前 言

中昊（大连）化工研究设计院有限公司（以下简称大连院）成立于1991年08月28日，前身为化学工业部制碱工业研究所，始建于1959年，是由世界著名制碱专家、原化工部副部长侯德榜博士提名成立的。随着企业不断发展壮大，业务范围逐渐拓展，1994年更名为化学工业部大连化工研究设计院。1999年7月，随着国务院机构改革，大连院作为国家242个部属科研院所转制单位之一转制进入中国昊华化工（集团）总公司，更名为大连化工研究设计院。2004年随昊华总公司整体进入中国化工集团公司。2012年7月，再次随昊华总公司整体改制为有限公司，更为现名。2018年12月，随中国昊华化工集团股份有限公司整体进入四川天一科技股份有限公司，成为上市公司的全资子公司。法定代表人：韩建国。

大连院是集研发、设计、生产和信息于一体的国家高新技术企业，目前主要从事的领域为：高分子新材料和助剂、医药中间体、电子封装材料、地铁盾构产品等精细和专用化学品的合成及应用；纯碱新工艺及无机化学品的合成及应用研究等。

大连院于2022年07月07日取得大连普湾经济区行政审批局颁布的《大连市企业投资项目备案文件》（项目代号：2207-210287-04-05-820197）。目前该新建精细化学品产业化项目已经全部建设完成，设备安装调试完毕，试运行正常，具备安全设施竣工验收条件。

为确保该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”，按照《中华人民共和国安全生产法》、《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》等有关规定，大连院委托沈阳万益安全科技有限公司对其新建精细化学品产业化项目进行安全设施竣工验收安全评价。

沈阳万益安全科技有限公司接受委托后，组建了安全评价小组，前往建设场地进行实地勘查，调查研究并收集有关的资料，并依据《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》、《危险化学品建设项目安全评价细

则(试行)》以及国家有关的法律、法规、规范及标准，以科学、公正、严谨的态度，编制安全验收评价报告，为该项目投产运行及安全管理提供科学依据，为该项目建设实现本质安全提供技术支持。

在本报告编制过程中得到大连院有关领导和同志们的大力支持，在此表示感谢。对其存在的疏漏或不足处，敬请各位领导和专家予以批评、指正。

目录

1 概述 3

1.1 评价目的 3
1.2 评价依据 3
1.3 评价对象及评价范围 3
1.4 评价程序 3

2 项目概况 5

2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况 5
2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模 7
2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存 9
2.4 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系 18
2.5 配套和辅助工程名称、能力、介质来源 28
2.6 主要装置（设备）和设施及特种设备 67
2.7 安全管理机构及劳动定员 83
2.8 自然条件 84

3 危险、有害因素辨识分析 87

3.1 物料的危险、有害因素分析 87
3.2 生产工艺过程危险、有害因素分析 93
3.3 “两重点、一重大”情况分析 94
3.4 外部安全防护距离 94
3.5 HAZOP 分析情况 95

4 评价单元划分及理由说明 97

4.1 单元划分原则 97
4.2 评价单元划分 98

5 采用的安全评价方法及理由说明 99

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果 100

6.1 固有危险程度的分析结果 100
6.2 风险程度分析结果 102

7 安全条件与安全生产条件的分析结果 105

7.1 安全条件分析 105
7.2 安全生产条件的分析 110
7.3 事故案例分析 166

8. 结论和建议 175

8.1 结论 175
8.2 隐患及对策措施 176
8.3 建议 176

9.与建设单位交换意见的情况结果 180

附录 A 平面布置图等图表 ..... 错误！未定义书签。

附录 B 选用的安全评价方法简介 ..... 错误！未定义书签。

B.0.1 安全检查表法 ..... 错误！未定义书签。
B.0.2 作业条件危险性评价法 ..... 错误！未定义书签。

附录 C 危险、有害因素分析 ..... 错误！未定义书签。

C.0.1 主要物料危险、有害因素 ..... 错误！未定义书签。
C.0.2 生产过程中的危险、有害因素 ..... 错误！未定义书签。
C.0.3 重大危险源辨识 ..... 错误！未定义书签。
C.0.4 个人风险和社会风险值、外部安全防护距离 ..... 错误！未定义书签。

附录 D 定性、定量分析危险、有害程度的过程 ..... 错误！未定义书签。

D.0.1 安全检查表 ..... 错误！未定义书签。
D.0.2 作业条件评价法 ..... 错误！未定义书签。

附录 E 评价依据 ..... 错误！未定义书签。

附录 F 人员资格统计表 ..... 错误！未定义书签。

附录 G 法定检验、检测汇总 ..... 错误！未定义书签。

G.0.1 特种设备 ..... 错误！未定义书签。
G.0.2 压力表 ..... 错误！未定义书签。
G.0.3 安全阀 ..... 错误！未定义书签。
G.0.4 报警器 ..... 错误！未定义书签。

附件 被评价单位提供的原始资料 182

评价结论汇总表 183

整改确认报告 185

1 概述

1.1 评价目的

应用安全评价的原理和方法，依据国家法律法规等设计标准、技术规范在安全方面的要求，对大连院新建精细化学品产业化项目中存在的危险、有害因素及其危险、有害程度进行辨识评价，根据现场考察，查找、分析其危险、有害的种类和程度，检查该项目安全设施”三同时”落实情况，评价其安全设施的投用和实际运行效果，对存在的不符合项提出合理可行的安全对策措施和建议，有效实现风险管控与隐患排查治理，避免和减少生产安全事故，也为政府相关部门实施日常安全监管、建成投产后企业日常安全管理提供依据。

1.2 评价依据

本评价依据的国家法律、法规、部门规章和国家或行业技术标准以及参考资料等,见报告附录 E。

1.3 评价对象及评价范围

（1）评价对象：大连院新建精细化学品产业化项目。该项目属于新建危化生产项目，本期项目为该公司的二期项目。

1.4 评价程序

本安全验收评价工作按照《危险化学品建设项目安全评价细则》的要求进行。安全评价程序，如图 1.4-1 所示。

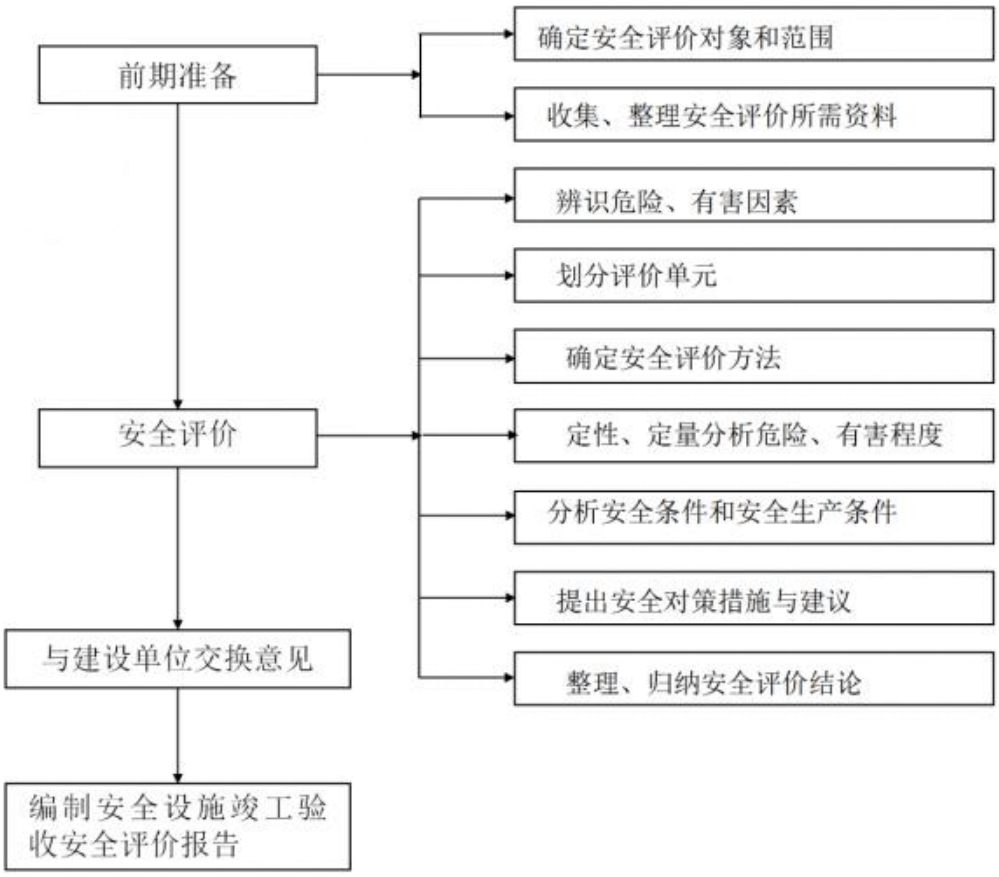


图 1.4-1　安全验收评价程序框图

2 项目概况

略

2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况

2.1.1 建设项目采用的主要技术

（1）三嗪型 UV1164 生产工艺

（2）PBO 产品生产工艺

2.1.2 工艺和国内、外同类建设项目水平对比

本项目中三嗪型 UV1164、PBO 等中间体和高分子材料助剂等的生产技术来源于潍坊通润化工有限公司，已在潍坊通润化工有限公司工厂安全生产多年。生产工艺先进性、成熟性、可靠性简述及生产厂家如下表：

表 2.1.2-1 生产工艺工艺先进性、成熟性、可靠性简述

序号	产品名称	技术来源	国内外生产厂家	工艺先进性、成熟性、可靠性简述	主要技术工艺
1					大连院使用的为直接烷基化法，三嗪型UV1164经两个烷基化（一锅法）、一个醚化三个主要反应步骤和产品精制的技术路线。
2	PBO	潍坊通润化工有限公司	国内有潍坊通润化工有限公司、武汉卡米克科技有限公司、北京弘度医药科技有限公司均进行过 1,3-PBO 的生产，采用的技术均为使用锌盐作为催化剂的方案，其中北京弘度医药科技有限公司建有年产 10t 的生产线，其后处理工序较长，得到的产品品质高，但售价也相对较高，武汉卡米克科技有限公司的产能也在10t左右，2017年开始，国内长三角地区对	本产品与聚酰胺进行熔融扩链反应，可以改变材料的力学性能、流变性能和结晶性能，其拉伸强度、断裂伸长率和特性黏度均有一定程度的提高，熔体流动速率(MEF)明显降低，熔体的转矩随着反应时间的延长显著增加。 国内外目前的工业化方法都是以锌盐作为催化剂，催化扩链剂 1,3-PBO 的合成，虽然偶有报道采用其他催化剂	间苯二甲腈在催化剂的作用下，与一乙醇胺发生反应，得到产物，经过精制、水洗烘干得到最终产品。

序号	产品名称	技术来源	国内外生产厂家	工艺先进性、成熟性、可靠性简述	主要技术工艺
			环保要求升级，整体关停化工类园区，所以潍坊通润化工有限公司目前均不再生产这个产品。	合成的方法，但其合成条件均较为苛刻，且不具有市场竞争力，根本无法进行工业化，短时间内仍将以目前的方法为主导。 本项目采用间苯二甲腈在催化剂的作用下，与一乙醇胺发生反应，得到产物，经过精制、水洗烘干得到最终产品。提高了产品的选择性和收率，克服了原有工艺污染大、耗能高的缺点，同时降低了生产成本。	

依据《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）〉的通知》（应急厅〔2020〕38号）、《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)>的通知》（应急厅〔2024〕86号）、《产业结构调整指导目录(2024年本)》（国发改令〔2023〕7号），该项目所用工艺不属于国家限制类或淘汰类；项目符合国家产业政策、不属于国内首次使用化工工艺。依据《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），该项目三嗪型UV1164产品的生产过程中涉及烷基化危险化工工艺。

综上所述，本项目工艺采用了国内较为先进的工艺技术生产三嗪型UV1164、PBO，技术来源可靠，已在国内多套装置投产应用，有较成熟的工艺技术应用和相对可靠的操作经验可借鉴到实际生产中来，有利于生产装置的安全运行。

2.1.3 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，该项目未被列入限制类、淘汰类。

2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模

2.2.1 地理位置

该项目位于大连松木岛化工产业开发区纬二街东侧（原大连市轻化工研究所松木岛项目厂区）大连院金普分公司厂区内。该项目北侧为恒坤新材料，南侧为大特气体，西侧为纬二街，纬二街西侧为园区中试基地，东侧为空地。该项目建、构筑物均依托原有，依托的建、构筑物有生产厂房二、生产厂房一（内新建粉碎间）、库房一、库房二、库房三、危险品库房（已建成，但未验收）、总变配电站、备件库、循环水站及循环水箱、雨水及事故水收集池、地下消防水池、盐水及冷却水箱、综合楼（综合楼内新增办公及二期中控室等相关内容）、门卫、罐区、消防泵区、装卸场地等。周边环境图与平面布置简图如图 2.2.1-1 所示。



图 2.2.1-1 项目所在地理位置示意图

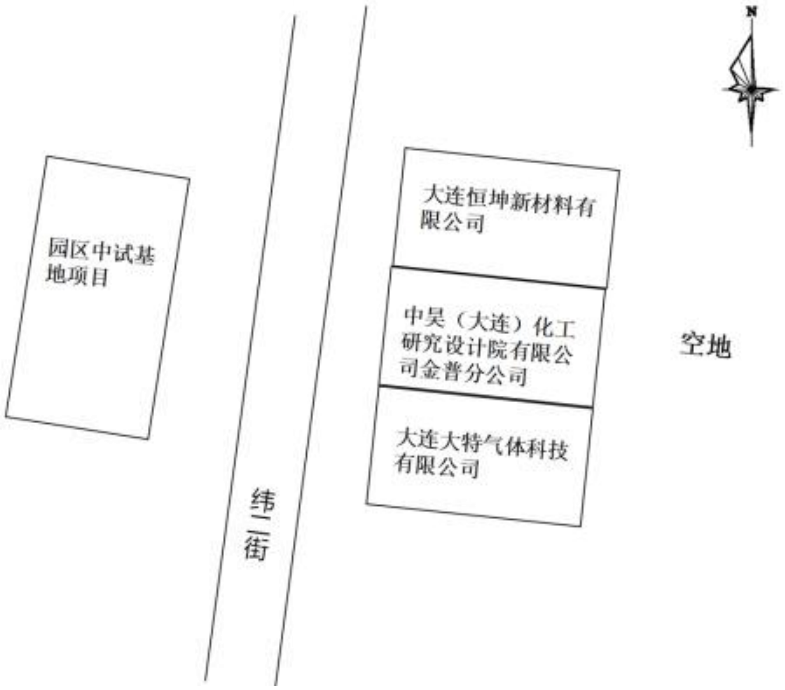


图 2.2.1-2 项目周边环境示意图

2.2.2 用地面积

该项目厂房二总占地面积 896m^2。

2.2.3 生产规模及储存规模

本项目各生产装置每年操作日按300d（7200h）计算，产品均为间歇生产，每个产品设置4班制，按每班12h计算。

本项目生产规模见表2.2.3-1、2.2.3-2。

表2.2.3-1 生产规模表

序号	产品/副产品名称	产量（t/a）	生产场所	备注
1			生产厂房二（甲类）	主产品
2				主产品
3				副产品
4				副产品

注：表中副产品20%盐酸为三嗪型UV1164生产工艺中所产生；本项目副产盐酸是由尾气吸收系统吸收氯化氢成为副产盐酸，产生的盐酸定期检测，超过盐酸20%后放出，再加工艺水调成20%盐酸；表中副产品10-20%氨水为PBO生产工艺中所产生。

表2.2.3-2 中间产物、过程产物的生产规模表

序号	中间产物名称	产能 t/a	用量 t/a	是否危险化学品	火灾危险性类别
中间产物					
1				否	丙
2				是	戊
1				是	乙

2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存

2.3.1 原辅材料

该项目主要的原、辅料中涉及的危险化学品为三聚氯氰(三聚氯化氰)、无水三氯化铝、邻二氯苯、二氯乙烷、间二甲苯、间苯二酚、盐酸、DMF（N，N-二甲基甲酰胺）、乙醇胺、乙醇、乙酸乙酯、甲苯（乙醇、乙酸乙酯和甲苯用于检维修，开、停车时使用）等。详见表2.3.1-1主要原辅材料明细表。

表2.3.1-1 主要原辅材料明细表

表 2.3.1-2 检维修，开、停车使用清洗剂一览表

序号	仓库名称	贮存介质	形态	最大贮存量（/t）	包装形式及规格	贮存地点/防火分区	火灾危险性分类	储存物质类型	储存周期	备注
1.	库房一(甲类）	乙醇	液	10	160kg/铁桶	库房一分区 3	甲	清洗反应釜使用	一年	二期
2.		乙酸乙酯	液	10	160kg/铁桶	库房一分区 3	甲	清洗反应釜使用	一年	二期

2.3.2 产品及副产物

该项目涉及的主要产品名称、年产量和最大储量，见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 产品一览表

序号	产品/副产品名称	生产规模（t/a）	形态	包装形式及规格	生产方式	最大储存量 t	储存天数	销售方式	储存位置	火灾危险性分类	是否危险化学品	生产场所	运输方式
1.													汽运
2.													汽运
3.													汽运
4.													汽运

注：表中副产品 20%盐酸为三嗪型 UV1164 生产工艺中所产生；本项目副产盐酸是由尾气吸收系统吸收氯化氢成为副产盐酸，产生的盐酸定期检测，超过盐酸 20%后放出，再加工艺水调成 20%盐酸；表中副产品 10-20%氨水为 PBO 生产工艺中所产生。

表 2.3.2-2 中间产物、过程产物表

序号	中间体名称	火灾危险性	中间体来源	最大存量（t）	储存地点	包装方式	是否危险化学品
中间产物							
3	氨气	乙	-	0.16	尾气吸收罐	-	是

2.3.3 储存情况

该项目依托原有库房，厂区内设置 4 座库房，分别为库房一（甲类）、库房二（乙类）、库房三（丙类）、危险品库房（甲类，已建好，但未验收）。库房一建筑面积为 712m^2，库房二建筑面积 805.20m^2，库房三建筑面积为 1276.50m^2。库房一设有 4 个防火分区（防火分区面积 S1=75m^2，S2=247m^2，S3=246.5m^2，S4=143.5m^2），库房二设有 2 个防火分区（防火分区面积 S1=481.8m^2，S2=323.4m^2），库房三设有 1 个防火分区（防火分区面积 S1=1276.5m^2）。库房一储存容量为 5767m^3，库房二储存容量为 6522m^3，库房三储存容量为 10339m^3。桶装原料及产品以专用叉车装卸，储运。袋装原料及产品人工装卸、码垛，叉车转运。液体原料及副产品以槽罐车运输，机泵装卸。

该项目库房一、库房二存在新增存储物质，新增存储物质及库房原储存物质中涉及危险化学品的种类及最大存储数量均依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，仍不构成重大危险源。库房三内储存物资不涉及危险化学品。

该项目新增加的物料在存储和生产过程中对依托使用的仓库的泄爆无影响，依据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.6.3 节表 3.6.4，该项目未增加表中爆炸性危险物质，因此仓库的泄压比以及泄压面积不变，仓库设置的泄压面积为 494m^2，采用的泄压比为 0.110，计算的泄压面积为 480m^2，设置泄压设施是侧窗、门，侧窗采用 5mm 厚塑钢框钢化

玻璃窗，该项目新增加的物料在存储和生产过程中对依托使用的仓库的泄爆无影响。

该项目新增加的物料在存储和生产过程中对依托使用的仓库的原有的消防设施无影响，仓库的原有的消防方式未发生改变，该项目在库房二防火分区 2 储存的物料三氯化铝（无水）遇水或水蒸气反应放热并产生有毒的腐蚀性气体，当库房二防火分区 2 发生火灾时，禁止用水灭火，以免三氯化铝（无水）遇水或水蒸气反应放热并产生有毒的腐蚀性气体。因库房二防火分区 2 一期项目时原本就涉及储存物料三氯化铝（无水），分区 2 的消防设施已配备相应的灭火器和沙箱，无水消防，因此本期项目增加物料三氯化铝（无水）对原有的消防设施无影响。

该项目依托原有 4 座库房分别为库房一（甲类）、库房二（乙类）、库房三（丙类）、危险品库房（甲类，已建好，但未验收），依托原有库房储存能力符合新增物料要求。以库房一的防火分区二、三为例，一个托盘可以存放 4 桶苯，桶装苯可以叠放两层，因此一个托盘的实际面积可以存放 8 桶苯，共 1.44t，按照最大存储量只需要 6 个托盘的实际面积就可以将苯全部存储，根据划分的区域，仓库的储存能力完全足够。库房二的三氯化铝隔间的三氯化铝包装为大吨袋内 40 个小包装，1㎡的托盘 1t，按照最大存量 16t，占地不过 20㎡，仓库的储存能力完全足够。储存生产过程产生的废液、废渣储存在原厂区已经建设的危险品库房内，定期交予有资质的公司运走处理。库房一（甲类）、库房二（乙类）、库房三（丙类）的储存平面布置图见图 2.3.3-1、图 2.3.3-2、图 2.3.3-3。

表 2.3.3-1　物料贮存一览表

注：一乙醇胺即买即用，不涉及储存

表 2.3.3-2 储罐储存品种一览表

表 2.3.3-3 危废贮存一览表

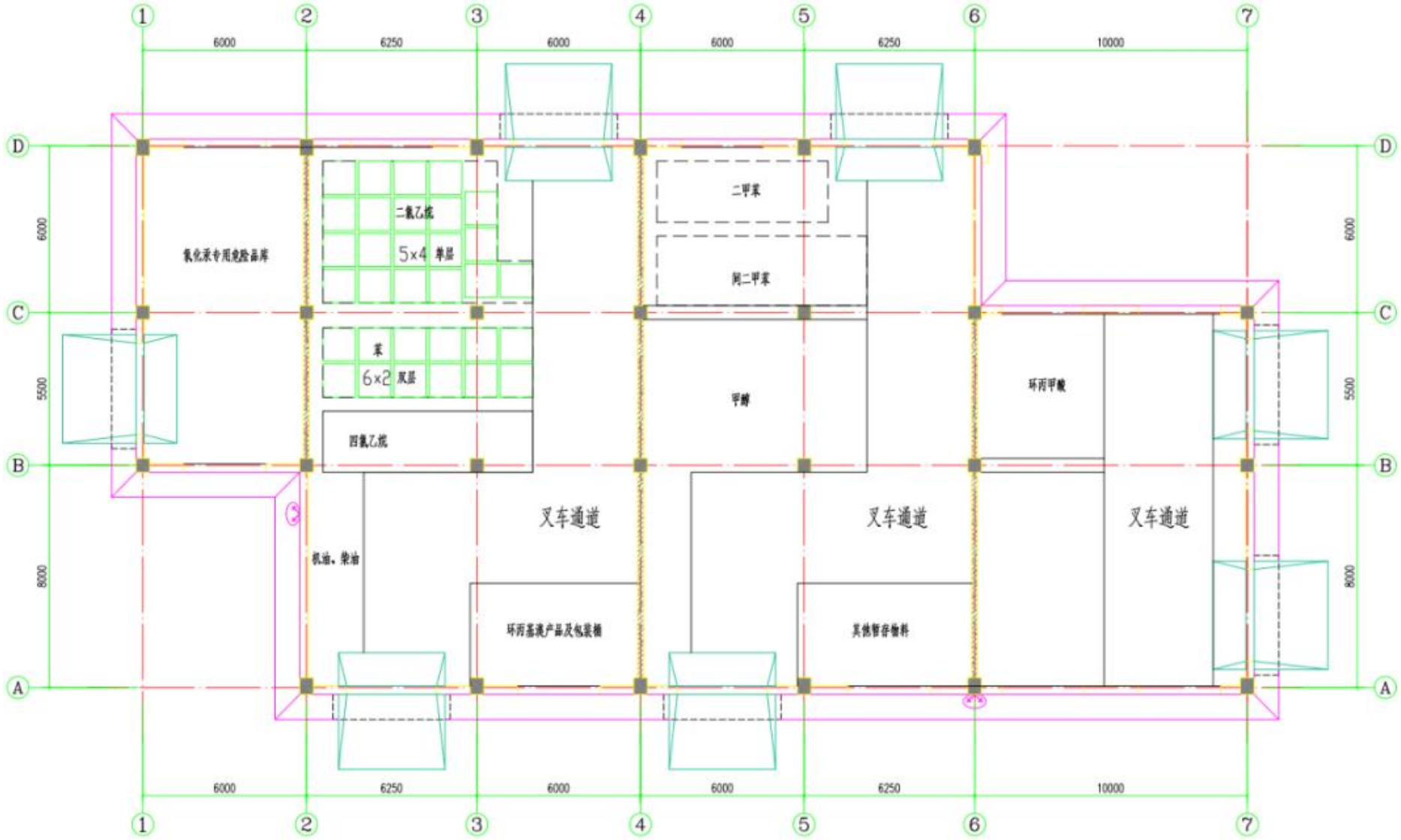


图 2.3.3-1 库房一（甲类）的平面布置图

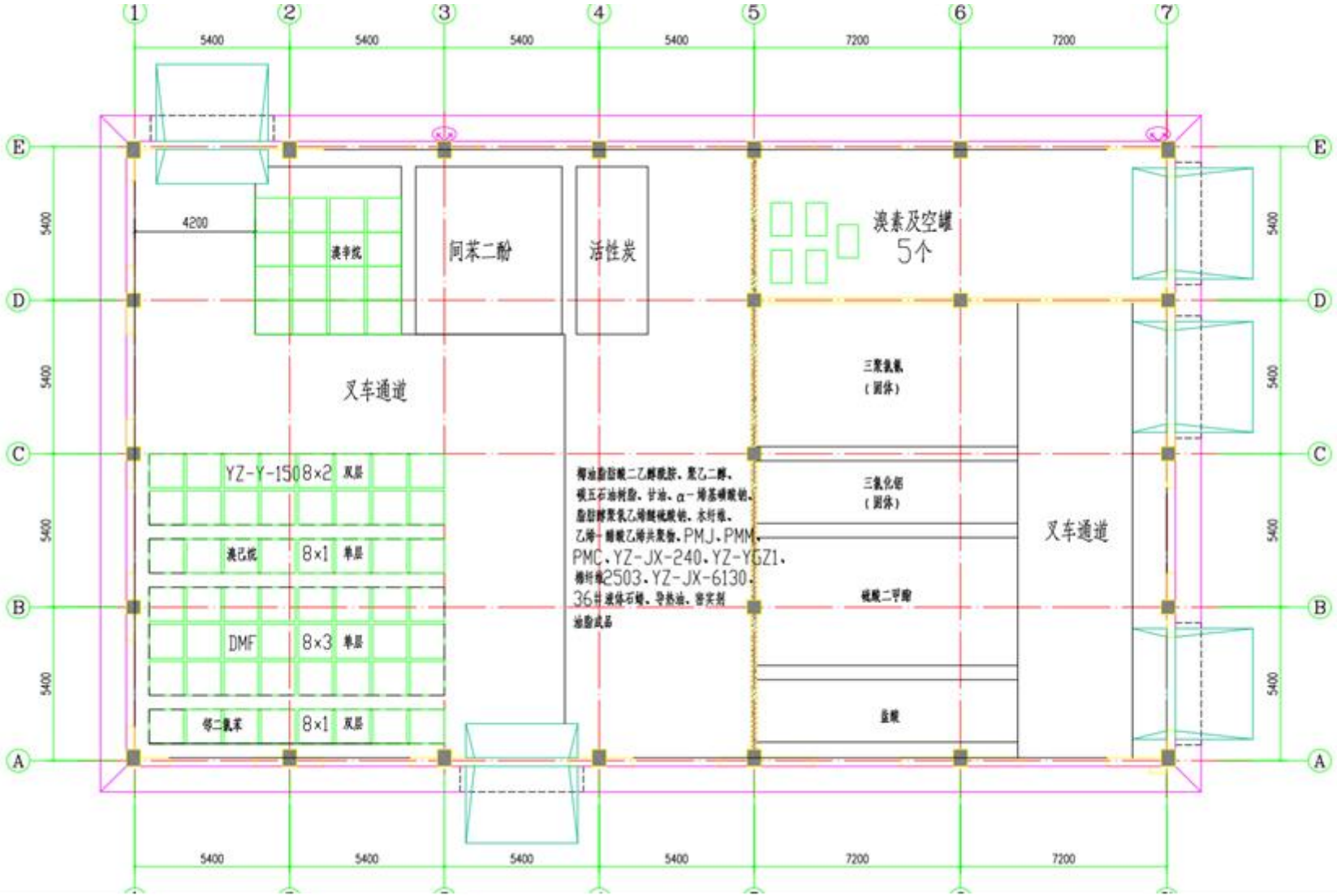


图 2.3.3-2 库房二（乙类）的平面布置图

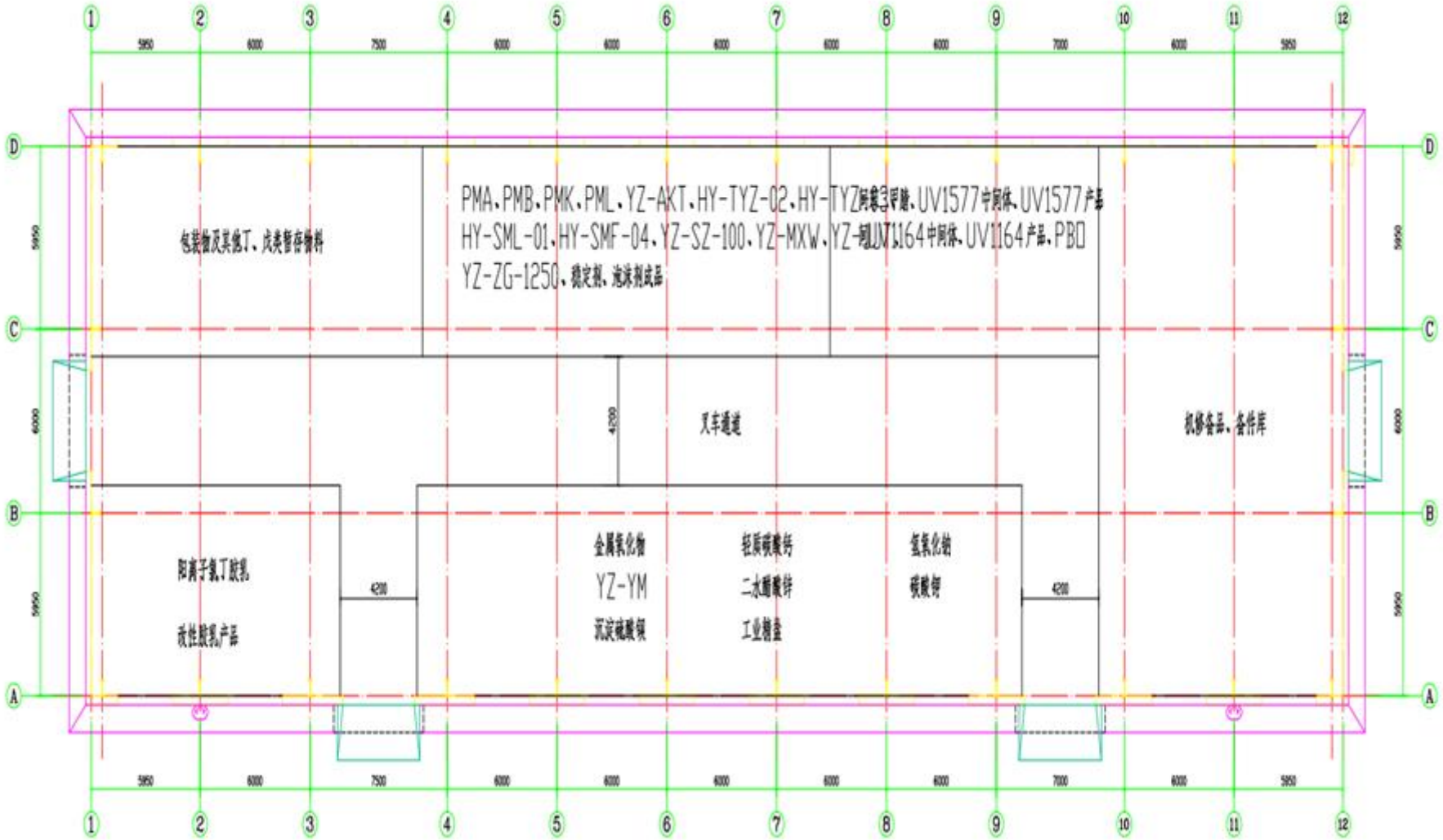


图 2.3.3-3　库房三（丙类）的平面布置图

2.3.4 物料平衡表

本项目两步反应均为间歇生产，烷基化反应每批次产量为 431kg，醚化反应每批次产量 600kg。批次物料衡算见下表。

表 2.3.4-1 三嗪型 UV1164 烷基化批次物料衡算

原料		产出	
名称	**数量/kg**	**名称**	**数量/kg**
三聚氯氰		20%盐酸	
三氯化铝		中间体	
间二甲苯		回收水	
间苯二酚		六水合三氯化铝	
邻二氯苯（套用）		回收邻二氯苯	
邻二氯苯（新）		母液（六水合三氯化铝母液）	
水（吸收氯化氢）			
回收水（水解）			
新水			
合计	5258	合计	5258

表 2.3.4-2 三嗪型 UV1164 醚化批次物料衡算

原料		产出	
名称	**数量/kg**	**名称**	**数量/kg**
碳酸钾		粗品	
溴已烷		DMF 釜残	
DMF		回收 DMF	
DMF（回收）		固体钾盐	
中间体			
合计	3065	合计	3065

表 2.3.4-3 三嗪型 UV1164 精制批次物料衡算

投入物料		产出物料	
名称	**数量/kg**	**名称**	**数量/kg**
二氯乙烷		三嗪型 UV1164	
回用二氯乙烷		二氯乙烷蒸馏釜残	
活性炭		回用二氯乙烷	
粗品		废活性炭	
合计	2200		2200

表 2.3.3-4 PBO 批次物料衡算

单批次物料平衡			
投入物料		产出物料	
原料名称	**投料量(kg/批)**	**原料名称**	**投料量(kg/批)**
间苯二甲腈		废水 1	
催化剂		二甲苯套用	

单批次物料平衡			
投入物料		产出物料	
原料名称	投料量(kg/批)	原料名称	投料量(kg/批)
二甲苯		精制二甲苯套用	
二甲苯套用		产品	
一乙醇胺		废水 2	
精制二甲苯		氨水	
精制二甲苯套用		废水 3	
清水			
合计	6100.4		6100.4

2.4 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.4.1 工艺流程

略

2.4.2 主要设备、设施布局

该项目建、构筑物均依托原有，依托的建、构筑物有生产厂房二、生产厂房一（内新建粉碎间）、库房一、库房二、库房三、危险品库房（已建好，但未验收）、总变配电站、备件库、循环水站及循环水箱、雨水及事故水收集池、地下消防水池、盐水及冷却水箱、综合楼（综合楼内新增办公及二期中控室等相关内容）、门卫、罐区、消防泵区、装卸场地等。

厂区西南角为综合楼、总变配电站、备件库、消防泵区，厂区中部自东向西侧分别布置生产厂房二（甲类）、生产厂房一（丙类）、库房二（乙类），厂区东南角布置污水处理站（未投用）、雨水及事故水收集池，厂区东侧布置为戊类罐区及露天堆场，厂区东北角布置危险品库房，厂区北侧自东向西分别布置库房三（丙类）、库房一（甲类），厂区西北角为装卸场地和门卫。厂区道路宽为 6m，消防通道净空 5m，设置两个大门，一个是厂区正门，一个是消防专用。厂区内设置栅栏，分隔为厂前区和生产区，分隔栅栏有一个

人流口，一个物流口，和一个消防专用口。原有库房一（甲类）设置 4 个防火分区，该项目需储存物料品种有间二甲苯、二甲苯、乙醇、乙酸乙酯、甲苯、二氯乙烷。原有库房二（乙类）设置 2 个防火分区，该项目需储存物料品种有活性炭、间苯二酚、三氯化铝（无水）、三聚氯氰、邻二氯苯、DMF、30%盐酸、溴辛烷。原有库房三（丙类）设置 1 个防火分区，该项目需储存物料品种有碳酸钾、间苯二甲腈、二水醋酸锌、三嗪型 UV1164、PBO、2,4-二(2,5- 二甲基苯)- 6- (2,4- 二羟基)苯基- 1,3,5- 三嗪、10~20%氨水。

厂房二室外设备区一包括一期项目 UV1577 附属设备和厂房二尾气吸收系统。本次新增设备，为新建项目 UV1164 的附属设备，包括：V1404 溶剂罐、V1405 溶剂计量罐、V1411 醚化溶剂蒸馏回收罐、P1402 溶剂进料泵、P1411 醚化回收溶剂打料泵，及配套的 TJ0101D 喷淋吸收塔、PJ0101D 新增喷淋塔循环泵、EJ0108 新增尾气吸收塔冷凝器。厂房二设备区二设置为一期项目的环丙基溴的尾气吸收装置。

危险品库房（已建好，但未验收）储存生产过程中产生的危废，具体危废贮存一览表见表 2.3.3-3。

依托原有罐区储存稀盐酸。

依托原有生产厂房二预留空地新增三嗪型 UV1164、PBO 两套生产装置，车间内布置有相应设备设施，生产时涉及烷基化危险化工工艺。

依托原有生产厂房一预留空地新建粉碎间，新增粉碎机等相关设备设施，粉碎间内布置有相应设备设施，粉碎间采用抗爆结构，粉碎间设置独立的出入口。

表 2.4.2-1 厂内建（构）筑物与厂外设施防火间距检查表（单位 m）

序号	建（构）筑物名称	方位	相邻建（构）筑物名称	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准	检查结果
1	库房一（甲类）	北	恒坤新材料仓库 3（乙类）			《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.5.1 条	符合
		北	恒坤新材料仓库 4（乙类）			《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.5.1 条	符合

序号	建（构）筑物名称	方位	相邻建（构）筑物名称	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准	检查结果
		东北	恒坤新材料仓库2（乙类）			《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.5.1条	符合
		东北	恒坤新材料仓库1（甲类）			《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.5.1条	符合
		北	皮长高速			《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.5.1条	符合
2	库房三（丙类）	北	恒坤新材料仓库2（乙类）			《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.5.2条	符合
		东北	恒坤新材料仓库1（甲类）			《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.5.1条	符合
		西北	恒坤新材料仓库3（乙类）			《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.5.2条	符合
		西北	恒坤新材料仓库4（乙类）			《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.5.2条	符合
3	危险化学品库（甲类）	北	恒坤新材料仓库1（甲类）			《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.5.1条	符合
		西北	恒坤新材料仓库2（乙类）			《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.5.1条	符合
		北	皮长高速			《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.5.1条	符合
4	厂房二（甲类）	南	大特气体制气车间四（甲类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表4.1.6	符合
		西南	大特气体制气车间三（甲类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表4.1.6	符合
5	厂房一（丙类）	南	大特气体制气车间三（甲类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表4.1.6	
		东南	大特气体制气车间四（甲类）	22.5	54.6	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表4.1.6	

序号	建（构）筑物名称	方位	相邻建（构）筑物名称	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准	检查结果
		西南	大特气体检测车间（丁类）	10	39.9	《建筑设计防火规范(2018年版）》（GB50016-2014）表3.4.1	
6	消防泵区（全厂性重要设施）	南	大特气体检测车间（丁类）			《建筑设计防火规范(2018年版）》（GB50016-2014）表3.4.1	
7	变配电站（全厂性重要设施）	南	大特气体露天堆场（戊类）			《建筑设计防火规范(2018年版）》（GB50016-2014）表3.4.1	
		东南	大特气体检测车间（丁类）			《建筑设计防火规范(2018年版）》（GB50016-2014）表3.4.1	
		东南	制气车间三（甲类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表4.1.6	
8	循环水冷却塔（全厂性重要设施）	东南	大特气体制气车间三（甲类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表4.1.6	
9	综合楼（民建）	北	（恒坤）仓库二（乙类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表4.1.6	
		东南	（大特)制气车间三（甲类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表4.1.6	
		东南	（大特)检测车间（丁类）			《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.5.2条	
		西	中试基地项目8号车间（甲类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表4.1.6	
		西	中试基地项目乙类仓库（乙类）	30	85.26	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表4.1.6	

表2.4.2-2厂内建（构）筑物之间防火间距一览表（单位m）

序号	建（构）筑物名称	方位	相邻建（构）筑物名称	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准	检查结果
1.	库房一（甲类）	西南	综合楼（民建）			《精细化工企业工	符合

序号	建（构）筑物名称	方位	相邻建（构）筑物名称	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准	检查结果
						程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	
		西	门卫（民建）			《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.5.1 条	符合
		南	变配电站（丁类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		南	消防泵区（戊类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		东	库房三（丙类）			《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.5.1 条	符合
		南	库房二（乙类）	15	15.3	《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.5.1 条	符合
		东	厂房一（丙类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		北	围墙			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		东	次要道路（消防车道）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.3.2 条	符合
		南	支路			-	符合
		西	次要道路（消防车道）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.3.2 条	符合
		北	次要道路（消防车道）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.3.2 条	符合
2.	厂房二（甲类）	东北	危化品库房（甲类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		北	围墙			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合

序号	建（构）筑物名称	方位	相邻建（构）筑物名称	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准	检查结果
		北	库房三（丙类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		西北	库房一（甲类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		西	厂房一（丙类）	12	20	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		西南	变配电站（丁类）	15	88	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		西南	消防泵区（戊类）	25	73.5	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		东	污水处理站（未投用）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		东	次要道路（消防车道）			《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 7.1.8 条	符合
		南	次要道路（消防车道）			《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 7.1.8 条	符合
		西	次要道路（消防车道）			《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 7.1.8 条	符合
		北	次要道路（消防车道）			《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 7.1.8 条	符合
3.	厂房一（丙类）	西	消防泵区			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		西	综合楼			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		北	库房三（丙类）	10	20.05	《精细化工企业工	符合

序号	建（构）筑物名称	方位	相邻建（构）筑物名称	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准	检查结果
						程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	
		西	库房二（乙类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		西北	库房一（甲类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		东北	危化品库房（甲类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		西南	变配电站			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		东	厂房二（甲类）	12	20.01	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		南	围墙	10	20	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
4.	设备区一（甲类）	东北	危化品库房（甲类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		东南	污水处理站(未投用)			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		北	库房三（丙类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		东	围墙			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
5.	库房二(乙类)	南	消防泵区（戊类）	10	33.95	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.4.1 条	符合
		南	变配电站（丁类）			《建筑设计防火规范（2018 年版）》	符合

序号	建（构）筑物名称	方位	相邻建（构）筑物名称	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准	检查结果
						（GB50016-2014）第3.4.1条	
		西	综合楼（民建）			《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.5.2条	符合
		北	库房一（甲类）			《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.5.1条	符合
		东	厂房一（丙类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表4.2.9	符合
		东	厂房二（甲类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表4.2.9	符合
		东北	库房三（丙类）	10	30.7	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.5.2条	符合
		东	次要道路（消防车道）			《建筑设计防火规范（2018年版）》第7.1.8条	符合
		南	次要道路（消防车道）			《建筑设计防火规范（2018年版）》第7.1.8条	符合
		西	次要道路（消防车道）			《建筑设计防火规范（2018年版）》第7.1.8条	符合
		北	支路			-	符合
6.	库房三（丙类）	东	危化品库房（甲类）			《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.5.1条	符合
		北	围墙			《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.5.5条	符合
		西	库房一（甲类）			《建筑设计防火规范（2018年版）》第3.5.1条	符合
		西南	库房二（乙类）	10	30.7	《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）第3.5.2条	符合
		南	厂房一（丙类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表4.2.9	符合

序号	建（构）筑物名称	方位	相邻建（构）筑物名称	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准	检查结果
		南	厂房二（甲类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
7.	危化品库房（甲类）	北、东	围墙			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		西	库房三（丙类）			《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.5.1 条	符合
		南	污水处理站（未投用）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		西南	厂房一（丙类）	15	64.8	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		西南	厂房二（甲类）	15	30.01	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		西	次要道路（消防车道）			《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 7.1.8 条	符合
8.	综合楼（内含控制室，民建）	东北	库房一（甲类）			《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）表 4.2.9	符合
		东	库房二（乙类）			《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.5.2 条	符合
		东	小型循环水冷却塔（戊类）			-	符合
		北	主要道路（运输道路）			-	符合
		西北	门卫	12.55	6	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.3.2 条	符合

图 2.4.2-1 总平面布置示意图

2.4.3 上下游生产装置的关系

该项目 2 个产品相互独立，不涉及上下游生产装置的关系。

（1）三嗪型 UV1164 产品生产装置上下有关系

（2）PBO 产品生产装置的上下游关系

生产厂房二生产的产品 PBO 所用原料来源于库房一、库房三，产品通过叉车运送送至大连院金普分公司库房三或外卖。

PBO 的产品原料进厂运输采用公路汽车运输至在厂前区设装卸场地，原料在装卸场地装卸，后原料通过叉车运输至生产厂房二，储存在库房一、库房二、库房三。

2.5 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

2.5.1 给、排水系统

（1）给水

1）给水系统

该项目给水系统依托厂区原有，园区自来水管已敷设完毕，厂区引入 DN200 进水管。供水能力可以满足界区内生活、生产用水要求。

该项目依托现有厂区给水管网系统主要包括生活、生产水、消防水和循环冷却水管网系统。

该项目新增新鲜水用量为 9.2m^3/d。该项目新增用水量见表 2.5.1-1。

表 2.5.1-1 项目用水排水量表（单位：m^3/d）

序号	用水部门	用水量		排水量		备注
		正常用量	最大用量	正常排量	最大排量	
1	生产用水	3.2	3.0	0.2	0.2	24 小时计
2	生活用水	1.75	2	1.75	2	24 小时计
3	循环水补水	3.2	3.2	1.5	1.5	24 小时计
4	其他辅助用水	1	1	1	1	
	总计	9.15	9.2	4.6	4.8	

该项目两给水系统合并，为枝状管网，管道采用 PE 钢塑复合管，热熔

焊接，管道直埋敷设。厂区现有供水能力为DN200的供水管道，原有一期项目新鲜水用水量为58.1m³/d，该项目新增新鲜用水量约9.2m³/d，满足该项目的需要。用水量数值应该是指所有用水设备同时使用的最大水量，现有供水管径足够使用（根据管径，按自来水流速1.2m/s计，日供水量可达3200m³/d）。

2）循环水系统

该项目依托原有的循环水装置，循环水主要集中在厂房二使用，厂区循环水站设置在库房二南侧，循环水箱容积200m³，配置2台冷却水塔（规格及型号：YHW3402KZ，材质：玻璃钢），设计供水量100m³/h，设置2台循环水供水泵（Q=100m³/h，H=,26m），一开一备。供水压力≥0.3MPa，采用带压回水，回水压力不小于0.2MPa。界区内生产用水大部分为工艺用水和循环水补水，其中该项目新增约3.2m³/d进入产品，新增约3.2m³/d的进入循环水补水，一期项目循环水最大用量约为10m³/d，满足该项目的需要。

这些用水均由生产给水管网直接供给，工艺装置的清净下水收集后可用作循环水补充水。

循环水工艺条件：设计水量：Q=100m³/h；设计进塔温度：t1=40℃；设计出塔温度：t2=32℃；设计温差：△t=8℃；设计给水压力≥0.3MPa，回水压力≥0.2MPa。

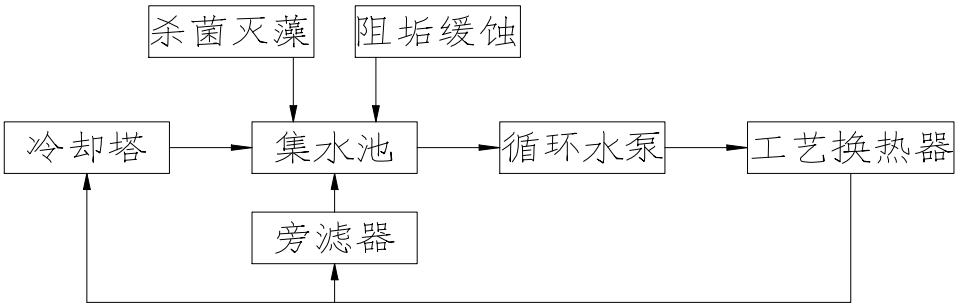


图 2.5.1-1　循环冷却水系统流程示意

流程说明：各装置的循环冷却回水直接余压上冷却塔冷却，收集于冷却塔下集水池，由循环冷却给水泵从集水池吸水，加压后送至各装置，循环使用。同时，为控制循环水中悬浮物＜20mg/l，设置钢制重力式无阀过滤器，并对循环水进行水质稳定处理，设加药装置，往循环水池中加入杀菌灭藻剂和阻垢缓蚀剂。

3）消防水系统

该项目消防水池及消防泵站依托原有的设施，无需另外设置，消防水池有效容积约为 540m^3。消防泵供水压力 0.5Mpa。界区内设计环状消防管网，通过室、内外消火栓供应消防用水。消防水用量不少于 50L/s，其中室外消防用水量 25L/s，室内消防用水量 25L/s，由消防泵站供应。

（2）排水

该项目依托原有的排水系统，排水系统包括生活污水、生产污水、洁净雨水、事故污水排水系统。采用雨、污分流排水系统。

1）生活污水排水系统

生活污水主要包括各建筑内卫生器具排水，粪便污水经化粪池处理后由聚乙烯（HDPE）缠绕排水管排入园区市政管网。

2）可视化污水排水系统

生产污水包括各装置区冲洗地面水、循环水系统排污以及分析化验排水等。

冲洗设备地面水、循环水系统排污的水，统一收集送往有处理资质的公司进行处理。

分析化验的废水，使用 25L 废水桶收集，集中送往有处理资质的公司进行处理。

污水处理站未投入使用。

3）洁净雨水排水系统

初期（前 15 分钟）雨水汇水后进入环保事故池初期雨水池先行收集，检验合格可直接经雨水系统外排；检验不合格则统一收集送往有处理资质的公司进行处理。

4）事故污水排水系统

事故污水直接排到事故水池（1150m^3）中，经检验合格则直接排放，检验不合格则统一收集送往有处理资质的公司进行处理。

事故池的容量需综合考虑消防水量、降雨、泄漏物料等因素。参照《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）中的事故储存设施总有效容积的计算方法，对该项目需要的事故池容积进行计算。

①初期雨水池的计算（该项目暴雨强度公式为大连市）

该项目汇水面积约为 25000m^2，降雨历时 t=15min，径流系数Ψ=0.75，设计重现期 P=2 年。设计暴雨强度为 185.38[L/(s·hm^2)]。

Qs=qΨF=185.38×0.75×2.5=348L/s。

15min 雨水量为 348×15×60/1000=313.2m^3。

该项目初期雨水收集池有效容积为 350m^3，满足要求。

②事故水池计算

该项目无新增建、构筑物，未新增事故水用量，该项目依托原有事故水池能够满足该项目事故时污水储存的要求。

原事故水池容积按一次消防用水量最大的生产车间一（丙类）发生事故时计算，火灾延续时间为 3h。

根据 GB50483-2019 第 6.6.3 条及条文说明 6.6 的规定，厂区事故水池容积按下式计算：

$$V_{事故池}=(V_1+V_2+V_{雨})_{max}-V_3$$

其中（$V_1+V_2+V_{雨}$）$_{max}$为事故废水最大计算量（m^3）；

V_1为最大一个容量的设备（装置）或贮罐的物料贮存量（m^3）；V1=0m^3；

V_2为在装置区或贮罐区一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防用水量（m^3）。按厂区生产车间一（丙类）计算，生产车间一体积为：11530m^3，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），生产车间一室外消火栓设计流量为：25L/s，室内消火栓设计流量为：25L/s，合计为 50L/s，火灾延续时间为 3h。

V_2：50×3×3600/1000=540m^3。

$V_{雨}$：为发生事故时混入事故废水系统的雨水量，根据 GB/T50483-2019 有关规定确定，事故时需要进入为事故池的雨水汇水面积约为 25000m^2，平均年降雨量为 604.6mm，年平均降雨天数为 68.8d。混入事故废水系统的雨水量为：25000×604.6/68.8/1000=220m^3。

V_3：为事故废水收集系统的装置储罐罐区围堰、防火堤内净空容量（m^3）与事故废水导排管道容量（m^3）之和。取 V_3=0m^3。

合计事故水量为：540+220=760（m^3）。

计算表明，$V_{总}$=760m^3，原有事故水池有效容积为 1150m^3，能够满足该项目事故时污水储存的要求。

4）污水处理站

现有厂区污水处理站已停用，保留初期雨水池和事故水池。该项目生产中产生的废水，除部分 20%盐酸作为副产，其余均交由相关污水处理公司进行专业无害化处理。

2.5.2 供配电

（1）供电电源

该项目供电电源依托原有的变配电站(一期)供电。供电电源由园区 66kV 高压开关站供电，园区高压开关站采用双回路供电。由园区高压开关站接入一路 10kV 高压电源进入厂区，10kV 供电系统采用中性点不接地方式供电。厂区内集中设置一座变配电站，将园区供电系统供来的高压电变至 0.4kV，送至各装置用电设备，厂区内的供电等级为 380/220V。0.4kV 配电系统接线方式采用单母线分段，供电采用高低压侧无功功率补偿方式，高压侧在园区高压开关站补偿，低压侧在厂区的变配电站补偿。补偿装置自动投入，要求功率因数达到 0.95 以上，以满足生产、生活用电，并兼顾未来发展需要。

变配电站设置两台 630kVA 干式变压器，电源引自变电所内 1#变压器和 2#变压器，以供全厂电压供电装置的需要。该项目依托原变配电站内设置 1 套 300kW 柴油发电机组，具备自动启动功能的柴油机，启动时间为 30s，柴

油发电机自备柴油量满足 8h 使用。

（2）用电负荷

该项目采用双回路供电，该项目生产装置内的用电负荷等级分为二级负荷和三级负荷。二级负荷主要有消防负荷、应急照明负荷、事故通风负荷以及在生产过程中不能停电的负荷，其余为三级负荷。变配电站内设有 300kW 的柴油发电机组及应急配电系统。仪表及控制系统的负荷等级，按照一级用电负荷中特别重要的负荷供电，采用 UPS 电源供电。

厂区原有一期项目用电负荷为 540kW，该项目（二期项目）用电设备总装机容量约 690kW，该项目（二期项目）新增用电负荷为 367kW，其中二级用电负荷 16.5kW，三级负荷用电 350.5kW。变压器容量为 1260kVA，变压器满足供电要求。

表 2.5.2-1 二级用电负荷一览表

序号	设备名称	规格及型号	单位	数量	备注
1	1#烷基化反应釜	V=3m³ Φ1900×1580mm	台	1	N=5.5kW 应急供电
2	2#烷基化反应釜	V=3m³ Φ1900×1580mm	台	1	N=5.5kW 应急供电
3	冷水循环泵	CZWHB50-125	台	1	N=1.5kW 应急供电
4	新增喷淋塔循环泵	50FS-20-20	台	1	N=4.0kW 应急供电
	合计				16.5kW

（3）供电方案

本项目依托原有变配电站，原变配电站设置两台 630kVA 干式变压器。新增生产装置需要新上 4 台低压配电柜，及 1 台电压应急配电柜，原有的配电室预留空位，满足新增配电的需要。变配电站内设置 1 套 300kW 柴油发电机组，具备自动启动功能的柴油机作为应急电源，停电后自启时间为 30s，柴油发电机自备 400L 柴油量满足 8h 使用。烷基化联锁停电状态下有停电状

态保护措施，根据工艺生产要求，停电 1min 不会对工艺生产过程安全问题，应急电源可以满足烷基化反应釜、冷水循环泵等负载的允许供电中断时间。

该公司现有 UPS 共三台，VOCs 控制室一台 10kVA UPS，机柜间一台 3kVA UPS，中控室一台 0.8kVA UPS，合计 13.8kVA。中控室改设在综合楼，本项目增加一台 1kVA UPS。GDS 为 24V 直流报警器，现有容量为 64 路探头，已利用 50 路探头，新建项目增加 70 路探头，将 GDS 控制器升级为 128 路容量，并增加控制分机，保障 GDS 正常运行。

现有机柜间设置一台 3k 的 UPS 电源，提供 DCS 仪表设备电源，GDS 电源也是此台提供，并接入配电室中的柴油发电机线路中。消控室为一台 UPS 供 DCS 操控电脑使用。火灾报警系统按照消防电源进行供电，其主电源采用不间断电源供电，直流电源采用火灾报警器自带的专用蓄电池供电。10kV 配电系统采用中性点不接地系统，0.4kV 配电系统采用 TN-S 系统。

新上装置共计 36 个配电回路，设置 4 个配电柜。目前配电室内空间满足新增配电柜需要，且留有较大富余。

低压配电室内二级负荷集中在单独的配电柜内，进线柜内设置双电源转换装置 ATSE，将正常电源与柴油发电机送来的电源自动切换，以保证二级负荷供电的可靠性。

在生产车间及辅助生产装置的出口及疏散通道上，设置安全出口标志灯及应急疏散指示灯。应急照明采用带蓄电池应急照明灯，断电后可继续照明 90min，并且电源需接入二级负荷独立供电系统。

在配电站内设置总等电位连接箱，所有需要接地的设备都需要与其相连。

低压配电系统采用 TN-S 系统，低压配电线路应采用电缆直接埋地敷设，在入户处应将电缆的金属外皮、钢管接到等电位连接带上，并在电源的进线处安装Ⅰ级实验的电涌保护器，电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV，以防止雷电对配电系统的损害。爆炸危险环境的电气线路和设备应装设过载、短路、接地、和断相保护。检修电源箱选择带漏电保护功能的断路器。

（4）电动机的保护及控制方式

按照工艺及其它专业提出的要求，对电动机实行就地控制及集中控制二种方式。烷基化反应涉及的电动机就地可开、停，控制室内集中控制时可开、停。低压电动机采用 PDM-810MR 智能型马达保护控制器，可以对电动机实行短路保护、堵转保护、过载保护、欠载保护、缺相/不平衡保护、接地/漏电保护、欠压和过电压保护、欠压重启动保护、外部故障保护，通过马达控制器上的 RS-485 接口把电动机测控信号传送至 R2000+的通讯服务器上，再传送至计算机上，就可以对电动机的工作状态进行远程监控，达到计算机控制的目的。

（5）电缆敷设方式

生产装置所需 380/220V 电源的供电电源均由厂区变电室的变压器及其出线低压配电柜提供，通过电缆引至各生产装置。

低压配电系统采用 TN-S 系统，低压配电线路应采用电缆直接埋地敷设，在入户处应将电缆的金属外皮、钢管接到等电位连接带上，并在电源的进线处安装Ⅰ级实验的电涌保护器，电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV，以防止雷电对配电系统的损害。爆炸危险环境的电气线路和设备应

装设过载、短路、接地、和断相保护。

（6）爆炸危险区划分及防爆电气设备选型

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 B.0.1 条，可燃物质二氯乙烷、二甲苯、DMF、邻二氯苯等重于空气通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区厂房二，与释放源的距离为 15m 的范围内划分为 2 区。防爆电气设备的设备类别及温度组别 IIAT2、IIAT2、IIAT2。厂房二内的电气设备防爆配电箱、操作柱、防爆检修箱、灯具、开关、消防用手报按钮、感温感烟探测器、可燃有毒气体报警器等的设备类别及温度组别为 IIBT4。

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 B.0.1 条，可燃物质二氯乙烷、二甲苯等重于空气通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区库房一，与释放源的距离为 15m 的范围内划分为 2 区。防爆电气设备的设备类别及温度组别 IIAT2。库房一内的电气设备防爆配电箱、操作柱、防爆检修箱、灯具、开关、消防用手报按钮、感温感烟探测器、可燃有毒气体报警器等的设备类别及温度组别为 IIBT4。

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 B.0.1 条，可燃物质二氯乙烷、邻二氯苯、DMF 等重于空气通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区库房二，与释放源的距离为 15m 的范围内划分为 2 区。防爆电气设备的设备类别及温度组别 IIAT2、IIAT2、IIAT2。综合考虑库房二内的电气设备防爆配电箱、操作柱、防爆检修箱、灯具、开关、消防用手报按钮、感温感烟探测器、可燃有毒气体报警器等的设备类别及温度组别为 IIBT2。

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 B.0.1 条，可燃物质二甲苯等重于空气通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区危险品库房，与释放源的距离为 15m 的范围内划分为 2 区。防爆电气设备的设备类别及温度组别 IIAT1。综合考虑危险品库房内的电气设备防爆配电箱、操作柱、防爆检修箱、灯具、开关、消防用手报按钮、感温感烟探测器、可燃有毒气体报警器等的设备类别及温度组别为 IIBT2。

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)符合其第 4.2.4 条，第 1、3 项规定，判定厂房一粉碎间为非爆炸危险区域。

爆炸危险区域内的电气设备应符合周围环境内化学的、机械的、热的、霉菌及风沙等不同环境条件对电气设备的要求，电气设备结构应满足电气设备在规定运行条件下不降低防爆性能的要求。

电气设备的布置及选型根据工艺装置的需要，分为户内及户外爆炸危险区域及非危险区域、腐蚀环境及普通环境，相应环境选用与之对应的电气设备。

在爆炸危险区域内，所有电缆采用阻燃电缆，消防系统配电电缆采用耐火电缆，且所有电缆不允许有中间接头。

敷设电气线路的沟道、电缆桥架、电缆或钢管所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞处应采用非燃烧材料严密封堵。

（7）厂区道路照明及生产装置照明

生产装置区域照明分为厂区道路照明和生产装置照明。生产装置照明主要为一般照明、混合照明和局部照明，根据工艺需要采用照明种类。根据不同的环境选用相应的照明灯具：腐蚀性环境采用防腐型，爆炸性环境采用防

爆型照明灯具。

该项目除设置正常照明外，还设应急照明，装置内设置应急照明配电箱（明显消防标志），对装置区主要人行通道采用应急灯照明。疏散指示标志灯、安全出口标志灯、疏散照明灯具采用灯内自带蓄电池供电，应急时间不小于90min。

2.5.3 防雷防静电

（1）防雷及防静电

厂房二防雷防静电设施有预留，新建项目直接连接厂房二原有防雷防静电设施，该项目防雷防静电设施依托符合要求。

1）防雷

①防雷分类

该项目中生产车间和库房按照第二类防雷建筑物设计，其它建筑物按照第三类防雷建筑物设计。

②防雷措施

在建筑物和构筑物的屋顶装设接闪器，第二类防雷建筑物部分屋面采用彩钢板，建筑物内有易燃物品，用彩钢板做接闪器时彩钢板的厚度不小于4mm，由于该项目彩钢板厚度达不到要求，所以不采用彩钢板做接闪器。采用Φ12热镀锌圆钢沿建筑顶做接闪带，采用接闪网网格不大于10m×10m或12m×8m，第三类防雷建筑物，接闪网网格不大于20m×20m或24m×16m，所有高出屋面的金属物体须与避雷带可靠连接。原则上利用构筑物柱内主钢筋做接地引下线，也可采用25×4镀锌扁钢作接地引下线，第二类防雷建筑物引下线的平均间距不大于18m，第三类防雷建筑物引下线的平均间距不大于

25m。利用建筑物基础内的钢筋作接地体，建筑物内的钢筋连成一体，整个装置采用联合接地体，要求接地电阻小于 4Ω，否则增加人工接地体。在引下线距地 1.5m 处留出抽头，并在此作接地断接卡，用以测量接地电阻，并与等电位连接装置相连。各构筑物应自成接地网，且各接地网与全厂接地网相连。专设引下线应在距地面 0.3m~1.8m 处设置断接卡，防直击雷专设的引下线距出人口或人行道边不宜小于 3m。

各设备与主接地网的连接可靠，扩建接地网与原接地网间为多点连接。接地线与主接地网的连接用焊接，接地线与电气设备的连接用螺栓，且设置防松螺帽或防松垫片。

变压器中性点有两根与接地网主网格的不同边连接的接地引下线，并且每根接地引下线均符合热稳定校核的要求。主设备及设备架构等有两根与主接地网不同干线连接的接地引下线，并且每根接地引下线均符合热稳定校核的要求。接地引下线便于定期进行检查测试。

依据《石油化工装置防雷设计规范》5.11.5 条，装有阻火器的排放爆炸危险气体或蒸气的放散管、呼吸阀和排风管等，其防雷设计应符合下列规定：金属制的放散管、呼吸阀和排风管等，应作为接闪器与附近生产装置的防雷装置相连。

为防止雷电电磁脉冲对电子设备的损害，对微机系统、通讯系统等电子设备采用屏蔽电缆连接，合理布线。在计算机网络电源系统、火灾报警系统、电信引入端加过电压保护装置 SPD，室外电信电缆设的 D1 类高能量试验类型的电涌保护器；室外光缆进线处设 B2 类电涌保护器，限制侵入电子设备的雷电过电压。

2）防静电

①设备及管线防静电

所有设置在户外和车间内的有可能发生静电危害的金属管道和设备，均应连接成连续的电气通路并接地。管道应在始端、末端，分支处以及每隔 60m 处设防静电接地，净距小于 100mm 的平行管道应每隔 20m 用金属导体跨接，净距小于 100mm 的交叉管道及管道连接的阀门、法兰、弯头等的连接处也应用金属导线跨接，金属爬梯、桥台、管架立柱等均应与接地干线可靠连接，静电接地与其它接地公用接地系统，其接地电阻不大于 4Ω。

②静电消除装置

在进厂门卫处、危险品库房、车间门口处设置本质安全型人体静电释放器，将人体本身所积累的静电电荷安全的泄放掉。

危险品车辆装卸场地，设置为车辆导除静电的装置。

3）保护接地

全厂接地系统采用 TN-S 系统，变压器中性点直接接地。全厂电气设备的工作接地、保护接地、防雷接地及防静电接地的接地装置共用，形成等电位连接，要求接地电阻不大于 4Ω。接地装置以利用建筑物基础内的自然接地体为主，在接地电阻达不到要求时，增加人工接地装置。为提高接地可靠性，各工序的接地装置应互相连通，全厂形成一个完整的环形接地干线网。

所有室内及室外电气设备的外露可导电部分及工艺要求接地的非用电设备应可靠接地。电动机的外壳，低压配电屏及照明配电箱的金属框架，工艺要求的非用电设备的外壳采用 40×4 镀锌扁钢作接地体，并与建筑物框架内的钢筋相连接，所有的设备应两处接地。

4）等电位联结

在建筑物的入口附近将下列导电体作总等电位联接，主要有保护接地线（PE 线）的干线、电气装置接地干线、给排水干管、工艺管道等金属管道、建筑物金属结构等。

2.5.4 采暖、通风

（1）采暖

1）冬季采暖以热水为热媒，按建筑面积计算，平均供水量 12t/h，供暖期 4.5 个月，年为供水量 3.89×10^{4}t。车间采暖管道采用直埋碳钢保温管，直埋敷设。采暖设备选用灰铸铁柱翼型 TZY2-6-8 散热器。

2）室内采暖设计温度：综合楼及厂房操作室等辅助房间按 18℃设计，防冻要求的厂房、库房按 5℃设计。

3）采暖系统型式以上供下回式为主。采暖干管布置在窗上方，室内管道明装不保温，室外管道选用钢管、保温及保护壳为一体的预制保温管。变配电室采用空调取暖。

4）粉碎间的采暖管道在防爆墙处绕行，由室外接入室内，室外管道采用厚度为 30mm 岩棉管壳进行保温，外保护层采用厚度为 0.5mm 的镀锌钢板，EL±0.000 和 EL4.200 平面散热器由 D 轴墙面内侧迁移至粉碎间南、北墙面内侧，数量不变。

（2）通风

在库房、车间设置通风设施，并与可燃及有毒气体报警仪联锁。联锁过程如下：一旦可燃有毒气体泄漏，可燃有毒气体报警器发生报警信号传至控制室，同时通风机自动开启，换气次数大于 12 次/h，排风机采用手动加自动启动方式，平时可开启部分风机作为日常通风，事故时有害气体浓度超标自动联锁启动该房间全部排风机，防止火灾、爆炸事故的发生，实现事故通风。

厂房通风大部分采用自然通风，对自然通风达不到环境要求的采用强制机械通风：

1）甲类车间，甲、乙类仓库和危险品库房等存在有害溶剂的厂房设防爆轴流风机全面排风，防止有害气体积聚。

2）综合楼的每个检测室设通风柜，通过室外离心风机经风管把在实验中产生的有害气体排至室外，满足室内卫生标准。

3）厂房一粉碎间内依据设计要求安装排风系统，各粉尘逸出口均设有排风管道。由于粉碎间内有少量粉尘，故增设排风系统，自然补风，通风换气次数为 12 次/h，粉碎间内 EL±0.000 和 EL4.200 平面分设排风总管，汇集后排风管道，接入室外设备区的除尘净化系统（带布袋除尘器和排风风机）的进气总管；原有通风管道粉碎间区域（6～8 轴）内管段取消，经粉碎间北侧外墙面，直接出厂房外进入除尘净化系统，原设计通风机风量 15320m^3/h，风机常开。

该项目甲类车间二，甲、乙类仓库、危险品库房等风机及空调设备均依托原有，无新增。

表2.5.4-1　原有通风及空调设备一览表

序号	车间或工段名称	设备名称	设备规格	台数	备注
1.	综合楼	离心通风机	4-72-6A	2	
		离心通风机	HTFC-4.5#	1	
		边墙风机	DWEX-250E4	1	
		侧壁式排风换气扇	APB-15	10	
		边墙风机	DWEX-450E4	1	
		轴流式消防排烟风机	HTF(A)No.6	1	
2.	厂房二	铝制防爆边墙风机	BDWEX-400D4	22	
		侧壁式排风换气扇	APB-15	4	
		边墙风机	DWEX-300Ex	11	
		低噪声方形壁式轴流风机	DFBZ No.2.5	1	
		防爆离心通风机	4-72-6A	1	
		防爆离心通风机	4-72-2.8A	1	
3.	库房一	防爆边墙风机	DWEX-350Ex	3	
		防爆边墙风机	DWEX-400Ex	7	
		防爆边墙风机	DWEX-500Ex	4	

序号	车间或工段名称	设备名称	设备规格	台数	备注
4.	库房二	防爆边墙风机	DWEX-350Ex	1	
		防爆边墙风机	DWEX-400Ex	7	
		防爆边墙风机	DWEX-500Ex	6	
		防爆工业除湿机	BCF-9240B	2	
5.	总变配电站	边墙风机	DWEX-350D4	3	
6.	备件库	边墙风机	DWEX-250E4	2	
7.	危险品库房	铝制防爆边墙风机	BDWEX-350D4	1	
		铝制防爆边墙风机	BDWEX-300D4	1	

（3）空调

该公司原有的综合楼内设置分体壁挂式或柜式空调机，综合楼内新增控制室设置分体壁挂式或柜式空调机，机柜间内温度冬季 20℃，夏季 26℃，提供舒适环境或延长仪表控制元件使用寿命。

2.5.5 供气

（1）压缩空气

该项目依托原有的空压设施，全厂工艺用气及仪表用气需求量较小，设小型空压站，位于厂房二非生产区二层，1-2 轴和 B-C 轴之间。空压站设置两台空压机，一备一用，选用双螺杆空气压缩机，型号 HDA-37-3，额定排气压力 0.8MPa，最高排气压力 0.8MPa，电机功率 37KW，并配备容积为 1m³ 的压缩空气储气罐一台。备用空压机为螺杆空气压缩机，型号 HD-37，排气量 5.7Nm³/min，排气压力 1.0MPa，电机功率 37KW。附设压缩空气净化设备，以满足仪表用气要求。该项目空压机的额定排气量为 6.0Nm³/min，该项目仪表用气量的需求量约为 1Nm³/min，一期项目压缩空气的需求量约为 1Nm³/min，可以满足该项目的用气需求。

压缩空气达到的质量指标：进口压力：0.7-0.8Mpa；含油量：≤1mg/m^3(相当于无油润滑压缩机条件下)；进气温度：≤40℃；含尘量：≤0.01nm；环

境状况：应无尘、无油雾、无腐蚀性气体。两台移动式空压机为备用机。

依据《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）第2.0.3条，压缩空气站设置在其他建筑物内时，宜用墙隔开，空气压缩机宜靠外墙布置。

空压设施位于厂房二（甲类）二楼，空压机房采用正压通风，位于爆炸区域外，采用钢筋混凝土防爆墙与生产区隔开，并设置安全出口，空气压缩机靠外墙布置，符合要求。

（2）氮气

该项目依托原有的氮气设施，制氮机位于厂房二非生产区二层，1-2轴和C-D轴之间，设置一台PSA空气制氮机，用于置换空气和吹扫。制氮间设置1台型号为HDN-295-120型制氮机，工作压力：0.65-0.8Mpa，纯度：99.5%，供氮气能力为120Nm^3/h，并配备3台2m^{3}氮气缓冲罐。该项目所需氮气用量为2.2Nm^3/h，一期项目氮气的需求量约为12.2Nm^3/h，可以满足该项目的用气需求。

制氮设施位于厂房二（甲类）二楼，位于爆炸区域外，采用钢筋混凝土防爆墙与生产区隔开，并设置安全出口，符合要求。

2.5.6 自动控制

（1）控制室的组成及控制作用

该项目（二期）的控制室设置在现有的综合楼内，设有人24h值守。消防控制室仍依托原有，设在门卫，有人24h值守。消防控制室内设有可燃有毒气体报警器，视频监控系统、消防控制系统。控制室设有车间二烷基化反应DCS控制系统。控制室设置一台工程师站，两台操作站，车间的监测及控

制信号送至控制室 DCS 控制系统。DCS 控制系统机柜安装在厂房一机柜间，各监控点至厂房一机柜间控制系统机柜距离最远不超过 100m，机柜室内不设操作站，操作站设在综合楼中控室内。机柜间到控制室以光纤连接。控制室及机柜间设置空调，保持室内空气恒温恒湿，冬季 20±2℃，夏季 26±2℃，相对湿度 40%~60%。

厂房一（丙类）内设置机柜间采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并设置 1 个安全出口，符合要求。机柜间设置独立的防火分区，机柜间布置在厂房一的南侧，布置在装置得一侧，位于爆炸危险区范围以外，符合要求。

依据《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）第 4.0.2 条，现场机柜室位于厂房一，位于爆炸危险区域外，符合要求。

（2）控制系统的选择

该项目 2 个产品的生产过程均为间歇式操作。本项目采用 DCS 控制，在提高产品质量和安全生产方面，都具有很大的优越性和可靠性。采用计算机控制的目的，是为了对生产装置提供最高的安全性、可靠性和先进性；最低的环境污染；最大的生产强度；最少的操作人员以及最好的产品质量和最多的生产运行资料。

与DCS控制系统匹配的现场变送器，采用引进生产线生产的智能变送器，为满足工艺对检测控制的特别要求，也可采用部分进口质量和性能更佳的仪表。所有一次仪表集中检测点信号从现场通过电缆直接送入控制室。

（3）仪表选型

仪表选型的总原则：选用适用、可靠、先进的仪表，确保装置的安全可靠运行。变送器、执行器采用近几年国内使用成熟的引进系列产品。

仪表信号制式：

电动型 4～20mADC

气动型 20～100kPa

测量单位：

液体流量：kg/h、t/h、L/h、m^3/h

气体流量：Nm^3/h(×0℃，1atm 为标准状态)

蒸汽流量：kg/h、t/h

液位：%、mm，m（用于罐区液位计）

压力及差压：(k、M)Pa

真空压力：－(k)Pa，(k)PaA

温度：℃

密度：kg/m^3、g/cm^3

电导率：μs/cm

成份分析：%、P.P.M

粘度：CP

精度等级：一般为 1.0、1.5；用于计量为 0.2、0.5；变送器为 0.075。

防护等级：一般为 IP65；特殊为 IP68。

由于生产装置中存在有腐蚀和易结晶的工艺介质，故对一次检测元件和调节阀接触介质部件的材质作了相应考虑。仪表选型具体如下：

1）温度测量

集中测量时，采用国际统一标准的热电阻或热电偶；就地测量时选用万向型双金属温度计。集中显示的温度仪表其一次元件选用符合 IEC 标准的热电阻。铠装热电阻，其信号送至控制柜指示、调节、记录、报警，热电阻的保护套管材料根据介质腐蚀性、耐磨型选择。

2）压力测量

集中测量时，采用压力变送器；就地测量时，根据不同的工艺介质，分别采用普通压力表、隔膜压力表、防腐压力表等。集中显示压力仪表选用智能压力、差压变送器。

3）流量测量

根据工艺操作及工况的不同，分别采用涡街流量计、电远传转子流量计、电磁流量计、阿钮巴流量计、标准节流装置等。

4）液位测量

对一般性工艺介质，液位仪表选用差压变送器或静压式液位计、双法兰差压变送器、射频导纳料位计等。对腐蚀性和易结晶介质加设吹扫装置。罐区选用雷达式液位计。就地液位仪表采用玻璃板液位计或磁浮子液位计。

5）执行机构

本设计采用气动执行器，采用气动球阀。根据不同介质和工况，分别选用套筒、单座、双座等调节阀，并对阀门内件材质作了相应考虑。

6）仪表隔离液、伴热、保温

本系统的仪表隔离液为硅油，对于测量介质为蒸汽或水的仪表，其测量引线需保温伴热。

（4）仪表气源

仪表气源来源厂房二非生产区二层的空压设施，仪表空气用量约为1Nm^3/min，界区压力要求：0.8MPa(g)。仪表用气采用洁净、干燥的压缩空气。

气源质量：

进口压力：0.7-0.8Mpa；

含油量：≤1mg/m^3(相当于无油润滑压缩机条件下)；

进气温度：≤40℃；

含尘量：≤0.01nm；

环境状况：应无尘、无油雾、无腐蚀性气体。

（5）安全联锁设置情况

表 2.5.6-1　烷基化反应联锁方案表

烷基化反应	**116 号文件**	**采用的安全措施**
	重点监控工艺参数	
	烷基化反应釜内温度和压力；烷基化反应釜内搅拌速率;反应物料的流量及配比等。	烷基化反应釜设有温度、压力和搅拌速率测量点；反应物料根据配比称重后投料。

	安全控制的基本要求	
	反应物料的紧急切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。	反应釜通过 DCS 控制系统，设置联锁开关阀，与温度、压力和搅拌转速测量点进行联锁控制： 1、反应釜进料有紧急切断系统。 2、反应釜夹套有紧急冷却系统。 3、反应釜有压力联锁开关阀、安全阀和爆破片，进行气体压力泄放。 4、反应釜温度测量，联锁釜底放料阀，可进行物料安全泄放。 5、根据反应物料的性质，现场设置对应的可燃、有毒气体报警器。
	宜采用的控制方式	
	将烷基化反应釜内温度和压力与釜内搅拌、烷基化物料流量、烷基化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，当烷基化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车。 安全设施包括安全阀、爆破片、紧急放空阀、单向阀及紧急切断装置等。	1、设置进料切断阀与反应温度、压力、搅拌速率连锁；（反应物料进料有联锁开关阀，联锁反应釜温度、压力和搅拌转速测量，可根据设定值，对进料进行紧急切断）。 2、设置远传温度与冷却系统、蒸汽加热系统连锁，自动控制反应釜温度；设置远传压力与放空系统、冷却系统、蒸汽加热系统连锁，自动控制反应釜压力； 3、设置远传搅拌速率与冷却系统、蒸汽加热系统连锁； 4、反应釜有压力联锁开关阀、安全阀和爆破片，与釜内压力联锁，当釜内压力超过设定值，可分级开启，进行气体泄放，同时联锁停车。

综上所述，该项目烷基化反应符合《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）规范要求。

1）烷基化反应 DCS 联锁控制系统设置情况

该项目采用 DCS 系统，所有 SIF 回路均可通过 DCS 实现。

对烷基化反应釜设置 DCS 联锁控制系统，反应釜夹套，通入循环水、冷水、热水和蒸汽四种介质，各种介质进、回管路上设置开关阀，接入 DCS 联锁控制系统，根据温度、压力、搅拌转速设定值，进行联锁切换，以达到安全生产的要求。

该项目烷基化反应仪表联锁控制情况详见下列各表：

表 2.5.6-2　1#烷基化反应釜（R1401A）温度联锁控制表

监控参数	温度							
联锁阶段	测量点	联锁控制动作	反应阶段设定值（℃）					备注
			加料	加间二甲苯	升温加酸	加间苯二酚	升温	
报警	TICSA-1401	无	35	40	55	45	95	
联锁停车	TICSA-1401	1、关闭 XV-1403，XV-1410～XV-1413 2、开启 TV-1401A（全开），XV-1408～XV-1409 3、联锁启泵 P1403	40	50	60	50	100	
紧急冷却	TISA-1402	1、关闭 XV-1408～XV-1409 2、开启 XV-1406～XV-1407 3、联锁停泵 P1403	50	65	70	60	110	
紧急泄放	TISA-1402	1、开启 XV-1415～XV-1416 2、开启 XV-1414	55	70	75	65	115	
紧急停车	操作台设紧急停车按钮，一键切换到紧急冷却阶段							

温度联锁说明：
一、温度测量点：
1、TICSA-1401：高位报警；高高位联锁停车。
2、TISA-1402：高位报警，联锁紧急冷却；高高位报警，紧急泄放。
二、温度联锁控制点：
1、1#烷基化反应釜 R1401A 进液开关阀（XV-1403）；
2、1#烷基化反应釜 R1401A 循环水上水开关阀（XV-1406）回水开关阀（XV-1407）；
3、1#烷基化反应釜 R1401A 冷水上水开关阀（XV-1408），回水开关阀（XV-1409）；
4、1#烷基化反应釜 R1401A 冷水上水调节阀（TV-1401A）
5、1#烷基化反应釜 R1401A 热水上水开关阀（XV-1410），回水开关阀（XV-1411）；
6、1#烷基化反应釜 R1401A 蒸汽开关阀（XV-1412），冷凝水开关阀（XV-1413）；
7、1#烷基化反应釜 R1401A 釜底开关阀（XV-1414）；
8、1#水解釜 R1402A 循环水上水开关阀（XV-1415），回水开关阀（XV-1416）；
9、冷水循环泵（P1403）。
三、温度联锁需按反应阶段分段控制，所以控制模块可以根据权限手动切换反应阶段。

表 2.5.6-3　1#烷基化反应釜（R1401A）压力联锁控制表

监控参数	压力			
联锁阶段	测量点	联锁控制动作	反应阶段设定值（MPa）	备注
			全过程	
一级报警	PISA-1401	无	0.05	
联锁停车	PISA-1401	1、关闭 XV-1403 2、开启 XV-1405	≥0.10	
		1、关闭 XV-1405	≤0.05	
二级报警	PISA-1402	无	0.15	
紧急冷却	PISA-1402	1、关闭 XV-1408～XV-1413 2、联锁停泵 P1403	0.20	

监控参数	压力			
联锁阶段	测量点	联锁控制动作	反应阶段设定值（MPa） 全过程	备注
		3、开启 XV-1406～XV-1407		
紧急停车	操作台设紧急停车按钮，一键切换到紧急冷却阶段			

压力联锁说明：

一、压力测量点：

1、PISA-1401：高位报警；高高位联锁停车。

2、PISA-1402：高位报警；高高位紧急冷却。

二、压力联锁控制点：

1、1#烷基化反应釜 R1401A 进液开关阀（XV-1403）；
2、1#烷基化反应釜 R1401A 真空管道开关阀（XV-1405）；
3、1#烷基化反应釜 R1401A 循环水上水开关阀（XV-1406）回水开关阀（XV-1407）；
4、1#烷基化反应釜 R1401A 冷水上水开关阀（XV-1408），回水开关阀（XV-1409）；
5、1#烷基化反应釜 R1401A 热水上水开关阀（XV-1410），回水开关阀（XV-1411）；
6、1#烷基化反应釜 R1401A 蒸汽开关阀（XV-1412），冷凝水开关阀（XV-1413）；
7、冷水循环泵（P1403）。

三、压力联锁不区分反应阶段，烷基化反应全过程控制。

四、压力联锁不包括紧急泄放阶段。

表 2.5.6-4　1#烷基化反应釜（R1401A）搅拌转速联锁控制表

监控参数	搅拌转速		
联锁阶段	联锁控制动作	反应阶段设定值（r/min） 全过程	备注
报警	无	50	
联锁停车	1、关闭 XV-1403，XV-1410～XV-1413 2、开启 TV-1401A（全开），XV-1408～XV-1409 3、联锁启泵 P1403	40	
紧急冷却	1、关闭 XV-1408～XV-1409 2、联锁停泵 P1403 3、开启 XV-1406～XV-1407	30	
紧急停车	操作台设紧急停车按钮，一键切换到紧急冷却阶段		

搅拌转速联锁说明：搅拌转速测量点（NISA-1401）

一、搅拌转速联锁控制点：

1、1#烷基化反应釜 R1401A 进液开关阀（XV-1403）；
2、1#烷基化反应釜 R1401A 循环水上水开关阀（XV-1406）回水开关阀（XV-1407）；
3、1#烷基化反应釜 R1401A 冷水上水开关阀（XV-1408），回水开关阀（XV-1409）；
4、1#烷基化反应釜 R1401A 冷水上水调节阀（TV-1401A）
5、1#烷基化反应釜 R1401A 热水上水开关阀（XV-1410），回水开关阀（XV-1411）；
6、1#烷基化反应釜 R1401A 蒸汽开关阀（XV-1412），冷凝水开关阀（XV-1413）；

监控参数	搅拌转速		
联锁阶段	联锁控制动作	反应阶段设定值（r/min）	备注
		全过程	
7、冷水循环泵（P1403）。 二、搅拌转速联锁不区分反应阶段，烷基化反应全过程控制。 三、搅拌转速联锁不包括紧急泄放阶段。			

表 2.5.6-5　2#烷基化反应釜（R1401B）温度联锁控制表

监控参数	温度							
联锁阶段	测量点	联锁控制动作	反应阶段设定值（℃）					备注
			加料	加间二甲苯	升温加酸	加间苯二酚	升温	
报警	TICSA-1403	无	35	40	55	45	95	
联锁停车	TICSA-1403	1、关闭 XV-1404，XV-1422~XV-1425 2、开启 TV-1403A（全开），XV-1420~XV-1421 3、联锁启泵 P1403	40	50	60	50	100	
紧急冷却	TISA-1404	1、关闭 XV-1420～XV-1421 2、联锁停泵 P1403 3、开启 XV-1418～XV-1419	50	65	70	60	110	
紧急泄放	TISA-1404	1、开启 XV-1427～XV-1428 2、开启 XV-1426	55	70	75	65	115	
紧急停车	操作台设紧急停车按钮，一键切换到紧急冷却阶段							
温度联锁说明： 一、温度测量点： 1、TICSA-1403：高位报警；高高位联锁停车。 2、TISA-1404：高位报警，联锁紧急冷却；高高位报警，紧急泄放。 二、温度联锁控制点： 1、2#烷基化反应釜 R1401B 进液开关阀（XV-1404）； 2、2#烷基化反应釜 R1401B 循环水上水开关阀（XV-1418）回水开关阀（XV-1419）； 3、2#烷基化反应釜 R1401B 冷水上水开关阀（XV-1420），回水开关阀（XV-1421）； 4、2#烷基化反应釜 R1401B 冷水上水调节阀（TV-1403A） 5、2#烷基化反应釜 R1401B 热水上水开关阀（XV-1422），回水开关阀（XV-1423）； 6、2#烷基化反应釜 R1401B 蒸汽开关阀（XV-1424），冷凝水开关阀（XV-1425）； 7、2#烷基化反应釜 R1401B 釜底开关阀（XV-1426）； 8、2#水解釜 R1402B 循环水上水开关阀（XV-1427），回水开关阀（XV-1428）； 9、冷水循环泵（P1403）。 三、温度联锁需按反应阶段分段控制，所以控制模块可以根据权限手动切换反应阶段。								

表 2.5.6-6　2#烷基化反应釜（R1401B）压力联锁控制表

监控参数	压力			
联锁阶段	测量点	联锁控制动作	反应阶段设定值（MPa）	备注

			全过程	
一级报警	PISA-1403	无	0.05	
联锁停车	PISA-1403	1、关闭 XV-1404 2、开启 XV-1417	≥0.10	
		1、关闭 XV-1417	≤0.05	
二级报警	PISA-1404	无	0.15	
紧急冷却	PISA-1404	1、关闭 XV-1420~XV-1425 2、联锁停泵 P1403 3、开启 XV-1418~XV-1419	0.20	
紧急停车	操作台设紧急停车按钮，一键切换到紧急冷却阶段			

压力联锁说明：

一、压力测量点：

1、PISA-1403：高位报警；高高位联锁停车。

2、PISA-1404：高位报警；高高位紧急冷却。

二、压力联锁控制点：

1、2#烷基化反应釜 R1401B 进液开关阀（XV-1404）；
2、2#烷基化反应釜 R1401B 真空管道开关阀（XV-1417）；
3、2#烷基化反应釜 R1401B 循环水上水开关阀（XV-1418）回水开关阀（XV-1419）；
4、2#烷基化反应釜 R1401B 冷水上水开关阀（XV-1420），回水开关阀（XV-1421）；
5、2#烷基化反应釜 R1401B 热水上水开关阀（XV-1422），回水开关阀（XV-1423）；
6、2#烷基化反应釜 R1401B 蒸汽开关阀（XV-1424），冷凝水开关阀（XV-1425）；
7、冷水循环泵（P1403）。

三、压力联锁不区分反应阶段，烷基化反应全过程控制。

四、压力联锁不包括紧急泄放阶段。

表 2.5.6-7　2#烷基化反应釜（R1401B）搅拌转速联锁控制表

监控参数	**搅拌转速**		
联锁阶段	**联锁控制动作**	**反应阶段设定值（r/min）**	**备注**
		全过程	
报警	无	50	
联锁停车	1、关闭 XV-1404，XV-1422～XV-1425 2、开启 TV-1403A（全开），XV-1420～XV-1421 3、联锁启泵 P1403	40	
紧急冷却	1、关闭 XV-1420～XV-1421 2、联锁停泵 P1403 3、开启 XV-1418～XV-1419	30	
紧急停车	操作台设紧急停车按钮，一键切换到紧急冷却阶段		

<table>
<tr><td>监控参数</td><td colspan="3">搅拌转速</td></tr>
<tr><td rowspan="2">联锁阶段</td><td rowspan="2">联锁控制动作</td><td>反应阶段设定值（r/min）</td><td rowspan="2">备注</td></tr>
<tr><td>全过程</td></tr>
<tr><td colspan="4">搅拌转速联锁说明：搅拌转速测量点（NISA-1402）
一、搅拌转速联锁控制点：
1、2#烷基化反应釜 R1401B 进液开关阀（XV-1404）；
2、2#烷基化反应釜 R1401B 循环水上水开关阀（XV-1418）回水开关阀（XV-1419）；
3、2#烷基化反应釜 R1401B 冷水上水开关阀（XV-1420），回水开关阀（XV-1421）；
4、2#烷基化反应釜 R1401B 冷水上水调节阀（TV-1403A）
5、2#烷基化反应釜 R1401B 热水上水开关阀（XV-1422），回水开关阀（XV-1423）；
6、2#烷基化反应釜 R1401B 蒸汽开关阀（XV-1424），冷凝水开关阀（XV-1425）；
7、冷水循环泵（P1403）。
二、搅拌转速联锁不区分反应阶段，烷基化反应全过程控制。
三、搅拌转速联锁不包括紧急泄放阶段。</td></tr>
</table>

2）与烷基化反应相关 DCS 自动化控制系统设置情况

①烷基化反应釜 1~2#滴加罐放料管道设有流量调节：

流量计 FIC-1401，调节阀 FV-1401；

通过调节流量，分别对 1、2#烷基化反应釜进料流速进行控制。

②烷基化反应釜温度调节：

除 DCS 联锁控制以外，反应釜夹套通入的冷水、热水和蒸汽同时用于正常生产自控调节，管路上另设调节阀，受控于温度测量点 TICSA-1401、TICSA-1403，可远程自控或遥控调节阀门开度，实现反应过程中，对温度的远程控制。

③烷基化反应釜压力调节：反应釜尾气和真空管道，安装有遥控调节阀和开关阀，根据压力测量点 PISA-1401、PISA-1402、PISA-1403、PISA-1404 反馈数据，结合工艺要求，可远程手动调节尾气调节阀和真空调节阀开度，也可遥控对应管道开关阀，控制釜内压力，实现反应过程中，对压力的远程控制。

3）新建项目其他 DCS 控制系统

① 液位联锁开关阀：根据各类储罐/槽对液位的高低限控制要求，在储罐/槽进、出液管道设置开关阀，与液位测量点联锁，达到液位上、下限，报警联锁关阀。

② 流量控制调节阀：对于需要控制流量、流速的介质，在相应管道设置流量调节阀。根据流量测量指示，设定调节阀开度（需安装就位后，现场调试），或远程遥控手动调节。

③ 温度控制调节阀、开关阀：新建项目各反应釜、蒸馏釜等，夹套通入蒸汽进行溶剂回流或溶剂蒸馏操作的，对相关设备蒸汽管道安装开关阀，部分需调节蒸汽流量的增设调节阀。反应釜温度测量点设定高位报警和高高位联锁，温度高位报警联动调节阀，也可手动遥控调节流量，高高位报警后联锁关闭开关阀，停止加热。

以上各项，均进入中控 DCS 系统，以实现对车间生产的远程控制，减少车间人员数量，实现安全生产的目的。

（6）可燃、有毒检测报警器系统设置情况：

该项目依托原有可燃、有毒气体报警控制系统（GDS），可燃、有毒气体报警控制系统（GDS）独立设置，GDS 由可燃气体或有毒气体探测器、现场报警器、报警控制单元等组成。现场机柜室内设有 GDS 系统机柜及专用可燃气体报警控制器，现场可燃、有毒气体探测器报警时，通过 GDS 系统机柜把可燃气体第二级报警信号/GDS 报警控制单元故障信号送至消防报警控制器上，以完成消防报警的需要。

该项目在可能散发可燃气体（有毒）气体的区域设置可燃气体（有毒）

气体探测器，对可燃气体（有毒）气体在空气中的浓度超限进行报警，控制器能在新建中控室及现场发出声光报警，报警信号能启动相应的事故排风机。可燃（有毒）气体报警控制器输出的报警信号通过输入模块接入火灾自动报警系统中，将报警信号送至消防控制室。

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），该项目涉及三聚氯氰、邻二氯苯、间二甲苯、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、氨气、氯化氢、二甲苯、乙醇、乙酸乙酯等可燃和有毒物质，需设置足够的可燃气体和有毒气体检测报警器探头。按照国家规范标准要求设置报警仪的安装位置、高度、检测范围和报警，厂房和仓库内可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 5m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 2m。可燃气体的一级报警设定值小于或等于 25%LEL，二级报警设定值小于或等于 50%LEL。有毒气体的一级报警设定值小于或等于 100%OEL，二级报警设定值小于或等于 200%OEL；当现有探测器的测量范围不能满足测量要求时，有毒气体的一级报警设定值不得超过 5%IDLH，二级报警设定值不得超过 10%IDLH。

该项目涉及二氯乙烷、DMF、邻二氯苯可燃和有毒物质的可燃、有毒气体检测报警仪均依托厂房、库房原有，无需新增报警探头，原有报警仪的安装位置、高度、检测范围和报警符合规范要求；该项目涉及三聚氯氰、间二甲苯、二甲苯、氨气、氯化氢、乙醇、乙酸乙酯等可燃和有毒物质在厂房、库房内新增相应的可燃、有毒气体检测报警仪。

该项目应在厂房二、库房一（甲类）、库房二（乙类）等新增可燃、有毒气体检测报警仪，其他区域均依托原有可燃及有毒气体自动报警系统。该

项目涉及原有可燃、有毒气体探测器具体设置情况见表 2.5.6-8。

表 2.5.6-8 该项目依托原有气体探测器报警系统设置

序号	名称	介质名称	探测器类别	单位	数量	现场、控制室是否设有声光报警	报警设定值
1	厂房二	二氯乙烷	有毒气体报警器	个	15	是	(1.58-3.16)ppm
		DMF	可燃气体报警器	个	8	是	（25-50）%LEL
		邻二氯苯	可燃气体报警器	个	3	是	（25-50）%LEL
2	库房一	二氯乙烷	有毒气体报警器	个	4	是	(1.58-3.16)ppm
3	库房二	DMF	可燃气体报警器	个	2	是	（25-50）%LEL
		邻二氯苯	可燃气体报警器	个	2	是	（25-50）%LEL

（7）安全风险评估危险度等级及建议的自动化措施

该项目涉及的危险化工工艺均进行了反应风险评估，危险化工工艺过程采用自动化设计。

依据《国家安全监督管理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）第二款规定，企业委托甘肃省化工研究院有限责任公司对涉及重点监管危险化工工艺进行安全风险评估，危险度等级及自动化措施如下：

表 2.5.6-9 安全风险评估危险度等级及建议的自动化措施

产品名称	涉及及危险工艺	危险度等级	自动化措施
三嗪型 UV1164	间二甲苯烷基化	1 级	正常工艺条件下，烷基化反应工艺危险度为 1 级，反应危险性较低。失控体系可能达到的最高温度为 MTSR，MTSR 小于技术最高温度 MTT 和最大反应速率到达时间为 24h 对应的温度 TD24 时，体系不会引发物料的二次分解反应，也不会导致反应物料剧烈沸腾而冲料。但是，仍需要避免反应物料长时间受热，以免达到技术最高温度 MTT。 依据国家安监总局的安监总管三（2017）1 号文件和《精细化工反应安全风险评估导则(试行)》要求，应配置常规的自动控制系统对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）。 项目中涉及了多种危险化学品，要严格执行国家、行业、地方等对危险化学品的安全管理要求，设置相应的安全防护措施。
	间二苯酚烷基化	1 级	正常工艺条件下，烷基化反应工艺危险度为 1 级，反应危险性较低。失控体系可能达到的最高温度为 MTSR，MTSR 小于技术最高温度 MTT 和最大反应速率到达时间为 24h 对应的温度 TD24 时，体系不

产品名称	涉及及危险工艺	危险度等级	自动化措施
			会引发物料的二次分解反应，也不会导致反应物料剧烈沸腾而冲料。但是，仍需要避免反应物料长时间受热，以免达到技术最高温度 MTT。 依据国家安监总局的安监总管三（2017）1 号文件和《精细化工反应安全风险评估导则(试行)》要求，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节(DCS 或 PLC)。 该项目中涉及了多种危险化学品，要严格执行国家、行业、地方等对危险化学品的安全管理要求，设置相应的安全防护措施。

2.5.7 冷冻系统

该项目制冷依托厂区原有冰机制冷系统。该系统由厂房二一楼冰机室内的制冷机组，厂房二南侧盐水箱、冷却水箱，及配套循环泵，共同组成。冰机室位于厂房二（甲类）一楼，位于爆炸区域外，采用钢筋混凝土防爆墙与生产区隔开，并设置独立的安全出口，符合要求。

其中，制冷机组共设置 2 套，一套为常用机组，制冷量为 110kW，供日常使用（因车间生产属于间歇式单元反应，该机组可满足日常应用）；另一套为备用机组，制冷量为 366kW，供极端情况使用（如夏季高温天气，或厂房内过多制冷设备同时运行等）。两套机组通过阀门切换，可保证连续运转。盐水箱有效容积 34.5m^3，存放乙二醇溶液，作为冷冻水，供应车间制冷设备。冷却水箱有效容积 200m^3，存放自来水，供冰机冷凝器换热使用。另有配套循环泵，连接整套制冷系统。上水泵 2 台（Q=160m^3/h，H=32m，1 开 1 备）由盐水箱进乙二醇溶液，供车间使用。回水泵 2 台（Q=50m^3/h，H=32m，1 开 1 备），送乙二醇溶液去冰机制冷。冷却水泵（Q=100m^3/h，H=30m，1 开 1 备），将冷却水箱的自来水送至冰机，供冰机制冷剂换热。

根据生产需求，冷冻水（乙二醇溶液）供水温度设定在-15℃。制冷机组

由温度联锁调控，冷冻水温度达标，机组停止运行；冷冻水温度不达标，机组自动启动，为冷冻水制冷，以保持温度恒定。

制冷系统的循环过程：冷冻水由盐水箱开始，经上水泵进入冷冻水上水总管，进入车间各制冷设备，完成工艺制冷后，经冷冻水回水总管，返回盐水箱。换热升温后的冷冻水，由盐水箱经回水泵送至冰机制冷，以保持恒定温度。冷去水箱内的自来水，经冷却水泵送至冰机冷凝器，供冰机制冷剂换热，换热后返回冷却水箱。一期项目冷冻水使用量的需求量约为40Nm³/h，新建项目冷冻水最大需求量约为25~30m³/h，现有制冷系统可以满足该项目的冷冻水用量需求。

两套制冷机组均选用降膜式半封闭螺杆机组，具体参数如下：

表2.5.7-1 制冷机组参数

项目		单位	常用机组（C1001）		备用机组（C1002）	
降膜式半封闭螺杆机组	规格型号	-	YCC045A1E		YSC135A1P	
	生产厂商	-	冰山冷热科技股份有限公司		冰山冷热科技股份有限公司	
	设计工况制冷量	kW	110		366	
	输入功率	kW	47		147	
	制冷系数（COP）	kW/kW	2.34		2.49	
	最大消耗功率	kW	80		232	
	载冷剂		乙二醇溶液		乙二醇溶液	
	载冷剂出水温度	℃	-15		-15	
	制冷剂		R134a		R134a	
	制冷剂加入量	kg	100		220	
	冷冻机油型号		HBR-B08		HBR-B08	
	冷冻机油加入量	L	14		42	
	机组重量	kg	2520		5115	
压缩机	形式		半封闭螺杆式		半封闭螺杆式	
	型号		RC-2-470A-W		RC-2-1270A-W-S	
	生产厂商		上海汉钟精机股份有限公司		上海汉钟精机股份有限公司	
	最高工作压力	MPa	2.8		2.8	
	理论排气量	m^3/h	471		1268	
	冷冻机油型号	-	HBR-B08		HBR-B08	
	冷冻机油加入量	L	18		53	
	压缩机质量	kg	800		2100	
冷凝器	形式	-	卧式		卧式	
	型号	-	WN34A200		WN34A510	
	生产厂商	-	冰山冷热科技股份有限公司		冰山冷热科技股份有限公司	
			管程	壳程	管程	壳程

项目		单位	常用机组（C1001）		备用机组（C1002）	
	设计压力	MPa	1.0	1.4	1.0	1.4
	设计温度	℃	50	100	50	100
	工作介质		水	R134a	水	R134a
	冷却水进/出管径	mm	DN80/DN80		DN150/DN150	
	制冷剂进/出管径	mm	DN65/DN32		DN150/DN40	
	换热面积	m^2	10.85		28.11	
	容器自重	kg	490		972	
蒸发器	型式	-	降膜式		降膜式	
	型号	-	JZ34A10		JZ34A29	
	生产厂商	-	冰山冷热科技股份有限公司		冰山冷热科技股份有限公司	
			管程	壳程	管程	壳程
	设计压力	MPa	1.0	1.0	1.0	1.1
	设计温度	℃	50	43	50	43
	工作介质		乙二醇溶液	R134a	乙二醇溶液	R134a
	载冷剂进/出管径	mm	DN80/DN80		DN150/DN150	
	制冷剂进/出管径	mm	DN32/DN100		DN40/DN200	
	换热面积	m^2	10		29.3	
	容器自重	kg	769		1205	

2.5.8 消防系统

（1）消防水系统

该项目消防水系统均依托厂区原有，该项目消防水源来自市政管网。

1）供水能力

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的规定，该项目装置布置在金普分公司原有生产厂房二（甲类）、生产厂房一（新建粉碎间）内，未增加新的建构筑物，由于库房三升级为丙类后，全厂一次火灾最大灭火用水量发生变化，厂区一次火灾最大灭火用水的建筑物按库房三计算：生产火灾危险性等级为丙类，库房三为钢排架结构，为单层。建筑体积约 1276.50×8.4=10772.6m^3，室外消防用水量 25L/s，室内消防用水量 25L/s，合计消防用水量 50L/s，系统供水压力 0.5MPa，一次火灾延续时间按 3h，一次消防用水量为 540m^3。消防水有效容积为 540m^3，故消防水源、最大供水能力及消防水储存量均满足项目要求。

车间二为甲类厂房，建筑高度 11.85m，建筑体积 10632m^3。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.3.2 条及第 3.5.2 条，新增产品装置前后该车间使用功能、建筑高度及建筑体积等基本参数没发生改

变，新增室外设备对该项目的一次消防用水量无影响，所以改造前后消防用水量不变;即改造前室内消火栓用水量为10L/S,室外消火栓用水量为25L/S，火灾延续时间 3h，一次消防用水量为 378m^3；改造后室内消火栓用水量为10L/S，室外消火栓用水量为 25L/S，火灾延续时间 3h，一次消防用水量依旧为 378m^3。

2）厂区消防给水系统

厂区消防给水系统采用临时高压消防给水系统，消火栓系统供水压力为0.50MPa，自动喷水灭火系统供水压力为 0.50MPa。厂区内设置消防水池（有效容积不小于 540m^3）一座、综合楼 16.8m 平面水箱间内设置消防高位水箱及稳压装置高位消防水箱（有效容积为 18m^3），消火栓水泵，喷淋水泵及消防稳压装置、消防给水管网、室外消火栓、室内消火栓，消防报警器等设施。

原设计厂区消防泵房位于厂区南侧公用工程站，与变配电站相邻。变更后将消防泵移至消防水池顶板上方室外消防泵区，消防泵站内设置消火栓给水轴流深井泵 2 台，一用一备，自动喷洒给水轴流深井泵 2 台（综合楼喷淋系统用），一用一备。在变配电站内设置 300kW 柴油发电机一台，用来提供第二路保障电源，以便在正常电源出现故障的情况下满足消防泵二级负荷（两路）供电要求。

消火栓主泵及喷淋主泵设置在消防水池上，消火栓主泵采用轴流深井泵设置于消防水池上，水泵吸水口置于原水泵集水坑内，并且水泵第一级叶轮距最低有效水位以下不小于 600mm，满足消防水泵自灌吸水的要求。

（2）室内、外消火栓系统

金普分公司消防系统采用临时高压系统。该项目均依托厂区原有室外消火栓，原厂区内沿道路设置 8 个室外消火栓，保护半径不超过 150m，间距不大于 120m,保护范围可覆盖全厂;选用地上式消火栓,型号为 SS100/65-1.0。室外消防给水管网成环状布置，并由阀门分成若干段，当某管段或消火栓事故或检修时，停止使用的消火栓数量不多于 5 个。管网上按不大于 120m（装

置区按不大于60m）的间距设置地上室外消火栓，每个消火栓附近设消火栓器材箱。室外消火栓保护半径150m，出水量按15L/s计，可以保证每个单体建构筑物的室外消防用水量。

该项目除粉碎间外，其他区域均依托厂区原有室内消火栓，粉碎间一层、二层原来位于7轴室内消火栓迁移到6轴（粉碎间南侧墙壁）；二层粉碎间东侧7轴增设一个室内消火栓。

室内消火栓箱选用单栓箱(SG24A65-J)，箱内配置减压稳压消火栓（SNW65-Ⅲ），在每个室内消火栓处设置消防按钮，启动库房外消防给水阀门井内设置的电动闸阀，供给室内消火栓用水，电动闸阀开启时间不超过30s，电动阀门选用防爆型电动阀门，防护等级为IP68，防爆等级为ⅡBT2。

仓库内采用室内外合用干式临时高压消火栓系统。

（3）小型灭火器配置

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005），各建筑单体按其严重危险级，该项目已设置手提式磷酸铵盐干粉和泡沫灭火器，便于一般人员扑灭初期火灾。

手提式灭火器置于落地式灭火器箱内，其顶部距地面高度小于1.5m，底部距地面不小于0.15m。灭火器箱布置在各仓库、办公楼各层、门卫内便于及时发现和使用的地方，以便及时发现火灾隐患并及时处理和扑救。

表2.5.8-1　原有消防设施一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	消火栓主泵	轴流深井消防泵 Q=50L/s，H=65m，N=37KW	个	2（一用一备）	依托
2	喷淋泵	轴流深井消防泵 Q=15L/s，H=50m，N=15KW	个	2（一用一备）	依托
3	室外消火栓	SS100/65-1.0	套	8	依托
4	室内消火栓		组	32	依托
5	灭火器	MFT/ABC20	具	9	依托
		MF/ABC6	具	102	依托
		MF/ABC3	具	24	依托
		MP9	具	2	依托
		MPT60	具	1	依托

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
6	消防沙箱（2m³）		个	4	依托
7	消防给水阀门井（含阀）		座	6	依托
8	消防报警按钮		套	11	依托
9	报警联动控制一体机		组	73	依托

（4）消防站

本企业属于中小型化工企业，不考虑新建消防站，消防依托于松木岛石化特勤二大队，松木岛石化特勤二大队距厂区约 2km，行车时间约 2min。

1）石化特勤二大队松木岛辖区现有执勤车辆 21 台，总载水 136t，载泡沫 56t，载干粉 5t，远程供水一铺设 3km，远程供水二铺设 3km，防毒防化、移动供气、抢修、生活几大保障模块。现有官兵 57 人。具体消防情况车辆见表 2.5.8-2。

表 2.5.8-2 石化特勤二大队松木岛辖区车辆情况

序号	车辆型号	数量（台）	载水泡沫
一、	松木岛特勤中队		
1	马基路斯泡沫消防车	1	载水 12000L 泡沫 6000L
2	MAN 三联消防车	1	载水 10000L 泡沫 3000L
3	豪沃 380 泡沫消防车-1	1	载水 15000L 泡沫 6000L
4	豪沃 380 泡沫消防车-2	1	载水 15000L 泡沫 6000L
5	沃尔沃 18m 高喷消防车 03	1	载水 17000L 泡沫 6000L
6	沃尔沃 18m 高喷消防车 03	1	载水 17000L 泡沫 6000L
7	奔驰 40m 高喷消防车	1	载水 4000L 泡沫 2000L
8	五十铃 25 消高喷防车	1	载水 3000L 泡沫 2000L
9	五十铃排烟车消防车	1	
10	MAN 防毒防化消防车	1	
11	北奔干粉消防车	1	载干粉 5t
二	松木岛战勤中队		
12	DND 泵浦消防车	1	远程供水（三公里）
13	DND 水带敷设消防车	1	
14	东风天锦器材运输车	1	
15	豪泺供液输转消防车	1	泡沫 20000L
16	豪沃水罐消防车	1	载水 18000L
17	沃尔沃泡沫消防车	1	载水 17000L、泡沫 3000L
18	五十铃泡沫消防车	1	载水 8000L、泡沫 2000L
19	五十铃移动供气消防车	1	

序号	车辆型号	数量（台）	载水泡沫
20	五十铃抢修模块消防车	1	
21	挖掘装载机	1	
	合计	21	载水 136t，载泡沫 56 吨，载干粉 5 吨

（5）医院

该项目周边可依托的医疗机构为普兰店区中心医院。

普兰店区中心医院为三级乙等综合性医院，是普兰店区急诊、急救、预防保健、检验和体检中心。占地面积 $3.1\times10^4m^2$，建筑面积 $5.2\times10^4m^2$。医院现有编制床位 500 张，实际开设床位 867 张。

2.5.9 主要建（构）筑物

该项目主要建（构）筑物，详见表 2.5.9-1 新建建（构）筑物一览表。

表 2.5.9-1 建（构）筑物一览表

序号	建、构筑物名称	占地面积/m^2	高度（m）	层数	建筑面积/m^2	火灾危险性类别	耐火等级	结构形式	防火分区数量	防火分区面积	备注
1.	生产厂房一	989.75	11.07	1/3	1230.25	丙	二级	钢筋混凝土框架	1	S=1230.25m^2	依托
2.	生产厂房二	897.25	11.9	3	2633.94	甲	一级	钢筋混凝土框架	2	S1=781.625m^2，S2=115.625m^2	依托
3.	粉碎间	61	7.5	1	61	丙	二	框架	1	S1=61m^2	新建粉碎间位于生产厂房一的 6-8 轴交 C-D 轴处，粉碎间占厂房一面积比例小于 5%
4.	库房一	712.00	8.4	1	712.00	甲	一级	钢筋混凝土框架	4	S1=75m^2，S2=247m^2，S3=246.5m^2，S4=143.5m^2	依托
5.	库房二	805.20	8.4	1	805.20	乙	二级	钢筋混凝土框架	2	S1=481.8m^2，S2=323.4m^2	依托
6.	库房三	1276.50	8.4	1	1276.50	丙	二级	钢排架	1	S1=1276.5 m^2	依托（由原丁类变为丙类）

序号	建、构筑物名称	占地面积/㎡	高度（m）	层数	建筑面积/㎡	火灾危险性类别	耐火等级	结构形式	防火分区数量	防火分区面积	备注
7.	危险品库房	99.75	6	1	99.75	甲	一级	钢筋混凝土框架	1	S1=99.75m²	危险品库房已建好，但一期未对其验收
8.	总变配电站	287.50	5.10	1	287.50	丁	二级	钢筋混凝土框架	1	S1=287.50m²	依托
9.	备件库	350.00	5.30	1	100.00	戊	一级	钢筋混凝土框架	1	S1=100.00m²	依托
10.	综合楼	910.15	17.20	4	3820.00	民建	二级	钢筋混凝土框架	4	本建筑每层为一个防火分区	依托（内新设二期控制室）
11.	门卫	26.25	3.55	1	26.25	民建	二级	钢筋混凝土框架	1	S1=26.25m²	依托
12.	罐区	210.16	-	1	210.16	戊	-	钢排架	-	-	依托
13.	消防泵区	27.28	-	1	27.28	戊	一级	混凝土设备基础	-	-	依托
14.	雨水池	80.75	-	-	-	戊	-	-	-	-	依托（容积为 350m³）
15.	事故水收集池（消防废水池）	265	-	-	-	戊	-	-	-	-	依托（容积为 1150m³）
16.	地下消防水池	249	-	-	-	戊	-	-	-	-	依托
17.	循环水箱	108	-	-	-	戊	-	-	-	-	依托
18.	盐水及冷却水箱	105	-	-	-	戊	-	-	-	-	依托

2.5.10 尾气处理系统

厂房二室外设备区一设置尾气吸收系统，为本次新增设备，是新建项目UV1164的附属设备，包括：V1404溶剂罐、V1405溶剂计量罐、V1411醚化溶剂蒸馏回收罐、P1402溶剂进料泵、P1411醚化回收溶剂打料泵，及配套的TJ0101D喷淋吸收塔、PJ0101D新增喷淋塔循环泵、EJ0108新增尾气吸收塔冷凝器。厂房二设备区二设置为一期项目的环丙基溴的尾气吸收装

置。

该项目真空系统由真空管道和真空泵组成，各负压操作设备通过真空管道连接真空总管（本项目进入真空系统的介质，经验证互相不发生反应），经真空总管进入真空泵，形成负压。真空尾气进入尾气吸收系统，经喷淋塔、有机相缓冲罐、深冷器、活性炭吸附器等进行多级吸收，处理至无害后，经排风筒排放大气。（排风筒设气体在线监测，以保证符合环保要求）

2.6 主要装置（设备）和设施及特种设备

2.6.1 主要设施、设施

（1）主要设备

该项目本次工艺没有需要在设备上增设泄放要求，原利旧设备具备等同的泄放管嘴要求及满足仪表工艺等使用的插入管嘴数量要求，该公司选用的都是定型通用设备，设备管口能满足工艺要求，没有对设备进行改动。

1）三嗪型 UV1164 主要设备表

表 2.6.1-1 三嗪型 UV1164 主要工艺设备表

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	数量	材质	夹套介质	夹套操作温度、操作压力	工作参数（操作温度、操作压力）	介质	组分	液位	备注
生产厂房二												
1	搪瓷反应釜	R1301	V=1m³Φ1300×1200mm	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：冷冻水	热媒：101/0.05 冷媒：-15/0.3	PBO:常温常压 UV1164GL：常温~130℃，常压	PBO:氨水 UV1164GL：二甲苯、硫酸二甲酯	PBO:5%氨水 UV1164GL：60%二甲苯，15%UV1164GL,25%硫酸钾	70%	N=4.0kw
2	搪瓷接收釜	R1302	V=2m³Φ1454×1745mm	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：冷冻水	热媒：158.7/0.5 冷媒：-15/0.3	PBO:常温常压 UV1164GL：常温~90℃，常压	PBO:氨水 UV1164GL：水	PBO:15%氨水 UV1164GL：80%二甲苯，20%UV1164GL	70%	N=4.0kw
3	不锈钢反应釜	R1303	V=3m³Φ1850×1740mm	1	304	热媒：蒸汽 冷媒：冷冻水	热媒：101/0.05 冷媒：-15/0.3	PBO:常温~140℃常压 UV1164GL：常温~90℃，常压	PBO:二甲苯 UV1164GL：二甲苯	PBO:15%氨水 UV1164GL：80%二甲苯，20%UV1164GL	70%	N=5.5kw
4	不锈钢接收釜	R1304	V=2m³Φ1300×1500mm	1	304	热媒：蒸汽	热媒：101/0.05	PBO:常温~140℃常压 UV1164GL：常温	PBO:氨水 UV1164GL：二	PBO：2%氨水，35%硫酸钾，63%水	70%	N=5.5kw

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	数量	材质	夹套介质	夹套操作温度、操作压力	工作参数（操作温度、操作压力）	介质	组分	液位	备注
						冷媒：冷冻水	冷媒：-15/0.3	~90℃，常压	甲苯	UV1164GL：80%二甲苯，20%UV1164GL		
5	2#不锈钢接收釜	R1305	V=3m³Φ1850×1740mm	1	304	热媒：蒸汽 冷媒：冷冻水	热媒：101/0.05 冷媒：-15/0.3	PBO:常温~140℃常压 UV1164GL：常温~90℃，常压	PBO；二甲苯 UV1164GL：二甲苯	PBO：80%二甲苯，20%PBO 产品 UV1164GL：80%二甲苯，20%UV1164GL	70%	N=5.5kw
6	搪瓷反应釜滴加罐	V1301	V=0.5m³Φ800×1295mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	二甲苯	100%二甲苯	70%	
7	搪瓷接收釜滴加罐	V1302	V=1m³Φ1000×1775mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	水	-	-	
8	不锈钢反应釜滴加罐	V1303	V=1m³Φ1000×1775mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	二甲苯	100%二甲苯	70%	
9	不锈钢接收釜滴加罐	V1304	V=0.8m³Φ1200×640mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	二甲苯	100%二甲苯	70%	
10	反应釜尾气缓冲罐	V1305	V=0.5m³Φ800×1295mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	PBO:氨气 UV1164GL：二甲苯	-	-	
11	接收釜尾气缓冲罐	V1306	V=0.5m³Φ800×1295	1	搪瓷	-	-	常温常压	PBO:氨气 UV1164GL：二甲苯	-	-	
12	尾气吸收罐	V1307	V=0.2m³Φ600×965mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	PBO:氨气 UV1164GL：二甲苯	-	-	
13	不锈钢反应釜1#接收罐	V1308	V=0.2m³Φ600×965mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	二甲苯	100%二甲苯	70%	
14	不锈钢反应釜2#接收罐	V1309	V=0.2m³Φ600×965mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	二甲苯	100%二甲苯	70%	
15	搪瓷接收釜接收罐	V1310	V=0.5m³Φ1000×800mm 常温常	1	搪瓷	-	-	常温常压	水	-	-	

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	数量	材质	夹套介质	夹套操作温度、操作压力	工作参数（操作温度、操作压力）	介质	组分	液位	备注
			压									
16	不锈钢接收釜接收罐	V1311	V=0.5m³Φ1000×800mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	二甲苯	100%二甲苯	70%	
17	抽滤接收罐	V1314	V=0.5m³Φ800×1150mm	1	304	-	-	常温常压	二甲苯	100%二甲苯	70%	
18	搪瓷反应釜冷凝器	E1301	Φ860×1130 F=10m²	1	搪瓷	冷冻水	-15/0.3	80~130℃常压	二甲苯	100%二甲苯	-	
19	搪瓷接收釜冷凝器	E1302	Φ860×1130 F=10m²	1	搪瓷	冷冻水	-15/0.3	0~90℃常压	水	-	-	
20	不锈钢反应釜冷凝器	E1303	Φ400×1450 F=10m²	1	304	冷冻水	-15/0.3	80~130℃常压	二甲苯	100%二甲苯	-	
21	不锈钢接收釜冷凝器	E1304	Φ400×2000 F=14m²	1	304	冷冻水	-15/0.3	80~130℃常压	二甲苯	100%二甲苯	-	
22	2#不锈钢接收釜冷凝器	E1307	Φ1050×1280 F=20m²	1	搪瓷	冷冻水	-15/0.3	80~130℃常压	二甲苯	100%二甲苯	-	
23	V1301 进料泵	P1301	CZWHB50-125	1	衬氟	-	-	常温 0.2MPa	二甲苯	100%二甲苯	-	N=1.5kw
24	R1301 进料泵	P1302	GM0330PQ3MNN	1	衬氟	-	-	常温 0~5bar	二甲苯	100%二甲苯	-	N=0.37kw
25	V1302 进料泵	P1303	KQWH50-125	1	衬氟	-	-	常温 0.2MPa	水	-	-	N=1.5kw
26	R1302 进料泵	P1304	GM0330PQ3MNN	1	衬氟	-	-	常温 0~5bar	水	-	-	N=0.37kw
27	V1303 进料泵	P1305	50ZXPB15-20-3	1	304	-	-	常温 0.2MPa	二甲苯	100%二甲苯	-	N=3.0kw
28	R1303 进料泵	P1306	GM0240SP3MNN	1	304	-	-	常温 0~7bar	二甲苯	100%二甲苯	-	N=0.37kw
29	V1304 进料泵	P1307	KQWH50-125	1	304	-	-	常温 0.2MPa	二甲苯	100%二甲苯	-	N=1.5kw

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	数量	材质	夹套介质	夹套操作温度、操作压力	工作参数（操作温度、操作压力）	介质	组分	液位	备注
30	R1304 进料泵	P1308	GM0240SP3MNN	1	304	-	-	常温 0~7bar	二甲苯	100%二甲苯	-	N=0.37kw
31	过滤转料泵	P1309	IHK50-32-200-4-YB	1	304	-	-	80~130℃0.5MPa	二甲苯	100%二甲苯	-	N=7.5kw
32	板框压滤机进料泵	P1310	IHK65-40-250B-4-YB	1	衬氟	-	-	常温 0.6MPa	二甲苯	100%二甲苯	-	N=11kw
33	过滤罐	Y1301	Φ600	1	304	热媒：蒸汽冷媒：循环水	热媒：110/0.05 冷媒：16/0.3	80~130℃常压	二甲苯	PBO：80%二甲苯，20%PBO 产品 UV1164GL：80%二甲苯，20%UV1164GL	-	
34	板框压滤机	Y1302	XAZG50/800-UK	1	304	-	-	常温 0.6MPa	二甲苯	PBO：80%二甲苯，20%PBO 产品 UV1164GL：80%二甲苯，20%UV1164GL	-	
35	抽滤器	Y1303	Φ500×500	2	304	-	-	常温常压	二甲苯	PBO：80%二甲苯，20%PBO 产品 UV1164GL：80%二甲苯，20%UV1164GL	-	

2）PBO 主要设备表

产品 PBO 利旧原有装置，装置主要设备表如下：

表 2.6.1-2　PBO 主要工艺设备表

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	数量	材质	夹套介质	夹套操作温度、操作压力	工作参数（操作温度、操作压力）	介质	组分	液位	备注
生产厂房二												

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	数量	材质	夹套介质	夹套操作温度、操作压力	工作参数（操作温度、操作压力）	介质	组分	液位	备注
1	搪瓷反应釜	R1301	V=1m³Φ1300×1200mm	1	搪瓷	热媒:蒸汽 冷媒:冷冻水	热媒：101/0.05 冷媒：-15/0.3	PBO:常温常压 UV1164GL：常温~130℃，常压	PBO:氨水	PBO:5%氨水	70%	N=4.0kw
2	搪瓷接收釜	R1302	V=2m³Φ1454×1745mm	1	搪瓷	热媒:蒸汽 冷媒:冷冻水	热媒：158.7/0.5 冷媒：-15/0.3	PBO:常温常压 UV1164GL：常温~90℃，常压	PBO:氨水	PBO:15%氨水	70%	N=4.0kw
3	不锈钢反应釜	R1303	V=3m³Φ1850×1740mm	1	304	热媒:蒸汽 冷媒:冷冻水	热媒：101/0.05 冷媒：-15/0.3	PBO:常温~140℃常压 UV1164GL：常温~90℃，常压	PBO:二甲苯 UV1164GL：二甲苯	PBO:15%氨水	70%	N=5.5kw
4	不锈钢接收釜	R1304	V=2m³Φ1300×1500mm	1	304	热媒:蒸汽 冷媒:冷冻水	热媒：101/0.05 冷媒：-15/0.3	PBO:常温~140℃常压 UV1164GL：常温~90℃，常压	PBO:氨水 UV1164GL：二甲苯	PBO：2%氨水，35%硫酸钾，63%水	70%	N=5.5kw
5	2#不锈钢接收釜	R1305	V=3m³Φ1850×1740mm	1	304	热媒:蒸汽 冷媒:冷冻水	热媒：101/0.05 冷媒：-15/0.3	PBO:常温~140℃常压 UV1164GL：常温~90℃，常压	PBO；二甲苯 UV1164GL：二甲苯	PBO：80%二甲苯，20%PBO 产品	70%	N=5.5kw
6	搪瓷反应釜滴加罐	V1301	V=0.5m³Φ800×1295mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	二甲苯	100%二甲苯	70%	

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	数量	材质	夹套介质	夹套操作温度、操作压力	工作参数（操作温度、操作压力）	介质	组分	液位	备注
7	搪瓷接收釜滴加罐	V1302	V=1m³Φ1000×1775mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	水	-	-	
8	不锈钢反应釜滴加罐	V1303	V=1m³Φ1000×1775mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	二甲苯	100%二甲苯	70%	
9	不锈钢接收釜滴加罐	V1304	V=0.8m³Φ1200×640mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	二甲苯	100%二甲苯	70%	
10	反应釜尾气缓冲罐	V1305	V=0.5m³Φ800×1295mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	PBO:氨气UV1164GL：二甲苯	-	-	
11	接收釜尾气缓冲罐	V1306	V=0.5m³Φ800×1295	1	搪瓷	-	-	常温常压	PBO:氨气UV1164GL：二甲苯	-	-	
12	尾气吸收	V1307	V=0.2m³Φ600×965mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	PBO:氨气UV1164GL：	-	-	

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	数量	材质	夹套介质	夹套操作温度、操作压力	工作参数（操作温度、操作压力）	介质	组分	液位	备注
	罐								二甲苯			
13	不锈钢反应釜1#接收罐	V1308	V=0.2m^{3}Φ600×965mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	二甲苯	100%二甲苯	70%	
14	不锈钢反应釜2#接收罐	V1309	V=0.2m^{3}Φ600×965mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	二甲苯	100%二甲苯	70%	
15	搪瓷接收釜接收罐	V1310	V=0.5m^{3}Φ1000×800mm 常温常压	1	搪瓷	-	-	常温常压	水	-	-	
16	不锈钢接收釜接收罐	V1311	V=0.5m^{3}Φ1000×800mm	1	搪瓷	-	-	常温常压	二甲苯	100%二甲苯	70%	
17	抽滤接收罐	V1314	V=0.5m^{3}Φ800×1150mm	1	304	-	-	常温常压	二甲苯	100%二甲苯	70%	
18	搪瓷	E1301	Φ860×1130 F=10m^2	1	搪	冷冻水	-15/0.3	80~130℃常压	二甲苯	100%二甲苯	-	

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	数量	材质	夹套介质	夹套操作温度、操作压力	工作参数（操作温度、操作压力）	介质	组分	液位	备注
	反应釜冷凝器				瓷							
19	搪瓷接收釜冷凝器	E1302	Φ860×1130 F=10m^2	1	搪瓷	冷冻水	-15/0.3	0~90℃常压	水	-	-	
20	不锈钢反应釜冷凝器	E1303	Φ400×1450 F=10m^2	1	304	冷冻水	-15/0.3	80~130℃常压	二甲苯	100%二甲苯	-	
21	不锈钢接收釜冷凝器	E1304	Φ400×2000 F=14m^2	1	304	冷冻水	-15/0.3	80~130℃常压	二甲苯	100%二甲苯	-	
22	2#不锈钢接收釜冷凝器	E1307	Φ1050×1280 F=20m^2	1	搪瓷	冷冻水	-15/0.3	80~130℃常压	二甲苯	100%二甲苯	-	
23	V1301进料	P1301	CZWHB50-125	1	衬氟	-	-	常温 0.2MPa	二甲苯	100%二甲苯	-	N=1.5kw

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	数量	材质	夹套介质	夹套操作温度、操作压力	工作参数（操作温度、操作压力）	介质	组分	液位	备注
	泵											
24	R1301进料泵	P1302	GM0330PQ3MNN	1	衬氟	-	-	常温 0~5bar	二甲苯	100%二甲苯	-	N=0.37kw
25	V1302进料泵	P1303	KQWH50-125	1	衬氟	-	-	常温 0.2MPa	水	-	-	N=1.5kw
26	R1302进料泵	P1304	GM0330PQ3MNN	1	衬氟	-	-	常温 0~5bar	水	-	-	N=0.37kw
27	V1303进料泵	P1305	50ZXPB15-20-3	1	304	-	-	常温 0.2MPa	二甲苯	100%二甲苯	-	N=3.0kw
28	R1303进料泵	P1306	GM0240SP3MNN	1	304	-	-	常温 0~7bar	二甲苯	100%二甲苯	-	N=0.37kw
29	V1304进料泵	P1307	KQWH50-125	1	304	-	-	常温 0.2MPa	二甲苯	100%二甲苯	-	N=1.5kw
30	R1304进料泵	P1308	GM0240SP3MNN	1	304	-	-	常温 0~7bar	二甲苯	100%二甲苯	-	N=0.37kw
31	过滤转料	P1309	IHK50-32-200-4-YB	1	304	-	-	80~130℃0.5MPa	二甲苯	100%二甲苯	-	N=7.5kw

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	数量	材质	夹套介质	夹套操作温度、操作压力	工作参数（操作温度、操作压力）	介质	组分	液位	备注
	泵											
32	板框压滤机进料泵	P1310	IHK65-40-250B-4-YB	1	衬氟	-	-	常温 0.6MPa	二甲苯	100%二甲苯	-	N=11kw
33	过滤罐	Y1301	Φ600	1	304	热媒:蒸汽冷媒:循环水	热媒：110/0.05 冷媒：16/0.3	80~130℃常压	二甲苯	PBO：80%二甲苯,20%PBO 产品	-	
34	板框压滤机	Y1302	XAZG50/800-UK	1	304	-	-	常温 0.6MPa	二甲苯	PBO：80%二甲苯,20%PBO 产品	-	
35	抽滤器	Y1303	Φ500×500	2	304	-	-	常温常压	二甲苯	PBO：80%二甲苯,20%PBO 产品	-	

3）粉碎间主要设备

粉碎间置于厂房一内部南侧，其主要设备，见表 2.6.1-3。

表 2.6.1-3　粉碎间主要工艺设备表

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	单位	数量	材质	操作压力（MPa）	操作温度（℃）	组分	备注
1	造粒机	MJ0202	2400×2400×1500	台	1	304	常压	常温	UV1164	N=5.5kw

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	单位	数量	材质	操作压力（MPa）	操作温度（℃）	组分	备注
	附：辅助电机			台	2					N=3kw
	附：辅助电机			台	1					N=2.2kw
2	1#螺带混合机	MJ0203	V=1500L Φ1630×3225mm	台	1	304	-0.09	0-60	UV1164	N=7.5kw
	附：螺旋送料机		L=1000mm	台	1					N=1.5kw
3	2#螺带混合机	MJ0204	V=1500L Φ1630×3225mm	台	1	304	-0.09	0-60	UV1164	N=7.5kw
	附：螺旋送料机		L=1000mm	台	1					N=1.5kw
4	干燥粉碎机	MJ0205	80-500Kg/h 粉碎细度：2-120 目	台	1	304	常压	常温	UV1164	N=15kw
5	振动筛	MJ0206		台	1	304	常压	常温	UV1164	N=3kw
6	粉碎间行吊	LJ0201	V=3m^3 Φ1850×1740mm	台	1	组合件	常压	常温		N=4kw
7	热水箱	VJ0202	Φ1200×1500 V=1.5m^3	台	1	304	常压	0~40	水	N=18kw
8	热水循环泵	PJ0201	Q=5m^3/h H=30m	台	1	304	0.3	0~40	水	N=3kw
	总计									74.7kw

2.6.2 主要特种设备

（1）特种设备

主要特种设备，见表 2.6.2-1、表 2.6.2-2、表 2.6.2-3。

表 2.6.2-1　特种设备一览表 1

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	单位	数量	材质	夹套介质	夹套操作温度（℃）/操作压力（MPa）	工作参数（操作温度、操作压力）	介质	组分	液位	备注
1	1#烷基化反应釜	R1401A	V=3m³ Φ1900×1580mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：冷水	热媒：158.7/0.5 冷媒：2/0.2	8-80℃ -0.01-0.01MPa	邻二氯苯	60%邻二氯苯，10%间二甲苯，7%三聚氯氰，6%间苯二酚，17%三氯化铝	70%	N=5.5kW 应急供电
2	2#烷基化反应釜	R1401B	V=3m³ Φ1900×1580mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：冷水	热媒：158.7/0.5 冷媒：2/0.2	8-80℃ -0.01-0.01MPa	邻二氯苯	60%邻二氯苯，10%间二甲苯，7%三聚氯氰，6%间苯二酚，17%三氯化铝	70%	N=5.5kW 应急供电
3	1#水解釜	R1402A	V=5m³ Φ1900×2400mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：循环水	热媒：158.7/0.5 冷媒：16/0.3	8-130℃ -0.01-0.01MPa	邻二氯苯	55%水，35%邻二氯苯，10%产物	70%	N=7.5kW
4	2#水解釜	R1402B	V=5m³ Φ1900×2400mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：循环水	热媒：158.7/0.5 冷媒：16/0.3	8-130℃ -0.01-0.01MPa	邻二氯苯	55%水，35%邻二氯苯，10%烷基化产物	70%	N=7.5kW
5	醚化釜	R1403	V=5m³ Φ1900×2400mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：循环水	热媒：158.7/0.5 冷媒：16/0.3	8-140℃ -0.01-0.01MPa	DMF	70%DMF，7%碳酸钾，8%溴辛烷，15%烷基化产物	70%	N=7.5kW

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	单位	数量	材质	夹套介质	夹套操作温度（℃）/操作压力（MPa）	工作参数（操作温度、操作压力）	介质	组分	液位	备注
6	醚化结晶釜	R1404	V=5m³ Φ1900×2400mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：冷冻水	热媒：158.7/0.5 冷媒：-15/0.3	8-140℃ -0.01-0.01MPa	DMF	80%DMF，20%产品	70%	N=7.5kW
7	精制水洗釜	R1405	V=5m³ Φ1900×2400mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：循环水	热媒：158.7/0.5 冷媒：16/0.3	8-70℃ -0.01-0.01MPa	二氯乙烷	80%二氯乙烷，20%DMF	70%	N=7.5kW
8	一次精制釜	R1406	V=3m³ Φ1750×1740mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：循环水	热媒：158.7/0.5 冷媒：16/0.3	8-70℃ -0.01-0.01MPa	二氯乙烷	80%二氯乙烷，20%UV1164	70%	N=5.5kW
9	二次精制釜	R1407	V=3m³ Φ1750×1740mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：循环水	热媒：158.7/0.5 冷媒：16/0.3	8-70℃ -0.01-0.01MPa	二氯乙烷	80%二氯乙烷，20%UV1164	70%	N=5.5kW
10	一次精制结晶釜	R1408	V=3m³ Φ1750×1740mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：冷冻水	热媒：158.7/0.5 冷媒：-15/0.3	8-70℃ -0.01-0.01MPa	二氯乙烷	80%二氯乙烷，20%UV1164	70%	N=5.5kW
11	二次精制结晶釜	R1409	V=3m³ Φ1750×1740mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：冷冻水	热媒：158.7/0.5 冷媒：	8-70℃ -0.01-0.01MPa	二氯乙烷	80%二氯乙烷，20%UV1164	70%	N=5.5kW

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	单位	数量	材质	夹套介质	夹套操作温度（℃）/操作压力（MPa）	工作参数（操作温度、操作压力）	介质	组分	液位	备注
								-15/0.3					
12	精制溶剂蒸馏釜	R1410（原R0111）	V=3m³ Φ1750×1740mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：循环水	热媒：158.7/0.5 冷媒：16/0.3	8-70℃ -0.01-0.01MPa	二氯乙烷	90%二氯乙烷，10%DMF	70%	N=5.5kW
13	醚化溶剂釜	R1411	V=1m³ Φ1300×1200mm	台	1	搪瓷	蒸汽	158.7/0.5	8-140℃ -0.01-0.01MPa	DMF	98%DMF，2%UV1164	70%	N=4.0kW
14	精制溶剂釜	R1412	V=1m³ Φ1300×1200mm	台	1	搪瓷	蒸汽	158.7/0.5	8-70℃ -0.01-0.01MPa	二氯乙烷	95%二氯乙烷，5%DMF	70%	N=4.0kW
15	釜残洗涤釜	R1413	V=3m³ Φ1750×1740mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：循环水	热媒：158.7/0.5 冷媒：16/0.3	8-140℃ -0.01-0.01MPa	DMF	80%DMF，20%UV1164	70%	N=5.5kW
16	三嗪型UV1577釜残洗涤釜	R0114	V=3m³ Φ1750×1740mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：循环水	热媒：158.7/0.5 冷媒：16/0.3	8-140℃ -0.01-0.01MPa	DMF	80%DMF，20%UV577	70%	N=5.5kW
17	1#反应釜	R1601	V=2m³ Φ1454×1745mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：循环水	热媒：158.7/0.5 冷媒：16/0.3	8-70℃ 常压	二氯乙烷	80%二氯乙烷，19%溴化钾，1%UV1164	70%	N=4.0kw
18	2#反应釜	R1602	V=2m³ Φ1454×1745mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：循环	热媒：158.7/0.5	8-70℃ 常压	二氯乙烷	80%二氯乙烷，19%溴化钾，	70%	N=4.0kw

序号	设备名称	设备位号	规格及型号	单位	数量	材质	夹套介质	夹套操作温度（℃）/操作压力（MPa）	工作参数（操作温度、操作压力）	介质	组分	液位	备注
							水	冷媒：16/0.3			1%UV1164		
19	3#反应釜	R1603	V=0.5m³ Φ1000×1000mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：循环水	热媒：158.7/0.5 冷媒：16/0.3	常温 常压	二氯乙烷	80%二氯乙烷，19%溴化钾，1%UV1164	70%	N=3.0kw
20	搪瓷接收釜	R1302	V=2m³ Φ1454×1745mm	台	1	搪瓷	热媒：蒸汽 冷媒：冷冻水	热媒：158.7/0.5 冷媒：-15/0.3	PBO:常温常压 UV1164GL：常温~90℃，常压	PBO:氨水	PBO:15%氨水	70%	N=4.0kw

表 2.6.2-2 特种设备一览表 2

序号	设备名称	存放/安装位置	数量(台/套)	型号规格	材质	检验结果	产品编号
1.	储气罐	C1201-1	1	V=2000L	Q345R	压力容器	S122-00543
2.	储气罐	C1201-2	1	V=2000L	Q345R	压力容器	S122-00544
3.	储气罐	C1201-3	1	V=2000L	Q345R	压力容器	S120-07584
4.	吸附罐	C1201-4	1	V=330L	Q345R	压力容器	R20-2139
5.	吸附罐	C1201-5	1	V=330L	Q345R	压力容器	R20-2140
6.	吸附罐	C1201-6	1	V=480L	Q345R	压力容器	R20-2144
7.	储气罐	C1201-7	1	V=1000L	Q345R	压力容器	00011

表 2.6.2-3 特种设备一览表 3

序号	设备名称	存放/安装位置	数量(台/套)	型号规格	初/本次检验时间	检验结果	备注
1	叉车	场内	1	杭叉 H15	2023 年 4 月	特种设备	
2	叉车	场内	1	杭叉 H20	2023 年 4 月	特种设备	
3	叉车	场内	1	杭叉 H15	2023 年 4 月	特种设备	
4	防爆电梯	厂房二	1	曳引与强制驱动式电梯	2024 年 6 月	特种设备	
5	乘客电梯	检测楼	1	曳引式客梯	2023 年 11 月	特种设备	

表 2.6.2-4 压力管道一览表

序号	管道名称	管道介质	管道规格	操作温度（℃）	操作压力（MPa）	管道材质	压力管道级别
1	PLS-1404	有机溶液(l)无机盐(s)	DN50	＜140	0.5	304	GC2
2	PLS-1410	DMF+粗品晶浆(ls)	DN100	常温	0.6	304	GC2
3	PLS-1417	有机溶液(l)活性炭(s)	DN80	80~90	0.5	304	GC2
4	PLS-1424	二氯乙烷+成品晶浆(ls)	DN100	常温	0.6	304	GC2
5	PLS-1602	二氯乙烷(l)	DN50	60~70	0.5	304	GC2
6	PLS-1301	二甲苯(l)	DN100	常温	0.3	304	GC2
7	PLS-1302	二甲苯(l)	DN100	常温	0.3	304	GC2
8	PLS-1303	二甲苯(l)	DN100	常温	0.3	304	GC2
9	PLS-1304	二甲苯(l)	DN80	常温	0.6	304	GC2

2.7 安全管理机构及劳动定员

2.7.1 安全管理机构

金普分公司隶属于大连院，属于其生产部门，行政上服从大连院的管理，主要承担公司研发中心科研项目转化、工业批量生产等。

该公司成立了以总经理为主要负责人的安全管理组织机构，建立了安全生产责任制，明确了厂内各部门、人员岗位的安全生产职责；制定了相应的安全管理制度，主要包括安全生产教育和培训制度、安全生产资金投入制度、安全生产检查制度、危险作业管理制度、特种设备管理制度、隐患排查治理制度、生产安全事故报告和处理制度等规章制度；制订了相应的安全操作规程，以及相应的事故应急救援预案，并组织了应急演练。

2.7.2 劳动定员

该项目职能部门人员，依托已有厂区人员。依据文件《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）要求，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大专以上学历，有从事化工生4产相关工作2年以上经历，取得安全管理人员资格证书。厂区现有人数与本期新增定员共有总人数41人，因此该公司现有专职安全管理人员2人配备符合要求。

该项目全年间歇生产以7200h计，根据生产特点及劳动保护要求，确定生产装置操作工人具体班制根据产品的生产特性安排，有四班、三班、白班。人员详见下表2.7.2-1。

表2.7.2-1 装置定员表

序号	单元	岗位	人数×班	合计	工作时间
1	三嗪型UV1164生产区	操作工	6×4	24	白班：8:30-20:00 夜班：20:00-次日8:30
2	室外设备区				
3	1,3-PBO生产区				

序号	单元	岗位	人数×班	合计	工作时间
4	粉碎间	操作工	3×1	3	白班：8:30-16:30
5	检测楼	检测	5×1	5	白班：2:30-16:30
6	库房	库管	2×1	2	白班：8:30-16:30
7	危废库	车间管理	2×1	2	白班：8:30-16:30
8		车间管理	7×1	7(包含危废库管理 2 人)	白班：2:30-16:30
9	合计	/	/	41	/

二期项目建成后，组织机构及管理模式未发生改变，其组织机构图如下：

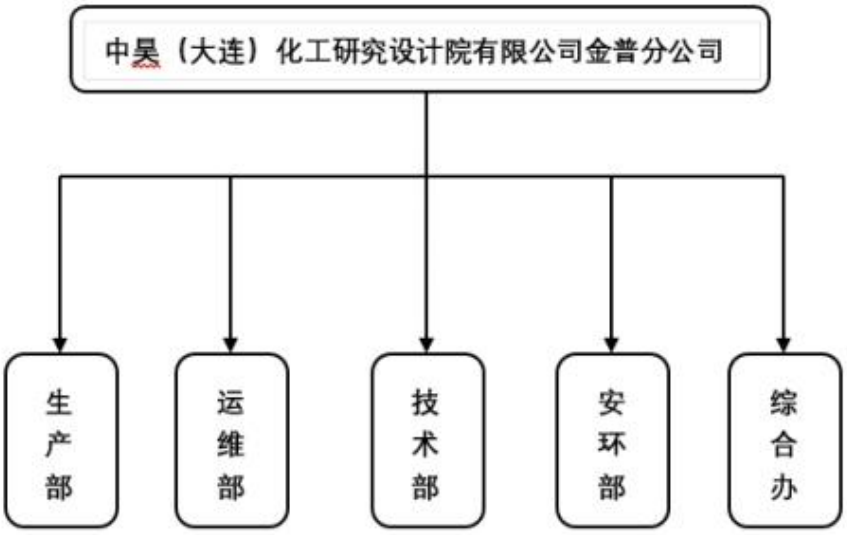


图 2.7.2-1 组织结构图

2.8 自然条件

2.8.1 气象数据

松木岛化工园区场地处于北半球中纬度地带，属于大陆型温带季风型气候，四季分明。主要气象数据见表 2.8.1-1。

表 2.8.1-1 主要气象数据

气象	参数	单位	数 值
气温	年平均气温	℃	10.3
	年极端最高气温	℃	36.9
	年极端最低气温	℃	-28.1
	月平均最高气温	℃	24.2
	月平均最低气温	℃	-5.4
	平均极端最高气温	℃	34.4

气象	参数	单位	数 值
	平均极端最低气温	℃	-12.1
湿度	年平均最大相对湿度	%	84.7
	年平均最小相对湿度	%	56.7
降雨量	小时最大降雨量	mm	67.8
	日最大降雨量	mm	171.1
	月最大降雨量	mm	218.0
	年最大降雨量	mm	1050.2
积雪	最大积雪厚度	mm	370
	雪荷载	kg/m^2	40
风	瞬时最大风速（地面以上 10m）	m/s	31.0
	风载荷	kg/m^2	60
	夏季主导风向		SE
	冬季主导风向		N
	年主导风向		N
雷暴	年平均雷暴日数	day	22
	最多年雷暴日数	day	30
	最少年雷暴日数	day	11
冰冻	最大冻土深度	mm	930
	冰冻期	month	4
台风	年平均台风次数		1.5
	台风出现月份	month	6~9
海潮	最高高潮位	m	2.99
	最高低潮位	m	0.54
	最低高潮位	m	1.6
	最低低潮位	m	-0.81
雾	雾多发生在 3~8 月份，其中 7 月份最多。在全年中能见度小于 1000m（即小于 3 级）的雾日数每年为 25~46 天，平均为 28 天。		

2.8.2 工程地质条件

根据大连院金普分公司提供的地质勘探资料，项目所在区域在钻探深度内，地层自上而下为：

（1）层①素填土（Q4ml）:为第四系人工填土，杂色，松散，稍湿～饱和。硬质成分以灰岩、页岩为主，含量约占 30%～60%，粒径 20～180mm，偶见大于 0.3m 块石，其余为砂土和粘性土。回填时间十年左右，欠自重固结，属高压缩性土。

（2）层②粘土（Q4m）:为第四系海相沉积层，灰色～灰褐色，软塑～流塑，局部呈流塑状态，摇振反应无，切面有光泽，干强度高，韧性高，偶见贝壳，含淤泥。

（3）层③粉质粘土（Q3al+pl）：为第四系冲洪积层，黄褐色，稍湿，软可塑状，摇震反应无，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。

（4）层④碎石（Q3al+pl）：为第四系冲洪积层，黄褐色，饱和，稍密，碎石为强风化状石英岩碎块，含量不均，碎石呈棱角状及次棱角状，碎石含量一般为总重的 55～65%，粒径 20～120mm，偶见有大于 300mm 的块石，软可塑状粘性土充填。

（5）层⑤粘土（Q3al+pl）：为第四系冲洪积层，灰色～灰褐色，软可塑，摇振反应无，切面有光泽，干强度高，韧性高。

（6）层⑥中风化石灰岩（∈1）：为寒武系下统地层石灰岩，中风化，灰白色，隐晶结构，块状构造，主要矿物成份为方解石等矿物，组织结构部分破坏，风化裂隙发育，沿节理面有次生矿物，岩溶发育并有溶洞分布。岩芯呈碎块及短柱状，为较硬岩，较破碎，岩体基本质量等级为Ⅳ类。

（7）层⑦溶洞：由灰岩岩溶长期作用下形成的地下洞体，充填物主要为红粘土，浅部呈软可塑状，深部含水量增高呈软塑～流塑状。

综上根据现场勘察及野外调查，除岩溶外，该场地无滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、砂土液化等不良地质作用。

该项目所在场地抗震设防烈度为Ⅶ度。设计地震第一组，设计基本地震峰值加速度为 0.15g。场地土类别为Ⅱ类，特征周期值为 0.35s，属于抗震一般地段。

3 危险、有害因素辨识分析

3.1 物料的危险、有害因素分析

根据《危险化学品目录》，本项目原料中涉及的危险化学品有：三聚氯氰(三聚氯化氰)、无水三氯化铝、邻二氯苯、二氯乙烷、间二甲苯、间苯二酚、盐酸、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、二甲苯、一乙醇胺、乙醇、乙酸乙酯、甲苯、柴油、氮气等。本项目生产的主产品不属于危险化学品，副产品20%盐酸、10-20%氨水属于危险化学品，在厂房二中的三嗪型UV1164产品涉及中间产物氯化氢为危险化学品，涉及的邻二氯苯、DMF、二氯乙烷的溶剂回收过程，在厂房二中的PBO产品涉及过程产物氨气为危险化学品，涉及的二甲苯的溶剂回收过程，具体的物化性质、危险特性见表3.2-1。

依据《高毒物品目录》（2003年版），本项目涉及的高毒物品为氨。依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令445号，2005年11月1日实施，国务院令653号[2014]第一次修订，国务院令666号[2016]第二次修订，国务院令703号[2018]第三次修订）和《国务院办公厅关于同意将a-苯乙酰、乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58号），本项目涉及易制毒化学品盐酸、甲苯。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三[2011]95号)的内容和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12号），本项目甲苯、乙酸乙酯、氨气属于重点监管的危险化学品。

依据《特别管控危险化学品目录（第一批）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告2020年第3号），本项目涉及的特别管控危险化学品为乙醇、氨气。

该项目涉及的危险化学品的理化性质数据表见表 3.1-1。

表 3.1-1 危险化学品理化性质数据表

序号	危险物质名称	危化序号	UN编号	相态	CAS号	沸点或沸程（℃）	燃烧热（kJ/mol）	闪点（℃）	火灾危险类别	危险性类别	主次危险性	爆炸极限（V/V）	爆炸性气体混合物级别与组别	毒性分级	包装类别
1.	三聚氯氰(三聚氯化氰)	1709	2670	固态	108-77-0	194	-	214.4±8.8	丙	急性毒性-吸入,类别 2* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 皮肤致敏物,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）	-	-	-	轻度危害	II
2.	无水三氯化铝	1842	1726	固态	7446-70-0	182.7	-	-	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2		-	-	轻度危害	II
3.	邻二氯苯	501	1591	液态	95-50-1	180.4	2725.38	73.9	丙 A	急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 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 1 危害水生环境-长期危害,类别 1		2%-9.2%	$IIAT_2$	轻度危害	III
4.	二氯乙烷	557	1184	液态	107-06-2	83.5	1243.9	13	甲 B	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2		6.2%-16%	$IIAT_2$	轻度危害	II

序号	危险物质名称	危化序号	UN编号	相态	CAS号	沸点或沸程（℃）	燃烧热（kJ/mol）	闪点（℃）	火灾危险类别	危险性类别	主次危险性	爆炸极限（V/V）	爆炸性气体混合物级别与组别	毒性分级	包装类别
										严重眼损伤/眼刺激,类别 2 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）					
5.	邻二甲苯	355	1307	液态	95-47-6	144.4	4563.3	30	甲$_B$	易燃液体，类别 3 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 危害水生环境-急性危害，类别 2		1.0%-7%	ⅡAT$_1$	轻度危害	Ⅲ
6.	间二甲苯	356	1307	液态	108-38-3	139	4549.5	25	甲$_B$	易燃液体，类别 3 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 危害水生环境-急性危害，类别 2		1.1%-7%	ⅡAT$_1$	轻度危害	Ⅲ
7.	对二甲苯	357	1307	液态	106-42-3	138.4	4559.8	25	甲$_B$	易燃液体，类别 3 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 危害水生环境-急性危害，类别 2		1.1%-7%	ⅡAT$_1$	轻度危害	Ⅲ
8.	间苯二酚	57	2876	固态	108-46-3	276.5	-	127	丙$_B$	皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别 1		-	-	轻度危害	Ⅲ
9.	盐酸	2507	1789	液态	7647-01-0	108.6	-	-	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 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）		-	-	轻度危害	Ⅱ

序号	危险物质名称	危化序号	UN编号	相态	CAS号	沸点或沸程（℃）	燃烧热（kJ/mol）	闪点（℃）	火灾危险类别	危险性类别	主次危险性	爆炸极限（V/V）	爆炸性气体混合物级别与组别	毒性分级	包装类别
										危害水生环境-急性危害,类别 2					
10.	DMF（N,N-二甲基甲酰胺）	460	2265	液态	68-12-2	153	1921	58	乙 B	易燃液体,类别 3 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 生殖毒性,类别 1B		2.2%-15.2%	ⅡAT$_2$	轻度危害	Ⅲ
11.	二甲苯	358	1307	液态	1330-20-7	138~144	-	27	甲 B	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别 2		1.0%-7.7%	ⅡAT$_1$	轻度危害	Ⅲ
12.	一乙醇胺	33	2491	液态	141-43-5	170.3	924.99	93	丙 A	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 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） 危害水生环境-急性危害,类别 2		-	ⅡAT$_2$	轻度危害	Ⅲ
13.	乙醇	2568	1170	液态	64-17-5	78.3	1365.5	13	甲 B	易燃液体,类别 2		3.3%-19%	ⅡAT$_2$	轻度危害	Ⅱ
14.	乙酸乙酯	2651	1173	液态	141-78-6	77.2	2072	-4	甲 B	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）		2.2%-11.5%	ⅡAT$_2$	轻度危害	Ⅱ
15.	氨水	35	2672	液态	1336-21-6	38	-	-	丁	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接		-	-	轻度危害	Ⅲ

序号	危险物质名称	危化序号	UN编号	相态	CAS号	沸点或沸程（℃）	燃烧热（kJ/mol）	闪点（℃）	火灾危险类别	危险性类别	主次危险性	爆炸极限（V/V）	爆炸性气体混合物级别与组别	毒性分级	包装类别
										触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 1					
16.	氨气	2	1005	气态	7664-41-7	-33.5	316.25	-54	乙	易燃气体,类别 2 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 危害水生环境-急性危害,类别 1		15%-28%	ⅡAT$_1$	中度危害	Ⅱ
17.	氯化氢	1475	1050	气态	7647-01-0	-85.0	-	-	戊	加压气体 急性毒性-吸入,类别 1 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 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 2 特异性靶器官毒性-反复接触,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		-	-	轻度危害	–
18.	甲苯	1014	1294	液态	108-88-3	110.6	3910.3	16	甲$_B$	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2		1.1%-7.1%	ⅡAT$_1$	轻度危害	Ⅱ

序号	危险物质名称	危化序号	UN编号	相态	CAS号	沸点或沸程（℃）	燃烧热（kJ/mol）	闪点（℃）	火灾危险类别	危险性类别	主次危险性	爆炸极限（V/V）	爆炸性气体混合物级别与组别	毒性分级	包装类别
										生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2* 吸入危害,类别 1 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 3					
19.	氮气	172	1066	气态	7727-37-9	-196	-	-	戊	加压气体		-	-	轻度危害	-
20.	柴油	1674	1202	液态	68334-30-5	310	-	38	乙	易燃液体,类别 3		0.6%-6.5%	ⅡAT$_3$	轻度危害	Ⅲ

注明：乙醇和乙酸乙酯、甲苯用于检维修，开、停车时使用。

3.2 生产工艺过程危险、有害因素分析

依据《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)，生产过程危险因素主要为火灾、爆炸、容器爆炸、中毒与窒息、灼烫、触电、机械伤害、物体打击、车辆伤害、起重伤害、高处坠落、淹溺，生产过程有害因素主要为噪声与振动、高温、低温、粉尘等。依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)，产生以上危险有害因素的原因是设备、防护缺陷、非电离辐射(配电站)以及人的行为性、环境、管理方面等。

表 3.2-1 生产过程中危险有害因素识别结果

序号	危险有害因素	主要分布区域	备注
1	火灾、爆炸	生产厂房二、库房一（甲类）、库房二（乙类）、库房三（丙类）、危化品库房（甲类）、变配电站、综合楼、门卫	
2	容器爆炸	生产厂房二	
3	中毒与窒息	生产厂房二、库房二（乙类）、库房三（丙类）、污水处理站	
4	灼烫	生产厂房二、库房一（甲类）、库房二（乙类）、库房三（丙类）、危险品库房（甲类）、罐区、污水处理站、消防泵房	
5	触电	生产厂房一、生产厂房二、库房一（甲类）、库房二（乙类）、库房三（丙类）、危险品库房（甲类）、罐区、污水处理站、消防泵房、变配电站、综合楼、门卫	
6	机械伤害	生产厂房一、生产厂房二、综合楼、污水处理站、消防泵房	
7	物体打击	生产厂房一、生产厂房二、库房一（甲类）、库房二（乙类）、库房三（丙类）、危险品库房（甲类）、罐区、污水处理站、消防泵房	
8	车辆伤害	库房一（甲类）、库房二（乙类）、库房三（丙类）、危险品库房（甲类）	
9	起重伤害	生产厂房一	
10	高处坠落	生产厂房一、生产厂房二、综合楼	
11	淹溺	污水处理站、消防泵房	
12	噪声与振动	生产厂房一、生产厂房二、变配电站、污水处理站、消防泵房	
13	高温、低温	生产厂房一、生产厂房二	

序号	危险有害因素	主要分布区域	备注
14	粉尘	生产厂房一、生产厂房二、库房一（甲类）、库房二（乙类）、库房三（丙类）	

3.3“两重点、一重大”情况分析

3.3.1 重点监管危险化学品情况

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》，甲苯、乙酸乙酯、氨气为重点监管的危险化学品。

3.3.2 重点监管危险化工工艺情况

该项目三嗪型 UV1164 产品的生产过程涉及烷基化危险化工工艺。

3.3.3 重大危险源情况

该项目不构成危险化学品重大危险源。具体辨识分析过程，见报告附录 C.0.3 关于危险化学品重大危险源的辨识过程。

3.4 外部安全防护距离

根据《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》和《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》，及报告 C.0.4 关于外部安全防护距离的计算，并结合该项目周边的实际情况，通过对泄漏事故后果灾害的定量风险评价，采用南京安元软件，该项目的个人风险及社会风险模拟结果为可接受。详见 C.0.4。

经定量风险评价发现，该项目总体社会风险部分落在了“可接受区”，社会风险在可接受范围内。企业通过设置 DCS 系统、GDS 系统和视频监控系统等措施，可降低事故的发生和减少事故风险。同时，企业每三年进行一次 HAZOP 分析评估，结合 HAZOP 分析评估结果，制定预防危险、减缓事

故后果的措施，确保安全生产。

3.5 HAZOP 分析情况

大连院于 2023 年 6 月对大连院新建项目 HAZOP 分析中的的 7 个初始风险为高风险的事故场景进行了 LOPA 分析，各 SIF 回路的 SIL 等级（按照计算的 PFD 将 SIF 分为 SILa、SIL1、SIL2 或 SIL3 级）。

SIF 是指安全仪表功能，为一个联锁回路中执行 HSE 相关的回路一个联锁。当 SIF 安全完整性等级为 SIL-时,这个回路可以取消，假如保留则可以通过 DCS 实现(符合安监总局 40 号令，安监总管三〔2013〕3 号的要求除外)。

当 SIF 安全完整性等级为 SILA 时，这个回路 SIF 可以保留，但可以通过 DCS 实现（符合安监总局 40 号令，安监总管三〔2013〕3 号的要求除外)。

当 SIF 安全完整性等级为 SIL1，SIL2，SIL3 时，这个 SIF 必须通过 SIS 实现。

结合 LOPA 计算结果，大连院新建项目不需设置独立的 SIS 系统，所有 SIF 回路均可通过 DCS 实现，需要进入 DCS 系统的安全仪表功能（SIF）设置见表 3.5-1：

表 3.5-1 SIF 回路一览表

LOPA编号	SIF编号	SIF描述	SIL等级	PFD	RRF	P&D编号	类别	HAZOP关联项	备注
1	SIF1	设置反应釜温度高高联锁切断蒸汽进料阀。	SIL-a	8E-01	1.25	19042-0213-11-01	现有	节点编号:1;情景编号:1-3	
2	SIF1	设置反应釜温度高高联锁切断蒸汽进料阀。	SIL-a	4E-01	2.5	19042-0213-11-01	新增	节点编号:1;情景编号:1-9	
3	SIF1	设置反应釜温度高高联锁切断蒸汽进料阀。	SIL-a	4E-01	2.5	19042-0213-11-01	新增	节点编号:1;情景编号:1-10	
4	SIF2	设置反应釜温度高高联锁切断蒸汽进料阀。	SIL-a	4E-01	2.5	19042-0213-11-01	新增	节点编号:2;情景编号:2-2	
5	SIF4	设置塔顶温度高高联锁切断蒸汽进料阀。	SIL-a	4E-01	2.5	19042-0213-11-01	新增	节点编号:3;情景编号:3-1	
6	SIF5	设置1#反应釜温度高高联锁切断蒸汽进料阀。	SIL-a	4E-01	2.5	19042-0216-11-01	新增	节点编号:7;情景编号:7-2	
7	SIF6	设置2#反应釜温度高高联锁切断蒸汽进料阀。	SIL-a	4E-01	2.5	19042-0216-11-01	新增	节点编号:7;情景编号:7-4	

本次共对大连院新建装置的7个SIF回路进行了SIL等级选择分析。SIL等级选择结果统计分析，见表3.5-2。

表3.5-2　SIL等级选择结果统计分析表

SIL等级要求	数量	百分比
SILa	7	100%

4 评价单元划分及理由说明

4.1 单元划分原则

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征、危险、有害因素的类别、分布进行划分，还可以按评价的需要，将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

常用的评价单元划分原则和方法为：

（1）以危险、有害因素的类别为主划分

1）按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对企业（系统）的影响等综合方面的危险、有害因素分析和评价，宜将整个企业（系统）作为一个评价单元。

2）将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点（即其潜在危险因素不同）划分成子单元分别评价。

（2）按装置和物质特征划分

1）按装置工艺功能划分；

2）按布置的相对独立性划分；

3）按工艺条件划分；

4）按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

5）按事故损失程度或危险性划分。

4.2 评价单元划分

按照评价单元划分的原则和方法，结合该项目选址、平面布置、建筑物、工艺过程、设备装置、安全管理等内容，将该项目划分为 4 个评价单元，各个单元采用的评价方法，详见表 4.2-1 各单元评价方法的选择。

表 4.2-1 各单元评价方法的选择

序号	单元名称	子单元	评价方法选取	备 注
1	项目选址及总平面布置单元	选址及总平面布置子单元； 防火间距子单元	安全检查表法	—
2	主要装置、设施单元	-	安全检查表法	—
3	公用工程单元	供用电系统子单元； 消防系统及其它子单元	安全检查表法	—
4	安全管理单元	-	安全检查表法	—

5 采用的安全评价方法及理由说明

根据该项目生产工艺特点，以及《安全评价通则》、《危险化学品建设项目安全评价细则》的要求，定性、定量评价过程采用的评价方法和理由的说明，见表 5-1。

表 5-1 安全评价方法及理由说明

序号	评价方法	应用单元	评价对象	选取理由
1	安全检查表法	整个项目	安全管理、周边环境及平面布置、工艺装置、储存设施、公辅工程	选用检查表法确定该项目安全管理、周边环境及平面布置、工艺装置、储存设施、公辅工程与规范的符合性
2	作业条件危险性评价法	主要装置设施	厂房二 UV1164 生产装置、PBO 生产装置	通过系统定量赋值，对主要装置（设施）单元进行评价，确定系统危险等级
3	定量风险评价法	主要装置设施、储运设施	生产厂房、仓库	确定外部安全防护距离

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的分析结果

6.1.1 定量分析建设项目中具有可燃性、毒害性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

在该项目具有可燃性、毒害性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），见表6.1.1-1。

表6.1.1-1 具有可燃性、毒害性、腐蚀性的化学品统计表

序号	危险化学品名称	危险化学品类别	状态	数量/t	温度/℃	压力/MPa	作业场所（部位）及说明
1	三聚氯氰(三聚氯化氰)	毒性固体	固体	8	常温	常压	库房二分区2 厂房二
2	邻二氯苯	毒性液体	液体	11	常温	常压	库房二分区1 厂房二
3	二氯乙烷	易燃液体	液体	20	常温	常压	库房二分区 厂房二
4	间二甲苯	可燃液体	液体	10	常温	常压	库房一分区3 厂房二
5	间苯二酚	腐蚀性	固体	10	常温	常压	库房二分区1 厂房二
6	盐酸	腐蚀性	液体	3	常温	常压	库房二分区3 厂房二
7	DMF（N,N-二甲基甲酰胺）	可燃液体	液体	20	常温	常压	库房二分区1 厂房二
8	二甲苯	可燃液体	液体	9	常温	常压	库房一分区3 厂房二
9	乙醇	易燃液体	液体	10	常温	常压	库房一分区3 厂房二
10	乙酸乙酯	易燃液体	液体	10	常温	常压	库房一分区3 厂房二
11	氨水	腐蚀性	液体	10	常温	常压	库房三
12	氨气	易燃气体、毒性	气体	0.16	常温	常压	厂房二
13	氯化氢	毒性	气体	0.08	常温	常压	厂房二

6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据各个作业场所危险、有害因素的辨识结果，以及具有易燃性、毒性、

腐蚀性的化学品分布情况及其存在状态、状况，并结合附录第 D.0.2 节中对该项目采用作业条件评价法的评价结果，得出各个作业场所的固有危险程度，见表 6.1.2-1。

表 6.1.2-1 各个作业场所固有危险程度一览表

序号	生产作业工序	可能性(L)	频繁程度(E)	事故后果(C)	危险性等级（D）	危险程度
1	烷基化反应	1	6	15	90	显著危险
2	水解	1	6	7	42	比较危险
3	烘干	1	6	7	42	比较危险
4	醚化反应	1	6	7	42	比较危险
5	精馏	1	6	7	42	比较危险
6	蒸馏	1	6	7	42	比较危险
7	板框压滤	1	6	7	42	比较危险
8	电工作业	1	2	15	30	比较危险
9	起重作业	1	0.5	3	1.5	稍有危险
10	污水处理	1	6	7	42	比较危险
11	储运作业	1	6	7	24	比较危险
整个项目						显著危险

通过作业条件危险性评价可知，大连院金普分公司新建精细化学品产业化项目中三嗪型 UV1164 生产工序烷基化反应、PBO 合成反应工序作业危险等级属于显著危险，醚化反应、水解、精制、精馏、蒸馏、板式压滤、烘干等作业危险等级属于比较危险，起重作业为稍有危险。显著危险的作业过程需要注意，在发生事故时，能够造成人员伤亡或财产损失，因而在生产过程中要采取安全措施，以防止事故发生和财产损失。

6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险度

（1）具有可燃烧的化学品质量及燃烧后放出的热量

该项目存在的可燃烧危险化学品有二氯乙烷、间二甲苯、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、二甲苯、乙醇、乙酸乙酯、氨气等，对它们燃烧后放出的热量（可以查到数据）进行计算，计算结果，见表 6.1.3-1。

表 6.1.3-1 可燃物质燃烧后放出热量一览表

序号	危险化学品名	危险化学品	作业场所	数量/t	燃烧热	分子量	燃烧后释放的

	称	类别			kJ/kg		热量 kJ
1	二氯乙烷	易燃液体	厂房二	0.1	12577.549	98.97	1257754.9
2	间二甲苯	易燃液体	厂房二	0.228	43045.347	106.16	9814339.116
3	DMF（N,N-二甲基甲酰胺）	易燃液体	厂房二	2	26199.21	73.0938	52398420
4	二甲苯	易燃液体	厂房二	1.5	43045.347	106.16	64568020.5
5	乙醇	易燃液体	库房一、厂房二	10	29650.532	46.07	296505317.994
6	乙酸乙酯	易燃液体	库房一、厂房二	10	25512.314	88.11	255123141.528
7	氨气	易燃气体	厂房二	0.106	18603.1	17.03	1971928.6

6.2 风险程度分析结果

6.2.1 建设项目出现具有可燃性、毒害性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

该项目原、辅料中有易燃液体、易燃气体：二氯乙烷、间二甲苯、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、二甲苯、乙醇、乙酸乙酯、氨气等，上述物质在使用和储存过程中，存在泄漏的可能性。可能造成泄漏的可燃液体有二氯乙烷、间二甲苯、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、二甲苯、乙醇、乙酸乙酯等。可能造成泄漏的可燃气体为氨气，同时，氨气还是高毒物品。

该项目生产过程为间歇操作，可燃液体（二氯乙烷、间二甲苯、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、二甲苯、乙醇、乙酸乙酯等。）、可燃气体（氨气），因反应设备、设施腐蚀、疲劳、转动设备磨损、管线法兰密封不严等原因，会引起危险物料泄漏。该项目易发生泄漏的设备可归纳为以下几类：

（1）工艺管道：泄漏部位包括管道、法兰和接头处。

（2）挠性连接器：连接器本体破裂泄漏；接头处的泄漏；连接装置损坏泄漏。

（3）过滤器：过滤器本体、管道。

（4）阀：阀壳体泄漏；阀盖泄漏；阀杆损坏泄漏；放空及排凝阀内漏。

（5）仪表管线：仪表管路破裂泄漏。

（6）泵：泵体损坏泄漏；密封压盖处泄漏。

（7）反应釜：反应釜体损坏泄漏；接头泄漏；辅助设备泄漏。物料装卸作业时因流速过快，设备、管道连接处密封不严等原因导致的泄漏。包装桶、包装袋本身存在缺陷或野蛮装卸，导致物料泄漏。

6.2.2 发生火灾、爆炸的可能性

该项目出现可燃液体泄漏后造成火灾、爆炸事故必须具备下列的条件：

（1）可燃液体蒸气与空气混合达到爆炸浓度极限。

（2）有大于最小点火能量的点火源。

在该项目的单元中，其可能的点火源是静电积聚并发生放电、雷击，此外外来火源（如施工动火、金属撞击、机动车辆、金属与石头或水泥地面撞击、石头之间相互撞击等）也可引燃泄漏可燃液体产生的蒸气，而引发爆炸火灾事故。

泄漏的可燃物质到达火源的时间由物质的物理及化学性质、单位时间泄漏量、现场处置程度及当时气象条件决定。二氯乙烷、间二甲苯、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、二甲苯、乙醇、乙酸乙酯等液体泄漏后挥发出来的气体比空气重，上述气体将在有限空间和无限空间两种情况形成爆炸性混合气体蒸气云团，静风情况下在泄漏点周围以球形状态扩展，在有风情况下，将向下风向漂移。泄漏介质与空气混合达到爆炸极限，遇到明火、机械火花、静电火花、电气火花等点火源，达到最小点火能量后有发生爆炸可能。泄漏的可燃物质越多，遇到点火源越晚，发生爆炸事故的后果越严重。

关于对造成爆炸火灾事故所需的时间分析，因本评价单元中，均无明火装置，对于静电放电、雷击和外来火源等不确定的火源不做时间分析。

6.2.3 发生中毒事故的可能性

该项目使用的原辅料三聚氯氰(三聚氯化氰)、邻二氯苯、氨气、氯化氢等。若操作人员未佩戴相应的防护用品，可能导致操作人员中毒或窒息。

若人员在投料过程中，操作人员未佩戴防护用品，长时间接触有毒物料，可能发生中毒窒息事故。

三聚氯氰(三聚氯化氰)具有明显刺激作用。可引起眼严重损害。

邻二氯苯吸入本品后，出现呼吸道刺激、头痛、头晕、焦虑、麻醉作用，以致意识不清。液体及高浓度蒸气对眼有刺激性。可经皮肤吸收引起中毒，表现类似吸入。口服引起胃肠道反应。慢性影响：长期吸入引起肝肾损害。皮肤长期反复接触，可致皮肤损害。

低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。

氯化氢对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。

7 安全条件与安全生产条件的分析结果

7.1 安全条件分析

7.1.1 建设项目与周边社区的相互影响分析

（1）厂区外周边环境

该项目建在大连松木岛化工产业开发区纬二街东侧（原大连市轻化工研究所松木岛项目厂区），位于大连院金普分公司厂区内。该项目北侧为恒坤新材料，南侧为大特气体，西侧为纬二街，纬二街西侧为园区中试基地，东侧为空地。

（2）厂区内周边环境

1）总平面布置

该项目厂区呈矩形形状，南北长约 214m，东西宽约 117m，厂区北侧自东向西依次布置危险品库房、库房三（丙类）、库房一（甲类）、装卸场地、门卫，厂区中部自东向西依次布置盐酸罐区（戊类）、露天堆场一（戊类）、露天堆场二（戊类）、装置区（戊类）、厂房二（甲类）、厂房一（丙类）、库房二（乙类）、循环水箱，南侧自东向西依次布置通风装置（戊类）、盐水及冷却水箱、地下消防水池、备件库、变配电站，厂区东南侧为污水处理站、雨水及事故水收集池，厂区西南侧为综合楼。详见图 2.4.2-1 总平面布置图。

该项目厂区设 2 个出入口，均位于厂区西侧，与园区道路相通。南侧为主出入口，次出入口位于北侧，为消防出入口。厂区道路宽度为 6m，消防通道净空为 5m。总平面布置示意图，见图 2.4.2-1。

2）车间及库房内平面布置

原有库房一(甲类)设置 4 个防火分区，本项目需储存物料品种有间二甲苯、二甲苯、乙醇、乙酸乙酯、甲苯、二氯乙烷。原有库房二(乙类)设置 2 个防火分区，本项目需储存物料品种有活性炭、间苯二酚、三氯化铝(无水)、

三聚氯氰、邻二氯苯、DMF、30%盐酸、澳辛烷。原有库房三(丙类)设置 1 个防火分区，本项目需储存物料品种有碳酸钾、间苯二甲腈、二水醋酸锌、三嗪型 UV1164、PBO、2，4 二(2,5 二甲基苯)6(2,4 二经基)苯基 1,3,5 三嗪、10~20%氨水。

厂房二室外设备区一包括一期项目 UV1577 附属设备和厂房二尾气吸收系统。本次新增设备，为新建项目 UV1164 的附属设备，包括:V1404 溶剂罐、V1405 溶剂计量罐、V1411 醚化溶剂蒸馏回收罐、P1402 剂进料泵 P1411 醚化回收溶剂打料泵，及配套的 TJ0101D 喷淋吸收塔、PJ0101D 新增喷淋塔循环泵、EJ0108 新增尾气吸收塔冷凝器。厂房二设备区二设置为一期项目的环丙基澳的尾气吸收装置。

（3）建设项目对周边的影响分析

1）可能影响外界的潜在危险、有害因素

根据危险、有害因素分析结果，该项目涉及的危险化学品二氯乙烷、间二甲苯、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、二甲苯、乙醇、乙酸乙酯等为可燃液体，涉及的反应釜、管道等发生火灾爆炸事故是本项目对周边单位生产、经营活动或居民生活可能造成影响的最主要的危险、有害因素。

2）影响分析

该项目建设地点位于原厂区内，距离外部周边环境均满足相关的标准要求。

该项目如发生火灾、爆炸事故，其影响范围内均为大连院金普分公司厂内道路或设备设施、建（构）筑物，不会对厂区外造成影响。

（4）周边对该项目的影响分析

该项目建在大连松木岛化工产业开发区纬二街东侧（原大连市轻化工研究所松木岛项目厂区），位于大连院金普分公司厂区内。该项目北侧为恒坤新材料，南侧为大特气体，西侧为纬二街，纬二街西侧为园区中试基地，东侧为空地。厂外周边企业的生产经营活动可能对该项目造成影响。

该项目在大连院金普分公司厂区内部进行，未新增用地，厂区外周边设备设施不会对本项目造成影响。而大连院金普分公司厂区内该项目周边的其他生产装置或设备设施如果发生火灾、爆炸事故，可能会影响到该项目。

7.1.2 自然条件对建设项目的影响分析

（1）项目所在地自然条件

1）自然条件

①气温

年平均气温 10.3℃

极端最高气温 36.9℃

极端最低气温-28.1℃

最冷月平均气温-9.1℃

最热月平均气温 24.2℃

最冷月平均最低气温-5.4℃

②降雨量

小时最大连续降雨量 67.8mm

日最大降雨量 171.1mm

月最大降雨量 218.0mm

年最大降雨量 1050.2mm

③风

瞬时最大风速（地面以上 10m）31.0m/s

风载荷 60kg/m^2

夏季主导风向 SE

冬季主导风向 N

年主导风向 N

④雷暴日数

年平均雷暴日数 22d

年最多雷暴日天数 30d

⑤最大冻土层深度 930cm

2）水文、地质

该区地貌发育主要受控于基底构造和现代动力，地层岩性主要为粉砂夹粉质粘土、淤泥质粉质粘土粉砂互层、粉质粘土粉砂互层、粉质粘土、粉质粘土夹粉砂、细砂等。

（2）影响分析

根据本项目所在地自然、地质条件资料，从本项目的生产特点和所涉及物料的危险特性，乃至事故危害及影响等因素综合考虑，必须对夏季高温时使用、生产危险物质的安全性以及寒冷季节保温的有效性予以充分的考虑，对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成设备设施漂浮、移位，管线断裂，阀门损坏，物料外溢，火灾、爆炸及环境污染等更大的危害予以充分重视。对项目的影响较大的自然条件进行分析如下：

1）地震

地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响大；防御难度大。地震灾害分直接灾害和次生灾害。

对本项目造成的灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象对该项目的建筑物、构筑物、地面造成破坏。

次生灾害是由于地震时酿成的设备、管线破裂、引起有毒有害物质泄漏、扩散，以致酿成中毒窒息等事故，造成人员伤亡，公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。

本项目所在场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.15g。该项目采取了有效的抗震措施，由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至最低水平。

2）地质、水文的影响

①地下水

场地的地下水类型主要有孔隙潜水及基岩裂隙水。大气降水及地表水为其补给来源，以蒸发及径流方式排泄，场地地下水变化幅度受气候季节的影响较大。整体场地地下水稳定水位总体上西高东低。

②海水的腐蚀性

厂区附近采取海水水样化验分析得知,海水的水化学类型为Cl-Na型水，pH=7.49，矿化度31664mg/L，为盐水。属Ⅱ类环境类型，在长期浸水的条件下，地下水对混凝土结构具中等腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具弱腐蚀性。

场地内及附近未发现有滑坡、崩塌、采空区等影响场地稳定性的不良地质作用，该场地抗震设防烈度为7度，场地土类型上部以软弱土为主，下部以中软土为主，建筑场地类别为III类，必要时进行地基基础加固措施。场地属于同一地质单元，岩土类型较多，土的工程特性差异性比较显著，但地基持力层底面坡度变化较小，天然地基属均匀性地基。

3）气象条件对生产影响

雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。如果防雷设置不当，可能发生雷电灾害。

由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏有关设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

松木岛地区极端最高温度为36.9℃，极端最低温度为-28.1℃，该项目设有DCS控制系统，大部分生产操作在室内进行，只是对少量短时间室外操作人员会造成一定的影响。故本评价认为其对安全生产影响较小。

松木岛地区室外平均风速为4.17m/s，可造成建筑物的损坏，对于狂风应注意天气变化。

7.2 安全生产条件的分析

7.2.1 安全设施设计中安全措施的采用情况

（1）建设项目采用（取）的安全设施和措施

通过对现场的实际勘察，总结该项目对安全设施设计专篇的采纳情况，统计其采用（取）的全部安全设施和措施，见表 7.2.1-1。

该项目采用的工艺、技术及设备、设施均成熟可靠。在施工过程中安全设施设计专篇提出的安全设施均已采纳。安全设施在使用前均经检测合格，满足该项目的需要。设备、管道在使用前进行焊接、打压、气密等试验，压力管道等特种设备均已建立台账并经过检测检验合格。

表 7.2.1-1 安全设施设计落实情况安全检查表

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
1.工艺系统				
1.1 防泄漏				
1	管道材质、压力等级、接头、法兰和垫片型式、阀门等的选用严格按照《工业金属管道设计规范》等规范的要求进行设计，以保证安全运行	《工业金属管道设计规范》	管道材质、阀门、法兰、垫片按设计要求进行安装	已落实
2	涉及可燃、有毒物料的管道，采用不锈钢 304 材质，管道焊接密封，法兰接口处使用合成纤维密封垫片，紧固密封。根据输送介质、温度、压力选用合成纤维、聚四氟乙烯、三元乙丙橡胶、D-1222，管道材质、密封形式及密封材质设计	-	对涉及可燃、有毒物料的管道，采用不锈钢 304 材质;法兰接口处使用合成纤维密封垫片；管道材质、密封形式及密封材质等选取根据设计进行	已落实
3	过滤生产过程中，母液经管道密闭输送，依托管道防泄漏措施	-	母液经管道密闭输送,依托管道防泄漏措施	已落实
1.2 防火、防爆				
1	所有涉及易燃危险物质的设备及管道，设置氮气吹扫线，在开车时须用氮气置换空气，在停车检修时须用氮气吹扫管线中残留的危险介质，避免易燃易爆物质与空气形成爆炸环境。	-	设置氮气吹扫线,在开车时用氮气置换空气	已落实
2	生产过程中所有易燃物料的运输、加工和贮存始终密闭在各类设备和管道中，设备和管线之间各个连接处根据等级要求采用可靠的密闭技术。	-	设备和管线之间各个连接处根据等级要求采用可靠的密闭技术	已落实
3	可能散发可燃气体的场所设置可燃气体报警仪，相关装置设置的可燃毒气体报警仪与事故风机联锁	-	在库房和厂房内可能散发可燃气体的地点设置可燃气体报警仪,相关装置设置的可燃毒气体报警仪与事故风机联锁	已落实
4	在生产不正常情况下对有可能超压的设备设置安全阀、爆破片及放空系统，可燃气体经冷凝器冷凝后，少量未冷凝气体经尾气吸收系统处理后放空。	-	相关设备已设置安全阀、爆破片及放空系统,针对在生产不正常情况下将可燃气体经冷凝器冷凝后,少量未冷凝气体经尾气吸收系统处理后放空。	已落实
5	二氯乙烷不大于 1.5m/s，DMF 和溴已烷不大于 2.5m/s，二甲苯不大于 3.6m/s。DMF、溴已烷、二氯乙烷和二甲苯泵送加料，	-	物料投放速度严格按照设计要求进行把控,同时输送管道进行静电接地	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	通过流量-流速计算管径，再辅以调节阀调节流量，控制流速在设计流速之下。同时输送管道静电接地，防止静电荷集聚，造成危险。			
6	依据《建筑物防雷设计规范》第 6.1 条、《石油化工静电接地设计规范》第 3.2 条生产、储存易燃液体的设备和管道设有导除静电的接地装置，阀门法兰处可靠跨接。可燃气体、可燃液体管道不穿越与其无关的建筑物。	《建筑物防雷设计规范》、《石油化工静电接地设计规范》	设备和管道设有导除静电的接地装置，阀门法兰处可靠跨接。可燃气体、可燃液体管道未穿越与其无关的建筑物	已落实
7	减压精馏、过滤过程实行氮气保护，易燃物料管道密闭输送，所有设备、管道均做防静电接地处理。现场安装可燃、有毒报警器，报警器联锁边墙风机，防止可燃、有毒气体积聚。	-	减压精馏、过滤过程设有氮气保护； 易燃物料管道密闭输送，所有设备、管道均做防静电接地处理； 现场可燃、有毒报警器与风机联锁	已落实
1.3 防尘				
1	反应釜设置固定的加料漏斗（上带盖板），通过闸板阀与釜盖上的加料管口连接，不加料时阀门关闭。固体料加入加料漏斗后，关闭上盖板，打开下料闸板阀，使固体料加入反应釜，加料完毕，关闭闸板阀。 同时，对产生粉尘的固体，投料口处安装排风罩，投料产生的粉尘经排风管道进入尾气吸收器吸收。反应操作开始前启动排风设备，反应结束后关闭排风设备。加料过程操作人员需配带防毒口罩、护目镜和面罩防护。	-	反应釜设置固定的带盖板加料漏斗，通过闸板阀与釜盖上的加料管口连接，不加料时阀门关闭。固体料加入加料漏斗后，关闭上盖板，打开下料闸板阀，使固体料加入反应釜，加料完毕，关闭闸板阀。 对产生粉尘的固体，投料口处已安装排风罩，投料产生的粉尘经排风管道进入尾气吸收器吸收。反应操作开始前启动排风设备，反应结束后关闭排风设备。加料过程操作人员全程配带防毒口罩、护目镜和面罩防护	已落实
2	活性炭应用于厂房二（甲类）三嗪型 UV1164 紫外线吸收剂装置，投料口处安装排风罩，投料产生的粉尘经排风管道进入尾气吸收器吸收，尾气吸收装置选用防爆离心通风机。反应操作开始前启动排风设备，反应结束后关闭排风设备。	-	活性炭用于厂房二（甲类）三嗪型 UV1164 紫外线吸收剂装置，投料口处已安装排风罩，投料产生的粉尘经排风管道进入尾气吸收器吸收，尾气吸收装置选用防爆离心通风机。反应操作开始前启动排风设备，反应结束	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
			后关闭排风设备。	
1.4 防毒				
1	工艺流程设计中，尽量减少工艺流程中易燃、易爆及有毒危险物料的存放量。	–	在工艺流程设计中，尽量减少工艺流程中易燃、易爆及有毒危险物料的存放量。原辅料放在库房一、库房二、库房三中，针对易爆及有毒危险物料的存放实行严格管控	已落实
2	加强操作工人的个体防护。对有可能接触有毒物料的场所，除制定严格的操作规程和加强对职工的教育外，配备冲淋洗眼器、空气呼吸器、防毒面具及防护眼镜等，以便事故时能即时自救和互救。从事有毒有害介质作业的工人上岗前应穿戴个体防护用品，车间常备救护用具及药品。 在库房一外 2 轴/B 轴、6 轴/A 轴、5D 轴、7C 轴附近，库房二外 3 轴/E 轴、7 轴/E 轴、3A 轴附近，库房三外 2 轴/A 轴，11 轴/A 轴附近各设置 1 个地上式自动排空防冻型洗眼器，共计 9 个。厂房一第一层在 3 轴/B 轴附近，10 轴/B 轴各设置 1 个，二、三层在 11 轴钢制楼梯附近各设置 1 个，共 4 个紧急淋洗器。厂房二每层分别在 2 轴/B 轴和 9 轴/c 轴车间入口处设置 1 个，每层 2 个，共 6 个紧急淋洗器。	–	为操作人员配备个体防护装备；制定严格的操作规程并且加强对职工的教育；配备冲淋洗眼器、空气呼吸器、防毒面具及防护眼镜；车间常备救护用具及药品； 按照设计要求，在厂房、库房指定位置设置地上式自动排空防冻型洗眼器、紧急淋洗器	已落实
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	–	生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水首先收入应急池，经处理合格后排放	已落实
1.5 防腐蚀				
1	建设项目原辅材料腐蚀品为盐酸，涉及储存和运输盐酸的设备及管道材质采用搪玻璃或 PP；盐酸储罐采用玻璃钢；使用或储存场所，地面采取坚固、防渗、防腐措施。腐蚀性介质的输送泵采用的是衬四氟的磁力泵。	–	涉及盐酸储存和运输的设备及管道材质采用搪玻璃或 PP；盐酸储罐采用玻璃钢；在盐酸的使用和储存场所，地面采取坚固、防渗、防腐措施。腐蚀性介质的输送泵采用衬四氟的磁力泵。	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
1.6 安全控制措施				
1	本项目采用DCS系统，所有SIF回路均可通过DCS实现。 对烷基化反应釜设置DCS联锁控制系统，反应釜夹套，通入循环水、冷水、热水和蒸汽四种介质，各种介质进、回管路上设置开关阀，接入DCS联锁控制系统，根据温度、压力、搅拌转速设定值，进行联锁切换，以达到安全生产的要求。	–	1#烷基化反应釜(R1401A)温度联锁、1#烷基化反应釜(R1401A)压力联锁、1#烷基化反应釜（R1401A）搅拌转速联锁、2#烷基化反应釜（R1401B）温度联锁、2#烷基化反应釜（R1401B）压力联锁、2#烷基化反应釜(R1401B)搅拌转速联锁、	已落实
2	与烷基化反应相关DCS自动化控制系统设置情况： 1、烷基化反应釜1~2#滴加罐放料管道设有流量调节： 流量计FIC-1401，调节阀FV-1401； 通过调节流量，分别对1、2#烷基化反应釜进料流速进行控制。 2、烷基化反应釜温度调节： 除DCS联锁控制以外，反应釜夹套通入的冷水、热水和蒸汽同时用于正常生产自控调节，管路上另设调节阀，受控于温度测量点TICSA-1401、TICSA-1403，可远程自控或遥控调节阀门开度，实现反应过程中，对温度的远程控制。 3、烷基化反应釜压力调节：反应釜尾气和真空管道，安装有遥控调节阀和开关阀，根据压力测量点PISA-1401、PISA-1402、PISA-1403、PISA-1404反馈数据，结合工艺要求，可远程手动调节尾气调节阀和真空调节阀开度，也可遥控对应管道开关阀，控制釜内压力，实现反应过程中，对压力的远程控制。	–	与烷基化反应相关 DCS 自动化控制系统按照设计要求进行设置，可远程手动调节，也可遥控对应管道开关阀，控制系统内，实现在反应过程中，对流量、温度、压力的远程控制	已落实
3	新建项目其他DCS控制系统： 1、液位联锁开关阀：根据各类储罐/槽对液位的高低限控制要求，在储罐/槽进、出液管道设置开关阀，与液位测量点联锁，达到液位上、下限，报警联锁关阀。 2、流量控制调节阀：对于需要控制流量、流速的介质，在相应管道设置流量调节阀。根据流量测量指示，设定调节阀开	–	液位联锁开关阀、流量控制调节阀、温度控制调节阀、开关阀均进入中控 DCS 系统，以实现对车间生产的远程控制，减少车间人员数量，实现安全生产的目的	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	度（需安装就位后，现场调试），或远程遥控手动调节。 3、温度控制调节阀、开关阀：新建项目各反应釜、蒸馏釜等，夹套通入蒸汽进行溶剂回流或溶剂蒸馏操作的，对相关设备蒸汽管道安装开关阀，部分需调节蒸汽流量的增设调节阀。反应釜温度测量点设定高位报警和高高位联锁，温度高位报警联动调节阀，也可手动遥控调节流量，高高位报警后联锁关闭开关阀，停止加热。 以上各项，均进入中控 DCS 系统，以实现对车间生产的远程控制，减少车间人员数量，实现安全生产的目的。			
1.7 安全泄压				
1	本项目压力容器均为夹套反应釜，外夹套采用 0.5MPa 蒸汽加热。在厂房蒸汽总管设置压力表和安全阀，保持蒸汽系统压力恒定。	-	夹套反应釜按设计要求进行设置，外夹套采用 0.5MPa 蒸汽加热，在厂房蒸汽总管设置压力表和安全阀	已落实
2	三嗪型 UV1164 烷基化反应釜（R1401A/B），设爆破片和独立放空管线接入尾气吸收系统；同时，安全联锁真空泵，进行应急放空。	-	三嗪型 UV1164 烷基化反应釜（R1401A/B)设爆破片和独立放空管线接入尾气吸收系统；同时，安全联锁真空泵，进行应急放空。	已落实
1.8 事故排放和泄漏处理				
1	烷基化反应紧急泄放系统可分为两部分：一部分是压力泄放系统；一部分是物料泄放系统；两部分都与联锁控制系统相关： 1）压力泄放系统：由烷基化反应釜真空管道开关阀（XV-1402A/B）和安全阀、爆破片共同组成。当反应釜超压达到设定值时，联锁控制系统自动开启 XV-1402A/B，连接真空管道（真空系统连续运行），对反应釜泄压，压力降至安全允许值，阀门自动关闭，恢复正常运行状态。若压力持续上升，联锁系统开阀泄压、停车降温和紧急冷却均不能降低压力时，反应釜上的安全阀达到起跳压力，自动开启泄压，压力恢复正常后，安全阀关闭。压力继续上升，达到爆破压力，反应釜上设置的爆破片爆破泄压，以确保反应釜安全。	-	压力泄放系统和物料泄放系统已按照设计要求进行设置	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	联锁开关阀泄压经真空管道和真空泵，排入尾气吸收系统；安全阀和爆破片泄放后经尾气管道进入尾气吸收系统；所有管道材质、管径经核算满足泄放要求；泄放气体经尾气吸收系统进行处理，合格后排放。 2）物料泄放系统：根据反应釜温度控制进行联锁，在反应釜温度超过设定值，经联锁控制、停车降温和紧急冷却等阶段后，温度仍继续上升，联锁控制系统开启紧急泄放，开启反应釜釜底开关阀（XV-1413A/B），将反应物料放入水解釜，瞬时降低反应气体压力和浓度，终止反应继续进行，以保护人员和设备的安全。			
2	PBO 项目在不锈钢反应釜（R1303）内进行反应，反应过程生成氨气。氨气的吸收分为两个部分：一、正常工况下进行吸收；二、泄漏状态下的捕集吸收和排空。二者不发生串混。 1）正常工况下吸收：通过反应釜（R1303）气相管道，将氨气导入搪瓷接收釜（R1302），釜内加清水一次吸收得到氨水。少量未充分吸收的氨气，经导气管道，由搪瓷接收釜（R1302）进入搪瓷反应釜（R1301），釜内加清水进行二次吸收，将剩余氨气全部吸收制成氨水。氨气生成的量和吸收用水量，经计算和实验测试，设计选用设备可满足吸收要求，并留有余量。 2）泄漏状态下的捕集吸收和排空：氨气生成及途经设备等可能发生氨气泄漏的位置，设置吸风罩，由引风机引风，经风管（密闭输送）导入喷淋吸收塔（暂定 TJ0101D），吸收塔设在厂房二室外设备区，塔内有酸性水，对氨气进行吸收、中和。另外，在氨气可能的泄漏位置，设计布置有毒气体（氨气）报警器，当吸风罩排风不完全，有氨气逸出时，报警器报警并联锁开启边墙风机，对厂房内空气进行置换。报警器与厂房二所有边墙风机联锁，可保证厂房事故通风 12 次/h，以满足引风吸收和通风换气的要求。	-	PBO 项目中对氨气的吸收工艺设施稳定，在氨气可能的泄漏位置，布置有毒气体（氨气）报警器，报警器报警与边墙风机联锁，有氨气逸出时，可对厂房内空气进行置换。报警器与厂房二所有边墙风机联锁，可保证厂房事故通风 12 次/h，	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
1.9 重点监管的危险化工工艺采取的控制系统与相关规定的符合性				
1	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 号的规定，本项目生产三嗪型UV1164产品过程涉及重点监管危险工艺中的烷基化工艺。针对于《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》中“附件 2 首批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”中对烷基化工艺的要求，进行逐条查定，见表 4.1.2-7。项目设计满足《首批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》对烷基化工艺的要求。	《首批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》	1~2#烷基化反应釜设压力、温度监控、高位报警，与液体进料开关阀，真空管道开关阀，循环水、冷水、热水、蒸汽上回水开关阀，冷水上水调节阀，烷基化反应釜放料开关阀，水解釜循环水上回水开关阀及冷水循环泵联锁。 1~2#烷基化反应釜设搅拌电机转速监控，转速下降报警，与液体进料开关阀，循环水、冷水、热水、蒸汽上回水开关阀,冷水上水调节阀及冷水循环泵联锁。 间二甲苯、盐酸由滴加罐通过流量调节阀在限定时间加入反应釜； 液体进料管线设置紧急切断阀； 1~2#烷基化反应釜设循环水冷却系统； 1~2#烷基化反应釜设安全泄放系统； 厂房二设置可燃和有毒气体检测报警装置； 1~2#烷基化反应釜设温度高位报警，联锁停车，关闭液体进料开关阀，热水、蒸汽上回水开关阀，开启冷水上回水开关阀,冷水上水调节阀及冷水循环泵。温度高高位报警,紧急冷却，关闭冷水上回水开关阀及冷水循环泵，开启循环水上回水开关阀。温度继续升高，启动紧急泄放，开启水解釜循环水上回水开关阀,烷基化反应	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
			釜放料开关阀。 1~2#烷基化反应釜压力一级高位报警，联锁停车，关闭液体进料开关阀；开启真空管道开关阀。压力二级高位报警，紧急冷却，关闭冷水、热水、蒸汽上回水开关阀及冷水循环泵，开启循环水上回水开关阀。 1~2#烷基化反应釜转速下降低位报警，联锁停车，关闭液体进料开关阀，热水、蒸汽上回水开关阀；开启冷水上回水开关阀，冷水上水调节阀及冷水循环泵。转速低低位报警，紧急冷却，关闭冷水上回水开关阀及冷水循环泵，开启循环水上回水开关阀。 1~2#烷基化反应釜设安全阀、爆破片及紧急切断阀。操作台设紧急停车按钮，一键切换到紧急冷却阶段	
1.10 采取的其他工艺安全措施				
1	工艺设计上在车间内的工艺设备及辅助设施布置上均按规范要求留有足够的安全通道和规定的操作间距，满足消防疏散和安全生产的需要。	-	车间内的工艺设备及辅助设施布置符合设计要求，留有足够的安全通道和规定的操作间距，并满足消防疏散和安全生产的需要	已落实
2	防爆区域内工艺设备的选用及其它相关专业的设计均按规定防爆等级进行设计。	-	工艺设备的防爆等级按规定设计	已落实
3	在设备平面布置时，依据工艺流程、生产特点、火灾危险性和毒性分类，并结合地形、风向等自然条件，将易燃、易爆的物料按有关规范和安全规定集中布置，并留有足够的防火间距和消防通道。	-	设备布局合理，防火间距和消防通道符合规范的要求	已落实
4	生产过程中凡需经常操作和检查的有危险设备和部位，均设置操作平台、梯子及各种保护栏杆；楼梯和操作平台设不低	-	操作平台、梯子及各种保护栏杆按设计要求进行设置	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	于1.05m的防护栏杆。操作人员经常接近或接触的温度高于60℃的设备和工艺管线，采用做复合硅酸盐为隔热层；冷却水系统采用聚氨酯保冷层。			
5	工厂安全色执行《安全色》（GB2893-2008）规定。消火栓、灭火器、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。车间内安全通道等采用绿色，工具箱、更衣柜等采用绿色。化工装置管道刷色和符号执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）的规定。	《图形符号 安全色和安全标志 第1部分：安全标志和安全标记的设计原则》、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	安全色、安全标识按规范进行设置	已落实
6	运转设备的外漏部分或危及人身安全的部位，设置防护罩、安全护栏挡板，防止无关人员靠近；酸碱管道、设备阀门等连接处设置防喷溅设施。	-	运转设备设置防护罩、防护挡板；酸碱管道、设备阀门等连接处设置防喷溅设施	已落实
二、总平面布置				
1	1）建设项目与厂/界外设施的主要间距 本项目位于中昊（大连）化工研究设计院有限公司金普分公司厂区内，本项目北侧为恒坤新材料，南侧为大特气体，西侧为纬二街，纬二街西侧为园区中试基地，东侧为暂空的园区规划用地。本项目与北侧皮长高速公路相距430米，满足《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）中30米的要求。 本项目与周边企业建构筑物防火间距设计按照《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）及《建筑设计防火规范(2018年版)》。周边企业其中已规划的恒坤新材料公司、大特气体公司、园区中试基地项目生产的产品属于精细化工产品，因此均属于精细化工企业且储罐数量、容积不超过标准适用要求，其外部防火间距应按照《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）中第4.1.6条考虑。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范(2018年版)》	与厂内外设施的防火间距符合规范的要求，见表D.0.1-3 厂内建（构）筑物与厂外设施防火间距检查表、表D.0.1-4厂内建（构）筑物之间防火间距一览表	已落实
2	2）建设项目与八类重要场所和区域的距离的符合性检查 本项目装置与《危险化学品安全管理条例》所列的八类重要场所和区域的距离符合相关规定要求，见表4.2.1-2。	《危险化学品安全管理条例》	该项目装置与《危险化学品安全管理条例》所列的八类重要场所和区域的距离均符合相关规定要求	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
3	厂房二室外设备区一包括一期项目UV1577附属设备和厂房二尾气吸收系统。本次新增设备，为新建项目UV1164的附属设备，包括：V1404溶剂罐、V1405溶剂计量罐、V1411醚化溶剂蒸馏回收罐、P1402溶剂进料泵、P1411醚化回收溶剂打料泵，及配套的TJ0101D喷淋吸收塔、PJ0101D新增喷淋塔循环泵、EJ0108新增尾气吸收塔冷凝器。厂房二设备区二设置为一期项目的环丙基溴的尾气吸收装置。	-	按设计要求在厂房二新增相关设备设施	已落实
4	依托原有罐区储存稀盐酸。 依托原有生产厂房二预留空地拟新增三嗪型UV1164、PBO两套生产装置，车间内布置有相应设备设施。 依托原有生产厂房一预留空地拟新建粉碎间，新增粉碎机等相关设备设施。粉碎间安装粉尘、含氧量等报警器；粉尘集中位置均安装排气风筒，粉尘经风管进入布袋除尘器。粉碎间采用抗爆结构，粉碎间设置独立的出入口。	-	盐酸依托厂区原有盐酸储罐进行存放； 在厂房二新增三嗪型UV1164、PBO两套生产装置，车间内布置有相应设备设施； 厂房一新建粉碎间，新增粉碎机等相关设备设施，粉碎间安装粉尘、含氧量等报警器； 粉尘集中位置均安装排气风筒，粉尘经风管进入布袋除尘器。粉碎间采用抗爆结构，粉碎间设置独立的出入口	已落实
5	本次新增设备均在原有厂房及室外设备区内，没有超出原范围，对原有建、构筑物的防火间距没有发生变化。本项目界区内建构筑物防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）和《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）规定要求，详见表4.2.3-1。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）	该项目所依托的原有厂房和仓库与厂内外设施的防火间距符合规范的要求，见表D.0.1-3 厂内建（构）筑物与厂外设施防火间距检查表、表D.0.1-4厂内建（构）筑物之间防火间距一览表	已落实
6	本项目厂区道路成环形、并保持通畅，满足卫生、消防及运输等方面的要求。厂区道路宽为6m，消防通道净空5米，设置两个大门，一个是厂区正门，一个是消防专用。厂区内设置栅栏，分隔为厂前区和生产区，分隔栅栏有一个人流口，一个物流口，和一个消防专用口。厂区道路最大坡度为1.96%，建筑规范要求消防道路坡度不大于8%，满足规范要求。	-	厂区道路成环形布置。厂内道路宽为6m，消防通道净空5m，设置两个大门，一个是厂区正门，一个是消防专用。 厂区内设置栅栏，将生产区和生活区分开，分隔栅栏有一个人流口，一个	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	在厂区西北角（二道门外）设置装卸场地，运输车辆由北门进入装卸场地，完成货物装卸，回车出门，满足运输要求。 在二道门内的生产仓库区不设置运输道路（主要道路），只设置次要道路，兼做消防道路。因此，生产、仓库区各单体建筑距次要道路防火间距符合相关规范要求。 为保证安全生产，防止运输车辆进入生产、仓库区。首先，厂区内设置栅栏（二道门），分隔为厂前区和生产区，装卸场地在厂前区，仓库位于生产区，运输车辆仅能进入厂前区的装卸场地，不能进入生产区。其次，所有外来人员、车辆入厂，均需经门卫登记，并讲解入厂安全须知后方可入厂。同时，门卫对所有入厂车辆负责引导，运输车辆入厂后，需在门卫引导下，停靠于装卸场地等待货物装卸，装卸车完成后，在门卫引导下，登记出厂。		物流口，和一个消防专用口。 车辆进行管理，按照规定要求出入厂内，严禁运输车辆进入生产、仓库区。	
三、设备及管道				
1	建设项目压力容器设计严格执行《压力容器》、《固定式压力容器安全技术监察规程》等相关规定	《压力容器》、《固定式压力容器安全技术监察规程》	压力容器严格执行《压力容器》、《固定式压力容器安全技术监察规程》等相关规定	已落实
2	压力管道设计严格执行《压力管道规范工业管道》、《压力管道安全技术监察规程—工业管道》等相关规定	《压力管道规范工业管道》、《压力管道安全技术监察规程—工业管道》	压力管道严格执行《压力管道规范工业管道》、《压力管道安全技术监察规程—工业管道》等相关规定	已落实
3	管道材质、压力等级、接头、法兰和垫片型式、阀门等的选用严格按照《钢制管法兰、垫片、紧固件》和《工业金属管道设计规范》等规范的要求，以保证安全运行。	《钢制管法兰、垫片、紧固件》、《工业金属管道设计规范》	管道材质、压力等级、接头、法兰和垫片型式、阀门等的选用严格按照《钢制管法兰、垫片、紧固件》和《工业金属管道设计规范》等规范的要求进行设置	已落实
4	管道焊接、弯管制作、管道切割，管道检验、检查、试压、吹扫与清洗等符合国家现行标准《工业金属管道工程施工质量验收规范》的规定	《工业金属管道工程施工质量验收规范》	管道焊接、弯管制作、管道切割，管道检验、检查、试压、吹扫与清洗等严格按照规范执行	已落实
5	输送可燃液体管道的阀门逐个进行壳体压力试验和密封试验，不合格者，不得使用，其他管道的阀门按照《工业金属	《工业金属管道工程施工质量验收规范》	管道阀门逐个进行壳体压力试验和密封试验，实验合格方才使用	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	管道工程施工质量验收规范》（GB50184-2011）及其他标准、规定执行			
6	厂区管廊布置公用工程管道，包括蒸汽、冷凝水、循环水、去离子水、氮气等，同时布置有电缆桥架，所有管道、电缆桥架布置均符合标准规定	-	在厂区管廊按设计要求布置相关的公用工程管道	已落实
7	本项目主要设备见表 2.6.1-1~2，设备的选型、设计、结构符合工艺操作要求，设备的选材根据工艺介质和工艺参数选用合适的材料，主要工艺设备采用搪瓷、不锈钢以及符合材质	-	主要工艺设备采用搪瓷、不锈钢等材质	已落实
8	本项目工艺管道根据介质选用碳钢管道、搪瓷管道、非金属 PP 管道和 304 不锈钢管道；循环水、自来水、冷冻水、蒸汽、冷凝水等公用工程管道材料选用 20#碳钢管道；尾气、放空管道选用 304 不锈钢管道；酸性等腐蚀性介质选用搪瓷或 PP 材质管道。管道材质、压力等级、接头、法兰和垫片型式、阀门等的选用严格按照《工业金属管道设计规范》等规范的要求，以保证安全运行	《工业金属管道设计规范》	管道材质、压力等级、接头、法兰和垫片型式、阀门等的选用按照《工业金属管道设计规范》等规范的要求进行设置	已落实
9	管道涂漆涂色外防腐设计 ① 以碳钢、低合金钢为材料制作的管道等均需涂漆防腐。对不锈钢、有色金属、非金属管道均不涂漆。 ② 介质温度<120℃，涂两遍铁红环氧脂底漆。 ③ 不保温管道涂两遍底漆，再涂两遍各色环氧脂磁漆。 ④ 依据《化工设备、管道外防腐设计规范》HG/T20679-2014 要求管道外防腐采用喷射或抛射除锈，管道除锈等级为 Sa2½合级。 ⑤ 为了区别管道内介质类别，应对管道外表面涂表面色及标志色。管道管色和色标按《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》和有关标准设置相应的管色、色标和标识。本项目管道基本颜色见表 4.7.3-1。	《化工设备、管道外防腐设计规范》、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	管道已按照规范要求进行防腐处理	已落实
10	管道布置： ① 除给排水管道、供暖管道直埋敷设，其余工艺管道、热力管道等均采用地上敷设。 ② 各种工艺管道布置应符合《化工装置管道布置设计规定》	《化工装置管道布置设计规定》	管道按照规范要求进行布置	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	的要求。管道布置时尽量做到“步步高”或“步步低”，避免管道内形成积聚气体的“气袋”，或积聚液体的“液袋”，如不可避免时根据操作、检修要求于高点设放空阀，低点设放净阀。管道布置尽量减少管道“盲肠”。			
11	压力管道设计： 本项目涉及的压力管道为工艺介质管道，具体见表 2.6.3-4。	-	压力管道及其相关参数见表 2.6.5-7 压力管道一览表	已落实
12	叉车应符合《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号）、《厂内机动车辆监督检验规程》（国质检锅[2002]16 号）、《工业车辆 安全要求和验证 第 1 部分：自行式工业车辆（除无人驾驶车辆、伸缩臂式叉车和载运车）》（GB 10827.1-2014）的规定。 ⑴ 用于易燃、易爆环境中的所有机动工业车辆，必须按照国有相应条例和法规的要求进行设计或符合其要求。 ⑵ 投入使用前，应当报特种设备监督检验机构进行验收检验；在用厂内机动车辆应每年进行一次定期检验。 ⑶ 叉车的制动器、转向器、喇叭、灯光、后视镜和安全防护架等安全设施应齐全有效。 ⑷ 叉车设有防止货叉架和运行的门架升到最高位置时意外地从门架上端脱出的限位装置，有防止货叉意外侧向滑移或脱落的装置。 ⑸ 驾驶员要参加专业操作培训，取得特种设备操作证后方可上岗。	《特种设备安全监察条例》、《工业车辆 安全要求和验证 第 1 部分：自行式工业车辆（除无人驾驶车辆、伸缩臂式叉车和载运车）》（GB10827.1-2014）	叉车按照相关规范进行管理，并定期检验	已落实
四、电气				
1	供电电源： 本项目供电电源依托原有的变配电站（一期）供电。供电电源由园区 66kV 高压开关站供电，园区高压开关站采用双回路供电。由园区高压开关站接入一路 10kV 高压电源进入厂区，10kV 供电系统采用中性点不接地方式供电。厂区内集中设置一座变配电站，将园区供电系统供来的高压电变至 0.4kV，送至各装置用电设备，厂区内的供电等级为 380/220V。0.4kV	-	该项目依托原有的变配电站（一期）供电，采用双回路供电。依托原变配电站内设置 1 套 300kW 柴油发电机组，具备自动启动功能的柴油机，启动时间为 30s，柴油发电机自备柴油量满足 8h 使用。	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	配电系统接线方式采用单母线分段，供电采用高低压侧无功功率补偿方式，高压侧在园区高压开关站补偿，低压侧在厂区的变配电站补偿。补偿装置自动投入，要求功率因数达到0.95以上，以满足生产、生活用电，并兼顾未来发展需要。变配电站设置两台630kVA干式变压器，电源引自变电所内1#变压器和 2#变压器，以供全厂电压供电装置的需要。本项目依托原变配电站内设置1套300kW柴油发电机组，具备自动启动功能的柴油机，启动时间为30s，柴油发电机自备柴油量满足8小时使用。为防止柴油流散，制作一个集液槽将柴油发电机坐在集液槽内，集液槽高度大于柴油发电机油箱的高度。			
2	电气负荷分类： 本项目采用双回路供电，本项目生产装置内的用电负荷等级分为二级负荷和三级负荷。二级负荷主要有消防负荷、应急照明负荷、事故通风负荷以及在生产过程中不能停电的负荷，其余为三级负荷。变配电站内设有300kW的柴油发电机组及应急配电系统。仪表及控制系统的负荷等级，按照一级用电负荷中特别重要的负荷供电，采用UPS电源供电。 厂区原有一期项目用电负荷为540kW，本项目（二期项目）用电设备总装机容量约350kW，本项目（二期项目）新增用电负荷为296.5kW，其中二级用电负荷16.5kW，三级负荷用电280kW。变压器容量为1260kVA，变压器满足供电要求。	-	该项目生产装置内的用电负荷等级分为二级负荷和三级负荷。二级负荷主要有消防负荷、应急照明负荷、事故通风负荷以及在生产过程中不能停电的负荷，其余为三级负荷。变配电站内设有300kW的柴油发电机组及应急配电系统。仪表及控制系统的负荷等级，按照一级用电负荷中特别重要的负荷供电，采用UPS电源供电。	已落实
3	供电方案： 本项目依托原有变配电站，原变配电站设置两台630kVA干式变压器。新增生产装置需要新上4台低压配电柜，及1台电压应急配电柜，原有的配电室预留空位，满足新增配电的需要。变配电站内设置1套300kW柴油发电机组，具备自动启动功能的柴油机作为应急电源，停电后自启时间为30s，柴油发电机自备400L柴油量满足8小时使用。烷基化联锁停电状态下有停电状态保护措施，根据工艺生产要求，停电1min不会对工艺生产过程安全问题，应急电源可以满足烷基化反应	-	供电方案按设计进行实施，新增生产装置新上4台低压配电柜，及1台电压应急配电柜，原有的配电室预留空位，满足新增配电的需要。增加一台1kVA UPS。 按设计要求设置安全出口标志灯及应急疏散指示灯。应急照明采用带蓄电池应急照明灯，断电后可继续照明90min，并且电源接入二级负荷独立	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	釜、冷水循环泵等负载的允许供电中断时间。 该公司现有 UPS 共三台，VOCs 控制室一台 10kVA UPS，机柜间一台 3kVA UPS，中控室一台 0.8kVA UPS，合计 13.8kVA。中控室改设在综合楼，本项目增加一台 1kVA UPS。GDS 为 24 伏直流报警器，现有容量为 64 路探头，已利用 50 路探头，新建项目增加 70 路探头，将 GDS 控制器升级为 128 路容量，并增加控制分机，保障 GDS 正常运行。 现有机柜间设置一台 3K 的 UPS 电源,提供 DCS 仪表设备电源，GDS 电源也是此台提供，并接入配电室中的柴油发电机线路中。消控室为一台 UPS 供 DCS 操控电脑使用。火灾报警系统按照消防电源进行供电，其主电源采用不间断电源供电，直流电源采用火灾报警器自带的专用蓄电池供电。10kV 配电系统采用中性点不接地系统，0.4KV 配电系统采用 TN-S 系统。用电设备详见设备一览表。根据统计，新上装置需要 36 个配电回路，需设置 4 个配电柜，配电室的空余位置能够满足新上配电柜的要求。目前配电室内空间满足新增配电柜需要，且留有较大富余。 低压配电室内二级负荷集中在单独的配电柜内，进线柜内设置双电源转换装置 ATSE，将正常电源与柴油发电机送来的电源自动切换，以保证二级负荷供电的可靠性。 在生产车间及辅助生产装置的出口及疏散通道上，设置安全出口标志灯及应急疏散指示灯。应急照明采用带蓄电池应急照明灯，断电后可继续照明 90 分钟，并且电源需接入二级负荷独立供电系统。 在配电站内设置总等电位连接箱，所有需要接地的设备都需要与其相连。低压配电系统采用 TN-S 系统，低压配电线路应采用电缆架空线缆槽敷设，在入户处应将电缆的金属外皮、钢管接到等电位连接带上，并在电源的进线处安装Ⅰ级实验的电涌保护器，电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV，以防止雷电对配电系统的损害。爆炸危险环境的电气线路和设备应装设过载、短路、接地、和断相保护。检修电		供电系统。	

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	源箱选择带漏电保护功能的断路器。			
4	应急或备用电源的设置： 依托原有变配电站内设置 300 kW 柴油发电机一台，用来提供第二路保障电源，以便在正常电源出现故障的情况下满足全部二级负荷的需要。低压配电室内二级负荷集中在单独的配电柜内，进线柜内设置双电源转换装置 ATSE，将正常电源与柴油发电机送来的电源自动切换，以保证二级负荷供电的可靠性。柴油发电机储油装置设置在库房一内的柴油储藏间内。在生产车间及辅助生产装置的出口及疏散通道上，设置安全出口标志灯及应急疏散指示灯。应急照明采用带蓄电池应急照明灯，断电后可继续照明 90 分钟，并且电源需接入二级负荷独立供电系统。 在配电站内设置总等电位连接箱，所有需要接地的设备都需要与其相连。低压配电系统采用 TN-S 系统，低压配电线路应采用电缆直接埋地敷设，在入户处应将电缆的金属外皮、钢管接到等电位连接带上，并在电源的进线处安装Ⅰ级实验的电涌保护器，电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV，以防止雷电对配电系统的损害。爆炸危险环境的电气线路和设备应装设过载、短路、接地、和断相保护。检修电源箱选择带漏电保护功能的断路器。	-	应急或备用电源按照设计要求进行设计	已落实
5	按照爆炸危险区域划分等级和火灾危险场所选择电气设备的防爆及防护等级： 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，结合本项目生产工艺要求，划分生产装置防爆区域，根据爆炸危险区域的分区，电气设备的种类和防爆结构的要求，选择相应的电气设备。选用的防爆电气设备的级别和组别不应低于爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。电气设备防护等级根据 GB/T4208 来设置。 1）厂房二：根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 B.0.1 条，可燃物质二氯乙烷、二甲苯、DMF、	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）、《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）	电气设备的防爆及防护等级已按照爆炸危险区域划分等级和火灾危险场所进行设置	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	邻二氯苯等重于空气通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区厂房二，与释放源的距离为15米的范围内划分为2区。防爆电气设备的设备类别及温度组别IIAT2、IIAT2、IIAT2。综合考虑厂房二内的电气设备防爆配电箱、操作柱、防爆检修箱、灯具、开关、消防用手报按钮、感温感烟探测器、可燃有毒气体报警器等的设备类别及温度组别为IIBT4。按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014第3.6.10条的要求，厂房二两侧的疏散楼梯需要防爆门斗与厂房连接，防爆门斗内需要正压通风，两侧的防火门需要安装电动门禁控制系统，以满足消防安全的需要。 2）库房一：根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第B.0.1条，可燃物质二氯乙烷、二甲苯等重于空气通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区库房一，与释放源的距离为15米的范围内划分为2区。防爆电气设备的设备类别及温度组别IIAT2。综合考虑库房一内的电气设备防爆配电箱、操作柱、防爆检修箱、灯具、开关、消防用手报按钮、感温感烟探测器、可燃有毒气体报警器等的设备类别及温度组别为IIBT4。 3）库房二：根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第B.0.1条，可燃物质邻二氯苯、DMF等重于空气通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区库房二，与释放源的距离为15米的范围内划分为2区。防爆电气设备的设备类别及温度组别IIAT2、IIAT2、IIAT2。综合考虑库房二内的电气设备防爆配电箱、操作柱、防爆检修箱、灯具、开关、消防用手报按钮、感温感烟探测器、可燃有毒气体报警器等的设备类别及温度组别为IIBT4。 4）危险品库房：根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第B.0.1条，可燃物质二甲苯等重于空气通风良好且为第二级释放源的主要生产装置区危险品库房，与释放源的距离为15米的范围内划分为2区。防爆电气设备的设备类别及温度组别IIAT1。综合考虑危险品库房内的电气设备			

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	防爆配电箱、操作柱、防爆检修箱、灯具、开关、消防用手报按钮、感温感烟探测器、可燃有毒气体报警器等的设备类别及温度组别为 IIBT4。 5）厂房一粉碎间：根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 4.3.4 条，第 1、2 项规定，判定厂房一粉碎间为爆炸性粉尘危险区域，防爆等级ⅢB，防爆区域 22 区。 爆炸危险区域内的电气设备应符合周围环境内化学的、机械的、热的、霉菌及风沙等不同环境条件对电气设备的要求，电气设备结构应满足电气设备在规定运行条件下不降低防爆性能的要求。 电气设备的布置及选型根据工艺装置的需要，分为户内及户外爆炸危险区域及非危险区域、腐蚀环境及普通环境，相应环境选用与之对应的电气设备。 在爆炸危险区域内，所有电缆采用阻燃电缆，消防系统配电电缆采用耐火电缆，且所有电缆不允许有中间接头。 敷设电气线路的沟道、电缆桥架、电缆或钢管所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞处应采用非燃烧材料严密封堵。			
6	防雷、防静电接地设施： 厂房二防雷防静电设施有预留，新建项目直接连接厂房二原有防雷防静电设施，本项目防雷防静电设施依托符合要求。 （1）防雷分类 建筑物及化工户外装置按国标《建筑物防雷设计规范》的规定划分防雷类别，本项目中生产车间和库房按照第二类防雷建筑物设计，其它建筑物按照第三类防雷建筑物设计。 （2）防雷措施 在建筑物和构筑物的屋顶装设接闪器，第二类防雷建筑物部分屋面采用彩钢板，建筑物内有易燃物品，用彩钢板做接闪器时彩钢板的厚度不小于 4mm，由于本项目彩钢板厚度达不到要求，所以不采用彩钢板做接闪器。采用 Φ12 热镀锌圆钢沿建筑顶做接闪带，采用接闪网网格不大于 10m×10m 或 12m×	-	该项目已设置防雷、防静电接地设施，依托厂房二预留防雷防静电设施符合使用要求	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	8m，第三类防雷建筑物，接闪网网格不大于 20m×20m 或 24m×16m，所有高出屋面的金属物体须与避雷带可靠连接。原则上利用构筑物柱内主钢筋做接地引下线，也可采用 25×4 镀锌扁钢作接地引下线，第二类防雷建筑物引下线的平均间距不大于 18m,第三类防雷建筑物引下线的平均间距不大于 25m。 利用建筑物基础内的钢筋作接地体，建筑物内的钢筋连成一体，整个装置采用联合接地体，要求接地电阻小于 4Ω，否则增加人工接地体。在引下线距地 1.5 米处留出抽头，并在此作接地断接卡，用以测量接地电阻，并与等电位连接装置相连。各构筑物应自成接地网，且各接地网与全厂接地网相连。 专设引下线应在距地面 0.3m~1.8m 处设置断接卡，防直击雷专设的引下线距出人口或人行道边不宜小于 3m。 各设备与主接地网的连接可靠，扩建接地网与原接地网间为多点连接。接地线与主接地网的连接用焊接，接地线与电气设备的连接用螺栓，且设置防松螺帽或防松垫片。 变压器中性点有两根与接地网主网格的不同边连接的接地引下线，并且每根接地引下线均符合热稳定校核的要求。主设备及设备架构等有两根与主接地网不同干线连接的接地引下线，并且每根接地引下线均符合热稳定校核的要求。接地引下线便于定期进行检查测试。 依据《石油化工装置防雷设计规范》5.11.5 条，装有阻火器的排放爆炸危险气体或蒸气的放散管、呼吸阀和排风管等，其防雷设计应符合下列规定：金属制的放散管、呼吸阀和排风管等，应作为接闪器与附近生产装置的防雷装置相连。 为防止雷电电磁脉冲对电子设备的损害，对微机系统、通讯系统等电子设备采用屏蔽电缆连接，合理布线。在计算机网络电源系统、火灾报警系统、电信引入端加过电压保护装置 SPD，室外电信电缆设的 D1 类高能量试验类型的电涌保护器；室外光缆进线处设 B2 类电涌保护器，限制侵入电子设备的雷电过电压。 2、防静电			

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	（1）设备及管线防静电 新建设备依托原有的静电连接系统，在新建设备与原有静电系统相连，以保证新设备符合静电接地要求。所有设置在户外和车间内的有可能发生静电危害的金属管道和设备，均应连接成连续的电气通路并接地。管道应在始端、末端，分支处以及每隔 60 米处设防静电接地，净距小于 100㎜ 的平行管道应每隔 20 米用金属导体跨接，净距小于 100㎜ 的交叉管道及管道连接的阀门、法兰、弯头等的连接处也应用金属导线跨接，金属爬梯、桥台、管架立柱等均应与接地干线可靠连接，静电接地与其它接地公用接地系统，其接地电阻不大于 4Ω。 （2）静电消除装置 为避免因人体静电而引发的火灾和爆炸事故，在进厂门卫处、危险品库房、车间门口处设置本质安全型人体静电释放器，将人体本身所积累的静电电荷安全的泄放掉。 危险品车辆装卸场地，设置为车辆导除静电的装置。 （3）保护接地 全厂接地系统采用 TN-S 系统，变压器中性点直接接地。全厂电气设备的工作接地、保护接地、防雷接地及防静电接地的接地装置共用，形成等电位连接，要求接地电阻不大于 4Ω。接地装置以利用建筑物基础内的自然接地体为主，在接地电阻达不到要求时，增加人工接地装置。为提高接地可靠性，各工序的接地装置应互相连通，全厂形成一个完整的环形接地干线网。 所有室内及室外电气设备的外露可导电部分及工艺要求接地的非用电设备应可靠接地。电动机的外壳，低压配电屏及照明配电箱的金属框架，工艺要求的非用电设备的外壳采用 40×4 镀锌扁钢作接地体，并与建筑物框架内的钢筋相连接，所有的设备应两处接地。 （4）等电位联结 本生产装置设有全厂等电接地系统，与厂区的接地系统相连。			

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	在建筑物的各楼层预留等电位接地端子箱，所有不带电的金属外壳，给排水干管、工艺管道等金属管道、建筑物金属结构等都需要与等电接地系统等电接地系统相连。			
7	采取的其他电气安全措施： 电气设备过载保护设施： 配电柜或配电盘每个出线回路装设断路器做短路、接地保护，电动机回路加装热继电器做过载保护，设有音响报警装置，电源进线柜、变压器柜均配置 BSTG 过电压保护器用以防止大气过电压。低压配电盘均设置 SPD，避免浪涌对回路中其他设备损害。	–	配电柜或配电盘每个出线回路装设断路器做短路、接地保护，电动机回路加装热继电器做过载保护，设有音响报警装置，电源进线柜、变压器柜均配置 BSTG 过电压保护器，低压配电盘均设置 SPD	已落实
8	防触电措施： ⑴ 采用可靠的接零接地保护、漏电保护、绝缘、屏护和安全距离及联锁保护措施以防止人体触电。 ⑵ 电气设备外漏带电导体可靠屏护，正常不带电的金属外壳可靠接地。 ⑶ 敷设配电线路穿金属管或用非燃硬塑料管保护，杜绝电线裸露现象。 ⑷ 变、配电室室内备有绝缘手套、绝缘鞋和绝缘杆等防护器具，作业时按要求穿戴防护用具。 ⑸ 电源插座电源侧设置剩余电流保护电器，动作剩余电流不大于 30mA。 ⑹ 电气设备、线路应采用与电压和使用环境、运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好状态。 ⑺ 严格停、送电操作程序，杜绝违章作业。	–	已采用可靠的接零接地保护、漏电保护、绝缘、屏护和安全距离及联锁保护措施； 电气设备外漏带电导体可靠屏护，正常不带电的金属外壳可靠接地； 敷设配电线路穿金属管或用非燃硬塑料管保护； 变、配电室室内备有绝缘手套、绝缘鞋和绝缘杆等防护器具，作业时按要求穿戴防护用具； 电源插座电源侧设置剩余电流保护电器，动作剩余电流不大于 30mA； 电气设备、线路应采用与电压和使用环境、运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好状态； 严格执行停、送电操作程序，杜绝违章作业	已落实
9	事故照明设施： ⑴ 建设项目疏散照明、安全照明、备用照明等应急照明系统由专用的馈电线路供电。 ⑵ 在楼梯口及疏散通道设有疏散诱导应急照明，爆炸危险区	–	疏散照明、安全照明、备用照明等应急照明系统由专用的馈电线路供电； 在楼梯口及疏散通道设有疏散诱导应急照明，爆炸危险区域内照明灯具	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	域内照明灯具采用防爆型。 ⑶ 应急照明灯具的备用电源连续供电时间 90 分钟，事故照明的照度不应低于工作照明度的 10%		采用防爆型； 应急照明灯具的备用电源连续供电时间 90min，事故照明的照度不低于工作照明度的 10%	
10	电气设备防腐： 根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》(HG/T 20666-1999)，本项目所在位置属于海洋腐蚀环境，户外用电设备选择 WF2 级防腐型。	化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T 20666-1999）	户外用电设备选择 WF2 级防腐型	已落实
五、自动控制仪表及火灾报警				
1	应急或备用电源的设置： 在控制室安装不间断电源，为 DCS 系统和现场仪表供电，UPS 在电源故障发生时，保持提供 30 分钟连续供电给仪表系统。 UPS 输入：380VAC 50Hz UPS 输出：220VAC 50Hz 火灾报警报警控制室内安装火灾报警控制系统，其电源由双电源供电装置供电，一路电源来自正常电源，另一路来自应急配电回路。备用电源采用 UPS 供电。	-	在控制室安装 UPS 不间断电源，为 DCS 系统和现场仪表供电； 火灾报警报警控制室内安装火灾报警控制系统，由双电源供电装置供电，一路电源来自正常电源，另一路来自应急配电回路。备用电源采用 UPS 供电	已落实
2	仪表气源的设置： 仪表气源来源厂房二非生产区二层的空压设施，仪表空气用量约为 1 Nm3/min，界区压力要求：0.8MPa(g)。仪表用气采用洁净、干燥的压缩空气。 气源质量： 进口压力：0.7-0.8Mpa； 含油量：≤1mg/m3(相当于无油润滑压缩机条件下)； 进气温度：≤40 摄氏度； 含尘量：≤0.01nm； 环境状况：应无尘、无油雾、无腐蚀性气体。	-	仪表气源来源厂房二非生产区二层的空压设施，仪表空气用量约为 1Nm^3/min，界区压力要求： 0.8MPa(g)。仪表用气采用洁净、干燥的压缩空气。	已落实
3	自动控制系统的设置和安全功能： 依据新建项目《HAZOP 分析和 SIL 定级（LOPA）报告 》，本项目 SIF 回路均为 SILA（见 3.10.2 章节），未设置独立的安	-	1、SIF 回路联锁控制方案 SIF1、搪瓷反应釜 R1301 温度指示 TICSA-1301 高高联锁搪瓷反应釜	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	全仪表系统，各回路由 DCS 系统实现。 对烷基化反应釜设置 DCS 联锁控制系统，反应釜夹套，通入循环水、冷水、热水和蒸汽四种介质，各种介质进、回管路上设置开关阀，接入 DCS 联锁控制系统，根据温度、压力、搅拌转速设定值，进行联锁切换，以达到安全生产的要求。 本项目烷基化反应仪表联锁控制情况详见 4.1.2-1~6。 本项目共有 7 个初始风险为高风险的事故场景，依据 SIL 定级分析(LOPA)的结论，形成 5 个 SIF 安全完整性等级为 SILA 的回路。其中 SIF1 回路，因项目撤销而取消。 当 SIF 安全完整性等级为 SILA 时，这个回路 SIF 可以保留，但可以通过 DCS 实现。（符合安监总局 40 号令，安监总管三〔2013〕3 号的要求除外） 结合 LOPA 计算结果，大连院新建项目不需设置独立的 SIS 系统，所有 SIF 回路均可通过 DCS 实现，所有安全回路，设计、安装、使用、维护等各环节，均采用不低于安全仪表的等级要求，并独立标注。		R1301 蒸汽开关阀 XV-1301。 注：SIF1 随项目取消。 SIF2、不锈钢接收釜 R1303 温度指示 TICSA-1303 高高联锁不锈钢反应釜 R1303 蒸汽开关阀 XV-1303。 SIF3、反应精馏塔 T1301 塔顶温度指示 TISA-1307 高高联锁反应精馏塔 T1301 塔釜蒸汽开关阀 XV-1306。 SIF4、1#反应釜 R1601 温度指示 TICSA-1601 高高联锁 1#反应釜 R1601 蒸汽开关阀 XV-1601。 SIF5、2#反应釜 R1602 温度指示 TICSA-1602 高高联锁 2#反应釜 R1602 蒸汽开关阀 XV-1602。	
4	全厂仪表设备类别及温度组别为 IIBT4	-	仪表设备类别及温度组别为 IIBT4	已落实
5	可燃及有毒气体检测和报警设施的设置： 本项目依托原有可燃、有毒气体报警控制系统（GDS）进行设计，原有系统拥有 50 个报警点，新增生产装置新上 70 个报警控制点。为了满足控制系统的要求，新上 GDS 控制系统为 144 点，满足整个生产装置的需要，同时留有一定的冗余。可燃、有毒气体报警控制系统（GDS）独立设置，GDS 由可燃气体或有毒气体探测器、现场报警器、报警控制单元等组成。现场机柜室内设有 GDS 系统机柜及专用可燃气体报警控制器，现场可燃、有毒气体探测器报警时，通过 GDS 系统机柜把可燃气体第二级报警信号/GDS 报警控制单元故障信号送至消防报警控制器上，以完成消防报警的需要。 本项目在可能散发可燃气体（有毒）气体的区域设置可燃气体（有毒）气体探测器，对可燃气体（有毒）气体在空气中	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）	可燃及有毒气体检测和报警设施按设计要求进行设置，现场按照规范要求设置报警器的安装位置、高度、检测范围。	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	的浓度超限进行报警，控制器能在新建中控室及现场发出声光报警，报警信号能启动相应的事故排风机。可燃（有毒）气体报警控制器输出的报警信号通过输入模块接入火灾自动报警系统中，将报警信号送至消防控制室。 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），本项目涉及三聚氯氰、邻二氯苯、间二甲苯、DMF（N,N-二甲基甲酰胺）、氨气、氯化氢、二甲苯、乙醇、乙酸乙酯等可燃和有毒物质，需设置足够的可燃气体和有毒气体检测报警器探头。按照国家规范标准要求设置报警仪的安装位置、高度、检测范围和报警，厂房和仓库内可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 5m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 2m。可燃气体的一级报警设定值小于或等于 25%LEL，二级报警设定值小于或等于 50%LEL。有毒气体的一级报警设定值小于或等于 100% OEL，二级报警设定值小于或等于 200% OEL；当现有探测器的测量范围不能满足测量要求时，有毒气体的一级报警设定值不得超过 5%IDLH，二级报警设定值不得超过 10%IDLH。 本项目涉及二氯乙烷、邻二氯苯可燃和有毒物质的可燃、有毒气体检测报警仪均依托厂房、库房原有，无需新增报警探头，原有报警仪的安装位置、高度、检测范围和报警符合规范要求；本项目涉及三聚氯氰、间二甲苯、二甲苯、氨气、乙醇、乙酸乙酯等可燃和有毒物质在厂房、库房内新增相应的可燃、有毒气体检测报警仪；原有项目及新建项目涉及的 DMF，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），全部设定为有毒气体报警器。本项目在厂房二、库房一（甲类）、库房二（乙类）等新增可燃、有毒气体检测报警仪，其他区域均依托原有可燃及有毒气体自动报警系统。本项目新增可燃、有毒气体探测器具体设置情况见表 4.5.3-1。			

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
6	本项目设有控制中心，附设在综合楼一楼西北角独立房间内。根据大连天籁安全风险管理技术有限公司出具的《中昊（大连）化工研究设计院有限公司金普分公司爆炸载荷分析报告》的结果，厂区设备爆炸产生6.9kPa入射冲击波均未覆盖到综合楼。根据GB/T50779-2022第3.0.3，“当爆炸冲击波峰值人射超压大于 6.9kPa时，建筑物应独立设置；” 第3.0.11：“爆炸冲击波峰值人射超压不大于6.gkPa时，可采用钢筋混凝土框架-加劲砌体抗爆墙结构、钢框架-支撑结构”；控制室附设在综合楼一楼独立房间内，符合上述要求。 控制室以加劲砌体抗爆墙结构与综合楼其他区域隔开，西向（朝向非生产区）独立开设安全出口，起分割作用的防火隔墙和楼板的耐火极限不低于2.00h和1.50h，并应采取防水淹、防潮、防啮齿动物等的措施。并根据控制室特点，配置气体灭火器。 控制中心作为全厂指挥中心，具有生产调度、生产操作、过程控制、安全保护、消防控制、应急指挥、仪表维护等重要功能。 控制室内设置操作室、机柜室、工程师室、UPS室、空调机室等功能房间。 控制中心内的工程师站完成所有组态、编程、程序下载、监视、控制。装置操作人员通过操作员站可方便地对各生产单元进行监视和操作。 控制中心的机柜间、操作室、UPS电源间、工程师室地面采用防静电地板。控制室内严禁吸烟，不准随意动用明火。控制室通向户外的电缆，在穿墙部位进行防腐、防火封堵。	-	控制中心按设计要求进行设置，控制室符合相关规范要求	已落实
7	本项目2个产品的生产过程均为间歇式操作。本项目采用DCS控制，在提高产品质量和安全生产方面，都具有很大的优越性和可靠性。采用计算机控制的目的，是为了对生产装置提供最高的安全性、可靠性和先进性；最低的环境污染；最大的生产强度；最少的操作人员以及最好的产品质量和最多的生产运行资料。	-	产品间歇式生产，采用DCS控制系统，与DCS控制系统匹配的现场变送器，采用引进生产线生产的智能变送器，所有一次仪表集中检测点信号从现场通过电缆直接送入控制室	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	与 DCS 控制系统匹配的现场变送器，采用引进生产线生产的智能变送器，为满足工艺对检测控制的特别要求，也可采用部分进口质量和性能更佳的仪表。所有一次仪表集中检测点信号从现场通过电缆直接送入控制室。			
8	仪表选型的总原则：选用适用、可靠、先进的仪表，确保装置的安全可靠运行。变送器、执行器采用近几年国内使用成熟的引进系列产品。 （1）温度测量 集中测量时，采用国际统一标准的热电阻或热电偶；就地测量时选用万向型双金属温度计。集中显示的温度仪表其一次元件选用符合 IEC 标准的热电阻。铠装热电阻，其信号送至控制柜指示、调节、记录、报警，热电阻的保护套管材料根据介质腐蚀性、耐磨型选择。 （2）压力测量 集中测量时，采用压力变送器；就地测量时，根据不同的工艺介质，分别采用普通压力表、隔膜压力表、防腐压力表等。集中显示压力仪表选用智能压力、差压变送器。 （3）流量测量 根据工艺操作及工况的不同，分别采用涡街流量计、电远传转子流量计、电磁流量计、阿钮巴流量计、标准节流装置等。 （4）液位测量 对一般性工艺介质，液位仪表选用差压变送器或静压式液位计、双法兰差压变送器、射频导纳料位计等。对腐蚀性和易结晶介质加设吹扫装置。罐区选用雷达式液位计。就地液位仪表采用玻璃板液位计或磁浮子液位计。 （5）执行机构 本设计采用气动执行器，采用气动球阀。根据不同介质和工况，分别选用套筒、单座、双座等调节阀，并对阀门内件材质作了相应考虑。 （6）仪表隔离液、伴热、保温 本系统的仪表隔离液为硅油，对于测量介质为蒸汽或水的仪	–	现场仪表按设计要求进行选择，变送器及测量仪表选型符合设计要求	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	表，其测量引线需保温伴热。			
9	火灾报警系统： 本项目依托厂区内原有火灾自动报警控制系统。消防控制室设置在门卫室，独立对外开门，24 小时值守。在消防控制中心设火灾报警控制器及消防联动控制装置，负责全厂消防报警的处置与控制。火灾报警控制器选用 JBF-11S 型智能型火灾报警控制器，该控制器是智能化二总线单回路火灾报警控制器，回路可带 128 个探测地址及 4 路无源控制接点。火灾报警系统按照消防电源进行供电，其电源由双电源供电装置供电，一路电源来自正常电源，另一路来自应急配电回路。备用电源采用 UPS 供电。设备接地与等电位接地系统连接在一起。火灾探测器、手动报警按钮、声光报警器和信号及控制模块设置在车间、粉碎间、仓库、控制室、变配电站，生产装置区现场增设防爆手动报警按钮。	-	火灾报警系统依托厂区原有火灾自动报警控制系统，消防控制室设置在门卫室，独立对外开门，24 小时值守。	已落实
10	视频监控系统： 本项目依托原有工业电视监控系统，无新增监控设施，监控信号送至门卫室消防控制中心，工业电视监控点的设置见下表 4.5.5-2。	-	该项目视频监控系统依托原有工业电视监控系统	已落实
11	应急广播系统： 厂区设置应急广播系统，广播系统的联动信号由消防控制器发出。当确认紧急情况后，同时向全厂广播。	-	依托原厂区设置的应急广播系统	已落实
12	厂区、调度电话系统： 在装置区各工作岗位设厂区、调度电话单机，以便各岗位之间通信调度。	-	在装置区各工作岗位已设厂区、调度电话单机，保障各岗位之间通信调度	已落实
六、建构筑物				
1	项目依托生产厂房二原有的预留空地拟新增三嗪型 UV1164、PBO 两套生产装置（共两条生产线，一条生产线为生产产品 UV1164，另一条为生产产品 PBO）；原有一期项目厂房一预留区域内新建粉碎间供产品 UV1164 使用;综合楼内新建控制室。依托的一期项目建、构筑物情况详见表 4.6.1-1。	-	该项目依托生产厂房二原有的预留空地新增三嗪型 UV1164、PBO 两套生产装置（共两条生产线，一条生产线为生产产品 UV1164，另一条为生产产品 PBO）；在原有一期项目厂房一	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
			预留区域内新建粉碎间供产品UV1164使用；综合楼内新建控制室。	
2	本项目危险品库房土建目前已建好，但一期项目未对其进行验收，放至本期项目执行《精细化工企业工程设计防火标准》。危险品库房耐火等级为一级，占地面积99.75㎡，建筑面积99.75㎡，地上一层，为单层库房，建筑屋面高度5.95m，钢筋混凝土框架结构。建筑墙体采用粉煤灰空心砖墙体；屋面防水采用SBS改性沥青柔性卷材防水层，保温隔热材料采用挤塑聚苯乙烯保温板。本库房为甲类库房，库房为一个防火分区（依存放介质物性，划定区域，独立存放）。	-	危险品库房耐火等级为一级，占地面积99.75㎡，建筑面积99.75㎡，地上一层，为单层库房，建筑屋面高度5.95m，钢筋混凝土框架结构。建筑墙体采用粉煤灰空心砖墙体；屋面防水采用SBS改性沥青柔性卷材防水层，保温隔热材料采用挤塑聚苯乙烯保温板。该库房为甲类库房，库房为一个防火分区（依存放介质物性，划定区域，独立存放）。	已落实
3	原有一期项目库房三为丁类，由于二期储存的新的物料发生变化，库房三由原来丁类变更为丙类。 原库房三火灾危险性为丁类，耐火等级为二级，单层建筑，建筑面积为1276平方米，现变更为丙类，储存丙类第2项物品，满足《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014）表3.3.2中丙类仓库耐火等级及每个防火分区的最大允许建筑面积（1500平方米）的要求。现有库房三耐火等级为二级，建筑面积1276m2，共划分一个防火分区，满足《建筑设计防火规范》第3.3.2条对丙类（2项）仓库的层数和面积的要求；仓库三现有出入口4个，亦满足《建筑设计防火规范》第3.8节要求，因此现有仓库三可以作为丙类（2项）仓库使用。排烟方面，可用于排烟的窗口面积99平方米，大于计算所需的60平方米，但需更换为带操作连杆的排烟窗。仓库三出入库使用叉车进行搬运，叉车通道面积约为280㎡,扣除通道面积后仓库有效存储面积约为996㎡。 库房三储存丙类第2项物品，并且储存物品不涉及棉、毛、丝、麻、化纤、毛皮及其制品。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014表3.3.2、表3.5.2和表3.6.2室内消火栓设计流量由10L/s变为25L/s，室外消火栓设计流	《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014）、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014、《精细化工企业工程设计防火标准》	库房三由原来丁类变更为丙类。 变更项： 更换为带操作连杆的排烟窗； 扣除通道面积后仓库有效存储面积约为996㎡； 储存丙类第2项物品，并且储存物品不涉及棉、毛、丝、麻、化纤、毛皮及其制品； 室内消火栓设计流量由10L/s变为25L/s，室外消火栓设计流量由15L/s变为25L/s。火灾延续时间由2h变为3h； 消防给水入户管由DN100改为DN150，室内消防给水环管由DN100改为DN150。 库房三变更后满足丙类库房消防设施的要求，满足该项目依托储存原料及产品的要求	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	量由 15L/s 变为 25L/s。火灾延续时间由 2h 变为 3h。消防给水设计流量为 50L/s，一次火灾灭火用水量 540m3，本厂区配备的消防水池容量满足要求。库房三消防给水入户管由 DN100 改为 DN150，室内消防给水环管由 DN100 改为 DN150。经上述设计调整，库房三满足丙类库房消防设施的要求。 沈阳万益安全科技有限公司针对检测楼功能调整出具了《中昊（大连）化工研究设计院有限公司金普分公司设计规范及库房、检测楼功能调整专项安全评价报告》，得出结论为中昊（大连）化工研究设计院有限公司金普分公司设计规范及仓库三、检测楼功能调整后，安全设施、存储物品种类及存储方式、与厂内外建构筑物的防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》的要求，满足安全生产条件。			
4	原有一期项目检测楼名字改为综合楼（综合楼内拟新增办公及二期中控室等相关内容）。 原检测楼变更为综合楼，本建筑四层占地面积为 910.15m^2，建筑面积 3820m^2，每层为一个防火分区，耐火等级二级。建筑物安全出口：设两个疏散门，疏散距离为 20m，底层疏散门宽度为 3.6m、1.5m。设两部室内封闭疏散楼梯间，疏散楼梯宽度为 1.350m，1.250m。封闭疏散楼梯间疏散门宽度为 1.5m。疏散楼梯间距疏散门距离为 7.5m。钢筋混凝土框架柱的耐火极限≥2.50h 不燃烧体，钢筋混凝土框架梁的耐火极限≥1.50h 不燃烧体钢，筋混凝土板的耐火极限≥1.00h 不燃烧体，疏散走道的墙的耐火极限≥1.00h 不燃烧体楼，梯间的墙耐火极限≥2.00h 不燃烧体，房间的隔墙、非承重的外墙的耐火极限≥0.50h 不燃烧体，均满足规范要求。控制室布置在爆炸危险区域范围外，满足《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 11.2 条要求。 大连天籁安全风险管理技术有限公司对中昊（大连）化工研究设计院有限公司对检测楼爆炸载荷进行评估，得出结论为无需做抗爆设计也无需做加固设计，因此检测楼升级为综合楼（内含控制室）后，其平面布置位置亦符合要求。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）	原有一期项目检测楼变更为综合楼（综合楼内拟新增办公及二期中控室等相关内容），平面布置、与周边防火间距符合规范要求	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	沈阳万益安全科技有限公司针对检测楼功能调整出具了《中昊（大连）化工研究设计院有限公司金普分公司设计规范及库房、检测楼功能调整专项安全评价报告》，得出结论为中昊（大连）化工研究设计院有限公司金普分公司设计规范及仓库三、检测楼功能调整后，安全设施、存储物品种类及存储方式、与厂内外建构筑物的防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》的要求，满足安全生产条件。			
5	原有一期项目生产厂房一预留区域内新建粉碎间供产品UV1164使用。粉碎间按照爆炸性粉尘进行设计，爆炸性粉尘环境为22区，详见爆炸区域划分图。粉碎间抗爆结构设计、出入口、厂房一内粉碎间与其它部位的分隔情况：抗爆间设置靠外墙，设独立疏散门，疏散宽度2500，与厂房内相邻3面设200厚岩棉夹芯纤维水泥复合钢板抗爆墙，耐火极限≥2.0h;外墙设130厚岩棉夹芯纤维增强水泥板轻质墙板泄爆墙（质量<60kg/m2，耐火极限≥0.5h；屋面板需满足上人检修荷载，耐火极限≥1.5h,地面采用不发火地面。 粉碎间一层、二层原来位于7轴室内消火栓迁移到6轴（粉碎间南侧墙壁）；二层粉碎间东侧7轴增设一个室内消火栓。粉碎间安装粉尘、含氧量等报警器；粉尘集中位置均安装排气风筒，粉尘经风管进入布袋除尘器。	-	在原有一期项目生产厂房一预留区域内新建粉碎间，供产品UV1164使用； 粉碎间及相关消防设施已按照设计要求进行设置	已落实
6	本项目甲类车间二，甲、乙类仓库、危险品库房等机械风机系统均依托原有，无新增。	-	该项目甲类车间二，甲、乙类仓库、危险品库房等机械风机系统均依托原有，无新增	已落实
7	该公司原有的综合楼内设置分体壁挂式或柜式空调机，综合楼内新增控制室设置分体壁挂式或柜式空调机，机柜间内温度冬季20℃，夏季26℃，提供舒适环境或延长仪表控制元件使用寿命。	-	原有的综合楼新增控制室设置分体壁挂式或柜式空调机，为仪表控制元件提供舒适环境	已落实
8	本项目采用自然通风方式的封闭楼梯间；总建筑面积大于200㎡或一个房间建筑面积大于50㎡且经常有人停留或可燃物较多的地上建筑内的无窗房间设置排烟设施。	-	该项目生产车间采用自然通风方式的封闭楼梯间	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
9	三嗪型 UV1164 粉碎过程中可能形成爆炸性粉尘环境，在相关位置设有排风罩，通过排风系统，接入室外设备区的除尘净化系统，以保证该区域安全。	-	在厂房一粉碎间设有排风罩，通过排风系统，接入厂房一室外设备区的除尘净化系统	已落实
七、其他防范措施				
1	本项目消防水系统均依托厂区原有，本项目消防水源来自市政管网提供。 依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的规定，本项目装置布置在金普分公司原有生产厂房二（甲类）、生产厂房一（新建粉碎间）内，未增加新的建构筑物，由于库房三升级为丙类后，全厂一次火灾最大灭火用水量发生变化，厂区一次火灾最大灭火用水的建筑物按库房三计算：生产火灾危险性等级为丙类，库房三为钢排架结构，为单层。建筑体积约 1276.50×8.4=10772.6m^3，室外消防用水量 25L/s，室内消防用水量 25L/s，合计消防用水量 50L/s，系统供水压力 0.5MPa，一次火灾延续时间按 3h，一次消防用水量为 540m^3。消防水有效容积为 540m^3，故消防水源、最大供水能力及消防水储存量均满足项目要求。 车间二为甲类厂房，建筑高度 11.85m，建筑体积 10632m^3。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.3.2 条及第 3.5.2 条，新增产品装置前后该车间使用功能、建筑高度及建筑体积等基本参数没发生改变，新增室外设备对本项目的一次消防用水量无影响，所以改造前后消防用水量不变；即改造前室内消火栓用水量为 10L/S，室外消火栓用水量为 25L/S，火灾延续时间 3h，一次消防用水量为 378m^3；改造后室内消火栓用水量为 10L/S，室外消火栓用水量为 25L/S，火灾延续时间 3h，一次消防用水量依旧为 378m^3。	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）	消防水系统依托厂区原有，满足该项目使用要求	已落实
2	原设计厂区消防泵房位于厂区南侧公用工程站，与变配电站相邻。变更后将消防泵移至消防水池顶板上方室外消防泵区，消防泵站内设置消火栓给水轴流深井泵 2 台，一用一备，自动喷洒给水轴流深井泵 2 台（综合楼喷淋系统用），一用一	-	消防设施满足该项目使用要求	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	备。在变配电站内设置 300 kW 柴油发电机一台，用来提供第二路保障电源，以便在正常电源出现故障的情况下满足消防泵二级负荷（两路）供电要求。			
3	本项目除粉碎间外，其他区域均依托厂区原有室内消火栓，粉碎间一层、二层原来位于 7 轴室内消火栓迁移到 6 轴（粉碎间南侧墙壁）；二层粉碎间东侧 7 轴增设一个室内消火栓。室内消火栓箱选用单栓箱(SG24A65-J)，箱内配置减压稳压消火栓（SNW65-Ⅲ），在每个室内消火栓处设置消防按钮，启动库房外消防给水阀门井内设置的电动闸阀，供给室内消火栓用水，电动闸阀开启时间不超过 30s，电动阀门选用防爆型电动阀门，防护等级为 IP68，防爆等级为ⅡBT2。 仓库内采用室内外合用干式临时高压消火栓系统。	-	该项目除粉碎间外，其他区域均依托厂区原有室内消火栓。粉碎间一层、二层原来位于 7 轴室内消火栓迁移到 6 轴（粉碎间南侧墙壁）；二层粉碎间东侧 7 轴增设一个室内消火栓。室内消火栓箱选用单栓箱(SG24A65-J)，箱内配置减压稳压消火栓（SNW65-Ⅲ），在每个室内消火栓处设置消防按钮，启动库房外消防给水阀门井内设置的电动闸阀，供给室内消火栓用水，电动闸阀开启时间不超过 30s，电动阀门选用防爆型电动阀门，防护等级为 IP68，防爆等级为ⅡBT2。 仓库内采用室内外合用干式临时高压消火栓系统。	已落实
4	根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005），各建筑单体按其严重危险级，本项目设置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉或泡沫灭火器；便于一般人员扑灭初期火灾。 手提式灭火器置于落地式灭火器箱内，其顶部距地面高度应小于 1.5m，底部距地面不小于 0.15m。灭火器箱布置在各仓库、办公楼各层、门卫内便于及时发现和使用的地方，以便及时发现火灾隐患并及时处理和扑救。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）	现场已按设计和规范的要求设置灭火器	已落实
5	防洪、防台风、防地质灾害、抗震等防范自然灾害的措施： ⑴ 地震 园区地震活动主要受金州断裂控制，根据历史资料，本区域未发生过 5 级或 5 级以上地震，园区处于构造相对稳定地块。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）中的区划，	《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）	该区域地震烈度属于 7 度区； 该项目已设置防雷、防静电接地、电力系统设置防浪涌保护器等措施，防止雷电对装置和电力系统的影响； 高大设备设计中考虑风载荷，选取相	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	本区域地震烈度属于 7 度区。 ⑵ 雷击 本项目所在地不属于雷击多发区，所在地的常年平均雷暴日为 19.2 天，可通过设置防雷、防静电接地、电力系统设置防浪涌保护器等措施，防止雷电对装置和电力系统的影响。 ⑶ 大风 本项目的高大设备设计中考虑风载荷，选取相应强度的结构即可防止风力对建构筑物等的不良影响。由于靠近海域，且在海岸的北面，季风所夹带的含盐湿空气会加速金属设备和设施的外露金属表面的腐蚀损坏，影响设备的使用寿命。因此设计时已对设备的选材、金属外表面的防盐雾腐蚀采取必要的措施。 ⑷ 极端气象 项目所在地平均极端最高气温 34.4℃；平均极端最低气温 -12.1℃。生产装置可通过保温层包覆、蒸汽管线伴热等保温设施，有效的防止低温造成影响；可通过设置压力控制系统及安全阀对高温引起的压力变化进行调节或放空，有效防止高温造成的超压影响。 ⑸ 洪灾 项目选址地段不属于泄洪受害区，正常情况下不会受到洪水威胁。考虑到不可抗力因素，设计中充分考虑对抗洪灾、地质灾害的防护措施。厂区设计、建设排水设施满足雨水及生产、生活排水需要，并在雨季应加强管理，制定可行的应急预案，采取有效的防汛措施，雨季一般不会对该项目安全生产产生不良影响。		应强度的结构； 设置保温层包覆、蒸汽管线伴热，设有安全阀； 厂区设计、建设排水设施满足雨水及生产、生活排水需要	
6	防噪音措施： ⑴ 设计中尽可能选用低噪声设备，对单机噪声较大的设备基础采取减振垫；蒸汽放空总管等加装消音器；通过综合治理后，装置内各噪声源排放的噪声均≤85 dB(A)，符合规范要求。 ⑵ 针对管路噪声，设计时尽量防止管道拐弯、交叉、截面剧	-	选用低噪声设备，对单机噪声较大的设备基础采取减振垫； 蒸汽放空总管等加装消音器； 管道拐弯、交叉、截面剧变和 T 型汇流； 对与机、泵等振源相连接的管线，在	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	变和 T 型汇流；对与机、泵等振源相连接的管线，在靠近振源处设置软接头，以隔断固体传声；在管线穿越建筑物的墙体和与金属桁架接触时，采用弹性连接。 ⑶ 出入高噪声区的人员必须佩戴耳罩或耳塞等防护用具，或采取限制操作时间的方法，保护操作人员的身心健康。		靠近振源处设置软接头，以隔断固体传声； 在管线穿越建筑物的墙体和与金属桁架接触时，采用弹性连接； 为工作人员配备耳罩或耳塞等防护用具	
7	防灼烫措施 ⑴依据《工业设备及管道绝热工程设计规范》规定，对设备、管道及其附件表面温度超过 50℃时，采取节能隔热设施，使之不对环境造成影响；工艺生产中不需保温的设备、管道及其附件，其外表温度超过 60℃，均做防烫处理，即距地面或工作台高度 2.1m 以内者，距操作平台周围 0.75m 以内者，均设有防烫隔热层，并合理配管，以防蒸汽、导热油和冷凝液从管接头处喷出而引起烫伤。 ①绝热材料 管道绝热保温材料：采用硅酸铝（管壳）； 设备保温材料：采用硅酸铝纤维板； 绝热厚度见工艺及设备相关图纸； ②绝热保护层 管道采用厚度为 0.5mm 铝板，设备采用厚度为 0.8mm 铝板。 ⑵为防化学灼伤在库房一、库房二、库房三各库房共设置 9 个地上式自动排空防冻型洗眼器。车间一设置 4 个紧急淋洗器。车间二设置 6 个紧急淋洗器。洗眼器及淋洗器服务半径不大于 15m。盐酸罐区设置便携式洗眼器。	《工业设备及管道绝热工程设计规范》	已按照设计要求对管道设置保温措施，在库房及车间设置淋洗器，在盐酸罐区设置便携式洗眼器	已落实
8	操作平台及防护栏杆 本项目生产车间设置操作平台，距离地面 1.2m 以上的平台所有敞开的边缘均设置安全防护栏杆，栏杆高度 1100mm，栏杆全部采用焊接，其端部与立柱或建筑物牢固连接。（依据《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 第 4.1.1 条和 5.2.1 条） 固定式钢斜梯踏板采用 4mm 厚的花纹钢板，扶手采用Φ33.5	《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、《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》	该项目生产车间已按照设计要求设置操作平台、固定式钢斜梯踏板等，符合相关规范要求	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	×3.25 的有缝钢管，高度为 1100mm。横杆采用 25×4 扁钢，设置两道，分别固定在立柱内侧的 1/3 和 2/3 高度处。立柱采用 50×50×5 的角钢，立柱从第一级踏板开始布置，其间距采用 1000mm。楼梯宽度 700mm。（依据《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009 第 5.3.4 条和《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》GB4053.1-2009 第 5.7.2 条）	GB4053.3-2009		
9	安全警示标志： 1）消防标志 按《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）的要求设置消防安全标志，具体设置如下： 紧急出口、疏散通道处设置“紧急出口”标志。在远离紧急出口的地方，将“紧急出口”标志与“疏散通道方向”标志联合设置，箭头指向通往紧急出口的方向； 疏散通道或消防车道的醒目处应设置“禁止阻塞”标志； 设有地下消火栓、消防水泵接合器和不易被看到的地上消火栓等消防器具的地方，应设置“地下消火栓”、“地上消火栓”和“消防水泵接合器”等标志； 手动火灾报警按钮和固定灭火系统的手动启动器等装置附近必须设置“”“消防手动启动器”标志； 隐蔽式消防设备存放地点应相应地设置“灭火设备”、“灭火器”和“消防水带”等标志； 消防器材、设备、管道、设施以及禁止进入的危险区域的栏杆采用红色； 厂区入口处设置“禁止烟火”、“禁止吸烟”、“禁止带火种”等标志。 2）安全警示标志 按《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）、《安全色》（GB2893-2008）的要求设置安全标志和安全色，具体设置如下： 禁止人员靠近的机器、设备、设施的防护栏杆采用红白相同	《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）、《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）、《图形符号 安全色和安全标志 第 1 部分：安全标志和安全标记的设计原则》（GB/T2893.1-2013）、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）	已按照设计要求设置安全警示标志，符合相关规范的要求	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	的条纹，并设置“禁止靠近”的禁止标志； 防护罩的内壁、防护栏杆、低矮的过梁、设备转动轴等危险处应采用黄色。有转动设备处设置“当心机械伤人”的警示标志。 在厂区内的原料输送管道和储罐等危险化学品存量较多的场所，设置所存放物质的告示牌，包括物质名称、性质、消防方法、仓储注意事项。（依据《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008 第 6.8.1 条） 在道路路口、仓库等地方设置“当心车辆”的警示标志。 在高温设备表面处，设置“当心烫伤”提示标志。 变压器、变配电室周边设“高压危险”、“当心触电”等标志。 储存区域、库房堆放处设置“严禁烟火”的标志。 4）安全色 按《安全色》（GB2893-2008）、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）的要求设置管路的涂色和安全标识。管道识别色标识方法：公称直径大于 200mm 的管道，在管道上以宽为 150mm 的色环标识；公称直径小于 200mm 的管道，在管道上以系挂的识别色标牌标识。 管道的识别符号由物质名称、流向和主要工艺参数等组成，字母、数字的最小字体，箭头的最小外形尺寸，应以能清楚观察识别符号来确定。 属于危险化学品的管道设置危险标识，表示方法：在管道上涂 150mm 宽黄色，在黄色两侧各涂 25mm 宽黑色的色环。			
10	风向标： 本项目厂房二及检测楼显著位置设置风向标，指示风向，一旦事故发生时引导人员选择正确的疏散方向。	-	该项目在厂房二及综合楼显著位置设置风向标，指示风向	已落实
11	个体防护装备的配备 按照《个体防护装备配备规范》（GB39800.2-2020）、《呼吸防护用品的选择、使用与维护》（GB/T18664-2002）等标准规范要求进行设置。劳动防护用品的配备可视生产实际情	《个体防护装备配备规范》（GB39800.2-2020）、《呼吸防护用品的选择、使用与维护》（GB/T18664-2002）	按照设计要求配备个体防护装备，符合相关规范的要求	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	况依据规范要求适当调整。			
12	采取的其他安全防范设施： （1）防机械损伤及坠落措施 机械设备外露转动部位均设安全防护罩，挂警示牌；装置内易发生坠落危险的操作岗位，按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施，吊装孔设盖板或围栏。 （2）噪声防护补充措施 选用的设备应符合《旋转电机噪声测定方法及限值》和《动力用空气压缩机和隔膜压缩机噪声声功率级限值》标准限值的要求；按照《声学机器及设备噪声发射值指示和验证》的要求，设备厂家应在机器和设备上设有中文噪声发射值标识、噪声警示标识和中文警示说明。 建设单位应采取必要的设施，增加作业人员休息室门窗的隔声、吸声、消声设施，或者增加作业人员休息室与生产车间的距离，保证项目竣工投产后作业人员休息室的噪声限值达到职业卫生标准的要求。 建议建设单位对新招的人员做好上岗前职业健康检查，并坚持做好在岗期间的职业健康检查，及时发现职业禁忌证的人员并调离。应对本项目接触噪声的工人进行基础听力测定和定期跟踪听力测定的噪声职业性体检，每年应检测作业场所的噪声和工人暴露噪声水平，进行听力保护教育并建立听力保护档案。 （3）检维修，开、停车采取安全防范措施 检维修，开、停车按停车规程将工艺管路、设备、容器、塔、釜、换热器等设备内部介质退净，并完成相应的吹扫、清洗、置换等处理，管道、设备吹扫置换干净，废气、废液排放做到有效处理，达标排放。具体如下。 车间内生产过程中各项目的反应釜等工艺设备在清洗前可能残留有机可燃液体及其蒸汽，其蒸气与空气混合物达到爆炸	-	机械设备外露转动部位均设安全防护罩，挂警示牌；装置内易发生坠落危险的操作岗位，按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施，吊装孔设盖板或围栏； 选用的设备应符合《旋转电机噪声测定方法及限值》和《动力用空气压缩机和隔膜压缩机噪声声功率级限值》标准限值的要求；按照《声学机器及设备噪声发射值指示和验证》的要求，设备厂家应在机器和设备上设有中文噪声发射值标识、噪声警示标识和中文警示说明； 检维修，开、停车采取安全防范措施，严格遵守操作规程并执行；	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	极限，遇明火、高热、电火花等点火源可引发火灾爆炸危险。因此在清洗前后，都需要进行可燃有毒气体的检测。 按照要求流速将清洗的溶剂泵入清洗设备中，泵入前需要检查管线的完整性，尽量使用原有管线，不接临时管线，确认原有管线及设备的防静电设施良好可用。 针对各设备，制定专用的清洗方案与操作规程，明确阀门开关要求和操作要求，进行有针对性的清洗，检查清洁性合格后，将有机溶剂通过相应的管线收集，装桶，用于清洗相同设备或作为危险废弃物处置。 清洁结束后，对清洁设备使用清水冲洗、氮气置换等方案进行试漏和置换，使用手持式的可燃有毒气体检测仪进行检测，达到要求后进行使用或停车备用。			
13	事故应急救援设施设计： （1）周边消防队伍依托情况 本企业属于中小型化工企业，不考虑新建消防站，消防依托于松木岛石化特勤二大队，松木岛石化特勤二大队距厂区约 2 公里，行车时间约 2 分钟。 石化特勤二大队松木岛辖区现有执勤车辆 21 台，总载水 136 吨， 载泡沫 56 吨，载干粉 5 吨，远程供水一铺设 3 公里，远程供水二铺设 3 公里，防毒防化、移动供气、抢修、生活几大保障模块。现有官兵 57 人。具体消防情况车辆见表 4.8.1-1。 （2）周边医院的依托情况 本项目周边可依托的医疗机构为普兰店区中心医院。 普兰店区中心医院为三级乙等综合性医院，是普兰店区急诊、急救、预防保健、检验和体检中心。占地面积 3.1 万平方米，建筑面积 5.2 万平方米。医院现有编制床位 500 张，实际开设床位 867 张。 （3）医疗急救设施 项目在车间配备医疗急救设施，用于处理作业人员的简单伤势处理。项目现场受伤人员医疗急救设施包括：转运病人的	-	消防依托于松木岛石化特勤二大队； 依托的医疗机构为普兰店区中心医院； 项目在车间配备医疗急救设施，用于处理作业人员的简单伤势处理。项目现场受伤人员医疗急救设施包括：转运病人的担架、急救箱及急救药品；急救援物资存放在应急救援器材专用柜内	已落实

序号	安全设施设计内容	检查依据	现场情况	落实情况
	担架、急救箱及急救药品。急救箱配置清单如表 4.8.1-2 急救箱配置清单所示 （4）作业场所应急物资配备情况 应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜、应急站或指定地点。作业场所应急物资配备情况，见表 4.8.1-3。			

小结：通过对安全设计专篇中提出的安全措施进行符合性检查，基本落实。对没落实的项目，在对策措施中提出。

7.2.2 安全生产管理情况

（1）安全生产责任制的建立和执行情况分析

大连院金普分公司建立了各岗位的安全生产责任制，规定了各级领导人员、各职能部门、车间班组管理人员及员工安全责任，各级人员和各部门安全生产责任制的确立，使《安全生产法》及相关安全生产法律、法规、规定的安全生产责任得到了明确；并根据该项目改造后的实际情况进一步完善了安全生产责任制，认真贯彻落实安全生产责任制，通过现场询问及调查了解，其各岗位人员熟知自己的安全职责，并认真执行岗位安全职责。企业安全生产责任制明细见表 7.2.2-1。

表 7.2.2-1 安全生产责任制明细表

序号	安全生产责任制名称
一	**第一部分：领导班子成员 HSE 职责**
1	总经理 HSE 职责
2	安全副总经理 HSE 职责
3	其他副总经理 HSE 职责
二	**第二部分：各部门及内部岗位 HSE 职责**
	（一）、健康安全环保部 HSE 职责
1	健康安全环保部 HSE 职责
2	健康安全环保部主任 HSE 职责
3	健康安全环保部安全专员 HSE 职责
4	健康安全环保部消防专员 HSE 职责
5	健康安全环保部环保专员 HSE 职责
6	健康安全环保部职业健康专员 HSE 职责
	（二）、生产部 HSE 职责
1	生产部 HSE 职责
2	总经理助理/生产部主任 HSE 职责
3	生产部副主任运维负责人 HSE 职责
4	生产部电气工程师 HSE 职责
5	生产部电工 HSE 职责
6	生产部仪表工程师 HSE 职责
7	生产部维修工 HSE 职责
8	生产部副主任技术负责人 HSE 职责
9	生产部技术中心实验员 HSE 职责
10	生产部车间副主任 HSE 职责

序号	安全生产责任制名称
11	生产部生产助理 HSE 职责
12	生产部车间安全员 HSE 职责
13	生产部班长 HSE 职责
14	生产部副班长 HSE 职责
15	生产部员工 HSE 职责
16	生产部叉车工 HSE 职责
	（三）、综合部 HSE 职责
1	综合部 HSE 职责
2	综合部主任 HSE 职责
3	综合部副主任 HSE 职责
4	综合部干事岗位职责
5	综合部科技规划岗位 HSE 职责
6	综合部人力资源岗位 HSE 职责
7	综合部管信岗位 HSE 职责
8	综合部企划岗位 HSE 职责
9	综合部党建岗位 HSE 职责
10	综合部审计岗位 HSE 职责
11	综合部法务岗位 HSE 职责
12	综合部纪检岗位 HSE 职责
13	综合部清洁岗位 HSE 职责
14	综合部门卫岗位 HSE 职责
	（四）、经营管理部 HSE 职责
1	经营管理部 HSE 职责
2	经营管理部主任 HSE 职责
3	经营管理部副主任 HSE 职责
4	经营管理部分析岗位 HSE 职责
5	经营管理部仓储岗位 HSE 职责
6	经营管理部采购岗位 HSE 职责
7	经营管理部销售岗位 HSE 职责
8	经营管理部生产运行岗位 HSE 职责
9	经营管理部物流岗位 HSE 职责
	（五）、财务部 HSE 职责
1	财务部 HSE 职责
2	财务部主任 HSE 职责
3	财务部会计 HSE 职责
	（六）、研发部 HSE 职责
1	研发部 HSE 职责
2	研发部主任 HSE 职责
3	研发部副主任 HSE 职责

序号	安全生产责任制名称
4	研发部安全员 HSE 职责
5	研发部研发人员 HSE 职责
	（七）、其他人员 HSE 职责
1	承包商、供应商的 HSE 职责
2	实习生、劳务派遣等其他员工 HSE 职责
3	外来人员 HSE 职责

（2）安全生产管理制度的制定和执行情况分析

大连院制定了详细的安全生产管理制度，并按照国家相应的法律、标准和规范要求，针对该项目改造后的实际情况进行了更新完善，更详细地描述了安全生产管理的要求。大连院层层落实各项安全管理制度，通过现场询问及调查了解，工作人员熟知本单位的各项安全管理制度并能认真执行。该公司已建立《中昊（大连）化工研究设计院有限公司金普分公司 HSE 风险防控管理标准》、《中昊（大连）化工研究设计院有限公司金普分公司 HSE 隐患排查治理工作标准》，总经理组织各专业人员开展全方位风险辨识，制定风险管控措施，使用数字化双重预防系统开展巡检及隐患排查。企业安全生产管理制度见表 7.2.2-2。

表 7.2.2-2 安全管理制度一览表

序号	规范名称
一	操作规范
1	ZHDL-HSE-GF-001-2023 大连院 HSE 委员会工作标准
2	ZHDL-HSE-GF-002-2023 大连院 HSE 组织机构与人员管理标准
3	ZHDL-HSE-GF-003-2023 大连院安全生产和职业健康责任制
4	ZHDL-HSE-GF-004-2023 大连院生态环境保护责任制
5	ZHDL-HSE-GF-005-2021 大连院危险化学品事故专项应急预案（终版）
6	ZHDL-HSE-GF-006-2021 大连院突发环境事件应急预案
7	ZHDL-HSE-GF-007-2021 大连院重污染天气应急响应实施方案
8	ZHDL-HSE-GF-008-2023 大连院 HSE 变更管理制度
9	ZHDL-HSE-GF-010-2023 大连院 HSE 领导力“四个知道一个跟上”建设管控标准
10	ZHDL-HSE-GF-011-2023 大连院 HSE 合规识别及合规性评价工作标准
11	ZHDL-HSE-GF-012-2023 大连院 HSE 风险防控管理标准
12	ZHDL-HSE-GF-013-2023 大连院 HSE 事故应急管理标准
13	ZHDL-HSE-GF-014-2023 大连院突发公共卫生事件应急管理标准

序号	规范名称
14	ZHDL-HSE-GF-015-2023 大连院生产安全事故事件管理标准
15	ZHDL-HSE-GF-016-2023 大连院环境事件管理标准
16	ZHDL-HSE-GF-017-2023 大连院 HSE 监督机制管理标准
17	ZHDL-HSE-GF-018-2023 大连院消防安全管理标准
18	ZHDL-HSE-GF-019-2023 大连院个人防护用品管控标准
19	ZHDL-HSE-GF-020-2023 大连院职业病危害因素日常监测管控标准
20	ZHDL-HSE-GF-021-2023 大连院 HSE 督查管理标准
21	ZHDL-HSE-GF-022-2023 大连院设备设施完整性管控标准
22	ZHDL-HSE-GF-023-2023 大连院特种设备 HSE 风险管控标准
23	ZHDL-HSE-GF-024-2023 大连院危险化学品 HSE 风险管控标准
24	ZHDL-HSE-GF-025-2023 大连院危险化学品企业建设项目设计安全风险管控标准
25	ZHDL-HSE-GF-026-2023 大连院 FORUS 体系审核管理标准
26	ZHDL-HSE-GF-027-2023 大连院工艺安全信息管控标准
27	ZHDL-HSE-GF-028-2023 大连院 HSE 培训管理标准
28	ZHDL-HSE-GF-029-2023 大连院承包商 HSE 风险管控标准
29	ZHDL-HSE-GF-030-2023 大连院供应商 HSE 风险管控标准
30	ZHDL-HSE-GF-031-2023 大连院作业前安全分析管控标准
31	ZHDL-HSE-GF-032-2023 大连院 HSE 隐患排查治理工作标准
32	ZHDL-HSE-GF-033-2023 大连院断路作业 HSE 风险管控标准
33	ZHDL-HSE-GF-034-2023 大连院-中国中化监测与保护装置旁通风险管控制度
34	ZHDL-HSE-GF-035-2023 大连院作业许可管控标准
35	ZHDL-HSE-GF-036-2023 大连院动火作业 HSE 风险管控标准
36	ZHDL-HSE-GF-037-2023 大连院受限空间作业 HSE 风险管控标准
37	ZHDL-HSE-GF-038-2023 大连院高处作业 HSE 风险管控标准
38	ZHDL-HSE-GF-039-2023 大连院动土作业 HSE 风险管控标准
39	ZHDL-HSE-GF-040-2023 大连院吊装作业 HSE 风险管控标准
40	ZHDL-HSE-GF-041-2023 大连院盲板抽堵作业 HSE 风险管控标准
41	ZHDL-HSE-GF-042-2023 大连院临时用电 HSE 风险管控标准
42	ZHDL-HSE-GF-043-2023 大连院常规作业岗位 HSE 标准操作法管控标准
43	ZHDL-HSE-GF-044-2023 大连院设备维护保养 HSE 风险管控标准
44	ZHDL-HSE-GF-045-2023 大连院危化品装卸风险管控工作标准
45	ZHDL-HSE-GF-046-2023 大连院检修作业 HSE 风险管控标准
46	ZHDL-HSE-GF-047-2023 大连院机械伤害风险管控标准
47	ZHDL-HSE-GF-048-2023 大连院工作场所坠落风险管控标准
48	ZHDL-HSE-GF-049-2023 大连院工器具 HSE 风险管控标准
49	ZHDL-HSE-GF-050-2023 大连院隔离和上锁挂牌管控标准
50	ZHDL-HSE-GF-051-2023 大连院脚手架作业 HSE 风险管控标准
51	ZHDL-HSE-GF-052-2023 大连院叉车作业 HSE 风险管控标准
52	ZHDL-HSE-GF-053-2023 大连院清洁生产管理标准

序号	规范名称
53	ZHDL-HSE-GF-054-2023 大连院大气污染防治工作标准
54	ZHDL-HSE-GF-055-2023 大连院废水污染防治工作标准
55	ZHDL-HSE-GF-056-2023 大连院固体废物污染防治工作标准
56	ZHDL-HSE-GF-057-2023 大连院土壤污染防治工作标准
57	ZHDL-HSE-GF-058-2023 大连院噪声污染防治工作标准
58	ZHDL-HSE-GF-059-2023 大连院 FORUS 体系管理评审工作标准
59	ZHDL-HSE-GF-060-2023 大连院环境污染治理设施管理标准
60	ZHDL-HSE-GF-061-2023 大连院环境统计管理标准
61	ZHDL-HSE-GF-062-2023 大连院危险化学品装置开停工与操作运行 HSE 风险管控标准
62	ZHDL-HSE-GF-063-2023 大连院化工装置报废、拆除 HSE 风险管控工作标准
63	ZHDL-HSE-GF-064-2023 大连院安全仪表系统（含报警联锁）管控标准
64	ZHDL-HSE-GF-065-2023 大连院安全生产费用提取与使用管理标准
65	ZHDL-HSE-GF-066-2023 大连院实验（含试验）安全管理标准
66	ZHDL-HSE-GF-067-2023 大连院作场所 HSE 目视化管理标准
67	ZHDL-HSE-GF-068-2023 大连院 HSE 专家管理标准
68	ZHDL-HSE-GF-069-2023 大连院 HSE 信息沟通管理标准
69	ZHDL-HSE-GF-071-2023 大连院 FORUS 管理师管理标准
70	ZHDL-HSE-GF-072-2023 大连院消防设施维护保养管理细则
71	ZHDL-HSE-GF-073-2023 大连院 HSE 履职能力评估实施细则
二	管理办法
1	ZHDL-HSE-BF-001-2023 大连院 FORUS 体系管理办法
2	ZHDL-HSE-BF-002-2023 大连院 HSE 责任制管理办法
3	ZHDL-HSE-BF-002-2023 大连院人员定位卡管理办法
4	ZHDL-HSE-BF-004-2023 大连院环境保护管理办法
5	ZHDL-HSE-BF-005-2023 大连院职业健康管理办法
6	ZHDL-HSE-BF-006-2023 中国昊华节能低碳管理办法
7	ZHDL-HSE-BF-007-2023 大连院安保管理办法
8	ZHDL-HSE-BF-008-2023 大连院安全生产管理办法
三	管理制度
1	ZHDL-HSE-GD-001-2022 大连院 HSE 管理规定
2	ZHDL-HSE-ZD-002-2023 大连院不安全行为管理办法
3	ZHDL-HSE-ZD-003-2023 大连院科研项目安全管理制度
4	ZHDL-HSE-ZD-004-2023 大连院窒息性气体安全管理制度
5	ZHDL-HSE-ZD-005-2023 大连院 HSE 绩效激励管理办法
6	ZHDL-HSE-ZD-006-2023 安全风险研判报告与承诺公告制度
7	ZHDL-HSE-ZD-007-2023 中昊（大连）化工研究设计院有限公司-安全三日-制度
8	ZHDL-HSE-ZD-008-2023 中昊（大连）化工研究设计院有限公司领导干部带班（值班）管理规定
9	ZHDL-HSE-ZD-009-2023 中昊大连院风险评价管理制度
10	ZHDL-HSE-ZD-010-2023 大连院防雷装置安全管理及隐患排查制度

序号	规范名称
11	ZHDL-HSE-ZD-011-2023 大连院特种设备使用安全风险日管控、周排查、月调度管理制度

（3）作业安全规程的制定和执行情况分析

大连院金普分公司按照国家相关标准、规范，结合本企业的生产特点，分章节制定了各个生产岗位的操作规程（包含安全操作的内容），各章根据岗位分节规定了具体岗位操作规程，并已针对该项目改造后的实际情况进行了更新完善。作业人员严格按照操作规程要求进行生产操作，通过现场询问及调查了解，各岗位人员熟练掌握本岗位操作技能，不仅掌握正常生产操作，并熟知生产异常情况的紧急处理措施，熟记本岗位生产操作规程和作业规程，并对生产过程中的危险、有害因素有深刻认识，并熟练掌握本岗位的灭火、自救常识。大连院金普分公司制定的该项目操作规程明细见表 7.2.2-3。

表 7.2.2-3 安全操作规程明细表

序号	操作规程名称	编号	发布时间
1	UV1164 项目操作规程	SOP-GY-201-001-01	2024.6.15
2	UV1164 安全操作规程	SOP-GY-201-002-01	2024.6.15
3	UV1164 工艺技术规程	SOP-GY-201-003-01	2024.6.15
4	UV1164 岗位操作规程	SOP-GY-201-004-01	2024.6.15
5	PBO 项目操作规程	SOP-GY-701-001-01	2024.6.15
6	PBO 安全操作规程	SOP-GY-701-002-01	2024.6.15
7	PBO 工艺技术规程	SOP-GY-701-003-01	2024.6.15
8	PBO 岗位操作规程	SOP-GY-701-004-01	2024.6.15

（4）安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员配备情况分析：该项目依托大连院金普分公司的安全管理组织机构，所在车间配备专职安全生产管理人员管理。

（5）企业负责人、安全管理人员及其他管理人员安全管理能力分析

大连院金普分公司的主要负责人、技术负责人和安全生产管理人员均具备化工类学历，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，已按照《生产经营单位安全培训规定》参加安全生产培训，并经考核

合格，取得安全资格证书。企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人具有一定的化工专业知识，专职安全生产管理人员均为本科及以上学历且为化工、油气储运等相关专业，具有多年的安全管理经验。其他管理人员也经过相关的安全管理知识培训，具有较强的安全管理能力。

该公司主要负责人和安全生产管理人员分别经过生产经营单位主要负责人、安全管理人员专项培训，取得了培训合格证。该公司主要负责人和安全生产管理人员以及，见表 7.2.2-4。特种作业人员学历及取证情况，见表 7.2.2-5

表 7.2.2.-4 安全管理人员学历及取证情况一览表

序号	姓名	岗位分类	学历	专业	资格证类别	证件编号	有效期	备注
1	韩国栋	主要负责人	博士	应用化学	主要负责人	21020219751106647X	2024-07-18 至 2027-07-17	
2	全仁福	安全管理	本科	安全工程	安全生产管理人员	210281198805208816	2023-02-20 至 2026-02-19	
3	张松	安全管理	本科	精细化工	安全生产管理人员	21021919711023023X	2022-07-18 至 2025-07-17	
4	曹禺	安全管理	本科	精细化工	化工自动化控制仪表作业	T220203197511100613	2021-05-21 至 2027-05-20	

表 7.2.2.-5 特种作业人员学历及取证情况一览表

序号	姓名	岗位分类	学历	专业	资格证类别	证件编号	有效期	备注
1	李鹏	设备	本科	机械工程	高处作业（高处安装、维护、拆除作业）	T210281198105040530	2021-06-09 至 2027-06-08	
2	王基广	焊工	高中	无	焊接与热切割作业	T210282199003179110	2021-12-31 至 2027-12-30	
3	刘善飞	电工	中专	电气工程及其自动化	电工作业（低压电）	T210222197506079132	2020-09-03 至 2026-09-02	
4	栾世丰	电仪	本科	安全工程	电工作业（高压电）	T210281198106281213	2020-12-28 至 2026-12-27	
5	栾世丰	电仪	本科	安全工程	电工作业（防爆电气）	T210281198106281213	2023-10-07 至 2029-10-06	
6	李强	应急	高中	无	危险化学品安全作业（烷基化工艺作业）	T210421197810030012	2022-10-09 至 2028-10-08	

序号	姓名	岗位分类	学历	专业	资格证类别	证件编号	有效期	备注
7	姜德卿	应急	大专	有机化工	危险化学品安全作业（烷基化工艺作业）	T210702196902240650	2022-07-29 至 2028-07-28	
8	马祝林	应急	大专	公关	危险化学品安全作业（烷基化工艺作业）	T210219197411152319	2023-10-07 至 2029-10-06	

通过现场询问及调查了解，他们熟悉国家相关的法律、法规，熟知石油化工企业生产过程的安全生产知识，基本掌握生产过程的危险有害因素，具有良好的管理能力和素质，切实把安全生产放在首位，确保安全生产有效运行。

大连院金普分公司现有人员能力满足相关法律法规的要求。

（6）其他从业人员安全知识及能力水平分析

其他从业人员均为高中及以上学历，具备专业知识及专业能力，且都已通过大连院金普分公司举办的三级上岗前培训，并取得相应的上岗资格。为了加强安全管理，强化员工的安全意识，提高员工的劳动技能，大连院金普分公司还由相关部门定期对从业人员进行安全生产培训、教育工作。特种作业人员依法取得相关部门的颁发的有效证件。

通过现场询问及调查了解，其他从业人员熟悉石油化工企业的安全生产知识，基本掌握生产过程的危险、有害因素，熟悉职业卫生防护设施的使用方法，掌握发生事故后的自救、互救知识。

（7）事故应急救援预案及演练情况

1）应急预案管理体系

大连院金普分公司编制了“生产安全事故综合应急预案、灭火和应急疏散预案、自然灾害事故专项应急预案、特种设备事故专项应急预案、受限空间作业事故专项应急预案、危险化学品事故专项应急预案、火灾爆炸事故专项应急预案”，预案明确了事故救援组织机构、组成成员及其职责，针对可

能发生事故类型，制定了相应的预防方案和事故发生后的应急响应方案；在生产期间进行了全面的演练，且有演练记录。上述应急预案已经过专家评审发布后，于2024年3月28日在大连市应急管理局备案。

2）应急演练情况

大连院金普分公司每年至少进行一次综合演练，一次专项演练，二次现场处置方案演练。针对预案内容要求，提前制定应急演练和培训计划，演练后做好演练记录，并对演练过程存在的问题和缺陷进行总结。

表7.2.2-6 2024年度应急演练计划

序号	演练内容	演练时间	演练类别	演练地点	参加演练人员
1	综合楼着火应急演练	1月份	专项演练	综合楼	分公司全体人员
2	防震减灾应急演练	2月份	专项演练	分公司	分公司全体人员
3	仓库化学品泄漏中毒应急演练	3月份	专项演练	乙类仓库	分公司全体人员
4	有限空间窒息事故应急演练	4月份	专项演练	车间	分公司相关人员
5	防台防汛应急演练	5月份	专项演练	分公司	分公司全体人员
6	生产车间烷基化釜爆炸、着火应急演练	6月份	综合演练	分公司	分公司全体人员
7	高温中暑应急演练	7月份	专项演练	车间	分公司相关人员
8	氮气窒息事故应急处置	8月份	专项演练	制氮机室	分公司相关人员
9	苯泄漏中毒应急演练	9月份	专项演练	车间	分公司相关人员
10	特种设备事故应急演练	10月份	专项演练	分公司	分公司相关人员
11	消防演练	11月份	专项演练	分公司	分公司全体人员
12	仓库火灾应急演练	12月份	专项演练	分公司	分公司全体人员

通过演练，检验了各级员工应对重大突发事件的处置能力，发现了应急过程中的一些不足，增强了员工的安全意识，对装置整体应急能力提升起到了促进作用。

（8）安全培训及教育

大连院金普分公司主要负责人及安全管理人员均参加了大连市应急管理局组织的安全培训，培训材料见报告附件。

特种设备操作人员、特种作业人均参加了相关上岗培训，取得上岗资格证。培训证见报告附件。

新入厂职员、工人进行厂级、车间级和岗位三级安全教育，培训内容以实际案例为重点，结合当前及以往频发、影响重大的事故为例，使员工在学习中受教育，以确保员工人身安全。厂级教育主要是让员工了解安全相关的法律法规，公司制订的安全管理制度等；车间级教育让员工了解本车间的安全管理制度及规定，设备系统特点现状；岗位教育让员工了解岗位安全操作规程及应急措施，掌握设备的安全要求，安全防护用品的使用方法，以及其它相关的安全知识。

（9）强制性检测设备

大连院金普分公司使用的特种设备安全附件，包括压力表和安全阀等进行了检测和校验，均在有效期内运行，可燃气体报警器均经过相关部门检测合格。

现场仪表、设备经过调试能保证正常运行。调试结果如下：

1）电气：电气线路投用正常；

2）仪表：2024 年 6 月 30 日完成仪表调校工作。；

3）工艺：2024 年 6 月 21 日至 2024 年 6 月 30 日完成化工工艺生产的联动试车工作；

4）设备：经对使用的各种不同类型设备及管道的吹扫或清洗，设备及管道达到使用的条件；

5）车间：各仪表系统运行正常。

仪表、设备等详细调试记录见报告后附件。

压力表、安全阀、可燃有毒报警器检验台账见报告附件，便携式四合一气体检测仪于 2024 年 10 月 12 日由环邦检验检测有限公司进行检测，检测合格，下次检测日期为 2025 年 10 月 11 日。

（10）安全生产投入情况分析

该项目总投资为822万元，其中安全投入约12万元，占总投资的1.46%，主要用于购置、维护、检测、检验安全设施、设备；人员的安全培训；劳动保护用品的发放等。

依据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资[2022]136号）规定标准，石油化工企业以上年度实际营业收入为计提依据，采取超额累退方式提取安全生产费用。该项目为新建项目，目前处于试运行期，无上年度的营业收入，无法核算安全费用提取比例情况。

（11）安全生产的检查情况分析

大连院金普分公司建立了全面的安全生产监督检查制度并严格执行，不断对员工加强安全教育。并采取综合性安全检查、日常性安全检查、季节性安全检查等定期或不定期的形式进行安全检查活动，自检自查，发现安全隐患及时解决，保证安全生产正常运行。

（12）重大危险源管理及重大危险源检测、评估和监控情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》报告关于重大危险源的辨识过程，该项目不构成危险化学品重大危险源。

（13）劳动保护用品发放及安全设施法定检测情况分析

1）劳动保护用品发放

大连院金普分公司已按《个体防护装备选用规范》的相关要求，根据各操作岗位的特点配置必需的防护用具和用品。

表7.2.2-7 劳动防护用品配备一览表

序号	名称及型号规格	单位	数量	备注
1	耐酸碱手套	付	1付/周	每人
2	护目镜3M	个	1个/6个月	每人
3	防尘口罩3M-3700(滤棉KN95)	个	1个/月/按需领取	每人
4	防毒面具及滤毒盒（3M6800-6006）	个	1个/月/按需领取	每人

序号	名称及型号规格	单位	数量	备注
5	防毒面具及滤毒盒（3M6800-6001）	个	1 个/月/按需领取	每人
6	防护服 3M-4510	套	按需发放	每人

2）安全设施法定检测情况

该项目所涉压力表、可燃气体报警器、安全阀、防雷（含防静电）设施等均已按照国家的要求进行检验，检验结果均为符合要求，相关检测报告见附件。

该项目防爆设备设施主要包括防爆电机等，由辽宁锦华安全技术检测有限公司对其进行检测，检测结果为符合相关规定的要求，检测报告见附件。

3）仪表检验检测及调试情况

该项目所涉仪表均安装并试验完成，综合控制系统、现场仪表系统、报警系统、紧急停车系统、联锁保护系统等系统回路检测正常，调试完成。

该项目共计 45 个联锁回路，均已投入使用，投用率为 100%。投用情况见表 7.2.2-8，投用记录见报告后附件。

表 7.2.2-8 联锁回路投用情况一览表

序号	名称	功能描述	投用情况
1	LT-1405 的液位联锁	液位高、低时切断阀门，防止溢冒或机泵空转	正常投用
2	LT-1406 的液位联锁	液位高、低时切断阀门，防止溢冒或机泵空转	正常投用
3	LT-1408 的液位联锁	液位高、低时切断阀门，防止溢冒或机泵空转	正常投用
4	LT-1409 的液位联锁	液位高、低时切断阀门，防止溢冒或机泵空转	正常投用
5	LT-1410 的液位联锁	液位高、低时切断阀门，防止溢冒或机泵空转	正常投用
6	LT-1411 的液位联锁	液位高、低时切断阀门，防止溢冒或机泵空转	正常投用
7	LT-1412 的液位联锁	液位高、低时切断阀门，防止溢冒或机泵空转	正常投用
8	LT-1413 的液位联锁	液位高、低时切断阀门，防止溢冒或机泵空转	正常投用
9	LT-1414 的液位联锁	液位高、低时切断阀门，防止溢冒或机泵空转	正常投用
10	LT-1415 的液位联锁	液位高、低时切断阀门，防止溢冒或机泵空转	正常投用
11	LT-1416 的液位联锁	液位高、低时切断阀门，防止溢冒或机泵空转	正常投用
12	LT-1418 的液位联锁	液位高、低时切断阀门，防止溢冒或机泵空转	正常投用
13	LT-1419 的液位联锁	液位高、低时切断阀门，防止溢冒或机泵空转	正常投用
14	TT_1402 的温度联锁 1	达到联锁温度后，停止加热和滴加	正常投用

序号	名称	功能描述	投用情况
15	TT_1402 的温度联锁 2	达到联锁温度后，停止加热和滴加	正常投用
16	A 釜一键紧急停车	按下紧急停车按钮，直接跳转到紧急冷却阶段，系统动作：	正常投用
17	TT_1405 的温度联锁	达到联锁温度后，停止加热	正常投用
18	TT_1404 的温度联锁 1	达到联锁温度后，停止加热和滴加	正常投用
19	TT_1404 的温度联锁 2	达到联锁温度后，停止加热和滴加	正常投用
20	B 釜一键紧急停车	按下紧急停车按钮，直接跳转到紧急冷却阶段，系统动作：	正常投用
21	TT_1406 的温度联锁	达到联锁温度后，停止加热	正常投用
22	TT_1407 的温度联锁	达到联锁温度后，停止加热	正常投用
23	TT_1407 的温度联锁	达到联锁温度后，停止加热	正常投用
24	TT_1409 的温度联锁	达到联锁温度后，停止加热	正常投用
25	TT_1408 的温度联锁	达到联锁温度后，停止加热	正常投用
26	TT_1418 的温度联锁	达到联锁温度后，停止加热	正常投用
27	TT_1410 的温度联锁	达到联锁温度后，停止加热	正常投用
28	TT_1411 的温度联锁	达到联锁温度后，停止加热	正常投用
29	TT_1412 的温度联锁	达到联锁温度后，停止加热	正常投用
30	TT_1413 的温度联锁	达到联锁温度后，停止加热	正常投用
31	TT_1414 的温度联锁	达到联锁温度后，停止加热	正常投用
32	TT_1415 的温度联锁	达到联锁温度后，停止加热	正常投用
33	TT_1419 的温度联锁	达到联锁温度后，停止加热	正常投用
34	TT_1416 的温度联锁	达到联锁温度后，停止加热	正常投用
35	TT_1417 的温度联锁	达到联锁温度后，停止加热	正常投用
36	PT_1041 的压力联锁	达到联锁压力后，进行抽真空等泄放压力	正常投用
37	PT_1402 的压力联锁	达到联锁压力后，关闭阀门保护压力表	正常投用
38	PT_1043 的压力联锁	达到联锁压力后，进行抽真空等泄放压力	正常投用
39	PT_1404 的压力联锁	达到联锁压力后，关闭阀门保护压力表	正常投用
40	PT_1422 的压力联锁	达到联锁压力后，停止加热	正常投用
41	PT_1442 的压力联锁	达到联锁压力后，停止加热	正常投用
42	PT_1429 的压力联锁	达到联锁压力后，停止加热	正常投用
43	PT_1444 的压力联锁	达到联锁压力后，停止加热	正常投用
44	R1401A_AI 的转速联锁	转速下降至联锁数值后，停止加热和滴加	正常投用
45	R1401B_AI 的转速联锁	转速下降至联锁数值后，停止加热和滴加	正常投用

小结：1）大连院金普分公司安全生产管理较好，建立公司、车间、班组三级管理网络，使安全管理可以做到纵向到底横向到边，纵横到位，函盖全面。保证对每个管理层次和各个生产部位实施安全监督。

2）安全生产管理制度满足企业目前安全管理的需要，这些安全管理制度内容比较齐全、完善，程序合理，具有可操作性。

3）安全技术操作规程，操作步骤简明，操作要求规范，操作条件清晰，在企业生产的过程中起到重要的作用。

4）安全教育和安全检查能坚持经常化、制度化，日常安全管理具体化。

5）事故应急救援预案的救援办法和措施，能够处置发生的紧急事件。

6）特种设备及其附件按要求定期进行检测和校验。

7）安全管理单元评价结果：安全管理单元总体上符合安全要求。

7.2.3 技术、工艺情况分析

（1）试生产情况

大连院金普分公司在试生产前编制了试生产方案，试生产以来，安全设施、设备等运行状况良好，操作参数较为稳定，各项工艺指标符合要求，未发生生产安全事故。试生产批次见表 7.2.3-1，试生产产品质量合格，其检测分析报告见报告后附件。

表 7.2.3-1 试生产批次数据一览表

序号	日期	生产批次	品名	数量/t
1	2024 年 9 月 13 日	1164-1	UV1164	0.48
2	2024 年 9 月 14 日	1164-2	UV1164	0.51
3	2024 年 9 月 17 日	1164-3	UV1164	0.49
4	2024 年 9 月 19 日	1164-4	UV1164	0.50
5	2024 年 10 日 24 日	PBO-1	PBO	0.45
6	2024 年 10 日 28 日	PBO-2	PBO	0.49
7	2024 年 11 日 3 日	PBO-3	PBO	0.47

（2）该项目设计单位、施工单位对该项目的试生产报告结论如下（试生产报告内容见附件）：

1）设计单位试生产结论：通过试生产，设计方案总体合理，达到了项

目的预期运行效率和产品稳定性的目的。

2）施工单位试生产结论：施工质量总体符合试生产要求，对于试生产中发现的个别问题已及时整改，不影响项目的正常运行。

（3）危险化学品生产过程控制系统及安全联锁系统等运行情况

该项目设施采用DCS控制系统。在试生产过程中控制系统运行情况良好。当操作参数出现波动时，控制系统按照预先确定的程序采取相应的安全措施，可使生产装置正常运行；当操作参数超出允许范围或装置发生故障时，通过安全联锁系统可使生产装置平稳停车，确保了生产装置安全、稳定、长期运行。

（4）试生产期间遇到的问题及其对策措施

问题：蒸馏时间过长，反应釜的温度计套管长度与搅拌高度有冲突，导致溶剂量必须增大，进一步增大了蒸馏时间，会影响生产效率。

解决对策：加强管理，通过跟踪管理控制蒸馏时间。计划下次检维修更换温度计套管与搅拌，减少投入溶剂量。

对策措施：1）严把工程质量。首先从原材料进厂就严格材料验收程序，做到材料逐批验收；在工程安装过程中，人人是工程质量监察员，关键管道设备安排专人跟踪监督，做到事事有人管，质量处处有人问。

2）在工程的清洗水运中，对各工艺管道逐条打压清洗，做到责任到人，检查到位，确保了管道无漏点，清洗彻底，确保了投料安全。

3）加强职工的业务培训，提高职工操作能力。采用“走出去、请进来”的方式，邀请石化行业人员职工进行培训，学习相关业务知识，并通过模拟开停车的方式，提高职工的动手操作能力，确保人人干操作，人人会操作。

7.2.4 装置、设备、设施的施工、检验、检测情况

（1）安全设施的施工质量情况

大连院金普分公司该项目由具有化工石化医药行业资质甲级的中昊（大连）化工研究设计院有限公司完成工程设计工作；由资质范围内化工装置拆除施工所涉及的安全服务能力甲级的信邦建设集团有限公司完成项目施工。

该项目的设计单位、施工单位均为有资质的单位承担，安全设施的施工质量可以保证。项目所涉及的检测仪表、报警器、压力表、消防设施等预防、控制、减少与消除事故影响安全设施均采用正规生产厂家的产品。

（2）安全设施在施工前后的检验、检测及有效性情况

该项目涉及的压力管道均按照现行标准规范的要求进行焊接，在投入使用前均进行了打压和气密性的试验，且压力管道均已经过检验检测。

该项目的压力表经检定合格。

该项目涉及的可燃气体报警器，于 2024 年 8 月 5 日经环邦检验检测有限责任公司检测检定，结论为合格，下次检定日期为 2025 年 8 月 4 日。

该项目的设施、设备施工单位具有相关设计、制造、安装资质，检测、检验单位的检测、检验结果也具有法律效力。

（3）装置、设备和设施的检修、维护情况

安全检查工作人员每天对装置、设备及设施进行巡检并定期维护，在巡检过程中一旦发现问题，立即对相关装置、设备或设施进行检修，以保证工艺装置的正常运行。

该项目利旧设备较多，相关设备设施均通过检测单位的检测校验，确保所利旧设备可以满足该项目的生产使用需求。相关检测报告见附件。

7.2.5 原料、辅助材料和产品情况分析

本项目涉及的危险化学品为三聚氯氰(三聚氯化氰)、无水三氯化铝、邻二氯苯、二氯乙烷、间二甲苯、间苯二酚、盐酸、DMF（N,N-二甲基甲酰胺)、二甲苯、一乙醇胺、乙醇、乙酸乙酯、甲苯、20%盐酸、10-20%氨水、氯化氢、氨气、柴油、氮气等为危险化学品，其中甲苯、乙酸乙酯、氨气为属于

国家重点监管的危险化学品。本项目涉及易制毒化学品盐酸、甲苯，涉及的特别管控危险化学品为乙醇、氨气。无国家法律、法规禁止使用或生产的品种。

7.2.6 事故及应急管理

大连院金普分公司制定了事故应急预案。预案明确了事故救援组织机构、组成成员及其职责，针对可能发生事故类型，制定了相应的预防方案和事故发生后的应急响应方案。大连院金普分公司针对该项目的实际情况，制定、修订完善相应的事故应急预案和现场处置措施，进行了全面的演练，并有演练记录，详情见报告附件。配备有正压呼吸器、防毒面具、急救包、急救药箱等应急救援物资。

7.2.7 与外界衔接情况

该项目公辅工程依托厂内现有公辅系统，原有供应情况均可以满足改造后本项目的需要。该项目所在厂区与外界衔接情况较好，外界提供的水源、电源，以及排水系统均可满足该项目的要求。

7.3 事故案例分析

7.3.1 反应釜冲料事故

（1）事故经过

2005 年 8 月 28 日 7 时 30 分，某化工厂操作工准备向该厂 R116 反应釜中投乙醇、硫化钠、活性炭制备化学中间体，由于没有回收乙醇，经请示某领导，安排用新乙醇代替回收乙醇使用。随即，操作工按照操作步骤计量，开始向反应釜内投新乙醇、硫化钠和活性炭。

投完料后，操作人员边某将反应釜釜盖安装好后，8 时 53 分，离开岗位到休息室存放、清理工具。带班长随即给反应罐进蒸汽升温，2min 后，釜内

温度由27℃上升到33℃，便关闭蒸汽，此时发现通向尾气管道的视盅中有物料上窜，料液从引风管中滴流出，致使R116反应釜周边1.5m2处洒满乙醇与釜内物料的混合液。

操作工立即关闭搅拌。这时R114反应釜操作人员查看温度，发现R116反应釜冲料，随即到值班室告诉值班长，就在操作工接自来水准备冲洗地面时，他们同时看见R116反应釜旁防爆灯上方引风管与分厂主风筒接口部位起火。一团燃烧物掉在防爆灯架上后流到地面，地面上抛洒的乙醇与釜外物料迅速着火，并快速引燃含有残存乙醇与料液的垂直引风管，造成火势扩大。

此次火灾，造成R116反应釜上尾气管道与风筒连接段2m烧毁，风筒垂直引风管内外表面烧毁，垂直引风管与主风筒连接处主风筒前后50cm处烧毁，风筒塌陷，风筒下方电缆桥架上电线烧毁，通向反应釜的电线烧毁，R116、R114反应釜控制按钮过火，R114反应釜上塑料引风管烧毁。

（2）事故原因

根据现场情况分析，调查组经过分析讨论认为火灾事故的原因是：

1）R116反应釜尾气管道与风筒接口处下方电气打火，致使反应过程中冲料产生的乙醇蒸气、乙醇液体燃烧是造成火灾事故发生的直接原因。

2）反应过程中冲料造成R116反应釜周边1.5m2处洒满乙醇与釜内物料是造成火灾事故扩大的主要原因。

3）在投完硫化钠后，立即给反应釜升温是导致冲料事故发生的主要原因。

（3）事故责任

1）当班操作人员在生产操作中未严格按照操作规程进行升温操作，对温度控制不当致使反应过程中冲料，冲料产生的乙醇蒸气、乙醇液体燃烧起火，对火警事故负直接责任。冲料造成 R116 反应釜周边 1.5m2 处洒满乙醇与釜内物料，发现起火后未及时进行灭火，反而离开事故现场，对火灾事故扩大负主要责任。

2）分厂对员工工艺纪律执行及生产过程控制监督管理不到位导致冲料事故发生，对分厂员工安全应急教育培训不够，生产岗位员工在起火后未及时进行灭火，反而都离开现场，对火灾事故扩大负一定责任。

（4）防范措施

1）对分厂所有电气线路、电缆、电气元件进行一次彻底检查，对不符合安全要求的进行全面更换。

2）清楚所操作的工艺设备状况。

3）增配 35kg 灭火器，并做到灭火器规格、型号统一，便于操作使用。

4）改进化学中间体产品工艺中硫化钠与活性炭投料方式，防止粉尘聚集，消除产生自燃的因素。对存在高温溶剂的投料，尤其是投硫化钠、活性炭等易燃固体时，在投料前后必须进行氮气置换,确保安全。

5）对化学中间体产品还原反应罐单独接风筒与尾气管道，并采取防静电措施，消除产生静电的因素。

6）加强员工安全生产意识教育、培训，使员工掌握安全应急救援的能力，提高员工安全操作与突发事件应急处理技能。

7.3.2 蒸馏事故及预防

蒸馏釜（包括精馏釜）是化学工业中最常用的设备之一，也是危险性较大、容易发生泄漏和火灾爆炸事故的设备。蒸馏釜是用来分离均相液态混合物的装置。

近年来，蒸馏釜的泄漏、火灾、爆炸事故屡屡发生。由于釜内常常装有有毒有害的危险化学品，事故后果较之一般爆炸事故更为严重。通过对导致蒸馏釜事故发生的危险因素进行全面分析，列举相关事故案例，并提出相应的安全对策措施。

（1）固有危险性

反应釜、蒸馏釜的固有危险性主要有以下几个方面：

1）物料：蒸馏釜中的物料大多属于危险化学品。如果物料属于自燃点和闪点较低的物质，一旦泄漏后，会与空气形成爆炸性混合物，遇到点火源（明火、火花、静电等），可能引起火灾爆炸;如果物料属于毒害品，一旦泄漏，可能造成人员中毒窒息。

2004 年 3 月 27 日，绍兴市某助剂总厂抗静电剂车间发生反应釜爆炸，造成 4 人死亡、8 人重伤。反应釜内主要是爆炸极限为 3%～100%的环氧乙烷，事故主要原因是釜内的空气没有被氮气置换完全，与环氧乙烷的混合浓度达到了爆炸极限。该厂是一家新成立不久的乡镇企业，所用压力容器从未经过检验，操作工文化技术素质低，没有经过专门培训，根本不了解生产过程的危险程度及处置故障的方法。该项目投产前未经“三同时”审查，没有完整的安全操作规程和技术措施，对反应釜中的空气是否置换完全无法通过仪表显示，也没有制订化验测定程序，工人凭经验、感觉进行操作。

2）设备装置：蒸馏釜设计不合理、设备结构形状不连续、焊缝布置不当等，可能引起应力集中；材质选择不当，制造容器时焊接质量达不到要求，以及热处理不当等，可能使材料韧性降低；容器壳体受到腐蚀性介质的侵蚀，强度降低或安全附件缺失等，均有可能使容器在使用过程中发生爆炸。

2000 年 9 月 4 日，湖南省益阳市某生化试剂厂一台夹套式搪玻璃反应釜在运行过程中，釜盖突然冲脱，大量丙酮介质喷出，与空气混合形成爆炸性气体，发生大爆炸，造成 2 人死亡、6 人受伤。事故主要原因是反应釜密封面垫圈老化，运行过程中发生泄漏，工人带压紧固，致使釜盖脱出，引起爆炸。这台反应釜为旧压力容器，使用前未经检验，且违法安装，操作人员也未经培训。

（2）操作过程危险性

蒸馏装置在生产操作过程中主要存在以下风险：

1）蒸馏失控引起火灾爆炸

2007 年 3 月 16 日，江苏省东台市某化工企业在利用原生产装置非法试制新产品乙氧基甲叉基丙二腈过程中，蒸馏塔突然爆炸，造成 4 人死亡、1 人受伤。导致这起事故的直接原因是，乙氧基甲叉基丙二腈粗产品过度蒸馏，导致高沸物堵塞填料层，蒸馏釜内压力增大，发生物理爆炸，将填料塔下面的塔节炸飞，继而引起物料发生燃烧和化学爆炸。

2）蒸馏冷凝系统缺少冷却水发生爆炸

物料在蒸馏过程中，如果塔顶冷凝器冷却水中断，而釜内的物料仍在继续蒸馏循环，会造成系统由原来的常压或负压状态变成正压，超过设备的承

受能力发生爆炸。

2006 年 7 月 28 日，江苏省盐城射阳县盐城氟源化工有限公司的爆炸事故，就是由于在氯化反应塔冷凝器无冷却水、塔顶没有产品流出的情况下，没有立即停车，错误地继续加热升温，使 2,4-二硝基氟苯长时间处于高温状态，最终导致其分解爆炸。

3）作业人员思想放松，没有及时发现事故苗头

反应釜一般在常压或敞口下进行反应，蒸馏釜一般在常压或负压下进行操作。有人认为，在常压、敞口或负压下操作危险性不大，往往在思想上麻痹松懈，不能及时发现和处置突发性事故的苗头，最终酿成事故。实际上常压或敞口的反应釜，其釜壁承受的压力要大于釜内承压的反应釜，危险性也更大一些。

对于蒸馏釜，如果作业人员操作失误，反应失控造成管道阀门系统堵塞，正常情况下的常压、真空状态变成正压，若不能及时发现处置，本身又无紧急泄压装置，很容易发生火灾爆炸事故。2007 年 11 月 27 日，江苏盐城市联化科技有限公司重氮化反应釜爆炸事故，就是因为重氮化反应釜蒸汽阀门未关死，在保温阶段仍有大量蒸汽进入反应釜夹套，导致反应釜内温度快速上升，重氮化盐剧烈分解，继而爆炸。当班操作工人对釜温的监控不到位，未能及时发现釜内温度异常，延误了处置异常情况的最佳时机。

（3）安全对策措施

避免蒸馏釜发生火灾爆炸事故，除了要加强安全教育培训和现场安全管理、加强设备的维修保养、防止形成爆炸性混合物、及时清理设备管路内的

结垢、控制好进出料流速、使用防爆电气设备并良好接地外，还要严格按安全操作规程和岗位操作安全规程操作。蒸馏操作中要严格控制温度、压力、进料量、回流比等工艺参数，通蒸汽加热时阀门开启度要适宜，防止过大过猛使物料急剧蒸发，系统内压剧升。要时刻注意保持蒸馏系统的设备管道畅通，防止进出管道，阀门堵塞引起压力升高造成危险。要避免低沸物和水进入高温蒸馏系统，高温蒸馏系统开车前必须将釜、塔及附属设备内的冷凝水放尽，以防其突然接触高温物料发生瞬间汽化增压而导致喷料或爆炸。

蒸馏釜应具有完备的温度、压力、流量等仪器仪表装置，减压蒸馏的真空泵应装有单向止逆阀、防止突然停车时空气进入系统。低压系统与高压系统连接处也应设单向止逆阀，以防高压容器的物料窜入低压系统发生爆炸。对有可能超压的蒸馏釜，必须加装紧急泄压装置，在设备上安装安全阀。

7.3.3 反应釜超压爆燃事故案例

2017 年 1 月 3 日 8 时 50 分许，位于临海市浙江省化学原料药基地临海园区的浙江华邦医药化工有限公司 C4 车间发生爆炸燃烧事故，造成 3 人死亡,直接经济损失 400 多万元。

（1）事故发生经过

上一班员工由于 24 小时上班，身体疲劳，在岗位上瞌睡，错过了投料时间，本应在晚上 11 时左右投料（平时都是晚上 11 时左右投料)，而当天却在凌晨 4 时左右投料，在滴加浓硫酸 20-25° C 保温 2 小时后，交接给下一班（白天班)。下一班未进行升温至 60-68° C 并保温 5 小时操作，就直接开始减压蒸馏，蒸了约 20 分钟，发现没有甲苯蒸出，操作工继续加大蒸汽

量（使用蒸汽旁路通道，主通道自动切断装置失去作用），约半小时后（即8:50左右)，发生爆燃。

（2）事故发生的原因

1）直接原因

开始减压蒸馏时甲苯未蒸出，当班工人擅自加大蒸汽开量且违规使用蒸汽旁路通道，致使主通道气动阀门自动切断装置失去作用。蒸汽开量过大，外加未反应原料继续反应放热，釜内温度不断上升，并超过反应产物分解温度105°C。反应产物急剧分解放热，体系压力、温度迅速上升，最终导致反应釜超压物理爆炸。

2）间接原因

①华邦公司对蒸汽旁通阀管控不到位,既未采取加锁等杜绝使用措施,也未在旁通阀上设置警示标志，在作业工人违规使用蒸汽旁路通道时，未能发现并纠正，致使反应釜温度和蒸汽联锁切断装置失去作用。

②华邦公司未对DDH生产工艺进行风险论证，未掌握环合反应产物温度达到105°C会剧烈分解，反应釜内压力会急剧上升；对生产工艺关键节点控制不到位，批准使用的环合反应安全操作规程未能细化浓缩蒸馏操作，未规定操作复合程序，且操作规程部分内容与设计工艺实际操作内容不相符，编写存在错误，规程操作性差。

③华邦公司未有效落实安全生产责任制、岗位责任制和领导干部带班（值班）制度，对生产工艺流程缺乏有效监管，对夜班工人睡岗现象失察失管，致使错过投料时间；对从业人员安全意识、责任风险意识教育培训不到

位，致使车间操作工人习惯性违反操作规程、变更生产工艺流程。

④辽宁省石油化工规划设计院有限公司在设计华邦公司 DDH 技改项目环合反应加热方式时，未对所设计项目进行必要的安全认证，也未开展项目风险研究或要求提供第三方风险研究结论，设计采用蒸汽加热方式，导致项目设计存在本质安全隐患。

（3）事故的教训和整改措施建议

1）强化生产作业岗位管理，坚决杜绝违章违规操作行为。华邦公司要特别重视关键岗位、危险岗位作业人员的教育培训，加强岗位培训的考试考核力度，努力提升作业人员岗位操作技能。

2）相关企业要深刻吸取事故教训，举一反三。要加大落后产能淘汰力度，开展涉及“两重点一重大”生产储存装置设计诊断和自动化控制系统改造升级核查，对不具备安全生产条件的，坚决予以关闭。

3）高度重视化工工艺关键节点管控，切实提升生产工艺本质安全。化工行业特别是精细化工企业，要高度重视化工工艺反应温度、分解温度、绝热温升、失控温度、最大允许压力（安全阀、爆破片的设定压力）等安全核心数据的采集，为生产工艺流程编写提供安全保障；高度重视分离、蒸馏、干燥等化工单元操作的危险性，加强操作人员风险教育；高度重视未列入危险化学品名录（2015 年版）的新品种和中间体的物性特征分析，确保科学管理、安全使用；高度重视生产工艺本质安全设计，严格设计单位准入，严把审批关，坚决杜绝设计能力差、技术薄弱的中介服务机构开展化工项目设计业务。

8.结论和建议

8.1 结论

根据上述安全评价结果、装置（设施）的设计情况和国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的规定和要求，得出以下几方面结论：

（1）该项目所在地的安全条件符合要求，与周边的安全防护距离符合规范要求；

（2）该项目现场已严格按照安全设施设计专篇进行施工，已采用（取）的安全设施能够满足安全生产的要求；

（3）该项目不构成危险化学品重大危险源；

（4）该项目试运行过程中表现出来的技术、工艺和装置、设备（设施）的安全、可靠性良好；

（5）采用安全检查表对该项目进行安全评价，均符合要求。

因此，本评价认为中昊（大连）化工研究设计院有限公司新建精细化学品产业化项目符合国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的规定和要求，具备安全验收条件。

8.2 隐患及对策措施

现场检查过程中发现的安全隐患，以及针对隐患提出相应的对策措施，汇总至下表。

表 8.1-1 隐患及对策措施汇总表

序号	隐患内容	依据	对策措施
1	固体进料阀门管线未封堵	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 3.3.7 条	将管线进行封堵或设置手阀，并加强对固体进料阀门的日常管理
2	浓盐酸管线防喷溅保护措施未落实到位	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第 5.6.1 条	将防喷溅保护罩闭合扣好并加强管理

8.3 建议

（1）保证安全生产投入

随着生产装置的长期运行，可能暴露出一些影响安全生产的问题，安全设施失灵、设备出现故障，给安全生产带来一定的的威胁，企业应在对该建设项目通过竣工验收以后，将其纳入正常的生产管理体系，建立长效的安全检查、安全评估、隐患治理机制，及时对存在的问题进行解决。同时必须建立安全投入机制，设置专项安全资金，用于治理隐患、配置劳动防护用品、配备应急救援器材和装备、进行事故应急救援预案演练、组织安全培训、设置安全奖励金等。

（2）提高人员素质

人员素质的提高对于避免生产事故的发生具有重要意义，因此，建议公司加强人员的安全教育和培训工作，主要有以下要求：

1）公司应加强对职工进行安全生产教育和培训，保证操作人员和管理人员都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。未经安全生产教育和培训合格的，不得上岗作业。

2）属于采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须对操作人员进行专门的安全生产教育和培训，使其了解其技术特性，掌握其安全操作要求。

3）特种作业人员必须取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

（3）加强设备管理

1）在有较大危险因素的有关设施、设备上，均应设置明显的安全警示标志。

2）安全设施的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。

3）必须对安全设施进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转（如可燃气体报警器、高温或转动设备表面设置隔热设施或警示标示等）。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

4）使用的涉及生命安全、危险性较大的特种设备必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并经取得专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用。

5）完善安全制度和应急救援预案

应建立其相应的岗位责任制及安全操作规程；完善生产安全事故应急预案，根据该项目生产特点，完善重大事故应急救援预案，以便在发生重大事故后，各部门可以各司其职、有条不紊的开展事故救援，最大限度地减少事故损失，恢复生产。对于危险性较大的火灾、爆炸事故建议企业建立专项事故应急预案，在现场并配有现场处置方案。企业应按照《生产安全事故应急预案管理办法》的规定，进期进行演练。

完善风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的建立，强化风险意识，分析事故发生的全链条，抓住关键环节采取预防措施，防范安全风险管控不到位变成事故隐患、隐患未及时被发现和治理演变成事故。

（4）安全技术和监控管理

1）定期对可燃/有毒气体报警器和火灾自动报警系统进行检测，保证其灵敏有效。

2）定期对防雷防静电设施检查和检测。

3）凡易发生事故的场所和设备附近，以及需要提醒操作人员注意的地点，设置醒目的安全标志。

4）反应釜及输送管线等设备，在检修时，往往要动火焊割，必须高度重视动火作业。因此在动火作业时，应采取以下安全措施：

① 动火前应当进行风险分析，并办理作业票；

② 有条件拆卸的构件应拆下来移到安全场所进行动火作业；

③ 必须就地检修动火的，应经过批准，制定防火防爆措施，尽可能把动火的时间和范围压缩到最低限度；

④ 在现场动火作业时，要将作业现场周围杂草和可燃物清理干净。作业时指派专人负责现场检查监护工作，并配置灭火工具，消防设备和灭火装置要保证可靠，以防万一；

⑤ 拆卸输送管线，非动火一端要加盲板封堵，阀门要关闭严密可靠。不得只关阀门，不拆管线，不堵盲板；

⑥ 受限空间动火前通过现场或采样检测分析，并出具检测报告。对经过检测符合要求，但未及时动火的容器等受限空间，在开始动火之前，仍需要重新进行检测，以防意外。

（5）其他安全措施

1）按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)配备相应的应急救援物资。

2）依据《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014）第 7.2.2 条，引入爆炸危险环境的金属管道、配线的钢管、电缆的铠装及金属外壳,必须在危险区域的进口处接地。

3）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十四条，危险化学品单位新建、改建和扩建危险化学品建设项目，应当在建设项目竣工验收前完成重大危险源的辨识、安全评估和分级、登记建档工作，并向所在地安全生产监督管理部门备案。

4）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第三十七条及第四十条，企业在安全生产许可证有效期内有危险化学品新建、改建、扩建建设项目且使安全生产许可证载明的许可范围（产品名称、生产能力、生产场所地址）发生变更的；企业应当在建设项目安全设施竣工验收合格之日起10个工作日内向原实施机关提出变更申请，提交《变更申请书》、建设项目安全设施竣工验收报告和本实施细则第二十六条中与变更有关的文件、资料，其中安全评价报告可使用《安全设施竣工验收评价报告》。

5）根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告2020年第1号）的要求，加强乙醇、氨气储存的定置化管理，定仓库、定区域储存，合理调控库存量、周转量，按时记录乙醇、氨气的数量、货主信息等。并在作业场所以外备份。

9. 与建设单位交换意见的情况结果

在编制《中昊（大连）化工研究设计院有限公司新建精细化学品产业化项目安全设施竣工验收安全评价报告》的整个过程中，大连院的领导和相关负责人均给予了大力支持和高度关切。对于在安全评价中遇到的问题，均予及时的帮助和解决，经过反复、充分交换意见，最终达成共识。

附件 被评价单位提供的原始资料

（1）营业执照

（2）土地使用证

（3）企业投资项目备案确认书

（4）危险化学品建设项目安全条件审查意见书

（5）危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书

（6）消防设施检验报告

（7）防雷装置竣工验收意见书

（8）消防验收意见书

（9）安全管理人员任命文件、培训证明，学历证明、注安师证

（10）特种设备使用登记证及台帐

（11）安全阀校验报告及台帐

（12）压力表检定证书及台帐

（13）可燃/有毒气体报警器检定证书及台帐

（14）特种作业及特种设备操作人员资格证及台帐

（15）安全生产责任制、安全管理制度、生产安全操作规程清单

（16）设计单位、施工单位资质证书

（17）事故应急预案备案登记表及演练记录

（18）试生产小结

（19）竣工图纸

（20）其他材料

评价结论汇总表

序号	评价内容	评价结论
1	企业的选址布局是否符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局。新设立企业是否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。	是
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、区域之间的距离应符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	是
3	生产企业总体布局是否符合 GB50489、GB50187 和 GB50016 等标准的要求。	是
4	新建、改建、扩建建设项目及其储存设施和安全设施、设备是否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装置，是否由符合资质要求的设计单位进行设计。	是
5	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	否
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。	无关
7	国内首次使用的化工工艺，是否经过省级有关部门组织的安全可靠性论证。	无关
8	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置是否装设自动化控制系统。	是
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。	是
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。	是
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。	是
12	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离是否符合有关标准规范的规定。同一厂区内的设备、设施及建（构）筑物的布置是否适用同一标准的规定。	是
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。	是
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。	是
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。	无关
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。	是
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。	是
18	是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善至少包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度。	是
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。	是
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，并经考核合格，取得安全资格证书。	是

序号	评价内容	评价结论
21	生产企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具备一定的化工专业知识或相应的专业学历。	是
22	专职安全生产管理人员是否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化工化学类中级以上专业技术职称，企业应当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。	是
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》，经过专门的安全技术培训并考核合格，并取得特种作业操作证书。	是
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。	是
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。	是
26	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	是
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。	是
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有关部门备案。	是
29	是否组建应急救援组织或者明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行培训、演练、修订。	是
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，是否设立气体防护站（组）。	是
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。	是
32	是否符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。	是
综合评价结论	中昊（大连）化工研究设计院有限公司新建精细化学品产业化项目符合安全生产条件的要求。 评价机构盖章 2024 年 11 月 28 日	

整改确认报告

序号	问题与隐患	整改措施	整改前照片	整改后照片	整改结论
1	固体进料阀门线管未封堵	将管线进行封堵或设置手阀，并加强对固体进料阀门的日常管理			已整改
2	浓盐酸线喷保措未实位	将防喷溅保护罩闭合扣好并加强管理			已整改
现场确认人员					
综合评价结论	中昊（大连）化工研究设计院有限公司安全生产条件符合危险化学品生产企业的安全要求。 评价机构盖章 2024 年 11 月 25 日				