

目 录

1. 概述	1
1.1 前期准备情况	1
1.2 评价目的	2
1.3 评价对象和范围	2
1.4 评价程序	2
2. 建设项目概况	4
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	4
2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模	5
2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存	6
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	6
2.5 储存设施	7
2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源	8
2.7 主要装置（设备）设施及建构筑物	16
2.8 安全生产管理机构和劳动定员	16
3. 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	17
3.1 化学品理化性能指标	17
3.2 危险化学品的包装、储存、运输技术要求	18
3.3 生产过程中的危险、有害因素辨识结果	20
3.4 “两重点、一重大”辨识结果	20
3.5 外部安全防护距离	21
3.6 个人风险和社会风险	21
3.7 多米诺效应	22
4. 安全评价单元的划分结果及理由说明	23
5. 采用的安全评价方法及理由说明	24
6. 定性、定量分析危险、有害程度的结果	25
6.1 固有危险程度分析结果	25
6.2 风险程度评价结果	26
7. 安全条件分析	27
7.1 建设项目与周边的相互影响分析	27
7.2 主要工艺技术、设备、设施及其安全可靠性的分析	31

7.3 事故案例分析	32
8. 安全对策措施建议与评价结论	36
8.1 选址及总平面布置	36
8.2 工艺装置	40
8.3 储运设施	44
8.4 建（构）筑物	49
8.5 公用工程	52
8.6 安全管理	76
8.7 项目设立安全评价结论	87
9 与建设单位交换意见的情况结果	90
附录 A. 安全评价过程涉及的图表	91
附录 B 选用的安全评价方法简介	92
B.0.1 安全检查表法	92
B.0.2 预先危险性分析法	92
附录 C. 定性、定量分析危险、有害程度的过程	93
C.0.1 主要物料危险、有害因素	93
C.0.2 生产过程中的危险、有害因素	93
C.0.3 重大危险源辨识	109
C.0.4 安全检查表法分析评价	113
C.0.5 预先危险性分析评价	116
C.0.6 个人风险、社会风险的计算	133
C.0.7 多米诺效应计算	136
附录 D 评价依据	139
D.0.1 国家有关法律、法规	139
D.0.2 部门规章、文件	141
D.0.3 标准规范	147
D.0.4 参考资料	151
附件 被评价单位提供的原始资料目录	152

1. 概述

1.1 前期准备情况

大连奥聚新材料科技开发有限公司（以下称大连奥聚）位于辽宁省大连普湾新区石河街道泰海路 182-4-1 号。大连奥聚为进一步适应市场需求，扩大企业生产规模，调整企业产品结构，公司董事会根据公司目前的产品结构情况，决定依托现有研发、管理和营销优势，投资建设 10000 吨/年聚甲基丙烯酸酯项目。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《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》与《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的有关规定，本项目属于新建危险化学品建设项目。

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，大连奥聚委托沈阳万益安全科技有限公司对其 10000 吨/年聚甲基丙烯酸酯项目进行设立安全评价。

沈阳万益安全科技有限公司在接受大连奥聚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，全面开展其 10000 吨/年聚甲基丙烯酸酯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）》的要求编制完成《大连奥聚新材料科技开发有限公司 10000 吨/年聚甲基丙烯酸酯项目设立安全评价报告》。

本设立安全评价报告主要由概述；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。

本设立安全评价报告在编制过程中得到了大连奥聚领导和同志们的大力支持，在此表示感谢。对其存在的疏漏和不足之处，敬请领导和专家批评指正。

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，对拟建设项目与周边场所、设施的距离以及自然条件、主要技术、工艺等进行安全评价，确定其存在或潜在的危险有害因素，判断其发生事故的可能性及严重程度，并对其安全设施设计提出相应的对策与建议，从而为该项目安全条件审查提供依据和技术支撑，实现其安全措施和设施与主体工程“三同时”，提高建设项目的本质安全度。

1.3 评价对象和范围

根据大连奥聚新材料科技开发有限公司编制的《大连奥聚新材料科技开发有限公司 10000 吨/年聚甲基丙烯酸酯项目可行性研究报告》的内容，并经双方共同协商确定，本次设立安全评价的对象为大连奥聚新材料科技开发有限公司 10000 吨/年聚甲基丙烯酸酯项目。

评价内容为建设项目的设立安全条件，具体包括 10000 吨/年聚甲基丙烯酸酯项目的选址及平面布置的合理性，所涉生产装置与生产工艺的安全可靠性，公辅工程以及应急处置和安全管理等。

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 1.4-1 所示：

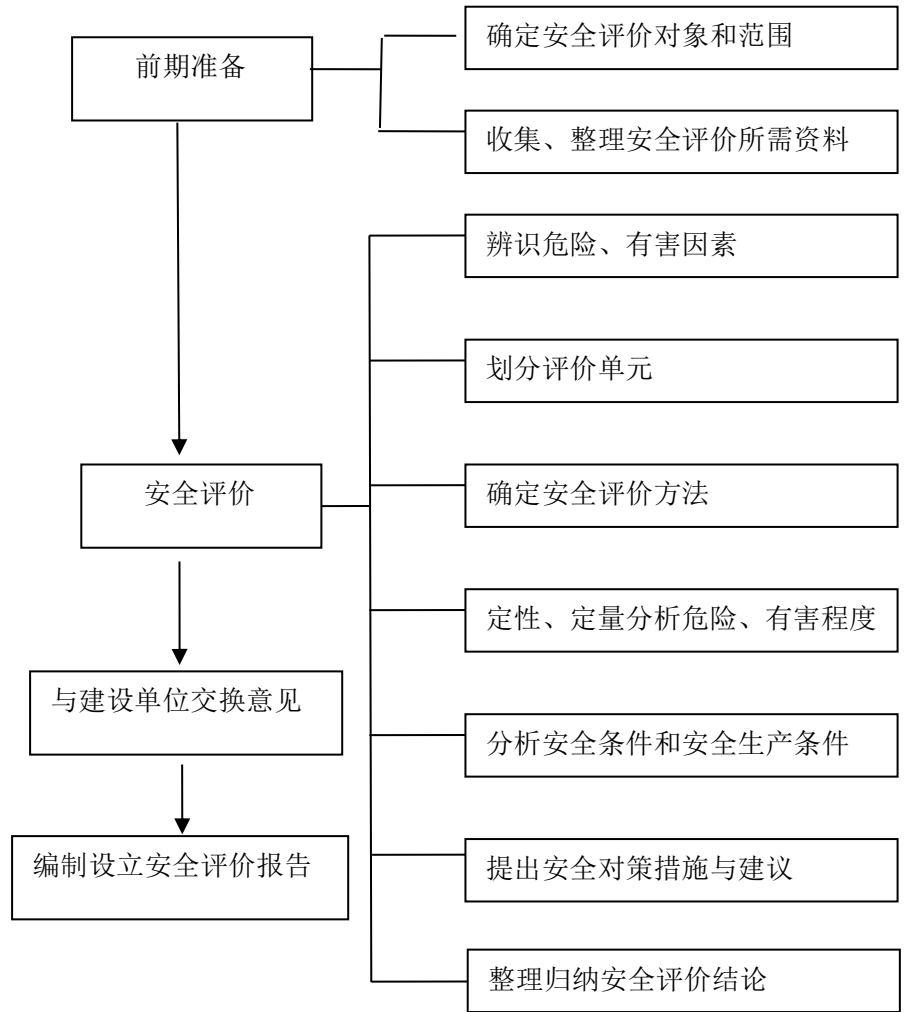


图 1.4-1 项目设立安全评价程序框图

2. 建设项目概况

该项目投资建设单位为大连奥聚新材料科技开发有限公司。其位于辽宁省大连普湾新区石河街道泰海路 182-4-1 号，法定代表人为王泽恩，公司类型为有限责任公司，注册资本为 2000 万元。该项目拟在厂房设置酯化反应生产线 4 条，聚合反应生产线 12 条。该项目总投资为 15000 万元，其中安全设施投资 750 万元，占总投资的 5%。

2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况

2.1.1 本项目采用的工艺技术及其水平

项目生产的聚甲基丙烯酸酯由甲基丙烯酸、脂肪醇、环己烷和对甲基苯磺酸加入酯化反应釜中，在一定温度及催化条件下得到甲基丙烯酸酯。然后再由甲基丙烯酸脂肪醇酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸丁酯、十二硫醇和矿物油在聚合反应釜中，在一定条件下发生聚合反应，生成聚甲基丙烯酸酯。该项目所涉聚合工艺是常压下的聚合反应，聚甲基丙烯酸酯作为油品添加剂，具有成熟、可靠的生产工艺技术。生产工艺主要由酯化反应和聚合反应两部分组成，原材料有甲基丙烯酸、高碳醇、催化剂、阻聚剂、基础油等，原材料供应达到 100%国产化。

2.1.2 国内外同类项目技术及技术的对比情况

我国部分企业和研究院对酯化反应和聚合反应工艺路线已经形成完整的工艺包，可实现工业化生产。

作为润滑油添加剂的聚甲基丙烯酸脂肪醇酯的生产工艺，以甲基丙烯酸、天然脂肪醇等为原料，经酯化反应-碱/水洗-聚合得到聚甲基丙烯酸天然脂肪醇酯产品。但传统工艺在碱/水洗后通常还要经过汽提工艺，经汽提后得到的中间料再发生聚合反应。本工艺不再使用汽提，碱/水洗后中间料直接进行聚合。工艺

流程更短、能耗低、收率也更高。本工艺无特殊原料或工艺要求，常压反应。工艺成熟可靠。

国际公司如德国德固赛、日本三洋化成等均有超过 50 年的生产销售及市场应用经验，国内石家庄润金润滑油添加剂有限公司、沈阳长城、河北拓孚等公司也生产近 20 年的生产销售，生产运行良好。其中石家庄润金润滑油添加剂有限公司采用酯化-碱/水洗-聚合工艺，工艺成熟稳定，年产销在 1 万吨以上。日本三洋化成、大连正中化学也采用类似工艺，年产能分别在 1 万吨和 2 千吨左右。德国德固赛、沈阳长城、河北拓孚等分别酯化-碱/水洗-汽提-聚合工艺，年产能分别在 10 万吨、1 万吨和 2 千吨左右。

本项目采用的技术不属于首次开发使用的技术。与国内已生产企业的工艺路线的一致、单釜产能与本项目的一致，本项目单釜产能均不超过国内已生产厂家的单釜产能。该项目不涉及重点监管危险化学品，不涉及重点监管化工工艺，不构成重大危险源。该项目产品聚甲基丙烯酸酯不属于危险化学品禁止、限制和控制目录危险化学品。

2.1.3 本项目采用的技术来源

本项目采用的技术不属于首次开发使用的技术。

2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模

该项目拟建于普湾经济区松木岛化工产业开发区经六路纬三街。

大连奥聚厂区北侧为皮长高速、经六路、电力线，西侧为纬三街、电力线，东侧为中试基地（园区在建精细化工中试基地），南侧为大连消防特勤二队。本项目临近东侧、南侧空地均为园区未规划空地。

该项目拟建于普湾经济区松木岛化工产业开发区经六路纬三街。厂区总用地面积约为 30405.9m²。

该项目主要产品为聚甲基丙烯酸酯，生产能力为 10000 吨/年。具体产品方案，见表 2.2-1。

表2.2-1 主要产品方案一览表

序号	装置名称	产品名称	产量（吨/年）	年操作日	备注
1	酯化生产线 4 条 聚合生产线 12 条	聚甲基丙烯酸酯	10000	300	-

该项目储存设施为库房一、库房二、库房三、库房四、库棚、露天堆场。

2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存

该项目所涉的主要原辅材料情况如下：

序号	原辅材料名称	性状/含量	用量(吨/年)
1.	甲基丙烯酸	液态/99%	1800.00
2.	脂肪醇	液/固态/99%	4000.00

2.4 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.4.1 工艺流程

首先由甲基丙烯酸、脂肪醇、环己烷和对甲基苯磺酸等加入酯化反应釜中，在一定温度及催化条件下发生酯化脱水反应得到甲基丙烯酸脂肪醇酯。然后再由甲基丙烯酸脂肪醇酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸丁酯、十二硫醇和矿物油在聚合反应釜中，在一定条件下发生聚合反应，生成聚甲基丙烯酸酯。该项目液体料通过加料泵加料，固体颗粒料经加料口人工加入。

厂区建一套圆筒刮板式污水处理器，生产污水用 ICB 吨箱暂存，转至污水处理区，经转筒刮板式蒸发器蒸发回收水（水回用），残渣送有资质单位处理。最大年处理量 2000t，污水处理区占地不小于 150m²。废水经滚筒刮板式蒸发器蒸发回收水，残渣送有资质单位处理。反应釜的常压反应，废弃泄放去向：车间

内设有废气收集系统，废气经活性炭吸附装置吸附处理后经排气筒高空排放。废气经冷凝回收，少量不凝气经活性炭吸附达标后经高空排放，活性炭吸附箱前设置阻爆器。酯化反应废气为非甲烷总烃（环己烷），聚合反应废气为非甲烷总烃（甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸甲酯）。库房四隔出部分区域做固体废物暂存库，暂存本项目的固体废物。

2.4.2 主要设备、设施布局

该项目拟建于普湾经济区松木岛化工产业开发区经六路纬三街。厂区南侧布置为办公区，北侧布置为生产区。厂区南侧布置为综合楼（食堂、化验、办公楼）、控制室、初期雨水池及事故水池、库房四（丙类）。生产区位于厂区北部，生产区西侧自南向北依次布置有库房一（丙类）、库房二（丙类）、基础油罐区（丙类）、泵区（露天布置）、库房三（甲类）、地磅；生产区东侧自南向北依次布置有辅助公用工程站、厂房一（甲类）、厂房二（甲类）、库棚（丙类）。综合楼北侧与厂区中部设置主要道路。厂房区、库房区、公用工程站之间设置次要道路。

该项目厂区设置 2 个出入口，人行出入口和物流出入口均分别独立。厂区内厂房、库房、辅助公用工程站均设置环形消防通道。

竖向布置：该项目综合楼为地面 4 层布置；公用工程站为地下 1 层地面 1 层布置；该项目厂区内其他建构筑物为地面单层布置。厂区地势平坦，平坡式布置。

上下游生产关系：

该项目所涉的原辅料通过汽车运输至厂内库房、罐区储存。库内的原料则通过液压托板叉车搬运，并由管线、料泵加入生产装置内；罐区原料经管线加入生产装置内。产品送至库房储存，通过汽车外运出厂。

2.5 储存设施

该项目储存设施库房一、库房二、库房三、库房四、库棚为建构筑物，露天

堆场为露天无棚的场地，基础油罐区。

2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

2.6.1 给排水

(1) 给水

该项目给水分生活用水、生产用水、循环水、消防水。由园区内的市政给水管网提供水源。

1) 生活用水和生产用水

该项目的生活用水和生产用水均由园区内的市政给水管网提供水源，供水管道就近接入厂区。供水管道直径 DN200，供水压力为 0.25MPa，供水量为 200m³/h。该项目年用水量约为 9500t。

2) 冷冻水

该项目拟在辅助公用工程站设置 1 间冷冻水间，并在内部设置两套工艺冷冻水系统。

(2) 排水

该项目排水分为生活污水、生产污水、雨水、事故水和消防污水。排水拟采用雨污分流制。

1) 生活污水

该项目厂区内的生活污水经厂区内化粪池处理后，排入园内污水管系统。

2) 生产污水

厂区建一套圆筒刮板式污水处理器，生产污水用 ICB 吨箱暂存，转至污水处理区，经转筒刮板式蒸发器蒸发回收水（水回用），残渣送有资质单位处理。最大年处理量 2000t，污水处理区占地不小于 150m²。废水经滚筒刮板式蒸发器蒸发回收水，残渣送有资质单位处理。污水处理设施无可燃液体。

3) 雨水、事故水

在厂区控制室东侧拟设置 1 座 600m³ 的初期雨水池与 1 座 600m³ 事故水池(消防集水池)，两座水池为贴建。非事故状态下，将前 15min 的初期雨水收集进入初期雨水池，后期清净雨水排入市政管网。事故状态下，关闭雨水排出总管上的阀门，通过雨水管网将泄漏的物料及消防污水收集至事故水池，再送到生产车间内的污水处理系统，处理合格后排入园区污水管网。

2.6.2 供配电

(1) 电源

本项目总变配电站所需 10kV 单回路电源引自辽宁省大连市普湾经济区化工产业园已建成 10kV 高压开关站。在公用工程站设置高压配电室及变配电室，由 KYN28A-12 中置抽出式高压开关柜向变配电室的变压器供电，由 MNS 型低压配电柜向本项目所有 0.4kV 用电负荷供电。

本项目 0.4kV 配电设备总视在功率为 1541.8kVA，本项目共配置 1 台 2000kVA 干式电力变压器可满足配电负荷要求。变电所采用集控站模式，无人值守。

(2) 用电情况

本项目预计全年动力消耗在 650 万 kWh 左右。全厂采用低压无功补偿。在厂变电站低压配电室集中设置无功补偿。功率因数的控制及补偿电容的投切由补偿装置所在处的无功自动补偿控制器进行监控和控制。该项目生产用电为三级负荷。控制系统用电和消防用电均为一级负荷中的重要负荷。

自控系统及可燃气体报警系统用电为一级负荷中特别重要负荷，由 UPS 供电。根据给排水专业要求，本项目消防负荷为二级负荷，两路电源一路取自市电，一路取自柴油发电机。根据工艺装置生产要求，本项目生产设备用电为三级负荷，其余生产装置辅助用电均为三级负荷。

全厂采用低压无功补偿，在公用工程站变配电室集中设置无功补偿。功率因

数的控制及补偿电容的投切由补偿装置所在处的无功自动补偿控制器进行监控和控制。补偿容量按照变压器容量的 20%~40%进线配置，补偿后的功率因数不低于 0.95。

(3) 应急电源

该项目拟在控制室内设置UPS电源作为控制系统的应急电源，连续供电时间 90min。应急照明及疏散指示标志等采用自备蓄电池作为备用电源。

(4) 配电情况

1) 供电方式

该项目拟采用放射式供电方式。

2) 配电电压

该项目各用电设备的配电电压均为380V。

3) 配电设施

公用工程站内设置高压配电室及变配电室，变配电室内拟设置1台型号为SCB14-2000kVA的干式变压器。由变配电室向厂区内各车间用电设备送电，动力干线沿地沟或架空电缆桥架敷设至各设备电动机。在用电比较集中的辅助设备处设动力配电箱。

低于配柜内电动机配电回路应装设短路保护和接地故障的保护。且应根据电动机的用途分别装设过载保护、断相保护、低电压保护以及同步电动机的失步保护。

(5) 电力线路敷设

高压电源拟采用铠装电缆直埋引入厂区。电线电缆直接埋地铺设。

(6) 照明

厂区电力、照明及通讯线路采用电缆沿电缆桥架敷设。厂区照明沿主干道绿化带设置道路照明灯具，由控制室统一控制。车间照明采用高效防爆节能型灯具，

生产车间照明不低于150Lx。车间照明分散在各车间集中控制。综合楼、厂房、库房等出入口等位置拟设置疏散标志灯及安全出口灯，应急照明拟采用集中电源集中控制方式。

在生产设施区的露天地面层；消防控制室、消防泵房、配电室、防烟与排烟机房、发电机房、UPS 室和蓄电池室等自备电源室、通信机房、仪表室以及发生火灾时仍正常工作的其他房间；建（构）筑物内的疏散走道及楼梯。设置消防应急照明。火灾发生时应正常工作的房间，消防作业面的最低照度不低于正常照明的照度，连续供电时间满足火灾时工作的需要，且不少于 3.0h。消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不低于 1lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不少于 90min。

2.6.3 防雷防静电

（1）防雷

该项目所涉的甲类生产车间和甲类库拟按照第二类防雷措施设计，在屋顶设置接闪带，整个屋面组成不大于 10m×10m 或 12m×8m 的网格，利用建筑物柱内钢筋混凝土的钢筋作为引下线，引下线平均间距不大于 18m。其余的乙、丙、丁、戊建筑按照第三类防雷措施设计，整个屋面组成不大于 20m×20m 或 24m×16m 的网格，利用建筑物柱内钢筋混凝土的钢筋作为引下线，引下线的平均间距不大于 25m。本项目拟设的防雷、防静电、电气共用接地网电阻，共用接地电阻为 1Ω。达不到要求时，在室外增打人工接地极。

（2）防静电接地

对工艺设备及管道拟设置防静电接地，接地装置与电气设备等接地装置共用。在各建筑物的进线侧拟安装浪涌保护器。对电缆进出线，在进出端将电缆的金属外皮、钢管等拟与电气设备接地相连。

该项目拟利用基础钢筋作为接地极，利用底板梁内下层主筋(>Φ16 两根以

上)作为接地线焊接连通形成接地装置,各类配电设备外露导电部分和电缆桥架等拟进行接地。接地线拟采用镀锌扁钢或铜芯软导线,电气设备保护接地、建筑物防雷接地共用接地系统。

生产车间设保护接地系统(TN-S),以确保电源供电安全性。按二类建筑物设置防雷设施,建筑屋面设接闪带,所有电气设备采用 PE 线接地保护,在电源进户处须重复接地,重复接地电阻不得大于 4 欧姆。

正常不带电的金属外壳,安装在已接地的金属结构上的设备,在爆炸性环境内进行接地。在爆炸危险环境内,设备的外露可导电部分可靠接地。爆炸性环境 1 区、20 区、21 区内的所有设备以及爆炸性环境 2 区、22 区内除照明灯具以外的其他设备采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时,具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境 2 区、22 区内的照明灯具,利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线,在爆炸危险区域不同方向,接地干线不少于两处与接地体连接。

2.6.4 压缩空气、氮气[压缩]与真空系统

该项目拟在辅助公用工程站配套设置压缩空气系统和制氮系统。制备的压缩空气和氮气经由缓冲罐缓冲稳压,管输至生产车间。自控系统自控阀气源采用压缩空气作为气源。检修时采用氮气[压缩]作为吹扫用气。

该项目空气最大用量为 $2.4\text{Nm}^3/\text{min}$ 。本项目拟设置两台螺杆空压机(开山 BK15-8, $P=0.8\text{MPa}$, 功率为 15kW)。同时配套设置2座 5m^3 的空气储气罐。

该项目氮气最大用量约为 $0.1\text{Nm}^3/\text{min}$ 。本项目拟设置制氮机组两台(江阴派格 PG-10-99.99, 功率 1kW ; PG-20-99.99, 功率 1.7kW)。同时配套设置2座 10m^3 的氮气储气罐,设置氧含量检测报警器,氧含量报警值为 19.5% (VOL)。

本项目的真空系统由设置在两个厂房内的多台水环真空泵(7.5kW)和罗茨不锈钢水环真空泵机组(7kW)提供。

2.6.5 采暖和通风

(1) 采暖

本项目综合楼拟采用空气能供暖，控制室拟采用空调供暖。

(2) 通风

本项目生产场所系易燃易爆生产车间，涉及有毒有害原辅材料的使用，根据安全生产的有关规定，生产车间装置有效的通风设备，在切实做好防止“跑冒滴漏”的基础上，确保生产场所的空气质量符合规定，防止火灾、爆炸、中毒等恶性事故的发生。与有毒有害物质接触的生产人员，按照规定，定期检查身体，防止发生职业病。

2.6.6 供热

本项目的供热范围是全公司各生产装置及厂区采暖供热等。该项目在公用工程站设置导热油炉间，配备导热油炉。本工艺以电为热源，导热油（QB280）经电加热（导热油炉）后加热物料，通过控制导热油温度以控制反应釜内物料的温度及升温速度。当釜内温度升高过快或过高时，导热油经过一低温热交换器（以冷水为冷却介质）降温，再达到冷却反应釜内物料的作用。拟采用导热油炉：江苏瑞源 GYD-1200、GYD-200。导热油总装油量为 9 吨左右，使用期限 5 年，最高使用温度为 140℃。

2.6.7 电信

该项目所涉的电信系统、宽带网络拟依托园区已有的设施。

2.6.8 冷冻站

本项目配备选用 2 台 21kW，模块冷水机组，制冷量 80kw（设置两套小型模块冷式工艺冷冻水系统，每套冷冻机组功率 21kw，模块冷水机组-5℃-常温，冷媒存于压缩机内。冷冻水缓冲罐约 2 立。冷库制冷机设置在冷库外侧距冷库 0.4 米。

2.6.9 自动控制

(1) 控制方式和方案

该项目生产装置拟采用DCS控制系统。生产反应过程拟设置自动控制和联锁系统。反应过程中溶剂的加料拟采用自动计量，减少周转，防止泄漏。仪表气源由公用工程站提供。

为了保障生产过程的安全进行，对各生产装置和设备设置常规的监测仪表和报警系统，防止发生事故，主要包括以下几个方面：

- 1) 储罐内液位检测和报警；
- 2) 反应釜内温度与低温热交换器冷水阀联锁；
- 3) 可燃有毒气体浓度的在线检测报警。

(2) 控制室

该项目拟在厂区南侧设置1座独立控制室，用作自动控制系统的操作室。机柜间位于控制室内独立房间。

(3) 仪表选型

1) 温度仪表

就地指示的温度仪表通常采用双金属温度计或棒状玻璃温度计。易腐蚀工况，保护管采用耐腐蚀材料。

2) 压力仪表

就地指示压力表按介质选用。腐蚀性介质采用隔膜压力表。

3) 流量仪表

就地的流量指示采用金属管浮子流量计；循环供水的流量指示选用电子水表。

4) 分析仪表

在可燃气体易泄漏区域选用可燃气体探测器仪。

5) 调节阀

调节阀采用气动执行机构，以单座阀为主；对于腐蚀性介质采用衬塑波纹管气动调节阀。

(4) 可燃气体检测报警系统

该项目按 GB/T50493-2019 标准拟设置可燃气体检测报警系统，在接触易燃物质的场所均设置催化燃烧式防爆型可燃气体检测报警仪。可燃气体报警主机拟设置在控制室、值班室内，并具备设置声光报警功能。

2.6.10 消防系统

(1) 消防水源与消防用水量

该项目消防水源拟由园区市政给水管网提供水源。厂区内在辅助公用工程站东侧设置2座共600m³的独立的消防水池。辅助公用工程站内设置1座消防泵房，内置两台消防给水泵。

该项目消防用水量最大处为库房一，一次消防用水量为540m³。

(2) 消防水管网和消火栓

厂区拟设置环状消防给水管网，管径为DN200，消火栓的供水压力为0.5MPa。厂区内室外拟设置地上消火栓，其间距小于120m。各建筑物内设置室内消火栓，间距小于30m。

(3) 灭火器的设置

根据工艺物料的性质和火灾种类，本项目主要配置干粉灭火器和泡沫灭火器，变配电房等电气场所配置CO₂灭火器。

(4) 火灾自动报警系统

该项目拟在控制室和综合楼内设置带声光信号的闪光信号报警器，仪表防护等级为IP65，爆炸危险区域采用防爆型仪表。

(5) 可依托的消防站

该项目可依托的消防站为大连市消防救援支队石化特勤二大队。该消防中队距离大连奥聚厂区约 0.5km，接到火警后消防车辆在 3min 内可以到达。

2.6.11 化验室

该项目拟在综合楼内设置化验室，配备分析检验仪器，用于生产过程的中间控制和成品质量检测。

2.7 主要装置（设备）设施及建构筑物

2.7.1 主要设备、设施

该项目所涉有主要设备包括反应釜、分离釜、分水罐、收集罐、换热器、防爆齿轮泵、过滤器、缓冲罐、离心泵、真空泵等。

2.7.2 特种设备

该项目涉及的特种设备主要为压力容器、压力管道。特种设备包括其附属的安全附件、安全保护装置和与安全保护装置相关的设施。

2.7.3 建（构）筑物

该项目所涉的主要建构筑物均为新建，建构筑物包括综合楼、控制室、库房一（封闭式）、库房二（封闭式）、库房三（封闭式）、库房四（封闭式）、公用工程站、厂房一（封闭式）、厂房二（封闭式）、门卫、地磅等。

2.8 安全生产管理机构和劳动定员

2.8.1 安全生产管理机构

大连奥聚拟设置安全生产管理机构，成立安全科，并配备专职安全管理人员，符合安全生产法等相关规定要求。

2.8.2 生产班制与人力资源配置

该项目劳动定员拟为 50 人，生产管理人员实行日班制，工作制度日为 8h；生产一线工作制度日工作为 24h，实行三班转，车间年工作日为 300d，日工作 8h。

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

按照《危险化学品目录》，该项目所涉产品聚甲基丙烯酸酯；原辅材料甲基丙烯酸、脂肪醇、对甲基苯磺酸、环己烷、对苯二酚、氢氧化钠、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸丁酯、十二硫醇、矿物油、复合剂、引发剂（过氧化（2-乙基己酸）叔丁酯）、氯化钙、硅藻土、引发剂（偶氮二异戊腈）、丙烯酸正丁酯、乙酸异丙酯、石油醚、柴油、甲基丙烯酸脂肪醇酯、柴油、导热油、硅藻土、活性炭、压缩空气、氮气[压缩]。

其中甲基丙烯酸、环己烷、对苯二酚、氢氧化钠、甲基丙烯酸甲酯、十二硫醇、过氧化（2-乙基己酸）叔丁酯、丙烯酸正丁酯、乙酸异丙酯、石油醚、柴油、氮气[压缩]属于危险化学品。

3.2 危险化学品的包装、储存、运输技术要求

根据《化学品分类和危险性公示 通则》、《危险货物运输包装通用技术条件》等技术标准，对其所涉危险化学品的包装、储存、运输等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

一、甲基丙烯酸	
包装类别	III
危险标志	酸性腐蚀性
包装方法	桶装、瓶装
储存、运输技术要求	常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、胺类、碱类分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
二、环己烷	
包装类别	II
危险标志	易燃性
包装方法	桶装、瓶装
储存、运输技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，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。
三、对苯二酚	
包装类别	-
危险标志	毒害性
包装方法	桶装、瓶装
储存、运输技术要求	存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，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。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
四、氢氧化钠	
包装类别	II
危险标志	碱性腐蚀性
包装方法	桶装、瓶装
储存、运输技术要求	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。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
五、甲基丙烯酸甲酯	
包装类别	II
危险标志	中闪点易燃性
包装方法	桶装、瓶装
储存、运输技术要求	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。避光保存。库温不宜超过 30℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类、卤素等分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。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。
六、十二硫醇	
包装类别	I
危险标志	毒害性

包装方法	桶装、瓶装
储存、运输技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
七、过氧化（2-乙基己酸）叔丁酯	
包装类别	-
危险标志	燃烧爆炸性
包装方法	桶装、瓶装
储存、运输技术要求	储存于阴凉通风的空间内，仓温不超过 20℃；远离火种，热源；应与酸类，还原剂，易燃物，可燃物，还原剂等分开存放。储存间的照明通风等设施采用防爆型，开关设在户外；搬运时应小心轻放，防止包装及容器的破损，禁止撞击和振荡，分装和搬运作业要注意个人防护。
八、偶氮二异戊腈	
包装类别	-
危险标志	易燃固体
包装方法	桶装、瓶装
储存、运输技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。包装密封。应与氧化剂分开存放，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。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
九、丙烯酸正丁酯	
包装类别	III
危险标志	高闪点易燃液体
包装方法	桶装、瓶装
储存、运输技术要求	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。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。
十、乙酸异丙酯	
包装类别	II
危险标志	中闪点易燃液体
包装方法	桶装、瓶装
储存、运输技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，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。
十一、石油醚	
包装类别	-
危险标志	中闪点易燃液体
包装方法	桶装、瓶装
储存、运输技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 25℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，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。
十二、柴油	
包装类别	III
危险标志	高闪点易燃液体
包装方法	桶装、瓶装
储存、运输技术要求	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

十三、氮气	
包装类别	053
危险标志	窒息性
包装方法	罐装
储存、运输技术要求	罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。
十四、导热油	
包装类别	III
危险标志	易燃液体
包装方法	桶装
储存、运输技术要求	盛装及储存导热油的容器必须干净整洁，且不与容易促进导热油变质的铜等有色金属接触。运输和储存过程中容器注意密封，防止混入水份和杂质。要避免导热油容器因翻倒、摔落而出现损伤。要避免导热油与液氯、高浓度氧气等氧化性物质及有机过氧化物等强氧化物一起混载运输或保管。
十五、硅藻土	
包装类别	—
危险标志	燃爆危险
包装方法	袋装
储存、运输技术要求	存放在密封容器内，并放在阴凉，干燥处。 储存的地方必须远离氧化剂，远离酸性物质存放在一起。存放的地方远离卤素。
十六、活性炭	
包装类别	—
危险标志	燃爆危险
包装方法	袋装
储存、运输技术要求	储存于干燥、通风的库房，远离火种、热源，不可与氧化剂共储混运，防止受潮，以避免受潮后积热不散可能发生自燃。如抽查发现有发热现象应及时倒垛散热，防止发生事故

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、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、淹溺、车辆伤害，其他危险有害因素有高温危害、噪声和振动、粉尘危害等。

3.4 “两重点、一重大”辨识结果

3.4.1 重点监管危险化学品辨识结果

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》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学品名录的

通知》的规定，本项目不涉及国家重点监管的危险化学品。

3.4.2 重点监管危险化工工艺辨识结果

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》，聚甲基丙烯酸酯涉及聚合反应的常压反应，属于《调整的首批重点监管危险化工工艺中的部分典型工艺》中的涉及涂料、粘合剂、油漆等产品的常压条件生产工艺不再列入“聚合工艺”，该项目工艺不属于国家重点监管危险化工工艺。

3.4.3 重大危险源辨识结果

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结果，该项目所涉的生产车间、库房、库棚、罐区、公用工程站均未构成危险化学品重大危险源。

3.5 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）第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求，本工程不涉及有毒气体，涉及易燃气体的设计最大量与 GB 18218 中规定的临界量比值之和小于 1。因此，本项目外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。根据本项目的的评价，与厂外周边环境的防火间距均符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的要求。本工程外部安全防护距离符合要求。

3.6 个人风险和社会风险

根据《危险化学品生产装置和储运设施风险基准》GB 36894-2018 要求，

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过规定的个人风险基准的要求。

个人风险是假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。

社会风险是群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率（ F ），以累积频率和死亡人数之间的关系曲线图（ $F-N$ 曲线）表示。

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) 若社会风险曲线进入不可接受区，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。

根据上述条件结合报告 C.0.6 章节评价内容，本项目个人风险和社会风险均符合《危险化学品生产装置和储运设施风险基准》GB 36894-2018 的要求。

3.7 多米诺效应

根据《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》的要求，在安全条件审查时，危险化学品建设项目单位提交的安全评价报告应对危险化学品建设项目与周边企业的相互影响进行多米诺效应分析，优化平面布局。本评价采用南京安全科技有限公司开发的定量分析评价软件，对生产厂房酯化反应釜进行多米诺效应分析。根据本报告 C.0.7 的计算，酯化反应釜（含环己烷）发生事故时，对厂外周边环境的影响不会引发多米诺效应。

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，主要划分成如下评价单元：选址及总平面布置、工艺装置、储运设施、公辅工程。

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	地理位置、周边环境及项目区域内设备设施的平面布置	符合性评价。对其所涉选址、周边环境及项目区域内设备设施的平面布置与规范的对标评价
		工艺装置	工艺技术方案	符合性评价。确定可研拟定工艺技术方案的可性
2.	预先危险性分析法	工艺装置	生产车间	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
		储运设施	库房一、库房二、库房三、库房四、库棚、露天堆场	
		公辅工程	公用工程站	

6. 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度分析结果

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

该项目具有可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），见表 6.1-1。

表 6.1-1 具有可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品统计表

名称	所在场所	状态	状况	备注
甲基丙烯酸	库一/二	液态	常温、常压	毒害性
环己烷	库三	液态	常温、常压	可燃性
对苯二酚	库一	固态	常温、常压	毒害性
氢氧化钠	库四	固态	常温、常压	腐蚀性
甲基丙烯酸甲酯	库三	液态	常温、常压	可燃性
偶氮二异戊腈	库一（冷）	固态	常温、常压	毒害性
丙烯酸正丁酯	库三	液态	常温、常压	可燃性
十二硫醇	库一/库三	液态	常温、常压	毒害性
乙酸异丙酯	库三	液态	常温、常压	可燃性
石油醚	库三	液态	常温、常压	可燃性
过氧化（2-乙基己酸）叔丁酯	库一（冷）	液态	低温、常压	可燃性
柴油	辅助公用工程站	液态	常温、常压	可燃性

6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据各个作业场所危险、有害因素的辨识结果，以及具有可燃性、毒害性、腐蚀性的危险化学品分布情况及其存在状态、状况，并结合附录第 C.0.5 节中预先危险性分析评价的评价结果，该项目工艺装置、储运设施（库房一、库房二、库房三（甲类）、库房四、库棚、露天堆场）、公辅工程（公用工程站）存在的主要危险分别是：火灾爆炸、容器爆炸、中毒与窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、淹溺、车辆伤害、高温危害、噪声与振动、粉尘危害。其中火灾爆炸、容器爆炸、火灾危险等级为Ⅲ级（危险级），其它危险等级为Ⅱ级（临界级）。

6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

可燃性物质的固有危险程度，见表 6.1-2。

表 6.1-2 可燃性物质的固有危险程度情况表

序号	物质名称	场所	燃烧热 (kJ/mol)	分子量	燃烧后释放的热量 (kJ)
1.	环己烷	库三	3919.6	84.16	3.30×10^{10}
2.	甲基丙烯酸甲酯	库三	2642.9	100.12	1.59×10^{13}
3.	丙烯酸正丁酯	库三	4073.2	128.169	2.61×10^{12}
4.	乙酸异丙酯	库三	2799.7	102.13	5.72×10^{11}

6.2 风险程度评价结果

本次评价采用预先危险性分析法对建成后的工艺装置、储运设施、公辅工程的危险、有害因素进行分析和评价。可以看出该项目的工艺装置（生产车间）、储运设施（原料库、成品库、甲类库、露天堆场、罐区、卸车区）、公辅工程（公用工程站）存在的主要危险因素及危险等级，见表 6.2-1。

表 6.2-1 预先危险性分析结论表

序号	单元		潜在事故（危险等级）
1	工艺装置	生产车间	火灾爆炸（Ⅲ）、容器爆炸（Ⅲ）、其他爆炸（Ⅲ）、中毒与窒息（Ⅱ）、灼烫（Ⅱ）、触电（Ⅱ）、机械伤害（Ⅱ）、高处坠落（Ⅱ）、物体打击（Ⅱ）、淹溺（Ⅱ）、高温危害（Ⅱ）、噪声与振动（Ⅱ）、粉尘危害（Ⅱ）
2	储运设施	甲类库	火灾（Ⅲ）、中毒（Ⅱ）、触电（Ⅱ）、高处坠落（Ⅱ）、物体打击（Ⅱ）、车辆伤害（Ⅱ）
		丙类库	火灾（Ⅲ）、触电（Ⅱ）、高处坠落（Ⅱ）、物体打击（Ⅱ）、车辆伤害（Ⅱ）、粉尘危害（Ⅱ）
		库棚、露天堆场	车辆伤害（Ⅱ）
		罐区	火灾爆炸（Ⅲ）
		卸车区	火灾爆炸（Ⅲ）、车辆伤害（Ⅱ）
3	公辅工程	公用工程站	火灾爆炸（Ⅲ）、容器爆炸（Ⅲ）、窒息（Ⅱ）、触电（Ⅱ）、机械伤害（Ⅱ）、高处坠落（Ⅱ）、物体打击（Ⅱ）、噪声与振动（Ⅱ）

7. 安全条件分析

7.1 建设项目与周边的相互影响分析

7.1.1 建设项目周边情况

（一）建设项目选址情况

该项目拟建于普湾经济区松木岛化工产业开发区经六路纬三街。

大连奥聚厂区北侧经六路，西侧为纬三街、电力线，东侧为中试基地，南侧为大连消防特勤二队。

采用安全检查表法对该项目进行符合性评价分析后可知，该项目选址与厂外周边相邻工厂或设施的防火间距符合要求。

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》进行危险化学品重大危险源辨识及分级，该项目所涉工艺装置、储存设施均未构成危险化学品重大危险源。

7.1.2 项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故对建设项目周边单位生产、经营活动或居民生活的影响。

（1）建设项目可能影响外界潜在危险、有害因素

通过前面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因素为火灾、爆炸、中毒，无疑它们是该项目对外界可能造成影响的最主要的潜在危险因素。

（2）影响分析

该项目所涉及的甲基丙烯酸、环己烷、甲基丙烯酸甲酯、十二硫醇、过氧化（2-乙基己酸）叔丁酯等可燃性物质，存在火灾、爆炸的危险性。对于工艺装置的火灾、爆炸事故影响范围，本项目外部安全防护距离满足相关标准规范的距离要求。

该项目所涉及的对苯二酚具有一定的毒害性，存在中毒的危险性。但对

苯二酚采用 25kg 袋装并储存于丙类库内，生产过程中其用量很小，而且投入装置内立即发生反应，因此发生大量泄漏的可能性较小，不会对周边环境造成影响。

该项目使用易燃液体环己烷等，存在火灾爆炸危险。通过多米诺效应分析。经本报告 C.0.7 章的多米诺半径计算，酯化反应釜（含环己烷）发生事故时，对厂外周边环境的影响不会引发多米诺效应。

（3）小结

（1）该项目与周边相邻工厂或设施的防火间距均符合要求。

（2）该项目所涉的生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

（3）该项目工艺装置所涉物料为可燃性物质，存在火灾爆炸的危险性。通过定量计算，该项目工艺装置发生火灾爆炸事故，其影响范围主要为大连奥聚厂区内的建（构）物和设备设施，不会对厂区外防护目标造成影响。

7.1.3 周边生产、经营活动对该建设项目的影

该项目东侧与南侧的园区规划用地尚未批用，投用后若该区域规划用地内企业发生火灾爆炸、泄漏中毒事故，可能会影响该项目正常生产。

7.1.4 自然条件对建设项目的影

（一）项目所在地自然条件

本项目所在松木岛化工园区场地处于北半球中纬度地带，属于大陆性温带季风气候，四季分明。主要气象数据见表 7.1.4-1。

表 7.1.4-1 主要气象数据

气象	参数	单位	数 值
气温	极端最高气温	℃	35.30
	极端最低气温	℃	-21.10
湿度	年平均最大相对湿度	%	84.7
	年平均最小相对湿度	%	56.7
降雨量	小时最大降雨量	mm	67.8

气象	参数	单位	数 值
	日最大降雨量	mm	171.1
	月最大降雨量	mm	218.0
	年最大降雨量	mm	1050.2
积雪	最大积雪厚度	mm	370
	雪荷载	kg/m ²	40
风	瞬时最大风速（地面以上 10m）	m/s	31.0
	风荷载	kg/m ²	60
	夏季主导风向		SE
	冬季主导风向		N
	年主导风向		N
雷暴	年平均雷暴日数	day	22.22
	最多年雷暴日数	day	30
	最少年雷暴日数	day	11
冰冻	最大冻土深度	mm	930
	冰冻期	month	4
台风	年平均台风次数		1.5
	台风出现月份	month	6~9
海潮	最高高潮位	m	2.99
	最高低潮位	m	0.54
	最低高潮位	m	1.6
	最低低潮位	m	-0.81
雾	雾多发生在 3~8 月份，其中 7 月份最多。在全年中能见度小于 1000m（即小于 3 级）的雾日数每年为 25~46 天，平均为 28 天。		

（二）建设项目所在地自然条件对该项目的影响分析

对该项目有影响的自然条件主要有地震、雷电、台风和盐雾等。各种危害因素的危害性各异，其出现和发生的可能性、几率大小不一，危害作用范围及所造成的后果均不相同。

（1）地震

松木岛的基本地震烈度为Ⅶ度，如不按《建筑抗震设计规范》的要求设防，当发生地震烈度为Ⅶ度的地震时，建设项目将可能受到灾难性的破坏。该项目在建设过程中考虑到地震对建设项目的影 响，场地地震设防基本烈度为Ⅶ度，地震加速度为 0.15g，设计地震分组为第一组，抗震设防类别为标准设防，符合《建筑抗震设计规范》标准要求。

（2）雷电

雷电是自然界中雷云之间或是雷云与大地之间的一种放电现象。其特点是电压高、电流大、能量释放时间短。在建（构）筑物防雷、防静电设施不合格，雷电击中建（构）筑物，造成建（构）物损坏；电信设施遭受雷击可导致自控系统失灵、设施瘫痪、损坏；雷电击中配电设备，可引发火灾事故。该项目在建设过程中，厂房及仓库均安装了防雷设施，采取了防雷防静电措施，基本能够避免雷电的伤害。

（3）台风

该项目所在地夏季可能有台风，台风可使高处的长细管道、仪表导管或电缆受到损坏（如短路），也可能吹落高处设施砸坏、砸漏管道或设施（如仪表导管或电缆），对人员造成物体打击伤害，也可能使各种检测、报警信号失灵、误报，导致误操作而引起事故。该项目在设计和施工过程中，考虑了台风对项目的影响，因此台风对该项目产生的影响是可接受的。

（4）盐雾

该项目靠近渤海海域，室外设施及厂房外墙会受到盐雾的影响。盐雾腐蚀会破坏金属设备防腐保护层，使设备加快腐蚀；厂房钢结构部件由于腐蚀物造成强度降低，减少使用寿命。电气设备的外壳易腐蚀，电子元器件和电器线路接头处易氧化膨胀、收缩而造成接触不良，可能使各种检测、报警信号失灵、误报，导致误操作，最终导致事故的发生。该项目建筑物、设备、设施均采取了防腐蚀措施，如选用不锈钢材料，刷防腐涂料等，因此盐雾对该项目的影响是可接受的。

（5）分析结果

综上所述，该地区自然条件会对生产活动、生产设施产生一定影响。但在采取了有效的防范措施后，其影响可以消除或减弱到不会影响该项目的正常生产。

7.2 主要工艺技术、设备、设施及其安全可靠

7.2.1 主要工艺技术、设备可靠性分析

该项目采用甲基丙烯酸、脂肪醇、环己烷和对甲基苯磺酸加入酯化反应釜中，在一定温度及催化条件下得到甲基丙烯酸酯。然后再由甲基丙烯酸脂肪醇酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸丁酯、十二硫醇和矿物油在聚合反应釜中，在一定条件下发生聚合反应，生成聚甲基丙烯酸酯。属于较为成熟、可靠的工艺技术。

该项目主要设备如反应釜、机泵等均为通用型、标准型设备，设备所需材质不锈钢、碳钢等，国内可满足要求，标准设备可国内购买定制，非标设备由具备相应资质的设计院设计，国内专业厂家加工，该项目所需的阀门、仪表等均由国内配套，不需引进设备。

该项目拟采用自动控制系统，拟对各生产设备、储罐等设置监测仪表，并设置报警，主要控制指标包括储罐内液位检测和报警、反应釜内温度显示和报警、处理废水排放指标的在线检测、反应过程中溶剂加料量的自动计量等。

小结：该项目拟采用的工艺、技术及设备、设施成熟可靠；符合国家产业政策，未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。

7.2.2 主要装置、设施与危险化学品生产储存过程匹配情况分析

该项目所涉原辅料均为外购，采用汽车运输入厂，储存于库房及罐区内。压缩空气、氮气均由公用工程站内的压缩空气系统和氮气系统提供。主要原材料储量能满足 10 天的生产，产品储运平均周期为 5 天。

小结：通过上述分析可知，如在设计、施工过程中充分落实可研提出的方案，则该项目的主要设备设施可与危险化学品生产、储存过程相匹配。

7.2.3 配套和辅助工程满足安全生产情况分析

该项目给排水、供电、压缩空气和氮气[压缩]、供热、冷冻水、消防水均能够满足该项目正常生产的需要。

7.3 事故案例分析

7.3.1 事故基本情况

发生爆燃事故的聚合装置是一台氯乙烯的聚合反应釜。釜内的主要反应物是氯乙烯单体。

氯乙烯属有毒、易燃物,其毒性程度分类规定:当用于确定压力容器(如:聚合反应釜)的致密性、密封性技术要求时,定为极度危害化学介质;最高允许浓度 $<0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 。

氯乙烯与空气组成的混合气团,爆炸极限: $3.6\%\sim 31\%(v/v)$;自燃点: 415°C ;闪点: -78°C ;所在场所严禁烟火。

聚合反应釜釜内工作压力: 1.1 mpa (聚合压力由反应产物聚氯乙烯的型号-平均聚合度而定)。

釜盖上装有安全泄压装置:防爆膜。

釜体外面有夹套,内通热水或冷水,调控釜内反应的聚合温度(聚合温度决定了反应产物聚氯乙烯的型号-平均聚合度)。

氯乙烯的聚合反应是一种放热反应。釜上搅拌机的连续搅拌,把釜内的反应物氯乙烯均匀地分散在水中,进行可控的自由基均聚反应。通过调控聚合温度生成相应型号(平均聚合度)的聚氯乙烯产物。

7.3.2 事故原因

1、直接原因

①釜内易燃易爆的有毒反应物氯乙烯单体,聚合时发生了爆聚。爆聚产生的巨大能量造成釜内的升温、升压,过高压力的氯乙烯气引发了釜上安全防爆膜的爆破。

②氯乙烯气体从排空管喷射而出，与釜外大气混合形成了爆炸性气团，沉降弥漫在厂房底部和周围。

③泄放氯乙烯气体的排空管，经不住带压气流喷射而出的冲力意外倾倒，砸在附近的钢构件上，撞出了火花。

上述三项物的不安全状态的不期而遇，满足了釜外爆燃的三要素，爆燃事故难免。

2、间接原因

①安全责任制不到位。如：有关人员未经申报，竟然擅自修改了控制聚合装置运行的计算机功能：取消了自动加入，改为人工加入。可怕的是直到这次事故发生前都没有在日常检查中发现。

②安全管理的力度不够。对安全设施的巡查有死角，未能保证安全设施的完好备用。如：平时巡查，未能发现压送终止剂的备用氮瓶压力已不足及排气管不够牢固等隐患。

③职工素质差，不具备应对事故的应急处理能力。对本职工作所需的安全生产知识缺乏培训，缺乏事故预防和应急处理能力的岗位练兵。如：值班电工没能及时送上备用电以及当班班长没能及时加入终止剂，也没有想到启用聚合装置上其它几道安全设施等。

④为了确保不间断地向聚合装置供电，避免停电造成聚合反应失控产生事故，聚合装置安装有两路外线电源。由于在两路外线电源之间，没有安装安全联锁装置。给人工送上备用电操作的失误埋下了隐患。

⑤值班电工违反手动送备用电的安全操作规程，没有先断开已失压的一路外线电源，就急急忙忙合上另一路外线电源，结果未能及时恢复送电。

⑥事故前，有人未经许可，擅自改动了计算机自动加入聚合反应终止剂的功能。变为了人工加入。失去了阻止釜内发生爆聚事故的最佳时机。

⑦停电事故出现后，压送聚合反应终止剂入釜的常备氮瓶，却因平时的

压力泄漏，瓶压已下降到不能把聚合反应终止剂压入釜内的状况。而可供更换的新氮瓶远在 20 米外。拆卸旧瓶，搬来新瓶和装上所花费的时间长，为釜内可控的自由基的均聚反应变成不可控的爆聚反应提供了足够的时间。

⑧平时，管理人员安全巡查中，疏忽了对氮瓶瓶压和排气管的检查。

7.3.3 事故教训和整改建议

1、事故教训

从上面所作的原因分析可以认定这起聚合装置爆燃事故为人为的重大责任事故。

2、整改建议

①扎扎实实落实安全生产责任制。责任状指标必须清楚，项目尽可能量化。落实项目、指标要具体到人，做到个个肩上有责任，人人头上有指标。重点在各级主要管理责任者的责任指标。特别是公司、车间一级的第一责任人。

②制定或进一步完善聚合装置安全事故应急救援预案；组织职工（包括班长、专职安全管理人员和车间甚至公司第一负责人）进行预案的培训和加强日常演练的力度，增强职工事故预防和应急处理的能力，提高职工素质。

③牢固树立生产车间第一负责人就是安全生产第一负责人的观念。认真履行安全检查、监督管理安全生产的职责。做到安全巡查不漏项、无死角，认真仔细、一丝不苟。做好每次巡查的书面记录。确实保证每一项安全设施的完好备用，及时消除发现的安全隐患。

④对安全设施实行定期的安全检查。要求根据安全设施影响生产安全的程度，把间隔期分别定为每月、每周或者每班，并作好每次检查的书面记录。必要时，遵照安全生产法第三十条的规定，由取得专业资质的检测、检验机构进行，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用。

⑤对电气安全运行人员进行全面培训，严格考核。合格者方可上岗。

⑥建立公司专职安全管理部门对检查记录进行定期检查制度，把检查结果作为责任制考核的依据。

⑦从提高装置的本质安全着手，在二路外线电源之间，安装安全联锁装置，限期上马。

⑧再次强调遵守安全生产规章制度和严肃劳动纪律的重要性。尤其是安全措施的更改，必须经过总工程师的审批同意方可实施。任何人不得擅自改动安全措施。

8. 安全对策措施建议与评价结论

8.1 选址及总平面布置

8.1.1 可研中已有的安全对策措施

(1) 拟建在大连市普湾经济区松木岛化工产业开发区经六路纬三街。

(2) 厂区内部道路呈环形网状，各装置周边道路与厂区道路连为一体。

厂区道路宽度在 4~8m，为混凝土面层。

(3) 厂区西侧、北侧均设置出入口，与园区规划道路相连。

8.1.2 本评价补充的安全对策措施

根据《大连奥聚新材料科技开发有限公司 10000 吨/年聚甲基丙烯酸酯项目可行性研究报告》的内容和其他相关资料，及对项目场地进行现场勘察后，本评价依据《精细化工企业工程设计防火标准》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，根据评价结果，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) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.8 条的规定，厂区的绿化应符合下列规定：1) 不应妨碍消防操作；2) 生产设施或可燃气体、液化烃、可燃液体的储罐（组）与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛。

(2) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.3.1 条的规定，厂房（仓库）设计应符合下列规定：1 当同一厂房内分隔为不同火灾危险性类别的房间时，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定执行；2 甲、乙、丙类敞开式厂房，其层数、高度、每个防火分区的最大允许建筑面积，可按工艺及设备布置确定。半敞开式厂房其层数、高度、每个防火分区的最大允许建筑面积按封闭式厂房执行，当半敞开式厂房的敞开部分与封闭部分采用防火墙分隔时，厂房敞开部分的层数、高度、每个防火分

区的最大允许建筑面积，可按工艺及设备布置确定，其建筑面积不计入厂房的防火分区面积，防火墙高度应高出厂房较低部分屋面 4m，当防火墙高出厂房较低部分屋面不足 4m 时，厂房屋面靠近防火墙 4m 范围内的屋面板及屋顶承重构件耐火极限不应低于 1.50h；3 办公室、休息室、控制室、化验室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 且无门、窗、洞口的防爆墙与厂房隔开，且应设置独立的安全出口；4 丙类厂房内设置的办公室、休息室、控制室、化验室等应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其它部位分隔，并应至少设置 1 个独立的安全出口。当隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门；5 变配电所不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 20kV 及以下的变配电所，当采用无门窗洞口的防火墙隔开时，可一面或二面贴邻建造，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定；6 厂房内设置中间仓库时，应符合下列规定：1) 设置甲、乙类中间仓库时，其储量不应超过 1d 的需要量。中间仓库应靠外墙布置，并应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃烧性楼板与其它部位隔开；2) 设置丙类中间仓库时，应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其它部位隔开；3) 仓库的耐火等级和面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

(3) 依据《建筑设计防火规范》第 3.1.2 条的要求，危险性高的部分应采取工艺保护和防火防爆分隔措施，将火灾类别高的生产部分与其他区域完全隔开。

(4) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.6 条的规定，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。

(5) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.7 条的规定，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。

(6) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.8 条的规定，有爆炸危险的甲、乙类工艺设备宜布置在厂房或生产设施区的一端或一侧，并采取相应的防爆、泄压措施。

(7) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.9 条的规定，高危险度等级的反应工艺过程，其反应器应采用防爆墙与其他区域隔离，并设置超压泄爆设施，反应器系统必须设置远程操作设施。

(8) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.10 条的规定，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。

(9) 依据《危险废物贮存污染控制标准》第 6.1.2 条的规定，设施底部必须高于地下水最高水位。

(10) 依据《危险废物贮存污染控制标准》第 6.1.3 条的规定，应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。

(11) 抗震设防类别应按《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）的规定采用。

(12) 依据《工业企业总平面设计规范》第 4.4.5 条的规定，总变电站位置的选择，应符合下列要求：1 应靠近厂区边缘、且输电线路进出方便的地段；2 不得受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响，并应位于散发粉尘、腐蚀性气体污染源全年最小频率风向的下风侧和散发水雾场所冬季盛行风向的上风侧；3 不得布置在有强烈振动设施的场地附近；4 应有运输变压器的道路；5 宜布置在地势较高地段。

(13) 依据《20kV 及以下变电所设计规范》2.0.2 条的规定，油浸变压器的车间内变电所，不应设在三、四级耐火等级的建筑物内；当设在二级耐火等级的建筑物内时，建筑物应采取局部防火措施。

(14) 依据《防洪标准》5.0.1 条的规定，冶金、煤炭、石油、化工、电子、建材、机械、轻工，纺织、医药等工矿企业应根据规模分为四个防护等级，其防护等级和防洪标准应按表 5.0.1 确定。对于有特殊要求的工矿企业，还应根据行业相关规定，结合自身特点经分析论证确定防洪标准。

(15) 依据《防洪标准》5.0.4 条的规定，当工矿企业遭受洪水淹没后，可能爆炸或导致毒液、毒气、放射性等有害物质大量泄漏、扩散时，其防洪标准应符合下列规定：1 对于中、小型工矿企业，应采用本标准表 5.0.1 中 I 等的防洪标准；2 对于特大、大型工矿企业，除采用本标准表 5.0.1 中 I 等的上限防洪标准外，尚应采取专门的防护措施；3 对于核工业和与核安全有关的厂区、车间及专门设施，应采用高于 200 年一遇的防洪标准。

(16) 依据《建筑防火通用规范》4.2.6 条的规定，仓库内的防火分区或库房之间应采用防火墙分隔，甲、乙类库房内的防火分区或库房之间应采用无任何开口的防火墙分隔。

(17) 依据《建筑防火通用规范》4.2.7 条的规定，仓库内不应设置员工宿舍及与库房运行管理无直接关系的其他用房。甲、乙类仓库内不应设置办公室、休息室等辅助用房，不应与办公室、休息室等辅助用房及其他场所贴邻。丙丁类仓库内的办公室、休息室等辅助用房，应采用防火门、防火窗，耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并应设置独立的安全出口。

(18) 依据《建筑防火通用规范》4.2.8 条的规定，使用和生产甲、乙、丙类液体的场所中，管沟不应与相邻建筑或场所的管、沟相通，下水道应采取防止含可燃液体的污水流入的措施。

(19) 该项目生产区厂内道路与甲乙类厂房、仓库的距离，应满足爆炸危险区域的距离要求。

8.2 工艺装置

8.2.1 可研中已有的安全对策措施

(1) 对生产设备和热力管道均采取有效的保温措施。

(2) 严格控制危险性有机溶剂等液体在管道内的流速，使其在安全流速范围内，防止产生静电积累。

(3) 对甲类生产车间和仓库，严格按照要求进行防火防爆设计，尽量采用密闭设备，避免跑、冒、滴、漏现象。

(4) 有机溶剂均采用管道进行密闭输送，通过称重或流量计来计量，防止在二次中转和计量过程中发生挥发或泄漏。

(5) 生产车间内的工艺设备、金属管道和钢平台均设置有效的防静电接地措施，防止发生静电聚集。

(6) 在各作业场所设置可燃气体浓度检测报警仪。

(7) 选用低噪声的设备和机械，对循环水泵、空压机、风机等高噪声设备安装减震装置、消声器，或设立隔声罩等降噪措施。

(8) 凡易发生坠落危险的操作岗位，按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。

8.2.2 本评价补充的安全对策措施

(1) 依据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.9 条的规定，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。

(2) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.1 条的规定，使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计，应符合下列规定：宜采用密闭设备；

当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施。对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。

(3) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.10 条的规定，工艺设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础，设备和管道的保温层应采用不燃材料。

(4) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.11 条的规定，除本标准另有规定外，承重钢结构的耐火保护应按现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160 执行，其耐火极限尚应符合下列规定：1 露天生产设施支承设备的钢构（支）架及球罐的钢支架的耐火极限不应低于 2.00h；2 主管廊钢构架跨越进出生产设施、罐区消防车道和扑救场地处，其立柱和底层托梁的耐火极限不应低于 2.00h。

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

(6) 依据《粉尘防爆安全规程》第 4.1 条的规定，企业应辨识所存在的粉尘爆炸危险场所，确定可燃性粉尘爆炸危险性以及粉尘爆炸危险场所的数量、位置，危险区域等，分析存在的粉尘爆炸危险因素，评估粉尘爆炸风险，并制定能消除或有效控制粉尘爆炸风险的措施。

(7) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.1 条的规定，全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，循环水及其它水管道可埋地敷设；地上管道不应环绕厂房（生产设施）或储罐（组）布置，且不得影响消防扑救作业。

(8) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.2 条的规定，管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。

(9) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.3 条的规定，可

燃液体管道的敷设应符合下列规定：1 应地上敷设。必须采用管沟敷设时，管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施，在进出厂房（生产设施）处密封隔断，并做出明显标示；2 跨越道路的可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

（10）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.4 条的规定，永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、厂房（仓库）、储罐（组）和建（构）筑物。

（11）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.5 条的规定，可燃液体的管道及使用金属等导体材料制作的操作平台应设置防静电接地。

（12）依据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.1 条的规定，管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分支处应进行接地。

（13）依据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.2 条的规定，长距离管道应在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次。

（14）依据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.3 条的规定，平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。

（15）依据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.4 条的规定，当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不另装静电连接线，但应保证至少有两个螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。

（16）依据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.5 条的规定，当工艺管道与伴热管之间有隔离块时（防止局部过热和接触腐蚀），加热伴管除应利用金属丝捆扎连接外，尚应使伴管进汽口及回水口与工艺管道等电位连接。

（17）依据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.6 条的规定，风管及保温层的保护罩当采用薄金属板制作时，应咬口并利用机械固定的螺栓等电位连接。

(18) 依据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.7 条的规定，金属配管中间的非导体管段，除需做特殊防静电处理外，两端的金属管应分别与接地干线相连，或用截面不小于 6mm^2 的铜芯软绞线跨接后接地。

(19) 依据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.8 条的规定，非导体管段上的所有金属件均应接地。

(20) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.1 条的规定，可燃介质不宜采用非金属管道输送。当局部采用非金属软管输送可燃介质时，应在连接时保证静电的导通性。

(21) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.2 条的规定，进出生产设施的可燃液体管道，生产设施界区处应设隔断阀和 8 字盲板，隔断阀处应设平台。

(22) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.1 条的规定，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°C 的水；4 混合后发生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。

(23) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.2 条的规定，输送含可燃液体的生产污水管道宜采用架空敷设方式。当采用架空敷设方式时，应符合下列规定：1 架空敷设的管道应设置防静电接地；2 输送生产污水的电气设备应按其爆炸性环境级别和组别进行选型；3 用于生产污水输送的收集池（罐）周围 15m 半径范围内不得有明火地点或散发火花地点，其排气管的设置应按本标准第 7.3.8 条执行。

(24) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.3 条的规定，当重力流管道采用管沟内敷设或埋地敷设时，应符合本节下述各条的规定。

(25) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.4 条的规定，厂

房（生产设施）含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井：1 围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前；2 每个防火分区或设施的支管接入厂房（生产设施）外生产污水（支）总管前；3 管段长度大于 300m 时，管道应采用水封井分隔；4 隔油池进出污水管道上。

（26）依据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》第 5.3.8 条的规定，建设项目应满足法律法规、规章及标准规范关于自动化系统装备建设的要求，自动化水平应居于国内同行业先进水平，实现现场无人操作或最大程度减少现场作业人员数量。

（27）根据《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000-2016）第 5.4.1.4 条，对重点检修项目应编制检维修方案，方案内容应包含作业安全分析、安全风险管控措施、应急处置措施及安全验收标准。

（28）根据《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94 号），在涉及易燃、易爆、有毒介质设备和管线的排放口、采样口等排放部位，应通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性。

8.3 储运设施

8.3.1 可研中已有的安全对策措施

（1）具有爆炸危险的仓库，室内均采用不发火花的地面，顶棚尽量保证平整无死角，保持上部空间的良好通风。

（2）各建筑物周围均设有环形的消防通道。

8.3.2 本评价补充的安全对策措施

（一）仓库安全对策措施

（1）依据《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.2.10 条的规定，一、二级耐火等级单层仓库的柱，其耐火极限不应低于 2.5h 和 2h。

(2) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 3.2.13 条的规定, 二级耐火等级仓库内的房间隔墙, 当采用难燃性墙体时, 其耐火极限应提高 0.25h。

(3) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 3.2.15 条的规定, 一、二级耐火等级仓库的上人平屋顶, 其屋面板的耐火极限分别不应低于 1.50h 和 1.00h。

(4) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 3.2.16 条的规定, 一、二级耐火等级仓库的屋面板应采用不燃材料, 但其屋面防水层和绝热层可采用可燃材料。

(5) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 3.6.14 条的规定, 有爆炸危险的仓库或仓库中有爆炸危险的部位, 宜按本节规定采取防爆措施、设置泄压设施。

(6) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 8.1.9 条的规定, 仓库内应根据需求设置灭火器。

(7) 依据危险品性能进行分区、分类贮存, 各类危险品不得与禁忌物料混合贮存, 满足《常用化学危险品贮存通则》GB15603 的规定, 应采取隔离、隔开储存方式。不同的贮存方式, 贮量安排应满足表 1 的要求。贮存易燃、易爆化学危险品的建筑, 必须安装避雷设备。

(8) 依据《安全标志及其使用导则》的要求, 在库房外醒目处设置相应的安全标识。

(9) 仓库场所应依据《仓储场所消防安全管理通则》第 3.4 节的要求, 设置消防安全标志; 应划线标明库房的墙距、垛距、主要通道、货物固定位置等, 并按本标准要求设置必要的防火安全标志。

(二) 危废库安全对策措施

(1) 依据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》第 6.4 条的规定, 贮存

危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

(2) 依据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》第 6.5 条的规定，贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

(3) 依据《危险废物贮存污染控制标准》第 6.2.1 条的规定，地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

(4) 依据《危险废物贮存污染控制标准》第 6.2.2 条的规定，必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。

(5) 依据《危险废物贮存污染控制标准》第 6.2.3 条的规定，设施内要有安全照明设施和观察窗口。

(6) 依据《危险废物贮存污染控制标准》第 6.2.4 的规定条，用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

(7) 依据《危险废物贮存污染控制标准》第 6.2.5 条的规定，应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

(8) 依据《危险废物贮存污染控制标准》第 6.2.6 条的规定，不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

8.3.3 其他安全对策措施

(1) 依据《工业建筑防腐蚀设计标准》第 4.8.2 条的规定，基础材料的选择应符合下列规定：

- 1) 基础应采用素混凝土、钢筋混凝土或毛石混凝土；
- 2) 素混凝土和毛石混凝土的强度等级不应低于 C25；
- 3) 钢筋混凝土的混凝土强度等级宜符合本标准表 4.2.3 的要求。

(2) 依据《工业建筑防腐蚀设计规范》第 7.1.1 条的规定，地处海边易受海风及海洋性盐雾腐蚀，在材料选择时，应根据腐蚀介质的性质、浓度和作业条件结合材料的耐腐蚀性能和物理力学性能、使用部位的重要性、施工的可操作性、材料的供应状况等因素综合考虑。

(3) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.6.2 条的规定，污水处理设施（场、站）中易产生和聚集易燃易爆气体的场所应设置可燃气体报警仪。

(4) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.6.3 条的规定，污水处理系统防毒型电气设备，应根据爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别确定。

(5) 依据《工业金属管道设计规范》第 4.1.1 条的规定，管道材料的选用必须依据管道的使用条件（设计压力、设计温度、流体类别）、经济性、耐蚀性、材料的焊接及加工等性能。

(6) 依据《工业金属管道设计规范》第 8.1.22 条的规定，管道穿过安全隔离墙时应加套管。在套管内的管段应无焊缝，管子与套管间的间隙应以不燃烧的软质材料填满。

(7) 依据《工业金属管道设计规范》第 12.3.2 条的规定，地上管道的外表面防锈，一般采用涂漆，涂层类别应能耐环境大气的腐蚀。

(8) 依据《工业金属管道设计规范》第 12.3.3 条的规定，涂层的底漆与面漆应配套使用。外有隔热层的管道，一般只涂底漆。不锈钢、有色金属及镀锌钢管道等，可不涂漆。

(9) 依据《工业金属管道设计规范》第 12.3.4 条的规定，涂漆前管道外表面的清理，应符合涂料产品的相应要求。当有特殊的要求时，应在设计文件中规定。

(10) 依据《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》第 5.2 条的规定，

外表温度高于 50℃的管道，应进行隔热。

（11）依据《钢制管道外腐蚀控制规程》第 5.3.1 条的规定，架空管道防腐层应具备下列性能：

- 1) 良好的耐候性能、抗日光照射、抗风化性能；
- 2) 良好的抗介质渗透性能；
- 3) 有较强的机械强度；
- 4) 防腐层对钢铁表面有良好的粘结性；
- 5) 防腐层的材料和施工工艺对母材的性能不应产生不利的影响；
- 6) 防腐层损伤后易于修补。

（12）为防止烫伤伤害的发生，高温设备、管道应按照《设备及管道绝热技术通则》的要求，采取隔热防烫措施。

（13）凡能危及人身安全的机械设备外露运动部件如原料泵、引风机等，应按照《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》的规定设置防护罩。

（14）距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应按照《固定式钢梯及平台安全要求 第三部分：工业防护栏杆及钢平台》的规定，设置防护栏杆和踢脚板。

（15）依据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.5 条的规定，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。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

（16）依据《化工企业安全卫生设计规范》第 6.1.1 条的规定，化工装置安全色应符合现行国家标准《安全色》GB 2893 的规定。

(17) 依据《化工企业安全卫生设计规范》第 6.1.4 条的规定，化工装置的管道刷色和符号应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231 的规定。

(18) 依据《化工企业安全卫生设计规范》第 6.2.7 条的规定，工厂用气瓶标识应按现行国家标准《气瓶颜色标志》GB 7144 的规定执行。

(19) 生产过程中使用叉车、压力容器等特种设备，其特种设备的设计、制造、安装、维修和检验，应符合《中华人民共和国特种设备安全法》和国家相关标准的要求。

(20) 固定式压力容器应按照《固定式压力容器安全技术监察规程》的规定，设置安全附件（如安全阀、压力表等）。

8.4 建（构）筑物

8.4.1 可研中已有的安全对策措施

(1) 建筑物耐火等级均为二级。

(2) 有爆炸危险的甲、乙类建筑物，均采用轻钢屋顶和门窗作为防爆泄压设施。

(3) 各建筑物的每个防火分区，均按照要求设置安全出入口，一般不少于 2 处。

(4) 对于生产车间和仓库的防火分区，根据其性质来确定防爆危险区域和非防爆区域，按规范要求设置防火门窗等设施。

(5) 仓库的耐火等级均设计为二级，有防爆泄压要求的建筑物，均采用轻钢屋顶作为防爆泄压设施。

8.4.2 本评价补充的安全对策措施

(1) 依据《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.6.2 条的要求，有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。

(2) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 3.6.3 条的要求,泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等,应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路,并宜靠近有爆炸危险的部位。作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于 60kg/m^2 。

(3) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 3.6.5 条的要求,散发较空气轻的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房,宜采用轻质屋面板作为泄压面积。顶棚应尽量平整、无死角,厂房上部空间应通风良好。

(4) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 3.6.7 条的要求,有爆炸危险的甲、乙类生产部位,宜布置在单层厂房靠外墙的泄压设施或多层厂房顶层靠外墙的泄压设施附近。有爆炸危险的设备宜避开厂房的梁、柱等主要承重构件布置。

(5) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 3.6.10 条的要求,有爆炸危险的区域与相邻区域连通处,应设置门斗等防护措施。门斗的隔墙应为耐火极限不应低于 2.00h 的防火隔墙,门应采用甲级防火门。

(6) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 3.6.11 条的要求,使用和生产甲、乙、丙类液体的厂房,其管、沟不应与相邻厂房的管、沟相通,下水道应设置隔油设施。

(7) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 3.6.12 条的要求,甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。遇湿会发生燃烧爆炸的物品仓库应采取防止水浸渍的措施。

(8) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 6.1.5 条的规定,防火墙上不应开设门、窗、洞口,确需开设时,应设置不可开启或火灾时能自动关闭的甲级防火门、窗。可燃气体和甲、乙、丙类液体的管道严禁穿过防火墙。防火墙内不应设置排气道。

(9) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 6.1.6 条的规定,其他管道不宜穿过防火墙,确需穿过时,应采用防火封堵材料将墙与管道之间的空隙紧密填实,穿过防火墙处的管道保温材料,应采用不燃材料;当管道为难燃及可燃材料时,应在防火墙两侧的管道上采取防火措施。

(10) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 8.5.1 条的规定,建筑的下列场所或部位应设置防烟设施: 1 防烟楼梯间及其前室; 2 消防电梯间前室或合用前室; 3 避难走道 的前室、避难层(间)。建筑高度不大于 50m 的公共建筑、厂房、仓库和建筑高度不大于 100m 的住宅建筑,当其防烟楼梯间的前室或合用前室符合下列条件之一时,楼梯间可不设置防烟系统: 1 前室或合用前室采用敞开的阳台、凹廊;前室或合用前室具有不同朝向的可开启外窗,且可开启外窗的面积满足自然排烟口的面积要求。

(11) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 8.5.2 条的规定,厂房或仓库的下列场所或部位应设置排烟设施: 1 人员或可燃物较多的丙类生产场所,丙类厂房内建筑面积大于 300m²且经常有人停留或可燃物较多的地上房间;建筑面积大于 5000m²的丁类生产车间; 3 占地面积大于 1000m²的丙类仓库; 4 高度大于 32m 的高层厂房(仓库)内长度大于 20m 的疏散走道,其他厂房(仓库)内长度大于 40m 的疏散走道。

(12) 依据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.4 条的规定,具有酸碱腐蚀性作业区中的建(构)筑物的地面、墙壁、设备基础,应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工规范》GB 50212 的规定执行。

(13) 依据《工业建筑防腐蚀设计标准》第 4.8.1 条,基础、基础梁的腐蚀性等级,应按下列规定确定:

1) 位于受污染的场地时,应按现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB50021 确定;

2) 当地面下面设置隔离层时, 生产过程中泄漏的介质对基础、基础梁的腐蚀性等级, 可按本标准表 3.1.5 降低一级确定;

3) 当污染土、地下水和生产过程中泄漏的介质共同作用时, 应按腐蚀性等级高的确定。

(14) 《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 3.8.4 条的规定, 冷库的安全疏散设计应符合现行国家标准《冷库设计规范》GB50072 等标准的规定。

(15) 《建筑设计防火规范(2018 年版)》第 6.2.8 条的规定, 冷库防火分隔部位的耐火极限不应低于楼板的耐火极限。冷库阁楼层和墙体的可燃绝热层宜采用不燃性墙体分隔。

(16) 《控制室设计规范》第 3.4.1 条的规定, 对于有爆炸危险的化工工厂, 中心控制室建筑物的建筑、结构应根据抗爆强度计算、分析结果设计。

(17) 《控制室设计规范》第 3.4.2 的规定, 对于有爆炸危险的化工装置, 控制室、现场控制室应采用抗爆结构设计。

8.5 公用工程

8.5.1 可研中已有的安全对策措施

(1) 生产及生活用水来源主要由园区自来水厂供给, 从园区路边自来水总管道输入, 项目年用水量约为 9500 t。

(2) 装置区内给水系统为生产用水、生活、消防用水合并式管网, 循环水管线独立给水系统, 以上管线采用焊接钢管及管件埋地敷设, 埋地深度为当地冰冻深度下 100mm, 三布四油加强级防腐。

(3) 厂区排水采用清污分流制、生产下水经简单处理后, 进入开发区污水干线。厂区还设有独立的雨排水系统, 直接排入市政雨排水干线。排水管道采用混凝土排水管, 膨胀水泥打口, 180° 带形基础。

(4) 厂区建一套圆筒刮板式污水处理器, 生产污水用“ICB 吨箱暂存,

转至污水处理区，经转筒刮板式蒸发器蒸发回收水（水回用），残渣送有资质单位处理。最大年处理量 2000t，污水处理区占地不小于 150m²。废水经滚筒刮板式蒸发器蒸发回收水，残渣送有资质单位处理。

（5）由辽宁省大连市普湾经济区化工产业园变电所提供的一回路 10KV 电源至厂动力中心。厂区内设置配电室，电压为 380V/220V，总配电盘设有过流保护、漏电保护；生产用配电盘设有过电保护、漏电保护。本项目预计全年动力消耗在 650 万 kWh 左右。

（6）全厂采用低压无功补偿。在厂变电站低压配电室集中设置无功补偿。功率因数的控制及补偿电容的投切由补偿装置所在处的无功自动补偿控制器进行监控和控制。

（7）生产动力电源：电压：380/220V，±10%；频率：50±1Hz。

（8）低压配电室设在公用工程站，由厂变电所向低压配电室送电，动力干线沿地沟或架空电缆桥架敷设至设备电气控制柜。在用电比较集中的辅助设备处设动力配电箱，接线方式采用放射式。功率较大的设备由配电室单独供电。

（9）生产车间设保护接地系统（TN-S），以确保电源供电安全性。按二类建筑物设置防雷设施，建筑屋面设避雷带，所有电气设备采用接零保护，在电源进户处须重复接地，重复接地电阻不得大于 10 欧姆。

（10）厂区电力、照明及通讯线路采用电缆沿电缆沟敷设。厂区照明沿主干道绿化带设置道路照明灯具，由门卫统一控制。

（11）车间照明采用高效防爆节能型灯具，生产车间照明不应低于 150Lx。车间照明分散在各车间集中控制。

（12）综合楼安装行政电话，火灾时可拨打“119”报警与消防部门联系。生产车间及仓库分设火灾报警点，安装手动报警器，当发生火灾时，手动报警信号传到控制室的火灾报警控制器，由报警控制器发出声光报警。

(13) 本项目用空调对控调室等辅助建筑供暖。

(14) 供热工艺以电为热源，导热油经电加热（导热油炉）后加热物料，通过控制导热油温度以控制反应釜内物料的温度及升温速度。当釜内温度升高过快或过高时，导热油经过一低温热交换器（以冷水为冷却介质）降温，再达到冷却反应釜内物料的作用。拟采用导热油炉：江苏瑞源 GYD-300、GYD-200。

(15) 本项目生产场所系易燃易爆生产车间，涉及有毒有害原辅材料的使用，根据安全生产的有关规定，生产车间装置有效的通风设备，在切实做好防止“跑冒滴漏”的基础上，确保生产场所的空气质量符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）规定，防止火灾、爆炸、中毒等恶性事故的发生。与有毒有害物质接触的生产人员，按照《用人单位职业健康监护监督管理办法》（2012 年 4 月 27 日国家安全生产监督管理局 49 号令）的规定，定期检查身体，防止发生职业病。

(16) 本项目设置两台螺杆空压机：开山 BK-15, P=0.8MPa, 功率为 15kW。本项目设有制氮机组两台，江阴派格 PG-10-99.99、功率 1 kW, PG-20-99.99、功率 1.7kW。

(17) 本项目配备小型制冷机组。模块冷水机组，符合环保要求冷媒，功率约 22kW（制冷器封闭在压缩机中，无需单独存储和运输）。

(18) 项目的设备（机械、仪表、电器）大、中修可依托专业维修服务企业。项目的机修只考虑对设备的小修及日常保养。电修负责电气设备的运行、维修、保养。仪修负责自控设备和仪表的日常维护。检验和维修工作由公司的生产维修车间负责。

8.5.2 本评价补充的安全对策措施

8.5.2.1 给排水安全对策措施

(1) 依据《室外排水设计标准》第 5.1.5 条的规定，输送污水、合流污

水的管道应采用耐腐蚀材料，其接口和附属构筑物应采取相应的防腐蚀措施。

(2) 依据《室外排水设计标准》第 5.1.12 条的规定，污水、合流管道及湿陷土、膨胀土、流沙地区的雨水管道和附属构筑物应保证其严密性，并进行严密性试验。

(3) 依据《室外排水设计标准》第 5.3.3 条的规定，管道地基处理、基础形式和沟槽回填土压实度应根据管道材质、管道接口和地质条件确定，并应符合国家现行标准的规定。

8.5.2.2 供配电安全对策措施

(1) 该项目公用工程站拟设置变压器一台，依据《20KV 及以下变电所设计规范》第 4.2 节的要求，设计通道和围栏。配电装置的长度大于 6m 时，其柜（屏）后通道应设两个出口，当低压配电装置两个出口间的距离超过 15m 时应增加出口。当配电屏与干式变压器靠近布置时，干式变压器通道的最小宽度应为 800mm。

(2) 依据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.2 条的规定，变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。

(3) 依据《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.4 条的规定，变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。

(4) 落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，室外不应低于 200mm。依据《低压配电设计规范》第 4.2.1 条的规定，落地式配电箱底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

(5) 低压电动机应按照《通用用电设备配电设计规范》第 2.3 节的规定，装设短路、过载、断相、低电压等保护措施。

(6) 电气装置的所有外露可导电部分应可靠屏护，并应按照《低压配电设计规范》第 5.2.7 条的规定，通过保护导体与电源系统的接地点连接。

(7) TN 系统中，配电线路采用过电流保护电器兼作间接接触防护电器时，其动作特性应满足《低压配电设计规范》第 5.2.8 条的规定，当不符合规定时，应采用剩余电流动作保护器。

(8) 对电缆着火蔓延可能导致严重事故的回路、易受外部影响波及火灾的电缆密集场所，应设置适当的阻燃分隔，阻燃分隔的设置应符合《电力工程电缆设计规范》第 7.0.2 条的规定。

(9) 设计单位应依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》，绘制爆炸危险场所区域划分图，依据第 5.2.3 条的规定，对爆炸危险区域的电气设备（如电机、控制器、照明灯具等）、电气仪表的防爆级别和组别进行选型。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) 依据《低压配电设计规范》第 3.1.5 条的规定，落地式配电箱的底部应抬高，室内应高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上。底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

(11) 依据《低压配电设计规范》第 6.1.2 条，配电线路装设的上下级保护电器，其动作特性应具有选择性，且各级之间应能协调配合。非重要负荷的保护电器，可采用的、部分选择性或无选择性切断。

(12) 依据《低压配电设计规范》第 7.1.1 条，配电线路的敷设，应符合下列条件：1、与场所环境的特征相适应；2、与建筑物和构筑物的特征相适应；3、能承受短路可能出现的机电应力；4、能承受安装期间或运行中布线可能遭受的其他应力和导线的自重。

(13) 依据《低压配电设计规范》第 7.1.5 条，布线系统通过地板、墙壁、屋顶、天花板、隔墙等建筑构件时，其孔隙应按等同建筑构件耐火等级

的规定封堵；电缆防火封堵的材料，应按耐火等级要求，采用防火胶泥、耐火隔板、填料阻火包或防火帽。

(14) 依据《剩余电流动作保护装置安装和运行》第 4.4.1 条，生产用的电气设备、安装在户外的电气装置必须安装末端保护的剩余电流保护装置。

(15) 依据《建筑设计防火规范》(2018 年版) 第 10.2.2 条的规定，电力电缆不应和热力管道敷设在同一管沟内。

(16) 依据《建筑设计防火规范》(2018 年版) 第 10.2.4 条的规定，开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火措施。

(17) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.1.1 条的规定，爆炸性环境的电力装置设计应符合以下规定：1) 爆炸性环境的电力装置设计宜将设备和线路，特别是正常运行时能发生火花的设备布置在爆炸性环境以外。当须设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点。2) 在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。3) 爆炸性环境内的电气设备和线路应符合周围环境中化学、机械、热以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。

(18) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.3.3 条的规定，防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境爆炸性气体混合物的级别和组别，并应符合下列规定：1 气体、蒸气或粉尘分级与电气设备类别的关系应符合表 5.2.3-1 的规定。当存在有两种以上可燃性物质形成的爆炸性混合物时，应按照混合后的爆炸性混合物的级别和组别选用防爆设备，无据可查又不可能进行试验时，可按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。2 II 类电气设备的温度组别、最高表面温度和气体、蒸气引燃温度之间的关系符合表 5.2.3-2 的规定。

(19) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.3.3 条的规定，除

本质安全电路外，爆炸性环境的电器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。

(20) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.3.4 条的规定，紧急情况下，在危险场所外合适的地点或位置应采用一种或多种措施对危险场所设备断电。连续运行的设备不应包括在紧急断电回路中，而应安装在单独的回路上，防止附加危险产生。

(21) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.1 条的规定，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^2 ，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。

(22) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.2 条的规定，爆炸性环境线路的保护应符合下列规定：1) 在 1 区内单相网络中的相线及中性线均应装设短路保护，并采取适当开关同时断开相线和中性线。2) 对 3~10kV 电缆线路宜装设零序电流保护，在 1 区内保护装置宜动作于跳闸。

(23) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.1 条的规定，当爆炸性环境电力系统接地设计时，1000V 交流/1500V 直流以下的电源系统的接地在爆炸性环境中的 TN 系统应采用 TN-S 型。

(24) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.2 条的规定，爆

炸性气体环境中应设置等电位联接，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。本质安全型设备的金属外壳可不与等电位系统连接，制造厂有特殊要求的除外。

(25) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.3 条的规定，爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定：1) 按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的有关规定，下列不需要接地的部分，在爆炸性环境内仍应进行接地；①在不良导电地面处，交流额定电压为 1000V 以下和直流额定电压为 1500V 及以下的设备正常不带电的金属外壳；②在干燥环境，交流额定电压为 127V 及以下，直流电压为 110V 及以下的设备正常不带电的金属外壳；③安装在已接地的金属结构上的设备。在爆炸危险环境内，设备的外露可导电部分应可靠接地。爆炸性环境 1 区内的所有设备以及爆炸性环境 2 区内除照明灯具以外的其他设备应采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境 2 区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送可燃物质的管道。3) 在爆炸危险区域不同方向，接地干线应不少于两处与接地体连接。

(26) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.4 条的规定，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。

(27) 依据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.1 条的规定，电缆的路径选择，应符合下列规定：1) 应避免电缆遭受机械性外力、过热、腐蚀等危害；2) 满足安全要求条件下，应保证电缆路径最短；3) 应便于敷设、维护；4) 宜避开将要挖掘施工的地方。

(28) 依据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.2 条的规定，电缆在任何

敷设方式及其全部路径条件上下左右改变部位，均应满足电缆允许弯曲半径要求，并应符合电缆绝缘及其构造特性的要求。对自容式铅包充油电缆其允许弯曲半径可按电缆外径的 20 倍计算。

（29）依据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.9 条的规定，在沟、浅槽、竖井、夹层等封闭式电缆通道中，不得布置热力管道，严禁有易燃气体或易燃液体的管道穿越。

（30）依据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.10 条的规定，爆炸性气体危险场所敷设电缆，应符合下列规定：在可能范围宜保证电缆距爆炸释放源较远，敷设在爆炸危险较小的场所。并应符合下列规定：可燃气体比空气重时，电缆宜埋地或在较高处架空敷设，且对非铠装电缆采取穿管或置于托盘、槽盒中等机械性保护；采用电缆沟敷设时，电缆沟内充砂。2）电缆及其管、沟穿过不同区域之间的墙、板孔洞处，应采用非燃性材料严密堵塞；3）电缆线路中不应有接头；如采用接头时，必须具有防爆性。

（31）依据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.14 条的规定，在有行人通过的地坪，电缆不得敞露敷设于地坪或楼梯走道上。

（32）依据《电力工程电缆设计标准》第 7.0.1 条的规定，对电缆可能着火蔓延导致严重事故的回路、易受外部影响波及火灾的电缆密集场所，应设置适当的防火分隔，并按工程重要性、火灾概率及其特点和经济合理等因素，采取下列安全措施：1 实施防火分隔；2 采用阻燃电缆；3 采用耐火电缆；4 增设自动报警和 / 或专用消防装置。

（33）依据《电力工程电缆设计标准》第 7.0.2 条的规定，防火分隔方式选择应符合下列规定：1 电缆构筑物中电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位，电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞处，工作井中电缆管孔等均应实施防火封堵。2 在电缆沟、隧道及架空桥架中的下列部位，宜设置防火墙或阻火段：1) 公用电缆沟、隧道及架空桥架主通道的分支处；2) 多段配电装置对

应的电缆沟、隧道分段处；3)长距离电缆沟、隧道及架空桥架相隔约 100m 处，或隧道通风区段处，厂、站外相隔约 200m 处；4)电缆沟、隧道及架空桥架至控制室或配电装置的入口、厂区围墙处。3 与电力电缆同通道敷设的控制电缆、非阻燃通信光缆，应采取穿入阻燃管或耐火电缆槽盒，或采取在电力电缆和控制电缆之间设置防火封堵板材。4 在同一电缆通道中敷设多回路 110kV 及以上电压等级电缆时，宜分别布置在通道的两侧。5 在电缆竖井中，宜按每隔 7m 或建(构)筑物楼层设置防火封堵。

(34) 依据《电力工程电缆设计标准》第 7.0.3 条的规定，实施防火分隔的技术特性应符合下列规定：1 防火封堵的构成，应按电缆贯穿孔洞状况和条件，采用相适合的防火封堵材料或防火封堵组件；用于电力电缆时，宜对载流量影响较小；用在楼板孔、电缆竖井时，其结构支撑应能承受检修、巡视人员的荷载；2 防火墙、阻火段的构成，应采用适合电缆敷设环境条件的防火封堵材料，且应在可能经受积水浸泡或鼠害作用下具有稳固性；3 除通向主控室、厂区围墙或长距离隧道中按通风区段分隔的防火墙部位应设置防火门外，其他情况下，有防止窜燃措施时可不设防火门；防窜燃方式，可在防火墙紧靠两侧不少于 1m 区段的所有电缆上施加防火涂料、阻火包带或设置挡火板等；4 防火封堵、防火墙和阻火段等防火封堵组件的耐火极限不应低于贯穿部位构件(如建筑物墙、楼板等)的耐火极限，且不应低于 1h，其燃烧性能、理化性能和耐火性能应符合现行国家标准《防火封堵材料》GB23864 的规定，测试工况应与实际使用工况一致。

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

(36) 依据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.4.4 条的规定，正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按现行

国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的要求设置接地装置。

(37) 依据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.4.2 条的规定, 移动式电气设备应采用漏电保护装置。

(38) 依据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.5.3 条的规定, 具有火灾爆炸和人身危害的作业区, 应设计事故状态时能延续工作事故照明。

(39) 依据《高压电力用户用电安全》第 8.3.1 条的规定, 电气工作人员的配备应符合下列要求: 用户可根据变(配)电站的设备规模、自动化程度、操作的繁简程度和用电负荷的级别, 设置相应的集控站或监控中心, 变(配)电站内采用无人值班、少人值守的运行管理模式。

(40) 变配电所临近消防水池设置, 消防水池虽已设置水池封盖, 企业仍应加强电气设备与管理, 防止电气设备受到水池水汽侵害, 导致供配电设备异常, 危及生产安全。

8.5.2.3 防雷、防静电接地安全对策措施

(1) 依据《防止静电事故通用导则》第 5.4 条的规定, 所有静电危害场所应设立明显的危险标志。静电危害场所必须有接地点、应使用的防静电用品、必备的衣物等。

(2) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.4.3 条的规定, 炸危险环境内, 电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地, 包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

(3) 依据《化工企业安全卫生设计规定》第 4.2.5 条的规定, 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工作区内, 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。

(4) 依据《化工企业安全卫生设计规定》第 4.2.10 条的规定, 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。

(5) 依据《化工企业安全卫生设计规定》第 4.3.4 条的规定，具有易燃易爆气体生产装置和储罐以及排放易燃易爆气体的排气筒的避雷设计，避雷针应高于气体排放时所形成的爆炸危险范围。

(6) 依据《化工企业安全卫生设计规定》第 4.3.6 条的规定，化工装置的架空管道以及变配电装置和低压供电线路终端，应设计防雷电波侵入的防护措施。

(7) 依据《化工企业安全卫生设计规定》第 4.3.7 条的规定，化工装置内的信息设备的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的规定。

(8) 依据《防止静电事故通用导则》和《石油化工静电接地设计规范》第 4 节的规定，爆炸危险区域内管道上的法兰连接螺栓少于 5 根时应用金属线跨接。平行敷设于地上或管沟的金属管道，其净距小于 100mm 时，应用金属线跨接。依据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.3 条的规定，每隔 20m 增加跨接线。管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点应用金属线跨接。跨接是使其形成等电位，防止相互之间存在电位差而产生火花放电。

(9) 依据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.9 条的规定，与地绝缘的金属部件（如法兰、胶管接头、喷嘴等），应采用铜芯软绞线跨接引出接地。

(10) 依据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.1 条的规定，管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分岔处应进行接地。长距离管道应在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次。

(11) 依据《危险场所电气防爆安全规范》第 6.1.1.4.1 条的规定，电气设备的金属外壳、金属框架、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的

金属护套等非带电的裸露金属部分均应接地。

(12) 依据《石油化工仪表接地设计规范》第 2.5.2 条的规定，仪表及控制系统防雷接地不得与独立避雷装置共用接地装置。

(13) 依据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.1.1 条的规定，建筑物电子信息系统的防雷设计，应满足雷电防护分区、分级确定的防雷等级要求。

(14) 依据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.1.2 条的规定，需要保护的电子信息系统必须采取等电位连接与接地保护措施。

8.5.2.4 自控仪表安全对策措施

(1) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.8.1 条的规定，应根据精细化工生产的特点与需要，确定监控的工艺参数，设置相应的仪表及自动控制系统。

(2) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.8.2 条的规定，火灾危险程度较高、安全生产影响较突出的工艺，应设置与全完整性等级评估结果相适应的安全仪表系统等安全防护设施。

(3) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.8.3 条的规定，精细化工自控设施的仪表选型、控制系统配置等应符合相化工企业自控设计标准规定，并采取合理的安全措施：1 存放可燃物质的设备，应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表，并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施；2 有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀，应采用具有火灾安全特性的控制阀；3 有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材料；4 重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施。

(4) 依据《石油化工分散控制系统设计规范》第 3.1.1 条的规定，所选用的 DCS 应是集成的、标准化的过程控制和生产管理系统，且必须是具有运

行经验、成熟可靠的系统。

(5) 依据《石油化工分散控制系统设计规范》第 3.2.2 条的规定，系统应有数据存储的功能，可将各种工艺参数、检测信号、操作过程、报警事件等数据按需要存入硬盘，并可随时调用。

(6) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.3 条的规定，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。

(7) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.5 条的规定，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测报告；参与消防联动的报警控制单元应采用取得国家消防电子产品质量监督检验中心型式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。

(8) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.6 条的规定，需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。

(9) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.8 条的规定，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。

(10) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.9 条的规定，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、现场警报器等的供电负荷，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。

(11) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.6 条的规定，在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。当相关气体释放源为可燃气体或有毒气体释放源时，氧气探测器可与相关的可燃气体探测器、有毒气体探测器布置在一起。

(12) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.2 条的规定，检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1m。

(13) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.1 条的规定，可燃气体和有毒气体检（探）测器的检（探）测点，应根据气体的理化性质、释放源的特性、生产场地布置、地理条件、环境气候、操作巡检路线等条件，选择气体易于积累和便于采样检测之处布置。

(14) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.3 条的规定，下列可能泄漏可燃气体的主要释放源应布置检测点：

- 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。

(15) 依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.2 条的规定，释放源处于封闭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水平距离不宜大于 2m。

(16) 依据《石油化工自动化仪表选型设计规范》第 2.0.7 条的规定, 仪表的防爆类型应根据现行有关爆炸和火灾危险场所电气装置设计规范的规定, 按照仪表安装场所的爆炸危险类别和范围以及爆炸混合物的级别、组别确定。

(17) 测量腐蚀性介质的仪表, 应按照《石油化工自动化仪表选型设计规范》的相关规定进行选型, 并根据测量介质的性质选取相应的仪表材质。

8.5.2.5 供气安全对策措施

(1) 依据《石油化工金属管道布置设计规范》第 9.3.6 条的规定, 仪表空气支管宜从主管上部引出并在水平管段上设切断阀。

(2) 依据《石油化工金属管道布置设计规范》第 9.4.1 条的规定, 当装置中需设半固定式吹扫氮气时, 在软管站内应设置氮气接头, 并应设置双阀。

(3) 依据《仪表供气设计规范》第 3.0.1 条的规定, 供气系统气源操作(在线)压力下的露点, 应比工作环境或历史上当地年(季)极端最低温度至少低 10℃。

(4) 依据《仪表供气设计规范》第 3.0.2 条的规定, 仪表空气含尘粒径不应大于 3 μm , 含尘量应小于 1mg/m³。

(5) 依据《仪表供气设计规范》第 3.0.3 条的规定, 仪表空气中油含量应小于 1ppm。

(6) 依据《仪表供气设计规范》第 4.2.1 条的规定, 根据设计中气动仪表的选型要求, 可供选用的气源装置送至装置各界区的压力范围宜为: 500kPa(G)~700kPa(G)。规定的压力下限值为气源装置送至装置各界区的最低压力, 若低于此规定值时, 应设置声光报警并采取相应安全措施。

8.5.2.6 采暖、通风安全对策措施

(1) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.4 条的规定,

严寒地区和寒冷地区的工业建筑，在非工作时间或中断使用的时间内，当室内温度需要保持在 0℃ 以上，而利用房间蓄热量不能满足要求时，应按 5℃ 设置值班供暖。

(2) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.1 条的规定，选择散热器时应符合下列规定：

1) 采用钢制散热时应满足产品对水质的要求，在非供暖季节供暖系统应充水保养；

2) 应采用外表面刷非金属型涂料的散热器。

(3) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.2 条的规定，散热器宜安装在外墙窗台下。

(4) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.3 条的规定，散热器应明装。

(5) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.2 条的规定，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时，应设置防爆通风系统或诱导式事故排风系统；2、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。

(6) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.3 条的规定，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。房间计算体积应符合下列规定：当房间高度小于或等于 6m 时，应按房间实际体积计算。

(7) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.6 条的规定，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。

(8) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.7 条的规定，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。

(9) 依据《常用化学危险品贮存通则》第 5.4.1 条的规定，贮存化学危险品的建筑必须安装通风设备，并注意设备的防护措施。

(10) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.9.2 条的规定，下列场所均不得采用循环空气：1 甲、乙类厂房或仓库；2 空气中含有爆炸危险粉尘、纤维，且含尘浓度大于或等于其爆炸下限值的 25% 的丙类厂房或仓库；3 空气中含有易燃易爆气体，且气体浓度大于或等于其爆炸下限值的 10% 的其他厂房或仓库；4 建筑物内的甲、乙类火灾危险性的房间。

(11) 依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.9.3 条的规定，在下列任一情况下，通风系统均应单独设置：1 甲、乙类厂房、仓库中不同的防火分区；2 不同的有害物质混合后能引起燃烧或爆炸时；3 建筑物内的甲、乙类火灾危险性的单独房间或其他有防火防爆要求的单独房间。

(12) 依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.2.5 条的规定，导热油炉房、柴油发电机房应设置自然通风或机械通风设施。当采取机械通风时，机械通风设施应设置导除静电的接地装置，通风量应符合下列规定：1 燃油锅炉房、燃油导热油炉房、燃油直燃式溴化锂机房、柴油泵房、柴油发电机房正常通风量应按换气次数不少于 3 次/h 确定，事故排风量应按换气次数不少于 6 次/h 确定；2 燃气锅炉房、燃气导热油炉房、燃气直燃式溴化锂机房正常通风量应按换气次数不少于 6 次/h 确定，事故排风量应按换气次数不少于 12 次/h 确定。

8.5.2.7 消防安全对策措施

(1) 生产厂房应按照《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 10.3.5 条规定，在安全出口和人员密集的场所的疏散门的正上方设置灯光疏散指示标志。

(2) 依据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》第 3.1.2.2 条的规定，设置火灾自动报警系统，但未设置消防控制室的场所宜选择集中控制型

系统；设置消防控制室的场所应选择集中控制型系统。

(3) 依据《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 10.1.5 条规定，灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 0.5h。

(4) 生产厂房灭火器的选型及配置应符合《建筑灭火器配置设计规范》第 6.2 条的规定。

(5) 企业应按照《消防法》的规定，在项目实施前将有关消防设计文件报消防部门审核，竣工后建（构）筑物需经消防部门验收合格后方可投入使用。

(6) 依据《石油化工电信设计规范》第 12.3.7.9 条的规定，手动火灾报警按钮应设置在明显的和便于操作的位置。手动火灾报警按钮应安装在明显和便于操作的位置，且中心高度宜为 1.4m。

(7) 依据《仓储场所消防安全管理通则》第 9.3 条的规定，仓储场所内不应使用明火，并应设置醒目的禁止标志。

(8) 依据《消防设施通用规范》第 2.0.1 条的规定，用于控火、灭火的消防设施，应能有效地控制或扑救建（构）筑物的火灾；用于防护冷却或防火分隔的消防设施，应能在规定时间内阻止火灾蔓延。

(9) 依据《消防设施通用规范》第 2.0.2 条的规定，消防给水与灭火设施应具有在火灾时可靠动作，并按照设定要求持续运行的性能；与火灾自动报警系统联动的灭火设施，其火灾探测与联动控制系统应能联动灭火设施及时启动。

(10) 依据《消防设施通用规范》第 2.0.3 条的规定，消防给水与灭火设施的性能和防护措施应与防护对象、防护目的及应用环境条件相适应，满足消防给水与灭火设施稳定和可靠运行的要求

(11) 依据《消防设施通用规范》第 2.0.4 条的规定，消防给水与灭火设施中位于爆炸危险性环境的供水管道及其他灭火介质输送管道和组件，应

采取静电防护措施。

(12) 依据《消防设施通用规范》第 2.0.10 条的规定，消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文字应准确、清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。

(13) 依据《消防设施通用规范》第 3.0.2 条的规定，低压消防给水系统的系统工作压力应大于或等于 0.60MPa。高压和临时高压消防给水系统的系统工作压力应符合下列规定：1 对于采用高位消防水池、水塔供水的高压消防给水系统，应为高位消防水池、水塔的最大静压；2 对于采用市政给水管网直接供水的高压消防给水系统，应根据市政给水管网的工作压力确定；3 对于采用高位消防水箱稳压的临时高压消防给水系统，应为消防水泵零流量时的压力与消防水泵吸水口的最大静压之和；4 对于采用稳压泵稳压的临时高压消防给水系统，应为消防水泵零流量时的水压与消防水泵吸水口的最大静压之和、稳压泵在维持消防给水系统压力时的压力两者的较大值。

(14) 依据《消防设施通用规范》第 3.0.4 条的规定，室外消火栓系统应符合下列规定：1 室外消火栓的设置间距、室外消火栓与建(构)筑物外墙、外边缘和道路路沿的距离，应满足消防车在消防救援时安全、方便取水和供水的要求；2 当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流防止器时，应在该倒流防止器前增设 1 个室外消火栓；3 室外消火栓的流量应满足相应建(构)筑物在火灾延续时间内灭火、控火、冷却和防火分隔的要求；4 当室外消火栓直接用于灭火且室外消防给水设计流量大于 30L/s 时，应采用高压或临时高压消防给水系统。

(15) 依据《消防设施通用规范》第 3.0.7 条的规定，消防水源应符合下列规定：1 水质应满足水基消防设施的功能要求；2 水量应满足水基消防设施在设计持续供水时间内的最大用水量要求；3 供消防车取水的消防水池

和用作消防水源的天然水体、水井或人工水池、水塔等，应采取保障消防车安全取水与通行的技术措施，消防车取水的最大吸水高度应满足消防车可靠吸水的要求。

(16) 依据《消防设施通用规范》第 3.0.11 条的规定，消防水泵应符合下列规定：消防水泵应确保在火灾时能及时启动；停泵应由人工控制，不应自动停泵。消防水泵的性能应满足消防给水系统所需流量和压力的要求。3 消防水泵所配驱动器的功率应满足所选水泵流量扬程性能曲线上任何一点运行所需功率的要求。4 消防水泵应采取自灌式吸水。从市政给水管网直接吸水的消防水泵，在其出水管上应设置有空气隔断的倒流防止器。5 柴油机消防水泵应具备连续工作的性能，其应急电源应满足消防水泵随时自动启泵和在设计持续供水时间内持续运行的要求。

(17) 依据《消防设施通用规范》第 3.0.12 条的规定，消防水泵控制柜应位于消防水泵控制室或消防水泵房内，其性能应符合下列规定：1 消防水泵控制柜位于消防水泵控制室内时，其防护等级不应低于 IP30；位于消防水泵房内时，其防护等级不应低于 IP55。2 消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态。3 消防水泵控制柜应具有机械应急启泵功能，且机械应急启泵时，消防水泵应能在接受火警后 5min 内进入正常运行状态。

(18) 依据《消防设施通用规范》第 3.0.13 条的规定，稳压泵的公称流量不应小于消防给水系统管网的正常泄漏量，且应小于系统自动启动流量，公称压力应满足系统自动启动和管网充满水的要求。

(19) 依据《消防设施通用规范》第 10.0.1 条的规定，灭火器的配置类型应与配置场所的火灾种类和危险等级相适应，并应符合下列规定：1 A 类火灾场所应选择同时适用于 A 类、E 类火灾的灭火器。2 B 类火灾场所应选择适用于 B 类火灾的灭火器。B 类火灾场所存在水溶性可燃液体(极性溶剂)且选择水基型灭火器时，应选用抗溶性的灭火器。3 C 类火灾场所应

选择适用于 C 类火灾的灭火器。4 D 类火灾场所应根据金属的种类、物态及其特性选择适用于特定金属 的专用灭火器。5 E 类火灾场所应选择适用于 E 类火灾的灭火器。带电设备电压超过 1kV 且灭火时不能断电的场所不应使用灭火器带电扑救。6 F 类火灾场所应选择适用于 E 类、 F 类火灾的灭火器。7 当配置场所存在多种火灾时，应选用能同时适用扑救该场所所有种类火灾的灭火器。

(20) 依据《消防设施通用规范》第 10.0.2 条的规定，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。

(21) 依据《消防设施通用规范》第 10.0.4 条的规定，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。

(22) 依据《消防设施通用规范》第 11.2.1 条的规定，下列建筑的防烟楼梯间及其前室、消防电梯的前室和合用前室应设置机械加压送风系统：1 建筑高度大于 100m 的住宅；2 建筑高度大于 50m 的公共建筑；3 建筑高度大于 50m 的工业建筑。

(23) 依据《消防设施通用规范》第 11.2.2 条的规定，机械加压送风系统应符合下列规定：1 对于采用合用前室的防烟楼梯间，当楼梯间和前室均设置机械加压送风系统时，楼梯间、合用前室的机械加压送风系统应分别独立设置；2 对于在梯段之间采用防火隔墙隔开的剪刀楼梯间，当楼梯间和前室(包括 共用前室和合用前室)均设置机械加压送风系统时，每个楼梯间、共用前室或合用前室的机械加压送风系统均应分别独立设置；3 对于建筑高度大于 100m 的建筑中的防烟楼梯间及其前室，其机械加压送风系统应竖向分段独立设置，且每段的系统服务高度不应大于 100m。

(24) 依据《消防设施通用规范》第 11.2.3 条的规定,采用自然通风方式防烟的防烟楼梯间前室、消防电梯前室应具有面积大于或等于 2.0 m²的可开启外窗或开口,共用前室和合用前室应具有面积大于或等于 3.0 m²的可开启外窗或开口。

(25) 依据《消防设施通用规范》第 11.2.5 条的规定,机械加压送风系统的送风量应满足不同部位的余压值要求。不同部位的余压值应符合下列规定: 1 前室、合用前室、封闭避难层(间)、封闭楼梯间与疏散走道之间的压差 应为 25Pa~30Pa; 2 防烟楼梯间与疏散走道之间的压差应为 40Pa~50Pa。

(26) 依据《消防设施通用规范》第 11.2.6 条的规定,机械加压送风系统应与火灾自动报警系统联动,并应能在防火分区内的火灾信号确认后 15s 内联动同时开启该防火分区的全部疏散楼梯间、该防火分区所在着火层及其相邻上下各一层疏散楼梯间及其前室或合用前室的常闭加压送风口和加压送风机。

(27) 依据《消防设施通用规范》第 11.3.1 条的规定,同一个防烟分区应采用同一种排烟方式。

(28) 依据《消防设施通用规范》第 11.3.2 条的规定,设置机械排烟系统的场所应结合该场所的空间特性和功能分区划分防烟分区。防烟分区及其分隔应满足有效蓄积烟气和阻止烟气向相邻防烟分区蔓延的要求。

(29) 依据《消防设施通用规范》第 11.3.3 条的规定,机械排烟系统应符合下列规定: 1 沿水平方向布置时,应按不同防火分区独立设置; 2 建筑高度大于 50m 的公共建筑和工业建筑、建筑高度大于 100m 的住宅建筑,其机械排烟系统应竖向分段独立设置,且公共建筑和工业建筑中每段的系统服务高度应小于或等于 50m,住宅建筑中每段的系统服务高度应小于或等于 100m。

(30) 依据《消防设施通用规范》第 11.3.4 条的规定,兼作排烟的通风

或空气调节系统，其性能应满足机械排烟系统的要求。

(31) 依据《消防设施通用规范》第 11.3.6 条的规定，除地上建筑的走道或地上建筑面积小于 500 m² 的房间外，设置排烟系统的场所应能直接从室外引入空气补风，且补风量和补风口的风速应满足排烟系统有效排烟的要求。

(32) 依据《消防设施通用规范》第 12.0.1 条的规定，火灾自动报警系统应设置自动和手动触发报警装置，系统应具有火灾自动探测报警或人工辅助报警、控制相关系统设备应急启动并接收其动作反馈信号的功能。

(33) 依据《消防设施通用规范》第 12.0.16 条的规定，火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用燃烧性能不低于 B2 级的耐火铜芯电线电缆，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燃烧性能不低于 B2 级的铜芯电线电缆。

(34) 依据《消防设施通用规范》第 12.0.7 条的规定，手动报警按钮的设置应满足人员快速报警的要求，每个防火分区或楼层应至少设置 1 个手动火灾报警按钮。

(35) 依据《建筑防火通用规范》第 8.1.2 条的规定，建筑中设置的消防设施与器材应与所设置场所的火灾危险性、可燃物的燃烧特性环境条件、设置场所的面积和空间净高、使用人员特征、防护对象的重要 性和防护目标等相适应，满足设置场所灭火、控火、早期报警、防烟、排烟、排热等需要，并应有利于人员安全疏散和消防救援。

(36) 依据《建筑防火通用规范》第 8.1.3 条的规定，设置在建筑内的固定灭火设施应符合下列规定：1 灭火剂应适用于扑救设置场所或保护对象的火灾类型，不应用于扑救遇灭火介质会发生化学反应而引起燃烧、爆炸等物质的火灾；2 灭火设施应满足在正常使用环境条件下安全、可靠运行的要求；3 灭火剂储存间的环境温度应满足灭火剂储存装置安全运行和灭火剂安

全 储存的要求。

8.5.2.8 导热油炉安全对策措施

对于加热体及高温油泵绝对杜绝无油、少油或在超出导热油允许使用温度下运行。发现压力不稳或压力过低，要及时做认真检查处理，以免损坏加热设备。整个系统严禁渗漏，若发现渗漏应及时处理，导热油开口闪点大都在 130~190℃ 范围内，所以现场要配备适当的消防器材。设备开车程序为先开泵后加热。停车程序为先停加热后停泵。注意，严禁在主机出口温度高于 120℃ 的情况下停泵。在调试、更换新油或补充新油时，务必按程序进行脱水排气操作。在安装调试及系统投入运行时，要完全按照产品说明书要求进行正确操作。

8.6 安全管理

8.6.1 施工安全

该项目开工建设涉及高处、吊装、临时用电等高危作业，施工过程中应注意如下问题：

（1）动火作业

动火作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防护措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求。动火点周围或其下方的地面如有可燃物、空洞、窨井、地沟、水封等，应检查分析并采取清理或封盖等措施；对于动火点周围有可能泄漏易燃、可燃物料的设备，应采取隔离措施。

（2）高处作业

作业人员应正确佩戴符合 GB6095 要求的安全带。高处作业应设专人监护，作业人员不应在作业处休息。应根据实际需要配备符合 GB26557 等标准安全要求的吊笼、梯子、挡脚板、跳板等，脚手架的搭设应符合国家有关标

准。雨天和雪天作业时，应采取可靠的防滑、防寒措施；遇有五级以上强风、浓雾等恶劣气候，不应进行高处作业、露天攀登与悬空高处作业；暴风雪、台风、暴雨后，应对作业安全设施进行检查，发现问题立即处理。作业使用的工具、材料、零件等应装入工具袋，上下时手中不应持物，不应投掷工具、材料及其他物品。易滑动、易滚动的工具、材料堆放在脚手架上时，应采取防坠落措施。与其他作业交叉进行时，应按指定的路线上下，不应上下垂直作业，如果确需垂直作业应采取可靠的隔离措施。

（3）吊装作业

吊装现场应设置安全警戒标志，并设专人监护，非作业人员禁止入内；不应靠近输电线路进行吊装作业；大雪、暴雨、大雾及六级以上风时，不应露天作业；作业前，作业单位应对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行检查，确保其处于完好状态；应按规定负荷进行吊装，吊具、索具经计算选择使用，不应超负荷吊装；不应利用管道、管架、电杆、机电设备等作吊装锚点。未经土建专业审查核算，不应将建筑物、构筑物作为锚点；起吊前应进行试吊，试吊中检查全部机具、地锚受力情况，发现问题应将吊物放回地面，排除故障后重新试吊，确认正常后方可正式吊装等。

（4）临时用电作业

在运行的生产装置、罐区和具有火灾爆炸危险场所内不应接临时电源，确需时应对周围环境进行可燃气体检测分析；各类移动电源及外部自备电源，不应接入电网；动力和照明线路应分路设置；在开关上接引、拆除临时用电线路时，其上级开关应断电上锁并加挂安全警示标牌；临时用电应设置保护开关，使用前应检查电气装置和保护设施的可靠性。所有的临时用电均应设置接地保护；临时用电设备和线路应按供电电压等级和容量正确使用，所用的电器元件应符合国家相关产品标准及作业现场环境要求，临时用电电源施工、安装应符合 JGJ46 的有关要求，并有良好的接地；火灾爆炸危险场

所应使用相应防爆等级的电源及电气元件，并采取相应的防爆安全措施；临时用电线路及设备应有良好的绝缘，所有的临时用电线路应采用耐压等级不低于 500V 的绝缘导线；临时用电线路经过有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤等区域，不应有接头，并应采取相应的保护措施；临时用电架空线应采用绝缘铜芯线，并应架设在专用电杆或支架上。其最大弧垂与地面距离，在作业现场不低于 2.5m，穿越机动车道不低于 5m；对需埋地敷设的电缆线路应设有走向标志和安全标志。电缆埋地深度不应小于 0.7m，穿越道路时应加设防护套管；现场临时用电配电箱、箱应有电压标识和危险标识，应有防雨措施，盘、箱、门应能牢靠关闭并能上锁；行灯电压不应超过 36V，在特别潮湿的场所或塔、釜、槽、罐等金属设备内作业，临时照明行灯电压不应超过 12V；临时用电设施应安装符合规范要求的漏电保护器，移动工具、手持式电动工具应逐个配置漏电保护器和电源开关；临时用电单位不应擅自向其他单位转供电或增加用电负荷，以及变更用电地点和用途；临时用电时间一般不超过 15d，特殊情况不应超过一个月。临时用电结束后，用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路等。

此外，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。

8.6.2 相关制度、规程、预案的完善

(1) 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。

(2) 根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》第

(七)条,化工企业应当按照国家有关安全生产法律法规和标准规范的要求,结合企业实际,建立健全与检维修作业安全管理相关的检维修管理制度和安全作业管理制度。此外,化工企业还要建立健全承包单位管理制度,建立化工企业检维修作业安全生产激励和约束机制,提升检维修作业安全管理水平。

(3) 建设单位应针对可能发生的泄漏、火灾、爆炸、中毒窒息等重大事故,按照《生产安全事故应急预案管理办法》和《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的规定与要求,并结合该项目现场的实际情况,编制事故应急预案及现场应急处置方案,加强培训与演练,并报当地政府安全生产监督管理部门评审备案。

(4) 根据《生产安全事故应急条例》第十条,易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位,矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位,以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位,应当建立应急救援队伍;其中,小型企业或者微型企业等规模较小的生产经营单位,可以不建立应急救援队伍,但应当指定兼职的应急救援人员,并且可以与邻近的应急救援队伍签订应急救援协议。

(5) 工业园区、开发区等产业聚集区域内的生产经营单位,可以联合建立应急救援队伍。

(6) 根据《生产安全事故应急条例》第十五条,生产经营单位应当对从业人员进行应急教育和培训,保证从业人员具备必要的应急知识,掌握风险防范技能和事故应急措施。

(7) 根据《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》第 2.2 条,企业应建立健全安全风险隐患排查治理工作机制,建立安全风险隐患排查治理制度并严格执行,全体员工应按照安全生产责任制要求参与安全风险隐患排查治理工作。

(8) 根据《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》第 2.3 条, 企业应充分利用安全检查表 (SCL)、工作危害分析 (JHA)、故障类型和影响分析 (FMEA)、危险和可操作性分析 (HAZOP) 等安全风险分析方法, 或多种方法的组合, 分析生产过程中存在的安全风险; 选用风险评估矩阵 (RAM)、作业条件危险性分析 (LEC) 等方法进行风险评估, 有效实施安全风险分级管控。

(9) 根据《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》第 2.5 条, 精细化工企业应按要求开展反应安全风险评估。

8.6.3 人员培训

(1) 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。

(2) 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。

8.6.4 特种设备的管理

(1) 根据《特种设备安全法》第十四条, 特种设备安全管理人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格, 方可从事相关工作。特种设备安全管理人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度, 保证特种设备安全。

(2) 根据《特种设备安全法》第三十二条, 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。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。

(3) 根据《特种设备安全法》第三十三条，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。

(4) 根据《特种设备安全法》第三十四条，特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。

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

(6) 压力容器的安全管理要求。使用压力容器单位的安全管理工作主要包括：贯彻执行本规程和有关的压力容器安全技术规范规章；制定压力容器的安全管理规章制度；参加压力容器订购、设备进厂、安装验收及试车；检查压力容器的运行、维修和安全附件校验情况；压力容器的检验、修理、改造和报废等技术审查；编制压力容器的年度定期检验计划，并负责组织实施；向主管部门和当地安全监察机构报送当年压力容器数量和变动情况的统计报表，压力容器定期检验计划的实施情况，存在的主要问题及处理情况等；压力容器事故的抢救、报告、协助调查和善后处理；检验、焊接和操作人员的安全技术培训管理；压力容器使用登记及技术资料的管理。

8.6.5 环境保护的对策措施

(1) 大气环境保护

在生产工艺过程中采用密闭生产系统。

(2) 污水防治

厂区建一套圆筒刮板式污水处理器，生产污水用“ICB 吨箱暂存，转至污水处理区，经转筒刮板式蒸发器蒸发回收水（水回用），残渣送有资质单位处理。最大年处理量 2000t，污水处理区占地不小于 150m²。废水经滚筒刮

板式蒸发器蒸发回收水，残渣送有资质单位处理。

8.6.6 其它

(1) 建设单位应为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品（如防静电工作服、防静电工作鞋、防毒面具、手套等），并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

(2) 建设单位应加强安全设施(如防雷、防静电等)、消防设施及报警装置的日常维护与保养，定期校验和标定，若发现质量缺陷或故障，应及时排除，确保其运行状态完好。

(3) 该项目对工艺装置及相关附属设施的建设过程在涉及危险作业较多，对于吊装、动火、高处和临时用电等危险作业，必须按照安全作业管理制度规定的流程办理作业许可证。化工企业各级审批人员必须到作业现场审批作业票证，重点监督确认作业安全措施落实情况。严禁无票作业，严禁随意降低作业危险等级，严禁作业票证缺项，严禁更改作业票证日期和时间，严禁代替他人签字。

(4) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）第 5.2.3.1 条，应执行双人复核制。

(5) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）第 8.1 条，作业人员应持有毒害性商品养护上岗作业资格证书。

(6) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）第 8.2 条，作业人员应佩戴手套和相应的防毒口罩或面具，穿防护服。

(7) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）第 8.3 条，作业中不应饮食，不应用手擦嘴、脸、眼睛。每次作业完毕，应及时用肥皂（或专用洗涤剂）洗净面部、手部，用清水漱口，防护用具应及时清洗，集中存放。

(8) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）第 8.4

条，操作时轻拿轻放，不应碰撞、倒置，防止包装破损，商品散漏。

(9) 根据《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB 17915-2013)第 5.1.3.1 条，应执行双人复核制。

(10) 根据《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB 17915-2013)第 7.1 条，作业人员应持有腐蚀性商品养护上岗作业资格证书。

(11) 根据《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB 17915-2013)第 7.2 条，作业时应穿戴防护服、护目镜、橡胶浸塑手套等防护用具，应做到：

- 1) 操作时应轻搬轻放，防止摩擦震动和撞击；
- 2) 不应使用沾染异物和能产生火花的机具，作业现场远离热源和火源；
- 3) 分装、改装、开箱检查等应在库房外进行；
- 4) 有氧化性强酸不应采用木制品或易燃材质的货架或垫衬。

(12) 根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》(辽安监管三[2016]25 号)第十一条，企业应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。

(13) 根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》(辽安监管三[2016]25 号)第十四条，企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。

(14) 根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》(辽安监管三[2016]25 号)第十五条，企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善下列主要安全生产规章制度：

- 1) 安全生产例会等安全生产会议制度；
- 2) 安全投入保障制度；
- 3) 安全生产奖惩制度；
- 4) 安全培训教育制度；
- 5) 领导干部轮流现场带班制度；

- 6) 特种作业人员管理制度；
- 7) 安全检查和隐患排查治理制度；
- 8) 重大危险源评估和安全管理制；
- 9) 变更管理制度；
- 10) 应急管理制度；
- 11) 生产安全事故或者重大事件管理制度；
- 12) 防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度；
- 13) 工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；
- 14) 动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度；
- 15) 危险化学品安全管理制度；
- 16) 职业健康相关管理制度；
- 17) 劳动防护用品使用维护管理制度；
- 18) 承包商管理制度；
- 19) 安全管理制度及操作规程定期修订制度；
- 20) 建设项目安全设施、职业病防护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用（“三同时”）管理制度。

（15）根据《关于进一步推行“四项机制”，压实企业安全生产主体责任的通知》，落实好“企业全员安全生产责任制、安全承诺公告、风险防控可靠性报告单、日检查周报告月调度季通报年总结”等四项制度。其中，将“安全承诺公告制度”作为重中之重严抓落实。企业每天在生产作业前各岗位、班组、车间、部门、领导层、主要负责人等要自下而上全面的对企业各个岗位和作业进行风险管控和隐患排查治理，尤其是对于重大危险源，动火、有限空间等特殊作业情况进行全面的安全排查，使企业的每一个风险点都得到管控，企业的每一个隐患都得到治理，做到隐患动态为零，逐级进行研判

确认，严格做到“不安全不公告”“不安全不生产”。

(16) “企业安全承诺公告”能够拧紧企业各层级安全生产责任链条，提高企业各级员工安全生产意识及安全生产能力水平，推动企业主要负责人严格落实《安全生产法》中的相关安全生产职责，夯实企业安全生产主体责任。

(17) 根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2016]25号）第十六条，企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。

(18) 根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2012]111号）第十七条，企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，按照《生产经营单位安全培训规定》参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。

企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称。

企业应当有危险物品安全类注册安全工程师从事安全生产管理工作。

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。

本条第一、二、三、四款规定以外的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。

(19) 根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2012]111号）第十八条，企业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须的资金投入。

(20) 根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》(辽安监管三[2012]111 号) 第十九条, 企业应当依法参加工伤保险, 为从业人员缴纳保险费。

(21) 根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》(辽安监管三[2012]111 号) 第二十一条, 企业应当依法进行危险化学品登记, 为用户提供化学品安全技术说明书, 并在危险化学品包装(包括外包装件)上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。

(22) 根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》(辽安监管三[2016]25 号) 第二十二条, 企业应当符合下列应急管理要求:

1) 按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案;

2) 建立应急救援组织, 规模较小的企业可以不建立应急救援组织, 但应指定兼职的应急救援人员。

3) 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。

(23) 根据《生产安全事故应急条例》(国务院令 第 708 号) 第十二条, 生产经营单位应当及时将本单位应急救援队伍建立情况按照国家有关规定报送县级以上人民政府负有安全生产监督管理职责的部门, 并依法向社会公布。

(24) 根据《生产安全事故应急条例》(国务院令 第 708 号) 第十四条, 大连奥聚应配备应急值班人员。

(25) 根据《生产安全事故应急条例》(国务院令 第 708 号) 第十五条, 生产经营单位应当对从业人员进行应急教育和培训, 保证从业人员具备必要的应急知识, 掌握风险防范技能和事故应急措施。

(26) 根据《生产安全事故应急条例》(国务院令 第 708 号) 第十六条,

生产经营单位可以通过生产安全事故应急救援信息系统办理生产安全事故应急救援预案备案手续，报送应急救援预案演练情况和应急救援队伍建设情况。

(27) 根据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第六条，生产经营单位应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。

(28) 根据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第三十一条，生产经营单位应当组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应当如实记入本单位的安全生产教育和培训档案。

8.7 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，沈阳万益安全科技有限公司对大连奥聚新材料科技开发有限公司 10000 吨/年聚甲基丙烯酸酯项目设立安全评价结论如下：

8.7.1 主要危险、有害因素分析结果

该项目拟建的生产车间火灾危险性为甲类。

该项目涉及的主要危险化学品为甲基丙烯酸、环己烷、对苯二酚、氢氧化钠、甲基丙烯酸甲酯、十二硫醇、过氧化（2-乙基己酸）叔丁酯、丙烯酸正丁酯、乙酸异丙酯、石油醚、柴油、氮气[压缩]。

该项目的危险、有害因素为火灾、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害，其他危险有害因素有噪声和振动、高温危害、粉尘危害等，应给予足够重视。

8.7.2 主要危险、有害因素评价结果

(1) 通过安全检查表法进行符合性评价, 该项目的周边环境及平面布置符合要求; 大连奥聚拟根据该项目的实际情况进一步完善; 可研中拟定工艺技术方案已进行了工艺路线比选, 拟采用的工艺、设备不属于国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备; 该项目不涉及国家重点监管的危险化学品; 该项目不涉及家重点监管危险化工工艺。工艺装置和储存设施均未构成危险化学品重大危险源。该项目拟采取的自动化控制可以满足项目工艺要求。

(2) 通过预先危险性分析可知, 该项目工艺装置、储运设施(库房一、库房二、库房三、库房四、库棚、露天堆场)、公辅工程(公用工程站)存在的主要危险、有害因素是: 火灾、容器爆炸、中毒与窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、淹溺、车辆伤害, 其他危险、有害因素为高温危害、噪声与振动、粉尘危害, 其中火灾、容器爆炸、其他爆炸、火灾危险等级为III级(危险级), 其它危险等级为II级(临界级)。

8.7.3 总体结论

依据《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范(2018年版)》、《爆炸危险环境电力装置设计规范》等国家及行业相关技术标准的要求, 对大连奥聚新材料科技开发有限公司 10000 吨/年聚甲基丙烯酸酯项目进行了全面分析和评价。

该项目于 2023 年 1 月 13 日取得《10000 吨/年聚甲基丙烯酸酯项目》备案文件。采用的石家庄润金润滑油添加剂有限公司生产工艺技术成熟可靠, 不属于首次开发使用的技术。该项目不涉及重点监管危险化学品, 不涉及重点监管化工工艺, 不构成重大危险源。该项目产品聚甲基丙烯酸酯不属于危险化学品禁止、限制和控制目录危险化学品。项目选址与厂外周边相邻工厂或设施的布局合理, 防火间距符合要求。该地区自然条件会对生产活动、生产设施产生一定影响。但在采取了有效的防范措施后, 其影响可以消除或减弱到不会影响该项目的正常生产。公用及辅助工程满足项目需求; 拟采用自

动控制措施符合《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》的要求，满足生产需要；厂区现有事故应急救援措施和器材、设备能够满足该项目的要求，安全管理可行。若在设计中落实可研及本评价提出的安全对策措施，则项目潜在的风险是可以接受的。

综上所述，大连奥聚新材料科技开发有限公司 10000 吨/年聚甲基丙烯酸酯项目符合设立安全条件。

9 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

区域位置图

该项目所涉区域位置图，见图 A. 0. 1-1。



图 A. 0. 1-1 项目区域位置图

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）制定之前，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，避免考虑不周所造成的损失，此种评价方法属定性评价，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、事故情况、结果、危险等级和采取的措施。

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

按照《危险化学品目录》，该项目甲基丙烯酸、环己烷、对苯二酚、氢氧化钠、甲基丙烯酸甲酯、十二硫醇、过氧化（2-乙基己酸）叔丁酯、丙烯酸正丁酯、乙酸异丙酯、石油醚、柴油、氮气[压缩]属于危险化学品。

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，将该项目建设项目的危险、有害因素分为：火灾、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害，其他危险有害因素有噪声和振动、高温危害、粉尘危害等。厂区内人员集中场所为控制室。

C.0.2.1 火灾

由前面物料的危险有害因素分析可知，该项目工艺装置在生产过程中存在火灾、爆炸的危险有害因素。其生产操作中如工艺过程控制不当及各种原因引起的物料泄漏都有引发火灾、爆炸的可能。

（一）火灾危险性类别及爆炸危险环境分区

（1）火灾危险性类别

该项目工艺装置所涉及的环己烷、甲基丙烯酸甲酯为易燃物质，其火灾危险性均为甲_B类。因此，聚甲基丙烯酸酯生产装置的火灾危险性为甲类。

（2）爆炸危险区域分区

在生产过程中，所接触的物料具有可燃性。这些物质一旦出现泄漏，会在作业环境的空气中形成爆炸性混合物。因此，该项目工艺装置存在爆炸危

险环境。根据装置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》对爆炸危险区域范围划分如下：

1) 生产车间、库房

生产车间、甲类库的爆炸危险区域范围划分如下：

①封闭建筑物内和在爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为 1 区；

②以释放源为中心，半径为 15m，高度为 7.5m 的范围内可划为 2 区，但封闭建筑物的外墙和顶部距 2 区的界限不得小于 3m，如为无孔洞实体墙，则墙外为非危险区；

③以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围内可划为附加 2 区。

2) 卸车区

卸车区的爆炸危险区域范围划分如下：

①以槽车密闭式注送口为中心，半径为 1.5m 的空间或以非密闭式注送口为中心，半径为 3m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为 1 区；

②以槽车密闭式注送口为中心，半径为 4.5m 的空间或以非密闭式注送口为中心，半径为 7.5m 的空间以及至地坪以上的范围内可划为 2 区。

3) 罐区

罐区的爆炸危险区域范围划分如下：

①固定式贮罐在罐体内部未充惰性气体的液体表面以上的空间可划为 0 区浮顶式贮罐在浮顶移动范围内的空间可划为 1 区；

②以放空 1 为中心半径为 1.5m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为 1 区；

③距离贮罐的外壁和顶部 3m 的范围内可划为 2 区；

④当贮罐周围设围堤时，贮罐外壁至制堤，其高度为堤顶高度的范围内可划为 2 区。

4) 可燃液体管道

可燃液体管道的爆炸危险区域范围划分如下：

①在爆炸危险区域内，地坪下的坑、沟可划为 1 区；

②与释放源的距离为 7.5m 的范围内可划为 2 区；

③以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围内可划为附加 2 区。

（二）火灾爆炸事故成因分析

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。酯化反应温度失控、超温，一旦泄漏将会造成火灾或爆炸；聚合反应若温度控制不当，易发生暴聚，聚合反应均为放热和热动力不稳定过程，当热量来不及导出时会出现“暴聚”现象，反应失去控制而引发爆炸事故。

（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。储罐、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) 其它点火源

其它点火源主要包括金属碰撞火花等。

(三) 火灾危险因素分析

该项目所涉及的原辅料甲基丙烯酸、环己烷、甲基丙烯酸甲酯、十二硫醇、过氧化(2-乙基己酸)叔丁酯属于易燃液体，其气体或蒸气与空气容易形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧、爆炸。因此该项目工艺装置中的生产车间为甲类火灾危险性场所，根据生产的特点，综合分析发生火灾爆炸危险性如下：

(1) 工艺装置

1) 在使用过程中，流速过快，容易产生和积聚静电，如果管道法兰连接处未进行跨接、设备未设置静电接地或管道的法兰跨接、设备的静电接地失效，积聚的静电会放电产生火花，引燃泄漏的危险物质等，从而引发火灾、爆炸事故；

2) 设备、管道检修前，系统没有进行彻底置换、清洗，或未进行爆炸气体测定合格，就检维修动火，有发生火灾爆炸的危险。

3) 易燃易爆场所采用的电器设施不防爆，产生电火花，易引起火灾爆炸。另外，生产装置中的电气设备及线路等存在引起电气火灾的危险。

4) 在进行溶剂回收过程中，如操作不当可能由于管道、阀门被固体杂质堵塞导致设备内压力升高发生爆炸。

5) 静电火花、检维修火花等点火源溅落到环己烷溶剂回收涉及的容器、设备设施，达到环己烷爆炸极限的环己烷与空气形成的爆炸性混合气体闪爆。

6) 不遵守操作规程，进行错误操作，会引发火灾、爆炸。

7) 在生产场所，如穿带铁钉的鞋、不防静电工作服和使用遇到摩擦、撞击易产生火花的工具，有可能引起火灾、爆炸。

（2）储运设施

1) 罐区

罐区储存基础油（矿物油，非易燃液体，闪点 220），该部分易燃、可燃液体具有易蒸发、易流淌、易扩散性，同时在受热后，温度上升，体积膨胀，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，加上在储运过程中因设备故障、损坏以及其它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。

可能导致可燃液体及其蒸气泄漏的原因如下：

管线腐蚀、冻裂、胀裂、法兰垫破损等造成可燃液体泄漏或污染环境；操作井内的人孔盖腐蚀穿孔或破裂，人孔、阀门渗漏等造成可燃液体泄漏或环境污染；错开、忘关阀门；储罐呼吸阀失灵或因外部因素而导致“呼吸”量不够，造成储罐抽瘪或爆裂，致使储罐损坏并跑料；储罐及相关管线材质不良（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、偏摆等造成的泄漏；由阀门质量缺陷而造成的泄漏；焊接质量差，都易造成可燃液体泄漏；设备设施的各种工艺参数，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，若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。

泄漏的可燃液体及其蒸气遇点火源可能发生火灾爆炸事故。罐区可能出现的点火源包括：在储罐区内违章用火（电）或使用非防爆器具，以及铁器碰撞等；采样作业时产生的静电，员工未按规定着装；输送液体流速过快、电气不防爆、没有防静电设施或者违章作业等原因；防爆电气失效。此外，清罐时使用铁质器具、非防爆灯具、避雷设施不符合要求或避雷设施损坏，又逢雷雨天而产生静电火花、电气火花、雷电火花或明火，罐内残余的可燃

蒸气遇静电、电气、雷电火花或明火后，均有可能发生火灾爆炸事故。

作业人员违章作业也是引发火灾、爆炸事故的重要原因。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。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；对储运物质的性质(理化性质、危险特性)缺乏了解；对储运生产设备、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，引起可燃物质等泄漏，遇明火源，导致火灾爆炸事故发生。

2) 卸车区

卸车区发生物料泄漏，引发火灾、爆炸事故主要由以下原因：作业时员工脱岗、计量不准，易发生储罐满溢；罐车罐体不完好，卸车渗漏发现或处理不及时造成跑料；卸车流速过快极易产生静电；无防静电设施或防静电设施失去作用，静电电荷不能迅速泄放；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）可燃蒸气；卸车站地内使用非防爆电器（灯）具或设备等是引燃（爆）源；卸车作业完毕后，连接管道未拆除，汽车罐车突然移动，造成液体等洒落卸车站地；汽车未熄火装进行卸车作业，或在卸车站地内维修车辆，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。

3) 库房

该项目库房类型为甲类库房与丙类库房，如不按照规定要求储存，不注意日常管理，防排烟系统故障，当遇到火源时，仍有可能发生火灾。

库房消防器材配置不健全或者未处于正常有效状态，或未实行专人管理，均不利于库区消防安全。另外，仓库的避雷措施未保证处于有效状态，容易发生雷击或火灾爆炸事故。

（3）工艺管道

可燃液体管道输送环节潜在的危险、有害因素及可能发生的故障和事故有：流速快、物料渗漏、产生静电火花、电气火花、雷电火花、明火等因素皆可引发燃烧、爆炸事故。其产生的原因如下：

由于物料输送压力较高，如果操作时控制不当，导致管内物料流速过快，可能产生静电，引发火灾、爆炸事故。

物料渗漏：输送压力很高，如果输送管线破损或者泵的密封装置破损，可致使物料跑、冒、滴、漏，若遇火源极易引发火灾爆炸事故。

若输送管线无防静电接地装置、接地装置损坏、接地电阻不符合要求、现场人员使用手机、使用非防爆式照明灯具，均可导致产生静电火花或电气火花。

遭遇明火：现场人员吸烟或违章动火，可导致明火产生。

发生火灾、爆炸事故：储罐溢、漏或逸出的物料遇明火、静电火花、电气火花、雷电火花，可发生燃烧现象。若可燃蒸气经聚集后达到其爆炸极限，遇火源极易发生爆炸事故。

生产装置在开工过程中，装置设备（管道）要引入各种工艺介质进行吹扫、置换，进行送气（液），工艺介质的温度、压力也要逐步从常温、常压提到规定的标准值。开工过程中操作复杂、步骤多、操作参数变化大、环节多、要求高、时间长，一旦操作不当，极易发生火灾爆炸事故。

如果自控系统不完善或出现故障，导致反应异常、反应失控、险情预警失效等情况，有可能导致工艺装置和储运设施的容器、管线内物料状态异常，遇明火、热源、违章操作等将有可能引起火灾、爆炸。

（5）公用工程

1) 排水系统

排水系统在排水过程时，生产污水回收时未设水封，生产污水串入雨水排水系统，由于生产污水因生产异常时，会夹带一些可燃物质，这些物质在排水管道内挥发，遇明火源，会引起火灾爆炸。

2) 供配电

电缆本身是一种易燃物，特别是塑料电缆，更易着火蔓延。电缆着火时产生大量烟气，CO、CO₂含量很高，特别是普通塑料形成的稀盐酸附着在电气装置上会形成导电膜，严重影响设备和接线回路的绝缘。任何电气方面的不安全因素往往会引发火灾事故，对人员和企业造成重大的伤害和损失。

由于电缆本身受潮，终端、接头爆炸及过负荷，或者由于电缆短路等都是导致电缆火灾的主要原因。

3) 空压制氮站

空压机的气缸、贮气器、空气输送管线因超温、超压可以发生爆炸；雾化的润滑油或其分解物与压缩空气混合可以引起爆炸；在进行修理安装工作时，擦拭物、煤油、汽油等易燃液体落入汽缸、贮气器及空气导管内，空压机启动时可以导致爆炸。制氮设备排放的废气为浓氧气，易引起火灾；压力容器质量问题会导致爆炸。

5) 导热油炉

导热油一旦从导热油炉供热系统泄漏，由于自身温度很高，又接触火焰或接近火焰，就会被点燃或自燃，造成火灾。另外，导热油炉也会因导热油带水等原因，而发生爆炸事故。

C.0.2.2 容器爆炸与其他爆炸

(一) 压力容器

该项目涉及的压力容器在生产过程中可能由于超温，或者由于安全附件失效或过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，而发生物理爆炸的危险。容器爆炸事故不但使整个设备遭到毁坏，而且会破坏周围的设备及建

筑物，并造成人员伤亡事故。因为当容器爆炸时，内部的介质卸压膨胀，瞬时释放出较大的能量，这些能量除了可以将整个容器或其碎块以很高的速度抛散外，还会产生冲击波在大气中传播，从而造成更大的破坏。破裂时气体爆炸的能量除了很少一部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或其碎片抛出以外，大部分产生冲击波。冲击波除了破坏建筑物外，还直接危害到它所波及范围内的人身安全。而装有可燃气体、可燃液体的压力容器，发生物理爆炸时，还会由于可燃气体及可燃液体的大量泄漏，而引发二次火灾及爆炸事故发生。

（二）压力管道

该项目输送管道中最高工作压力大于或者等于 0.1MPa（表压）且公称直径大于 50mm 的管道等均属于压力管道，其可能由于管理不到位而发生爆炸事故。如压力管道设计不合理；制造材质不符合要求；安装质量差；焊接质量差；超压运行等导致管道承受能力下降；安全装置或附件不全、不灵敏等原因失效；外界挤压或碰撞、管道内外腐蚀等原因使承受能力下降而发生物理爆炸。

（三）爆炸性粉尘

本项目涉及的爆炸性粉尘包括活性炭等，粉尘在爆炸极限范围内，遇到热源（明火或温度），火焰瞬间传播于整个混合粉尘空间，化学反应速度极快，同时释放大量的热，形成很高的温度和很大的压力，系统的能量转化为机械功以及光和热的辐射，具有很强的破坏力。

C.0.2.3 中毒与窒息

（一）中毒

该项目工艺装置所使用的对苯二酚为毒害性物质。毒性比酚大。成人误服 1g，即可出现头痛、头晕、耳鸣、面色苍白、紫绀、恶心、呕吐、腹痛、窒息感、呼吸困难、心动过速、震颤、肌肉抽搐、惊厥、谵妄和虚脱。严重

者可出现呕血、血尿和溶血性黄疸。尿呈青色或棕绿色。皮肤可因原发性刺激和变态反应而致皮炎，可引起皮肤色素脱失。眼部接触本品粉尘或蒸气，可有结膜和角膜炎。

该项目工艺装置所使用的引发剂（过氧化（2-乙基己酸）叔丁酯、偶氮二异戊腈）为毒害性物质，若在储存、使用过程中操作不当、冷库温度失控、引发剂泄漏、逸散，会导致起火、皮肤过敏，偶氮二异戊腈泄漏导致岗位工人急性中毒。

（二）窒息

该项目工艺装置中使用氮气吹扫设备和管线。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。

所谓受限空间作业，即生产区域内的各类釜、罐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。设备容器内作业属较为重大危险性的作业，设备容器内作业发生人员伤亡的事故常有报道，屡见不鲜。

C.0.2.4 灼烫

（一）腐蚀

腐蚀与化学灼伤包括对设备、对人两个方面。设备腐蚀是导致物料泄漏、火灾、爆炸、中毒等事故发生的最重要原因之一，是装置的一个较大危险因素。

该项目的氢氧化钠具有腐蚀性。腐蚀性物质一旦泄漏，会对建筑、设备造成腐蚀。同时，也会对没有佩戴相应保护措施的操作人员造成化学灼伤。

（二）高温灼烫

该项目采用使用导热油为工艺装置供热，维持反应温度。反应釜等涉及的高温设备、设施虽然都有保温材料进行隔热保温，但当保温材料脱落，或是保温不良，一旦接触高温设备或高温物料泄漏喷出都有可能造成烫伤。凡高温（外表温度 $>60^{\circ}\text{C}$ ）的设备及管道，在人行通道处和经常接触处，有发生烫伤事故的可能。

C.0.2.5 触电

（一）触电

触电是由电流形式的能量造成的，当伤害电流流过人体时，人体受到局部电能作用，使人体内细胞的正常工作遭到不同程度的破坏，产生生物学效应、热效应、化学效应和机械效应，会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心律不齐等，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。主要是因为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、绝缘损坏等隐患；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）或安全措施失效；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；专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

（二）静电

操作时，气体、易燃液体的流速过快；静电接地、跨接装置不完善；测

量操作不规范；设备缺乏检修和维护；人体静电防护不符合要求等产生静电火花。人体因受到静电电击的刺激，可能导致二次事故，如坠落、摔倒等；在有爆炸和火灾危险的场所，静电放电火花可能成为电击点火源，造成爆炸和火灾事故。

（三）雷电

该项目所有建筑物在雷雨天存在着被雷击的危险。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，不但可能损坏生产设备和设施，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。

伤害的方式：直接雷击放电、二次放电、雷电流的热量可能引起爆炸和火灾；雷电的直接击中、跨步电压的作用及火灾爆炸的间接作用会造成人员伤亡；雷击可直接毁坏建构筑物，导致电气设备击穿或烧毁；电力线路等遭受雷击，可导致大规模停电事故。

伤害的途径：由直击雷、雷电感应、雷电波的电性质、热性质、机械性质的破坏作用引起。

从雷电防护的角度分析，雷电危险因素的产生原因主要有：防雷装置设计不合理；防雷装置安装存在缺陷；防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求；缺乏必要的人身防雷安全知识等。

C.0.2.6 机械伤害

该项目所涉泵的联轴器和转轴的突出部分、传动设备处拟设置防护装置。若其转动部位如防护措施不到位，或防护存在着一定的缺陷，或在事故及检修等状况下都存在机械伤害的可能。

其主要原因为：机械设备防护措施不到位或防护措施缺陷、设备故障或机械设备未及时检查修理、人员违章操作等。

常见机械伤害有：与运动零部件接触伤害如绞缠、卷咬、冲压，飞出物的打击伤害、刮碰、撞击伤害、坠落、磕绊与跌伤。

造成机械伤害事故的主要原因有：

(1) 缺乏安全装置。

人手直接频繁接触的机械，没有完好的紧急制动装置，或者该制动钮位置不能使操作者在机械作业活动范围内随时可触及到。此外，有的机械接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等易伤害人体部位没有完好防护装置；还有的投料口等部位缺护栏及盖板，无警示牌，人一旦疏忽误接触这些部位，就会造成事故。

(2) 检维修作业时忽视安全措施。

如人进行设备检修、检查作业，不切断电源，未挂不准合闸警示牌，未设专人监护等措施而造成严重后果。也有的因当时受定时电源开关作用或发生临时停电等因素误判而造成事故。也有的虽然对设备断电，但因未等至设备惯性运转彻底停住就下手工作，同样造成严重后果。

(3) 电源开关布局不合理。

一种是有了紧急情况不立即停车；另一种是好几台机械开关设在一起，极易造成误开机械引发严重后果。

(4) 自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。

(5) 任意进入机械运行危险作业区(采样、干活、借道、拣物等)。

(6) 不具操作素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

C.0.2.7 高处坠落

根据《高处作业分级》的规定，凡是高于基准面 2m 以上（含 2m），有可能坠落的高处进行的作业均为高处作业。

该项目工艺装置内设有多层平台，操作人员常需通过作业平台的楼梯等进行操作、维护、调节、检查或分析采样作业。设施高于基准面 2m 以上（含 2m）的区域的防护措施不完善或工人在作业过程中麻痹大意，则有可能发生高处坠落事故的危险。

C.0.2.8 物体打击

物体打击事故通常作业过程中大多是两人或两人以上的众人多工种或立体交叉作业过程中由于配合不当所致，且通常是不但伤害自己还常危及他人。如：对设备进行检修作业或巡检时，高处作业时作业人员从高处随意往下任意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出。或正在转动的机器设备零部件因安装不牢而飞出，从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。工艺装置操作平台下，储罐盘梯和罐顶走台下等区域存在物体打击的危险。

C.0.2.9 淹溺

该项目涉及的事故水池及初期雨水池、消防水池，如果池顶密封不完全，安全设施缺失、安全防护用品穿戴不全、作业人员违章疏忽等，作业人员在操作、检修及巡视时存在淹溺的危险。

C.0.2.10 车辆伤害

该项目原辅料和产品均由汽车运输，故厂区内运输车辆来往较频繁。如果由于工作环境不良、道路不畅、没有按规定停靠、超速行驶，或因车辆存在刹车失灵、转向失灵、尾灯损坏、超载、捆绑不牢、违章操作、道路宽度、坡度、转弯半径不符合安全要求、视野不好、忽视瞭望等因素都可能造成车辆伤害事故。

C.0.2.11 其他伤害

（一）高温危害

该项目反应釜等设备和蒸汽管线温度较高，其虽有较好的保温措施，但还会向周边环境散发热辐射。作业人员操作时，受到强烈的热辐射，长期从事高温辐射作业，若防护不当，可发生中暑，还可引起皮肤烧伤、皮炎和红斑、热痉挛及热辐射病。

（二）振动与噪声

该项目的主要噪声源为泵类、压缩机等，这些噪声均属机械性噪声，此

外还有输送介质在管道中高速流动而产生的气动性噪声。如果长期在强噪声环境下工作，日积月累，内耳器官易发生器质性病变，成为永久性听阈偏移，变成噪声性耳聋。噪声性耳聋与噪声的强度、频率有关，还与噪声的作用时间长短有关。噪声的强度越大、频率越高、作业时间越长，它的发病率越高。噪声还降低劳动生产率，在噪声的刺激下，人们的注意力很不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且降低工作质量，容易引起工伤事故。

《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》中规定：工人作业场所噪声容许标准为 85dB（A）。

该项目机泵等基础设备产生机械性振动，电机产生电磁性振动，输送液体或气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。

（三）粉尘危害

该项目使用的硅藻土为粉末状固体，在包装和加料过程中可能对操作人员产生粉尘危害。这些粉尘和含尘气流进入人体呼吸道后，粉尘可通过撞击、沉降、弥散和截留等方式沉积下来；若长期吸入高浓度粉尘，即可对人体产生不良影响。

粉尘对机体影响最大的是呼吸系统损害，包括上呼吸道炎症、肺炎、肺癌、尘肺以及其他职业性肺部疾病等。尘肺是由于在生产环境中长期吸入生产性粉尘而引起的肺弥漫性间质纤维性改变为主的疾病。它是职业性疾病中影响面最广、危害最严重的一类疾病。尘肺对健康危害极大，关键在于预防。

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》中规定，作业场所空气中粉尘的时间加权平均容许浓度为 $8\text{mg}/\text{m}^3$ 。

C.0.3 重大危险源辨识

C.0.3.1 辨识方法介绍

（一）危险化学品重大危险源辨识

对重大危险源的辨识主要是依据《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地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。生产单元是危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。储存单元是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）生产单元、储存单元内存在的危险物质为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，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：

S 为辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ — 每种危险物质实际存在量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ — 与各危险物质相对应的临界量，t。

（二）危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》和《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的要求，对危险化学品重大危险源进行分级。

（1）分级指标

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

(2) R 的计算方法

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

式中：

R—重大危险源分级指标；

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ —每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：t）；

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）；

$\beta_1, \beta_2, \cdots, \beta_n$ — 与各危险化学品相对应的校正系数；

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

(3) 校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，在表 C.0.3-1 范围内的危险化学品，其 β 值按表 C.0.3-1 确定；未在表 C.0.3-1 范围内的危险化学品，其 β 值按表 C.0.3-2 确定。

表 C.0.3-1 毒性气体校正系数 β 取值表

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

表 C.0.3-2 未在表 C.0.3-1 中列举的危险化学品校正系数 β 取值表

类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4

	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

（四）校正系数 α 的取值

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，按照表 C.0.3-3 设定暴露人员校正系数 α 值。

表 C.0.3-3 暴露人员校正系数 α 取值表

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

（五）重大危险源分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 C.0.3-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 C.0.3-4 重大危险源级别和 R 值的对应关系

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

C.0.3.2 辨识过程

（一）危险化学品重大危险源辨识

查《危险化学品重大危险源辨识》可知，该项目列入重大危险源辨识的物质为（环己烷、对苯二酚、甲基丙烯酸甲酯、偶氮二异戊腈、丙烯酸正丁酯、十二硫醇、乙酸异丙酯、石油醚、过氧化（2-乙基己酸）叔丁酯）。该项目危险化学品重大危险源涉及的生产单元为生产车间厂房一、厂房二，储存单元为库房一、库房三。该项目所涉的生产单元与储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

C.0.4 安全检查表法分析评价

C.0.4.1 选址与平面布置单元

按可研提供的相关资料，采用安全检查表法对该项目选址与平面布置单元进行符合性检查。有关评价的具体情况，见表 C.0.4-1。

表 C.0.4-1 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	检查记录	结果
1.	厂址是否有便利和经济的交通运输条件	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.5 条	有便利和经济的交通运输条件	符合
2.	厂址是否具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.6 条	厂址所在地水源及电源满足生产及生活的要求	符合
3.	厂址是否具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.8 条	具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	符合
4.	厂址是否位于不受洪水、潮水和内涝的威胁地带	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.12 条	厂址位于不受洪水、潮水和内涝的威胁地带	符合
5.	厂址是否未选在下列地段和地区：发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；采矿陷落（错动）区地表界限内；爆破危险界限内；坝或堤决溃后可能淹没的地区；有严重放射性物质污染影响区；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、自然保护区和其它需要特别保护的区域；对飞机起	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.14 条	厂址未选在上述地段和地区	符合

	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；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；具有开采价值的矿藏区；受海啸或湖涌危害的地区			
6.	工业企业总体规划是否符合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，是否满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济和职工生活的需要，是否经多方案技术经济比较后择优确定	《工业企业总平面设计规范》第 4.1.1 条	拟建在大连市普湾经济区松木岛化工产业开发区，满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济和职工生活的需要，经多方案技术经济比较后择优确定	符合
7.	工业企业总体规划是否符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》第 4.1.2 条	拟建在大连市普湾经济区松木岛化工产业开发区	符合
8.	工业企业总体规划是否贯彻节约集约用地的原则，是否严格执行国家规定的土地使用审批程序，是否利用荒地、劣地及非耕地，是否未占用基本农田	《工业企业总平面设计规范》第 4.1.4 条	总体规划符合节约集约用地的要法度，严格执行国家规定的土地使用审批程序，未占用基本农田	符合
9.	该项目与厂区内周边建筑、设施的安全距离是否符合要求	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）第 3.4.12 条；《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 4.1.5、4.1.6、4.2.9 条	与厂区内周边建筑的安全距离符合要求，详见表 C.0.4-2	符合
10.	该项目拟建工程在厂区内的总平面布置是否符合要求	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）第 3.4.1、3.5.2、4.2.1、5.2.2 条；《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 4.2.9 条	总平面布置符合要求，详见表 C.0.4-3	符合

小结：该项目的周边环境及平面布置符合要求。

C.0.4.2 工艺技术方案

根据可行性研究报告的相关内容，本评价采用安全检查表法对该项目拟采用的工艺技术方案进行符合性评价。有关评价的具体情况，见表 C.0.4-2。

C.0.4-2 工艺技术方案检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结果
1	是否未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备	《安全生产法》第三十五条	拟采用的工艺、设备不属于国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备	符合
2	是否进行工艺技术路线比选	《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》	进行了工艺路线比选	符合
3	是否涉及国家重点监管危险化学品	《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》、《转发国家安监总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》	本项目不涉及重点监管危险化学品	-
4	生产、储存重点监管的危险化学品企业，是否根据本企业工艺特点，装备功能完善的自动化控制系统，严格工艺、设备管理？对使用重点监管的危险化学品数量构成重大危险源的企业，是否装备自动化控制系统，实现对温度、压力、液位等重要参数的实时监测	《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》第四条	拟采用自动控制系统，对各生产设备、储罐等设置监测仪表，并设置报警，主要控制指标包括储罐内液位检测和报警、反应釜内温度显示和报警、处理废水排放指标的在线检测、反应过程中溶剂加料量的自动计量	符合
5	是否涉及危险化工工艺	《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》、《转发国家安监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》	不涉及国家重点监管危险化工工艺	-
6	是否构成重大危险源	《危险化学品重大危险源辨识》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》	所涉的生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源	-

小结：该项目拟采用的工艺技术方案已进行了工艺路线比选，拟采用的工艺、设备不属于国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。该项目拟采取的自动化控制可以满足项目工艺要求，具体监测、监控措施本评价在安全对策措施中补充。

C.0.5 预先危险性分析评价

为衡量系统危险性的大小及对系统的破坏程度，将各类危险性划分为 4 个等级，见表 C.0.5-1；以下对该项目的工艺装置、储运设施（库房一、库房二、库房三、库房四、库棚、露天堆场、罐区、卸车区）、公辅工程（公用工程站）存在的主要危险因素进行分析，结果如表 C.0.5-2~9 所示。

表 C.0.5-1 预先危险性分析危险级别划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡和系统损坏
II	临界的	处于事故边缘，暂时不会造成人员伤亡、系统损坏或降低性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

(一) 工艺装置

表 C.0.5-2 工艺装置预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾爆炸	易燃液体、易燃泄漏	1) 生产设备、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏; 2) 生产设备、容器、阀门、管道仪表连接处泄漏; 3) 撞击、人为破坏或自然灾害造成容器、管道等破裂而泄漏; 4) 基础下沉引发生产设备及储罐损坏	遇点火源燃烧、爆炸	1) 点火吸烟; 2) 抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火; 3) 摩擦、撞击火花; 4) 静电放电, 杂散电流; 5) 雷击 (直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入); 6) 电气不防爆或者防爆级别低; 7) 焊、割、打磨产生的火花等; 8) 其它	财产损失、人员伤亡、设备损坏、停产	III	1) 生产装置区严禁吸烟、明火; 2) 加强动火管理, 动火时必须严格按动火手续办理动火证, 并采取有效防范措施; 3) 防雷、防静电设施应定期检查、检测, 确保完好可靠; 4) 定期更换密封件, 定期不定期检查设备及附属部件的密封处, 保证密封良好; 5) 加强维护、维修, 保证容器及其附件处于完好状态, 防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、破裂; 6) 使用防爆型电气; 7) 明火源安全距离符合规定要求
容器爆炸	物理爆炸	超压	压力容器爆炸	1) 容器质量不合格; 2) 超压使用; 3) 安全阀失效或无安全阀; 4) 未定期检验	财产损失、人员伤亡、停产	III	1) 选用有资质厂家生产合格产品; 2) 选用有资质厂家安装; 3) 禁止超压操作; 4) 安装安全阀并及时维护; 5) 容器、压力表及安全阀定期检验
其他爆炸	粉尘爆炸	生产设备泄漏, 粉尘物料逸散	粉尘爆炸	浮在助燃气体 (氧气或空气) 中的高浓度可燃粉尘形成粉尘云, 遇点火源后, 顷刻间燃烧, 释放大热量, 使得温度骤然升高, 体积剧烈膨胀, 形成很高的膨胀压力, 一旦空间受限, 就会发生爆炸	财产损失、人员伤亡、停产	III	1. 须有防其燃烧、爆炸的安全措施。。 2. 要严格控制点火源。 3. 可爆粉尘的生产装置、系统, 须有可靠的消除静电的装置。 4. 有粉尘飞扬的作业间, 须有防止二次扬尘的安全措施。
中毒与室	有毒气体或室	1) 生产设施、阀门、管道等因质量或安装不当泄	1) 有毒物料泄	1) 操作波动引发设备泄漏; 2) 操作人员误操作;	导致人员中毒、物料	II	1) 加强设备维护与管理; 2) 明确规章制度, 加强安全管理及安全教育;

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
窒息	惰性气体氮气泄漏	漏； 2) 转动设备密封处泄漏； 3) 生产设施、阀门、管道仪表连接处泄漏； 4) 撞击、人为破坏或自然灾害等造成容器、管道等破裂而泄漏； 5) 泵喘震引发管线破裂造成泄漏； 6) 基础下沉引发设备损坏	漏超过容许浓度； 2) 毒物摄入人体； 3) 操作人员长期接触毒性物质； 4) 空气氧含量低	3) 毒物浓度超标，操作人员未戴个体防护用品； 4) 操作人员不清楚泄漏出来的物料毒性及其应急预防方法； 5) 在有毒物料场所无防毒过滤器等防护用品； 6) 防护用品选型不对或使用不当； 7) 救护不当； 8) 有毒场所作业时无人监护	泄漏		①加强对毒物的检测，有毒设备的检查，杜绝跑、冒、滴、漏。 ②教育、培训职工，掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救。 ③要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程。 ④设立危险、有毒标志。 ⑤设立急救点（备有相应的药品、器材）； 3) 作业中注意操作人员的个体防护措施是否到位； 4) 建立毒性物质泄漏后应采取相应紧急措施： ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 5) 检修时，要彻底清洗干净，并进行检测有毒物质浓度，氧含量，合格后方可作业，并要有人现场监护和抢救后备措施，作业人员要穿戴防护用品。 6) 在特殊场合下（如在有毒场所抢救、急救等），要正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品； 7) 切断输送线路，抢修
灼烫	氢氧化钠等对设备的腐蚀	长时间对设备设施及其附件腐蚀	设备设施及其附件因腐蚀导致穿孔、破裂	1) 设备材质选择不当； 2) 防腐措施不到位； 3) 维护不当	设备损坏	II	1) 应选用防腐蚀产品、精心安装； 2) 做好设备设施及其附件的防腐工作，并定期检查
	高温环境、高温物体	高温设备、管体裸露，人体触及，高温介质泄漏	人体触及高温物体、物	1) 长时间处在高温环境工作； 2) 高温物料溅及人体； 3) 触及高温加热炉体、管体裸	人体伤害、人员	II	1) 防止泄漏，应选用合格产品、精心安装； 2) 定期检查有无跑、冒、滴、漏，保持罐、器、阀、泵、管线等完好状态，保护保温层完

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
	及介质泄漏对人员的灼烫		料	露部分。	烫伤		整无缺； 3) 涉及高温物料作业时，要穿戴好相应的防护用具； 4) 在检修前，必须先将要检修的设备、管线等清洗干净，并与其它部分隔离； 5) 加强预防高温危害和临时急救处理方法的培训、教育； 6) 设立救护点并备有相应的器材和药品等； 7) 设立标志
触电（触电、雷击、静电）	漏电、绝缘损坏、雷电	1) 设备漏电； 2) 绝缘老化、损坏； 3) 安全距离不够； 4) 保护接地、接零不当； 5) 手持电动工具绝缘损坏； 6) 雷击	人体触电及带电体	电流通过人体的时间超过30mA/S。	人员触电、伤亡	II	1) 按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态； 2) 使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体； 3) 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 4) 在金属容器内进行检修等作业时，应采用12V电气设备，并要有现场监护； 5) 电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意防触电问题，在特殊环境下进行焊割要有监护，并有抢救后备措施； 6) 根据作业场所要求正确选择手持电动工具，并做到安全可靠； 7) 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程
机械伤害	绞、碰、戳、压伤人体	1) 设备安全防护装置不全； 2) 工具未夹（装）牢；	物体打击、操作者局部	1) 操作规程不健全； 2) 安全管理不严； 3) 机械设备安全防护未达到标	造成操作者身体受伤，设备受	II	1) 严格遵守有关操作规程； 2) 正确穿戴劳保用品； 3) 集中注意力，工作时注意观察；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		3) 工作场地照明不良; 4) 踏板或地面不洁; 5) 人员操作失误(误启动)	卷入摔 撞 伤 及 损 伤 机 械 设备	准要求; 4) 违章操作; 5) 衣物被绞入转动设备; 6) 旋转、往复、滑动物撞击人体; 7) 检修作业时, 电源未切断, 他人误启动设备等; 8) 工作时发生“三违”; 9) 工作时注意力不集中; 10) 劳保用品未正确穿戴。	损		4) 转动部位应有防护罩; 5) 危险场地周围应设防护栏; 6) 机器设备要定期检查、检修, 保证其完好状态; 7) 进行设备检修作业, 要严格执行设备检修作业的管理规定, 采取相应安全措施
高处 坠落	进行登高、架设、维修、安装等作业; 日常巡检	1) 高处作业场所有洞无盖、临边无栏, 不小心造成坠落; 2) 无脚手架、板, 造成高处坠落; 3) 梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落; 4) 高空人行道、屋顶及护栏等锈蚀损坏, 强度不够, 造成坠落; 5) 未穿防滑鞋, 未系安全带或防护用品穿戴不当, 造成滑跌坠落; 6) 脚手架、梯未固定好或强度不够, 造成坠落; 7) 在大风、暴雨、雷电、霜雪、冰冻等条件下登高作业, 造成跌落; 8) 吸入刺激性气体, 或氧气不足或身体不适造成跌	1) 2m以上高度坠落; 2) 作业面下是机器设备或混凝土等硬质地面	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结不可靠, 损坏等; 4) 工作时精力分散或带病作业; 5) 违反“十不登高”; 6) 劳动纪律松懈; 7) 违章指挥、违章作业; 8) 吊装口无防护栏	人员伤亡	II	1) 登高作业人员必须严格执行“十不登高”; 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) 搭设脚手架等防坠落措施; 4) 在高空人行道、屋顶、塔杆以及其它危险的高处临时作业, 要装设防护栏杆或安全网; 5) 进入容器工作时要检测分析、含氧量等, 以确定可否进入工作, 并要有现场监护; 6) 上下层进行立体作业时, 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”; 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;

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		落； 9) 身体突然不适或恐高症造成坠落； 10) 作业时注意力不集中或嬉闹，不慎坠落					
物体打击	高处有浮物等	1) 物件(如工具、配件、物料)未在指定位置落下； 2) 物料堆放过高、不稳	物件和人处于不安全部位	1) 安全防护措施有缺陷； 2) 设备(设施)有故障； 3) 人员违章操作； 4) 在危险地点停留	物件受到损坏,人员遭受伤害。	II	1) 高处不能有浮物，需要时应固定好； 2) 将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 3) 作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 4) 加强防止物体打击的检查和安全管理； 5) 加强对职工进行有关的安全教育
淹溺	进行临边作业	1) 污水处理池防护栏杆缺失或盖板有漏洞。 2) 防护栏杆和盖板腐蚀、损坏。 3) 高处作业失足坠落。 4) 雨排管线检修时工人身体突然不适或恐高症造成坠落。 5) 作业时注意力不集中或嬉闹，不慎坠落。	人员坠入水池	1) 防护栏杆设置不足，盖板损坏。 2) 防护栏杆和盖板未及时修补。 3) 高处作业防护不利。 4) 人员违章跨越栏杆。	人员伤亡	II	1) 在污水处理池处设置有效的防护栏杆或严密的盖板。 2) 做好防护栏杆和盖板的防腐、及时检查修补。 3) 在易发生事故处设置警示标志。 4) 高处作业做好防护。 5) 操作人员严格执行操作规程。 6) 作业时注意力集中。
高温危害	环境温度较高	人员长时间在高温环境下工作	高温环境引起中暑	1) 人员长时间在高温环境工作； 2) 工作环境通风不良	引起中暑	II	1) 高温设备保温要良好； 2) 加强通风； 3) 尽可能减少高温环境工作时间； 4) 发放劳动防护用品
噪声与振动	噪声、振动	作业人员在搅拌机、泵类等噪声、振动强度过大的场所作业	个体防护用品(如护耳器)缺乏或失效	1) 装置未设置降噪减振措施； 2) 未戴个体护耳器； 3) 护耳器无效	听力损伤、人员伤害	II	1) 采取隔声、吸声、消声、减振等措施； 2) 佩戴适宜的护耳器； 3) 事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
粉尘危害	硅藻土粉尘	在含尘的场所作业	粉尘含量超标	未佩戴防护用品	人员伤亡	II	在生产车间可能超标的场所作业时，佩戴个体防护用品

(二) 储运设施

表 C.0.5-3 甲类库（库房三）预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾	易燃液体泄漏	1) 包装桶因质量或安装不当泄漏； 2) 撞击、人为破坏或自然灾害造成包装桶破裂而泄漏；	遇点火源燃烧、爆炸	1) 点火吸烟； 2) 抢修、检修时违章动火； 3) 摩擦、撞击火花； 4) 雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 5) 电气不防爆或者防爆级别低； 6) 焊、割、打磨产生的火花等； 7) 其它	财产损失、人员伤亡、设备损坏、停产	III	1) 厂区严禁吸烟、明火； 2) 加强动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3) 防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4) 使用防爆型电气； 5) 明火源安全距离符合规定要求； 6) 搬运时轻拿轻放，不摔、扔；
中毒	有毒物质泄漏	1) 包装桶、因质量问题而造成泄漏； 3) 撞击、人为破坏或自然灾害等造成包装桶破裂而泄漏；	1) 有毒物料泄漏超过容许浓度； 2) 毒物摄入人体； 3) 操作人员长期接触毒性物质；	1) 操作人员误操作造成的泄漏； 3) 毒物浓度超标，操作人员未戴个体防护用品； 4) 操作人员不清楚泄漏出来的物料毒性及其应急预防方法； 5) 在有毒物料场所无防毒过滤器等防护用品； 6) 防护用品选型不对或使用不当； 7) 救护不当； 8) 有毒场所作业时无人监护	导致人员中毒、物料泄漏	II	1) 加强对苯二酚的仓储管理； 2) 明确规章制度，加强安全管理及安全教育： ①加强对毒物的检测，仓库的检查，杜绝跑、冒、滴、漏。 ②教育、培训职工，掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救。 ③要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程。 ④设立危险、有毒标志。 ⑤设立急救点（备有相应的药品、器材）； 3) 搬运中注意操作人员的个体防护措施是否到位； 4) 建立毒性物质泄漏后应采取相应紧急措施；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
							5) 在特殊场合下（如在有毒场所抢救、急救等），要正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品；
触电（触电、雷击、静电）	漏电、绝缘损坏、雷击	1) 设备漏电； 2) 绝缘老化、损坏； 3) 安全距离不够； 4) 保护接地、接零不当； 5) 手持电动工具绝缘损坏； 6) 雷击	人体触及带电体	电流通过人体的时间超过30mA/S。	人员触电、伤亡	II	1) 按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态； 2) 使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体； 3) 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 4) 根据作业场所要求正确选择手持电动工具，并做到安全可靠； 5) 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程
高处坠落	进行登高、架设、维修、安装等作业；日常巡检	1) 高处作业场所有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2) 无脚手架、板，造成高处坠落； 3) 梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 4) 高空人行道、屋顶及护栏等锈蚀损坏，强度不够，造成坠落； 5) 未穿防滑鞋，未系安全带或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6) 脚手架、梯未固定好或	1) 2m以上高度坠落； 2) 作业面下是机器设备或混凝土等硬质地面	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结不可靠，损坏等； 4) 工作时精力分散或带病作业； 5) 违反“十不登高”； 6) 劳动纪律松懈； 7) 违章指挥、违章作业； 8) 吊装口无防护栏	人员伤亡	II	1) 登高作业人员必须严格执行“十不登高”； 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) 搭设脚手架等防坠落措施； 4) 在高空人行道、屋顶、塔杆以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5) 进入容器工作时要检测分析、含氧量等，以确定可否进入工作，并要有现场监护； 6) 上下层进行立体作业时，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”； 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

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		强度不够，造成坠落； 7) 在大风、暴雨、雷电、霜雪、冰冻等条件下登高作业，造成跌落； 8) 吸入刺激性气体，或氧气不足或身体不适造成跌落； 9) 身体突然不适或恐高症造成坠落； 10) 作业时注意力不集中或嬉闹，不慎坠落					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；
物体打击	高处有浮物等	1) 物件(如工具、配件、物料)未在指定位置落下； 2) 物料堆放过高、不稳	物件和人处于不安全部位	1) 安全防护措施有缺陷； 2) 设备(设施)有故障； 3) 人员违章操作； 4) 在危险地点停留	物件受到损坏，人员遭受伤害。	II	1) 高处不能有浮物，需要时应固定好； 2) 将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 3) 作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 4) 加强防止物体打击的检查和安全管理； 5) 加强对职工进行有关的安全教育
车辆伤害	运输车辆进入厂区	1) 车辆有故障或车速太快。 2) 警示标志不明显。 3) 超载驾驶，疲劳驾驶，司机驾驶反应不及时。 4) 路面不太好(如缺陷、障碍物、冰雪等)。	车辆撞击人员、设备	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。	人员伤亡 财产损失	II	1) 增设交通标志(包括限速行驾标志)。 2) 保持路面状态良好。 3) 驾驶员遵守交通规则，不违章行驶。 4) 加强对驾驶员的教育和管理(如在行驶中不抽烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶等)。 5) 不超载、超速行驶。 6) 车辆保证完好状态。

表 C.0.5-4 丙类库(库房一、库房二、库房四)预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾	可燃液体泄漏	1) 包装桶因质量或安装不当泄漏； 2) 撞击、人为破坏或自然	遇点火源燃烧、爆炸	1) 点火吸烟； 2) 抢修、检修时违章动火； 3) 摩擦、撞击火花；	财产损失、人员伤亡、设备损坏、	III	1) 厂区严禁吸烟、明火； 2) 加强动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		灾害造成包装桶破裂而泄漏；		4) 雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 5) 电气不防爆或者防爆级别低； 6) 焊、割、打磨产生的火花等； 7) 其它	停产		3) 防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4) 使用防爆型电气； 5) 明火源安全距离符合规定要求； 6) 搬运时轻拿轻放，不摔、扔；
触电（触电、雷击、静电）	漏电、绝缘损坏、雷电	1) 设备漏电； 2) 绝缘老化、损坏； 3) 安全距离不够； 4) 保护接地、接零不当； 5) 手持电动工具绝缘损坏； 6) 雷击	人体触电及带电体	电流通过人体的时间超过30mA/S。	人员触电、伤亡	II	1) 按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境 and 运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态； 2) 使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体； 3) 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 4) 根据作业场所要求正确选择手持电动工具，并做到安全可靠； 5) 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程
高处坠落	进行登高、架设、维修、安装等作业；日常巡检	1) 高处作业场所有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2) 无脚手架、板，造成高处坠落； 3) 梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 4) 高空人行道、屋顶及护栏等锈蚀损坏，强度不够，造成坠落； 5) 未穿防滑鞋，未系安全	1) 2m以上高度坠落； 2) 作业面下是机器设备或混凝土等硬质地面	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结不可靠，损坏等； 4) 工作时精力分散或带病作业； 5) 违反“十不登高”； 6) 劳动纪律松懈； 7) 违章指挥、违章作业； 8) 吊装口无防护栏	人员伤亡	II	1) 登高作业人员必须严格执行“十不登高”； 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) 搭设脚手架等防坠落措施； 4) 在高空人行道、屋顶、塔杆以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5) 进入容器工作时要检测分析、含氧量等，以确定可否进入工作，并要有现场监护； 6) 上下层进行立体作业时，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”；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		带或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6) 脚手架、梯未固定好或强度不够，造成坠落； 7) 在大风、暴雨、雷电、霜雪、冰冻等条件下登高作业，造成跌落； 8) 吸入刺激性气体，或氧气不足或身体不适造成跌落； 9) 身体突然不适或恐高症造成坠落； 10) 作业时注意力不集中或嬉闹，不慎坠落					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；
物体打击	高处有浮物等	1) 物件(如工具、配件、物料)未在指定位置落下； 2) 物料堆放过高、不稳	物件和人处于不安全部位	1) 安全防护措施有缺陷； 2) 设备(设施)有故障； 3) 人员违章操作； 4) 在危险地点停留	物件受到损坏,人员遭受伤害。	II	1) 高处不能有浮物，需要时应固定好； 2) 将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 3) 作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 4) 加强防止物体打击的检查和安全管理工工作； 5) 加强对职工进行有关的安全教育
车辆伤害	运输车辆进入厂区	1) 车辆有故障或车速太快。 2) 警示标志不明显。 3) 超载驾驶，疲劳驾驶，司机驾驶反应不及时。 4) 路面不太好(如缺陷、障碍物、冰雪等)。	车辆撞击人员、设备	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。	人员伤亡 财产损失	II	1) 增设交通标志(包括限速行驾标志)。 2) 保持路面状态良好。 3) 驾驶员遵守交通规则，不违章行驶。 4) 加强对驾驶员的教育和管理(如在行驶中不抽烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶等)。 5) 不超载、超速行驶。 6) 车辆保证完好状态。
粉尘危害	硅藻土粉尘	在含尘的场所作业	粉尘含量超标	未佩戴防护用品	人员伤亡	II	在搬运货物时，佩戴个体防护用品

表 C.0.5-5 堆场预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
车辆伤害	运输车辆进入厂区	1) 车辆有故障或车速太快。 2) 警示标志不明显。 3) 超载驾驶, 疲劳驾驶, 司机驾驶反应不及时。 4) 路面不太好 (如缺陷、障碍物、冰雪等)。	车 辆 撞 击 人 员、 设备	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) 增设交通标志 (包括限速行驾标志)。 2) 保持路面状态良好。 3) 驾驶员遵守交通规则, 不违章行驶。 4) 加强对驾驶员的教育和管理 (如在行驶中不抽烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶等)。 5) 不超载、超速行驶。 6) 车辆保证完好状态。

表 C.0.5-6 罐区预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾爆炸	易燃液体泄漏	1) 储罐、管道等因质量或安装不当泄漏; 2) 储罐、阀门、管道仪表连接处泄漏; 3) 撞击、人为破坏或自然灾害造成容器、管道等破裂而泄漏;	遇点火源燃烧、爆炸	1) 点火吸烟; 2) 抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火; 3) 摩擦、撞击火花; 4) 静电放电, 杂散电流; 5) 雷击 (直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入); 6) 电气不防爆或者防爆级别低; 7) 焊、割、打磨产生的火花等; 8) 其它	财产损失、人员伤亡、设备损坏、停产	III	1) 厂区严禁吸烟、明火; 2) 加强动火管理, 动火时必须严格按动火手续办理动火证, 并采取有效防范措施; 3) 防雷、防静电设施应定期检查、检测, 确保完好可靠; 4) 定期更换密封件, 定期不定期检查设备及附属部件的密封处, 保证密封良好; 5) 加强维护、维修, 保证容器及其附件处于完好状态, 防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、破裂; 6) 使用防爆型电气; 7) 明火源安全距离符合规定要求

表 C.0.5-7 卸车区预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾	易燃液	1) 卸车设施、阀门、管道	遇点火	1) 点火吸烟;	财产损失、	III	1) 厂区严禁吸烟、明火;

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
爆炸	体泄漏	等因质量或安装不当泄漏； 2) 卸车设施、阀门、管道仪表连接处泄漏； 3) 撞击、人为破坏或自然灾害造成管道等破裂而泄漏；	源燃烧、爆炸	2) 抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火； 3) 摩擦、撞击火花； 4) 静电放电，杂散电流； 5) 雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 6) 电气不防爆或者防爆级别低； 7) 焊、割、打磨产生的火花等； 8) 其它	人员伤亡、设备损坏、停产		2) 加强动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3) 防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4) 定期更换密封件，定期不定期检查设备及附属部件的密封处，保证密封良好； 5) 加强维护、维修，保证容器及其附件处于完好状态，防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、破裂； 6) 使用防爆型电气； 7) 明火源安全距离符合规定要求
车辆伤害	运输车辆进入厂区	1) 车辆有故障或车速太快。 2) 警示标志不明显。 3) 超载驾驶，疲劳驾驶，司机驾驶反应不及时。 4) 路面不太好（如缺陷、障碍物、冰雪等）。	车 辆 撞 击人员、设备	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) 增设交通标志（包括限速行驾标志）。 2) 保持路面状态良好。 3) 驾驶员遵守交通规则，不违章行驶。 4) 加强对驾驶员的教育和管理（如在行驶中不抽烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶等）。 5) 不超载、超速行驶。 6) 车辆保证完好状态。

（三）公辅工程

表 C.0.5-8 公用工程站预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾爆炸	易燃液体泄漏	1) 柴油罐等因质量问题泄漏； 2) 撞击、人为破坏或自然灾害造成储罐等破裂而泄漏；	遇点火源燃烧、爆炸	1) 点火吸烟； 2) 抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火； 3) 摩擦、撞击火花； 4) 静电放电，杂散电流； 5) 雷击（直接雷击、雷电二次	财 产 损 失、 人 员 伤 亡、 设 备 损 坏、	III	1) 厂区严禁吸烟、明火； 2) 加强动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3) 防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4) 定期更换密封件，定期不定期检查设备及附属部

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
				作用、沿着电气线路、金属管道侵入)； 6) 电气不防爆或者防爆级别低； 7) 焊、割、打磨产生的火花等； 8) 其它	停产		件的密封处，保证密封良好； 5) 加强维护、维修，保证容器及其附件处于完好状态，防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、破裂； 6) 使用防爆型电气； 7) 明火源安全距离符合规定要求
容器爆炸	物理爆炸	超压	压力容器爆炸	1) 容器质量不合格； 2) 超压使用； 3) 安全阀失效或无安全阀； 4) 未定期检验	财产损失、人员伤亡、停产	III	1) 选用有资质厂家生产合格产品； 2) 选用有资质厂家安装； 3) 禁止超压操作； 4) 安装安全阀并及时维护； 5) 容器、压力表及安全阀定期检验
窒息	氮气泄漏	1) 制氮机、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 2) 制氮机、阀门、管道仪表连接处泄漏； 3) 撞击、人为破坏或自然灾害等造成容器、管道等破裂而泄漏； 4) 管线破裂造成泄漏； 5) 基础下沉引发设备损坏	空气氧含量低	1) 操作波动引发设备泄漏； 2) 操作人员误操作； 3) 防护用品选型不对或使用不当； 4) 救护不当；	导致人员窒息、物料泄漏	II	1) 加强设备维护与管理； 2) 明确规章制度，加强安全管理及安全教育： ①加强对氮气的检测，涉氮设备的检查，杜绝跑、冒、滴、漏。 ②教育、培训职工，掌握有关氮气的特性、预防窒息的方法。 ③要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程。 ④设立危险、警示标志。 3) 作业中注意操作人员的个体防护措施是否到位； 4) 建立氮气泄漏后应采取相应紧急措施： ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 6) 要正确佩戴相应的劳动防护用品； 7) 切断输送线路，抢修
触电（触电、雷电、雷击、静电）	漏电、绝缘损坏、雷电	1) 设备漏电； 2) 绝缘老化、损坏； 3) 安全距离不够； 4) 保护接地、接零不当； 5) 手持电动工具绝缘损坏； 6) 雷击	人体触及带电体	电流通过人体的时间超过 30mA/S。	人员触电、伤亡	II	1) 按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境和运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态； 2) 使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
电)							3) 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零; 4) 在金属容器内进行检修等作业时, 应采用12V电气设备, 并要有现场监护; 5) 电焊机接线端不能裸露, 绝缘不能损坏, 注意检测有否漏电现象, 电焊时要正确穿戴好劳动防护用品, 应注意防触电问题, 在特殊环境下进行焊割要有监护, 并有抢救后备措施; 6) 根据作业场所要求正确选择手持电动工具, 并做到安全可靠; 7) 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程
机械伤害	绞、碰、戳、压伤人体	1) 设备安全防护装置不全; 2) 工具未夹(装)牢; 3) 工作场地照明不良; 4) 踏板或地面不洁; 5) 人员操作失误(误启动)	物体打击、操作者局部卷入摔撞伤及损伤机械设备	1) 操作规程不健全; 2) 安全管理不严; 3) 机械设备安全防护未达到标准要求; 4) 违章操作; 5) 衣物被绞入转动设备; 6) 旋转、往复、滑动物撞击人体; 7) 检修作业时, 电源未切断, 他人误启动设备等; 8) 工作时发生“三违”; 9) 工作时注意力不集中; 10) 劳保用品未正确穿戴。	造成操作者身体受伤, 设备受损	II	1) 严格遵守有关操作规程; 2) 正确穿戴劳保用品; 3) 集中注意力, 工作时注意观察; 4) 转动部位应有防护罩; 5) 危险场地周围应设防护栏; 6) 机器设备要定期检查、检修, 保证其完好状态; 7) 进行设备检修作业, 要严格执行设备检修作业的管理规定, 采取相应安全措施
高处坠落	进行登高、架设、维修、安装等作业; 日	1) 高处作业场所有洞无盖、临边无栏, 不小心造成坠落; 2) 无脚手架、板, 造成高处坠落; 3) 梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落; 4) 高空人行道、屋顶及护栏	1) 2m以上高度坠落; 2) 作业面下是机器设备或混	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结不可靠, 损坏等; 4) 工作时精力分散或带病作业; 5) 违反“十不登高”;	人员伤亡	II	1) 登高作业人员必须严格执行“十不登高”; 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) 搭设脚手架等防坠落措施; 4) 在高空人行道、屋顶、塔杆以及其它危险的高处临时作业, 要装设防护栏杆或安全网; 5) 进入容器工作时要检测分析、含氧量等, 以确定

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
	常 巡 检	等锈蚀损坏，强度不够，造成坠落； 5) 未穿防滑鞋，未系安全带或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6) 脚手架、梯未固定好或强度不够，造成坠落； 7) 在大风、暴雨、雷电、霜雪、冰冻等条件下登高作业，造成跌落； 8) 吸入刺激性气体，或氧气不足或身体不适造成跌落； 9) 身体突然不适或恐高症造成坠落； 10) 作业时注意力不集中或嬉闹，不慎坠落	凝 土 等 硬 质 地 面	6) 劳动纪律松懈； 7) 违章指挥、违章作业； 8) 吊装口无防护栏			可否进入工作，并要有现场监护； 6) 上下层进行立体作业时，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”； 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；
物体 打击	高 处 有 浮 物等	1) 物件(如工具、配件、物料)未在指定位置落下； 2) 物料堆放过高、不稳	物 件 和 人 处 于 不 安 全 部 位	1) 安全防护措施有缺陷； 2) 设备(设施)有故障； 3) 人员违章操作； 4) 在危险地点停留	物 件 受 到 损 坏， 人 员 遭 受 伤 害。	II	1) 高处不能有浮物，需要时应固定好； 2) 将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 3) 作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 4) 加强防止物体打击的检查和安全管理工； 5) 加强对职工进行有关的安全教育
噪声 与振 动	噪声、 振动	作业人员在制氮机、泵类等噪声、振动强度过大的场所作业	个 体 防 护 用 品 (如 护 耳 器) 缺 乏 或 失 效	1) 装置未设置降噪减振措施； 2) 未戴个体护耳器； 3) 护耳器无效	听 力 损 伤、人 员 伤 害	II	1) 采取隔声、吸声、消声、减振等措施； 2) 佩戴适宜的护耳器； 3) 事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间

（一）小结

根据上述分析，可以看出该项目的工艺装置（生产车间）、储运设施（原料库、成品库、甲类库、露天堆场、罐区、卸车区）、公辅工程（公用工程站）存在的主要危险因素及危险等级，见表 C.0.5-9。

表 C.0.5-9 预先危险性分析结论表

序号	单元		潜在事故（危险等级）
4	工艺装置	生产车间	火灾爆炸（Ⅲ）、容器爆炸（Ⅲ）、其他爆炸（Ⅲ）、中毒与窒息（Ⅱ）、灼烫（Ⅱ）、触电（Ⅱ）、机械伤害（Ⅱ）、高处坠落（Ⅱ）、物体打击（Ⅱ）、淹溺（Ⅱ）、高温危害（Ⅱ）、噪声与振动（Ⅱ）、粉尘危害（Ⅱ）
5	储运设施	甲类库	火灾（Ⅲ）、中毒（Ⅱ）、触电（Ⅱ）、高处坠落（Ⅱ）、物体打击（Ⅱ）、车辆伤害（Ⅱ）
		丙类库	火灾（Ⅲ）、触电（Ⅱ）、高处坠落（Ⅱ）、物体打击（Ⅱ）、车辆伤害（Ⅱ）、粉尘危害（Ⅱ）
		库棚、露天堆场	车辆伤害（Ⅱ）
		罐区	火灾爆炸（Ⅲ）
		卸车区	火灾爆炸（Ⅲ）、车辆伤害（Ⅱ）
6	公辅工程	公用工程站	火灾爆炸（Ⅲ）、容器爆炸（Ⅲ）、窒息（Ⅱ）、触电（Ⅱ）、机械伤害（Ⅱ）、高处坠落（Ⅱ）、物体打击（Ⅱ）、噪声与振动（Ⅱ）

C.0.6 个人风险、社会风险的计算

C.0.6.1 确定依据

根据《危险化学品生产装置和储运设施风险基准》GB 36894-2018 要求，危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过个人风险基准的要求。

个人风险是假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。

社会风险是群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率（F），以累积频率和死亡人数之间的关系曲线图（F-N 曲线）表示。

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) 若社会风险曲线进入不可接受区，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。

C.0.6.2 风险标准

可容许个人风险标准

根据《危险化学品生产装置和储运设施风险基准》GB 36894-2018，危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 C.0.6-1 中个人风险基准的要求。

表 C.0.6-1 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年）≤
	危险化学品新建生产装置和储存设施
高敏感场防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}

可容许社会风险标准

标准的社会风险曲线，见图 C.0.6-1。

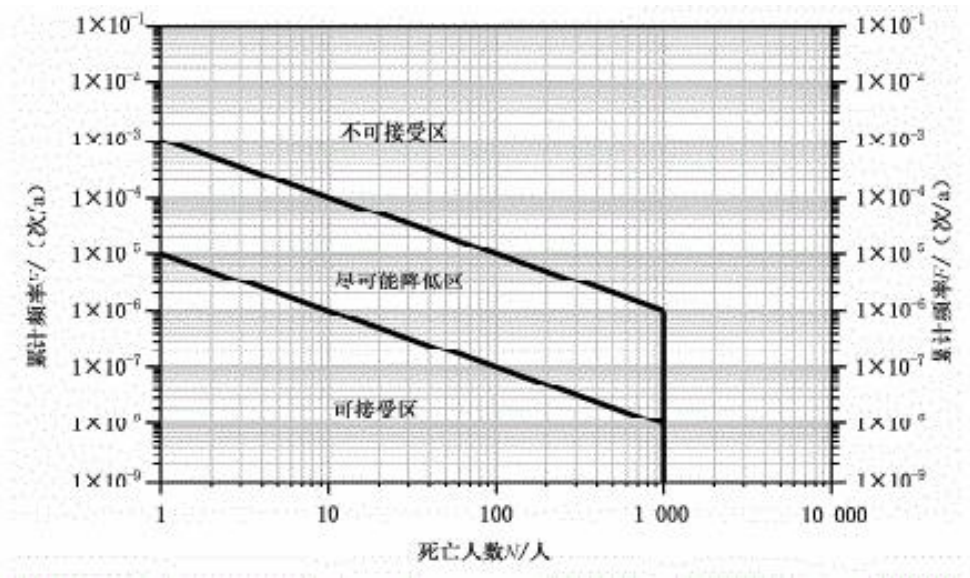


图 C.0.6-1 社会风险标准配置图（单位：次/年）

气象参数

大连地区气象参数见表 C.0.6-2。

表 C.0.6-2 气象参数表

参数名称	参数取值
所在区域	大连
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	强(白天日照)
大气稳定度	C
环境压力（pa）	101325
环境平均风速（m/s）	5.4
环境大气密度（kg/m³）	1.293
环境温度（K）	293
建筑物占地百分比	0.03

风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地名称：大连

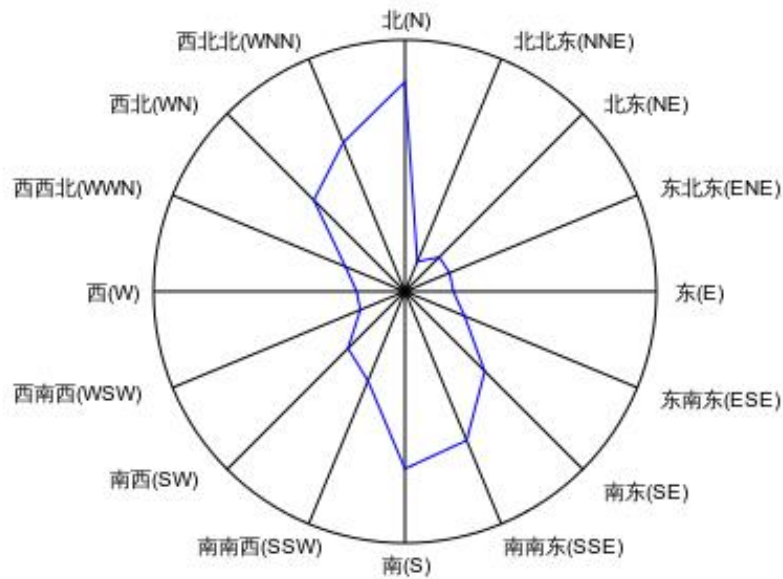


图 C.0.6-2 大连市风向玫瑰图

个人风险模拟结果

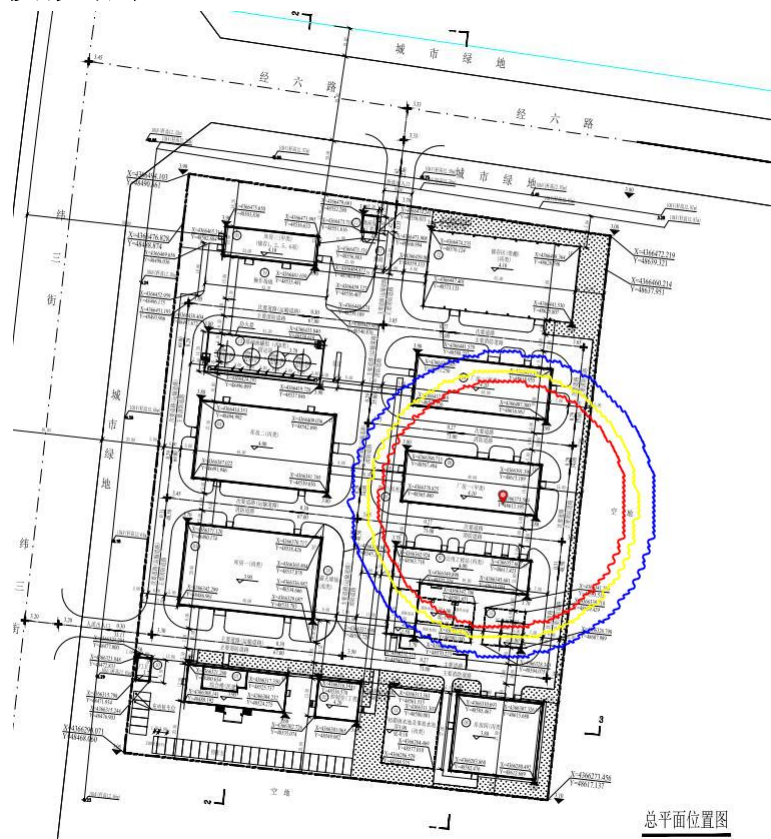


图 C.0.6-4 个人风险模拟结果图

图中风险等值线区域内为厂内设备设施和厂外周边空地，无高敏感场防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类、二类、三类防护目标场所。可见个人风险模拟结果符合《危险化学品生产装置和储运设施风险基准》GB

36894-2018 的要求。

社会风险模拟结果

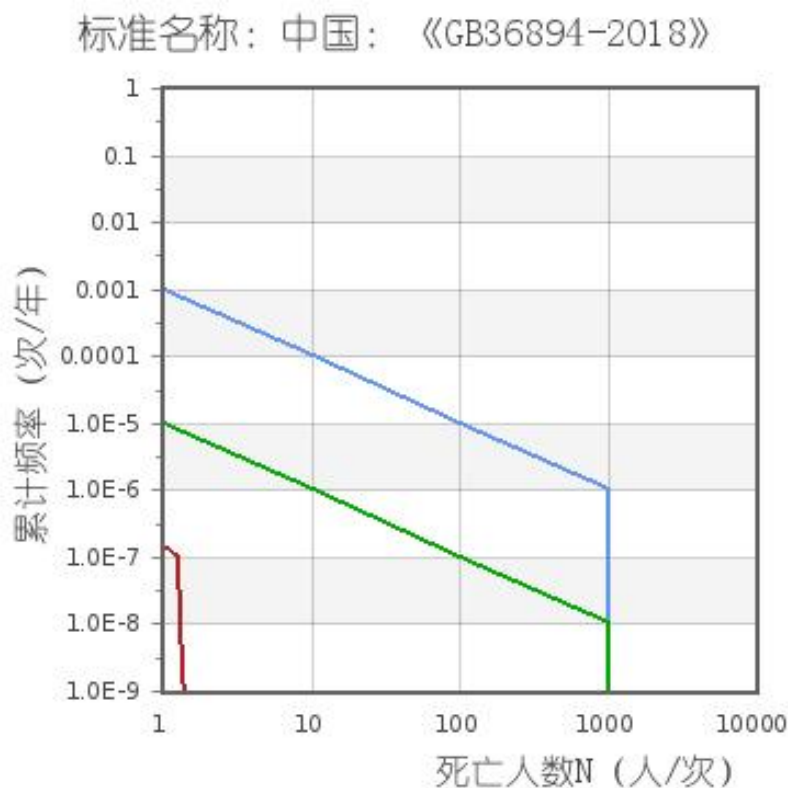


图 C.0.6-5 社会风险模拟结果图

从图可以看出，社会风险模拟结果均处于可接受区，满足《危险化学品生产装置和储运设施风险基准》GB 36894-2018 的要求。

C.0.7 多米诺效应计算

多米诺效应指的是一种事故的连锁和扩大效应，初始事故的伤害扩散到邻近设备，引发一个或多个二次事故，导致总体事故后果比只有初始事故时更加严重的事故。

根据《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》的要求，在安全条件审查时，危险化学品建设项目单位提交的安全评价报告应对危险化学品建设项目与周边企业的相互影响进行多米诺效应分析，优化平面布局。本评价采

用南京安全科技有限公司开发的定量分析评价软件，对本工程进行多米诺效应分析。

企业周边环境条件

(一) 气象条件

大连地区的气象条件，见表 C. 0. 7-1。

表 C. 0. 7-1 大连地区气象条件表

参数名称	参数取值
所在区域	大连
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	强(白天日照)
大气稳定度	C
环境压力 (pa)	101325
环境平均风速 (m/s)	5. 4
环境大气密度 (kg/m ³)	1. 293
环境温度 (K)	293
建筑物占地百分比	0. 03

(二) 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：大连

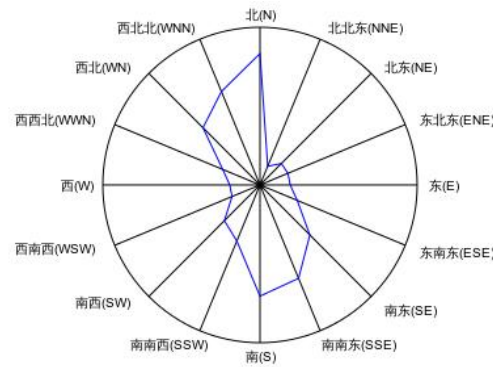


图 C. 0. 7-1 大连地区的风向玫瑰图

多米诺半径模拟结果

模拟图如下：

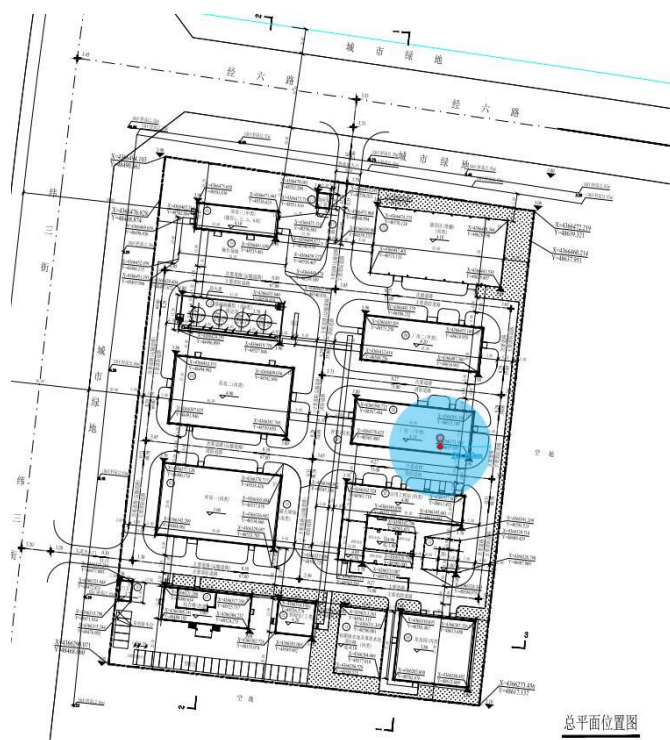


图 C.0.7-3 酯化反应釜多米诺半径模拟结果

根据多米诺半径计算结果可知，酯化反应釜多米诺半径为 20.6887 米。因此，酯化反应釜（含环己烷）发生事故时，对厂外周边环境的影响不会引发多米诺效应。

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 2002 年第七十号公布，主席令 2009 年第十八号、2014 年第十三号修改、2014 年第十三号、2021 年第八十八号修改，2021 年 9 月 1 日起施行）

(2) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令 1994 年第二十八号公布，主席令 2009 年第十八号、2018 年第二十四号修改 2018 年 12 月 29 日起施行）

(3) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令 1998 年第 4 号公布，主席令 2008 年第六号、2019 年第二十九号、2021 年第八十一号修改，2021 年 4 月 29 日起施行）

(4) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令〔1989〕第 22 号公布，主席令〔2014〕第九号修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行）

(5) 《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令〔1997〕第九十四号公布，主席令〔2008〕第七号修订，自 2009 年 5 月 1 日起施行）

(6) 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令 2001 年第 60 号公布，主席令 2016 年第四十八号、2017 年第八十一号、2018 年第二十四号修改，2018 年 12 月 29 日起施行）

(7) 《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令 2013 年第四号，2014 年 1 月 1 日起施行）

(8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(国家主席令〔1995〕第五十八号公布,主席令〔2020〕第四十三号修订,自 2020 年 9 月 1 日起施行)

(9) 《中华人民共和国水污染防治法》(国家主席令〔2008〕第八十七号修订公布,主席令〔2017〕第七十号修订,自 2018 年 1 月 1 日起施行)

(10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(国家主席令〔2018〕第八号,自 2019 年 1 月 1 日起施行)

(11) 《中华人民共和国大气污染防治法(2018 年修正)》(国家主席令〔1998〕第五十八号公布,2018 年 10 月 26 日起施行)

(12) 《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令第六十九号,2007 年 11 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,国家主席令第五十四号修订,2012 年 7 月 1 日实施)

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

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

(16) 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》(国发[2010]23 号,2010 年 7 月 19 日发布)

(17) 《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号,2019 年 4 月 1 日起实施)

(18) 《建设工程抗震管理条例》(国务院令第 744 号,2021 年 9 月 1 日起施行)

(19) 《辽宁省安全生产条例》（辽宁省十二届人大常委会公告第 64 号公布，辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议修订，2020 年 3 月 30 日）

(20) 《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省第十一届人大常委会公告第 17 号公布，辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议修订，2020 年 3 月 30 日）

(21) 《辽宁省消防条例》（辽宁省第十一届人大常委会公告第 53 号公布，辽宁省第十三届人大常委会第三十五次会议修订，2022 年 11 月 9 日）

(22) 《辽宁省环境保护条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔十三届〕第 103 号公布，辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议修订，2020 年 3 月 30 日）

(23) 《大连市安全生产条例》（大连市第十五届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过，辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议批准，2017 年 7 月 1 日起施行）

D.0.2 部门规章、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) 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告 2020 年第 1 号）

(3) 《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，国务院令第 703 号修订，2018 年 9 月 18 日实施）

(4) 《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）

实施)

(5) 《关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》(安委〔2020〕3号)

(6) 《关于进一步规范重点行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)

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

(4) 《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日实施)

(5) 《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)

(6) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第40号, 2015年5月27日国家安全生产监督管理总局令第79号修订, 2015年7月1日实施)

(7) 《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)

(8) 《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日国家安全生产监督管理总局令第79号修订, 2015年7月1日实施)

(9) 《国家安全监管总局关于印发〈化工(危险化学品)企业保障生产安全十条规定〉、〈烟花爆竹企业保障生产安全十条规定〉、〈油气罐区防火防爆十条规定〉的通知》(安监总政法[2017]15号, 2017年3月6日实

施)

(10) 《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第 2 号, 2019 年 9 月 1 日起实施)

(11) 《国家安全监管总局关于印发《危险化学品建设项目安全设施目录(试行)》和《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则(试行)》的通知》(安监总危化〔2007〕225 号, 2007 年 11 月 30 日实施)

(12) 《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》(安监总管三〔2013〕88 号, 2013 年 7 月 29 日实施)

(13) 《国务院安委会办公室关于印发标本兼治遏制重特重大事故工作指南的通知》(安委办〔2016〕3 号, 2016 年 4 月 28 日实施)

(14) 国家质检总局关于修订《特种设备目录》的公告(2014 年第 114 号)

(15) 《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)

(16) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发展和改革委员会令第 29 号, 2020 年 1 月 1 日实施)

(17) 《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(国家安全生产监督管理总局 安监总危化〔2007〕255 号)

(18) 《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》(国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2012〕87 号)

(19) 《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)

(20) 《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〕第 116 号, 2009

年 6 月 12 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学品名录的通知》(安监总管三[2011]95 号, 2011 年 7 月 1 日发布)

(22) 《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]第 142 号, 2011 年 7 月 1 日发布)

(23) 《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)

(24) 《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, 2014 年 11 月 13 日实施)

(25) 《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》(国家安全监管总局 住房城乡建设部 安监总管三〔2013〕76 号, 2013 年 6 月 20 日实施)

(26) 《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 3 日实施)

(27) 《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)

(28) 《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)

(29) 《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》(安监总厅科技〔2015〕43 号, 2015 年 5 月 12 日发布)

(30) 《应急管理部办公厅关于印发〈危险化学品企业生产安全事故应急准备指南〉的通知》(应急厅〔2019〕62 号, 2019 年 12 月 26 日发布)

(31) 《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）〉的通知》（应急厅〔2020〕38 号，2020 年 10 月 23 日发布）

(32) 《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 日发布）

(33) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令第 324 号，2018 年 11 月 26 日实施）

(34) 《转发国务院安全生产委员会关于印发涉及危险化学品安全风险的行业品种目录的通知》（辽安委办〔2016〕53 号，2016 年 8 月 1 日实施）

(35) 《关于贯彻落实〈危险化学品重大危险源监督管理暂行规定〉的指导意见》（辽宁省安全生产监督管理局 辽安监管三〔2012〕158 号，2012 年 9 月 27 日实施）

(36) 《关于修改〈关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见〉的通知》（辽宁省安全生产监督管理局 辽安监危化〔2017〕22 号，2017 年 11 月 28 日实施）

(37) 《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 日实施）

(38) 《关于修订〈辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则〉的通知》（辽宁省安全生产监督管理局 辽安监管三〔2016〕25 号，2016 年 12 月 19 日实施）

(39) 《关于在全省危险化学品生产企业、大中型金属非金属矿山企业和石油天然气开采企业试行安全承诺公告和员工胸卡制度的通知》（辽安监管三〔2016〕29 号，2016 年 12 月 6 日实施）

(40) 《关于印发《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则》的通知》(辽宁省安全生产监督管理局 辽安监应急[2017]5 号, 2017 年 9 月 13 日实施)

(41) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令第 341 号, 2021 年 5 月 18 日实施)

(42) 《大连市限制和淘汰类产业目录(暂行)》(大发改〔2020〕1069 号)

(43) 《关于印发《大连市新建化工项目准入条件》的通知》(大应急危化[2021]第 163 号)

(44) 《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录(2019 年本)〉的决定》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令, 第 49 号)

(45) 《国务院安全生产委员会关于印发〈全国危险化学品安全风险集中治理方案〉的通知》(安委〔2021〕12 号)

(46) 《国务院安全生产委员会印发〈关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制重特大事故的若干措施〉的通知》(安委〔2022〕6 号)

(47) 《市场监管总局发布〈市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项〉的公告》(国家市场监督管理总局令, 2021 年第 41 号)

(48) 《特种设备安全监督检查办法》(国家市场监督管理总局令, 2022 年第 57 号)

(49) 《市场监管总局办公厅关于实施〈特种设备安全监督检查办法〉若干问题的意见》(市监特设发〔2022〕59 号)

(50) 《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》(财资〔2022〕136 号)

(51) 《辽宁省安全生产委员会关于印发辽宁省“十四五”安全生产规划的通知》(辽安委〔2021〕18 号)

(52) 《关于印发〈危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)〉的通知》(应急〔2022〕52 号)

(53) 《应急管理部〈2021 年危险化学品安全培训网络建设工作方案〉等四个文件的通知》(应急危化二〔2021〕1 号)

D.0.3 标准规范

- (1) 《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)
- (2) 《20KV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)
- (3) 《安全标志及其使用导则》(GB2094-2008)
- (4) 《安全色》(GB2893-2008)
- (5) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)
- (6) 《仓储场所消防安全管理通则》(XF1131-2014)
- (7) 《危险化学品储存通则》(GB15603-2022)
- (8) 《城镇燃气设计规范(2020 版)》(GB50028-2006)
- (9) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- (10) 《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)
- (11) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB/T50062-2008)
- (12) 《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》(GB50257-2014)
- (13) 《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)
- (14) 《工业电视系统工程设计标准》(GB/T50115-2019)
- (15) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231-2003)
- (16) 《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T50046-2018)
- (17) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015)
- (18) 《工业金属管道设计规范(2008 版)》(GB50316-2000)

- (19) 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010)
- (20) 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分化学有害因素》
(GBZ2.1-2019)
- (21) 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分物理有害因素》
(GBZ2.2-2007)
- (22) 《工作场所职业病危害警示标识》 (GBZ158-2003)
- (23) 《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》
(GB4053.3-2009)
- (24) 《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG21-2016)
- (25) 《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第 1 号修改单(TSG
21-2016/XG1-2020)
- (26) 《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014)
- (27) 《化工企业腐蚀环境电力设计规程》 (HG/T20666-1999)
- (28) 《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》 (GB30000.18
-2013)
- (29) 《化学品分类和标签规范第 20 部分：严重眼损伤/眼刺激》 (GB
30000.20-2013)
- (30) 《化学品分类和标签规范第 23 部分：致癌性》(GB30000.23-2013)
- (31) 《化学品分类和标签规范第 27 部分：吸入危害》 (GB30000.27
-2013)
- (32) 《化学品分类和标签规范第 3 部分：易燃气体》(GB 30000.3-2013)
- (33) 《化学品分类和标签规范第 6 部分：加压气体》(GB30000.6-2013)
- (34) 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
- (35) 《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/T8196-2018)

- (36) 《建筑抗震设计规范 (2016 版)》 (GB50011-2010)
- (37) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
- (38) 《建筑灭火器配置验收及检查规范》 (GB50444-2008)
- (39) 《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 (GB50016-2014)
- (40) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 (GB50343-2012)
- (41) 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- (42) 《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》 (GA1002-2012)
- (43) 《企业职工伤亡事故分类》 (GB6441-1986)
- (44) 《气瓶安全技术规程》 (TSG23-2021)
- (45) 《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》 (GB/T34525-2017)
- (46) 《气体防护站设计规范》 (SY/T6772-2009)
- (47) 《生产安全事故应急演练基本规范》 (AQ/T9007-2019)
- (48) 《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008)
- (49) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13861-2022)
- (50) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
(GB/T29639-2020)
- (51) 《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999)
- (52) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》 (GB/T13955-2017)
- (53) 《施工现场临时用电安全技术规范》 (JGJ46-2005)
- (54) 《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T50770-2013)
- (55) 《石油化工电加热系统设计规范》 (SH/T3203-2018)
- (56) 《石油化工给水排水系统设计规范》 (SH/T3015-2019)
- (57) 《石油化工紧急停车及安全联锁系统设计导则》 (SHB Z06-2019)
- (58) 《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》 (GB50453-2008)
- (59) 《石油化工静电接地设计规范》 (SH/T3097-2017)

- (60) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019)
- (61) 《石油化工控制室设计规范》 (SH/T3006-2012)
- (62) 《石油化工建筑物抗爆设计标准》 (GB50779-2022)
- (63) 《石油化工电信设计规范》 (SH/T 3153-2021)
- (64) 《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》 (SH/T3010-2013)
- (65) 《石油化工仪表供电设计规范》 (SH/T3082-2019)
- (66) 《视频安防监控系统工程设计规范》 (GB50395-2007)
- (67) 《室外给水设计标准》 (GB50013-2018)
- (68) 《室外排水设计标准》 (GB50014-2021)
- (69) 《通用用电设备配电设计规范》 (GB50055-2011)
- (70) 《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ3009-2007)
- (71) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》 (HJ2025-2012)
- (72) 《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001)
- (73) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2013)
- (74) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB 36894-2018)
- (75) 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》 (GB/T37243-2019)
- (76) 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
- (77) 《信号报警及联锁系统设计规范》 (HG/T20511-2014)
- (78) 《消防安全标志设置要求》 (GB15630-95)
- (79) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)
- (80) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 (GB51309-2018)
- (81) 《仪表供电设计规范》 (HG/T20509-2014)

- (82) 《仪表供气设计规范》 (HG/T20510-2014)
- (83) 《仪表系统接地设计规范》 (HG/T20513-2014)
- (84) 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ/T230-2010)
- (85) 《自动化仪表选型设计规范》 (HG/T20507-2014)
- (86) 《安全评价通则》 (AQ8001-2007)
- (87) 《建筑防火封堵应用技术标准》 (GB/T 51410-2020)
- (88) 《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022)
- (89) 《建筑防火通用规范》 (GB 55037-2022)
- (90) 《石油化工建筑物抗爆设计标准》 (GB/T 50779-2022)
- (91) 《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014)
- (92) 《高压电力用户用电安全》 (GB/T31989-2015)
- (93) 《防洪标准》 (GB 50201-2014)

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) 《大连奥聚新材料科技开发有限公司 10000 吨/年聚甲基丙烯酸酯项目可行性研究报告》 | |

附件 被评价单位提供的原始资料目录

- 1、营业执照
- 2、《大连市企业投资项目备案文件》
- 3、《建设用地规划许可证》
- 4、《化工生产技术转让合同》
- 5、附图与相关图纸