目 录

非常用的术语、代号说明 I

1 概述 1

1.1 前期准备情况 1
1.2 评价目的 2
1.3 评价对象及范围 2
1.4 评价工作程序 3

2 项目概况 5

2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况 6
2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模 7
2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存 11
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 15
2.5 配套和辅助工程名称、能力、介质来源 24
2.6 主要装置（设备）和设施及特种设备 37
2.7 安全管理机构及劳动定员 38

3 危险、有害因素和固有的危险、有害程度 40

3.1 物料的危险、有害因素分析结果 40
3.2 生产过程中的危险、有害因素分析结果 43
3.3“两重点、一重大”辨识结果 43

4 评价单元的划分及理由说明 45

5 采用的安全评价方法及理由说明 46

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果 47

6.1 固有危险程度的分析结果 47
6.2 风险程度分析结果 48

7.安全条件和安全生产条件的分析结果 53

7.1 安全条件分析 53
7.2 安全生产条件的分析 60
7.3 事故案例分析 73

8 结论和建议 75

8.1 结论 75
8.2 建议 76

9.与建设单位交换意见的情况结果 82

附录 A 平面布置图等图表 83

A.0.1 周边环境示意图 83
A.0.2 总平面布置图 83
A.0.3 工艺流程图 83

附录 B 选用的安全评价方法简介 84

B.0.1 安全检查表法 84
B.0.2 危险度评价法 84
B.0.3 区域定量风险分析法 85

附录 C 危险、有害因素分析 86

C.0.1 主要物料危险、有害因素 86
C.0.2 生产过程中的危险、有害因素 95
C.0.3 重大危险源辨识 112

附录 D 定性、定量分析危险、有害程度的过程 119

D.0.1 安全检查表评价 119
D.0.2 危险度评价 137
D.0.3 区域定量风险分析评价 138

附录 E 评价依据 156

E.0.1 国家有关法律、法规 156
E.0.2 部门规章、文件 158
E.0.3 标准规范 163
E.0.4 参考资料 168

附录 F 人员资格统计表 168

F.0.1 主要负责人和安全管理人员 168
F.0.2 特种作业人员 168

附件 被评价单位提供的原始资料目录 169

评价结论汇总表 171

非常用的术语、代号说明

根据项目的实际情况，现对该项目涉及的非常用术语、和代号说明如下：

1）异噻唑琳酮：异噻唑琳酮及其衍生物是近年来应用越来越广的一种杀菌剂，由美国罗门哈斯公司最早生产。其二甲基氯代产品商品名为KATHON，中文译名凯松，目前国内用于日化产品的异噻唑啉酮杀菌剂大都用此名称。其主要成分为异噻唑啉酮类化合物的复配物，化学名称：5-氯-2-甲基-4-异噻唑啉-3-酮和 2-甲基-4-异噻唑啉-3-酮的混合物(3：1 称为氯比）。异噻唑啉酮反应机理是它与微生物细胞内的蛋白质反应，使细胞呼吸停顿，迅速抑制微生物的生长和生物高分子的合成。

2）OIT：主要是 2-辛基-4-异噻唑啉-3-酮。

3）DCOIT：主要是 4，5-二氯-N-辛基-4-异噻唑啉-3-酮。

4）PME：二硫化二丙酸二甲酯

5）POA：N,N′-二辛基二硫代二丙酰胺

1 概述

1.1 前期准备情况

大连百傲化学股份有限公司（以下称为“百傲化学公司”）OIT/DCOIT 扩产项目于 2023 年 2 月 13 日取得大连普湾经济区行政审批局颁发的《大连市企业投资项目备案文件》（大普行审备[2023]7 号）；2023 年 4 月 14 日，取得辽宁省应急管理厅颁发的《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（辽应急危化项目安条审字[2023]8 号）；2023 年 5 月 4 日，取得辽宁省应急管理厅颁发的《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（辽应急危化项目安设审字[2023]8 号），同意该建设项目安全设施设计专篇，并要求严格按照其安全设施设计专篇进行详细设计和施工。现 OIT/DCOIT 扩产项目已经竣工。2023 年 5 月 17 日，试生产方案通过专家审查，随后进行试生产。从试生产情况看，该项目运行情况良好，投入的安全设施运行正常，未发生生产安全事故。

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》和《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》，建设项目投入生产和使用前，建设单位应当组织人员进行安全设施竣工验收，作出建设项目安全设施竣工验收是否通过的结论。建设项目安全验收评价报告是建设项目安全设施竣工验收的要件之一。为此，百傲化学公司特委托具有安全评价资质的沈阳万益安全科技有限公司对其 OIT/DCOIT 扩产项目安全设施进行安全设施竣工验收评价。

沈阳万益安全科技有限公司与大连百傲化学股份有限公司签订了技术服务合同后，随即组成了安全评价项目组，到建设单位现场进行勘察，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围。在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况后，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据，按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求，对其 OIT/DCOIT

扩产项目安全设施进行安全验收评价，并编制本安全验收评价报告。

本安全验收评价报告在编制过程中得到百傲化学公司有关领导和同志的大力支持，在此表示感谢。对其存在的疏漏和不足之处，敬请领导和专家指正。

1.2 评价目的

在建设项目竣工后正式生产运行前，通过检查建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急预案建立情况，确定建设项目满足安全生产法律法规、标准、规范要求的符合性，为负有安全生产监督管理职责的部门实施日常监管提供技术支撑，亦可作为企业强化安全管理，编制和完善安全管理规章制度，制定安全防范措施，实现安全生产提供技术支持。

1.3 评价对象及范围

本次安全评价对象是百傲化学公司松木岛分公司OIT/DCOIT扩产项目。

评价范围为：本次评价范围为七车间 OIT/DCOIT 扩产项目新建两套氯化反应装置及其供氯、冷凝、接收等配套装置，具体包括新增的液氯钢瓶、缓冲罐、氯气冷凝器、氯气缓冲罐、反应釜、接收罐及管道等设备、设施。

需要说明的是，该项目工艺部分为 PME 胺化反应后至 POA 氯化反应结束为本次评价范围，PME 胺化等其他生产工艺部分不在本评价范围内。依托原有设施（包括变配电、区域控制室、污水处理、消防系统、储存场所等）的公用工程部分，不在本评价范围内；本次评价只考虑其能力对该项目的满足情况。

1.4 评价工作程序

安全验收评价的程序包括：前期准备阶段；安全评价阶段（辨识危险、有害因素、划分评价单元、确定安全评价方法、定性、定量分析危险有害程度、分析安全条件和安全生产条件、提出安全对策措施与建议、整理、归纳安全评价结论）；与建设单位交换意见；编制安全验收评价报告。

本次安全验收评价的评价程序，如图 1-1 所示：

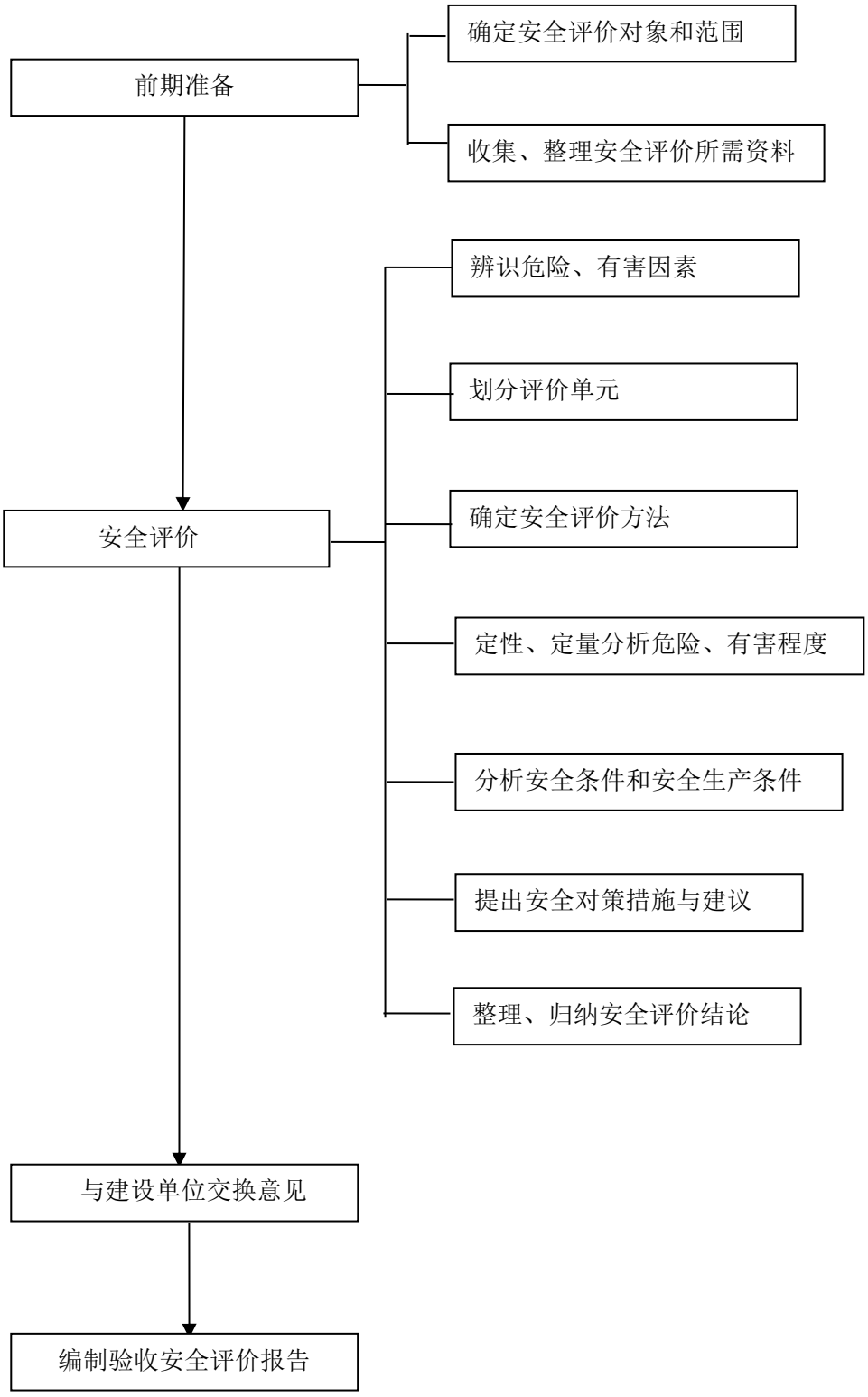


图 1-1　安全验收评价程序框图

2 项目概况

大连百傲化学股份有限公司是上海证券交易所上市精细化工企业。松木岛分公司于 2009 年成立，主要生产异噻唑啉酮系列产品。松木岛分公司占地 $13.5\times10^4m^2$，主要产品为：CIT/MIT、MIT、OIT、DCOIT、BIT、MBIT、BBIT。副产苯甲醚、盐酸、硫酸、甲醇、海波（硫代硫酸钠）、氯化钠等副产品。百傲化学公司已取得危险化学品安全生产许可证，编号：（辽）WH 安许证字[2021]1420，有效期至 2024 年 9 月 28 日。

目前，百傲化学公司 OIT/DCOIT 的生产能满足不了市场的需求，故在松木岛分公司七车间预留位置扩建 OIT/DCOIT 项目（无新增用地）。在保持原有 OIT/DCOIT 工艺路线及操作参数不变的情况下：通过增加上游装置生产批次，保证 PME 和 POA 等原材料供应；在七车间原预留位置增加两套氯化反应装置及其供氯、冷凝、接收等配套装置；提高新建装置自动化程度等方式，达到提高装置产能的目的。七车间 OIT 产品和 DCOIT 产品交替生产，不同时生产。本项目增加 2 台氯化釜（位号为 R7301B，R7201B)，扩产后共有 4 台氯化反应釜，生产 OIT 产品时仅使用原有 2 台氯化釜位号分别为 R7201A、R7301A，产能为 1600t/a；生产 DCOIT 产品时使用 4 台氯化反应釜（用原有两台氯化釜生产 OIT，转至新增两台氯化釜，生产 DCOIT），产能为 1500t/a。因生产 OIT 与 DCOIT 时，原有两台反应釜操作条件不变，所以不同品种联锁操作条件不变。扩产项目建成后由松木岛分公司七车间人员管理和操作。

百傲化学公司已建立安全管理组织机构，成立了安全生产管理委员会，企业的安全管理、安全教育、职业病防治和健康监护等基础工作均由公司安全环保部统一管理与协调，并由安全总监分管；目前，公司安全环保部配备专职安全管理人员 14 名，5 名注册安全工程师。

百路 18 号。OIT/DCOIT 扩产项目位于松木岛分公司七车间内。

厂区北侧为沐百路，路北为鼎燕医药和中昊光明化工研究设计院有限公司；西侧为纬二街，路对面是大连绿峰化学股份有限公司；南侧为鑫能电力和大连澳特钴镍新材料制造有限公司；东侧为海鑫化工。整个厂区东西长约 535m、南北宽约 401m。

该项目区域卫星图，见图 2.2-1；周边环境情况，见图 2.2-2；所涉项周边的安全距离情况，见表 2.2-1。



图 2.2-1 松木岛分公司区域卫星图

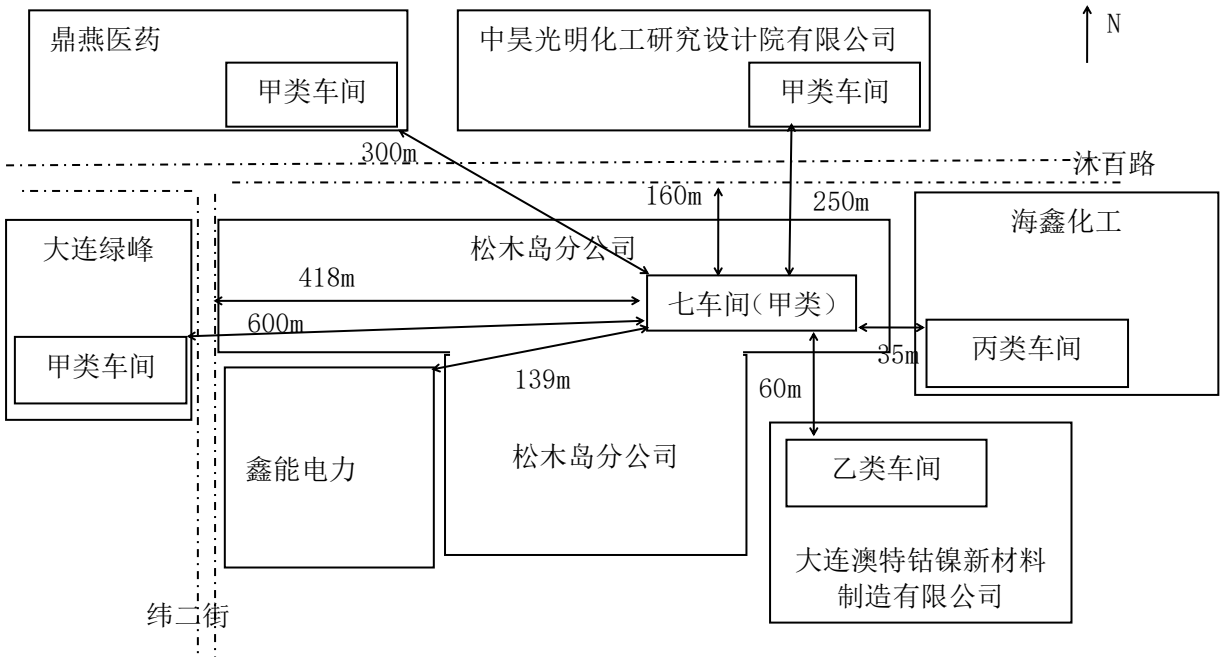


图 2.2-2 周边环境情况示意图

表 2.2-1 厂区周边环境的安全距离情况表

序号	装置名称	周边建构筑物	方位	规范距离（m）	实际距离（m）	结论	依据	备注
1.	七车间（甲类）	海鑫化工（丙类车间）	东侧	30	35	符合	①	同类企业
2.		大连绿峰化学股份有限公司（甲类）	西侧	40	600	符合	①	同类企业
3.		纬二街（其他公路）	西侧	20	418	符合	②	-
4.		鑫能电力（厂区围墙）	南侧	50	139	符合	②	其他企业
5.		澳特钴镍新材料（乙类车间）	南侧	40	60	符合	①	同类企业
6.		鼎燕医药（甲类车间）	北侧	40	300	符合	①	同类企业
7.		中昊光明化工研究设计院有限公司（甲类车间）	北侧	40	250	符合	①	同类企业
8.		沐百路（其他公路）	北侧	20	160	符合	②	-
注：①依据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008[2018 年版]）第 4.1.10 条。 ②依据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008[2018 年版]）第 4.1.9 条。								

2.2.2 用地面积

该项目七车间总占地面积 1523.06m^2。

2.2.3 生产规模及储存规模

（1）生产规模

该项目 OIT/DCOIT 扩产项目是在现有七车间内，通过新增设备、提高生产效率和自动化水平，实现能力提升最终达到扩产的目的。该项目扩产前后生产规模情况，见表 2.2-2。

表 2.2-2 扩产前后生产规模一览表

序号	装置名称	产品名称（扩产前）	产品名称（扩产后）	备注
一	产品			
1	七车间	OIT 1200t/a 或 DCOIT 600t/a	OIT 1600t/a 或 DCOIT 1500t/a	未增加产品储量
二	副产品			
1	七车间	甲醇（＞80%）2327t/a	甲醇（＞80%）2383t/a	新增 56t/a
2	七车间	盐酸（＞30%）24178t/a	盐酸（＞30%）24848t/a	新增 670t/a

（2）产品扩大规模说明

本项目是 OIT/DCOIT 扩产项目，扩大产品规模主要通过以下三方面实

2.5 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

2.5.1 给排水

（1）给水

该项目七车间依托现有供水设施。

生产给水：七车间原需用水 $20\times10^4m^3/a$，扩建新增 $2500m^3/a$；三期总能力 $50\times10^4m^3/a$，尚有余量 $30\times10^4m^3/a$，能够满足本项目用水需求。

循环水：七车间原需 2200t/h，扩建新增 500t/h，三期总能力 3200t/h，能够满足用水需求。

冰盐水系统：项目新增制冷量 200kW，三期-10℃制冷机，总制冷能力 3180kW，已建项目最高使用 2400kW，能够满足扩产需求。项目新增-10℃冷冻水用量 0.5t/h，三期总能力 20t/h，已建项目最高使用 10t/h，剩余 10t/h，能够满足扩产需求。

（2）排水

生产污水排水：依托厂区污水站，三期污水处理站处理能力为 1200t/d。目前三期污水处理站处理量约 533.6t/d，其中，七车间废水产生量（以废水产生量最大 OIT 产品核算）约 121.08t/d（36322.87t/a），尚有余量 666.4t/d。本项目新增废水量约 29.59t/d（8875.82t/a），在三期污水站处理能力范围内。

生活污水排水：依托现有生活污水系统。本工程生活污水采用重力流形式排至室外检查井，通过厂区污水管网最终排至厂区污水处理。

雨水排水：厂区内的雨水经室外雨水管道统一收集，前期雨水流入消防废水收集池，后期雨水经溢流井分流，并排入市政雨水管网。

事故排水：

事故水量计算如下：

事故水量 V 事故＝（V1+V2-V3）max+V4+V5

其中：（V1+V2+V3）max 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V1+V2+V3，取其中最大值；

V1—最大一个容量的设备或贮罐物料量，m^3；

V2—在装置区或贮罐区一旦发生火灾爆炸时的消防用水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护临近设备或贮罐（最少 3 个）的喷淋水量，m^3；

V3—发生事故时，可以利用的系统储存量或转移物料量，m^3。

V4—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。

该项目：V1=10m^3，V2=620m^3，V3=0m^3，V4=0m^3，V5=41m^3

V 事故＝（V1+V2-V3）max+V4+V5=671m^3

本项目事故水量为 671m^3，原有消防废水收集池容积为 2360m^3，满足事故水排放需求。

2.5.2 供配电

（1）供电电源

松木岛分公司七车间供电依托三期工程变电所，由园区化工变引入 10kV 电压供电电源，在三期变电所变为 400V 电压电源供三期使用，同时返供给一期变电所，三期变电所内建设 3 台 2500kVA 干式变压器，建设两台 1000kW 柴油发电机组，作为应急电源，供二级负荷用电设备使用。

本项目新增用电负荷为 115kWh，百傲三期总能力 6750kWh，已建项目使用 4500kWh，剩余 2250kWh，供电系统能够满足扩产需求。

七车间西侧有一座配电室，该配电室为七车间专用配电室。七、八车间实际是一座建筑物，只是人为划分为七、八车间，实际是生产工艺上下游的关系。

（2）电气负荷

七车间的用电负荷分为：一级负荷中的特别重要负荷、二级负荷和三级

负荷。

1）一级负荷中的特别重要负荷：SIS 系统、DCS 系统用电。自备 UPS 做为应急电源。

2）二级负荷

①生产设备:氯化、胺化、醚化等危险工艺反应釜、冷冻盐水泵。

②消防设备：应急及疏散指示照明等消防用电设备。

③环保设施：吸收循环泵及引风机。

应急电源：厂区变电所内自备柴油发电机组，并采取了防止与正常电源并联运行的措施。备用电源的连续供电时间不少于 30min。

3）三级负荷：其他电力及照明负荷等。

（3）防爆电气设备

该项目电气设备选型防爆等级均不低于 ExIIBT4。

（4）照明

该项目依托七车间原有照明系统，原有车间照明满足本项目要求，故本项目未新增照明。

2.5.3 防雷防静电

（一）防雷

七车间防雷为二类防雷。

2023 年 9 月 12 日~15 日由辽宁雷电防护工程有限公司对大连百傲化学股份有限公司松木岛分公司甲乙类装置进行雷电防护装置检测，并出具《雷电防护装置检测报告》（报告编号:（1062017007）[2023]0200350），检验结果为所检雷电防护装置全部符合技术标准要求。

（二）防静电

进入装置区入口处设置消除人体静电设施。可燃气体、可燃液体的管道在进出装置处、爆炸危险场所的边界等处均设置静电接地设施，输送可燃液

体物料的管线法兰（螺栓数量少于 5 个的法兰）处采用防静电跨接或金属缠绕垫片。

（3）接地

工作接地、保护接地、防雷及防静电接地共用一个接地系统，在装置内和建筑物内要进行等电位联结，接地电阻不大于 4Ω。本项目的保护线（PE）、接地干线、金属水管等以及各种工艺管道、建构筑物的金属构件等作总等电位联结，利用接地干线做等电位联结干线。所有进出建筑物的进线处均作总等电位联结。

2.5.4 供风、供热

（1）压缩空气

松木岛分公司厂内设有 6m^3/min、0.8MPa 空压机 2 台，23m^3/min、0.8MPa 空压机 3 台，总能力 115m^3/min，扩产前三期项目使用量为 92m^3/min，尚有余量 23m^3/min，本项目新增压缩空气用量 2m^3/min，现有的压缩空气系统能够满足本项目的用气要求量。

（2）氮气

氮气主要为系统安全保护气使用，制氮系统依托现有空氮设备，制氮能力 800m^3 /h、氮气纯度 99%、氮气压力 0.6MPa，扩产前氮气总用量 680m^3 /h，尚有余量 120m^3/h，本项目新增设施最大负荷使用氮气用量 5m^3/h，能够满足扩产需求。

（3）蒸汽

三期设有 0.6MPa 低压蒸汽管网，管网供汽能力为 20t/h，七车间原蒸汽最高用量为 2t/h，扩产前三期项目最高蒸汽用量为 10t/h，尚有余量 10t/h，该项目新增蒸汽用量为 0.6t/h，现有蒸汽管网能够满足该项目的用汽要求。

2.5.5 采暖、通风

（一）采暖

可燃气体报警值为一级报警 25%LEL，二级报警为 50%LEL，量程为 0-100%LEL。

气体检测报警设施具体情况，见表 2.5-4。

表 2.5-4 气体检测报警器布置表

序号	名称	数量	报警值	介质	安装位置
1	GZT-0281	1	一级：25%LEL 二级：50%LEL	乙酸乙酯	七车间三层
2	AZT-0241	1	高报警值：1ppm 高高报警值：3ppm	氯气	七车间四层
3	GZT-0282	1	一级：25%LEL 二级：50%LEL	乙酸乙酯	

2.5.8 消防系统

消防系统依托原有消防系统。七车间已取得《特殊建设工程消防验收意见书》（大普行审消竣字[2021]第 002 号）。

（1）消防水源

该项目于厂区设置一座 800m³ 消防水池用于消防供水，分隔成 2 格。

（2）消防用水量

该项目现有七车间为甲类厂房，耐火等级为二级，占地面积为 1523.06m²，建筑高度为 23.8m，建筑体积约为 36249m³，室内消火栓系统用水量为 10L/s，室外消火栓系统用水量为 30L/s，总消防用水量均为 40L/s，火灾延续时间按 3h 计，一次消防用水量均为 432m³。

该项目单次消防水用量最大为 432m³。该项目设置的一座消防水池，总有效容积 800m³，可满足该项目消防用水需求。

（3）灭火系统

现有七车间室内现采用湿式消火栓系统，室内配备 22 套消火栓；室外设有消火栓系统。车间现设置自动喷水灭火系统，采用湿式系统，按严重危险 I 级设计，喷水强度为 12L/min²，作用面积为 260m²，系统进水压力为 0.55MPa。

本项目所涉及的物料和设备，未超出车间原设计的火灾危险性类别，依托原设计消火栓系统、自动喷水灭火系统，可满足本项目的要求。

（4）灭火器材

七车间内设置了足够数量的手提式及推车式干粉灭火器、二氧化碳灭火器等，便于快速应急使用，操作人员及时扑灭初期火灾，减少损失。

（5）消防站

消防站依托松木岛特勤中队及大化集团的专业消防队。松木岛特勤中队位于大连市松木岛化工园区沐雨路，与百傲化学直线距离 800m，执勤车辆共 11 台其中载水 94t、泡沫 31t、干粉 5.75t，辖区面积 35km^2，东至三松线与炮台中队交界，西至松木岛大桥与炮台中队交界，南至松木岛边防派出所与炮台中队交界，北至松木岛战勤中队与炮台中队交界。松木岛特勤中队共有官兵 31 人其中干部 2 人、战士 14 人（其中士官代干 1 人）、政府专职队员 15 人。大化集团消防队距百傲化学公司约 2 公里，可在 2 分钟内到达火灾现场。大化集团的专业消防队，配备消防车 6 辆，其中 2 辆泵浦消防车、2 辆水罐消防车、2 辆泡沫消防车，消防站定员 35 人。

（6）气防站

气体防护主要依托百傲松木岛分公司一期项目成立的气防组，一期项目按照《化工企业气体防护站工作和装备标准》配备了必要的防护器具，具体配置见表 2.2-5。

表 2.5-5 气防站气防用品配置情况一览表

序号	防护用品名称	数量	备注
1	空气呼吸器（台）	4	备用气瓶 11 个
2	五合一可燃有害气体检测仪（台）	4	
3	单探头有毒气体检测仪（台）（Cl_2、H_2S）	13	
4	各式滤毒罐（套）	20	
5	气瓶专用堵漏工具箱（套）	2	

序号	防护用品名称	数量	备注
6	气防作业（救护）车（辆）	1	
7	铝合金折叠担架（付）	2	
8	氧气袋（套）	5	
9	长管式防毒面具（套）	2	

（7）应急物资

松木岛分公司应急救援器材的配备情况，见表 2.5-6。

表 2.5-6 应急救援设备、物资、药品配置情况一览表

序号	物资名称	数量	存放位置	用　途
1	淋浴洗眼器	54	50 个固定式，4 个移动式	腐蚀后冲洗
2	正压式空气呼吸器	17 套	车间 1、2、3、4、5、7、8 各两个、罐区 2 个、备用 1 个	人员逃生、抢险
3	应急担架	2 套	生产部	人员急救
4	氧气袋	5 套	生产部	人员急救
5	急救药箱	2 套	生产部、行政部	人员急救
6	应急箱	11 套	钢瓶库 2 个、车间 1、2、3、4、5、7、8、罐区 2 个	钢瓶堵漏、抢险
7	气密型防化服	6 套	库房 2 个、车间 2 套、三期库房 2 套	气密型
9	防毒面具	1 人/套	库房	应急逃生
10	耐酸碱手套	20 套	库房、车间	抢险
11	水靴	10 套	库房、车间	抢险
12	便携式气体检测仪	17 套	安全环保管理部 各生产车间、仓储部、生化车间	现场可燃气体、氯气、CO、氧气、硫化氢检测
13	应急救护车辆	1 辆	松木岛工厂	人员抢救
14	手电	5 把	微型消防站	抢险
15	消防水带	5 盘	微型消防站	备用消防水带
16	砂子	满足需要	厂区各部位	
17	铁锹	30 把	库房	
18	铁丝	50kg	库房	
19	雨衣	15 套	生产部	
20	编织袋	200 条	库房	

2.5.9 主要建、构筑物

2.7.2 劳动定员

该项目由松木岛分公司七车间人员管理和操作，未增加定员；七车间 OIT 系列产品或 DCOIT 系列产品生产装置共员工 40 名，其中氯化岗位 12 名，氯化岗位人员均的氯化工艺作业证。

3 危险、有害因素和固有的危险、有害程度

3.1 物料的危险、有害因素分析结果

该项目涉及的化学品主要为硫化氢、氯气、硫磺、正辛胺、氨水（20%）、亚硫酸氢纳、碳酸钠、丙烯酸甲酯、甲醇、乙酸乙酯、盐酸、氢氧化钠溶液（30%）、氮［压缩的］、OIT 和 DCOIT。其中，丙烯酸甲酯、硫化氢、氨水、硫磺、亚硫酸氢钠、液氯（氯气）、甲醇、乙酸乙酯、盐酸、氢氧化钠溶液（30%）、氮［压缩的］等属危险化学品。主要危险化学品的理化性质分析结果，见表 3.1-1

表 3.1-1　项目所涉主要化学品的理化性质分析结果

序号	名称	危险化学品目录号	CAS 号	危险性类别	主（次）危险性	火灾危险性分类	闪点（℃）	爆炸上限（%）	爆炸下限（%）	毒性	备注
1.	乙酸乙酯	2651	141-78-6	易燃液体 2 类	3	甲 B	7.2（OC）	2.2	11.5	低度危害	重点监管
2.	氯	1381	7782-50-5	加压气体 急性毒性-吸入，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害，	2.3（8）	乙	-	-	-	高度危害	重点监管、高毒物、特别管控

				类别 1							
3.	甲醇	1022	67-56-1	易燃液体 2 类 有毒有机 3 类	3（6.1）	甲 B	12（CC）；12.2（OC）	6	36.5	中度危害	重点监管、特别管控
4.	盐酸	2507	7647-01-0	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害，类别 2	8	-	-	-	-	低度危害	易制毒
5.	丙烯酸甲酯	147	96-33-3	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 皮肤致敏物，类别 1 特异性靶器官毒性-一次接 触，类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害，类 别 2 危害水生环境-长期危害，类别 3	3	甲	-3	1.2	25	中度危害	
6.	硫化氢	1289	7783-06-4	易燃气体, 类别 1 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 2* 危害水生环境-急性危害, 类别 1	2.3（2.1）	甲 B	-60	4	46	高度危害	重点监管、高毒物

7.	氨水	35	1336-21-6	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害, 类别 1	8	丙	-	-	-	低度危害	
8.	硫磺	1290	7704-34-9	易燃固体，类别 2	4.1	丙 B	207	35mg/m^3		低度危害	易制爆
9.	亚硫酸氢钠	2455	67631-90-5	皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2	3	戊	-	-	-	低度危害	
10.	氢氧化钠溶液（30%）	1667	1310-58-3	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	8	戊	-	-	-	低度危害	
11.	氮气[压缩的]	172	7727-37-9	加压气体	2.2	戊	-	-	-	-	
注：1、物质的火灾危险性按《石油化工企业设计防火标准》划分； 2、物质的分类按《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》划分； 3、物质的主（次）危险性按《危险货物品名表》； 4、物质的毒性分级按《职业性接触毒物危害程度分级》划分。											

3.2 生产过程中的危险、有害因素分析结果

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，参照同类企业情况，对该项目中危险、有害因素存在的部位划分及可能发生的事故危险程度做初步的分析与辩识结果，见表 3.2-1。

表 3.2-1 生产过程中危险有害因素识别结果

序号	事故类别	事故后果	危险部位或场所	危险程度	发生频率
1	火灾、爆炸	设备损坏、人员伤亡、经济损失	七车间易燃液体生产设施	高	低
2	容器爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产	各压力容器	高	低
3	中毒和窒息	人员伤亡	涉及氯、硫化氢、氮气的场所	高	低
4	腐蚀和灼烫	人员伤亡	涉及到的氯气、盐酸的场所	低	中
5	触电	人员伤亡	用电场所；可能产生静电的场所；可能被雷击的建（构）筑物	低	中
6	机械伤害	人员伤亡	泵类等转动设备附近	低	中
7	高处坠落	人员伤亡	高于基准面 2m 以上（含 2m）的作业场所	低	低
8	起重伤害	人员伤害	起重设备使用区、货梯	低	低
9	物体打击	人员伤害	操作平台下	低	中
10	车辆伤害	人员伤害	卸车区、厂内道路	低	中
11	噪声和振动	人员伤害	设备、管道附近等噪声、振动负荷超标的场所	低	高
12	冻伤	人员伤害	冬季低温作业	低	中
13	粉尘危害	人员伤害	产品机械粉碎或研磨区域	中	中

3.3“两重点、一重大”辨识结果

3.3.1 重点监管危险化学品情况

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》的规定，该项目所涉氯、硫化氢、甲醇和乙酸乙酯属于国家首批重点监管的危险化学品；不涉及《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》中所列的第二批重点监管危险化学品。

3.3.2 重点监管危险化工工艺情况

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和《转发国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》的相关规定，该项目氯化工艺属于国家重点监管危险化工工艺。

3.3.3 危险化学品重大危险源情况

松木岛分公司厂区原有重大危险源 8 处：生产单元中生产车间一、生产车间四、生产车间八为四级重大危险源，储存单元的二期甲胺埋地储罐区、三期甲胺埋地储罐区属四级重大危险源，一期钢瓶库房、三期的甲类仓库为三级重大危险源，三期乙类仓库（包括液氯钢瓶库）为二级重大危险源。

根据《危险化学品重大危险源辨识》及报告附录 C.0.3 关于危险化学品重大危险源的辨识过程，该扩产项目七车间构成四级危险化学品重大危险源。

4 评价单元的划分及理由说明

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，主要划分成如下的评价单元：安全管理、周边环境及平面布置、工艺装置、公用工程及辅助生产设施。

本次安全评价单元具体划分，见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分表

序号	评价单元	主要内容
1	安全管理	包括安全生产管理机构的设置、安全生产管理规章制度、事故应急预案等
2	周边环境及平面布置	装置区与厂外周边设施，总平面布置的安全检查
3	工艺装置	危险化工工艺的安全控制、工艺设备安全、其他
4	公用工程及辅助生产设施	供配电、防雷防静电、自动控制系统等

5 采用的安全评价方法及理由说明

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

表 5-1 安全评价方法及理由说明

序号	评价方法	应用单元	评价对象	选取理由
1	安全检查表法	整个项目	安全管理、周边环境及平面布置、工艺装置、公用工程及辅助生产设施	符合性评价。选用检查表法确定该项目安全管理、周边环境及平面布置、工艺装置、公用工程及辅助生产设施与规范的符合性
2	危险度评价法	部分设备	乙酸乙酯接收罐、氯气缓冲罐、氯化釜	根据装置单元的介质、容量、温度、压力、操作五方面确定各单元选取的主要设备、设施的危险程度等级
3	区域定量风险分析法（QRA）	整个项目	乙酸乙酯接收罐、液氯钢瓶	根据池火灾、有毒气体扩散模型分析，计算扩产后厂区个人风险和社会风险；确定该项目外部防护距离，判断事故风险的可接受度

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的分析结果

6.1.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品浓度（数量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

该项目具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品浓度（数量）、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 具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品统计表

序号	危险物料	主要分布区域	状态	浓度（数量）	操作温度（℃）	操作压力（MPa）	主要固有危险性
1	氯气	七车间	液态	98%（4t）	常温	1	毒性
2	乙酸乙酯	七车间、三期溶剂罐区	液态	99%（27t）	常温	常压	可燃性
3	甲醇	七车间、三期溶剂罐区、甲类库	液态	99%（25t）	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

根据附录 D.0.2 危险度评价法的分析结果，该项目乙酸乙酯接收罐、氯气缓冲罐、氯化釜等均属于III级（低度危险）。

6.2 风险程度分析结果

6.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品泄漏的可能性

发生泄漏的原因主要有设备故障，如管线、阀门和操作失误以及自然条件和外界环境影响等。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），管道、容器和储罐、泵和压缩机、换热器、压力泄放装置等设备的泄漏频率，见表 6.2-1~6.2-6。

表 6.2-1 典型设备的泄漏频率

管道直径 mm	泄漏频率（/m·年）			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
20	3×10^{-5}	—	—	1×10^{-6}
25	2×10^{-5}	—	—	2×10^{-6}
50	1×10^{-5}	—	—	2×10^{-6}
100	3×10^{-6}	2×10^{-6}	—	2×10^{-7}
150	1×10^{-6}	1×10^{-6}	—	3×10^{-7}
200	1×10^{-6}	1×10^{-6}	3×10^{-7}	7×10^{-8}
250	7×10^{-7}	1×10^{-6}	3×10^{-7}	7×10^{-8}
300	3×10^{-7}	1×10^{-6}	1×10^{-7}	7×10^{-8}
400	3×10^{-7}	7×10^{-7}	7×10^{-8}	7×10^{-8}
>400	2×10^{-7}	7×10^{-7}	7×10^{-8}	3×10^{-8}

表 6.2-2 固定的带压容器和储罐泄漏频率值

设备类型	泄漏频率（/年）			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
带压容器	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}
工艺容器-塔器	8×10^{-5}	2×10^{-4}	2×10^{-5}	6×10^{-6}
工艺容器-过滤器	9×10^{-4}	1×10^{-4}	5×10^{-5}	1×10^{-5}
反应容器	1×10^{-4}	3×10^{-4}	3×10^{-5}	2×10^{-6}

表 6.2-3 固定的常压容器和储罐泄漏频率值

设备类型	泄漏到大气中（/年）			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
单防罐	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	2×10^{-5}

表 6.2-4 泵和压缩机泄漏频率值

设备类型	泄漏频率（/年）			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
单密封离心泵	6×10^{-2}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	—
双密封离心泵	6×10^{-3}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	—
离心压缩机	—	1×10^{-3}	1×10^{-4}	—
往复式压缩机	—	6×10^{-3}	6×10^{-4}	—

表 6.2-5　换热器的泄漏频率值

设备类型	泄漏场景（/年）			
	泄漏场景 1	泄漏场景 2	泄漏场景 3	泄漏场景 4
危险物质在壳程	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}
危险物质在管程，壳程设计压力小于危险物质压力	—	1×10^{-2}	1×10^{-3}	1×10^{-5}
危险物质在管程，壳程设计压力大于危险物质压力	—	—	—	1×10^{-6}

表 6.2-6　压力泄放装置泄漏频率值

设备类型	泄漏频率（/年）
压力释放装置	2×10^{-5}

6.2.2 化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

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

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

点火分为立即点火和延迟点火。立即点火和延迟点火的点火概率分别如下：

（一）立即点火

立即点火的点火概率与装置类型、物质种类及泄漏（释放）有关。固定装置可燃物质泄漏后，立即点火概率，见表 6.2-7；物质分类，见表 6.2-8。

表 6.2-7　固定装置可燃物质泄漏后立即点火概率

物质名称	物质分类	连续释放	瞬时释放	立即点火概率
硫化氢	类别 0（中/高活性）	<10kg/s	<1000kg	0.2
		10kg/s~100kg/s	1000kg~10000kg	0.5
		>100kg/s	>10000kg	0.7
		>100kg/s	>10000kg	0.09
丙烯酸甲酯、甲醇、乙酸乙酯	类别 1	任意速率	任意量	0

表 6.2-8　可燃物质分类

物质名称	物质类别	燃烧性	条件
硫化氢	类别 0（中/高活性）	极度易燃	1）闪点小于 0℃，沸点≤35℃的液体 2）暴露于空气中，在正常温度和压力下可以点燃的气体
丙烯酸甲酯、甲醇、乙酸乙酯	类别 1	高可燃性	1）闪点小于 21℃的液体，但不是极度易燃的

（二）不同点火源在 1min 内的点火概率

不同点火源在 1min 内的点火概率，见表 6.2-9。

表 6.2-9　点火源在 1min 内的点火概率

点火源	1min 内的点火概率
点源	
机动车辆	0.4
火焰	1.0
内燃机车	0.4
电力机车	0.8
线源	
输电线路	0.2/100m
公路	注
铁路	注
面源	
化工厂	0.9/座
炼油厂	0.9/座
重工业区	0.7/座
轻工业区	按人口计
人口活动	
工人	0.01/人

注 1：发生泄漏事故地点周边的公路或铁路的点火概率与平均交通密度 d 有关。平均交通密度 d 的计算公式为：　$d=N\times E/V$

式中：N——每小时通过的汽车数量，单位为 h^{-1}；

E——道路或铁路的长度，单位为 km；

V——汽车平均速度，单位为 $km\cdot h^{-1}$。

如果 $d\leqslant 1$，则 d 的数值就是蒸气云通过时点火源存在的概率，此时，$P(t)=d(1-e^{-\omega t})$，式中ω为单辆汽车的点火效率，单位为 s^{-1}。

如果 $d\geqslant 1$，则 d 表示当蒸气云经过时的平均点火源数目；则在 0~t 时间内发生点火的概率为：$P(t)=1-e^{-d\omega t}$，式中ω为单辆汽车的点火效率，单位为 s^{-1}。

注 2：如果其他模型中采用不随时间变化的点火概率，则该点火概率等于 1min 内的点火概率。

6.2.3 火灾爆炸事故后果分析

根据涉及危险化学品危险有害因素分析，本次评价采用南京安元科技公司风险评价定量分析软件分别对乙酸乙酯接收罐、液氯钢瓶进行事故后果分析。

事故后果模拟如下：

（1）乙酸乙酯池火灾事故后果模拟



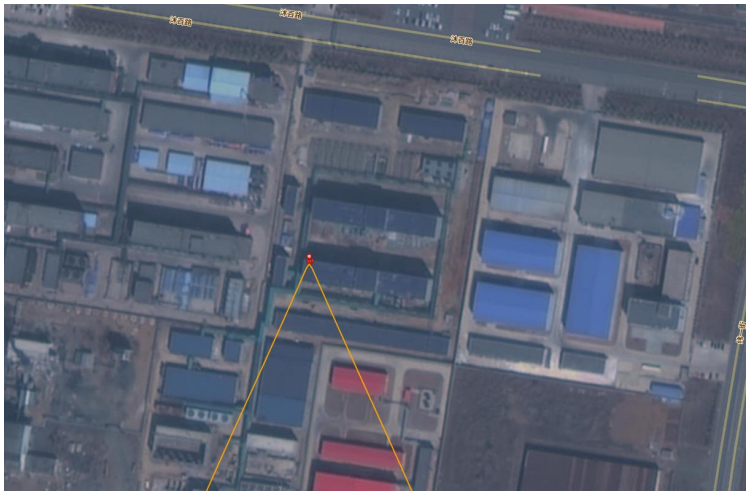
事故后果分析结果（m）

死亡半径：25.8

重伤半径：32.9

轻伤半径：49.2

（2）液氯有毒有害物质泄漏扩散事故后果模拟



事故后果分析结果（m）

下风向中毒距离（m）：638.38

横风向中毒距离（m）：182.38

中毒区域面积（m^2）：104499.64

中毒区形成时间（s）：120

下风向中毒影响最远距离（m）：8504

下风向中毒影响最远距离形成所需时间（s）：2237.89

扩散 120s 后，下风向 456m 处的中毒半径为 182.38m

扩散 120s 后，下风向中毒影响面积为 104499.64m^2

7.安全条件和安全生产条件的分析结果

7.1 安全条件分析

7.1.1 建设项目与周边的相互影响分析

（一）建设项目周边情况

（1）周边环境

位于松木岛化工园区。厂区北侧为沐百路，路北为鼎燕医药和中昊光明化工研究设计院有限公司；西侧为纬二街，路对面是大连绿峰化学股份有限公司；南侧为鑫能电力和大连澳特钴镍新材料制造有限公司；东侧为海鑫化工。

该项目严格按照国家相关法律、法规及标准规范布置其建（构）筑物及设备（施），采用检查表对该项目周边环境与总平面布置进行符合性检查分析后可知，该项目与厂区周边设施的安全距离符合《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范》、《工业企业总平面设计规范》等相关标准规范的要求。

厂区与居民区、商业中心、公园等其他人口密集区域；学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；供水水源、水厂及水源保护区；车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区及军事禁区、军事管理区；法律、行政法规规定予以保护的其他区域的防火间距符合国家法律、法规，以及相关标准规范要求。

（二）建设项目对周边的影响分析

（1）可能影响外界的潜在危险、有害因素

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，其可能影响外界的潜在危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒，无疑它是该项目对外界可能造成影响的最主要的危险、有害因素，主要集中在七车间内部。

（2）火灾、爆炸事故的影响范围

该项目工艺装置涉及乙酸乙酯、甲醇等，因此，生产场所存在火灾、爆炸的危险性。此外，该项目还含有氯气、硫化氢等毒性气体，发生泄漏容易造成毒性环境，造成人员中毒。

本评价根据南京安元软件，计算出七车间如果发生乙酸乙酯泄漏事故，其轻伤半径为 49.2m；如果发生液氯泄漏扩散事故，其下风向中毒影响最远距离为 8504m。

根据上述事故影响范围的定量计算结果，结合现场勘查情况及厂区的平面布局，可得出如下结论：其影响范围内均为园区内人员或设备设施、建（构）筑物，对园区外居民区造成影响较小。

（3）影响分析

结合该项目周边环境与总平面布局的实际情况，上述各生产场所发生火灾、爆炸、中毒事故的影响范围内无厂外居民、企事业单位办公楼等人口密集场所，但可能对相邻周边企业、厂区周边道路过往车辆、行人产生一定影响。

厂区内生产场所发生事故时，其可能影响到的人员主要包括现场巡检人员、采样分析人员，以及维护、维修人员等，同一时间出现的人数为 1～2 人。这些人员均为企业内部员工，经过企业的岗前及在岗期间培训，具有一定的应急能力和安全意识。

值得一提的是，虽然某一生产场所发火灾爆炸生事故的影响范围较小，但厂区内尚有多套装置运行，一旦某一处装置发生火灾、爆炸事故，而这个

事故的影响能力又足够大，那么就可能对临近装置造成破坏，依照同样的方式，事故延续，导致一连串的事故发生，即发生多米诺效应。尽管多米诺效应发生概率较小，而一旦发生多米诺效应，所引起的后果可能是极为严重的，如果发生多米诺效应，其后果难以预测，在国、内外化工行业中引起多米诺效应的事故有很多，而且其后果均极为严重，企业应给予高度重视，如：加强安全管理；定期维护安全设施，确保其有效性；定期组织应急演练，增强企业人员事故应急处置能力。

（三）重点监管的危险化学品的控制措施

该项目涉及的国家重点监管危险化学品为的氯、硫化氢、甲醇和乙酸乙酯。按照《国家安全监管总局办公厅关于印发<首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则>的通知》（安监总管三[2011]第 142 号）的要求，应采取的应急处置措施、隔离与疏散距离，见表 7.1-1。

表 7.1-1 应急处置要求

品名	应急处置措施	隔离与疏散距离
氯	根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服，戴橡胶手套。如果是液体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。构筑围堤堵截液体泄漏物。喷稀碱液中和、稀释。隔离泄漏区直至气体散尽。泄漏场所保持通风。 不同泄漏情况下的具体措施： 瓶阀密封填料处泄漏时，应查压紧螺帽是否松动或拧紧压紧螺帽；瓶阀出口泄漏时，应查瓶阀是否关紧或关紧瓶阀，或用铜六角螺帽封闭瓶阀口。 瓶体泄漏点为孔洞时，可使用堵漏器材（如竹签、木塞、止漏器等）处理，并注意对堵漏器材紧固，防止脱落。上述处理均无效时，应迅速将泄漏气瓶浸没于备有足够体积的烧碱或石灰水溶液吸收池进行无害化处理，并控制吸收液温度不高于 45℃、pH 不小于 7，防止吸收液失效分解。	小量泄漏，初始隔离 60m，下风向疏散白天 400m、夜晚 1600m；大量泄漏，初始隔离 600m，下风向疏散白天 3500m、夜晚 8000m。
硫化氢	根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。消除所有点火源（泄漏区附近禁止吸烟、消除所有明火、火花或火焰）。作业时所有设备应接地。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，泄漏、未着火时应穿全封闭防化服。在保证安全的情况下堵漏。隔离泄漏区直至气体散尽。	小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 100m；大量泄漏，初始隔离 600m，下风向疏散白

		天 3500m 、 夜 晚 8000m。
甲醇	消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。	作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。
乙酸乙酯	消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。	作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离周围至少为 50m。如果为大量泄漏下风向的初始疏散距离应至少为 300m。

上述国家重点监管危险化学品主要为挥发性易燃液体类、气体类，对于这类化学品的泄漏，该项目装置采取了相应的监测、报警、控制措施，设有可燃气体报警器，采用防爆电气设施等。此外，建设单位在应急预案中制定了相应的告知、疏散方案及应急救援物资，可将此类影响降至最低。

（四）周边对该项目的影响分析

通过表 2.2-1 可知，周边企业距该项目间距符合相关规范的要求，对该项目造成影响较小。

7.1.2 自然条件对建设项目的影响分析

（一）项目所在地自然条件

（1）水文地质

松木岛位于辽东半岛的中西部，隶属大连市金普新区炮台街道。化工园区距沈大高速公路海湾北收费站 8km，田五铁路由北侧绕过，南濒普兰店海湾，皮长高速公路由园区北部东西贯穿。

本项目场地位于松木岛化工园区东北部，为海漫滩地貌，现场地经人工回填整平做建筑用地，场地呈东高西低趋势，场地地面高程 5.57m～6.38m 最大高差约 0.81m。

经现场钻探揭露，本场地下覆基岩为寒武系崮山与炒米店组石灰岩，场地地层由上至下依次为素填土、淤泥质粉质粘土、碎石、粉质粘土、中风化石灰岩组成，共计 5 层。勘探深度范围内未发现有岩溶、崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、液化土层等不良地质作用存在。勘察场地内未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏物。

勘察期间部分钻孔揭露到地下水，地下水类型为第四系孔隙潜水，水位埋深 2.70～3.50 米，水位标高 2.87～2.97 米，主要含水层为素填土，来源以大气降水入渗补给为主，水量及水位受季节影响较大，水位变幅约 1.0~2.0m。

（2）气象条件

1）气温

年平均气温	9.6℃
极端最低气温	-25.1℃
极端最高气温	36.7℃

2）相对湿度

历年平均相对湿度	65%
冬季平均相对湿度	60%左右
夏季平均相对湿度	70%以上

3）风

历年平均风速	3.8m/s
月平均最大风速	5.0m/s
最大风速及其风向	28.5m/s　东风
冬季主导风向频率	北风　25%

夏季主导风向频率	东南风　23%
基本风压值	0.67kPa
30 年一遇 10 分钟平均最大风速	33.0m/s

4）降水量

年平均降水量	580～750mm，集中于 7、8 月
年最多雨量	981.6mm
年最少雨量	289.5mm
日最大降水量	198.5mm

5）其它

无霜期	165～185d
年平均日照时间	2600～2900h
全年太阳总辐射量	143.3kcal/cm^2
场地标准冻结深度	0.80m

（二）影响分析

自然因素形成的危害或不利影响，一般包括地震、不良地质、雷击、洪水等因素，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

地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响大；防御难度大。

地震灾害分直接灾害和次生灾害。

直接灾害对该项目造成的灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象可对该项目的高大设备设施及地面造成严重的破坏。

次生灾害是由于地震时酿成的设备、管线破裂、引起火灾、爆炸、有毒物质泄漏、扩散，以致酿成重大火灾、爆炸、中毒等事故，造成人员伤亡，

公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。

该项目所在地区地震烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.15g，设计地震分组为第二组。该项目七车间按照抗震设防烈度 8 度进行抗震设防，一车间抗震设防类别为重点设防。

（2）地质、水文的影响

该项目附近无河流经过，厂址位于不受洪水威胁地带，排水通畅、地势较低、内涝威胁的地带，该地区不属泥石流、易塌陷等地质不良地段，地质、水文条件对生产影响较小。

（3）雷电的影响

雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。对于该项目来说，能引起火灾和爆炸事故。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏有关设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

该项目已按照《建筑物防雷设计规范》、《石油化工企业设计防火标准》等的要求设置相应防雷措施，可以将雷电带来的损失降低到最小水平。厂区建构筑物、设备设施等均设有避雷设施，并经检验合格。

（4）风的影响

风对该项目的影响主要表现为可加速泄漏的可燃/有毒气体或蒸气的扩散，其达到一定浓度后，遇火源可发生火灾、爆炸事故。夏季台风到来时，台风会破坏管道发生气体、液体泄漏事故。由于风的不确定性，其造成的损失一般也难以预测。该项目在建设期已充分考虑风荷载的影响，由风引起的不利影响可以降低到最小水平。

（5）低温危害

该项目所处区域累年极端最低气温为-25.1℃，低温作业人员受环境低温的影响，操作功能随温度的下降而明显下降，使注意力不集中，反应时间延

		路器			配电回路设置热过载保护断路器		
（3）作业场所防护设施							
1	防静电设施	无	若干	生产车间七	按《化工企业静电接地设计规程》设置防静电	已落实	
2	防噪音设施	独立房间	干 若	生产车间七	依托原有	依托	
3	通风、除尘设施	方形壁式轴流风机	若干	生产车间七	依托原有	依托	
4	防护栏（网）设施		若干	凡有高度超过 1 米的平台、人行通道、升降口等有跌落危险的场所	依托原有	依托	
5	防滑设施	花纹钢板面	若干	梯子、平台和易滑倒操作通道	依托原有	依托	
6	防灼烫设施	防烫保温材料	若干	外表温度高于 60℃，而工艺生产中不需要隔热的设备、管道及其附件	部分新增防烫保温材料	已落实	
（4）安全警示标志							
1	各种指示、警示作业安全标志	防触电内容的警示标志	若干	高压线缆、变配电室、电气设备等处	依托原有	依托	
		防上部坠落物品伤害的警示标志	若干	双层操作的区域		依托	
		防跌落安全提示标志	若干	操作平台		依托	
		人员安全行走和疏散指示标志	若干	厂区道路		依托	
2	逃生避难警示标志	灯光疏散指示标志	若干	厂房		依托	
2、控制事故设施							
（1）紧急处理设施							
1	紧急备用电源	UPS 电源	1	三期控制室	依托原有	依托	
2	紧急停车、仪表联锁等设施	仪表联锁	2 套	生产车间七	在原有控制系统上新增部分控制点	已落实	
3、减少与消除事故影响设施							
（1）灭火设施							
1	水喷淋、惰性气体、蒸气、泡沫释放等灭火设施	MF/ABC6 手提式磷酸铵盐干粉灭火器（具）MFT/ABC50 推车式磷酸铵	86 具 10 具 1 套	生产车间七	依托原有	依托	

		盐干粉灭火器（具）水喷淋系统					
2	消火栓、高压水枪（炮）、消防车、	室外消火栓	3	厂区	依托原有	依托	

7.2.2 安全生产管理情况

（1）安全生产责任制的建立和执行情况分析

该项目依托原有安全管理机构，百傲化学公司建立了各岗位的安全生产责任制，规定了各级领导人员、各职能部门、车间班组管理人员及员工安全责任，各级人员和各部门安全生产责任制的确立，使《安全生产法》及相关安全生产法律、法规、规定的安全生产责任在百傲化学公司得到了明确；并认真贯彻落实安全生产责任制，各岗位人员均签订相关岗位责任制。通过现场询问及调查了解，其各岗位人员熟知自己的安全职责，并认真执行岗位安全职责。

（2）安全生产管理制度的制定和执行情况分析

百傲化学公司针对该项目特点制定了详细的安全生产管理制度，并按照国家相应的法律、标准和规范要求，根据本企业实际情况持续不断改进更新。公司层层落实各项安全管理制度，通过现场询问及调查了解，工作人员熟知本单位的各项安全管理制度并能认真执行。

（3）作业安全规程的制定和执行情况分析

百傲化学公司按照国家相关标准、规范，结合该项目的生产特点，分章节制定了各个生产岗位的操作规程（包含安全操作的内容），各章根据岗位分节规定了具体岗位操作规程，并针对扩产项目修订了七车间操作流程，并按照修订的操作流程对作业人员进行培训，作业人员严格按照操作规程要求进行生产操作。通过现场询问及调查了解，各岗位人员熟练掌握本岗位操作技能，不仅掌握正常生产操作，并熟知生产异常情况的紧急处理措施，熟记

本岗位生产操作规程和作业规程，并对生产过程中的危险、有害因素有深刻认识，并熟练掌握本岗位的灭火、气防、自救常识。

（4）安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员配备情况分析

百傲化学公司设有指挥部，下设安全管理小组作为安全管理机构，配备组长 1 名（主要负责人），设有专职安全管理人员 14 名，注册安全工程师 5 人，对本单位安全生产实施综合管理。

（5）企业负责人、安全管理人员及其他管理人员安全管理能力分析

百傲化学公司的主要负责人和安全生产管理人员具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，已按照《生产经营单位安全培训规定》参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人、专职安全生产管理人员具有一定的化工专业知识，具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，专职安全生产管理人员具有多年的安全管理经验。其他管理人员也经过相关的安全管理知识培训，具有较强的安全管理能力。通过现场询问及调查了解，他们熟悉国家相关的法律、法规，熟知石油化工企业生产过程的安全生产知识，基本掌握生产过程的危险有害因素，具有良好的管理能力和素质，切实把安全生产放在首位，确保安全生产有效运行。

（6）其他从业人员安全知识及能力水平分析

其他从业人员都已经通过百傲化学公司举办的三级上岗培训，并取得相应的上岗资格。为了加强安全管理，强化员工的安全意识，提高员工的劳动技能，百傲化学公司还由相关部门定期对从业人员进行安全生产培训、教育工作，并积极组织员工参加相关部门举办的各种培训班。特种作业人员具备化工类大专及以上学历，均经过安全生产监督管理部门的培训并持证上岗。

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

（7）安全生产投入情况分析

百傲化学公司 OIT/DCOIT 扩产项目总投资为 500×10^4 元，安全专项投资约为 100×10^4 元，占总投资的 20%，主要用于购置、维护、检测、检验安全设施、设备；人员的安全培训；劳动保护用品的发放等。

（8）安全生产的检查情况分析

百傲化学公司建立了全面的安全生产监督检查制度并严格执行，不断对员工加强安全教育。并采取综合性安全检查、日常性安全检查、季节性安全检查等定期或不定期的形式进行安全检查活动，自检自查，发现安全隐患及时解决，保证安全生产正常运行。

（9）重大危险源管理及重大危险源检测、评估和监控情况

由附录 C.0.3 计算结果可知，该项目构成四级危险化学品重大危险源，目前已完成重大危险源评估、备案工作。企业实施重大危险源包保责任制，重大危险源已实现在线监测监控、自动预警及联网等。

（10）劳动保护用品发放及安全设施法定检测情况分析

1）劳动保护用品发放

百傲化学公司已按《个体防护装备选用规范》的相关要求，根据各操作岗位的特点配置必需的防护用具和用品，包括安全帽、防护服、防护手套、防护鞋、护目镜、耳塞、防毒面具等，配备防静电工作服，无铁钉鞋、不发火花工具。个体防护装备由专人发放，定期进行抽检并及时调换失效的面罩、防护手套等个体防护装备。

2）安全设施法定检测情况

该项目所涉安全阀、压力表、液位计、可燃/有毒气体报警器、防雷（含

防静电）设施等均已按照国家的要求进行检验，检验结果均为符合要求。

7.2.3 技术、工艺情况分析

（1）试生产情况

该项目在试生产前编制了试生产方案，并通过专家评审；试生产前进行了 PSSR 确认工作，试生产以来，安全设施、设备及泵类运行状况良好，操作参数较为稳定，各项工艺指标符合要求，产品收率理想，未发生生产安全事故。

（2）危险化学品生产过程控制系统及安全联锁系统等运行情况

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

该项目已配备温度、压力、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能。

根据现场检查，该装置氯化反应全流程自动化，氯化工艺监控的工艺参数及安全控制符合《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》中氯化工艺的要求，生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统。

7.2.4 装置、设备、设施的施工、检验、检测情况

（1）安全设施的施工质量情况

该项目由具有化工石化医药行业（化工工程、石油及化工产品储运）专业甲级的大连大化工程设计有限公司完成工程设计及安全设施设计专篇的编制工作；由具有石油化工工程施工总承包贰级资质的大连金帝建设工程有

限公司及具有建筑机电安装工程专业承包三级的辽宁辽净机电设备安装有限公司进行施工。竣工后开始投入试生产。现其试生产情况良好，未发生生产安全事故。

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

（2）安全设施在施工前后的检验、检测及有效性情况

该项目防雷装置进行了检测，检验结果为合格，处于有效时间内。

该项目的可燃、有毒气体报警器进行校准，检定结论为合格，处于有效时间内。

该项目的压力表均已进行检定，检定结论为合格，处于有效时间内。

该项目的特种作业人员、特种设备操作人员均取得作业资格证，且均在有效期内。

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

（3）安全设施试生产前的调试情况

为确保建设项目试生产的安全运行，在试生产前施工单位会同建设单位，对该项目的安全设施进行了调试及检查。对项目仪表联锁进行测试，调试结果均为合格（调试记录见附件）。

控制系统、火灾自动报警系统、工业电视系统、消防系统等均进行了调试，可正常运行；压力、温度、流量、组份等检测、报警设施经试验和校正，可进行有效的检测及报警；电器过载保护经试验，可起到过载保护作用；紧急备用电源经试验，可及时切换；安全阀进行了压力试验，可正常开启；仪表联锁等设施经过试验及调整，可投入生产使用。另外，还对应急照明、消

火栓、放空管、防护罩、防护栏等安全设施进行了试验或检查，可投入使用。

（4）装置、设备和设施的检修、维护情况

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

7.2.5 原料、辅助材料和产品情况分析

该项目涉及的化学品主要为硫化氢、氯气、硫磺、正辛胺、氨水（20%）、亚硫酸氢纳、碳酸钠、丙烯酸甲酯、甲醇、乙酸乙酯、盐酸、氮［压缩的］、OIT 和 DCOIT。其中，丙烯酸甲酯、硫化氢、氨水、硫磺、亚硫酸氢钠、液氯（氯气）、甲醇、乙酸乙酯、盐酸、氮［压缩的］等属危险化学品；此外，氯（序号 1）、硫化氢（序号 4）、甲醇（序号 13）和乙酸乙酯（序号 52）属于国家首批重点监管的危险化学品；液氯属于剧毒化学品；液氯、甲醇属于特别管控危险化学品；该项目无国家法律、法规禁止使用或生产的品种。

7.2.6 作业场所职业危害分析

（1）职业危害防护设施的设置情况

该项目在生产过程中涉及有毒有害作业场所，作业过程中员工配备有防护服、防护手套、防护鞋等，针对设备运转噪声较大的部位，配备有耳塞，并定期进行检修，对不合格用品及时进行更换。

（2）职业危害防护设施的检修和维护情况

定期进行检测、检验、淘汰、更新所使用的职业危害防护用品，保证其适用性、安全性、有效性。由专职安全管理人员管理。

7.2.7 事故及应急管理

百傲化学公司针制定了《生产安全事故合应急预案》，并针对该项目制定了现场处置方案。明确了事故救援组织机构、组成成员及其职责，针对可能发生事故类型，制定了相应的预防方案和事故发生后的应急响应方案。

试生产以来，未发生生产安全事故。

百傲化学公司按有关安全标准配备了应急器材和防护用品，且定期对应急设施与器材进行检查，保证应急设施与器材处于完好状态。应急物资配备满足《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）的要求。

松木岛分公司应急救援器材的配备情况，见表 2.5-6。

表 2.5-6 应急救援设备、物资、药品配置情况一览表

序号	物资名称	数量	存放位置	用　途
1	淋浴洗眼器	54	50 个固定式，4 个移动式	腐蚀后冲洗
2	正压式空气呼吸器	21 套	车间 1、2、3、4、5、7、8 各两个、库房 4 个、罐区 2 个、备用 1 个	人员逃生、抢险
3	应急担架	2 套	生产部	人员急救
4	氧气袋	5 套	生产部	人员急救
5	急救药箱	2 套	生产部、行政部	人员急救
6	应急箱	11 套	钢瓶库 2 个、车间 1、2、3、4、5、7、8、罐区 2 个	钢瓶堵漏、抢险
7	气密型防化服	6 套	库房 2 个、车间 2 套、三期库房 2 套	气密型
9	防毒面具	1 人/套	库房	应急逃生
10	耐酸碱手套	20 套	库房、车间	抢险
11	水靴	10 套	库房、车间	抢险
12	便携式气体检测仪	17 套	安全环保管理部 各生产车间、仓储部、生化车间	现场可燃气体、氯气、CO、氧气、硫化氢检测
13	滤毒罐	20 套	库房	防氯气、硫化氢、甲胺
14	应急救护车辆	1 辆	松木岛工厂	人员抢救
15	手电	5 把	微型消防站	抢险
16	消防水带	5 盘	微型消防站	备用消防水带
17	砂子	满足需要	厂区各部位	
18	铁锹	30 把	库房	
19	铁丝	50kg	库房	
20	雨衣	15 套	生产部	
21	编织袋	200 条	库房	

7.2.8 与外界衔接情况

（一）与配套和辅助工程衔接情况

该项目配套和辅助工程需要与外界衔接的内容包括水源、排水、电源等方面。

（1）水源

该项目依托现有供水设施；可以满足该项目需求。

（2）排水

该项目厂区内的雨水经室外雨水管道统一收集，前期雨水流入消防废水收集池，后期雨水经溢流井分流，并排入市政雨水管网。

（3）电源

该项目用电依托供三期工程变电所，由园区化工变引入 10kV 电压供电电源，可以满足需求。

（二）与周边社区、生活区的衔接情况

该项目木岛分公司七车间内，厂区北侧为沐百路，路北为鼎燕医药和中昊光明化工研究设计院有限公司；西侧为纬二街，路对面是大连绿峰化学股份有限公司；南侧为鑫能电力和大连澳特钴镍新材料制造有限公司；东侧为海鑫化工。厂区位于松木岛园区内，周边无社区、生活区。

7.3 事故案例分析

通过对该项目工艺技术及工艺设备特点的分析，收集到同类装置工艺、设备的事故资料，对事故进行了类比调查，并在事故调查统计的基础上进行了事故原因分析，找出了事故发生的原因。典型的事故案例是历史留给人类的宝贵的资料，通过对这些案例的分析、认识，可以帮助我们找到良好的对策措施，减少事故的发生。

案例：

【事故经过】

xx 年 xx 月，油化厂购进一瓶重量为 450kg 的液氯，用于该厂自办水场的水质处理。2002 年 9 月不再供应生活用水，停止使用液氯，盛有液氯的钢瓶仍放在加氯间一直放在原地未动。2003 年 10 月，因水场拆迁将液氯瓶搬到了几十米开外的一块空地上。2004 年 3 月，又将液氯瓶移至锅炉房前院内围墙边的一棵树下。4 月 20 日 21 时许，该液氯瓶发生泄漏，造成多人中毒。

【事故原因】

由于液氯钢瓶的瓶阀出气口及阀杆严重腐蚀，气温升高，瓶体内气体膨胀，将阀门腐蚀堵塞物冲出，导致液氯残液泄漏使这起事故的直接原因。

【事故教训】

（1） 严格把好剧毒物质生产、经营、使用、储存、运输、报废等环节的安全管理关。

（2）危险化学品使用单位，对盛装危险化学品的容器和不用的危险化学品，要定期进行检验，及时进行处理。

（3）各企业要建立健全安全生产管理体系和制度，并严格执行。

8 结论和建议

8.1 结论

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

（1）建设项目所在地的安全条件符合要求，与周边的安全防护距离符合要求。

（2）项目个人风险风险等值线构成的各级区域内均无防护目标；社会风险曲线全部落在可接受区，社会风险在可接受范围内；外部安全防护距离均符合相关标准规范的要求；当乙酸乙酯接收罐发生事故时，可能会对半径 29.1883m 范围内常压容器、23.8883m 压力容器产生多米诺效应，现场已设置火灾报警系统、可燃气体检测器等，可有效避免多米诺效应。另外，厂区外周边企业不会引发多米诺效应。

（3）建设项目试生产中表现出来的技术、工艺和装置、设备（设施）的安全、可靠性及安全水平，可以达到安全生产的要求。

（4）项目设置安全管理机构，制定了详细的各级安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程以及安全生产事故应急救援预案，可保障生产装置及人员的安全管理。

（5）建设项目试生产中未发现事故隐患。

本评价针对百傲化学公司 OIT/DCOIT 扩产项目编制的安全检查表共设置 137 项评价内容，其中 134 项符合要求，3 项无关，可以满足安全生产的要求。

因此，本评价认为大连百傲化学股份有限公司 OIT/DCOIT 扩产项目相关设备设施具备安全验收条件。

8.2 建议

8.2.1 安全设施的更新与改进

当国家的法律法规及标准规范对安全设施有新的要求时，该项目应根据其相关内容，完善安全设施的设置。设备损坏或正常报废时，或生产工艺过程及作业环境场所和环境发生变化时，要安装符合现行技术标准要求的安全设施，减少和杜绝“三违”现象的发生。

8.2.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

（1）该项目已制订各项安全管理制度，今后应在严格执行制度上下功夫。通过执行各项制度和规程的过程，按照相关法律法规进行进一步修订和完善如变更制度、承包商、管理制度和操作规程的定期修订制度、重大隐患双报告制度、分级管控制度、安全风险公告制度；使各项安全管理制度更能适应企业的安全管理实际，更具有操作性。

（2）该项目已制定了安全操作规程，在实际生产运行过程中，应切实落实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。

（3）根据《安全生产法》第四条，企业应加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

（4）根据《安全生产法》的有关规定，企业应及时修订安全生产责任制，明确主要负责人、安全管理人员的职责；此外，安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。

（5）根据《安全生产法》第四十一条，生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。

（6）应根据《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93 号）评审标准第 4.3 条，当国家安全生产法律法规发生变化或企业生产经营发生重大变化时，应及时修订安全生产责任制。

（7）根据《国务院安全生产委员会关于印发<全国安全生产专项整治三年行动计划>的通知》（安委〔2020〕3 号）》中的相关要求，应全面排查存在的安全隐患，并制定相应的整改措施，确保安全生产。

（8）在检维修作业时，应根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）中的相关要求严格执行。

（9）应按《危险化学品单位应急救援物资配备要求》中的相关要求，配备相应的防护物资，并不断完善事故应急预案及现场处置方案，同时实施演练，提高全体员工的安全意识，以便在发生事故时能迅速、有效地控制事态的发展，最大限度地确保工人安全、减少事故损失。

（10）企业应建立完善安全风险公告制度，并加强风险教育和技能培训，确保管理层和每名员工都掌握安全风险的基本情况及防范、应急措施。应在醒目位置设置公告栏，在存在安全风险的岗位设置告知卡，分别标明本车间、本岗位主要危险危害因素、后果、事故预防及应急措施、报告电话等内容。

企业应建立安全风险管控清单及隐患排查治理台账或数据库，动态评估、调整风险等级和管控措施，确保安全风险始终处于受控范围内。

（11）企业应按照法律法规要求进一步完善操作规程内容，操作规程的内容应至少包括：开车、正常操作、临时操作、应急操作、正常停车和紧急停车的操作步骤与安全要求；工艺参数的正常控制范围，偏离正常工况的后果，防止和纠正偏离正常工况的方法及步骤；操作过程的人身安全保障、职业健康注意事项等。

8.2.3 主要装置、设备（设施）的维护与保养

（1）根据（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）相关规定对企业检维修作业安全管理提出对策措施，具体如下：

第（十九）条，化工装置检维修作业前，化工企业要组织对检维修作业场所、设备、设施、生产工艺流程和作业内容开展危险有害因素辨识，严格实施作业前风险分析。施工单位应派人参与风险分析。风险分析的内容要涵盖可能存在的危险化学品、作业环境特点、检维修作业过程、步骤、所使用的工具和设备以及作业人员情况等。

第（二十一）条，化工企业对生产装置的工艺处理和设备、管线的隔绝、清洗、置换等安全技术措施应满足作业安全要求，经与施工单位共同确认合格后交出。根据风险分析结果制定的安全防范措施，由施工单位具体组织落实。

第（二十二）条，对于动火、受限空间、盲板抽堵、高处、吊装、临时用电、动土、断路等特殊作业，必须按照特殊作业管理制度规定的流程办理安全作业许可证。同一作业涉及八大作业中的两种或两种以上时，除应同时执行相应的作业要求外，还应同时办理相应的作业审批手续。动火、高处、吊装作业应进行分级管理。涉及有毒气体的作业区域作业前，应分析其含量，不得超过 GBZ2.1 的规定。动火作业必须按规定进行可燃气体分析，受限空间作业必须按规定进行可燃气体、氧含量和有毒气体分析。遇节日假、夜间

或特殊情况，动火作业应升级管理。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的落实情况。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。

（2）应对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查，严格控制工艺参数、防止超压。

（3）特种设备出现故障或者发生异常情况，使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患后，方可重新投入使用。

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

（5）对外部需保温管道，应定时、定点、定岗巡回检查并形成记录，防止保温材料破损造成管道与外部过多的热交换，减低换热效率。

（6）根据《压力管道安全技术监察规程-工业管道》第一百一十七条，属于下列情况之一的管道，应适当缩短检验周期：1、新投用的 GC2 级的（首次检验周期一般不超过 3 年）；2、发现应力腐蚀或者严重局部腐蚀的；3、承受交变荷载，可能导致疲劳失效的；4、材质发生劣化的；在线检验中发现存在严重问题的；检验人员和使用单位认为需要缩短检验周期的。

（7）根据《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）第 3.1 条，特种设备投入使用前或者使用后 30 日内，使用单位应向特种设备所在地的直辖市或者设区的市的特种设备安全管理部门申请办理使用登记；对于整机出厂的特种设备，一般应当在投入使用前办理使用登记。

（8）根据《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016 第 8.1.6.1 条，金属压力容器一般于投用后 3 年内进行首次定期检验。以后的检验周期由检验机构根据压力容器的安全状况等级确定。

8.2.4 安全生产投入

根据《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》的相关要求，百傲化学公司应以年度实际销售收入为计提依据，按国家规定的标准，按时提取安全资金，并用于购置、维护、检测、检验安全设施、设备；人员的安全培训；劳动保护用品的发放等。安全资金不许挪作他用。

8.2.5 其它方面

（1）应按照 GB/T29639-2020 进行修订应急预案，不断完善应急预案中的遗漏和不足之处，以保证所建立的应急救援体系能真正起到在事故发生时，减轻事故后果和迅速恢复正常生产的作用。

（2）应确保职业危害防护设备、应急救援设施、通讯报警装置处于正常适用状态，不得擅自拆除或者停止运行。应当对前面所列设施进行经常性的维护、检修，定期检测其性能和效果，确保其处于良好运行状态。职业危害防护设备、应急救援设施和通讯报警装置处于不正常状态时，应当立即停止可能发生职业危害的作业；恢复正常状态后，方可重新作业。

（3）根据《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条，生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。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，应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。

（4）消防器材应定期维护保养，并有专门人员定期维修、检查，使其保持良好状态。

（5）加强防火、防爆管理。在易燃易爆场所，应坚持穿防静电工作服，使用防爆工具，禁止使用非防爆的无线通信设备。减少和杜绝“三违”现象

的发生。

（6）严禁未经审批进行动火、进入受限空间、高处、吊装、临时用电、动土、检维修等特殊作业。

（7）该项目未新增员工，建设单位应当对已有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。

（8）建议对员工进行专业知识教育，使其了解所接触物质的特性，增强自我保护意识及应对突发事件的能力，以免在施救过程中出现误操作。

（9）建立完善双重预防机制，加强企业安全风险分级管控和隐患排查治理的工作要求，切实做到企业安全风险和隐患降到最低。

9.与建设单位交换意见的情况结果

在编制《大连百傲化学股份有限公司 OIT/DCOIT 扩产项目安全设施竣工验收安全评价报告》的整个过程中，百傲化学公司的领导和相关项目负责人均给予了大力支持和高度关切。对于在安全评价中遇到的问题，均予及时的帮助和解决。

我们就建设项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，均已达成一致。

附录 A 平面布置图等图表

A.0.1 周边环境示意图

该项目周边环境示意图，见图 2.2-2。

A.0.2 总平面布置图

该项目总平面布置图，见附件。

A.0.3 工艺流程图

该项目生产工艺流程图，见附件。

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 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本劳动省安全“六阶段”评价法的部分工作内容，结合我国《石油化工企业设计防火标准》、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》等技术规范标准，并参照了国内权威单位编制的危险度取值表和工作程序，根据装置单元的介质、容量、温度、压力、操作五方面确定单元危险度。

危险度评价取值见表 B-1，危险度分级见表 B-2。

表 B-1 危险度评价取值表

分值 / 项目	A （10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质）	甲类可燃气体； 甲$_A$类物质及液态烃类； 甲类固体； 极度危害介质；	乙类可燃气体； 甲$_B$、乙$_A$类可燃液体； 乙类固体； 高度危害介质；	乙$_B$、丙$_A$、丙$_B$类可燃液体； 丙类固休； 中、轻度危害介质；	不属左述 A、B、C 项之物质
容量	气体 1000m^3 以上； 液体 100m^3 以上	气体 500～1 000m^3； 液体 50～100m^3；	气体 100～500m^3； 液体 10～50m^3；	气体<100m^3； 液体<10m^3；
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下； 在 250～1000℃使用，其操作温度在燃点以上；	在 250～1000℃使用，但操作温度在燃点以下； 在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以上；	在低于 250℃时使用； 操作温度在燃点以下
压力	100 MPa	20～100 MPa	1～20 MPa	1MPa 以下

操作	临界放热和特别剧烈的放热反应操作； 在爆炸极限范围内或其附近的操作	中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作； 系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作； 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作； 单批式操作	轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应）操作； 在精制过程中伴有化学反应单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作； 有一定危险的操作	无危险的操作

表 B-2 危险度分级

总分值	≥16 分	11-15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

B.0.3 区域定量风险分析法

对于乙酸乙酯等易燃液体，在进行存储、生产过程中，有可能发生泄漏事故。当大量的液体泄漏到地面后，将向四周流淌、扩展，若受到防火堤、隔堤的阻挡，液体将在限定区域（相当于围堰）内得以积聚，形成一定厚度的液池。此时，若遇到火源，液池将被点燃，发生地面池火灾。对于液氯等有毒物质，在进行存储、生产过程中，有可能发生泄漏事故。当液体泄漏到外界后会迅速气化，并随风向大气迅速扩散，扩散距离越大，浓度越小。因此，对易燃液体泄漏扩散的火焰尺寸、热辐射等情况进行模拟，对有毒介质泄漏扩散的模型进行分析，可为工艺安全、环保、事故预防等方面提供科学依据。

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该项目七车间乙酸乙酯接收罐进行池火灾分析评价、对液氯钢瓶进行有毒气体扩散分析评价，计算个人风险和社会风险，确定外部防护距离，判断事故风险的可接受度。

附录 C 危险、有害因素分析

C.0.1 主要物料危险、有害因素

该项目涉及的化学品主要为硫化氢、氯气、硫磺、正辛胺、氨水（20%）、亚硫酸氢纳、碳酸钠、丙烯酸甲酯、甲醇、乙酸乙酯、盐酸、氮［压缩的］、OIT 和 DCOIT。其中，丙烯酸甲酯、硫化氢、氨水、硫磺、亚硫酸氢钠、液氯（氯气）、甲醇、乙酸乙酯、盐酸、氮［压缩的］等属危险化学品；此外，氯（序号 1）、硫化氢（序号 4）、甲醇（序号 13）和乙酸乙酯（序号 52）属于国家首批重点监管的危险化学品；液氯属于剧毒化学品；液氯、甲醇属于特别管控危险化学品。

C.0.1.1 主要危险化学品物料的性质

（1）乙酸乙酯

表 C.0.1-1 乙酸乙酯的危险、有害因素识别表

特别警示	高度易燃，对眼、鼻、咽喉有刺激作用。
理化特性	无色澄清液体，有芳香气味，易挥发。微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂。分子量 88.10，熔点-83.6℃，沸点 77.2℃，相对密度（水=1）0.90，相对蒸气密度（空气=1）3.04，饱和蒸气压 10.1kPa（20℃），燃烧热 2244.2kJ/mol，临界温度 250.1℃，临界压力 3.83MPa，辛醇/水分配系数 0.73，闪点-4℃，引燃温度 426.7℃，爆炸极限 2.2%～11.5%（体积比）。 主要用途：用途很广，主要用作溶剂，及用于染料和一些医药中间体的合成。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。蒸气比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。 【健康危害】 对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引起进行性麻醉作用，急性肺水肿，肝、肾损害。持续大量吸入，可致呼吸麻痹。误服者可产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。有致敏作用，因血管神经障碍而致牙龈出血；可致湿疹样皮炎。 慢性影响；长期接触本品有时可致角膜混浊、继发性贫血、白细胞增多等。 职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m^3）:200;PC-STEL（短时间

	接触容许浓度）（mg/m^3）:300。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力，严格遵守操作规程。 生产过程密闭，全面通风。防止乙酸乙酯蒸气泄漏到工作场所空气中；在有乙酸乙酯存在或使用乙酸乙酯的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风联锁。禁止接触高温和明火。可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。戴乳胶手套。工作现场禁止吸烟。工作毕，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。提供安全淋浴和洗眼设备。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与强氧化剂、酸类、碱类接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。进入作业场所时，应去除身体携带的静电。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）乙酸乙酯挥发性极强，在大量存在乙酸乙酯的区域或使用乙酸乙酯作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。 （2）灌装时控制管道内流速小于 3m/s，且有良好接地装置，防止静电积聚。 （3）避免将容器置于调温环境中，以免发生泄漏和爆炸。 （4）生产装置中宜采用微负压操作，以免蒸气泄漏。 【储存安全】 （1）储存于阴凉，通风的库房。远离火种，热源。库房内温度不宜超过 30℃。保持容器密封。 （2）应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。库房内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在室外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。定期检查是否有泄漏现象。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防爆晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区，勿在居民区和人口稠密区停留。高温季节最好早晚运输。
应急处	【急救措施】 吸入：将患者移到空气新鲜处。保持呼吸道通畅，如果呼吸困难，给氧。若呼吸、心跳停止、给予心肺复苏。就医。

置原则	食入：饮足量温水，催吐。尽快就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟。如有不适感，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 【灭火方法】 采用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离周围至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。

（2）氯

表 C.0.1-2 氯的危险、有害因素识别表

特别警示	剧毒，吸入高浓度气体可致死；包装容器受热有爆炸的危险。
理化特性	常温常压下为黄绿色、有刺激性气味的气体。常温下、709kPa 以上压力时为液体，液氯为金黄色。微溶于水，易溶于二硫化碳和四氯化碳。分子量为 70.91，熔点-101℃，沸点-34.5℃，气体密度 3.21g/L， 相对蒸气密度（空气＝1）2.5，相对密度（水＝1）1.41（20℃），临界压力 7.71MPa，临界温度 144℃，饱和蒸气压 673kPa（20℃），log pow（辛醇/水分配系数） 0.85。 主要用途：用于制造氯乙烯、环氧氯丙烷、氯丙烯、氯化石蜡等；用作氯化试剂，也用作水处理过程的消毒剂。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 本品不燃， 但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。受热后容器或储罐内压增大，泄漏物质可导致中毒。 【活性反应】 强氧化剂，与水反应，生成有毒的次氯酸和盐酸。与氢氧化钠、氢氧化钾等碱反应生成次氯酸盐和氯化物，可利用此反应对氯气进行无害化处理。液氯与可燃物、还原剂接触会发生剧烈反应。与汽油等石油产品、烃、氨、醚、松节油、醇、乙炔、二硫化碳、氢气、金属粉末和磷接触能形成爆炸性混合物。接触烃基膦、铝、锑、肿、铋、硼、黄铜、碳、二乙基锌等物质会导致燃烧、爆炸，释放出有毒烟雾。潮湿环境下，严重腐蚀铁、钢、铜和锌。

	【健康危害】 氯是一种强烈的刺激性气体，经呼吸道吸入时，与呼吸道粘膜表面水分接触，产生盐酸、次氯酸，次氯酸再分解为盐酸和新生态氧，产生局部刺激和腐蚀作用。 急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管-支气管炎或支气管周围炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎、局限性肺泡性肺水肿、间质性肺水肿或哮喘样发作，病人除有上述症状的加重外，还会出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺泡性水肿、急性呼吸窘迫综合征、严重窒息、昏迷或休克，可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。眼睛接触可引起急性结膜炎，高浓度氯可造成角膜损伤。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。 慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性牙龈炎、慢性咽炎、慢性支气管炎、肺气肿、支气管哮喘等。可引起牙齿酸蚀症。 列入《剧毒化学品目录》。 职业接触限值：MAC（最高容许浓度）（mg/m^3）:1。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，工作场所严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备。 生产、使用氯气的车间及贮氯场所应设置氯气泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套。工作场所浓度超标时，操作人员必须佩戴防毒面具，紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。 液氯气化器、储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度带远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与氯压机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。 避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。吊装时，应将气瓶放置在符合安全要求的专用筐中进行吊运。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）氯化设备、管道处、阀门的连接垫料应选用石棉板、石棉橡胶板、氟塑料、浸石墨的石棉绳等高强度耐氯垫料，严禁使用橡胶垫。 （2）采用压缩空气充装液氯时，空气含水应≤0.01%。采用液氯气化器充装液氯时，只许用温水加热气化器，不准使用蒸汽直接加热。 （3）液氯气化器、预冷器及热交换器等设备，必须装有排污装置和污物处理设施，并定期分析三氯化氮含量。如果操作人员未按规定及时排污，并且操作不当，易发生三氯化

	氮爆炸、大量氯气泄漏等危害。 （4）严禁在泄漏的钢瓶上喷水。 （5）充装量为 50kg 和 100kg 的气瓶应保留 2kg 以上的余量，充装量为 500kg 和 1000kg 的气瓶应保留 5kg 以上的余量。充装前要确认气瓶内无异物。 （6）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过 30℃，相对湿度不超过 80%，防止阳光直射。 （2）应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。保持容器密封，储存区要建在低于自然地面的围堤内。气瓶储存时，空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。 （3）对于大量使用氯气钢瓶的单位，为及时处理钢瓶漏气，现场应备应急堵漏工具和个体防护用具。 （4）禁止将储罐设备及氯气处理装置设置在学校、医院、居民区等人口稠密区附近，并远离频繁出入处和紧急通道。 （5）应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。不得在人口稠密区和有明火等场所停靠。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。 （2）运输液氯钢瓶的车辆不准从隧道过江。 （3）汽车运输充装量 50kg 及以上钢瓶时，应卧放，瓶阀端应朝向车辆行驶的右方，用三角木垫卡牢，防止滚动，垛高不得超过 2 层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。车上应有应急堵漏工具和个体防护用品，押运人员应会使用。 （4）搬运人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。 （5）采用液氯气化法向储罐压送液氯时，要严格控制气化器的压力和温度，釜式气化器加热夹套不得包底，应用温水加热，严禁用蒸汽加热，出口水温不应超过 45℃，气化压力不得超过 1MPa。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧，给予 2%至 4%的碳酸氢钠溶液雾化吸入。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。就医。 【灭火方法】 本品不燃，但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。由于

	火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在防爆掩蔽处操作。有氯气泄漏时，使用细水雾驱赶泄漏的气体，使其远离未受波及的区域。 灭火剂：根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用干粉、二氧化碳、水（雾状水）或泡沫。 【泄漏应急处置】 根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服，戴橡胶手套。如果是液体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。构筑围堤堵截液体泄漏物。喷稀碱液中和、稀释。隔离泄漏区直至气体散尽。泄漏场所保持通风。 不同泄漏情况下的具体措施： 瓶阀密封填料处泄漏时，应查压紧螺帽是否松动或拧紧压紧螺帽；瓶阀出口泄漏时，应查瓶阀是否关紧或关紧瓶阀，或用铜六角螺帽封闭瓶阀口。 瓶体泄漏点为孔洞时，可使用堵漏器材（如竹签、木塞、止漏器等）处理，并注意对堵漏器材紧固，防止脱落。上述处理均无效时，应迅速将泄漏气瓶浸没于备有足够体积的烧碱或石灰水溶液吸收池进行无害化处理，并控制吸收液温度不高于 45℃、pH 不小于 7，防止吸收液失效分解。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 60m，下风向疏散白天 400m、夜晚 1600m；大量泄漏，初始隔离 600m，下风向疏散白天 3500m、夜晚 8000m。

（3）甲醇

表 C.0.1-3 甲醇的危险、有害因素识别表

特别警示	剧毒，吸入高浓度气体可致死；包装容器受热有爆炸的危险。
理化特性	有毒液体，可引起失明、死亡。
危害信息	无色透明的易挥发液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。分子量 32.04，熔点-97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度（水=1）0.79，相对蒸气密度（空气=1）1.1，临界压力 7.95MPa，临界温度 240℃，饱和蒸气压 12.26kPa（20℃），折射率 1.3288，闪点 11℃，爆炸极限 5.5%～44.0%（体积比），自燃温度 464℃，最小点火能 0.215mJ。 主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等。
安全措	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。

施	【健康危害】 易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。 急性中毒：表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等，重者出现昏迷和癫痫样抽搐，直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害，重者引起失明。 慢性影响：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液，可引起局部脱脂和皮炎。 解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。 职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（mg/m^3），25（皮）;PC-STEL（短时间接触容许浓度）（mg/m^3）：50（皮）。
应急处置原则	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置， 避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。 （2）设备罐内作业时注意以下事项： ——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入； ——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业； ——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。 （3）生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。 （2）应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。

	禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 （3）注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）甲醇装于专用的槽车（船）内运输，槽车（船）应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。 （3）在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。 （4）甲醇管道输送时，注意以下事项： ——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品； ——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω； ——甲醇管道不应靠近热源敷设； ——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。

（4）盐酸

表 C.0.1-4 盐酸的危险、有害因素识别表

标识	中文名：**盐酸** 英文名：Hydrochloric acid；	危险化学品目录序号：2507 主（次）危险性：腐蚀性
理化特性	外观与性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味； 溶解性：与水混溶，溶于碱液； 主要用途：重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。	
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。 【健康危害】 接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。	

安全措施	【储存安全】 储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。
应急处置原则	【急救措施】 迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2～4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。 误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 身体防护：穿工作服（防腐材料制作）。 其他防护：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。 【灭火方法】 雾状水、砂土。 【泄漏应急处置】 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水，更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水处理系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

（五）氮气（压缩的）

表 C.0.1-5 氮气的危险、有害识别表

基本标识	中文名：氮；氮气 英文名：Nitrogen 分子式：N2	CAS 号：7727-37-9 UN 号：1066 危险化学品目录序号：172 主次危险性：第 2.2 类 非易燃无毒气体
理化特性	主要成分：含量：高纯氮≥99.999%；工业级 一级≥99.5%； 二级≥98.5%。 外观与性状：压缩液体，无色无臭。 熔点（℃）：-209.8 沸点（℃）：-195.6 相对密度（水=1）： 0.81（-196℃） 相对蒸气密度（空气=1）：0.97 饱和蒸气压（kPa）：1026.42（-173℃） 临界温度（℃）：-147 临界压力（MPa）： 3.40 溶解性：微溶于水、乙醇。 主要用途：用作致冷剂等。	
危害信息	皮肤接触液氮可致冻伤。如在常压下汽化产生的氮气过量，可使空气中氧分压下降，引起缺氧窒息。 本品不燃，具窒息性。 危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 有害产物：氮气。 灭火方法：本品不燃。用雾状水保持火场中容器冷却。可用雾状水喷淋加速液氮蒸发，但不可使水枪射至液氮。	
安全措施	[个人防护] 工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护： 一般不需特殊防护。但当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。 眼睛防护：戴安全防护面罩。 身体防护：穿防寒服。	

	手防护：戴防寒手套。 其他防护：避免高浓度吸入。防止冻伤。 [操作安全] 密闭操作。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防寒服，戴防寒手套。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。 [储存安全] 储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。 [运输安全] 铁路暂不办理运输。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。
应急处置	[急救措施] 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 [泄漏应急处置] 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防寒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体在低凹处积聚，遇点火源着火爆炸。用排风机将漏出气送至空旷处。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 废弃处置方法：处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气

C.0.2 生产过程中的危险、有害因素

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，将该项目的危险、有害因素分为：火灾、爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、腐蚀和灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、起重伤害、车辆伤害，其他危险有害因素有噪声与振动、冻伤、粉尘危害等。

C.0.2.1 火灾、爆炸

（1）氯化反应危险性

在危险化学品生产化工单元工艺过程中，危险性来源于单元化学反应工艺的放热程度，在该项目中比较危险的化学反应过程主要有：氯化。而且大多数的原料具有易燃、易爆、易中毒、窒息、易腐蚀的危险特征，典型反应的危险性如下：

氯化反应是放热反应，如温度失控，可造成超压爆炸。反应中放出的氯化氢或氢气，以及被氯化的烃类一氯或二氯衍生物等，能与空气在反应系统

中形成爆炸性气体混合物。在生产中如果出现投料配比差错，投料速度过快、反应温度失控、应急事故处理不当等等操作失误性差错，也极易导致火灾或爆炸性事故。氯化有氯化氢气体生成，设备管道系统极易发生腐蚀而产生泄露，发生中毒事故。反应中放出的氯化氢或氢气，以及被氯化的烃类一氯或二氯衍生物等，能与空气在反应系统中形成爆炸性气体混合物。氯化反应工艺的危险特点如下：

1）氯在常温下为气态，氯在空气中不燃烧，但能助燃，氯气能与许多混合物反应发生爆炸或形成爆炸性混合物。液氯需加热，以促使氯的气化。加热应用温水，切忌用蒸汽和明火，以免温度过高，液氯剧烈气化，造成氯气缓冲罐等压力容器的内压过高而发生爆炸。停止通氯时，应在气化器尚未冷却的情况下关闭出口阀，以免温度骤降，氯气体积缩小，造成物料倒灌，形成爆炸。

2）液氯钢瓶的液氯经气化器至氯气缓冲罐，操作不当、气化器中积存大量液氯，气化温度过高等，可能发生爆炸事故。

3）氯气缓冲罐及氯气系统的相关设备没有定期进行排污，导致溶解在液氯中的三氯化氮积聚在缓冲器等相关设备底部，可能发生爆炸事故。

4）氯气缓冲罐压力显示仪表失灵，导致氯气缓冲罐压力过高，可能发生爆炸事故。

5）氯气计量器失灵，氯气缓冲罐显示仪表失灵，违反操作规程，如果反应物料进料比例不正确，物料过量会发生剧烈反应，造成反应釜压力和温度升高，可能发生火灾、爆炸和中毒事故。

6）冷冻水水温高、流量不足、水中断，导致氯化反应釜的反应热不能及时移走，引起反应釜超温、升压，可能发生火灾、爆炸和中毒事故。

7）氯化反应釜温度、压力显示失灵，导致氯化反应釜超温、超压，可能发生火灾、爆炸和中毒事故。

8）含氯尾气的吸收系统出现异常，如吸收液压力不足或管路堵塞，造成氯化氢气体不能及时吸收，会发生氯化氢气体的非正常排放或泄漏，当氯化氢气体与眼和呼吸道接触后，可引起酸类灼伤。

危险性及控制要求见下表。

表 C.0.2-1 氯化工艺监控的工艺参数及安全控制要求

反应类型	放热反应	重点监控单元	氯化反应釜、 氯气储运单元
工艺简介	氯化是化合物的分子中引入氯原子的反应，包含氯化反应的工艺过程为氯化工艺，主要包括取代氯化、加成氯化、氧氯化等。		
工艺 危险特点	（1）氯化反应是一个放热过程，尤其在较高温度下进行氯化，反应更为剧烈，速度快，放热量较大； （2）所用的原料大多具有燃爆危险性； （3）常用的氯化剂氯气本身为剧毒化学品，氧化性强，储存压力较高，多数氯化工艺采用液氯生产是先汽化再氯化，一旦泄漏危险性较大； （4）氯气中的杂质，如水、氢气、氧气、三氯化氮等，在使用中易发生危险，特别是三氯化氮积累后，容易引发爆炸危险； （5）生成的氯化氢气体遇水后腐蚀性强； （6）氯化反应尾气可能形成爆炸性混合物。		
重点监控 工艺参数	氯化反应釜温度和压力；氯化反应釜搅拌速率；反应物料的配比；氯化剂进料流量；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等；氯气杂质含量（水、氢气、氧气、三氯化氮等）；氯化反应尾气组成等。		
安全控制 基本要求	反应釜温度和压力的报警和联锁搅拌的稳定控制；进料缓冲器；紧急进料切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；事故状态下氯气吸收中和系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。		
宜采用 控制方式	将氯化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氯化剂流量、氯化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。 安全设施，包括安全阀、高压阀、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等。		

OIT 产品的生产采用氯化反应工艺，为放热反应，反应温度为常温，反应压力为常压，采用间歇操作。主要物料为氯气、POA 等，氯化产物均有氯化氢。氯气属于剧毒品，氯化氢具有腐蚀性，要防止设备泄漏。

（2）化工单元操作潜在的危险性

工艺过程都要通过具体的化工单元操作完成，有些操作本身具有潜在的危险性。该项目生产采取的化工单元操作主要有危险物料的储存输送、蒸馏、吸收、过滤、精馏、过滤、离心旋转、回流、搅拌、升温、冷却、分离、干燥等过程，而且大多数的原料具有易燃、易爆、易中毒、窒息、易腐蚀的危险特征，因此化工单元的操作具有一定的危险性。

1）精馏过程的危险性

精馏生产运行过程中所涉及的物料主要有甲醇、乙酸乙酯，采用蒸汽加热，如泄漏，遇空气，会引起火灾和爆炸。冷凝器的冷却水或冷冻盐水中断，会超温、超压，未冷凝的易燃蒸气逸出，引起火灾、爆炸、中毒和灼烫事故。

2）干燥过程的危险性

干燥过程中温度升高，造成局部过热，引起干燥器内压力升高，引起爆炸事故。

3）离心过程的危险性

在操作过程中，离心机负荷不均匀时运转，会发生剧烈振动，不仅磨损轴承，而且能使转鼓撞击外壳而发生事故。

4）气体吸收过程危险性

OIT 生产过程中产生的氯化氢气体，使用氢氧化钠溶液吸收，氢氧化钠溶液具有腐蚀性，作业人员接触，可致皮肤灼伤。

（3）泵输及管道系统的火灾爆炸危险因素分析

1）该项目化工生产中被输送的液态物料种类繁多，性质各异，通常采用离心泵。离心泵的操作的危险性体现在：因运转时产生机械振动造成法兰连接处松动和管路焊接处破裂，使危险化学品物料泄漏。设备吸入口的位置不适当，使吸入口产生负压，空气进入系统导致爆炸或抽瘪设备。由于管内流速大于安全流速，而且没有可靠的接地措施，导致静电引起燃烧。泵超负荷运行，导致泵体轴承过热引起燃烧。由于电机的高速运转，联轴节处没有安装防护罩。泵和电机的联轴节处发生对人员的绞伤。

2）泄漏引起火灾爆炸

在输送易燃易爆介质时，由于管道破裂泄漏时极易导致火灾和爆炸事故。这是因为泄漏的可燃介质遇点火源即可燃烧或爆炸。管道经常发生破裂泄漏的部位主要有：与设备连接的焊缝处；阀门密封垫片处；管段的变径和

弯头处；管道阀门、法兰、长期接触腐蚀性介质的管段；输送机械等。

管道质量因素泄漏：如设计不合理，管道的结构、管件与阀门的连接形式不合理或螺纹制式不一致，未考虑管道受热膨胀问题；材料本身缺陷，管壁太薄、有砂眼，代材不符合要求；加工不良，冷加工时，内外壁有别伤；焊接质量低劣，焊接裂纹、错位、烧穿、未焊透、焊瘤和咬边等；阀门、法兰等处密封失效。

管道工艺因素泄漏：如管道中高速流动的介质冲击与磨损；反复应力的作用；含硫废碱腐蚀性介质的腐蚀；长期在高温下工作发生蠕变；低温下操作材料冷脆断裂；老化变质。

外来因素破坏：如外来物抛射、与机器连接造成的振动、气流脉动引起振动、地震、地基下沉等。狂风等外力冲击；设备摇摆；施工造成破坏。

操作失误引起泄漏：如错误操作阀门使可燃物料漏出；超温、超压、超速、超负荷运转；维护不周，不及时维修，超期和带病运转等。

3）管道内形成爆炸性混合物

在停车检修和开车时，未对管道进行置换，或采用非惰性气体置换，或置换不彻底，空气混入管道内，形成爆炸性混合物；检修时在管道上未堵盲板，致使空气与可燃气体混合；负压管道吸入空气；操作阀门有误使管道中漏入空气，或使可燃气体与助燃气体混合，遇引火即发生爆炸。

三氯化氮富集爆炸：钢瓶、气化内集聚的三氯化氮在日照、震动、撞击、加热等的情况下，都可能引起钢瓶内三氯化氮爆炸，导致瓶内、罐内的气体急剧膨胀，压力急增。

4）管道内超压爆炸

管道的超压爆炸与反应容器的操作失误或反应异常有关，冷却介质输送管道出现故障，导致冷却介质供应不足或中断，使生产系统发生超温、超压的恶性循环，最终导致设备、管线发生超压爆炸事故。

连续输送流体的管道，尤其是排放气态物料的工艺管线，因输送速度降低等会导致设备内的物料不能及时排出，从而使设备发生超压爆炸事故。

5）管道内堵塞爆炸

该项目的含硫废碱液易发生结晶而引起管道堵塞，会使系统压力急剧增大，导致爆炸破裂事故。

输送低温液体或含水介质的管道，在低温环境条件下极易发生结冰“冻堵”，尤其是间歇使用的管道，流速减慢的变径处、可产生滞留部位和低位处是易发生“冻堵”之处。

输送具有粘性或湿度较高的粉状、颗粒状物料的管道，易在供料处、转弯处粘附管壁最终导致堵塞。管道设计或安装不合理，如采用大管径长距离输送或管道管径突然增大，管道连接不同心，有障碍物处易堵塞；物料夹杂过大碎块时易造成堵塞；物料具有粘附物性，若不及时清理，发生滞留沉积等情况，可造成管道堵塞。

操作不当使管道前方的阀门未开启或阀门损坏卡死，或接受物料的容器已经满负荷，或流速过慢，突然停车等都会使物料沉积，发生堵塞。

6）具有多种引火源

可燃物料在管道中输送时，空气与泄漏点进入管道，很多操作可导致多种引火源的存在。如启闭管道阀门时，阀瓣与阀座的冲击、挤压，可成为冲击引火源。

危险物料输送管道周围具有摩擦撞击、明火、高温热体、电火花、雷击等多种外部点火源。可燃物料从管道破裂处或密封不严处高速喷出时会产生静电，成为泄漏的可燃物料或周围可燃物的引火源。

7）易成为火灾蔓延的通道

由于管道连接着各种设备，管道发生火灾，不但影响管道系统的正常运行，而且还会使整个生产系统发生连锁反应，事故迅速蔓延和扩大，特别是

管内介质有毒时，对人的生命威胁更大、在管道中传播的爆炸，一定条件下会发生由爆燃向爆轰的转变，对生产设备、厂房等建筑物造成严重的破坏。

（4）反应容器（反应釜、精馏塔）火灾爆炸危险因素分析

1）反应失控引起火灾爆炸

在反应容器内进行反应时，若正常的反应过程失控，反应热蓄积，反应体系的温度随之升高，反应速度加快，体系内压力增大，当内压急剧上升超过容器的耐压能力时，容器破裂，物料从破裂处喷出。由于温度的升高，反应物料还可能发生分解、燃烧，引发反应失控，发生火灾爆炸事故。

导致反应失控的原因有：反应热未能及时移出，反应物不能均匀分散和操作失误等。冷却剂选择不当、换热设备不能及时导出反应器中过多的热量、因器壁结垢传热效果变差，冷却剂供给设备发生故障、换热系统堵塞等原因，都可能导致反应热未能及时移出。停电等系统故障会造成散热不良或局部反应过于剧烈而发生危险。违反生产操作规程、物料超装，原料配比、投料次序和时间不当、阀门开关失误、升温速度过快、温度、压力指示错误、计量仪器仪表故障等原因均可引起物料化学反应的异常。

2）反应容器内形成爆炸性混合物

有易燃易爆物料的反应容器，空气的进入使容器内形成爆炸性混合物，反应容器内可燃气体或易燃液体蒸气未置换或置换不彻底，也是形成爆炸性混合物的重要原因。

3）反应容器密封不严，物料泄漏引起燃烧爆炸

4）反应容器因设计制造缺陷引起爆炸

反应容器设计不合理、结构形状不连续、焊缝布置不当等引起应力集中；设备材质选择不当、制造容器时焊接质量不合要求及热处理不当等使材料韧性降低；容器壳体受到介质的腐蚀、强度降低等可能使容器在生产过程中发生爆炸。

5）反应容器泄放系统不合理引起事故

在物料泄放时，泄放口位置、高度未按要求设置，排出的物料飘散流人室内，遇明火燃烧爆炸。

6）反应容器进出物料不当引起事故

大多数烃类物料属绝缘物质，其导电性较差，进出反应容器时，物料高速流动，静电积累放电引起燃烧爆炸。反应容器采用加压卸料，易使容器内气体或蒸气逸出，形成爆炸性混合气体。

7）反应容器受热引起爆炸

由于外部可燃物起火，辐射热引起反应容器内温度急剧上升，蒸气压增大，发生冲料或爆炸。

（5）安全附件失效导致设备超压爆炸的危险因素分析

因安全附件失效、未能及时发现锅炉、压力容器、空气贮罐、压力管道压力超过额定值，导致其超压爆炸。

1）安全阀：安全阀允许的开起压力过大、安全阀锈死、安全阀关闭等不能及时泄压导致受压设备爆炸。

2）压力表：压力容器及压力管道上的压力表表针无压力指示，压力表指针死位，易造成指示失真，造成误判断导致受压设备、管道爆炸。

3）液位计或液位指示仪：压力容器的液位计或液位指示仪安装位置不合适、无最低或最高液位指示、液位计无防护罩等易造成液位指示失真，导致误操作。

（6）其它火灾、爆炸危险因素分析

1）电气设备故障

该项目使用一定的电气设备，因此对电气设备故障形成的火源而造成的火灾不应忽视。电气火灾爆炸事故主要表现为电弧或电火花引发的爆炸事故，以及由电气设备异常发热或人员误操作而造成的烧毁设备、甚至引起火

灾等事故。防爆电气设施因施工安装不规范，存在引燃源，使防爆电气设施达不到防爆目的。

2）操作失误

该项目由于生产方式的密闭化、间歇化的特点，对生产作业人员的要求较高，若在生产过程中未严格遵守生产和安全的有关规章和规程，以及操作失误可能导致事故的发生，轻则停产，遭受经济损失，重则发生火灾、爆炸及人员伤亡事故。因此，生产人员操作不当或工作疏忽导致火灾、爆炸的危险因素不容忽视。

3）静电危害

由于可燃物料为高电阻率液体，在流速过高或冲击、沉降时易产生静电，尖端放电引起火灾、爆炸，特别是接地系统不完善时，极易引起火灾、爆炸事故。

C.0.2.2 容器爆炸

在生产装置中氯气缓冲罐为压力容器。该设备具有一定的爆炸危险性，压力容器内盛装氯气，一旦因某种原因发生发生超压爆炸，大量的毒性气体泄漏，造成人员中毒伤亡。

因管理不到位，压力容器或压力管道可发生爆炸事故。如压力容器设计结构不合理；制造材质不符要求；安装质量差；焊接质量差；检修质量差；设备超压运行，致使设备或管道承受能力下降；安全装置和安全附件不全、不灵敏或失效；当设备或管道超压时又不能自动泄压；设备超期运行，带病运行；高低压系统的串联部位易发生操作失误，高压气体窜入低压系统；等等均可引起爆炸。

带压设备或压力管道，若受外界影响，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起反应器等压力容器或压力管道等在超出自身承受能力

的情况发生物理爆破危险。

C.0.2.3 中毒和窒息

（1）中毒

本项目涉及氯气为高毒化学品。如果设备、管线、法兰密封不良或由于设备管道腐蚀、设备检修、操作失误等情况下，介质便迅速外逸，如防护不当、处理不及时、作业现场通风不良等各种原因很容易发生人员中毒、窒息。

（2）窒息

作业人员因检修工作需要进入釜、罐等设备容器内作业，不办进入有限空间作业手续，设备容器没有安全隔绝，又没有进行清洗、置换，也没有进行安全分析，更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，作业人员就冒然进入，可能造成窒息事故。

设备容器内作业属于一种高度危险的作业，稍有不慎就有发生人员伤亡的可能。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未作安全分析；或安全措施采取不当等等，就会引发设备容器内作业人员中毒、窒息事故。

C.0.2.4 腐蚀和灼烫

（1）腐蚀

生产过程中涉及到的氯气、盐酸等，均具有一定腐蚀性，这些腐蚀性物料对建（构）筑物、机械设备、管道、仪器仪表等设施，均会造成腐蚀性破坏，从而影响生产安全。

对车间建筑腐蚀性介质，气相的有氯气等，液相的盐酸等各类反应液。混凝土结构的腐蚀形式也是多种多样的，但概括起来主要有两种：酸性腐蚀和碱性腐蚀。

本项目涉及酸性腐蚀，在酸性腐蚀的过程中，酸性介质渗入混泥土后与起重的碳酸钙、铝酸钙等作用，使混泥土约来约稀少，降低牢固性。

本项目涉及碱性腐蚀，在碱性腐蚀过程中，碱性介质渗入混凝土后与其中未水化的铝酸盐作用，生成易溶的铝酸钠，铝酸钠溶出后在混凝土内形成孔隙，使其更易遭受腐蚀；渗入混凝土中的碱性介质在空气中干燥时，还会与二氧化碳作用，在毛细孔中生成碳酸钠结晶，使混凝土胀裂。

对建筑物最有效的防腐蚀措施是选择适当的防腐蚀材料，使混凝土结构与腐蚀性介质彻底隔绝。

由于设备、管道本身存在缺陷或者气体、液体的长期冲刷，设备、管道会因腐蚀等造成壁厚减薄、疲劳，进而产生裂纹等缺陷，如果不能及时发现，及时消除，极易发生设备、管道因为承受不了正常工作压力而发生物理爆炸。

（2）灼烫

灼烫是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤、物理灼伤等。如果高温设备表面保温不完好，相关工作人员安全防护设施佩戴不齐全，人体与这些高温部位接触会造成烫伤事故。

本项目副产品涉及的危险物料如盐酸等具有腐蚀性，其反应设备、输送管道及物料泵等设备由于本质缺陷或在生产中不严格检查和检修设备，当阀门、焊接点等处出现裂缝或有断裂，致使危险物料渗漏或泄出，易发生人员化学灼伤事故。

本项目蒸汽管道为高温危害主要的热源。高温环境作业可造成体温调节功能及盐、水比例失调，循环系统皮肤血管扩张，使消化系统不正常，大量出汗，使肾负担加重以及使人的中枢神经受到抑制。如当生产环境温度超过34℃时，很容易发生中暑。若高温设备、管线无隔热设施或隔热设施损坏，高温物料溢出、作业人员个体防护用品缺失或不当等原因，有可能导致作业人员烫伤事故的发生。

建（构）筑物、设备地基防腐措施失效，导致设备、储罐地基下陷或管道变形，造成危险物料泄露，发生灼伤事故。

地震或外界环境的振动，均可振裂设备、管道、引起物料溢出，导致作业人员化学灼伤事故的发生。

违章操作导致危害物泄露或误接触危害物，易发生化学灼伤和热力灼伤事故。

C.0.2.5 触电

（1）电气伤害

该项目电气部分主要包括电气主接线、配电设备、防雷接地、操作电源、控制与信号系统、继电保护装置及计算机控制系统。

触电主要有 2 种方式即电击和电伤。若该项目与生产设施配套的各类电气设备、电气开关电缆、接地、接零或屏蔽措施不完善、电缆或电缆接头部位由于腐蚀或其他原因导致线体裸露等原因造成漏电，以及操作人员误操作或违章作业，均可造成人身伤害。

1）伤害的方式：

电击是电流流过人体时，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、心率不齐等，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡；

电伤是由电流形式的能量造成的，对人体外部造成局部伤害，即由电流的热效应、化学效应、机械效应对人体外部组织或器官的伤害。

2）伤害的途径：

电击包括单相电击、两相电击、跨步电压电击。其中单相电击：人体触及设备或线路正常运行时的带电体发生电击；人体触及正常状态下不带电，而当设备或线路故障（如漏电）时意外带电的金属导体（如设备外壳）发生电击；两相电击：人体两处同时触及两相带电体的触电事故，其危险性较大。跨步电压电击：人体进入地面带电区域时，两脚之间的跨步电压造成电击。

电伤包括电灼伤、电烙印、皮肤金属化、机械性损伤、电光眼等。

3）电危害危险因素产生的原因：

1、电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的防护措施，使设备或线路存在漏电、短路、过热、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患；

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

3、电机绝缘不好，接地失效，导致电机漏电，造成人员触电伤亡事故；

4、电气设备运行管理、维护不当，安全管理制度不健全；没有必要的安全保护措施；

5、专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

变配电系统的电压较高，如防护设施有缺陷或违章作业，例如：带负荷拉闸、带电挂接地线、误入带电间隔等，均有触电的危险。在金属容器内焊接时因无可靠的绝缘和防触电安全措施，导致焊工触电。违章带负荷拉闸时，有可能造成电弧烧伤。配电室、与生产设施配套的各类电气设备、电气开关电缆、接地、接零或屏蔽措施不完善等原因造成漏电，从而导致触电伤人事件。人体进入地面带电区域时，两脚之间承受到跨步电压造成电击。

实际证明，大部分触电事故往往是由电击造成的，电击伤害的严重程度与通过人体电流的大小，持续时间、部位、电流的频率有关。

如果与装、卸车设施配套的各类电气设施、电器开关、电缆敷设的接地或接零或屏护措施不完善、耐压强度低、耐腐蚀性差，都会造成漏电，导致触电伤人事故。

（2）静电伤害

操作时，气体的流速过快；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。

（3）雷电

该项目所有建、构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：变压器、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

该项目涉及搅拌设备及泵等机械设备，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、飞轮等易伤害人体部位没有完好防护装置。

（2）检修、检查机械时忽视安全措施。

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。

该项目设备安装在不同平面，有不同形式的操作平台，如果防护不当或操作失误，以及操作面、平台、扶梯、通道等防护栏松动、损坏、打滑或不符合安全规范要求，采光、夜间操作照明不足、光线视野不明显造成登高人员的坠落伤害。

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另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。

C.0.2.9 起重伤害

起重伤害事故是指在进行各种起重作业（包括吊运、安装、检修、试验）中发生的重物（包括吊具、吊重或吊臂）坠落、夹挤、物体打击、起重机倾翻、触电等事故。

可能发生起重伤害的原因有以下几点：

1）脱钩

吊具或吊装容器损坏、吊钩（螺纹）脱落、物件捆绑不牢、挂钩不当等都会引发重物脱钩坠落。

2）钢丝绳断裂

钢丝绳断裂的主要原因是超载和磨损。超载，吊运物体超出钢丝绳的承载重量，造成断裂；磨损，钢丝绳在卷筒上每穿绕一次，钢丝绳就产生由弯变直，再由直变弯的过程，卷筒直径越小，弯曲越严重，就越容易损坏，另外钢丝绳与钢丝绳在缠绕的过程中也存在摩擦造成磨损，磨损造成载重量的下降，如果没有被及时发现并及时更换，钢丝绳也可能发生“超载”而断裂。

3）安全防护装置缺乏或失灵

起重机械的安全装置（制动器、缓冲器、行程限位器、起重量限制器、防护罩等）是各类起重机所不可缺少的，因安全装置缺乏或失灵又未及时发现并检修，这种装置便起不到安全防护作用。因操作不慎和超负荷等原因，将发生翻车、碰撞、钢丝绳折断等事故。

4）人员操作指挥不当

起重机吊运物体时，在厂房，由于生产噪声的掩盖，地面人员往往听不

到指挥信号，思想麻痹或指挥不当，因而导致物体或设备伤人。

C.0.2.10 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压造成的伤亡事故。不包括起重提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故.。

该项目原料及产品通过汽车运输。当车辆进出厂内作业区时，如果管理不当，警示、标志不明显以及人员疏忽瞭望观察不力等，可能会造成人员伤亡和财产损失。

C.0.2.11 其他危险有害因素

（1）振动与噪声

该项目发出噪声的设备主要为机泵类，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）。

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。

（2）冻伤

温伤害指寒冷作用于肌体所致的损伤或死亡，为冻伤、冻死。

工作地点平均气温等于或低于 5℃的作业称为低温作业。在低温环境下工作时间过长，超过人体适应能力，体温调节机能发生障碍，则体温下降，从而影响机体功能，可能出现神经兴奋与传导能力减弱，出现痛觉迟钝和嗜睡状态。长时间低温作业可导致循环血量、白细胞和血小板减少，而引起凝血时间延长，并出现协调性降低。低温作业还可引起人体全身和局部过冷。全身过冷常出现皮肤苍白、脉搏呼吸减弱、血压下降；局部过冷最常见的是手、足、耳及面颊等外露部位发生冻伤，严重的可导致肢体坏死。

该公司所在地区极端最低气温-25.1℃，人员在户外操作可能引起低温伤害。因此，冬季寒冷，对作业环境和条件带来不利影响。严寒有可能导致设备、管道、阀门冻坏破裂，并造成人员冻伤。

（3）粉尘危害

由固体物质经机械粉碎或研磨时形成能够较长时间以浮游状态在于空气中的固体微粒成为粉尘。

生产过程中涉及和固体物料等小颗粒物质，在进行运输、装卸、贮存等操作时，由于系统密闭不好、除尘系统除尘效果不佳、作业场所通风条件不良、作业人员未佩戴个人防护用品等原因均有可能存在粉尘危害。如：原料处理和成品包装岗位，粉尘可通过呼吸道进入人体，刺激呼吸道，引起鼻炎、气管炎，甚至引起化学性肺炎。

另外粉尘对生产设备有一定的危害，会影响电机、设备的散热，增加机械设备转动部件的磨损，降低电气、设备使用寿命等。

C.0.3 重大危险源辨识

C.0.3.1 危险化学品重大危险源辨识

对危险化学品重大危险源的辨识主要依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。

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

（1）生产单元，指危险化学品的生产、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。

（2）储存单元。指用于存储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，仓库以独立仓库（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

单元内存在危险物质的数量根据处理物质种类的多少区分为以下两种情况：

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

（2）单元内存在的危险物质为多品种时，则以下式计算。

$$S=q_1/Q_1+ q_2/Q_2……+ q_n/Q_n≥1$$

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

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

该项目 OIT/DCOIT 扩产项目是在现有三期车间七车间内，通过新增设备，提高生产效率，实现能力提升最终达到扩产的目的。OIT/DCOIT 项目扩产后生产时使用乙酸乙酯、氯气和甲醇等危险化学品的数量有所增加，因此需对现有七车间重新进行重大危险源辨识。通过现场勘查，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的规定可知，松木岛分公司七车间被列入重大危险源辨识的物质为氯、乙酸乙酯、甲醇。其中，氯化釜、氯气缓冲罐内氯气均来自液氯汽化间的液氯钢瓶，钢瓶设计容量为 1t，扩建后设置 4 个液氯钢瓶，即液氯的设计最大量为 4t；甲醇设计最大量为 25t；乙酸乙酯设计最大量为 27t（其中 3.6t 操作温度高于沸点）。

其中，物质临界量的确定依据为《危险化学品重大危险源辨识》的表1，而未在表1中的危险化学品，依据其危险特性，根据《危险化学品重大危险源辨识》的表2确定其临界量。因此，本次评估所涉的列入辨识范围内的危险化学品临界量选取依据，见表C.0.3-1和C.0.3-2。

表 C.0.3-1 表 1 涉及的危险化学品名称及其临界量

序号	危险化学品名称和说明	CAS 号	临界量/t
1	乙酸乙酯	141-78-6	500
2	氯气	7782-50-5	5
3	甲醇	67-56-1	500

表 C.0.3-2 表 2 多种危险性临界量

类别	符号	危险性分类及说明	临界量/t
易燃液体	W5.1	类别 2 和类别 3，工作温度高于沸点	10

根据上述临界量选取依据，松木岛分公司七车间所涉的列入评估范围的各危险化学品的临界量，见表 C.0.3-3。

表 C.0.3-3 临界量选取情况表

序号	涉及的危险化学品	临界量（t）	选取依据
1	乙酸乙酯	500	表 1
2	乙酸乙酯	10	表 2
3	氯气	5	表 1
4	甲醇	500	表 1

综上，具体辨识结果见表 C.0.3-4。

表 C.0.3-4 危险化学品临界量和实际量对比表（t）

序号	单元	危险物质	临界量 Q，t	实际量 q，t	q/Q	S	结论
1	七车间	乙酸乙酯	500	23.4	0.0468	1.2568＞1	构成危险化学品重大危险源
		乙酸乙酯（W5.1）	10	3.6	0.36		
		氯气	5	4	0.8		
		甲醇	500	25	0.05		

因此该项目七车间构成危险化学品重大危险源。

C.0.3.2 危险化学品重大危险源分级

（1）分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）中规定的临界量比值，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-为重大危险源分级指标；

q_1、q_2…，q_n—每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：t）；

Q_1、Q_2…，Q_n—与每种危险化学品相对应的临界量（单位：t）；

β_1，β_2…，β_n—与每种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，见表C.0.3-5和表C.0.3-6。

表 C.0.3-5 毒性气体校正系数β取值表

名称	校正系数β值
一氧化碳	2
二氧化碳	2
氨	2
氯化氢	32
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.0.3-6 未列举的危险化学品校正系数 β 值取值表

类别	符号	校正系数 β 值
急性毒性	J1	4

	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J4	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1
	W5.2	1.5
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质	W6.1	1
	W6.2	1.5
有机过氧化物	W7.1	1
	W7.2	1.5
自然液体和自然固体	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

松木岛分公司七车间列入辨识范围的危险化学品的校正系数β值的选取情况，见表 C.0.3-7。

表 C.0.3-7 校正系数β取值情况表

序号	涉及的危险化学品	校正系数 β	选取依据
1	乙酸乙酯	1	表 6.3-1
2	乙酸乙酯	1.5	W5.1
3	氯气	4	表 6.3-1
4	甲醇	1	表 6.3-1

（4）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，设定厂外暴露人员校正系数α值，见表 C.0.3-8。

表 C.0.3-8 校正系数 α 取值表

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

松木岛分公司厂区边界向外扩展 500m 范围内无居民区，无倒班宿舍，无常住人口，因此，危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数α值取 0.5。

（5）分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 C.0.3-9 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 C.0.3-9 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	R≥100
二级	50≤R＜100
三级	10≤R＜50
四级	R<10

由计算公式可知 R=0.5×（1×23.4/500+1.5×36/10+4×4/5+1×25/500）=1.9184<10，即危险化学品重大危险源级别为四级。松木岛分公司构成危险化学品重大危险源的单元的分级情况，见表 C.0.3-10。

表 C.0.3-10 危险化学品重大危险源分级情况表

序号	单元名称	物质名称	临界量（t）	实际量(t)	β	α	R	重大危险源级别
1	七车间	乙酸乙酯	500	23.4	1	0.5	1.9184	四级
		乙酸乙酯（W5.1）	10	3.6	1.5			
		氯气	5	4	4			
		甲醇	500	25	1			

因此，松木岛分公司七车间的危险化学品重大危险源级别为四级。

附录 D 定性、定量分析危险、有害程度的过程

D.0.1 安全检查表评价

D.0.1.1 安全管理检查表

该项目采用安全检查表法对安全管理单元进行安全评价。具体评价结果，见表 D.0.1-1。

表 D.0.1-1 安全管理检查表

序号	检 查 内 容	检查依据	检查记录	结论
1.	生产经营单位是否建立、健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度	《安全生产法》第四条	已建立全员安全生产责任制及相应管理制度	符合
2.	是否建立安全生产标准化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系，健全风险防范化解机制	《安全生产法》第四条	已建立安全生产标准化，建立安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系	符合
3.	生产经营单位的全员安全生产责任制是否明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。 生产经营单位是否建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实	《中华人民共和国安全生产法》第二十二条	已设有安全生产责任制，并设有相应的奖惩制度，以保证安全生产责任制的落实	符合
4.	是否设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员	《安全生产法》第二十四条	设有安全生产管理机构并配备安全管理人员	符合
5.	生产经营单位的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。 危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位是否有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	《安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员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；配备有注册安全工程师	符合
6.	生产经营单位是否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	《安全生产法》第二十八条	制定有从业人员教育和培训制度，定期对从业人员进行安全生产教育和培训，可保证从业人员具备必要的	符合

	悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务		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	
7.	是否建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况	《安全生产法》第二十八条	建立安全生产教育和培训档案	符合
8.	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业	《安全生产法》第三十条	特种作业人员取得资格证书	符合
9.	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算	《安全生产法》第三十一条	安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用	符合
10.	是否在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志	《安全生产法》第三十五条	在设备明显处设置安全警示标志	符合
11.	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，是否与员工宿舍保持安全距离	《安全生产法》第四十二条	生产车间内未设置员工宿舍	符合
12.	生产经营单位是否教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施	《安全生产法》第四十四条	进行定期教育培训，并向从业人员告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施	符合
13.	生产经营单位是否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，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用	《安全生产法》第四十五条	为从业人员配备要求的手套、防静电服、防砸鞋等劳动保护用品，符合国家标准规定的劳动防护用品	符合
14.	生产经营单位是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费	《安全生产法》第五十一条	已缴纳工伤保险	符合
15.	生产经营单位应当加强生产安全事故应急工作，是	《生产安全事故应急条例》第四条	已建立、健全生产安全事故应急工作责任制，其主要负	

	否建立、健全生产安全事故应急工作责任制，其主要负责人是否对本单位的生产安全事故应急工作全面负责		责人对本单位的生产安全事故应急工作全面负责	
16.	生产经营单位是否根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点	《生产安全事故应急预案管理办法》第十二条	已编制生产安全事故综合应急预案、专项预案及现场处置方案并保持衔接	符合
17.	是否制定本单位的应急预案演练计划	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条	已制定应急预案演练计划	符合
18.	特种设备使用单位是否建立健全特种设备安全、节能管理制度和岗位安全、节能责任制度。	《特种设备安全监察条例》第五条	已建立特种设备管理相关制度	符合
19.	特种设备使用单位是否建立特种设备安全技术档案。	《特种设备安全监察条例》第二十六条	已建立特种设备安全技术档案	符合
20.	投入使用后的防雷装置是否实行定期检测制度。对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置是否每半年检测一次	《防雷减灾管理办法》第十九条	防雷装置每半年检测一次	符合
21.	安全阀是否在校验有效期内	《压力容器定期检验规则》第三十二条（一）	已检测，在有效期内	符合
22.	压力表是否在检定有效期内	《压力容器定期检验规则》第三十二条（三）	已检测，在有效期内	符合

小结：该项目安全管理共设 22 项检查项，均为符合。

D.0.1.2 周边环境及总平面布置

该项目采用安全检查表法对周边环境及平面布置单元进行安全评价。具体评价结果，见表 D.0.1-2。

表 D.0.1-2 周边环境及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	结论
1.	厂址选择是否符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.1 条	符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求	符合
2.	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	该项目厂区具有有便利和经济的交通运输条件	符合

		条		
3.	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	该项目选址所在地水源及电源满足生产及生活的要求	符合
4.	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	该项目厂址地质条件和水文地质条件良好，满足建设工程需要	符合
5.	厂址是否满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.9 条	该项目选址满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并根据远期发展规划的需要留有预留空地	符合
6.	厂址是否满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.10 条	未处在然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地	符合
7.	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	该项目选址位于不受洪水、潮水和内涝的威胁地带	符合
8.	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	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.14 条	该项目所在地抗震设防烈度为 7 度，地势平坦，地质条件良好，未处于采矿区，周围无坝、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均无影响等	符合
9.	在满足工艺要求的情况下，工艺设备是否紧凑布置，限制和减少爆炸危险区域的范围	《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.6 条	布局紧凑，减少爆炸危险区域的范围	
10.	生产设施内部的设备、管道等布置是否符合安全生产、检修、维护和消防的要求	《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.7 条	备、管道等布置符合安全生产、检修、维护和消防的要求	
11.	开停工或检维修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围是否设置高度不低于 150mm 的围堰和倒液设施	《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.10 条	可燃液体设备区周围设有围堰	

小结：该项目周边环境及平面布置单元共设 11 项检查项，均符合要求。

D.0.1.3 工艺装置

该项目采用安全检查表法对工艺装置单元进行安全评价。具体评价结果，见表 D.0.1-3。

表 D.0.1-3 工艺装置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
危险化工工艺的安全控制（全流程自动化落实情况）				
1.	是否根据项目选择的化工工艺、操作方式，按照控制方案落实其安全控制的基本要求，以确保危险化工工艺的安全操作和生产装置的安全平稳运行。	《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》氯化工艺	已按照氯化工艺落实安全控制：反应釜温度和压力的报警和联锁；搅拌的稳定控制；进料缓冲器；紧急进料切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；事故状态下氯气吸收中和系统；可燃和有毒气体检测报警装置等	符合
2.	氯化反应釜温度和压力；氯化反应釜搅拌故障；反应物料的配比；氯化剂进料流量；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等；氯气杂质含量（水、氢气、氧气、三氯化氮等）；氯化反应尾气组成等。	《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》氯化工艺	OIT/DCOIT氯化釜上设置了温度计，压力表；搅拌故障（对氯化釜搅拌电机进行电流检测）；氯气通入重量监测；冷却介质为冰盐水和循环水，车间内冰盐水主管设有压力显示及远传；OIT/DCOIT产品氯气通入重量、POA投料量监测；冷却介质为冰盐水，车间内冰盐水主管设有压力显示及远传；生产车间七氯气质量由QA监控放行，不需要在线监测；各氯化反应尾气组成稳定，由吸收装置吸收达标排	
3.	反应釜温度和压力的报警和联锁；	《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》氯化工艺	1.氯化釜温度、压力、搅拌电机与氯气输入管线切断阀、夹套冰盐水、热水、循环水切断阀联锁，投料过程中反应釜控压远程自动化控制，反应釜控温远程自动化控制，投料后反应釜升温、保温、降温远程自动化控制。 2.本项目氯化工艺设有SIS系统：氯化釜温度、压力高高限联锁和搅拌故障联锁，关闭氯气进料管线切断阀，关闭夹套热水进料切断，打开夹套冷却水上水管线上切断阀。	

4.	搅拌的稳定控制；	《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》氯化工艺	1.通过液氯钢瓶控制进各产品氯化釜的氯气量； 2.OIT产品氯化釜乙酯投料、POA投料远程自动化控制，投料过程中反应釜控压远程自动化控制，反应釜控温远程自动化控制；3.DCOIT产品氯化釜（一阶段反应釜）乙酯投料、POA投料远程自动化控制；氯化釜（二阶段反应釜）氯化液投料远程自动化控制，投料过程中反应釜控压远程自动化控制，反应釜控温远程自动化控制； 4.氯化釜搅拌控制稳定。	
5.	进料缓冲器；	《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》氯化工艺	氯化釜前端设有氯气缓冲罐。	
6.	紧急进料切断系统；	《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》氯化工艺	本项目氯化工艺设有SIS系统：氯化釜温度、压力高高限联锁和搅拌故障联锁，关闭氯气进料管线切断阀，关闭夹套热水进料切断，打开夹套冷却水上水管线上切断阀。	
7.	紧急冷却系统；	《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》氯化工艺	本项目氯化工艺设有紧急冷却系统系统：事故状况打开夹套冷却水上水管线上切断阀。	
8.	安全泄放系统；	《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》氯化工艺	本项目氯化工艺设敞开接入吸收系统，釜上不需要安全阀，事故状态下能够泄放至吸收系统。	
9.	事故状态下氯气吸收中和系统；	《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》氯化工艺	设置了吸收系统，事故状态与事故风机及吸收系统连锁。	
10.	可燃和有毒气体检测报警装置等。	《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》氯	已按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）设置了可燃和有毒气体检测报警。	

		化工艺		
11.	将氯化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氯化剂流量、氯化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系；	《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》氯化工艺	氯化釜温度、压力、搅拌电机与氯气输入管线切断阀、夹套热水、循环水切断阀联锁，投料过程中反应釜控压远程自动化控制，反应釜控温远程自动化控制，投料后反应釜升温、保温、降温远程自动化控制。	
12.	设立紧急停车系统；	《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》氯化工艺	本项目氯化工艺设有SIS系统：氯化釜温度、压力高高限联锁和搅拌故障联锁，关闭氯气进料管线切断阀，关闭夹套热水进料切断，打开夹套冷却水上水管线上切断阀，实现紧急停车。	
13.	安全设施，包括安全阀、高压阀、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等。	《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》氯化工艺	本反应系统敞开接入吸收系统，釜上不需要安全阀，安全阀设置在氯气缓冲罐系统；氯气缓冲罐底部有音叉物位开关，检测到液体报警；高压阀、紧急放空阀、液位计工艺不需要；氯气切断阀代替单向阀；紧急切断在SIS系统中体现。	
14.	氯气生产、使用、贮存等厂房结构，是否充分利用自然通风条件换气，在环境、气候条件允许下，可采用半敞开式结构；不能采用自然通用的场所，应采用机械通风，但不宜使用循环风。	《氯气安全规程》第 3.9 条	采用自然加机械通风换气	符合
15.	使用液氯钢瓶，是否执行气瓶有关规定。	《氯气安全规程》第 3.13 条	企业严格执行气瓶有关规定	符合
16.	液氯气瓶使用时，是否有称重衡器。气瓶内氯气不能用尽，是否留有余压。	《液氯使用安全技术要求》第 5.1.3 条	新增两个液氯钢瓶称，氯气钢瓶通过称计量，控制液氯气瓶余量不小于 5kg。	符合
17.	为防止工艺系统物料倒灌，是否未绕开缓冲器、单向阀（逆止阀），走短路直接使用氯气，并定期检查以防失效。	《液氯使用安全技术要求》第 5.1.8 条	设有氯气缓冲罐和止回阀，未绕开缓冲器、单向阀（逆止阀），走短路直接使用氯气。	符合
18.	更换液氯气瓶时，是否未将残余氯气排在作业场所。	《液氯使用安全技术要求》第 5.1.10 条	设有尾气吸收装置，未将残余氯气排在作业场所	符合
19.	充装量为 100 kg、500 kg 和 1000 kg 的气瓶装卸时，是否采取起重机械，不应使用叉车装卸。起重机械起重量应大于气瓶重瓶时总重量的一倍以上，挂钩牢固，制动可靠	《液氯使用安全技术要求》第 6.2.1.1 条	液氯气化间设有行车，行车起重量大于 2t，挂钩牢固，制动可靠	符合
20.	用于大量使用氯气系统的缓冲器应有足够的容积，容积量原则	《液氯使用安全技术要求》第	设有 3000L 氯气缓冲罐，缓冲罐上设有压力表、排污阀、	符合

	上应同反应器容量相同，安装放置应有一定高度。缓冲器应设压力表、排污阀、安全阀及压力报警装置，安装应符合工艺要求，定期排污、清洗。	6.2.5 条	安全阀及压力报警装置。	
21.	液氯使用单位是否设置的安全标志。	《液氯使用安全技术要求》附录 A	设有安全标志	符合
22.	液氯气瓶使用，是否电子衡称重计量和余氯报警系统，余氯报警信号与紧急切断阀连锁，并设置手动阀。	《关于氯气安全设施和应急技术的指导意见》第二条，第 3 点	设有液氯钢瓶，氯气钢瓶通过称计量，控制液氯气瓶余量不小于 5kg，余氯报警信号与紧急切断阀连锁，并设置手动阀。	符合
23.	液氯气瓶厂房是否采用密闭结构，多点配备可移动式非金属软管吸风罩，软管半径覆盖密闭结构厂房、库房内的设备、管道和液氯重瓶堆放范围；一旦氯气泄漏，采用移动吸风罩捕集，事故氯输送至吸收装置。	《关于氯气安全设施和应急技术的指导意见》第一条，第 1 点	液氯气化间设有可移动式非金属软管吸风罩，覆盖气化间内设备、管道和液氯重瓶堆放区域，事故状态下送至吸收装置	符合
24.	液氯气瓶泄漏时禁止直接向气瓶喷淋水，应将泄漏点朝上（气相泄漏位置），宜采用专用工具堵漏，并将液氯瓶阀液相管抽液氯或紧急使用。	《关于氯气安全设施和应急技术的指导意见》第二条，第 5 点	设有可移动式非金属软管吸风罩，覆盖气化间内设备、管道和液氯重瓶堆放区域，事故状态下送至吸收装置	符合
25.	对于半敞开式氯气生产、使用、贮存等厂房结构，应充分利用自然通风换气；不能采用自然通风的场所，应采用机械通风，但不宜使用循环风。对于全封闭式氯气生产、使用、贮存等厂房结构，应配套吸风和事故氯气吸收处理装置。	《关于氯气安全设施和应急技术的指导意见》附件 1	涉及氯气的场所有气化间和生产厂房均为全封闭式结构，现有装置设有吸风和事故氯气吸收处理装置，均能满足本项目要求	符合
26.	生产、使用氯气的车间（作业场所）及贮氯场所应设置氯气泄漏检测报警仪，作业场所和贮氯场所空气中氯气含量最高允许浓度为1mg/m^3。	《关于氯气安全设施和应急技术的指导意见》附件 1	新增用氯设备附近按规范设置了氯气泄漏检测报警仪	符合
27.	设置有效的通风装置；可能突然泄漏大量的有毒物品或者易造成急性中毒的作业场所，设置自动报警装置和事故通风设施。	《使用有毒作业场所劳动保护条例》第十一条	设置有毒、可燃气体探测器和事故通风设施	符合
28.	优化设计以预防和控制泄漏。在设计阶段，要全面识别和评估泄漏风险，从源头采取措施控制泄漏危害。要尽可能选用先进的工艺路线，减少设备密封、管道连接等易泄漏点，降低操作压力、温度等工艺条件。在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，要通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可	《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》第（五）条	已按照设计在设备和管线的排放口、采样口等排放阀通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性，液氯汽化间设有吸收装置	符合

	能性，对存在剧毒及高毒类物质的工艺环节要采用密闭取样系统设计，有毒、可燃气体的安全泄压排放要采取密闭措施设计。			
29.	优化设备选型。企业要严格按照规范标准进行设备选型，属于重点监控范围的工艺以及重点部位要按照最高标准规范要求选择。设计要考虑必要的操作裕度和弹性，以适应加工负荷变化的需要。要根据物料特性选用符合要求的优质垫片，以减少管道、设备密封泄漏。 新建和改扩建装置的管道、法兰、垫片、紧固件选型，必须符合安全规范和国家强制性标准的要求；压力容器与压力管道要严格按照国家标准要求进行检验。选型不符合现行安全规范和强制性标准要求的已建成装置，泄漏率符合规定的，企业要加强泄漏检测，监护运行；泄漏率不符合要求的，企业要限期整改。	《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》第（六）条	管道、法兰、垫片、紧固件选型符合安全规范和国家强制性标准的要求。新增的压力容器与压力管道建设单位严格按照国家标准要求进行检验	符合
30.	完善自动化控制系统。涉及重点监管危险化工工艺和危险化学品的生产装置，要按安全控制要求设置自动化控制系统、安全联锁或紧急停车系统和可燃及有毒气体泄漏检测报警系统。紧急停车系统、安全联锁保护系统要符合功能安全等级要求。危险化学品储存装置要采取相应的安全技术措施，如高、低液位报警和高高、低低液位联锁以及紧急切断装置等。	《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》第（八）条	涉及的氯化工艺为重点监管的危险化工工艺，氯化工艺及上下游装置均实现全流程自动化控制系统，装置设有 DCS 系统、SIS 系统和 GDS 系统。	符合
工艺设备安全				
31.	设备是否按工艺流程顺序和同类设备适当集中相结合的原则进行布置；处理腐蚀性、有毒、粘稠物料的设备宜按物性分别集中布置。	《石油化工工艺装置布置设计规范》第 3.0.4 条	设备按工艺流程顺序和同类设备适当集中相结合的原则进行布置，处理有毒物料的设备宜按物性集中布置	符合
32.	设备的间距除是否符合防火和防爆的要求，是否符合下列要求：a）操作、检修、装卸鹤吊装所需的场地和通道；b）设备基础、管道、仪表的安装等要求。	《石油化工工艺装置布置设计规范》第 3.0.12 条	设备的间距符合防火和防爆的要求，满足运行、操作和检修的要求	符合
33.	压力容器的设计单位是否具有与设计工作相适应的设计、审批人员，建立健全并且有效运行质量保证体系和管理制度，有专门的设计工作机构、场所；并且按	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 3.1.1（1）条	压力容器的设计单位具有符合规定的设计资质	符合

	照规定取得相应设计资质。			
34.	压力容器的设计是否符合本规程的基本安全要求，对于采用国际标准或者境外标准设计的压力容器，进行设计的单位应当向国家质检总局提供设计文件符合本规程基本安全要求的符合性申明及比照表。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 3.1.1（4）条	压力容器的设计符合相关要求	符合
35.	耐压试验合格后，对于介质毒性危害程度为极度、高度危害或者设计上不允许有微量泄漏的压力容器，是否进行泄漏试验。泄漏试验根据试验介质的不同，分为气密性试验以及氨检漏试验、卤素检漏试验和氦检漏试验等。泄漏试验的种类、压力、技术要求等由设计者在设计文件中予以规定。 带有安全阀、爆破片等超压泄放装置的压力容器，如果设计时提出气密性试验要求，则设计者应当给出该压力容器的最高允许工作压力。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 3.1.18 条	已进行气密性试验，压力容器及其安全附件设有最高允许工作压力	符合
36.	盛装液化石油气、毒性危害程度为极度和高度危害介质以及强渗透性中度危害介质的压力容器，其管法兰应当按照行业标准 HG/T20592～HG/T20635系列标准的规定，并且选用带颈对焊法兰、带加强环的金属缠绕垫片和专用级高强度螺柱组合；无法采用此类管法兰密封组合的，应当由设计者根据介质、压力与温度特性确定法兰连接结构。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 3.2.5 条	涉氯压力容器选用带颈对焊法兰、带加强环的金属缠绕垫片和专用级高强度螺柱组合	符合
37.	压力容器使用单位是否按照《特种设备使用管理规则》的有关要求，对压力容器进行使用安全管理，设置安全管理机构，配备安全管理负责人、安全管理人员和作业人员，办理使用登记，建立各项安全管理制度，制定操作规程，并且进行检查。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 7.1.1 条	压力容器安全管理符合相关要求	符合
38.	是否按照本规程规定需要办理使用登记的压力容器，使用单位应当按照规定在其投入使用前或者投入使用后 30 日内，向所在地负责特种设备使用登记的部门申请办理《特种设备使用登记证》。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 7.1.2 条	已办理特种设备使用登记证	符合
39.	安全阀一般每年至少校验一次，符合本规程 7.2.3.1.3.2 、	《固定式压力容器安全技术监察	安全阀按要求每年校验一次	符合

	7.2.3.1.3.3校验周期延长的特殊要求，经过使用单位安全管理负责人批准可以按照其要求适当延长校验周期。	规程》第 7.2.3.1 条		
40.	安全附件是否符合通用要求： （1）制造安全阀、爆破片装置的单位应当持有相应的特种设备制造许可证； （2）安全阀、爆破片、紧急切断阀等需要型式试验的安全附件，应当经过国家质检总局核准的型式试验机构进行型式试验并且取得型式试验证明文件； （3）安全附件的设计、制造，应当符合相关安全技术规范的规定； （4）安全附件出厂时应当随带产品质量证明，并且在产品上装设牢固的金属铭牌； （5）安全附件实行定期检验制度，安全附件的定期检验按照本规程与相关安全技术规范的规定进行。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 9.1.1 条	安全附件符合相关要求，合格手续齐全	符合
41.	超压泄放装置与压力容器之间一般不宜安装截止阀门；为实现安全阀的在线校验，可在安全阀与压力容器之间安装爆破片装置；对于盛装毒性危害程度为极度、高度、中度危害介质，易爆介质，腐蚀、粘性介质或者贵重介质的压力容器，为便于安全阀的清洗与更换，经过使用单位安全管理负责人批准，并且制定可靠的防范措施，方可在超压泄放装置与压力容器之间安装截止阀门，压力容器正常运行期间截止阀门必须保证全开（加铅封或者锁定），截止阀门的结构和通径不得妨碍超压泄放装置的安全泄放；	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 9.1.3 条	安全阀与压力容器之间阀门常开并打铅封，未妨碍超压泄放装置的安全泄放	符合
42.	压力表选用是否符合下列要求： （1）选用的压力表，应当与压力容器内的介质相适应； （2）设计压力小于1.6MPa压力容器使用的压力表的精度不得低于2.5级，设计压力大于或者等于1.6MPa压力容器使用的压力表的精度不得低于1.6级； （3）压力表表盘刻度极限值应当为工作压力的1.5倍～3.0倍。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 9.2.1 条	压力表与介质相适应，精度符合要求，表盘刻度极限值为工作压力的 1.5 倍～3.0 倍	符合
43.	管道元件的制造和管道的设计、	《压力管道安全	管道元件的制造和管道的设	符合

	安装和检验是否符合BG/20801-2006《压力管道规范-工业管道》等相关国家标准的要求。	技术监察规程-工业管道》第 10 条	计、安装和检验符合相关国家标准的要求	
44.	从事管道元件制造和管道安装、改造、维修焊接的焊接人员，必须焊工相应的《特种设备作业人员证》后，方可在有效期内承担合格项目范围内的焊接工作。管道安全管理人员和操作人员应当取得相应的《特种设备作业人员证》。	《压力管道安全技术监察规程-工业管道》第 13 条	管道施工单位具有相应资质，管道安全管理人员和操作人员已取得相应的《特种设备作业人员证》	符合
45.	管道安装单位是否取得特种设备安装许可，安装单位应当对管道的安装质量负责。	《压力管道安全技术监察规程-工业管道》第57条	管道施工单位具有相应资质，具有特种设备安装许可	符合
46.	管道安装工程竣工后，安装单位及其无损检测单位是否将工程项目中的管道安装及其检测资料单独组卷，向管道使用单位（或者其委托方技术负责人）提交安装质量证明文件，并且由管道使用单位在管道使用寿命期内保存。	《压力管道安全技术监察规程-工业管道》第 61 条	相关证明文件齐全，并由企业保存	符合
47.	管道的耐压试验是否在热处理、无损检测合格后进行。耐压试验一般采用液压试验，或者按照设计文件的规定进行气压试验。	《压力管道安全技术监察规程-工业管道》第 88 条	管道的耐压试验是在热处理、无损检测合格后进行	
48.	管道发生事故有可能造成严重后果或者产生重大社会影响的使用单位，应当制定应急救援预案，建立相应的应急救援组织机构，配置与之适应的救援装备，并且适时演练。	《压力管道安全技术监察规程-工业管道》第 102 条	已建立应急预案，并配置与之适应的救援装备，定期演练。	符合
49.	锅炉、压力容器、压力管道元件等特种设备的制造过程和锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械的安装、改造、重大修理过程，是否经特种设备检验机构按照安全技术规范的要求进行监督检验；未经监督检验或者监督检验不合格的，不得出厂或者交付使用。	《特种设备安全法》第二十五条	压力容器已经特种设备检验机构按照安全技术规范的要求进行监督检验	符合
50.	特种设备使用单位是否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。	《特种设备安全法》第三十二条	压力容器取得许可生产并经检验合格，未使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备	符合
51.	特种设备使用单位是否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	《特种设备安全法》第三十三条	已取得特种设备使用登记证书	符合

	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。			
52.	特种设备使用单位是否建立岗位责任、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。	《特种设备安全法》第三十四条	已建立岗位责任、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	符合
53.	特种设备使用单位是否对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。	《特种设备安全法》第三十九条	已对特种设备进行定期维护保养和定期自行检查，并作出记录	符合
54.	化工生产装置区内是否准确划定爆炸危险环境区域范围，并设计和选用相应的仪表、电气设备。	《化工企业安全卫生设计规定》第3.1.8 条	已准确划定爆炸危险环境区域范围，并设置相应的仪表、电气设备	符合
55.	具有火灾爆炸危险的生产设备和管道是否设计安全阀，爆破板等防爆泄压系统，对于输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间是否设置阻火器、水封等阻火设施。	《化工企业安全卫生设计规定》第3.1.11 条	已设计安全阀等防爆泄压系统	符合
56.	液氯气化器、储罐等压力容器和设备是否设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度带远传记录和报警功能的安全装置。	《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》	压力容器设有安全阀、压力表、液位计、温度计，并装有带压力、液位、温度带远传记录和报警功能的安全装置	符合
其他				
57.	根据钢直梯使用场合及环境条件，是否对梯子进行合适的防锈及防腐涂装	《固定式钢梯及平台安全要求 第1 部分：钢直梯》第 4.5.2 条	已对钢直梯涂刷防腐防锈漆	符合
58.	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是否设置防护栏杆	《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》第4.1.1 条	构架平台边缘均设置防护栏	符合
59.	在平台、通道及工作面上可能使用工具，机器部件或物品场合，是否在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆	《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》第4.1.2 条	构架平台边缘设置带踢脚板的防护栏	符合
60.	当平台、通道及作业场所距基准面高度小于 2m 时，防护栏杆高度不是否低于 900mm。高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度是否不低于 1050mm。高度不小于 20m 高的平台、通道及作业场所的防护栏杆是否不低于 1200mm	《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》第5.2 条	防护栏的高度符合要求	符合
61.	踢脚板顶部在平台地面之上高	《固定式钢梯及	踢脚板顶部在平台地面之上	符合

	度是否不小于 100mm，其底部距地面是否不大于 10mm	平台安全要求第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》第 5.6.1 条	高度为 100mm，其底部距地面小于 10mm	
62.	通行平台的无障碍宽度是否不小于 750mm，单人偶尔通行的平台宽度可适当减小，但应不小于 450mm	《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》第 6.1.1 条	装置区通行平台的无障碍宽度不小于 750mm	符合
63.	既有建筑未经批准不得擅自改动建筑物主体结构和改变使用功能。	《既有建筑维护与改造通用规范》第 2.0.1 条，	未改变建筑物主体结构和使用功能	符合
64.	既有建筑的改造是否符合下列基本规定：1应满足改造后的建筑安全性需求；2不得降低建筑的抗灾性能；3不得降低建筑的耐久性。	《既有建筑维护与改造通用规范》第 2.0.4 条，	满足改造后的建筑安全性需求，未降低建筑的抗灾性能、耐久性	符合
65.	既有建筑结构改造是否明确改造后的使用功能和后续设计工作年限。在后续设计工作年限内，未经检测鉴定或设计许可，不得改变改造后结构的用途和使用环境。	《既有建筑维护与改造通用规范》第 5.3.1 条，	使用功能未改变	符合
66.	具有化学灼伤危险的作业场所，是否设计洗眼器、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。	《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.5	现场设有洗眼器，距离小于 15m	符合
67.	特殊作业管理是否满足《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871）的相关要求	《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》第（九）条	特殊作业管理满足《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871）的相关要求	符合

小结：该项目工艺装置单元共设 67 项检查项，经检查，均为符合。

D.0.1.4 公辅工程及辅助生产设施

该项目采用安全检查表法对公辅工程单元进行安全评价。具体评价结果，见表 D.0.1-4。

表 D.0.1-4 公辅工程安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
电气				
1.	爆炸性环境电力装置的设计是否将正常运行时能产生火花的电气设备布置在爆炸环境以外，需要布置在爆炸环境内时，是否布置在爆炸危险性较小的地点；爆炸	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.1.1 条	电气线路在爆炸危险性较小的地点或远离释放源的地方敷设；电气设备和线路防护等级满足要求	符合

	性环境内的电气设备和线路应符合周围环境内化学、机械、热、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求			
2.	敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区城之间墙或楼板处的孔洞是否采用非燃性材料严密堵塞	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.3 条第 2 款	装置电气线缆穿管采用非燃性材料严密堵塞	符合
3.	在爆炸性气体环境区域内电缆是否没有中间接头	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.3 条第 6 款	无中间接头	符合
防雷防静电				
4.	所有静电危害场所是否设立明显的危险标志？静电危害场所是否有接地点、使用的防静电用品、必备的衣物等	《防止静电事故通用导则》第 5.4 条	所有静电危害场所设立了明显的危险标志；静电危害场所有接地点、使用的防静电用品、必备的衣物等	符合
5.	在静电危险场所，所有属于静电导体的物体是否接地。对金属物体是否采用金属导体与大地做导通性连接？对金属以外的静电导体及亚导体则是否作间接接地	《防止静电事故通用导则》第 6.1.2 条	在静电危险场所的所有属于静电导体的物体均接地。金属物体采用金属导体与大地做导通性连接，金属以外的静电导体及亚导体则作间接接地	符合
6.	工艺装置区是否装设人体消除静电设施	《防止静电事故通用导则》第 6.5.2 条	设有人体消除静电设施	符合
7.	化工装置防静电设计是否根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质采取相应的防静电措施	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.2 条	装置内设备及管道均设置静电接地	符合
8.	化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等是否设置静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等是否采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体是否可靠接地	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.4 条	用电设备及管道均设置可靠的接地	符合
9.	具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生产过程以及静电危害人身安全的作业区内，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均是否设计接地	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.5 条	静电危害人身安全的作业区内，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均设置可靠的接地	符合
10.	可能产生静电危害的工作场所，是否配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的人口处，是否设计人体导除静电装置	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.10 条	配置了个人防静电防护用品，防爆作业区的人口处设置了人体静电消除器	符合
自动控制系统				
11.	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，是否设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.1 条	设置可燃气体报警器、有毒报警器	符合

	时，是否设置有毒气体探测器			
12.	可燃气体和有毒气体的检测报警是否采用两级报警	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.2 条	可燃、有毒气体报警器均采用两级报警	符合
13.	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，是否采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，是否配备移动式气体探测器	《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	设置固定式可燃、有毒气体探测器；巡检人员还配备移动式气体探测器	符合
14.	可燃气体和有毒气体检测报警系统是否独立于其他系统单元设置	《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	可燃、有毒气体报警系统为独立系统	符合
15.	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，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是否不大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内任一释放源的水平距离是否不大于 4m	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.1 条	已安装的可燃、有毒气体检（探）测点与释放源的距离符合要求	符合
16.	现场安装的测量仪表，防护等级是否不低于 IP65	《石油化工安全仪表系统设计规范》第 6.1.4 条	现场压力表、液位计、温度计等测量仪表防护等级 IP65	符合
17.	现场安装的电磁阀和阀位开关，防护等级是否不低于 IP65	《石油化工安全仪表系统设计规范》第 7.4.3 条	电磁阀和阀位开关防护等级 IP65	符合

小结：该项目公辅工程单元共设17项检查内容，经检查，均为符合。

D.0.1.5 20 项重大生产安全事故隐患检查

根据《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》，该项目采用安全检查表法进行安全评价。具体评价结果，见表 D.0.1-5。

表 D.0.1-5 20 项重大生产安全事故隐患检查表

序号	检 查 内 容	检查依据	检查记录	结论
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员是否依法经考核合格	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第一条	主要负责人和安全生产管理人员考核合格	符合
2	特种作业人员是否持证上岗	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定	特种作业人员持证上岗	符合

		标准（试行）》第二条		
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离是否符合国家标准要求	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第三条	其外部安全防护距离符合要求	符合
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置是否实现自动化控制，系统是否实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统是否投入使用	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第四条	涉及氯化工艺，已实现自动化控制，系统能实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统已投入使用	符合
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区是否实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区是否配备独立的安全仪表系统	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第五条	未构成一级、二级重大危险源	无关
6	全压力式液化烃储罐是否按国家标准设置注水措施	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第六条	未涉及全压力式液化烃储罐	无关
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装是否使用万向管道充装系统	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第七条	未涉及液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装	无关
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道是否穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第八条	氯气管道未穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域	符合
9	地区架空电力线路是否穿越生产区且是否符合国家标准要求	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第九条	地区架空电力线路未穿越生产区	符合
10	在役化工装置是否经正规设计或进行安全设计	《化工和危险化学品生产经营单位重大生	经正规设计	符合

	诊断	产安全事故隐患判定标准（试行）》第十条		
11	是否使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十一条	未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	符合
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所是否按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所是否按国家标准安装使用防爆电气设备	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十二条	涉及可燃和有毒有害气体泄漏场所设置了可燃、有毒气体检测器，爆炸危险场所使用防爆电气设备符合国家标准	符合
13	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧是否满足国家标准关于防火防爆的要求	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十三条	控制室未面向有火灾、爆炸危险性装置	符合
14	化工生产装置是否按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统是否设置不间断电源	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十四条	设置了双重电源供电，自动化控制系统设置不间断电源	符合
15	安全阀、爆破片等安全附件是否正常投用	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十五条	安全阀等安全附件正常投用	符合
16	是否建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者制定实施生产安全事故隐患排查治理制度	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十六条	已经建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制；并制定制定实施生产安全事故隐患排查治理制度	符合
17	是否制定操作规程和工艺控制指标	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十七条	制定操作规程和工艺控制指标	符合
18	是否按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度是否有效执行	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十	已经制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，并有效执行	符合

		八条		
19	新开发的危险化学品生产工艺是否经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺是否经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置是否制定试生产方案投料开车；精细化工企业是否按规范性文件要求开展反应安全风险评估	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十九条	未涉及新开发的、国内首次用的危险化学品生产工艺；制定试生产方案投料开车；已开展反应安全风险评估。	符合
20	是否按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第二十条	已分类储存各危险化学品	符合

小结：该项目20项重大生产安全事故隐患单元共设20项检查内容，经检查，其中17项为符合，3项为无关。

D.0.1.6 小结

表 D.0.1-7 检查结论汇总表

类别 / 单元	总项	符合	不符合	无关
安全管理	22	22	0	0
周边环境及平面布置图	11	11	0	0
工艺装置	67	67	0	0
公用工程及辅助生产设施	17	17	0	0
20 项重大生产安全事故隐患	20	17	0	3
合　计	137	134	0	3

D.0.2 危险度评价

采用“危险度评价法”对工艺设备单元中的乙酸乙酯接收罐、氯气缓冲罐、氯化釜等主要危险设备进行定量评价，以量化工艺单元的危险性。

D.0.2.1 危险度计算过程

依据危险度评价取值赋分标准和危险程度分级表，得出该项目工艺单

元各危险设备的危险度计算值和危险度等级，见表 D.0.2-1、D.0.2-2。

表 D.0.2-1 单元工艺参数

设备名称	危险物质（设备内危险最大的物质）	危险类别	实际量（m^3）	操作性质	温度（℃）	压力（MPa）
乙酸乙酯接收罐	乙酸乙酯	甲 B	<10	无危险的操作	- 19~70	- 0.1~0.25
氯气缓冲罐	氯气	高度危害	<10	有一定危险的操作	-15~70	2.41
氯化釜	氯气	高度危害	<10	系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作	-15~150	-0.1~0.35

表 D.0.2-2 单元危险度计算表

序号	设备名称	危险物质（设备内危险最大的物质）	物质	容量	温度	压力	操作	总分	等级
1	乙酸乙酯接收罐	乙酸乙酯	5	0	0	0	0	5	III
2	氯气缓冲罐	氯气	5	0	0	2	2	9	III
3	氯化釜	氯气	5	0	0	0	5	10	III

结论：根据以上的计算统计结果可以看出，该项目乙酸乙酯接收罐、氯气缓冲罐、氯化釜等均属于III级（低度危险）。

D.0.3 区域定量风险分析评价

D.0.3.1 可容许个人风险标准

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。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），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不超过表 D.0.3-1 中可容许风险值要求。

表 D. 0. 3-1 个人可接受风险标准值表

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

防护目标	个人可接受风险标准（概率值）	
	新建装置（每年）≤	在役装置（每年）≤
一般防护目标的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

D.0.3.2 可容许个人风险标准

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（F-N 曲线）来表示。

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。具体分界线位置如图 D-1 所示。

（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。

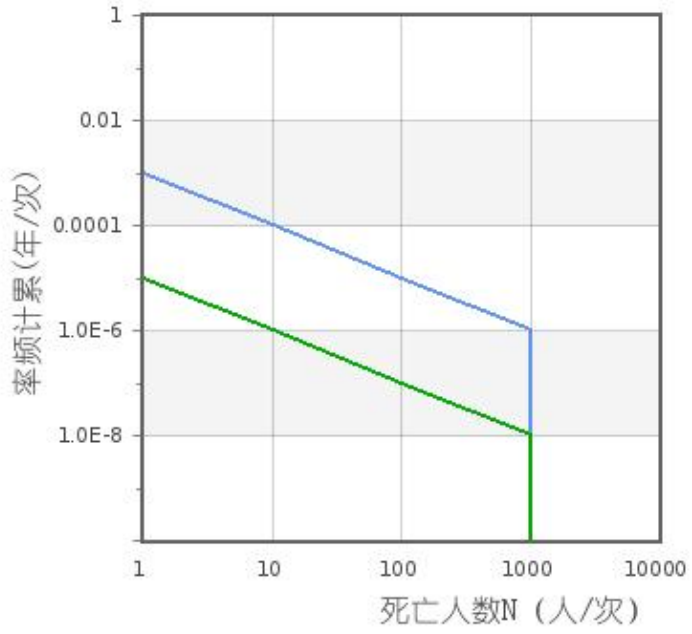


图 D.0.3-2 可容许社会风险标准（*F-N*）曲线

D.0.3.3 个人风险和社会风险值评估

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扩产项目建成后整个厂区个人风险和社会风险值的评估计算。

（1）个人风险标准

标准名称：GB 36894-2018

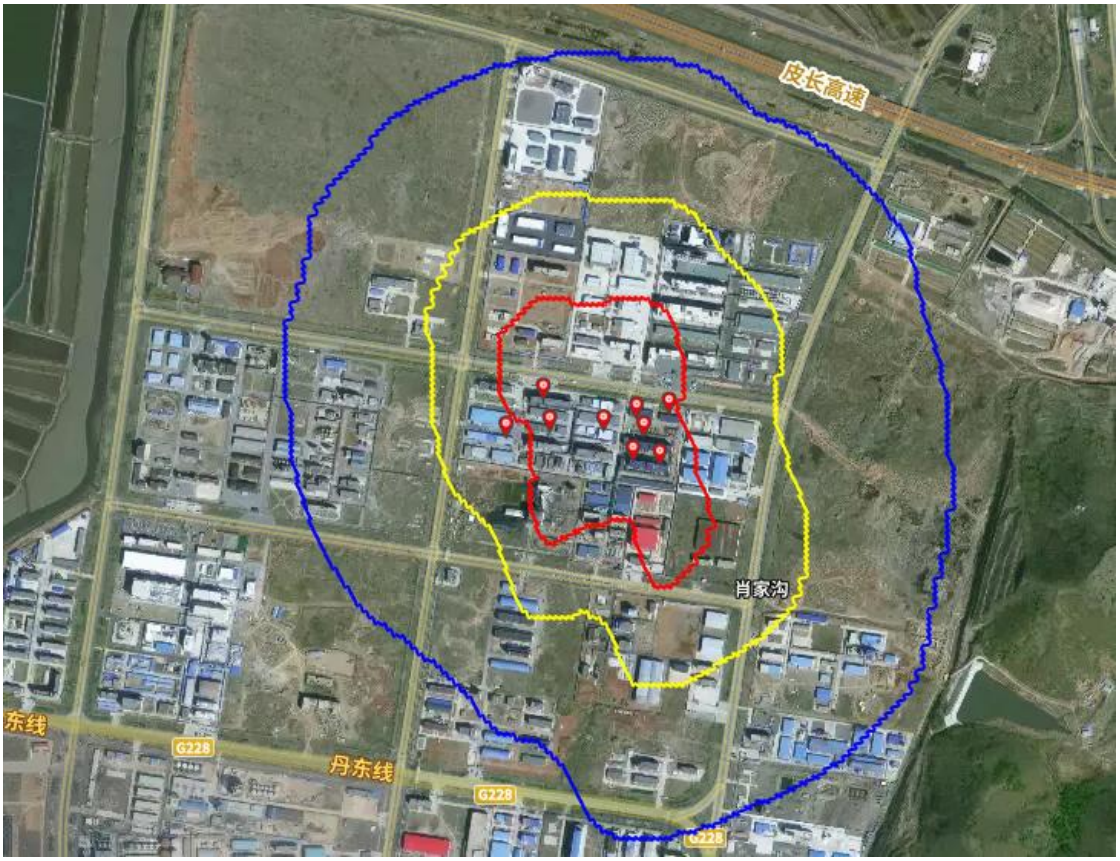
标准的详细配置图如表 D.0.3-1（单位：次/年）：

表 D.0.3-1 风险详细配置表

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	1.00E-05	
二级风险	3.00E-06	
三级风险	3.00E-07	

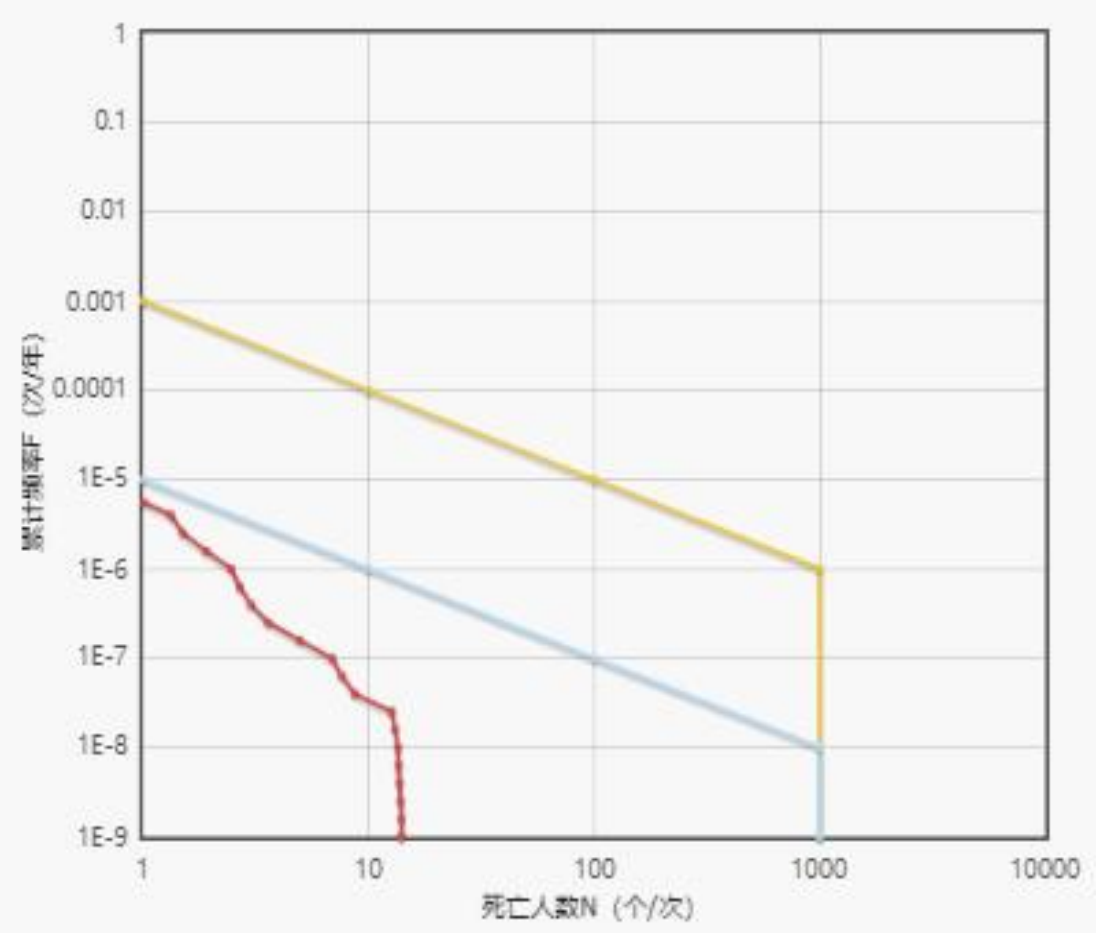
（2）区域环境参数

所在区域	大连
地面类型	分散的高矮建筑物（城市）
辐射强度	中等（白天日照）



风险等值线构成的红色区域内无一般防护目标的三类防护目标。风险等值线构成的黄色区域内无一般防护目标的二类防护目标。风险等值线构成的蓝色区域内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标的一类防护目标。可见该项目个人风险模拟结果符合个人风险标准的要求。

（5）区域总体社会风险分布模拟结果图



潜在生命损失（PLL）：0.0000228902

上述计算结果可知：

1）厂区的整体社会风险曲线全部落入可接受区域。

2）厂区内风险较高的原因主要是因为涉及液氯、硫化氢等有毒物质，松木岛分公司已严格按照相关标准设计和实施有毒有害和可燃气体检测保护系统，且独立于基本过程控制系统；并设置尾气吸收系统，可进一步降低区域风险水平。

（6）外部防护距离

外部安全防护距离：是指危险化学品生产、储存装置危险源在发生火灾、爆炸、有毒气体泄漏时，为避免事故造成防护目标处人员伤亡而设定的安全防护距离。

根据个人风险和社会风险值计算，该项目基于风险的外部安全防护距离

如下：

1）乙酸乙酯



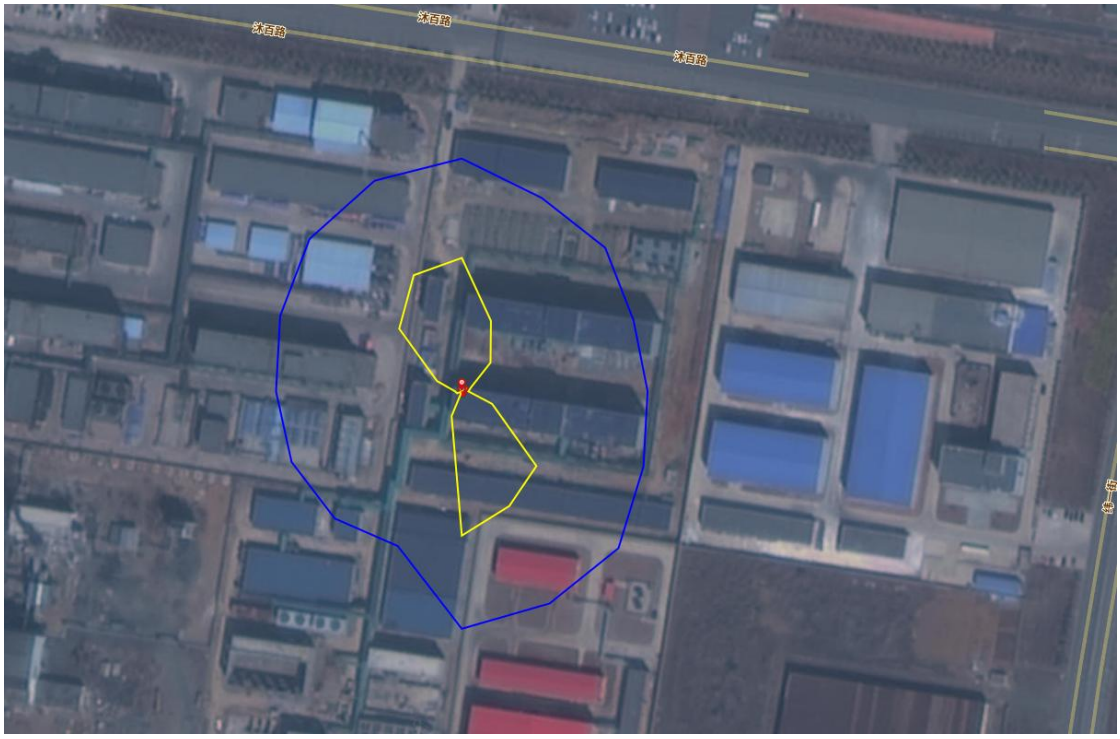
基于风险的外部安全防护距离：

一级风险对应的外部安全防护距离（m）：33.48

二级风险对应的外部安全防护距离（m）：38.13

三级风险对应的外部安全防护距离（m）：43.54

2）液氯



基于风险的外部安全防护距离：

一级风险对应的外部安全防护距离（m）：

风向	东北东（ENE）	北东（NE）	北北东（NNE）	北（N）	西北北（WNN）	西北（WN）	西西北（WWN）	西（W）
外部安全防护距离（m）	0	0	0	0	0	0	0	0
风向	西南西（WSW）	南西（SW）	南南西（SSW）	南（S）	南南东（SSE）	南东（SE）	东南东（ESE）	东（E）
外部安全防护距离（m）	0	0	0	0	0	2.55	0	0

二级风险对应的外部安全防护距离（m）：

风向	东北东（ENE）	北东（NE）	北北东（NNE）	北（N）	西北北（WNN）	西北（WN）	西西北（WWN）	西（W）
外部安全防护距离（m）	3.32	4.87	20.34	38.13	66.74	62.88	44.31	13.38
风向	西南西（WSW）	南西（SW）	南南西（SSW）	南（S）	南南东（SSE）	南东（SE）	东南东（ESE）	东（E）
外部安全防护距离（m）	3.32	2.55	0	13.38	72.16	62.1	52.82	16.47

三级风险对应的外部安全防护距离（m）：

风向	东北东（ENE）	北东（NE）	北北东（NNE）	北（N）	西北北（WNN）	西北（WN）	西西北（WWN）	西（W）
外部安全防护距离（m）	93.04	93.04	101.56	104.69	116.41	114.06	107.81	98.45

风向	西南西（WSW）	南西（SW）	南南西（SSW）	南（S）	南南东（SSE）	南东（SE）	东南东（ESE）	东（E）
外部安全防护距离（m）	93.04	92.27	89.95	83.76	118.75	114.84	110.94	98.45

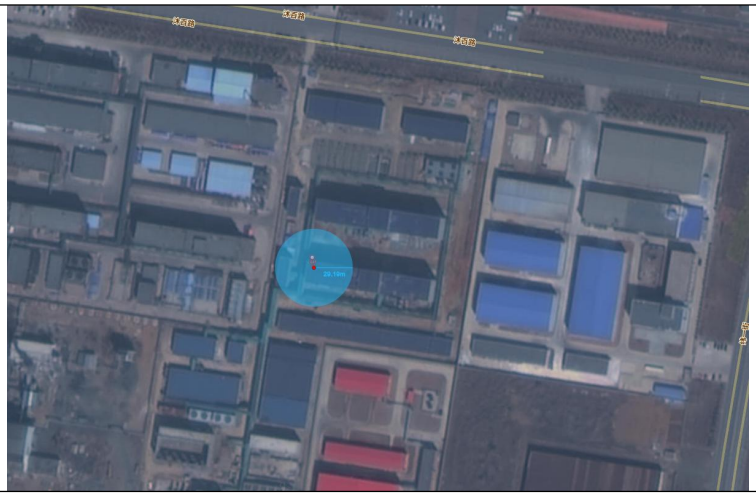
综上：该项目外部安全防护距离内无防护目标，因此该项目外部安全防护距离符合标准规范要求。

（7）多米诺效应分析

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。

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，对乙酸乙酯接收罐进行多米诺效应分析。多米诺效应分析结果，见表 D.0.3-2。

表 D.0.3-2 多米诺半径模拟结果

序号	设备	设备类型	模拟结果图	多米诺半径（m）
1	乙酸乙酯接收罐	常压容器		29.1883

序号	设备	设备类型	模拟结果图	多米诺半径（m）
		压力容器		23.8883
		长型设备		0
		小型设备		0

小结：根据多米诺效应分析结果可知，当乙酸乙酯接收罐发生事故时，半径 29.1883m 范围内常压容器、23.8883m 压力容器可能会产生多米诺效应，现场已设置火灾报警系统、可燃气体检测器等，可有效避免多米诺效应。另外，厂区外周边企业不会引发多米诺效应。

附录 E 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。

E.0.1 国家有关法律、法规

(1)《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第八十八号，2021 年 9 月 1 日实施）

(2)《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第四号，2014 年 1 月 1 日起实施）

(3)《中华人民共和国消防法》（国家主席令第八十一号，2021 年 4 月 29 日实施）

(4)《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第九号，2015 年 1 月 1 日起实施）

(5)《中华人民共和国气象法》（国家主席令第五十七号，2016 年 11 月 7 日起实施）

(6)《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第二十四号，2019 年 12 月 19 日起施行）

(7)《中华人民共和国大气污染防治法》（国家主席令第十六号，2018 年 10 月 26 日实施）

(8)《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 日起实施）

(9)《中华人民共和国清洁生产促进法》（国家主席令第五十四号，2012 年 7 月 1 日实施）

(10)《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令第七号，2009 年 5 月 1 日起实施）

(11)《中华人民共和国水污染防治法》（国家主席令第七十号，2018 年 1 月 1 日实施）

(12)《中华人民共和国土壤污染防治法》（国家主席令第八号，2019 年 1 月 1 日实施）

(13)《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起实施）

(14)《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）

(15)《建设工程质量管理条例》（国务院令第 714 号，2019 年 4 月 23 日起实施）

(16)《建设工程抗震管理条例》（国务院令第 744 号，2021 年 9 月 1 日实施）

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

(18)《气象灾害防御条例》（国务院令第 570 号，由《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订，2017 年 10 月 7 日实施）

(19)《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 日起实施）

(20)《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23 号，2010 年 7 月 19 日起实施）

(21)《辽宁省环境保护条例》（辽宁省人民代表大会常委会公告[13 届]第 92 号，自 2022 年 4 月 21 日起实施）

(22)《辽宁省安全生产条例》（辽宁省人民代表大会常委会公告[13 届]第 92 号，自 2022 年 4 月 21 日起实施）

(23)《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省十一届人大常会公告第 17 号，

辽宁省十三届大会常委会第十七次会议修订，自 2020 年 3 月 30 日起实施）

(24)《辽宁省消防条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔13 届〕第 103 号，自 2022 年 11 月 9 日起实施）

E.0.2 部门规章、文件

（1）《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全监管总局令第 45 号，国家安全监管总局令第 79 号修正，2015 年 7 月 1 日实施）

（2）《危险化学品目录》（国家安全生产监督管理局公告 2015 年第 5 号，应急部公告 2022 年 8 号修正）

（3）《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，2008 年 1 月 1 日实施）

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

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

（6）《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，国家安全监督管理局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

（7）《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，国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订，应急部公告[2018]12 号修正）

（8）《工作场所职业卫生管理规定》（国家卫生健康委员会令第 5 号，2021 年 2 月 1 日起施行）

（9）《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令 2 号，2019 年 7 月 11 日起实施）

（10）《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目

录的通知》（安监总管三〔2009〕第 116 号，2009 年 6 月 12 日）

（11）《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）

（12）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号，2013 年 2 月 5 日发布）

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

（14）《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（安监总管三〔2012〕87 号，2012 年 6 月 29 日）

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

（16）《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 23 日）

（17）《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，2014 年 8 月 29 日）

（18）《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，应急厅函[2022]300 号修订）

（19）《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 日起实施）

（20）《关于加强重大工程安全质量保障措施的通知》（国家发展和改革委员会等七部门发改投资[2009]3183 号，2009 年 12 月 14 日起实施）

（21）《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015

年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号，2015 年 7 月 10 日起实施）

（22）《国务院安全生产委员会关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》（安委[2020]3 号，2020 年 4 月 1 日实施）

（23）《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 49 号，2021 年 12 月 30 日）

（24）《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财政部、应急管理部，财资〔2022〕136 号，2022 年 12 月 12 日起实施）

（25）《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）

（26）《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）

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

（28）《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）

（29）《国家安全监管总局印发淘汰落后安全科技装备目录〔2015 年第一批〕的通知》（安监总科技[2015]75 号，2015 年 7 月 10 日实施）

（30）《国家质检总局关于修订<特种设备目录>的公告》（质检总局〔2014〕第 114 号，2014 年 10 月 30 日）

（31）《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）

（32）《特种设备安全监督检查办法》（国家市场监督管理总局令第 57 号，2022 年 7 月 1 日起施行）

（33）《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）

（34）《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）

（35）《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，2021 年 12 月 31 日发布）

（36）《市场监管总局发布关于特种设备行政许可有关事项的公告》（2021 年 41 号，2022 年 6 月 1 日实施）

（37）《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》（应急危化二〔2021〕1 号）

（38）《应急管理部国家发展改革委工业和信息化部市场监管总局关于印发〈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，2022 年 6 月 10 日实施）

（39）《辽宁省安全生产委员会关于深刻吸取事故教训切实加强当前安全生产工作的通知》（辽安委[2020]1 号）

（40）《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）

（41）《辽宁省安全生产委员会关于印发<推进安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作方案>的通知》（辽安委〔2017〕47 号，2017 年 12 月 28 日实施）

（42）《辽宁省安全生产监督管理局关于印发全省化学品和烟花爆竹企业安全风险分级监管指导意见的通知》（辽安监危化[2018]18 号，2018 年 8 月 6 日实施）

（43）《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 日起实施）

（44）《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（辽宁省人民政府令第 341 号，2021 年 5 月 18 日实施）

（45）《关于印发辽宁省开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动工作方案的通知》（辽宁省安全生产监督管理局 辽安监管三[2012]147 号，2012 年 8 月 22 日实施）

（46）《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）

（47）《关于印发辽宁省遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故实施方案的通知》（辽安监管三〔2016〕11 号，2016 年 7 月 6 日）

（48）《辽宁省安全生产委员会关于落实企业全员安全生产责任制的实施意见》（辽安委〔2017〕45 号，2017 年 12 月 23 日）

（49）《辽宁省安全生产监督管理局关于规范全省危险化学品和烟花爆竹企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制》（辽安监危化〔2018〕21 号，2018 年 8 月 31 日发布）

（50）《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 日发布）

（51）《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>和<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 日发布）

（52）《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（安委办[2008]26 号 2008 年 9 月 14 日发布）

（53）《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（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 日起施行）

（54）《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》（辽安监应急[2017]5 号，2017 年 9 月 13 日发布）

（55）《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令第 264 号，辽宁省人民政府令第 341 号修订，2021 年 5 月 18 日实施）

E.0.3 标准规范

（1）《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）

（2）《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008[2018 年版]）

（3）《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

（4）《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）

（5）《石油化工生产建筑设计规范》（SH/T 3017-2013）

（6）《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）

（7）《石油化工仪表管道线路设计规范》（SH/T3019-2016）

（8）《石油化工分散控制系统设计规范》（SH/T3092-2013）

（9）《石油化工钢结构防火保护技术规范》（SH3137-2013）

（10）《石油化工装置电力设计规范》（SH/T 3038-2017）

（11）《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）

（12）《石油化工装置防雷设计规范》（GB 50650-2011 [2022 年版] ）

（13）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

（14）《氯气安全规程》（GB11984-2008）

（15）《液氯使用安全技术要求》（AQ3014-2008）

（16）《既有建筑维护与改造通用规范》（GB55022-2021）

（17）《化工设备基础设计规定》（HG/T 20643-2012）

（18）《液氯泄漏的处理处置方法》（HG/T 4684-2014）

（19）《废氯气处理处置规范》（GB/T 31856-2015）

（20）《液氯生产安全技术规范》（HG/T 30025-2018）

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

（22）《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ 158-2003）

（23）《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）

（24）《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）

（25）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

（26）《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）

（27）《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）

（28）《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）

（29）《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）

（30）《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T 20660-2017）

（31）《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSGD0001-2009）

（32）《压力容器 第 1 部分：通用要求》（GB/T 150.1-2011）

（33）《压力容器 第 2 部分：材料》（GB/T 150.2-2011）

（34）《压力容器 第 3 部分：设计》（GB/T 150.3-2011）

（35）《压力容器 第 4 部分：制造、检验和验收》（GB/T 150.4-2011）

（36）《导（防）静电地面设计规范》（GB 50515-2010）

（37）《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）

（38）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

（39）《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

（40）《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）

（41）《化学品安全标签编写规定》（GB15258-2009）

（42）《化学品分类和标签规范 第 3 部分：易燃气体》（GB 30000.3-2013）

（43）《化学品分类和标签规范 第 6 部分：加压气体》（GB 30000.6-2013）

（44）《化学品分类和标签规范 第 7 部分：易燃液体》（GB 30000.7-2013）

（45）《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》（GB/T 16483-2008）

（46）《工作场所职业病危害作业分级 第 3 部分：高温》（GBZ/T 229.3-2010）

（47）《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）

（48）《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）

（49）《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）

（50）《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

（51）《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）

（52）《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）

（53）《本安型人体静电消除器安全规范》（SY/T 7354-2017）

（54）《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ/T 230-2010）

（55）《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）

（56）《危险货物品名表》（GB12268-2012）

（57）《危险货物包装标志》（GB 190-2009）

（58）《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》（GB 50275-2010）

（59）《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）

（60）《石油化工企业供电系统设计规范》（SH/T3060-2013）

（61）《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）

（62）《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T 3015-2019）

（63）《石油化工循环水场设计规范》（GB/T 50746-2012）

（64）《石油化工污水处理设计规范》（GB50747-2012）

（65）《化学工业给水排水管道设计规范》（GB50873-2013）

（66）《室外给水设计标准》（GB50013-2018）

（67）《室外排水设计标准》（GB50014-2021）

（68）《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）

（69）《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》（SH/T 3004-2011）

（70）《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）

（71）《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）

（72）《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）

（73）《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）

（74）《化工装置管道布置设计规定》（HG/T 20549-1998）

（75）《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）

（76）《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）

（77）《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T 50062-2008）

（78）《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）

（79）《中华人民共和国劳动部噪声作业分级》（LD80-1995）

（80）《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）

（81）《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）

（82）《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T20573-2012）

（83）《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）

（84）《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）

（85）《石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定》（SH/T 3043-2014）

（86）《石油化工企业照度设计标准》（SH/T3027-2003）

（87）《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T21447-2018）

（88）《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010[2016 年版]）

（89）《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）

（90）《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034-2022）

（91）《钢制化工容器材料选用规范》（HG/T 20581-2020）

（92）《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）

（93）《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）

（94）《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T9007-2019）

（95）《生产安全事故应急演练评估规范》（AQ/T 9009-2015）

（96）《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）

（97）《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》（GB/T 2893.5-2020）

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

（99）《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）

（100）《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）

（101）《安全评价通则》（AQ8001-2007）

E.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

附录 F 人员资格统计表

F.0.1 主要负责人和安全管理人员

安全管理资格证，见附件。

F.0.2 特种作业人员

特种作业人员作业证，见附件。

附件 被评价单位提供的原始资料目录

评价结论汇总表

营业执照

安全生产许可证

危险化品登记证

不动产权证

危险化学品建设项目安全条件审查意见书

危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书

防雷装置检测报告

安全管理机构相关文件

主要负责人和安全管理人员资格证书及学历证明样张

特种作业人员、特种设备操作人员资格证

注册安全工程师证

责任制、管理制度、操作规程目录清单及发布文件样张

可燃气体、有毒报警器校准证书样张

压力表检验报告样张及台账

安全阀检验报告样张

特种设备使用登记表样张

生产安全事故应急预案备案登记表

设计单位资质

施工单位资质

试生产方案审查意见

安全设施施工情况报告

联锁调试记录

四方会签

开车前安全审查表

试生产总结报告

危险场所电气装置防爆安全检测报告

安全生产责任保险保单

特殊建设工程消防验收意见书

企业安全生产费用提取和使用统计表

氯化岗位现场处置方案

DCS、SIS 联锁逻辑图

设备布置图

工艺流程图

爆炸危险区域划分图

气体检测平面图

评价结论汇总表

项目 序号	评价内容	评价结论
1	企业的选址布局是否符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局。新设立企业是否在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。	符合
2	危险化学品生产装置或储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离应符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	符合
3	生产企业总体布局是否符合 GB 50489、GB 50187 和 GB 50016 等标准的要求，石油化工企业是否符合 GB 50160 等标准的要求。	符合
4	新建、改建、扩建建设项目及其储存设施和安全设施、设备是否经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置，是否由符合资质要求的设计单位进行设计。	符合
5	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	未采用，符合
6	新开发的危险化学品生产工艺是否是在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产。	无关（本项目未采用新开发的生产工艺）
7	国内首次使用的化工工艺，是否经过省级有关部门组织的安全可靠性论证。	无关（本项目采用的生产工艺不属于国内首次使用的化工工艺）
8	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置是否装设自动化控制系统。	符合
9	涉及危险化工工艺的大型化工装置是否装设紧急停车系统。	符合
10	涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所是否装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	符合
11	生产区与非生产区是否分开设置，并符合国家标准或行业标准规定的距离。	符合
12	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离是否符合有关标准规范的规定。同一厂区内的设备、设施及建（构）筑物的布置是否适用同一标准的规定。	符合
13	生产企业是否配备相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。	符合
14	是否按照国家有关标准，对该企业的生产、储存和使用装置、设施、场所进行重大危险源辨识。	符合
15	对已确定为重大危险源的，是否按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求进行管理并备案。	符合
16	是否依法设置安全生产管理机构，足额配备专职安全生产管理人员。	符合
17	是否建立全员安全生产责任制，并保证每名从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	符合
18	是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善至少包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度。	符合
19	是否根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	符合

20	生产企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员是否按有关规定参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。	符合
21	生产企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具备一定的化工专业知识或相应的专业学历。	符合
22	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。	符合
23	特种作业人员是否依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经过专门的安全技术培训并考核合格，并取得特种作业操作证书。	符合
24	其他从业人员是否按照国家有关规定，经安全教育和培训并考核合格。	符合
25	是否按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。	符合
26	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	符合
27	是否依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	符合
28	是否按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案。	符合
29	是否组建应急救援组织或者明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行培训、演练、修订。	符合
30	生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业，是否配备至少两套以上全封闭防化服；构成重大危险源的，是否设立气体防护站（组）。	符合
31	企业是否按有关规定委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	符合
32	是否符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。	符合
综合评价结论	大连百傲化学股份有限公司 OIT/DCOIT 扩产项目的生产状况符合安全要求。 评价机构盖章 2024 年 1 月 3 日	