目 录

1.概述.....1

1.1 前期准备情况.....1
1.2 评价目的.....2
1.3 评价对象和范围.....2
1.4 评价程序.....3

2.建设项目概况.....4

2.1 主要建设内容概况.....4
2.2 地理位置.....4
2.3 总平面布置.....5
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.....7
2.5 储存设施.....11
2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源.....11
2.7 主要建构筑物.....20
2.8 安全生产管理机构和劳动定员.....20

3.危险、有害因素的辨识结果及依据说明.....21

3.1 化学品理化性能指标.....21
3.2 危险化学品的包装、储存、运输技术要求.....22
3.3 生产过程中的危险、有害因素辨识结果.....22
3.4“两重点、一重大”及特别管控危险化学品辨识结果.....23

4.安全评价单元的划分结果及理由说明.....24

5.采用的安全评价方法及理由说明.....25

6.定性、定量分析危险、有害程度的结果.....26

6.1 固有危险程度分析结果.....26
6.2 风险程度评价结果.....27

7.安全条件分析.....28

7.1 建设项目与周边的相互影响分析.....28
7.2 主要工艺技术、设备、设施及其安全可靠性.....31

8.安全对策措施建议与评价结论.....33

8.1 选址及总平面布置单元.....33
8.2 氯气集中气化改造单元.....35
8.3 建（构）筑物.....40
8.4 公用工程.....41
8.5 安全管理.....60
8.7 项目设立安全评价结论.....69

9 与建设单位交换意见的情况结果.....72

附录 A.安全评价过程涉及的图表.....73

附录 B 选用的安全评价方法简介.....74

B.0.1 安全检查表法.....74
B.0.2 预先危险性分析法.....74
B.0.3 管理失误论事故模型.....74

附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程.....75

C.0.1 主要物料危险、有害因素.....75

C.0.2 生产过程中的危险、有害因素 78
C.0.3 重大危险源辨识 87
C.0.4 安全检查表法分析评价 91
C.0.5 预先危险性分析评价 94
C.0.6 管理失误论事故模型 101
C.0.7 个人风险、社会风险的计算 103
附录 D 评价依据 114
D.0.1 国家有关法律、法规 114
D.0.2 部门规章、文件 115
D.0.3 标准规范 121
附件 被评价单位提供的原始资料目录 126
附件 1：营业执照 ..... **错误！未定义书签。**
附件 2：立项批复 ..... **错误！未定义书签。**

1.概述

1.1 前期准备情况

大连百傲化学股份有限公司松木岛分公司（以下称百傲化学松木岛公司）成立于 2012 年 3 月 14 日，厂址位于辽宁省大连普湾新区松木岛化工园区。百傲化学松木岛分公司为进一步加强厂区内危险化学品重大危险源安全管理，降低管控风险，提高生产车间运行安全性能，拟投资建设氯气集中气化技术改造项目。

按照《危险化学品目录》，本项目所涉氯气（液氯）属于危险化学品。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》、《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》与的有关规定，本项目属于危险化学品技术改造项目。其在可行性研究阶段，建设单位应当委托有相应资质的安全评价机构对其技术改造项目进行安全评价。为此，百傲化学松木岛分公司委托沈阳万益安全科技有限公司对其氯气集中气化技术改造项目进行设立安全评价。

沈阳万益安全科技有限公司在接受百傲化学松木岛分公司委托并与其签订本项目的技术合同后，随即成立评价项目组，全面开展氯气集中气化技术改造项目设立安全评价工作，并按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求编制完成《大连百傲化学股份有限公司松木岛分公司氯气集中气化技术改造项目设立安全评价报告》。

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

本设立安全评价报告在编制过程中得到了百傲化学松木岛分公司领导和同志们的大力支持，在此表示感谢。对其存在的疏漏和不足之处，敬请领导和专家批评指正。

1.2 评价目的

设立安全评价是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，应用安全系统工程原理和方法，对拟建设项目与周边场所、设施的距离以及自然条件、主要技术、工艺等进行安全评价，确定其存在或潜在的危险有害因素，判断其发生事故的可能性及严重程度，并对其安全设施设计提出相应的对策与建议，从而为本项目安全条件审查提供依据和技术支撑，实现其安全措施和设施与主体工程“三同时”，提高建设项目的本质安全度。

1.3 评价对象和范围

根据百傲化学松木岛分公司编制的《大连百傲化学股份有限公司松木岛分公司氯气集中气化改造工程技术方案》的内容，并经双方共同协商确定，本次设立安全评价的对象为百傲化学松木岛分公司氯气集中气化技术改造项目。

评价范围主要包括：

评价内容为建设项目的设立安全条件，本项目工程内容主要将原有库房（钢瓶库）变更使用功能为辅助生产车间（氯气气化间），将各车间原有的氯气气化相关设备设施迁移至氯气气化间，评价范围为本项目的选址及平面布置的合理性，所涉生产装置与生产工艺的安全可靠性，公辅工程以及应急处置和安全管理，生产车间氯气气化装置的拆除、氯气缓冲罐迁移等。

1.4 评价程序

项目设立安全评价程序包括前期准备；安全评价；与建设单位交换意见；编制项目设立安全评价报告。本次项目设立安全评价的评价程序，如图 1.4-1 所示：

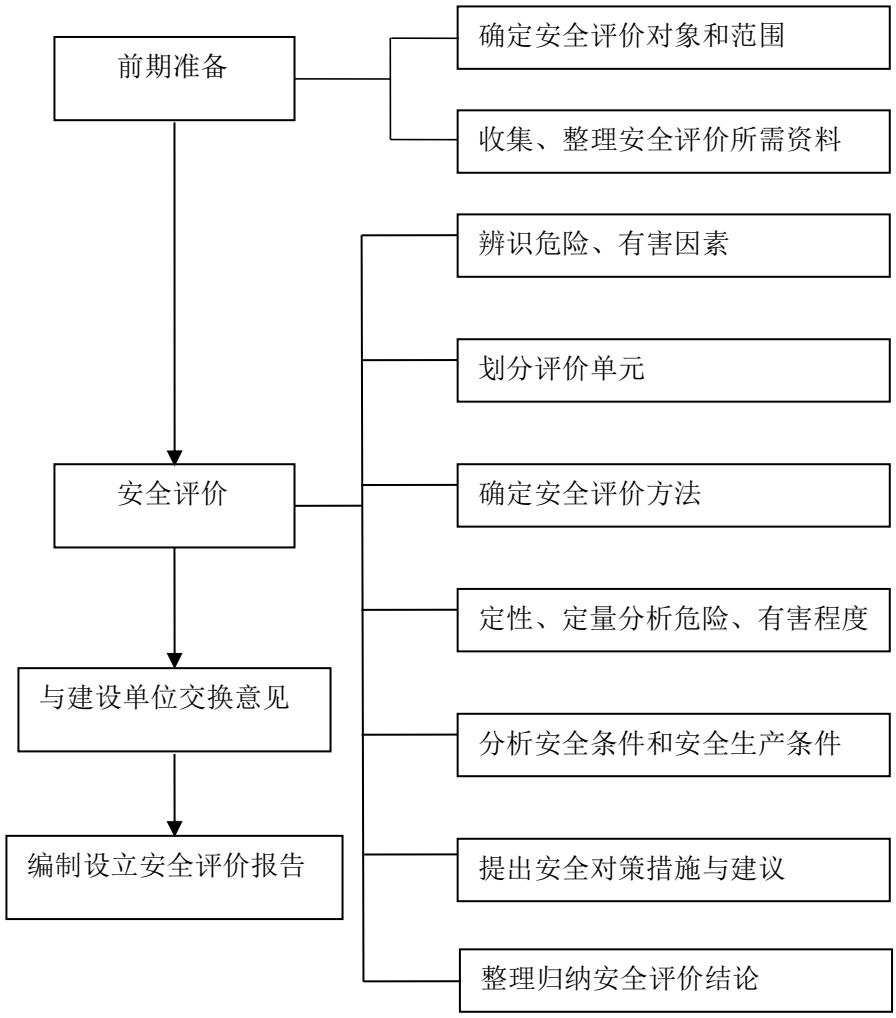


图 1.4-1 项目设立安全评价程序框图

2.建设项目概况

2.1 主要建设内容概况

略

2.2 地理位置

百傲化学松木岛分公司位于大连普湾新区松木岛化工园区，厂区北侧为经七街、中昊光明院；东侧为海鑫化工；南侧为鑫能热力；西侧为纬二街、绿峰化学。

本项目地理位置图，见图 2.2-1；厂外周边环境情况，见图 2.2-2。



图 2.2-1 项目地理位置图

图 2.2-2 厂外周边情况示意图

2.3 总平面布置

图 2.3-1 总平面布置示意图

图 2.3-1 总平面布置防火间距示意图

表 2.3-1 项目建构筑物与项目外毗邻建构筑物间距检查表

序号	建筑物名称	方位	相邻建筑物名称	标准（m）	实际（m）	依据
1	氯气气化间（乙类厂房）	东北	中昊光明化工研究设计院有限公司(松木岛基地）			GB51283-2020 第 4.1.5 条
						GB50160-2008 第 4.1.9 条
2		北	公路（经七路）			GB51283-2020 第 4.1.5 条
						GB50160-2008 第 4.1.9 条
3		东	大连海鑫化工有限公司			GB51283-2020 第 4.1.5 条
						GB50160-2008 第 4.1.9 条
4		南	大连鑫能热力有限公司			GB51283-2020 第 4.1.5 条
						GB50160-2008 第 4.1.9 条
5		西	公路（纬二街）			GB51283-2020 第 4.1.5 条
						GB50160-2008 第 4.1.9 条
6			大连绿峰化学股份有限公司			GB51283-2020 第 4.1.5 条
				50		GB50160-2008 第 4.1.9 条

表 2.3-2 厂内建（构）筑物的防火间距

序号	建筑物名称	方位	相邻建筑物名称	标准（m）	实际（m）	依据
1	氯气气化间（乙类厂房）	北	产品库房（丁类仓库）			GB50016-2014 第 3.4.1 条
2		东北	研发检测中心（化验楼）			GB51283-2020 第 4.2.9 条
3		东	生产车间 1（甲类厂房）			GB51283-2020 第 4.2.9 条
4		东南	变配电所（20kV 以下）			GB51283-2020 第 4.2.9 条
5			空氮冷冻站			GB51283-2020 第 4.2.9 条
6		南	丙类原料库			GB51283-2020 第 4.2.9 条，注 9
7		西南	设备库及机修（丁类厂房）			GB51283-2020 第 4.2.9 条，注 1
8		西	甲乙类库房			GB51283-2020 第 4.2.9 条

注：GB52283-2020 第 4.2.9 条

注 1：与高层建筑及丁、戊类厂房（生产设施）之间的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 确定；

注 9：当仓库储存物品为现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定的甲类第 3、4 项（储量大于 5t）时，与厂房（生产设施）和空压制氮站、冷冻站、20kV 及以下变配电所的防火间距不应小于 20m，与办公、控制、化验楼和 20kV 以上变配电所、消防泵房及明火地点防火间距不应小于 40m；乙类物品仓库（库棚）或堆场至半敞开式/敞开式厂房或露天生产设施防火间距同甲类物品仓库（库棚）或堆场，丙类物品仓库（库棚）或堆场不应小于 15m、9m、9m；乙、丙类物品仓库（库棚）或堆场至液化烃储罐、含可燃液体（含油）的污水处理设施、罐区甲、乙类泵（房）的防火间距不应小于甲类物品仓库（库棚）或堆场防火间距的 75%；**乙、丙类物品仓库（库棚）或堆场与其它建筑设施的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 确定。**

2.4 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.4.1 工艺流程

略

2.4.2 主要设备、设施布局

本项目涉及的主要设备，见表 2.4-1。设备布局图见图 2.4-1。

表 2.4-1 主要设备一览表

序号	设备位号	设备名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
1	E1203	一车间氯气气化气化器	2880*600*1500，换热面积 3m²	盘管：Q345R；箱体：Q235B。	台	1	（热水加热共 4 组）
2	W1201ABCD	一车间氯气电子秤	3000±1kg/0.5kg,800×1200×200	碳钢	台	4	
3	W1301AB	一车间氯气电子秤	3000±1kg/0.5kg,800×1200×200	碳钢	台	2	
4	E2201	二车间氯气气化气化器	2880*600*1500，换热面积 3m²	盘管：Q345R；箱体：Q235B。	台	1	（热水加热共 4 组，其中一车间 2 组，二车间 2 组）
5	W2201	二车间氯气电子秤	3000±1kg/0.5kg,800×1200×200	碳钢	台	1	
6	W2301	二车间氯气电子秤	3000±1kg/0.5kg,800×1200×200	碳钢	台	1	
7	E3601	三车间氯气气化气化器	2880*600*1500，换热面积 3m²	盘管：Q345R；箱体：Q235B。	台	1	（热水加热共 4 组）
8	W3601ABCD	三车间氯气电子秤	3000±1kg/0.5kg,800×1200×200	碳钢	台	4	

序号	设备位号	设备名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
9	E3301	四车间氯气气化气化器	2880*600*1500，换热面积 3m²	盘管：Q345R；箱体：Q235B。	台	1	（热水加热共 4 组）
10	W3301AB	四车间氯气电子秤	3000±1kg/0.5kg,800×1200×200	碳钢	台	2	
11	W3401AB	四车间氯气电子秤	3000±1kg/0.5kg,800×1200×200	碳钢	台	2	
12	E5201	五车间氯气气化气化器	2900*600*1500	Q345	台	1	（热水加热共 4 组）
13	W5201ABCD	五车间氯气钢瓶秤	3000±1kg/0.5kg,800×1200×200	碳钢	台	4	
14	E7301	七车间氯气气化气化器	2880*600*1500，换热面积 3m²	盘管：Q345R；箱体：Q235B。	台	1	（热水加热共 4 组）
15	W7201AB	七车间氯气电子秤	3000±1kg/0.5kg,800×1200×200	碳钢	台	2	
16	W7301AB	七车间氯气电子秤	3000±1kg/0.5kg,800×1200×200	碳钢	台	2	
17	E8301	八车间氯气气化气化器	2880*600*1500，换热面积 3m²	盘管：Q345R；箱体：Q235B。	台	1	（热水加热共 4 组）
18	W8301ABCD	八车间氯气电子秤	3000±1kg/0.5kg,800×1200×200	碳钢	台	4	
19	V0501	蒸汽冷凝水储罐	Φ2000×3200mm VN=10m³	Q235B	座	1	
20	P0501	蒸汽冷凝水输送泵	Q=12.5m³/h H=32m	304	台	1	90℃热水
21	T0501	尾气吸收塔	Φ2400×8600mm	钢衬 PE	台	1	
22	C0501A/B	排风风机	FB4-72N012C Q=47000m³/h，P=1700Pa N=37kW	外壳：玻璃钢 叶轮：钢衬 PE	台	2	
23	P0502A/B	衬 F46 磁力泵	CQB80-65-160FD Q=50m³/h，H=32kW	钢衬 F46	台	2	磁力泵

序号	设备位号	设备名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
24	P0503A/B	衬 F46 磁力泵	CQB80-65-160FD Q=50m³/h，H=32kW	钢衬 F46	台	2	
25	V0502	真空循环液储罐	Φ1600×2000mm VN=5m³	钢衬 PE	座	1	
26	P0504	文丘里管	抽气量 Q=300m³/h	增强聚丙烯	根	1	
27	L0501	钢瓶吊车	BL3T-7.5m,H=6m	-	台	1	钢瓶库原有特种设备
28	L0502	钢瓶吊车	BL3T-14m,H=6m	-	台	1	
29	L0503	钢瓶吊车	BL3T-14m,H=6m	-	台	1	

注：**上述设备设施均布置在氯气气化间，表中所述“车间”为需氯气供应的车间（即接收氯气的生产车间）**

图 2.4-1 设备布局图

2.4.5 上下游生产关系

本项目所涉的液氯通过汽车运输至厂区氯气气化间满瓶区储存。气化后的氯气通过厂区管廊输送至各生产车间。

2.5 储存设施

本项目储存设施为液氯钢瓶，液氯钢瓶存放区位于氯气气化间内。氯气气化间内实瓶与空瓶分区存放，取用时利用钢瓶吊车吊运。液氯钢瓶储存 1t 液氯，氯气气化间最大存放量为 72 瓶。

2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

本项目依托的公辅工程来自于厂区一期的公用工程设施，

2.6.1 给排水

（1）水源

本项目生产用水的水源由厂区自来水管网供给，厂区资料水管网来源于市政自来水管网。

（2）给水

本项目生产、生活用水依托厂区现有供水设施，氯气气化间东北角接入厂区自来水管网，供水管道直径 DN50（PE 材质），室内设置自来水入户水阀及水表。氯气气化间沿北墙架空布置 DN40 自来水管线 DN40（材质 PPR），架空管线外设置 20mm 厚管底标高为 3.6m，供气化器补水及拖布池用水。

（3）排水

氯气气化间南侧拟设置 2 处污水排水口（排水管 DN100），污水汇总由氯气气化间东南侧排入厂区污水管网，污水管道直径 DN300，排水向东引至厂区污水管网。

2.6.2 供配电

本项目供配电依托原有供电设施，用电引自厂区变配电所。由于车间功能改变，车间功能由仓库变为氯气气化间（生产车间），原有供电电缆不满足新增的氯气气化相关设备的用电负荷，原有敷设的供电电缆 3*35+1*16 更换为 4*95+1*50 两条敷设，互投切换在至现场配电箱，原配电盘更换为防爆配电盘。敷设电气架桥（400*200）从氯气气化间北侧电气控制箱经新管廊与一期电气架桥联通。本项目用电负荷为 84.5kw，依托的厂区原有一期变压器装机总容量为 6250kVA，目前运行负荷率为 70%，可以满足本项目的用电负荷。现场供电配电箱采用 EXdIIBT4 防爆控制箱，采用二级负荷、三级负荷双回路末端切换供电，供电范围为：氯气气化间照明系统、排风系统、循环泵、起重机供电等。

本项目的用电负荷分为：一级负荷中的重要负荷、二级负荷和三级负荷。

（1）一级负荷中的重要负荷：SIS 系统、DCS 系统用电。自备 UPS 做为应急电源。UPS 供电范围为自控仪表系统、DCS、SIS、GDS 控制系统。

（2）二级负荷

①生产设备:气化器、起重机、各类机泵、氯气吸收处理装置等。

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：尾气吸收塔循环泵、排风风机。

④应急疏散指示照明系统：应急疏散指示照明系统采用二级负荷供电，现场灯具采用自备电池

（4）三级负荷：其他电力及照明负荷等。

本项目配备有柴油发电机，市政电网停止供电后，柴油发电机启动供电，确保设备设施具备 24h 持续运行的能力。

2.6.3 防雷防静电

（1）防雷

本项目生产车间为乙类生产车间，原有钢瓶库为甲类库房防雷设施满足要求，原钢瓶库按照第二类防雷措施设计，在屋顶设置接闪带，整个屋面组成不大于 10m×10m 或 12m×8m 的网格，利用建筑物柱内钢筋混凝土的钢筋作为引下线，引下线平均间距不大于 18m。本项目拟设的防雷、防静电、电气共用接地网电阻，共用接地电阻为 1Ω。达不到要求时，在室外增打人工接地极。

钢框架、管架应通过立柱与接地装置相连,其连接应采用接地连接件,连接件应焊接在立柱上高出地面不低于 450mm 的地方,接地点间距不应大于 18m。每组框架、管架的接地点不应少于 2 处。管道中无阀门、无法兰的管段,接地点间距不大于 30m。

一般工艺管道平行净距大 100mm，交叉净距大于 300mm。

可燃或易燃易爆气体管道平行净距大于 500mm,交叉净距 500mm。

（2）防静电接地

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

本项目拟利用基础钢筋作为接地极，利用底板梁内下层主筋(>Φ16 两根以上)作为接地线焊接连通形成接地装置，各类配电设备外露导电部分和电缆桥架等拟进行接地。接地线拟采用镀锌扁钢或铜芯软导线，电气设备保护接地、建构筑物防雷接地共用接地系统。

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

2.6.4 采暖和通风

（1）采暖

本项目采暖依托厂区原有，氯气气化间内增设采暖系统，氯气气化间东南角接入厂区供暖管网（一进一回），热源为70℃热水，车间内供暖管道直径为DN50，室内温度设计为10℃，采用钢柱散热片散热。

（5）通风

室内通风：本项目采用自然通风和强制通风的方式，氯气气化间内增设固定排风口及排风管道、移动式排风口及风管，设置不小于12次/h的事故通风，正常排风次数为10次/h。风机与有毒气体检测报警联锁。日常通风利用门窗自然通风。

环保设施排风：本项目改造原有尾气吸收装置，拟设置2台排风风机（Q=47000m^3/h，N=37kW），一用一备，两台循环泵（Q=100m^3/h，N=30kW），一用一备。

2.6.5 工艺管线

本项目涉及的工艺管线有真空管线、氯气管线、液碱管线、废水管线、蒸汽冷凝水管线。

（1）真空管线：从一车间引入一条真空管线，管线直径为DN100，管线材质为钢衬四氟，真空管线连接至室外尾气吸收装置的真空系统，真空系统设置有循环液储罐、文丘里管、循环泵。

（2）氯气管线：通往各生产车间的氯气管线敷设在架空管廊内，DN40管线设置28条（一车间、二车间、三车间、四车间、五车间、七车间、八车间，每车间4条氯气管线）；DN40管线预留4条（供六车间使用），管线材质为碳钢，管线壁厚3.8mm，氯气输送管线连接处无法兰，采用弧焊焊接，所有接口做无损检测，管线设置氮气吹扫，车间氯化釜和氯气缓冲罐之间设置止回阀，输送过程中，供氯压力为0.075MPa，液氯在0.08MPa状态下，冷凝温度

为-20℃，项目所在地冬季平均气温高于-20 摄氏度，长输管道未设置防冷凝措施；

（3）液碱管线：由厂区罐区液碱储罐引出一条液碱管线（Φ57×3.5mm）至氯气气化间，管线材质为碳钢；

（4）废水管线：废水管线（Φ57×3.5mm）由吸收塔循环泵引出排至一期污水处理，管线材质为碳钢；

（5）蒸气冷凝水管线：蒸气冷凝水管线（Φ57×3.5mm）由冷凝水输送泵引出排至一期污水收集池，管线类型为聚氨酯发泡成型保温管。

2.6.6 管廊

本项目需新敷设管廊，新增管廊情况如下：

（1）新增从氯气气化间东南角经一车间西南角至一期变电所北侧管廊，宽度为 2500mm，一层管底标高为 5.65m，共敷设 3 层，长度约为 54m；

（2）新增从一车间西南角至三车间新南角管廊宽度为 2500mm，一层管底标高 5.65m，共敷设 1 层，长度约 103m；

（3）新增一期变电所北侧管廊至一期污水 UASB 池东南角管廊，宽度为 2000mm，一层管底标高为 5.65m，共敷设 3 层，长度约为 230m；

（4）新增七车间西北角至三期区域控制室北侧管廊，宽度为 3000mm，一层管底标高 8.02m，共敷设 3/4 层，长度约为 100m。

2.6.7 公用工程管线

本项目涉及的公用工程管管道有供暖管线、氮气管线、仪表气源管线、压缩空气管线、蒸汽管线。

（1）供暖管线：设置两条管线，一条供水管线，一条回水管线（Φ76×3.5mm），材质碳钢或者不锈钢等，绝热层材料为聚氨酯发泡成型保温管；

（2）氮气管线：从一期循环水泵房北侧空氮机组接入一条氮气管线（Φ

57×3.5mm），氮气用于工艺管线的吹扫；

（3）仪表气源管线：从一期循环水泵房北侧接入一条仪表气源管线（Φ57×3.5mm），管线材质为304不锈钢；

（4）压缩空气管线：从一期循环水泵房北侧空压机组接入一条压缩空气管线（Φ57×3.5mm），管线材质为碳钢；

（5）蒸汽管线：从一期循环水泵房北侧接入一条蒸汽管线，管线材质为碳钢。

2.6.8 自动控制

（1）DCS系统（集散控制系统）和SIS系统（安全仪表系统）

1）氯气气化间中的液氯钢瓶保留原有DCS系统和SIS系统配置和功能，每套供气液氯钢瓶包括钢瓶出口气动切断阀2台（其中1台气动切断阀接入SIS系统）、钢瓶出口气动调节阀1台、钢瓶秤1台；其中三车间增设1套液氯钢瓶增加相关仪表设备配置与原有相同。气动阀统一安装规格（DN25 PN25 FM 碳钢），其中采购气动O型切断阀32台（一车间12台，二车间4台，三车间8台，四车间8台），经设计院计算后采购气动调节阀28台（一车间6台，二车间2台，三车间4台，四车间4台，五车间4台，七车间4台，八车间4台），旧阀作为备件；采购钢瓶秤1台。

2）氯气气化气化器保留原有DCS系统配置和功能，每套气化器包括蒸汽气动调节阀1台、气化器温度仪表1支；原有温度仪表利旧，蒸汽气动调节阀利旧，采购蒸汽气动调节阀2台（三车间1台，四车间1台）。原三、四车间气化器蒸汽气动切断阀作为备件。

3）新增蒸汽冷凝水储罐增加相关仪表设备并在DCS系统中增加自动启泵排水和氮气吹扫功能，采购仪表设备包括储罐液位计1台，转料泵出口气动切断阀1台，氮气吹扫气动切断阀1台。

4）氯气管线增设氯气温度仪表，采购温度仪表 28 支。

5）三车间新增氯气缓冲罐增加相关仪表设备与原有相同，采购压力变送器 2 台（其中接入 SIS 系统 1 台），物位音叉开关 1 台。

6）氯气气化间东侧新增仪表桥架（400*200）经新管廊敷设至三期控制室，沿新管廊敷设至二期控制室；氯气气化间内新增仪表桥架（主 400*200，支 200*200），从东侧桥架入户处敷设至氯气气化间西侧。

7）一、二、五、七和八车间仪表电缆从氯气气化间敷设至三期区域性控制室；三、四车间仪表电缆从氯气气化间敷设至二期控制室；生产车间原气化间原有仪表电缆保留，作为备用电缆。

8）各车间氯气缓冲罐增设温度监测报警装置，并与 DCS 系统联锁。

9）各车间 DCS 系统和 SIS 系统联锁控制功能不变；在 DCS 系统和 SIS 系统中增加三车间新增液氯钢瓶和氯气缓冲罐相关仪表，新增联锁控制功能与原有相同。

10）SIS 系统涉及的仪表主要包括启动 0 型切断阀（34 台）、气动调节阀（30 台）、压力变送器*（2 台）、温度仪表（28 台）、液位计（1 台）、秤显示表、气体探测器、监控摄像头等。

（2）GDS 系统（可燃气体、有毒气体报警系统）

1）根据氯气气化间设备布局布置气体探测器（以下“有毒气体探测器”不另做说明的均为氯气的有毒气体探测器），分别在气化器两侧、钢瓶秤两侧、满瓶区等区域设置有毒气体探测器，氯气气化间共配置 33 台有毒气体探测器，氯气气化间有毒气体探测器布置见图 2.6-1。调整一、二车间原有氯气气化间气体探测器的布置，有毒气体探测器设置在氯气缓冲罐附近，一车间、二车间分别保留 3 台和 1 台有毒气体探测器，随氯气缓冲罐一并移至车间 5 楼。三、四、五 、七、八车间原氯气气化间设备已拆除，取消有毒气体探测

器的设置。

2）三车间新增氯气缓冲罐增设 1 台有毒气体探测器。

3）原生产车间氯气气化间和原一期钢瓶库液氯钢瓶库原有的有毒气体探测器全部利旧，不购入新设备；拆除有毒气体探测器（硫化氢）、可燃气体探测器和剩余有毒气体探测器入库备用，作为检维修备件。

4）氯气气化间有毒气体探测器电缆利旧原有有毒气体探测器电缆，不重新敷设；风机和吸收联锁控制电缆利旧原有控制电缆，不重新敷设；各生产车间拆除气体探测器电缆保留，作为备用电缆。

5）在一、三期 GDS 系统中对新增和取消气体探测器进行修改，并调整相关联锁控制功能。

2.6.9 视频监控

（1）氯气气化间共设置 3 间独立气化间，每个独立气化间设置两个监控摄像头，监控摄像头布置见图 2.6-1。

（2）监控摄像头利旧原一期钢瓶库监控摄像头，监控信号线缆利旧。

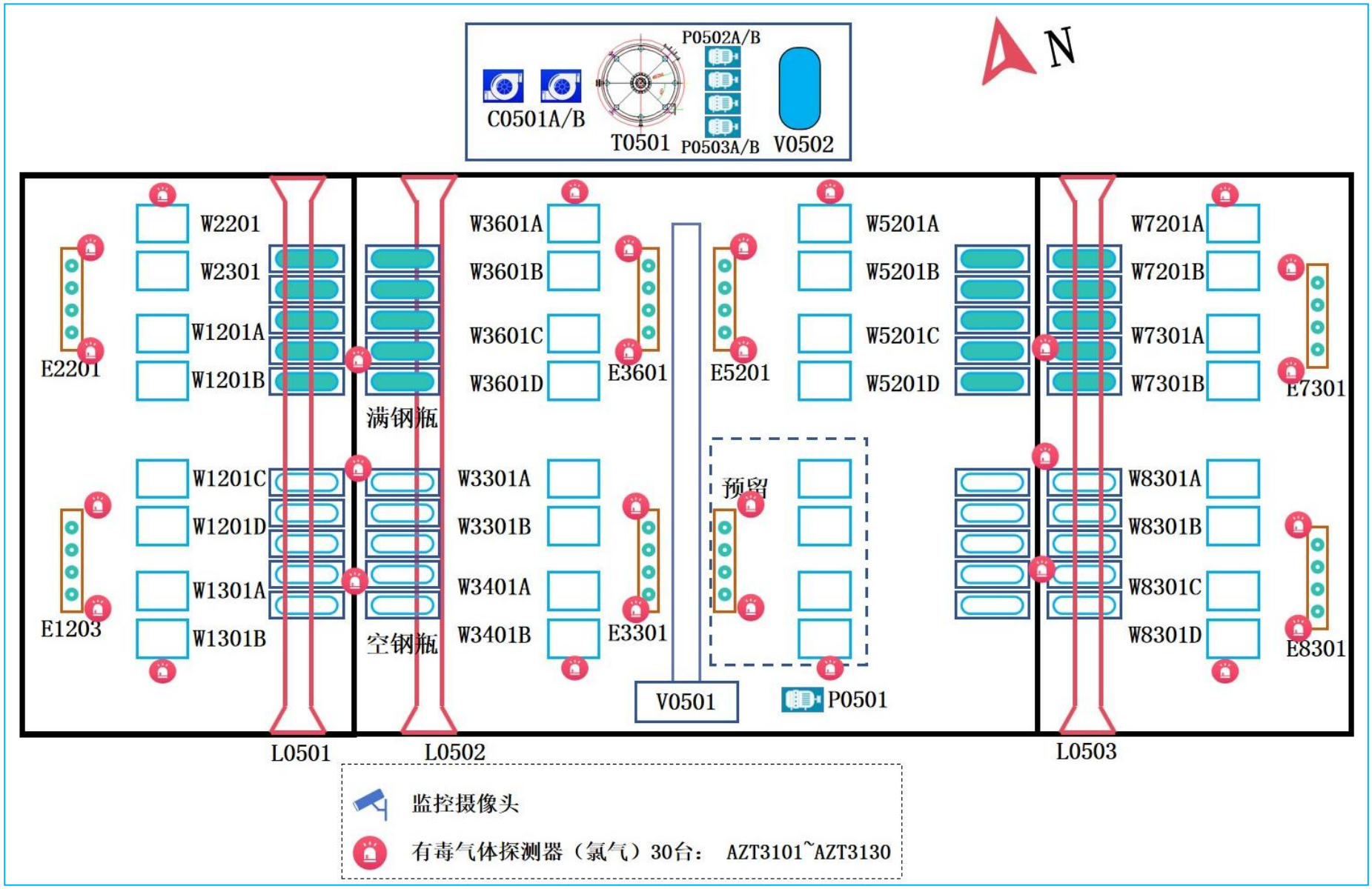


图 2.6-1 有毒气体探测器及监控摄像头布置图

2.7 主要建构筑物

本项目所涉的主要建构筑物均为技术改造，建构筑物具体情况，见表 2.7-3。

表 2.7-3 建筑物情况表

序号	建筑物名称	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	层数	火灾危险性分类	耐火等级	防火分区
1	氯气气化间	618.24	628.24	单层	乙类	二级	设置 3 个防火分区 防火分区分区面积由西至东分别为：154.56m^2、309.12m^2、154.56m^2

2.8 安全生产管理机构和劳动定员

2.8.1 安全生产管理机构

百傲化学松木岛分公司成立了安全生产委员会，下设安环部，负责公司安全、环保、职业卫生相关管理工作，并配备 13 名专职安全管理人员，4 名注册安全工程师。

2.8.2 生产班制与人力资源配置

百傲化学松木岛分公司现有员工 530 人，岗位操作人员按四班三倒工作制配备定员，每班配备 2 人，管理人员和维修人员实行长白班工作制度，每班工作时间为 8h。

本项目无新增作业人员，依托公司原有，本项目涉及的岗位重新修订岗位职责，项目建成后氯气气化间的岗位作业人员由公司相关部门统一调配。

3.危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 化学品理化性能指标

本项目氯气为国家重点监管的危险化学品、特别管控的危险化学品、剧毒化学品、高毒物品。本项目涉及的主要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	CAS 号	危险化学品目录序号	UN 编号	相态	危险性类别	主（次）危险性	火灾危险性分类	闪点（℃）	爆炸上、下限（%）	防爆级别、组别	毒性分级
1	氯	7782-50-5	1381	1017	气态 液态	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,类别 1	2.3 （5.1,8）	乙类	-	-	-	高度危害

注：

1）物质的火灾危险性按《石油化工企业设计防火标准》和《建筑设计防火规范》划分；

2）物质的危险性类别按《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》辨识；

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；

5）重点监管的危险化学品按照《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》、《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》辨识；

6）防爆级别、组别按《爆炸危险环境电力装置设计规范》划分；

7）特别管控的危险化学品按照《特别管控危险化学品目录（第一版）》辨识。

3.2 危险化学品的包装、储存、运输技术要求

根据《化学品分类和危险性公示通则》、《危险货物运输包装通用技术条件》等技术标准，对其所涉危险化学品的包装、储存、运输等技术要求的分析结果，见表 3.2-1。

表 3.2-1　危险化学品包装、储存、运输技术要求

氯气	
包装类别	II 类包装
危险标志	有毒 环境危害
包装方法	钢瓶
储存、运输技术要求	本品铁路运输时 限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。采用钢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，并三角木点卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日钢暴晒。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。公路运输时应按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。每年 4-9 月使用 2 包装时，限按冷藏运输。

3.3 生产过程中的危险、有害因素辨识结果

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，将本项目的危险、有害因素分为：火灾、容器爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、起重伤害等。具体辨识结果，见表 3.3-1。

表 3.3-1 生产过程的危险、有害因素分析结果统计表

序号	事故类别	事故后果	危险部位或场所
1	火灾	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	氯气气化间内的电气设备周围（电气火灾）
2	容器爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产	压力容器（液氯钢瓶）、压力管道处
3	中毒和窒息	人员伤亡	氯气气化间、氯气输送管线
4	触电	人员伤亡	氯气气化间内电气设备周围
5	机械伤害	人员伤亡	氯气气化间内及车间外的泵类设备等转动设备附近
6	起重伤害	人员伤亡	液氯钢瓶吊装区域

3.4“两重点、一重大”及特别管控危险化学品辨识结果

3.4.1 重点监管危险化学品及特别管控危险化学品辨识结果

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》《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》和《特别管控危险化学品目录（第一版）》的规定，本项目氯气为国家重点监管的危险化学品，并为特别管控的危险化学品。

3.4.2 重点监管危险化工工艺辨识结果

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

3.4.3 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源辨识》及报告附录C.0.3关于危险化学品重大危险源的辨识结果，本项目氯气气化间储存单元构成三级危险化学品重大危险源。

3.4.4 项目实施先后企业危险化学品重大危险源变化情况

本项目实施前，百傲化学松木岛分公司共有8个危险化学品重大危险源，其中涉及氯气使用及储存的单元共有四个，本项目实施后，重大危险源数量为5个，具体情况见表3.4-1

表3.4-1 项目实施前后重大危险源变化情况一览表

项目实施前/后	项目实施前/单元（分级）	项目实施后/ 单元（分级）
危险化学品重大危险源情况	生产车间一（四级） 生产车间四（四级） 生产车间八（四级） 甲胺埋地罐区-二期（四级） 甲胺埋地罐区-三期（四级） 钢瓶库-一期（三级） 甲类仓库-三期（三级） 乙类仓库-三期（二级）	甲胺埋地罐区-二期（四级） 甲胺埋地罐区-三期（四级） 氯气气化间（本项目）（三级） 甲类仓库-三期（三级） 乙类仓库-三期（二级）

4.安全评价单元的划分结果及理由说明

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的。为便于评价工作的进行，提高评价工作的准确性，评价单元一般根据生产工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元。

根据本项目的实际情况，主要划分成如下评价单元：选址及总平面布置、工艺装置、储运设施、公辅工程。

评价单元划分的情况，见表 4-1。

表 4-1　评价单元划分表

序号	评价单元	内容	备注
1	总平面布置单元	周边环境及项目区域内设备设施的平面布置	
2	氯气集中气化改造单元	氯气气化间、一车间、二车间、三车间、四车间、七车间、八车间内的氯气气化相关设备设施、液氯储存区域	
3	公辅工程单元	给排水、供配电、防雷防静电、采暖和通风、供热、自动控制、电信、消防系统	
4	安全管理单元	安全管理（施工期安全）	

5.采用的安全评价方法及理由说明

根据危险、有害因素分析结果和对本项目评价单元的划分，定性、定量评价过程采用的评价方法和理由的说明，见表 5-1。

表 5-1 安全评价方法及理由说明

序号	评价方法	应用单元	评价对象	选取理由
1.	安全检查表法	总平面布置	周边环境及项目区域内设备设施的平面布置	符合性评价。对其所涉周边环境及项目区域内设备设施的平面布置与规范的对标评价
		氯气集中气化改造单元	工艺技术方案	符合性评价。确定拟定工艺技术方案的可行性
2.	预先危险性分析法	氯气集中气化改造单元	氯气气化气化器等氯气气化设备设施	对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析，其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故
		公辅工程单元	给排水、供配电、防雷防静电、采暖和通风、自动控制、视频监控等	
3.	管理失误论模型	安全管理单元	安全管理、施工安全	通常一个复杂的问题或现象可以用数学模型或图像模型来描述。模型往往是在一个系列的假设前提下按理想的情况建立起来的，有些模型经过小型试验的验证，有的则可能与实际情况略有出入，但对辨识危险性来说是可参照的。本模型是以管理失误为主因的事故模型，这一事故致因模型，侧重研究管理上的责任，强调管理失误是构成事故的主要原因。
4.	危险化学品重大危险源辨识	氯气集中气化改造单元	液氯钢瓶储存区	依据储存的危险化学品的危险特性及其数量，确定是否构成危险化学品重大危险源

6.定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度分析结果

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

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

表 6.1-1 具有可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品统计表

名称	数量（t）	浓度	所在场所	状态	状况	备注
液氯	72	100%	氯气气化间	液态	常温、高压	毒害性

6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据各个作业场所危险、有害因素的辨识结果，以及具有可燃性、毒害性、腐蚀性的危险化学品分布情况及其存在状态、状况，并结合附录第 C.0.5 节中预先危险性分析评价的评价结果，氯气气化间存在的主要危险分别是：火灾、容器爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、物体打击、起重伤害。其中容器爆炸、中毒和窒息危险等级为Ⅲ级（危险级），其它危险等级为Ⅱ级（临界级）。

6.2 风险程度评价结果

本次评价采用预先危险性分析法对建成后的工艺装置、储运设施、公辅工程的危险、有害因素进行分析和评价。可以看出本项目存在的主要危险因素及危险等级，见表 6.2-1。

表 6.2-1 预先危险性分析结论表

序号	单元		潜在事故（危险等级）
1	氯气集中气化改造单元	氯气气化间、一车间、二车间、三车间、四车间、七车间、八车间内的氯气气化相关设备设施、液氯储存区域	火灾爆炸（Ⅲ）、中毒和窒息（Ⅱ）、灼烫（Ⅱ）、触电（Ⅲ）、机械伤害（Ⅲ）、物体打击（Ⅲ）、起重伤害（Ⅲ）
2	公辅工程	给排水、供配电、防雷防静电、采暖和通风、自动控制、视频监控等	火灾（Ⅱ）、触电（Ⅱ）

7.安全条件分析

7.1 建设项目与周边的相互影响分析

7.1.1 建设项目周边情况

（一）建设项目选址情况

本项目位于于大连普湾新区松木岛化工园区，厂区北侧为经七街、中昊光明院；东侧为海鑫化工；南侧为鑫能热力；西侧为纬二街、绿峰化学。

本项目地理位置图，见图 2.2-1；厂外周边环境情况，见图 2.2-2；本项目与厂外周边的防火距离情况，见表 C.0.4-2。

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

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源辨识》进行危险化学品重大危险源辨识及分级，本项目氯气气化间构成三级危险化学品重大危险源（见章节 C.0.3.2）。

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

（1）建设项目可能影响外界的潜在危险、有害因素

通过前面对本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，本项目可能影响外界的潜在危险因素为容器爆炸、中毒和窒息，无疑它们是本项目对外界可能造成影响的最主要的潜在危险因素。

（2）影响分析

本项目所涉及的液氯钢瓶，存在容器爆炸的危险性。一旦爆炸会对周边的建构筑物造成影响。

本项目所涉及氯气为剧毒化学品，存在中毒和窒息的危险性。一旦泄漏会对周边环境造成影响。

（3）小结

（1）本项目与周边相邻工厂或设施的防火间距均符合要求。

（2）本项目氯气气化间构成三级危险化学品重大危险源。

（3）本项目工艺装置所涉物料为剧毒化学品（氯气），存在中毒和窒息的危险性。通过定量计算，本项目工艺装置发生中毒和窒息事故，其影响范围主要为百傲化学松木岛分公司厂区内的建（构）物和设备设施，不会对厂区外防护目标造成影响。

7.1.3 周边生产、经营活动对该建设项目的影响

本项目东北侧为中昊光明化工研究设计院有限公司（松木岛基地）、东侧为大连海鑫化工有限公司、南侧为大连鑫能热力有限公司、西侧为大连绿峰化学股份有限公司，若周边企业发生火灾、爆炸、泄漏中毒等事故，可能会对本项目产生影响。

7.1.4 自然条件对建设项目的影响分析

（一）项目所在地自然条件

本项目所在松木岛化工园区处于北半球中纬度地带，属于暖温带湿润季风型大陆性气候，四季分明。松木岛化工园区主要气象数据见表 7.1.4-1。

表 7.1.4-1 主要气象数据

气象	参数	单位	数 值
气温	极端最高气温	℃	36.1
	极端最低气温	℃	-21.1
湿度	年平均最大相对湿度	%	86
	年平均最小相对湿度	%	56.7
降雨量	小时最大降雨量	mm	66.1
	日最大降雨量	mm	198.5
	年最大降雨量	mm	679
积雪	最大积雪厚度	mm	370
	雪荷载	kN/m^2	0.4
风	瞬时最大风速（地面以上 10m）	m/s	30
	风载荷	kN/m^2	0.67
	夏季主导风向		S、SE

气象	参数	单位	数 值
	冬季主导风向		N、WN
	年主导风向		S、SW
冰冻	最大冻土深度	mm	930
台风	台风出现月份	month	6~9
雾	雾多发生在3~8月份，其中7月份最多。在全年中能见度小于1000m（即小于3级）的雾日数每年为25~46天，平均为28天。		

（二）建设项目所在地自然条件对本项目的影响分析

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

（1）地震

本项目所在地位于大连市金州区（松木岛），该地区震烈度为7度，如不按《建筑抗震设计规范》的要求设防，当发生地震烈度为7度的地震时，建设项目将可能受到灾难性的破坏。本项目预计在建设过程中考虑到地震对建设项目的影响，场地地震设防基本烈度为7度，地震加速度为0.15g，设计地震分组为第一组，抗震设防类别为标准设防，符合《建筑抗震设计规范》标准要求。

根据《建筑工程抗震设防分类标准》第3.0.2条、第3.0.3条，本项目建筑属于标准设防类（丙类），按照当地抗震设防烈度确定抗震措施和地震作用，符合《建筑工程抗震设防分类标准》标准要求。

（2）雷电

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

（3）台风

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

（4）盐雾

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

（5）分析结果

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

7.2 主要工艺技术、设备、设施及其安全可靠性

7.2.1 主要工艺技术、设备可靠性分析

本项目涉及的生产工艺为氯气气化工艺，将原各车间的氯气设备设施（液氯钢瓶、钢瓶秤、气化器等）迁移至氯气气化间，氯气气化做集中处理。该工艺设置 DCS 系统及 SIS 系统并配备气动调节阀、切断阀等安全附件，DCS 系统新增自动启泵排水和氮气吹扫功能，大大提高工艺安全性，该工艺属于较为成熟、可靠的工艺技术。

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

本项目拟采用自动控制系统，拟对各生产设备、液氯钢瓶等设置监测仪表，并设置报警。

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

7.2.2 主要装置、设施与危险化学品生产储存过程匹配情况分析

本项目所涉原辅料（液氯）外购，采用汽车运输入厂，储存于氯气气化间内。压缩空气、氮气均由公用工程站内的压缩空气系统和氮气系统提供。

小结：通过上述分析可知，如在设计、施工过程中充分落实技术方案中提出的要求，则本项目的主要设备设施可与危险化学品生产、储存过程相匹配。

8.安全对策措施建议与评价结论

8.1 选址及总平面布置单元

8.1.1 本评价提出的安全对策措施

根据《百傲化学松木岛分公司氯气集中气化改造工程技术方案》的内容和其他相关资料，及对项目场地进行现场勘察后，本评价依据《精细化工企业工程设计防火标准》等相关技术标准、规范的要求，针对本项目选址及总平面布置单元编制了安全检查表，根据评价结果，均符合要求。根据本项目的实际情况，提出如下安全对策措施：

（1）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.8 条，厂区的绿化应符合下列规定：1）不应妨碍消防操作；2）生产设施或可燃气体、液化烃、可燃液体的储罐（组）与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛。

（2）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.3 条，厂内消防车道布置应符合下列规定：1）高层厂房，甲、乙、丙类厂房，乙、丙类仓库，可燃液体罐区，液化烃罐区和可燃气体罐区消防车道设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定：2）消防车道路面宽度不应小于 4m，路面上的净空高度不应小于 4.5m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。

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

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

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

（6）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.9 条的规定，高危险

度等级的反应工艺过程，其反应器应采用防爆墙与其他区域隔离，并设置超压泄爆设施，反应器系统必须设置远程操作设施。

（7）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.3.1 条的规定，厂房（仓库）设计应符合下列规定：1 当同一厂房内分隔为不同火灾危险性类别的房间时，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定执行；2 甲、乙、丙类敞开式厂房，其层数、高度、每个防火分区的最大允许建筑面积，可按工艺及设备布置确定。半敞开式厂房其层数、高度、每个防火分区的最大允许建筑面积按封闭式厂房执行，当半敞开式厂房的敞开部分与封闭部分采用防火墙分隔时，厂房敞开部分的层数、高度、每个防火分区的最大允许建筑面积，可按工艺及设备布置确定，其建筑面积不计入厂房的防火分区面积，防火墙高度应高出厂房较低部分屋面 4m，当防火墙高出厂房较低部分屋面不足 4m 时，厂房屋面靠近防火墙 4m 范围内的屋面板及屋顶承重构件耐火极限不应低于 1.50h；3 办公室、休息室、控制室、化验室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 且无门、窗、洞口的防爆墙与厂房隔开，且应设置独立的安全出口；4 丙类厂房内设置的办公室、休息室、控制室、化验室等应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其它部位分隔，并应至少设置 1 个独立的安全出口。当隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门；5 变配电所不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻建造，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 20kV 及以下的变配电所，当采用无门窗洞口的防火墙隔开时，可一面或二面贴邻建造，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定；6 厂房内设置中间仓库时，应符合下列规定：1）设置甲、乙类中间仓库时，其储量不应超过 1d 的需要量。中间仓库应靠外墙布置，并应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃烧性楼板与其它部位隔开；2）设置丙类中间仓库时，应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板

与其它部位隔开；3）仓库的耐火等级和面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

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

8.2 氯气集中气化改造单元

本评价提出的安全对策措施

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

（2）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.1 条的规定，1）生产或使用甲、乙类物质的工艺系统设计，应符合下列规定：宜采用密闭设备；当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施；2）对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。

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

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

（5）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.1 条的规定，甲、乙、丙类车间储罐（组）应集中成组布置在生产设施边缘，并应符合下列定：

1）每种物料的储量不应超过生产设施 1d 的需求量或产出量，且可燃气体总容积不应大于 1000m3，液化烃总容积不应大于 100m3，可燃液体总容积不应

大于 1000m3；

2）不得布置在封闭式厂房或半敞开式厂房内；

3)与生产设施内其它厂房、设备、建筑物的防火间距应符合本标准第 5.5.2 条的规定。

（6）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.2 条的规定，1）设备布置在封闭式厂房内时，操作温度不低于自燃点的工艺设备与其它甲类气体介质及甲 B、乙 A 类液体介质工艺设备的间距不应小于 4.5m，与液化烃类工艺设备的间距不应小于 7.5m；厂房间防火间距应符合本标准第 4.2.9 条的规定；车间储罐（组）与厂房（生产设施）的防火间距，除本标准另有规定外，不应小于表 5.5.2-1 的规定；2）设备布置在非封闭式厂房内时，车间储罐（组）、设备、建筑物平面布置的防火间距，除本标准另有规定外，不应小于表 5.5.2-2 的规定。

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

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

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

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

（11）根据《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000-2016）第 5.4.1.4 条，对重点检修项目应编制检维修方案，方案内容应包含作业安全分析、安全

风险管控措施、应急处置措施及安全验收标准。

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

（13）依据危险品性能进行分区、分类贮存，各类危险品不得与禁忌物料混合贮存，满足《危险化学品仓库储存通则》GB15603-2022的规定，应采取隔离、隔开储存方式。不同的贮存方式，贮量安排应满足表1的要求。贮存易燃、易爆化学危险品的建筑，必须安装避雷设备。

（14）依据《安全标志及其使用导则》的要求，在氯气气化间外醒目处设置相应的安全标识。

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

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

1）基础应采用素混凝土、钢筋混凝土或毛石混凝土；

2)素混凝土和毛石混凝土的强度等级不应低于C25；

3)钢筋混凝土的混凝土强度等级宜符合本标准表4.2.3的要求。

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

（17）依据《工业金属管道设计规范》第4.1.1条的规定，管道材料的选用必须依据管道的使用条件（设计压力、设计温度、流体类别）、经济性、耐

蚀性、材料的焊接及加工等性能。

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

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

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

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

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

1）良好的耐候性能、抗日光照射、抗风化性能；

2）良好的抗介质渗透性能；

3）有较强的机械强度；

4）防腐层对钢铁表面有良好的粘结性；

5）防腐层的材料和施工工艺对母材的性能不应产生不利的影响；

6）防腐层损伤后易于修补。

（23）依据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.5 条的规定，具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员

配备必要的个人防护用品。

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

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

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

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

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

（29）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第5.0.2条，腐蚀环境的电气设备应根据环境类别按表5.0.2-1和表5.0.2-2的规定选择相适应的防腐电工产品。选用的户内和户外电工产品必须检验合格，除户内和户外都通用的电工产品外，适用于户内腐蚀环境的电工产品不应用于户外腐蚀环境中。

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

（31）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第5.0.5条，腐蚀环境中使用的风机、泵等成套设备，其配套电动机和现场控制设备应依据腐蚀环境类别选用相应的防腐型电动机和防腐型控制设备。

（32）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第5.0.9条，腐蚀环境中 ，电缆桥架型式的选择宜符合本规程附录C、附录D的规定。

8.3 建（构）筑物

本评价提出的安全对策措施

（1）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.1 条的规定，甲、乙、丙类厂房（仓库）、全厂性重要设施的耐火等级不应低于二级。

（2）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.2 条的规定，厂房（仓库）柱间支撑、水平支撑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 8.1.2 的规定，厂房（仓库）其它构件的燃烧性能和耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 确定。

（3）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.3 条的规定，甲、乙类厂房（仓库）以及设有人员密集场所的其它厂房（仓库），外墙保温材料的燃烧性能等级应为 A 级。

（4）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.7 条的规定，严禁可燃气体和甲、乙、丙类液体的设备及管道穿越厂房内防火分区的楼板、防火墙及联合厂房的相邻外墙的防火墙，其它设备及管道必须穿越时，应采用与楼板、防火墙及外墙相同耐火极限的不燃防火材料封堵。

（5）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.2.1 条的规定，厂房的高度、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。

（6）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.3.2 条的规定，厂房（仓库）的外墙上应设置可供消防救援人员进入的窗口，并应符合下列规定：

1）供消防人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，其下沿距室内地面 不应大于 1.2m；

2）每层每个防火分区不应少于 2 个，各救援窗间距不宜大于 24m；

3）应急击碎玻璃应采用厚度不大于 8mm 的单片钢化玻璃或组合的钢化中

空玻璃，有爆炸危险的厂房（仓库）采用钢化玻璃门窗时，其玻璃厚度不应大于 4mm。

（7）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.4.1 条的规定，爆炸危险区域范围内的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧；爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道，且不应设置台阶。

（8）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.4.3 条的规定，有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近，并满足泄压计算要求。除本标准另有规定外，与其它区域的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。防火隔墙上开设连通门时，应设置防护门斗，门斗使用面积不宜小于 4.0m^2，进深不宜小于 1.5m。防护门斗上的门应为甲级防火门，门应错位设置。

8.4 公用工程

本评价补充的安全对策措施如下：

8.4.1 给排水安全对策措施

（1）依据《室外排水设计标准》第 5.1.5 条的规定，输送污水、合流污水的管道应采用耐腐蚀材料，其接口和附属构筑物应采取相应的防腐蚀措施。

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

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

8.4.2 供配电安全对策措施

（1）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.1.2 条的规定，消防控

制室的消防用电设备、消防水泵和泡沫消防水泵、防烟与排烟风机、消防电梯等重要的低压消防设备的供电，应在其最末一级配电装置或配电箱处设置双电源自动切换装置。

（2）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.1.3 条的规定，消防用电设备应采用专用的供电回路。配电线路应采用阻燃或耐火电缆埋地敷设；当确需架空敷设时应采用矿物绝缘类不燃性电缆并敷设在专用桥架内，该桥架不应穿过储罐区、生产设施区。

（3）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.3.1 条的规定，下列场所应设置消防应急照明：

1）生产设施区的露天地面层；

2）消防控制室，消防泵房，配电室，防烟与排烟机房，发电机房、UPS 室和蓄电池室等自备电源室，通讯机房，大中型电子计算机房，中控室等电气控制室、仪表室以及发生火灾时仍应正常工作的其它房间；

3）建（构）筑物内的疏散走道及楼梯。

（4）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.3.3 条的规定，消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于 1Lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。

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

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

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

（8）TN 系统中，配电线路采用过电流保护电器兼作间接接触防护电器时，

其动作特性应满足《低压配电设计规范》第5.2.8条的规定，当不符合规定时，应采用剩余电流动作保护器。

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

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

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

（12）依据《低压配电设计规范》第7.1.5条，布线系统通过地板、墙壁、屋顶、天花板、隔墙等建筑构件时，其孔隙应按等同建筑构件耐火等级的规定封堵；电缆防火封堵的材料，应按耐火等级要求，采用防火胶泥、耐火隔板、填料阻火包或防火帽。

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

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

（15）依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.3.3条的规定，除本质

安全电路外，爆炸性环境的电器线路和设备应装设过载、短路和接地保护，不可能产生过载的电气设备可不装设过载保护。爆炸性环境的电动机除按国家现行有关标准的要求装设必要的保护之外，均应装设断相保护。如果电气设备的自动断电可能引起比引燃危险造成的危险更大时，应采用报警装置代替自动断电装置。

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

（17）依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.4.1条的规定，爆炸性环境电缆和导线的选择应符合下列规定：1）在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且U_0/U不应低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或保护管内敷设。2）在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路。3）在1区内应采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在2区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于16㎜^{2}，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。

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

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

（20）依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.5.2条的规定，爆炸性

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

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

（22）依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.5.4条的规定，设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置，与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。

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

（24）依据《电力工程电缆设计标准》第5.1.2条的规定，电缆在任何敷设方式及其全部路径条件上下左右改变部位，均应满足电缆允许弯曲半径要求，

并应符合电缆绝缘及其构造特性的要求。对自容式铅包充油电缆其允许弯曲半径可按电缆外径的 20 倍计算。

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

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

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

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

（29）依据《电力工程电缆设计标准》第 7.0.2 条的规定，防火分隔方式选择应符合下列规定：1 电缆构筑物中电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位，电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞处，工作井中电缆管孔等均应实施防火封堵。2 在电缆沟、隧道及架空桥架中的下列部位，宜设置防火墙或阻火段：1)公用电缆沟、隧道及架空桥架主通道的分支处；2)多段配电装置对应的电缆沟、隧道分段处；3)长距离电缆沟、隧道及架空桥架相隔约 100m 处，或隧道通风区段处，

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

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

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

（32）依据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.4.4 条的规定，正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的要求设置接地装置。

（33）依据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.4.2 条的规定，移动式电气

设备应采用漏电保护装置。

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

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

（36）根据《仪表供电设计规范》第5.3.2条，仪表电源采用UPS时，UPS应选择抗干扰能力强，输入、输出端均有隔离装置的UPS。

（37）根据《仪表供电设计规范》第5.3.3条，UPS的主电源和旁路电源宜采用不同母线供电，以保证可靠供电。电源系统的切换装置应能实现无扰动切换。

（38）根据《化工企业工供电设计技术规定》第5.1.1条，供电电源的选择，应根据企业用电负荷等级、容量大小，并结合地区电网的供电条件全面考虑。通常，地区电网电源应作为化工企业的主要正常工作电源。

（39）根据《化工企业工供电设计技术规定》第5.1.2条，当工作电源进线为二回及以上，其中一回路退出运行时，其余回路的输电能力应满足一、二级符合继续运转的需要。不考虑一回线路检修，另一回线路又发生故障的情况。

8.4.3 防雷、防静电接地安全对策措施

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

（2）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第11.4.1条的规定，生产设施区内建筑的防雷分类及防雷措施，应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 执行。

（3）依据《化工企业安全卫生设计规定》第 4.2.5 条的规定，有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生产过程以及静电危害人身安全的工作区内，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设计接地。

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

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

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

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

（8）依据《危险场所电气防爆安全规范》第 6.1.1.4.1 条的规定，电气设备的金属外壳、金属框架、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分均应接地。

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

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

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

8.4.4 自控仪表安全对策措施

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

（2）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.8.3 条的规定，精细化工自控设施的仪表选型、控制系统配置等应符合相关化工企业自控设计标准规定，并采取合理的安全措施：

1）存放可燃物质的设备，应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表，并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施；

2）有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀，应采用具有火灾安全特性的控制阀；

3）有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材料；

4）重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施。

（3）依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.3 条的规定，可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

（4）依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.5 条的规定，可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检测报告；参与消防联动的报警控制单元应采用取得国家消防电子产品质量监督检验中心型式检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体

探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。

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

（6）依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第3.0.8条的规定，可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

（7）依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第3.0.9条的规定，可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用UPS电源装置供电。

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

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

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

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

1）气体压缩机和液体泵的动密封；

2）液体采样口和气体采样口；

3）液体（气体）排液（水）口和放空口；

4）经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。

（12）依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第4.2.2条的规定，释放源处于封闭厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源水平距离不宜大于5m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源水平距离不宜大于2m。

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

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

8.4.5 供气安全对策措施

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

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

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

（4）依据《仪表供气设计规范》第4.2.1条的规定，根据设计中气动仪表的选型要求，可供选用的气源装置送至装置各界区的压力范围宜为：

50okPa(G)~700kPa(G)。规定的压力下限值为气源装置送至装置各界区的最低压力，若低于此规定值时，应设置声光报警并采取相应安全措施。

8.4.6 采暖、通风安全对策措施

（1）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.1.1 条的规定，甲、乙类厂房（仓库）内严禁采用明火、电热散热器和燃气红外线辐射供暖。

（2）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.1.3 条的规定，供暖管道不得与输送可燃气体、腐蚀性气体或闪点不大于 120℃的可燃液体的管道在同一条管沟内敷设。

（3）依据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.2.1 条的规定，甲、乙类厂房和处在爆炸危险区内的辅助建筑物送风系统的室外进风口位置， 应设在无火花溅落的安全地点，并应符合下列规定：

1）设在爆炸危险区域以外；

2）厂房内设施均采取防爆措施后，甲、乙类厂房送风系统的进风口可设在爆炸危险区域 2 区内，但应符合下列规定：

①应设在室外空气较清洁的地点，且机械通风送入车间的空气中可燃气体、蒸气的含量，应小于其爆炸下限值的 10%，可燃粉尘的含量应小于其爆炸下限值的 25%。当超过时，应从清洁地区取风或设置空气净化装置；

②应设在排风口的上风侧且低于排风口；

③进风口的底部距室外地坪不宜小于 2m，当设在绿化地带时，不宜小于 1m；

④应避免进风、排风短路。

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

（5）依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.4 条的规定，

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

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

1）采用钢制散热时应满足产品对水质的要求，在非供暖季节供暖系统应充水保养；

2）应采用外表面刷非金属型涂料的散热器。

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

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

（9）依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第6.4.2条的规定，事故通风系统的设置应符合下列规定：1、放散有爆炸危险的可燃气体时，应设置防爆通风系统或诱导式事故排风系统；2、事故通风可由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证。

（10）依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第6.4.3条的规定，事故通风量宜根据工艺设计条件通过计算确定，且换气次数不应小于12次/h。房间计算体积应符合下列规定：当房间高度小于或等于6m时，应按房间实际体积计算。

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

（12）依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第6.9.2条的规定，下列场所均不得采用循环空气：1甲、乙类厂房或仓库；2空气中含有的爆炸危险粉尘、纤维，且含尘浓度大于或等于其爆炸下限值的25%的丙类厂房或仓库；

3 空气中含有的易燃易爆气体，且气体浓度大于或等于其爆炸下限值的 10%的其他厂房或仓库；4 建筑物内的甲、乙类火灾危险性的房间。

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

8.4.7 消防安全对策措施

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

（11）依据《消防设施通用规范》第3.0.7条的规定，消防水源应符合下列规定：1水质应满足水基消防设施的功能要求；2水量应满足水基消防设施在设计持续供水时间内的最大用水量要求；3供消防车取水的消防水池和用作消防水源的天然水体、水井或人工水池、水塔等，应采取保障消防车安全取水与通行的技术措施，消防车取水的最大吸水高度应满足消防车可靠吸水的要求。

（12）依据《消防设施通用规范》第3.0.11条的规定，消防水泵应符合下

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

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

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

（15）依据《消防设施通用规范》第 10.0.1 条的规定，灭火器的配置类型应与配置场所的火灾种类和危险等级相适应，并应符合下列规定：1 A 类火灾场所应选择同时适用于 A 类、 E 类火灾的灭火器。2 B 类火灾场所应选择适用于 B 类火灾的灭火器。 B 类火灾场所存在水溶性可燃液体(极性溶剂)且选择水基型灭火器时，应选用抗溶性的灭火 器。3 C 类火灾场所应选择适用于 C 类火灾的灭火器。4 D 类火灾场所应根据金属的种类、物态及其特性选择适用于特定金属 的专用灭火器。5 E 类火灾场所应选择适用于 E 类火灾的灭火器。带电设备电压超过 1kV 且灭火时不能断电的场所不应使用灭火器带电扑救。6 F 类火灾场所应选择适用于 E 类、 F 类火灾的灭火器。7 当配置场所存在多种

火灾时，应选用能同时适用扑救该场所所有种类火灾的灭火器。

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

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

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

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

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

（21）依据《消防设施通用规范》第 11.2.6 条的规定，机械加压送风系统

应与火灾自动报警系统联动，并应能在防火分区内的火灾信号确认后 15s 内联动同时开启该防火分区的全部疏散楼梯间、该防火分区所在着火层及其相邻上下各一层疏散楼梯间及其前室或合用前室的常闭加压送风口和加压送风机。

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

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

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

（25）依据《消防设施通用规范》第 11.3.4 条的规定，兼作排烟的通风或空气调节系统，其性能应满足机械排烟系统的要求。

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

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

（28）依据《消防设施通用规范》第 12.0.16 条的规定，火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用燃烧性能不低于 B2 级的耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用燃烧性能不低于 B2 级的铜芯电线电缆。

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

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

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

8.5 安全管理

8.5.1 施工安全

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

（1）动火作业

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

（2）高处作业

作业人员应正确佩戴符合GB6095要求的安全带。高处作业应设专人监护，作业人员不应在作业处休息。应根据实际需要配备符合GB26557等标准安全要求的吊笼、梯子、挡脚板、跳板等，脚手架的搭设应符合国家有关标准。雨天和雪天作业时，应采取可靠的防滑、防寒措施；遇有五级以上强风、浓雾等恶劣气候，不应进行高处作业、露天攀登与悬空高处作业；暴风雪、台风、暴雨后，应对作业安全设施进行检查，发现问题立即处理。作业使用的工具、材料、零件等应装入工具袋，上下时手中不应持物，不应投掷工具、材料及其他物品。易滑动、易滚动的工具、材料堆放在脚手架上时，应采取防坠落措施。与其他作业交叉进行时，应按指定的路线上下，不应上下垂直作业，如果确需垂直作业应采取可靠的隔离措施。

（3）吊装作业

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

（4）临时用电作业

在运行的生产装置、液氯钢瓶储存区和具有火灾爆炸危险场所内不应接临时电源，确需时应对周围环境进行可燃气体检测分析；各类移动电源及外部自备电源，不应接入电网；动力和照明线路应分路设置；在开关上接引、拆除临时用电线路时，其上级开关应断电上锁并加挂安全警示标牌；临时用电应设置保护开关，使用前应检查电气装置和保护设施的可靠性。所有的临时用电均应

设置接地保护；临时用电设备和线路应按供电电压等级和容量正确使用，所用的电器元件应符合国家相关产品标准及作业现场环境要求，临时用电电源施工、安装应符合 JGJ46 的有关要求，并有良好的接地；火灾爆炸危险场所应使用相应防爆等级的电源及电气元件，并采取相应的防爆安全措施；临时用电线路及设备应有良好的绝缘，所有的临时用电线路应采用耐压等级不低于 500V 的 绝缘导线；临时用电线路经过有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤等区域，不应有接头，并应采 取相应的保护措施；临时用电架空线应采用绝缘铜芯线，并应架设在专用电杆或支架上。其最大弧垂与地面距离， 在作业现场不低于 2.5m，穿越机动车道不低于 5m；对需埋地敷设的电缆线线路应设有走向标志和安全标志。电缆埋地深度不应小于 0.7m，穿越道路时应加设防护套管；现场临时用电配电盘、箱应有电压标识和危险标识，应有防雨措施，盘、箱、门应能牢靠关闭并能上锁；行灯电压不应超过 36V，在特别潮湿的场所或塔、釜、槽、罐等金属设备内作业，临时照明行灯电压不应超过 12V；临时用电设施应安装符合规范要求的漏电保护器，移动工具、手持式电动工具应逐个配置漏 电保护器和电源开关；临时用电单位不应擅自向其他单位转供电或增加用电负荷，以及变更用电地点和用途;临时用电时间一般不超过 15d,特殊情况不应超过一个月。临时用电结束后，用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路等。

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

8.5.2 相关制度、规程、预案的完善

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

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

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

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

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

8.5.3 人员培训

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

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

8.5.4 特种设备的管理

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

（2）根据《特种设备安全法》第三十二条，特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。

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

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

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

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

8.5.5 其它

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

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

（3）本项目对工艺装置及相关附属设施的建设过程在涉及危险作业较多，对于吊装、动火、高处和临时用电等危险作业，必须按照安全作业管理制度规定的流程办理作业许可证。化工企业各级审批人员必须到作业现场审批作业票证，重点监督确认作业安全措施的落实情况。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。

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

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

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

1） 安全生产例会等安全生产会议制度；

2） 安全投入保障制度；

3） 安全生产奖惩制度；

4） 安全培训教育制度；

5） 领导干部轮流现场带班制度；

6） 特种作业人员管理制度；

7） 安全检查和隐患排查治理制度；

8） 重大危险源评估和安全管理制度；

9） 变更管理制度；

10） 应急管理制度；

11） 生产安全事故或者重大事件管理制度；

12） 防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度；

13） 工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；

14） 动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度；

15） 危险化学品安全管理制度；

16） 职业健康相关管理制度；

17） 劳动防护用品使用维护管理制度；

18） 承包商管理制度；

19） 安全管理制度及操作规程定期修订制度；

20） 建设项目安全设施、职业病防护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用（“三同时”）管理制度。

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

殊作业情况进行全面的安全排查，使企业的每一个风险点都得到管控，企业的每一个隐患都得到治理，做到隐患动态为零，逐级进行研判确认，严格做到“不安全不公告”“不安全不生产”。

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

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

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

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

企业应当有危险物品安全类注册安全工程师从事安全生产管理工作。

特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。

本条第一、二、三、四款规定以外的其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。

（11）根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三〔2012〕111 号）第十八条，企业应当按照国家规定提取与安全生产有关

的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。

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

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

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

1）按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案；

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

3）配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。

建议按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》的相关要求，结合企业使用和储存危险化学品的危险特性配备相应的应急救援物资。

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

（16）根据《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）第十四条，百傲化学松木岛分公司应配备应急值班人员。

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

（18）根据《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）第十六条，生产经营单位可以通过生产安全事故应急救援信息系统办理生产安全事故应急救援预案备案手续，报送应急救援预案演练情况和应急救援队伍建设情况。

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

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

（21）根据《气体防护站设计规范》第 3.0.1 条，使用、产生急性毒性为极度危害、高度危害的有毒气体或形成有毒气体重大危险源的大、中型企业应设置气防站；小型企业应设施气体防护点。

8.7 项目设立安全评价结论

根据对本项目危险、有害因素分析和定性、定量评价结果，沈阳万益安全科技有限公司对百傲化学松木岛分公司氯气集中气化技术改造项目设立安全评价结论如下：

8.7.1 主要危险、有害因素分析结果

本项目改造的氯气气化间火灾危险性为乙类。

本项目涉及的主要危险化学品为液氯。

本项目的主要危险、有害因素为火灾、容器爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、物体打击、起重伤害，应给予足够重视。

8.7.2 主要危险、有害因素评价结果

（1）通过安全检查表法进行符合性评价，本项目的周边环境及平面布置符合要求；百傲化学松木岛分公司拟根据本项目的实际情况进一步完善；拟定工艺技术方案已进行了工艺路线比选，拟采用的工艺、设备不属于国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备；本项目涉及的氯气属于国家重点监管的危险化学品；本项目不涉及家国重点监管危险化工工艺。氯气气化间构成三级危险化学品重大危险源。本项目拟采取的自动化控制可以满足项目工艺要求。

（2）通过预先危险性分析可知，本项目氯气气化间存在的主要危险、有害因素是：火灾、容器爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、物体打击、起重伤害，其中中毒窒息、容器爆炸的危险等级为III级（危险级），其它危险等级为Ⅱ级（临界级）。

8.7.3 总体结论

依据《精细化工企业工程设计防火标准》、《建筑设计防火规范（2018 年版）》、《爆炸危险环境电力装置设计规范》等国家及行业相关技术标准的要求，对百傲化学松木岛分公司氯气集中气化技术改造项目进行了全面分析和评价。

本项目涉及的氯气为重点监管危险化学品、特别管控危险化学品，不涉及重点监管化工工艺，氯气气化间构成三级危险化学品重大危险源。氯气属于剧毒化学品。项目选址与厂外周边相邻工厂或设施的布局合理，防火间距符合要求。该地区自然条件会对生产活动、生产设施产生一定影响。但在采取了有效的防范措施后，其影响可以消除或减弱到不会影响本项目的正常生产。公用及辅助工程满足项目需求；拟采用自动控制措施符合《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》的要求，满足生产需要；厂区现有事故应急救援措施和器材、设备能够满足本项目的要求，安全管理可行。若在安全条件审查之后落实本评价提出的安全对策措施，则项目潜在的风险是可以接受的。

综上所述，百傲化学松木岛分公司氯气集中气化技术改造项目符合设立安全条件。

9 与建设单位交换意见的情况结果

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

附录 A.安全评价过程涉及的图表

区域位置图

本项目所涉区域位置图，见图 A.0.1-1。



图 A.0.1-1 项目区域位置图

附录B选用的安全评价方法简介

B.0.1 安全检查表法

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

B.0.2 预先危险性分析法

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

B.0.3 管理失误论事故模型

通常一个复杂的问题或现象可以用数学模型或图像模型来描述。模型往往是在一个系列的假设前提下按理想的情况建立起来的，有些模型经过小型试验的验证，有的则可能与实际情况略有出入，但对辨识危险性来说是可参照的。本模型是以管理失误为主因的事故模型，这一事故致因模型，侧重研究管理上的责任，强调管理失误是构成事故的主要原因。

附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程

C.0.1 主要物料危险、有害因素

按照《危险化学品目录》，本项目涉及的氯气属于危险化学品。

表 C.0.1-1 氯气的危险、有害因素识别表

第一部分 化学品名标识	
中文名：氯，氯气 英文名：chlorine 分子式：Cl_2 分子量：70.9	结构式：Cl-Cl 化学品的推荐及限制用途：用于制备氯化合物
第二部分 危险性概述	
紧急情况概述：吸入致命 **GHS 危险性类别：**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，类别 1 **标签要素**  **象形图：** **警示词：**危险 **危险性说明：**吸入致命，造成皮肤刺激，造成严重眼刺激，可能引起呼吸道刺激，对水生生物毒性非常大 **防范说明：** **预防措施：**避免吸入气体。仅在室外或通风良好处操作。戴呼吸防护器具。避免接触眼镜、皮肤，操作后彻底清洗。戴防护手套、防护眼镜、防护面罩。禁止排入环境。 事故响应　如吸入：将患者转移到空气新鲜处，休息，保持利于呼吸的体位。立即呼叫中毒控制中心或就医。皮肤接触：用大量肥皂水和水清洗。如发生皮肤刺激，就医，被污染的衣服须洗净后方可重新使用。如接触眼睛：用水细心冲洗数分钟。如戴隐形眼镜并可方便取出，取出隐形眼镜继续冲洗。如果眼睛刺激持续：就医。收集泄漏物。 **安全储存：**在通风良好处储存。保持容器密闭。上锁保管。 **废弃处置：**本品及内装物、容器依据国家和地方法规处置。 **物理和化学危险：**助燃。与可燃物混合发生爆炸。 **健康危害：**氯是一种强烈的刺激性气体。 **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，病人除上述症状的加重外，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、昏迷和休克，可出现气胸、纵膈气肿等并发症。吸入极浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停护或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。眼接触可引起急性结膜炎，高浓度造成眼角膜损伤。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。 **环境危害：**对水生生物毒性非常大	
第三部分 成分/组成信息	
物质　　混合物 组分　浓度　CAS NO.	

氯　　7782-50-5
第四部分 急救措施
吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心脏停止，立即进行心脏复苏术，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。 **眼睛接触：**立即分开眼睑，用流动清水护或生理盐水彻底冲洗。就医。 **对保护施救者的忠告：**根据需要使用个人防护设备 **对医生的特别提示:**对症处理
第五部分 消防措施
灭火剂：本品不燃。根据着火原因选择适当的灭火剂灭火 **特别危险性：**一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它对金属和非金属几乎都有腐蚀作用。 **灭火注意事项及防护措施：**消防人员必须佩戴空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。
第六部分 泄漏应急处理
作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从上风侧、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呼吸器的全封闭防化服，戴橡胶手套。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。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 **环境保护措施：**防止气体通过下水道、通风系统和有限空间扩散 **泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的的处置材料：**构筑围堤堵截液体泄漏物。喷稀碱液中和、稀释。也可将泄漏的储罐或钢瓶浸入石灰乳池中。隔离泄漏区直至气体散尽。泄漏场所保持通风。
第七部分 操作处置与储存
操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴空气呼吸器，穿带面罩式防毒衣，戴橡胶手套。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟，远离易燃物、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与醇类接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备 **储存注意事项：**储存于阴凉、通风的有毒气体专用库房。实行“双人收发、双人保管”制度。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备
第八部分 接触控制/个体防护
职业接触限值： 中国 MAC：1mg/m^3 美国（ACHIH） TLV-TWA：0.5ppm；TLV-STEL：1ppm **生物接触限值** 未制定标准 **监测方法** 空气中有毒物质测定方法：甲基橙分光光度法。生物监测检验方法：未制定标准 **工程控制** 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全的淋浴和洗眼设备 **个体防护装备** 呼吸系统防护 空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器 眼睛防护 呼吸系统防护中已作防护 皮肤和身体防护 穿隔绝式防毒服 手防护 戴橡胶手套
第九部分 理化特性
外观与形状 黄绿色、有刺激性气味的气体 **pH 值** 无意义

熔点（℃） -101
沸点（℃） -34.0　　**相对密度 （水=1）** 1.41（20℃）
相对蒸气密度（空气=1） 2.5　　**饱和蒸气压（kPa）** 673（20℃）
燃烧热（kJ/mol）无资料　　**临界温度（℃）**144
临界压力（MPa）7.71　　**辛醇/水分配系数** 0.85
闪点（℃）无意义　　**自燃温度（℃）**无意义
爆炸下限（%）无意义　　**爆炸上限（%）**无意义
分解温度（℃）无资料　　**黏度（mPa·s）**无资料
溶解性 微溶于冷水、溶于碱、氯化物和醇类

第十部分 稳定性和反应性

稳定性 稳定
危险反应 与易燃或可燃物、烷烃、芳香烃、金属、非金属氧化物等禁配物发生剧烈反应，有发生火灾和爆炸的危险
避免接触的条件 无资料
禁配物 易燃或可燃物、烷烃、炔烃、卤代烷烃、芳香烃、胺类、醇类、乙醚、氢、金属、苛性碱、非金属单质、非金属氧化物、金属氢化物等
危险的分解产物 无资料

第十一部分 毒理学信息

急性毒性
LC_{50} 850mg/m^3（大鼠吸入，1h）
LCLo 2530mg/m^3（人吸入 30min），500ppm（人吸入 5min）
皮肤刺激或腐蚀 无资料
眼睛刺激或腐蚀 无资料
生殖细胞突变性 细胞遗传学分析：人淋巴细胞 20ppm。精子形态学分析：小鼠经口 20mg/kg（5d）（连续）。微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌 1800μg/L
致癌性 无资料
生殖毒性 无资料
特异性靶器官系统毒性-一次接触 无资料
特异性靶器官系统毒性-反复接触 家兔吸入 2-5mg/m^3,每天 5h，1-9 个月，出现消瘦、上呼吸道炎、肺炎、胸膜炎及肺气肿等。大鼠吸入 41-97mg/m^3，每天 1-2h,3-4 周，引起严重但非致死性的肺气肿与气管病变
吸入危害 无资料

第十二部分 生态学信息

生态毒性 LC_{50}：0.44mg/L（96h）（蓝鳃太阳鱼）；0.49mg/L（96h）（水蚤）
持久性和降解性
生物降解性 无资料
非生物降解性 无资料
潜在的生物累积性 无资料
土壤中的迁移性 无资料

第十三部分 废弃处置

废弃化学品 把废气通入过量的还原性溶液（亚硫酸氢盐、亚铁盐、硫代亚硫酸钠溶液）中，中和后用水冲洗入下水道
污染包装物 将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置
废弃注意事项 处置前应参阅国家和地方有关规定

第十四部分 运输信息

联合国危险货物编号（UN 号）1017
联合国运输名称 氯
联合国危险性类别 2.3,5.1/8
包装类别 II 类包装



包装标志

海洋污染物 是

运输注意事项 本品铁路运输时 限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。采用钢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，并三角木点卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日钢暴晒。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。公路运输时应按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。每年 4-9 月使用 2 包装时，限按冷藏运输。

第十五部分 法规信息

下列法律、法规、规章和标准，对该化学品的管理作了相应的规定

中华人民共和国职业病防治法 职业病分类和目录：氯气中毒

危险化学品安全管理条例

危险化学品目录：列入。作为剧毒化学品进行管理。

易制爆危险化学品名录：未列入。

重点监管的危险化学品名录：列入。

GB18218-2009《危险化学品重大危险源辨识》（表 1）：列入。

类别：毒性气体，临界量（t）：5

使用有毒物品作业场所劳动保护条例 高毒物品名录：列入

易制毒化学品管理条例 易制毒化学品的分类和品种目录：未列入

国际公约 斯德哥尔摩公约：未列入。鹿特丹公约：未列入。蒙特利尔议定书：未列入

第十六部分 其他信息

编写和修订信息 **缩略语和首字母缩写**

培训建议 **参考文献：**危险化学品安全技术全书 第三版 通用卷 P1025-1027

免责声明

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，将本项目建设项目的危险、有害因素分为：火灾、容器爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、物体打击、起重伤害。

C.0.2.1 中毒和窒息

（一）中毒

本项目氯气气化间储存及使用的氯气为剧毒化学品。具有强烈的刺激性。

如发生急性中毒 ，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，病人除上述症状的加重外，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、昏迷和休克，可出现气胸、纵膈气肿等并发症。吸入极浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停护或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。眼接触可引起急性结膜炎，高浓度造成眼角膜损伤。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。

本项目涉及氯气的设备设施包括：液氯钢瓶、氯气缓冲罐、氯气气化气化器、氯气输送管线，一旦液氯钢瓶在储存和使用过程中发生碰撞、倾倒或者安全附件（包括安全阀、压力表、瓶帽、防撞垫等）缺失或者失效造成液氯钢瓶中的液氯发生泄露，氯气扩散至车间中，达到一定浓度，作业人员会氯气中毒；若作业人员操作失误、缓冲罐、和气化器的密封装置密封失效、有毒气体报警器失效等，均会导致车间内聚集大量氯气，作业人员会氯气中毒。氯气输送管线由于外界原因，恶劣天气、盐雾腐蚀等，导致管线破损，氯气大量泄漏，人员位于泄漏源下风向，作业人员吸入大量氯气，导致氯气中毒。

（二）窒息

本项目工艺装置中使用氮气吹扫设备和管线。氮气是窒息性气体，氮气能在密闭空间内置换空气，当氮气在空气中的分压升高，而氧分压降到 13.3KPa 以下时，空气中氮气含量过高，则引起缺氧窒息。

输送氮气的设备与管线突然大量泄漏，危险区域的作业人员有发生窒息的危险。

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

所谓受限空间作业，即生产区域内的各类釜、罐或其他在通常情况下为封闭场所内进行的作业，这些作业均属于设备容器内作业的范畴。设备容器内作业属于高度危险的作业，稍有不慎，如设备容器事先没有进行安全隔绝；对设备容器清洗置换不彻底；或作业人员进入设备容器内之前也未做安全分析；或安全措施采取不当等，引发设备容器内作业人员中毒、窒息、触电或其他类型的人身伤亡事故。设备容器内作业属较为重大危险性的作业，设备容器内作业发生人员伤亡的事故常有报道，屡见不鲜。

C.0.2.2 火灾

电气火灾事故主要表现为电弧或电火花引发的事故，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、其至引起火灾等事故。

（1）过载

电气设备选型不合理，实际负载容量超过设计额定容量；电气设备安装或线路连接不正确而增加负荷，导致超载运行；日常检修维护不及时，使设备或导线长期处于非正常运行状态。过载使设备或导体中的电能转变为热能，使导线的可燃有机绝缘材料因局部过热而被引燃发生火灾。

（2）短路、电弧及火花电气线路安装过程中由于拖拉、摩擦、挤压、接触尖硬物体等，使绝缘层造成机械损伤；在使用中因过电压使绝缘击穿；或操作失误将电源投向故

障电路。发生短路时，在短路点或导线连接松动处，会发生电弧或火花，电弧温度高达 6000℃以上，不但可以引燃自身的绝缘材料，还可引燃附近的可燃材料、蒸气或粉尘。

（3）接触不良

在导线与导线、导线与电气设备连接处，常因电气接头表面污损；电气接头长期使用而产生导电不良的氧化膜；铜铝连接处未按规定方法处理，发生电化学腐蚀；电气接头处连接松动等原因而使接触电阻增大，形成局部过热甚至

产生电弧、电火花，成为潜在点火源。

（4）雷电

若无避雷设施，或避雷设施设计、安装不合理或避雷接地装置损坏、防雷接地电阻超过规定值等因素都可引起雷击事故。由于直击雷放电、二次放电、球雷侵入、雷电流转化的高温、冲击电压击穿电气设备绝缘而短路，可能引起电气设备火灾、事故停电或设备、设施的损坏等危险事故的发生。

①各种配电装置、电气设备、电器、照明设施、线缆、电气线路等，如果安装不当、过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花或者过热，发生电气火灾或引燃周围的可燃物质，造成火灾事故。

②建筑防雷装置如果失效，雷电流无安全的通路，可能引起火灾、爆炸事故。

③由于安全管理失误，如违章动火、吸烟等人为因素明火引发火灾、爆炸事故。

④静电火灾。静电的主要危害是静电放电，若防静电措施不落实或效果不佳，静电荷将得以积聚，当积聚的静电荷放电能量（产生的电火花能量）大于可燃混合物的最小引燃能，并且在放电间隙中易燃蒸气和空气混合物处于爆炸极限范围时，将引起火灾、爆炸事故。静电产生的原因主要有：安全技术措施不当，如没有采用接地保护，导致静电积聚，发生危险；另外人体活动，穿化纤产品衣物等由于个体防护用品使用不当也可以产生静电，发生危险。

⑤由于工作人员违章操作，不执行工作票制度等导致发生电气火灾事故。

⑥配电室如果管理不善，门窗没有采取可靠地防止小动物（鼠、猫、鸟、蛇等）进入措施，当小动物进入变配电室并窜入变配电柜内时，有可能发生小动物触电造成电气短路，引发电气事故，导致烧毁变配电室设备及烧伤作业人员。

（5）静电产生的点火源

静电电荷产生的火花，是引发火灾的一个点火源。没有防静电设施或防静电设施未起作用，都可能造成静电积聚形成引燃源，进而导致火灾事故的发生。另外，静电也能给人以电击，造成操作人员紧张，妨碍操作，引发二次伤害事故。产生静电危害的原因如下：

1）静电接地、跨接装置不完善；

2）操作人员的操作不规范；

3）设备缺乏检修和维护；

4）人体静电防护不符合要求等产生静电火花。

C.0.2.3 容器爆炸

（一）压力容器

本项目涉及的压力容器在生产过程中可能由于超温，或者由于安全附件失效或过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，而发生物理爆炸的危险。容器爆炸事故不但使整个设备遭到毁坏，而且会破坏周围的设备及建筑物，并造成人员伤亡事故。因为当容器爆炸时，内部的介质卸压膨胀，瞬时释放出较大的能量，这些能量除了可以将整个容器或其碎块以很高的速度抛散外，还会产生冲击波在大气中传播，从而造成更大的破坏。破裂时气体爆炸的能量除了很少一部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或其碎片抛出以外，大部分产生冲击波。冲击波除了破坏建筑物外，还直接危害到它所波及范围内的人身安全。而装有可燃气体、可燃液体的压力容器，发生物理爆炸时，还会由于可燃气体及可燃液体的大量泄漏，而引发二次火灾及爆炸事故发生。

（二）压力管道

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

外界挤压或碰撞、管道内外腐蚀等原因使承受能力下降而发生物理爆炸。

C.0.2.4 触电

（一）触电

触电是由电流形式的能量造成的，当伤害电流流过人体时，人体受到局部电能作用，使人体内细胞的正常工作遭到不同程度的破坏，产生生物学效应、热效应、化学效应和机械效应，会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心律不齐等，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。主要是因为电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患；没有设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压等电位联结等）或安全措施失效；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施；专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

（二）雷电

本项目所有建筑物在雷雨天存在着被雷击的危险。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏生产设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

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

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

从雷电防护的角度分析，雷电危险因素的产生原因主要有：防雷装置设计不合理；防雷装置安装存在缺陷；防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合

要求；缺乏必要的人身防雷安全知识等。

C.0.2.5 机械伤害

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

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

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

造成机械伤害事故的主要原因有：

（1）缺乏安全装置。

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

（2）检维修作业时忽视安全措施。

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

（3）电源开关布局不合理。

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

（4）自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。

（5）任意进入机械运行危险作业区(采样、干活、借道、拣物等)。

（6）不具操作素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

C.0.2.6 物体打击

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

C.0.2.7 起重伤害

本项目存在起重伤害风险的设备主要有起重设备（防爆吊车）。

（1）起重机械在维修和使用过程中，由于起重设备未按要求定期检测，起重工具的使用过程中违章作业、或起重工具存在缺陷，或运行机构的操作失误，吊装时人员直接靠肢体调整或控制被吊物件，大件吊装时，吊装方案不合理，或轮式起重机作业时由于支撑失稳、超载等因素等，易造成起重伤害事故。

（2）吊钩、吊耳、吊环、钢丝绳、环链或其它吊具损坏断裂，造成对人的打击伤害。

（3）大件吊挂无平衡装置，物件捆绑不牢、挂钩不当、电磁吸盘突然断电等造成重物坠落，造成对人的打击伤害。

（4）起升机构的上升极限位置限制器故障等发生过卷扬，造成物体坠落，造成对人的打击伤害。

（5）超负荷拉断吊索具，包括吊物被重物挤住、固定螺栓未松开、捆绑大件钢丝绳夹角过大受力超过破断拉力等造成起重伤害。

（6）脱钩。吊钩无防脱钩装置，起吊操作不稳，使吊钩在空中游荡，或紧急制动都有可能引起脱钩，造成对人的伤害。

（7）吊索具选择的安全系数不够或应该报废的钢丝绳等吊索具继续使用等

原因发生吊索具断裂，造成对人的伤害。

（8）歪拉斜吊，吊物离地运行过程中发生摆动挤压碰撞伤人。

（9）起重机械检修时，检修作业人员与吊车工缺乏联系，被挤压碰撞造成人员伤害。

（10）拆卸、吊装、装配作业时，吊车工看不清周围环境或无吊装指挥，或吊装作业时吊车司机操作失误或指挥人员指挥失误，在起吊过程中导致吊件与设备、堆积物发生碰撞或造成人员伤害。

（11）拆卸、吊运作业现场管理不善，作业空间狭小杂乱，碰撞致使吊物或周围摆放物品倾倒，造成人员伤害。

（12）安全装置失灵。起重机械的各种安全装置如制动器、限制器、限位器等装置缺失或不及时检修失灵，引发事故，造成人员伤害。

（13）起重机运行、回转轨迹周围有建（构）筑物，起重机运行与建（构）筑物之间缺少足够的安全距离，使吊运物运行或回转对建（构）筑物内的人流、物流构成威胁或建（构）筑物与起重机挂碰引发严重事故。

（14）在离地面高度大于 2m 处进行起重机的安装、拆卸、检查、维修等作业时，若没有采取防护措施，作业人员有从高处跌落造成伤害的危险。

（15）人体与运动零部件接触引起的绞、碾、卷入等伤害；高压液体飞溅的喷射伤害；高处物件掉落的打击等造成的人员伤害。

（16）起重机没有保护接地或接地失灵，当可导电部分意外带电；司机在上下起重机时，碰触电源滑（触）线而触电；起重机未设防滑线挡板，钢丝绳与滑线接触意外带电；重机电缆卷筒若发生故障引起电缆磨损或机械伤害造成漏电；起重机在输电线附近作业时，起重机或吊物与带电体距离过近，触碰带电物体或感应带电，引发触电伤害。

（17）吊运作业中，在载荷下作业或行走，或吊车司机的技术不熟练，反应能力低，对应急情况处置不当（或违章作业），造成起重伤害。

（18）被吊物上有活动物件，或捆扎不牢固、或有人员在被吊物上。

C.0.3 重大危险源辨识

C.0.3.1 辨识方法介绍

（一）危险化学品重大危险源辨识

辨识依据为《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。

危险化学品重大危险源是长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。生产单元是危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。储存单元是用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

重大危险源的辨识指标有两种情况：

（1）生产单元、储存单元内存在的危险物质为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$S= q_1/Q_1+ q_2/Q_2\cdots\cdots+ q_n/Q_n\geqslant 1$$

式中：

S 为辨识指标；

q_1，q_2……q_n — 每种危险物质实际存在量，t。

Q_1，Q_2……Q_n — 与各危险物质相对应的临界量，t。

（二）危险化学品重大危险源分级

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

（1）分级指标

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

（2）R 的计算方法

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

式中：

R—重大危险源分级指标；

q_1，q_2，…，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 —与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）；

β_1，β_2…，βn— 与各危险化学品相对应的校正系数；

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

（3）校正系数β的取值

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

表 C.0.3-1 毒性气体校正系数β取值表

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

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

类别	符号	β校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

（四）校正系数α的取值

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

表C.0.3-3 暴露人员校正系数α取值表

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

（五）重大危险源分级标准

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

表 C.0.3-4 重大危险源级别和 R 值的对应关系

重大危险源级别	*R* 值
一级	*R*≥100
二级	100>*R*≥50
三级	50>*R*≥10
四级	*R*<10

C.0.3.2 辨识过程

（一）危险化学品重大危险源辨识

查《危险化学品重大危险源辨识》可知，本项目列入重大危险源辨识的物质为液氯。本项目危险化学品重大危险源涉及储存单元为氯气气化间液氯钢瓶储存区域，氯气气化间储存的液氯钢瓶规格为 1t，最大存放量为 72 瓶。 氯气气化间所涉及的危险化学品临界量与实际量对比情况，见表 C.0.3-5。

表 C.0.3-5 危险化学品临界量和实际量对比表（t）

序号	危险化学品名称		危险化学品临界量	危险化学品实际量	q/Q
储存单元：液氯钢瓶储存区域					
1	氯气气化间	氯	5	72	14.4>1

表 C.0.3-6 危险化学品重大危险源计算表（t）

序号	危险化学品名称		危险化学品临界量	危险化学品实际量	校正系数 β	校正系数 α	R 值	重大危险源级别
储存单元：液氯钢瓶储存区域								
1	氯气气化间	氯	5	72	4	0.5	28.8	三级

由上可知，本项目所涉的储存单元构成三级危险化学品重大危险源。

C.0.4 安全检查表法分析评价

C.0.4.1 平面布置单元

按企业提供的相关资料，采用安全检查表法对本项目平面布置单元进行符合性检查。有关评价的具体情况，见表C.0.4-1~表C.0.4-3。

表C.0.4-1 选址与总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结果
1.	工业企业总体规划是否符合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，是否满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济和职工生活的需要，是否经多方案技术经济比较后择优确定	《工业企业总平面设计规范》第4.1.1条	项目所在地位于大连市普湾经济区松木岛化工园区，满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济和职工生活的需要，经多方案技术经济比较后择优确定	符合
2.	工业企业总体规划是否符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》第4.1.2条	项目所在地位于大连市普湾经济区松木岛化工园区，符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求	符合
3.	工业企业总体规划是否贯彻节约集约用地的原则，是否严格执行国家规定的土地使用审批程序，是否利用荒地、劣地及非耕地，是否未占用基本农田	《工业企业总平面设计规范》第4.1.4条	总体规划符合节约集约用地的要法度，严格执行国家规定的土地使用审批程序，未占用基本农田	符合
4.	本项目与厂区内周边建筑、设施的安全距离是否符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第4.1.5	与厂区内周边建筑的安全距离符合要求，详见表C.0.4-2	符合
5.	本项目拟建工程在厂区内的总平面布置是否符合要求	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第4.2.9条	总平面布置符合要求，详见表C.0.4-3	符合

小结：本项目的周边环境及平面布置符合要求。

表 C.0.4-2 本项目厂外周边防火距离表（m）

序号	建筑物名称	方位	相邻建筑物名称	标准（m）	实际（m）	依据	结果
1	氯气气化间（乙类）	东北	中昊光明化工研究设计院有限公司(松木岛基地）	30	230	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
2		北	公路（经七路）	30	150	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
3		东	大连海鑫化工有限公司	30	400	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
4		南	大连鑫能热力有限公司	30	52	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
5		西	公路（纬二街）	15	100	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
6			大连绿峰化学股份有限公司	30	280	GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合

表 C.0.4-3 总平面布置防火距离表（m）

序号	建筑物名称	方位	相邻建筑物名称	标准（m）	实际（m）	依据	结果
1	氯气气化间（乙类厂房）	北	产品库房（丁类仓库）	10	26	GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
2		东北	研发检测中心（化验楼）	25	37	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
3		东	生产车间 1（甲类厂房）	12	30	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
4		东南	变配电所（20kV 以下）	15	26	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
5			空氮冷冻站	15	52	GB51283-2020 第 4.2.9 条	符合
6		南	丙类原料库	10	20	GB51283-2020 第 4.2.9 条，注 9	
7		西南	设备库及机修（丁类厂房）	12	26	GB51283-2020 第 4.2.9 条，注 1	
8		西	甲乙类库房	15	27	GB51283-2020 第 4.2.9 条	

注：GB52283-2020 第 4.2.9 条

注 1：与高层建筑及丁、戊类厂房（生产设施）之间的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 确定；

注 9：当仓库储存物品为现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定的甲类第 3、4 项（储量大于 5t）时，与厂房（生产设施）和空压制氮站、冷冻站、20kV 及以下变配电所的防火间距不应小于 20m，与办公、控制、化验楼和 20kV 以上变配电所、消防泵房及明火地点防火间距不应小于 40m；乙类物品仓库（库棚）或堆场至半敞开式/敞开式厂房或露天生产设施防火间距同甲类物品仓库（库棚）或堆场，丙类物品仓库（库棚）或堆场不应小于 15m、9m、9m；乙、丙类物品仓库（库棚）或堆场至液化烃储罐、含可燃液体（含油）的污水处理设施、罐区甲、乙类泵（房）的防火间距不应小于甲类物品仓库（库棚）或堆场防火间距的 75%；**乙、丙类物品仓库（库棚）或堆场与其它建筑设施的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 确定。**

C.0.4.2 工艺技术方案

根据工程技术方案的相关内容，本评价采用安全检查表法对本项目拟采用的工艺技术方案进行符合性评价。有关评价的具体情况，见表 C.0.4-4。

C.0.4-4 工艺技术方案检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结果
1	是否未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备	《安全生产法》第三十五条	拟采用的工艺、设备不属于国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备	符合
2	是否进行工艺技术路线比选	《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》	进行了工艺路线比选	符合
3	是否涉及国家重点监管危险化学品	《国家安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》、《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》	本项目涉及的氯气属于重点监管危险化学品	-
4	生产、储存重点监管的危险化学品的企业，是否根据本企业工艺特点，装备功能完善的自动化控制系统，严格工艺、设备管理，对使用重点监管的危险化学品数量构成重大危险源的企业的生产储存装置，是否装备自动化控制系统，实现对温度、压力、液位等重要参数的实时监测	《国家安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》第四条	拟采用自动控制系统，对气化器、液氯钢瓶、氯气缓冲瓶等设置监测仪表，并设置报警，氯气气化气化器进口 DCS 调节阀和切断阀控制氯气用量，达到规定用量后，程序自动关闭 DCS 调节阀和切断阀	符合
5	是否涉及危险化工工艺	《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》、《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》	不涉及国家重点监管危险化工工艺	-
6	是否构成重大危险源	《危险化学品重大危险源辨识》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》	氯气气化间构成三级危险化学品重大危险源	-

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

C.0.5 预先危险性分析评价

为衡量系统危险性的大小及对系统的破坏程度，将各类危险性划分为 4 个等级，见表 C.0.5-1；以下对氯气集中气化改造单元及公辅工程存在的主要危险因素进行分析，结果如表 C.0.5-2～9 所示。

表 C.0.5-1 预先危险性分析危险级别划分表

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

表 C.0.5-2 氯气集中气化改造单元预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾	电气火灾	1）电气设备过载； 2）电气设备短路； 3）电气线路接触不良； 4）雷电	电气设备起火	1）设备选型不合理，实际负荷超过额定负荷； 2）设备安装、线路连接不正确，导致电气线路负载增加； 3）电气线路安装过程中由于拖拉、摩擦、挤压、接触尖硬物体等，使绝缘层造成机械损伤；在使用中因过电压使绝缘击穿；或操作失误将电源投向故障电路； 4）静电放电，杂散电流； 5）雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 6）临时用电敷设不规范； 7）电气不防爆或者防爆级别低	财产损失 人员伤亡 设备损坏	II	1）合理选用、正确安装电气设备； 2）严格按照规范要求安装电气线路； 3）防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4）使用防爆型电气； 5）规范敷设临时用电； 6）禁止使用大功率电气设备
容器爆炸	物理爆炸	超压、碰撞、倾倒	压力容器爆炸	1）容器质量不合格； 2）超压使用； 3）安全阀失效或无安全阀； 4）未定期检验	财产损失、人员伤亡、停产	III	1）选用有资质厂家生产合格产品； 2）选用有资质厂家安装； 3）禁止超压操作； 4）安装安全阀并及时维护； 5）容器、压力表及安全阀定期检验

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
中毒和窒息	有毒气体（氯气）或窒息性气体氮气泄漏	1）生产设施、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 2）转动设备密封处泄漏； 3）生产设施、阀门、管道仪表连接处泄漏； 4）撞击、人为破坏或自然灾害等造成容器、管道等破裂而泄漏； 5）泵喘震引发管线破裂造成泄漏 6）液氯钢瓶泄漏	1）有毒物料泄漏超过容许浓度； 2）毒物摄入人体； 3）操作人员长期接触毒性物质； 4）空气氧含量低	1）操作波动引发设备泄漏； 2）操作人员误操作； 3）毒物浓度超标，操作人员未戴个体防护用品； 4）操作人员不清楚泄漏出来的物料毒性及其应急预防方法； 5）在有毒物料场所无防毒过滤器等防护用品； 6）防护用品选型不对或使用不当； 7）救护不当； 8）有毒场所作业时无人监护 9）液氯钢瓶在吊装、使用过程中意外碰撞、倾倒，液氯钢瓶安全附件（安全阀、瓶帽、防倾倒装置、防撞垫、压力表等）缺失或损坏	导致人员中毒、有毒物料泄漏	III	1）加强设备维护与管理； 2）明确规章制度，加强安全管理及安全教育： ①加强对毒物的检测，有毒设备的检查，杜绝跑、冒、滴、漏。 ②教育、培训职工，掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救。 ③要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程。 ④设立危险、有毒标志。 ⑤设立急救点（备有相应的药品、器材）； 3）作业中注意操作人员的个体防护措施是否到位； 4）建立毒性物质泄漏后应采取相应紧急措施： ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 5）检修时，要彻底清洗干净，并进行检测有毒物质浓度，氧含量，合格后方可作业，并要有人现场监护和抢救后备措施，作业人员要穿戴防护用品。 6）在特殊场合下（如在有毒场所抢救、急救等），要正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品； 7）切断输送线路，抢修； 8）定期对液氯钢瓶的安全附件进行检定

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
触电（触电、雷击、静电）	漏电、绝缘损坏、雷电	1）设备漏电； 2）绝缘老化、损坏； 3）安全距离不够； 4）保护接地、接零不当； 5）手持电动工具绝缘损坏； 6）雷击	人体触及带电体	电流通过人体的时间超过30mA/S。	人员触电、伤亡	II	1）按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境和运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态； 2）使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体； 3）用电设备做好保护接地或保护接零； 4）在金属容器内进行检修等作业时，应采用12V电气设备，并要有现场监护； 5）电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意防触电问题，在特殊环境下进行焊割要有监护，并有抢救后备措施； 6）根据作业场所要求正确选择手持电动工具，并做到安全可靠； 7）建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程
机械伤害	绞、碰、戳、压伤人体	1）设备安全防护装置不全； 2）工具未夹（装）牢； 3）工作场地照明不良； 4）踏板或地面不洁； 5）人员操作失误（误启动）	物体打击、操作者局部卷入摔撞伤及损伤机械设备	1）操作规程不健全； 2）安全管理不严； 3）机械设备安全防护未达到标准要求； 4）违章操作； 5）衣物被绞入转动设备； 6）旋转、往复、滑动物撞击人体； 7）检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等； 8）工作时发生“三违”； 9）工作时注意力不集中； 10）劳保用品未正确穿戴。	造成操作者身体受伤，设备受损	II	1）严格遵守有关操作规程； 2）正确穿戴劳保用品； 3）集中注意力，工作时注意观察； 4）转动部位应有防护罩； 5）危险场地周围应设防护栏； 6）机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 7）进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
物体打击	高处的工具、工件	1）物件(如工具、配件、物料)未在指定位置落下； 2）物料堆放过高、不稳	物件和人处于不安全部位	1）安全防护措施有缺陷； 2）设备(设施)有故障； 3）人员违章操作； 4）在危险地点停留	物件受到损坏，人员遭受伤害。	Ⅱ	1）高处不能有浮物，需要时应固定好； 2）将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 3）作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 4）加强防止物体打击的检查和安全管理工作； 5）加强对职工进行有关的安全教育

表 C.0.5-2 公用工程预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾	电气火灾	1）电气设备过载； 2）电气设备短路； 3）电气线路接触不良； 4）雷电	电气设备起火	1）设备选型不合理，实际负荷超过额定负荷； 2）设备安装、线路连接不正确，导致电气线路负载增加； 3）电气线路安装过程中由于拖拉、摩擦、挤压、接触尖硬物体等，使绝缘层造成机械损伤；在使用中因过电压使绝缘击穿；或操作失误将电源投向故障电路； 4）静电放电，杂散电流； 5）雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 6）临时用电敷设不规范； 7）电气不防爆或者防爆级别低	财产损失 人员伤亡 设备损坏	II	1）合理选用、正确安装电气设备； 2）严格按照规范要求安装电气线路； 3）防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4）使用防爆型电气； 5）规范敷设临时用电； 6）禁止使用大功率电气设备
触电（触电、雷击、静电）	漏电、绝缘损坏、雷电	1）设备漏电； 2）绝缘老化、损坏； 3）安全距离不够； 4）保护接地、接零不当； 5）手持电动工具绝缘损坏； 6）雷击	人体触及带电体	电流通过人体的时间超过30mA/S。	人员触电、伤亡	II	1）按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境和运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态； 2）使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体； 3）用电设备做好保护接地或保护接零； 4）建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程

（一）小结

根据上述分析，可以看出本项目氯气集中气化单元及公辅工程存在的主要危险因素及危险等级，见表C.0.5-9。

表C.0.5-9 预先危险性分析结论表

序号	单元		潜在事故（危险等级）
3	氯气集中气化单元	氯气气化间、一车间、二车间、三车间、四车间、五车间、七车间、八车间	火灾（Ⅱ）、容器爆炸（Ⅲ）、中毒和窒息（Ⅱ）、触电（Ⅱ）、机械伤害（Ⅱ）、物体打击（Ⅱ）、起重伤害（Ⅱ）
4	公辅工程单元	给排水、供配电、防雷防静电、采暖和通风、供热、自动控制、电信、消防系统	火灾爆炸（Ⅱ））、触电（Ⅱ）

C.0.6 管理失误论事故模型

事故之所以发生，是因为客观上存在着生产过程中的不安全因素，此外还有众多的社会因素和环境条件。事故的直接原因是人的不安全行为和物的不安全状态，但是，造成“人失误”和“物故障”的这一直接原因却常常是管理上的缺陷。后者虽是间接原因，但它却是背景因素，而又常是发生事故的本质原因。

人的不安全行为可以促成物的不安全状态，而物的不安全状态又会在客观上造成人之所以有不安全行为的环境条件，见图 C.0.6-1。

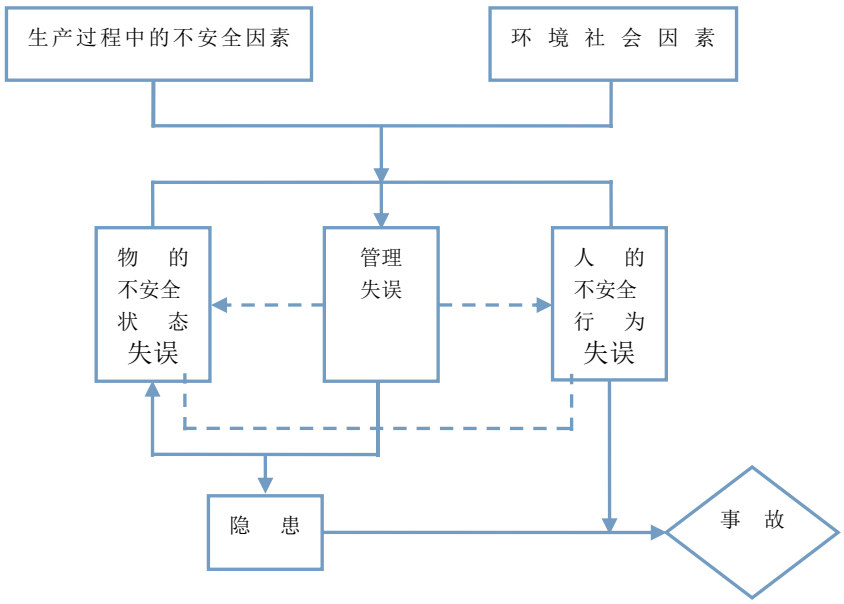


图 C.0.6-1 管理失误为主因的事故模型

“隐患”来自物的不安全状态即危险源，而且和管理上的缺陷或管理人失误偶合才能形成；如果管理得当，及时控制，变不安全状态为安全状态，则不会形成隐患。

客观上一旦出现隐患，主观上人又有不安全行为，就会立即显现为伤亡事故。因此，避免事故的发生，就是在作业现场避免“隐患”的出现，对操作人员避免“人的不安全行为”。

避免现场“隐患”出现常采取的管理措施有：

（1）严格执行项目审批程序，按“三同时”要求，对新建项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，确保项目“风险”程度可接受。

（2）选用自动化程度较高、本质性安全的设备，建立、完善作业现场定置管理制度。

（3）完善设备管理、检修制度，定期维护，严禁设备带病作业。

（4）保证必要的安全资金投入。

（5）对涉及生命安全、危险性较大的特种设备定期进行检测。

（6）消防、防雷等设施按相关规定进行备案和检测。

避免“人的不安全行为”常采取的管理措施有：

（1）组建安全生产组织管理机构，编制安全生产管理制度，并严格执行。

（2）制定各岗位安全操作规程，并悬挂于醒目位置。

（3）建立、健全各部门各级人员安全生产责任制。

（4）完善培训制度，新员工进行三级教育，特种作业人员、安全管理人员、特殊作业岗位人员须持证上岗。

C.0.7 个人风险、社会风险的计算

1.系统使用的标准及参数

1.1 个人风险标准

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。

标准名称：系统演示标准

个人风险标准详细配置（单位：次/年）

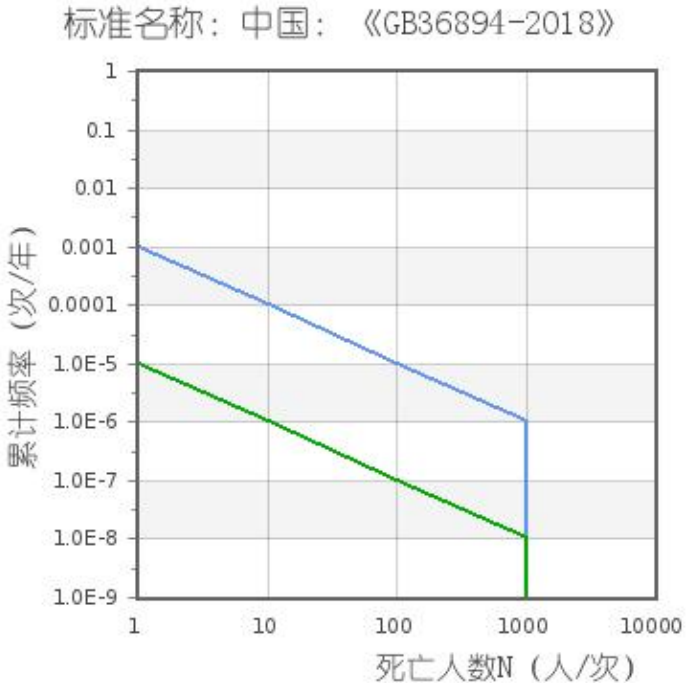
风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	1.00E-04	
二级风险	0.00001	
三级风险	0.000001	
四级风险	0.0000001	
五级风险	0.00000001	
六级风险	0	

1.2 社会风险标准

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

标准名称：中国：《GB36894-2018》

社会风险标准曲线

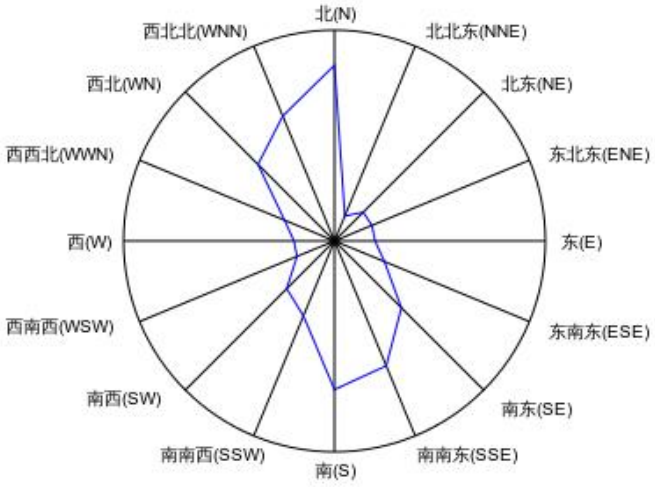


1.3 气象条件

参数名称	参数取值
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)
大气稳定度	B
环境压力（pa）	101
环境平均风速（m/s）	3.8
环境大气密度（kg/m3）	1.293
环境温度（K）	298.13
建筑物占地百分比	0.03

1.5 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：大连



2 装置基本参数

2.1 装置 1

装置名称：氯气气化间

装置编号：001

装置坐标：165.9,195.9

物料名称：氯气

装置类型：固定的常压容器和储罐

装置体积（m^3）：0.66

泄漏模式：泄漏到大气中-小孔泄漏

事故类型：有毒有害物质泄漏扩散（LEAK）

有毒有害物质泄漏扩散

物质相态：液体泄漏

泄漏类型：瞬时泄漏

裂口面积（m^2）：0.001

泄漏源高度（m）：0.5

泄漏物质温度（K）：298

泄漏系数：0.5

泄漏物质密度（Kg/m^3）：1400

毒性物质性质常数 A：-6.35

毒性物质性质常数 B：0.5

毒性物质性质常数 N：2.75

容器压力（Pa）：1600000

中毒浓度（mg/m^3）：1

液压高度（m）：0.5

定压比热（Kj/(Kg.K)）：0.5

常压沸点（K）：239

液体气化热（Kj/Kg）：20400

泄漏物质总量（Kg）：50

修正后的泄漏物质总量（Kg）：未修正

泄漏时间（s）：30

扩散时间（s）：60

3 风险模拟结果

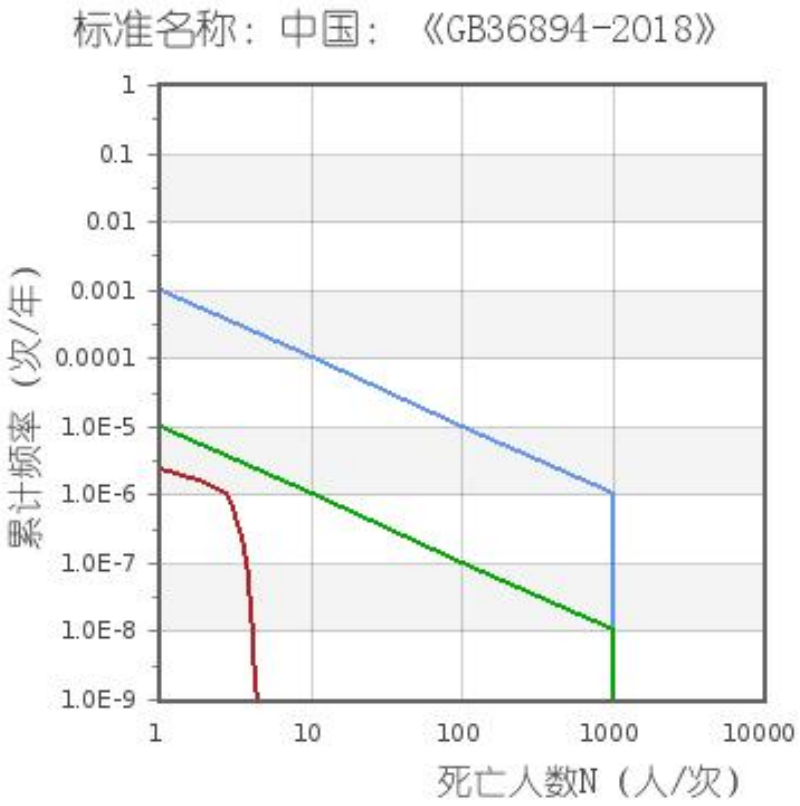
考虑多米诺效应

3.1 区域总体风险模拟

（1）个人风险模拟



（2）社会风险模拟



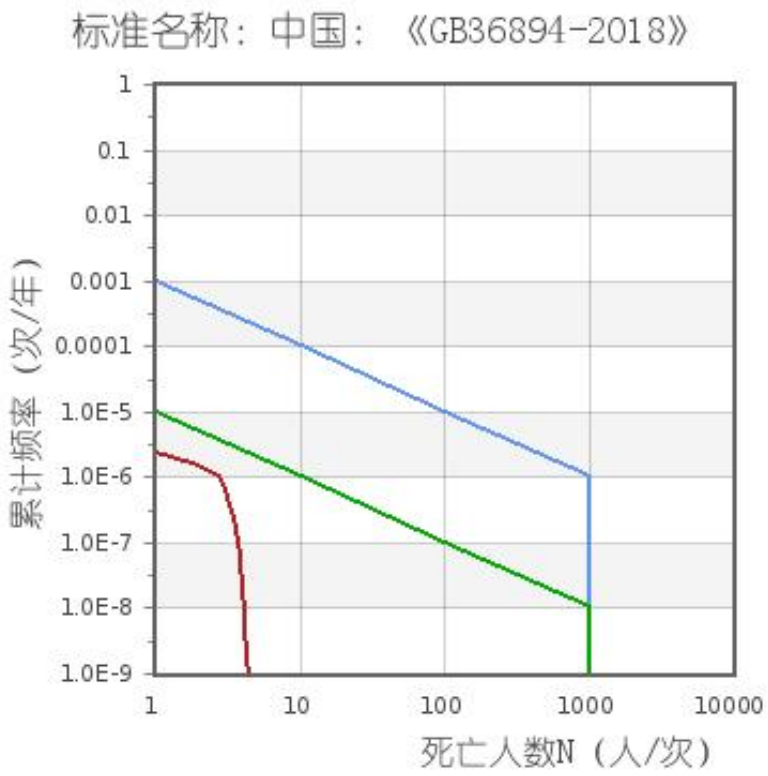
潜在生命损失(PLL)：1.2374E-5

3.2　氯气气化间

（1）个人风险模拟



（2）社会风险模拟



潜在生命损失(PLL):1.2374E-5

4 事故后果模拟

4.1 氯气气化间事故后果模拟(输出距离是距离装置原点距离)



4.2 事故后果分析结果

下风向中毒距离(m)：298.78

横风向中毒距离(m)：70.78

中毒区域面积(m^2)：15740.81

中毒区形成时间(s)：60

下风向中毒影响最远距离（m）：2020

下风向中毒影响最远距离形成所需时间（秒）：531.58

扩散 60s 后，下风向 228m 处的中毒半径为 70.78m

扩散 60s 后，下风向中毒影响面积为 15740.81m^2

5 外部安全防护距离

5.1 基于风险的外部安全防护距离

（1）氯气气化间



一级风险对应的外部安全防护距离(m)：风险未达到风险标准,无法输出外部安全防护距离。

二级风险对应的外部安全防护距离(m)：

风向	外部安全防护距离
东北东（ENE）	0
北东（NE）	0
北北东（NNE）	0
北（N）	0
西北北（WNN）	0
西北（WN）	0
西西北（WWN）	0
西（W）	0
西南西（WSW）	0
南西（SW）	0
南南西（SSW）	0
南(S)	0
南南东(SSE)	0
南东(SE)	1.77
东南东(ESE)	0
东(E)	0

三级风险对应的外部安全防护距离(m)：

风向	外部安全防护距离
东北东（ENE）	105.47
北东（NE）	103.13
北北东（NNE）	125
北（N）	127.34
西北北（WNN）	131.25
西北（WN）	130.47
西西北（WWN）	128.13
西（W）	120.31
西南西（WSW）	105.47
南西（SW）	103.13
南南西（SSW）	93.04
南(S)	76.02
南南东(SSE)	132.03
南东(SE)	130.47
东南东(ESE)	128.91
东(E)	121.88

四级风险对应的外部安全防护距离(m)：

风向	外部安全防护距离
东北东（ENE）	135.16
北东（NE）	135.16
北北东（NNE）	136.72
北（N）	137.5
西北北（WNN）	139.06
西北（WN）	138.28
西西北（WWN）	137.5
西（W）	135.94
西南西（WSW）	135.16
南西（SW）	135.16
南南西（SSW）	135.16
南(S)	133.59
南南东(SSE)	139.06
南东(SE)	138.28
东南东(ESE)	138.28
东(E)	135.94

五级风险对应的外部安全防护距离(m)：

风向	外部安全防护距离
东北东（ENE）	140.63
北东（NE）	140.63
北北东（NNE）	141.41
北（N）	142.19
西北北（WNN）	142.97
西北（WN）	142.97
西西北（WWN）	142.19
西（W）	141.41
西南西（WSW）	140.63
南西（SW）	140.63
南南西（SSW）	140.63
南(S)	139.84
南南东(SSE)	142.97
南东(SE)	142.97
东南东(ESE)	142.19
东(E)	141.41

6 各装置的多米诺半径模拟结果图

6.1 氯气气化间

6.1.1 当目标装置类型为常压容器时半径为 0m，模拟图如下



6.1.2 当目标装置类型为压力容器时半径为 0m，模拟图如下



6.1.3　当目标装置类型为长型设备时半径为 0m，模拟图如下



6.1.4　当目标装置类型为小型设备时半径为 0m，模拟图如下



附录 D 评价依据

主要依据国家有关的法律、法规、标准、规范和相关文献资料如下。

D.0.1 国家有关法律、法规

（1）《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第八十八号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

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

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

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

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

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

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

（8）《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第六十九号，2007 年 11 月 1 日实施）

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

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

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

（12）《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）

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

（14）《辽宁省安全生产条例》辽宁省第十届人大常委会公告〔2007〕第61号（根据辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会会议公告〔2022〕第92号修订）

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

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

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

D.0.2 部门规章、文件

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

（2）《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告2020年第1号，2020年5月30日实施）

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

（4）《国务院安委会关于印发<全国安全生产专项整治三年行动计划>的通知》安委〔2020〕3 号

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

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

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

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

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

（8）《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 45 号,2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号修订,2015 年 7 月 1 日实施）

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

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

（11）《国家安全监管总局关于印发《危险化学品建设项目安全设施目录

（试行）》和《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则（试行）》的通知》（安监总危化〔2007〕225 号，2007 年 11 月 30 日实施）

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

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

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

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

（16）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 29 号，2020 年 1 月 1 日实施，根据 2021 年 12 月 27 日国家发展改革委令第 49 号修订）

（17）《国家安全监管总局关于印发<危险化学品建设项目安全评价细则（试行）>的通知》（安监总危化〔2007〕255 号）

（18）《国家安全生产监督管理总局引发<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）

（19）《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）

（20）《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕第 116 号，2009 年 6 月 12 日发布）

（21）《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号，2011 年 7 月 1 日发布）

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

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

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

（25）《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（国家安全监管总局 住房城乡建设部 安监总管三〔2013〕76号，2013年6月20日实施）

（26）《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62号，2016年6月3日实施）

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

（28）《国家安监总局关于印发化工（危险化学品）企业安全检查重点指导目录的通知》（安监总管三〔2015〕113号，2015年12月14日实施）

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

（42）《大连市人民政府办公室关于印发大连市危险化学品禁止、限制和控

制目录（试行)的通知》（大政办发[2021]7 号,自 2021 年 4 月 1 日起施行）

（43）《关于印发《大连市新建化工项目准入条件》的通知》（大应急危化[2021]第 163 号,自 2021 年 8 月 2 日起施行）

（44）《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）

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

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

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

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

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

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

（51）《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)

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

（53）国务院安委会办公室应急管理部关于印发<2023 年全国“安全生产月”活动方案>的通知（安委办〔2023〕5 号）

（54）《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（国家市场监督管理总局令，2023 年第 74 号）

（55）《市场监管总局办公厅关于开展特种设备安全隐患排查整治的通知》

（市监特设发〔2023〕37 号）

（56）《市场监管总局特种设备局关于印发<2023 年特种设备安全监察工作要点>的通知》（市监特设（司）函〔2023〕2 号）

（57）《市场监管总局办公厅关于开展化工企业特种设备安全隐患排查整治“百日攻坚”行动的通知》（市监特设发〔2023〕54 号）

（58）《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则>的通知》（应急〔2023〕123 号）

D.0.3 标准规范

（1）《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）

（2）《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）

（3）《安全标志及其使用导则》（GB2094-2008）

（4）《安全色》（GB2893-2008）

（5）《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

（6）《仓储场所消防安全管理通则》（XF1131-2014）

（7）《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）

（8）《低压配电设计规范》（GB50054-2011）

（9）《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）

（10）《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）

（11）《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014）

（12）《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）

（13）《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）

（14）《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）

（15）《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）

（16）《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）

（17）《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）

（18）《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

（19）《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）

（20）《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分物理有害因素》（GBZ2.2-2007）

（21）《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）

（22）《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）

（23）《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T20666-1999）

（24）《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》（GB30000.18 -2013）

（25）《化学品分类和标签规范第 20 部分：严重眼损伤/眼刺激》（GB 30000.20-2013）

（26）《化学品分类和标签规范第 23 部分：致癌性》（GB30000.23-2013）

（27）《化学品分类和标签规范第 27 部分：吸入危害》（GB30000.27 -2013）

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

（29）《化学品分类和标签规范第 6 部分：加压气体》（GB30000.6-2013）

（30）《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）

（31）《建筑抗震设计规范（2016 版）》（GB50011-2010）

（32）《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

（33）《建筑灭火器配置验收及检查规范》（GB50444-2008）

（34）《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）

（35）《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）

（36）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

（37）《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》（GA1002-2012）

（38）《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）

（39）《气瓶安全技术规程》(TSG23-2021)

（40）《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》(GB/T34525-2017)

（41）《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T9007-2019）

（42）《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）

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

（44）《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)

（45）《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）

（46）《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017）

（47）《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46-2005）

（48）《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）

（49）《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）

（50）《石油化工紧急停车及安全联锁系统设计导则》（SHB Z06-2019）

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

（52）《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）

（53）《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）

（54）《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006-2012）

（55）《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB50779-2022）

（56）《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）

（57）《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》（SH/T3010-2013）

（58）《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019）

（59）《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）

（60）《室外给水设计标准》（GB50013-2018）

（61）《室外排水设计标准》（GB50014-2021）

（62）《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）

（63）《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）

（64）《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）

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

（66）《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）

（67）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

（68）《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T20511-2014）

（69）《消防安全标志设置要求》（GB15630-95）

（70）《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）

（71）《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB51309-2018）

（72）《化工企业供电设计技术规范》（HG/T20064-1999）

（73）《仪表供电设计规范》（HG/T20509-2014）

（74）《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）

（75）《仪表系统接地设计规范》（HG/T20513-2014）

（76）《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ/T230-2010）

（77）《自动化仪表选型设计规范》（HG/T20507-2014）

（78）《建筑防火封堵应用技术标准》（GB/T 51410-2020）

（79）《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）

（80）《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）

（81）《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）

（82）《氯气安全规程》（GB11984-2008）

（83）《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）

（84）《废氯气处理处置规范》（GB/T 31856-2015）

（85）《液氯使用安全技术要求》（AQ 3014-2008）

（86）《液氯泄漏的处理处置方法》（HG/T 4684-2014）

（87）《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）

（88）《关于氯气安全设施和应急技术的指导意见》（中国氯碱工业协会〔2010〕协字第 070 号）

（89）《关于氯气安全设施和应急技术的补充指导意见》（中国氯碱工业协会〔2012〕第 012 号）

（90）《氯碱生产氯气安全设施通用技术要求》（T/CCASC1003-2021）

（91）《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）

（92）《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T20666-1999）

（93）《安全评价通则》（AQ8001-2007）

附件 被评价单位提供的原始资料目录

1、营业执照

2、《大连市企业投资项目备案文件》（大审行审备〔2024〕3 号）