

目 录

非常用的术语、符号及代号说明	1
1.概述	41
1.1 前期准备情况	41
1.2 评价目的	41
1.3 评价对象和范围	42
1.4 评价程序	43
2.建设项目概况	44
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	错误！未定义书签。
2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模	错误！未定义书签。
2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存	错误！未定义书签。
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	错误！未定义书签。
2.5 配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）、介质（或者物料）来源	错误！未定义书签。
2.6 主要装置（设备）和设施及特种设备	错误！未定义书签。
2.7 安全生产管理机构和劳动定员	错误！未定义书签。
3.危险、有害因素的辨识结果及依据说明	46
3.1 化学品理化性能指标	46
3.2 危险化学品的包装、储存、运输技术要求	45
3.3 生产过程中的危险、有害因素辨识结果	46
3.4 “两重点、一重大” 分析	46
4.安全评价单元的划分结果及理由说明	48
5.采用的安全评价方法及理由说明	49
6.定性、定量分析危险、有害程度的结果	50

6.1 生产过程中的危险、有害因素辨识结果	50
6.2 固有危险程度分析结果	50
6.3 风险程度评价结果	52
7.安全条件分析	58
7.1 项目外部情况	58
7.2 建设项目外部安全条件	60
7.3 主要技术工艺、设备、设施及其安全可靠性的	63
7.4 事故案例分析	66
8.安全对策措施建议与评价结论	69
8.1 选址及总平面布置	69
8.2 生产装置	69
8.3 储运系统	85
8.4 公辅工程	88
8.5 事故应急救援措施和器材、设备及安全管理	105
9.项目设立安全评价结论	113
9.1 主要危险、有害因素评价结果	113
9.2 应重视的安全对策措施	113
9.3 总体结论	113
10.与建设单位交换意见的情况结果	115
附录 A.安全评价过程涉及的图表	116
A.0.1 周边环境示意图	116
A.0.2 平面布置示意图	116
附录 B.选用的安全评价方法简介	118
B.0.1 安全检查表法	118
B.0.2 预先危险性分析（PHA）方法	118

B.0.3 定量风险计算（QRA）	119
附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程	120
C.0.1 主要物料危险、有害因素	120
C.0.2 生产过程中的危险、有害因素	125
C.0.3 重大危险源辨识	136
C.0.4 建设项目的外部安全防护距离	138
C.0.5 安全检查表法分析评价	146
C.0.6 预先危险性分析法	149
附录 D.评价依据	158
D.0.1 国家有关法律、法规	158
D.0.2 规章及文件	159
D.0.3 标准规范	164
D.0.4 参考资料	167
附件 被评价单位提供的原始资料目录	168

非常用的术语、符号及代号说明

DCS——分散控制系统

SIS——安全仪表系统

GDS——可燃有毒气体检测系统

UPS——不间断电源

EPS——应急电源

HAZOP——危险与可操作性分析

SIL——安全完整性等级

MSDS——化学品安全说明书

MAC: 最高容许浓度的英文名称缩写，最高容许浓度是指工作地点、在一个工作日内、任何时间均不应超过的有毒化学物质的浓度。

PC-TWA: 时间加权平均容许浓度的英文名称缩写，时间加权平均容许浓度是指以时间为权数规定的 8h 工作日的平均容许接触水平。

PC-STEL: 短时间接触容许浓度的英文名称缩写，短时间接触容许浓度指一个工作日内，任何一次接触不得超过 15 分钟时间加权平均的容许接触水平。

1.概述

1.1 前期准备情况

辽宁兰得新材料科技发展有限公司（以下简称辽宁兰得）位于葫芦岛经济开发区化工园区，辽宁兰得拟在厂区内新建 3000 吨/年邻氨基苯甲酸甲酯精细化工项目（以下简称该项目）。

按照《危险化学品目录（2015 版）》，该项目的产品不属于危险化学品，但生产过程中涉及甲醇的溶剂回收，根据《中华人民共和国安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》、《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》的有关规定，该项目属于新建危险化学品生产建设项目。其在可行性研究阶段，建设单位应当委托有相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。为此，辽宁兰得委托大连天籁安全风险管理有限公司对其 3000 吨/年邻氨基苯甲酸甲酯精细化工项目进行设立安全评价。

大连天籁安全风险管理有限公司在接受辽宁兰得委托，并与其签订该项目的技术合同后，随即成立评价项目组，全面开展辽宁兰得新材料科技发展有限公司 3000 吨/年邻氨基苯甲酸甲酯精细化工项目设立安全评价工作，并按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等规范的要求编制完成《辽宁兰得新材料科技发展有限公司 3000 吨/年邻氨基苯甲酸甲酯精细化工项目设立安全评价报告》。

本设立安全评价报告主要包括概述；建设项目概况；危险、有害因素辨识结果及依据说明；安全评价单元的划分结果及理由说明；采用的安全评价方法及理由说明；定性、定量分析危险、有害因素程度的结果；安全条件分析；安全对策措施建议与评价结论；与建设单位交换意见的情况结果等。

1.2 评价目的

设立安全评价是贯彻“安全第一、预防为主，综合治理”的安全生产方

针，应用安全系统工程原理和方法，对建设项目可能存在的危险、有害因素进行辨识与分析，判断其发生事故的可能性及严重程度，提出相应的对策措施，从而为建设项目初步设计提供科学依据，实现其安全措施和设施与主体工程的“三同时”，确保其建成投产后的安全生产、经济运行。同时，也为应急管理部门实施建设项目安全条件审查提供技术支撑。

1.3 评价对象和范围

根据辽宁兰得新材料科技发展有限公司提供的相关资料，并经双方共同协商确定，本次评价对象和范围。

本次设立评价的对象：辽宁兰得新材料科技发展有限公司 3000 吨/年邻氨基苯甲酸甲酯精细化工项目。

评价范围：利旧主生产车间一，在主生产车间一内新建 1 条 3000 吨/年邻氨基苯甲酸甲酯生产线；利旧冷冻水车间，在其中新增 1 台制冷机；利旧罐区内 2 座闲置储罐（原为邻氯硝基苯储罐，丙类），将其分别改造成次氯酸钠储罐及氨水储罐；利旧原料及成品库，在其中增设原料的储存位置；利旧控制室，在其中增设机柜。

评价内容：选址及总平面布置、生产工艺、设备设施、公辅工程以及安全管理等。

该项目利旧的主生产车间一、罐区、控制室均已通过安全设施竣工验收。利旧的冷冻水车间已建设完毕，目前处于试生产阶段。

该项目依托厂区原有的公辅设施包括：罐区（甲醇储罐、液碱储罐）、变配电站、空压系统、氮气系统、换热系统、消防水系统、循环水系统、污水处理系统、火灾报警系统、有毒气体报警系统。依托的内容不在本次评价范围内，仅对其能力的符合性进行描述。

1.4 评价程序

项目设立安全评价程序包括前期准备；安全评价；与建设单位交换意见；编制项目设立安全评价报告。本次项目设立安全评价的评价程序，如图 1-1 所示：

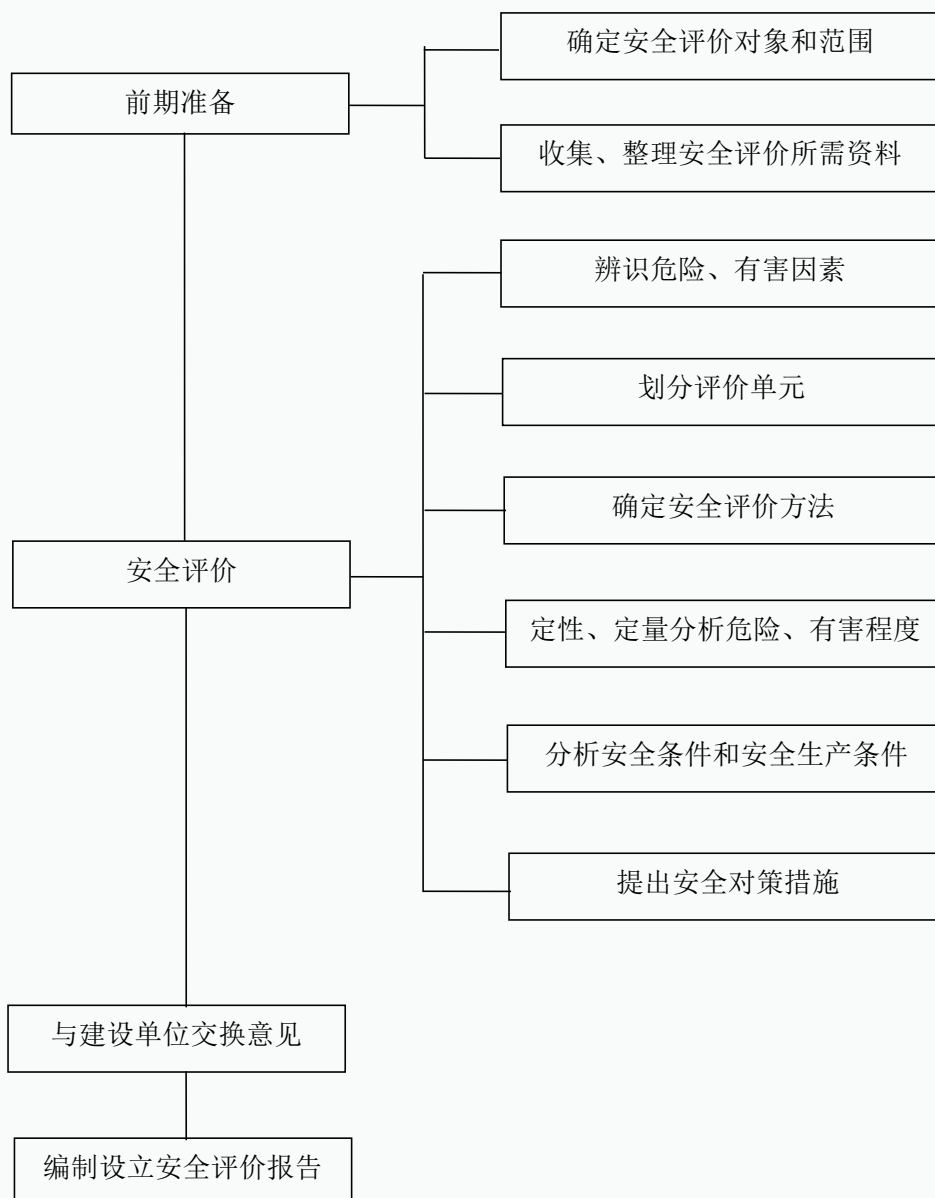


图 1.4-1 设立安全评价程序

2.建设项目概况

辽宁兰得新材料科技发展有限公司成立于 2012 年 07 月 20 日，注册资本：1666 万元人民币。法定代表人：田刚。经营范围：水泥稳定砂、步道方砖及建筑材料销售；化工产品生产、销售；货物进出口业务；普通货物道路运输服务（不含化学危险品，不含国家限制禁止经营项目）。该公司占地面积 47216m²，是一家主要从事生产精细化工中间体的综合性民营企业。

项目名称：辽宁兰得新材料科技发展有限公司 3000 吨/年邻氨基苯甲酸甲酯精细化工项目。

建设单位：辽宁兰得新材料科技发展有限公司。

项目地址：葫芦岛经济开发区化工园区。

项目性质：新建危险化学品生产建设项目。

项目定员：该项目劳动定员 23 人，其中生产人员 18 人，技术人员及管理人员 5 人。

项目投资：2000 万元，安全投资约为 80 万元，占比 4%。

项目备案：《关于<3000 吨/年邻氨基苯甲酸甲酯精细化工项目>项目备案证明》（葫开发备字〔2023〕35 号，2023 年 11 月 23 日）。

（一）项目建设内容

该项目主要建设内容，见表 2-1。

表 2-1 项目建设内容一览表

序号	建、构筑物	建设内容	备注
1	主生产车间一	拆除主生产车间一东侧防火分区内的原有设备，新建 1 条邻氨基苯甲酸甲酯生产线（包括购置反应釜、计量罐、中转罐、循环泵、冷凝器等生产设备。）。增加从合成车间废水接收罐至主生产车间一的输送管线。	利旧
2	冷冻水车间	在冷冻水车间内空闲位置新增一台制冷机组。	利旧
3	罐区	将罐区内 2 座闲置储罐（原为邻氯硝基苯储罐，丙类）分别改造成次氯酸钠储罐（13%）及氨水（8%）储罐；利旧配套卸车	利旧

		设施及输送泵。	
4		依托罐区中的甲醇储罐、液碱（32%）储罐。	依托
5	原料及成品库	利旧原料及成品库，取消库房内储存的“3,3-二甲氧基联苯胺盐酸盐 10t”、“邻氨基苯甲酸甲酯 70t”，改为储存“邻苯二甲酸酐 50t”。	利旧
6	控制室	利旧控制室，在控制室内新增 2 台操作站，在机柜间内新增 2 台机柜。	利旧

（二）产品方案

该项目产品方案，见表 2-2。

表 2-2 产品方案情况表

序号	产品名称	产品类型	物态	生产规模（t/a）	规格	火灾危险类别
1	邻氨基苯甲酸甲酯	医药、农药、香料的中间体	液体	3000	98%	丙 _A

（三）企业利旧及依托的往期工程“三同时”情况

企业往期工程“三同时”情况，见表 2-3。

表 2-2 利旧、依托的建筑“三同时”情况及消防验收情况表

项目名称	主要建设内容	安全条件审查时间	安全设施设计审查时间	安全设施竣工验收审查时间
氯苯胺系列产品项目	加氢车间（甲类）、主生产车间（甲类）、原料及成品库房（丙类）、储罐区、氢气管束车、锅炉房、变配电间、控制室、空压制氮、纯水间、消防水及循环水系统、污水处理系统、事故水池	2017.04.21	2017.09.12	2019.12.12
1000 吨/年 4,6-二氯嘧啶、副产 6000 吨/年磷酸钠精细化工项目	合成车间、冷冻水车间、硫酸镁及盐结晶厂房、甲类仓库	2024.07.01	2024.10.28	目前处于试生产阶段

3.危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 化学品理化性能指标

依据《危险化学品目录（2015 版）》，通过危险化学品的理化性能对主要危险、有害物质危险特性的分析，该项目涉及的邻苯二甲酸酐、液碱（32%）、甲醇、次氯酸钠（13%）、R22 属于危险化学品。

根据《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三〔2011〕95 号）、《第二批重点监管危险化学品名录》（安监总管三〔2013〕12 号），该项目涉及的甲醇为重点监管的危险化学品。

根据《危险化学品目录（2015 版）》，该项目不涉及剧毒危险化学品。

根据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》，该项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《易制毒化学品的分类和品种目录（2024 版）》，该项目不涉及易制毒化学品。

根据《监控化学品名录》，该项目不涉及监控化学品。

根据《特别管控危险化学品目录》，该项目涉及的甲醇为特别管控危险化学品。

所涉及物料的主要辨识结果如下：

表 3.1-1 项目涉及的化学品信息表

序号	名称	危险化学品 品目录号	CAS 号	危险性类别	火灾危 险性	相态	闪点 (°C)	爆炸极限 (%)	防爆级别、 组别	危害程度	备注
危险化学品											
1	邻苯二甲 酸酐	1252	85-44-9	皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 呼吸道致敏物,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)	丙	固	151	1.7-10.4	-	轻度危害	
2	液碱(32%)	1669	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	戊	液	-	-	-	轻度危害	
3	甲醇	1022	67-56-1	易燃液体, 类别 2 急性毒性-经口, 类别 3* 急性毒性-经皮, 类别 3* 急性毒性-吸入, 类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 1	甲 _B	液	11	6.0-36	IIAT2	中度危害	重点监管 特别管控
4	次氯酸钠 (13%)	166	7681-52-9	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 危害水生环境-长期危害, 类别 1	戊	液	-	-	-	轻度危害	
5	R22	2552	75-45-6	加压气体 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2B 生殖毒性, 类别 1B 特异性靶器官毒性——一次接触, 类别 3 (麻 醉效应)	戊	气	-	-	-	轻度危害	

				危害臭氧层, 类别 1							
非危险化学品											
6	氨水 (8%)	/	/	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 1	戊	液	-	-	-	轻度危害	
7	磷酸钠	/	/	刺激眼睛、呼吸系统和皮肤。	戊	固	-	-	-	轻度危害	
注: 1、物质的火灾危险性按《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》(GB50160-2008) 划分; 2、物质的分类按《危险化学品目录 (2015 版)》划分; 3、物质的危险性类别按《危险化学品目录实施指南》划分; 4、物质的毒性分级按《职业性接触毒物危害程度分级》划分; 5、物质的闪点、防爆级别和组别取自《爆炸危险环境电力装置设计规范》;											

3.2 危险化学品的包装、储存、运输技术要求

根据《化学品分类和标签规范》、《危险货物运输包装通用技术条件》、《危险货物运输包装类别划分原则》，并查阅《危险化学品安全技术全书》、《新编危险物品安全手册》等资料，对该项目危险化学品包装、储存、运输技术要求的分析结果，见表 3.2-1。

表 3.2-1 危险化学品包装、储存、运输技术要求

序号	名称	包装要求	储存要求	运输要求
1	邻苯二甲酸酐	III类包装	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、还原剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、还原剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。
2	液碱 (32%)	II类包装	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库房温度不超过 35℃，相对湿度不超过 80%。包装必须密封，切勿受潮。应与易(可)燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。
3	甲醇	II类包装	储存于阴凉、通风良好的专用库房内，远离火种、热源。库温不宜超过 37℃，保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路

				线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
4	次氯酸钠 (13%)	II类包装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。包装要求密封，不可与空气接触。应与还原剂、酸类、易(可)燃物等分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。储区应备有合适的材料收容泄漏物。	运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。

3.3 生产过程中的危险、有害因素辨识结果

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤害事故分类》的有关规定，将该项目的危险、有害因素分为以下 11 类：火灾爆炸、中毒窒息、腐蚀灼烫、触电、物体打击、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、冻伤、噪声、高温。

3.4 “两重点、一重大”分析

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》（安监总管三〔2011〕95 号）及《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）的规定，该项目涉及的甲醇为重点监管的危险化学品。

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》和《转发国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》的规定，该项目涉及的胺基化工艺属于重点监管危险化工工艺。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》《危险化学品重大危

险源辨识》及报告附录 C.0.3 关于危险化学品重大危险源的辨识过程，该项目生产装置及储存设施均未构成危险化学品重大危险源。

4.安全评价单元的划分结果及理由说明

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的。为便于评价工作的进行，提高评价工作的准确性，评价单元一般根据生产工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分，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。

根据该项目的实际情况，拟划分成如下 5 个评价单元，具体划分情况，见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分表

序号	评价单元	内容	备注
1	选址及总平面布置	选址及总平面布置	
2	生产装置	主生产车间一	
3	储存设施	原料及成品库、罐区	
4	公辅工程	给排水、供配电、防雷防静电、采暖通风、制冷、供风、供氮、供气、控制系统、消防系统、电信系统等	
5	安全管理	安全生产管理机构、岗位安全生产责任制、操作规程、管理制度、事故应急预案	

5.采用的安全评价方法及理由说明

根据危险、有害因素分析结果和对该项目评价单元的划分，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	选址与总平面布置单元	选址、总平面布置	符合性检查。采用检查表法确定该项目的选址、总图布置与规范的符合性
2	定量风险计算（QRA）	生产装置单元 储运系统单元	主生产车间一、 原料及成品库	对工艺装置、储存设施进行事故模拟计算，通过事故后果模拟分析建设项目的个人风险及社会风险是否在可接受范围内
3	预先危险性分析	生产装置单元 储运系统单元 公辅工程单元	主生产车间一、 原料及成品库、 罐区、冷冻水车间	对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析，其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故。

6.定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 生产过程中的危险、有害因素辨识结果

该项目存在的主要危险、有害因素为火灾爆炸、中毒窒息、腐蚀灼烫、触电、物体打击、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、冻伤、噪声、高温。危险、有害因素存在的部位及危险程度识别结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 生产过程中危险有害因素识别结果

序号	事故类别		事故后果	危险部位或场所	危险程度	发生频率
1	火灾爆炸		设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	主生产车间一、原料及成品库	高	低
2	中毒窒息		人员伤亡	涉及毒害品的场所；使用氮气吹扫、置换的设备设施附近；废气处理岗位	高	低
3	腐蚀灼烫	化学腐蚀	人员伤害、设备损坏	各涉及腐蚀性物料（如液碱）的场所	低	中
		高温灼烫	人员伤害	使用蒸汽进行加热的设备，高温物料存在的部位、高温（外表温度 $>60^{\circ}\text{C}$ ）的设备及管道	低	中
4	触电		人员伤亡	配电设施及用电场所；可能产生静电的场所；可能被雷击的建（构）筑物	低	中
5	物体打击		人员伤害	操作平台下	低	中
6	高处坠落		人员伤亡	高于基准面 2m 以上（含 2m）的作业场所	低	低
7	机械伤害		人员伤亡	泵类等转动设备附近	低	中
8	车辆伤害		人员伤亡	车辆作业附近	低	低
9	职业危害					
	冻伤		人员伤害	制冷机组附近	低	低
	噪声		人员伤害	机泵和放空管等设备设施附近	低	高
	高温		人员伤害	高温设备附近	低	低

6.2 固有危险程度分析结果

6.2.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、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)

该项目不涉及爆炸性化学品,涉及的可燃性、毒性、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),见表 6.2-1。

表 6.2-1 具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品统计表

名称	数量/t	规格	存在场所	状态	状况	备注
甲醇	3	99%	主生产车间一	液	常温、常压	可燃性、毒性
液碱	2.25	32%	主生产车间一	液	常温、常压	腐蚀性
次氯酸钠	9.5	13%	主生产车间一	液	常温、常压	腐蚀性
	210	13%	罐区	液	常温、常压	
邻苯二甲酸酐	2.5	99%	主生产车间一	固	-10℃~70℃, 常压	腐蚀性
	50	99%	原料及成品库	固	常温、常压	

6.2.2 定性分析建设项目作业场所的固有危险程度

根据附录 C.0.6 预先危险性分析的评价结果,该项目总体和各个作业场所的固有危险程度,见表 6.2-2。

表 6.2-2 各个作业场所的固有危险程度

场所	主要危险因素	危险等级
主生产车间一	火灾爆炸、中毒窒息	Ⅲ级(危险的)
原料及成品库	火灾爆炸	Ⅱ(临界的)
整个项目		Ⅲ级(危险的)

项目总的危险程度:各个作业场所中最大的危险等级可作为整个项目总的固有危险度,即该项目总的危险程度为Ⅲ级(危险的)。

6.2.3 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程度

(一) 腐蚀性物质的固有危险程度

表 6.2-3 腐蚀性的化学品统计表

所在场所(部位)	物质名称	浓度(含量)	质量(t)
----------	------	--------	-------

主生产车间一	液碱	32%	2.25
主生产车间一	次氯酸钠	13%	9.5
罐区	次氯酸钠	13%	210
主生产车间一	邻苯二甲酸酐	99%	2.5
原料及成品库	邻苯二甲酸酐	99%	50

（二）可燃性物质的固有危险程度

表 6.2-4 可燃性物质的固有危险程度情况表

所在场所 (部位)	物质名称	数量(t)	物质燃烧热 (kJ/kg)	燃烧后释放的热量 (kJ)
主生产车间一	甲醇	3	2.27×10^4	6.81×10^4

（三）毒性化学品的浓度及质量

表 6.2-5 毒性的化学品统计表

所在场所 (部位)	物质名称	浓度 (含量)	质量(t)
主生产车间一	甲醇	99%	3
主生产车间一	邻苯二甲酸酐	99%	2.5
原料及成品库	邻苯二甲酸酐	99%	50

6.3 风险程度评价结果

6.3.1 建设项目出现具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

危险物质的泄漏是引发相关危险源发生火灾、爆炸、有毒气体泄漏扩散事故的概率根源，即事故发生的概率首先取决于工艺过程装置本身的失效概率，也就是泄漏概率。泄漏的孔径不同，泄漏概率也不尽相同。典型泄漏孔径的概率需要根据孔径大小来确定。如果阀门、贮槽和管道的法兰、密封等部位泄漏，机泵零部件及管道疲劳断裂，均可产生泄漏。根据设备（设施）的基础泄漏概率计算公式：

$$[F_{\text{total}}] = 3.7 \times 10^{-5} (1 + 1000D^{-1.5}) d^{0.74} + 3 \times 10^{-6}$$

阀门或管线泄漏事故的最大可信事故风险概率为 $(2 \sim 4) \times 10^{-4}$ ，属于可接受但期望减少的范畴。

表 6.3-1 危险源定量风险评价基础泄漏概率表

序号	部件类型	泄漏模式	泄漏概率	数据来源
1	容器	泄漏孔径 1mm	$5.00E-4a^{-1}$	DNV
		泄漏孔径 10mm	$1.00E-5a^{-1}$	Crossthwaite et Al
		泄漏孔径 50mm	$5.00E-6a^{-1}$	Crossthwaite et Al
		整体破裂	$1.00E-6a^{-1}$	Crossthwaite et Al
		整体破裂（压力容器）	$6.50E-5a^{-1}$	COVO Study
2	内径≤50mm 的管道	泄漏孔径 1mm	$5.70E-5 (m \cdot a^{-1})$	DNV
		全管径泄漏	$8.80E-7 (m \cdot a^{-1})$	COVO Study
3	50mm≤内径 ≤150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	$2.00E-5 (m \cdot a^{-1})$	DNV
		全管径泄漏	$2.60E-7 (m \cdot a^{-1})$	COVO Study
4	内径>150mm 的管道	泄漏孔径 1mm	$1.10E-5 (m \cdot a^{-1})$	DNV
		全管径泄漏	$8.80E-8 (m \cdot a^{-1})$	COVO Study
5	离心式泵体	泄漏孔径 1mm	$1.80E-3 (a^{-1})$	DNV
		整体破裂	$1.00E-5 (a^{-1})$	COVO Study
6	往复式泵体	泄漏孔径 1mm	$2.70E-2 (a^{-1})$	DNV
		整体破裂	$1.00E-5 (a^{-1})$	COVO Study
7	离心式压缩机	泄漏孔径 1mm	$2.00E-3 (a^{-1})$	DNV
		整体破裂	$1.10E-5 (a^{-1})$	COVO Study
8	内径>150mm 手动 阀门	泄漏孔径 1mm	$5.50E-2 (a^{-1})$	COVO Study
		泄漏孔径 50mm	$4.20E-8 (a^{-1})$	DNV

表 6.3-2 项目出现化学品泄漏的可能性

物质名称	泄漏的可能性	可能泄漏位置（点）
危险物质气体或蒸汽	可能发生泄漏	（1）可燃液体的蒸馏釜及其相关设备、管线、阀门、法兰破损等造成泄漏； （2）设备、管道、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； （3）撞击或人为损坏造成设备、管道、阀门、仪表等泄漏； （4）基础设计错误，如地基下沉，造成容器发生裂缝，或设备变形、错位等； （5）设备焊接处质量不良或腐蚀造成泄漏； （6）人为操作失误等； （7）生产工艺装置区设备、管道及其附件失效。

危险物质液体	可能发生泄漏	(1) 中间储罐、反应釜、产品容器等装置及其相关设备、管线、阀门、法兰破损等造成泄漏； (2) 设备、管道、阀等因加工、材质、焊接等质量不好或安装不当而泄漏； (3) 撞击或人为损坏造成设备、管道、阀门、仪表等泄漏； (4) 基础设计错误，如地基下沉，造成容器发生裂缝，或设备变形、错位等； (5) 设备焊接处质量不良或腐蚀造成泄漏； (6) 人为操作失误等； (7) 生产工艺装置区设备、管道及其附件失效。
危险物质固体	可能发生泄漏	(1) 原料、废渣包装箱（袋）破损； (2) 搬运、加料等操作失误。

综合分析：

(1) 由于生产车间、仓库存在易燃、易爆化学品，因此存在火灾、爆炸危险性。

(2) 项目所涉及的原料和产品均具有一定的毒性，其大量泄漏，可能发生人员中毒。

(3) 项目部分设备的操作温度较高，若发生泄漏，人员接触可能发生灼伤事故。

(4) 项目部分反应釜、中间罐体积较大，检修时可能需要人员进入受限空间作业，若作业时通风不良、设备未清洗吹扫合格，可能发生中毒、窒息事故。

6.3.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

(一) 事故发生的条件

造成爆炸事故应同时具备下述三个条件：a、场所具有可燃性气体或粉尘；b、上述可燃气体或粉尘与空气（或其他氧化剂）混合并维持在一定的浓度范围；c、有激发能源。

造成火灾事故也必须同时具备下述三个条件：a、场所具有可燃性物质；b、同时还要有助燃性物质；c、有点火源。

该项目涉及的可燃性物料有：甲醇等危险化学品。若可燃物泄漏，与空气混合，则会形成爆炸性混合气体，这些爆炸性气体在遇到足够的点火能量，如明火、机械火花、静电火花、电气火花、雷电火花等情况下，将发生火灾或爆炸事故。造成爆炸的条件首先是混合气体维持在可燃物的爆炸极限内，其次是遇激发能源。造成火灾的条件是可燃物处在有助燃性物质（常见的是空气）的环境中，遇点火源。

（二）需要的时间

该项目生产装置涉及的爆炸性和可燃性危险物料，一旦泄漏遇点火源容易发生火灾爆炸事故。装置潜在点火源有：电气火花、静电火花、雷电以及设备泄漏后造成自燃等。

分析具有可燃性的化学品泄漏后具备造成火灾事故的条件和所需的时间，应从分析造成燃烧的三要素分析入手，燃烧三要素为可燃物、助燃物和引燃能量。可燃物为生产储存装置泄漏过程中逸散的危险物料，助燃物为氧气，火灾事故的重点应是分析潜在的引燃能量（点火源）上。

点火分为立即点火和延迟点火。立即点火和延迟点火的点火概率分别如下：

1) 立即点火

立即点火的点火概率与装置类型、物质种类及泄漏（释放）有关。固定装置可燃物质泄漏后，立即点火概率见表 6.3-3，运输设备可燃物质泄漏后立即点火概率见表 6.3-4。

表 6.3-3 固定装置可燃物质泄漏后立即点火概率

物质分类	连续释放	瞬时释放	立即点火概率
类别 1	任意速率	任意量	0.065
类别 2	任意速率	任意量	0.01
类别 3,4	任意速率	任意量	0

表 6.3-4 企业内运输设备可燃物质泄漏后立即点火概率

物质类别	运输设备	泄漏场景	立即点火概率
类别 1	槽车	连续释放、瞬时释放	0.065
类别 2	槽车	连续释放、瞬时释放	0.01
类别 3,4	槽车	连续释放、瞬时释放	0

2) 延迟点火

延迟点火的点火概率应考虑点火源特性、泄漏物特性以及泄漏发生时点火源存在的概率，可按下式计算：

$$P(t) = P_{\text{present}} (1 - e^{-\omega t})$$

式中：

$P(t)$ --0~t 时间内发生点火的概率；

P_{present} -----点火源存在的概率；

ω -----点火效率，单位为 s^{-1} ，与点火源特性有关；

t -----时间，单位为 s。

点火效率可根据点火源在某一段时间内的点火概率计算得出，不同点火源在 1min 内的点火概率见表 6.3-5。

表 6.3-5 点火源在 1min 内的点火概率

点火源	1min 内的点火概率
点源	
机动车辆	0.4
火焰	1.0
人口活动	
工人	0.01/人

6.3.3 具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分 化学有害因素》给出了邻

苯二甲酸酐、甲醇、液碱（32%）等的最高容许浓度（指工作地点、在一个工作日内、任何时间均不应超过的有毒化学物质的浓度）、短时间接触容许浓度（指一个工作日内，任何一次接触不得超过 15 分钟时间加权平均的容许接触水平）、时间加权平均容许浓度（指以时间为权数规定的 8h 工作日的平均容许接触水平），见表 6.3-6。

表6.3-6 涉及具有毒性化学品的职业接触限值

序号	具有毒性 化学品名称	所在场所 (部位)	职业接触限值 mg/m ³		
			最高容许浓度 MAC	时间加权平均容 许浓度 PC-TWA	短时间接触容许 浓度 PC-STEEL
1	邻苯二甲酸酐	主生产车间一、 原料及成品库	1	-	-
2	甲醇	主生产车间一	-	25	50
3	液碱	主生产车间一	2	-	-

6.3.4 出现火灾、爆炸、中毒事故造成人员伤亡的范围

易燃、易爆液体泄漏后，遇到火源就会被点燃而着火燃烧或引起爆炸。本装置事故后果计算主要为池火灾。

运用中国安全生产科学研究院的《重大危险源区域定量风险评价软件》对该项目所涉装置进行重大事故后果进行模拟分析。

池火灾事故后果模拟结果见表 6.3-7，计算过程详见附录 C.0.4。

表6.3-7 事故后果模拟结果

序号	单元名称	池火灾事故后果模拟		
		死亡半径	重伤半径	轻伤半径
1	主生产车间一（酯化釜）	/	/	2
2	主生产车间一（合成釜）	/	/	2

7.安全条件分析

7.1 项目外部情况

7.1.1 影响范围内周边 24 小时生产经营活动和居民生活的情况

该项目位于葫芦岛经济开发区化工园区辽宁兰得新材料科技发展有限公司厂区内，厂区西南侧为园区道路及架空电力线（杆高 40m），东北侧为葫芦岛市乾海石化有限公司（同类企业），西北侧为泰山街（园区道路）、维多（辽宁）新材料科技有限公司（同类企业）及架空电力线（杆高 40m）。

距离该企业最近的居民区为稻池村，位于企业西侧，距离该企业 1.4km。

根据定性定量评价结果，该项目发生池火灾事故时，其事故模拟后果均位于厂区范围内，不会对厂外周边企业和居民造成影响。

7.1.2 建设项目所在地的自然条件

（一）气象条件

葫芦岛地处渤海辽东湾西岸，属暖温带大陆性季风气候区，夏季以偏南风为主，冬季以偏北风为主。

四季寒暖分明，春季干旱少雨，夏季炎热多雨，冬季寒冷少雪。大雨、冰雹、寒潮、旱涝、霜冻等灾害性天气在不同年份和季节均有不同程度的发生。

1) 气温

年平均气温	9.5℃
极端最高气温	41.8℃
极端最低气温	-24.7℃
最热月平均气温	24.4℃
最冷月平均气温	-9℃

2) 湿度

年平均湿度（冬季）	48%
年平均湿度（夏季）	82%
3) 气压	
年平均大气压	102.22kpa
4) 降雨量	
年平均降雨量	637.3mm
5) 风	
年平均风速	3.8m/s
最大风速	21.06m/s
主导风向：	夏季 SSW 冬季 NNE
6) 积雪深度及冻土深度	
最大积雪深度	17cm
最大冻土深度	1.13m

（二）项目所在地抗震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2015）的规定，该地区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

7.1.3 危险化学品生产装置和重大危险源与下列场所、区域的距离情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》及附录 C 关于重大危险源的辨识过程，将该项目生产装置、储存设施均未构成重大危险源。

所在区域附近没有学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；供水水源、水厂及水源保护区；没有车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；没有基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；没有河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区及军事禁区、军事管理区；没有法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

7.2 建设项目外部安全条件

7.2.1 建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

通过对该项目主要物料及生产过程中存在的危险、有害因素辨识结果可知，该项目可能影响外界潜在危险、有害因素为火灾爆炸，无疑它是该项目对外界可能造成影响的最主要的危险、有害因素。

采用池火灾事故后果模型模拟，主生产车间一（酯化釜）、主生产车间一（合成釜）的轻伤半径均为 2m。

本评价采用中国安全生产科学研究院的《重大危险源区域定量风险评价软件》，对该项目进行定量风险计算，该项目发生火灾爆炸事故的影响范围均未超出厂界，不会影响到厂外的生产单位和居民。

根据装置多米诺半径模拟结果可知，各装置多米诺影响区域未超出厂界，与相邻化工企业之间不会产生多米诺效应。

7.2.2 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

相邻企业为同类精细化工企业，但彼此独立、无上下游供应关系，常规的日常生产、经营活动对该项目无影响。相邻企业区域内建筑多为甲类、乙类等火灾危险类别较高设施，虽然企业之间相关设施防火间距符合现行规范要求，但事故状态下，不排除火灾事故、有毒气体泄漏事故会对该项目产生一定的影响。

该项目位于化工园区内部，周边均为化工企业，最近的居民区距项目 1.4km，居民活动不会对项目造成影响。

7.2.3 自然条件对建设项目的影晌分析

根据该项目所在地自然、地质条件资料，从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移位，管线断裂，阀门损坏，物料外溢，中毒及环境污染等更大的危害予以充分重视。地震和雷电灾害后果较为严重，其对项目的影响分析如下：

（一）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。地震灾害分为直接灾害和次生灾害。

直接灾害对该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、地面造成破坏，对相关设施如交通、通讯、供水、排水、供电等造成破坏。

次生灾害是由于地震时酿成的管线破裂，危险物料泄漏，以致酿成重大火灾爆炸、中毒事故，造成人员伤亡，公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。

该项目所在地区地震基本烈度为 6 度，主生产车间一、冷冻水车间、原料及成品库均按 7 度进行抗震设防，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。

（二）雷电

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。该项目所在地年平均雷暴日数为 23.4d，雷电次数较多，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。

该项目涉及的建筑主生产车间一按照第二类防雷工业建筑物设置防雷

设施，冷冻水车间、原料及成品库按第三类防雷建筑物设置防雷设施。在各建筑物屋面设避雷带及避雷网格，做防直击雷保护，雷电带来的影响可以降至可接受的状态。

（三）风频的影响

葫芦岛地区春季大风较多，风沙、浮尘多。如果大风天气人员到高处检修、施工、巡检，防护不当可能导致作业人员高处坠落；大风时可能将周围设施吹翻而导致砸伤操作人员；如果管道被吹移位，可能造成管道断裂而导致物料泄漏，从而引发火灾、爆炸事故。在浮尘天气，会造成操作人员视线模糊，造成操作失误引发事故，易造成施工事故。大气中可吸入的颗粒物增加，大气污染加剧，对人的健康造成了多方面的损害。浮尘天气设备可能进沙，运行的设备进沙会加速磨损，短时间内就会造成设备损坏，甚至报废。

因该项目无土建方面的高大建筑物，各类塔、储罐等对其基础均考虑了加固措施，风频条件对建设项目的影可以接受。

（四）降水和排涝的影响

工程可行性研究中判定地下水对混凝土无腐蚀作用。本评价收集的资料显示，该项目的地下水对砼无腐蚀性，在干湿交替作用下，对钢筋混凝土结构中的钢筋具中等腐蚀性；对钢结构具中等腐蚀性，腐蚀介质为硫酸盐。另在以往葫芦岛地区的评价经验，该地区地下潜水对混凝土有一定的腐蚀性，如不采取一定的安全措施，可能会影响建设结构设计寿命。

（五）温度和湿度的影响

葫芦岛地区极端最高温度 41.8℃，极端最低温度-24.7℃。夏季高温会使循环水的温度升高，对生产控制造成一定的影响，增加循环水的流量和增加降温措施会有效地解决问题。

冬季的低温会对装置的防凝防冻有不利影响，也给工作人员的操作和检修带来不安全因素，对设备、管道、仪表等的运行带来不利影响，极端低温

天气容易出现仪表参数检测故障、仪表风带液等问题，造成测量仪表不准确，冬季低温会导致循环水系统等产生冻堵现象，影响正常生产，项目在设计过程中充分考虑了低温对项目的影响，在设备、仪表选型时充分考虑极端低温影响，选择合适的仪表和设备材质，对设备及管道、阀门等设保温、伴热、排液等设施 and 措施，埋地管道采取了冻土层以下埋设并采取相应的保温措施。因此，温度和湿度对该项目的影响是可接受的。

（六）盐雾腐蚀

该项目所在地区靠近海边，海水中盐分较大，容易对该项目的建构筑物的地基造成腐蚀，应加强地基的防腐处理。靠近海边的空气中同样含有较大盐分，形成酸雾会对设备、电气线路及建筑等造成腐蚀。

小结：从以上分析可知，该项目所在地自然条件会对生产活动、生产设施产生一定影响。当采取有效的对策、精心操作、加强管理等措施，这些不利影响是可以接受的。但应对雷、雨天气和地震等自然灾害采取切实有效的安全防范措施，以将其危害和可能造成的损失降到最低程度，将直接灾害及次生灾害降低到最小程度。

7.3 主要技术工艺、设备、设施及其安全可靠性的

7.3.1 主要工艺技术、设备可靠性分析

（一）工艺技术可靠性

该项目生产过程中均采用常见的化工工艺，如胺基化等工艺类型，各产品的生产技术在国内外多家企业均有应用（具体国内同类企业采用的工艺技术情况，见表 2.1-1）。该项目产品邻氨基苯甲酸甲酯的工艺技术来自平顶山创联众鑫科技有限公司，签订有技术转让协议，单釜单批次产能均与工艺技术提供方一致，选用设备为通用设备，不属于淘汰落后设备。

（二）自动控制水平

该项目自动控制采用集中监控和就地仪表显示相结合，集中监控采用 DCS 控制系统，对该项目各生产单元实现监控。同时，总控室内设置火灾自动报警系统、可燃/有毒气体报警系统。

胺基化工艺：反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁；搅拌的稳定控制；紧急进料切断系统；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。

（三）小结

综上所述，该项目拟采用的工艺、技术及设备、设施成熟可靠。

7.3.2 主要装置、设施与危险化学品生产储存过程匹配情况分析

该项目的主要装置和设备都是按照各产品生产规模进行选型和配套，生产规模可以满足产能需求。

该项目利旧、依托的储存场所、设施包括原料及成品库、罐区。库房内的原料根据化学特性、消防方法存放。各储罐与生产车间（装置）采用管线连接、密闭输送。

该项目可研阶段提出的方案，与危险化学品生产、储存过程相匹配。

7.3.3 配套和辅助工程满足安全生产情况分析

该项目辅助工程均依托厂区原有，具体需求和供应情况，见表 7.3-1。

表 7.3-1 配套和辅助工程的需求和供应情况统计表

序号	配套和辅助工程名称		需求情况	供应情况	是否满足生产要求
1	给水	新鲜水系统	新增新鲜水用水量为 0.1m ³ /h。	新鲜水给水系统主要供给生产用水和生活用水两部分，生产、生活用水由园区管网供给，供水总管径为 DN200，供水压力保证在接口处为 0.3MPa，市政供水量最低为 108m ³ /h，原厂区项目新鲜水用水量 18m ³ /h。	符合
		循环冷却水系统	循环水用水量 50m ³ /h	循环水池有效容积 400m ³ ，冷却塔设计流量 800m ³ /h。原厂区项目生产需循环冷却水量为 420m ³ /h。	符合

2	排水	厂区排水系统分为生产排水系统、生活排水系统、污染雨水排水系统、清 净雨水排水系统及事故水排水系统。 1) 生产排水系统 该项目的生产排水系统主要为生产工艺废水、地面冲洗水等，生产工艺废 水主要为含盐碱性废水，废水经泵打至厂区污水处理站处理，厂区污水处 理站工艺设备具备处理该项目废水处理条件。厂区污水处理厂现在有处理 能力为 200m³/d。原厂区项目污水排水量为 90m³/d，该项目污水排水量 95m³/d（年生产 330 天），可以满足该项目生产排水。 2) 生活排水系统 该项目生活排水主要来自车间工作人员洗涤产生的污水，生活污水排至厂 内污水处理站，经处理达标后排至厂外园区污水管网。 3) 污染雨水排水系统、清净雨水排水系统 该项目清净雨水经厂区内道路雨水口收集，地下排水管网汇集后，通过下 水道系统排至工业园区雨水管网。初期雨水（污染雨水）通过管道收集排 至厂区污水处理站处理后，满足园区污水处理厂接纳标准后排入园区污水 处理厂，后期清净雨水经切换后排入雨水管网。 4) 事故水系统 在厂内南侧设置了有效容积为 1570m³ 的事故水池（事故水池与初期雨水 池设置在一处，用隔墙分隔），用于收集事故污水，当装置等发生事故时， 将事故污水收集进入事故水池，然后由泵提升后送污水处理厂处理，处理 合格后排至园区污水系统。$V_{总}=60+486-0+0+501.43=1047.43m³$。	符合	
3	供电	该项目仪表控制系统中的 DCS、气体检测报警系统、火灾报警系统、应急照明 为一级负荷中重要负荷，约为 28kW；该项目消防 用电和胺基化工序的反应 釜及配套的公用工程设备 事故风机、冷冻水用电 93kW；其余为三级负荷约 为 909.38kW。	企业 10kV 用电电源一路引自 66kV 北港变 （配）电站的北南一线，变配电室内设 2 台干 式变压器 SCB10-1250kVA，还设置 1 台 320kW 柴油发电机组作为应急电源，柴油发电机组能 在 15s 内自启动，供电负荷为二级 该项目用电引自厂内东侧的 10kV 变配电室。 DCS、SIS、可燃/有毒气体报警系统、应急疏 散照明为一级负荷中的特别重要负荷，约为 28kW。该配电室原负责的二级用电负荷包括 消防用电、氯化工序的反应釜及配套设备、事 故风机、冷冻用电等，用电负荷总量约为 189.6kW，该项目新增胺基化工序的反应釜及 配套设备、事故风机、冷冻水用电等，用电负 荷总量约为 93kW。其他设备设施用电负荷等 级为三级，该配电室原负责的三级用电负荷约 为 928kW，该项目新增 909.38kW。变配电室 最大供电能力为 2500kVA，能够满足项目需 求。	符合
4	消防	该项目消防用水量最大的 单体为原料及成品库，其 消防用水量为 486m³。	该项目消防用水依托厂区原有消防水罐供给， 厂区设置 1 个 1000m³、1 个 500m³ 消防水罐； 依托消防水泵房，泵房内设有 2 台消防栓泵 （Q=288m³/h，H=110m），其中 1 台为柴油消 火栓泵，一用一备。同时，综合楼顶水箱间内	符合

			设有效容积为 18m ³ 高位消防水箱和一套消防稳压装置, 包括消火栓稳压泵 2 台 (1 用 1 备, Q=3L/s、H=86m、N=4.0kW)、气压水罐 1 台 (立式隔膜式、总容积 1500L、调节水容积 220L)	
5	空压	该项目仪表风及压缩空气用量 100Nm ³ /h。	该项目压缩空气依托厂区已建空压制氮站, 主要用于生产车间仪表风及车间吹扫等。空压制氮站位于原厂区纯水间内, 空压制氮站内设有 2 台 600Nm ³ /h 的空压机(一用一备), 1 台 20m ³ 的仪表风罐及 1 台 30m ³ 的压缩空气罐。原厂区仪表风及压缩空气用量 200Nm ³ /h。	符合
6	氮气	该项目生产车间管道吹扫、置换和离心机氮气保护等氮气用量 10Nm ³ /h	该项目氮气依托厂区已建空压制氮站, 主要用于生产车间管道吹扫、置换和离心机氮气保护等。空压制氮站内设有一台制氮机, 制氮能力 100Nm ³ /h, 排气压力 0.6MPa, 另设有 1 台 40m ³ 的氮气罐。原厂区氮气用量 80Nm ³ /h。	符合
7	制冷	该项目冷水用量 180m ³ /h	该项目拟在冷冻水车间新增一套冷冻机组, 为该项目提供冷冻水。冷冻机组的冷媒为 R22, 冷冻水供水能力 200m ³ /h, 蒸发器出水温度 -25℃, 冷凝器进水温度 30℃。	符合
8	供热	该项目蒸汽用量 1t/h	该项目供热热源来自园区供热管网, 通过供热管网送至各个用汽地点。园区供汽管网的蒸汽压力 0.7MPa, 总蒸汽量约为 12t/h。	符合

该项目的水、电、气、风设施等配套的供应量可以满足生产装置的需求量, 与装置的匹配较好, 可以满足安全生产条件。

7.4 事故案例分析

7.4.1 违章动火作业使甲醇储槽爆炸

(一) 事故经过和危害

1989 年 3 月 5 日, 某化工厂聚乙烯醇车间在聚合工段的甲醇储槽安装浮球液位计, 在动火作业时发生爆炸, 致使 2 人被炸。

该储槽虽在 1988 年 12 月 10 日停车后经物料倒空、清洗置换、分析合格, 并将相连的甲醇管道进行处理, 但没有与回收罐区的物料管线用盲板彻底隔离, 该厂卸料站在 2 月 24 日和 3 月 4 日两次向回收区储槽送入甲醇时, 由于阀门内漏, 使甲醇渗入该储槽。该储槽在检修工作未全部结束前, 过早

将人孔盖封上，而 3 月 5 日动火前又未将人孔盖打开进行检查，动火分析取样不是槽内的气样，致使在动火点焊浮球液位计定滑轮座时，槽内气体发生爆炸。

（二）事故原因分析

1) 停用设备未与生产在用的设备、管道隔绝。

2) 取样没有代表性。

（三）防范措施

1) 停用的设备、管道一定要与在用的设备、管道隔绝。

2) 停用的设备，再次启用或改造时一定要清洗、置换、分析合格，取样点要有代表性。

7.4.2 一起强碱溶液灼伤事故

2000 年 12 月 26 日，黑龙江省某化工企业发生一起热碱液喷出伤人事故，造成 1 名检修人员面部灼伤。

（一）事故经过

2000 年 12 月 26 日 21 时许，黑龙江省某化工企业碱洗工段操作人员张某在对现场进行巡回检查时，发现该工段碱液配制罐至碱液贮罐的地面管线上的阀门漏液，地面有积水，经确认是阀门填料漏。于是找来检修工李某准备更换阀门填料，首先 2 人关闭了漏液阀门两端连接 2 个贮罐的阀门，然后李某对漏液的阀门进行填料更换，王某在一旁监护。在更换过程中，因需弯腰低头作业，为方便起见，检修工李某将防酸碱罩摘下，递给了站在一旁的王某。当解开阀门压盖螺栓后，从阀门填料的密封处喷出一股夹带碱液的蒸汽，溅在李某面部，造成李某面部灼伤，王某立即将李某扶至附近泵房内的洗眼器处进行冲洗，幸好李某戴着近视镜，才没有造成眼部灼伤，后送医院进行治疗。

（二）事故原因分析

该工段因生产需要使用 5%NaOH 碱液对工艺介质进行洗涤，在室外装置区设有 NaOH 碱液配置罐和 NaOH 碱液临时贮罐，2 罐之间连通的管线沿地面敷设。为防止冬季碱液管线内积液冻堵，在管线外敷设蒸汽伴热管线和保温材料。

当 NaOH 溶液自配碱罐输送至临时贮罐后，2 罐相连管线内残存的碱液因受热气化而使管线内压力增大，当解开阀门填料压盖时，蒸汽夹带碱液喷出造成检修工李某面部灼伤，是事故发生的直接原因。

检修工李某在作业过程中未按规定佩戴防护用具，违章作业也是造成此次事故的直接原因。

检修工李某和监护人王某安全意识淡薄，工厂安全管理存在不足是造成此次事故的间接原因。

工艺设计不合理是造成本次事故的主要原因。

另外，监护人王某未尽到监护职责，是造成此次事故的次要原因。

（三）防范措施

事故发生后，该企业对此次事故非常重视，针对事故发生原因采取了以下几方面措施：

1) 以此次事故为教训，在全厂范围内开展反“三违”活动，对岗位存在的“三违”现象，进行排查登记并采取了相应的防范措施，在活动开展过程中严格考核，形成了人人遵章守纪，人人重视安全的局面。

2) 对引发此次事故的碱液管线取消伴热，增加了氮气吹扫管线，可以在配液完成后半部将管线内的残存的碱液吹至临时贮罐，既防止了工艺上的冻堵现象，又有效地避免了类似作业过程事故的再次发生。

3) 开展“我为工厂献一策”活动，以生产岗位工人为基础，工程技术人员做指导，对工艺上存在的设计不合理，易形成隐患的部位彻底进行技术改造，对有功人员给予适当的奖励，收效很好。

8.安全对策措施建议与评价结论

8.1 选址及总平面布置

根据该企业提供的相关资料，及对其拟建场地进行现场勘察后，本评价根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》《建筑设计防火规范（2018 年版）》等相关技术标准、规范的要求，针对该项目选址及总平面布置单元编制了安全检查表，评价结果均符合要求。根据该项目的实际情况，提出如下安全对策措施：

（1）根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 8.1.3 条，管线综合布置，应在满足生产、安全、检修的条件下节约集约用地。当条件允许、经技术经济比较合理时，应采用共架、共沟布置。

（2）根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 8.1.6 条，各种工艺管道及含可燃液体的污水管道不应沿道路敷设在路面下或路肩上下。

（3）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）第 4.2.12 条，石油化工企业总平面布置的防火间距除本标准另有规定外，不应小于表 4.2.12 的规定。工艺装置或设施（罐组除外）之间的防火间距应按相邻最近的设备、建筑物确定，其防火间距起止点应符合本标准附录 A 的规定。

8.2 生产装置

8.2.1 工艺、设备安全措施

（1）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）第 5.1.3 条，在使用或产生甲类气体或甲、乙、类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内。应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置可燃气体

报警系统。

(2) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008)第 5.2.2 条, 为防止结焦、堵塞, 控制温降、压降, 避免发生副反应等有工艺要求的相关设备, 可靠近布置。

(3) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008)第 5.2.9 条, 联合装置视同一个装置, 其设备、建筑物的防火间距应按相邻设备、建筑物的防火间距确定, 其防火间距应符合表 5.2.1 的规定。

(4) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008)第 5.2.25 条, 建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门, 不应少于 2 个; 面积小于等于 100m³ 的房间可只设 1 个。

(5) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008)第 5.2.28 条, 凡在开停工、检修过程中, 可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 5.2.1 条, 较高危险度等级的反应工艺过程应配置独立的安全仪表系统, 其安全完整性等级应在过程风险分析的基础上, 通过风险分析确定。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 5.2.2 条, 间歇或半间歇操作的反应系统, 宜采取下列一种或几种减缓措施: ①紧急冷却; ②抑制; ③淬灭或浇灌; ④倾泻; ⑤控制减压。

(8) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 5.5.6 条, 在满足工艺要求的情况下, 工艺设备应紧凑布置, 限制和减小爆炸危险区域的范围。

(9) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 5.5.7 条, 生产设施内部的设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。

(10) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 第 5.5.10 条, 开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。

(11) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010) 第 6.2.1.1 条, 应优先采用先进的生产工艺、技术和原材料, 工艺流程的设计宜使操作人员远离热源, 同时根据其具体条件采取必要的隔热、通风、降温等措施, 消除高温职业危害。

(12) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010) 第 6.2.1.10 条, 高温作业, 应根据工艺、供水和室内微小气候等条件采用有效的隔热措施。工作人员经常停留或靠近的高温地面或高温壁板, 其表面平均温度不应 $> 40^{\circ}\text{C}$, 瞬间最高温度也不宜 $> 60^{\circ}\text{C}$ 。

(13) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 3.3.7 条, 具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品应防止工作人员直接接触。

(14) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 4.1.9 条, 生产设备、管道的设计应根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。设备和管道的设计、制造、安装和试压等应符合国家现行标准的要求;

(15) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 5.6.3 条, 具有化学灼伤危险的生产装置, 其设备布置应保证作业场所有足够空间, 并保证作业场所畅通, 避免交叉作业。如果交叉作业不可避免, 在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施;

(16) 根据《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008) 第 5.3.1 条, 对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术, 实现遥控或隔离操作。

(17) 根据《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-2023) 第 5.1 条,

在规定的设计使用年限内,生产设备应满足使用环境要求,特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化、防变形和其他抵御失效的要求;

(18) 根据《化工装置设备布置设计规定》(HG/T 20546-2009)第 4.1.3 条,平台周围应设栏杆,除平台的入口处外,平台边缘及平台开孔的周围应设踢脚板。

(19) 根据《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011)第 5.9.15 条,泵的基础面应高出地面 100mm,在泵吸入口前安装过滤器时,泵基础高度应满足过滤器芯的检修要求。

(20) 根据《化工和危险化学品安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026 年)》(一)开展安全许可审批复核。省级应急管理部门要组织对 2021 年以来危险化学品建设项目安全设施“三同时”和 2021 年以来发证的危险化学品生产企业安全许可条件进行现场复核,发现未批先建、不符合安全生产许可条件等违法违规问题立即整改、严肃查处。严格实施危险化学品建设项目安全审查,涉及硝化、过氧化、重氮化、氟化、氯化工艺(以下简称高危工艺)的一律由省级应急管理部门组织实施。2024 年底前,涉及化工产业转移的省级应急管理部门,要组织对涉及重点监管危险化工工艺、重大危险源的试生产项目的安全设施“三同时”和试生产方案论证情况进行核查。2026 年底前,设区的市级以上政府相关部门要联合建立涉及“两重点一重大”的危险化学品建设项目的安全风险防控机制。

(21) 根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》(安监总管三〔2017〕1 号),有关企业要确保列入评估范围的新建装置在编制可行性研究报告或项目建议书前,完成反应安全风险评估。对相关在役装置要制定计划逐步开展,根据评估结果完善风险控制措施,努力降低安全风险。从 2020 年开始,凡列入评估范围,但未进行反应安全风险评估的精细化工生产装置,不得投入运行。

(22) 根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号），企业要把反应安全风险评估作为安全管理的重要内容，新建项目要以反应安全风险评估结果为依据，开展工艺设计及安全设施设计，保证各项安全控制措施落实到位；相关在役装置要根据反应安全风险评估结果，补充和完善安全管控措施，及时审查和修订操作规程。

(23) 根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号），涉及的反应工艺危险度被确定为 2 级及以上的，要根据危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。

(24) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》，应按照《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》的要求，对反应中涉及的原料、中间物料、产品等化学品进行热稳定测试，对化学反应过程开展热力学和动力学分析，确定反应工艺危险度等级，明确安全操作条件。对涉及主反应相变或有不凝气生成的反应，应充分考虑最大产气速率可能导致体系超压的风险，并明确安全操作条件。

(25) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》，反应安全风险评估应当按照《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》等相关规定要求的评估方法、评估流程、评估标准开展，给出严重度和可能性矩阵、失控风险可接受程度、反应工艺危险度等级，并按照工艺危险度等级设置风险控制措施。

(26) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》，对存在易燃、易爆、易爆聚或分解物料的精馏（蒸馏）系统应采取自动化控制，对进料量、热媒流量、塔釜液位、回流量、塔釜温度等主要工艺参数进行自动检测、远传、报警，具备自动控制功能。

(27) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.1.6 条, 应最大限度采取机械化、自动化、密闭化操作, 减少现场人工作业及人员暴露在危险有害环境的机会。

(28) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.2.3 条, 调节阀、仪表液位计、泵进出口、泵入口过滤器、泵体、管线低点等部位宜采用密闭排放。

(29) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.4.2 条, 设备、机泵、管道、管件等易于发生物料泄漏的部位应采取可靠的密封方式。设备和管线的排放口、采样口的排放阀处宜采取加装盲板、双阀等措施。

(30) 机械设备暴露在外的传动部位, 应根据《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》安装安全防护罩。

(31) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.1.1 条, 涉及重点监管的危险化工工艺的建设项目, 应根据过程危险性分析与反应安全风险评估的结果, 按照安全控制措施和操作规程的要求, 针对反应温度、压力、搅拌电机(循环泵)电流(转速)、加料流量、冷(热)媒流量等重点工艺参数, 设置具有远传记录、超限报警功能的在线监测装置, 并设置安全联锁、紧急切断、紧急泄放等控制设施。涉及预热、预冷、反应物的冷却等热媒、冷媒切换操作的, 应设置自动控制阀进行自动切换。

(32) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.1.5 条, 涉及重点监管的危险化工工艺的反应釜采用外循环冷却系统时, 循环泵应设置电机启停指示和电流远传指示、监控、报警, 并应设置具备自动切换功能的备用物料循环泵或其他紧急冷却系统。

(33) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.2.1 条, 建设项目应优先选用过滤、淋洗、干燥一体化设备。企业涉及易燃易爆、

有毒物料时，不应采用敞开式真空抽滤设备及敞开式离心分离机，涉及易燃易爆介质的离心分离机系统应按 GB 19815 的规定设置惰性气体保护，在线氧含量检测报警联锁系统等设施。

（34）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.2.2.3 条，蒸馏（精馏）设备应设置具有远传和超限报警功能的温度、压力在线监测装置，设备底部温度应与进料量和热媒流量联锁。

（35）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.2.2.5 条，蒸馏（精馏）脱溶剂设备应设置两套独立的温度测量仪表，其中应至少有 1 套具有远传功能，并确保能检测到最低液位时物料的温度。

（36）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 7.2.2.6 条，涉及甲、乙类易燃介质的减压（真空）蒸馏（精馏）、干燥设备，应设置惰性气体破真空。真空泵入口应设置止回阀或缓冲罐等防止空气倒流的设施。

（37）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 A.12.1 条，胺基化工艺应按重点监管的危险化工工艺安全控制要求，并结合反应安全风险评估、过程危险性分析结果，针对反应温度、压力、搅拌电流（速率）、多反应物料配比等重点工艺参数，设置具有远传记录、超限报警功能的在线监测装置。

（38）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 A.12.2 条，胺基化工艺应按工艺生产和安全的要求，设置温度、压力的高、高高报警，高高报警值与冷却联锁，反应温度、压力超限时自动切断进料，调大冷媒流量，并适时开启紧急冷却系统。釜式带搅拌胺基化反应器的搅拌电流（速率）应设置高、低报警和高高、低低报警，高高、低低报警值与进料量联锁，反应釜内搅拌系统故障时应能自动停止加料并紧急停车。

（39）根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）第 A.12.7

条，胺基化工艺生产过程中涉及的有毒有害、易燃易爆介质取样应采用密闭取样系统。

8.2.2 管道布置安全对策措施

(1) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008)第 7.2.1 条，可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。公称直径等于或小于 25mm 的可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时，除能产生缝隙腐蚀的介质管道外，应在螺纹处采用密封焊。

(2) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008)第 7.2.2 条，可燃气体、液化烃和可燃液体的管道不得穿过与其无关的建筑物。

(3) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008)第 7.2.3 可燃气体、液化烃和可燃液体的采样管道不应引入化验室。

(4) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008)第 7.2.4 条，可燃气体、液化烃和可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及厂房处密封隔断；管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。

(5) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008)第 7.2.5 条，工艺和公用工程管道共架多层敷设时宜将介质操作温度等于或高于 250℃的管道布置在上层，液化烃及腐蚀性介质管道布置在下层；必须布置在下层的介质操作温度等于或高于 250℃的管道可布置在外侧，但不应与液化烃管道相邻。

(6) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008)第 7.2.7 条，公用工程管道与可燃气体、液化烃和可燃液体的管道或设备连

接时应符合下列规定：①连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设切断阀；②间歇使用的公用工程管道上应设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀；③仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。

（7）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）第 7.2.9 条，甲、乙_A类设备和管道应有惰性气体置换设施。

（8）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）第 7.2.14 条，当可燃液体容器内可能存在空气时，其入口管应从容器下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距容器底 200mm 处。

（9）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）第 7.2.16 条，进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。

（10）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）第 7.3.1 条，含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道，但可燃气体的凝结液和下列水不得直接排入生产污水管道：①与排水点管道中的污水混合后，温度超过 40℃的水；②混合时产生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。

（11）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）第 7.3.8 条，甲、乙类工艺装置内，生产污水管道的检查井井盖与盖座接缝处应密封，且井盖不得有孔洞。

（12）根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 5.2.3 条，化工装置内的各种散发热量的设备和管道应采取有效的隔热措施。

（13）根据《石油化工金属管道布置设计规范》（SH3012-2011）第 10.1.1 条，阀门应布置在容易接近、便于操作和检修的地方。成排管道上的阀门应

集中布置，并设置操作平台及梯子。

(14) 根据《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011)第 10.1.8 条，阀门相邻布置时，手轮间的净距不应小于 100mm。

(15) 根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第 8.1.2 条，有毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设。

(16) 根据《工业金属管道设计规范(2008 年版)》(GB50316-2000)第 4.1.1 条，管道材料的选用必须根据管道的使用条件(设计压力、设计温度、流体类别)、经济性、耐腐蚀性、材料的焊接机加工等性能，同时应符合本规范所提出的材料韧性要求及其他规定。

(17) 根据《石油化工管道设计器材选用规范》(SH/T3059-2012)第 6.1.2 条，受压元件(螺栓除外)用材料应有足够的强度、塑性和韧性，在最低使用温度下应具备足够的抗脆性断裂能力。当采用延伸率低于 14%的脆性材料时，应采取必要的安全防护措施。

(18) 液体管道应按照《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231-2003)和《石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定》(SH/T3043-2014)刷涂相应的颜色。

(19) 甲醇管道法兰建议采用金属缠绕垫片，避免低温工况下密封失效。

8.2.3 机械设备安全措施

(1) 根据《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008)第 5.7.5 条，作业区的布置应保证人员有足够的的活动空间。作业区的生产物料、产品、半成品的堆放，应用黄色或白色标记在地面上标出存放范围，或设置支架、平台存放，保证人员安全，通道畅通。

(2) 根据《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008)第 6.8.3 条，生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置醒目的标志。

(3) 以操作人员所站立平面为基准，凡高度在 2m 以内的所有传动带（链）、明齿轮、联轴器、电机、带轮、飞轮和转轴等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置，并应符合现行国家标准《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》的要求。

(4) 根据《化工装置设备布置设计规定》（HG/T 20546-2009）第 4.1.1 条，在生产中需要操作和经常维修的场所应设置平台和梯子。仅在检修期间操作距地面 3m 高度范围内的人孔、仪表及阀门可采用带有直梯或斜梯的活动平台。

(5) 根据《化工装置设备布置设计规定》（HG/T 20546-2009）第 4.1.3 条，平台周围应设栏杆，除平台的入口处外，平台边缘及平台开孔的周围应设踢脚板。

(6) 根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 5.9.2 条，成排布置的泵应按防火要求、操作条件和物料特性分组布置。

(7) 根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 5.9.15 条，泵的基础面应高出地面 100mm，在泵吸入口前安装过滤器时，泵基础高度应满足过滤器芯的检修要求。

8.2.4 防中毒窒息的安全对策措施

(1) 根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 3.3.7 条，具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品应防止工作人员直接接触。

(2) 根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 5.1.6 条，在毒性危害严重的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。

(3) 根据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）第 6.1.6.2 条，应设置有毒气体检测报警仪的工作地点，宜采用固定式，当不具备设置固定式

的条件时，应配置便携式检测报警仪。

（4）根据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）第 6.1.7 条，可能存在或产生有毒物质的工作场所应根据有毒物质的理化特性和危害特点配备现场急救用品，设置冲洗喷淋设备、应急撤离通道、必要的泄险区以及风向标。泄险区应低位设置且有防透水层，泄漏物质和冲洗水应集中纳入工业废水处理系统。

（5）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）第 5.1.8 条，建筑物内，放散有害物质的生产过程和设备，宜采用局部排风。当局部排风达不到卫生要求时，应辅以全面排风或采用全面排风。

（6）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 8.2.1.3 条，可能产生有毒气体泄漏的工作场所应按 GB/T 50493 的有关规定设置有毒气体检测报警器。

（7）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 8.2.1.6 条，存在有毒物质生产建筑物的通风及空气调节设施应符合 SH/T 3004 和 GBZ1 的有关规定。

（8）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 8.2.2.3 条，高毒物料的管道不得埋地敷设，不得穿（跨）越居住区、人员集中的生产管理区。

8.2.5 防高处坠落、物体打击

（1）根据《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》（GB 4053.3-2009）第 4.1.2 条、第 4.1.4 条，在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。当平台设有满足踢脚板功能及强度要求的其他结构边沿时，防护栏杆可不设踢脚板。

（2）根据《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》（GB 4053.3-2009）第 4.5.1 条，防护栏杆及钢平台应采用焊接连接。

（3）根据《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》（GB 4053.3-2009）第 4.6.2 条，应对防护栏杆及钢平台进行合适的防锈剂防腐涂装。

（4）根据《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》（GB 4053.3-2009）第 4.6.3 条，防护栏杆及钢平台安装后，应对其至少涂一层底漆和一层（或多层）面漆或采用等效的防锈防腐涂装。

（5）根据《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》（GB 4053.3-2009）第 5.1.2 条，防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆（横杆）与上下构件间形成的空隙间距不大于 500mm。构件设置方式应阻止攀爬。

（6）根据《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》（GB 4053.3-2009）第 5.2.1 条、5.2.2 条、5.2.3 条，当平台、通道及作业场所距基准面高度小于 2m 时，防护栏杆高度应不低于 900mm。在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm。

（7）根据《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》（GB 4053.3-2009）第 6.2.1 条，平台地面到上方障碍物的垂直距离应不小于 2000mm。

（8）根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.6.1 条，化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时应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。

（9）根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 4.6.2 条，高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。

(10) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 4.6.4 条, 埋设于建构筑物上的安装检修设备或运输物料用吊钩、吊梁等, 设计时应考虑必要的安全系数, 并在醒目处标出许吊的极限载荷量。

(11) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.3.2.1 条, 距坠落基准面高差超过 2m 且有坠落危险的操作、巡检和维修作业的场所, 应设计扶梯、平台、栏杆等附属设施。

(12) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.3.2.2 条, 扶梯、平台和栏杆的设计应符合 GB 4053 的规定。

8.2.6 防腐蚀

(1) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 5.6.2 条, 具有化学灼伤危害作业应采用机械化、管道化和自动化, 并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置, 禁止使用玻璃管道、管件、阀门、流量计、压力计等仪表。

(2) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 5.6.5 条, 具有化学灼伤危险的作业场所, 应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施, 淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。

(3) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.5.1 条, 使用酸、碱及其他腐蚀性物质的生产工艺应优先选用密闭化、自动化的工艺技术, 并做好设备、管线的密封及防腐。

(4) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.5.2 条, 储存或输送腐蚀性物料的设备、管道及与其接触的仪表等, 应根据介质的特殊性采取防腐蚀、防泄漏措施。输送腐蚀性物质的管道不宜埋地敷设。

(5) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.5.4 条, 从设备及管道排放的腐蚀性气体或液体、应加以收集、处理,

不得任意排放。

(6) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.5.5 条, 腐蚀性介质的测量仪表管线, 应有相应的隔离、冲洗、吹扫等防护措施。

(7) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.5.6 条, 强腐蚀液体的排放阀门宜设双阀。

(8) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 7.1.5.8 条, 存在酸、碱及其他腐蚀性物料的室内工作场所应设置机械通风设施, 通风设施的材质应耐腐蚀。

(9) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 11.5.1 条, 生产过程中有可能接触到刺激性毒物、高腐蚀性物质或易经皮肤吸收毒物的场所应设置紧急冲淋器及洗眼器。紧急冲淋系统的设计应符合 SH/T 3205 的规定。

(10) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 11.5.2 条, 紧急冲淋器或洗眼器的位置应满足在事故状况下使用人员能在 10s 内到达, 且距相关设备不超过 15m。紧急冲淋器或洗眼器应与危险操作地点处于同一平面, 中间不应有障碍物。

(11) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 11.5.3 条, 紧急冲淋设施周围的照度设计应符合 SH/T 3027 的规定。

(12) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 11.5.4 条, 紧急冲淋设施的声光报警信号宜送至控制室。

(13) 根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》(HG/T20666-1999) 第 5.0.4 条, 在爆炸危险和化学腐蚀环境中的电气设备应选用户内或户外防爆防腐型产品。

(14) 根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》(HG/T20666-1999) 第

5.0.5 条，腐蚀环境中使用的风机、泵等成套设备，其配套电动机和现场控制设备应依据腐蚀环境类别选用相应的防腐型电动机和防腐型控制设备。

（15）根据《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）第 3.2.6 条，建筑物或构筑物局部受腐蚀性介质作用时，应采取局部防护措施；

（16）根据《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）第 5.1.11 条，地面与墙、柱交接处，应设置耐腐蚀的踢脚板；踢脚板的高度不宜小于 250mm；

（17）根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 5.6.4 条，具有酸碱性腐蚀的作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。

8.2.7 防噪声危害

（1）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》（GBZ 2.1-2019）第 6.3.1.3 条，设备选择宜选用噪声较低的设备。

（2）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》（GBZ 2.1-2019）第 6.3.1.4 条，在满足工艺流程要求的前提下，宜将高噪声设备相对集中，并采取相应的隔声、吸声、消声、减振等控制措施。

（3）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》（GBZ 2.1-2019）第 6.3.1.6 条，产生噪声的车间，应在控制噪声发生源的基础上，对厂房的建筑设计采取减轻噪声影响的措施，注意增加隔声、吸声措施。作业区噪声应不大于 85dB，超过标准时必须采取降噪措施。

（4）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 8.4.1 条，宜选用低噪声的工艺和设备，高噪声及强振动设备应进行基础减振，压力管道应进行减振降噪设计。

（5）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 8.4.2 条，高噪声设备宜相对集中布置，高噪声区域与其他区域间应采取

隔声措施。

(6) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T 3047-2021) 第 8.4.3 条, 作业场所噪声与消音振动控制应符合 GB/T 50087、SH/T 3146 等有关规定。

(7) 根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010) 第 6.3.1.2、6.3.1.3 条, 产生噪声的车间与非噪声作业车间、高噪声车间与低噪声车间应分开布置。工业企业设计中的设备选择, 宜选用噪声较低的设备。

8.2.8 建筑

(1) 根据《建筑防火通用规范》(GB55037-2022) 第 6.3.4 条, 电气线路和各类管道穿过防火墙、防火隔墙、竖井井壁、建筑变形缝处和楼板处的孔隙应采取防火封堵措施。防火封堵组件的耐火性能不应低于防火分隔部位的耐火性能要求。

(2) 在设计过程中应根据具体的设备布置情况确定是否需要对主生产车间一的荷载进行校核, 明确车间现有结构是否能满足新增产品生产线、设备设施的需求。

(3) 本项目开工建设前冷冻水车间需经过验收。

8.3 储运系统

8.3.1 库房

(1) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 4.3.1 条, 商品应避免阳光直射、远离火源、电源、热源及产生火花的环境。

(2) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 4.4.1 条, 仓库周围应无杂草和易燃物。

(3) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 7.1.1 条, 仓库内应设置温湿度表, 按规定时间观测和记录。

(4) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 8.1 条, 作业人员应有操作易燃易爆商品的上岗作业资格证书。

(5) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 8.2 条, 作业人员应穿防静电工作服, 戴手套和口罩等防护工具, 禁止穿钉鞋。

(6) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 8.3 条, 操作中轻搬轻放, 防止摩擦和撞击。汽车出入库要戴好防火罩, 排气管不应直接对准仓库门。

(7) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 8.4 条, 各项操作不应使用能产生火花的工具。

(8) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013) 第 8.5 条, 仓库内不应进行分类、改装、开箱、开桶、验收等, 以上活动应在仓库外进行。

(9) 根据《危险化学品安全管理条例》第二十一条, 生产、储存危险化学品的单位, 应当在其作业场所设置通信、报警装置, 并保证处于适用状态。

(10) 根据《危险化学品储存通则》(GB15603-2022) 第 5.1 条, 危险化学品仓库应采用隔离储存, 隔开储存, 分离储存的方式对危险化学品进行储存。

(11) 根据《危险化学品储存通则》(GB15603-2022) 第 5.2 条, 应选择符合危险化学品的特性, 防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。

(12) 根据《危险化学品储存通则》(GB15603-2022) 第 5.4 条, 危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。

(13) 根据《危险化学品储存通则》(GB15603-2022) 第 6.1.3 条, 应

使用防爆叉车搬运装卸爆炸物及其他易发生燃烧爆炸的危险化学品。

(14) 根据《危险化学品储存通则》(GB15603-2022) 第 6.2.2 条, 除 200L 及以上的钢桶、气体钢瓶外, 其他包装的危险化学品不应直接与地面接触, 垫底高度不应小于 10cm。

(15) 根据《危险化学品储存通则》(GB15603-2022) 第 6.2.3 条, 堆码应符合包装标志要求; 包装无堆码标志的危险化学品堆码高度应不超过 3cm (不含托盘等的高度)。

(16) 根据《危险化学品储存通则》(GB15603-2022) 第 6.2.4 条, 采用货架存放时, 应置于托盘上并采取固定措施。

(17) 根据《危险化学品储存通则》(GB15603-2022) 第 6.2.5 条, 仓库堆垛间距应满足以下要求: a) 主通道大于或等于 200cm; b) 墙距大于或等于 50cm; c) 柱距大于或等于 30cm; d) 垛距大于或等于 100cm (每个堆垛的面积不应大于 150m²); e) 灯距大于或等于 50cm。

(18) 根据《危险化学品储存通则》(GB15603-2022) 第 11.2.1 条, 储存危险化学品的仓库和作业场所应设置明显的安全标志, 并符合 GB 2894、AQ 3047 的规定。

(19) 根据《危险化学品储存通则》(GB15603-2022) 第 11.2.5 条, 危险化学品仓库的应急救援物资配备, 应符合 GB 30077 的要求。

8.3.2 罐区

(1) 根据《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025) 第 7.2.3.2 条, 属于金属腐蚀物的液体储罐应设置应急罐或应急收集设施, 罐区地坪应进行防腐、防渗处理。

(2) 根据次氯酸钠、氨水的物料特性, 核实储罐、卸车设施、输送泵的材质是否满足需求。

8.4 公辅工程

8.4.1 给排水

(1) 根据《化学工业给水排水管道设计规范》(GB50873-2013)第 3.3.12 条,埋地敷设的给水排水管道不宜布置在堆放重物的地面之下。管道不得穿越生产设备基础;特殊情况下穿越时,应采取保护措施。

(2) 根据《化学工业给水排水管道设计规范》(GB50873-2013)第 3.3.13 条,给水排水管道不得穿过建(构)筑物柱基础;不应穿越建(构)筑物的伸缩缝、沉降缝。当不能避免时,应设置波纹管、橡胶短管和补偿器等补偿设施。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 7.3.1 条,含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道,但下列介质不得直接排入生产污水管道:①含可燃液体的排放液;②可燃气体的凝结液;③与排水点管道中的污水混合后温度高于 40℃的水;④混合后发生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)第 7.3.8 条,甲、乙类生产设施内生产污水管道的(支)总管的最高处检查井宜设置排气管。排气管的设置应符合下列规定:①管径不宜小于 100mm;②排气管的出口应高出地面 2.5m 以上,并应高出距排气管 3m 范围内的操作平台 2.5m 以上;③距明火地点、散发火花地点 15m 半径范围内不应设置排气管。

8.4.2 供配电

(1) 该企业所在园区目前仅有一路外部电源接自北港变(配)电站,园区创业变电所正在筹划建设中,创业变电所投入使用后企业应接入构成“双电源,双回路”。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)第 11.1.3

条，消防用电设备应采用专用的供电回路。配电线路应采用阻燃或耐火电缆埋地敷设；当确需架空敷设时应采用矿物绝缘类不燃性电缆并敷设在专用桥架内，该桥架不应穿过储罐区、生产设施区。

（3）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 11.2.5 条，爆炸危险环境电力装置设计应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 执行。

（4）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 11.3.2 条，火灾发生时应正常工作的房间，消防作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，连续供电时间应满足火灾时工作的需要，且不应少于 3.0h。

（5）根据《石油化工装置电力设计规范》（SH/T3038-2017）第 4.3.6 条，生产装置 0.38/0.22kV 配电系统的接地型式应采用 TN-S。

（6）根据《石油化工装置电力设计规范》（SH/T3038-2017）第 7.1.2 条，电源自动切换装置的功能设计应符合下列要求：a）除进线开关电流保护动作、手动或微机监控系统（SCADA）跳闸及其他闭锁信号外，工作电源无论任何原因失电或断电，另一电源电压能满足要求时应自动切换投入；b）切换时间应在避开非同步冲击的前提下尽量缩短，并只允许动作一次；c）当电压互感器的任一相熔断器熔断时，低电压启动元件不应因熔断器熔断误动作；d）除备用电源快速切换外，应保证在工作电源断开后，才投入备用电源。

（7）根据《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）第 7.0.10 条，由建筑物外引入的配电线路，应在室内分界点便于操作维护的地方装设隔离电器。

（8）根据《石油化工装置电力设计规范》（SH/T 3038-2017）第 8.1.4 条，装置区宜采用阻燃型交联聚乙烯绝缘电缆，爆炸和火灾危险环境中架空敷设的电缆应采用阻燃型电缆，火灾报警电缆应选择防火电缆，移动式电气

设备的供电线路，应采用橡皮绝缘电缆。

（9）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.2.3 条，防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。

（10）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.3.3 条，除本质安全电路外，爆炸性环境的电气线路和设备应装设过载、短路和接地保护，不可能产生过载的电气设备可不装设过载保护。爆炸性环境的电动机除按国家现行有关标准的要求装设必要的保护之外，均应装设断相保护。如果电气设备的自动断电可能引起比引燃危险造成的危险更大时，应采用报警装置代替自动断电装置。

（11）根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.4.1 条，爆炸性环境电缆和导线的选择应符合下列规定：

①在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且 U_0/U 不应低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或保护管内敷设

②在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路

③在 1 区内应采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在 2 区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于 16mm 与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。敷设在爆炸性粉尘环境 20 区、21 区以及在 22 区内有剧烈振动区域的回路，均应采用铜芯绝缘导线或电缆。

④除本质安全系统的电路外，爆炸性环境电缆配线的技术要求应符合下表的规定。

表 5.4.1-1 爆炸性环境电缆配线的技术要求

项目 技术 要求 爆炸危险区域	电缆明设或在沟内敷设时的最小截面			移动电缆
	电力	照明	控制	
1 区、20 区、21 区	铜芯 2.5mm ² 及以上	铜芯 2.5mm ² 及以上	铜芯 1.0mm ² 及以上	重型
2 区、22 区	铜芯 1.5mm ² 及以上, 铝芯 16mm ² 及以上	铜芯 1.5mm ² 及以上	铜芯 1.0mm ² 及以上	中型

(12) 根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018) 第 3.1.5 条, 系统中的应急照明控制器、应急照明集中电源、应急照明配电箱和灯具应选择符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945 规定和有关市场准入制度的产品。

(13) 根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018) 第 3.3.1 条, 系统配电应根据系统的类型、灯具的设置部位、灯具的供电方式进行设计。灯具的电源应由主电源和蓄电池电源组成, 且蓄电池电源的供电方式分为集中电源供电方式和灯具自带蓄电池供电方式。灯具的供电与电源转换应符合下列规定: ①当灯具采用集中电源供电时, 灯具的主电源和蓄电池电源应由集中电源提供, 灯具主电源和蓄电池电源在集中电源内部实现输出转换后应由同一配电回路为灯具供电; ②当灯具采用自带蓄电池供电时, 灯具的主电源应通过应急照明配电箱一级分配电后为灯具供电, 应急照明配电箱的主电源输出断开后, 灯具应自动转入自带蓄电池供电。

(14) 根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018) 第 3.3.2 条, 应急照明配电箱或集中电源的输入及输出回路中不应装设剩余电流动作保护器, 输出回路严禁接入系统以外的开关装置、插座及其他负载。

(15) 根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018) 第 3.4.1 条, 应急照明控制器的选型应符合下列规定: ①应选择具有能接收

火灾报警控制器或消防联动控制器干接点信号或 DC24V 信号接口的产品。

②应急照明控制器采用通信协议与消防联动控制器通信时，应选择与消防联动控制器的通信接口和通信协议的兼容性满足现行国家标准《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB 22134 有关规定的产品。③在隧道场所、潮湿场所，应选择防护等级不低于 IP65 的产品；在电气竖井内，应选择防护等级不低于 IP33 的产品。④控制器的蓄电池电源宜优先选择安全性高、不含重金属等对环境有害物质的蓄电池。

（16）根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018）第 3.8.2 条，系统备用照明的设计应符合下列规定：①备用照明灯具可采用正常照明灯具，在火灾时应保持正常的照度；②备用照明灯具应由正常照明电源和消防电源专用应急回路互投后供电。

（17）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）第 10.3.4 条，疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上；备用照明灯具应设置在墙面的上部或顶棚上。

（18）根据《工业企业电气设备抗震设计规范》（GB50556-2010）第 1.0.4 条，按本规范设计的电力设施中的电气设施，当遭受到相当于本地区抗震设防烈度及以下的地震影响时，不应损坏，仍可继续使用；当遭受到高于本地区抗震设防烈度相应的罕遇地震影响时，不应严重损坏，经修理后即可恢复使用。

（19）根据《建筑照明设计标准》（GB/T50034-2024）第 4.2.1 条，工作场所一般照明照度均匀度应符合下列规定：①一般场所不应低于 0.4；②长时间工作的场所不应低于 0.6；③对视觉要求高的场所不应低于 0.7。

8.4.3 防雷防静电

（1）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 9.2.2 条，工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm

时，可不设避雷针、线保护，但必须设防雷接地。

(2) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)第 9.3.1 条，对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施。

(3) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)第 9.3.3 条，可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位应设静电接地设施：①进出装置或设施处；②爆炸危险场所的边界；③管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。

(4) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)第 9.3.3 条，可燃液体的管道在进出装置或设施处、爆炸危险场所的边界处、管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等位置应设静电接地设施。

(5) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017)第 5.1.1 条，固定设备(塔、容器、机泵、换热器、过滤器等)的外壳，应进行静电接地。

(6) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017)第 5.2.7 条，在爆炸危险区域应选择防爆型消除人体静电设施。

(7) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017)第 5.2.5 条，在扶梯进口处，应设置消除人体静电设施，或者在已经接地的金属栏杆上留出 1m 长的裸露金属面。

(8) 根据《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017)第 5.3.1 条，管道在进出装置区(含生产车间厂房)处、分支处应进行接地。

(9) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)第 5.5.5 条，设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置，与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。

(10) 根据《仪表系统接地设计规范》(HG/T 20513-2014) 第 3.1.1 条, 用电仪表的金属外壳及自控设备正常不带电的金属部分, 由于各种原因(如: 绝缘破坏等)而有可能带危险电压。下列用电仪表及自控设备应作保护接地: ①仪表盘、仪表操作台、仪表柜、仪表架和仪表箱; ②仪表控制系统机柜和 操作站; ③计算机系统机柜和操作台; ④供电盘、供电箱、用电仪表外壳、 电缆桥架、保护管、接线箱和铠装电缆的铠装护层。

(11) 根据《仪表系统接地设计规范》(HG/T 20513-2014) 第 3.1.2 条, 安装在非防爆场合金属表盘上的按钮、信号灯、继电器等小型低压电器的金 属外壳, 当与已做保护接地的金属表盘框架电气接触良好时, 可不单作保护 接地。

(12) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.2.5 条, 具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生产过程以及静电危害 人身安全的作业区内, 所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯 子等均应设计接地。

(13) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 4.2.10 条, 可能产生静电危害的工作场所, 应配置个人防静电防护用品。重点防火、 防爆作业区的入口处, 应设计人体导除静电装置。

(14) 根据《建设工程施工现场供用电安全规范》(GB 50194-204) 第 6.3.3 条, 用电设备或插座的电源宜引自末级配电箱, 当一个末级配电箱直接 控制多台用电设备或插座时, 每台用电设备或插座应有各自独立的保护电 器。

8.4.4 供热、采暖、通风

(1) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015) 第 5.3.3 条, 散热器应明装。确实需要暗装时, 装饰罩应有合理的气流通道、 足够的通道面积, 并应方便维修。

(2) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015) 第 6.4.2 条, 事故通风系统的设置应符合下列规定: ①放散有爆炸危险的可燃气体、粉尘或气溶胶等物质时, 应设置防爆通风系统或诱导式事故排风系统; ②具有自然通风的单层建筑物, 所放散的可燃气体密度小于室内空气密度时, 宜设置事故送风系统; ③事故通风可由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证。

(3) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015) 第 6.4.3 条, 事故通风量宜根据工艺设计条件通过计算确定, 且换气次数不应小于 12 次 / h。

(4) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015) 第 6.4.5 条, 事故排风的排风口应符合下列规定: ①不应布置在人员经常停留或经常通行的地点; ②排风口与机械送风系统的进风口的水平距离不应小于 20m; 当水平距离不足 20m 时, 排风口应高于进风口, 并不得小于 6m; ③当排气中含有可燃气体时, 事故通风系统排风口距可能火花溅落地点应大于 20m; ④排风口不得朝向室外空气动力阴影区和正压区。

(5) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015) 第 6.4.6 条, 工作场所设置有有毒气体或有爆炸危险气体监测及报警装置时, 事故通风装置应与报警装置连锁。

(6) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015) 第 6.4.7 条, 事故通风的通风机应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 10.2.1 条, 甲、乙类厂房和处在爆炸危险区内的辅助建筑物送风系统的室外进风口位置, 应设在无火花溅落的安全地点, 并应符合下列规定: 1) 设在爆炸危险区域以外; 2) 厂房内设施均采取防爆措施后, 甲、乙类厂房送风系统的

进风口可设在爆炸危险区域 2 区内，但应符合下列规定：①应设在室外空气较清洁的地点，且机械通风送入车间的空气中可燃气体、蒸气的含量，应小于其爆炸下限值的 10%，可燃粉尘的含量应小于其爆炸下限值的 25%。当超过时，应从清洁地区取风或设置空气净化装置；②应设在排风口的上风侧且低于排风口；③进风口的底部距室外地坪不宜小于 2m，当设在绿化地带时，不宜小于 1m；④应避免进风、排风短路。

（8）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 10.4.2 条，对于放散爆炸危险性或有害物质的厂房，当设置可燃或有毒气体检测、报警装置时，事故通风系统宜与其联锁启动，其供电可靠性等级应与工艺等级相同。

8.4.5 供风、供氮、冷冻

（1）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T3047-2021）第 8.3.2 条，氮气与空气系统之间不宜固定连接。临时氮气吹扫管线应采用软管连接。

（2）根据《制冷系统及热泵安全与环境要求》（GB/T9237-2017）第 9.2.1 条，制冷系统管道连接的设计应保证它们不会由于外部水结冰而损坏。连接应适合于管道、管道材料、压力、温度和流体。

（3）根据《制冷系统及热泵安全与环境要求》（GB/T9237-2017）第 9.2.2 条，用于隔离的阀在关闭后应能阻止流体在任一方向上的流动。

（4）根据《制冷系统及热泵安全与环境要求》（GB/T9237-2017）第 10.2.3.9 条，制冷系统管理应采取措施避免过度振动或脉动。特别注意防止噪声或振动直接传到或传过支撑结构。

（5）根据《制冷系统及热泵安全与环境要求》（GB/T9237-2017）第 10.2.3.11 条，制冷系统管路安装位置应为管路的保温提供足够的空间。

（6）根据《制冷系统及热泵安全与环境要求》（GB/T9237-2017）第

10.2.4.1 条，制冷系统应装有足够的隔离阀，以尽量减少制冷剂的危险及损失，特别是在检修和/或维护过程中。

(7) 根据《制冷系统及热泵安全与环境要求》（GB/T9237-2017）第 13.4.3 条，设计时应考虑在电源故障的情况下阀门能被关闭，如采用弹簧回复式电磁阀。在产生制冷剂泄漏的情况下，制冷回路的阀门应能切断故障管路制冷剂的流动，同时不影响其他管路的正常运行。

8.4.6 控制系统

(1) 根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）第五条，规范化工安全仪表系统的设计。严格按照安全仪表系统安全要求技术文件设计与实现安全仪表功能。通过仪表设备合理选择、结构约束（冗余容错）、检验测试周期以及诊断技术等手段，优化安全仪表功能设计，确保实现风险降低要求。要合理确定安全仪表功能（或子系统）检验测试周期，需要在线测试时，必须设计在线测试手段与相关措施。详细设计阶段要明确每个安全仪表功能（或子系统）的检验测试周期和测试方法等要求。

(2) 根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）第十一条，严格按照相关标准设计和实施有毒有害和可燃气体检测保护系统，为确保其功能可靠，相关系统应独立于基本过程控制系统。

(3) 根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）第十三条，从 2018 年 1 月 1 日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从 2020 年 1 月 1 日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。

(4) 根据《国家安全监管总局住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知(安监总管三〔2013〕76号)》第十九条,新建化工装置必须设计装备自动化控制系统。应根据工艺过程危险和风险分析结果,确定是否需要装备安全仪表系统。涉及重点监管危险化工工艺的大、中型新建项目要按照《过程工业领域安全仪表系统的功能安全》(GB/T21109)和《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB50770)等相关标准开展安全仪表系统设计。

(5) 根据《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》,该项目涉及胺基化危险工艺的工序,有如下要求:

重点监控工艺参数:胺基化反应釜内温度、压力;胺基化反应釜内搅拌速率;物料流量;反应物质的配料比;气相氧含量等。

安全控制的基本要求:反应釜温度和压力的报警和联锁;反应物料的比例控制和联锁系统;紧急冷却系统;气相氧含量监控联锁系统;紧急送入惰性气体的系统;紧急停车系统;安全泄放系统;可燃和有毒气体检测报警装置等。

宜采用的控制方式:将胺基化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、胺基化物料流量、胺基化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系,设置紧急停车系统。安全设施包括安全阀、爆破片、单向阀及紧急切断装置等。

(6) 根据浙江化安安全技术研究院有限公司出具的反应风险评估报告,应按反应风险评估中防范措施要求,在设计过程中考虑相应的安全设施,反应风险评估中有如下防范措施建议:

合成反应完成料在测试范围 40.0~273.8℃内未检测到分解放热。因此,实际生产过程中建议控制反应温度,不得超过 223.8℃($T_{D24}>223.8^{\circ}\text{C}$),以防止发生事故。

实际加料速度下,冷却失效时,进料立即停止,MTSR 对应的热累积率

为 1.59%，反应危险性较低。因此，实际生产中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）。

生产操作人员应是经过专门培训的人员，生产中要严格遵守操作规程和各项安全规定，尽量避免因防护措施不到位而引起的中毒及灼伤事故。

开车前，对设备进行全方位的检查，同时对设备进行定期维护，避免出现“跑”“冒”“滴”“漏”现象。

物料的存储应严格按照《危险化学品仓库储存通则》等相关规定进行，不在相关规定内说明的特殊物料需进行检测验证后确定储存方式。

（7）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 6.1.3 条，在爆炸危险场所，测量仪表应采用隔爆型或本安型。当采用本安系统时，应采用隔离式安全栅。

（8）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 6.1.4 条，现场安装的测量仪表，防护等级不应低于 IP65。

（9）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 6.1.6 条，测量仪表及取源点宜独立设置。

（10）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 6.1.7 条，测量仪表的性能和设置应满足安全完整性等级要求

（11）根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 7.3.4 条，控制阀冗余方式可采用一个调节阀和一个切断阀，也可采用两个切断阀。

（12）根据《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T20573-2012）第 8.3.1 条，现场接线箱（或现场仪表）至控制室 DCS 机柜（或端子柜）的电缆应采用电缆桥架（或汇线槽）敷设。

（13）根据《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T20573-2012）第 9.3 条，DCS 信号回路接地端可与屏蔽接地共用同一接地极，接地电阻不大

于 4Ω 。

(14) 根据《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T20573-2012) 第 9.4 条, DCS 的本安回路应单独接地, 接地电阻不大于 4Ω 。

8.4.7 电信系统

(1) 根据《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013) 第 4.8.1 条, 火灾自动报警系统应设置火灾声光警报器, 并应在确认火灾后启动建筑内的所有火灾声光警报器。

(2) 根据《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013) 第 6.2.2 条, 点型火灾探测器探测区域的每个房间应至少设置一只火灾探测器, 探测器的保护面积和保护半径应满足规范要求。

(3) 根据《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013) 第 6.3.1 条, 每个防火分区应至少设置一只手动火灾报警按钮。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不应大于 30m。手动火灾报警按钮宜设置在疏散通道或出入口处。

(4) 根据《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013) 第 6.3.2 条, 手动火灾报警按钮应设置在明显和便于操作的部位, 当采用壁挂方式安装时, 其底边距地高度宜为 1.3m~1.5m。且应有明显的标志。

(5) 根据《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013) 第 6.7.1 条, 消防专用电话网络应为独立的消防通信系统。

(6) 根据《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013) 第 6.7.5 条, 消防控制室应设置可直接报警的外线电话。

(7) 根据《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013) 第 8.1.4 条, 可燃气体报警控制器的报警信息和故障信息, 应在消防控制室图形显示装置或起集中控制功能的火灾报警控制器上显示, 但该类信息与火灾报警信息的显示应有区别。

(8) 根据《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013) 第 8.1.5 条,可燃气体报警控制器发出报警信号时,应能启动保护区域的火灾声光报警器。

(9) 根据《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013) 第 8.1.6 条,可燃气体报警系统保护区域内有联动和警报要求时,应有可燃气体报警控制器或消防联动控制器联动实现。

(10) 根据《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013) 第 11.2.2 条,火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用耐火铜芯电线电缆,报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用阻燃或阻燃耐火电线电缆。

8.4.8 仪表系统

(1) 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) 第 3.0.3 条,可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警;可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

(2) 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) 第 3.0.4 条,控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警;现场区域警报器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置,现场区域警报器应有声、光报警功能。

(3) 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) 第 3.0.5 条,可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告;参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品

标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。

（4）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）第 3.0.7 条，进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。

（5）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）第 3.0.8 条，可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

（6）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）第 3.0.9 条，可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。

（7）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）第 4.1.3 条，下列可燃气体和（或）有毒气体释放源周围应布置检测点：①气体压缩机和液体泵的动密封；②液体采样口和气体采样口；③液体（气体）排液（水）口和放空口；④经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。

（8）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）第 4.1.4 条，检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点。

（9）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）第 4.1.5 条，当生产设施及储运设施区域内泄漏的可燃气体和有毒气体可能对周边环境安全有影响需要监测时，应沿生产设施及储运设施区域周边按适宜的间隔布置可燃气体探测器或有毒气体探测器，或沿生产设施及储运设施区域周边设置线型气体探测器。

（10）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）第 4.2.2 条，释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，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宜大于 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宜大于 2m。

（11）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）第 4.2.3 条，比空气轻的可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体探测器。

（12）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）第 5.1.3 条，可燃气体或有毒气体检测信号作为安全仪表系统的输入时，探测器宜独立设置，探测器输出信号应送至相应的安全仪表系统，探测器的硬件配置应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）有关规定。

8.4.9 消防系统

（1）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.9.1 条，生产区内应设置灭火器。生产区内配置的灭火器宜选用干粉或泡沫灭火器。

（2）根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.9.2 条，生产区内设置的单个灭火器的规格宜按下表选用。

表 8.9.2 灭火器的规格

灭火器类型		干粉型(碳酸氢钠)		泡沫型		二氧化碳	
		手提式	推车式	手提式	推车式	手提式	推车式
灭火剂	容量(L)	—	—	9	60	—	—
充装量	重量(kg)	6 或 8	20 或 50	—	—	5 或 7	30

(3) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)第 8.9.3 条,工艺装置内手提式干粉型灭火器的选型及配置应符合下列规定:

①扑救可燃气体、可燃液体火灾宜选用钠盐干粉灭火剂,扑救可燃固体表面火灾应采用磷酸铵盐干粉灭火剂,扑救烷基铝类火灾宜采用 D 类干粉灭火剂;②甲类装置灭火器的最大保护距离不宜超过 9m,乙、丙类装置不宜超过 12m;③每一配置点的灭火器数量不应少于 2 个,多层构架应分层配置;④危险的重要场所宜增设推车式灭火器。

(4) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 7.4.2 条,室内消火栓的配置应符合下列要求:①应采用 DN65 室内消火栓,并可与消防软管卷盘或轻便水龙设置在同一箱体内;②应配置公称直径 65 有内衬里的消防水带,长度不宜超过 25.0m;消防软管卷盘应配置内径不小于 $\phi 19$ 的消防软管,其长度宜为 30.0m;轻便水龙应配置公称直径 25 有内衬里的消防水带,长度宜为 30.0m;③宜配置当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪,但当消火栓设计流量为 2.5L/s 时宜配置当量喷嘴直径 11mm 或 13mm 的消防水枪;消防软管卷盘和轻便水龙应配置当量喷嘴直径 6mm 的消防水枪。

(5) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 7.4.3 条,设置室内消火栓的建筑,包括设备层在内的各层均应设置消火栓。

(6) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 7.4.8 条,建筑室内消火栓栓口的安装高度应便于消防水龙带的连接和使用,其距地面高度宜为 1.1m;其出水方向应便于消防水带的敷设,并宜与设置消火栓

的墙面成 90°角或向下。

(7) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 7.4.9 条,设有室内消火栓的建筑应设置带有压力表的试验消火栓。

(8) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 7.4.10 条,室内消火栓宜按直线距离计算其布置间距,并应符合下列规定:①消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的建筑物,消火栓的布置间距不应大于 30.0m;②消火栓按 1 支消防水枪的 1 股充实水柱布置的建筑物,消火栓的布置间距不应大于 50.0m。

(9) 根据《消防设施通用规范》(GB55036-2022)第 10.0.2 条,灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和灭火器的最大保护距离确定,并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。

(10) 根据《消防设施通用规范》(GB55036-2022)第 10.0.4 条,灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点,且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时,应设置指示灭火器位置的醒目标志。

8.5 事故应急救援措施和器材、设备及安全管理

8.5.1 事故应急救援措施和器材、设备

(1) 该项目投入生产后可能发生的主要事故为火灾爆炸、中毒窒息。该公司应结合项目的生产工艺过程和危险物质对企业原有综合应急预案体系进行修订,并编制该项目的专项生产安全事故应急预案及现场处置方案等。预案编制应符合《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》(应急管理部令第 2 号,2019 年 9 月 1 日起实施)、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020)的要求,应具备该导则规定的关键要素。

(2) 应急救援预案的核心要素及基本内容为：①企业的应急方针、政策；②企业的应急策划，包括危险分析、资源分析、法律法规要求、应急能力评估等；③企业的应急准备，包括应急机构与职责、应急设备、设施与物资、应急人员培训、预案演练、公众教育、互助协议等；④应急响应，包括现场指挥与控制、预警与通知、警报系统与紧急通告、通讯、事态监测、人员疏散与安置、警戒与治安、医疗与卫生服务、应急人员安全、公共关系、资源管理（消防\泄漏处理）等；⑤现场恢复（事故调查）；⑥预案管理与改进。

(3) 危险化学品单位应当制定本单位危险化学品事故应急预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织应急救援演练。

(4) 根据《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》第十六条，从事使用高毒物品作业的用人单位，应当配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，制定事故应急救援预案，并根据实际情况变化对应急救援预案适时进行修订，定期组织演练。事故应急救援预案和演练记录应当报当地卫生行政部门、应急管理部门和公安部门备案。

(5) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023），该企业应按实际情况对企业类别进行划分，并按要求配备应急物资。

(6) 该项目涉及的重点监管危险化学品应按《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》要求补充完善泄漏应急处置方式。

(7) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备标准》第 6.1 条，在危险化学品单位作业场所，应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜或指定地点。作业场所应急物资配备标准应符合表 1 的要求。

(8) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备标准》第 9.2 条，应急救援物资应明确专人管理；严格按照产品说明书要求，对应急救援物资进行日

常检查、定期维护保养；应急救援物资应存放在便于取用的固定场所，摆放整齐，不得随意摆放、挪作他用。

（9）根据《危险化学品单位应急救援物资配备标准》第 9.3 条，应急救援物资应保持完好，随时处于备战状态；物资若有损坏或影响安全使用的，应及时修理、更换或报废。

（10）根据《危险化学品单位应急救援物资配备标准》第 9.4 条，应急救援物资的使用人员，应接受相应的培训，熟悉装备的用途、技术性能及有关使用说明资料，并遵守操作规程。

8.5.2 安全管理

（1）生产经营单位应当具备该项目的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。（《中华人民共和国安全生产法》第二十条）

（2）特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。

（3）特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。（《特种设备安全法》第三十二条）

（4）特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。（《特种设备安全法》第三十三条）

（5）特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。（《特种设备安全法》第三十五条）

（6）特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养

和定期自行检查，并做出记录。应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并做出记录。（《特种设备安全法》第三十九条）

（7）特种作业人员应严格执行《特种作业人员安全技术培训考核管理办法》的有关规定，持证上岗。

（8）该项目应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。（《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》，第十条）

（9）根据《危险化学品安全管理条例》第二十五条，储存危险化学品的单位应当建立危险化学品出入库核查、登记制度。对剧毒化学品以及储存数量构成重大危险源的其他危险化学品，储存单位应当将其储存数量、储存地点以及管理人员的情况，报所在地县级安监部门（在港区内储存的，报港口部门）和公安机关备案。

（10）根据《建设工程安全生产管理条例》第十三条，设计单位应当按照法律、法规和工程建设强制性标准进行设计，防止因设计不合理导致生产安全事故的发生。同时，应全面落实安全设施设计的内容。

（11）设计单位应当考虑施工安全操作和防护的需要，对涉及施工安全的重点部位和环节在设计文件中注明，并对防范生产安全事故提出指导意见。

（12）采用新结构、新材料、新工艺的建设工程和特殊结构的建设工程，设计单位应当在设计中提出保障施工作业人员安全和预防生产安全事故的措施建议。

（13）根据《建设工程安全生产管理条例》第二十条，施工单位从事建设工程的新建、扩建、改建和拆除等活动，应当具备国家规定的注册资本、专业技术人员、技术装备和安全生产等条件，依法取得相应等级的资质证书，

并在其资质等级许可的范围内承揽工程。

(14) 根据《建设工程安全生产管理条例》第二十六条、第三十七条和第四十九条，开工前应做好施工方案和事故应急救援预案，对外来施工人员必须进行安全教育和施工过程的监督管理。

(15) 建设单位应结合该项目的实际情况完善本单位安全生产责任制、安全生产规章制度；组织制定该项目的操作规程；保证本单位安全生产投入的有效实施。督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；组织制定并实施该项目的生产安全事故应急预案；及时、如实报告生产安全事故。

(16) 建设单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

(17) 建设单位主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力，并经考核合格后方可任职。特种作业人员应按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

(18) 建设单位应当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需的资金投入。

(19) 加强对主要装置、设备（设施）的日常检查和维护保养，对检查中发现的问题，要及时解决，确保生产装置的安全运行。

(20) 在特种设备安全检验合格有效期届满前 1 个月，应向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。

(21) 应对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。

(22) 特种设备出现故障或者发生异常情况，使用单位应当对其进行全

面检查，消除事故隐患并经检验机构检测合格后，方可重新投入使用。

（23）特种设备存在严重事故隐患，无改造、维修价值，或者超过安全技术规范规定的使用年限，应当及时予以报废，并应当向原登记的特种设备安全监督管理部门办理注销。

（24）根据《安全生产法》第七十九条，危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。

（25）根据《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号），建设单位在建设项目设计合同中应主动要求设计单位对设计进行危险与可操作性（HAZOP）审查，并派遣有生产操作经验的人员参加审查，对 HAZOP 审查报告进行审核。涉及“两重点一重大”和首次工业化设计的建设项目，必须在基础设计阶段开展 HAZOP 分析。

（26）根据《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号），建设项目的设计单位必须取得原建设部《工程设计资质标准》（建市〔2007〕86号）规定的化工石化医药、石油天然气（海洋石油）等相关工程设计资质。

（27）根据《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号），涉及重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品和危险化学品重大危险源（以下简称“两重点一重大”）的大型建设项目，其设计单位资质应为工程设计综合资质或相应工程设计化工石化医药、石油天然气（海洋石油）行业、专业资质甲级。

（28）根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号），从2018年1月1日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安

全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统,从 2020 年 1 月 1 日起,应执行功能安全相关标准要求,设计符合要求的安全仪表系统。

(29) 该项目施工和监理单位均应具有化工行业资质。

(30) 根据《个体防护装备配备规范第 2 部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2-2020)第 6.1 条,用人单位应根据辨识的作业场所危害因素和危害评估结果,选择相应的个体防护装备。

(31) 根据《个体防护装备配备规范第 2 部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2-2020)第 6.2 条,石油、化工、天然气行业用人单位个体防护装备的配备应按照以下一种或两种相结合的方法进行:①根据作业类别结合表 1 辨识的危害因素和危害评估结果,并依据表 1 建议的适用个体防护装备,结合个体防护装备的防护部位、防护功能、适用范围和防护装备对使用者的适合性,选择合适的个体防护装备。②参考该规范附录 B 执行。对于该规范附录 A 中未涵盖的工种,用人单位应根据该工种作业特点,进行危害因素的辨识和评估,并应按 GB 39800.1-2020 的要求,配备相应的个体防护装备。

(32) 根据《个体防护装备配备规范第 2 部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2-2020)第 6.3 条,用人单位应按照 GB/T 18664 进行呼吸防护用品的配备及管理。

(33) 根据《个体防护装备配备规范第 2 部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2-2020)第 6.4 条,用人单位应考虑地域温度的差异,为作业人员配备适宜的头部防护、防护服装、手部防护和足部防护等个体防护装备。

(34) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》7.3.13 条,涉及易燃易爆、毒性气体、毒性粉尘、爆炸性粉尘的作业现场或厂房的最大人数(包括交接班时)不得超过 9 人。

(35) 根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全生产

产监督管理总局令 第 30 号) 第五条, 特种作业人员必须经过专门的安全技术培训并考核合格, 取得《中华人民共和国特种作业操作证》(以下简称特种作业操作证) 后, 方可上岗作业。

(36) 根据《生产经营单位安全培训规定》(国家安全生产监督管理总局令第 3 号) 第二十二条, 生产经营单位应当建立健全从业人员安全生产教育和培训档案, 由生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员详细、准确记录培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。

(37) 企业需要对安全培训效果进行评估和改进, 评估内容包括学员满意度、知识掌握程度、行为改变等。通过评估发现的问题需制定改进措施, 确保培训满足安全生产需求。

9.项目设立安全评价结论

根据对该项目危险、有害因素分析和定性、定量评价结果，大连天籁安全风险管理技术有限公司对辽宁兰得新材料科技发展有限公司 3000 吨/年邻氨基苯甲酸甲酯精细化工项目设立安全评价结论如下：

9.1 主要危险、有害因素评价结果

该项目涉及的邻苯二甲酸酐、液碱（32%）、甲醇、次氯酸钠（13%）属于危险化学品。

其中甲醇为重点监管的危险化学品、特别管控危险化学品。

该项目的主要危险、有害因素有火灾爆炸、中毒窒息、腐蚀灼烫、触电、物体打击、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、冻伤、噪声、高温。

通过安全检查表法进行符合性检查，该项目的选址及总平面布置符合要求。

根据多米诺半径模拟结果可知，各危险源的多米诺半径未超出场外与相邻化工企业之间不会产生多米诺效应。

9.2 应重视的安全对策措施

针对该项目的主要危险有害因素，建设单位和设计单位应重视本报告中提出的安全对策措施，确保工艺设备设施的设计符合要求；应急设施配备齐全并能达到防护和救援要求；切实做到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，确保项目安全运行。

9.3 总体结论

根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》、《建筑设计防火规

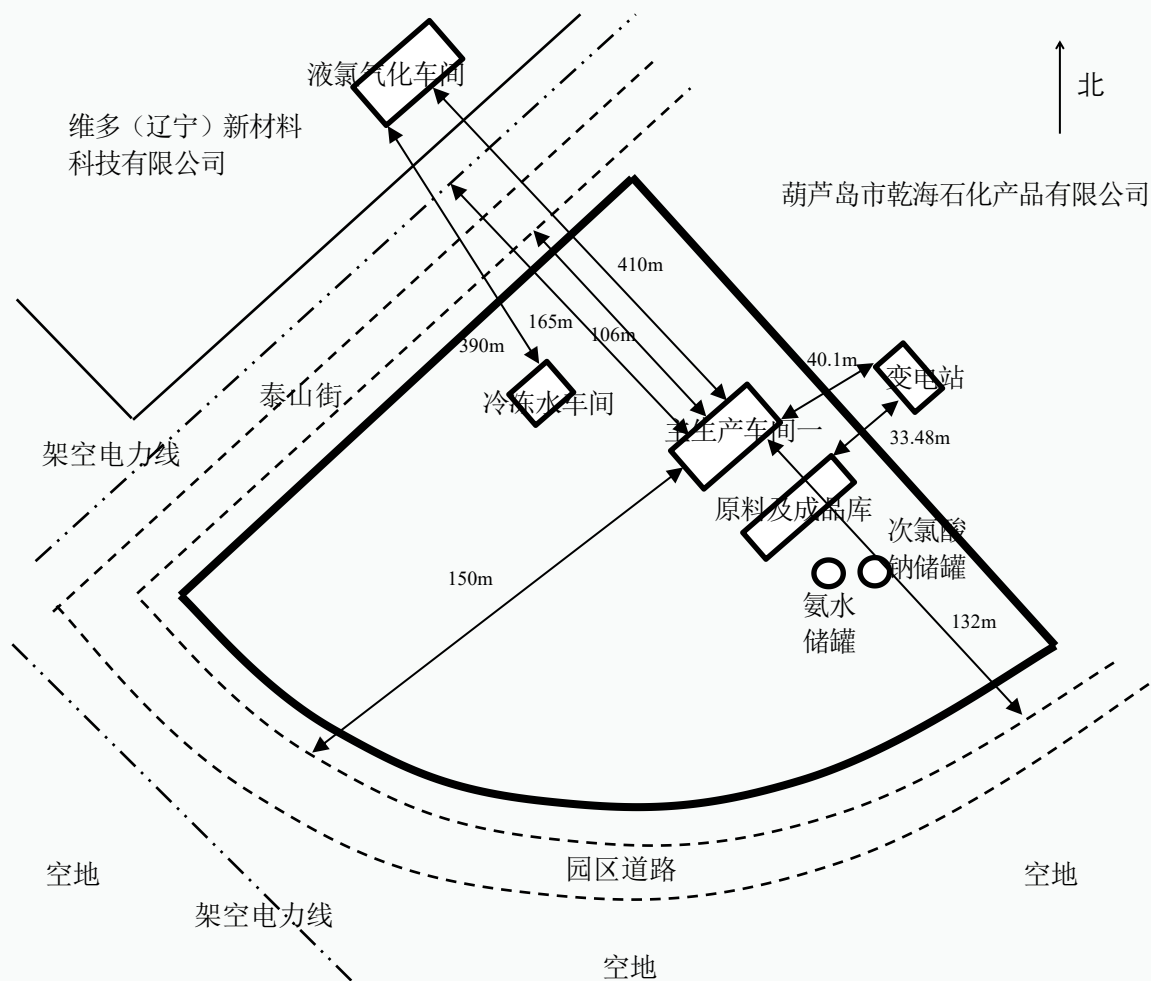
范（2018 年版）》、《化工企业安全卫生设计规范》等国家及行业相关技术标准的要求，对辽宁兰得新材料科技发展有限公司 3000 吨/年邻氨基苯甲酸甲酯精细化工项目进行了全面分析和评价。本评价认为：该项目生产工艺成熟、可靠，潜在的风险是可以接受的，且符合国家产业政策，选址及总平面布置符合国家及行业有关技术标准的规定，与周边企业的防火间距符合设立安全条件，可以确保安全运行。

10.与建设单位交换意见的情况结果

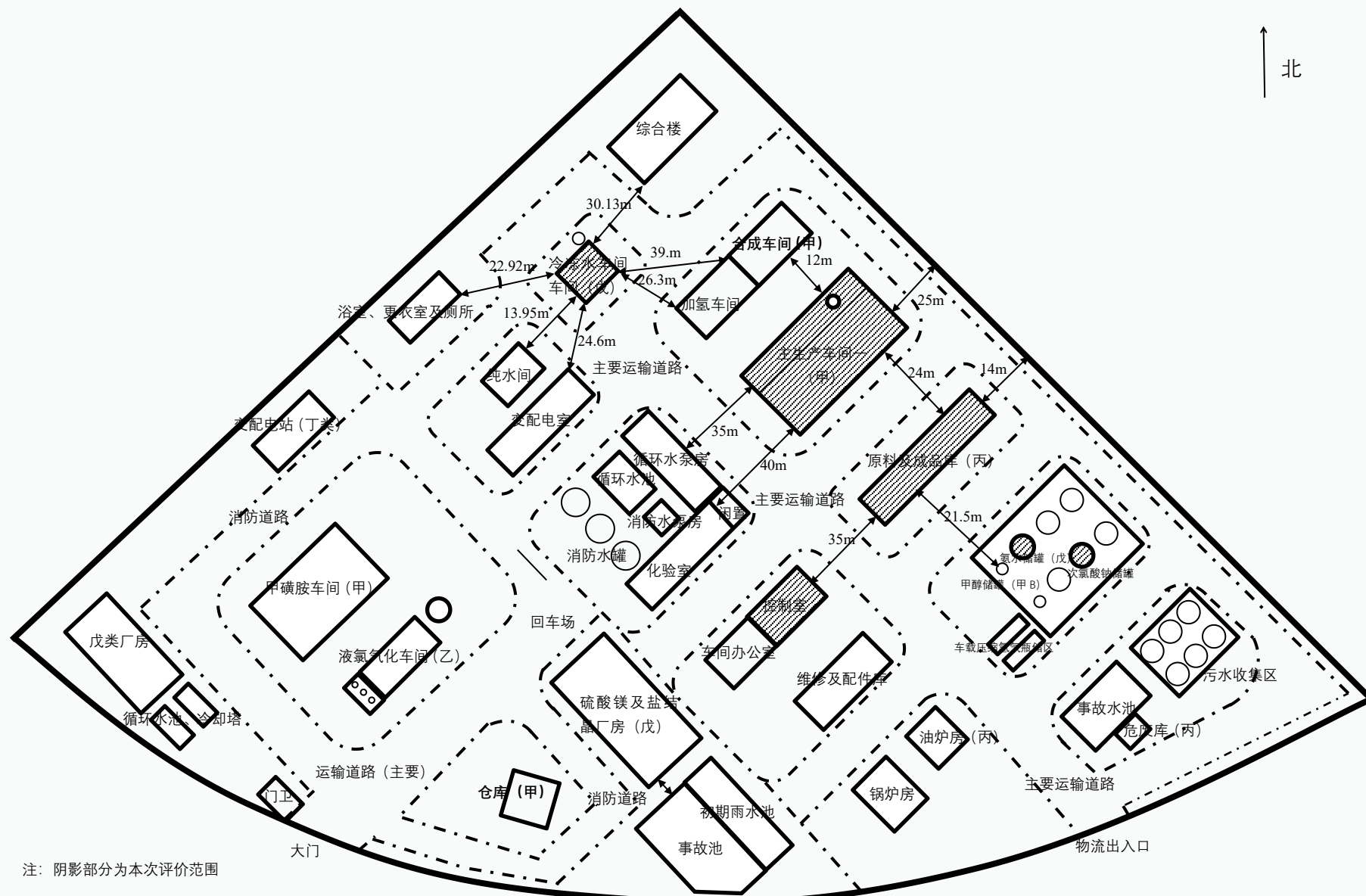
在本次评价过程中多次与建设单位联系，从各个方面互通情况，充分商讨、研究、交换意见，对提出的一些建设性的意见，建设单位均引起了足够重视，协调解决。本报告编制完成后发给企业进行确认核实，本报告内容及评价结论均得到了企业认同。

附录 A.安全评价过程涉及的图表

A.0.1 周边环境示意图



A.0.2 平面布置示意图



附录 B.选用的安全评价方法简介

B.0.1 安全检查表法

安全检查表法分析，即为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏，通常将这种评价方法称为安全检查表分析法。

B.0.2 预先危险性分析（PHA）方法

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成事故，避免考虑不周所造成的损失。属定性评价。即：讨论、分析、确定系统存在的危险、有害因素，及其触发条件、现象、形成事故的原因事件、事故类型、事故后果和危险等级，有针对性地提出应采取的安全防范措施。

在“预先危险性分析”中，按危险、有害因素导致的事故、危害的危险（危害）程度，将危险有害因素划分为四个危险等级，如附表 B.0.2-1 所示。

附表 B.0.2-1 危险性等级划分

级别	危险程度	可能导致的后果
I 级	安全的	可以忽略
II 级	临界的	处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施。
III 级	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施
IV 级	破坏性的	会造成灾难性事故，必须立即排除

其评价步骤如下：

（1）对分析系统的生产目的、工艺过程以及操作条件和周围环境进行充分的调查了解；

（2）收集以往的经验 and 同类生产中发生过的事故情况，判断所要分析对象中是否也会出现类似情况，查找能够造成系统故障、物质损失和人员伤亡的危险性；

（3）根据经验、技术诊断等方法确定危险源；

（4）识别危险转化条件，研究危险因素转变成事故的触发条件；

（5）进行危险性分级，确定危险程度，找出应重点控制的危险源；

（6）制定危险防范措施。

分析的结果最终以表格的形式表示。

B.0.3 定量风险计算（QRA）

定量风险分析方法（Quantitative Risk Assessment，简称 QRA），也称概率风险评价方法，采用量化的概率风险值如个人风险和社会风险对系统的危险性进行描述的风险评价方法。

个人风险是指区域内某一固定位置的人员，因区域内各种潜在事故施加于其的个人死亡的概率（或者特定的伤害水平），体现为不同水平的风险等值线。

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的所有事故的累积频率（F）。社会风险与区域内的人口密度密切相关，通常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。

按照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）进行风险值和外部安全防护距离计算。

通过外部安全防护距离计算结果，结合项目周边环境情况，确定该项目危险化学品储存设施周边防护目标所承受的个人风险是否在可接受范围内。

附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程

C.0.1 主要物料危险、有害因素

依据《危险化学品目录（2015 版）》，通过危险化学品的理化性能对主要危险、有害物质危险特性的分析，该项目涉及的邻苯二甲酸酐、液碱（32%）、甲醇、次氯酸钠（13%）属于危险化学品。

以下对生产中所涉及物料的危险有害因素进行详细分析。

表 C.0.1-1 邻苯二甲酸酐的危险、有害因素识别表

特别警示	遇明火、高热可燃。燃烧生成有害的一氧化碳。
理化特性	白色针状结晶。不溶于冷水，微溶于热水、乙醚，溶于乙醇、吡啶、苯、二硫化碳等多数有机溶剂。分子量 148.11，熔点 131.2℃，沸点 295℃，相对密度(水=1)1.53，相对蒸气密度(空气=1)5.2，饱和蒸汽压 0.13 kPa(25℃)，临界压力 4.72MPa，闪点 151℃，爆炸极限 1.7%～10.4%（体积比）。 主要用途：用于制造增塑剂、苯二甲酸二丁酯、树脂和染料等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 可燃，其粉体与空气混合，能形成爆炸性混合物。 【活性反应】 稳定，与强氧化剂等禁配物发生反应。 【健康危害】 本品对眼、鼻、喉和皮肤有刺激作用。吸入本品粉尘或蒸气，引起咳嗽、喷嚏和鼻衄。可致眼和皮肤灼伤。慢性影响：长期反复接触可引起慢性眼刺激。反复接触对皮肤有致敏作用。可引起慢性支气管炎。对呼吸道有致敏性，可引起哮喘。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，提供充分的局部排风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。操作尽可能机械化、自动化。 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员应该佩戴过滤式防毒面具，戴安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴耐油橡胶手套。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与强酸、强碱、强氧化剂、强还原剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴安全防护眼镜，穿防酸碱塑料工作服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂、还原剂、酸类、碱类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量

	的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 【储存安全】 储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、还原剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 【运输安全】 起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、还原剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。
应急处理原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医。 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医。 【灭火方法】 消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。 灭火剂：用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳灭火。 【泄漏应急处置】 小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物，然后用塑料布覆盖，减少飞散、避免雨淋。用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。

表 C.0.1-2 30%液碱的危险、有害识别表

特别警示	不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。
理化特性	无色透明液体。易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。分子量 40.01，熔点 318.4℃，沸点 1390℃，相对密度（水=1）2.12，饱和蒸汽压 0.13kPa，临界压力 25MPa。 主要用途：用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。 【活性反应】 在常温常压下稳定，与强酸、金属、硝基化物、有机氯反应 【健康危害】 本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔，皮肤和眼直接接触可引起灼伤，误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能。 生产过程密闭，加强通风。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。提供安全沐浴和洗眼设备。 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服。戴橡胶手套。空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器或正压自给式空气呼吸器。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与酸类剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及设备泄漏应急处理设备。 【特殊要求】

	【操作安全】 密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅。 【储存安全】 储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应有合适的材料收容泄漏物。 【运输安全】 运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。
应急处置原则	【急救措施】 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 【灭火方法】 用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。 【泄漏应急处置】 隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。

表 C.0.1-3 甲醇危险、有害因素识别表

特别警示	有毒液体，可引起失明、死亡。
理化特性	无色透明的易挥发液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。分子量 32.04，熔点-97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度（水=1）0.79，相对蒸气密度（空气=1）1.1，临界压力 7.95MPa，临界温度 240℃，饱和蒸汽压 12.26kPa(20℃)，折射率 1.3288，闪点 11℃，爆炸极限 5.5%~44.0%（体积比），自燃温度 464℃，最小点火能 0.215mJ。 主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。 【健康危害】 易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。 急性中毒：表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等，重者出现昏迷和癫痫样抽搐，直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害，重者引起失明。 慢性影响：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液，可引起局部脱脂和皮炎。 解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m3)，25(皮);PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m3)：50(皮)。
安全	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

措施	密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置， 避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用于干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。 （2）设备罐内作业时注意以下事项： ——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入； ——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业； ——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。 （3）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。 （2）应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 （3）注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）甲醇装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。 （3）在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。 （4）甲醇管道输送时，注意以下事项： ——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品； ——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω； ——甲醇管道不应靠近热源敷设； ——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚
----	--

	或窜入其他沟道的措施。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。

表 C.0.1-4 10%次氯酸钠危险、有害因素识别表

标识	中文名：次氯酸钠溶液 UN 号：1791 CAS 号：7681-52-9 分子式：NaClO 危险性类别：皮肤腐蚀/刺激，类别 1B；严重眼损伤/眼刺激，类别 1
理化性质	外观与性状：微黄色溶液，有似氯气的气味。 主要用途：用于水的净化，以及作消毒剂、纸浆漂白等，医药工业中用制氯胺等。 相对密度(水=1)：1.10 沸点(°C)：102.2
危险性	危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性气体，有腐蚀性。 燃烧性：不燃 毒性：LD₅₀：5800mg / kg(小鼠经口) 稳定性：不稳定 聚合危害：不能出现 燃烧(分解)产物：氯化物 禁忌物：碱类 灭火方法：雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土
人体危害与防护	健康危害：次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒，亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。用次氯酸钠漂白液洗手的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。 侵入途径：吸入 食入 经皮吸收 皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：误服者给饮大量温水，催吐，就医。 呼吸系统防护：高浓度环境中，应该佩戴防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

	身体防护：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其他防护：工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
储运措施	储运注意事项：储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。应与还原剂、易燃、可燃物，酸类、碱类等分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 泄漏处置：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿相应的工作服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土、蛭石或其他惰性材料吸收，然后转移到安全场所。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。 工程控制：生产过程密闭，全面通风。

C.0.2 生产过程中的危险、有害因素

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，将该项目的危险有害因素分为：火灾爆炸、中毒窒息、腐蚀灼烫、触电、物体打击、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、冻伤、噪声、高温。

C.0.2.1 火灾爆炸

该项目车间生产过程中涉及的物料均包含甲、乙类火灾危险性物质，多具有易燃易爆性。因此，具有火灾爆炸危险性。

（一）装置火灾危险性类别及爆炸危险环境分区

该项目主生产车间一的火灾危险性类别为甲类。在生产过程中，工艺设备所处理的物料中包含甲类火灾危险性物质，一旦出现泄漏，其蒸气会在作业环境的空气中形成爆炸性混合物。因此，车间内属于爆炸危险环境。根据生产车间内爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间，按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》对爆炸性气体混合物场所释放源和爆炸性气体环境分区的原则划分，车间内的主要生产设备、各种机泵、调节阀门密封处、可能携带可燃物质的排放口处、可能泄漏的法兰、管道接头等处为第二级爆炸危险释放源。

（二）火灾爆炸事故原因分析

发生火灾爆炸事故的三个必要条件为：可燃物、着火源和空气。泄漏使可燃物与空气直接接触，当达到爆炸极限范围，又存在着火源且达到最小点火能时，则会引发火灾爆炸事故。

1) 泄漏原因分析

泄漏是由于设备损坏或操作失误引起的，泄漏与火灾爆炸事故是紧密相连，是火灾爆炸事故的前提。设备、管线、阀门、仪表等，在生产过程中均有可能发生泄漏事故。类比同类项目生产实际，结合该项目工艺过程进行分析，人的不安全行为、设备设施的质量缺陷或故障，以及外部因素的不利影响等，是可能造成泄漏的三个主要原因。

(1) 设备设施的质量缺陷或故障

设备设施的质量缺陷可能存在于设备设施的设计、选材、制造及现场安装等各个阶段，设备设施的故障则是出现在投产运营之后。

a.设计不合理

工程设计上的缺陷或失误通常体现在：建（构）筑物布局不尽合理，防火间距不够，防火防爆等级达不到要求，防火及消防设施不配套，工艺流程不合理等。工程设计上的缺陷或失误有可能引起泄漏扩散和火灾爆炸事故的发生，更主要的是会导致火灾爆炸事故的扩大和蔓延，增大危险危害性。

b.选材不当

储罐、设备、管线及仪表等与相应连接材质不匹配，导致材料断裂、介质泄漏。

c.阀门劣质、密封不良

阀门劣质、密封不良包括：材质不良（耐压、耐腐蚀不够等）、法兰盘面易变形、阀片易破裂、密封部件易破损、偏摆等。

d.施工安装问题

主要表现为管道焊接质量差，生产系统多起重大事故都与工程的施工质

量特别是焊接质量差有直接关系。

e.检测、控制失灵

储罐、设备的各种工艺参数，如液位、温度、压力、流量等，都是通过现场的一次仪表或控制室的二次仪表读出的，这一套安全监测系统若出现故障，如出现测量、计量仪表错误指示，或失效、失灵等现象，则容易造成介质跑、冒、串及泄漏事故。

(2) 人的不安全行为

人的不安全因素主要表现为两个方面：

a.作业人员违章作业。主要表现在：阀门未关、关不严或未进行检查；违章违纪，擅离岗位或在岗睡觉；作业时，注意力不集中，思想麻痹大意。

b.安全管理不善。主要表现在：未能制定严格、完整的安全管理规章制度或执行力度不够；对物料的性质(理化性质、危险特性)缺乏了解；对生产设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真的检验分析和评估；对生产设备设施没有及时检查维修，检验不到位，未及时修复。

(3) 外部因素的不利影响

雷击、大风、地震等自然灾害，也有可能引起泄漏事故，虽然可能性很小，但事故一旦发生，后果往往相当严重；地基不均匀沉降，会导致储罐倾斜、管道破裂、泄漏。

2) 着火源分析

该项目生产过程中，着火源主要包括焊接、切割动火作业、明火和机动车辆排烟喷火、电气设备产生的点火源（如短路打火）、静电、雷击及杂散电流、机械摩擦和撞击火花等。

(1) 明火

明火主要是设备、设施维修过程中的焊接及切割动火作业、机动车辆排烟带火等。

（2）静电放电

作业人员的人体易产生和携带静电，如不能及时消除，静电电位就会上升。当静电电位上升到一定程度时，就会发生静电放电现象，并产生火花。

（3）电气设备设施缺陷及故障

a.电气设备设施设计、选型不当，防爆性能不符合要求以及设备本身存在缺陷等条件下易引发火灾爆炸事故。防爆电气安装不符合要求，设备安装未按要求进行安装。

b.当电气设备的正常运行遭到破坏，发热量增加形成电气热表面，易引发电气设备火灾。

c.配电设备没有防护措施，或爆炸危险区域设置无防护的电气设备，在正常工作状态及事故状态下产生电火花或电弧而引发火灾爆炸事故。

d.没有定期对防爆电气性进行检测、检验。

（4）雷击及杂散电流

防雷设施不齐全或失效，有可能在雷雨天气因雷击而发生火灾爆炸事故。杂散电流窜入危险场所也是火灾爆炸事故发生的原因之一。

（5）其他点火源

其他点火源主要包括金属碰撞火花等。

（三）火灾爆炸危险因素分析

1) 生产车间

该项目生产过程中均涉及甲类火灾危险性物质，且各步反应过程的操作温度大多超过所用物料的闪点，从而增大了其发生火灾、爆炸事故的危险性。

该项目生产过程中，若发生人员操作失误，或防静电措施未处于有效状态（包括未按规定穿着防静电工作服或法兰跨接不符合要求等），遇到火星等引火源可导致火灾爆炸事故的发生。

车间反应过程均涉及放热反应，若反应过程中冷却失效以至于反应热不

能及时移走等原因，均有可能导致反应失控，从而引发火灾爆炸事故。生产过程中如果搅拌中断，可能会造成散热不良或局部反应过于剧烈而发生危险。如物料加入后由于迟开搅拌，造成物料分层。搅拌开动后，反应剧烈，冷却系统不能及时地将大量的反应热移去，导致热量积累，温度升高，未反应完的易燃液体介质很快受热气化，造成设备、管线超压爆裂。各车间均涉及大量的易燃液体，这些物质多数能与空气形成爆炸性混合物，如果泄漏，遇明火、静电火花等则发生火灾爆炸事故。易燃液体本身具有易蒸发、易流淌、易扩散性，同时在受热后，温度上升，体积膨胀，生产过程中若管道输送后内部未排空而又无泄压设施，很容易因体积膨胀使管件爆破损坏，加上在生产过程中因设备故障、损坏以及其他一些人为因素的原因，可能会发生泄漏、蒸发、扩散事故，泄漏扩散事故通常是火灾爆炸事故的前提和基础，往往会进一步引发火灾爆炸事故的发生。

该项目在对各种产品进行精制蒸馏过程中，如操作不当可能由于管道、阀门被凝固点较高的物质凝结堵塞导致压力升高发生爆炸。

工艺装置设有联锁系统、超温、超压报警和自动联锁保护系统等自动控制系统，对各生产过程进行集中监控，如果自控系统不完善或出现故障，可能发生火灾爆炸事故。

未按规定穿着防静电劳动保护护具，未能将人体工作过程中产生的静电荷及时导出而造成静电放电，引燃（爆）油蒸气。

装卸区内使用的手机等非防爆器（灯）具或设备等是引燃（爆）源，极易造成火灾爆炸事故。

机动车未熄火装油，或在卸车场地内维修车辆，以及雷雨天气进行卸车作业均易导致火灾爆炸事故的发生。

C.0.2.2 中毒窒息

（一）中毒

该项目生产过程中涉及物料具有一定的毒害性，物质在密闭的管道内运行，在正常作业情况下，作业场所的污染较少。但有部分工序还需手工操作完成（如：采样、拆卸泵等）及各种原因引起的跑、冒、滴、漏等现象，可使作业场所受到一定的污染，并对人体产生危害。

此外，如果作业场所或储存场所通风不良，劳动保护用品佩戴不齐全，个人进行违章检修，或发生意外事故造成危险物料泄漏，均可能造成中毒事故，对岗位工人造成危害。

（二）窒息

该项目使用氮气进行吹扫及氮气保护，氮气是窒息性气体，氮气能在密闭空间内置换空气，当氮气在空气中的分压升高，而氧分压降到 13.3KPa 以下时，空气中氮气含量过高，则引起缺氧窒息。

输送氮气的设备与管线突然大量泄漏，危险区域的作业人员有发生窒息的危险。

作业人员因工作需要进入设备容器内作业，设备容器没有进行清洗、置换，又未进行安全分析，或没有采取相应的安全防护措施，设备容器外也没有专人进行监护等，作业人员就贸然进入，均可能造成窒息事故。

所谓设备容器内作业，即生产区域内的各类釜、槽、罐、管道、容器以及阴井、地沟、下水道或其他在通常情况下为封闭场所内进行的作业，这些作业均属于设备容器内作业的范畴。设备容器内作业属于高度危险的作业，稍有不慎，如设备容器事先没有进行安全隔绝；对设备容器清洗置换不彻底；或作业人员进入设备容器内之前也未做安全分析；或安全措施采取不当等，引发设备容器内作业人员中毒、窒息、触电或其他类型的人身伤亡事故。

C.0.2.3 腐蚀灼烫

（一）化学腐蚀

该项目涉及的液碱、次氯酸钠等均属于腐蚀性物质，这些物质在试验过

程中，由于人员误操作及腐蚀性液体喷溅等原因，都可能对设备和操作人员造成腐蚀和化学灼伤伤害。

（二）高温灼烫

该项目工艺过程中存在高温环境，处置不当会引起烫伤事故。部分设备使用蒸汽，温度较高，如果连接的管道法兰接口或焊口因腐蚀或材质等原因出现破裂或密封垫片损坏时，会造成高温物料喷出，危及操作人员生命和装置安全生产，这种事故发生概率虽然很小，但危害十分严重。另外，该项目存在高温设备，又有蒸汽、温度较高的物料存在于管道及储罐中。如果设备、管道保温不好或破裂或没有采取个人劳动防护措施，操作人员可能受到热力灼伤

C.0.2.4 触电

根据项目的工艺和设备情况，将该项目的主要电气危险因素划分为：触电、雷电、静电危害三个部分。

（一）触电危险

触电是电能作用于人体造成的伤害，电气伤害事故以触电伤害最为常见。触电事故的伤害是由电流的能量造成。触电可分为电击和电伤两种情况。

1) 电击：分布在配电线路以及在生产过程中使用的各种电气拖动设备、移动电气设备、照明线路及照明、生活电器等，上述环节均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。电击危险因素的产生原因：

（1）电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损害等隐患；

（2）没有设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等），使安全措施失效；

（3）电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全

组织措施：

（4）专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

2）电伤：分布在变配电所、配电线路、配电柜、开关等。电伤危险因素的产生原因：

（1）带负荷（特别是感性负荷）拉开裸露的开关；

（2）误操作引起短路；

（3）线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；

（4）人体过于接近带电体等。

（二）雷电危险：该项目的建构筑物为第二类工业防雷建构筑物。

防雷建筑物在雷雨天存在被直接雷击和感应雷击的危险。从雷电防护的角度分析，雷电危险因素的产生原因主要有：

（1）防雷装置设计不合理；

（2）防雷装置安装存在缺陷；

（3）防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求；

（4）缺乏必要的人身防雷安全知识等。

（三）静电危害

生产过程中，物料的流速过快、搅拌易产生静电，静电荷积聚到一定程度就会产生静电、火花，有可能引起火灾；以及无防静电设施、未设置静电接地或防静电设施未起作用等，都有可能产生静电，并积聚形成引燃源。

C.0.2.5 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成伤害事故。

在正常生产或设备维修时，由于防护栏失效、无挡板、操作平台上的工具掉落等原因均可能出现物体打击事故。

C.0.2.6 高处坠落

根据《高处作业分级》的规定，凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业均称为高处作业。

该企业在操作平台进行生产、维修作业时为高处作业，作业过程中可能由于防护栏设计不周、保护失效、行走或操作不慎，可造成高处坠落伤害事故。

C.0.2.7 机械伤害

机械伤害主要指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等对人体产生的伤害。

该项目所涉及的各种泵类、风机等设备的转动部位如防护措施不到位或防护存在一定的缺陷，或在事故及检修等状况下都存在机械伤害的可能。因此，在生产过程中存在着机械伤害危险性。发生机械伤害的原因很多，但违规操作机械设备和工人缺乏自我保护意识是主要原因。

1) 造成机械伤害事故的原因主要是操作人员未按操作规程操作机械设备和工人未按规定穿戴劳动保护用品、自我保护意识不强造成的。

2) 机械设备不符合人机学原理

机械设备不符合人机学原理主要表现在以下几个方面：

- (1) 控制器件设置的位置不当。
- (2) 控制状态设置不当。
- (3) 操作手轮、手柄操纵力过大。
- (4) 操纵器件安装高度不当。
- (5) 不适当的工作面照明。

3) 机械设备由于安全措施错误或不正确地定位产生的危险

- (1) 防护装置的联锁的可靠性。
- (2) 各类有关安全装置。
- (3) 各类防护装置。

(4) 启动和停机装置。

(5) 安全信号和装置。

(6) 各类信息和报警装置。

(7) 安全调整和维修的主要设备和附件。

4) 机械伤害具体的表现形式和存在的场所为：

(1) 转动部分未设防护罩，人员靠近易发生卷入伤人事故；

(2) 各类机械设施安装、调试或使用不当，均可能造成人员伤亡和财产损失。

(3) 在成品的运输、加工中，存在各类运动、旋转设备，其操作、保养、维修、清扫、巡检，均有工人在周围活动。若防护设施不良或防护不当，有可能造成机械伤害。

(4) 在各类机械检修及日常维护操作中，由于存在旋转的机械设备、物体的飞溅等因素，因此在这些场所内存在机械伤害。

(5) 在安装、运行、维修中涉及的机械设备非常多，某些设备的快速转动部件、快速移动部件、摆动部件、啮合部件等若缺乏良好的防护设施，有可能伤及操作人员身体。

C.0.2.8 车辆伤害

该项目所涉货物需要采用车辆进行运输，如果管理不当，警示、标志不明显以及人员疏忽瞭望观察不力等，厂内设施设备、作业人员可能受到车辆的碰撞，造成财产损失和人员伤害。

C.0.2.9 冻伤

该项目使用冷冻水的设备、制冷机组，如果设备相关阀门、法兰发生泄漏，会给作业人员带来冻伤危险，在作业人员防护设施不全时，人员有霜冻现象，皮肤局部发红或发紫等。

C.0.2.10 噪声

该项目中噪声的主要来自机泵等，长期接触高强度噪声会使人的听力下降，甚至耳聋。噪声作用于人体的神经系统，从而诱发许多疾病，头晕、失眠多梦、消化不良及高血压、降低脑力工作效率，使人疲劳。另外，噪声干扰报警信号，引发事故，影响安全生产。

该企业的生产装置中基础设备产生机械性振动，电机产生电磁性振动，输送液体的管道产生流体动力性振动。振动值过大除可能造成设备损坏外，还会对人体产生振动危害，长期接触大强度的生产性振动，在一定条件下可引起振动病，表现为以末梢循环、末梢神经障碍为主的全身性疾病。

C.0.2.11 高温

该项目的生产中有蒸汽管道等热力系统，在生产过程中，都有可能造成高温危害。

长期在高温环境下从事生产劳动，会给人体带来一系列的危害，主要体现在影响人体的体温调节和水盐代谢及循环系统等。如当热调节发生障碍时，轻者影响劳动能力，重者可引起中暑。水盐代谢的失衡可导致血液浓缩，尿液浓缩，尿量减少，严重时引起循环衰竭和热痉挛，高温作业工人的高血压发病率较高，且随着工龄的增加而增加，高温还可以抑制中枢神经系统，使工人在操作过程中注意力分散，肌肉工作能力降低，从而导致工伤事故。

C.0.3 重大危险源辨识

C.0.3.1 重大危险源介绍

对重大危险源的辨识主要是根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。

危险化学品重大危险源是长期的或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。危险化学品重大危险源的辨识根据是危险化学品的危险特性及其数量。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断时，以切断阀作为分隔界限划分的独立单元。

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

重大危险源的辨识指标有两种情况：

（1）单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中 q_1 、 q_2 ...， q_n 为每种危险物质实际存在量，t。

Q_1 、 Q_2 ... Q_n 为与各危险物质相对应的临界量，t。

C.0.3.2 重大危险源辨识

查《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目列入重大危险源辨识的物质及其临界量见表 C.0.3-1。

表 C.0.3-1 该项目危险化学品临界量情况表

序号	物质名称	临界量（吨）	确定根据（GB18218-2018）	
1	甲醇	500	表 1	/
2	甲醇（精馏过程）	10	表 2	W5.1

根据《危险化学品重大危险源辨识》，将该项目分为联合装置（主生产车间一、加氢车间、合成车间）、原料及成品库、罐区共计 3 个辨识单元。其中原料及成品库、罐区中新增的物料未列入重大危险源辨识，原重大危险源辨识结果不变，未构成重大危险源。

本评价仅对联合装置（主生产车间一、加氢车间、合成车间）进行辨识，涉及的危险化学品的临界量及计算结果如下：

表 C.0.3-2 该项目危险化学品临界量和实际量对比表

序号	危化品名称	危险性类别	危险存在量 qi（t）	临界量 Qi（t）	qi/ Qi	辨识结果 S	备注
联合装置（主生产车间一、加氢车间、合成车间）							
1	甲醇	易燃液体类别 2	3	500	0.006	S=q ₁ /Q ₁ +q ₂ /Q ₂ +...+q _n /Q _n = 0.392289<1 不构成重大危险源	新增物料
2	甲醇（精馏过程）	易燃液体类别 2	0.3	10	0.03		
3	甲苯	易燃液体类别 2	0.783	500	0.001566		原有物料
4	甲醇	易燃液体类别 2	0.632	500	0.001264		
5	甲醇钠甲醇溶液	易燃液体类别 2	0.9	1000	0.0009		
6	氢气	易燃气体类别 1	0.022	5	0.0044		
7	二氯乙烷	易燃液体类别 2	6.285	1000	0.006285		
8	二氯乙烷（溶剂回收）	易燃液体类别 2	3.4	10	0.34		
9	三氯氧磷	急性毒性类别 2	0.937	500	0.001874		
注：甲苯、甲醇、甲醇钠甲醇溶液、氢气的数据来自《辽宁兰得新材料科技发展有限公司安全评价报告》；二氯乙烷、二氯乙烷（溶剂回收）、三氯氧磷的数据来自《辽宁兰得新材料科技发展有限公司 1000 吨/年 4，6-二氯嘧啶、副产 6000 吨/年磷酸钠精细化工项目设立安全评价报告》。							

经计算：

联合装置（主生产车间一、加氢车间、合成车间）不构成危险化学品重大危险源。

C.0.4 建设项目的外部安全防护距离

C.0.4.1 个人风险标准和可容许社会风险标准参数情况

（一）个人可接受风险

个人风险容许标准（LSIR）：表明危险源附近的目标人群是否可暴露于某一风险水平以上。通常给出可容许风险的上限和下限值。上限是可容许基准，风险值高于可容许基准，必须进行整改；下限是可忽略基准，风险值低于可忽略基准，则可无须进行任何改善，接受此风险；若风险值介于两者之间，则可根据事件的优先顺序进行改善。个人风险容许标准的确定主要基于目标人群的聚集程度、对风险的敏感性、暴露的可能性、撤离的难易程度等，不同目标人群的可接受风险不同。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的相关规定，危险化学品单位周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足表 C.0.4-1 中可容许风险标准要求。

表 C.0.4-1 危险化学品单位周边重要目标和敏感场所类别可容许个人风险标准

防护目标	个人可接受风险标准（概率值）	
	新建装置（每年）≤	在役装置（每年）≤
高敏感防护目标： 重要防护目标： 一般防护目标中的一类防护目标：	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标：	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标：	1×10^{-5}	3×10^{-5}

（二）社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率（F），也即单位时间内（通常为年）的死亡人数。通常用社会风险曲线（F-N 曲线）表

示。

可容许社会风险标准采用 ALARP（As Low As Reasonable Practice）原则作为可接受原则。

通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区：

①若社会风险曲线落在不可容许区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

②若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

③若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

通过定量风险评价，危险化学品重大危险源产生的社会风险应满足图 C.0.4-1 中可容许社会风险标准要求。

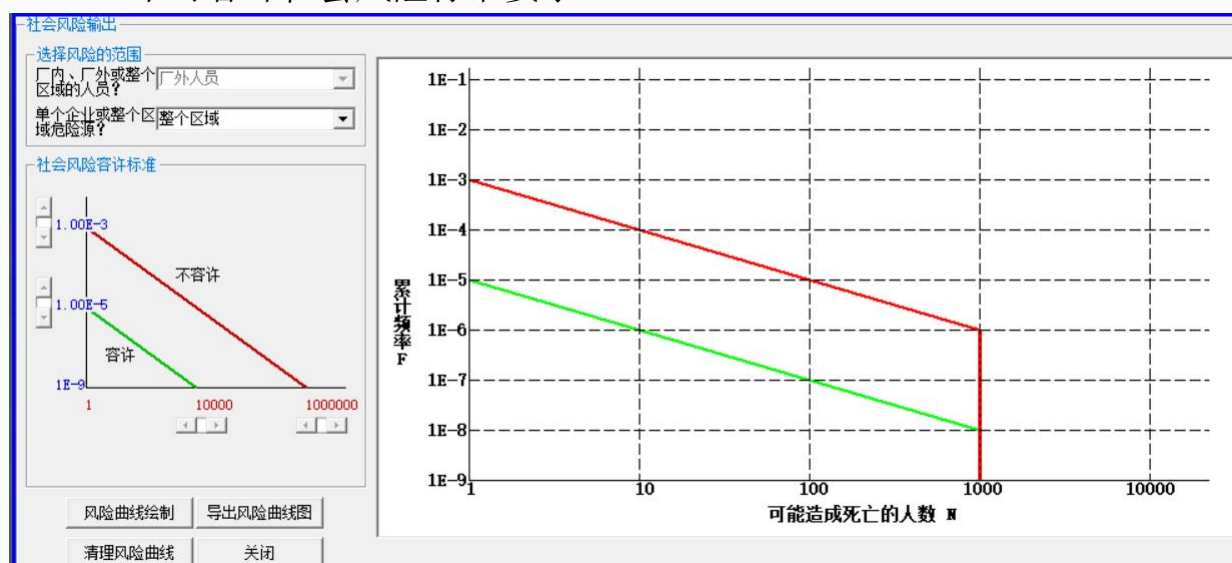


图 C.0.4-1 可容许社会风险标准（F-N）曲线

C.0.4.2 个人风险和社会风险值评估参数

（一）气象条件

该公司个人风险和社会风险值评估气象条件选取情况如下：

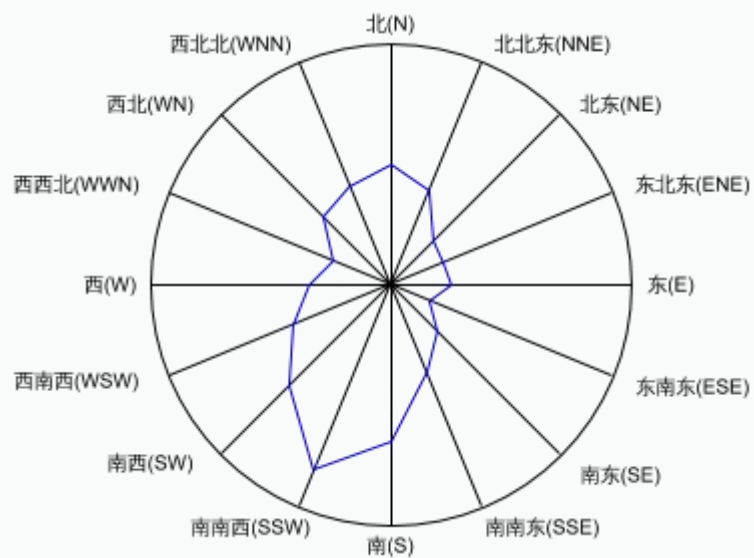


图 C.0.4-2 该项目所在地风玫瑰图

(二) 装置参数

该企业各装置参数选取情况如下：

表 C.0.4-2 该企业整体性安全风险评估定量计算相关参数调查统计表

序号	储存设施（装置）名称	储存设施（装置）类别	储存物质名称	物质状态	安全防护设计类型	储罐（装置）数量（个）	容积（m³）	储罐（装置）内工作温度（℃）	储罐（装置）内部气压（MPa）	围堰面积（m²）	附属管道（装置最大）内径（mm）
3000 吨/年邻氨基苯甲酸甲酯精细化工项目											
1	主生产车间一（酯化釜）	反应器	甲醇	液	无实质性泄漏 气体消减设施	3	55	65	常压	0	4000
2	主生产车间一（合成釜）	反应釜	邻苯二甲酸酐	液	无实质性泄漏 气体消减设施	2	15	70	常压	0	1000
企业原有项目											
3	主生产车间一（甲苯接收罐）	中间罐	甲苯	液	无实质性泄漏 气体消减设施	1	3	常温	常压	0	1000
4	合成车间（二氯乙烷接收罐）	中间罐	二氯乙烷	液	无实质性泄漏 气体消减设施	1	5	常温	常压	0	1600
5	合成车间（氯化釜）	反应釜	二氯乙烷	液	无实质性泄漏 气体消减设施	3	3	50	常压	0	1000
6	甲类库（二氯乙烷桶）	桶	二氯乙烷	液	无实质性泄漏 气体消减设施	5	0.8	常温	常压	0	/
7	液氯气化车间（液氯钢瓶）	钢瓶	液氯	液	配有泄漏气体 自动消减设施	3	0.8	常温	1.2	0	/
8	氢气管束车	氢气管束车	氢气	气	无实质性泄漏 气体消减设施	1	100	常温	常压	0	500
9	储罐（甲苯罐）	储罐	甲苯	液	无实质性泄漏 气体消减设施	1	50	常温	常压	1060	500
10	储罐（甲醇罐）	储罐	甲醇	液	无实质性泄漏 气体消减设施	1	50	常温	常压	1060	500
注：企业原有项目的设备参数取自《辽宁兰得新材料科技发展有限公司安全评价报告》（2022 年 11 月，辽宁安科安全评价有限公司编制）、《辽宁兰得新材料科技发展有限公司 1000 吨/年 4，6-二氯嘧啶、副产 6000 吨/年磷酸钠精细化工项目设立安全评价报告》（2024 年 7 月，大连天籁安全风险管理技术有限公司编制）。											

C.0.4.3 个人风险及社会风险模拟结果

（一）个人风险模拟结果

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），个人风险模拟结果，见图 C.0.4-3。



图 C.0.4-3 个人风险模拟结果

从图 C.0.4-3 可以看出：

根据个人风险等值线图，该公司的可容许个人风险 3×10^{-7} /年的等值线（绿色）内均无高敏感场所、重要目标及一般防护目标中的一类防护目标； 3×10^{-6} /年的等值线（蓝色）内无一般防护目标中的二类防护目标； 1×10^{-5} /年的等值线（红色）内无一般防护目标中的三类防护目标；该公司生产装置和储存设施的个人风险是可以接受的。

（二）社会风险模拟

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率（F），也即单位时间内（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。区域总体社会风险分布模拟结果图

如下。

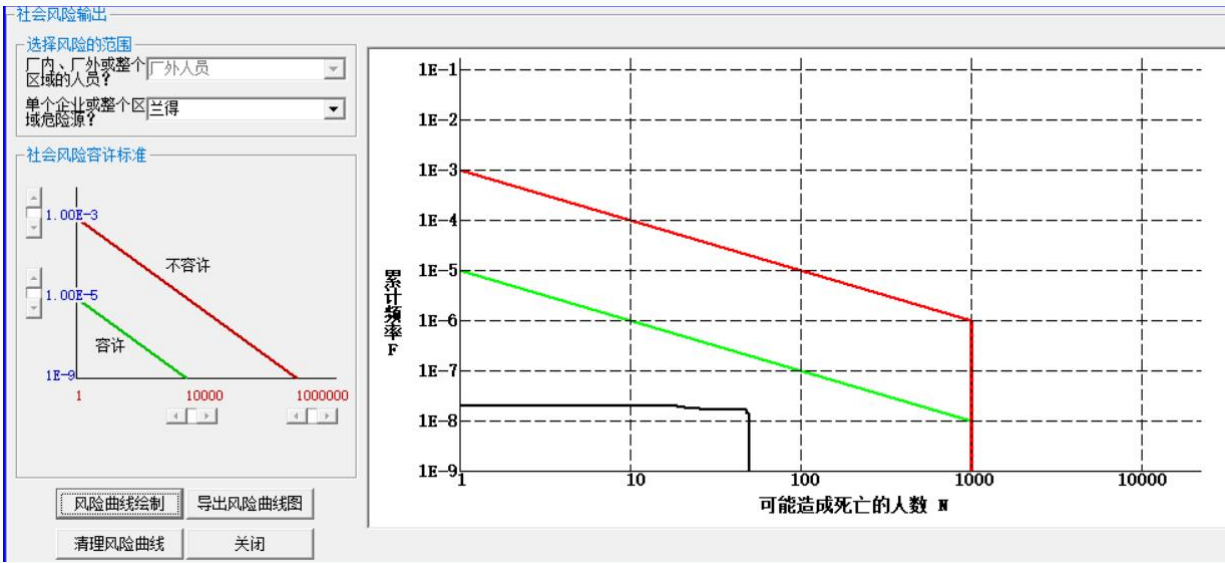


图 C.0.4-4 社会风险 F/N 曲线图

经计算，该项目社会风险处于可接受区。

C.0.4.4 事故后果模拟

该企业事故后果模拟计算结果见表 C.0.4-2。

表 C.0.4-2 事故后果模拟计算结果

序号	危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径(m)	重伤半径(m)	轻伤半径(m)
1	主生产车间一（酯化釜）	容器整体破裂	池火	/	/	2
2	主生产车间一（合成釜）	容器整体破裂	池火	/	/	2

C.0.4.5 各装置的多米诺半径模拟结果

多米诺效应影响的主要形式有三种：①火灾发生时的热辐射效应；②爆炸的冲击波；③爆炸抛射物。

该企业相关装置的多米诺半径模拟结果，见表 C.0.4-3。

表 C.0.4-3 各装置的多米诺半径模拟结果

序号	危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)
1	主生产车间一（酯化釜）	容器整体破裂	池火	1
2	主生产车间一（合成釜）	容器整体破裂	池火	1

小结：

根据多米诺半径模拟结果可知，各危险源的多米诺半径未超出场外与相邻化工企业之间不会产生多米诺效应。但该项目涉及的甲醇属于易燃物质，一旦泄漏可能会导致火灾、爆炸等事故，可能对周边的设备设施产生影响。企业应给予高度重视，建议定期检验可燃气体报警器；检维修作业时，人员应佩戴便携式可燃气体探测器；加强应急演练，使操作人员充分了解该项目的危险特性。

C.0.4.6 外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019），危险化学品生产装置和储存设施确定外部安全防护距离的流程如下：

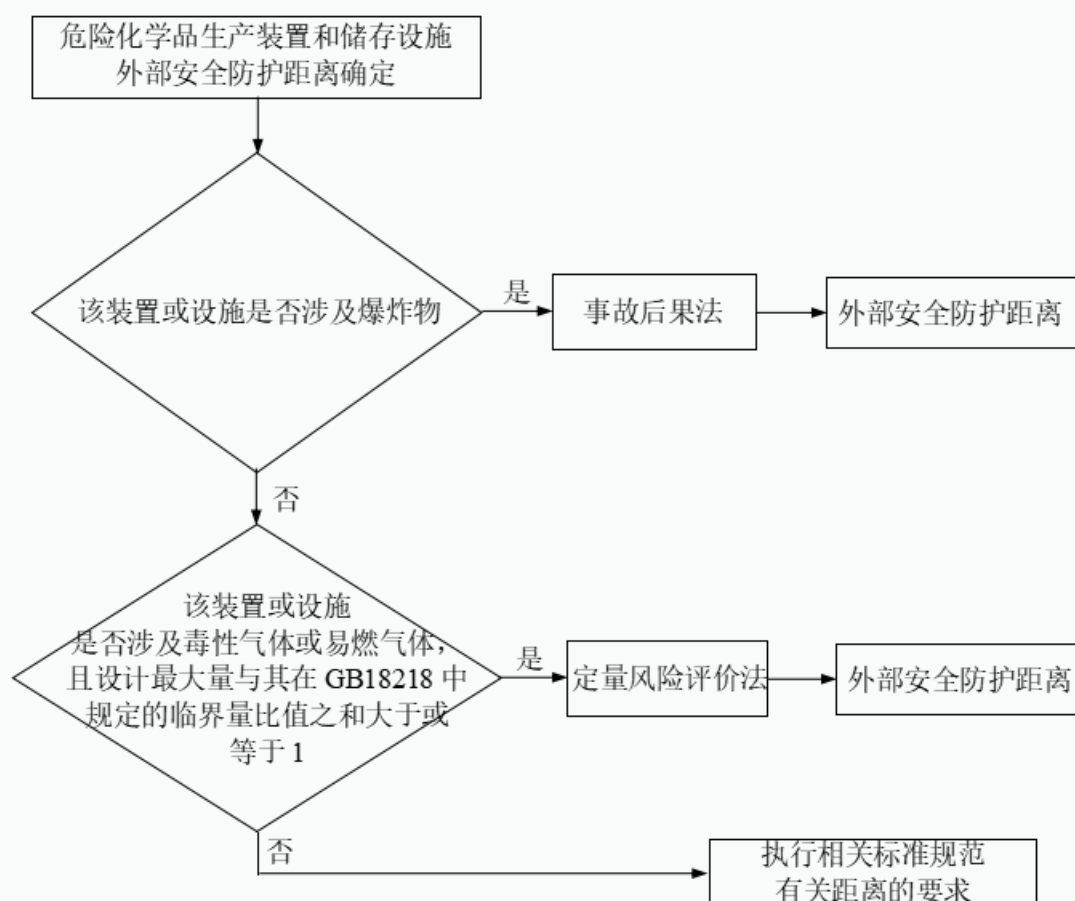


图 C.0.4-4 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定流程图

经辨识，该企业不涉及爆炸物；且毒性气体、易燃气体的设计最大量与

其在 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1，故该项目外部防护距离执行相关标准规范有关距离的要求即可。根据安全检查表中选址与总平面布置检查结果，建设项目与周边设施防火间距符合现行国家标准，故该项目外部安全防护距离符合现行国家标准。

C.0.5 安全检查表法分析评价

采用安全检查表法对该项目选址与总平面布置以及生产单元进行符合性检查。有关评价的具体情况见下表。

表 C.0.5-1 选址与总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	可研情况	结论
选址				
1	生产区宜位于临近城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 4.1.2 条	生产区位于临近城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧	符合
2	下列地段和地区不应选为厂址： ①发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；②有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；③采矿陷落（错动）区地表界限内；④爆破危险界限内；⑤坝或堤决溃后可能淹没的地区；⑥有严重放射性物质污染影响区；⑦生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域；⑧对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；⑨很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；⑩具有开采价值的矿藏区。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.14 条	建设项目所在地非此类不良地段	符合
总平面布置				
3	石油化工企业应采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出厂外的措施。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 4.1.5 条	该企业设有事故水池	符合
4	公路和地区架空电力线路严禁穿越生产区。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 4.1.6 条	装置区域内无公路及架空电力线路	符合
5	甲类工艺装置与厂外道路的距离	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 4.1.7 条	主生产车间一与厂外道路距离满足要求	符合

	不应小于 20m	火标准（2018 年版）》第 4.1.9 条	区外的道路满足规范要求。	
6	工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 4.2.1 条	装置按功能分区，并集中布置。	符合
7	石油化工企业总平面布置的防火间距除本规范另有规定外，不应小于表 4.2.12 的规定，工艺装置或设施（罐组除外）之间的防火间距应按相邻最近的设备、建筑物确定，其防火间距起止点应符合本规范附录 A 的规定。高架火炬的防火间距应根据或设备允许的安全辐射热强度计算确定，对可能携带可燃液体的高架火炬的防火间距不应小于表 4.2.12 的规定。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 4.2.12 条	装置之间的防火间距能够满足表 4.2.12 条的要求	符合
8	装置应设环形消防车道。消防车道的路面宽度不应小于 6m，路面内缘转弯半径不宜小于 12m，路面上净空高度不应低于 5m。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 4.3.4 条	装置周围设有环形消防车道。 车道宽度大于 6m， 净空高度大于 5m。	符合
9	设备、建筑物、构筑物宜布置在同一地平面上。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第 5.2.12 条	设备、建构筑物布置在同一地平面上	符合
10	具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施等	《化工企业总图运输设计规范》第 7.1.4 条	除进出本工艺装置或设施管线穿越建筑物外墙，无其他管线穿越建筑物	符合
11	生产区与非生产区分开设置，并符合国家标准或者行业标准规定的距离	《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十条（四）	厂区内生产区与非生产区分开设置，防火间距符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》《建筑设计防火规范（2018 年版）》要求	符合
12	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离符合有关标准规范的规定	《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十条（五）	生产厂房、仓库与周边建构筑物防火间距符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》《建筑设计防火规范（2018 年版）》要求	符合

小结：周边环境及总平面布置单元共设 12 项检查内容，经检查均符合要求，该项目选址及总平面布置符合有关规定和技术标准的要求。

C.0.6 预先危险性分析法

运用预先危险性分析法对生产及储存场所单元可能存在的危险、有害因素进行了分析评价，详见表 C.0.6-1。

表 C.0.6-1 生产储存装置预先危险性分析

潜在事故	危险因素	触发事件 (一)	触发事件 (二)	后果	危险等级	防范措施
主生产车间一						
火灾爆炸	甲醇、邻苯二甲酸酐等	1.反应器、储罐等容器液位超标，物料溢出； 2.产品运输、物料投料过程中容器、管道损坏导致物料泄漏； 3.超压，安全阀未启动； 4.缺陷或材质劣化造成容器承压能力降低	1.明火：①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其他火源。 2.火花：①金属撞击；②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入） 3.违章操作； 4.安全附件未定期检验； 5.设备锈蚀导致承压能力降低； 6.管理不善，操作人员脱岗、违反劳动纪律。	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1.控制与消除火源。 2.严格控制设备质量及其安装质量；定期检查、保养、维修。 3.定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验，确保设备、设施完好； 4.加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 5.加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度； 6.加强监视、防止超压； 7.安全阀定期进行手动校验，防止锈蚀失灵； 8.锈蚀严重的压力容器应及时报废。
中毒窒息	氮气等	1.生产过程中有毒物质泄漏； 2.检修、维修、抢修时，罐、釜、管、阀等中的有毒有害物质未清洗或清洗不干净； 3.缺氧。	1.毒物浓度超标； 2.通风不良； 3.缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4.不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5.在有毒物现场无相应的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其他有关的防护用品；	人员中毒窒息	II	1.严格控制设备质量和安装质量； 2.泄漏后应采取及时、有效的相应措施； 3.按规定定期检修、维护保养设备设施； 4.按照劳动保护用品使用规定正确使用劳动保护用品； 5.加强职工教育与培训，要求职工严格执行规章制度和操作规程，加强

			6.未正确使用防护用品； 7.防护用品选型不当或使用不当； 8.救护不当； 9.在有毒场所作业时无人监护。			劳动纪律； 6.设立危险、有毒标志，配置急救器材和药品； 7.保证通风系统运行正常。
灼烫 腐蚀	高温设备管道、具有腐蚀性化学品液碱、次氯酸钠、氨水等	1.高温、腐蚀性物料泄漏； 2.设备、管道、阀门、泵等连接处密封不良或腐蚀造成物料喷出； 3.密封件损坏，紧固件松动； 4.反应容器、管道等破损。	1.生产、储存设施跑、冒、滴、漏； 2.未按工艺规程操作导致高温物料喷出； 3.作业人员缺乏泄漏物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识； 4.无（或失效）相应的防护服、防护手套、防护镜、口罩及其他有关的防护用品。	人员伤亡	II	1.采用质量合格管线、容器等，并精心安装； 2.合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 3.定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、器、管阀完好； 4.涉及腐蚀物料的作业，必须穿戴相应防护用品，如防护服、手套及防护眼镜等； 5.设立救护点，并配备器材和急救药品； 6.设立警示标志。
触电	用电设备、电气线路、供配电设施等	1.设备漏电； 2.安全距离不够（如室内线路、配电设备、用电设备及检修时安全距离等）； 3.绝缘损坏、老化； 4.保护接地、接零不良； 5.工具选用不当，疏于管理； 6.建构筑物未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风不良）	1.手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 2.使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化（如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接线头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体接触焊钳等）； 3.在潮湿环境、金属容器中、夏季出汗情况下使用手持电动工具或进行电焊作业时不注意、无人监护； 5.电工违章作业，非电工违章进行电气作业；酒后作业；无证上岗； 6.雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等；	人员伤亡	II	1.配电建构筑物、装置、线路要严格按有关电气规程执行； 2.按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好； 3.使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4.室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离； 5.根据要求做好保护接地和保护接零； 6.在金属容器内或潮湿

			7.维修时电源未切断、未挂警示牌。			环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护； 7.电焊作业前检查电焊机，正确穿戴防护用品，确保安全，特殊环境下作业要有人监护，并有抢救后备措施； 8.加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 9.定期进行安全检查，杜绝“三违”作业； 10.对静电接地、防雷装置定期检查、检测，做到完好有效。
机械伤害	泵等机械设备	1.在生产、检查、维修设备时，不慎被碰、戳、碾等； 2.衣物被绞入转动设备； 3.旋转、往复、滑动物撞击人体； 4.机械旋转部分缺少防护罩； 5.操作不当、个人安全防护用品失效。	1.工作现场狭小； 2.工作时注意力不集中； 3.违章作业； 4.劳动防护用品穿戴不正确或未穿戴劳动防护用品； 5.机器设备防护装置不完善； 6.作业人员身体不适或有精神问题	人员伤亡	II	1.工作时要集中注意力，注意观察； 2.正确穿戴好劳动防护用品； 3.按照操作规程进行作业； 4.采用防护罩等固定、半固定防护装置； 5.当运动部件不能使用防护罩时，应设传动连锁保护装置； 6.危险运动部件的周围应设置防护栅栏； 7.机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 8.作业地面清洁、防滑； 9.加强对作业人员安全培训、教育，杜绝违章作业、违章指挥、违反劳动纪律。
高处坠落	高处作业	1.高处作业场所有洞无盖、临边无栏；无脚手架、板； 2.梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 3.高空人行道、	1.无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 2.高处作业面下无安全网； 3.未系安全带或安全带挂接不可靠，损坏等； 4.违反“高处作业安全	高处坠下造成人员伤亡或严重伤害	II	1.登高作业人员必须严格执行“高处作业安全管理制度”； 2.登高作业人员必须戴好安全帽、系挂好安全带、穿好防滑鞋、紧身工作服； 3.登高作业要事先搭设好脚手架等防坠落措

		屋顶、生产车间楼梯及护栏等锈蚀损坏,强度不够造成坠落; 4.未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当,造成滑跌坠落; 5.恶劣天气等条件下登高作业,不慎跌落; 6.吸入有毒气体或氧气不足或身体不适造成跌落。	管理制度”; 5.违章指挥,违章作业,违反劳动纪律等。			施; 4.在高空人行道、屋顶以及其他危险的高处临时作业,要装设防护栏杆或安全网; 5.入罐工作时要检测分析毒物浓度、含氧量等,以确定可否进入工作,并要有现场监护; 6.上、下层同时进行立体交叉作业时,中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施; 7.临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”,以防坠落; 8.对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查,确保完好; 9.六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业; 10.可以在平地做的作业,尽量不要拿到高处去做,即“高处作业平地做”; 11.加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作,严禁违章; 12.杜绝“三违”。
物体打击	物体坠落	1.高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落; 2.工具、器具等上下抛掷; 3.违章作业、违章指挥、违反劳动纪律。	1.未戴好安全帽; 2.在起重或高处作业区域行进、停留; 3.在高处有浮物或设施不牢,即将倒塌的地方行进或停留。	人员伤亡	II	1.避免在高空作业区和其他有坠落危险区域通过和停留; 2.高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠; 3.及时清除、加固可能倒塌的设施; 4.加强对员工的安全意识教育,杜绝“三违”; 5.进入现场的作业及其他人员,应穿戴必要的防护用品,特别是安全帽。

噪声危害	产生噪声源设备	设备没有降噪设施, 人员未配备防护措施	长期在噪声源设备附近操作、人员在现场未正确佩戴防护措施	人员伤害	I	1.采取隔声、吸声、消声措施; 2.设置减振、阻尼等装置; 3.佩戴适当的护耳器; 4.尽量减少不必要的停留时间。
罐区（甲醇储罐、液碱储罐、次氯酸钠储罐、氨水储罐）						
火灾爆炸	甲醇等	1.储罐等容器液位超标, 物料溢出; 2.产品运输、物料卸料过程中容器、管道损坏导致物料泄漏; 3.超压, 安全阀未启动; 4.缺陷或材质劣化造成容器承压能力降低。	1.明火: ①火星飞溅; ②违章动火; ③外来人员带入火种; ④物质过热引发; ⑤点火吸烟; ⑥他处火灾蔓延; ⑦其他火源; 2.火花: ①金属撞击; ②电气火花; ③线路老化, 引燃绝缘层; ④短路电弧; ⑤静电; ⑥雷击; ⑦进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入）; 3.违章操作; 4.安全附件未定期检验; 5.设备锈蚀导致承压能力降低; 6.管理不善, 操作人员脱岗、违反劳动纪律。	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	II	1.控制与消除火源; 2.严格控制设备质量及其安装质量; 定期检查、保养、维修; 3.定期委托有资质单位对压力容器及其安全附件进行检验, 确保设备、设施完好; 4.加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心; 5.加强安全管理, 严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度; 6.加强监视、防止超压; 7.安全阀定期进行手动校验, 防止锈蚀失灵; 8.锈蚀严重的压力容器应及时报废。
灼烫腐蚀	液碱、次氯酸钠、氨水等	1.设备、管道、阀门、泵等损坏或腐蚀造成物料泄漏; 2.密封件损坏, 紧固件松动造成物料泄漏。	1.储存设施跑、冒、滴、漏; 2.未按工艺规程操作导致物料喷出; 3.作业人员缺乏泄漏物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识; 4.无（或失效）相应的防护服、防护手套、防护镜、口罩及其他有关的防护用品。	人员伤亡	II	1.采用质量合格管线、容器等, 并精心安装; 2.合理选用防腐材料, 保证焊缝质量及连接密封性; 3.定期检查跑、冒、滴、漏, 保持罐、槽、器、管阀完好; 4.涉及腐蚀物料的作业, 必须穿戴相应防护用品, 如防护服、手套及防护眼镜等; 5.设立救护点, 并配备器材和急救药品; 6.设立警示标志。

触电	用电设备、电气线路、供电设施等	1.设备漏电； 2.绝缘老化、损坏； 3.保护接地、接零不良； 4.工具选用不当，疏于管理。	1.手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 2.使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化（如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接线头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体接触焊钳等）； 3.在潮湿环境、金属容器中、夏季出汗情况下使用手持电动工具或进行电焊作业时不注意、无人监护； 4.电工违章作业，非电工违章进行电气作业；酒后作业；无证上岗； 5.雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等； 6.维修时电源未切断、未挂警示牌。	人员伤亡	II	1.配电建构筑物、装置、线路要严格按照有关电气规程执行； 2.按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好； 3.使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4.室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离； 5.根据要求做好保护接地和保护接零； 6.在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护； 7.电焊作业前检查电焊机，正确穿戴防护用品，确保安全，特殊环境下作业要有人监护，并有抢救后备措施； 8.加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 9.定期进行安全检查，杜绝“三违”作业； 10.对静电接地、防雷装置定期检查、检测，做到完好有效。
高处坠落	高处作业	1.高处作业场所有洞无盖、临边无栏；无脚手架、板； 2.梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造	1.无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 2.高处作业面下无安全网； 3.未系安全带或安全带挂接不可靠，损坏	高处坠下造成人员伤亡或重伤	II	1.登高作业人员必须严格执行“高处作业安全管理制度”； 2.登高作业人员必须戴好安全帽、系挂好安全带、穿好防滑鞋、紧身工作服；

		成坠落； 3.高空人行道、屋顶、生产车间楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落； 4.未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 5.恶劣天气等条件下登高作业，不慎跌落； 6.吸入有毒气体或氧气不足或身体不适造成跌落。	等； 4.违反“高处作业安全管理制度”； 5.违章指挥，违章作业，违反劳动纪律等。	害		3.登高作业要事先搭设好脚手架等防坠落措施； 4.在高空人行道、屋顶以及其他危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5.入罐工作时要检测分析毒物浓度、含氧量等，以确定可否进入工作，并要有现场监护； 6.上、下层同时进行立体交叉作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施； 7.临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落； 8.对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 9.六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 10.可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”； 11.加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章； 12.杜绝“三违”。
物体打击	物体坠落	1.高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2.工具、器具等上下抛掷； 3.违章作业、违章指挥、违反劳动纪律。	1.未戴好安全帽； 2.在起重或高处作业区域行进、停留； 3.在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留。	人员伤亡	II	1.避免在高空作业区和其他有坠落危险区域通过和停留； 2.高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 3.及时清除、加固可能倒塌的设施； 4.加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 5.进入现场的作业及其他人员，应穿戴必要的

						防护用品，特别是安全帽。
车辆伤害	运输车辆等	1.车辆故障（如刹车不灵等） 2.车速太快； 3.道路旁管线、管架桥等无防止车辆撞击设施； 4.路面缺陷、障碍物、冰雪等； 5.超载驾驶。	1.驾驶员违章行驶； 2.驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）； 3.酒后驾车； 4.疲劳驾驶； 5.驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤害、财产损失	II	1.非经许可厂内应禁止车辆入内； 2.增设交通标志（包括限速行驶标志）； 3.保持路面状态良好； 4.管线等不设在紧靠马路边； 5.加强人员遵守交通规则，不违章行驶； 6.加强对驾驶员的教育和管理； 7.行驶的车辆保证完好状态； 8.不超载、超速行驶。
原料及成品库						
火灾爆炸	邻苯二甲酸酐等	1.储存容器破损物料溢出； 2.物料进出库过程中容器损坏导致物料泄漏； 3.储存温度高，物料挥发； 4.缺陷或材质劣化造成容器承压能力降低。	1.明火：①火星飞溅；②违章动火；③外来人员带入火种；④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其他火源； 2.火花：①金属撞击；②电气火花；③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入） 3.通风不良； 4.违章操作； 5.设备锈蚀导致承压能力降低； 6.管理不善，操作人员脱岗、违反劳动纪律。	财产损失、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	III	1.控制与消除火源。 2.严格控制容器质量；定期检查、保养、维修。 3.控制储存温度 4.加强操作人员的培训、教育、提高操作技能和安全意识、责任心； 5.加强安全管理，严格劳动纪律、严格执行安全操作规程和规章制度。 6.加强通风，可燃气体检测。
触电	用电设备、电气线路、供电设施等	1.设备漏电； 2.绝缘老化、损坏； 3.保护接地、接零不良； 4.工具选用不当，疏于管理。	1.手持金属物体及带电体，或因安全距离不够，造成空气击穿； 2.使用的电器设备漏电、绝缘损坏、老化（如电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、	人员伤亡	II	1.配电建构物、装置、线路要严格按有关电气规程执行； 2.按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、

			接线头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体接触焊钳等）； 3.在潮湿环境、金属容器中、夏季出汗情况下使用手持电动工具或进行电焊作业时不注意、无人监护； 5.电工违章作业，非电工违章进行电气作业；酒后作业；无证上岗； 6.雷击（直接雷、感应雷、雷电波侵入）等； 7.维修时电源未切断、未挂警示牌。			维修，保持完好； 3.使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4.室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离； 5.根据要求做好保护接地和保护接零； 6.在金属容器内或潮湿环境中进行检修作业，应采用 12V 电气设备，并要有人监护； 7.电焊作业前检查电焊机，正确穿戴防护用品，确保安全，特殊环境下作业要有人监护，并有抢救后备措施； 8.加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 9.定期进行安全检查，杜绝“三违”作业； 10.对静电接地、防雷装置定期检查、检测，做到完好有效。
车辆伤害	运输车辆等	1.车辆故障（如刹车不灵等） 2.车速太快； 3.道路旁管线、管架桥等无防止车辆撞击设施； 4.路面缺陷、障碍物、冰雪等； 5.超载驾驶。	1.驾驶员违章行驶； 2.驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）； 3.酒后驾车； 4.疲劳驾驶； 5.驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤害、财产损失	II	1.非经许可厂内应禁止车辆入内； 2.增设交通标志（包括限速行驶标志）； 3.保持路面状态良好； 4.管线等不设在紧靠马路边； 5.加强人员遵守交通规则，不违章行驶； 6.加强对驾驶员的教育和管理； 7.行驶的车辆保证完好状态； 8.不超载、超速行驶。

附录 D.评价依据

主要依据国家有关的法律、法规、标准、规范和相关文献资料如下。

D.0.1 国家有关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第八十八号，2021 年 9 月 1 日起实施）
- (2) 《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第四号，2014 年 1 月 1 日实施）
- (3) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令第 6 号，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修改）
- (4) 《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令第七号，2009 年 5 月 1 日实施）
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第九号，2015 年 1 月 1 日实施）
- (6) 《中华人民共和国气象法》（国家主席令第十四号，2014 年 8 月 31 日实施，根据 2016 年 11 月 7 日中华人民共和国主席令第 57 号<全国人民代表大会常务委员会关于修改<中华人民共和国对外贸易法>等十二部法律的决定>第三次修正）
- (7) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第二十八号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议<关于修改等七部法律的决定>第四次修正，2018 年 12 月 29 日实施）
- (8) 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第五十二号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议<关于修改等七部法律的决定>第四次修正，2018 年 12 月 29 日施行）

(9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（国家主席令第五十八号，第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议修订，2015 年 4 月 24 日实施）

(10) 《中华人民共和国大气污染防治法》（国家主席令第三十一号，2016 年 1 月 1 日实施）

(11) 《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第六十九号，2025 年 3 月 8 日修订）

(12) 《中华人民共和国劳动合同法》（国家主席令第六十五号，第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修订，2013 年 7 月 1 日实施）

(13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（国家主席令第七十二号，2003 年 1 月 1 日实施）

(14) 《特种设备安全监察条例》（国务院令 549 号，2009 年 5 月 1 日实施）

(15) 《气象灾害防御条例》（国务院令 570 号，2010 年 4 月 1 日实施）

(16) 《工伤保险条例》（国务院令 586 号，国务院第 136 次常务会议修订，2011 年 1 月 1 日实施）

(17) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 591 号，国务院令 645 号修订，2013 年 12 月 7 日实施）

(18) 《生产安全事故应急条例》（国务院令 708 号，2019 年 4 月 1 日起施行）

D.0.2 规章及文件

(1) 《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理总局等十部门 2015 年第 5 号，2015 年 5 月 1 日实施）

(2) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 45 号，2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修订）

(3) 《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号，2022 年 6 月）

(4) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第 3 号，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

(5) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 16 号，2008 年 2 月 1 日起实施）

(6) 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号，2010 年 7 月 19 日发布）

(7) 《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》（应急管理部令 第 2 号，2019 年 9 月 1 日起实施）

(8) 《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2019〕78 号，2019 年 8 月 12 日起实施）

(9) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 30 号，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

(10) 《关于进一步规范重点行业工业投资项目加强事中事后监管工作的通知》（辽发改工业〔2020〕636 号）

(11) 《关于进一步规范全省化工项目准入管理工作的通知》（辽发改工业〔2024〕66 号）

(12) 《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）》（安委办〔2024〕1 号文件）

(13) 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 44 号，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

(14) 《国家质量监督检验检疫总局关于修改<特种设备作业人员监督管理办法>的决定》（国家质量监督检验检疫总局令第 140 号，2011 年 7 月 1 日实施）

(15) 《质检总局关于修订<特种设备目录>的公告》（2014 年第 114 号，2014 年 10 月 30 日实施）

(16) 《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委〔2020〕3 号，2020 年 4 月 1 日发布）

(17) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号，2021 年 12 月 30 日修订）

(18) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号，2022 年 11 月 21 日发布）

(19) 《关于印发<辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>的通知》（辽宁省安全生产监督管理局辽安监管三〔2016〕24 号，2016 年 12 月 1 日发布）

(20) 《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》（国家安全生产监督管理总局 国家环境保护总局 安监总危化〔2006〕10 号，2006 年 1 月 24 日发布）

(21) 《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》（国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2009〕116 号，2009 年 6 月 12 日发布）

(22) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2011〕95 号，2011 年 7

月 1 日发布)

(23) 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2011〕142 号, 2011 年 7 月 1 日发布)

(24) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2013〕3 号, 2013 年 1 月 15 日发布)

(25) 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》(国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2013〕88 号, 2013 年 7 月 29 日实施)

(26) 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2014〕116 号, 2014 年 11 月 13 日实施)

(27) 《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)>的通知》(国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2017〕121 号, 2017 年 11 月 13 日)

(28) 《国务院安委会办公室关于全面排查整治危险化学用品和烟花爆竹企业安全隐患的通知》(安委办〔2011〕26 号, 2011 年 8 月 11 日发布)

(29) 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)的通知》(安监总厅管三〔2015〕80 号, 2015 年 8 月 19 日发布)

(30) 《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》(安监总办〔2015〕27 号, 2015 年 3 月 16 日发布)

(31) 《国家安监总局关于印发化工(危险化学品)企业安全检查重点

指导目录的通知》（安监总管三〔2015〕113 号，2015 年 12 月 14 日实施）

（32）《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）》（安监总科技〔2016〕137 号，2016 年 12 月 16 日发布）

（33）《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号，2015 年 7 月 17 日）

（34）《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62 号，2016 年 6 月 23 日实施）

（35）《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）》（国家安全生产监督管理总局 公告 2014 年第 13 号，2014 年 5 月 7 日起实施）

（19）《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号，2018 年 9 月 4 日）

（36）《辽宁省安全生产条例（2025 修正）》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔14 届〕第 34 号，根据 2025 年 5 月 28 日辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议《关于修改〈辽宁省建设工程质量条例〉等五件地方性法规的决定》第三次修正）

（37）《辽宁省突发事件应对条例》（2009 年 7 月 31 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第十次会议通过，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正）

（38）《辽宁省消防条例》（2012 年 1 月 5 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》修正）

(39) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》(辽宁省人民政府令第 180 号, 2005 年 4 月 10 日实施, 2018 年 11 月 15 日辽宁省第十三届人民政府第 28 次常务会议审议通过修订)

(40) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令第 264 号, 2012 年 2 月 1 日实施; 2021 年 4 月 28 日, 辽宁省第十三届人民政府第 118 次常务会议审议通过修订)

(41) 《辽宁省安全生产监督管理局关于规范全省危险化学品的烟花爆竹企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作的通知》(辽安监危化〔2018〕21 号, 2018 年 9 月 3 日发布)

(42) 《建设工程安全生产管理条例》(国务院令第 393 号, 2004 年 2 月 1 日实施)

D.0.3 标准规范

- (1) 《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008)
- (2) 《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)
- (3) 《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)
- (4) 《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)
- (5) 《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025)
- (6) 《精细化工反应安全风险评估规范》(GB/T 42300-2022)
- (7) 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)
- (8) 《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009)
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)
- (10) 《建筑抗震设计标准(2024 年版)》(GB/T50011-2010)
- (11) 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223-2008)
- (12) 《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB 50914-2013)

- (13) 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）
- (14) 《石油化工全厂性仓库及堆场设计规范》（GB 50475-2008）
- (15) 《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）
- (16) 《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）
- (17) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）
- (18) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB 17915-2013）
- (19) 《仓储场所消防安全管理通则》（XF 1131-2014）
- (20) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）
- (21) 《企业职工伤害事故分类》（GB 6441-1986）
- (22) 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》（GB/T 16483-2008）
- (23) 《危险货物品名表》（GB 12268-2012）
- (24) 《化工装置设备布置设计规定》（HG/T 20546-2009）
- (25) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）
- (26) 《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T 20698-2009）
- (27) 《工业金属管道设计规范（2008 年版）》（GB 50316-2000）
- (28) 《化工设备管道外防腐设计规范》（HG/T 20679-2014）
- (29) 《化学工业给水排水管道设计规范》（GB 50873-2013）
- (30) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- (31) 《石油化工装置防雷设计规范（2022 年版）》（GB 50650-2011）
- (32) 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）
- (33) 《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T 3081-2019）
- (34) 《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）
- (35) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343-2012）
- (36) 《导（防）静电地面设计规范》（GB 50515-2010）
- (37) 《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）

- (38) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014)
- (39) 《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ 3009-2007)
- (40) 《化工企业腐蚀环境电力设计规程》 (HG/T 20666-1999)
- (41) 《生产设备安全卫生设计总则》 (GB 5083-2023)
- (42) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》
(GBZ 2.1-2019)
- (43) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分 物理因素》 (GBZ
2.2-2007)
- (44) 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB 50116-2013)
- (45) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB 50974-2014)
- (46) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB 50140-2005)
- (47) 《消防应急照明和疏散指示系统》 (GB 17945-2024)
- (48) 《建筑照明设计标准》 (GB/T 50034-2024)
- (49) 《分散型控制系统工程设计规范》 (HG/T 20573-2012)
- (50) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T
50493-2019)
- (51) 《工业电视系统工程设计标准》 (GB/T 50115-2019)
- (52) 《视频安防监控系统工程设计规范》 (GB 50395-2007)
- (53) 《石油化工罐区自动化系统设计规范》 (SH/T 3184-2017)
- (54) 《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》 (SH/T 3221-2023)
- (55) 《化工建设项目环境保护工程设计标准》 (GB/T 50483-2019)
- (56) 《大气污染治理工程技术导则》 (HJ 2000-2010)
- (57) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造
一般要求》 (GB/T 8196-2018)
- (58) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》 (GB

4053.1-2009)

(59) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》 (GB 4053.1-2009)

(60) 《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》 (GB 4053.3-2009)

(61) 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ 230-2010)

(62) 《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG 21-2016)

(63) 《安全标志及其使用导则》 (GB 2894-2008)

(64) 《安全色》 (GB 2893-2008)

(65) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB 7231-2003)

(66) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB 30077-2023)

(67) 《个体防护装备配备规范第 2 部分：石油、化工、天然气》 (GB 39800.2-2020)

(68) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T 29639-2020)

(69) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB 36894-2018)

(70) 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》 (GB 37243-2019)

D.0.4 参考资料

- | | |
|-------------------|---------|
| (1) 《安全评价》 | 煤炭工业出版社 |
| (2) 《危险化学品安全技术全书》 | 化学工业出版社 |
| (3) 《新编危险物品安全手册》 | 化学工业出版社 |
| (4) 《化工安全技术与管理》 | 化学工业出版社 |

附件 被评价单位提供的原始资料目录

- 1、营业执照
- 2、备案证明
- 3、土地证
- 4、技术转让协议
- 5、接地点清单
- 6、冷冻水车间设备布置图
- 7、平面布置图、