



瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司

扩建 500 吨原料储罐项目

安全设施竣工验收评价报告

（备案稿）

建设单位：瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司

建设单位法定代表人：陈国柱

建设项目单位：瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司

建设项目单位主要负责人：陈国柱

建设项目单位联系人：于贺

建设项目单位联系电话：13942241123

（建设单位公章）

2024 年 8 月 8 日

瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司
扩建 500 吨原料储罐项目
安全设施竣工验收评价报告
(备案稿)

评价机构名称：辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司

资质证书编号：APJ-（辽）-009

法定代表人：严匡武

审核定稿人：刘鑫

评价负责人：于丰源

评价机构联系电话：024-23664956

(安全评价机构公章)

2024 年 8 月 8 日

评价人员

评价单位	辽宁力康职业卫生与安全技术咨询有限公司					
项目名称	瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司扩建 500 吨原料储罐项目安全设施竣工验收 安全评价					
评价人员	姓名	资格证书号	从业登记编号	资格等级	专业能力	签字
项目负责人	于丰源	CAWS21000023010 0024	020682	一级	安全	
项目组成员	肖力嘉	CAWS21000023020 0024	023976	二级	化工机械	
	张亭	CAWS21000023030 0083	043126	三级	自动化	
	徐振刚	1500000000302680	025597	三级	化工工艺	
	肖凯	1500000000200849	025417	二级	电气	
报告编制人	徐振刚	1500000000302680	025597	三级	化工工艺	
报告审核人	于鸿雁	S0110210001101910 00333	023978	一级	安全	
过程控制 负责人	苏鑫	1700000000300467	031621	三级	安全	
技术负责人	刘鑫	S0110210001102010 00330	008569	一级	化工工艺	

前 言

瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司扩建 500 吨原料储罐项目（以下简称“本项目”）于 2023 年 9 月建成，主要储存 1000 号溶剂油、1500 号溶剂油、混合芳烃和燃料油。设计储存能力为 1000 号溶剂油 193.6t、1500 号溶剂油 193.6t、混合芳烃 64.8t、燃料油 53.76t，储罐采用卧式双层埋地储罐(SF)。

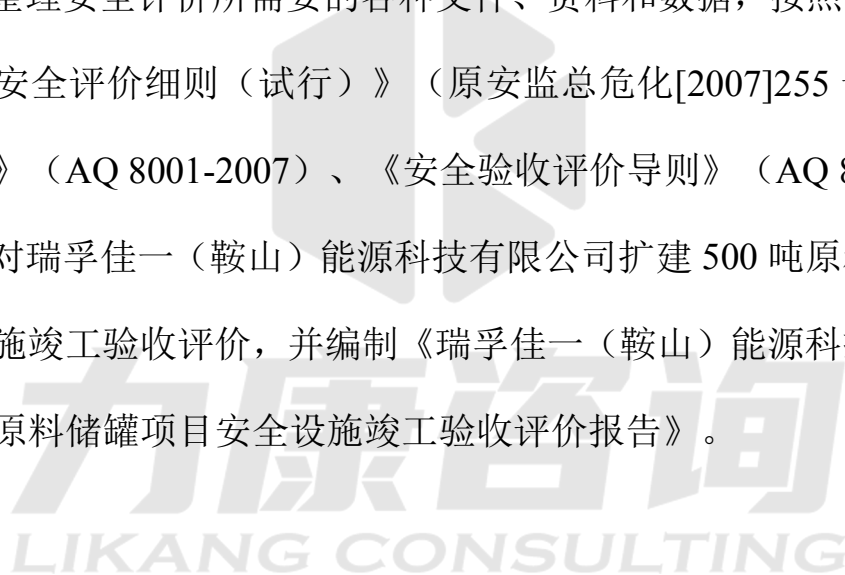
本项目经鞍山经济开发区管理委员会备案立项（鞍经开技改备[2022]1 号）。于 2022 年 8 月委托大连百悦安全技术服务有限公司完成了设立安全评价报告；于 2022 年 12 月委托沈阳石油化工设计院有限公司完成了本项目的安全设施设计，本项目设立安全评价报告及安全设施设计专篇进行安全审查简易程序，通过评审，结论为符合；在安全设施设计完成后，本项目组织施工建设，于 2023 年 9 月完成工程主体建设。2023 年 10 月该公司对可燃气体报警器、火灾报警器、液位探测系统、消防设施等进行了检验、检测和调试，调试期间各项安全设施运行正常，未发生过轻伤及以上的生产安全事故。

根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令[2021]第 88 号）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”和第三十四条“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竣工投入生产或使用前，应当由建设单位负责组织对安全设施进行验收，验收合格后，方可投入生产和使用”以及《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令[2015]第 79 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）的相关规定，瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公

司委托辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对扩建 500 吨原料储罐项目进行安全设施竣工验收评价。

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司与瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司签订了技术服务合同后，随即组织相关专业人员成立了项目评价组，收集相关法律法规，进入项目现场实地勘察，并与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围。在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况

后，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据，按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（原安监总危化[2007]255 号）、《安全评价通则》（AQ 8001-2007）、《安全验收评价导则》（AQ 8003-2007）等的要求，对瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司扩建 500 吨原料储罐项目进行安全设施竣工验收评价，并编制《瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司扩建 500 吨原料储罐项目安全设施竣工验收评价报告》。



目录

1 概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 安全验收评价依据	1
1.3 安全评价范围	1
1.4 评价程序	2
1.5 安全评价的经过	3
2 建设项目概况	4
2.1 建设单位简介	4
2.2 建设项目概况	4
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、周边外环境	6
2.5 总平面布置	10
2.6 涉及的主要原辅材料、产品品种名称、数量	12
2.7 工艺流程和装置布局及其上下游生产装置的关系	14
2.8 建设项目选用的主要装置和设施名称、规格、材质、数量和主要特种设备	16
2.9 配套和辅助工程简介	18
2.10 劳动定员及安全管理	26
2.11 工程施工情况	28
2.12 建设项目试运行情况	30
3 危险、有害因素分析结果	31
3.1 物料的危险、有害因素分析结果	31
3.2 生产过程中的危险、有害因素分析结果	33
3.3 “两重点、一重大”情况	34
4 评价单元划分及评价方法选择	35
4.1 评价单元划分原则	35
4.2 评价单元划分及评价方法的选择	35
5 定性、定量分析危险有害程度	37
5.1 固有危险、有害程度分析	37
5.2 风险程度分析	38
6 建设项目的安全条件	41
6.1 外部情况	41
6.2 建设项目的安全条件	44
6.3 安全生产条件	46
6.4 安全管理	48

7 安全设施的施工、检验、检测和调试情况	50
7.1 安全设施的施工质量情况	50
7.2 安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况	50
7.3 安全设施使用前的调试情况	50
8 安全对策与建议	52
8.1 安全管理对策措施	52
8.2 安全技术对策措施	52
8.3 检维修过程安全对策措施	59
8.4 职业卫生防护措施	66
8.5 建议	66
9 安全评价结论	68
9.1 建设项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离	68
9.2 建设项目安全设施设计的采纳情况	68
9.3 技术、工艺和设备、设施的安全、可靠性	68
9.4 建设项目试生产（使用）中发现的设计缺陷和事故隐患及其整改情况	69
9.5 建设项目具备国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件	69
9.6 建设项目安全设施竣工验收评价结论	69
10 与建设单位交换意见	71
附件 1 危险、有害因素分析	72
F1.1 物料的危险有害因素辨识	72
F1.2 人的不安全行为	75
F1.3 物的不安全状态	76
F1.4 安全管理的缺陷	77
F1.5 生产工艺过程中的危险、有害因素分析	78
F1.6 设备设施危险、有害因素辨识	84
F1.7 检维修过程中危险性分析	87
F1.8 “两重点、一重大”辨识	90
附件 2 选用的安全评价方法简介	94
F2.1 安全检查表法	94
F2.2 危险度评价法	94
附件 3 定性、定量分析危险、有害程度	96
F3.1 选址、总平面布置单元	96
F3.2 储运系统	97
F3.3 公辅工程	102



F3.4 安全管理检查表	109
F3.5 重大安全隐患判定单元	112
F3.6 程序合法性及安全设施符合性单元	113
附件 4 评价依据	126
F4.1 法律	126
F4.2 法规	126
F4.3 部门规章	127
F4.4 规范性文件	129
F4.5 标准和规范	132
F4.6 其他	135
附件 5 相关计算	136
F5.1 消防水计算	136
F5.2 事故池计算	136
附件 6 主要安全设施一览表	139
附件 7 报告附件、附图目录	141



1 概述

1.1 评价目的

安全验收评价以实现系统安全为目的，应用安全系统工程原理和方法，辨识与分析工程、系统、生产经营活动中的危险、有害因素，预测发生事故或造成职业危害的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，以利于提高建设项目本质安全程度，满足安全生产要求。

安全验收评价是在建设项目竣工后正式生产运行前，通过检查建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急救援预案建立情况，审查确定项目建设满足安全生产法律、法规、规章、标准、规范要求的符合性，查找该建设项目投产后存在的危险、有害因素的种类和程度，提出合理可行的安全对策措施及建议，从整体上确定建设项目的运行状况和安全管理情况，做出安全验收评价结论，为建设单位做好项目的安全生产和安全管理方面内容提供参考依据，为建设项目的整体验收提供依据。

1.2 安全验收评价依据

本评价主要依据国家相关法律、法规、规范、标准、企业提供的文件、资料以及现场检查的结果。详见附件 4。

1.3 安全评价范围

本次安全评价的对象是扩建 500 吨原料储罐项目。

评价范围主要包括：2#地下储罐组（14 个，卧式双层埋地储罐（SF））、

密闭卸油口。

评价内容包括周边环境及平面布置、储存工艺及储运设备设施、界区内的公辅工程（包括液位探测报警联锁控制系统，储罐渗漏检测系统，GDS 系统，防雷、防静电设施，火灾报警系统和消防器材，视频监控系统等），以及安全管理等。

本项目依托原有控制系统和 GDS 系统的电源、氮气系统、油气回收系统、消防系统及设备设施（含消防水池、消防泵、室外消火栓等）、排水系统等均不在本次评价范围内，只进行符合性评价。

1.4 评价程序

安全验收评价的程序包括：准备阶段；危险、有害因素识别与分析；确定安全验收评价单元；定性、定量评价；提出安全对策措施建议；做出安全验收评价结论；编制安全验收评价报告。

本次安全验收评价的评价程序，如图 1.4-1 所示：

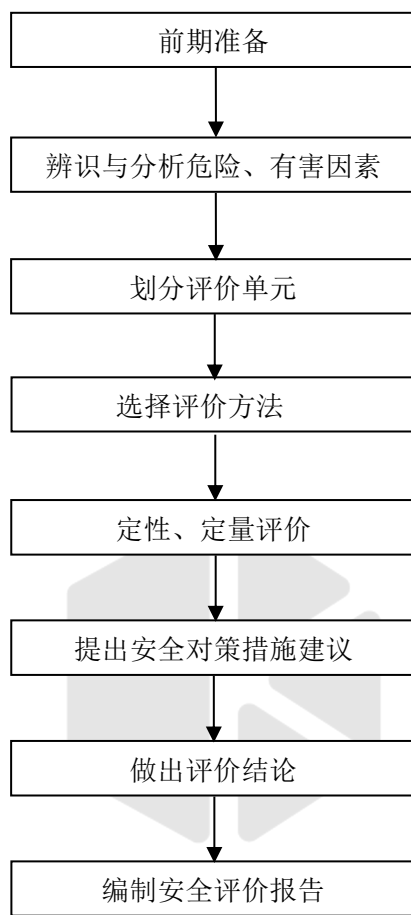


图 1.4-1 安全评价程序框图

1.5 安全评价的经过

我公司与瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司签订了技术服务合同后，公司内部组建评价小组负责该建设项目的安全评价工作。

首先，评价小组对该项目进行评价前期准备工作，包括：收集所需评价资料、现场检查该建设项目所在位置、周边情况、内部情况等。其次，我们通过对现场的检查结果进行整理、分析，针对该建设项目中的不符合安全设施项提出整改建议，就整改项与建设单位交换意见，建设单位根据整改建议对不合格项进行逐项整改。最后，我公司评价小组再次到达现场对该建设项目进行复查，确认各项均整改合格后，编制安全验收评价报告。

2 建设项目概况

2.1 建设单位简介

瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司成立于 2010 年 7 月，公司类型为有限责任公司，注册资本叁佰万元，法定代表人陈国柱，公司住所：鞍山市达道湾经济技术开发区，经营范围：易燃液体批发，零售（石脑油、溶剂油、甲基叔丁基醚、硝酸异戊脂）；车用燃料（醇醚燃料）、油品添加剂、车用防冻剂、玻璃清洁剂、涂料、煤气脱萘剂、工业清洗剂、发动机试验标定剂、发动机台架试验基准燃料、涂料稀释剂生产、销售及技术咨询服务；燃料油、混合芳烃、脂肪醇销售。（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）。

2.2 建设项目概况

2.2.1 项目基本情况

项目名称：瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司扩建 500 吨原料储罐项目

项目性质：危险化学品扩建项目

建设地点：鞍山市达道湾经济技术开发区瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司厂区内原有预留地，占地面积 720m²，不新增用地。

建设内容：建设 2#地下储罐组（14 个，卧式双层埋地储罐（SF））、密闭卸油口（8 个，有 6 个储罐作为周转罐未设置卸油口，本项目储存的油品通过原泵房内的油泵向周转罐内注入同品种油品）。

项目新增油品储存量 505.76t。厂区原有储罐总容积为 1380m³，属于四

级石油库。本项目新增储罐容积 535m³，增容后该厂区储罐总容积扩大为 1915m³，依据 GB 50074-2014 第 3.0.1 条，本项目建成后所在厂区属于四级石油库。

项目总投资：500 万元，其中安全设施 120 万元，占总投资的 24%。

劳动定员：本项目不新增员工，安全管理机构、专职安全管理人员依托公司原有设置。

2.2.2 项目建设情况

项目建设情况如下表所示：

表 2.2-3 工程建设情况一览表

序号	名称	报告/证明日期	单位名称或批复部门	资质证书编号或批复号
1.	项目备案证明	2022.3.1	鞍山经济开发区管理委员会	鞍经开技改备[2022]1 号
2.	安全设立评价	2022.8	大连百悦安全技术服务有限公司	APJ-（辽）-020
3.	安全设施设计	2022.12	沈阳石油化工设计院有限公司	A121006384
4.	监理单位	/	辽宁大道建设项目管理有限公司	E221003949
5.	施工单位	/	山东军辉建设集团有限公司	D137056745
6.	雷电防护装置 验收意见书	2024.1.12	鞍山市气象局	雷验 No：鞍雷验字 [2024]001 号
7.	消防验收意见书	2024.6.19	鞍山市住房和城乡建设局	鞍住建消验[2024]第 010 号

2.3 采用的主要技术、工艺和同类项目水平对比情况

本项目储存、经营方式较为简单，属于成熟的储存、经营方式。主要是完成油品卸入（埋地油罐）的过程，其工艺过程采用密闭自流卸油。储罐采用 SF 双层罐。SF 双层罐是钢制强化玻璃纤维制双层结构，在内部钢壳与外部强化玻璃纤维层之间采用专利加工方法，使内外层之间产生 3.5mm 的空隙，即使内壳产生泄漏，也能保证所容泄漏油品仅在空隙中流动，不会溢出外界污染环境。双层油罐比传统的油罐设备更具有优势，双层罐内层保障，

外层优化，且层间距也是采用的独特工艺，使用双层罐发生渗漏时检测设备能及时报警。双层罐相比单层油罐加防渗罐池，具有环保性更好、施工难度低、质量可靠更高等特点，双层油罐的高安全、高环保性能也间接降低了用户的使用成本。

目前，国内外多家企业使用该储存、经营模式。如中石油、中石化等企业下属的各类加油站的模式与该企业经营储存模式类似，且这样的储存模式较为简单，整体技术已规范成熟，安全性能较高。

根据《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）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技[2015]75 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技[2016]137 号）及《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全监管总局、科技部、工业和信息化部[2017]19 号公告），本项目采用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。

2.4 建设项目所在地理位置、周边外环境

2.4.1 地理位置

本项目的建设地点位于辽宁省鞍山市达道湾经济开发区建设大道 501 号，瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司厂区内原有泵房东侧预留地，项目场地中心坐标：东经 122.95310497°，北纬 41.17115575°。瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司西临建设大道，距沈海高速公路达道湾入口 7 公里，有很

便捷的交通运输条件。本项目地理位置图见 2.4-1。



图 2.4-1 地理位置图

2.4.2 周边外环境

(1) 厂区周边外部环境

本项目所在瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司东侧为空地、辽宁集美实业有限公司；南侧为辽宁集美实业有限公司；西侧为 220KV 架空电力线（杆高 40m），该电力线西侧为建设大路，隔路为鞍山宝得钢铁有限公司；北侧为 66KV 架空电力线（杆高 15m），该电力线北侧为空地，距项目最近的村庄为东北侧的城昂堡村，与本项目建设用地边缘距离 1000m。本项目与厂外防护目标间距详见下表：

表 2.4-1 本项目与厂区外周边环境的安全距离情况表

本项目设施	周边设施	方位	规范要求 (m)	实际距离 (m)	依据规范	符合性
2#地下储罐组 (卧式)	66KV 架空电力线 (杆高 15m)	北	30	76.2	GB50074-2014 第 4.0.11 条	符合
	220KV 架空电力线 (杆高 40m)	西	1.5×40=60	106.2	GB50074-2014 第 4.0.11 条	符合
	建设大路		15	128.1	GB50074-2014 表 4.0.10	符合
	辽宁集美实业有限公司 (丁类厂房)	南	18	20.9	GB50074-2014 表 4.0.10	符合
	辽宁集美实业有限公司 (丁类库房)	东	18	40.2	GB50074-2014 表 4.0.10	符合
卸车点 (甲类)	66KV 架空电力线 (杆高 15m)	北	30	73.7	GB50074-2014 第 4.0.11 条	符合
	220KV 架空电力线 (杆高 40m)	西	1.5×40=60	133.3	GB50074-2014 第 4.0.11 条	符合
	建设大路		15	155.2	GB50074-2014 表 4.0.10	符合
	辽宁集美实业有限公司 (丁类厂房)	南	18	18.4	GB50074-2014 表 4.0.10	符合
	辽宁集美实业有限公司 (丁类库房)	东	18	34.1	GB50074-2014 表 4.0.10	符合

(2) 本项目周边外部环境

本项目建于厂区内东南部，其东侧为事故水池；南侧为厂区围墙；西侧为原有泵房、装车鹤管、原有加油机和 1#地下储罐组等；西南侧为原有桶装醇醚燃料暂存棚；北侧为厂内空地，东北侧为办公楼和消防水池。本项目周边卫星图见图 2.4-2，本项目周边防火间距一览表见表 2.4-2。

表 2.4-2 本项目周边防火间距一览表

本项目设施	周边设施	方位	规范要求 (m)	实际距离 (m)	依据规范	符合性
2#地下储罐组 (卧式)	罐区泵房 (甲类)	西	7	17.1	GB50074-2014 表 5.1.3	符合
	装车鹤管		6	36.3	GB50074-2014 表 5.1.3	符合
	加油机		12.5	68.9	GB 50156-2021 表 4.0.4	符合

本项目设施	周边设施	方位	规范要求 (m)	实际距离 (m)	依据规范	符合性
	1#地下储罐		0.5	18	GB50074-2014 第 6.3.8 条	符合
	桶装醇醚燃料暂存棚（甲类）	西南	8	23.9	GB50074-2014 表 5.1.3	符合
	围墙	南	4.5	20.9	GB50074-2014 表 5.1.3	符合
	事故水池含隔油池（容积大于 150m ³ ，有盖）	东	11	25.8	GB50074-2014 表 5.1.3	符合
	围墙		4.5	40.2	GB50074-2014 表 5.1.3	符合
	消防水池取水口	东北	40	40.6	GB50974-2014 第 4.3.7 条	符合
	办公楼（包含消防泵房、配电室、柴油发电机室等）		18	52.9	GB50074-2014 表 5.1.3	符合
卸车点 (甲类)	罐区泵房（甲类）	西	15	44.2	GB50074-2014 表 5.1.3	符合
	桶装醇醚燃料暂存棚（甲类）	西南	11	44.8	GB50074-2014 表 5.1.3	符合
	围墙	南	11	18.4	GB50074-2014 表 5.1.3	符合
	事故水池含隔油池（容积大于 150m ³ ，有盖）	东	19	19.7	GB50074-2014 表 5.1.3	符合
	围墙		11	34.1	GB50074-2014 表 5.1.3	符合
	办公楼（包含消防泵房、配电室、柴油发电机室等）	东北	23	49.2	GB50074-2014 表 5.1.3	符合



图 2.4-2 本项目周边环境卫星图

2.5 总平面布置

本项目根据储运需求仅在厂区内二期预留地建设 2#地下储罐组，不改变厂区原有功能区域划分，不新增用地。

本项目 2#地下储罐组采用埋地卧式储罐形式，为东西走向，原设计中埋地储罐双排排列，卸车点成 1 列布置在 2#地下储罐组的东侧，共设置 14 个带阻火器的呼吸阀；实际建设中对储罐的布局做了局部调整，密闭卸油口由 14 个改为 8 个，分成南、北 2 组位于本项目罐区东侧，多个储罐共用一根通气干管，共设置 4 个带阻火器的呼吸阀。如图 2.5-2 所示。

本项目用地平坦，竖向布置方式采用平坡式布置。雨水采取自由排放和有组织排放相结合的方式。本项目内部防火间距如表 2.5-1 所示，厂区总平面布局情况如图 2.5-1 所示，罐区平面布置情况如图 2.5-2 所示。

表 2.5-1 本项目设施防火间距一览表

本项目设施	周边设施	方位	规范要求 (m)	实际距离 (m)	依据规范	符合性
地下储罐 (卧式)	地下储罐 (卧式)	周围	0.5	0.55	GB50074-2014 第 6.3.8 条	符合
	卸车点 (甲类)	东	6	6.1	GB50074-2014 表 5.1.3	符合

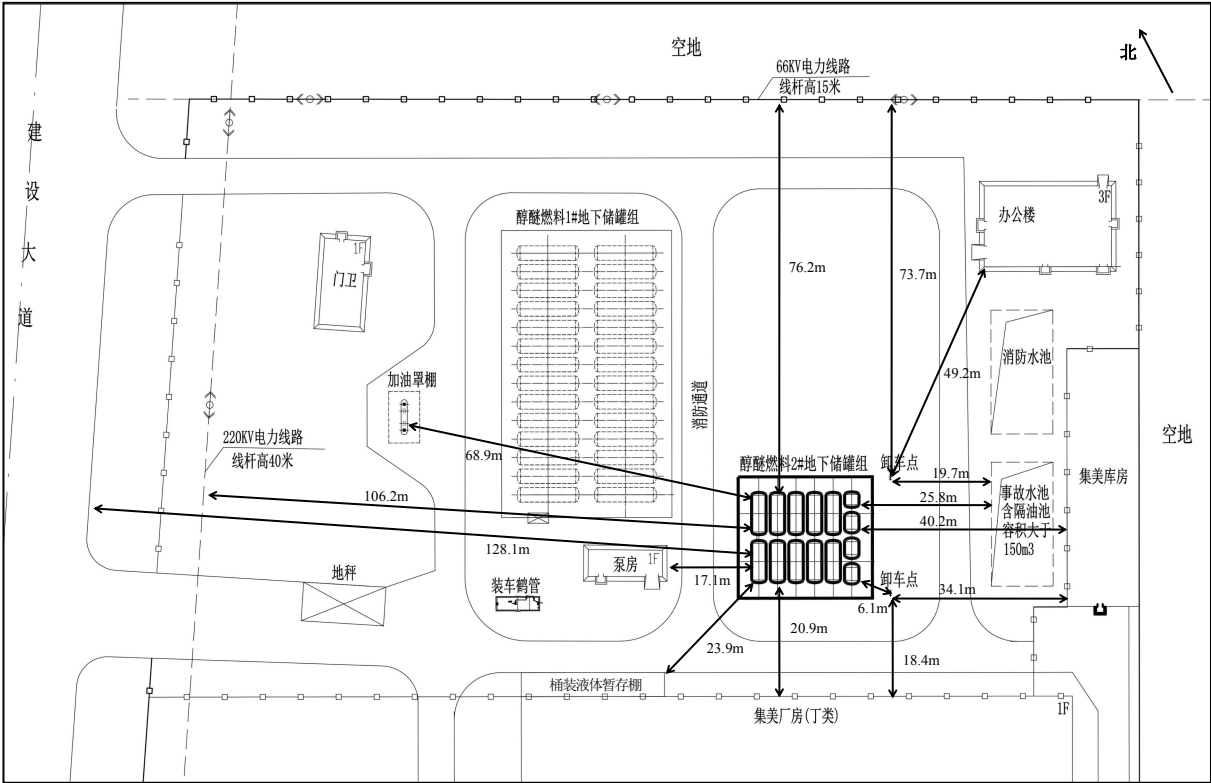


图 2.5-1 厂区总平面布置示意图

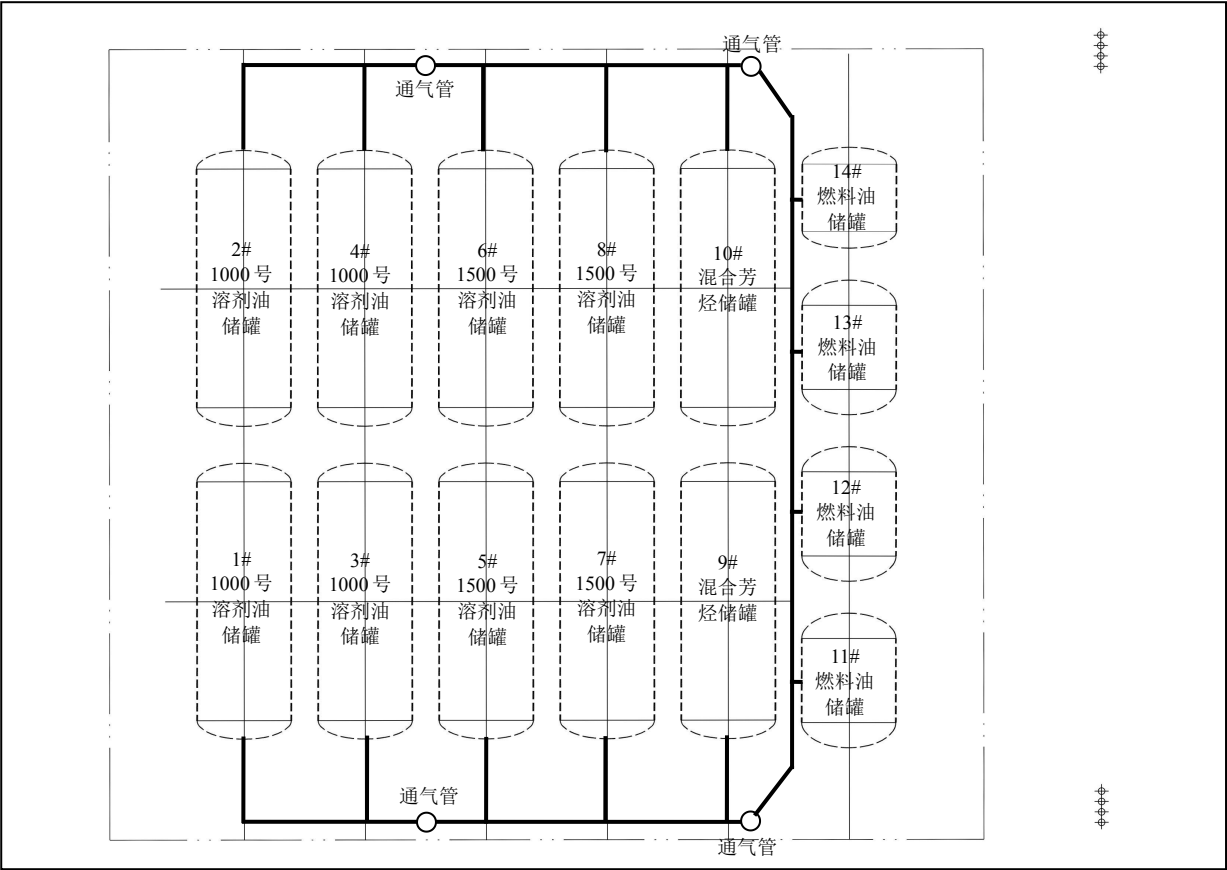


图 2.5-2 罐区平面布置示意图

2.6 涉及的主要原辅材料、产品品种名称、数量

本项目所涉的物料通过汽运方式运输至厂内储存；再通过汽运方式运送至厂外。物料品种名称、数量和储存及储运方式见下表。

表 2.6-1 2#地下储罐组储存情况一览表

序号	物料名称	物态	火灾危险性类别	储罐容积（m³）	单罐介质的重量（t）	储罐类型	数量	内筒材质/外壳	设计储存容积（m³）	计算容积（m³）	储存重量（t）	存储条件	运输方式	来源	备注
1.	1000 号溶剂油	液	乙 _A	50	48.4	埋地卧式	4	碳钢/玻璃纤维	200	200	193.6	常温、常压	槽罐车	外购	SF 双层罐
2.	1500 号溶剂油	液	乙 _A	50	48.4	埋地卧式	4	碳钢/玻璃纤维	200	200	193.6	常温、常压	槽罐车	外购	SF 双层罐
3.	混合芳烃	液	甲 _B	50	32.4	埋地卧式	2	碳钢/玻璃纤维	100	100	64.8	常温、常压	槽罐车	外购	SF 双层罐
4.	燃料油	液	丙 _A	20	15.36	埋地卧式	3	碳钢/玻璃纤维	60	30	46.08	常温、常压	槽罐车	外购	SF 双层罐
				10	7.68	埋地卧式	1	碳钢/玻璃纤维	10	5	7.68	常温、常压	槽罐车	外购	SF 双层罐
合计							14	/	/	535	505.76	/	/	/	/
注：1.本项目储罐设计储存量以罐容装载系数 0.8 计； 2.丙 _A 类液体储罐容量乘以系数 0.5 计入储罐总容量。															

2.7 工艺流程和装置布局及其上下游生产装置的关系

2.7.1 工艺流程简介

（1）卸油工艺

本项目涉及的物料，经汽车槽车运送至密闭卸油点处，连接好静电导出装置，利用导静电的耐油软管将油罐车与储罐卸油口的快速接头连接好，利用高度差将其物料输送至相应的储罐储存（常压）。

采用 PLC 控制系统实现对储罐高低液位监控及报警、可燃气体检测系统管理、记录、报警等。

（2）付油工艺

本项目储罐内的油品，通过原罐区泵房的油泵经原有装车鹤管向油罐车内装油。

（3）油气回收

卸油过程产生的油气经各个储罐气相管统一汇总到厂区内设置的原有油气回收装置处，进行油气回收处置。

付油过程产生的油气由管道将油罐车内的油气输送到油气回收装置，进行油气回收处置。

工艺流程简图见 2.7-1、图 2.7-2。

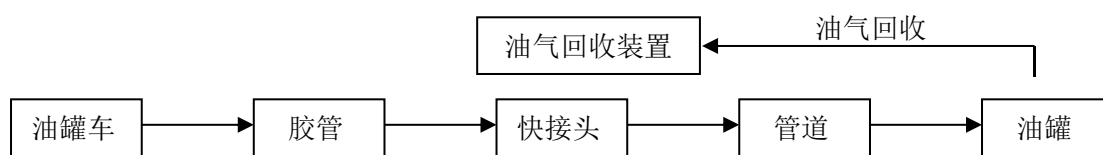


图 2.7-1 卸油及油气回收工艺流程图

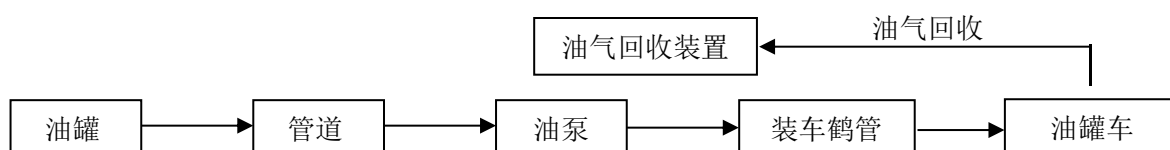


图 2.7-2 付油及油气回收工艺流程图

2.7.2 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

本项目所在厂区总体布局功能分区明确，物流便捷，总平面布置合理。厂区按照功能划分为储存设施及公辅工程。

1、总平面布置

本项目根据储运需求仅在厂区内二期预留地建设 2#地下储罐组，不改变厂区原有功能区域划分。

厂区功能划分情况：1#地下储罐组位于厂区中部，其南侧为罐区泵房、油气回收及装卸鹤管，装卸鹤管位于罐区泵房的西侧；罐区泵房及装卸鹤管的南侧为辽宁集美实业有限公司的丁类生产厂房；1#地下储罐组的东侧为二期预留用地及 2#地下储罐组（本项目建设内容），二期预留用地的东侧为事故水池、消防水池、办公楼（包含消防泵房、配电室、柴油发电机室等）；1#地下储罐组的西北侧为门卫；门卫的南侧为加油罩棚，罩棚下设 2 台加油机。为便于消防和运输，在厂区内设置了环形消防通道。

本项目 2#地下储罐组采用埋地卧式储罐形式，为东西走向，埋地储罐双排排列。密闭卸油口位于 2#地下储罐组的东侧。

2、竖向布置

本项目用地平坦，竖向布置方式采用平坡式布置。雨水采取自由排放和有组织排放相结合的方式。

3、运输道路

厂区内道路采用城市型道路，混凝土面层。道路宽度为 6m，消防道路转弯半径为 12m，管架过道路净空高度不低于 5m。

厂区西侧设两处出入口，以减少人流货流的交叉。

（2）上下游生产装置的关系

本项目油品运输车辆运输油品至厂区，卸至油罐内，再通过油泵输送给外运的油品运输车辆。项目仅为物料的储存经营，故无上下游关系。

2.8 建设项目选用的主要装置和设施名称、规格、材质、数量和主要特种设备

本项目生产经营过程中所涉及的设备设施均未列入《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技[2015]75 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技[2016]137 号）、《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全监管总局、科技部、工业和信息化部[2017]19 号公告）、《关于印发淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）的通知》（应急厅[2020]38 号）、《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）。本项目主要设备详见下表。



表 2.8-1 储罐区主要工艺设备一览表

序号	设备编号	设备名称	物料名称	规格	数量	内筒材质/外壳	备注
1.	1#	1000 号溶剂油储罐	1000 号溶剂油	Dg2800×8200, V=50m ³ , 卧式	1	碳钢/玻璃纤维	SF 双层罐
2.	2#	1000 号溶剂油储罐	1000 号溶剂油	Dg2800×8200, V=50m ³ , 卧式	1	碳钢/玻璃纤维	SF 双层罐
3.	3#	1000 号溶剂油储罐	1000 号溶剂油	Dg2800×8200, V=50m ³ , 卧式	1	碳钢/玻璃纤维	SF 双层罐
4.	4#	1000 号溶剂油储罐	1000 号溶剂油	Dg2800×8200, V=50m ³ , 卧式	1	碳钢/玻璃纤维	SF 双层罐
5.	11#	燃料油储罐	燃料油	Dg2800×4000, V=20m ³ , 卧式	1	碳钢/玻璃纤维	SF 双层罐
6.	12#	燃料油储罐	燃料油	Dg2800×4000, V=20m ³ , 卧式	1	碳钢/玻璃纤维	SF 双层罐
7.	13#	燃料油储罐	燃料油	Dg2800×4000, V=20m ³ , 卧式	1	碳钢/玻璃纤维	SF 双层罐
8.	14#	燃料油储罐	燃料油	Dg2500×3000, V=10m ³ , 卧式	1	碳钢/玻璃纤维	SF 双层罐
9.	5#	1500 号溶剂油储罐	1500 号溶剂油	Dg2800×8200, V=50m ³ , 卧式	1	碳钢/玻璃纤维	SF 双层罐
10.	6#	1500 号溶剂油储罐	1500 号溶剂油	Dg2800×8200, V=50m ³ , 卧式	1	碳钢/玻璃纤维	SF 双层罐
11.	7#	1500 号溶剂油储罐	1500 号溶剂油	Dg2800×8200, V=50m ³ , 卧式	1	碳钢/玻璃纤维	SF 双层罐
12.	8#	1500 号溶剂油储罐	1500 号溶剂油	Dg2800×8200, V=50m ³ , 卧式	1	碳钢/玻璃纤维	SF 双层罐
13.	9#	混合芳烃储罐	混合芳烃	Dg2800×8200, V=50m ³ , 卧式	1	碳钢/玻璃纤维	SF 双层罐
14.	10#	混合芳烃储罐	混合芳烃	Dg2800×8200, V=50m ³ , 卧式	1	碳钢/玻璃纤维	SF 双层罐

注：本项目无特种设备。

2.9 配套和辅助工程简介

2.9.1 给排水

本项目仅建设 2#地下储罐组，不涉及生产用水，无生产污水。

1、给水

本项目用水为消防用水。

（一）消防水源

本项目消防依托厂区原有消防水池，该消防水池的有效容积为 1440m^3 ，由厂区内深水井进行补给，深水井内设置深井泵，流量 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，可满足消防水池补水需求。

（二）消防水系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014)，本项目总占地面积小于 1000000m^2 ，且厂区总人数小于 1.5 万人，因此，厂区按同一时间内火灾次数为一次计。

本项目消防用水量为 15L/s ，火灾延续时间为 4h，本项目一次灭火所需消防用水总量为 216m^3 ，厂区内原有消防水池的有效容积能够满足本项目消防用水需求。

2、排水

本项目生产过程中无工艺废水排放，雨水通过原有单独设置的下水管道直接排放。本项目罐区的初期雨水以及事故污水量为 274.3m^3 （计算过程详见附件 5），此部分废水经埋地管道排放至厂区原有事故水池，原有事故水池的有效容积为 1320m^3 ，事故水池带有隔油池（容积大于 150m^3 ），可满足

本项目事故水量的要求。故本项目排水依托厂区现有排水系统，满足项目需求。

2.9.2 供电

2.9.2.1 用电负荷及负荷等级

本项目控制系统（液位探测系统、测漏系统）和 GDS 系统负荷属于一级负荷中特别重要的负荷。

根据设计要求，控制系统和 GDS 系统除设双重电源（市电和发电机）供电外，还依托原有不间断（UPS）应急电源供电，当供电电源中断时，UPS 后备电池的供电时间为 30min，便于操作人员做好应急准备。

2.9.2.2 电源情况

本项目控制系统和 GDS 系统电源依托原有。本项目用电设备包括液位探测报警联锁控制系统、储罐渗漏检测系统（需整改增补）、火灾报警系统、视频监控系统和 GDS 系统。

2.9.3 防雷、防静电措施

2.9.3.1 防雷措施

本项目卧式双层埋地储罐（SF）的两层罐壁之间进行等电位联结，外层与接地系统连接，其接地点不少于两处，且接地点距离不大于 30m，各金属管道等均设置防静电和防雷电感应接地装置，其冲击接地电阻不大于 1Ω 。

（1）防闪电感应

为防止闪电感应，罐区内的设备、管道、金属构架、电缆金属外皮等金属物就近接到共用接地装置上。平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长

金属物，其净距小于 100mm 时，采用金属线跨接，跨接点的间距小于 30m；交叉净距小于 100mm 时，其交叉处也做跨接。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 欧姆时，连接处用金属线跨接。对有不少于 5 根螺栓连接的法兰盘，在非腐蚀环境下，不做跨接。接地干线与接地装置连接 2 处以上。

（2）防高电位反击设计

为防止雷电流流经引下线和接地装置对附近金属物或电子电气系统设备引起高电位反击，所有电气设备的接地装置和铠装电力电缆的钢铠，均与接地装置连接。供电线路避雷器和绝缘子金具均与防雷接地装置相连，在配电室总进线柜及各分配电柜处装设电涌保护器。

2.9.3.2 接地系统

（1）本项目低压配电系统的接地型式采用 TN-S 系统；电源在进户处总等电位联结。

（2）本项目利用 2#地下储罐基础钢筋作接地装置，接地线采用 40×4 镀锌扁钢。防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地共用同一接地装置，共用接地电阻小于 1 欧姆。

（3）所有用电设备外壳接地线采用专用接地线与接地干线相连，未串联接地，其他金属设备接地、储罐接地及防雷防静电接地线均采用热镀锌扁钢，并且与接地网可靠连接。厂区采用共用接地装置时，接地电阻≤1 欧姆。

2.9.3.3 防静电接地措施

本项目的电气设备的保护接地、静电接地、防雷接地等共用同一接地系

统，在可能产生静电的贮罐、金属设备、金属构件、工艺管路、钢平台、电机等进行可靠的静电接地。接地干线在火灾危险场所不同方向不少于两处与接地体相连。长距离管道在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次。所有管道、法兰等采用金属线跨接，平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线，当管道交叉且净距小于 100mm 时，加跨接线。在爆炸危险场所出入口处设置消除人体静电设施。防静电共用接地电阻小于 1 欧姆。

2.9.4 氮气

本项目依托于原有氮气系统。原有氮气瓶设置于原罐区泵房内，将氮气管道接至本项目 2#地下储罐组，可满足本项目储罐的氮气需求。

2.9.5 自动控制

2.9.5.1 应急或备用电源、气源

本项目仪表 PLC 电源、可燃气体报警系统电源等依托原有不间断电源（UPS）供电，断电时持续供电时间不小于 30min，确保仪表正常运行。

2.9.5.2 自动控制系统

本项目采用了液位报警联锁控制等，液位信号上传至原有控制系统，实现高低位报警，低低位联锁关闭出口阀门，实现远程监视及控制，能够满足本项目的要求。本项目的工程师站与操作员站依托原有，岗位操作人员在控制室内完成生产单元的控制、监测、报警、记录及报表等操作。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。

本项目设计中要求双层油罐设置泄漏检测传感器，对油罐进行实时监测，在原有控制室设置漏油检测报警仪，渗漏检测系统采用总线地址编码，

当检测到油罐发生泄漏时，在漏油检测报警仪上发出报警信号，面板显示报警地址。为满足现场防爆要求，设计要求油罐设置的传感器为隔爆型产品；实际建设中，泄漏检测为人工手动检测，不能满足实时监控的要求。

2.9.5.3 可燃、有毒气体检测和报警设施

本项目在储罐组的阀门、管口处及密闭卸油口处设置可燃气体探测器，所有探测器信号上传至办公楼内控制室原有独立的GDS系统。

可燃气体探测器测量范围为 0~100%LEL，并设置两级报警，一级报警值为 25%LEL，二级报警值为 50%LEL，报警值启动探测器自带的声光报警器。

本项目设置的可燃气体探测器检测介质重于空气，探测器安装高度距地坪 0.5m，保护半径为 10m，探测器的设置见表 2.9-1。

表 2.9-1 可燃探测器一览表

单体名称	可燃气体探测器数量	检测器原理	安装高度	依据
储罐组	可燃气体探测器数量：3 台	催化燃烧	距地面高 0.5m	GB/T 50493-2019 第 6.1.1 条和 6.1.2 条
密闭卸油口	可燃气体探测器数量：2 台	催化燃烧	距地面高 0.5m	GB/T 50493-2019 第 6.1.1 条和 6.1.2 条

2.9.5.4 控制室

本项目依托办公楼内的原有控制室及消防控制室。原有控制室远离高噪声源、远离振动源和存在较大电磁干扰的场所，操作室及机柜室做防静电接地。机柜室内设有PLC机柜、电源机柜等，操作室内设置工程师站、操作员站、气体报警控制器及视频监控系统等。本项目所有涉及的液位、阀门信号引入控制室PLC机柜，进行联锁控制。本项目控制系统由原有UPS供电，发生断电时，不间断电源保证控制系统持续工作30分钟。在控制室内PLC控制

系统、GDS系统、渗漏检测系统、视频监控系统的接地为共用接地系统，控制室内所有设备分别作工作接地和保护接地，接地电阻不大于1欧姆；接地线与接地板之间的连接采用铜接线片和镀锌钢制螺栓，并采用防松和防滑脱件，确保连接的可靠性。

2.9.5.5火灾报警系统

本项目在储罐组道路旁设置防爆手报按钮、防爆声光报警器，信号上传至办公楼内原有消防控制室内的火灾自动报警控制器，当有火灾危险发生时，声光报警器报警。

火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路采用耐火铜芯电线电缆，报警总线等传输线路采用阻燃或阻燃耐火电线电缆。不同电压等级的线缆不许穿入同一根保护管内。火灾探测器的设置见表2.9-2。

表 2.9-2 火灾探测器一览表

单体名称	探测器	消火栓按钮	防爆手动报警按钮	消防电话	消防应急广播	声光报警器	备注
储罐组	/	/	道路旁人员容易接近处 1 个	/	/	1 个	GB 50116-2013 第 5.2 条和 6.3

2.9.5.6工业电视监控系统

储罐组处设置24小时工业电视监控系统（储罐区的用电设备为防爆型），系统能根据建筑物的使用功能及安全防范管理的要求，储罐组必须进行视频监控的场所、部位、通道等进行实时、有效的视频探测、视频监视、图像显示、记录与回放。视频监控系统的设置见表2.9-3。

表 2.9-3 摄像机布置一览表

单体名称	摄像机数量	类型	依据
储罐组	防爆摄像机：1 台	隔爆 POE 网络摄像机	GB/T 50115-2019

2.9.5.7 采取的其他安全措施

用电仪表金属外壳、保护管等做保护接地，各仪表端子的信号回路接地、屏蔽接地等做工作接地。为防止大电流损坏控制系统，在 PLC 系统、火灾自动报警系统、可燃气体检测报警系统及工业电视监控系统的输入端设浪涌保护器。仪表系统的接地电阻为 1Ω 。在现场设置的各仪表均为防爆型，防爆等级为 EXdIIBT4Gb，防护等级为 IP65，信号电缆及控制电缆均穿镀锌钢管引至控制室，现场仪表到镀锌管口的电缆用防爆挠性连接管连接。

2.9.6 消防

本项目所需的消防水源和消防用水量情况详见 2.9.1 节介绍，消防用水量计算详见附件 F5.1。

2.9.6.1 室外消火栓给水系统

本项目消防依托厂区原有室外消火栓给水系统。该系统给水管道为环状布置，其管径为 DN200，采用阀门分成若干独立段，每段内的消火栓的数量不超过 5 个。消防给水管网均埋地敷设。消防管线采用焊接钢管。罐区周围的消火栓布置间距不大于 60m。室外消火栓距路边间距在 0.5m 到 2m 之间。

本项目罐区消防采用移动式水枪冷却灭火，通过室外消防系统对储罐进行冷却灭火。2#地下储罐组周围设有室外消火栓 5 个（依托原有），处于室外消火栓保护范围内，能够满足 100% 的消防用水量要求。

根据《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 12.1.2.1 条，覆土卧式油罐，可不设泡沫灭火系统，本项目罐区不设置泡沫灭火器系统。

2.9.6.2 灭火器的配置

根据《建筑灭火器配置设计规范》，罐区为甲类液体火灾，严重危险级，单具灭火器的最低配置标准不低于 89B，每具手提式（磷酸铵盐）灭火器最大保护距离为 9m，推车式磷酸铵盐灭火器每具灭火器最大保护距离为 18m。并根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）GB50074-2014 第 12.4.2 条，储罐组按防火堤内面积每 400m² 配置 1 个 8Kg 手提式干粉灭火器。本项目在罐区周围设有 8kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器 8 具；50kg 推车式磷酸铵盐干粉灭火器 3 台，可满足本项目扑救初期火灾的需求。



2.10 劳动定员及安全管理

2.10.1 安全组织机构及人员配置

瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司设有安全管理机构（安全生产委员会），本项目依托公司原有安全管理机构及安全管理人员，公司主要负责人与安全管理人员均已取得相应的资格证书，详见下表：

表 2.10-1 安全管理人员持证一览表

姓名	证书类型	有效期	发证机关
陈国柱	主要负责人	2025-07-18	鞍山市应急管理局
项洋	安全管理人员	2026-04-11	鞍山市应急管理局
刘铂	安全管理人员	2026-03-22	鞍山市应急管理局

2.10.2 管理制度

瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司根据《中华人民共和国安全生产法》的规定，加强安全生产管理，建立、健全相关安全生产责任制和安全生产规章制度，遵循安全标准化管理流程，以确保企业安全生产。

公司制定的安全生产责任制、安全管理制度、岗位操作规程见表 2.10-2、2.10-3：

表 2.10-2 安全管理制度目录

序号	名称
1.	安全生产责任制
2.	安全生产培训教育管理制度
3.	特种作业管理制度
4.	承包商安全管理制度
5.	隐患排查治理制度
6.	风险分级管理制度
7.	变更安全管理制度
8.	应急管理制度

序号	名称
9.	安全事故或者重大事件管理制度
10.	防护、防爆、防中毒管理制度
11.	工艺、设备、电器仪表安全管理制度
12.	劳动防护用品使用管理制度
13.	危险化学品安全管理制度
14.	安全生产费用管理制度
15.	安全生产应急演练制度
16.	安全生产特种人员管理制度
17.	消防安全管理制度
18.	特殊作业管理制度

表 2.10-3 岗位操作规程目录

序号	名称
1.	油品装卸岗位安全操作规程
2.	电工岗位安全操作规程
3.	检维修岗位安全操作规程
4.	导料岗位安全操作规程
5.	清罐岗位安全操作规程

2.10.3 安全教育和培训

瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司配备的安全管理人员经相关机构组织学习、考试，并取得了相应的安全合格证书。

该公司的生产人员在入岗前，该企业主要负责人针对员工有组织“三级”安全教育培训，并经考核合格后上岗作业。

该公司针对厂内涉及特种作业的人员，要求持证上岗，特种作业的人员均组织参加了相应的特种作业培训、考核、取证，并取得了相应的特种作业操作证书（特种作业人员取证情况详见附件 6）。

2.10.4 应急管理

按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）的规定，瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司组织编制了生产安全事故应急预案，并组织专家进行了评审，经审查符合要求，在鞍山经济开发区管理委员会应急局进行了备案，取得了生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表，备案编号为：210303-2021-00010174，备案表详见附件 6。

2.10.5 保险

瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司按照《中华人民共和国安全生产法》的要求为从业人员购买了工伤保险和安全责任险，参保证明见附件 6。

2.10.6 劳动定员

本项目未增加劳动定员，公司原有总人员 11 人，所有岗位人员由瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司内部调配。本项目年工作时间 300 天，实行常白班制。

2.11 工程施工情况

1、施工单位和监理单位资质情况

建设项目施工单位为山东军辉建设集团有限公司，监理单位为辽宁大道建设项目管理有限公司，其资质情况如下表：

表 2.11-1 施工单位和监理单位资质情况表

工程单位	单位名称	资质证书号	资质范围	备注
施工单位	山东军辉建设集团有限公司	D137056745	建筑工程施工总承包一级 钢结构工程专业承包一级 机电工程施工总承包一级 市政公用工程施工总承包一级 石油化工工程施工总承包一级	/
监理单位	辽宁大道建设项目管理有限公司	E221003949	工程监理房屋建筑工程专业甲级 工程监理市政公用工程专业乙级 工程监理化工石油工程专业乙级	/

2、施工总结情况

施工单位为山东军辉建设集团有限公司，具备相应的施工资质。

施工单位设置有相应的项目经理部，并配备有专业技术人员，同时落实好劳动力、机具、设备、材料、后勤物资等的供应安排。在施工前组织了有关班组进行安全技术交底，对施工材料进行了入场检验，合格后允许进场使用，施工过程中，对施工操作及每一工序，项目部严格执行国家有关规范和标准对工程质量进行严格把关，经建设单位、监理人员验收合格后，方可进入下一工序施工。

整个施工过程中，做好技术交底，严格按照施工方案履行施工任务，加强施工技术管理工作，实现质量安全目标责任制，做到有计划地施工，合理安排人力、物力，同时密切与建设单位、监理单位等部门联系，及时处理施工中存在的问题，避免了质量安全隐患。

施工过程设有专职安全管理人员，全面负责施工现场的安全管理工作。在整个施工期间，未发生过轻伤及以上的安全事故。

施工完成后，建设单位组织进行了相应的工程验收，现场检查未发生明显的质量问题，施工质量验收合格（见附件 6）。

3、监理总结情况

监理单位为辽宁大道建设项目管理有限公司，具备相应的资质。

自项目监理部成立之日起，监理人员便投入到项目工作中，在监理过程中严格按图施工，执行合同、规范及验收标准，认真履行监理的相关职责。

工程开工前，监理部根据委托监理合同、施工图纸和监理大纲，并结合

现场情况，编制了项目监理规划和各专业监理实施细则，作为开展监理工作的指导性文件，并对施工单位的资质进行审查，对施工单位编制的各种资料进行了审核，还开展了图纸审查、施工器具和主要测量计量器具的检查、作业人员资格审查及设备材料进场检验等工作。

工程实施过程中，坚持对工程每日进行现场巡视，并对工程的重点部位和重要工序加强中间过程检查和现场旁站；坚持隐蔽工程验收及复查制度；对施工单位在施工过程中执行国家及行业技术标准、规范、规程、强制性条文的情况进行了检查等。

在实施监理期间，取得了良好的工作实效，达到了预期的效果，确保了项目安全、按期、保质保量的顺利竣工。在实施监理期间，施工现场未发生过轻伤及以上的安全事故，监理报告详见附件 6。

2.12 建设项目试运行情况

建设项目主体工程建设完成后，对储罐、阀门、控制系统、GDS 系统等进行了调试，在调试期间，企业积极组织全体员工进行安全知识培训考试，针对储存过程中易发生的事故及相应事故案例，进行图片式学习、宣传，通过形式多样的培训方式提高职工安全意识，积极开展隐患排查和综合治理工作；对员工严格执行“三级”安全教育培训，并考核合格后上岗。

通过调试可知，设备可靠性可满足储存的需要，建设项目竣工至今，主体工程及配套的安全设施良好，未发生过轻伤及以上的生产安全事故。

3 危险、有害因素分析结果

3.1 物料的危险、有害因素分析结果

依据《危险化学品目录（2015版）》规定，本项目涉及物料溶剂油、混合芳烃、氮气为危险化学品。本项目不涉及剧毒化学品。

依据《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。

依据《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》（原安监总局2013年2月6日发布）的规定，本项目不涉及重点监管的危险化学品。

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2018]第703号修订），本项目不涉及易制毒化学品。

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令[2011]第588号修订），本项目不涉及监控化学品。

本项目涉及的危险化学品的主要化学品的理化性质见表3-1。

表 3-1 物料理化性质一览表

序号	名称	危险化学品 目录序号	CAS 号	相 态	相对密度	火灾危险性 分类	闪点 (℃)	爆炸上、 下限 (%)	防爆组别、 级别	毒性分级	危险性类别
危险化学品											
1.	溶剂油	1734	/	液	1.21 (水=1)	乙	33	/	dIIAT3	轻度危害	易燃液体, 类别 3
2.	混合芳烃	/	/	液	0.81 (水=1)	甲	27.2~46.1	1.41~76	dIIAT3	/	易燃液体, 类别 3
3.	氮 [压缩的]	172	7727-37-9	气	0.97 (空气=1)	戊	/	无意义	/	轻度危害	加压气体
普通化学品											
4.	燃料油	/	/	液	0.96 (水=1)	丙	>60	1~5	dIIAT3	/	

3.2 生产过程中的危险、有害因素分析结果

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）的有关规定，参照同类企业情况，对本项目存在的危险、有害因素技术可能发生的事故危险程度分析与辨识，辨识结果如下：

表 3.2-1 生产过程中危险有害因素辨识结果表

序号	事故类型	存在部位或接触方式	发生事故的主要原因	事故后果
1.	火灾、爆炸	2#地下储罐组、卸车区域	1、储罐、装卸管道等设备缺乏检修和维护，导致油品泄漏，遇点火源引发火灾爆炸； 2、储罐高液位报警器失灵，导致储罐冒顶，油品泄漏，遇点火源引发火灾爆炸； 3、卧式储罐抗浮措施未到位，储罐上浮或者移位，造成连接管线以及储罐破裂，导致油品泄漏，遇点火源引发火灾爆炸； 4、装卸车操作时油品的流速过快，产生静电火花，引发火灾爆炸； 5、静电接地、跨接装置不完善，产生火花，引发火灾爆炸； 6、人体静电防护不符合要求，产生静电火花，引发火灾爆炸； 7、电气设备设施短路等引起火灾； 8、作业人员违章操作或携带火种。	人员伤亡； 设备、设施损毁； 环境污染
2.	中毒和窒息	2#地下储罐组、卸车区域	1、储存和装卸车过程中发生油品泄漏； 2、进入罐内检修时未执行受限空间审批程序和安全操作规程； 3、作业人员未穿戴防护用品。	人员伤亡； 环境污染
3.	触电	用电场所、可能产生静电的场所、可能被雷击的建（构）筑物和设备	1、电气设备、电气开关、电缆、接地、接零或屏蔽措施不完善等原因造成漏电； 2、静电放电点击； 3、雷电的直接击中。	人员伤亡； 设施、设备损毁
4.	车辆伤害	车辆作业区域	1、车辆缺陷； 2、车辆防护设施缺陷； 3、超重量、容量； 4、车辆类型与用途不适应； 5、违章作业、人员疏忽瞭望观察不力； 6、警示、标志不明显； 7、管理不当、违章指挥。	人员伤亡； 设施、设备损坏
5.	机械伤害	原有泵房内的泵类设备附近	1、防护设施缺损或设置不当； 2、未按规定穿戴防护用品； 3、违章操作或操作失误。	人员伤亡； 设备、设施损坏

3.3 “两重点、一重大”情况

3.3.1 重点监管危险化学品情况

根据《重点监管的危险化工工艺目录（2013年完整版）》（原安监总局2013年1月17日公布）中规定，本项目不涉及国家重点监管的危险化学品。

3.3.2 重点监管危险化工工艺情况

根据《重点监管的危险化学品名录（2013年完整版）》（原安监总局2013年2月6日发布）的规定，本项目不涉及国家重点监管危险化工工艺。

3.3.3 重大危险源情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的辨识结果，本项目储存单元——2#地下储罐组不构成危险化学品重大危险源，辨识过程详见附件F1.8.3。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

4 评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元划分原则

安全评价方法是对系统的危险性、有毒、有害性进行分析、辨识、评价的工具。由于评价对象的特性不同，存在的危险因素也不同，因此采用的评价方法也不同。由于生产工艺和生产过程的关联性，决定其危险性也相互关联，所以评价方法也有其共性的一面。

评价单元的划分主要遵循下列原则：

- （1）以工艺方案、总体布置及自然条件、社会环境对系统安全的影响为对象划分；
- （2）以主要的危险有害因素为单元，按工艺、物料特性、设备、作业环境为对象划分；
- （3）以可能造成人员伤害的危险设备、设施及作业场所为对象划分；
- （4）考虑设备、设施在平面、空间布置上的联系；
- （5）考虑岗位的设置状况。

4.2 评价单元划分及评价方法的选择

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辨识危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分。

根据本项目储存装置特点和工艺流程，共划分六个评价单元，结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价单元划分结果

序号	评价单元	评价方法
1.	选址、总平面布置单元	安全检查表
2.	储存设施单元	安全检查表、危险度评价法
3.	公辅工程单元	安全检查表
4.	安全生产管理单元	安全检查表
5.	重大安全隐患判定单元	安全检查表
6.	程序合法性及安全设施符合性单元	安全检查表



力康咨询
LIKANG CONSULTING

5 定性、定量分析危险有害程度

5.1 固有危险、有害程度分析

5.1.1 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、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）见表5.1-1。

表 5.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品统计表

名称	数量 (t)	浓度 (%)	相态	所在场所 (部位)	状态 (温度、压力)	备注
1000 号溶剂油	193.6	99.5	液	2#地下储 罐组	常温、常压	爆炸性、可燃性
1500 号溶剂油	193.6	99.5	液		常温、常压	爆炸性、可燃性
混合芳烃	64.8	99.5	液		常温、常压	爆炸性、可燃性
燃料油	53.76	99.5	液		常温、常压	爆炸性、可燃性

5.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据本项目的危险、有害因素的辨识结果，以及具有爆炸性、可燃性、腐蚀性、毒性的化学品分布情况及其存在状态、状况，并结合危险度评价法分析本项目储存作业场所的固有危险程度，见表5.1-2。

表 5.1-2 本项目储存作业场所的固有危险程度

评价单元及子单元	作业场所	危害类别	危险等级
储存设施单元	2#地下储罐组	中度危险	II

总的危险程度：储存作业场所的危险等级可作为总的固有危险度，即：其总的危险程度为中度危险。

5.1.3 定性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

表 5.1-3 可燃性物质的固有危险程度情况表

所在场所 (部位)	物质名称	数量(t)	物质燃烧热 (kJ/kg)	燃烧后释放的热量 (kJ)
2#地下储罐 组	1000 号溶剂油	193.6	41491	8.03×10^9
	1500 号溶剂油	193.6	41491	8.03×10^9
	混合芳烃	64.8	42446	2.75×10^9
	燃料油	53.76	41816	2.25×10^9

5.2 风险程度分析

5.2.1 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

本项目储存过程中所涉及到的溶剂油、混合芳烃、燃料油等均属于易燃物质，上述物料均可形成可燃气体（蒸汽），如与空气接触，能形成爆炸性混合物，在生产及储存过程中，遇点火源就可能发生火灾爆炸事故。

储运过程中出现物质的泄漏是十分可能的，危险化学品泄漏与介质的性质、操作条件、设备加工质量、施工及安装质量、设备材质、检测和检验、工艺管理、设备管理、自然条件、安全管理和操作人员的素质（包括责任心、技术操作水平）等诸多的因素密切联系。

5.2.2 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）具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后造成爆炸、火灾事故的条件：

①爆炸事故：具有可燃气体（蒸气）；可燃气体（蒸气）与空气（或氧化剂）混合达到爆炸极限；有激发能量。只在这三者同时存在，相互作用，爆炸事故方能发生。

可能发生的爆炸危险主要是化学爆炸。

化学爆炸：装置的易燃易爆物质可能与空气形成的爆炸性混合物。爆炸主要以冲击波的形式对人员、设备及环境造成伤害与破坏。机械设备、装置、容器等爆炸后产生许多碎片，飞出后会在相当大的范围内造成危害。

发生爆炸时，爆炸抛出的易燃物有可能引起大面积火灾。

②火灾事故：可燃性物质；助燃性物质；点火源。只有这三者同时存在，相互作用，火灾事故方能发生。

本项目的大部分物料为易燃物质，助燃剂为空气，因此，只要有点火源（明火、电火花、炽热物体等）存在，并发生作用，就会引起燃烧。若燃烧所放出的热量足以把临近的可燃物提高到燃烧所必需的温度，火焰就会蔓延开来，形成火灾。

（2）具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后造成爆炸、火灾事故需要的时间：

易燃液体泄漏后能与空气混合形成范围广阔的爆炸性混合物，稍有不慎即可能发生爆炸事故。

5.2.3 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

1、本项目涉及易燃物料，其中混合芳烃闪点低、燃烧热大。依据《瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司扩建500吨原料储罐建设项目设立安全评价报告》，本项目储罐区发生爆炸时，50m³混合芳烃储罐发生爆炸的人员安全距离为14.36m；建筑物的安全距离为22.79m，对库区内的人员、建筑可能造成一定的伤害和损坏，对库区外影响较小。本项目混合芳烃储罐多米诺半径模拟结果主要分布在厂区内部，对厂区内设备设施有一定影响，对厂区外

设备设施影响较小。该计算仅为一个储罐发生火灾爆炸的模拟计算，实际过程中会发生连锁反应，不以该计算结果为准。

本项目包括混合芳烃储罐在内的各储罐均设有液位检测和泄漏检测，其中，液位报警连锁控制，液位信号上传至原有控制系统，实现高低位报警，低低位连锁关闭出口阀门；漏油检测装置，在发生渗漏或出现系统故障的情况下发出警报，信号远传至原有控制室内的漏油检测报警仪表，面板显示报警地址。以上设施能有效的降低储罐发生火灾爆炸事故的可能性。

2、外部安全防护距离

外部安全防护距离确定方法：本项目各储罐不涉及爆炸物，涉及易燃液体，储罐组设计最大量与其在GB 18218中规定的临界量比值之和小于1，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/T 37243-2019）第4.4条，本项目2#地下储罐组外部安全防护距离满足相关标准规范的距离要求，即满足《石油库设计规范》（GB 50074-2014）相关要求。

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

(1) 厂区外部环境

本项目位于辽宁省鞍山市达道湾经济开发区建设大道501号瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司厂区内。厂外东侧为空地、辽宁集美实业有限公司；西侧为220KV架空电力线（杆高40m），该电力线西侧为建设大路；北侧为66KV架空电力线（杆高15m），该电力线北侧为空地；南侧为辽宁集美实业有限公司。距本项目最近的村庄为城昂堡村，与本项目边缘距离1000m，防护距离均满足要求。

(2) 内部环境

本项目北侧为空地，东北侧为办公楼和消防水池，东侧为事故水池，南侧为厂区围墙，西南侧为原有桶装醇醚燃料暂存棚，西侧为原有泵房。

本项目建设区域与相邻区域设有足够的安全距离，因此，本项目正常生产过程对周边环境无不良影响。

6.1.2 所在地的自然条件

1、气象条件

鞍山市地处中纬度的松辽平原的东南部边缘，属于温带季风性气候区。主要气候特点是：四季分明，雨热同期，干冷同季，降水充沛，温度适宜，光照丰富，大风、冰雹、旱涝、霜冻等灾害性天气在不同年份和季节均有不同程度的发生。该地区属暖温带大陆性半湿润季风气候，气象条件如下：

全年平均温度	8.7℃
最热月平均温度	24.4℃
最冷月平均温度	-9.7℃
极端最高温度	35.5℃
极端最低温度	-29.1℃
年平均相对湿度	63%
年平均风速	3.5m/s
瞬时最大风速	23.7m/s
主导风向	SSW
年平均降雨量	644.7mm
年最大降雨量	966.6mm（1971年）
日最大降雨量	223.3mm（1971年）
小时最大降雨量	97.0mm（1971年）
最大积雪深度	230mm
最大冻土深度	1140mm

2、地形地貌

本项目所在地势地貌特征是东南高西北低，自东南向西北倾斜。东南属于千山山脉延伸部分的山区，地质条件良好。项目所在鞍山北部地区，南侧为境内的南沙河，暴雨季节对其影响较小。

3、雷电

雷是一种大气中激烈放电的现象。雷击能破坏建筑物及设备，可能导致

火灾和爆炸事故的发生，还可能引起电网的电压波动或者跳闸，造成用电设备突然停电，对生产造成严重影响，本项目所在地年平均雷暴日数为28.1天，不属于雷电高发区。

本项目依据《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）进行防雷设施设计，防雷验收和检测报告详见附件6。

4、地震

根据《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB 50011-2010）附录A确定，本项目所在区域的抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g（第二组）。

6.1.3 危险化学品生产装置和重大危险源与下列场所、区域的距离情况

本项目不涉及危险化学品重大危险源。本项目2#地下储罐组与外部敏感区域的距离情况，见表6.1-1。

表 6.1-1 与外部敏感区域的距离说明一览表

序号	场所或设施	情况说明
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域。	本项目 500m 范围内无居民区、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。	本项目 500m 范围内无学校、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。	本项目 500m 范围内无供水水源、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。	本项目 500m 范围内无车站、码头等场所和交通设施。
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。	本项目 500m 范围内无基本农田保护区、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。	本项目 500m 范围内无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。
7	军事禁区、军事管理区。	本项目 500m 范围内无军事禁区、军事管理区。

序号	场所或设施	情况说明
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	本项目 500m 范围内无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

6.2 建设项目的安全条件

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

1、建设项目可能影响外界的危险、有害因素

通过对本项目主要物料及储存过程中存在的危险、有害因素辨识结果可知，本项目可能影响外界的危险、有害因素为火灾、爆炸，无疑它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

本项目周边区域内无商业中心、公园等人口密集区域；无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；无取水水源点、水厂及水源保护区；无湖泊、风景名胜和自然保护区；无军事禁区、军事管理区；无法律、行政法规规定予以保护的其它区域。周边环境与本项目的距离符合《石油库设计规范》（GB 50074-2014）标准规定，总平面布置符合《石油库设计规范》（GB 50074-2014）、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）标准中相关规定。

本项目建设区域与相邻区域设有足够的安全距离，因此，本项目正常生产储存过程对周边环境无不良影响。即使发生事故对周边环境影响也较小。

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

本项目建设区域与相邻区域设有相应的安全距离，周围各建构筑物与本项目距离均符合《石油库设计规范》（GB 50074-2014）的相关距离要求，

正常情况下周边环境对本项目无不良影响。

本项目西侧为厂内原有泵房、装卸鹤管、原埋地储罐组和加油机等，其生产储存过程中若发生易燃液体泄漏，遇明火、静电等均有可能造成火灾爆炸事故，会对周边作业人员造成伤害。

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

根据所在地自然、地质条件资料，从建设项目的生产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，建设项目对地震、夏季高温时储存危险物质的安全性予以充分的考虑，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移位，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，其对项目的影响分析如下：

1、地震

根据《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB 50011-2010）及国家地震局颁布的《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），本项目所在地基本地震动峰值加速度值为 0.10g，抗震设防烈度为 7 度。设计中按 8 度设防，发生 7 度以下地震对本项目影响很小。

2、雷电

雷电的危害主要体现在雷电电流高热效应、机械效应和雷电波上。雷电电流高热效应会放出几十至上千安的强大电流，并产生大量热能，在雷击点的热量会很高，可导致金属熔化，引发火灾和爆炸事故。雷击电流机械效应致使被雷击物体发生爆炸、扭曲、撕裂等现象导致财产损失和人员伤亡。雷

电波的侵入和防雷装置上的高电压对建筑物的反击作用也会引起配电装置或电气线路断路而燃烧导致火灾。

3、气候条件

气温对人的作用广泛，作用时间长，但其危害后果较轻。夏季气温高，要注意防暑热。人体有最适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围时，会产生不舒服感，气温过高会发生中暑。

暴雨有可能造成洪灾事故，本项目场地地势相对较高，正常情况下，不会发生洪涝灾害事故。但若厂区外的防洪设施损坏或堵塞，洪水可能蔓延至厂区内，造成一定的安全隐患。

4、地质、潜水的影响

本项目场地及其附近无对工程造成危害的泥石流、地面沉降等不良地质作用，场地区域无防空洞、古墓、地下电缆、管网等不利埋藏物，本项目场地部分区域涉及到人工填土，若人工填土密实度较差，未完成自重固结，采用桩基础，填土将形成桩周负摩阻力，当设备、设施的重量超过地基的承载力时，则易发生地质沉降的可能。

6.3 安全生产条件

6.3.1 主要工艺技术的安全可靠

本项目采用的工艺技术不属于国家明令淘汰、禁止的生产工艺，生产储存中不涉及国家明令禁止的危险化学品，该工艺技术属于国、内外较为成熟、可靠的工艺技术。目前，国内外多家企业使用该储存、经营模式。如中石油、中石化等企业下属的各类加油站的模式与该企业经营储存模式类似，且这样

的储存模式较为简单，整体技术已规范成熟，管理更规范。

6.3.2 主要装置、设备设施的安全可靠性

本项目主要设备为14个卧式双层埋地储罐（SF），选取的设备能够满足工艺要求，且不属于落后淘汰设备。

6.3.3 公用工程及辅助设施的匹配性

（1）电源

本项目不新增用电设备，本项目控制系统和GDS系统负荷属于一级负荷中特别重要的负荷，其电源依托原有配电系统和原有不间断（UPS）应急电源。可满足本项目用电需求。

（2）水源

本项目依托的厂内原有1440m³消防水池，可满足本项目消防用水需求。

（3）氮气

本项目依托于原有氮气系统，在罐区泵房内设置氮气瓶，并将氮气管道接至本项目2#地下储罐组。原有的氮气系统可满足本项目储罐的氮封需求。

6.3.4 气体报警仪设置情况

本项目气体探测报警设施的设置位置具体情况见下表：

表 6.3-1 气体探测报警检测器

序号	名 称	单位	数量	安装位置	安装高度
1	可燃气体检测器	台	3	储罐区	距离地面0.5m
2	可燃气体检测器	台	2	南、北2处密闭卸油口区各设置1个	距离地面0.5m

6.3.5 监控系统

（1）本项目设置有视频监控系统，在储罐区设置防爆摄像机1台，控制、

显示等设备设置在控制室内。

(2) 视频监控系统电源由监视器所在控制室集中供电。

(3) 视频监控系统与电气系统采用联合接地方式，其接地电阻不应大于 1Ω 。

6.3.6 火灾报警系统

本项目在储罐组道路旁设置防爆手报按钮、防爆声光报警器，信号上传至办公楼内原有消防控制室内的火灾自动报警控制器，当有火灾危险发生时，声光报警器报警。

6.4 安全管理

(1) 成立了安全生产委员会，任命了安全负责人和安全生产管理人员，明确了职能分工，安全管理人员均取得了安全管理资格证。

(2) 建立了相应的安全生产责任制，制订有各级各类人员、职能部门以及各岗位安全生产责任制。

(3) 建立了相应的安全管理制度。

(4) 制定有岗位安全操作规程。

(5) 为职工配备了劳保防护用品。

(6) 为职工购买了工伤保险和安全责任险。

(7) 制定了安全教育培训计划，并对从业人员进行三级安全教育和相关安全培训。

(8) 编制有生产安全事故应急预案，并在鞍山经济开发区管理委员会应急局进行了备案，备案编号为：210303-2021-00010174。配备了正压式空

气呼吸器、化学防护服、过滤式防毒面具、气体浓度检测仪、防爆手电筒、防爆对讲机、急救箱、消防沙箱、消防锹、桶、镐、灭火毯等应急救援物资，在调试期间组织员工进行了应急预案的演练。



7 安全设施的施工、检验、检测和调试情况

7.1 安全设施的施工质量情况

本项目设计单位是沈阳石油化工设计院有限公司，沈阳石油化工设计院有限公司具有化工石化医药行业甲级资质，满足本项目要求；本项目安全设施施工承包单位是山东军辉建设集团有限公司，该公司具有石油化工工程施工总承包一级资质，承包工程范围满足本项目要求。

沈阳石油化工设计院有限公司承担了本项目的储罐及辅助设施的设计。

山东军辉建设集团有限公司承担了本项目的施工建设，施工前期已制定了全套施工方案。该公司施工过程中，从原材料的进场检验到土建施工及设备安装过程严格受控于施工方案，具体落实到每个责任人，确保施工质量合格。

7.2 安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况

本项目的安全设施在施工进场前，均有专职工程师对照设计蓝图检验是否符合设计要求，同时查验相关质量文件是否齐全，检测报警设施都进行了报验，进场检查全部合格后，进行现场安装。防雷接地工程施工过程中，对防雷设施用接地摇表测量，未经监理人员验收合格的地下工程，绝不允许回填。

本项目施工结束后，对可燃气体报警器、防雷(静电)设施、消防设施等安全设施进行了检验，检验结论都为有效，相关检验报告见附件 6。

7.3 安全设施使用前的调试情况

在使用前，该公司安全管理、工艺、仪表维护人员共同对可燃气体报警

器、火灾报警器、液位探测系统、消防设施等进行了检验、检测和调试，调试期间各项安全设施运行正常，同时有记录文件，保证了安全设施能够正常发挥作用。



8 安全对策与建议

8.1 安全管理对策措施

1、建立健全企业安全生产投入的长效保障机制，按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资[2022]136 号）的要求，提取足额的安全生产费用，并确保安全费用全部用于安全生产。

2、按照《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（安监总局令[2007]第 16 号）、《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急[2019]78 号）的要求，加强隐患排查，及时消除事故隐患，并切实做到整改措施、责任、资金、时限和预案“五到位”，做好隐患事故排查记录，存档备查。对查出的安全隐患要以书面形式下达隐患整改通知书限期整改，并建立健全相应台帐。

3、定期对预案进行事故演练，做好演练记录，通过演练分析和总结应急救援体系中的不足，及时进行调整，使工作人员面对突发事件，能够及时应对。

8.2 安全技术对策措施

8.2.1 危险化学品储存安全措施

（1）根据《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2013]第 645 号）第二十条要求，生产、储存危险化学品的单位，应当根据其生产、储存的危险化学品的种类和危险特性，在作业场所设置相应的监测、监控、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准、行

业标准或者国家有关规定对安全设施、设备进行经常性维护、保养，保证安全设施、设备的正常使用。

生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所和安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。

（2）根据《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2013]第 645 号）第二十五条规定：储存危险化学品的单位应当建立危险化学品出入库核查、登记制度。

（3）根据《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2013]第 645 号）第二十六条规定：危险化学品专用仓库应当符合国家标准、行业标准的要求，并设置明显的标志。储存危险化学品的单位应当对其危险化学品专用仓库的安全设施、设备定期进行检测、检验。

（4）根据《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2013]第 645 号）第二十七条规定：生产、储存危险化学品的单位转产、停产、停业或者解散的，应当采取有效措施，及时、妥善处置其危险化学品生产装置、储存设施以及库存的危险化学品，不得丢弃危险化学品；处置方案应当报所在地县级人民政府安全生产监督管理部门、工业和信息化主管部门、环境保护主管部门和公安机关备案。安全生产监督管理部门应当会同环境保护主管部门和公安机关对处置情况进行监督检查，发现未依照规定处置的，应当责令其立即处置。

（5）根据《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2013]第 645 号）第七十条规定：危险化学品单位应当制定本单位危险化学品事故应急预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织应急救援演练。

危险化学品单位应当将其危险化学品事故应急预案报所在地设区的市级人民政府安全生产监督管理部门备案。

（6）储存危险化学品的建筑物、区域内严禁吸烟和使用明火。

（7）根据《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三[2014]68 号）的规定，进一步完善化学品罐区监测监控设施。根据规范要求设置储罐高低液位报警，采用超高液位自动联锁关闭储罐进料阀门和超低液位自动联锁停止物料输送措施。确保易燃易爆、有毒有害气体泄漏报警系统完好可用。

（8）根据《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三[2014]68 号）的规定，进一步加强化学品罐区内特殊作业管理。要进一步规范动火、进入受限空间等特殊作业管理及检维修管理，严格执行作业票审批制度，认真进行风险分析，严格隔离、置换（蒸煮）吹扫，严格检测可燃气体浓度，进入受限空间作业时，还要严格检测有毒气体浓度、受限空间氧含量，切实落实防范措施，强化过程监控。严禁以阀门代替盲板作为隔断措施，严禁对未经清洗置换的储罐进行动火作业。作业出现险情时，救援人员要佩戴好劳动防护用品，科学施救。要进一步加强承包商管理，严格承包商资质审核，加强承包商员工培训，做好作业交底和现场监护。

（9）根据《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三[2014]68 号）的规定，加强化学品罐区设备设施管理。对化学品罐区设备设施要定期检查检测，确保储罐管线阀门、机泵等设备设

施完好。加强化学品储罐腐蚀监控，定期清罐检查，发现腐蚀减薄及时处理。确保储罐安全附件和防雷、防静电、防汛设施及消防系统完好；有氮气保护设施的储罐要确保氮封系统完好在用。

（10）根据《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三[2014]68 号）的规定，强化化学品罐区人员培训。加强储罐区管理和操作人员培训，确保掌握岗位安全风险和操作规程。确保操作人员能够正确使用劳动保护用品和应急防护器材，具备应急处置能力，特别是初期火灾的扑救能力和中毒窒息的科学施救能力。

8.2.2 防火灾爆炸对策措施

（1）对可燃气体的泄漏，应做到早发现，早排除，早控制，防止事故发生和蔓延扩大。

（2）定期检查自动报警系统，定期检验、更换探头，确保系统灵敏有效。

（3）应建立火灾、爆炸等重大事故紧急抢救体制，制定应急计划，训练人员和设置必要的器材和设施。

（4）合理设置、定期校验、正确维护安全附件。

（5）合理设置、监视、维修、防止超压。

（6）可燃液体管道严禁穿越和敷设于电缆隧（廊）道或电缆沟。

（7）厂房内的地下电缆槽沟宜避开固定明火点或散发火花地点。

（8）防止罐区发生火灾爆炸事故的对策措施：

1) 罐区及装卸区内严禁一切火源。

2) 经常定期对罐区及装卸区内设备进行检查, 发现有泄漏的情况应及时处理。保证设备接地良好, 其对地电阻应符合相关规定。

3) 动火作业, 必须按规定办理动火审批手续, 经各负责人检查, 确认安全可靠, 批准后方准动火。

4) 罐区及装卸区内作业要使用铜质工具, 铁质工具应涂上黄油, 以防止产生火花。

5) 上班人员应穿戴防静电产生的工作服和工作鞋, 严禁穿带钉鞋, 进入罐区及装卸区前先消除人体静电。

6) 进入罐区及装卸区的汽车排气管出口必须装有阻火器, 装卸前做好车的防静电接地。

7) 定期进行防雷防静电检测。

(9) 涉及爆炸危险场所的电气设备、仪表及照明设备选用防爆产品。

(10) 电缆选用阻燃型电缆; 电缆构筑物中电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位以及电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞处均实施阻火封堵。控制室或电气室的沟道入口处和公用主电缆沟的分支处设防火墙。在电缆接头两侧电缆 2~3m 区段和该区段并列敷设的其它电缆同一长度上, 采用防火涂料或防火包带等措施实施阻止延燃。在防火墙紧靠两侧不少于 1m 区段所有电缆上施加防火涂料、包带或设置挡火板等, 防止窜燃、延燃。

(11) 防爆电气设备应保持其外壳及环境的清洁, 清除有碍设备安全运行的杂物和易燃物品, 应指定化验分析人员经常检测设备周围爆炸性混合物的浓度。

（12）设备运行时应具有良好的通风散热条件，检查外壳表面温度不得超过产品规定的最高温度和温升的规定。

（13）设备上的各种保护、闭锁、检测、报警、接地等装置不得任意拆除，应保持其完整、灵敏和可靠性。

（14）在爆炸危险场所除产品规定允许频繁启动的电机外，其他各类防爆电机，不允许频繁启动。

（15）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。

（16）电气设备外壳及通风系统的门或盖子应采取联锁装置或加警告标志等安全措施。

（17）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照相关规范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。

（18）在爆炸性环境内，低压电力、照明线路用的绝缘导线和电缆的额定电压，必须高于等于工作电压，且 U_0/U 不应低于工作电压。

（19）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。

8.2.3 防中毒和窒息措施

- (1) 作业前按规定对设备设施，防护用品等进行检查确保操作可靠。
- (2) 作业过程中经常检查保证阀门、法兰、管道等设备设施无泄漏。
- (3) 保持作业场所内通风良好、机械通风设备正常使用。
- (4) 保证设备、管道等质量，严格控制工艺指标，保证设备进货质量合格，并加强定期检测、检验以及维护保养，防止设备、管道等发生泄漏。
- (5) 加强岗位操作培训及危险预知训练，提高操作技能及预防事故能力。凡从事罐区相关操作的作业人员，必须经过专业培训，考试合格，相应的安全操作证后，方可上岗操作。操作人员应能熟练使用劳动保护用品，掌握本岗位的事故处理方法。

8.2.4 防触电措施

- (1) 电气设备必须保持清洁，防止油污灰尘导电引起短路。
- (2) 厂区配电箱、配电柜上严禁私拉乱接，配电箱、配电柜的箱门、柜门应做好跨接。
- (3) 厂区所有配电箱、配电柜的箱面、柜面设置“当心触电”安全警示标志。
- (4) 检修电气设备，至少应有两人在场作业。停电检修，必须悬挂“有人检修，严禁合闸”的警告牌；电气作业应有持证的电工人员负责，无证人员不得从事电气作业，低压电工不得从事高压工作。
- (5) 人员工作时，与带电设备必须保持一定的安全距离，所有的配电柜操作面应敷设绝缘胶垫。

8.2.5 防车辆伤害措施

(1) 未按规定持证人员，不得驾驶相应车辆。

(2) 车辆进出作业现场，在场内掉头、倒车、在狭窄场地行驶时应有专人指挥。

(3) 机动车辆不得牵引无制动装置的车辆，牵引物体时物体上不得有人，人员不得进入车与牵引物体之间；牵引前要检查确保牵引用的钢丝绳满足安全要求，并有专人指挥。

(4) 对外来司机和装卸人员进行登记管理和安全教育。

(5) 现场行车进出厂要减速，并做到四慢：道路情况不明要慢；线路不良要慢；起步、会车、停车要慢；在狭路、基坑边沿、坡路、叉道、行人拥挤地点及出入大门时要慢。

(6) 设置安全警示标志。

8.2.6 防机械伤害措施

(1) 加强对机械传动部分的安全防护罩的维护，存在损坏的及时更换。

(2) 对机械设备传动裸露区域无法设置隔离设施时，应在位置明显处设置“防机械伤害”警示标志。

(3) 保持作业人员工装整洁，严禁穿拖鞋作业，女同志应严禁穿高跟鞋、大衣、裙装作业，同时，女同志长发应捆扎，不得长发披肩作业。

8.3 检维修过程安全对策措施

8.3.1 一般检维修作业安全措施

(1) 检维修作业前，应对参加作业的人员进行安全教育培训，培训不合格人员不得从事检维修作业。培训内容如下：

1) 有关作业的安全规章制度;

2) 作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素及应采取的具体安全措施;

3) 作业过程中所使用的个体防护器具的使用方法和使用注意事项;

4) 事故的预防、避险、逃生、自救、互救等知识;

5) 相关事故案例和经验、教训。

(2) 检修作业前, 检修单位应严格进行安全技术交底工作, 并有交底人、接收人的签字记录。应有班前安全会记录, 记录应明确相应的互保对子以及检修过程中的注意事项

(3) 检修涉及到临时用电需求, 因此, 应办理“临时用电许可证”, 在指定的配电装置处接通电源, 临时配电装置应设置漏电保护装置, 满足“一机一闸”的要求, 并做好接地。严禁私拉乱接。

(4) 电器设备检修前停电、挂牌, 与岗位人员联系确认到位。电气检修必须为持证的电工人员, 非持证人员不得参与电气设施检维修; 电气检维修需佩戴绝缘手套、绝缘工器具等劳保防护用品。

(5) 高处作业前, 必须办理“高处作业许可证”, 严格履行审批手续。采取可靠的安全措施, 其操作平台、防护栏杆应牢固, 操作人员应严格、正确佩戴安全带, 同时, 指定专人负责现场监护。并严格遵守“十不登高”守则:

1) 患有禁忌症者不登高;

2) 未经批准者不登高;

- 3) 未戴好安全帽;
- 4) 未系安全带者不登高;
- 5) 脚手板、跳板、梯子不符合安全要求不登高;
- 6) 攀爬脚手架、设备不登高;
- 7) 穿易滑鞋、携带笨重物体不登高;
- 8) 石棉、玻璃钢瓦上无垫脚板不登高;
- 9) 高压线旁无可靠隔离安全措施不登高;
- 10) 酒后不登高; 照明不足不登高。

(6) 检修作业前, 作业人员要及时正确的佩戴好个体防护用品, 有工种交叉作业时, 要服从统一指挥、协调。

(7) 特种作业人员应持有特种作业资格证书, 并在有效期内; 其他作业人员必须经过安全培训, 符合要求后方可上岗作业。

(8) 检修作业时设立互保对子, 并相互提醒、监护。

(9) 检维修后需对部分设备进行喷漆处理, 在未使用油漆前, 不得将油漆存放于检维修作业区, 当对设备进行喷漆处理时, 喷漆作业区不得进行动火作业, 并严禁烟火, 无关人员不得进入喷漆区。

8.3.2 受限空间作业安全措施

(1) 企业应当建立受限空间作业安全责任制度, 受限空间作业审批制度, 受限空间作业现场安全管理制度, 受限空间作业现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员安全培训教育制度, 受限空间作业应急管理制度等安全生产制度以及受限空间作业安全操作规程。

(2) 受限空间作业应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则。检测指标包括氧浓度、易燃易爆物质浓度、有毒有害气体浓度。检测应当符合相关国家标准或者行业标准的规定。未经通风和检测合格，任何人员不得进入受限空间作业。检测的时间不得早于作业开始前 30min。

(3) 受限空间内盛装或者残留的物料对作业存在危害时，作业人员应当在作业前对物料进行清洗、清空或者置换。经检测，受限空间的危险有害因素符合《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) 的要求后，方可进入受限空间作业。

(4) 在受限空间作业过程中，应当采取通风措施，保持空气流通，禁止采用纯氧通风换气。

(5) 在受限空间作业过程中，企业应当对作业场所中的危险有害因素进行定时检测或者连续监测。工作中应每 2h 重新分析一次，作业中断超过 30min，作业人员再次进入受限空间作业前，应当重新通风、检测合格后方可进入。

(6) 受限空间作业还应当符合下列要求：

- 1) 保持受限空间出入口畅通；
- 2) 设置明显的安全警示标志和警示说明；
- 3) 作业人员与外部有可靠的通讯联络；
- 4) 受限空间作业现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员安全培训教育制度；
- 5) 监护人员不得离开作业现场，并与作业人员保持联系；

6) 存在交叉作业时，采取避免互相伤害的措施。

(7) 受限空间作业结束后，作业现场负责人、监护人员应当对作业现场进行清理，撤离作业人员。

(8) 企业应当根据本企业受限空间作业的特点，制定应急预案，并配备相关的呼吸器、防毒面罩、通讯设备、安全绳索等应急装备和器材。定期进行演练，提高应急处置能力。

(9) 受限空间作业中发生事故后，现场有关人员应当立即报警，禁止盲目施救。应急救援人员实施救援时，应当做好自身防护，佩戴必要的呼吸器具、救援器材。

8.3.3 动火作业安全措施

(1) 坚持“谁动火，谁负责”和“谁动火，谁管理”的原则，管理人员规范动火作业管理规定，控制作业风险，防止火灾、爆炸等生产安全事故的发生。做好监督、检查工作。每个员工应自觉遵守动火规定，落实好各项安全措施。

(2) 动火必须经批准并制定动火方案，如要有负责人、作业流程图、操作方案、安全措施、人员分工、监护；特别是要确认易燃、易爆、有毒、窒息性物料及氧含量在规定的范围内，经批准后方可动火。

(3) 为严格动火作业的管理，根据作业区域火灾危险性的大小进行分级，区分不同动火级别的责任，严格《动火作业安全许可证》审批程序。

(4) 独立承担动火作业的动火人，必须持有特殊工种资格证，并在《动火作业安全许可证》上签字。动火人在接到动火证后，要详细核对各项内容

是否落实和审批手续是否完备。若发现不具备动火条件时，有权拒绝动火；动火人应严格按动火规定进行作业，劳保用品穿戴齐全，动火作业时，动火证应随身携带，严禁无证作业及审批手续不完备的作业。

（5）动火审批人必须亲自到现场检查，并监督落实安全措施，方可签发动火证，一张动火证只限一处使用，如动火区域变更，应重新申请办理。

（6）动火项目负责人对执行动火作业负全责，必须在动火前详细了解作业内容和动火部位及其周围情况；参与动火安全措施的制定，并向作业人员交待任务和动火安全注意事项。

（7）动火人在接到动火证后，应逐项审查各项措施落实情况，如果不符合动火要求，动火人有权拒绝动火，动火人在作业过程中，应随身携带动火证，否则一经查处，将责令停止作业并进行培训学习，经考核合格，方能重新上岗作业。

（8）动火证有效期不超过 8h，超过期限必须重新办理；原则上夜间不得动火。

（9）动火作业前，应检查电、气焊工具，保证安全可靠，不准带病使用。

（10）使用气焊割动火作业时，氧气瓶与易燃气气瓶间距不小于 5m，二者与动火作业地点明火距离均不小于 10m，并不准在烈日下曝晒。

（11）夜间因抢修、事故处理需动火，应由部门领导授权的相关人员签字，落实好安全防范措施后，方可动火。

（12）动火监护人员负责动火现场的安全防火检查和监护工作，应指定

责任心强、有经验、熟悉现场、掌握灭火方法的人员担当；监护人在作业中不准离开现场，当发现异常情况时，应立即通知停止作业，及时联系有关人员采取措施，作业完成后，要会同动火项目负责人、动火人检查，消除残火，监护人继续监护 60min，确认无火险后方可离开现场。

（13）动火作业应有专人监火，作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防火措施，配备必要的消防器材，满足作业现场应急需求。

（14）动火作业前，应对输送管道的法兰、接头等部位进行检查、确认，防止出现跑、冒、滴、漏的现象，防止残留的混合煤气泄漏引发火灾、爆炸或人员中毒。

（15）焊割作业应严格遵守“十不焊”

- 1) 无操作证，不准焊割；
- 2) 禁火区，未经审批并办理动火手续，不准焊割；
- 3) 不了解作业现场及周围情况，不准焊割；
- 4) 不了解焊割物内部情况，不准焊割；
- 5) 作业场所及附近有与明火相抵触的工作，不准焊割；
- 6) 用可燃材料作保温层的部位及设备未采取可靠的安全措施，不准焊割；
- 7) 有压力的密封的容器、管道，不准焊割；
- 8) 作业点与外单位相邻，在未弄清对外单位或区域有无影响或明知危险而未采取有效的安全措施，不准焊割；

9) 盛装过易燃、易爆、有毒物质的容器、管道，未经彻底清洗置换，不准焊割；

10) 附近堆有易燃、易爆物品，未彻底清理或采取有效安全措施，不准焊割。

8.4 职业卫生防护措施

1、建立健全职业卫生监测控制管理制度；职业卫生公告栏、警示牌应按国家标准执行。在厂房出入口位置明显处设置作业区内可能存在职业危害因素的告知牌。

2、对各作业区可能产生的粉尘、毒物、高温、噪声等危害因素应确定点位，建立台账，并对作业人员进行告知，以便在巡检作业时采取应对措施。

3、各作业区值班室内为作业人员配备防暑降温的清凉饮品和应急药物。

4、按照《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）和《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）标准规定为作业人员购置和发放个人防护用品，并要求作业人员正确配戴使用。

8.5 建议

通过现场检查，对本项目存在的不符合安全要求或事故隐患之处，本报告提出如下整改建议：

（1）对于罐区部分储罐布局的改变和带阻火器的呼吸阀数量的改变，应提供设计单位出具的设计变更手续；

（2）对于 6 个储罐取消了密闭卸油口，改为周转罐的部分，应提供设

计单位出具的设计变更手续；

（3）储罐未设置在线渗漏检测系统，需按设计要求为双层油罐设置实时渗漏检测系统，罐区的渗漏传感器采用隔爆型产品，在原有控制室设置漏油检测报警仪，当检测到渗漏报警发生时，漏油检测报警仪面板显示报警地址；

（4）渗漏检测系统电源依托原有不间断电源（UPS）供电，断电时持续供电时间不小于 30min，确保仪表正常运行；

（5）有 4 个采用氮气密封保护系统的储罐未设置通气管，通气管管口需设置呼吸阀。



9 安全评价结论

根据国家现行有关安全生产法律、法规、部门规章、标准、规范的规定和要求，对瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司扩建 500 吨原料储罐项目进行现场核查后，得出安全评价结论。

9.1 建设项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离

本项目设立安全评价和安全设施设计专篇阶段所依托的外部安全环境和安全条件与项目现阶段没有发生变化。

本项目与厂外其它企业建筑物、设施的安全距离符合规范要求的防火间距的要求。

9.2 建设项目安全设施设计的采纳情况

本项目采纳了除设置储罐在线渗漏监测系统以外的全部《安全设施设计》所设计的安全设施，按照相关法律法规的要求，履行了“三同时”的规定，做到了安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产使用。施工中，改变了 4 个储罐的位置；将 6 个储罐使用功能改为周转罐，取消了这 6 个储罐的密闭卸油口，建设单位需提供此部分变更的相关文件和手续。

9.3 技术、工艺和设备、设施的安全、可靠性

本项目所采取的工艺为引进国内已成熟的工艺，工艺技术安全、可靠。

本项目所采取的设备、设施为成套供应，设备制造商取得有相应的专利技术，设备、设施安全、可靠。

9.4 建设项目试生产（使用）中发现的设计缺陷和事故隐患及其整改情况

建设项目试生产（使用）中未发现明显的设计缺陷和事故隐患，试生产（使用）正常，未发生轻伤及以上生产安全事故。

9.5 建设项目具备国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件

评价组主要从总体布局及常规防护设施、生产工艺系统及装置、电气及消防、强制检测设备设施、安全生产管理、程序合法性等方面编制了安全检查表进行检查，安全检查结果汇总如下表：

表 8.5-1 安全检查表结论汇总表

序号	检查表	总项	符合项	不符合项	不涉及项
1.	表 F3.1-1 选址、总平面布置单元安全检查表	4	4	0	0
2.	表 F3.2-1 储运系统单元安全检查表	36	31	5	0
3.	表 F3.3-1 公辅工程单元安全检查表	44	44	0	0
4.	表 F3.4-1 安全管理单元安全检查表	13	12	0	1
5.	表 F3.5-1 重大安全隐患判定单元安全检查表	20	12	0	8
6.	表 F3.6-1 程序合法性检查表	7	7	0	0
7.	表 F3.6-2 安全设施设计落实情况检查表	76	71	5	0

经安全检查，本项目共有 5 项不符合项，经现场整改确认后，可具备国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件。

9.6 建设项目安全设施竣工验收评价结论

瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司扩建 500 吨原料储罐项目严格履行了安全设施“三同时”要求，目前设备设施安全防护装置较好，安全管理体

系符合相关规定要求。调试以来未发生工伤事故，设备设施运行情况良好，基本具备国家安全生产有关法律、法规和标准以及部门规章及标准要求的安全条件和安全生产条件，但在储存设施等方面尚存在不足之处，存在一定事故隐患。应按本报告提出的整改建议进行整改。在完成整改期间，应加强安全管理，做好风险管控和事故应急准备，有效控制隐患不发生为生产安全事故。

在完成本报告第 8.5 章提出的整改措施后，瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司扩建 500 吨原料储罐项目符合安全验收条件。



10 与建设单位交换意见

本次安全评价过程中，评价组多次与建设单位瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司有关人员进行交流，充分交换意见，取得了良好的效果：

（1）实地考察情况

评价小组于 2024 年 4 月 24 日，前往被评价项目所在地进行实地考察、测量周边环境的距离，取得与评价项目相关的数据，主要包括周边关系、项目申请报告等资料。

（2）与企业对现场考查中发现的问题进行交流，如设备工艺参数、平面布置情况等。

（3）企业对项目安全评价资料的准确性进行了确认。

（4）报告初稿完成后，由瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司有关专业人员对报告中提出的安全对策措施建议进行了审查确认，修改完善了本报告。

附件 1 危险、有害因素分析

F1.1 物料的危险有害因素辨识

根据企业提供的化学品安全技术说明书，采用理化特性表来对物料的危险特性进行详细描述，具体如下表：

表 F1.1-1 溶剂油理化特性表

标识	中文名：溶剂油	英文名：/	CAS 号：/
	危险化学品目录序号：1734	UN 编号：无资料	
理化性质	外观与性状：无色无粘性液体 熔点（℃）：-18 相对密度（水=1）：1.21 饱和蒸气压（kPa）：/ 沸点（℃）：282-338 相对密度（空气=1）：/ 燃烧热（kJ/mol）：/ 溶解性：不溶于水，溶于多数有机溶剂 禁配物：强氧化剂、卤素 临界温度（℃）：/ 临界压力（MPa）：/ 燃烧爆炸危险性：本品易燃，具刺激性 建规火险分级：乙 闪点（℃）：33 爆炸下限（V/V%）：/ 爆炸上限（V%）：/		
危险性概述	危险性类别：易燃液体 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。		
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：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。就医。 食入：尽快彻底洗胃，就医。		
消防措施	危险特性：遇明火、高热或氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。 灭火方法：消防人员必须佩空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离。 灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土		
泄漏应急处理	消除所有点火源。根据蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。作业时使用所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。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，转移至安全场所。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。		
操作处置与储存	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。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。		

防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统保护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛保护：戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其它防护：工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
毒理资料	皮肤刺激或腐蚀：无资料 眼睛刺激或腐蚀 无资料 呼吸或皮肤过敏：无资料 生殖细胞突变性：无资料 特异性靶器官系统毒性-一次接触：无资料 特异性靶器官系统毒性-反复接触：无资料 吸入危害：无资料
废弃处置	处置前应参阅国家和地方有关法规。
包装	包装标志：易燃液体

表 F1.1-2 氮理化特性表

标识	中文名：氮；氮气	英文名：nitrogen； nitrogenga	CAS 号：7727-37-9
	危险化学品目录序号：172	UN 编号：1066（压缩）	
理化性质	分子式：N₂ 分子量：28.01 外观与性状：无色、无味、压缩气体 熔点（℃）：-209.9 沸点（℃）：-196 闪点（℃）：无意义 相对密度（水=1）：0.81（-196℃） 相对密度（空气=1）：0.97 饱和蒸气压（kPa）：1026.42（-173℃） 燃烧热（kJ/mol）：无资料 溶解性：微溶于水、乙醇，溶于液氨 禁配物：无资料 临界温度（℃）：-147.1 临界压力（MPa）：3.40 燃烧爆炸危险性：不燃，无特殊燃爆特性 建规火险分级：戊 爆炸下限（V/V%）：无意义 爆炸上限（V%）：无意义		
危险性概述	危险性类别：加压气体 侵入途径：吸入、皮肤接触。 健康危害：常压下氮气无毒。当作业环境中氮气浓度增高、氧气相对减少时，引起单纯性窒息作用。当氮浓度大于 84% 时，可出现头晕、头痛、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部压迫感，甚至失去知觉，出现阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小等缺氧症状，如不及时脱离环境，可致死亡。氮麻醉出现一系列神经精神症状及共济失调，严重时出现昏迷。高压下氮气可引起减压病。液态氮具有低温作用，皮肤接触时可引起严重冻伤。		
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 皮肤接触：如发生冻伤，用温水（38~42℃）复温，忌用热水或辐射热，不要揉搓。就医 对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备 对医生的特别提示：对症处理		
消防措施	灭火剂：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火 特别危险性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险 灭火注意事项及防护措施：喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处		

泄漏 应急 处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：大量泄漏：根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般作业工作服。液化气体泄漏时穿防寒服。尽可能切断泄漏源 环境保护措施：无资料 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：漏出气允许排入大气中。泄漏场所保持通风
操作 处置 储存	操作注意事项：密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 配备泄漏应急处理设备 储存注意事项：储存于阴凉、通风的不燃气体专用库房。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
防护 措施	职业接触限值：中国：未制定标准 美国(ACGIH)：未制定标准 生物接触限值：未制定标准 监测方法：空气中有毒物质测定方法：未制定标准。生物监测检验方法：未制定标准 工程控制：密闭操作。提供良好的自然通风条件 个体防护装备： 呼吸系统防护 一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时，必须佩戴空气呼吸器或长管面具 眼睛防护 一般不需特殊防护 皮肤和身体防护 穿一般作业工作服 手防护：戴一般作业防护手套
毒理 资料	急性毒性：无资料 皮肤刺激或腐蚀：无资料 眼睛刺激或腐蚀 无资料 呼吸或皮肤过敏：无资料 生殖细胞突变性：无资料 致癌性：无资料 生殖毒性：无资料 特异性靶器官系统毒性-一次接触：无资料 特异性靶器官系统毒性-反复接触：无资料 吸入危害：无资料
废弃 处置	废弃化学品：废气直接排入大气 污染包装物：将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规
包装	包装标志：

表 F1.1-3 混合芳烃理化特性表

标识	中文名：混合芳烃	英文名：btx aromatics	CAS 号：/
	危险化学品目录序号：/	UN 编号：/	
理化 性质	分子式：/ 分子量：/ 外观与性状：无色透明液体，有特殊气味 熔点（℃）：/ 沸点（℃）：85-170℃ 闪点（℃）：27.2~46.1 相对密度（水=1）：0.81 相对密度（空气=1）：/ 饱和蒸气压（kPa）：/ 燃烧热（kJ/mol）：/		

	溶解性：不溶于水、乙醚，微溶于乙酸 临界温度（℃）：/ 燃烧爆炸危险性：本品易燃，具刺激性 爆炸下限（V/V%）：1.41	禁配物：/ 临界压力（MPa）：/ 建规火险分级：甲 爆炸上限（V%）：76
危险性概述	危险性类别：易燃液体 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	
急救措施	吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医 食入：饮足量温水，催吐。就医 皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医	
消防措施	危险特性：遇明火、高热易燃。 有害燃烧产物：二氧化碳。 灭火方法：消防人员必须佩空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离。 灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土	
泄漏应急处理	消除所有点火源。根据蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。作业时使用所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。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，转移至安全场所。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。	
操作处置与储存	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。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。	
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统保护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛保护：戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其它防护：工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。	
毒理资料	皮肤刺激或腐蚀：无资料 呼吸或皮肤过敏：无资料 特异性靶器官系统毒性-一次接触：无资料 特异性靶器官系统毒性-反复接触：无资料 吸入危害：无资料	
废弃处置	处置前应参阅国家和地方有关法规。	
包装	包装标志：易燃液体	

F1.2 人的不安全行为

人的因素（personal factors）是指在生产活动中，来自人员自身或人为

性质的危险和有害因素。主要包括：

（1）心理生理性危险和有害因素

如负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨识功能缺陷。

（2）行为性危险有害因素

1) 指挥错误，如指挥失误、违章指挥及其他指挥错误；

2) 操作错误，如误操作、违章作业；

3) 监护失误，如检修时未设置互保对子。

F1.3 物的不安全状态

（1）防护、保险、信号等装置缺乏或有缺陷

1) 无防护（无防护罩、无安全保险装置、无报警装置、无安全标志、无护栏或护栏损坏、（电气）未接地、绝缘不良、无消音系统噪声大、未安装防止“跑车”的挡车器或挡车栏、其他）。

2) 防护不当（防护罩未在适应位置、防护装置调整不当、作业安全距离不够、电气装置带电部分裸露、其他）。

（2）设备、设施、工具、附件有缺陷

1) 设计不当、结构不符合安全要求（通道门遮挡视线、制动装置有缺陷、安全间距不够、设施上有锋利倒棱、其他）。

2) 强度不够（机械强度不够、绝缘强度不够、其他）。

3) 设备在非正常状态下运行（设备带“病”运转、超负荷运转、其他）

4) 维修、调正不良（设备失修、地面不平、保养不当、设备失灵、其他）。

(3) 个人防护用品用具（防护服、手套、护目镜及面罩、呼吸器官护具、听力护具、安全带、安全帽、安全鞋等）缺少或有缺陷。

(4) 生产（施工）场地环境不良

- 1) 照明光线不良（照度不足或光线过强）；
- 2) 通风不良；
- 3) 作业场所狭窄；
- 4) 作业场地杂乱（工具、制品、材料堆放不安全、采伐时，未开“安全道”、其他）；
- 5) 交通线路的配置不安全；
- 6) 操作工序设计或配置不安全；
- 7) 地面湿滑（地面有油或其他液体、地面有其他易滑物）；
- 8) 贮存方法不安全；
- 9) 环境温度、湿度不当。

F1.4 安全管理的缺陷

主要体现在职工文化水平、操作技能及安全意识等方面参差不齐，可能出现操作失误、协作配合不够而导致的事故。另外，不了解运行信息或对运行信息的判断、传递理解不准确，导致运行决策失误，也会导致运行事故的发生。主要表现为：

(1) 对物（含作业环境）性能控制的缺陷，如设计、监测和不符合处置方面的缺陷，对生产过程中的危险有害因素及相关安全法规、标准缺乏了解。

（2）安全管理规章制度不健全或执行不严，对人失误控制的缺陷，如教育、培训、指示、雇用选择、行为监测方面的缺陷。

（3）对生产和输送中的设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真的检验分析和评估，工艺过程、作业程序的缺陷，如工艺、技术错误或不当，无作业程序或作业程序有错误。

（4）用人单位的缺陷，如人事安排不合理、负荷超限、无必要的监督和联络、禁忌作业等。

（5）违反安全人机工程原理，如使用的机器不适合人的生理或心理特点。

（6）对各类设备设施存在的缺陷和隐患未能及时检查和治理。

F1.5 生产工艺过程中的危险、有害因素分析

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）的规定，通过对建设项目生产工艺装置及辅助设施和相关的设备设施危险有害因素分析，得出本项目在生产运行过程中主要存在火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、其它伤害等。具体分析如下：

1、火灾、其他爆炸

1) 可燃物火灾、爆炸

本项目储运过程中涉及甲类火灾危险性物质，且涉及装卸操作，从而增大了其发生火灾、爆炸事故的危险性。

储罐区储存溶剂油、混合芳烃、燃料油，如储罐、装卸管道长期使用后未按规定检修期进行检修，或检修质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或

破裂等，导致油品泄漏，遇明火、雷击、静电火花等会引起火灾、爆炸事故。

如果储罐高液位报警器失灵，导致储罐冒顶，油品泄漏，遇点火源引起火灾爆炸事故。

本项目储罐为卧式埋地储罐，若储罐抗浮措施未到位，储罐上浮或者移位，易造成连接管线以及储罐破裂，从而导致油品泄漏，遇点火源会引起火灾、爆炸事故。

本项目油品在装卸车、运输、付油的过程中，由于油品与器壁、管壁摩擦，会产生静电。操作时油品的流速过快；静电接地、跨接装置不完善；设备缺乏检修和维护；人体静电防护不符合要求等产生静电火花，引起火灾或爆炸事故。如装卸管线未按规定检修期进行检修，检修质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等，造成泄漏，形成爆炸危险区域，遇到点火源，引发火灾爆炸事故。

2) 检维修不当引起的火灾、爆炸

设备检修、维护过程中要使用氧气和可燃气等，如安全管理不当、违章操作或搬运过程中遇到强烈的碰撞其内部的气体受热膨胀而使瓶内压力增大，容器有开裂和明火的作用下有可能发生火灾爆炸的危险。

可燃气泄漏可以与空气混合形成爆炸性混合物，如遇火星、静电、高温物体表面易发生火灾爆炸事故。

2、中毒和窒息

1) 油品引起的中毒窒息

本项目油品储运、装卸过程中涉及物料多具有一定得毒害性；上述有毒

性物质在密闭设备及管道内运行、储存，在正常情况下，作业场所的污染较少，各种原因引起的跑、冒、滴、漏等现象，可使作业场所毒性物质浓度变大，从而对人体产生中毒窒息危害。

溶剂油蒸汽可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。

各种原因引起的设备设施泄漏除有发生火灾、爆炸的危险外，同样是造成操作人员中毒窒息的重要原因，一旦发生泄漏将会严重影响工作人员的身心健康并且造成环境污染，影响生产的正常运行，严重者还可造成人员伤亡和财产损失。泄漏与火灾爆炸及中毒窒息等事故是紧密相联，是火灾爆炸或中毒窒息等事故的前提。有毒有害物料可能泄漏的部位有：泵、储存设施、管线、安全附件及仪表、控制阀门等。

此外，如果劳动保护用品佩戴不齐全，个人进行违章检修，或发生意外事故造成危险物料泄漏，均可能造成中毒和窒息事故，对岗位工人造成危害。

2) 氮气引起的中毒窒息

本项目各储罐采用氮封。氮气是窒息性气体，氮气能在密闭空间内置换空气，当氮气在空气中的分压升高，而氧分压降到 13.3KPa 以下时，空气中氮气含量过高，则引起缺氧窒息。

输送氮气的设备与管线突然大量泄漏，危险区域的作业人员有发生窒息的危险。

3) 受限空间作业

作业人员因工作需要进入设备容器内作业，设备容器没有进行清洗、置

换，又未进行安全分析，或没有采取相应的安全防护措施，设备容器外也没有专人进行监护等，作业人员就贸然进入，均可能造成窒息事故。

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

3、触电

造成触电事故的主要原因是人体接触漏电、绝缘损坏的导体或安全距离不够及雷击等，在线路控制及检修过程中，若防护、绝缘措施不当或操作失误，容易发生触电事故，造成设备损坏和人员伤亡。同样，供配电设备、用电设备维护和保养不当，损坏没有得到及时维修，都可能造成触电事故。

具体分析如下：

1) 设备漏电或绝缘损坏、老化（如检维修作业时，电焊机无良好的保护措施，外壳漏电、接地头裸露，接线板和导线绝缘损坏，更换焊条时人体触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕相绝缘损坏，利用金属结构。管线或利用其它金属物作焊接回路等）；

2) 电器设备、设施若没有按规定进行试验、检测及维护，可能造成各

种安全隐患，从而导致触电事故的发生；

3) 电气系统的运行安全管理不到位，违章操作、操作失误、运行失控都会形成安全隐患，从而导致触电事故的发生；

4) 安全距离不够、空气击穿（如架空线路、室内线路、配电设备、用电设备及检修的安全距离等）；

5) 保护接地、接零不当；

6) 电工违章作业、非电工违章进行电气作业或手持电动工具类别选择不当以及疏于管理等；

7) 在潮湿环境、金属容器中、夏季出汗情况下使用手动电动工具；

8) 防雷设施或接地损坏失效，建筑物可能遭受雷击（直击雷、感应雷、雷电侵入波等），从而导致触电事故的发生；

9) 其他导致触电事故的原因如下：

①带电作业中发生的人身触电。

②开关等电气设备不合格。

③感应触电。

④误碰带电设备、导线。

⑤与带电体或带电设备安全距离不够而触电。

⑥误送电、误带电造成触电。

⑦设备外壳未接地造成触电。

⑧特殊作业场所，没有按规定使用特低安全电压（如移动照明设备，金属容器内作业）。规定场所或设备没有安装漏电保护器。

4、机械伤害

本项目依托原有泵房内的机械设备。这些机械设备在运转时，如遇设备故障、安全设施不符合要求、操作失误或违章作业，均可能造成机械伤害事故。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/T 8196-2018）的相关内容，机械伤害的主要原因是人体直接碰到转动、移动等运动物体造成卷、夹、绞、碾、碰、戳、压伤人体，具体分析如下：

- 1) 在生产、检查、维修时不注意被碰、割、戳等；
- 2) 衣物等被绞入转动设备；
- 3) 旋转、往复、滑动物撞击人体；
- 4) 管道、栏杆、突出的机械部分及工具边缘锋利处碰伤；
- 5) 工作时注意力不集中或疲劳作业；
- 6) 未正确穿戴劳动防护用品；
- 7) 机械设备安全防护装置缺乏，或安全防护装置设计、安装有缺陷（如固定不牢或未固定、安全防护装置的强度不够）；
- 8) 应安装防护栏的部位没有安装护栏或护栏有缺陷（如护栏高度不够、强度不够、固定不牢、横杆间距过宽等）；
- 9) 检修机器后，未将安全防护装置及时复位；
- 10) 安全防护装置破损，检查、维护不及时；
- 11) 操作人员违章操作；
- 12) 多人操作时，联系沟通不够，误开动机器；

13) 检修机器时，未在机器的控制按钮处设置“有人工作、禁止合闸”的安全标志牌，而他人开动机器。

5、车辆伤害

车辆伤害是指机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压、碾压伤亡事故。

本项目生产作业区域内有厂区道路和槽车运输物料，如作业区域人员上下班途中，注意力不集中，安全确认不够，易发生车辆伤害事故。

引发车辆伤害的主要原因：

1) 道路坡度、宽度、转弯半径等设计不合规范要求或未按规范设计施工，危险路段标志不清，未能有效提示行人及车辆；

2) 采用非正规厂家生产的运输设备，病车上路，其安全装置、指示灯等失效；

3) 司机违规行驶，超速、超载、酒后驾车、疲劳驾车、空档滑行等；

4) 装卸场未安排专人指挥，避让措施不当，或违章指挥、操作造成人员的挤伤、撞伤；

6) 车辆带“病”行驶，车辆维修不及时。

6、其他伤害

由于作业环境中存在诸多潜在危险因素，作业场所范围广、梯道陡滑、地面积水、杂物、积油，临边、洞口无盖板或安全确认不够的情况下都可导致跌伤、割刺、摔伤、扭伤等意外伤害事故的发生。

F1.6 设备设施危险、有害因素辨识

F1.6.1 油品储罐

储罐储存过程中主要危险性如下：

- 1) 可燃气体检测报警装置失效，引发火灾爆炸事故。
- 2) 液位监控报警和联锁系统失效，导致油品冒溢或渗漏，引发火灾爆炸事故。
- 3) 渗漏检测系统故障，导致油品泄漏，引发火灾爆炸。
- 4) 罐区防雷防静电接地设施有缺损，静电放电火花可能成为电击点火源，造成火灾爆炸事故。
- 5) 在罐区违章进行动火作业，导致火灾爆炸。
- 6) 作业人员未按规定穿戴防静电服装，违章携带火种或使用铁质工具敲打产生火花，引发火灾爆炸。
- 7) 未按规定对储罐及其管道进行维修维护，造成油品泄漏，引发火灾爆炸。
- 8) 未严格执行受限空间作业审批程序，导致中毒和窒息。

F1.6.2 电气设备

1、触电危险性分析

(1) 供配电设备、设施在生产运行中由于产品质量不佳，绝缘性能不好；使用不当、机械损伤、维修不善导致绝缘老化破损，可能造成人员触电。

(2) 设计不合理、安装不规范、各种电气安全净距离不够；安全措施和安全技术措施不完备、违章操作、保护失灵等原因，若人体不慎触及带电体或过分靠近带电部分，都有可能发生电击、电灼伤的触电危险。特别是高

压设备和线路，因其电压值高，电场强度大，触电的潜在危险更大。

2、电气火灾爆炸风险分析

（1）各种高低压配电装置、电气设备、电器、照明设施、电缆、电气线路等，如果安装不当、外部火源移近、运行中正常的闭合与分断、不正常运行的过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护不当，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质，造成火灾事故。

（2）在有过载电流流过时，还可能使导线（含母线、开关）过热，金属迅速气化而引起爆炸。

（3）电气设备的安全装置或保护措施（熔断器、断路器、漏电保护器、屏护、绝缘、保护接地与接零等）不可靠，可能发生触电、火灾甚至爆炸等事故。

（4）爆炸危险区域内的电气设备未按防爆要求设计、安装或选用的电气设备不能满足爆炸危险区域相应的防爆等级，在可燃气体泄漏时，可能发生火灾、爆炸事故。

（5）变压器内部一旦发生过载、短路，会使变压器内部压力急剧增加，造成外壳爆炸，发生火灾事故。

（6）配电室的消防设备设施配备不足、布置不合理、失效等原因致使不能有效控制火势蔓延，将造成事故扩大，危险升级。

3、电气设施的雷击危险

变配电装置、电线（缆）及电气设备都有遭受雷击的可能。若防雷设计

不合理、施工不规范、接地电阻值不符合规范要求，则雷电过电压在雷电波及范围内会严重破坏建筑物及设备设施，并可能危及人身安全乃至有致命的危险，巨大的雷电流流入地下，会在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，可能导致接触电压或跨步电压的触电事故；雷电流的热效应还能引起电气火灾及爆炸。

4、由电气设备设施引起的其他危害

（1）配电室内发生火灾，会产生大量的毒烟（电缆、电线的塑料外壳燃烧），操作人员在抢救时若不佩戴防护用具或防护用具使用不当，可能造成中毒、窒息事故。

（2）若未按时对电气设备各类保护装置的完整性、可靠性进行校验、检测，将不能保证电气设备的安全运行。

（3）若配电室专用建筑物通风、防雨和防小动物进入等不符合安全条件要求时，易发生漏电、起火、损坏电气设备等事故。

（4）若本项目的液位监测系统、渗漏检测系统、可燃气体报警装置、火灾报警系统失效或系统故障，造成采集的数据不准确或不能及时反应工艺参数的变化，造成中控室不能准确判断生产系统的情况，不能及时对生产中的异常进行处理，而导致各种事故发生。

F1.7 检维修过程中危险性分析

1、设备设施检修危险性分析

（1）设备设施检修时，系统内的有毒有害物料未清洗干净或置换不彻底，生产方和检修方若未严格执行交接手续，不能确保检修安全，容易发生

火灾、爆炸，甚至人员中毒、窒息等。

（2）检修前若未制定安全检修方案或未按检修方案执行，可能发生检修事故。检维修期间，无专人在现场进行监护，任凭检维修人员作业，会存在发生各种事故的安全隐患。

（3）检修作业前，未对参加检修的作业人员进行安全教育培训，未严格进行安全技术交底工作，留下安全操作隐患。

（4）检修时未办理动火作业工作证，违规动火作业，可能引燃周边易燃、可燃物，从而引发火灾事故。同时，动火作业前，未清理周边易燃、可燃物，会留下火灾隐患。

（5）检修过程中，使用的氧气、可燃气体质量不合格，或放置距离不满足规范要求，氧气、可燃气体泄漏或与明火靠的过近，可能发生火灾、爆炸事故。若未在适当位置放置消防器材，发生事故时不能及时扑救，使事故扩大。

（6）高处作业时，若未佩戴安全带或未正确穿戴安全带，当注意力不集中、踩空时，容易发生高空坠落。

（7）检修完毕后，若未对检修场所进行清扫，容易发生检修工具遗留在现场或设备内，可能造成事故。

（8）检维修期间可能会使用到移动式起重设备，若起重司机、司索工、指挥人员未取得相应的特种作业操作证，易发生起重伤害事故。

（9）检修过程中，检修人员缺乏防护意识，未佩戴个人防护用品或佩戴不规范，可导致物体打击等事故。

（10）检修过程中未配置专人监护，造成检修人员违章操作而未得到及时制止，从而引发安全事故。

2、电气设施检修危险性分析

（1）电气工作人员若未取得特种作业人员操作证，容易发生供电操作和触电事故，甚至发生错送错停电事故，而引起设备损坏，及电气火灾。

（2）电气工作人员若未严格执行电气安全操作规程，容易发生电气设备损坏和触电事故。

（3）电气工作人员工作时，未设置警告牌，或取下、移开和遮盖，容易发生触电事故。

（4）在进行电气操作时，若未按要求做到两人进行（一人工作一人监护），容易发生触电事故。

（5）用绝缘棒拉合各种开关，若未戴绝缘手套，容易发生触电事故。

3、受限空间作业危险性分析

受限空间是指封闭或部分封闭，进出口较为狭窄有限，未被设计为固定工作场所，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间，受限空间作业是指作业人员进入受限空间实施的作业活动。公司在运营维护过程中需要对部分设备设施、地下暗沟等受限空间场所进行维护、检修工作，公司厂内涉及到的受限空间设备及场所较多，如进入受限空间作业，未按照有关规程有序操作或误操作可能会导致火灾、爆炸、中毒和窒息等伤亡事故发生。其危险有害因素分析如下：

（1）涉及受限空间的部位在长期使用后，内部结构可能会存在一定的

磨损、损坏，则需要对内部进行检修维护处理。在进行受限空间作业过程前，未办理“受限空间作业许可证”，或未进行相应的审批，未对受限空间内部可能存在的危险性进行分析，从而引发受限空间作业事故。

（2）进入受限空间前，未进行通风置换、未进行空气质量检测，贸然进入受限空间内部，则可能因存在有毒（窒息性）气体物质而引发中毒和窒息；若受限空间内残留有易燃易爆气体物质，出现动火或使用铁制工器具，则可能引发火灾、爆炸事故。

（3）进入受限空间前对空气质量的检测过早，超过 60min，或未每 2h 对内部空间的空气质量进行一次检测，内部空间内可能会再次残留有毒有害、易燃易爆的气体物质，从而增加了受限空间作业事故的发生。

（4）在受限空间内进行检修电焊或气焊作业时，未进行及时的通风换气，作业人员大量吸入电焊烟尘可引起中毒和窒息；进行气焊切割时，造成氧气、可燃气体气瓶泄漏，可能会在受限空间内形成气体爆炸环境，从而引发火灾、爆炸事故。

（5）在进行受限空间作业过程中，若直接输入纯氧，则可能造成氧浓度升高引发窒息危害；如受限空间内部氧浓度过高或过低，都会引发中毒、窒息等可能。

F1.8 “两重点、一重大” 辨识

F1.8.1 重点监管危险化工工艺辨识

根据《重点监管的危险化工工艺目录（2013 年完整版）》（原安监总局 2013 年 1 月 17 日公布）可知，本项目不涉及国家重点监管的危险化工工艺。

F1.8.2 重点监管的危险化学品

根据《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》（原安监总局 2013 年 2 月 6 日发布）的有关规定，本项目不涉及重点监管危险化学品。

F1.8.3 重大危险源辨识

危险化学品重大危险源是指长期或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

1、危险化学品重大危险源辨识依据

危险化学品应根据其危险特性及其数量进行重大危险源辨识，具体见《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）表 1 和表 2，危险化学品的纯物质及其混合物按照 GB 30000.2-GB 30000.18 的规定进行分类。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立的库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

2、重大危险源辨识指标

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的规定，生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，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

种类的多少区分为以下两种情况：

（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化学品为多品种时，按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+……q_n/Q_n\geq 1 \quad (1)$$

式中：

S——辨识指标

$q_1, q_2, q_3, …… q_n$ ——每种危险化学品实际存在量，单位 t；

$Q_1, Q_2, Q_3, …… Q_n$ ——与各种危险化学品相对的临界量，单位 t。

3、危险化学品重大危险源辨识过程及结论

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的规定，本项目无生产单元，储存单元为 2#地下储罐组，其与原有 1#地下储罐组共同构成四级石油库，故两储罐组作为 1 个储存单元进行辨识（两个地下储罐组无管道联通）。该储存单元内涉及重大危险源辨识的物质有：石脑油、溶剂油、甲基叔丁基醚、异辛烷、醇醚燃料和混合芳烃，在该储存单元的储量分布如表 F1.8-1 所示，该储存单元重大危险源辨识详见表 F1.8-2。

表 F1.8-1 危险物质储量分布表

序号	物质	位置	单储罐容积/m ³	设计容量/m ³	数量/个	最大储量/t	小计/t
1.	石脑油	1#地下储罐组	60	52	2	78	78
2.	溶剂油	1#地下储罐组	60	52	4	251.68	638.88
		2#地下储罐组	50	40	8	387.2	

3.	甲基叔丁基醚	1#地下储罐组	60	52	1	38.48	38.48
4.	异辛烷	1#地下储罐组	60	52	3	107.64	107.64
5.	醇醚燃料	1#地下储罐组	60	52	2	74.88	74.88
6.	混合芳烃	1#地下储罐组	60	52	6	252.72	317.52
		2#地下储罐组	50	40	2	64.8	

表 F1.8-2 厂区内储存单元重大危险源辨识表

序号	物质	最大存在量 (t)	临界量 (t)	q/Q
1.	石脑油	78	200	$78 \div 200 = 0.39$
2.	溶剂油	638.88	5000	$638.88 \div 5000 = 0.128$
3.	甲基叔丁基醚	38.48	1000	$38.48 \div 1000 = 0.038$
4.	异辛烷	107.64	1000	$107.64 \div 1000 = 0.108$
5.	醇醚燃料	74.88	1000	$74.88 \div 1000 = 0.075$
6.	混合芳烃	317.52	5000	$317.52 \div 5000 = 0.064$
7.	合计			$0.803 < 1$ 未构成重大危险源

本项目储存单元不构成危险化学品重大危险源。

附件 2 选用的安全评价方法简介

F2.1 安全检查表法

安全检查表分析法（Safety Cheek List，简称 SCL）是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法。它依据国家相关的法律法规、标准规范，将一系列分析项目列入检查表进行分析以确定系统的安全状态，这些项目包括设备、贮运、操作、管理等各个方面。它不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还可对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价，常常用于对安全生产管理，对熟知的工艺设计、物料、设备或操作规程进行分析，也可用于新开发工艺过程的早期阶段，识别和消除在类似系统的多年操作中所发现的危险。这种方法主要是依据国家、地区、行业等相关的标准、法规编制检查表，针对检查内容判断是否、有无，从而找出系统中存在的缺陷、疏漏、隐患、问题，并提出在工程设计、建设或运行过程中应注意的问题。

F2.2 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本劳动省安全“六阶段”评价法的部分工作内容，结合我国《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》、《压力容器中介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》等技术规范标准，并参照了国内权威单位编制的危险度取值表和工作程序，根据装置单元的介质、容量、温度、压力、操作五方面确定单元危险度。

危险度评价取值见表 F2.2-1，危险度分级见表 F2.2-2。

表 F2.2-1 危险度评价取值表

项目 \ 分值	A (10 分)	B(5 分)	C(2 分)	D(0 分)
物质(系指单元中危险、有害程度最大之物质)	甲类可燃气体; 甲 _A 类物质及液态烃类; 甲类固体; 极度危害介质;	乙类可燃气体; 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体; 乙类固体; 高度危害介质;	乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体; 丙类固体; 中、轻度危害介质;	不属左述 A、B、C 项之物质
容量	气体 1000m ³ 以上; 液体 100m ³ 以上	气体 500~1000m ³ ; 液体 50~100m ³ ;	气体 100~500m ³ ; 液体 10~50m ³ ;	气体<100m ³ ; 液体<10m ³ ;
温度	1000℃ 以上使用, 其操作温度在燃点以上	1000℃ 以上使用, 但操作温度在燃点以下; 在 250~1000℃ 使用, 其操作温度在燃点以上;	在 250 ~ 1000℃ 使用, 但操作温度在燃点以下; 在 低于 250℃ 时使用, 操作温度在燃点以上;	在低于 250℃ 时使用; 操作温度在燃点以下
压力	100 MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1MPa 以下
操作	临界放热和特别剧烈的放热反应操作; 在爆炸极限范围内或其附近的操作	中等放热反应(如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应)操作; 系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作; 使用粉状或雾状物质, 有可能发生粉尘爆炸的操作; 单批式操作	轻微放热反应(如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应)操作; 在精制过程中伴有化学反应单批式操作, 但开始使用机械等手段进行程序操作; 有一定危险的操作	无危险的操作

表 F2.2-2 危险度分级

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

附件 3 定性、定量分析危险、有害程度

F3.1 选址、总平面布置单元

采用安全检查表对项目选址、总平面布置单元进行分析评价，具体见附表 F3.1-1。

表 F3.1-1 周边环境及平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
1.	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时应符合下列要求： 1、在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；2、应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；3、厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；4、功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	本项目布置在满足防火间距的前提下，按照工艺流程进行布置；功能分区明确。	符合
2.	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1.运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返；2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉；3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉；4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.8 条	本项目所在厂区西侧设置两个出入口，作为物流和人流通道。	符合
3.	火灾危险性属于甲、乙、丙类液体罐区的布置应符合下列要求： 1 宜位于企业边缘的安全地带，且地势较低而不窝风的独立地段；2 应远离明火或散发火花的地点；3 架空供电线严禁跨越罐区；4 当靠近江、河、海岸边时，应布置在临江、河、海的城镇、企业、居住区、码头、桥梁的下游和有防泄漏堤的地段，并应采取防止液体流入江、河、海的措施；5 不应布置在高于相邻装置、车间、全厂性重要设施及人员集中场所的场地，无法避免时，应采取防止液体漫流的安全措施。	《工业企业总平面设计规范》第 5.6.5 条	本项目远离明火或散发火花的地点；无架空电线跨越罐区；周围无江、河、海岸。	符合
4.	石油库的围墙设置，应符合下列规定： 1 石油库四周应设高度不低于 2.5m 的实体围墙。企业附属石油库与本企业毗邻一侧的围墙高度可不低于 1.8m；2 山区或丘陵地带的石油库，当四周均设实体围墙有困难时，可只在漏油可能流经的低洼处设实体围墙，在地势较高处可	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 5.3.3 条	本项目为独立石油库，库区的南侧贴邻辽宁集美实业有限公司生产厂房设置实体围墙；库区的东侧贴	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
	设置镀锌铁丝网等非实体围墙。3 石油库临海、邻水侧的围墙，其 1m 高度以上可为铁栅栏围墙；4 行政管理区与储罐区、易燃和可燃液体装卸区之间应设围墙。当采用非实体围墙时，围墙下部 0.5m 高度以下范围内应为实体墙。5 围墙不得采用燃烧材料建造。围墙实体部分的下部不应留有孔洞(集中排水口除外)。		邻辽宁集美实业有限公司库房设置实体围墙，围墙高度 2.5m。西侧和北侧沿用地红线设置 2.5m 的实体围墙。	

小结：本项目周边环境及平面布置单元共设 4 项检查项，经检查，均符合要求。

F3.2 储运系统

表 F3.2-1 储存系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
储罐区				
1.	覆土卧式油罐的设计应满足其设置条件下的强度要求，当采用钢制油罐时，其罐壁所用钢板的公称厚度应满足下列要求： 1 直径小于或等于 2500mm 的油罐，其壁厚不得小于 6mm；2 直径为 2501mm~3000mm 的油罐，其壁厚不得小于 7mm；3 直径大于 3000mm 的油罐，其壁厚不得小于 8mm。	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.3.1 条	本项目储罐直径为 2800mm，壁厚 7mm	符合
2.	储存对水和土壤有污染的液体的覆土卧式油罐，应按国家有关环境保护标准或政府有关环境保护法令、法规要求采取防渗措施，并应具备检漏功能。	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.3.2 条	本项目采用双层罐，设置检漏设施	符合
3.	有防渗漏要求的覆土卧式油罐，油罐应采用双层油罐。	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.3.3 条	本项目采用双层油罐	符合
4.	采用双层油罐时，双层油罐的结构及检漏要求，应符合现行国家标准《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 的有关规定。	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.3.4 条	双层油罐的结构及检漏要求，符合现行国家标准 GB 50156-2021 的有关规定	符合
5.	卧式油罐应设带有高液位报警功能的液位监测系统。单层油罐的液位检测系统尚应具备渗漏检测功能。	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.3.7 条	本项目储罐为双层罐，设置液位报警检测系统	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
6.	覆土卧式油罐的间距不应小于 0.5m，覆土厚度不应小于 0.5m。	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.3.8 条	本项目储罐间距为 0.55m，覆土厚度为 1.6m	符合
7.	当埋地油罐受地下水或雨水作用有上浮的可能时，应对油罐采取抗浮措施。	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.3.9 条	本项目储罐设置绑带，固定在基础上	符合
8.	下列储罐通向大气的通气管管口应装设呼吸阀：1 储存甲 _B 、乙类液体的固定顶储罐和地上卧式储罐；2 储存甲 _B 类液体的覆土卧式油罐；3 采用氮气密封保护系统的储罐。	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.4.4 条	本项目储罐采用氮气密封保护系统，其中 1#、3#、5#、7#、9# 号储罐的通气管在地面处联通后通过 2 个通气管与大气联通，呼吸阀设于通气管顶部；2#、4#、6#、8#、10# 号储罐的通气管在地面处联通后通过 2 个通气管与大气联通，呼吸阀设于通气管顶部。11#~14#号储罐未见通气管和呼吸阀	不符合
9.	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大于储罐的设计负压力。当呼吸阀所处的环境温度可能小于或等于 0℃时，应选用全天候式呼吸阀。	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.4.5 条	本项目选用全天候呼吸阀，吸气压力 -295Pa，呼气压力为 1765Pa	符合
10.	常压卧式储罐的基本附件设置应符合下列规定： 1 卧式储罐的人孔公称直径不应小于 600mm。筒体长度大于 6m 的卧式储罐，至少应设 2 个人孔。2 卧式储罐的接管及人孔盖应采用钢质材料。3 液位测量装置和测量孔的检尺槽，应位于储罐正顶部的纵向轴线上，并宜设在人孔盖上。	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.4.12 条	卧式储罐的人孔 600mm，50m ³ 储罐设 2 个人孔，10m ³ 、20m ³ 储罐设置 1 个 600mm 的人孔	符合
11.	下列储罐的通气管上必须装设阻火器： 1 储存甲 _B 类、乙类、丙 _A 类液体的固定顶储罐和地上卧式储罐；2 储存甲 _B 类和乙类液体的覆土卧式油罐；3 储存甲 _B 类、乙类、丙 _A 类液体并采用氮气密封保护系统的内浮顶储罐。	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.4.7 条	本项目选用全天候带阻火器的呼吸阀，并设置氮气保护设施	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
12.	储罐进液不得采用喷溅方式。甲 B、乙、丙 A 类液体储罐的进液管从储罐上部接入时，进液管应延伸到储罐的底部。	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.4.9 条	本项目储罐的进料管从罐顶上部接入，进料罐延伸至距罐底 200mm	符合
13.	常压覆土卧式储罐通气管设置应根据储罐最大进出流量确定，但不应小于 50mm，当同种液体的多个储罐共用一根通气管时，其通气管的公称直径不应小于 80mm。通气管横管应坡向储罐，坡度应大于或等于 5‰。通气管管口最小设置高度：甲、乙类液体覆土式卧罐通气管管口高于储罐周围地面 4m，且高于覆土面层 1.5m；丙类液体覆土式卧罐通气管管口高于覆土面层 1.5m。	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.4.13 条	本项目储罐通气管直径为 DN50，总管为 DN100。通气管横管坡向储罐，坡度 5‰。通气管管口高于储罐周围地面 4m，且高于覆土面层 1.5m	符合
14.	可燃液体管道阀门应采用钢阀；对于腐蚀性介质，应采用耐腐蚀的阀门。	《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第 5.3.6 条	本项目阀门采用碳钢阀门	符合
15.	储罐的进料管，宜从罐体下部接入；从罐顶或罐体上部接入时，甲 B、乙、丙 A 类液体的进料管应延伸至距罐底 200mm，丙 B 类液体的进料管应将液体导向罐壁。	《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第 5.3.13 条	本项目储罐的进料管从罐顶上部接入，进料罐延伸至距罐底 200mm	符合
16.	双层油罐内壁与外壁之间应有满足渗漏检测要求的贯通间隙。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.1.9 条	双层油罐内壁与外壁之间设置满足渗漏检测要求的贯通间隙。	符合
17.	内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐等非金属防渗衬里的双层油罐，应设渗漏检测立管，并应符合下列规定： 1 检测立管应采用钢管，直径宜为 80 mm，壁厚不宜小于 4mm；2 检测立管应位于油罐顶部的纵向中心线上；3 检测立管的底部管口应与油罐内、外壁间隙相连通，顶部管口应装防尘盖；4 检测立管应满足人工检测和在线监测的要求，并应保证油罐内、外壁任何部位出现渗漏均能被发现。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.1.10 条	检测立管壁厚 4mm，位于油罐顶部的纵向中心线上，其底部管口与油罐内、外壁间隙相连通，顶部管口装防尘盖，检测立管满足人工检测和在线监测的要求，并保证油罐内、外壁任何部位出现渗漏均能被发现	符合
18.	埋地油罐的人孔应设操作井。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB	本项目埋地油罐的人孔设置了操作井	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
		50156-2021)第 6.1.14 条		
19.	油罐应采取卸油时的防满溢措施。油料达到油罐容量 90%时,应能触动高液位报警装置;油料达到油罐容量 95%时,应能自动停止油料继续进罐。高液位报警装置应位于工作人员便于察觉的地点。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)第 6.1.15 条	本项目储罐液位达到储罐容量的 90%时,高液位报警;达到油罐容量的 95%时,储罐内的防溢阀自动关闭,停止进料。高液位报警远传至控制室	符合
20.	与土壤接触的钢制油罐外表面,其防腐设计应符合现行行业标准《石油石化设备和管道涂料防腐蚀设计标准》(SH/T 3022-2019/XG1-2021)的有关规定,且防腐等级不应低于加强级。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)第 6.1.17 条	本项目采用双层罐,与土壤接触部分为玻璃纤维	符合
21.	每个油罐应各自设置卸油管道和卸油接口。但各卸油接口及油气回收接口应有明显的标识。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)第 6.3.2 条	本项目设置 14 个埋地储罐,共设置 8 个卸油口,卸油接口及油气回收接口有明显的标识。有 6 个埋地储罐作为周转罐未设置卸油接口,与设计的 14 个卸油口数量不符	不符合
22.	卸油接口应装设快速接头及密封盖。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)第 6.3.3 条	卸油接口装设快速接头及密封盖	符合
23.	油罐的接合管设置应符合下列规定: 1 接合管应为金属材质;2 接合管应设在油罐的顶部,其中进油接合管、出油接合管安装口应设在人孔盖上;3 进油管应伸至罐内距罐底 50mm~100mm 处,进油立管的底端应为 45°斜管口或 T 形管口,进油管管壁上不得有与油罐气相空间相通的开口;4 油罐人孔井内的管道及设备应保证油罐人孔盖的可拆装性。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)第 6.3.8 条	油罐的接合管设置满足 GB50156-2021 第 6.3.8 条要求	符合
24.	油罐车卸油时用的卸油连通软管,应采用导静电耐油软管,或采用内附金属丝(网)的橡胶软管。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)第 6.3.13 条	罐车卸油时采用导静电耐油软管	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
25.	卸油管道、卸油油气回收管道和油罐通气管横管，应坡向埋地油罐。卸油管道的坡度不应小于 2‰，卸油油气回收管道、油罐通气管横管的坡度，不应小于 1‰。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.3.15 条	卸油管道、卸油油气回收管道和油罐通气管横管，坡向埋地油罐，卸油管道坡度 3‰，卸油油气回收管道、油罐通气管横管的坡度 1‰	符合
26.	埋地工艺管道的埋设深度不得小于 0.4m。敷设在混凝土场地或道路下面的管道，管顶低于混凝土层下表面不得小于 0.2m。管道周围应回填不小于 100mm 厚的中性沙子或细土。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.3.17 条	埋地工艺管道的埋设深度小于 0.6m	符合
27.	埋地钢质管道外表面的防腐设计，应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447 的有关规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.3.20 条	埋地钢质管道外表面的防腐设计，符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447 的有关规定	符合
其他安全措施				
28.	选用的钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐应符合现行行业标准《加油站用埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》SH/T3178 的有关规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.1.5 条	双层油罐符合《加油站用埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》SH/T 3178-2015 的有关规定	符合
29.	双层油罐内壁与外壁之间应有满足渗漏检测要求的贯通间隙。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.1.9 条	双层油罐内壁与外壁之间有满足渗漏检测要求的贯通间隙	符合
30.	焊接到罐体上的附件所用材料，应与罐体材料相容。	《钢制常压储罐 第 1 部分：储存对水有污染的易燃和不易燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层储罐》（AQ 3020-2008）第 6.3 条	焊接到罐体上的附件所用材料，与罐体材料相容	符合
31.	对双层罐而言，第二层罐应包焊住内罐，构成一个套装的不可渗漏的储罐。第二层罐至少应包覆内罐公称体积的 97%。为了持续检测罐体的完整性，罐壁间隙最高点至少应设两个接口，与罐体渗漏检测系统相联接。	《钢制常压储罐 第 1 部分：储存对水有污染的易燃和不易燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层储罐》（AQ 3020-2008）第 7.3 条	本项目采用储罐满足 AQ3030-2008 第 7.3 条的要求	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
32.	渗漏检测系统应在发生渗漏或出现系统故障的情况下发出警报。任何渗漏检测系统都应由声光报警器指示每一次渗漏。渗漏检测系统还应符合如下要求： 1) 电源中断后，渗漏检测系统应在供电恢复时自动启动。 2) 渗漏检测系统应能在 0.08MPa~0.11MPa 之间的大气压条件下工作。 3) 安装在露天的渗漏检测系统及其部件的适用温度为-40℃~40℃。 4) 安装在防霜冻区域的渗漏检测系统及其部件的适用温度为-5℃~50℃。 5) 埋地储罐使用的渗漏检测系统及其部件的适用温度为-5℃~30℃。	《双层罐渗漏检测系统 第 1 部分：通则》(GB/T 30040.1-2013) 第 5.1.1 条	未设置在线渗漏检测系统	不符合
33.	安装于存在潜在爆炸性环境中的渗漏检测系统及其部件应防爆。如果系统及其部件内部存在爆炸性环境的可能，也应防爆。	《双层罐渗漏检测系统 第 1 部分：通则》(GB/T 30040.1-2013) 第 5.1.2 条	未设置在线渗漏检测系统	不符合
34.	若渗漏检测系统用于监测不止一个储罐或管道设施，警报发生时应能够显示或检测出是哪一个储罐或那一条管道发生了渗漏。	《双层罐渗漏检测系统 第 1 部分：通则》(GB/T 30040.1-2013) 第 5.1.7 条	未设置在线渗漏检测系统	不符合
35.	油罐车卸油时用的卸油连通软管、油气回收连通软管，应采用导静电耐油软管，其体电阻率应小于 $10^8\Omega\cdot m$ ，表面电阻率应小于 $10^{10}\Omega$ ，或采用内附金属丝（网）的橡胶软管。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.3.13 条	油罐车卸油时用的卸油连通软管、油气回收连通软管，采用导静电耐油软管，其体电阻率小于 $10^8\Omega m$ ，表面电阻率小于 $10^{10}\Omega$	符合
36.	双层油罐、防渗罐池的渗漏检测宜采用在线监测系统。采用液体传感器监测时，传感器的检测精度不应大于 3.5mm。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.5.6 条	本项目渗漏检测系统传感器检测精度为 3mm	符合

小结：本项目储存设施单元共设 36 项检查项，经检查，有 31 项符合规范要求，5 项不符合规范要求。

F3.3 公辅工程



表 F3.3-1 公辅工程安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
给排水				
1.	石油库的含油与不含油污水,应采用分流制排放。含油污水应采用管道排放。未被易燃和可燃液体污染的地面雨水和生产废水可采用明沟排放,并宜在石油库围墙处集中设置排放口。	《石油库设计规范》(GB 50074-2014)第 13.2.1 条	本项目含油与不含油污水采用分流制排放,事故水及初期雨水经埋地管道排至厂区事故池,未被易燃和可燃液体污染的地面雨水和生产废水经采用埋地管道排放,并在石油库围墙处设置排放口	符合
2.	四级石油库的漏油及事故污水收集池容量,分别不应小于 300m ² ;漏油及事故污水收集池宜布置在库区地势较低处。漏油及事故污水收集池应采取隔油措施。	《石油库设计规范》(GB 50074-2014)第 13.4.2 条	本项目事故池的有效容积为 1320m ³ ,事故池采取隔油措施	符合
供配电				
3.	石油库主要生产作业场所的配电电缆应采用铜芯电缆,并应采用直埋或电缆沟充砂敷设,局部地段确需在地面敷设的电缆应采用阻燃电缆。	《石油库设计规范》(GB 50074-2014)第 14.1.5 条	本项目配电电缆均采用铜芯阻燃型电缆直埋敷设	符合
4.	电缆不得与易燃和可燃液体管道、热力管道同沟敷设。	《石油库设计规范》(GB 50074-2014)第 14.1.6 条	本项目电缆与易燃和可燃液体管道、热力管道敷设在不同的沟内	符合
5.	石油库内易燃液体设备、设施爆炸危险区域的等级及电气设备选型,应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 执行,其爆炸危险区域划分应符合本规范附录 B 的规定。	《石油库设计规范》(GB 50074-2014)第 14.1.7 条	本项目易燃液体设备、设施爆炸危险区域的等级及电气设备选型,均按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 执行,其爆炸危险区域划分均符合本规范附录 B 的规定	符合
6.	石油库的低压配电系统接地型式应采用 TN-S 系统,道路照明可采用 TT 系统。	《石油库设计规范》(GB 50074-2014)第 14.1.8 条	本项目低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统	符合
7.	二级负荷的供电系统,宜由两回线路供电。	《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009)第 3.0.7 条	本项目二级负荷的供电系统,由两回线路供电	符合
防雷、防静电				

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
8.	钢储罐必须做防雷接地，接地点不应少于 2 处。	《石油库设计规范》 (GB 50074-2014) 第 14.2.1 条	本项目双层储罐均做防雷接地，接地点设置为 2 处	符合
9.	覆土储罐的呼吸阀、量油孔等法兰连接处，应做电气连接并接地，接地电阻不宜大于 10Ω。	《石油库设计规范》 (GB 50074-2014) 第 14.2.3 条	本项目覆土储罐的呼吸阀、量油孔等法兰连接处，均做电气连接并接地，接地电阻小于 1Ω	符合
10.	储罐上安装的信号远传仪表，其金属外壳应与储罐体做电气连接。	《石油库设计规范》 (GB 50074-2014) 第 14.2.7 条	本项目储罐上安装的信号远传仪表，其金属外壳均与储罐体做电气连接	符合
11.	在爆炸危险区域内的工艺管道，应采取下列防雷措施：1 工艺管道的金属法兰连接处应跨接。当不少于 5 根螺栓连接时，在非腐蚀环境下可不跨接。2 平行敷设于地上或非充沙管沟内的金属管道，其净距小于 100mm 时，应用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30m。管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点应用金属线跨接。	《石油库设计规范》 (GB 50074-2014) 第 14.2.12 条	本项目在爆炸危险区域内工艺管道上的少于 5 根螺栓连接的金属法兰连接处均用金属线跨接。平行敷设于地上或非充沙管沟内的金属管道，其净距小于 100mm 时，均用金属线跨接，跨接点的间距均小于 30m。管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点均用金属线跨接	符合
12.	储存甲、乙和丙 A 类液体的钢储罐，应采取防静电措施。	《石油库设计规范》 (GB 50074-2014) 第 14.3.1 条	本项目储存甲、乙和丙 A 类液体的钢储罐，均采取防静电措施	符合
13.	钢储罐的防雷接地装置可兼作防静电接地装置。	《石油库设计规范》 (GB 50074-2014) 第 14.3.2 条	本项目电气设备的保护接地、静电接地、防雷接地等共用同一接地系统	符合
14.	用于易燃和可燃液体装卸场所跨接的防静电接地装置，宜采用能检测接地状况的防静电接地仪器。	《石油库设计规范》 (GB 50074-2014) 第 14.3.12 条	本项目易燃和可燃液体装卸场所跨接的防静电接地装置，均采用能检测接地状况的防静电接地仪器	符合
15.	移动式的接地连接线，宜采用带绝缘护套的软导线，通过防爆开关，将接地装置与液体装卸设施相连。	《石油库设计规范》 (GB 50074-2014) 第 14.3.13 条	本项目移动式的接地连接线，均采用带绝缘护套的软导线，通过防爆开关，将接地装置与液体装卸设施相连	符合
16.	下列甲、乙和丙 A 类液体作业场所应设消除人体静电装置：项目卸车作业区内。	《石油库设计规范》 (GB 50074-2014) 第 14.3.14 条	本项目在爆炸危险场所出入口处设置消除人体静电设施	符合
17.	防雷防静电接地电阻检测断接接头、	《石油库设计规范》	本项目防雷防静电接地电	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	消除人体静电装置, 以及汽车罐车装卸场地的固定接地装置, 不得设在爆炸危险 1 区。	(GB 50074-2014) 第 14.3.18 条	阻检测断接头、消除人体静电装置, 以及汽车罐车装卸场地的固定接地装置, 设置在爆炸危险 1 区以外	
18.	具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生过程以及静电危害人身安全的作业区内, 所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设计接地。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.2.5 条	本项目具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生过程以及静电危害人身安全的作业区内, 所有的金属用具、移动式金属车辆、梯子等均设计接地	符合
19.	重点防火、防爆作业区的入口处, 应设计人体导除静电装置。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 4.2.10 条	本项目重点防火、防爆作业区的入口处, 均设计人体导除静电装置	符合
20.	在进行静电接地时, 应包括下列部位的接地: 1) 装在设备内部而通常从外部不能进行检查的导体; 2) 安装在绝缘物体上的金属部件; 3) 与绝缘物体同时使用的导体; 4) 被涂料或粉体绝缘的导体; 5) 容易腐蚀而造成接触不良的导体; 6) 在液面上悬浮的导体。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T 3097-2017 第 4.1.2 条	本项目在进行静电接地时, 均包括下列部位的接地: 1) 装在设备内部而通常从外部不能进行检查的导体; 2) 安装在绝缘物体上的金属部件; 3) 与绝缘物体同时使用的导体; 4) 被涂料或粉体绝缘的导体; 5) 容易腐蚀而造成接触不良的导体; 6) 在液面上悬浮的导体	符合
21.	各种静电消除器的接地端, 应按要求进行接地。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T 3097-2017 第 4.1.3 条	本项目各种静电消除器的接地端, 均按要求进行接地	符合
22.	与地绝缘的金属部件(如法兰、胶管接头、喷嘴等), 应采用铜芯软绞线跨接引出接地。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T 3097-2017 第 5.1.9 条	本项目与地绝缘的金属部件(如法兰、胶管接头、喷嘴等), 均采用铜芯软绞线跨接引出接地	符合
23.	储罐内各金属构件(搅拌器、升降器、仪表管道、金属浮体等), 应与罐体等电位连接并接地。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T 3097-2017 第 5.2.1 条	本项目储罐内各金属构件(搅拌器、升降器、仪表管道、金属浮体等), 均与罐体等电位连接并接地	符合
24.	在爆炸危险区域应选择防爆型消除人体静电设施。	《石油化工静电接地设计规范》SH/T 3097-2017 第 5.2.7 条	本项目在爆炸危险区域均选择防爆型消除人体静电设施	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
25.	油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端接头，是否保证可靠的电气连接。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 13.2.13 条	本项目油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端接头，均保证可靠的电气连接	符合
消防系统				
26.	覆土卧式油罐的保护用水供给强度，应按同时使用不少于 2 支移动水枪计，且不应小于 15L/s。	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 12.2.8 条	本项目消防用水按 15L/s 进行计算	符合
27.	消防冷却水系统应设置消火栓，消火栓的设置应符合下列规定：1 移动式消防冷却水系统的消火栓设置数量，应按储罐冷却灭火所需消防水量及消火栓保护半径确定。消火栓的保护半径不应大于 120m，且距着火罐罐壁 15m 内的消火栓不应计算在内。2 储罐固定式消防冷却水系统所设置的消火栓间距不应大于 60m。3 寒冷地区消防水管道上设置的消火栓应有防冻、放空措施。	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 12.2.15 条	本项目采用移动式消防冷却水系统，罐区周围设有 5 个室外消火栓，消火栓设置数量满足规范要求，保护半径未大于 120m。 本项目室外消火栓采用地下式消火栓	符合
28.	甲、乙、丙类液体储罐区和液化烃罐罐区等构筑物的室外消火栓，应设在防火堤或防护墙外，数量应根据每个罐的设计流量经计算确定。	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 7.3.6 条	本项目室外消火栓设置在防火堤外，罐区周围设有 5 个室外消火栓，消火栓设置数量满足规范要求	符合
29.	室外消防给水引入管当设有倒流防止器，且火灾时因其水头损失导致室外消火栓不能满足要求的压力及流量时，应在该倒流防止器前设置一个室外消火栓。	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 7.3.10 条	本项目消防用水由厂区内消防水池供给，未从市政管网供给	符合
30.	向室外、室内环状消防给水管网供水的输水干管不应少于两条，当其中一条发生故障时，其余的输水干管应仍能满足消防给水设计流量	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 8.1.3 条	本项目消防水泵房向环状供水管网供水的输水管为两条	符合
31.	室外消防给水管网应符合下列规定： 1) 室外消防给水采用两路消防供水时应采用环状管网，但当采用一路消防供水时可采用枝状管网； 2) 管道的直径应根据流量、流速和压力要求经计算确定，但不应小于 DN100； 3) 消防给水管道应采用阀门分成若	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 8.1.4 条	本项目室外消火栓给水管道为环状布置，且采用两路消防供水。 本项目室外消防给水管道的直径为 DN200。 本项目室外消防给水管道采用阀门分成若干独立段，并且每段内的室外消	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	干独立段,每段内室外消火栓的数量不宜超过 5 个; 4) 管道设计的其他要求应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB50013 的有关规定。		火栓数量未超过 5 个。 本项目管道设计的其他要求符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB50013 的有关规定	
32.	室外消防给水管网管道的直径应根据流量、流速和压力要求经计算确定,但不应小于 DN100;消防给水管道应采用阀门分成若干独立段,每段内室外消火栓的数量不宜超过 5 个。	《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 8.1.4 条	本项目室外消防给水管道的直径为 DN200。室外消防给水管道采用阀门分成若干独立段,并且每段内的室外消火栓数量未超过 5 个	符合
33.	根据,在寒冷、严寒地区,室外阀门井应采取防冻措施。	《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 8.3.6 条	本项目室外阀门井采取防冻措施	符合
34.	库区设置灭火器材。	《石油库设计规范》(GB 50074-2014) 第 12.4.1 条	本项目设有手提式磷酸铵盐干粉灭火器及推车式磷酸铵盐干粉灭火器,并配置成品消防器材	符合
35.	四级及以上油库覆土卧式储罐出入口应设置 4-6 块灭火毯。汽车罐车易燃和可燃液体装卸场地应设置 4-6 块灭火毯。	《石油库设计规范》(GB 50074-2014) 第 12.4.2 条	本项目在覆土卧式储罐周围及储罐卸料快接口处设有成品消防器材箱,其中配有 5 块灭火毯	符合
仪表自控、报警				
36.	可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别可燃气体和有毒气体同时报警时,有毒气体的报警应优先。	《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) 3.0.2 条	本项目设置可燃气体探测器,探测器设置两级报警	符合
37.	可燃气体的检测报警系统应独立与其他系统单独设置。	《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) 3.0.8 条	本项目设置可燃气体报警系统独立于其他系统	符合
38.	下列可燃气体释放源周围应布置监测点:1) 液体(气体)排液(水)口和放空口;2) 经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。	《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) 4.1.3 条	本项目在储罐组的阀门及管口、卸车点处设置可燃气体探测器	符合
39.	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。	《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) 4.2.1 条	本项目在储罐组的阀门及管口、卸车点处设置的可燃气体探测器覆盖释放源水平距离为 10m	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
40.	甲 B、乙 A 类液体等产生可燃气体的液体储罐的防火堤内应设探测器。可燃气体探测器距其所覆盖范围内任一释放源的水平距离不宜大于 10m。本项目埋地储罐未设置防火堤，应在通气管以及操作井附近设置探测器。	《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）4.3.1 条	本项目在储罐组的阀门及管口、卸车点处设置的可燃气体探测器覆盖释放源水平距离为 10m	符合
41.	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边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。	《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 6.1.1 条	本项目可燃气体探测器设置于无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，并与周边工艺管道及设备之间距离不小于 0.5m	符合
42.	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时，探测器的安装高度值在释放源上方 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。	《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	本项目可燃气体探测器设置于无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，安装高度距地面 0.5m	符合
氮气				
43.	采用氮气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大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 事故泄压设备的吸气压力应小于呼吸阀的进气压力，并应大于或等于储罐的设计负压压力。3 事故泄压设备应满足氮气管道系统和呼吸阀出现故障时保障储罐安全通气的需要。4 事故泄压设备可直接通向大气。5 事故泄压设备宜选用公称直径不小于 500mm 的呼吸人孔。如储罐设置有备用呼吸阀，事故泄压设备也可选用公称直径；不小于 500mm 的紧急放空人孔盖。	《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.4.6 条	呼吸人孔泄压压力为 2000Pa，呼吸人孔的吸气压力为-400Pa；呼吸人孔通向大气	符合
44.	储存沸点大于或等于 45℃或在 37.8℃时饱和蒸气压不大于 88kPa 的	《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T	本项目设置氮气保护设施	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	甲 B、乙 A 类液体，应选用浮顶储罐或内浮顶储罐。其他甲 B、乙 A 类液体化工品有特殊储存需要时，可以选用固定顶储罐、低压储罐和容量小于或等于 100m 的卧式储罐，但应采取下列措施之一： 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；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。	3007-2014) 第 4.2.5 条		

小结：本项目公辅工程单元共设 44 项检查项，经检查，均符合要求。

F3.4 安全管理检查表

本评价采用安全检查表法，对其安全管理单元进行安全评价，具体评价结果，见表 F3.4-1。

表 F3.4-1 安全管理检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
1.	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。	《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）	本项目由具备相应资质的设计单位设计	符合
2.	从 2018 年 1 月 1 日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从 2020 年 1 月 1 日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。	《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）	本项目为危险化学品储存项目，设置了液位探测系统、渗漏检测系统、可燃气体报警器等安全仪表系统	符合
3.	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。	《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	本项目的设计、施工、监理单位和安全评价机构具备相应	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
		管三〔2016〕24 号） 第八条	的资质，见表 F3.6-1	
4.	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（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。	《中华人民共和国安全生产法》（主席令[2021]第 88 号）第三十一条	本项目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。安全设施投资纳入建设项目概算	符合
5.	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。	《中华人民共和国安全生产法》（主席令[2021]第 88 号）第二十七条	企业主要负责人和安全生产管理人员均依法考核合格，取得资格证书	符合
6.	有生产实体或储存设施构成重大危险源的危险化学品企业，具备条件的专职安全生产管理人员需达到以下数量：a) 从业，人员不足 50 人的，至少 1 名；b) 从业人员 50 人及以上不足 100 人的，至少 2 名；c) 从业人员超过 100 人的，不低于从业人员总数 2%。	《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则（试行）》第 2.3 条	不涉及	无关
7.	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应急管理部门申请建设项目安全设施设计审查。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全监管总局令[2015]第 79 号）第十六条	本项目由具备相应资质的设计单位对安全设施进行了设计，出具了安全设施设计专篇，并按安全审查简易程序进行上会评审	符合
8.	生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员应当接受安全培训，具备与所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。危险化学品生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员，必须接受专门的安全培训，经安全生产监管监察部门对其安全生产知识和管理能力考核合格，取得安全资格证书后，方可任职。	《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[2015]第 80 号）第六条	企业主要负责人和安全生产管理人员均依法考核合格，取得资格证书	符合
9.	特种作业人员应当接受与其所从事的特种作业相应的安全技术理论培训和实际操作培训。本项目涉及电工操作等特种作业从业人员应经具有相应资质安全技术培训的机构培训合格后准予	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 30 号）第九条	本项目电工经具有相应资质安全技术培训的机构培训合格后持证上岗	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
	上岗。			
10.	标签和标识： 1) 所有化学品应进行标识，以便于对它们区分。 2) 各类危险化学品应以为工人易于理解的方式加贴标签，以提供其类别、危害性和安全使用的注意事项。 3) ①主管当局，或经主管当局批准或认可的机构，根据国家或国际标准，依照本条第 1 和第 2 款提出对化学品进行标识或加标签的要求。②有关运输问题，所制订的要求应考虑联合国关于危险品运输的建议书。	《作业场所安全使用化学品公约》（第 170 号国际公约）第七条	本项目要求所有外来化学品运输槽车均贴有标签与标识	符合
11.	各类建（构）筑物、场所和设施安装的雷电防护装置（以下简称防雷装置），应当符合国家有关防雷标准和国务院气象主管机构规定的使用要求，并由具有相应资质的单位承担设计、施工和检测。	《防雷减灾管理办法》（国家气象局令[2013]第 24 号）第十一条	本项目防雷检测报告详见附件	符合
12.	新建危险化学品企业要按照《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000-2016）和《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ 3013-2008）的要求开展安全生产标准化工作，建立并运行科学、规范的安全管理工作体系。	《国家安全监管总局关于进一步加强危险化学品企业安全生产标准化工作的通知》（原国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2011〕24 号）	已按标准化要求建立规范的安全管理工作体系	符合
13.	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。考核结果作为从业人员职务晋升、收入分配的重要依据。 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	《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）第六条	已建立全员安全生产责任制、制定安全生产管理制度和安全操作规程，并对从业人员进行安全教育	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
	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。			

小结：本项目安全管理共设 13 项检查项，经检查，1 项无关，其余 12 项均符合要求。

F3.5 重大安全隐患判定单元

根据《原国家安全生产监督管理总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>、<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>的通知》（原安监总管三[2017]121 号）对本项目重大安全隐患判定单元进行符合性检查，具体如下表：

表 F3.5-1 重大安全隐患判定单元安全检查表

序号	控制及管理要求	现场情况	结论
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员是否经考核合格	主要负责人和安全生产管理人员已取得安全管理人员证书	符合
2	特种作业人员是否持证上岗	特种作业人员持证上岗	符合
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离是否符合国家标准要求	不涉及	无关
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置是否实现自动化控制，系统是否实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统是否投入使用	不涉及	无关
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区是否实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区是否配备独立的安全仪表系统	不涉及	无关
6	全压力式液化烃储罐是否按国家标准设置注水措施	不涉及	无关
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装是否使用万向管道充装系统	不涉及	无关
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道是否未穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域	不涉及	无关

序号	控制及管理要求	现场情况	结论
9	地区架空电力线路是否未穿越生产区且应符合国家标准要求	无地区架空电力线路穿越生产区	符合
10	在役化工装置是否经正规设计且未进行安全设计诊断	在役化工装置经正规设计	符合
11	是否未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	符合
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所是否按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所是否按国家标准安装使用防爆电气设备	涉及可燃气体泄漏的场所已按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所已按国家标准安装使用防爆电气设备	符合
13	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧是否满足国家标准关于防火防爆的要求	不涉及	无关
14	化工生产装置是否按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统是否设置不间断电源	设置了双重电源供电，自动化控制系统设置了不间断电源	符合
15	安全阀、爆破片等安全附件是否正常投用	不涉及	符合
16	是否建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制，是否制定实施生产安全事故隐患排查治理制度	建立有安全生产责任制，制定实施了生产安全事故隐患排查治理制度	符合
17	是否制定操作规程和工艺控制指标	制定了操作规程和工艺控制指标	符合
18	是否按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，制度是否有效执行	已按照国家标准制定了动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，并有效执行	符合
19	新开发的危险化学品的生产工艺是否经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺是否经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置是否制定试生产方案投料开车；精细化工企业是否按规范性文件要求开展反应安全风险评估	不涉及	无关
20	是否按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存	已分类储存，未超量超品种储存，相互禁配物质未混放混存	符合

小结：该企业重大生产安全事故隐患检查共设 20 项检查内容，8 项无关，其余 12 项均符合要求。

F3.6 程序合法性及安全设施符合性单元

F3.6.1 程序合法性评价

根据有关法律、法规、部门规章等规定，对建设企业的程序合法性进行



检查，具体如下表：

表 F3.6-1 程序合法性检查表

序号	名称	单位名称或批复部门	资质证书编号或 批复号	资质范围	结论
1.	项目备案证明	鞍山经济开发区管理委员会	鞍经开技改备 [2022]1 号	/	符合
2.	安全评价报告	大连百悦安全技术服务有限公司	APJ-（辽）-020	陆上油气管道运输业；石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业；金属冶炼	符合
3.	安全设施设计	沈阳石油化工设计院有限公司	A121006384	工程设计化工石化医药行业化工工程专业甲级； 工程设计化工石化医药行业石油及化工产品储运专业甲级	符合
4.	监理单位	辽宁大道建设项目管理有限公司	E221003949	工程监理化工石油工程专业乙级；工程监理房屋建筑工程专业甲级；工程监理市政公用工程专业乙级	符合
5.	施工单位	山东军辉建设集团有限公司	D137056745	石油化工工程施工总承包一级；建筑工程施工总承包一级；钢结构工程专业承包一级；机电工程施工总承包一级；市政公用工程施工总承包一级	符合
			D237063660	消防设施工程专业承包一级等	符合
6.	雷电防护装置验收意见书	鞍山市气象局	雷验 No：鞍雷验字[2024]001 号	/	符合
7.	消防验收意见书	鞍山市住房和城乡建设局	鞍住建消验[2024]第 010 号	/	符合

由上表可知，瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司扩建 500 吨原料储罐项目建设过程中程序及相关单位符合要求。

F3.6.2 安全设施设计落实情况评价

对照本项目安全设施设计中提出的安全对策措施，编制安全检查表，对本项目安全设施设计的落实情况进行检查。具体情况如下表：

表 F3.6-2 安全设施设计采纳情况检查表

序号	安全设施设计的防范措施	实际情况	落实情况
1、建设项目选址及总平面布置安全对策措施			
1.	本项目厂区内、外建、构筑物间防火间距应执行《石油库设计规范》GB 50074-2014、GB 50974-2014、GB 50156 等相关条款要求	本项目厂区内、外建和构筑物间的防火间距符合相关要求，详见表 2.4-1、表 2.4-2 和表 2.5-1	已落实
2.	根据《建筑抗震设计规范（2016 年版）》GB 50011-2010，本地区地震基本烈度为 7 度，加速度 0.10g。设计中按 8 度设防。	本项目构筑物按 8 度设防	已落实
3.	根据《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条，总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时应应符合下列要求： 1、在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；2、应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；3、厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；4、功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	本项目所在厂区总体布局功能分区明确，物流便捷，总平面布置合理。厂区按照功能划分为储存设施及公辅工程。 本项目根据储运需求仅在厂区内二期预留地建设 2#地下储罐组，按照工艺流程进行布置，不改变厂区原有功能区域划分	已落实
4.	根据《工业企业总平面设计规范》第 5.1.8 条，总平面布置，应合理地组织货流和人流。	厂区西侧设二处出入口，物流和人流分开设置	已落实
5.	厂区内道路采用城市型道路，混凝土面层。道路宽度为 6m，消防道路转弯半径为 12m，管架过道路净空高度不低于 5m。	本项目周边道路采用混凝土面层，道路宽度为 6m，消防弯道道路转弯半径为 12m，管架过道路净空高度不低于 5m	已落实
2、工艺装置及设备、设施安全对策措施			
6.	根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.1.15 条，油罐应采取卸油时的防满溢措施。油料达到油罐容量 90%时，应能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量 95%时，应能自动停止油料继续进罐。高液位报警装置应位于工作人员便于察觉的地点。	本项目选用储罐雷达液位计，储罐液位达到储罐容量的 90%时，高液位报警；达到油罐容量的 95%时，储罐内的防溢阀自动关闭，停止进料。高液位报警远传至控制室	已落实
7.	常压储罐按《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》GB 50341-2014 执行	本项目常压储罐符合《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》GB 50341-2014	已落实
8.	根据《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.3.2 条，储存对水和土壤有污染的液体的覆土卧式油罐，应按国家有关环境保护标准或政府有关环境保护法令、法规要求采取防渗深措施，并应具备检漏功能	本项目储罐采用双层罐，设置检漏设施。	已落实
9.	根据《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.3.3 条，有防渗漏要求的覆土卧式油罐，油罐	储罐采用双层罐	已落实

序号	安全设施设计的防范措施	实际情况	落实情况
	应采用双层油罐。		
10.	根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.1.14 条，埋地油罐的人孔应设操作井。	本项目埋地油罐的人孔设置了操作井	已落实
11.	根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.3.2 条，每个油罐应各自设置卸油管道和卸油接口。	本项目设置 14 个埋地储罐，共设置 8 个卸油口，有 6 个埋地储罐作为周转罐未设置卸油接口	未落实
12.	根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.3.3 条，卸油接口应装设快速接头及密封盖。	本项目卸油接口装设快速接头及密封盖。	已落实
13.	管道材质及壁厚的选择依据《压力管道规范 工业管道》GB/T 20801-2020、《工业金属管道设计规范（2008 年版）》GB 50316-2000 进行设计。	本项目物料管道选用 20#无缝钢管，其技术性能符合《流体输送用无缝钢管》GB/T 8163-2018、《压力管道规范 工业管道》GB/T 20801-2020、《工业金属管道设计规范（2008 年版）》GB 50316-2000 的要求	已落实
14.	物料管道垫片技术性能符合 HG/T 20610-2009 的要求； 法兰技术性能符合 HG/T 20613-2009 的要求； 螺母技术性能符合《2 型六角螺母》GB/T 6175-2016 的要求	本项目物料管道垫片选用柔性石墨金属缠绕垫，符合 HG/T 20610-2009 的要求；法兰选用带颈对焊法兰，材质选用 20#，选用 35CrMo 的全螺纹螺栓，符合 HG/T 20613-2009 的要求；螺母选用 30CrMo 的 2 型六角螺母，符合《2 型六角螺母》GB/T 6175-2016 的要求	已落实
15.	氮气管道垫片技术性能符合 HG/T 20606-2009 的要求； 法兰技术性能符合 HG/T 20592-2009 的要求； 螺柱技术性能符合《等长双头螺柱 B 级》GB/T 901-1988 的要求； 螺母技术性能符合《2 型六角螺母》GB/T 6175-2016 的要求。	氮气管道垫片选用非金属垫片，材质为 XB450，符合 HG/T 20606-2009 的要求；法兰选用板式平焊法兰，材质为 20#，符合 HG/T 20592-2009 的要求；选用双头螺柱，材质为 8.8 级，符合《等长双头螺柱 B 级》GB/T 901-1988 的要求；螺母选用六角螺母，符合《2 型六角螺母》GB/T 6175-2016 的要求。	已落实
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/T 50493-2019）3.0.2 条，可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。	在现场存在可燃气体释放源的地方设置可燃气体探测器，当可燃气体的泄漏浓度达到可燃气体爆炸下限的 25% 时，可燃气体报警控制器发出一级报警信号，当可燃气体爆炸下限的 50% 时，可燃气体报警控制器发出二级报警信号	已落实

序号	安全设施设计的防范措施	实际情况	落实情况
17.	根据《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.3.7 条，卧式油罐应设带有高液位报警功能的液位监测系统。	在储罐设置液位指示报警装置	已落实
18.	根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第 5.3.6 条，可燃液体管道阀门应采用钢阀	阀门选用防火、防静电、防爆阀门	已落实
19.	根据《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.4.4 条，下列储罐通向大气的通气管管口应装设呼吸阀：1 储存甲 _B 、乙类液体的固定顶储罐和地上卧式储罐；2 储存甲 _B 类液体的覆土卧式油罐；3 采用氮气密封保护系统的储罐	本项目储罐采用氮气密封保护系统，其中 1#、3#、5#、7#、9#号储罐的通气管在地面处联通后通过 2 个通气管与大气联通，呼吸阀设于通气管顶部；2#、4#、6#、8#、10#号储罐的通气管在地面处联通后通过 2 个通气管与大气联通，呼吸阀设于通气管顶部。11#~14#号储罐未见通气管和呼吸阀	未落实
20.	根据《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.4.5 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大于储罐的设计负压力。当呼吸阀所处的环境温度可能小于或等于 0℃时，应选用全天候式呼吸阀	本项目选用全天候呼吸阀，吸气压力 -295Pa，呼气压力为 1765Pa	已落实
21.	根据《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.4.7 条，下列储罐的通气管上必须装设阻火器：1 储存甲 _B 类、乙类、丙 _A 类液体的固定顶储罐和地上卧式储罐；2 储存甲 _B 类和乙类液体的覆土卧式油罐；3 储存甲 _B 类，乙类、丙 _A 类液体并采用氮气密封保护系统的内浮顶储罐	储罐通气管出口处设置带有阻火器的呼吸阀，气体输送至尾气回收系统	已落实
22.	根据《石油库设计规范》（GB 50074-2014）第 6.4.13 条，常压覆土卧式储罐通气管设置应根据储罐最大进出流量确定，但不应小于 50mm，当同种液体的多个储罐共用一根通气干管时，其通气管的公称直径不应小于 80mm。通气管横管应坡向储罐，坡度应大于或等于 5‰。通气管管口最小设置高度：甲、乙类液体覆土式卧罐通气管管口高于储罐周围地面 4m，且高于覆土面层 1.5m；丙类液体覆土式卧罐通气管管口高于覆土面层 1.5m	本储罐通气管直径为 DN50，总管为 DN100，通气管横管应坡向储罐，坡度 5‰。通气管管口高于储罐周围地面 4m，且高于覆土面层 1.5m。	已落实
23.	根据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）第 5.3.13 条，储罐的进料管，宜从罐体下部接入；从罐顶或罐体上部接入时，甲 _B 、乙、丙 _A 类液体的进料管应延伸至距罐底	本项目储罐的进料管从罐顶部接入，进料罐延伸至距罐底 200mm	已落实

序号	安全设施设计的防范措施	实际情况	落实情况
	200mm, 丙 B 类液体的进料管应将液体导向罐壁		
24.	根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 6.3.13 条，油罐车卸油时用的卸油连通软管、油气回收连通软管，应采用导静电耐油软管，其体电阻率应小于 $10^8\Omega\cdot m$ ，表面电阻率应小于 $10^{10}\Omega$ ，或采用内附金属丝（网）的橡胶软管	油罐车卸油时用的卸油连通软管、油气回收连通软管，采用导静电耐油软管，其体电阻率应小于 $10^8\Omega\cdot m$ ，表面电阻率应小于 $10^{10}\Omega$	已落实
25.	设备、管道表面色标志及介质流向标志符合《化工设备、管道外防腐设计规范》HG/T 20679-2014、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231-2003 的要求	碳钢管道涂环氧富锌防腐底漆(2遍)，环氧富锌面漆（2遍）；储罐涂银白色，并喷涂标志；消防设备涂红色；标志用与本体有明显色差涂料，喷涂设备位号或名称；碳钢管道整个管道表面涂基本色。易燃液体管道为棕色，气体管道为黄褐色，排污管道为黑色；管内流体的流向用黑色箭头表示，管道色标涂刷在所有管道交叉点、阀门和穿孔两侧等的管路上以及其它需要识别的部位	已落实
26.	弯头、三通、异径管选用标准件，其技术性能符合《钢制对焊管件 类型与参数》GB/T 12459-2017 的要求	本项目弯头、三通、异径管选用标准件，符合《钢制对焊管件 类型与参数》GB/T 12459-2017 的要求	已落实
27.	管道布置符合《工业金属管道设计规范（2008 年版）》GB 50316-2000、GB/T 20801-2008 的要求	本项目管道布置符合《工业金属管道设计规范（2008 年版）》GB 50316-2000、GB/T 20801-2008 的要求	已落实
28.	与可燃、有毒介质的设备和管道连接的公用工程（氮气）管道上设止回阀，并在其根部设切断阀	本项目与可燃介质的设备和管道连接的公用工程（氮气）管道上设止回阀，并在其根部设切断阀	已落实
29.	进、出装置的可燃气体、可燃液体的管道在装置的边界处设置隔断阀和 8 字盲板以及紧急切断阀	进、出装置的可燃液体的管道在装置的边界处设置隔断阀和 8 字盲板以及紧急切断阀	已落实
30.	储罐满足《钢制常压储罐 第 1 部分：储存对水有污染的易燃和不易燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层储罐》AQ 3020-2008 第 7.3 条的要求	本项目采用 SF 双层罐，SF 双层罐是钢制强化玻璃纤维制双层结构，在内部钢壳与外部强化玻璃纤维层之间采用专利加工方法，使内外层之间产生 3.5mm 的空隙，储罐内壁壁厚为 7mm，焊接到罐体上的附件所用材料，与罐体材料相容，本项目采用储罐满足 AQ3020-2008 第 7.3 条的要求	已落实
3、公用工程及辅助设施安全对策措施			

序号	安全设施设计的防范措施	实际情况	落实情况
3.1、消防安全对策措施			
31.	罐区火灾危险性类别为甲类，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014)第 3.4.4 条规定，覆土油罐的室外消火栓设计流量应按最大单罐周长和喷水强度计算确定，喷水强度不应小于 0.30L/(s·m)，按最大罐周长计算 根据《石油库设计规范》(GB 50074-2014)第 12.2.8 条，覆土卧式油罐的保护用水供给强度，应按同时使用不少于 2 支移动水枪计，且不应小于 15L/s。	本项目室外消火栓设计流量取 15L/s，满足 GB50974-2014 第 3.4.4 条和《石油库设计规范》(GB50074-2014)第 12.2.8 条要求	已落实
32.	依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014)第 3.6.2 条，罐区室外火灾延续时间为 4 小时	本项目依托的原有消防水池水量满足火灾延续时间 4 小时的要求	已落实
33.	根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014)第 8.1.3 条，向室外、室内环状消防给水管网供水的输水干管不应少于两条，当其中一条发生故障时，其余的输水干管应仍能满足消防给水设计流量	本项目消防水泵房向环状供水管网供水的输水管为两条	已落实
34.	根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014)第 8.1.4 条，室外消防给水管网应符合下列规定： 1) 室外消防给水采用两路消防供水时应采用环状管网，但当采用一路消防供水时可采用枝状管网；2) 管道的直径应根据流量、流速和压力要求经计算确定，但不应小于 DN100；3) 消防给水管道应采用阀门分成若干独立段，每段内室外消火栓的数量不宜超过 5 个；4) 管道设计的其他要求应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB50013 的有关规定。	本项目厂区室外消火栓给水管道为环状布置； 本项目室外消防给水管道的直径为 DN200； 采用阀门分成若干独立段，每段内的消火栓的数量不超过 5 个； 本项目管道设计的其他要求符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013 的有关规定	已落实
35.	消防给水管网均埋地敷设。消防管线采用焊接钢管。	消防给水管网均埋地敷设。消防管线采用焊接钢管	已落实
36.	罐区周围的消火栓布置间距不大于 60m。室外消火栓距路边间距在 0.5m 到 2m 之间	本项目罐区周围的消火栓布置间距不大于 60m。室外消火栓距路边间距在 0.5m 到 2m 之间	已落实
37.	根据《石油库设计规范》(GB 50074-2014)第 12.2.15 条，消防冷却水系统应设置消火栓，消火栓的设置应符合下列规定：1 移动式消防冷却水系统的消火栓设置数量，应按储罐冷却灭火所需消防水量及消火栓保护半径确定。消火	本项目罐区消防采用移动式水枪冷却灭火，通过室外消防系统对储罐进行冷却灭火，本项目室外消火栓采用地下式消火栓	已落实

序号	安全设施设计的防范措施	实际情况	落实情况
	栓的保护半径不应大于 120m，且距着火罐罐壁 15m 内的消火栓不应计算在内。2 储罐固定式消防冷却水系统所设置的消火栓间距不应大于 60m。3 寒冷地区消防水管道上设置的消火栓应有防冻、放空措施		
38.	根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第 7.3.6 条，甲、乙、丙类液体储罐区和液化烃储罐区等构筑物的室外消火栓，应设在防火堤或防护墙外，数量应根据每个罐的设计流量经计算确定	2#地下储罐组周围设有室外消火栓 5 个，处于室外消火栓保护范围内，能够满足 100% 的消防用水量要求	已落实
39.	根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）第 12.1.2.1 条，覆土卧式油罐，可不设泡沫灭火系统，本项目罐区不设置泡沫灭火系统	本项目为卧式油罐，罐区不设置泡沫灭火系统	已落实
40.	按《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）的要求，在各建筑及装置区内设置相应的灭火器材，以扑救初期火灾	本项目设有手提式磷酸铵盐干粉灭火器及推车式磷酸铵盐干粉灭火器，并配置成品消防器材	已落实
41.	根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）的要求，罐区为甲类液体火灾，严重危险级，单具灭火器的最低配置标准不低于 89B，每具手提式（磷酸铵盐）灭火器最大保护距离为 9m，推车式磷酸铵盐灭火器每具灭火器最大保护距离为 18m。	本项目在罐区周围设有 8kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器 8 具。50kg 推车式磷酸铵盐干粉灭火器 3 台	已落实
42.	根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）第 12.4.2 条，储罐组按防火堤内面积每 400m ² 配置 1 个 8Kg 手提式干粉灭火器。	本项目在罐区周围设有 8kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器 8 具。50kg 推车式磷酸铵盐干粉灭火器 3 台	已落实
3.2、电气设施安全对策措施			
43.	依据《供配电系统设计规范》GB 50052-2009 中负荷分级的规定，本工程各类用电设备按其性质分类如下： （1）一级负荷（含特别重要负荷）：控制系统和 GDS 系统负荷属于一级负荷中特别重要的负荷。 （2）低压配电系统采用 220/380V 放射式方式供电： 一级负荷：采用双电源供电并在末端互投。 （3）控制系统和 GDS 系统除设双重电源（市电+发电机）供电外，增设不间断（UPS）应急电源供电，当供电电源中断时，UPS 后备电池的供电时间为 30min，便于操作人员做好紧急停车准备。	本项目无新增用电设备，控制系统和 GDS 系统负荷属于一级负荷中特别重要的负荷，依托原有双重电源和不间断（UPS）应急电源供电，供电时间为 30min。	已落实

序号	安全设施设计的防范措施	实际情况	落实情况
44.	根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）第 14.1.8 条，石油库的低压配电系统接地型式应采用 TN-S 系统	低压配电系统的接地型式采用 TN-S 系统；电源在进户处总等电位联结	已落实
3.3、防雷、防静电安全对策措施			
45.	根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）第 14.2.1 条，钢储罐必须做防雷接地，接地点不应少于 2 处	本项目卧式双层埋地储罐（SF）的两层罐壁之间进行等电位联结，外层与接地系统连接，其接地点不少于两处，且接地点距离不大于 30m	已落实
46.	根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）第 14.2.3 条，覆土储罐的呼吸阀、量油孔等法兰连接处，应做电气连接并接地，接地电阻不宜大于 10Ω。	本工程覆土储罐的呼吸阀、量油孔等法兰连接处，均做电气连接并接地，接地电阻小于 1Ω	已落实
47.	根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）第 14.2.12 条，在爆炸危险区域内的工艺管道，应采取下列防雷措施：1 工艺管道的金属法兰连接处应跨接。当不少于 5 根螺栓连接时，在非腐蚀环境下可不跨接。2 平行敷设于地上或非充沙管沟内的金属管道，其净距小于 100mm 时，应用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30m。管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点应用金属线跨接	罐区内的设备、管道、金属构架、电缆金属外皮等金属物就近接到共用接地装置上。平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于 100mm 时，采用金属线跨接，跨接点的间距小于 30m；交叉净距小于 100mm 时，其交叉处也做跨接。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 欧姆时，连接处用金属线跨接。对有不少于 5 根螺栓连接的法兰盘，在非腐蚀环境下，不做跨接。接地干线与接地装置连接 2 处以上	已落实
48.	所有电气设备的接地装置和铠装电力电缆的钢铠，均与接地装置连接。供电线路避雷器和绝缘子金具均与防雷接地装置相连，在配电室总进线柜及各分配电柜处装设电涌保护器	所有电气设备的接地装置和铠装电力电缆的钢铠，均与接地装置连接。供电线路避雷器和绝缘子金具均与防雷接地装置相连，在配电室总进线柜及各分配电柜处装设电涌保护器	已落实
49.	利用 2#地下储罐基础钢筋作接地装置，接地线采用 40×4 镀锌扁钢，接地电阻不满足要求时，补充人工接地体。人工接地体采用 DN50 镀锌钢管，每组 3 根，间距 5m，每根长 2.5m，埋深-1.0m 以下。	利用 2#地下储罐基础钢筋作接地装置，接地线采用 40×4 镀锌扁钢，接地电阻不满足要求时，补充人工接地体。人工接地体采用 DN50 镀锌钢管，每组 3 根，间距 5m，每根长 2.5m，埋深-1.0m 以下。	已落实
50.	根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）第 14.3.2 条，钢储罐的防雷接地装置可兼作防静电接地装置	防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地共用同一接地装置，共用接地电阻小于 1 欧姆	已落实
51.	所有用电设备外壳接地线采用专用接地线与	所有用电设备外壳接地线采用专用接	已落实

序号	安全设施设计的防范措施	实际情况	落实情况
	接地干线相连，不得串联接地，其他金属设备接地、储罐接地及防雷防静电接地线均采用热镀锌扁钢，并且与接地网可靠连接。厂区采用共用接地装置时，接地电阻 ≤ 1 欧姆	地线与接地干线相连，未串联接地，其他金属设备接地、储罐接地及防雷防静电接地线均采用热镀锌扁钢，并且与接地网可靠连接。厂区采用共用接地装置时，接地电阻 ≤ 1 欧姆	
52.	电气设备的保护接地、静电接地、防雷接地等共用同一接地系统，在可能产生静电的贮罐、金属设备、金属构件、工艺管路，钢平台、电机等进行可靠的静电接地。接地干线在火灾危险场所不同方向不少于两处与接地体相连	所有用电设备外壳接地线采用专用接地线与接地干线相连，未串联接地，其他金属设备接地、储罐接地及防雷防静电接地线均采用热镀锌扁钢，并且与接地网可靠连接。厂区采用共用接地装置时，接地电阻 ≤ 1 欧姆	已落实
53.	管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分支处进行接地，长距离管道在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次。所有管道、法兰等采用金属线跨接，平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线，当管道交叉且净距小于 100mm 时，加跨接线	电气设备的保护接地、静电接地、防雷接地等共用同一接地系统，在可能产生静电的贮罐、金属设备、金属构件、工艺管路，钢平台、电机等进行可靠的静电接地。接地干线在火灾危险场所不同方向不少于两处与接地体相连	已落实
54.	根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）第 14.3.14 条，下列甲、乙和丙 A 类液体作业场所应设消除人体静电装置：项目卸车作业区内	在爆炸危险场所出入口处设置消除人体静电设施	已落实
3.4、自控系统安全对策措施			
55.	根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）第 6.3.7 条，卧式油罐应设带有高液位报警功能的液位监测系统。	液位信号上传至原有控制系统，实现高低位报警，低低位联锁关闭出口阀门，实现远程监视及控制	已落实
56.	《双层罐渗漏检测系统 第 1 部分：通则》(GB/T 30040.1-2013)第 5.1.1 条，本项目双层油罐设置泄漏检测传感器，对油罐进行实时监测，油罐发生泄漏时报警。	本项目双层油罐采用人工泄漏检测，未设置泄漏检测实时监测系统	未落实
57.	根据《双层罐渗漏检测系统 第 1 部分：通则》(GB/T 30040.1-2013)第 5.1.2 条，安装于存在潜在爆炸性环境中的渗漏检测系统及其部件应防爆。	本项目双层油罐采用人工泄漏检测，未设置泄漏检测实时监测系统	未落实
58.	《双层罐渗漏检测系统 第 1 部分：通则》(GB/T 30040.1-2013)第 5.1.7 条，设置的漏油检测装置，在原有控制室设置漏油检测报警仪，当检测到油罐破损，在漏油检测报警仪上发出报警信号，应能够显示或检测出是哪一个储罐发生了泄漏。	未设置泄漏检测实时监测系统	未落实
59.	根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警	本项目在储罐组的阀门、管口处及密	已落实

序号	安全设施设计的防范措施	实际情况	落实情况
	设计标准》（GB/T50493-2019）4.1.3 条，下列可燃气体释放源周围应布置监测点：1）液体（气体）排液（水）口和放空口；2）经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组	闭卸油口处设置可燃气体探测器	
60.	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）3.0.8 条，可燃气体的检测报警系统应独立与其他系统单独设置	所有可燃气体探测器信号上传至办公楼内控制室原有独立的GDS系统。	已落实
61.	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）3.0.2 条，可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警	可燃气体探测器测量范围为 0~100%LEL，并设置两级报警，一级报警值为 25%LEL，二级报警值为 50%LEL，报警值启动探测器自带的声光报警器	已落实
62.	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）4.2.1 条，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	本项目设置的可燃气体探测器检测介质重于空气，探测器安装高度距地坪 0.5m，保护半径为 10m	已落实
63.	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，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时，探测器的安装高度值在释放源上方 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	本项目设置的可燃气体探测器检测介质重于空气，探测器安装高度距地坪 0.5m，保护半径为 10m	已落实
64.	本项目利旧办公楼内的原有控制室及消防控制室。本项目控制室远离高噪声源、远离振动源和存在较大电磁干扰的场所，操作室及机柜室做防静电接地。机柜室内设有 PLC 机柜、电源机柜等，操作室内设置工程师站、操作员站、气体报警控制器及视频监控系统等	本项目利旧办公楼内的原有控制室及消防控制室。本项目控制室远离高噪声源、远离振动源和存在较大电磁干扰的场所，操作室及机柜室做防静电接地。机柜室内设有 PLC 机柜、电源机柜等，操作室内设置工程师站、操作员站、气体报警控制器及视频监控系统等	已落实
65.	本项目所有涉及的液位、阀门信号引入控制室 PLC 机柜，进行连锁控制。本项目控制系统由 UPS 供电，发生断电时，不间断电源保证控制系统持续工作 30 分钟	本项目所有涉及的液位、阀门信号引入控制室 PLC 机柜，进行连锁控制。本项目控制系统由 UPS 供电，发生断电时，不间断电源保证控制系统持续工作 30 分钟	已落实

序号	安全设施设计的防范措施	实际情况	落实情况
66.	在控制室内 PLC 控制系统、GDS 系统、渗漏检测系统、视频监控系统的接地为共用接地系统，控制室内所有设备分别作工作接地和保护接地，接地电阻不大于 1 欧姆；接地线与接地板之间的连接采用铜接线片和镀锌钢制螺栓，并采用放松和防滑脱件，确保连接的可靠性	在控制室内 PLC 控制系统、GDS 系统、视频监控系统的接地为共用接地系统，控制室内所有设备分别作工作接地和保护接地，接地电阻不大于 1 欧姆；接地线与接地板之间的连接采用铜接线片和镀锌钢制螺栓，并采用放松和防滑脱件，确保连接的可靠性	已落实
67.	在储罐组道路旁设置防爆手报按钮、防爆声光报警器，信号上传至办公楼内原有消防控制室内的火灾自动报警控制器，当有火灾危险发生时，声光报警器报警。	在储罐组道路旁设置防爆手报按钮、防爆声光报警器，信号上传至办公楼内原有消防控制室内的火灾自动报警控制器，当有火灾危险发生时，声光报警器报警。	已落实
68.	火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路采用耐火铜芯电线电缆，报警总线等传输线路采用阻燃或阻燃耐火电线电缆。不同电压等级的线缆不许穿入同一根保护管内	火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路采用耐火铜芯电线电缆，报警总线等传输线路采用阻燃电线电缆。不同电压等级的线缆未穿入同一根保护管内	已落实
69.	依据《工业电视系统工程设计标准》（GB/T 50115-2019），在储罐组处设置 24 小时工业电视监控系统，系统能根据建筑物的使用功能及安全防范管理的要求，储罐组必须进行视频监控的场所、部位、通道等进行实时、有效的视频探测、视频监控、图像显示、记录与回放	储罐区设置了 1 台防爆摄像机，对储罐区进行实时、有效的视频探测、视频监控、图像显示、记录与回放	已落实
70.	根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）第 14.2.7 条，储罐上安装的信号远传仪表，其金属外壳应与储罐体做电气连接	用电仪表金属外壳、保护管等做保护接地，各仪表端子的信号回路接地、屏蔽接地等做工作接地。仪表系统的接地电阻为 1Ω	已落实
71.	在 PLC 系统、火灾自动报警系统、可燃气体检测报警系统及工业电视监控系统的输入端设浪涌保护器	在 PLC 系统、火灾自动报警系统、可燃气体检测报警系统及工业电视监控系统的输入端设浪涌保护器	已落实
72.	在现场设置的各仪表均为防爆型，防爆等级为 EXdIIBT4Gb，防护等级为 IP65，信号电缆及控制电缆均穿镀锌钢管引至控制室，现场仪表到镀锌管口的电缆用防爆挠性连接管连接	在现场设置的各仪表均为防爆型，防爆等级为 EXdIIBT4Gb，防护等级为 IP65，信号电缆及控制电缆均穿镀锌钢管引至控制室，现场仪表到镀锌管口的电缆用防爆挠性连接管连接	已落实
3.5、职业安全卫生对策措施			
73.	按照《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ 158-2003）、《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）和《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）的要求设置安全标志：	本项目设置了“禁止吸烟”、“禁止烟火”、“禁止穿带钉鞋”、“当心触电”等标识	已落实

序号	安全设施设计的防范措施	实际情况	落实情况
	禁止标志有“禁止吸烟”、“禁止烟火”；警告标志如“当心机械伤害”、“当心车辆伤害”、“当心灼烫伤害”、“当心触电”等标志		
74.	按照《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）为作业人员配备劳动防护用品	本项目配置了安全帽、防尘口罩、防毒面具、工作服、防护手套和安全鞋等劳动防护用品	已落实
4、安全管理对策措施			
4.1、安全管理对策措施			
75.	依据国家安全监管总局工业和信息化部（关于危险化学品企业贯彻落实《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见）安监总管三〔2010〕186 号，专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。依据《中华人民共和国安全生产法》危险物品的生产、储存单位以及矿山、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	企业不足 50 人，配备了 1 个满足专业、学历和经历要求的专职安全生产管理人员。企业主要负责人和安全生产管理人员均依法考核合格，取得资格证书	已落实
4.2、事故应急救援措施及器材设备			
76.	根据《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）、《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB 30077-2023，厂区应设置应急救援站。依据建设单位提供资料，依据表 A.1 危险化学品单位类别划分依据，瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司为第三类危险化学品单位，应设置相应的应急救援设施	本项目配置了正压式空气呼吸器、化学防护服、过滤式防毒面具、气体浓度检测仪、手电筒、对讲机、急救箱、消防沙箱、消防锹、桶、镐、灭火毯	已落实

评价小结：通过查阅和核查《瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司扩建 500 吨原料储罐项目安全设施设计》可知，本项目在建设过程中，有 5 项未落实安全设施设计中提出的相应安全对策措施。

附件 4 评价依据

F4.1 法律

1. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，主席令[2021]第 88 号修正，2021 年 9 月 1 日施行）
2. 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令[2013]第 4 号，2014 年 1 月 1 日施行）
3. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2008]第 6 号，主席令[2021]第 81 号修正，2021 年 4 月 29 日施行）
4. 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2001]第 60 号，主席令[2018]第 24 号修正，2018 年 12 月 29 日施行）
5. 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令[1994]第二十八号，主席令[2018]第 24 号修正，2018 年 12 月 29 日施行）
6. 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令[2007]第 69 号，2007 年 11 月 1 日施行）
7. 《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令[2007]第 65 号，主席令[2012]第 73 号修正，2013 年 7 月 1 日施行）

F4.2 法规

1. 《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，国务院令[2013]第 645 号修订，2013 年 12 月 7 日施行）
2. 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令[2003]第 373 号，国务院令[2009]第 549 号，2009 年 5 月 1 日实施）

3. 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令[2003]第 375 号，国务院令[2010]第 586 号修订，2011 年 1 月 1 日实施）
4. 《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令[2005]第 445 号，国务院令[2018]第 703 号修订，2018 年 9 月 18 日施行）
5. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令[1995]第 190 号，国务院令[2011]第 588 号修订，2011 年 1 月 8 日施行）
6. 《辽宁省安全生产条例》（辽宁省人民代表大会常委会公告[12 届]第 64 号，辽宁省人民代表大会常务委员会公告[13 届]第 92 号修正，2022 年 4 月 21 日施行）
7. 《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[11 届]第 17 号，辽宁省人民代表大会常务委员会公告[13 届]第 47 号修正，2020 年 3 月 30 日施行）
8. 《辽宁省消防条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[13 届]第 103 号，2022 年 11 月 9 日施行）

F4.3 部门规章

1. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全监管总局令[2012]第 45 号，原国家安全监管总局令[2015]第 79 号修正，2015 年 7 月 1 日实施）
2. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全监管总局令[2015]第 77 号，2015 年 5 月 1 日实施）
3. 《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

[2006]第 3 号，国家安全生产监管总局令[2015]第 80 号修正，2015 年 7 月 1 日实施）

4. 《防雷减灾管理办法》（中国气象局令[2011]第 20 号，国家气象局令[2013]第 24 号修改，2013 年 6 月 1 日施行）

5. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令[2007]第 16 号，2008 年 2 月 1 日起实施）

6. 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2016]第 88 号，国家应急管理部令[2019]第 2 号修正，2019 年 9 月 1 日起施行）

7. 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号，2024 年 2 月 1 日施行）

8. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令[2010]第 30 号，国家安全监管总局令[2015]第 80 号修正，2015 年 7 月 1 日实施）

9. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令[2011]第 40 号，国家安全监管总局令[2015]第 79 号修正，2015 年 7 月 1 日实施）

10. 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2012]第 44 号，中华人民共和国国家安全监管总局令[2015]第 80 号修正，2015 年 7 月 1 日实施）

11. 《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质量监督检验检疫总局

令[2005]第 70 号，国家质量监督检验检疫总局令[2011]第 140 号，2011 年 7 月 1 日实施)

12. 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令[2005]第 180 号，辽宁省人民政府令[2018]第 324 号修正，2018 年 11 月 26 日实施)

13. 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令[2011]第 264 号，辽宁省人民政府令[2021]第 341 号修正，2021 年 5 月 18 日施行)

F4.4 规范性文件

1. 《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理总局等十部门 2015 年第 5 号，2022 年修订)

2. 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）（国家公安部 2017 年 5 月 31 日公布)

3. 《重点监管的危险化工工艺目录（2013 完整版）》（原国家安监总局 2013 年 1 月 17 日公布)

4. 《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》（原国家安全监管总局 2013 年 2 月 6 日发布)

5. 《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>的通知》（原国家安全生产监督管理总局安监总管三[2017]121 号，2017 年 11 月 13 日)

6. 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三[2015]80 号，应急厅函[2022]300

号修改，2023 年 1 月 1 日施行）

7. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技[2016]137 号，2016 年 12 月 16 日发布）
8. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技[2015]75 号，2015 年 7 月 10 日）
9. 《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全监管总局、科技部、工业和信息化部[2017]19 号公告，2017 年 12 月 21 日发布）
10. 《关于印发淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）的通知》（应急厅[2020]38 号，2020 年 10 月 23 日发布）
11. 《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，2024 年 3 月 8 日发布）
12. 《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，2007 年 12 月 12 日发布）
13. 《关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》（应急[2018]19 号，2018 年 5 月 10 日起实施）
14. 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急[2019]78 号，2019 年 8 月 12 日发布）
15. 《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》（应急[2020]第 84 号，2020 年 11 月 3 日发布）

16. 《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》
(安监总管三〔2012〕87 号, 2012 年 6 月 29 日)
17. 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》
(安监总管三〔2014〕116 号, 2014 年 11 月 13 日发布)
18. 《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》
(安监总管三〔2014〕68 号, 2014 年 7 月 11 日发布)
19. 《危险化学品企业重点人员安全资质达标导则(试行)》(应急危化二〔2021〕1 号, 2021 年 4 月 20 日发布)
20. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136 号,
2022 年 11 月 21 日实施)
21. 《作业场所安全使用化学品公约》(第 170 号国际公约)
22. 《关于印发〈辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故
应急预案管理办法〉实施细则〉的通知》(辽安监应急〔2017〕5 号, 2017 年
11 月 23 日发布)
23. 《关于贯彻落实〈危险化学品重大危险源监督管理暂行规定〉的指
导意见》(辽宁省安全生产监督管理局辽安监管三〔2012〕158 号, 2012 年 9
月 27 日发布)
24. 《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》(安监总管三〔2010〕186 号, 2010 年 11 月
3 日发布)
25. 《辽宁省安全生产监督管理局关于印发全省危险化学品和烟花爆

竹企业安全风险分级监管指导意见的通知》（辽安监危化[2018]18 号，2018 年 8 月 10 日发布）

26. 《辽宁省安全生产监督管理局关于规范全省危险化学品的烟花爆竹企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作的通知》（辽安监危化[2018]21 号，2018 年 9 月 3 日发布）

27. 《关于印发<辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>的通知》（辽安监三[2016]24 号，2016 年 12 月 1 日发布）

28. 《关于修改关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见的通知》（辽安监危化[2017]22 号，2017 年 12 月 5 日发布）

F4.5 标准和规范

1. 《石油库设计规范》（GB 50074-2014）
2. 《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》（GB 50160-2008）
3. 《建筑设计防火规范(2018 年版)》（GB 50016-2014）
4. 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）
5. 《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）
6. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
7. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）
8. 《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）
9. 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
10. 《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB 50011-2010）
11. 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）

12. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）
13. 《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）
14. 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）
15. 《化学品分类和标签规范 第 7 部分：易燃液体》（GB 30000.7-2013）
16. 《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/T 8196-2018）
17. 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）
18. 《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）
19. 《安全色》（GB 2893-2008）
20. 《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）
21. 《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T 20660-2017）
22. 《压力管道规范 工业管道 第 6 部分：安全防护》（GB/T 20801.6-2020）
23. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
24. 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）
25. 《安全验收评价导则》（AQ 8003-2007）
26. 《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）

27. 《化工设备、管道外防腐设计规范》（HG/T 20679-2014）
28. 《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》（SH/T 3022-2019/XG1-2021）
29. 《工业金属管道设计规范（2008 年版）》（GB 50316-2000）
30. 《钢制管法兰.垫片.紧固件》（HG/T 20592~20635-2009）
31. 《2 型六角螺母》（GB/T 6175-2016）
32. 《等长双头螺柱 B 级》（GB/T 901-1988）
33. 《钢制对焊管件 类型与参数》（GB/T 12459-2017）
34. 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
35. 《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）
36. 《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）
37. 《钢制常压储罐 第 1 部分：储存对水有污染的易燃和不易燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层储罐》（AQ 3020-2008）
38. 《双层罐渗漏检测系统 第 1 部分：通则》（GB/T 30040.1-2013）
39. 《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》（GB 50341-2014）
40. 《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）
41. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）
42. 《工业电视系统工程设计标准》（GB/T 50115-2019）
43. 《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000-2016）
44. 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ 3013-2008）

45. 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）
46. 《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）
47. 《呼吸防护用品的选择、使用与维护》（GB/T 18664-2002）
48. 《防护服 化学防护服的选择、使用和维护》（GB/T 24536-2009）
49. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
50. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）
51. 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ 158-2003）
52. 《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）
53. 《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T 3007-2014）

F4.6 其他

1. 《安全评价技术服务合同》（瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司与辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司签订）
2. 《瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司扩建 500 吨原料储罐项目安全设施设计专篇》
3. 瑞孚佳一（鞍山）能源科技有限公司提供的其他资料

附件 5 相关计算

F5.1 消防水计算

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014), 本项目总占地面积小于 1000000m^2 , 且厂区总人数小于 1.5 万人, 因此, 厂区按同一时间内火灾次数为一次计。

本项目罐区火灾危险性类别为甲类, 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 第 3.4.4 条规定, 覆土油罐的室外消火栓设计流量应按最大单罐周长和喷水强度计算确定, 喷水强度不应小于 $0.30\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m})$; 当计算设计流量小于 $15\text{L}/\text{s}$ 时, 应采用 $15\text{L}/\text{s}$ 。

罐区最大储罐周长为 $3.14 \times 2.8\text{m} = 8.8\text{m}$, 着火罐冷却系统设计流量为 $8.8\text{m} \times 0.3\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m}) = 2.64\text{L}/\text{s}$, 小于 $15\text{L}/\text{s}$, 取 $15\text{L}/\text{s}$ 。

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 第 3.6.2 条, 罐区室外消火灾延续时间为 4 小时。本罐区消防用水量为 $15/1000 \times 3600 \times 4 = 216\text{m}^3$, 厂区原有消防水池有效容积为 1440m^3 , 能够满足本项目消防用水需求。

F5.2 事故池计算

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中: V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。
储存相同物料的罐组按一个最大储罐计, 装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计;

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量, m^3 ;

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

$(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ ——对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算

$V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度， mm （按平均日降雨量）；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha ；

①消防水量（ V_2 ）

本项目消防水量为 216m^3 。

②物料量（ V_1 、 V_3 ）

物料量按罐区内一个最大储罐物料量计算 $V_1 = 50\text{m}^3$ ，转移物料量为 $V_3 = 0\text{m}^3$

③生产废水量（ V_4 ）

本项目实施后，正常储存过程中废水产生量为 $V_4 = 0\text{m}^3$ 。

④污染雨水量（ V_5 ）

V_5 的计算公式可依据如下公式：

$$V_5 = 10 \times q \times F$$

q ——降雨强度， mm ，按平均日降雨量；

F ——必须进入事故废水收集系统的汇水面积，本项目取 0.08ha ；

$q = \text{年平均降雨量} / \text{年平均降雨日数} = 644.7 / 61.9 = 10.42 \text{mm}$

则 $V_5 = 8.3 \text{m}^3$

所以， $V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = (50 + 216 - 0) + 0 + 8.3 = 274.3 \text{m}^3$



附件 6 主要安全设施一览表

附表 6-1 主要安全设施一览表

序号	设施名称	型号规格	数量	单位	备注
一、预防事故设施					
1	检测报警设施				
1.1	液位检测报警	-	14	台	-
1.2	渗漏检测报警	-	0	台	整改项，需增设 14 个渗漏检测报警装置
1.3	可燃气体探测器	-	5	台	-
1.4	火灾报警系统	防爆手报按钮 1 个，防爆声光报警 1 个	1	套	-
1.5	视频监控系统	防爆 POE 摄像机	1	台	-
2	设备安全防护设施				
2.1	防雷	卧式双层埋地储罐（SF）的两层罐壁之间进行等电位联结，外层与接地系统连接，其接地点不少于两处，且接地点距离不大于 30m，各金属管道等均设置防静电和防雷电感应接地装置，其冲击接地电阻要求不大于 1Ω。	-	-	-
2.2	防渗	本项目储罐采用双层罐	14	套	-
2.3	静电接地	本项目的电气设备的保护接地、静电接地、防雷接地等共用同一接地系统，在可能产生静电的贮罐、金属设备、金属构件、工艺管路，钢平台、电机等进行可靠的静电接地。接地干线在火灾危险场所不同方向不少于两处与接地体相连。管道在进出泵房处、分支处进行接地，长距离管道在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次。所有管道、法兰等采用金属线跨接，平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线，当管道交叉且净距小于 100mm 时，加跨接线。在爆炸危险场所出入口处设置消除人体静电设施。防静电共用接地电阻小于 1 欧姆。	-	-	-
3	防爆设施				
3.1	仪表防爆	各仪表均为防爆型，防爆等级为 EXdIIBT4Gb，防护等级为 IP65	-	-	-

序号	设施名称	型号规格	数量	单位	备注
3.2	抑制助燃物品混入	储罐设置氮封，氮封压力为 5kPa	-	-	-
4	安全警示标志				
4.1	安全警示标志	-	-	-	-
4.2	安全色	-	-	-	-
二、控制事故设施					
6	泄压和止逆设施				
6.1	储罐设置带有阻火器的呼吸阀	-	4	个	-
6.2	紧急备用电源	仪表电源利用原有不间断电源（UPS）作为备用电源	1	个	-
6.3	仪表连锁	地下储罐设置液位检测报警，低低液位连锁阀门	14	个	-
三、减少与消除事故影响设施					
6	防止火灾蔓延设施				
6.1	阻火器	带有呼吸阀的阻火器	4	个	-
7	灭火设施				
7.1	消防水	-	-	-	-
7.2	灭火器	8kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器 8 具	具	8	-
7.3	灭火器	50kg 推车式磷酸铵盐干粉灭火器	具	3	-
8	应急救援设施				
8.1	正压式空气呼吸器	技术性能符合GB/T 18664要求	2	套	-
8.2	化学防护服	技术性能符合GB/T 24536要求	2	套	-
8.3	过滤式防毒面具	技术性能符合GB/T18664要求	1	个/人	-
8.4	气体浓度检测仪	检测气体浓度	2	台	-
8.5	手电筒	易燃易爆场所，防爆	1	个/人	-
8.6	对讲机	易燃易爆场所，防爆	4	台	-
8.7	急救箱或急救包	物资清单见GBZ1	1	包	-
9	劳动防护用品和装备				
9.1	劳动防护用品	-	-	套	-

附件 7 报告附件、附图目录

- 1、项目立项批复文件
- 2、营业执照
- 3、建设工程规划许可证
- 4、土地租赁协议
- 5、设计单位营业执照、资质证书
- 6、施工单位营业执照、资质证书
- 7、设计变更单、工程质量验收合格单、监理报告
- 8、建筑工程消防验收意见书
- 9、雷电防护装置验收意见书及防雷防静电检测报告
- 10、安全岗位责任制、安全管理制度、安全操作规程清单
- 11、设置安全管理机构及专职安全员文件
- 12、法人、安全管理员安全培训证书
- 13、特种作业人员资格证
- 14、可燃气体检测报警器检测报告
- 15、化学品安全技术说明书、化学品安全标签
- 16、安全生产费用提取和使用计划
- 17、为从业人员缴纳工伤保险费银行收据、安全责任险
- 18、生产安全事故应急预案备案表
- 19、总平面布置图、管道及仪表流程图、爆炸危险区域划分图等