

抚顺华兴石油化工有限公司
新建 3#罐区工程项目
设立安全评价报告

(备案稿)

建设单位：抚顺华兴石油化工有限公司

建设单位法定代表人：张宇

建设项目单位：抚顺华兴石油化工有限公司

建设项目单位主要负责人：张宇

建设项目单位联系人：于威

建设项目单位联系电话：13842338048

(建设单位公章)

2026 年 04 月 24 日

抚顺华兴石油化工有限公司

新建 3#罐区工程项目

设立安全评价报告

评价机构名称：辽宁诺诚安全科技有限公司

资质证书编号：APJ-（辽）-021

法定代表人：孙同辉

审核定稿人：林存广

评价负责人：李欣泽

评价机构联系电话：024-31028189

（安全评价机构公章）

2026 年 04 月 24 日

前 言

为适应企业发展需求，抚顺华兴石油化工有限公司厂区原设有碳五分离装置中间罐区 6 座储罐（ $5\times 90\text{m}^3+1\times 70\text{m}^3$ ），其中 3 座储存双环戊二烯储罐，3 座空罐；2#罐区储存 1 座 300m^3 双环戊二烯储罐，1 座 300m^3 低聚物油角储罐，1 座 300m^3 闪蒸料低聚物储罐，本项目新建 3#罐区后，企业利旧原中间罐区 6 座储罐（ $5\times$

2026 年 01 月 22 日，该建设项目已取得抚顺高新技术产业开发区管理委员会科技和工业信息化局出具的《关于<抚顺华兴石油化工有限公司新建 3#罐区工程项目>项目备案证明》（文件号：抚高新科工备[2026]4 号）。

根据《危险化学品目录（2015 版）》，本项目新建罐区涉及储存的物料为双环戊二烯（ $3\times 90\text{m}^3$ ）、闪蒸料低聚物（ $2\times 90\text{m}^3$ ）、低聚物油角（ $1\times 70\text{m}^3$ ），其中双环戊二烯属于危险化学品，故本项目属于危险化学品新建项目。

根据《中华人民共和国安全生产法》《危险化学品安全管理条例》《危险化学品建设项目安全监督管理办法》以及《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》的有关规定，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。为此，抚顺华兴石油化工有限公司特委托辽宁诺诚安全科技有限公司对其新建项目进行安全评价，并编制设立安全评价报告。

本设立安全评价报告在编制过程中得到了抚顺华兴石油化工有限公司的领导及相关人员的大力支持和配合，在此一并表示感谢！

目 录

1 安全评价工作经过	1
1.1 前期准备情况	1
1.2 评价目的	1
1.3 评价对象和范围	1
1.4 工作经过和程序	3
2 建设项目概况	4
2.1 建设单位概况	4
2.2 建设项目概况	5
2.3 采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况	5
2.4 建设项目所在地理位置、用地面积、生产或者储存规模	9
2.5 工艺流程和主要设备及设施的布局及其上下游生产装置的关系	12
2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源	14
2.7 主要设备和主要特种设备	18
3 危险化学品的理化性能指标	20
4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求	22
5 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度	23
5.1 危险、有害因素辨识结果	23
5.2 危险、有害程度辨识结果	24
6 建设项目的安全条件	33
6.1 外部情况	33
6.2 建设项目的安全条件	34
7 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的	39
7.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性	39

7.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况	40
7.3 生产或者储存过程配套和辅助工程分析	41
8 安全对策与建议	42
8.1 可研提出的安全对策措施	42
8.2 建设项目的总平面布置	43
8.3 建设项目储运设施	46
8.4 建设项目的公辅工程	53
8.5 建设项目的安全管理	64
8.6 建设项目的其他方面	67
9 建设项目设立安全评价结论	68
9.1 主要危险、有害因素分析结果	68
9.2 主要危险、有害因素评价结果	68
9.3 应重视的安全对策措施	69
9.4 总体结论	69
10 与建设单位交换意见	70
附件 1 安全评价过程涉及的图表	71
附件 2 选用的安全评价方法简介	74
附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程	75
附件 4 评价依据	94
附件 5 报告附件目录	110

非常用的术语、符号和代号说明

非常用的术语

序号	非常用的术语	说明
1	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。
2	新建项目	指拟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）拟建与现有生产、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。
3	改建项目	指企业对在役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），在原址或者易地更新技术、工艺和改变原设计的生产、储存危险化学品种类及主要装置（设施、设备）、危险化学品作业场所的建设项目。
4	扩建项目	指企业（单位）拟建与现有伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品品种相同且生产、储存装置（设施）相对独立的建设项目。
5	安全设施	在生产经营活动中用于预防、控制、减少与消除事故影响采用的设备、设施、装备及其他技术措施的总称
6	危险源	可能导致人身伤害、健康损害、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源或状态
7	职业性接触毒物	劳动者在职业活动中接触的以原料、成品、半成品、中间体、反应副产物和杂质等形式存在，并可经呼吸道、皮肤或经口进入人体而对劳动者健康产生危害的物质
8	时间加权平均容许浓度（PC-TWA）	以时间为权数规定的 8 小时工作日、40h 工作周的平均容许接触浓度
9	短时间接触容许浓度（PC-STEL）	在遵守 PC-TWA 前提下容许短时间（15min）接触的浓度
10	最高容许浓度（MAC）	工作地点、在一个工作日内、任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度
11	闪点	在规定的试验条件下，液体挥发的蒸气与空气形成的混合物，遇火源能够闪燃的液体最低温度。
12	安全评价单元	根据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。

符号和代号说明

序号	符号和代号	说明	备注	序号	符号和代号	说明	备注
1	t	吨	质量	2	kg	千克	质量
3	mg	毫克	质量	4	L	升	体积
5	m	米	长度	6	m ²	平方米	面积
7	m ³	立方米	体积	8	a	年	时间
9	h	小时	时间	10	min	分钟	时间
11	s	秒	时间	12	MPa	兆帕	压力
13	°C	度	温度	14	kWh	度	电量

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备情况

我公司与抚顺华兴石油化工有限公司签订了技术服务合同后，随即组成了设立安全评价项目组，到建设单位现场进行勘察，与建设单位协商确定设立安全评价对象和范围。在充分调查研究设立安全评价对象和范围的相关情况后，收集、整理设立安全评价所需要的各种文件、资料和数据，按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求，对抚顺华兴石油化工有限公司新建 3#罐区工程项目进行设立安全评价。

1.2 评价目的

在建设项目可行性研究阶段开展安全评价是为了实现以人为本、安全发展，贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，应用安全系统工程原理和方法，对建设项目潜在的危险有害因素进行辨识与分析，判断其发生事故的可能性及严重程度，提出合理可行的安全对策措施，为当地政府负有安全生产监督管理职责的部门对该建设项目实施安全条件审查提供技术支撑，以规范和提升危险化学品建设项目的安全准入门槛。

1.3 评价对象和范围

本次安全评价的对象为抚顺华兴石油化工有限公司新建 3#罐区工程项目。

本次评价范围主要包括：利旧储罐新建 3#罐区，改造装车站台泵及装卸车鹤管所涉及的选址及总平面布置、工艺、设备设施及其配套的公用工程和辅助设施以及安全管理等，并对公辅工程符合性进行评价。

碳五分离至低聚物油角、双环戊二烯储罐下管廊后（3#罐区西侧 11.5m 管廊）、树脂装置至闪蒸料低聚物储罐下管廊后（3#罐区西侧 11.5m 管廊）管线在本次评价范围内，拆除原碳五分离装置中间罐区及泵棚不在本次评价范围内，后续将原 2#罐区 3 座 300m³ 压力储罐用于储存碳五原料不在本次评价范围内。

具体评价范围见表 1.3-1、1.3-2、1.3-3。

表 1.3-1 新建 3#罐区物料存储情况表

序号	储罐位号	储存介质	储罐形式	材质	备注
1	V-301	双环戊二烯	固定顶+氮封	碳钢	储罐利旧
2	V-302	双环戊二烯	固定顶+氮封	碳钢	储罐利旧
3	V-303	双环戊二烯	固定顶+氮封	碳钢	储罐利旧
4	V-304	低聚物油角	固定顶+氮封	碳钢	储罐利旧
5	V-305	闪蒸料低聚物	固定顶+氮封	碳钢	储罐利旧
6	V-306	闪蒸料低聚物	固定顶+氮封	碳钢	储罐利旧

表 1.3-2 本项目装车泵情况表

序号	泵位号	名称	输送介质	参数	材质	备注
1	P-301	双环戊二烯装车泵	双环戊二烯	Q=15m ³ /h, H=35m	碳钢	新增
4	P-304	低聚物油角装车泵	低聚物油角	Q=15m ³ /h, H=60m	碳钢	新增
5	P-305	闪蒸料低聚物装车泵	闪蒸料低聚物	Q=15m ³ /h, H=60m	碳钢	新增

表 1.3-3 本项目鹤管改造情况表

序号	位号	名称	输送介质	参数	材质	备注
1	X-402	装车鹤管	双环戊二烯	下装鹤管 DN50 PN16-RF	碳钢	利旧
2	X-401	装车鹤管	闪蒸料低聚物、 低聚物油角	下装鹤管 DN50 PN16-RF	碳钢	利旧

本项目在施工、土建过程中的相关安全问题及土木工程结构、隐蔽工程的安全论证应执行国家建设方面的安全要求，不在本次安全评价范围之内，仅对其进行符合性评价。

1.4 工作经过和程序

本建设项目设立安全评价程序，如图1.4-1所示：

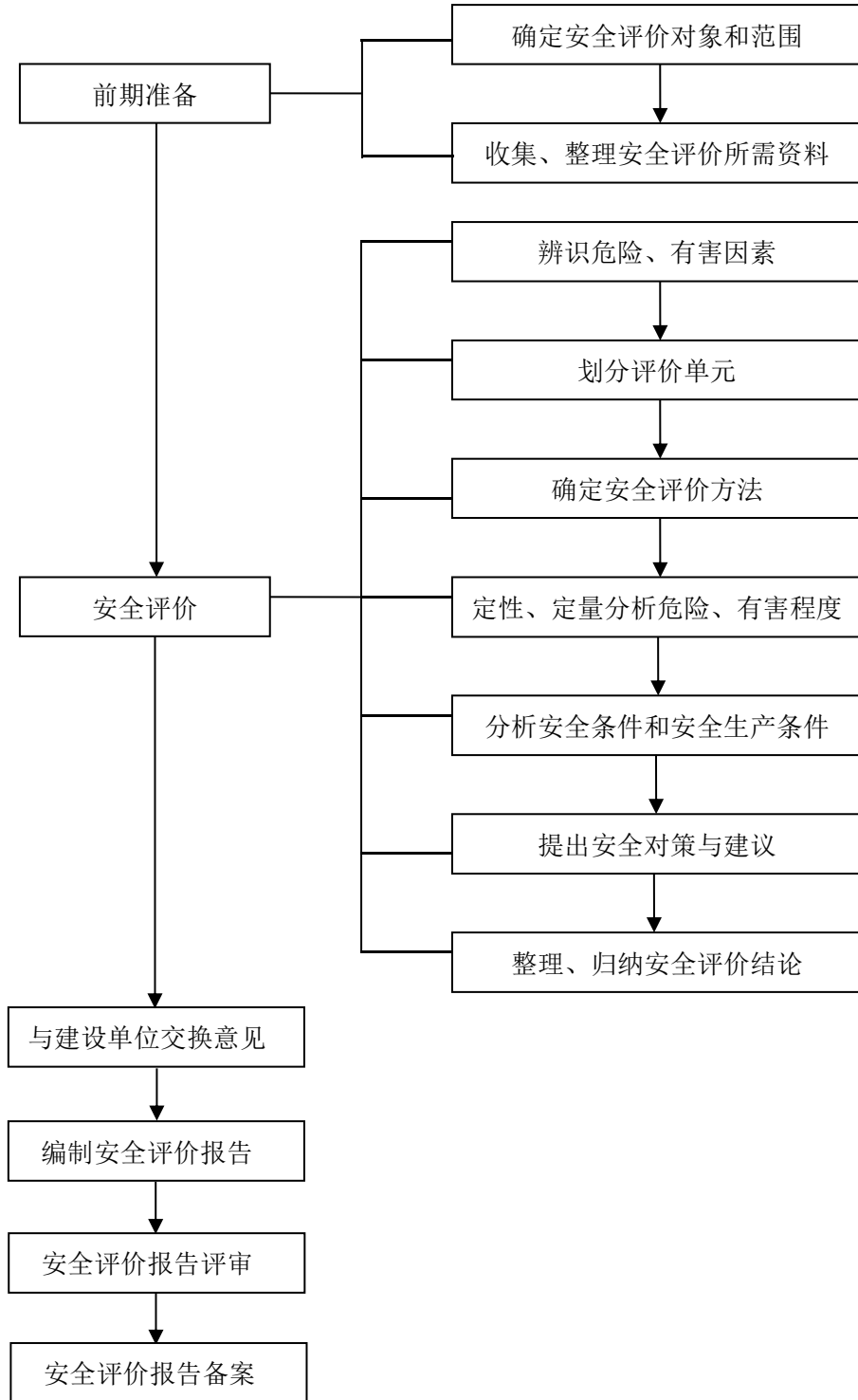


图 1.4-1 安全评价程序图

2 建设项目概况

2.1 建设单位概况

抚顺华兴石油化工有限公司成立于 2010 年 08 月 03 日，法定代表人为张宇，类型为有限责任公司，注册地址位于辽宁省抚顺市东洲区双棉路 13 号，注册资本人民币叁仟万元整，经营范围：石油树脂生产、销售,经营货物及技术进出口,1,3-戊二烯[抑制了的];2-甲基-1,3-丁二烯[抑制了的];二聚环戊二烯生产；汽车租赁（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。）

表 2.1-1 本项目前期三同时情况表

2.2 建设项目概况

本项目概况如下：

- (1) 建设单位：抚顺华兴石油化工有限公司
- (2) 项目名称：抚顺华兴石油化工有限公司新建 3#罐区工程项目
- (3) 建设性质：新建
- (4) 建设地址：辽宁省抚顺市东洲区双棉路 13 号
- (5) 项目总投资
- (7) 建设内容：

新建 3#罐区，包括 6 座储罐（双环戊二泵棚（新增 3 台装车泵），对原有装卸栈台改造。（拆除原址碳五分离装置中间罐区及泵棚，利旧储罐新建 3#罐区及 3#泵棚，改造装卸车站台装卸车鹤管。）

2.3 采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况

2.3.1 国内、外同类建设项目水平对比情况

本项目工艺过程主要是完成装物料的过程，本项目工艺过程采用鹤管装车方式，装车工艺技术是普遍采用的成熟的技术，设备及工艺安全可靠。

储罐均采用立式固定顶碳钢储罐加装氮封，并采用下装鹤管可满足环保和安全的的要求，与国内外同类项目技术比较，本设备属于较为成熟的设备。

表 2.3-1 采用的主要工艺技术及与国内或国外同类项目技术对比情况

国内或国外同类项目技术	同类项目技术分析对比情况	采用形式	确定原因
1、钢制储罐； 2、玻璃钢储罐； 3、铝合金储罐； 4、碳钢内衬塑储罐； 5、碳钢储罐； 6、不锈钢储罐； 7、塑料储罐。	<p>1、钢制储罐： ①由钢板制成，结构坚固、密封性好、耐压能力强，但容易生锈和腐蚀，需要经常保养和检修。②由玻璃纤维和树脂等材料制成，重量轻、抗腐蚀、耐磨损，使用寿命长，但成本较高。③轻质、高强度，具有良好的氧化膜和耐腐蚀性能，但在划痕和碰撞等情况下容易损坏。④结合了碳钢的强度和塑料的耐腐蚀性能，适用于运输腐蚀性液体。⑤常见的选择，成本较低，但重量较大。⑥耐腐蚀性好，但成本较高。⑦包括聚乙烯、聚丙烯、玻璃纤维等材质，重量轻、耐腐蚀，但强度可能相对较低。</p> <p>2、玻璃钢储罐： 优点：轻质高强、耐腐蚀性强、环保节能、设计灵活性与密封性好、绝缘与耐热性、长寿命与低维护 缺点：抗冲击性弱、耐高温性能有限、特定介质限制 初期成本较高、运输安装要求高</p> <p>3、铝合金储罐： 优点：轻量化设计、耐腐蚀性强、安全性能突出、经济性优势、环保与多功能性 缺点：初期成本较高、抗极端高温能力有限、焊接与维护技术要求高、抗机械冲击较弱</p> <p>4、碳钢内衬塑储罐： 优点：耐腐蚀性强、维护成本低、结构强度高、密封性与安全性、适应性广、经济性优势 缺点：衬层损伤风险、温度限制、修复难度大、重量劣势</p> <p>5、碳钢储罐： 优点：机械强度高、生产成本低、导热性能优异、维护与修复便捷、耐候性与适应性 缺点：耐腐蚀性差、清洁难度大、使用寿命较短、高温性能受限</p> <p>6、不锈钢储罐： 优点：超强耐腐蚀性、安全环保性能突出、高温与传热优势、结构设计优化、长期经济性 缺点：初期投入成本高、机械强度局限、容量与场景限制、高温耐受上限明确</p> <p>7、塑料储罐： 优点：轻便耐冲击、经济性突出、防漏性与防腐蚀性、绝缘特性 缺点：耐热性差、健康安全隐患、静电积聚风险、环境与寿命问题、密封性与透光缺陷</p>	碳钢储罐	选用机械强度高、导热性能优异、维护与修复便捷、耐候性与适应性
1、钢管； 2、碳钢管； 3、胶管。	<p>1、钢管是输油管道中最常用的材质之一，具有较好的耐腐蚀性和力学性能，适用于高温、高压或强腐蚀性介质。</p> <p>2、碳钢管具有高强度与承压能力，能够承受较高的内压和外部载荷，相比不锈钢或合金钢，碳钢价格更低，仅为不锈钢的 1/3 左右，但碳钢管易腐蚀生锈，</p>	碳钢管	选用高强度与承压能力

国内或国外同类项目技术	同类项目技术分析对比情况	采用形式	确定原因
	<p>低温韧性差，存在脆断风险。</p> <p>3、胶管使用的材料具有良好的抗腐蚀性能，可以耐受多种物质，但由于其使用了特殊材料和技术，价格相对较高</p>		
<p>1、氮封</p> <p>2、呼吸阀压力调节</p> <p>3、蒸发气回收与密闭处理</p>	<p>1、氮封： 优点：高效隔绝氧气，防止物料氧化、自聚（如丙烯腈）；将氧浓度控制在爆炸极限以下（<50% LOCL），本质防爆；维持微正压（0.2 - 0.5 kPa），抑制挥发性有机物（VOCs）逸散；自动化程度高，可集成 DCS 监控 缺点：依赖高纯度氮气（≥99.96%），运行成本高；系统复杂，需供氮阀、泄氮阀、压力传感器联动控制；氮气泄漏或纯度不足时防护失效，存在“假安全”风险</p> <p>2、呼吸阀压力调节： 优点：结构简单、成本低、无需外供能源；基础压力平衡装置，防止超压/负压导致罐体变形；可与阻火器组合，实现防爆+泄压双重功能；维护简便，无需电力 缺点：VOCs 逸散主因：占储罐附件泄漏总量 52.9%；频繁启闭（尤其昼夜温差大时）导致“小呼吸”损耗显著；传统重力式阀门密封差，设定压力偏差大，易“常开”泄漏</p> <p>3、蒸发气回收与密闭处理 优点：实现 VOCs 资源化回收，回收率≥85%（冷凝法）；减少氮气消耗，降低“呼吸”频率，协同氮封提升整体效率；符合“减污降碳”政策导向，可降低企业碳税与排污费；可实现自动化运行，数据接入 MES 系统 缺点：初期投资高（冷凝+吸附系统达数百万元）；运维复杂，需定期更换吸附剂、清洗换热器、监控冷凝温度；仅适用于高浓度（≥500mg/m³）、单一组分 VOCs（如甲苯、丙酮）</p>	<p>氮封</p>	<p>高效隔绝氧气，防止物料氧化、自聚（如丙烯腈）；氧浓度控制在爆炸极限以下（<50% LOCL），本质防爆，自动化程度高</p>
<p>1、上装鹤管</p> <p>2、下装鹤管</p>	<p>1、上装鹤管 优点：初期投资低，改造成本小；适配性强，通用性高；维护简便，故障率低 缺点：安全隐患较高，液体从顶部注入时冲击罐底，易产生静电积聚，增加燃爆风险；环保性能差，无法有效回收装卸过程中逸散的气体；作业效率低，需人工登车操作，存在高空作业坠落风险</p> <p>2、下装鹤管 优点：本质安全水平高，实现液下静态装车，避免液</p>	<p>下装鹤管</p>	<p>本质安全水平高，实现液下静态装车，避免液体冲击产生静电；配备等电位跨接装置（电阻≤10Ω），有效消除</p>

国内或国外同类项目技术	同类项目技术分析对比情况	采用形式	确定原因
	体冲击产生静电；配备等电位跨接装置（电阻 $\leq 10\ \Omega$ ），有效消除静电积聚风险；密封性好，环保达标；操作高效，自动化程度高；适合高危介质 缺点：初期投入高；技术门槛高，维护复杂；依赖专用罐车		静电积聚风险；密封性好，操作高效，自动化程度高；适合高危介质

2.3.2 分析结果

本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。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）>的通知》和《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）>的通知》，拟采用的工艺不属于国家限制类或淘汰类工艺，拟选用的设备也不属于淘汰落后设备。

2.4 建设项目所在地理位置、用地面积、生产或者储存规模

2.4.1 地理位置

本建设项目的地点位于辽宁省抚顺市东洲区双棉路 13 号抚顺华兴石油化工有限公司厂区内，地理位置情况见图 2.4-1。

图 2.4-1 地理位置图

抚顺华兴北侧为山地，西侧为山地、废弃民房，东侧为辽宁弘邦化工科技有限公司，南侧为双棉路，隔路为哥俩好新材料股份有限公司。周边环境示意图见 2.4-2；本项目设备设施与厂外建（构）筑物防火间距见表 2.4-1。

图 2.4-2 厂区周边环境示意图

表 2.4-1 本项目工艺设备与厂外建（构）筑物防火间距表

设备名称	厂外建（构）筑物			安全间距（m）		依据	结论
	名称	方位	类别	规范值	设计值		
3#罐区 储罐	辽宁弘邦化工科技有限公司 丁二烯罐区	东	液化烃罐组	60	75	注 2	符合
	辽宁弘邦化工科技有限公司 聚合生产厂房		甲类工艺装置	50	84	注 2	符合
	哥俩好新材料股份有限公司	南	相邻工厂	70	233	注 1	符合
	山地	西	-	-	-	-	-
	山地	北	-	-	-	-	-
3#泵棚	辽宁弘邦化工科技有限公司 丁二烯罐区	东	液化烃罐组	70	100	注 2	符合
	辽宁弘邦化工科技有限公司 聚合生产厂房		甲类工艺装置	40	104	注 2	符合
	哥俩好新材料股份有限公司	南	相邻工厂	50	226	注 1	符合
	山地	西	-	-	-	-	-
	山地	北	-	-	-	-	-

注：本项目东侧为辽宁弘邦化工科技有限公司，为同类企业，南侧为哥俩好新材料股份有限公司，为非同类企业。

- 1、依据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB 50160-2008）第 4.1.9 条；
- 2、依据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB 50160-2008）第 4.1.10 条；

2.4.2 用地面积

本项目新建 3#罐区、3#泵棚位于抚顺华兴厂区内，企业已取得土地证，编号为抚顺国用（2014）第 0029（东）号，终止日期为 2063 年 12 月 5 日，且于 2016 年 1 月 27 日、2016 年 12 月 21 日办理撤押登记，目前无抵押。

3#罐区占地面积为 539.34m²，3#泵棚占地面积为 48m²。

2.4.3 储存规模

本项目物料储存规模见表 2.4-2。

表 2.4-2 本项目物料储存规模表

序号	储罐位号	储存介质	火灾危险类别	储罐规格	储存条件	年周转次数	储存天数	备注
----	------	------	--------	------	------	-------	------	----

2.4.4 主要物料名称、数量和储存

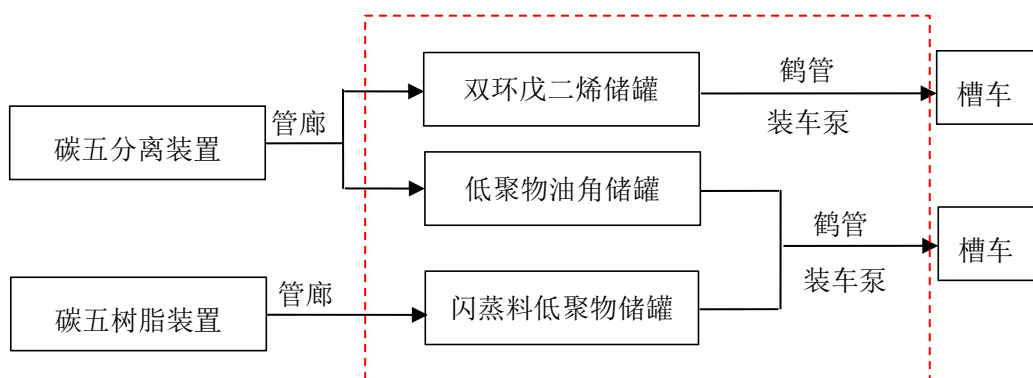
本项目涉及的主要物料名称、数量，储存情况，见表 2.4-3。

表 2.4-3 主要物料名称、数量和储存情况一览表

2.5 工艺流程和主要设备及设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.5.1 工艺流程

①罐车进入装卸区前，识别车牌，核验车辆资质、驾驶员及押运员证件，并确认预约信息。②车辆停稳后，操作人员连接防静电接地夹，确保静电有效导出。③采用密闭液下装车鹤管，将其与罐车底部装卸口对接。连接后进行气密性测试，确认无泄漏后方可进入下一环节。④在定量装车控制系统中输入车号、物料品种、目标装车量等信息。系统自动调取该车型的容积表和安全充装上限，防止超装。随后打开输送阀门，物料经液相管道注入运输车辆。同时，挥发产生的气体通过气相回气管线被集中收集，送至厂内回收系统。装车过程中需注意流速，避免静电积聚和溢出。当接近目标量时，自动切换为小流量补装模式，避免冲击和超量。全程通过质量流量计实时监测流速、密度、温度和累计量，确保计量精度达 $\pm 0.1\%$ 。⑤达到设定重量后，控制系统自动关闭阀门，泵停止运行。同时触发防溢联锁，防止冒顶事故。⑥静置 2~5min，待罐内液面稳定、静电消散。拆除鹤管和接地线，检查接口无泄漏，确认无误后驶离装卸区。



注：红色虚线框内为本次评价范围

图 2.5-1 双环戊二烯、闪蒸料低聚物、低聚物油角储运工艺流程图

2.5.2 主要建（构）筑物

本项目建构筑物情况详见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要建（构）筑物情况一览表

序号	建（构）筑物名称	结构型式	层数	占地面积 (m ²)	火灾危险性	耐火等级	抗震级别	备注
1	3#罐区	混凝土	1	539.34	甲	二级	8	新建砖混防火堤，储罐利旧
2	3#泵棚	框架	1	48	甲	二级	7	新建，钢框架，称重结构涂刷耐火保护
3	装卸车站台	混凝土	1	269.4	甲	二级	7	改造，设置 1 个双环戊二烯装车鹤管，1 个低聚物油角、闪蒸料低聚物装车鹤管
4	办公楼	混凝土	3	456	民用	二级	7	利旧改造控制室

2.5.3 主要设备及设施的布局及其上下游生产装置的关系

(1) 主要设备及设施的布局

本项目 3#罐区位于厂区东侧，北侧为 2#罐区，东侧为厂区围墙，南侧为碳五分离装置，西侧为 1#罐区、碳九中间罐区、碳九树脂造粒厂房、运输道路。本项目新建前总平面布置见图 2.5-3，新建 3#罐区总平面布置情况见图 2.5-4，罐区平面布置见图 2.5-5。

图 2.5-2 本项目新建前总平面布置示意图

图 2.5-3 本项目新建 3#罐区总平面布置示意图

图 2.5-4 罐区布置示意图

本项目厂内设施防火间距见表 2.5-2。

表 2.5-2 本项目设施与厂内其他设施之间的防火间距表

(2) 上下游生产装置的关系

该项目为新建项目，上下游为物料的购入与售出。

①上游：

双环戊二烯、低聚物油角上游经碳五分离装置产出至 3#罐区双环戊二烯储罐、低聚物油角储罐，闪蒸料低聚物上游经碳五树脂装置产出至闪蒸料低聚物储罐。

②下游：

双环戊二烯、低聚物油角、闪蒸料低聚物经装车泵装车后委托有运输资质的企业负责运输，外售。

2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

2.6.1 给排水

(1) 给水

本项目给水系统依托厂区，企业供水由园区管网提供，新鲜水供水压力为 0.4MPa，供水能力为 45m³/h，厂区内需用水量最大为 13m³/h（循环水补充水量 1.5m³/h，其它生产、生

(2) 排水

本项目排水系统依托厂区，企业排水系统分为生产废水系统、生活污水系统、雨水排水系统及事故水排水系统，采用雨污分流制。

①生产废水主要包括生产循环用水排水、生产装置内水洗设施排水，经厂内地下废水管线排至污水处理站处理合格后外排，抚顺华兴配套 1 座处理量 200t/d 的污水处理车间，生产污水主要来自碳五树脂厂房，产量为 100.5t/d。

②生活污水由管网汇集至厂区化粪池处理后排入园区污水管网。

③雨水排水系统主要接纳厂区内装置区、储罐区等后期清净雨水。装置区、储罐区等前期雨水排入初期雨水收集池内经辽宁万世检测技术有限公司

检验合格，后期清净雨水经水封井切换后排入厂区雨水系统，确认后排放至厂外雨水管网。

(3) 事故水

依据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）计算事故水池的有效容积如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 + V_3) - V_4$$

V_1 ——最大容积的一台设备或贮罐的物料贮量；

V_2 ——在装置区或贮罐区发生火灾时的消防水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护邻近设备或贮罐的喷淋冷却水量；

V_3 ——事故期间混入事故废水收集系统的降雨量；

V_4 ——以上三项之和减去相关围堰、环沟、管道等可以暂存事故废水的设施的有效容积。

$V_3 = \text{雨水汇水面积} \times \text{降雨厚度}$ （降雨厚度=年均降雨量÷年均降雨天数）

计算过程如下：

$V_1 =$

2.6.2 供配电

供配电系统依托厂区，供电电源引自碾盘变电所 10kV 电网，供电负荷满足二级负荷要求。厂区配电间设有 1 台 1000kVA 干式变压器，型号为 SCB10-1000/10，由 10kV 变压为 0.4kV，经变电后的 380/220V 电源经埋地电缆分别引至装置专用配电室。厂

2.6.3 防雷、防静电接地

本项目拟设置防雷、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地共用一个接地装置。

本项目储罐、装卸车站台、泵棚属于第二类防雷建筑物。

储罐组储罐顶板厚度大于 4mm，利用储罐自身做接闪器，每个储罐不少于 2 个接地点，与接地网做可靠焊接。

泵棚在顶棚处设置接闪带，利用结构柱内主筋引下线，上与接闪带焊接，下与接地体可靠焊接，引下线不少于两根，并沿建筑物四周均匀布置，与接地网连接。

装卸车站台、电气设备、工艺管线等设备就近与接地网可靠连接，管道的始端、末端、分支处以及直线段每隔 100m 设防静电和防感应雷接地，平行敷设于地上或管沟的金属基础钢筋相焊接。

本项目工作接地、保护接地、信息系统接地、防雷防静电接地形式为联合接地网，接地电阻不大于 1Ω ，防爆电气等级选用不低于 ExdIIBT₄。

2.6.4 信息及控制系统

(1) 监控系统

在厂依据。

(2) 信息系统

本项目拟采用的仪表自控系统有：常规仪表、DCS 控制系统，3#罐区拟

设液位、压力、温度、流量监测、压缩空气压力监测、紧急切断等，通过 DCS 控制联锁，控制室设在办公楼 24h 监控室，罐区设置可燃气体报警器，信号传输至控制室内自动关闭切断阀，防止溢料事故发生。当液位达到低限时由 DCS 启动现场及控制室危急警报装置，并发出联锁开关信号，自动关闭出料泵，防止罐抽空。

表 2.6-1 储罐区液位联锁参数表

2.6.5 采暖天敞开式，无采暖设施。

2.6.6 供气

①蒸汽

本项目蒸汽依托厂区，用于低聚物油角、闪蒸料低聚物的储罐及管道伴热。本项目采用低压蒸 Pa，厂区原设施用量为 25Nm³/h，本项目用气量为 6Nm³/h，余量满足本项目需求。

2.6.7 消防

消防系统依托厂区，厂区设有 1 座 837m³ 消防水池，1 座 950m³ 消防水池、1 座 1476.8m³ 消防水池，3 座消油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 8.4.7 条，90m³ 储罐直径 4.3m，冷却水延续时间为 4h。

储罐区 1 座 90m³ 立式固定顶储罐 (V-302 号罐) 消防冷却水延续时间按 4h 计算。

着火罐 (V-302 号罐) 供水强度 2.5L/s·m，供水范围：罐周长=13.502m。相邻罐 (V-301 号罐) 供水强度 2.5L/s·水能够满足本项目要求。

2.6.8 尾气处理

尾气处理系统依托厂区，厂区排气处理间设置废气处理系统，本项目储罐及装车尾气集中至排气处系统余量满足要求。

2.6.9 劳动定员

抚顺华兴员工

2.7 主要设备和主要特种设备

本项目主要设备设施见表 2.7-1。

表 2.7-1 本项目主要设备设施一览表

序号	名称	材质	规格	单位	数量	备注
辽宁诺诚安全科技有限公司						

表 2.7-2 本项目特种设备一览表

3 危险化学品的理化性能指标

根据《危险化学品目录（2015 版）》（原安监总局公告[2015]第 5 号），本项目涉及的物料为双环戊二烯、闪蒸料低聚物、低聚物油角，其中双环戊二烯属于危险化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三[2011]95 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），本项目不涉及重点监管危险化学品。

根据《易制毒危险化学品目录（2021 版）》，本项目不涉及易制毒危险化学品。

根据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》，本项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《高毒物品目录》，本项目不涉及高毒物。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，本项目不涉及特别管控危险化学品。

本项目涉及的物料危险特性，详见下表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目涉及的主要化学品的危险特性

物料名称	危险化学品序号	CAS 号	UN 编号	危险化学品分类	相态	密度 (g/ml)	沸点 (°C)	闪点 (°C)	熔点 (°C)	毒性等级	职业接触限值	爆炸极限	防爆级别	火灾危险性分类	危害特性
双环戊二烯	490	77-73-6	2048	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2	液态	0.98	170	26.67	32.5	低毒	PC-TWA: 90 mg/m ³	1.0-1 0.0	IIAT ₁	甲 _B	易燃
闪蒸料低聚物	-	-	-	被试物修正到标准大气压的闪点为 46.0°C, 但被试物在 60.5°C 和 75.0°C 下均不能持续燃烧, 不属于易燃液体 (注)	液态	0.92	-	46	-15	-	-	-	IIAT ₁	乙 _B	-
低聚物油角	-	-	-	被试物修正到标准大气压的闪点为 56.0°C, 但被试物在 60.5°C 和 75.0°C 下均不能持续燃烧, 不属于易燃液体 (注)	液态	0.96	-	56	0	-	-	-	IIAT ₁	乙 _B	-

注：依据沈阳沈化院测试技术有限公司出具的《化学品危险性分类报告》，具体资料详见附件。

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》、《危险货物运输包装类别划分方法》，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，对本项目生产过程中涉及危险化学品双环戊二烯储存、运输技术要求的分析结果，见表 4.1-1。

表 4.1-1 危险化学品储存、运输技术要求

一、双环戊二烯	
包装类别	III类包装
危险标志	易燃液体
包装方法	储罐、槽车
储存、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。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

5 建设项目的危险、有害因素和危险、有害程度

5.1 危险、有害因素辨识结果

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）和《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-2025）等的有关规定对本项目生产过程中存在的危险、有害因素进行辨识。

5.1.1 可能造成可燃液体蒸气爆炸、火灾、中毒、窒息的危险、有害因素及其分布

本项目可能造成火灾、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息的危险、有害因素及其分布辨识结果，见表 5.1-1。

表 5.1-1 可能造成可燃液体蒸气爆炸、火灾、中毒事故的危险、有害因素及其分布辨识结果表

序号	事故类别	事故后果	危险部位或场所	危险等级	发生频率
1	火灾	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	操作装车过程、装车泵、装车管道、鹤管、储罐、管道爆炸	III 级，危险的	低

5.1.2 建设项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

本项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布辨识结果，见表 5.1-2。

表 5.1-2 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布辨识结果表

序号	事故类别	事故后果	危险部位或场所	危险程度	发生频率
1	触电	人员伤亡	供配电设施	II 级, 临界的	低
2	机械致害	人员伤亡	装车泵、设备检维修	II 级, 临界的	低
3	高处坠落	人员伤亡	储罐	II 级, 临界的	低
4	跌落	人员伤亡	设备检维修	II 级, 临界的	低
5	物体打击	人员伤亡	储罐	II 级, 临界的	低
6	坍塌	人员伤亡	防火堤	II 级, 临界的	低
7	泄漏	人员伤亡	储罐	II 级, 临界的	低

5.2 危险、有害程度辨识结果

5.2.1 评价单元的划分

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

根据本项目的实际情况,主要划分成如下 4 个评价单元:选址及总平面布置单元、储运设施单元、公辅工程单元、安全管理单元。

评价单元划分的情况,见表 5.2-1。

表 5.2-1 评价单元划分表

序号	评价单元	内容	备注
1	选址及总平面布置单元	选址和总平面布置	-
2	储运设施单元	3#罐区、泵棚、装车鹤管	-
3	公辅工程单元	供水、供配电、防雷防静电、采暖、信息及控制系统、紧急切断和消防设施	-
4	安全管理单元	安全管理机构、安全管理制度、操作规程、人员培训、应急预案等	-

5.2.2 采用的安全评价方法及理由说明

根据危险、有害因素分析结果和对本评价单元的划分，定性、定量评价过程采用的评价方法和理由的说明，见表 5.2-2。

表 5.2-2 安全评价方法及理由说明

应用单元	评价对象	评价方法	选取理由
选址及总平面布置单元、安全管理单元	选址及总平面布置、安全管理	安全检查表法	选用检查表法确定本项目总图布置与规范、安全管理的符合性
储运设施单元、公辅工程单元	3#罐区、泵棚、装车鹤管、公用工程	预先危险性分析法	对本项目存在的各种危险有害因素、出现条件和事故可能造成的后果进行分析，其目的是早期发现其潜在的危险有害因素，确定危险等级，提出相应的防范措施，防止事故发生

5.2.3 固有危险程度的分析

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

本项目具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），见表 5.2-3。

表 5.2-3 具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品统计表

名称	数量	状态	所在场所（部位）	状态（温度、压力）	浓度	爆炸性、可燃性、毒性
双环戊二烯	-	液态	3#罐区、泵棚、	常温低压	99%	爆炸性、可燃性

名称	数量	状态	所在场所(部位)	状态 (温度、压力)	浓度	爆炸性、可燃性、毒性
			装车鹤管			
闪蒸料低聚物	-	液态	3#罐区、泵棚、装车鹤管	常温低压	99%	可燃性
低聚物油角	-	液态	3#罐区、泵棚、装车鹤管	常温低压	99%	可燃性

(2) 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据本项目的危险、有害因素的辨识结果，以及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品分布情况及其存在状态、状况，并结合预先性危险分析定性分析结果，对该项目存在危险、有害性及其危险等级如下：

III（危险性）：火灾、可燃液体蒸气爆炸；

II级（临界的）：中毒、窒息、触电、机械致害、物体打击、高处坠落、跌落、坍塌、泄漏、厂(场)内车辆致害、噪声、起重致害、容器爆炸、管道爆炸等。

(3) 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

①具有爆炸性化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

本项目不涉及爆炸性物质。

②具有可燃性的危险化学品的质量及燃烧后放出的热量

本项目涉及的可燃性物质的固有危险程度，见表 5.2-4。

表 5.2-4 可燃性物质的固有危险程度情况表

物质名称	数量	所在场所	物质燃烧热	燃烧后释放的热量
双环戊二烯	264.6t	3#罐区、泵棚、装卸车鹤管	3225.9kJ/mol	8.0×10^8 MJ

③具有毒性的化学品的浓度及质量

本项目不涉及高毒及剧毒化学品，双环戊二烯职业接触限值：PC-TWA：90mg/m³。

④具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

本项目不涉及腐蚀性化学品。

5.2.4 风险程度的分析

(1) 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

本项目罐区对液位监测不及时或其故障不动作，易造成原料满溢；由于管道破裂、密封垫破损、快速接头紧固栓松动等原因，可造成原料滴漏。

(2) 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

①生产过程中一旦发生物料泄漏或外逸，与空气混合达到爆炸极限，遇明火、火花或高温热源有发生火灾爆炸的可能；

②由于管道无静电接地等原因，可能造成静电积聚放点，点燃蒸气；

③泵泄漏，遇明火、火花或高温热源有发生火灾爆炸的可能；

④进行采样、计量时，操作不当或取样器上提或下落速度太多可能产生静电起火；

⑤作业时穿化纤服装，人体摩擦产生的静电火花也能点燃蒸气；

⑥清洗作业时，未彻底清除蒸汽和沉淀物，残余蒸汽遇到静电火花、摩擦等都可能会导致火灾爆炸；

⑦在对储罐、管道进行检修时，未将原料彻底清除干净，残余蒸汽遇到检修工具与罐壁、管壁或设备金属部件碰撞造成的静电、摩擦、火花都可能会导致火灾爆炸；

⑧对需动火检修的设备，如储罐、输送管线等，其原料未彻底清理干净，没有用压缩空气吹扫和水洗，未将与动火设备相连的所有管道加堵盲板与系统彻底隔离、切断，未做气体成分分析，在不具备动火条件下动火，可能导致残余物料发生着火爆炸。

⑨双环戊二烯在较高温度下容易引发自聚反应，卸车过程中若物料温度

超过安全阈值（通常为 25℃ 以上），会显著增加聚合风险。紫外线或强光照射可引发分子产生自由基，从而启动聚合反应。若储罐或管道未采取避光措施，在日光直射环境下风险升高。卸车管线或储罐内存在死角、盲管或阀门残腔时，双环戊二烯可能局部滞留并逐渐升温，形成“热点”，最终触发局部自聚，甚至堵塞管道。氧气是双环戊二烯自聚的引发剂之一。若储罐未实施有效氮封，或氮封压力控制不当导致空气渗入，会增加氧化引发聚合的概率。

⑩装卸过程中快速接头、万向臂等连接装置未卡紧或密封失效，会造成易燃液体大量泄漏，遇火星引发火灾、爆炸，造成人员伤亡及财产损失。易燃液体在高速流动、喷溅或灌装过程中易产生静电，若未采取接地、等电位连接或控制流速等措施，静电积聚至一定程度将放电产生火花。

（3）个人风险、社会风险、多米诺效应分析、事故后果模拟程度分析

①个人风险：本项目的可容许个人风险 3×10^{-7} /年的等值线（蓝色）内均无高敏感场所、重要目标及一般防护目标中的一类防护目标； 3×10^{-6} /年的等值线（黄色）内无一般防护目标中的二类防护目标； 1×10^{-5} /年的等值线（红色）内无一般防护目标中的三类防护目标；该公司生产装置和储存设施的个人风险是可以接受的。

②社会风险：抚顺华兴的整体社会风险曲线位于可接受区，社会风险在可接受范围内。

③多米诺效应：根据装置多米诺半径模拟结果可知，各装置多米诺影响区域均未超出厂外，仅厂内设施之间会有一定影响，与相邻企业之间不会产生多米诺效应。

④外部安全防护距离：根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018），本项目外部安全防护距离满足要求。

5.2.5 危险、有害程度辨识结果

通过采用安全检查表法、预先危险性分析方法等对本项目进行风险程度分析评价，具体评价结果，见表5.2-5。评价过程，见报告附件F3.5.2。

表 5.2-5 风险评价结果汇总表

序号	评价方法	评价结果
1	安全检查表法	本项目初步规划平面布置合理，拟新建的3#罐区与站外建（构）筑物的安全间距及站内设施之间的防火距离符合规范要求。
2	预先危险性分析	本项目生产过程中主要危险有害因素为火灾、爆炸、中毒、窒息、触电、机械致害、物体打击、高处坠落、跌落、坍塌、泄漏、厂(场)内车辆致害。其中火灾、爆炸的危险等级为Ⅲ级，危险级；中毒、窒息、触电、机械致害、厂(场)内车辆致害、高处坠落、跌落、物体打击、坍塌、泄漏的危险等级为Ⅱ级，临界级。

5.2.6 与建设项目同类生产装置发生的事故案例的后果和原因

案例 1：沧州市渤海新区南大港东兴工业区鼎睿石化有限公司“5·31”火灾事故

2021年5月31日14时28分，位于沧州市渤海新区南大港产业园区东兴工业区的鼎睿石化有限公司发生火灾事故，直接经济损失3872.1万元，未造成人员伤亡。

（1）事故经过

2021年5月30日，鼎睿公司东厂区进行油气回收装置安装工作，东厂区厂长刘久贤安排工人张宝田进行油气回收装置管线与储罐油气回收集气管线连接作业，工人王景刚、刘洋、王成、马淑歆协助张宝田作业。当天完成储罐油气回收集气管线盲板拆除、法兰连接工作。

5月31日上午，张宝田、王景刚、刘洋、王成、马淑歆5人在储罐防火堤外预制连接管道。工作完成后，14时20分左右，张宝田和王景刚进入储罐防火堤内进行切割作业，张宝田在1#与2#储罐间的油气回收集气管上选定切割点位后，14时28分左右，开始用气割枪切割，几秒钟后，一声闷响，2#、3#、4#、5#储罐顶部几乎同时起火，随即1#储罐顶部起火，2#储罐顶盖

掀翻到地面。张宝田和王景刚迅速跑出防火堤，随即同防火堤外的刘洋、王成、马淑歆 3 人一起躲到厂内的仓库避险。

5 月 31 日 23 时 13 分，3#罐发生喷溅，引起 6#罐闪爆起火。

6 月 3 日 12 时，5#罐火被扑灭；12 时 25 分，3#罐、4#罐火被扑灭；20 时 10 分，1#罐、2#罐火被彻底扑灭；6 月 4 日 2 时 30 分，6#罐火被扑灭。火情持续 84 小时。

(2) 事故原因

直接原因：未在油气回收管线安装阻火器和切断阀，违规动火作业，引发管内及罐顶部可燃气体闪爆，引燃罐内物料，是事故发生的直接原因。

间接原因：一是违反《化学品生产单位特殊作业安全规范》的规定，作业前未进行危险有害因素辨识，未制定并落实安全措施，未对设备、管线进行隔绝、清洗、置换，未进行动火分析，未对作业人员进行安全教育和安全交底，未办理动火作业审批手续，未安排专人监火，违章指挥未取得特种作业资格的人员冒险作业。二是未落实隐患排查治理主体责任，未按照“防风险、除隐患、保安全”安全生产大排查大整治工作要求，开展隐患排查整治。

案例 2：山东齐隆化工股份有限公司 “11·23” 一般爆炸事故

(1) 单位概况

山东齐隆化工股份有限公司（以下简称：齐隆化工）成立于 1998 年 1 月，系股份有限公司，法定代表人：郝守增，注册资本：15000 万元，主要从事萘、二聚环戊二烯、改性水基苯、甲基环戊二烯二聚体、改性石油树脂、氢化石油树脂、碳九馏分石油树脂等产品的生产与销售。

(2) 工艺概况

二聚环戊二烯的生产是采用先解聚、再聚合的工艺路线，将存在于碳九馏分中的 DCPD 提取出来。事故发生前二聚环戊二烯的主要生产工艺流程：从热聚装置精馏塔来的脱轻碳九进入解聚釜，解聚后的 1,3-环戊二烯（CPD）单体经精馏塔 T-3202 精馏、制冷机冷凝后进入单体罐 V-3201（物料温度：

1-5°C)，然后由单体采出泵 P-3204 输送至二聚反应器 E-3413ABCD 聚合生成二聚环戊二烯，反应后的物料先后进入缓冲罐 V-3209B 和 V-3209A，然后由采出泵 P-3221 输送至精制塔 T-3203 进行精制，最终精制后的二聚环戊二烯产品进入产品罐。

(3) 事故经过

2019 年 11 月 23 日 9 时（所有时间均已校正为北京时间，与 DCS 系统时间相差 10 分钟）左右，白班当班外操赵俭根据车间防冻防凝指令，微开了循环水调节阀 TV3528 的手动副线阀。E-3413 调温水温度随即从 58°C 开始下降，TV3528 阀门开度由振荡状态立刻变为全关，不再开启。

内操马孝菊发现 E-3413 调温水温度出现下降趋势，将情况上报工艺四班班长韩振明，但没有人发现 TV3528 阀门全关这一情况。

9 时 30 分左右，得到情况报告的韩振明到现场关闭了由赵俭打开的手动副线阀（此时调温水温度已降至 52°C），之后，调温水温度下降趋势减慢。

11 时 30 分，虽然无循环冷却水冷却，调温水温度仍缓慢下降至 49°C，超出了 50-70°C 的工艺指标控制范围，马孝菊再次向班长韩振明报告。韩振明认为温度下降已经趋缓，回升需要一定时间，便未采取其他措施。

16 时 30 分，调温水温度降至 46°C，马孝菊再次报告韩振明，韩振明到现场用扳手再次紧固了循环水手动副线阀。

17 时 30 分左右，马孝菊发现缓冲罐 V-3209B 温度有上升趋势（实际上，该温度从上午 10 时就开始缓慢上升），随即通知班长韩振明，韩振明到现场打开了 V3209B 循环水直排阀（目的是增大内盘管循环冷却水流量），随后，V3209B 温度上涨趋势减缓（该温度趋势：10 时/55°C，14 时/62°C，17 时/65°C，20 时/67°C）。

20 时 30 分，夜班当班内操胡文涛接班后，发现 V-3209B 罐温度还在上涨（68°C），便向车间技术主任肖庆超汇报。根据 V-3209 罐温度上涨和液位下降的趋势，肖庆超分析判断 V-3209B 内部可能出现了 CPD 单体过度聚

合的情况，便安排夜班当班班长石磊组织人员紧急处理，具体操作为：一是关小解聚釜 R-3201、R-3202 加热蒸汽，减小 CPD 单体产出量；二是停 CPD 单体采出泵，停止向二聚反应器 E-3413 进料；三是加大 V-3209B 出料量，同时现场开启消防炮，对 V-3209B 罐体实施降温。

21 时 1 分，肖庆超发现 V-3209B 温度上涨至 82℃，且上涨趋势加快（具体趋势：20 时 55 分/73℃，20 时 59 分/77℃，21 时 1 分/82℃，21 时 3 分/141℃，21 时 4 分/183℃，21 时 5 分/超 200℃最大量程），判断已经无法控制 V-3209B 温度，用对讲机通知石磊组织现场人员撤离。21 时 2 分，石磊接到撤离指令后，立即组织相关人员撤离。21 时 6 分，V-3209B 罐发生爆炸，引发装置火灾。

事故造成 V-3209B 罐体粉碎性解体，100 米外控制室窗户被爆炸冲击波震碎，碳九分离装置各设备、设施遭到不同程度损毁。虽然现场操作人员按指令撤离了爆炸中心区，爆炸的巨大威力仍导致 4 名人员受伤。

（3）事故原因

直接原因：由于 V-3209B 中没有足够的冷却措施，其反应温度和反应过程是无法控制的，最终物料在罐中发生暴聚，超温超压发生爆炸。

齐隆化工实业分公司员工业务能力不足，未能分析判断 DCPD 生产工艺低负荷运行风险，盲目降低运行负荷；在聚合反应器工况出现异常时，未能及时发现处理，导致大量未反应 CPD 单体进入缓冲罐 V-3209B 并在其中发生暴聚，最终发生爆炸事故。

间接原因：①公司主要管理层与实业分公司现场实际安全生产管理工作脱节，两层管理人员权责不清、管理混乱，导致各层级、各部门安全生产责任落实不到位。②DCS 系统在线下装可以造成自动调节阀等设备复位或归零，严重情况下可能导致装置停车甚至生产安全事故，齐隆化工仪表工作人员和生产技术人员在进行 DCS 在线下装操作时，没有考虑生产装置的承受能力和运行风险，为事故的发生埋下隐患。

6 建设项目的安全条件

6.1 外部情况

6.1.1 周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

抚顺华兴北侧为山地，西侧为山地、民建，东侧为辽宁弘邦化工科技有限公司，南侧为双棉路，隔路为哥俩好新材料股份有限公司。

该项目地处化工园区，区域所在区域 500m 范围内没有居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；供水水源、水厂及水源保护区；没有车站、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）、机场以及水路交通干线、地铁风亭及出入口；没有基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；没有河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区及军事禁区、军事管理区；没有法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

6.1.2 所在地的自然条件

(1) 气象条件

抚顺市东洲区主要气象条件如下：

年平均温度：	6.2~9.7℃
极端最高气温：	38.4℃
极端最低气温：	-37.5℃
夏季平均气温：	25.2℃
冬季平均气温：	-12.8℃
全年降雨量：	600~800mm
年平均降雨量：	716.2mm

最大积雪厚度:	200mm
最大风速及风向:	29.7m/s SW
基本雪压:	0.50kN/m ²
基本风压:	0.55kN/m ²
年均雷暴日:	28.3d
最大冻土深度:	143cm

风向：全年盛行偏南风，受季风影响。风向随季节变化比较明显。冬季主要受北方冷空气团影响，盛行偏北风、西北风。夏季由于暖空气开始活跃，南北风常交替出现。春秋风力较大，风向不定，最大风速 12.0~15.0m/s，平均风速 3.3m/s。

（2）水文条件

抚顺市东洲区为辽河平原地形，地势平坦。地下水类型属砂类土中的潜水，稳定水位 4.7~6.0m，标高 24.30~25.68m。地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性，对混凝土结构有微腐蚀性。地下水水位受季节影响变化较大，其补给主要为大气降水。根据地区统计，地下水水位年变幅 1.0~2.0m。

（3）地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》和《建筑抗震设计标准（2024 年版）》规定，抚顺市东洲区的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，所属的设计地震分组为第一组。

6.2 建设项目的的外部安全条件

6.2.1 建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB 50160-2008）第 4.1.9 条，第 4.1.10 条的要求，编制安全检查表（详见 F3.5.1 节），对本项目工艺设备与站外建（构）筑物之间的防火间距进行符合性评价，具体情况

见表 6.2-1。

表 6.2-1 本项目工艺设备与厂外建（构）筑物防火间距表

设备名称	厂外建（构）筑物			安全间距（m）		依据	结论
	名称	方位	类别	规范值	设计值		
3#罐区 储罐	辽宁弘邦化工科技有限公司 丁二烯罐区	东	液化烃罐组	60	75	注 2	符合
	辽宁弘邦化工科技有限公司 聚合生产厂房		甲类工艺装置	50	84	注 2	符合
	哥俩好新材料股份有限公司	南	相邻工厂	70	233	注 1	符合
	山地	西	-	-	-	-	-
	山地	北	-	-	-	-	-
3#泵棚	辽宁弘邦化工科技有限公司 丁二烯罐区	东	液化烃罐组	70	100	注 2	符合
	辽宁弘邦化工科技有限公司 聚合生产厂房		甲类工艺装置	40	104	注 2	符合
	哥俩好新材料股份有限公司	南	相邻工厂	50	226	注 1	符合
	山地	西	-	-	-	-	-
	山地	北	-	-	-	-	-

注：本项目东侧为辽宁弘邦化工科技有限公司，为同类企业，南侧为哥俩好新材料股份有限公司，为非同类企业。

1、依据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB 50160-2008）第 4.1.9 条；

3、依据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB 50160-2008）第 4.1.10 条；

综上所述，本项目工艺设备与厂外建（构）筑物之间的防火间距符合要求。

（1）建设项目可能影响外界的潜在危险、有害因素

通过对本项目的主要物料生产过程中存在的危险、有害因素辨识结果可知，其可能影响外界的潜在危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息，是本项目对外界可能造成影响的最主要的危险、有害因素。

（2）影响分析

由于国内安全防护技术已经成熟，本项目拟采用液位、温度、压力监测报警系统、视频监控系统，上述安全设施的应用大大提高了罐区运行的安全性，如果上述安全设施能够实施到位，在正常情况下对周边不会造成影响。

（3）重点监管的危险化学品泄漏的隔离与疏散距离

本项目不涉及重点监管危险化学品。

项目周边 500m 范围内均是园区内企业和空地，无下列八大区域：

- ①居民区、商业中心、公园等人口密集区域；
- ②学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；
- ③供水水源、水厂及水源保护区；
- 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；
- 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；
- ⑥河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；
- ⑦军事禁区、军事管理区；
- ⑧法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

（4）小结

- ①本项目与站外建（构）筑物的防火间距符合要求。
- ②本项目未构成危险化学品重大危险源（F3.4），距离人员居住区满足要求且不涉及其他敏感区域。

6.2.2 周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影

由于本项目在选址及总平面布置等方面充分考虑了与站外周边建（构）筑物防火间距，其建成后站内主要设施与周边距离能够达到国家现行规范标准要求，同时本项目站外道路、建（构）筑物也与本项目有足够的防火间距，故周边设施对本项目的生产几乎没有影响。

附近围墙外吸烟等人员活动及辽宁弘邦化工科技有限公司液化烃丁二烯罐区等发生火灾、爆炸可能会对本项目产生一定的影响，因此，员工应加强与周边人员的交流，使其了解本项目存在的危险性和在本项目周边日常活动的注意事项，以保障本项目的安全运营。

6.2.3 当地自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

根据本项目所在地自然、地质条件资料，从其的储存经营特点和所涉及物料的危险特性，乃至事故危害及影响等因素综合考虑，须对地震、夏季高温时储存危险物质的安全性以及寒冷季节保温的有效性予以充分的考虑，对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成设备损坏，管线断裂，阀门损坏，物料外溢，火灾、爆炸及环境污染等更大的危害予以充分重视。地震和雷电灾害后果较为严重，其对本项目的影响分析如下：

(1) 地震的影响

地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响大；防御难度大。地震灾害分直接灾害和次生灾害。

直接灾害对本项目造成的灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象对本项目的建筑物、地面造成破坏，对相关设施如交通、通讯、供水、排水、供电、供气等造成破坏，危险物料泄漏起火，以致酿成重大火灾爆炸事故。

次生灾害是由于地震时酿成的设备、管线破裂、引起火灾爆炸、有毒物质扩散，造成人员伤亡，公路等交通中断，影响储存经营和日常生活。

本项目所在地区抗震设防烈度 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g，设计地震分组为第一组。应进行抗震设防，以减轻和避免地震给本项目带来的影响。当采取有效的抗震措施后，由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至最低水平。

(2) 雷电的影响

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

本项目所在地区年均雷暴日为 28.3d，如根据本项目拟建的 3#罐区等建（构）筑物及泵等工艺设备设施的实际情况，按照《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）等的要求设置相应防雷措施，可以将雷电带来的损失降低到最小水平。

（3）高、低温的影响

本项目所处地区极端最高温 38.4℃，极端最低温-37.5℃。夏季高温会对地面以上的设备和管线造成影响，同时，高温还会使作业人员发生中暑。

冬季低温会导致设备材质变脆，降低耐压程度、管道产生冻堵现象，还可能造成仪表参数检测、变送故障，影响监测参数准确。本项目地区最大冻土深度 143cm，埋地敷设的管线如埋深不足，一是造成管线冻堵，二是管线应力变化可能造成损坏。

如在项目设计中采取适当的措施，如：设施的材质选择、储罐和管道埋地敷设、减少地面敷设的管道、管线的保温措施，仪表设施的保温措施等，可以有效防止高、低温对本项目正常储存经营造成的影响。

（4）降雨的影响

本项目所在地区春季雨少，夏季雨水集中，冬季降雨稀少，秋季降雨略多于春季。当夏季降水过大，一旦超过排水能力积水过多时，将有可能危及工艺设备设施的安全，特别是暴雨侵袭时，罐区的排水会造成一定影响。本项目站区地面拟坡向道路，雨水重力作用下排至站外，可有效的避免暴雨的危害。该项目地质条件良好，降雨对本项目影响较小。

（5）其它

东洲区没有发生过对本地区造成破坏性的自然灾害。本项目受到自然灾害的影响较小。

小结：从以上分析可知，本项目所在地区的自然条件、人员活动等对本项目造成影响的概率较小，若采取切实有效的安全防范措施，其影响可以消除或减弱到不会影响本项目的正常运行。

7 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的

7.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

7.1.1 工艺技术可靠性

本项目在工艺、技术拟采用国内普遍使用的固定顶储罐，且国内固定顶储罐工艺、技术已经成熟，生产过程简单，没有高温、高压或吸热放热等现象，不发生化学反应，不会由此而出现系统反应失控、超温超压而引发爆炸等重大事故发生。并根据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008)检查本项目，符合现行国家标准。

表 7.1-1 本项目罐区检查表

序号	检查内容	检查依据	结论
1	工艺设备(以下简称设备)、管道和构件的材料应符合下列规定: 1.设备本体(不含衬里)及其基础,管道(不含衬里)及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料,但储罐底板垫层可采用沥青砂; 2.设备和管道的保温层应采用不燃烧材料,当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时,其氧指数不应小于 30; 3.建筑物的构件耐火极限应符合《建筑设计防火规范》(GB50016)的有关规定。	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008)第 5.1.1 条	储罐区基础采用不燃烧材料,建筑物的构件耐火极限符合《建筑设计防火规范》(GB50016)的有关规定
2	设备和管道应根据其内部物料的火灾危险性和操作条件,设置相应的仪表、自动连锁保护系统或紧急停车措施。	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008)第 5.1.2 条	3#罐区设置相应的仪表、自动连锁保护系统或紧急停车措施
3	在使用或产生甲类气体或甲、乙 _A 类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内,应按区域控制和重点控制相结合的原则,设置可燃气体报警系统。	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008)第 5.1.3 条	3#罐区按区域控制和重点控制相结合的原则,设置可燃气体报警系统
4	设备宜露天或半露天布置,并宜缩小爆炸危险区域的范围。爆炸危险区域的范围应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置	《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008)	3#罐区及泵棚、装卸车站台露天布置

序号	检查内容	检查依据	结论
	设计规范》GB50058 的规定执行。受工艺特点或自然条件限制的设备可布置在建筑物内。	第 5.2.8 条	
5	储罐应采用钢罐，并应符合下列规定：1、固定顶储罐直径不应大于 48m；2、储罐罐壁高度不应大于 24m。	《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 6.2.1 条	3#罐区储罐直径 4.3m、3.8m，高度 6m，符合要求

7.1.2 设备可靠性

本项目主要设备选用有资质单位生产的合格产品，同时，拟设温度、压力表、液位监测报警系统、可燃气体报警系统等，大大提高了本项目的安全运营。设计阶段企业应进行核实和检查利旧储罐使用前使用年限、材质、强度、腐蚀余量、宏观检查、壁厚测定、焊缝无损检测、安全附件检查等，确保其结构完整性和运行安全性。

7.2 主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况

本项目新建 3#罐区，储存的物料为双环戊二烯（90m³×3）、闪蒸料低聚物（90m³×2）、低聚物油角（70m³×1），物料自装置至储罐，物料原储存于 2#罐区，现储存于 3#罐区，缩短周转天数，满足装置生产需求。

表 7.2-1 罐区周转次数表

序号	物料名称	年产量 (t/a)	年用量 (t/a)	原储存位置及规格	原周转天数 (d)	现储存位置及规格	现周转天数 (d)	备注
1	双环戊二烯	12000	-	2#罐区 V-3105 1×300m ³	7.3	3#罐区 V-301、V-302、 V-303 3×90m ³	7	
2	闪蒸料低聚物	2020	-	2#罐区 V-3204 1×300m ³	32.7	3#罐区 V-305、V-306 2×90m ³	19.6	
3	低聚物油角	1003	-	2#罐区 V-3205 1×300m ³	68.9	3#罐区 V-304 1×70m ³	16	

7.3 生产或者储存过程配套和辅助工程分析

本项目配套和辅助工程的需求和供应情况，见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目配套和辅助工程的需求和供应情况统计表

小结：本项目配套与辅助工程的供应量可以满足本项目的需求量，匹配情况较好。

8 安全对策与建议

8.1 可研提出的安全对策措施

(1) 总平面布置根据功能分区布置，各功能区、装置之间设有环形通道，并与厂外道路相连，有利于安全疏散和消防。

(2) 设备采用较好的机械密封型，以减少物料外漏引起火灾、爆炸、中毒事故。对压力容器，选用高质量的材料和相应的安全附件。

(3) 根据物料的特点，按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》选用电气设备；现场仪表采用本安型；电器设备采取接地措施，对输送、储存可燃物料的设备、管道采取可靠的防静电接地措施。对储罐、设备、建筑物采取防雷接地措施，在较高建、构筑物上设避雷装置。

(4) 建构筑物均按火灾危险等级要求进行设计，部分地面还作防腐处理。对有害生产装置，使操作岗位与生产装置分隔布置。

(5) 接触有毒有害物的工作岗位配有专用的个人防护设施，如过滤式防毒面具、防护眼镜、防护手套、防护鞋以及工作服等。

(6) 工艺生产中设备、管道及其附件，其外表温度超过 60℃，为防烫伤，采取防烫保温处理。保温材料采用阻燃材料，如岩棉、玻璃棉等。

(7) 对于登高设备的平台设置平台护栏、踢脚板设施，对于设备的放空管安装阻火器等安全设施。

(8) 凡容易发生事故及危害生命安全的场所以及需要提醒人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志。

(9) 凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位均按要求涂安全色。

(10) 依托原厂区内厕所、浴室、更衣室等生产生活辅助用室，配备洗

眼器、急救箱等设施。

(11) 企业应进一步完善设备操作规程, 搞好员工安全培训, 合理安排工艺路线及设备布局, 以确保一线操作工人安全。

8.2 建设项目的总平面布置

(1) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 4.2.1 条, 工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性, 结合地形、风向等条件, 按功能分区集中布置。

(2) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 4.2.2 条, 可能散发可燃气体的工艺装置、罐组、装卸区或全厂性污水处理场等设施宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。

(3) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 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。

(4) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 4.2.12 条: 石油化工企业总平面布置的防火间距除本标准另有规定外, 不应小于表 4.2.12 的规定。

(5) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 4.2.7 条: 汽车装卸设施及各类物品仓库等机动车辆频繁进出的设施应布置在厂区边缘或厂区外, 并宜设围墙独立成区。

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

第 6.2.5 条：储罐应成组布置，并应符合下列规定，在同一罐组内，宜布置火灾危险性类别相同或相近的储罐；当单罐容积小于或等于 1000m³ 时，火灾危险性类别不同的储罐也可同组布置。

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

第 6.2.11 条：罐组应设防火堤。

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

第 6.2.12 条：防火堤及隔堤内的有效容积应符合下列规定：

- ①防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积；
- ②隔堤内有效容积不应小于隔堤内 1 个最大储罐容积的 10%。

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

第 6.2.9 条：罐组内的储罐不应超过两排；但单罐容积小于或等于 1000m³ 的丙_B类的储罐不应超过 4 排。

(10) 《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 第 7.1.4 条，具有可燃性介质的管道，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等。

(11) 厂内道路应按《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB4387-2008) 的有关要求设置相关限速标志。应有完善的夜间照明设施。

(12) 根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 7.1.4 条：管线带的布置应与道路或建筑红线相平行。

(13) 根据《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022) 第 3.4.5 条，消防车道或兼作消防车道的道路应符合下列规定：

- ①道路的净宽度和净空高度应满足消防车安全、快速通行的要求；
- ②转弯半径应满足消防车转弯的要求；
- ③路面及其下面的建筑结构、管道、管沟等，应满足承受消防车满载时压力的要求；
- ④坡度应满足消防车满载时正常通行的要求，且不应大于10%，兼作消

防救援场地的消防车道，坡度尚应满足消防车停靠和消防救援作业的要求；

⑤消防车道与建筑外墙的水平距离应满足消防车安全通行的要求，位于建筑消防扑救面之侧兼作消防救援场地的消防车道应满足消防救援作业的要求。

⑥消防车道与建筑消防扑救面之间不应有妨碍消防车操作的障碍物，不应有影响消防车安全作业的架空高压电线。

(14) 根据《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022) 第 6.3.4 条，电气线路和各类管道穿过防火墙、建筑变形缝处应采取防火封堵措施。防火封堵组件的耐火性能不应低于防火分隔部位的耐火性能要求。

(15) 根据《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022) 第 7.1.5 条，在疏散通道、疏散走道、疏散出口处，不应有任何影响人员疏散的物体，并应在疏散通道、疏散走道、疏散出口的明显位置设置明显的指示标志。疏散通道、疏散走道、疏散出口的净高度均不应小于 2.1m。

(16) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ 3063-2025) 第 5.1 条，新建储罐区规划选址应根据企业及相邻工厂或设施的特点和火灾危险类别，结合周边环境、风向与地形等自然条件合理确定，避免多米诺效应。

(17) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ 3063-2025) 第 5.2 条，新建储罐区与相邻工厂或设施、与同类企业及油库的防火间距应根据所在企业性质，符合 GB50160 的相关规定。

8.3 建设项目储运设施

(1) 设计阶段应进行核实和检查利旧储罐使用前从使用年限、材质、强度、腐蚀余量、宏观检查、壁厚测定、焊缝无损检测、安全附件检查等，确保其结构完整性和运行安全性。

(2) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.1.3 条，在使用或产生甲类气体或甲、乙_A类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内，应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置可燃气体报警系统。

(3) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 5.3.2 条，可燃液体泵宜露天或半露天布置。

(4) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 6.2.4 条，甲_B类液体固定顶罐或低压储罐应采取减少日晒升温的措施。

(5) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 6.2.17 条，防火堤及隔堤应符合下列规定：

①防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不应渗漏；

②立式储罐防火堤的高度应为计算高度加 0.2m，但不应低于 1.0m（以堤内设计地坪标高为准），且不宜高于 2.2m（以堤外 3m 范围内设计地坪标高为准）；

③立式储罐组内隔堤的高度不应低于 0.5m；

④管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封闭；

⑤在防火堤内雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施；

⑥在防火堤的不同方位上应设置人行台阶或坡道，同一方位上两相邻人行台阶或坡道之间距离不宜大于 60m；隔堤应设置人行台阶。

(6) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 6.2.19 条，甲_B、乙类液体的固定顶罐应设阻火器和呼吸阀；对于采用氮

气或其他气体气封的甲_B、乙类液体的储罐还应设置事故泄压设备。

(7) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008)第 6.2.23 条,可燃液体的储罐应设液位计和高、低液位报警器,设自动联锁切断进料、出料设施。

(8) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008)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;当进、出口合用时,站内应设回车场;
- 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类液体装卸鹤位与集中布置的泵的防火间距不应小于 8m;甲_B、乙_A类液体装卸鹤位及集中布置的泵与油气回收设备的防火间距不应小于 4.5m;
- 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、乙类液体的装车应采用液下装车鹤管;
- ⑦甲_B、乙类液体与其他类液体的两个装卸车栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 8m;
- ⑧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。

(9) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008)第 7.1.1 条,全厂性工艺管道宜地上敷设;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。

(10) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008)第 7.1.2 条,管道及其桁架跨越厂内铁路线的净空高度不应小于 5.5m;跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。

(11) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 7.1.3 条, 可燃液体的管道横穿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。

(12) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 7.2.1 条, 可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外, 均应采用焊接连接。

(13) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 7.2.4 条, 可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时, 应采取防止可燃液体在管沟内积聚的措施, 并在进、出装置处密封隔断; 管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。

(14) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 7.2.5 条, 工艺和公用工程管道共架多层敷设时宜将介质操作温度等于或高于 250°C 的管道布置在上层, 液化烃及腐蚀性介质管道布置在下层; 必须布置在下层的介质操作温度等于或高于 250°C 的管道可布置在外侧, 但不应与液化烃管道相邻。

(15) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 7.2.7 条, 公用工程管道与可燃液体的管道或设备连接时应符合下列规定:

- ①连续使用的公用工程管道上应设止回阀, 并在其根部设切断阀;
- ②间歇使用的公用工程管道上应设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀, 并在两切断阀间设检查阀;
- ③仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。

(16) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 7.2.9 条, 甲、乙_A类设备和管道应有惰性气体置换设施。

(17) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 7.2.11 条, 可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。

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

第 7.2.15 条，操作温度等于或高于自燃点的可燃液体设备至泵的入口管道应在靠近设备根部设置切断阀，当设备容积超过 40m³且与泵的间距小于 15m 时，该切断阀应为带手动功能的遥控阀，遥控阀就地操作按钮距泵的间距不应小于 15m。

(19) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 7.2.16 条，进、出装置的可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。

(20) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 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。

(21) 根据《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014) 第 3.1.2 条，防火堤应采用不燃烧材料建造，且必须密实、闭合、不泄漏。

(22) 根据《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014) 第 3.1.4 条，进出储罐组的各类管线、电缆应从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤时，应设置套管并应采用不燃烧材料严密封闭，或采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。

(23) 根据《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014) 第 3.1.5 条，防火堤内场地宜设置排水明沟。

(24) 根据《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014) 第 3.1.6 条，防火堤内场地设置排水明沟时应符合下列要求：

①沿无培土的防火堤内侧修建排水沟时，沟壁的外侧与防火堤内堤脚线的距离不应小于 0.5m；

②沿土堤或内培土的防火堤内侧修建排水沟时，沟壁的外侧与土堤内侧堤脚线或培土堤脚线的距离不应小于 0.8m；

③排水沟应采用防渗漏措施；

④排水明沟宜设置格栅盖板，格栅盖板的材质应具有防火、防腐性能。

(25) 根据《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014) 第 3.1.7 条，每一储罐组的防火堤应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道，并应设置在不同方位上。

(26) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 3.0.9 条，可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。

(27) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 3.0.2 条，可燃气体的检测报警应采用两级报警。

(28) (根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 3.0.3 条，可燃气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

(29) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 4.1.1 条，可燃气体探测器的检测点，应根据气体的理化性质、释放源的特性、生产场地布置、地理条件、环境气候、探测器的特点、检测报警可靠性要求、操作巡检路线等因素进行综合分析，选择可燃气体容易积聚、便于采样检测和仪表维护之处布置。

(30) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 4.1.3 条，下列可燃气体释放源周围应布置检测点：液体泵的动密封；液体采样口；液体排液（水）口和放空口；经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。

(31) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 4.1.4 条，检测可燃气体，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点。

(32) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019) 第 6.1.2 条, 检测比空气重的可燃气体时, 探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板) 0.3m~0.6m; 检测比空气轻的可燃气体, 探测器的安装高度宜在释放源上 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体, 探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m; 检测比空气略轻的可燃气体时, 探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。

(33) 根据《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-2023), 以操作人员的操作位置所在平面为基准, 凡高度在 2m 之内的所有转轴、联轴节等外露危险零部件及危险部位, 都必须设置安全防护装置。

(34) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ 3063-2025) 第 6.1.2 条, 对于易聚合、纯度要求高等有特殊储存要求的甲_B、乙_A类可燃液体, 选用固定顶储罐时, 应采取下列措施之一: ①设置氮气或其他惰性气体密封保护系统, 密闭收集处理罐内排出的气体; ②设置氮气或其他惰性气体密封保护系统, 控制储存温度低于液体闪点 5℃及以下。

(35) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ 3063-2025) 第 6.1.9 条, 与储罐连接的管道应采用柔性连接方式以满足抗震和储罐沉降的要求, 首选自然补偿、弹性支(吊)架形式, 受条件限制采用金属软管时, 应采用抗震型金属软管

(36) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ 3063-2025) 第 6.1.11 条, 甲_B、乙_A类可燃液体管道的扫线介质不应选用压缩空气。

(37) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ 3063-2025) 第 6.1.16 条, 极度危害和高度危害液体管道的低电放净应设置单阀加盲板等封堵或设置双阀。

(38) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ 3063-2025) 第 6.1.20 条, 需要降温储存的储罐应设置多点远传温度计。

(39) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ 3063-2025) 第 6.1.21 条, 设有蒸汽加热器的储罐应设置远传温度仪表, 温度仪表具备现场指示功能, 并在控制系统中设置温度高报警。

(40) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计》(SH/T 3221-2023) 第 4.6.1 条, 装车宜采用定量装车的控制方式。

(41) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计》(SH/T 3221-2023) 第 4.6.4 条, 当采用泵卸车时, 卸车流速应满足泵的吸入要求; 当采用气相增压卸车时, 应采取控制卸车流速的措施。

(42) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计》(SH/T 3221-2023) 第 4.7 条, 汽车装卸设施内的设备和管道宜设置排气、放凝、吹扫置换设施; 与装卸设备连接的管道上应设置切断设施。

(43) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计》(SH/T 3221-2023) 第 4.8 条, 汽车装卸设施应具备防止设备拉脱泄漏的安全保护装置或措施。

(44) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计》(SH/T 3221-2023) 第 4.9 条, 可燃液体装卸设施的爆炸危险区域内, 应采取防静电危害措施。

(45) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计》(SH/T 3221-2023) 第 4.16 条, 汽车装卸设施内应设置安全警示、应急疏散路线、车辆行驶路线、限速、职业危害等标志和标识。

(46) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计》(SH/T 3221-2023) 第 4.17 条, 汽车装卸设施内的行驶线宜设置引导车辆进出、车辆停放和人员出入的引导标识线。

(47) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计》(SH/T 3221-2023) 第 6.1.5 条 c), 装车鹤管应采取防止充装流速超过安全限制的措施。

(48) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计》(SH/T 3221-2023) 第 6.1.9 条, 装卸设备、管道、阀门、密封组件以及其他附件的材料应与装卸物料的特性相适应, 应满足在不同操作工况的温度和压力条件下使用。

(49) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计》(SH/T 3221-2023) 第 6.2.4 条, 汽车装卸设施应采取防止不同装卸设备之间物料互窜或运输设备之间相互装卸作业的措施。

(50) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计》(SH/T 3221-2023) 第 6.2.17 条, 装卸设施的排气、放凝、泄压、油气收集和处理系统应采取防止回流和物料互窜的措施。

(51) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计》(SH/T 3221-2023) 第 6.5.2 条, 与装卸设施无关的永久性地上管道, 不得穿越或跨越装卸设施站区。

(52) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计》(SH/T 3221-2023) 第 9.2.1 条, 汽车装卸设施的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地宜共用接地装置, 其接地电阻不应大于 4Ω 。

8.4 建设项目的公辅工程

(1) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 8.4.5 条, 可燃液体地上立式储罐应设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;

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;

③控制阀应设在防火堤外, 并距被保护罐壁不宜小于 15m。控制阀后及储罐上设置的消防冷却水管道应采用镀锌钢管。

(2) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 8.4.7 条, 可燃液体储罐消防冷却用水的延续时间为 4h。

(3) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 8.5.1 条, 罐区应设独立的稳高压消防给水系统, 其压力宜为 0.7~1.2MPa。其他场所采用低压消防给水系统时, 其压力应确保灭火时最不利点消火栓的水压不低于 0.15MPa (自地面算起)。消防给水系统不应与循环冷却水系统

合并，且不应用于其他用途。

(4) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 8.5.2 条，消防给水管道应环状布置，并应符合下列规定：

①环状管道的进水管不应少于两条；

②环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不宜超过 5 个；

③当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段应能满足 100%的消防用水量的要求；与生产、生活合用的消防给水管道应能满足 100%的消防用水和 70%的生产、生活用水的总量的要求；

④生产、生活用水量应按 70%最大小时用水量计算；消防用水量应按最大秒流量计算。

(5) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 8.5.3 条，消防给水管道应保持充水状态。地下独立的消防给水管道应埋设在冰冻线以下，管顶距冰冻线不应小于 150mm。

(6) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 8.5.4 条，工艺装置区或罐区的消防给水干管的管径应经计算确定。独立的消防给水管道的流速不宜大于 3.5m/s。

(7) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 8.5.7 条，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。当装置内设有消防道路时，应在道路边设置消火栓。距被保护对象 15m 以内的消火栓不应计算在该保护对象可使用的数量之内。

(8) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 8.12.4 条，甲、乙类装置区周围和罐组四周道路路边应设置手动火灾报警按钮，其间距不宜大于 100m。

(9) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 8.12.6 条，火灾自动报警系统的 220V AC 主电源应优先选择不间断电源

(UPS) 供电。直流备用电源应采用火灾报警控制器的专用蓄电池，应保证在主电源事故时持续供电时间不少于 8 小时。

(10) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 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，特别是正常运行时能发生火花的设备布置在爆炸性环境以外。当需设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点。

②在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。

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

④爆炸性环境内设置的防爆电气设备应符合现行国家标准《爆炸性环境第 1 部分：设备通用要求》GB 3836.1 的有关规定。

(11) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 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不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。

(12) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.3.4 条，紧急情况下，在危险场所外合适的地点或位置应采取一种或多种措施对危险场所设备断电。连续运行的设备不应包括在紧急断电回路中，而应安装在单独的回路中，防止附加危险产生。

(13) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 第 5.4.1 条，爆炸性环境电缆和导线的选择应符合下列规定：

①在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且 U_0/U 不应低于工作电压。中性线的额定电

压应与相线电压相等，并应在同一护套或保护管内敷设。

②在爆炸性危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路。

③在 1 区内应采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在 2 区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于 16mm^2 ，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。

(14) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 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：

a 在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内应做隔离密封。

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

c 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。

d 供隔离密封用的连接部件，不应作为导线的连接或分线用。

⑤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。

⑥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。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。

(15) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）第 5.5.4 条，设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置，与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。

(16) 根据《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB 50257-2014）第 3.2.2.3 条，现有保护管两端的管口处，将电缆周围用非燃性纤维堵塞严密，再填塞密封胶泥，密封胶泥填塞深度不得小于管子内径，且不得小于 40mm。

(17) 根据《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB 50257-2014）第 3.2.4 条，现有电缆配线引入防爆电动机需挠性连接时，可采用防爆挠性连接管，其与防爆电动机接线盒之间，按防爆要求加以配合，不同的使用环境条件采用不同材质的挠性连接管。

(18) 根据《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 3.2.1 条，在有人的一般场所，有危险电位的裸带电体应加遮护或置于人的伸臂范围以外。

(19) 根据《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 4.1.1 条，配电线路应装设短路保护、过负载保护和接地故障保护，作用于切断供电电源或发出报警信号。

(20) 根据《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 3.1.12 条，采用剩余电流保护器作为间接接触防护电气的回路时，必须装设保护导体。

(21) 根据《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 3.2.10 条，在配电线路中固定敷设的铜保护中性接地导体的截面积不应小于 10 m^2 ，铜保护中性接地导体的截面积不应小于 16 m^2 。

(22) 根据《低压配电设计规范》(GB 50054-2011) 第 3.2.11 条, 保护接地中性导体应按预期出现的最高电压进行绝缘。

(23) 根据《低压配电设计规范》(GB 50054-2011) 第 3.2.13 条, 装置外可导电部分严禁作为保护接地中性导体的一部分。

(24) 根据《低压配电设计规范》(GB 50054-2011) 第 4.1.2 条, 配电设备的布置必须遵循安全、可靠、适用和经济等原则, 并应便于安装、操作、搬运、检修、试验和监测。

(25) 根据《低压配电设计规范》(GB 50054-2011) 第 7.1.2 条, 配电线路的敷设环境, 应符合下列环境:

- 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避免有动物的情况对布线系统带来的损害。

(26) 根据《用电安全导则》(GB/T 13869-2017) 第 5.2 条, 用电产品应具有符合规定的铭牌或标志, 以满足安装、使用和维护的要求。

(27) 根据《用电安全导则》(GB/T 13869-2017) 第 6.5 条, 一般环境下, 用电产品以及电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间, 且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。

(28) 根据《用电安全导则》(GB/T 13869-2017) 第 6.7 条, 用电产品的电气线路须具有足够的绝缘强度、机械强度和导电能力并应定期检查。

(29) 根据《用电安全导则》(GB/T 13869-2017) 第 10.4 条, 从事电

气作业中的特种作业人员应经专门的安全作业培训，在取得相应特种作业操作资格证书后，方可上岗。

(30) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 8.9.5 条，可燃液体的地上罐组宜按防火堤内面积每 400m² 配置一个手提式灭火器，但每个储罐配置的数量不宜超过 3 个。

(31) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 8.12.1 条，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。

(32) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 8.12.3 条，火灾自动报警系统的设计应符合下列规定：

①生产区、公用工程及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施等火灾危险性场所应设置区域性火灾自动报警系统；

②两套及两套以上的区域性火灾自动报警系统宜通过网络集成为全厂性火灾自动报警系统；

③火灾自动报警系统应设置警报装置。当生产区有扩音对讲系统时，可兼作为警报装置；当生产区无扩音对讲系统时，应设置声光警报器；

④区域性火灾报警控制器应设置在该区域的控制室内；当该区域无控制室时，应设置在 24h 有人值班的场所，其全部信息应通过网络传输到中央控制室；

⑤火灾自动报警系统可接收电视监视系统(CCTV)的报警信息，重要的火灾报警点应同时设置电视监视系统；

⑥重要的火灾危险场所应设置消防应急广播。当使用扩音对讲系统作为消防应急广播时，应能切换至消防应急广播状态；

⑦全厂性消防控制中心宜设置在中央控制室或生产调度中心，宜配置可显示全厂消防报警平面图的终端。

(33) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 8.12.4 条, 甲、乙类装置区周围和罐组四周道路边应设置手动火灾报警按钮, 其间距不宜大于 100m。

(34) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 8.12.6 条, 火灾自动报警系统的 220V AC 主电源应优先选择不间断电源 (UPS) 供电。直流备用电源应采用火灾报警控制器的专用蓄电池, 应保证在主电源事故时持续供电时间不少于 8 小时。

(35) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 9.2.3 条, 可燃液体的钢罐必须设防雷接地, 并应符合下列规定:

①甲_B、乙类可燃液体地上固定顶罐, 当顶板厚度小于 4mm 时, 应装设避雷针、线, 其保护范围应包括整个储罐;

②丙类液体储罐可不设避雷针、线, 但应设防感应雷接地;

(36) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 9.2.4 条, 可燃液体储罐的温度、液位等测量装置应采用铠装电缆或钢管配线, 电缆外皮或配线钢管与罐体应作电气连接。

(37) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 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。

(38) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 9.3.3 条, 可燃液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。

(39) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 9.3.4 条, 可燃液体的装卸栈台的管道、设备、建筑物、构筑物的金属构件等 (作阴极保护者除外), 均应作电气连接并接地。

(40) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 9.3.5 条, 汽车罐车和装卸栈台应设静电专用接地线。

(41) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008) 第 9.3.6 条, 每组专设的静电接地体的接地电阻值宜小于 100Ω。

(42) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014) 第 10.1.10 条的规定: 消防用电设备的配电线路应满足火灾时连续供电的需要, 其敷设应符合下列规定:

①明敷时(包括敷设在吊顶内), 应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护, 金属导管或封闭式金属槽盒应采取防火保护措施; 当采用阻燃或耐火电缆并敷设在电缆井、沟内时, 可不穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护; 当采用矿物绝缘类不燃性电缆时, 可直接明敷。

②暗敷时, 应穿管并应敷设在不可燃性结构内且保护层厚度不应小于 30mm。

③消防配电线路宜与其他配电线路分开敷设在不同的电缆井、沟内; 确有困难需敷设在同一电缆井、沟内时, 应分别布置在电缆井、沟的两侧, 且消防配电线路应采用矿物绝缘类不燃性电缆。

(43) 根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 第 5.1.1 条, 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点且不影响安全疏散。

(44) 根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 第 5.1.3 条, 灭火器应设置稳固, 其铭牌必须朝外。手提式灭火器宜设置在挂钩、托架上或灭火器箱内, 其顶部离地面高度应小于 1.50m。底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱上不得上锁。

(45) 根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 第 5.1.4 条, 灭火器不应设置在潮湿或强腐蚀性的地点, 当必须设置时, 应有相应的保护措施。设置在室外的灭火器, 应有相应的保护措施。

(46) 根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 第 5.1.5 条,

灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

(47) 根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第 6.1 节,一个计算单元内配置灭火器的数量不得少于 2 具。每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。

(48) 依据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)的规定,在正式投入生产或使用前,应经过防雷检测,取得防雷装置检测合格报告。

(49) 根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)第 3.1.1 条,各类防雷建筑物应采取防直击雷和防雷电波侵人的措施。

(50) 根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)第 3.3.1 条,第二类防雷建筑物防直击雷的措施,宜采用装设在建筑物上的避雷网(带)或避雷针或由其混合组成的接闪器。避雷网(带)应按本规范附录二的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设,并应在整个屋面组成不大于 10m×10m 或 12m×8m 的网格。所有避雷针应采用避雷带相互连接。

(51) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第 5.3.4 条,化工设计中选定的各类机械设备应有噪声(必要时加振动)指标,设计中应选用低噪声的机械设备,对单机超标的噪声源,在设计中应根据噪声源特性采取有效的防治措施,使噪声(和振动)符合国家标准和有关规定。

(52) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第 4.1.10 条,具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。

(53) 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)第 5.6.5 条,具有化学灼伤危险的作业区,应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施,洗眼器、淋洗器的服务半径不应大于 15m。洗眼器、淋洗器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定,并应为不间断供水;洗眼器、淋洗器的排水应纳入工厂污水管网,并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

(54) 根据《化工装置管道布置设计工程规定》(HG/T 20549.2-1998)

第 1.5.2 条，在输送有害介质的各种管道和设备附近应配备专用的洗眼和淋浴设施，该设施应布置在使用方便的地方。

(55) 根据《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》(GB/T8196-2018)要求设置防护罩，并设置明显警示标志。

(56) 按《安全色和安全标志》(GB 2894-2025)，凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位，容易发生事故或危及生命安全的场所和设备，以及需要提醒操作人员注意的地点，均应涂安全色及设置安全标识。

(57) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ 3063-2025)第 6.5.5 条，新建储罐区装设的人体静电消除器应为本质安全型。

(58) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ 3063-2025)第 6.6.1 条，可燃液体常压储罐区基本过程控制系统(BPCS)、可燃气体报警系统(GDS)应分别独立设置。

(59) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ 3063-2025)第 6.6.7 条，新建储罐设置氮封系统时，储罐顶部应设置现场压力表和压力变送器，且不应共用同一取源接口。

(60) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(施行)》(应急〔2022〕52号)第 7.3.9(6)条，涉及物料发生爆炸(包括尾气混合吸收等)危险可能的装置和场所应设置隔爆、泄爆、自动抑爆等相应设施。

8.5 建设项目的安全管理

(1) 根据《辽宁省雷电灾害防御管理规定》第九条规定，罐区防雷接地设施安装完毕后，必须按规范要求委托具有资质的防雷设施检测机构对其进行测试，并取得防雷防静电检测合格报告。

(2) 根据《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令第 264 号，辽宁省人民政府令[2021]第 341 号修正）第二十条，企业应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

(3) 根据《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令第 264 号，辽宁省人民政府令[2021]第 341 号修正）第六条，建立健全主要负责人、安全管理人员的责任制，补充本项目安全生产管理制度和操作规程。

(4) 根据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）第五条，生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案，并对应急预案的真实性和实用性负责；各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责，同时本项目纳入公司应急体系中，编制新的适用本项目的现场处置方案，完善本项目安全管理要求。

(5) 根据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号），第二十六条，危险化学品储存单位应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案。

(6) 根据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号），生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。

(7) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第 80 号）第三条，生产经营单位应当依照安全生产法和有关法律、行政法

规和本规定，完善安全培训工作制度。

(8) 根据《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（安监总管三〔2012〕87号），危险化学品建设项目必须由具备相应资质和相关设计经验的设计单位负责设计，设计单位要加强安全设计审查工作，建设项目设计要以保证安全生产为前提，合理布局，选择成熟、可靠的工艺路线、设备设施，配备完善的自动化控制系统。

(9) 根据《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（国家安全监管总局工业和信息化部安监总管三〔2010〕186号）第5条，及时排查治理事故隐患。企业要完善健全事故隐患排查治理和监控制度，逐级建立并落实从主要负责人到全体员工的隐患排查治理和监控机制。要将隐患排查治理纳入日常安全管理，形成全面覆盖、全员参与的隐患排查治理工作机制，使隐患排查治理工作制度化、常态化，做到隐患整改的措施、责任、资金、时限和预案“五到位”。建立事故隐患报告和举报奖励制度，动员、鼓励从业人员及时发现和消除事故隐患。对发现、消除和举报事故隐患的人员，应当给予奖励和表彰。企业要建立生产工艺装置危险有害因素辨识和风险评估制度，定期开展全面的危险有害因素辨识，采用相应的安全评价方法进行风险评估，提出针对性的对策措施。企业要积极利用危险与可操作性分析（HAZOP）等先进科学的风险评估方法，全面排查本单位事故隐患，提高安全生产水平。

(10) 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88号）第三十一条，生产经营单位改建工程项目(以下统称建设项目)的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。

(11) 根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2012〕第45号，根据国家安全生产监督管理局令〔2015〕第79号修正）第七条，建设项目的设计、施工、监理单位和安全评价机构应当具

备相应的资质，并对其工作成果负责。

(12) 根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2012]第 45 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修正）第十六条，建设单位应当在建设项目初步设计完成后、详细设计开始前，向出具建设项目安全条件审查意见书的安全生产监督管理部门申请建设项目安全设施设计审查。

(13) 根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2012]第 45 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修正）第二十一条，建设项目安全设施施工完成后，建设单位应当按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，对建设项目安全设施进行检验、检测，保证建设项目安全设施满足危险化学品生产、储存的安全要求，并处于正常适用状态。

(14) 根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2012]第 45 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修正）第二十二条，建设单位应当组织建设项目的设计、施工、监理等有关单位和专家，研究提出建设项目试生产（使用）（以下简称试生产〈使用〉）可能出现的安全问题及对策，并按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，制定周密的试生产（使用）方案。建设项目试生产期限应当不少于 30 日，不超过 1 年。

(15) 根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2012]第 45 号，根据国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修正）第二十五条，建设项目试生产期间，建设单位应当委托有相应资质的安全评价机构对建设项目及其安全设施试生产（使用）情况进行安全验收评价，且不得委托在可行性研究阶段进行安全评价的同一安全评价机构。

8.6 建设项目的其他方面

(1) 根据《国家安全监管总局 住房和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）第十七条，建设项目可燃液体储罐均应单独设置防火堤或防火隔堤。防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积。

9 建设项目设立安全评价结论

根据对本项目危险、有害因素分析和定性、定量评价结果，辽宁诺诚安全科技有限公司对抚顺华兴石油化工有限公司新建 3#罐区工程项目设立安全评价结论如下：

9.1 主要危险、有害因素分析结果

(1) 根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理总局等十部门公告 2015 年第 5 号，2015 年 5 月 1 日起实施）和《关于调整危险化学品目录（2015 版）的公告》（中华人民共和国应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号，2023 年 01 月 01 日实施），本项目涉及的双环戊二烯属于危险化学品。

(2) 本项目存在的主要危险、有害因素有：火灾、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息、触电、机械致害、高处坠落、跌落、物体打击、坍塌、泄漏、厂(场)内车辆致害、起重致害、容器爆炸、管道爆炸等。

(3) 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）进行辨识，本项目建成后未构成危险化学品重大危险源。

9.2 主要危险、有害因素评价结果

(1) 通过安全检查表法对本项目的选址和总平面布置与周边建（构）筑物之间的安全间距进行评价，其选址符合规划，站址所在地的地质条件良好，工艺设施与站外周边建（构）筑物之间的防火间距符合要求。

(2) 采用安全检查表法对本项目的总平面布置和各设施之间防火间距进行评价，其工艺设施与站内建（构）筑物之间防火间距符合要求。

(3) 本项目生产过程中存在的主要危险、有害因素有火灾、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息、触电、机械致害、高处坠落、跌落、物体打击、坍塌、泄漏和噪声、厂(场)内车辆致害等。通过预先危险性评价法分析,火灾、可燃液体蒸气爆炸的危险等级为 III 级(危险的);中毒、窒息、触电、机械致害、高处坠落、跌落、物体打击、坍塌、泄漏、厂(场)内车辆致害、起重致害、容器爆炸、管道爆炸的危险等级为 II 级(临界级)。

9.3 应重视的安全对策措施

针对本项目的**主要危险有害因素**,建设单位和设计单位应重视本报告提出的安全对策措施,并在本项目安全设施设计专篇和建设施工中予以落实,确保拟设工艺设施的布局满足相关技术标准要求,电气设备的选择满足防爆要求,施工作业过程中的作业安全、危险作业许可证的管理必须足够重视,消防设施齐备并能够满足灭火要求。切实做到建设项目涉及的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用,确保项目安全运行。

9.4 总体结论

根据《**石油化工企业设计防火标准(2018 年版)**》(GB 50160-2008)等国家及行业相关技术标准的要求,对抚顺华兴石油化工有限公司新建 3#罐区工程项目进行了全面的分析和评价。本评价认为:抚顺华兴石油化工有限公司新建 3#罐区工程项目所涉工艺设施的布局合理,拟采用的工艺、技术成熟、可靠,公辅工程能够满足本项目需求。

综上所述,抚顺华兴石油化工有限公司新建 3#罐区工程项目在日后的设计、施工过程中,应落实本评价报告提出的安全对策措施,项目投产后,保证各项安全生产规章制度的实施与监督,可有效地控制本项目运行过程中的危险因素和有害因素,符合安全生产的要求。

10 与建设单位交换意见

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

附件 1 安全评价过程涉及的图表

F1.1 区域位置图

本项目区域位置图。



F1.2 周边环境图

本项目周边环境图。



F1.3 总平面布置示意图

本项目总平面布置示意图，详见图纸。

F1.4 工艺流程图

本项目工艺流程图，详见图纸。

F1.5 爆炸危险区域划分图

本项目爆炸危险区域划分图，详见图纸。

附件 2 选用的安全评价方法简介

F2.1 安全检查表法

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

F2.2 预先危险性分析评价法

预先危险性分析（PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，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宏观、概略分析的系统安全分析方法。

PHA 属于定性评价，即讨论、分析、确定系统存在的危险、有害因素，及其触发条件、现象、形成事故的原因事件、事故情况、结果、危险等级和采取的措施。

PHA 的目的是早期发现系统中潜在的危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

在预先危险性分析中，按危险、有害因素导致的事故、危害的危险（危害）程度，将危险、有害因素划分为以下四个危险等级：

I级：安全的，可以忽略的；

II级：临界的，处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取措施；

III级：危险的，会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施；

IV级：破坏性的，会造成灾难性事故，必须立即排除。

附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.1 主要物料危险、有害因素

本项目生产过程中所涉及的物料为双环戊二烯、低聚物油角、闪蒸料低聚物。具有易燃烧、易爆炸、易产生静电、易挥发和具有一定毒害性等危险特性。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理总局等十部门公告 2015 年第 5 号），本项目涉及的双环戊二烯属于危险化学品。

物料危险、有害因素辨识详见下表 F3.1-1。

F3.1.1 双环戊二烯

表 F3.1-1 双环戊二烯的危险、有害辨识表

理化特性	<p>外观与性状：无色，有类似樟脑气味</p> <p>溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚。</p> <p>主要用途：用于制乙丙橡胶的第三单体乙叉降冰片烯、多聚环戊二烯农药、聚酯、树脂、塑料的阻燃剂、药物、香料等。</p> <p>相对密度（水=1）：0.98 相对密度（空气=1）：4.55 熔点（℃）：32.5 沸点（℃）：172（调和料 40.6） 闪点（℃）：26（调和料-20） 引燃温度（℃）：680</p> <p>爆炸下限（v/%）：1.0 爆炸上限（v/%）：10 饱和蒸汽压（KPa）：1.33</p>
危害信息	<p>【危险特性】 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂可发生反应。容易自聚，聚合反应随着温度的上升而急骤加剧。</p> <p>【健康危害】 接触高浓度本品蒸气有刺激和麻醉作用，引起眼、鼻、喉和肺刺激，头痛、头晕及其他中枢神经系统症状。有可能引起肝、肾损害。长期反复皮肤接触可致皮肤损害。</p>
安全措施	<p>【操作安全】 密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。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。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>【储存安全】 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。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。</p> <p>【个体防护】 工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手部防护：戴橡胶手套。其他防护：工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>
应急处置原则	<p>【急救措施】 皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐。就医。</p> <p>【灭火方法】 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】 隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。</p>

F3.2 火灾、爆炸、中毒、窒息事故分析

F3.2.1 火灾、爆炸

(1) 物料装卸过程

如果储罐泄漏，遇明火、机械火星、静电火花、雷电等点火源，有导致火灾、爆炸的危险。根据 F3.6.2 多米诺效应分析，如果储罐完全破裂发生蒸汽云爆炸事故时，可能会对周围设备设施及工作人员造成财产损失及人身伤害事故。

装卸中，储罐静电接地不良、静电传导性能差；操作失误；储罐液位监测不力，造成漫溢；对明火源管理不严等，都会导致火灾、爆炸、设备损坏或人身伤亡事故。

管道在焊缝、阀门、法兰、变径等连接部位因焊接缺陷、密封失效或材料老化发生泄漏，易燃易爆介质外泄后与空气形成爆炸性混合物。未按规程进行动火作业、置换不彻底、未加盲板、巡检不到位等问题极易酿成管道爆炸事故。

在装卸过程中液体流动、喷溅易产生静电。若装卸管线未可靠接地或缺乏静电跨接，静电积累至一定程度可能放电产生火花，点燃周围可燃蒸气。

装卸鹤管、阀门、法兰等连接部位若密封不良或未紧固，在压力波动下可能发生物料泄漏。泄漏后液体迅速挥发，扩大蒸气云范围，显著增加火灾、爆炸风险。

操作人员在装车过程中进行取样、检尺等作业，可能打破系统密闭性，同时产生静电或引入点火源。此外，司机擅自操作、未熄火、也构成直接诱因。

双环戊二烯在装卸过程中受热（如夏季暴晒、靠近热源），不仅加速挥发，还可能引发自聚反应，反应放热进一步升高温度，导致管道部件等破裂

或爆炸。

(2) 维检修

①在设备的拆卸过程中难免会洒出一些物料，修理过程中使用工具对零部件进行敲打，容易引起火花，遇到混合性爆炸气体，容易引起火灾、爆炸事故。

②在防爆区域内作业时，使用工具敲打容易产生火花或有其他明火，可能会引起爆炸事故。

③在检修管道、储罐时，如没按要求进行置换、清洗、检测蒸汽，违章动火时极易发生火灾爆炸事故。

④违反动火作业制度，作业前未按规定进行风险辨识等开动火或临电票据，或在电气设施及罐区等存在电火火灾危害及爆炸危险区域范围内进行动火作业及临时用电作业，容易产生火灾、爆炸事故。

(6) 配电箱等电气设施，可能会发生电气过载、短路等情况，会引起电气火灾。

(7) 新建设备设施安装过程

由于现场施工不规范，人员违章作业容易产生火灾、爆炸事故，例如施工后试运行期间，检测到油罐存在漏点，清罐过程中人员疏漏未清理干净，动火作业人员就进行焊接作业，严重者可能会造成人员死亡。

F3.2.2 中毒、窒息

按《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ/T 230-2010）中毒性危害分级划分：双环戊二烯属于轻度危害。

双环戊二烯属于低度毒，其沸点低，蒸气吸入机会较大。皮肤接触为主要吸收途径。可引起接触性皮炎、痤疮。废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。

受限空间作业：在清理储罐作业时，操作人员处于受限空间，罐内气体

浓度较高或罐内残留物料会使进罐作业人员存在缺氧发生中毒和窒息。

F3.3 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素分析

F3.3.1 触电

(1) 触电伤害

触电伤害是电能作用于人体造成的伤害。触电伤害事故以触电伤害最为常见。如果与设施配套的各类电气设施、电器开关、电缆敷设的接地或接零或屏护措施不完善、耐压强度低、耐腐蚀性差，都会造成漏电，导致触电伤人事故。

(2) 静电危害

静电电荷产生的火花，常为化学工业和石油工业发生火灾、爆炸的一个根源。产生静电荷的原因是电介质相互摩擦或电介质与金属摩擦。在设备，以及管线和储罐内都有产生静电电荷积累的可能性。尤其在加装物料等作业过程中，更容易产生静电火花而引起火灾、爆炸。譬如，喷溅式进料，物流流速过快，物料静置时间不够进行计量检尺作业，用车用乙醇汽油擦洗衣服织物，以及无防静电设施或防静电设施未起作用和不按规定穿着防静电劳动保护护具等都极易产生静电，并积聚形成引爆（燃）源，或因其不能迅速泄放，其静电火花将导致火灾、爆炸。另外，静电也能给人以电击，造成操作人员紧张，妨碍操作，引发二次伤害事故。

(3) 雷电危害

企业未安装防雷设备或防雷设备维护不佳造成防雷设备老化或者损坏；项目较近距离内存在高大树木、金属信号塔等，可能发生褙褙现象；项目周围的金属围栏、栏杆、防盗门、告示牌等未进行等电位连接处理等都可能造成雷电伤害。

F3.3.2 机械致害

机械致害是指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害，不包括车辆、起重机械引起的机械致害。如果出现设备故障、防护设施存在缺陷、违规操作；或在事故检修等特殊情况下都有可能出现机械致害。

F3.3.3 高处坠落

储罐高度大于 2m，在检维修时，若梯子缺少防滑措施或升降平台防护栏杆缺失，作业现场监管不力，有可能造成作业人员发生高处坠落事故。

F3.3.4 物体打击

对储罐进行检修作业时，高处作业时作业人员从高处随意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边角飞出。从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。

F3.3.5 坍塌

可能发生坍塌的建（构）筑物主要为防火堤、围墙，可能会造成人员伤亡和财产损失。

发生坍塌的主要原因：

- （1）防火堤、围墙基础未经地质勘查和设计；
- （2）防火堤、围墙基础未按设计要求施工；
- （3）施工单位无相应资质；
- （4）其他如管理上的缺陷、标志缺陷等。

F3.3.6 厂(场)内车辆致害

车辆伤害是指机动车辆在行驶中引起的人体伤害或载运物体倾翻等事故。如果车速过快，车辆技术状况不好，如：制动失灵、转向失灵、灯光音

响信号损坏失灵，或安全标志不全、道路设计不合理、转弯处没有反光镜等，均容易导致车辆伤害，造成人员伤亡或财产损失。

当汽车槽车装卸物料时，装车站台、卸车泵区和作业人员可能受到车辆的碰撞，造成财产损失和人员伤害。

F3.3.7 噪声

企业在装卸过程中发出噪声的设备主要泵类，这些噪声均属机械性噪声，还有输送管道中高速流动而产生的气动性噪声。噪声对人的危害是多方面的，噪声使人耳聋，还可能引起其它疾病。噪声还降低劳动生产率，在噪声的刺激下，人们的注意力很不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且降低工作质量，容易引起工伤事故。《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）中规定：工人作业场所噪声容许标准为 85dB（A）。

另外，设施中基础设备产生机械性振动，电机产生电磁性振动，输送气体的管道产生流体动力性振动。振动值过大除可能造成设备损坏外，还会对人体产生振动危害，长期接触大强度的生产性振动，在一定条件下可引起振动病，表现为以末梢循环、末梢神经障碍为主的全身性疾病。

F3.3.8 起重致害

机械设备（含部件）或加工件直接与人体或设备设施接触造成的夹击、碾压、绞、剪切、割、刺及物体飞溅事故。

当对储罐进行检维修时，因索具断裂、挂钩脱落或重心不稳，可能导致重物从高空坠落，造成下方人员砸伤甚至死亡。操作叉车、行车等设备时，肢体可能被卷入传动、升降机构中，多因防护缺失或误操作引发

F3.3.9 容器爆炸

各类容器由于质量缺陷、使用不当或维护不当等原因发生爆炸造成的事

故。高温天气暴晒或明火靠近，使罐内介质温度升高、体积膨胀，压力骤增，可能造成容器爆炸。罐体选材不当或长期受腐蚀导致壁厚减薄，强度下降，易在压力下破裂，发生容器爆炸。

F3.3.10 管道爆炸

各类管道由于质量缺陷、使用不当或维护不当等原因发生爆炸造成的事故。管道内介质因温度升高（如日照、火灾烘烤）导致压力急剧上升，超过管道承压极限，可能发生管道爆炸。管道泄漏与空气混合，达到爆炸极限后遇点火源即发生爆炸。高流速输送物料时产生静电积聚，若管道接地不良，放电火花可点燃易燃蒸气。长期受化学介质腐蚀，管壁变薄，承压能力下降，易发生破裂泄漏。

F3.3.11 自然灾害

F3.3.11.1 雷击

雷电是自然中的静电放电现象，是一种自然灾害。雷云放电时温度可高达 20000℃，使周围空气急剧膨胀，发生爆炸声。放电时，电流最大可达几百千安，感应过电压的幅值可达 300~400kV，虽然雷击总的持续时间很短（约 500ms），但危害是极大的。主要包括直击雷、雷电感应和雷电波侵入三种。

在雷雨天，建筑物、构筑物等存在着被雷击的危险。由于雷电具有电流大、电压高、冲击性强等特点，一旦被雷电击中，不仅可能损坏设备和设施，造成大规模停电，而且还可能导致火灾爆炸，造成人员伤亡。所以，防雷电是一项重要的防火安全措施。防雷电装置是给雷击电流的泄放提供一个通道，主要有避雷针、避雷网、避雷带等。

F3.3.11.2 地震

地震影响主要在两个方面，一是由于地震波在土壤中传播，引起土壤变形，断层错位；二是地震时土壤严重破坏，失去整体性及连续性，如山崩、

地裂、断层错动、岸坡滑动和砂土液化等。地震的最大破坏是由断层错位或土壤变形引起的。

地震对地面设施的影响程度主要受地震强度和地表层土壤在地震条件下液化的程度影响。根据钻井取样资料数据分析，7 度地震时，对于地表第一、第二层土属于轻微液化土层，其他土层不液化。地下水位比较高的岩层地层液化程度相对较大。而地层液化程度主要与地层的承载载荷存在直接的关系，受岩层致密性、水性、岩性和埋藏深度存在一定的关系。一般在 VI 级以下地震对管线没有明显的影响。

本项目所在地区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g，设计地震分组为第一组。若发生超过建筑物设计以上的地震等级，将导致储罐等倒塌、生产设备破坏、破裂，造成人员被砸伤、泄漏，遇点火源会发生火灾、爆炸事故，并造成人员中毒和窒息等。

F3.3.11.3 水害

本项目所在地区春季雨少，夏季雨水集中，冬季降雨稀少，秋季降雨略多于春季。当夏季降水过大，暴雨在短时间内可能在站区造成积水引发内涝。洪水可能造成电缆沟积水、被水淹、系统瘫痪，引发人员、财产损失。

F3.3.11.4 气温

本项目所处地区极端最高温 38.4℃，极端最低温-37.5℃。夏季高温会对地面以上的设备和管线造成影响，同时，高温还会使作业人员发生中暑。

冬季低温会导致设备材质变脆，降低耐压程度、管道产生冻堵现象，还可能造成仪表参数检测、变送故障，影响监测参数准确。本项目所在地区最大冻土深度 143cm，埋地敷设的管线如埋深不足，一是造成管线冻堵，二是管线应力变化可能造成损坏。

F3.4 危险化学品重大危险源辨识的过程

F3.4.1 辨识方法介绍

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界值，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少分为以下两种情况：

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

（2）生产单元、储存单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots q_n/Q_n \geq 1 \quad \text{公式 (3-1) ;}$$

式中：

S——辨识指标；

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

F3.4.2 辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的相关规定，危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属于相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界量。

根据项目实际情况，本项目新建 3#罐区涉及辨识的物质为双环戊二烯。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）列入的危险化学品存在地点和数量进行辨识，本项目评价范围内划分为 1 个储存单元：

储存单元 1：3#罐区单元；

F3.4-1 储存单元危险化学品临界量和实际量对比表（t）

综上所述，抚顺华兴石油化工有限公司新建 3#罐区工程项目未构成危险化学品重大危险源。

F3.5 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.5.1 安全检查表法

按企业提供的相关资料，采用安全检查表法对本项目的选址与总平面布置单元、安全管理单元进行符合性检查。有关评价的具体情况，见表 F3.5-1、F3.5-2。

表 F3.5-1 选址与平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查结果	结论
1	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012） 第 5.1.6 条	本项目拟建的罐区充分考虑了抚顺市东洲区的气象条件，具备良好的朝向。	符合
2	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012） 第 5.1.9 条	本项目综合考虑布局，与原有建筑群相协调。	符合
3	公用设施的布置，宜位于其负荷中心或靠近主要用户。	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012） 第 5.3.1 条	本项目拟建的设备间其位置靠近主要用电设施附近。	符合
4	竖向设计应符合下列要求： 1.应满足生产、运输要求； 2.应有利于节约、集约用地； 3.应使厂区不被洪水、潮水及内涝水威胁； 4.应合理利用自然地形，应减少土（石）方、建筑物、构筑物基础、护坡和挡土墙等工程量； 5.填、挖方工程，应防止产生滑坡、塌方。山区建厂，尚应注意保护山坡植被，应避免水土流失、泥石流等自然灾害； 6.应充分利用和保护现有排水系统。当必须改变现有排水系统时，应保证新的排水系统水流顺畅； 7.应与城镇景观及厂区景观相协调； 8.分期建设的工程，在场地标高、运输线路坡度、排水系统等方面，应使近期与远期工程相协调。	《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012） 第 7.1.2 条	本项目设计综合考虑生产、运输要求、节约用地、洪水、工程量给排水系统等因素，其竖向设计能够满足相关要求。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查结果	结论
	调； 9.改建工程应与现有场地竖向相协调。			
5	化工企业厂区总平面应满足现行国家标准《化工企业总图运输设计规范》GB50489 的要求应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求按功能明确合理分区布置,分区内部和相互之间应保持一定的通道和间距。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 3.2.1 条	本项目布置在抚顺华兴石油化工有限公司厂区内,分区布置合理,且相互之间保持一定的通道和间距。	符合
6	厂区内甲类生产装置或设施,散发烟尘、水雾和噪声的生产部分应布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 3.2.2 条	本项目布置在人员集中场所地点的全年最小频率风向的上风侧。	符合
7	危险场所应设环形消防通道。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 3.2.6 条	本项目厂内有环形消防通道。	符合
8	控制室建筑物为抗爆结构时,不应与非抗爆建筑物合并建筑。	《石油化工控制室设计规范》(SH/T3006-2024)第 4.4.2 条	经西安众德安安全技术有限公司 2026 年 03 月计算,企业控制室处于爆炸危险区域之外,爆炸超压值为 5.7kPa,小于 6.9kPa,结论为不用进行抗爆设计	符合

表 F3.5-2 安全管理单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	检查结果
1.	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规,加强安全生产管理,建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度,加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度,改善安全生产条件,加强安全生产标准化、信息化建设,构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制,健全风险防范化解机制,提高安全生产水平,确保安全生产。	《安全生产法》 第四条	完善安全生产责任制和安全生产规章制度,完善安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制	符合
2.	生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用,专门用于改善安全生产条件	《安全生产法》 第二十三条	完善安全生产资金投入制度,近三年按营业收入的 4.5%提取	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	检查结果
3.	危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，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	《安全生产法》 第二十四条	企业设置安全生产管理机构，配备了专职安全管理人员	符合
4.	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力 危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作	《安全生产法》 第二十七条	主要负责人及安全管理人员均取得安全资格证 有化工专业中级注册安全工程师	符合
5.	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业	《安全生产法》 第二十八条	对从业人员进行三级培训，培训合格后准予上岗	符合
6.	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业	《安全生产法》 第三十条	特种作业人员取得特种作业操作资格证书	符合
7.	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。	《中华人民共和国特种设备安全法》 第三十二条	企业特种设备进行检测	符合
8.	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施	《安全生产法》 第四十四条	企业设置安全规章制度及操作规程，并定期培训和考试	符合
9.	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《安全生产法》 第四十五条	为从业人员提供符合国家标准的劳动防护用品	符合
10.	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费	《安全生产法》 第五十一条	企业为从业人员缴纳工伤保险	符合
11.	生产经营单位应当制定本单位的生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《安全生产法》 第八十一条	按要求完善安全事故应急救援预案，并备案	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	检查结果
12.	<p>企业应当建立、健全安全生产责任制度，明确企业主要负责人、分管负责人、职能部门负责人、生产车间（班组）负责人及从业人员的责任内容和考核奖惩等事项，逐级、逐层次、逐岗位与从业人员签订安全生产责任书</p> <p>企业应当依据法律、法规和国家、行业标准，制定本企业安全生产管理制度和安全操作规程，并结合岗位标准化操作实际定期分析实施效果，适时修订。企业应当保障安全生产管理制度的落实，建立与之相适应的安全生产管理档案，教育从业人员掌握和遵守安全生产管理制度，不得违章指挥、违规作业、违反劳动纪律和超能力、超强度、超定员组织生产</p>	《辽宁省企业安全生产主体责任规定》 第六条	完善安全生产责任制；完善安全生产管理制度健全安全操作规程；对从业人员进行安全生产教育	符合
13.	<p>1) 企业安全生产管理制度主要包括以下内容：</p> <p>①安全生产会议制度。</p> <p>②安全生产资金投入及安全生产费用提取、管理和使用制度。</p> <p>③安全生产教育培训制度。</p> <p>④安全生产检查制度和安全生产情况报告制度。</p> <p>⑤建设项目安全设施、职业病防护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用（“三同时”）管理制度。</p> <p>⑥安全生产考核和奖惩制度。</p> <p>⑦岗位标准化操作制度。</p> <p>⑧危险作业管理和职业卫生制度。</p> <p>⑨生产安全事故隐患排查治理制度。</p> <p>⑩重大危险源检测、监控、管理制度。</p> <p>⑪劳动防护用品配备、管理和使用制度。</p> <p>⑫安全设施、设备管理和检修、维护制度。</p> <p>⑬特种作业人员管理制度。</p> <p>⑭生产安全事故报告和调查处理制度。</p> <p>⑮应急预案管理和演练制度。</p>	《辽宁省企业安全生产主体责任规定》第七条	企业现有安全管理制度，完善管理制度	符合
14.	主要负责人和主管生产、设备、技术、安全负责人及安全生产管	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》	安全负责人及安全管理员具有化工学	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	检查结果
	理人员应具备相关专业大专以上学历或化工类中级及以上职称		历, 注册安全工程师具有化工学历	
15.	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	《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》	从业人员均经厂内培训, 培训合格后准予上岗	符合
16.	储存区域应设置安全警示标志	《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》	设置安全警示标识	符合

F3.5.2 预先危险性分析

为衡量系统危险性的大小及对系统的破坏程度, 将各类危险性划分为 4 个等级, 见表 F3.5-3; 以下对本项目存在的主要危险因素进行分析, 结果如表 F3.5-4 所示。

表 F3.5-3 预先危险性分析危险级别划分表

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

表 F3.5-4 危险因素评价 (预先危险性分析方法)

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾、可燃液体蒸气爆炸	1、物料泄漏; 或与空气混合形成爆炸性混合 2、电气线路过	1、运行或泄漏 (1) 操作不当造成物料泄漏 (2) 阀门、管道、泵、设备等由于质量或安装不当泄漏 (3) 阀门、管道、泵、设备等由于双环戊二烯发生自聚造成压力过高	物料与空气混合到达爆炸极限, 遇明火、高热、电气	1、明火源 (1) 点火吸烟 (2) 他处火灾蔓延 (3) 作业区维修设备时违章动火 (4) 外来人员带入火种 (5) 其它火源 2、火花 (1) 穿钉子鞋 (2) 用钢制工具	人员伤亡、财产损失、停产	III	1、加强管理, 严格工艺纪律; (1) 在厂内设置严禁烟火、禁止吸烟、禁打手机等安全警示标志 (2) 厂内严禁吸烟, 禁止携带火种、穿钉子鞋进入易燃易爆区域 (3) 制定规章制度和安全操作规程, 严格遵守工艺纪律, 严防违规操作 (4) 加强设备的维护保养

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
	载、短路 3、双环戊二烯自聚	泄漏，遇点火源发生火灾、爆炸 (4) 设备的密封及管路、阀门的垫片由于破损而泄漏 (5) 阀门、泵、管路、仪表连接处泄漏 (6) 撞击或人为破坏及自然灾害造成设备、管路损坏泄漏 (7) 物理的骤冷、急热造成容器管线、阀门、法兰等损坏、破裂泄漏、使用大功率电气设备、电路短路	火花引起火灾爆炸、电气火花	敲打设备、管路产生撞击火花 (3) 电器火花 (4) 静电火花 (5) 雷击 3、作业区动火前，未对储罐、管道进行置换或置换不完全 4、负载过大、电气短路 5、装卸车过程、储存过程双环戊二烯温度过高，接触杂质			(5) 加强巡回检查，发现问题及时处理 (6) 动火必须按动火审批手续进行，并采取严格的防范措施 (7) 加强培训教育、考核工作 2、使用防爆型电气设备； 3、应用青铜或镀铜工具，用钢制工具时严禁敲打、撞击或抛掷； 4、防雷、防静电设施要完善，并定期检测，确保可靠； 5、严格控制设备质量及安装质量。 6、严格遵守装卸车及物料储存操作规程，且不宜大量长期储存
中毒、窒息	物料泄漏、进入受限空间作业	1、物料泄漏被人吸入 2、生产过程中由于设备、设施缺陷、腐蚀及操作失误等原因造成物料泄漏 3、维修、密闭空间等作业时接触物料	1、泄漏超过容许浓度 2、毒物摄入人身	1、未配戴防护用品 (1) 防护用品缺乏 (2) 取用不方便 (3) 因故未配戴 2、通风不良，无防毒措施 3、救护不当 4、在罐体内作业未做分析，无人监护	导致人员中毒和窒息	II	1、严格控制设备质量和安装质量； 2、检修、故障泄漏或处理异常时操作人员应配戴防护用品； 3、受限空间作业必须审批，并采取严格的防范措施； 4、加强管理、严格工艺纪律。 (1) 制定规章制度和安全操作规程，严格遵守工艺纪律 (2) 严格控制设备质量，加强设备的维护保养 (4) 加强巡回检查，发现问题及时处理
触电	1、电	1、电气设备、	1、绝	1、器件突发故障，	人员	II	1、做好变配电及控制室、

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
	气火灾爆炸 过载、短路、绝缘损坏、雷电、静电	线路选择不当，不合规格及超负荷运行 2、电气线路、接线盒等缺乏检查、维修，未及时排除事故隐患 3、违章乱拉临时线 4、防雷防静电地未定期检定，接地不良。	缘被击穿 2、电源短路或接触不良、接触点过热、打火花	未及时排除 2、静电火花 3、雷击等	伤亡造成停产经济损失		电气线路、其他用电设备的用电安全作业和运行； 2、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 3、加强对职工的电气安全教育以及急救方法的培训； 4、电气作业必须由有特种安全作业证的电工进行； 5、防静电设施要完好、可靠。
	2、触电 漏电、绝缘损坏、雷电	1、设备漏电 2、绝缘老化、损坏 3、安全距离不够 4、手持电动工具绝缘损坏、无漏电保护器 5、保护接地或接零不当	人身触及带电体	1、人身触及带电体 2、电气设备漏电、绝缘损坏 3、雷电 4、电工违章作业、非电工违章电气作业、违章操作	人员触电伤亡	II	1、电气设备要保持完好状态，定期检查、维修； 2、电气安全防护设施要齐备，防止人触及带电体； 3、使用安全电压； 4、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程； 5、防雷设施要定期检测，确保完好； 6、做好变、配电及控制室，电气线路，用电设备的用电安全作业和运行； 7、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 8、加强对职工的电气安全的培训、教育以及急救方法； 9、电气作业必须由有特种安全作业证的电工进行； 10、防静电设施要完好、可靠。
机械致害	机械传动部位绞、碰、	1、在生产检查、维修设备时不注意被碰、割、戳 2、运转设备撞击人体、衣物	人体、衣物卷入，或人	1、违章操作或检修 2、无防护罩等防护设施 3、工作时注意力不集中	人体受伤	II	1、严格遵守有关操作规程； 2、正确穿戴劳动保护用品； 3、转动部位应有防护罩； 4、工作时注意力要集中，

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
	戳、砸伤人体	绞入 3、检修设备时电源未切断，他人误启动设备等	体碰到转动、移动的物体	4、劳动护具未正确穿戴			注意观察； 5、设备定期检修、保持完好； 6、检修时要遵守检修规程采取安全措施。
高处坠落	作业人员从高处跌落	高处作业、检修维修时发生作业人员跌落	作业人员失足滑落	1.高处检修维修时梯子无防滑措施或升降平台防护栏缺失； 2.高空作业未佩戴防护装置； 3.具有一定落差的沟、坑、池等未设围栏或盖板。 4.违章作业。	人员伤亡	II	1.梯子采取防滑措施，检修平台按规范要求设置防护栏，加强现场监管； 2.高空作业须佩戴好防滑鞋、安全带等用具； 3.具有一定落差的沟、坑、池等设置围栏或盖板； 4.严禁违章作业。
物体打击	物体坠落；物体弹击；坍塌撞击；挤压等	1、在高空有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 2、作业人员在堆放不要求的区域内工作 3、燃爆事故波及	坠落、飞出物体击中人体	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落 2、工具、器具等上下抛掷 3、设施、堆垛倒塌 4、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律等	人员伤亡	II	1、高处作业时物品要放置牢固、平稳，禁止抛物作业 2、及时清除、加固可能倒塌的设施； 3、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 4、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽
坍塌	防火堤倒塌砸伤或淹埋人员	1、人员在防火堤周围作业 2、人员在围墙周围作业 3、恶劣气候条件 4、厂内发生火灾	防火堤、围墙倒塌砸伤或淹埋人员	1、基础未经地质勘查和设计； 2、基础未按设计要求施工； 3、施工单位无相应资质； 4、其它如管理上的缺陷、标志缺陷等；	人员伤亡、财产损失、停产	II	1、建设前应进行地质勘察和设计； 2.聘用具有资质的施工单位进行施工； 3、针对当地气候条件特点，对构筑物进行雪载荷设计。

F3.6 个人风险、社会风险、多米诺效应分析、事故后果模拟

F3.6.1 个人风险、社会风险

(1) 可容许个人风险标准

抚顺华兴重大危险源不属于《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局令第 40 号）第九条规定的情形，因此采用《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）规定个人风险标准。危险化学品单位周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足表 F3.6-1 中可容许风险标准要求。

表 F3.6-1 可容许个人风险标准

防护目标	个人风险基准(次/年) \leq
	危险化学品新建储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}

(2) 可容许社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率（F），也即单位时间内（通常为年）的死亡人数。通常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。

可容许社会风险标准采用 ALARP（As Low As Reasonable Practice）原则作为可接受原则。ALARP 原则通过两个风险分界线将风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区（ALARP）和可容许区。

①若社会风险曲线落在不可容许区，除特殊情况外，该风险无论如何不能被接受。

②若落在可容许区，风险处于很低的水平，该风险是可以被接受的，无需采取安全改进措施。

③若落在尽可能降低区，则需要可能的情况下尽量减少风险，即对各种风险处理措施方案进行成本效益分析等，以决定是否采取这些措施。

图 F3.6-1 可容许社会风险标准 (F-N) 曲线

(3) 个人风险、社会风险分析参数选取

①风险识别

在定量风险分析中，针对的是后果程度严重且扩大潜力较大的事故，小的风险在分析过程中被排除。重大危险事故具有以下可能性：①导致多重死亡；②造成巨大财产损失；③具有大规模的环境和社会影响；④影响国际声誉。同时，定量风险分析是对所有重大事故发生后果的综合叠加，在此叠加后计算出的个人风险和社会风险。

根据定量风险场景筛选原则，结合危险辨识结果，选择的事故场景为储罐，发生不同泄漏情景引发的火灾、爆炸和毒性物质扩散事故。

②频率分析

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T 37243-2019) 中，归纳出用于石油化工设备、设施定量风险评估的基础泄漏概率，针对本次定量风险分析事故场景的发生，其发生频率数据见下表 F3.6-3。

表 F3.6-2 典型设备的的泄漏频率

设备类型	泄漏频率 (/年, 4 种场景)			
	5 mm	25 mm	100 mm	完全破裂
常压储罐	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	2×10^{-5}
带压容器	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}
带压容器	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	2×10^{-6}
反应器	1×10^{-4}	3×10^{-4}	3×10^{-5}	2×10^{-6}
工艺设备-塔器	8×10^{-4}	2×10^{-4}	2×10^{-5}	6×10^{-6}
工艺设备-过滤器	9×10^{-4}	1×10^{-4}	5×10^{-5}	1×10^{-5}

③环境数据

抚顺多年的常规气象观测资料统计结果见表 F3.6-4。

表 F3.6-3 抚顺地区主要气象要素统计表

参数名称	参数取值
所在区域	抚顺
地面类型	村落、分散的树林
辐射强度	中等(白天日照)
大气稳定度	B
环境压力 (pa)	101325
环境平均风速 (m/s)	3.0
环境大气密度 (kg/m ³)	1.293
环境温度 (K)	298
建筑物占地百分比	0.03

(4) 个人风险、社会风险分析结果

本报告采用南京安元科技有限公司进行定量风险分析，确定个人风险和社会风险值，抚顺华兴西侧碳九装置停用，故本次计算不涉及碳九装置。

①个人风险计算结果

对于个人风险分析结果，采用风险等值线的形式表征，经计算，项目周边居民区所承受的个人风险见图 F3.6-2。

图 F3.6-2 个人风险曲线图

(红色代表一级风险 1×10^{-5} ；黄色代表二级风险 3×10^{-6} ；蓝色代表三级风险 3×10^{-7})

本项目的可容许个人风险 3×10^{-7} /年的等值线（蓝色）内均无高敏感场所、重要目标及一般防护目标中的一类防护目标； 3×10^{-6} /年的等值线（黄色）内无一般防护目标中的二类防护目标； 1×10^{-5} /年的等值线（红色）内无一般防护目标中的三类防护目标；该公司生产装置和储存设施的个人风险是可以接受的。

②社会风险

对于社会风险分析结果，采用 F-N 曲线的形式表征，经计算，项目周边居民区等所承受的社会风险曲线图见图 F3.6-3。

图 F3.6-3 社会风险曲线图

由图 F3.6-3 可以看出：抚顺华兴的整体社会风险曲线位于可接受区，社会风险在可接受范围内。

综上：抚顺华兴的个人风险可接受，社会风险位于可接受区。

F3.6.2 多米诺效应分析

本项目生产设施当发生火灾爆炸是产生的热辐射、冲击波、抛射物、毒物泄露扩散会对周边的本项目原有生产装置设备设施和建筑物会造成损坏和人员伤亡，在合适的触发条件下引起二级事故的发生，从而产生火灾、爆炸或毒物泄漏扩散等事故。依次类推可导致更高级事故的发生，形成重大的多米诺事故。本项目多米诺效应计算结果如下：

表 F3.6-4 本项目多米诺效应计算结果

当 3#罐区-双环戊二烯储罐（V-301）为常压容器完全破裂发生蒸汽云爆炸时半径为 22.22m，当 3#罐区-双环戊二烯储罐（V-302）为常压容器完全破裂发生蒸汽云爆炸时半径为 22.22m，当 3#罐区-双环戊二烯储罐（V-303）为常压容器完全破裂发生蒸汽云爆炸时半径为 22.22m，当碳五装置-精馏塔为压力容器完全破裂发生蒸汽云爆炸时半径为 14.42m，当 2#罐区-碳五原料罐（V-3102）为压力容器完全破裂发生蒸汽云爆炸时半径为 16.24m，当 2#罐区-碳五原料罐（V-3103）为压力容器完全破裂发生蒸汽云爆炸时半径为 16.24m，当 2#罐区-碳五原料罐（V-3104）为压力容器完全破裂发生蒸汽云爆炸时半径为 16.24m，2#罐区-双环戊二烯储罐（V-3105）为压力容器完全破裂发生蒸汽云爆炸时半径为 17.98m，2#罐区-环戊二烯储罐（V-3201）为压力容器完全破裂发生蒸汽云爆炸时半径为 13.22m，2#罐区-2#稀释液储罐（V-3202）为压力容器完全破裂发生蒸汽云爆炸时半径为 15.59m，2#罐区-环戊二烯储罐（V-3203）为压力容器完全破裂发生蒸汽云爆炸时半径为 13.22m。

小结：根据装置多米诺半径模拟结果可知，各装置多米诺影响区域均未超出厂外，仅厂内设施之间会有一定影响，与相邻企业之间不会产生多米诺效应。

F3.6.3 事故后果模拟

表 F3.6-5 本项目事故后果模拟计算结果

F3.6.4 外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018），本项目外部安全防护距离见下表 F3.6-7。

图 F3.6-4 外部防护距离图

表 F3.6-6 外部防护距离表

小结：根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018），本项目外部安全防护距离满足要求。

附件 4 评价依据

F4.1 法律、法规

(1) 《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）

(2) 《中华人民共和国危险化学品安全法》（中华人民共和国主席令[2025]第六十四号）

(3) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十一号）

(4) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2018]第 24 号）

(5) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第二十四号）

(6) 《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令[2012]第 73 号）

(7) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[2014]第 9 号）

(8) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第二十五号）

(9) 《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令[2016]第 57 号）

(10) 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令[2008]第 7 号）

(11) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令[2019]第 708 号）

- (12) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第 591 号，中华人民共和国国务院令[2013]第 645 号修订）
- (13) 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令[2010]第 586 号）
- (14) 《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令[2003]第 393 号）
- (15) 《气象灾害防御条例》（中华人民共和国国务院令[2010]第 570 号，中华人民共和国国务院令[2017]第 687 号修订）
- (16) 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令[2009]第 549 号）

F4.2 规章和文件

- (1) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令[2012]第 45 号，原国家安全生产监督管理局令[2015]第 79 号修订）
- (2) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令[2015]第 77 号）
- (3) 《国家安全监管总局关于印发<危险化学品建设项目安全评价细则(试行)>的通知》（安监总危化[2007]255 号）
- (4) 《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急[2022]52 号）
- (5) 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令[2019]第 2 号修订）
- (6) 《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令[2006]第 3 号，原国家安全生产监督管理总局令[2015]第 80 号修订）
- (7) 《安全生产培训管理办法》（原国家安全生产监督管理局令[2011]第 44 号，原国家安全生产监督管理局令[2015]第 80 号修订）
- (8) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管

总局令[2011]第 40 号，原国家安全监管总局令[2015]第 79 号修正)

(9) 《危险化学品目录(2015 版)》(原国家安全生产监督管理总局等十部门公告[2015]第 5 号)

(10) 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)的通知》(安监总厅管三[2015]80 号)

(11) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三[2011]95 号)

(12) 《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》(安监总厅管三[2011]142 号)

(13) 《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)

(14) 《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》(安监总管三[2013]12 号)

(15) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三[2009]第 116 号)

(16) 《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)

(17) 《易制毒化学品管理条例(2018 修正)》(国务院令[2005]第 445 号)附表《易制毒危险化学品目录(2021 版)》

(18) 《易制爆危险化学品名录(2017 年版)》(中华人民共和国公安部公告)

(19) 《高毒物品目录》(卫法监发[2003]142 号)

(20) 《特别管控危险化学品目录(第一版)》(应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部联合公告 2020 年第 3 号)

(21) 《化工和危险化学品安全生产治本攻坚三年行动方案

(2024-2026 年)》(安委办[2024]1 号)

(22) 《国务院安全生产委员会关于印发<全国危险化学品安全风险集中治理方案>的通知》(安委[2021]12 号)

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

(24) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财政部 应急部 财资〔2022〕136 号)

(25) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号)

(26) 《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺设备目录(第一批)>的通知》(应急[2020]38 号)

(27) 《应急管理部办公厅关于印发淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)的通知》(应急厅[2024]86 号)

(28) 《关于进一步加强企业安全生产工作的通知》(国务院国发[2010]23 号)

F4.3 地方法规、规章和文件

(1) 《辽宁省安全生产条例》(辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2025]第 34 号)

(2) 《辽宁省消防条例》(辽人大常委会公告[2020]第 47 号)

(3) 《辽宁省突发事件应对条例》(辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2020]47 号)

(4) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令[2021]第 341 号)

(5) 《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》(辽宁省人民政府令[2021]第 341 号)

(6) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令[2018]第 324 号）

(7) 《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽宁省安全生产监督管理局辽安监管三[2016]24 号）

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

F4.4 标准和规范

- (1) 《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》（GB 50160-2008）
- (2) 《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）
- (3) 《石油化工物料汽车装卸设施设计》（SH/T 3221-2023）
- (4) 《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）
- (5) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
- (6) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）
- (7) 《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ 3063-2025）
- (8) 《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）
- (9) 《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）
- (10) 《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）
- (11) 《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）
- (12) 《钢质石油储罐防腐蚀工程技术标准》（GB/T 50393-2017）
- (13) 《视频安防监控系统工程设计规范》（GB 50395-2007）
- (14) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343-2012）
- (15) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- (16) 《建筑照明设计标准》（GB 50034-2024）
- (17) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）
- (18) 《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010）

- (19) 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）
- (20) 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2024）
- (21) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- (22) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）
- (23) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）
- (24) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）
- (25) 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB 50257-2014）
- (26) 《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）
- (27) 《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）
- (28) 《化工装置管道布置设计工程规定》（HG/T 20549.2-1998）
- (29) 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）
- (30) 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
- (31) 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
- (32) 《防止静电事故通用要求》（GB 12158-2024）
- (33) 《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）
- (34) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）
- (35) 《系统接地的型式及安全技术要求》（GB 14050-2008）
- (36) 《外壳防护等级（IP 代码）》（GB/T 4208-2017）
- (37) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017）
- (38) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）
- (39) 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）
- (40) 《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）
- (41) 《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025）

- (42) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T 13861-2022)
- (43) 《化学品分类和标签规范 第 1 部分：通则》 (GB 30000.1-2024)
- (44) 《危险货物运输包装通用技术条件》 (GB 12463-2009)
- (45) 《危险货物运输包装类别划分方法》 (GB/T 15098-2008)
- (46) 《危险货物分类和品名编号》 (GB 6944-2025)
- (47) 《危险货物品名表》 (GB 12268-2025)
- (48) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB 36894-2018)
- (49) 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》
(GB/T 37243-2019)
- (50) 《安全色和安全标志》 (GB 2894-2025)
- (51) 《消防安全标志第 1 部分：标志》 (GB 13495.1-2015)
- (52) 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ 230-2010)
- (53) 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB 50116-2013)
- (54) 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分化学有害因素》(GBZ
2.1-2019/XG1-2022)
- (55) 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分物理因素》 (GBZ
2.2-2007)
- (56) 《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》 (GB 39800.1-2020)
- (57) 《个体防护装备配备规范第 2 部分：石油、化工、天然气》 (GB
39800.2-2020)
- (58) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T
29639-2020)
- (59) 《生产安全事故应急演练基本规范》 (AQ/T 9007-2019)
- (60) 《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》 (AQ/T
9011-2019)
- (61) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB 30077-2023)

- (62) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）
- (63) 《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034-2022）
- (64) 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）

F4.6 其它资料或文件

- (1) 《抚顺华兴石油化工有限公司新建 3#罐区工程项目可行性研究报告》（山东富海石化工程有限公司，2026.01）
- (2) 建设单位提供的其他资料

附件 5 报告附件目录

- (1) 营业执照
- (2) 立项批复
- (3) 土地证
- (4) 化学品危险性分类报告-低聚物油角
- (5) 化学品危险性分类报告-闪蒸料低聚物
- (6) 检验机构认可证书
- (7) 控制室抗暴计算结论
- (8) 总平面布置图
- (9) 工艺流程图
- (10) 爆炸危险区域划分图
- (11) 专家评审意见
- (12) 报告修改说明