

前 言

东营市科德化工有限公司（以下简称该公司）成立于 2012 年 2 月 15 日，注册地址为东营市河口区蓝色经济开发区内滨园路以北、海防路以东，法定代表人：钟建伟，注册资本：壹亿元整，现有员工 272 人，经东营市河口区行政审批服务局批准的营业执照经营范围为：一般项目：基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造）；专用化学产品制造（不含危险化学品），专用化学产品销售（不含危险化学品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；化工产品生产（不含许可类化工产品）；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；高性能有色金属及合金材料销售；有色金属合金销售，仓储设备租赁服务；金属材料销售；企业管理；货物进出口。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

东营市科德化工有限公司厂区内有东营华亚国联航空燃料有限公司 10 万吨/年航空燃料项目，东营华亚国联航空燃料成立于 2014 年 5 月。2017 年 5 月完成安全设施竣工验收。本着安全、生产、便于管理的原则，东营华亚国联航空燃料有限公司 10 万吨/年航空燃料项目生产装置与科德化工 60 万吨/年碳四综合利用装置搭接成一体，主要作用是对 60 万吨/年碳四综合利用装置产出的烷基化油（以异辛烷为主的 C8 异构烷烃）进一步的蒸馏，达到调合的要求。东营华亚国联航空燃料有限公司 10 万吨/年航空燃料项目生产装置与科德化工 60 万吨/年碳四综合利用装置之间无中间缓冲罐，采用管道输送，科德化工 60 万吨/年碳四综合利用装置生产的烷基化油作为东营华亚国联航空燃料有限公司 10 万吨/年航空燃料项目生产装置生产原料，该项目蒸馏装置与 60 万吨/年碳四综合利用装置形成联合装置。

东营市科德化工有限公司为华亚控股有限公司的全资子公司，东营华亚国联航空燃料有限公司系华亚控股有限公司的联营公司，两公司同一法人。两公司所建项目统一规划集中布置在一个厂区，统一设置并共用公共设施（仪表风、循环水、消防水、污水处理、火炬、配电室等），两公司按照同一企业进行管理，有统一管理班子、统一人员管理、生产管理、安全管理。东营华亚国联航空燃料有限公司生产装置委托东营市科德化工有限公司进行管理，调和罐组和租用球罐由东营华亚国联航空燃料有限公司进行管理。

公司现有生产项目：100 万吨/年碳四综合利用项目（一期 40 万吨/年碳四综合利用装置、二期 60 万吨/年碳四综合利用装置、6 万吨/年顺酐装置）及其公共配套工程、40kt/a 废硫酸回收装置、5000 吨/年溶剂精制技改项目。

该公司现有职工 272 人，设安全部作为公司安全管理机构，配备专职安全员 6 名。华亚国联公司设安全部作为安全管理机构，日常安全管理工作由东营市科德化工有限公司安全部统一领导。

公司主要负责人、各分管负责人以及安全生产管理人员均经培训考试合格，持有东营市应急管理局核发的安全合格证。

该企业安全生产许可证有效期 2022 年 6 月 25 日至 2025 年 6 月 24 日，安全生产许可证编号：（鲁）WH 安许证字【2022】050073 号。许可范围：产品：液化石油气 10 万吨/年、甲醇 1.5 万吨/年、异辛烷 68 万吨/年、丙烷 7.5 万吨/年、异丁烷 9 万吨/年、正丁烷 2.8 万吨/年、顺酐 6 万吨/年，中间产品：硫酸 4 万吨/年、氢气 143 吨/年。本次换证许可范围无变化。

2025 年 2 月 17 日取得了危险化学品登记证，证书编号：37052500287，有效期至 2028 年 4 月 8 日。

该项目本次取证范围与上次一致，与危险化学品登记证物料种类、数量一致。

2023 年 9 月 12 日，公司对重大危险源进行备案，备案编号：BA 鲁 370503【2023】010，有效期至 2025 年 7 月 21 日。

2023 年 12 月 13 日，公司在东营市河口区应急管理局对应急预案进行备案，编号 370503-2023-0076。

根据《首批重点监管的危险化学品名录》及《第二批重点监管的危险化学品名录》重点监管危化品为液化石油气、氢气、甲醇、二氧化硫（无储存）、三氧化硫（无储存）。

根据《危险化学品目录》（2022 调整版），该公司涉及危险化学品液化石油气、甲醇、硫酸、邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP）、氢氧化钠、异辛烷、丙烷、正丁烷、异丁烷、顺酐（马来酸酐）、氢气、二氧化硫（无储存）、三氧化硫（无储存）、熔盐（亚硝酸钠、硝酸钾）、含钒催化剂（五氧化二钒）。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号公布，国务院令第 666 号修正），该项目涉及易制毒化学品硫酸。

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号公布，国务院令第 588 号修订）；《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》，该项目涉及监控化学品甲醇、正丁烷、邻苯二甲酸二异丁酯。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，该项目涉及特别管控危险化学品甲醇、液化石油气。

根据《卫生部关于印发<高毒物品目录>的通知》，该项目涉及高毒物品五氧化二钒。

根据国家安监总局《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》和山东省安监局《关于印发氯化、硝化、磺化、聚合、氟化、加氢工艺安全控制设计指导方案的通知》，该公司 40 万吨/年碳四综合利用装置和 60 万吨/年碳四综合利用装置异丁烷与烯烃反应生成异辛烷属于**烷基化工艺**，6 万吨/年顺酐装置正丁烷与氧气反应生成顺酐工艺、40kt/a 废硫酸回收装置废酸再生工艺属于**氧化工艺**，5000 吨/年溶剂精制技改项目邻苯二甲酸二异丁酯与氢反应生成六氢化邻苯二甲酸二异丁酯工艺属于**加氢工艺**。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，该公司 2000m³ 混合碳四球罐组单元、60 万吨/年碳四综合利用装置单元（含华亚国联 4 座蒸馏塔）、1000m³ 混合碳四球罐组单元（含华亚国联一座 1000m³ C5 球罐）构成危险化学品一级重大危险源，40 万吨/年碳四综合利用装置单元构成危险化学品二级重大危险源，异辛烷罐组单元构成危险化学品三级重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》和《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》的相关要求，生产、储存、使用危险化学品的单位，应对本单位定期进行安全评价。受东营市科德化工有限公司委托，我公司（北京神龙全安科技有限公司）承担了该公司的安全现状评价工作。为此，我公司成立了评价小组，并迅速开展了工作。本次评价根据东营市科德化工有限公司提供的有关资料，在对其生产设备及其辅助设施进行实地考察、调研，对其装置、原料及产品进行危险性识别，并根据国家及行业有关法规、标准和规范，选用相应的评价方法编制完成该公司的安全评价报告。通过本次评价，使企业能够了解自身固有的危险和有害因素，以及所处的安全状态，从而加强对安全生产的认识，对于本报告中提出的隐患及整改建议，企业应及时落实整改，进一步加强对危险化学品生产的管理和监控，做好事故的预防工作，以确保实现安全生产的目的。

在本报告编制过程中，我们得到了东营市科德化工有限公司的积极配合，在此一并致谢。

评价组

2025 年 5 月

非常用的术语、符号和代号说明

DCS 系统：DCS 是分布式控制系统的英文缩写（DistributedControlSystem），在国内自控行业又称之为集散控制系统；是一种以微处理器为基础对生产过程进行集中管理和分散控制的分布式计算机控制系统。

Pa：帕斯卡 kPa：千帕 MPa：兆帕 kVA：千伏安

CAS 号：是指美国化学文摘社对化学品的唯一登记号。

UN 编号：联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号。

UPS：英文 UninterruptiblePowerSupply，即不间断电源

LD50：口服毒性半数致死量、皮肤接触毒性半数致死量

LC50：吸入毒性半数致死浓度

ppm：英文 PartsPerMillion 的缩写,表示百万分之一，即 10^{-6}

MAC：最高空容许浓度，工作地点、在一个工作日内，任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度。

DIBE：六氢化邻苯二甲酸二异丁酯

DIBP：邻苯二甲酸二异丁酯

PSA：PSA 氢气提纯系统是一种利用变压吸附（Pressure Swing Adsorption）原理实现氢气纯化的技术系统，主要用于从混合气体中高效分离氢气并达到高纯度要求。

目 录

第一章 安全评价目的、范围和程序	1
第一节 评价目的	1
第二节 安全评价的范围	1
第三节 安全评价的程序	4
第二章 企业概况	5
第一节 企业基本情况	5
第二节 企业生产工艺、装置、储存设施情况	66
第三节 公用工程	125
第三章 危险、有害因素辨识结果	192
第一节 危险、有害因素分析结果	192
第二节 重大危险源辨识结果	201
第三节 事故案例分析	296
第四章 评价单元划分和安全评价方法选择	312
第一节 评价单元划分	312
第二节 评价方法选择	312
第五章 定性、定量分析评价结果	314
第一节 定性定量评价	314
第二节 固有危险程度评价结果	315
第三节 风险程度分析	319
第六章 安全条件和安全生产条件分析	322
第一节 安全条件分析	322
第二节 安全生产条件分析	325
第七章 安全对策措施及建议	480
第一节 安全评价结果汇总	480
第二节 安全对策措施及建议	494
第八章 安全评价结论	500
第一节 安全评价综述	500

第二节 安全评价结论	501
第九章 与被评价单位交换意见的情况	502
附录 1 危险、有害因素分析	504
一、危险、有害因素分析	504
二、危险、有害因素分类	541
附录 2 安全检查表检查分析过程	565
附录 3 定性定量分析过程	589
一、危险度评价	589
二、事故模拟	590
附录 4 安全评价方法的确定说明和安全评价方法简介	591
一、安全评价方法的确定说明	591
二、安全评价方法简介	591
附录 5 被评价单位提供的原始资料目录	594
附录 6 依据的有关法规、法规、标准和相关资料	595
附录 7 检验检测情况汇总	600
一、消防验收	600
二、防雷检测	600
三、特种设备检验检测	601
四、安全阀、压力表、气体报警检验检测	680
附录 8 附件	716
1、营业执照	716
2、土地证	717
3、危化品登记证	719
4、安全生产许可证	721
5、安全管理机构成立文件、任命文件及主要负责人、安全管理人员安全合格证	722
6、特种作业人员证书、特种设备作业人员证书	752
7、消防验收意见书	868
8、防雷检测报告	874

9、 特种设备登记、检测	877
10、 安全阀、压力表、气体报警器检测报告	894
11、 社会保险证明	924
12、 安全生产责任险	925
13、 应急演练记录	927
14、 应急预案备案	930
15、 重大危险源备案、安全生产管理协议、租赁协议	931
16、 变更文件，抗爆改造专家验收意见	941
17、 SIL 验证报告、HAZOP 报告	1069
18、 抗爆计算核算书、消防泵房说明、停用设施证明	1076
19、 防爆电气检测报告	1083
20、 焚烧炉 LEL 检测设备改造承诺、球罐进出口切断阀改造承诺	1087

第一章 安全评价目的、范围和程序

第一节 评价目的

本次评价的目的是：

1、通过安全评价，找出东营市科德化工有限公司现有的生产设施、设备、装置及储罐在生产过程中潜在的危险、有害因素，分析系统的安全状况，论证安全生产条件的符合性，为进一步采取降低危险性的措施提供依据。

2、对潜在危险、有害因素进行定性定量分析和预测，建立系统安全的最优方案。

3、针对类似事故发生的原因进行科学分析，提出合理可行的安全对策措施及建议，使系统在生产运行期内的风险控制在安全、合理的程度内。

4、通过安全评价提高企业的安全管理水平，安全管理工作做到科学化、统一化、标准化。

第二节 安全评价的范围

本评价范围仅限于对东营市科德化工有限公司进行安全现状评价，主要项目包括100万吨/年碳四综合利用项目（一期40万吨/年碳四综合利用装置、二期60万吨/年碳四综合利用装置、6万吨/年顺酐装置）及其公共配套工程、40kt/a废硫酸回收装置、5000吨/年溶剂精制技改项目。

本次安全评价范围如下：

表 1-1 安全评价范围

名称	单元/主要设备	备注
生产设施		
40万吨/年碳四综合利用装置	原料预处理、反应部分、冷压缩、精制分馏、化学品处理。	
60万吨/年碳四综合利用装置	原料预处理、反应部分、冷压缩、精制分馏、化学品处理。	
6万吨/年顺酐装置	氧化反应工序、溶剂吸收工序、粗酐精制工序、温水循环工序。	
40kt/a废硫酸回收装置	裂解工段、净化工段、干吸工段、转化工段。	
5000吨/年溶剂精制技改装置	甲醇制氢单元、DIBE单元。	
储存设施		

混合碳四球罐区	1000m ³ C ₅ 球罐 1 台（东营华亚国联航空燃料有限公司租用，不在评价范围内）；2000m ³ 液化石油气球罐 7 台；1000m ³ 丙烷球罐 1 台；2000m ³ 丙烷球罐 1 台；1000m ³ 正丁烷球罐 1 台；2000m ³ 正丁烷球罐 1 台；2000m ³ 异丁烷球罐 1 台；1000m ³ 异丁烷球罐 1 台。	
异辛烷储罐区	5000m ³ 异辛烷内浮顶储罐 4 台；	
硫酸及酸碱罐区	500m ³ 浓硫酸储罐 2 台；500m ³ 液碱罐 1 台；500m ³ 甲醇内浮顶储罐 1 台；2000m ³ 低浓度废酸储罐 10 台，其中 V401-V404 在用状态，V405-V410 停用不在本次评价范围内。	
顺酐装置储罐	60m ³ 新鲜溶剂罐 1 台；130m ³ 中间溶剂罐 1 台；60m ³ 液碱罐 1 台；35m ³ 顺酐中间罐 2 台；130m ³ 不合格顺酐罐 1 台；60m ³ 轻组分罐 1 台；3m ³ 料液地下罐 1 台；550m ³ 液酐成品罐 1 台。	
溶剂装置储罐区	330m ³ DIBP 固定顶储罐 1 台；330m ³ DIBE 固定顶储罐 1 台；100m ³ 甲醇内浮顶储罐 1 台。	
仓库	顺酐仓库占地 770 m ² ，1 座；废酸回收仓库占地 106 m ² ，1 座；仓库 1 占地 420 m ² ，1 座，备品备件仓库占地 420 m ² ，1 座。运行一部仓库，运行二部工具仓库，硫酸回收装置区工具仓库 1，硫酸回收装置区工具仓库 2，硫酸回收装置区工具仓库 3，溶剂装置工具仓库，固废堆场一，固废堆场二，危废间	
装卸车设施		
液化石油气卸车鹤位 12 座、异丁烷装车鹤位 2 座、正丁烷/液化石油气装车鹤位 1 座、丙烷/液化石油气装车鹤位 1 座、异戊烷卸车鹤位 1 座（华亚国联租赁，不在评价范围内）、异辛烷装车鹤位 9 座其中 1 座装车鹤位与甲醇共用、甲醇卸车鹤位 1 座、DIBP 卸车鹤位 1 座、液碱卸车位 1 处、硫酸卸车位 1 处。		
公用和辅助设施		
办公楼	占地面积：900 m ² ，4 层。	
职工公寓	占地面积：900 m ² ，5 层，停用，不在评价范围内。	
西化验室	占地面积：320 m ² ，1 层。	
东化验室/污水化验室	东化验室停用，不在评价范围内，污水化验室变更为杂物仓库。	
控制室	运行一部操作室占地面积：83.93 m ² ，1 层，负责 100 万吨碳四综合利用装置控制；储运部中控室 61.6 m ² ，1 层，负责储运系统控制。运行二部控制室占地面积：143 m ² ，1 层，负责顺酐装置、溶剂精制技改装置控制。废酸回收控制室占地 144 m ² ，1 层，负责废硫酸回收装置控制。包括操作室、机柜室。原溶剂精制技改装置机柜间变更为溶剂精制装置配电室。	
供电	厂区用电接自北旺 110KV 变电站和中合 110KV 变电站，满足双重电源要求。10KV 滨园南线和科德 1#、2#线架空敷设至厂区 10KV 高压配电室。2500kVA 变压器 2 台、2000KVA 变压器 4 台、1600kVA 变压器 2 台、1250kVA 变压器 1 台、630kVA 变压器 1 台。	
变配电室	40 万吨碳四装置南侧设置 1 座变配电室，60 万吨碳四装置北侧设置 1 座低压配电室和 1 座低压配电室/高压配电室，污水处理站设置 1 处配电室，硫酸回收装置区设置 1 座低压配电室，溶剂装置区设置 1 处配电室。	
供气	厂区 4 处空压站，供气能力 121Nm ³ /min，压力 0.7MPa。	
供氮	厂区内制氮设备 5 套，供氮能力 750Nm ³ /h，压力 0.8MPa。	
通风、采暖	生产装置、罐区露天布置，控制室、化验室空调采暖。	
消防	消防水系统采用稳高压消防系统，设置两座消防泵房和 4 台消防水罐，1#消防泵房电动消防泵 2 台；2#泵房内电动消防电泵 2 台，柴油消防泵 3 台，消防稳压泵 2 台。2000m ³ 消防水罐 2 座，3000m ³ 消防水罐 2 座。设置室外消防栓和消防水炮、装置消防竖管、喷淋冷却设施、泡沫灭火系统、蒸汽灭火	

	系统、室内消火栓，现场配备灭火器。	
循环水站	溶剂精制循环水站、污水处理东侧循环水站、污水处理西侧循环水站。	
污水处理站	厂区设一处污水处理站，污水处理能力为 1000m ³ /d。	
事故水池	厂区设一座事故水池，容积：5000m ³ 。	
供热	厂区蒸汽来自 6 万吨/年顺酐生产装置焚烧炉、园区蒸汽管网。6 万吨/顺酐生产装置焚烧炉+蒸汽包蒸汽产量为 50t/h，供汽压力 1.1MPa。园区蒸汽进厂管道管 DN250，温度 180℃，压力 0.8MPa 供应能力 25t/h。5000 吨/年溶剂精制技改装置 1 台导热油加热器，导热油炉供热量 240KW/h，温度 280℃，	
地面火炬	燃烧塔直径 Φ4000mm、高 15m。运行压力 0.2~0.5MPaG，高负荷可达 10t/h。	
火灾报警系统	控制室 1 台火灾报警控制器，厂区设防爆手动报警按钮，控制室、配电室烟感探测器。	
油气回收	一套处理能力 200Nm ³ /h 油气回收装置，采用低温冷凝+活性炭吸附法。	
运行一部控制室抗爆防护罩内功能区	储运部办公室、储运部中控室、会议室、运行一部操作室、运行一部办公室、运维办公室、运行一部交接班室、消防值班室、卫生间	
运行二部控制室抗爆防护罩内功能区	运行二部办公室、结片值班室、机柜室、培训教室、运行二部控制室、运维部报表室、运维交接班室、卫生间	
运行三部控制室抗爆防护罩内功能区	污水值班室、运行三部控制室、工具房、卫生间	
西门卫抗爆防护罩内功能区	门卫、休息室、卫生间	
地磅室抗爆防护罩内功能区	过磅室、监磅室	
其他	餐厅、环保监测房 4 处、污水监测站 1 处、含油污水提升池 1 处、车库	
周边环境、总平面布置及安全管理等。		

表 1-2 厂外管道一览表

介质	起止点	材质	保温伴热	备注
蒸汽管道	盈泽蒸汽管网至科德公司界区	碳钢	有	压力管道
污水管线	污水外排口至国中污水处理厂	PE	无	压力管道

科德化工与盈泽蒸汽管网、国中污水处理厂相连的蒸汽管道和污水管道以围墙处阀门作为分界，厂区方向管道归科德化工管理，在本次评价范围内。

该企业与华亚国联 10 万吨/年航空燃料项目生产装置相关联的管道以切断阀作为分界。东营华亚国联航空燃料有限公司根据生产需要租用东营市科德化工有限公司混合碳四球罐区 1 台 1000m³ C5 球罐作为原料储罐，租赁一个液化气卸车位作为原料卸车鹤位，租用后东营华亚国联航空燃料有限公司进行使用和管理。

被评价单位在现有生产的基础上进行的改建、扩建，必须重新进行安全评价，由改建、扩建引起现有工艺改动或地址变更等不包括在本评价范围内。

该公司涉及的环保、厂外运输和职业卫生，在评价过程中会有所提及，但不在本次

评价范围内。今后若该公司进行改造、扩建，储存设施、建构物的数量、位置、间距发生变化，需另行评价，不包括在本次安全评价范围之内。

第三节 安全评价的程序

本次评价依据《危险化学品生产企业安全评价导则(试行)》(安监管危化字[2004]127号)和《安全评价通则》(AQ8001-2007)规定的内容和程序进行安全评价，程序如图 1-1 示：

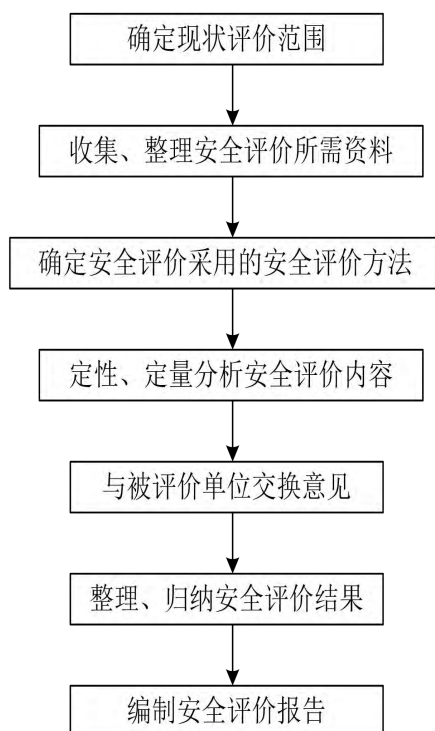


图 1-1 安全评价程序图

第二章 企业概况

第一节 企业基本情况

一、企业简介

东营市科德化工有限公司（以下简称该公司）成立于 2012 年 2 月 15 日，注册地址为东营市河口区蓝色经济开发区内滨园路以北、海防路以东，法定代表人：钟建伟，注册资本：壹亿元整，现有员工 272 人，经东营市河口区行政审批服务局批准的营业执照经营范围为：一般项目：基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造）；专用化学产品制造（不含危险化学品），专用化学产品销售（不含危险化学品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；化工产品生产（不含许可类化工产品）；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；高性能有色金属及合金材料销售；有色金属合金销售，仓储设备租赁服务；金属材料销售；企业管理；货物进出口。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。许可项目：危险化学品生产。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）。

科德化工现有职工 272 人，设安全部作为公司安全管理机构，配备 6 名专职安全管理人员。华亚国联公司设安全部作为公司安全管理机构，配备 3 名专职安全员，2 名兼职安全员，华亚国联公司安全部隶属科德化工有限公司安全部，日常安全管理工作由东营市科德化工有限公司安全部统一领导。

该公司制定了比较健全的各岗位安全生产责任制（职责）、安全管理制度、工艺操作规程及事故应急救援预案等。企业建立了事故应急救援预案，并于 2023 年 12 月 13 日在河口区应急管理局进行备案，取得《生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表》（备案编号：370503-2023-0076）。

2023 年 9 月 12 日，公司对重大危险源进行备案，备案编号：BA 鲁 370503【2023】010，有效期至 2025 年 7 月 21 日。该公司 2000m³ 混合碳四球罐组单元、60 万吨/年碳四综合利用装置单元（含华亚国联 4 座蒸馏塔）、1000m³ 混合碳四球罐组单元（含华亚国联一座 1000m³ C5 球罐）构成危险化学品一级重大危险源，40 万吨/年碳四综合利用装置单元构成危险化学品二级重大危险源，异辛烷罐组单元构成危险化学品三级重大危险源。

表 2-1 企业基本情况表

企业名称	东营市科德化工有限公司		
住所	东营市河口区蓝色经济开发区内滨园路以北、海防路以东	邮政编码	257400
法人代表	钟建伟	营业执照注册号	91370500590329737J
经济性质	其他有限责任公司	职工总数	272 人
注册资本	壹亿元整(人民币)	技术管理人员	1 人
安全总监	赵连刚	安全管理人员	6 人(专职)

该公司现有 100 万吨/年碳四综合利用项目（一期 40 万吨/年碳四综合利用装置、二期 60 万吨/年碳四综合利用装置、6 万吨/年顺酐装置）及其公共配套工程、40kt/a 废硫酸回收装置、5000 吨/年溶剂精制技改项目，“三同时”手续情况见下表：

表 2-2 “三同时”手续情况

项目名称	日期		名称	出具单位/部门	编号	结论
100 万吨/年碳四综合利用项目	2012 年 8 月 7 日		危险化学品建设项目安全许可意见书（设立）	东营市安全生产监督管理局	东危化项目审字【2012】230 号	通过
	2012 年 9 月 5 日		危险化学品建设项目安全审查意见书（设计）	东营市安全生产监督管理局	东危化项目审字【2012】430 号	通过
	2013 年 5 月 31 日	一期 40 万吨/年碳四综合利用装置	危险化学品建设项目安全设施竣工验收审查意见书	东营市安全生产监督管理局	东危化项安验审字【2013】620 号	通过
	2013 年 12 月 20 日	二期 6 万吨/年顺酐装置	危险化学品建设项目安全设施竣工验收审查意见书	东营市安全生产监督管理局	东危化项安验审字【2013】678 号	通过
	2014 年 12 月 30 日	二期 60 万吨/年碳四综合利用装置	危险化学品建设项目安全设施竣工验收审查意见书	东营市安全生产监督管理局	东危化项安验审字【2014】650 号	通过

40kt/a 硫酸回收项目	2013 年 7 月 18 日	危险化学品建设项目安全条件审查意见书	东营市安全生产监督管理局	东危化项目安条审字【2013】231号	通过
	2013 年 9 月 4 日	危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书	东营市安全生产监督管理局	东危化项目安设审字【2013】435号	通过
	2014 年 12 月 30 日	危险化学品建设项目安全设施竣工验收监督核查书	东营市安全生产监督管理局	东危化项安验核字【2014】649号	通过
5000 吨/年溶剂精制技改项目	2014 年 12 月 19 日	关于对东营市科德化工有限公司溶剂精制技改项目《设立安全评价报告》的初审意见	河口区安全生产监督管理局	东河安监函字【2014】2 号	通过
	2015 年 4 月 15 日	危险化学品建设项目安全设施设审查意见书	东营市安全生产监督管理局	东危化项目安设审字【2015】422号	通过
	2018 年 7 月 27 日	安全验收评价报告审查	专家组	-	通过

该公司 2025 年 2 月 17 日取得了危险化学品登记证，证书编号：37052500287，有效期至 2028 年 4 月 8 日，详见附件。危险化学品登记情况见下表：

表 2-3 危险化学品登记情况

序号	物料名称	使用量/产量	登记时间
原料			
1.	液化石油气	/	2025. 2. 17
2.	邻苯二甲酸二异丁酯	/	2025. 2. 17
3.	硫酸	/	2025. 2. 17
4.	20%氢氧化钠溶液	/	2025. 2. 17
5	正丁烷	/	2025. 2. 17
6	甲醇	/	2025. 2. 17
中间产品			

1.	氢	143 吨/年	2025. 2. 17
2.	硫酸	40000 吨/年	2025. 2. 17
产品			
1.	液化石油气	100000 吨/年	2025. 2. 17
2.	异丁烷	90000 吨/年	2025. 2. 17
3.	丙烷	75000 吨/年	2025. 2. 17
4.	正丁烷	28000 吨/年	2025. 2. 17
5.	甲醇	15000 吨/年	2025. 2. 17
6.	异辛烷	680000 吨/年	2025. 2. 17
8.	马来酸酐	60000 吨/年	2025. 2. 17

该公司危化品登记信息与与本次危险化学品安全生产许可证申请范围一致。

该公司安全生产许可证许可范围情况见下表：

表 2-4 安全生产许可证许可范围情况

序号	产品名称	本次许可规模 t/a	危险化学品登记规模 t/a	备注
1.	异辛烷	68 万	68 万	产品
2.	丙烷	7.5 万	7.5 万	产品
3.	正丁烷	2.8 万	2.8 万	产品
4.	异丁烷	9 万	9 万	产品
5.	液化石油气	10 万	10 万	产品
6.	甲醇	1.5 万	1.5 万	产品
7.	顺酐	6 万	6 万	产品
8.	98%硫酸	4 万	4 万	中间产品
9.	氢气	143	143	中间产品

该公司本次取证产品种类及数量与上次取证一致，无变化。

二、上次换证至今变化情况

该公司生产工艺、设备设施等方面也发生了一定的变化。其变化情况具体如下：

工艺流程：无变化。

装置规模及产品方案：无变化。

周边环境变化：无变化。

总平面布置：污水化验室变更为仓库（储存杂物），低浓度硫酸储罐 V405-V410 停用，溶剂装置机柜间变更为溶剂装置配电室。

安全设施：3 座控制室所在建筑物、西化验室、办公楼、餐厅、西门卫、过磅室进行了抗爆改造。办公楼抗爆改造项目由成都全胜工程项目管理有限公司进行抗爆设计，上海慧盾建筑工程有限公司对抗爆改造项目进行抗爆施工，施工完成后由上海慧盾建筑工程有限公司出具抗爆改造竣工验收资料并于 2024 年 6 月经专家组审查通过验收。运行一部控制室、运行二部控制室、运行三部控制室、西化验室、西门卫、过磅室、餐厅抗爆改造项目由黑龙江龙维化学工程设计有限公司进行抗爆设计，上海慧盾建筑工程有限公司出具防爆工程设计方案，北京中海德汇国际建设集团有限公司对抗爆改造项目进行抗爆施工，施工完成后由北京龙安康华安全生产研究中心编制抗爆改造竣工验收资料并于 2024 年 5 月 30 日经专家组审查通过验收。办公楼、运行一部控制室、运行二部控制室、运行三部控制室、西化验室、西门卫、过磅室、餐厅抗爆改造项目验收程序符合安全要求。

设备设施：变更情况见下表。

表 2-5 设备设施变更情况一览表

序号	变更申请日期	申请部门/车间	申请变更事项	变更类型（永久/临时/紧急）	变更完成时间	备注
1	2022 年 5 月 25 日	储运部	601 异辛烷罐改造（1. 开口由原来 1 个 DN50 的呼吸阀改为 2 个 DN25 呼吸阀。2. 增加 DN40 氮气线，3. 增加罐顶检修平台 1 个；4. 增加 DN500 法兰式防爆人孔 1 个。5、增加爬梯休息平台 1 个；6、增加 DN50 远传液位计口 1 个。7、增加 1 个 DN40 的现场温度计 1 个，远传温度计口 1 个。8、增加 DN20 法兰式取样口 2 个。9、罐壁增加加固圈 3 圈）	永久	2022 年 7 月 15 日	根据 2021 年大连市化工设计院有限公司出具的系统图纸完善设置安全附件 资质：化工石化医药行业（化工工程）专业甲级
2	2022 年 7 月 16 日	储运部	604 异辛烷罐改造（同上）	永久	2022 年 8 月 15 日	
3	2022 年 8 月 17 日	储运部	602 异辛烷罐改造（同上）	永久	2022 年 8 月 27 日	

4	2022 年 8 月 27 日	储运部	603 异辛烷罐改造（同上）	永久	2022 年 9 月 10 日	
5	2023 年 4 月 28 日	储运部	卸车鹤管球阀至管道切断阀加泄压设施	永久	2023 年 5 月 8 日	黑龙江龙维化学工程设计有限公司出具设计变更单 资质：化工石化医药行业（化工工程、石油及化工产品储运）专业甲级；市政行业（城镇燃气工程、热力工程）专业甲级
7	2024 年 3 月 15 日	运行一部	烷基化装置 D303 放空管线安装流量计	永久	2024 年 4 月 20 日	山东中天科技工程有限公司出具设计变更单
8	2024 年 3 月 15 日	运行一部	烷基化 D601 罐补酸线安装流量计	永久	2024 年 4 月 20 日	资质：化工石化医药行业甲级；建筑行业（建筑工程）乙级；电力行业（变电工程）专业乙级
9	2024 年 3 月 15 日	运行一部	烷基化 P703 泵出口安装流量计	永久	2024 年 4 月 20 日	根据原系统图纸完善设置安全附件
10	2024 年 3 月 15 日	运行一部	循环水管线安装内置压力远传	永久	2024 年 4 月 20 日	江苏瑞鼎环境工程有限公司出具改造说明
11	2024 年 4 月 1 日	运行二部	焚烧炉更换及增加喷淋塔	永久	2024 年 4 月 16 日	丹东润和密封有限公司出具改造说明
12	2024 年 9 月 1 日	储运部	罐区卸车泵棚离心泵更换双机械密封	永久	2024 年 10 月 5 日	山东富海石化工程有限公司出具设计变更单
13	2024 年 12 月 17 日	储运部	球罐自动切水装置和污水收集罐	永久	2025 年 1 月 22 日	资质：化工石化医药行业甲级
14	2024 年 12 月 1 日	储运部	新增加两台注水泵	永久	2025 年 1 月 15 日	

以上设备设施变更均由所在车间提出变更申请报公司领导层审批，车间负责人、技术人员及主管领导对变更风险进行分析并制订落实安全措施，施工过程中严格落实了安全风险管控措施保证施工安全，企业对变更过程涉及到的生产技术资料、操作规程等进行了修订并对岗位人员进行培训。企业建立了变更管理档案，包含变更申请、风险评估、变更实施、变更关闭确认等资料，均已存档，变更过程档案扫描件见附件。

企业变更程序符合《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）要求。

安全管理：

- 1、主要负责人变更为钟建伟。
- 2、安全总监变更为赵连刚。
- 3、安全部人员变更：李超为安全部长，张毅、张丽萍、朱延涛、邵俊辉、常金涛为专职安全员。

上述变更无《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》国家安监总局令【2011】

41 号, 89 号修正及《山东省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》鲁安监发【2012】55 号, 鲁安监发【2015】168 号修订规定的变更情况, 无需进行‘三同时’行政审查, 上述变更过程企业已按照“安全生产标准化”体系规定执行变更程序, 变更内容与企业现场一致。

三、自然条件

1. 地理位置

东营市科德化工有限公司位于山东省东营市河口蓝色产业园。位于园区内规划的滨园路北侧, 西邻经三路。北邻蓝埕路。

2. 地形地貌

厂区所在地区地质构造属华北断坳济阳坳陷之东部, 济阳坳陷是在中生代地堑式断陷基础上发展起来的新生代沉积盆地, 中生代以前与鲁西断隆区同为一体。自中生代以后, 在燕山运动和喜山运动后的影响下, 发生强烈的块断运动。与鲁西断隆区分化、脱节, 并形成以坳为主, 坳中有隆的坳陷区, 接受了巨厚的中生代、新生代沉积。

全境地形为一狭长带状, 沿黄河去海岸, 呈西南—东北走向, 整个地势向东北倾斜, 西南高, 东北低, 近黄河处高, 远黄河处低。境地虽系平原, 但由于历史上黄河决口频繁, 即受洪水反复冲切, 又有淤积套叠, 故形成岗、坡洼相间的微地貌。微地貌大致可分为河滩高地、缓岗、海滩地、浅平洼地、微倾平地 5 种。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015) 及《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010[2024 年版], 抗震设防烈度为 7 度, 设计基本地震加速度值为 0.10g, 设计特征周期分区为第三组。

工程场地位于渤海湾西南岸, 地貌单元为黄河冲积与滨海相沉积交互区域, 属海底平原。海底地形较为平缓, 由西南向东北倾斜, 局部发育海底沙脊、沙坡。海底表层主要由第四系全新统三角洲相和海相沉积的粉质土组成。场地内土层概括分为 10 个大层, 由上至下分别如下: 淤泥质粉质粘土, 粉土, 淤泥质粉质粘土夹粉质粘土, 粉质粘土, 粉土, 粉砂~细砂, 粉质粘土, 细砂, 粉质粘土~粉土, 细砂。在勘察控制深度范围内未发现影响工程建设的不良地质作用。

3. 水文特征

该企业场地的地下水类型为第四系孔隙潜水, 主要赋存于粉土和砂土层中, 地下水与海水贯通, 水力联系较密切。根据水分析试验结果判定, 地下水对混凝土结构具有弱腐蚀性。地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具有弱腐蚀性(长期浸水)。地下水对钢结构

具有中等腐蚀性。

1) 潮汐

工程靠近 M2 分潮无潮点 ($38^{\circ}09'41''N$, $119^{\circ}01'00''E$), 风增减水影响明显, 所以潮汐情况较为特殊, 潮差变化大、规律性差。实测潮位曲线显示, 一个月中约有 20 天每日出现一次高潮和一次低潮, 10 天左右每日出现二次、三次甚至四次高潮和低潮。

当地理论最低潮面在 1985 年国家高程基准下 0.78m, 在当地平均海平面下 0.933m。

(1) 潮位特征值(当地理论最低潮面):

平均海平面	0.933m
最高、低潮位	2.75m, -1.10m
平均高、低潮位	1.50m, 0.76m
平均潮差	0.76m
最大潮差	2.42m
涨、落潮历时	12h40m, 11h09m(回归潮)

(2) 设计水位

设计高水位	1.86m(累积频率 10%)
设计低水位	0.08m(累积频率 90%)
极端高水位	3.46m(50 年一遇)
极端低水位	-1.54m(50 年一遇)

黄河三角洲沿岸在历史上曾多次发生风暴潮灾, 近百年来, 特大的风暴潮灾出现过 6 次, 每次都对沿岸地区的生命财产造成巨大损失。工程所处海域每年都会受到风暴潮的影响。风暴潮对工程的影响主要表现为风增水引起的水位增高, 以及伴随的较大风浪。风暴潮产生的原因主要是冷锋, 其次为台风。前者多发生在 2~5 月和 9~11 月, 以 4~5 月和 11 月最多, 近 30 年来统计显示, 该类风暴潮共出现 36 次之多。后者多出现在 7~8 月的盛夏季节, 也见于初秋, 近 20 年来出现过 2 次, 现港区增水达 1 米以上。不同重现期风增水值分别为: 2 年 138 厘米、10 年 166 厘米、50 年 200 厘米。

4. 土壤植被

东营市境内以潮土、盐土为主, 其次是褐土, 少量沙姜黑土和水稻土。按表层地质可划分为沙壤土、轻壤土、中壤土、重壤土和粘土。土壤缺乏有机质, 普遍缺氧, 严重缺磷, 氮磷比例失调, 钾较丰富。东营市植被属暖温带落叶林区, 植被受水分土壤含盐量、潜水位与矿化度和地貌类型的制约, 类型少、结构简单、组成单纯。评价区内无

地带性植被类型，木本植物较少，以草甸景观为主。天然植被以滨海盐生植被为主，主要分布黄须菜、怪柳、马绊草、芦苇、白茅等。

5. 气象条件

东营市河口区属北温带季风型大陆性气候，四季分明，具有春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽容易旱涝，冬季寒冷干燥少雪的特点。全年平均日照时数为 2728.5 小时，各月平均日照时数以 5 月份最多，为 284.9 小时；12 月份最少，为 183.0 小时。1 月份为全年最冷，平均气温 -2.8°C ，7 月份最热，平均气温 26.7°C 。历年平均降水量为 613.6mm，夏季平均降水量为 424.8mm，冬季平均降水量为 16.2mm，年最大降水量为 1142.6mm，年最小降水量为 244.5mm。历年平均绝对湿度 12.0 百帕，平均蒸发量为 1926.0mm。风向随季节变化明显，冬季盛行北风，夏季盛行偏南风，历年平均风速 3.3m/s。

(1) 气温

年平均气温：	12.5 $^{\circ}\text{C}$
最冷月平均气温：	-3.4°C
最热月平均气温：	26.6 $^{\circ}\text{C}$ （七月）
极端最高气温：	39.9 $^{\circ}\text{C}$
极端最低气温：	-16.9°C
空冷器空气设计温度：	32 $^{\circ}\text{C}$

(2) 湿度

全年平均相对湿度：	65%
月平均最大相对湿度：	79%（八月）
月平均最小相对湿度：	55%（四月）

(3) 降雨

年平均降雨量：	549.3mm
日最大降水量：	209.7mm
小时最大降雨量：	49.9mm
十分钟最大降雨量：	20mm
最大年降雨量：	1120mm
年最小降水量：	244.5mm
全年水面蒸发量：	1900.8mm
最大蒸发量	325.1mm（5 月）

最小蒸发量 37mm (1 月)

(4) 风

最大风力: 12 级

风速度: 34m/s

基本风压: 530Pa

夏季平均风速 3.5m/s

冬季平均风速 3.4m/s

基本风压值 0.5KN/m²

夏季主导风向 南偏东

冬季主导风向 西北

最大瞬时风速 (地面以上 10m 处): 29m/s

年平均风速: 3.1m/sec

年主导风向: 东南风

各高度重现期风压值: 530Pa

(5) 降雪

月最大吹雪次数: 4 次

最大积雪厚度: 150mm

(6) 冰冻

最大冻土深度: 60 cm

(7) 大气压力

月平均最小气压 101.153KPa

夏季平均气压: 100.7KPa

最冷月平均气压: 103.11KPa

绝对最高气压: 104.21KPa

绝对最低气压: 100.25KPa

(8) 雷电日数

年平均: 26.6 天

年最大雷电日数: 2 天

(9) 日照 (年日照时间)

日照时数: 2792.6 小时/年

(10) 地震

地震烈度:	6 度
设计基本加速度值:	0.05g
设计地震分组:	第三组
场地类别:	III 类

四、周边环境和总平面布置

1、区域位置

东营市科德化工有限公司位于山东省东营市河口蓝色产业园。位于园区内规划的滨园路北侧，西邻经三路。北邻蓝埕路，距离约 500 米。

该公司位于的东营市河口区所在地地势平坦，地基稳定，选址不在“地震断层及地震基本烈度超过 9 度的地震区、工程地质严重不良地段、重要的供水水源卫生保护区”等，符合《化工企业总图运输设计规范》的相关要求。该公司域位置如图 2-1 所示。



图 2-1 该公司地理位置示意图

2、周边环境

东营市科德化工有限公司位于山东省东营市河口蓝色经济产业园区。位于园区内规划的滨园路北侧，西邻经三路。北邻蓝埕路，距离约 500 米。其周边环境如下：

东侧：厂区东侧 1350 米为海跃化工有限公司和北旺 110kV 变电站，之间 1350 米区域为空地，海跃化工有限公司南侧隔路为红海化工有限公司；

南侧：厂区南侧 50m 为滨园路，厂区南侧 73m 为架空电力线，架空电力线南侧为空地；

北侧：厂区北侧为河口区油区办燃料油储备库，两家公司共用围墙；燃料油储备库北侧为山东尚品新材料科技有限公司。

西侧：厂区西侧 40m 为经三路，经三路西侧为架空电力线，架空电力线西侧为山东亚邦化工科技有限公司和山东本固新材料科技有限公司。

该公司周边环境示意图如图 2-2 所示。



图 2-2 东营市科德化工有限公司周边环境图

该公司周边符合性如下表所示：

表 2-6 周边环境符合性分析对照表

序号	项目设施	方位	周边设施	实际距离（m）	规范距离（m）	依据	符合性

序号	项目设施	方位	周边设施	实际距离 (m)	规范距离 (m)	依据	符合性
1	办公楼（一类）	东	海跃化工有限公司可燃液体罐组（危化品生产）	1610	60	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			红海化工有限公司液化烃球罐（危化品生产）	1850	90	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			北旺 110kV 变电站	1450	25	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.9 条	符合
2	餐厅（一类）	东	海跃化工有限公司可燃液体罐组（危化品生产）	1520	60	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			红海化工有限公司液化烃球罐（危化品生产）	1760	90	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			北旺 110kV 变电站	1360	25	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.9 条	符合
3	消防泵房东侧变配电室（区域二类）	东	海跃化工有限公司可燃液体罐组（危化品生产）	1520	45	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			红海化工有限公司液化烃球罐（危化品生产）	1770	67.5	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			北旺 110kV 变电站	1360	25	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.9 条	符合
4	西化验室	东	海跃化工有限公司可燃液体罐组（危化品生产）	1630	60	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			红海化工有限公司液化烃球罐	1870	90	GB50160-2008, 2018 年版	符合

序号	项目设施	方位	周边设施	实际距离 (m)	规范距离 (m)	依据	符合性
			(危化品生产)			第 4.1.10 条	
			北旺 110kV 变电站	1460	25	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.9 条	符合
5	40 万吨/年碳四综合利用装置 (甲类)	东	红海化工有限公司液化烃球罐 (危化品生产)	1790	70	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			海跃化工有限公司可燃液体罐组 (危化品生产)	1540	50	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			北旺 110kV 变电站	1380	40	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.9 条	符合
		南	滨园路 (园区路)	226	20	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.9 条	符合
			架空电力线 (H=30)	249	1.5H=45	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.9 条	符合
6	6 万吨/年顺酐装置 (甲类)	北	河口区油区办燃料油储备库装卸设施 (甲类)	151	40	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			河口区油区办燃料油储备库可燃液体储罐组	261	50	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			河口区油区办燃料油储备库消防泵房/配电室	204	40	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
		西北	河口区油区办燃料油储备库中控室	209	40	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合

序号	项目设施	方位	周边设施	实际距离 (m)	规范距离 (m)	依据	符合性
			河口区油区办燃料油储备库调度室	296	40	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			河口区油区办燃料油储备库办公楼	449	40	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
7	地面火炬（明火地点）	北	河口区油区办燃料油储备库装卸设施（甲类）	114	40	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			河口区油区办燃料油储备库可燃液体储罐组	201	40	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
8	循环水凉水塔（二类）	北	河口区油区办燃料油储备库装卸设施（甲类）	90	30	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			河口区油区办燃料油储备库可燃液体罐组	196	45	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			河口区油区办燃料油储备库消防泵房/配电室	137	20	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
		西北	河口区油区办燃料油储备库中控室	133	20	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			河口区油区办燃料油储备库调度室	242	20	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
9	溶剂精制技改装置（甲类）	西	河口区油区办燃料油储备库办公楼	370	20	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			山东亚邦化工科技有限公司备件	155	/	GB50160-2008, 2018 年版	符合

序号	项目设施	方位	周边设施	实际距离 (m)	规范距离 (m)	依据	符合性
			库			第 4.1.10 条	
			山东亚邦化工科技有限公司精制车间 (甲类, 危化品生产)	200	40	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			经三路 (园区路)	72	20	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.9 条	符合
			架空电力线 (H=30m)	91	1.5H=45	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.9 条	符合
10	混合碳四球罐组 (2000/1000m ³ , 甲A)	西	经三路 (园区路)	78	25	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.9 条	符合
			架空电力线 (H=30m)	95	1.5H=45	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.9 条	符合
		西北	亚邦化工备件仓库 (有人值守)	259	90	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
		南	滨园路 (园区路)	77	25	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.9 条	符合
			架空电力线 (H=30m)	98	1.5H=45	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.9 条	符合
11	硫酸回收装置区低压配电室	东北	河口区油区办燃料油储备库装卸设施 (甲类)	165	30	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
		东北	河口区油区办燃料油储备库可燃液体罐组	204	45	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合

序号	项目设施	方位	周边设施	实际距离 (m)	规范距离 (m)	依据	符合性
		北	河口区油区办燃料油储备库消防泵房/配电室	148	20	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			河口区油区办燃料油储备库中控室	121	20	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
12	运行三部控制室	东北	河口区油区办燃料油储备库装卸设施 (甲类)	181	40	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
		东北	河口区油区办燃料油储备库可燃液体罐组	237	60	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
		北	河口区油区办燃料油储备库消防泵房/配电室	181	20	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
			河口区油区办燃料油储备库中控室	152	20	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.10 条	符合
13	硫酸回收装置区 (丁类二级)	东北	河口区油区办燃料油储备库装卸设施 (甲类)	188	14	GB50016-2014, 2018 年版 第 4.2.8 条	符合
			河口区油区办燃料油储备库可燃液体罐组	218	25	GB50016-2014, 2018 年版 第 4.2.1 条	符合
		北	河口区油区办燃料油储备库消防泵房/配电室	156	15	GB50016-2014, 2018 年版 第 3.4.1 条	符合
			河口区油区办燃料油储备库中控室	118	10	GB50016-2014, 2018 年版 第 3.4.1 条	符合
		西北	河口区油区办燃料油储备库调度	173	10	GB50016-2014, 2018 年版	符合

序号	项目设施	方位	周边设施	实际距离 (m)	规范距离 (m)	依据	符合性
			室			第 3.4.1 条	

经分析评价组认为：该公司与周边环境的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008(2018 年版)的要求。

根据《石油化工工厂布置设计规范》(GB50984-2014)，该公司人员集中场所与厂区周边高毒泄漏源及 VCE 爆炸危险源安全间距分析见下表。

表 2-6 周边高毒泄漏源、VCE 危险源与厂区内人员集中场所符合性分析对照表

周边 VCE 爆炸危险源/高毒气体泄漏源	方位	本项目人员集中场所	实际距离 m	标准距离 m	依据	符合性
亚邦科技液氨罐区（高毒气体泄漏源，构成重大危险源）	东	硫酸回收装置控制室(40人·h/d~300人·h/d)	1010	150	GB50984-2014 第 4.8.2 条	符合
		西门卫(40人·h/d~300人·h/d)	842	150		符合
		地磅室(40人·h/d~300人·h/d)	896	150		符合
山东本固新材料科技有限公司有限公司液化烃球罐（VCE 爆炸危险源）	东南	硫酸回收装置控制室(40人·h/d~300人·h/d)	944	150	GB50984-2014 第 4.8.2 条	符合
		西门卫(40人·h/d~300人·h/d)	1070	150		符合
红海化工液化烃球罐（VCE 爆炸危险源）	西南	餐厅(>300人·h/d)	1760	200	GB50984-2014 第 4.8.2 条	符合

经分析可知：该项目人员集中场所与周边高毒泄漏源及 VCE 爆炸危险源的间距符合《石油化工工厂布置设计规范》(GB50984-2014)等相关规范的要求。

该公司 VCE 危险源有：异戊烷球罐、液化石油气球罐、正丁烷球罐、丙烷球罐、异丁烷球罐、水洗塔、原料缓冲罐、脱异丁烷塔顶回流罐。

该公司顺酐装置、5000 吨/年溶剂精制项目尾气处理设施一氧化碳含量 160ppm，5000 吨/年溶剂精制装置制氢设施一氧化碳含量 25ppm，均未达到《石油化工工厂布置设计规范》(GB50984-2014)规定的最低限要求值 8000ppm，故该公司不涉及高毒泄漏源。

该项目 VCE 危险源与周边企业人员集中场所防护间距分析详见下表：

表 2-7 VCE 危险源与周边符合性分析对照表

该企业 VCE 爆炸危险	方位	该企业周边人员集中场所	实际距离 m	标准距离 m	依据	符合性
异戊烷球罐/液化石油气球罐/正丁烷球罐/丙烷球罐/异丁烷球罐	西北	亚邦科技公司装置控制室 (40 人·h/d~300 人·h/d)	510	200	GB50984-2014 第 4.8.2	符合
		亚邦科技公司备件仓库 (40 人·h/d~300 人·h/d)	251	200	GB50984-2014 第 4.8.2	符合
		本固新材料办公楼 (>300 人·h/d)	583	200	GB50984-2014 第 4.8.2	符合
	北	河口区油区办燃料油储备库中控室 (40 人·h/d~300 人·h/d)	525	150	GB50984-2014 第 4.8.2	符合
		河口区油区办燃料油储备库调度室 (40 人·h/d~300 人·h/d)	558	150	GB50984-2014 第 4.8.2	符合
		河口区油区办燃料油储备库办公楼 (>300 人·h/d)	738	200	GB50984-2014 第 4.8.2	符合
水洗塔、原料缓冲罐、脱异丁烷塔顶回流罐	西北	亚邦科技公司装置控制室 (40 人·h/d~300 人·h/d)	592	200	GB50984-2014 第 4.8.2	符合
		亚邦科技公司备件仓库 (40 人·h/d~300 人·h/d)	363	200	GB50984-2014 第 4.8.2	符合
		本固新材料办公楼 (>300 人·h/d)	485	200	GB50984-2014 第 4.8.2	符合
	北	河口区油区办燃料油储备库中控室 (40 人·h/d~300 人·h/d)	315	150	GB50984-2014 第 4.8.2	符合
		河口区油区办燃料油储备库调度室 (40 人·h/d~300 人·h/d)	395	150	GB50984-2014 第 4.8.2	符合
		河口区油区办燃料油储备库办公楼 (>300 人·h/d)	556	200	GB50984-2014 第 4.8.2	符合

经分析可知：该项目 VCE 危险源与人员集中场所的间距符合《石油化工工厂布置设计规范》(GB50984-2014)等相关规范的要求。

东营市科德化工有限公司涉及 VCE 爆炸危险源异戊烷球罐、液化石油气球罐、正丁烷球罐、丙烷球罐、异丁烷球罐、水洗塔、原料缓冲罐、脱异丁烷塔顶回流罐。公司西侧亚邦科技涉及高毒泄漏源液氨储罐。公司西北侧山东本固新材料科技有限公司有限公司涉及 VCE 爆炸危险源液化烃球罐。公司东北方 1360m 红海化工涉及 VCE 爆炸危险源液化烃球罐。同时东营市科德化工有限公司及其周边企业均涉及人员集中场所，根据《石

油化工工厂布置设计规范》(GB50984-2014)对其安全间距进行分析,其安全间距符合要求。但 VCE 爆炸危险源及高毒泄漏源发生事故的事故后果十分严重,故仍存在一定风险,建议该公司与周边企业建立联合预警机制,对厂区发生的事故征候及时相互通报,保证各厂区安全生产和应急指挥系统的正常运行。

山东齐信安全评价有限公司为该公司出具风险外溢评估报告,报告结论如下:

(1) 该企业各危险源可能发生闪火、云爆等事故,其中影响范围最大的是 2000m³ 丙烷球罐,容器整体破裂发生 BLEVE 事故产生热辐射,死亡半径(37.5kW/m² 影响区)约为 800m,事故后果影响范围覆盖全厂区及滨园路、海防路、山东瑞昌石油化工有限公司、山东亚邦化工科技有限公司、施工队临时用房、河口区油区工作委员会油气开发中心。

(2) 该企业危险源对周边防护目标产生的个人风险、社会风险均符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)的要求,其中社会风险落在尽可能降低区,企业应在可实现的范围内,尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

(3) 根据 GB/T37243-2019 关于外部安全防护距离确定方法,该企业外部安全防护距离参照相关标准规范的距离要求执行,根据企业安全现状评价报告及现场踏勘情况,该企业危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离满足相关标准规范的距离要求。

(4) 通过 CASST-QRA 计算可知,正丁烷球罐容器整体破裂发生 BLEVE 事故多米诺效应影响范围约 420m,多米诺影响范围覆盖本项目厂区和滨园路、海防路、山东亚邦化工科技有限公司、施工队临时用房、河口区油区工作委员会油气开发中心。BELEVE 事故冲击波可能导致临近单位设备物料泄漏,大量物料外泄与空气形成爆炸性气体云团遇点火源发生二次爆炸事故。

(5) 考虑风险叠加作用影响,对该企业周边敏感目标进行定量计算结果显示,防护目标所承受的个人风险符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)个人风险基准的要求。

报告中针对正丁烷球罐进行多米诺分析,球罐容器整体破裂发生 BLEVE 事故多米诺效应影响范围约 420m,多米诺影响范围覆盖本项目厂区和滨园路、海防路、山东亚邦化工科技有限公司、河口区油区工作委员会油气开发中心。BELEVE 事故冲击波可能导致临近单位设备物料泄漏,大量物料外泄与空气形成爆炸性气体云团遇点火源发生二次爆炸事故。多米诺范围内的危险源清单见下表。

表 2-8 多米诺范围内危险源一览表

所属公司	危险源名称
东营市科德化工有限公司	混合碳四球罐区（包含华亚国联租赁的 C5 球罐）
	装卸车设施
	40 万吨/年碳四综合利用装置区
	60 万吨/年碳四综合利用装置
	6 万吨/年顺酐装置
	40kt/a 废硫酸回收装置
	5000 吨/年溶剂精制技改装置
	异辛烷罐区
	酸碱罐区
	东营华亚国联航空燃料有限公司
航空燃料油罐区	
山东亚邦化工科技有限公司	肌酸包装车间

风险外溢评估报告中提出以下建议：

1) 企业应加强与周边单位的协作，相互告知经营过程中存在的危险有害因素及发生事故后可能影响到的区域，尤其应加强事故状态下的联合演练并修改完善应急预案，对职工加强安全培训，在发生事故后能及时采取正确的处理措施，减少事故造成的损失。

2) 加强设备设施管理工作，定期校验工艺报警、安全联锁装置等安全设施；定期维护保养，加强检修工作的过程管理，并做好防雷、防晒、防腐等工作。

3) 企业生产、储存设施改建、扩建，变更工艺流程、产品方案；周边环境、人口
等发生变化时，均应对企业重新进行风险外溢评估。

企业已根据上述建议完善公司安全管理制度，加强现场管理。

3、外部安全防护距离

采用船级社研发软件 DNV safeti8.7 进行计算机辅助模拟分析计算，计算范围包含东营市科德化工有限公司和东营华亚国联航空燃料有限公司的生产、储存设施，见下图：

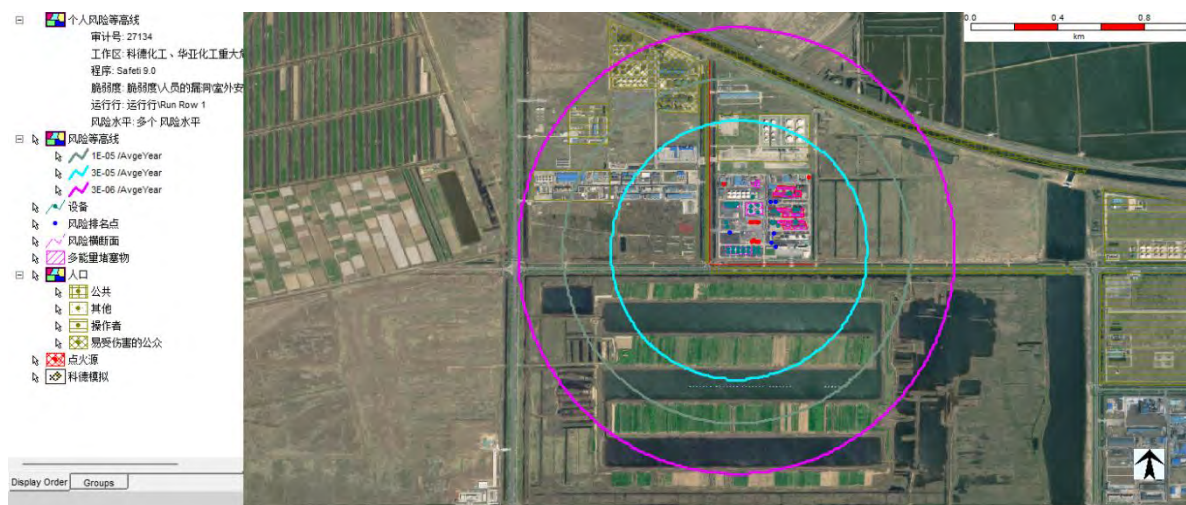


图 2-5 东营市科德化工有限公司安全防护距离图

根据对该公司个人风险符合性分析见下表所示。

表 2-10 个人风险符合性分析一览表（GB36894-2018）

可容许风险 (/年)	危险化学品单位周边重要目标和敏感场所类别	受影响的场所和设施
$<3 \times 10^{-6}$	高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	无此类防护目标
$<1 \times 10^{-5}$	一般防护目标中的二类防护目标	无此类防护目标
$<3 \times 10^{-5}$	一般防护目标中的三类防护目标	无此类防护目标

综上，该公司（包含东营华亚国联航空燃料有限公司生产储存设施）产生的个人风险满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）对个人风险基准的要求。

根据东营市科德化工有限公司个人风险等值线圈定的范围，该公司现状情况的外部安全防护距离见下表（以厂区范围为界，包含东营华亚国联航空燃料有限公司生产储存设施）。

表 2-11 外部安全防护距离一览表

个人风险标准	防护目标	外部安全防护距离（各向最远）
3×10^{-5} (GB36894 在役装置)	一般防护目标中的三类防护目标	超出厂区范围：东侧 248.94m，西侧 479.99m，南侧 532.95m，北侧 245.75m。 超出距离内无左侧防护目标。
1×10^{-5} (GB36894 在役装置)	一般防护目标中的二类防护目标	超出厂区范围：东侧 447.93，西侧 704.79，南侧 753.9，北侧 437.01。超出距离内无左侧防护目标。
3×10^{-6} (GB36894 在役装置)	高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	超出厂区范围：东侧 635.55，西侧 905.17，南侧 950.03，北侧 672.26。 超出距离内无左侧防护目标。

由上表可以看出该公司（包含东营华亚国联航空燃料有限公司生产储存设施）外部安全防护距离内符合《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）要求。

4、总平面布置

该企业厂区呈长方形，南北长 495 米，东西长 427.9 米，地形坡向东北侧，坡度为 0.3%，全年主导风向为东南风。按功能分区东南部分为办公生活区，东部为生产区及其辅助设施，西部为储运系统。主要道路将厂区分分为东西两大区域。厂区共设有 2 个物流出入口和 1 个人流出入口，出入口位于不同方位，南侧设 1 个人流出入口和 1 个物流出入口，西侧设 1 个物流出入口。南侧出入口与滨园路相衔接，西侧出入口与经三路相衔接。厂区内南北道路 3 条，东西道路 5 条。厂区西门卫连接的的东西向道路和厂区中部南北向道路为主要道路，其余道路为次要道路，主要道路路面宽度 7m，次要道路路面宽度 6m。南北走向主要道路与南侧物流出入口连接，东西走向主要道路与西侧物流出入口连接。

厂区东部分由南向北依次为办公生活区、公辅设施区、生产装置区、循环水系统和污水处理系统以及火炬系统。东侧生产装置区最南侧为 40 万吨/年碳四综合利用装置，占地面积约 7870 m²，装置区中部为 60 万吨/年碳四综合利用装置，60 万吨/年碳四综合利用装置东侧为华亚国联 10 万吨/年航空燃料项目（不在本次评价范围），60 万吨/年碳四综合利用装置与 10 万吨/年航空燃料生产装置为联合装置，总占地面积约 7550 m²，生产装置区最北侧为 6 万吨/年顺酐装置，顺酐项目占地约 11860 m²。

东营华亚国联航空燃料有限公司 10 万吨/年航空燃料项目生产装置与科德化工 60 万吨/年碳四综合利用装置搭接成一体，主要作用是对 60 万吨/年碳四综合利用装置产出的烷基化油（以异辛烷为主的 C₈ 异构烷烃）进一步的蒸馏，达到调合的要求。东营华亚国联航空燃料有限公司 10 万吨/年航空燃料项目生产装置与科德化工 60 万吨/年碳四综合利用装置之间无中间缓冲罐，采用管道输送，科德化工 60 万吨/年碳四综合利用装置生产的烷基化油作为东营华亚国联航空燃料有限公司 10 万吨/年航空燃料项目生产装置生产原料，10 万吨/年航空燃料项目蒸馏装置与 60 万吨/年碳四综合利用装置形成联合装置。

厂区西侧部分由南向北依次为混合碳四球罐区（东侧 1000m³ 球罐区占地面积约 1484 m²，其中 Q-02 C₅ 球罐由华亚国联租赁使用，不在本次评价范围，西侧 2000m³ 球罐区占地面积约 6238 m²）、原料和产品装卸区，原料和产品装卸区西侧为事故水池（5000m³），事故水池北侧为地磅室，地磅室北侧为 5000 吨/年溶剂精制装置区，占地面积约 680 m²，溶剂精制装置区东侧为异辛烷装车区，异辛烷装车区北侧为异辛烷罐区（占地面积约 5600 m²），异辛烷罐区西侧为华亚国联航空燃料油罐组（不在本次评价范围），异辛烷罐区北侧为酸碱罐区/硫酸罐区（占地面积约 5900 m²），酸碱罐区/硫酸罐区北侧为 4

万吨/年硫酸回收装置区，占地面积约 2600 m²。

各个生产装置区、罐区周围均设置环形消防通道宽，南北向中轴路及与其连接的西门卫方向消防道路路宽 8m，其余消防道路路宽 6m，厂区消防道路转弯半径为 12m，整个厂区能够形成畅通的环形消防通道，消防道路净空高度不低于 5m。厂区不涉及高度超过 24m 且长度超过 50m 的可燃气体、液化烃和可燃液体设备构架，故不需要单独设置 15m×10m（含道路）的消防扑救场地。

办公生活区与生产区间设置隔离，办公生活区北侧设置二道门，厂区人员持门禁卡进出生产区。

生产装置区及储运区布置在全年最小频率风向的上风侧，行政办公设施布置在全年小频率风向的下风侧且远离生产区。储运区布置在厂区西侧，靠近物流出入口，使物流顺畅、短捷，减少折返。

科德化工碳四综合利用装置建成较早，装置设计时使用《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008），该规范中未对液化烃泵与装置管架位置做出要求，故装置区少量液化烃泵布置在管架下方，公司已对装置区液化烃泵上方管架及管道使用不燃材料隔离保护。

厂区可燃气体管道、液化烃管道及可燃液体管道多为架空或沿地敷设，部分工艺管道穿越消防道路时采用涵洞敷设，涵洞内填砂处理，与公用工程管道共架多层敷设的布置方式如下：

1、碳四综合利用装置区及硫酸回收装置区：上层布置蒸汽、氮气、仪表风、洗眼器用水管道，利用自然散热，减少对下方管线热影响；蒸汽布置在最高层，氮气为惰性气体，布置在上层，仪表风（压缩空气）及洗眼器用水管道不与腐蚀性介质管道相邻。下层布置硫酸、氢氧化钠、液化烃、异辛烷、自来水、循环水管道，酸/碱介质位于管廊一侧，泄漏时便于收集处理，避免腐蚀性液体滴落损害其他管线。液化烃（液相），异辛烷（易燃液体）与液化烃同层，分列管廊两侧；自来水管布置在易操作位置，循环水因流量大、温度低，布置在下层。可燃气体管道、液化烃管道及可燃液体管道未接入化验室及与其无关建筑物。

2、溶剂装置区及顺酐装置区：上层布置压缩空气、仪表风、氮气、DIBE、蒸汽、蒸汽凝液管道，下层布置循环水、脱盐水、一次水管道，导热油管线未走管廊，通过架空和沿地敷设方式供制氢工段内部导热使用。可燃气体管道、液化烃管道及可燃液体管道未接入化验室及与其无关建筑物。

3、储运区：球罐区涉及蒸汽管线、原料气管线、正丁烷管线、异丁烷管线、丙烷管线、氮气管线、仪表风管线，罐区内沿地敷设；罐区外所有管线穿越 Q-01、Q-03、Q-05 球罐北侧涵洞与装卸车区联通，涵洞内填砂处理。常压罐区涉及异辛烷管线、蒸汽管线、甲醇管线、新酸管线、液碱管线、仪表风管线、氮气管线；罐区内沿地敷设，罐区外异辛烷管线、仪表风管线穿越装车泵棚南侧涵洞，涵洞内填砂处理。可燃气体管道、液化烃管道及可燃液体管道未接入化验室及与其无关建筑物。

综上该公司管道布置符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）要求。

变配电室布置在厂区东侧边缘，靠近生产装置，远离振动源。循环水场布置在厂区北侧，通风条件良好，远离噪音设施。鼓风机房布置在空气洁净地段，避开散发爆炸性气体及粉尘。地面火炬布置在厂区北侧。事故水池布置在厂区北侧，靠近厂区边缘。

装置区主要设备布置在加热炉全年最小频率风向的上风侧。装置区和储运区布置在中心控制室、分析化验楼等人员集中场所最小频率风向的上风侧。

经分析，总平面布置按照各类设施的功能分区布置，各功能分区之间相对位置关系，考虑了生产工艺流程，结合风向、厂外运输及公用工程的衔接条件。各功能分区之间具有经济合理的物料输送和动力供应方式，使生产环节的物流、动力流便捷顺畅。各功能分区内部的布置紧凑合理，并与相邻功能分区相协调。

该企业总图布置符合《石油化工工厂布置设计规范》GB50984-2014 规定。

5、竖向布置

厂区场地设为 3%坡度，竖向布置采用平坡式布置方式，坡向东北部。

变配电室、控制室、化验室、配电室等建构筑物的室内地坪标高高出室外地坪标高 600mm。罐组防火堤内地坪标高比防火堤外的场地标高低 200mm。防火堤内地面的坡度为 0.3%。场地雨水采用暗管（路边埋设雨水管）排水方式，雨水收集后至路边暗管，经汇集后的雨水自流排入厂区初期雨水池。项目区竖向布置满足厂内道路运输、装卸高程要求，可满足场地不受洪水、潮水及内涝水的淹没及运输的要求。厂区竖向布置符合《石油化工工厂布置设计规范》GB50984-2014 规定。

6、集中连片区设置情况

根据《关于加强全省危险化学品企业集中连片区安全风险防控工作的通知》（鲁安办函〔2023〕35 号），东营市科德化工有限公司与东营华亚国联航空燃料有限公司涉及集中连片区，根据两家公司的风险外溢评估报告显示，东营市科德化工有限公司正丁烷

球罐容器整体破裂发生 BLEVE 事故多米诺效应影响范围波及整个厂区（包含东营华亚国联航空燃料有限公司生产、储运设施）、滨园路、经三路、亚邦化工备件仓库、亚邦化工肌酸包装车间、油区办燃料储备库厂区南侧空地，东营华亚国联航空燃料有限公司异戊烷球罐容器物理爆炸事故多米诺效应影响范围约 70m，范围波及厂区内混合碳四球罐区、原料气/正丁烷装卸车场地、地磅室、装车区、40 万吨/年碳四综合利用装置区、运行一部控制室抗爆改造建筑物、消防泵房、仓库 1、备品备件库、化验室、办公楼、门卫以及厂区南侧滨园路。根据风险外溢评估报告中对多米诺影响的分析说明：BELEVE 事故冲击波可能导致临近单位设备物料泄漏，大量物料外泄与空气形成爆炸性气体云团遇点火源发生二次爆炸事故。若两家公司发生事故进而导致多米诺效应，事故后果较为严重，实际运行中两家公司重点设备设施运行设置 DCS 和 SIS 系统，且两家公司实行统一管理，执行严格的现场管理制度，可有效降低事故概率，风险可接受。

东营市科德化工有限公司与东营华亚国联航空燃料有限公司为同一法人，两家公司成立集中连片区一体化安全管理委员会，两家企业均派员参加，明确职责任务和管理权限，建立健全并严格执行一体化安全管理制度，对两家企业进行监督检查和考核，督促两家企业有效落实一体化安全管理制度，按照“生产调度一体化、安全管理一体化、应急救援一体化”的要求，对集中连片生产经营实施一体化安全管理。

综上，东营市科德化工有限公司与东营华亚国联航空燃料有限公司构成的集中连片区满足《关于加强全省危险化学品企业集中连片区安全风险防控工作的通知》（鲁安办函〔2023〕35 号）要求。

7、该公司平面布置分析情况

根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008(2018 年版)及其他有关规范条款对该公司平面布置情况进行分析。具体分析情况见下表。

表 2-10 平面布置符合性分析对照表

序号	主要设施	方位	相邻设施名称	实际距离 m	规范间距 m	依据	符合性
1.	40 万吨/年碳四综合利用装置（甲类）	东	围墙	25.2	25	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
		南	变配电室（二类区域性）	33.5	26.25		符合

序号	主要设施	方位	相邻设施名称	实际距离 m	规范间距 m	依据	符合性
			西消防水泵房 (一类区域性)	35.2	30		符合
			东消防水泵房 (一类区域性)	40	30		符合
			空压站 (二类)	40	35		符合
			运行一部控制 室 (一类区域 性)	31.6	30		符合
			化验室 (一类)	80	40		符合
			职工公寓 (停 用)	102	100	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.9 条	符合
		西	办公室 (一类)	98	40	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
			异辛烷装车区 (甲 B)	56	25		符合
			原料、产品运输 道路	26	15		符合
			原料气、正丁烷 装卸鹤管 (甲 A)	98	25		符合
		北	60 万吨/年碳四 综合利用装置 -10 万吨/年航 空燃料生产装 置 (联合装置, 甲 B)	32	30		符合
			异辛烷罐组泵 棚 2 (甲 B)	44	20		符合
2.	60 万吨/年碳四综合 利用装置-10 万吨/	东	围墙	38	25	GB50160-2008, 2018 年版	符合

序号	主要设施	方位	相邻设施名称	实际距离 m	规范间距 m	依据	符合性
	年航空燃料生产装置 (联合装置, 甲 B)	西	原料、产品运输道路	25	15	第 4.2.12 条	符合
			异辛烷内浮顶储罐 (5000m ³ , 甲 B)	41	30		符合
			异辛烷罐组泵棚 2 (甲 B)	43	20		符合
		北	运行二部控制室 (一类区域性)	30.2	30		符合
			供风制氮房 (二类区域性)	33.3	26.25		符合
			低压配电室 (二类区域性)	33	26.25		符合
			变压器室 (二类区域性)	30.5	26.25		符合
			高压配电室 (二类区域性)	30.5	26.25		符合
			6 万吨/年顺酐装置 (甲类)	60	30		符合
3.	6 万吨/年顺酐装置 (甲类)	东	围墙	28	25	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
		南	高压配电室 (二类区域性)	28.4	26.25		符合
			变压器室 (二类区域性)	30	26.25		符合
			低压配电室 (二类区域性)	31.5	26.25		符合
			供风制氮房 (二类区域性)	28.6	26.25		符合
			运行二部控制室 (一类区域	32	30		符合

序号	主要设施	方位	相邻设施名称	实际距离 m	规范间距 m	依据	符合性
		西	性)				
			华亚国联 10 万吨/年航空燃料生产装置(甲 B)	42	30		符合
			原料、产品运输道路	43	15		符合
			异辛烷内浮顶储罐 (5000m ³ , 甲 B)	58	30		符合
		北	循环水场 (二类区域性)	26.8	26.25		符合
			污水处理	28	25		符合
			地面火炬 (明火地点)	58	30		符合
4.	地面火炬 (明火地点)	西	污水处理场	48	25	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
5.	异辛烷罐组 (5000m ³ , 内浮顶, 甲 B)	东	原料、产品运输道路	15	12	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
			运行二部控制室 (一类区域性)	41	30		符合
		南	异辛烷装车区 (甲 B)	55	15		符合
			异辛烷装车泵区 (甲 B)	15	12	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
		西	航空燃料油罐区泵棚 (甲 B)	21	12	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合

序号	主要设施	方位	相邻设施名称	实际距离 m	规范间距 m	依据	符合性
			华亚国联 10 万吨/年航空燃料罐组(甲 B, 500m ³ 内浮顶)	40	0.4D (23.7) =9.48	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.2.8 条	符合
			华亚国联航空燃料灌装间(甲 B)	46	15	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
6.	异辛烷装车区(甲 B)	东	原料、产品运输道路	20	10	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
		南	原料产品运输道路	20	10	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
		北	异辛烷装车泵棚(甲 B)	37.3	10	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
		西	华亚国联 10 万吨/年航空燃料装卸车站(甲 B)	24	4	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.4.3 条	符合
7.	溶剂精制技改装置(甲类)	东	航空燃料装车站(甲 B)	48	25	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
			溶剂储罐(固定顶, 330m ³ , 丙	19	15	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
			溶剂装卸区(丙 B)	32	18.75		符合
			溶剂罐组泵组(甲 B)	28	20		符合
		南	原料、产品运输道路	16.8	15	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
		西	配电室(二类区域性)	29	26.25		符合

序号	主要设施	方位	相邻设施名称	实际距离 m	规范间距 m	依据	符合性
		北	华亚国联 10 万吨/年航空燃料罐组(甲 B, 500m ³ 内浮顶)	80	20	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条, 注 1	符合
			华亚国联灌装间 (甲 B)	44	25	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
			循环水泵房/泡沫间 (二类区域性)	33	26.25	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
8.	溶剂罐区 (<500m ³ , 固定顶, 甲 B)	东	异辛烷装车区 (甲 B)	38	10	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
			航汽装车鹤位 (甲 B)	18.3	10		符合
		南	溶剂装卸区 (甲 B)	19	10		符合
			溶剂泵组 (甲 B)	10.6	5	GB50160-2008, 2018 年版 第 5.3.5 条	符合
		北	华亚国联 10 万吨/年航空燃料罐组 (甲 B, 500m ³ 内浮顶)	75	7	GB50160-2008, 2018 年版 6.2.14	符合
			华亚国联灌装间 (甲 B)	32	15	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
		东南	华亚国联 10 万吨/年航空燃料装卸车站 (甲 B)	18.3	10	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
9.	溶剂装卸区 (甲 B)	北	溶剂泵区 (甲 B)	11	8	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.4.2 条	符合

序号	主要设施	方位	相邻设施名称	实际距离 m	规范间距 m	依据	符合性
		南	原料、产品运输道路	20.7	10	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
		东	华亚国联 10 万吨/年航空燃料装卸车站(甲 B)	12	4	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.4.2 条	符合
10.	混合碳四球罐区 (2000/1000m ³ , 甲 A)	东	职工公寓(停用)	158	150	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.1.9 条	符合
			办公楼(一类)	72	70	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
			化验室(一类区域性)	66.5	0.75*70=52.5		符合
			运行一部控制室(一类区域性)	84	0.75*70=52.5		符合
		南	围墙	38	30		符合
		西	围墙	39	30		符合
		北	原料气、正丁烷装卸区(甲 A)	45.8	45	GB50160-2008, 2018 年版 第 5.3.5 条	符合
			装卸车泵(甲 A)	20	15		符合
11.	原料气、正丁烷装卸区(甲 A)	东	运行一部控制室(一类区域性)	48	0.75*40=30	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
			化验室(一类区域性)	48	0.75*40=30		符合
		南	原料气、正丁烷装卸泵棚(甲 A)	27	10	GB50160-2008, 2018 年版	符合

序号	主要设施	方位	相邻设施名称	实际距离 m	规范间距 m	依据	符合性
						第 6.4.3 条	
12.	原料气、正丁烷装卸泵棚（甲 A）	东	办公楼（一类）	60	30	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
			化验室（一类区域性）	43	0.75*30=22.5	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
13.	尾气回收装置	东	异辛烷装车泵（甲 B）	5	4.5	GB/T50759-2022 第 4.0.7 条	符合
14.	硫酸回收装置区（丁类二级）	南	硫酸罐区（乙类）	32	25	GB50016-2006 4.2.1	符合
15.		北	厂区围墙	30	5	GB50016-2006 3.4.12	符合
16.		西	锅炉房（丁类，二级）	80	10	GB50016-2006 3.4.1	符合
17.	酸碱/硫酸罐区	东	运输道路	28	10	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
18.		南	异辛烷储罐 5000m³	37	9.48	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.2.8 条	符合
19.		西	固废堆场	16	15	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
20.	运行一部循环水场（区域二类）	东	污水处理厌氧罐（甲类）	75	26.25	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
21.		南	顺酐仓库（丙 ₄ ）	20	19.6875		符合
22.		西	运行三部控制室（区域一类）	41	35	GB50984-2014 第 4.5.7 条	符合
23.			硫酸回收装置区低压配电室（区域二类）	41	25		符合
24.	污水处理厌氧罐（甲类）	东	华亚国联循环水场（区域二类）	36	26.25	GB50160-2008, 2018 年版 第 4.2.12 条	符合
25.			火炬（明火）	72	30		符合
26.		南	污水配电室（区域二类）	27	26.25		符合

序号	主要设施	方位	相邻设施名称	实际距离 m	规范间距 m	依据	符合性
27.			6万吨/年顺酐装置（甲类）	41	30		符合

注 1：东营华亚国联航空燃料成立于 2014 年 5 月，该公司项目于 2017 年 5 月完成安全设施竣工验收，东营市科德化工有限公司、东营华亚国联航空燃料有限公司均为华亚控股有限公司的全资子公司，两公司同一法人。两公司所建项目统一规划集中布置在一个厂区，统一设置并共用公共设施（仪表风、循环水、消防水、污水处理、火炬、配电室等），且两公司按照同一企业进行管理，有统一管理班子、统一人员管理、生产管理、安全管理。

由上表可以看出该公司总平面布置符合《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008[2018 年版]）、《油气回收处理设施技术标准》（GB/T50759-2022）等规范要求。

该公司罐区平面布置分析见下表。

表 2-11 罐区平面布置符合性分析对照表

序号	项目设施	方位	周边设施	实际距离 (m)	规范距离 (m)	依据	符合性
液化烃罐组							
1	2000m³ 液化烃球罐	东/西	2000m³ 液化烃球罐	8.5	0.5D (15.7) =7.85	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.3.3 条	符合
2	2000m³ 液化烃球罐	南/北	2000m³ 液化烃球罐	8.1	0.5D (15.7) =7.85	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.3.3 条	符合
3	2000m³ 液化烃球罐	东	防火堤	3.2	3	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.3.5 条	符合
		南		4.4	3		符合
		西		3.1	3		符合
		北		6.3	3		符合
4	2000m³ 液化烃球罐	东	1000m³ 液化烃球罐	12	0.5D (15.7) =7.85	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.3.3 条	符合
5	1000m³ 液化烃球罐	东/西	1000m³ 液化烃球罐	6.2	0.5D (Φ 12.3) =6.15	GB50160-2008, 2018 年版	符合

序号	项目设施	方位	周边设施	实际距离 (m)	规范距离(m)	依据	符合性
						第 6.3.3 条	
6	1000m³ 液化烃球罐	南/ 北	1000m³ 液化烃球罐	6.6	0.5D（Φ12.3）=6.15	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.3.3 条	符合
7	1000m³ 液化烃球罐	东	防火堤	3.5	3	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.3.5 条	符合
		南		3.2	3		符合
		西		3.2	3		符合
		北		3.5	3		符合
异辛烷罐组							
8	5000m³ 异辛烷内浮顶储罐，甲 _B	东/ 西	5000m³ 异辛烷内浮顶储罐	9.5	0.4D（23.7）=9.48	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.2.8 条	符合
9	5000m³ 异辛烷内浮顶储罐，甲 _B	南/ 北	5000m³ 异辛烷内浮顶储罐	9.7	0.4D（23.7）=9.48	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.2.8 条	符合
10	5000m³ 异辛烷内浮顶储罐，甲 _B	东	防火堤	7.9	0.5H（13.5）=6.75	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.2.13 条	符合
		南		8.1			符合
		西		7.9			符合
		北		7.9			符合
溶剂罐组							
11	原料罐（DIBP）（330m³，固定顶，丙 _B ）	东	产品储罐（330m³，固定顶，丙 B）	3.0	2	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.2.8 条	符合
12	产品储罐（DIBE）（330m³，固定顶，丙 _B ）	东	甲醇罐（100m³，内浮顶，甲 B）	3.1	0.4D（5）=2	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.2.8 条	符合
13	原料罐（DIBP）（330m³，固定顶，丙 B）	北	防火堤	4.1	0.5H（7.5）=3.75	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.2.13 条	符合
		南		4.1			符合
		西		4.1			符合
14	甲醇罐（100m³，内浮顶，甲 B）	东	防火堤	3.0	0.5H（5.2）=2.6	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.2.13 条	符合
		南		5.3			符合
		北		5.4			符合

序号	项目设施	方位	周边设施	实际距离 (m)	规范距离(m)	依据	符合性
酸碱罐组							
15	甲醇储罐（500m³，固定顶，甲B）	东	防火堤	20	0.5H(9)=4.5	GB50160-2008, 2 018 年版 第 6.2.13 条	符合
		南		4.7			符合
		西		4.55			符合
		北		21			符合
顺酐罐组							
16	液酐罐（φ8500×9777,固定顶,丙A）	东	轻组分罐（φ4000×5054,固定顶,丙A）	3.5	0.4D=3.4	GB50160-2008, 2 018 年版 第 6.2.8 条	符合
17	轻组分罐（φ4000×5054,固定顶,丙A）	东	中间溶剂罐（φ5000×6882,固定顶,丙B）	2.2	0.4D=2	GB50160-2008, 2 018 年版 第 6.2.8 条	符合
18	中间溶剂罐（φ5000×6882,固定顶,丙B）	东	不合格顺酐（φ5000×6826,固定顶,丙A）	2.2	0.4D=2	GB50160-2008, 2 018 年版 第 6.2.8 条	符合
19	不合格顺酐（φ5000×6826,固定顶,丙A）	东	顺酐中间罐（φ3600×3575,固定顶,丙A）	2.2	0.4D=1.44	GB50160-2008, 2 018 年版 第 6.2.8 条	符合
20	顺酐中间罐（φ3600×3575,固定顶,丙A）	东	顺酐中间罐（φ3600×3575,固定顶,丙A）	1.7	0.4D=1.44	GB50160-2008, 2 018 年版 第 6.2.8 条	符合
21	顺酐中间罐（φ3600×3575,固定顶,丙A）	东	新鲜溶剂罐（φ4000×5115,固定顶,丙B）	2.2	2	GB50160-2008, 2 018 年版 第 6.2.8 条	符合
22	新鲜溶剂罐（φ4000×5115,固定顶,丙B）	东	碱液罐（φ4000×5376,固定顶,戊类）	2.0	--	--	符合

序号	项目设施	方位	周边设施	实际距离 (m)	规范距离 (m)	依据	符合性
23	液酞罐 (Φ8500×8500) 固定顶, 丙 A	北	防火堤	4.6	0.5H=4.25	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.2.13 条	符合
		西		4.6	0.5H=4.25		符合
		南		4.6	0.5H=4.25		符合
24	轻组分罐 (Φ4000×5054) 固定顶, 丙 A	南	防火堤	2.57	0.5H=2.53	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.2.13 条	符合
		北		3.2	0.5H=2.53		符合
25	中间溶剂罐/不合格顺酐罐 (Φ5000×6000) 固定顶, 丙 B	南	防火堤	3.2	0.5H=3	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.2.13 条	符合
		北		3.1	0.5H=3		符合
26	顺酐中间罐 (Φ3600×3575) 固定顶, 丙 A	南	防火堤	3.5	0.5H=1.79	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.2.13 条	符合
		北		3.6	0.5H=1.79		符合
27	新鲜溶剂罐 (Φ4000×5115) 固定顶, 丙 B	南	防火堤	3.6	0.5H=2.56	GB50160-2008, 2018 年版 第 6.2.13 条	符合
		北		3.5	0.5H=2.56		符合
		东		7	0.5H=2.56		符合

由上表可以看出该公司罐区总平面布置符合《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008[2018 年版]) 要求。

该公司装置内部设施安全间距分析见下表。

表 2-11 装置内部平面布置符合性分析对照表

设施	方向	周边设施	实际距离 (m)	规范距离 (m)	规范依据	符合性
40 万吨/年碳四综合利用装置						
可燃气体压缩机 (甲类)	北	冷剂缓冲罐	22	9	GB50160-2008 第 5.2.1 条	符合
60 万吨/年碳四综合利用装置						
可燃气体压缩机 (甲类)	西	闪蒸罐	13.7	9	GB50160-2008 第 5.2.1 条	符合
6 万吨/年顺酐装置						
装置罐组	东	焚烧炉	21.3	9	GB50160-2008 第 5.2.1 条	符合

设施	方向	周边设施	实际距离 (m)	规范距离 (m)	规范依据	符合性
	南	工艺设备	30.5	9	GB50160-2008 第 5.2.1 条	符合
	西	顺酐仓库 (丙类)	18	9	GB50160-2008 第 5.2.1 条	符合
顺酐反应器 R-210	西	正丁烷蒸发 罐 V-110	13	7.5	GB50160-2008 第 5.2.1 条	符合
	北	RT0	34	4.5	GB50160-2008 第 5.2.1 条	符合
4 万吨/年硫酸回收装置						
裂解炉 (明火设备)	东	控制室	53	15	GB50160-2008 第 5.2.1 条	符合
		低压配电室	49	15	GB50160-2008 第 5.2.1 条	符合
	西	丙类仓库	34	15	GB50160-2008 第 5.2.1 条	符合
溶剂装置						
压缩机 (132kw)	南	加氢反应器	8.5	9	GB50160-2008 第 5.2.1 条	符合
	东	装置罐组	22.6	9	GB50160-2008 第 5.2.1 条	符合

由上表可以看出该公司装置内部平面布置符合《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008[2018 年版]) 要求。

该公司 VCE 危险源有：异戊烷球罐、液化石油气球罐、丙烷球罐、异丁烷球罐、水洗塔、原料缓冲罐、脱异丁烷塔顶回流罐。

该公司顺酐装置、5000 吨/年溶剂精制项目尾气处理设施一氧化碳含量 160ppm, 5000 吨/年溶剂精制装置制氢设施一氧化碳含量 25ppm, 均未达到《石油化工工厂布置设计规范》(GB50984-2014) 规定的最低限要求值 8000ppm, 故该公司不涉及高毒泄漏源。

根据《石油化工工厂布置设计规范》(GB50984-2014) 条文解释第 4.8.2 条：‘在设计工作中，当进行了爆炸及有毒物料泄漏扩散分析计算时，其防护距离可采用实际计算结果，无条件计算时，可参照表 2 中的建议值设置防护间距’，本报告依托 DNV PHAST 软件对厂区内 VCE 爆炸危险源进行爆炸分析，采用实际计算结果查验其防护间距是否满

足规范要求。GB50984-2014 中未明确使用何种爆炸分析参数，评价组根据国内现行且与爆炸风险模拟关联性较强的规范条纹进行模拟入射值参数选取。

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）表 G.3（超压对建筑物的影响）和《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T3047-2021）条文解释第 7.2.1 条规定，超压值 2.07kPa 影响为：“安全距离”（低于该值，不造成严重损坏的概率为 0.95）；抛射限值：屋顶出现某些损坏；10%的窗户玻璃被打碎）。超压值 6.9kPa 影响为‘房屋部分破坏，不能居住’。《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T3047-2021）条文解释第 7.2.1 条同时规定：‘可根据企业的风险管理水平选择 6.9kPa 以下的冲击波超压值作为可接受标准，冲击波超压不可接受的人员集中建筑物应进行抗爆设计’。

本报告选取 2.07kPa 和 6.9kPa 超压值并采用 DNV PHAST 软件对厂区内各 VCE 爆炸危险源进行影响范围模拟，泄漏场景为小孔泄漏，模拟得出 VCE 爆炸危险源冲击波超压值在 2.07kpa 和 6.9kPa 时的距离。

该项目 VCE 爆炸危险源设备模拟影响距离与人员集中场所实际间距情况见下表：

表 2-11 VCE 爆炸危险源模拟模拟影响距离与人员集中场所实际间距分析对照表

序号	VCE 爆炸源	方位	人员集中场所	实际距离, m	≤2.07kpa 时 距离, m	≤6.9pa 时距 离, m	符合性
1.	1000m³ 异丁烷 储罐 Q-01	东	办公楼	73	28.9893	16.4563	符合
		东北	化验室	62	28.9893	16.4563	符合
			储运部中控室	96	28.9893	16.4563	符合
		西北	过磅室	159	28.9893	16.4563	符合
2.	1000m³ C5 储罐 Q-02	东	办公楼	80	28.3479	16.2383	符合
		东北	化验室	78	28.3479	16.2383	符合
			运行一部控制室	115	28.3479	16.2383	符合
		西北	过磅室	169	28.3479	16.2383	符合
3.	1000m³ 丙烷储罐 Q-03	东	办公楼	96	26.8145	15.7169	符合
		东北	化验室	86	26.8145	15.7169	符合
			储运部中控室	112	26.8145	15.7169	符合
		西北	过磅室	143	26.8145	15.7169	符合

4.	1000m³ 正丁烷 储罐 Q-04	东	办公楼	98	32.1316	17.5247	符合
		东北	化验室	92	32.1316	17.5247	符合
			储运部中控 制室	126	32.1316	17.5247	符合
		西北	过磅室	158	32.1316	17.5247	符合
5.	2000m³ 异丁烷 储罐 Q-05	东	办公楼	123	29.758	16.7177	符合
		东北	化验室	109	29.758	16.7177	符合
			储运部中控 制室	131	29.758	16.7177	符合
		西北	过磅室	122	29.758	16.7177	符合
6.	2000m³ 正丁烷 储罐 Q-06	东	办公楼	125	29.3185	16.5683	符合
		东北	化验室	118	29.3185	16.5683	符合
			储运部中控 制室	147	29.3185	16.5683	符合
		西北	过磅室	142	29.3185	16.5683	符合
7.	2000m³ 丙烷储 罐 Q-07	东	办公楼	146	29.4834	16.6243	符合
		东北	化验室	133	29.4834	16.6243	符合
			储运部中控 制室	152	29.4834	16.6243	符合
		西北	过磅室	107	29.4834	16.6243	符合
8.	2000m³ 液化石 油气储罐 Q-08	东	办公楼	148	29.4834	16.6243	符合
		东北	化验室	139	29.4834	16.6243	符合
			储运部中控 制室	164	29.4834	16.6243	符合
		西北	过磅室	130	29.4834	16.6243	符合
9.	40 万吨/年碳 四综合利用项 目水洗塔	南	运行一部办 公室/运行 维护中心值 班室	69	26.465	32.9299	符合
10.	40 万吨/年碳 四综合利用项 目原料缓冲罐	南	运行一部办 公室/运行 维护中心值 班室	35	28.6939	16.3559	符合
11.	40 万吨/年碳	西南	运行维护中	96	27.4403	15.9297	符合

	四综合利用项目脱异丁烷塔顶回流罐		心值班室				
12.	60 万吨/年碳四综合利用项目水洗塔	北	运行二部控制室/办公室	33	26.465	15.5981	符合
13.	60 万吨/年碳四综合利用项目原料缓冲罐	北	运行二部控制室/办公室	60	28.6953	16.3564	符合
14.	60 万吨/年碳四综合利用项目脱异丁烷塔顶回流罐	西北	运行二部办公室	88	27.4403	15.9297	符合

注：该公司南门卫人员工作时间为 24 人·小时/天，不属于《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）规定的人员集中场所。

由上表可知，厂区内 VCE 爆炸危险源设备的 2.07kPa 和 6.9kPa 超压影响范围内无人员集中场所，同时，上表中人员集中场所均已进行抗爆改造并完成验收，根据东营市圣略安全工程师事务所有限公司出具的《东营市科德化工有限公司全厂抗爆计算核算书》，明确运行一部控制室、运行二部控制室、运行三部控制室、西化验室、过磅室、西门卫室、餐厅、办公楼经过抗爆改造之后符合《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）的相应的要求。

各控制室附属的值班室、办公室均与控制室一并设置在抗爆防护罩内。

综上，该公司厂区内 VCE 爆炸危险源与人员集中场所的防护间距满足《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）第 4.8.2 条要求。

VCE 爆炸危险源影响范围模拟图如下：

1、1000m3 异丁烷储罐 Q-01 泄露后果图



2、1000m³C5 储罐 Q-02 泄露后果图



3、1000m³ 丙烷储罐 Q-03 泄露后果图



4、1000m³ 正丁烷储罐 Q-04 泄露后果图



5、2000m³ 异丁烷储罐 Q-05 泄露后果图



6、2000m³ 正丁烷储罐 Q-06 泄露后果图



7、2000m³ 丙烷储罐 Q-07 泄露后果图



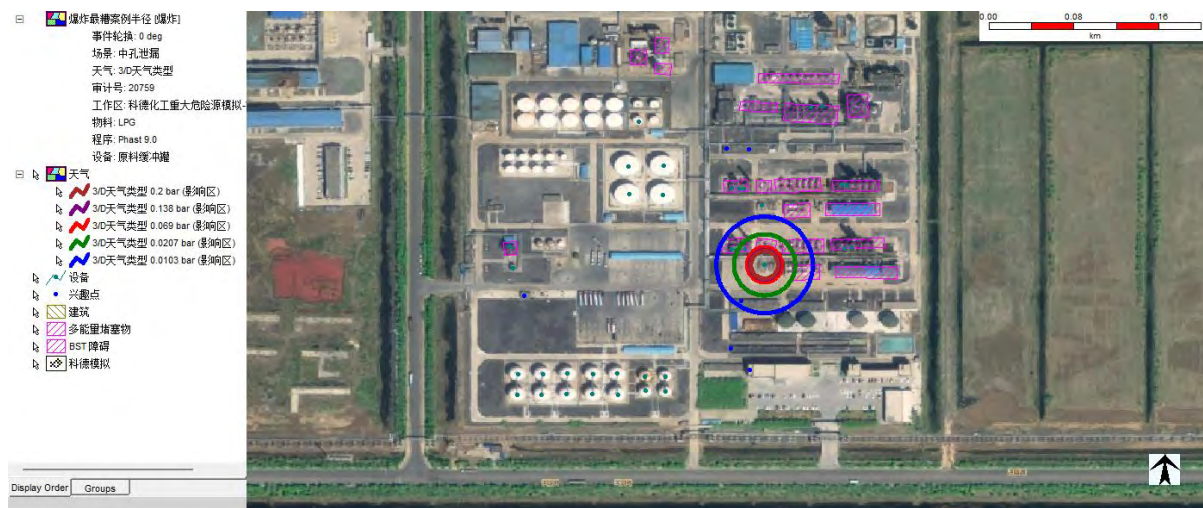
8、2000m³液化石油气储罐 Q-08 泄露后果图



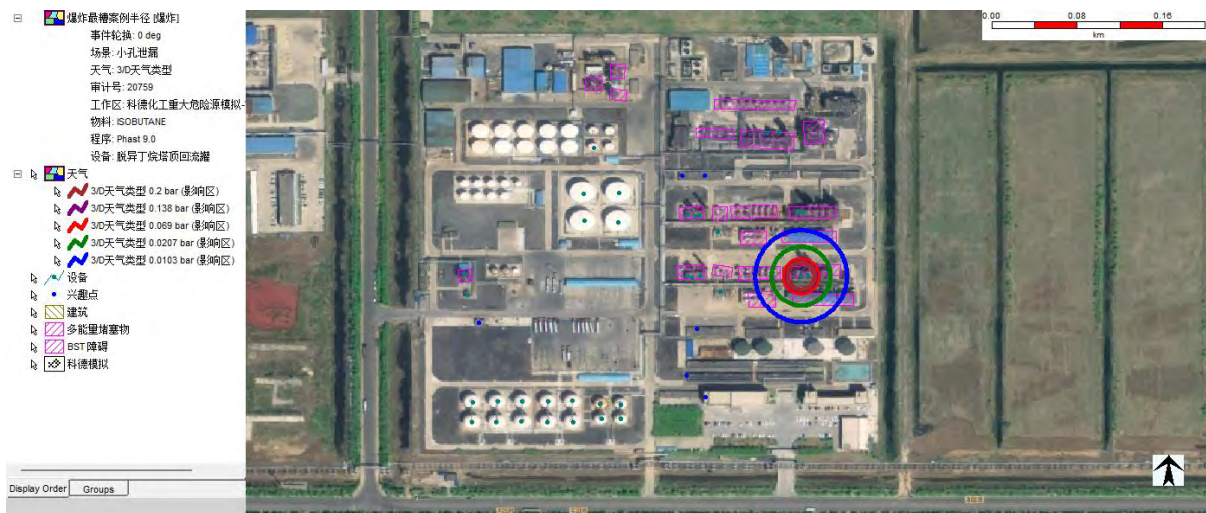
9、40 万吨/年碳四综合利用项目水洗塔泄露后果图



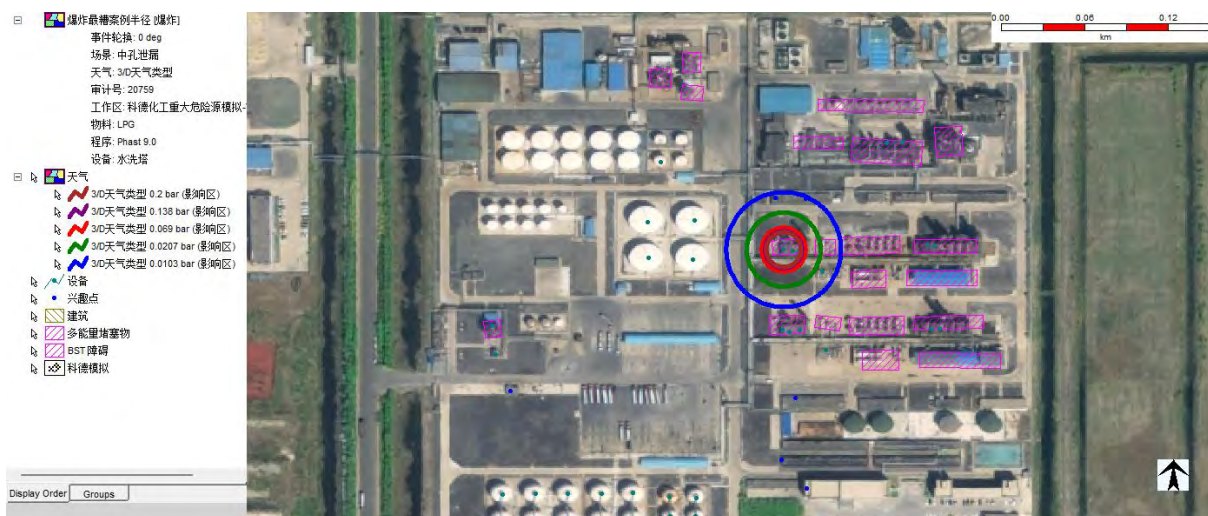
10、40 万吨/年碳四综合利用项目原料缓冲罐泄露后果图



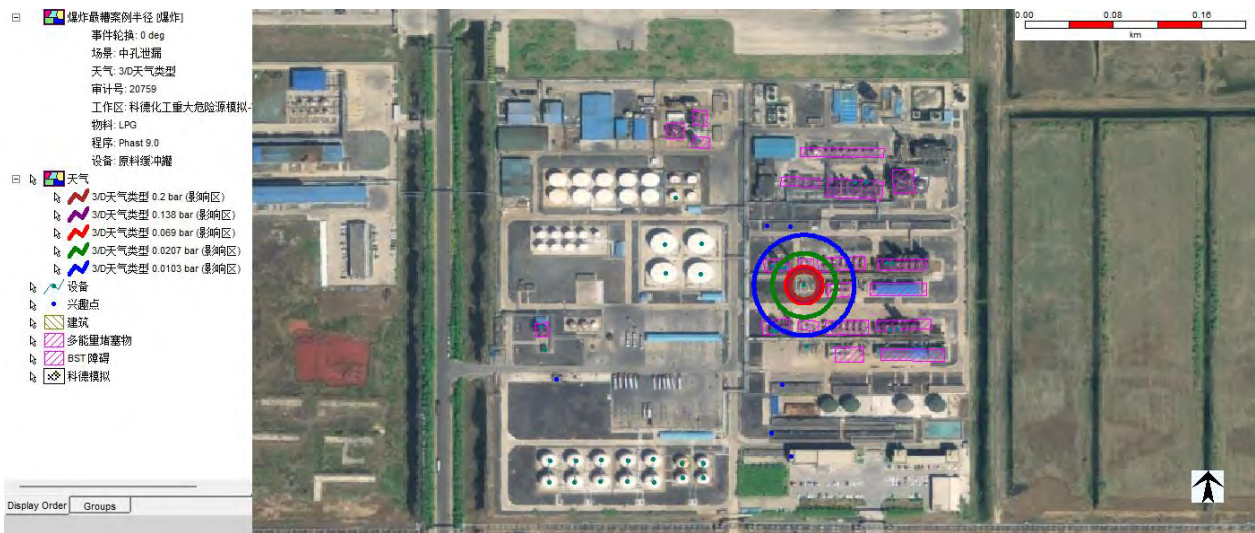
11、40 万吨/年碳四综合利用项目脱异丁烷塔顶回流罐泄露后果图



12、60 万吨/年碳四综合利用项目水洗塔泄露后果图



13、60 万吨/年碳四综合利用项目原料缓冲罐泄露后果图



14、60 万吨/年碳四综合利用项目脱异丁烷塔顶回流罐泄露后果图



该公司委托东营市圣略安全工程师事务所有限公司对全厂进行抗爆计算核算。核算结论：根据 6.3 章节现有人员集中场所及有人值守的建筑物结构形式符合性检查可知：运行一部控制室、运行二部控制室、废酸控制室、西化验室、过磅室、西门卫室、餐厅、办公楼经过抗爆改造之后符合《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）的相应的要求，东化验室、职工公寓未进行抗爆改造设计，建议企业进行抗爆改造设计或重新选址建设。

公司已采纳建议对东化验室进行了迁移。对职工公寓进行停用。

抗爆计算核算一览表如下：

表 2-12 抗爆计算核算一览表

序号	建筑物名称	爆炸冲击波峰值入射超压值及正压作用时间		所属区间	改造后设计值及正压作用时间		有人值守的既有建筑物结构形式	符合性
1	运行一部控制室	23.8956kpa	29.975ms	>21kpa	23.9kpa	29.98ms	混凝土地基、搭建抗爆防护罩,防护罩钢柱、钢梁钢材设计强度等级为Q355,檩条钢材设计强度等级为Q235	符合
2	运行二部控制室	12.3425kpa	117.972ms	6.9kPa~21kPa	12.34kpa	118ms	混凝土地基、搭建抗爆防护罩,防护罩钢柱、钢梁钢材设计强度等级为Q355,檩条钢材设计强度等级为Q235	符合
3	废酸控制室	8.03049kpa	45.207ms	6.9kPa~21kPa	8.03kpa	45ms	混凝土地基、搭建抗爆防护罩,防护罩钢柱、钢梁钢材设计强度等级为Q355,檩条钢材设计强度等级为Q235	符合
4	东化验室	9.93622kpa	67.817ms	6.9kPa~21kPa	—	—	未进行改造设计	不符合
5	西化验室	8.30388kpa	43.785ms	6.9kPa~21kPa	8.3kpa	43.8ms	混凝土地基、搭建抗爆防护罩,防护罩钢柱、钢梁钢材设计强度等级为Q355,檩条钢材设计强度等级为Q235	符合

东营市科德化工有限公司安全现状评价报告

6	餐厅	6.0607kpa	69.509ms	≤6.9kPa	6.06kpa	69.51ms	进行了抗爆改造	符合
7	过磅室	3.42685kpa	71.27ms	3kPa~6.9kPa	3.43kpa	71.27ms	混凝土地基、搭建抗爆防护罩,防护罩钢柱、钢梁钢材设计强度等级为Q355,檩条钢材设计强度等级为Q235	符合
8	办公楼	7.53062kpa	68.722ms	6.9kPa~21kPa	7.53kpa	68.7ms	钢筋混凝土框架结构,喷涂3mm厚抗爆涂层,抗薄膜	符合
9	西门卫室	2.91518kpa	71.683ms	≤6.9kPa	2.92kpa	71.68ms	混凝土地基、搭建抗爆防护罩,防护罩钢柱、钢梁钢材设计强度等级为Q355,檩条钢材设计强度等级为Q235	符合
10	职工公寓	8.15843kpa	68.458ms	6.9kPa~21kPa	—	—	未进行改造设计	不符合

9、人口分布情况

该公司周边人口具体分布情况见下表：

表 2-13 周边人口情况一览表

方位	单位或居民区	与厂界间距（m）	常有人口	备注
东	海跃化工有限公司	1347	70	危化品生产
	红海化工有限公司	1366	167	危化品生产
南	滨园路（园区路）	40.5	6	公路
西	经三路	36	4	公路
	山东本固新材料科技有限公司西厂区	364	120	危化品生产
	山东亚邦化工科技有限公司	83	80	危化品生产
	泰贝尔化学	550	10	危化品生产
北	河口区油区办燃料油储备库	相邻	10	危化品储存
	山东尚品新材料科技有限公司	398	4	危化品生产
	蓝埕路	482	2	公路

10、建（构）筑物

该公司运行一部控制室、运行二部控制室、运行三部控制室、西化验室、西门卫、过磅室、餐厅、办公楼进行了抗爆改造，改造情况如下：

1) 运行一部控制室、运行二部控制室、运行三部控制室、西化验室、西门卫、过磅室抗爆改造施工情况【原建筑结构保持不变（>24cm 普通砖实心墙结构），搭建抗爆底护罩】：

a、开挖地面，浇筑承重钢构混凝土地基，搭建抗爆底护罩，抗爆底护罩由承重钢结构混凝土地基、主钢构、次钢构及单面单层 9.5mm 厚水泥纤维复合钢板组成；

b、新增抗爆门；

c、增设新风、排风系统：新风口和排风口均设置抗爆阀。当控制室外发生爆炸时，能自动关闭，保护室内免受爆炸冲击波的破坏。另进风口设气密阀及可燃有毒气体检测，当有害气体浓度超标时，关闭进排风管道上的气密阀，防止有害气体通过外风口进入控制室。

d、增加了有毒气体和可燃气体探测器，报警装置与控制箱联控报警显示。

2) 餐厅抗爆改造施工情况【原建筑结构保持不变（钢混结构）】：

餐厅外墙玻璃门贴抗爆膜，餐厅外墙玻璃窗贴抗爆膜+矩管拉索固定。

3) 办公楼抗爆改造施工情况【原建筑结构保持不变（钢混结构）】：

a、安装抗爆膜：办公楼所有外墙门窗安装抗爆膜，

b、墙面喷涂 3mm 抗爆涂层：本项目外墙体内侧抗爆墙部位原墙皮铲除后滚涂墙锢，

基层处理找平非喷涂部位防护后，利用专业喷涂设备，将抗爆涂料预热后喷涂 3mm 后，的抗爆涂层。

c、安装新风系统:增加了新风系统一套。

d、安装有毒气体、可燃砌体探测器:增加了有毒气体和可燃气体探测器，报警装置与控制箱联控报警显示。

办公楼抗爆改造项目由成都全胜工程项目管理有限公司进行抗爆设计，上海慧盾建筑工程有限公司对抗爆改造项目进行抗爆施工，施工完成后由上海慧盾建筑工程有限公司出具抗爆改造竣工验收资料并于 2024 年 6 月经专家组审查通过验收。

运行一部控制室、运行二部控制室、运行三部控制室、西化验室、西门卫、过磅室、餐厅抗爆改造项目由黑龙江龙维化学工程设计有限公司进行抗爆设计，上海慧盾建筑工程有限公司出具防爆工程设计方案，北京中海德汇国际建设集团有限公司对抗爆改造项目进行抗爆施工，施工完成后由北京龙安康华安全生产研究中心编制抗爆改造竣工验收资料并于 2024 年 5 月 30 日经专家组审查通过验收。

东营市圣略安全工程师事务有限公司出具的《东营市科德化工有限公司全厂抗爆计算核算书》，结论：运行一部控制室、运行二部控制室、运行三部控制室、西化验室、过磅室、西门卫室、餐厅、办公楼经过抗爆改造之后符合《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）的相应的要求。

各控制室附属的值班室、办公室等人员集中场所均与控制室一并设置在抗爆防护罩内。

综上可知，该公司运行一部控制室（包含附属办公室、值班室）、运行二部控制室（包含附属办公室、值班室）、运行三部控制室（包含附属办公室、值班室）、西化验室、西门卫、过磅室、餐厅、办公楼抗爆改造情况满足《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）要求。

运行一部控制室（碳四综合利用装置系统）与储运控制室（储运系统）在同一连排建筑中（>24cm 普通砖实心墙结构），连排建筑搭建抗爆庇护罩；运行二部控制室（溶剂精制装置和顺酐装置系统）所在连排建筑（>24cm 普通砖实心墙结构）设置抗爆庇护罩；废酸控制室（硫酸回收系统）所在连排建筑（>24cm 普通砖实心墙结构）设置抗爆庇护罩；所有抗爆防护罩设置连锁开启防爆门，同时设置新风系统为庇护罩内房间通风供气，新风入口设置抗爆阀，当控制室外发生爆炸时，能自动关闭，保护室内免受爆炸冲击波的破坏。同时新风入口设气密阀及可燃有毒气体检测，当有害气体浓度超标时，

关闭进排风管道上的气密阀，防止有害气体通过外风口进入控制室。

装置钢结构耐火涂层为室外膨胀型钢结构防火涂料，耐火时限为 2.0h。裙座耐火涂层为室外非膨胀钢结构防火涂料，耐火时间为 2.0h。支承设备钢框架、单层构架的梁、柱，多层构架的楼板地面至该层楼板面及其以上 10m 范围的框架柱、承重柱间支撑、框架梁及设备梁，支承设备的钢支架、钢裙座外侧未保温部分及直径大于 1.2m 的裙座内侧。下部设有液化烃或可燃液体泵的管架，地面以上 10m 范围的梁、柱。

控制室、化验室、变配电室、消防泵房、空压站均为单层建筑，主体结构为普通砖实心墙结构（>24cm），疏散门向外开启。控制室、化验室及变配电室室内外地坪高差 $\geq 600\text{mm}$ 。控制室设置空调，室温保持在冬天 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，夏天 $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，变化率 $< 5^{\circ}\text{C/h}$ ；相对湿度宜保持在 40%~60%，变化率 $< 6\%/h$ 。机柜室地面采用防静电活动地板。控制室操作台及机柜间机柜做接地。

顺酐结片厂房钢筋混凝土结构，3 层。疏散门向外开启，二层设室外疏散楼梯。窗户作为厂房泄压设施。顺酐仓库钢框架结构，承重构件做耐火保护，耐火时限 2.0h，墙体为不燃材料夹层，采用轻质屋面板。

混合碳四罐区、异辛烷罐组、硫酸罐组、溶剂罐组，其地坪均为不发火防渗混凝土地坪，四周设有钢筋混凝土防火堤，内部设隔堤，罐区防火堤内侧喷涂隔热、防烃类防火涂料，耐火极限不小于 3h。

表 2-13 防火堤设置情况

序号	罐区	结构形式	厚度（cm）	高度（cm）
1	1000m ³ 罐区	钢混	26	64
2	2000m ³ 罐区	钢混	26	64
3	异辛烷罐区	钢混	30	138
4	新酸罐区	钢混	26	108
5	废酸罐区	钢混	26	134
6	溶剂罐区	钢混	26	110
7	顺酐罐区	钢混	26	120

生产装置、罐区、控制室、消防水泵房等抗震设防分类为乙类，化验室、空压站、装卸站等抗震设防分类为丙类。

管廊基础采用钢筋混凝土结构。

根据《中国地震动参数区划图》GB 18306-2015、《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010[2024 年版]和《构筑物抗震设计规范》GB50191-2012 规定，东营市河口区新户镇峰值加速度 0.1g，抗震烈度为 7 度。根据《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》GB50453-2008 规定，该公司甲、乙类建（构）筑物抗震设防烈度按 8 度设置。

该企业建（构）筑物的结构类型、耐火等级、耐火性能符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）和《石油化工钢结构防火保护技术规范》SH3137-2013 的相关要求。

根据《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010，2024 年版）第 7.1.1 条注 3：“非空旷的单层砌体房屋，可按本章规定的原则进行抗震设计。”该公司变配电室、高低压配电室、低压配电室、制氮机房、循环水泵房等建筑均为非空旷的单层砌体房屋，固其抗震设计可按照该规范第 7 章执行。

该公司所在地区抗震烈度为 7 度，峰值加速度 0.1g。上述建筑物均为普通砖砌体房屋，墙体厚度大于 240mm。根据该地区抗震数据和建筑物类型，该规范对此类建筑抗震设计要求有：高度不超过 21m，层高不超过 7 层；高宽比不大于 2.5；房屋抗震横墙的间距不超过 15m；采用横墙承重或纵横墙共同承重的结构体系，设置混凝土圈梁等，该公司变配电室、高低压配电室、低压配电室、制氮机房、循环水泵房等建筑均满足要求。

该企业建构筑物抗震设防分类符合《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》GB50453-2008 的相关要求。

主要建（构）筑物情况见下表：

表 2-14 主要建构筑物一览表

序号	名称	占地面积m ²	建筑面积m ²	层数	耐火等级	火灾危险性分类	结构形式	抗震设防分类	围护结构	安全疏散出口数量	防火分区面积	建构筑物高度	通风措施（机械/自然）	抗震设防等级
1.	办公楼	900	3525	4	二	丙	钢筋混凝土框架+抗爆涂层、抗爆膜、扁钢加固	乙	混凝土框架砖填充+抗爆膜	3	900	18.8	机械	8
2.	职工公寓（停用）	900	3525	4	二	丙	钢筋混凝土框架	乙	混凝土框架砖填充	4	900	17.15	自然	8
3.	餐厅	960	1920	2	二	丙	钢筋混凝土框架+抗爆膜、矩管拉索固定	乙	混凝土框架砖填充+抗爆膜	2	960	8.85	自然	8
4.	运行二部控制室	143	143	1	二	丙	普通砖实心墙（>24cm）+抗爆防护罩	乙	普通砖实心墙（>24cm）+抗爆防护罩	2	143	3.5	机械	8
5.	运行一部操作室	83.93	83.93	1	二	丙	普通砖实心墙（>24cm）+抗爆防护罩	乙	普通砖实心墙（>24cm）+抗爆防护罩	2	83.93	3.5	机械	8
6.	储运部中控室	61.6	61.6	1	二	丙	普通砖实心墙（>24cm）+抗爆防护罩	乙	普通砖实心墙（>24cm）+抗爆防护罩	2	61.6	3.5	机械	8
7.	废酸中控室	144	144	1	二	丙	普通砖实心墙（>24cm）+抗爆防护罩	乙	普通砖实心墙（>24cm）+抗爆防护罩	3	144	3.5	机械	8

序号	名称	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	层数	耐火等级	火灾危险性分类	结构形式	抗震设防分类	围护结构	安全疏散出口数量	防火分区面积	建构 筑物 高度	通风措施（机械/自然）	抗震设防等级
							24cm)+抗爆防护罩		24cm)+抗爆防护罩					
8.	化验室	320	320	1	二	丙	普通砖实心墙(>24cm)+抗爆防护罩	丙	普通砖实心墙(>24cm)+抗爆防护罩	3	320	3.5	机械	7
9.	空压站+消防泵房	64	64	1	二	丙	普通砖实心墙(>24cm)	丙	普通砖实心墙(>24cm)	3	64	3.5	机械	8
10.	消防泵房	192	192	1	二	丙	普通砖实心墙(>24cm)	乙	普通砖实心墙(>24cm)	3	192	3.5	机械	8
11.	仓库1	420	420	1	二	丙	普通砖实心墙(>24cm)	丙	普通砖实心墙(>24cm)	15	420	3.5	自然	7
12.	备品备件库	420	420	1	二	戊	普通砖实心墙(>24cm)	丙	普通砖实心墙(>24cm)	17	420	3.5	自然	7
13.	污水处理站	1280	1280	半地下	二	丙	钢筋混凝土	丙	/	4	1280	20	自然	7
14.	污水化验室	停用												
15.	事故水池	1000	1000	地下	二	戊	钢筋混凝土	丙	钢筋混凝土	/	1000	/	自然	7

序号	名称	占地面积m ²	建筑面积m ²	层数	耐火等级	火灾危险性分类	结构形式	抗震设防分类	围护结构	安全疏散出口数量	防火分区面积	建构建筑物高度	通风措施（机械/自然）	抗震设防等级
16.	变配电室	246.4	246.4	1	二	丙	普通砖实心墙（>24cm）	乙	普通砖实心墙（>24cm）	2	246.4	4.8	自然	8
17.	高压配电室/低压配电室	331	331	1	二	丙	普通砖实心墙（>24cm）	乙	普通砖实心墙（>24cm）	2	331	4.8	自然	8
18.	低压配电室	144	144	1	二	丙	普通砖实心墙（>24cm）	乙	普通砖实心墙（>24cm）	2	144	4.8	自然	8
19.	制氮机房	82.5	82.5	1	二	丙	普通砖实心墙（>24cm）	乙	普通砖实心墙（>24cm）	2	82.5	3.5	自然	8
20.	循环水泵房	216	216	1	二	丙	普通砖实心墙（>24cm）	乙	普通砖实心墙（>24cm）	5	216	4.5	自然	8
21.	顺酐包装车间	560	1000	1	二	丙	钢框架结构	乙	混凝土框架砖填充	2	560	12	机械	8
22.	顺酐仓库	770	770	1	二	丙	钢框架结构	乙	混凝土框架砖填充+ 双层铁皮石棉填充	2	770	6	机械	8
23.	40万吨/年	5000	1500	3	二	甲	钢框架结构	乙	/	6	5000	30	自然	8

序号	名称	占地面积m ²	建筑面积m ²	层数	耐火等级	火灾危险性分类	结构形式	抗震设防分类	围护结构	安全疏散出口数量	防火分区面积	建构物高度	通风措施（机械/自然）	抗震设防等级
	碳四综合利用装置													
24.	60万吨/年碳四综合利用装置	5200	15600	3	二	甲	钢框架结构	乙	/	6	5200	30	自然	8
25.	6万吨/年顺酐装置	8000	1900	3	二	甲	钢框架结构	乙	/	2	8000	30	自然	8
26.	混合碳四球罐区	7046	7046	1	二	甲A	钢筋混凝土	乙	钢筋混凝土	8	7046	0.65m	自然通风	8
27.	液化石油气装卸站	1700	1700	1	二	甲A	混凝土地面	丙	/	/	1700	0.45m	自然通风	7
28.	液化石油气装卸泵棚	329	329	1	二	甲A	钢框架结构	丙	/	/	329	4m	自然通风	7
29.	异辛烷罐组	5184	5184	1	二	甲B	钢筋混凝土	乙	钢筋混凝土	5	5184	1.35m	自然通风	8
30.	异辛烷装车	126	126	1	二	甲B	钢框架结构	丙	/	/	126	4m	自然通	7

序号	名称	占地面积m ²	建筑面积m ²	层数	耐火等级	火灾危险性分类	结构形式	抗震设防分类	围护结构	安全疏散出口数量	防火分区面积	建构物高度	通风措施（机械/自然）	抗震设防等级
	泵棚												风	
31.	异辛烷装车站	420	420	1	二	甲 B	钢框架结构	丙	∕	∕	420	7m	自然通风	7
32.	酸碱罐组	6000	6000	1	二	戊	钢筋混凝土	乙	钢筋混凝土	6	6000	1.15m	自然通风	8
33.	裂解单元	1000	1000	1	二	丁	钢框架结构	乙	∕	4	1000	6	自然	8
34.	净化单元	435	435	1	二	戊	钢框架结构	乙	∕	4	435	15	自然	8
35.	干吸单元	630	1260	2	二	戊	钢框架结构	乙	∕	4	630	18	自然	8
36.	转化单元	520	520	1	二	戊	钢框架结构	乙	∕	4	520	14	自然	8
37.	DIBE 装置	267.40	802	3	二	甲 B	钢框架结构	乙	∕	2	267.40	15	自然	8
38.	甲醇制氢装置	148.58	148.58	1	二	甲	钢框架结构	乙	∕	2	148.58	5	自然	8
39.	溶剂罐组	543.5	543.5	1	二	甲 B	钢筋混凝土结构	乙	钢筋混凝土	2	543.5	8	自然	8
40.	DIBP 装车栈台	16	16	1	二	甲 B	钢框架结构	乙	∕	2	16	5	自然	8

序号	名称	占地面积m ²	建筑面积m ²	层数	耐火等级	火灾危险性分类	结构形式	抗震设防分类	围护结构	安全疏散出口数量	防火分区面积	建构物高度	通风措施（机械/自然）	抗震设防等级
41.	溶剂装置变配电站	48.75	48.75	1	二	丙	钢筋混凝土	丙	钢筋混凝土	1	48.75	4.8	自然	7
42.	溶剂循环水站	60	60	1	二	戊	钢筋混凝土	丙	钢筋混凝土	1	25	4	自然	7
43.	污水处理东侧循环水站（泵房+循环水池+凉水塔）	450	450	1	二	丙	钢筋混凝土	丙	/	/	450	12	自然	7
44.	污水处理西侧循环水站（泵房+循环水池+凉水塔）	1400	1400	1	二	丙	钢筋混凝土	丙	/	/	1400	12	自然	7
45.	消防水罐	300	300	1	二	丙	/	乙	/	/	300	11	自然	8
46.	硫酸回收装	2585	3497	2	二	丁	钢框架结构	乙	/	4	2585	18	自然	7

序号	名称	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	层数	耐火 等级	火灾 危险 性 分类	结构形式	抗震 设 防 分 类	围护结构	安全 疏散 出口 数量	防火分 区面积	建构 筑物 高度	通风措 施（机 械/自 然）	抗震 设防 等级
	置区													
47.	硫酸回收低 压配电室/ 变压器室	159.36	159.36	1	二	丙	普通砖实心墙（> 24cm）	丙	普通砖实心墙（> 24cm）	2	159.36	4.8	自然	7
48.	硫酸回收水 处理房	221.84	221.84	1	二	丙	普通砖实心墙（> 24cm）	丙	普通砖实心墙（> 24cm）	2	221.84	8	自然	7
49.	工具仓库 1	1461	1461	1	二	丙	普通砖实心墙（> 24cm）	丙	普通砖实心墙（> 24cm）	2	1461	7.65	机械	7
50.	工具仓库 2	405	405	1	二	丙	普通砖实心墙（> 24cm）	丙	普通砖实心墙（> 24cm）	1	405	7.65	自然	7
51.	工具仓库 3	484	484	1	二	丙	普通砖实心墙（> 24cm）	丙	普通砖实心墙（> 24cm）	1	484	7.65	自然	7
52.	维修棚/固 定动火区/ 危废间	1095	1095	1	二 级	丙	普通砖实心墙（> 24cm）	丙	普通砖实心墙（> 24cm）	2	1095	7.65	自然	7
53.	泡沫罐房	50	50	1	二	丙	普通砖实心墙（> 24cm）	丙	普通砖实心墙（> 24cm）	1	50	4	自然	7

序号	名称	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	层数	耐火 等级	火灾 危险 性 分类	结构形式	抗震 设 防 分 类	围护结构	安全 疏散 出口 数量	防火分 区面积	建构 筑物 高度	通风措 施（机 械/自 然）	抗震 设防 等级
					级		24cm)		24cm)					
54.	溶剂装置配 电室+工具 仓库	111.15	111.15	1	二 级	丙	普通砖实心墙（> 24cm)	丙	普通砖实心墙（> 24cm)	2	111.15	4	自然	7
55.	西门卫/休 息室/厕所	80 m ²	80 m ²	1	二 级	丙	普通砖实心墙（> 24cm）+抗爆防护罩	丙	普通砖实心墙（> 24cm）+抗爆防护罩	1	80	4	机械	7
56.	过磅室/监 磅房	109.8	109.8	1	二 级	丙	普通砖实心墙（> 24cm）+抗爆防护罩	丙	普通砖实心墙（> 24cm）+抗爆防护罩	2	109.8	5m	机械通 风	7
57.	南门卫 1	29 m ²	29 m ²	1	二 级	丙	普通砖实心墙（> 24cm）+三面玻璃墙	丙	普通砖实心墙（> 24cm）+三面玻璃墙	1	29	4.4	自然	7
58.	南门卫 2（停 用）	33 m ²	33 m ²	1	二 级	丙	普通砖实心墙（> 24cm）+三面玻璃墙	丙	普通砖实心墙（> 24cm）+三面玻璃墙	1	3	4.2	自然	7

该项目建构筑物的安全疏散、耐火等级、抗震设防等符合《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008[2018 年版])、《石油化工钢结构防火保护技术规范》(SH 3137-2013)、《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB50453-2008)的有关规定。

第二节 企业生产工艺、装置、储存设施情况

一、工艺流程简述

(一) 40 万吨/年碳四综合利用装置、60 万吨/年碳四综合利用装置

40 万吨/年碳四综合利用装置、60 万吨/年碳四综合利用装置分为原料预处理、反应、冷压缩、精制分馏、化学品处理 5 个单元构成。

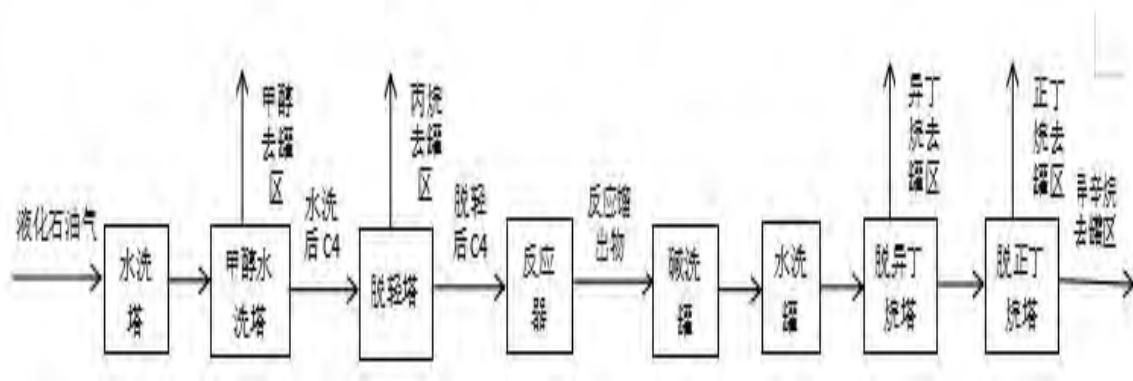


图 2-3 工艺流程简图

1. 原料预处理

来自混合碳四球罐区的液化石油气（醚后 C4）馏分经原料泵加压至 1.2MPa 后送至装置，然后进入水洗塔底部，软水自水洗水缓冲罐经注水泵加压后从水洗塔上部注入，两者逆流接触，洗出液化气中的微量甲醇。塔顶洗后液化气进入水洗塔顶缓冲罐，然后经反应进料泵加压后送入脱轻塔。塔底含水甲醇进入甲醇水相罐，然后经甲醇塔底进料泵抽出，加压后送入甲醇回收塔中部进行甲醇精馏。塔顶甲醇气相，经塔顶冷凝器冷凝冷却后变为液相进入塔顶缓冲罐，塔内内液相甲醇经塔顶回流泵抽出后分两路，一路经回流量调节阀返至塔上部，另一路经冷却后外送至罐区。塔底水相分两路，一路经塔底泵抽出，先与甲醇进料加热器换热后，然后再经冷器冷却后进入水洗水缓冲罐，重复使用。另一路自压抽出进入塔底再沸器，经蒸汽加热至 105℃ 后返回塔底部，作为塔底加热热源。

来自水洗塔顶缓冲罐的碳四经泵加压及换热后送至脱轻烃塔（脱除 C3 以下轻组分和二甲醚）。塔顶轻组分经冷凝器冷凝，进入回流罐，不凝气排至燃料气管网，冷凝液部分顶回流，部分作为液化气（丙烷）送出装置。塔底 C4 馏分经换热、冷却至 40℃ 进入碳四改质反应部分。

2. 反应部分

烯烃与异丁烷的碳四改质反应，主要是在酸催化剂的作用下，二者通过中间反应生成汽油馏分的过程。

C4 馏分与脱异丁烷塔来的循环异丁烷混合经换热至 11℃，经脱水器脱除游离水（10ppm）后与闪蒸罐来的循环冷剂直接混合，温降至 3℃ 分进入碳四改质反应器。反应完全的酸-烃乳化液经一上升管直接进入酸沉降器，分出的酸液循下降管返回反应器重新使用，90% 浓度废酸排至酸性火炬分液罐，反应产生的酸性液化石油气经过碱洗罐碱洗后到气相凝液罐经机泵输入罐区，从酸沉降器分出的烃相流经反应器内的取热管束部分汽化，汽-液混合物进入闪蒸罐。净反应流出物经泵抽出经换热、加热至约 31℃ 去流出物精制和产品分馏部分继续处理。循环冷剂经泵抽出送至反应进料线与原料 C4 直接混合，从闪蒸罐气相空间出来的烃类气体至制冷压缩机。

3. 冷压缩

从闪蒸罐来的烃类气体进入压缩机入口缓冲罐，从压缩机入口缓冲罐顶部来的气体进入压缩机，上述气体被压缩后，经空冷器冷凝，冷凝的烃类液体进入冷剂罐，后液体去闪蒸罐，经降压闪蒸温度降低至 -10℃ 左右，经泵抽出送至反应器入口循环。

4. 精制分馏

目的是脱除酸脂（99.2% 的硫酸+12% 的 NaOH）。

换热后的反应流出物与循环碱液在流出物碱洗混合器中混合后，进入碱洗罐脱除微量酸，进入流出物水洗罐含硫酸钠和亚硫酸盐的碱水经泵从罐底抽出换热后送回混合器入口循环使用。

从流出物水洗罐顶部出来的流出物换热后进入脱异丁烷塔，塔顶馏出物经空冷器冷凝后进入塔顶回流罐。冷凝液经泵抽出，部分顶回流，部分经冷却器冷却至 40℃ 作为循环异丁烷返回反应部分，多余异丁烷送出装置。底部的烃类自压送入脱正丁烷塔。目的将正丁烷与碳四改质成品分开。

40 万吨/年碳四综合利用装置正丁烷塔顶馏出物经冷凝器冷凝后进入塔顶回流罐。冷凝液经泵抽出，部分顶回流，另一部分经冷却器冷却至 40℃送出装置。正丁烷塔塔底碳四改质成品（异辛烷）经泵抽出，经过两次换热，再冷却至 40℃送出装置。

60 万吨/年碳四综合利用装置正丁烷塔顶馏出物经冷凝器冷凝后进入塔顶回流罐。冷凝液经泵抽出，部分顶回流，另一部分经冷却器冷却至 40℃送出装置。正丁烷塔塔底碳四改质成品（异辛烷）经泵抽出，一部分经过管线输送至国联装置进行蒸馏采出所需产品，国联装置蒸馏剩余部分经泵送回烷基化装置与另一部分成品混合，经过两次换热，再冷却至 40℃送出装置。

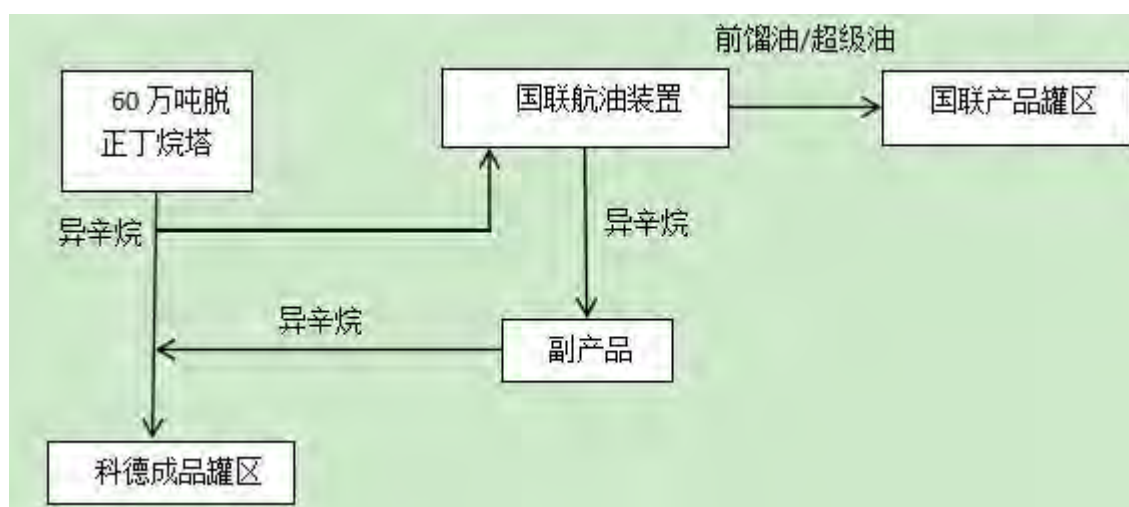


图 2-4 60 万吨/年碳四综合利用装置与国联装置连接部分工艺流程简图

5. 化学品处理

装置设有浓硫酸罐、液碱罐、软水罐及废水中和池一个。

40 万吨/年碳四综合利用装置、60 万吨/年碳四综合利用装置工艺操作参数：

表 2-15 工艺操作参数

序号	名称	监测点	单位	控制指标
1	水洗塔 C-1001 顶部	压力	MPa	0.1-0.7
2	水洗塔 C-1001	界位	%	30-70
3	水洗塔顶缓冲罐 D-1001	压力	MPa	0.1-0.75
4	水洗塔顶缓冲罐 D-1001	液位	%	30-70
5	甲醇回收塔 C-1002 顶部	温度	℃	40-75
6	甲醇回收塔 C-1002 底部	温度	℃	97-105
7	甲醇回收塔 C-1002 进料	温度	℃	60-90
8	甲醇回收塔 C-1002	液位	%	30-70

序号	名称	监测点	单位	控制指标
9	甲醇塔顶回流罐 D-1003	液位	%	30-70
10	脱轻塔 C-1003 顶部温度	温度	℃	35-55
11	脱轻塔 C-1003 底部温度	温度	℃	90-105
12	脱轻塔 C-1003 顶部压力	压力	MPa	1.3-1.7
13	脱轻塔回流罐 D-1005	液位	%	30-70
14	脱轻塔回流罐 D-1005 压力	压力	MPa	1.3-1.7
15	原料缓冲罐 D-101 压力	压力	MPa	0.1-0.55
16	原料缓冲罐 D-101 液位	液位	%	30-70
17	反应器 R-201A/B 压力	压力	MPa (G)	0.4-0.45
19	反应器 R-201A/B 烷烯外比	比例	mol/mol	7-10:1
20	反应器 R-201A/B 酸烃比	比例	V/V	1-1.5:1
21	酸烃沉降器 D-201AB 酸烃界位	界位	%	8-35
22	反应器 R-201A/B 废酸浓度	浓度	Wt %	88-90
23	闪蒸罐 D-301 压力	压力	MPa (G)	0.01-0.05
24	闪蒸罐 D-301 流出物侧液位	液位	%	25-70
25	闪蒸罐 D-301 冷剂侧	液位	%	25-70
26	冷剂罐 D-303 压力	压力	MPa (G)	0.3-0.8
27	冷剂罐 D-303 液位	液位	%	25-70
48	流出物碱洗罐 D-402 循环碱水温度	温度	℃	40-70
49	流出物碱洗罐 D-402 界位	界位	%	5-30
50	流出物水洗罐 D-403 界位	界位	%	5-30
51	脱异丁烷塔 T-501 顶部温度	温度	℃	45-55
52	脱异丁烷塔 T-501 底部温度	温度	℃	105-155
53	脱异丁烷塔 T-501 进料温度	温度	℃	48-70
54	脱异丁烷塔 T-501 顶部压力	压力	MPa (G)	0.4-0.6
55	脱异丁烷塔 T-501 底液位	压力	%	30-70
56	脱异丁烷塔顶回流罐 D-501 液位	液位	%	30-80
57	脱异丁烷塔顶回流罐 D-501 压力	压力	MPa (G)	0.38-0.75
58	脱正丁烷塔 T-502 顶部温度	温度	℃	45-60
59	脱正丁烷塔 T-502 底部温度	温度	℃	120-160
60	脱正丁烷塔 T-502 进料温度	温度	℃	90-120
61	脱正丁烷塔 T-502 顶部压力	压力	MPa (G)	0.32-0.6
62	脱正丁烷塔 T-502 底液位	液位	%	30-70
63	脱正丁烷塔顶回流罐 D-503 液位	液位	%	30-80

序号	名称	监测点	单位	控制指标
64	脱正丁烷塔顶回流罐 D-503 压力	压力	MPa (G)	0.3-0.55

40 万吨/年碳四综合利用装置物料平衡：

表 2-16 40 万吨/年碳四综合利用装置物料平衡

序号	物料名称	质量分数%	公斤/时	吨/年	备注
二	进料				
1	液化石油气	100	50000	40 万	
2	硫酸	98%	1900	1.52 万	催化剂
3	碱液	30%	14	112	
	合计			41.5312 万	
三	出料				
1	丙烷	8.26	3750	3 万	
2	异丁烷	9.9	4500	3.6 万	
3	异辛烷	77.1	34000	27.2 万	
4	正丁烷	3.1	1400	1.12 万	
5	液化石油气	11	5000	4 万	
6	甲醇	1.65	750	0.6 万	
7	废酸	89%	2000	1.6 万	
8	废碱液			120	去污水处理
9	不凝气			0.3992 万	
	合计			41.5312 万	

该项目每年产生不凝气体 0.3992 万吨，不凝气经过管道输送至火炬系统。

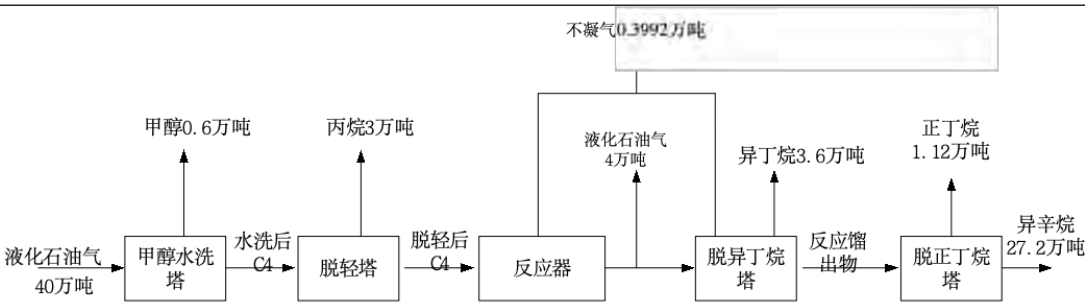


图 2-4 物料平衡图

60 万吨/年碳四综合利用装置物料平衡：

表 2-17 60 万吨/年碳四综合利用装置物料平衡

序号	物料名称	质量分数%	公斤/时	吨/年	备注
二	进料				
1	液化石油气	100	75000	60 万	

序号	物料名称	质量分数%	公斤/时	吨/年	备注
2	硫酸	98%	2850	2.28 万	催化剂
3	碱液	30%	21	168	
	合计	100		62.2968 万	
二	出料				
1	丙烷	7.5	5625	4.5 万	
2	异丁烷	9.1	67500	5.4 万	
3	异辛烷	68.8	51000	40.8 万	
4	正丁烷	2.83	2100	1.68 万	
5	液化石油气	10.12	75000	6 万	
6	甲醇	1.5	1125	0.9 万	
7	废酸	89%	3000	2.4 万	
8	不凝气			0.5988 万	
9	废碱液			180	去污水处理
8	合计			62.2968 万	

该项目每年产生不凝气体 0.5988 万吨，不凝气经过管道输送至火炬系统。

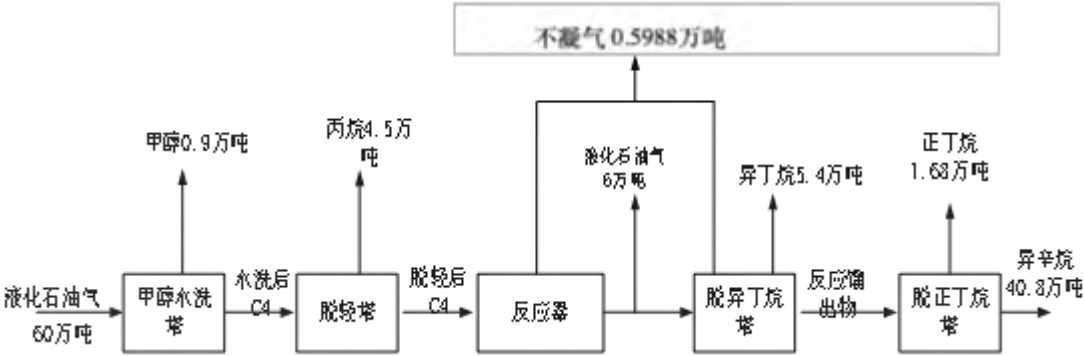


图 2-5 物料平衡图

(二) 6 万吨/年顺酐装置工艺流程

以正丁烷为原料，主要由氧化反应工序、溶剂吸收工序、粗酐精制工序、温水循环工序、结片成型工序、尾气处理工序和溶剂处理工序 7 个单元组成。

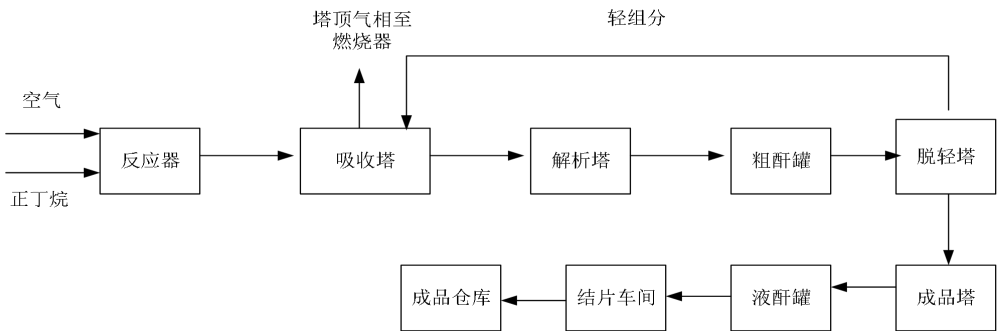


图 2-6 流程简图

1. 氧化反应工序

常温、常压下的空气过滤后，由电动机驱动的鼓风机组所压缩。再经空气加热器加热至 160℃。用主风机送至正丁烷混合器。预处理后的正丁烷液体连续进入蒸发罐。蒸发获得的气态正丁烷进入过热器。在过热器管程内，气态正丁烷被壳程内的饱和蒸汽加热至 120℃，然后进入正丁烷混合器。空气与正丁烷的混合比例通常为 1.6~2.0mol。混合成碳氢化合物含量约 1.8mol% 的浓度反应气体由底部进入反应器管程。反应器为一台立式管/壳型反应器。在反应器壳程中采用一种熔融的硝酸钾和亚硝酸盐混合物，通过熔盐泵往复循环用作冷却介质。反应气体下进上出，在催化剂的作用下进行氧化反应。反应热通过熔盐移走，部分熔盐经过熔盐冷却器的壳程，通过在管内产生蒸汽使其冷却。反应器热点温度通常在 430~460℃。反应器温度靠控制流经熔盐冷却器的熔盐流量进行控制。热反应气体经第一气体冷却器和第二气体冷却器管程冷却之后送至溶剂吸收工序。

第一气体冷却器和第二气体冷却器壳程中的锅炉水被加热并部分气化，和熔盐冷却器中产生的蒸汽在蒸汽包中分离出来，供本装置使用。

2. 溶剂吸收工序

冷却后的反应气进入顺酐吸收塔，由解析塔解析完的贫溶剂及溶剂处理完成的溶剂吸收反应气中的顺酐，其余尾气进入焚烧炉裂解并副产蒸汽供本装置使用，吸收顺酐的溶剂进入粗酐精制。

3. 粗酐精制工序

吸收塔过来的溶剂进入解析塔，在负压蒸馏下，顺酐和溶剂分离，解析出粗顺酐进入脱轻塔、产品塔，在负压操作下去除轻组分、重组分，产出合格液体顺酐进出成品罐。

4. 温水循环工序

温水循环是一闭路循环系统，自温水泵出口的温水经加热器加热进入精制各冷凝器、回流罐、产品罐、泵体夹套等用户，在保证冷凝效果的同时，调温水温度不得低于 43℃，减少由于富马酸沉淀造成的堵塞。

5. 结片成型工序

液酐经机泵打入结片顺酐中间罐，液酐经冷冻水降温，结片后经挤球机挤压成球型，进行袋装包装，码盘入库。

6. 尾气处理工序

尾气处理装置为 RTO（蓄热式焚烧炉），尾气进入焚烧炉进行氧化放热反应，锅炉水换热产生蒸汽，尾气处置后，经烟筒排放至大气中。

顺酐装置工艺为大量空气中，添加少量正丁烷，反应为耗氧反应，现对出口氧化含量每 4 小时检测一次，控制指标在 15-18%。

7. 溶剂处理工序

长时间运行中的溶剂存有富马酸等杂质，需部分溶剂进入溶剂处理，进行水洗、碱洗，去除溶剂中的杂质后，溶剂重新投入系统，水洗、碱洗运行中不间断进行。

6 万吨/年顺酐装置工艺操作参数：

表 2-18 工艺操作参数

序号	设备名称	工作压力（MPa）	工作温度（℃）
1.	氧化反应器	0.16	400~440
2.	顺酐吸收塔	塔顶 0.03，塔底 0.045	塔顶 65-67，塔底 78-82
3.	顺酐解析塔	塔顶-0.0971，塔底-0.0965	塔顶 89-95，塔底 185-187
4.	解析排气吸收塔	塔顶-0.0987，塔底-0.0981	塔顶 57-60，塔底 73-78
5.	轻组分塔	塔顶-0.0787，塔底-0.0667	塔顶 124-130，塔底 145-155
6.	成品塔	塔顶-0.0837，塔底-0.08	塔顶 130-136，塔底 140-147
7.	尾气洗涤塔	0.002	60
8.	正丁烷蒸发器	0.39/0.45	43/154
9.	解析塔再沸器	4.2/0.16	252~252/193~196
10.	轻组分塔再沸器	1.1/-0.0667	187.1/163
11.	成品塔再沸器	1.1/-0.08	187.1/147

6 万吨/年顺酐装置物料平衡：

表 2-19 物料平衡

装置名称		物料	万吨/年	备注
6 万吨/年顺酐装置 (下游装置)	入方	正丁烷	7.2	
		DIBE	160t	萃取剂
		空气	14	
		总计	21.216	
	出方	顺酐	6.0	
		DIBE	160t	萃取剂
		富马酸	0.4	
		废气	8.6	

		废水	6.2	
		总计	21.216	

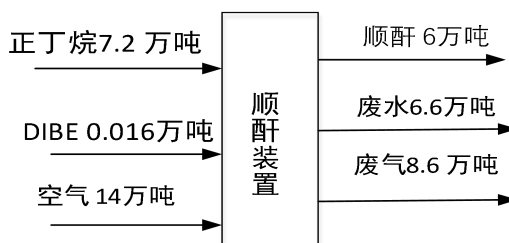


图 2-7 物料平衡图

(三)、40kt/a 废硫酸回收装置工艺流程

工艺部分由裂解工段、净化工段、转化工段、干吸及成品工段四个工段组成。

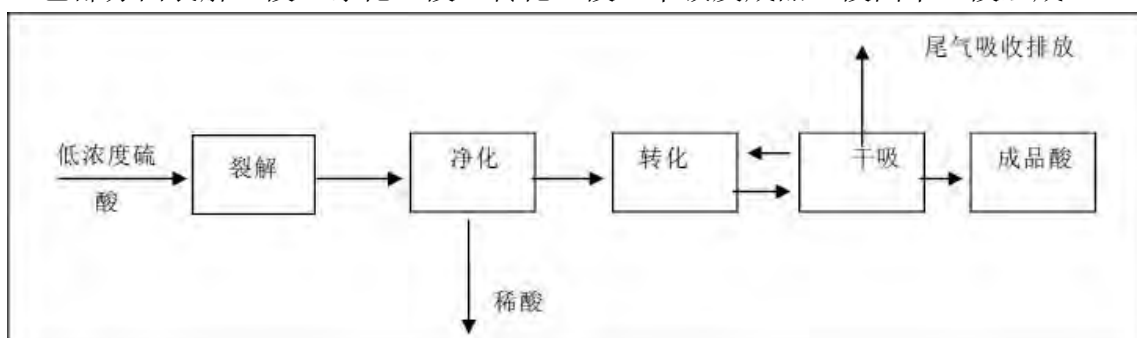


图 2-8 流程简图

1. 裂解工段

从碳四综合利用装置来的浓度约为~90%的废硫酸进入缓冲罐（现场已有，可直接利用），缓冲罐底部出液经过过滤网进入地下槽，再经过立式泵送入雾化喷枪，与压缩空气充分接触雾化进入裂解炉，同时在裂解炉内来自罐区丙烷作为燃料气与经过预热器温度达到 500℃ 以上的空气充分燃烧产生高温，使得废硫酸在高达 1100~1200℃ 的高温下完全裂解，废硫酸中的硫全部变成 SO_2 ，采用氧表控制废硫酸裂解炉出口氧含量，根据其氧含量对废硫酸裂解炉的硫酸量、天然气量、压缩空气量进行自调，把温度控制在 1150℃ 左右。废硫酸裂解炉出口炉气 SO_2 浓度~9%，该炉气经余热锅炉后，温度降至~400℃，余热锅炉产生的饱和蒸汽经过减温减压后供用户使用。从余热锅炉出来的炉气进入净化工段。

2. 净化工段

由锅炉来的炉气，温度约 400℃，进入动力波洗涤器，用浓度约 2%的稀硫酸除去大部分渣尘，然后进入填料冷却塔，进一步降温除尘。气体温度降至 40℃以下，再经一级、二级电除雾器除去酸雾，出口气体中酸雾含量 $<0.005\text{g}/\text{Nm}^3$ 。经净化后的气体进入干吸工段，在干燥塔前设有安全封。

动力波洗涤器为塔、槽一体结构，采用绝热蒸发，循环酸系统不设冷却器，热量由后面的填料冷却塔稀酸冷却器带走。淋洒酸出塔后，经斜管沉降器沉降，清液回动力波洗涤器塔底的循环槽，进入循环系统循环使用，一部分循环液通过循环泵打入脱气塔，经脱吸后的清液通过脱气塔循环泵送入稀酸贮槽，中和后送去总厂污水处理管网系统。

填料冷却塔也为塔、槽一体结构，淋洒酸从冷却塔塔底循环槽流出，通过冷却塔循环泵打入冷却塔循环使用。增多的循环酸串入循环系统，整个净化系统热量由稀酸板式冷却器带走。

在生产中，考虑到因突然停电造成高温炉气影响净化设备，在裂解炉顶部设置事故应急水自动喷淋装置，在动力波洗涤器上方设置了高位水箱，通过动力波洗涤器出口气温与高位水箱出水阀联锁来保护下游设备和管道。

3. 干吸工段

自净化工段来的含 SO_2 炉气，补充一定量空气，控制 SO_2 浓度为 $\sim 6.5\%$ 进入转化器。气体经干燥后含水份 $0.1\text{g}/\text{Nm}^3$ 以下，吸入二氧化硫鼓风机。

废硫酸回收装置二氧化硫通过转化器设备内催化剂钒触媒将二氧化硫转化成三氧化硫。

干燥塔系填料塔，塔顶装有金属丝网除雾器。塔内用 93%硫酸淋洒，吸水稀释后自塔底流入干燥塔循环槽，槽内配入由吸收塔酸冷却器出口串来的 98%硫酸，以维持循环酸的浓度。然后经干燥塔循环泵打入干燥塔酸冷却器冷却后，进入干燥塔循环使用。增多的 93%酸全部通过干燥塔循环泵串入一吸塔循环槽。

经一次转化后的气体，温度大约为 180℃，进入一吸塔，吸收其中的 SO_3 ，经塔顶的纤维除雾器除雾后，返回转化系统进行二次转化。

经二次转化的转化气，温度大约为 156℃，进入二吸塔，吸收其中的 SO_3 ，经塔顶的纤维除雾器除雾后，再经过尾气吸收塔进一步吸收残余的 SO_2 ，最后的尾气通过烟囱达标排放。

第一吸收塔和第二吸收塔均为填料塔，第一吸收塔和第二吸收塔各有一个酸循环槽，淋洒酸浓度为 98%，吸收 SO_3 后的酸自塔底流入吸收塔循环槽混合，加水调节酸浓至 98%，然后经吸收塔循环泵打入吸收塔酸冷却器冷却后，进入吸收塔循环使用。增多的 98% 硫酸，一部分串入干燥塔循环槽，一部分作为成品酸直接输入成品酸贮罐。

4. 转化工段

经干燥塔金属丝网除沫器除沫后， SO_2 浓度为 $\sim 6.5\%$ 的炉气进入二氧化硫鼓风机升压后，经第 III 换热器和第 I 换热器换热至 $\sim 430^\circ\text{C}$ ，进入转化器。第一次转化分别经一、二、三段催化剂层反应和 I、II、III 换热器换热，转化率达到 92%，反应换热后的炉气降温至 180°C ，进入第一吸收塔吸收 SO_3 后，再分别经过第 V、第 IV 和第 II 换热器换热后，进入转化器四和五段进行第二次转化，总转化率达到 99.7% 以上，二次转化气经第 V 换热器换热后，温度降至 156°C 进入第二吸收塔吸收 SO_3 。

为了调节各段催化剂层的进口温度，设置了必要的副线和阀门。为了系统的升温预热方便，在转化器一段和四段进口设置了两台电炉。

40kt/a 废硫酸回收装置工艺操作参数：

表 2-20 工艺操作参数

序号	名称	监测点	单位	控制指标
1	裂解炉	温度	$^\circ\text{C}$	1100~1200
2	裂解炉炉气氧含量	浓度	%	6%~9%
3	空气预热器出口温度	温度	$^\circ\text{C}$	$350^\circ\text{C} \sim 380^\circ\text{C}$
4	余热锅炉汽包压力	压力	MPa	3.3MPa~3.6MPa
5	动力波塔出气温度	温度	$^\circ\text{C}$	$< 76^\circ\text{C}$
6	填料塔出气温度	温度	$^\circ\text{C}$	$< 42^\circ\text{C}$
7	干燥塔进酸温度	温度	$^\circ\text{C}$	$\leq 42^\circ\text{C}$
8	转化器一段进口温度	温度	$^\circ\text{C}$	$405^\circ\text{C} \sim 425^\circ\text{C}$
9	转化器四段进口温度	温度	$^\circ\text{C}$	$410^\circ\text{C} \sim 430^\circ\text{C}$
10	一吸塔塔酸浓度	浓度	%	98.3%-98.9%
11	二吸塔塔酸浓度	浓度	%	98.3%-98.9%
12	二氧化硫浓度	浓度	%	5.0%~7.5%

40kt/a 废硫酸回收装置物料平衡：

表 2-21 物料平衡

序号	物料名称	质量分数%	公斤/时	吨/天	吨/年	备注
一	进料					
1	废硫酸	≤ 90	5040	121	40000	来自碳四装置
2	氧气		293	7.032	2320	

序号	物料名称	质量分数%	公斤/时	吨/天	吨/年	备注
	合计		5333	128	42320	
二	出料					
1	新硫酸	98	4800	115.2	38016	至碳四装置
2	稀硫酸	5	533	12.79	4220.7	
	合计		5333	128	42320	

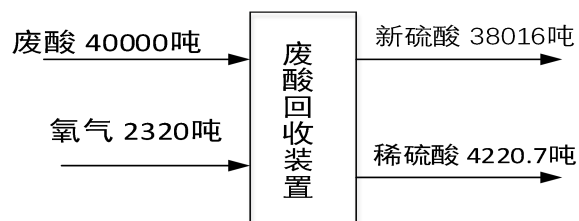


图 2-9 废酸回收物料平衡图

（四）、5000 吨/年溶剂改质装置工艺流程

采用甲醇制氢、DIBP 加氢反应生成溶剂 DIBE。

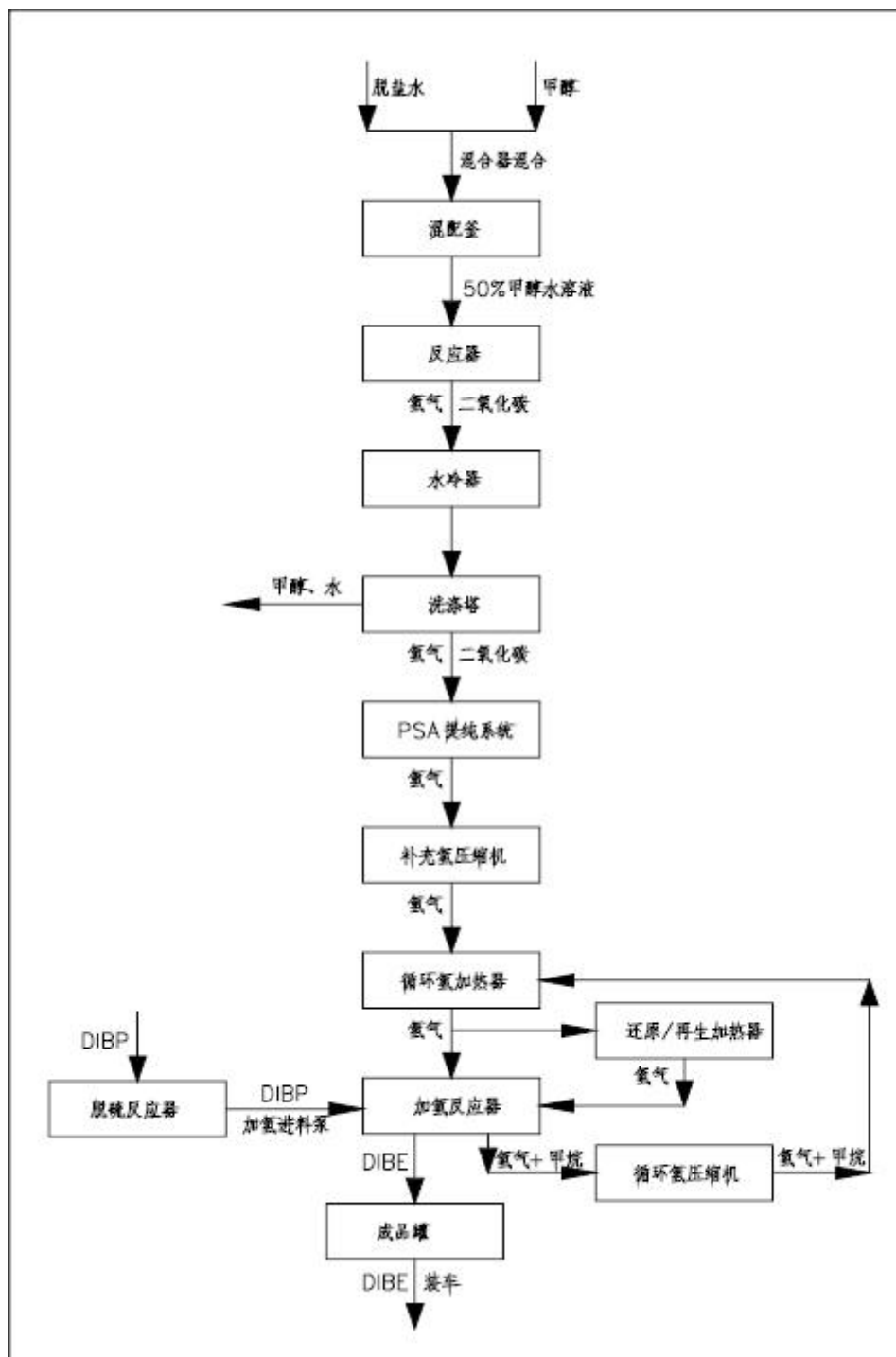


图 2-10 工艺流程简图

1. 甲醇制氢

甲醇和脱盐水为原料，经过裂解重整、分离提纯后提供纯净的氢气。包括原料的贮存、原料预处理、甲醇转化反应、转化气的预处理、PSA 氢气提纯系统及导热油系统。

1) 原料的贮存

原料甲醇来自罐区内甲醇储罐，通过管道泵输送至甲醇中间罐（V-102 中备用，中

间罐容积 3m^3 。当中间罐中的甲醇液位低于 200mm 或高于 1600mm 时，液位传送器将信号传送到操作系统，系统发生报警提示工作人员关闭或打开甲醇进料泵。

原料脱盐水来自脱盐水总管，通过管道泵输送至脱盐水中间罐（V-101）中备用，中间罐容积 3m^3 。当中间罐中的脱盐水液位低于 200mm 或高于 1600mm 时，液位传送器将信号传送到操作系统，系统发生报警提示工作人员关闭或打开脱盐水进料泵。

2) 原料预处理

甲醇由甲醇中间罐流出，与脱盐水（来自脱盐水中间罐）分别由管道泵 P-102A 和 P-102B 输送，一起进入静态混合器，两种原料充分混合后进入混配罐（V-103）中，配制成 50% 的甲醇水混合溶液。混合液由混配罐流出，经柱塞式计量泵（P-101B）增压到系统压力 1.1MPa 后，送入换热器（E-101）中。为避免进口压力过高，计量泵出口设安全阀，整定压力为 1.2MPa 。进入换热器中的原料液与反应后的转化气对流换热初步升温，原料液转为气液混合物，温度可达 165°C 。升温后的原料液再经过管道流入加热器（E-102）中，由高温导热油供热至混合液完全汽化，温度最高能达到 280°C ，汽化后的原料通过管道流入反应器。为防止汽化温度过高，在加热器进、出口分别设温度计和温度传感器，及时测量指示管道中介质的温度，并转化成信号输送至 DCS 系统中。并在加热器进出、口设压力传送器，将压力信号输送至 DCS 系统中，集中显示在显示器上。

3) 甲醇转化反应

气化后的混合原料约 280°C 进入反应器（R-101）内，在甲醇裂解催化剂的作用下分别进行裂解和变换反应。整个甲醇转化反应过程是吸热反应，由导热油提供反应所需热量。反应生成的氢气、二氧化碳，一氧化碳和未反应的水、少量甲醇从反应器出气口流出。在此过程中，为严格控制反应温度，分别在反应器上、下床层设温度计和温度传感器，就地显示温度，并将温度信号传送到 DCS 系统中。为避免发生意外状况导致系统不能正常运行，在反应器进口处设排空切断阀，当系统需要停止运行时，可通过总系统手动或自动控制打开此切断阀将反应原料由排空管道放空。

4) 转化气的预处理

转化气（主要组成为： H_2 ：74~75%， CO_2 ：24~25%， CO ：<1%， CH_4 <100ppm）从反应器出口流出温度约为 280°C ，输送至换热器（E-101）中与反应前的原料混合液对流换热进行初次降温，换热器出口的转化气温度降至约 170°C 。然后气体流入水冷器（E-103），

在循环冷凝水的作用下，温度降到 40℃ 以下。在水冷器进出口设温度计，就地显示转化气温度，直观的显示冷凝效果。

冷凝后的转化气进入洗涤塔（T-101），洗去其中未反应的甲醇。洗涤水由脱盐水中中间罐流出经柱塞式计量泵（P-101A）增压到系统压力 1.1MPa 后，流入洗涤塔进水口。洗涤塔下部设有液位传感器和调节阀，将液位信号传送到 DCS 系统中。系统通过分析液位高低来控制调节阀的开合程度，将洗涤液缓慢稳定的回收回到中间贮罐中（V-101）。

洗涤后的气体流入气液分离器（V-104）中，水和转化气分离开来，转化气从气液分离器的顶部流出进入混合气缓冲罐（V-105）中，缓冲罐顶部设有安全阀，整定压力 1.2MPa。汽液分离器下部设有液位传感器和气动角座阀，液位信号传送到 DCS 系统中。当分离器液位高于 100mm 时，系统打开气动阀将液体排入到中间贮罐（V-101）中；当液位低于 50mm 时，系统关闭气动阀，保证系统的密闭性。

转化气由混合气缓冲罐（V-105）平稳的输送至 PSA 提纯系统。为防止缓冲罐安全阀频繁开合，在缓冲罐出口管道上设自力式压开型调压阀，稳定出口压力在 1.1MPa。

5) PSA 氢气提纯系统

采用 PSA 工艺提纯氢气。均压过程实际上是回收吸附塔死空间内的产品气。一般而言，原料气压力越高则均压次数越多，均压次数越多，则产品氢气的回收率就会越高。在充分考虑了原料气压力、原料气的组成和再生方式等因素后，并结合多套同气源同压力的 PSA 氢气提纯装置的运行情况，决定整个 PSA 流程采用 5-1-3/V 真空解吸工作方式，吸附过程在 1.1MPa 下进行。每个吸附塔在一次循环中均需经历吸附（A）、一均降（E1D）、二均降（E2D）、三均降（E3D）、逆放（D）、抽空（V）、三均升（E3R）、二均升（E2R）、一均升（E1R）以及终充（FR）等十个步骤。

有 T-201A、T-201B、T-201C、T-201D、T-201E 共五个吸附塔，由 32 个气动角座阀控制，气动角座阀由仪表风（约 0.6MPa）提供驱动气源，由集中装在电磁防爆阀柜中的 32 只电磁阀控制。系统运行中，DCS 输出信号到达电磁阀，电磁阀通过打开或关闭驱动气源来打开或关闭角座阀。当系统运行一个循环之后，T-201A 进行吸附，放出纯净的氢气。T201E 结束吸附，分别于 T-201B、T-201C、T-201D 进行第一次均降，第二次均降，第三次均降，然后进行放空脱附，最后由真空泵对 T201E 塔进行抽真空脱附。T-201D、T-201C 分别经过第一次均升和第二次均升后，准备进行下一次均升。T-201B

经过第三次均升后，通过升压调节阀缓慢而平稳地用产品氢气将吸附塔压力升至吸附压力。然后，T-201A 结束吸附，T-201B 开始吸附，下一轮吸附-脱附过程开始。

五个塔交替进行以上的吸附、脱附过程，以达到产品气的连续分离、提纯。该工艺操作灵活，在计算机程序控制下正常五塔运行。从而保证了本工艺流程运行的稳定性。

PSA 工艺流程中，每台吸附塔分别设有压力表就地显示各吸附塔压力，纯氢通过吸附塔经管道流入氢气缓冲罐（V-201）中，缓冲罐设有安全阀，整定压力 1.2MPa。在缓冲罐的出口管道上设有压力传感器、流量调节阀和涡街流量计，出口压力信号传送到 DCS 系统中，系统通过分析出口压力大小控制调节阀的开合程度，保证了向用户提供稳定压力的产品氢气。

氢气缓冲罐（V-201）出口管道上设有氢气分析仪、放空阀、薄膜调节阀。纯度达不到要求的氢气经由放空阀放空。达到标准要求的氢气，经薄膜调节阀控制出口压力 1.0MPa，输送至用户用氢点。

6) 导热油系统

循环导热油来自导热油炉房，经过加热器（E-102）、反应器（R-101）后，回流到导热油炉房。导热油进管口温度为 280℃~300℃，出管口温度

260℃~280℃，通过循环流动为整个反应提供热量，界区内导热油进、出口管道设有温度高、低位报警装置。当进管口温度大于 300℃或小于 250℃时，系统会报警提醒导热油温度过高或过低。

2. DIBE 装置

1) DIBP 脱硫

自槽车来的 DIBP 原料通过 DIBP 卸车泵（P-002）输送至 DIBP 原料罐（V-001）暂存，经酯加热器（E-001）预热至 140℃后，输送至脱硫反应器（R-101）进行催化脱硫反应，后经脱硫缓冲罐（V-101）暂存。

2) 加氢反应

脱硫后的原料 DIBP 由脱硫缓冲罐（V-101）通过加氢进料泵（P-101）输送至加氢反应器（R-201）进行催化加氢反应，反应后生成成品 DIBE 输送至成品缓冲罐（V-301）暂存，后经成品输送泵（P-301）输送至成品罐（V-302）。成品一部分输送至顺酐装置区使用，一部分装车外售。

3) 循环氢加压参与加氢反应的氢气为循环氢气, 反应后由加氢反应器(R-201)输出的循环氢气至循环氢压缩机(K-202)加压(由 4.7MPa 加压至 5.0MPa), 后经循环氢加热器(E-202)由 50℃升温至 140℃后进入加氢反应器(R-201)反应。反应消耗的氢气通过补充氢压机(K-201)补充新鲜氢气, 新鲜氢气来自甲醇制氢装置, 通过补充氢压机(K-201)加压(由 0.8MPa 加压至 5.1MPa)后与循环氢压缩机(K-202)出口的循环氢气混合。

4) 热水系统

加氢反应为放热反应, 反应温度为 140℃, 反应热一部分通过热水系统(80~90℃)的热水移出, 一部分通过循环水(32~40℃)移出。

5000 吨/年溶剂精制改质装置工艺操作参数:

表 2-22 工艺操作参数

序号	名称	监测点	单位	控制指标
1	洗涤塔	温度	℃	40
		压力	MPa	1.1
2	吸收塔	温度	℃	40
		压力	MPa	0.08--1.1
3	反应器	温度	℃	280
		压力	MPa	1.1
4	脱硫反应器	温度	℃	130
		压力	MPa	1.1
5	加氢反应器	温度	℃	140
		压力	MPa	5.0

5000 吨/年溶剂精制改质装置物料平衡:

表 2-23 制氢装置物料平衡

序号	物料名称	质量分数%	公斤/时	吨/天	吨/年	备注
一	进料					
1	甲醇	99	118.75	2.85	950	外购
2	脱盐水	65	65	1.56	520	
	合计	--	183.5	4.41	1470	
二	出料					
1	氢气	99	18.15	0.44	145.16	至加氢装置
2	PSA 尾气	--	165.61	3.97	1324.84	循环使用
	合计	--	183.75	4.41	1470	

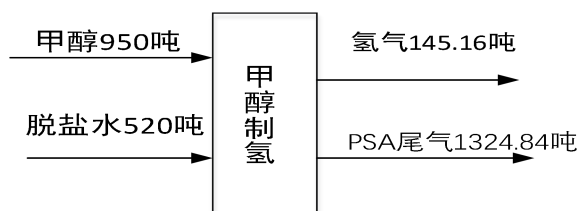


图 2-11 制氢物料平衡图

表 2-24 加氢装置物料平衡

序号	物料名称	质量分数%	公斤/时	吨/天	吨/年	备注
一	进料					
1	DIBP	99.5	617.5	14.82	4940	外购
2	氢气	99	13	0.312	104.15	
	合计		630	15.132	5044.15	
二	出料					
1	DIBE	97	630	15.13	5044.15	
	合计					

该企业生产装置每年产生 41.01 吨废气（氢气），废气由装置高点放空。

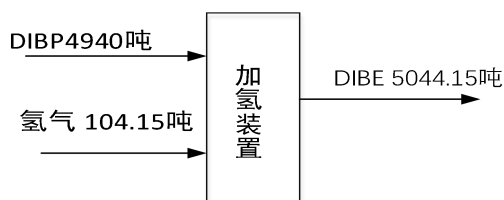


图 2-12 加氢装置物料平衡图

（五）火炬工艺流程

排放气体经放空管道进入火炬界区内，首先进入凝液罐，对排放尾气中所含的凝液进行分离，在分离出凝液后，进入水封罐，冲破水封后进入集气包，在集气包处分为二级进入火炬排放筒体内。

第一级为 DN150、设有气动开关蝶阀，当压力大于等于 3KPa 时气动蝶阀打开，进入火炬区，由六支燃烧器进行燃烧。在打开气动蝶阀的同时相对应的氮气阀关闭，蒸汽阀打开。

第二级为 DN200、设有气动开关蝶阀，当压力大于等于 7KPa 时气动蝶阀打开，进入

火炬区,由十二支燃烧器进行燃烧。在打开气动蝶阀的同时相对应的氮气阀关闭,蒸汽阀打开。

在第二级排放的工艺管线上的气动开关阀处均设有旁路,旁路上设有爆破片以保证火炬系统的安全,爆破片的压力分别是 80KPa。

在工艺管线上设有两台压力变送器,用于检测压力做为点火信号。

表 2-25 火炬运行工艺参数

序号	设备名称	工作压力	工作液位
1	水封罐	2kpa	400-450mm
2	凝液罐	2kpa	100-400mm

(六) VOC 治理工艺流程

废气经管道收集后进入洗涤净化塔,有机气体中硫化氢(H_2S)、甲硫醇(CH_4S)、甲硫醚(C_2H_2S)、二硫化碳(CS_2)、二甲二硫醚($C_2H_2S_2$)等强恶臭酸性废气被去除。另外,洗涤塔作为预处理部分既能有效去除其他易溶于水的气体及粉尘颗粒,又能有效降低废气温度;塔顶设丝网除雾器,为催化氧化系统提供一定的水气,水的存在能增加活性炭的导电性,避免静电积累,还可预防活性炭的自燃,提高整体废气处理系统去除率;另外污泥烘干机房气体收集管路上需安装除油设施,避免其对活性炭使用寿命造成影响。

经洗涤塔设备预处理后,废气由下而上进入活性炭吸附厢,有机物被活性炭捕集、吸附并浓缩,净化的空气从箱体下部经主风机由排气筒排入大气,最终得到净化;

活性炭吸附饱和后,通过阀门的切换,另一活性炭厢进入吸附状态,同时,脱附风机、加热器等投入运行,对吸附饱和的活性炭箱进行脱附(解吸),脱附出来的气体进入催化氧化装置,在催化剂的作用下,通过催化床将浓缩废气分解成二氧化碳和水,并释放出热能,整个过程无二次污染,此时系统处于内循环状态;加热器正常情况下仅在开机时启动,或系统温度偏低时短时启动,非连续运行。

经处理后的废气通过阀门切换由 15 米烟囱高空洁净排放。

表 2-26 VOC 运行工艺参数

序号	设备名称	工作压力
1	一部污水处理废气治理设施	限值 $<100mg/m^3$
2	顺酐焚烧炉	限值 $<60mg/m^3$

3	溶剂吸附塔	限值 $<60\text{mg}/\text{m}^3$
4	储运油气回收装置	限值 $<60\text{mg}/\text{m}^3$

(七)、装卸车工艺流程

1) 丙烷、正丁烷、异丁烷、液化石油气装车工艺流程

丙烷球罐、正丁烷球罐、异丁烷球罐、液化石油气球罐——物料管道——装车泵——装车鹤臂——汽运槽车，设置低液位联锁切断。

2) 异辛烷、甲醇装车工艺

异辛烷、甲醇储罐——物料管道——装车泵——装车鹤管——汽运槽车，设置低液位联锁切断。

3) 顺酐装车工艺

顺酐仓库——叉车——汽运货车。

4) 液化石油气卸车工艺

液化石油气槽车——卸车鹤管——卸车泵——物料管道——液化石油气球罐，设置高液位联锁切断。

5) 甲醇卸车工艺

甲醇槽车——卸车软管——卸车泵——物料管道——甲醇储罐，设置高液位联锁切断。

6) DIBP 卸车工艺

DIBP 槽车——卸车软管——卸车泵——物料管道——DIBP 储罐，设置高液位联锁切断。

(八)、球罐自动切水工艺流程

球罐阀门 1、4，脱水罐阀门 2、3、5 和切断阀 1，闪蒸罐阀门 6、7、8 保持常开；球罐内水份进入一次脱水罐，液位保持在 24cm-36cm 之间（液面计的 40~60%）；脱水罐液位达到高位 36cm 时，联锁切断阀 2 打开，污水进入二次脱水罐即闪蒸罐，液位降至 24cm 时，联锁切断阀 2 关闭；污水经二次脱水罐闪蒸，污水中的液化气闪蒸进入火炬系统，污水经切断阀 3 排入污水系统。

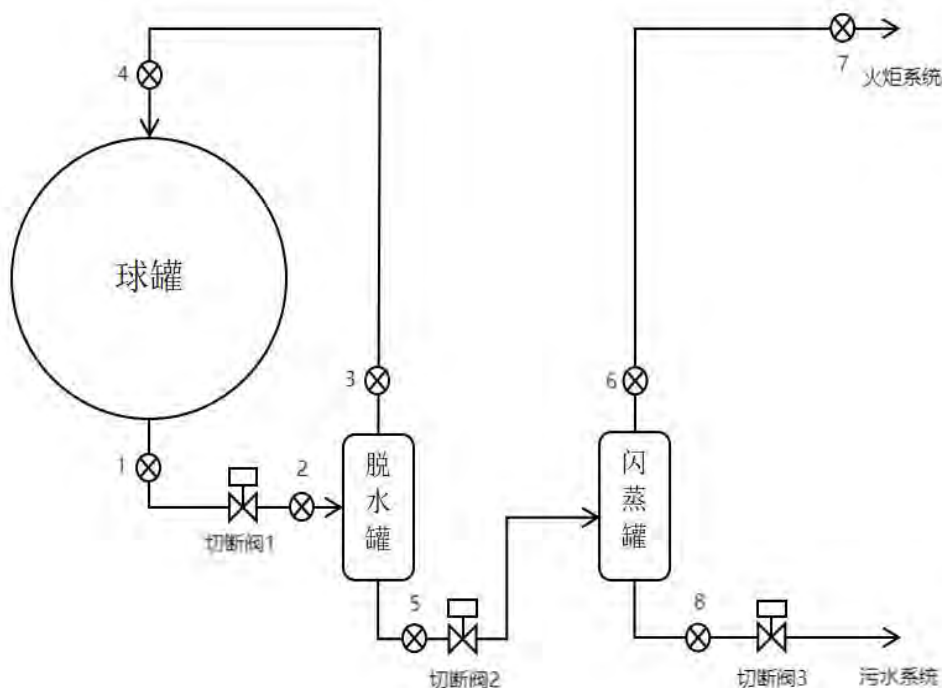


图 2-13 球罐切水流程简图

（九）、主要装置和设施的布局及其上下游游装置的关系

1、主要装置、设施的布局

各生产装置与储运系统分区域布置，装置之间、装置与储运系统之间、装卸设施与储存设施之间采用道路分隔，一套装置内各单元采用装置内道路分隔。塔类设备、机泵安装在地面混凝土基础上，辅助设备（换热器、回流罐、空冷器）布置在装置构架平台上。一层主要布置物料机泵等设备，二层主要布置回流罐、再沸器等设备，三层主要布置换热器。

鼓风机、尾气处理布置在装置东北侧，全年最小风频的上风侧。顺酐仓库、顺酐结晶/冷冻车间布置在靠近厂区主要道路的位置。装卸站靠近原料、产品运输道路。

装置内部设备设施间的距离符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008[2018 年版]）相关规定要求。

2、工艺、设施与上下游的关系

40 万吨/年碳四综合利用装置和 60 万吨/年碳四综合利用装置产品正丁烷经储罐暂

存后作为原料进入 6 万吨/年顺酐装置。

40 万吨/年碳四综合利用项目和 60 万吨/年碳四综合利用项目产生的废硫酸经储罐暂存后进入 40kt/a 废硫酸回收装置，40kt/a 废硫酸回收装置产品新硫酸经储罐暂存进入 40 万吨/年碳四综合利用装置和 60 万吨/年碳四综合利用装置作为催化剂。

5000 吨/年溶剂精制技改装置产品 DIBE 经储罐暂存后进入顺酐装置作为溶剂。

60 万吨/年碳四综合利用装置产生部分产品异辛烷作为原料进入华亚国联 10 万吨/年航空燃料生产装置，60 万吨/年碳四综合利用装置异辛烷年产量 40.8 万吨，华亚国联 10 万吨/年航空燃料生产装置异辛烷使用量 6 万吨/年，剩余 34.8 万吨异辛烷直接进入产品罐区。

上下游关系图如下：

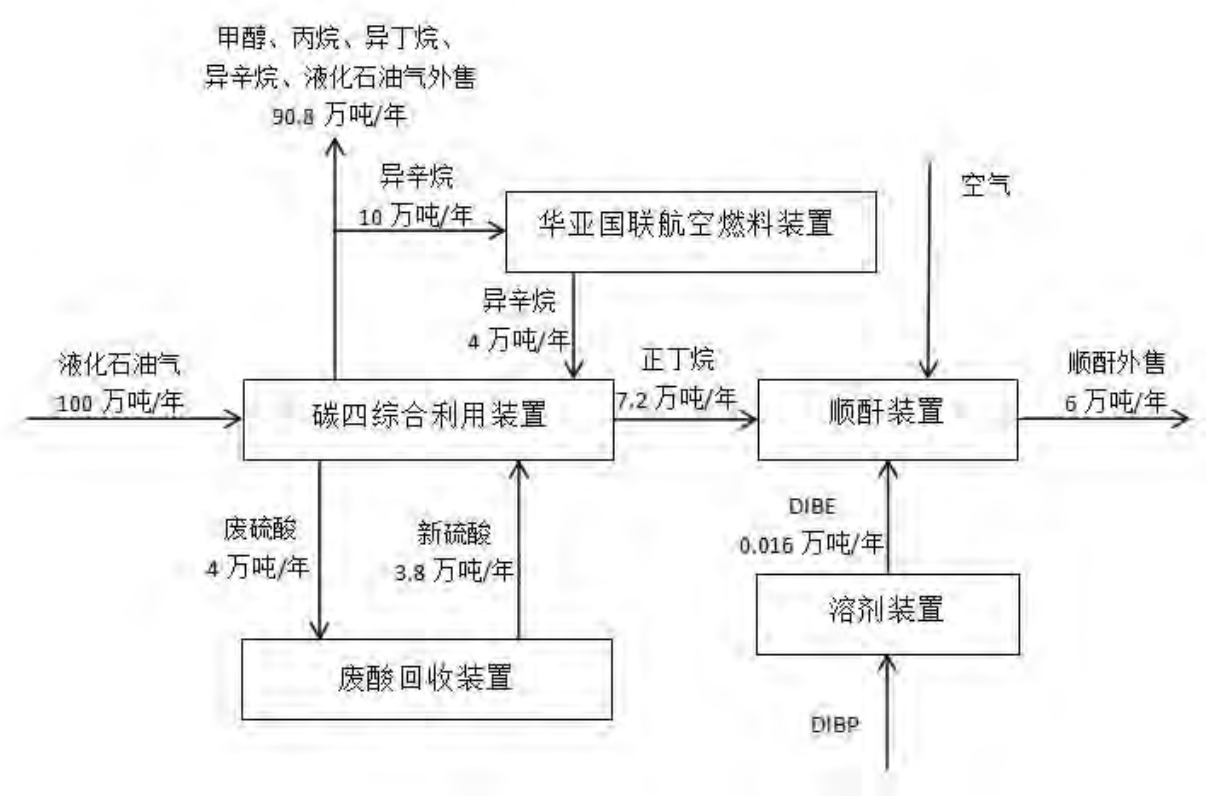


图 2-13 工艺装置上下游关系图

全厂物料平衡见下表：

表 2-25 全厂物料平衡

装置名称		物料	万吨/年	备注

40、60万吨/ 年碳 四改质装置 (上游装置)	入方	碳四原料	100	
	出方	混轻烃	70	
		正丁烷	10.0	产品正丁烷7.2用于顺酐装置，剩余2.8出厂
		丙烷	7.5	
		异丁烷	9.0	
		甲醇	1.5	
		损失	2.0	
		总计	100	
6万吨/年顺酐 装置 (下游装置)	入方	正丁烷	7.2	
		DIBE	160t	萃取剂
		空气	14	
		总计	21.216	
	出方	顺酐	6.0	
		DIBE	160t	萃取剂
		富马酸	0.4	
		废气	8.6	
		废水	6.2	
		总计	21.216	
溶剂精制装置	入方	DIBP	0.49	160吨/年DIBE用于顺酐装置， 剩余原计划出厂，因市场原因， 每年生产160吨后装置停工
		甲醇	0.1	
	出方	DIBE	0.5	
废酸装置	入方	废硫酸	4.0	
		丙烷	0.18	
		10%碱液	0.104	
	出方	新硫酸	3.8	98%成品硫酸
		不凝气	0.10	含SO ₂ 4.96%，硫酸雾0.2%
		废水	0.38	

二、主要设备

1、主要设备如下表所示：

表 2-25 主要设备一览表

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (℃)	操作压力 (MPa)	材质
40 万吨/年碳四综合利用装置								
反应器								
1.	R101AB	反应器	$\Phi 2300 \times 910 \times 16$	2	异丁烷、浓硫酸、反应产物	12	0.45	Q345R
塔器								
2.	C-1001	水洗塔	$\Phi 1800 \times 16890 \times 16$	1	水、液化气	45	0.45	Q345R
3.	C-1002	甲醇回收塔	$\Phi 800 \times 21300 \times 12$	1	甲醇水	103	0.01	Q345R
4.	C-1003	脱轻塔	$\Phi 1800/1400 \times 39850 \times 16$	1	混合碳四	97	1.7	Q345R
5.	T-501	脱异丁烷塔	$\Phi 2400 \times 39900 \times 14 \text{ mm}$	1	混合异辛烷	140	0.6	Q345R
6.	T-502	脱正丁烷塔	$\Phi 1200 \times 34300 \times 14 \text{ mm}$	1	混合异辛烷	135	0.45	Q345R
容器								
7.	D-1001	水洗塔顶缓冲罐	$\Phi 2000 \times 7186 \times 16 \text{ mm}$	1	混合碳四	50	1	Q345R
8.	D-1002	富醇水罐	$\Phi 2000 \times 7177 \times 12 \text{ mm}$	1	甲醇水	50	0.01	Q345R
9.	D-1003	甲醇塔顶回流罐	$\Phi 1600 \times 4977 \times 12 \text{ mm}$	1	甲醇	50	0.15	Q345R
10.	D-1004	贫醇水罐	$\Phi 4500 \times 3000 \times 12$	1	水、甲醇	常温	常压	碳钢
11.	D-1005	丙烷塔顶回流罐	$\Phi 1600 \times 4982 \times 16 \text{ mm}$	1	丙烷	60	1.7	Q345R16mn II 20 II
12.	D-101	原料缓冲罐	$\Phi 2400 \times 7200 \text{ mm}$	1	混合碳四	60	0.66	Q345RZ0
13.	DR-101	原料脱水器	$\Phi 1800 \times 4300 \text{ mm}$	1	混合碳四	11	1.2	Q245R
14.	D-201A/B	酸沉降器	$\Phi 3600 \times 15850 \text{ mm}$	2	酸及混合异辛烷	2	0.66	Q345R/6mn II
15.	D-301	闪蒸罐	$\Phi 2800 \times 9600 \text{ mm}$	1	混合异辛烷	-12	0.03	Q345R
16.	D-302B	离心机入口分液罐	$\Phi 3000 \times 6000 \text{ mm}$	1	异丁烷	-12	0.03	Q345R
17.	D-303	冷剂缓冲罐	$\Phi 2200 \times 6000 \text{ mm}$	1	异丁烷	45	0.6	Q345R
18.	D-305	平液罐	$\Phi 900 \times$	1	异丁烷	-12	0.03	Q345R

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (°C)	操作压力 (MPa)	材质
			2388mm					
19.	D-402	碱洗罐	$\Phi 3200 \times 9600\text{mm}$	1	混合异辛烷	45	1.1	Q345R
20.	D-403	水洗罐	$\Phi 3200 \times 9600\text{mm}$	1	混合异辛烷	45	1.1	Q345R
21.	D-501	脱异丁烷塔顶回流罐	$\Phi 2000 \times 6000\text{mm}$	1	异丁烷	45	0.65	Q345R
22.	D-502	脱异丁烷塔底再沸器凝水罐	$\Phi 2200 \times 800\text{mm}$	1	水	185	1.1	Q345R
23.	D-503	脱正丁烷塔顶回流罐	$\Phi 1600 \times 6000\text{mm}$	1	正丁烷	45	0.45	Q345R
24.	D-505	异丁烷缓冲罐	$\Phi 2400 \times 7200\text{mm}$	1	异丁烷	30	0.3	Q345R
25.	D-701	酸性火炬气分液罐	$\Phi 3200 \times 9600\text{mm}$	1	酸性液化气	50	0.35	Q345R
26.	D-702	酸性火炬气碱洗罐	$\Phi 1800 \times 6000\text{mm}$	1	碱水	50	0.35	Q345R
27.	D-703	火炬气分液罐	$\Phi 3200 \times 9600\text{mm}$	1	混合碳四	50	0.35	Q345R
28.	D-903	蒸汽缓冲罐	$\Phi 1200 \times 2000\text{mm}$	1	蒸汽	200	1	Q345R
29.	D-904	蒸汽凝液罐	$\Phi 2000 \times 6000\text{mm}$	1	水	150	1	Q345R
30.	DR103	预过滤器	$\Phi 900 \times 2960\text{mm}$	1	异辛烷	45-50°C	1	Q345R
31.	DR104	分离器	$\Phi 800 \times 2515\text{mm}$	1	异辛烷	45-50°C	1	Q345R
压缩机								
32.	C-301	离心式压缩机	MCL-705	1	异丁烷、正丁烷	入口: -2.8 2 出口: 58	入口: 0.017 出口: 0.55	组合件
33.	C-701	抽压压缩机	ZW-3.0/1.0-1.6	1	丙烷、异丁烷	入口: ≤ 40 出口: $\leq$	入口: 1.0 出口: 1.5	组合件

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (℃)	操作压力 (MPa)	材质
						110		
空冷器								
34.	A-501A B	脱异丁烷 空冷器	9090*3000*50 65mm	2	异丁烷	35	0.55	20#
35.	A-502	脱正丁烷 空冷器	3000*3000*37 47mm	1	正丁烷	48	0.4	20#
36.	A-301A BC	压缩机空 冷器	9090*3000*48 85mm	3	异丁烷	50	0.55	20#
换热器								
37.	E-1001	甲醇塔进 料预热器	BES700-2.5-1 18-6/25-4 I	1	壳程：甲 醇水 管程：水	壳程：100 管程：50	壳程：0.3 管程：0.6	Q345R
38.	E-1002	甲醇塔底 再沸器	BJS700-118-6 /25-4 I	1	壳程：甲 醇 管程：蒸 汽	壳程：100 管程：170	壳程：0.05 管程：1.0	Q345R
39.	E-1003	甲醇塔顶 换热器	BES700-2.5-1 18-6/25-4 I	1	壳程：甲 醇 管程：醇 水	壳程：60 管程：35	壳程：0.05 管程：0.4	Q345R
40.	E-1004	甲醇塔顶 冷却器	BJS700-2.5-1 18-6/25-4 I	1	壳程：甲 醇 管程：循 环水	壳程：40 管程：35	壳程：0.05 管程：0.4	Q345R
41.	E-1005	甲醇塔底 后冷器	BES600-2.5-8 5-6/25-4 I	1	壳程：甲 醇水 管程：循 环水	壳程：50 管程：100	壳程：0.3 管程：0.4	Q345R
42.	E-1006	脱轻塔进 料预热器	BES600-2.5-8 5-6/25-4 I	1	壳程：液 化气 管程：液	壳程：55	壳程：1.75 管程：1.7	Q345R

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (℃)	操作压力 (MPa)	材质
					化气	管程: 45		
43.	E-1007 AB	脱轻塔顶冷却器	BJS1000-2.5-270-6/25-4 I	2	壳程: 丙烷 管程: 循环水	壳程: 50 管程: 35	壳程: 1.8 管程: 0.4	Q345R
44.	E-1008	脱轻塔底碳四后冷却器	BEM800-1.6-200-6/25-4 I	1	壳程: C4 管程: 循环水	壳程: 60 管程: 35	壳程: 1.8 管程: 0.4	Q345R
45.	E-1009	脱轻塔底再沸器	BJS800-2.5-160-6/25-4 I	1	壳程: C4 管程: 蒸汽	壳程: 105 管程: 170	壳程: 1.6 管程: 1.0	Q345R
46.	E-101A B	原料换热器	BEM700-2.0/1.6-2*98-4.5/25-2*4 I	2	壳程: 混合 管程: C4、C8	壳程: 40/13 管程: 0/30.58	壳程: 1.2 管程: 1.8	Q345R
47.	E-101C	原料换热器	BEM700-2.0/1.6-98-4.5/25-4 I	1	壳程: 混合 管程: C4、C8	壳程: 40/13 管程: 0/30.58	壳程: 1.2 管程: 1.8	Q345R
48.	E-401A B	碱加热器	BEM400-2.1/1.7-2*30-4.5/25-2*2	2	壳程: 混合异辛烷 管程: 碱液	壳程: 130/74 管程: 49/71	壳程: 0.75 管程: 1.9	20#

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (℃)	操作压力 (MPa)	材质
49.	E-501	进料换热器	BEM600-1.4/1.15-80-4.5/25-1	1	壳程：混合异辛烷 管程：C4、C8	壳程：74/54 管程：48/53	壳程：0.7 管程：1.16	Q345R
50.	E-502	进料换热器	BEM400-1.4/1.48-10-1.5/25-I	1	壳程：蒸汽 管程：C44、C8	壳程：175/110 管程：45/62	壳程：1 管程：1.16	Q345R
51.	E-503	脱异丁烷塔底再沸器	BJS1000-2.5-275-6/25-2 I	1	壳程：混合异辛烷 管程：蒸汽	壳程：110/130 管程：175/110	壳程：0.63 管程：1.0	Q345R
52.	E-504	脱正丁烷塔底再沸器	BJS600-2.5-85-6/25-2	1	壳程：混合异辛烷 管程：蒸汽	壳程：120/140 管程：175/100	壳程：2 管程：0.7	Q345R
53.	E-505C	产品后冷器	BES700-2.5-80-3/19-2I	1	壳程：混合异辛烷 管程：循环水	壳程：54/40 管程：32/38	壳程：0.47 管程：0.55	Q345R
54.	AB503	循环异丁烷冷却器	BEM1200-1.6-210-2.5/25	1	壳程：异丁烷 管程：循环水	壳程：50/30 管程：32/3	壳程：1.5 管程：0.55	09MnNiDR

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (°C)	操作压力 (MPa)	材质
						8		
55.	AE501	异丁烷塔顶冷却器	BJS1300-1.6-595-6/19-4	1	壳程：异丁烷 管程：循环水	壳程：55/50 管程：32/38	壳程：0.6 管程：0.55	Q345R
60 万吨/年碳四综合利用装置								
反应器								
1.	R101AB	反应器	$\Phi 2300 \times 910 \times 16$	2	异丁烷、浓硫酸、反应产物	12	0.45	Q345R
塔器								
2.	C-1001	水洗塔	$\Phi 1800 \times 16890 \times 16$	1	水、液化气	45	0.45	Q345R
3.	C-1002	甲醇回收塔	$\Phi 800 \times 21300 \times 12$	1	甲醇水	103	0.01	Q345R
4.	C-1003	脱轻塔	$\Phi 1800/1400 \times 39850 \times 16$	1	混合碳四	97	1.7	Q345R
5.	T-501	脱异丁烷塔	$\Phi 2400 \times 39900 \times 14 \text{ mm}$	1	混合异辛烷	140	0.6	Q345R
6.	T-502	脱正丁烷塔	$\Phi 1200 \times 34300 \times 14 \text{ mm}$	1	混合异辛烷	135	0.45	Q345R
容器								
7.	D-1001	水洗塔顶缓冲罐	$\Phi 2000 \times 7186 \times 16 \text{ mm}$	1	混合碳四	50	1	Q345R
8.	D-1002	富醇水罐	$\Phi 2000 \times 7177 \times 12 \text{ mm}$	1	甲醇水	50	0.01	Q345R
9.	D-1003	甲醇塔顶回流罐	$\Phi 1600 \times 4977 \times 12 \text{ mm}$	1	甲醇	50	0.15	Q345R
10.	D-1004	贫醇水罐	$\Phi 4500 \times 3000 \times 12$	1	水、甲醇	常温	常压	碳钢
11.	D-1005	丙烷塔顶回流罐	$\Phi 1600 \times 4982 \times 16 \text{ mm}$	1	丙烷	60	1.7	Q345R16mn II 20 II
12.	D-101	原料缓冲罐	$\Phi 2400 \times 7200 \text{ mm}$	1	混合碳四	60	0.66	Q345RZ0
13.	DR-101	原料脱水	$\Phi 1800 \times$	1	混合碳四	11	1.2	Q245R

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (℃)	操作压力 (MPa)	材质
		器	4300mm					
14.	D-201A B	酸沉降器	$\Phi 3600 \times 15850\text{mm}$	2	酸及混合异辛烷	2	0.66	Q345R/6mm II
15.	D-301	闪蒸罐	$\Phi 2800 \times 9600\text{mm}$	1	混合异辛烷	-12	0.03	Q345R
16.	D-302B	离心机入口分液罐	$\Phi 3000 \times 6000\text{mm}$	1	异丁烷	-12	0.03	Q345R
17.	D-303	冷剂缓冲罐	$\Phi 2200 \times 6000\text{mm}$	1	异丁烷	45	0.6	Q345R
18.	D-305	平液罐	$\Phi 900 \times 2388\text{mm}$	1	异丁烷	-12	0.03	Q345R
19.	D-402	碱洗罐	$\Phi 3200 \times 9600\text{mm}$	1	混合异辛烷	45	1.1	Q345R
20.	D-403	水洗罐	$\Phi 3200 \times 9600\text{mm}$	1	混合异辛烷	45	1.1	Q345R
21.	D-501	脱异丁烷塔顶回流罐	$\Phi 2000 \times 6000\text{mm}$	1	异丁烷	45	0.65	Q345R
22.	D-502	脱异丁烷塔底再沸器凝水罐	$\Phi 2200 \times 800\text{mm}$	1	水	185	1.1	Q345R
23.	D-503	脱正丁烷塔顶回流罐	$\Phi 1600 \times 6000\text{mm}$	1	正丁烷	45	0.45	Q345R
24.	D-505	异丁烷缓冲罐	$\Phi 2400 \times 7200\text{mm}$	1	异丁烷	30	0.3	Q345R
25.	D-701	酸性火炬气分液罐	$\Phi 3200 \times 9600\text{mm}$	1	酸性液化气	50	0.35	Q345R
26.	D-702	酸性火炬气碱洗罐	$\Phi 1800 \times 6000\text{mm}$	1	碱水	50	0.35	Q345R
27.	D-703	火炬气分液罐	$\Phi 3200 \times 9600\text{mm}$	1	混合碳四	50	0.35	Q345R
28.	D-903	蒸汽缓冲罐	$\Phi 1200 \times 2000\text{mm}$	1	蒸汽	200	1	Q345R
29.	D-904	蒸汽凝液罐	$\Phi 2000 \times 6000\text{mm}$	1	水	150	1	Q345R
压缩机								
30.	C-301	离心式压缩机	MCL-705	1	异丁烷、正丁烷	入口: -2.8 2 出口: 58	入口: 0.017 出口: 0.55	组合件

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (℃)	操作压力 (MPa)	材质
31.	C-701	抽压压缩机	ZW-3.0/1.0-1.6	1	丙烷、异丁烷	入口: ≤40 出口: ≤110	入口: 1.0 出口: 1.5	组合件
空冷器								
32.	A-501A B	脱异丁烷空冷器	9090*3000*50 65mm	2	异丁烷	35	0.55	20#
33.	A-502	脱正丁烷空冷器	3000*3000*37 47mm	1	正丁烷	48	0.4	20#
34.	A-301A BC	压缩机空冷器	9090*3000*48 85mm	2	异丁烷	50	0.55	20#
换热器								
35.	E-1001	甲醇塔进料预热器	BES700-2.5-1 18-6/25-4 I	1	壳程: 甲醇水 管程: 水	壳程: 100 管程: 50	壳程: 0.3 管程: 0.6	Q345R
36.	E-1002	甲醇塔底再沸器	BJS700-118-6 /25-4 I	1	壳程: 甲醇 管程: 蒸汽	壳程: 100 管程: 170	壳程: 0.05 管程: 1.0	Q345R
37.	E-1003	甲醇塔顶换热器	BES700-2.5-1 18-6/25-4 I	1	壳程: 甲醇 管程: 醇水	壳程: 60 管程: 35	壳程: 0.05 管程: 0.4	Q345R
38.	E-1004	甲醇塔顶冷却器	BJS700-2.5-1 18-6/25-4 I	1	壳程: 甲醇 管程: 循环水	壳程: 40 管程: 35	壳程: 0.05 管程: 0.4	Q345R
39.	E-1005	甲醇塔底后冷器	BES600-2.5-8 5-6/25-4 I	1	壳程: 甲醇水 管程: 循	壳程: 50	壳程: 0.3 管程: 0.4	Q345R

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (℃) 管程:	操作压力 (MPa) 壳程:	材质
					环水	100		
40.	E-1006	脱轻塔进料预热器	BES600-2.5-8 5-6/25-4 I	1	壳程: 液化气 管程: 液化气	壳程: 55 管程: 45	壳程: 1.75 管程: 1.7	Q345R
41.	E-1007 AB	脱轻塔顶冷却器	BJS1000-2.5- 270-6/25-4 I	2	壳程: 丙烷 管程: 循环水	壳程: 50 管程: 35	壳程: 1.8 管程: 0.4	Q345R
42.	E-1008	脱轻塔底碳四后冷却器	BEM800-1.6-2 00-6/25-4 I	1	壳程: C4 管程: 循环水	壳程: 60 管程: 35	壳程: 1.8 管程: 0.4	Q345R
43.	E-1009	脱轻塔底再沸器	BJS800-2.5-1 60-6/25-4 I	1	壳程: C4 管程: 蒸汽	壳程: 105 管程: 170	壳程: 1.6 管程: 1.0	Q345R
44.	E-101A B	原料换热器	BEM700-2.0/1 .6-2*98-4.5/ 25-2*4 I	2	壳程: 混合 管程: C4、C8	壳程: 40/13 管程: 0/30.58	壳程: 1.2 管程: 1.8	Q345R
45.	E-101C	原料换热器	BEM700-2.0/1 .6-98-4.5/25 -4 I	1	壳程: 混合 管程: C4、C8	壳程: 40/13 管程: 0/30.58	壳程: 1.2 管程: 1.8	Q345R
46.	E-401A B	碱加热器	BEM400-2.1/1 .7-2*30-4.5/ 25-2*2	2	壳程: 混合异辛烷 管程: 碱液	壳程: 130/74	壳程: 0.75 管程: 1.9	20#

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (°C)	操作压力 (MPa)	材质
						管程: 49/71		
47.	E-501	进料换热器	BEM600-1.4/1.15-80-4.5/25-1	1	壳程: 混合异辛烷 管程: C4、C8	壳程: 74/54 管程: 48/53	壳程: 0.7 管程: 1.16	Q345R
48.	E-502	进料换热器	BEM400-1.4/1.48-10-1.5/25-I	1	壳程: 蒸汽 管程: C44、C8	壳程: 175/110 管程: 45/62	壳程: 1 管程: 1.16	Q345R
49.	E-503	脱异丁烷塔底再沸器	BJS1000-2.5-275-6/25-2 I	1	壳程: 混合异辛烷 管程: 蒸汽	壳程: 110/130 管程: 175/110	壳程: 0.63 管程: 1.0	Q345R
50.	E-504	脱正丁烷塔底再沸器	BJS600-2.5-85-6/25-2	1	壳程: 混合异辛烷 管程: 蒸汽	壳程: 120/140 管程: 175/100	壳程: 2 管程: 0.7	Q345R
51.	E-505C	产品后冷器	BES700-2.5-80-3/19-2I	1	壳程: 混合异辛烷 管程: 循环水	壳程: 54/40 管程: 32/38	壳程: 0.47 管程: 0.55	Q345R
52.	AB503	循环异丁烷冷却器	BEM1200-1.6-210-2.5/25	1	壳程: 异丁烷 管程: 循	壳程: 50/3	壳程: 1.5 管程:	09MnNiDR

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (℃)	操作压力 (MPa)	材质
					环水	0 管程: 32/38	0.55	
53.	AE501	异丁烷塔顶冷却器	BJS1300-1.6-595-6/19-4	1	壳程: 异丁烷 管程: 循环水	壳程: 55/50 管程: 32/38	壳程: 0.6 管程: 0.55	Q345R
6 万吨/年顺酐装置								
反应器								
1.	R-210	顺酐反应器	立式 $\Phi 5600 \times 13445 \times 20$ 换热管 $\Phi 25 \times 2$ L=6000 24930 根	1	壳程: 熔盐 管程: 空气、正丁烷	壳程: 430/430 管程: 155/430	壳程: 0.072 管程: 0.19	管程 20#壳程: Q345R
塔器								
2.	C-311	顺酐吸收塔	$\Phi 4200 \times 26912 \times 14+4$ 15 层 双溢流浮阀塔 板间距 600/800	1	溶剂、顺酐	71/82	0.03/0.045	复合板 S31603/Q345R
3.	C-321	顺酐解析塔	$\Phi 2400 \times 18698 \times 14$ 2 段填料 L=2000/2200	1	溶剂、顺酐	98/193	-0.0971/-0.0965	S31603
4.	C-322	解析排气吸收塔	$\Phi 1200 \times 7791 \times 12$ 1 段填料 L=2200	1	溶剂、顺酐	57/73	-0.0987/-0.0981	S31603
5.	C-411	轻组分塔	$\Phi 1200 \times 20137 \times 10$ 20 层 单溢流浮阀塔 板间距 450/800	1	溶剂、顺酐	124/163	-0.078/-0.0667	S31603
6.	C-421	成品塔	$\Phi 1600 \times 27941 \times 12$ 3	1	溶剂、顺酐	141/147	-0.0837/-0.08	S31603

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (°C)	操作压力 (MPa)	材质
			段填料 L=2200/6600/ 2200					
7.	C-601	尾气洗涤塔	Φ1400×7635 ×8 1 段填料 L=2000	1	顺酸溶液	60	0.002	S30408
8.	/	焚烧炉	处理量: 76835N m³/h, 热氧化温度: 1050℃, 自产 1.2MPa, 190℃ 蒸汽	1	吸收塔尾 气	/	/	C. S/304
容器								
9.	V-801	新鲜溶剂罐	Φ4000×5115 ×6	1	温水/新 鲜溶剂	常温	常压	20/06Cr19Ni10
10.	V-802	中间溶剂罐	Φ5000×6882 ×8	1	温水/中 间溶剂	常温	常压	20/06Cr19Ni10
11.	V-803	碱液罐	Φ4000×5376 ×6	1	温水/30% 碱液	20	常压	20/06Cr19Ni10
12.	V-804A	顺酐中间罐	Φ3600×3575 ×6	1	温水/液 酐			20/06Cr19Ni10
13.	V-804B	顺酐中间罐	Φ3600×3575 ×6	1	温水/液 酐	60	常压	20/06Cr19Ni10
14.	V-805	不合格顺酐罐	Φ5000×6826 ×10	1	温水/顺 酐	60	常压	20/022Cr17Ni12Mo 2
15.	V-806	轻组分罐	Φ4000×5054 ×6	1	温水/顺 酐	60	常压	20/022Cr17Ni12Mo 2
16.	V-807	料液地下罐	Φ1200×2668 ×8	1	温水/顺 酐, 溶剂	60	0-0.6	20/S30408
17.	V-810	液酐成品罐	Φ8500×9777 ×10	1	温水/液 酐	60	常压	20/06Cr19Ni10
18.	V-932	53℃温水膨胀罐	立式 Φ1000 ×3207×8	1	温水	53-6 3	0	Q345R
19.	V-933	70℃温水膨胀罐	立式 Φ1000 ×3207×8	1	温水	63-7 0	0	Q345R
20.	H-215	熔盐泄放罐	立式 Φ1500 ×2867×8	1	熔盐、凝 水	430	0	Q235A
21.	V-703	料液收集槽	立式 Φ1200 ×1000×6	1	料液	70	0	06Cr19Ni10
22.	107-V-01	冷冻水储罐	立式 Φ3000 ×4964×8	1	水	7	0	Q345R
23.	V-508	碱处理倾析器	卧式带盘管 Φ1900×5768 ×8	1	蒸汽/溶 剂, 水, 碱	151. 7/60	0.4/0	20/S30408
24.	/	储气罐	立式 Φ1400	1	空气	35	0.6	Q345R

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (℃)	操作压力 (MPa)	材质
			×3790×8					
25.	—/	储气罐	立式 φ1400 ×3790×8	1	空气	35	0.6	Q345R
26.	—/	储气罐	立式 φ1400 ×3790×8	1	氮气	35	0.6	Q345R
27.	R-501	碱处理反应器	立式 φ2800 ×5656×12 带一搅拌器	1	碱液, 溶剂	60	0	S30408
28.	R-502	碱处理反应器	立式 φ2800 ×5656×12 带一搅拌器	1	碱液, 溶剂	60	0	S30408
29.	X-210	滑阀	立式 φ377× 6545×12 带 夹套	1	阀内: 熔 盐夹套: 蒸汽	阀内 430 夹套 187. 8	阀内 0.072 夹 套 1.1	阀内 16Mn 夹套 20
30.	FL-501	碱性溶剂 聚结滤器	立式 φ600× 3133×4	1	碱性溶剂	60	0.35	S30408
31.	FL-502	脱 FAC 聚 结器	立式 φ800× 3334×6	1	弱酸性溶 剂	70	0.65	S31603
32.	FL-503	碱性溶剂 聚结器	立式 φ600× 3133×4	1	碱性溶剂	60	0.35	S30408
33.	V151	氮气罐	立式 φ3000 ×6980×8	1	氮气	30	0.5	Q345R
装置 罐组								
34.	V-801	新鲜溶剂 罐	立式锥顶带盘 管 φ4000× 5115×6 传热 面积 20.6	1	温水/新 鲜溶剂	63-7 0/25	0.5/0	20/06Cr19Ni10
35.	V-802	中间溶剂 罐	立式锥顶带盘 管 φ5000× 6882×8 传热 面积 34.6	1	温水/中 间溶剂	63-7 0/60 -70	0.5/0	20/06Cr19Ni10
36.	V-803	碱液罐	立式锥顶带盘 管 φ4000× 5376×6 传热 面积 20.6	1	温水/30% 碱液	63-7 0/25	0.5/0	20/06Cr19Ni10
37.	V-804A	顺酐中间 罐	立式锥顶带盘 管 φ3600× 3575×6 传热 面积 39	1	温水/液 酐	63-7 0/60	0.5/< 0.002	20/06Cr19Ni10
38.	V-804B	顺酐中间 罐	立式锥顶带盘 管 φ3600×	1	温水/液 酐	63-7 0/60	0.5/< 0.002	20/06Cr19Ni10

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (℃)	操作压力 (MPa)	材质
			3575×6 传热面积 39					
39.	V-805	不合格顺酐罐	立式锥顶带盘管 $\phi 5000 \times 6826 \times 10$ 传热面积 37.3	1	温水/顺酐	63-70/60	0.5/<0.002	20/022Cr17Ni12Mo2
40.	V-806	轻组分罐	立式锥顶带盘管 $\phi 4000 \times 5054 \times 6$ 传热面积 20.6	1	温水/顺酐	63-70/60	0.5/<0.002	20/022Cr17Ni12Mo2
41.	V-807	料液地下罐	卧式带盘管夹套 $\phi 1200 \times 2668 \times 8$ 传热面积 6.3	1	温水/顺酐, 溶剂	63-70/60	0.5/0, 0.7	20/S30408
42.	V-810	液酐成品罐	立式锥顶带盘管 $\phi 8500 \times 9777 \times 10$ 传热面积 94	1	温水/液酐	63-70/60	0.5/<0.002	20/06Cr19Ni10
换热器								
43.	E-110	正丁烷蒸发器	嵌入V-110内, 罐立式 $\phi 1600 \times 5637 \times 10$ 换热器卧式 $\phi 500 \times 10$ 换热管 $\phi 19 \times 2$ L=1400 容积 8.3	1	管程: 低压蒸汽 壳程: 正丁烷	管程: 151 壳程: 50	管程: 0.4 壳程: 0.32	Q345R, 20/Q345R
44.	E-111	正丁烷过热器	立式 $\phi 325 \times 3457 \times 8$ 换热管 $\phi 19 \times 2$ L=2500 99 根	1	管程: 正丁烷 壳程水蒸气	管程: 120/43 壳程: 151/151	管程: 0.32 壳程: 0.4	Q345R, 20/20
45.	E-122	空气加热器	空气流量: 94728Kg/h 入口压力 0.186MPa 允许压力降 1-2KPa	1	管程: 饱和水蒸汽 壳程: 空气	管程: 187.8 壳程: 160-170	管程: 0.1 壳程: 0.19	20/Q345
46.	E-130	氮气加热	$\phi 57 / \phi 32 \times 5$	1	管程: 氮	管	管程: 0.6	Q345R, 20/20

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (℃)	操作压力 (MPa)	材质
		器	×3914*2		气 壳程：中 压蒸汽	程： 40/1 50 壳 程： 187. 8/18 7.8	壳程：1.1	
47.	E-210	熔盐冷却器	立式 Φ1100× 8212×12 换 热管 Φ32×3 L=5500 573 根	1	管程：饱 和水蒸汽 壳程：熔 盐	管 程： 256/ 256 壳 程： 425/ 370	管程：4.4 壳程： 0.072	Q345R, 20/Q345R
48.	E-211	电加热器	立式 Φ1100× 7308×10 12 组电加热组件 功率 864KW 电 压 380V 防爆 等级 dⅡAT2	1	管程：电 热元件等 壳程：熔 盐	管 程： ≤ 450 壳 程： 430	管程：300mm 水 柱 壳程： 0.07 2	Q345R/Q345R
49.	E-220	第一气体冷却器	立式 Φ1600× 7435×30 换 热管 Φ25× 2.5 L=4500 1987 根	1	管程：反 应气体 壳程：水 蒸气/凝 水	管 程： 430/ 300 壳 程： 254/ 254	管程：0.1 壳程：4.2	Q345R, 20/Q345R
50.	E-221A	切换冷却器	立式 Φ1600× 10621×30/14 换热管 Φ25× 2 L=6500 2063 根	1	管程：反 应气体 壳程：锅 炉水	管 程： 300/ 160 壳 程： 140/ 230	管程：0.1 壳程：4.5	S30408/Q345R
51.	E-221B	切换冷却器	立式 Φ1600× 10621×30/14 换热管 Φ25× 2 L=6500 2063 根	1	管程：反 应气体 壳程：锅 炉水	管 程： 300/ 160 壳 程： 140/ 230	管程：0.1 壳程：4.5	S30408/Q345R

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (°C)	操作压力 (MPa)	材质
52.	E-222	锅炉水加热器	卧式 $\Phi 400 \times 3318 \times 12$ 换热管 $\Phi 19 \times 2$ L=2200 158 根	1	管程: 锅炉水 壳程: 中压蒸汽	管程: 104/140 壳程: 187.8/187.8	管程: 4.5 壳程: 1.1	Q345R、20/Q345R
53.	E-311	吸收塔循环冷却器	型号 PQH110 最大工作压力 1.0MPa 设计温度 150°C 换热面积 130m ² 重量 2320KG	1	管程: 富溶剂 壳程: 43°C 温水	管程: 82/65 壳程: 43/53	管程: 0.35 壳程: 0.42	316L
54.	E-321	解析塔进出料换热器	型号 PQH60 最大工作压力 1.25MPa 设计温度 170°C 换热面积 43m ² 重量 2320KG	1	管程: 富溶剂 壳程: 贫溶剂	管程: 73/153 壳程: 193/113	管程: 0.26 壳程: 0.91	316L
55.	E-322	解析塔溶剂冷却器	型号 PQH60 最大工作压力 1.0MPa 设计温度 150°C 换热面积 43m ² 重量 2320KG	1	管程: 贫溶剂 壳程: 43°C 温水	管程: 113/60 壳程: 43/53	管程: 0.81 壳程: 0.42	316L
56.	E-323A	解析塔再沸器	立式 $\Phi 1000 \times 6460 \times 20/10$ 换热管 $\Phi 25 \times 2$ L=3000 777 根	1	管程: 贫溶剂 壳程: 高压蒸汽	管程: 193/196 壳程: 252/252	管程: 0.16 壳程: 4.2	S31603/Q345R
57.	E-323B	解析塔再沸器	立式 $\Phi 1000 \times 6460 \times 20/10$ 换热管 $\Phi 25 \times 2$ L=3000 777 根	1	管程: 贫溶剂 壳程: 高压蒸汽	管程: 193/196 壳程: 252/252	管程: 0.16 壳程: 4.2	S31603/Q345R

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (°C)	操作压力 (MPa)	材质
						252/ 252		
58.	E-324	解析塔冷却器	立式 $\phi 1100 \times 5136 \times 12$ 换热管 $\phi 25 \times 2$ L=3000 961 根	1	管程：解析塔顶部物料 壳程：温水	管程： 98/6 0 壳程： 53/6 3	管程： -0.098 壳程： 0.35	S31603/Q345R
59.	E-411	轻组分塔冷凝器	立式 $\phi 900 \times 5736 \times 10$ 换热管 $\phi 19 \times 2$ L=4000 1009 根	1	管程：轻组分塔顶凝液 壳程：温水	管程： 124/ 60 壳程： 53/6 3	管程： -0.08 壳程： 0.35	S31603/Q345R
60.	E-412	轻组分塔再沸器	立式 $\phi 800 \times 5811 \times 10$ 换热管 $\phi 25 \times 2$ L=3000 469 根	1	管程：轻组分塔底部物料 壳程：中压蒸汽	管程： 163/ 163 壳程： 187. 1/18 7.1	管程： -0.0667 壳程：1.1	S31603/Q345R
61.	E-413	仪表空气加热器	$\phi 89 \times 4 / \phi 45 \times 3.5 \times 2556 \times 3$	1	管程：仪表空气 壳程：蒸汽	管程： 10/6 0 壳程： 151. 7	管程： 0.8 壳程：0.4	S30408/20
62.	E-421	成品塔冷凝器	立式 $\phi 800 \times 4806 \times 10$ 换热管 $\phi 19 \times 2$ L=3000 765 根	1	管程：成品塔顶部物料 壳程：温水	管程： 41/6 0 壳程： 53/6 3	管程： -0.085 壳程： 0.35	S31603/Q345R
63.	E-422	成品塔再沸器	立式 $\phi 1000 \times 7382 \times 10$ 换热管 $\phi 25 \times 2$ L=4000 773 根	1	管程：成品塔底部物料 壳程：中	管程： 147/ 147	管程： -0.08 壳程：1.1	S31603/Q345R

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (℃)	操作压力 (MPa)	材质
					压蒸汽	壳程: 187.1/187.1		
64.	E-423	顺酐成品冷却器	卧式 $\phi 450 \times 3908 \times 10$ 换热管 $\phi 19 \times 2$ L=3000 218 根	1	管程: 温水 壳程: 成品塔顶部物料	管程: 53/63 壳程: 142/60	管程: 0.35 壳程: 0.067	S31603, 00Cr17Ni14Mo2/S31603
65.	E-501	洗涤水加热器	$\phi 89 \times 4 / \phi 45 \times 3.5 \times 2556 \times 4$	1	管程: 脱盐水 壳程: 蒸汽	管程: 25/60 壳程: 151.7	管程: 0.45 壳程: 0.4	S30408/20
66.	E-502	洗涤溶剂闪蒸罐加热器	$\phi 89 \times 4 / \phi 45 \times 3.5 \times 2418 \times 2$	1	管程: 洗涤水 壳程: 蒸汽	管程: 60/83 壳程: 151.7	管程: 0.17 壳程: 0.4	S30408/20
67.	E-503	溶剂加热器	$\phi 89 \times 4 / \phi 45 \times 3.5 \times 4556 \times 6$	1	管程: 溶剂 壳程: 蒸汽	管程: 25/60 壳程: 151.7	管程: 0.35 壳程: 0.4	S30408/20
68.	E-504	富马酸洗涤水加热器	$\phi 89 \times 4 / \phi 45 \times 3.5 \times 4556 \times 6$	1	管程: 脱盐水 壳程: 蒸汽	管程: 25/70 壳程: 151.7	管程: 0.45 壳程: 0.4	S30408/20
69.	E-601	顺酐冷却器	卧式 $\phi 450 \times 3592 \times 8$ 换热管 $\phi 25 \times 2$	1	管程: 顺酐 壳程: 温水	管程: 60/5	管程: 0.4 壳程: 0.3	S30408/Q345R

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (°C)	操作压力 (MPa)	材质
			L=2500 137 根		水	7 壳程: 53/56		
70.	E-931	43℃温水换热器	型号 BP200MHV 设计压力 1.0MPa 温度 150℃ 换热面积 108m ² 重量 2205kg	1	管程: 温水 壳程: 循环水	管程: 53/43 壳程: 32/40	管程: 0.5 壳程: 0.45	316L
71.	E-932	53℃温水换热器	型号 BP200MHV 设计压力 1.0MPa 温度 100℃ 换热面积 94m ² 重量 2117kg	1	管程: 温水 壳程: 循环水	管程: 63/53 壳程: 32/40	管程: 0.5 壳程: 0.45	316L
72.	E-933	70℃温水换热器	卧式 $\Phi 377 \times 4189.4 \times 9/10$ 换热管 $\Phi 25 \times 2$ L=2500 137 根	1	管程: 热水 壳程: 低压蒸汽	管程: 63/70 壳程: 152/152	管程: 0.35 壳程: 0.4	Q345R, 20/20
5000 吨/年溶剂装置								
1.	V-001	原料罐	$\Phi 7500 \times 7500 \times 8$	1	DIBP	常温	常压	304SS
2.	V-501	甲醇罐	$\Phi 5000 \times 5200 \times 8$	1	甲醇	常温	常压	Q345R
3.	V-302	产品罐	$\Phi 7500 \times 7500 \times 8$	1	DIBE	常温	常压	304SS
4.	V-301	成品缓冲罐	$\Phi 1600 \times 3000 \times 8$	1	DIBE	40℃	常压	304SS
5.	V-101	脱硫缓冲罐	$\Phi 4000 \times 450 \times 8$	1	DIBP	85℃	常压	304SS
6.	HV-101	无离子水罐	$\Phi 1450 \times 1800$	1	无离子水	常温	常压	304SS
7.	HV-102	甲醇中间罐	$\Phi 1450 \times 1800$	1	甲醇	常温	常压	304SS
8.	HV-103	混配罐	$\Phi 1450 \times 1800$	1	无离子水、甲醇	常温	常压	304SS

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (°C)	操作压力 (MPa)	材质
9.	HT-101	洗涤塔	Φ 500/400*8/10 *4438	1	CO ₂ 、H ₂ 、 H ₂ O	40°C	1.0MPa	Q345R
10.	HV-202	真空罐	Φ 800*8*2366	1	CO、CO ₂	35°C	-0.001MPa	Q345R
11.	HT-201 A	吸附塔	Φ 900*8/10*384 0	1	CO、CO ₂ 、 H ₂	常温	0.5MPa	Q345R
12.	HT-201 B	吸附塔	Φ 900*8/10*384 0	1	CO、CO ₂ 、 H ₂	常温	0.5MPa	Q345R
13.	V-401	热水膨胀槽	Φ 800*2885	1	热水	120°C	0.15MPa	Q345R
14.	E-202	循环氢加热器	Φ 40*12/10*313 8	1	蒸汽、氢气、 甲醇	120°C	4.5MPa	S30408
15.	V-201	分液罐	Φ 600*1995	1	氢气	35°C	4.5MPa	S30408
16.	E-401	热水冷却器	Φ 250*8*3216	1	热水	120°C	0.4MPa	Q345R
17.	E-001	酯加热器	Φ 250*14/10*31 25	1	DIBP、蒸汽	110°C	0.4MPa	S30408
18.	HT-201 C	吸附塔	Φ 900*8/10*384 0	1	CO、CO ₂ 、 H ₂	常温	0.5MPa	Q345R
19.	HT-201 D	吸附塔	Φ 900*8/10*384 0	1	CO、CO ₂ 、 H ₂	常温	0.5MPa	Q345R
20.	HT-201 E	吸附塔	Φ 900*8/10*384 0	1	CO、CO ₂ 、 H ₂	常温	0.5MPa	Q345R
21.	HV-104	气液分离器	Φ 500*8*1760	1	甲醇水混合气	30°C	0.9MPa	不锈钢
22.	HR-101	反应器	Φ 700*10/14*53 63	1	H ₂ 、CO ₂ 、 CH ₃ OH	260°C	1MPa	Q345R
23.	HV-201	氢气缓冲罐	Φ 1100*8*2850	1	H ₂	30°C	0.7MPa	Q345R
24.	HV-105	混合气缓冲罐	Φ 1100*8*2850	1	H ₂ 、CO ₂	30°C	0.9MPa	Q345R
25.	HE-101	换热器	Φ 400*6*2850	1	混配液混合气	110°C	0.9MPa	不锈钢
26.	HE-102	加热器	Φ 450*8*5010	1	甲醇、水	260°C	0.9MPa	S30408
27.	HE-103	水冷器	Φ 325*8*4085	1	H ₂ 、CO ₂ 、 CH ₃ OH	40°C	0.9MPa	S30408

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (℃)	操作压力 (MPa)	材质
28.	R-101B	脱硫反应器	Φ900*16627	1	DIBP	110℃	0.4MPa	S30408
29.	R-101A	脱硫反应器	Φ600*14127	1	DIBP	110℃	0.4MPa	S30408
30.	R-201	加氢反应器	Φ600*22531	1	循环水、DIBP、氢气、温水	120℃	4.5MPa	S30408, 0Cr18Ni9
31.	K-201	补充氢压缩机	GD131-200/0.8-51	1	氢气	40℃	5MPa	20#
32.	K-202	循环氢压缩机	DW271/47-50	1	氢气	40℃	4.5MPa	20#
33.	P-002	DIBP 卸车泵	LCZ40-160	1	DIBP	常温	0.5MPa	304
34.	P-001	脱硫进料泵	LX25-15-200	2	DIBP	常温	0.5MPa	304
35.	P-101	加氢进料泵	PJ25M-800/12.5BL	2	DIBP	100℃	5MPa	304
36.	P-301	成品输送泵	LCZ32-160	1	DIBE	常温	0.5MPa	304
37.	P-302	成品泵	LCZ40-160	1	DIBE	常温	0.5MPa	304
38.	P-401	热水泵	LCZ40-160	2	脱盐水/凝液	110℃	0.5MPa	304
39.	P-601	循环水泵	IS100-65-250	2	循环水	常温	0.5MPa	304
40.	P-501	甲醇卸车泵	ILZA50-160	1	甲醇	常温	0.5MPa	304
41.	P-502	甲醇进料泵	LZA25-200	2	甲醇	常温	0.5MPa	304
42.	HP-101	管道泵	GFG32.125A/2	3	甲醇	常温	0.4MPa	304
43.	HP-102	计量泵	PJ8-630/1.6B	3	脱盐水	常温	1MPa	304
44.	HP-301	注油泵	KCB-55	1	导热油	常温	0.5MPa	304
45.	HP-201	真空泵	WLW-100B	1	混合气	常温	-0.001MPa	304
46.	HP-302	导热油泵	80-90-190	2	导热油	260℃	0.4MPa	304
40kt/a 废硫酸回收装置								
1.	F-101	裂解炉	Φ4100*18000 (内)	1	废酸、空气、压缩风、丙烷	1100-1150℃	-0.1KPa	Q235B
2.	X-101	余热锅炉	QF13/1100-4.4-3.8	1	二氧化硫	1000℃	-0.35Kpa	20/Q2445R
3.	E-101	空气预热器	Φ1930*10*10400	2	空气、二氧化硫	600℃	-1.5Kpa	20g/321 不锈钢
4.	V-501	除氧器	CYQ-8	1	除盐水、蒸汽	102℃	23kpa	Q2445R
5.	T-201	动力波洗	Φ700	1	稀酸、炉	70℃	-2.2kpa	FRPP

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (℃)	操作压力 (MPa)	材质
		涤塔			气			
6.	T-202	填料洗涤塔	Φ2500	1	稀酸、炉气	38℃	-3kpa	FRPP
7.	D-201	电除雾器	56 管	2	炉气	38℃	-3.5kpa	玻璃钢
8.	T-203	脱吸塔	Φ530*15	1	稀酸	常温	-2Kpa	PVC
9.	V-201	高位槽	Φ2200*22	1	稀酸	45℃	常压	玻璃钢
10.	E-201	动力波板换	BR50L-0.8-40-E	1	循环水、稀酸	55℃	0.22MPa	254SMO
11.	E-202	填料塔板换	BR90CH-0.8-140-E	1	循环水、稀酸	38℃	0.17MPa	254SMO
12.	X-401	转化器	4240*12*1535 2	1	S02、S03 气体	400-600 ℃	14KPA	Q245R
13.	E-401	一换	159m2	1	S02、S03 气体	300 ℃	15KPA	Q235B
14.	E-402	二换	184m2	1	S02、S03 气体	300 ℃	12KPA	Q235B
15.	E-403	三换	672m2	1	S02、S03 气体	295 ℃	16KPA	Q235B
16.	E-404	四换	40m2	1	S02、S03 气体	280 ℃	7KPA	Q235B
17.	E-405A	五换	428.5m2	1	S02、S03 气体	280 ℃	7KPA	Q235B
18.	E-405B	五换	428.5m2	1	S02、S03 气体	150 ℃	8KPA	Q235B
19.	T-301	干燥塔	Φ2500*13830	1	S02 气 体、硫酸	40℃	-6KPA	Q235B、耐酸瓷砖
20.	T-302	一吸塔	Φ2500*13063	1	S02 炉 气、硫酸	55℃	9KPA	Q235B、耐酸瓷砖
21.	T-303	二吸塔	Φ2500*13063	1	S02 炉 气、硫酸	55℃	3KPA	Q235B、耐酸瓷砖
22.	V-301	干燥循环 酸槽	Φ4338*2210	1	硫酸	40℃	常压	Q235B、耐酸瓷砖
23.	V-302	一吸循环 酸槽	Φ4338*2210	1	硫酸	74℃	常压	Q235B、耐酸瓷砖
24.	V-303	二吸循环 酸槽	Φ4338*2210	1	硫酸	58℃	常压	Q235B、耐酸瓷砖
25.	V-101	废酸地下 酸槽	Φ 3216*8*1972	1	硫酸	常温	常压	Q235B
26.	V-304	成品地下 酸槽	Φ 3216*8*1972	1	硫酸	常温	常压	Q235B
27.	V-305	碱液槽	Φ 2416*8*1972	1	液碱	常温	常压	Q235B
28.	E-301	干燥酸冷 器	F=105m2	1	循环水、 硫酸	40℃	0.3MPa	316L, Q235B
29.	E-302	一吸酸冷	F=105m2	1	循环水、	74℃	0.3MPa	316L, Q235B

序号	位号	设备名称	规格参数 (mm)	数量	介质	操作温度 (°C)	操作压力 (MPa)	材质
		器			硫酸			
30.	E-303	二吸酸冷器	F=45m2	1	循环水、硫酸	58℃	0.3MPa	316L, Q235B
31.	T-304	尾吸塔	Φ2500	1	液碱	常温	1kpa	玻璃钢
32.	P101	废酸泵	JHB10-45	1	废酸	常温	0.3MPa	铸铁
33.	C101A/B	空气风机	9—19	2	空气	常温	0.5KPA	20#
34.	P501A/B	锅炉给水泵	DC12-50*9	2	水	102℃	3.8MPa	20#
35.	X501	锅炉加药泵	JY-1.0*1-50/5.0-2	2	磷酸氢钠	常温	3.8MPa	20#
36.	C102A/B	压缩风机	FHLGDF	2	空气	常温	0.6MPa	20#
37.	P201A/B	动力波稀酸循环泵	200UHB-2-200-40/55KW-4	2	稀酸	55℃	0.22MPa	衬四氟
38.	P202A/B	填料塔稀酸泵	150UHB-2-150-30/37KW-4	2	稀酸	38℃	0.2MPa	衬四氟
39.	P203A/B	卧式稀酸泵	80UHB-UF-40-/11KW-2	2	稀酸	常温	0.2MPa	衬四氟
40.	P204	立式稀酸泵	40YU-2-20-30-1.5M/5.5KW-2	1	稀酸	常温	0.2MPa	衬四氟
41.	C401A/B	二氧化硫风机	AI420-1.295/0.928	2	二氧化硫	60℃	17KPA	20#
42.	P301/302/303	干吸循环泵	JHB20-30	3	硫酸	55℃	0.3MPa	铸铁
43.	P305A/B	尾吸循环泵	100UHB-2K-II-100-30	2	碱	常温	0.2MPa	衬四氟
44.	P304	成品酸泵	JHR20-30	1	硫酸	常温	0.3MPa	铸铁
45.	P306	立式碱液泵	40YU-2-20-30-1.5M/5.5KW-2	1	稀酸	常温	0.2MPa	铸铁
地面火炬系统								
1.	V2002	水封罐	Φ1500*4200	1	自来水、液化气	环境温度	3kpa	Q345B
2.	V2001	分液罐	Φ1500*4200	1	液化气	环境温度	7kpa	Q345B
3.	∟	地面火炬护体	Φ4000*15000	1	液化气气相	环境温度	7kpa	Q345B
4.	P2001	污水泵	流量: 12.5m³/h, 扬程: 20米	1	水	环境温度	0.2MPa	20#

表 2-25 罐区储罐一览表

序	位号	设备	规格参数	数	介质	操	操作	材质	氮封设置情况/泄

号		名称	(mm)	量		作 温 度 (℃)	压力 (MP a)		压措施
混合碳四球罐区									
1.	Q-1	球罐	$\Phi 12300 \times 24$ (1000m3)	1	异丁 烷	常 温	0.6	Q345R	设置氮气管线,不 涉氮封,安全阀泄 压
2.	Q-3	球罐	$\Phi 12300 \times 24$ (1000m3)	1	丙烷	常 温	1	Q345R	设置氮气管线,不 涉氮封,安全阀泄 压
3.	Q-4	球罐	$\Phi 12300 \times 24$ (1000m3)	1	正丁 烷	常 温	0.6	Q345R	设置氮气管线,不 涉氮封,安全阀泄 压
4.	Q-5	球罐	$\Phi 15700 \times 30$ (2000m3)	1	异丁 烷	常 温	0.6	Q345R	设置氮气管线,不 涉氮封,安全阀泄 压
5.	Q-6	球罐	$\Phi 15700 \times 30$ (2000m3)	1	正丁 烷	常 温	0.6	Q345R	设置氮气管线,不 涉氮封,安全阀泄 压
6.	Q-7	球罐	$\Phi 15700 \times 30$ (2000m3)	1	丙烷	常 温	1	Q345R	设置氮气管线,不 涉氮封,安全阀泄 压
7.	Q-8~Q-14	球罐	$\Phi 15700 \times 30$ (2000m3)	8	原料 气	常 温	0.6	Q345R	设置氮气管线,不 涉氮封,安全阀泄 压
8.	V-1、V-5	脱水 包	Φ 600*8*1933	2	异丁 烷/ 水	常 温	0.6	Q345R	
9.	V-3	脱水 包	Φ 600*8*1933	1	丙烷 /水	常 温	1	Q345R	
10.	V-4、V-6	脱水 包	Φ 600*8*1933	2	正丁 烷/ 水	常 温	0.6	Q345R	
11.	V-7~V-14	脱水 包	Φ 600*8*1933	8	原料 气/ 水	常 温	0.6	Q345R	

					水				
异辛烷储罐区									
1	V-601~V-604	常压 储罐	直径 23.7 米 高 13.5 米 5000 m ³	4	异辛 烷	常 温	常压	CS	设置氮封, 紧急泄 压人孔
酸碱/硫酸罐区									
1.	V-101、V-102	常压 储罐	直径 9.13 米 高 9 米 500 m ³	2	新酸	常 温	常压	CS	
2.	V-201	常压 储罐	直径 9.13 米 高 9 米 500 m ³	1	液碱	常 温	常压	CS	
3.	V-301	常压 储罐	直径 9.13 米 高 9 米 500 m ³	1	甲醇	常 温	常压	CS	设置氮封, 紧急泄 压人孔
4.	V-401~V-404	常压 储罐	直径 15.92 米 高 12.6 米 2000 m ³	4	废酸	常 温	常压	CS	
机泵									
5.	K-101A/B/C/D /E/F	压缩 机	ZW-3.0/10-1 6	6	原料 气相	≤ 75 ℃	≤ 1MPa	∠	
6.	P-102A/B	离心 泵	80AY100X2A5 5	2	原料 气	常 温	1.2M Pa	∠	
7.	P-103A/B	离心 泵	2A80-2315BS -5	2	异丁 烷	常 温	1.2M Pa	∠	
8.	P-104A/B	离心 泵	2A80-2315BS -5	2	丙烷	常 温	1.2M Pa	∠	
9.	P-105A/B/C	离心 泵	2A80-3400B	3	正丁 烷	常 温	1.2M Pa	∠	
10.	P-601A/B/C/D	离心 泵	2A50-2250C	4	异辛 烷	常 压	0.4M Pa	∠	
11.	P-602	离心 泵	LCZ50-20	1	异辛 烷	常 压	0.4M Pa	∠	
12.	P-201	离心	ZA50-2200	1	液碱	常	0.4M	∠	

		泵	S-5			压	Pa		
13.	P-301	离心 泵	ZA50-2250C S-5	1	甲醇	常 压	0.6M Pa	/	
14.	P-401	离心 泵	F81-417H4BM -50-40-250	1	新酸	常 压	01.3 MPa	/	
15.	P-101	屏蔽 泵	ZA25-2250B	1	新酸	常 压	1.3M Pa	/	

根据对该公司相关设备进行辨识，该公司不涉及未设置火焰检测和熄火保护的燃气加热炉、导热油炉，液化烃管道未使用软管，该公司生产设备及工艺不涉及《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅[2020]38号）中的淘汰设备/工艺。根据《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅（2024）86号），该公司机械单密封的液化烃泵属于淘汰设备，应于2027年3月8日前完成设备升级改造，该公司罐区北侧液化烃泵已完成双机械密封改造，厂区内其他单密封液化烃泵正在陆续进行改造，预计2026年完成双机械密封改造。

三、原料消耗情况

40万吨/年碳四综合利用装置、60万吨/年碳四综合利用装置主要原料为液化石油气，产品异辛烷、丙烷、正丁烷、异丁烷、液化石油气、甲醇外售，槽车运输。一部分正丁烷在储罐暂存作为原料经泵加压输送到6万吨/年顺酐装置。

6万吨/年顺酐装置原料为正丁烷、DIBE，产品为顺酐。正丁烷来自液化石油气罐区，经泵加压管道输送至装置区，DIBE来自溶剂罐区，经泵加压管道输送至装置区。液态顺酐经结片袋装后外售。

40kt/a 废硫酸回收装置原料为废硫酸，产品为新硫酸。废硫酸来自废酸罐区，经泵加压输送至装置区。新硫酸在储罐暂存后经泵加压输送至40万吨/年碳四综合利用项目和60万吨/年碳四综合利用项目。

5000吨/年溶剂精制技改装置，原料为甲醇、DIBP，产品为DIBE。甲醇和DIBP外购，槽车输送至厂区。DIBE在储罐暂存后，经泵加压输送至6万吨/年顺酐装置作为溶剂。

该公司主要原料情况见下表：

表 2-26 主要原料情况一览表

序号	名称	相态	储存方式	储存条件	储存地点	存储量 (m³ × 台)	用量 10⁴t/a	储存 天数	来源	运输/ 输送 方式	使用 装置
1.	液化石油气	液态	球罐	0.6MPa, 常温	混合碳四罐区	2000m³ × 7	100	7	外购	槽车	碳四综合利用装置
2.	正丁烷	液态	球罐	0.6MPa, 常温	混合碳四罐区	2000m³ × 1 1000m³ × 1	7.2	10	碳四装置	管道	顺酐装置
3.	DIBE	液态	固定顶罐	0.2-0.5Kpa、 常温	溶剂装置罐组	330m³ × 1	0.5	10	溶剂装置	管道	
4.	废硫酸	液态	固定顶罐	常压、常温	硫酸储罐区	2000m³ × 10	4	10	碳四装置	管道	废酸装置
5.	甲醇	液态	内浮顶罐	常压、常温	溶剂装置罐组	100m³ × 1	0.095	10	外购	槽车	溶剂装置
6.	DIBP	液态	固定顶罐	0.2-0.5Kpa、 常温	溶剂装置罐组	330m³ × 1	0.494	10	外购	槽车	溶剂装置

该企业三剂主要为催化剂、脱硫剂和氢氧化钠等，采用汽运到厂区，该公司主要辅料情况见下表：

表 2-27 主要辅料（三剂）情况一览表

序号	名称	状态	装置名称	一次装 入量, t	存储地 点	存储方 式	最大储量	周转天 数	供应来 源
1.	含钒催 化剂	固态	废酸回收 装置	22	∕	∕	∕	∕	外购
2.	钒磷催 化剂	固态	顺酐装置	35	∕	∕	∕	∕	外购
3.	加氢催 化剂	固态	溶剂精制 装置	2	∕	∕	∕	∕	外购
4.	制氢催 化剂	固态	溶剂精制 装置	0.75	∕	∕	∕	∕	外购
5.	脱硫催 化剂	固态	溶剂精制 装置	9	∕	∕	∕	∕	外购
6.	98%浓 硫酸	液态	碳四综合 利用装置	110t/ 天	装置 D601 罐	分离储 存	125t	2	40kt/a 废硫酸 回收装 置
7.	30%氢 氧化钠	液态	碳四综合 利用装置	1.5t/ 天	装置 D602 罐	分离储 存	70t	30	外购

序号	名称	状态	装置名称	一次装入量, t	存储地点	存储方式	最大储量	周转天数	供应来源
			顺酐装置	1.5t/天	顺酐罐区 V803	储罐	60t	25	

综上可知, 该公司原辅料储存使用情况满足项目要求。

四、产品情况

40 万吨/年碳四综合利用装置、60 万吨/年碳四综合利用装置产品异辛烷、丙烷、正丁烷、异丁烷、液化石油气、甲醇外售。6 万吨/年顺酐装置产品为顺酐。40kt/a 废硫酸回收装置产品为新硫酸。5000 吨/年溶剂精制技改装置产品为 DIBE。

表 2-28 产品一览表

序号	名称	相态	储存方式	储存地点	储量	产量 10 ⁴ t/a	储存 天数	去向	产出 装置
1.	异辛烷	液态	内浮顶 储罐	异辛烷罐组	5000m ³ × 4	68	12	外售	碳四 装置
2.	丙烷	液态	球罐	混合碳四球 罐区	1000m ³ × 1 2000m ³ × 1	7.5	6.6	外售	
3.	正丁烷	液态	球罐	混合碳四球 罐区	1000m ³ × 1 2000m ³ × 1	2.8	10	外售	
4.	异丁烷	液态	球罐	混合碳四球 罐区	2000m ³ × 1 1000m ³ × 1	9	10	外售	
5.	液化石油 气(丙丁 烷混合 物)	液态	球罐	混合碳四球 罐区	2000m ³ × 7	10	23	外售	
6.	甲醇	液态	内浮顶 储罐	硫酸罐区	500m ³ × 1	1.5	15	外售	
7.	顺酐	固态	袋装	顺酐仓库	1200t	6	50	外售	顺酐 装置
8.	新硫酸	液态	固定顶 储罐	硫酸罐组	500m ³ × 2	4	15	去碳四 装置	废酸 回收 装置
9.	DIBE	液态	固定顶 储罐	溶剂罐区	330m ³	0.5	10	去顺酐 装置	溶剂 装置

该公司主要原料、产品质量标准如下:

1、主要原料质量标准

表 2-29 原料气、异丁烷、正丁烷、DIBP 质量标准

序号	名称	分析项目	控制指标	检验频率	检验方法
1	原料气	外观	无色气体、挥发性好、呈水样、无臭鸡蛋气味或其他异味	1 次/车 (下样)	目测
		水分	无游离水	1 次/车 (下样)	目测
		组分%	甲烷	≤0.5	2 次/车 色谱分析

		(m/m)	乙烷乙烯	≤0.5	(中样、 下样)	计算法
			丙烷丙烯，%（m/m）	≤10		
			二甲醚，%（m/m）	≤0.3		
			甲醇，%（m/m）	≤3.0		
			丁二烯，%（m/m）	≤0.3		
			异丁烯，%（m/m）	≤1.5		
			烯烃含量，%	≥30		
			（烯烃+异丁烷）含量，%	≥70		
		氯含量， ppm	≤10		1次/批/ 班（下样）	SH/T 0222
		硫化氢， ppm	≤1		1次/车 （下样）	检测管检测
		硫含量， ppm	≤50			SH/T 0222
注：硫含量>20ppm时进行硫化氢检测						
2	异丁烷	异丁烷 含量，% (m/m)	≥95		2次/车 （中样、 下样）	色谱分析
		二甲醚 含量，% (m/m)	≤0.1			
		甲醇含 量，% (m/m)	≤0.1			
		丁二烯 含量，% (m/m)	≤0.1			
3	正丁烷	正丁烷 含量，% (m/m)	≥98.0		2次/车 （中样、 下样）	色谱分析
		异丁烷 含量% (m/m)	≤2.0			
		戊烷% (m/m)	0			
4	DIBP	外观	无色透明		1次/车 （中样）	目测
		纯度，%	≥98.5			色谱分析

表 2-30 原料甲醇质量标准 (符合 GB338-2004, 工业一等品)

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
色度/Hazen 单位(铂—钴色号), ≤	5		10
密度(20℃), g/cm3	0.791~0.792	0.791~0.793	
温度范围(0℃, 101325Pa), ℃	64.0~65.5		
沸程(包括 64.6±0.1℃), ℃ ≤	0.8	1.0	1.5

高锰酸钾试验 min $\geq$	50	30	20
水溶性试验	澄清		
水分含量, % $\leq$	0.01	0.15	二
乙醇的质量分数/% $\leq$	供需双方协商		

2、主要产品质量标准

表 2-31 产品异辛烷质量标准 (Q/0503DKD 002-2022)

项目	质量标准	试验方法
外观	无色透明液体	目测
密度 (20℃) / (kg/m ³)	680-710	GB/T1884
辛烷含量/(m/m) 不低于	55	GB/T8120
铜片腐蚀 (50℃, 3h) /级 不高于	1	GB/T5096
博士实验	通过	SH/T0174
硫含量 ppm	8	SH/T0253
机械杂质与水分	无	目测

表 2-32 液化石油气 (商品丙烷、商品丁烷、商品丙丁烷混合物) GB11174-2011

项目	质量指标			试验方法
	商品丙烷	商品丙丁烷混合物	商品丁烷	
密度(15℃)/(kg/m³)	报告			SH/T 0221a
蒸气压(37.8℃)/kPa 不大于	1430	1380	485	GB/T 12576
组分 b C3 烃类组分(体积分数)/% 不小于 C4 及 C4 以上烃类组分(体积分数)/% 不大于 (C3+C4) 烃类组分(体积分数)/% 不小于 C5 及 C5 以上烃类组分(体积分数)/% 不大于	95 2.5 — —	— — 95 3.0	— — 95 2.0	SH/T 0230
残留物蒸发残留物/(mL/100 mL) 于 油渍观察	0.05 通过 c			SY/T 7509
铜片腐蚀(40℃,1 h)/级 不大于	1			SH/T 0232
总硫含量/(mg/m³) 不大于	343			SH/T 0222
硫化氢(需满足下列要求之一): 乙酸铅法 层析法/(mg/m³) 不大于	无 10			SH/T 0125 SH/T 0231
游离水	无			目测 d

a 密度也可用 GB/T 12576 方法计算,有争议时以 SH/T 0221 为仲裁方法。

b 液化石油气中不允许人为加入除加臭剂以外的非烃类化合物。

c 按 SY/T 7509 方法所述,每次以 0.1mL 的增量将 0.3mL 溶剂-残留物混合液滴到滤纸上,2min 后在日光下观察,无持久不退的油环为通过。

d 有争议时,采用 SH/T0221 的仪器及试验条件目测是否存在游离水。

表 2-33 顺酐质量标准 GB/T3676-2020

项目	指标	
	顺丁烯二酸酐 (固)	顺丁烯二酸酐 (液态)

	态)			
	I 型	II 型	I 型	II 型
顺丁烯二酸酐的质量分数 (以 C ₄ H ₂ O ₃) / % ≥	99.5		99.5	
熔融色度/Hazen 单位 (铂-钴色号) ≤	25		25	
结晶点 ≥	52.50		52.50	
灼烧残渣质量分数/% ≤	0.005		0.005	
铁的质量分数 (以 Fe 计) / (ug/g) ≤	2		2	
加热后的熔融色度/Hazen 单位 (铂-钴色号) ≤	70	供需双方协商确定	60	供需双方协商确定
I 型为经过热稳定化处理的顺丁烯二酸酐				

表 2-34 DIBE 质量标准 (Q/0503DKD 003-2025)

项目	质量标准
外观	透明、无可见杂质的油状液体
水分 mg/kg 不高于	1500
DIBE 含量/% (m/m) 不低于	97
硫含量 mg/kg 不高于	75

表 2-35 硫酸质量标准 (GB/T534-2014)

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
浓度(H ₂ SO ₄)m/m% ≥	98.0%	98.0%	98.0%
灰分 ppm ≤	0.02	0.03	0.10
铁 (Fe) ppm ≤	0.005	0.010	—
砷 (As) ppm ≤	0.0001	0.001	0.01
铅 (Pb) ppm ≤	0.0055	0.02	—

表 2-36 粗甲醇质量标准 (Q/371424KRL 008—2024)

项 目	质量指标	试验方法
外观	无可见杂质的透明液体	目测
密度 (20℃) / (kg/m ³)	实测	GB/T 1884 GB/T 1885
甲醇的质量分数/% 不 低于	85	色谱法

五、储存设施情况

1、储罐区

该企业涉及的原料液化石油气、溶剂（DIBP）、废硫酸、甲醇均储存在罐区，其中液化石油气储存于混合碳四罐区，甲醇、溶剂储存于溶剂罐组，废酸储存于酸碱罐组。产品异辛烷、正丁烷、异丁烷、丙烷、新硫酸、顺酐、DIBE、液化石油气、甲醇，其中异辛烷储存于异辛烷罐组、正丁烷、异丁烷、丙烷、液化石油气储存于混合碳四罐区，甲醇储存于酸碱罐组，DIBE 储存于溶剂罐组。

混合碳四球罐区储罐东西两排布置，2000m³球罐组内设10台液化烃球罐，1000m³球罐组设4台液化烃球罐。球罐顶之间设联合平台，联合平台设2个梯子通向地面。每台球罐设两台安全阀和1个安全阀副线。储罐进出料管道与储罐底部连接，且进出料管道设切断阀，切断阀与高高和低低液位报警联锁。球罐底部设切水罐，切水罐采取防冻措施。罐底设注水管道，注水管道与消防泵连接。2000m³球罐每两台设一个隔堤。

异辛烷罐组4台5000m³异辛烷储罐，南北两排布置，罐顶设带阻火器的呼吸阀。排污孔设在罐底，且采用丝堵封堵。管道采用地上敷设，管道穿越防火堤设钢制套管，套管两端做防渗漏的密封处理，管带设跨桥。储罐进出料管道从罐体下部介入，并设切断阀、手阀和金属软连接。储罐设旋梯，旋梯通向地面，相邻储罐顶设联合平台。

硫酸储罐区及酸碱罐区14台储罐，东西两排布置，罐顶设带阻火器的呼吸阀。排污孔设在罐底，且采用丝堵封堵。管道采用地上敷设，管道穿越防火堤设钢制套管，套管两端做防渗漏的密封处理，管带设跨桥。储罐设旋梯，旋梯通向地面，罐区防火堤及地面做防腐处理。酸碱罐区北侧设置2座500m³硫酸储罐，南侧设置1座500m³液碱储罐和1座500m³甲醇储罐，液碱储罐和甲醇储罐分别单独设置隔堤，酸碱罐区储罐设置满足《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008[2018年版]）第6.2.16条要求。

储罐四周设置防火堤，防火堤采用钢筋混凝土结构，液化烃罐组防火堤高度大于300mm，异辛烷罐组、硫酸罐组、顺酐装置罐组防火堤高度大于1.2m，防火堤厚度大于300mm，地面做防渗处理，防火堤不同方位设人行踏步，人行踏步间距小于60m，人行踏步安装护栏。防火堤内设排水明沟，设格栅盖板，排水明沟采用防渗措施。各罐组储存下表。

表 2-29 储罐情况一览表

序号	物料名称	储罐型式	单罐容积 m ³	数量	储存天数	尺寸 D(mm)×H(mm)	材料
一	混合碳四球罐区						
1	液化石油气	球罐	2000	7	20	Φ15700×30	Q345R
2	C5	球罐	1000	1	10	Φ12300×24	Q345R
3	丙烷	球罐	1000	1	7	Φ12300×24	Q345R
4	丙烷	球罐	2000	1	10	Φ15700×30	Q345R
5	正丁烷	球罐	1000	1	10	Φ12300×24	Q345R
6	正丁烷	球罐	2000	1	10	Φ15700×30	Q345R
7	异丁烷	球罐	2000	1	15	Φ15700×30	Q345R
8	异丁烷	球罐	1000	1	10	Φ12300×24	Q345R
二	异辛烷储罐区						
1	异辛烷	内浮顶	5000	4	20	Φ23700×13500	CS

序号	物料名称	储罐型式	单罐容积 m ₃	数量	储存天数	尺寸 D(mm)×H(mm)	材料
		(氮封 1kpa)					
硫酸及酸碱储罐区							
1	硫酸	固定顶	500	2	12	Φ9130×9000	CS
2	液碱	固定顶	500	1	10	Φ9130×9000	CS
3	甲醇	内浮顶 (氮封 1kpa)	500	1	15	Φ9130×9000	CS
4	低浓度硫酸	固定顶	2000	10	20	Φ15920×12600	CS
三	6 万吨/年顺酐装置储罐						
1	新鲜溶剂	固定顶	56	1	12	Φ4000×5115×6	20/06Cr19Ni10
2	中间溶剂	固定顶	117	1	18	Φ5000×6882×8	20/06Cr19Ni10
3	30%碱液	固定顶	56	1	20	Φ4000×5376×6	20/06Cr19Ni10
4	液酐	固定顶	40.7	2	7	Φ3600×3575×6	20/06Cr19Ni10
5	不合格顺酐	固定顶	117	1	23	Φ5000×6826×10	20/022Cr17Ni12Mo2
6	轻组分	固定顶	56	1	28	Φ4000×5054×6	20/022Cr17Ni12Mo2
7	顺酐、溶剂	卧式	3	1	30	Φ1200×2668×8	20/S30408
8	成品液酐	固定顶	482	1	20	Φ8500×9777×10	20/06Cr19Ni10
四	溶剂装置罐区						
1	DIBP	固定顶	330	1	15	Φ7500×7500	304SS
2	甲醇	内浮顶 (氮封 1kpa)	100	1	16	Φ5000×5200	Q345R
3	DIBE	固定顶	330	1	20	Φ7500×7500	304SS

储罐容量及储罐选型符合《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)中第 4 条关于储罐选用的规定。

2、仓库

顺酐仓库 1 座,钢框架结构,彩钢板墙体和屋面板,耐火等级为二级,火灾危险性为丙类。仓库 1 为普通砖实心墙(>24cm)结构,耐火等级二级,火灾危险性为丙类。硫酸回收装置仓库 1 座,钢框架结构,彩钢板墙体和屋面板,耐火等级为三级,火灾危险性为丙类。仓库储存情况见下表。

表 2-30 仓库情况一览表

名称	储存物质	储量	相态	包装形式	火灾危险性	耐火等级	层数	占地面积m²	数量
顺酐仓库	顺酐	1200t	固态	袋装	丙类	二	1	770	1座
仓库 1	劳保用品	/	/	/	丙类	二	1	420	1座
备品备件库	阀门、螺栓	/	/	/	戊类	二	1	420	1座
废酸回收仓库	尿素、磷酸二氢钾、PAC、PAM	每种化学品 1t	固态	袋装	丙类	三	1	106	1座
	氧化性杀菌剂、阻垢剂、非氧化性杀菌剂		液态	桶装					
运行一部控制室仓库	停用								
运行二部控制室东侧仓库	检修物资	/	/	/	戊类	/	1	56	2座
运行一部控制室南侧工具仓库	检维修工具	/	/	/	戊类	二	1	212	1座
工具仓库 1	检修物资	/	/	/	戊类	三	1	1461	1座
工具仓库 2	检修物资	/	/	/	戊类	三	1	405	1座
工具仓库 3	检修物资	/	/	/	戊类	三	1	484	1座
危废库	污水站污泥	150t	固态	吨包	丙类	三	1	300	1座
	废润滑油	10t	液态	桶装					
	废包装物	10t	固态	吨包					
	废活性炭	10t	固态	吨包					
	废试剂	10t	液态	桶装					
	其他	10t	固态	吨包					
固废堆场 1	废岩棉、废塑料	2t	/	/	戊类	/	1	1063	1座
固废堆场 2	建筑垃圾	10t	/	/	戊类	/	1	415	1座
溶剂装置工具仓库	检修物资	/	/	/	戊类	/	1	25	1座

上述各储存区域内未存放相互禁忌物料。

该企业仓库占地面积、火灾危险性、耐火等级等符合《建筑设计防火规范（2018版）》GB50016-2014 要求。

3、装卸设施

液化石油气卸车鹤位 12 座、异丁烷装车鹤位 2 座、正丁烷/液化石油气装车鹤位 1

座、丙烷/液化石油气装车鹤位 1 座、异戊烷卸车鹤位 1 座（华亚国联）、异辛烷装车鹤位 9 座其中 1 座装车鹤位与甲醇共用、甲醇卸车鹤位 1 座、DIBP 卸车鹤位 1 座、液碱卸车位 1 处、硫酸卸车位 1 处。

外购液化石油气槽车与卸车鹤管连接，经压缩机输送至液化石油气球罐。液化石油气卸车鹤位配备气体浓度检测、静电接地和紧急切断装置。鹤管与槽车接口采用防脱设施。定量装车系统、可燃气体检测、静电接地、气体流量检测联锁紧急切断装置。

异丁烷、液化石油气配备气体浓度检测，防溢油防静电和紧急切断装置。鹤管与槽车接口采用铜制防脱设施。定量装车系统、可燃气体检测、防溢流防静电接地联锁紧急切断装置。

液化石油气、正丁烷、丙烷、异辛烷装车采用定量装车系统，底部装车，配备气体浓度检测，防溢油防静电、气相流量检测和紧急切断装置，尾气回收管道设阻火器，装车区设紧急关闭切断阀按钮。定量装车系统、可燃气体检测、防溢流防静电接地、气体流量检测联锁紧急切断装置。

装卸鹤位 10m 外管道设置快速切断阀，有报警连锁和现场切断功能。

该公司装卸车安全设施设置满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008, 2018 年版）要求。

表 2-30 装卸设施一览表

序号	名称	物料名称	规格	数量	材料	备注
1.	液化石油气卸车鹤管	液化石油气	DN50(带密封帽)	12	304	
2.	正丁烷/液化石油气装车鹤管	正丁烷/液化石油气	DN50(带密封帽)	1	304	底装
3.	异丁烷装车鹤管	异丁烷	DN50(带密封帽)	2	304	底装
4.	丙烷/液化石油气装车鹤管	丙烷/液化石油气	DN50(带密封帽)	1	304	底装
5.	甲醇卸车鹤管	甲醇	DN50(带密封帽)	1	304	底装
6.	异辛烷装车鹤管（其中 1 套装车鹤位与甲醇装车共用）	异辛烷/甲醇	DN100(带密封帽)	9	304	底装
7.	DIBP 卸车鹤管	DIBP	DN100(带密封帽)	1	碳钢	/
8.	液碱卸车	液碱	DN80(带密封帽)	1	304	/
9.	硫酸卸车	硫酸	DN80(带密封帽)	1	304	/

袋装顺酐储存在顺酐仓库，使用叉车将袋装顺酐装车。

该公司装卸车安全设施设置情况见下表。

表 2-31 装卸车安全措施检查一览表

文件要求		现场设置情况	符合性
装车设施的安全联锁	可燃液体装车过程中，对车辆静电接地断开、槽车罐满溢、可燃有毒气体泄漏检测报警，以及采用下部装车的常压罐车气相回路堵塞等情形，应实	装车系统设置静电接地、防满溢、气体报警、气相回路联锁。	符合

	现联锁停止装车。		
	液化烃、液化毒性气体装车过程中，对车辆静电接地（规范要求设置）的断开、可燃有毒气体泄漏的检测报警等情形，应实现联锁停止装车。	装车系统设置车辆静电接地的断开、气体泄漏的检测报警联锁。	符合
	可燃液体、液化烃、液化毒性气体装车应实现定量装车功能，宜采用智能装车系统。	装车系统可实现定量装车功能。	符合
装车方式	对汽油、柴油、石脑油、溶剂油、醇类等可燃液体，推荐采用下部密闭装车方式。	该公司可燃物料装车采用下部密闭装车方式。	符合
	原油、渣油、蜡油、油浆、焦油、液体沥青、各种重质燃料油等凝点较高、粘度较大的可燃液体，以及苯等易结晶的可燃液体，可以不采用下部装车方式。	该公司可燃物料装车采用下部密闭装车方式。	符合
	采用上部装车方式的，应使用液下装车鹤管，保证鹤管安放到位，装车鹤管口距离槽车底部不得大于 200mm；严禁鹤管使用楔形管口，避免尖端静电放电。	该公司可燃物料装车采用下部密闭装车方式。	符合
装卸车过程控制	根据装卸车实际需要，装卸车前可采取装卸介质符合性确认和人体静电释放等顺控程序，装卸车后可增加鹤管回位状态现场显示功能。	现场装卸车采用读卡器、人体静电释放、车钥匙、静电接地等顺控程序，装车完毕后设置鹤管归位器。	符合
	为防止装卸车鹤管与汽车罐车快接接头的卡件在装卸车过程中松动、脱开，应采用卡件防脱设施（功能设计可参考附件 2），推荐采用不锈钢材质的鹤管锁紧销弹簧。	现场装卸车采用防脱卡扣，分不锈钢和铜两种材质。	符合
	根据工艺安全需要和装卸车实际情况，对液化毒性气体的装卸增加气密性检测流程、增设气密性试压安全装置。	该项目不涉及液化毒性气体。	符合
	可燃液体装车过程应具备自动控制流速的功能，装车初始流速不应大于 1 m/s，推荐采用变频控制流速的方式。	装车管道设置流量计，可实现流速控制功能。	符合
	加强装卸车过程现场管控，出现装卸异常时，司机或押运员必须快速关闭汽车罐车上的紧急切断阀。	企业已加强装卸车过程现场管控。	符合
装卸车安全设施	按照相关标准规定，设置防火、防爆、防雷、防静电设施，以及可燃有毒气体泄漏检测	现场设置防火、防爆、防雷、防静电设施，以及气体泄漏检测报警装置、火灾报警系统和	符合

	报警装置、火灾报警系统和人体静电消除器、消防喷淋、紧急切断装置， 配备停车牌、锥形帽等驻车警示标志，设置装卸车操作规程现场看板、防溜车设施等。	人体静电消除器、消防喷淋、紧急切断装置， 配备锥形帽作为驻车警示标志，设置装卸车操作规程现场看板、防溜车设施。	
	甲 _B 、乙类液体的每个装车鹤位设置的尾气回收气相线均应独立设置阻火器；阻火器选用和安装应符合《油气回收处理设施技术标准》（GB50759）的要求。	装车鹤位尾气回收气相管道均单独设置阻火器。	符合
	苯乙烯、丁二烯、丙烯腈等容易自聚的物料装卸车管线，应采取设置循环回路并定期循环降温或其他防止自聚的措施。	该公司不涉及易自聚物料。	符合
	环氧乙烷、苯乙烯等存在容易分解、自聚物料装卸车管线和阀门必须进行保冷，当保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，保冷材料的氧指数应大于 30。	该公司不涉及易自聚物料。	符合
报警信息接入	涉及可燃液体、液化烃、液化毒性气体装卸的车辆静电接地断开报警、满溢报警、可燃有毒气体检测报警以及采用下部装车的常压罐车气相回路堵塞报警等报警信息（包括报警时间、鹤位、类型等）应接入 DCS、GDS、 PLC、SCADA 等过程控制系统或安全仪表系统。	装车系统各类报警均已接入 DCS 系统。	符合
	对装卸车相关报警信息应进行研判分析，辨识安全风险，改进设备设施，完善操作规程，加强教育培训等。	企业对报警信息进行风险研判，完善操作规程并定期进行培训考试。	符合

经现场检查，该公司装卸车系统采取的安全联锁控制方式符合‘山东省人民政府安全生产委员会办公室关于印发《山东省可燃液体、液化烃及液化毒性气体汽车装卸设施安全改造指南》的通知（鲁安办函[2024]2 号）’规定。

第三节 公用工程

一、给排水

1、 给水

该企业生活给水、生产给水和循环系统补水均来自园区市政供水管网。市政管网由

厂区东侧埋地敷设至厂区，入厂总管管径 DN150，压力 $\geq 0.3\text{MPa}$ ，供水能力 $150\text{m}^3/\text{h}$ 。可以满足本项目用水需求。

该项目给水系统主要包括生活给水系统、生产给水系统、稳高压消防给水系统和循环冷却水系统。

（1）生活用水

生活给水来自市政给水管网，主要用于装置内辅助生产设施的生活、卫生用水及洗眼器用水等，用水量 $2\text{m}^3/\text{h}$ 。

（2）生产用水

生产给水来自于自市政给水管网，用于化验用水、生产用水、地面冲洗用水等，水量 $60\text{m}^3/\text{h}$ 。顺酐装置焚烧炉使用软化水 $12\text{m}^3/\text{h}$ ，由硫酸回收装置区水处理房供给，水处理房软化水处理能力 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，满足生产要求。

（3）消防用水

厂区消防一次最大用水量为 6269.4m^3 ，厂区 1#消防泵房设置电动消防泵 2 台。2#泵房内设有电动消防电泵 2 台，柴油消防泵 3 台，消防稳压泵 2 台（流量 $Q=15\text{L/S}$ ），2 台消防稳压泵工作方式为一用一备。柴油消防泵油料满足机组运转 6h 的要求。

厂区设 2000m^3 消防水罐 2 座， 3000m^3 消防水罐 2 座，4 座消防水罐相互连通，铺设 DN100 和 DN200 工业用水管给消防水罐补水，可确保火灾后在 48 小时以内充满 2 座消防水罐，消防水罐设有液位远传指示，低液位时报警，并自动启动补水装置。消防供水可以满足《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）要求。

（4）循环水系统

厂区设有 2000m^3 冷循环水场的循环冷却水经过水处理，检测达标后投入使用。利用投加防垢剂、阻垢剂防止循环水结垢，使金属表面形成一层薄膜将金属覆盖起来，从而与腐蚀介质隔绝，防止金属腐蚀；投加杀菌灭藻剂，控制微生物的生长。却塔 4 台，总处理水量 $8000\text{m}^3/\text{h}$ ，上水温度 32°C ，回水温度 40°C ，进装置水压： $\geq 0.40\text{MPa}$ ，出装置水压： $\geq 0.25\text{MPa}$ 。装置循环水用量为 $6000\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水池 3300m^3 ，循环水系统补水量为 $38\text{m}^3/\text{h}$ 。循环水供水能力可以满足要求。4 台冷却塔配备独立的循环水泵分别对 4 套装置供应循环水。

循环水泵房内设有循环给水泵共设置 10 台，每台水泵扬程 50--67m，总流量 6140m³/h，其中 4 台备用，循环泵均为手动启动。

5000 吨/年溶剂精制装置有独立的循环水场，1 台 100m³ 冷却塔，上水温度 32℃，回水温度 40℃，进装置水压：≥0.8MPa，出装置水压：≥0.3MPa。装置循环水用量为 84m³/h，补水量为 0.7m³/h，循环水供水能力可以满足要求。

循环水泵房内设有循环给水泵共设置 2 台（1 用 1 备），每台水泵扬程 80m，流量 100m³/h，循环泵均为手动启动。

经分析，该企业供水能够满足生产生活用水的要求。

2、 排水

厂区排水系统有雨水排水系统、初期污染雨水系统、生活污水排水系统、生产污水排水系统。

1 生产污水

生产废水主要包括机泵循环水、蒸汽冷凝液和工艺洗脱水等，总排水量为 7m³/h。生产废水经厂内排水管道排入 400m³ 调节池，经污水处理站处理达标后排入市政排水管网。污水站处理能力 40m³/h，可以满足该项目需要。

2. 生活污水

生活污水主要是职工洗涤污水及冲刷粪便使用污水，排水量为 2m³/h。生活污水经污水管网排入污水处理系统，配有 3 台提升泵，规格 30 m³/h，污水经泵排入污水处理站，污水处理池 1 座，每座容积 2000m³，污水处理能力为 40m³/h，经过处理的污水达到要求后排入园区污水管网。

3 初期污染雨水

装置区排水采用雨污分流制。初期雨水经厂区内道路雨水口收集至初期污染雨水池暂存，再排至污水处理装置进行处理。清洁雨水采用明沟排放。装置内清洁雨水经内部明沟收集后排至装置外侧雨水明沟。

4 清净雨水系统

清净雨水系统主要接纳厂区范围内非污染区的清净雨水及污染区后期雨水(15 分钟后)，装置区以及罐组周围以及各道路上已敷设有雨水收集口，雨水经收集进入雨水管线。在雨水总排口处设置雨水监测井。经检测合格后最终汇集到厂区外市政雨水管网，雨水管线出厂区前设置切断阀门。

5 事故排水系统

厂区事故污水处理依托污水处理系统。事故状态下，事故污水通过自流方式进入厂区 5000m³ 事故水池，然后经泵打入调节池。确保发生事故时，泄漏的化学品及灭火时产生的废水可被收集处理，不会通过渗透和地表径流污染地下水和地表水。

厂区事故污水排放系统与生产污水排放系统分开，生产污水自流进入个装置中和水池，经泵打入污水处理系统调节池。

在罐区设置防火堤，防火堤底部设置雨水排水管、事故污水排水管，均设置阀门，设置水封井，经管道坡降自流至污水处理水池。

厂区雨水管道总的出口处设置分流管道，初期雨水时，关闭至市政雨水管网的阀门，打开至事故水池的阀门，收集雨水量。

该企业 2000m³ 液化石油气储罐发生火灾时，产生的事故污水量最大，污水量为 6269.4m³。混合碳四球罐区防火堤内有效容积为 3000m³，事故水池 5000m³，能够满足事故发生时产生的最大事故污水量。

该企业设置有事故水池 1 座，事故水池有效容积 5000m³，用于事故污水收集及储存。发生事故时，工艺装置区或储罐区围堰内的物料及污染的消防水进入事故水池内，以防止对周边水体环境造成污染及危害。

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》GB/T50483-2019 第 6.6.3 规定对装置区进行计算可能产生的最大污水量： $V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$

其中，V₁——收集系统范围内假定发生事故的储罐或装置物料量；

V2——发生事故的储罐或装置的消防用水量；

V3——发生事故时可以转移到其他设施的物料量；

V4——发生事故时仍需进入该系统的生产废水量；

V5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量； $V5=10qF$ ；

q——降雨强度，mm；F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。该项目所在地区日最大降雨量为 160mm/h，装置区和罐区占地面积为 30553m²，则初期雨水量 $V5=15*160/60*30553\approx 1222.12\text{m}^3$ ；初期雨水汇集到事故水池后泵入厂区污水处理设施处理，处理达标后排入园区污水管网。

该项目一次最大消防水量为混合碳四球罐区 1 台液化石油气球罐着火消防用水量 $V2=6269.4\text{m}^3$ 。因液化石油气泄漏后汽化，不考虑物料收集， $V1=0\text{m}^3$ ，混合碳四球罐区防火堤内有效容积为 3000m³。该企业设置有事故水池 1 座，事故水池有效容积 5000m³，发生事故时，事故水通过阀门控制流入事故水池。 $V_{\text{总}}=0\text{m}^3+6269.4\text{m}^3-3000\text{m}^3+9\text{m}^3+1222.12\text{m}^3<5000\text{m}^3$ ，事故水池的容积可以满足该项目事故状态下清净下水的收集。

综上所述，给排水系统可满足生产项目的要求。

二、供电

1、电源

厂区用电接自北旺 110KV 变电站和中合 110KV 变电站，满足双重电源要求。10KV 滨园南线和科德 1#、2#线架空敷设至厂区围墙，厂区内通过电缆沟敷设至高压配电室。

北旺 110KV 配电站下挂的 10kv 科德 I 线 26#杆和科德 II 线 27#杆双线进入二期高压配电室，中合 110KV 配电站下挂的 10kv 滨园南线线路 28#杆线路单线进入 10kv 滨园南线高压配电室，各配电室设置双回路，满足自动投切。

滨园南线 10KV 配电室 G16 柜，与科德 I 线、II 线 10KV 配电室 G0 柜，为两个配电室的联络柜。科德 I 线与科德 II 线高压配电柜并排放置通过铜排、隔离开关连接、科德 II 线与园南线之间通过电缆连接，可互相切换，手动切换。

2、用电负荷等级

该企业生产装置及公用工程用电负荷为二级负荷，生活用电为三级负荷，涉及烷基

化/氧化/加氢反应的反应器/压缩机用电、消防的用电、加热炉、消防用电、仪表电源（自动控制系统、应急照明系统用电、可燃有毒检测系统、火灾报警系统、视频监控系统）、应急照明、顺酐装置风机、锅炉给水泵、熔盐循环泵、尾气吸收用电为一级负荷，其中仪表用电、应急照明、可燃气体检测系统、火灾报警系统、视频监控系统为一级负荷中特别重要负荷。该企业用电负荷符合《石油化工装置电力设计规范》（SH/T3038-2017）和《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008[2018 年版]）的相关要求。

表 2-32 用电负荷等级

用电负荷	用电设备
一级负荷中特别重要的负荷	仪表用电、应急照明、可燃气体检测系统、火灾报警系统、视频监控系统
一级负荷	烷基化/氧化/加氢反应的反应器/压缩机用电、消防的用电、加热炉、消防用电、仪表电源（自动控制系统、应急照明系统用电、可燃有毒检测系统、火灾报警系统、视频监控系统）、应急照明、顺酐装置风机、锅炉给水泵、熔盐循环泵、尾气吸收用电
二级负荷	其他生产设备
三级符合	其他辅助设施用电为三级负荷

3、供配电系统

厂区内设配电室 5 处，40 万吨/年碳四综合利用项目和储运系统及公用工程共用一处、60 万吨/年碳四综合利用项目一处、6 万吨/年顺酐生产装置一处、40kt/a 废硫酸回收装置一处、5000 吨/年溶剂精制技改装置一处。

1) 北旺 110KV 配电站下挂的 10kv 科德 I 线 26#杆和科德 II 线 27#杆双线进入二期高压配电室。

下游配电室：

二期低压配电室配备两台容量 2000KVA 的油式变压器（二期主装置南变、北变），南变由科德 I 线供电，供二期部分装置用电。北变由科德 II 线供电，供二期部分装置用电。

顺酐低压配电室配备两台容量为 2000KVA 的干式变压器（顺酐南变、北变），北变由科德 I 线供电，供顺酐部分装置用电。南变由科德 II 线供电，供顺酐部分装置用电。

废酸低压配电室配备两台容量为 1600KVA 的油式变压器（废酸西变、东变），西变由科德 I 线供电，供废酸部分装置用电。东变由科德 II 线供电，供废酸部分装置用电。

科德 I 线直接用电设备为：

二期离心压缩机、2#废酸西风机、二期循环水南泵、二期南反应器。

科德 II 线直接用电设备为：

1#废酸东风机、二期循环水北泵、二期北反应器、顺酐鼓风机。

2)中合 110KV 配电站下挂的 10kv 滨园南线线路 28#杆线路单线进入 10kv 滨园南线高压配电室。

下游配电室：

一期的低压配电室配备两台容量 2500KVA 的油式变压器（一期主装置南变、北变），供一期装置用电。

溶剂低压配电室配备一台容量为 1250KVA 的干式变压器（溶剂变压器），供溶剂装置用电。

水厂低压配电室配备一台容量为 630KVA 的油式变压器（水厂变压器），供水厂装置用电。

直接用电设备为：运行一部一期离心机、一期北反应器 A、一期南反应器 B、消防水泵。

10kV 高压配电室执行定时巡视，两小时巡视一次，每次两人同时巡视。

每个配电室两个方向均设置应急照明灯，确保覆盖所有配电柜，应急照明时长大于 180 分钟。

厂区用电设备总装机容量约 27280kW，其中 10kV 用电设备装机 9200kW，380/220V 用电设备装机 18080kW，项目供电可以满足要求。

该公司一级负荷及一级负荷中特别重要负荷设备用电情况见下表：

表 2-33 一级负荷设备用电情况表

序号	负荷名称	位号	负荷量	主回路供电 变压器容量	备用回路供电 变压器容量	备用电源 切换时间	控制 方案	电力 监控系统 设置 情况	继电保护 及 级差匹配、 延时设置
1	一部烷基化一期反应器	R201A、B	800kw	10kv 直供	10kv 直供	≅ 1s	自动 投入	全厂 电量 计量 系统	科德一、二 线瞬时电 流速断保 护 10A、过 电流保护 4.5A (0.3s)、 低电压保 护 80V (1s)、零 序过流保 护 1A(1s) 滨园南线 线瞬时电 流速断保 护 10A、过 电流保护 4.5A (0.3s)、 低电压保 护 80V (1s)、零 序过流保 护 1A(1s)
2	一部烷基化二期反应器	R201A、B	800kw	10kv 直供	10kv 直供				
3	二部氧化反应器	R201	320kw	2000kva	2000kva				
4	加氢反应器	(循环氢、补充氢压缩机)	130kw	1250kva	1250kva				
5	一部烷基化一期空气压缩机	K101	75kw	2500kva	2500kva				
6	一部烷基化二期空气压缩机	K101	75kw	2000kva	2000kva				
7	二部顺酐空气压缩机	K961	160kw	2000kva	2000kva				
8	废酸空气压缩机	K101	90kw	1600kva	1600kva				
9	一部一期离心压缩机	C302	2100kw	10kv 直供	10kv 直供				
10	一部二期离心压缩机	C302	2100kw	10kv 直供	10kv 直供				
11	高压消防水泵	XFP-03	355kw	10kv 直供	10kv 直供				
12	稳压消防水泵	XF01	30kw	2500kva	2500kva				
13	泡沫消防水泵	XF-03	132kw	2500kva	2500kva				
14	顺酐加热炉	VF701	18.5	2000kva	2000kva				
15	废酸加热炉	C101	37kw	1600kva	1600kva				
18	消防用电	消防站控制柜	160kw	2500kva	2500kva				
19	仪表电源(自动控制系统、应急照明系统、可燃有毒检测系统、火灾报警系统、视频监控)			2500kva	2500kva				
21	顺酐装置鼓风机	K120	5000kw	10kv 直供	10kv 直供				
22	顺酐锅炉给水泵	P922	185kw	2000kva	2000kva				
23	废酸锅炉给水泵	P501	45kw	1600kva	1600kva				

24	顺酐熔盐循环泵（顺酐氧化反应器降温）	P210A、B	320kw	2000kva	2000kva				
25	尾气吸收（顺酐焚烧炉）	VF704	15kw	2000kva	2000kva				
26	一期污水提升泵	P801	3kw	2500kva	2500kva				
27	二期污水提升泵	P801	3kw	2000kva	2000kva				

该公司 UPS 电源设置情况见下表：

表 2-34 UPS 电源设置情况表

序号	UPS 位置	负荷 (KW)	UPS 容量 (KVA)	备注
1	一期烷基化装置 DCS 系统	2.5	10	
2	二期烷基化装置 DCS 系统	2.3	10	
3	二部顺酐装置 DCS 系统	3.4	10	
4	储运部 DCS 系统	1.8	6	
5	溶剂 DCS 系统	1.2	6	
6	废酸 DCS 系统	1.6	6	
7	一部 SIS 系统	0.4	3	
8	二部 SIS 系统	0.3	3	
9	储运部 SIS 系统	0.5	3	
10	GDS	0.4	3	
11	应急照明	0.2	2	
12	视频监控	0.2	2	
13	火灾自动报警系统		备电池 7Ah	

表 2-35 仪表电源设置情况一览表

序号	名称	说明	备注
1	电源冗余配置	1、DCS、SIS 控制系统均采用两路 220V AC 供电，一路市电直接接入，一路通过 UPS 接入，两路电源其中一路正常供电控制系统就可正常运行。 2、DCS、SIS 系统内部 24V DC 电源模块均采用冗余配置，每组电源两个电源模块，其中一路正常供电控制系统就可正常运行。	
2	旁路电源	UPS 设备设有旁路检修开关，故障检修时切换至检修旁路，可以对 DCS、SIS 正常供电的情况下检修 UPS 电源。	
3	故障检测报警	UPS 电源的故障报警和 DCS、SIS 系统内部的电源模块故障报警均接入 DCS，当任一电源故障报警时可在 DCS 显示提醒。	
4	非仪表电源接入	无非仪表电源接入	
5	应急时间	UPS 应急时间大于 60min。	
6	预防性维护	1、UPS 电源、DCS、SIS 系统内部电源每 4 小时巡检一次。 2、每周通过热成像测温仪测温一次。 3、每年检修对电源接线紧固，测量电压并清理电源卫生。	

表 2-36 安全仪表电源设置情况一览表

序号	设备	系统	备注
1	逻辑控制器 CPU 单元	安全仪表系统逻辑控制单元 CPU 采用双 CPU 冗余配置，无扰切换	
2	输入输出单元	输入输出单元均采用冗余配置	
3	通信单元	安全仪表系统通信单元采用双网冗余配置，每个通信交换机同时分别与两个 CPU 通信，双网段与操作站通信	

4	电源单元	1、安全仪表系统采用两路 220V AC 供电，一路市电直接接入，一路通过 UPS 接入，两路电源其中一路正常供电控制系统就可正常运行。 2、SIS 系统内部 24V DC 电源模块均采用冗余配置，每组电源两个电源模块，其中一路正常供电控制系统就可正常运行。	

4、供配电线路

该项目室外装置区内电缆均采用沿电缆桥架敷设，电缆出桥架后穿管埋地敷设至用电设备附近。敷设电气线路时避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方。爆炸性气体环境敷设电缆符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求。

电缆及其管、沟穿过不同区域之间的墙、板孔洞处，采用防火封堵材料严密封堵。

5、电气设备防爆

1) 环境特征

该企业碳四综合利用装置、顺酐装置、溶剂装置、异辛烷罐组、混合碳四罐区等属于气体爆炸危险环境。循环水站、事故水池、消防泵房、污水处理属于潮湿性环境。硫酸储罐组、废酸回收装置属于强腐蚀性环境。

供风制氮间、化验室、控制室、地磅室、变配电室等属于一般环境。

2) 电气设备防爆

生产装置和储存装卸区主要危险介质为原料液化石油气、丙烷、丁烷、异辛烷、甲醇、氢气等，爆炸性气体环境 2 区，配电设备采用隔爆型。各危险介质的级别和温度组别情况如下表：

表 2-33 生产装置爆炸危险区域电气设备选型

序号	介质	级别	温度组别
1.	液化石油气	II B	不低于 T4
2.	丙烷	II B	不低于 T4
3.	正丁烷	II B	不低于 T4
4.	异丁烷	II B	不低于 T4
5.	异辛烷	II B	不低于 T4
6.	甲醇	II B	不低于 T4
7.	氢气	II C	不低于 T4

装置区和储存装卸区电气防爆设备均采用隔爆型，涉氢区域内的电气设施的防爆等级不低于 EXd II CT4，其他爆炸危险区域内的电气设备的防爆等级主要不低于 EXd II BT4，户外安装的电气设备的防护等级不低于 IP54，室内安装的电气设备的防护等级不低于

IP54。

科德化工委托江苏万标检测有限公司对厂区危险场所防爆设备设施进行安全监测并出具检测报告，经检测，该公司爆炸性环境用电设备选型符合相应爆炸性气体危险场所及其危险介质等级的要求。检测报告见附件。

该企业电气选型符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）规定。

三、电信

该项目电信系统包括火灾自动报警系统、扩音对讲系统及电视监视系统。

1、火灾报警系统

在运行一部控制室东侧设置消防值班室，该消防值班室负责该公司全部火灾报警系统信号采集、报警。在各装置区控制室内设置区域火灾报警子系统，厂区火灾报警、气体报警信息通过光缆传输到消防值班室。

气体报警探测器二级报警及气体检测报警系统报警控制单元故障信号传送至消防值班室。

火灾报警系统由火灾报警系统控制器、自动探测器、手动报警按钮、火警报警器、控制模块、消防电话及相应的缆线组成。

装置、罐区防火堤四周设置防爆手动报警按钮，可实现就地报警同时报警信号传至控制室和消防值班室。控制室、变配电室设感烟型火灾自动报警系统。

火灾自动报警系统处于爆炸危险区内的火灾报警设备采用防爆型。

火灾自动报警设备接地接入厂区综合接地网。现场设备箱、金属管均就近与接地网连接。

火灾报警控制器交流主电源引自控制室内 UPS，直流备用电源采用随火灾报警控制器成套的蓄电池。

表 2-34 火灾报警设施统计表

序号	设备名称	设备规格	单位	数量	分布位置
1.	防爆手动报警按钮	JDSB	套	2	40 万吨/碳四综合利用项目
2.			套	2	60 万吨碳四综合利用项目
3.			套	7	6 万吨/年顺酐装置
4.			套	2	40kt/a 废硫酸回收装置
5.			套	4	5000 吨/年溶剂精制技改装置
6.			套	12	储运系统
7.	防爆声光报警器	FXS-SG-2	套	2	40 万吨/碳四综合利用项目
8.			套	2	60 万吨碳四综合利用项目

序号	设备名称	设备规格	单位	数量	分布位置
9.			套	7	6 万吨/年顺酐装置
10.			套	6	40kt/a 废硫酸回收装置
11.			套	4	储运系统
12.	感烟探测器	JTY-GD-SA1201	套	93	控制室、配电室
13.	火灾声光报警		套	4	储运控制室/运行一部控制室/ 顺酐控制室/废酸控制室

该公司火灾报警系统采用区域性火灾报警控制器，区域性火灾报警控制器设置有 93 个烟感报警器、13 台火灾警报器。全厂的火灾报警信号同时传送至消防值班室的火灾报警控制箱。

表 2-35 火灾报警按钮及信号传送情况一览表

区域	手动报警器	备注	火灾报警 信号同时 传送至消 防值班室
40 万吨/年碳四综合利用装置	2	信号接入烷基化控制室，触发声光报	
60 万吨/年碳四综合利用装置	2	警	
6 万吨/年顺酐生产装置	7	信号接入顺酐控制室，触发声光报警	
4 万吨/年废硫酸回收装置	2	信号接入废酸控制室，触发声光报警	
5000 吨/年溶剂精制装置	4	信号接入溶剂控制室，触发声光报警	
球罐区	10	信号接入储运控制室，触发声光报警	
产品罐区	1		
酸碱罐区	1		

各中控室、仪表间、办公室、配电室内设置烟感报警器，信号统一接入火灾报警控制器中。

2、工业电视监控系统

厂区设置电视监控系统，对装置、设备、罐区的监视点进行监视和实时录像，控制室设监视器。厂内生产装置区和储运区等爆炸危险区域采用防爆摄像机。

视频监控设施的安装情况详见下表：

表 2-35 视频监控摄像机安装情况一览表

部门	监控点	视频覆盖区域
40 万吨/年碳四综合利用项目	13	预处理机泵区
		公用机泵区
		反应区
		反应、分馏机泵区
		压缩区
60 万吨/年碳四综合利用项目	14	预处理机泵区
		公用机泵区
		反应器
		反应机泵区
		压缩区、反应区总貌

部门	监控点	视频覆盖区域
		火炬内部
		火炬外部
6 万吨/年顺酐装置	6	氧化区域 1-4 层
		精制三楼
		鼓风机二楼
		装置区罐区
		焚烧炉三楼汽包
		氧化六楼蒸汽包
40kt/a 废硫酸回收装置	4	裂解炉头，水处理厂房南侧，二部 2#号成品仓库南门，煤渣棚北侧，水处理南门至煤渣棚消防路。
		干吸工段、转化工段南侧、净化工段东侧。
储运系统	14	球灌顶部（旋转）
		卸车广场（旋转）
		5#、7#球罐北侧
		产品装车区
		原料卸车泵棚
		产品罐顶部
		卸车广场
		9#/11#/13#球罐北侧
		产品罐区中间
		1#、3#球罐北侧
		酸碱泵棚
		酸碱罐区（旋转）
		产品罐区顶部（旋转）
		球罐区西侧

3、可燃、有毒气体自动报警系统

该项目在生产装置区、罐区及装卸区等可能发生可燃/有毒气体泄漏的场所安装了有毒气体和可燃气体报警器，在控制室新风入口处设置可燃气体报警仪、有毒气体报警仪，厂区 3 座空压站设置氧检测报警仪，可燃/有毒气体检测报警器的信号进入 GDS 系统，在控制室设有声光报警，现场采用安全防爆仪表。根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)的要求，现场可燃、有毒气体探测器均设有二级报警。可燃气体和有毒气体检测报警信号送至控制室进行显示报警。可燃气体报警器距离释放源不大于 10m，有毒气体探测器距离释放源不大于 4m，符合规范要求。

现场巡检人员配备便携式有毒气体泄漏检测报警仪。

该公司各气体报警报警分区内的探测器数量小于 10 个，现场噪声低于 85dBA 且现场

探测器带有一体化的声、光警报器，不需设区域警报器，满足《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）要求。

运行一部控制室抗爆建筑物内设置一处消防值班室，设置人员值守，可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号送至消防值班室。满足《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）要求。

4、扩音对讲系统

1) 行政电话站

厂区办公室、值班室、控制室、化验室等场所均配备固定电话，方便与外界联系。此外，办公室还设置有网线、传真等通讯设施。生产调度、联络的通讯工具使用防爆型。

2) 扩音对讲系统

该项目设数字式有主机扩音对讲系统，扩音对讲系统主机设置在控制室的机柜间内。爆炸范围区域内的无线对讲系统采用防爆型。

当生产装置出现火警、可燃气体泄漏等事故时，扩音对讲系统可对各生产装置进行事故应急广播。

3) 无线对讲系统

操作人员配备本安型防爆设备，设备的防爆等级不低于设备使用环境的最高危险等级。

综上所述，火灾自动报警系统、扩音对讲系统、电视监视系统、应急广播系统、无线电话系统的设置符合《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008[2018 年版])第 8.12 节要求。

4、罐区环境数据监测系统

科德化工在 2000m³ 混合碳四球罐区西侧设置环境数据监测器，监测数据包含环境温度、气压、风速、风向、气压、空气湿度等参数，其中风速和环境温度设置报警，风速报警设定值为 6 级，温度高报警设定值为 35℃，温度低报警设定值为-15℃。监测器检测参数及报警信号无线传送至罐区负责人员手机及电脑。

四、防雷、防静电

1、防雷

根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的有关规定，办公楼、控制室、变配电室、消防泵房、生产装置等按照第二类防雷进行设置，化验室、仓库、值班室、

维修间、循环水场等建筑物按照第三类防雷进行设置。厂区防静电接地、防雷接地、电气设备的工作接地、保护接地共用一个接地系统。

生产装置区及周围安装设备的区域设防雷防静电接地网，并引出接地干线，各类设备、管道设有导除静电的接地装置，凡生产过程中有可能产生静电的工艺设备、管道均与该接地干线可靠连接。

办公楼、控制室、变配电室、消防泵房等第二类防雷建筑物在屋面上设置避雷网作为接闪器，避雷网沿屋角、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并在整个屋面组成为 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 的网格，引下线的数量不少于 2 根且平均间距不大于 18m。

化验室、仓库、值班室、维修间、循环水场等第三类防雷建筑物在屋面上设置避雷网作为接闪器，避雷网沿屋角、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并在整个屋面组成为 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 的网格，引下线的数量不少于 2 根且平均间距不大于 25m。

该公司第二类、第三类建筑物的金属结构、配电的保护接地系统、建筑物内的信息化智能化监控系统的接地系统与防雷装置组成一个接地系统。进出防雷建筑物的低压电气系统和智能化系统装设电涌保护器（电涌保护器未并联后作为大通流容量的电涌保护器使用）。

塔区：

生产装置高出框架塔体本身作为接闪器，塔体接地点为 2 处，沿塔体周边均匀布置，引下线与塔体金属底座连接。

静设备区：

金属静设备本体作为接闪器，接地点 2 处，沿静设备周边布置，引下线与静设备底座接地连接。

机械设备：

机械设备和电动机安装在金属底座上，金属底座接地。

罐区：

该公司立式储罐为碳钢材质、球罐为 Q345R 高强度钢材质，罐顶厚度均不低于 4mm，故直接采用储罐本体作为接闪器，罐组储罐防雷接地点不少于 2 处，沿罐体周边均匀布置，防雷引下线采用镀锌扁钢，横截面面积大于 50mm^2 ，并在距地面 0.3m~1.8m 处设置断接卡，断接卡采用镀锌螺栓固定，液化烃球罐柱腿与引下线电气连通性良好，根据山东天泰防雷检测有限公司出具的防雷检测报告，该公司储罐防雷接地电阻均小于 1Ω 。内浮顶储罐浮盘与罐体采用 2 根 5mm 的不锈钢钢丝绳连接。该公司储罐防雷

设施满足《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011，2022 年版）要求。

该项目立式储罐、液化烃球罐防雷接地设置情况见下表：

表 2-36 立式储罐、球罐防雷接地设置一览表

序号	设备	位置 1	位置 2	位置 3	位置 4
1	1#球罐	CG01-1	CG01-2	CG01-3	CG01-4
		CG01-5	CG01-6		
2	2#球罐	CG02-1	CG02-2	CG02-3	CG02-4
		CG02-5			
3	3#球罐	CG03-1	CG03-2	CG03-3	CG03-4
		CG03-5			
4	4#球罐	CG04-1	CG04-2	CG04-3	CG04-4
		CG04-5	CG04-6		
5	5#球罐	CG05-1	CG05-2	CG05-3	CG05-4
		CG05-5	CG05-6	CG05-7	
6	6#球罐	CG06-1	CG06-2	CG06-3	CG06-4
		CG06-5	CG06-6	CG06-7	
7	7#球罐	CG07-1	CG07-2	CG07-3	CG07-4
		CG07-5	CG07-6	CG07-7	CG07-8
		CG07-9	CG07-10		
8	8#球罐	CG08-1	CG08-2	CG08-3	CG08-4
		CG08-5	CG08-6	CG08-7	CG08-8
		CG08-9			
9	9#球罐	CG09-1	CG09-2	CG09-3	CG09-4
		CG09-5	CG09-6	CG09-7	CG09-8
		CG09-9	CG09-10		
10	10#球罐	CG10-1	CG10-2	CG10-3	CG10-4
		CG10-5	CG10-6	CG10-7	CG10-8
		CG10-9	CG10-10		
11	11#球罐	CG11-1	CG11-2	CG11-3	CG11-4
		CG11-5	CG11-6	CG11-7	CG11-8
		CG11-9	CG11-10	CG11-11	CG11-12
12	12#球罐	CG12-1	CG12-2	CG12-3	CG12-4
		CG12-5	CG12-6	CG12-7	CG12-8
		CG12-9	CG12-10	CG12-11	
13	13#球罐	CG13-1	CG13-2	CG13-3	CG13-4

		<u>CG13-5</u>	<u>CG13-6</u>	<u>CG13-7</u>	<u>CG13-8</u>
		<u>CG13-9</u>			
<u>14</u>	<u>14#球罐</u>	<u>CG14-1</u>	<u>CG14-2</u>	<u>CG14-3</u>	<u>CG14-4</u>
		<u>CG14-5</u>	<u>CG14-6</u>	<u>CG14-7</u>	<u>CG14-8</u>
		<u>CG14-9</u>			
<u>15</u>	<u>V101</u>	<u>CG101-1</u>	<u>CG101-2</u>		
<u>15</u>	<u>V102</u>	<u>CG102-1</u>	<u>CG102-2</u>		
<u>15</u>	<u>V201</u>	<u>CG201-1</u>	<u>CG201-2</u>		
<u>15</u>	<u>V301</u>	<u>CG301-1</u>	<u>CG301-2</u>		
<u>15</u>	<u>V601</u>	<u>CG601-1</u>	<u>CG601-2</u>	<u>CG601-3</u>	<u>CG601-4</u>
<u>15</u>	<u>V602</u>	<u>CG602-1</u>	<u>CG602-2</u>	<u>CG602-3</u>	<u>CG602-4</u>
<u>20</u>	<u>V603</u>	<u>CG603-1</u>	<u>CG603-2</u>	<u>CG603-3</u>	<u>CG603-4</u>
		<u>CG603-5</u>	<u>CG603-6</u>	<u>CG603-7</u>	<u>CG603-8</u>
		<u>CG603-9</u>	<u>CG603-10</u>	<u>CG603-11</u>	<u>CG603-12</u>
<u>21</u>	<u>V604</u>	<u>CG604-1</u>	<u>CG604-2</u>	<u>CG604-3</u>	<u>CG604-4</u>
		<u>CG604-5</u>	<u>CG604-6</u>	<u>CG604-7</u>	<u>CG604-8</u>
		<u>CG604-9</u>	<u>CG604-10</u>	<u>CG604-11</u>	<u>CG604-12</u>
		<u>CG604-13</u>			
<u>22</u>	<u>V401</u>	<u>CG401-1</u>	<u>CG401-2</u>	<u>CG401-3</u>	
<u>23</u>	<u>V402</u>	<u>CG402-1</u>	<u>CG402-2</u>	<u>CG402-3</u>	<u>CG402-4</u>
<u>24</u>	<u>V403</u>	<u>CG403-1</u>	<u>CG403-2</u>	<u>CG403-3</u>	<u>CG403-4</u>
		<u>CG403-5</u>	<u>CG403-6</u>		
<u>25</u>	<u>V404</u>	<u>CG404-1</u>	<u>CG404-2</u>	<u>CG404-3</u>	<u>CG404-4</u>
		<u>CG404-5</u>	<u>CG404-6</u>		
<u>26</u>	<u>V405</u>	<u>CG405-1</u>	<u>CG405-2</u>	<u>CG405-3</u>	<u>CG405-4</u>
		<u>CG405-5</u>	<u>CG405-6</u>	<u>CG405-7</u>	
<u>27</u>	<u>V406</u>	<u>CG406-1</u>	<u>CG406-2</u>	<u>CG406-3</u>	<u>CG406-4</u>
		<u>CG406-5</u>	<u>CG406-6</u>	<u>CG406-7</u>	<u>CG406-8</u>
<u>28</u>	<u>V407</u>	<u>CG407-1</u>	<u>CG407-2</u>	<u>CG407-3</u>	<u>CG407-4</u>
		<u>CG407-5</u>	<u>CG407-6</u>	<u>CG407-7</u>	
<u>29</u>	<u>V408</u>	<u>CG408-1</u>	<u>CG408-2</u>	<u>CG408-3</u>	<u>CG408-4</u>
		<u>CG408-5</u>	<u>CG408-6</u>	<u>CG408-7</u>	<u>CG408-8</u>
<u>30</u>	<u>V409</u>	<u>CG409-1</u>	<u>CG409-2</u>	<u>CG409-3</u>	<u>CG409-4</u>
		<u>CG409-5</u>	<u>CG409-6</u>	<u>CG409-7</u>	
<u>31</u>	<u>V410</u>	<u>CG410-1</u>	<u>CG410-2</u>	<u>CG410-3</u>	<u>CG410-4</u>

		CG410-5	CG410-6	CG410-7	

厂区卸车广场东侧、卸车广场西侧、产品罐区东侧各设置 1 座高杆灯为储运系统提供照明，照明范围可辐射球罐罐顶，高杆灯为金属结构，采用镀锌防雷引下线与接地网连接。

框架管架和管道：

厂区内钢制管架、管廊通过立柱与接地装置连接，采用接地连接件，接地间距不大于 18m，每组管架的接地点不少于 2 处。氢气管道法兰、阀门等连接处，采用金属线跨接，其他低于 5 个螺栓连接的可燃气体、液体物料管道法兰/阀门采用金属线跨接。

配电系统采用 TN-S 接地系统，设置单独的 PE 线。工作（系统）接地、保护接地、防雷接地和防静电接地系统连接在一起组成接地网。

电力系统中电气装置、设施的某些可导电部分接地。所有室内及室外电设备之不带电金属外壳及工艺要求接地的非用电设备可靠接地，照明配电箱、暖通配电箱、检修电源箱采用五芯电缆的 PE 芯线进行接地，电缆保护钢管接地但不能作为接地线用。

氢气压缩机棚屋面采用热镀锌钢板且金属板下无易燃物品，利用其屋面作为接闪器。利用结构钢柱作为引下线，其间距不大于 18m。

厂区建构筑物的防雷接地、防静电接地、电气设备工作接地、保护接地及信息系统接地共用一套接地装置，接地电阻 ≤ 1 欧姆。供配电系统的电源端及配电线路末端均装设电涌保护器。

该企业设施符合《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011[2022 年版]）、《建筑电气与智能化通用规范》（GB55024-2022）和《建筑物防雷设计规范（2022 版）》（GB50057-2010）要求。

2、防静电

在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作工具及人体等，有可能产生和积聚静电而造成静电危害时，采取防静电接地措施。并按《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 的要求进行设计。

对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均采取防静电接地措施，所有电气设备正常不带电的金属外壳都设置保护接地，且低压配电回路设置单相接地保护。每根金属管道在下列部位设防静电接地设施，且每组专设的静电接地体的接地电阻值 $< 100 \Omega$ ：

管道泵及其过滤器、缓冲器等；

储罐罐顶平台上取样口（量油孔）两侧 1.5m 之外各设一组消除人体静电设施，设施与罐体做电气连接并接地，取样绳索、检尺等工具与设施连接；

与已接地的管架做等电位连接，其连接采用接地连接件；

可燃液体、液化烃的装卸栈台的管道、设备、建筑物、构筑物的金属构件等（作阴极保护者除外），均作可靠的电气连接并接地。

汽车罐车和装卸栈台，设专用接地线。

浮顶罐的浮仓与罐壁之间，采用 BVR-50 的铜芯软铜交线进行连接，连接点不少于两处。浮船与罐壁之间的密封圈采用导静电橡胶制作。

接地网由自然接地网和人工接地网组成，自然接地网采用混凝土基础、桩基承台、桩内钢筋组成；人工接地网由接地干线和接地极组成，接地干线采用-40x4 镀锌扁钢，水平敷设，埋深不小于 0.8m；接地极采用 $\angle 50 \times 5$ 热镀锌角钢，埋深不小于 2.5m，各接地极间距不小于 5m。

该公司消防给水与灭火设施中位于爆炸危险性环境的供水管道及其他灭火介质输送管道和组件均采取静电防护措施，符合《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 2.0.4 条要求。

变配电室内变压器接地装置与建筑物基础钢筋连接。变压器室内电气装置外露导电部分连接室内接地母线。引入配电室的每条架空线路的避雷器与配电室的接地装置连接。低压电气装置将接地极连接到总接地端子，接地导体与接地极连接牢固，具有良好导电性能。

现场仪表电缆槽、仪表电缆保护管外壳保护接地，每隔 30m 用接地连线与就近已接地的金属构件相联，现场总线仪表的金属外壳与等电位接地系统连接。控制室/现场机柜间自控设备、仪表柜、箱分类设保护接地汇流排、信号机屏蔽接地汇流排，各仪表设备的保护接地端子和信号及屏蔽接地端子通过各自的接地连线分别接至保护接地汇流排和工作接地汇流排。

液化烃罐区、可燃液体罐区、装置区出入口均设置本安型人体静电释放器，人体静电释放器与接地网连接，接地电阻不大于 1Ω 。

综上，该公司建构筑物、生产装置、罐区防雷防静电设置及接地符合《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《石油化工装置防雷设计规范》（GB 50650-2011[2022 年版]）和《仪表系统接地设计规范》（HG/T20513-2014）的要求。

山东天泰防雷检测有限公司对该公司雷电防护设施进行检测并出具检测报告（1122016015DY-A[2025]D0236），报告结论：建筑物防雷装置符合现行国家防雷规范标准要求，有效期至 2025 年 9 月 2 日。

五、供热

厂区蒸汽来自 6 万吨/年顺酐生产装置焚烧炉、园区蒸汽管网。6 万吨/顺酐生产装置焚烧炉+蒸汽包蒸汽产量为 50t/h，供汽压力 1.1MPa。园区蒸汽进厂管道管 DN250，温度 180℃，压力 0.8MPa 供应能力 25t/h，架空敷设至厂区蒸汽缓冲罐，缓冲罐压力检测仪表单回路控制蒸汽进汽管道调节阀。厂区蒸汽用量为 72t/h，蒸汽供应能够满足该厂区蒸汽用量。

5000 吨/年溶剂精制技改装置 1 台导热油加热器，导热油经电加热后输送到溶剂精制装置用热设备，溶剂精制装置用热量 200KW/h，导热油炉供热量 240KW/h，温度 280℃，满足溶剂精制装置供热要求。

该公司全厂蒸汽平衡表如下：

表 2-37 全厂蒸汽平衡表

序号	物料名称	吨/年	备注
二	进料		
1	蒸汽	40 万	自产蒸汽
2	蒸汽	18.13 万	外供蒸汽
	合计	58.13 万	
三	用料		
1	蒸汽	0.67 万	溶剂精制装置
2	蒸汽	20 万	40 万吨/年碳四综合利用装置
3	蒸汽	37 万	60 万吨/年碳四综合利用装置
4	蒸汽	0.06 万	储运部
5	蒸汽	0.4 万	污水处理
7	合计	58.13 万	

六、消防

1. 消防水源

消防水源来自市政供水管网，由管道输进厂区管径 DN150，压力≥0.3MPa，供水能力 150m³ /h。厂区面积小于 2000000 m²，消防供水管网最大保护半径小于 120m。

2. 消防水用量

该项目占地面积 317.7 亩，根据《石油化工企业设计防火规范（2018 年版）》

(GB50160-2008)第8.4.2条规定,同一时间火灾次数为一次。消防用水量较大的单元为60万吨/年碳四综合利用装置和罐区,下面分计算装置区和罐区的消防用水量。

1) 生产装置区消防用水量

依照《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008[2018年版]),该企业为60万吨/年碳四综合利用装置属于中型石油化工装置,消防水量取200L/s,火灾延续供水时间3小时,则工艺装置一次火灾消防用水量为1080m³。

2) 罐区消防水量

(1) 异辛烷罐组消防用水量

依据《石油化工企业设计防火标准(2018版)》第8.4.4条和8.4.5条,1台5000m³异辛烷内浮顶储罐着火用水量和3台5000m³异辛烷内浮顶冷却水量,着火罐供水强度均为2.5L/(min·m²),邻近罐供水强度为2.5Lmin·m²火灾延续供水时间6h。5000m³异辛烷内浮顶储罐为铝制浮盘,罐壁表面积 $S=\pi d*13.5=3.14*23.7*13.5=1004.6\text{ m}^2$,一次火灾着火罐消防冷却用水量为 $Q1=S*2.5*6*60/1000=904.14\text{ m}^3$,邻近罐用水量为 $Q2=2.5*S/2*3*6*60/1000=1356.21$,根据GB50151-2021第4.4.2条,泡沫液供应时间为60min,供应强度为12.5L/(min·m²),罐壁与泡沫堰板环形面积为20 m²,泡沫液用量为15m³。泡沫系统消防用水量为14.56m³,异辛烷罐组消防用水量为2274.91m³。

(2) 混合碳四球罐区消防水用量

混合碳四球罐区内有1000m³液化石油气球罐3台,1000m³C5球罐1台,2000m³液化石油气球罐10台。

根据《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008[2018年版])第8.10.4条,着火罐冷却水供应强度为9L/min·m²,距1.5着火罐直径范围内,邻近罐冷却数量按3台计,冷却水供应强度为9L/min·m²。着火罐冷却面积 $S=4\pi R^2=4*3.14*(15.7/2)^2=774\text{ m}^2$,临近罐冷却面积 $S=3*4*3.14*(15.7/2)^2/2=1161\text{ m}^2$ 。液化烃储罐消防水用水延续时间为6h。液化烃罐组总消防水用水量 $Q2=9*(774+1161)*6*60/1000=6269.4\text{ m}^3$ 。

因此厂区消防一次最大用水量为6269.4m³,单位时间消防最大用水量为290.25L/s,厂区设置消防水罐(2台2000m³,2台3000m³),2#消防泵房设置3台工作流量200L/s消防水泵(2台柴油泵,1台电泵),1#消防泵房设置2台工作流量45L/s电动消防泵,消防泵工作流量配置可以满足要求。

3. 消防泵及消防罐

厂区设有消防泵房 2 座，1#消防泵房电动消防泵 2 台。2#消防泵房内设有电动消防电泵 2 台，柴油消防水泵 2 台（柴油消防泵流量与电动消防泵流量一致，每台柴油泵设置 1 个 760L 油箱，柴油消防泵油料满足机组运转 6h 的要求），柴油消防泡沫泵 1 台（设置 1 个 550L 油箱），消防稳压泵 2 台（流量 $Q=15L/S$ ），2 台消防稳压泵工作方式为一用一备。1#消防泵房与 2#消防泵房的出水管道共同连接至同一消防管网，1#消防泵房的 2 台电动消防泵作为 2#消防泵房的补充泵使用，现有西消防泵房消防水供给能力已满足厂区生产储存设施消防水供给需求，1#消防泵房的消防泵作为备用消防设备使用。该公司消防泵房设置情况满足《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）要求。

东侧消防泵房的 1 个消防泵控制柜（防护等级 IP40）设置在一期低压配电室，西侧消防泵房设置 6 个消防控制柜，1 个消防控制总柜设置在泵房隔壁的微型消防站（防护等级 IP30），3 个柴油泵控制柜（防护等级 IP55）、1 个稳压泵控制柜（防护等级 IP55）设置在消防泵房，1 个高压水泵控制柜（防护等级 IP40）设置在一期 10kV 高压配电室。

柴油消防泵设置有两组电池，一备一用，一组定期充电，一组定期放电，循环，在保证电池活力的同时，又确保随时有一组电池有电能启动柴油消防泵。

厂区设 2000m³ 消防水罐 2 座，3000m³ 消防水罐 2 座，铺设 DN100 和 DN200 工业用水管给消防水罐补水，可确保火灾后在 48 小时以内充满消防水罐，消防水罐设有液位远传指示，低液位时报警，并自动启动补水装置。

正常情况下，消防稳压泵将消防管网中的压力稳定在 0.8--1.2MPa，稳压泵自启压力为 0.8MPa，自停压力为 1.2MPa，发生火灾后，厂区内消防泵根据压力信号自动启动。

表 2-36 消防水罐及消防泵

序号	名称	型号/规格	流量/容积	扬程/高度	数量	备注
二	稳压泵					
	稳压泵	XBD11.3/15-800P	15 L/S	105m	2	2#泵房
三	电动消防泵					
	电动消防泵	XBD8/45-ISG	45L/S	80m	2	1#泵房
	电动消防泵	XBD10.5/200-300M4/592	720m ³ /h (200 L/S)	105m	1	2#泵房

	电动消防泡沫泵	XBD12.2/70-W200*30*4-II	70 L/S	122m	1	2#泵房
三	柴油消防泵					
	柴油消防泵	XBC10.5/200-300M4/592	720m ³ /h (200 L/S)	105m	2	2#泵房
	柴油消防泡沫泵	XBC15/60-W200-30X5-II	216 m ³ /h (60 L/S)	150	1	2#泵房
四	消防水罐					
	消防水罐	Φ 14.2mm×13.5m	2000m ³	13.5m	2	
	消防水罐	Φ 17.4mm×13.5m	3000m ³	13.5m	2	

4. 消防水系统

消防水系统采用稳高压消防系统，压力为 0.8-1.2MPa，装置区和罐区稳高压消防水环网的主管管径为 DN400，消防水管道围绕装置区和罐区布置成环状管网。环形管网进水管为 2 条，环形管网采用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不超过 5 个。

事故状态下，当管网压力下降到 0.5MPa 时，报警装置发出报警信号，同时启动消防水泵，消防水泵将消防贮备水注入消防水系统管网内，用水点就近获取高压消防水。消防水泵同时具有手动启停功能。

1) 室外消火栓和消防水炮

稳高压消防水管道上设有室外消火栓和消防水炮，高压消防水炮围绕 40 万吨/年碳四综合利用项目、60 万吨/年碳四综合利用项目、6 万吨/顺酐装置、5000 吨/年溶剂精制技改项目、混合碳四球罐区、异辛烷罐组四周布置，与被保护设备的外壁之间的间距不小于 15m，其布置能够对装置区内的反应器、容器、球罐及其它设备进行火灾控制。

室外消火栓的间距不大于 60m，消火栓沿道路敷设。室外消火栓和消防水炮见下表。

2-37 消火栓及消防炮

序号	安装位置	规格型号	数量	所在区域	备注
40 万吨/年碳四综合利用装置					
1	防爆墙北侧	SSFT100/65-1.6	1	一期预处理	消防栓
2	防爆墙北侧	SSFT100/65-1.6	1	一期预处理	消防栓
3	防爆墙北侧	PS10/50W-D	1	一期预处理	消防炮
4	防爆墙北侧	SS100/65-1.6	1	一期预处理	消防栓
5	消防站北侧	SSFT100/65-1.6	1	一期反应	消防栓
6	D301 南侧	SSFT100/65-1.6	1	一期反应	消防栓
7	空压机房北侧	PS30-500	1	一期压缩	消防炮
8	离心机南侧	SS100/65-1.6	1	一期压缩	消防栓
9	离心机东侧	SS100/65-1.6	1	一期压缩	消防栓
10	消防路东侧	SS100/65-1.6	1	一期压缩	消防栓
11	中和水池西北侧	SS100/65-1.6	1	一期分馏	消防栓

12	D402 北侧	SS100/65-1.6	1	一期精制	消防栓
13	D703 北侧	PS10/50W-D	1	一期预处理	消防炮
14	T1003 北侧	SS100/65-1.6	1	一期预处理	消防栓
60 万吨/年碳四综合利用装置					
15	往复机东南侧	SS100/65-1.6	1	二期压缩	消防栓
16	往复机南侧	PS10/50W-D	1	二期压缩	消防炮
17	离心机西南侧	SS100/65-1.6	1	二期压缩	消防栓
18	反应器西南侧	SSFT100/65-1.6	1	二期反应	消防栓
19	D101 南侧	PS30-500	1	二期预处理	消防炮
20	预处理南侧	SSFT100/65-1.6	1	二期预处理	消防栓
21	D1004 西北侧	SS100/65-1.6	1	二期预处理	消防栓
22	D1004 北侧	SSFT100/65-1.6	1	二期预处理	消防栓
23	水洗塔北侧	PS10/50W-D	1	二期预处理	消防炮
24	D703 北侧	PS10/50W-D	1	二期预处理	消防炮
25	D604 北侧	SS100/65-1.6	1	二期精制	消防栓
26	空压机房南侧	SS100/65-1.6	1	二期精制	消防栓
27	D402 北侧	FQS80	1	二期精制	消防炮
28	T502 西北侧	SS100/65-1.6	1	二期分馏	消防栓
29	T502 北侧	PS30-50D	1	二期分馏	消防炮
30	中和水池西北侧	SSFT100/65-1.6	1	二期分馏	消防栓
31	中和水池北侧	SS100/65-1.6	1	二期分馏	消防栓
32	中和水池东侧	SS100/65-1.6	1	二期分馏	消防栓
33	消防路东侧	SS100/65-1.6	1	二期分馏	消防栓
34	办公室南侧	SS100/65-1.6	1	废酸	消防栓
35	裂解炉炉头西侧	SS100/65-1.6	1	废酸	消防栓
36	2 号成品仓库南侧	SS100/65-1.6	1	废酸	消防栓
6 万吨/年顺酐装置					
37	氧化东南角消防路北	SS100/65-1.6	1	氧化	消防栓
38	鼓风机房东侧	SS100/65-1.6	1	氧化	消防栓
39	鼓风机北侧	SS100/65-1.6	1	氧化	消防栓
40	精制东南角	SS100/65-1.6	1	精制	消防栓
41	精制南侧	SS100/65-1.6	1	精制	消防栓
42	溶剂处理南侧	SS100/65-1.6	1	顺酐罐区	消防栓
43	P803 南侧	SS100/65-1.6	1	顺酐罐区	消防栓
44	V807 南侧	SS100/65-1.6	1	顺酐罐区	消防栓
45	V810 北侧	SS100/65-1.6	1	顺酐罐区	消防栓
46	结片一层北门	SS100/65-1.6	1	结片	消防栓
47	反应东侧消防路东南	SS100/65-1.6	1	氧化	消防栓
48	反应东侧消防路东北	SS100/65-1.6	1	氧化	消防栓
49	制氢西侧	SS100/65-1.6	1	制氢	消防栓
50	制氢南侧	SS100/65-1.6	1	制氢	消防栓
51	加氢西侧	SS100/65-1.6	1	加氢	消防栓
52	加氢北侧	SS100/65-1.6	1	加氢	消防栓
53	罐区南侧	SS100/65-1.6	1	溶剂罐区	消防栓
54	罐区北侧	SS100/65-1.6	1	溶剂罐区	消防栓
55	循环水泵房南侧	SS100/65-1.6	1	溶剂罐区	消防栓

56	氧化南侧	PS10/50W-0	1	氧化	消防炮
57	鼓风机房南侧	PS10/50W-0	1	氧化	消防炮
58	顺酐罐区南侧	PS10/50W-0	1	顺酐罐区	消防炮
59	溶剂处理 P506 南侧	PS10/50W-0	1	精制	消防炮
60	溶剂处理西南角	PS10/50W-0	1	精制	消防炮
61	溶剂罐区南侧	PS10/50W-0	1	溶剂罐区	消防炮
62	溶剂罐区北侧	PS10/50W-0	1	溶剂罐区	消防炮
63	溶剂制氢西侧	PS10/50W-0	1	制氢	消防炮
64	溶剂加氢西侧	PS10/50W-0	1	加氢	消防炮
65	循环水泵房南	PS10/50W-0	1	加氢	消防炮
球罐区					
66	Q-01 北侧	SS100/65-1.6	1	球罐区	消防栓
67	Q-02 东侧	SS100/65-1.6	1	球罐区	消防栓
68	Q-02 南侧	SS100/65-1.6	1	球罐区	消防栓
69	Q-05 北侧	SS100/65-1.6	1	球罐区	消防栓
70	Q-06 南侧	SS100/65-1.6	1	球罐区	消防栓
71	Q-09 北侧	SS100/65-1.6	1	球罐区	消防栓
72	Q-10 南侧	SS100/65-1.6	1	球罐区	消防栓
73	Q-13 北侧	SS100/65-1.6	1	球罐区	消防栓
74	Q-14 南侧	SS100/65-1.6	1	球罐区	消防栓
75	Q-14 西侧	SS100/65-1.6	1	球罐区	消防栓
76	Q-02 南侧	PS10/50W-0	1	球罐区	消防炮
77	Q-08 南侧	PS10/50W-0	1	球罐区	消防炮
78	Q-12 南侧	PS10/50W-0	1	球罐区	消防炮
79	Q-07 北侧	PS10/50W-0	1	球罐区	消防炮
80	Q-11 北侧	PS10/50W-0	1	球罐区	消防炮
81	Q-03 北侧	PS10/50W-0	1	球罐区	消防炮
82	卸车泵棚东侧	PS10/50W-0	1	卸车区	消防炮
83	卸车广场入口东侧	PS10/50W-0	1	卸车区	消防炮
84	卸车广场东侧	SS100/65-1.6	1	卸车区	消防栓
异辛烷罐区					
85	装车台东侧	SS100/65-1.6	1	装车区	消防栓
86	V-601 东侧	SS100/65-1.6	1	产品罐区	消防栓
87	V-601 南侧	SS100/65-1.6	1	产品罐区	消防栓
88	V-602 北侧	SS100/65-1.6	1	产品罐区	消防栓
89	V-603 南侧	SS100/65-1.6	1	产品罐区	消防栓
90	V-603 西侧	SS100/65-1.6	1	产品罐区	消防栓
91	V-604 西侧	SS100/65-1.6	1	产品罐区	消防栓
92	V-604 北侧	SS100/65-1.6	1	产品罐区	消防栓
93	产品罐区东侧	PS10/50W-0	1	产品罐区	消防炮
94	产品罐区南侧	PS10/50W-0	1	产品罐区	消防炮
95	产品罐区北侧	PS10/50W-0	1	产品罐区	消防炮
酸碱罐区					
96	V-409 西侧	SS100/65-1.6	1	常压管区	消防栓

2) 消防竖管

碳四综合利用装置、顺酐装置、溶剂装置设备的构架平台沿梯子设半固定式消防给

水竖管。各层平台设带阀门的管牙接口。消防竖管管径 100mm，每根消防竖管下端设 1 个 DN65 管牙接口和阀门。构架平台长度大于 25m 时，在另一侧梯子处增设消防给水竖管，且消防给水竖管的间距不大于 50m。装置架构平台及压缩机棚的竖管上均设置 DN65 管牙接口和石化专用消火栓箱，每个消火栓箱内设 2 条 DN65×25m 消防水带及 1 个 Φ19mm 直流-水雾两用水枪。

表 2-38 消防竖管

序号	装置	区域	位置
1	顺酐装置	氧化	一至六层
2	顺酐装置	精制	一至三层
3	溶剂精制装置	加氢	一至四层

3) 消防冷却水

液化烃球罐采用固定式水喷淋灭火系统，供水竖管 2 条，对称布置，管道分为上下半球 2 个独立供水系统。消防冷却水采用遥控控制阀，控制阀设置防火堤外，距离保护罐壁大于 15m。液化烃罐区周边设置消火栓及消防水炮。球罐冷却水供给强度大于 9L/min·m²。

液化烃罐区消防冷却系统设置满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）要求。

厂区液化烃泵设置固定式水喷淋或消防炮喷淋，设置情况见下表。

表 2-39 厂区液化烃泵冷却喷淋措施设置情况一览表

装置名称	序号	设备名称	设备位号	流量 m^3/h	扬程 (m)	介质	数量	位置	喷淋措施
40 万吨/年 碳四综合利用装置	1	水洗塔顶泵	P1001A	45	220	液态烃甲 A 类	1	预处理区域	固定式水喷淋
	2	水洗塔顶泵	P1001B	45	200	液态烃甲 A 类	1	预处理区域	固定式水喷淋
	3	脱轻塔顶回流泵	P1006A	25	120	液态烃甲 A 类	1	预处理区域	固定式水喷淋
	4	脱轻塔顶回流泵	P1006B	25	120	液态烃甲 A 类	1	预处理区域	固定式水喷淋
	5	原料进料泵	P101A	45	148	液态烃甲 A 类	1	反应区域	固定式水喷淋
	6	原料进料泵	P101B	45	148	液态烃甲 A 类	1	反应区域	固定式水喷淋
	7	冷剂循环泵	P302A	126.4	195	液态烃甲 A 类	1	反应区域	固定式水喷淋
	8	冷剂循环泵	P302B	126.4	195	液态烃甲 A 类	1	反应区域	固定式水喷淋
	9	脱异丁烷塔顶回流泵	P501A	147.5	137	液态烃甲 A 类	1	分馏区域	固定消防水炮冷却保护
	10	脱异丁烷塔顶回流泵	P501B	147.5	137	液态烃甲 A 类	1	分馏区域	固定消防水炮冷却保护
	11	脱正丁烷塔顶回流泵	P502A	23	32	液态烃甲 A 类	1	分馏区域	固定消防水炮冷却保护
	12	脱正丁烷塔顶回流泵	P502B	23	32	液态烃甲 A 类	1	分馏区域	固定消防水炮冷却保护
	13	火炬凝液泵	P701	9.2	130	异辛烷甲 B 类	1	公用区域	固定式水喷淋
60 万吨/年 碳四综合利用装置	1	水洗塔顶泵	P1001A	45	220	液态烃甲 A 类	1	预处理区域	固定式水喷淋
	2	水洗塔顶泵	P1001B	45	200	液态烃甲 A 类	1	预处理区域	固定式水喷淋
	3	脱轻塔顶回流泵	P1006A	25	120	液态烃甲 A 类	1	预处理区域	固定式水喷淋

	4	脱轻塔顶回流泵	P1006B	25	120	液态烃甲 A 类	1	预处理区域	固定式水喷淋
	5	原料进料泵	P101A	39	148	液态烃甲 A 类	1	反应区域	固定式水喷淋
	6	原料进料泵	P101B	39	148	液态烃甲 A 类	1	反应区域	固定式水喷淋
	7	冷剂循环泵	P302A	130	195	液态烃甲 A 类	1	反应区域	固定式水喷淋
	8	冷剂循环泵	P302B	130	195	液态烃甲 A 类	1	反应区域	固定式水喷淋
	9	脱异丁烷塔顶回流泵	P501A	150	137	液态烃甲 A 类	1	分馏区域	固定消防水炮冷却保护
	10	脱异丁烷塔顶回流泵	P501B	150	137	液态烃甲 A 类	1	分馏区域	固定消防水炮冷却保护
	11	脱正丁烷塔顶回流泵	P502A	23	32	液态烃甲 A 类	1	分馏区域	固定消防水炮冷却保护
	12	脱正丁烷塔顶回流泵	P502B	23	32	液态烃甲 A 类	1	分馏区域	固定消防水炮冷却保护
	13	火炬凝液泵	P701	10	80	异辛烷甲 B 类	1	公用区域	固定式水喷淋
储运		原料泵	P-102A	/	/	液化烃甲 A 类	1	卸车泵棚	固定消防水炮冷却保护
		原料泵	P-102B	/	/	液化烃甲 A 类	1	卸车泵棚	固定消防水炮冷却保护
		异丁烷泵	P-103A	/	/	异丁烷	1	卸车泵棚	固定消防水炮冷却保护
		异丁烷泵	P-103B	/	/	异丁烷	1	卸车泵棚	固定消防水炮冷却保护
		丙烷泵	P-104A	/	/	丙烷	1	卸车泵棚	固定消防水炮冷却保护
		丙烷泵	P-104B	/	/	丙烷	1	卸车泵棚	固定消防水炮冷却保护
		原料泵	P-102C	/	/	液化烃甲 A 类	1	卸车泵棚	固定消防水炮冷却保护

		原料泵	P-102D	∕	∕	液化烃甲 A 类	1	卸车泵棚	固定消防水炮冷却保护
		正丁烷泵	P-105A	∕	∕	正丁烷	1	卸车泵棚	固定消防水炮冷却保护
		正丁烷泵	P-105B	∕	∕	正丁烷	1	卸车泵棚	固定消防水炮冷却保护
		正丁烷泵	P-105C	∕	∕	正丁烷	1	卸车泵棚	固定消防水炮冷却保护

4) 泡沫灭火系统

该企业泡沫站 1 座，包括泡沫罐、套比例混合器，供异辛烷储罐和甲醇储罐所用的灭火泡沫。采用液上喷射系统，选用抗溶性低倍数泡沫。

以容量最大的异辛烷内浮顶储罐作为计算对象，依据《泡沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021）规定，泡沫液供应时间为 60min，供应强度为 $12.5\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$ ，罐壁与泡沫堰板环形面积为 20m^2 ，泡沫按混合比 3.9% 计算泡沫液用量。异辛烷储罐区配备 2 支辅助泡沫枪，每支辅助泡沫枪混合液流量为 $240\text{L}/\text{min}$ ，供给时间 20min。经计算，泡沫液用量为 0.9594m^3 。泡沫间内设 10m^3 泡沫罐 1 台，可以满足要求。

异辛烷储罐、甲醇储罐设固定式泡沫灭火系统，采用抗溶性低倍数泡沫灭火系统。每台异辛烷储罐设 2 个横式泡沫发生器，甲醇储罐设 1 个横式泡沫发生器。异辛烷罐区设置用于扑救液体流散火灾的泡沫枪，配备数量为 2 支。

固定式泡沫灭火系统采用平衡式泡沫比例混合装置。火灾发生时，来自消防管网的消防水进入泡沫液罐将泡沫液压出与另一路消防水在比例混合器混合，水与泡沫液按 97:3 的比例进行自动混合，并输出泡沫混合液。

DIBE 储罐、DIBP 储罐、顺酐装置储罐组采用半固定式液上喷射，溶剂装置甲醇储罐，每台储罐设横式泡沫发生器 1 个，每个产生器保护周长小于 24m，每个发生器防火堤外泡沫液管距地面 0.7m 处设置闷盖的管牙接口。

该企业泡沫灭火系统设置符合《泡沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021）规定。

表 2-39 泡沫产生器配置

设备位号	设备名称	型式	外形尺寸	产生器类型	单台贮罐 产生器数量
异辛烷罐组					
V-601A	v-601 储罐	横式	DN80	PC-8	1
V-601B	v-601 储罐	横式	DN80	PC-8	1
V-602A	v-602 储罐	横式	DN80	PC-8	1
V-602B	v-602 储罐	横式	DN80	PC-8	1
V-603A	v-603 储罐	横式	DN80	PC-8	1
V-603B	v-603 储罐	横式	DN80	PC-8	1
V-604A	v-604 储罐	横式	DN80	PC-8	1
V-604B	v-604 储罐	横式	DN80	PC-8	1
硫酸及酸碱储罐区					
V-301	V-301 储罐	横式	DN80	PC-8	1
V-405	V-405 储罐	横式	DN80	PC-8	1
V-406	V-406 储罐	横式	DN80	PC-8	1
V-407	V-407 储罐	横式	DN80	PC-8	1
V-408	V-408 储罐	横式	DN80	PC-8	1
V-409	V-409 储罐	横式	DN80	PC-8	1

设备位号	设备名称	型式	外形尺寸	产生器类型	单台贮罐 产生器数量
V-410	V-410 储罐	横式	DN80	PC-8	1
溶剂装置罐组					
V302	成品罐	横式	DN80	PC-8	1
V001	原料罐	横式	DN80	PC-8	1

5) 蒸汽灭火

碳四综合利用装置、顺酐装置、溶剂装置、废酸装置多层架构平台设置半固定式蒸汽灭火系统，蒸汽管用主管上方引出，构架平台敷设蒸汽竖管，每层设公称直径为 20mm 的半固定式接头，每处半固定式接头配备耐热胶管。

表 2-40 蒸汽灭火系统

序号	装置		位置	数量
1	球罐区	球罐区	1#与 3#之间	1
		球罐区	2#与 4#之间	1
		球罐区	5#与 7#之间	1
		球罐区	6#与 8#之间	1
		球罐区	9#与 11#之间	1
		球罐区	10#与 12#之间	1
		球罐区	13#与 14#之间	1
		卸车区	1#卸车鹤管	1
		卸车区	3#卸车鹤管	1
		卸车区	6#卸车鹤管	1
		卸车区	7#卸车鹤管	1
		卸车区	12#卸车鹤管	1
		卸车区	16#卸车鹤管	1
		2	常压罐区	异辛烷罐区
异辛烷罐区	V-603 与 V-604 之间			1
浓硫酸泵棚	浓硫酸泵棚西侧			1
甲醇罐区	V-301 东北侧			1
废酸罐区	V-401、v-402、v-4003、v-404 之间			1
3	顺酐氧化区域	氧化一层	P702 北侧	1
		氧化二层	锅炉水加热器西侧	1
		氧化四层	二冷西侧	1
		氧化六层	二冷西侧	1
		焚烧炉	分离器西侧	1
4	顺酐精制区域	精制一层	P311 西侧	1
		精制一层	P422 南侧	1
		精制二层	V911 南侧	1
		精制二层	V422 西侧	1
		精制三层	V931 南侧	1
		精制三层	E421 西侧	1
5	溶剂装置	加氢一层	K202 东侧	1
		制氢一层	导热油罐南侧	1
6	一期碳四装置	分馏一层	分馏一层	2
		分馏二层	分馏二层	2
		分馏一层	T501	1

序号	装置	位置	数量
		分馏三层	分馏三层
		预处理一层	预处理一层
		预处理一层	T1002
		预处理一层	T1003
		反应一层	反应器北
		分馏一层	P503 南
		反应一层	离心机一层
		精制一层	P403 南
		反应一层	P301B 北
		反应二层	沉降罐
		反应二层	离心机二层
		预处理一层	P901A
7	二期碳四装置	预处理一层	P1002B 北
		预处理二层	D1002 南
		预处理三层	E1006 南
		预处理一层	T1002
		预处理一层	T1003
		预处理一层	P101
		反应一层	反应器北
		精制一层	P403 南
		反应一层	P302 东
		分馏一层	P501 东
		分馏一层	T501
		分馏一层	T502
		分馏二层	分馏二层
		分馏三层	分馏三层
			1

6) 液化烃球罐注水

该公司球罐均设置注水线，罐体注水口位于储罐底部，球罐区东南侧设置 2 台注水泵，注水泵入口连接消防管网，注水压力 1.2MPa，注水泵可实现现场和远程控制启泵，储运控制室设置远程控制开关，注水线除注水远程切断阀外手阀均处于常开状态，注水泵、注水线供水连接点距离罐体距离大于 15m，注水线供水连接点采用半固定式连接，设置快装接头及连接软管，在连接端设置双阀并加止回阀；注水泵出口处设置止回、切断阀；球罐底部设置止回阀、注水切断阀。

7) 灭火器

生产装置每层设干粉灭火器，每个配置点 2 个，灭火器保护距离不大于 9m。装卸区间距 12m 内设 2 个手提式干粉灭火器。储罐组在人行台阶处设 2 个干粉灭火器。控制室、机柜间、化验室、配电室设二氧化碳灭火器。

8) 室内消火栓

顺酐结片厂房、顺酐仓库设室内消火栓，室内消火栓间距不超过 50m，每台消火栓

配备消防水带和直流-水雾两用水枪。

9) 消防依托

消防站依托河口蓝色经济产业园特勤消防站，配备常驻消防队员和各类消防车，救援力量可在 10min 内到达该项目厂区。

10) 外部救援力量

河口区人民医院距离该公司厂区约 14km，中心医院设施急救科、内科、外科等全科诊室，专业救援医务人员、救援设备设施、救援车辆等按标准配备，可作为该公司的外部医疗救援力量。一旦该项目厂区发生事故，救援力量可在 20min 内到达该项目厂区。

七、采暖、通风、供气

1、采暖

消防水泵房、泡沫间、化验室等建筑物，采用热水采暖，热水来自 40 万吨碳四综合利用装置内热水罐；办公楼、食堂采用散热器供暖热源为东化验室东侧供热间。东消防泵房设置暖气片 1 片，西消防泵房设置暖气片 4 片。

2、通风

生产装置区、储罐区、泵区露天布置，自然通风。化验室：配剂室、仪器室设墙壁式风扇全面排风。化验分析室设通风柜，经防腐风管及管井由防腐风机排至屋面。顺酐仓库、顺酐结晶间设墙壁式风扇全面排风。变配电室、空压站采用自然通风，消防泵房设置机械通风。

该公司 3 座控制室所在建筑物均经过抗爆改造，抗爆改造后均设置新风系统，通风系统进、出风口处设置与围护结构同等强度的抗爆阀，进风口额外设置气密阀。当可燃、有毒气体报警器报警时，联锁关闭新风净化机组及气密阀。

通风满足项目需求。

3、供气

1) 仪表空气

压缩空气来自空压站，厂区 4 处空压站，4 处空压站压缩空气经稳压罐后进入厂区空气管网。总供气能力 99.6Nm³/min，压力 0.65MPa。碳四装置一期空压站设置 2 套空压机组，1 套供气能力为 9.8Nm³/min，1 套供气能力为 13Nm³/min，碳四装置二期空压站设置 2 套空压机组，1 套供气能力为 9.8Nm³/min，1 套供气能力为 13Nm³/min，顺酐装置

鼓风机房设置 2 套空压机组，单台供气能力为 $27\text{Nm}^3/\text{min}$ 。厂区仪表空气用量为 $80\text{Nm}^3/\text{min}$ ，需求压力 0.5MPa 。每套生产装置设 1 台压缩空气储气罐，容积为 5m^3 。厂区仪表风压力为 $0.6\text{--}0.65\text{MPa}$ ，DCS 设置低报警及低低报警，低报警为 0.57MPa ，低低报警为 0.56MPa ，各装置压缩空气储气罐紧急供气时间不低于 15min ，厂区供气能满足厂区的需要。

废酸装置水处理厂房内设置 2 套空压机组，为废酸装置裂解炉供气，裂解炉用气量 $11.7\text{Nm}^3/\text{min}$ ，空压机组单台供气能力为 $12\text{Nm}^3/\text{min}$ ，一用一备，满足废酸装置裂解炉供气要求。

碳四装置一期空压机组、碳四装置二期空压机组、顺酐装置空压机组均设置露点检测仪，温度高报 20°C ，低报 -100°C 。一期、二期空压机露点检测仪远传报警数据接入运行一部控制室。顺酐空压机露点检测仪远传报警数据接入运行二部控制室。

2) 氮气

氮气来自制氮间，厂区内制氮设备 5 套，供气能力 $750\text{Nm}^3/\text{h}$ ，压力 0.8MPa 。碳四装置 2 套能力为 $150\text{Nm}^3/\text{h}$ 变压吸附制氮装置，顺酐装置 1 套能力为 $300\text{Nm}^3/\text{h}$ 变压吸附制氮装置。各装置制氮装置经稳压罐后进入厂区氮气管网。厂区氮气使用量 $250\text{Nm}^3/\text{h}$ ，压力 0.4MPa ，每套生产装置界区内设置氮气缓冲 1 台，容积为 5m^3 ，氮气供气能满足厂区的需要。

3) 燃料气

该项目焚烧炉、裂解炉使用燃料气来自 3#球罐气相管线，供气能力满足该项目要求。

九、仪表控制

1、控制室

该公司共设 4 座控制室，运行一部控制室负责 100 万吨/年碳四综合利用装置控制，储运控制室负责储运系统控制，运行二部控制室负责顺酐装置、溶剂精制技改装置控制，废酸控制室负责废硫酸回收装置控制，其中运行一部控制室与储运控制室在同一抗爆防护罩内，其余控制室各自与其联排建筑独立设置抗爆防护罩。

该公司控制室所在建筑物均经过抗爆改造且位于爆炸危险范围以外，控制室抗爆改造包括：开挖地面，浇筑承重钢构混凝土地基，搭建抗爆底护罩，抗爆底护罩由承重钢结构混凝土地基、主钢构、次钢构及单面单层 9.5mm 厚水泥纤维复合钢板组成，增设新风、排风系统。抗爆底护罩均未设开窗，均设 2 处安全出口，朝向均无甲乙类爆炸装置。

控制室均设置新风净化系统，新风口和排风口均设置抗爆阀。当控制室外发生爆炸

时，能自动关闭，保护室内免受爆炸冲击波的破坏。另进风口设气密阀及可燃有毒气体检测，当有害气体浓度超标时，关闭进排风管道上的气密阀，防止有害气体通过外风口进入控制室。

控制室设置空调，室温保持在冬天 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，夏天 $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，变化率 $< 5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ；相对湿度宜保持在 $40\%\sim 60\%$ ，变化率 $< 6\%/\text{h}$ 。中心控制室、现场机柜室均设吊顶，其中工程师站室和机柜室地面采用防静电活动地板。控制室操作台及机柜间机柜做接地。

2、主要控制系统

该项目生产装置及罐区控制系统均采用 DCS 系统进行全面监视控制。混合碳四球罐、异辛烷储罐、碳四利用装置反应器、顺酐反应器、废酸裂解炉、溶剂装置制氢加氢反应器设置独立的 SIS 系统。

该项目设置 GDS 系统，所有可燃及有毒气体检测报警器均接入 GDS 系统。

3、仪表选型

采用的仪表技术先进、性能可靠并且安装维修方便。电动仪表采用符合工艺场所防爆等级的隔爆型，仪表计量级仪表根据装置计量要求选择符合标准要求精度的仪表。

仪表选型：

现场仪表采用电子仪表，电子变送器为智能型，输出信号 $4\sim 20\text{mA}$ 叠加 HART。所有智能变送器配备一体化 LCD 指示表头。安装在爆炸环境区内的电子仪表选用隔爆型（Ex-d）。现场安装的电子式仪表的外壳防护等级不低于 IP54。安全仪表系统的同一位置的多个检测仪表一般均设置独立的取源部件。

1) 温度仪表

就地温度指示采用 $\phi 100\text{mm}$ 万向型双金属温度计。用于远传仪表的温度测量元件采用铠装热电阻（Pt100）A 级或铠装热电偶（温度大于 300°C ）精度 I 级。参与联锁和控制的温度测量回路设置架装型温度变送器。测温元件和双金属温度计安装在外（热）套管内，套管材料性能不低于工艺管道或设备，材料为 304SS。重大危险源设备温度报警分为两级，第一级报警阈值为正常工作温度的上限，第二级为第一级报警阈值的 1.25 倍-2 倍。

2) 压力仪表

现场压力指示一般采用弹簧管就地压力表；顺酐装置检测顺酐介质和废酸处理检测硫酸压力采用法兰型隔膜密封压力表和，隔膜（膜片）材料不低于 316，接液部件材质一般为 316；小量程及绝对压力测量选用膜盒压力表。压力表外壳材质为不锈钢。动力

设备出口等有振动的场合，选用耐振压力表。压力变送器和差压变送器采用高精度智能变送器。差压变送器原则上均采用带三阀组。重大危险源设备压力报警高限至少设置两级，第一级报警阈值为正常工作压力的上限，第二级为容器设计压力的 80%，并应低于安全阀设定值。

3) 流量仪表

就地流量指示采用金属管转子流量计。清净的工艺介质（液体、气体和蒸汽）的流量测量，当工艺管径为 $50 \leq DN \leq 200$ 时，采用节流装置来测量流量，蒸汽流量测量优先采用涡街流量计和节流流量计。对于中、小流量和微小流量的测量，要求量程比不大于 10:1 时，采用远传型金属管转子流量计。含有少量固体颗粒的液体、污水等的流量测量采用电磁流量计。大口径的流体的流量测量采用超声波流量计。需要精确计量的流体的流量（如原料、产品等）采用质量流量计进行计量。

4) 物料仪表

就地测量时选用磁翻板液位计。集中液位测量采用差压式变送器；塔器设备的液位测量，采用外浮筒液位计，采用扭力管形式和侧侧安装型式；储罐物位测量采用雷达、伺服物位计，当设备内部结构较复杂时，采用导波管雷达；应用于敞开或半封闭的池、槽的液位测量采用超声波液位计或雷达液位计。

每台球罐设置一套磁翻板现场液位计，设置一台私服液位计用于 SIS 系统联锁，一台超声波液位计用于 DCS 显示及报警，每台球罐设置一套高、低液位报警开关用于液位报警。液位计设置情况与 P&ID 图一致。

5) 控制阀

阀门的执行机构采用气动型，顺酐鼓风机出入口采用电动执行机构。

调节阀选用截止阀，选用气动薄膜执行机构，配电气阀门定位器。联锁切断阀采用球阀，采用单作用气动执行机构。

有故障安全位置要求的控制阀的执行机构采用弹簧复位单作用形式。

液化烃罐区电磁阀采用不锈钢壳体，电源等级采用 24VDC。安全仪表系统的电磁阀选用耐高温（H 级）绝缘线圈。执行机构采用弹簧复位单作用形式，气源若发生故障，切断阀自动恢复常闭状态，采用弹簧复位单作用形式，每个切断阀均为带手动功能的遥控阀并在罐区外设置遥控开关，切断阀防火性能满足要求。液化烃罐区切断阀性能满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）第 7.2.15 条、《化工企

业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.6.3/6.6.4 条要求。

6) 可燃/有毒气体检测报警仪表

可燃气体检测采用催化燃烧型检测器；有毒气体检测采用电化学型检测器。

4、控制系统

该项目自动控制主要包括公用系统、生产装置及装卸设施。装置生产过程属易燃、易爆的化工装置，根据生产装置流程特点，装置采用安全可靠的仪表及控制系统。

生产装置过程控制系统设置情况为：

装置基本过程控制系统（BPCS）采用分散型控制系统 DCS，实现对生产实施过程检测、数据处理、过程控制等。

危险化工工艺和重大危险源重要设施采用独立安全仪表系统（SIS）。

在控制室设置大屏显示系统，大屏显示系统连接全厂视频监视系统，根据需要可连接 DCS。

该项目控制保护系统设置情况见下表。

表 2-41 控制系统

序号	系统类型	监控/保护范围
1	DCS	40 万吨/年碳四综合利用装置、60 万吨/年碳四综合利用装置 6 万吨/年顺酐装置、40kt/a 废硫酸回收装置、5000 吨/年溶剂精制技改装置、公用工程系统等
2	SIS	混合碳四球罐、异辛烷储罐、碳四利用装置反应器、顺酐反应器、废酸裂解炉、溶剂装置制氢加氢反应器。
3	PLC	顺酐装置鼓风机、制氢装置 PSA。

表 2-42 碳四综合利用装置 DCS 系统设置一览表

项目		单位	运行 值	控制值	报警 下限	报警 上限	联锁值
位号	控制指标名称						
原料预处理部分							
PT-1004	水洗塔 C-1001 顶部压力	MPa	0.5	0.1-0.7	0.1	0.8	/
LT-1001	水洗塔 C-1001 界位	%	50	30-70	25	80	/
PT-1001	水洗塔顶缓冲罐 D-1001 压力	MPa	0.5	0.1-0.75	0.1	0.8	/
LT-10022	水洗塔顶缓冲罐 D-1001 液位	%	50	30-70	25	80	/
TE-1009	甲醇回收塔 C-1002 顶部温度	℃	67	40-75	35	80	/
TE-1013	甲醇回收塔 C-1002 底部温度	℃	103	97-105	95	110	/
TE-1012	甲醇回收塔 C-1002 进料温度	℃	85	60-90	50	95	/
LT-1008	甲醇回收塔 C-1002 液位	%	50	30-70	25	80	/
LT-1007	甲醇塔顶回流罐 D-1003 液位	%	50	30-70	25	80	/

TE-1003	脱轻塔 C-1003 顶部温度	℃	47	35-55	25	65	/
TE-1006	脱轻塔 C-1003 底部温度	℃	100	90-105	85	110	/
PT-10022	脱轻塔 C-1003 顶部压力	MPa	1.5	1.3-1.7	1.25	1.75	/
LT-1003	脱轻塔回流罐 D-1005 液位	%	50	30-70	25	80	/
PT-1003	脱轻塔回流罐 D-1005 压力	MPa	1.5	1.3-1.7	1.25	1.75	/
反应部分							
PT-0104	原料缓冲罐 D-101 压力	MPa	0.3	0.1-0.55	0.05	0.7	/
LT-0101	原料缓冲罐 D-101 液位	%	50	30-70	25	75	/
PT-0401/P T-0601	反应器 R-201A/B 压力	MPa (G)	0.43	0.4-0.45	0.35	0.5	0.55
TE-0404/T E-0604	反应器 R-201A/B 温度	℃	10	6.1-15.9	2	16	17
/	反应器 R-201A/B 烷烯外比	mol/ mol	8.3:1	6.5-10:1	/	/	/
/	反应器 R-201A/B 酸烃比	V/V	1:1	1-1.5:1	/	/	/
LT-0501/L T-0701	酸烃沉降器 D-201AB 酸烃界位	%	20	8-35	5	50	/
/	反应器 R-201A/B 废酸浓度	Wt%	≥88	88.10-94.99	/	/	/
精制和分馏部分							
TE-1502	流出物碱洗罐 D-402 循环碱水温度	℃	45	40-70	35	75	/
LT-1502	流出物碱洗罐 D-402 界位	%	20	5-30	5	60	/
LT-1602	流出物水洗罐 D-403 界位	%	20	5-30	5	60	/
TE-1907	脱异丁烷塔 T-501 顶部温度	℃	50	45-55	40	70	/
TE-1910	脱异丁烷塔 T-501 底部温度	℃	126	105-155	100	160	/
TE-1906	脱异丁烷塔 T-501 进料温度	℃	53	48-70	40	80	/
PT-1902	脱异丁烷塔 T-501 顶部压力	MPa (G)	0.49	0.4-0.6	0.38	0.8	/
LT-1901	脱异丁烷塔 T-501 底液位	%	50	30-70	25	80	/
LT-2002	脱异丁烷塔顶回流罐 D-501 液位	%	50	30-80	25	85	/
PT-2002	脱异丁烷塔顶回流罐 D-501 压力	MPa (G)	0.59	0.38-0.6	0.3	0.8	/
TE-2207	脱正丁烷塔 T-502 顶部温度	℃	53	45-60	40	70	/
TE-2211	脱正丁烷塔 T-502 底部温度	℃	130	120-160	119	165	118
TE-2209	脱正丁烷塔 T-502 进料温度	℃	100	90-120	85	125	/
PT-2202	脱正丁烷塔 T-502 顶部压力	MPa (G)	0.42	0.32-0.6	0.3	0.8	/
LT-2201	脱正丁烷塔 T-502 底液位	%	50	30-70	25	80	/
LT-2302	脱正丁烷塔顶回流罐 D-503 液位	%	50	30-80	25	80	/
PT-2302	脱正丁烷塔顶回流罐 D-503 压力	MPa (G)	0.36	0.3-0.55	0.28	0.8	/

致冷压缩部分							
PT-0801	闪蒸罐 D-301 压力	MPa (G)	0.017	0.01-0.05	0	0.6	/
LT-0803	闪蒸罐 D-301 流出物侧液位	%	50	25-70	20	80	/
LT-0804	闪蒸罐 D-301 冷剂侧液位	%	50	25-70	20	80	/
PT-1301	冷剂罐 D-303 压力	MPa (G)	0.5	0.3-0.8	0.25	0.8	/
LT-1301	冷剂罐 D-303 液位	%	50	25-70	25	80	/
PDT-22281	一级密封压差	MPa	≥0	0-0.18	0	0.5	/
PT-22209	润滑油压	MPa	≥ 0.25	0.25-0.35	0.2	0.4	0.15
TE-22204	润滑油温度	℃	≥25	25-50			
VT-22220	非驱动端震动	μm	≤ 88.9	0-50			
VT-22221	非驱动端震动	μm	≤ 88.9	0-50			
VT-22222	驱动端震动	μm	≤ 88.9	0-50			
VT-22223	驱动端震动	μm	≤ 88.9	0-50			
XT-22220	轴位移	mm	±0.5	0-±0.5			
XT-22221	轴位移	mm	±0.5	0-±0.5			
TE-22220	非驱动轴温度	℃	≤115	0-90			
TE-22221	非驱动轴温度	℃	≤115	0-90			
TE-22222	非驱动轴温度	℃	≤115	0-90			
TE-22223	非驱动轴温度	℃	≤115	0-90			
TE-22224	非驱动轴温度	℃	≤115	0-90			
TE-22225	非驱动轴温度	℃	≤115	0-90			
TE-22226	驱动轴温度	℃	≤115	0-90			
TE-22227	驱动轴温度	℃	≤115	0-90			
TE-22251	电机驱动轴温度	℃	≤80	0-60			
TE-22252	电机非驱动轴温度	℃	≤80	0-60			
TE-22255	电机定子温度	℃	≤155	0-110			
TE-22256	电机定子温度	℃	≤155	0-110			
TE-22257	电机定子温度	℃	≤155	0-110			
TE-22230	齿轮箱温度	℃	≤155	0-90			
TE-22231	齿轮箱温度	℃	≤155	0-90			
TE-22232	齿轮箱温度	℃	≤155	0-90			
TE-22233	齿轮箱温度	℃	≤155	0-90			

表 2-43 顺酐装置/溶剂精制装置/硫酸回收装置/罐区 DCS 控制系统

序号	控制回路号	控制功能和用途	单位	正常值	报警设定值		联锁设定值	
					高	低	高	低
6 万吨/年顺酐装置								
1.	LV1114	调节 V110 液位	%	60±0.5%	72	55	90	
2.	PV1119	调节 V110 压力	MPa	$\frac{0.4 \pm 0.005}{}$	0.43	0.36	0.5	
3.	FV2103	调节正丁烷进料量	Nm³	$\frac{0.4 \pm 0.005}{}$	1525	1100	1570	900
4.	TV2100	调节空气加热器温度	℃	165-180	185	165		
5.	FT2109	调节进料湿度	Kg	0-1400	1290	0.5		
6.	TV2120	调节盐温	℃	≤465	430	390		
7.	TV2215	调节锅炉水加热器温度	℃	105-130	136.5	95		
8.	FT2211	调节锅炉水流量	m³	33±5	45	20		
9.	PT2211	调节蒸汽包压力	MPa	$\frac{3.75 \pm 0.1}{}$	4.0	3.6		
10.	PT9112	高压蒸汽管网压力调节	MPa	$\frac{3.7 \pm 0.05}{}$	3.8	3.5		
11.	PT9112	高压蒸汽管网压力调节	MPa	$\frac{3.7 \pm 0.05}{}$	3.8	3.5		
12.	PT9116A	中压蒸汽管网压力调节外送	MPa	$\frac{1.01 \pm 0.03}{}$	1.06	0.95		0.85
13.	PT9116B	中压蒸汽管网压力调节放空	MPa	$\frac{1.01 \pm 0.03}{}$	0.95	0.95		0.85
14.	PT9118	低压蒸汽管网压力调节	MPa	$\frac{0.41 \pm 0.02}{}$	0.45	0.35		
15.	PT9214	除氧器压力调节	KPa	50±10	62	20		
16.	LV9211	凝水罐液位调节	%	55-84	87	56		

序号	控制回路号	控制功能和用途	单位	正常值	报警设定值		联锁设定值	
					高	低	高	低
17.	LV9212	除氧器液位调节	%	60-118	90	60		
18.	PT9217	高速泵出口压力	MPa	0.03-9.0	9	0.03		
19.	LV17101	汽包液位	%	50-75	85	35		
20.	TV17101	锅炉出口烟气调节阀	%	30-68	68	30		
21.	PT3113	吸收塔顶压力调节	KPA	15-25	22	15		
22.	TV3124	吸收塔顶温度调节	℃	45-65	65	45		
23.	TV3122	322 板换温度调节	℃	30-90	80	35		
24.	TV3125	R501 温度调节	℃	50-90	103	55		
25.	TV3126	H504 温度调节	℃	58-85	89	60		
26.	FV3211	富溶剂闪蒸罐液位调节	m³	0.5-49	49	0.5		
27.	FV4213	p421 回 c321 调节	m³	0.1-0.6	0.6	0.1		
28.	FV3214	蒸汽至 c321 调节	m³	1500	2000	0		
29.	FV3215	p323 至 c321 回流调节	m³	0.3-0.8	1.9	0.5		
30.	FV3216	P323 至 V805 调节	m³	2.5-4.5	4.5	2.3		
31.	FV8211	P805 至 c411 调节	m³	0.03-8	8	1.5		
32.	FV4117	蒸汽至 c411 调节	m³	100-1400	1400	800		
33.	FV4112	p412 至 c411 回流调节	m³	0.5-1.2	1.35	0.4		
34.	FV4116	P412 至 c311 调节	m³	0.5-1.0	1	0.4		
35.	FV4113	P411 至 c421 调节	m³	0.03-4.8	4.8	0.03		
36.	FV4217	蒸汽至 c421 调节	m³	2000-3550	3400	2650		
37.	FV4212	P422 至 c421 回流调节	m³	5.4-8.5	8.5	5.4		
38.	FV4216	p422 至 c411 调节	m³	0.2-1	1	0.5		
39.	FV4215	P424 至 V804 调节	m³	1-3.8	3.8	0.8		

序号	控制回路号	控制功能和用途	单位	正常值	报警设定值		联锁设定值	
					高	低	高	低
40.	FV3311	E322 溶剂至 c322 调节	m ³	1.0-9	9	1		
41.	FV3312	P324 至 c311 调节	m ³	4.0-8	8	4		
42.	LV3312	P325 至 V991	%	65-80	85	60		
43.	FV3313	P325 至 c311	m ³	0.1-3.5	3.5	0.1		
44.	TV5112	蒸汽至 E503	℃	8-260	260	8		
45.	FV5112	E322 至 R501 调节	m ³	0.5-4.0	4	0.5		
46.	LV5111	R501 至 v501 调节	%	11-75	69	10		
47.	FV5114	P502 至 v991 调节	m ³	0.1-1.9	1.9	0.1		
48.	FV5115	P503 至 v502 调节	m ³	0.03-5.6	5.6	0.03		
49.	FV5212	P504 至 H501 调节	m ³	0.03-1.8	1.8	0.03		
50.	FV5211	V502 至 R501 调节	m ³	0.03-1.9	1.9	0.03		
51.	FV5214	p505 至 H502 调节	m ³	0.03-1.9	1.9	0.03		
52.	TV5217	蒸汽至 E501 调节	℃	60-85	85	60		
53.	TV5219	蒸汽至 E502 调节	℃	260-10	280			
54.	FV5218	V504 至 V505 调节	m ³	0.05-0.95	0.95	0		
55.	PV5217	v504 至 v506 调节	MPa	0-0.16	0.16	0.1		
56.	FV5311	E322 至 V506 调节	m ³	0.02-17	17	0.02		
57.	TV5314	蒸汽至 E504 调节	℃	65-85	110	65		
58.	FV5315	脱盐水至 v506 调节	m ³	2-3.9	3.9	2		
59.	FV5316	p507 至 v506 调节	m ³	0.2-3.8	3.8	0.2		
60.	FV5313	P508 至 R501 调节	m ³	0.5-18	18	0.5		
61.	LV5413	P511 至 v991	%	25-75	75	25		
62.	LV5412	P509 至 R501 调节	%	5-90	90	5		

序号	控制回路号	控制功能和用途	单位	正常值	报警设定值		联锁设定值	
					高	低	高	低
63.	LV6111	P810 至 v601 调节	%	20-70	55	15		
64.	TV6001	蒸汽至融化罐调节	℃	55-79	70.5	55		
65.	TV6114	循环水至 v602 调节	℃	52-70	75	50		
66.	TV6112	p602 至 E601 调节	℃	0.2-260	100	0.2		
67.	LV6211	p603 至 v991 调节	%	20-90	90	20		
4 万吨/年废酸回收装置								
1.	C401	主风机停机联锁 超限紧急停工	——	状态停止	——	——	——	
2.	BG401、BG402、 BG403、BG404	裂解炉联锁 超限停止进料	——	状态熄灭	——	——	——	
3.	LT204	高位槽联锁 打开补水阀 关闭补水阀	米	1.90-2.3	2.5	1.5	1.8	
5000 吨/年溶剂精制技改装置								
1.	TV0012	控制 E-001 出料 温度	℃	110℃	120	90		
2.	XV0031	控制加氢反应 器压力	MPa	4.4-4.5MPa	10	0		
3.	LV0031A	控制加氢反应 器液位	%	45-55	65	25		
4.	LV0031B	控制加氢反应 器液位	%	45-55	65	25		
5.	XV302	控制 V-301 液位	m	0.5-1.8	2	0.15		
6.	TV0014	控制 E-202 温度	℃	120	195	55		
7.	PV0045	控制外来氢气 压力			1.6	0		
罐区								
1.	进口 PSV1001 出口 FSV1001	1#球罐液位	米	1.21-9.49	9.5	1.2	9.6	1
2.	进口 PSV1002 出口 FSV1002	2#球罐液位	米	1.21-9.49	9.5	1.2	9.6	1
3.	进口 PSV1003 出口 FSV1003	3#球罐液位	米	1.21-9.49	9.5	1.2	9.6	1
4.	进口 PSV1004 出口 FSV1004	4#球罐液位	米	1.21-9.49	9.5	1.2	9.6	1

东营市科德化工有限公司安全现状评价报告

序号	控制回路号	控制功能和用途	单位	正常值	报警设定值		联锁设定值	
					高	低	高	低
5.	进口 PSV1005 出口 FSV1005	5#球罐液位	米	1.21-11.99	12	1.2	12.2	1
6.	进口 PSV1006 出口 FSV1006	6#球罐液位	米	1.21-11.99	12	1.2	12.2	1
7.	进口 PSV1007 出口 FSV1007	7#球罐液位	米	1.21-11.99	12	1.2	12.2	1
8.	进口 PSV1008 出口 FSV1008	8#球罐液位	米	1.21-11.99	12	1.2	12.2	1
9.	进口 PSV1009 出口 FSV1009	9#球罐液位	米	1.21-11.99	12	1.2	12.2	1
10.	进口 PSV1010 出口 FSV1010	10#球罐液位	米	1.21-11.99	12	1.2	12.2	1
11.	进口 PSV1011 出口 FSV1011	11#球罐液位	米	1.21-11.99	12	1.2	12.2	1
12.	进口 PSV1012 出口 FSV1012	12#球罐液位	米	1.21-11.99	12	1.2	12.2	1
13.	进口 PSV1013 出口 FSV1013	13#球罐液位	米	1.21-11.99	12	1.2	12.2	1
14.	进口 PSV1014 出口 FSV1014	14#球罐液位	米	1.21-11.99	12	1.2	12.2	1
15.	TE1001	1#球罐温度	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			
16.	TE1003	3#球罐温度	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			
17.	TE1004	4#球罐温度	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			
18.	TE1005	5#球罐温度	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			
19.	TE1006	6#球罐温度	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			
20.	TE1007	7#球罐温度	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			
21.	TE1008	8#球罐温度	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			
22.	TE1009	9#球罐温度	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			
23.	TE1010	10#球罐温度	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			
24.	TE1011	11#球罐温度	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			
25.	TE1012	12#球罐温度	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			
26.	TE1013	13#球罐温度	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			
27.	TE1014	14#球罐温度	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			

序号	控制回路号	控制功能和用途	单位	正常值	报警设定值		联锁设定值	
					高	低	高	低
28.	TE601	V601 压力	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			
29.	TE602	V602 压力	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			
30.	TE603	V603 压力	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			
31.	TE604	V604 压力	℃	<40	高报: 40 高高报: 50			
32.	PT1001	1#球罐压力	MPa	<0.5	高报: 0.5 高高报: 0.7			
33.	PT1003	3#球罐压力	MPa	<1.4	高报: 1.7 高高报: 1.8			
34.	PT1004	4#球罐压力	MPa	<0.5	高报: 0.5 高高报: 0.7			
35.	PT1005	5#球罐压力	MPa	<0.5	高报: 0.5 高高报: 0.7			
36.	PT1006	6#球罐压力	MPa	<0.5	高报: 0.5 高高报: 0.7			
37.	PT1007	7#球罐压力	MPa	<0.5	高报: 0.5 高高报: 0.7			
38.	PT1008	8#球罐压力	MPa	<0.5	高报: 0.5 高高报: 0.7			
39.	PT1009	9#球罐压力	MPa	<0.5	高报: 0.5 高高报: 0.7			
40.	PT1010	10#球罐压力	MPa	<0.5	高报: 0.5 高高报: 0.7			
41.	PT1011	11#球罐压力	MPa	<0.5	高报: 0.5 高高报: 0.7			
42.	PT1012	12#球罐压力	MPa	<0.5	高报: 0.5 高高报: 0.7			
43.	PT1013	13#球罐压力	MPa	<0.5	高报: 0.5 高高报: 0.7			
44.	PT1014	14#球罐压力	MPa	<0.5	高报: 0.5 高高报: 0.7			
45.	PT601	V601 压力	Kpa	0.2~0.9				
46.	PT602	V602 压力	Kpa	0.2~0.9				
47.	PT603	V603 压力	Kpa	0.2~0.9				
48.	PT604	V604 压力	Kpa	0.2~0.9				

表 2-44 火炬系统报警联锁一览表

序号	控制功能和用途	单位	正常值	报警设定值		联锁设定值	
				高	低	高	低
1	调节水封罐液位	mm	400-450	∕	∕	450	400

2	调节分离凝液罐液位	cm	100-400	/	/	400	100

表 2-44 SIS 系统联锁一览表

序号	联锁号及描述	联锁条件	联锁值	联锁启动结果	备注
40 万吨/年碳四综合利用装置					
1.	HSV-0401 反应器 A 进料切断阀 XV-0401 反应器 A 紧急放空阀	R-201A 温度超高	17℃	关闭 HSV-0401 , 打开 XV-0401	
2.	HSV-0401 反应器 A 进料切断阀 XV-0401 反应器 A 紧急放空阀	R-201A 压力超高	0.55MPa	关闭 HSV-0401 , 打开 XV-0401	
3.	HSV-0601 反应器 B 进料切断阀 XV-0601 反应器 B 紧急放空阀	R-201B 温度超高	17℃	关闭 HSV-0601 , 打开 XV-0601	
4.	HSV-0601 反应器 B 进料切断阀 XV-0601 反应器 B 紧急放空阀	R-201B 压力超高	0.55MPa	关闭 HSV-0601 , 打开 XV-0601	
60 万吨/年碳四综合利用装置					
1.	FV-0401 反应器 A 进料切断阀 XV-0401 反应器 A 紧急放空阀	R-201A 温度超高	17℃	关闭 FV-0401 , 打开 XV-0401	
2.	FV-0401 反应器 A 进料切断阀 XV-0401 反应器 A 紧急放空阀	R-201A 压力超高	0.55MPa	关闭 FV-0401 , 打开 XV-0401	
3.	FV-0601 反应器 B 进料切断阀 XV-0601 反应器 B 紧急放空阀	R-201B 温度超高	17℃	关闭 FV-0601 , 打开 XV-0601	
4.	FV-0601 反应器 B 进料切断阀 XV-0601 反应器 B 紧急放空阀	R-201B 压力超高	0.55MPa	关闭 FV-0601 , 打开 XV-0601	
6 万吨/年顺酐装置					
1.	R210 氧化反应器温度	高高联锁	430℃	1、关闭正丁烷蒸发器进	

序号	联锁号及描述	联锁条件	联锁值	联锁启动结果	备注
2.	R210 氧化反应器压力	高高联锁	150Kpa	料调节阀 LV-1114 2、关闭反应器进料调节阀 PV-1119 3、关闭反应器进料切断阀 FV-2103 4、关闭正丁烷蒸发管蒸汽调节阀 FV-2104 5、打开正丁烷放空阀 FV-2105”	
3.	R210 氧化反应器正丁烷进料量	高高联锁	1570Nm³ /h		
4.	R210 氧化反应器正丁烷进料量	高高联锁	1570Nm³ /h		
5.	R210 氧化反应器正丁烷进料量	低低联锁	900Nm³ /h		
6.	R210 氧化反应器正丁烷进料量	低低联锁	900Nm³ /h		
7.	R210 氧化反应器空气进料量	低低联锁	60000Nm³ /h		
8.	R210 氧化反应器空气进料量	低低联锁	60000Nm³ /h		
9.	R210 氧化反应器进料流量配比	低低联锁	1.2%		
10.	R210 氧化反应器进料流量配比	低低联锁	1.2%		
11.	R210 氧化反应器进料流量配比	高高联锁	2%		
12.	R210 氧化反应器进料流量配比	高高联锁	2%		
5000 吨/年溶剂精制技改装置					
1.	R201 液位高高联锁	高高联锁	85%	关闭循环氢压缩机 K-202	
2.	R201 液位低低联锁	低低联锁	13%	关闭出料切断阀 HV-0031	
3.	R201 温度高高联锁	高高联锁	180℃	1、关闭氢气切断阀 HV-0032 2、关闭进料切断阀 HV-0033 3、关闭进料泵 P101A/B 4、关闭循环氢压缩机 K-202	

序号	联锁号及描述	联锁条件	联锁值	联锁启动结果	备注
4.	R101 温度高高联锁	高高联锁	270℃	1、关闭导热油切断阀 HV-105A 2、关闭进料切断阀 HV-105B 3、关闭进料泵 P-101A/B/C	
4 万吨/年废酸回收装置					
1.	BIAS401、BIAS402、 BIAS403、 BIAS404, F101 裂解炉 火焰探测器	火焰检测熄灭	——	1. TV101 裂解炉天然气 进料调节阀关闭； 2. P101 进料泵关闭； 3. FV105 紧急放空阀打 开； C101A 或 C101B 关闭。	
液化石油气罐组					
1.	PRW-101A	高液位	9.6	关闭阀门	
2.	PRW-101B	低液位	1	关闭阀门	
3.	PRW-102A	高液位	9.6	关闭阀门	
4.	PRW-102B	低液位	1	关闭阀门	
5.	PRW-103A	高液位	9.6	关闭阀门	
6.	PRW-103B	低液位	1	关闭阀门	
7.	PRW-104A	高液位	9.6	关闭阀门	
8.	PRW-104B	低液位	1	关闭阀门	
9.	PRW-105A	高液位	12.8	关闭阀门	
10.	PRW-105B	低液位	1	关闭阀门	
11.	PRW-106A	高液位	12.8	关闭阀门	
12.	PRW-106B	低液位	1	关闭阀门	
13.	PRW-107A	高液位	12.8	关闭阀门	
14.	PRW-107B	低液位	1	关闭阀门	
15.	PRW-108A	高液位	12.8	关闭阀门	
16.	PRW-108B	低液位	1	关闭阀门	
17.	PRW-109A	高液位	12.8	关闭阀门	
18.	PRW-109B	低液位	1	关闭阀门	
19.	PRW-110A	高液位	12.8	关闭阀门	

序号	联锁号及描述	联锁条件	联锁值	联锁启动结果	备注
20.	PRW-110B	低液位	1	关闭阀门	
21.	PRW-111A	高液位	12.8	关闭阀门	
22.	PRW-111B	低液位	1	关闭阀门	
23.	PRW-112A	高液位	12.8	关闭阀门	
24.	PRW-112B	低液位	1	关闭阀门	
25.	PRW-113A	高液位	12.8	关闭阀门	
26.	PRW-113B	低液位	1	关闭阀门	
27.	PRW-114A	高液位	12.8	关闭阀门	
28.	PRW-114B	低液位	1	关闭阀门	
异辛烷罐组					
1.	PRW-601A	高液位	9.6	关闭阀门	
2.	PRW-601B	低液位	1.8	关闭阀门	
3.	PRW-602A	高液位	9.6	关闭阀门	
4.	PRW-602B	低液位	1.8	关闭阀门	
5.	PRW-603A	高液位	9.6	关闭阀门	
6.	PRW-603B	低液位	1.8	关闭阀门	
7.	PRW-604A	高液位	9.6	关闭阀门	
8.	PRW-604B	低液位	1.8	关闭阀门	

以上 DCS 报警、联锁设定值与公司工艺卡片、操作规程一致；信号远传、报警/联锁控制点设置情况与 P&ID 图、现场一致。

该公司委托山东驭腾工程技术服务有限公司对所属项目进行了 SIL 验证，并出具 SIL 定级、验证报告。

经过安全仪表系统（SIS）安全完整性（SIL）验证，需要验证的联锁回路共 58 个，其中，安全完整性等级要求为 SIL1 级回路 53 个，安全完整性等级要求为 SILA 级的 5 个。经验证安全完整性等级全部的符合定级要求。

安全仪表联锁系统各功能回路的 SIL 验证汇总结果见下表。

表 2-44 安全仪表完整性等级 (SIL) 验证汇总表

序号	SIF序号	安全仪表功能描述	要求的 RRF	要求的 SIL 等级	SIL验算结果			备注
					达到的 RRF	实现的 SIL 等级	是否验证通过	
100万吨/年碳四综合利用项目								
1	SIF-01	R-201A 反应器温度 TIAS-0404 高报警高高联锁切断R-201A 反应器 A 进料切断阀XV-0401A，紧急打开R-201A 反应器A 紧急放空阀XV-0401。	20	SIL1	42.02	SIL1	通过	
2	SIF-02	R-201A 反应器压力 PIAS-0401 高报警高高联锁切断R-201A 反应器 A 进料切断阀XV-0401A，紧急打开R-201A 反应器A 紧急放空阀XV-0401。	20	SIL1	54.64	SIL1	通过	
3	SIF-03	R-201B 反应器温度 TIAS-0604 高报警高高联锁切断R-201B 反应器 B 进料切断阀XV-0601A，紧急打开R-201B 反应器B 紧急放空阀XV-0601。	20	SIL1	42.02	SIL1	通过	
4	SIF-04	R-201B 反应器压力 PIAS-0601 高报警高高联锁切断R-201B 反应器 B 进料切断阀XV-0601A，紧急打开R-201B 反应器B 紧急放空阀XV-0601。	20	SIL1	54.64	SIL1	通过	
5	SIF-05	R-202A 反应器温度 TIAS-0404 高报警高高联锁切断R-202A 反应器 A 进料切断阀XV-0401A，紧急打开R-202A 反应器A 紧急放空阀XV-0401。	20	SIL1	42.02	SIL1	通过	
6	SIF-06	R-202A 反应器压力 PIAS-0401 高报警高高联锁切断R-202A 反应器 A 进料切断阀XV-0401A，紧急打开R-202A 反应器A 紧急放空阀XV-0401。	20	SIL1	54.64	SIL1	通过	
7	SIF-07	R-202B 反应器温度 TIAS-0604 高报警高高联锁切断R-202B 反应器 B 进料切断阀XV-0601A，紧急打开反应器放空阀门XV-0601。	20	SIL1	42.02	SIL1	通过	
8	SIF-08	R-202B 反应器压力 PZAS-0601 高报警高高联锁切断R-202B 反应器 B 进料切断阀XV-0601A，紧急打开反应器放空阀门XV-0601。	20	SIL1	54.64	SIL1	通过	

6万吨/年顺酐装置								
1	SIF-01	R210 氧化反应器温度 TIAS-2121 高报警高高联锁关闭 E110 正丁烷 蒸发器正丁烷进料切断阀XV-1114、E110 正丁烷蒸发器蒸汽切断阀 XV-1119、R-210 氧化反应器进料调节阀FV-2103、R-210 氧化反应 器进料切断阀FV-2104，联锁打开R-210 氧化反应器紧急放空阀FV- 2105。	12	SIL1	21.37	SIL1	通过	
2	SIF-02	R210 氧化反应器压力 PIAS-2113 高报警高高联锁关闭 E110 正丁烷 蒸发器正丁烷进料切断阀XV-1114、E110 正丁烷蒸发器蒸汽切断阀 XV-1119、R-210 氧化反应器进料调节阀FV-2103、R-210 氧化反应 器进料切断阀FV-2104，联锁打开R-210 氧化反应器紧急放空阀FV- 2105。	12	SIL1	24.21	SIL1	通过	
3	SIF-03	R210 氧化反应器正丁烷进料流量FIAS-2101/03 高报警高高联锁关闭 E110 正丁烷蒸发器正丁烷进料切断阀XV-1114、E110 正丁烷 蒸发器 蒸汽切断阀XV-1119、R-210 氧化反应器进料调节阀 FV-2103、R-210 氧化反应器进料切断阀 FV-2104，联锁打开R-210 氧化反应器紧 急放空阀FV-2105。	10	SIL1	24.75	SIL1	通过	
4	SIF-04	R210 氧化反应器正丁烷进料流量FIAS-2101/03 低报警低低联锁关闭 E110 正丁烷蒸发器正丁烷进料切断阀XV-1114、E110 正丁烷 蒸发器 蒸汽切断阀XV-1119、R-210 氧化反应器进料调节阀 FV-2103、R-210 氧化反应器进料切断阀 FV-2104，联锁打开R-210 氧化反应器紧 急	10	SIL1	24.75	SIL1	通过	
5	SIF-05	R210 氧化反应器空气进料流量FIAS-2100A/B 高报警高高联锁关闭 E110 正丁烷蒸发器正丁烷进料切断阀XV-1114、E110 正丁烷 蒸发器 蒸汽切断阀XV-1119、R-210 氧化反应器进料调节阀 FV-2103、R-210 氧化反应器进料切断阀 FV-2104，联锁打开R-210 氧化反应器紧 急放空阀FV-2105。	10	SIL1	24.81	SIL1	通过	

6	SIF-06	R210 氧化反应器空气进料流量 FIAS-2100A/B 低报警低低联锁关闭 E110 正丁烷蒸发器正丁烷进料切断阀 XV-1114、E110 正丁烷蒸发器 蒸汽切断阀 XV-1119、R-210 氧化反应器进料调节阀 FV-2103、R-210 氧化反应器进料切断阀 FV-2104，联锁打开 R-210 氧化反应器紧急放空阀 FV-2105。	10	SIL1	24.81	SIL1	通过	
7	SIF-07	R210 氧化反应器流量比 FY-2101/03 高报警高高联锁关闭 E110 正丁烷蒸发器正丁烷进料切断阀 XV-1114、E110 正丁烷蒸发器蒸汽切断 阀 XV-1119、R-210 氧化反应器进料调节阀 FV-2103、R-210 氧化反 应器进料切断阀 FV-2104，联锁打开 R-210 氧化反应器紧急放空阀 FV-2105。	10	SIL1	22.68	SIL1	通过	
8	SIF-08	R210 氧化反应器流量比 FY-2101/03 低报警低低联锁关闭 E110 正丁烷蒸发器正丁烷进料切断阀 XV-1114、E110 正丁烷蒸发器蒸汽切断 阀 XV-1119、R-210 氧化反应器进料调节阀 FV-2103、R-210 氧化反 应器进料切断阀 FV-2104(关键);联锁打开 R-210 氧化反应器紧急放 空阀 FV-2105。	10	SIL1	22.68	SIL1	通过	
5000吨/年溶剂精制技改项目								
1	SIF-01	R-201 加氢反应器温度 TIAS-0032~5A/B 高报警高高联锁关闭进料切 断阀 HV-0032、HV-0033，停泵 P101A/B，停氢压缩机 K202。	20	SIL1	61.35	SIL1	通过	
2	SIF-02	R-201 加氢反应器液位 LIAS-0031/2 高报警高高联锁停止氢压缩 机。	20	SIL1	370.37	SIL2	通过	
3	SIF-03	R-201 加氢反应器液位 LIAS-0031/2 低报警低低联锁关闭出料切 断阀 HV-0031。	20	SIL1	148.81	SIL2	通过	
40kt/a废硫酸回收装置								
1	SIF-01	F101 裂解炉火焰状态 BIAS-401~4 火焰熄灭报警及联锁关闭 F101 裂 解炉天然气进料调节阀 TV-101，停废酸泵 P101，打开紧急放空 阀 FV-105，停空气风机 C101A/B。	50	SIL1	116.28	SIL2	通过	
储罐区								

1	SIF-01	V1001 液化烃储罐液位LIAS-101 高报警及高高联锁关闭V1001 液化 烃储罐进料切断阀 XV-101A。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
2	SIF-02	V1001 液化烃储罐液位LIAS-101 低报警及低低联锁关闭V1001 液化 烃储罐出料切断阀 XV-101B。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
3	SIF-03	V1002 液化烃储罐液位LIAS-102 高报警及高高联锁关闭V1002 液化 烃储罐进料切断阀 XV-102A。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
4	SIF-04	V1002 液化烃储罐液位LIAS-102 低报警及低低联锁关闭V1002 液化 烃储罐出料切断阀 XV-102B。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
5	SIF-05	V1003 液化烃储罐液位LIAS-103 高报警及高高联锁关闭V1003 液化 烃储罐进料切断阀 XV-103A。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
6	SIF-06	V1003 液化烃储罐液位LZIAS-103 低报警及低低联锁关闭V1003 液 化烃储罐出料切断阀 XV-103B。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
7	SIF-07	V1004 液化烃储罐液位LIAS-104 高报警及高高联锁关闭V1004 液化 烃储罐进料切断阀 XV-104A。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
8	SIF-08	V1004 液化烃储罐液位LZIAS-104 低报警及低低联锁关闭V1004 液 化烃储罐出料切断阀 XV-104B。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
9	SIF-09	V1005 液化烃储罐液位LIAS-105 高报警及高高联锁关闭V1005 液化 烃储罐进料切断阀 XV-105A。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
10	SIF-10	V1005 液化烃储罐液位LIAS-105 低报警及低低联锁关闭V1005 液化 烃储罐出料切断阀 XV-105B。	10	SIL1	133.69	SIL2	通过	
11	SIF-11	V1006 液化烃储罐液位LIAS-106 高报警及高高联锁关闭V1006 液化 烃储罐进料切断阀 XV-106A。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
12	SIF-12	V1006 液化烃储罐液位LIAS-106 低报警及低低联锁关闭V1006 液化 烃储罐出料切断阀 XV-106B。	10	SIL1	133.69	SIL2	通过	
13	SIF-13	V1007 液化烃储罐液位LIAS-107 高报警及高高联锁关闭V1007 液化 烃储罐进料切断阀 XV-107A。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
14	SIF-14	V1007 液化烃储罐液位LIAS-107 低报警及低低联锁关闭V1007 液化 烃储罐出料切断阀 XV-107B。	10	SIL1	133.69	SIL2	通过	
15	SIF-15	V1008 液化烃储罐液位LIAS-108 高报警及高高联锁关闭V1008 液化 烃储罐进料切断阀 XV-108A。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	

16	SIF-16	V1008 液化烃储罐液位LIAS-108 低报警及低低联锁关闭V1008 液化 烃储罐出料切断阀 XV-108B。	10	SIL1	133.69	SIL2	通过	
17	SIF-17	V1009 液化烃储罐液位LIAS-109 高报警及高高联锁关闭V1009 液化 烃储罐进料切断阀 XV-109A。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
18	SIF-18	V1009 液化烃储罐液位LIAS-109 低报警及低低联锁关闭V1009 液化 烃储罐出料切断阀 XV-109B。	10	SIL1	133.69	SIL2	通过	
19	SIF-19	V1010 液化烃储罐液位LIAS-110 高报警及高高联锁关闭V1010 液化 烃储罐进料切断阀 XV-110A。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
20	SIF-20	V1010 液化烃储罐液位LIAS-110 低报警及低低联锁关闭V1010 液化 烃储罐出料切断阀 XV-110B。	10	SIL1	133.69	SIL2	通过	
21	SIF-21	V1011 液化烃储罐液位LIAS-111 高报警及高高联锁关闭V1011 液化 烃储罐进料切断阀 XV-111A。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
22	SIF-22	V1011 液化烃储罐液位LIAS-111 低报警及低低联锁关闭V1011 液化 烃储罐出料切断阀 XV-111B。	10	SIL1	133.69	SIL2	通过	
23	SIF-23	V1012 液化烃储罐液位LIAS-112 高报警及高高联锁关闭V1012 液化 烃储罐进料切断阀 XV-112A。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
24	SIF-24	V1012 液化烃储罐液位LIAS-112 低报警及低低联锁关闭V1012 液化 烃储罐出料切断阀 XV-112B。	10	SIL1	133.69	SIL2	通过	
25	SIF-25	V1013 液化烃储罐液位LIAS-113 高报警及高高联锁关闭V1013 液化 烃储罐进料切断阀 XV-113A。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
26	SIF-26	V1013 液化烃储罐液位LIAS-113 低报警及低低联锁关闭V1013 液化 烃储罐出料切断阀 XV-113B。	10	SIL1	133.69	SIL2	通过	
27	SIF-27	V1014 液化烃储罐液位LIAS-114 高报警及高高联锁关闭V1014 液化 烃储罐进料切断阀 XV-114A。	10	SIL1	256.41	SIL2	通过	
28	SIF-28	V1014 液化烃储罐液位LIAS-114 低报警及低低联锁关闭V1014 液化 烃储罐出料切断阀 XV-114B。	10	SIL1	133.69	SIL2	通过	
29	SIF-29	V601 异辛烷储罐液位LIAS-601 高报警及高高联锁关闭V601 异辛 烷 储罐进料切断阀 XV-601A。	50	SIL1	96.15	SIL1	通过	
30	SIF-30	V601 异辛烷储罐液位LIAS-601 低报警及低低联锁关闭V601 异辛 烷 储罐出料切断 XV-601B。	10	SIL1	96.15	SIL1	通过	

31	SIF-31	V602 异辛烷储罐液位 LIAS-602 高报警及高高联锁关闭 V602 异辛烷 储罐进料切断阀 XV-602A。	50	SIL1	96.15	SIL1	通过	
32	SIF-32	V602 异辛烷储罐液位 LIAS-602 低报警及低低联锁关闭 V602 异辛烷 储罐出料切断阀 XV-602B。	10	SIL1	96.15	SIL1	通过	
33	SIF-33	V603 异辛烷储罐液位 LIAS-603 高报警及高高联锁关闭 V603 异辛烷 储罐进料切断阀 XV-603A。	50	SIL1	96.15	SIL1	通过	
34	SIF-34	V603 异辛烷储罐液位 LIAS-603 低报警及低低联锁关闭 V603 异辛烷 储罐出料切断阀 XV-603B。	10	SIL1	96.15	SIL1	通过	
35	SIF-35	V604 异辛烷储罐液位 LIAS-604 高报警及高高联锁关闭 V604 异辛烷 储罐进料切断阀 XV-604A。	50	SIL1	96.15	SIL1	通过	
36	SIF-36	V604 异辛烷储罐液位 LIAS-604 低报警及低低联锁关闭 V604 异辛烷 储罐出料切断阀 XV-604B。	10	SIL1	96.15	SIL1	通过	
尾气处理装置								
1	SIF-01	锅炉汽包液位 LISA-7102/3（二取二）低报警低低联锁打开旁通阀 XV-7113-ST。	6	SIL-a	197.63	SIL2	通过	
2	SIF-02	氧化室温度 TI-7134A/B/C（三取二）高报警高高联锁打开旁通阀 XV-7113-ST。	10	SIL-a	150.15	SIL2	通过	

综上，该项目安全仪表联锁系统各功能回路的 SIL 等级满足要求。

该公司现场仪表设置与 SIS 系统组态联锁逻辑、P&ID 图、联锁逻辑图、设计专篇、SIL 定级报告一致，现场仪表设置符合《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）要求。

十、泄压排放和火炬系统

该公司各项目对可能超压的塔、容器等设备设有安全阀或爆破片，超压时可燃气体通过安全阀泄放至火炬系统。联锁系统发生联锁保护时，可燃气体经泄压阀排火炬系统。储罐区所有球罐均设置双安全阀，超压时可燃气体经安全阀排入火炬系统。常压储罐罐顶设带有阻火器的呼吸阀，可燃气体经阻火器和呼吸阀排入大气。蒸汽、氮气、空气等或通过安全阀或通过紧急泄放阀排放至大气。

表 2-45 爆破片台账

序号	安装位置	爆 破 片 型 号	材质	单位	数量	夹 持 器 型 号	执行标准	备注
1	一期 D201A	YC100-0.66-30	不锈钢	个	1	LJA100-156	GB/T567.1-2012	
2	一期 D201B	YC100-0.66-30	不锈钢	个	1	LJA100-156	GB/T567.1-2012	
3	一期 D303	YC100-0.77-65	不锈钢	个	1	LJA180-132	GB/T567.1-2012	
4	一期 D402	YC100-2.0-65	不锈钢	个	1	LJA180-132	GB/T567.1-2012	
5	一期 R201A	YC80-0.8-30	不锈钢	个	1	LJA100-156	GB/T567.1-2012	
6	一期 R201B	YC80-0.8-30	不锈钢	个	1	LJA100-156	GB/T567.1-2012	
7	二期 D201A	YC100-0.66-30	不锈钢	个	1	LJA100-156	GB/T567.1-2012	
8	二期 D201B	YC100-0.66-30	不锈钢	个	1	LJA100-156	GB/T567.1-2012	
9	二期 D303	YC100-0.77-65	不锈钢	个	1	LJA180-132	GB/T567.1-2012	
10	二期 D402	YC100-2.0-65	不锈钢	个	1	LJA180-132	GB/T567.1-2012	
11	二期 R201A	YC80-0.8-30	不锈钢	个	1	LJA100-156	GB/T567.1-2012	
12	二期 R201B	YC80-0.8-30	不锈钢	个	1	LJA100-156	GB/T567.1-2012	
13	地面火炬	LKA200-0.1-60	不锈钢	个	1	LJA200Q-262	GB/T567.1-2012	
14	焚烧炉气液分离器	PKF DN350	304/F46/304	个	1	无	GB567-2012	

	顶部							
1 5	反应器底	YD600-0.24-400	316L	个	5	无	GB567.1-2012	
1 6	反应器	YD600-0.24-450	316L	个	1	无	GB567.1-2012	
1 7	盐冷	YEF250-0.086-42 5	Q345R	个	1	YJ250	GB567.1-2012	
1 8	解析塔顶	YE200-0.2-98	316L	个	1	YJ200	GB567.1-2012	
1 9	脱轻塔再沸器顶	YE200-0.2-163	316L	个	1	YJ200	GB567.1-2012	
2 0	产品塔再沸器顶	YE250-0.2-147	316L	个	1	YJ250	GB567.1-2012	
2 1	侧线反应器顶部	YE50-0.2-410	316L	个	1	YJ50	GB567.1-2012	
2 2	侧线反应器底部	YE50-0.2-170	316L	个	1	YJ50	GB567.1-2012	
2 3	焚烧炉入口	PF600-0.02-70	317L	个	1	无	GB567.1-4-201 2	

厂区地面封闭式火炬作为可燃气体泄压处理系统，燃烧塔直径 $\Phi 4000\text{mm}$ 、高 15m。运行压力 0.2~0.5MPaG，高负荷可达 10t/h。

表 2-46 厂区内各单元泄放量一览表

序号	装置名称	排放量 (t/h)	备注
1.	60 万吨/年碳四综合利用装置 (含华亚国联 10 万吨/年航空燃料项目生产装置)	6	
2.	40 万吨/年碳四综合利用装置	5	
3.	混合碳四球罐组	4	
4.	6 万吨/年顺酐装置	0.5	
5.	40kt/a 废硫酸回收装置	0.5	

根据《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》(SH3009-2013)，火炬排放量不考虑同时发生两种事故，按排放量最大装置排放量 100%与其余装置排放量的 30%之和，但不应低于该系统中两个不同装置最大单点排放的总量。

厂区最大排放量为 60 万吨/年碳四综合利用装置 (含华亚国联 10 万吨/年航空燃料项目生产装置) 排放量 100%与其余装置排放量的 30%之和。厂区最大排放量为 9t/h。火炬处理能力满足要求。

地面火炬配备 3 个长明灯，长明灯供气干管设压力调节阀。每支长明灯的燃料气供给管道从火炬底部单独接至长明灯的燃料入口，燃料气来源为 3#丙烷球罐，丙烷经管道输送至丙烷蒸发罐，然后由丙烷蒸发罐输送至火炬长明灯，压力 (0.3MPa)，供给能力：2Nm³/h。

设置 2 支火焰探测器用于监测燃烧状况，监测信号远传至 DCS 系统。采用火炬专用火焰探测器(带温度变送器)，带护管保护，具有能弯曲、耐高压、热响应时间快和坚固耐用等许多优点。安装于燃烧区下部，接至火炬燃烧器底部处，避免高温损坏，延长使用寿命。

排放气体经放空管道进入火炬界区内，首先进入凝液罐，对排放尾气中所含的凝液进行分离，在分离出凝液后，进入水封罐，冲破水封后进入集气包，在集气包处分为二级进入火炬排放筒体内。

第一级为 DN150、设有气动开关蝶阀，当压力大于等于 3KPa 时气动蝶阀打开，进入火炬区，由六支燃烧器进行燃烧。在打开气动蝶阀的同时相对应的氮气阀关闭，蒸汽阀打开。第二级为 DN200、设有气动开关蝶阀，当压力大于等于 7KPa 时气动蝶阀打开，进入火炬区，由十二支燃烧器进行燃烧。在打开气动蝶阀的同时相对应的氮气阀关闭，蒸汽阀打开。在第二级排放的工艺管线上的气动开关阀处均设有旁路，旁路上设有爆破片以保证火炬系统的安全，爆破片的压力分别是 80KPa。

可燃气体排放进入地面火炬前设分液罐和水封罐，分液罐和水封罐有蒸汽伴热。分液罐设液位计、液相温度计、压力表、高低压和高低液位联锁，高液位联锁凝结液输送泵启泵，低液位联锁停泵。水封罐设液位、温度、压力仪表、高低液位联锁，高液位联锁补水泵停泵，低液位联锁启泵。

十一、防火、防爆、防中毒、防护

1、防火、防爆

1)装置内的承重框架、支架、装置管廊等均为钢结构，且全部位于火灾爆炸危险区域内。采用钢结构框架，在单层构架的梁、柱、支撑设备钢支架等部位涂刷了厚型(WH)耐火涂料，耐火极限不低于 2h，主要部位如下所示：

- a. 单层框架的梁、柱；
- b. 多层框架的楼板为钢板时，地面以上 10m 范围的梁、柱；
- c. 设备承重钢支架全部梁、柱；
- d. 钢管架 4.5m 以下的管廊梁；
- e. 上部设有空气冷却器的管架的全部梁、柱及承重斜撑。

爆炸区域内的钢管架及跨越装置、罐区消防道路的钢管架承重柱、底层支撑管道的梁均按要求涂刷防火涂料，符合《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008[2018 年版])第 5.6.2 条的要求。

在生产装置开停工、检修时，有可能发生可燃液体泄漏、漫流的设备区周围设置不低于 150mm 的围堰，以防止火灾蔓延。

异辛烷储罐、甲醇储罐和装车设施油气回收管道设置阻火器，阻火器设置情况见下表。

表 2-46 可燃液体储罐油气回收阻火器设置情况一览表

序号	名称	公司编号	型号	公称通径	数量台	工作压力 MPa	工作温度	试验压力 MPa	出厂日期	投用日期	介质	备注
1.	阻爆轰阻火器	V601	GZB-Ⅱ	100	1	1.20	≤ 300℃	3.75	2024.11	2024.12	异辛烷气相	异辛烷储罐
2.	阻爆轰阻火器	V602	GZB-Ⅱ	100	1	1.20	≤ 300℃	3.75	2024.11	2024.12	异辛烷气相	异辛烷储罐
3.	阻爆轰阻火器	V603	GZB-Ⅱ	100	1	1.20	≤ 300℃	3.75	2024.11	2024.12	异辛烷气相	异辛烷储罐
4.	阻爆轰阻火器	V604	GZB-Ⅱ	100	1	1.20	≤ 300℃	3.75	2024.11	2024.12	异辛烷气相	异辛烷储罐
5.	阻爆轰阻火器	V301	GZB-Ⅱ	80	1	2.20	≤ 301℃	4.75	2024.11	2024.12	甲醇气相	甲醇储罐
6.	阻爆轰阻火器	1 号装车口	FWL-Ⅰ	80	1	1.60	≤ 300℃	3.75	2017.8	2017.9	异辛烷气相	异辛烷气相
7.	阻爆轰阻火器	2 号装车口	FWL-Ⅰ	80	1	1.60	≤ 300℃	3.75	2017.8	2017.9	异辛烷气相	异辛烷气相
8.	阻爆轰阻火器	3 号装车口	FWL-Ⅰ	80	1	1.60	≤ 300℃	3.75	2017.8	2017.9	异辛烷气相	异辛烷气相
9.	阻爆轰阻火器	4 号装车口	FWL-Ⅰ	80	1	1.60	≤ 300℃	3.75	2017.8	2017.9	异辛烷气相	异辛烷气相
10.	阻爆轰阻火器	5 号装车口	FWL-Ⅰ	80	1	1.60	≤ 300℃	3.75	2017.8	2017.9	异辛烷气相	异辛烷气相
11.	阻爆轰阻火器	6 号装车口	FWL-Ⅰ	80	1	1.60	≤ 300℃	3.75	2017.8	2017.9	异辛烷气相	异辛烷气相
12.	阻爆轰阻火器	7 号装车口	FWL-Ⅰ	80	1	1.60	≤ 300℃	3.75	2017.8	2017.9	异辛烷气相	异辛烷气相
13.	阻爆轰阻火器	8 号装车口	FWL-Ⅰ	80	1	1.60	≤ 300℃	3.75	2017.8	2017.9	异辛烷气相	异辛烷气相

14.	阻爆轰 阻火器	9号装 车口	FWL -I	80	1	1.60	$\leq$ 300℃	3.75	2017.8	2017 .9	异辛 烷气 相	异辛 烷气 相
15.	阻爆轰 阻火器	油气 回收 进口	ZHQ -B	80	1	1.60	$\leq$ 300℃	3.75	2013.4	2013 .7	异辛 烷气 相	异辛 烷气 相
16.	阻爆轰 阻火器	油气 回收 出口	ZHQ -B	80	1	1.60	$\leq$ 300℃	3.75	2013.4	2013 .7	异辛 烷气 相	异辛 烷气 相

该公司油气回收系统各支管阻火器均为阻爆轰阻火器，符合《油气回收处理设施技术标准》（GB/T50759-2022）第 5.1.3 条要求。

碳四综合利用装置及溶剂精制技改装置中存在高压串低压的流程主要发生在物料输送和反应过程中，尤其是当泵和压缩机等进出口压力相差过大时，下面针对部分存在高压串低压风险流程进行分析。

1、碳四装置制冷压缩机 C301A 出口至 D303 空冷器流程。在制冷压缩机出口有紧急切断阀、安全阀和出口单向阀以防止物料反窜至压缩机内。高压侧压力 0.5-0.6MPa，安全阀泄放至装置火炬系统。安全阀参数：公称通径：150/250mm，公称压力：2.5MPa，整定压力：0.61MPa，流道直径：100mm，工作压力：0.4±0.1MPa；紧急切断阀：公称直径 400mm 公称压力 2.5MPa，出口单向阀：公称直径 400mm 公称压力 2.5MPa。

2、碳四装置反应系统 P301 反应流出物泵至分馏系统流程。在 P301 泵出口有单向阀防止物料反窜至反应系统 D301 内。高压侧压力 0.7-0.8MPa。单向阀：公称直径 150mm 公称压力 2.5MPa。

3、碳四装置反应系统 D301 至 P302 制冷循环泵出口至反应器流程，在 P302 泵出口有单向阀防止物料反窜至 D301 内。高压侧压力 0.4-0.5MPa。单向阀：公称直径 150mm 公称压力 2.5MPa。

4、碳四装置分馏系统 P501 至反应系统反应器内流程。在 P501 出口有单向阀止物料反窜至 D501 内。高压侧压力 0.4-0.5MPa。单向阀：公称直径 200mm 公称压力 2.5MPa。

5、溶剂精制装置 K201 新氢压缩机出口，新氢通过压缩机提高压力后，将新氢补充至循环请内，涉及高压串低压，防护措施：新氢压缩机出口处，设置止回阀，防止氢气回串；高压侧压力 4.5MPa。单向阀：公称直径 25mm 公称压力 10MPa。

6、溶剂精制装置 P101DIBP 进料计量泵机泵，通过机泵加压打入加氢反应器内，涉及高压串低压，防护措施：P101 泵出口设置了止回阀，防止物料回串。高压侧压力 4.5MPa。单向阀：公称直径 25mm ，公称压力 10MPa。

7、装置区进料泵出口设置两个不同类型两个单向阀，单向阀公称压力大于高压侧系统压力。

在日常操作中，企业对现场设备进行完备的维护保养工作，确保设备平稳运行，禁止超温超压运行。同时，定期对压力容器及安全附件进行检查检定和日常维护保养，消除安全隐患。操作人员严格按照操作规程进行操作，避免误操作导致高压串低压事故的发生。同时，企业建立了完善的监测和预警系统，实时监测装置内的压力和流量等参数。一旦发现异常情况，立即根据异常工况处置措施进行处理，防止事态扩大。企业针对高压串低压流程的安全设施设置及监控、管理情况满足安全生产需求。

生产装置区的机泵、照明设施等皆采用防爆型；线路采用绝缘电线。生产装置内机泵等控制按钮采用防爆防腐控制按钮。

装车系统及罐区产生的废气经油气收集管线收集进入油气回收设施处理。

该项目产品采用定量装车，装车管道上均设置了便于操作的紧急切断阀，紧急切断阀设置符合《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008[2018 年版])第 6.4.2 条和第 6.4.3 条的要求。

该项目可燃液体储罐设置紧急切断阀，紧急切断阀设置在储罐与柔性连接之间，紧急切断阀具有自动关闭、远程关闭和现场手动关闭功能，紧急切断阀与储罐液位高高、低低报警连锁。符合‘关于印发《关于油气储存设施紧急切断阀设置的专家会商意见》的通知’要求。

异辛烷储罐及甲醇储罐设置氮封，氮封管道设置自力式调节阀、压力表、单向阀等设备，当罐内压力高于设定值时，氮封阀关闭，停止氮气供应；当压力低于设定值时，氮封阀开启，补充氮气。异辛烷储罐及甲醇储罐罐顶均设置泄放人孔。

企业在装卸车区域，按规范要求配备了灭火器、消防砂、消防铲等消防器材；可燃液体装车鹤管均设置静电跨接、接地等防静电措施；装车棚利用其屋面作为接闪器，利用金属立柱作防雷下线；现场设有可燃/有毒气体报警器和紧急切断装置；现场设置停车牌、锥形帽等警示标示，并设置防滑枕木防止溜车。装卸车区设有高清监控，有效的监控车辆出入。装车采用自动控制系统，具有紧急停止功能，能够实现防溢流与定量装车系统联系。装车设置油气回收设施，能够有效防止油气挥发、泄漏。装车平台气相线加装了流量检测装置并与装车平台连锁，故障状态下自动连锁切断。

企业制定有严格的管理制度，驾驶人员、押运人员经检查取得相应从业资格证书，并经安全告知后方可进入厂区从事运输作业。操作人员经过了专业培训，并考核合格，

方可从事装卸车作业。装卸车作业严格按照操作规程执行。

进入生产现场的车辆均经企业工作人员检查，取得交通运输、公安交警部门等相关部门核发的有效证件后，允许进入厂区从事运输作业。

企业建立了应急救援队伍，并明确应急人员的相关职责和通信联络方式。企业针对装卸作业制定了火灾、爆炸、泄漏、人员疏散等应急预案，并定期进行了演练。

装卸车区采用现浇混凝土地面，汽车罐车和每个装卸鹤位设静电专用接地线。

企业的装卸车系统安全设施和管理措施满足‘关于印发山东省人民政府安全生产委员会办公室关于印发《山东省可燃液体、液化烃及液化毒性气体汽车装卸设施安全改造指南》的通知（鲁安办函[2024]2号）’的相关要求。

涉及的生产装置区、罐区周围道路边设置手动火灾报警按钮，其间距不大于 100m，信号传送至中心控制室内的火灾报警控制器上。

爆炸危险场所内的电气设备和材料按《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求进行设置，电气设备、材料及防爆电机的级别和组别不低于爆炸危险介质的级别和组别。爆炸危险环境 2 区内电气设备和材料的防爆结构型式根据爆炸危险介质的级别、组别和爆炸危险区域划分按不低于 IIBT4，局部防爆区域按不低于 IICT4。顺酐装置区的切片/冷冻车间及装置区东侧顺酐反应器区域为爆炸危险区域，中部装置区和顺酐仓库为非防爆区，该公司生产、储运区域电气防爆/防护/防腐等级情况见下表。

表 2-46 电气设备防爆/防护/防腐等级情况一览表

区域：	硫酸储罐组、废酸回收装置等腐蚀性环境	碳四综合利用装置区	顺酐装置区（包含切片/冷冻车间、装置区东侧顺酐反应器区域，顺酐仓库为非防爆区）	储运	溶剂精制装置区
防爆等级：	ExdIICT4	ExdIICT4	ExdIICT4	ExdIICT4	ExdIICT4
防护等级：	IP55	IP55	IP55	IP55	IP55
防腐等级：	WTAF1	WF1	WF1	WF1	WF1

该公司电气设备防腐及防爆等级满足《户内户外防腐电工产品环境技术要求》（JB/T9535-2013）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）要求。

装置内动力配线主要采用阻燃防腐电缆在充砂电缆沟内敷设，局部采用电缆沿电缆桥架敷设或电缆穿钢管敷设。电缆桥架沿工艺管架、框架布置。

该项目正常生产过程中，现场操作人使用的工具均为铜合金防爆工具。并配备了防爆无线对讲电话机设施。

储罐内硫酸在进出罐作业、外界大气温度剧变等情况下，会通过罐顶通气孔逸入大气产生酸雾，酸雾对罐体设备安全、人体健康、环境保护均能造成严重破坏，同时外界空气中的水分进入硫酸储罐导致析氢，科德化工利用活性炭极强的吸附性能，在罐顶通气管上安装活性炭吸附罐，吸附罐内设置活性炭吸附层，用于吸附进入罐内空气中的水分，从而达到干燥空气的目的。在运行过程中，定期进行巡检，定期更换活性炭。

综上所述，该项目防火、防爆设置能够满足项目安全生产的需求。

2、防中毒和窒息

①该项目生产系统密闭操作。

②检修时产生的油污、污水通过密闭管线回收，集中处理。

③该项目在涉及有毒物质的场所设淋洗设施，保护半径不大于 15m。

④生产装置最高处设有风向标。

⑤涉及含有毒物质的取样均采用密闭取样；框架平台采用钢格板，做到很好的通风效果。

3、防高温灼烫

为防止烫伤，对系统中表面温度超过 60℃的管道、人员有可能接触的设备和管道均设防烫隔热层，对距离操作平台高度在 2.1m 以内的管道均设防烫隔热保护；在距离操作平台水平距离小于 0.75m 以内的设备和管道设隔热防烫保护设施，保护操作人员的安全。

该项目在涉及腐蚀性物质的场所及循环水加药间设淋洗设施，保护半径不大于 15m。

4、防坠落、防滑、防物体打击

按照《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》(GB4053.1-2009)、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》(GB4053.2-2009)及《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》(GB4053.3-2009)的要求，在操作人员进行操作、检查及维护的工作场所，距基准面 $\geq 2\text{m}$ 且有坠落危险时，配置梯子、平台及扶手、防护栏杆、踢脚板，平台及踏板设有防滑措施。

罐区内平台采用防滑钢板，四周及钢梯等处设置防护栏杆，以防操作人员高处坠落，保证职工安全。罐区储罐设置盘梯，罐顶设置防滑踏步。

5、防卷入等机械伤害

该项目中机械转动设备，如电动机、输送泵的联轴器和转轴的突出部分设置防护

装置；对需要操作人员控制的全部紧急停车开关均布置在便于操作的位置，设置防止误操作的外防护罩和鲜明的标志。

6、防振动和噪声

①现场采用低噪音设备和机泵。

②对产生较大振动和噪声的大型机泵设备，其基础均单独布置，并采取减振降噪措施。

③机泵在管廊下集中布置。

7、防泄漏

涉及含有毒物质的取样采用密闭式采样器，防止物料的跑冒滴漏对操作人员产生危害，并设置采样标志和采样注意事项。

在设备和管线的排放口、采样口等排放阀，通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性。

动力设备、阀门及连接处采取可靠的密封措施，防止泄露发生。

8、安全防护

1) 安全色、安全标志及危害告知

企业在项目的危险部位设置警示牌。生产装置和罐区设置有危化品告知牌。

2) 安全防护

该项目为作业人员提供个体防护措施，配备安全帽、防静电工作服等劳动防护用品。

另外公司制定了劳动防护用品配备发放标准，定期发放及更换劳保用品。

该公司劳动防护用品配备标准见下表。

表 2-45 企业劳保用品配备标准一览表

序号		一般劳动防护用品							特种劳动防护用品																				
		防静电工作服	安全帽	个人防护用品劳保	雨衣、鞋	普通劳保手套	噪声耳塞（耳罩）	安全帽面罩	长管过滤式防毒面具	半脸过滤式防毒面具	头戴披肩式防护面具	防尘口罩	活性炭口罩	护目镜	正压呼吸器	耐酸碱防护服	安全鞋	耐酸碱胶靴	绝缘靴	焊接眼面防护具	丁晴手套	防酸手套	焊工手套	胶皮手套	线手套	绝缘手套	安全带	便携式洗眼器	
1	烷基化操作工	24	30	3	36	36	1	1	n	n	n	n	/	/	n	岗位配置	岗位配置	12	24	/	/	/	n	/	/	/	/	岗位配置	
2	顺酐操作工	24	30	3	36	36	1	1	n	n	n	/	/	/	n			12	/	/	/	/	n	/	/	/	/		
3	废硫酸回收操作工	24	30	3	36	36	1	1	n	n	n	n	/	/	n			12	24	/	/	/	n	/	/	/	/		
4	储运操作工	24	30	3	36	36	1	1	n	n	n	n	/	/	n			12	24	/	/	/	n	/	/	/	/		
5	质检化验员	24	30	3	36	36	1	1	n	n	n	/	/	1*5	n			12	/	/	/	1*6	n	/	1	/	/		
6	电工	24	30	3	36	36	1	1	/	n	n	/	/	/	/	/	/	12	/	n	/	/	/	/	/	n	岗位配置	/	
7	仪表工	24	30	3	36	36	1	1	n	n	n	/	/	/	/	/	n	12	/	/	/	/	/	n	/	/		/	
8	维修工	24	30	3	36	36	1	1	n	n	n	/	/	/	/	/	n	12	/	/	n	/	/	n	n	/	/	/	
9	结片包装工	24	30	3	36	36	1	1	n	n	n	/	/	/	/	/	/	12	/	/	/	/	n	/	n	n	/	/	
10	水处理操作工	24	30	3	36	36	1	1	n	n	n	/	/	/	/	/	/	12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
11	污水处理工	24	30	3	36	36	1	1	n	n	n	/	/	1*5	n	n	n	12	/	/	/	1*6	n	/	1	/	/	/	
12	普通后勤人员	24	30	/	36	36	n	n	/	/	/	/	/	/	/	/	/	24	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
13	后勤人员（安全、工程、管理）、	24	30	/	36	36	n	n	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

根据现场检查，企业配备的劳动防护用品符合《个人防护装备配备规范 第 1 部分：总则》GB39800.1-2020、《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》(GB39800.2-2020)的规定。

十二、分析化验及维修

1、化验

厂区南部设置化验室配置安捷伦色谱、微库仑测定仪、C20 水分测定仪、馏程测定仪、水分测定仪、原子吸收测定仪、三泵科森水分测定仪等化验设备，负责原料质量分析，中间质量控制分析，出厂产品的质量评定和监督检查。

2、维修

厂区中、小型维修任务由公司维修车间承担，较大的维修和设备安装主要依靠具有资质的社会力量。

第三章 危险、有害因素辨识结果

第一节 危险、有害因素分析结果

一、辨识依据

1) 危险化学品、剧毒化学品辨识依据为《危险化学品目录》（2022 调整版）；易制毒化学品辨识依据为《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号公布，国务院令第 666 号修正）；易制爆化学品辨识依据为《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）；监控化学品辨识依据为《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号公布，国务院令第 588 号修订）；特别管控危险化学品依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》；《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》；忌水危险化学品辨识依据《山东省危险化学品企业夏季汛期安全风险防控指南》（鲁应急字(2023)79 号）；

2) 重点监管危险化学品依据为《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）；

3) 重点监管危险化工工艺：《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号）；

4) 生产火灾危险性分类：《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）

5) 危险化学品有毒危害程度分级依据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ/T230-2010）；

6) 危险化学品接触限值依据《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019/XG1-2022）和《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）；

7) 危险、有害因素分类依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）和《职业病危害因素分类目录》；

8) 重大危险源辨识的依据是《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

9) 危险有害因素分类：

危险因素：对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。

有害因素：能影响人的身体健康，导致疾病或对物造成慢性损害的因素。

本评价按“参照事故类别”和“职业病危害因素”进行分类，将生产过程中的危险、有害因素进行分类辨识和分析。

二、危险物质辨识结果

该项目生产及储存过程中涉及的物质如下：

40 万吨/年碳四综合利用装置

原料：液化石油气。

产品：丙烷、异丁烷、异辛烷、正丁烷、液化石油气、甲醇。

辅料：30%氢氧化钠、98%浓硫酸

60 万吨/年碳四综合利用装置

原料：液化石油气。

产品：丙烷、异丁烷、异辛烷、正丁烷、液化石油气、甲醇。

辅料：30%氢氧化钠、98%浓硫酸

6 万吨/年顺酐装置

原料：正丁烷、空气。

产品：顺酐。

辅料：DIBE、30%氢氧化钠、助催化剂（磷酸三甲酯）、钒磷催化剂（钒、磷）、熔盐（亚硝酸钠、硝酸钾）。

40kt/a 废硫酸回收装置

原料：废硫酸（硫酸）、空气。

产品：新硫酸（98%硫酸）、稀硫酸（10%）。

中间产物：二氧化硫、三氧化硫。

辅料：含钒催化剂（五氧化二钒）、30%氢氧化钠。

5000 吨/年溶剂改质装置

原料：甲醇、DIBP。

产品：DIBE。

中间产品：氢气。

辅料：加氢催化剂（钨）、制氢催化剂（铜）。

公辅工程

柴油消防泵燃料：柴油。

危险物质辨识情况见下表。

表 3-1 化学品辨识情况一览表

序号	类别	该项目涉及的化学品	辨识依据
1	危险化学品	原辅料：液化石油气、甲醇、新硫酸（98%硫酸）、邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP）、30%氢氧化钠。 产品：异辛烷、丙烷、正丁烷、异丁烷、顺酐（马来酸酐）、甲醇、液化石油气。 中间产品：硫酸、氢气。 中间产物：二氧化硫、三氧化硫。 辅料：熔盐（亚硝酸钠、硝酸钾）、含钒催化剂（五氧化二钒）。 柴油消防泵燃料：柴油	《危险化学品目录（2022 调整版）》
2	重点监管危险化学品	液化石油气、甲醇、氢气、二氧化硫、三氧化硫	《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）
3	易制毒化学品	硫酸	《易制毒化学品管理条例》（2018 年修订）
4	剧毒化学品	不涉及	《危险化学品目录》（2022 调整版）
5	易制爆化学品	不涉及	《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）
7	监控化学品	甲醇、正丁烷、邻苯二甲酸二异丁酯为第四类监控化学品	《各类监控化学品名录》及《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》
8	高毒物品	五氧化二钒	《卫生部关于印发〈高毒物品目录〉的通知》
9	特别管控危险化学品	液化石油气、甲醇	《特别管控危险化学品目录（第一版）》
10	忌水危险化学品	三氧化硫	《山东省危险化学品企业夏季汛期安全风险防控指南》（鲁应急字（2023）79 号）
11	山东省禁止危险化学品	不涉及	《山东省应急管理厅关于印发〈山东省禁止危险化学品目录（第二批）〉的通知》

主要危险有害物质的特性如下。

表 3-2 主要危险物质危险特性

名称	危险化学品类别	相态	爆炸极限 (v/v)	密度	沸点、初 沸点 (°C)	引燃温 度°C	闪 点°C	PC-TWA	毒 物 等 级	火 灾 危 险 分 类
液化 石油 气	易燃气体类别 1A 高压气体压缩 气体	气 态	1.5-9.5	相对蒸汽 密度(空 气=1) 1.68; 相 对水密度 (水=1) 0.5~0.6	>35	426~ 537	-74	1000 mg/m ³	/	甲 A
丙烷	易燃气体类别 1A 高压气体压缩 气体	气 态	2.1-9.5	相对密度 (水=1): 0.5; 对蒸 气密度 (空气 =1): 1.56	-42	450	-104	1000ppm	/	甲 A
正丁 烷	易燃气体类别 1A 高压气体压缩 气体	气 态	1.5-8.5	相对密度 (水=1): 0.6; 相对 蒸气密度 (空气 =1):2.05	-0.5	287	-60	800ppm	/	甲 A
异丁 烷	易燃气体, 类 别 1; 高压气 体, 压缩气体。	气 态	1.8-8.5	相对蒸气 密度(空 气=1): 2.01, 相 对密度 (水=1): 0.56	-11.8	460	-82.8	1000 ppm	IV 级	甲 A
甲醇	易燃液体, 类别 2 急性毒性-经 口, 类别 3* 急性毒性-经 皮, 类别 3* 急性毒性-吸 入, 类别 3* 特异性靶器官 毒性-一次接 触, 类别 1	液 态	5.5-44	相对密度 (水=1): 0.79, 相 对蒸气密 度(空气 =1): 1.1	65	464	12	25 mg/m ³	IV 级	甲 B
氢气	易燃气体, 类别 1 加压气体	气 态	4.1-74.1	相对密度 (水=1): 0.07 相对蒸气	-252.8	500-571	<50	/	/	甲

				密度(空气=1): 0.07						
异辛烷	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3(麻醉效应) 吸入危害, 类别 1 危害水生环境—急性危害, 类别 1 危害水生环境—长期危害, 类别 1	液态	1.0-6.0	相对蒸气密度(空气=1): 3.9; 相对密度(水=1): 0.69	99	346	-12	/	IV 级	甲 B
邻苯二甲酸二异丁酯	生殖毒性, 类别 1B 危害水生环境—急性危害, 类别 1	液态	0.4-3.2	相对蒸气密度(空气=1): 9.6; 相对密度(水=1): 1.04	320	423	169	5 mg/m ³	IV 级	丙 B
二氧化硫	加压气体 急性毒性—吸入, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	气态	/	相对蒸气密度(空气=1): 2.26	-10	/	/	5mg/m ³	II 级	乙类
三氧化硫	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3(呼吸道刺激)	气态	/	相对蒸气密度(空气=1): 2.8	45	/	/	2 mg/m ³	II 级	乙类
顺酐(马来酸酐)	皮肤腐蚀/刺激 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激 类别 1 呼吸敏化作用 类别 1 皮肤敏化作用 类别 1	液态	1.4-7.1	相对密度(水=1): 1.43	202	477	102	1 mg/m ³	/	丙 A

硫酸	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	液态	/	相对蒸气密度(空气=1): 3.4 相对密度(水=1): 1.84	290	/	/	1 mg/m ³	I 级	戊类
氢氧化钠	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	液态	/	相对密度(水=1): 1.34	/	/	/	200 mg/m ³	IV 级	戊类
亚硝酸钠	氧化性固体, 类别 3 急性毒性-经口, 类别 3* 危害水生环境-急性危害, 类别 1	固态	/	相对密度(水=1): 2.2	320	/	/	/	II 级	乙类
亚硝酸钾	氧化性固体, 类别 2 急性毒性-经口, 类别 3* 危害水生环境-急性危害, 类别 1	固态	/	相对密度(水=1): 2.1	400	/	/	/	II 级	乙类
含钒催化剂 (五氧化二钒)	急性毒性-经口, 类别 2 生殖细胞致突变性, 类别 2 致癌性, 类别 2 生殖毒性, 类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3(呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2	固态	/	相对密度(水=1): 3.357	1750	/	/	0.05 mg/m ³	I 级	戊类
六氢化邻苯二甲酸二异丁酯	/	液态	/	相对密度(水=1) 0.984	349.7	/	162.6	/	/	丙 B

甲醇重整制氢催化剂	/	固态	/	相对密度(水=1) 1.2	>2000	/	/	/	/	戊类
柴油	易燃液体, 类别 3	液态	/	相对水密度(水=1) 0.87-0.9	282-338	257	38	/	/	乙类

注：表格中数据主要来源：1.工作场所空气中有毒物质容许浓度根据《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》(GBZ2.1-2019/XG1-2022)划分，其中①时间加权平均容许浓度；②短时间接触容许浓度；③最高允许浓度。2.物理性质、化学性质和危险性和危险类别数据来源于物质的MSDS及相关的标准、参考书籍。

三、危险化学品包装、储存、运输

该公司主要原料、产品包装、储存、运输的技术要求见下表。

表 3-3 主要危险化学品包装、储存、运输

序号	名称	包装型式	储存要求	运输要求
1.	液化石油气	钢制球罐	保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。储存于远离不相容材料和食品容器的地方。	装运该物品的车辆排气管必须装备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶的安全帽。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄露应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。
2.	甲醇	钢制储罐	远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
3.	丙烷	钢制球罐	远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。应设置可燃气	运输时限使用耐压企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

序号	名称	包装型式	储存要求	运输要求
			体报警及相关的监控设施等。	
4.	正丁烷	钢制球罐	保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。储存于远离不相容材料和食品容器的地方。	装运该物品的车辆排气管必须装备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶的安全帽。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄露应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。
5.	异丁烷	钢制球罐	保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。储存于远离不相容材料和食品容器的地方。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。
6.	异辛烷	内浮顶储罐	保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。储存于远离不相容材料和食品容器的地方。	装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食品及食品添加剂等混装混运。严禁用木船、水泥船散装运输。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。
7.	顺酐（马来酸酐）	钢制储罐	保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。储存于远离不相容材料和食品容器的地方。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。
8.	氢氧化钠	固定顶储罐	应与易燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	运输时按指定时间指定路线行驶，配备合适的应急救援器材。
9.	邻苯二甲酸二异丁酯	固定顶储罐	保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。储存于远离不相容材料和食品容器的地方。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。
10.	硫酸	固定顶储罐	保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。储存于远离不相容材料和食品容器	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。

序号	名称	包装型式	储存要求	运输要求
			的地方。	
11.	柴油	油箱	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

公辅工程、三废设施涉及的危险物质及安全措施设置情况如下：

序号	危险物质	危险特性	存在单元	储量	存放方式	现场配备的安全措施	备注
1	阻垢剂	毒性、腐蚀性	循环水池	3t/月	桶装	防酸碱劳保用品，防毒面罩	
2	氧化性杀菌剂	毒性、腐蚀性、火灾	循环水池	1t/月	桶装	防酸碱劳保用品，防毒面罩，灭火器	
3	非氧化性杀菌剂	毒性、腐蚀性	循环水池	1t/月	桶装	防酸碱劳保用品，防毒面罩	
4	聚丙烯酰胺	毒性、腐蚀性、火灾	污水处理	0.5t/月	袋装	防酸碱劳保用品，防毒面罩，灭火器	
5	聚合氯化铝	毒性、腐蚀性	污水处理	3t/月	袋装	防酸碱劳保用品，防毒面罩，灭火器	
6	阻垢剂	毒性、腐蚀性	水处理	0.3t/月	桶装	防酸碱劳保用品，防毒面罩	
7	反渗透杀菌剂	毒性、腐蚀性	水处理	0.3t/月	桶装	防酸碱劳保用品，防毒面罩	
8	柴油	火灾	消防站	2070L	油桶	灭火器	危化品
9	磷酸三甲酯	毒性、腐蚀性、火灾	鼓风机房	0.8t/月	桶装	防酸碱劳保用品，防毒面罩，灭火器	
10	活性炭	火灾	油气回收	0.35t/半年	吨包	灭火器	

该公司公辅工程、三废设施涉及危险物质的储存及安全措施满足安全要求。

四、重点监管的危险化学品

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013年完整版）的规定，该公司涉及重点监管的危险化学品：液化石油气、甲醇、氢气、二氧化硫、三氧化硫。

五、重点监管的危险化工工艺

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》安监总管三【2009】116号及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》安监总管三【2013】3号的规定，该公司40万吨/年碳四综合利用装置和60万吨/年碳四综合利用装置异丁烷与烯烃反应生成异辛烷属于**烷基化工艺**。6万吨/年顺酐装置正丁烷与氧气反应生成顺酐工艺、40kt/a废硫酸回收装置废酸再生工艺属于**氧化工艺**。5000吨/年溶剂精制技改项目邻苯二甲酸二异丁酯与氢反应生成六氢化邻苯二甲酸二异丁酯工艺属于**加氢工艺**。

六、危险、有害因素分析结果

通过对该公司工艺特征及危险物质特性等因素的分析，该公司存在的危险有害因素有火灾爆炸、容器爆炸、中毒窒息、灼烫、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、起重伤害、噪声、坍塌、冻伤、锅炉爆炸、淹溺、车辆伤害等，其中最主要的危险因素是火灾爆炸和中毒窒息。涉及危险、有害因素的生产部位详见下表示：

表 3-3 危险、有害因素分布表

危险有害因素 分布范围	火灾 爆炸	容器 爆炸	锅炉 爆炸	中毒 窒息	触电	灼 烫	机 械 伤 害	高 处 坠 落	物 体 打 击	车 辆 伤 害	起 重 伤 害	淹 溺	噪 声	坍 塌	冻 伤
生产装置区	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√
储罐区	√	√		√	√	√	√	√	√				√	√	√
装卸区	√	√		√	√	√	√	√	√	√			√	√	√
公辅工程区	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

危险、有害因素分析过程见附件1。

第二节 重大危险源辨识结果

一、重大危险源辨识符合性分析

1、重大危险源评估单元的划分

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义：

危险化学品重大危险源：指长期地或临时地生产储存使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有

切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分独立的单元。

该公司生产装置单元包括：40 万吨/碳四综合利用装置单元、60 万吨/碳四综合利用装置单元、6 万吨/顺酐装置单元、40kt/a 废硫酸回收装置单元、5000 吨/溶剂精制技改装置单元、地面火炬单元、。

该公司储存单元包括：2000m³ 碳四球罐组单元、1000m³ 碳四球罐组单元、异辛烷罐组单元、硫酸罐组单元、顺酐装置罐组单元、5000 吨/溶剂精制技改装置罐组单元、顺酐仓库单元、仓库 1 单元、备品备件库单元。

2、重大危险源辨识依据

进行重大危险源辨识的依据是《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、GB30000.2、GB30000.3、GB30000.4、GB30000.5、GB30000.6、GB30000.7、GB30000.8、GB30000.9、GB30000.10、GB30000.11、GB30000.12、GB30000.13、GB30000.14、GB30000.15、GB30000.16、GB30000.18 的规定进行分类。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该公司评价单元列入危险化学品重大危险源辨识范围的物质包括：液化石油气、丙烷、异丁烷、正丁烷、甲醇、异辛烷、烷基化油、前馏分油、超馏分油、副产品油、二氧化硫、三氧化硫、氢气、C5（异戊烷）。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）得知各物质的临界量，辨识如下：

根据生产装置工艺条件、危险化学品特性、其数量及临界量进行重大危险源辨识，涉及烷基化工艺，40 万吨/碳四综合利用装置单元重大危险源辨识见下表。

表 3-4 40 万吨/碳四综合利用装置单元重大危险源辨识

物质名称	物质类别	主要设备	危险性分类	最大储量 t	临界量 t	计算值	单元 值
液化石油气	表 1: 液化石油气	脱轻塔、水洗塔顶缓冲罐、原料缓冲罐、反应器等	/	251.9345	50	5.03869	28.7
丙烷	表 1: 丙烷	脱轻塔顶冷却器、丙烷塔底回流罐	/	5.945	50	0.1189	

物质名称	物质类别	主要设备	危险性分类	最大储量 t	临界 量 t	计算值	单元 值
		等					
异丁烷	表 2: 易燃气体	冷剂缓冲罐、出口分液罐、脱异丁烷塔顶回流罐、异丁烷缓冲罐等	W2, 类别 1	96.995	10	9.6995	
异辛烷	表 2: 易燃液体	脱异丁烷塔、脱正丁烷塔等	W5.1, 类别 2, 工作温度高于沸点	134.661	10	13.4661	
		进料换热器、产品冷却器、酸洗罐、碱洗罐等	W5.3, 不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 2	160.025	1000	0.16	
正丁烷	表 1: 丁烷	脱正丁烷塔顶回流罐、脱正丁烷塔	/	7.679	50	0.15358	
甲醇	表 1: 甲醇	富醇水罐、甲醇塔顶回流罐	/	30.016	500	0.060032	

经计算, 40 万吨/碳四综合利用装置单元构成危险化学品重大危险源。

根据生产装置工艺条件、危险化学品特性、其数量及临界量进行重大危险源辨识, 涉及烷基化工艺, 60 万吨/碳四综合利用装置单元重大危险源辨识见下表。

表 3-5 60 万吨/碳四综合利用装置单元重大危险源辨识

物质名称	物质类别	主要设备	危险性分类	最大储量 t	临界 量 t	计算值	单元值
液化石油气	表 1: 液化石油气	脱轻塔、水洗塔顶缓冲罐、原料缓冲罐、反应器等	/	251.9345	50	5.03869	37.7
丙烷	表 1: 丙烷	脱轻塔顶冷却器、丙烷塔底回流罐等	/	5.945	50	0.1189	
异丁烷	表 2: 易燃气体	冷剂缓冲罐、出口分液罐、脱异丁烷塔顶回流罐、异丁烷缓冲罐等	W2, 类别 1	96.995	10	9.6995	
异辛烷	表 2: 易燃液体	脱异丁烷塔、脱正丁烷塔等	W5.1, 类别 2, 工作温度高于沸点	134.661	10	13.4661	
		进料换热器、产	W5.3, 不属	160.025	1000	0.16	

物质名称	物质类别	主要设备	危险性分类	最大储量 t	临界量 t	计算值	单元值
		品冷却器、酸洗罐、碱洗罐等	于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 2				
正丁烷	表 1: 丁烷	脱正丁烷塔顶回流罐、脱正丁烷塔	/	7.679	50	0.15358	
甲醇	表 1: 甲醇	富醇水罐、甲醇塔顶回流罐	/	30.016	500	0.060032	
烷基化油	表 2: 易燃液体	再沸器、超级油一塔再沸器、超级油二塔再沸器、超级油三塔再沸器等	W5.1 类别 2, 工作温度高于沸点	80.088	10	8.00088	
前馏分油	表 2: 易燃液体	前馏分分离塔回流罐	W5.1 类别 2, 工作温度高于沸点	1.38	10	0.138	
超馏分油	表 2: 易燃液体	超级油一塔回流罐、超级油二塔回流罐	W5.3 不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 2	5.26	1000	0.00526	
		超级油三塔回流罐	W5.1 类别 2, 工作温度高于沸点	4.14	10	0.414	
副产品油	表 2: 易燃液体	副产品接收罐	W5.1 类别 2, 工作温度高于沸点	4.14	10	0.414	

经计算, 60 万吨/碳四综合利用装置单元构成危险化学品重大危险源。

根据生产装置工艺条件、危险化学品特性、其数量及临界量进行重大危险源辨识, 涉及氧化工艺, 6 万吨/顺酐装置单元重大危险源辨识见下表。

表 3-6 6 万吨/顺酐装置单元重大危险源辨识

物质名称	物质类别	操作温度℃	操作压力 MPa	危险性分类	最大储量 t	临界量 t	计算值	单元值
正丁烷	表 1: 丁烷	/	/	/	3.37	50	0.0674	0.0674

经计算, 6 万吨/顺酐装置单元未构成危险化学品重大危险源。

根据生产装置工艺条件、危险化学品特性、其数量及临界量进行重大危险源辨识, 40kt/a 废硫酸回收装置单元重大危险源辨识见下表。

表 3-7 40kt/a 废硫酸回收装置单元重大危险源辨识

物质名称	物质类别	操作温度℃	操作压力 MPa	危险性分类	最大储量 t	临界量 t	计算值	单元值

物质名称	物质类别	操作温度℃	操作压力 MPa	危险性分类	最大储量 t	临界量 t	计算值	单元值
二氧化硫	表 1: 二氧化硫	/	/	/	0.684	20	0.0342	0.04656
三氧化硫	表 1: 三氧化硫	/	/	/	0.852	75	0.01136	
丙烷	表 1: 丙烷	/	/	/	0.05	50	0.001	

经计算, 40kt/a 废硫酸回收装置单元未构成危险化学品重大危险源

根据生产装置工艺条件、危险化学品特性、其数量及临界量进行重大危险源辨识, 涉及加氢工艺, 5000 吨/溶剂精制技改装置单元重大危险源辨识见下表。

表 3-8 5000 吨/溶剂精制技改装置单元重大危险源辨识

物质名称	物质类别	操作温度℃	操作压力 MPa	危险性分类	最大储量 t	临界量 t	计算值	单元值
甲醇	表 1: 甲醇	/	/	/	40.01	500	0.08002	0.62402
氢气	表 1: 氢气	/	/	/	2.72	5	0.544	

经计算, 5000 吨/溶剂精制技改装置单元未构成危险化学品重大危险源

根据 2000m³ 碳四球罐组单元工艺条件、危险化学品特性、其数量及临界量进行重大危险源辨识。2000m³ 碳四球罐组单元重大危险源辨识见下表。

表 3-9 2000m³碳四球罐组单元重大危险源辨识

物质名称	物质类别	操作温度℃	操作压力 MPa	危险性分类	最大储量 t	临界量 t	计算值	单元值
液化石油气	表 1: 液化石油气	/	/	/	8120	50	162.4	318.42
丙烷	表 1: 丙烷	/	/	/	1001	50	20.02	
正丁烷	表 1: 丁烷	/	/	/	1200	50	24	
异丁烷	表 2: 易燃气体	常温	0.6	W2, 类别 1	1120	10	112	

经计算, 2000m³ 碳四球罐组单元构成危险化学品重大危险源

根据 1000m³ 碳四球罐组工艺条件、危险化学品特性、其数量及临界量进行重大危险源辨识。1000m³ 碳四球罐组单元重大危险源辨识见下表。

表 3-10 1000m³碳四球罐组单元重大危险源辨识

物质名称	物质类别	操作温度℃	操作压力 MPa	危险性分类	最大储量 t	临界量 t	计算值	单元值
丙烷	表 1: 丙烷	/	/	/	500.5	50	10.01	140.01
正丁烷	表 1: 正丁烷	/	/	/	600	50	12	
异丁烷	表 2: 易燃气体	常温	0.6	W2, 类别 1	560	10	56	
C ₅ (异戊烷)	表 2: 易燃液体	常温	0.2	W5.1, 类别 1	620	10	62	

注: 华亚国联租用科德化工 1 台 1000m³ C₅ 球罐用于生产航空燃料油, 该球罐位于 1000m³ 混合碳四球罐组, 在重大危险源辨识、分级时按照 1 个储存单元分析。

经计算，1000m³ 碳四球罐组单元构成危险化学品重大危险源。

根据异辛烷罐组工艺条件、危险化学品特性、其数量及临界量进行重大危险源辨识。
异辛烷罐组单元重大危险源辨识见下表。

表 3-11 异辛烷罐组单元重大危险源辨识

物质名称	物质类别	操作温度℃	操作压力 MPa	危险性分类	最大储量 t	临界量 t	计算值	单元值
异辛烷	表 2: 易燃液体	常温	常压	W5.3, 不属于 w5.1, w5.2 的其他类别 2	13800	1000	13.8	13.8

经计算，异辛烷罐组单元构成危险化学品重大危险源。

根据硫酸罐组工艺条件、危险化学品特性、其数量及临界量进行重大危险源辨识。
硫酸罐组单元重大危险源辨识见下表。

表 3-12 硫酸罐组单元重大危险源辨识

物质名称	物质类别	操作温度℃	操作压力 MPa	危险性分类	最大储量 t	临界量 t	计算值	单元值
甲醇	表 1: 甲醇	常温	常压	/	395	500	0.79	0.79

经计算，硫酸罐组单元未构成危险化学品重大危险源。

根据 5000 吨/溶剂精制技改装置罐组工艺条件、危险化学品特性、其数量及临界量进行重大危险源辨识。5000 吨/溶剂精制技改装置罐组单元重大危险源辨识见下表。

表 3-13 5000 吨/溶剂精制技改装置罐组单元重大危险源辨识

物质名称	物质类别	操作温度℃	操作压力 MPa	危险性分类	最大储量 t	临界量 t	计算值	单元值
甲醇	表 1: 甲醇	常温	常压	/	79	500	0.158	0.158

经计算，5000 吨/溶剂精制技改装置罐组单元未构成危险化学品重大危险源。

根据地面火炬单元工艺条件、危险化学品特性、其数量及临界量进行重大危险源辨识。地面火炬单元重大危险源辨识见下表。

表 3-14 地面火炬单元重大危险源辨识

物质名称	物质类别	操作温度℃	操作压力 MPa	危险性分类	最大储量 t	临界量 t	计算值	单元值
液化石油气	表 1: 液化石油气	常温	0.3-0.4	/	47	50	0.94	0.94

经计算，地面火炬单元构成危险化学品未构成重大危险源。

综上，依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)辨识，可知：该公司 40 万吨/碳四综合利用装置单元、60 万吨/碳四综合利用装置单元、2000m³ 碳四球罐组单元、1000m³ 碳四球罐组单元、异辛烷罐组单元的危险化学品储量已构成重大危险源。

3、重大危险源分级指标

1) 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临近量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

2) R 的计算方法

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

3) 校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，见表 6-4 和表 6-5：

表 3-11 常见毒性气体校正系数 β 取值表

名称	校正系数 β
一氧化碳	2
二氧化硫	2
氨	2
环氧乙烷	2
氯化氢	3
溴甲烷	3
氯	4
硫化氢	5
氟化氢	5
二氧化氮	10
氰化氢	10
碳酰氯	20
磷化氢	20
异氰酸甲酯	20

表 3-12 校正系数 β 取值表

类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	14	2

	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

4、校正系数 α 的取值

表 3-13 校正系数的 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

5、分级标准

根据计算出来的 R 值，按下表确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3-14 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

6、重大危险源分级

公司厂区边界向外扩展 500 米范围的常住人口大于 100 人。因此公司厂外暴露人员校正系数 α 值取 2.0。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》及该公司厂区实际情况，该公司重大危险源分级见下表。

1. 40 万吨/碳四综合利用装置单元

表 3-15 40 万吨/碳四综合利用装置单元重大危险源分级表

物质名称	物质类别	符号	qi	Qi	β_i	α	R
液化石油气	表 1：液化石油气	W2	251.9345	50	1.5	2.0	85.87
丙烷	表 1：丙烷	W2	5.945	50	1.5		
异丁烷	表 2：易燃气体	W2	96.995	10	1.5		
异辛烷	表 2：易燃液体	W5.1	134.661	10	1.5		
		W5.3	160.025	1000	1		
正丁烷	表 1：丁烷	W2	7.679	50	1.5		
甲醇	表 1：甲醇	W5.3	30.016	500	1		

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，该企业 40 万吨/碳四综合利用装置单元危险化学品储量构成二级重大危险源。

2. 60 万吨/碳四综合利用装置单元

表 3-16 60 万吨/碳四综合利用装置单元重大危险源分级表

物质名称	物质类别	符号	qi	Qi	β_i	α	R
液化石油气	表 1：液化石油气	W2	251.9345	50	1.5	2.0	112.78
丙烷	表 1：丙烷	W2	5.945	50	1.5		
异丁烷	表 2：易燃气体	W2	96.995	10	1.5		
异辛烷	表 2：易燃液体	W5.1	134.661	10	1.5		
		W5.3	160.025	1000	1		
正丁烷	表 1：丁烷	W2	7.679	50	1.5		
甲醇	表 1：甲醇	W5.3	30.016	500	1		
烷基化油	表 2：易燃液体	W5.1	80.088	10	1.5		

物质名称	物质类别	符号	qi	Qi	β_i	α	R
前馏分油	表 2: 易燃液体	W5.1	1.38	10	1.5		
超馏分油	表 2: 易燃液体	W5.3	5.26	1000	1		
		W5.1	4.14	10	1.5		
副产品油	表 2: 易燃液体	W5.1	4.14	10	1.5		

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，该企业 60 万吨/碳四综合利用装置单元危险化学品储量构成一级重大危险源。

3. 2000m³ 碳四球罐组单元

表 3-17 2000m³碳四球罐组单元重大危险源分级表

物质名称	物质类别	qi	Qi	符号	β_i	α	R 值
液化石油气	表 1: 液化石油气	8120	50	W2	1.5	2.0	955.2
丙烷	表 1: 丙烷	1000	50	W2	1.5		
正丁烷	表 1: 丁烷	1200	50	W2	1.5		
异丁烷	表 2: 易燃气体	1120	10	W2	1.5		

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，该企业 2000m³ 碳四球罐组单元危险化学品储量构成一级重大危险源。

4. 1000m³ 碳四球罐组单元

表 3-18 1000m³碳四球罐组单元重大危险源分级表

物质名称	物质类别	qi	Qi	符号	β_i	α	R 值
丙烷	表 1: 丙烷	500	50	W2	1.5	2.0	420
正丁烷	表 1: 正丁烷	600	50	W2	1.5		
异丁烷	表 2: 易燃气体	560	10	W2	1.5		
C5（异戊烷）	表 2: 易燃液体	620	10	W5.1, 类别 1	1.5		

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，该企业 1000m³ 碳四球罐组单元危险化学品储量构成一级重大危险源。

5. 异辛烷罐组单元

表 3-19 异辛烷罐组单元重大危险源分级表

物质名称	物质类别	qi	Qi	符号	β_i	α	R 值
异辛烷	表 2: 易燃液体	13800	1000	W5.3	1	2.0	27.6

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，该企业异辛烷罐组单元危险化学品储量构成三级重大危险源。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，经辨识，厂区内 2 个生产单元和 3 个储存单元构成危险化学品重大危险源。

表 3-20 各单元危险化学品重大危险源分级情况

序号	单元名称	单元值	重大危险源	R 值	级别
1	40 万吨/碳四综合利用装置单元	28.7	是	85.87	二级

序号	单元名称	单元值	重大危险源	R 值	级别
2	60 万吨/碳四综合利用装置单元	37.7	是	112.78	一级
3	2000m ³ 碳四球罐组单元	321.6	是	955.2	一级
4	1000m ³ 碳四球罐组单元	140.01	是	420	一级
5	异辛烷罐组单元	13.8	是	27.6	三级

经计算，依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)辨识，东营市科德化工有限公司 60 万吨/碳四综合利用装置单元、2000m³ 碳四球罐组单元、1000m³ 碳四球罐组单元构成危险化学品一级重大危险源，40 万吨/碳四综合利用装置单元构成危险化学品二级重大危险源，异辛烷罐组单元构成危险化学品三级重大危险源。

二、重大危险源定量风险计算

本次评估事故后果模拟计算主要采用船级社研发软件 DNV safeti8.7 进行计算机辅助模拟分析计算。

通过采用船级社研发软件 DNV safeti8.7 对该公司的重大危险源进行了模拟计算，得到的定量风险评价结果见下表。

表 3-21 排放结果（大气膨胀后）

路径	场景	天气	流速峰值 [kg/s]	温度 [degC]	物料液体质量 百分率 [fraction]	液滴直径 [um]	扩张直径 [m]	速度 [m/s]	释放结束时间 [s]
1000m ³ 混合碳四球罐组单元\异丁烷球罐 Q-01	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.413359	-11.9098	0.784184	200.917	0.019006	113.736	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	7.17637	-11.9098	0.784184	200.917	0.0791916	113.736	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	114.822	-11.9098	0.784184	200.917	0.316766	113.736	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-11.9098	0.784184	188.94		22.7472	
1000m ³ 混合碳四球罐组单元\丙烷球罐 Q-03	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.457438	-42.0703	0.663596	106.382	0.0194452	217.419	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	11.4359	-42.0703	0.663596	106.382	0.0972259	217.419	3600

	大孔泄漏	3/D 天气类型	182.975	-42.07 03	0.6635 96	106.38 2	0.3889 04	217.41 9	2683.66
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-42.07 03	0.6635 96	95.772 2		43.483 8	
1000m ³ 混合碳四球罐组单元\正丁烷球罐Q-04	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.4219	-0.532 609	0.8521 38	245.30 2	0.0189 337	84.448 2	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	7.32465	-0.532 609	0.8521 38	245.30 2	0.0788 904	84.448 2	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	117.194	-0.532 609	0.8521 38	245.30 2	0.3155 62	84.448 2	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-0.532 609	0.8521 38	225.30 1		16.889 6	
2000m ³ 混合碳四球罐组单元\异丁烷球罐Q-05	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.45278	-11.90 98	0.7845 63	198.78 7	0.0197 425	115.26 3	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	7.86077	-11.90 98	0.7845 63	198.78 7	0.0822 602	115.26 3	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	125.772	-11.90 98	0.7845 63	198.78 7	0.3290 41	115.26 3	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-11.90 98	0.7845 63	185.00 7		23.052 5	
2000m ³ 混合碳四球罐组单元\正丁烷球罐Q-06	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.32093 4	-0.532 609	0.8524 43	241.40 9	0.0162 987	86.515 3	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	8.02335	-0.532 609	0.8524 43	241.40 9	0.0814 935	86.515 3	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	128.374	-0.532 609	0.8524 43	241.40 9	0.3259 74	86.515 3	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-0.532 609	0.8524 43	219.03 7		17.303 1	

2000m ³ 混合碳四球罐组单元\丙烷球罐 Q-07	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.445986	-29.1753	0.709785	173.581	0.0211256	140.837	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	7.74281	-29.1753	0.709785	173.581	0.0880234	140.837	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	123.885	-29.1753	0.709785	173.581	0.352094	140.837	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-29.1753	0.709785	163.24		28.1675	
2000m ³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-08	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.445986	-29.1753	0.709785	173.581	0.0211256	140.837	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	7.74281	-29.1753	0.709785	173.581	0.0880234	140.837	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	123.885	-29.1753	0.709785	173.581	0.352094	140.837	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-29.1753	0.709785	163.24		28.1675	
2000m ³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-09	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.309712	-29.1753	0.709785	173.581	0.0176047	140.837	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	7.74281	-29.1753	0.709785	173.581	0.0880234	140.837	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	123.885	-29.1753	0.709785	173.581	0.352094	140.837	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-29.1753	0.709785	163.24		28.1675	

2000m ³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐Q-10	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.309712	-29.1753	0.709785	173.581	0.0176047	140.837	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	7.74281	-29.1753	0.709785	173.581	0.0880234	140.837	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	123.885	-29.1753	0.709785	173.581	0.352094	140.837	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-29.1753	0.709785	163.24		28.1675	
2000m ³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐Q-11	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.309712	-29.1753	0.709785	173.581	0.0176047	140.837	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	7.74281	-29.1753	0.709785	173.581	0.0880234	140.837	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	123.885	-29.1753	0.709785	173.581	0.352094	140.837	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-29.1753	0.709785	163.24		28.1675	
2000m ³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐Q-12	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.309712	-29.1753	0.709785	173.581	0.0176047	140.837	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	7.74281	-29.1753	0.709785	173.581	0.0880234	140.837	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	123.885	-29.1753	0.709785	173.581	0.352094	140.837	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-29.1753	0.709785	163.24		28.1675	

2000m ³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐Q-13	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.309712	-29.1753	0.709785	173.581	0.0176047	140.837	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	7.74281	-29.1753	0.709785	173.581	0.0880234	140.837	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	123.885	-29.1753	0.709785	173.581	0.352094	140.837	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-29.1753	0.709785	163.24		28.1675	
2000m ³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐Q-14	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.309712	-29.1753	0.709785	173.581	0.0176047	140.837	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	7.74281	-29.1753	0.709785	173.581	0.0880234	140.837	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	123.885	-29.1753	0.709785	173.581	0.352094	140.837	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-29.1753	0.709785	163.24		28.1675	
5000m ³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐V-601	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.119029	24.9868	1	1027.72	0.00387298	14.3783	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	2.97573	24.9868	1	1027.72	0.0193649	14.3783	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	47.6116	24.9868	1	1027.72	0.0774597	14.3783	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		24.9933	1	10000		2.03756	
5000m ³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐V-602	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.119029	24.9868	1	1027.72	0.00387298	14.3783	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	2.97573	24.9868	1	1027.72	0.0193649	14.3783	3600

	大孔泄漏	3/D 天气类型	47.6116	24.9868	1	1027.72	0.0774597	14.3783	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		24.9933	1	10000		2.03756	
5000m ³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-603	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.119029	24.9868	1	1027.72	0.00387298	14.3783	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	2.97573	24.9868	1	1027.72	0.0193649	14.3783	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	47.6116	24.9868	1	1027.72	0.0774597	14.3783	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		24.9933	1	10000		2.03756	
5000m ³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-604	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.119029	24.9868	1	1027.72	0.00387298	14.3783	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	2.97573	24.9868	1	1027.72	0.0193649	14.3783	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	47.6116	24.9868	1	1027.72	0.0774597	14.3783	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		24.9933	1	10000		2.03756	
5000m ³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\脱轻塔 C1003	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.0762425	30.3931	0	0	0.0105039	420.296	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	1.90606	30.3931	0	0	0.0525195	420.296	1763.49
	大孔泄漏	3/D 天气类型	30.497	30.3931	0	0	0.210078	420.296	110.218
	灾难性破裂	3/D 天气类型		4.44346	0	0		102.573	

5000m ³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\脱异丁烷塔 C501	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.0294618	89.0483	0	0	0.00700524	439.314	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.736544	89.0483	0	0	0.0350262	439.314	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	11.7847	89.0483	0	0	0.140105	439.314	281.042
	灾难性破裂	3/D 天气类型		78.7638	0	0		96.6181	
5000m ³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\甲醇回收塔 C1002	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.135243	62.9851	1	819.425	0.00387298	15.2775	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	3.38108	62.9851	1	819.425	0.0193649	15.2775	2377.94
	大孔泄漏	3/D 天气类型	54.0973	62.9851	1	819.425	0.0774597	15.2775	148.621
	灾难性破裂	3/D 天气类型		62.9925	1	10000		2.16054	
5000m ³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\40万吨/年 C4 综合利用\水洗塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.0268156	-1.61745	0	0	0.00631621	362.944	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.670391	-1.61745	0	0	0.031581	362.944	613.263
	大孔泄漏	3/D 天气类型	10.7262	-1.61745	0	0	0.126324	362.944	38.3289
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-7.77327	0	0		77.7332	

5000m ³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\40万吨/年C4综合利用\原料缓冲罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.0367829	6.88158	0	0	0.00729064	386.256	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.919572	6.88158	0	0	0.0364532	386.256	322.629
	大孔泄漏	3/D 天气类型	14.7132	6.88158	0	0	0.145813	386.256	20.1643
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-4.01848	0	0		85.7864	
5000m ³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\40万吨/年C4综合利用\脱异丁烷塔顶回流罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.463322	-11.9098	0.667208	140.796	0.0203474	170.217	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	8.04378	-11.9098	0.667208	140.796	0.0847809	170.217	689.31
	大孔泄漏	3/D 天气类型	128.7	-11.9098	0.667208	140.796	0.339124	170.217	43.0819
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-11.9098	0.667208	133.267		34.0434	
5000m ³ 异辛烷罐区\酸碱罐区\甲醇罐V-301	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.0662438	-161.496	1	754.988	0.00387298	13.3081	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	1.65609	-161.496	1	754.988	0.0193649	13.3081	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	26.4975	-161.496	1	754.988	0.0774597	13.3081	3600

	灾难性破裂	3/D 天气类型		-161.4 9	1	10000		1.8729 2	
60 万吨/年 碳四综合利用 项目\甲醇回收塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.11927 3	62.988 4	1	1053.5 3	0.0038 7298	13.473 5	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	2.98181	62.988 4	1	1053.5 3	0.0193 649	13.473 5	2696.35
	大孔泄漏	3/D 天气类型	47.709	62.988 4	1	1053.5 3	0.0774 597	13.473 5	168.522
	灾难性破裂	3/D 天气类型		62.994 2	1	10000		1.9053 9	
60 万吨/年 碳四综合利用 项目\脱轻塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.07624 25	30.393 1	0	0	0.0105 039	420.29 6	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	1.90606	30.393 1	0	0	0.0525 195	420.29 6	1763.49
	大孔泄漏	3/D 天气类型	30.497	30.393 1	0	0	0.2100 78	420.29 6	110.218
	灾难性破裂	3/D 天气类型		4.4434 6	0	0		102.57 3	
60 万吨/年 碳四综合利用 项目\脱异丁烷塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.02946 18	89.048 3	0	0	0.0070 0524	439.31 4	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.73654 4	89.048 3	0	0	0.0350 262	439.31 4	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	11.7847	89.048 3	0	0	0.1401 05	439.31 4	281.042
	灾难性破裂	3/D 天气类型		78.763 8	0	0		96.618 1	
6 万吨/年 顺酐装置\顺酐吸收塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.08638 84	84.998 3	1	10000	0.0038 7298	5.7260 5	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	2.15971	84.998 3	1	10000	0.0193 649	5.7260 5	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	34.5553	84.998 3	1	10000	0.0774 597	5.7260 5	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		84.998 2	1	631.26 8		1.1452 1	

6 万吨/年顺酐装置\顺酐解析塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.056699	184.998	1	10000	0.00387298	4.21153	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	1.41747	184.998	1	10000	0.0193649	4.21153	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	22.6796	184.998	1	10000	0.0774597	4.21153	2872.05
	灾难性破裂	3/D 天气类型		184.998	1	673.785		0.861726	
5000 吨/溶剂精制技改装置\加氢反应器	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.0417969	-68.8232	0	0	0.0137713	2336.06	357.563
	中孔泄漏	3/D 天气类型	1.04492	-68.8232	0	0	0.0688565	2336.06	14.3025
	大孔泄漏	3/D 天气类型	16.7188	-68.8232	0	0	0.275426	2336.06	0.893909
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-144.971	0	0		549.945	
5000 吨/溶剂精制技改装置\吸附塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.0336991	-85.2049	0	0	0.00674236	518.08	508.968
	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.842477	-85.2049	0	0	0.0337118	518.08	20.3587
	大孔泄漏	3/D 天气类型	13.4796	-85.2049	0	0	0.134847	518.08	1.27242
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-103.169	0	0		110.632	
VCE 爆炸源\1000 m³ 异戊烷球罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.196063	27.8548	0.985959	609.298	0.0125412	9.89454	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	1.51283	27.8548	0.985959	609.298	0.0348367	9.89454	3600
	大孔泄漏	3/D 天气类型	24.2053	27.8548	0.985959	609.298	0.139347	9.89454	3600
	灾难性破裂	3/D 天气类型		27.8548	0.985959	537.091		1.97795	

VCE 爆炸源 60 万吨/年 C4 综合利用 水洗塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.02681 56	-1.617 45	0	0	0.0063 1621	362.94 4	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.67039 1	-1.617 45	0	0	0.0315 81	362.94 4	613.263
	大孔泄漏	3/D 天气类型	10.7262	-1.617 45	0	0	0.1263 24	362.94 4	38.3289
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-7.773 27	0	0		77.733 2	
VCE 爆炸源 60 万吨/年 C4 综合利用 原料缓冲罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.03678 29	6.8815 8	0	0	0.0072 9064	386.25 6	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.91957 2	6.8815 8	0	0	0.0364 532	386.25 6	326.117
	大孔泄漏	3/D 天气类型	14.7132	6.8815 8	0	0	0.1458 13	386.25 6	20.3823
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-4.018 48	0	0		85.786 4	
VCE 爆炸源 60 万吨/年 C4 综合利用 脱异丁烷塔 顶回流罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.46332 2	-11.90 98	0.6672 08	140.79 6	0.0203 474	170.21 7	3600
	中孔泄漏	3/D 天气类型	8.04378	-11.90 98	0.6672 08	140.79 6	0.0847 809	170.21 7	689.31
	大孔泄漏	3/D 天气类型	128.7	-11.90 98	0.6672 08	140.79 6	0.3391 24	170.21 7	43.0819
	灾难性破裂	3/D 天气类型		-11.90 98	0.6672 08	133.26 7		34.043 4	

表 3-22 扩散结果

路径	场景	天气	至 UFL 的距离 [m]	至 LFL 的距离 [m]	至 LFL 百分率的距离 [m]

1000m³ 混合 碳四球罐组 单元\异丁 烷球罐 Q-01	小孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣的 高度	未达到感兴趣的 高度	未达到感兴趣的 高度
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣的 高度	43. 7549	100. 74
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	26. 0507	179. 106	361. 66
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	305. 774	646. 465	813. 306
1000m³ 混合 碳四球罐组 单元\丙烷 球罐 Q-03	小孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣的 高度	未达到感兴趣的 高度	未达到感兴趣的 高度
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣的 高度	45. 2264	116. 196
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	33. 2973	209. 781	442. 51
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	239. 84	794. 902	1026. 04
1000m³ 混合 碳四球罐组 单元\正丁 烷球罐 Q-04	小孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣的 高度	未达到感兴趣的 高度	未达到感兴趣的 高度
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣的 高度	65. 2811	112. 093
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	26. 3969	207. 272	375. 429
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	287. 042	592. 136	745. 944
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\异丁 烷球罐 Q-05	小孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣的 高度	未达到感兴趣的 高度	未达到感兴趣的 高度
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣的 高度	46. 4741	105. 797

	大孔泄漏	3/D 天气类型	42.4617	246.358	470.365
	灾难性破裂	3/D 天气类型	420.301	847.56	1065
2000m³ 混合碳四球罐组单元\正丁烷球罐 Q-06	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	68.9392	118.06
	大孔泄漏	3/D 天气类型	42.3902	314.869	523.714
	灾难性破裂	3/D 天气类型	379.981	775.795	974.415
2000m³ 混合碳四球罐组单元\丙烷球罐 Q-07	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	46.4481	110.327
	大孔泄漏	3/D 天气类型	38.5933	246.293	487.327
	灾难性破裂	3/D 天气类型	429.21	960.322	1207.51
2000m³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-08	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	46.4481	110.327
	大孔泄漏	3/D 天气类型	38.5933	246.293	487.327
	灾难性破裂	3/D 天气类型	429.21	960.322	1207.51

2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-09	小孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣的 高度	未达到感兴趣的 高度	未达到感兴趣的 高度
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣的 高度	46. 4481	110. 327
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	38. 5933	246. 293	487. 327
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	429. 21	960. 322	1207. 51
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-10	小孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣的 高度	未达到感兴趣的 高度	未达到感兴趣的 高度
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣的 高度	46. 4481	110. 327
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	38. 5933	246. 293	487. 327
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	429. 21	960. 322	1207. 51
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-11	小孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣的 高度	未达到感兴趣的 高度	未达到感兴趣的 高度
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣的 高度	46. 4481	110. 327
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	38. 5933	246. 293	487. 327
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	429. 21	960. 322	1207. 51

2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-12	小孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣 的高度	未达到感兴趣 的高度	未达到感兴趣 的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣 的高度	46. 4481	110. 327
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	38. 5933	246. 293	487. 327
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	429. 21	960. 322	1207. 51
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-13	小孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣 的高度	未达到感兴趣 的高度	未达到感兴趣 的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣 的高度	46. 4481	110. 327
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	38. 5933	246. 293	487. 327
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	429. 21	960. 322	1207. 51
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-14	小孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣 的高度	未达到感兴趣 的高度	未达到感兴趣 的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣 的高度	46. 4481	110. 327
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	38. 5933	246. 293	487. 327
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	429. 21	960. 322	1207. 51
5000m³ 异辛 烷罐区\异 辛烷储罐 V-601	小孔泄漏	3/D 天气类 型	未达到感兴趣 的高度	未达到感兴趣 的高度	未达到感兴趣 的高度

	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	5.43328	5.87331
	大孔泄漏	3/D 天气类型	7.48953	8.98167	21.5009
	灾难性破裂	3/D 天气类型	21.014	22.1249	52.6055
5000m³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-602	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	5.43328	5.87331
	大孔泄漏	3/D 天气类型	7.48953	8.98167	21.5009
	灾难性破裂	3/D 天气类型	21.014	22.1249	52.6055
5000m³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-603	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	5.43328	5.87331
	大孔泄漏	3/D 天气类型	7.48953	8.98167	21.5009
	灾难性破裂	3/D 天气类型	21.014	22.1249	52.6055
5000m³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-604	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	5.43328	5.87331
	大孔泄漏	3/D 天气类型	7.48953	8.98167	21.5009
	灾难性破裂	3/D 天气类型	21.014	22.1249	52.6055

5000m³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\脱轻塔 C1003	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	54. 5371	136. 91
	灾难性破裂	3/D 天气类型	13. 1389	23. 9695	64. 4279
5000m³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\脱异丁烷塔 C501	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	24. 3223	69. 1935
	灾难性破裂	3/D 天气类型	13. 783	24. 124	34. 4798
5000m³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\甲醇回收塔 C1002	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	3. 3731	6. 09418
	大孔泄漏	3/D 天气类型	6. 28572	19. 9347	26. 9232
	灾难性破裂	3/D 天气类型	8. 84368	57. 9043	92. 9407

5000m³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\40万吨/年 C4 综合利用\水洗塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	28.7465	77.4392
	灾难性破裂	3/D 天气类型	6.25353	11.7933	19.0634
5000m³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\40万吨/年 C4 综合利用\原料缓冲罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	34.9427	91.4203
	灾难性破裂	3/D 天气类型	5.56198	10.4111	15.2885
5000m³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\40万吨/年 C4 综合利用\脱异丁烷塔顶回流罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度

	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	33.9904	93.0535
	大孔泄漏	3/D 天气类型	32.0251	199.41	365.743
	灾难性破裂	3/D 天气类型	14.0161	142.187	204.051
5000m³ 异辛烷罐区\酸碱罐区\甲醇罐 V-301	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	16.98	35.0109	50.8111
	大孔泄漏	3/D 天气类型	61.7868	109.446	172.608
	灾难性破裂	3/D 天气类型	285.791	492.562	872.083
60 万吨/年碳四综合利用项目\甲醇回收塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	2.88943	5.42753
	大孔泄漏	3/D 天气类型	5.58956	17.5913	22.8637
	灾难性破裂	3/D 天气类型	9.02385	56.8108	90.6516
60 万吨/年碳四综合利用项目\脱轻塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	54.5371	136.91
	灾难性破裂	3/D 天气类型	13.1389	23.9695	64.4279
60 万吨/年碳四综合利用项目\脱异丁烷塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度

	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	24.3223	69.1935
	灾难性破裂	3/D 天气类型	13.783	24.124	34.4798
6 万吨/年 顺酐装置\顺酐吸收塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	2.67619	2.82497
	大孔泄漏	3/D 天气类型	2.96557	3.69202	3.87456
	灾难性破裂	3/D 天气类型	12.5587	12.8017	12.8351
6 万吨/年 顺酐装置\顺酐解析塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	1.63201	3.57935
	大孔泄漏	3/D 天气类型	2.14139	14.3161	18.2826
	灾难性破裂	3/D 天气类型	7.46593	7.75585	11.3529
5000 吨/溶剂精制技改装置\加氢反应器	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	27.4961	45.1262
	大孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	69.1611	84.9762
	灾难性破裂	3/D 天气类型	1.06025	8.82406	14.8366
5000 吨/溶剂精制技改装置\吸附塔	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度

	灾难性破裂	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	1. 86998	2. 63667
VCE 爆炸源 \\1000m³ 异戊烷球罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	13. 4243
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	24. 4644	36. 9142
	大孔泄漏	3/D 天气类型	26. 678	85. 2118	118. 705
	灾难性破裂	3/D 天气类型	183. 602	332. 822	420. 714
VCE 爆炸源 \\60 万吨/ 年 C4 综合利用\\水洗塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	28. 7465	77. 4392
	灾难性破裂	3/D 天气类型	6. 25353	11. 7933	19. 0634
VCE 爆炸源 \\60 万吨/ 年 C4 综合利用\\原料缓冲罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	34. 9427	91. 4203
	灾难性破裂	3/D 天气类型	5. 58386	10. 4509	15. 3503
VCE 爆炸源 \\60 万吨/ 年 C4 综合利用\\脱异丁烷塔顶回流罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度

	中孔泄漏	3/D 天气类型	未达到感兴趣的高度	33.9904	93.0535
	大孔泄漏	3/D 天气类型	32.0251	199.41	365.743
	灾难性破裂	3/D 天气类型	14.0161	142.187	204.051

表 3-23 室外毒性结果

路径	场景	天气	至 ERPG1 的下风距离 (3600 s) [m]	至 ERPG2 的下风距离 (3600 s) [m]	至 ERPG3 的下风距离 (3600 s) [m]	至 STEL 的下风距离 (900 s) [m]	至 IDLH 的下风距离 (1800 s) [m]
5000m ³ 异辛烷罐区\40 万吨/年碳四综合利用项目\甲醇回收塔 C1002	小孔泄漏	3/D 天气类型	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	中孔泄漏	3/D 天气类型	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	大孔泄漏	3/D 天气类型	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	灾难性破裂	3/D 天气类型	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
60 万吨/年碳四综合利用项目\甲醇回收塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	中孔泄漏	3/D 天气类型	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	大孔泄漏	3/D 天气类型	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	灾难性破裂	3/D 天气类型	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
5000 吨/溶剂精制技改装置\吸附塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	中孔泄漏	3/D 天气类型	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	大孔泄漏	3/D 天气类型	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	灾难性破裂	3/D 天气类型	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

表 3-24 喷射火结果

路径	场景	天气	火焰长度 [m]	至强度水平 1 的下风距离 (4.7 kW/m ²) [m]	至强度水平 2 的下风距离 (12.5 kW/m ²) [m]	至强度水平 3 的下风距离 (15 kW/m ²) [m]	至强度水平 4 的下风距离 (37.5 kW/m ²) [m]	至强度水平 5 的下风距离 (45 kW/m ²) [m]
1000m ³ 混合碳四球罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	8.70743	16.6753	13.1883	12.6666	10.4204	9.97723

组单元\异丁烷球罐 Q-01	中孔泄漏	3/D 天气类型	29.7147	61.1267	47.8249	45.88	37.7435	36.3544
	大孔泄漏	3/D 天气类型	96.4898	214.902	166.419	159.385	130.479	125.696
1000m ³ 混合碳四球罐组单元\丙烷球罐 Q-03	小孔泄漏	3/D 天气类型	8.73356	15.6695	12.6163	12.1618	10.171	9.80387
	中孔泄漏	3/D 天气类型	35.5428	68.2231	54.3437	52.3093	43.7628	42.297
	大孔泄漏	3/D 天气类型	116.927	240.268	189.596	182.223	151.801	146.728
1000m ³ 混合碳四球罐组单元\正丁烷球罐 Q-04	小孔泄漏	3/D 天气类型	9.38074	17.7065	13.9683	13.4067	10.8593	10.479
	中孔泄漏	3/D 天气类型	31.7385	64.6313	50.459	48.3728	39.5763	38.06
	大孔泄漏	3/D 天气类型	102.344	226.556	175.11	167.615	136.631	131.458
2000m ³ 混合碳四球罐组单元\异丁烷球罐 Q-05	小孔泄漏	3/D 天气类型	9.03783	17.3494	13.7171	13.1749	10.8455	10.3646
	中孔泄漏	3/D 天气类型	30.8379	63.5936	49.7456	47.7194	39.2647	37.8232
	大孔泄漏	3/D 天气类型	100.125	223.551	173.087	165.769	135.709	130.74
2000m ³ 混合碳四球罐组单元\正丁烷球罐 Q-06	小孔泄漏	3/D 天气类型	8.3091	15.5898	12.3132	11.8205	9.60111	9.22836
	中孔泄漏	3/D 天气类型	32.8925	67.1687	52.435	50.2694	41.1476	39.5794
	大孔泄漏	3/D 天气类型	106.079	235.453	181.979	174.193	142.029	136.667
2000m ³ 混合碳四球罐组单元\丙烷球罐 Q-07	小孔泄漏	3/D 天气类型	8.9343	16.6686	13.2752	12.7653	10.5651	10.1615
	中孔泄漏	3/D 天气类型	30.6542	61.1955	48.2193	46.3188	38.3441	36.9797
	大孔泄漏	3/D 天气类型	99.977	215.232	167.898	161.02	132.694	127.986

		型						
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-08	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	8.9343	16.6686	13.2752	12.7653	10.5651	10.1615
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	30.6542	61.1955	48.2193	46.3188	38.3441	36.9797
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	99.977	215.232	167.898	161.02	132.694	127.986
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-09	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	7.62279	14.1112	11.2531	10.8209	8.93874	8.59835
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	30.6542	61.1955	48.2193	46.3188	38.3441	36.9797
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	99.977	215.232	167.898	161.02	132.694	127.986
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-10	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	7.62279	14.1112	11.2531	10.8209	8.93874	8.59835
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	30.6542	61.1955	48.2193	46.3188	38.3441	36.9797
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	99.977	215.232	167.898	161.02	132.694	127.986
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-11	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	7.62279	14.1112	11.2531	10.8209	8.93874	8.59835
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	30.6542	61.1955	48.2193	46.3188	38.3441	36.9797
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	99.977	215.232	167.898	161.02	132.694	127.986
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-12	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	7.62279	14.1112	11.2531	10.8209	8.93874	8.59835
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	30.6542	61.1955	48.2193	46.3188	38.3441	36.9797
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	99.977	215.232	167.898	161.02	132.694	127.986
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	7.62279	14.1112	11.2531	10.8209	8.93874	8.59835
	中孔	3/D天	30.6542	61.1955	48.2193	46.3188	38.3441	36.9797

液化石油气球罐 Q-13	泄漏	气类型						
	大孔泄漏	3/D 天气类型	99.977	215.232	167.898	161.02	132.694	127.986
2000m ³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-14	小孔泄漏	3/D 天气类型	7.62279	14.1112	11.2531	10.8209	8.93874	8.59835
	中孔泄漏	3/D 天气类型	30.6542	61.1955	48.2193	46.3188	38.3441	36.9797
	大孔泄漏	3/D 天气类型	99.977	215.232	167.898	161.02	132.694	127.986
5000m ³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-601	小孔泄漏	3/D 天气类型	1.96444	2.85509	1.73233	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	6.71842	12.218	9.56074	9.1471	7.45726	7.45726
	大孔泄漏	3/D 天气类型	15.9893	31.0054	24.1071	23.0662	18.4626	17.6908
5000m ³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-602	小孔泄漏	3/D 天气类型	1.96444	2.85509	1.73233	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	6.71842	12.218	9.56074	9.1471	7.45726	7.45726
	大孔泄漏	3/D 天气类型	15.9893	31.0054	24.1071	23.0662	18.4626	17.6908
5000m ³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-603	小孔泄漏	3/D 天气类型	1.96444	2.85509	1.73233	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	6.71842	12.218	9.56074	9.1471	7.45726	7.45726
	大孔泄漏	3/D 天气类型	15.9893	31.0054	24.1071	23.0662	18.4626	17.6908
5000m ³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-604	小孔泄漏	3/D 天气类型	1.96444	2.85509	1.73233	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	6.71842	12.218	9.56074	9.1471	7.45726	7.45726
	大孔泄漏	3/D 天气类型	15.9893	31.0054	24.1071	23.0662	18.4626	17.6908

5000m ³ 异辛烷 罐区\40 万吨/年 碳四综 合利用 项目\脱 轻塔 C1003	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	3.72757	未达到感 兴趣的高 度	未达到感 兴趣的高 度	未达到感 兴趣的高 度	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	15.8622	22.6292	18.8319	18.1794	15.1027	14.156
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	50.9128	90.599	71.4907	68.6146	54.0038	53.174
5000m ³ 异辛烷 罐区\40 万吨/年 碳四综 合利用 项目\脱 异丁烷 塔 C501	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	2.44137	未达到感 兴趣的高 度	未达到感 兴趣的高 度	未达到感 兴趣的高 度	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	10.2321	13.3025	10.9399	10.423	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	34.7597	57.3585	46.382	44.7128	36.2614	35.4682
5000m ³ 异辛烷 罐区\40 万吨/年 碳四综 合利用 项目\甲 醇回收 塔 C1002	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	6.99538	7.77276	未达到感 兴趣的高 度	未达到感 兴趣的高 度	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	25.5016	29.3054	27.1059	27.1059	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	70.9156	88.2035	73.6196	73.6196	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
5000m ³ 异辛烷 罐区\40 万吨/年 碳四综 合利用 项目\40 万吨/年 C4 综合 利用\水 洗塔	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	2.42714	未达到感 兴趣的高 度	未达到感 兴趣的高 度	未达到感 兴趣的高 度	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	10.3848	13.4637	10.7877	10.465	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	34.0922	56.4427	45.3052	43.5914	35.2144	34.3156
5000m ³ 异辛烷 罐区\40 万吨/年 碳四综 合利用 项目\40 万吨/年 C4 综合 利用\原 料缓冲 罐	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	2.75487	未达到感 兴趣的高 度	未达到感 兴趣的高 度	未达到感 兴趣的高 度	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	11.7442	15.6845	12.9161	12.2133	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	38.4939	65.0616	52.014	50.0231	40.2124	39.24

5000m ³ 异辛烷 罐区\40 万吨/年 碳四综 合利用 项目\40 万吨/年 C4 综合 利用\脱 异丁烷 塔顶回 流罐	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	8.52334	16.4147	13.0372	12.5413	10.4112	10.0354
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	29.4292	60.5241	47.5586	45.6712	37.8439	36.5232
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	96.4805	209.205	163.273	156.616	129.315	124.806
5000m ³ 异辛烷 罐区\酸 碱罐区\ 甲醇罐 V-301	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	6.60696	8.86142	7.32877	7.32877	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	25.0947	36.9323	29.3128	28.0588	26.6753	未达到感兴 趣的高度
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	57.0819	89.5076	71.0234	67.7566	59.4278	59.4278
60 万吨/ 年碳四 综合利 用项目\ 甲醇回 收塔	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	6.4791	7.18407	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	23.6768	26.9874	25.2234	25.2234	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	66.3467	82.0195	68.9104	68.9104	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
60 万吨/ 年碳四 综合利 用项目\ 脱轻塔	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	3.72757	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	15.8622	22.6292	18.8319	18.1794	15.1027	14.156
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	50.9128	90.599	71.4907	68.6146	54.0038	53.174
60 万吨/ 年碳四 综合利 用项目\ 脱异丁 烷塔	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	2.44137	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	10.2321	13.3025	10.9399	10.423	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	34.7597	57.3585	46.382	44.7128	36.2614	35.4682
6 万吨/	小孔	3/D天	0.667906	未达到感	未达到	未达到	未达到感兴	未达到

年顺酐装置\顺酐吸收塔	泄漏	气类型		兴趣的高度	感兴趣的高度	感兴趣的高度	趣的高度	感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D天气类型	2.47652	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	3/D天气类型	7.54563	9.2436	8.35638	8.35638	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
6万吨/年顺酐装置\顺酐解析塔	小孔泄漏	3/D天气类型	2.84828	2.50156	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D天气类型	10.4051	12.9817	11.5362	11.5362	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	3/D天气类型	30.7554	41.3879	33.7201	32.4385	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
5000吨/溶剂精制技改装置\加氢反应器	小孔泄漏	3/D天气类型	3.92009	5.93254	4.52736	4.30602	3.005	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D天气类型	17.2831	29.9227	23.1213	22.1827	18.5323	17.9573
	大孔泄漏	3/D天气类型	60.3461	108.978	83.3042	79.7431	65.8756	63.7197
5000吨/溶剂精制技改装置\吸附塔	小孔泄漏	3/D天气类型	2.56776	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D天气类型	10.6555	10.4128	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	3/D天气类型	36.4085	43.8839	36.295	35.1307	18.9666	17.1409
VCE爆炸源\1000m³异戊烷球罐	小孔泄漏	3/D天气类型	8.10777	13.9254	10.997	10.5325	9.01581	9.01581
	中孔泄漏	3/D天气类型	18.8569	34.514	27.1093	25.981	20.9731	20.254
	大孔泄漏	3/D天气类型	49.98	99.23	77.2866	74.0196	60.0164	57.4112
VCE爆炸源\60万吨/年C4综合利用\水洗塔	小孔泄漏	3/D天气类型	2.42714	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D天气类型	10.3848	13.4637	10.7877	10.465	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度

	大孔泄漏	3/D 天气类型	34.0922	56.4427	45.3052	43.5914	35.2144	34.3156
VCE 爆炸源\60 万吨/年 C4 综合利用\原料缓冲罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	2.75487	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	3/D 天气类型	11.7442	15.6845	12.9161	12.2133	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	3/D 天气类型	38.4939	65.0616	52.014	50.0231	40.2124	39.24
VCE 爆炸源\60 万吨/年 C4 综合利用\脱异丁烷塔顶回流罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	8.52334	16.4147	13.0372	12.5413	10.4112	10.0354
	中孔泄漏	3/D 天气类型	29.4292	60.5241	47.5586	45.6712	37.8439	36.5232
	大孔泄漏	3/D 天气类型	96.4805	209.205	163.273	156.616	129.315	124.806

表 3-24 早期池火结果

路径	场景	天气	池直径 [m]	至强度水平 1 的下风距离 (4.7 kW/m ²) [m]	至强度水平 2 的下风距离 (12.5 kW/m ²) [m]	至强度水平 3 的下风距离 (15 kW/m ²) [m]	至强度水平 4 的下风距离 (37.5 kW/m ²) [m]	至强度水平 5 的下风距离 (45 kW/m ²) [m]
1000m ³ 混合碳四球罐组单元\异丁烷球罐 Q-01	大孔泄漏	3/D 天气类型	21.0939	109.806	77.1389	72.3216	48.358	42.1451
1000m ³ 混合碳四球罐组单元\丙烷球罐 Q-03	大孔泄漏	3/D 天气类型	21.2671	107.885	75.8504	71.0519	46.538	40.2768
1000m ³ 混合碳四球罐组单元\正丁烷球罐 Q-04	中孔泄漏	3/D 天气类型	2.32556	33.4692	29.0004	28.1086	22.5732	21.9324
	大孔泄漏	3/D 天气类型	24.1162	119.403	83.025	77.6442	51.1013	44.4048

2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 异丁烷 球罐 Q-05	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	7.38783	82.6913	69.1048	67.1038	55.3933	52.6737
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 正丁烷 球罐 Q-06	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	2.18082	33.5613	29.353	28.4547	23.2576	22.6409
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	18.7422	125.274	95.5754	91.2046	69.2909	63.4216
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 丙烷球 罐 Q-07	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	1.48182	51.2832	48.6732	47.7765	44.8657	44.6792
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-08	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	1.48182	51.2832	48.6732	47.7765	44.8657	44.6792
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-09	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	1.48182	51.2832	48.6732	47.7765	44.8657	44.6792
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-10	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	1.48182	51.2832	48.6732	47.7765	44.8657	44.6792
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-11	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	1.48182	51.2832	48.6732	47.7765	44.8657	44.6792
2000m ³ 混合碳 四球罐	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	1.48182	51.2832	48.6732	47.7765	44.8657	44.6792

组单元\液化石油气球罐 Q-12								
2000m³混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-13	大孔泄漏	3/D天气类型	1.48182	51.2832	48.6732	47.7765	44.8657	44.6792
2000m³混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-14	大孔泄漏	3/D天气类型	1.48182	51.2832	48.6732	47.7765	44.8657	44.6792
5000m³异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-601	小孔泄漏	3/D天气类型	1.42781	11.2145	8.67531	8.31987	5.58611	5.02411
	中孔泄漏	3/D天气类型	7.16161	30.0751	21.8502	20.2457	11.274	10.169
	大孔泄漏	3/D天气类型	28.7802	51.9733	35.3669	33.4602	27.2002	26.3382
5000m³异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-602	小孔泄漏	3/D天气类型	1.42781	11.2145	8.67531	8.31987	5.58611	5.02411
	中孔泄漏	3/D天气类型	7.16161	30.0751	21.8502	20.2457	11.274	10.169
	大孔泄漏	3/D天气类型	28.7802	51.9733	35.3669	33.4602	27.2002	26.3382
5000m³异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-603	小孔泄漏	3/D天气类型	1.42781	11.2145	8.67531	8.31987	5.58611	5.02411
	中孔泄漏	3/D天气类型	7.16161	30.0751	21.8502	20.2457	11.274	10.169
	大孔泄漏	3/D天气类型	28.7802	51.9733	35.3669	33.4602	27.2002	26.3382
5000m³异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-604	小孔泄漏	3/D天气类型	1.42781	11.2145	8.67531	8.31987	5.58611	5.02411
	中孔泄漏	3/D天气类型	7.16161	30.0751	21.8502	20.2457	11.274	10.169

		型						
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	28.7802	51.9733	35.3669	33.4602	27.2002	26.3382
5000m ³ 异辛烷 罐区\40 万吨/年 碳四综 合利用 项目\甲 醇回收 塔 C1002	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	3.18705	8.29735	5.67903	4.98295	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	16.0646	27.8397	20.8922	19.2613	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	47.8084	68.278	50.6121	47.4143	31.4869	未达到感兴 趣的高度
5000m ³ 异辛烷 罐区\酸 碱罐区\ 甲醇罐 V-301	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	0.544079	3.67439	2.97815	2.97815	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	3.15962	16.7762	12.918	12.294	7.59685	6.86443
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	14.2413	82.6108	57.312	53.7274	36.2338	31.7195
60 万吨/ 年碳四 综合利 用项目\ 甲醇回 收塔	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	3.012	7.76656	5.19229	4.53561	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	15.162	26.1683	19.5437	17.8994	未达到感兴 趣的高度	未达到感兴 趣的高度
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	47.8777	67.5704	49.8823	46.681	30.7327	未达到感兴 趣的高度
6 万吨/ 年顺酐 装置\顺 酐吸收 塔	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	2.59751	9.84769	7.3958	7.01359	5.45497	4.81044
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	12.9882	24.3854	17.8621	16.7014	9.59545	9.59545
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	51.9557	55.3494	31.6431	29.8791	29.8791	29.8791
6 万吨/ 年顺酐 装置\顺 酐解析 塔	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	2.03302	8.13428	6.09964	5.78673	4.49937	4.02219
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	10.1922	21.1536	15.3724	14.4661	7.36069	7.36069
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	40.9346	45.417	25.6535	23.4988	23.4988	23.4988
VCE 爆炸	小孔	3/D天	1.15082	11.5862	8.90823	8.46423	5.07384	4.60237

源 \\1000m³ 异戊烷 球罐	泄漏	气类型						
	中孔 泄漏	3/D天 气类型	3.33125	22.0554	16.1165	15.0203	7.92738	7.01118
	大孔 泄漏	3/D天 气类型	14.3888	42.2898	27.0542	25.0567	18.3181	17.2324

表 3-26 晚期池火灾结果

路径	场景	天气	池直径 [m]	至强度水平 1 的下 风距离 (4.7 kW/m²) [m]	至强度水平 2 的 下风距离 (12.5 kW/m²) [m]	至强度水平 3 的 下风距离 (15 kW/m²) [m]	至强度水平 4 的下风距离 (37.5 kW/m²) [m]	至强度水平 5 的 下风距离 (45 kW/m²) [m]
1000m³ 混合碳 四球罐 组单元\\ 异丁烷 球罐 Q-01	大孔 泄漏	3/D天 气类型	42.3414	172.213	115.182	106.641	65.6492	56.2794
	灾难 性破 裂	3/D天 气类型	51.8582	202.189	135.178	125.1	77.1158	66.5662
1000m³ 混合碳 四球罐 组单元\\ 丙烷球 罐 Q-03	大孔 泄漏	3/D天 气类型	42.3406	167.867	112.302	103.869	62.734	52.9323
	灾难 性破 裂	3/D天 气类型	51.8669	197.099	131.797	121.851	73.7736	62.6599
1000m³ 混合碳 四球罐 组单元\\ 正丁烷 球罐 Q-04	中孔 泄漏	3/D天 气类型	11.6442	76.9634	56.8418	53.9043	38.2535	34.2795
	大孔 泄漏	3/D天 气类型	42.3406	172.211	115.181	106.639	65.6482	56.2785
	灾难 性破 裂	3/D天 气类型	51.8592	202.192	135.18	125.102	77.117	66.5673
2000m³ 混合碳 四球罐 组单元\\ 异丁烷 球罐 Q-05	大孔 泄漏	3/D天 气类型	34.8375	174.502	125.682	118.401	83.1623	74.7711
	灾难 性破 裂	3/D天 气类型	108.641	362.934	242.693	224.364	139.039	121.634
2000m³ 混合碳 四球罐 组单元\\	中孔 泄漏	3/D天 气类型	10.9045	78.8896	59.8485	57.0653	42.0587	38.3038
	大孔	3/D天	88.7154	309.201	206.699	191.127	118.251	103.176

正丁烷 球罐 Q-06	泄漏	气类型						
	灾难性破裂	3/D天气类型	108.627	362.897	242.668	224.341	139.024	121.621
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 丙烷球 罐 Q-07	大孔泄漏	3/D天气类型	6.4015	77.7799	65.9933	64.2259	53.4809	51.176
	灾难性破裂	3/D天气类型	108.636	358.98	240.048	221.837	136.624	119.091
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石油 气球罐 Q-08	大孔泄漏	3/D天气类型	6.4015	77.7799	65.9933	64.2259	53.4809	51.176
	灾难性破裂	3/D天气类型	108.636	358.98	240.048	221.837	136.624	119.091
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石油 气球罐 Q-09	大孔泄漏	3/D天气类型	6.4015	77.7799	65.9933	64.2259	53.4809	51.176
	灾难性破裂	3/D天气类型	108.636	358.98	240.048	221.837	136.624	119.091
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石油 气球罐 Q-10	大孔泄漏	3/D天气类型	6.4015	77.7799	65.9933	64.2259	53.4809	51.176
	灾难性破裂	3/D天气类型	108.636	358.98	240.048	221.837	136.624	119.091
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石油 气球罐 Q-11	大孔泄漏	3/D天气类型	6.4015	77.7799	65.9933	64.2259	53.4809	51.176
	灾难性破裂	3/D天气类型	108.636	358.98	240.048	221.837	136.624	119.091
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石油 气球罐 Q-12	大孔泄漏	3/D天气类型	6.4015	77.7799	65.9933	64.2259	53.4809	51.176
	灾难性破裂	3/D天气类型	108.636	358.98	240.048	221.837	136.624	119.091
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石	大孔泄漏	3/D天气类型	6.4015	77.7799	65.9933	64.2259	53.4809	51.176
	灾难	3/D天	108.636	358.98	240.048	221.837	136.624	119.091

油气球 罐 Q-13	性破 裂	气类 型						
2000m³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-14	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	6.4015	77.7799	65.9933	64.2259	53.4809	51.176
	灾难 性破 裂	3/D天 气类 型	108.636	358.98	240.048	221.837	136.624	119.091
5000m³ 异辛烷 罐区\异 辛烷储 罐 V-601	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	11.4467	34.1371	22.3159	19.6045	12.5226	11.795
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	57.952	81.2177	55.0832	52.1424	42.5978	41.3164
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	81.907	102.05	67.0532	63.155	50.9843	49.4027
	灾难 性破 裂	3/D天 气类 型	100.341	121.168	79.6804	75.1038	61.1171	59.3312
5000m³ 异辛烷 罐区\异 辛烷储 罐 V-602	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	11.4467	34.1371	22.3159	19.6045	12.5226	11.795
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	57.952	81.2177	55.0832	52.1424	42.5978	41.3164
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	81.907	102.05	67.0532	63.155	50.9843	49.4027
	灾难 性破 裂	3/D天 气类 型	100.341	121.168	79.6804	75.1038	61.1171	59.3312
5000m³ 异辛烷 罐区\异 辛烷储 罐 V-603	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	11.4467	34.1371	22.3159	19.6045	12.5226	11.795
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	57.952	81.2177	55.0832	52.1424	42.5978	41.3164
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	81.907	102.05	67.0532	63.155	50.9843	49.4027
	灾难 性破 裂	3/D天 气类 型	100.341	121.168	79.6804	75.1038	61.1171	59.3312
5000m³ 异辛烷 罐区\异 辛烷储 罐 V-604	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	11.4467	34.1371	22.3159	19.6045	12.5226	11.795
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	57.952	81.2177	55.0832	52.1424	42.5978	41.3164

		型						
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	81.907	102.05	67.0532	63.155	50.9843	49.4027
	灾难 性破 裂	3/D天 气类 型	100.341	121.168	79.6804	75.1038	61.1171	59.3312
5000m ³ 异辛烷 罐区\40 万吨/年 碳四综 合利用 项目\甲 醇回收 塔 C1002	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	10.0828	17.9881	13.1943	11.429	未达到感兴 趣的高度	未达到 感兴趣 的高度
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	43.2275	61.2315	45.0479	42.0786	27.548	未达到 感兴趣 的高度
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	47.8084	68.278	50.6121	47.4143	31.4869	未达到 感兴趣 的高度
	灾难 性破 裂	3/D天 气类 型	49.7769	65.4199	47.1221	43.8258	27.3081	未达到 感兴趣 的高度
5000m ³ 异辛烷 罐区\40 万吨/年 碳四综 合利用 项目\40 万吨/年 C4 综合 利用\脱 异丁烷 塔顶回 流罐		3/D天 气类 型	24.3302	111.213	74.5763	69.1562	42.4328	35.6988
5000m ³ 异辛烷 罐区\酸 碱罐区\ 甲醇罐 V-301	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	1.86924	8.64876	6.79486	6.38888	3.84393	3.84393
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	10.6159	60.696	42.2953	39.6861	26.3902	22.5384
	大孔 泄漏	3/D天 气类 型	48.8036	230.801	155.694	144.762	94.6867	84.6866
	灾难 性破 裂	3/D天 气类 型	190.923	661.694	442.346	409.436	262.883	235.146
60 万吨/ 年碳四 综合利 用项目\ 甲醇回 收塔	小孔 泄漏	3/D天 气类 型	9.49526	16.9265	12.3404	10.5749	未达到感兴 趣的高度	未达到 感兴趣 的高度
	中孔 泄漏	3/D天 气类 型	42.9171	60.3621	44.2795	41.3304	26.891	未达到 感兴趣 的高度

	大孔泄漏	3/D 天气类型	47.8777	67.5704	49.8823	46.681	30.7327	未达到感兴趣的高度
	灾难性破裂	3/D 天气类型	49.8581	65.4469	47.1231	43.8228	27.2808	未达到感兴趣的高度
6 万吨/年顺酐装置\顺酐吸收塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	7.6166	18.2461	13.2503	12.5423	7.26611	6.07168
	中孔泄漏	3/D 天气类型	38.0957	43.5523	24.8866	22.509	22.509	22.509
	大孔泄漏	3/D 天气类型	152.446	133.685	82.0573	80.1243	80.1243	80.1243
	灾难性破裂	3/D 天气类型	304.565	240.883	157.92	155.967	155.967	155.967
6 万吨/年顺酐装置\顺酐解析塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	5.96417	15.6185	11.2434	10.6581	6.74682	5.57464
	中孔泄漏	3/D 天气类型	29.9259	36.451	21.5156	18.3917	17.7273	17.7273
	大孔泄漏	3/D 天气类型	107.592	99.0163	58.8013	56.8276	56.8276	56.8276
	灾难性破裂	3/D 天气类型	110.953	101.524	60.4214	58.43	58.43	58.43
VCE 爆炸源\1000m ³ 异戊烷球罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	6.36356	30.2227	20.7176	18.56	8.22891	7.0529
	中孔泄漏	3/D 天气类型	18.7317	44.6497	29.6191	27.739	20.9126	19.7784
	大孔泄漏	3/D 天气类型	42.3409	66.417	46.1351	43.4955	33.4087	31.7497
	灾难性破裂	3/D 天气类型	51.8707	77.9127	54.1077	51.0289	39.4089	37.5335

表 3-27 火球结果

路径	场景	天气	火球直径 [m]	至强度水平 1 的下风距离 (4.7 kW/m ²) [m]	至强度水平 2 的下风距离 (12.5 kW/m ²) [m]	至强度水平 3 的下风距离 (37.5 kW/m ²)	至强度水平 4 的下风距离 (100 kW/m ²) [m]

						[m]	
1000m³ 混合碳四球罐组单元\异丁烷球罐 Q-01	灾难性破裂	3/D 天气类型	411.5 26	1278.68	804.921	460.542	251.639
1000m³ 混合碳四球罐组单元\丙烷球罐 Q-03	灾难性破裂	3/D 天气类型	457.5 81	1481.39	935.246	538.535	299.575
1000m³ 混合碳四球罐组单元\正丁烷球罐 Q-04	灾难性破裂	3/D 天气类型	367.4 5	1139.58	716.378	410.499	222.689
2000m³ 混合碳四球罐组单元\异丁烷球罐 Q-05	灾难性破裂	3/D 天气类型	518.1 87	1657.73	1047.71	603.682	335.582
2000m³ 混合碳四球罐组单元\正丁烷球罐 Q-06	灾难性破裂	3/D 天气类型	462.6 39	1477.77	932.613	536.349	297.145
2000m³ 混合碳四球罐组单元\丙烷球罐 Q-07	灾难性破裂	3/D 天气类型	566.3 3	1797.4	1136.76	655.246	364.122
2000m³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-08	灾难性破裂	3/D 天气类型	566.3 3	1797.4	1136.76	655.246	364.122
2000m³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-09	灾难性破裂	3/D 天气类型	566.3 3	1797.4	1136.76	655.246	364.122
2000m³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-10	灾难性破裂	3/D 天气类型	566.3 3	1797.4	1136.76	655.246	364.122
2000m³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-11	灾难性破裂	3/D 天气类型	566.3 3	1797.4	1136.76	655.246	364.122
2000m³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-12	灾难性破裂	3/D 天气类型	566.3 3	1797.4	1136.76	655.246	364.122
2000m³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-13	灾难性破裂	3/D 天气类型	566.3 3	1797.4	1136.76	655.246	364.122
2000m³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-14	灾难性破裂	3/D 天气类型	566.3 3	1797.4	1136.76	655.246	364.122
5000m³ 异辛烷罐区\40 万吨/年碳四综合利用项	灾难性破裂	3/D 天气类型	86.88 24	292.729	182.268	103.402	56.4631

目\脱轻塔 C1003							
5000m³ 异辛烷罐 区\40 万吨/年 碳四综合利用项 目\脱异丁烷塔 C501	灾难 性破 裂	3/D 天气 类型	86.45 53	256.69	159.006	89.0693	45.6185
5000m³ 异辛烷罐 区\40 万吨/年 碳四综合利用项 目\40 万吨/年 C4 综合利用\水 洗塔	灾难 性破 裂	3/D 天气 类型	43.12 74	117.838	72.3616	39.5274	18.868
5000m³ 异辛烷罐 区\40 万吨/年 碳四综合利用项 目\40 万吨/年 C4 综合利用\原 料缓冲罐	灾难 性破 裂	3/D 天气 类型	38.68 34	110.241	67.7951	37.4508	18.3341
5000m³ 异辛烷罐 区\40 万吨/年 碳四综合利用项 目\40 万吨/年 C4 综合利用\脱 异丁烷塔顶回流 罐	灾难 性破 裂	3/D 天气 类型	102.6 01	309.679	192.214	108.101	56.133
60 万吨/年碳四 综合利用项目\ 脱轻塔	灾难 性破 裂	3/D 天气 类型	86.88 24	292.729	182.268	103.402	56.4631
60 万吨/年碳四 综合利用项目\ 脱异丁烷塔	灾难 性破 裂	3/D 天气 类型	86.45 53	256.69	159.006	89.0693	45.6185
5000 吨/溶剂精 制技改装置\加 氢反应器	中孔 泄漏	3/D 天气 类型	14.28 65	57.4809	35.6172	20.278	11.4298
	大孔 泄漏	3/D 天气 类型	14.28 65	57.4809	35.6172	20.278	11.4298
	灾难 性破 裂	3/D 天气 类型	14.28 65	57.4809	35.6172	20.278	11.4298
5000 吨/溶剂精 制技改装置\吸 附塔	大孔 泄漏	3/D 天气 类型	14.95 77	18.6342	10.1708	1.74682	未达到感兴趣 的高度
	灾难 性破 裂	3/D 天气 类型	14.95 77	18.6342	10.1708	1.74611	未达到感兴趣 的高度
VCE 爆炸源 \1000m³ 异戊烷 球罐	灾难 性破 裂	3/D 天气 类型	171.2 55	399.06	245.064	131.152	54.8065
VCE 爆炸源\60 万吨/年 C4 综合 利用\水洗塔	灾难 性破 裂	3/D 天气 类型	43.12 74	117.838	72.3616	39.5274	18.868

VCE 爆炸源\60万吨/年 C4 综合利用\原料缓冲罐	灾难性破裂	3/D 天气类型	38.82 23	110.693	68.0789	37.6089	18.4079
VCE 爆炸源\60万吨/年 C4 综合利用\脱异丁烷塔顶回流罐	灾难性破裂	3/D 天气类型	102.6 01	309.679	192.214	108.101	56.133

表 3-28 闪火灾结果（至定义浓度的下风距离）

路径	场景	天气	至 LFL 的下风距离 [m]	至 LFL 百分率的下风距离 [m]
项目\1000m³ 混合碳四球罐组单元\异丁烷球罐 Q-01	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	44.484	103.137
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	155.918	314.374
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	734.201	919.47
项目\1000m³ 混合碳四球罐组单元\丙烷球罐 Q-03	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	45.391	106.323
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	192.734	374.994
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	866.049	1119.05
项目\1000m³ 混合碳四球罐组单元\正丁烷球罐 Q-04	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	61.1804	139.272
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	172.978	375.103
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	677.377	839.458
项目\2000m³ 混合碳四球罐组单元\异丁烷球罐 Q-05	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	46.8499	107.687
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	213.491	468.332
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	971.928	1215.82
项目\2000m³ 混合碳四球罐组单元\正丁烷球罐 Q-06	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	64.425	146.636
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	261.609	613.154
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	889.442	1104.27
项目\2000m³ 混合碳四球罐组单元\丙烷球罐 Q-07	小孔泄露	1.5/C 天气类型		
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	47.0067	108.455
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	218.131	456.714
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	1085.69	1360.8
项目\2000m³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-08	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	47.0067	108.455
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	218.131	456.714
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	1085.69	1360.8
项目\2000m³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-09	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	47.0067	108.455
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	218.131	456.714

	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	1085.69	1360.8
项目\2000m³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-10	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	47.0067	108.455
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	218.131	456.714
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	1085.69	1360.8
项目\2000m³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-11	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	47.0067	108.455
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	218.131	456.714
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	1085.69	1360.8
项目\2000m³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-12	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	47.0067	108.455
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	218.131	456.714
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	1085.69	1360.8
项目\2000m³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-13	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	47.0067	108.455
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	218.131	456.714
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	1085.69	1360.8
项目\2000m³ 混合碳四球罐组单元\液化石油气球罐 Q-14	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	47.0067	108.455
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	218.131	456.714
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	1085.69	1360.8
项目\5000m³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-601	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	5.47399	5.83415
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	8.68362	19.0075
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	24.1121	52.4157
项目\5000m³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-602	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	5.47399	5.83415
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	8.68362	19.0075
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	24.1121	52.4157
项目\5000m³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-603	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	5.47399	5.83415
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	8.68362	19.0075
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	24.1121	52.4157
项目\5000m³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-604	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	5.47399	5.83415
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	8.68362	19.0075
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	24.1121	52.4157
项目\5000m³ 异辛烷罐区\40 万吨/年碳四	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度

综合利用项目\脱轻塔 C1003	大孔泄露	1.5/C 天气类型	52.8811	129.93
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	23.0943	40.7107
项目\5000m ³ 异辛烷罐区\40 万吨/年碳四综合利用项目\脱异丁烷塔 C501	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	24.2545	65.9223
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	23.3218	30.3662
项目\5000m ³ 异辛烷罐区\40 万吨/年碳四综合利用项目\甲醇回收塔 C1002	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	4.26642	8.61677
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	19.0099	25.1292
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	36.6411	44.3453
项目\酸碱罐区\甲醇罐 V-301	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	43.9559	59.707
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	108.161	166.622
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	501.964	781.389
项目\60 万吨/年碳四综合利用项目\甲醇回收塔	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	3.43655	8.15387
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	16.839	21.1816
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	36.6408	44.1514
项目\60 万吨/年碳四综合利用项目\脱轻塔	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	52.8811	129.93
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	23.0943	40.7107
项目\60 万吨/年碳四综合利用项目\脱异丁烷塔	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	24.2545	65.9223
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	23.3218	30.3662
项目\6 万吨/年顺酐装置\顺酐吸收塔	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	2.79888	2.90334
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	3.58595	3.76886
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	11.9397	11.9729
项目\6 万吨/年顺酐装置\顺酐解析塔	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	2.72442	5.44213
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	11.9568	13.1275
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	21.5235	25.6988
项目\5000 吨/溶剂精制技改装置\加氢反应器	小孔泄露	1.5/C 天气类型		
	中孔泄露	1.5/C 天气类型	27.4255	43.718
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	69.9976	85.1512
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	8.20387	11.3625
项目\5000 吨/溶剂精	小孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度

制技改装置\吸附塔	中孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄露	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	1.84479	2.59097
项目\VCE 爆炸源 \1000m³ 异戊烷球罐	小孔泄漏	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	1.5/C 天气类型	37.2866	52.7722
	大孔泄漏	1.5/C 天气类型	112.453	157.702
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	394.748	480.828
项目\VCE 爆炸源\40 万吨/年 C4 综合利用 水洗塔	小孔泄漏	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	1.5/C 天气类型	28.2787	74.6201
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	11.2636	15.1586
项目\VCE 爆炸源\40 万吨/年 C4 综合利用 原料缓冲罐	小孔泄漏	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	1.5/C 天气类型	34.1791	87.5918
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	10.009	13.3469
项目\VCE 爆炸源\40 万吨/年 C4 综合利用 脱异丁烷塔顶回流罐	小孔泄漏	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	1.5/C 天气类型	35.3172	86.6561
	大孔泄漏	1.5/C 天气类型	185.276	324.654
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	150.703	216.807
项目\VCE 爆炸源\60 万吨/年 C4 综合利用 水洗塔	小孔泄漏	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	1.5/C 天气类型	28.2787	74.6201
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	11.2636	15.1586
项目\VCE 爆炸源\60 万吨/年 C4 综合利用 原料缓冲罐	小孔泄漏	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	大孔泄漏	1.5/C 天气类型	34.1791	87.5918
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	10.0471	13.3975
项目\VCE 爆炸源\60 万吨/年 C4 综合利用 脱异丁烷塔顶回流罐	小孔泄漏	1.5/C 天气类型	未达到感兴趣的高度	未达到感兴趣的高度
	中孔泄漏	1.5/C 天气类型	35.3172	86.6561
	大孔泄漏	1.5/C 天气类型	185.276	324.654
	灾难性破裂	1.5/C 天气类型	150.703	216.807

表 3-29 闪火灾结果（在任何高度处至 LFL 百分率的最大距离）

路径	场景	天气	最大闪火距离 [m]	最大闪火距离高 度 [m]	时间 [s]
1000m³ 混合 碳四球罐组 单元\异丁 烷球罐 Q-01	小孔泄漏	3/D 天气类 型	10.7753	0.750199	7.51486
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	100.44	0	71.6614
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	356.895	0	342.239
	灾难性破裂	3/D 天气类	807.982	0	172.01

		型			
1000m³ 混合 碳四球罐组 单元\丙烷 球罐 Q-03	小孔泄漏	3/D 天气类 型	10.4118	0.884826	7.51466
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	116.338	0	71.6242
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	431.324	0	269.96
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	1012.75	0	242.67
1000m³ 混合 碳四球罐组 单元\正丁 烷球罐 Q-04	小孔泄漏	3/D 天气类 型	14.4152	0.503367	7.51542
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	111.807	0	3419.82
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	370.794	0	343.24
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	722.107	0	146.846
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\异丁 烷球罐 Q-05	小孔泄漏	3/D 天气类 型	11.5278	0.728749	7.51491
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	105.83	0	71.6714
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	470.572	0	3476.05
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	1061.19	0	244.373
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\正丁 烷球罐 Q-06	小孔泄漏	3/D 天气类 型	10.9272	0.642418	7.51503
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	118.041	0	3420.68
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	522.047	0	2053.45
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	969.336	0	244.72
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\丙烷 球罐 Q-07	小孔泄漏	3/D 天气类 型	11.988	0.736019	7.51491
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	109.962	0	71.6614
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	487.413	0	2041.9
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	1200.9	0	244.304
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-08	小孔泄漏	3/D 天气类 型	11.988	0.736019	7.51491
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	109.962	0	71.6614
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	487.413	0	2041.9
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	1200.9	0	244.304
2000m³ 混合	小孔泄漏	3/D 天气类	9.13248	0.831603	7.5147

碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-09		型			
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	109.962	0	71.6614
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	487.413	0	2041.9
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	1200.9	0	244.304
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-10	小孔泄漏	3/D 天气类 型	9.13248	0.831603	7.5147
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	109.962	0	71.6614
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	487.413	0	2041.9
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	1200.9	0	244.304
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-11	小孔泄漏	3/D 天气类 型	9.13248	0.831603	7.5147
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	109.962	0	71.6614
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	487.413	0	2041.9
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	1200.9	0	244.304
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-12	小孔泄漏	3/D 天气类 型	9.13248	0.831603	7.5147
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	109.962	0	71.6614
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	487.413	0	2041.9
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	1200.9	0	244.304
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-13	小孔泄漏	3/D 天气类 型	9.13248	0.831603	7.5147
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	109.962	0	71.6614
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	487.413	0	2041.9
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	1200.9	0	244.304
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-14	小孔泄漏	3/D 天气类 型	9.13248	0.831603	7.5147
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	109.962	0	71.6614
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	487.413	0	2041.9
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	1200.9	0	244.304
5000m³ 异辛 烷罐区\异 辛烷储罐	小孔泄漏	3/D 天气类 型	3.24965	1.02894	7.51459
	中孔泄漏	3/D 天气类	6.34412	0.414633	3.47697

V-601		型			
	大孔泄漏	3/D 天气类型	21.5704	0.122605	88.7254
	灾难性破裂	3/D 天气类型	51.2584	0	18.9821
5000m³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-602	小孔泄漏	3/D 天气类型	3.24965	1.02894	7.51459
	中孔泄漏	3/D 天气类型	6.34412	0.414633	3.47697
	大孔泄漏	3/D 天气类型	21.5704	0.122605	88.7254
	灾难性破裂	3/D 天气类型	51.2584	0	18.9821
5000m³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-603	小孔泄漏	3/D 天气类型	3.24965	1.02894	7.51459
	中孔泄漏	3/D 天气类型	6.34412	0.414633	3.47697
	大孔泄漏	3/D 天气类型	21.5704	0.122605	88.7254
	灾难性破裂	3/D 天气类型	51.2584	0	18.9821
5000m³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-604	小孔泄漏	3/D 天气类型	3.24965	1.02894	7.51459
	中孔泄漏	3/D 天气类型	6.34412	0.414633	3.47697
	大孔泄漏	3/D 天气类型	21.5704	0.122605	88.7254
	灾难性破裂	3/D 天气类型	51.2584	0	18.9821
5000m³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\脱轻塔 C1003	小孔泄漏	3/D 天气类型	3.5151	0.993931	1.91793
	中孔泄漏	3/D 天气类型	21.0045	0.995281	5.9459
	大孔泄漏	3/D 天气类型	136.786	0.447555	27.6766
	灾难性破裂	3/D 天气类型	63.3075	0	17.2311
5000m³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\脱异丁烷塔 C501	小孔泄漏	3/D 天气类型	2.17516	0.994715	1.91793
	中孔泄漏	3/D 天气类型	10.2913	1.01845	1.91796
	大孔泄漏	3/D 天气类型	71.8998	1.07163	16.0638
	灾难性破裂	3/D 天气类型	34.1097	0.638248	3.45237
5000m³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\甲醇	小孔泄漏	3/D 天气类型	3.27082	0.845309	780.446
	中孔泄漏	3/D 天气类型	7.65489	0.410288	507.382
	大孔泄漏	3/D 天气类型	32.3751	2.12651	16.8336

回收塔 C1002		型			
	灾难性破裂	3/D 天气类型	90.1724	0	32.3042
5000m³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\40万吨/年 C4 综合利用\水洗塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	2.28301	0.992065	1.91793
	中孔泄漏	3/D 天气类型	10.6565	0.960049	4.13983
	大孔泄漏	3/D 天气类型	78.8253	0.626828	19.1645
	灾难性破裂	3/D 天气类型	18.6103	0	5.28301
5000m³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\40万吨/年 C4 综合利用\原料缓冲罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	2.56239	1.00461	1.91793
	中孔泄漏	3/D 天气类型	12.9391	0.962648	3.28277
	大孔泄漏	3/D 天气类型	91.8829	0.576517	18.1479
	灾难性破裂	3/D 天气类型	15.0916	0.599851	1.7374
5000m³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\40万吨/年 C4 综合利用\脱异丁烷塔顶回流罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	10.1502	0.875022	7.51468
	中孔泄漏	3/D 天气类型	93.1103	0	64.7467
	大孔泄漏	3/D 天气类型	358.297	0	79.9273
	灾难性破裂	3/D 天气类型	196.811	0	69.1285
5000m³ 异辛烷罐区\酸碱罐区\甲醇罐 V-301	小孔泄漏	3/D 天气类型	3.66593	0.703693	3549.22
	中孔泄漏	3/D 天气类型	50.4526	0	783.439
	大孔泄漏	3/D 天气类型	171.078	0	791.085
	灾难性破裂	3/D 天气类型	828.478	0	289.514
60 万吨/年碳四综合利用项目\甲醇回收塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	2.88341	0.783621	1795.87
	中孔泄漏	3/D 天气类型	6.90312	0.41795	550.153
	大孔泄漏	3/D 天气类型	27.6149	1.95293	18.3717
	灾难性破裂	3/D 天气类型	90.1494	0	32.9768
60 万吨/年碳四综合利用项目\脱轻塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	3.5151	0.993931	1.91793
	中孔泄漏	3/D 天气类型	21.0045	0.995281	5.9459
	大孔泄漏	3/D 天气类型	136.786	0.447555	27.6766

	灾难性破裂	3/D 天气类型	63.3075	0	17.2311
60 万吨/年 碳四综合利用项目\脱 异丁烷塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	2.17516	0.994715	1.91793
	中孔泄漏	3/D 天气类型	10.2913	1.01845	1.91796
	大孔泄漏	3/D 天气类型	71.8998	1.07163	16.0638
	灾难性破裂	3/D 天气类型	34.1097	0.638248	3.45237
6 万吨/年 顺酐装置\ 顺酐吸收塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	1.79877	0.731431	7.51452
	中孔泄漏	3/D 天气类型	3.28373	0.208738	3549.04
	大孔泄漏	3/D 天气类型	2.33413	1.00078	107.355
	灾难性破裂	3/D 天气类型	12.9786	0	0.979436
6 万吨/年 顺酐装置\ 顺酐解析塔	小孔泄漏	3/D 天气类型	1.56995	0.730425	7.51456
	中孔泄漏	3/D 天气类型	3.65108	0.0857115	23.8461
	大孔泄漏	3/D 天气类型	19.0876	0.682749	17.4834
	灾难性破裂	3/D 天气类型	11.1452	0	3.54392
5000 吨/溶 剂精制技改 装置\加氢 反应器	小孔泄漏	3/D 天气类型	9.42401	1.07237	3.40963
	中孔泄漏	3/D 天气类型	59.9611	4.75798	14.3025
	大孔泄漏	3/D 天气类型	95.7852	7.01048	4.78193
	灾难性破裂	3/D 天气类型	15.0539	2.04928	3.45237
5000 吨/溶 剂精制技改 装置\吸附 塔	小孔泄漏	3/D 天气类型			
	中孔泄漏	3/D 天气类型	3.17188	0.990887	20.0954
	大孔泄漏	3/D 天气类型	12.9697	0.996463	1.33478
	灾难性破裂	3/D 天气类型	2.78692	0.986523	0.03
VCE 爆炸源 \1000m ³ 异 戊烷球罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	13.4278	0	3400
	中孔泄漏	3/D 天气类型	36.8331	0	3203.4
	大孔泄漏	3/D 天气类型	116.654	0	787.625
	灾难性破裂	3/D 天气类型	410.091	0	99.7908

VCE 爆炸源 60 万吨/ 年 C4 综合 利用\水洗 塔	小孔泄漏	3/D 天气类 型	2. 28301	0. 992065	1. 91793
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	10. 6565	0. 960049	4. 13983
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	78. 8253	0. 626828	19. 1645
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	18. 6103	0	5. 28301
VCE 爆炸源 60 万吨/ 年 C4 综合 利用\原料 缓冲罐	小孔泄漏	3/D 天气类 型	2. 56239	1. 00461	1. 91793
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	12. 9391	0. 962648	3. 29585
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	91. 8829	0. 576517	18. 3441
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	15. 1548	0. 601778	1. 7374
VCE 爆炸源 60 万吨/ 年 C4 综合 利用\脱异 丁烷塔顶回 流罐	小孔泄漏	3/D 天气类 型	10. 1502	0. 875022	7. 51468
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	93. 1103	0	64. 7467
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	358. 297	0	79. 9273
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	196. 811	0	69. 1285

表 3-30 爆炸结果

路径	场景	天气	超压水平 [bar]	最大距离 [m]	直径 [m]
1000m³ 混合 碳四球罐组 单元\异丁 烷球罐 Q-01	小孔泄漏	3/D 天气类 型	0. 0103	45. 7518	71. 5037
			0. 0207	28. 9893	37. 9786
			0. 069	16. 4563	12. 9127
			0. 138	13. 6919	7. 38388
			0. 2	12. 8327	5. 6654
	中孔泄漏	3/D 天气类 型	0. 0103	290. 564	381. 128
			0. 0207	201. 216	202. 433
			0. 069	134. 413	68. 8269
			0. 138	119. 679	39. 3574
			0. 2	115. 099	30. 1976
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	0. 0103	1012. 27	1324. 55
			0. 0207	701. 762	703. 523
			0. 069	469. 598	239. 197
			0. 138	418. 39	136. 78
			0. 2	402. 474	104. 947
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	0. 0103	4372. 98	7325. 97
			0. 0207	2655. 56	3891. 13
			0. 069	1371. 49	1322. 98
			0. 138	1091. 28	742. 557
			0. 2	1006. 4	532. 791
1000m³ 混合 碳四球罐组 单元\丙烷	小孔泄漏	3/D 天气类 型	0. 0103	41. 6573	63. 3147
			0. 0207	26. 8145	33. 6291
			0. 069	15. 7169	11. 4338

球罐 Q-03			0.138	13.2691	6.53823
			0.2	12.5083	5.01657
	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	308.532	397.063
			0.0207	215.448	210.897
			0.069	145.852	71.7046
			0.138	130.502	41.003
			0.2	125.73	31.4602
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	1189.58	1519.16
			0.0207	833.444	806.888
			0.069	567.17	274.341
			0.138	508.438	156.877
			0.2	490.183	120.366
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.0103	5267.44	9014.87
			0.0207	3154.09	4788.18
			0.069	1630.01	1380.03
			0.138	1334.57	789.143
			0.2	1243.97	587.93
1000m³ 混合 碳四球罐组 单元\正丁 烷球罐 Q-04	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	51.6681	83.3361
			0.0207	32.1316	44.2633
			0.069	17.5247	15.0495
			0.138	14.3029	8.60576
			0.2	13.3015	6.60291
	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	347.928	475.855
			0.0207	236.373	252.747
			0.069	152.967	85.9335
			0.138	134.57	49.1395
			0.2	128.852	37.7031
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	1102.52	1465.04
			0.0207	759.071	778.142
			0.069	502.284	264.567
			0.138	445.644	151.288
			0.2	428.039	116.078
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.0103	4073.27	6926.55
			0.0207	2449.49	3678.98
			0.069	1237.23	1234.47
			0.138	981.42	602.84
			0.2	915.071	410.142
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\异丁 烷球罐 Q-05	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	47.1991	74.3983
			0.0207	29.758	39.516
			0.069	16.7177	13.4354
			0.138	13.8414	7.68279
			0.2	12.9474	5.89475
	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	299.623	399.246
			0.0207	206.028	212.056
			0.069	136.049	72.0987
			0.138	120.614	41.2284
			0.2	115.817	31.6332
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	1402.85	1865.69
			0.0207	965.474	990.948
			0.069	638.46	336.921

	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.138	566.331	192.662
			0.2	543.912	147.823
			0.0103	5454.72	9369.44
			0.0207	3329.1	4738.21
			0.069	1765.49	1610.98
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\正丁 烷球罐 Q-06	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	1420.61	921.212
			0.2	1314.81	689.613
			0.0103	46.3716	72.7433
			0.0207	29.3185	38.637
			0.069	16.5683	13.1365
	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	13.7559	7.51188
			0.2	12.8818	5.76362
			0.0103	355.04	490.08
			0.0207	240.151	260.302
			0.069	154.251	88.5023
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	135.304	50.6085
			0.2	129.415	38.8302
			0.0103	1716.96	2393.93
			0.0207	1155.76	1271.52
			0.069	736.157	432.313
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\丙烷 球罐 Q-07	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	643.605	247.211
			0.2	614.838	189.677
			0.0103	5021.96	8583.93
			0.0207	3009.64	4559.28
			0.069	1592.55	1405.1
	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	1291.74	803.48
			0.2	1198.24	616.484
			0.0103	46.6822	73.3643
			0.0207	29.4834	38.9669
			0.069	16.6243	13.2487
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	13.788	7.57602
			0.2	12.9064	5.81283
			0.0103	296.21	392.419
			0.0207	204.215	208.43
			0.069	135.433	70.866
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	120.262	40.5235
			0.2	115.546	31.0923
			0.0103	1379.89	1799.78
			0.0207	957.968	955.936
			0.069	642.508	325.017
	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	572.928	185.855
			0.2	551.3	142.6
			0.0103	6113.23	10126.5
			0.0207	3739.29	5378.58
			0.069	1964.35	1828.71
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	1574.74	1009.48
			0.2	1463.44	686.886
			0.0103	46.6822	73.3643
			0.0207	29.4834	38.9669
			0.069	16.6243	13.2487

石油气球罐 Q-08	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	13.788	7.57602
			0.2	12.9064	5.81283
			0.0103	296.21	392.419
			0.0207	204.215	208.43
			0.069	135.433	70.866
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	120.262	40.5235
			0.2	115.546	31.0923
			0.0103	1379.89	1799.78
			0.0207	957.968	955.936
			0.069	642.508	325.017
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.138	572.928	185.855
			0.2	551.3	142.6
			0.0103	6113.23	10126.5
			0.0207	3739.29	5378.58
			0.069	1964.35	1828.71
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-09	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	1574.74	1009.48
			0.2	1463.44	686.886
			0.0103	296.21	392.419
			0.0207	204.215	208.43
			0.069	135.433	70.866
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	120.262	40.5235
			0.2	115.546	31.0923
			0.0103	1379.89	1799.78
			0.0207	957.968	955.936
			0.069	642.508	325.017
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.138	572.928	185.855
			0.2	551.3	142.6
			0.0103	6113.23	10126.5
			0.0207	3739.29	5378.58
			0.069	1964.35	1828.71
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-10	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	1574.74	1009.48
			0.2	1463.44	686.886
			0.0103	296.21	392.419
			0.0207	204.215	208.43
			0.069	135.433	70.866
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	120.262	40.5235
			0.2	115.546	31.0923
			0.0103	1379.89	1799.78
			0.0207	957.968	955.936
			0.069	642.508	325.017
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.138	572.928	185.855
			0.2	551.3	142.6
			0.0103	6113.23	10126.5
			0.0207	3739.29	5378.58
			0.069	1964.35	1828.71
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	1574.74	1009.48
			0.2	1463.44	686.886
			0.0103	296.21	392.419

石油气球罐 Q-11			0.138	120.262	40.5235
			0.2	115.546	31.0923
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	1379.89	1799.78
			0.0207	957.968	955.936
			0.069	642.508	325.017
			0.138	572.928	185.855
			0.2	551.3	142.6
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.0103	6113.23	10126.5
			0.0207	3739.29	5378.58
			0.069	1964.35	1828.71
			0.138	1574.74	1009.48
			0.2	1463.44	686.886
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-12	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	296.21	392.419
			0.0207	204.215	208.43
			0.069	135.433	70.866
			0.138	120.262	40.5235
			0.2	115.546	31.0923
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	1379.89	1799.78
			0.0207	957.968	955.936
			0.069	642.508	325.017
			0.138	572.928	185.855
			0.2	551.3	142.6
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.0103	6113.23	10126.5
			0.0207	3739.29	5378.58
			0.069	1964.35	1828.71
			0.138	1574.74	1009.48
			0.2	1463.44	686.886
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-13	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	296.21	392.419
			0.0207	204.215	208.43
			0.069	135.433	70.866
			0.138	120.262	40.5235
			0.2	115.546	31.0923
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	1379.89	1799.78
			0.0207	957.968	955.936
			0.069	642.508	325.017
			0.138	572.928	185.855
			0.2	551.3	142.6
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.0103	6113.23	10126.5
			0.0207	3739.29	5378.58
			0.069	1964.35	1828.71
			0.138	1574.74	1009.48
			0.2	1463.44	686.886
2000m³ 混合 碳四球罐组 单元\液化 石油气球罐 Q-14	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	296.21	392.419
			0.0207	204.215	208.43
			0.069	135.433	70.866
			0.138	120.262	40.5235
			0.2	115.546	31.0923
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	1379.89	1799.78
			0.0207	957.968	955.936
			0.069	642.508	325.017

	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.138	572.928	185.855
			0.2	551.3	142.6
			0.0103	6113.23	10126.5
			0.0207	3739.29	5378.58
			0.069	1964.35	1828.71
5000m³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-601	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	1574.74	1009.48
			0.2	1463.44	686.886
			0.0103	40.7811	41.5623
			0.0207	31.0377	22.0755
			0.069	23.7528	7.50563
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.138	22.146	4.29196
			0.2	21.6465	3.29308
			0.0103	187.161	314.322
			0.0207	113.475	166.95
			0.069	58.3813	56.7626
5000m³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-602	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	46.2293	32.4587
			0.2	42.4522	24.9045
			0.0103	40.7811	41.5623
			0.0207	31.0377	22.0755
			0.069	23.7528	7.50563
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.138	22.146	4.29196
			0.2	21.6465	3.29308
			0.0103	187.161	314.322
			0.0207	113.475	166.95
			0.069	58.3813	56.7626
5000m³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-603	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	46.2293	32.4587
			0.2	42.4522	24.9045
			0.0103	40.7811	41.5623
			0.0207	31.0377	22.0755
			0.069	23.7528	7.50563
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.138	22.146	4.29196
			0.2	21.6465	3.29308
			0.0103	187.161	314.322
			0.0207	113.475	166.95
			0.069	58.3813	56.7626
5000m³ 异辛烷罐区\异辛烷储罐 V-604	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	46.2293	32.4587
			0.2	42.4522	24.9045
			0.0103	40.7811	41.5623
			0.0207	31.0377	22.0755
			0.069	23.7528	7.50563
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.138	22.146	4.29196
			0.2	21.6465	3.29308
			0.0103	187.161	314.322
			0.0207	113.475	166.95
			0.069	58.3813	56.7626
5000m³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	46.2293	32.4587
			0.2	42.4522	24.9045
			0.0103	68.7042	97.4083
			0.0207	45.8688	51.7376
			0.069	28.7954	17.5907

四综合利用 项目\脱轻 塔 C1003			0.138	25.0295	10.0589
			0.2	23.8589	7.71789
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	0.0103	370.221	480.442
			0.0207	257.591	255.183
			0.069	173.381	86.7617
			0.138	154.807	49.6131
			0.2	149.033	38.0665
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	0.0103	975.824	1891.65
			0.0207	532.367	1004.73
			0.069	200.804	341.608
			0.138	127.671	195.342
			0.2	104.94	149.88
5000m³ 异辛 烷罐区\40 万吨/年碳 四综合利用 项目\脱异 丁烷塔 C501	中孔泄漏	3/D 天气类 型	0.0103	39.8054	59.6109
			0.0207	25.8309	31.6618
			0.069	15.3825	10.765
			0.138	13.0779	6.15576
			0.2	12.3616	4.72311
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	0.0103	206.107	272.214
			0.0207	142.292	144.584
			0.069	94.5792	49.1585
			0.138	84.0552	28.1104
			0.2	80.7841	21.5682
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	0.0103	985.254	1910.51
			0.0207	537.376	1014.75
			0.069	202.507	345.014
			0.138	128.645	197.29
			0.2	105.687	151.374
5000m³ 异辛 烷罐区\40 万吨/年碳 四综合利用 项目\甲醇 回收塔 C1002	大孔泄漏	3/D 天气类 型	0.0103	137.219	214.437
			0.0207	86.9483	113.897
			0.069	49.3623	38.7247
			0.138	41.072	22.144
			0.2	38.4952	16.9904
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	0.0103	306.011	572.021
			0.0207	171.912	303.824
			0.069	80.9816	61.9631
			0.138	70.308	20.6159
			0.2	67.9089	15.8179
5000m³ 异辛 烷罐区\40 万吨/年碳 四综合利用 项目\40 万 吨/年 C4 综 合利用\水 洗塔	中孔泄漏	3/D 天气类 型	0.0103	40.9992	61.9984
			0.0207	26.465	32.9299
			0.069	15.5981	11.1961
			0.138	13.2012	6.4023
			0.2	12.4561	4.91227
	大孔泄漏	3/D 天气类 型	0.0103	213.918	287.836
			0.0207	146.441	152.882
			0.069	95.9897	51.9795
			0.138	84.8618	29.7235
			0.2	81.4029	22.8059
	灾难性破裂	3/D 天气类 型	0.0103	435.901	851.803
			0.0207	236.214	452.428
			0.069	86.9124	153.825

			0.138	53.981	87.962
			0.2	43.7452	67.4903
5000m³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\40万吨/年 C4 综合利用\原料缓冲罐	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	45.1957	70.3913
			0.0207	28.6939	37.3878
			0.069	16.3559	12.7118
			0.138	13.6345	7.26901
			0.2	12.7886	5.57727
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	257.14	334.279
			0.0207	178.775	177.55
			0.069	120.183	60.3666
			0.138	107.26	34.5196
			0.2	103.243	26.4857
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.0103	430.057	840.114
			0.0207	233.11	446.22
			0.069	85.8571	151.714
			0.138	53.3775	86.755
			0.2	43.2821	66.5642
5000m³ 异辛烷罐区\40万吨/年碳四综合利用项目\40万吨/年 C4 综合利用\脱异丁烷塔顶回流罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	42.8355	65.6711
			0.0207	27.4403	34.8807
			0.069	15.9297	11.8594
			0.138	13.3908	6.78157
			0.2	12.6016	5.20327
	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	257.123	334.246
			0.0207	178.766	177.532
			0.069	120.18	60.3606
			0.138	107.258	34.5162
			0.2	103.242	26.4831
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	1034.39	1528.79
			0.0207	679.006	798.012
			0.069	415.661	271.323
			0.138	363.418	106.835
			0.2	352.185	64.3697
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.0103	1167.89	2255.78
			0.0207	645.382	1070.76
			0.069	314.424	308.848
			0.138	251.24	162.48
			0.2	234.326	108.652
5000m³ 异辛烷罐区\酸碱罐区\甲醇罐 V-301	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	219.275	338.551
			0.0207	139.909	179.818
			0.069	80.569	61.138
			0.138	67.4803	34.9607
			0.2	63.4121	26.8242
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	782.578	1225.16
			0.0207	495.366	650.731
			0.069	280.624	221.248
			0.138	233.258	126.516
			0.2	218.536	97.0719
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.0103	3702.29	6344.58
			0.0207	2217.48	3354.96
			0.069	1176.96	893.917

			0.138 0.2	990.319 947.481	380.639 274.961
60 万吨/年 碳四综合利用项目\甲醇回收塔	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	117.934	195.867
			0.0207	72.0166	104.033
			0.069	37.6856	35.3711
			0.138	30.1132	20.2264
			0.2	27.7595	15.519
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.0103	293.577	547.154
			0.0207	165.308	290.616
			0.069	79.1432	58.2864
			0.138	68.9941	17.9881
			0.2	66.9008	13.8017
60 万吨/年 碳四综合利用项目\脱轻塔	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	68.7042	97.4083
			0.0207	45.8688	51.7376
			0.069	28.7954	17.5907
			0.138	25.0295	10.0589
			0.2	23.8589	7.71789
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	370.221	480.442
			0.0207	257.591	255.183
			0.069	173.381	86.7617
			0.138	154.807	49.6131
			0.2	149.033	38.0665
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.0103	975.824	1891.65
			0.0207	532.367	1004.73
			0.069	200.804	341.608
			0.138	127.671	195.342
			0.2	104.94	149.88
60 万吨/年 碳四综合利用项目\脱异丁烷塔	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	39.8054	59.6109
			0.0207	25.8309	31.6618
			0.069	15.3825	10.765
			0.138	13.0779	6.15576
			0.2	12.3616	4.72311
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	206.107	272.214
			0.0207	142.292	144.584
			0.069	94.5792	49.1585
			0.138	84.0552	28.1104
			0.2	80.7841	21.5682
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.0103	985.254	1910.51
			0.0207	537.376	1014.75
			0.069	202.507	345.014
			0.138	128.645	197.29
			0.2	105.687	151.374
6 万吨/年 顺酐装置\顺酐吸收塔		3/D 天气类型	0.0103	68.9027	117.805
			0.0207	41.2857	62.5714
			0.069	20.6371	21.2742
			0.138	16.0826	12.1653
			0.2	14.667	9.334
6 万吨/年 顺酐装置\顺酐解析塔	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	78.25	136.5
			0.0207	46.2504	72.5008
			0.069	22.3251	24.6502

	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.138	17.0479	14.0958
			0.2	15.4076	10.8152
			0.0103	74.8156	129.631
			0.0207	44.4263	68.8526
			0.069	21.7049	23.4098
5000 吨/溶剂精制技改装置\加氢反应器	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	16.6932	13.3865
			0.2	15.1355	10.271
			0.0103	164.199	228.398
			0.0207	110.656	121.312
			0.069	70.6229	41.2458
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	61.7928	23.5857
			0.2	59.0483	18.0965
			0.0103	319.041	458.082
			0.0207	211.653	243.306
			0.069	131.362	82.7238
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.138	113.652	47.3041
			0.2	108.147	36.2949
			0.0103	248.044	476.087
			0.0207	136.435	252.87
			0.069	52.9877	85.9754
5000 吨/溶剂精制技改装置\吸附塔	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	34.5817	49.1635
			0.2	28.8608	37.7215
			0.0103	39.884	59.7681
			0.0207	25.8727	31.7453
			0.069	15.3967	10.7934
VCE 爆炸源 \1000m³ 异戊烷球罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	13.086	6.17199
			0.2	12.3678	4.73557
			0.0103	44.5442	69.0885
			0.0207	28.3479	36.6958
			0.069	16.2383	12.4765
	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	13.5672	7.13447
			0.2	12.737	5.47404
			0.0103	131.434	202.869
			0.0207	83.8761	107.752
			0.069	48.3178	36.6355
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	40.4747	20.9494
			0.2	38.0369	16.0738
			0.0103	585.875	951.749
			0.0207	362.757	505.514
			0.069	195.937	171.874
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.138	159.142	98.283
			0.2	147.705	75.4093
			0.0103	2350.14	4020.29
			0.0207	1407.67	2135.34
			0.069	703.007	726.014
VCE 爆炸源 \60 万吨/年 C4 综合	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.138	551.784	363.569
			0.2	512.292	244.583
			0.0103	40.9992	61.9984
			0.0207	26.465	32.9299
			0.069	15.5981	11.1961

利用\水洗塔			0.138	13.2012	6.4023
			0.2	12.4561	4.91227
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	213.918	287.836
			0.0207	146.441	152.882
			0.069	95.9897	51.9795
			0.138	84.8618	29.7235
			0.2	81.4029	22.8059
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.0103	435.901	851.803
			0.0207	236.214	452.428
			0.069	86.9124	153.825
			0.138	53.981	87.962
			0.2	43.7452	67.4903
VCE 爆炸源 \60 万吨/ 年 C4 综合 利用\原料 缓冲罐	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	45.1983	70.3966
			0.0207	28.6953	37.3906
			0.069	16.3564	12.7127
			0.138	13.6348	7.26955
			0.2	12.7888	5.57769
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	257.133	334.266
			0.0207	178.771	177.543
			0.069	120.182	60.3643
			0.138	107.259	34.5183
			0.2	103.242	26.4847
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.0103	430.559	841.118
			0.0207	233.377	446.753
			0.069	85.9477	151.895
			0.138	53.4293	86.8587
			0.2	43.3219	66.6438
VCE 爆炸源 \60 万吨/ 年 C4 综合 利用\脱异 丁烷塔顶回 流罐	小孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	42.8355	65.6711
			0.0207	27.4403	34.8807
			0.069	15.9297	11.8594
			0.138	13.3908	6.78157
			0.2	12.6016	5.20327
	中孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	257.123	334.246
			0.0207	178.766	177.532
			0.069	120.18	60.3606
			0.138	107.258	34.5162
			0.2	103.242	26.4831
	大孔泄漏	3/D 天气类型	0.0103	1034.39	1528.79
			0.0207	679.006	798.012
			0.069	415.661	271.323
			0.138	363.418	106.835
			0.2	352.185	64.3697
	灾难性破裂	3/D 天气类型	0.0103	1167.89	2255.78
			0.0207	645.382	1070.76
			0.069	314.424	308.848
			0.138	251.24	162.48
			0.2	234.326	108.652

表 3-31 最糟糕案例爆炸场景的补充数据

路径	场景	天气	超压水平 [bar]	爆炸易燃 质量 [kg]	点火时间 [s]	点火源 [m]	云中心 [m]	爆炸中 心 [m]
1000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 异丁烷 球罐 Q-01	小孔 泄漏	3/D 天气 类型	0.0103	0.0832235	3.1703	10	3.57893	10
			0.0207	0.0832235	3.1703	10	3.57893	10
			0.069	0.0832235	3.1703	10	3.57893	10
			0.138	0.0832235	3.1703	10	3.57893	10
			0.2	0.0832235	3.1703	10	3.57893	10
	中孔 泄漏		0.0103	12.6029	69.9404	100	21.763	100
			0.0207	12.6029	69.9404	100	21.763	100
			0.069	12.6029	69.9404	100	21.763	100
			0.138	12.6029	69.9404	100	21.763	100
			0.2	12.6029	69.9404	100	21.763	100
	大孔 泄漏		0.0103	529.01	275.137	350	85.9957	350
			0.0207	529.01	275.137	350	85.9957	350
			0.069	529.01	275.137	350	85.9957	350
			0.138	529.01	275.137	350	85.9957	350
			0.2	529.01	275.137	350	85.9957	350
	灾难 性破 裂		0.0103	89506.7	106.171	710	226.278	710
			0.0207	89506.7	106.171	710	226.278	710
			0.069	89506.7	106.171	710	226.278	710
			0.138	84641.3	111.411	720	237.847	720
			0.2	69218.7	125.187	740	268.654	740
1000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 丙烷球 罐 Q-03	小孔 泄漏		0.0103	0.0568163	1.91799	10	3.326	10
			0.0207	0.0568163	1.91799	10	3.326	10
			0.069	0.0568163	1.91799	10	3.326	10
			0.138	0.0568163	1.91799	10	3.326	10
			0.2	0.0568163	1.91799	10	3.326	10
	中孔 泄漏		0.0103	14.0132	38.9438	110	23.9921	110
			0.0207	14.0132	38.9438	110	23.9921	110
			0.069	14.0132	38.9438	110	23.9921	110
			0.138	14.0132	38.9438	110	23.9921	110
			0.2	14.0132	38.9438	110	23.9921	110
	大孔 泄漏		0.0103	784.817	261.878	430	105.741	430
			0.0207	784.817	261.878	430	105.741	430
			0.069	784.817	261.878	430	105.741	430
			0.138	784.817	261.878	430	105.741	430
			0.2	784.817	261.878	430	105.741	430
	灾难 性破 裂		0.0103	163998	87.6963	760	211.004	760
			0.0207	163998	87.6963	760	211.004	760
			0.069	99898.4	145.043	940	340.523	940
			0.138	99898.4	145.043	940	340.523	940
			0.2	91459.6	153.116	950	359.797	950

1000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 正丁烷 球罐 Q-04	小孔 泄漏		0.0103	0.131297	1.91812	10	4.1158	10
			0.0207	0.131297	1.91812	10	4.1158	10
			0.069	0.131297	1.91812	10	4.1158	10
			0.138	0.131297	1.91812	10	4.1158	10
			0.2	0.131297	1.91812	10	4.1158	10
	中孔 泄漏		0.0103	24.4444	393.665	110	29.501	110
			0.0207	24.4444	393.665	110	29.501	110
			0.069	24.4444	393.665	110	29.501	110
			0.138	24.4444	393.665	110	29.501	110
			0.2	24.4444	393.665	110	29.501	110
	大孔 泄漏		0.0103	713.344	334.916	370	101.626	370
			0.0207	713.344	334.916	370	101.626	370
			0.069	713.344	334.916	370	101.626	370
			0.138	713.344	334.916	370	101.626	370
			0.2	713.344	334.916	370	101.626	370
	灾难 性破 裂		0.0103	75388.4	87.9118	610	185.184	610
			0.0207	75388.4	87.9118	610	185.184	610
			0.069	72465.7	92.391	620	194.841	620
			0.138	45132.9	124.39	680	264.75	680
			0.2	31466.5	140.389	710	299.704	710
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 异丁烷 球罐 Q-05	小孔 泄漏		0.0103	0.0937451	1.91803	10	3.73042	10
			0.0207	0.0937451	1.91803	10	3.73042	10
			0.069	0.0937451	1.91803	10	3.73042	10
			0.138	0.0937451	1.91803	10	3.73042	10
			0.2	0.0937451	1.91803	10	3.73042	10
	中孔 泄漏		0.0103	14.4871	53.1	100	22.8405	100
			0.0207	14.4871	53.1	100	22.8405	100
			0.069	14.4871	53.1	100	22.8405	100
			0.138	14.4871	53.1	100	22.8405	100
			0.2	14.4871	53.1	100	22.8405	100
	大孔 泄漏		0.0103	1478.36	2447.69	470	122.6	470
			0.0207	1478.36	2447.69	470	122.6	470
			0.069	1478.36	2447.69	470	122.6	470
			0.138	1478.36	2447.69	470	122.6	470
			0.2	1478.36	2447.69	470	122.6	470
	灾难 性破 裂		0.0103	187241	89.9792	770	193.273	770
			0.0207	161611	147.03	960	314.385	960
			0.069	161611	147.03	960	314.385	960
			0.138	161611	147.03	960	314.385	960
			0.2	150096	155.106	970	333.167	970

2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 正丁烷 球罐 Q-06	小孔 泄漏		0.0103	0.0873237	4.46667	10	3.6261	10
			0.0207	0.0873237	4.46667	10	3.6261	10
			0.069	0.0873237	4.46667	10	3.6261	10
			0.138	0.0873237	4.46667	10	3.6261	10
			0.2	0.0873237	4.46667	10	3.6261	10
	中孔 泄漏		0.0103	26.7027	53.838	110	30.3048	110
			0.0207	26.7027	53.838	110	30.3048	110
			0.069	26.7027	53.838	110	30.3048	110
			0.138	26.7027	53.838	110	30.3048	110
			0.2	26.7027	53.838	110	30.3048	110
	大孔 泄漏		0.0103	3112.34	1909.39	520	153.43	520
			0.0207	3112.34	1909.39	520	153.43	520
			0.069	3112.34	1909.39	520	153.43	520
			0.138	3112.34	1909.39	520	153.43	520
			0.2	3112.34	1909.39	520	153.43	520
	灾难 性破 裂		0.0103	143487	91.7198	730	197.167	730
			0.0207	143487	91.7198	730	197.167	730
			0.069	106859	147.888	890	316.769	890
			0.138	106859	147.888	890	316.769	890
			0.2	106859	147.888	890	316.769	890
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 丙烷球 罐 Q-07	小孔 泄漏		0.0103	0.0890635	1.91803	10	3.74329	10
			0.0207	0.0890635	1.91803	10	3.74329	10
			0.069	0.0890635	1.91803	10	3.74329	10
			0.138	0.0890635	1.91803	10	3.74329	10
			0.2	0.0890635	1.91803	10	3.74329	10
	中孔 泄漏		0.0103	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.0207	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.069	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.138	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.2	13.63	39.7161	100	23.3001	100
	大孔 泄漏		0.0103	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.0207	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.069	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.138	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.2	1314.92	288.137	480	123.331	480
	灾难 性破 裂		0.0103	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.0207	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.069	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.138	210700	159.6	1070	354.523	1070
			0.2	146957	191.954	1120	430.605	1120

2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-08	小孔 泄漏		0.0103	0.0890635	1.91803	10	3.74329	10
			0.0207	0.0890635	1.91803	10	3.74329	10
			0.069	0.0890635	1.91803	10	3.74329	10
			0.138	0.0890635	1.91803	10	3.74329	10
			0.2	0.0890635	1.91803	10	3.74329	10
	中孔 泄漏		0.0103	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.0207	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.069	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.138	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.2	13.63	39.7161	100	23.3001	100
	大孔 泄漏		0.0103	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.0207	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.069	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.138	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.2	1314.92	288.137	480	123.331	480
	灾难 性破 裂		0.0103	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.0207	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.069	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.138	210700	159.6	1070	354.523	1070
			0.2	146957	191.954	1120	430.605	1120
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-09	中孔 泄漏		0.0103	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.0207	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.069	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.138	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.2	13.63	39.7161	100	23.3001	100
	大孔 泄漏		0.0103	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.0207	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.069	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.138	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.2	1314.92	288.137	480	123.331	480
	灾难 性破 裂		0.0103	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.0207	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.069	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.138	210700	159.6	1070	354.523	1070
			0.2	146957	191.954	1120	430.605	1120
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-10	中孔 泄漏		0.0103	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.0207	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.069	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.138	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.2	13.63	39.7161	100	23.3001	100

	大孔 泄漏		0.0103	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.0207	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.069	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.138	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.2	1314.92	288.137	480	123.331	480
	灾难 性破 裂		0.0103	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.0207	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.069	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.138	210700	159.6	1070	354.523	1070
			0.2	146957	191.954	1120	430.605	1120
2000m³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-11	中孔 泄漏		0.0103	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.0207	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.069	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.138	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.2	13.63	39.7161	100	23.3001	100
	大孔 泄漏		0.0103	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.0207	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.069	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.138	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.2	1314.92	288.137	480	123.331	480
	灾难 性破 裂		0.0103	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.0207	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.069	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.138	210700	159.6	1070	354.523	1070
			0.2	146957	191.954	1120	430.605	1120
2000m³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-12	中孔 泄漏		0.0103	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.0207	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.069	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.138	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.2	13.63	39.7161	100	23.3001	100
	大孔 泄漏		0.0103	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.0207	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.069	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.138	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.2	1314.92	288.137	480	123.331	480
	灾难 性破 裂		0.0103	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.0207	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.069	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.138	210700	159.6	1070	354.523	1070
			0.2	146957	191.954	1120	430.605	1120

2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-13	中孔 泄漏		0.0103	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.0207	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.069	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.138	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.2	13.63	39.7161	100	23.3001	100
	大孔 泄漏		0.0103	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.0207	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.069	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.138	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.2	1314.92	288.137	480	123.331	480
	灾难 性破 裂		0.0103	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.0207	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.069	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.138	210700	159.6	1070	354.523	1070
			0.2	146957	191.954	1120	430.605	1120
2000m ³ 混合碳 四球罐 组单元\ 液化石 油气球 罐 Q-14	中孔 泄漏		0.0103	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.0207	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.069	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.138	13.63	39.7161	100	23.3001	100
			0.2	13.63	39.7161	100	23.3001	100
	大孔 泄漏		0.0103	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.0207	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.069	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.138	1314.92	288.137	480	123.331	480
			0.2	1314.92	288.137	480	123.331	480
	灾难 性破 裂		0.0103	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.0207	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.069	234216	147.311	1050	325.696	1050
			0.138	210700	159.6	1070	354.523	1070
			0.2	146957	191.954	1120	430.605	1120
5000m ³ 异辛烷 罐区\异 辛烷储 罐 V-601	大孔 泄漏		0.0103	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
			0.0207	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
			0.069	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
			0.138	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
			0.2	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
	灾难 性破 裂		0.0103	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
			0.0207	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
			0.069	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
			0.138	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
			0.2	7.2509	4.63248	30	12.0076	30

5000m ³ 异辛烷 罐区\异 辛烷储 罐 V-602	大孔 泄漏		0.0103	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
			0.0207	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
			0.069	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
			0.138	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
			0.2	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
	灾难 性破 裂		0.0103	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
			0.0207	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
			0.069	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
			0.138	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
			0.2	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
5000m ³ 异辛烷 罐区\异 辛烷储 罐 V-603	大孔 泄漏		0.0103	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
			0.0207	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
			0.069	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
			0.138	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
			0.2	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
	灾难 性破 裂		0.0103	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
			0.0207	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
			0.069	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
			0.138	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
			0.2	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
5000m ³ 异辛烷 罐区\异 辛烷储 罐 V-604	大孔 泄漏		0.0103	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
			0.0207	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
			0.069	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
			0.138	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
			0.2	0.0167635	21.2124	20	6.41037	20
	灾难 性破 裂		0.0103	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
			0.0207	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
			0.069	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
			0.138	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
			0.2	7.2509	4.63248	30	12.0076	30
5000m ³ 异辛烷 罐区\40 万吨/年 碳四综 合利用 项目\脱 轻塔 C1003	中孔 泄漏		0.0103	0.208465	4.41223	20	4.89462	20
			0.0207	0.208465	4.41223	20	4.89462	20
			0.069	0.208465	4.41223	20	4.89462	20
			0.138	0.208465	4.41223	20	4.89462	20
			0.2	0.208465	4.41223	20	4.89462	20
	大孔 泄漏		0.0103	25.0131	21.475	130	27.9049	130
			0.0207	25.0131	21.475	130	27.9049	130
			0.069	25.0131	21.475	130	27.9049	130
			0.138	25.0131	21.475	130	27.9049	130
			0.2	25.0131	21.475	130	27.9049	130

	灾难性破裂		0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	1526.74 1526.74 1526.74 1526.74 1526.74	0.759464 0.759464 0.759464 0.759464 0.759464	30 30 30 30 30	2.02527 2.02527 2.02527 2.02527 2.02527	30 30 30 30 30
5000m ³ 异辛烷 罐区\40 万吨/年 碳四综 合利用 项目\脱 异丁烷 塔 C501	中孔 泄漏		0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	0.0477773 0.0477773 0.0477773 0.0477773 0.0477773	1.91796 1.91796 1.91796 1.91796 1.91796	10 10 10 10 10	2.91819 2.91819 2.91819 2.91819 2.91819	10 10 10 10 10
			0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	4.54965 4.54965 4.54965 4.54965 4.54965	13.384 13.384 13.384 13.384 13.384	70 70 70 70 70	14.8074 14.8074 14.8074 14.8074 14.8074	70 70 70 70 70
			0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	1572.87 1572.87 1572.87 1572.87 1572.87	0.690134 0.690134 0.690134 0.690134 0.690134	30 30 30 30 30	1.82036 1.82036 1.82036 1.82036 1.82036	30 30 30 30 30
	大孔 泄漏		0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	5.13472 5.13472 5.13472 5.13472 5.13472	6.63703 6.63703 6.63703 6.63703 6.63703	30 30 30 30 30	12.5292 12.5292 12.5292 12.5292 12.5292	30 30 30 30 30
			0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	97.466 97.466 21.0356 4.14339 4.14339	4.42115 4.42115 15.6524 19.5979 19.5979	20 20 50 60 60	12.2069 12.2069 42.5218 53.2816 53.2816	20 20 50 60 60
	灾难性破裂		0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	5.13472 5.13472 5.13472 5.13472 5.13472	6.63703 6.63703 6.63703 6.63703 6.63703	30 30 30 30 30	12.5292 12.5292 12.5292 12.5292 12.5292	30 30 30 30 30
			0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	97.466 97.466 21.0356 4.14339 4.14339	4.42115 4.42115 15.6524 19.5979 19.5979	20 20 50 60 60	12.2069 12.2069 42.5218 53.2816 53.2816	20 20 50 60 60
			0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	5.13472 5.13472 5.13472 5.13472 5.13472	6.63703 6.63703 6.63703 6.63703 6.63703	30 30 30 30 30	12.5292 12.5292 12.5292 12.5292 12.5292	30 30 30 30 30
			0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	97.466 97.466 21.0356 4.14339 4.14339	4.42115 4.42115 15.6524 19.5979 19.5979	20 20 50 60 60	12.2069 12.2069 42.5218 53.2816 53.2816	20 20 50 60 60
			0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	5.13472 5.13472 5.13472 5.13472 5.13472	6.63703 6.63703 6.63703 6.63703 6.63703	30 30 30 30 30	12.5292 12.5292 12.5292 12.5292 12.5292	30 30 30 30 30

5000m ³ 异辛烷 罐区\40 万吨/年 碳四综 合利用 项目\40 万吨/年 C4 综合 利用\水 洗塔	中孔 泄漏		0.0103	0.0537509	1.26712	10	3.13955	10
			0.0207	0.0537509	1.26712	10	3.13955	10
			0.069	0.0537509	1.26712	10	3.13955	10
			0.138	0.0537509	1.26712	10	3.13955	10
			0.2	0.0537509	1.26712	10	3.13955	10
	大孔 泄漏		0.0103	5.37872	9.17837	70	16.1428	70
			0.0207	5.37872	9.17837	70	16.1428	70
			0.069	5.37872	9.17837	70	16.1428	70
			0.138	5.37872	9.17837	70	16.1428	70
			0.2	5.37872	9.17837	70	16.1428	70
	灾难 性破 裂		0.0103	139.4	0.0572674	10	0.0430208	10
			0.0207	139.4	0.0572674	10	0.0430208	10
			0.069	139.4	0.0572674	10	0.0430208	10
			0.138	139.4	0.0572674	10	0.0430208	10
			0.2	139.4	0.0572674	10	0.0430208	10
5000m ³ 异辛烷 罐区\40 万吨/年 碳四综 合利用 项目\40 万吨/年 C4 综合 利用\原 料缓冲 罐	中孔 泄漏		0.0103	0.0786687	1.06949	10	3.55352	10
			0.0207	0.0786687	1.06949	10	3.55352	10
			0.069	0.0786687	1.06949	10	3.55352	10
			0.138	0.0786687	1.06949	10	3.55352	10
			0.2	0.0786687	1.06949	10	3.55352	10
	大孔 泄漏		0.0103	8.42507	13.9248	90	19.0331	90
			0.0207	8.42507	13.9248	90	19.0331	90
			0.069	8.42507	13.9248	90	19.0331	90
			0.138	8.42507	13.9248	90	19.0331	90
			0.2	8.42507	13.9248	90	19.0331	90
	灾难 性破 裂		0.0103	133.74	0.0740558	10	0.0951402	10
			0.0207	133.74	0.0740558	10	0.0951402	10
			0.069	133.74	0.0740558	10	0.0951402	10
			0.138	133.74	0.0740558	10	0.0951402	10
			0.2	133.74	0.0740558	10	0.0951402	10

5000m ³ 异辛烷 罐区\40 万吨/年 碳四综 合利用 项目\40 万吨/年 C4 综合 利用\脱 异丁烷 塔顶回 流罐	小孔 泄漏		0.0103	0.0644738	4.18016	10	3.34248	10
			0.0207	0.0644738	4.18016	10	3.34248	10
			0.069	0.0644738	4.18016	10	3.34248	10
			0.138	0.0644738	4.18016	10	3.34248	10
			0.2	0.0644738	4.18016	10	3.34248	10
	中孔 泄漏		0.0103	8.50079	26.8426	90	19.0005	90
			0.0207	8.50079	26.8426	90	19.0005	90
			0.069	8.50079	26.8426	90	19.0005	90
			0.138	8.50079	26.8426	90	19.0005	90
			0.2	8.50079	26.8426	90	19.0005	90
	大孔 泄漏		0.0103	813.398	39.8399	270	100.705	270
			0.0207	772.071	43.5911	280	104.553	280
			0.069	772.071	43.5911	280	104.553	280
			0.138	252.078	55.3299	310	164.933	310
			0.2	122.067	59.5713	320	183.474	320
	灾难 性破 裂		0.0103	2613.07	2.1921	40	5.78675	40
			0.0207	1865.14	14.7834	110	34.4924	110
			0.069	1138.76	30.0086	160	65.7223	160
			0.138	886.737	34.5527	170	74.2981	170
			0.2	587.03	39.8201	180	83.926	180
5000m ³ 异辛烷 罐区\酸 碱罐区\ 甲醇罐 V-301	中孔 泄漏		0.0103	8.04432	734.171	50	19.0775	50
			0.0207	8.04432	734.171	50	19.0775	50
			0.069	8.04432	734.171	50	19.0775	50
			0.138	8.04432	734.171	50	19.0775	50
			0.2	8.04432	734.171	50	19.0775	50
	大孔 泄漏		0.0103	381.234	776.019	170	57.4571	170
			0.0207	381.234	776.019	170	57.4571	170
			0.069	381.234	776.019	170	57.4571	170
			0.138	381.234	776.019	170	57.4571	170
			0.2	381.234	776.019	170	57.4571	170
	灾难 性破 裂		0.0103	52945.3	167.629	530	193.791	530
			0.0207	52245.5	171.941	540	195.45	540
			0.069	25144.8	242.222	730	225.944	730
			0.138	10382.2	269.924	800	207.599	800
			0.2	8664.12	273.732	810	204.564	810

60 万吨/ 年碳四 综合利用项目\ 甲醇回 收塔	大孔 泄漏		0.0103	3.91293	2.90895	20	10.5131	20
			0.0207	3.91293	2.90895	20	10.5131	20
			0.069	3.91293	2.90895	20	10.5131	20
			0.138	3.91293	2.90895	20	10.5131	20
			0.2	3.91293	2.90895	20	10.5131	20
	灾难 性破 裂		0.0103	85.2994	4.53929	20	12.5507	20
			0.0207	85.2994	4.53929	20	12.5507	20
			0.069	17.5088	15.8272	50	43.0434	50
			0.138	2.75236	19.7943	60	42.9804	60
			0.2	2.75236	19.7943	60	42.9804	60
60 万吨/ 年碳四 综合利用项目\ 脱轻塔	中孔 泄漏		0.0103	0.208465	4.41223	20	4.89462	20
			0.0207	0.208465	4.41223	20	4.89462	20
			0.069	0.208465	4.41223	20	4.89462	20
			0.138	0.208465	4.41223	20	4.89462	20
			0.2	0.208465	4.41223	20	4.89462	20
	大孔 泄漏		0.0103	25.0131	21.475	130	27.9049	130
			0.0207	25.0131	21.475	130	27.9049	130
			0.069	25.0131	21.475	130	27.9049	130
			0.138	25.0131	21.475	130	27.9049	130
			0.2	25.0131	21.475	130	27.9049	130
	灾难 性破 裂		0.0103	1526.74	0.759464	30	2.02527	30
			0.0207	1526.74	0.759464	30	2.02527	30
			0.069	1526.74	0.759464	30	2.02527	30
			0.138	1526.74	0.759464	30	2.02527	30
			0.2	1526.74	0.759464	30	2.02527	30
60 万吨/ 年碳四 综合利用项目\ 脱异丁 烷塔	中孔 泄漏		0.0103	0.0477773	1.91796	10	2.91819	10
			0.0207	0.0477773	1.91796	10	2.91819	10
			0.069	0.0477773	1.91796	10	2.91819	10
			0.138	0.0477773	1.91796	10	2.91819	10
			0.2	0.0477773	1.91796	10	2.91819	10
	大孔 泄漏		0.0103	4.54965	13.384	70	14.8074	70
			0.0207	4.54965	13.384	70	14.8074	70
			0.069	4.54965	13.384	70	14.8074	70
			0.138	4.54965	13.384	70	14.8074	70
			0.2	4.54965	13.384	70	14.8074	70
	灾难 性破 裂		0.0103	1572.87	0.690134	30	1.82036	30
			0.0207	1572.87	0.690134	30	1.82036	30
			0.069	1572.87	0.690134	30	1.82036	30
			0.138	1572.87	0.690134	30	1.82036	30
			0.2	1572.87	0.690134	30	1.82036	30
6 万吨/ 年顺酐 装置\顺 酐吸收 塔			0.0103	1.23534	0.64268	10	1.51365	10
			0.0207	1.23534	0.64268	10	1.51365	10
			0.069	1.23534	0.64268	10	1.51365	10
			0.138	1.23534	0.64268	10	1.51365	10
			0.2	1.23534	0.64268	10	1.51365	10

6 万吨/ 年顺酐 装置\顺 酐解析 塔	大孔 泄漏		0.0103	1.9217	2.97034	10	5.38096	10
			0.0207	1.9217	2.97034	10	5.38096	10
			0.069	1.9217	2.97034	10	5.38096	10
			0.138	1.9217	2.97034	10	5.38096	10
			0.2	1.9217	2.97034	10	5.38096	10
	灾难 性破 裂		0.0103	1.64596	1.48544	10	4.13337	10
			0.0207	1.64596	1.48544	10	4.13337	10
			0.069	1.64596	1.48544	10	4.13337	10
			0.138	1.64596	1.48544	10	4.13337	10
			0.2	1.64596	1.48544	10	4.13337	10
5000 吨/ 溶剂精 制技改 装置\加 氢反应 器	中孔 泄漏		0.0103	1.03016	5.30777	50	18.494	50
			0.0207	1.03016	5.30777	50	18.494	50
			0.069	1.03016	5.30777	50	18.494	50
			0.138	1.03016	5.30777	50	18.494	50
			0.2	1.03016	5.30777	50	18.494	50
	大孔 泄漏		0.0103	8.31108	3.88909	90	79.3587	90
			0.0207	8.31108	3.88909	90	79.3587	90
			0.069	8.31108	3.88909	90	79.3587	90
			0.138	8.31108	3.88909	90	79.3587	90
			0.2	8.31108	3.88909	90	79.3587	90
	灾难 性破 裂		0.0103	9.33015	0.199616	10	0.477949	10
			0.0207	9.33015	0.199616	10	0.477949	10
			0.069	9.33015	0.199616	10	0.477949	10
			0.138	9.33015	0.199616	10	0.477949	10
			0.2	9.33015	0.199616	10	0.477949	10
5000 吨/ 溶剂精 制技改 装置\吸 附塔	大孔 泄漏		0.0103	0.219176	0.169845	10	2.96625	10
			0.0207	0.219176	0.169845	10	2.96625	10
			0.069	0.219176	0.169845	10	2.96625	10
			0.138	0.219176	0.169845	10	2.96625	10
			0.2	0.219176	0.169845	10	2.96625	10
VCE 爆炸 源 \1000m ³ 异戊烷 球罐	小孔 泄漏		0.0103	0.076176	1004.74	10	2.77045	10
			0.0207	0.076176	1004.74	10	2.77045	10
			0.069	0.076176	1004.74	10	2.77045	10
			0.138	0.076176	1004.74	10	2.77045	10
			0.2	0.076176	1004.74	10	2.77045	10
	中孔 泄漏		0.0103	1.92862	156.072	30	10.7057	30
			0.0207	1.92862	156.072	30	10.7057	30
			0.069	1.92862	156.072	30	10.7057	30
			0.138	1.92862	156.072	30	10.7057	30
			0.2	1.92862	156.072	30	10.7057	30
	大孔 泄漏		0.0103	199.145	390.067	110	41.4248	110
			0.0207	199.145	390.067	110	41.4248	110
			0.069	199.145	390.067	110	41.4248	110
			0.138	199.145	390.067	110	41.4248	110
			0.2	199.145	390.067	110	41.4248	110

	灾难性破裂		0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	15009.8 15009.8 15009.8 10080.8 6794.75	56.6685 56.6685 56.6685 75.1256 87.4302	340 340 340 370 390	115.01 115.01 115.01 149.137 171.888	340 340 340 370 390
VCE 爆炸源\60万吨/年 C4 综合利用\水洗塔	中孔泄漏		0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	0.0537509 0.0537509 0.0537509 0.0537509 0.0537509	1.26712 1.26712 1.26712 1.26712 1.26712	10 10 10 10 10	3.13955 3.13955 3.13955 3.13955 3.13955	10 10 10 10 10
			0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	5.37872 5.37872 5.37872 5.37872 5.37872	9.17837 9.17837 9.17837 9.17837 9.17837	70 70 70 70 70	16.1428 16.1428 16.1428 16.1428 16.1428	70 70 70 70 70
	灾难性破裂		0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	139.4 139.4 139.4 139.4 139.4	0.0572674 0.0572674 0.0572674 0.0572674 0.0572674	10 10 10 10 10	0.0430208 0.0430208 0.0430208 0.0430208 0.0430208	10 10 10 10 10
	中孔泄漏		0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	0.0786864 0.0786864 0.0786864 0.0786864 0.0786864	1.07264 1.07264 1.07264 1.07264 1.07264	10 10 10 10 10	3.55429 3.55429 3.55429 3.55429 3.55429	10 10 10 10 10
	大孔泄漏		0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	8.4241 8.4241 8.4241 8.4241 8.4241	13.928 13.928 13.928 13.928 13.928	90 90 90 90 90	19.0315 19.0315 19.0315 19.0315 19.0315	90 90 90 90 90
	灾难性破裂		0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	134.22 134.22 134.22 134.22 134.22	0.073119 0.073119 0.073119 0.073119 0.073119	10 10 10 10 10	0.0940677 0.0940677 0.0940677 0.0940677 0.0940677	10 10 10 10 10
VCE 爆炸源\60万吨/年 C4 综合利用\原料缓冲罐	小孔泄漏		0.0103 0.0207 0.069 0.138 0.2	0.0644738 0.0644738 0.0644738 0.0644738 0.0644738	4.18016 4.18016 4.18016 4.18016 4.18016	10 10 10 10 10	3.34248 3.34248 3.34248 3.34248 3.34248	10 10 10 10 10

	中孔 泄漏		0.0103	8.50079	26.8426	90	19.0005	90
			0.0207	8.50079	26.8426	90	19.0005	90
			0.069	8.50079	26.8426	90	19.0005	90
			0.138	8.50079	26.8426	90	19.0005	90
			0.2	8.50079	26.8426	90	19.0005	90
	大孔 泄漏		0.0103	813.398	39.8399	270	100.705	270
			0.0207	772.071	43.5911	280	104.553	280
			0.069	772.071	43.5911	280	104.553	280
			0.138	252.078	55.3299	310	164.933	310
			0.2	122.067	59.5713	320	183.474	320
	灾难 性破 裂		0.0103	2613.07	2.1921	40	5.78675	40
			0.0207	1865.14	14.7834	110	34.4924	110
			0.069	1138.76	30.0086	160	65.7223	160
			0.138	886.737	34.5527	170	74.2981	170
			0.2	587.03	39.8201	180	83.926	180

根据模拟数据可知，在模拟气象条件下液化石油气球罐 Q-08 灾难性破裂发生闪火事故时，最大闪火距离 1200.9m。事故波及范围：南侧滨园路，西侧经三路、山东亚邦化工科技有限公司、海防路，北侧河口区油区办燃料油储备库、山东尚品新材料科技有限公司，西北侧山东本固新材料科技有限公司、泰贝尔化学，但实际生产过程中储罐发生灾难性破裂的概率较低，并且储罐设有温度、压力、液位检测和远传控制，设置冷却水喷淋及紧急注水设施，配备安全仪表系统。企业制定有管理制度和应急处理制度，平时加强设备和人员的现场巡检，严格按照操作规程作业，安全风险在可控范围内。

三、个人风险和社会风险值

1、可容许风险标准

依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）风险基准的要求对该公司涉及的重大危险源进行个人风险和社会风险分析，本评估采用船级社研发软件 DNV safeti8.7 定量风险评估软件进行风险模拟分析。

（1）可容许个人风险标准

个人风险是指因危险化学品重大危险源各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即单位时间内(通常为/年)的个体死亡率。通常用个人风险等值线表示。

通过定量风险评估，危险化学品单位周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足下表中可容许个人风险标准要求。

表 3-17 个人风险基准

防护目标	个人风险基准(次/年)≤

	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

(2) 可容许社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率(F)，即单位时间内(通常为年)的死亡人数。通常用社会风险曲线(F-N 曲线)表示。

可容许社会风险标准采用 ALARP 原则作为可接受原则。该原则通过两个风险分界线将风险划分 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区和可容许区。

①若社会风险曲线落在不可容许区，除特殊情况外，该风险无论如何不能被接受。

②若落在可容许区，风险处于很低的水平，该风险是可以被接受的，无需采取安全改进措施。

③若落在尽可能降低区，则需要在可能的情况下尽量减少风险，即对各种风险处理措施方案进行成本效益分析等，以决定是否采取这些措施。

通过定量风险评估，危险化学品重大危险源产生的社会风险应满足下图中可容许社会风险标准要求。

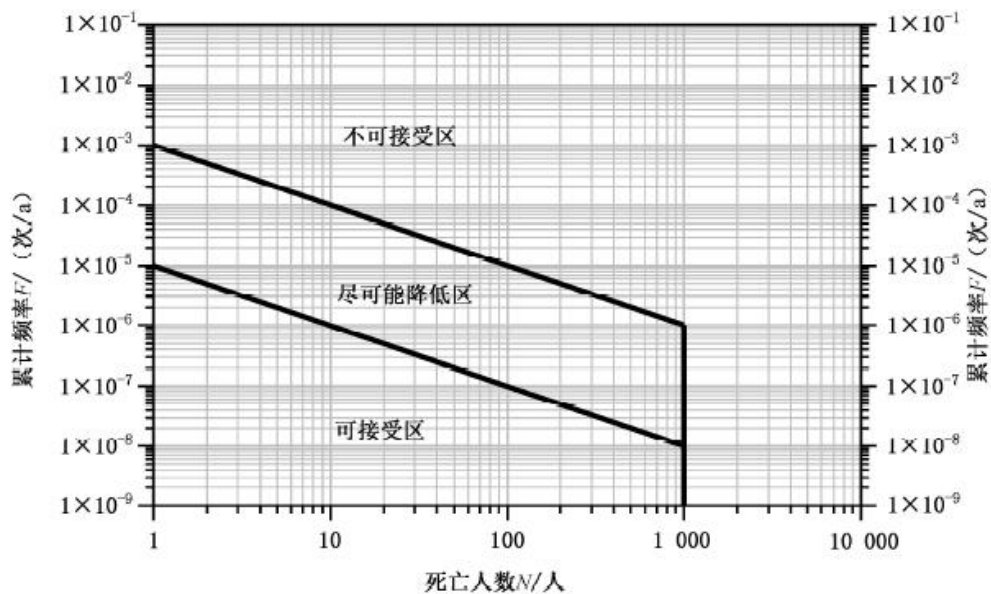


图 3-1 社会风险标准

2、个人风险值、社会风险值

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），东营市科德化工有限公司 60 万吨/碳四综合利用装置单元、2000m³ 碳四球罐组单元、1000m³ 碳四球罐组单元构成危险化学品一级重大危险源，40 万吨/碳四综合利用装置单元构成危险化学品二级重大危险源，异辛烷罐组单元构成危险化学品三级重大危险源。采用船级社研发软件 DNV safeti8.7 进行计算机辅助模拟分析计算，并绘制个人风险值等高线和社会风险值曲线。

（1）个人风险值

根据船级社研发软件 DNV safeti8.7 计算机模拟计算结果，计算机绘制该公司区域内装置整体范围的个人风险等高线（包含华联装置）如下图。

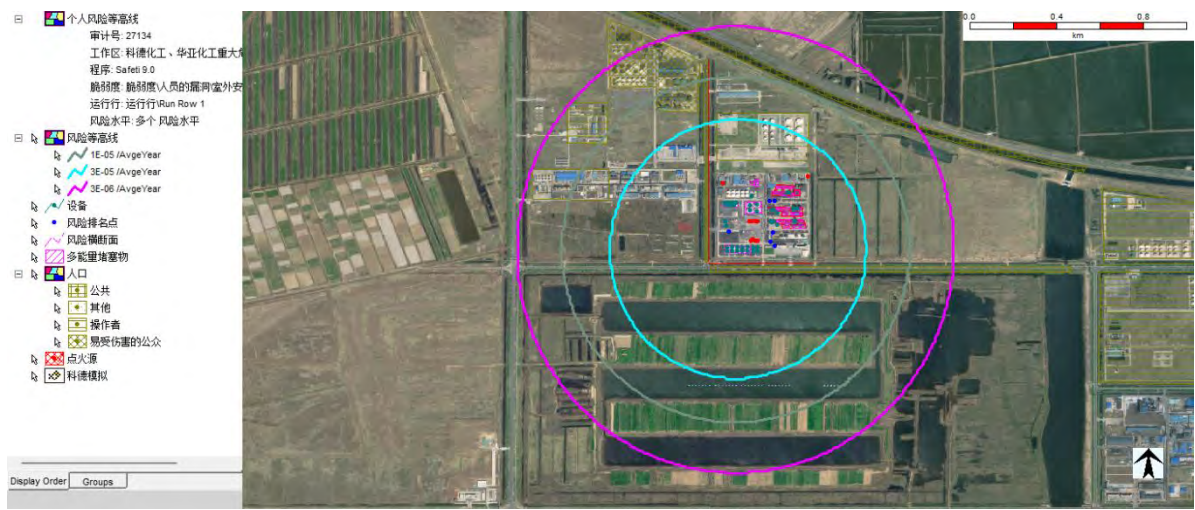


图 3-2 个人风险等值线图（在役装置）

红线范围内为 3×10^{-6} 次/年的区域，黄线范围内为 1×10^{-5} 次/年的区域，橙线范围内为 3×10^{-5} 次/年的区域，经过模拟分析，从上图中可以看出：在役装置个人风险 3×10^{-6} 次/年范围内、 1×10^{-5} 次/年范围内、 3×10^{-5} 次/年范围内无《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)规定的高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标(一类防护目标、二类防护目标)。

(2) 社会风险值

根据船级社研发软件 DNV safeti8.7 软件计算机模拟计算结果，计算机绘制该公司装置和罐区所在区域的社会风险值如下图。

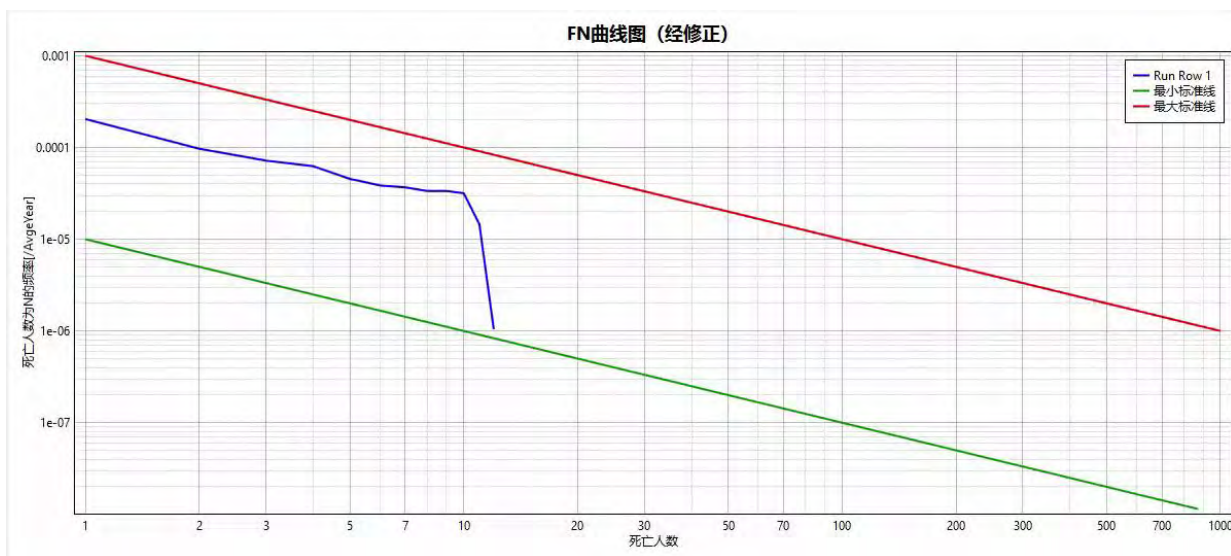


图 3-3 社会风险曲线

根据船级社研发软件 DNV safeti8.7 软件计算机模拟计算结果显示，该公司社会风险曲线部分处于尽可能降低区。对该公司安全生产现场管理提出以下建议措施：

1) 在日常生产中，定期维护设备、加强员工安全培训、制定严格的操作规程，健全并严格执行全员安全生产责任制。

2) 制订完善的应急预案并根据预案内容进行演练，演练过程要充分结合实际，对生产装置及储罐区的安全监控/控制设置、消防措施、应急物资定期进行维护，确保正常运行，通过快速反应和有效控制，可以将事故的损失降到最低。

3) 健全与周边企业的事故应急响应程序，完善日常领导带班制度并落实。

该公司现有危险源构成的个人风险符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)的相关要求。

四、可能受事故影响的周边场所、人员情况

1、重大危险源厂区边界外人员分布情况

厂区边界向外扩展 500m 范围内的常住人口数见下表。

表 3-18 公司厂区边界外 500m 范围内人口分布一览表

方位	单位或居民区	与厂界间距 (m)	常有人口	备注
南	滨园路 (园区路)	40.5	6	公路
西	经三路	36	4	公路
	山东本固新材料科技有限公司西厂区	364	120	危化品生产
	山东亚邦化工科技有限公司	83	80	危化品生产
北	河口区油区办燃料油储备库	相邻	10	危化品储存
	山东尚品新材料科技有限公司	398	4	危化品生产
	蓝埕路	482	2	公路

该公司与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的“八类场所”的距离见下表。

表 3-19 重大危险源与“八类场所”的距离分析表

序号	八类场所的类别	周边设施	方位	标准距离 (m)	依据的标准	符合性
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所	1000m 内无此类场所	周边	300	GB50160-2008 第 4.1.9 条	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场 (馆) 等公共设施	1000m 内无此类场所	周边	300	GB50160-2008 第 4.1.9 条	符合
3	饮用水源、水厂以及水源保护区	1000m 内无此类场所	周边	/	《中华人民共和国水污染防治法》	符合
4	车站、码头 (依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口	液化石油气球罐距离园区道路 70m	西	25	GB50160-2008 第 4.1.9 条	符合
		溶剂精制技改装置 (甲类) 距离经三路 (园区道路) 72m		20		符合
		液化石油气球罐距离架空电力线 (H=30) 94m		1.5H=45		符合
		液化石油气球罐距离滨园路 (园区道路) 80m	南	25	GB50160-2008 第 4.1.9 条	符合
		500m 内无其他场所	周边	/	GB50160-2008 第 4.1.9 条	符合

5000 吨/溶剂精制技改装置加氢反应器发生大孔泄露，泄漏后挥发形成蒸汽云团，云团在飘移过程中遇点火源发生爆炸，0.0103bar 冲击波（玻璃爆炸的典型压力）影响直径为 317.015m，0.0207bar 冲击波（“安全距离”（低于该值，不造成严重损坏的率为 0.95）；抛射限值；屋顶出现某些破坏；10%的窗户玻璃被打碎）影响直径为 206.731m。0.069bar（房屋部分破坏，不能居住）影响直径为 129.688m。0.138bar 冲击波（房屋的墙和屋顶局部坍塌）影响直径为 112.695m。0.2bar 冲击波（自成构架的钢面板建筑破坏，油储罐破裂）影响直径为 107.413m。

（2）发生喷射火的后果数据：



大孔泄露发生喷射火影响范围示意图

根据上图，5000 吨/溶剂精制技改装置加氢反应器大孔泄漏发生喷射火事故，4kW/m²（穿工作服可停留几十秒）热辐射影响范围为 108.978m；12.5kW/m²（停留 10s，1 度烧伤，停留 1min，1%死亡，木材燃烧，塑料熔化）热辐射影响范围为 83.3042m；37.5kW/m²（停留 10s，1%死亡，停留 1min，100%死亡，设备损坏）热辐射影响范围为 65.8756m，45kW/m² 热辐射影响范围 63.7197m。喷射火热辐射对周边设备及储罐造成一定影响。

（3）火球的影响范围



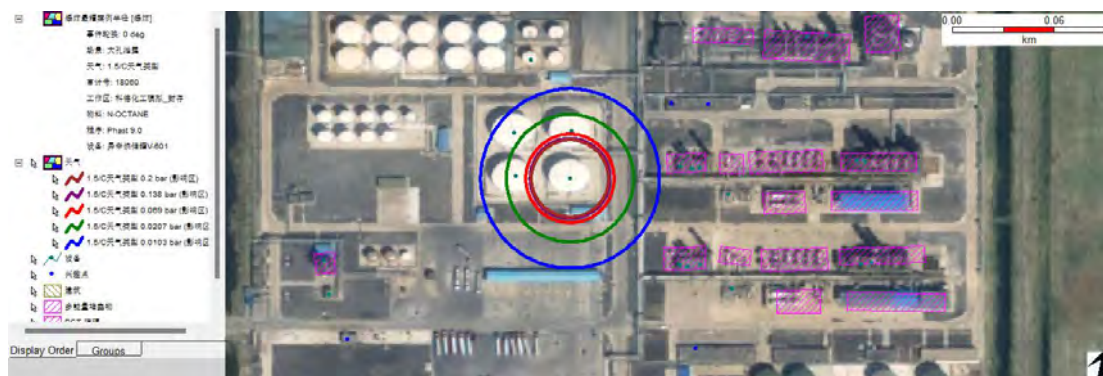
大孔泄露发生火球影响范围示意图

根据上图，5000 吨/溶剂精制技改装置加氢反应器大孔泄漏发生火球事故，4kW/m²

(穿工作服可停留几十秒) 热辐射影响范围为 57.4809m, 12.5kW/m² (停留 10s, 1 度烧伤, 停留 1min, 1%死亡, 木材燃烧, 塑料熔化) 热辐射影响范围为 35.6172m, 37.5kW/m² (停留 10s, 1%死亡, 停留 1min, 100%死亡, 设备损坏) 热辐射影响范围为 20.278m, 100kW/m² 热辐射影响范围 11.4298m。火球对周围设备造成一定影响。

二、异辛烷储罐 V-601 大孔泄露

(1) 发生爆炸最糟事故半径影响范围如图所示。



大孔泄露发生爆炸影响范围示意图

异辛烷储罐 V-601 发生大孔泄露, 泄漏后挥发形成蒸汽云团, 云团在飘移过程中遇点火源发生爆炸, 0.0103bar 冲击波 (玻璃爆炸的典型压力) 影响直径为 52.38m, 0.0207bar 冲击波 (“安全距离” (低于该值, 不造成严重损坏的率为 0.95); 抛射限值; 屋顶出现某些破坏; 10%的窗户玻璃被打碎) 影响直径为 37.1984m。0.069bar (房屋部分破坏, 不能居住) 影响直径为 25.8474m。0.138bar 冲击波 (房屋的墙和屋顶局部坍塌) 影响直径为 23.3437m。0.2bar 冲击波 (自成构架的钢面板建筑破坏, 油储罐破裂) 影响直径为 22.5655m。

(2) 发生喷射火的后果数据:



大孔泄露发生喷射火影响范围示意图

根据上图, 异辛烷储罐 V-601 大孔泄漏发生喷射火事故, 4kW/m² (穿工作服可停留

几十秒) 热辐射影响范围为 32.1951m; 12.5kW/m² (停留 10s, 1 度烧伤, 停留 1min, 1%死亡, 木材燃烧, 塑料熔化) 热辐射影响范围为 25.2446m; 37.5kW/m² (停留 10s, 1%死亡, 停留 1min, 100%死亡, 设备损坏) 热辐射影响范围为 19.8061m, 45kW/m² 热辐射影响范围 19.8061m。喷射火热辐射对周边储罐造成一定影响。

(3) 早期池火的影响范围



大孔泄露发生早期池火影响范围示意图

根据上图, 异辛烷储罐 V-601 大孔泄漏发生早期池火灾事故, 4kW/m² (穿工作服可停留几十秒) 热辐射影响范围为 50.7181m, 12.5kW/m² (停留 10s, 1 度烧伤, 停留 1min, 1%死亡, 木材燃烧, 塑料熔化) 热辐射影响范围为 34.9038m, 37.5kW/m² (停留 10s, 1%死亡, 停留 1min, 100%死亡, 设备损坏) 热辐射影响范围为 26.3972m, 45kW/m² 热辐射影响范围 25.4777m。早期池火热辐射对周围储罐造成一定影响。

(4) 晚期池火灾的影响范围



大孔泄露发生早期池火灾影响范围示意图

根据上图, 异辛烷储罐 V-601 大孔泄漏发生晚期池火灾事故, 4kW/m² (穿工作服可停留几十秒) 热辐射影响范围为 98.3002m, 12.5kW/m² (停留 10s, 1 度烧伤, 停留 1min, 1%死亡, 木材燃烧, 塑料熔化) 热辐射影响范围为 65.5704m, 37.5kW/m² (停留 10s, 1%死亡, 停留 1min, 100%死亡, 设备损坏) 热辐射影响范围为 49.5294m, 45kW/m² 热辐射影响范围 47.9157m。晚期池火热辐射对周围储罐及设备造成一定影响。

三、甲醇罐 V-301 大孔泄露

(1) 发生爆炸最糟事故半径影响范围如图所示。



大孔泄露发生爆炸影响范围示意图

甲醇罐 V-301 大孔泄露，泄漏后挥发形成蒸汽云团，云团在飘移过程中遇点火源发生爆炸，0.0103bar 冲击波（玻璃爆炸的典型压力）影响直径为 819.779m，0.0207bar 冲击波（“安全距离”（低于该值，不造成严重损坏的率为 0.95）；抛射限值；屋顶出现某些破坏；10%的窗户玻璃被打碎）影响直径为 510.436m。0.069bar（房屋部分破坏，不能居住）影响直径为 279.148m。0.138bar 冲击波（房屋的墙和屋顶局部坍塌）影响直径为 228.133m。0.2bar 冲击波（自成构架的钢面板建筑破坏，油储罐破裂）影响直径为 212.276m。

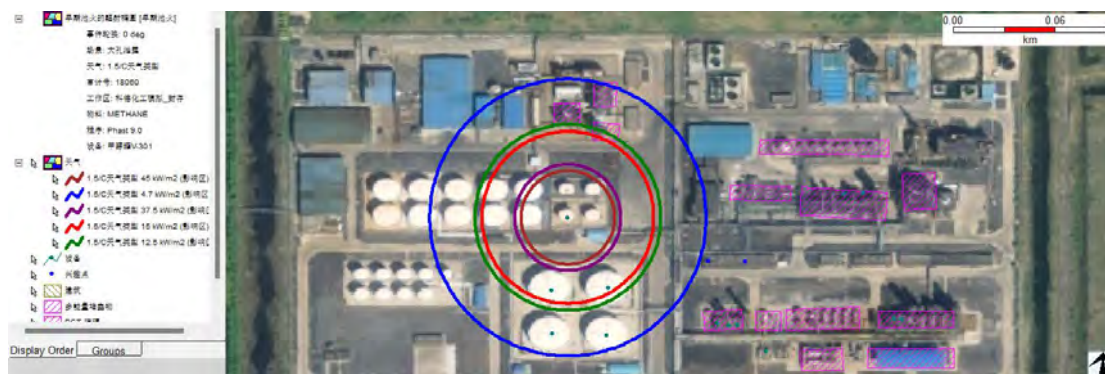
(2) 发生喷射火的后果数据：



大孔泄露发生喷射火影响范围示意图

根据上图，甲醇罐 V-301 大孔泄露发生喷射火灾事故，4kW/m²（穿工作服可停留几十秒）热辐射影响范围为 93.0941m；12.5kW/m²（停留 10s，1 度烧伤，停留 1min，1%死亡，木材燃烧，塑料熔化）热辐射影响范围为 73.7236m；37.5kW/m²（停留 10s，1%死亡，停留 1min，100%死亡，设备损坏）热辐射影响范围为 67.7913m。喷射火热辐射对周边储罐及设备造成一定影响。

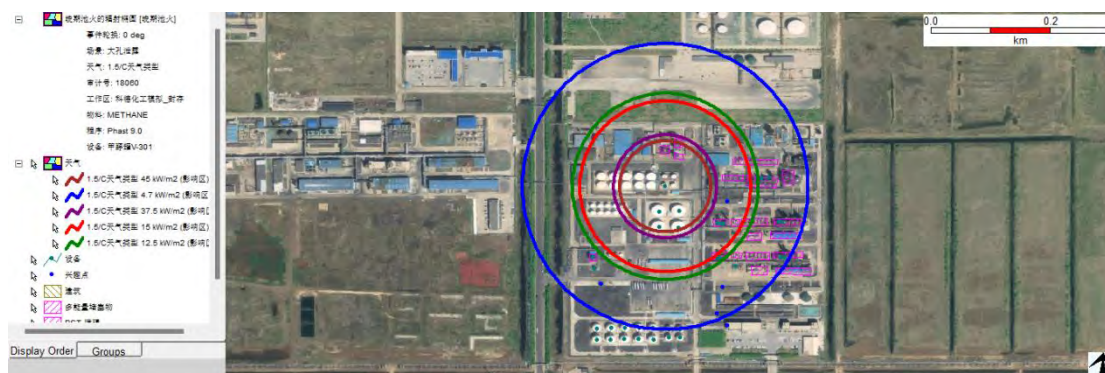
(3) 早期池火的影响范围



大孔泄露发生早期池火影响范围示意图

根据上图，甲醇罐 V-301 大孔泄露发生早期池火事故， $4\text{kW}/\text{m}^2$ （穿工作服可停留几十秒）热辐射影响范围为 80.7777m ， $12.5\text{kW}/\text{m}^2$ （停留 10s ，1 度烧伤，停留 1min ，1% 死亡，木材燃烧，塑料熔化）热辐射影响范围为 54.3422m ， $37.5\text{kW}/\text{m}^2$ （停留 10s ，1% 死亡，停留 1min ，100% 死亡，设备损坏）热辐射影响范围为 31.0066m ， $45\text{kW}/\text{m}^2$ 热辐射影响范围 27.3208m 。早期池火热辐射对周围储罐及设备造成一定影响。

(4) 晚期池火灾的影响范围



大孔泄露发生晚期池火灾影响范围示意图

根据上图，5000 吨/溶剂精制技改装置加氢反应器大孔泄漏发生晚期池火灾事故， $4\text{kW}/\text{m}^2$ （穿工作服可停留几十秒）热辐射影响范围为 238.536m ， $12.5\text{kW}/\text{m}^2$ （停留 10s ，1 度烧伤，停留 1min ，1% 死亡，木材燃烧，塑料熔化）热辐射影响范围为 155.322m ， $37.5\text{kW}/\text{m}^2$ （停留 10s ，1% 死亡，停留 1min ，100% 死亡，设备损坏）热辐射影响范围为 86.1038m ， $45\text{kW}/\text{m}^2$ 热辐射影响范围 75.9299m 。晚期池火对周围储罐及设备造成一定影响。

四、5000 吨/溶剂精制技改装置吸附塔大孔泄露

(1) 发生爆炸最糟事故半径影响范围如图所示。



大孔泄露发生爆炸影响范围示意图

5000 吨/溶剂精制技改装置吸附塔发生大孔泄露，泄漏后挥发形成蒸汽云团，云团在飘移过程中遇点火源发生爆炸，0.0103bar 冲击波（玻璃爆炸的典型压力）影响直径为 40.052m，0.0207bar 冲击波（“安全距离”（低于该值，不造成严重损坏的率为 0.95）；抛射限值；屋顶出现某些破坏；10%的窗户玻璃被打碎）影响直径为 25.9619m。0.069bar（房屋部分破坏，不能居住）影响直径为 15.427m。0.138bar 冲击波（房屋的墙和屋顶局部坍塌）影响直径为 13.1033m。0.2bar 冲击波（自成构架的钢面板建筑破坏，油储罐破裂）影响直径为 12.3811m。

(2) 发生喷射火的后果数据：



大孔泄露发生喷射火影响范围示意图

根据上图，5000 吨/溶剂精制技改装置吸附塔大孔泄漏发生喷射火灾事故，4kW/m²（穿工作服可停留几十秒）热辐射影响范围为 42.8673m；12.5kW/m²（停留 10s，1 度烧伤，停留 1min，1%死亡，木材燃烧，塑料熔化）热辐射影响范围为 35.1014m；37.5kW/m²（停留 10s，1%死亡，停留 1min，100%死亡，设备损坏）热辐射影响范围为 18.3735m，45kW/m² 热辐射影响范围 16.7477m。喷射火热辐射对周边设备造成一定影响。

(3) 火球的影响范围



大孔泄露发生火球影响范围示意图

根据上图，5000 吨/溶剂精制技改装置吸附塔大孔泄漏发生火球事故， 4kW/m^2 （穿工作服可停留几十秒）热辐射影响范围为 18.6342m ， 12.5kW/m^2 （停留 10s，1 度烧伤，停留 1min，1%死亡，木材燃烧，塑料熔化）热辐射影响范围为 10.1708m ， 37.5kW/m^2 （停留 10s，1%死亡，停留 1min，100%死亡，设备损坏）热辐射影响范围为 1.74682m 。火球热辐射对周围设备造成一定影响。

五、60 万吨/年碳四综合利用项目脱异丁烷塔

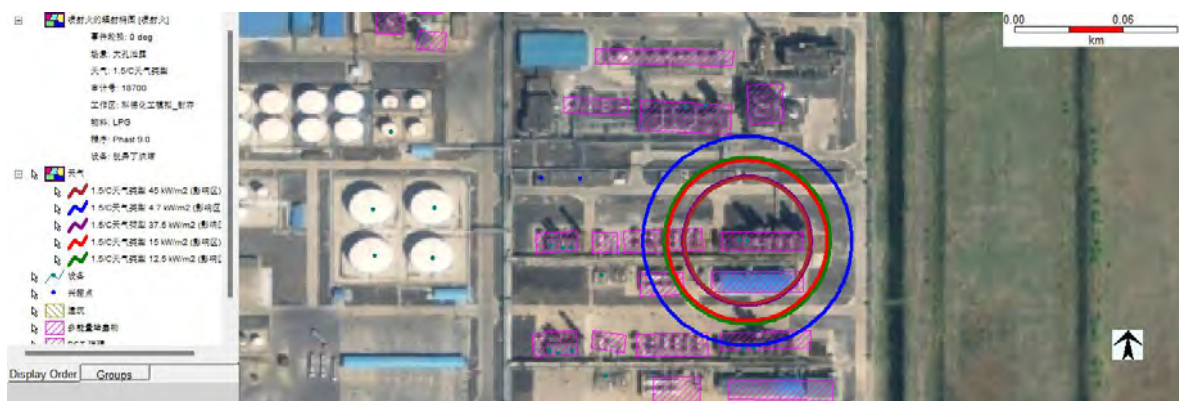
（1）发生爆炸最糟事故半径影响范围如图所示。



大孔泄露发生爆炸影响范围示意图

60 万吨/年碳四综合利用项目脱异丁烷塔发生大孔泄露，泄漏后挥发形成蒸汽云团，云团在飘移过程中遇点火源发生爆炸， 0.0103bar 冲击波（玻璃爆炸的典型压力）影响直径为 197.476m ， 0.0207bar 冲击波（“安全距离”（低于该值，不造成严重损坏的率为 0.95）；抛射限值；屋顶出现某些破坏；10%的窗户玻璃被打碎）影响直径为 133.019m 。 0.069bar （房屋部分破坏，不能居住）影响直径为 84.8265m 。 0.138bar 冲击波（房屋的墙和屋顶局部坍塌）影响直径为 74.1966m 。 0.2bar 冲击波（自成构架的钢面板建筑破坏，油储罐破裂）影响直径为 70.8926m 。

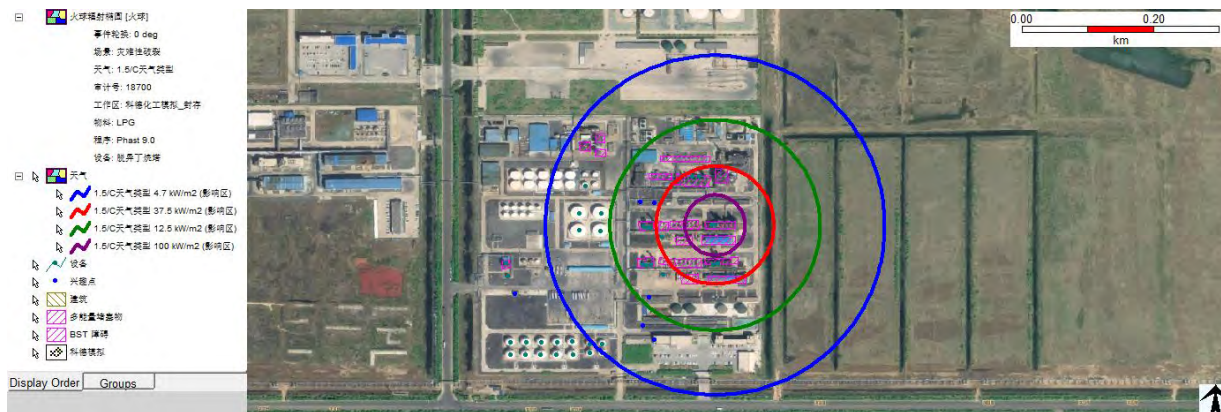
(2) 发生喷射火的后果数据:



大孔泄露发生喷射火影响范围示意图

根据上图, 60 万吨/年碳四综合利用项目脱异丁烷塔大孔泄漏发生喷射火事故, 4kW/m² (穿工作服可停留几十秒) 热辐射影响范围为 57.2272m; 12.5kW/m² (停留 10s, 1 度烧伤, 停留 1min, 1%死亡, 木材燃烧, 塑料熔化) 热辐射影响范围为 45.5416m; 37.5kW/m² (停留 10s, 1%死亡, 停留 1min, 100%死亡, 设备损坏) 热辐射影响范围为 35.1671m, 45kW/m² 热辐射影响范围 34.236m。喷射火热辐射对周边设备造成一定影响。

(3) 火球的影响范围



完全破裂发生火球影响范围示意图

根据上图, 60 万吨/年碳四综合利用项目脱异丁烷塔完全破裂发生火球事故, 4kW/m² (穿工作服可停留几十秒) 热辐射影响范围为 256.69m, 12.5kW/m² (停留 10s, 1 度烧伤, 停留 1min, 1%死亡, 木材燃烧, 塑料熔化) 热辐射影响范围为 159.006m, 37.5kW/m² (停留 10s, 1%死亡, 停留 1min, 100%死亡, 设备损坏) 热辐射影响范围为 89.0693m, 100kW/m² 热辐射影响范围 45.6185m。火球热辐射对周围设备造成一定影响。

第三节 事故案例分析

针对项目存在的危险物质及装置特点，收集、整理相关事故案例，对事故原因进行分析，并提出相应的防范措施，为企业防止类似事故的再次发生提供参考。

案例一：山东石大科技石化有限公司 “7·16” 较大着火爆炸事故

2015 年 7 月 16 日 7 时 39 分，山东石大科技石化有限公司液化烃球罐在倒罐作业时发生泄漏着火，引起爆炸，在事故救援过程中造成 2 名消防队员受轻伤，直接经济损失 2812 万元。

1. 事故经过

应石大科技公司申请，山东省特种设备检验研究院日照分院从 2015 年 2 月份开始，陆续对液化烃球罐区的 12 个球罐进行压力容器的定期检验，至事故发生前，已完成 7# 罐和 9# 罐之外的其它 10 个球罐的检验。为了对 7# 罐进行检测，采取经 7# 球罐底部注水线向罐内注水加压，同时满罐存水的 6# 罐通过罐底脱水线连接临时消防水带向罐区排水井排水，7# 罐内液化石油气通过罐顶低压瓦斯放空线导入 6# 罐的方法，将 7# 罐内的液化石油气倒入 6# 罐。倒罐作业前，311 罐区在用球罐安全阀的前后手阀、球罐根部阀处于关闭状态，低压液化气排火炬总管加盲板隔断。倒罐作业过程中，当班人员每小时进行巡检，最后一次巡检时间为 16 日上午 7 时 27 分。倒罐作业的同时，两名外来施工女工在 7# 罐的脚手架上从事刷清漆剂作业。7 时 37 分 38 秒，连接 6# 罐底脱水线的排水消防水带发生液化石油气泄漏，消防水带在地面上浮起，且越来越高；7 时 38 分 24 秒，消防水带呈“甩龙”状剧烈舞动；7 时 39 分 20 秒，发生爆燃；9 时 16 分，6# 罐和相邻的 8# 罐底部区域发生爆炸；9 时 27 分 15 秒，8# 罐发生罐体撕裂并爆炸；9 时 37 分 56 秒，6# 罐发生爆炸飞出，现场形成蘑菇云爆炸，并导致 2# 罐和 4# 罐倒塌，2# 罐和 7# 罐着火，多罐及罐区上下管线、管廊支架等设备设施不同程度损坏。第一次爆炸发生后，救援指挥部组织人员撤离到安全区域，并制定维持稳定燃烧的救援方案。7 月 17 日 7 点 24 分左右，现场救援人员关闭最后一处着火点 7# 罐顶部磁翻板液面计的母管阀门后，罐区明火全部熄燃。

2. 事故原因

（一）直接原因

石大科技公司在进行倒罐作业过程中，违规采取注水倒罐置换的方法，且在切水过程中无人现场值守，致使液化石油气在水排完后从排水口泄出，泄漏过程中产生的静电放电或消防水带剧烈舞动金属接口及捆绑铁丝与设备或管道撞击产生火花引起爆燃。违规倒罐、无人监守是导致本次事故发生的直接原因。

由于厂区没有仪表风，气动阀临时改为手动操作并关闭了 6#罐的根部手阀，事故发生后储罐周边火势较大，不能进入现场打开根部手阀、紧急切断阀和注水线气动阀，无法通过向 6#罐注水的方式阻止液化石油气继续排出；罐顶安全阀前后手动阀关闭，瓦斯放空线总管在液化烃罐区界区处加盲板隔离，无法通过火炬系统对液化石油气进行安全泄放。重要安全防范措施无法正常使用，是导致本次事故后果扩大的主要原因。

（二）间接原因

1) 石大科技公司安全生产主体责任不落实

（1）严重违反石油石化企业“人工切水操作不得离人”的明确规定，切水作业过程中无人在现场实时监护，排净水后液化气泄漏时未能第一时间发现和处置。

（2）企业违规将罐区在用球罐安全阀的前后手阀、球罐根部阀关闭，将低压液化气排火炬总管加盲板隔断。

（3）通过罐顶部低压液化气管线，采用倒出罐注水加压、倒入罐切水卸压的方式进行倒罐操作，存在很大安全风险，企业没有制定倒罐操作规程，未对作业过程进行预先危险性分析，没有安全作业方案，没有进行风险辨识。

（4）未按照规定要求对重大危险源进行管控，球罐区自动化控制设施不完善，仅具备远传显示功能，不能实现自动化控制；紧急切断阀因工厂停仪表风改为手动，失去安全功效。

（5）100 万吨/年含硫含酸重质油综合利用装置项目，2014 年 10 月取得试生产（使用）方案备案告知书前属非法生产。

（6）操作人员未取得压力容器和压力管道操作资格证，属无证上岗。

（7）安全培训不到位，管理人员专业素质低，操作人员刚刚从装卸站区转岗到球罐区工作，未经转岗培训，岗位技能不足。

2) 中国石油大学（华东）安全生产责任制落实不力

作为石大科技公司的主管单位，贯彻落实安全生产法律法规不到位，督促企业落实安全生产主体责任和对企业安全生产监督检查不力；对企业监管不到位，校企管理体制不顺，企业产业管理、干部管理混乱；对企业安全生产方针、政策、法律法规、制度等宣传教育不力，企业干部职工的安全意识不强。

3. 事故性质

经调查认定，石大科技公司“7·16”较大着火爆炸事故是一起较大生产安全责任事故。

4. 事故防范措施建议

针对这起事故暴露出的突出问题，为深刻吸取事故教训，进一步加强危险化学品罐区安全生产工作，有效防范类似事故重复发生，提出如下措施建议：

（一）切实加强液化烃罐区的安全管理。各危险化学品企业要认真贯彻落实《化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定》（国家安监总局令第64号）和《油气罐区防火防爆十条禁令》（国家安监总局令第84号），全面加强液化烃罐区安全管理工作。一是高度重视液化烃罐区安全生产工作，强化管理人员、技术人员和操作人员的配置，加强培训，提高罐区从业人员的能力。二是液化烃罐区作业应实行“双人操作”，一人作业、一人监护。除常规的工艺操作和巡检外，凡进入罐区进行的一切作业活动，必须进行风险分析，办理工作许可手续，安排专人全程进行安全监护。三是严禁采用注水加压方式对液化烃进行倒罐置换作业。倒罐作业应采取氮气置换，机泵倒罐工艺。倒入空罐必须事先采用氮气置换，并经氧含量分析合格后方可倒入。四是液化烃球罐切水作业必须坚持“阀开不离人”，做到“三不切水”，即夜间不切水，大雾天不切水，雷、暴雨天不切水。五是石油化工企业在生产装置停工期间，必须保证液化烃罐区安全运行所需要的仪表风、氮气、蒸汽等公用工程的稳定供应，相关安全设施必须完好、有效。对于盛有物料的装置罐区中的作业要升级管理，建立逐级审批制度。

（二）进一步加强变更管理和特种设备安全管理工作。危险化学品企业要制定落实变更管理制度，严格变更管理。当工艺、设备、设施需要发生变更时，要严格履行变更程序，编制变更方案，明确相关责任，组织进行风险分析，制定应急处置方案，并按照要求严格审批。变更实施时，必须进行专门的安全教育培训。要明确变更原因及变更前后的情况对比，告知工作人员工作场所或岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

要严格按照《特种设备安全法》的规定，加强对压力容器、压力管道等特种设备的日常安全管理，定期进行检测检验，严禁违规使用压力容器、压力管道。安全阀、压力表等安全附件不得采用加盲板、关阀门等方式与压力容器、压力管道隔断，确保其发挥正常功能。特种设备操作人员必须经过专门的安全生产教育培训，并经考核合格、持证上岗。严格遵守操作规程和规章制度，严禁无证人员操作压力容器、压力管道。

（三）加大对“两重点一重大”企业的安全监管力度。各级各有关部门要全面、准确地掌握本地区涉及“两重点、一重大”企业（重点监管危险化学品、危险化工工艺和重大危险源）的安全生产状况，突出抓好泄漏后呈气态的易燃、易爆和有毒危险化学

品、大型危险化学品储罐区、毗邻城乡人口密集区的化工企业安全监管。要按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令第40号），督促企业进一步完善监测监控、报警联锁和控制设施措施，按规定对安全设施进行检测检验、维护保养，确保安全设施完好有效运行。要深入开展危化品储罐区专项安全大检查，认真排查治理安全隐患，督促企业落实国家有关标准规定，认真执行安全管理制度和安全操作规程。专项大检查务必要做到不漏一企、不留死角、不走过场、务求实效。危险化学品企业停产期间，储罐区存有物料的，一律按照正常生产实施监管。

案例二：上海赛科石油化工有限公司“11·26”中毒和窒息死亡事故

2018年11月26日上午8时50分左右，在上海赛科石油化工有限公司烯烃工厂乙烯分离装置区域，发生一起中毒和窒息事故，造成2人死亡。

1. 事故经过

11月26日8时，巨兴公司换热器班组长李继军召开班前会，安排乙烯分离装置区域共8个人孔复位工作的分工，其中2006M三段排出罐由张宗点、高峰、李长龙等3人负责。

8时30分左右，赛科公司乙烯分离装置值班长沈婉明联系李继军确认作业内容，并通过对讲机通知压缩区域操作工于康等4人到现场。

8时35分左右，沈婉明到现场与于康等4人会合，指派于康牵头负责人孔（包括2006M三段排出罐人孔）复位监护，要求其负责确认人孔内是否存在未拆除的脚手架等异物，如发现，需向其报告。沈婉明带领于康与张宗点、高峰、李长龙等作业人员会合并确认作业内容，随后离开作业现场，准备开具工作票。

8时50分左右，于康、张宗点、高峰、李长龙沿爬梯攀登至2006M三段排出罐人孔平台进行作业前准备，李长龙在确认人孔密封圈、紧固螺栓尺寸后，离开平台去取用工器具；于康通过人孔发现2006M三段排出罐底部留有密闭空间警示牌，指派张宗点将其取出，张宗点经人孔进入罐内后昏倒。

2. 事故原因

（一）直接原因

从业人员在未采取防护措施的情况下进入存在缺氧状况的有限空间，导致事故发生。其他人员在现场状况不明，未采取防护措施的情况下施救，导致事故扩大。

（二）间接原因

1) 安全教育不到位，从业人员缺乏安全意识

现场人员安全意识淡薄，指派作业人员在未采取防护措施的情况下进入有限空间；其他人员未阻止作业人员违规进入有限空间；相关人员在布置生产任务时，未有效开展安全交底。

2) 风险识别不到位，作业方案不完善

在制定、审批《乙烯装置 2018 年大修开车分离吹扫方案》（以下简称《方案》）时，未充分考虑人员可进入或临近存在缺氧状况的有限空间的情况，未制定有效的安全防范措施。

3) 安全生产责任督促落实不力

相关管理人员未有效履行安全管理职责；相关生产经营单位落实安全生产责任制不力，未有效督促从业人员严格执行单位安全生产规章制度和安全操作规程。

3. 事故防范和整改措施

针对 1 年内发生 2 起造成多人死亡的事故，赛科公司需深刻吸取教训，采取有效措施，坚决遏制事故多发态势：

（一）要组织梳理相关技术文件、流程文件，重新审视管控措施的有效性，组织相关部门从本质安全角度，认真分析作业现场可能存在的风险因素，在实施涉及重大风险因素的作业前，尤其是大修、紧急停开车等非常态作业，并通过技防、物防等措施，及时消除事故隐患，企业安全管理部门要在方案制定过程中充分考虑风险等级及措施的有效性。

（二）要加强对员工的安全教育，认真分析、吸取事故教训，切实做到“一人出事故，万人受教育”，同时要强化对从业人员应急救援知识的培训，确保发生突发事件时，科学组织施救；要进一步规范对现场安全警示标志等的设置和管理，确保固定稳固，当发现破损、遗失等问题，及时更换、修复。

（三）要进一步树立管生产必须管安全的理念，加强生产作业过程中各级管理人员和从业人员对规章制度的执行力，并督促本公司及承包商的从业人员强化自我防护意识，杜绝违章指挥和冒险作业。

案例三：扬子石油化工有限公司“4·21”爆炸事故

2015 年 4 月 21 日 6 时 05 分，中国石化扬子石油化工有限公司烯烃厂乙二醇车间发生爆炸事故，造成 T-430 精馏塔中部解体，装置附近部分建构筑物受损，1 人受伤。

1. 事故经过

2015 年 4 月 21 日 6 时左右，扬子石化公司烯烃厂乙二醇车间 T-430 塔再沸器的封头法兰处出现泄漏，出现明火，随即再沸器与上管箱法兰接口处发生闪燃，T-430 塔内发生爆炸，塔中部炸裂解体，上部坠落。事故造成现场 1 名技术人员轻度受伤，T-430 精馏塔中部解体，装置附近部分建构筑物受损。

2. 事故原因分析

1) 直接原因

T-430 塔内环氧乙烷发生水解、聚合、裂解链反应，大量放热，导致塔内化学爆炸。同时，再沸器燃烧对 T-430 爆炸起到了促进作用。

2) 间接原因

(1) 压力信号传输失真误导操作，导致塔内超压，安全阀启跳，是事故发生的主要原因。

(2) 应急处置失当，也是事故发生的主要原因之一。

(3) 现场组织指挥失当是事故发生的重要原因。

(4) 隐患排查不认真、风险分析不到位，未能及时发现和消除压力测量仪表设计缺陷，也是事故发生的重要原因之一。

(5) 规章制度执行不到位，当班人员未将突发情况及时向厂调度和厂领导报告，也是事故发生的重要原因之一。

(6) 压力测量仪表系统存在设计缺陷，T-430 压力测量系统 DCS、SIS 显示仪表设置在同一根导压管上，不符合行业规范的要求，未及时对 T-430 仪表系统进行升级改造，是事故发生的原因之一。

(7) 安全生产职责履行和应急培训不到位。烯烃厂和乙二醇车间管理人员、班组操作人员岗位责任意识不强，履行工作职责不认真，风险意识缺乏。应急管理培训不到位，工艺操作人员异常工况处置及现场应急处置相关知识缺失。当班人员未严格执行请示报告制度，导致应急处置滞后和失当，也是事故发生的原因之一。

(8) 企业安全生产主体责任落实不到位。扬子石化公司安全生产管理不严格，对所属单位落实安全生产责任制督促检查不力，安全生产规章制度和操作规程执行不认真，风险管理、过程安全管理、化工安全仪表管理等工作要求落实不到位，隐患排查不彻底，作业人员存在“三违”现象，也是事故发生的原因之一。

这是一起因隐患排查不彻底、现场检查不认真、操作指挥失误、应急处置失当等导致的生产安全责任事故。

3. 事故防范和整改措施

2014 年以来,扬子石化连续发生两起事故,造成了国家财产损失和较大的社会影响。扬子石化公司必须认真吸取事故教训,进一步落实安全生产主体责任,切实保证企业安全生产。

(一) 进一步强化安全生产主体责任意识。

要深刻吸取事故教训,认真贯彻落实党中央、国务院领导同志关于安全生产工作的一系列重要指示批示精神,坚持安全发展理念,坚守安全“红线”,进一步增强忧患意识和责任意识,按照“五落实、五到位”的要求,建立健全企业安全生产责任体系,以更加坚决、有效的手段和更加严格、细致的措施,加强安全生产管理基础工作,全面抓好安全管理、防范、监督、检查措施的落实,树立“零伤亡、零事故、零容忍”的安全生产目标,坚决遏制事故多发态势。

(二) 扎实开展全面的安全大检查,彻底消除事故隐患。

要针对事故暴露的问题举一反三,制定全面的安全检查和隐患排查方案,组织开展从公司管理层到所有分厂、车间、班组、岗位,覆盖安全生产各环节、各部位的全面排查,深入查找剖析在安全管理、机制制度、风险管控、工艺设备上存在的问题和生产运行中的不安全因素,制订具体的整改措施,认真组织整改。要以此次事故为契机,切实将企业各项安全生产措施进一步落到实处,杜绝类似事故再次发生。

(三) 严格风险管控,确保企业安全生产措施落实。

要认真贯彻落实国家有关安全生产的法规、政策和工作要求,建立健全企业安全风险管控和隐患排查治理体系,在全面风险评估的基础上,进一步修订完善公司内部各分厂、车间、装置的安全操作规程。要制定实施方案,对公司所有涉及“两重点一重大”的生产装置和重点储罐,采用危险与可操作性分析等方法,对工艺系统的本质安全性及可能存在的风险,控制风险的技术、措施及其失效可能引起的后果等进行风险分析,进一步修订完善应急处置方案,提高应急处置能力,避免因处置不当造成事故。

(四) 加强化工安全仪表管理,提升装置本质安全水平。

要对照《石油化工安全仪表系统设计规范》等国家相关标准规范,按照国家安监总局《关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》,完善企业安全仪表系统管理制度,规范化工安全仪表系统的设计、操作和维护管理,保证安全仪表系统正常有效运行。要进一步加大安全投入,加快安全仪表系统的升级改造,在役装置安全仪表系统不满足功能安全要求的,要列入整改计划限期整改,努力消除潜在的事故隐患。

（五）强化员工安全生产培训教育，切实提高培训实效。

要进一步健全完善企业安全生产培训制度体系，开展全方位、立体化的安全生产教育培训，使岗位职工熟练掌握本岗位操作规程、危险因素和控制措施，全面掌握对异常工况的识别判定和应急处置方法，提高岗位风险意识和操作技能。要强化各级管理者和全体员工的责任意识和安全意识，自觉遵守企业安全管理规定和操作规程，加强现场安全检查和班组、岗位安全巡查，严防“三违”行为发生。

案例四：吉林省松原石油化工股份有限公司“2·17”较大爆炸事故

2017年2月17日8时50分，位于吉林松原石油化学工业循环经济园区的吉林省松原石油化工股份有限公司江南项目发生较大爆炸事故，造成3人死亡，40万吨/年汽油改质—20万吨/年柴油改质联合装置改造项目酸性水汽提装置原料水罐（V102）爆炸受损，直接经济损失约590万元。

1. 事故经过

2017年2月12日，加氢车间汽油改质装置试车，2月12日下午，加氢车间主任鞠国峰主持召开了车间管理人员碰头会（参会人员：工艺副主任王志才、设备副主任陈延力、汽油加氢装置技术员刘文龙、柴油加氢装置技术员张永亮），会议要求操作人员对汽油硫化过程中产生的酸性水，禁止向平台和地面直排，应打通汽油低分罐（V201）至原料水罐（V102）流程密闭排放。

2017年2月13日0时左右，汽油加氢装置技术员刘文龙在操作室内发现DCS（集散控制系统）显示汽油低分罐（V201）界位显示100%，现场实际确认汽油低分罐（V201）酸性水界位显示40%左右，因此确认V102介质气液混相造成DCS界面假信号。按照2月12日下午的工作会议安排，汽油加氢装置技术员刘文龙联系柴油加氢装置技术员张永亮接收酸性水。张永亮打开汽油改质装置至酸性水汽提装置界区阀门，然后依次将过滤器阀门、原料水脱气罐（V101）进、出口阀门、原料水罐（V102）进口阀门打开，2分钟左右后汽油改质装置开始向原料水罐（V102）排放酸性水。根据2017年2月13日的DCS（集散控制系统）记录曲线显示，0时13分至0时22分、0时41分至0时59分，含油酸性水（操作压力：1.4MPa）先后两次共排放27分钟。

加氢车间在2016年11月20日单机启动前安全检查时发现了原料水罐（V102）缺少液位计，但加氢车间技术员张永亮未认真履行职责，在2016年12月25日填写《单机PSSR检查问题汇总表》时，把V102罐顶远传液位计未安装的问题完成进度情况填写为“完成”上报给公司生产技术部。直至2017年2月10日试生产运行时，张永亮又发

现原料水罐（V102）远传液位计依然未安装（详情见附件3），然后向生产技术部技术员汪浩报告原料水罐（V102）缺少远传液位计。汪浩向生产技术部副部长魏玖明汇报了原料水罐（V102）缺少远传液位计的情况，魏玖明通知仪表车间主任闫俊想办法解决此事，闫俊通过短流程审批程序，由供应公司重新订购一台液位计，由仪表车间负责安装。

2月16日，魏玖明通知闫俊安装远传液位计。由于新采购的远传液位计要四天后才能到货，闫俊安排仪表人员于明从前郭石化闲置装置拆卸一台旧远传液位计，之后安排仪表车间冯坤、刘竞通、曹文博去加氢车间安装原料水罐（V102）远传液位计，以解决燃眉之急。

2月17日7时56分闫俊联系泰铭公司检修车间副主任王宗德派人进行安装远传液位计动火作业，王宗德派泰铭公司段长葛华联系闫俊，并派焊工梁民、监护人高志伟、钳工李晓光前去进行作业。8时仪表车间安全员刘竞通去加氢车间开具动火作业许可证。8时20分检修车间焊工梁民和监护人高志伟到达现场准备作业。仪表车间员工冯坤、曹文博、刘竞通也一同去加氢车间准备进行安装作业。

8时10分加氢车间副主任王志才得知动火作业后，由于车间人员少，柴油加氢酸性水汽提岗位没有配备操作人员，临时通知汽油加氢装置运行一班班长于立斌，安排专人王博到动火作业现场进行监护。

8时30分刘竞通向加氢车间安全员苏国峰提出动火作业申请，8时40分安全员苏国峰和安全员刘竞通用便携式气体报警仪对原料水罐（V102）周边环境进行了检测，然后回加氢车间找到加氢车间副主任王志才进行审批，王志才在审批人处签字后将全部三联动火作业许可证交给刘竞通，刘竞通携带动火作业许可证前往作业现场。李晓光在作业许可证作业申请人一栏签字；梁民在作业人处签字；高志伟在作业单位监护人员处签字。同时，苏国峰在作业审核人一栏签字；加氢车间操作工王博在属地监护人处签字。王志才越权审批动火作业许可证后未将此次动火作业通知柴油加氢工艺技术员张永亮，张永亮对原料水罐（V102）动火作业不知情。

仪表车间冯坤在作业未开始时因临时接到仪表车间技术员马洪伟用对讲机通知去修理汽油改质流量计而离开作业现场；王博在动火作业许可证签字后，未在原料水罐（V102）动火现场进行监护，擅自离开动火作业现场；李晓光受高志伟指派去原料水罐（V102）前方查看路况，确认拉作业工具的车辆是否能够通过。

8时45分左右泰铭公司焊工梁民，仪表车间刘竞通和曹文博三人到达原料水罐（V102）顶部进行开孔作业，其中泰铭公司焊工梁民负责动火开孔作业；仪表车间刘竞

通和曹文博负责远传液位计安装开孔位置的标注，负责远传液位计安装；泰铭公司高志伟在罐底附近进行监护及传递工具，8时50分左右盲板被割透，随即发生闪爆。原料水罐（V102）锥形顶盖被爆炸冲击波崩飞至东南侧42m处的循环水厂晾水塔顶部，刘竞通、曹文博当场死亡，梁民重伤送往医院，途中死亡。

2. 事故原因

1) 直接原因

作业人员在安装原料水罐 V102 远传液位计动火作业中，引爆罐内可燃气体，发生爆炸。

2) 间接原因

（一）加氢车间管理混乱，职责不清，安全制度不落实

（1）班组未严格执行交接班制度。

班组工艺操作情况交接不清，导致车间技术管理人员、岗位人员不知道酸性水流程投用，原料水罐（V102）存有易燃易爆介质。

DCS 记录曲线证实：2017 年 2 月 13 日凌晨汽油低分罐（V201）至原料水罐（V102）酸性水工艺流程投用。2017 年 2 月 13 日零点班交接工作中，班长于立斌交接班记录和汽改装置反应岗交接班记录中均未将酸性水流程投用操作内容进行交接。柴油加氢岗位未建立岗位交接班记录。

根据事故调查询问笔录和 DCS 记录曲线证实：2017 年 2 月 13 日早 0 时 13 分至 0 时 22 分，汽油低分罐 V201 界位调节阀开度 50%，排放 9 分钟；0 时 41 分至 0 时 59 分，汽油低分罐 V201 界位调节阀开度 30%，排放 18 分钟；含油酸性水（操作压力 1.4MPa）先后两次从汽油低分罐（V201）排到原料水罐（V102）内。

（2）动火作业未履行职责。

在这次动火作业中属地单位应履行的职责是：向作业单位明确动火施工现场的危险状况，协助作业单位开展危害识别、制定安全措施；提前编制工艺处置方案并经生产技术部审批，向作业单位提供工艺隔离等现场安全条件和动火作业票；审查作业单位动火作业安全工作方案，监督现场动火安全，发现违章作业有权撤销动火作业许可证。

①动火前未开展危险有害因素识别，未按《安全用火管理制度》判定动火等级，降级办理动火作业许可证。

②越权审批动火作业许可证。

加氢车间工艺副主任王志才违反《化学品生产单位动火作业安全规范》（AQ3022-2008）第 8.3.3 条和吉林省松原石油化工股份有限公司《安全用火管理制度》6.2.1 条规定，越权审批动火作业许可证。

③动火作业安全措施不落实。

加氢车间安全员苏国峰违反了《化学品生产单位动火作业安全规范》（AQ3022-2008）第 6.2 条和吉林省松原石油化工股份有限公司《安全用火管理制度》第 6.2.3.4 条规定。2 月 17 日 8 时 50 分苏国峰在原料水罐（V102）顶部动火作业前未打开罐底部人孔、排凝阀、罐顶部放空阀和法兰进行通风，也未采用通风设施进行强制通风。

苏国峰动火作业前未采用便携式气体报警仪对罐体内进行气体检测分析，也未通知质检部取样检测分析，只是用便携式气体报警仪对罐周边环境进行了检测。

动火作业批准人、审核人、监护人员、动火作业人员未确认动火作业票中的安全措施的落实，盲目动火。

④监护人违章离开动火现场。

加氢车间动火监护人王博违反吉林省松原石油化工股份有限公司《安全用火管理制度》第 7.3 条规定。王博作为这次动火作业的属地现场监护人，擅自离开动火现场，未落实动火作业的属地监护人职责。

（3）车间管理松散，动火作业管理失控。

加氢车间主任鞠国峰作为属地管理第一责任人，按照吉林省松原石油化工股份有限公司《安全用火管理制度》第 8.4.3 条规定，应为动火作业审批人。王志才在未联系到车间主任鞠国峰的情况下，在动火作业证上代为签字，鞠国峰对车间动火作业管理失控，导致动火作业许可证等级判定错误；动火作业许可证等级判定主体责任不合理。

加氢车间违反公司动火作业管理制度，在仪表车间代检修车间申请动火，没有编制动火作业方案，未开展危险因素识别的前提下，违规办理、批准动火作业，降低动火等级，对事故的发生负主要责任。

（二）泰铭公司检修车间未落实动火作业管理职责

（1）检修车间是这次动火作业的申请单位，负责提出动火作业申请，办理作业许可证。没有按照吉林省松原石油化工股份有限公司《安全用火管理制度》第 7.1.1 条规定，向加氢车间提出动火作业申请，而在这次动火作业前，仪表车间主任闫俊指派安全员刘竟通到加氢车间申请办理动火作业许可证。

（2）检修车间施工作业未制定安全工作方案。

检修车间违反了吉林省松原石油化工股份有限公司《安全用火管理制度》第 7.1 条规定，在动火作业前未编制安全工作方案，未对作业现场安全状况进行检查确认。违反了吉林省松原石油化工股份有限公司《安全用火管理制度》第 6.1.6 条规定，因原料水罐（V102）存有易燃易爆介质，且安装远传液位计的法兰为可拆卸部件，应将能拆移动火部件拆移到安全地点动火。

（3）作业人员风险识别不够。

检修车间作业人员违反《化学品生产单位动火作业安全规范》（AQ3022-2008）第 7.2.1、7.2.2 条和吉林省松原石油化工股份有限公司《安全用火管理制度》第 7.1.1、7.1.2 条规定，在安装远传液位计作业中，作业人员没有参与风险识别和安全措施的制定，没有确认动火作业许可证中各项安全措施的落实。

（三）管理部门职责不清

（1）职责分工不清。

柴油加氢装置技术员张永亮向生产技术部技术员汪浩申请安装原料水罐（V102）远传液位计，汪浩向生产技术部副部长魏玖明汇报，但魏玖明应向生产技术部部长杨立岐汇报，由杨立岐协调设备部安排检修车间和仪表车间进行安装作业。生产技术部副部长魏玖明直接通知检修车间副主任王宗德，王宗德指派段长葛华联系仪表车间主任闫俊安装远传液位计，不符合职责分工。

（2）主管部门没有到动火作业现场组织协调实施。

生产技术部是这次安装远传液位计工作的主管部门，主管领导魏玖明下达任务后，未能深入了解当前生产情况，不清楚原料水罐（V102）曾投用，对此项工作危险性认识不足，也未到现场指导工作。

（四）与本次作业相关的部门、车间的相关人员安全意识淡薄

按吉林省松原石油化工股份有限公司规定开工期间动火作业应属特殊情况下动火，直线管理部门生产技术部、安全环保部、作业单位泰铭公司和仪表车间相关领导和管理人员均未高度重视，未亲自到现场指导作业，未履行“管工作必须管安全、谁主管谁负责”等安全职责，对原料水罐（V102）曾投用事实不知情，更未深入了解。尤其是加氢车间领导和技术员虽然知情也未到现场，疏于管理。

（五）吉林省松原石油化工股份有限公司江南厂管理混乱、职责不清，安全生产主体责任落实不到位

一是松原石油化工股份有限公司在原料水罐（V102）安装过程中，未对制造单位认真进行资质审查，山东巨神重型化工机械有限公司无设计资质，对该罐违规出图，制造安装。

二是 2016 年 12 月 22 日至 25 日，松原石油化工股份有限公司组织开展设计、施工、监理单位开展“三查四定”工作。设计单位洛阳智达石化有限公司、监理单位吉林梦溪监理工程有限公司、施工单位中石化建有限公司指派相关人员参加“三查四定”隐患排查工作，由于公司领导班子决定尽快试生产，“三查四定”隐患排查工作时间较短，未将设计漏项及工程隐患全面识别，留下安全隐患。

监理单位也未履行职责，并在企业“三查四定”过程中，建设单位、监理单位未能及时发现设计缺陷，导致远程液位仪一直未安装。

公司管理上不通、下不达，有感领导、直线责任、属地管理严重脱节，管理部门对安全管理工作未做到尽职尽责，公司高层领导和江南项目高层领导未以身作则，带头执行制度，对规定、制度执行过程监督管理失控。

3. 事故防范及整改措施

（一）严格落实企业安全生产主体责任。一是针对企业试生产过程中管理混乱现象，企业要深刻吸取事故教训，有效应对员工思想不稳定、新员工增多及新工艺、新设备诸多因素，精心组织安排，在试生产复工复产前严密组织生产、技术、设备等部门及安全生产专家全面排查、评估装置开工过程安全风险，加强隐患排查治理闭环管理，构建风险分级管理和隐患排查治理双重预防体系，坚决杜绝急于求成、松懈麻痹思想，按照《化工企业生产装置专项隐患治理导则》，着力解决试生产运行前安全生产突出问题，坚决遏制事故发生；二是要按照安全生产精细化管理要求，严格落实企业“五落实五到位”的安全生产责任体系，切实把安全生产工作要求落实到生产经营的每个环节、每个岗位和每位员工，切实做到安全责任到位、安全投入到位、安全培训到位、安全管理到位、应急救援到位。

（二）事故单位要对相关设备和管线重新进行检测、检验，无法满足安全要求的立即更换。

（三）针对企业动火等特殊作业安全管理失控现象，企业要提高对动火、进入受限空间等特殊作业过程风险的辨识，严格按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）要求，修订完善本单位《安全用火管理制度》等特殊作业管理制度，

特别是等级判定主体责任落实不合理的相关规定。强化风险辨识和管控，严格程序确认和作业许可审批，加强现场监督，确保各项规定执行落实到位。

（四）强化对“三违”现象的管理，严禁违章指挥和违章作业，对有令不行、有禁不止的恶劣行为，要将其当作安全事件或未遂事故进行管理。尤其是特殊作业的安全管理，要层层落实“实名制”管理责任。试生产期间，要选派责任心强、经验丰富的管理和生产技术人员跟班作业，加强风险识别和风险评价管理，使风险受控、可控，避免事故发生。

（五）针对试生产安全管理存在的严重漏洞问题，企业要严格按照《国家安监总局 2017 年全国危险化学品安全重点工作部署》和《国家安监总局关于进一步严格危险化学品和化工企业安全生产监督管理的通知》（安监总管三〔2014〕46 号），深入分析企业安全管理存在的问题与薄弱环节，严格执行请示汇报制度、生产活动交接制度，建立有效管理机制，进一步补充、完善各部门的职责，各级人员严格按照规定履行职责，严格执行各项规章制度。

（六）深刻汲取事故教训，全面排查隐患，牢固树立“安全第一、预防为主”的安全意识。严格执行“六不开车”原则，即条件不具备不开车；程序不清楚不开车；指挥不在现场不开车；安全卫生设施没投用不开车；出现问题不解决不开车；所有隐患不整改完毕不开车。当安全与恢复生产进度发生矛盾时，必须服从安全第一的原则，做到不出一次违章，不漏任何安全死角。

（七）大力加强教育培训，提高从业人员安全意识和能力。严格执行“三级”安全教育培训制度，主要负责人、安全管理人员、生产管理人员和特种作业人员必须持证上岗。采用新工艺、新技术、新材料、新设备时，必须对从业人员进行专门培训，并经过考试合格，让从业人员了解安全技术特点，掌握安全防护知识。要开展多种形式的教育培训活动，学习有关法律法规、岗位操作规程，开展应急演练，切实增强安全意识，提高操作技能，提升应急处置能力。加强各项管理规定和制度的学习培训，进一步明确各级人员安全职责，建立安全职责监管制度。

（八）针对企业对国家有关安全生产的要求执行落实不到位等突出问题，要按照《国家安监总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）等文件要求，进一步严把化工装置试生产安全关。企业要进一步开展“三查四定”，落实吹扫、气密、单机试车、联动试车、装置启动前安全检查和整改确认等工作，消除工程建设阶段存在的问题和隐患，确保装置试生产安全平稳运行；装置引入物料后，要按

照生产运行装置进行严格管理，有效控制现场人员数量，有关施工作业必须按照规定进行许可，严禁边投料、边施工作业。企业要根据自身作业特点，对生产过程中有可能产生的危险危害因素进行分析，开展事故预想，推行岗位应急处置卡，对可能造成危险危害的，要制定有针对性的、行之有效的事故应急救援预案、专项预案和应急处置方案等，并定期开展各类应急预案的培训和演练，评估预案演练效果。

第四章 评价单元划分和安全评价方法选择

第一节 评价单元划分

一、安全评价单元划分目的和原则

一个作为评价对象的项目，一般是由相对独立、相互联系的若干部分组成，各部分的功能、含有的物质、存在的危险因素和有害因素、危险性和有害性及安全指标不尽相同。

评价单元就是在危险有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统划分成有限数目的、有确定范围的若干部分，分别进行评价。其目的是简化评价工作、减少评价工作量、避免遗漏和重复，同时能客观公正地反映整个系统的危险性，避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性从而夸大整个系统危险性的可能，提高整个系统评价结果的准确性。

二、安全评价单元划分

根据该公司厂区装置实际情况，综合考虑其工艺装置的特点，参考《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第41号颁布，国家安全生产监督管理总局令第89号修正）和《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》，为了对企业整体的安全生产条件进行评价，将厂区划分为四个评价单元进行评价：

- 1、外部安全条件和平面布置单元；
- 2、生产及储存过程单元；
- 3、安全管理单元；
- 4、公用工程单元。

第二节 评价方法选择

作为设备、设施、工具和环境的安全状态是企业发生事故的物质条件，即物的不安全状态，是决定企业本质安全性的重要因素；其次是企业管理所起的互动作用。

本次评价重点是对该公司生产装置及其辅助设施的设施、设备、装置实际运行状况及管理状况进行安全分析评价，检查生产装置及与之配套的安全设施是否符合国家有关安全生产的法律法规和技术标准，安全管理是否能满足安全生产的要求。

表 4-1 各单元采用的评价方法一览表

单元 \ 评级方法	安全检查表	危险度评价法	事故后果模拟
外部安全条件和平面布置单元	√	—	—
生产及储存过程单元	√	√	√
安全管理单元	√	—	—
公用工程单元	√	—	—

定性定量分析过程详见附录2、附录3。

安全评价方法的简介详见附录4。

第五章 定性、定量分析评价结果

第一节 定性定量评价

一、安全检查表评价结果

依据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》及其它有关国家标准、技术规范制定安全检查表（详见附件2）。评价组利用安全检查表对外部安全条件和平面布置单元、生产及储存过程单元、安全生产管理单元进行了检查分析，结果如下表5-1所示：

表5-1检查结果汇总表

单元	检查项数	符合或基本符合项	不符合项
外部安全条件和平面布置单元	26	26	0
生产及储存过程单元	56	53	3
安全生产管理单元	24	24	0
公用工程单元	36	36	0
合计	142	139	3

安全检查表评价共对该公司检查142项，其中符合项139项，不符合项3项。综合安全检查表分析可以看出：该公司采取了一定的安全技术措施和安全管理措施，有一定的安全投入，在检查表所列的检查项目中大多数符合有关法规、标准的规定。相关不符合项及企业整改情况见第七章第二节安全对策措施及建议。

二、危险度评价法评价结果

评价组选取碳四综合利用装置代表性设备脱轻塔、脱异丁烷塔、甲醇回收塔，顺酐装置代表性设备顺酐吸收塔、顺酐解析塔，溶剂精制装置代表性设备加氢反应器、氢气缓冲罐、吸附塔，异辛烷罐组、混合碳四球罐区、酸碱罐区、顺酐装置罐组代表性储罐。采用危险度评价方法，根据设备储存介质、容量、操作温度、操作压力和操作情况，给各项指标赋值，各项分值相加，确定设备危险度。

40万吨/碳四综合利用装置、60万吨/碳四综合利用装置、5000吨/溶剂精制技改装置、异辛烷罐组、混合碳四球罐区、酸碱罐区的危险度等级为Ⅰ级，属高度危险；6万吨/年顺酐装置的危险度等级为Ⅱ级，属中度危险；顺酐罐区的危险度等级为Ⅲ级，属低度危险。

详细的评价过程见报告附件 3。

第二节 固有危险程度评价结果

该项目具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品数量、状态和所在作业场所及状况情况见下表。

表5-2主要危险物质情况一览表

序号	名称	数量 (t)	浓度/ 含量	状态	所在作业场所/部 位	状况		危险特性
						温度(℃)	压力(MPa)	
1.	液化石油 气	503.87	99%	液态/气 态	碳四综合利用装 置	12-97	0.45-1.7	火灾、爆 炸
		8120	99%	液态	混合碳四罐区	常温	0.6	
2.	甲醇	100.04	99.5%	液态	碳四综合利用装 置、溶剂精制技改 装置	50-103	0.01-0.15	火灾、中 毒
		474	99.5%	液态	硫酸罐组、溶剂精 制技改装置罐组	常温	常压	
3.	氢气	2.72	99%	气态	溶剂精制技改装 置	120	4.5	火灾、爆 炸
4.	丙烷	11.94	99%	气态/液 态	碳四综合利用装 置	60	1.7	火灾、爆 炸
		1500	99%	液态	混合碳四罐区	常温	1.3	
5.	正丁烷	18.73	99%	气态/液 态	顺酐装置、碳四综 合利用装置	45-155	0.45	火灾、爆 炸
		1800	99%	液态	混合碳四罐区	常温	0.6	
6.	异丁烷	194	99%	气态/液 态	碳四综合利用装 置	45	0.6	火灾、爆 炸
		1680	99%	液态	罐区	常温	0.6	
7.	顺酐	5	99.7%	液态	顺酐装置	71-163	0.03-0.45	火灾
		1200	99.7%	固态	顺酐仓库	常温	常压	
		60	99.7%	液态	装置罐组	65	常压	
8.	DIBP	2.5	97%	液态	溶剂精制技改装 置	120	0.45	火灾
		290	97%	液态	溶剂精制技改装 置罐组	常温	常压	

序号	名称	数量 (t)	浓度/ 含量	状态	所在作业场所/部 位	状况		危险特性
						温度(℃)	压力(MPa)	
9.	DIBE	3	97%	液态	溶剂精制技改装 置、顺酐装置	120	4.5	火灾
		290	97%	液态	溶剂装精制技改 装置罐组	常温	常压	
10.	硫酸	5	90%	液态	废酸回收装置	70	常压	腐蚀、灼 伤
		2430	90%	液态	硫酸罐组	常温	常压	
11.	氢氧化钠	1	30%	液态	碳四综合利用装 置	45-50	0.35-1.1	腐蚀、灼 伤
		30	30%	液态	顺酐装置	常温	常压	腐蚀、灼 伤
		15	30%	液态	废酸回收装置	常温	常压	腐蚀、灼 伤
		1060	30%	液态	硫酸罐组	常温	常压	腐蚀、灼 伤
12.	三氧化硫	0.852	6.5%	气态	废酸回收装置	420-600	<0.016	中毒、腐 蚀、灼伤
13.	二氧化硫	0.684	6.5%	气态	废酸回收装置	1150	-0.01	中毒、腐 蚀、灼伤

一、具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的量

该公司涉及的具有爆炸性的化学品为本项目中存在易燃、易爆物质主要为液化石油气、丙烷、正丁烷、甲醇、氢气等，该公司爆炸性的化学品质量及梯恩梯（TNT）当量见下表：

表5-3具有爆炸性化学品质量及TNT当量

序号	名称	数量 (t)	所在作业场所/部位	燃烧热 Qf (kJ/kg)	梯恩梯 (TNT) 摩尔量 (mol)
1.	液化石油气	503.87	装置	45217	8.87×10^5
		8120	罐区		0.14×10^8
2.	甲醇	100.04	装置	22700	0.88×10^5
		474	罐区		4.19×10^5
3.	氢气	2.72	装置	142900	0.15×10^5
4.	丙烷	11.94	装置	49560	0.23×10^5
		1500	罐区		0.29×10^7

序号	名称	数量 (t)	所在作业场所/部位	燃烧热 Qf (kJ/kg)	梯恩梯 (TNT) 摩尔量 (mol)
5.	正丁烷	18.73	装置	49620	0.36×10^5
		1800	罐区		0.34×10^7
6.	异丁烷	194	装置	49620	3.75×10^5
		1680	罐区		0.32×10^7

二、具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该公司储存的具有可燃性的化学品是：液化石油气、丙烷、正丁烷、甲醇、氢气、马来酸酐、DIBP、DIBE 等，其质量及燃烧后释放的热量分析见下表。

表5-4 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放热

序号	名称	数量 (t)	所在作业场所/部位	燃烧热 Qf (kJ/kg)	燃烧放热 $\times 10^8$ kJ
1.	液化石油气	503.87	装置	45217	227.83
		8120	罐区		3671.62
2.	甲醇	100.04	装置	22700	22.71
		474	罐区		107.60
3.	氢气	2.72	装置	142900	3.9
4.	丙烷	11.94	装置	49560	5.92
		1500	罐区		743.40
5.	正丁烷	18.73	装置	49620	9.29
		1800	罐区		893.16
6.	异丁烷	194	装置	49620	96.26
		1680	罐区		833.62
7.	马来酸酐	5	装置	14184	0.77
		1200	仓库		170.21
8.	DIBP	2.5	装置	30956	0.77
		290	装置罐组		89.77
9.	DIBE	3	装置	55891	1.68
		290	装置罐组		162.1

三、具有毒性的化学品的质量

依据《危险化学品目录》（2015 年版）、《高毒物品目录》（2003 年版）和《一般有毒物品目录》（2002 年版），该项目不涉及剧毒化学品。甲醇、马来酸酐、二氧化硫、三氧化硫属于一般有毒物品。

表 5-5 具有毒性的化学品的浓度及质量

序号	物质名称	质量 (kg)	存在场所	浓度 (mol/L%)	PC-STEL	危险特性
1.	甲醇	100.04	碳四综合利用装置、 溶剂精制装置	99.5%	25 mg/m ³	易燃液体, 类别 2 急性毒性-经口, 类别 3* 急性毒性-经皮, 类别 3* 急性毒性-吸入, 类别 3* 特异性靶器官毒性-一 次接触, 类别 1
		474	硫酸罐组	99.5%		
2.	马来酸酐	5	顺酐装置	99%	1 mg/m ³	皮肤腐蚀/刺激类别 1B 严重眼损伤/眼刺激类 别 1 呼吸敏化作用类别 1 皮肤敏化作用类别 1
		1200	顺酐仓库	99%		
3.	二氧化硫	0.684	废酸回收	6.5%	5mg/m ³	加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类 别 1
4.	三氧化硫	0.852	废酸回收	6.5%	2 mg/m ³	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类 别 1 特异性靶器官毒性-一 次接触, 类别 3（呼吸道 刺激）

四、具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该企业生产涉及到的具有腐蚀性的化学品有液碱、硫酸、二氧化硫、三氧化硫。硫酸、液碱对人的眼、鼻、喉、肺、皮肤皆有一定的刺激作用，造成化学灼伤，物料中含有的硫化氢会对设备、管道和阀门造成腐蚀破坏。三氧化硫、二氧化硫对眼、鼻、喉、肺有一定刺激作用。废酸装置三氧化硫、二氧化硫会对设备、管道、仪表、电气设施造成腐蚀。

表 5-6 具腐蚀性的化学品的浓度及质量

序号	物质名称	质量 (kg)	存在场所	浓度 (mol/L%)	PC-STEL	危险特性

序号	物质名称	质量 (kg)	存在场所	浓度 (molL/%)	PC-STEL	危险特性
1.	液碱	670	酸碱罐区	30%	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
2.	硫酸	1840	酸碱罐区	98%	1 mg/m ³	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
3.	二氧化硫	0.684	废酸回收	6.5%	5mg/m ³	加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
4.	三氧化硫	0.852	废酸回收	6.5	2 mg/m ³	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)

第三节 风险程度分析

一、该公司出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品泄漏的可能性

该项目运行中可能出现泄漏的危险物质主要有：液化石油气、丙烷、正丁烷、甲醇、氢气、马来酸酐、液碱、硫酸、二氧化硫、三氧化硫等。

以上危险化学品发生泄漏的可能性如下：

1、设计施工失误

1) 基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备变形、错位等泄漏；

2) 设备、管道选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等泄漏；

3) 布置不合理，如泵的输出管没有弹性连接，因振动而使管道破裂泄漏；

4) 选用设备不合适，如转速过高、耐温、耐压性能差等泄漏；

5) 选用计量检测仪器不合适。

2、设备、管道及附件泄漏

1) 加工不符合要求或未经检验擅自采用代用材料；

2) 加工质量差，特别是不具有操作证的焊工焊接；

3) 施工和安装精度不高，如泵和电机不同轴、轴位移、机械设备不平衡、管道连接不严密等；

- 4) 选用的标准定型产品质量不合格;
- 5) 对安装的设备没有按规范进行试压;
- 6) 设备长期使用后未按规定检修期进行检修, 或检修质量差造成泄漏;
- 7) 计测仪表未定期校验, 造成计量不准;
- 8) 阀门损坏或开关泄漏, 又未及时更换;
- 9) 设备附件质量差, 或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

3、自动控制失效泄漏

自动控制系统存在缺陷或运行磨损以及受物料或大气腐蚀、灰尘污染, 使电器仪表受损, 动作失灵, 导致运行工艺参数、设备、装置失控等泄漏。

4、操作失误泄漏

作业人员不严格执行安全操作规程、岗位责任制及安全管理规定, 判断失误、擅自脱岗、思想不集中、发现异常现象不知如何处理等, 误操作(检修)、违章指挥如借用其他工具及外力敲、打、振、撬、拉等导致机器、容器、管道或附件损坏, 工艺控制参数偏离规定等。

5、安全设施缺少泄漏

生产作业场所、设备、管道未严格执行相关标准规范要求, 安全设施缺少, 可能导致泄漏; 未按规定设置检测、报警设施, 如: 压力、温度、流量、组份等报警设施; 未按规定设置设备安全防护设施, 如: 防护罩、防雷、防晒、防冻、防腐、防渗漏等设施; 未按规定设置泄压和止逆设施, 如: 用于泄压的阀门、爆破片、用于止逆的阀门等设施; 未按规定设置紧急处理设施, 如: 紧急备用电源, 紧急切断、紧急停车、仪表联锁等设施。

6、腐蚀

设备选材不当或维护保养不及时造成设备腐蚀, 导致设备抗压强度降低。因此, 设备必须定期检查保养, 不能带病运行。

二、具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后发生火灾、爆炸事故的条件、需要的时间及毒性化学品泄漏后接触限值时间

(一) 具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后发生火灾、爆炸事故的条件

该项目涉及到的危险化学品有: 液化石油气、丙烷、正丁烷、甲醇、氢气等具有易燃、易爆性, 一旦发生泄漏, 在一定条件的作用下有可能发生火灾、爆炸事故。其条件

是燃烧三要素，一旦具备，就可发生，具体是：

1、可燃物泄漏

发生火灾、爆炸事故最基本的条件是可燃物的泄漏。该项目罐区、装置区均为露天设置，自然通风条件良好，而且电气设备全部采用与环境相适应的防爆型电气设备，一般情况下泄漏的气体能及时扩散，达不到爆炸下限以上，即使偶尔能达到火灾爆炸的极限范围内，电气设备打火在此时出现的可能性也比较小，一般不会出现火灾、爆炸事故。如果在爆炸性气体泄漏并达到爆炸极限范围内时出现碰撞、动用明火等其他火源时，可能立即引起爆炸。而实际情况会有许多变化，首先是如果少量泄漏，在自然风力下能很快扩散，就达不到爆炸下限；其次达到爆炸下限的时间与爆炸点距泄漏点的距离有关，距离泄漏点的间距越远，其达到爆炸下限的时间就越长，如果爆炸点在泄漏口附近，那会很快达到爆炸极限的。

2、点火源

点火源是指能够使可燃物与助燃物发生燃烧反应的能量来源。这种能量既可以是热能、光能、电能、化学能，也可以是机械能。根据点火源产生能量的来源不同，点火源可分为火焰、火星、高热物体、电火花、静电火花、撞击、摩擦、化学反应热、光线聚焦等。该项目可能存在的点火源的主要有火焰、火星、高热物体、电火花、静电火花、撞击、摩擦等。另外，易燃、易爆化学品发生燃烧爆炸还需要一定的引燃温度和点火能量。

3、助燃物

助燃物为氧气。氧气几乎是无处不在，无法隔绝其与易燃、易爆物质的接触。

通过以上分析可以看出，控制泄漏危险化学品发生火灾、爆炸的途径一是防止易燃、易爆化学品形成爆炸性混合物；二是控制各种形式的点火源。以上两点得到有效控制，即可避免火灾、爆炸事故的发生。

第六章 安全条件和安全生产条件分析

第一节 安全条件分析

一、生产装置对外部环境的影响

该公司存在的主要危险是火灾爆炸及中毒窒息，并对周边造成影响。主要可能有以下影响：

1) 厂内发生泄漏、火灾爆炸时对外界的影响，主要表现在生产设备有毒物质泄漏，有毒气体扩散或爆炸后产生的碎片向四周抛射，以及燃烧爆炸产生的冲击波可能会对周边企业、村庄或流动人员造成影响，而且发生泄漏或火灾事故后，产生的有毒有害烟尘会对外界环境造成直接影响，该公司制定了相关的应急处置措施，风险可接受。

2) 企业所涉及的物料具有可燃性、有毒性或腐蚀性，一旦生产装置发生异常或设备设施等发生损害，导致物料泄漏，遇到点火源等有可能会发生火灾、爆炸事故，该公司制定了相关的应急处置措施，风险可接受。

在模拟气象条件下液化石油气球罐 Q-08 灾难性破裂发生闪火事故时，最大闪火距离 1200.9m。事故波及范围：南侧滨园路，西侧经三路、山东亚邦化工科技有限公司、海防路，北侧河口区油区办燃料油储备库、山东尚品新材料科技有限公司，西北侧山东本固新材料科技有限公司、泰贝尔化学，但实际生产过程中储罐发生灾难性破裂的概率较低，并且储罐设有温度、压力、液位检测和远传控制，设置冷却水喷淋及紧急注水设施，配备安全仪表系统。企业制定有管理制度和应急处理制度，平时加强设备和人员的现场巡检，严格按照操作规程作业，安全风险在可控范围内。

实际生产过程中储罐、管道发生完全破裂的概率较低，并且该公司球罐设有温度、压力现场检测和远传控制、连锁水喷淋系统等安全连锁设施。企业制定有管理制度和应急处理制度，平时加强设备和人员的现场巡检，严格按照操作规程作业，安全风险在可控范围内。

二、外部环境对生产装置的影响

厂区东侧与红海化工有限公司和海跃化工有限公司距离大于 1000m，红海化工有限公司和海跃化工有限公司危险化学品生产装置和储存设施发生火灾、爆炸事故，因距离较远，对该企业造成的影响较小。若红海化工有限公司和海跃化工有限公司发生严重的

有毒物质泄漏，且在上风向，有毒物质会向下风向扩散，对本企业产生较为严重影响。

厂区南侧为滨园路，滨园路主要为危险化学品车辆，其车辆发生交通事故或车辆故障引起火灾、爆炸事故会影响到厂区南侧液化烃球罐区和生活服务区。隔路为 110KV 架空电力线，其发生电气火灾或自然灾害引起倒塌产生的危害会影响到厂区内的正常生产。

厂区北侧为河口区油区办燃料油储备库储运设施，其储存易燃易爆液体，若发生火灾，火灾导致的热辐射、爆炸引起的冲击波和爆炸碎片将会对厂区北侧的污水处理系统、火炬系统和循环水系统造成破坏，甚至引起厂区内火灾事故；

厂区西侧为经三路，主要为危险化学品运输车辆，其车辆发生交通事故或车辆故障引起火灾、爆炸事故会影响到厂区西侧液化石油气罐区、溶剂精制技改装置。西侧 110KV 架空电力线，其发生电气火灾或自然灾害引起倒塌产生的危害会影响到厂区内的正常生产。西侧山东亚邦化工科技有限公司危险化学品生产装置和山东本固新材料科技有限公司危险化学品生产装置，其生产、储存涉及易燃易爆液体及有毒气体，若发生火灾，火灾导致的热辐射、爆炸引起的冲击波和爆炸碎片将会对厂区西侧的液化石油气球罐、溶剂装置、装卸设施，甚至引起厂区内火灾事故。若两家企业发生大量有毒化学品泄漏同时处于上风向，有毒化学品会扩散到该厂区内，易引起厂区内装卸作业、西门卫及溶剂精制技改装置员工中毒。

因该企业装卸区设在厂区内，且无停车场。东营市科德化工有限公司、山东亚邦化工科技有限公司、山东本固新材料科技有限公司危险化学品运输车辆停在该企业厂区西侧经三路，大量危险化学品车辆集中停放，若车辆发生火灾处理不及时易引发大量起危化品车辆着火甚至爆炸，火灾或爆炸有可能蔓延至该企业厂区内。

东营华亚国联航空燃料有限公司与该企业同一厂区内，其运输车辆和装卸作业活动会对该企业正常生产经营活动带来影响。因东营华亚国联航空燃料有限公司将装卸作业委托给科德化工有限公司，两公司的装卸作业可以统一协调，有序进行，有效降低运输及作业活动带来的风险。

三、自然条件对生产装置的影响

自然条件对建设项目投入生产后的影响，主要是高低温、雨雪洪水、雷电、风、地震、地质条件等的影响。

1) 雷雨天气，特别是雷雨季节，当雷电直接击在建筑物上，强大的雷电流使建（构）筑物水份受热汽化膨胀，从而产生很大的机械力，导致建筑物燃烧或爆炸。另外，当雷电击中接闪器，电流沿引下线向大地泻放时，这时对地电位升高，有可能向临近的物体

跳击，称为雷电“反击”，从而造成火灾或人身伤亡。

由于雷电流变化梯度很大，会产生强大的交变磁场，使得周围的金属构件产生感应电流，这种电流可能向周围物体放电，如附近有可燃物就会引发火灾和爆炸，而感应到正在联机的导线上就会对设备产生强烈的破坏性。强大的电磁场产生的感应雷和脉冲电压却能潜入室内危及电视、电话及联网微机等弱电设备。

若防雷设施不完备，防雷接地不健全，雷击可能导致设备损坏、甚至引发火灾。该企业采用符合要求的避雷设施，可以有效避免或降低雷击事故的发生。该企业根据《建筑物防雷设计规范》安装能有效保护建筑物及设备等的防雷设施，其接地电阻应在允许范围内，并定期对防雷设施进行检测，风险程度可以接受。

2) 厂址所在地一旦出现塌陷等地质问题，建构筑物、设备基础处理不良，可能造成建构筑物、设备基础下沉，发生建筑物或设备倒塌，导致事故发生。项目建设前企业对当地的地址条件进行了检测，满足工程要求，风险程度可以接受。

3) 地震烈度：所在地一旦发生8级以上地震，导致生产装置框架或建筑物坍塌，造成厂内人员伤亡和财产损失。企业根据规范要求对重点设防类按8度设防，标准设防类按7度进行了设防，风险程度可以接受。

4) 腐蚀影响：当潮湿季节，当地气候以及储存的物料会加剧设备的腐蚀性，企业定期进行防腐，风险程度可以接受。

5) 风向：该地区主导风向为SE风。厂区内设置了风向标，事故状态下及时进行人员疏散，并编制了应急预案，风险程度可以接受。

6) 在冬季冻土层内的自来水管、电缆等可能因缺乏防护被冻坏而影响生产的正常运行。企业已将各种埋地的电缆、管道埋设在冻土层以下，风险程度可以接受。

7) 高温环境危害。高温季节因防暑降温措施不到位，工人露天操作，存在发生操作人员中暑的危险。企业为高温作业岗位配备了必要的劳动防护用品，风险程度可以接受。

8) 洪涝灾害也是自然界中最广泛的灾害之一。有发生洪涝灾害的可能性，要求生产区域应设有良好的排水系统，防止暴雨引起的积水和内涝的危害。厂区建设时充分考虑了排水，厂区有0.3%~0.5%坡度，能有效防止发生内涝，风险程度可以接受。

9) 强风危害。项目所在地若发生短时间强风，会对厂区内高大建筑、反应塔、树木造成危害，影响生产的正常运行。要求厂区内的高大建筑、树木进行加固。该项目中所涉高大设备及建构筑物根据当地地区风载荷要求进行的设计和施工，风险程度可以接受。

受。

10) 强降雨危害。项目所在地若遭遇强降雨，雨水排水不畅，造成厂区内积水，影响正常生产。该项目生产区域内设有良好的排水系统，防止了暴雨引起的积水和内涝的危害，风险程度可以接受。

11) 强降雪危害。厂区内厂房屋顶的载荷能力不足，遭遇强降雪时，造成屋顶坍塌，影响人员安全 and 生产。厂房根据规范要求设置了足够的载荷能力，风险程度可以接受。

第二节 安全生产条件分析

一、管理层的分析评价

1、安全管理机构

东营市科德化工有限公司现有职工 272 人，该公司设有专职安全管理机构安全部，配备专职安全管理人员共 6 人，其中安全总监 1 人，公司配备注册安全工程师 1 人。该公司主要负责人及安全管理人员均经过有资质安全培训机构培训，安全生产知识和管理能力考核合格并取得东营市应急管理局颁发的安全资格证书。

该公司安全生产管理机构的设置和安全管理人员的配备符合《中华人民共和国安全生产法》、《关于印发<2021 年危险化学品安全培训网络建设工作方案>等四个文件的通知》（应急危化二[2021]1 号）、《山东省安全生产条例》及《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省人民政府令第 260 号，省政府令第 303 第一次修订，省政府令第 311 号第二次修订，省政府令第 357 号令第三次修正）的相关规定。该公司配备有注册安全工程师 1 人，符合《关于印发<2021 年危险化学品安全培训网络建设工作方案>等四个文件的通知》（应急危化二[2021]1 号）及《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省人民政府令【2013】第 260 号，【2016】303 号修订，【2018】山东省人民政府令第 311 号第二次修订、【2024】省政府令第 357 号令第三次修正）、《注册安全工程师管理规定》（国家安全生产监督管理总局令 11 号）的要求。

2、安全管理制度

该公司制定了各项安全管理制度，涉及到公司安全管理的各个环节，具体见下表：

表6-1安全管理制度一览表

序号	安全管理制度名称	序号	安全管理制度名称

1	安全生产法律法规管理办法	35	安全文件档案管理办法
2	安全生产会议管理办法	36	安全标准化自评管理办法
3	领导干部带班管理办法	37	设备设施安全管理办法
4	安全生产责任制奖惩管理办法	38	安全风险研判与承诺公告办法
5	安全生产费用投入管理办法	39	危险化学品处置管理办法
6	风险评价管理办法	40	易制毒危险化学品管理办法
7	供应商管理办法	41	防暑降温管理办法
8	隐患排查治理管理办法	42	异常工况应急处理授权决策管理办法
9	重大危险源管理办法	43	动火作业安全管理办法
10	变更管理办法	44	高处作业安全管理办法
11	承包商管理办法	45	临时用电作业安全管理办法
12	安全管理制度、操作规程管理办法	46	吊装作业安全管理办法
13	安全培训教育管理办法	47	盲板抽堵作业安全管理办法
14	安全活动管理办法	48	动土作业安全管理办法
15	安全设施管理办法	49	断路作业安全管理办法
16	建设项目安全管理办法	50	消防安全管理办法
17	生产设施拆除和报废管理办法	51	厂区交通安全管理办法
18	特种设备管理办法	52	防火防爆管理办法
19	安全警示标志管理办法	53	安全帽管理办法
20	风险警示管理办法	54	反三违管理办法
21	关键装置、重点部位管理办法	55	应急救援管理办法
22	劳动保护用品安全管理办法	56	应急预案定期评估管理办法
23	职业健康监护管理办法	57	安全、环保类证照管理办法
24	职业危害因素控制管理办法	58	门卫安全管理办法
25	职业卫生管理办法	59	特种作业人员取证管理办法
26	危险化学品泄漏管理办法	60	安全生产责任制管理办法
27	事故事件管理办法	61	安全信息化平台管理办法
28	安全生产信息管理办法	62	人员定位系统管理办法
29	化工装置开停车管理办法	63	环保设施运行管理办法
30	装卸作业接口连接可靠性确认管理办法	64	三废管理办法
31	危险化学品装卸管理办法	65	班组兼职安全员管理办法
32	监视和测量设备管理办法	66	监护人管理办法
33	紧急撤人避险管理办法	67	消防应急管理办法
34	工业建筑构筑物安全管理办法	68	隐患排查激励管理办法

对照《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第41号颁布，国家安全生产监督管理总局令第89号修正）、《山东省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（鲁安监发[2012]55号，鲁安监发[2015]168号

修订）、《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（安监总管三〔2010〕186号）以及《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省人民政府令第260号公布，山东省人民政府令第303号第一次修订、山东省人民政府令第311号第二次修订、山东省人民政府令第357号令第三次修正），该公司制定的各项安全管理制度符合相关要求。

3、安全生产责任制

该公司根据相关要求制定了各部门及各级人员的安全生产责任制，安全生产责任制见下表。

表6-2安全生产责任制一览表

部门	责任制名称	部门	责任制名称
公司级安全责任制	党支部安全生产责任制	储运部安全生产责任制	储运部部长安全生产责任制
	安委会安全生产责任制		储运部副部长安全生产责任制
	工会安全生产责任制		储运部安全员安全生产责任制
	总经理安全生产责任制		储运部班长安全生产责任制
	副总经理（安环）安全生产责任制		储运部中控员安全生产责任制
	副总经理（安环）安全生产责任制		储运部装卸工安全生产责任制
运行一部安全生产责任制	运行一部部长安全生产责任制		储运部监磅员安全生产责任制
	运行一部副部长安全生产责任制		储运部移动式容器操作工安全生产责任制
	运行一部技术员/设备员安全生产责任制		储运部压力容器操作工安全生产责任制
	运行一部安全员安全生产责任制		储运部压力管道巡检工安全生产责任制
	运行一部班长安全生产责任制	质检中心安全生产责任制	质检中心主任安全生产责任制
	运行一部主操安全生产责任制		质检中心技术员安全生产责任制
	运行一部副操安全生产责任制		质检中心班长安全生产责任制
	运行一部烷基化操作工安全生产责任制		质检中心配剂员安全生产责任制
运行二部安全生产责任制	运行二部部长安全生产责任制		质检中心色谱岗化验员安全生产责任制
	运行二部副部长安全生产责任制		质检中心硫氯岗化验员安全生产责任制
			质检中心滴定岗化验员安全生产责任制
			质检中心顺酐岗化验员安全生产责任制

	运行二部技术员/设备员安全生产责任制	运行维护中心 安全生产责任制	质检中心馏程岗化验员安全生产责任制
	运行二部安全员安全生产责任制		质检中心地磅岗化验员安全生产责任制
	运行二部顺酐班长安全生产责任制		设备技术部电仪副部长安全生产责任制
	运行二部氧化主操安全生产责任制		设备技术部维修副部长安全生产责任制
	运行二部氧化副操安全生产责任制		设备技术部设备技术员安全生产责任制
	运行二部精制主操安全生产责任制		设备技术部维修班长安全生产责任制
	运行二部精制副操安全生产责任制		设备技术部电工班长安全生产责任制
	运行二部溶剂班长安全生产责任制		设备技术部仪表班长安全生产责任制
	运行二部溶剂内操安全生产责任制		设备技术部维修钳工安全生产责任制
	运行二部溶剂外操安全生产责任制		设备技术部高压电工安全生产责任制
	运行二部包装班长安全生产责任制		设备技术部低压电工安全生产责任制
	运行二部包装工安全生产责任制		设备技术部仪表工安全生产责任制
	运行二部叉车司机安全生产责任制		设备技术部仪表工安全生产责任制
	运行二部氧化工艺安全生产责任制	综合管理部 安全生产责任制	综合管理部部长安全生产责任制
	运行二部加氢工艺安全生产责任制		综合管理部人力资源管理员安全生产责任制
	运行二部余热锅炉安全生产责任制		综合管理部行政文员安全生产责任制
财务部 安全生产责任制	财务部部长安全生产责任制	安全部 安全生产责任制	安全部安全员安全生产责任制
	财务部仓库管理员安全生产责任制		安全部门卫安全生产责任制
	财务部成本会计安全生产责任制		
	财务部出纳安全生产责任制		
	财务部费用会计安全生产责任制		
	财务部结算岗安全生产责任制		
	财务部税务会计安全生产责任制		

	财务部统计安全生产责任制		
	财务部往来会计安全生产责任制		
	财务部主管会计安全生产责任制		
	财务部资产会计安全生产责任制		

根据《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省人民政府令第 260 号公布，山东省人民政府令第 303 号第一次修订、山东省人民政府令第 311 号第二次修订、山东省人民政府令第 357 号令第三次修正）第六条“生产经营单位应当建立、健全安全生产责任制度，实行全员安全生产责任制，明确总经理、副总经理、安全总监、一般从业人员等全体从业人员的安全生产责任，并逐级进行落实和考核。考核结果作为从业人员职务调整、收入分配等的重要依据”，该公司制定的各项安全责任制符合相关要求。

4、作业文件

该公司结合具体的生产工艺和装置，针对各装置生产特点分单元、分工段制定了安全操作规程。根据该项目所涉及的危险物质性质制定了相应的应急措施，对可预见事故类型制定了常见事故应急预案

该公司建动火安全作业票、受限空间安全作业票、盲板抽堵安全作业票、高处安全作业票、吊装安全作业票、临时用电安全作业票、动土安全作业票、断路安全作业票；另外，公司还建有特种设备台帐、安全设施台帐、消防设施台账、劳动防护用品台账、应急救援器材台账、三级安全教育台账、事故台账、安全检查台账、特种作业人员台帐等。

该公司操作规程按照《应急管理部办公厅关于印发〈化工企业生产过程异常工况安全处置准则(试行)〉的通知》(应急厅〔2024〕17 号)要求制定异常工况处置措施，对安全退守条件及方式、现场处置人员最少化、风险分析、防止能量意外释放措施、统一指挥等要点进行了明确，异常工况安全处置要点包含现场人员撤离条件、联锁停车条件、停车退料安全注意事项、停车检修安全注意事项、应急联锁、检维修作业和特殊作业安全注意事项等内容。

经现场检查：该公司依据《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）及《危险化学品岗位安全生产操作规程编写导则》（DB37/T2401-2022）的要求制定了各项操作规程并落实，提升了企业的安全管理水平，职工安全生产操作水平得到提高。

表 6-3 运行部安全操作规程一览表

序号	规程内容

1	第一章 工艺技术规程
2	第一节、编写依据
3	第二节、装置概况
4	第三节、工艺原理
5	第四节、工艺流程说明
6	第五节、工艺指标控制
7	第六节、原材料指标
8	第七节、半成品、成品、催化剂指标
9	第八节、物料平衡
10	第九节、生产过程化验分析
11	第十节、装置内外关系
12	第十一节、装置内化学品性质危害及其事故处理措施
13	第二章 岗位操作法
14	第一节、装置操作原则
15	第二节、系统操作法
16	第三章 装置开停工规程
17	第一节、开工方案
18	第二节、停工规程
19	第四章 设备操作规程
20	第一节、反应器操作规程
21	第二节、离心式压缩机操作规程
22	第三节、离心泵操作规程
23	第四节、计量泵操作规程
24	第五节、螺杆泵操作规程
25	第六节、冷换设备操作规程
26	第五章 特殊作业操作规程
27	第一节、动火作业安全操作规程
28	第二节、受限空间作业安全操作规程
29	第三节、高处作业安全操作规程
30	第四节、临时用电作业安全操作规程
31	第五节、吊装作业安全操作规程
32	第六节、动土作业安全操作规程
33	第七节、断路作业安全操作规程
34	第八节、抽堵盲板作业安全操作规程
35	第六章 事故处理
36	第一节、事故处理原则
37	第二节、紧急停工方法
38	第三节、各项事故处理预案及演练规定
39	第七章 仪表控制系统操作法
40	第一节、仪表控制系统概况及操作
41	第二节、工艺联锁控制说明
42	第三节、离心机联锁控制说明
43	第四节、仪表投用、停用及注意事项
44	第八章 操作规定
45	第一节、定期工作规定
46	第二节、操作规定
47	第九章 安全生产及环境保护
48	第一节、安全知识
49	第二节、安全规定

50	第三节、装置防冻防凝措施
51	第四节、本装置历史上发生的主要事故、处理方法及经验教训
52	第五节、同类装置典型事故分析、处理方法及经验教训
53	第六节、本装置易燃易爆物质的性质
54	第七节、本装置主要有害物质的性质
55	第八节、装置污染物主要排放部位和排放的主要污染物
56	第九节、消防器材、设施使用方法及消防规定
57	第十节、职业卫生
58	第十章 附录
59	第一节、化学品危险性信息
60	第二节、重大危险源的分布及其配置的安全监控措施
61	第三节、装置的安全设施、器材的分布情况
62	第四节、安全连锁系统
63	第五节、主要设备结构图
64	第六节、装置主要设备汇总表
65	第七节、装置流程图

表 6-4 质检部安全操作规程一览表

序号	规程内容
1	第一章 技术规程
2	第一节 部门概况
3	第二节 化验分析指标控制
4	第三节 车间内外关系
5	第四节 涉及化学品性质危害及其事故处置措施
6	第二章 岗位操作规程
7	第一节 石油产品饱和蒸气压测定法
8	第二节 石油产品蒸馏测定法
9	第三节 石油产品铜片腐蚀实验法
10	第四节 石油产品水溶性酸及碱测定法
11	第五节 微库仑硫含量测定法
12	第六节 原油和液体石油产品密度测定法（密度计法）
13	第七节 芳烃和轻质石油产品硫醇定性试验法(博士试验法)
14	第八节 液化石油气残留物的测定
15	第九节 液化石油气硫化氢（乙酸铅法）
16	第十节 液化石油气密度测定法（压力密度计法）
17	第十一节 液化石油气铜片腐蚀测定法
18	第十二节 液化石油气蒸气压和密度计算法
19	第十三节 液化石油气组成测定法
20	第十四节 顺丁烯二酸酐含量的测定
21	第十五节 顺丁烯二酸酐熔融色度的测定方法
22	第十六节 顺丁烯二酸酐结晶点的测定
23	第十七节 顺丁烯二酸酐灼烧残渣的测定
24	第十八节 顺丁烯二酸酐铁含量的测定
25	第十九节 卡尔费休水分测定法（电量法）
26	第二十节 常量 CO、CO ₂ 、正丁烷的测定
27	第二十一节 顺丁烯二酸酐中杂质的测定
28	第二十二节 DIBE 中杂质组分的测定
29	第二十三节 硫酸质量分数的测定
30	第二十四节 碱浓度测定法
31	第二十五节 工业循环冷却水碱度的测定

32	第二十六节 工业循环冷却水中钙镁离子的测定
33	第二十七节 工业循环冷却水和锅炉水中氯离子的测定
34	第二十八节 工业循环水中浊度的测定
35	第二十九节 水质磷酸根的测定（仪器法）
36	第三十节 水质-PH 的测定
37	第三十一节 水质电导率的测定
38	第三十二节 废酸转化器进出口气体浓度和转化率测定
39	第三十三节 干燥塔出口气体水分分析
40	第三十四节 炉气中酸雾含量的测定
41	第三十五节 工业循环冷却水中铁离子的测定（邻菲罗啉分光光度计法）
42	第三十六节 二氧化硫的测定（气浓）
43	第三十七节 水质硫酸根含量的测定
44	第三十八节 原子吸收法测定水中钠离子
45	第三十九节 硫含量的测定法（紫外荧光法）
46	第四十节 石油产品运动粘度测定法
47	第四十一节 石油产品开口闪点和燃点的测定（克利夫兰开口杯法）
48	第四十二节 顺酐加热后的熔融色度的测定
49	第四十三节 液化气组分的测定（毛细管气相色谱法）
50	第四十四节 液化气中甲醇、二甲醚的测定（毛细管气相色谱法）
51	第四十五节 水中甲醇含量的测定（气相色谱法）
52	第四十六节 工业用甲醇的测定
53	第四十七节 MTBE 纯度的测定（气相色谱法）
54	第四十八节 氢气纯度的测定
55	第四十九节 氧氮含量的测定
56	第五十节 常量 CO、CO ₂ 、CH ₄ 的测定
57	第五十一节 DIBE 纯度的测定
58	第五十二节 微量 CO、CH ₄ 、CO ₂ 的测定
59	第五十三节 高压气瓶安全操作规程
60	第三章 特殊作业操作规程
61	第一节 动火作业操作规程
62	第二节 临时用电操作规程
63	第四章 事故处理
64	第一节 事故处理原则
65	第二节 事故处理预案演练规定
66	第五章 安全生产及环境保护
67	第一节 安全知识
68	第二节 安全规定
69	第三节 消防器材、设施使用方法及消防规定
70	第四节 正压式空气呼吸器检查及使用方法
71	第五节 急救知识
72	第六节 职业卫生

表 6-5 储运部安全操作规程一览表

序号	规程内容
1	第一章 工艺技术规程
2	第一节 编写依据
3	第二节 车间概况、工艺原理
4	第三节 工艺流程
5	第五节 主要设备明细表
6	第七节 物料平衡表

7	第二章 岗位操作法
8	第二节 液化气罐区操作规程 23
9	第三章 岗位开停工规程
10	第四章 设备操作规程
11	第一节 专用设备操作规程
12	第二节 基础设备操作规程
13	第五章 特殊作业操作规程
14	第一节 动火作业安全操作规程
15	第二节 受限空间作业安全操作规程
16	第三节 高处作业安全操作规程
17	第四节 临时用电作业安全操作规程
18	第五节 吊装作业安全操作规程
19	第六节 动土作业安全操作规程
20	第七节 断路作业安全操作规程
21	第八节 抽堵盲板作业安全操作规程
22	第九节 特殊作业安全规定
23	第六章事故处理
24	第一节 事故处理原则
25	第二节 事故处理方法
26	第三节 事故处理预案演练规定
27	第七章 装置安全连锁系统
28	第一节 仪表控制系统概况及操作
29	第二节 仪表投用、停用及注意事项
30	第八章 操作规定
31	第一节 定期工作规定
32	第二节 操作规定
33	第九章 安全生产及环境保护
34	第一节 安全知识
35	第二节 安全规定
36	第三节 储运车间安全防护规定
37	第四节 储运部防自然灾害措施
38	第五节 同类装置典型事故分析、处理方法及经验教训
39	第六节 本装置主要有害物质的性质
40	第七节 装置污染物主要排放部位和排放的主要污染物
41	第八节 消防器材、设施使用方法及消防规定
42	第九节 职业卫生

表 6-6 运维部安全操作规程一览表

序号	规程内容
1	第一篇 动设备检修规程
2	第一章 离心泵部分
3	第一节 单吸离心泵检修
4	第二节 双吸水泵检修
5	第三节 多级离心泵的检修
6	第二章 其他类型泵部分
7	第一节 齿轮泵的检修
8	第二节 计量泵的检修
9	第二节 螺杆泵的检修
10	第三节 罗茨真空泵
11	第三章 活塞式压缩机

12	第一节 检修部分
13	第二节 常见故障的原因及处理
14	第四章 螺杆式制冷压缩机
15	第一节 故障及原因
16	第二节 m300 螺杆式压缩机的维护
17	第三节 m300 螺杆式压缩机配件更换
18	第五章 MCL705 离心制冷压缩机
19	第一节 检修周期与内容
20	第二节 主风机检修质量标准
21	第二篇 仪表设备检修规程
22	第一章 检测仪表
23	第一节 压力仪表
24	第二节 温度仪表
25	第三节 流量仪表
26	第四节 物位仪表
27	第二章 单元组合仪表
28	第一节 辅助单元
29	第三章 执行器
30	第一节 气动薄膜调节阀
31	第二节 气缸式执行机构
32	第三节 附 件
33	第四章 在线分析仪表
34	第一节 可燃（有毒）气体监测报警器
35	第五章 特殊仪表
36	第一节 轴振动和轴位移检测仪
37	第六章 系统维护
38	第一节 仪表系统联校
39	第七章 结片电子秤机械手
40	第一节 电子秤
41	第二节 机械手
42	第八章 SIS 系统
43	第一节 运行一部 SIS 系统
44	第二节 运行二部 SIS 系统
45	第三节 运行三部 SIS 系统
46	第四节 储运部 SIS 系统
47	第五节 溶剂装置 SIS 系统
48	第三篇 电气操作规程
49	第一章 变电站通用运行规程
50	第一节 总 则
51	第二节 变电站模式和设备调管范围
52	第三节 电气设备的巡视
53	第四节 电气设备的运行
54	第五节 倒闸操作
55	第六节 事故处理
56	附 录
57	第二章 变配电室倒闸及电工岗位操作规程
58	第一节 总则
59	第二节 倒闸
60	第三节 电工岗位安全操作规程

61	第四章 重要设备的停送电步骤及应急处理
62	第一节 高压机组送电流程
63	第二节 应急处理
64	第四篇 案例分析
65	第一章 钳工案例分析
66	第二章 仪表案例分析
67	一. 差压流量计故障
68	二. 工业热电阻的常见故障
69	三. 双法兰液位计故障分析
70	第三章 电工案例分析
71	一. 违章作业
72	二. 开关运行位修泵班长合闸险伤人
73	三. 严重违章验电短路灼伤二人
74	四. 偷换保险电弧烧灼伤

表 6-7 运行二部顺酐装置安全操作规程一览表

序号	规程内容
1	第一章 工艺技术规程
2	第一节 编写依据
3	第二节 装置概况
4	第三节 工艺原理
5	第三节 工艺流程说明
6	第四节 工艺指标控制
7	第五节 原材料指标
8	第六节 半成品、成品、催化剂指标
9	第七节 物料平衡
10	第八节 生产控制化验分析
11	第九节 装置内外关系
12	第十节 装置内化学品性质危害及其事故处理措施
13	第二章 岗位操作法
14	第一节 装置操作原则
15	第二节 系统操作法
16	第三章 岗位开停工规程
17	第一节 开工规程
18	第二节 停工规程
19	第四章 设备操作规程
20	第一节 离心式鼓风机操作规程
21	1. 技术参数
22	2. 润滑油油站
23	3. 首次试车
24	4. 机械运转试运行
25	5. 停车
26	6. 故障分析与排除
27	7. 维护
28	第二节 高速泵操作规程
29	1. 启动前的准备工作
30	2. 启动
31	3. 停泵
32	4. 注意事项
33	5. 常见故障及处理方法

34	第三节 液环真空泵操作规程
35	1. 启动前的准备工作
36	2. 启动
37	3. 停泵
38	4. 注意事项
39	5. 常见故障处理方法
40	第四节 螺杆冷水机组操作规程
41	1. 设备主要技术参数
42	2. 设备正常运转参数表
43	3. 开车前准备工作
44	4. 开车
45	5. 停车
46	6. 注意事项
47	7. 日常检查与维护
48	8. 常见故障分析处理
49	第五节 隔膜计量泵操作规程
50	1. 启动前的准备工作
51	2. 泵的开停
52	3. 日常维护
53	第六节 离心泵操作规程
54	1. 启动前的准备工作
55	2. 开车
56	3. 停车
57	4. 切换
58	5. 泵日常维护
59	6. 常见故障及分析
60	第七节 屏蔽泵操作规程
61	1. 启动前的准备工作
62	2. 启动
63	3. 停泵
64	4. 注意事项
65	5. 日常检查
66	6. 常见故障及处理
67	第八节 结片机操作规程
68	1. 产品技术特性
69	2. 安装
70	3. 启动前的准备
71	4. 启动运转
72	5. 停车
73	6. 保养维护与注意事项
74	第九节 包装机操作规程
75	第十节 供风制氮操作规程
76	1. 系统概述
77	2. 设备简介
78	3. 操作说明
79	4. 设备维护以及注意事项
80	第五章 特殊作业操作规程
81	第一节 动火作业安全操作规程
82	第二节 受限空间作业安全操作规程

83	第三节 高处作业安全操作规程
84	第四节 临时用电作业安全操作规程
85	第五节 吊装作业安全操作规程
86	第六节 动土作业安全操作规程
87	第七节 断路作业安全操作规程
88	第八节 抽堵盲板作业安全操作规程
89	第六章 事故处理
90	第一节 事故处理原则
91	第二节 紧急停工方法
92	第三节 各项事故处理预案及演练规定
93	第七章 仪表控制系统操作法
94	第一节 仪表控制系统概况及操作
95	第二节 工艺联锁控制说明
96	第三节 仪表投用、停用及注意事项
97	第八章 操作规定
98	第一节 定期工作规定
99	第二节 操作规定
100	第九章 安全生产及环境保护
101	第一节 安全知识
102	第二节 安全规定
103	第三节 装置防冻凝措施
104	第四节 本装置历史上发生的主要事故、处理方法及经验教训
105	第五节 同类装置典型事故分析、处理方法及经验教训
106	第六节 本装置易燃易爆物质的性质
107	第七节 本装置主要有害物质的性质
108	第八节 装置污染物主要排放部位和排放的主要污染物
109	第九节 消防器材、设施使用方法及消防规定
110	第十节 职业卫生
111	第十章附录
112	第一节 化学品危险性信息
113	第二节 重大危险源（重点要害部位）的分布及其配置的安全监控措施
114	第三节 装置的安全设施、器材的分布情况
115	第四节 安全联锁系统
116	第五节 装置流程图

表 6-8 溶剂精制装置安全操作规程一览表

序号	溶剂精制装置操作规程目录
1	第一章 装置概况
2	1、概述
3	2、原料及产品的主要技术规格
4	3、装置物料平衡
5	4、主要操作条件
6	5、工艺流程简述
7	6、工艺技术特点
8	7、主要设备特点
9	8、装置消耗指标
10	9、装置能耗及节能措施
11	10、生产控制分析
12	11、装置内外关系

13	第二章 单元操作法
14	1、脱硫单元
15	2、加氢单元
16	3、制氢单元
17	4、机泵操作法
18	5、隔膜压缩机操作法
19	6、冷换设备操作法
20	7、控制阀操作
21	第三章 事故处理
22	1、事故处理原则
23	2、系统原因事故处理方法
24	3、装置内部原因事故处理方法
25	第四章 装置的开工
26	1、脱硫工段开工
27	2、加氢工段开工
28	3、制氢工段开工
29	3.1 开车前的准备工作
30	3.2 开车操作程序
31	3.2.1 准备
32	3.2.2 洗涤塔开车
33	3.2.3 汽化塔开车
34	3.2.4 反应器开车
35	3.2.5 系统升压
36	3.2.6 系统稳定
37	3.3 正常操作
38	第五章 装置的停工
39	1、脱硫工段停工
40	2、加氢工段停工
41	3、制氢工段停工
42	第六章 催化剂的使用与管理
43	1、催化剂装填
44	2、脱硫吸附剂再生
45	3、加氢催化剂与再生
46	3、制氢催化剂与再生
47	4、催化剂的还原和钝化操作
48	5、催化剂的保护
49	6、特殊保护操作
50	第七章 安全操作规程
51	1、安全概述
52	2、氢气的基本知识
53	3、预防中毒
54	4、防毒器材使用方法
55	5、预防可燃气体泄露
56	6、装置安全防火知识
57	7、有关安全生产规定
58	8、消防设施管理及消防安全规定
59	9、车间安全技术措施
60	10、装置开工安全规定
61	11、工艺操作安全规定

62	12、设备操作的安全规定
63	13、装置停工安全规定
64	14、装置检修安全规定
65	15、防火防爆安全规定
66	16、防冻防凝安全规定
67	第八章 环保及三废处理
68	附录一：工艺参数一览表
69	附录二：设备参数一览表
70	附录三：安全阀一览表
71	附录四：工艺流程图

5、应急管理与事故处置

1) 事故应急预案的编制

该公司根据《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安监总局 88 号令、应急部令[2019]第 2 号修订)的规定,编制了《安全生产事故应急预案》,该预案共包括:综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案三部分,符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)的规定。《安全生产事故应急预案》中综合应急预案及专项应急预案汇总见下表。

表 6-4 综合应急预案及专项应急预案汇总表

序号	名称
第一部分 综合应急预案	
第二部分 专项应急救援预案	
一	易燃、可燃液体泄漏事故专项应急预案
二	易燃气体泄漏事故专项应急预案
三	易燃、可燃液体火灾、爆炸事故专项应急预案
四	易燃气体火灾、爆炸事故专项应急预案
五	有毒气体泄漏中毒事故专项应急预案
六	变配电室火灾事故专项应急预案
七	恶劣天气事故专项应急预案
八	重大危险源事故专项应急预案
第三部分 现场处置方案	
一	运行一部事故现场处置方案
1	甲醇泄漏事故现场处置方案
2	甲醇泄漏着火事故现场处置方案
3	液化气泄漏事故现场处置方案
4	液化气泄漏着火事故现场处置方案
5	异辛烷泄漏事故现场处置方案
6	异辛烷泄漏着火事故现场处置方案
7	触电事故现场处置方案
二	运行二部事故现场处置方案

1	正丁烷泄漏事故现场处置方案
2	丙烷泄漏事故现场处置方案
3	蒸汽泄漏事故现场处置方案
4	液酞泄漏事故现场处置方案
5	液碱泄漏事故现场处置方案
6	人身伤害事故现场处置方案
三	运行一部（废酸装置）事故现场处置方案
1	废酸回收装置裂解工段丙烷管线泄漏事故现场处置方案
2	废酸回收装置净化工段稀硫酸泄漏事故现场处置方案
3	废酸回收装置转化工段 SO ₂ 泄漏事故现场处置方案
4	废酸回收装置干吸工段浓硫酸泄漏事故现场处置方案
5	人身伤害事故现场处置方案
四	储运部事故现场处置方案
1	异辛烷泄漏事故现场处置方案
2	甲醇泄漏事故现场处置方案
3	硫酸泄漏事故现场处置方案
4	液化气泄漏事故现场处置方案
5	液碱泄漏事故现场处置方案
6	异辛烷装车事故现场处置方案
五	质检部事故现场处置方案
1	化验车间碱液化学灼伤事故现场处置方案
2	化验车间浓硫酸化学灼伤事故现场处置方案
3	化验车间氢气泄漏着火事故现场处置方案
4	化验车间异辛烷着火事故现场处置方案
5	化验车间人身触电事故现场处置方案
第四部分 附件	

该公司根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的内容和格式要求，编制了《安全生产事故应急预案》，该应急预案包括综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案。

该公司成立事故应急指挥中心，总经理担任应急指挥部总指挥，下设 7 个应急救援组（抢险抢修组、救护保障联络组、警戒疏散组、物资供应组、环境监测组、技术保障组、兼职消防组）。

东营市科德化工有限公司应急救援指挥中心。成员如下：

总指挥：钟建伟

副总指挥：赵连刚、姜文明

成 员：

抢险抢修组联系人：于岭秋、曲统超

救护保障联络组联系人：张 越

警戒疏散组联系人：孙见波

物资供应组联系人：任师念

环境监测组联系人：张 健

技术保障组联系人：马登榜、宋庆庆、张少庆、生金勇

兼职消防组联系人：张明秋、郭 强、邵俊辉、任方宏

安全生产事故应急救援组织结构见下图：

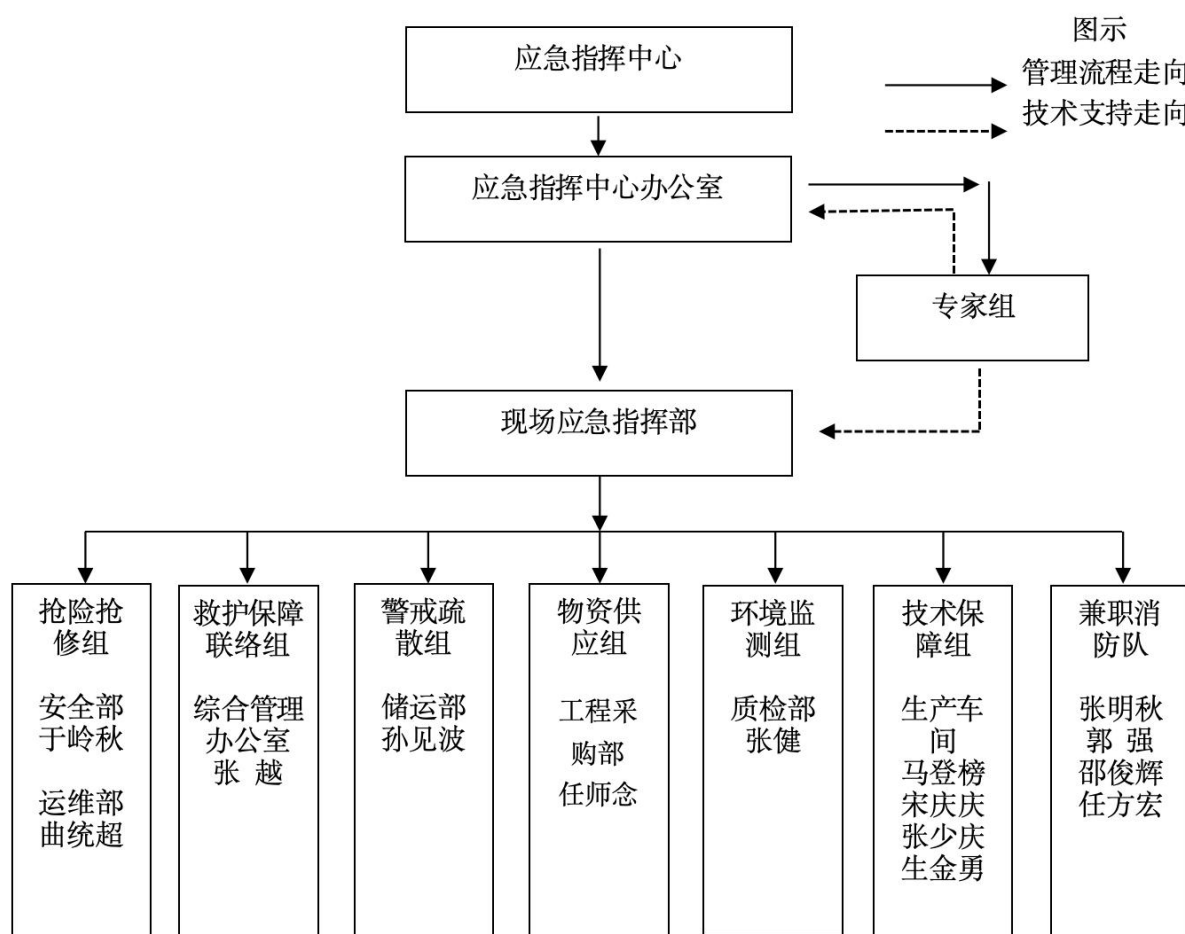


图 6-1 安全生产事故应急救援组织结构

该公司编制的《东营市科德化工有限公司生产安全事故应急预案》于 2023 年 12 月 13 日在东营市河口区应急管理局备案，备案编号 370503-2023-0076。

评价组建议该公司应根据《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局第 88

号令、应急部令[2019]第 2 号修订)的要求对《安全生产事故应急预案》继续加强管理。

该公司根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)的要求,对其应急救援物资进行了完备,并定期维护保养。该公司应急器材配置情况见下表。

表6-5应急器材配置情况一览表

物资装备名称	型号	存放场所(存放地点)	数量
100 万吨/年碳四综合利用装置			
正压式空气呼吸器		运行一部中控室	8
护目镜		运行一部中控室	4
防酸手套		运行一部中控室	8
3 号滤毒罐		运行一部中控室	4
7 号滤毒罐		运行一部中控室	4
防护面罩		运行一部中控室	2
全面具		运行一部中控室	4
防酸服		运行一部中控室	8
防毒面罩		运行一部中控室	8
呼吸短管		运行一部中控室	8
安全带		运行一部中控室	2
医药箱		运行一部中控室	1
防酸鞋		运行一部中控室	4
防化服		运行一部中控室	2
防爆对讲机		运行一部中控室	2
防爆手电		运行一部中控室	3
便携式可燃气体检测器		运行一部中控室	4
6 万吨/年顺酐装置			
护目镜		运行二部中控室	2
防酸手套		运行二部中控室	2
3#滤毒罐		运行二部中控室	2
7#滤毒罐		运行二部中控室	2
防护面罩		运行二部中控室	2
防毒面具		运行二部中控室	4
防酸服		运行二部中控室	2
半脸防毒面具		运行二部中控室	2
呼吸短管		运行二部中控室	4

安全带		运行二部中控室	1
正压式呼吸器		运行二部中控室	2
便携式洗眼器		运行二部中控室	1
防爆手电		运行二部中控室	2
防爆对讲机		运行二部中控室	2
4 万吨/年废酸回收装置			
护目镜		废酸中控室	2
防酸手套		废酸中控室	2
3 号滤毒罐		废酸中控室	2
7 号滤毒罐		废酸中控室	2
防护面罩		废酸中控室	2
半面罩		废酸中控室	2
防酸服		废酸中控室	2
防毒面具		废酸中控室	4
呼吸短管		废酸中控室	4
安全带		废酸中控室	2
医药箱		废酸中控室	1
防酸鞋		废酸中控室	2
防爆对讲机		废酸中控室	2
防爆手电		废酸中控室	3
5%碳酸氢钠溶液		废酸中控室	1
5%硼酸溶液		废酸中控室	1
安全绳		废酸中控室	1
重型防化服		废酸中控室	2
球罐区			
管线卡扣	DN250	球罐区	1
管线卡扣	DN200	球罐区	1
管线卡扣	DN150	球罐区	1
管线卡扣	DN100	球罐区	1
防爆扳手	36-41	球罐区	1
防爆扳手	34-36	球罐区	1
生料带	盘	球罐区	10
废酸罐区			
防酸服		废酸罐区	2
防酸手套		废酸罐区	2
防酸水鞋		废酸罐区	2
面罩		废酸罐区	2

酸碱泵棚			
防酸服		酸碱泵棚	2
防酸手套		酸碱泵棚	2
防酸水鞋		酸碱泵棚	2
面罩		酸碱泵棚	2
原料卸车区			
消防铲		原料卸车区	2
吸油毡		原料卸车区	2
消防桶		原料卸车区	2
防火毯		原料卸车区	2
正压式呼吸器		原料卸车区	2
防毒面具		原料卸车区	2
产品装车区			
消防铲		产品装车区	2
吸油毡		产品装车区	2
消防桶		产品装车区	2
防火毯		产品装车区	2
正压式呼吸器		产品装车区	2

该公司制定了《2024 年事故应急演练计划》，演练计划包括公司级及各车间级、班组级计划。该公司综合应急救援预案至少每年组织一次演练，现场处置方案至少每半年组织一次演练，并存有演练记录，同时，评价组建议该公司根据演练情况不断地对应急预案进行修改、补充、完善，使预案更具有可操作性。

该公司部分演练计划及应急救援预案演练记录和照片见附录。

6、安全教育培训

1) 该公司主要负责人、分管负责人及专职安全生产管理人员已经安通过全生产监督管理部门培训，安全生产知识和管理能力考核合格。证书见附件。

公司主要负责人及安全管理人员持证情况见下表：

表6-6主要负责人及安全管理人员持证情况一览表

序号	姓名	职位	证号	复审日期	有效期	毕业院校	学历	从业经历(年)
1.	钟建伟	主要负责人	370902197903211237	2024.11.26	2023-11-16至2026-11-15	中国石油大学(安全工程)	本科	25
2.	姜文明	分管生产、技术	370521197503170015	2023-04-21	2022-06-13至2025-06-12	中国石油大学(化学工程与工艺)	本科	29
3.	赵连刚	分管安全	370502197711230810	2024.08.07	2023-10-09至2026-10-08	中国石油大学(化学工程与工艺)	本科	27
4.	李超	专职安全管理人员	372325199409034813	2024-11-12	2023-11-17至2026-11-16	中国石油大学(安全工程)	本科	10
5.	张丽萍	专职安全管理人员	372325198701151668	2024-06-13	2024-06-13至2027-06-12	青岛科技大学(化学工程与工艺)	本科	12
6.	张毅	专职安全管理人员	370983199508086912	2024-04-19	2022-06-01至2025-05-31	山东轻工职业学院(应用化工技术)	专科	8
7.	朱延涛	专职安全管理人员	370522199001160234	2024-10-30	2024-11-07至2027-11-06	中国石油大学(石化化工技术)	专科	14
8.	邵俊辉	专职安全管理人员	370522199101301874	2024-08-23	2024-08-23至2027-08-22	潍坊学院(化学工程与工艺)	本科	12
9.	常金涛	专职安全管理人员	370503199509041413	2025-03-07	2025-03-07至2028-03-06	东营职业学院(应用化工技术)	专科	8

表6-7 注册安全工程师配备情况一览表

序号	姓名	单位类型	资格类型	证号	注册类别
1	李超	危险化学品生产	注册安全工程师	372325199409034813	化工安全

2) 根据《山东省人民政府安全生产委员会关于印发<全省安全生产专项整治三年行动计划>的通知》(鲁安发[2020]9号),“新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历

历或化工类中级及以上职称，专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类(或安全工程)中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称，或者具备危险物品安全类注册安全工程师资格。危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。”

该公司主要负责人钟建伟，2018年7月取得中国石油大学（华东）安全工程专业本科学历。有化工行业20多年从业经历。

该公司分管生产/技术负责人姜文明，2014年1月取得中国石油大学（华东）化学工程与工艺专业本科学历。有化工行业20多年从业经历。

该公司分管安全负责人赵连刚，2014年1月取得中国石油大学（华东）化学工程与工艺专业本科学历。有化工行业20多年从业经历。

该公司专职安全管理人员具备国民教育化工化学类(或安全工程)中等职业教育以上学历。

根据关于危险化学品企业贯彻落实《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见（安监总管三〔2010〕186号）第一章第三条：“专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%（不足50人的企业至少配备1人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作2年以上经历，取得安全管理人员资格证书。”该公司现有员工272人，配备专职安全管理人员6人，均满足2年以上化工生产相关工作经历。

根据《注册安全工程师管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第11号）第六条：“从业人员300人以上的煤矿、非煤矿矿山、建筑施工单位和危险物品生产、经营单位，应当按照不少于安全生产管理人员15%的比例配备注册安全工程师。”该公司配备6名专职安全管理人员，现公司配备1名注册安全工程师，已完成单位注册。

3）该公司重视职工的安全教育培训工作，编制了《安全教育培训制度》，对新入厂职工要经过三级安全教育培训，考试合格后上岗，对全体员工定期进行安全教育培训，公司定期组织进行考核检查。

该公司特种设备作业人员取证情况见下表：

表6-8特种作业人员证书一览表

序号	姓名	性别	作业种类	身份证号	人员证书编号	有效期	下次复审日期
1.	宋庆庆	男	顺酐装置氧化工艺作业	370502199004063610	T370502199004063610	2022-05-31 至 2028-05-30	2025-05-30 2028-05-30
2.	崔宪峰	男		370522199101161875	T370522199101161875	2024-12-18 至 2030-12-17	2027-12-17 2030-12-17
3.	邵俊辉	男		370522199101301874	T370522199101301874	2020. 12. 26 至 2026. 12. 25	2026. 12. 25
4.	文龙	男		370503199006131839	T370503199006131839	2022-01-22 至 2028-01-21	2028/1/21
5.	程百忠	男		372930198403034096	T372930198403034096	2020. 09. 28 至 2026. 09. 27	2026. 09. 27
6.	陈中平	男		370503198809061817	T370503198809061817	2021. 01. 04 至 2027. 01. 03	2027. 01. 03
7.	王杰	男		370126199602020812	T370126199602020812	2020. 12. 26 至 2026. 12. 25	2026. 12. 25
8.	方彬	男		370503198806150638	T370503198806150638	2021. 01. 04 至 2027. 01. 03	2027. 01. 03
9.	梁政	男		37050319890117091X	T37050319890117091X	2021. 05. 13 至 2027. 05. 12	2027. 05. 12
10.	付涛	男		370503198109180030	T370503198109180030	2021. 05. 30 至 2027. 05. 29	2027. 05. 29
11.	杨金迪	男		370503198610032218	T370503198610032218	2021-08-17 至 2027-08-16	2027/8/16
12.	文尚辉	男		370503199104131816	T370503199104131816	2021-10-10 至 2027-10-09	2027/10/9
13.	李静	女		371329199612103321	T371329199612103321	2022-06-27 至 2028-06-26	2025. 06. 26 2028. 06. 26
14.	纪春辰	男		372325198712294816	T372325198712294816	2021. 01. 04 至 2027. 01. 03	2027. 01. 03
15.	孙若诗	女		37050319981021827	T37050319981021827	2022-06-27 至 2028-06-26	2025-06-26 2028-06-26
16.	梁辉	男		370503198508270930	T370503198508270930	2022-06-27 至 2028-06-26	2025-06-26 2028-06-26
17.	张墨林	男		370503199712041814	T370503199712041814	2020-02-04 至 2026-02-03	2026/2/3
18.	薄小娟	女		370522198803112029	T370522198803112029	2023-10-12 至 2029-10-11	2026-10-11 2029-10-11
19.	马登榜	男	废酸装置氧化	370522198801231737	T370522198801231737	2023-10-12 至 2029-10-11	2026-10-11 2029-10-11

20.	隋方刚	男	工艺作 业	37050219910 8013618	T370502199108 013618	2023-10-12 至 2029-10-11	2026-10-11 2029-10-11
21.	孙海杰	男		37050319901 2040917	T370503199012 040917	2023-10-12 至 2029-10-11	2026-10-11 2029-10-11
22.	任方宏	男		37050319810 105091X	T370503198101 05091X	2023-10-12 至 2029-10-11	2026-10-11 2029-10-11
23.	张少庆	男		37050219810 5045214	T370502198105 045214	2024-01-16 至 2030-01-15	2027-01-15 2030-01-15
24.	尚英华	男		37050319920 5140914	T370503199205 140914	2023-10-13 至 2029-10-12	2026-10-12 2029-10-12
25.	谭朋成	男		37028319880 3226639	T370283198803 226639	2023-10-25 至 2029-10-24	2026-10-24 2029-10-24
26.	陈凯伦	男		37050319960 3261818	T370503199603 261818	2021-08-17 至 2027-08-16	2027/8/16
27.	李国燕	男		37050319840 3101428	T370503198403 101428	2023-10-13 至 2029-10-12	2026-10-12 2029-10-12
28.	张延国	男		37230119770 6151418	T372301197706 151418	2023-10-13 至 2029-10-12	2026-10-12 2029-10-12
29.	李开行	男		37050319841 0041814	T370503198410 041814	2023-10-25 至 2029-10-24	2026-10-24 2029-10-24
30.	黄子洋	男		37050319941 0121851	T370503199410 121851	2023-11-22 至 2029-11-21	2026-11-21 2029-11-21
31.	纪永兴	男		37050319920 4220613	T370503199204 220613	2023-11-22 至 2029-11-21	2026-11-21 2029-11-21
32.	张凯	男		37050319920 3190619	T370503199203 190619	2024-01-09 至 2030-01-08	2027-01-08 2030-01-08
33.	宋庆庆	男	加氢工 艺作业	37050219900 4063610	T370502199004 063610	2022-01-22 至 2028-01-21	2028/1/21
34.	邵俊辉	男		37052219910 1301874	T370522199101 301874	2022-01-22 至 2028-01-21	2028-01-21
35.	文龙	男		37050319900 6131839	T370503199006 131839	2022. 06. 27 至 2028. 06. 26	2025. 06. 26 2028. 06. 26
36.	程百忠	男		37293019840 3034096	T372930198403 034096	2023-10-11 至 2029-10-10	2026-10-10 2029-10-10
37.	李国翔	男		37050319790 8060911	T370503197908 060911	2021-11-11 至 2027-11-10	2027/11/10
38.	张凯强	男		37050319950 4270911	T370503199504 270911	2021-08-17 至 2027-08-16	2027/8/16
39.	李延刚	男		37050319890 5250917	T370503198905 250917	2022-07-08 至 2028-07-07	2025-07-07 2028-07-07
40.	刘思丹	女		37050320010 6011848	T370503200106 011848	2023-10-18 至 2029-10-17	2026-10-17 2029-10-17
41.	丰伟伟	男		37050319880 910221X	T370503198809 10221X	2023-10-18 至 2029-10-17	2026-10-17 2029-10-17

42.	刘玉廷	男		370503198809132232	T370503198809132232	2023-10-18 至 2029-10-17	2026-10-17 2029-10-17
43.	曲统超	男	化工自动化控制仪表作业	370124198611097531	T370124198611097531	2021. 07. 08 至 2027. 07. 07	2027. 07. 07
44.	郝义收	男		37142419990620333X	T37142419990620333X	2021-12-31 至 2027-12-30	2027/12/30
45.	张波	男		511325198902282811	T511325198902282811	2022-07-19 至 2028-07-18	2025-07-18 2028-07-18
46.	路勇杰	男		370503200404291411	T370503200404291411	2024-12-06 至 2030-12-05	2027-12-05 2030-12-05
47.	常文峰	男	熔化焊接与热切割作业	370503198603281814	T370503198603281814	2019-12-04 至 2025-12-03	2025. 12. 03
48.	贺永涛	男		372325198712290436	T372325198712290436	2022-02-27 至 2028-02-26	2028/2/26
49.	王磊	男		370503198501100955	T370503198501100955	2023-09-06 至 2029-09-05	2026-09-05 2029-09-05
50.	李建滨	男		370503197110050917	T370503197110050917	2023-01-16 至 2029-01-15	2026-01-15 2029-01-15
51.	曲统超	男	高压电工作业	370124198611097531	T370124198611097531	2023-11-17 至 2029-11-16	2026-11-16 2029-11-16
52.	张振涛	男		370503199712040934	T370503199712040934	2021-05-24 至 2027-05-23	2027/5/23
53.	钟利坚	男		370105197206182931	T370105197206182931	2019-11-27 至 2025-11-26	2025/11/26
54.	贺永涛	男		372325198712290436	T372325198712290436	2022-02-21 至 2028-02-20	2028/2/20
55.	曲统超	男	低压电工作业	370124198611097531	T370124198611097531	2024-11-19 至 2030-11-18	2027-11-18 2030-11-18
56.	张振涛	男		370503199712040934	T370503199712040934	2021-11-12 至 2027-11-11	2027-11-11
57.	刘方海	男		370503197006130933	T370503197006130933	2023-08-11 至 2029-08-10	2026-08-10 2029-08-10
58.	杨振柱	男		370503196711081810	T370503196711081810	2020-01-10 至 2026-01-09	2026/1/9
59.	钟利坚	男		370105197206182931	T370105197206182931	2021-06-05 至 2027-06-04	2027/6/4
60.	王钰	男		370982199711184976	T370982199711184976	2023-03-27 至 2029-03. 26	2026/3/26
61.	贺永涛	男		372325198712290436	T372325198712290436	2021-06-26 至 2027-06-25	2027/6/24
62.	杨振柱	男	防爆电气作业	370503196711081810	T370503196711081810	2023-10-24 至 2027-11-08	2026-10-23 2027-11-08
63.	张振涛	男		370503199712040934	T370503199712040934	2023-09-21 至 2029-09-20	2026-09-20 2029-09-20

64.	邵俊辉	男	高处安 装、维 护、拆 除作业	37052521991 01301874	T370525199101 301874	2022-05-31 至 2028-05-30	2025-05-30 2028-05-30
65.	梁政	男		37050319890 117091X	T370503198901 17091X	2021-06-21 至 2027-06-20	2027/6/20
66.	王国利	男		37232519760 7260011	T372325197607 260011	2021-09-26 至 2027-09-25	2027-09-25
67.	陈中平	男		37050319880 9061817	T370503198809 061817	2021-06-21 至 2027-06-20	2027/6/20
68.	尚英华	男		37050319920 5140914	T370503199205 140914	2021-12-31 至 2027-12-30	2027/12/30
69.	任凤春	男		37050319841 2091815	T370503198412 091815	2021-12-31 至 2027-12-30	2027/12/30
70.	郝义收	男		37142419990 620333X	T371424199906 20333X	2023-01-10 至 2029-01-09	2026-01-09 2029-01-09
71.	李开行	男		37050319841 0041814	T370503198410 041814	2024-10-10 至 2030-10-09	2027/10/09 2030/10/09
72.	王鹏飞	男		37050319881 2030958	T370503198812 030958	2022-07-30 至 2028-07-29	2025-07-29 2028-07-29
73.	常文峰	男		37050319860 3281814	T370503198603 281814	2022-09-28 至 2028-09-27	2025-09-27 2028-09-27
74.	张振涛	男		37050319971 2040934	T370503199712 040934	2023-01-10 至 2029-01-09	2026-01-09 2029-01-09
75.	谭朋成	男		37028319880 3226639	T370283198803 226639	2022-06-16 至 2028-06-15	2025-06-15 2028-06-15
76.	王钰	男		37098219971 1184976	T370982199711 184976	2024-07-23 至 2030-07-22	2027/7/22 2030-07-22
77.	徐向前	男		37050319800 9072219	T370503198009 072219	2021-07-14 至 2027-07-13	2027/7/13
78.	张波	男		51132519890 2282811	T511325198902 282811	2022-09-23 至 2028-09-22	2025-09-22 2028-09-22
79.	曲统超	男		37012419861 1097531	T370124198611 097531	2022-12-14 至 2028-12-13	2025-12-13 2028-12-13
80.	李爱东	男		37050319921 2202212	T370503199212 202212	2024-10-23 至 2030-10-22	2027/10/22 2030/10/22

81.	刘红帅	男		370503199906200617	T370503199906200617	2024-10-10 至 2030-10-09	2027/10/09 2030/10/09
82.	孙巍巍	男		370503198509040918	T370503198509040918	2024-10-10 至 2030-10-09	2027/10/09 2030/10/09
83.	陈凯伦	男		370503199603261818	T370503199603261818	2024-10-10 至 2030-10-09	2027/10/09 2030/10/09
84.	张瑞杰	男		370503199512100912	T370503199512100912	2024-10-09 至 2030-10-08	2027/10/08 2030/10/08
85.	黄子洋	男		370503199410121851	T370503199410121851	2024-10-09 至 2030-10-08	2027/10/08 2030/10/08
86.	张凯	男		370503199203190619	T370503199203190619	2024-10-10 至 2030-10-09	2027/10/09 2030/10/09
87.	张延国	男		372301197706151418	T372301197706151418	2024-10-09 至 2030-10-08	2027/10/08 2030/10/08
88.	纪永兴	男		370503199204220613	T370503199204220613	2024-10-15 至 2030-10-14	2027/10/14 2030/10/14
89.	贺永涛	男		3723251987122290436	T3723251987122290436	2022-11-25 至 2028-11-24	2025-11-24 2028-11-24
90.	路勇杰	男		370503200404291411	T370503200404291411	2025-03-19 至 2031-03-18	2025-03-19 2031-03-18
91.	任方宏	男	烷基化作业	37050319810105091X	T37050319810105091X	2020. 12. 10 至 2026. 12. 03	2026. 12. 09
92.	王大春	男		370503198911230939	T370503198911230939	2020. 12. 03 至 2026. 12. 02	2026. 12. 02
93.	马登榜	男		370522198801231737	T370522198801231737	2020. 12. 03 至 2026. 12. 02	2026. 12. 02
94.	隋方刚	男		370502199108013618	T370502199108013618	2022-01-07 至 2028-01-06	2028/1/6
95.	陈占峰	男		370503198310182214	T370503198310182214	2021. 05. 13 至 2027. 05. 12	2027. 05. 12
96.	张明秋	男		372325198203055219	T372325198203055219	2021. 05. 13 至 2027. 05. 12	2027. 05. 12
97.	张玉华	男		370503198512161817	T370503198512161817	2021-06-21 至 2027-06-20	2027/6/20

98.	刘文	男		370282198806141335	T370282198806141335	2021-11-01 至 2027-10-31	2027/10/31
99.	孙巍巍	男		370503198509040918	T370503198509040918	2021-12-31 至 2027-12-30	2027/12/30
100	张瑞杰	男		370503199512100912	T370503199512100912	2021-12-31 至 2027-12-30	2027/12/30
101	冯玉亭	男		370503199312060610	T370503199312060610	2022-06-13 至 2028-06-12	2025-06-12 2028-06-12
102	张国鹏	男		37052320000916301X	T37052320000916301X	2022-06-13 至 2028-06-12	2025-06-12 2028-06-12
103	陈龙飞	男		370503199112232211	T370503199112232211	2022-06-27 至 2028-06-26	2025-06-26 2028-06-26
104	孙海杰	男		370503199012040917	T370503199012040917	2022-01-18 至 2028-01-17	2028/1/17
105	刘鹏飞	男		37232519900106527X	T37232519900106527X	2021-11-01 至 2027-10-31	2027/10/31
106	师国振	男		372930198901215957	T372930198901215957	2023-02-24 至 2029-02-23	2026-02-23 2029-02-23
107	薄纯和	男		370503197902130616	T370503197902130616	2023-02-17 至 2029-02-16	2026-02-16 2029-02-16
108	李爱东	男		370503199212202212	T370503199212202212	2023-02-24 至 2029-02-23	2026-02-23 2029-02-23
109	崔天行	男		370522199801240451	T370522199801240451	2023-05-12 至 2029-05-11	2026-05-11 2029-05-11
110	李秀森	男		370503199903300938	T370503199903300938	2023-05-24 至 2029-05-23	2026-05-23 2029-05-23
111	李友武	男		610422198701094012	T610422198701094012	2023-06-14 至 2029-06-13	2026-06-13 2029-06-13
112	花义飞	女		372325198905072128	T372325198905072128	2023-07-04 至 2029-07-03	2026-07-03 2029-07-03
113	许猛	男		370502198911062414	T370502198911062414	2023-07-04 至 2029-07-03	2026-07-03 2029-07-03
114	花海青	女		372325199003142064	T372325199003142064	2023-09-06 至 2029-09-05	2026-09-05 2029-09-05

115	丁凯辉	男		370503199802220939	T370503199802220939	2023-09-13 至 2029-09-12	2026-09-12 2029-09-12
116	张庆学	男		370503198107141812	T370503198107141812	2023-09-13 至 2029-09-12	2026-09-12 2029-09-12
117	穆春雨	男		370503200006070138	T370503200006070138	2023-09-06 至 2029-09-05	2026-09-05 2029-09-05
118	崔智磊	男		370522200102071877	T370522200102071877	2023-09-13 至 2029-09-12	2026-09-12 2029-09-12
119	徐向前	男		370503198009072219	T370503198009072219	2023-10-12 至 2029-10-11	2026-10-11 2029-10-11
120	张少庆	男		370502198105045214	T370502198105045214	2023-10-12 至 2029-10-11	2026-10-11 2029-10-11
121	郭广磊	男		370503198805171816	T370503198805171816	2023-10-12 至 2029-10-11	2026-10-11 2029-10-11
122	李明	男		371422199208012410	T371422199208012410	2023-10-12 至 2029-10-11	2026-10-11 2029-10-11
123	尚玉民	男		370503197510190919	T370503197510190919	2023-10-12 至 2029-10-11	2026-10-11 2029-10-11
124	刘红帅	男		370503199906200617	T370503199906200617	2022-01-17 至 2028-01-16	2028/1/16
125	张浩楠	男		370503199411010619	T370503199411010619	2021-12-31 至 2027-12-30	2027/12/30
126	鹿光盛	男		372926200001082533	T372926200001082533	2024-06-04 至 2030-06-03	2027-06-03 2030-06-03
127	张雪松	男		370503200503080038	T370503200503080038	2024-05-28 至 2030-05-27	2027-05-27 2030-05-27
128	鲍鹏辉	男		37050319940214181X	T37050319940214181X	2024-06-12 至 2030-06-11	2027-06-11 2030-06-11
129	刘营	男		370503199004120036	T370503199004120036	2024-06-12 至 2030-06-11	2027-06-11 2030-06-11
130	郭文彬	男		370503198310030931	T370503198310030931	2024-08-06 至 2030-08-05	2027-08-05 2030-08-05
131	范超越	男		37052220030406187X	T37052220030406187X	2024-10-09 至 2030-10-08	2027-10-08 2030-10-08

132	刘鑫洋	男		37052220030406187X	T37052220030406187X	2024-10-09 至 2030-10-08	2027-10-08 2030-10-08
133	陈永泽	男		370522200008190239	T370522200008190239	2024-11-07 至 2030-11-06	2027-11-06 2030-11-06
134	王丽伟	男		370503200402280911	T370503200402280911	2024-11-14 至 2030-11-13	2027-11-13 2030-11-13
135	蒋守宾	男		370829199011082031	T370829199011082031	2024-12-17 至 2030-12-16	2027-12-16 2030-12-16
136	王希焄	男		370126200303132115	T370126200303132115	2024-12-17 至 2030-12-16	2027-12-16 2030-12-17

表 6-8 特种作业人员岗位持证对照表

序号	类别		岗位人员数量（应取证数量）	实际取证数量	备注
1	烷基化工艺		46	46	
2	氧化工艺	顺酐装置	18	18	
3		废酸装置	14	14	
4	加氢工艺		10	10	
5	烷基化、氧化、加氢工艺汇总		88	88	
6	化工自动化控制仪		4	4	
7	熔化焊接与热切割		4	4	
8	高压电工		4	4	
9	低压电工		7	7	
10	防爆电气		2	2	
11	高处作业		27	27	
12	其他特种作业岗位持证汇总		48	48	
13	总计		136	136	

由上可知，该公司特种作业岗位作业人员已全部取证，满足安全要求。

该公司特种设备作业、管理人员见下表。

表6-9特种设备作业人员证书一览表

序号	部门	姓名	性别	证件编号	持证项目	发证机关	发证日期	复审日期	到期日期
1.	二部	崔宪锋	男	370522199101161875	特种设备安全管理负责人 A	东营港经济开发区管理委员会		2021.10.28	2025.12
2.	一部	马登榜	男	370522198801231737	特种设备安全管理负责人 A	东营港经济开发区管理委员会		2021.10.28	2025.12

东营市科德化工有限公司安全现状评价报告

3.	一部	张少庆	男	370502198105045214	特种设备安全管理负责人 A	东营市行政审批服务局	2021.12.31		2025.12.30
4.	综管部	钟建伟	男	370902197903211237	特种设备安全管理负责人 A	东营市行政审批服务局	2022.06.28		2026.06.27
5.	综管部	姜文明	男	370521197503170015	特种设备安全管理负责人 A	东营市行政审批服务局	2022.07.18		2026.07.17
6.	储运部	王鹏飞	男	370503198812030958	特种设备安全管理负责人 A	东营市行政审批服务局	2023.10.07		2027.10.06
7.	二部	宋庆庆	男	370502199004063610	特种设备安全管理负责人 A	东营市行政审批服务局	2023.10.07		2027.10.06
8.	储运部	王建喜	男	370503198301050914	特种设备安全管理负责人 A	东营市行政审批服务局	2023.10.25		2027.10.24
9.	一部	任方宏	男	37050319810105091X	特种设备安全管理负责人 A	东营市行政审批服务局	2023.10.25		2027.10.24
10.	综管部	赵连刚	男	370502197711230810	特种设备安全管理负责人 A	东营市行政审批服务局	2024.01.16		2028.01.15
11.	安全部	于岭秋	男	370503198712262217	特种设备安全管理负责人 A	东营市行政审批服务局	2024.01.16		2028.01.15
12.	技术部	生金勇	男	37050219770215609X	特种设备安全管理负责人 A	东营市行政审批服务局	2024.04.12		2028.04.11
13.	技术部	姚佳冬	男	370983199101271876	特种设备安全管理负责人 A	东营市行政审批服务局	2024.04.12		2028.04.11
14.	储运部	王建喜	男	370503198301050914	移动式压力容器充装 R2	东营港经济开发区管理委员会	2017.09.13	2021.07.08	2025.09.12
15.	储运部	任凤春	男	370503198412091815	移动式压力容器充装 R2	东营港经济开发区管理委员会	2018.08.20	2022.07.13	2026.08.19
16.	储运部	华树峰	男	370503197804181815	移动式压力容器充装 R2	东营港经济开发区管理委员会	2018.08.20	2022.07.13	2026.08.19
17.	储运部	王鹏飞	男	370503198812030958	移动式压力容器充装 R2	东营港经济开发区管理委员会	2018.08.20	2022.07.13	2026.08
18.	储运部	李传保	男	370503198601060612	移动式压力容器充装 R2	东营港经济开发区管理委员会	2018.08.20	2022.07.13	2026.08
19.	储运部	孙海港	男	370503198411160911	移动式压力容器充装 R2	东营港经济开发区管理委员会	2018.08.20	2022.07.13	2026.08

东营市科德化工有限公司安全现状评价报告

	部								
20.	储运部	王国利	男	372325197607260011	移动式压力容器充装 R2	东营市行政审批服务局	2019.10.08	2023.08.29	2027.10.07
21.	储运部	姜增波	男	370503198611170954	移动式压力容器充装 R2	东营市行政审批服务局	2021.10.15		2025.10.14
22.	储运部	高伟	男	370503198501250611	移动式压力容器充装 R2	东营市行政审批服务局	2021.10.15		2025.10.14
23.	储运部	宗立雪	男	370503198811281413	移动式压力容器充装 R2	东营市行政审批服务局	2021.12.13		2025.12.12
24.	储运部	史德志	男	372930199502133713	移动式压力容器充装 R2	东营市行政审批服务局	2021.12.18		2025.12.17
25.	储运部	王国庆	男	370503198910210610	移动式压力容器充装 R2	东营市行政审批服务局	2021.12.18		2025.12.17
26.	储运部	康树英	女	370503197712011827	移动式压力容器充装 R2	东营市行政审批服务局	2023.11.16		2027.11.15
27.	储运部	刘书萍	女	371481198003260029	移动式压力容器充装 R2	东营市行政审批服务局	2023.11.16		2027.11.15
28.	储运部	杜雪梅	女	370503198211110928	移动式压力容器充装 R2	东营市行政审批服务局	2023.11.16		2027.11.15
29.	二部	梁辉	男	370503198508270930	一级锅炉司炉 G1	东营市行政审批服务局	2019.12.25	2023.09.26	2027.12.25
30.	二部	王杰	男	370126199602020812	一级锅炉司炉 G1	东营市行政审批服务局	2019.12.25	2023.09.26	2027.12.25
31.	二部	梁政	男	37050319890117091X	一级锅炉司炉 G1	东营市行政审批服务局	2019.12.25	2023.09.26	2027.12.25
32.	二部	姚佳冬	男	370983199101271876	一级锅炉司炉 G1	东营市行政审批服务局	2019.12.25	2023.09.26	2027.12.25
33.	二部	李国翔	男	370503197908060911	一级锅炉司炉 G1	东营市行政审批服务局	2019.12.25	2023.09.26	2027.12.25
34.	二部	邵俊辉	男	370522199101301874	一级锅炉司炉 G1	东营市行政审批服务局	2019.12.25	2023.09.26	2027.12.25
35.	二部	纪春辰	男	372325198712294816	一级锅炉司炉 G1	东营市河口区行政审批服务局	2019.10.08	2023.08.30	2027.10.07
36.	二部	程百忠	男	372930198403034096	一级锅炉司炉 G1	东营市行政审批服务局	2021.9.3		2025.9.2
37.	二部	邢庆亮	男	370503199008231817	一级锅炉司炉 G1	东营市行政审批服务局	2021.9.10		2025.9.9
38.	二部	陈中平	男	370503198809061817	一级锅炉司炉 G1	东营市行政审批服务局	2021.9.16		2025.9.15
39.	一部	朱绪涛	男	370503198510080618	G2（电站）	淄博市市场监督管理局	2019.8.22	2023.07.26	2027.8.21

东营市科德化工有限公司安全现状评价报告

40.	一部	尚英华	男	370503199205140914	G2（电站）	淄博市市场监督管理局	2019.8.22	2023.07.26	2027.8.21
41.	一部	孟得杰	男	370503199812201416	锅炉司炉 G1	东营市行政审批服务局	2021.7.15		2025.7.14
42.	一部	谭朋成	男	370283198803226639	锅炉司炉 G1	东营市行政审批服务局	2021.9.10		2025.9.9
43.	一部	陈凯伦	男	370503199603261818	锅炉司炉 G1	东营市行政审批服务局	2021.9.16		2025.9.15
44.	一部	魏志文	男	420984198906272039	锅炉司炉 G1	东营市行政审批服务局	2021.9.30		2025.9.29
45.	一部	纪永兴	男	370503199204220613	锅炉司炉 G1	东营市行政审批服务局	2022.05.26		2026.05.25
46.	一部	黄子洋	男	370503199410121851	锅炉司炉 G1	东营市行政审批服务局	2022.06.09		2026.06.08
47.	一部	李国燕	女	370503198403101428	锅炉司炉 G1	东营市行政审批服务局	2022.08.29		2026.08.28
48.	一部	李国燕	女	370503198403101428	锅炉水处理 G3	东营港经济开发区管理委员会		2021.8.5	2025.10
49.	一部	张少庆	男	370502198105045214	锅炉水处理 G3	东营港经济开发区管理委员会		2022.08.17	2025.10
50.	一部	朱绪涛	男	370503198510080618	锅炉水处理 G3	东营港经济开发区管理委员会		2022.08.17	2026.10.28
51.	一部	许义云	女	370522199401011860	锅炉水处理 G3	东营市行政审批服务局	2022.07.25		2026.07.24
52.	一部	张玲玲	女	37050319790929092X	锅炉水处理 G3	东营市行政审批服务局	2023.06.07		2027.06.06
53.	一部	朱学英	女	500235198904232484	锅炉水处理 G3	东营市行政审批服务局	2023.10.12		2027.10.11
54.	一部	张小环	女	370522199307161563	锅炉水处理 G3	东营市行政审批服务局	2023.10.12		2027.10.11
55.	/	孟宪江	男	37050319710129061X	叉车司机 N1	潍坊市质量技术监督局	2018.10.29	2022.08.17	2026.10.28
56.	/	谭朋成	男	370283198803226639	叉车司机 N1	潍坊市质量技术监督局	2018.10.29	2022.08.17	2026.10.28
57.	/	崔贤东	男	370503197103261812	叉车司机 N1	潍坊市质量技术监督局	2018.10.29	2022.08.17	2026.10.28
58.	/	李传保	男	370503198601060612	叉车司机 N1	潍坊市质量技术监督局	2018.10.29	2022.08.17	2026.10.28
59.	/	张立新	男	370503196608280619	叉车司机 N1	东营市行政审批服务局	2019.12.27	2023.10.24	2027.12.26
60.	/	王永芳	男	370503197501120935	叉车司机 N1	东营市行政审批服务局	2019.12.27	2023.10.24	2027.12.26
61.	/	张新伟	男	370503197002150937	叉车司机 N1	东营市行政审批服务局	2019.12.27	2023.10.24	2027.12.26
62.	/	袁新良	男	372325197408180051	叉车司机 N1	东营港经济开发区管理委员会		2021.8.5	2025.10
63.	/	张召祥	男	370503197204081837	叉车司机 N1	东营市行政审批服务局	2022.06.03		2026.06.22
64.	/	郭新军	男	370503197109160959	叉车司机 N1	东营市行政审批服务局	2023.09.18		2027.09.17

该公司特种作业人员、特种设备操作/管理人员均经过培训，考核合格，取得相关作业证，具备了所在岗位的安全技术水平，所有人员均具有高中以上学历，以上人员符合《特种作业人员安全技术培训考核管理办法》（2010年5月24日国家安全监管总局令第30号公布，根据2013年8月29日国家安全监管总局令第63号、2015年5月29日国家安全监管总局令第80号修正）的相关要求。特种作业人员作业证见附件。

该公司重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员均经过培训，具备了所在岗位的安全技术水平，均具备高中及以上学历，学历条件满足《山东省人民政府安全生产委员会关于印发<全省安全生产专项整治三年行动计划>的通知》(鲁安发[2020]9号)要求。

7、工伤保险缴纳、安全生产责任险缴纳情况及安全投入情况

该公司为从业人员缴纳工伤保险，同时缴纳安全生产责任险，安全生产责任险保险期限：2024年1月18日-2025年1月17日。

（一）该公司根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）制定有《安全生产费用管理制度》，安全生产资金投入纳入年度生产计划和财务预算。

该公司2023年产值为1229021872.17元，2024年安全费用投入见下表：

表6-10 2024年安全费用投入情况一览表

月份 项目		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计
一、来源总额小计														
从销售收入中提取	销售收入	1229021872.17												
	提取金额	7883043.744												
二、支出费用总额小计														
1. 完善、改造和维护安全防护及监督管理设施设备支出					107180									107180.00
2. 配备、维护、保养应急														0.00

救援器材、设备和物资支出，制定应急预案和组织应急演练支出；													
(1) 配备、维护、保养应急救援器材、设备和物资支出		1350 0	2604 7	102380									141927.00
(2) 制定应急预案和组织应急演练支出													0.00
3. 开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出；													0.00
4. 安全生产评估检查、专家咨询和标准化建设支出													0.00
(1) 安全生产评估检查、专家咨询	70000												70000.00
(2) 标准化建设支出			6333 .6										6333.60
5. 配备和更新现场作业人员安全防护用品支出			3315	6462.5	15318								25095.50
6. 安全生产宣传、教育、培训支出	16570 0												165700.00
7. 安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出													0.00
8. 安全设施及特种设备检测检验支出													0.00
(1) 安全设施检测检验支出													0.00

(2) 特种设备检测检验支出					1950								1950.00
9. 参加安全生产责任保险支出	40040												40040.00
10. 其他与安全生产直接相关的支出													0.00
合计	275740	13500	35695.6	216022.5	17268	0	0	0	0	0	0	0	558226.10

东营市科德化工有限公司 2024 年总营收 824281967.73 元，根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号），该公司 2025 年计划安全投入不应低于 6,458,550.82 元，公司详细安全投入计划见下表。

表 6-11 2025 年安全费用投入计划一览表

序号	项目名称	计划使用金额（万元）
1	完善、改造和维护安全防护设施设备支出（不含“三同时”要求初期投入的安全设施），包括车间、库房、罐区等作业场所的监控、监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤和隔离操作等设施设备支出	150
2	配备、维护、保养应急救援器材、设备、物资支出和应急救援队伍建设、应急预案制定与应急演练支出	105
3	开展重大危险源检测、评估、监控支出，安全风险分级管控和事故隐患排查整改支出，安全生产风险监测预警系统等安全生产信息系统建设、运维和网络安全支出	150
4	安全生产检查、评估评价（不含新建、改建、扩建项目安全评价）、专家咨询和标准化建设支出	80
5	配备和更新现场作业人员安全防护用品支出	80
6	安全生产宣传、教育、培训和从业人员发现并报告事故隐患的奖励支出	60
7	安全生产适用的新标准、新工艺、新技术、新材料、新设施、新设备的推广应用支出	视情况而定
8	安全设施及特种设备检测检验、检定校准支出	100
9	安全生产责任保险支出	5
10	与安全生产直接相关的其他支出	20
合计：2025 年度安全生产资金计划投入 ≥ 750 万元。		

8、两个体系建设情况

该公司根据《山东省人民政府办公厅关于建立完善风险管控和隐患排查治理双重预

防机制的通知》（鲁政办字〔2016〕36号）要求开展公司内部双重预防机制建设。

公司内部成立了以总经理为组长，各部门、车间负责人、各专业人员为组员的建设推进小组，完善了内部管控机制。

该公司并制定了考核机制与公司安全生产责结合的方式，通过考核保证了公司双重预防机制的有效运行。

二、生产层分析评价

1、外部条件评价

1) 该公司与周边环境的防火间距符合国家标准要求，发生事故时的相互影响程度在可接受范围内。

2) 东营市科德化工有限公司 60 万吨/碳四综合利用装置单元、2000m³ 碳四球罐组单元、1000m³ 碳四球罐组单元构成危险化学品一级重大危险源，40 万吨/碳四综合利用装置单元构成危险化学品二级重大危险源，异辛烷罐组单元构成危险化学品三级重大危险源，与周边环境的防火距离符合有关法律、法规、规章和标准的规定。

2、生产工艺可靠性评价

该公司生产工艺成熟，设置 DCS 控制和 SIS 联锁。正工艺装置设置温度计、压力表、流量计等现场检测仪表，已制定操作规程并严格操作，控制好工艺参数，防止超温、超压。现场配置气体报警器，防止作业场所可燃有毒气体浓度超标，对工作人员造成伤害。

3、生产现场的安全防护

该公司配置一定的防护用品，主要有：防化服、头盔、安全带、防护眼镜、正压式空气呼吸器等，根据岗位需求，相应岗位和岗位人员配备了相应的防护用品。

1) 人员防护：该公司为生产现场操作人员配发了劳动保护用品；生产场所的电机等转动部位设有防护罩等保护装置。

2) 防火防爆措施：该公司在显著位置设有防火警示标志；生产现场电气设施进行接地，人员配发防静电工作服；在生产装置、罐区、公辅工程区域均配有消防器材。

4、相关资质及法定检验、检测情况

①营业执照：东营市科德化工有限公司（以下简称该公司）成立于 2012 年 2 月 15 日，注册地址为东营市河口区蓝色经济开发区内滨园路以北、海防路以东，法定代表人：钟建伟，注册资本：壹亿元整，经营范围为：一般项目：基础化学原料制造(不含危险化学品等许可类化学品的制造)；专用化学产品制造(不含危险化学品), 专用化学产品销售(不含危险化学品)；化工产品销售(不含许可类化工产品)；化工产品生产(不含许可

类化工产品)；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；高性能有色金属及合金材料销售；有色金属合金销售，仓储设备租赁服务；金属材料销售；企业管理；货物进出口。(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)。许可项目：危险化学品生产。(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)。统一社会信用代码91370500590329737J。

②土地：该公司于2013年取得东营市河口区人民政府出具的土地使用证，编号为：东河国用(2013)第3330号。

③该公司项目均通过消防验收，40kt/a废硫酸回收装置工程于2014年6月17日取得建设工程消防验收意见书：东公消验字【2014】第0057号；100万吨/年碳四综合利用项目及配套建设工程于2013年1月15日取得建设工程消防验收意见书：东公消验字【2013】第0008号；溶剂精制技改项目于2016年7月18日取得建设工程消防验收意见书：东公消验字【2016】第0142号；办公楼工程于2013年12月31日取得建设工程竣工验收备案结果通知书：东公河分消【验】备【2013】第0110号；餐厅工程于2013年12月31日取得建设工程竣工验收备案结果通知书：东公河分消【验】备【2013】第0111号。

④该公司2025年2月17日取得了危险化学品登记证，证书编号：37052500287，有效期至2028年4月8日，详见附件。

⑤2023年9月12日，公司对重大危险源进行备案，备案编号：BA鲁370503【2023】010，有效期至2025年7月21日。该公司2000m³混合碳四球罐组单元、60万吨/年碳四综合利用装置单元(含华亚国联4座蒸馏塔)、1000m³混合碳四球罐组单元(含华亚国联一座1000m³C5球罐)构成危险化学品一级重大危险源，40万吨/年碳四综合利用装置单元构成危险化学品二级重大危险源，异辛烷罐组单元构成危险化学品三级重大危险源。

⑥该公司编制的《东营市科德化工有限公司生产安全事故应急预案》于2023年12月13日取得应急预案备案，备案编号370503-2023-0076。

⑦山东天泰防雷检测有限公司对该公司雷电防护设施进行检测并出具检测报告(编号：1122016015DY-A[2025]D0236)，报告结论：建筑物防雷装置符合现行国家防雷规范标准要求，有效期至2025年9月2日。

⑧特种设备及安全附件检验检测情况该公司涉及的特种设备、压力管道均已检验检

测，检测、登记注册情况见附件 8；该公司涉及安全阀、压力表，均已进行了校验，具体见附件 8；可燃、有毒气体检测仪：该公司装置区、罐区等设置气体探测报警器，均定期进行检测，具体见附件 8。

三、重大危险源评价

该公司针对重大危险源的管理与《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号公布，79 号令修正）、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）和《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）的要求评价见下表：

表6-12重大危险源安全管理现状的符合性

序号	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》相关要求		执行情况	符合性
1.	危险化学品单位应当对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级。危险化学品单位可以组织本单位的注册安全工程师、技术人员或者聘请有关专家进行安全评估，也可以委托具有相应资质的安全评价机构进行安全评估。		委托具有相应资质的安全评价机构进行安全评估。	符合
2.	重大危险源有下列情形之一的，应当委托具有相应资质的安全评价机构，按照有关标准的规定采用定量风险评价方法进行安全评估，确定个人和社会风险值： （一）构成一级或者二级重大危险源，且毒性气体实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的； （二）构成一级重大危险源，且爆炸品或液化易燃气体实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的。		重大危险源评估报告采用定量风险评价方法进行安全评估，确定个人和社会风险值。	符合
3.	有下列情形之一的，危险化学品单位应当对重大危险源重新进行辨识、安全评估及分级： （一）重大危险源安全评估已满三年的； （二）构成重大危险源的装置、设施或者场所进行新建、改建、扩建的； （三）危险化学品种类、数量、生产、使用工艺或者储存方式及重要设备、设施等发生变化，影响重大危险源级别或者风险程度的； （四）外界生产安全环境因素发生变化，影响重大危险源级别和风险程度的； （五）发生危险化学品事故造成人员死亡，或者 10 人以上受伤，或者影响到公共安全的； （六）有关重大危险源辨识和安全评估的国家标准、行业标准发生变化的。		危险化学品单位委托有资质的机构定期对重大危险源重新进行辨识、安全评估及分级。	
4.	危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。		制定了重大危险源安全管理制度和安全操作规程	符合
5.	危险化学品单	（一）重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远	配备 DCS 控制系统，并设有温度、压力、液位、流量等信息的	符合

序号	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》相关要求		执行情况	符合性
	位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：	传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；	不间断采集和监测系统以及可燃气体、有毒气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；重大危险源具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；	符合
		（二）重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统；	采用 DCS 控制系统，重大危险源设有紧急停车功能。	符合
		（三）对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）；	重点设施设置紧急切断装置。一、二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统。	符合
		（四）重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统；	不涉及剧毒物质。	不评价
		（五）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	安全监测监控系统符合国家标准。	符合
6.	通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，不得超过本规定附件 2 列示的个人和社会可容许风险限值标准。		个人和社会风险值符合要求。	符合
7.	危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。		定期对重大危险源进行维护保养，安全设施、安全监测、监测系统有效运行。	符合
8.	危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。		对重大危险源关键装置部位明确了责任人，并定期检查。	符合

序号	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》相关要求	执行情况	符合性
9.	危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。	对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，员工了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。	符合
10.	危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。	重大危险源场所设置明显的安全警示标志及应急处理办法。	符合
11.	危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。	对重大危险源的可能的事故及应急措施告知可能受影响的单位。	符合
12.	危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案 对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，还应当配备两套以上（含本数）气密型化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。	该单位编制了重大危险源应急预案，建立应急救援组织，配备了必要的防护装备及应急器材，并定期进行演练。 该公司配备了便携式可燃、有毒气体检测仪，空气呼吸器和4套化学防护服及堵漏器材。	符合
13.	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练： （一）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次； （二）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次 应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。	制定了重大危险源应急预案，定期进行了演练。 演练结束后，对应急预案演练效果进行评估，提出改进意见，并对预案进行修订。	符合
14.	危险化学品单位应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。	已对重大危险源进行辨识，编制了重大危险源报告，对重大危险源进行备案。	符合

表6-13重大危险源控制措施、监控体系及安全管理符合项对照一览表

序号	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）相关要求	执行情况	符合性
1.	重大危险源（储罐区、库区和生产场所）应设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据宜直接接入到系统控制设备中，系统应符合本标准的规定；	该企业重大危险源（装置、储罐区）设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据直接接入到系统控制设备中，符合标准的规定。	符合
2.	系统中的设备应符合有关国家法规或标准的规定，	系统中的设备符合有关国家	符合

	按照经规定程序批准的图样及文件制造和成套，并经国家权威部门检测检验认证合格；	法规或标准的规定，按照经规定程序批准的图样及文件制造和成套，并经过了国家权威部门检测检验认证合格。	
3.	系统所用设备应符合现场和环境的具体要求，具有相应的功能和使用寿命。在火灾和爆炸危险场所设置的设备，应符合国家有关防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求；	系统所用设备符合现场和环境的具体要求，具有相应的功能和使用寿命。在火灾和爆炸危险场所设置的设备，符合国家有关防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求。	符合
4.	控制设备应设置在有人值班的房间或安全场所；	控制设备设置在安全场所，距离生产区安全距离符合规范要求。	符合
5.	监控项目的分类 对于储罐区（储罐）、库区（库）、生产场所三类重大危险源，因监控对象不同，所需要的安全监控预警参数有所不同。主要可分为： a) 储罐以及生产装置内的温度、压力、液位、流量、阀位等可能直接引发安全事故的关键工艺参数； b) 当易燃易爆及有毒物质为气态、液态或气液两相时，应监测现场的可燃/有毒气体浓度； c) 气温、湿度、风速、风向等环境参数； d) 音视频信号和人员出入情况； e) 明火和烟气； f) 避雷针、防静电装置的接地电阻以及供电状况。	1. 储罐和生产装置主要检测参数有温度、压力、液位、流量等。 2. 生产装置和罐区设置气体检测器。 3. 设温度、湿度、风速、风向检测。 4. 厂区内设视频监控系统。 5. 控制室、机柜间、变配电室设火灾检测系统。装置区和罐区周边设火灾报警按钮。 6. 防雷和防静电设施定期检测。	符合
6.	罐区监测预警项目主要根据储罐的结构和材料、储存介质特性以及罐区环境条件等的不同进行选择。一般包括罐内介质的液位、温度、压力，罐区内可燃/有毒气体浓度、明火、环境参数以及音视频信号和其他危险因素等。	罐区检测预警项目包括罐内介质液位、温度，罐区气体浓度，视频信号。	符合
7.	生产场所监测预警项目主要根据物料特性、工艺条件、生产设备及其布置条件等的不同进行选择。一般包括温度、压力、液位、阀位、流量以及可燃/有毒气体浓度、明火和音视频信号和其他危险因素等。	生产场所监测预警项目包括温度、压力、液位、流量以及可燃/有毒气体浓度危险因素等。	符合
8.	所用设备应采用主流技术和通用产品，保证系统满足先进性、安全性、可靠性、可扩展性、可维护性、开放性和实时性的要求，并具有实用性和灵活性。	所用设备采用主流技术和通用产品，保证系统满足先进性、安全性、可靠性、可扩展性、可维护性、开放性和实时性的要求，并具有实用性和灵活性。	符合
9.	系统应具有温度、压力、液位和可燃/有毒气体浓度等模拟量，以及液位高低报警等开关量的采集功能。	系统具有温度、压力、液位和可燃/有毒气体浓度等模拟量，以及液位高低报警等开关量的采集功能。	符合
10.	系统应具有监控参数列表显示功能，同一参数各量值应统一采用标准计算单位，包括模拟量、模拟量累计值和开关量等。	系统具有监控参数列表显示功能。	符合
11.	系统应具有报警信息显示功能，除了报警汇总列表显示外，在界面上应有一个专门的报警区 或弹出式	在界面上有一个专门的报警区 或弹出式界面，用来指示	符合

	界面,用来指示最新的、最高优先级的或其他设定条件的未经确认的系统报警。	最新的、最高优先级的系统报警。	
12.	系统应具有监控数据的存储功能: a)将数据加工处理后以数据文件形式存贮在现场或监控中心的外存贮器内并保留一定的时间,包括监控参数、报警及处置、视频图像、故障及排除以及相关系统信息等,所有数据应附带时间信息; b)系统宜具有事故追忆功能; c)存储器应支持合法的读取操作,并应采取可靠的软硬件安全设计,防止非法篡改。	1.数据在存贮器内并保留一定的时间,包括监控参数、报警及处置、视频图像、故障及排除以及相关系统信息等; 2.系统具有事故追忆功能; 3.存储器支持合法的读取操作,并采取可靠的软硬件安全设计,防止非法篡改。	符合
13.	系统应具有根据设定的报警条件进行报警及提示的功能: a)当出现模拟量超限、非正常流程切换操作引起的开关量状态改变以及其他异常情况时实时报送至相关的报警控制设备,由系统实现多种方式的联动报警,包括页面图文报警、报警点声光报警以及必要时可选邮件和短信报警等。在事故现场设置有监控摄像机时,页面图文报警时应同时显示现场监控视频图像与参数报警信息,并进行现场录像; b)系统应设有事故远程报警按钮,此按钮应设在适宜部位并带有防护罩和明显标志。	系统具有根据设定的报警条件进行报警及提示的功能: a)当出现模拟量超限、非正常流程切换操作引起的开关量状态改变以及其他异常情况时实时报送至相关的报警控制设备,由系统实现联动报警。 b)系统设有事故远程报警按钮,此按钮带有防护罩和明显标志。	符合
14.	系统应具有故障诊断与事故预警功能。对所采集的现场数据进行综合处理,在线智能分析重大危险源的安全状况包括运行状态和安全等级等,提供原因分析和处置的建议,指导有关人员正确迅速地排除设备故障及重大事故隐患,同时及时识别错误报警信号,确保系统可靠稳定运行。	系统具有故障诊断与事故预警功能。对所采集的现场数据进行综合处理,在线智能分析重大危险源的安全状况包括运行状态和安全等级等。	符合
15.	系统应具有对系统所属设备或装置进行控制的功能。操作人员或具备相应权限的人员可在系统中的控制点上启停或调节受系统控制的任一设备,包括手动、现场、远程和异地管理。系统也应可以根据设定的条件进行全局自动调度管理。	系统具有对系统所属设备或装置进行控制的功能。操作人员在系统中的控制点上启停或调节受系统控制的任一设备。	符合
16.	系统宜配备备用电源及自动切换装置。当电网停电后,可保持对重要设备和监控参数继续进行实时监控。推荐采用带隔离的在线式UPS供电。	系统配备备用电源及自动切换装置。当电网停电后,可保持对重要设备和监控参数继续进行实时监控。采用带隔离的在线式UPS供电。	符合
17.	无报警稳定运行期间,重要监测点的实时监控数据应保存7d以上,否则应保存30d以上。音视频信息应保存7d以上。报警信息应保存1年以上。	无报警稳定运行期间,重要监测点的实时监控数据保存30d以上。	符合
18.	在供电失败后,备用交直流电源应能保证系统连续监控时间不小于30min,并应满足监控要求。	在供电失败后,备用交直流电源能保证系统连续监控时间不小于30min,并满足监控要求。	符合
序号	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036-2010)相关要求		执行情况
1	罐区安全监测仪器的设置要求	罐区的预警参数主要包括温度、压力、液位、可燃气体的浓度等,均根据对罐区危险及有害因素的分析,结合储罐的结构和材料、储存介质特性以及罐区环境条件等的不同,选取不同的监	符合

	控预警参数。	及罐区环境条件等的不同，进行了监控预警参数的选取。	
	罐区的监控预警参数一般有罐内介质的液位、温度、压力等工艺参数，罐区内可燃/有毒气体的浓度、明火以及气象参数和音视频信号等。主要的预警和报警指标包括与液位相关的高低液位超限，温度、压力、流速和流量超限，空气中可燃和有毒气体浓度、明火源和风速等超限及异常情况。	罐区的监控预警参数一般有罐内介质的液位、温度、压力等工艺参数，罐区内可燃/有毒气体的浓度。主要的预警和报警指标包括与液位相关的高低液位超限，温度、压力超限，空气中可燃和有毒气体浓度。	符合
	储罐区监测传感器可分为罐内监测传感器和罐外监测传感器两类。罐内监测传感器用于储罐内的液位、压力和温度等工艺参数的监控，防止冒顶或者异常的温度压力变化。罐外监测传感器用于明火、可燃和有毒气体泄漏及相关的环境危险因素等的监控。	储罐区监测传感器可分为罐内监测传感器和罐外监测传感器两类。罐内监测传感器用于储罐内的液位、压力和温度等工艺参数的监控，防止冒顶或者异常的温度压力变化。罐外监测传感器用于可燃和有毒气体泄漏及相关的环境危险因素等的监控。	符合
	监控仪器选择、安装和布置的一般原则：罐区监测传感器及仪表选型中的一般问题可参考遵循 HG/T 20507 和 SH 3005 的规定；罐区传感器和仪表的安装，可执行 HG/T 21581 和 SH/T 3104 的规定，应选择合适的安装位置和安装方式，符合安全和可靠性要求；对于罐区明火和可燃、有毒气体的监测报警仪，应根据监测范围、监测点和环境因素等确定其安装位置，安装应符合有关规定。	罐区监测传感器及仪表选型中的遵循了 HG/T 20507 和 SH 3005 的规定；罐区传感器和仪表的安装，执行了 HG/T 21581 和 SH/T 3104 的规定，选择了合适的安装位置和安装方式，符合安全和可靠性要求；对于罐区可燃气体的监测报警仪，根据监测范围、监测点和环境因素等确定了其安装位置，安装符合有关规定	符合
	罐区应实时监测风速、风向、环境温度等参数。	罐区实时监测风速、风向、环境温度等参数。	符合
	报警和预警装置的预（报）警值的确定： 1、温度报警至少分为两级，第一级报警阈值为正常工作温度的上限。第二级为第一级报警阈值的 1.25 倍-2 倍，且应低于介质闪点或燃点等危险值。 2、液位报警高低位至少各设置一级，报警阈值分别为高位限和低位限。 3、压力报警高限至少设置两级，第一级报警阈值为正常工作压力的上限，第二级为容器设计压力的 80%，并应低于安全阀设定值。 4、风速报警高限设置一级，报警阈值为风速 13.8 m/s(相当于 6 级风)。 5、可燃气体报警至少应分为两级，第一级报警阈值不高于 25% LEL，第二级报警阈值不高于 50% LEL。 6、有毒气体报警至少应分为两级，第一级报警阈值为最高允许浓度的 75%，当最高允许浓度较低，现有监测报警仪器灵敏	1、 <u>重大危险源设备温度报警分为两级，第一级报警阈值为正常工作温度的上限。第二级为第一级报警阈值的 1.25 倍-2 倍，且低于介质闪点或燃点等危险值。</u> 2、 <u>重大危险源设备液位报警高低位各设置两级，一级报警阈值分别为高位限和低位限，第二级为高高限和低低限，报警并连锁紧急切断。</u> 3、 <u>重大危险源设备压力报警高限设置了两级，第一级报警阈值为正常工作压力的上限，第二级为容器设计压力的 80%，并应低于安全阀设定值。</u> 4、 <u>2000m³混合碳四球罐区西侧设置环境检测仪，监测环境温度、风速、风向等数据并经行</u>	符合

		度达不到要求的情况，第一级报警阈值可适当提高，其前提是既能有效监测报警，又能避免职业中毒；第二级报警值为最高允许浓度的 2 倍-3 倍。	远传报警。 5、可燃气体报警分为两级， <u>第一级报警阈值不高于 25% LEL，第二级报警阈值不高于 50% LEL。</u> 6、储罐区不涉及有毒气体。	
2	联锁控制装置的要求	可根据实际情况设置储罐的温度、液位、压力以及环境温度等参数的联锁自动控制装置，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装置等	企业根据实际情况设置了储罐的温度、液位、压力参数的联锁自动控制装置。	符合
		紧急切断装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。必要时，应同时设置紧急泄压或物料回收设施	紧急切断装置的设施考虑了对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。	符合
		原则上，自动控制装置应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应在事故状态下安全操作。	自动控制装置同时设置有就地手动控制装置备用。就地手动控制装置能在事故状态下安全操作。	符合
		安全控制装置应符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求。	安全控制装置符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求。	符合
3	储罐内安全监控装置的要求	温度监控装置的设置：一般采用双金属温度计和热电阻温度计，优先采用铂热电阻温度计。测量误差应优于 ± 0.5 ℃；度传感器一般安装在储罐壁或者悬挂在储罐顶部，要根据现场情况和传感器特点选用适合的安装方式。安装方式可选无固定装置、可动外螺纹、可动内螺纹、固定螺纹、固定法兰、卡套螺纹和卡套法兰等；温度传感器在储罐的安装高度一般为 1 m~1.3 m（球罐、卧罐除外），插入深度 0.5 m~1 m，压力储罐可设置一个温度监测器，监测点深入罐内 1 m 以上。监测平均温度一般选用 6 点~10 点。；根据储罐的环境条件选择温度计接线盒。普通式和防溅式（防水式）用于条件较好的场所；防爆式用于易燃、易爆场所。根据被测介质条件（腐蚀性和最高使用温度）选择温度计的测温保护管材质。	企业采用双金属温度计和热电阻温度计。温度传感器安装在储罐壁。安装方式用了可动外螺纹、固定法兰、卡套法兰等；温度传感器在储罐的安装高度一般为 1 m~1.3m，插入深度 0.5 m~1 m，压力储罐设置了温度监测器，监测点深入罐内 1m 以上。根据储罐的环境条件选择了温度计接线盒。易燃、易爆场所选用了防爆式。根据被测介质条件选择了温度计的测温保护管材质。	符合
		压力监控装置的设置： 1、压力监测仪表选型时应主要考虑仪表的类型、型号、量程、精度等级和材质，兼顾气体特性对测量的影响。 2、仪表的量程根据所测压力的大小确定。当被测压力较稳定时，正常操作压力应为量程的 2/3~1/3；当被测压力为脉动压力时，正常操作压力应为量程的 1/2~1/3。 3、仪表的精度等级根据生产过程允许的最大测量误差，以经济、实惠的原则确定。一般工业用压力表可选 1.5 级或 2.5 级。	1、压力监测仪表选型时考虑了仪表的类型、型号、量程、精度等级和材质，兼顾气体特性对测量的影响。2、仪表的量程：当被测压力较稳定时，正常操作压力为量程的 2/3~1/3；当被测压力为脉动压力时，正常操作压力为量程的 1/2~1/3。3、仪表的精度等级根据生产过程允许的最大测量误差，主要选择了 1.5 级	符合

	4、根据生产要求、介质情况、现场环境条件的特殊要求选择耐腐蚀压力表、耐高温压力表、隔膜压力表、防震压力表等。 5、气动就地式压力指示调节器适宜做就地压力指示调节；对需远距离测量或测量精度要求较高的现场，应选择压力传感器或压力变送器。压力变送器、压力开关应根据安装场所防爆要求合理选择。 6、储罐区压力储罐应选择符合测量范围要求的电阻式压力传感器、电感式压力传感器、电容式压力传感器、压阻式压力传感器、振筒式压力传感器和霍尔压力传感器，且直接将压力转换成电信号，提高测量精度。 7、采用螺纹型安装方式时，压力传感器安装在储罐内壁或顶部；选用浸入型从储罐顶部悬浮安装。 8、压力仪表的安装应注意取压口的开口位置和仪表安装位置的正确以及连接导管的合理铺设等问题。 9、进行取压口位置选择时，应该注意； 10、进行测压连接导管的铺设时，连接导管的水平段应有一定的斜度，以利于排除冷凝液体或气体。当被测介质为气体时，导管应向取压口方向低倾；当被测介质为液体时，导管则应向测压仪表方向倾斜；当被测参数为较小的差压值时，倾斜度可加大。此外，如导管在上下拐弯处，则应根据导管中的介质情况，在最低点安置排泄冷凝液体装置或在最高处安置排气装置。 11、测压仪表的安装及使用时应注意。 12、对于储存介质属于 GB 50160 规范中甲类物料的压力储罐，应设置压力自动报警系统和相应的压力控制设施。 13、压力储罐的罐顶应安装安全阀和相关的泄压系统，执行 GB 50160 和 GB 17681 的规定。	或 2.5 级。4、根据生产要求、介质情况、现场环境条件的特殊要求选择了耐腐蚀压力表、耐高温压力表、隔膜压力表、防震压力表等。5、远距离测量或测量精度要求较高的现场，选择了压力传感器或压力变送器。压力变送器、压力开关根据安装场所防爆要求进行选择。6、储罐区压力储罐选择了符合测量范围要求的电阻式压力传感器、电感式压力传感器、且直接将压力转换成电信号，提高测量精度。 7、采用螺纹型安装方式时，压力传感器安装在储罐内壁或顶部；选用浸入型从储罐顶部悬浮安装。8、压力仪表的安装开口位置和仪表安装位置正确，连接导管的合理铺设。9、进行取压口位置按要求进行了选择；10、进行测压连接导管的铺设时，连接导管的水平段有一定的斜度。11、测压仪表的安装及使用根据要求进行的安装和使用。12、对于储存介质属于 GB 50160 规范中甲类物料的压力储罐，设置了压力自动报警系统和相应的压力控制设施。13、压力储罐的罐顶应安装安全阀和相关的泄压系统，符合 GB 50160 和 GB 17681 的规定。	
	液位监控装备的设置：储罐应设置液位监测器，应具备高低位液位报警功能。新建储罐区宜优先采用雷达等非接触式液位计及磁致伸缩、光纤液位计。监测和报警精度：$\leq \pm 5\%$。有计量功能的，应执行相关规范中的高精度规定。 仪表的防爆等级、防腐性能应根据 GB 3836 及 GB50058 进行爆炸危险区域划分并选择相应等级的仪表和电器。设置在有腐蚀性介质区域的仪器，应从表体本身结构、安装和防护等方面解决防腐问题。 液位传感器可选法兰、螺纹和安装板安装方式。安装时确保传感器外壳良好接地。	储罐设置的液位监测器，具备高低位液位报警功能。球罐采用非接触式液位计。仪表的防爆等级、防腐性能符合 GB 3836 及 GB50058 的要求。液位传感器主要选用了法兰、螺纹和安装板安装方式。并确保了传感器外壳良好接地。异辛烷储罐、液化烃球罐设置了高高液位监测报警及联锁控制系统。压力储罐的高高液位监测控制系统，由软件报警和硬件报警组成。报警控制采用了或门	符合

		大型（5000 m ³ 以上）可燃液体储罐、400 m ³ 以上的危险化学品压力储罐应另设高高液位监测报警及联锁控制系统。压力储罐的高高液位监测控制系统，应由软件报警和硬件报警组成。报警控制宜采用或门逻辑结构。	逻辑结构。	
4	罐区可燃气体和有毒气体监测报警仪和泄漏控制装备的设置	罐区环境可燃气体和有毒气体监测报警仪的设置原则： 1、具有可燃气体释放源，且释放时空气中可燃气体的浓度有可能达到 25% LEL 的场所，应设置相关的可燃气体监测报警仪。 2、具有有毒气体释放源，且释放时空气中有毒气体浓度可达到最高容许值并有人员活动的场所，应设置有毒气体监测报警仪。 3、可燃气体和有毒气体释放源同时存在的场所，应同时设置可燃气体和有毒气体监测报警仪。 4、可燃的有毒气体释放源存在的场所，可只设置有毒气体监测报警仪。5、可燃气体和有毒气体混合释放的场所，一旦释放，当空气中可燃气体浓度可能达到 25% LEL，而有毒气体不能达到最高容许浓度时，应设置可燃气体监测报警仪；如果一旦释放，当空气中有毒气体可能达到最高容许值，而可燃气体浓度不能达到 25% LEL 时，应设置毒气体监测报警仪。6、一般情况安装固定式可燃气体或有毒气体监测报警仪。但是，若没有相关固定式监测报警仪或无安装固定式检报警测仪的条件，或属于非长期固定的生产场所的，可使用便携式仪器监测，或者采样监测。 7、可燃气体和（或）有毒气体监测报警的数据采集系统，宜采用专用的数据采集单元或设备，不宜将可燃气体和（或）有毒气体监测器接入其他信号采集单元或设备内，避免混用。	1、具有可燃气体释放源，且释放时空气中可燃气体的浓度有可能达到 25% LEL 的场所，设置了相关的可燃气体监测报警仪。2、储罐区不涉及有毒气体。 3、罐区不涉及同为有毒气体和可燃气体。 4、可燃气体场所设置了可燃气体报警仪。 5、罐区只涉及可燃气体。 6、安装了固定式可燃气体监测报警仪。 7、可燃气体监测报警的数据采集系统，采用了专用的数据采集单元或设备。	符合
5	罐区气象监测、防雷和防静电装备的设置	1、应设置风力、风向和环境温度等参数的监测仪器，并与罐区安全监控系统联网。 2、压力储罐的环境温度监测仪器宜与喷淋水系统联锁（或者手动），抑制储罐压力的升高。 3、防雷装备按 GB 50074 设置。定期监测避雷针（网、带）的接地电阻，不得大于 10 Ω。 4、易产生静电的危险化学品装卸系统，应设置接地装置，执行 SH 3097 的规定。	1. 企业设置了风力、风向和环境温度等参数的监测仪器。2、厂区设置环境温度监测仪器。 3、防雷装备按 GB 50074 进行了设置。定期监测避雷针（网、带）的接地电阻，不大于 10 Ω。4、易产生静电的危险化学品装卸系统，设置了接地装置，符合 SH 3097 的规定。	符合

6	罐区火灾监控装置的设置	监测报警系统的设置：1、罐区火灾监测报警系统的设置应符合 GB 50116 的规定。2、易于发生火灾且难以快速报警的场所，应按要求设置火灾报警按钮，控制室、操作室应设置声光报警控制装置。	1、罐区火灾监测报警系统的设置符合 GB 50116 的规定。2、储罐区设置了火灾报警按钮，控制室设置有声光报警控制装置。	符合
		罐区消防灭火装备的设置：1、罐区消防灭火装备的设置应符合 GB 50160 和 GB 50074 的要求。2、自动灭火控制系统在易于发生火灾并需快速灭火的高风险场所，应根据物料性质选择设置气体、干粉或水的自动灭火控制系统。3、远程灭火控制系统，对于在储罐着火后，由于高温和有毒等不易靠近灭火的罐区、罐组，应设置远程灭火控制系统，灭火介质应依危险物料性质而定。4、远程水喷淋控制系统，在储罐着火后会引起相邻的储罐受高温辐射影响而产生次生灾害的罐区，应设置远程水喷淋控制系统，并要求水源充足，能及时快捷喷淋降温。	1、罐区消防灭火装备的设置符合 GB 50160 和 GB50074 的要求。2、自动灭火控制系统，在易于发生火灾并需快速灭火的高风险场所，根据物料性质选择设置了干粉或水的自动灭火控制系统。3、液化烃罐区设喷淋灭火系统，采用远程控制。4、液化烃球罐设置了远程水喷淋控制系统，水源充足，能及时快捷喷淋降温。	符合
7	音视频监控装备的设置	1、罐区应设置音视频监控报警系统，监视突发的危险因素或初期的火灾报警等情况。2、摄像头的设置个数和位置，应根据罐区现场的实际情况而定，既要覆盖全面，也要重点考虑危险性较大的区域。3、摄像视频监控报警系统应可实现与危险参数监控报警的联动。4、摄像监控设备的选型和安装要符合相关技术标准，有防爆要求的应使用防爆摄像机或采取防爆措施。5、摄像头的安装高度应确保可以有效监控到储罐顶部。	1、罐区设置了音频监控报警系统，监视突发的危险因素或初期的火灾报警等情况。2、摄像头的设置个数和位置，根据罐区现场的实际情况而进行的设定。3、罐区设视频监控系统。4、摄像监控设备的选型和安装要符合相关技术标准，有防爆要求的使用了防爆摄像机。5、摄像头的安装高度确保可以有效监控到储罐顶部。	符合
8	罐区安全监控传输电缆的敷设要求	安全监控传输电缆的敷设可遵照 GB 50257 及 SH/T 3019 的有关规定执行。	安全监控传输电缆的敷设遵照了 GB 50257 及 SH/T 3019 的有关规定。	符合
		电缆明敷设时，应选用钢管加以保护，所用保护管应与相关仪表设备等妥善连接，电缆的连接处需安装防爆接线盒。	电缆明敷设，选用钢管加以保护，所用保护管与相关仪表设备等连接牢固，电缆的连接处需安装防爆接线盒。	符合
		传输电缆线通常选用对绞信号传输电线/电缆	传输电缆线选用对绞信号传输电线/电缆。	符合
		数字回路传输电路应有屏蔽层，接头处的屏蔽层连接良好，整体屏蔽层要有良好的接地。	数字回路传输电路有屏蔽层，接头处的屏蔽层连接良好，整体屏蔽层要有良好的接地。	符合
		安全接地的接地体应设置在非爆炸危险场所，接地干线与接地体的连接点应有两处以上，安全接地电阻应小于 $4\ \Omega$ 。进入爆炸危险场所的电缆金属外皮或其屏蔽层，应在控制室一端接地，且只允许一端接地。本质安全电路除安全栅外，原则上不得接地，有特殊要求的按说明书规定执行。	安全接地的接地体设置在非爆炸危险场所，接地干线与接地体的连接点应有两处以上，安全接地电阻小于 $4\ \Omega$ 。进入爆炸危险场所的电缆金属外皮或其屏蔽层，在控制室一端接地，且只允许一端接地。	符合

			本质安全电路除安全栅外，不接地。	
9	罐区安全监控装备的管理	安全监控装备的可靠性保障：1、按照相关标准规范的规定，正确设置和施工，避免设置和施工的不规范而造成故障。2、在设置时，应考虑安全监控系统的故障诊断和报警功能。3、对于重要的监控仪器设备，应有“冗余”设置，以便在监控仪器设备出现故障时，及时切换。4、在设置安全监控装备时，要充分考虑仪器设备的安装使用环境和条件，为正确选型提供依据。5、对于环境空气中有害物质的自动监测报警仪器，要求正确设置监测报警点的数量和位置。对现场裸露的监控仪器设备采取防水、防尘和抗干扰措施。	1、按照相关标准规范的规定，正确设置和施工，避免了设置和施工的不规范而造成故障。2、在设置时，考虑了安全监控系统的故障诊断和报警功能。3、对于重要的监控仪器设备，设有“冗余”设置。4、在设置安全监控装备时，充分考虑了仪器设备的安装使用环境和条件。5、对于环境空气中有害物质的自动监测报警仪器，要求正确设置监测报警点的数量和位置。对现场裸露的监控仪器设备采取了防水、防尘和抗干扰措施。	符合
		安全监控装备的检查和维修：1、安全监控装备，应定期进行检查、维护和校验，保持其正常运行。2、强制计量检定的仪器和装置，应按有关标准的规定进行计量检定，保持其监控的准确性。3、安全监控项目中，对需要定期更换的仪器或设备应根据相关规定处理。	安全监控装备的检查和维修：1、安全监控装备，定期进行检查、维护和校验，保持其正常运行。2、强制计量检定的仪器和装置，按有关标准的规定进行计量检定，保持其监控的准确性。3、安全监控项目中，对需要定期更换的仪器或设备根据相关规定处理。	符合
		安全监控装备的日常管理：1、安全监控项目应建立档案，内容包括：监控对象和监控点所在位置，监控方案及其主要装备的名称，监控装备运行和维修记录。2、在安全监控点宜设立醒目的标志。安全监控设备的表面宜涂醒目漆色，包括接线盒与电缆，易于与其它设备区分，利于管理维护。3、安全监控装备应分类管理，并根据类级别制定相应的管理方案。4、建立安全监控装备的管理责任制，明确各级管理人员、仪器的维护人员及其责任。	安全监控装备的日常管理：1、安全监控项目建立了档案，内容包括：监控对象和监控点所在位置，监控方案及其主要装备的名称，监控装备运行和维修记录。2、在安全监控点设立了醒目的标志。安全监控设备的表面涂醒目漆色。3、安全监控装备进行了分类管理，并根据类级别制定相应的管理方案。4、建立安全监控装备的管理责任制，明确各级管理人员、仪器的维护人员及其责任。	符合

综上所述：该公司针对该公司构成重大危险源的设施采用的安全管理和安全技术措施，符合（国家安全生产监督管理总局令第40号）、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）及《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）相关文件的要求。

四、“机械化换人、自动化减人”（鲁应急字〔2021〕135号）、鲁应急函[2023]70号文件评价

根据《山东省应急管理厅关于印发〈全省危险化学品安全生产“机械化换人、自动化减人”工作方案〉的通知》（鲁应急字〔2021〕135号）要求。

40万吨/年碳四综合利用装置、60万吨/年碳四综合利用装置预处理单元、反应单元、制冷压缩单元、精制分馏单元涉及液体输送操作。

40万吨/年碳四综合利用装置、60万吨/年碳四综合利用装置预处理单元、精制分馏单元涉及蒸馏操作、蒸发操作。

40万吨/年碳四综合利用装置、60万吨/年碳四综合利用装置反应单元涉及反应操作（固定床反应器、塔式反应器）。

4万吨/年废硫酸回收装置裂解单元、净化单元、干吸单元、转换单元涉及气体输送。

6万吨/年顺酐装置氧化反应单元涉及反应操作、气体输送。

6万吨/年顺酐装置罐区单元涉及储存操作。

6万吨/年顺酐装置吸收精制单元、溶剂处理单元涉及液体输送。

5000吨/年溶剂精制装置制氢单元、加氢单元涉及气体输送、液体输送、反应操作。

40万吨/年碳四综合利用装置、60万吨/年碳四综合利用装置涉及烷基化操作单元，6万吨/年顺酐装置涉及氧化单元，5000吨/年溶剂精制装置涉及加氢单元。

各单元机械化、自动化设置情况见下表。

表6-14 40万吨/年碳四综合利用装置、60万吨/年碳四综合利用装置预处理单元、反应单元、制冷压缩单元、精制分馏单元液体输送单元机械化、自动化设置检查表

序号	控制要求		现场设置情况	符合性
1	机械化、自动化操作要求	输送系统主要由动量输送设备（泵等）、管道及管件、液位计、压力表、流量计、控制阀门等设备与集散控制系统（DCS）组成	输送系统主要由动量输送设备（泵等）、管道及管件、液位计、压力表、流量计、控制阀门等设备与集散控制系统（DCS）组成	符合
2		输送系统采用远程自动启停、调节，或者通过远程控制变频、调节	输送系统采用远程自动启停、调节，或者通过远程控制变频、调节	符合
3		输送过程应用机械化和自动化的手段来实现无人操作	输送过程采用机械化和自动化的手段来实现无人操作	符合
4	集中控制的要求	泵出口的压力、流量，前后储罐液位及调节阀等参数远传至DCS系统，进行远程操作	泵出口的压力、流量，前后储罐液位及调节阀等参数远传至DCS系统，进行远程操作	符合

表 6-15 40 万吨/年碳四综合利用装置、60 万吨/年碳四综合利用装置预处理单元、精制分馏单元蒸馏、蒸发操作单元机械化、自动化设置检查表

序	控制要求	现场设置情况	符合

号						性
1.	机械化、自动化操作要求	蒸馏过程	进料	气体采用动量输送设备（如压缩机等）、气化器、压差等向蒸馏单元连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节	气体采用动量输送设备（如压缩机等）、气化器、压差等向蒸馏单元连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节	符合
液体经动量输送设备（如泵等）、压差等向蒸馏单元连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节				液体经动量输送设备（如泵等）、压差等向蒸馏单元连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节	符合	
2.			出料	当液相出料时，蒸馏单元可设置液位计，出料管线可设置流量计和控制阀，通过液位或流量控制出料。	当液相出料时，蒸馏单元可设置液位计，出料管线可设置流量计和控制阀，通过液位或流量控制出料。	符合
				当气相出料时，出料管线可设置流量计和控制阀，通过流量控制出料。	当气相出料时，出料管线可设置流量计和控制阀，通过流量控制出料。	符合
3.			蒸馏塔（釜）	塔底设远传压力表或温度计，热媒管线设自动控制阀，通过远程自动调节热媒流量，控制压力或温度。	塔底设远传压力表或温度计，热媒管线设自动控制阀，通过远程自动调节热媒流量，控制压力或温度。	符合
				塔底设远传液位计，出料管线设自动控制阀，通过液位实现远程自动控制塔底出液流量。	塔底设远传液位计，出料管线设自动控制阀，通过液位实现远程自动控制塔底出液流量。	符合
				塔顶设远传温度计，回流管线设自动控制阀，实现远程自动调节回流量，控制塔顶温度。	塔顶设远传温度计，回流管线设自动控制阀，实现远程自动调节回流量，控制塔顶温度。	符合
			再沸器	釜式再沸器设远传自控液位计，出料管线设自动控制阀，液位实现远程自动控制釜液泵流量。	釜式再沸器设远传自控液位计，出料管线设自动控制阀，液位实现远程自动控制釜液泵流量。	符合
				采用蒸汽或其他高温气体加热的再沸器，蒸汽或高温气管道上设置流量集中显示、自动控制阀，根据釜温自动调节汽（气）量。	采用蒸汽或其他高温气体加热的再沸器，蒸汽或高温气管道上设置流量集中显示、自动控制阀，根据釜温自动调节汽（气）量。	符合
				立式再沸器壳程走蒸汽时，在冷凝水管线上设置自动控制阀。	不涉及	
				采用液体加热的再沸器，加热液体的管线上设置自动控制阀，依据加热液体温度和釜温来自动	采用液体加热的再沸器，加热液体的管线上设置自动控制阀，依据	符合

				调节加热液体流量。	加热液体温度和釜温来自动调节加热液体流量。	
			冷凝器	调节冷媒流量的冷凝器，冷媒管线设置自动控制阀，用物料出口温度自动控制冷却水流量。	不涉及	
				冷媒进料管线设流量集中显示、低报警，低低联锁切断再沸器热媒进料阀门。	不涉及	
4.	5.		回流罐	设远传自控液位计，液位集中、显示、控制，用回流罐罐液位控制回流或馏出量	设远传自控液位计，液位集中、显示、控制，用回流罐罐液位控制回流或馏出量	符合
				回流管线设流量计、自动控制阀，按照回流比实现远程自动控制回流量。	回流管线设流量计、自动控制阀，按照回流比实现远程自动控制回流量。	符合
				采出管线设流量计、自动控制阀，按照比值实现远程自动控制采出流量。	采出管线设流量计、自动控制阀，按照比值实现远程自动控制采出流量。	符合
				有气体采出管线设流量计、自动控制阀，按照比值实现远程自动控制采出流量。	有气体采出管线设流量计、自动控制阀，按照比值实现远程自动控制采出流量。	符合
6.	7.	蒸发过程	进料	液体经动量输送设备（如泵等）、压差等向蒸发单元连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节。	液体经动量输送设备（如泵等）、压差等向蒸发单元连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节。	符合
7.			出料	当液相出料时，蒸发单元可设置液位计，出料管线可设置流量计和控制阀，通过液位或流量控制出料。	当液相出料时，蒸发单元可设置液位计，出料管线可设置流量计和控制阀，通过液位或流量控制出料。	符合
8.			蒸发器	蒸发器设远传温度计，热媒管线设自动控制阀，通过温度实现远程自动控制热媒流量。	不涉及	
9.				蒸发器设远传液位计，自动调节进液泵频率。	不涉及	
10.				加压蒸发器顶部设远传压力表，热媒管线设切断阀，压力高高联锁切断热媒进料。	不涉及	
11.				薄膜蒸发器搅拌电机转速、电流集中显示、报警。	薄膜蒸发器搅拌电机转速、电流集中显示、报警。	符合
12.			冷凝器	冷媒进料管线设远传流量计或压力表，流量或压力低报警，低低联锁切断一次热媒进料阀门。	冷媒进料管线设远传流量计或压力表，流量或压力低报警，低低联锁	符合

				切断一次热媒进料阀门。	
13.			冷媒出料管线设远传温度计和压力表，温度和压力集中显示。	冷媒出料管线设远传温度计和压力表，温度和压力集中显示。	符合
14.		其他	针对特殊的工艺物料，如特殊的易燃、易爆、有毒、有腐蚀性等介质，在蒸馏或蒸发过程（进料、蒸馏或蒸发、出料）中存在诸多安全风险，应在基础设计阶段开展危险和可操作性分析（HAZOP），及预先危险分析（PHA）或事故树分析（ETA）等定量定性风险评价方法，对整个蒸馏或蒸发过程的危险性进行分析。根据分析结果设置相应的机械化及自动化混合方式。	针对特殊的工艺物料，如特殊的易燃、易爆、有毒、有腐蚀性等介质，在蒸馏或蒸发过程（进料、蒸馏或蒸发、出料）中存在诸多安全风险，应在基础设计阶段开展危险和可操作性分析（HAZOP），及预先危险分析（PHA）或事故树分析（ETA）等定量定性风险评价方法，对整个蒸馏或蒸发过程的危险性进行分析。根据分析结果设置相应的机械化及自动化混合方式。	符合
15.			蒸馏或蒸发过程（进料、出料）中如有人员现场操作，如现场阀门的开关切换等操作过程，应采用机械化和自动化的手段来实现现场无人操作。	蒸馏或蒸发过程（进料、出料）中如有人员现场操作，如现场阀门的开关切换等操作过程，应采用机械化和自动化的手段来实现现场无人操作。	符合
16.	集中控制要求	蒸馏控制要求	蒸馏系统一般由蒸馏塔、再沸器、冷凝冷却器、回流罐、物料泵、输送管线及管件、压力表、温度计、流量计、液位计、自控阀门等设备组成，其中工艺参数温度、压力（压差）、流量、液位远传至 DCS 系统集中显示。进料、出料及蒸馏过程的操作，通过 DCS 系统实现远程自动控制。	蒸馏系统一般由蒸馏塔、再沸器、冷凝冷却器、回流罐、物料泵、输送管线及管件、压力表、温度计、流量计、液位计、自控阀门等设备组成，其中工艺参数温度、压力（压差）、流量、液位远传至 DCS 系统集中显示。进料、出料及蒸馏过程的操作，通过 DCS 系统实现远程自动控制。	符合
17.		蒸发控制要求	蒸发系统一般由蒸发器、循环泵、打料泵、冷凝冷却器、输送管线及管件、压力表、温度计、流量计、液位计、自控阀门等设备组成，其中工艺参数温度、压力、流量、液位远传至 DCS 系统集中显示。进料、出料及蒸发过程的操作，通过 DCS 系统实现远程自动控制。	蒸发系统一般由蒸发器、循环泵、打料泵、冷凝冷却器、输送管线及管件、压力表、温度计、流量计、液位计、自控阀门等设备组成，其中工艺参数温度、压力、流量、液位远传至 DCS 系统集中显示。进料、出料及蒸发过程的	符合

			操作，通过 DCS 系统实现远程自动控制。	

表 6-16 40 万吨/年碳四综合利用装置、60 万吨/年碳四综合利用装置
反应操作单元（固定床反应器、塔式反应器）机械化、自动化设置检查表

序号	控制要求		现场设置情况	符合性
1.	机械化、自动化操作要求	气体进料	气体采用动量输送设备（如压缩机等）、气化器、压差等向反应器连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节。	符合
		液体进料	液体经动量输送设备（如泵等）、压差等向反应器连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节。	符合
		出料	当液相出料时，反应器可设置液位计，出料管线可设置流量计和控制阀，通过液位或流量控制出料。	符合
			当气相出料时，出料管线可设置流量计和控制阀，通过流量控制出料。	符合
			当出料量控制有难度时，反应器的出料量由反应器的进料量控制。	符合
		反应过程	远程监控温度、压力、PH 值、搅拌电机电流等参数。	符合
			通过自动调节冷（热）媒量、原料进料量等远程控制反应釜温度或压力。当需调节 PH 值时设 PH 在线检测仪表，通过自动调节原料进料量控制 PH 值。	不涉及
			设有搅拌时，搅拌电机电流采用控制室集中显示报警，远程控制。	符合
			反应器根据需要设置远传液位计，液位与进出料实现联锁，实现远程自动控制。	不涉及
		其他	针对特殊的工艺物料，如特殊的易燃、易爆、有毒、有腐蚀性等介质，在反应过程（进料、反应、出料）中存在诸多安全风险，应在基础设计阶段开展危险和可操作性分析（HAZOP），及预先危险分析（PHA）或事故树分析（ETA）等定量定性风险评价方法，对整个反应过程的危险性进行分析。根据分析结果设置相应的机械化及自动化输送方式。	符合

				相应的机械化及自动化输送方式。	
3.			反应过程（进料、反应、出料）中有人员现场操作，如人工投料、现场阀门的开关切换等操作过程，应采用机械化和自动化的手段来实现现场无人操作。	反应过程（进料、反应、出料）中有人员现场操作，如人工投料、现场阀门的开关切换等操作过程，应采用机械化和自动化的手段来实现现场无人操作。	符合
4.	集中控制要求	针对固定床反应器、流化床反应器、釜式反应器、管式反应器、塔式反应器的间歇、连续、操作方式，实施以下集中控制要求。		针对固定床反应器、流化床反应器、釜式反应器、管式反应器、塔式反应器的间歇、连续、操作方式，实施以下集中控制要求。	符合
5.		反应单元操作参数（如流量、温度、压力、液位、称重、电流等）远传至 DCS 系统。进料、出料及反应过程的操作，通过 DCS 系统实现远程自动控制。		反应单元操作参数（如流量、温度、压力、液位、称重、电流等）远传至 DCS 系统。进料、出料及反应过程的操作，通过 DCS 系统实现远程自动控制。	符合

表 6-17 4 万吨/年度硫酸回收装置裂解单元、净化单元、干吸单元、转换单元气体输送单元机械化、自动化设置检查表

序号	控制要求		现场设置情况	符合性
1.	机械化、自动化操作要求	气体输送系统由动量输送设备（风机、真空泵、压缩机等）、管道及管件、压力表、流量计、控制阀门等设备及其集散控制系统（DCS）组成	气体输送系统由动量输送设备（风机、真空泵、压缩机等）、管道及管件、压力表、流量计、控制阀门等设备及其集散控制系统（DCS）组成	符合
2.		动量输送设备采用远程自动启停、调节；压缩机通过远程控制变频、调节或远程自动启停（根据工艺要求）	动量输送设备采用远程自动启停、调节；压缩机通过远程控制变频、调节或远程自动启停（根据工艺要求）	符合
3.		压力表、流量计采用远传显示、报警、联锁、调节等	压力表、流量计采用远传显示、报警、联锁、调节等	符合
4.		控制阀门采用远程自动控制	控制阀门采用远程自动控制	符合
5.		输送过程应用机械化和自动化的手段来实现无人操作	输送过程采用机械化和自动化的手段来实现无人操作	符合
6.	集中控制的要求		输送设备进口缓冲罐压力、旁路调节阀、压缩机变频控制器等参数远传至 DCS 系统，进行远程操作	符合

表 6-18 6 万吨/年顺酐装置氧化反应单元反应操作单元（流化床反应器、塔式反应器）机械化、自动化设置检查表

序	控制要求	现场设置情况	符合

号				性
1.	机械化、自动化操作要求	气体进料	气体采用动量输送设备（如压缩机等）、气化器、压差等向反应器连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节。	符合
		液体进料	液体经动量输送设备（如泵等）、压差等向反应器连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节。	符合
		出料	当液相出料时，反应器可设置液位计，出料管线可设置流量计和控制阀，通过液位或流量控制出料。	符合
			当气相出料时，出料管线可设置流量计和控制阀，通过流量控制出料。	符合
			当出料量控制有难度时，反应器的出料量由反应器的进料量控制。	符合
		反应过程	远程监控温度、压力、PH 值、搅拌电机电流等参数。	符合
			通过自动调节冷（热）媒量、原料进料量等远程控制反应釜温度或压力。当需调节 PH 值时设 PH 在线检测仪表，通过自动调节原料进料量控制 PH 值。	不涉及
			设有搅拌时，搅拌电机电流采用控制室集中显示报警，远程控制。	不涉及
			反应器根据需要设置远传液位计，液位与进出料实现连锁，实现远程自动控制。	不涉及
		其他	针对特殊的工艺物料，如特殊的易燃、易爆、有毒、有腐蚀性等介质，在反应过程（进料、反应、出料）中存在诸多安全风险，应在基础设计阶段开展危险和可操作性分析（HAZOP），及预先危险分析（PHA）或事故树分析（ETA）等定量定性风险评价方法，对整个反应过程的危险性进行分析。根据分析结果设置相应的机械化及自动化输送方式。	符合
3.			反应过程（进料、反应、出料）中有人员现场操作，如人工投料、现场阀门的开关切换等操作过程，应采用机械化和自动化的手段来实现现场无人操作。	符合

			采用机械化和自动化的手段来实现现场无人操作。	
4.	集中控制要求	针对固定床反应器、流化床反应器、釜式反应器、管式反应器、塔式反应器的间歇、连续、操作方式，实施以下集中控制要求。	针对固定床反应器、流化床反应器、釜式反应器、管式反应器、塔式反应器的间歇、连续、操作方式，实施以下集中控制要求。	符合
5.		反应单元操作参数（如流量、温度、压力、液位、称重、电流等）远传至 DCS 系统。进料、出料及反应过程的操作，通过 DCS 系统实现远程自动控制。	反应单元操作参数（如流量、温度、压力、液位、称重、电流等）远传至 DCS 系统。进料、出料及反应过程的操作，通过 DCS 系统实现远程自动控制。	符合

表 6-19 6 万吨/年顺酐装置氧化反应单元气体输送单元机械化、自动化设置检查表

序号	控制要求		现场设置情况	符合性
1.	机械化、自动化操作要求	气体输送系统由动量输送设备（风机、真空泵、压缩机等）、管道及管件、压力表、流量计、控制阀门等设备及其集散控制系统（DCS）组成	气体输送系统由动量输送设备（风机、真空泵、压缩机等）、管道及管件、压力表、流量计、控制阀门等设备及其集散控制系统（DCS）组成	符合
2.		动量输送设备采用远程自动启停、调节；压缩机通过远程控制变频、调节或远程自动启停（根据工艺要求）	动量输送设备采用远程自动启停、调节；压缩机通过远程控制变频、调节或远程自动启停（根据工艺要求）	符合
3.		压力表、流量计采用远传显示、报警、联锁、调节等	压力表、流量计采用远传显示、报警、联锁、调节等	符合
4.		控制阀门采用远程自动控制	控制阀门采用远程自动控制	符合
5.		输送过程应用机械化和自动化的手段来实现无人操作	输送过程采用机械化和自动化的手段来实现无人操作	符合
6.	集中控制的要求	输送设备进口缓冲罐压力、旁路调节阀、压缩机变频控制器等参数远传至 DCS 系统，进行远程操作	输送设备进口缓冲罐压力、旁路调节阀、压缩机变频控制器等参数远传至 DCS 系统，进行远程操作	符合

表 6-20 6 万吨/年顺酐装置吸收精制单元、溶剂处理单元液体输送单元机械化、自动化设置检查表

序号	控制要求		现场设置情况	符合性
1	机械化、自动化操作要求	输送系统主要由动量输送设备（泵等）、管道及管件、液位计、压力表、流量计、控制阀门等设备及其集散控制系统（DCS）	输送系统主要由动量输送设备（泵等）、管道及管件、液位计、压力表、流	符合

		组成	量计、控制阀门等设备及集散控制系统（DCS）组成	
2		输送系统采用远程自动启停、调节，或者通过远程控制变频、调节	输送系统采用远程自动启停、调节，或者通过远程控制变频、调节	符合
3		输送过程应用机械化和自动化的手段来实现无人操作	输送过程采用机械化和自动化的手段来实现无人操作	符合
4	集中控制的要求	泵出口的压力、流量，前后储罐液位及调节阀等参数远传至 DCS 系统，进行远程操作	泵出口的压力、流量，前后储罐液位及调节阀等参数远传至 DCS 系统，进行远程操作	符合

表 6-21 5000 吨/年溶剂精制装置制氢单元、加氢单元反应操作单元（流化床反应器、塔式反应器）机械化、自动化设置检查表

序号	控制要求			现场设置情况	符合性
1.	机械化、自动化操作要求	气体进料	气体采用动量输送设备（如压缩机等）、气化器、压差等向反应器连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节。	气体采用动量输送设备（如压缩机等）、气化器、压差等向反应器连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节。	符合
		液体进料	液体经动量输送设备（如泵等）、压差等向反应器连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节。	液体经动量输送设备（如泵等）、压差等向反应器连续进料，设置流量计和自动控制阀，实现流量自动控制调节。	符合
		出料	当液相出料时，反应器可设置液位计，出料管线可设置流量计和控制阀，通过液位或流量控制出料。	当液相出料时，反应器可设置液位计，出料管线可设置流量计和控制阀，通过液位或流量控制出料。	符合
			当气相出料时，出料管线可设置流量计和控制阀，通过流量控制出料。	当气相出料时，出料管线可设置流量计和控制阀，通过流量控制出料。	符合
			当出料量控制有难度时，反应器的出料量由反应器的进料量控制。	当出料量控制有难度时，反应器的出料量由反应器的进料量控制。	符合
		反应过程	远程监控温度、压力、PH 值、搅拌电机电流等参数。	远程监控温度、压力、PH 值、搅拌电机电流等参数。	符合
			通过自动调节冷（热）媒量、原料进料量等远程控制反应釜温度或压力。当需调节 PH 值时设 PH 在线检测仪表，通过自动调节原料进料量控制 PH 值。	不涉及	
			设有搅拌时，搅拌电机电流采用控制室集中显示报警，远程控制。	不涉及	
			反应器根据需要设置远传液位计，液位与进出料实现联锁，实现远程自动控制。	不涉及	
		其他	针对特殊的工艺物料，如特殊的易燃、易爆、有毒、有腐蚀性等介质，在反应过程	针对特殊的工艺物料，如特殊的易燃、易爆、有毒、	符合

		(进料、反应、出料)中存在诸多安全风险,应在基础设计阶段开展危险和可操作性分析(HAZOP),及预先危险分析(PHA)或事故树分析(ETA)等定量定性风险评价方法,对整个反应过程的危险性进行分析。根据分析结果设置相应的机械化及自动化输送方式。	有腐蚀性等介质,在反应过程(进料、反应、出料)中存在诸多安全风险,应在基础设计阶段开展危险和可操作性分析(HAZOP),及预先危险分析(PHA)或事故树分析(ETA)等定量定性风险评价方法,对整个反应过程的危险性进行分析。根据分析结果设置相应的机械化及自动化输送方式。	
3.		反应过程(进料、反应、出料)中有人员现场操作,如人工投料、现场阀门的开关切换等操作过程,应采用机械化和自动化的手段来实现现场无人操作。	反应过程(进料、反应、出料)中有人员现场操作,如人工投料、现场阀门的开关切换等操作过程,应采用机械化和自动化的手段来实现现场无人操作。	符合
4.	集中控制要求	针对固定床反应器、流化床反应器、釜式反应器、管式反应器、塔式反应器的间歇、连续、操作方式,实施以下集中控制要求。	针对固定床反应器、流化床反应器、釜式反应器、管式反应器、塔式反应器的间歇、连续、操作方式,实施以下集中控制要求。	符合
5.		反应单元操作参数(如流量、温度、压力、液位、称重、电流等)远传至DCS系统。进料、出料及反应过程的操作,通过DCS系统实现远程自动控制。	反应单元操作参数(如流量、温度、压力、液位、称重、电流等)远传至DCS系统。进料、出料及反应过程的操作,通过DCS系统实现远程自动控制。	符合

表 6-22 液体输送单元机械化、自动化设置检查表

序号	控制要求		现场设置情况	符合性
1	机械化、自动化操作要求	输送系统主要由动量输送设备(泵等)、管道及管件、液位计、压力表、流量计、控制阀门等设备集散控制系统(DCS)组成	输送系统主要由动量输送设备(泵等)、管道及管件、液位计、压力表、流量计、控制阀门等设备集散控制系统(DCS)组成	符合
2		输送系统采用远程自动启停、调节,或者通过远程控制变频、调节	输送系统采用远程自动启停、调节,或者通过远程控制变频、调节	符合
3		输送过程应用机械化和自动化的手段来实现无人操作	输送过程采用机械化和自动化的手段来实现无人操作	符合
4	集中控制的要求	泵出口的压力、流量,前后储罐液位及调节阀等参数远传至DCS系统,进行远程操作	泵出口的压力、流量,前后储罐液位及调节阀等参数远传至DCS系统,进行远程操作	符合

表 6-23 气体输送单元机械化、自动化设置检查表

序	控制要求	现场设置情况	符合

号				性
6.	机械化、自动化操作要求	气体输送系统由动量输送设备（风机、真空泵、压缩机等）、管道及管件、压力表、流量计、控制阀门等设备与集散控制系统（DCS）组成	气体输送系统由动量输送设备（风机、真空泵、压缩机等）、管道及管件、压力表、流量计、控制阀门等设备与集散控制系统（DCS）组成	符合
7.		动量输送设备采用远程自动启停、调节；压缩机通过远程控制变频、调节或远程自动启停（根据工艺要求）	动量输送设备采用远程自动启停、调节；压缩机通过远程控制变频、调节或远程自动启停（根据工艺要求）	符合
8.		压力表、流量计采用远传显示、报警、联锁、调节等	压力表、流量计采用远传显示、报警、联锁、调节等	符合
9.		控制阀门采用远程自动控制	控制阀门采用远程自动控制	符合
10.		输送过程应用机械化和自动化的手段来实现无人操作	输送过程采用机械化和自动化的手段来实现无人操作	符合
11.	集中控制的要求	输送设备进口缓冲罐压力、旁路调节阀、压缩机变频控制器等参数远传至DCS系统，进行远程操作	输送设备进口缓冲罐压力、旁路调节阀、压缩机变频控制器等参数远传至DCS系统，进行远程操作	符合

综上所述，该公司各项目设置的安全控制措施符合《全省危险化学品安全生产“机械化换人、自动化减人”工作方案》（鲁应急字[2021]135号）的相关要求。

根据《关于加快推进具有爆炸风险的化工装置及设施实现无人化操作的通知》（鲁应急函【2023】70号）要求，对该项目检查如下：

表 6-24 鲁应急函【2023】70 号检查表

序号	检查内容	依据	企业情况
1	企业要根据省应急厅《全省危险化学品安全生产“机械化换人、自动化减人”工作方案》(鲁应急字(2021)135号),按照国家和省有关自动化控制改造的要求,采用先进的工艺技术和装备,以机械化生产替换人工作业,以自动化控制减少人为操作,以智能化技术实现现场无人,消除人员在危险环境中暴露和人为误操作带来的安全风险。	《关于加快推进具有爆炸风险的化工装置及设施实现无人化操作的通知》（鲁应急函【2023】70号）	企业采用先进的工艺技术和装备，以机械化生产替换人工作业，以自动化控制减少人为操作。
2	2024 年 5 月底前，各相关企业具有爆炸风险化工装置及设施的人员损伤范围内应当实现无人化操作。2024 年年底，企业涉及的物料具有甲乙类火灾危险性、中毒窒息危险性等并可能造成人身伤害的高危作业场所，也应当实现无人化操作。	《关于加快推进具有爆炸风险的化工装置及设施实现无人化操作的通知》（鲁应急函【2023】70号）	溶剂精制装置加氢催化剂、制氢铜催化剂填充为人工操作，5 年 1 次。顺酐装置钒磷催化剂填充为人工操作，5 年 1 次。
3	企业要建立由主要负责人牵头组织，分管安全、生产、技术、设备的负责人及各职能部门、各	《关于加快推进具有爆炸风险的化工装置	溶剂精制装置加氢催化剂、制氢铜催化剂填充

	车间和全体员工共同参与的工作机制，必要时聘请外部专家或安全技术服务机构给予支持，全面深入排查，加快实施改造，确保排查结果无遗漏、计算评估无差错、“三化”改造符合相关要求，加快实现具有爆炸风险化工装置及设施、其他高危作业场所的无人化操作。	及设施实现无人化操作的通知》（鲁应急函【2023】70号）	为人工操作，5年1次。顺酐装置钒磷催化剂填充为人工操作，5年1次。
4	企业要按规定提取用好安全费用，加大资金投入，保障“三化”改造所需经费。	《关于加快推进具有爆炸风险的化工装置及设施实现无人化操作的通知》（鲁应急函【2023】70号）	企业制订安全生产费用管理制度并制订安全投入计划严格执行。
5	企业新建、改建和扩建具有爆炸风险化工装置及设施的，以及装置及设施涉及的物料具有甲乙类火灾危险性、中毒窒息危险性等并可能造成人身伤害的，应当自项目投产之日起实现无人化操作。	《关于加快推进具有爆炸风险的化工装置及设施实现无人化操作的通知》（鲁应急函【2023】70号）	溶剂精制装置加氢催化剂、制氢铜催化剂填充为人工操作，5年1次。顺酐装置钒磷催化剂填充为人工操作，5年1次。

该公司符合《关于加快推进具有爆炸风险的化工装置及设施实现无人化操作的通知》（鲁应急函【2023】70号）爆炸风险的化工装置及设施实现无人化操作的要求。

五、危险化学品三年行动方案评价

根据《全国安全生产专项整治三年行动计划》国务院安委会【2020】3号文件以及山东省、东营市关于危险化学品专项整治三年行动的相关要求，评价见下表：

表 6-25 三年行动实施方案检查表

序号	山东省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案	检查结果	检查结论
(一)	全面落实企业安全生产责任体系。		
1	健全安全生产责任制。企业要建立健全从主要负责人到一线岗位员工覆盖所有管理和操作岗位的安全生产责任制，明确企业所有人员承担的安全生产责任。加强安全生产法治教育，提高全员守法自觉性，建立自我约束、持续改进的安全生产内生机制。健全企业内都安全生产监督考核机制，推动各个岗位安全生产责任落实到位。	已建立完善的安全生产责任制度。	符合
2	落实企业主要负责人责任。企业法定代表人、实际控制人等主要负责人要强化落实第一责任人法定责任，牢固树立安全发展理念，带头执行安全生产法律法规和规章标准，加强全员、全过程、全方位安全生产管理，做到安全责任、安全管理、安全投入、安全培训、应急救援“五到位”。在安全生产关键时间节点要在岗有位、盯守现场，确保安全。	主要负责人在正常生产过程中需落实“五到位”要求。	符合

3	落实全员安全生产责任。强化内部各部门安全生产职责,落实一岗双责制度。重点行业领域企业要严格落实以师带徒制度,确保新招员工安全作业。企业安全管理人员、重点岗位、班封和一线从业人员要严格履行自身安全生产职责,严格遵守岗位安全操作规程,确保安全生产,建立“层层负责、人人有责、各负其责”的安全生产工作体系。	已制定有全员安全生产责任。	符合
(二)	健全完善企业安全生产管理制度。		
1	立完善安全生产管理团队。企业要依法建立健全安全生产管理机构,配齐安全生产管理人员,全力支持安全管理机构作,并建立相应的奖惩制度。企业要持续提升安全管理科学化、业化、规范化水平,建立安全技术团队。到2021年底前,各重点行业领域企业通过自身培养和市场化机制全部建立安全生产技术和管理团队。	已建立安全管理机构,配备了相应数量的专职安全管理人员。	符合
2	强化安全投入。企业要保证安全生产条件所必需的资金投入,严格安全生产费用提取管理使用制度,坚持内部审计与外部审计相结合,确保足额提取、使用到位,严禁违规挪作他用,对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担相关法律责任。严格落实安全技术设施设备改造等支持政策,加大淘汰落后力度,及时更新推广应用先进适用安全生产工艺和技术装备,提高安全生产保障能力。企业要加强从业人员劳动保护,配齐并督促从业人员正确佩戴和使用符合国家或行业标准的安全防护用品。	企业按要求进行了安全投入。	符合
3	强化安全教育培训。企业要建立健全安全教育培训制度,对从业人员进行安全生产教育和培训,保证从业人员具备必要的安全生产知识,熟悉安全生产规章制度和操作规程,掌握岗位操作技能和应急处置措施,未取得特种作业操作证和未经安全生产教育培训合格的从业人员,不得上岗作业。充分利用国家职业技能提升行动支持政策,加强企业安全人才培养。到2022年底前,省属以上重点行业领域企业要通过自建或委托方式建设职业院校(技工院校),实现重点岗位人员“变招工为招生”。	企业按照规定完善员工安全培训,并在取得相应操作证后上岗。	符合
4	持续推进企业安全生产标准化建设。各类企业要按照《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T33000-2016)和行业专业标准化评定标准的要求自主建设,从目标职责、制度化管理、教育培训、现场管理、安全风险管控、隐患排查治理、应急管理、理和持续改进等八个方面,建立与企业日常安全管理相适应全生产标准化为重点的企业自主安全生产管理体系,实现产现场管理、操作行为、设备设施和作业环境规范化。企业全生产标准化建设、运行过程中,根据人员、设备、环境和管素变化,持续改进风险管控和隐患排查治理工作,有效提升全管理水平。2022年底前,高危行业及规模以上企业均应评工作。	企业根据要求逐步落实安全生产标准化建设。	符合
(三)	健全完善企业安全风险防控机制		

1	建立企业安全风险辨识评估制度。企业要按照有关标准,针对本企业类型和特点,科学制定安全风险辨识程法,定期组织专业力量和全体员工全方位、全过程辨识生,设备设施、作业环境、人员行为和管理体系等方面存在的险,做到系统、全面、无遗漏,持续更新完善。按照有关标对辨识出的安全风险进行分类、梳理、评估,加强动态分级学确定安全风险类别和等级,实现“一企一清单”。	企业已建立了安全隐患治理制度,定期开展风险辨识。	符合
2	建立安全风险管控制度。企业要根据风险评估的安全风险分级、分类进行管理,逐一落实企业、车间、班组管控责任,从组织、制度、技术、应急等方面对安全风险进控,达到回避、降低和监测风险的目的。针对高危工艺、品、场所和岗位等重点环节,高度关注运营状况和危险源风险状况,动态评估、调整风险等级和管控措施,确保安终处于受控范围内。2021年底前,各类企业要建立起完善的安全风险管控制度。	企业已建立风险管控制度,对企业内相应装置、罐区等进行风险评估。	符合
3	建立安全风险警示报告制度。企业要在醒目位置和重点区域分别设置安全风险公告栏,制作岗位安全风险告知卡,确保每名员工都能掌握安全风险的基本情况及其防范、应急措施。对存在重大安全风险的工作场所和岗位,要设置明显警示标志,并强化危险源监测和预警。企业要依据有关法律法规要求,明确风险管控和报告流程,建立健全安全生产风险报告制度,接受政府监管和社会监督。企业主要负责人对本单位安全风险管控和报告工作全面负责,要按照安全风险管控制度的要求,对辨识出的安全风险,定期向相关监管部门报送风险清单。	在本项目生产装置及其他相应重点区域设置安全风险公告栏并设置告知卡。	符合
(四)	健全完善企业安全隐患排查治理机制。		
1	加强安全隐患排查。企业要建立健全以风险辨识管控为基础的隐患排查治理制度,制定符合企业实际的隐患排查治理清单,完善隐患排查、治理、记录、通报、报告等重点环节的程序、方法和标准,明确和细化隐患排查的事项、内容和频次,并将责任逐一分解落实,推动全员参与自主排查隐患,尤其要强化对存在重大风险的场所、环节、部位的隐患排查。企业要按照国家有关规定,通过与政府部门互联互通的隐患排查治理信息系统等方式,及时负有安全生产监督管理职责的部门和企业职代会“双报告”风险管控和隐患排查治理情况。	企业已建立安全隐患治理制度,并定期进行隐患排查。。	符合
2	严格落实治理措施。企业要按照有关行业重大事故隐患判定标准,加强对重大事故隐患治理,并向负有监管职责的部门按告;制定并实施严格的隐患治理方案,做到责任、措施、资金、时限和预案“五到位”,实现闭环管理。2020年底前,企业建立起完善的隐患持查治理制度;2021年底前,各地区和各类企业要建立完善隐患排查治理“一张网”信息化管理系统,做到自查自改自报,实现动态分析、全过程记录管理和评价,防止漏管失控;2022年底前,企业隐患排查治理全面走向制度化、规范化轨道。	企业已制定了隐患排查制度,并制定了隐患治理方案。	符合

(五)	提高危险化学品企业本质安全水平		
1	全面排查管控危险化学品生产储存企业外部安全防护距离。2020年年底前，各设区的市、县(市、区)要组织、督促危险化学品生产储存企业，按照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)和《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019)等标准规范确定外部安全防护距离，开展风险外溢安全评估，充分考虑风险外溢、风险叠加等因素，模拟构建巨灾情景，分析事故波及范围和伤亡人数，完善落实相应安全防控措施。	企业外部防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019)要求。	符合
2	进一步提升危险化学品企业自动化控制水平。2020年年底前，涉及“两重点一重大”生产装置、储存设施可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统的装备和使用率必须达到100%，未实现或未投用的，一律停产整改。涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022)，在2020年年底前完成抗爆设计、建设和加固。	2000m³ 混合碳四球罐组单元、60万吨/年碳四综合利用装置单元(含华亚国联4座蒸馏塔)、1000m³ 混合碳四球罐组单元(含华亚国联一座1000m³ C5球罐)构成危险化学品一级重大危险源，40万吨/年碳四综合利用装置单元构成危险化学品二级重大危险源，异辛烷罐组单元构成危险化学品三级重大危险源；该项目涉及的重点监管化学品为液化石油气、甲醇、氢气、二氧化硫、三氧化硫；该公司40万吨/年碳四综合利用装置和60万吨/年碳四综合利用装置异丁烷与烯烃反应生成异辛烷属于烷基化工艺。6万吨/年顺酐装置正丁烷与氧气反应生成顺酐工艺、40kt/a废硫酸回收装置废酸再生工艺属于氧化工艺。5000吨/年溶剂精制技改项目邻苯二甲酸二异丁酯与氢反应生成六氢化邻苯二甲酸二异丁酯工艺属于加氢工艺。生产装置、储存设施可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统的装备均投入使用，且使用率达到100%；生产装置区未布置控制室、交接班室。	符合
(六)	提升从业人员专业素质能力		
1	强化从业人员教育培训。按照化工(危险化学品)企业主要负责人安全生产管理知识重点考核内容，对危险化学品企业主要负责人每年开展至少一次考核，考核和补考均不合格的，不得担任企业主要负责人。危险化学品企业按照高危行业领域安全技能提升行动计划实施意见，开展在岗员工安全技能提升培训，培训考核不合格的不得上岗，并按照新上岗人员培训标准离岗培训，	东营市科德化工有限公司现有职工272人，该公司设有专职安全管理机构安全部，配备专职安全管理人员共6人，安全总监1人、注册安全工程师1人。该公司主要负责人及其他安全管理人员均经过有资质安全培训机构培训，安全生产知识和管理能力考核合格并取得东营市应急管理局颁发的安全资格证书。	符合
2	提高从业人员准入门槛。自2020年5月起，对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化	该公司主要负责人钟建伟为安全工程专业本科学历，安全总监赵连刚为化学工程与工艺专业本科学历。分管生产/技术负责人姜文明为化学工程	符合

	工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平，新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历；不符合上述要求的现有人员应在2022年年底前达到相应水平。危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。	与工艺专业本科学历。专职安全管理人员均为安全或化工专业专科以上学历。一线操作人员均为高中以上学历。	
(七)	推动企业安全生产社会治理。		
1	建立完善企业安全承诺制度。企业主要负责人要结合本企业实际，在进行全面安全风险评估研判的基础上，通过各种方式途径，向社会和全体员工公开落实主体责任、健全管理体系、加大安全投入、严格风险管控、强化隐患治理等情况。要加强社会监督舆论监督和企业内部监督，完善和落实举报奖励制度，督促企业严守承诺、执行到位。2020年底前，制定出台包括所有重点行业领域的安全生产承诺制度。	企业已建立安全承诺制度。	符合

综上所述，该公司整改情况符合《全国安全生产专项整治三年行动计划》国务院安委会【2020】3号文件以及山东省、东营市关于危险化学品专项整治三年行动的相关要求。

六、危险化学品企业安全分类整治评价

根据应急管理部《关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020年）的通知》（应急〔2020〕84号）、山东省应急管理厅《关于深入开展全省危险化学品企业安全分类整治工作的通知》（鲁应急函〔2021〕2号），对该公司评价见下表：

表 6-26 安全分类整治情况表

一、暂扣或吊销安全生产许可证类				
序号	分类内容	排查情况	符合性情况	备注
1	新建、改建、扩建生产危险化学品的建设项目未经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的危险化学品生产装置，未经具有综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计。	该公司所有项目全部按照“三同时”进行；，由甲级资质单位设计	符合	
2	使用国家明令淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	该公司不涉淘汰的设备、工艺	符合	

3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求，且无法整改的。	该公司外部安全防护距离满足《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）要求。	符合	
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未装设自动化控制系统。	该公司涉及重点监管危险化工工艺：烷基化工艺、氧化工艺、加氢工艺，设置了 DCS 控制系统和 SIS 系统。	符合	
二、停产停业整顿或暂时停产停业、停止使用相关设施设备类				
序号	分类内容	排查情况	符合性情况	备注
1	未取得安全生产许可证、安全使用许可证（试生产期间除外）、危险化学品经营许可证或超许可范围从事危险化学品生产经营活动。	该公司无此情况	符合	
2	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的；国内首次使用的化工工艺，未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	该公司无新开发的危险化学品工艺；无国内首次使用的化工工艺	符合	
3	一级或者二级重大危险源不具备紧急停车功能，对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施未设置紧急切断装置，涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源未配备独立的安全仪表系统，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	该公司涉及一、二级重大危险源，设置了 DCS 控制系统和 SIS 系统	符合	
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的；装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用，且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证	该公司涉及重点监管危险化工工艺：烷基化工艺、氧化工艺、加氢工艺，设置了 SIS 系统。	符合	

	安全的。			
5	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 _A 类设备的房间布置在同一建筑物内。	该公司无此情况	符合	
6	爆炸危险场所未按照国家标准安装使用防爆电气设备,且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	该公司无此情况, 易燃易爆场所全部使用满足要求的防爆电气	符合	
7	涉及光气、氯气、硫化氢等剧毒气体管道穿越除厂区外的公共区域(包括化工园区、工业园区),且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	该公司不涉及	符合	
8	全压力式液化烃球形储罐未按国家标准设置注水措施(半冷冻压力式液化烃储罐或遇水发生反应的液化烃储罐除外),且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	该公司液化烃球罐已设置注水措施	符合	
9	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统,且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。(液氯钢瓶充装、电子级产品充装除外)	该公司涉及液化烃、使用万向管道卸车	符合	
10	氯乙烯气柜的进出口管道未设远程紧急切断阀;氯乙烯气柜的压力(钟罩内)、柜位高度不能实现在线连续监测;未设置气柜压力、柜位等联锁。存在以上三种情形之一,经责令限期改正,逾期未改正且情节严重的。	该公司不涉及氯乙烯	符合	
11	危险化学品生产、经营、使用企业主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	该公司设有专职安全管理机构安全部,配备专职安全管理人员共6人,安全总监1人、注册安全工程师1人。该公司主要负责人及安全管理人员均经过有资质安全培训机构培训,安全生产知识和管理能力考核合格并取得	符合	

		东营市应急管理局颁发的安全资格合格证书。		
12	涉及危险化工工艺的特种作业人员未取得特种作业操作证而上岗操作的。	该公司烷基化工艺、氧化工艺、加氢工艺岗位员工已考取特种作业证。	符合	
13	未建立安全生产责任制。	已建立覆盖全员的安全生产责任制	符合	
14	未编制岗位操作规程,未明确关键工艺控制指标。	编制了各岗位操作规程和关键控制指标	符合	
15	动火、进入受限空间等特殊作业管理制度不符合国家标准,实施特殊作业前未办理审批手续或风险控制措施未落实,且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	特殊作业制度齐全,满足要求	符合	
16	列入精细化工反应安全风险评估范围的精细化工生产装置未开展评估,且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	该公司为石油化工企业	符合	
17	未按国家标准分区分类储存危险化学品,超量、超品种储存危险化学品,相互禁配物质混放混存,且重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的。	按照要求储存危险化学品,无禁忌情况、无混存情况	符合	
三、限期改正类				
序号	分类内容	排查情况	符合性情况	备注
1	涉及“两重点一重大”建设项目未按要求组织开展危险与可操作性分析(HAZOP)。	已开展装置的HAZOP分析	符合	
2	重大危险源未按国家标准配备温度、压力、液位、流量、组分等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置,并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息储存(不少于30天)等功能。	具备30天以上的存储功能,相应数据已收集	符合	

3	现有涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产装置未完成有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估，同时未按照《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1号）的有关方法对相关原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估；已开展反应安全风险评估的企业未根据反应危险度等级和评估建议设置相应的安全设施，补充完善安全管控措施的。	该公司不涉及	符合	
4	涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室布置在装置区内，且未完成搬迁的；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室布置在装置区内，但未按照《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）完成抗爆设计、建设和加固的。	该公司控制室不在装置区内	符合	
5	涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置未实现自动化控制。	该公司不涉及	符合	
6	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	该公司不涉及此情况	符合	
7	未按照标准设置、使用有毒有害、可燃气体泄漏检测报警系统；可燃气体和有毒气体检测报警信号未发送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警。	气体报警信号已发送至控制室	符合	
8	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	不涉及此情况	符合	
9	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电。	已设置双电源	符合	

10	涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业,新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员不具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称;新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员不具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平;新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员不具备化工类大专及以上学历。	相关人员满足要求;公司不涉及爆炸品	符合	
11	未建立安全风险研判与承诺公告制度,董事长或总经理等主要负责人未每天作出安全承诺并向社会公告。	每天按照要求进行承诺	符合	
12	危险化学品生产企业未提供化学品安全技术说明书,未在包装(包括外包装件)上粘贴、拴挂化学品安全标签。	无此情况,全部按照要求进行管理	符合	
13	未将工艺、设备、生产组织方式等方面发生的变化纳入变更管理,或在变更时未进行安全风险分析。	全部纳入	符合	
14	未按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》配备应急救援物资。	已按照要求配备	符合	

综上所述,该公司符合应急管理部《关于印发危险化学品企业安全分类整治目录(2020年)的通知》(应急〔2020〕84号)、山东省应急管理厅《关于深入开展全省危险化学品企业安全分类整治工作的通知》(鲁应急函〔2021〕2号)的相关要求。

七、应急〔2019〕78号评价

根据《应急管理部关于印发《化工园区安全风险排查治理导则(试行)》和《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》(应急〔2019〕78号),采用《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》对该公司进行评价,见下表:

表 6-27 应急（2019）78 号检查情况

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
(一) 安全领导能力				
1	主要负责人应组织制定符合本企业实际的安全生产方针和年度安全生产目标； 安全生产目标应满足： 形成文件，并得到所有从业人员的贯彻和实施 符合或严于相关法律法规的要求； 根据安全生产目标制定量化的安全生产工作指标。	《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93 号）中 评审标准 2.1	查该公司红头文件，明确指出了符合该公司实际的安全方针和安全生产目标	符合
2	应将年度安全生产目标分解到各级组织（包括各个管理部门、车间、班组），逐级签订安全生产目标责任书； 企业及各个管理部门、车间应制定切实可行的年度安全生产工作计划； 应定期考核安全生产目标完成情况。	《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93 号）中 评审标准 2.1	该公司内按照要求逐级签订了安全生产目标责任书，内容符合实际	符合
3	企业应建立安全风险研判与承诺公告制度，董事长或总经理等主要负责人应每天作出安全承诺并向社会公告。	《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）	该公司安全承诺公示牌信息每日按照要求进行更新	符合
4	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： （一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；	《安全生产法》第二十一条	该公司建立了安全生产责任制，涵盖该公司各个岗位的职责。 各车间在年初制定了安全培训计划，根据计划各部门车间组织进行培训； 该公司根据该公司内部风	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	(三)组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划; (四)保证本单位安全生产投入的有效实施; (五)组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制,督促、检查本单位的安全生产工作,及时消除生产安全事故隐患; (六)组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案; (七)及时、如实报告生产安全事故。		险点,制定了从上至下的隐患排查制度,同时根据该公司制定的检查计划,定期开展安全检查。 该公司各单位根据该公司生产安全事故应急救援预案制定本单位的年度演练计划,根据计划内容相应部门制定演练方案开展各类应急演练。 该公司制定了事故管理制度。	
5	企业负责人应每季度至少参加 1 次班组安全活动,车间负责人及其管理人员每月至少参加 2 次班组安全活动,并在班组安全活动记录上签字。	《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》(安监总管三〔2011〕93 号)中评审标准 5.6	该公司主要负责人及时参加班组安全活动,并进行签字	符合
6	企业应制定领导干部带班制度并严格落实,主要负责人应参加领导干部带班,其他分管负责人要轮流带班;生产车间也要建立由管理人员参加的车间值班制度并严格落实。	《国家安全监管总局工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》(安监总管三〔2010〕186 号	该公司制定了领导带班管理制度,其中明确了领导带班小组、职责、管理内容,考核等相关内容,另外在制度中明确了值班经理,值班人员,车间管理人员值班人员相应的管理内容	符合
7	企业厂级、车间级负责人应参与安全风险辨识评价工作。	《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》(安监总管三〔2011〕93 号)中	该公司总经理、各车间主任按照要求参加安全风险的辨识评价工作	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
		评审标准 3.2		
8	企业主要负责人和各级管理人员应按安全生产责任制要求履行在岗在位在职责。		企业负责人，各级管理人员，严格按照该公司制定的安全责任制履行个人职责，对未履职人员及时进行通报处理（该公司各类通报）	符合
9	企业应由相应级别的负责人组织并参加综合性或专业性安全风险隐患排查及治理工作。	《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93号）中评审标准 11.2	该公司主要负责人及各级管理人员按照该公司制定的检查计划进行检查，并将在检查中发现的各类问题输入安全信息化平台进行闭环管理。	符合
10	企业应建立安全生产管理体系，并通过体系评审、持续改进等措施保证有效运行。		该公司已建立安全生产管理体系。	符合
11	企业主要负责人应制定月度个人安全行动计划，并对安全行动计划履行情况进行考核。		包括总经理在内的所有人员均制定个人安全承诺，定期考核。	符合
12	企业主要负责人应学习、贯彻落实国家安全生产法律法规，听取安全生产工作情况汇报，了解安全生产状况，研究重大问题，并督促落实情况。	《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93号）中评审标准 2.3	该公司总经理参加该公司内组织的各项法律法规的培训，同时定期组织召开安委会	符合
13	企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全监管总局令第41号）第十六条	该公司主要负责人钟建伟为安全工程专业本科学历，安全总监赵连刚为化学工程与工艺专业本科学历，分管生产/技术负责人姜文明为化学工程与工艺专业本科学历，以上3人	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
			累计从事化工行业工作均在 10 年以上。	
14	企业应当依法设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员； 专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历； 从业人员 300 人以上的企业，应当按照不少于安全生产管理人员 15% 的比例配备注册安全工程师；安全生产管理人员在 7 人以下的，至少配备 1 名注册安全工程师。	《安全生产法》第二十四条 《国家安全监管总局关于危险化学品企业贯彻落实国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知的实施意见》（安监总管三〔2010〕186 号）第一章第三条《注册安全工程师管理规定》（国家安全监管总局令 11 号）第六条	公司目前从业人员 272 人，该公司设置了安全总监 1 人，设置了安全机构安全科；配备专职安全管理人员 6 名（包含安全总监），配备 1 名注册安全工程师。	符合
15	企业应建立和落实安全生产费用管理制度，足额提取安全生产费用，专项用于安全生产； 企业应合理使用安全生产费用；建立安全生产费用台账，载明安全生产费用使用情况。	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）	该公司建立《安全生产费用管理制度》，该公司根据制度要求足额提取安全费用，并对安全投入情况进行统计。	符合
16	企业应依法参加工伤保险和安全生产责任保险，为员工缴纳保险费。	《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》（中发〔2016〕32 号）第二十九条	该公司在岗职工按照要求参加相关保险	符合
17	企业应建立反“三违”（违章指挥、违章作业、违反劳动纪律）机制，对“三违”行为进行检查处置。		该公司建立相关制度，日常检查中发现的各类三违现象，以通报的形式进行处罚	符合
18	企业应建立异常工况下应急处理		经检查，该公司内暂无相	符

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	的授权决策机制。		关文件和资料	合
(二) 安全生产责任制				
1	企业应建立健全全员安全生产责任制： 应明确各级管理部门及基层单位的安全生产责任和考核标准。 应明确主要负责人、各级管理人员、一线从业人员（含劳务派遣人员、实习学生等）等所有岗位人员的安全生产责任和考核标准。	《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29号）第三条 《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93号）评审标准 2.3	该公司建立有安全责任制，明确了主要负责人、各级管理人员、及岗位职工的相应职责，并且制定了相应的考核标准；该公司无劳务派遣人员及实习学生	符合
2	企业应将全员安全生产责任制教育培训工作纳入安全生产年度培训计划，对所有岗位从业人员（含劳务派遣人员、实习学生等）进行安全生产责任制教育培训，如实记录相关教育培训情况等。	《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29号）第五、七条	该公司制定了年度安全培训计划，组织相关人员对制度、责任制相关内容进行了培训。	符合
3	企业应建立健全安全生产责任制管理考核制度，对全员安全生产责任制落实情况进行考核管理。	《安全生产法》第四条 《关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29号）第六条	在该公司安全责任中，明确了安全生产责任制考核标准	符合
4	当国家安全生产法律法规发生变化或企业生产经营发生重大变化时，应及时修订安全生产责任制。	《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93号）评审标准 4.3	该公司安全生产责任制已及时修订	符合
(三) 安全教育和岗位操作技能培训				
1	企业应当按照安全生产法和有关	《生产经营单位安全培	该公司依据相应法律法	符

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	法律、行政法规要求，建立健全安全教育培训制度。	训规定》（国家安全生产监督管理总局令第3号）第三条	规，制定了该公司的安全培训教育管理制度。	合
2	企业应根据培训需求调查编制年度安全培训计划，并按计划实施。	《国家安全生产监督管理总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93号）评审标准 5.1	该公司在年初编制了安全培训计划，并根据计划内容开展相关培训	符合
3	企业应当建立健全从业人员安全生产教育和培训档案，详细、准确记录培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。	《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第3号）第二十二	该公司各部门建立本部门人员的培训档案，每月月末按照要求对本月培训情况进行统计	符合
4	企业应对培训教育效果进行评估和改进。	《国家安全生产监督管理总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93号）评审标准 5.1	培训完成后及时进行评价	符合
5	企业主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格；企业主要负责人和安全生产管理人员应接受每年再培训。	《安全生产法》第二十七条 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第3号）第九条	该公司设有专职安全机构安全部，配备专职安全管理人员共6人，安全总监1人、注册安全工程师1人。该公司主要负责人及安全管理人员均经过有资质安全培训机构培训，安全生产知识和管理能力考核合格并取得东营市应急管理局颁发的安全资格证书。	符合
6	企业应对新从业人员（包括临时工、合同工、劳务工轮换工、协议工、实习人员等）进行厂、车间（工	《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第3号）第十一、	该公司根据培训教育制度对新职工进行培训，培训时长72小时，各级培训	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	段 区、队）、班组三级安全培训教育， 考核合格后上岗	十二条。	必须进行考试，成绩 80 分以上为合格。	
7	新从业人员的三级安全培训教育的内容应符合《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令 第 3 号）要求。	《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令 第 3 号）第十四、十五、十六条	新从业人员的三级安全培训教育的内容符合《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令 第 3 号）要求。	符合
8	企业新从业人员安全培训时间不得少于 72 学时；从业人员每年应接受再培训，再培训时间不得少于 20 学时。	《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令 第 3 号）第十五条	培训时长及 72 小时，成绩 80 分以上为合格。从业人员按照培训严格按照培训计划进行培训，培训时长超过 20 小时	符合
9	从业人员在本企业内调整工作岗位或离岗一年以上重新上岗时，应当重新接受车间（工段、区、队）和班组级的安全培训。	《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令 第 3 号）第十九条	企业制定相关制度并执行	符合
10	特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证后，方可上岗作业；特种作业操作证应定期复审。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安监总局令 第 30 号）第五十二条	企业特种作业人员均经培训并考试合格	符合
11	当工艺技术、设备设施等发生改变时，要及时对相关岗位操作人员进行有针对性的再培训。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）第十二条	企业制定相关制度并执行	符合
12	生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。	《安全生产法》第二十九条	企业制定相关制度并执行	符合
13	企业应对相关方入厂人员进行有	《国家安监总局关	企业制定相关制度并执行	符

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	关安全规定及安全注意事项的培 训教育。	于印发危险化学品从业 单位安全生产标准化评 审标准的通知》（安监总 管三〔2011〕93号）评 审标准 5.5		合
(四) 安全生产信息管理				
1	企业应制定安全生产信息管理制度,明确安全生产信息收集、整理、保存、利用、更新、培训等环节管理要求,明确安全生产信息管理主责部门、各环节管理责任部门。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号) 第四条	企业制定安全生产信息管理制度	符合
2	化学品危险性信息、工艺技术信息、设备设施信息、行业经验、事故教训等安全生产信息内容应符合 AQ/T3034 有关要求。	《化工过程安全管理导则》(AQ/T 3034-2022)	技术信息符合工艺危害分析的基础;确保生产维修符合最初设计的意图。	符合
3	企业应按职责分工,由责任部门收集、整理、保存各类安全生产信息。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号) 第二条	企业按职责分工	符合
4	1. 利用信息系统实现对安全生产信息的自动保存,实现可查可用,并便于检索、查阅,相关人员可及时、方便的获取相关信息; 2. 安全生产信息可为单独的文件,也可以包含在其他文件、资料中。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号) 第二条	车间 DCS 系统、现场监控系统的等有相关的安全信息资料	符合
5	企业应综合分析收集到的各类信息,明确提出生产过程安全要求和注意事项,并转化到安全风险分析、事故调查和编制生产管理制度、操作规程、员工安全教育培训手册、应急处置预案、工艺卡片和技术手册、化学品间的安全相容矩	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号) 第三条	根据该公司现状及收集的各类信息该公司制定有各类管理制度,各岗位作业指导书,应急预案等资料	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	阵表等资料中。			
6	企业应及时获取或编制危险化学品安全技术说明书和安全标签。	《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 591 号）第十五条	该公司及时及时获取或编制危险化学品安全技术说明书和安全标签，完成危险化学品登记证的变更	符合
7	企业应及时收集、更新安全生产信息，以确保信息正确、完整，并保证相关人员能够及时获取最新安全生产信息。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）第四条	该公司根据日常巡检，定期检查及时收集各类安全信息	符合
8	企业应对相关岗位人员进行安全生产信息培训，以掌握本岗位有关的安全生产信息。	《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93 号）评审标准 6.4	该公司制定有年度培训计划，按照培训的计划组织各类培训。	符合
9	企业应建立识别和获取适用的安全生产法律法规、标准及政府其他有关要求的管理制度，明确责任部门、识别、获取、评价等要求。	《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93 号）评审标准 1.1	由安全科负责安全生产法律法规的识别的标准及政府其他有关要求的管理制度并及时进行更新	符合
10	企业应及时识别和获取适用的安全生产法律法规和标准及政府其他有关要求，形成清单和文本数据库，并定期更新。	《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93 号）评审标准 1.1	安全部根据新颁布的法律法规，标准规范及政府有关要求，及时进行更新相关资料	符合
11	企业应定期对适用的安全生产法律、法规、标准及其他有关要求的执行情况进行符合性评价，编制符合性评价报告；对评价出的不符合项进行原因分析，制定整改计划和	《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93 号）评	该公司按照要求定期进行符合性评价，并编制评价报告	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	措施并落实。	审标准 1.2		
(五) 安全风险管理				
1	企业应制定安全风险管理制度,明确安全风险评价的目的、范围、频次、准则、方法、工作程序等,明确各部门及有关人员在开展安全风险评价过程中的职责和任务。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号) 第五条	该公司制定了《风险分级管控及考核管理制度》,内容包括编制目的、使用范文及依据、职责、程序、风险信息更新与验证、评价时机及考核等相关内容;其中程序内容包括评价组织、领导小组、评价方法、评价准则、风险评价控制要求、风险评价措施选择、风险评价实施等相关内容。	符合
2	1. 企业应依据以下内容制定安全风险评价准则: 有关安全生产法律、法规; 设计规范、技术标准; 企业的安全管理标准、技术标准; 企业的安全生产方针和目标等。 评价准则应包括事件发生可能性、严重性的取值标准以及安全风险等级的评定标准; 安全风险可接受水平最低应满足 GB36894 要求。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号) 第五条 《国家安监总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》(安监总管三〔2011〕93号)评审标准 3.1	编制依据有 1) 《安全生产风险分级管控体系通则》DB37/T2882-2016、2) 《化工企业安全生产风险分级管控体系细则》DB37/T2971-2017、评价准则中包含事件发生可能性(L)、严重性(S)的取值标准以及安全风险等级的评定标准	符合
3	企业应对生产全过程及建设项目的全生命周期开展安全风险辨识,辨识范围应包括: 建设项目规划、设计和建设、投产、运行等阶段 常规和非常规活动; 所有进入作业场所人员的活动;	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号) 第五条 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》(AQ3013-2008)第	该公司根据该公司现场实际运行情况,划分风险点,其中包含各岗位现场操作运行,各类特殊作业,装卸车作业,检维修作业,对其现场操作及各类设备设施进行了分析。同时在	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	安全事故及潜在的紧急情况； 原材料、产品的装卸和使用过程； 作业场所的设施、设备、车辆、安全防护用品 丢弃、废弃、拆除与处置； 周围环境； 气候、地震及其他自然灾害等。	5.2.1.2 条；	现场作业施工前或车间进行变更前必须作安全风险辨识	
4	企业安全风险辨识分析内容应重点关注如下方面： 对涉及“两重点一重大”生产、储存装置定期运用 HAZOP 方法开展安全风险辨识； 对设备设施、作业活动、作业环境进行安全风险辨识； 当管理机构、人员构成、生产装置等发生重大变化或发生安全事故时，及时进行安全风险辨识分析； 对控制安全风险的工程、技术、管理措施及其失效后可能引起的后果进行分析。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号） 第六条 《危险与可操作性分析 质量控制与审查导则》（T/CCSAS001-2018）	该公司根据实际该公司运行情况，及时对相关内容进行风险辨识	符合
5	企业应对厂区内人员密集场所及可能存在的较大风险进行排查； 试生产投料期间，区域内不得有施工作业； 涉及硝化、加氢、氟化、氯化等重点监管化工工艺及其他反应工艺危险度 2 级及以上的生产车间（区域），同一时间现场操作人员控制在 3 人以下； 系统性检修时，同一作业平台或同一受限空间内不得超过 9 人； 装置出现泄漏等异常状况时，严格		1. 评价范围内无试生产项目； 2. 该公司生产装置使用全流程自动化操作 3. 现场出现泄漏时，根据要求进行现场处置或启动该公司应急预案，对不熟悉现场环境的人员严禁进入作业现场。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	控制现场人员数量。			
7	企业应对辨识出的安全风险依据安全风险评价准则确定安全风险等级，并从技术、组织、制度、应急等方面对安全风险进行有效管控。	《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》（安委办〔2016〕11号）	针对该公司辨识出的风险，根据制度中的风险评价准则确定安全风险等级，同时从工程技术措施、管理措施、培训教育措施、个人防护措施、应急处置措施5个方面对相关风险进行有效管控。	符合
8	企业应对安全风险管控措施的有效性实施监控情况进行巡查，发现措施失效后应及时处置。		根据风险分级情况，该公司实施四级管控，即该公司级、车间级、班组级、岗位级；该公司级负责人每月至少对现场进行一次隐患排查，车间级负责人每周至少对现场进行一次隐患排查，班组级负责人每周至少对现场进行一次隐患排查，岗位级负责人需每班进行两次巡检	符合
9	企业应建立不可接受安全风险清单，对不可接受安全风险要及时制定并落实消除、减小或控制安全风险的措施，将安全风险控制在可接受的范围内。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第七条	该公司风险分级管控及考核管理制度中有不可接受风险的定义及确定方式，现该公司内无不可接受风险	符合
10	企业应对涉及“两重点一重大”的生产、储存装置每3年运用HAZOP分析法进行一次安全风险辨识分析，编制HAZOP分析报告。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第五条 《危险与可操作性分析质量控制与审查导则》（T/CCSAS001-2018）	该公司严格按照要求进行HAZOP分析，	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
11	企业应在法律法规、标准规范或企业管理机构、人员构成、生产装置等发生重大变化或发生安全事故时，及时进行安全风险辨识分析。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第五条	“该公司每年至少一次评审或检查风险评价结果和 风险管控效果。 该公司在下列情形发生时及时进行风险评价及分级管控分析 （1）新的或变更的法律、法规及其他要求； （2）操作条件变化或工艺改变； （3）技术改造项目； （4）有对事件、事故或其他信息的新认识； （5）组织机构发生大的调整。”	符合
12	企业应全员参与安全风险辨识评价和管控工作。	《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）第 5.2.2.2条	该公司在制定《风险分级管控及考核管理制度》的同时，制定《安全风险公告管理制度》，目的就是明确该公司安全风险公告流程和内容，做到全员参与、全员掌握。	符合
13	企业应将安全风险评价的结果及所采取的管控措施对从业人员进行培训，使其熟悉工作岗位和作业环境中存在的危险、有害因素，掌握、落实应采取的管控措施。	《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）第 5.2.3.2条	企业已对对高管、部门经理、车间主任、安全员进行了风险分级管控与隐患排查治理体系相关知识的培训，并对相关人员进行考试；各车间部门对相关培训进行了转训。	符合
14	生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发	《安全生产法》第四十一条	该公司制定了《隐患排查治理及考核管理制度》内容涵盖了目的、适用范围	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录,并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中,重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。		及引用标准、术语解释、职责与权限、管理内容与方法、隐患排查的方式、形式和频次、考核标准	
15	企业应编制综合性、专业、重要时段和节假日、季节性和日常事故隐患排查表。	《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》(AQ3013-2008)第5.10.1条	企业制定综合性检查表、季节性检查表、节假日检查表、专业性检查表等	符合
16	企业应制定事故隐患检查计划,明确各种排查的目的要求、内容和负责人,并按计划开展各种事故隐患排查工作。	《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》(AQ3013-2008)第5.10.1条	企业制定事故隐患检查计划,明确各种排查的目的、要求、内容和负责人,并按计划开展各种事故隐患排查工作。	符合
17	企业应对排查出的事故隐患下达隐患治理通知,立即组织整改,并建立事故隐患治理台账。	《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》(AQ3013-2008)	对于排查出的事故隐患,该公司通过内部安全信息化平台完成闭环管理	符合
18	对于重大事故隐患,企业应由主要负责人组织制定并实施治理方案;企业应编制重大事故隐患报告,及时向应急管理部门和有关部门报告。	《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(国家安全监管总局令第16号)第十四、十五条	该公司无重大事故隐患	符合
(六)变更管理				
1	企业应建立变更管理制度,明确不同部门的变更管理职责及变更的类型、范围、程序,明确变更的事项、起始时间、可能带来的安全风险、消除和控制安全风险的措施、修改操作规程等安全生产信息、开	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号)第二十二条	企业制定相关制度并执行	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	展变更相关的培训等。			
2	企业应对工艺、设备、仪表、电气、公用工程、备件、材料、化学品、生产组织方式和人员等方面发生的所有变更进行规范管理。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第二十二条	企业制定相关制度并执行	符合
3	企业的所有变更应严格履行申请、审批、实施、验收程序。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第二十四条	企业制定相关制度并执行	符合
4	企业应对每项变更在实施后可能产生的安全风险进行全面的分析，制定并落实安全风险管控措施。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第二十二条	企业制定相关制度并执行	符合
5	变更后企业应对相关规程、图纸资料等安全生产信息进行更新，并对相关人员进行培训，以掌握变更内容、安全生产信息更新情况、变更后可能产生的安全风险及采取的管控措施。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第二十三、二十四条	企业制定相关制度并执行	符合
6	企业应建立健全变更管理档案。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第二十二条	企业建有变更管理档案	符合
(七)作业安全管理				
1	企业应建立并不断完善危险作业许可制度，规范动火、进入受限空间、动土、临时用电、高处作业、断路、吊装、抽堵盲板等特殊作业的安全条件和审批程序； 实施特殊作业前，必须办理审批手	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第十八条	该公司根据相应特殊作业安全管理制度对各类特殊作业进行管控，相关特殊作业的审批严格遵守安全管理制度要求， 特殊作业按照要求办理相	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	续。		应票证，办理流程符合制度要求 企业按照要求进行办理审批手续	
2	特殊作业票证内容设置应符合 GB30871 要求； 作业票证审批程序、填写应规范（包括作业证的时限、气体分析、作业风险分析、安全措施、各级审批、验收签字、关联作业票证办理等）。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB 30871-2022	特殊作业票证安全管理制度根据 GB30871 内容进行编制，作业票证的审批按照相应管理制度进行审批	符合
3	实施特殊作业前，必须进行安全风险分析、确认安全条件，确保作业人员了解作业安全风险和掌握风险控制措施。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）第十九条	特殊作业前，车间落实各项安全措施并向作业人员进行安全交底，票证审批人员现场确认安全措施落实到位，作业人员明确安全交底内容后方可进行作业审批	符合
4	特殊作业现场管理应规范： 作业人员应持作业票证作业，劳动防护用品佩戴符合要求，无违章行为； 监护人员应坚守岗位，持作业票证监护； 作业过程中，管理人员要进行现场监督检查； 现场的设备、工器具应符合要求，设置警戒线与警示标志，配备消防设施与应急用品、器材等。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB 30871-2022	特殊作业现场作业人员及监护人员分别持有现场作业票证，监护人穿监护服全程监护，车间管理人员现场进行巡检盯靠，各项措施严格按照票证要求进行落实，落实不到位不予办理	符合
5	特殊作业现场监护人员应熟悉作业范围内的工艺、设备和物料状态，具备应急救援和处置能力。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）	现场监护人由经过安全部组织的监护人培训班培训并考试合格的老职工担任	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
		第十九条	任。	
6	储罐切水作业、液化烃充装作业、安全风险较大的设备检维修等危险作业应制定相应的作业程序，作业时应严格执行作业程序。	《化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定》和《油气罐区防火防爆十条规定》的通知（安监总政法〔2017〕15号）	该公司储罐切水和液化烃卸车作业已制定相应的作业程序，作业时严格执行作业程序。	符合
(八) 承包商管理				
1	企业应建立承包商管理制度，明确承包商资格预审、选择、安全培训、作业过程监督、表现评价、续用等要求。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第二十条	符合要求	符合
2	企业应按制度要求开展承包商资格预审、选择、表现评价、续用等过程管理。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第二十条	符合要求	符合
3	企业应与承包商签订专门的安全管理协议，明确双方安全管理范围与责任。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第二十一条	符合要求	符合
4	1. 企业应对承包商的所有人员进行入厂安全培训教育，经考核合格发放入厂证，禁止未经安全培训教育合格的承包商作业人员入厂； 2. 进入作业现场前，作业现场所在基层单位应对承包商人员进行安全培训教育和现场安全交底； 3. 保存承包商安全培训教育、现场安全交底记录。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第二十二一条	符合要求	符合
5	企业应对承包商重点施工项目的安全作业规程、施工方案进行审查。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第二十一条	符合要求	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
6	企业应对承包商作业进行全程安全监督。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十一条	符合要求	符合
(九) 安全事故事件管理				
1	企业应建立安全事故事件管理制度，明确安全事故事件的报告、调查和防范措施制定等要求； 企业应将涉险事故、未遂事故等安全事件（如生产事故征兆、非计划停工、异常工况、泄漏、轻伤等）纳入安全事故事件管理； 应将承包商在企业内发生的事故事件纳入本企业的安全事故事件管理。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十七条	1. 该公司制定了《事故管理制度》，内容包括目的、编制依据及适用范围、职责、事故分类、事故分级、事故报告、事故调查、事故分析及事故分析报告、事故档案、事故的责任追究与统计等相关内容； 2. 该公司建有事故事件台账，用于收集各类事故事件；	符合
2	企业应收集同类企业安全事故及事件的信息，吸取教训，开展员工培训。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十八条	对于同类企业出现的事故事件，该公司根据其事故事件发生的原因，制定类比检查表，对该公司内进行类比检查	符合
3	企业应建立安全事故事件管理档案。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十条	该公司建立了事故事件台账，对该公司内发生的事故事件进行统计。	符合
4	企业应深入调查分析安全事件，找出发生的根本原因； 应制定有针对性和可操作性的整改、预防措施； 措施应及时落实。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第二十七条	事故事件台账中包含了事件发生时间、责任人、事件详细过程、直接/间接原因、根本原因、及采取的相关措施、责任追究情况等内容	符合
6	企业应重视外部安全事故信息收	《关于加强化工过程安	对于同类企业出现的事故	符

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	集工作，认真吸取同类企业、装置的教训，提高安全意识和防范事故能力	全管理的指导意见》（安监总管三（2013）88号）第二十八条	事件，该公司根据其事故发生的原因，制定类比检查表，对该公司内进行类比检查。	符合

2 设计与总图安全风险隐患排查表

(一)设计管理				
1	企业应委托具备国家规定资质等级的设计单位承担建设项目工程设计。涉及“两重点一重大”的大型建设项目，其设计单位资质应为工程设计综合资质或相应工程设计化工石化医药、石油天然气（海洋石油）行业、专业甲级资质。	《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三（2013）76号）	查该公司装置设计院为甲级资质。	符合
2	建设项目应经过正规设计或开展安全设计诊断。	《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（安监总管三（2012）87号）	建设项目经过了正规设计。	符合
4	涉及有毒气体或易燃气体，且其构成危险化学品重大危险源的库房应按 GB/T37243 的规定，采用定量风险评价法计算外部安全防护距离，定量风险评价法计算时应采用可能储存的危险化学品最大量计算外部安全防护距离。	《危险化学品经营企业安全技术基本要求》（GB18265-2019）第 4.1.4 条	不涉及。	符合
5	企业应在建设项目基础设计阶段组织开展危险与可操作性（HAZOP）分析，形成分析报告。	《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三（2013）76号）《危险与可操作性分析质量控制与审查导则》	该公司各生产岗位都进行了 HAZOP 分析，且有分析报告。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
		(T/CCSAS001-2018)		
6	1. 新建化工装置应设计装备自动化控制系统, 并根据工艺过程危险和风险分析结果、安全完整性等级评价 (SIL) 结果, 设置安全仪表系统; 2. 涉及重点监管危险化工工艺的大、中型新建建设项目要按照 GB/T21109 和 GB50770 等相关标准开展安全仪表系统设计。	《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》(安监总管三〔2013〕76 号)	1、该公司没有新建化工装置。 2、涉及重点监管危险化工工艺, 设计阶段按照 GB/T21109 和 GB50770 等相关标准开展安全仪表系统设计。	符合
7	1. 涉及精细化工的建设项目, 在编制可行性研究报告或项目建议书前, 应按规定开展反应安全风险评估; 2. 国内首次采用的化工工艺, 要通过省级有关部门组织专家组进行安全论证。	《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》(安监总管三〔2017〕1 号) 第二、四条《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》(安监总管〔2010〕186 号) 第九条	不涉及	符合
8	企业在建设项目详细设计和施工安装阶段, 发生以下重大变更的, 设计单位应按管理程序重新报批: 1. 改变安全设施设计且可能降低安全性能的; 2. 在施工期间重新设计的。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全监管总局令第 45 号) 第二十条	不涉及。	符合
(二)总图布局				
1	企业应对在役装置按照相关要求开展外部安全防护距离评估。	《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》	该公司外部安全防护距离满足《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
		(GB/T37243-2019)	护距离确定方法》 (GB/T37243-2019)要求。	
2	企业总图布置应根据工厂的性质、规模、生产流程交通运输、环境保护、防火、安全、卫生、施工、检修、生产、经营管理、厂容厂貌及发展等要求，并结合当地自然条件进行布置，符合GB50489 要求。	《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)	该公司布置符合相关要求 标准规范	符合
3	化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于 GB50160 规定。	《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》 (GB50160-2008) 第 4.1.9 条	该公司与周边企业防火间距符合先关规定	符合
4	化工企业与同类企业及油库的防火间距不应小于 GB50160 规定。	《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》 (GB50160-2008) 第 4.1.10 条	该公司于周边企业防火间距符合相关规定	符合
5	液化烃罐组与电压等级 330kV~1000kV 的架空电力线路的防火间距不应小于 100m。单罐容积大于等于 50000m ³ 的甲、乙类液体储罐与居民区、公共福利设施、村庄的防火间距不应小于 120m。	《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》 (GB50160-2008) 第 4.1.9 条	企业周边无 330kV~1000kV 的架空电力线，不涉及大于等于 50000m ³ 的单罐。	符合
6	企业内部设施之间防火间距应符合相关规范要求。	《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》 (GB50160-2008) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》 (GB50016-2014)	该公司内部设施之间防火间距应符合相关规范要求。	符合
7	企业控制室或机柜间与装置的防火间距应满足 GB50160 要求；建筑安全出口不应直接面向有爆炸危	《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》 (GB50160-2008) 第	该公司控制室、机柜间的防火间距均符合相关标准规范，面向装置的一侧均	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	险性的装置或设备。	5.2.16、5.2.17、5.2.18条 《石油化工建筑物抗爆设计标准》 (GB/T50779-2022)第3.0.3条	无门窗、孔洞等	
8	火炬与其他设施的防火间距不应小于 GB50160 规定。	《石油化工企业设计防火标准 (2018 版)》 (GB50160-2008)第4.2.12条	火炬与其他设施的防火间距符合 GB50160 规定	符合
9	液化烃、可燃液体的铁路装卸线不得兼作走行线。	《石油化工企业设计防火标准 (2018 版)》 (GB50160-2008)第4.4.6条	该公司内部不涉及铁路装卸线	符合
12	变、配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 10kV 及以下的变、配电站，当采用无门、窗、洞口的防火墙分隔时，可一面贴邻，并应符合现行 GB50058 等标准规定。	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 (GB50016-2014)第3.3.8条	该公司配电室设置不涉及左述情况。	符合
13	空分装置的布置，应符合下列规定： 1. 布置在空气洁净，并靠近氮气、氧气最大用户处； 2. 与全厂的布置统一协调，并留有扩建的可能； 3. 避免靠近爆炸性、腐蚀性和有毒气体以及粉尘等有害物场所，并应考虑周围企业（或装置）改建或扩	《石油化工氮氧系统设计规范》 (SH/T 3106-2019)第4.1条	该公司内不涉及空分装置	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	建时对空分装置安全带来的影响。			
14	空分装置吸风口的设置, 应符合 SH/T3106 要求。	《石油化工氮氧系统设计规范》(SH/T 3106-2019) 第 3.3 条	该公司内不涉及空分装置	符合
15	厂房之间及与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等的防火间距不应小于 GB50016 规定, 与甲类仓库的防火间距应符合 GB50016 规定。	《建筑设计防火规范》(2018 年版) (GB50016-2014) 第 3.4.1、3.5.1 条	符合相关标准	符合
16	光气、氯气等剧毒气体及含硫化氢管道不应穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》(安监总管三(2017)121 号)	无光气、氯气或含硫化氢的管路穿越厂区	符合
17	地区输油(输气)管道不应穿越厂区。	《石油化工企业设计防火标准》(2018 版) (GB50160-2008) 第 4.1.8 条	无地区输油、输气管路穿越厂区	符合
18	地区架空电力线路不得穿越生产区。	《石油化工企业设计防火标准》(2018 版) (GB50160-2008) 第 4.1.6 条	无地区架空线路穿越厂区	符合
4 装置运行安全风险隐患排查表				
(一) 工艺风险评估				
1	新开发的危险化学品生产工艺应经小试、中试、工业化试验再进行工业化生产。国内首次采用的化工工艺, 要通过省级有关部门组织专家组进行安全论证。	《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》(安监总管三(2010)186 号)	不涉及。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
2	精细化工企业应按照规定要求,开展反应安全风险评估。	《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》(安监总管三〔2017〕1号)	不涉及精细化工	符合
3	生产企业不得使用淘汰落后技术工艺目录列出的工艺。	《关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)的通知》(安监总科技〔2015〕75号) 《淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016年)的通知》(安监总科技〔2016〕137号)	无淘汰工艺	符合
(二)操作规程与工艺卡片				
1	企业应建立操作规程与工艺卡片管理制度,包括编写、审查、批准、颁发、使用、控制、修改及废止的程序和职责等内容。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号)第八条	公司已设置相关制度。	符合
2	企业应制订操作规程,并明确工艺控制指标。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号)第八条	制定了操作规程,其中包括明确的工艺控制指标。	符合
3	操作规程的内容至少应包括: 1. 岗位生产工艺流程,工艺原理,物料平衡表、能量平衡表,关键工艺参数的正常控制范围,偏离正常工况的后果,防止和纠正偏离正常工况的方法及步骤;	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号)第八条	岗位操作规程中涵盖所查内容。 1、查《东营市科德化工有限公司装置岗位操作规程》内容包括工艺原理,物料平衡表、能量平衡表,	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	装置正常开车、正常操作、临时操作、应急操作、正常停车和紧急停车的操作步骤和安全要求； 3. 工艺参数一览表，包括设计值、正常控制范围、报警值及联锁值； 4. 岗位涉及的危险化学品危害信息、应急处理原则以及操作时的人身安全保障、职业健康注意事项。		关键工艺参数的正常控制范围，偏离正常工况的后果，防止和纠正偏离正常工况的方法及步骤，有装置正常开车、正常操作、临时操作、应急操作、正常停车和紧急停车的操作步骤和安全要求。有‘工艺参数一览表’内容包括设计值、正常控制范围、报警值及联锁值；	
4	企业应根据生产特点编制工艺卡片，工艺卡片应与操作规程中的工艺控制指标一致。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第八条	各生产岗位都有工艺卡片。 查中控室操作工、巡检工工艺卡片与操作规程控制指标一致	符合
5	企业应每年确认操作规程与工艺卡片的适应性和有效性，应至少每三年对操作规程进行审核、修订。当工艺技术、设备发生重大变更时，要及时审核修订操作程。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第八条	生产科每年组织各专业部门和车间对指导书进行适应性和有效性确认，如有修订，会核实卡片与工艺操作规程的一致性	符合
6	企业应组织专业管理人员和操作人员编制、修订和审核《关于加强化工过程安全管理的指导意见》操作规程，将成熟的安全操作经验纳入操作规程中。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第八条	每次修订操作规程都会组织岗位人员、车间管理人员、各相关部门人员一起修订、审核操作规程。每个岗位操作规程都有会签表。	符合
7	企业应在作业现场存有最新版本的操作规程文本，方便现场操作人员的方便查阅。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第八条	操作规程修订完成后都会发放给车间和部门，有发放记录。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
8	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《安全生产法》第二十八条	操作规程每半年培训一次。危险工艺每季度培训一次并组织考试。	符合
(三) 工艺技术及工艺装置的安全控制				
1	企业涉及重点监管的危险化工工艺装置，应装设自动化控制系统。	《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（安监总管三〔2012〕87号）《首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号） 《第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺》（安监总管三〔2013〕3号）	该公司设置 DCS 控制系统和 SIS。	符合
2	1. 涉及危险化工工艺的大型化工装置应装设紧急停车系统； 2. 危险化工工艺装置的自动化控制和紧急停车系统应正常投入使用。	《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（安监总管三〔2012〕87号） 《首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116	该公司设置 DCS 控制系统和 SIS。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
		号) 《第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺》(安监总管三〔2013〕3号)		
3	危险化工工艺的安全控制应按照重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案的要求,并结合HAZOP分析结果进行设置。	《首批重点监管的危险化工工艺目录》(安监总管三〔2009〕116号) 《第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》的实施意见》(安监总管三〔2013〕3号)《危险与可操作性分析(HAZOP分析)应用导则》(AQ/T3049-2013)《危险与可操作性分析质量控制与审查导则》(T/CCSAS001-2018)	涉及胺基化工艺和聚合工艺,安全控制结合HAZOP分析进行了设置。	符合
4	在非正常条件下,下列可能超压的设备或管道应设置可靠的安全泄压措施以及安全泄压措施的完好性:1. 顶部最高操作压力大于等于0.1MPa的压力容器;2. 顶部最高操作压力大于0.03MPa的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔(汽提塔顶蒸汽通入另一蒸馏塔者除外);3. 往复式压缩机各段出口或电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口(设备本身已有安全阀者除外);	《石油化工企业设计防火标准(2018版)》(GB50160-2008)第5.5.1条 《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)第6.8.1条	查项目压力容器均已设置安全阀,压力正常	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	4. 凡与鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵出口连接的设备不能承受其最高压力时，鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵的出口；5. 可燃气体或液体受热膨胀，可能超过设计压力的设备；6. 顶部最高操作压力为0.03~0.1MPa的设备应根据工艺要求设置；7. 两端阀门关闭且因外界影响可能造成介质压力升高的液化烃、甲 _B 、乙 _A 类液体管道。			
5	因物料爆聚、分解造成超温、超压，可能引起火灾、爆炸的反应设备应设报警信号和泄压排放设施，以及自动或手动遥控的紧急切断进料设施。	《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）第5.5.13条	不涉及	符合
6	安全阀、防爆膜、防爆门的设置应满足安全生产要求： 1. 突然超压或发生瞬时分解爆炸危险物料的反应设备，如设安全阀不能满足要求时，应装爆破片或爆破片和导爆管，导爆管口必须朝向无火源的安全方向；必要时应采取防止二次爆炸、火灾的措施； 2. 有可能被物料堵塞或腐蚀的安全阀，在安全阀前应设爆破片或在其他出入口管道上采取吹扫、加热或保温等措施。	《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）第5.5.5、5.5.12条	生产装置安全阀，有泄放管路，符合规定，在有效期范围以内。	符合
7	1. 较高浓度环氧乙烷设备的安全阀前应设爆破片，爆破片入口管道应设氮封，且安全阀的出口管道应充氮；	《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）第5.5.9条	不涉及。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	2. 环氧乙烷的安全阀及其他泄放设施直排大气的应采取安全措施。			
(四) 工艺运行管理				
1	现场表指示数值、DCS 控制值与工艺卡片控制值应保持一致。		现场表的指示数字、DCS 控制值与工艺卡片控制值一致。	符合
2	企业应建立岗位操作记录, 对运行工况定时进行监测、检查, 并及时处置工艺报警并记录。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88 号) 第九条	企业已建立岗位操作记录, 有操作记录, 有 DCS 报警处置记录	符合
3	生产过程中严禁出现超温、超压、超液位运行情况; 对异常工况处置应符合操作规程要求。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88 号) 第九条	查 DCS 控制室有明确的记录和处置情况 查装置工艺控制情况, 符合规定	符合
4	企业应严格执行联锁管理制度, 并符合以下要求: 1. 现场联锁装置必须投用、完好; 2. 摘除联锁有审批手续, 有安全措施; 3. 恢复联锁按规定程序进行。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88 号) 第十六条	手续齐全, 按规定程序进行 查装置现场联锁装置处于投用状态	符合
5	当工艺路线、控制参数、原辅料等发生变更时, 应严格执行变更管理制度, 开展变更安全风险分析; 变更后应对相关操作规程进行修订, 并对相关人员进行培训。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88 号) 第二十三、二十四条	变更中附有风险分析, 涉及到操作规程变更的有操作规程变更申请单, 变更后有培训记录	符合
6	企业应建立操作记录和交接班管理制度, 并符合以下要求: 1. 严格遵守操作规程, 按照工艺参数操作; 2. 按规定进行巡回检查, 有操	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88 号) 第八条	企业已建立操作记录和交接班管理制度并执行	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	作记录；3. 严格执行交接班制度。			
(五)现场工艺安全				符合
1	泄爆泄压装置、设施的出口应朝向人员不易到达的位置。	《石油化工金属管道布置设计规范》 (SH3012-2011) 第8.2.4、8.2.5条 《石油化工企业设计防火标准》(2018年版)》 (GB50160-2008) 第5.5.11条	符合要求	符合
2	1. 不同的工艺尾气排入同一尾气处理系统，应进行安全风险分析； 2. 使用多个化学品储罐尾气联通回收系统的，需经安全论证合格后方可投用。严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种气体混合排放。	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》(安监总管〔2014〕68号) 《石油化工企业设计防火标准》(2018年版)》 (GB50160-2008) 第5.5.14条	符合要求	符合
3	可燃气体放空管道内的凝结液应密闭回收，不得随地排放。	《石油化工企业设计防火标准》(2018年版)》(GB50160-2008) 第5.5.17条	符合要求	符合
4	液体、低热值可燃气体、毒性为极度和高度危害的可燃气体、惰性气体、酸性气体及其他腐蚀性气体不得排入全厂性火炬系统，应设独立的排放系统或处理排放系统。	《石油化工企业设计防火标准》(2018年版)》 (GB50160-2008) 第5.5.15条	符合要求	符合
5	1. 极度危害和高度危害的介质、甲类可燃气体、液化烃应采取密闭循环取样系统； 2. 取样口不得设在有振动的设备	《石油化工金属管道布置设计规范》 (SH3012-2011) 第7.2.3、7.2.4条	符合要求	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	或管道上，否则应采取减振措施。			
6	比空气重的可燃气体压缩机厂房的地面不宜设地坑或地沟；厂房内应有防止可燃气体积聚的措施。	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第5.3.1条	符合要求	符合
7	切水、脱水作业及其他风险较大的排液作业时，作业人员不得离开现场。	《化工（危险化学品）企业安全检查重点指导目录》（安监总管三〔2015〕113号）	符合要求	符合
(六)开停车管理				符合
1	企业在正常开车、紧急停车后的开车前，都要进行安全条件检查确认。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第十条	查看生产装置开车方案，都进行了开车前的安全检查确认。	符合
2	开停车前，企业要进行安全风险辨识分析，制定开停车方案，编制安全措施和开停车步骤确认表。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第十条	查看开停车方案，进行安全风险辨识，编制开停车方案，编制安全措施和开停车步骤确认表。	符合
3	开车前企业应对如下重要步骤进行签字确认： 1. 进行冲洗、吹扫、气密试验时，要确认已制定有效的安全措施； 2. 引进蒸汽、氮气、易燃易爆介质前，要指定有经验的专业人员进行流程确认； 3. 引进物料时，要随时监测物料流量、温度、压力、液位等参数变化情况，确认流程是否正确。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）第十条	开车前企业进行了相关条件确认。	符合
4	在单台设备交付检维修前与检维修后投入使用前，应进行安全条件确认。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）	进行了安全条件确认	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
		第十条		
5	应严格控制进退料顺序和速率，现场安排专人不间断巡检，监控有无泄漏等异常现象	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第十条	查看生产装置进料、出料顺序和速率等工艺参数执行工艺规程要求进行操作、巡检。	符合
6	停车过程中的设备、管线低点的排放应按照顺序缓慢进行，并做好个人防护；设备、管线吹扫处理完毕后，应用盲板切断与其他系统的联系。抽堵盲板作业应在编号、挂牌、登记后按规定的顺序进行，并安排专人逐一进行现场确认。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号） 第十条	查生产装置开停车方案，对设备置换、吹扫、个人防护制定方案措施。查盲板抽堵作业票证和台账，按要求办理登记，并现场挂牌，专人确认。	符合
(七)储运系统安全设施				
1	易燃、可燃液体及可燃气体罐区下列方面应符合 GB50183、GB50160 及 GB50074 等相关规范要求： 1. 防火间距； 2. 罐组总容、罐组布置、罐组内储罐数量及布置； 3. 防火堤及隔堤； 4. 放空或转移； 5. 液位报警、快速切断； 6. 安全附件（如呼吸阀、阻火器、安全阀等）； 7. 水封井、排水闸阀。	《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》 （GB50160-2008）	罐区符合要求	符合
2	1. 火灾危险性类别不同的储罐在同一罐区，应设置隔堤； 2. 沸溢性液体的储罐不应与非沸溢性液体储罐同组布置； 3. 常压油品储罐不应与液化石油气、液化天然气、天然气凝液储罐	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 （GB50160-2008）第 6.2.5 条 《储罐区防火堤设计规范》（GB	罐区按规范要求设置了隔堤	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	布置在同一防火堤内。	50351-2014)第3.2.1条		
3	可燃、易燃液体罐区的专用泵应设在防火堤外,泵与储罐距离应符合GB50160要求。	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160-2008)第5.3.5条	泵均设置在储罐堤外。	符合
4	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区应实现紧急切断功能,并处于投用状态。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全监管总局令第40号)	罐区设置DCS和SIS。	符合
5	严禁正常运行的内浮顶罐浮盘落底;内浮顶罐低液位报警或联锁设置不得低于浮盘支撑的高度。	《化工(危险化学品)企业安全检查重点指导目录》(安监总管三(2015)113号)	内浮顶浮盘未落底,内浮顶低液位报警高于浮盘支撑高度。	符合
6	有氮气保护设施的储罐要确保氮封系统完好在用。	《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》(安监总管三(2014)68号)第二条	氮封系统完好在用	符合
7	防火堤设计应符合GB50351要求: 1.防火堤的材质、耐火性能以及伸缩缝配置应满足规范要求; 2.防火堤容积应满足规范要求,并能承受所容纳油品的静压力且不渗漏; 3.液化烃罐区防火堤内严禁绿化。	《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)	围堰无泄漏,堤内无绿化设施	符合
8	气柜应设上、下限位报警装置,并宜设进出管道自动	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160-2008)第6.3.12条	不涉及	符合
9	液氧储罐的最大充装量不应大于容积的95%。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第	不涉及	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
		6.7.10 条		
10	定期监测液氧储罐中乙炔、碳氢化合物含量，每周至少分析一次，超标时应连续向储罐输送液氧以稀释乙炔浓度，并启动液氧泵和气化装置向外输送。	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 6.7.4 条	不涉及	符合
11	应建立危险化学品装卸管理制度，明确作业前、作业中和作业结束后各个环节的安全要求。		有装卸车管理制度及装卸车检查表，在作业前、作业后进行检查确认签字。	符合
12	装运危险化学品的汽车应“三证”（驾驶证、准运证、危险品押运证）齐全。进入厂区的车辆应安装阻火器。		装卸车前进行三证检查确认。车辆进入厂区安装阻火器。	符合
13	企业应建立易燃易爆有毒危险化学品装卸作业时装卸设施接口连接可靠性确认制度；装卸设施连接口不得存在磨损、变形、局部缺口、胶圈或垫片老化等缺陷。	《国务院安委会办公室关于山东临沂金誉石化有限公司“6·5”爆炸着火事故情况的通报》（安委办〔2017〕19 号）	装卸车记录进行检查确认，制度内容有体现，各连接口正常使用。	符合
14	易燃易爆危险化学品的汽车罐车和装卸场所，应设防静电专用接地线。		有静电释放装置，并且释放 30 分钟后进行取样、检查后方可装卸	符合
15	甲 _B 、乙、丙 _A 类液体的装车应采用液下装车鹤管。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 6.4.2 条	采用液下装车	符合
16	装卸车作业环节应严格遵守安全作业标准、规程和制度，并在监护人员现场指挥和全程监护下进行。	《化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定》（安监总政法〔2017〕15 号）	有装卸车管理制度及装卸车检查记录表进行确认	符合
17	甲 _B 、乙 _A 类液体装卸车鹤位与集中布置的泵的防火间距应不小于 8m。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》	装卸车区域距离泵区防火距离符合要求	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
		(GB50160-2008) 第 6.4.2 条		
(八) 危险化学品仓储管理				
1	1. 企业应当提供与其生产的危险化学品相符的化学品安全技术说明书, 并在危险化学品包装 (包括外包装件) 上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签; 2. 企业采购危险化学品时, 应索取危险化学品安全技术说明书和安全标签, 不得采购无安全技术说明书和安全标签的危险化学品; 3. 化学品安全技术说明书和化学品安全标签所载明的内容应当符合国家标准的要求。	《危险化学品安全管理条例》(国务院令 第 591 号) 第十五条	已提供的安全技术说明书与安全标签符合国家标准要求	符合
2	甲类物品仓库宜单独设置; 当其储量小于 5t 时, 可与乙、丙类物品仓库共用一栋建筑物, 但应设独立的防火分区。	《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》(GB50160-2008) 第 6.6.1 条	不涉及	符合
3	仓库内严禁设置员工宿舍; 办公室、休息室等严禁设置在甲、乙类仓库内, 也不应贴邻建造	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》GB50016-2014) 第 3.3.9 条	不涉及	符合
4	甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施; 遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应设置防止水浸渍的措施。	《建筑设计防火规范 (2018 版)》(GB50016-2014) 第 3.6.12 条	不涉及	符合
5	危险化学品仓储应满足以下条件: 1. 爆炸物宜按不同品种单独存放, 当受条件限制, 不同品种爆炸物需同库存放时, 应确保爆炸物之间不	《危险化学品经营企业安全技术基本要求》(GB18265-2019) 第 4.2.7、4.2.8、4.2.9、	不涉及	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	是禁忌物且包装完整无损； 2. 有机过氧化物应储存在危险化学品库房特定区域内，避免阳光直射，并应满足不同品种的存储温度、湿度要求； 3. 遇水放出易燃气体的物质和混合物应密闭储存在设有防水、防雨、防潮措施的危险化学品库房中的干燥区域内； 4. 自燃物和混合物的储存温度应满足不同品种的存储温度、湿度要求，并避免阳光直射； 5. 自反应物质和混合物应储存在危险化学品库房特定区域内，避免阳光直射并保持良好通风，且应满足不同品种的存储温度、湿度要求，自反应物质及其混合物只能在原装容器中存放。	4. 2. 10、4. 2. 11 条		
6	易燃易爆性商品存储库房温湿度应满足 GB17914 要求。	《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 (GB17914-2013) 第 4. 5 条	不涉及	符合
7	1. 危险化学品应当储存在专用仓库，并由专人负责管理； 2. 剧毒化学品以及储存数量构成重大危险源的其他危险化学品，应在专用仓库内单独存放，实行双人收发、双人保管制度。	《危险化学品安全管理条例》（国务院令 591 号）第二十四条	危险化学品执行专人分管。	符合
8	储存危险化学品的单位应当建立危险化学品出入库核查、登记制度	《危险化学品安全管理条例》（国务院令 591 号）第二十五条	涉及罐区有统计台账	符合
9	应按国家标准分区分类储存危险	《化工和危险化学品生	无禁忌	符

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	化学品，不得超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质不得混放混存	产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准》（安监总管三〔2017〕121号）		合
装置运行安全风险/（九）重大危险源的安全控制				
1	重大危险源应配备温度、压力、液位、流量等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、记录、安全预警、信息存储等功能。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令第40号）第十三条	现场有温度、压力、液位等，相关数据传输至控制室，现场安装有可燃气体检测设备，相关数据传输至控制室。	符合
2	重大危险源的化工生产装置应装备满足安全生产要求的自动化控制系统。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令第40号）第十三条	生产装置采用 DCS 系统和 SIS 系统，在控制室完成相关操作	符合
3	一级或者二级重大危险源，设置紧急停车系统。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令第40号）第十三条	生产装置及罐区设置 DCS 系统和 SIS	符合
4	对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令第40号）第十三条	罐区储罐进出口管道设置紧急切断阀	符合
5	对涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，应具有独立安全仪表系统。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令第40号）第十三条	生产装置及罐区设置 DCS 系统和 SIS	符合
6	对毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安监总局令第40号）第十三条	已设置泄漏物紧急处置装置	符合
7	重大危险源中储存剧毒物质的场	《危险化学品重大危险	不涉及	符

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	所或者设施，设置视频监控系统。	源监督管理暂行规定》 (国家安全监管总局令 第 40 号) 第十三条		合

5 设备安全风险隐患排查表

(一) 设备设施管理体系的建立与执行				
1	企业应建立健全设备设施管理制度，内容至少应包含设备采购验收、动设备管理、静设备管理、备品配件管理、防腐蚀防泄漏管理、检维修、巡回检查、保温、设备润滑、设备台账管理、日常维护保养、设备检查和考评办法、设备报废、设备安全附件管理等管理内容。	《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》(安监总管三〔2010〕186 号) 第十条	符合要求	符合
2	企业应配备设备专业管理人员和设备维修维护人员。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88 号) 第十六条	符合要求	符合
3	企业应对所有设备进行编号，建立设备设施台账、技术档案，确保设备台账、档案信息准确、完备。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88 号) 第十六条	符合要求	符合
4	企业应编制关键设备的操作和维护规程。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88 号) 第十六条	符合要求	符合
5	企业应对设备定期进行巡回检查，并建立设备定期检查记录。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88 号) 第十六条	该公司设备按周期定期巡检，检查发现问题下发整改并按时录入安全信息化平台，车间已建立设备定期检查记录	符合
6	对出现异常状况的设备设施应及时处置。		符合要求	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
7	对设备设施的变更应严格履行变更程序。	《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（安监总管三〔2010〕186号）	符合要求	符合
8	企业不得使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的设备。	《安全生产法》第三十八条 《关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号） 《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（安监总科技〔2016〕137号）	符合要求	符合
（一）设备的预防性维修和检测				
1	企业应编制设备检维修计划，并按计划开展检维修工作。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）	符合规定要求	符合
2	对重点检修项目应编制检维修方案，方案内容应包含作业安全分析、安全风险管控措施、应急处置措施及安全验收标准。	《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）第5.4.1.4条	抽查生产装置施工方案符合要求	符合
3	检维修过程中涉及特殊作业的，应执行GB30871要求。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）	符合要求	符合
4	生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	《安全生产法》第三十六条	生产经营单位对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
5	企业应加强防腐蚀管理，确定检查部位，定期检测，定期评估防腐效果。	《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）	聘请第三方机构对储罐进行壁厚检测	符合
6	应对大型、关键容器（如液化气球罐等）中的腐蚀性介质含量进行监控，定期分析（如H ₂ S含量是否超标）	《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）	聘请第三方机构储罐定期进行测厚。	符合
7	在涉及易燃、易爆、有毒介质设备和管线的排放口、采样口等排放部位，应通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性。	《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号） 《石油化工金属管道布置设计规范》（SH 3012-2011）	查生产装置、罐区设备、管线及泵取样口安装有丝堵、管帽、双阀等措施控制符合规范要求	符合
8	定期对涉及液态烃、高温油等泄漏后果严重的部位（如管道、设备、机泵等动、静密封点）进行泄漏检测，对泄漏部位及时维修或更换。	《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）	符合要求	符合
9	凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于150mm的围堰和导液设施。	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第5.2.28条	符合要求	符合
10	有可燃液体设备的多层建筑物或构筑物的楼板，应采取防止可燃液体泄漏至下层的措施。	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第5.7.5条	符合要求	符合
11	承压部位的连接件螺栓配备应齐全、紧固到位。		符合要求	符合
(三)动设备的管理和运行状况				符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	企业应设置机组、机泵防止意外启动的措施。	《机械安全防止意外启动》（GB/T 19670-2023）	符合要求	符合
2	企业应监测大机组和重点动设备转速、振动、位移、温度、压力等运行参数，及时评估设备运行状况。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）	符合要求	符合
3	可燃气体压缩机、液化烃、可燃液体泵不得使用皮带传动。在爆炸危险区域内的其他传动设备若必须使用皮带传动时，应使用防静电皮带。	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第5.7.7条	无皮带传动设备	符合
4	离心式可燃气体压缩机和可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第7.2.11条	符合要求	符合
5	传动带、转轴、传动链、皮带轮、齿轮等转动部位，都应设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）	符合要求	符合
(四)静设备的管理				
1	企业应定期对储罐进行全面检查。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）	查储罐检查表按时记录填写 查已对各储罐壁厚进行检测	符合
2	企业应对储罐呼吸阀（液压安全阀）、阻火器、泡沫发生器、液位计、通气管等安全附件按规范设置，并定期检查或检测，填写检查维护记录。	《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三〔2014〕68号）	抽查呼吸阀、阻火器、液位计等安全附件，按规范设置并已完成检查	符合
3	可燃液体地上储罐的进出口管道应采用柔性连接。	《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）第6.2.25条	查储罐进出口管道都采用柔性连接。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
4	加热炉现场运行管理，应满足：1. 加热炉燃烧过程中，工艺介质流量低或中断燃烧联锁、燃料气管道压力超高、超低低联锁以及引风机停运联锁等应正常投用； 2. 加热炉上的控制仪表以及检测仪表应正常投用，无故障，并定期对所有氧含量分析仪进行校验； 3. 灭火蒸汽系统处于备用状态。		符合要求	符合
5	明火加热炉附属的燃料气分液罐、燃料气加热器等与炉体的防火间距，不应小于 6m。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 5.2.4 条	符合要求	符合
6	加热炉燃料气管道上的分液罐的凝液不得敞开排放。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 7.2.13 条	符合要求	符合
7	具有化学灼伤危害的物料不应使用玻璃等易碎材料制成管道、管件、阀门、流量计、压力计等。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 5.6.2 条	查生产装置、罐区未使用易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等。	符合
（五）安全附件管理				
1	企业应建立安全附件台账、爆破片更换记录。		检查建立台账及更换记录	符合
2	企业应对监视和测量设备进行规范管理，建立监视和测量设备台账，定期进行校准和维护，并保存校准和维护活动的记录。	《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）第 5.5.2.5 条	建立了监视和测量设备台账，定期进行校准和维护，并保存校准和维护活动的记录。	符合
3	安全阀、压力表等安全附件应定期检验并在有效期内使用。	《安全阀安全技术监察规程》（TSGZF001-2006）第 B4.2（4）条	安全阀、压力表均在有效期内	符合
4	在用安全阀进出口切断阀应全开，	《固定式压力容器安全	查看生产现场安全阀进出	符

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	并采取铅封或锁定；爆破片应正常投用。	技术监察规程》 (TSG21-2016)第 9.1.3 条 《安全阀安全技术监察规程》(TSGZF001-2006) 第 B4.2 (4) 条	口切断阀全开，并采取铅封锁定；	符合
5	压力表的选型应符合相关要求，压力范围及检定标记明显。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG21-2016)第 9.2.1 条	符合要求	符合
6	压力容器用液位计应当： 1. 储存 0℃ 以下介质的压力容器，选用防霜液位计； 2. 寒冷地区室外使用的液位计，选用夹套型或者保温型结构的液位计； 3. 用于易爆、毒性程度为极度或者高度危害介质、液化气体压力容器上的液位计，有防止泄漏的保护装置。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG21-2016)第 9.2.2 条	符合要求	符合
(六) 设备拆除和报废				
1	企业应建立设备报废和拆除程序，明确报废的标准和拆除的安全要求	《化工企业工业安全管理实施导则》第 4.7.3 条	检查该公司设备管理制度明确报废的标准和拆除的安全要求。	符合
2	设备报废应办理审批手续，报废的设备拆除前应制定方案	《企业安全生产标准化基本规范》第 5.4.1.6 条	该公司设备报废按照该公司相关制度办理审批手续 该公司年度报废审批通过 产业该公司审批。	符合

6 仪表安全风险隐患排查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
(一)仪表安全管理				
1	企业应建立仪表自动化控制系统安全管理、日常维护保养等制度。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见(安监总管三(2013)88号)第十六条	建立了电气仪表管理制度,日常维护保养等制度	符合
2	企业应建立健全仪表检查、维护、使用、检定等各类台账及仪表巡检记录。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见(安监总管三(2013)88号)第十六条	企业应建立了仪表检查、维护、使用、检定等各类台账及仪表巡检记录。	符合
3	仪表调试、维护及检测记录齐全,主要包括: 1. 仪表定期校验、回路调试记录; 2. 检测仪表和控制系统检维护记录。	《自动化仪表工程施工及质量验收规范》(GB50093-2013)第12.1.1、12.5.2条	建立控制回路调试记录,符合要求	符合
4	新(改、扩)建装置和大修装置的仪表自动化控制系统投用前、长期停用的仪表自动化控制系统再次启用前,必须进行检查确认。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见(安监总管三(2013)88号)第十六条	均符合要求	符合
5	控制系统管理应满足以下要求: 1. 控制方案变更应办理审批手续; 2. 控制系统故障处理、检修及组态修改记录应齐全; 3. 控制系统建立有应急预案。	《工业自动化和控制系统网络安全集散控制系统(DCS)第2部分:管理要求》(GB/T33009.2-2016)第5.11.2、5.9.2条	符合要求	符合
6	企业应建立安全联锁保护系统停运、变更专业会签和技术负责人审批制度。联锁保护系统的管理应满足: 1. 联锁逻辑图、定期维修校验记录、临时停用记录等技术资料齐全; 2. 应对工艺和设备联锁回路定期	《工业自动化和控制系统网络安全集散控制系统(DCS)第2部分:管理要求》(GB/T33009.2-2016)	建立联锁调试记录,符合要求	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	调试： 3. 联锁保护系统（设定值、联锁程序、联锁方式、取消）变更应办理审批手续；4. 联锁摘除和恢复应办理工作票，有部门会签和领导签批手续； 5. 摘除联锁保护系统应有防范措施及整改方案。			
(二) 控制系统设置				
1	新建化工装置必须设置自动化控制系统，根据工艺过程危险和安全风险分析结果，确定配备安全仪表系统。	《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号）第十九条	该公司不涉及新建化工装置	符合
2	对涉及“两重点一重大”的需要配置安全仪表系统的化工装置应开展安全仪表功能评估。	《国家安监总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号）第四、十四条	开展了 SIL 定级。	符合
3	配备的安全仪表系统应处于投用状态。		通过 SIL 定级认定，安全仪表系统处于投用状态	符合
(三) 仪表系统设置				
1	化工 Th 产装置自动化控制系统应设置不间断电源，可燃有毒气体检测报警系统应设置不间断电源，后备电池的供电时间不小于 30min。	《仪表供电设计规范》（HG/T20509-2014）第 7.1.3 条	设置了不间断电源，可燃气体检测报警系统设置了不间断电源，后备电池的供电时间大于 30min。	符合
2	仪表气源应符合下列要求： 1. 采用清洁、干燥的空气； 2. 应设置备用气源。备用气源可采用备用压缩机组、贮气罐或第二气源（也可用干燥的氮气）。	《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）第 3.0.1、3.0.2、3.0.3、4.4.1、4.4.2 条 《石油化工仪表供气设计规范》（SH/T	符合要求	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
		3020-2013) 第 3.0.1、 4.3.1 条		
3	安装 DCS、PLC、SIS 等设备的控制室、机柜室、过程控制计算机的机房，应考虑防静电接地。其室内的导静电地面、活动地板、工作台等应进行防静电接地。	《仪表系统接地设计规范》（HG/T20513-2014） 第 5.3.1 条 《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T 3081-2019）	安装 DCS 的控制室、机柜间，进行了防静电接地。	符合
4	爆炸危险场所的仪表、仪表线路的防爆等级应满足区域的防爆要求。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 （GB50058-2014）第 5.2.3 条 《石油化工自动化仪表选型设计规范》 （SH/T3005-2016）第 4.9 条	符合要求	符合
5	保护管与检测元件或现场仪表之间应采取相应的防水措施。防爆场合应采取相应防爆级别的密封措施。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 （GB50058-2014）第 5.4.3 条 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》 （GB50093-2013）第 7.4.8 条 《石油化工仪表管道线路设计规范》（SH/T 3019-2016）	符合要求。	符合
6	危险化学品重大危险源配备的温度、压力、液位、流量、组份等信息应不间断采集和监测，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；记录的电子数据的	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 （国家安全监管总局令 第 40 号）第十三条	查生产装置现场安装有压力变送器、温度变送器，传入 DCS 控制电脑上，用于监控。且 DCS 控制室建有报警记录台账，保存时	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	保存时间不少于 30 天。		间满足要求	
7	危险化学品重大危险源罐区安全监控装备应符合要求： 1. 摄像头的设置个数和位置，应根据罐区现场的实际情况实现全面覆盖； 2. 摄像头的安装高度应确保可以有效监控到储罐顶部； 3 有防爆要求的应使用防爆摄像机或采取防爆措施。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》 (AQ3036-2010) 第 10.1 条	查罐区有监控装备，有效覆盖罐区。 摄像头的安装高度可以有效监控到储罐顶部；	符合
8	紧急停车按钮应有可靠防护措施。	《信号报警及联锁系统设计规范》(HG/T 20511-2014) 第 4.11.4 条	一卡通装置装卸车紧急按钮有可靠防护措施	符合
9	罐区储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，报警信号应传送至自动控制系统。	《石油化工储运系统罐区设计规范》 (SH/T3007-2014) 第 5.4.5 条	查看生产现场液位及 DCS 控制室内电脑均有各个储罐液位高、低限报警值及报警联锁	符合
(四) 气体检测报警管理				
1	可燃气体和有毒气体检测报警器的设置与报警值的设置应满足 GB/T50493 要求。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)	该公司可燃气体检测报警设置符合 GB/T50493 相关标注要求	符合
2	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统。	《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号) 第十一条	该公司可燃气体检测报警系统独立于车间其他操作系统	符合
3	可燃气体、有毒气体检测报警器管理应满足以下要求： 绘制可燃、有毒气体检测报警器检测点布置图；		该公司可燃气体报警器所在单位均绘制有检测点布置图，并张贴于现场 该公司可燃气体报警器均	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	可燃、有毒气体检测报警器按规定周期进行检定或校准，周期一般不超过一年。		按照周期进行检定	
4	可燃、有毒气体检测报警信号应发送至有操作人员常驻的控制室、现场操作室进行报警，并有报警与处置记录，对报警原因进行分析。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）第 3.0.4 条 《国家安全生产监督管理总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94 号）第十九条	各可燃气体报警器信号发送至人员常驻的控制室内，现场有报警处置记录，	符合
5	可燃、有毒气体检测报警器应完好并处于正常投用状态。	《安全生产法》第三十六条	现场可燃气体检测报警器完好并处于正常投用状态	符合

7 电气安全风险隐患排查表

(一) 电气安全管理				
1	企业应编制电气设备设施操作、维护、检修等管理制度并实施。	《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）第十六条	企业编制了电气设备设施操作、维护、检修等管理制度并实施	符合
2	临时用电应经有关主管部门审查批准，并有专人负责管理，限期拆除。	《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）	符合要求	符合
(二) 供配电系统设置及电气设备设施				
1	企业的供电电源应满足不同负荷等级的供电要求：1. 一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏； 2. 一级负荷中特别重要的负荷供电，尚应增设应急电源，并严禁将其他负荷接入应急供电系统；设备	《供配电系统设计规范》（GB50052-2009 第 3.0.1 条	符合要求	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	的供电电源的切换时间,应满足设备允许中断供电的要求; 3. 二级负荷的供电系统,宜由两回线路供电。在负荷较小或地区供电条件困难时,二级负荷可由一回6kV 及以上专用的架空线路供电。			
2	爆炸危险区域内的电气设备应符合 GB50058 要求。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) 第 5.2.3 条	符合要求	符合
3	电气设备的安全性能,应满足以下要求: 1. 设备的金属外壳应采取防漏电保护接地; 2. 接地线不得搭接或串接,接线规范、接触可靠; 3. 明设的应沿管道或设备外壳敷设,暗设的在接线处外部应有接地标志; 4. 接地线接线间不得涂漆或加绝缘垫。	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 (GB50169-2016) 第 3.0.4、4.2.9 条	符合要求	符合
4	电缆必须有阻燃措施;电缆桥架符合相关设计规范	《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018) 第 6.2.7 条	符合要求	符合
(三) 防雷、防静电设施				
1	工艺装置内露天布置的塔、容器等,当容器顶板厚度等于或大于 4mm 时,可不设避雷针、线保护,但必须设防雷接地。	《石油化工企业设计防火标准》(2018 年版) (GB50160-2008) 第 9.2.2 条	符合要求	符合
2	可燃气体、液化烃、可燃液体的钢罐,必须设防雷接地,并应符合下列规定:	《石油化工企业设计防火标准》(2018 年版) (GB50160-2008) 第	符合要求	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	1. 甲_B、乙类可燃液体地上固定顶罐，当顶板厚度小于 4mm 时应设避雷针、线，其保护范围应包括整个储罐； 2. 丙类液体储罐，可不设避雷针、线，但必须设防感应雷接地； 3. 浮顶罐(含内浮顶罐)可不设避雷针、线，但应将浮顶与罐体用两根截面不小于 25mm² 的软铜线作电气连接； 4. 压力储罐不设避雷针、线，但应作接地。	9.2.3 条		
3	在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作工具等有可能产生和积聚静电而造成静电危害时，应采取静电接地措施。	《石油化工静电接地设计规范》 (SH/T3097-2017) 第 4.1.1 条	检查生产装置、罐区设备、管道都有静电措施、操作工具等使用防爆工具	符合
4	可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位应设静电接地设施： 1. 进出装置区或设施处； 2. 爆炸危险场所的边界； 3. 管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 (GB50160-2008) 第 9.3.3 条	在出罐区、进生产装置的可燃液体管道上已连接接地设施，单独设置接地	符合
5	1. 长距离管道应在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次； 2. 平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。	《石油化工静电接地设计规范》 (SH/T3097-2017) 第 5.3.2、5.3.3 条	符合要求	符合
6	重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 4.2.10 条	检查罐区均设有人体静电导出装置完好 查看生产装置安装有静电	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
			释放仪，均正常有效	
7	储罐罐顶平台上取样口（量油口）两侧 1.5 米之外，应各设一组消除人体静电设施，设施应与罐体做电气连接并接地，取样绳索、检尺等工具应与设施连接。	《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）第 5.2.2 条	符合要求	符合
8	在爆炸危险区域内设计有静电接地要求的管道，当每对法兰或其他接头间电阻值超过 0.03Ω 时，应设导线跨接。	《工业金属管道工程施工规范》（GB50235-2010）第 7.13.1 条	检查生产装置管路法兰均有跨接线进行跨接且车间定期进行接地阻值测量留有测量记录	符合
（四）现场安全				
1	电缆必须有阻燃措施。电缆沟必须有防窜油汽、防腐蚀、防水措施；电缆隧道必须有防火、防沉陷措施。		查生产装置配电室内电缆为阻燃电缆，电缆沟为水泥预制且安装有水泥盖板	符合
2	临时电源、手持式电动工具、施工电源、插座回路均应采用 TN-S 供电方式，并采用剩余电流动作保护装置。		符合要求	符合
3	临时用电线路，应采用绝缘良好、完整无损的橡皮线，室内沿墙敷设，其高度不得低于 2.5 米，室外跨路时，其高度不得低于 4.5 米，不得沿暖气、水管及其他气体管道敷设，沿地面敷设时，必须加可靠的保护装置和醒目的警示标志。		无临时用电作业	符合
4	沿墙面或地面敷设电缆线路应符合下列规定： 1. 电缆线路敷设路径应有醒目的警告标识； 2. 沿地面明敷的电缆线路应沿建	《建设工程施工现场供用电安全规范》（GB 50194-2014）第 7.4.2 条	符合要求	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	筑物墙体根部敷设，穿越道路或其他易受机械损伤的区域，应采取防机械损伤的措施，周围环境应保持干燥； 3. 在电缆敷设路径附近，当有产生明火的作业时，应采取防止火花损伤电缆的措施。			
8 应急与消防安全风险隐患排查表				
(一) 应急管理				
1	企业应确立本单位的应急预案体系，按照 GB/T29639 要求编制综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案和应急处置卡。	《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理令第 2 号)第六、十九条	该公司应急预案并已备案，内容涵盖综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案等内容，该公司结合各车间现场状况制作了应急处置卡，并配发至车间职工	符合
2	企业应建立应急指挥系统，配备应急救援队伍，实行分级管理，明确各级应急指挥系统和救援队的职责。	《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》(AQ3013-2008)	该公司明确了应急指挥系统、应急救援队员的职责	符合
3	企业应制定应急值班制度，成立应急处置技术组，实行 24 小时应急值班。	《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号)第十四条	该公司制定《安全生产应急值守管理制度》《领导干部带班管理制度》明确各部门相关职责	符合
4	1. 企业应制定应急预案定期评估制度，应每三年进行一次应急预案评估，对应急预案内容的针对性和实用性进行分析，并对应急预案是否需要修订作出结论； 2. 企业应按应急预案的评估结论	《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号)第六条 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全监管总局令 88 号)第三	该公司应急预案按照要求进行评估	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	及有关规定对应急预案及时修订。	十五、三十六条		
5	1. 企业应在应急预案公布之日起 20 个工作日内，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案，并依法向社会公布； 2. 应急预案修订涉及组织指挥体系与职责、应急处置程序、主要处置措施、应急响应分级等内容变更的，企业应按照有关应急预案报备程序重新备案。	《生产安全事故应急条例》(国务院令 第 708 号) 第七条 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产总局令 88 号)第二十六、三十七条	应急预案无涉及组织指挥体系与职责、应急处置程序、主要处置措施、应急响应分级等内容的变更。	符合
6	企业应定期组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。	《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产总局令 88 号)第三十一条	查公司综合、专项、现场处置方案应急演练内容按照 2024 年度演练计划进行，演练前已对演练预案进行培训。	符合
7	企业应制定本单位的应急预案演练计划，每半年至少组织一次安全生产事故应急预案演练。	《生产安全事故应急条例》(国务院令 第 708 号) 第八条 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产总局令 88 号)第三十三条	该公司制定的 2024 年应急演练计划中，明确了演练时间。	符合
8	应急预案演练结束后，企业应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。	《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产总局令 88 号)第三十四条	查看演练记录，演练完成后，对应急演练的效果进行了评估，对演练过程中出现的问题提出改正意见	符合
9	企业应采取各种措施，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险	《生产安全事故应急条例》(国务院令 第 708	该公司通过培训、现场张贴应急处置措施、制作应	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	防范技能和事故应急措施。	号)第十五条	急处置卡机对职工进行提问等方式,使职工了解和掌握风险防范措施和事故处置措施。	
应急与消防管理(二)应急器材和设施				符合
1	企业应制定应急器材管理与维护保养制度。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2023)第9.1条	该公司制定了相关制度,内容包含应急器材的管理和维护	符合
2	企业应建立应急器材台账、维护保养记录,按照制度要求定期检查应急器材。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2023)第9.1、9.3条	企业建立应急器材台账、维护保养记录	符合
4	企业存在可燃、有毒气体的区域应配备便携式检测仪,并定期检定。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2023)第9.3条 《可燃气体检测报警器》 (JJG693-2011)第5.5条	该公司配备便携式气体报警仪并定期检定	符合
5	石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》 (GB50160-2008)第8.12.1条	该公司设置火灾报警系统	符合
6	消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明,其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	《建筑设计防火规范(2018版)》 (GB50016-2014)第10.3.3条	正常	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
7	消防水泵房及其配电室的消防应急照明采用蓄电池作备用电源时，其连续供电时间不应少于 3h。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 9.1.2 条	该公司消防水泵房及其配电室所采用的应急照明满足连续供电 3 小时的需求	符合
(三) 消防安全				
1	企业消防道路应畅通无阻，满足消防车辆通行；可燃液体罐组、可燃液体储罐区、可燃气体储罐区、装卸区及化学危险品仓库区应按要求设置环形消防车道。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 4.3.4 条	消防道路满足消防车辆的正常通行，罐区按照要求设置了环形消防车道	符合
2	厂区消防车道净宽度、净空高度应满足消防救援要求。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 4.3.4 条 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）	该公司内消防车道净宽、净高满足消防救援车经过条件	符合
3	储罐区消防栓供水压力应正常，满足消防要求；设置稳高压消防给水系统的，其管网压力宜为 0.7~1.2MPa。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.5.1 条	该公司内部消防水管网可满足 0.7MPa	符合
4	消防水泵、稳压泵应分别设置备用泵。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.3.6 条	该公司消防水泵及稳压泵分别设置安装了备用泵	符合
5	消防水泵的主泵应采用电动泵，备用泵应采用柴油机泵，且应按 100% 备用能力设置，柴油机的油料储备量应能满足机组连续运转 6h 的要求。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.3.8 条	该公司消防水泵的主泵为电动泵，备用泵为柴油机泵，	符合
7	消防器材应满足下列要求： 1. 消防柜内器材配备齐全，附件完好无损；	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）第 9.3	各车间/部门消防器材箱内灭火器齐全，微型消防站有备用灭火器，附件齐	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	2. 有专人负责定期检查灭火器材，药剂定期更换，有更换记录和有效期标签。	条 《建筑灭火器配置验收及检查规范》 (GB50444-2008) 第 5.2.3 条	全完好 各车间/部门灭火器定期检查，并有相关记录	
8	泡沫及水幕系统应满足下列要求： 1. 泡沫发生系统保持完好，零部件齐全，随时保持备用状态；泡沫液定期更换，有记录； 2. 消防水幕、喷淋、蒸汽等消防设施完好，能随时投用，定期试验。	《泡沫灭火系统技术标准》GB 50151-2021)	罐区有泡沫发生系统，经查各泡沫发生器完好，零部件齐全，处于正常备用状态。 喷淋设施完好，能随时投用，定期试验	符合
9	可燃液体地上立式储罐应设固定或移动式消防冷却水系统，罐壁高于 17m 储罐、容积等于或大于 10000m ³ 储罐、容积等于或大于 2000m ³ 低压储罐应设置固定式消防冷却水系统。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 (GB50160-2008) 第 8.4.5 条	该公司罐区周边安装固定消防栓	符合

由上表可以看出该公司现状符合《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》的相关要求。

八、重点监管危险化学品和危险工艺的监控措施

根据《重点监管的危险化学品名录》(2013 年完整版)，该公司原料和产品中属于重点监管危化品为液化石油气、甲醇、氢气、二氧化硫、三氧化硫。

根据《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三[2011]142 号)的要求，该公司执行情况如下表所示：

表 6-28 重点监管危险化学品安全措施检查表

化学品名称	首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知 安监总厅管三〔2011〕142 号	企业采取的措施
液化石	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	【一般要求】 操作人员经过专门培训后上岗。 生产现场露天设置，自然通风良好，远

化 学 品 名 称	首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知 安监总厅管三〔2011〕142号	企业采取的措施
油 气	密闭操作，避免泄漏，工作场所提供良好的自然通风条件。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、储存、使用液化石油气的车间及场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，工作场所浓度超标时，建议操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。储罐等设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）充装液化石油气钢瓶，必须在充装站内按工艺流程进行。禁止槽车、贮灌、或大瓶向小瓶直接充装液化气。禁止漏气、超重等不合格的钢瓶运出充装站。 （2）用户使用装有液化石油气钢瓶时：不准擅自更改钢瓶的颜色和标记；不准把钢瓶放在曝日下、卧室和办公室内及靠近热源的地方；不准用明火、蒸气、热水等热源对钢瓶加热或用明火检漏；不准倒卧或横卧使用钢瓶；不准摔碰、滚动液化气钢瓶；不准钢瓶之间互充液化气；不准自行处理液化气残液。 （3）液化石油气的储罐在首次投入使用前，要求罐内含氧量小于3%。首次灌装液化石油气时，应先开启气相阀门待两罐压力平衡后，进行缓慢灌装。 （4）液化石油气槽车装卸作业时，凡有以下情况之一时，槽车应立即停止装卸作业，并妥善处理： ——附近发生火灾； ——检测出液化气体泄漏； ——液压异常； ——其他不安全因素。 （5）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。 （2）应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。照明线路、开关及灯具应符合防爆规范，地面应采用不产生火花材料或防静电胶垫，管道法兰之间应用导电跨接。压力表必须有技术监督部门有效的检定合格	离火种和热源，现场禁止吸烟。 厂区内设有可燃气体报警仪，使用防爆设备，配有防静电工作服和防毒面具等设施。储罐等压力容器和设备设有安全阀、压力表、液位计、温度计。并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。储罐设有紧急切断装置。 生产系统严密不漏，不接触此类物质。生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器进行了接地和跨接，防止产生静电。配备了相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【操作安全】 不涉及钢瓶充装。 不涉及液化石油气钢瓶。 储罐首次使用前已按要求检测罐内的氧含量。 制定有装车作业操作规程，出现以上情况，停止装车。 使用万向节管道充装系统 【储存安全】 现场不存在混存的现象。照明线路、开关及灯具符合防爆规范。管道法兰之间用导电跨接。压力表已经检定合格。现场人员按要求穿戴防静电工作服和劳保鞋。进入厂区的机动车辆按要求配备阻火器。不涉及液化石油气钢瓶。 液化石油气储罐定期检验。 设置防雷、防静电设施。 【急救措施】 该企业制定应急预案，吸入有毒气体，迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时，立即输氧。呼吸停止，立即进行人工呼吸并就医。 皮肤接触，发生冻伤，将患部浸泡于保持在38~42℃的温水中复温。使用清洁、干燥的敷料包扎。有不适感，就医。

化学 品 名 称	首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知 安监总厅管三〔2011〕142号	企业采取的措施
	证。储罐站必须加强安全管理。站内严禁烟火。进站人员不得穿易产生静电的服装和穿带钉鞋。进站机动车辆排气管出口应有消火装置，车速不得超过5km/h。液化石油气供应单位和供气站点应设有符合消防安全要求的专用钢瓶库；建立液化石油气实瓶入库验收制度，不合格的钢瓶不得入库；空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。 （3）液化石油气储罐、槽车和钢瓶应定期检验。 （4）注意防雷、防静电，厂（车间）内的液化石油气储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷、防静电设施。 【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，立即输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸并就医。 皮肤接触：如果发生冻伤，将患部浸泡于保持在38～42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区；静风泄漏时，液化石油气沉在底部并向低洼处流动，无关人员应向高处撤离。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电、防寒服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为800m。	
氢 气	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作	【一般要求】 该企业操作人员经过三级培训和日常培训，培训合格后上岗，操作人员遵守操作规程，掌握操作技能，具备应急处置知识和能力。 该企业氢气输送采用密闭操作，涉及氢

化 学 品 名 称	首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知 安监总厅管三〔2011〕142号	企业采取的措施
	人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。 (2) 当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场(室内)使用氢气瓶时，其数量不得超过5瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于20m。 (3) 管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。 (4) 使用氢气瓶时注意以下事项： ——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓； ——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门； ——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒； ——瓶内气体严禁用尽，应留有0.5MPa的剩余压力。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。 (2) 应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于3次，事故通风每小时换气次数不得小于7次。 (3) 氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于8m；与空调装置、	气的场所设可燃气体检测仪表，防止泄露，装置露天布置通风良好。进入厂区严禁携带火种、热源，工作场所严禁吸烟。 涉氢场所设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备设置安全阀、压力表、温度计，并装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。 生产、储存区域设置安全警示标志。氢气输送管道和容器采取接地和跨接，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。 (2) 该项目不涉及氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用。 (3) 制定了相关管理制度，严禁使用明火烘烤氢气管道、阀门和设备。制定检维修方案和开停工方案，吹洗置换，切断气源，进行通风，并使用防爆工具。 (4) 该项目不涉及氢气瓶。 【储存安全】 该项目所使用的氢气由管道输送至界区，该项目不储存氢气。 【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。 应急预案中没有明确灭火剂。

化学 品 名 称	首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知 安监总厅管三〔2011〕142号	企业采取的措施
	空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于10m。 【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为800m。	【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的设备接地。优先考虑切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。 应急预案中没有明确隔离和疏散距离。
甲 醇	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。 戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧	【一般要求】 该企业操作人员经过三级培训和日常培训，培训合格后上岗，操作人员遵守操作规程，掌握操作技能，具备应急处置知识和能力。 该企业甲醇储存和输送采用密闭操作，涉及甲醇的场所设可燃气体检测仪表，防止泄露，装置露天布置通风良好。进入厂区严禁携带火种、热源，工作场所严禁吸烟。操作人员佩戴防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 储罐等压力设备设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 生产、储存区域设置安全警示标志。该项目甲醇为原料，不涉及灌装。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

化学 品 名 称	首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知 安监总厅管三〔2011〕142号	企业采取的措施
	化碳灭火器、砂土灭火。 （2）设备罐内作业时注意以下事项： ——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入； ——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业； ——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。 （3）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。 （2）应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 （3）注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。 【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全	【特殊要求】 【操作安全】 （1）该企业制定检维修方案，打开甲醇容器前，确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的设备有可靠的防火、防爆措施。发生物品着火时，采用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。 （2）该企业制定检维修方案，设备罐内作业时注意以下事项： ——进入设备内作业，办理罐内作业许可证。入罐作业前严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入； ——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业； ——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。 （3）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水进入应急池，经处理合格后才可排放。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风良好的专用储罐内，远离火种、热源。储罐温度不超过 37℃，保持容器密封。 （2）与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。使用防爆机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积大于最大储罐的容积。储存区备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 （3）甲醇储罐采取防雷防静电措施。 【储存安全】 （1）甲醇储存于阴凉、通风良好的储罐内，远离火种、热源。 （2）甲醇储罐与酸类储存采用隔堤分开。采用防爆型照明设施。采用防爆工

化学 品 名 称	首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知 安监总厅管三〔2011〕142号	企业采取的措施
	区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。	具，电气设备为防爆型。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积大于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 （3）甲醇储罐设防雷防静电设施。 【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，马上撤离。应急预案中没有明确灭火剂。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备接地。禁止接触或跨越泄漏物。切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。 应急预案中没有明确隔离和疏散距离。
二 氧 化 硫	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 严加密闭，防止气体泄漏到工作场所空气中，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 生产、使用及贮存场所设置二氧化硫泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。空气中浓度超标时，操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸	【一般要求】 操作人员经过专门培训，遵守操作规程，掌握操作技能，具备应急处置知识。 设备密闭，防止气体泄漏到工作场所空气中，露天布置，全面通风。设置安全淋浴和洗眼设备。 生产场所设二氧化硫泄漏检测报警仪，未配备两套以上重型防护服。配备自吸过滤式防毒面具（全面罩和正压自给式空气呼吸器、防毒服、橡胶手套。

化学 品 名 称	首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知 安监总厅管三〔2011〕142号	企业采取的措施
	器。建议操作人员穿聚乙烯防毒服、戴橡胶手套。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的连锁装置。重点储罐、输入输出管线等设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、还原剂接触，远离易燃、可燃物。生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场禁止吸烟、进食或饮水。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物质时应及时处理。 支气管哮喘和肺气肿等患者不宜接触二氧化硫。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）在生产企业设置必要紧急排放系统及事故通风设施。设置碱池，进行废气处理。 （2）根据职工人数及巡检需要配置便携式二氧化硫浓度检测报警仪。进入密闭受限空间或二氧化硫有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温不宜超过 30℃。 （2）应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区应备有泄漏应急处理设备。 【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 本品不燃，但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在防爆掩蔽处操作。有二氧化硫泄漏时，使用细水雾驱赶泄漏的气体，使其远离未受波及的区域。 灭火剂：根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可	压力容器和设备设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。不涉及储罐。 避免与氧化剂、还原剂接触，远离易燃、可燃物。 生产设置安全警示标志。工作现场禁止吸烟、进食或饮水。不涉及钢瓶。配备消防器材及泄漏处理设备。 【操作安全】 （1）生产装置设置紧急排放系统。 （2）巡检员工配置便携式二氧化硫浓度检测报警仪。进入密闭受限空间或二氧化硫有可能泄漏的空间之前先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。 【储存安全】 不涉及储存。 【急救措施】 该企业制定应急员，吸入二氧化硫，迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难，给氧。呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触时，立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触时，提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 喷水冷却容器。消防人员佩戴正压自给式空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在防爆掩蔽处操作。有二氧化硫泄漏时，使用细水雾驱赶泄漏的气体，使其远离未受波及的区域。 灭火剂：根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用二氧化碳、水（雾状水）或泡沫。 【泄漏应急处置】 根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏

化 学 品 名 称	首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知 安监总厅管三〔2011〕142号	企业采取的措施
	用二氧化碳、水（雾状水）或泡沫。 【泄漏应急处置】 根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风方向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。隔离泄漏区直至气体散尽。	物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。隔离泄漏区直至气体散尽。
三 氧 化 硫	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备三氧化硫应急处置的有关知识。 密闭操作，防止泄漏。工作场所注意通风，操作场所尽量机械化自动化。工作场所禁止进食和饮水。 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员佩戴防毒面具或自给式头盔，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套，耐酸长筒靴。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与还原剂、碱类、活性金属粉末接触，尤其要注意避免与水接触。远离易燃、可燃物。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）开启三氧化硫容器时，确定工作区通风良好，避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。 （2）系统漏气时要站在上风口，同时佩戴好防毒面具进行作业并采取措施尽快消除漏气。 （3）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后方可排放。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风库房，避免直晒。库房温度不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区内备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 （2）三氧化硫贮存地点要设置明显的安全标志，储罐要密封加盖，装有呼吸阀，应设有计量装置，储存时保留一定空间。储存时间不宜过长。 （3）在三氧化硫储罐四周设置围堰，围堰的容积等	【一般要求】 操作人员经过专门培训，遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备三氧化硫应急处置的有关知识。 设备密闭操作，防止泄漏。工作场所通风良好，操作场所自动化。工作场所禁止进食和饮水。 生产场所设置泄漏检测报警仪，未配备两套以上重型防护服。操作人员佩戴防毒面具，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套，耐酸长筒靴。 压力容器和设备设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与还原剂、碱类、活性金属粉末接触，尤其要注意避免与水接触。远离易燃、可燃物。 生产区域设置安全警示标志。不涉及储存。 【操作安全】 （1）工作区通风良好，密闭操作。 （2）系统漏气时站在上风口。 （3）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后排放。 【储存安全】 不涉及储存。 【急救措施】 吸入三氧化硫时，迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难，给氧。呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入三氧化硫时，用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

化 学 品 名 称	首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知 安监总厅管三〔2011〕142号	企业采取的措施
	于单个储罐的最大容积,围堰与地面作防腐处理,围堰内应有泄漏物的收集设施。 (4) 每天不少于两次对储罐进行巡检,并做好记录,发现跑、冒、滴、漏等隐患,要及时联系处理,重大隐患要及时上报。 【急救措施】 吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。 食入:用水漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。 皮肤接触:立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。 眼睛接触:立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 【灭火方法】 本品不燃,但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器,尽可能将容器从火场移至空旷处,直至灭火结束。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服,在上风向灭火。 灭火时尽量切断泄漏源,然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。禁止用水和泡沫灭火。 【泄漏应急处置】 根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区,无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器,穿防酸碱服。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。勿使泄漏物与可燃物质(如木材、纸、油等)接触。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏:用干燥的砂土或其它不燃材料覆盖泄漏物,用洁净的无火花工具收集泄漏物,置于一盖子较松的塑料容器中,待处置。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。	皮肤接触,立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。 眼睛接触,立即提起眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 【灭火方法】 喷水冷却容器。消防人员佩戴隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服,在上风向灭火。 【泄漏应急处置】 根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区,无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器,穿防酸碱服。尽可能切断泄漏源。勿使泄漏物与可燃物质(如木材、纸、油等)接触。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏:用干燥的砂土或其它不燃材料覆盖泄漏物,用洁净的无火花工具收集泄漏物,置于一盖子较松的塑料容器中,待处置。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》、山东省应急厅《关于印发氯化、硝化、磺化、聚合、氟化、加氢工艺安全控制设计指导方案的通知》和《全省危险化学品安全生产“机械化换人、自动化减人”工作方案》的通知(鲁应急字〔2021〕135号),该公司40万吨/年碳四综合利用装置和60万吨/年碳四综合利用装置异丁烷与烯烃反应生成异辛烷属于烷基化工艺。6万吨/年顺酐装置正丁烷与氧气反应生成顺酐工艺、40kt/a废硫酸回收装置废酸再生工艺属于氧化工艺。5000吨/年溶剂精制技改项目邻苯二甲酸二异丁酯与氢反应生成六氢化邻苯二甲酸二异丁酯

工艺属于加氢工艺。根据工艺特点、装置规模，采用智能自动化仪表、集散控制系统、可燃气体有毒气体检测报警系统、紧急停车系统和安全仪表系统等，设置温度、压力、液位等重要工艺指标及可燃、有毒气体浓度检测信号的集中声光报警、紧急联锁。

该公司生产装置重点监管工艺安全措施设置情况见下表。

表 6-29 烷基化工艺采取的安全控制措施符合性对照表

一 工艺参数控制方式		检查情况	符合性
工艺参数	控制方式		
烷基化反应器温度	1. 集中显示 2. 自控 3. 报警 4. 联锁	烷基化反应器温度集中显示，自动控制，具有报警功能，联锁切断。	符合
烷基化反应器压力	1. 集中显示 2. 报警 3. 联锁	烷基化反应器压力集中显示、具有报警报警、联锁切断。	符合
烷基化反应物料的流量及配比	1. 集中显示 2. 恒定或比值调节 3. 报警 4. 联锁	烷基化反应为连续工艺，参与反应的原料有温度、压力、流量监测，反应物与硫酸恒定控制。	符合
二 基本控制			
对于带压放热反应工艺，反应釜应设紧急冷却系统、紧急停车系统、安全泄放系统，反应釜应设进料流量自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度和（或）压力，反应温度和（或）压力高高报警并联锁切断进料、打开紧急冷却系统、紧急停车系统，打开安全泄放系统。当搅拌系统发生故障时联锁切断进料、打开紧急停车系统，打开安全泄放系统。		烯烃烷基化反应实现反应器内的温度和压力的自控，并设置报警和联锁系统。其温度、压力自控方式采取简单控制系统。反应器温度测量点数 2 个。反应器的温度和压力达到报警设定值时，发出声光报警。当反应器的温度和压力达到或超过联锁设定值时，启动联锁：关闭反应器进料切断阀、打开反应器放空阀，并同时发出声光报警。	符合
三 其他			
烷基化反应釜（器）区及重大危险源区域设置视频监控系统，可燃、有毒气体检测报警系统。		烷基化反应器及重大危险源区域设置视频监控系统，可燃、有毒气体检测报警系统。	符合
四 基本过程控制系统（BPCS）选用			
基本过程控制系统（BPCS）宜首选 DCS 系统；		基本过程控制系统（BPCS）选 DCS 系统。	符合
在控制室内加装紧急停车按钮，确保现场出现紧急情况（如甲苯、丙烯泄漏、重要设备损坏等）时，操作人员可在控制室内切断原料进料、启动紧急冷却系统、紧急泄放系统和吸收中和系统等。		在控制室内加装紧急停车按钮，确保现场出现紧急情况时，操作人员可在控制室内切断原料进料、紧急泄放系统。	符合
五 安全仪表系统选用			
针对具体的烷基化工艺及储存设施，依据反应安全风险评估结果、危险和可操作性分析（HAZOP）、LOPA 分析确定相关各安全仪表功能（SIF）的安全完整性等级（SIL）。通过 LOPA 分析，安全仪表功能（SIF）的安全完整性等级（SIL）> 1 时，应配置独立于 DCS 系统之外的安全仪表系统（SIS），≤1 的可以与 DCS 合并设置。根据仪表的安全性和可用性，测量仪表宜三取二。		配置独立于 DCS 系统之外的安全仪表系统（SIS）。	符合
安全仪表系统在投入运行之前，应进行 SIL 等级的验证，验证合格方能投入运行。		安全仪表系统在投入运行之前，进行 SIL 等级的验证。	符合

表 6-30 硫酸回收装置氧化工艺符合性评价表

一 工艺参数控制方式		检查情况	符合性
工艺参数	控制方式		
氧化反应器温度	1.集中显示、控制、报警 2.联锁	氧化反应器温度集中显示、控制、报警。	符合
氧化反应器压力	1.集中显示、控制、报警 2、联锁	氧化反应器压力集中显示、控制、报警。	符合
氧化反应器原料进料流量	1.集中显示 2.恒定或比值调节 3.报警联锁	实现二氧化硫进料的恒定控制。	符合
冷媒温度	1.集中显示 2.报警	冷媒温度集中显示、报警。	不涉及
冷媒压力	1.集中显示 2.报警或联锁	冷媒压力集中显示、报警。	不涉及
二 基本控制			
对于带压放热反应工艺，反应釜应设紧急冷却系统、紧急送入惰性气体系统、紧急停车系统、安全泄放系统，反应釜应设进料流量自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度和（或）压力、反应温度和（或）压力高高报警并联锁切断进料、打开紧急冷却系统、紧急停车系统、紧急送入惰性气体系统，打开安全泄放系统。当搅拌系统发生故障时联锁切断进料，打开安全泄放系统。		氧化反应为连续工艺过程，参与反应的原料二氧化硫，通过转化器内部催化剂五氧化二钒转化成三氧化硫，在设备进出口设温度、压力监测，实现二氧化硫进料的恒定控制。	符合
三 其他			
反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。		通过进出口换热设备物料换热作为物料降温。	符合
氧化反应釜（器）区域设置视频监控系统及可燃、有毒气体检测报警系统。		氧化反应器区域设置视频监控系统及可燃、有毒气体检测报警系统。	符合
四 仪表系统选用			
基本过程控制系统（BPCS）宜首选 DCS 系统；		基本过程控制系统（BPCS）选 DCS 系统。	符合
在控制室内加装紧急停车按钮，确保现场出现紧急情况（如物料泄漏、重要设备损坏等）时，操作人员可在控制室内切断原料进料、启动紧急冷却系统、紧急泄放系统和吸收中和系统等。		在控制室内加装紧急停车按钮，确保现场出现紧急情况时，操作人员可在控制室内切断原料进料。	符合
五 安全仪表系统选用			
安全仪表功能（SIF）的安全完整性等级（SIL）>1 时，应配置独立于 DCS 系统之外的安全仪表系统（SIS），≤1 的可以与 DCS 合并设置。考虑仪表的安全性和可用性，测量仪表宜三取二。		配置独立于 DCS 系统之外的安全仪表系统（SIS）。	符合
安全仪表系统在投入运行之前，应进行 SIL 等级的验证，验证合格方能投入运行。		安全仪表系统在投入运行之前，进行 SIL 等级的验证。	符合

表 6-31 顺酐装置氧化工艺符合性评价表

一 工艺参数控制方式		检查情况	符合性
工艺参数	控制方式		
氧化反应器温度	1.集中显示、控制、报警 2.联锁	氧化反应器温度集中显示、控制、报警和联锁。	符合
氧化反应器压力	1.集中显示、控制、报警 2、联锁	氧化反应器压力集中显示、控制、报警和联锁。	符合

氧化反应器原料进料流量	1. 集中显示 2. 恒定或比值调节 3. 报警联锁	实现正丁烷、空气进料的恒定控制。	符合
冷媒温度	1. 集中显示 2. 报警	冷媒温度集中显示、报警。	符合
冷媒压力	1. 集中显示 2. 报警或联锁	冷媒压力集中显示、报警。	
二 基本控制			
对于带压放热反应工艺，反应釜应设紧急冷却系统、紧急送入惰性气体系统、紧急停车系统、安全泄放系统，反应釜应设进料流量自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度和（或）压力、反应温度和（或）压力高高报警并连锁切断进料、打开紧急冷却系统、紧急停车系统、紧急送入惰性气体系统，打开安全泄放系统。当搅拌系统发生故障时连锁切断进料，打开安全泄放系统。		熔盐为反应器冷却系统。反应器设爆破片。氧化反应为连续工艺过程，参与反应的原料正丁烷、空气设温度、压力、流量监测，实现正丁烷、空气进料的恒定控制。正丁烷与空气比例过高及原料进反应器温度、压力过高，启动连锁，并发出声光报警。 正丁烷氧化反应实现反应器的温度和压力的自控，并设置报警和连锁系统。反应器的温度和压力达到报警设定值时，发出声光报警；反应器的温度和压力达到或超过连锁设定值时，连锁启动： 关闭正丁烷蒸发器进料调节阀、关闭正丁烷蒸发器蒸汽调节阀、关闭氧化反应器正丁烷进料调节阀和切断阀、打开正丁烷进料管道气相紧急放空阀、关闭助催化剂进料切断阀、关闭增湿进料调节阀。	符合
三 其他			
反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。		熔盐为反应器冷却系统。	符合
氧化反应釜（器）区域设置视频监控系统及可燃、有毒气体检测报警系统。		氧化反应器区域设置视频监控系统及可燃、有毒气体检测报警系统。	符合
四 仪表系统选用			
基本过程控制系统（BPCS）宜首选 DCS 系统；		基本过程控制系统（BPCS）选 DCS 系统。	符合
在控制室内加装紧急停车按钮，确保现场出现紧急情况（如物料泄漏、重要设备损坏等）时，操作人员可在控制室内切断原料进料、启动紧急冷却系统、紧急泄放系统和吸收中和系统等。		在控制室内加装紧急停车按钮，确保现场出现紧急情况时，操作人员可在控制室内切断原料进料。	符合
五 安全仪表系统选用			
安全仪表功能（SIF）的安全完整性等级（SIL）>1 时，应配置独立于 DCS 系统之外的安全仪表系统（SIS），≤1 的可以与 DCS 合并设置。考虑仪表的安全性和可用性，测量仪表宜三取二。		配置独立于 DCS 系统之外的安全仪表系统（SIS）。	符合
安全仪表系统在投入运行之前，应进行 SIL 等级的验证，验证合格方能投入运行。		安全仪表系统在投入运行之前，进行 SIL 等级的验证。	符合

表 6-32 加氢工艺符合性评价表

一 参数控制方式		检查情况	符合性
工艺参数	控制方式		
加氢反应釜温度	1. 集中显示 2. 自控	加氢反应釜温度集中显示、自控、报警、	符合

	3. 报警、联锁	联锁。	
加氢反应釜压力	1. 集中显示 2. 自控 3. 报警、联锁	加氢反应釜压力集中显示、自控、报警、联锁。	符合
氢压缩机出口压力	1. 集中显示 2. 自控 3. 报警、联锁	氢压缩机出口压力集中显示、自控、报警、联锁。	符合
加氢反应釜 氢气进料流量	1. 集中显示 2. 恒定或比 值调节 3. 报警联锁	加氢反应釜氢气进料流量集中显示、报警、联锁。	符合
二 基本控制要求			
连续加氢反应器应设紧急冷却系统、紧急停车系统、安全泄放系统。加氢反应器应设进料自动控制阀，通过改变进料流量调节反应压力和（或）温度，反应器温度和（或）压力高高报警联锁打开紧急冷却系统、紧急停车系统，打开安全泄放系统。应配置安全阀、爆破片等泄放设施。		反应器设安全阀、紧急排空阀。 DIBP 加氢反应实现反应器的温度和压力的自控，并设置报警和联锁系统。其温度、压力自控方式采取简单控制系统。当反应器的温度和压力达到报警设定值时，发出声光报警，当反应器的温度和压力达到联锁设定值时，产生联锁动作：DIBP 进料切断阀关闭、进料 DIBP 泵停机、停补氢压缩机，并同时发出声光报警。	符合
三其他			
反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量或加大循环量；调节精度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。		反应器温度升高时，使用循环氢降低反应器温度。	符合
加氢反应区域设置视频监控，根据物料性质设置可燃、有毒气体检测报警系统。		加氢反应区域设置视频监控和可燃气体检测报警系统。	符合
四 仪表选用			
基本过程控制系统（BPCS）宜首选 DCS 系统。		基本过程控制系统（BPCS）选 DCS 系统。	符合
在控制室内加装紧急停车按钮，确保现场出现紧急情况（如氢气泄漏、重要设备损坏等）时，操作人员可在控制室内切断原料进料、启动紧急冷却系统、紧急泄放系统等。		在控制室内加装紧急停车按钮，确保现场出现紧急情况时，操作人员可在控制室内切断原料进料、紧急泄放系统等。	符合
五 安全仪表系统选用			
通过 LOPA 分析，安全仪表功能（SIF）的安全完整性等级（SIL）>1 时，应配置独立于 DCS 系统之外的安全仪表系统（SIS），≤1 的可以与 DCS 合并设置。根据仪表的安全性和可用性，测量仪表宜三取二。		配置独立安全仪表系统（SIS）。	符合
安全仪表系统在投入运行之前，应进行 SIL 等级的验证，验证合格方能投入运行。		安全仪表系统在投入运行之前，进行 SIL 等级的验证。	符合
六 气体检测报警系统（GDS）选用			
设置独立的气体检测报警系统，并保证装置停车或工艺控制监控系统失效后，仍能有效地进行监测、报警。		设置独立的气体检测报警系统，保证装置停车、工艺控制监控系统失效后，仍能有效地进行监测、报警。	符合

该公司针对重点监管的危险化工工艺均设置了自动控制系统、设有各类报警和联锁系统、紧急停车系统、可燃(有毒)气体泄漏报警仪等装置，符合《全省危险化学品安全生产“机械化换人、自动化减人”工作方案》的通知(鲁应急字〔2021〕135 号)的要求。

九、液化烃罐区安全风险隐患排查

根据《化工企业液化烃储罐区安全风险排查指南》对该项目液化烃罐区相关设施进行检查。

表 6-32 液化烃储罐区安全风险排查检查表

序号	检查内容	检查依据	具体条款	企业情况
一、选址布局				
1	罐区安全距离及罐组布置	(1) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894) (2) 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243) (3) 《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)	液化烃储罐区的外部安全防护距离应满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894)、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243)中规定的个人风险及社会风险的要求。液化烃储罐区选址及与相邻工厂或设施的防火间距应满足《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)要求。	液化烃储罐区的外部安全防护距离满足要求,个人风险及社会风险的要求满足要求,选址及与相邻工厂或设施的防火间距满足要求。
2		《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)	液化烃储罐区不应毗邻布置在高于工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上。	液化烃储罐区未毗邻布置在高于工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上。
3	专用泵布置	《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)	液化烃压力罐组专用泵应布置在防火堤外,与液化烃储罐的防火间距不应小于 15m。	液化烃压力罐组专用泵布置在防火堤外,与液化烃储罐的防火间距大于 15m。
4		《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)	液化烃压力罐组专用泵不应布置在管架下方。	液化烃压力罐组专用泵未布置在管架下方。
总体要求				
5	工艺设计	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(国家安监总局令第 41 号)	储罐区应由具有综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质单位设计。	储罐区由具有甲级设计资质单位设计。

6		《液化烃球形储罐安全设计规范》(SH3136)	储存不稳定的烯烃、二烯烃等物质时，应采取防生成过氧化物、自聚物的措施。丁二烯球形储罐应采取以下措施：1. 设置氮封系统；2. 储存周期在两周以下时，应设置水喷淋冷却系统；储存周期在两周以上时，应设置冷冻循环系统和阻聚剂添加系统；3. 安全阀出口管道应设氮气吹扫。	该项目不涉及丁二烯，球罐设置水喷淋冷却系统。
7		《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》(安监总管三[2014]94号)	在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，应通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性。	在设备和管线的排放口、采样口等排放阀加装盲板、丝堵或设置双阀。
8		《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)	液化烃的管道在下列部位应设静电接地设施：1. 进出装置或设施处；2. 爆炸危险场所的边界；3. 管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。	液化烃管道进出装置/设施处、管道泵入口过滤器等位置设置静电接地。
9		《液化烃球形储罐安全设计规范》(SH3136)	液化烃球形储罐，其法兰应采用带颈对焊钢制突面或凹凸面管法兰；垫片应采用带内外加强环型(对应于突面法兰)或内加强环型(对应于凹凸面法兰)缠绕式垫片；紧固件采用等长或通丝型螺栓、厚六角螺母。	符合要求设置。
10		《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)	液化烃球罐支腿从地面到支腿与球体交叉处以下 0.2m 的部位应涂刷耐火涂料，其耐火极限不应低于 2h。	液化烃球罐支腿从地面到支腿与球体交叉处以下 0.2m 的部位涂刷耐火涂料，其耐火极限不低于 2h。
11		《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493)	液化烃储罐区及装卸区应按照规范要求设置可燃、有毒气体探测器。	液化烃储罐区及装卸区按照规范要求设置可燃气体探测器。
12		《仪表供电设计规范》(HG/T20509)	自动化控制系统、可燃有毒气体检测报警系统应设置不间断电源，后备电池的供电时间不小于 30min。	自动化控制系统、可燃气体检测报警系统均设置不间断电源，后备电池的供电时间不小于 30min。
13		《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)	当企业的生产用电负荷为一级时，液化烃储罐区消防水泵房用电负荷应按一级，其他情况宜按二级。	该项目消防水泵房用电负荷按一级负荷设置。

14		《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》(总管三(2017)121号)	液化烃的装卸应使用万向管道充装系统。	液化烃的装卸使用万向管道充装系统。
15		《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)	液化烃铁路和汽车的装卸设施应符合下列规定:1. 液化烃严禁就地排放; 2. 低温液化烃装卸鹤位应单独设置; 3. 距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀; 4. 汽车装卸车场应采用现浇混凝土地面。	企业液化烃装卸设施无就地排放, 低温液化烃鹤位单独设置, 装卸鹤位 10m 外设紧急切断阀, 装卸车场采用现浇混凝土地面。
16	工艺操作	(1)《液化烃球形储罐安全设计规范》(SH3136)(2)《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》(安监总管三(2017)121号)	储存温度大于 0℃的液化烃压力储罐(物料密度比水大或易溶于水或与水发生化学反应导致严重后果的除外, 储罐无底部开口的除外)应设注水设施。可以采用消防水直接注水或借用工艺泵或设置专用注水泵的间接注水的方案, 泵配电数设要求应符合《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)第 9.1.3A 要求。	该项目球罐按照规范要求设置注水措施。
17		(1)《关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三〔2011〕142号)(2)《液化烃球形储罐安全设计规范》(SH3136)	属于重点监管危险化学品的液化烃, 其储罐应设置安全阀、压力表、液位计、温度计等安全附件, 并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。	球罐设置安全阀、压力表、液位计、温度计等安全附件并带有远传记录和报警功能。
18	工艺控制	《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)	液化烃储罐应设置高液位报警和高高液位自动切断进料联锁。对于全冷冻式液化烃储罐还应设真空泄放设施和高、低温度检测, 并应与自动控制系统相联。	液化烃储罐设置了高液位报警和高高液位自动切断进料联锁。

19		(1)《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全监管总局令第40号)(2)《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007)(3)《液化烃球形储罐安全设计规范》(SH3136)	液化烃储罐下部进出物料管道应设置紧急切断阀,位置应靠近储罐,具备远程操作功能且应设置手轮,手轮应有防止误操作的措施。	球罐下部设置了紧急切断阀,紧急切断阀具有远程操作和现场操作功能。
20		《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全监管总局令第40号)	构成一级、二级重大危险源的液化烃罐区应配备独立的安全仪表系统(SIS)。	液化烃罐区配备SIS系统。
安全管理				
21	重大危险源安全管理	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036)	重大危险源罐区应建立健全安全监测监控体系,温度、压力、液位、流量等信息的不间断采集和监测系统数据存储保存时间不少于30天。	涉及重大危险源罐区建立健全了安全监测监控体系,温度、压力、液位、流量等信息的不间断采集和监测系统,信息存储保存时间不少于30天。
22		《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法(试行)》(应急厅〔2021〕12号)	构成重大危险源的液化烃储罐区应建立并落实危险化学品重大危险源包保责任制。要将重大危险源安全监测监控有关数据接入地方监管部门安全风险监测预警系统。	企业已建立和落实危险化学品重大危险源包保责任制,将重大危险源安全监测监控有关数据接入地方监管部门安全风险监测预警系统。
23		《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号)	应制定液化烃安全生产、储存、使用技术规程,明确液化烃储存的安全技术指标和安全技术措施。严禁采取未经安全评估的临时措施进行生产。	企业已制定相应技术规程,明确了液化烃储存的安全技术指标和安全技术措施,严格按照技术规程运行。

24		《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号)	应严格执行联锁管理制度,并符合以下要求:1.现场联锁装置必须投用、完好;2.摘除联锁有审批手续,有安全措施;3.恢复联锁按规定程序进行。能产生的安全风险,制定并落实安全风险管控措施;3.变更后对相关规程、图纸资料等安全生产信息进行更新;4.变更后对相关人员进行培训,以掌握变更内容、安全生产信息更新情况、变更后可能产生的安全风险及采取的管控措施。	企业严格执行联锁管理制度。
25		《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号)	应严格进行变更管理:1.应严格履行变更程序,签字确认;2.应全面分析变更后可	企业建立变更管理制度并执行。
26		《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕94号)	1.定期对液化烃储罐区可能涉及液化烃等泄漏后果严重的部位(如管道、设备、机泵等动、静密封点)进行泄漏检测,对泄漏部位及时维修或更换。2.涉及液化烃的特种设备及其安全附件应进行定期检测。3.涉及液化烃的管线不得采取打“卡具”等临时性防泄漏措施。	企业定期对重点部位进行泄露检测,安全附件定期检测,采用丝堵、盲板、双阀等措施。
27		《关于山东临沂金誉石化有限公司“6·5”爆炸着火事故情况的通报》(安委办〔2017〕19号)	应建立液化烃装卸作业时装卸设施接口连接可靠性确认制度;装卸设施应完好、功能完备,不得带病运行。	装卸作业进行接口连接可靠性检查。
28		(1)《油气罐区防火防爆十条规定》(安监总政法〔2017〕15号)(2)《化工(危险化学品)企业安全检查重点指导目录》(安监总管三〔2015〕113号)	储罐切水作业、液化烃充装作业、安全风险较大的设备检维修等作业应制定相应的作业程序,作业时应严格执行作业程序。作业人员不得离开现场。	储罐切水、液化烃充装、检维修作业严格执行作业程序。

29		(1)《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》(《总管三〔2017〕121号》)(2)《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871)	动火、进入受限空间等特殊作业管理应符合:1.构成重大危险源液化烃储罐组动火作业一律为特级动火作业;2.特殊作业票证内容设置应符合《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871)要求;3.作业票证审批程序、填写应规范(包括作业证的时限、气体分析、作业风险分析、安全措施、各级审批、验收签字、关联作业票证办理等)。	企业按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)制定特殊作业管理制度。
消防应急				
30	应急演练	《生产安全事故应急条例》(国务院令第708号)	应制定应急演练计划,至少每半年组织1次应急演练,演练内容至少应包括罐区火灾扑救与人员疏散、罐底注水、罐区周围警戒与侦查、现场人员搜救与救护等环节。	企业已制定应急演练计划,该公司综合应急救援预案至少每年组织一次演练,现场处置方案至少每半年组织一次演练,并存有演练记录。
31	消防要求	《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)	液化烃储罐区消防水泵的主泵应采用电动泵,备用泵应采用柴油机泵,且应按100%备用能力设置,柴油机的油料储备量应能满足机组连续运转6h的要求;电源应满足《供配电系统设计规范》(GB50052)所规定的一级负荷供电要求,柴油机的安装、布置、通风、散热等条件应满足柴油机组的要求。	该公司消防水泵按照一级负荷设置,设置备用柴油泵按100%备用能力设置,柴油机的油料储备量应能满足机组连续运转6h的要求。
32		《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)	液化烃的装卸栈台应设置消防给水系统,消防用水量不应小于60L/S,火灾延续供水时间不宜小于3h。	液化烃的装卸栈台设置消防给水系统,消防用水量不小于60L/S,火灾延续供水时间不小于3h。
33		《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)	消防配电线路应满足火灾事故时连续供电的需要,不应穿越与其无关的工艺装置、系统单元和储罐组;确需地上敷设时,应采用耐火电缆敷设在专用的电缆桥架内,且不应与可燃液体、气体管道同架敷设。距散发比空气重的可燃气体设备30m以内的电缆沟、电缆隧道应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。	消防配电线路满足火灾事故时连续供电的需要,未穿越与其无关的工艺装置、系统单元和储罐组。

34		《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)	液化烃储罐区应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。储罐区四周道路路边应设置手动报警按钮，并设置消防应急广播，当使用扩音对讲系统作为消防应急广播时，应能切换至消防应急广播状态。	液化烃罐区设置火灾报警系统和消防应急广播。

十、高危场所人员聚集安全风险管控措施

根据《关于印发<山东省化工和危险化学品企业高危场所人员聚集安全风险管控措施清单(试行)>的通知》(鲁安办函(2024) 19 号)对该公司高危场所人员聚集管理进行检查，该公司建立高危场所及高危区域台账，包含 40 万吨/年烷基化装置、60 万吨/年烷基化装置、6 万吨/年顺酐装置、4 万吨/年废硫酸回收装置、污水处理、硫酸储罐区、异辛烷罐组、1000m³ 球罐区、2000m³ 球罐区、原料卸车区、异辛烷装车区。具体检查内容如下。

表 6-33 高危场所人员管理检查表

序号	检 查 内 容		依据	企业情况	符合性
1.	健全完善高危场所人员聚集管控制度	企业主要负责人应对本企业高危场所人员聚集管控工作全面负责，分管安全负责人和安全管理	鲁安办函(2024) 19 号	企业已制订相关制度对厂区高危场所人员聚集场所进行管控，指定各区域负责人。	符合
		部门具体组织实施，其他分管负责人和各车间(部门)齐抓共管，研究制定制度措施，严格执行管控要求。			
2.		高危场所人员聚集管控制度应当包括:职责分工，人员管控范围，高危场所划分及人员数量限制，教育培训，人员聚集管控措施，人员超限处置措施，检查标准要求，无关人员进入高危场所审批程序，管控效能考核等。	鲁安办函(2024) 19 号	企业已制订相关制度对厂区高危场所的职责分工、管控范围、人数限制、教育培训、管控措施、人员超限处置措施等进行管理。	符合
3.		企业应明确公司(厂)级、车间(部门)级、班组级高危场所人员聚集管控的责任人员及职责，也可根据企业实际明确各级管控责任人员，严格落实责任，加强检查考核。	鲁安办函(2024) 19 号	企业已明确各级管控责任人员并进行考核。	符合
4.		人员管控范围应当包括进入企业生产厂区的所有人员，可划分两类。一类是本企业所有人员:企业与其订立劳动合同并依法为其办理了工伤保险的人员，企业实习人员，劳务派遣人员，灵活用工人员等;另一类是外来人员:承包商人员，外来实习人员，临时入厂人员(如，参观学习人员、检查人员、外来技术服务人员、设备厂家服务人员)等。	鲁安办函(2024) 19 号	企业管控人员包括本单位所有人员和外来人员。	符合
5.	明确人员管控范围	所有管控人员应当纳入企业的人员信息数据库管理，为生产厂区门禁系统(二道门)、人员自动	鲁安办函(2024) 19 号	企业设置企业门禁系统、人员定位系统，所	符合

		定位系统、安全教育培训系统提供信息支撑。本企业所有人员信息应当包括单位名称、姓名、性别、年龄、工种、岗位、培训等情况;长期进入生产厂区外来人员的信息应参照本企业人员信息录入,短期进入生产厂区外来人员的信息可适当简化信息录入。		有管控人员纳入企业的人员信息数据库管理。	
6.	科学精准划分高危场所	企业应结合实际,科学判定具有甲乙类火灾危险性、爆炸危险性、中毒窒息危险性并可能造成人身伤害的区域,按照“科学精准、界限清晰、便于管理”的原则,将生产厂区(包括生产装置或设施、辅助生产设施、公用工程设施、仓储设施等)划分出数个高危场所,建立高危场所台账,并根据装置设施的变化情况动态更新。	鲁安办函(2024)19号	企业已建立高危场所台账。	符合
7.		露天的装置设施原则上以界限清晰的框架结构及周边毗邻的附属设施为最小划分单位,划分为一个或多个高危场所。	鲁安办函(2024)19号	装置高危场所划分以装置边界为界限。	符合
8.		罐区原则上以布置在一个防火堤内的罐组为最小划分单位,划分为一个或多个高危场所。	鲁安办函(2024)19号	罐区高危场所划分以罐区边界为界限。	符合
9.		厂房和仓库原则上以防火分区为最小划分单位,划分为一个或多个高危场所。	鲁安办函(2024)19号	厂房和仓库高危场所划分以独立建筑物为边界。	符合
10.		同一时间进入同一高危场所的人员(包括本企业所有人员、外来人员)原则上不得超过9人。除必需的本企业管理、操作、维护等人员外,其他人员必须经过批准方可进入高危场所。	鲁安办函(2024)19号	企业已建立制度规定同一时间进入同一高危场所的人员(包括本企业所有人员、外来人员)原则上不得超过9人。现场严格按照制度管控。溶剂精制装置加氢催化剂、制氢铜催化剂填充为人工操作,5年1次。顺酐装置钒磷催化剂填充为人工操作,5年1次。	符合
11.	严格限制高危场所人员数量	涉及硝化、加氢、氟化、氯化、重氮化、过氧化等重点监管化工工艺及其他反应工艺危险度2级及以上的生产车间(区域),同一时间进入的人员(包括本企业所有人员、外来人员)原则上不得超过2人。	鲁安办函(2024)19号	企业已建立制度规定重点监管危险化工工艺及涉及化学反应的区域为重点管控高危区域,同一时间进入本单位区域的人员原则上不得超过2人。现场严格按照制度管控。溶剂精制装置加氢催化剂、制氢铜催化剂填充为人工操作,5年1次。顺酐装置钒磷催化剂填充为人工操作,5年1次。	符合
12.		装置设施出现泄漏等异常状况时,应全面准确研判安全风险,严格控制现场人员数量。	鲁安办函(2024)19号	企业已建立制度规定装置设施出现泄漏等异常状况时,应全面准确研判安全风险,严格控制现场人员数量。现场严格按照制度管控。	符合

13.		对涉及易燃易爆、剧毒物料的运行装置进行检维修作业平台或同一受限空间内不得超过 9 人。	鲁安办函 (2024) 19 号	企业已建立制度规定对涉及易燃易爆、剧毒物料的运行装置进行检维修作业，作业风险区域原则上不超过 6 人，系统性检修时，同一作业平台或同一受限空间内不得超过 9 人。现场严格按照制度管控。	符合
14.		外来检查人员在同一时间进入同一高危场所的人员数量原则上不得超过 9 人(含企业陪同人员)。	鲁安办函 (2024) 19 号	企业已建立制度规定外来检查人员在同一时间进入同一高危场所的人员数量原则上不得超过 9 人(含企业陪同人员)。现场严格按照制度管控。	符合
15.		外来参观学习人员原则上不得进入高危场所，可沿高危场所边缘，在企业人员陪同下按固定路线参观学习。确需进入的，人员数量一次性不得超过 9 人(含企业陪同人员)。	鲁安办函 (2024) 19 号	企业已建立制度规定外来检查人员在同一时间进入同一高危场所的人员数量原则上不得超过 9 人(含企业陪同人员)。现场严格按照制度管控。	符合
16.	加强培训	企业应每年至少对本企业人员开展一次高危场所人员聚集管控制度和措施的培训、考核，确保全体员工熟知相关制度要求和管控措施。	鲁安办函 (2024) 19 号	企业定期对员工进行高危场所人员聚集管控制度和措施的培训并考核。	符合
17.	考核	企业应将高危场所人员聚集管控制度和措施纳入外来人员入厂安全教育内容，确保外来人员了解与其相关的制度要求和管控措施。	鲁安办函 (2024) 19 号	企业已将高危场所人员聚集管控制度和措施纳入外来人员入厂安全教育内容。	符合
18.	强化人员聚集管控措施	有效建设应用人员自动定位系统，依据应急管理部《基于人员定位系统人员聚集风险监测预警功能建设应用指南(试行)》，结合企业的高危场所划分和人员数量限制等规定要求，通过人员实时位置显示、人员历史轨迹查看、电子围栏、监测预警、异常报警、统计分析等功能，实现对高危场所人员聚集情况的精准管控。	鲁安办函 (2024) 19 号	企业已设置人员定位及智能视频系统通过人员实时位置显示、人员历史轨迹查看、电子围栏、监测预警、异常报警、统计分析等功能，对高危场所人员聚集情况进行精准管控。	符合
19.		有效建设应用智能视频监控系统，依据省应急厅《山东省危险化学品企业智能视频监控系统建设与应用指南(试行)》，结合企业的高危场所划分和人员数量限制等规定要求，通过划定电子围栏，对违规闯入受限区域、人员数量超限等违规行为为识别、报警和记录，实现对高危场所人员聚集情况的精准管控。	鲁安办函 (2024) 19 号	企业已设置人员定位及智能视频系统通过人员实时位置显示、人员历史轨迹查看、电子围栏、监测预警、异常报警、统计分析等功能，对高危场所人员聚集情况进行精准管控。	符合
20.		人员自动定位系统、智能视频监控系统可以结合起来，互为补充或交替使用、相互验证，且应设置 24 小时有人员值守的岗位，确保高危场所人员数量超限等异常情况及时处置。	鲁安办函 (2024) 19 号	企业已设置人员定位系统、智能视频系统对现场管控，设置 24h 人员值守。	符合

21.	企业应在高危场所入口等醒目位置设置警示标识牌，包含高危场所名称、区域界限、人员数量限制、管控责任人员及联系方式等内容，警示提示进入高危场所的人员。	鲁安办函 (2024) 19 号	企业在高危场所入口等醒目位置设置警示标识牌。	符合
22.	企业仍然存在超过 10 人(含 10 人)高危场所的，应参照重大事故隐患进行整治，直至人员数量符合限制要求。	鲁安办函 (2024) 19 号	企业不涉及超过 10 人高危场所。	符合

该公司高危场所人员管理满足《关于印发<山东省化工和危险化学品企业高危场所人员聚集安全风险管控措施清单(试行)>的通知》(鲁安办函(2024) 19 号)要求。

十一、危险化学品“一企一品一码”管理情况

根据《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》(鲁应急函〔2022〕59 号)对该项目危险化学品安全管理情况进行检查。

表 6-34 危险化学品“一企一品一码”标识化管理情况检查

序号	检查内容	依据	企业情况	符合性
1.	全省每一家危险化学品生产、进口企业生产、进口的每一种危险化学品，都要有相对应的、唯一的安全信息二维码(简称安全信息码，式样和内容要求见附件)，为危险化学品精准监管和危害信息高效传递提供信息技术支撑。	《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》(鲁应急函(2022) 59 号)	已建立危险化学品安全信息二维码	符合
2.	2022 年 9 月 30 日前，全省危险化学品生产、进口企业应当按照《山东省危险化学品登记综合服务系统推广应用实施方案》(鲁安办发(2022) 7 号)要求，通过危险化学品登记综合服务系统(地址： https://whpdj.mem.gov.cn)，及时核准、更新和补录企业登记信息，经审核通过后，自动生成企业生产或者进口的每一种危险化学品的安全信息码，下载后纳入化学品危险性信息管理。	《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》(鲁应急函(2022) 59 号)	已通过危险化学品登记综合服务系统及时核准、更新和补录企业登记信息，经审核通过后，自动生成危险化学品的安全信息码，下载后纳入化学品危险性信息管理。	符合
3.	2022 年 10 月 30 日前，全省危险化学品生产、进口企业应当将安全信息码印刷或者张贴在危险化学品的包装(包括外包装件)上，也可印刷在化学品安全标签的空白处(样式参考附件)，方便下游用户和政府监管部门、应急救援队伍、相关人员等通过数字化技术获取化学品安全信息。	《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管	已将安全信息码印刷或者张贴在危险化学品的包装	符合

		控工作的通知》（鲁应急函（2022）59号）		
4.	推进危险化学品“一企一品一码”与危险货物电子运单场景的对接应用工作，健全各有关部门协同联动综合监管机制。危险化学品生产、经营（包括进口）企业委托运输危险化学品时，应当将安全信息码提供给承运单位及其驾驶员、押运员。	《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》（鲁应急函（2022）59号）	已推进危险化学品“一企一品一码”与危险货物电子运单场景的对接应用工作，健全各有关部门协同联动综合监管机制。委托运输危险化学品时，将安全信息码提供给承运单位及其驾驶员、押运员。	符合
5.	危险化学品生产、经营（带储存）和使用企业（以下简称企业），都要向供应商索取安全信息码和化学品安全技术说明书、化学品安全标签（以下简称“一书一签”），及时、准确、全面掌握外购的化学品安全信息，建立健全化学品危险性信息数字化档案。	《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》（鲁应急函（2022）59号）	已向供应商索取安全信息码和化学品安全技术说明书、化学品安全标签（以下简称“一书一签”），及时、准确、全面掌握外购的化学品安全信息，建立健全化学品危险性信息数字化档案。	符合
6.	对于没有安全信息码或者“一书一签”的化学品，包括外购的全部原材料、化工助剂等辅助材料和自产的所有产品、中间产品、副产品等，企业应当及时、准确、全面进行排查辨识，逐一了解掌握其安全信息。对于未列入《危险化学品目录》、危险特性不明的化学品（包括各类单质、化合物及其混合物），企业还应当根据《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》（原安监总局令第60号），责成供应商或者自己委托鉴定机构进行化学品物理危险性鉴定与分类，掌握其主要成份、理化性质和危险特性等，建立健全化学品毒性、允许暴露限值、物理参数、反应特性、热稳定性和化学稳定性、腐蚀性数据等危害信息，补充完善化学品危险性信息。	《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》（鲁应急函（2022）59号）	已对外购的全部原材料、化工助剂等辅助材料和自产的所有产品、中间产品、副产品等，及时、准确、全面进行排查辨识，对于未列入《危险化学品目录》、危险特性不明的化学品（包括各类单质、化合物及其混合物），企业还应当根据《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》（原安监总局令第60号），委托鉴定机构进行化学品物理危险性鉴定与分类，掌握其主要成份、理化性质和危险特性等，建立健全化学品毒性、允许暴露限值、物理参数、反应特性、热稳定性和化学稳定性、腐蚀性数据等危害信息，补充完善化学品危险性信息。	符合
7.	对于一些不正规的、或以保密为理由不提供混合物成分的供应商，企业不应当盲目相信其提供的安全信息码和“一书一签”。对于主要内容不全及安全信息不规范、不明确的安全信息码和“一书一签”，企业应当要求供应商及时补充修改完善。	《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管	对化学品一书一签主要内容不全及安全信息不规范、不明确的安全信息码和“一书一签”，已要求供应商及时补充修改完善。	符合

		控工作的通知》（鲁应 急函（2022） 59号）		
8.	企业自产的产品、中间产品、副产品等经鉴定属于危险化学品的，应当编制“一书一签”，并根据原国家安监总局《危险化学品登记管理办法》《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》等法规标准的规定，依法办理危险化学品登记和安全生产行政许可手续。企业外购的原辅材料中，经鉴定属于危险化学品的，要及时告知供应商依法办理危险化学品登记和安全生产行政许可手续。	《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》（鲁应 急函（2022） 59号）	已编制“一书一签”，并根据原国家安监总局《危险化学品登记管理办法》《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》等法规标准的规定，依法办理危险化学品登记和安全生产行政许可手续。企业外购的原辅材料中，经鉴定属于危险化学品的，要及时告知供应商依法办理危险化学品登记和安全生产行政许可手续。	符合
9.	企业应当建立化学品安全信息目录清单，并及时收集新的信息，对化学品安全信息的获取、识别、使用、更新、归档等进行管理。根据所获取的化学品安全信息，建立化学品与化学品相容性矩阵、化学品与材质相容性矩阵。保证相关人员（包括承包商人员）及时获取最新的化学品安全信息，使其与岗位控制风险需求相匹配。	《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》（鲁应 急函（2022） 59号）	已建立化学品安全信息目录清单，并及时收集新的信息，对化学品安全信息的获取、识别、使用、更新、归档等进行管理。根据所获取的化学品安全信息，建立化学品与化学品相容性矩阵、化学品与材质相容性矩阵。保证相关人员（包括承包商人员）及时获取最新的化学品安全信息，使其与岗位控制风险需求相匹配。	符合
10.	企业应当根据排查辨识的化学品安全信息，从装置的工艺开发、规划设计、首次开车、生产运行、检维修、装置废弃等全生命周期各个阶段以及作业过程、实施变更时，选择适用的危害辨识和风险评估方法，开展风险管理活动，及时补充完善相应的安全防控措施和设施，整改消除安全隐患和问题，堵塞安全风险管控漏洞，坚决杜绝因化学品安全信息不明、管控措施不当引发生产安全事故。	《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》（鲁应 急函（2022） 59号）	已根据排查辨识的化学品安全信息，从装置的工艺开发、规划设计、首次开车、生产运行、检维修、装置废弃等全生命周期各个阶段以及作业过程、实施变更时，选择适用的危害辨识和风险评估方法，开展风险管理活动，完善相应的安全防控措施和设施	符合
11.	企业应当结合推行“一企一品一码”、排查辨识化学品安全信息等，对全体从业人员深入开展安全知识和安全技能的教育培训，使其掌握危险化学品的理化特性、稳定性和反应性、安全储存要求、操作注意事项、应急处置措施等，进一步提高安全意识和安全操作技能。	《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》（鲁应 急函（2022） 59号）	已推行“一企一品一码”、排查辨识化学品安全信息等，对全体从业人员深入开展安全知识和安全技能的教育培训	符合
12.	各危险化学品生产、进口企业要认真学习危险化学品登记综合服务系统应用操作手册，	《关于推行危险化学品	已认真学习危险化学品登记综合服务系统应用操作手册，确保	符合

	确保数据填报质量，确保系统生成的二维码信息准确无误，并按要求张贴悬挂。	“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》（鲁应急函（2022）59号）	数据填报质量，确保系统生成的二维码信息准确无误，并按要求张贴悬挂。	
13.	各危险化学品企业要切实落实安全生产主体责任，特别是企业主要负责人的安全生产第一责任人责任，建立由主要负责人牵头组织的工作机制，逐条对照工作任务，认真开展化学品安全信息排查辨识，进一步强化安全风险管控措施，全力防范化解安全风险。	《关于推行危险化学品“一企一品一码”标识化管理进一步加强安全风险辨识管控工作的通知》（鲁应急函（2022）59号）	已建立由主要负责人牵头组织的工作机制，逐条对照工作任务，认真开展化学品安全信息排查辨识，进一步强化安全风险管控措施，全力防范化解安全风险。	符合

十二、老旧装置管理情况

东营市科德化工有限公司 2023 年 6 月根据《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南（试行）》对公司装置进行评估，经评估，该公司 40 万吨/年碳四综合利用装置、60 万吨/年碳四综合利用装置、6 万吨/年顺酐装置、5000 吨/年溶剂精制技改装置属于 II 类老旧装置。

企业依据《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估细则》，从基本要求、设备安全、工艺过程安全、仪控系统安全等 4 个方面，对老旧装置进行专项排查，得出每一座老旧装置的得分。

表 6-35 老旧装置安全风险等级表

装置名称	安全风险评估得分	装置事故后果等级	装置事故可能性等级	老旧装置安全风险等级
40 万吨/年碳四综合利用装置	900	D	2	蓝色
60 万吨/年碳四综合利用装置	915	D	2	蓝色
6 万吨/年顺酐装置	945	D	2	蓝色
5000 吨/年溶剂精制技改装置	950	D	2	蓝色

公司老旧装置包括 40 万吨/年碳四综合利用装置、60 万吨/年碳四综合利用装置、6 万吨/年顺酐装置、5000 吨/年溶剂精制技改装置，老旧装置风险评估结果为：较低安全风险。公司在后期生产过程中需要继续严格落实常态化管控措施，结合检维修计划整

改隐患，确保安全风险可控。

十三、AQ3059-2023 检查

依据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》(AQ3059-2023)对该公司球罐的相关检查见下表。

表 6-36 《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ3059-2023）对照表

序号	AQ3059-2023 相关要求	企业落实情况
1	4.2 企业应建立风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，落实重大危险源安全包保责任制，液化烃储罐区投用前应按要求接入全国危险化学品安全生产风险监测预警系统。	建立风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，落实重大危险源安全包保责任制，液化烃储罐区已按要求接入危险化学品安全生产风险监测预警系统
2	4.3 企业应采取物理隔离、电子围栏、人员定位或其他措施，防止无关人员进入液化烃储罐区。	进出厂区位置设置门卫，厂区内设置二道门和人员定位，防止无关人员进出。
3	4.5 液化烃储罐区的外部安全防护距离应满足GB36894、GB/T37243中规定的个人风险及社会风险的要求。	个人风险和社会风险可接受。
4	4.6 新建液化烃储罐应根据生产需要和风险评估，确定液化烃储罐区储罐选型，采用全冷冻式储罐、压力式储罐、覆土式储罐等，并满足以下要求： a) 压力式储罐单罐容量不应大于3000m³；厂区内全冷冻式储罐单罐容量不应大于或等于50000m³，确有需要单罐容量大于或等于50000m³时，储罐应采用预应力混凝土外罐结构； b) 对于每一种 C2类液化烃，当其年加工量或周转量小于或等于100万吨/年时，压力式储罐总容积不应大于12000m³，选用的压力式储罐总数量不应多于6个。 c) 对于每一种 C2类液化烃，当其加工量或周转量每增加100万吨/年(含小于100万吨/年)时，压力式储罐容量增量不应大于12000m³，增加的压力式储罐数量不应多于4个； d) 当液化石油气类液化烃采用压力式储罐时，每一品种设计储存天数应按照SH/T3007规定的下限值取值。	该公司最大球罐容积2000m³。
5	4.7 在满足工艺要求的条件下，液化烃压力式储罐应减少开口数量。	储罐已减少开口数量
6	4.10 新建液化烃储罐区的设计应数字化交付。在役的液化烃储罐区应建立健全安全风险数字化管控措施	已建立安全风险数字化管控措施
7	5.2 新建液化烃储罐与相邻工厂或设施、与同类企业及油库的防火距离应满足现行规范的要求	防火距离满足要求
8	6.1.1 液化烃压力式储罐的设计要求如下：	由于AQ3059-2023发布于2023年12月20日，该公司

	a) 新建储罐下部进、出物料管道上靠近储罐的第一道阀门 应为紧急切断阀。紧急切断阀不应用于工艺过程控制，应 按公里故障关设置，且应设置远程控制功能和手动执行机构(如手轮等)，手动执行机构应有防止误操作的措施。 b) 物料储存温度小于 0℃ 的新建储罐，底部开口与紧急切 断阀之间法兰公称压办不应低于 PN50，应采用带颈对焊 钢制突面或凹凸面管法兰。采用突面法兰时应采用带内外加强环缠绕式垫片，采用凹凸面管法兰时应采用带内加 强环型缠绕式垫片。紧固件应采用专用级。 c) 物料储存温度大于0℃，且进出料口在下部的全压力式 储罐，容积小于或等于 100m³ 时应设注水设施(工艺介质有特殊要求不能注水的除外)。容积小于或等于100m³ 时应经 过风险评估确定是否需要设注水设施。注水设施应有防止液化烃窜入上游注水系统的措施， d) 有切水需求的液化烃储罐应采用自动切水器和污水收集罐组成的密闭切水系统，自动切水器排出的污水应经污水收集罐，闪蒸、分离脱除烃类后再排入全厂污水系统，闪蒸汽应排入安全泄放系统。全年最冷月平均最低气温低于0℃的区域，液化烃储罐底部切水线应设置伴热。	球罐安全设施设计批复时间为2012年9月5日，该公 司球罐进出口第一道阀为手阀，但进出口均设置紧 急切断阀，<u>液化烃球罐采用自动切水器和污水收集 罐组成的密闭切水系统，自动切水器排出的污水 进入污水收集罐。</u>
9	6.1.2 当安全泄放系统出现故障或检维修时，储存有物料的液化烃储罐应保证有可靠的安全泄放措施。	若出现故障可通过气动阀泄放至火炬
10	6.1.3 液化烃全压力式储罐、半冷冻式储罐的罐本体或气相连通平衡线应设有超压安全排放系统功能的泄压调节阀，此泄压调节阀应具备远程控制和就地控制功能。	该公司球罐采用全压力式储罐，设置有泄压调节阀，具备远程控制功能
13	6.1.9 液化烃装卸应采用具备锁定、防脱落和脱落自封闭功能的专用接头。	液化烃装卸设置防脱卡扣
14	液化烃储罐区离心泵应采用双机械密封，轴封的设计压力不应低于泵最大入口压力。新建液化烃罐外泵应配置轴温、振动检测仪表和在线状态监测系统。当安装空间不受限时，在役液化烃罐外泵应配置轴温、振动检测仪表和在线状态监测系统，当安装空间受限时，应规定振动和轴温检测点，供巡检人员定期检测。	该公司罐区外液化烃泵设置振动、温度检测点，使用手持式振动分析仪和红外测温枪每4h检测一次， <u>全天检测6次。</u>
15	6.6.1 液化烃储罐区基本过程控制系统(BPCS)、安全仪表系统(SIS)、可燃气体和有毒气体检测系统(GDS) 应分别独立设置	采用DCS控制系统，独立的安全仪表系统，可燃和有毒气体检测系统
16	6.6.2 新建液化烃压力式储罐液位仪表应按2套连续测量液位仪表和1个高高液位开关或3 套连续测量液位仪表进 行设置。液化烃压力式储罐应设置高液位报警、低液位	该公司球罐设置高液位报警、低液位报警、高高液位报警和低低液位报警，高高液位报警应联锁关闭储罐进料紧急切断阀

	报警、高高液位报警和低低液位报警，高高液位报警应联锁关闭储罐进料紧急切断阀。	
17	6.6.3 当有可靠的气源时，新建液化烃储罐区的储罐紧急切断阀应选用气动紧急切断阀；当无可靠气源时，紧急切断阀应采用配置蓄能器的液压执行机构。	采用气动紧急切断阀
18	6.7.6 液化烃储罐区火灾自动报警系统应满足GB50116的相关要求，储罐区四周道路路边应设置手动报警按钮，并应设置消防应急广播系统。	储罐区四周道路路边设置手动报警按钮，并设置消防应急广播系统

第七章 安全对策措施及建议

第一节 安全评价结果汇总

根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 41 号颁布，国家安全生产监督管理总局令第 89 号修正）《山东省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（鲁安监发[2012]55 号，鲁安监发[2015]168 号修订）及国家有关安全生产法律、法规、规章和标准的规定，评价组对东营市科德化工有限公司厂区平面布置及周边环境，生产、储存及辅助设施，安全管理进行了安全评价。经过评价组现场调研、分析，现将评价结果汇总如下：

表 7-1 危险化学品生产企业安全生产基本条件评价表

序号	评价内容	实际情况	结论
1	企业的选址布局是否符合国家及省有关的产业政策、行业规划和布局，当地县级以上人民政府的规划、布局和安全发展规划；新设立企业和新建危险化学品生产项目是否在县级以上地方人民政府规划的化工园区（包括化工集中区）内。	该公司符合东营市河口区规划。	符合
2	危险化学品生产装置或储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离是否符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	东营市科德化工有限公司 60 万吨/碳四综合利用装置单元、2000m ³ 碳四球罐组单元、1000m ³ 碳四球罐组单元构成危险化学品一级重大危险源，40 万吨/碳四综合利用装置单元构成危险化学品二级重大危险源，异辛烷罐组单元构成危险化学品三级重大危险源，与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离是符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	符合
3	生产企业总体布局是否符合 GB50489、GB50187、GB50016 和 GB50160 及有关专业设计规范等标准的要求。	该公司平面布局符合 GB50160 等相关标准的要求。	符合

序号	评价内容	实际情况	结论
4	新建、改建、扩建生产、储存危险化学品的建设项目是否由具备相应资质的单位进行设计、施工建设和监理，有关的设备、设施是否由具备相应资质的单位进行制造，项目的建设是否依法通过建设项目安全审查和安全设施竣工验收。	非新建项目。	符合
5	是否采用国家及省明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备，是否生产、使用国家禁止生产、使用的危险化学品，是否违反国家对危险化学品使用的限制性规定使用危险化学品。	未采用明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备，未采用生产、使用国家禁止生产、使用的危险化学品。	符合
6	新开发的危险化学品生产工艺是否是在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产。	不涉及	符合
7	国内首次使用的化工工艺，是否经过国家有关部门、行业协会或者省有关部门组织的安全性论证。	不涉及	符合
8	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置是否根据工艺安全需要装设自动化控制系统。	项目涉及重点监管危险化工工艺和重点监管危险化学品，设置 DCS 系统和 SIS。	符合
9	涉及危险化工工艺的大型化工装置是否装设紧急停车系统。	设置 DCS 系统和 SIS。	符合
10	涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所是否装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	该公司在储罐区、生产装置等位置设置可燃气体报警器；	符合
11	生产区与非生产区是否分开设置，并符合国家标准或行业标准规定的距离。	该公司生产区和非生产区分开设置，相关距离符合要求。	符合
12	厂区内建（构）筑物、装置、设施间的安全距离，厂房、仓库等建（构）筑物的结构形式、耐火等级、防火分区，厂区道路设置等，是否符合《建筑设计防火规范》（GB50016）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）等相关标准的要求。	该公司生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离符合《石油化工企业设计防火标准》的相关规定要求。	符合

序号	评价内容	实际情况	结论
13	生产企业是否配备相应的职业危害防护设施,并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。	该公司配置了相应的职业危害防护设施,并为从业人员配备了劳动防护用品。	符合
14	是否按照国家有关标准,对该企业的生产、储存和使用装置、设施、场所进行重大危险源辨识。	依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)对重大危险源进行了辨识。	符合
15	对已确定为重大危险源的,是否按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求进行管理并备案。	该公司已对重大危险源进行备案。	符合
16	是否依法设置安全生产管理机构,足额配备专职安全生产管理人员。	该公司设置了安全管理机构,配备足额专职安全生产管理人员。	符合
17	是否建立全员安全生产责任制,并保证每名从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	该公司制定了各级人员、各部门安全生产责任制,并签订安全责任书,各级职能部门和人员履行其安全职责。	符合
18	是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况,制定完善符合《危险化学品生产企业安全生产基本条件》规定的安全生产规章制度。	该公司制定完善了符合《危险化学品生产企业安全生产基本条件》规定的安全生产规章制度。	符合
19	是否根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	该公司编制了各操作岗位的安全操作规程。	符合
20	生产企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员是否按有关规定参加安全生产培训,经考核合格,取得安全合格证书。	东营市科德化工有限公司现有职工 272 人,该公司设有专职安全管理机构安全部,配备专职安全管理人员共 6 人,安全总监 1 人、注册安全工程师 1 人。该公司主要负责人及安全管理人员均经过有资质安全培训机构培训,安全生产知识和管理能力考核合格并取得东营市应急管理局颁发的安全合格合格证书。	符合
21	主要负责人、分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历,是否至少有一人具	该公司主要负责人钟建伟为安全工程专业本科学历,安全总监赵连刚为化学工程与工艺专业本科学	符合

序号	评价内容	实际情况	结论
	有国民教育化学化工类本科以上学历，并有 3 年以上化工行业从业经历。	历，分管生产/技术负责人姜文明为化学工程与工艺专业本科学历，以上 3 人累计从事化工行业工作均在 10 年以上。	
22	专职安全生产管理人员是否具备国民教育化学化工或者安全工程、安全管理等相关专业中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称，并有从事化工生产相关工作 2 年以上经历。是否有危险物品安全类注册安全工程师从事安全生产管理工作。	该公司配备 6 名专职安全生产管理人员，学历背景符合要求，配备 1 名注册安全工程师。	符合
23	特种作业人员是否依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。	特种作业人员依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，均已经专门的安全技术培训并考核合格，取得了特种作业操作证书。	符合
24	其他从业人员是否按照国家有关规定，经安全教育和培训并考核合格。	其他从业人员已按照国家有关规定，经安全教育培训合格后上岗。	符合
25	是否按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。	该公司制定了安全生产费用管理制度；该公司符合安全要求。	符合
26	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	该公司依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	符合
27	是否依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	该公司对危险化学品登记已办理，为用户提供化学品安全技术说明书。	符合
28	是否按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报所在地设区的市级安全部门备案。	该公司编制的《东营市科德化工有限公司生产安全事故应急救援预案》，已在东营市河口区应急管理局进行了备案。	符合
29	是否组建应急救援组织或者指定兼职应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备和物资，并经常维护，正常运转。	该公司建立了应急救援组织，为应急救援人员配备了必要的应急救援器材、设备和设施。	符合
30	生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业，是否配备至少两套以上全封闭防化服；构成重大危险源的，	该公司已配备全封闭防化服。	符合

序号	评价内容	实际情况	结论
	是否设立气体防护站（组）。		
31	企业是否按有关规定委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	该公司对存在的安全生产问题已进行整改。	符合
32	是否符合《危险化学品生产企业安全生产基本条件》所列的其他安全生产条件。	该公司符合《危险化学品生产企业安全生产基本条件》所列的其他安全生产条件。	符合
33	所有不符合项是否采取了相应的安全防范措施，安全风险是否可以接受。	该公司采取了相关安全防范措施，安全风险可以接受。	符合

表 7-2 危险化学品生产企业安全生产条件评价表

序号	《实施办法》、《实施细则》及其他安全生产法规要求的安全生产条件	该公司的实际情况	评价结论
1	企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应符合下列要求：	——	——
	（一）国家产业政策；当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局；新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内；	该公司选址符合当地政府的规划要求，非新建企业	符合
	（二）危险化学品生产装置或者储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域的距离符合有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准的规定；	东营市科德化工有限公司 60 万吨/碳四综合利用装置单元、2000m³ 碳四球罐组单元、1000m³ 碳四球罐组单元构成危险化学品一级重大危险源，40 万吨/碳四综合利用装置单元构成危险化学品二级重大危险源，异辛烷罐组单元构成危险化学品三级重大危险源，与规定的八大场所的距离符合规定	符合
	（三）厂址选择、总体布局及周边安全间距等依照适用范围分别符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《建筑设计防火规范》（GB50016）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）及有关专业设计规范等标准的要求。	厂址选择、总平面布局、周边间距符合《化工企业总图运输设计规范》、《石油化工企业设计防火标准》标准的要求	符合
2	企业的厂房、作业场所、储存设施和安全设施、	——	——

序号	《实施办法》、《实施细则》及其他安全生产法规要求的安全生产条件	该公司的实际情况	评价结论
	设备、工艺应当符合下列要求：		
	（一）新建、改建、扩建生产、储存危险化学品的建设项目应当由具备相应资质的单位进行设计、施工建设和监理，有关的设备、设施应当由具备相应资质的单位进行制造，项目的建设和试生产应当依法通过建设项目安全审查和取得试生产备案意见书，确保建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用；	该公司非新建、改建、扩建企业	符合
	（二）现有生产、储存危险化学品的装置和设施未经设计或者承担设计的单位不具备相应资质的，应当委托具备相应资质的设计单位进行设计安全诊断，整改存在的安全问题和隐患；	该公司经正规设计	符合
	（三）不得采用国家及省明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备，应当采用有利于提高安全保障水平的先进技术、工艺、设备以及自动控制系统。不得生产、使用国家禁止生产、使用的危险化学品，不得违反国家对危险化学品使用的限制性规定使用危险化学品；	该公司未采用淘汰类和国家明令禁止使用的工艺、设备	符合
	（四）生产厂区与非生产厂区分开设置，并符合国家标准或者行业标准规定的距离；	该公司生产区域和非生产区域分开设置，相关距离符合要求	符合
	（五）厂区内建（构）筑物、装置、设施间的安全距离，厂房、仓库等建（构）筑物的结构形式、耐火等级、防火分区，厂区道路设置等，应符合《建筑设计防火规范》（GB50016）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）等相关标准的要求；	该公司厂区内各建构筑物之间的相关安全距离，建筑物、厂区道路的设置等符合《建筑设计防火规范》的相关要求	符合
	（六）新建工程的消防设计审核、验收、备案等应符合《中华人民共和国消防法》、《建设工程消防监督管理规定》的规定；现有厂区内消防设施的配备、使用应符合相关标准的规定；	该公司非新建工程；公司现有的建筑工程已进行消防验收，消防设施的配备符合相关要求	符合
	（七）按照国家标准、行业标准或者国家及省有关规定，根据生产、储存的危险化学品种类和危险特性，在作业场所设置相应的监测、监控、	在生产区设置了明显的安全警示标志。	符合

序号	《实施办法》、《实施细则》及其他安全生产法规要求的安全生产条件	该公司的实际情况	评价结论
	通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并在作业场所和设施、设备上设置明显的安全警示标志；		
	（八）根据设备设施的使用维护要求，制定设备设施日常维护保养管理制度，实施预防性维修程序，及早识别工艺设备存在的缺陷，及时进行修复或替换，确保设备设施的完整性和运行可靠；	该公司制定了设备维护保养制度，定期对其设备进行检查维护	符合
	（九）按照《特种设备安全监察条例》的规定，对特种设备及其安全附件的安装、维修、使用、检验检测等进行规范管理，建立特种设备台账和档案；	该公司特种设备均已检验、检测，并进行规范管理，建立特种设备台账和档案；	符合
	（十）依据国家及省有关法规标准的规定对铺设的危险化学品管道设置明显标志，并对危险化学品管道定期检查、检测。	输送管道现设有流向和介质。	符合
	（十一）全面加强工艺安全信息管理，从工艺、设备、仪表、控制、应急响应等方面开展系统的工艺过程风险分析，针对工艺操作中的风险制定安全措施及应急处置措施；	该公司已做了风险自评，并根据风险结果制定了相应的处置措施	符合
	（十二）结合企业实际，确定关键装置和重点部位，建立档案。对关键装置和重点部位，实行厂级领导干部联系点管理机制，联系人应每月至少到联系点进行一次安全活动，建立企业、管理部门、基层单位和班组的监控机制，制定关键装置、重点部位应急预案并定期演练，加强安全管理；	该公司对关键装置设置了专人监管机制，并定期对重点部位进行应急演练	符合
	（十三）危险化学品的包装以及重复使用的危险化学品包装物、容器，应当符合《条例》第十七、第十八条的相关要求，符合有关法律、法规、规章和标准的规定；	该公司危险化学品包装以及重复使用的危险化学品包装物、容器等均符合要求	符合
	（十四）危险化学品包括剧毒化学品、易制爆化学品以及储存数量构成重大危险源的其他危险化学品的储存，以及储存所用的专用仓库、专用场	该公司储罐区构成重大危险源、储存符合相关标准要求。	符合

序号	《实施办法》、《实施细则》及其他安全生产法规要求的安全生产条件	该公司的实际情况	评价结论
	地或者专用储存室，应当符合《条例》第二十四、第二十五、第二十六条的相关要求，符合国家标准、行业标准或者国家及省有关规定。		
3	企业应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	该公司配置了相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备了劳动防护用品	符合
	（一）按照国家安监总局《作业场所职业危害申报管理办法》和《职业病危害因素分类目录》的规定，辨识、申报本单位存在的职业危害因素。依据《工作场所有害因素职业接触限值》，定期对作业场所进行检测，在检测点设置告知牌告知检测结果，并将结果存入职业卫生档案；	该公司设置了危害告知牌	符合
	（二）按照国家有关法律法规和《工业企业设计卫生标准》、《化工企业安全卫生设计规范》等标准的要求设置相应的职业危害防护设施，定期检查、记录并确保完好适用；	各种防护设施有使用记录和检查记录	符合
	（三）按照《劳动防护用品选用规则》和国家颁发的劳动防护用品配备标准以及有关规定，为从业人员配备劳动防护用品；按照《劳动防护用品监督管理规定》，加强对劳动防护用品使用的管理。	该公司为从业人员发放了劳动防护用品，劳动防护用品有发放登记台账	符合
4	企业应当依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218)，对本企业的生产、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识。 对已确定为重大危险源的生产和储存设施，应当执行《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》。	公司 60 万吨/碳四综合利用装置单元、2000m ³ 碳四球罐组单元、1000m ³ 碳四球罐组单元构成危险化学品一级重大危险源，40 万吨/碳四综合利用装置单元构成危险化学品二级重大危险源，异辛烷罐组单元构成危险化学品三级重大危险源，已设置相关安全设施并制定管理制度。	符合
5	企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。	该公司成立安全科，并设置了专职安全管理人员，配备的安全管理人员能够满足《山东省安全生产条例》的要求	符合

序号	《实施办法》、《实施细则》及其他安全生产法规要求的安全生产条件	该公司的实际情况	评价结论
	(一) 设置具备相对独立职能、与生产调度分开的安全生产管理机构；	已设置了安全生产管理机构	符合
	(二) 配备专职安全生产管理人员。人数应当符合《中华人民共和国安全生产法》、《山东省安全生产条例》等法规规定，能够满足安全生产的需要；	该公司配备了专职安全管理人员 6 名，能够满足安全生产需要	符合
	(三) 按照《注册安全工程师管理规定》（国家安监总局令第 11 号）的规定要求，配备符合安全生产管理人员比例的注册安全工程师，且至少有一名具有 3 年化工安全生产经历，或委托安全生产中介机构选派注册安全工程师提供危险化学品安全生产服务；	该公司配备 1 名注册安全工程师	符合
	(四) 设置由企业主要负责人为主任或组长、分管负责人、有关职能部门和基层单位负责人参加的安全生产委员会或领导小组，建立、健全从安全生产委员会或者领导小组到各职能部门、车间、基层班组的安全生产管理网络，网络中的每一个单位要明确负责安全生产的人员。	该公司建立了较为健全的安全生产管理网络	符合
6	企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	该公司制定了各级安全生产责任制，执行情况较好	符合
	(一) 建立企业安全生产委员会或者安全生产领导小组、各职能部门和基层单位、各岗位的安全生产职责，内容与其职能相匹配；	该公司设立了安全生产领导小组	符合
	(二) 建立企业主要负责人、分管负责人、各职能部门和基层单位负责人、各级管理人员、工程技术人员、岗位操作人员的安全生产职责，内容与其职务、岗位相匹配，做到“安全生产人人有责、一岗一责”；	该公司建立了各级人员及各部门、岗位安全职责	符合
	(三) 企业主要负责人安全生产职责应当符合国家及省有关法律、法规和文件规定的职责，并符合企业实际；	主要负责人的职责符合国家法律、法规的要求及企业实际情况	符合

序号	《实施办法》、《实施细则》及其他安全生产法规要求的安全生产条件	该公司的实际情况	评价结论
	（四）建立安全生产责任制考核机制，对企业主要负责人、分管负责人、各级管理部门和基层单位、管理人员及全体从业人员安全职责的履行情况和安全生产责任制的实现情况进行定期考核，予以奖惩，保证安全生产责任的落实；	该公司建立了安全生产责任制考核机制，对安全生产情况定期进行考核	符合
	（五）坚持“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，制定符合本企业实际、文件化的安全生产方针和目标。	该公司制定的安全生产方针符合企业实际情况	符合
7	企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善下列主要安全生产规章制度：	该公司建立的安全生产管理制度健全	符合
	（一）安全生产规章制度应当至少包括以下内容： 1、安全生产责任制；2、安全生产例会等安全生产会议管理；3、安全投入保障；4、安全生产奖惩；5、安全培训教育；6、领导干部轮流现场带班；7、特种作业人员管理；8、管理部门、基层班组安全活动；9、风险评价；10、安全检查和隐患排查治理；11、重大危险源评估和安全管理；12、变更管理；13、应急管理；14、开停车管理；15、生产安全事故或者重大事件管理；16、防火、防爆、防中毒、防泄漏管理，包括消防管理；17、工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理，包括安全技术措施、安全设施、特种设备、危险化学品输送管道、监视和测量设备、仓库、罐区、建（构）筑物安全管理等；18、关键装置与重点部位管理；19、建设项目安全设施“三同时”管理；20、生产设施拆除和报废管理；21、检维修管理；22、安全作业管理，包括动火、进入受限空间、临时用电、高处、吊装、破土、断路、设备检维修、盲板抽堵和其他危险作业管理等；23、危险化学品安全管理，包括剧毒化学品安全管理及危险化学品储存、出入库、运输、装卸等；24、职业健康相关管理；25、劳动防护用品使用维护管理；26、承包商管理；27、供应商管理；28、	该公司制定的安全生产规章制度内容齐全，基本包括了上述各项制度	符合

序号	《实施办法》、《实施细则》及其他安全生产法规要求的安全生产条件	该公司的实际情况	评价结论
	安全管理制度及操作规程定期修订；29、厂区交通安全管理；30、识别和获取适用的安全生产法律法规、标准及其他要求；31、文件、档案管理；32、自评；		
	（二）各项安全生产规章制度的内容和深度应当符合国家及省有关法规标准规定，符合企业实际，具有可操作性，明确责任部门、职责、工作要求，由企业主要负责人或分管安全负责人组织审定并签发，并发放到有关的工作岗位；	该公司制定的规章制度符合企业实际情况。	符合
	（三）主动识别和获取与本企业有关的安全生产法律、法规、标准和规范性文件，结合本企业安全生产特点，将有关规定转化为安全生产规章制度的具体内容，规范全体员工的行为；	该公司主动识别和获取与本企业相关的安全生产法律法规，并根据法律法规定期修订安全生产规章制度	符合
	（四）明确评审和修订安全生产规章制度的时机和频次，定期组织相关管理人员、技术人员、操作人员和工会代表进行评审和修订，注明生效日期；	该公司定期对规章制度进行修订	符合
	（五）安全生产规章制度修订完善后，要及时组织相关管理人员、作业人员培训学习，保证使用最新有效版本的安全生产规章制度，确保有效贯彻执行。	该公司定期组织安全教育学习，并且有安全教育台账	符合
8	企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	该公司根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原材料、辅助材料、产品的危险性要求，编制了操作规程	符合
9	从业人员安全资格和安全生产培训应当符合下列要求： （一）严格执行国家及省有关法规规定和企业的安全培训教育制度，依据国家、地方及行业规定和岗位需要，明确安全培训教育目标和要求，制定并实施全员安全培训教育计划，保证安全培训教育所需人员、资金和设施，建立从业人员安全培训教育档案，对培训教育效果进行评价和改进	该公司安全培训教育制度内容较详细，可操作性较强	符合

序号	《实施办法》、《实施细则》及其他安全生产法规要求的安全生产条件	该公司的实际情况	评价结论
	(二) 主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全合格证书，并按规定参加每年再培训。	东营市科德化工有限公司现有职工 272 人，该公司设有专职安全机构安全部，配备专职安全管理人员共 6 人，安全总监 1 人、注册安全工程师 1 人。该公司主要负责人及安全管理人员均经过有资质安全培训机构培训，安全生产知识和管理能力考核合格并取得东营市应急管理局颁发的安全资格合格证书。主要负责人钟建伟为安全工程专业本科学历，从事化工行业 20 余年；分管安全负责人赵连刚为化学工程与工艺专业本科学历，从事化工行业 20 余年。	符合
	(三) 特种设备作业人员、驾驶人员、船员、装卸管理人员、押运人员等应当按照特种设备和交通管理部门的相关规定经培训考核合格，取得相应的资格证书；	该公司特种作业人员均持证上岗	符合
	(四) 其他从业人员应当经有针对性的安全培训并经考核合格后方可上岗；	其他作业人员经培训和教育考试合格后上岗	符合
	(五) 对承包商的作业人员进行入厂和进入现场前安全培训教育，经考试合格后方可入厂和进入现场作业，并保存记录；	按照要求对承包商进行安全培训教育，并留存有相应记录	符合
10	按照财政部、国家安监总局联合制定的《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号），提取与安全生产有关的费用，保证安全生产所必须的资金投入。	安全生产费用提取符合要求	符合
11	按照《工伤保险条例》的规定参加工伤保险，为本单位从业人员缴纳工伤保险费。	该公司依法参加工伤保险，已为从业人员缴纳工伤保险费	符合
12	依法委托具备国家规定的资质条件的机构，对本企业的安全生产条件每 3 年进行一次安全评价，提出安全评价报告。	该公司按要求进行安全评价，并进行存档管理	符合
13	严格执行国家有关危险化学品登记制度，依法进	该公司对危险化学品进行了登记，	符合

序号	《实施办法》、《实施细则》及其他安全生产法规要求的安全生产条件	该公司的实际情况	评价结论
	行危险化学品登记。按照《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》和《化学品安全标签编写规定》，编制产品安全技术说明书和安全标签。为用户提供与其生产的危险化学品相符的化学品安全技术说明书。	有危险化学品安全技术说明书	
14	企业应当符合下列应急管理要求： (一) 按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案；	该公司编制了事故应急预案，事故应急预案已进行备案	符合
	(二) 建立应急指挥系统和应急救援队伍，实行分级（厂级、车间级）管理，明确各级应急指挥系统和救援队伍的职责；	该公司建立了应急救援队伍，实行分级管理，各救援部门职责明确	符合
	(三) 发生危险化学品事故，事故单位主要负责人应当立即按照本企业的危险化学品应急预案组织救援，并向当地安全生产监督管理部门和环境保护、公安、卫生等主管部门报告；	发生事故时积极组织救援	符合
	(四) 应当向与本企业有关的危险化学品事故应急救援提供技术指导和必要的协助。	该公司危化品安全技术说明书上有相应的咨询电话	符合
15	符合有关法律、法规、规章和标准、国家及省有关规定的其他安全生产条件：	——	——
	(一) 按照《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》要求，建立风险管理制度，定期开展全面的危险有害因素辨识，采用相应的评价方法进行风险评估；	该公司建立了风险管理制度，并定期开展风险评估工作	符合
	(二) 安全生产事故隐患的排查治理符合《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》和有关法律、法规、规章、标准和规程的要求；	该公司制定的隐患排查与治理制度内容详尽，执行情况较好，符合要求	符合
	(三) 制定并严格执行变更管理制度，对工艺、技术、设备设施、管理（法规标准、人员、机构等）方面的变更，按照《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013）规定的变更程序加强管理；	该公司制定了变更管理制度，并按照标准化所要求的变更程序进行变更管理	符合
	(四) 化工装置的检维修管理和动火、进入受限空间、临时用电、高处、吊装、破土、断路、设	该公司制定了危险作业许可制度，并按照许可管理严格进行许可审批	符合

序号	《实施办法》、《实施细则》及其他安全生产法规要求的安全生产条件	该公司的实际情况	评价结论
	备检维修、盲板抽堵和其他危险作业的许可管理应当符合国家及省有关法律、法规、规章及标准的规定；		
	（五）生产厂区、操作工、动火和进入受限空间作业、机动车辆的安全管理等，应严格执行化工企业安全生产禁令的规定；	已制定相关管理制度，并按照制度执行	符合
	（六）加强对承担工程建设、检维修、维护保养的承包商的管理，对承包商的资格预审、选择、开工前准备、作业过程监督、表现评价、续用等过程加强管理，建立合格的承包商名录和档案，与选用的承包商签订安全协议书；	管理符合要求	符合
	（七）销售剧毒化学品、易制爆危险化学品，应当依法查验相关许可证件或者证明文件，不得向不具有相关许可证件或者证明文件的单位销售剧毒化学品、易制爆危险化学品；	该公司不涉及销售剧毒、易制爆危险化学品。	符合
	（八）事故报告和调查处理符合《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号）、《生产安全事故信息报告和处置办法》（国家安监总局令第 21 号）、《山东省生产安全事故报告和调查处理办法》（省政府令第 236 号）等法规、规章和有关规定；	该公司已建立事故报告和调查处理相关制度，发生事故时按照要求进行事故报告和进行事故调查	符合
	（九）安全检查的形式、内容、频次、职责分工以及检查发现的问题整改、验证、记录等应当符合《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013）的要求；	制定安全检查制度，各安全检查形式、内容、频次合理，并留有相关记录	符合
	（十）生产、储存设备设施的拆除和报废应当符合《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013）和设备设施安装拆卸等相关专业标准规范的要求；	已制定拆除和报废制度，涉及设备设施的拆除报废时，按照制度执行	符合
	（十一）其他有关安全生产的法律、法规、规章、标准的规定。	符合要求	符合

由上表，该公司安全生产条件符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 41 号颁布，国家安全生产监督管理总局令第 89 号修

正)的要求。

第二节 安全对策措施及建议

一、本次评价存在的事故隐患及其风险程度

表 7-2 本次评价存在的事故隐患及风险程度

序号	存在的事故隐患	建议措施	风险程度
1	液化石油气卸车鹤位防爆接线盒螺栓未上全。	上全螺栓，定期检查	高
2	汽车装卸站一处干粉灭火器压力不足。	定期检查维护应急器材。	高
3	溶剂精制装置部分防火涂料脱落。	修复装置框架防火涂料。	高

二、针对事故隐患提出的整改措施及企业整改情况

评价组在认真考察、讨论分析的基础上，对本次提出的所有隐患，企业进行了整改。对整改后的情况复查如下：

表 7-3 事故隐患的整改建议及复查结果

序号	存在的事故隐患	建议措施	整改情况
1	液化石油气卸车鹤位防爆接线盒螺栓未上全。	上全螺栓，定期检查	已整改
2	汽车装卸站一处干粉灭火器压力不足。	定期检查维护应急器材。	已整改
3	溶剂精制装置部分防火涂料脱落。	修复装置框架防火涂料。	已整改

三、重大隐患判定情况

根据《国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知（安监总管三〔2017〕121号）对该公司进行检查，检查结果见下表。

表 7-4 重大隐患判定检查表

序号	重大生产事故隐患判定标准	企业情况	结论
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安	东营市科德化工有限公司现有职工	符合

序号	重大生产事故隐患判定标准	企业情况	结论
	全生产管理人员未依法经考核合格	272 人, 该公司设有专职安全管理机构安全部, 配备专职安全管理人员共 6 人, 安全总监 1 人、注册安全工程师 1 人。该公司主要负责人及安全管理人员均经过有资质安全培训机构培训, 安全生产知识和管理能力考核合格并取得东营市应急管理局颁发的安全资格合格证书。	
2	特种作业人员未持证上岗	特种人员持证上岗。	符合
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求	安全防护距离符合要求。	符合
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制, 系统未实现紧急停车功能, 装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。	采用 DCS 自动控制系统, 重要参数设有安全联锁。	符合
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能; 涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统	东营市科德化工有限公司 60 万吨/碳四综合利用装置单元、2000m ³ 碳四球罐组单元、1000m ³ 碳四球罐组单元构成危险化学品一级重大危险源, 40 万吨/碳四综合利用装置单元构成危险化学品二级重大危险源, 异辛烷罐组单元构成危险化学品三级重大危险源; 公司装置和罐区设置 DCS 系统和 SIS。	符合
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施	液化烃储罐已设置注水措施。	符合
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统	公司涉及液化烃使用万向管道卸车系统	符合
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域	无左述管线穿越厂区外的公共区域。	符合
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求	无架空电力线路穿越生产区。	符合
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全	在役装置经过设计院设计	符合

序号	重大生产事故隐患判定标准	企业情况	结论
	设计诊断		
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	未使用淘汰落后工艺设备。	符合
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备	按规定设置可燃、有毒气体报警仪； 按标准使用防爆电气设备。	符合
13	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求	控制室或机柜间未面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧，满足国家标准关于防火防爆的要求	符合
14	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源	自动化系统设置 UPS 电源。	符合
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用	安全阀等安全附件正常投用	符合
16	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度	已建立与岗位匹配的全员安全生产责任制，制定安全隐患排查治理制度。	符合
17	未制定操作规程和工艺控制指标	制定操作规程和工艺控制指标。	符合
18	未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行	按照国家标准制定特殊作业管理制度，动火、进入受限空间按照标准、制度执行。	符合
19	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估	不涉及。	不涉及
20	未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存	按标准分类储存。	符合

通过上表检查：根据《国家安监总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知（安监总管三〔2017〕121号）该公司无重大生产安全事故隐患。

四、进一步提高安全生产条件的建议

经过对该公司现场检查，评价组根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》及其它相关的法律法规和标准的要求，提出以下建议：

1、建议根据安全生产信息化建设与应用相关文件完善安全生产风险监测预警系统，应用双重预防机制信息化管控、特殊作业全过程信息化管理和视频监控，特殊作业全过程信息化管理和视频监控、人员自动定位、智能视频监控、企业安全生产全要素管理等信息化技术强化对事故易发多发部位和环节的监测预警、信息化管控，遏制各类事故发生。

2、企业应经常进行安全事故分析，对发生过的事故或未遂事故、故障、异常工艺条件和操作失误等，应做详细记录和原因分析并找出改进措施；收集、分析国内外的有关案例，类比同行业及本企业建设项目具体情况，积极采取安全技术、管理方面的有效措施，防止类似事故的发生；常对主要设备故障处理方案进行修订，使之不断完善。

3、企业应按照《关于在全省危险化学品企业中推广实行外聘专家查隐患制度的通知》（鲁安监发〔2014〕36号）的要求，外聘专家定期进行安全检查，及时发现和整改存在的问题和隐患，以提高企业的安全管理水平，改善与维护企业的安全生产条件。

4、企业应按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）的规定提取安全费用，专项用于完善、改造和维护安全防护设备、设施支出，包括生产装置及罐区等作业场所的监控、监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等设施设备；配备必要的应急救援器材、设备和现场作业人员安全防护物品支出；安全生产检查与评价支出；重大危险源、重大事故隐患的评估、整改、监控支出；安全技能培训及进行应急救援演练支出；其他与安全生产直接相关的支出。

5、企业应加强对设备、管线等的日常维护和保养，防止“跑、冒、滴、漏”现象的发生。加强对检修等作业过程用火的安全管理，从根本上防止火灾、爆炸和中毒事故的发生。建立健全设备安全管理档案，并由专人负责。

6、企业应按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行及时修订，并在当地应急管理局进行备案，并及时修订《危险化学品重大危险源事故安全应急预案》做好应急演练工作，以确保发生重大事故时，有计划、有目的的实施应急救援，将事故控制在最小的程度。

7、在对生产装置进行检维修时，企业应严格执行《关于加强化工装置检维修作业

环节安全管理工作的通知》（鲁安监发〔2011〕186号）的相关规定，建立健全和落实检维修作业安全管理规章制度和检修规程，严格实施检维修作业前的风险分析，加强对外来检维修施工队伍的管理，强化对检维修作业环节的监督检查，切实做好化工装置检维修作业环节的安全管理工作。

8、生产装置报警与自动联锁保护系统的正确使用，是保证安全生产的重要手段，因此，对报警与自动联锁保护系统要经常检查维护，定期校验，防止联锁失灵、误动作而引起重大事故发生；生产现场配备相应的消防器材、防护器材和救援器材，加强维护保养，保证良好。

9、加强对员工的安全教育和技能培训，保证培训时间和培训质量，提高员工的安全意识和操作水平。

10、应定期对设备、管道等的静电接地设施及管道法兰的静电跨接进行检查、检测，发现问题及时解决，保证接地、跨接电阻值满足相关标准要求。

11、企业应加强对设备、管线、设备基础、管架等的防腐保护，防止因设备、管线等被腐蚀而破裂，引起泄漏、中毒事故的发生。

12、加强对特种设备及安全附件的管理、日常维护和检测检验。

13、流量计、压力表、温度计、可燃气体报警器计联锁切断阀等仪表检测及控制系统应确保完好灵敏，对其进行经常性维护保养，并应定期检测和试验。

14、禁止没有安全装置或安全设施不齐全的压力容器投入使用，安全装置失灵或损坏应及时修复和调校。

15、防火防爆工作必须贯彻“以防为主，防消结合”的方针。加强安全管理，健全消防组织，严格控制火源，妥善管理易燃物品，加强对设备的管理，防患于未然。

16、生产区域内禁止吸烟，也不得因到厂外吸烟而擅离岗位。进入生产区域禁带火种，尤其禁止携带火种进入易燃、易爆等危险场所。

17、在日常生产中应加强对蒸馏系统工艺的现场设置的检测、报警、联锁、切断设施的管理，保证在生产中能够起到检测、报警、联锁的作用，如需摘除应由技术负责人、安全负责人签字确认，并写明原因。

18、该公司应严格按照国家标准分区分类储存危险化学品，严禁超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存，建议对相关人员进行培训教育，并纳入考核，应对危险化品库进行经常性排查，发现以上现象及安全隐患及时处理。

19、该公司如有新开发的危险化学品生产工艺应按照相关要求要求进行小试、中试、工

业化试验，按照要求进行工业化生产；如是国内首次使用的化工工艺应经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证。

20、生产装置报警与自动联锁保护系统的正确使用，是保证安全生产的重要手段，因此，对报警与自动联锁保护系统要经常检查维护，定期校验，防止联锁失灵、误动作而引起重大事故发生，并完善应急事故广播系统，做到事故及时预警，及时处理。

21、企业应按照《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ3059-2023）对液化烃储罐区总体要求、规划布局与总图布置、设计、关键设备及材料采购、施工质量管理、试车投用、运行管理、检维修管理和应急管理等内容对液化烃罐区及其附属设备进行安全改造。

22、厂区办公楼、餐厅、控制室等建筑物结构、门窗应满足《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T50779-2022）要求。

第八章 安全评价结论

第一节 安全评价综述

本次针对东营市科德化工有限公司进行的安全评价，是依据国家相关法律、法规、技术规范和标准的要求，对企业生产现场、安全管理进行实地调研和调查，对工程资料进行类比分析并运用国内外先进安全评价方法进行分析评价，最后经专家论证编制而成。

通过分析评价，该公司目前安全状况如下：

(1) 该公司已取得《土地证》，用地符合当地政府的规划要求。

(2) 该公司位于东营市河口区，厂区与周边环境的防火间距等符合国家相关要求；该公司产生的个人风险满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)对个人风险基准的要求，外部安全防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T 37243-2019)的相关要求。

(3) 厂区内平面布置情况符合《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008，2018年版)的要求。

(4) 该公司生产工艺、设备未涉及国家明令禁止使用或淘汰的落后工艺或设备。

(5) 该公司安全管理机构健全，安全生产管理制度和安全操作规程基本齐全，职工安全教育到位，按规范要求编制了《生产安全事故综合应急预案》、《危险化学品重大危险源评估报告》并进行了评审、备案。

(6) 该公司依法为从业人员缴纳工伤保险费，总体安全投入情况符合安全生产的要求。

(7) 该公司存在种类较多的危险有害因素，包括火灾爆炸、中毒窒息、灼烫、容器爆炸、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、淹溺和噪声危害等危险有害因素。其中主要危险因素是火灾爆炸、中毒窒息，企业应作为重点危险因素进行防范。

(8) 该公司在东营市河口区应急管理局取得《危险化学品重大危险源备案登记表》，东营市科德化工有限公司 60 万吨/碳四综合利用装置单元、2000m³ 碳四球罐组单元、1000m³ 碳四球罐组单元构成危险化学品一级重大危险源，40 万吨/碳四综合利用装置单元构成危险化学品二级重大危险源，异辛烷罐组单元构成危险化学品三级重大危险源；

(9) 采用安全检查表法评价，该公司大部分符合检查项要求，部分不符合项已进行整改或采取相应技术防范措施；采用危险度法评价，40 万吨/碳四综合利用装置、60 万吨/碳四综合利用装置、5000 吨/溶剂精制技改装置、异辛烷罐组、混合碳四球罐区、

酸碱罐区的危险度等级为Ⅰ级，属高度危险；6万吨/年顺酐装置的危险度等级为Ⅱ级，属中度危险；顺酐罐区的危险度等级为Ⅲ级，属低度危险。

（10）经该企业装置、储罐泄漏可能发生的事故类型有池火、闪火等。在模拟气象条件下液化石油气球罐 Q-08 灾难性破裂发生闪火事故时，最大闪火距离 1200.9m。事故波及范围：南侧滨园路，西侧经三路、山东亚邦化工科技有限公司、海防路，北侧河口区油区办燃料油储备库、山东尚品新材料科技有限公司，西北侧山东本固新材料科技有限公司、泰贝尔化学，但实际生产过程中储罐发生灾难性破裂的概率较低，并且储罐设有温度、压力、液位检测和远传控制，设置冷却水喷淋及紧急注水设施，配备安全仪表系统。企业制定有管理制度和应急处理制度，平时加强设备和人员的现场巡检，严格按照操作规程作业，安全风险在可控范围内。

（11）该公司对本次评价中所提出的生产现场、管理方面所存在的安全隐患已进行了积极整改。

第二节 安全评价结论

评价组经过对东营市科德化工有限公司进行的安全现状评价，该公司遵守国家相关法律、标准和规范的要求，建立了相关的安全管理制度并采取了相应的安全措施，对保证安全生产和工人身体健康起到了一定作用。企业对本次安全评价过程中所提出的安全隐患也进行了认真的整改。

通过现场调查及评价分析，评价组认为：东营市科德化工有限公司本次评价范围选址得当，周边设施防火间距符合要求，平面布局符合国家有关法律、法规、标准、规范的要求，现役的生产设备、设施安全生产条件符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》及《山东省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》的要求，具备换发安全生产许可证条件。