

## 编制说明

大连蒙连石油化工有限公司（以下简称“蒙连公司”）是一家从事道路货物运输，化学品生产，化学品经营等业务的公司，成立于 2015 年 06 月 17 日，公司坐落在辽宁省，详细地址为：辽宁省大连长兴岛经济区西中岛石化产业园区海高路 8 号；法人是王升祥，注册资本为 10000 万人民币，企业的经营范围为：许可项目：道路危险货物运输；危险化学品生产；危险化学品经营。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：化工产品销售（不含许可类化工产品）；技术进出口；货物进出口；总质量 4.5 吨及以下普通货运车辆道路货物运输（除网络货运和危险货物）；石油制品制造（不含危险化学品）；石油制品销售（不含危险化学品）。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

为拓展经营范围、适应市场需求、不断提高企业经济效益，蒙连公司拟建大连蒙连石油化工有限公司车用乙醇汽油配送中心项目（以下简称“该项目”），蒙连公司拟投资 10000 万元，在原有厂区内新建甲 B 罐区、液化烃罐区、化验室、卸车区和相关辅助设施，并改造原硫酸罐区。预计年产 30 万吨调和汽油等。

该项目于 2024 年 07 月 24 日取得长兴岛经济技术开发区经济发展局下发的《大连市企业投资项目备案文件》（大长经开经备[2024]70 号，项目代号：2406-210262-04-01-623217）。

该项目产品涉及危险化学品，项目性质为新建、改建危险化学品项目。根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第八十八号修正）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令第

45号)和《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》(辽安监管三[2016]24号)等文件的规定和要求,需对“大连蒙连石油化工有限公司车用乙醇汽油配送中心项目”开展设立安全评价工作。

为认真贯彻《安全生产法》等法律、法规的有关规定,按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(安监总局令第45号)及《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》(辽安监管三[2016]24号)等文件的规定和要求,蒙连石化公司委托大连天籁安全风险管理有限公司(以下简称“天籁公司”)对“大连蒙连石油化工有限公司车用乙醇汽油配送中心项目”开展设立安全评价工作。

天籁公司依据委托方提供的《大连蒙连石油化工有限公司车用乙醇汽油配送中心项目设计方案》(大连市化工设计院有限公司编制),按照《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化[2007]255号)的要求编制本报告。

在本报告的编写过程中,大连蒙连石油化工有限公司有关部门给予了大力协助,谨致以衷心的感谢!

## 目录

编制说明 .....	I
非常用的术语、符号和代号说明 .....	1
1 安全评价工作经过 .....	3
1.1 前期准备 .....	3
1.2 确定评价对象及范围 .....	4
1.3 评价程序 .....	5
2 建设项目概况 .....	6
2.1 建设项目基本情况 .....	6
2.2 主要技术、工艺和水平与国内外同类建设项目对比 .....	9
2.3 所在的地理位置、用地面积和生产规模 .....	11
2.4 主要原辅材料（包括产品、中间产品）的名称、数量 .....	16
2.5 工艺流程和上下游生产装置的关系 .....	21
2.6 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源 .....	35
2.7 主要设备、设施和特种设备 .....	63
3 危险化学品的理化性能指标 .....	67
4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求 .....	71
5 危险、有害因素的辨识结果及依据说明 .....	76
5.1 危险、有害因素辨识依据说明 .....	76
5.2 生产过程中主要危险、有害物质和危险、有害因素辨识结果 .....	76
5.3 危险、有害因素分布 .....	77
5.4 危险化学品重大危险源辨识 .....	78
5.5 重点监管危险化工工艺辨识结果 .....	78
5.6 重点监管的危险化学品辨识结果 .....	79
5.7 易制毒、易制爆化学品辨识结果 .....	79
5.8 剧毒危险化学品和高毒物品辨识结果 .....	79
5.9 特别管控危险化学品辨识 .....	79
5.10 外部安全防护距离计算结果 .....	80

6	安全评价单元的划分 .....	85
7	采用的安全评价方法及理由说明 .....	86
8	定性、定量分析危险、有害程度的结果 .....	87
8.1	固有危险程度分析 .....	87
8.2	风险程度分析 .....	90
8.3	安全管理单元评价 .....	102
9	安全条件的分析结果 .....	104
9.1	建设项目外部情况介绍 .....	104
9.2	建设项目的安全条件分析 .....	111
9.3	建设项目的安全条件分析 .....	123
10	技术、工艺和设备、设施及其安全可靠性 .....	126
10.1	主要技术、工艺和设备、设施及其安全可靠性 .....	126
10.2	主要装置、设备、设施与生产或储存过程的匹配情况 .....	128
10.3	配套和辅助工程能否满足安全生产的需要 .....	129
11	安全对策措施与建议 .....	131
11.1	建设项目选址及总平面布置 .....	131
11.2	拟选择的主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施 .....	133
11.3	拟为危险化学品生产或储存过程配套和辅助工程 .....	152
11.4	主要装置、设备与设施的布局 .....	195
11.5	事故应急救援措施和器材、设备 .....	197
11.6	安全管理对策措施 .....	201
12	安全评价结论 .....	213
12.1	项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离评价结果 .....	213
12.2	项目危险、有害因素辨识结果 .....	214
12.3	定性、定量评价结果 .....	215
13	与建设单位交换意见的情况 .....	216

## 非常用的术语、符号和代号说明

### 术语和定义

依据《危险化学品建设项目安全评价细则》（试行）（国家安监总局安监总危化〔2007〕255号）及《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三〔2016〕24号），对危险化学品建设项目相关术语定义如下：

#### 1. 化学品

指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

#### 2. 危险化学品

指具有爆炸、燃烧、助燃、毒害、腐蚀等性质且对接触的人员、设施、环境可能造成危害或者损害的化学品。

#### 3. 新建项目

指依法设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）和现有企业（单位）建与现有生产、储存活动不同的伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）的建设项目。

#### 4. 安全设施

指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围以内的预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

#### 5. 作业场所

指可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输、废弃危险化学品的处置或

者处理等场所。

## 6.安全评价单元

根据新建设项目安全评价的需要，将建设项目划分为一些相对独立部分，其中每个相对独立部分称为评价单元。

### 符号解释

1) CAS号：CAS是Chemical Abstract Service的缩写。是美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号。

2) UN编号：UN是United Nation的缩写。是联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号。

3) PLC：可编程逻辑控制器。

4) CN号：中国危险货物运输编号。

5) LEL：是指爆炸下限，它是针对可燃气体的一个技术词语。可燃气体在空气中遇明火种爆炸的最低浓度，称为爆炸下限—简称"LEL"

6) VEL：是指爆炸上限。爆炸上限指可燃蒸气、气体或粉尘与空气所组成的混合物遇火源即能发生爆炸的最高浓度（可燃蒸气、气体的浓度，按体积比计算），超过此浓度就不能发生爆炸。

6) DCS: 分布式控制系统

7) SIS: 安全仪表系统

8) GDS: 可燃、有毒气体检测报警系统

9) MTBE: 甲基叔丁基醚

## 1 安全评价工作经过

天籁公司根据大连市化工设计院有限公司编制的《大连蒙连石油化工有限公司车用乙醇汽油配送中心项目设计方案》和建设单位提供的项目有关资料，结合项目工艺条件等具体情况组成由工艺、设备等专业人员参加的安全评价组。评价组成立后，即结合项目收集相关的法律法规、标准、规章、规范，调研了国内同类装置的运行状况和典型事故案例，列出了评价过程需企业提供的有关资料清单，并对拟建项目进行现场勘查，为建设项目安全条件审查工作打下坚实基础。

### 1.1 前期准备

蒙连公司委托大连市化工设计院有限公司于2024年6月编制完成了《大连蒙连石油化工有限公司车用乙醇汽油配送中心项目设计方案》，该项目总图设计由大连市化工设计院有限公司负责。

该项目为危险化学品新建、改建项目。依据《中华人民共和国安全生产法》第三十一条“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。”、第三十二条“矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目，应当按照国家有关规定进行安全评价。”及《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第八条“建设单位应当在建设项目的可行性研究阶段，委托具备相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。”的规定，为此蒙连公司委托天籁公司为其车用乙醇汽油配送中心项目编制设立安全评价报告。

接受建设单位关于该项目设立安全评价委托前，天籁公司按照项目风险分析的要求，组织相关人员对本项目内容进行研究，并派技术人员对项目选址及周边环境进行现场调查。在对项目内容研究及现场调查的基础上，分析

了开展本工程安全评价存在的风险及已有技术条件。

在与建设单位签订项目安全评价技术服务合同后，评价组首先对项目设计方案进行深入研究，确定评价范围，并得到了建设单位的认可；然后根据《安全评价通则》、《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》等相关要求，全面收集安全评价所需的相关资料，制定评价工作计划，开展评价工作。

## 1.2 确定评价对象及范围

根据《大连蒙连石油化工有限公司车用乙醇汽油配送中心项目设计方案》中的研究范围，本次评价对象为：大连蒙连石油化工有限公司车用乙醇汽油配送中心项目，属新建、改建危化生产项目。

评价范围为：拟对化验室、液化烃罐区、液化烃储罐专用泵区、甲 B 类储罐区 3、甲 B 类储罐区 3 专用泵区、卸车棚、卸车泵区、甲 B 类储罐区 2（扩建）、甲 B 类储罐区 2 泵区和相关辅助设施、依托甲 B 储罐区等进行安全性评价；

拟对项目配套的公用工程（供电、给排水、供热系统、采暖通风、自动控制、供气、消防）的符合性进行评价；拟对生产装置、生产设施、安全设施、配套设施的符合性进行评价。

对以上设备设施、安全设施等的安全性进行评价以及项目配套的公用工程安全性进行评价。对新项目涉及原厂区内、外部防火间距依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）进行评价。

本评价报告中可能提及到企业的环境保护、职业卫生，设备安装施工的质量，建（构）筑物施工质量等方面的内容，仅供设计或建设单位在设计、日常安全管理时参考。

### 1.3 评价程序

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255号）的要求，该项目安全评价程序见下图：

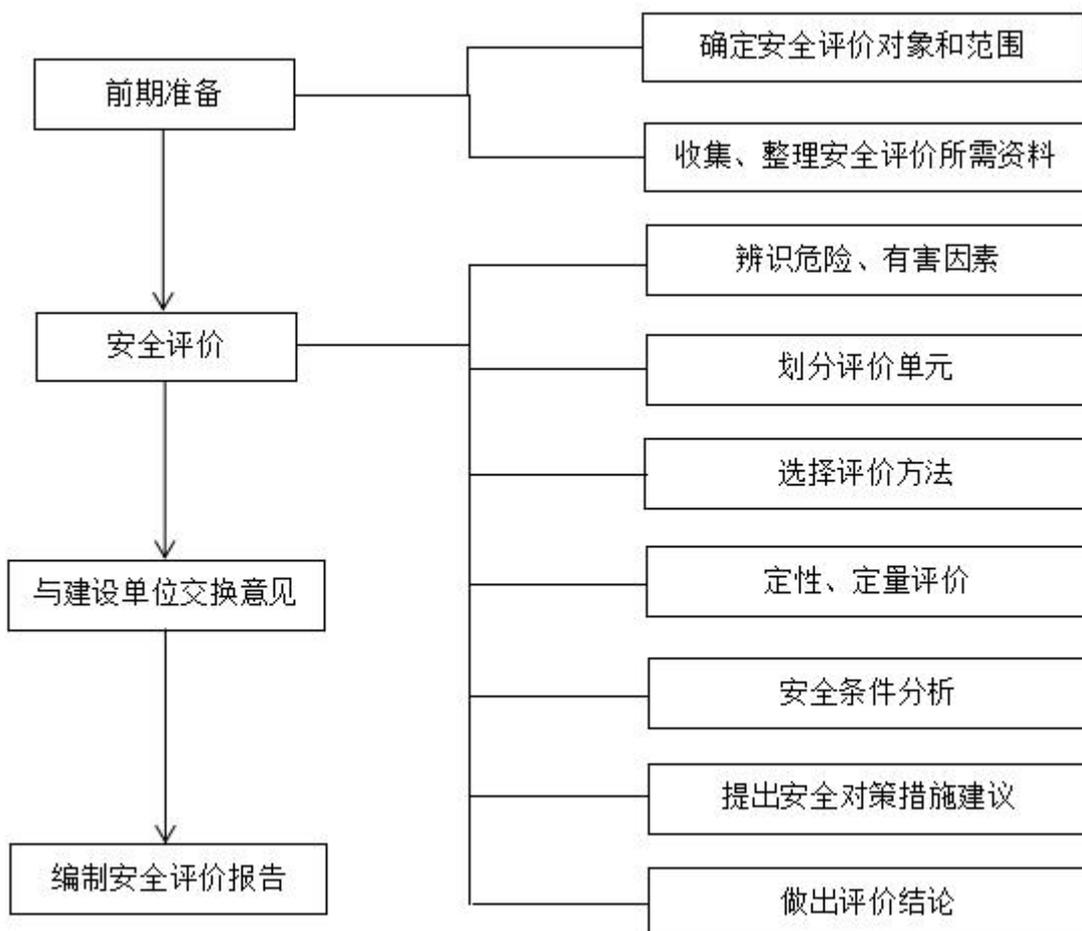


图 1.3-1 设立安全评价程序图

## 2 建设项目概况

### 略

### 3 危险化学品的理化性能指标

依据《危险化学品目录（2022年调整版）》辨识，该项目涉及的危险化学品有：乙醇汽油（98#乙醇汽油、92#乙醇汽油）、汽油（98#高清汽油、92#高清汽油、89#汽油）、MTBE（甲基叔丁基醚）、石脑油、异辛烷、醚后碳四（参照液化石油气）、剩余碳四（参照液化石油气）、乙醇、氮气。化验室涉及的危险化学品有：乙醇、氢氧化钾、氨溶液[含氨>10%]、过硫酸铵、盐酸、氢氧化钠、氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]。具体的物化性质、危险特性见下表：

表 3.1-1 危险化学品危险特性表

序号	名称	CAS 号	状态	相对密度		熔点 (°C)	沸点 (°C)	闪点 (闭杯°C)	自燃 温度 (°C)	爆炸极 限 (v/%)	燃烧热 (kJ/mol)	火灾危 险性类 别(储 存)	职业性接 触毒物危 害程度分 级	职业 接触 限值 (mg/ m <sup>3</sup> )	危险性类别
				水=1	空气 =1										
1	汽油	86290-81-5	液	0.73	3-4	小于 -60	20-200	-12~ 10	250	1.3~7.1	44000	甲 B	IV	--	易燃液体，类别 2* 生殖细胞致突变性，类别 1B 致癌性，类别 2 吸入危害，类别 1 危害水生环境-急性危害，类别 2 危害水生环境-长期危害，类别 2
2	MTBE (甲基叔 丁基醚)	1634-04-4	液	0.74	3.1	-109	53~56	-10	375	1.6~15. 1	38103	甲 B	--	--	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 2

序号	名称	CAS号	状态	相对密度		熔点 (°C)	沸点 (°C)	闪点 (闭杯°C)	自燃 温度 (°C)	爆炸极 限 (v/%)	燃烧热 (kJ/mol)	火灾危 险性类 别(储 存)	职业性接 触毒物危 害程度分 级	职业 接触 限值 (mg/ m <sup>3</sup> )	危险性类别
				水=1	空气 =1										
3	石脑油	8030-30-6	液	0.75	3.2	-48~ -26	165-20 0	小于 34	229 ~ 260	0.6~6.5	46450	甲 B	IV	300	易燃液体, 类别 2* 生殖细胞致突变性, 类别 1B 吸入危害, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2
4	异辛烷	26635-64-3	液	0.698	3.9	-109	99.2	-12	250	1~6	47847	甲 B	--	--	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应) 吸入危害, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1
5	液化石油 气	68476-85-7	液	0.5~ 0.6	1.5~ 2.0	/	/	-80~ -60	426 ~ 537	1.5~9.5	10650	甲 A	--	--	易燃气体, 类别 1 加压气体 生殖细胞致突变性, 类别 1B
6	乙醇	64-17-5	液	0.79	1.59	-114. 1	78.3	13	363	3.3~19	1365.5	甲 B	--	--	易燃液体, 类别 2
7	氮(压缩)	7727-37-9	气	0.81	0.97	-209. 8	-195.6	--	--	--	--	戊	--	--	加压气体
8	氢氧化钾	1310-58-3	固	2.04	--	360.4	1320	--	--	--	--	戊	--	2	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1

序号	名称	CAS号	状态	相对密度		熔点 (°C)	沸点 (°C)	闪点 (闭杯°C)	自燃 温度 (°C)	爆炸极 限 (v/%)	燃烧热 (kJ/mol)	火灾危 险性类 别(储 存)	职业性接 触毒物危 害程度分 级	职业 接触 限值 (mg/ m <sup>3</sup> )	危险性类别
				水=1	空气 =1										
9	氨溶液 [含氨> 10%]	1336-21-6	液	0.91	0.9	-58	38	--	--	--	--	戊	III	--	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 1
10	过硫酸铵	7727-54-0	固	1.98	7.9	120	--	--	--	--	--	乙	III	5	氧化性固体, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 呼吸道致敏物, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
11	盐酸	7647-01-0	液	1.1	1.26	-114.8	108.6	--	--	--	--	戊	III	15	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2
12	氢氧化钠	1310-73-2	固	2.12	--	318.4	1390	--	--	--	--	戊	III	MAC : 0.5	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
13	氧[压缩 的或液化 的]	7782-44-7	气	1.14	1.43	-218. 8	-183.1	--	--	--	--	乙	--	--	氧化性气体, 类别 1 加压气体

序号	名称	CAS号	状态	相对密度		熔点 (°C)	沸点 (°C)	闪点 (闭杯°C)	自燃 温度 (°C)	爆炸极 限 (v/%)	燃烧热 (kJ/mol)	火灾危 险性类 别(储 存)	职业性接 触毒物危 害程度分 级	职业 接触 限值 (mg/ m <sup>3</sup> )	危险性类别
				水=1	空气 =1										
14	氫[压缩 的或液化 的]	7440-37-1	气	1.4	1.66	-189. 2	185.9	--	--	--	--	戊	--	--	加压气体
<p>注：1、物质的火灾危险性按《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）划分；</p> <p>2、物质的分类按《危险化学品目录（2022调整版）》划分；</p> <p>3、物质的危险性类别按《危险化学品目录（2015版）实施指南》划分；</p> <p>4、物质的毒性分级按《职业性接触毒物危害程度分级》划分；</p> <p>5、物质的防爆级别和组别取自《爆炸危险环境电力装置设计规范》。</p>															

## 4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

根据《化学品分类和标签规范》、《危险货物运输包装通用技术条件》、《危险货物运输包装类别划分原则》，并查阅《危险化学品安全技术全书》、《新编危险物品安全手册》等资料，对该项目危险化学品包装、储存、运输技术要求的分析结果，主要危险化学品的包装、储存、运输的技术要求详见表 4-1。

表 4-1 主要危险化学品包装、储存、运输技术要求

1	汽油	包装技术要求	包装类别：052 包装标志：易燃液体 包装方法：小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；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。
		储存技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
		运输技术要求	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
2	石脑油	包装技术要求	包装类别：052 包装标志：易燃液体 包装方法：小开口钢桶；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。
		储存技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
		运输技术要求	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公

			路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
3	甲基叔丁基醚	包装技术要求	包装类别：052 包装标志：易燃液体 包装方法：小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；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。
		储存技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
		运输技术要求	管道输送（公司自产）。
4	异辛烷	包装技术要求	包装类别：052 包装标志：易燃液体 包装方法：安瓿瓶外普通木箱；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。
		储存技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
		运输技术要求	管道输送（公司自产）。
5	液化石油气	包装技术要求	包装类别：052 包装标志：易燃液体 包装方法：钢质气瓶。
		储存技术要求	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。
		运输技术要求	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。
6	乙醇	包装技术要求	包装类别：052 包装标志：易燃液体 包装方法：小开口钢桶；小开口铝桶；安瓿瓶外普通木箱；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。
		储存技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，

			切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
		运输技术要求	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
7	氢氧化钾	包装技术要求	包装类别：052 包装标志：腐蚀性物质 包装方法：固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封，每桶净重不超过 100 公斤；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；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；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
		储存技术要求	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
		运输技术要求	无运输（化实验室用，瓶装）
8	氨溶液 [含氨 > 10%]	包装技术要求	包装类别：053 包装标志：-- 包装方法：小开口钢桶；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；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；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
		储存技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
		运输技术要求	无运输（化实验室用，瓶装）
9	过硫酸铵	包装技术要求	包装类别：053 包装标志：-- 包装方法：塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；塑料袋或二层牛皮纸袋外普通木箱；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。

		储存技术要求	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。包装必须密封，防止受潮。应与还原剂、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
		运输技术要求	无运输（化实验室用，瓶装）
10	盐酸	包装技术要求	包装类别：052 包装标志：腐蚀性物质 包装方法：耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；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。
		储存技术要求	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
		运输技术要求	无运输（化实验室用，瓶装）
11	氢氧化钠	包装技术要求	包装类别：052 包装标志：-- 包装方法：固体可装入 0.5 毫米厚的钢桶中严封，每桶净重不超过 100 公斤；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；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；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。
		储存技术要求	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
		运输技术要求	无运输（化实验室用，瓶装）
12	氧[压缩的或液化的]	包装技术要求	包装类别：053 包装标志：不燃气体 包装方法：钢质气瓶。
		储存技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
		运输技术要求	氧气钢瓶不得沾污油脂。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，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。

13	氩[压缩的或液化的]	包装技术要求	包装类别：053 包装标志：-- 包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。
		储存技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
		运输技术要求	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。
14	氮[压缩的或液化的]	包装技术要求	无包装
		储存技术要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
		运输技术要求	管道输送（来自公司空压制氮站）。

## 5 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

### 5.1 危险、有害因素辨识依据说明

1、依据《危险化学品目录（2022 调整版）》、《危险货物品名表》（GB12268-2012）、《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）来确定所涉及的危险物质是否为危险化学品。

2、依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）和《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）的分类方法来分析生产过程中存在的危险、有害因素。

3、根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识和确认该项目构成重大危险源的物质及属于重大危险源的场所。

### 5.2 生产过程中主要危险、有害物质和危险、有害因素辨识结果

#### 1、生产过程中主要存在的危险、有害因素分析结果

生产过程危险因素主要为火灾和爆炸、中毒与窒息、灼烫、触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、容器爆炸、淹溺（消防、雨水池），生产过程有害因素主要为噪声与振动、高温低温等。依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），产生以上危险有害因素的原因是设备、防护缺陷、非电离辐射（配电站）以及人的行为性、环境、管理方面等。具体分析过程见附件章节 F2.1.2~F2.1.6。

表 5.2-1 生产作业场所分布主要危险、有害物质一览表

项目 序号	生产作业场所	危险、有害物质
1	化验室	易燃、腐蚀、压缩气体等试剂
2	卸车棚和卸车泵区	乙醇、89#汽油、石脑油
3	甲 B 类储罐区 3	98#高清汽油、92#高清汽油、MTBE、89#汽油、石脑油、氮气

4	甲 B 类储罐区 3 专用泵区	98#高清汽油、92#高清汽油、MTBE、89#汽油、石脑油
5	甲 B 类储罐区 2	异辛烷、98#乙醇汽油、92#乙醇汽油、氮气
6	甲 B 类储罐区 专用泵区	异辛烷、98#乙醇汽油、92#乙醇汽油
7	液化烃罐区	醚后碳四、剩余碳四
8	液化烃罐区专 用泵区	醚后碳四、剩余碳四
9	甲 B 类储罐区	乙醇、氮气
10	原有装卸区	98#高清汽油、92#高清汽油、98#乙醇汽油、92#乙醇汽油

## 2、自然条件存在的危险、有害因素分析结果

对该项目投入生产后有影响的自然条件主要有：雷电危害、洪水和内涝、低温、污闪、盐雾、台风等。可能导致设备基础损坏、供电系统故障等严重灾害，进而导致火灾、爆炸或中毒等事故。如在设计时考虑不周将会对生产带来重大的损失，甚至可能威胁员工的生命安全。

自然危险、有害因素分析过程见附件章节 F2.1.7。

## 5.3 危险、有害因素分布

### 5.3.1 主要危险、有害因素分布

该项目主要危险、有害因素存在的部位见表 5.3-1。

表 5.3-1 主要危险、有害因素存在的部位

项目 序号	主要危险因素	存在的部位
1	火灾、爆炸	甲 B 类储罐区、甲 B 类储罐区 2、甲 B 类储罐区 2 专用泵区、甲 B 类储罐区 3、甲 B 类储罐区 3 专用泵区、原有装卸区、卸车棚及卸车泵区、化验室
2	灼烫	化验室、罐区（伴热）
3	中毒与窒息	甲 B 类储罐区、甲 B 类储罐区 2、甲 B 类储罐区 3、化验室

### 5.3.2 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

该项目在生产、储运过程中可能出现的其它危险、有害因素为触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、噪声、淹溺、坍塌。其分布情况

见下表 5.3-2。

表 5.3-2 生产场所及设施危险、有害因素分析结果

场所	危险因素	触电	高处坠落	机械伤害	物体打击	车辆伤害	噪声	淹溺	坍塌
化验室		√	-	-	√	-	√	-	√
卸车棚及卸车泵区		√	√	√	√	√	√	-	√
甲 B 类储罐区 3		-	√	-	√	-	-	-	√
甲 B 类储罐区 3 专用泵区		√	-	√	√	-	√	-	-
甲 B 类储罐区 2		-	√	-	√	-	-	-	√
甲 B 类储罐区专用泵区		√	-	√	√	-	√	-	-
液化烃罐区		-	-	-	√	-	-	-	√
液化烃罐区专用泵区		√	-	√	√	-	√	-	-
甲 B 类储罐区		-	√	-	√	-	-	-	√
原有装卸区		√	√	√	√	-	√	-	√
厂内运输道路		-	-	-	-	√	-	-	-
依托水池		-	-	-	-	-	-	√	-

## 5.4 危险化学品重大危险源辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）可知，大连蒙连石油化工有限公司车用乙醇汽油配送中心项目甲 B 类储罐区单元构成三级危险化学品重大危险源，甲 B 类储罐区 2 单元构成二级危险化学品重大危险源，甲 B 类储罐区 3 单元构成三级危险化学品重大危险源，液化烃罐区单元构成二级危险化学品重大危险源。

## 5.5 重点监管危险化工工艺辨识结果

依据《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》（安监总管三〔2009〕116号）、《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）辨识，该项目不涉及重点监管

的危险化工工艺。

## 5.6 重点监管的危险化学品辨识结果

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》（安监总厅管三〔2011〕142号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）辨识，该项目醚后碳四（按照液化石油气考虑）、剩余碳四（按照液化石油气考虑）、98#高清汽油、92#高清汽油、89#汽油、石脑油、98#乙醇汽油、92#乙醇汽油、甲基叔丁基醚为重点监管的危险化学品。

## 5.7 易制毒、易制爆化学品辨识结果

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号，2005 年 11 月 1 日实施，国务院令 653 号[2014]第一次修订，国务院令 666 号[2016]第二次修订，国务院令 703 号[2018]第三次修订）和《国务院办公厅关于同意将 a-苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号），该项目不涉及易制毒化学品。依据《易制爆危险化学品目录》（2017 年版），该项目不涉及易制爆危险化学品。

## 5.8 剧毒危险化学品和高毒物品辨识结果

依据《危险化学品目录》（2015 年版），该项目不涉及剧毒化学品。

依据《高毒物品目录》（2003 年版），该项目不涉及高毒物品。

## 5.9 特别管控危险化学品辨识

依据《特别管控危险化学品目录（第一批）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告[2020]第 1 号），该项目涉及醚后碳四（按照液化石油气考虑）、剩余碳四（按照液化石油气考虑）、98#高清汽油、92#高清汽油、89#汽油、98#乙醇汽油、92#乙醇汽油、乙醇为特别管控危险化

学品。

## 5.10 外部安全防护距离计算结果

依据标准《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）选择外部安全防护距离方法。依据标准《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）来确定个人和社会可接受风险值。

### 5.10.1 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

1、危险化学品生产、储存装置外部安全防护距离计算方法选择依据根据《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章内容，其危险化学品生产装置和储存设施确定外部安全防护距离的流程见下图：

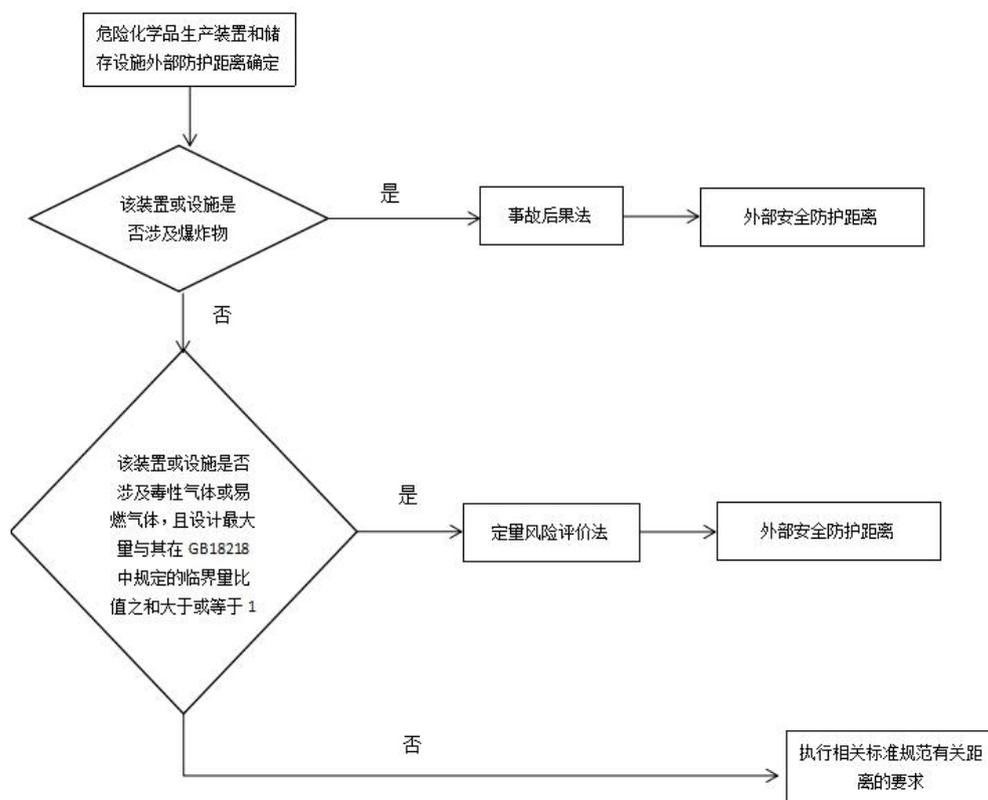


图 5.10-1 危险化学品生产装置和储存设施外部防护距离确定流程

2、该项目装置或设施不涉及爆炸物，涉及易燃气体和易燃液体，且构

成危险化学品重大危险源，依据《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章内容，选用定量风险评价法确定外部防护距离。

### 5.10.2 危险化学品生产、储存装置外部安全防护距离计算结果

#### 1、个人风险模拟结果

本报告在对罐区单元失效场景分析、失效后果分析的基础上，采用安全评价软件进行个人风险计算、个人风险等值曲线的追踪与绘制，模拟该项目个人风险曲线图。具体见附件 F2.2.3。



图 5.10-2 个人风模拟曲线图

(1) 可容许个人风险标准（概率值） $1 \times 10^{-5}$ ，对应的区域范围为（红线区域）：西侧在厂区内部，东侧、南侧、北侧均超出厂区用地边界，该区域范围内没有《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)规定的一般防护目标中的三类防护目标，符合表 F2.2-10 的要求。

(2) 可容许个人风险标准（概率值） $3 \times 10^{-6}$ ，对应的区域范围为（黄线区域）：西侧在厂区内部，东侧、南侧、北侧均超出厂区用地边界，该区域范围内没有《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)规定的一般防护目标中的二类防护目标，符合表 F2.2-10 的要求。

(3) 可容许个人风险标准（概率值） $3 \times 10^{-7}$ ，对应的区域范围（蓝线区域）：西侧在厂区内部，东侧、南侧、北侧均超出厂区用地边界，该区域范围内没有《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)规定的一般防护目标中的一类防护目标，符合表 F2.2-10 的要求。

## 2、社会风险模拟结果

通过定量风险评价软件计算，得到该项目的社会风险曲线如下图。具体见附件 F2.2.3。

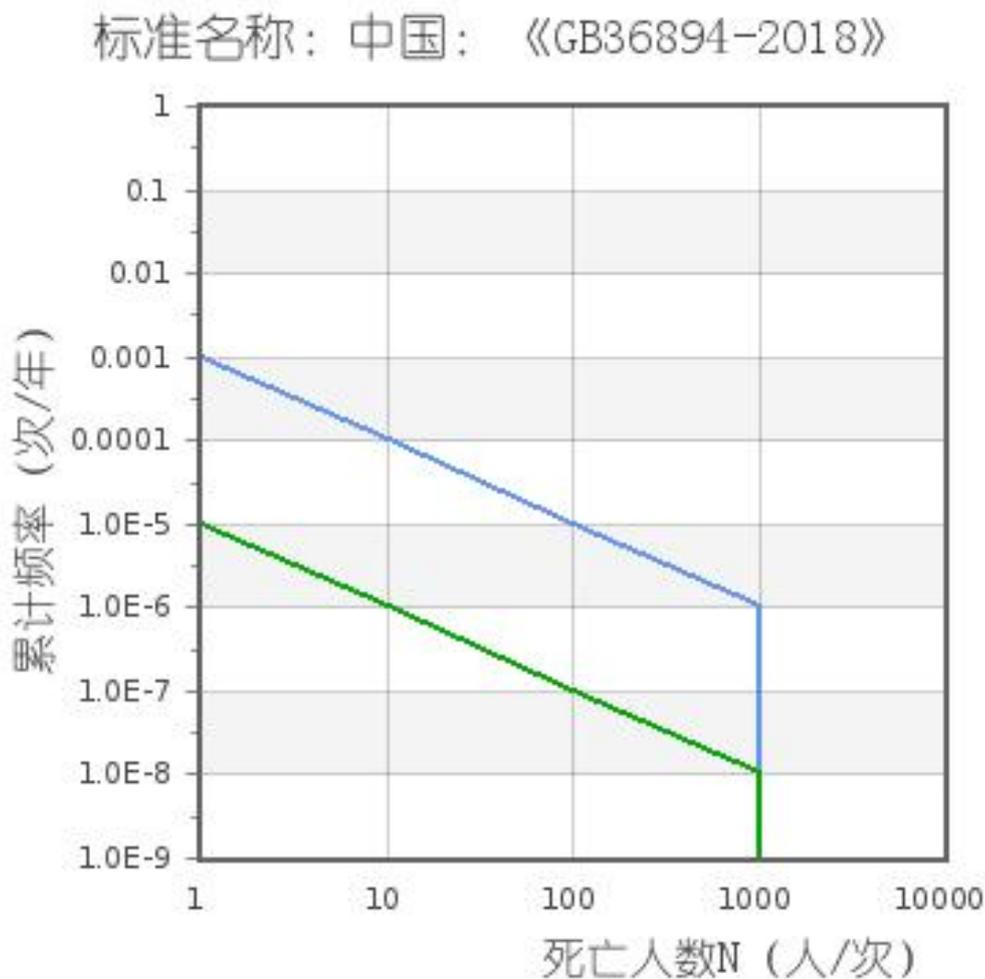


图 5.10-3 社会风险模拟曲线图

由上图可知，该项目周边没有常住人口，故社会风险曲线未显示，社会风险曲线（红色）未进入不可容许区，因此该项目产生的社会风险是可以被接受的。

### 3、装置多米诺半径模拟结果

根据计算机模拟事故后果得出的结论，该项目储罐发生事故时，可能导致周边的储罐发生多米诺效应，造成严重的事故后果；

例如：当碳四储罐发生多米诺效应时；周边装置类型为常压容器时，影响半径为 33.3479 米，周边装置类型为压力容器时，影响半径为 33.0837 米，周边装置类型为长型设备时，影响半径为 21.4593 米，周边装置类型为小型设备时半径为 19.044 米。

根据附件第 F2.2.3.4 节，该项目部分储存设施多米诺半径影响区域范围超出厂区用地范围，超出部分不会影响相邻企业，储存设施多米诺半径影响区域范围内没有相继发生安全事故的厂外设施，与相邻企业之间不会产生多米诺效应，符合国家相关标准的要求。

## 6 安全评价单元的划分

根据《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化字(2007)255号)的要求,评价单元主要划分为外部安全条件、总平面布置、生产装置(设施)单元、公辅设施单元四个单元。根据建设项目的实际情况和安全评价的需要,本评价将该建设项目划分为以下5个单元:

- 1、外部安全条件:包括该产业政策、选址、周边环境情况。
- 2、总平面布置:包括企业内部设施防火间距、建设项目总图布置等。
- 3、生产装置(设施)单元:包括液化烃罐区、液化烃储罐专用泵区、甲B类储罐区3、甲B类储罐区3专用泵区、卸车棚、卸车泵区、甲B类储罐区2(扩建)、甲B类储罐区2泵区和相关辅助设施、依托甲B储罐区。
- 4、公辅设施单元:包括化验室、给排水系统、供配电系统、控制系统、空压/制氮系统、通风系统、储运系统、消防系统等。
- 5、安全管理单元

## 7 采用的安全评价方法及理由说明

根据《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化字(2007)255号)需要对项目的固有危险程度和风险程度进行分析评价的要求,采用安全检查表法、预先危险性分析评价法、危险度法确定建设项目的固有危险程度和风险程度。

表 7.1-1 该项目安全评价方法选择表

序号	评价单元	评价方法	选取理由
1	外部安全条件	安全检查表	符合性评价。选用安全检查表确定该项目所在区域的周边环境与规范的符合性。 采用定量分析法计算项目的外部安全防护距离
2	总平面布置	安全检查表	符合性评价。选用安全检查表确定该项目装置区和厂内其他装置的防火间距与规范的符合性,以及该项目装置区内设备设施布置的防火间距与规范的符合性。
3	主要生产装置 (设施)	1.预先危险性分析法 2.危险度法	1.采用预先危险性分析法对系统存在的各种危险因素、出现条件、和事故可能造成的后果进行分析,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事故。 2.采用危险度评价法,根据各工艺单元的介质、容量、温度、压力操作五方面确定选取的主要设备、设施的危险程度等级
4	公辅设施	预先危险性分析法	采用预先危险性分析法对系统存在的各种危险因素、出现条件和事故可能造成的后果进行分析,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事故。
5	安全管理单元	安全检查表法	符合性评价。选用检查表法确定该项目安全管理与规范的符合性。

## 8 定性、定量分析危险、有害程度的结果

### 8.1 固有危险程度分析

#### 8.1.1 定量分析项目中危险化学品的状态和场所

该项目生产过程中存在的具爆炸性、可燃性、毒性危险物质的状态和所在作业场所（部位）及其状况分析结果见表 8.1-1。

表 8.1-1 可燃性、爆炸性、毒性化学品数量和所在作业场所及其状况一览表

储存装置	储罐名称	危险化学品	浓度%	数量 t	温度°C	压力	状态	主要危险有害因素
甲 B 类储罐区	乙醇储罐	乙醇	99.5%	1420.2	常温	0.2kPa	液	易燃、易爆
甲 B 类储罐区 2	异辛烷储罐	异辛烷	98%	1955	常温	0.3kPa	液	易燃、易爆
	98#乙醇汽油储罐	98#乙醇汽油	99%	1955	常温	0.3kPa	液	易燃、易爆
	92#乙醇汽油储罐	92#乙醇汽油	99%	10051	常温	0.3kPa	液	易燃、易爆
甲 B 类储罐区 3	98#高清汽油储罐	98#高清汽油	99%	1303	常温	0.3kPa	液	易燃、易爆
	92#高清汽油储罐	92#高清汽油	99%	1303	常温	0.3kPa	液	易燃、易爆
	MTBE 储罐	MTBE	98.5%	1332	常温	0.3kPa	液	易燃、易爆
	89#汽油储罐	89#汽油	89#	1303	常温	0.3kPa	液	易燃、易爆
	石脑油储罐	石脑油	98%	5400	常温	0.3kPa	液	易燃、易爆
液化烃罐区	醚后碳四储罐	醚后碳四	98%	648	常温	0.43MPa	气、液	易燃、易爆
	剩余碳四储罐	剩余碳四	98%	540	常温	0.43MPa	气、液	易燃、易爆

## 8.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

### 1.“预先危险性分析”结果

#### (1) 生产装置（设施）单元

采用“预先危险性分析”得出结果，生产装置（设施）单元危险等级IV级，危险程度“破坏性”，说明发生事故时，可能会造成人员重大伤亡和系统严重破坏的破坏性事故，对其危险因素必须采取可靠的防范措施，对可能产生的事故隐患必须予以果断排除（详见“表 F2.2-1~表 F2.2-2”）。

#### (2) 公用工程及辅助设施单元

采用“预先危险性分析”得出结果，辅助生产区单元危险等级III级，危险程度“危险的”，说明发生事故时，必然会造成人员伤亡和财产损失，要立即采取措施，对可能产生的事故隐患必须予以果断排除（详见“表 F2.2-3”）。

#### (3) 项目总的固有危险程度

通过对该项目各个单元的评价结果，该项目存在的固有危险是火灾爆炸、灼烫、触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、中毒和窒息、淹溺等，总的固有危险程度为危险IV级。评价结果见表 8.1-2。

表 8.1-2 项目预先危险性分析结果

序号	单元名称	设备设施名称	事故	危险等级	危险程度
1	生产装置（设施）单元	储罐	火灾、爆炸、灼烫、高处坠落、物体打击	IV	破坏性的
2	公用工程及辅助设施单元	给排水、供配电、空压/制氮、化验室等	火灾、爆炸、触电、机械伤害	III	危险的
建设项目总体				IV	破坏性的

### 2.“危险度评价法”结果

依据危险度评价取值赋分标准和危险度分级表，得出该项目装置各评价单元的危险度计算值和危险度等级，该项目的危险度分别为II级（中度危险）

和III（低度危险）级，该项目总的危险度为I级（高度危险）。分析结果见表8.1-3（详见附件“表 F2.2-4”）。

表 8.1-3 项目危险度评价分析结果

单元 \ 项目	总分值	危险等级	装置危险程度
98#高清汽油储罐	15	II	中度危险
92#高清汽油储罐	15	II	中度危险
MTBE 储罐	15	II	中度危险
89#汽油储罐	15	II	中度危险
石脑油储罐	15	II	中度危险
乙醇储罐	15	II	中度危险
异辛烷储罐	15	II	中度危险
98#乙醇汽油储罐	15	II	中度危险
92#乙醇汽油储罐	15	II	中度危险
醚后碳四储罐	20	I	高度危险
剩余碳四储罐	20	I	高度危险

### 8.1.3 定量分析固有危险程度

该项目生产工艺单元中主要危险有害物质有关量的估算：

1.具有爆炸性、可燃性化学品的质量、燃烧后放出的热量

表 8.1-4 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

危险物名称	质量 (t)	燃烧值 (kJ/kg)	燃烧后放出的热量 (kJ)
98#高清汽油	1303	44000	2.22E+09
92#高清汽油	1303	44000	5.73E+10
MTBE	1332	38103	5.73E+10
89#汽油	1303	44000	5.08E+10
石脑油	5400	46450	5.73E+10
乙醇	1422	1365.5	2.51E+11
异辛烷	10051	47847	1.94E+09
98#乙醇汽油	1955	44000	4.81E+11

92#乙醇汽油	1955	44000	8.60E+10
醚后碳四	648	10650	8.60E+10
剩余碳四	540	10650	6.90E+09

## 2、具有毒性的化学品的浓度及质量

该项目不涉及毒性化学品。

## 3、具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目化验室涉及腐蚀性化学品氢氧化钾 500g，氨水 500ml，过硫酸铵 500g，盐酸 500ml，氢氧化钠 500ml。

## 8.2 风险程度分析

### 8.2.1 项目出现危险化学品泄漏的可能性分析

该项目生产和储存设施可能发生泄漏的原因主要有设备故障如：管线、阀门、垫片失效，操作失误以及自然条件和外界影响等。根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019），其容器、管道、机泵等设备的泄漏频率，见表 8.2-1，8.2-2，8.2-3，8.2-4，8.2-5。

表 8.2-1 管道泄漏频率值

管道直径 mm	泄露频率（每米每年）			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
20	$3 \times 10^{-5}$	-	-	$1 \times 10^{-6}$
25	$2 \times 10^{-5}$	-	-	$2 \times 10^{-6}$
50	$1 \times 10^{-5}$	-	-	$2 \times 10^{-6}$
100	$3 \times 10^{-6}$	$2 \times 10^{-6}$	-	$2 \times 10^{-7}$
150	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	-	$3 \times 10^{-7}$
200	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	$3 \times 10^{-7}$	$7 \times 10^{-8}$
250	$7 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-6}$	$3 \times 10^{-7}$	$7 \times 10^{-8}$
300	$3 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-7}$	$7 \times 10^{-8}$
400	$3 \times 10^{-7}$	$7 \times 10^{-7}$	$7 \times 10^{-8}$	$7 \times 10^{-8}$
>400	$2 \times 10^{-7}$	$7 \times 10^{-7}$	$7 \times 10^{-8}$	$3 \times 10^{-8}$

表 8.2-2 固定的带压容器和储罐泄漏频率值

设备类型	泄露频率			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
带压容器（储罐）	$4 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$6 \times 10^{-6}$

表 8.2-3 固定的常压容器和储罐泄漏频率值

设备类型	泄漏到大气中				泄漏到外罐中			
	小孔 泄漏	中孔 泄漏	大孔 泄漏	完全 破裂	小孔 泄漏	中孔 泄漏	大孔 泄漏	完全 破裂
单防罐	$4 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-5}$	-	-	-	-

表 8.2-4 泵和压缩机的泄漏频率值

设备类型	泄露频率			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
单密封离心泵	$6 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	-
双密封离心泵	$6 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	-
离心压缩机	-	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-4}$	-

表 8.2-5 汽车槽车泄漏场景对应频率值

槽车类型	槽车自身		装卸软管		装卸臂	
	场景 1 每年	场景 2 每年	场景 3 每小时	场景 4 每小时	场景 5 每小时	场景 6 每小时
压力槽车	$5 \times 10^{-7}$	$5 \times 10^{-7}$	$4 \times 10^{-5}$	$4 \times 10^{-6}$	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-8}$
常压槽车	$5 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-5}$	$4 \times 10^{-5}$	$4 \times 10^{-6}$	$3 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-8}$

注：场景 3、4、5、6 应结合实际装卸作业的年时长，折算场景对应的年频率。槽车下部的连接部分泄漏后被点燃形成的火灾，通常只发生在装载可燃物质的槽车，压力储存槽车对应频率值通常取  $1 \times 10^{-6}$ ，常压储存槽车对应频率值通常取  $1 \times 10^{-5}$ 。槽车周边的火灾通常发生在周边储罐发生泄漏后被点燃，对应的频率值应结合周边泄漏事故发生进行确定。

### 8.2.2 出现危险化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾的条件

该项目具有可燃性、爆炸性的化学品主要包括汽油、石脑油、异辛烷、醚后碳四和剩余碳四（按照液化石油气考虑）、乙醇、甲基叔丁基醚等。可燃、爆炸性物料泄漏后，在达到一定的条件下，可能会发生火灾、爆炸事故。泄漏一旦出现，其后果不但与物质的数量、易燃性、毒性有关，而且与泄漏物质的相态、压力、温度等状态有关，压力储罐超温、超压造成容器破裂，

发生泄漏。

1) 泄漏的危险化学品在一定空间范围内达到爆炸极限的浓度

该项目具有可燃性、爆炸性的危险化学品的引燃温度和爆炸极限如下。

(1) 汽油的引燃温度为 250°C，爆炸极限为 1.3~7.1%；

(2) 甲基叔丁基醚的引燃温度为 375°C，爆炸极限为 1.6~15.1%；

(3) 石脑油的引燃温度为 229~260°C，爆炸极限为 0.6~6.5%；

(4) 异辛烷的引燃温度为 250°C，爆炸极限为 1~6%；

(5) 醚后碳四和剩余碳四（按照液化石油气考虑）的引燃温度为 426~537°C，爆炸极限为 1.5~9.5%；

(6) 乙醇的引燃温度为 363°C，爆炸极限为 3.3~19%。

可燃气体泄漏或可燃液体泄漏后挥发出的可燃蒸气，与空气混合一旦达到爆炸极限浓度范围，遇明火、静电火花等可能会发生火灾、爆炸事故。

2) 泄漏的可燃物质遇到助燃物，一般为氧气

由于空气中含有氧气，可燃气体或蒸气一旦泄漏后，必然会与空气中的氧气接触。

3) 点火源

点火源是引发火灾、爆炸的重点因素，电气火花、明火、高热物体、静电、雷电等均可能成为点火源。在温度达到物料的燃点后，就有被点燃的危险。

### 8.2.3 出现火灾、爆炸事故造成人员伤亡的范围

该项目出现火灾、爆炸事故后可能造成人员伤亡的范围见 8.2.3-1。

表 8.2.3-1 软件计算事故后果一览表

装置名称	事故类型	死亡半径 m	重伤半径 m	轻伤半径 m	财产损失半径 m
醚后碳四储罐	喷射火灾	13.46	16.51	24.91	11.46
	蒸汽云	5.45	17.05	33.16	11.21
剩余碳四储罐	喷射火灾	13.44	16.49	24.89	11.45
	蒸汽云	4.53	17.04	33.14	11.19
石脑油储罐	池火灾	58.3	71.4	103.5	47.7
	蒸汽云	16.09	43.82	85.24	72.42
甲基叔丁基醚 储罐	池火灾	/	/	/	/
	蒸汽云	7.51	24.84	48.31	23.77
89#汽油储罐	池火灾	51.9	63.6	91.6	50.5
	蒸汽云	17.06	45.78	89.04	78.53
92#高清汽油 储罐	池火灾	51.9	63.6	91.6	50.5
	蒸汽云	17.06	45.78	89.04	78.53
98#高清汽油 储罐	池火灾	51.9	63.6	91.6	50.5
	蒸汽云	17.06	45.78	89.04	78.53
92#乙醇汽油 储罐	池火灾	51.9	63.6	91.6	50.4
	蒸汽云	20.45	52.4	101.92	99.86
98#乙醇汽油 储罐	池火灾	51.9	63.6	91.6	50.4
	蒸汽云	20.45	52.4	101.92	99.86
乙醇储罐	池火灾	34.9	42.6	60	/
	蒸汽云	14.78	41.13	80	64.22

### 8.2.4 同类设施发生的事故案例的后果和原因

通过对该项目工艺技术及工艺设备特点的分析，收集到同类装置工艺、设备的事故资料，对事故进行了类比调查，并在事故调查统计的基础上进行了事故原因分析，找出了事故发生的原因。典型的事故案例是历史留给后人

的宝贵的资料，通过对这些案例的分析、认识，可以帮助我们找到较好的对策措施，减少事故的发生。

#### 8.2.4.1 大连石化公司“2011.8.29”火灾事故

2011年8月29日9时56分44秒，大连石化公司储运车间八七罐区875#罐发生爆炸火灾事故。事故没有造成人员伤亡。

##### 1、事故经过

2011年8月29日8时10分左右，大连石化公司储运车间大班长吴某接到公司生产运行处徐某的调度指令，要求将柴油调合一线从877#罐改至875#罐。在与车间工艺员尤某核实确认后，8时30分左右，吴某通知一班班长周某准备做此项工作，周某通知内操员多某让她联系上游装置操作员等相关人员；9时30分左右，多某通知周某切换的准备工作已经做好，于是，周某赶到875#罐组立确认收油流程，并在现场用对讲机通知多某可以切换，多某随后开始切换作业；9时52分40秒，875#罐入口电动阀开启，液面从静置状态的0.969m逐渐上升；9时56分44秒，875#罐突然发生爆燃，罐底撕裂，并引起火灾。

##### 2、事故原因

###### (1) 直接原因

875#罐在浮盘未浮起的情况下，收油管出口流速达4.34m/s，超过1m/s的安全界限，产生大量静电并发生放电，在浮盘下引燃油雾、可燃性气体与空气形成的混合气体，发生爆炸。由此确认，这起事故的直接原因是静电放电引起的可燃性混合气体爆炸。

###### (2) 间接原因

①在最低液面的管理上，未落实相关规程的规定。大连石化公司采用《石

油化工设备维护检修规程》（第一册）（中国石油化工有限公司和中国石油化工有限公司联合修订）《通用设备》中《常压立式圆筒形钢制焊接储罐检维修规程》（SHS01012—2004，以下简称：常压储罐检维修规程），对 875#储罐进行生产运行管理。《常压储罐检维修规程》第 5.1.4 条中规定：“储罐在操作过程中应注意：浮顶罐和内浮顶罐正常操作时，其最低液面不应低于浮顶、内浮顶（或内浮盘）的支撑高度。”

事故发生时，公司在 875#储罐最低液面的管理上，未落实上述规程的规定。

②在收油作业中，公司未重视油品流速可能带来的安全风险，未对油品流速进行有效的风险辨识。

公司《储运车间操作规程》（QJ/DSH 88—2007）4.4.5.1、4.4.5.2 规定：“内浮顶油罐开始投用应控制好收油速度，空罐收油初始速度不应大于 1m/s；当油品没过收油线后，收油速度不应大于 4.5m/s。”

API RP2003—2008 《Protection Against Ignitions Arising Out of Static, Lightning, and Stray Currents》4.5.2 Control of Electrostatic Charge Generation 规定：当使用内浮顶储罐（内部或者开顶），要遵守 1m/s 的极限速度直到顶浮起来。

本次事故发生前，875#成品柴油内浮顶储罐内柴油液面高度为 0.969m，已浸没注入口 241mm，其注入流速为 4.34m/s，虽符合《液体石油产品静电安全规程》（GB 13348—2009）和《储运车间操作规程》（QJ/DSH 88—2007）规定，但油品的高速流动产生的静电，其放电能量接近或大于 4mJ，远远大于浮盘下部空间内的油雾、可燃性气体与空气混合形成爆炸性混合气体的最小点火能。

大连石化公司对上述风险未高度重视，未进行有效的风险辨识。

(3) 大连石化公司对储油罐维护保养不到位。

储运车间设备员对储罐每月进行一次检查。检查时，打开罐顶固定透光孔盖，使用手电进行观察，受光线、观察位置影响，对浮盘状况、腐蚀状况、密封状况等检查不全面。

由于 875#罐被烧整体坍塌，无法确定当时浮盘的情况。据对同期使用的 874#、876#、877#罐内部进行检查，发现罐内存在浮筒抱箍松落，浮顶压条、浮筒一端下垂的现象。大连石化公司储运车间未针对储罐的实际情况，对储罐进行有效的维护保养。

(4) 大连石化公司对 80 万 t/a 柴油加氢装置气提塔温度变化和氢气气提方式存在的安全风险未能有效辨识，未采取有效措施。

气提塔塔底、塔顶温度同步降低，造成塔底轻组分增加；气提氢气增加，塔顶压力升高，带来溶解氢增加。大连石化公司未能对上述风险进行有效辨识；针对气提塔的正常变化，大连石化公司未采取有效的措施防止轻组分进入柴油罐。

#### 8.2.4.2 兰州石化公司“2010.1.7”火灾爆炸事故

2010 年 1 月 7 日 17 时 24 分左右，兰州石化公司合成橡胶厂 316#罐区发生了一起火灾爆炸事故。事故造成 6 人死亡、1 人重伤、5 人轻伤。

##### 1、事故经过

2010 年 1 月 6 日零点班开始，合成橡胶厂 316 岗位开启 P201/B 泵外送 R202（裂解碳四储罐）物料，同时接受来自石油化工厂烯烃装置产出的裂解碳四。此时，其余 2 具碳四储罐：R201 罐内储存物料 291m<sup>3</sup>，R204 罐检修后未储存物料。7 日 15 时 30 分，根据生产调度安排，停送 R202（罐内当时

有物料 230m<sup>3</sup>) 物料, 并从烯烃装置接收裂解碳四; R201 物料打循环。

17 时 15 分左右, 316 岗位化工三班操作工王某按班长指令到罐区检查卸车流程, 准备卸丁二烯汽车槽车。当王某走到罐区一层平台时, 突然发现 R202 底部 2 号出口管线第一道阀门下弯头附近有大量碳四物料毗出, 罐区防火堤内弥漫一层白雾, 便立即跑回控制室, 向班长孙某汇报。

17 时 19 分, 班长孙某向合成橡胶厂调度室报告, 称 R202 底部管线泄漏, 请求立即调消防车进行掩护, 并同时安排岗位操作人员关闭 R202 底部第一道阀门, 随即孙某带领操作工谢某、马某、丁某等全班人员到现场查看处理, 同时安排王某负责疏散 4 号货位等待卸车的丁二烯槽车。与此同时, 与罐区邻近的石油化工厂丙烯腈焚烧炉和 1 号化污岗位人员分别向石油化工厂调度报告, 称橡胶厂 316#罐区附近有大量白雾, 泄漏及扩散速度很快。

17 时 22, 班长孙某再次与调度联系, 报告 R202 底部物料大量泄漏, 人员无法进入。17 时 24 分, 泄漏物料沿铁路自备线及环形道路蔓延至石化厂丙烯腈装置焚烧炉区, 遇到焚烧炉内明火后引起燃烧, 外围火焰在迅速扩张后回烧至橡胶厂 316#罐区, 8 秒钟后, 达到爆炸极限的混合爆炸气在 316 球罐区附近发生空间闪爆。闪爆冲击波造成罐区部分罐底管线断裂, 大量可燃物料泄漏燃烧。冲击波造成石油化工厂 F1/C、D (拔头油罐) 气相线断裂, 部分铁路槽车移位。辐射热造成球罐区西侧丙烯丙烷罐区中 F2/A (丙烯)、F3/A (丙烷) 顶部液位计上法兰根处泄漏着火, 并形成稳定燃烧。由于消防队及时予以冷却保护和隔离, 丙烯丙烷罐区未发生爆炸, F1/A、B 得到有效保护, 未发生着火爆炸。

碳四泄漏后蔓延至常压罐区, 常压罐区内同时发生空间闪爆, 冲击波使其部分罐的部分管线断裂, 罐内物料外泄, 在围堤内形成池火蔓延。辐射

热先后引燃相邻的 F8/A（甲苯罐）、F5（重碳九罐）、F10（裂解油罐），辐射热使其临近的管线变形断裂，造成系统管线物料泄漏。由于消防水的冷却降温，在 F9/A、F10 东边形成的水雾墙使火势得到控制，阻止了火灾向东边罐组扩延，有效保护了 F9/A（正己烷）、F14（抽余油）、F8/C、F12（轻碳 9）等储罐的安全。

## 2、事故原因

### （1）直接原因

兰州石化公司合成橡胶厂 316#罐区 R202 底部 2 号出口管线第一道阀门后管线弯头突然失效，碳四物料大量泄漏，汽化后的物料沿铁路自备线及环形道路蔓延至距罐区北侧约 80 米处的石油化工厂丙烯腈装置焚烧炉，遇到焚烧炉内明火后引起燃烧，随后在 316 球罐区附近引发空间闪爆。这是事故发生的直接原因。

R202 底部管线弯头失效原因为：弯头材料存在内在缺陷，其延展性和冲击韧性不符合国家标准，长期低温及荷载变化引起疲劳和材料低温脆性，这是造成开裂的直接原因；介质的泄漏对开裂口的冲刷以及温度和塌压等原因，导致开裂部位继续撕裂，引起局部塑性变形减薄。

### （2）间接原因

①车间压力管道管理缺失，专业管理人员工作失职。2007 年 3 月，合成橡胶厂对 316#罐区的 R203~R207 储罐所属管线进行了检测，检测结果 5 具储罐底部管线存在“管线弯头处壁厚不合格，且腐蚀较严重”的现象，均判为四级，并将 R201~R204 罐底部管线更换计划列入 2007 年 6 月的检维修计划，但是具体实施中只对 R201 罐底部管线进行了更换。2007 年 9 月 30 日，碳四车间设备管理人员齐某、王某、刘某在检修计划未完成的情况下，进行

了工程验收，并办理了验收单和竣工决算，造成本应更换的管线未能得到及时更换。设备管理人员在明知检修计划没有全面实施的情况下，事故发生后，上述车间管理技术人员均认为 R202 罐底部管线在 2007 年进行了更换，暴露出专业管理人员严重失职。

②应急处置不到位。橡胶厂 316 岗位的 R201 罐底部管线泄漏的应急预案中明确要求，“当储罐底部管线发生泄漏时，应关闭相关阀门；停止装卸车作业；联系提高消防水压力；打开备用罐阀门，准备接料；进行顶水作业；打开消防水幕；必要时进行放火炬”。岗位操作人员在发现管线泄漏后，尽管岗位操作人员进入现场进行处置，由于碳四物料在短时间内泄漏量大，罐区内大量白雾，人员进入困难。当班岗位员工未能按照应急预案进行关阀、顶水、打开事故喷淋和切换备用罐等应急处置，从而使物料大量泄漏及蔓延，最终导致了事故的进一步扩大。

调度人员应急意识不强。橡胶厂调度接到岗位裂解碳四泄漏的电话后，没有迅速认识到泄漏可能产生的严重后果，未及时采取有效的应急协调和处理。石化厂调度接到三次异常情况汇报电话，没有及时和橡胶厂调度联系。在异常情况下，员工缺乏必要的应急意识，没有采取充分的预警，分厂与分厂间、装置与装置间应急联动不及时、不畅通。

③本质安全存在缺陷。316#罐区球罐建于 1986 年 8 月，未安装远程切断系统。事故发生时由于碳四浓度高，罐区防火堤内碳四汽化后呈雾状弥漫，人员进入罐区困难，无法及时关闭 R202 罐底部阀门，致使物料大量泄漏，无法控制。

④罐区布局不尽合理。316#罐区建于 20 世纪 60 年代，储罐数量多，单罐容积小，物料品种多，装卸量大，造成岗位人员较多，罐区南侧建有火车

和汽车装卸车栈桥，两个操作室距邻近罐区约 30 米。R202 罐泄漏后，可燃物料迅速扩散至操作室及临近罐区，闪爆造成人员较大伤亡及火势扩大。

### （3）管理原因

①基层单位基础管理薄弱。车间专业技术人员业务素质不高、责任心不强，对负责的装置工艺流程不熟，不能及时掌握管辖区域内的生产、设备状况，没有履行属地化管理和岗位安全生产职责。由于碳四车间设备主任岗位变动和设备管理人员体弱多病，设备管理人员对 316#罐区的压力管道管理不到位，2008 年和 2009 年再未对检修计划进行跟踪检查落实。该修未修，缺陷未及时消除。

②生产工艺管理存在薄弱环节。对长期备用管线没有采取有效隔断措施。R202 罐底部 2 号出料管线（事故发生管线供小碳四及回丁装置）自 2008 年 8 月小碳四抽提装置停工后长期备用。为防冻保温，该送料系统自罐根部第一道阀至防火堤处阀门一直未采取关闭阀门、加装盲板等有效隔断措施。

③隐患排查不彻底。车间专业技术管理人员不能按照设计规范排查现场隐患，排查存在死角和盲区。橡胶厂在 2007 年 7 月申报的 316#罐区隐患项目建议书为“316#罐区碱罐利用”。2009 年 11 月申报的 316#罐区隐患项目建议书为“增加罐区照明、装卸车天桥防腐、消防喷淋电磁阀更新和消防井渗水整治”。对 316#罐区面向有爆炸、火灾危险区域的操作室仍设置玻璃门窗，球罐未设紧急切断阀等隐患，不符合防火设计规范，车间没有及时进行申报，相关部门也未及时发现。

④培训教育不到位，员工操作及应急能力差。316#罐区虽然作为兰州石化公司重点部位进行管理，但作为橡胶厂而言属于辅助性装置，暴露出各项管理比较薄弱。尤其是员工年龄偏大，并且班组五人当中有三人属于转岗员

工，公司虽然进行了转岗前的培训，但事故暴露出员工操作能力和事故应急能力存在差距，反映出公司在员工培训方面针对性差，实效性不足，培训工作存在薄弱环节。

⑤专业管理存在薄弱环节。公司及橡胶厂机动、生产、安全、人事等专业管理部门在生产管理、工艺管理、设备管理、巡检管理、现场管理、培训教育等方面存在薄弱环节，未能完全履行部门管理职责，安全责任制未完全落实，监督检查力度不够，管理标准不健全，工作标准不高，管理要求不严，专业管理存在“短板”，突出表现在制度和规定的执行力不强，专业管理粗放，未能及时发现和处理 316#罐区设备、生产、应急、现场及基础管理存在问题。

#### 8.2.5 事故案例类比分析借鉴

通过同类典型事故案例的分析可知，该项目生产装置（设施）区可能发生的火灾、爆炸事故的原因是多样的，事故后果也是相当严重的。该项目未来建成投产后在生产运行过程中，应针对物料性质、设备特点、操作条件等各方面的工艺因素，借鉴同类典型事故经验、教训，抓住预防工作的重点，采取有力措施，防患于未然，确保装置的安全运行及安全检修，减少火灾、爆炸、中毒窒息等危险危害事故的发生，提高企业安全生产水平及经济效益。

### 8.3 安全管理单元评价

该项目为新建项目，依据《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三[2016]24号）第四十五条规定，该新建项目属于新设立的企业建设危险化学品生产、储存装置（设施）、或现有企业建设与现有生产、储存活动不同的危险化学品生产、储存装置（设施）。该建设项目安全管理体系工作正按照安全生产法等相关法律、法规及标准，处于建立完善阶段。为了更好的指导企业的安全生产工作，将安全管理部分的具体内容按时间节点（投产前、投产后）以表格的形式列出，供企业在实际工作中使用同时也可以衡量该企业安全生产工作是否按时完成的标尺。具体情况见表 8.3-1。

表 8.3-1 安全管理工作分段完成表

序号	分段完成项目名称	分期标志	结合该项目的具体分析
1	安全生产责任制	○	安全生产责任制由各部门分别编写，安全管理部部长汇总，安全管理工作由安全员负责。
2	职业安全健康规章制度	○	结合该项目安全生产工作的需要，建立健全安全检查制度、特种设备及人员安全管理制度、相关方安全管理制度、防火安全管理制度、危险化学品管理制度、厂内交通安全管理制度、安全防护设备管理制度、职业病预防管理制度、安全教育制度等安全管理制度。
3	规划与年度计划	●	项目运行后，要与生产同步制订安全生产年度规划和长远规划。
4	机构与人员	○	1.依据安全生产法的要求，危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 2.企业要成立安全生产委员会，并完善三级管理网络。
5	职业安全健康教育	○	1.该项目特种作业人员（电工等），要及时培训，确保持证上岗。 2.对该项目的中层干部进行一次教育；对该项目的班组长进行一次教育。 3.对该项目涉及职业卫生人员进行职业健康教育。 4.对新入厂的员工必须经“三级安全教育”方可上岗。
6	事故管理	●	项目运行后，企业应建立事故管理档案。
7	“三同时”管理	○	1.按要求开展好三同时工作，安全设施与项目同时设计、同时施工、同时投入使用。建设项目概算要有安全设施资金投入情况说明。 2.安全预评价报告批复后，要着手安全设施设计的准备工作。 3.安全设施设计批复后，要着手安全验收报告资料的准备工作。

序号	分段完成项目名称	分期标志	结合该项目的具体分析
8	班组安全管理	●	1.针对该项目落实完善班组的安全检查与隐患整改制度。 2.组织落实开展班组的安全活动。 3.落实“三级安全教育”中班组教育的内容。
9	安全操作规程	○	1.尽快建立健全各工种岗位的操作规程。 2.生产岗位现场要有操作规程及作业指导书。
10	人员安全管理	○	1.安全管理人员、主要负责人及相关操作人员应持证上岗。 2.对有职业危害的特种作业人员进行岗前健康检查，同时建立档案。
11	相关方安全管理	○	1.外来施工（作业）方与企业签订安全协议，施工现场有可靠的安全防范措施。 2.生产经营项目、场所、设备的发包必须符合安全管理的规定。 3.对生产区域内的短期合同工、临时工应有相应的安全管理措施。 4.对厂区内临时作业人员、实习人员、参观人员及其他外来人员应有相应的安全管理制度和措施。
12	现场监督检查	●	1.现场操作，检查是否按操作规程操作。 2.防护用品穿戴是否符合要求。 3.特种作业人员是否持证上岗。 4.对隐患整改要做到负责人、时间、经费三落实。
13	应急救援预案	○	1.根据该项目的危险因素，依据应急预案编制导则，编制企业《应急救援预案》。 2.在适当的时间开展演练，以进一步提高预案质量。
14	危险源管理	○	针对该项目内的危险化学品要进行建档和登记工作。
15	安全健康档案	●	项目运行后，要建立完善安全管理的档案。

注：表中分期标志“●”为企业投产后逐步完善的项目；表中检查结果“○”为该项目投入运行前应重点完善的项目）。

## 9 安全条件的分析结果

### 9.1 建设项目外部情况介绍

#### 9.1.1 人员伤亡范围内周边 24h 内生产经营活动和居民生活情况

该项目位于蒙连石化公司厂区内东北侧以及东侧，西靠蒙连石化一期工程，西面靠近园区道路北街东 3 街，东面（东面为浩德石化用地，已停建）、北面为规划的石化空地，西南面与大连三合益化工有限公司为邻，南面为园区北二路。周边环境详见下图 9.1-1。



图 9.1-1 厂区周边环境示意图

#### 9.1.2 建设项目所在地的自然条件

该项目选址在辽宁省大连长兴岛经济区西中岛石化产业园区海高路 8 号。大连地区是暖温带半湿润的季风气候兼有海洋性的气候特点，处于北半球中纬度地带，所受太阳辐射一年四季比较大，大气环流以西风带和副热带系统为主，再加上一面依山、三面靠海的地理环境影响，所以本区的气候特

点是：四季分明、气候温和、空气湿润、降水集中、季风明显、风力较大。

## 1、地理位置

长兴岛经济区西中岛石化产业园区，在相对位置上为辽东半岛、大连市渤海一侧海岸线的中段，属瓦房店市辖境，北濒复州湾，南邻葫芦岛山湾与交流岛（包括西中岛、凤鸣岛、交流岛、骆驼岛四个岛屿）相望，东侧以狭窄水道（约 300m 宽）与大陆相连。全岛全岛面积 252.5k m<sup>2</sup>，环岛岸线 91.km，是长江以北第一大岛。长兴岛经济区区域位置优越，陆上南距大连市区 130km，北距沈阳 292km，毗邻沈大高速与哈大铁路，海上距河北秦皇岛港 84nmi，天津港 170nmi，即是面向环渤海经济圈优良的出海口，又是通往东北腹地便捷的大通道，对连接辽宁中部城市群和东北经济区具有重要的战略位置。

## 2、地质、地层

根据场地地质勘察报告，项目所在场地地质情况如下：

### （1）地质构造：

场地内未发现影响场地稳定性的活动断裂。基岩为青白口系南芬组页岩（Qnnl）。

### （2）场地地层结构：

经钻探工作揭露，，勘探深度范围内，场地地层自上而下为：

①素填土（Q4ml）：黄褐色，干燥-稍湿，松散状态，由页岩碎石、角砾及少量粘性土等组成，大小混杂，均匀性差，硬杂物含量大于 30%，近期回填。层厚 0.30—3.20 米，层底标高 8.21—16.99 米。

②耕土（Q4pd）：黄褐色，稍湿，松散状态，由砂土、粘性土及少量植物根系等组成。层厚 0.30—0.50 米，层底标高 8.15—10.42 米。

③粉砂 (Q4eol)：黄褐色，稍湿-湿-饱和，松散状态，含细砂和少量粘性土，局部有粉质粘土夹层。层厚 0.30—4.50 米，层底标高 4.10—16.21 米。

④粉质粘土 (Q3dl+pl)：黄褐色，稍湿-湿，可塑状态，切面稍有光泽，含少量石英岩、页岩角砾，干强度中等，韧性中等，局部硬塑状。层厚 0.20—3.90 米，层底标高 3.94—12.98 米。

⑤全风化页岩 (Qnnl)：红褐色，散体结构，岩石风化剧烈，节理裂隙极发育，岩芯呈片状、土状，遇水软化。层厚 0.40—1.20 米，层底标高 3.00—15.60 米。岩体极破碎，岩体基本质量等级 V 级。

⑥强风化页岩 (Qnnl)：红褐色，碎裂结构，呈薄层状构造，岩石风化较强烈，节理裂隙发育，岩芯呈碎片状、碎块状，遇水软化。控制层厚 0.80—3.90 米，层顶标高 3.00—15.60 米，层顶深度 1.30—6.90 米。岩体破碎，岩体基本质量等级 V 级。

⑦中风化页岩 (Qnnl)：灰褐色，块状结构，薄层状构造，岩石风化节理裂隙较发育，节理裂隙面呈红褐色、灰褐色，岩芯呈块状、短柱状。控制层厚 2.00—3.00 米，层顶埋深 5.30—6.60 米，层顶标高 11.16—11.89 米。岩体较完整，局部较破碎，岩体基本质量等级 IV 级。

### 3、气候与气象

长兴岛地区位于欧亚大陆和太平洋之间的中纬度地带季风区，地处渤海东岸，属暖温带半湿润季风气候，四季分明，气候受海洋调节非常显著。根据调查，距离本项目建设址最近的国家气象站为长兴岛气象站，地理坐标为 E121.4692°，N39.6003°，海拔高度 70.06m。气象站始建于 2014 年，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2014-2020 年气象致据统计分析。

#### (1) 常规气象项目

长兴岛气象站常规气象统计资料包括多年平均气温、累年极最高气温、累年极端最低气温、多年平均气压、多年平均相对湿度、多年平均降雨量、灾害天气统计、多年平均风速等，常规气象资料统计见下表。

表 9.1-1 长兴岛气象站常规气象项目统计（2014-2020）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		11.5	/	/
累年极端最高气温（℃）		34.3	2018-08-03	37.6
累年极端最低气温（℃）		-16.6	缺测	-22.4
多年平均气压（hPa）		1008.4	/	/
多年平均水气压（hPa）		10.9	/	/
多年平均相对湿度（%）		61.8	/	/
多年平均降雨量（mm）		553.7	2018-08-20	238.3
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	14.6	/	/
	多年平均雷暴日数（d）	0.0	/	/
	多年平均冰雹日数（d）	0.0	/	/
	多年平均大风日数（d）	19.0	/	/
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		26.1	2018-03-15	29.2E
多年平均风速（m/s）		4.1	/	/
多年主导风向、风向频率（%）		SW10.08	/	/
多年静风频率（风速≤0.2m/s）（%）		1.02	/	/

## （2）风速、风向

根据资料统计，长兴岛气象站月平均风速统计情况见下表，5月平均风速最大（4.73m/s），08月风最小（3.10m/s）。长兴岛气象站多年各月风向频率统计情况见下表，多年风向玫瑰图如下图所示。可以看出，长兴岛气象站主要风向 SW、NE、SSW、NNE、S、SSE 占 57.40%，其中以 SW 为主风向，占到全年 10.38%左右。

表 9.1-2 长兴岛气象站月平均风速统计

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
平均风速 (m/s)	4.13	4.15	4.68	4.68	4.73	3.73
月份	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均风速 (m/s)	3.43	3.10	3.41	4.23	4.47	4.20

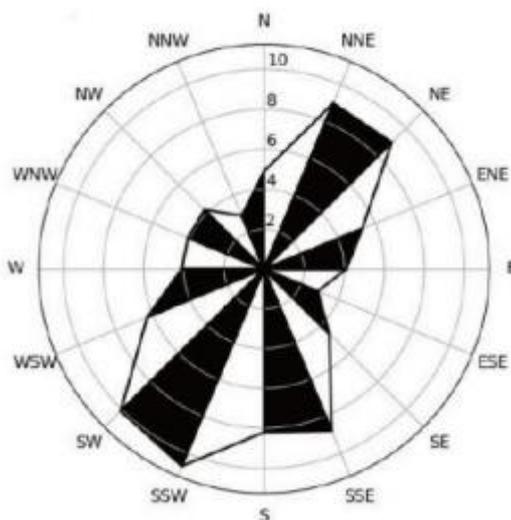


图 9.1-2 长兴岛地区长期风向玫瑰图（静风频率 1.02%）

表 9.1-3 长兴岛气象站全年风向频率统计

方向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率%	4.59	9.73	10.36	5.46	4.60	2.81	4.21	8.42	8.50
方向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率%	10.01	10.38	5.68	3.70	3.70	3.97	2.71	1.02	

#### 4、地形地貌

长兴岛的成因类型为大陆岛。地层以元古界和古生界的页岩、石英砂岩和石灰岩为主，工程地质稳定。周边大部分为港湾型基岩海岸，东北部和东南沿海部分为泥质或沙滩海岸。全岛东西长 30km，南北宽 11km，环岛岸线 91.6km，所属海域 100k m<sup>2</sup>，滩涂 15k m<sup>2</sup>。岛上地势为南、西部较高，中东部较低，呈波状起伏的和缓丘陵地貌。平均海拔 55m，最高山峰塔山 328.7m。

拟建项目选址处场地地形整体西高东低。地面标高 27.7~39.8m。最大相对高差 12.1m。

## 5、水文

### (1) 地表水文水系

大连长兴岛经济区总流域面积为 224k m<sup>2</sup>，多年平均流量为 2193 万 m<sup>3</sup>。该区域没有外水流入，降雨和径流年际变化大且本身集水面积狭小，径流短促，保水、蓄水能力不大。岛内无常源河流，只有季节性河沟，除雨季外均干涸，可利用的淡水资源十分有限。岛内有 7 座小型水库，主要提供农业灌溉用水，地表水资源的总利用量为 104 万 m<sup>3</sup>。

### (2) 潮位

长兴岛无长期潮汐观测站。根据长兴岛马家咀验潮站 2004 年 12 月-2006 年 11 月两年的潮位观测数据并与老虎滩、营口鲅鱼圈海洋站建立相关关系，主要结论如下：

潮位：根据实测潮位资料统计分析：本海区属不正规半日潮，日不等现象比较明显，潮汐强度中等。

特征潮位：本海区的潮汐属不正规半日潮。以下数据以 85 高程系统起算。最高高潮位 1.49m；最低低潮位-2.10m；平均高潮位 0.43m；平均潮位 -0.06m，平均低潮位-0.61m。

### (3) 地表径流

该区域内地表径流 7 条，均以泉水为源，径流量不大，但基本为四季长流。地层结构条件好，潜水丰富，埋深浅、涵水量大、分布均匀、水贮量稳定，具备钻井抽水条件。世耀河为境内较长河流之一，全长 4750m，源起原花房村西山，流经世耀村入西海口。在干旱无雨季节，一般呈干涸状态，市

区内的主要泄流河。区内还分布有世辉耀水库、桃房水库、八岔沟水库三个水库，均作为农业灌溉水水源使用。

### (3) 地下水

根据《大连长兴岛临港工业区总体规划（2010-2020）影响评价技术说明书》资料分析，长兴岛区域冲沟发育，大小河流二十几条，全部为季节性河流，较长的有沙包河、世耀河、地藏庵、大沙河、马家河等，在干旱无雨季节，一般都呈干涸状态，区域水系划分出 8 个水系，分别为长兴岛西部的西花沟水系、塔山水系和横山水系，中部的老头沟水系和温家庙水系，东部的凤凰山水系，榆树山水系和大古山水系。长兴岛街道小型水库有世耀水库、桃房水库、八岔沟水库、吕沟水库等，利用率较低，不是大连饮用水水源保护区。

## 6、地震烈度

该项目场地抗震设防烈度 6 度，设计地震分组为第三组。其中II类场地基本地震动峰值加速度 0.05g，特征周期值为 0.45s，属对建筑抗震一般地段；I1 类场地基本地震动峰值加速度 0.04g，特征周期值为 0.35s，属对建筑抗震有利地段。

## 9.2 建设项目的安全条件分析

### 9.2.1 产业结构符合性

#### 1、国家产业政策、布局符合性

依照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的内容，该建设项目不属于限制、淘汰类项目，符合国家产业政策要求。

#### 2、大连市政府产业政策、布局符合性

长兴岛是《辽宁沿海经济带发展规划》确定的五个重点发展区域。《大连长兴岛临港工业区总体规划》（2010-2020）对长兴岛的产业定位为：以石化、造船及装备制造、现代服务业为主导，高新技术产业（生物医药、替代能源、新材料、新技术）为补充。

长兴岛总体规划的功能定位与性质，与国家相关战略、规划赋予大连和长兴岛定位基本一致。确立了长兴岛打造“石化、造船、装备制造”为核心的产业基地和国家级经济技术开发区。

### 9.2.2 选址和总平面布置合理性

该项目选址在长兴岛经济区西中岛石化产业园，周边环境如下：西靠蒙连石化一期工程，西面靠近园区道路北街东 3 街，东面（东面为浩德石化用地，已停建）、北面为规划的石化空地，西南面与大连三合益化工有限公司为邻，南面为园区北二路。远离居民区，周边无水源地和自然保护区等敏感保护目标，场地通风良好，外部交通便利。

表 9.2-1 选址符合性检查表

序号	检查项目	检查结果	依据	备注
1	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划和土地利用总体规划的要求。	符合	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009	该项目位于化工园区。
2	厂址选择应充分利用非可耕地和劣地，不宜破坏原有森林、植被，并减少土石方开挖量。	符合		该项目位于辽宁省大连长兴岛经济区西中岛石化产业园，场地为工业用地。
3	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源的动力设施、防洪设施、环境保护工程和生活等配套建设用地的要求。	符合		该项目拟建在园区内，配套条件良好。
4	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	符合		公路运输方便。
5	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	符合		该项目水、电均从园区接入，可满足需要。
6	厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风的上风侧。	符合		周边无居民区。
7	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。	符合		该项目与所述场所保持有安全间距。
8	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	符合		该项目厂址远离供水水源防护区。
9	厂址不应选择在下列地段或地区： 1) 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。 2) 工程地质严重不良地段。 3) 重要矿床分布地段及采矿陷落（错动）区。 4) 国家和地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。 5) 对飞机起降、电台通讯、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观察以及军事设施等有影响的地区。 6) 供水水源卫生保护区。 7) 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。 8) 不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。 9) 在爆破危险区范围内。 10) 大型尾矿库及废料场（库）的坝下方。 11) 有严重放射性物质污染影响区。 12) 全年静风频率超过 60% 的地区。	符合		拟建地非此类地区。
10	厂址应具有建设必须的场地面积和适于建厂的地形，并根据工厂发展规划的需要，留有适当的发展余地。	符合		设有预留用地。

序号	检查项目	检查结果	依据	备注
11	厂址的自然地形应有利于工厂布置、厂内运输。	符合	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第4.1条	厂内地势平坦。
12	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质及水文地质条件。	符合		—
13	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求。	符合		该项目有规划设计条件
14	厂址应根据企业、相邻企业或设施的特点和火灾危险类别，结合风向与地形等自然条件合理确定。	符合		厂址选择合理。
15	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧，且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业，当不能远离有严重空气污染区时，则应位于其最大频率风向的上风侧，或全年最小频率风向的下风侧。	符合		散发有害物质的企业厂址于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧。
16	地区排洪沟不应通过工厂生产区。	符合		地区排洪沟未通过工厂生产区。

选址不受洪水、潮水或内涝威胁，所在地无地震断层，且地震烈度低于9度，无泥石流、滑坡、流沙、溶洞等不良地质条件，满足《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）的选址相关要求。

### 9.2.3 建设项目周边与重要场所、区域的距离

#### 1、项目外部安全条件和厂址选择单元

该项目选址在辽宁省大连长兴岛经济区西中岛石化产业园，周边环境如下：西靠蒙连石化一期工程，西面靠近园区道路北街东3街，东面（东面为浩德石化用地，已停建）、北面为规划的石化空地，西南面与大连三合益化工有限公司为邻，南面为园区北二路。对该建设项目设计红线与周边环境的距离列出安全检查表进行评价。

对该建设项目设计红线与周边环境的距离列出安全检查表进行评价。该项目产品属于石油化工产品，其外部防火间距应按照《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）中第4.1.10条考虑，特此说明。

大连三合益化工有限公司，其外部防火间距按照《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）中考虑。注：依据《石油化工企业设计防火

标准》（GB50160-2008）（2018 版）条文解释第 4.1.10 条，目前，全国各地出现不少石油化工园区，在石油化工园区内各企业生产性质类同，企业间不设围墙或共用围墙现象较多，这些企业生产性质、管理水平、人员素质、消防设施的配备等类似，执行的防火标准相同或相近，因此在满足安全、节约用地的前提下，规定了石油化工企业与同类企业及油库的防火间距。依据上述解释，三合益与大连蒙连石油化工有限公司执行的防火标准相同、相近，因此可以按同类企业设施与设施考虑防火间距。

表 9.2-2 项目外部安全条件检查表

厂内设施	相对方位	周边相邻企业及设施	设计距离 m	规范距离 m	符合性	标准依据
液化烃罐区	东侧	空地（暂无规划）	30	--	符合	--
甲 B 类储罐区 2	东侧	浩德石化甲类装置	130	50	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.10 条
甲 B 类储罐区 2	南侧	北二路	133	20	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条
甲 B 类储罐区 2	西南	大连三合益化工有限公司	114	70	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条
甲 B 类储罐区 3	西侧	北街东三街	240	20	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.1.9 条
化验室	北侧	空地（暂无规划）	14.5	--	符合	--
卸车棚	北侧	空地（暂无规划）	22.8	--	符合	--

该项目的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）的要求。

## 2、与八类重要场所和区域的距离的符合性检查

该项目装置与《危险化学品安全管理条例》所列的八类重要场所和区域的距离符合相关规定要求。

**表 9.2-3 建设项目与八类重要场所和区域距离检查表**

序号	场所、区域	检查标准	实际情况	符合性
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）	500m 范围内无此场所	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）	500m 范围内无此场所	符合
3	供水水源、水厂及水源保护区	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》上游 1000m 和下游 100m	1000m 范围内无此场所	符合
4	车站、码头（按照国家规定，经批准专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	《公路安全保护条例》要求 100m 范围内无危化项目	500m 范围内无此场所	符合
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	《基本农田保护条例》农田保护区内不允许建设危化项目	500m 范围内无此场所	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	《中华人民共和国自然保护区条例》、《风景名胜区管理暂行规定》保护区内不允许建设危化项目	500m 范围内无此场所	符合
7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》军事禁区、军事管理区内不允许建设危化项目	500m 范围内无此场所	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	-	500m 范围内无此场所	符合

## 3、检查结果

表 9.2-2、表 9.2-3 中所列各项距离均符合要求。项目周边无《危险化学品安全管理条例》所规定的 8 种重要场所和区域。该项目外部安全条件单元符合《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）和《危险化学品安全管理条例》规定的要求。

### 9.2.4 总平面布局符合性

依据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）

和《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）列出安全检查表，对该项目总平面布置符合性进行评价，见表 9.2-4。

表 9.2-4 总平面布置符合性检查表

建筑物	厂内周边建筑物	方位	规范要求	实际距离	结论	标准依据
化验室 (丙类, 第一类 区域性 重要设 施)	汽车卸车鹤管(甲类)	东	30	34.90	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条注3
	石脑油储罐(甲类) (内浮顶)V=2000m <sup>3</sup>	南	30	40.56	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条注3
	甲B类储罐区3泵区	南	22.5	32.5	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条注3
	空压、制氮及循环水泵房 (全厂性二类重要设施, 依托)	西	10	27.25	符合	GB50016-2014(2018年版)第3.4.1条
	消防道路	西	5	10.16	符合	GB50016-2014(2018年版)第7.1.8条
	控制室(丁类)	北	6	7.62	符合	GB50016-2014(2018年版)第3.4.8条
液化烃 罐区(甲 类)	用地红线	东	30	30.10	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条
	次要道路(消防道路)	东	10	17.7	符合	GB50016-2014(2018年版)第4.2.9条
	液化烃储罐专用泵区	南	15	15.0	符合	GB50160-2008(2018年版)第5.3.5条
	异辛烷储罐(甲类) (内浮顶)V=4000m <sup>3</sup>	南	25	46.5	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条
	丁烯异构联产MTBE装置	西南	50	50.02	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条
	石脑油储罐(甲类) (内浮顶)V=2000m <sup>3</sup>	西	25	26.43	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条
	甲B类储罐区3泵区	西	30	30.20	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条
	次要道路(消防道路)	西	10	10	符合	GB50016-2014(2018年版)第4.2.9条
	次要道路(消防道路)	北	10	10	符合	GB50016-2014(2018年版)第4.2.9条
	次要道路(消防道路)	南	10	22	符合	GB50016-2014(2018年版)第4.2.9条
	卸车泵区(甲B类)	西北	30	30.26	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条
	备品备件库(戊类)	北	30	32.40	符合	GB50016-2014(2018年版)第4.4.1条

建筑物	厂内周边建筑物	方位	规范要求	实际距离	结论	标准依据
	卸车棚-汽车卸车鹤管 (甲类)	西北	35	40.15	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条
液化烃 储罐专用泵区 (甲类)	用地红线	东	15	38.47	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条
	异辛烷储罐(甲类) (内浮顶)V=4000m <sup>3</sup>	南	15	28.6	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条
	92#高清汽油(甲类) (内浮顶)V=2000m <sup>3</sup>	西北	15	30.18	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条
	丁烯异构联产MTBE装置	西南	20	35.8	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条
	液化烃罐区(甲类)	北	15	15	符合	GB50160-2008(2018年版)第5.3.5条
甲B类 储罐区 3(甲类)	液化烃储罐(甲类)	东	25	26.32	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条
	次要道路(消防道路)	东	10	10	符合	GB50016-2014(2018年版)第4.2.9条
	丁烯异构联产MTBE装置 (甲类)	南	30	32.02	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条
	次要道路(消防道路)	南	10	18.4	符合	GB50016-2014(2018年版)第4.2.9条
	甲醇储罐(甲类) (内浮顶)V=2000m <sup>3</sup>	西	15	26.33	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条
	次要道路(消防道路)	西	10	10.2	符合	GB50016-2014(2018年版)第4.2.9条
	甲B类储罐区3泵区	北	10	10.50	符合	GB50160-2008(2018年版)第5.3.5条
	化验室(丙类,第一类区域性重要设施)	北	30	40.56	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条注3
	次要道路(消防道路)	北	10	16	符合	GB50016-2014(2018年版)第4.2.9条
甲B类 储罐区 3泵区 (甲类)	液化烃储罐(甲类)	东	30	30.20	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条
	石脑油储罐(甲类) (内浮顶)V=2000m <sup>3</sup>	南	10	10.50	符合	GB50160-2008(2018年版)第5.3.5条
	汽车卸车鹤管(甲类)	北	10	25.74	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条
	化验室(丙类,第一类区域性重要设施)	西北	22.5	32.5	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条注3
卸车棚 (甲类)	卸车泵区(甲B类)	东	8	8.20	符合	GB50160-2008(2018年版)第6.4.1条
	液化烃储罐(甲类)	东	35	40.15	符合	GB50160-2008(2018年版)第4.2.12条

建筑物	厂内周边建筑物	方位	规范要求	实际距离	结论	标准依据
	化验室（丙类，第一类区域性重要设施）	西	30	40.20	符合	GB50160-2008（2018年版）第4.2.12条注3
	甲B类储罐区3泵区	南	10	25.74	符合	GB50160-2008（2018年版）第4.2.12条
	运输道路	北	10	15.1	符合	GB50160-2008（2018年版）第4.2.12条
	用地边界		25	26.07	符合	GB50160-2008（2018年版）第4.2.12条
卸车泵区（甲类）	备品备件库（戊类）	东	12	21.42	符合	GB50016-2014(2018年版)第3.4.1条
	液化烃储罐（甲类）	东南	30	30.26	符合	GB50160-2008（2018年版）第4.2.12条
	甲B类储罐区3泵区	南	--	25.31	符合	--
	卸车棚（甲类）	西	8	8.20	符合	GB50160-2008（2018年版）第6.4.1条
	用地边界	北	15	25.65	符合	GB50160-2008（2018年版）第4.2.12条
甲B类储罐区2	用地边界	东	25	25.33	符合	GB50160-2008（2018年版）第4.2.12条
	次要道路（消防道路）	东	10	13.4	符合	GB50016-2014（2018年版）第4.2.9条
	甲B类储罐区2泵区	南	10	12.92	符合	GB50160-2008（2018年版）第5.3.5条
	次要道路（消防道路）	南	10	23.6	符合	GB50016-2014（2018年版）第4.2.9条
	3.4万吨/年废酸再生装置区（丁类）	西	25	33.41	符合	GB50160-2008（2018年版）第4.2.12条
	废气焚烧加热炉联合装置（明火点）	西	25	29.66	符合	GB50160-2008（2018年版）第4.2.12条
	次要道路（消防道路）	西	10	14.6	符合	GB50016-2014（2018年版）第4.2.9条
	液化烃储罐专用泵区（甲类）	北	15	28.66	符合	GB50160-2008（2018年版）第4.2.12条
甲B类储罐区2泵区	用地边界	东	15	38.47	符合	GB50160-2008（2018年版）第4.2.12条
	循环水泵房（丁类）	东南	15	29.39	符合	GB50160-2008（2018年版）第4.2.12条注3
	制蜡厂房（丙类）	西南	10	22.65	符合	GB50160-2008（2018年版）第4.2.12条
	3.4万吨/年废酸再生装置区（丁类）	西	15	28.97	符合	GB50160-2008（2018年版）第4.2.12条

建筑物	厂内周边建筑物	方位	规范要求	实际距离	结论	标准依据
	甲 B 类储罐区 2	北	10	12.92	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 5.3.5 条
空压、制氮及循环水泵房(全厂性二类重要设施, 依托)	化验室(丙类, 第一类区域性重要设施)	东	10	27.25	符合	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条
	甲 B 类储罐区(甲 B 类储罐, 2000m <sup>3</sup> )	南	30	30.1	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条
	油气回收设施(甲类)	西	3	30.1	符合	GB/T20759-2022 第 4.0.11 条
	装卸车棚	西	30	42.84	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条
	变配电及消防泵房(丙类, 全厂性一类重要设施)	北	10	27.14	符合	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条
变配电及消防泵房(丙类, 全厂性一类重要设施, 依托)	控制室(丁类, 第一类区域性重要设施)	东	10	20.88	符合	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条
	空压、制氮及循环水泵房(全厂性二类重要设施)	南	10	27.14	符合	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条
	维修及仓库	西	10	25	符合	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条
	围墙	北	5	15	符合	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.12 条
地面火炬(明火点)	废酸再生装置(丁类)	东	10	18.4	符合	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条
	围墙	南	5	21.6	符合	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.12 条
	事故池(丙类)	西	25	27.5	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条
	污水收集池(隔油池)	北	25	29.6	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条
装卸车棚(依托)	空压、制氮及循环水泵房(全厂性二类重要设施)	东	30	42.84	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条
	油气回收设施	东北	4.5	14.52	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.4.2 条
	丁烷储罐(974m <sup>3</sup> )	南	35	39.2	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条
	压缩机棚	西南	10	12.48	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条
	围墙	西	25	37.75	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条
	生产调度、控制及管理楼	北	40	44.36	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 4.2.12 条

表 9.2-5 罐区防火间距检查表

设备名称	周边设施、设备名称	方位	规范要求 m	实际距离 m	结论	标准依据
<b>甲 B 类储罐区</b>						
乙醇储罐 Φ14m×14m, V=2000m <sup>3</sup> 立式储罐（甲 B 类，内浮顶）	甲醇储罐	东	5.6	5.6	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	围堰	南	7	7.2	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
	石脑油储罐	西	5.6	5.7	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	95#高清汽油储罐	北	5.6	5.65	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
<b>甲 B 类储罐区 2</b>						
98#乙醇汽油调 油罐 Φ19m×12m, V=3400m <sup>3</sup> 立式储罐（甲 B 类，内浮顶）	围堰	东	6.0	9.9	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
	92#乙醇汽油调油 罐	南	4.8	8.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	围堰	西	6.0	8.6	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
	异辛烷储罐	北	5.6	8.5	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
92#乙醇汽油调 油罐 Φ19m×12m, V=3400m <sup>3</sup> 立式储罐（甲 B 类，内浮顶）	围堰	东	6.0	9.9	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
	围堰	南	6.0	7.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
	围堰	西	6.0	8.6	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
	98#乙醇汽油调油 罐	北	4.8	8.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
<b>甲 B 类储罐区 3</b>						
石脑油储罐 AΦ14m×14m, V=2000m <sup>3</sup> 立式储罐（甲 B 类，内浮顶）	石脑油储罐 B	东	5.6	6.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	MTBE 储罐	南	5.6	5.7	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	围堰	西	7.0	7.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
	围堰	北	7.0	7.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
石脑油储罐 BΦ14m×14m, V=2000m <sup>3</sup> 立式储罐（甲 B 类，内浮顶）	石脑油储罐 C	东	5.6	6.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	89#汽油储罐	南	5.6	5.7	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	石脑油储罐 A	西	5.6	6.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	围堰	北	7.0	7.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
石脑油储罐 CΦ14m×14m, V=2000m <sup>3</sup>	石脑油储罐 D	东	5.6	6.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	98#高清汽油储罐	南	5.6	5.7	符合	GB50160-2008（2018 年版）表

大连蒙连石油化工有限公司车用乙醇汽油配送中心项目设立安全评价报告

设备名称	周边设施、设备名称	方位	规范要求 m	实际距离 m	结论	标准依据
立式储罐（甲 B 类，内浮顶）						6.2.8 不小于 0.4D
	石脑油储罐 B	西	5.6	6.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	围堰	北	7.0	7.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
石脑油储罐 DΦ14m×14m，V=2000m <sup>3</sup> 立式储罐（甲 B 类，内浮顶）	围堰	东	7.0	7.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
	92#高清汽油储罐	南	5.6	5.7	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	石脑油储罐 C	西	5.6	6.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	围堰	北	7.0	7.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
MTBE 储罐 Φ14m×14m，V=2000m <sup>3</sup> 立式储罐（甲 B 类，内浮顶）	89#汽油储罐	东	5.6	6.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	围堰	南	7.0	7.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
	围堰	西	7.0	7.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
	石脑油储罐 A	北	5.6	5.7	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
89#汽油储罐 Φ14m×14m，V=2000m <sup>3</sup> 立式储罐（甲 B 类，内浮顶）	98#高清汽油储罐	东	5.6	6.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	围堰	南	7.0	7.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
	MTBE 储罐	西	5.6	6.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	石脑油储罐 B	北	5.6	5.7	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
98#高清汽油储罐 Φ14m×14m，V=2000m <sup>3</sup> 立式储罐（甲 B 类，内浮顶）	92#高清汽油储罐	东	5.6	6.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	围堰	南	7.0	7.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
	89#汽油储罐	西	5.6	6.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	石脑油储罐 C	北	5.6	5.7	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
92#高清汽油储罐 Φ14m×14m，V=2000m <sup>3</sup> 立式储罐（甲 B 类，内浮顶）	围堰	东	7.0	7.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
	围堰	南	7.0	7.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.2.13 条 不小于罐高的一半
	98#高清汽油储罐	西	5.6	6.0	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
	石脑油储罐 D	北	5.6	5.7	符合	GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 不小于 0.4D
液化烃储罐 V=200m <sup>3</sup> 卧式储罐（甲 A 类，固定顶）	围堰	东	3.0	3.2	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.3.5 条 不小于 3m
	围堰	南	3.0	3.2	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.3.5 条 不小于 3m
	围堰	西	3.0	3.2	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.3.5 条 不小于 3m
	围堰	北	3.0	3.2	符合	GB50160-2008（2018 年版）第 6.3.5 条 不小于 3m

设备名称	周边设施、设备名称	方位	规范要求 m	实际距离 m	结论	标准依据
	相邻液化烃储罐	/	1.5	1.5	符合	GB50160-2008(2018年版)表6.3.3注4不小于1.5m

表 9.2-6 鹤位之间防火间距检查表

设备名称	周边设施、设备名称	相对方位	规范要求 m	实际距离 m	结论	设计依据
乙醇鹤管(甲B)	89#汽油鹤管(甲B)	南	4	8	符合	GB50160-2008(2018年版)6.4.2
89#汽油鹤管(甲B)	石脑油鹤管(甲B)	南	4	8	符合	GB50160-2008(2018年版)6.4.2
石脑油鹤管(甲B)	石脑油鹤管(甲B)	南	4	8	符合	GB50160-2008(2018年版)6.4.2
石脑油鹤管(甲B)	石脑油鹤管(甲B)	北	4	8	符合	GB50160-2008(2018年版)6.4.2
依托的甲B装卸鹤管	相邻鹤管	/	4	8	符合	GB50160-2008(2018年版)6.4.2
依托的甲A装卸鹤管	相邻鹤管	/	4	8	符合	GB50160-2008(2018年版)6.4.3
依托的装卸栈台	相邻栈台	/	8	10	符合	GB50160-2008(2018年版)6.4.3

评价结果：该项目装置之间防火间距符合《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）和《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）的要求。

## 9.3 建设项目的安全条件分析

### 9.3.1 建设项目对周边企业或居民的影响

该项目选址在辽宁省大连长兴岛经济区西中岛石化产业园区，周边环境如下：西靠蒙连石化一期工程，西面靠近园区道路北街东 3 街，东面（东面为浩德石化用地，已停建）、北面为规划的石化空地，西南面与大连三合益化工有限公司为邻，南面为园区北二路。

该项目周边为化工企业，与周边环境的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）的要求。

依据 F2.2.3 节，对罐区储罐等危险性较大的生产装置进行软件模拟分析，若发生火灾爆炸事故，可能对周边企业和道路造成影响。若场内发生火灾爆炸事故，可能导致厂区东侧 115m 距离内受到财产损失和人员受伤，南侧和北侧均影响到道路，可能导致道路行驶的车辆受损，人员受到轻伤，东侧目前没有企业入驻，以后入驻企业应充分考虑互相之间的影响。

### 9.3.2 周边企业或居民与建设项目的相互影响

该项目选址在辽宁省大连长兴岛经济区西中岛石化产业园区，周边环境如下：西靠蒙连石化一期工程，西面靠近园区道路北街东 3 街，东面（东面为浩德石化用地，已停建）、北面为规划的石化空地，西南面与大连三合益化工有限公司为邻，南面为园区北二路。

该项目所在地为化工园区，周边入驻企业性质多数为同行业化工企业，若周边企业发生火灾爆炸或泄露事故，或周边规划道路道路上运输易燃易爆或有毒危险物质的车辆发生火灾爆炸或泄漏事故，可能会波及该项目，对该项目造成影响。

### 9.3.3 建设项目所在地自然条件及对项目投入生产或者使用后的影响

对该项目投入生产后有影响的不良自然条件主要有：高温、低温、降雨、地震、雷电、大风和大雾。如在设计时考虑不周将会对生产带来重大的损失，甚至可能威胁员工的生命安全。

#### 1.高温、低温

该装置可通过保温层包覆、蒸汽管线伴热等保温设施，有效的防止低温造成影响。装置设置压力控制系统及安全阀设置则可对高温引起的压力变化进行调节或放空，有效防止高温造成的超压影响。

#### 2.地震

该项目所在地为长兴岛经济区，位于瓦房店。抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，满足项目要求。

#### 3.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。在防雷设施缺失或不合格情况下，雷电击中电气设备，可引发火灾事故。项目所在地的常年平均雷暴日为 19.2 天，可通过设置防雷、防静电接地、电力系统设置防浪涌保护器等措施，防止雷电对装置和电力系统的影响。

#### 4.降雨

建设项目场地设置合理的地面标高，使其有利于雨水排水，配备相应排水设施，则可以保证常见降水量的顺畅排洪。

#### 5.大风

建设项目的高大设备设计中考虑风载荷，选取相应强度的结构即可防止风力对建构物等的不良影响。由于靠近海域，且在海岸的北面，季风所夹

带的含盐湿空气会加速金属设备和设施的外露金属表面的腐蚀损坏，影响设备的使用寿命。因此设计时已对设备的选材、金属外表面的防盐雾腐蚀采取必要的措施。

## 6.盐雾

地下水含盐高，会对建筑物的基础造成腐蚀，如果防腐蚀措施不当，会影响建筑设施的使用寿命，严重时会造成地基下沉，建筑设施损毁甚至倒塌。建设地点临近海边，夏季会产生盐雾腐蚀，对裸露的管道、设备及钢结构管架涂防腐漆。

综上，该建设项目在设计和施工中采取相应的技术措施，并通过事故应急演练，配备相应的应急物资，可以减轻自然灾害对建设项目投入生产后产生影响，达到相应规范和标准的限制要求。

## 10 技术、工艺和设备、设施及其安全可靠性的

### 10.1 主要技术、工艺和设备、设施及其安全可靠性的

#### 10.1.1 拟选择的主要技术、工艺的安全可靠性

依据 2.2 节主要技术、工艺和国内外同类建设项目的水平对比情况分析可知：

该项目拟采用的工艺技术属于国内外较为成熟、可靠的工艺技术，在国内同行业中已被广泛采用，不属于首次使用的工艺。根据《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录(2024 年本)〉的决定》及淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》，拟选的工艺不属于国家限制类或淘汰类；项目未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。符合《关于进一步规范重点行业投资项目加强事中事后监管工作的通知》的相关要求。

该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

综上所述，大连蒙连石油化工有限公司车用乙醇汽油配送中心项目的产品主要技术、工艺成熟可靠。

#### 10.1.2 拟选择的设备、设施的安全可靠性

该项目工艺设备、设施中设备壳体材料按设计压力、设计温度、介质等工艺条件选用不锈钢等。

该项目生产装置的设备管线等均为密闭系统，易燃、易爆物料在操作条件下置于密闭的设备和管道系统中，设备管道联接处采用相应的密封措施，压力容器的设计执行有关国家标准。

该项目的设备基础、材质、密封、计量设施及安全附件、安全设施等的设计严格执行有关国家标准规范。对关键设备从工艺需要及安全的要求，选

用可靠的材料，做到设备本质安全。对无腐蚀或轻腐蚀的设备选用碳钢类材质或铸铁；对各种输送、使用腐蚀性物料的设备、管道选用耐腐蚀材料或者加防腐衬里，减少和防止设备、管道腐蚀而引起物料泄漏。

建构筑物采用防火防爆设计，耐火等级、防火分区、安全疏散等方面按照规范的要求落实，在防爆区域内的电气设施防爆等级满足爆炸危险区域的防爆要求。

生产装置及建构筑物的布置充分利用自然采光，具有火灾爆炸、毒尘危害的作业区，设计事故状态时能延时工作的事故照明。

装置内潮湿和高温等危险环境采用安全电压。具有火灾爆炸危害场所以及静电危害人身安全的作业区，金属用具等均设接地。对正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备的外露可导电部分，均按相关标准规范的要求设置可靠的接地装置。高大设备和厂房设防雷装置。

液化烃卸车及产品装车设施依托原有，所有装卸作业均采用带有万向接头的液下装卸车鹤管，每种液态烃装卸鹤位均单独设置，液态烃与可燃液体的装车鹤管之间留有 8 米以上的间距；装卸管道在距离装卸车棚 10 米外均设有手动和带远程操作功能切断阀，以防事故发生时的远程切断；液态烃甲 A 类、甲 B 类管道在两个阀门之间设置有安全阀，以防止由于日晒气化造成管道超压破裂的危险；装卸车棚设有氮气置换设施；液态烃管道流速均控制在 1.4m/s 内，均采用无缝钢管，管系设计压力不低于 2.5MPa，局部为 4.0MPa。依托的卸车设施满足使用需求。

装车油气回收设施依托原有。该项目装车油气回收设施与储罐、油罐车密闭连接；管道上设置有阻火器；凝缩液密闭收集，不就地排放；油气收集系统采取防止系统压力超高或过低的措施。满足装车油气回收使用需求。

综上所述，该项目选用的设备、设施安全可靠。

## 10.2 主要装置、设备、设施与生产或储存过程的匹配情况

根据该项目的工艺和设备分析，主要装置的生产能力能够达到项目的生产规模，依据 2.3.5 节生产规模表可知，生产装置的生产能力（即产能）满足各产品每年生产量。

依据表 2.7-1 主要设备表，该项目设备的规格、型号、材质满足生产产品的特性。该项目辅助设备设施能够与主要装置的能力相匹配，详见第 2.6 节；

该项目储罐的储存能力能够满足生产需要，详见第 2.4.1、2.4.2 节和第 2.7 节；依据 2.7 节储运设备设施表可知，储罐区储罐的材质、型号、规格满足储存品种的特性。

该项目公辅工程能够满足生产装置的需求，详见第 10.3 节。

综上：该项目《可研报告》中选择的主要设备、设施与生产或储存过程相匹配。

### 10.3 配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

针对该项目配套和辅助工程进行符合性评价，给出以下符合性结论，见表 10.3-1。

表 10.3-1 配套和辅助工程符合性评价

配套和辅助工程	厂区拟建的设施的供给能力	该项目用量	结论
供电	该公司由长兴岛经济区西中岛石化产业园区引进一条 10kV 供电，另设一台 1250kW 柴油发电机作为消防负荷的应急电源。变配电室配置 10/0.4kV 变压器 3 台，其中 2 台 2000kVA 为烷基化装置变压器，分别为：1#变压器：容量 2000kVA，2#变压器：容量 2000kVA。1 台 2500kVA 为硫酸再生装置变压器，容量 2500kVA。该公司用电设备的总容量 10700kVA，该项目用电由大连蒙连石油化工有限公司变电所 1#变压器和 2#变压器供电，供电能力为 4000kVA，目前负载率为 60%，即已使用 2400kVA，最大负载率按 80% 计，余量为 800kVA。	该项目用电量为 500kW，所以供电量满足该项目的用电需求。	符合
给排水	供水来源于长兴岛经济区西中岛石化产业园区内所敷设的 DN≥320mm 新鲜水管网，供水压力 0.4MPa。	该项目不需要生产用水；该项目不新增工作人员，内部调配 20 人，生活用水也不新增；用水满足该项目需求。	符合
蒸汽系统	厂区现产蒸汽能力为 20t/h，原有项目用量为 16.5t/h，余量 3.5t/h。	该项目蒸汽在蒸罐过程中使用，蒸汽温度 130°C，压力 0.3MPa，单次使用量为 1.5t/h，连续蒸 48-72 小时，满足该项目需求。	符合
空压制氮	该制氮站有 2 台 400Nm <sup>3</sup> /h 制氮机，4m <sup>3</sup> 氮气储罐两台，该项目新增 1 台 600Nm <sup>3</sup> /h 制氮机，总供氮气量 1400Nm <sup>3</sup> /h，已使用 575Nm <sup>3</sup> /h，余量为 825Nm <sup>3</sup> /h；该项目需要的压缩空气依托现有厂区已建的空压制氮站，内设置压缩机 3 台，压缩空气产气量为：1400Nm <sup>3</sup> /h，已经使用 960Nm <sup>3</sup> /h，余量为 440Nm <sup>3</sup> /h。	该项目氮气需要 775Nm <sup>3</sup> /h，压缩空气需求量为 140Nm <sup>3</sup> /h，满足使用需求。	符合
消防系统	该项目依托厂区北侧设置 2 座 5000m <sup>3</sup> 消防专用水罐（单罐有效容积为 4500m <sup>3</sup> ，不做他用）供水；消防泵房设置电动消防泵 3 台，单台流	该项目消防水用量最大量为 2235.6m <sup>3</sup> ，泡沫最大用量为 4.84m <sup>3</sup> ，依托原有系统可以满足使用需求。根据《泡沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021）进行复核，	符合

配套和辅助工程	厂区拟建的设施的供给能力	该项目用量	结论
	量：100L/s，三台总流量：300L/s，单台扬程：1.4MPa，；设置柴油机泵（备用泵）2套，单台流量：150L/s，两台总流量：300L/s，单台扬程：1.4MPa，柴油机，储油箱：8h柴油量。设置压力式比例泡沫混合装置1套，混合液最大流量16-64L/s，工作压力0.6~1.2MPa，混合比3%，泡沫原液常备量7.6m <sup>3</sup> 。	该项目依托的泡沫系统满足规范要求。	
控制系统	该项目设置DCS控制系统、SIS系统、GDS系统，对项目进行自动控制。	该项目自动控制系统满足项目需求。	符合
储运系统	该项目设置甲B类储罐区（依托）、甲B类储罐区2（扩建）、甲B类储罐区3（新建）、液化烃罐区（新建）及配套装卸设施。	该项目存储系统满足使用需求。	符合
采暖	厂区现有采暖管网，采暖热媒为热水，供、回水温度为85/60℃。	该项目各类罐区及泵区、装卸区等均为露天设施，不涉及采暖；该项目涉及化验室采暖，室内采暖设计温度为18℃。	符合
通风	/	该项目化验室以自然通风为主，安装屋顶排风风机。	符合
火炬	该项目火炬系统依托厂区原有地面火炬，设计能力为70t/h。	根据《石油还给可燃性气体排放系统设计规范》（SH 3009-2013）计算火炬泄放情况如下： 在停电工况下，该公司原有装置火炬泄放量为57.6t/h，新建装置停电情况下无泄放；在火灾工况下，只考虑同时发生一种事故，新建罐区安全泄放量为59t/h，原有装置无泄放量，火炬的能力满足使用需求。	符合

## 11 安全对策措施与建议

本报告通过对该装置进行危险、有害因素分析和风险程度分析，并借鉴国内外同类装置的事故案例，提出相应的安全对策与建议。本评价将该项目提出的主要安全对策与建议按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》分为选址；技术、工艺及装置、设备、设施；配套和辅助工程；主要装置、设备与设施的布局；事故应急救援措施和器材、设备；安全管理对策措施六个方面进行补充和论述。

注：依据相应规范、标准给出的安全对策与建议中，带“应”为强制性条款，“宜”为建议条款，该项目设计方案中未提出建议措施。

### 11.1 建设项目选址及总平面布置

1. 根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.1 条，厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。

2. 根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.5 条，厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。

3. 根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.6 条，厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应短捷，且用水、用电量大的工业企业宜靠近水源及电源地。

4. 根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.7 条，散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。

5. 根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 3.0.9 条，厂

址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。

6. 根据《工业企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.11 条，事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。

7. 根据《工业企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 4.1.3 条，在工业区内的化工区总体布置，应符合工业区的总体规划，并宜利用工业区内的基础设施。

8. 根据《工业企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 4.2.5 条，化工区内经常运输易燃、易爆及有毒危险品道路的最大纵坡不应大于 6%。

9. 根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 4.3.5 条，工业企业厂外道路的规划，应与城乡规划或当地交通运输规划相协调，并应合理利用现有的国家公路及城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时，路线应短捷，工程量应小。

10. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 4.2.11 条，厂区的绿化应符合下列规定：

（1）工艺装置或可燃气体、液化烃、可燃液体的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）在可燃液体罐组防火堤内可种植生长高度不超过 15cm、含水分多的四季常青的草皮；

（3）厂区的绿化不应妨碍消防操作。

## 11.2 拟选择的主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施

1. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）第 3.3 条，可燃液体的储存温度应按下列原则确定：

- （1）应高于可燃液体的凝固点(或结晶点)，低于初馏点；
- （2）应保证可燃液体质量，减少损耗；
- （3）应保证可燃液体的正常输送；
- （4）应满足可燃液体沉降脱水的要求。

2. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）第 3.5 条，采用氮气密封保护的储罐，其操作压力宜为 0.2kPa~0.5kPa。其他设置有呼吸阀的储罐其操作压力宜为 1kPa~15kPa。

3. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）第 4.1.4 条，工厂用自产燃料油的储存天数，宜取 3 天；外购燃料油的储存天数按公路运输方式宜储存的天数是 5~7 天。

4. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）第 4.1.9 条，储罐的设计储存低液位应符合下列规定：

- （1）应满足从低液位报警开始 10min~15min 内泵不会发生汽蚀的要求
- （2）内浮顶储罐的设计储存低液位宜高出浮顶落底高度 0.2m；

5. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）第 5.1.3 条，下列储罐通向大气的通气管上应设呼吸阀：采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐。

6. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）第 5.1.4 条，呼吸阀的排气压力应小于储罐的设计正压力，呼吸阀的进气压力应高于储罐的设计负压力。

7. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）第 5.1.5 条，采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐应设事故泄压设备，并应符合下列规定：

（1）事故泄压设备的开启压力应高于呼吸阀的排气压力并应小于或等于储罐的设计正压力；

（2）事故泄压设备应满足氮封或其他惰性气体密封管道系统或呼吸阀出现故障时保障储罐安全的通气需要；

（3）事故泄压设备可直接通向大气；

（4）事故泄压设备宜选用直径不小于 DN500 的紧急放空人孔盖或呼吸人孔。

8. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）第 5.1.9 条，下列储罐通向大气的通气管或呼吸阀上应安装阻火器：

（1）采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐。

（2）内浮顶储罐罐顶中央通气管。

9. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）第 5.1.10 条，当建罐地区历年最冷月份平均温度的平均值低于或等于 0℃时，呼吸阀及阻火器应有防冻功能或采取防冻措施。在环境温度下物料有结晶可能时，呼吸阀及阻火器应采取防结晶措施。

10. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）第 5.1.11 条，有切水作业的储罐宜设自动切水装置。

11. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）第 5.2.1 条，量油孔应设置在罐顶梯子平台附近，距罐壁宜为 800mm~1200mm。从量油孔垂直向下至罐底板这段空间内，不得安装其他附件。

12. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)第 5.2.2 条,通气管、呼吸阀宜设置在罐顶中央顶板范围内。呼吸人孔和紧急放空人孔盖可兼做透光孔。

13. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)第 5.2.8 条,罐下部采样器宜安装在靠近放水管的位置。

14. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)第 5.3.4 条,储罐需要蒸汽清洗时,应设不小于 DN20 的蒸汽甩头,蒸汽甩头与罐排污孔(或清扫孔、人孔)的距离不宜大于 20m。采用软密封的浮顶罐、内浮顶罐,应至少设 1 个不小于 DN20 用于熏蒸软密封的蒸汽管道接口。

15. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)第 5.3.5 条,在管带适当的位置应设跨桥,桥底面最低处距管顶(或保温层顶面)的距离不应小于 80mm。

16. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)第 5.3.6 条,可燃液体管道阀门应采用钢阀。

17. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)第 5.3.7 条,储罐物料进出口管道靠近罐根处应设一个总的切断阀,每根储罐物料进出口管道上还应设一个操作阀。储罐放水管应设双阀。

18. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)第 5.3.12 条,罐内若设有调合喷嘴时,应另设调合喷嘴用的罐进口接合管。

19. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)第 5.4.2 条,应在自动控制系统中设高、低液位报警并应符合下列规定:

- (1) 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;
- (2) 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。

20. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)第 5.4.4 条, 装置原料储罐宜设低低液位报警, 低低液位报警宜连锁停泵。

21. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)第 5.4.8 条, 甲 B、乙类和有毒液体罐区内阀门集中处、排水处应设可燃气体或有毒气体检测报警器并应符合 GB50493 的规定。

22. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)第 5.4.5 条, 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液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。

23. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)第 5.4.11 条, 应将储罐的液位、温度、压力测量信号传送至控制室集中显示。

24. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)第 7.1 条, 石油化工储罐和管道应根据 SH/T 3022 的规定, 采取防腐蚀措施。

25. 根据《石油化工储运系统泵区设计规范》(SH/T3014-2012)第 4.3.5 条, 甲、乙 A 类液体泵区的地面不宜设置地坑或地沟, 泵区内应有防止可燃气体积聚的措施。

26. 根据《石油化工储运系统泵区设计规范》(SH/T3014-2012)第 4.3.7 条, 液化烃、可燃液体泵区不宜布置在管桥下方。若在泵区上方布置管桥时, 应用不燃烧材料的隔板隔离保护。

27. 根据《石油化工储运系统泵区设计规范》(SH/T3014-2012)第 6.1.2 条, 泵棚、露天泵站的泵应选用户外型电动机, 特殊环境中使用时, 应注明要求。

28. 根据《石油化工储运系统泵区设计规范》(SH/T3014-2012)第 7.3.2 条, 泵的进、出口管道距地面净空不应小于 200mm, 并应满足过滤器能方

便清洗和拆装，架空管道不应小于 2.2m。

29. 根据《石油化工储运系统泵区设计规范》(SH/T3014-2012)第 7.3.8 条，泵出口管道宜设止回阀，止回阀安装在靠近切断阀的上游。

30. 根据《石油化工储运系统泵区设计规范》(SH/T3014-2012)第 7.3.9 条，在泵进出口阀之间应设高点排气系统。排气阀宜靠近主管设置，管道可引至回收系统或含油污水系统。

31. 根据《石油化工储运系统泵区设计规范》(SH/T3014-2012)第 8.1.1 条，泵的出口应设压力表，泵进口宜设压力表。压力表应位于泵出口和止回阀之间的直管段上，并朝向操作侧。温度计和压力表应采用加强管嘴和主管道连接。

32. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 5.3.6 条，除甲 A 类以外的可燃液体储罐的专用泵单独布置时，应布置在防火堤外，与可燃液体储罐的防火间距不限。

33. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 5.4.1 条，隔油池的保护高度不应小于 400mm。隔油池应设难燃烧材料的盖板。

34. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 5.4.2 条，隔油池的进水管应设水封。距隔油池池壁 5m 以内的水封井、检查井的井盖与盖座接缝处应密封，且井盖不得有孔洞。

35. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 6.3.8 条，全冷冻式液氨单防储罐应设防火堤，堤内有效容积不应小于 1 个最大储罐容积的 60%。

36. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）

第 6.3.9 条，液化烃储罐的储存系数不应大于 0.9。

37. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 6.3.11 条，液化烃储罐应设液位计、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。

38. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 6.3.13 条，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。

39. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 6.3.14 条，全压力式液化烃储罐宜采用有防冻措施的二次脱水系统，储罐根部宜设紧急切断阀。

40. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 6.3.16 条，全压力式储罐应采取防止液化烃泄漏的注水措施。

41. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 6.3.17 条，全冷冻卧式液化烃储罐不应多层布置。

42. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 6.4.2 条，可燃液体的汽车装卸站应符合下列规定：

- (1) 装卸站的进、出口宜分开设置；
- (2) 装卸车场应采用现浇混凝土地面；
- (3) 装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于 5m，高架罐之间的距离不应小于 0.6m；
- (4) 甲 B、乙 A 类液体装卸车鹤位与集中布置的泵的距离不应小于 8m；
- (5) 站内无缓冲罐时，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；

(6) 甲 B、乙、丙 A 类液体的装卸车应采用液下装卸车鹤管；

(7) 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。

43. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 7.1.1 条，全厂性工艺及热力管道宜地上敷设；沿地面或低支架敷设的管道不应环绕工艺装置或罐组布置，并不应妨碍消防车的通行。

44. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 7.1.2 条，管道及其析架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。在跨越道路的可燃气体、液化烃和可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

45. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 7.1.3 条，可燃气体、液化烃、可燃液体的管道穿越道路时应敷设在管涵或套管内，并采取防止可燃气体窜入和积聚在管涵或套管内的措施。

46. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 7.1.4 条，永久性的地上地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；在跨越罐区泵房的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

47. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 7.1.5 条，距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的管沟应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。

48. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 7.1.6 条，各种工艺管道及含可燃液体的污水管道不应沿道路敷设在路面

下或路肩上下。

49. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）第7.2.3条，可燃气体、液化烃和可燃液体的采样管道不应引入化验室。

50. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）第7.2.4条，可燃气体、液化烃和可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及厂房处密封隔断；管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。

51. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）第7.2.9条，甲、乙A、类设备和管道应有惰性气体置换设施。

52. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）第7.2.11条，离心式可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。

53. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）第7.2.18条，可燃液体管道不得采用非金属软管连接。

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

55. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）第9.3.4条，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。

56. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）第8.4.5条，可燃液体地上立式储罐应设置固定或移动式消防冷却水系统，

其供水范围、供水强度和设置方式应符合下列规定：

(1) 供水范围、供水强度不应小于表 8.4.5 的规定；

项目	储罐型式		供水范围	供水强度	附注
移动式 水枪冷却	着火罐	固定顶罐	罐周全长	0.8L/s·m	—
		浮顶罐、 内浮顶罐	罐周全长	0.6L/s·m	注 1、2
	邻近罐		罐周半长	0.7L/s·m	—
固定式冷却	着火罐	固定顶罐	罐壁表面积	2.5L/min·m <sup>2</sup>	—
		浮顶罐、 内浮顶罐	罐壁表面积	2.0L/min·m <sup>2</sup>	注 1、2
	邻近罐		罐壁表面积的 1/2	2.5L/min·m <sup>2</sup>	注 3

(2) 储罐固定式冷却水系统应有确保达到冷却水强度的调节设施；

57. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 9.3.3 条，可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位应设静电接地设施：

- (1) 进出装置或设施处；
- (2) 爆炸危险场所的边界；
- (3) 管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。

58. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 9.3.4 条，每组专设的静电接地体的接地电阻值宜小于 100Ω。

59. 根据《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）第 3.1.3 条，进出储罐组的各类管线、电缆宜从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时，应设置套管并应采取有效的密封措施；也可采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。

60. 根据《石油化工密闭采样安全要求》T/CCSAS003-2019 第 4.2.1 条，满足以下条件之一的样品介质，且正常生产时日均采样次数大于 0.1 次且小

于 1 次的，宜采用密闭采样；正常生产时日均采样次数大于或等于 1 次的，应采用密闭采样；GB 30000.7-2013 中所规定的类别 1 和类别 2 的易燃液体。

61. 依据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）4.1.7 条规定，具有火灾爆炸危险的工艺设备、储罐和管道，应根据介质特点，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。

62. 根据《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）中第五十二条的规定，压力管道的法兰、垫片、紧固件的设计应当遵照 HG/T20592~HG/T20635-2009《钢制管法兰.垫片.紧固件》的等相关标准的规定。

63. 根据《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）中第五十四条的规定，管道的支吊架的设计和选用应当符合 GB/T20801 的规定，设计师应当遵循以下原则：

（1）确定所有管道支吊架具有足够的强度和刚度；

（2）管道支吊架与管道连接构件的设计，保证连接处不会产生过大的局部弯曲应力，并且不会是管子变形，循环载荷的场合，能够减小连接处的应力集中。

64. 根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 3.1.1 条，管道设计应根据压力、温度、流体特性等工艺条件，并结合环境和各种荷载等条件进行。

65. 根据《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB50316-2000）第 3.1.9 条，管道支架和连接设备的位移应作为计算的条件，包括设备或支架的热膨胀、地基下沉、潮水流动、风荷载等产生的位移。

66. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第

6.1.1 条，液化烃压力式储罐的设计应满足以下要求：

(1) 物料储存温度小于 0°C 的新建储罐，其底部开口与下部进出料管道第一道阀门之间应采用焊接连接方式，且此阀门阀体材质应与储罐材质一致，不应采用异种钢焊接方式连接；

(2) 新建储罐下部进、出物料管道上靠近储罐的第一道阀门应为紧急切断阀。紧急切断阀不应用于工艺过程控制，应按动力故障关设置，且应设置手轮，手轮应有防止误操作的措施；

(3) 有切水需求的液化烃储罐应采用密闭切水系统，切出的水经闪蒸罐脱除烃类后再排入污水系统，闪蒸气应排入安全泄放系统。全年最冷月平均最低气温低于 0°C 的区域，液化烃储罐底部切水线应设置伴热；

(4) 物料储存温度大于 0°C，且进出料口在下部的全压力式储罐应设注水设施且有防止液化烃窜入上游注水系统的措施，注水的具体方式可按附录 B 执行。

67. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.1.2 条，当安全泄放系统出现故障或检维修时，储存有物料的液化烃储罐应保证有可靠的安全泄放措施。

68. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.1.3 条，液化烃全压力式储罐、半冷冻式储罐气相连通平衡线应设有超压排火炬功能的调节阀，此调节阀应具备远程控制和就地控制功能。

69. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.1.4 条，液化烃泵应设置远程停泵功能，泵出口应设止回阀，并在泵出口设置远程切断功能。

70. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第

6.1.7 条，液化烃管线上用于吹扫和置换的永久性连接点应设双阀，双阀间同时应设置单向阀、导淋和盲板。液化烃管线放空放净处应采取补氮措施。

71. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.1.9 条，液化烃装卸应采用具备锁定、防脱落和脱落自封闭功能的专用接头。

72. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.2.3.2 条，液化烃储罐区离心泵应采用双机械密封，轴封的设计压力不应低于泵最大入口压力。新建液化烃罐外泵应配置轴温、振动检测仪表和在线状态监测系统。当安装空间不受限时，在役液化烃罐外泵应配置轴温、振动检测仪表和在线状态监测系统，当安装空间受限时，应规定振动和轴温检测点，供巡检人员定期检测。

73. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.2.3.3 条，新建全冷冻式储罐管内泵和罐外泵应选择立式潜液泵。

74. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.2.3.4 条，立式潜液泵应设置轴振动、泵井液位，以及低流量等联锁保护和电机过载保护。

75. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.3.5.3 条，液化烃压力罐组专用泵应布置在防火堤外，与液化烃储罐的防火间距不应小于 15m。

76. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.3.5.4 条，新建液化烃泵不应布置在管廊下方，泵体外缘距管廊垂直投影外缘水平距离不应小于 3m。

77. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.1.7 条，液化烃管线上用于吹扫和置换的永久性连接点应设双阀，放空放净

处应设双阀或单阀加封堵设施。

78. 依据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SHT 3047-2021）第 8.8.2 条规定，现场视镜、就地仪表的位置应便于人员查看，安全标识应便于人员识别。

79. 依据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SHT 3047-2021）第 8.8.3 条规定，需要人员现场操作的设施(包括高度和周围空间)应便于操作和检修。紧急情况需要现场操作的阀门或设施应设置固定操作平台或在地面上操作，且通道快捷。

80. 依据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T3103-2019）第 8.1 条，中心化验室的土建设计应符合 GB50016 和 SH/T3017 的规定，建筑物的耐火等级不应低于二级。

81. 依据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T3103-2019）第 8.3 条，分析室的门应向外开启并设观察窗。

82. 依据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T3103-2019）第 8.7 条，分析室内地面应根据需要满足耐酸、耐碱、耐油的要求。

83. 依据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T3103-2019）第 8.10 条，中心化验室安全出口不应少于两个，安全出口是否有明显标志。

84. 依据《检验检测实验室设计与建设技术要求 第 1 部分：通用要求》GB/T32146.1-2015 第 7.2.2.5 条，工艺性及性能试验室等宜采用大空间，或由 2 个~3 个标准单元所组成的大房间；实验室可根据不同功能的仪器，按中、小空间形式相结合的原则布置。

85. 依据《检验检测实验室设计与建设技术要求 第 1 部分：通用要求》GB/T32146.1-2015 第 7.5.2 条，实验室废液的处理按其性质、成分等采取不

同的方式。如回收利用、直接排放、处理后排放等。实验室废液按废液性质、成分及污染的程度应进行不同的处理，污水排入地面水体或城市排水系统时，应符合 GB 50015-2003 第 4 章、GB 8978、GB 20425 中的规定。

86. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规程》（GB/T34525-2017）第 7.2.6 条，装卸作业时，不应将阀门对准人身，气瓶应直立转动，不准脱手滚瓶或传接，气瓶直立放置时应稳妥牢靠。

87. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T34525-2017 第 9.1.c 条，近距离移动气瓶时，可采用徒手倾斜滚动的方式移动，远距离移动时，可用轻便小车运送。

88. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T34525-2017 第 6.2 条，搬运易燃易爆气瓶的机械、工具，应具有防爆、消除静电或避免产生火花的措施。

89. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T34525-2017 第 7.1.1 条，近距离搬运气瓶，凹形底气瓶及带圆型底座气瓶可采用徒手倾斜滚动的方式搬运，距离较远或路面不平时，是否使用特制机械、工具搬运，是否用铁链等妥善加以固定。不应用肩扛、背驮、怀抱、臂挟、托举或二人抬运的方式搬运。

90. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T34525-2017 第 7.1.4 条，气瓶搬运中如需吊装时，不应使用电磁起重设备。用机械起重设备吊运散装气瓶时，应将气瓶装入集装格或集装蓝中，并妥善加以固定。不应使用链绳、钢丝绳捆绑或钩吊瓶帽等方式吊运气瓶。

91. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T34525-2017 第 7.1.6 条，气瓶搬运到目的地后，放置气瓶的地面应平整，放置时气瓶应

稳妥可靠，防止倾倒或滚动。

92. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T34525-2017第7.2.1条，装卸气瓶应轻装轻卸，避免气瓶相互碰撞或与其他坚硬的物体碰撞，不应用抛、滚、滑、摔、碰等方式装卸气瓶。

93. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T34525-2017第7.2.4条，装卸气瓶时应配备好瓶帽，注意保护气瓶阀门，防止撞坏。

94. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T34525-2017第7.2.5条，卸车时，要在气瓶落地点铺上铅垫或橡皮垫；应逐个卸车，不应多个气瓶连续溜放。

95. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T34525-2017第7.2.7条，装卸有毒气体时，应预先采取相应的防毒措施。

96. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T34525-2017第8.2.1条，气瓶的储存应有专人负责管理。

97. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T34525-2017第8.2.4条，气瓶入库后，应将气瓶加以固定，防止气瓶倾倒。

98. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T34525-2017第9.1.f条，在安装减压阀或汇流排时，应检查卡箍或连接螺帽的螺纹完好。用于连接气瓶的减压器、接头、导管和压力表，应涂以标记，用在专一类气瓶上。

99. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T34525-2017第9.1.b条，使用单位应做到专瓶专用，不应擅自更改气体的钢印和颜色标记。

100. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T34525-2017

第 9.1.c 条，气瓶使用时，应立放，并应有防止倾倒的措施。

101. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定》GB/T34525-2017 第 8.2.8 条，有毒、可燃气体的库房和氧气及惰性气体的库房，应设置相应气体的危险性浓度检测报警装置。

102. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规程》（GB/T34525-2017）第 7.2.7 条，装卸有毒气体时，应预先采取相应的防毒措施。

103. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规程》（GB/T34525-2017）第 8.2.1 条，气瓶的储存应有专人负责管理。

104. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规程》（GB/T34525-2017）第 8.2.3 条，储存不同性质的气瓶，其配装应按 JT 617 规定的要求执行。

105. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规程》（GB/T34525-2017）第 8.2.5 条，对于限期储存的气体按 GB/T 26571 规范要求存放并标明存放期限。

106. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规程》（GB/T34525-2017）第 8.2.6 条，气瓶在存放期间，应定时测试库内的温度和湿度，并作记录。库房最高允许温度和湿度视瓶装气体性质而定，必要时可设温控报警装置。

107. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规程》（GB/T34525-2017）第 8.2.9 条，现气瓶漏气，首先应根据气体性质做好相应的人体保护，在保证安全的前提下，关紧瓶阀，如果瓶阀失控或漏气不在瓶阀上，应采取应急处理措施。

108. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规程》（GB/T34525-2017）第 9.1 条，气瓶的使用单位和操作人员在使用气瓶时应做到：

a) 合理使用，正确操作，应按 8.1.1 的要求进行检查，符合要求后再进

行使用。

b) 使用单位应做到专瓶专用，不应擅自更改气体的钢印和颜色标记。

c) 气瓶使用时，应立放，并应有防止倾倒的措施。

d) 近距离移动气瓶，可采用徒手倾斜滚动的方式移动，远距离移动时，可用轻便小车运送。不应抛滚、滑、翻。气瓶在工地使用时，应将其放在专用车辆上或将其固定使用。

e) 使用氧气或其他强氧化性气体的气瓶，其瓶体、瓶阀不应沾染油脂或其他可燃物。使用人员的工作服、手套和装卸工具、机具上不应沾有油脂。

f) 在安装减压阀或汇流排时，应检查卡箍或连接螺帽的螺纹完好。用于连接气瓶的减压器、接头、导管和压力表，应涂以标记，用在专一类气瓶上。

g) 开启或关闭瓶阀时，应用手或专用扳手，不应使用锤子、管钳、长柄螺纹扳手。

h) 开启或关闭瓶阀的转动速度应缓慢。

i) 发现瓶阀漏气、或打开无气体、或存在其他缺陷时，应将瓶阀关闭，并做好标识，返回气瓶充装单位处理。

j) 瓶内气体不应用尽，应留有余压。

k) 在可能造成回流的使用场合，使用设备上应配置防止倒灌的装置。

l) 不应将气瓶内的气体向其他气瓶倒装；不应自行处理瓶内的余气。

m) 气瓶使用场地应设有空瓶区、满瓶区，并有明显标识。

n) 不应敲击、碰撞气瓶。

o) 不应在气瓶上进行电焊引弧。

p) 不应用气瓶做支架或其他不适宜的用途。

109. 依据《气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规程》（GB/T34525-2017）第 9.2 条，气瓶操作人员应保证气瓶在正常环境温度下使用，防止气瓶意外受热：

a) 不应将气瓶靠近热源。安放气瓶的地点周围 10 m 范围内，不应进行有明火或可能产生火花的作业（高空作业时，此距离为在地面的垂直投影距离）；

b) 气瓶在夏季使用时，应防止气瓶在烈日下暴晒；

c) 瓶阀冻结时，应把气瓶移到较温暖的地方，用温水或温度不超过 40℃ 的热源解冻。

110. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 6.2.23 条，可燃液体的储罐应设液位计和高液位报警器，必要时可设自动联锁切断进料设施；并宜设自动脱水器。

111. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 6.2.24 条，储罐的进料管应从罐体下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距罐底 200mm 处。

112. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 6.2.25 条，储罐的进出口管道应采用柔性连接。

113. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 5.4.2 条，隔油池的进出水管道应设水封。距隔油池池壁 5m 以内的水封井、检查井的井盖与盖座接缝处应密封，且井盖不得有孔洞。

114. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 7.3.3 条，生产污水管道的下列部位应设水封，水封高度不得小于 250mm：

1) 工艺装置内的塔、加热炉、泵、冷换设备等区围堰的排水出口；

- 2) 工艺装置、罐组或其他设施及建筑物、构筑物、管沟等的排水出口；
- 3) 全厂性的支干管与干管交汇处的支干管上；
- 4) 全厂性支干管、干管的管段长度超过 300m 时，应用水封井隔开。

115. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 4.7 条，在满足工艺要求的条件下，液化烃压力式储罐应减少开口数量。

116. 根据《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》（GB 50341-2014）第 3.0.3 条，在抗震设防烈度为 6 度及以上地区建罐时，必须进行抗震设计。

117. 根据《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》（GB 50341-2014）第 3.0.5 条，油罐的罐底板应放置于连续均匀的基础上，油罐对地基和基础的基本要求应符合本规范附录 E 的规定。

118. 根据《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》（GB 50341-2014）第 8.1.2 条，隔舱的结构设计在满足强度、稳定和抗沉性能的前提下，应方便施工，减少在隔舱内的焊接工作量。

119. 根据《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》（GB 50341-2014）第 9.1.2 条，内浮顶在全行程上应能无阻碍地正常运行，在升降和静止时应处于水平漂浮状态。

120. 根据《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》（GB 50341-2014）第 9.1.3 条，内浮顶及其附件所选用的材料应与内存储液相适应。

121. 根据《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》（GB 50341-2014）第 8.1.5 条，浮顶处于漂浮状态时，下表面应与储液全面接触。

122. 根据《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》（GB 50341-2014）第 9.1.4 条，内浮顶外边缘板、浮顶支柱及浮顶上的所有开口接管应至少高出液面 150mm。

123. 根据《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》（GB 50341-2014）第 9.1.5 条，内浮顶上的所有金属件均应互相电气连通，并通过罐壁与罐外部接地件相连。

124. 根据《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》（GB 50341-2014）第 9.1.8 条，内浮顶的设计浮力不应小于自重的 2 倍。

### **11.3 拟为危险化学品生产或储存过程配套和辅助工程**

#### **11.3.1 供配电系统**

1. 根据《用电安全导则》（GB13869-2017）第 7.1 条，在可燃、助燃、易燃(爆)物体的储存、生产使用等场所或区域内使用的用电产品，其阻燃或防爆等级要求应符合特殊场所的标准规定。

2. 根据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 5.1.1 条，带电部分应全部用绝缘层覆盖，其绝缘层应能长期承受在运行中遇到的机械、化学、电气及热的各种不利影响。

3. 根据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 6.1.1 条，配电线路应装设短路保护和过负荷保护。

4. 根据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 6.4.2 条，剩余电流监测或保护电器的安装位置，应能使其全面监视有起火危险的配电线路的绝缘情况。

5. 根据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 7.1.2 条，配电线路的敷设环境，应符合下列规定：

- (1) 应避免由外部热源产生的热效应带来的损害；
- (2) 应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物带来的损害；
- (3) 应防止外部的机械性损害；

(4) 在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响；

(5) 应避免由于强烈日光辐射而带来的损害；

(6) 应避免腐蚀或污染物存在的场所对布线系统带来的损害；

(7) 应避免有植物和（或）霉菌衍生存在的场所对布线系统带来的损害；

(8) 应避免有动物的情况对布线系统带来的损害。

6. 根据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 7.1.4 条，在同一个槽盒里有几个回路时，其所有的绝缘导线应采用与最高标称电压回路绝缘相同的绝缘。

7. 根据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 7.2.1 条，正常环境的屋内场所除建筑物顶棚及地沟内外，可采用直敷布线，并应符合下列规定：导线与接地导体及不发热的管道紧贴交叉时，应用绝缘管保护；敷设在易受机械损伤的场所应用钢管保护。

8. 根据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 7.6.4 条，电缆不应在易燃、易爆及可燃的气体管道或液体管道的隧道或沟道内敷设。当受条件限制需要在这类隧道或沟道内敷设电缆时，应采取防爆、防火的措施。

9. 根据《电力工程电缆设计标准》第 7.0.2 条，对电缆着火蔓延可能导致严重事故的回路、易受外部影响波及火灾的电缆密集场所，应设置适当的阻燃分隔。

10. 该项目罐区、装卸区为爆炸危险场所。爆炸危险区域的划分，应满足《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）附录 B 的要求。

11. 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.1.1

条，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，特别是正常运行时可能发生火花的设备布置在爆炸危险环境以外。但需设在爆炸危险环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点；

(2) 在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量；

(3) 爆炸性环境内的电气设备和线路应符合周围环境中化学、机械、热、霉菌以及风沙等不同环境条件对电器设备的要求。

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

13. 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)第 5.4.3 条，爆炸性环境电气线路的安装应符合下列规定：

(1) 电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设，并应符合下列规定；

(2) 当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施；

(3) 电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设；

①敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞。

②敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射

以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。

③钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。当钢管中含有三根或多根导线时，导线包括绝缘层的总截面不宜超过钢管截面的 40%。钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头。

④在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封，并应符合下列规定：

(4) 在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内应做隔离密封。

(5) 直径 50mm 以上钢管距引入的接线箱 450mm 以内处应做隔离密封。

(6) 相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行隔离密封时，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径，且不得小于 16mm。

(7) 供隔离密封用的连接部件，不应作为导线的连接或分线用。

(8) 在 1 区内电缆线路严禁有中间接头，在 2 区、20 区、21 区内不应有中间接头。

(9) 当电缆或导线的终端连接时，电缆内部的导线如果为绞线，其终端应采用定型端子或接线鼻子进行连接。

(10) 铝芯绝缘导线或电缆的连接与封端应采用压接、熔焊或钎焊，当与设备（照明灯具除外）连接时，应采用铜-铝过渡接头。

14. 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.5.2 条，爆炸性气体环境中应设置等电位连接，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。

15. 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.5.3 条，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》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：

（2）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；

（3）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；

（4）安装在已接地的金属结构的设备。

①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、20 区、21 区内的所有设备及爆炸环境 2 区、22 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、22 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。

②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。

16. 根据《石油化工腐蚀环境电力设计规范》（SH/T3200-2018）第 5.1.6 条，穿电气设备间的孔洞及施工后遗留的空隙，应采取密封措施。与户外连通时，尚应采取防止雨水倒灌的措施。

17. 根据《石油化工腐蚀环境电力设计规范》（SH/T3200-2018）第 5.2.2 条，现场电气设备，如：控制箱(操作)、检修电源箱(插座)、分线箱、灯具等，应满足腐蚀环境电气设备的选择要求。

18. 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.11.3 条，照明开

关应设在便于使用和容易识别的地点。

19. 依据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB50770-2013）第 6.1.4 条规定，现场安装的测量仪表，防护等级不应低于 IP65。

20. 根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.1 条规定，电力负荷应根据对供电可靠性的要求及中断供电在对人身安全、经济损失上所造成的影响程度进行分级，并应符合下列规定：

1) 符合下列情况之一时，应视为一级负荷。

- (1) 中断供电将造成人身伤害时。
- (2) 中断供电将在经济上造成重大损失时。
- (3) 中断供电将影响重要用电单位的正常工作。

2) 在一级负荷中，当中断供电将造成人员伤亡或重大设备损坏或发生中毒、爆炸和火灾等情况的负荷，以及特别重要场所的不允许中断供电的负荷，应视为一级负荷中特别重要的负荷。

3) 符合下列情况之一时，应视为二级负荷。

- (1) 中断供电将在经济上造成较大损失时。
- (2) 中断供电将影响较重要用电单位的正常工作。

4) 不属于一级和二级负荷者应为三级负荷。

21. 根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.4 条规定，下列电源可作为应急电源：

- 1) 独立于正常电源的发电机组。
- 2) 供电网络中独立于正常电源的专用的馈电线路。
- 3) 蓄电池。
- 4) 干电池。

22.根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.5 条规定，应急电源应根据允许中断供电的时间选择，并应符合下列规定：

1) 允许中断供电时间为 15s 以上的供电，可选用快速自启动的发电机组。

2) 自投装置的动作时间能满足允许中断供电时间的，可选用带有自动投入装置的独立于正常电源之外的专用馈电线路。

3) 允许中断供电时间为毫秒级的供电，可选用蓄电池静止型不间断供电装置或柴油机不间断供电装置。

23.根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.6 条规定，应急电源的供电时间，应按生产技术上要求的允许停车过程时间确定。

24.根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.7 条规定，二级负荷的供电系统，宜由两回线路供电。在负荷较小或地区供电条件困难时，二级负荷可由一回 6kV 及以上专用的架空线路供电。

25.根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.8 条规定，各级负荷的备用电源设置可根据用电需要确定。

26.根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.9 条规定，备用电源的负荷严禁接入应急供电系统。

27.根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 4.0.3 条规定，供配电系统的设计，除一级负荷中的特别重要负荷外，不应按一个电源系统检修或故障的同时另一电源又发生故障进行设计。

28.根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 4.0.4 条规定，需要两回电源线路的用户，宜采用同级电压供电。但根据各级负荷的不同需要及地区供电条件，亦可采用不同电压供电。

29.根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 4.0.5 条规定，同时供电的两回及以上供配电线路中，当有一回路中断供电时，其余线路应能满足全部一级负荷及二级负荷。

30.根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 4.0.6 条规定，供配电系统应简单可靠，同一电压等级的配电级数高压不宜多于两级；低压不宜多于三级。

31.根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 4.0.7 条规定，高压配电系统宜采用放射式。根据变压器的容量、分布及地理环境等情况，亦可采用树干式或环式。

32.根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 4.0.8 条规定，根据负荷的容量和分布，配变电所应靠近负荷中心。当配电电压为 35kV 时，亦可采用直降至低压配电电压。

33.根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 4.0.9 条规定，在用户内部邻近的变电所之间，宜设置低压联络线。

34.根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 7.0.1 条规定，带电导体系统的型式，宜采用单相二线制、两相三线制、三相三线制和三相四线制。

35.低压配电系统接地型式，可采用 TN 系统、TT 系统和 IT 系统。

36.根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 7.0.2 条规定，在正常环境的建筑物内，当大部分用电设备为中小容量，且无特殊要求时，宜采用树干式配电。

37.根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 7.0.3 条规定，当用电设备为大容量或负荷性质重要，或在有特殊要求的建筑物内，宜采用放

射式配电。

38.根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第6.5.3条，新建液化烃储罐区应设置疏散用的应急照明，并采用集中蓄电池作为后备电源，供电时间不应小于30min。

### 11.3.2 控制系统

1. 根据《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》第5.1.1条，在环境温度下有冻结、冷凝、结晶、析出等现象产生的物料测量管道、取样管道，应设置伴热系统；不能满足最低环境温度要求的检测仪表，应设置伴热系统。

2. 参照《石油化工分散控制系统设计规范》第3.1.1条，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。

3. 参照《石油化工分散控制系统设计规范》第3.2.2条，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。

4. 参照《石油化工分散控制系统设计规范》第6.2.1.1条，不同建筑物之间的DCS网络应采用光缆进行连接。

5. 参照《石油化工分散控制系统设计规范》第6.2.1.2条，工厂管理网与DCS的过程控制网之间应设置防火墙。

6. 参照《石油化工分散控制系统设计规范》第6.2.2.1条，DCS严禁采用无线网络。

7. 参照《石油化工分散控制系统设计规范》第6.2.2.2条，采用无线网络的控制系统及仪表设备不得接入DCS网络。

8. 参照《石油化工分散控制系统设计规范》第3.2.4条规定，冗余方式：

- 1) 控制器的中央处理器、通信、电源等主要部件必须有 1:1 冗余配置;
- 2) 控制器中用于控制的多通道 I/O 卡应有冗余配置, 控制回路的 I/O 点数应有独立的 A/D (D/A) 转换器。

9. 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.11 条, 安全仪表系统应设计成故障安全行。

10. 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.12 条, 安全仪表系统的逻辑控制器应具有硬件和软件自诊断功能。

11. 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.14 条, 逻辑控制器的中央处单元、输入输出单元、通信单元级电源单元等, 应采用冗余技术。

12. 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.17 条, 安全仪表系统的接地应采用等电位连接。

13. 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 6.1.3 条, 在爆炸危险场所, 测量仪表应选用隔爆型或本安型。当采用本安系统时, 采用隔离式安全栅。

14. 依据《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T50770-2013) 第 5.0.1 条规定, 安全仪表系统的工程设计应满足石油化工工厂或装置的安全仪表功能、安全完整性等级等要求。

15. 依据《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T50770-2013) 第 5.0.2 条规定, 安全仪表系统的工程设计应兼顾可靠性、可用性、可维护性、可追溯性和经济性, 应防止设计不足或过度设计。

16. 依据《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T50770-2013) 第 5.0.3 条规定, 安全仪表系统应由测量仪表、逻辑控制器和最终元件等组成。

17. 依据《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T50770-2013) 第

5.0.5 条规定，石油化工工厂或装置的完全完整性等级不应高于 SIL3。

18. 依据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 5.0.9 条规定，安全仪表系统不应介入或取代基本过程控制系统的工作。

19. 依据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 5.0.10 条规定，基本过程公职系统不应介入安全仪表系统的运行或逻辑运算。

20. 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 7.4.1 条，调节阀带的电磁阀应安装在阀门定位器与执行器之间。切断阀带的电磁阀应安装在执行器上。

21. 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.22 条，当按群仪表系统输入、输出信号线路中有可能存在来自外部的危险干扰信号时，应采取隔离器、继电器等隔离措施。

22. 根据《石油化工控制室设计规范》中 7.10 条的规定，现场机柜室宜设置调度电话、行政电话、扩音对讲和无线通信等设备。

23. 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 6.1.4 条，现场安装的测量仪表，防护等级不应低于 IP65。

24. 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 7.4.3 条，现场安装的电磁阀和阀位开关，防护等级不应低于 IP65。

25. 根据《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）第 2.5.2 条，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。

26. 根据《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》（SH/T3126-2013）第 4.3 节规定，热水伴热和蒸汽伴热宜采用重伴热和轻伴热。在被测介质易冻结、冷凝、结晶的场合，仪表测量管道应采用重伴热；重伴热的结构参见附件 A，伴热管道应紧密接触仪表测量管道。当重伴热可能引起被测介质气

化、自聚或分解时，应采用轻伴热或绝热。

27. 根据《工业电视系统工程设计规范》第 4.2.10 条，设置在室外的摄像机，应采用全天候防护罩。

28. 摄像机及其配套设备，必须采用与爆炸危险介质相适应的防爆产品。

29. 根据《工业电视系统工程设计规范》第 4.2.15 条，摄像机及其配套设备的 IP 防护等级，应根据环境条件确定。

30. 依据《石油化工仪表供电设计规范》第 6.1.4 条，交流 UPS 输出侧应配隔离变压器，隔离变压器输出端应采用 TN-S 接地方式。

31. 依据《石油化工仪表供电设计规范》第 7.2.5 条，仪表交流总配电柜和分配电柜均应配备输入总断路器和输出分断路器，双面仪表配电柜的每一面应分别配备输入总断路器和输出分断路器。每台交流用电仪表设备应设置独立的电源断路器。

32. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.6.1 条，液化烃储罐区基本过程控制系统(BPCS)、安全仪表系统(SIS)、可燃气体和有毒气体检测系统(GDS)应分别独立设置。

33. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.6.2 条，新建液化烃压力式储罐液位仪表应按 2 套连续测量液位仪表和 1 个高高液位开关，或 3 套连续测量液位仪表进行设置。液化烃压力式储罐应设置高液位报警、低液位报警、高高液位报警和低低液位报警，高高液位报警应联锁关闭储罐进料紧急切断阀。

34. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.6.3 条，当有可靠的气源时，新建液化烃储罐区的储罐紧急切断阀应选用气

动紧急切断阀；当无可靠气源时，紧急切断阀应采用配置蓄能器的液压执行机构。

35. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.6.4 条，新建罐区压力式储罐紧急切断阀的阀体应采用火灾安全型，并符合相关标准的要求，执行机构及电气元件(如电磁阀等)应设置防火措施。

36. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.6.5 条，新建罐区压力式储罐的紧急切断阀及储罐本体仪表应采用耐火电缆。仪表接线箱应安装在防火堤外。

37. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.6.6 条，液化烃储罐区应按照 GB/T 50493 的要求设置可燃气体和有毒气体探测器。

38. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.6.7 条，新建罐区压力式储罐的紧急切断阀应设现场操作开关，用于在紧急情况下现场手动关闭紧急切断阀。现场操作开关应设置在防火堤外，且距离紧急切断阀、泵的距离应大于 15m。

39. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.7.5 条，新建液化烃泵区应设置火焰探测器。新建液化烃压力式储罐应设置线型感温火灾探测器。

40. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.7.6 条，液化烃储罐区火灾自动报警系统应满足 GB50116 的相关要求，储罐区四周道路路边应设置手动报警按钮，并应设置消防应急广播系统。

### 11.3.3 消防系统

1. 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 3.4.2 条，甲、乙、丙类可燃液体储罐的消防给水设计流量应按最大罐组确定，并按泡沫灭火系统设计流量、固定冷却水系统设计流量与室外消火栓设计流量之和确定。

2. 根据《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 5.0.1 条，泡沫灭火系统的工作压力、泡沫混合液的供给强度和连续供给时间，应满足有效灭火或控火的要求。

3. 根据《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 5.0.4 条，储罐或储罐区低倍数泡沫灭火系统扑救一次火灾的泡沫混合液设计用量，应大于或等于罐内用量、该罐辅助泡沫枪用量、管道剩余量三者之和最大的一个储罐所需泡沫混合液用量。

4. 根据《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 5.0.6 条，储罐或储罐区固定式低倍数泡沫灭火系统，自泡沫消防水泵启动至泡沫混合液或泡沫输送到保护对象的时间应小于或等于 5min。

5. 根据《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 5.0.9 条，泡沫液泵的工作压力和流量应满足泡沫灭火系统设计要求，同时应保证在设计流量范围内泡沫液供给压力大于供水压力。

6. 根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）第 4.1.2 条在同一灭火器配置场所，应选用相同类型和操作方法的灭火器。当同一灭火器配置场所存在不同火灾种类时，应选用通用型灭火器。

7. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）第 5.1 条灭火器的设置应符合下列要求：

(1) 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

(2) 对有视线障碍的灭火器设置点，应设置指示其位置的发光标志。

(3) 灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。

(4) 灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

8. 根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）第 6.1 条，灭火器配置应符合下列条件：

(1) 一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。

(2) 每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。

9. 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.3.2 条规定，建筑物室外消火栓设计流量不应小于表 3.3.2 的规定。

10. 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.5.1 条规定，建筑物室内消火栓设计流量，应根据建筑物的用途功能、体积、高度、耐火等级、火灾危险性等因素综合确定。

11. 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.5.2 条规定，建筑物室内消火栓设计流量不应小于表 3.5.2 的规定。

12. 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.6.2 条规定，不同场所消火栓系统和固定冷却水系统的火灾延续时间不应小于表 3.6.2 的规定。

13. 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 4.1.2 条规定，消防水源水质应满足水灭火设施的功能要求。

14. 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 4.3.2 条规定，消防水池有效容积的计算应符合下列规定：

1) 当市政给水管网能保证室外消防给水设计流量时，消防水池的有效容积应满足在火灾延续时间内室内消防用水量的要求；

2) 当市政给水管网不能保证室外消防给水设计流量时，消防水池的有效容积应满足火灾延续时间内室内消防用水量和室外消防用水量不足部分之和的要求。

15. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.5.7 条规定，罐区及工艺装置区的消火栓应在其四周道路边设置，消火栓的间距不宜超过 60m。

16. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.10.1 条的规定，液化烃罐区应设置消防冷却水系统，并应配置移动式干粉等灭火设施。

17. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.10.2 条的规定，全压力式及半冷冻式液化烃储罐采用的消防设施应符合下列规定：

(1) 当单罐容积等于或大于  $1000\text{m}^3$  时，应采用固定式水喷雾（水喷淋）系统及移动消防冷却水系统；

(2) 当单罐容积大于  $100\text{m}^3$ ，且小于  $1000\text{m}^3$  时，应采用固定式水喷雾（水喷淋）系统和移动式消防冷却系统或固定式水炮和移动式消防冷却系统；当采用固定式水炮作为固定消防冷却设施时，其冷却用水量不宜小于水量计算值的 1.3 倍，消防水炮保护范围应覆盖每个液化烃罐；

(3) 当单罐容积小于或等于  $100\text{m}^3$  时，可采用移动式消防冷却水系统，

其罐区消防冷却用水量不得低于 100L/s。

18. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.10.3 条的规定，液化烃罐区的消防冷却总用水量应按储罐固定式消防冷却用水量与移动消防冷却用水量之和计算。

19. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.10.4 条的规定，全压力式及半冷冻式液化烃储罐固定式消防冷却水系统的用水量计算应符合下列规定：

（1）着火罐冷却水供给强度不应小于  $9\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ；

（2）距着火罐罐壁 1.5 倍着火罐直径范围内的邻近罐冷却水供给强度不应小于  $9\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ；

（3）着火罐冷却面积应按其罐体表面积计算；邻近罐冷却面积应按其半个罐体表面积计算；

（4）距着火罐罐壁 1.5 倍着火罐直径范围的邻罐超过 3 个时，冷却水量可按 3 个罐的用水量计算。

20. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.10.5 条的规定，移动消防冷却用水量应按罐组内最大一个储罐用水量确定，并应符合下列规定：

（1）储罐容积小于  $400\text{m}^3$  时，不应小于  $30\text{L}/\text{s}$ ，大于或等于  $400\text{m}^3$  小于  $1000\text{m}^3$  时，不应小于  $45\text{L}/\text{s}$ ；大于或等于  $1000\text{m}^3$  时，不应小于  $80\text{L}/\text{s}$ ；

（2）当罐组只有一个储罐时，计算用水量可减半。

21. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.10.7 条的规定，液化烃罐区的消防用水延续时间按 6h 计算。

22. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）

第 8.10.8 条的规定，全压力式、半冷冻式液化烃储罐固定式消防冷却水系统可采用水喷雾或水喷淋系统等型式；但当储罐储存的物料燃烧，在罐壁可能生成碳沉积时，应设水喷雾系统。

23. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.10.10 条的规定，全压力式、半冷冻式液化烃储罐固定式消防冷却水管道的设置应符合下列规定：

（1）储罐容积大于 400m<sup>3</sup>时，供水竖管应采用两条，并对称布置。采用固定水喷雾系统时，罐体管道设置宜分为上半球和下半球两个独立供水系统。

（2）消防冷却水系统可采用手动或遥控控制阀，当储罐容积等于或大于 1000m<sup>3</sup>时，应采用遥控控制阀；

（3）控制阀应设在防火堤外，距被保护罐壁不宜小于 15m；

（4）控制阀前应设置带旁通阀的过滤器，控制阀后及储罐上设置的管道，应采用镀锌管。

24. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.10.11 条的规定，移动式消防冷却水系统可采用水枪或移动式消防水炮。

25. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.11.3 条规定，设置火灾自动报警系统，且报警信号盘应设在 24 小时有人值班场所；当电缆沟进口处有可能形成可燃气体积聚时，应设可燃气体报警器；按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140）的要求设置手提式和推车式气体灭火器。

26. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.12.1 条的规定，企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施

和区域性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。

27. 根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 6.5.1 条的规定，新建液化烃储罐区消防低压用电负荷的供电，应在最末一级设置双电源切换装置或系统。设有进线、分段电源切换系统的低压配电装置，不能作为最末一级双电源切换装置。

#### 11.3.4 防雷、防静电接地措施

1. 根据《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011）第 4.3.2 条，属于下列情况之一的放空口，应设置接闪器加以保护。此时，放空口外的爆炸危险气体空间应处于接闪器的保护范围内，且接闪器的顶端应高出放空口 3m，水平距离宜为 4m~5m。

（1）储存闪点低于或等于 45°C 的可燃液体的设备，在生产紧急停车时连续排放，其排放物达到爆炸危险浓度者(包括送火炬系统的管路上的临时放空口，但不包括火炬)；

（2）储存闪点低于或等于 45°C 的可燃液体的储罐，其呼吸阀不带防爆阻火器者。

2. 根据《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011）第 5.5.1 条，金属罐体应做防直击雷接地，接地点不应少于 2 处，并应沿罐体周边均匀布置，引下线的间距不应大于 18m。每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω。

3. 依据《生产设备安全卫生设计总则》第 3.3.1 条的规定，化工装置、设备、设施、储罐以及建（构）筑物，应设计可靠的防雷保护装置，防止雷电对人身、设备及建（构）筑物的危害和破坏。防雷设计应符合《建筑物防

雷设计规范》的要求。

4. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第9.3.1条规定，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。根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第9.3.3条规定，可燃气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。

5. 根据《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。管道交叉点净距小于100mm时，其交叉点应用金属线跨接。跨接是使其形成等电位，防止相互之间存在电位差而产生火花放电。

6. 根据《石油化工仪表接地设计规范》第5.0.5条的规定，本质安全仪表系统的齐纳型安全栅接地系统，宜独立设置，接地电阻应小于 $1\Omega$ 。本质安全仪表系统的接地极宜保持独立，且与厂区电气系统接地网或其他仪表系统接地网之间的距离，不宜小于5.0m。

7. 根据《石油化工静电接地设计规范》第4.1.1条，固定设备的外壳，应进行静电接地。

8. 根据《石油化工静电接地设计规范》第4.3.1条，管道在进出装置处、分岔处应进行接地。

9. 根据《石油化工静电接地设计规范》第4.4.3条规定，在操作平台梯

子入口处，应设置人体静电接地金属棒。

10. 依据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第9.2.2条规定，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。

11. 依据《石油化工装置防雷设计规范》第5.8.1条规定，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。

12. 依据《石油化工装置防雷设计规范》第5.8.3条规定，管道防雷设计应符合下列规定：

1) 每根金属管道均应与已接地的管架做等电位连接，其连接应采用接地连接件；多根金属管道可互相连接后，应再与已接地的管架做等电位连接；

2) 平行敷设的金属管道，其净间距小于100mm时，应每隔30m用金属线连接。管道交叉点净距小于100mm时，其交叉点应用金属线跨接；

3) 管架上敷设输送可燃性介质的金属管道，在始端、末端、分支处，均应设置防雷电感应的接地装置，其工频接地电阻不应大于30Ω；

4) 进、出生产装置的金属管道，在装置的外侧应接地，并应与电气设备的保护接地装置和防雷电感应的接地装置相连接。

13. 依据《液化烃罐区安全管理规范》（T/CCSAS016-2022）第5.6.1条规定，油气田液化烃相关设施爆炸危险区域的划分应符合SY/T6519的有关规定，其余液化烃罐区煤炸危险区域的划分应符合GB50058的有关规定。爆炸危险环境中的电气设施应符合GB 50058的有关规定。

14. 依据《液化烃罐区安全管理规范》（T/CCSAS016-2022）第5.6.2条

规定，距散发液化烃设备 30 m 以内的电缆沟、电缆隧道应采用充沙等防止液化烃可燃气体窜人和积聚的措施。

15.依据《液化烃罐区安全管理规范》（T/CCSAS016-2022）第 5.6.3 条规定，液化烃储罐区现场远传仪表及仪表控制系统应采用 UPS 供电，UPS 的后备电池供电时间不少于 30 min。

16.依据《液化烃罐区安全管理规范》（T/CCSAS016-2022）第 5.6.4 条规定，消防水泵房用电设备的电源，应满足 GB 50052 所规定的一级负荷供电要求。

17.依据《液化烃罐区安全管理规范》（T/CCSAS016-2022）第 5.6.5 条规定，消防水泵房及其配电室应设事故照明，事故照明可采用蓄电池作备用电源，其连续供电时间不应少于 3h。位于石油库内的液化烃储罐区，其事故照明连续供电时间不得小于 6h。

18.依据《液化烃罐区安全管理规范》（T/CCSAS016-2022）第 5.6.6 条规定，消防泵、电动控制阀门等重要消防低压用电设备的供电，应能在最末一级配电装置或配电箱处实现自动切换。其配电线路宜采用耐火电缆。

19.依据《液化烃罐区安全管理规范》（T/CCSAS016-2022）第 5.6.7 条规定，罐区内供配电及仪表电缆宜采用防火堤外桥架或埋地敷设，防火堤内埋地敷设，出地面至设备处穿钢管保护。埋地敷设的电缆应防止地下水的侵蚀。防火堤内电缆如采用仪表汇线槽盒架空敷设时，电缆应为阻燃型电缆或耐火电缆。但为紧急切断阀提供电力的电缆应为耐火电缆或进行耐火保护。

20.依据《液化烃罐区安全管理规范》（T/CCSAS016-2022）第 5.6.8 条规定，液化烃储罐应有符合 GB 50650 要求的防雷接地。

21.依据《液化烃罐区安全管理规范》（T/CCSAS016-2022）第 5.6.9 条

规定，与罐体相接的电气、仪表配线(铠装电缆除外)应采用金属管屏蔽保护，铠装电缆外皮或配线钢管与罐体应作电气连接。在相应的被保护设备处，应安装与设备耐压水平相适应的浪涌保护器。

22.依据《液化烃罐区安全管理规范》（T/CCSAS016-2022）第 5.6.10 条规定，液化烃储罐及管道应有静电接地措施。管道应在进出泵(压缩机)房(棚)、防火堤处设静电接地。

23.依据《液化烃罐区安全管理规范》（T/CCSAS016-2022）第 5.6.11 条规定，在防火堤外人行踏步处、液化烃泵房门口以及储罐扶梯入口处应设有消除人体静电装置。

24.依据《液化烃罐区安全管理规范》（T/CCSAS016-2022）第 5.6.12 条规定，平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，当长金属物的弯头、阀门、法兰盘等连接处的过渡电阻大于  $0.03\Omega$  时，连接处应用金属线跨接。对有不少于 5 根螺栓连接的法兰盘，在非腐蚀环境下，可不跨接。

25.依据《液化烃罐区安全管理规范》（T/CCSAS016-2022）第 5.6.13 条规定，液化烃储罐区仪表系统的电涌保护器应符合 SH/T 3164 的相关要求。

26.依据《液化烃罐区安全管理规范》（T/CCSAS016-2022）第 5.6.14 条规定，防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地、信息系统接地共用接地系统时接地电阻不大于  $4\Omega$ 。

27.油品在调和过程中，容易产生静电，在设计过程中，应采取有效的抗静电或导静电措施，防止静电造成事故。

### 11.3.5 可燃、有毒气体检测报警系统

1. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.1 条规定，在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。

2. 该项目涉及的可燃物质为汽油、石脑油、乙醇、醚后碳四、剩余碳四、甲基叔丁基醚等，应根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.4 条规定，控制室操作区应设置可燃气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置。现场区域报警器应有声、光报警功能。

3. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.5 条规定，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验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器。

4. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.6 条规定，需要设置可燃气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体的场所，宜配备移动式气体探测

器。

5. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.8 条规定，可燃气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

6. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.9 条规定，可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。

7. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 4.1.2 条规定，判别泄漏气体介质是否比空气重，应以泄漏气体介质的分子量与环境空气的分子量的比值为基准，并按下列原则判别：

- 1) 当比值大于或等于 1.2 时，则泄露的气体重于空气；
- 2) 当比值大于或等于 1.0、小于 1.2 时，则泄漏的气体为略重于空气；
- 3) 当比值为 0.8-1.0 时，则泄漏气体为略轻于空气；
- 4) 当比值为小于或者等于 0.8 时，则泄漏气体为轻于空气。

8. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 4.1.3 条规定，下列可燃气体释放源周围应布置检测点：

- 1) 气体压缩机和液体泵的动密封；
- 2) 液体采用口和气体采样口；
- 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。

9. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 4.1.4 条规定，检测可燃气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸汽易于聚集的地点。

10. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 4.1.5 条规定，当生产设施及储运设施区域内泄漏的可燃气体和有毒气体可能对周边环境安全有影响需要检测时，应沿生产设施及储运设施区域周边按适宜的间隔布置可燃气体探测器或有毒气体探测器，或沿生产设施及储运设施区域周边设置线型气体探测器。

11. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 4.2.1 条规定，释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m。

12. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 5.1.1 条规定，可燃气体检测报警系统应由可燃气体探测器、现场报警器、报警控制单元等组成。

13. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 5.1.2 条规定，可燃气体的第二级报警信号和报警控制单元的故障信号，应送至消防控制室进行图形显示和报警。可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。

14. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 5.1.3 条规定，可燃气体检测信号作为安全仪表系统的输入时，探测器宜独立设置，探测器输出信号应送至相应的安全仪表系统，探测器的硬件配备应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》

(GB/T50770) 有关规定。

15. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 5.3.3 条规定, 可燃气体探测器可带一体化的声、光报警器, 一体化声、光报警器的启动信号应采用第一级报警设定值信号。

16. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.1.1 条, 探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所, 探测器安装地点与周围工艺管道或设备之间净空不应小于 0.5m 的净空和通道。

17. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.1.2 条要求, 检测比空气重的可燃气体时, 检测器安装高度宜距地坪(或楼地板) 0.3~0.6m。

检测比空气略重的可燃气体时, 检测器安装高度宜在释放源下方 0.5~1.0m。

18. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.2.2 条, 现场区域报警器应就近安装在探测器所在的报警区域。

19. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.2.3 条, 现场区域报警器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m, 且位于工作人员易察觉的地点。

20. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 第 6.2.4 条, 现场区域报警器应安装在无振动、无强电磁干扰、易于检修的场所。

### 11.3.6 电信系统

1.依据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第8.12.1条规定，石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。

2.依据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第3.1.2条规定，火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置。

3.依据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第3.1.5条规定，任一台火灾报警控制器所连接的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等设备总数和地址总数，均不应超过3200点，其中每一总线回路连接设备的总数不宜超过200点，且应留有不少于额定容量10%的余量；任一台消防联动控制器地址总数或火灾报警控制器（联动型）所控制的各类模块总数不应超过1600点，每一联动总线回路连接设备的总数不宜超过100点，且应留有不少于额定容量10%的余量。

8.依据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第5.1.1条规定，火灾探测器的选择应符合下列规定：

1) 对火灾初期有阴燃阶段，产生大量的烟和少量的热，很少或没有火焰辐射的场所，应选择感烟火灾探测器。

2) 对火灾发展迅速，可产生大量热、烟和火焰辐射的场所，可选择感温火灾探测器、感烟火灾探测器、火焰探测器或其组合。

3) 对火灾发展迅速，有强烈的火焰辐射和少量烟、热的场所，应选择火焰探测器。

4) 对火灾初期有阴燃阶段，且需要早期探测的场所，宜增设一氧化碳

火灾探测器。

5) 对使用、生产可燃气体或可燃蒸气的场所，应选择可燃气体探测器。

6) 应根据保护场所可能发生火灾的部位和燃烧材料的分析，以及火灾探测器的类型、灵敏度和响应时间等选择相应的火灾探测器，对火灾形成特征不可预料的场所，可根据模拟试验的结果选择火灾探测器。

7) 同一探测区域内设置多个火灾探测器时，可选择具有复合判断火灾功能的火灾探测器和火灾报警控制器。

9.依据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第 6.3.1 条规定，每个防火分区应至少设置一只手动火灾报警按钮。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不应大于 30m。手动火灾报警按钮宜设置在疏散通道或出入口处。

10.依据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第 6.3.2 条规定，手动火灾报警按钮应设置在明显和便于操作的部位。当采用壁挂方式安装时，其底边距地高度宜为 1.3m~1.5m，且应有明显的标志。

11.依据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第 6.5.1 条规定，火灾光警报器应设置在每个楼层的楼梯口、消防电梯前室、建筑内部拐角等处的明显部位，且不宜与安全出口指示标志灯具设置在同一面墙上。

12.依据《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）第 6.5.3 条规定，当火灾警报器采用壁挂方式安装时，其底边距地面高度应大于 2.2m。

15.根据《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）第 4.2.3 条规定，电信系统应选择成熟、可靠、通用、便于维护的设备，不应选择试制产品。

16.根据《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）第 4.2.6 条规定，电信系统的扩容改造宜依托原有设备和系统，应与原有系统功能和技术指

标兼容。

19.根据《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）第 9.1.1 条规定，企业应设置全厂统一的电视监视系统控制管理平台。系统设计应符合企业生产管理和安全管理要求，应为生产操作监视、安全预警监察、火灾消防监督、人员安全监视、安保防范管理等提供有效的实时监视手段。

22.根据《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）第 9.1.4 条规定，电视监视系统应能连续工作。

24.根据《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）第 9.1.4 条规定，一般图像与音频记录资料保留时间应大于 30 天，涉及生产安全及重要岗位的图像与音频记录资料保留时间可大于 60 天，涉及公共安全等重要岗位的图像与音频记录资料保留时间应执行当地政府的規定。电视监视系统应具备在控制管理平台的各监视终端上检索图像记录的功能，并应具备逐帧回放及防篡改功能。记录的图像应附带时间信息，并宜满足逐帧记录格式。

25.根据《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）第 9.3.7 条规定，安装在爆炸危险环境的摄像机应配置与爆炸危险等级相适应的摄像机防爆护罩。当摄像机配套有旋转云台或直线云台时，防爆云台与摄像机的连接电缆应采用内置结构，配有旋转云台摄像机的解码与信号转换、避雷设备等宜内置在防爆护罩或防爆云台内。

26.根据《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）第 12.6.1 条规定，火灾电话报警系统的电源应符合本规范 5.6 的规定。

27.根据《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）第 12.6.2 条规定，火灾自动报警设备的电源应符合下列规定：

a)全厂消防监控中心、区域消防控制室及所属机柜室应设置配电柜(箱)，

配电柜(箱)的设置应符合本规范 23.1.3 的要求，后备时间应大于或等于 3h；

b) 自带蓄电池电源或消防设备应急电源的火灾报警控制器与消防联动控制器、火灾显示盘的供电电源应由配电终端的独立回路供电；

c) 单独直流 24V 供电的探测、传输和控制模块等设备应配备消防设备应急电源，消防设备应急电源应由配电终端的独立回路供电，消防设备应急电源应在监视状态下工作 8h 后，在火灾状态时系统负荷同时工作条件下不间断供电时间大于 30min；

d) 交流 220V 供电的消防控制中心图形显示装置、警报装置、火灾报警与消防设施信息显示屏、探测与控制模块等设备应配备各用电源系统，电源的后备时间应大于或等于 3h。

#### 11.3.7 防泄漏扩散措施

该项目防毒、防窒息等措施应符合《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）和《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）的规定。

#### 11.3.8 防灼烫措施

该根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.10.6 条，表面温度超过 60°C 的高温设备及管道，在人行通道和经常可与人接触处，均应采用保温材料隔离，防止烫伤。蒸汽管道上的疏水阀出口不得朝向通道及有人经常通过的方向。

### 11.3.9 防机械伤害措施

根据《生产设备安全卫生设计导则》第 6.1.2 条，对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，应配置必要的安全防护装置。防护装置的设置、制造应符合《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》（GB/T8196-2003）规定。

### 11.3.10 防爆电气要求

1.该项目的装置区应根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》的规定，按装置的爆炸危险环境和火灾危险环境进行区域划分，爆炸危险区域内的电气设备和仪表，均应采用相应等级的防爆产品。所有带电设备均应做可靠接地，并设置防雷防静电接地系统。

2.根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》中的规定，在爆炸性气体环境 1 区、2 区内钢管配线的电气线路必须作好隔离密封。

3.根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》中第 5.5.2 条规定，在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，本质安全性设备及具有阴极保护的除外。

4.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 3.2.1 条规定，爆炸性气体环境应根据爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间分为 0 区、1 区、2 区，分区应符合下列规定：

- 1) 0 区应为连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境；
- 2) 1 区应为在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境；
- 3) 2 区应为在正常运行时不太可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时间存在的爆炸性气体混合物的环境；

5.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 3.4 条

规定，该项目涉及的可燃气体有石脑油、汽油、醚后碳四、剩余碳四、乙醇、异辛烷、甲基叔丁基醚等，一旦泄露可形成爆炸性混合气体，其防爆级别和组别不应低于IIAT<sub>2</sub>。

6.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.4.1 条规定，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  $U_0/U$  不应低于工作压力。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  $16\text{m}^2$ ，且与电气设备的连接应采用铜铝过度接头。敷设在爆炸粉尘环境 20 区、21 区以及在 22 区内有剧烈振动区的回路，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) 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、5.4.1-2 的规定外，还应符合下列规定：

导体允许载流量不应小于熔断其熔体额定电流的 1.25 倍，本款第 2 项的情况除外；

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

小于电动机额定电路的 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。

9.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)第 5.5.3 条规定,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:

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;

在干燥环境,交流额定电压为 127V 及以下,直流电压为 110V 及以下的设备不带电的金属外壳;

安装在已接地的金属结构上的设备。

2) 在爆炸危险环境内,设备的外露可导电部分应可靠接地。爆炸危险环境 1 区、20 区、21 区内的所有设备以及爆炸性环境 2 区、22 区内除照明灯具以外的其他设备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、22 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。

10.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)第 5.5.4 条规定,设备的接地装置于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。

11.该项目罐区、卸车区、泵区等均涉及爆炸危险区域划分，爆炸危险区域范围内的电气设备应采取响应的防爆设计。

### 11.3.11 安全标示及应急照明要求

1.危险部位应依据《生产过程安全卫生要求总则》的要求，在易发生事故的场所和设备处，按《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）的规定设置安全标志，或在建（构）筑物及设备、管道上按《安全色》（GB2893-2008）规定涂安全色，包括各种指示、警示作业安全和逃生避难及风向等警示标志。

2.在易发生误操作的阀门处应设标明输送介质的名称、符号等标志。

3.危险作业场所应设置安全通道；设应急照明、安全标志和疏散指示标志；门窗应向外开启；通道和出口应保持畅通。

4.根据《消防应急照明和疏散指示系统》中 6.3.1.2 和《建筑照明设计标准》的要求，应急照明系统的应急工作时间不应小于 90min，且不应小于灯具本身标称的应急工作时间。

5.根据《建筑照明设计标准》GB 50034-2013 第 4.1.4 条，作业面邻近周围照度可低于作业面照度，但不宜低于表 4.1.4 的数值。

6.根据《建筑照明设计标准》GB 50034-2013 第 4.1.5 条，作业面背景区域一般照明的照度不宜低于作业面邻近周围照度的 1/3。

7.根据《石油化工装置照明设计规范》（SH/T 3192-2017）第 5.1.5 条，室外场所作业面邻近周围区域的照度值可低于作业面照度值，但不宜低于表 5.1.5 的数值。

8.根据《石油化工装置照明设计规范》（SH/T 3192-2017）第 6.1 条，石油化工装置各类场所的照明标准值宜符合表 6.1 的规定。

### 11.3.12 梯台设计要求

高处作业场所的扶手和护栏，严格依据《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》、《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》、《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》进行设计。距坠落基准地面高差 1.2m 至 2m 的平台、通道、工作面所有敞开边缘应设置 900mm 高的防护栏杆；超过 2m，且有坠落危险的操作平台、吊装孔、可上人的屋面周边均应设有不低于 1050mm 的钢制栏杆；若基准面高于 20m，则护栏不低于 120mm；钢制平台及楼面均采用花纹钢板或栅栏板等防滑设施；可能使用工具、机器部件或物品场合，应在防护栏杆底面不高于 10mm 处安装不小于 100mm 高度的踢脚板，防止高处物件自平台上跌落。

### 11.3.13 采暖、通风要求

1. 依据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T3103-2019）第 9.5 条，局部产生有毒、异味、有腐蚀性或易爆的气体、粉尘等物质的分析，应先考虑局部排风，设置通风柜、万向排气罩、局部排气罩、排气式药品柜等局部排风设施。

2. 依据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T3103-2019）第 9.9 条，钢瓶间宜自然通风。

3. 依据《石油化工中心化验室设计规范》（SH/T3103-2019）第 9.11 条，处于工作状态的分析房间换气次数不应小于 6 次/小时；非工作状态时，最小换气次数不宜小于 4 次/小时。

4. 依据《检验检测实验室设计与建设技术要求 第1部分：通用要求》GB/T32146.1-2015 第 7.5.3 条，实验室废气主要为两大类，酸雾和有机气体。产生两类污染的操作宜在不同的通风柜中进行，处理后的实验室废气应符合

GB 16297、GB 14554 等国家相关的规定。注：酸雾气体宜用碱性水溶液吸收处理；有机废气宜用高效吸收装置进行处理。

#### 11.3.14 抗腐蚀等要求

根据《工业建筑防腐蚀设计规范》第 7.1.1 条，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。

#### 11.3.15 电缆敷设要求

1.地下敷设的电缆沟应采取能够有效防止易燃液体、腐蚀性液体和气体进入的措施，“电力电缆不应和可燃气体管道、热力管道敷设在同一管沟内”。

2.根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 9.1.5 与 9.1.6 条规定，在可能散发比空气重的甲类气体装置内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设；距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的电缆沟、电缆隧道应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。

3.根据《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）第 9.1.1 条规定，电源线的长期允许载流量不应小于线路上游断路器的额定电流或低压断路器内延时脱扣器整定电流的 1.25 倍。

4.根据《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）第 9.1.2 条规定，电源线不应在易受机械损伤、有腐蚀介质排放、潮湿或热物体绝热层处敷设；当无法避免时应采取保护措施。

5.根据《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）第 9.1.3 条规定，交流电源线应与其他信号导线分开敷设，当无法分开时应采取金属隔离或屏蔽措施。

6.根据《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）第 9.1.4 条规定，配电线路上的电压降不应影响用电设备所需的供电电压。

7.根据《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）第 9.2.1 条规定，电源线截面积的选择应符合现行国家标准《低压配电设计规范》（GB 50054 2011）及《电力工程电缆设计规范》（GB 50217-2007）的规定。爆炸危险场所电源线截面积的选择应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-1992）的规定。

8.根据《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）第 9.2.2 条规定，接地导线截面积的选择应符合现行行业标准《仪表系统接地设计规范》（HG/20513）的有关规定。

9.依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.4.1 条的规定，爆炸性环境电缆配线及钢管配线的选择如下。

表 11.3-1 爆炸性环境电缆配线选择表

项目 爆炸危险区域	电缆明设或在沟内敷设时的最小截面			移动电缆
	电力	照明	控制	
1 区，20 区，21 区	铜芯 2.5m m <sup>2</sup>	铜芯 2.5m m <sup>2</sup>	铜芯 1.0m m <sup>2</sup>	重型
2 区，22 区	铜芯 1.5m m <sup>2</sup>	铜芯 1.5m m <sup>2</sup>	铜芯 1.0m m <sup>2</sup>	中型

表 11.3-2 爆炸性环境钢管配线选择表

项目 爆炸危险区域	钢管配线用绝缘导线的最小截面			管子连接要求
	电力	照明	控制	
1 区，20 区，21 区	铜芯 2.5m m <sup>2</sup>	铜芯 2.5m m <sup>2</sup>	铜芯 2.5m m <sup>2</sup>	钢管螺纹旋合不
2 区，22 区	铜芯 2.5m m <sup>2</sup>	铜芯 1.5m m <sup>2</sup>	铜芯 1.5m m <sup>2</sup>	少于 5 扣

10.根据《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）第 3.5.1 条，1kV 及以下电源中性点直接接地时，三相回路的电缆芯数选择应符合下列规定：

1) 保护导体与受电设备的外露可导电部位连接接地时, 应符合下列规定:

(1) TN-C 系统, 保护导体与中性导体合用同一导体时, 应选用 4 芯电缆;

(2) N-S 系统, 保护导体与中性导体各自独立时, 宜选用 5 芯电缆; 当满足本标准第 5.1.16 条的规定时, 也可采用 4 芯电缆与另外紧靠相导体敷设的保护导体组成;

(3) TN-S 系统, 未配出中性导体或回路不需要中性导体引至受电设备时, 宜选用 4 芯电缆; 当满足本标准第 5.1.16 条的规定时, 也可采用 3 芯电缆与另外紧靠相导体敷设的保护导体组成。

2) TT 系统, 受电设备外露可导电部位的保护接地与电源系统中性点接地各自独立时, 应选用 4 芯电缆; 未配出中性导体或回路不需要中性导体引至受电设备时, 宜选用 3 芯电缆。

3) TN 系统, 受电设备外露可导电部位可靠连接至分布在全厂、站内公用接地网时, 固定安装且不需要中性导体的电动机等电气设备宜选用 3 芯电缆。

4) 当相导体截面大于  $240\text{mm}^2$  时, 可选用单芯电缆, 其回路的中性导体和保护导体的截面应符合本标准第 3.6.9 条和第 3.6.10 条的规定。

### 11.3.16 建构筑物要求

1.根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）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现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

2.根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第 5.2.25 条，建筑物的安全疏散门应向外开启。

3.根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第 5.2.26 条，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。

4.依据《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB50779-2022）第 3.0.1 条和第 3.0.2 条，该项目控制室是否进行抗爆设计应经过风险评估进行确定。

5.根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 5.6.1 条，下列承重钢结构，应采取耐火保护措施：

1) 单个容积等于或大于 5m<sup>3</sup>的甲、乙 A 类液体设备的承重钢构架、支架、裙座；

2) 在爆炸危险区范围内，且毒性为极度和高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座；

3) 操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m<sup>3</sup>的乙 B、丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座；

4) 加热炉炉底钢支架；

5) 在爆炸危险区范围内的钢管架；跨越装置区、罐区消防车道的钢管架；

6) 在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8，且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢构架、支架和裙座。

6.根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 5.6.2 条，本标准第 5.6.1 条所述的承重钢结构的下列部位应覆盖耐火层，覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不应低于 2h。

1) 支承设备钢构架：

(1) 单层构架的梁、柱；

(2) 多层构架的楼板为透空的钢格板时，地面上 10m 范围的梁、柱；

(3) 多层构架的楼板为封闭式楼板时，地面至该层楼板面及其以上 10m

范围的梁、柱；

(4) 上部设有空气冷却器的构架的全部梁、柱及承重斜撑。

2) 支承设备钢支架；

3) 钢裙座外侧未保温部分及直径大于 1.2m 的裙座内侧；

4) 钢管架：

(1) 底层支承管道的梁、柱；当底层低于 4.5m 时，地面上 4.5m 内的支承管道的梁、柱；

(2) 上部设有空气冷却器的管架，其全部梁、柱及承重斜撑；

(3) 下部设有可燃液体泵的管架，地面上 10m 范围的梁、柱；

5) 加热炉从钢柱柱脚板到炉底板下表面 50mm 范围内的主要支承构件应覆盖耐火层，与炉底板连续接触的横梁不覆盖耐火层；

7.根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》(AQ 3059-2023)第 6.4.7 条，液化烃储罐区，至少以下钢结构构件应覆盖适用于烃类火灾的耐火层，覆盖耐火层的钢构件的耐火极限不应低于 2.0 h。

a) 液化烃储罐附属钢结构中支撑液化烃管道和设备的梁、柱、承重斜撑。

b) 处于爆炸危险区域内的液化烃管架，其地面上 9m 内的支撑管道的梁、柱、承重斜撑，以及下部设有液化烃泵的管架，其地面上 10m 范围的梁、柱、承重斜撑。

8.根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》(AQ 3059-2023)第 6.4.8 条，距离压力式储罐、泵、换热器等液化烃设备小于或等于 30m 范围内的新建管廊支架的梁、柱、承重斜撑整体应采用耐火极限不低于 2.0h 的钢筋混凝土结构或钢结构。

### 11.3.17 其他要求

1. 选择低噪声设备、减少接触时间以及加强使用个人防护用品等措施，尽力减少噪声对人体的伤害。配备必要的防低温用品，避免因低温作业带来的不利因素。

2. 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.12.8 条，对噪音超标的放空口应设置消音器。

3. 根据《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）第 3.0.3 条，石油化工各类建（构）筑物的抗震设防标准，应符合下列要求：

1) 甲类建（构）筑物：地震作用应高于本地区抗震设防烈度的要求，其值应按批准的地震安全性评价结果确定；抗震措施，当抗震设防烈度为 6~8 度时，应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求，当为 9 度时，应符合比 9 度抗震设防更高的要求；

2) 丙类建（构）筑物：地震作用和抗震措施均应符合本地区抗震设防烈度的要求；

4. 该项目硫酸储罐拆除后利旧材料，应进行检测后方可投入使用。

## 11.4 主要装置、设备与设施的布局

### 11.4.1 布局要求

1.依据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）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。

6.3.1A 全压力式或半冷冻式液化烃储罐的单罐容积不应大于  $4000\text{m}^3$ 。

2.依据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）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) 液化烃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罐的个数不应多于12个；
- 3) 全冷冻式储罐的个数不宜多于2个；
- 4) 全冷冻式储罐应单独成组布置；
- 5) 储罐不能适应罐组内任一介质泄漏所产生的最低温度时，不应布置在同一罐组内。

3.依据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第6.3.5条规定，防火堤及隔堤的设置应符合下列规定：

1) 液化烃全压力式或半冷冻式储罐组宜设高度为0.6m的防火堤，防火堤内堤脚线距储罐不应小于3m，堤内应采用现浇混凝土地面，并应坡向外侧，防火堤内的隔堤不宜高于0.3m；

2) 全压力式或半冷冻式储罐组的总容积不应大于  $40000\text{m}^3$ ，隔堤内各储罐容积之和不宜大于  $8000\text{m}^3$ ；

3) 全冷冻式储罐组的总容积不应大于  $200000\text{m}^3$ ，单防罐应每1个罐一隔，隔堤应低于防火堤0.2m；

4) 沸点低于 45°C 甲 B 类液体压力储罐组的总容积不宜大于 60000m<sup>3</sup>；  
隔堤内各储罐容积之和不宜大于 8000 m<sup>3</sup>；

5) 沸点低于 45°C 的甲 B 类液体的压力储罐，防火堤内有效容积不应小于 1 个最大储罐的容积。当其与液化烃压力储罐同组布置时，防火堤及隔堤的高度尚应满足液化烃压力储罐组的要求，且二者之间应设隔堤；当其独立成组时，防火堤距储罐不应小于 3m，防火堤及隔堤的高度设置尚应符合本标准第 6.2.17 条的要求；

4.根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）的规定，该项目管线布置应符合：

1) 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。

2) 在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；  
必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。

3) 具有可燃性、爆炸危险性及其有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。

4) 有甲、乙、丙类火灾危险性、腐蚀性及其毒性介质的管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设。

5) 架空管线、管架跨越厂区道路的最小净空高度 5m。

5.根据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）中 5.1.8 的规定：露天作业的工艺设备，应采取有效的卫生防护措施，使工作地点有害物质的浓度符合规定的接触限值的规定。

6.依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 7.1.4 条，永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、

系统单元或储罐组。

7.依据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第7.2.4条，可燃气体、液化烃和可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及厂房处密封隔断；管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。

8.根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第6.3.3.4条，新建液化烃泵不应布置在管廊架下方，泵体外缘距管廊垂直投影外缘水平距离不应小于3m。

9.根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第6.3.4.2条，新建管廊不应沿罐组长边两侧平行布置。

#### 11.4.2 间距要求

1.该项目厂内道路的设置必须符合《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第5.2.10条的规定，装置内应设贯通式道路，道路应有不小于2个出入口，且2个出入口宜位于不同方位；装置内道路的路面宽度不应小于4m，路面上的净空高度不应小于4.5m，路面内缘转弯半径不宜小于6m。

2 根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第4.3.8条“管道支柱（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”。

3.根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第7.1.2条规定，管道及其桁架跨越场内道路的净空高度不应小于5m。在跨越道路的可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

4.依据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）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。

5.依据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）第6.3.4条规定，两排卧罐的间距不应小于3m。

6.根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第6.3.3.3条，除罐内泵外，液化烃压力罐组专用泵应布置在防火堤外，与液化烃储罐的防火间距不应小于15m。

## 11.5 事故应急救援措施和器材、设备

### 11.5.1 事故应急救援措施

1.该项目应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）要求制定应急救援预案，应包括消防灭火预案、泄漏应急处置方案等。企业编制的应急预案，按照隶属关系报所在地县级以上地方人民政府安全生产监督管理部门和有关主管部门备案。

2.项目建成后，建设单位应制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每半年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每季度至少组织一次现场处置方案演练。

3.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。

### 11.5.2 事故应急救援器材、设备

1. 该项目的工作平台等场所应明确并合理设定紧急情况下的疏散通道，紧急疏散指示牌危险有害警告指示牌等应齐全并置放于显眼位置，现场还应在疏散通道周围的工作区域设置紧急情况报警信号启动按钮。

2. 为现场作业员工配备必要的个体劳动保护用品如便携式可燃气体/有毒气体浓度检测设备、空气呼吸器、防毒口罩、防噪音耳罩、防灼烫、去污防护用品等。还应配套相应的化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备、应急照明等应急器材。

3. 根据《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）规定，企业应设置洗眼淋洗器。洗眼淋洗器的设置要求：洗眼淋洗器保护半径 15m。

4. 该项目应根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）第 6 条的规定，在危险化学品单位作业场所，应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜或指定地点。作业场所应急物资配备应符合表 11.5-1。

表 11.5-1 作业场所救援物资配备要求

序号	物资名称	技术要求或功能要求	配备	备注
1.	正压式空气呼吸器	技术性能符合 GB/T16556 要求	2 套	每套配备一个备用气瓶
2.	化学防护服	技术性能符合 AQ/T6107 要求	2 套	具有有毒、腐蚀性危险化学品的作业场所
3.	过滤式防毒面具	技术性能符合 GB2890 要求	1 个/人	类型根据有毒有害物质确定，数量根据当班人数确定
4.	气体浓度检测仪	检测气体浓度	2 台	根据作业场所的气体确定
5.	手电筒	易燃易爆场所，防爆	1 个/人	根据当班人数确定
6.	对讲机	易燃易爆场所，防爆	4 台	
7.	急救箱或急救包	物资清单见 GBZ1	1 包	
8.	水带	消防用水的输送，技术性能符合 GB6246 的要求	50m	1)允许用水灭火、稀释或降温的场所配备；

序号	物资名称	技术要求或功能要求	配备	备注
				2)按现场风险及事故后果配备，不小于 50 m
9.	多功能水枪	危险化学品的驱散、隔离、灭火、洗消等	1 个	1) 具体型号可根据作业现场实际需求配备； 2) 允许用水灭火、稀释或降温的场所配备
10.	危化品收容输转器具	危险化学品泄漏物的收容输转，易燃易爆场所应防爆	1 套	根据泄漏介质理化性质选择配备，常用物资包括危化品真空收集器，收容桶或其他输转器具
11.	吸附材料	处理化学品泄漏	200kg	以工作介质理化性质选择吸附材料，常用吸附材料为干沙土（具有爆炸危险性的除外）
12.	洗消设施或清洗剂	洗消受污染或可能受污染的人员、设备和器材	*	在工作地点配备
13.	应急处理工具箱	工作箱内配备常用工具或专业处置工具、警戒绳、风向标、救生绳等	*	易燃防爆场所应配置无火花工具
注：“*”表示由单位根据实际需要进行配置，本不作规定。				

## 11.6 安全管理对策措施

### 11.6.1 安全管理

1.根据《建设工程安全生产监督管理条例》第二十六条、第三十七条和四十九条，开工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。

2.防雷设施的设计应报当地县级以上地方气象主管机构审核。

3.按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第二章第十条、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第二章第九条、《国家安全监管总局 住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号）等的规定，建设单位在对该项目进行委托安全评价、设计、施工时，应选用相应资质的安全评价、设计单位以及具有相应资质的施工、监理等单位开展相关工作。

4.根据《特种设备安全法》第十四条，特种设备安全管理人员、检测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、检测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。

6.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。

7.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。

8.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。

9.该项目应设有视频监控摄像机，在设计时应合理布置摄像头的位置，确保视频监控可以覆盖全厂，若摄像头不足应予以补充。

10.依据关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》的实施意见（安监总管三〔2010〕186号）第8条规定：

建设项目必须由具备相应资质的单位负责设计、施工、监理。大型和采用危险化工工艺的装置，原则上要由具有甲级资质的化工设计单位设计。设计单位要严格遵守设计规范和标准，将安全技术与安全设施纳入初步设计方案，生产装置设计的自控水平要满足工艺安全的要求；大型和采用危险化工工艺的装置在初步设计完成后要进行HAZOP分析。施工单位要严格按设计图纸施工，保证质量，不得撤减安全设施项目。企业要对施工质量进行全过程监督。

11.依据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号）和《国家安监总局 住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号）规定，该项目涉及重点监管危险化学品、构成重大危险源，企业应全面开展HAZOP分析和SIL定级。

12.该项目构成危险化学品重大危险源，依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条规定，危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：

1) 重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；记录的电子数据的保存时间

不少于 30 天；

2) 重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；

3) 对重大危险源中易燃气体重点设施，设置紧急切断装置；

4) 安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。

13.依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条规定，危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

14.从业人员的安全教育、培训、劳动防护用品（具）、保健品，安全设施、设备，作业场所防毒、防火、防爆和职业卫生，安全检查、隐患整改、事故调查处理、安全生产奖惩等各种规章制度应满足本项目要求。

15.应根据改造后的生产工艺、技术、设备特点和原材料、辅助材料、产品的危险性编制岗位操作安全规程和符合有关标准规定的作业安全规程。

16.该项目工程安全管理人员、从业人员进行安全生产教育和培训，使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、职业卫生防护和应急救援知识。

17.对外采购的危险化学品，应向供货方索取危险化学品安全技术说明书和安全标签（简称“一书一签”），以便做到能够更好的了解其危害特性。

18.根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第 4.1 条，液化烃储罐区应实施全过程安全风险管控。开展液化烃储罐区各阶段风险分析，基于风险分析结果和本质安全的策略制定有效防控措施，确保

液化烃储罐区运行安全。

19.根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第4.4条，液化烃储罐区工程设计除应执行本文件外，尚应符合GB/T20801、GB50160、GB 50984、GB50058、SH/T3007、SH3009、SH3012、SH/T3059、SH/T3108、SH3136及其他有关现行国家和行业标准的规定。

20.根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第4.5条，液化烃储罐区的外部安全防护距离应满足GB36894、GB/T37243中规定的个人风险及社会风险的要求。

21.根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第4.6条，新建液化烃储罐应根据生产需要和风险评估，确定液化烃储罐区储罐选型，可采用全冷冻式储罐、覆土式储罐、压力式储罐，并满足以下要求：

当液化石油气类液化烃采用压力式储罐时，每一品种设计储存天数应按照SH/T3007规定的下限值取值。

22.根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第4.9条，全冷冻式储罐基础、预应力混凝土外罐结构设计使用年限不应小于50年，安全等级应为一级。

23.根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第4.2条，液化烃储罐区应建立风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，严格落实重大危险源安全包保责任制。

24.根据《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》（AQ 3059-2023）第4.10条，新建液化烃储罐区的设计应数字化交付。

### 11.6.2 首批重点监管危险化学品安全要求及措施

该项目涉及的重点监管危险化学品醚后碳四（按照液化石油气考虑）、剩余碳四（按照液化石油气考虑）、98#高清汽油、92#高清汽油、89#汽油、石脑油、98#乙醇汽油、92#乙醇汽油、甲基叔丁基醚，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》（安监总厅管三〔2011〕142号），提出如下安全要求及措施：

#### 1、液化石油气

##### 【一般要求】

操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

密闭操作，避免泄漏，工作场所提供良好的自然通风条件。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

生产、储存、使用液化石油气的车间及场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，工作场所浓度超标时，建议操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的连锁装置。储罐等设置紧急切断装置。

避免与氧化剂、卤素接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

##### 【操作安全】

液化石油气的储罐在首次投入使用前，要求罐内含氧量小于 3%。首次灌装液化石油气时，应先开启气相阀门待两罐压力平衡后，进行缓慢灌装。

**【储存安全】**

该项目不涉及。

**【运输安全】**

该项目不涉及。

2、汽油

**【一般要求】**

操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。

储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。

避免与氧化剂接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

**【操作安全】**

- (1) 油罐汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。
- (2) 汽油油罐和贮存汽油区的上空，不应有电线通过。

**【储存安全】**

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。

储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m<sup>3</sup>及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。

### 【运输安全】

该项目不涉及。

### 3、甲基叔丁基醚

#### 【一般要求】

操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

密闭操作，全面通风。生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。

储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。

避免与氧化剂接触。

生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场严禁吸烟。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。

#### 【操作安全】

(1) 甲基叔丁基醚具有醚样气味，蒸气或雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激作用，对皮肤有刺激性。应防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。

(2) 甲基叔丁基醚蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。在作业场所进行相关受限空间作业对低洼处环境需加强分析和监控。

(3) 工作完毕后应淋浴更衣。

### 【储存安全】

(1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温度不宜超过 30°C。保持容器密封。

(2) 应与氧化剂、食用化学品分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

### 【运输安全】

该项目不涉及。

## 11.6.3 危险化学品重大危险源安全要求及措施

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目甲 B 类储罐区单元构成三级危险化学品重大危险源，甲 B 类储罐区 2 单元构成二级危险化学品重大危险源，甲 B 类储罐区 3 单元构成三级危险化学品重大危险源，液化烃罐区单元构成二级危险化学品重大危险源。根据《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）、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）标准规范对该公司危险化学品重大危险源提出如下策措施和建议。

1.危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。

2.重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。

3.重大危险源的化工装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统。

4.对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）。

5.重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统。

6.安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。

7.通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，不得超过规定的个人和社会可容许风险限值标准。超过个人和社会可容许风险限值标准的，危险化学品单位应当采取相应的降低风险措施。

8.危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

9.危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。

10.危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。

11.危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标

志，写明紧急情况下的应急处置办法。

12.危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

13.危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

14.对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，还应当配备两套以上（含本数）气密型化学防护服。

15.危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练：

- (1) 对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次；
- (2) 对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。

应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

16.危险化学品单位应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。

17.危险化学品单位新建、改建和扩建危险化学品建设项目，应当在建设项目竣工验收前完成重大危险源的辨识、安全评估和分级、登记建档工作，并向所在地县级人民政府安全生产监督管理部门备案。

18.重大危险源（储罐区）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。

19.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；

20.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。

21.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。

22.罐区监控预警参数的选择主要以预防和控制重大工业事故为出发点，根据对罐区危险及有害因素的分析，结合储罐的结构和材料、储存介质特性以及罐区环境条件等的不同，选取不同的监控预警参数。罐区的监控预警参数一般有罐内介质的液位、温度、压力等工艺参数，罐区内可燃/有毒气体的浓度、明火以及气象参数和音视频信号等。主要的预警和报警指标包括与液位相关的高低液位超限，温度、压力、流速和流量超限，空气中可燃和有毒气体浓度、明火源和风速等超限及异常情况。

23.对于监测方法和仪表的选择，主要考虑监测对象、监测范围和测量精度、稳定性与可靠性、防爆和防腐、安装、维护及检修、环境要求和经济性等因素。监控设备的性能应满足应用要求。

24.对于罐区明火和可燃、有毒气体的监测报警仪，应根据监测范围、监测点和环境因素等确定其安装位置，安装应符合有关规定。

25.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。

26.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。

27.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。

28.安全控制装备应符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求。

29.储罐应设置液位监测器,应具备高低位液位报警功能。

30.防雷装备按 GB 50074 设置。定期监测避雷针(网、带)的接地电阻,不得大于  $10\ \Omega$ 。

31.易产生静电的危险化学品装卸系统,应设置接地装置,执行 SH 3097 的规定。

32.罐区消防灭火装备的设置应符合 GB 50160 和 GB 50074 的要求。

(1) 安全监控装备,应定期进行检查、维护和校验,保持其正常运行。

(2) 强制计量检定的仪器和装置,应按有关标准的规定进行计量检定,保持其监控的准确性。

(3) 安全监控项目中,对需要定期更换的仪器或设备应根据相关规定处理。

(4) 建立安全监控装备的管理责任制,明确各级管理人员、仪器的维护人员及其责任

33.对于重大危险源预警监控系统,应在项目建设完成后同步投入使用。

34. 重大危险源储罐安全仪表系统紧急切断阀仪表控制回路应进行防火保护。

## 12 安全评价结论

通过对大连蒙连石油化工有限公司车用乙醇汽油配送中心项目的安全分析和评价，得出以下评价结论：

### 12.1 项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离评价结果

1.通过安全条件分析论证，项目建设符合国家和辽宁省、大连市政府产业政策与总体布局；符合当地政府区域规划；项目选址符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）等相关标准；项目远离社会重要场所、区域及居民区，项目与周边连续生产经营活动相互影响较小，可接受；安全防范措施科学、完善；当地自然条件对建设项目安全生产的影响小并根据标准规范采取了相应的安全措施；选用的技术、工艺成熟可靠。

2.依据标准《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）和《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），采用定量风险分析方法确定外部安全防护距离，得出该项目个人风险和社会风险均未超过风险标准。

3.该建设项目在设计和施工中采取相应的技术措施，并通过事故应急演练，配备相应的应急物资，可以减轻自然灾害对建设项目投入生产后产生影响，达到相应规范和标准的限制要求。

## 12.2 项目危险、有害因素辨识结果

1.该项目涉及的危险化学品有乙醇汽油（98#乙醇汽油、92#乙醇汽油）、汽油（98#高清汽油、92#高清汽油、89#汽油）、MTBE（甲基叔丁基醚）、石脑油、异辛烷、醚后碳四（参照液化石油气）、剩余碳四（参照液化石油气）、乙醇、氮气。化验室涉及的危险化学品有：乙醇、氢氧化钾、氨溶液[含氨>10%]、过硫酸铵、盐酸、氢氧化钠、氧[压缩的或液化的]、氩[压缩的或液化的]。

2.该项目不涉及易制爆危险化学品。

3.该项目不涉及易制毒化学品。

4.该项目不涉及高毒物品。

5.该项目涉及的重点监管危险化学品为醚后碳四（按照液化石油气考虑）、剩余碳四（按照液化石油气考虑）、98#高清汽油、92#高清汽油、89#汽油、石脑油、98#乙醇汽油、92#乙醇汽油、甲基叔丁基醚。

6.该项目涉及醚后碳四（按照液化石油气考虑）、剩余碳四（按照液化石油气考虑）、98#高清汽油、92#高清汽油、89#汽油、98#乙醇汽油、92#乙醇汽油、乙醇为特别管控危险化学品。

7.该项目不涉及重点监管危险化工工艺。

8.生产过程危险因素主要为火灾和爆炸、中毒与窒息、灼烫、触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、容器爆炸、淹溺（消防、雨水池），生产过程有害因素主要为噪声与振动、高温低温等。

## 12.3 定性、定量评价结果

1.大连蒙连石油化工有限公司车用乙醇汽油配送中心项目甲 B 类储罐区单元构成三级危险化学品重大危险源,甲 B 类储罐区 2 单元构成二级危险化学品重大危险源,甲 B 类储罐区 3 单元构成三级危险化学品重大危险源,液化烃罐区单元构成二级危险化学品重大危险源。

2、通过采用预先危险性分析,评价结果表明,主要装置(设施)单元危险等级和公用工程单元危险等级都属于IV级(破坏性的)和III级(危险的)。

3、通过采用危险度评价分析,该项目总的危险度为I级(高度危险)。

综上所述,大连蒙连石油化工有限公司车用乙醇汽油配送中心项目选址符合安全条件要求,装置平面布置满足要求,外部周边情况和自然条件满足项目要求,项目所采用的工艺技术和设备成熟可靠,安全配套设施能满足安全生产条件的要求,为确保项目建成后的安全运行,本次安全设立评价从不同方面提出了一些合理可行的安全对策措施,建议企业在项目设计、施工及装置运行过程中认真落实,以确保项目的本质安全程度。

评价组认为,依据国家安全生产法规、标准的规定,大连蒙连石油化工有限公司车用乙醇汽油配送中心项目具备安全条件。

### 13 与建设单位交换意见的情况

评价组接到任务后到大连蒙连石油化工有限公司现场进行考察，与相关负责人进行交流和沟通，在评价过程中，多次通过电话咨询、电子邮件方式就存在的一些不清楚的问题详细地与该公司项目负责人交换了意见。评价组将报告初稿交建设单位，就报告的主要内容和附件内容与该公司负责人交换了意见。经讨论，取得了一致意见，评价组对报告进行了完善和修改。