前言

为适应辽宁大连长兴岛（西中岛）工业园区即将进行的产业结构调优，以及谋划建设万亿级绿色石化产业集群、千亿级临海装备制造产业集群、百亿级生物医药、新能源和港航物流产业集群。力争到2025年，战略性新兴产业产值由2%增加到20%以上，石化产业精细化工率由6%增加到20%以上，为适应大连市长兴岛西中岛工业园区的发展目标的需要。

大连西中岛鼎新仓储有限责任公司（以下称大连鼎新仓储公司，位于辽宁省大连市长兴岛经济区西中岛石化产业园区）拟出资建设低温罐区项目，主要为辽宁大连长兴岛（西中岛）工业园区化工生产基地供应原料。

按照《危险化学品目录》，该项目所涉乙烯、乙烷、丙烯、甲醇、天然气属于危险化学品。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》、《危险化学品经营许可证管理办法》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》与《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》的有关规定，该项目属于新建危险化学品建设项目。该项目涉及经营危险化学品：乙烯、乙烷，均为有储存经营方式。其在可行性研究阶段，建设单位应当委托有相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。为此，大连鼎新仓储公司委托沈阳万益安全科技有限公司对其低温罐区项目进行设立安全评价。

沈阳万益安全科技有限公司在接受大连鼎新仓储公司委托并与其签订该项目的技术合同后，随即成立评价项目组，全面开展其低温罐区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《大连西中岛鼎新仓储有限责任公司鼎新低温罐区项目设立安全评价报告》。

本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。

本安全评价报告在编制过程中得到了大连鼎新仓储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。

目 录

1.概述.....1

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

2.建设项目概况.....4

2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况.....4
2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模.....5
2.3 储存规模.....1
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.....1
2.5 储存设施.....4
2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源.....5
2.7 主要装置（设备）设施及建构筑物.....18
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.....22

3.1 化学品理化性能指标.....22
3.2 危险化学品的包装、储存、运输技术要求.....24
3.3 生产过程中的危险、有害因素辨识结果.....25
3.4“两重点、一重大”辨识结果.....26
3.5 外部安全防护距离.....27
3.6 个人风险和社会风险.....27
3.7 多米诺效应.....28

4.安全评价单元的划分结果及理由说明.....29

5.采用的安全评价方法及理由说明.....30

6.定性、定量分析危险、有害程度的结果.....31

6.1 固有危险程度分析结果.....31
6.2 风险程度评价结果.....32

7.安全条件分析.....33

7.1 建设项目与周边的相互影响分析.....33
7.2 主要工艺技术、设备、设施及其安全可靠性.....37
7.3 事故案例分析.....41

8.安全对策措施建议与评价结论.....44

8.1 选址及总平面布置.....44
8.2 工艺装置.....48
8.3 储运设施.....57
8.4 建（构）筑物.....65
8.5 公用工程.....66

8.6 安全管理.....96
8.7 项目安全评价结论.....103
9 与建设单位交换意见的情况结果.....106
附录 A.安全评价过程涉及的图表.....错误！未定义书签。
附录 B 选用的安全评价方法简介.....错误！未定义书签。
B.0.1 安全检查表法.....错误！未定义书签。
B.0.2 预先危险性分析法.....错误！未定义书签。
附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程.....错误！未定义书签。
C.0.1 主要物料危险、有害因素.....错误！未定义书签。
C.0.2 生产过程中的危险、有害因素.....错误！未定义书签。
C.0.3 重大危险源辨识.....错误！未定义书签。
C.0.4 安全检查表法分析评价.....错误！未定义书签。
C.0.5 预先危险性分析评价.....错误！未定义书签。
C.0.6 个人风险、社会风险的计算.....错误！未定义书签。
C.0.7 多米诺效应计算.....错误！未定义书签。
附录 D 评价依据.....错误！未定义书签。
D.0.1 国家有关法律、法规.....错误！未定义书签。
D.0.2 部门规章、文件.....错误！未定义书签。
D.0.3 标准规范.....错误！未定义书签。
D.0.4 参考资料.....错误！未定义书签。
附件 被评价单位提供的原始资料目录.....107
附件 1：营业执照.....错误！未定义书签。
附件 2：项目备案文件.....错误！未定义书签。
附件 3：用地规划许可证.....错误！未定义书签。
附件 4：附图与相关图纸.....错误！未定义书签。

1.概述

1.1 前期准备情况

大连鼎新仓储公司位于辽宁省大连市长兴岛经济区西中岛石化产业园区。该项目为新建，由大连鼎新仓储公司出资建设，投资总金额为250704万元。辽宁大连长兴岛（西中岛）工业园区面临产业结构调优，谋划建设万亿级绿色石化产业集群，千亿级临海装备制造产业集群，百亿级生物医药、新能源和港航物流产业集群。力争到2025年，战略性新兴产业产值由2%增加到20%以上，石化产业精细化工率由6%增加到20%以上。该项目主要为辽宁大连长兴岛（西中岛）工业园区化工生产基地供应原料。

按照《危险化学品目录》，该项目所涉乙烯、乙烷、丙烯、甲醇、天然气属于危险化学品。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》、《危险化学品经营许可证管理办法》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》与《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》的有关规定，该项目属于新建危险化学品建设项目。其在可行性研究阶段，建设单位应当委托有相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。为此，大连鼎新仓储公司委托沈阳万益安全科技有限公司对其低温罐区项目进行设立安全评价。

沈阳万益安全科技有限公司在接受大连鼎新仓储公司委托并与其签订该项目的技术合同后，随即成立评价项目组，全面开展其低温罐区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《大连西中岛鼎新仓储有限责任公司鼎新低温罐区项目设立安全评价报告》。

本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。

本安全评价报告在编制过程中得到了大连鼎新仓储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

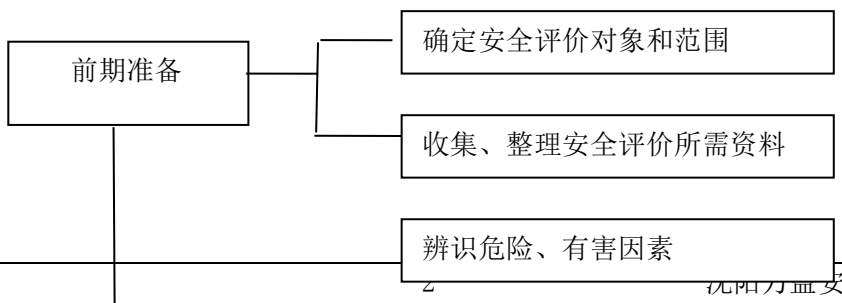
设立安全评价是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，应用安全系统工程原理和方法，对拟建设项目与周边场所、设施的距离以及自然条件、主要技术、工艺等进行安全评价，确定其存在或潜在的危险有害因素，判断其发生事故的可能性及严重程度，并对其安全设施设计提出相应的对策与建议，从而为该项目安全条件审查提供依据和技术支撑，实现其安全措施和设施与主体工程“三同时”，提高建设项目的本质安全度。

1.3 评价对象和范围

略

1.4 评价程序

项目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：



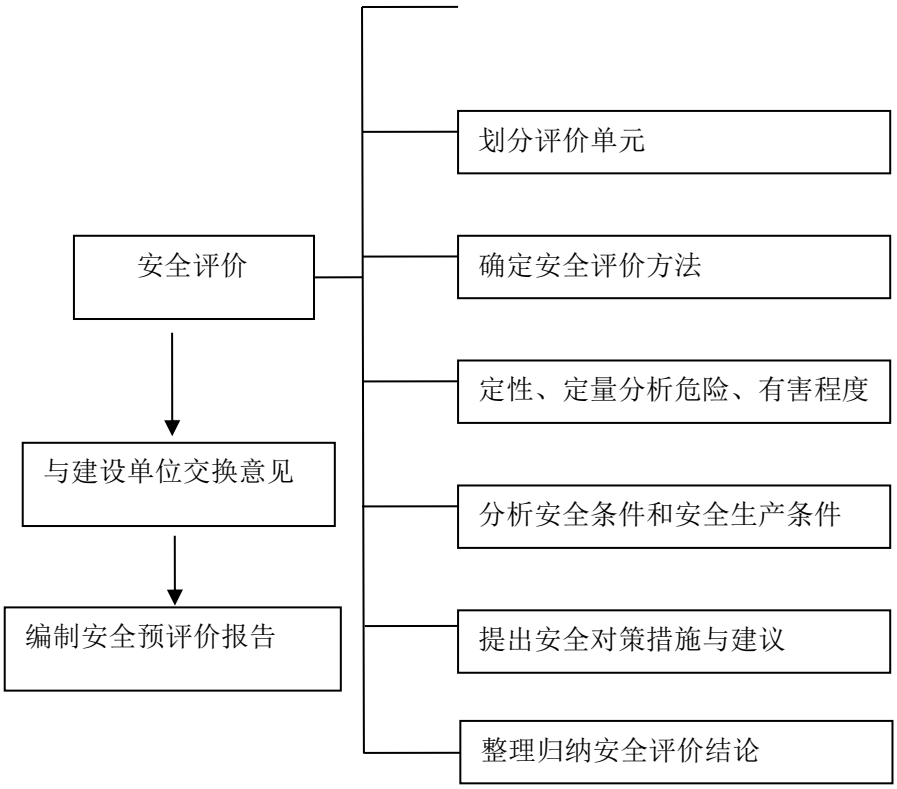


图 1.4-1 项目设立安全评价程序框图

2.建设项目概况

略

2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况

2.1.1 该项目采用的工艺技术及其水平

工艺的主要特点：

液态低温储运是指介质在接近沸点温度和常压条件下的储存和运输。因温度低，则比在常温下储存压力低，储存安全。由于储罐壁厚减薄，易于建造大容积的储罐，适合远距离运输。低温储运技术国外在六、七十年代就开始应用，为成熟可靠的工艺技术。为保证介质安全储存，降低蒸发量，减少能耗，低温储罐的保冷就成了这项技术的关键。目前普遍采用的是全容储罐，夹层间填充高效保冷材料（一般采用珠光砂），底部夹层衬泡沫玻璃砖。保冷材料厚度可达 1m 左右。

在低温储罐的内部因与储罐外部输入的热量的平衡，储存液体常常蒸发。在低温液体的输送过程中，由于摩擦及外部热量的侵入，低温液体也会气化蒸发。为了控制压力及温度，减少物料蒸发损失，保证系统安全，就要进行冷冻循环。低温乙烯储运系统配有蒸发气回收压缩机，用于压缩蒸发气体。压缩后的气体由制冷剂冷凝后回收进低温罐，制冷剂由单独设置的冷冻单元供应。

低温液体储运系统的绝热也相当重要，为尽可能减少冷损，系统采用高效绝热材料并认真考虑管道支架等附件的绝热方式，最大限度地降低冷损，降低系统能耗。

该项目工艺流程中设置有液态低温乙烯/乙烷蒸发气的压缩、冷冻、再液化的液化回收系统，能最大限度的减少产品气体的排放，防止环境污染，又节约了资源，降低运营成本。

在该项目工艺流程中对所有装卸船及装卸车管道均设置有预冷系统，一则减少液态低温液体的汽化损失，二则保证系统的随时稳定运行。

该项目设置火炬系统为地面火炬系统，既保证了安全，又减少了对周边环境的影响。

2.1.2 国内外同类项目技术及技术的对比情况

目前，国内外常用的液化乙烯低温储罐包括真空绝热罐带压储存、子母罐带压储存及常压储存三种方式，其中常压储罐按容器结构可分为单容罐、双容罐和全容罐。按储罐的设置方式可分为地上与地下储罐两种。

低温贮罐有地上储罐和地下储罐两种类型。地下储罐的建设受地形和地质的影响较大，例如要有好的岩盐层，地下岩石非常坚固等等，投资也较高。根据 APIStd520 及 BSEN14620 的标准，地上储罐有单容罐、双容罐、全容罐和薄膜罐四种类型，均为平底拱顶低温储罐。对于大容积的低温储存，都采用平底拱顶低温贮罐。

该项目采用的低温储存技术已有多套应用业绩，技术成熟可靠。扬州奥克石化仓储有限公司投资建设 50000m^3 低温乙烯储罐，采用全容罐、低温液态储存技术，现已投入使用。

2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模

2.2.1 地理位置

大连西中岛鼎新仓储有限责任公司鼎新低温罐区项目拟建于大连市长兴岛经济区中的西中岛石化产业园区。

大连市长兴岛经济区由长兴岛、西中岛、骆驼岛、交流岛和凤鸣岛组成，

总面积为 5.98×10^{8}m^{2}，其中的长兴岛石化园区总面积 1.1×10^{8}m^{2}，由长兴岛西部石化区（1.5×10^{7}m^{2}）和西中岛石化产业园区（9.5×10^{7}m^{2}）组成。

西中岛位于长兴岛经济区的西南部，地处辽东半岛西部，渤海东岸，北临葫芦山湾，南临董家口湾，东侧隔狭窄水道与陆地相连。

该项目征地 1.42×10^{5}m^{2} 项目用地，用于项目建设，选厂址位于西中岛石化产业园区北区北 4 路以北，厂址北距码头约 400m，东侧为北区东 2 街。南侧为北区北 4 路，西南隔北 4 路为辽宁鼎际得石化高端新材料。该项目地理位置图，见图 2.2-1；厂外周边环境情况，见图 2.2-2；该项目与厂外周边的防火距离情况，见章节 C.0.4。

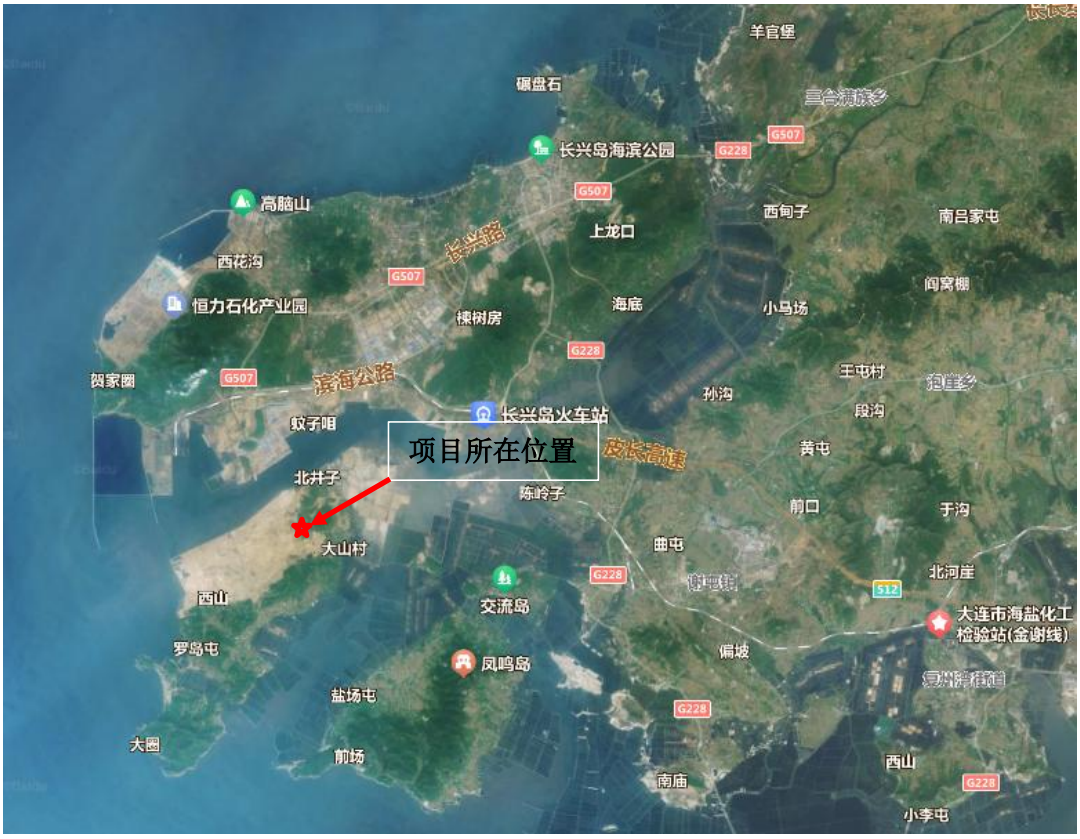


图 2.2-1 项目地理位置图

图 2.2-2 项目平面布置图

图 2.2-3 项目周边环境示意图

2.2.2 用地面积

该项目拟建于大连市长兴岛经济区中的西中岛石化产业园区。拟征地 $14.20\times10^4m^2$ 用于项目建设，项目用地 $13.41\times10^4m^2$（围墙内面积）。

2.3 储存规模

该项目储存设施为 1 座全包容低温乙烯储罐、4 座全包容低温乙烷储罐。其储存规模，见表 2.3-3。

表 2.3-3 罐区储存规模情况表

序号	名称	数量（座）	单罐容积（m^3）	储量（t）	储罐型式	备注
1	乙烯储罐	1				全包容低温储罐
2	乙烷储罐	4				全包容低温储罐

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 工艺流程概述

该项目为危险化学品有储存经营建设项目，经营流程包括装卸、储存、管道输送至鼎际得高端新材料项目（鼎际得公司一期项目）。

略。

图 2.4-1 低温乙烯储罐工艺流程框图

图 2.4-2 低温乙烷储罐工艺流程框图

2.4.3 物料储存量

表 2.4-1 低温罐区物料平衡表

序号	进料	单位	数量	备注
1	乙烯			
2	乙烷			
合计				

2.4.4 主要设备、设施布局

该项目拟建于大连市长兴岛经济区中的西中岛石化产业园区。罐区西侧布置为 4 个乙烷储罐，乙烷储罐南侧为 2 个乙烷再液化区和雨淋阀室 2。厂区东侧自南向北布置为低温罐区变电所、低温罐区现场控制室、乙烯再液化

/复温装置、低温乙烯储罐、雨淋阀室 1、低温罐区事故池、低温罐区雨水监控池、低温罐区地面火炬。

该项目厂区设置 2 个出入口，主要出入口和消防出入口均分别独立。厂区内罐区及其配套设备设施等均设置环形消防通道。

该项目配套设施主要布置在罐区南侧，乙烷储罐南侧主要布置乙烷再液化区 1、乙烷再液化区 2；乙烯储罐南侧主要布置乙烯再液化/复温装置 1 台。

总平面布置防火距离情况，见章节 C.0.4。总平面布置防火间距见图 2.4.-3。

图 2.4-3 总平面布置防火间距图

2.4.5 上下游生产关系

该项目所涉的物料通过船舶运输至厂内罐区储存；储存的物料再通过管道、船舶/汽车运出。

该项目储存经营的化学品运输方案见表 2.4.5-1。

表 2.4.5-1　装置运输量表

序号	货物名称	运输量（万吨/年）			货物形态	包装方式	备注
		总量	海运	公路或其他			
运入							
1	乙烯				液态	船舶	
2	乙烷				液态	船舶	
	小计	425	425	/	/	/	
运出							
1	乙烯				液态	管道	
2	乙烯				液态	船舶/汽车	
3	乙烷				液态	管道	
4	乙烷				液态	船舶	
	小计						

该项目总运输量为 850×10^4t/a，其中海运 670×10^4t，管道输送 172.86×10^4t/a，汽车槽车运输 7.14×10^4t/a。

厂区内设环形消防道，主要道路宽 10m，转弯半径≥12m，净空高度≥5m，

满足运输及消防要求。

2.5 界区接点及工艺参数

该项目界区接收点及其工艺参数见下表 2.5.1-1。

表 2.5.1-1 罐区项目界区接收点及其工艺参数汇总表

序号	物料名称	来自	去向	相态	操作参数				设计参数		装置管径 in	管线材质	连续/间歇	备注
					温度℃	压力 MPaG	正常流量	最大流量	温度 ℃	压力 MPaG				
1	低温乙烯装卸船管线	码头水陆交界处	低温罐区	液态							12	304	间歇	
		低温罐区	码头水陆交界处	液态										
2	码头乙烯预冷管线	低温罐区	码头水陆交界处	液态							3	304	间歇	
3	乙烯外输线	低温罐区	鼎际得压力罐区 1	液态							8	A333-6	连续	
4	乙烯装卸车管线	低温罐区	鼎际得装卸车台	液态							8	304	间歇	
		装卸车台	低温罐区	液态										
5	乙烯装卸车气相线	装卸车台	低温罐区	气态							3	304	间歇	
		低温罐区	鼎际得装卸车台	气态										
6	乙烯装卸车预冷线	装卸车台	低温罐区	液态							3	304	间歇	
7	乙烯收料管线	上游装置	低温罐区	液态							8	304	间歇	

2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

该项目用水、氮气、蒸汽、污水处理、消防站等依托园区，仪表空气、压缩空气、消防水、电力等公用工程依托辽宁鼎际得石化高端新材料项目。

2.6.1 给排水

（1）给水

该项目用水量详见表 2.6.1-1。

表2.6.1-1　新增给水量统计表

序号	用水类别	水量（m^3/h）		水质标准	备注
		正常	最大		（连续/间断）
一	高压用水			SH/T3099	
1	绿化用水				间断
2	各装置地面冲洗水				间断
3	合计				
二	生活用水			GB5749	
1	生活用水设施				间断
2	各装置区洗眼器用水				间断
3	合计				
三	循环冷却水			GB/T50050	
1	低温乙烯储罐				连续
2	低温乙烷储罐				连续
3	合计				
四	消防水				
1	低温乙烯储罐				间断 (供水时间 6h)
2	低温乙烷储罐				间断 (供水时间 6h)
3	乙烯再液化/复热区				间断 (供水时间 3h)
4	乙烷再液化区/复热区				间断 (供水时间 3h)
	合计				按 1 处最大计算

1）生活给水系统

该项目所需最大生活用水量为 $20m^3/h$。生活水供水管线自辽宁鼎际得石

化高端新材料项目管网接入，在进入厂区的生活给水管线入口处安装流量计和压力表。生活给水管线环状布置，埋地敷设。

2）高压给水系统

该项目所需最大高压用水量为 20m^3/h。高压供水管线就近从辽宁鼎际得石化高端新材料项目管网接入，各装置界区的给水管线入口处安装流量计和压力表。给水管线枝状布置，埋地敷设。

3）稳高压消防给水系统

按照《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）及《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974）规定，该项目最大消防用水点低温乙烯储罐（远期），消防水系统压力≥0.8MPaG，火灾延续供水时间为6h。该项目消防水管网在装置区环状布置，在管网上设置地上式消火栓（配消防箱）和消防水炮，管网压力≥1.0MPaG，消火栓间距≤60m，环状管网用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不超过 5 个，以满足《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）和《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 要求。

4）循环冷却水系统

循环冷却水系统的设计参数如下：

给水温度：33℃

回水温度：43℃

给水压力：≥0.4MPaG（在装置界区线）

回水压力：≥0.25MPaG（在装置界区线）

设计浓缩倍数：5

该项目循环水供回水管线引自辽宁鼎际得石化高端新材料项目敷设至各用水单元，在进入界区内的循环给水管线入口处安装流量计和压力表。循环水管线枝状布置，埋地敷设。

（2）排水

该项目排水分为生活污水、污染雨水、清净雨水。排水量如下表所示。

表2.6.1-2　新增排水量统计表

序号	排放污水单元	排放形式（连续/间断）	排水水量 m^3/h		备注
			正常	最大	
1	各装置冲洗地面及洗眼器排水	间断	0	15	一期/二期
2	厂内各单元卫生间及食堂排水	间断	$20m^3$/天		一期
3	污染雨水	间断	$78m^3$/次		一期

1）生活污水

该项目建构筑物排放的生活污水重力流入化粪池预处理后，分别根据排水点位置，就近重力流入新建的生活污水提升池内，经泵提升后统一送辽宁鼎际得石化高端新材料项目新建污水预处理站进行生化处理。新建生活污水提升池有效容积为 $20m^3$，每座池顶上设自吸污水泵 2 台（1 用 1 备）。

重力流生活污水排水管道埋地敷设，压力流地上管廊敷设。

2）污染雨水

该项目界区内的污染雨水先通过重力收集，进入界区内的污染雨水池，由泵提升送辽宁鼎际得石化高端新材料项目新建污水预处理站进行处理。污染雨水在 48h 内转输完毕。

污染雨水池的容积应能容纳装置污染区地面一次不小于 20m 的降雨量。重力流污染雨水管道埋地敷设，压力流管廊上敷设。

3）清净雨水排水系统

该项目区域内的清净雨水经管渠收集后，排入厂区雨水监控池。雨水监控池入口处设闸门及格栅，池内设置监控仪表或人工取样监控，监控指标为 pH、CODcr、氨氮、石油类。经监控不合格的雨水切换至事故池，然后经泵提升送辽宁鼎际得石化高端新材料项目污水预处理站处理；合格雨水重力流排至园区雨排水管线，最终进入水体。

该项目拟新建 1 座雨水监控池，监控停留时间为 10min，设计重现期为 2 年，

全厂径流系数为0.8。雨水监控池有效容积为1045m³。

池顶上设自吸式污水泵4台（3用1备），用于清空雨水监控池。

2.6.2 供配电

（1）电源

该项目依托辽宁鼎际得高端新材料项目的1#联合二级变电所为其供电。

一级负荷由双重电源供电，二级负荷由双回线路供电，三级负荷对供电无特殊要求。装置中大部分工艺用电负荷为一、二级负荷，如大型机组应急油泵、仪表系统电源、火灾报警系统、消防应急照明系统等为一级负荷中特别重要负荷（即保安负荷），其它辅助设施属于三级负荷。

一级负荷中特别重要负荷除由双重电源供电外，采用界区内设有应急电源中心、UPS不间断电源装置或EPS作为应急电源。

（2）用电情况

该项目建设总计算负荷约10728kW。该项目工艺负荷中0.4kV电机单台最大容量为125kW；0.66kV电机单台最大容量为190kW；10kV电机单台最大容量为1300kW。用电计算负荷详见下表。

表2.6.2-1 装置用电负荷表

序号	装置名称	10kV动力		380V动力		660V动力		照明	小计		备注
		需要容量		需要容量		需要容量			需要容量		
		kW	kvar	kW	kvar	kW	kvar	kW	kW	kvar	
1	低温乙烷罐区	4920		80		1520		8	6528		
2	低温乙烯罐区	5245		155				8	5408		
3	低温罐区现场控制室			50				5	55		
4	低温罐区变电所			40				5	45		
								合计	12036		
总计算负荷（同期系数：0.89）								10728kW			

（3）应急电源

一级负荷中特别重要负荷除由双重电源供电外，采用界区内现有应急电源中

心、UPS不间断电源装置或EPS作为应急电源。

（4）配电情况

1）供电方式

该项目拟采用放射式供电方式。

2）配电电压

①中压供配电系统：

AC 10kV，50Hz，三相三线，小电阻接地。

②低压供配电系统：

AC 660/380/220V，50Hz，三相四线，直接接地（TN-S）系统。

③主要用电设备工作电压：

中压电动机：P＞6000kW，AC 10kV，50Hz 采用变压器-电动机组；

中压电动机：P＞160kW，AC 10kV，50Hz；

低压电动机：P≤160kW，AC 380V（或 AC 660V），50Hz；

照明：AC 380/220V，50Hz；

动力插座：AC 380/220V，50Hz；

方便插座：AC 220V，50Hz；

10kV 及以上配电装置操作电压：DC 220V；

0.4 kV（0.66kV）开关柜操作电压：AC 220V。

3）配电设施

该项目建设总负荷约10728kW，根据现有电源状况及负荷情况，拟建设以下变电所：

低温罐区西侧设置一座66/10kV变电所（低温罐区变电所）。内设2台66/10kV 16000kVA油浸式变压器，2台10/0.4kV 630kVA干式变压器，2台10/0.66kV 1000kVA干式变压器，及一批中、低压配电装置，放射式为低温乙烷罐区、低温乙烯罐区、低温罐区现场控制室、门卫等附近区域供电，该项目总用电负荷约10728kW，0.4kV

用电负荷约325kW为远期规划预留500kW供电余量，10/0.4kV 单台变压器运行负荷率约33%。0.66kV用电负荷约1520kW，10/0.66kV变压器期运行负荷率约40%。

本变电所的2回66kV电源进线，每回电源均能满足本变电所的所有一级、二级用电负荷的供电需求。

（5）电力线路敷设

高、中、低压电缆采用埋地方式或沿电缆桥架敷设，接近用电设备处穿镀锌钢管沿墙及埋地敷设。

（6）照明

厂区电力、照明及通讯线路采用电缆沿电缆桥架敷设。厂区照明沿主干道绿化带设置道路照明灯具，由控制室统一控制。低温罐区控制室、低温罐区变电所等出入口等位置拟设置疏散标志灯及安全出口灯，应急照明拟采用集中电源集中控制方式。

建（构）筑物内的疏散走道及楼梯设置消防应急照明。火灾发生时应正常工作的房间，消防作业面的最低照度不低于正常照明的照度，连续供电时间满足火灾时工作的需要，且不少于 3.0h。消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不低于 1lx，消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不少于 90min。

2.6.3 防雷防静电

（1）防雷

根据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 及《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011[2022 年版]）的规定，确定本装置的新建建构筑物的防雷等级。建构筑物根据年雷暴日及建构筑物高度进行防雷设计计算，另结合建设地的气象条件和气象局防雷部门的要求，并根据建构筑物的防雷等级进行防雷设计。根据装置各建构筑物防雷等级，第二类及第三类防雷建构筑物采用接闪网保护，并利用金属栏杆及壁厚大于 4mm 的金属罐体做接闪器，尽量利用建筑物基础内钢筋做

接地体，柱内钢筋做引下线，无法利用建筑物基础内钢筋及柱内钢筋的设专用人工接地体及引下线。

露天设有爆炸危险的封闭钢罐或工艺金属罐塔，当其壁厚不小于 4mm 时，一般可不装设接闪器，利用设备本体作为接闪器及引下线，但应接地，且接地点不应少于两处，两处接地间距不宜大于 18m。户外安装的罐区、机器设备及安装在塔顶平台上的照明灯具、现场操作箱等，其防雷措施遵循《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011[2022 年版]）的要求。为防感应雷，在建筑物内设备、管道、构件等金属物件应就近接到防雷接地装置。

安装在生产设备易受直击雷的顶部和外侧上部并直接向大气排放的排放措施（如放散管、排风管、安全阀、呼吸阀、放料口、取样口等），应根据排放的物料和浓度、排放的频率或方式、正常或事故排放、手动或自动排放等生产操作性质和安装位置分别进行防雷保护。

接闪器：建构筑物采用Φ12 热镀锌圆钢构成接闪网做接闪器。

利用壁厚大于等于 4mm 的金属罐体作为接闪器。

引下线：尽量利用土建柱内柱钢筋或工字钢。无法利用柱内钢筋的采用Φ12 热镀锌圆钢设专用引下线。

建筑物防雷专设引下线时设断接卡，利用柱内主筋或钢柱作为自然引下线时设连接板作为测试板。

在建筑物引下线附近保护人身安全需采取防接触电压和跨步电压的措施。为防止雷电波侵入造成的危害，逐级装设电涌保护器。

（2）防静电接地

在储运过程中，设备、管道、操作工具及人体等，有可能产生和积聚静电而造成静电危害时，采取静电接地措施。并按《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 的要求进行设计。

对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均采取防静电接

地措施。可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位设防静电接地设施：

1）进出装置或设施处；

2）爆炸危险场所的边界；

3）管道泵及其过滤器、缓冲器等。

液化烃的装卸栈台的管道、设备、建筑物、构筑物的金属构件等(作阴极保护者除外)，均作可靠的电气连接并接地。

该项目下列场所设置人体静电消除器（且为无火花型）：

1）在爆炸危险区的泵房门外；

2）在储罐和罐区的扶梯入口处(含罐区入口处扶梯和上罐盘梯入口处)；

3）装置（能够确认的）出入口、现场机柜间门口、装卸车操作室门口等；

4）装置区采样口处（距采样口不少于 1.5m）加油站卸油口处（距卸油口不少于 1.5m）。

根据《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 的要求，凡可能产生静电的工艺设备除独立接闪杆装置的接地体外，其它用途的接地体，均用于防静电接地。

（3）接地电阻值

该项目中防雷接地电阻值不大于 10Ω，保护接地电阻值不大于 4Ω。310kV 中压系统的接地方式采用中性点经小电阻接地；低压系统的接地方式采用中性点直接接地的 TN-S 系统。工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地、仪表接地及火灾报警接地共用一套接地装置。所有电气装置正常不带电的外露可导电部分、电缆铠装层、金属桥架、支架、配线钢管等均做可靠接地。

2.6.4 采暖和通风

（1）采暖

门卫设置散热器供暖，散热器采用钢制柱型散热器，管材采用焊接钢管。

对于配电室、现场控制室怕水房间，设置电采暖或空调热泵采暖，设备采用节能型。

（2）通风

在各变电所的电缆室、变配电室、电容器室、变频器室等电气设备散热量较大的房间，优先利用自然通风排除余热，不能利用自然通风或自然通风难以满足排热要求的房间设置机械通风系统，机械通风系统采用边墙风机送、排风。对于炎热季节仅依靠通风无法有效排除余热的房间，另设置空调系统，当此类场所启用空调机时，关闭通风系统。

在现场机柜室设置新风系统及排风系统，并且设置新风化学净化机组。对于抗爆结构的现场机柜室，在其通风系统进、排风口穿越抗爆墙处设置气密阀及抗爆阀。UPS 室设置机械通风，排除电池充电过程中可能产生的有害气体。

2.6.5 供热

（1）供热现状及依托情况

低温罐区所需蒸汽规格为 0.5MPaG 低压蒸汽，用于乙烯复温以及火炬分液罐伴热；中压蒸汽（1.3MPa）用于火炬消烟蒸汽。正常低压蒸汽用量为 8t/h，最大蒸汽用量为 18t/h，蒸汽由辽宁鼎际得石化 0.5MPaG 低压蒸汽管网供给，辽宁鼎际得石化高端新材料项目项目 0.5MPaG 低压蒸汽余量满足该项目需求。

（2）蒸汽需求量

该项目 0.5MPaG 低压蒸汽连续消耗量为 8t/h,ka，开车时最大用量为 18t/h；中压蒸汽作为火炬消烟蒸汽，为间断用量，需求量为 9t/h。

2.6.6 电信

1.依托条件

库区行政电话系统、调度电话系统、局域网络综合布线系统依托当地运营商提供的各系统资源。

2.电信系统组成

该项目界区内的所有电信系统设计，内容包括扩音对讲系统、火灾自动报警系统、电视监控系统、无线通信系统及电信线路组成。

该项目的电信用户见表 2.6.6-1。

表 2.6.6-1　电信用户表

序号	装置名称	调度电话	行政电话	无线通信	扩音对讲	火灾报警	电视监控	数据传输	出入口控制系统	时钟同步	周界报警
1	低温罐区	★		★	★	★	★				

注：★表示设置该系统

（1）扩音对讲系统

该系统为各岗位、工段及操作平台等处的操作人员，提供岗位与岗位间、联合现场机柜室与岗位间的通信联络，并保证通信联络能在高噪声环境下正常进行。本次设计在界区内设置一套扩音对讲系统，其功能配置具有单呼、群呼、组呼和多通道选择功能。根据工艺要求设置呼叫分区，话站互相通信。系统采用无主机式，在低温罐区设置防爆扩音对讲话站、防爆扬声器，信号上传至现场联合机柜室。该系统具有高可靠性、高稳定性、易于扩充等特点。扩音对讲系统扬声器起到火灾应急广播的作用，当发生火情时，联合机柜室现有扩音对讲机柜内报警信号发生器接受火灾报警系统发出的报警信号，发出警报。扩音对讲系统电源引自UPS。

（2）火灾自动报警系统

罐区设置一套火灾自动报警系统，火灾自动报警系统对罐区存在火灾危险性的场所进行早期检测、显示、报警、消防联动控制、事故记录等。本系统利用现有现有低温罐区现场控制室兼做消防控制室。消防控制室耐火等级不低于二级，24h 有人值班。在罐区内设置防爆手动报警按钮、防爆声光报警器，罐区火灾报警信号均送至低温罐区现场控制室火灾报警控制器，后通过光缆上传至中央控制室内火灾报警控制器。火灾自动报警系统对存在火灾危险性的场所进行早期检测、显示、报警、消防联动控制、事故记录等。

（3）电视监控系统

为了满足生产运行、安全保卫管理的需要，在罐区内设置电视监控系统。在罐区设置防爆一体化 IP 摄像机、防爆设备箱，通过光缆上传至联合机柜室内现有电视监控机柜。

（4）无线通信系统

为满足岗位移动性通信联络的需要，提高生产效率，配合广播系统的运行及现场仪表的调校，在罐区设置 4 个防爆手持机。无线通信系统的手持移动用户均应为本安型防爆设备，设备的防爆等级不应低于设备使用环境的最高爆炸危险等级。

（5）电信线路

厂区内电信主干线路采用光缆和大对数电话电缆敷设。厂区电信线路室外采用桥架、地下管道、直埋或穿管保护敷设，室内采用桥架、穿保护管沿墙或地面暗埋；直埋电缆过马路、进出建筑物时需穿钢管保护。

2.6.7 自动控制

（1）控制方式和方案

该项目储存设施拟采用DCS控制系统。控制系统布局结构采用中心控制室加现场机柜室的布置模式。DCS、SIS、GDS等系统之间彼此独立，通过通信，交换信息，构成完整的过程监控系统，作为操作人员的可视化、智能化工具，帮助操作员安全、平稳、高效地操作各储存单元。DCS、SIS、GDS等系统作为基础监控层，预留OPC标准数据接口向全厂数据库提供基础实时数据，供有关部门使用。

控制方案如下：

1)装卸船管线在界区内拟设置 1 个温度变送器、1 个压力变送器、1 个压力调节阀、1 个紧急切断阀和 1 个根部阀，温度变送器设高温报警，压力调节阀由储罐本体的压力信号控制，紧急切断阀由储罐的 SIS 系统连锁（连锁动作如液位高高、压力高高、紧急停车按钮等连锁关闭紧急切断阀）；

2）装卸管线在界区内拟设置 1 个压力变送器、1 个手控切断阀、1 个流量计，1 个止回阀；手控切断阀可在中控室手动切断，也可以在潜液泵停止运行后连锁切断；

3）外输去压力罐区乙烯管线上拟设置 1 个温度变送器进 DCS、2 个温度变送器进 SIS、1 个压力变送器进 DCS、1 个紧急切断阀、1 个止回阀。紧急切断阀由储罐 SIS 系统连锁（连锁动作如外输管线上的温度高高、储罐的液位低低、压力高高等信号连锁阀门关，或者紧急停车按钮等连锁关闭紧急切断阀）

（2）控制室

该项目各工艺储存设备设施采用中心控制室（CCR）和现场机柜室（FAR）分离设置的方式。该项目设置1个低温罐区现场控制室，中心控制室利用辽宁鼎际得石化高端新材料项目CCR。

所有现场仪表信号传到低温罐区现场控制室，再从低温罐区现场控制室传到中心控制室。低温罐区现场控制室与中心控制室之间采用冗余光纤电缆通信。

（3）仪表选型

1）温度仪表

就地温度指示仪表选用带外保护套管的双金属温度计。远传温度测量采用测温元件配就地温度智能变送器的方式。测温元件选用符合IEC571标准Pt100热电阻或符合IEC584标准的K型热电偶。温度计套管采用整体钻孔椎型套管，材质为316不锈钢。

2）压力仪表

就地压力指示选用波登管就地压力表，真空或差压指示时选用膜盒式压力表或差压表。远传压力测量采用智能压力变送器，压差测量采用智能差压变送器。腐蚀性、有毒性和粘稠介质，采用膜片密封。

3）流量仪表

流量测量一般选用差压式流量仪表（如：孔板、平衡节流装置、喷嘴、文丘

里管、楔形、均速管）；小口径管道上安装的流量仪表一般选用内藏孔板流量计，要求压损低的辅助物料流量测量一般选用涡街流量计，容易聚合的介质流量测量用楔形流量计，现场指示（包括吹扫用）的流量计选用金属管转子流量计。重要工艺介质的流量测量及进/出界区工艺介质的流量计量采用高精度的质量流量计，进出装置界区的水、蒸汽、气体等公用工程系统的计量仪表选用节流装置(带温度、压力补偿装置)或其他类型仪表如电磁流量计、涡街流量计和超声波流量计。

4）调节阀

调节阀主要采用气动薄膜阀（GLOBE）。根据工艺需要还可选择：调节蝶阀、V型调节球阀、偏心旋转阀、用于高差压和高降噪工况的迷宫调节阀等。针对有毒介质的调节阀选用波纹管密封。

（4）可燃气体检测报警系统

该项目拟设置可燃气体检测报警系统，在接触易燃物质的场所均设置催化燃烧式防爆型可燃气体检测报警仪，信号上传报警。可燃气体报警主机拟设置在控制室内，并具备设置声光报警功能。

2.6.8 消防系统

（1）消防水源与消防用水量

该项目依托鼎际得高端新材料项目新建的1座给水及消防水加压泵站，消防水站设消防水罐4台，单罐有效容积为12018m^3，总有效容积48072m^3。

按照《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）及《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974）规定，该项目最大消防用水点低温乙烷储罐，消防水系统压力≥0.8MPaG，火灾延续供水时间为6h。

在低温乙烯罐区、低温乙烷罐区拟设置固定式水喷雾消防冷却系统，消防水由稳高压消防水管网供给，水喷雾供给强度执行《水喷雾灭火系统技术规范》，消防水延续供水时间为 6h，水喷雾消防系统采取自动、手动、机械应急三种启动方式。

（2）消防水管网和消火栓

该项目消防水管网在装置区环状布置，在管网上设置地上式消火栓（配消防箱）和消防水炮，管网压力≥1.0MPaG，消火栓间距≤60m，环状管网用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不超过5个，以满足《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160)和《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)的要求。

（3）灭火器的设置

根据装置各危险场所的火灾危险类别、危险等级、保护面积等因素，在该装置有火灾危险的各个场所拟设置手提式干粉灭火器和推车式灭火器，在变配电室及控制室等场所分别设置手提式二氧化碳灭火器和推车式二氧化碳灭火器。

（4）可依托的消防站

该项目依托开发区消防力量，西中岛规划区域内设置 15 座消防站，其中，特勤消防站 11 座，一级普通消防站 1 座,战勤保障消防站 1 座，水上消防站 2 座。长兴石化区内设置特勤普通消防站 3 座，一级消防站 1 座。

根据化工园区特点规划了安全管理对策措施；建设信息灵通、通信发达、警报先进、指挥高效、设施完善的一体化应急救援三级防控体系；满足事故救援的园区级、企业级应急物资储备；统一的应急调度与管理信息平台等。

2.6.9 应急救援设施

该项目设置事故柜，置于低温罐区现场控制室内。事故柜内放置空气呼吸器、防毒面具、急救箱（带急救药品）等应急救援装备。

2.7 主要装置（设备）设施及建构筑物

2.7.1 主要装置

该项目所涉有主要装置具体情况，见表 2.7-1。设备布置见附图 4。

表 2.7-1 主要装置一览表

编号	名称	占地面积 m^2	建筑面积 m^2	备注
一、工艺装置区				

编号	名称	占地面积㎡	建筑面积㎡	备注
1	乙烯再液化/复温装置	826.50	826.50	
2	乙烷再液化区 1	988.00	988.00	
3	乙烷再液化区 2	988.00	988.00	
二、低温罐区公辅设施				
1	低温罐区地面火炬	925	925	

2.7.2 特种设备

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

（一）压力容器

是指盛装气体或者液体，承载一定压力的密闭设备，其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa（表压）的气体、液化气体和最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体、容积大于或者等于 30L 且内直径(非圆形截面指截面内边界最大几何尺寸)大于或者等于 150mm 的固定式容器和移动式容器；盛装公称工作压力大于或者等于 0.2MPa（表压），且压力与容积的乘积大于或者等于 1.0MPa•L 的气体、液化气体和标准沸点等于或者低于 60℃液体的气瓶。

该项目所属的低温乙烯储罐、低温乙烷储罐以及丙烯制冷机组中的丙烯储罐等属于压力容器，详细情况见表 2.7-2。

表 2.7-2 特种设备统计表

序号	设备名称	容积	数量	规格（m）	工作压力	主要材质	备注
1	全包容低温乙烯储罐	50000m^3	1	D46.4×48.2×49.6	5~16kpa	罐壁、罐底：06Ni9DR 吊顶：铝合金 5083	
2	全包容低温乙烷储罐	160000m^3	4	D80×82×83.6	5~16kpa	衬板：16MnDR 等同 二次隔液层：06Ni9DR 拱顶：16MnDR 等同	
3.	丙烯储罐	3m^3	3	DN850*6100	0.8~1.5MPaG	09MnNiDR	

（二）压力管道

是指利用一定的压力，用于输送气体或者液体的管状设备，其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa（表压），介质为气体、液化气体、蒸汽或者可燃、易爆、有毒、有腐蚀性、最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体，且公

称直径大于或者等于 50mm 的管道。公称直径小于 150mm，且其最高工作压力小于 1.6MPa（表压）的输送无毒、不可燃、无腐蚀性气体的管道和设备本体所属管道除外。

该项目输送最高工作压力大于或者等于 2MPa（表压）且公称直径为 DN200 的乙烯/乙外输工艺管道属于压力管道，该项目中蒸汽管道（DN300/1.3MPa）、氮气[压缩]管道（DN150/0.75MPa）亦属于压力管道。

2.7.3 建（构）筑物

该项目所涉的主要建构筑物均为新建，建构筑物具体情况，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	结构	火灾危险性分类	耐火等级	备注
建筑物								
1	低温罐区变电所			二	钢筋混凝土框架	丙	二	
2	低温罐区现场控制室			单	钢筋混凝土框架	丁	二	
3	雨淋阀室 1			单	钢结构	戊	二	
4	雨淋阀室 2			单	钢结构	戊	二	
5	1#门卫			单	钢筋混凝土框架	戊	二	
6	2#门卫			单	钢筋混凝土框架	戊	二	
构筑物								
1	低温罐区污染雨水池			单	混凝土	丙	二	
2	低温罐区雨水监控池			单	混凝土	丙	二	
3	低温罐区事故池			单	混凝土	丙	二	
4	生活污水池			单	钢筋混凝土水池结构	戊	二	

2.8 安全生产管理机构和劳动定员

2.8.1 安全生产管理机构

大连鼎新仓储公司拟设置安全生产管理机构，为总经理负责制，并设有安全总监，下设生产副经理及各职能部门，专职安全管理人员 2 名，符合安全生产法

等相关规定要求。

2.8.2 生产班制与人力资源配置

该项目劳动定员拟为 40 人，生产管理人员 8 名，实行长白班制，工作制度日为周一至周五；生产一线操作人员为 32 名，实行倒班制，为四班两倒，每班 8 人。

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

该项目涉及乙烯、乙烷、丙烯、天然气、甲醇、压缩空气、氮气[压缩]。天然气作为低温罐区地面火炬长明灯燃料，采用管道气，厂内无储存。按照《危险化学品目录》，该项目中乙烯、乙烷、丙烯、天然气（甲烷）、甲醇属于危险化学品。根据首批重点监管危险化学品目录，乙烯、乙烷、丙烯、天然气、甲醇属于国家重点监管危险化学品。甲醇为特别管控危险化学品,甲醇作为乙烯换热器中间传热介质,用量约15t,甲醇在厂内储存,只存在乙烯加热系统内，只在设备检修时进行增补,其余时间不进行更换。

该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	包装类别	备注
1	乙烯	74-85-1	2662	1962	气	易燃气体,类别1 加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3 （麻醉效应）					/	II	
2	乙烷	74-84-0	2661	1035	气	易燃气体,类别1 加压气体					IIAT1	II	
3	丙烯	115-07-1	140	1077	气	易燃气体,类别1 加压气体					IIAT2	II	

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	包装类别	备注
4	天然气（甲烷）	74-82-8	2123	1972	气	易燃气体,类别 1 加压气体					IIAT1	II	
5	甲醇	67-56-1	1022	1230	液	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3 急性毒性-经皮,类别 3 急性毒性-吸入,类别 3 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1					IIAT2	II	
6	氮气[压缩]	7727-37-9	172	1066	气	加压气体	2.2	戊	-	-	-	III	
7	压缩空气	-	-	1002	气	-	2.2	丁	-	-	-	-	非危险化学品

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）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；

5）特别管控危险化学品按照《特别管控危险化学品目录》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

3.2 危险化学品的包装、储存、运输技术要求

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

表 3.2-1 危险化学品包装、储存、运输技术要求

一、乙烯	
包装类别	Ⅱ
危险标志	易燃气体
包装方法	钢质气瓶
储存、运输技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30° 。应与氧化剂、卤素分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。采用刚瓶运输时必须赢好钢瓶上的安全帽。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，防止淡动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
二、乙烷	
包装类别	Ⅱ
危险标志	易燃气体
包装方法	钢质气瓶
储存、运输技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30° C。应与氧化剂、卤素分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备；采用刚瓶运输时必须勤好钢瓶上的安全帽。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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口租密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
三、丙烯	
包装类别	Ⅱ
危险标志	易燃气体
包装方法	钢质气瓶
储存、运输技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备； 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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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、酸类等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

四、天然气	
包装类别	II
危险标志	易燃气体
包装方法	钢质气瓶
储存、运输技术要求	储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧化剂、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型,开关设在仓外,配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。露天贮罐夏季要有降温措施。搬运时要轻装轻卸,防止钢瓶及附件损坏。 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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
五、甲醇	
包装类别	II
危险标志	易燃液体，有毒性
包装方法	小开口钢桶，安瓶外普通木箱，螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶罐 ）外普通木箱。
储存、运输技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30° C。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途享留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
六、氮气	
包装类别	III
危险标志	窒息性气体
包装方法	钢质气瓶;安瓶外普通木箱
储存、运输技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30° C。储区应备有泄漏应急处理设备；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。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

3.3 生产过程中的危险、有害因素辨识结果

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，将该项目的危险、有害因素分为：火灾、容器爆炸、中毒与窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、淹溺、车辆伤害，其他危险有害因素有高温危害、噪声和振动等。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
一、危险因素			
1	火灾	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	乙烯储罐、乙烷储罐、输送管道以及给排水系统、变配电所等涉及电气设施的场所
2	容器爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产	压力容器、压力管道处
3	窒息	人员伤亡	涉及氮气的场所
4	灼烫	人员伤害、设备损坏	涉及低温乙烯、低温乙烷等场所；工艺装置中的高温设备设施、蒸汽管道等场所
5	触电	人员伤亡	变电所、配电间、装置内用电场所；可能产生静电的场所；可能被雷击的建（构）筑物等
6	机械伤害	人员伤亡	工艺装置内的泵类设备等转动设备附近
7	高处坠落	人员伤亡	工艺装置内高于基准面 2m 以上（含 2m）的作业场所
8	物体打击	人员伤害	工艺装置操作平台下
9	淹溺	人员伤亡	低温罐区事故池、低温罐区雨水监控池、低温罐区污染雨水池
10	车辆伤害	人员伤亡	卸车区
二、有害因素			
11	高温危害	人员伤害	工艺装置中的高温设备设施、蒸汽管道等场所
12	噪声与振动	人员伤害	压缩机、泵类等设备设施附近

3.4“两重点、一重大”辨识结果

3.4.1 重点监管危险化学品辨识结果

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》和《转发国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》的规定，该项目中乙烯、乙烷、丙烯、甲醇、天然气为国家重点监管的危险化学品，其中甲醇为特别管控危险化学品。

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》，该项目不涉及国家重点监管危险化工工艺。

3.4.3 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大

危险源辨识》及报告附录C.0.3关于危险化学品重大危险源的辨识结果，该项目涉及8个重大危险源，有5个单元构成一级重大危险源，分别是低温乙烯储罐、1#低温乙烷储罐、2#低温乙烷储罐、3#低温乙烷储罐、4#低温乙烷储罐；有3个单元构成四级重大危险源，分别为低温乙烯再液化/复温装置、低温乙烷再液化区1、低温乙烷再液化区2。

3.5 外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）第4.4条，本标准4.2及4.3规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求，本工程不涉及有毒气体，涉及易燃气体的设计最大量与GB18218中规定的临界量比值之和大于1，本评价采用南京安全无忧网络科技有限公司开发的定量分析评价软件进行定量风险分析，该项目外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。根据该项目的评价，与厂外周边环境的防火间距均符合《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）、《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》（GB50160-2008）的要求。本工程外部安全防护距离符合要求。

3.6 个人风险和社会风险

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

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

社会风险是群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度

伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率（F），以累积频率和死亡人数之间的关系曲线图（F-N 曲线）表示。

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

1）若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

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

3）若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

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

3.7 多米诺效应

根据《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》的要求，在安全条件审查时，危险化学品建设项目单位提交的安全评价报告应对危险化学品建设项目与周边企业的相互影响进行多米诺效应分析，优化平面布局。本评价采用南京安全科技有限公司开发的定量分析评价软件，对低温罐区进行多米诺效应分析。

根据本报告 C.0.7 的计算，各装置的多米诺半径最大为 41.47m，引起的多米诺效应的影响范围，仅限于大连鼎新仓储公司厂内，当大连鼎新仓储公司低温罐区发生事故时，对厂外周边环境的影响不会引发多米诺效应。

4.安全评价单元的划分结果及理由说明

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

根据该项目的实际情况，主要划分成如下评价单元：选址及总平面布置、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	选址及总平面布置	地理位置、周边环境及项目区域内设备设施的平面布置	
2	储运设施	乙烯储罐、乙烷储罐、乙烯复温/再液化装置、乙烷再液化装置	
3	公辅工程	给排水、供配电、防雷防静电、压缩空气和氮气[压缩]、采暖和通风、供热、自动控制、电信、消防系统等	

5.采用的安全评价方法及理由说明

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

表 5-1 安全评价方法及理由说明

序号	评价方法	应用单元	评价对象	选取理由
1.	安全检查表法	选址与总平面布置	地理位置、周边环境及项目区域内设备设施的平面布置	符合性评价。对其所涉选址、周边环境及项目区域内设备设施的平面布置与规范的对标评价
2.	预先危险性分析法	储运设施	乙烯储罐、乙烷储罐、乙烯复温/再液化装置、乙烷再液化装置	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	给排水、供配电、防雷防静电、压缩空气和氮气[压缩]、采暖和通风、供热、自动控制、电信、消防系统等	对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析，其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故

6.定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度分析结果

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

该项目具有可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），见表 6.1-1。丙烯蒸发温度-45℃，蒸发压力 0.014MpaG；丙烯冷凝温度 41℃，冷凝压力 1.59MpaG。丙烯压缩后温度 72℃，压力 1.59MpaG。

表 6.1-1 具有可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品统计表

序号	名称	数量（t）	浓度	所在场所	状态	储存状况	备注
1	乙烯	28000	99.5%	低温乙烯储罐	液态	-102℃/5~16kpa	可燃性
2	乙烷	35200	95%	低温乙烷储罐（1#、2#、3#、4#）	液态	-89℃/5~16kpa	可燃性，单台储罐储量为 88000t
3	丙烯（冷剂）	10	/	乙烯再液化复温装置区丙烯制冷机组	液态	蒸发：-45℃/0.014MpaG；冷凝：41℃/1.59MpaG	可燃性
4	丙烯（冷剂）	12	/	乙烷再液化区 1 丙烯制冷机组	液态	蒸发：-45℃/0.014MpaG；冷凝：41℃/1.59MpaG	可燃性
5	丙烯（冷剂）	12	/	乙烷再液化区 2 丙烯制冷机组	液态	蒸发：-45℃/0.014MpaG；冷凝：41℃/1.59MpaG	可燃性
6	天然气	/	/	地面火炬长明灯	气态	/	可燃性
7	甲醇	15	/	乙烯加热器	液态	/	可燃性

6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据各个作业场所危险、有害因素的辨识结果，以及具有可燃性、毒害性、腐蚀性的危险化学品分布情况及其存在状态、状况，并结合附录第 C.0.5 节中预先危险性分析评价的评价结果，该项目储运设施（低温乙烯储罐、1#低温乙烷储罐、2#低温乙烷储罐、3#低温乙烷储罐、4#低温乙烷储罐、乙烯再液化/复温装置、乙烷再液化区 1、乙烷再液化区 2）、公辅工程（公用工

程站）存在的主要危险分别是：火灾、容器爆炸、窒息、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、淹溺、车辆伤害、高温危害、噪声与振动。其中火灾、容器爆炸火灾危险等级为III级（危险级），其它危险等级为Ⅱ级（临界级）。

6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

可燃性物质的固有危险程度，见表 6.1-2。

表 6.1-2 可燃性物质的固有危险程度情况表

序号	物质名称	场所	数量（t）	燃烧热（kJ/mol）	分子量
1.	乙烯	低温乙烯储罐			28.06
2.	乙烷	低温乙烷储罐			30.07
3.	丙烯	制冷机组			42.08
4.	天然气	界外管道送至低温罐区地面火炬长明灯线			16.04
5.	甲醇	乙烯加热器	15t	1111	32.04

6.2 风险程度评价结果

本次评价采用预先危险性分析法对建成后的工艺装置、储运设施、公辅工程的危险、有害因素进行分析和评价。可以看出该项目的储运设备设施（罐区、乙烯再液化/复温装置、乙烷再液化区 1、乙烷再液化区 2）、公辅工程（公用工程站）存在的主要危险因素及危险等级，见表 6.2-1。

表 6.2-1 预先危险性分析结论表

序号	单元		潜在事故（危险等级）
1	储运设备设施	罐区、乙烯再液化/复温装置、乙烷再液化区 1、乙烷再液化区 2	火灾爆炸（III）、容器爆炸（III）、中毒与窒息（Ⅱ）、灼烫（Ⅱ）、触电（Ⅱ）、机械伤害（Ⅱ）、高处坠落（Ⅱ）、物体打击（Ⅱ）、高温伤害（Ⅱ）、低温伤害（Ⅱ）、噪声与振动（Ⅱ）
2	公辅工程	低温罐区变电所、低温罐区事故池、雨水监控池	触电（Ⅱ）、高处坠落（Ⅱ）、物体打击（Ⅱ）、、淹溺（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

该项目拟建于大连市长兴岛经济区中的西中岛石化产业园区。

大连鼎新仓储公司位于西中岛石化产业园区北区北 4 路以北，厂址北距码头约 400m，西南部隔北 4 路为辽宁鼎际得石化高端新材料。

该项目地理位置图，见图 2.2-1；厂外周边环境情况，见图 2.2-2；该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该项目进行符合性评价分析后可知，该项目选址与厂外周边相邻工厂或设施的防火间距符合要求。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源辨识》进行危险化学品重大危险源辨识及分级，该项目低温乙烯储罐、1#低温乙烷储罐、2#低温乙烷储罐、3#低温乙烷储罐、4#低温乙烷储罐均构成一级重大危险源，乙烯再液化/复温装置、乙烷再液化区 1、乙烷再液化区 2 均构成四级重大危险源（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

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

（2）影响分析

该项目所涉及的乙烯、乙烷、丙烯、天然气等可燃性物质，存在火灾、容器爆炸的危险性。对于工艺装置的火灾、爆炸事故影响范围，该项目外部

安全防护距离满足相关标准规范的距离要求。

通过多米诺效应分析，经本报告C.0.7章的多米诺半径计算，各装置的多米诺半径最大为41.47m，引起的多米诺效应的影响范围，仅限于大连鼎新仓储公司厂区内，当大连鼎新仓储公司低温罐区发生火灾、容器爆炸事故时，对厂外周边环境的影响不会引发多米诺效应。

（3）小结

（1）该项目与周边相邻工厂或设施的防火间距均符合要求。

（2）该项目低温乙烯储罐、乙烷储罐构成一级危险化学品重大危险源。

（3）该项目工艺装置及储罐所涉物料为可燃性物质，存在火灾、容器爆炸的危险性。通过定量计算，该项目工艺装置发生火灾爆炸事故，其影响范围主要为大连鼎新仓储公司厂区内的建（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

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

7.1.4 自然条件对建设项目的影响分析

（一）项目所在地自然条件

该项目所在西中岛石化产业园区地处于大连市长兴岛经济特区，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	℃	32.8
	极端最低气温	℃	-19.2
湿度	年平均最大相对湿度	%	84.7
	年平均最小相对湿度	%	56.7
降雨量	小时最大降雨量	mm	67.8
	日最大降雨量	mm	142.2
	月最大降雨量	mm	218.0
	年最大降雨量	mm	877.9

气象	参数	单位	数 值
积雪	最大积雪厚度	mm	370
	雪荷载	kg/m^2	40
风	瞬时最大风速（地面以上 10m）	m/s	31.0
	风载荷	kg/m^2	60
	夏季主导风向		SE
	冬季主导风向		N
	年主导风向		N
	次强风向		NNE
雷暴	年平均雷暴日数	day	26
	最多年雷暴日数	day	40
	最少年雷暴日数	day	11
冰冻	最大冻土深度	mm	930
	冰冻期	month	4
台风	年平均台风次数		1.5
	台风出现月份	month	6~9
海潮	最高高潮位	m	1.49
	最低低潮位	m	-2.1
	平均高潮位	m	0.43
	平均低潮位	m	-0.61
	平均潮位	m	-0.06
雾	雾多发生在 3~8 月份，其中 7 月份最多。在全年中能见度小于 1000m（即小于 3 级）的雾日数每年为 25~46 天，平均为 28 天。		

（二）建设项目所在地自然条件对该项目的影响分析

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

（1）地震

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

（2）雷电

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

（3）台风

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

（4）盐雾

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

（5）分析结果

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

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

该项目的低温乙烯、乙烷储罐均采用预应力混凝土全容罐，使用液态低温储运方式，是指介质在接近沸点温度和常压条件下的储存和运输。因温度低，则比在常温下储存压力低，储存安全。由于储罐壁厚减薄，易于建造大容积的储罐，适合远距离运输。属于较为成熟、可靠的工艺技术。

为保证介质安全储存，降低蒸发量，减少能耗，低温储罐的保冷就成了这项技术的关键。目前普遍采用的是全容储罐，夹层间填充高效保冷材料（一般采用珠光砂），底部夹层衬泡沫玻璃砖。保冷材料厚度可达 1m 左右。

在低温储罐的内部因与储罐外部输入的热量的平衡，储存液体常常蒸发。在低温液体的输送过程中，由于摩擦及外部热量的侵入，低温液体也会气化蒸发。为了控制压力及温度，减少物料蒸发损失，保证系统安全，就要进行冷冻循环。低温乙烯储运系统配有蒸发气回收压缩机，用于压缩蒸发气体。压缩后的气体由制冷剂冷凝后回收进低温罐，制冷剂由单独设置的冷冻单元供应。

低温液体储运系统的绝热也相当重要，为尽可能减少冷损，系统采用高效绝热材料并认真考虑管道支架等附件的绝热方式，最大限度地降低冷损，降低系统能耗。

该项目工艺流程中设置有液态低温乙烯/乙烷蒸发气的压缩、冷冻、再液化的液化回收系统，能最大限度的减少产品气体的排放，防止环境污染，又节约了资源，降低运营成本。

在该项目工艺流程中对所有装卸船及装卸汽车管道均设置有预冷系统，一则减少液态低温液体的汽化损失，二则保证系统的随时稳定运行。

该项目设置火炬系统为地面火炬系统，既保证了安全，又减少了对周边环境的影响。

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

该项目采用自动控制系统，对储罐及配套设备设施设置监测仪表，并设置报警，主要控制指标包括储罐内液位检测和报警、温度显示和报警等。

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

7.2.2 主要装置、设施与危险化学品生产储存过程匹配情况分析

该项目所涉乙烯、乙烷均为外购，采用低温乙烯/乙烷装卸船系统，码头与低温罐区之间连接的工艺管线包括低温乙烯/乙烷（液）装卸船管线、乙烯/乙烷预冷管线和放空管线。乙烯/乙烷船上的低温乙烯/乙烷由船自带卸船泵经码头上的输液臂及卸船管线输送至低温乙烯/乙烷储罐。压缩空气、氮气可充分依托辽宁鼎际得石化高端新材料项目。

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

7.2.3 配套和辅助工程满足安全储存经营情况分析

该项目配套和辅助工程的需求和供应情况，见表 7.2-1。

表 7.2-1 配套和辅助工程的需求和供应情况统计表

序号	配套和辅助工程名称		需求情况	供应/依托情况
1	给水	生活用水和生产用水	最大生活用水量为 20m³/h，最大生产用水量为 20m³/h	生活水供水管线自辽宁鼎际得石化高端新材料项目管网接入，在进入厂区的生活给水管线入口处安装流量计和压力表。生活给水管线环状布置，埋地敷设。高压生产水供水管线就近从辽宁鼎际得石化高端新材料项目管网接入，各装置界区的生产给水管线入口处安装流量计和压力表。生产给水管线枝状布置，埋地敷设。
2	排水		排水分为生活污水、污染雨水、清净雨水。排水拟采用雨污分流制	该项目排水分为生活污水、污染雨水、清净雨水。排水拟采用雨污分流制。 （1）生活污水 该项目建构筑物排放的生活污水重力流入化粪池预处理后，分别根据排水点位置，就近重力流入新建

序号	配套和辅助工程名称	需求情况	供应/依托情况
			的生活污水提升池内，经泵提升后统一送辽宁鼎际得石化高端新材料项目新建污水预处理站进行生化处理。新建生活污水提升池有效容积为 20m³，每座池顶上设自吸污水泵 2 台（1 用 1 备）。重力流生活污水排水管道埋地敷设，压力流地上管廊敷设。 （2）污染雨水 该项目装置区内的污染雨水先通过重力收集，进入装置区内的污染雨水池，由泵提升送辽宁鼎际得石化高端新材料项目新建污水预处理站进行处理。污染雨水宜在 48h 内转输完毕。污染雨水池的容积应能容纳装置污染区地面一次不小于 20mm 的降雨量。 该项目新建污染雨水池 1 座，总有效容积为 78m³。池顶上设自吸式污水泵 2 台（1 用 1 备）。重力流污染雨水管道埋地敷设,压力流管廊上敷设。 （3）清净雨水 该项目区域内的清净雨水经管渠收集后，排入厂区雨水监控池。雨水监控池入口处设闸门及格栅，池内设置监控仪表或人工取样监控，监控指标为 pH、CODcr、氨氮、石油类。经监控不合格的雨水切换至事故池，然后经泵提升送辽宁鼎际得石化高端新材料项目污水预处理站处理；合格雨水重力流排至园区雨排水管线，最终进入水体。 该项目新建 1 座雨水监控池，监控停留时间取 10min，设计重现期取 2 年，全厂径流系数取 0.8。雨水监控池有效容积为 1045m³。池顶上设自吸式污水泵 4 台（3 用 1 备），用于清空雨水监控池。
3	供电	该项目各区域用电负荷作为一个整体应视作为一级企业用电负荷。另外，少量用电负荷中断供电后可能造成人员伤亡、重大设备损坏、发生中毒、爆炸和火灾事故等，如大型机组应急油泵、仪表系统电源、火灾报警系统、消防应急照明系统等为一级负荷中特别重要负荷（即保安负荷），其它辅助设施属于三级负荷	该项目的一级负荷由双重电源供电，二级负荷由双回线路供电，三级负荷对供电无特殊要求。 一级负荷中特别重要负荷除由双重电源供电外，采用界区内现有应急电源中心、UPS 不间断电源装置或 EPS 作为应急电源。
4	仪表空气和氮气[压缩]	气动执行机构的动力源采用仪表空气；检修时采用氮气[压缩]作为吹扫	仪表空气可充分依托辽宁鼎际得石化高端新材料项目，氮气供应依托西中岛石化产业园区。全厂应设置仪表空气缓冲罐，装置仪表空气从仪表空气缓冲罐引出，在界区仪表空气供应系统发生故障时，仪

序号	配套和辅助工程名称	需求情况	供应/依托情况
		用气，以及为防止贮罐出现负压而损坏，可向储罐中充入氮气以防储罐压力进一步减少，保护储存系统。该项目仪表空气最大用量为9.17Nm^3/min，氮气最大用量为5Nm^3/min	表空气缓冲罐能连续提供30分钟事故仪表空气用量。
5	供热	0.5MPaG低压蒸汽，最大用量为18t/h	低温罐区所需蒸汽规格为0.5MPaG低压蒸汽，正常蒸汽用量为8t/h，最大蒸汽用量为18t/h，蒸汽由辽宁鼎际得石化0.5MPaG低压蒸汽管网供给，辽宁鼎际得石化高端新材料项目项目0.5MPaG低压蒸汽余量满足该项目需求。
6	制冷机组	该项目需对物料进行冷却，液态低温储存	冷剂为冷却水和液态丙烯，冷却水最大用量为1925m^3/h。 （1）乙烯蒸汽再液化回收系统由乙烯压缩系统、乙烯冷凝器和节能换热器、丙烯制冷系统等部分组成。乙烯压缩系统共由2套压缩机组成。丙烯循环系统配置2台制冷机组； （2）该项目4台低温乙烷罐分为2组，每组设1套乙烷蒸汽再液化回收系统。每套乙烷蒸汽再液化回收系统由乙烷压缩系统、乙烷冷凝器和节能换热器、丙烯制冷系统等部分组成。每套乙烷压缩系统由2套压缩机组组成。每套丙烯循环系统配置2台制冷机组。

该项目消防水源拟依托辽宁鼎际得石化高端新材料项目提供水源，其供水能力、压力、总储水量和保护半径已考虑该项目装置用水需求。按照《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）及《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974）规定，消防水系统压力≥0.8MPaG，火灾延续供水时间为6h。

该项目消防水管网在装置区环状布置，在管网上设置地上式消火栓（配消防箱）和消防水炮，管网压力≥1.0MPaG，消火栓间距≤60m，环状管网用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不超过5个，以满足《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160）和《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974要求。

7.2.4 小结

该项目给排水、供电、仪表空气和氮气[压缩]、供热、消防水等均能够满足该项目正常储存经营活动的需要。

7.3 事故案例分析

7.3.1 事故基本情况

2017 年 8 月 31 日，卡特里夫地区的埃克森美孚公司一个原油储罐发生炸裂，并引起大规模的火灾。这个储罐直径为 45m，高达 20m，可存储 8×10^5t 的原油。据了解，这个储罐已经存在了 30 多年，曾经多次修缮。

7.3.2 事故原因

1、直接原因

①储罐内的油气在暴露于高温的情况下，发生挥发，随后进行反应，导致石油储罐内部压力突然升高，进而发生爆炸。

②油气与釜外大气混合形成了爆炸性气团，而储罐周围又储存了大量的石化产品，导致火灾的范围缩小不了，一度情况十分严峻。

③存在漏洞:这些成立已经 30 多年的储罐曾多次修缮，而修缮并没有解决根本问题，导致储罐存在一定的漏洞。

上述三项物的不安全状态的不期而遇，满足了釜外爆燃的三要素，爆燃事故难免。

2、间接原因

①安全责任制不到位。如:有关人员未能及时察觉到储罐压力的急剧升高，没有做出相应的控制措施。

②缺少安全检查:储罐虽然存在多年，但对于储罐容量、容器、管道等安全检查严重不足，缺乏足够的检测。

③职工素质差，不具备应对事故的应急处理能力。对本职工作所需的安

全生产知识缺乏培训，缺乏事故预防和应急处理能力的岗位练兵。

④储罐没有安装安全联锁装置，给人工操作的失误埋下了隐患。

7.3.3 事故教训和整改建议

1、事故教训

1）指挥人员没有处理此类高压泄漏经验，现场指挥不力。事故刚发生时，现场附近居民急忙出逃，市民扶老携幼赶往事故地点想看个究竟，抢救人员繁杂众多，警戒范围不严，现场非常混乱。虽然指挥人员下令关掉手机、BP 机，切断电源，禁止在现场行驶车辆，但消防人员当时没能用气体探测仪对现场已饱和的危险气体准确判断，没能考虑到长时间的泄漏所造成的爆炸气体远距离蔓延，未对不具备防爆能力的动力装置一律关闭或采取防护措施，也没有布置专人负责现场安全。

（2）缺乏相应的堵漏技术和工具，缺乏泄漏应急准备。这起事故从泄漏发生到爆炸有两个多小时的时间，当时用棉被紧急堵漏是在做无用功，因为冷冻法不适用于高压情况下堵漏，因而没能在第一时间内控制事故。在抢救中，消防干警和职工的表现是英勇、感人的，但光靠勇敢是制止不住泄漏的。

2、整改建议

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

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

③牢固树立生产车间第一负责人就是安全生产第一负责人的观念。认真

履行安全检查、监督管理安全生产的职责。做到安全巡查不漏项、无死角，认真仔细、一丝不苟。做好每次巡查的书面记录。确实保证每一项安全设施的完好备用，及时消除发现的安全隐患。

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

⑤对电气安全运行人员进行全面培训，严格考核。合格者方可上岗。

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

⑦从提高装置的本质安全着手，及时更换设备设施，安装安全联锁装置。

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

8.安全对策措施建议与评价结论

8.1 选址及总平面布置

8.1.1 可研中已有的安全对策措施

（1）拟建在大连市长兴岛经济区中的西中岛石化产业园区。

（2）总平面布置遵守国家现行的有关标准、规范、规定，充分考虑防火、防爆、卫生、安全等有关要求，确保生产及人身安全。根据《石油化工企业设计防火标准》等规范的要求，该项目各建构筑物间的距离均满足防火间距的要求。场地内设东西贯通道路两条，南北贯通道路三条，道路呈网格状将厂区有序连接起来，道路宽 10m，转弯半径 12m，净空高度≥5m（大件运输道路净空≥8m），满足运输及消防要求。

（3）厂区东侧、南侧均设置出入口，与园区规划道路相连。

8.1.2 本评价补充的安全对策措施

根据《鼎新低温罐区项目可行性研究报告》的内容和其他相关资料，及对项目场地进行现场勘察后，本评价依据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160 等相关技术标准、规范的要求，针对该项目选址及总平面布置单元编制了安全检查表，根据评价结果，均符合要求。根据该项目的实际情况，提出如下安全对策措施：

（1）依据《石油化工企业设计防火标准》第 4.1.2 条的规定，石油化工企业应远离人口密集区、饮用水源地、重要交通枢纽等区域，并宜位于邻近城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧。

（2）依据《石油化工企业设计防火标准》第 4.1.5 条的规定，石油化工企业应采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出厂外的措施。

（3）依据《石油化工企业设计防火标准》第 4.1.9 条的要求，石油化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.9 的规定。化企与厂不

小定高架火的防火间距应根据人或设备允许的辐射热强度计算确定，对可能携带可燃液体的高架火炬的防火间距不应小于表 4.1.9 的规定。

（4）依据《石油化工企业设计防火标准》第 4.1.10 条的规定，石油化工企业与同类企业及油库的防火间距不应小于表 4.1.10 的规定，高架火炬的防火间距应根据人或设备允许的辐射热强度计算确定,对可能携带可燃液体的高架火炬的防火间距不应小于表 4.1.10 的规定。

（5）依据《石油化工企业设计防火标准》表 4.1.10 条的规定，液化烃罐组（罐外壁）与同类企业液化烃罐组（罐外壁）的防火间距不小于 60m；液化烃罐组（罐外壁）与同类企业可燃液体罐组（罐外壁)的防火间距不小于 60m；液化烃罐组（罐外壁）与同类企业可能携带可燃液体的高架火炬(火炬筒中心）的防火间距不小于 90m；液化烃罐组（罐外壁）与同类企业甲乙类工艺装置或设施（最外侧设备外缘或建筑物的最外侧轴线）的防火间距不小于 70m；液化烃罐组（罐外壁）与同类企业全厂性或第一类区域生重要设施(最外侧设备外缘或建筑物的最外侧轴线)的防火间距不小于 90m；液化烃罐组（罐外壁）与同类企业明火地点的防火间距不小于 70m。

（6）依据《石油化工企业设计防火标准》第 4.1.11 条的规定，石油化工企业与石油化工园区的公用设施、铁路走行线的防火间距不应小于表 4.1.11 的规定。高架火炬的防火间距应根据人或设备允许的辐射热强度计算确定,对可能携带可燃液体的高架火炬的防火间距不应小于表 4.1.11 的规定。

（7）依据《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.7 条的规定，汽车装卸设施、液化烃灌装站及各类物品仓库等机动车辆频繁进出的设施应布置在区边缘或厂区外，并宜设围墙独立成区。

（8）依据《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.8 条的规定，区泡沫站应布置在罐组防火堤外的非防爆区，与可燃液体罐的防火间距不宜小于 20m。事故水池和雨水监测池宜布置在厂区边缘的较低处，可与污水处理场

集中布置。事故水池距明火地点的防火间距不应小于25m，距可能携带可燃液体的高架火炬防火间距不应小于60m。

（9）依据《石油化工企业设计防火标准》第4.2.12条的规定，石油化工企业总平面布置的防火间距除本标准有规定，不应小于4.2.12的规定。工艺装置或设施(除外之间的防间应按的设备建筑物确定其防火间距起止点应符合本标准附录A的规定。高架的火间应根据人或设备允许的安全辐射热强度计算确定，对可能携带可燃液体的高架火炬的防火间距不应小于表4.2.12规定。

（10）依据《石油化工企业设计防火标准》第4.3.4条的规定，装置或联合装置、液化烃罐组、总容积大于或等于120000m^{3}的可燃液体罐组、总容积大于或等于120000m^{3}的两个或两个以上可燃液体罐组应设环形消防车道。可燃液体的储罐区、可燃气体储罐区、装卸区及化学危险品仓库区应设环形消防车道，当受地形条件限制时，也可设有回车场的尽头式消防车道。消防车道的路面宽度不应小于6m，路面内缘转弯半径不宜小于12m，路面上净空高度不应低于5m；占地大于80000m^{2}的装置或联合装置及含有单罐容积大于50000m^{3}的可燃液体罐组，其周边消防车道的路面宽度不应小于9m，路面内缘转弯半径不宜小于15m。

（11）依据《石油化工企业设计防火标准》第4.3.8条的规定，管架支柱(边缘)、照明电杆、行道树或标志杆等距道路路面边缘不应小于0.5m。

（12）依据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)第3.1.4条的规定，厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。

（13）依据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)第3.1.10条的规定，事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路

干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。

（14）依据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)第4.2.8条的规定，当采用管道、索道、带式等运输方式时，应充分利用地形，并应与铁路、道路、水路运输合理衔接，形成协调的运输系统

（15）依据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)第4.2.8条的规定，化工区道路的布置应有利于化工区土地合理利用和企业发展、水陆联运及疏港，并应方便各工厂、公用设施、居住区相互间的交通运输和消防。

（16）依据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)第4.4.1条的规定，化工区内的仓库、堆场、储罐区的布置，应满足国家现行有关防火、防爆、卫生及环境保护等标准的要求，宜靠近服务对象，并应有较好的运输和装卸条件。

（17）依据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)第5.4.1条的规定，原料、燃料、材料、成品及半成品的仓库、堆场及储罐，应根据其储存物料的性质数量、包装及运输方式等条件，按不同类别相对集中布置，并宜靠近相关装置和运输路线且应符合防火、防爆、安全、卫生的规定。

（18）依据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)第7.1.2条的规定，管线敷设方式，可根据管道内介质的性质、地形、生产安全、交通运输、施工、检修等因素综合确定，并应符合下列规定:有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设；有条件的管线宜采用共架或共沟敷设；在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不宜采用管沟敷设，否则应采取防止气体积聚和沿沟扩散的措施。

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

（20）依据《工业企业总平面设计规范》第4.4.5条，总变电站位置的选择，应符合下列要求：1.应靠近厂区边缘、且输电线路进出方便的地段；

2.不得受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响，并应位于散发粉尘、腐蚀性气体污染源全年最小频率风向的下风侧和散发水雾场所冬季盛行风向的上风侧；3.不得布置在有强烈振动设施的场地附近；4.应有运输变压器的道路；5.宜布置在地势较高地段。

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

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

（23）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 工艺装置

8.2.1 可研中已有的安全对策措施

（1）根据《石油化工企业设计防火标准》等规范的要求，该项目建设拟建构筑物间的距离均满足防火间距的要求。场地内设东西贯通道路两条，南北贯通道路三条，道路呈网格状将厂区有序连接起来，道路宽10m，转弯半径12m，净空高度≥5m（大件运输道路净空≥8m），满足运输及消防要求。

（2）为保证人员在事故时紧急疏散，该项目建构筑物均按规范设置安

全出口，且紧急疏散通道上无任何障碍物。

（3）根据《石油化工企业设计防火标准》、《石油化工钢结构防火保护技术规范》规定，需做防火保护的部位的钢结构均覆盖耐火层，覆盖耐火层后的钢构件的耐火等级不应低于 2 小时。罐区按规范要求设置防火堤，耐火极限应不低于 3 小时。

（4）根据《石油化工企业设计防火标准》要求，在受内压的设备和管道上设计安全阀等泄压设施，若系统超压，通过安全阀泄放，安全阀泄放的物料送火炬系统烧掉。

（5）在液化烃泵的出口管道上设置止回阀，防止物料倒流造成事故。

（6）储罐压力高高时，SIS 联锁关闭储罐进液管线紧急切断阀，停止进液。联锁潜液泵停车；储罐压力低低时，SIS 联锁打开补气管线紧急截断阀，DCS 打开补气压力调节阀对储罐进行补气。同时 SIS 联锁 BOG 压缩机和潜液泵停车。补气后压力升高到一定值后，低低联锁解除，SIS 控制关闭补气管线紧急开关阀，停止补气。

（7）当储罐液位高高时，SIS 联锁关闭储罐进液管线紧急截断阀；当储罐液位低低时，SIS 联锁关闭储罐内潜液泵。

（8）采用分散控制系统（DCS）对重要的工艺参数进行监视、控制、记录和报警。采用安全仪表保护系统（SIS），实现装置安全联锁及紧急停车。整个生产操作过程实现自动化。安全仪表保护系统（SIS）独立于 DCS 系统单独设置。

（9）设置火灾自动报警系统，火灾自动报警系统对存在火灾危险性的场所进行早期检测、显示、报警、消防联动控制、事故记录等。

（10）在可能出现危险气体的场所安装可燃气体报警器，并将现场的报警信号引入控制室中进行声光报警以引起操作人员的注意，确保安全生产的要求，GDS 独立设置，接入火灾自动报警系统的接口。

（11）设置视频监控系统，主要用于对罐区进行实时监控。

（12）DCS、SIS 等控制系统采用双回路 UPS 供电。UPS 可保证 DCS 系统、SIS 系统在发生事故时运行 30min。火灾报警控制器的交流主电源采用 AC220V、50Hz，引自中心控制室内 UPS，直流备用电源采用随控制器成套的蓄电池，其容量满足主电源事故时持续供电时间不少于 8h。

（13）现场控制室等重要场所设置应急照明灯以满足事故状态下的安全疏散等要求。应急照明由 EPS 供电。

（14）该项目仪表空气系统应确保事故时仪表空气持续供应 30 分钟。

（15）根据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 及《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011[2022 年版]）的规定，确定新建建构筑物的防雷等级。建构筑物根据年雷暴日及建构筑物高度进行防雷设计计算，另结合建设地的气象条件和气象局防雷部门的要求，并根据建构筑物的防雷等级进行防雷设计。根据装置各建构筑物防雷等级，第二类及第三类防雷建构筑物采用接闪网保护，并利用金属栏杆及壁厚大于 4mm 的金属罐体做接闪器，尽量利用建筑物基础内钢筋做接地体，柱内钢筋做引下线，无法利用建筑物基础内钢筋及柱内钢筋的设专用人工接地体及引下线。在建筑物引下线附近保护人身安全需采取防接触电压和跨步电压的措施。为防止雷电波侵入造成的危害，逐级装设电涌保护器。在储运过程中，设备、管道、操作工具及人体等，有可能产生和积聚静电而造成静电危害时，采取静电接地措施。并按《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 的要求进行设计。

（16）对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均采取防静电接地措施。

（17）根据《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017，凡可能产生静电的工艺设备除独立接闪杆装置的接地体外，其它用途的接地体，均用于防静电接地。

（18）装置内有发生坠落危险的操作岗位均按有关规范设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。

（19）高速转动或往复运动的机械部件设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏，设置安全警示标志。

（20）距地面或工作台高度 2.1m 以内、距操作平台周围 0.75m 以内的操作人员经常经过或有可能接触到的高温部位，设防烫伤隔热层，可使操作人员免受伤害。在可能造成局部低温部位，设计时选择安全密封措施，放水导淋管线设 90° 弯头，防止排空时液体直冲地面，溅到操作人员身上发生冻伤。

（21）结合工艺设备的布置情况，在装置内危险部位设置安全警示牌，提醒操作人员注意。

8.2.2 本评价补充的安全对策措施

（1）依据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.9 条，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《石油化工企业设计防火标准》第 5.1.1 条，工艺设备(以下简称设备)、管道和构件的材料应符合下列规定:1.设备本体(不含衬里)及其基础，管道(不含衬里)及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料，但储罐底板垫层可采用沥青砂；2.设备和管道的保温层应采用不燃烧材料，当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于 30；3.建筑物的构件耐火极限应符合《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）的有关规定。

（3）依据《石油化工企业设计防火标准》第 5.1.2 条，设备和管道应根据其内部物料的火灾危险性和操作条件，设置相应的仪表、自动联锁保护系统或紧急停车措施。

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

（5）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.2.25条规定，建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门不应少于2个；面积小于等于100m^{2}的房间可只设1个。

（6）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.2.26条规定，设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定:1.可燃气体、液化烃和可燃液体设备的联合平台或设备的构架平台应设置不少于2个通往地面的梯子，作为安全疏散通道。下列情况可设1个通往地面的梯子:1)甲类气体和甲、乙$_A$类液体设备构架平台的长度小于或等于8m；2)乙类气体和乙B、丙类液体设备构架平台的长度小于或等于15m；3)甲类气体和甲、乙$_A$类液体设备联合平台的长度小于或等于15m；4)乙类气体和乙B、丙类液体设备联合平台的长度小于或等于25m。2.相邻的构架、平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；3.相邻安全疏散通道之间的距离不应大于50m。

（7）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.3.1条规定，可燃气体压缩机的布置及其厂房的设计应符合下列规定:1.可燃气体压缩机宜露天或半露天布置；2.单机驱动功率等于或大于150kW的甲类气体压缩机厂房不宜与其他甲、乙和丙类房间共用一座建筑物；3.压缩机的上方不得布置甲、乙和丙类工艺设备，但自用的高位润滑油箱不受此限；4.比空气轻的可燃气体压缩机半敞开式或封闭式厂房的顶部应采取通风措施；5.除检修承重区外，可燃气体压缩机厂房的楼板宜采用透空钢格板:该透空钢格板的面积可不计入所在防火分区的建筑面积内；6.比空气重的可燃气体压缩机厂房的地面不宜设地坑或地沟，厂房内应有防止可燃气体积聚的措施。

（8）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.3.2条规定，液化烃泵、可燃液体泵宜露天或半露天布置。液化烃、操作温度等于或高于自燃点的可燃液体的泵上方，不宜布置甲、乙、丙类工艺设备；若在其上方布置甲、乙、丙类工艺设备，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护。若操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵上方，布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备时，封闭式楼板应为不燃烧材料的无泄漏楼板。液化烃、操作温度等于或高于自燃点的可燃液体的泵不宜布置在管架下方。

（9）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.3.3条规定，液化烃泵、可燃液体泵在泵房内布置时，其设计应符合下列规定:1.液化烃泵、操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵、操作温度低于自燃点的可燃液体泵应分别布置在不同房间内，各房间之间的隔墙应为防火墙；2.操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵房的门窗与操作温度低于自燃点的甲$_B$、乙$_A$类液体泵房的门窗或液化烃泵房的门窗的距离不应小于4.5m；3.甲、乙$_A$类液体泵房的地面不宜设地坑或地沟，泵房内应有防止可燃气体积聚的措施；4.在液化烃、操作温度等于或高于自燃点的可燃液体泵房的上方，不宜布置甲、乙、丙类工艺设备；5.液化烃泵不超过2台时，可与操作温度低于自燃点的可燃液体泵同房间布置。

（10）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.3.4条规定，气柜、半冷冻或全冷冻式液化烃储存设施的工艺设备之间的防火间距应按本标准表5.2.1执行；机泵区与储罐的防火间距不应小于15m；半冷冻式或全冷冻式液化烃储存设施的附属工艺设备应布置在防火堤外。

（11）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.3.7条规定，压缩机或泵等的专用控制室或不大于10kV的专用变配电所，可与该压缩机房或泵房等共用一幢建筑物，但专用控制室或变配电所的门窗应位于爆炸危险区范围之外，且专用控制室或变配电所与压缩机房或泵房等的中间隔墙应为无门窗

洞口的防火墙。

（12）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.5.1条规定，在非正常条件下，可能超压的下列设备是否设安全阀：1、往复式压缩机各段出口（设备本身已有安全阀者除外）、可燃气体受热膨胀，可能超过设计压力的设备；2、顶部最高操作压力为0.03~0.1MPa的设备应根据工艺要求设置。

（13）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.5.2条规定，单个安全阀的开启压力(定压)，不应大于设备的设计压力。当一台设备安装多个安全阀时，其中一个安全阀的开启压力(定压)不应大于设备的设计压力；其他安全阀的开启压力可以提高，但不应大于设备设计压力的1.05倍。

（14）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.5.4条规定，可燃气体、可燃液体设备的安全阀出口连接应符合下列规定:1.可燃液体设备的安全阀出口泄放管应接入储罐或其他容器,泵的安全阀出口泄放管宜接至泵的入口管道、塔或其他容器；2.可燃气体设备的安全阀出口泄放管应接至火炬系统或其他安全泄放设施；3.泄放后可能立即燃烧的可燃气体或可燃液体应经冷却后接至放空设施；4.泄放可能携带液滴的可燃气体应经分液罐后接至火炬系统。

（15）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.5.5条规定，有可能被物料堵塞或腐蚀的安全阀,在安全阀前应设爆破片或在其出入口管道上采取吹扫、加热或保温等防堵措施。

（16）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.5.6条规定，两端阀门关闭且因外界影响可能造成介质压力升高的液化烃、甲$_B$、乙$_A$类液体管道应采取泄压安全措施。

（17）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.5.7条规定，甲、乙、丙类的设备应有事故紧急排放设施，并应符合下列规定:1.对液化烃或可燃液体设备，应能将设备内的液化烃或可燃液体排放至安全地点，剩余的液化

烃应排入火炬；2.对可燃气体设备，应能将设备内的可燃气体排入火炬或安全放空系统。

（18）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.5.18条规定，携带可燃液体的低温可燃气体排放系统应设置气化器,低温火炬管道选材应考虑事故排放时可能出现的最低温度。

（19）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.6.1条规定，单个容积等于或大于5m^{3}的甲类液体设备的承重钢构架、支架、裙座，以及在爆炸危险区范围内的主管廊的钢管架应采取耐火保护措施。

（20）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.7.7条规定，可燃气体压缩机、液化烃、可燃液体泵不得使用皮带传动；在爆炸危险区范围内的其他转动设备若必须使用皮带传动时，应采用防静电皮带。

（21）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.7.11条规定，正压通风设施的取风口宜位于可燃气体、液化烃和甲类设备的全年最小频率风向的下风侧,且取风口高度应高出地面9m以上或爆炸危险区1.5m以上,两者中取较大值。取风质量应按现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015的有关规定执行。

（22）依据《石油化工企业设计防火标准》第7.2.1条规定，可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外,均应采用焊接连接。公称直径等于或小于25mm的可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹密封焊。

（23）依据《石油化工企业设计防火标准》第7.2.2条规定，可燃气体、液化烃和可燃液体的管道不得穿过与其无关的建筑物。

（24）依据《石油化工企业设计防火标准》第7.2.4条规定，可燃气体、液化烃和可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及

厂房处密封隔断;管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。

（25）依据《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.9 条规定，甲、乙$_A$类设备和管道应有惰性气体置换设施。

（26）依据《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.10 条规定，可燃气体压缩机的吸入管道应有防止产生负压的措施。

（27）依据《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.11 条规定，离心式可燃气体压缩机和可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。

（28）依据《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.15 条规定，液化烃及操作温度等于或高于自燃点的可燃液体设备至泵的入口管道应在靠近设备根部设置切断阀，当设备容积超过 40m^{3}且与泵的间距小于 15m 时，该切断阀应为带手动功能的遥控阀，遥控阀就地操作按钮距泵的间距不应小于 15m。

（29）依据《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.17 条规定，输送可燃气体、液化烃和可液体的管道在进出石油化工企业时，应在围墙内设紧急切断阀。紧急切断阀应具有自动和手动切断功能。

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

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

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

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

（34）依据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.5 条的规定，当工艺

管道与伴热管之间有隔离块时(防止局部过热和接触腐蚀)，加热伴管除应利用金属丝捆扎连接外，尚应使伴管进汽口及回水口与工艺管道等电位连接。

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

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

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

8.3 储运设施

8.3.1 可研中已有的安全对策措施

（1）工艺设备、管道及仪表等的连接处做密封处理，防止物料泄漏，设备及管道的保冷、保温及防人身烫伤设计遵照《工业设备及管道绝热工程设计规范》、《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》执行。

（2）在爆炸危险环境内，电气、电信设备的级别和组别不应低于爆炸性介质的级别和组别。

8.3.2 本评价补充的安全对策措施

（1）依据《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》，储罐充装时使用万向节管道充装系统，严防超装。

（2）依据《石油化工企业设计防火标准》第 6.1.1 条规定，可燃气体、助燃气体、液化烃和可燃液体的储罐基础、防火堤、隔堤及管架(墩)等,均应采用不燃烧材料。防火堤的耐火极限不得小于 3h。

（3）依据《石油化工企业设计防火标准》第 6.1.2 条规定，液化烃、可

燃液体储罐的保温层应采用不燃烧材料。当保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于 30。

（4）依据《石油化工企业设计防火标准》第 6.1.3 条规定，储运设施内储罐与其他设备及建构筑物之间的防火间距应按本规范第 5 章的有关规定执行。

（5）依据《石油化工企业设计防火标准》第 6.3.1 条规定，液化烃储罐、可燃气体储罐和助燃气体储罐应分别成组布置。

（6）依据《石油化工企业设计防火标准》第 6.3.2 条规定，液化烃储罐成组布置时应符合下列规定:1.液化罐组内的储罐不应超过 2 排；2.每组全压力式或半冷冻式储的个不多于 12 个；3.全冷冻式储罐的个数不宜多于 2 个；4.全冷式储应单成置。

（7）依据《石油化工企业设计防火标准》第 6.3.3 条规定，液化烃、可燃气体、助燃气体的罐组内，储罐的防火间距不应小于表 6.3.3 的规定。

（8）依据《石油化工企业设计防火标准》第 6.3.7 条规定，液化烃和液氨的全冷冻式双防或全防罐罐组可不设防火堤。

（9）依据《石油化工企业设计防火标准》第 6.3.9 条规定，液化烃储罐的储存系数不应大于 0.9。

（10）依据《石油化工企业设计防火标准》第 6.3.11 条规定，液化烃的储应设液位计、温度计、压力表、安全阀，以及高液位报警和高高液位自动联锁切断进料措施。对于全冷冻式液化烃储罐还应设真空泄放设施和高、低温度检测并应与自动控制系统相联。

（11）依据《石油化工企业设计防火标准》第 6.3.13 条规定，液化烃储罐的安全阀出口管应接至火炬系统。确有困难时，可就地放空，但其排气管口应高出 8m 范围内储罐罐顶平台 3m 以上。

（12）依据《石油化工企业设计防火标准》第 6.4.3 条规定，液化烃铁

路和汽车的装卸设施应符合下列规定:1.液化烃严禁就地排放；2.低温液化烃装卸鹤位应单独设置；3.铁路装卸栈台宜单独设置，当不同时作业时，可与可燃液体铁路装卸共台设置；4.同一铁路装卸线一侧两个装卸栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 24m;5.铁路装卸栈台两端和沿栈台每隔 60m 左右应设梯子；6.汽车装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m；双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检修的要求,液化烃汽车装卸栈台与可燃液体汽车装卸栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 8m；7.在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀:8.汽车装卸车场应采用现浇混凝土地面；9.装卸车鹤位与集中布置的泵的距离不应小于 10m。

（13）依据《石油化工企业设计防火标准》第 6.4.3 条规定，可燃液体码头、液化烃码头应符合下列规定：1.除船舶在码头泊位内外档停靠外，码头相邻泊位的船舶间的防火间距不应小于表 6.4.4 的规定；2.液化烃泊位宜单独设置，当不同时作业时，可与其他可燃液体共用一个泊位；3.可燃液体和液化烃的码头与其他码头或建筑物、构筑物的安全距离应按有关规定执行；4.在距泊位 20m 以外或岸边处的装卸船管道上应设便于操作的紧急切断阀；5.液化烃的装卸应采用装卸臂或金属软管，并应采取安全放空措施。

（14）依据《石油化工钢制低温储罐技术规范》第 3.2.2 条，石油化工钢制低温储罐应满足下列基本要求:1.正常操作条件下应能储存液体和蒸气；2.应在规定的速率下进料和出料；3.汽化应处于可控状态，异常情况下可向火炬排放或放空；4.应能维持指定的压力操作范围；5.除异常情况下开启负压泄放阀外，应能阻止空气和湿气进入；6.汽化率应满足规定要求，并应避免外表面的冷凝或霜冻；7.应能限制特定异常作用引起的破坏，且不应导致储液损失。

（15）依据《石油化工钢制低温储罐技术规范》第 3.2.10 条，石油化工

钢制低温储罐设计时应采取防止基础冻胀的措施。

（16）依据《石油化工钢制低温储罐技术规范》第 4.1.3 条，处于低温环境下的混凝土构件用材料应具备抗低温性能。

（17）依据《石油化工钢制低温储罐技术规范》第 4.2.1 条，石油化工钢制低温储罐所用钢板的使用条件应符合本规范表 4.2.1 的规定。

（18）依据《石油化工钢制低温储罐技术规范》第 4.2.7 条，石油化工钢制低温储罐所用钢管的使用条件应符合本规范表 4.2.7 的规定。

（19）依据《石油化工钢制低温储罐技术规范》第 5.5.10 条，内部有低温液体或低温气体流通的接管，应采取保冷措施。

（20）依据《石油化工钢制低温储罐技术规范》第 5.8.2 条，储罐上应装设铭牌。

（21）依据《石油化工钢制低温储罐技术规范》第 6.1.4 条，混凝土罐壁最小厚度除应满足承载力极限状态与正常使用极限状态的要求外，是否还满足下列要求：1 应有足够的空间容纳所有钢筋和预应力筋；2 应确保混凝土结构的均匀性和液密性，钢筋和预应力筋之间应有足够的间距。

（22）依据《石油化工钢制低温储罐技术规范》第 7.1.1 条，选择保冷材料时是否计入下列要素：1.储罐正常操作时，因热量渗入保冷系统导致冷损失的因素；2.事故 T 况时.保冷材料的设计热阻、实际热阻以及设计持续时间；3.各方向的静荷载、动荷载对保冷材料的作用；4.保冷材料应与所选保冷结构、安装方法及储罐类型等相匹配。

（23）依据《石油化工钢制低温储罐技术规范》第 7.2.2 条，保冷材料外保护层是否符合下列规定：1.设置在储罐外表面上的保冷材料应设置外保护层。外保护层的设置应能适应水蒸气、雨、雪、冰雹、风、暴风雨、日光辐射、紫外线等气候和大气环境影响，并应能防止污染、大气腐蚀、人或鸟类等导致的机械损坏以及火灾损坏等；2.保冷层外宜设置隔气层。在石油化

工钢制低温储罐所在区域的平均水蒸气压差下隔气层的最大渗透率应为0.5g/（㎡.24h）；3 外保护层和隔气层可采用金属、非金属或金属与非金属材料组合等方式。

（24）依据《石油化工钢制低温储罐技术规范》第 7.3.14 条，罐顶外保冷设计是否符合下列规定：1.应设置天气防护罩和隔气层；2.应能适应建罐地的外界气候和大气环境；3.应满足储罐尺寸的变化而产生的作用于保冷材料上的热-机械应力；4.应设置检修通道；5.罐顶外保冷系统应能防火。

（25）依据《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》第 8.2.1 条，法兰、阀门、人孔等需要卸检修的部位，宜采用可拆卸的绝热结构;设备筒体、管段等无需检修部位，宜采用固定绝热结构。

（26）依据《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》第 8.2.6 条，绝热结构设计是否符合下列要求：1）应牢固地固定在本体上；2）应有严密的防水措施，如设备和储罐的开口处、设备或储罐与管道的连接处、立管与水平管的三通处等应有防止雨水渗入的措施；3）应具有一定的机械强度和刚度，不会因自重或偶然外力作用而破坏；4）大型设备的外保护层应考虑防风措施

（27）依据《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》第 8.4.1 条，保护层设计是否符合下列要求：1）绝热结构外层应设置保护层。保护层结构应严密牢固，在环境变化与振动情况下，不渗水、不开裂、不散缝、不坠落；2）宜选用金属材料作为保护层；3）当采用镀锌钢板或铝合金板作为保护层时，不需涂防腐涂料；4）当采用非金属材料作为保护层时，应用不燃烧材料抹平或用防腐涂料进行涂装。

（28）依据《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.1.32 条，管道布置和支撑点设置应同时考虑。支撑应可靠，不应发生管道与其支撑件脱离、管道扭曲、下垂或立管不垂直等现象。

（29）依据《石油化工储运系统罐区设计规范》第4.1.9条的规定，储的设计储存低液位应符合下列规定:a）应满足从低液位报警开始10min~15min内泵不会发生汽蚀的要求；b）浮顶储罐或内浮顶储罐的设计储存低液位宜高出浮顶落底高度0.2m；c）不应低于罐内加热器的最高点。

（30）依据《石油化工储运系统罐区设计规范》第5.4.1条的规定，容量大于100m的储应设液位连续测量远传仪表。

（31）依据《石油化工储运系统罐区设计规范》第5.4.2条的规定，应在自动控制系统中设高、低液位报并应符合下列规定:a.储罐高液位报警的设定高度，不应高于储罐的设计储存高液位；b.储罐低液位报警的设定高度，不应低于储罐的设计储存低液位。

（32）依据《石油化工储运系统罐区设计规范》第5.4.5条的规定，储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的位连续测量仪表或液位开关，报警信号应传送至自动控制系统。

（33）依据《石油化工储运系统罐区设计规范》第5.4.7条的规定，低压储应设压力测就地指示仪表和压力传表。压就地指示仪表与压力远传仪表不得共用一个开口。压力表的安装位置，应保证在最高液位时能测量气相的压力并便于观察和维修。

（34）依据《石油化工储运系统罐区设计规范》第5.4.8条的规定，甲$_B$、乙$_A$类和有毒液体罐区内阀门集中处、排水井处应设可燃气体或者有毒气体检测报警器，并应符合GB/T50493-2019的规定。

（35）依据《石油化工储运系统罐区设计规范》第5.4.10条的规定，当仪表或仪表元件安装在罐顶时，宜布置在罐顶梯子平台附近。

（36）依据《石油化工储运系统罐区设计规范》第6.4.1条的规定，液化储罐底部的液化出入口管道应设可远程操作的紧急切断阀。紧急切断阀的执行机构应有故障安全保障措施。

（37）依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》第四条，储存重点监管的危险化学品的企业，应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，应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。

（38）依据《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》第一条，企业应对其储存的重点监管危险化学品采取相应的安全措施和事故应急处置措施。

8.3.3 其他安全对策措施

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

1）基础应采用素混凝土、钢筋混凝土或毛石混凝土；

2）素混凝土和毛石混凝土的强度等级不应低于 C25；

3）钢筋混凝土的混凝土强度等级宜符合本标准表 4.2.3 的要求。

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

（3）依据《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。

（4）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。

（5）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。

（6）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。

（7）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。

（8） 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。

（9） 凡能危及人身安全的机械设备外露运动部件如原料泵、引风机等，应按照《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》的规定设置防护罩。

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

（11）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》GB7231的规定。

（12）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。

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

8.4 建（构）筑物

8.4.1 可研中已有的安全对策措施

（1）建筑物耐火等级均为二级。

（2）为保证人员在事故时紧急疏散，该项目建构筑物均按规范设置安全出口，且紧急疏散通道上无任何障碍物。

（3）根据《石油化工企业设计防火标准》、《石油化工钢结构防火保护技术规范》规定，需做防火保护的部位的钢结构均覆盖耐火层，覆盖耐火层后的钢构件的耐火等级不应低于 2 小时。

（4）罐区按规范要求设置防火堤，耐火极限应不低于 3 小时。

8.4.2 本评价补充的安全对策措施

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

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

（3）依据《石油化工控制室设计规范》第 4.4.1 条的规定，对于有爆炸危险的石油化工装置，控制室建筑物的建筑、结构应根据抗爆强度计算、分析结果设计。

（4）依据《石油化工控制室设计规范》第6.1条的规定，现场控制室宜位于或靠近所属的工艺装置区域，应位于爆炸危险区域外；当位于附加2区时，现场控制室的活动地板下地面应高于室外地面，且高差不应小于0.6m。

（5）依据《石油化工控制室设计规范》第6.3条的规定，现场控制室应根据管理模式、控制系统规模、功能要求等设置功能房间和辅助房间。

（6）依据《石油化工企业设计防火标准》第5.2.25条的规定，建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门不应少于2个；面积小于等于100m的房间可只设1个。

8.5 公用工程

8.5.1 可研中已有的安全对策措施

（1）生产及生活用水来源主要依托辽宁鼎际得石化高端新材料项目供给，供水管线自辽宁鼎际得石化高端新材料项目管网接入，在进入厂区的生产及生活给水管线入口处安装流量计和压力表。生活给水管线环状布置，埋地敷设。

（2）生产装置和辅助设施均应在其内部对所用的生产给水、生活给水设置计量仪表。

（3）围堤、围堰及事故水池的设置，有效避免了污水直接排入水体，可以有效防范事故污水对环境造成污染。

（4）雨水池设置分析仪表监控，采取了有效措施，防止污染水体。

（5）根据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010及《石油化工装置防雷设计规范（2022年版）》GB50650-2011的规定，采取以下防雷措施：1）接闪器：建构筑物采用Φ12热镀锌圆钢构成接闪网做接闪器。利用壁厚大于等于4mm的金属罐体作为接闪器；2）引下线：尽量利用土建柱内柱钢筋或工字钢。无法利用柱内钢筋的采用Φ12热镀锌圆钢设专用引下线。建筑物防雷

专设引下线时设断接卡，利用柱内主筋或钢柱作为自然引下线时设连接板作为测试板；3）在建筑物引下线附近保护人身安全需采取防接触电压和跨步电压的措施。为防止雷电波侵入造成的危害，逐级装设电涌保护器。

（6）在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作工具及人体等，有可能产生和积聚静电而造成静电危害时，采取静电接地措施。并按《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 的要求进行设计。

（7）对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均采取防静电接地措施。可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位设防静电接地设施：a）进出装置或设施处；b）爆炸危险场所的边界；c）管道泵及其过滤器、缓冲器等。

（8）可燃液体、液化烃的装卸栈台的管道、设备、建筑物、构筑物的金属构件等(作阴极保护者除外)，均作可靠的电气连接并接地。

（9）该项目下列场所设置人体静电消除器（且为无火花型）：a）在爆炸危险区的泵房门外；b）在储罐和罐区的扶梯入口处(含罐区入口处扶梯和上罐盘梯入口处)；c）装置（能够确认的）出入口、现场机柜间门口、装卸车操作室门口等；d）装置区采样口处（距采样口不少于 1.5m）加油站卸油口处（距卸油口不少于 1.5m）。

（10）根据《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 的要求，凡可能产生静电的工艺设备除独立接闪杆装置的接地体外，其它用途的接地体，均用于防静电接地。

（11）该项目 310kV 中压系统的接地方式采用中性点经小电阻接地；低压系统的接地方式采用中性点直接接地的 TN-S 系统。工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地、仪表接地及火灾报警接地共用一套接地装置。所有电气装置正常不带电的外露可导电部分、电缆铠装层、金属桥架、支架、配线钢管等均做可靠接地。

8.5.2 本评价补充的安全对策措施

8.5.2.1 给排水安全对策措施

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

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

（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。

8.5.2.2 供配电安全对策措施

（1）依据《3～110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）第 2.0.10 条，屋内、屋外配电装置的隔离开关与相应的断路器和接地刀闸之间应装设闭锁装置。屋内配电装置设备低式布置时，还应设置防止误入带电间隔的闭锁装置。

（2）依据《3～110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）第 3.0.1 条，屋外配电装置中的电气设备和绝缘子，应根据当地的污秽分级等级采取相应的外绝缘标准及其他防尘、防腐措施，并应便于清扫。发电厂、变电所污秽分级标准应符合本规范附录 B 的规定。

（3）依据《3～110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）第 3.0.4 条，周围环境温度低于电器、仪表和继电器的最低允许温度时，应装设有自动温控的加热装置或采取其他保温措施。在积雪、覆冰严重地区，应采取防止冰雪引起事故的措施。隔离开关的破冰厚度，不应小于安装场所的最大覆冰厚度。

（4）依据《3～110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）第 3.0.6

条，配电装置的抗震设计应符合现行国家标准《电力设施抗震设计规范》GB50260 的有关规定。

（5）依据《3～110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）第 4.1.2 条，选用导体的长期允许电流不得小于该回路的持续工作电流。屋外导体应计其日照对载流量的影响。长期工作制电器，在选择其额定电流时，应满足各种可能运行方式下回路持续工作电流的要求。

（6）依据《3～110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）第 4.1.3 条，验算导体和电器动稳定、热稳定以及电器开断电流所用的短路电流，应按系统 10~15 年规划容量计算。确定短路电流时，应按可能发生最大短路电流的正常接线方式计算。可按三相短路验算，当单相或两相接地短路电流大于三相短路电流时，应按严重情况验算。

（7）依据《3～110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）第 4.1.9 条，正常运行和短路时，电气设备引线的最大作用力不应大于电气设备端子允许的荷载屋外配电装置的导体、套管、绝缘子和金具，应根据当地气象条件和不同受力状态进行力学计算。导体、套管、绝缘子和金具的安全系数不应小于表 4.1.9 的规定。

（8）依据《3～110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）第 4.2.1 条，110kV 及以下软导线宜选用钢芯铝绞线。

（9）依据《3～110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）第 4.2.2 条，在空气中含盐量较大的沿海地区或周围气体对铝有明显腐蚀的场所，宜选用防腐型铝绞线或铜绞线。

（10）依据《3～110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）第 5.1.1 条，屋外配电装置的安全净距不应小于表 5.1.1 所列数值。电气设备外绝缘体最低部位距地小于 2500mm 时，应装设固定遮栏。

（11）依据《3～110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）第 5.1.3

条，屋外配电装置使用软导线时，在不同条件下，带电部分至接地部分和不同相带电部分之间的最小安全净距，应根据表 5.1.3 进行校验，并应采用最大值。

（12）依据《3～110kV 高压配电装置设计规范》(GB50060-2008)第 5.1.4 条，屋内配电装置的安全净距不应小于表 5.1.4 所列数值。电气设备外绝缘体最低部位距地小于 2300mm 时，应装设固定遮栏。

（13）依据《3～110kV 高压配电装置设计规范》(GB50060-2008)第 5.1.7 条，屋外配电装置裸露的带电部分的上面和下面，不应有照明、通信和信号线路架空跨越或穿过，屋内配电装置裸露的带电部分上面不应有明敷的照明、动力线路或管线跨越。

（14）依据《3～110kV 高压配电装置设计规范》(GB50060-2008)第 7.1.4 条，配电装置室的门应设置向外开启的防火门，并应装弹簧锁，严禁采用门门;相邻配电装置室之间有门时，应能双向开启。

（15）该项目变电所拟设置变压器 6 台，依据《35kV～110kV 变电站设计规范》第 3.6.1 条的要求，在有两台及以上主变压器的变电站中，宜装设两台容量相同可互为备用的站用变压器,每台站用变压器容量应按全站计算负荷选择。两台站用变压器可分别接自主变压器最低电压级不同段母线。能从变电站外引入一个可靠的低压备用电源时,亦可装设一台站用变压器。

（16）依据《35kV～110kV 变电站设计规范》第 3.8.1 条的规定，变电站的照明设计,应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 的有关规定。

（17）依据《35kV～110kV 变电站设计规范》第 3.8.2 条的规定，在控制室、屋内配电装置室、蓄电池室及屋内主要通道等处,应装设事故照明。

（18）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。

（19）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。

（20）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。

（21）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。

（22）设计单位应依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》，绘制爆炸危险场所区域划分图，依据第 5.2.3 条的规定，对爆炸危险区域的电气设备（如电机、控制器、照明灯具等）、电气仪表的防爆级别和组别进行选型。防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。

（23）依据《低压配电设计规范》第 4.2.1 条的规定，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 50㎜，室外不应低于 200㎜;其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。

（24）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。

（25）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。

（26）依据《低压配电设计规范》第7.1.5条，电缆敷设的防火封堵，应符合下列规定：1.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；2.电缆敷设采用的导管和槽盒材料，应符合现行国家标准《电气安装用电缆槽管系统第1部分:通用要求》GB/T19215.1、《电气安装用电缆槽管系统 第2部分:特殊要求第1节:用于安装在墙上或天花板上的电缆槽管系统》GB/T19215.2和《电缆管理用导管系统 第1部分：通用要求》GB/T20041.1规定的耐燃试验要求，当导管和槽盒内部截面积等于大于710㎜^{2}时，应从内部封堵；3.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；4.电缆防火封堵的结构，应满足按等效工程条件下标准试验的耐火极限。

（27）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。

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

（29）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下列规定：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。当需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、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求；4.在爆炸性粉尘环境内，不宜采用携带式电气设备；5.爆炸性粉尘环境内的事故排风,用电动机应在生产发生事故的情况下，在便于操作的地方设置事故启动按钮等控制设备；6.在爆炸性粉尘环境内，应尽量减少插座和局部照明灯具的数量。如需采用时，插座宜布置在爆炸性粉

尘不易积聚的地点，局部照明灯宜布置在事故时气流不易冲击的位置粉尘环境中安装的插座开口的一面应朝下，且与垂直面的角度不应大于 60°；7.爆炸性环境内设置的防爆电气设备应符合现行国家标准《爆炸性环境 第 1 部分:设通用要求》GB3836.1 的有关规定。

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

（31）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。

（32）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。敷设在爆炸性粉尘环境 20 区、21 区以及在 22 区内有剧烈振动区域的回路，均应采用铜芯绝缘导线或电缆；4.除本质安全系统的电路外，爆炸性环境电缆配线的技术要求应符合表 5.4.1-1 的规定；5.除本质安全系统的电路外，在爆炸性环境

内电压为1000V以下的钢管配线的技术要求应符合表5.4.1-2的规定；6.在爆炸性环境内，绝缘导线和电缆截面的选择除应满足表5.4.1-1和541-2的规定外，还应符合下列规定:1)导体允许载流量不应小于熔断器熔体额定电流的1.25倍及断路器长延时过电流脱扣器整定电流的1.25倍，本款第2项的情况除外:2)引向电压为1000V以下鼠笼型感应电动机支线的长期允许载流量不应小于电动机额定电流的1.25倍；7.在架空、桥架敷设时电缆宜采用阻燃电缆。当敷设方式采用能防止机械损伤的桥架方式时，塑料护套电缆可采用非铠装电缆。当不存在会受鼠、虫等损害情形时，在2区、22区电缆沟内敷设的电缆可采用非铠装电缆。

（33）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。

（34）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应符合下列规定:1.爆炸性环境中的TN系统应采用TN-S型；2.危险区中的TT型电源系统应采用剩余电流动作的保护电器；3.爆炸性环境中的IT型电源系统应设置绝缘监测装置。

（35）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结，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。具有阴极保护的设备不应与等电位系统连接，专门为阴极保护设计的接地系统除外。

（36）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。

（37）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。

（38）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；5）充油电缆线路通过起伏地形时,应保证供油装置合理配置。

（39）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。

（40）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。

（41）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：1.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:1)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；2)可燃气体比空气轻时,电缆宜敷设在较低处的管、沟内；3)采用电缆沟敷设时,电缆沟内应充砂；2 电缆在空气中沿输送可燃气体的管道敷设时,宜配置在危险程度较低的管道一侧,并应符合下列规定:1)可燃气体比空气重时,电缆宜配置在管道上方；2)可燃气体比空气轻时,电缆宜配置在管道下方。电缆及其管、沟穿过不同区域之间的墙、板孔洞处，应采用防火封堵材料严密堵塞；4 电缆线路中不应有接头；5 除本条第1款~第4款规定外，还应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058的有关规定。

（42）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。

（43）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。

（44）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。

（45）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。

（46）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。

（47）依据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.4.1 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。

（48）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。

（49）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。

8.5.2.3 防雷、防静电接地安全对策措施

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

（2）依据《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。

（3）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。

（4）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。

（5）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。

（6）依据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）第 9.2.2 条的规定，工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或

大于 4mm 时，可不设避雷针、线保护，但必须设防雷接地。

（7）依据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）第 9.2.3 条的规定，可燃气体、液化烃、可燃液体的钢罐必须设防雷接地，并应符合下列规定:1.甲 $_{B}$、乙类可燃液体地上固定顶罐，当顶板厚度小于 4mm 时，应装设避雷针、线,其保护范围应包括整个储罐；2.丙类液体储罐可不设避雷针、线，但应设防感应雷接地；3.浮顶罐及内浮顶罐可不设避雷针、线，但应将浮顶与罐体用两根截面不小于 25mm^2 的软铜线作电气连接；4.压力储罐不设避雷针、线，但应作接地。

（8）依据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）第 9.2.4 条的规定，可燃液体储罐的温度、液位等测量装置应采用铠装电缆或钢管配线，电缆外皮或配线钢管与罐体应做电气连接。

（9）依据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）第 9.2.5 条的规定，防雷接地装置的电阻要求应按现行国家标准《石油库设计规范》GB50074、《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定执行。

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

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

（12）依据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）第 9.3.4 条的规定，可燃液体、液化烃的装卸栈台和码头的管道、设备、建筑物、构筑物的金属构件和铁路钢轨等(作阴极保护者除外)，均应做电气连接并接地。

（13）依据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）第 9.3.6 条的规定，每组专设的静电接地体的接地电阻值宜小于 100Ω。

（14）依据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）第 9.3.7 条的规定，除第一类防雷系统的独立避雷针装置的接地体外，其他用途的接地体，均可用于静电接地。

（15）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》GB50343 的规定。

（16）依据《防止静电事故通用导则》和《石油化工静电接地设计规范》第 4 节的规定，爆炸危险区域内管道上的法兰连接螺栓少于 5 根时应用金属线跨接。平行敷设于地上或管沟的金属管道，其净距小于 100mm 时，应用金属线跨接。

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

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

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

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

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

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

（23）依据《石油化工静电接地设计规范》第5.6.1条的规定，码头区内的金属管道、设备、构架包括码头引桥，桥的金属构件，基础钢筋等应进行等电位连接并接地。装卸栈台或船位陆上部分应设接地装置。

（24）依据《石油化工静电接地设计规范》第5.6.4条的规定，在船位陆上入口处，应设置消除人体静电设施。

（25）依据《石油化工静电接地设计规范》第5.6.5条的规定，为防止杂散电流，应采取以下措施:a）输液臂或输液管上，使用绝缘法兰或一段不导电软管，其电阻值在$2.5\times10^{4}\Omega$~$2.5\times10^{6}\Omega$之间；b）岸与船的人行通路不能全金属连接；c）码头护能设施与靠泊轮船之间应绝缘；d）岸上一侧的金属物只能与码头岸上的接地装置相连。。

（26）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。

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

8.5.2.4 自控仪表安全对策措施

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

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

（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。

8.5.2.5 供气安全对策措施

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

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

阀。

（3）依据《石油化工仪表供气设计规范》第 4.1.1 条的规定，仪表气源应采用清洁、干燥的空气。当采用氮气作为备用气源时，封闭厂房应设置低氧检测报警等安全设施。

（4）依据《石油化工仪表供气设计规范》第 4.1.1 条的规定，仪表气源在操作（在线）压力下的露点，应比装置所在地历史上年（季）极端最低温度至少低 10℃。

（5）依据《石油化工仪表供气设计规范》第 4.1.3 条的规定，根据 GB/T4830 的规定，经净化后的仪表气源，在气源装置出口处，其含尘颗粒直径不应大于 3um，含尘量应小于 1mg/m^3。

（6）依据《石油化工仪表供气设计规范》第 4.1.4 条的规定，根据 GB/T4830 的规定，仪表气源的油分含量应小于 10mg/m^3(体积分数相当于 8×10^{-6})。

（7）依据《石油化工仪表供气设计规范》第 4.1.5 条的规定，根据 GB/T4830 的规定，仪表气源中不应含易燃、易爆、有毒及腐蚀性气体或蒸汽。

8.5.2.6 采暖、通风安全对策措施

（1）依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.4 条的规定，严寒地区和寒冷地区的工业建筑，在非工作时间或中断使用的时间内，当室内温度需要保持在 0℃以上，而利用房间蓄热量不能满足要求时，应按 5℃设置值班供暖。当工艺或使用条件有特殊要求时,可根据需要另行确定值班供暖所需维持的室内温度。

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

1）应根据供暖系统的压力要求确定散热器的工作压力，并应符合国家现行相关产品标准的规定；

2）放散粉尘或防尘要求较高的工业建筑应采用易于清扫的散热器；

3）具有腐蚀性气体的工业建筑或相对湿度较大的房间应采用耐腐蚀的散热器；

4）采用钢制散热器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；

5）采用铝制散热器时，应选用内防腐型铝制散热器，并应满足产品对水质的要求；

6）蒸汽供暖系统不应采用板型和扁管型散热器并不应采用薄钢板加工的钢制柱型散热器；

7）安装热量表和恒温阀的热水供暖系统采用铸铁散热器时，应采用内腔无砂型；

8）应采用外表面刷非金属性涂料的散热器。

（3）依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第5.3.2条的规定，1）散热器宜安装在外墙窗台下；2）两道外门之间的门斗内不应设置散热器；3）楼梯间的散热器宜布置在底层或按一定比例分配在下部各层

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

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

（6）依据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第6.4.3条的规定，

事故通风量宜根据工艺设计条件通过计算确定，且换气次数不应小于 12 次/h。房间计算体积应符合下列规定：当房间高度小于或等于 6m 时，应按房间实际体积计算。

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

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

（9）依据《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。

8.5.2.7 消防安全对策措施

（1）依据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）第 8.1.1 条，石油化工企业应设置与生产、储存、运输的物料和操作条件相适应的消防设施，供专职消防人员和岗位操作人员使用。

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

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

（4）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 3.0.11 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。

（12）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。

（13）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。

（14）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。

（15）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。

（16）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。

（17）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。

（18）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。

（19）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。

（20）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。

（21）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B_2级的铜芯电线电缆。

（22）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。

（23）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。

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

8.5.2.8危险化学品重大危险源安全对策措施

（1）依据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）第4.2条规定，a）重大危险源(储罐区、库区和生产场所)应设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据宜直接接入到系统控制设备中，系统应符合本标准的规定；b）系统中的设备应符合有关国家法规或标准的规定，按照经规定程序批准的图样及文件制造和成套，并经国家权威部门检测检验认证合格；c）系统所用设备应符合现场和环境

的具体要求，具有相应的功能和使用寿命。在火灾和爆炸危险场所设置的设备，应符合国家有关防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求；d）控制设备应设置在有人值班的房间或安全场所；e）系统报警等级的设置应同事故应急处置与救援相协调，不同级别的事故分别启动相对应的应急预案；f）对于容易发生燃烧、爆炸和毒物泄漏等事故的高度危险场所、远距离传输、移动监测、无人值守或其它不宜于采用有线数据传输的应用环境，应选用无线传输技术与装备。

（2）依据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）第4.3条规定，系统中的机房、监控中心，应提供下列工作条件:a)环境温度:15C~32℃；b）相对湿度:40%~70%；c）温度变化率:小于10C/h，且不得结露；d）大气压力:80kPa~106kPa；e）GB/T2887规定的尘埃、照明、噪声、电磁场干扰和接地条件。

（3）依据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）第4.4条规定，除非有关标准另行规定，系统供电电源应符合以下要求:a)交流供电电源:1）电压:380V/220V，误差应不大于±5%；2）频率:50Hz，其误差应不大于+0.5Hz；3）谐波失真系数:应不大于±5%。b)直流供电电源:电压:误差应不大于士5%。

（4）依据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）第4.5.1条规定，对于储罐区(储罐)、库区(库)、生产场所三类重大危险源，因监控对象不同，所需要的安全监控预警参数有所不同。主要可分为:a）储罐以及生产装置内的温度、压力、液位、流量、阀位等可能直接引发安全事故的关键工艺参数；b）当易燃易爆及有毒物质为气态、液态或气液两相时，应监测现场的可燃/有毒气体浓度；c)气温、湿度、风速、风向等环境参数；d)音视频信号和人员出入情况；e）明火和烟气；f）避雷针、防静电装置的接地电阻以及供电状况。

（5）依据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》

（AQ3035-2010）第 4.5.2 条规定，罐区监测预警项目主要根据储罐的结构和材料、储存介质特性以及罐区环境条件等的不同进行选择。一般包括罐内介质的液位、温度、压力，罐区内可燃/有毒气体浓度、明火、环境参数以及音视频信号和其他危险因素等。

（6）依据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）第 4.6.1 条规定，系统一般由监测器、隔离变送器、摄像机、二次仪表、现场监控器、执行机构(包括报警器等)视频处理设备、监控计算机、传输接口、电源、线缆、防雷装置、防静电装置、其他必要设备等和软件组成。其中，监控中心硬件一般包括传输接口、监控计算机、显示设备、服务器、网络设备、大容量储存设备、UPS 电源、打印机、空调等其他配套设备等。现场设备包括传感器、隔离变送设备、摄像机、二次仪表、现场监控器、执行机构等。

（7）依据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）第 4.7.1.1 条规定，系统应具有温度、压力、液位和可燃/有毒气体浓度等模拟量，以及液位高低报警等开关量的采集功能。

（8）依据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）第 4.7.2.1 条规定，系统应具有模拟动画显示功能，在界面中依据系统实际情况显示各测点的参数及各设备的运行状态。

（9）依据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）第 4.7.2.7 条规定，系统应具有报警信息显示功能，除了报警汇总列表显示外，在界面上应有一个专门的报警区或弹出式界面，用来指示最新的、最高优先级的或其他设定条件的未经确认的系统报警。

（10）依据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）第 4.7.3 条规定，系统应具有监控数据的存储功能:a）将数据加工处理后以数据文件形式存贮在现场或监控中心的外存贮器内并保留一定的时间，包括监控参数、报警及处置、视频图像、故障及排除以及相

关系统信息等，所有数据应附带时可信息；b）系统宜具有事故追忆功能；C）存储器应支持合法的读取操作.并应采取可靠的软硬件安全设计，防止非法篡改。

（11）依据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）第4.7.5条规定，系统应具有根据设定的报警条件进行报警及提示的功能:a）当出现模拟量超限、非正常流程切换操作引起的开关量状态改变以及其他异常情况时实时报送至相关的报警控制设备，由系统实现多种方式的联动报警，包括页面图文报警、报警点声光报警以及必要时可选邮件和短信报警等。在事故现场设置有监控摄像机时，页面图文报警时应同时显示现场监控视频图像与参数报警信息，并进行现场录像；b）系统应设有事故远程报警按钮，此按钮应设在适宜部位并带有防护望和明显标志。

（12）依据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）第4.7.6条规定，系统应具有故障诊断与事故预警功能。对所采集的现场数据进行综合处理，在线智能分析重大危险源的安全状况包括运行状态和安全等级等，提供原因分析和处置的建议，指导有关人员正确迅速地排除设备故障及重大事故隐患，同时及时识别错误报警信号，确保系统可靠稳定运行。

（13）依据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）第4.7.7.2条规定，系统应具有对系统所属设备或装置进行控制的功能。操作人员或具备相应权限的人员可在系统中的控制点上启停或调节受系统控制的任一设备，包括手动、现场、远程和异地管理。系统也应可以根据设定的条件进行全局自动调度管理。

（14）依据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）第4.7.7.4条规定，气体泄漏报警、紧急停车、安全联锁和故障安全控制等应作为独立的子系统纳入安全监控预警系统的整体设计，并保证其可靠地发挥各自的安全功能。

（15）依据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）第4.7.15.3条规定，系统宜配备备用电源及自动切换装置。当电网停电后，可保持对重要设备和监控参数继续进行实时监控。推荐采用带隔离的在线式UPS供电。

（16）依据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第4.3.1条，温度报警至少分为两级,第一级报警闻值为正常工作温度的上限。第二级为第一级报警闻值的1.25倍~2倍，且应低于介质闪点或燃点等危险值。

（17）依据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第4.3.2条，液位报警高低位至少各设置一级，报警闻值分别为高位限和低位限。

（18）依据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第4.3.3条，压力报警高限至少设置两级,第一级报警闻值为正常工作压力的上限,第二级为容器设计压力的80%,并应低于安全阀设定值。

（19）依据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第5.1条，可根据实际情况设置储罐的温度、液位、压力以及环境温度等参数的联锁自动控制装备,包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等。

（20）依据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第5.2条，紧急切换装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。必要时,应同时设置紧急泄压或物料回收设施。

（21）依据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第5.3条，原则上，自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应能在事故状态下安全操作。

（22）依据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第5.4条，不能或不需要实现自动控制的参数，可根据储罐的实际情况设置必要的监测报警仪器，同时设置相关的手动控制装置。

（23）依据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第6.1.1条，一般采用双金属温度计和热电阻温度计，优先采用铂热电阻温度计。测量误差应优于±0.5℃，其中:a）测温变送一体化温度计及变送器应带4mA(DC)~20mA(DC)输出，宜带数字式显示表头；b）在有振动或对精度要求不高的场合可选择压力式温度计；c）有防爆要求的罐区，应根据所存储的物料进行危险区域的划分，并选择相应防爆类型的仪表。

（24）依据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第6.1.2条，温度传感器一般安装在储罐壁或者悬挂在储顶部,要根据现场情况和传感器特点选用适合的安装方式。安装方式可选无固定装置、可动外螺纹、可动内螺纹、固定螺纹、固定法兰、卡套螺纹和卡套法兰等。

（25）依据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第6.1.2条，温度传感器在储罐的安装高度一般为1m~1.3m(球罐、卧罐除外),插入深度0.5m~1m,压力储罐可设置一个温度监测器，监测点深入罐1m以上。监测平均温度一般选用6点~10点。

（26）依据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第6.2.2条，仪表的量程根据所测压力的大小确定。当被测压力较稳定时,正常操作压力应为量程的1/3~2/3;当被测压力为脉动压力时,正常操作压力应为量程的1/3~1/2。

（27）依据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第6.2.6条，储罐区压力储罐应选择符合测量范围要求的电阻式压力传感器、电感式压力传感器、电容式压力传感器、压阻式压力传

感器、振筒式压力传感器和霍尔压力传感器，且直接将压力转换成电信号，提高测量精度。

（28）依据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第6.2.12条，对于储存介质属于GB50160规范中甲类物料的压力储罐，应设置压力自动报警系统和相应的压力控制设施。

（29）依据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第6.3.1条，储罐应设置液位监测器,应具备高低位液位报警功能。

（30）依据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第7.1.1条，具有可燃气体释放源，且释放时空气中可燃气体的浓度有可能达到25%LEL的场所，应设置相关的可燃气体监测报警仪。

（30）依据《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）第7.1.7条， 可燃气体和(或)有毒气体监测报警的数据采集系统，宜采用专用的数据采集单元或设备，不宜将可燃气体和(或)有毒气体监测器接入其他信号采集单元或设备内，避免混用。

8.6 安全管理

8.6.1 施工安全

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

（1）动火作业

动火作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防火措施，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 GB/T26557-2021 等标准安全要求的吊笼、梯子、挡脚板、跳板等，脚手架的搭设应符合国家有关标准。雨天和雪天作业时，应采取可靠的防滑、防寒措施；遇有五级以上强风、浓雾等恶劣气候，不应进行高处作业、露天攀登与悬空高处作业；暴风雪、台风、暴雨后，应对作业安全设施进行检查，发现问题立即处理。作业使用的工具、材料、零件等应装入工具袋，上下时手中不应持物，不应投掷工具、材料及其他物品。易滑动、易滚动的工具、材料堆放在脚手架上时，应采取防坠落措施。与其他作业交叉进行时，应按指定的路线上下，不应上下垂直作业，如果确需垂直作业应采取可靠的隔离措施。

（3）吊装作业

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

（4）临时用电作业

在运行的生产装置、罐区和具有火灾爆炸危险场所内不应接临时电源，确需时应对周围环境进行可燃气体检测分析；各类移动电源及外部自备电源，不应接入电网；动力和照明线路应分路设置；在开关上接引、拆除临时用电

线路时，其上级开关应断电上锁并加挂安全警示标牌；临时用电应设置保护开关，使用前应检查电气装置和保护设施的可靠性。所有的临时用电均应设置接地保护；临时用电设备和线路应按供电电压等级和容量正确使用，所用的电器元件应符合国家相关产品标准及作业现场环境要求，临时用电电源施工、安装应符合《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46）及《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》（GB55034-2022）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。

8.6.2 相关制度、规程、预案的完善

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

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

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

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

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

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

防范技能和事故应急措施。

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

（8）根据《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》第2.3条，企业应充分利用安全检查表（SCL）、工作危害分析（JHA）、故障类型和影响分析（FMEA）、危险和可操作性分析（HAZOP)等安全风险分析方法，或多种方法的组合，分析生产过程中存在的安全风险。

（9）根据《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》第2.4条，企业应对涉及“两重点一重大”的生产、储存装置定期开展HAZOP分析。

8.6.3 人员培训

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

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

8.6.4 特种设备的管理

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

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

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

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

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

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

8.6.5 环境保护的对策措施

（1）大气环境保护

在生产工艺过程中采用密闭生产系统。

（2）污水防治

辽宁鼎际得石化高端新材料项目已建有污水处理站，其处理能力已考虑该项目排水需要，污水处理可以依托辽宁鼎际得石化高端新材料项目污水处理站。

8.6.6 其它

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

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

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

（5）根据《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）第十四条，大连鼎新仓储公司应配备应急值班人员。

（6）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。

（7）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。

（8）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。

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

8.7 项目安全评价结论

根据对该项目危险、有害因素分析和定性、定量评价结果，沈阳万益安全科技有限公司对大连西中岛鼎新仓储有限责任公司低温罐区项目设立安全评价结论如下：

8.7.1 主要危险、有害因素分析结果

该项目拟建的低温罐区火灾危险性为甲类。

该项目涉及的主要危险化学品为乙烯、乙烷、丙烯、天然气、甲醇、氮气[压缩]。

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

8.7.2 主要危险、有害因素评价结果

（1）通过安全检查表法进行符合性评价，该项目的周边环境及平面布置符合要求；大连鼎新仓储公司拟根据该项目的实际情况进一步完善；可研中拟定工艺技术方案已进行了工艺路线比选，拟采用的工艺、设备不属于国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备；该项目涉及国家重点监管的危险化学品；该项目不涉及家国重点监管危险化工工艺。工艺装置和储存设施构成危险化学品一级重大危险源。该项目拟采取的自动化控制可以满足项目工艺要求。

（2）通过预先危险性分析可知，该项目工艺装置、储运设施（低温乙烯储罐、1#低温乙烷储罐、2#低温乙烷储罐、3#低温乙烷储罐、4#低温乙烷储罐、乙烯再液化/复温装置、乙烷再液化区 1、乙烷再液化区 2）、低温罐区地面火炬、来往装置管道交接点存在的主要危险、有害因素是：火灾、容器爆炸、中毒与窒息、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、淹溺、车辆伤害，其他危险、有害因素为高温危害、噪声与振动，其中火灾、容器爆炸火灾危险等级为III级（危险级），其它危险等级为Ⅱ级（临界级）。

8.7.3 总体结论

依据《石油化工企业设计防火标准》、《建筑设计防火规范（2018 年版）》、《爆炸危险环境电力装置设计规范》等国家及行业相关技术标准的要求，对大连鼎新仓储公司低温罐区项目进行了全面分析和评价。

该项目于 2023 年 11 月 20 日取得《鼎新低温罐区项目》备案文件。采用液态低温储运技术，成熟可靠，不属于首次开发使用的技术。该项目涉及重点监管危险化学品，涉及特别管控危险化学品，构成 5 个一级重大危险源、3 个四级重大危险源。该项目中不涉及重点监管化工工艺、不涉及禁止危险化学品。项目选址与厂外周边相邻工厂或设施的布局合理，防火间距符合要求。该地区自然条件会对生产活动、生产设施产生一定影响。但在采取了有

效的防范措施后，其影响可以消除或减弱到不会影响该项目的正常生产经营。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；厂区拟设事故应急救援措施和器材、设备能够满足该项目的要求，安全管理可行。若在设计中落实可研及本评价提出的安全对策措施，则项目潜在的风险是可以接受的。

综上所述，大连西中岛鼎新仓储有限责任公司低温罐区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。

附件 被评价单位提供的原始资料目录

1、营业执照

2、用地规划许可证

3、项目备案文件

4、附图与相关图