

江西鑫盛石油化工有限公司
罗坳油库技术改造项目

安全验收评价报告
(终稿)

建设单位：江西鑫盛石油化工有限公司

建设单位法定代表人：舒小流

建设项目单位：江西鑫盛石油化工有限公司

建设项目单位主要负责人：邹其儒

建设项目单位联系人：邹其儒

建设项目单位联系电话：13979768401

(建设单位公章)

2023年9月15日

江西鑫盛石油化工有限公司 罗坳油库技术改造项目 安全验收评价报告

(终稿)

评价机构名称：江西赣昌安全生产科技服务有限公司

资质证书编号：APJ-(赣)-006

法定代表人：李 辉

审核定稿人：王东平

评价负责人：李永辉

评价机构联系电话：0791-87603828

(安全评价机构公章)

2023年9月15日

江西鑫盛石油化工有限公司
罗坳油库技术改造项目
安全评价技术服务承诺书

一、在该项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《中华人民共和国安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对该项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

2023 年 9 月 15 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

江西鑫盛石油化工有限公司
罗坳油库技术改造项目
安全评价人员

	姓名	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	李永辉	1700000000100155	012986	
项目组成员	李永辉	1700000000100155	012986	
	刘良将	S011032000110203000723	040951	
	罗明	1600000000300941	039726	
	刘求学	S011044000110192002758	036807	
	徐志平	S011032000110203000975	040952	
报告编制人	李永辉	1700000000100155	012986	
	罗明	1600000000300941	039726	
报告审核人	王东平	S011035000110202001266	040978	
过程控制负责人	占兴旺	S011035000110202001332	029716	
技术负责人	李佐仁	S011035000110201000578	034397	

前言

江西鑫盛石油化工有限公司注册成立于 2012 年 2 月 21 日，统一社会信用代码：91360731589243004Q，法定代表人：舒小流，注册资本 9000 万元，地址位于江西省赣州市于都县罗坳镇茅坪村。经营范围：许可项目：成品油批发，成品油仓储（依法须经批准的项目，经相关部门批准后在许可有效期内方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，铁路运输辅助活动，装卸搬运（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

本次改造项目已取得于都县工业和信息化局项目备案，项目统一代码为：2207-360731-07-02-448579，本次改造主要内容：1、油库三座 95#汽油储罐变更为三座 0#柴油储罐及相关储运技术改造。2、完善 SIS 安全仪表系统（紧急切断阀改造及相关安全设备设施等）技术改造。

项目原有汽油储罐 6 座、柴油储罐 4 座，每座储罐 3000m^3 ，共计 24000m^3 属三级石油库（0#柴油为丙 A 类液体，折半后计入总库容）。经本次技改后柴油储罐为七座，共计 21000m^3 汽油；92#汽油储罐三座，共计 9000m^3 。

该建设项目 2022 年 12 月由江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心出具了《江西鑫盛石油化工有限公司罗坳油库技术改造项目安全预评价报告》，2023 年 4 月委托广东政和工程有限公司编制了《江西鑫盛石油化工有限公司罗坳油库技术改造项目安全设施设计专篇》，2023 年 4 月 24 日取得了赣州市行政审批局关于江西鑫盛石油化工有限公司罗坳油库技术改造项目安全设施设计审查的批复，赣市行审政（2）字[2023]47 号。原项目 2020 年 4 月，取得于都县应急管理局颁发的危险化学品经营许可证，经营品种汽油、

柴油。经营许可证编号：于应急经（甲）字[2020]01 号。2023 年 4 月 19 日换证取得于都县行政审批局颁发的危险化学品经营许可证，经营许可证编号：于行审经（甲）字[2023]03 号。

该建设项目储存的汽油、柴油属于危险化学品，汽油为重点监管的危险化学品，不涉及重点监管的危险化工工艺，储存场所构成二级危险化学品重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》的规定，按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 36 号，第 77 号令修改）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 45 号，第 79 号修改）等相关法律文件的要求，受江西鑫盛石油化工有限公司的委托，我公司对该罗坳油库技术改造项目进行安全验收评价。公司成立了评价组，于 2023 年 8 月踏勘了建设项目，查验安全设施的齐全有效性和安全设施设计的符合性，对安全管理进行审核。根据相关法律、法规和标准的规定，按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）和《危险化学品建设项目安全评价细则》安监总危化〔2007〕255 号的要求，在资料收集、现场勘探和类比调查的基础上，对项目的工程技术资料进行了认真分析，经过定性分析与定量计算，编制完成了本建设项目安全验收评价报告，为应急管理部门、为企业安全生产技术与安全生产管理决策提供技术依据。

本评价涉及的有关原始资料由委托方提供，并对其真实性负责。本报告在编写过程中，得到了该公司的大力支持与配合，以及有关行政主管部门领导以及有关专家的精心指导，在此深表谢意！

目 录

第 1 章 评价概述	1
1.1 评价的目的和原则	1
1.2 评价范围及内容	2
1.3 评价程序	3
1.4 附加说明	4
第 2 章 建设项目概况	5
2.1 建设单位简介	5
2.2 建设项目概况	5
2.3 采用的主要工艺技术及与同类项目技术对比	8
2.4 建设项目所在的地自然条件	9
2.5 周边环境及总平面布置	11
2.6 项目的工艺流程及上下游生产装置的关系	15
2.7 主要设备设施	16
2.8 涉及的主要原辅材料和产品、名称及最大储量	16
2.9 自控仪表、火灾报警系统、视频监控系统	16
2.10 公用工程及辅助设施	16
2.11 消防设施	22
2.12 安全设施	26
2.13 安全管理体系	29
第 3 章 危险、有害因素分析	34
3.1 主要危险因素及分布场所辨识与分析	34
3.2 危险化学品辨识	34
3.3 危险化学品重大危险源分级辨识	36
3.4 爆炸危险区域等级划分	38
3.5 事故案例	41
第 4 章 评价单元的划分与评价方法的确定	49

4.1 评价单元划分	49
4.2 评价方法确定	49
第 5 章 风险程度分析	50
5.1 固有的危险程度分析	50
5.2 风险程度分析	52
第 6 章 综合评价	54
6.1 安全条件分析评价	54
6.2 总平面布置分析评价	57
6.3 工艺装置分析评价	61
6.4 公、辅用工程分析评价	66
6.5 自动控制系统及仪表分析评价	73
6.6 安全设施分析分析评价	75
6.7 重大危险源分析评价	78
6.8 重大生产安全事故隐患分析评价	80
6.9 作业条件危险性分析评价	82
6.10 危险度分析评价	83
6.11 外部安全防护距离分析评价	83
6.12 安全管理分析评价	88
第 7 章 安全对策措施	91
7.1 安全对策措施、建议的依据及原则	91
7.2 该项目安全设施设计专篇落实情况	91
7.3 建设项目存在的安全隐患	93
7.4 隐患整改情况	93
第八章 评价结论	94
8.1 评价分析结果	94
8.2 评价结论	96
附录	97

附录 1 危险、有害因素的辨识、分析	97
1.1 物料的危险、有害因素分析	97
1.2 工艺过程危险、有害因素分析	101
1.3 设备设施危险性分析	109
1.4 主要危险因素分析	112
1.5 主要有害因素分析	121
1.6 自然条件及灾害的影响因素	123
1.7 特殊作业危险有害因素分析	126
1.8 安全生产管理的影响因素	128
1.9 危险危害因素产生的原因	130
附录 2 选用的安全评价方法简介	136
2.1 安全检查表法	136
2.2 作业条件危险性评价法	136
2.3 危险度分析法	138
2.4 外部安全防护距离	140
附录 3 安全评价依据	147
3.1 法律、法规	147
3.2 部门规章及规范性文件	148
3.3 国家标准	152
3.4 行业标准	155
附录 4 项目文件、工程资料	157

第1章 评价概述

1.1 评价的目的和原则

1.1.1 评价目的

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，检查事故应急预案建立情况，审查确定建设项目满足安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，从整体上确定建设项目满足安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，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的活动。

安全验收评价的目的是：

1、贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，对建设项目及其安全设施试生产（使用）情况进行安全验收评价，为建设项目安全验收提供技术依据。

2、通过对建设项目的安全设施、设备、装置及实际运行状况及安全管理状况的安全评价，查找、辨识及分析建设项目运行过程潜在的危險、有害因素，预测其发生事故的可能性及严重程度。

3、检查建设项目中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，检查建设项目的安全设施与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性及安装、施工、调试、检验、检测情况，检查安全生产管理规章制度、安全规程、事故应急预案的健全情况及安全管理措施到位情况，得出建设项目与安全生产法律、法规、规章、标准、规范符合性的结论；根据预测发生事故的可能性及严重程度，评价建设项目采取的安全设施及措

施后的风险可接受程度，提出合理可行的安全对策措施建议。

4、为建设项目的安全生产管理、重大危险源的监控、事故应急救援、安全生产标准化等工作提供指导。

1.1.2 评价原则

本报告按国家现行有关安全生产法律、法规、标准和规范的要求，对生产现状进行安全评价，同时遵循下列原则：

严格执行国家、地方与行业现行有关安全方面的法律、法规和标准，保证评价的科学性与公正性。

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，做出评价结论的活动。

深入生产现场，充分发挥评价人员及专家的专业技术优势，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、可行的安全措施建议，保证提出的安全对策措施具有针对性、可靠性及经济合理性。

1.2 评价范围及内容

1.2.1 评价范围

评价范围为江西鑫盛石油化工有限公司罗坳油库技术改造项目的厂址及外部安全条件、总平面布置、主要技术工艺、生产装置及储存设施、配套及辅助工程设施、重大危险源辨识评估、安全管理。

评价范围具体包括：

1、生产装置和储存设施：101 油罐区改造的 3 座 0# 柴油储罐及相关配套设施、SIS 安全仪表系统（紧急切断阀等设备设施）109 危废库等；

2、企业安全管理、从业人员教育培训情况、应急救援等。

本次改造项目供配电、给排水、消防等公用工程不进行新增，依托原有工程，

本报告只进行描述和满足性评价。101A 乙醇罐区、102 铁路卸油栈桥、104 油气回收系统、105 扫仓罐、108 隔油池和污油处理设备、203 营业控制室不在本次评价范围。

1.2.2 评价内容

- 1、评价该项目执行建设项目（工程）安全设施“三同时”的情况；
- 2、检查安全设施、措施是否符合相关技术标准、规范；
- 3、检查安全设施、措施在生产运行过程中的有效性；
- 4、评价公用工程、辅助设施与该项目的配套性；
- 5、检查审核国家强制要求的设备、设施、劳动防护用品等的检测、校验情况；
- 6、检查审核人员的培训、取证情况及从业人员的安全教育、培训情况；
- 7、检查、审核安全生产管理机构及安全生产管理制度的建立健全和执行情况；
- 8、分析项目中存在的危险、有害因素，并采用定性、定量评价方法，确定该项目的危险程度；
- 9、检查、评价周边环境与项目的适应性，事故应急救援设施、措施及预案编制、人员训练、演练等的有效性；
- 10、检查“两重点一重大”安全设施的有效性；
- 11、对项目中存在的问题提出安全对策措施建议；
- 12、得出科学、客观、公正的评价结论。

1.3 评价程序

安全验收评价工作程序如图 1-1 所示。

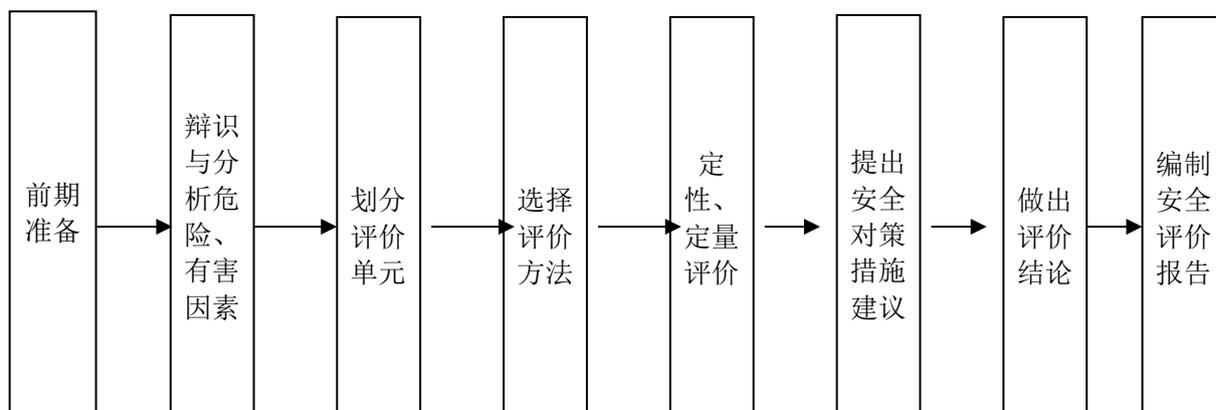


图 1-1 评价程序框图

1.4 附加说明

本报告是在江西鑫盛石油化工有限公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。本评价报告具有很强的时效性，如委托方在项目评价组出具报告后，建设项目周边条件发生重大变化的，变更建设地址的，主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化的，造成系统的安全程度也随之发生变化，本报告将失去有效性，不承担相关责任。

第 2 章 建设项目概况

2.1 建设单位简介

江西鑫盛石油化工有限公司是上海江中石油化工有限公司在江西于都注册成立的全资子公司，注册资金：9000 万元，公司拟在江西区域构建多种经营业务支撑平台，主要投资兴建加油站网点、成品油库等产业。上海江中石油化工有限公司创建于 1996 年，为上海石油交易中心会员单位、上海浦东新区石油制品协会会员单位，公司连续多年得到上海市浦东新区政府表彰并获得浦东新区优秀企业、纳税百强企业、综合排名前二十强企业等称号。公司现已建立了遍布华东、华南、华中完善的销售体系，并成为中石化、江西鑫盛石油、中海油等国有大型企业优质供、销商。主营业务汽油、柴油、燃料油、化工产品的销售；加油站及油品仓储物流中心的投资管理等。

2.2 建设项目概况

项目名称：江西鑫盛石油化工有限公司罗坳油库技术改造项目

建设地址：江西省赣州市于都县罗坳镇茅坪村

建设单位：江西鑫盛石油化工有限公司

设计单位：广东政和工程有限公司（化工石化医药行业甲级）

施工单位：江西省城建集团有限公司（石油化工工程施工总承包贰级）、胜利油田胜采工程有限公司（石油化工工程施工总承包二级）

监理单位：河南省诚德规划管理有限公司（工程监理化工石油工程专业甲级）

投资总额：3500 万元

建设性质：改扩建

本次改造项目已取得于都县工业和信息化局项目备案，项目统一代码

为：2207-360731-07-02-448579，本次改造主要内容：1、油库三座 95#汽油储罐变更为三座 0#柴油储罐及相关储运技术改造。2、完善 SIS 安全仪表系统（紧急切断阀改造及相关安全设备设施等）技术改造。

项目原有 92#汽油储罐 3 座、95#汽油储罐 3 座、0#柴油储罐 4 座，每座储罐 3000m³，共计 24000m³属三级石油库（0#柴油为丙 A 类液体，折半后计入总库容）。经本次技改后柴油储罐为七座，共计 21000m³、汽油（92#）储罐三座，共计 9000m³。技改后油库 19500m³仍属三级石油库（0#柴油为丙 A 类液体，折半后计入总库容）。

该项目 2022 年 12 月由江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心出具了《江西鑫盛石油化工有限公司罗坳油库技术改造项目安全预评价报告》，2023 年 4 月委托广东政和工程有限公司编制了《江西鑫盛石油化工有限公司罗坳油库技术改造项目安全设施设计专篇》，2023 年 4 月 24 日取得了赣州市行政审批局关于江西鑫盛石油化工有限公司罗坳油库技术改造项目安全设施设计审查的批复，赣市行审政（2）字[2023]47 号。原项目 2020 年 4 月，取得于都县应急管理局颁发的危险化学品经营许可证，经营品种汽油、柴油。经营许可证编号：于应急经（甲）字[2020]01 号。2023 年 4 月 19 日换证取得于都县行政审批局颁发的危险化学品经营许可证，经营许可证编号：于行审经（甲）字[2023]03 号。

2023 年 8 月 29 日广东政和工程有限公司出具了设计变更通知书，对相关工艺变更如下：

1、备用电源:SIS 系统配备 2.4KW 的 UPS 电源，省厅重大危险源监测系统配备 2.4KW 的 UPS 电源，视频监控系统配备 4.8KW 的 UPS 电源，可燃气体报警系统配备 0.8kw 的 UPS 电源，供电时间均为 30min。另外，油库区现有

的火灾报警系统自带有 0.35KW 蓄电池，供电时间 180min。

2、109 危废间设置可燃气体探测器(带声光报警)，而非可燃气体控制器。

3、DCS 系统+SIS 系统的控制器、I/O 卡、供电系统等具有冗余量。

4、DCS 控制系统：

(1)所有储罐设置液位指示、记录、报警、联锁控制系统，当检测到液位达到 10600mm 或 2100mm 时，现场和控制室发出声光报警；当检测到液位达到 2060mm，关闭出液管 DCS 系统专用电动阀和对应的装车泵；当检测到液位达到 10700mm 时，关闭进液管 DCS 系统专用电动阀和对应卸车泵。

(2)撬装式发油装置的下装管设流量控制、DCS 系统的数控阀和拉断阀，当检测到流量累积量达到设定值时联锁关闭对应装车油管上的 DCS 系统的数控阀；槽车自带防溢油探头，当液位达到防溢油探头位置时联锁关闭对应装车油管上的 DCS 系统的数控阀；装车油管上设置拉阀，当拉阀受到一定的外力作用时，拉阀会自动安全新开、防止油品泄露。

5、SIS 控制系统安全功能：所有储罐设置液位指示、记录、联锁控制系统，当检测到液位达到 2000mm 时，关闭出液管上 SIS 系统专用的紧急切断间和对应的装车泵；当检测到液位达到 10800mm 时，关闭进液管上 SIS 系统专用的紧急切断阀和对应的卸车泵。

6、重大危险源辨识：

汽油的最大存量为： $3000 \times 3 \times 0.725 = 6525$

柴油的最大存量为： $3000 \times 7 \times 0.835 = 17535$

$S1 = 6525 / 200 = 32.625$ ， $S2 = 17535 / 5000 = 3.507$

重大危险源分级：

$R = a [\sum \beta \times S] = 2.0 \times (1 \times 32.625 + 1 \times 3.507) = 72.264$

50<R<100 本项目储存单元 101 油罐区(甲类)构成二级危险化学品重大危险源。

该项目的建设情况见下表 2.2-1。

表 2.2-1 建设项目情况一览表

序号	名称	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	建筑 层数	改造内容
1	101 油罐区	9143.75	10 座 3000m ³ 储 油罐	/	利旧, 3 座 95#汽油储罐改为 3 座 0#柴油储罐, 油罐呼吸阀改为设透气孔; 完善安全仪表系统; 完善可燃气体报警系统。储罐顶部油孔两侧 1.5m 外设置静电导出装置。
2	101A 乙醇罐区	372.49	1 座 500m ³ 储油罐	/	预留未启用
3	102 铁路卸油栈桥	525	345.6	/	利旧
4	103 汽车发油平台	946	423.36	1	利旧, 95#汽油下装管改为 0#柴油下装管, 95#汽油卸车泵改为 0#柴油卸车泵, 并将原 95#汽油管道标识改为 0#柴油
5	104 油气回收系统	20		/	利旧
6	105 扫仓罐	215	2x20m ³	/	利旧
7	106 卸油泵房	120	133.25	1	利旧, 95#汽油卸油管截断后连接至 0#柴油卸油管, 并将原 95#汽油管道标识改为 0#柴油
8	107 漏油事故污水收集池	308		/	利旧
9	108 隔油池、油污处理设备	135		/	利旧, 增设可燃气体探测报警器
10	109 危废库	35	35	1	利旧, 危废库为原有建筑原设计图纸上无此建筑, 在本次改造图纸上增加
11	201 消防泵房	100.44	100.44	1	利旧
12	202 消防水罐	245	1250m ³ x2	/	利旧
13	203 营业控制室	170.2	170.2	1	利旧
14	204 辅助用房	150.88	150.88	1	利旧, 配电房改为辅助用房
15	301 生产控制楼	743.34	2255.3	3	利旧, 中控室面向罐区外墙改为防火墙, 并在中控室内增设可燃气体探测器和烟感探测器。
16	302 门卫	38.68	38.68	1	利旧

2.3 采用的主要工艺技术及与同类项目技术对比

罗坳油库采用的工艺为目前国内石油库通用成熟工艺, 油品从火车槽罐通过液动潜油泵、卸油鹤管、卸油泵经管线输送到储罐储存。再通过装车泵和汽车装车鹤管装汽车槽车外运。油库区内油品卸车原设置了 26 车位火车装卸车栈桥一座(栈桥双侧作业), 设置了 13 套汽、柴油装卸车鹤管(一

套鹤管对应两个车位），鹤管入口部均安装液动潜油泵。油库区原设置了 4 台火车卸车泵和两台清槽泵。油品汽车装车设专用输油管道系统，经过本次技术改造后汽、柴油共 6 套 DN100 下装式汽车装车鹤管，其中汽油 2 套、柴油 4 套。每个汽车鹤位对应 1 台装车泵。该油库汽车装卸车系统采用撬装式设施，设流量计计量，系统设置油气回收系统。油库区原已设置三台汽车卸油泵，分别为汽油卸车泵、柴油卸车泵和乙醇卸车泵，可同时将槽罐车汽油、柴油和乙醇卸车到储罐，但目前油库区内的所有乙醇相关设施均预留，未投入使用。

上述工艺在国内同类油库应用较为普遍，技术成熟、安全可靠。

2.4 建设项目所在的地自然条件

1、地理环境

罗坳镇，隶属江西省赣州市于都县，地处于都县西部，东与贡江镇相连，南与罗江乡相邻，西与赣县区交界，北与兴国县接壤。镇区距于都县城 15 千米、赣州市区 45 千米。全镇面积 161 平方千米，辖 1 个社区、18 个行政村，266 个村小组。

2、地形地貌

于都县地貌以低山、丘陵、盆地为主。四周群山环抱，东、南、北地势较高，逐渐向西部倾斜。雩山山脉、武夷山和九连山余脉的展开，形成以县城为中心的于都断陷红岩盆地。罗坳镇属丘陵半山区，西北多高山，东南多丘陵，东北部的古嶂崇海拔 848.3 米高，西部的峡山王屋河边海拔 100 米最低。

3、气候

于都属典型的亚热带季风湿润气候，气候温和、雨量充沛、四季分明，年平均气温 19.7℃。一月和七月平均气温分别是 8.2℃和 29.7℃，极端气温

39.9℃和-8℃，年均降水量 1507 毫米，4-5 月降雨量约占全年的 47%，年日照时数 1621.9 小时，年均无霜期 305 天。罗坳镇地处中亚季风湿润区，四季分明、气候温和、雨量充沛，年均降水量 1507 毫米，年均无霜期 300 天。

4、水文

于都县位于赣江源流的贡水中游。贡水是流经县境的主要干流，汇集梅江、澄江、濂江、小溪河等 4 条较大支流。贡水干流和 4 条较大支流又汇集 48 条流域面积 20 平方公里以上的小支流。境内河流属赣江水系，总长度 1283 公里，其中贡水在境内的长度 66 公里；河网密度每平方公里 0.44 公里。区划成贡水、梅江、濂水等 3 个流域。罗坳镇境内河流属赣江水系，主河道贡水穿境而过，境内长约 25 千米。

5、交通运输

罗坳镇境内有 323 国道穿境而过，长达 20.6 千米；厦蓉高速公路在境内里程约 10.8 千米，设有罗坳出口；赣龙铁路在罗坳境内长约 20.6 千米，设有货运站。油库公路运输由南面 G323 国道经过乡道进入油库，铁路运输由西南面罗坳站货运铁路线进入油库。

6、地质土壤

于都县地质在地壳运动下，形成紧密线状褶曲和断裂构造。地质基础系元古界、古生界、中生界、新生界构成。已出露的地层有震旦系、寒武系、泥盆系、石灰系、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系、第四系沉积。以震旦系、白垩系为主，分布全县。岩浆活动顿繁，从澄江期、加里东期、燕山早期、燕山晚期县境各地均有出露。于都地处亚热带南部，属常绿阔叶林生物气候带，地带性土壤为红壤。土壤有水稻土、草甸土、红壤、石灰（岩）土、紫色土、山地黄壤、山地草甸土等 7 个土类、

7、场地地震设防烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）2016 版，该项目设计地震分组为第一组、属于地震烈度 6 度区、加速度 0.05g、反映谱特征周期 0.35s。

2.5 周边环境及总平面布置

2.5.1 周边环境

该项目位于江西省赣州市于都县罗坳镇茅坪村，油库东西长约 298m、南北宽约 233m 的不等边四边形，罐区四周设有围墙。油库南面是赣龙铁路罗坳站，之间隔有赣州车务段罗坳车站铁路货场和货场预留空地；北面为山峰林地，无建构筑物，有一 110KV 的架空电力线沿山峰跨过；西面为茅坪的村庄，有 1-3 层不规则的零散住户二十余栋；东面为林地；东南面为茅坪的村庄，有 1-3 层不规则的零散住户二十余栋。油库与库外居住区、建构筑物等设施安全间距见表 2.5-1。



表 2.5-1 油库与库外居住区、建构筑物等设施安全间距

序号	油库设施名称	方向	库外建构(筑)物和设施名称	实际间距 m	标准要求 m	规范依据条款
1	储罐防火堤	西面	1F 民居	89	40	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10
2	储罐防火堤	东南面	3F 民居	139	40	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10
3	储罐防火堤	南面	罗坳货场铁路线	217	50	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10
4	储罐防火堤	西面	进站道路	100	15	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10
5	储罐防火堤	东南面	进站道路	173	15	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10
6	汽车发油平台	东面	3F 民居	79	40	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10
7	汽车发油平台	南面	3F 民居	80	40	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10
8	汽车发油平台	东南面	进站道路	53	15	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10
9	汽车发油平台	南面	罗坳货场铁路线	123	25	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10
10	铁路卸油鹤管	西面	1F 民居	102	40	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10
11	铁路卸油鹤管	东面	3F 民居	105	40	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10
12	油气回收设施	东面	3F 民居	60.3	40	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10
13	油气回收设施	南面	3F 民居	74.3	40	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10
14	油气回收设施	南面	进站道路	77	15	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10
15	储罐区	北面	110KV 电力线路 (杆高 28 米)	110	1.5 倍杆高	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.11

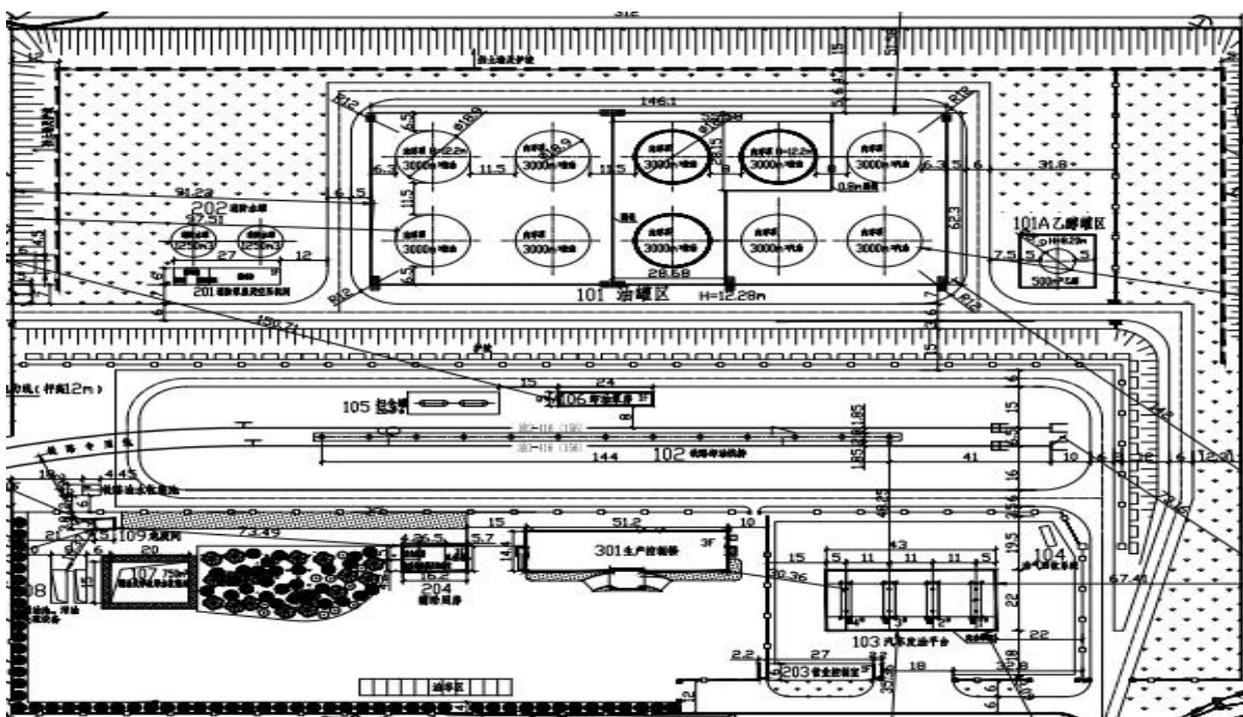
2.5.2 总平面布置

油库总占地面积为 108.82 亩，油库坐北朝南，铁路专用线位于油库的西面。储罐区位于油库北面，由 10 座汽、柴油储罐和 1 座乙醇储罐组成，汽、柴油储罐区储罐成双排布置，由东往西依次为乙醇储罐区、汽柴油储罐区、消防水罐和消防泵房。

铁路卸油泵房、扫仓罐、铁路卸油栈桥位于储罐区南面，油库中部位置。卸油泵房西面为扫仓罐，南面为铁路卸油栈桥。

油气回收装置、汽车发油平台、漏油事故污水收集池、隔油池、污油处

理设备、危废库、营业控制室、辅助用房、生产控制楼、门卫位于油库南面位置。由东往西依次为汽车发油平台、生产控制楼、辅助用房、漏油事故污水收集池、危废库、隔油池和油污处理设备；生产控制楼东南面为营业控制室、门卫室和进站道路。



油库由储罐区、铁路装卸车区、公路装卸车区、辅助生产区和行政管理区组成。具体布置如下：

(1) 储罐区

该项目建有 3 座 3000m^3 内浮顶汽油储罐、7 座 3000m^3 内浮顶柴油储罐、1 座 500m^3 乙醇罐，汽油和柴油储罐布置在同一罐区之内，环罐区修建 6m 宽消防环形道路。

(2) 铁路装卸区

铁路油品装卸专用线东西走向，线间距为 6.50m，两线间建有 13 鹤位铁路卸车栈桥 1 座，长 150m，宽 2.8m。卸油泵房、扫仓罐位于铁路卸车栈桥北面。在铁路专用线进口处建门卫室一座，用于铁路卸车区日常管理。

(3) 汽车装卸车区

汽车装车区位于油库东南面，建有 3 座公路付油岛、1 座卸油岛，发油平台罩棚 1 座、营业控制室一座，营业控制室前建有停车场。在发油平台东北面设置油气回收系统装置。

(4) 辅助生产区

辅助生产区建有 1 座消防水泵房、2 个消防水罐、1 座辅助用房（内含 1 个配电间、1 个发电间、1 个五金仓库）、1 座隔油池、一座漏油及事故污水收集池、1 座危废库。辅助生产区为整个油库运营提供电力与消防安全保障。

(5) 行政管理区

行政管理区内建有一座综合办公楼设有消防控制室、中控室、食堂等。

油库内各建筑、设施的防火间距见表 2.5-2。

表 2.5-2 油库内各建筑、设施的防火间距

序号	油库设施名称	方向	库内建构（筑）物和设施名称	实际间距 m	标准要求 m	规范依据条款
1	101 油罐区储罐	南面	106 卸油泵房	40	11	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
2	101 油罐区储罐	南面	103 汽车发油平台	106	11	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
3	101 油罐区储罐	南面	102 铁路卸油栈桥	70	11	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
4	101 油罐区储罐	西面	201 消防泵房	33	23	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
5	101 油罐区储罐	南面	204 辅助用房（变配电间）	98	19	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
6	101 油罐区储罐	南面	301 生产控制楼	89	30	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
7	101 油罐区储罐	西南面	109 危废间	120	15	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
8	101 油罐区储罐	北面	挡土墙及护坡	23.7	7.5	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
9	101 油罐区储罐	西面	挡土墙及护坡	88	7.5	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
10	101 油罐区储罐	东面	挡土墙及护坡	19	7.5	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
11	106 卸油泵房	东南	103 汽车发油平台	76	15	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
12	106 卸油泵房	南面	102 铁路卸油栈桥	12.7	8	GB50074-2014 石油

						库设计规范 5.1.3
13	106 卸油泵房	西北面	201 消防泵房	78	30	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
14	106 卸油泵房	西南面	204 辅助用房(变配电间)	58	15	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
15	106 卸油泵房	南面	301 生产控制楼	43	30	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
16	103 汽车发油平台	西北面	102 铁路卸油栈桥	48	11	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
17	103 汽车发油平台	西面	301 生产控制楼	32.8	23	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
18	103 汽车发油平台	南面	203 营业控制室	18.2	11	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
19	102 铁路卸油栈桥	西北面	201 消防泵房	66	15	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
20	102 铁路卸油栈桥	南面	301 生产控制楼	36.6	23	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
21	102 铁路卸油栈桥	南面	204 辅助用房(变配电间)	42	11	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
22	108 隔油池	东面	204 辅助用房(变配电间)	93	11	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3
23	108 隔油池	东北面	109 危废间	12.4	7.5	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3

2.5.3 主要建构（筑）物

油库内主要建构（筑）物见表 2.5-3。

表 2.5-3 油库内主要建构（筑）物

序号	名称	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	层数	结构	耐火等级	火灾危险性分类
1	101 油罐区	9143.75				二级	甲
2	101A 乙醇罐区	372.49				二级	甲
3	102 铁路卸油栈桥	525	345.6		钢结构	二级	甲
4	103 汽车发油平台	946	423.36	1	钢结构	二级	甲
5	104 油气回收系统	20					甲
6	105 扫仓罐	215				二级	甲
7	106 卸油泵房	120	133.25	1	砖混	二级	甲
8	107 漏油事故污水收集池	308				二级	
9	108 隔油池、污油处理设备	135				二级	
10	109 危废库	35	35	1	砖混	二级	甲
11	201 消防泵房	100.44	100.44	1	砖混	二级	丁
12	202 消防水罐	245					
13	203 营业控制室	170.2	170.2	1	砖混	二级	丁
14	204 辅助用房	150.88	150.88	1	砖混	二级	丙
15	301 生产控制楼	743.34	2255.3	3	砖混	二级	民用
16	302 门卫	38.68	38.68	1	砖混	二级	民用

2.6 项目的工艺流程及上下游生产装置的关系（保密）

2.7 主要设备设施（保密）

2.8 涉及的主要原辅材料和产品、名称及最大储量（保密）

2.9 自控仪表、火灾报警系统、视频监控系统（保密）

2.10 公用工程及辅助设施

2.10.1 供配电

1、供电电源

该项目由于都县供电公司供电，罗坳镇变电站为油库提供一回 10KV 专用线，采用水泥电杆架设至油库区围墙外，自电杆采用电缆引下后埋地引入油库区配电室。变电所配置 400KVA 干式变压器 1 台，该项目利旧原变压器，采用放射式对各用电点进行配电，配电电压为 380/220V。

2、负荷等级及供电电源可靠性

该项目消防控制系统、可燃气体报警系统、仪表控制系统、重大危险源监控系统等为一级负荷中的特别重要负荷，共计约 9kW；消防水泵、应急照明等消防设备为二级用电负荷，共计约 173.5KW，消防水泵配备了备用柴油泵；油泵、办公及其他辅助设施用电负荷为三级用电负荷约 227KW，该改造项目新增用电负荷约 5KW。

该项目在 204 辅助用房内设置了配电室和柴油发电机房，设置 1 台功率 150kW 的柴油发电机组作为备用电源。当市电停电时柴油发电机组在 30 秒内自动启动发电机并投入使用，且采取连锁措施保证自备电不与市电并网运行。

应急照明灯具自带蓄电池，应急时间不小于 30min；火灾报警系统自带了 0.35KW 的蓄电池，供电时间 180min。可燃气体报警系统配备了 800W 的 UPS 电源，DCS 控制系统配备了 5.4KW 的 UPS 电源，SIS 控制系统配备了 2.4KW

的 UPS 电源，重大危险源监控系统配备了 2.4KW 的 UPS 电源，视频监控系统配备了 5.4KW 的 UPS 电源，UPS 供电时间不小于 30min。

3、用电负荷

该项目变压器容量为 400KVA，原项目用电负荷 400.5KW，现新增技改项目用电负荷约 5KW，现总用电负荷约 405.5KW，用电负荷占变压器容量 79.5%，供电能满足要求。供电负荷计算表见表 2.10-1。

表 2.10-1 供电负荷计算表

序号	用电场所	负荷性质	设备容量 KW	需要系数 Kx	COS Φ	tan Φ	P30 (KW)	Q30 (KVAR)	S30 (KVA)	I30 (A)
1	生产设施	动力	172	0.8	0.8	0.75	138	103	172	261
2	消防设施	动力	173.5	0.8	0.8	0.75	139	104	174	264
3	生活设施	照明	60	0.8	0.8	0.75	48	36	60	91
4	以上小计		405.5	0.80	0.80	0.75	324	243	406	616
5	380V 侧未补偿时的总负荷，同时系数取 kP=0.90, kq=0.93		405.5	0.72	0.79	0.78	292	226	369	561
6	380V 侧无功补偿容量 (KVAR)							130		
7	380V 侧补偿后总负荷				0.95	0.33	292	96	307	467
8	S9 型变压器损耗				-		5	18		
9	工厂 10KV 侧总负荷				0.93	0.39	297	114	318	
10	选变压器容量 KVA								397	

2.10.2 防雷防静电接地设施

该项目油罐为第二类防雷设施，油罐均为内浮顶罐，内浮顶油罐不装设接闪杆，浮顶与罐体有 2 根导线做电气连接，油罐利用金属罐体作为接闪器（罐顶板 $\geq 4\text{mm}$ ）每个罐体接地点有二处，整个罐区接地网连成一体，接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。

各建筑构（筑）物的防雷设计充分考虑油库区的地理位置及油库区易燃易爆的环境特点，屋顶设接闪带防直击雷，建筑物内的主要金属物体做接地防雷电感应，并对进出建筑物的金属管道等做接地防雷电波侵入，低压线路

（铠装电力电缆）采用埋地敷设引入时，在入户端将金属外皮接地防雷电波侵入。

在 10KV 终端杆处装设阀型避雷器，在低压电源进线处装设电涌保护器。凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均作可靠接地。电气工作接地、保护接地、防雷防静电接地、仪表及电信系统接地共用接地网，接地电阻不大于 $1\ \Omega$ 。

铁路卸油栈桥和汽车发油平台已安装有静电夹，供卸车或装车时车辆使用。储罐区内已安装的人体静电释放装置，在铁路卸油栈桥、汽车发油平台、卸油泵房入口、油罐区入口、储罐爬梯入口设置人体静电释放装置。本次改造在油罐顶量油孔两侧 1.5m 外增设了人体静电释放装置。

该项目采用 TN-S 接地方式，接地干线采用 $40\times 4\text{mm}^2$ 热镀锌扁钢，接地支线采用 $25\times 4\text{mm}^2$ 热镀锌扁钢，接地极采用 $L50\times 50\times 5$ 热镀锌角钢，接地装置埋深 0.8 米。

101 油罐区、103 发油平台、106 卸油泵房、105 扫仓罐、 500m^3 乙醇罐、铁路栈桥等防雷装置于 2023 年 5 月 10 日经山西恩博利雷电防护有限公司检测并出具了合格的防雷检测报告，有效期至 2023 年 11 月 9 日，报告编号 1042017005 雷检字[2023]B0319。101 油罐区防静电装置于 2023 年 9 月 4 日经山西恩博利雷电防护有限公司检测并出具了合格的防静电装置检测报告，有效期至 2024 年 3 月 3 日，报告编号 170421348037 雷检字[2023]0120。

2.10.3 给排水

该项目为技术改造项目，油库区已设置完善的给排水系统。

1、给排水外部条件

油库区利用市政给水管网，原已接入直径 100mm 供水管道，供水压力

0.3MPa，油库区排水依托油库附近于都火车站排水系统。

2、给水工程

1) 用水量统计

油库办公楼、营业室内设宿舍、卫生间等，生活用水按 35L/人·班，淋浴用水按 60L/人次考虑，油库区总人员编制为 26 人。洗罐水等生产用水属间断用水，用水周期取 5 年，取 160t/次；消防用水按补水时间 96h 考虑，间断用水不计入合计之内。绿化用水按每天 1 次 1.0L/m²考虑。不可预见水量为日用水量的 10%。油库用水量见表 2.10-2。

表 2.10-2 油库区用水量统计

序号	用水单元	生产连续用水量	生产间断用水量		生活用水量	备注
			平均	最大		
1	生活用水	-	-	-	2.47m ³ /d	26 人
2	化验室	0.5m ³ /d	-	-	-	-
3	不可预见水量	0.3m ³ /d	-	-	-	前项 (10%)
	小计	3.27m ³ /d				
	最大时水量	1.02m ³ /d				
4	污水处理	-	10m ³ /次		-	设备反洗
5	储罐清洗	-	-	160m ³ /罐次	-	五年一次
6	绿化浇灌			18.6m ³ /次		
7	消防补水	10	10m ³ /次	-	-	消防水罐补水按 48h 计

2) 水源及供水方式

油库区利用市政供水管网，油库区用水采用直流供水方式，管道成支状布置。

3、排水工程

油库区排水系统主要由生活污（废）水系统、雨水系统、含油污水系统及事故液系统组成。

1) 排水量统计

生活污水排放量按平均日用水量的 90%考虑，含油污水按 3000m³ 储罐罐

底切水及储罐清洗水量计算，油库排水量见表 2.10-3。

表 2.10-3 油库区污水排水量统计表

序号	排水单元	排放方式	污水名称	污水水质	排放量	备注
1	建筑物	管道排放	生活污水	有机污水	2.45m ³ /d	取用水量 90%
2	油储罐	管道排放	罐底污水	含油污水	35(m ³ /罐次)	3000m ³ 储罐
3	油储罐	管道排放	清洗污水	含油污水	160(m ³ /罐次)	3000m ³ 储罐

2) 排水方式

(1) 生活污（废）水系统：办公楼、营业控制室建筑排水经化粪池预处理后，排至埋地式生活污水处理装置（处理规模 1m³/h）处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）规定的二类污染物的一级排放标准后，排入油库附近铁路水泥厂排水管网。

(2) 雨水系统：储罐区防火堤内设置排水沟，沟体末端设置沉砂井（井内设阻油排水器），罐区雨水随地面坡向汇至新建排水沟内，经沉砂井中管道收集排入油库区排水明沟。排水管道出防火堤处设置阀门等切断措施。油库区排水明沟排出油库区围墙处设置水封井。

(3) 含油污水系统：油罐冲洗水、罐底排水经暗管收集排至漏油及事故污水收集池，容量为 750m³，经处理量为 10m³/h 固定式含油污水处理装置处理后，排入油库附近铁路水泥厂排水管网，考虑到本库所在城市未建有二级污水处理厂，处理后污水应达到污水综合排放二类污染物一级排放标准。设计含油污水水质为 COD=500~800mg/L、SS=200mg/L、PH=6~9，预期出水水质为 COD≤100mg/L、SS≤70mg/L、油≤5mg/L，达到《污水综合排放标准》规定的一级排放标准。

(4) 事故液系统：油库所有油罐区利用防火堤及防渗硬化地面作为事故液容纳池。

油库事故污水主要来自储运系统，事故液量见表 2.10-4。

表 2.10-4 事故水量统计表

项目名称	事故水总量 m ³	事故物料量 m ³	消防水量 m ³	备注
储罐区(以最大计)	5461.538	3000	2461.538	消防用水按 1 座 3000m ³ 储罐着火, 3 座 3000m ³ 相邻储罐同时冷却计算。

3000m³ 储罐区防火堤高度 1.2m，有效面积约 6500 m²，可容纳事故液量约 7800m³；经过计算，罐组事故时产生的事故水可以利用罐区防火堤和防渗地面将事故液存储于防火堤内。

4、管材及接口

1) 室内给水管，采用给水聚丙烯 PP-R 管，电熔连接；室外给水管采用球墨铸铁管，承插连接。

2) 室内生活排水管，采用排水用 PVC-U 管，专用胶联接；室外排水管均采用球墨铸铁管，承插连接。

3) 设备及阀门连接管道采用输送流体用无缝钢管，焊接；

4) 罐区内外管线均埋地敷设。

2.10.4 通讯

油库区已接入市话通信线路，已有移动通讯信号覆盖，具有良好的信号源。油库区内设行政和生产调度电话，门卫及消防泵站、监控系统亦设固话通讯。在油气储存及发油区外，移动通讯作为补充通讯手段。同时，配备防爆对讲机用于库内检修和应急通讯保障。

2.10.5 供气

油库区在空压机间设置一台 1m³/min 的空压机及配套的冷干机、过滤器等，以及一台 1m³ 储气罐（简单压力容器）为新增的气动紧急切断阀供气，满足气动紧急切断阀 30 分钟用气量需求。

2.11 消防设施

1、火灾危险等级

油库储存的物质是汽油和柴油其主要危险是燃烧、爆炸，火灾危险类别分别为甲类和丙类。

2、消防系统

(1) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.1.1 条，油库区同一时间内的火灾次数为一次。

(2) 依据《石油库设计规范》GB50074-2014 及《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 等规范规定，储罐消防采用固定式冷却水系统和固定式低倍数泡沫灭火系统，消防管网采用临时高压消防系统。

(3) 消防系统参数

油罐泡沫混合液供给强度	6.0L/min. m ²
油罐泡沫混合液连续供给时间	60min
着火罐冷却水供给强度	2.5L/min. m ²
相邻罐冷却水供给强度	2.0L/min. m ²
冷却水供给时间	6h
扑灭疏散火灾用泡沫枪	4L/s. 支 (1 支)
泡沫枪连续供给时间	20min

(4) 消防用水量计算

消防冷却水用量最大的储罐为 3000m³ (φ=18.9m、H=14.352m) 储罐。按有 1 个 3000m³ 储罐着火，3 个 3000m³ 相邻储罐同时冷却计算冷却用水量。油罐的表面积 1023.018m²，经计算，固定冷却水量为 93.78L/s，室外消火栓设计流量为 15L/s，总消防冷却水量为 108.78L/s，火灾延续时间为 6h，一次

灭火需冷却水量为 2349.648m³。

(5) 消防泡沫用量计算

火灾情况下，油库泡沫混合液用量最大的储罐为 3000m³（ $\phi=18.9\text{m}$ 、 $H=14.352\text{m}$ ）储罐，储罐的保护面积按横截面积确定，储罐的横截面积为 280.41m²，泡沫混合液计算用量为 28.041L/s，设置 PCL16 型泡沫产生器 2 个，设计泡沫混合液用量为 32L/s，设 PQ4 泡沫枪 1 支，泡沫混合液用量为 4L/s，泡沫混合液总用量为 32.041L/s。一次火灾需泡沫混合液用量 115.35m³，一次火灾需泡沫液量 3.46m³（按混合比 3% 计算，并考虑储罐、管路残留），配置泡沫混合液用水量为 111.89m³。

(6) 消防设施

根据计算，消防总用水量约为 2461.538m³，建造 2 座 1250m³ 地上式消防水罐。

油库区设消防泵房，内置消防冷却水泵两台，一用一备，一电一柴，型号分别为 XBD5/100-W200-400、XBC5/100-250M6/383， $Q=100\text{L/s}$ ， $H=50\text{m}$ ；泡沫消防泵两台，一用一备，一电一柴，型号分别为 XBD8/40-W125-250、XBC8.2/80-W150-20x4， $Q=40\text{L/s}$ ， $H=80\text{m}$ 。

泵房内设置一套储罐压力式空气泡沫比例混合灭火装置 PHYM64/40，泡沫罐容积 4000L，混合液流量 16-64L/s，泡沫液混合比为 3%，泡沫液采用水成膜环保型泡沫液。

消防冷却水泵和消防泡沫泵的进水管径为 DN250 和 DN150，共同一条泵前主吸水管，管径 DN350，该管与每个消防水罐有两个支管联通，管径 DN350。消防泵房至罐区布置 2 条消防冷却水供水管线，每条供水管线管径 DN250，罐区消防冷却水管环状布置，地上敷设，设置若干个 SS100/65-1.6 型地上

式消火栓，消火栓配置 DN65 水龙带和 $\phi 19\text{mm}$ 水枪。消防泵房至罐区布置 1 条泡沫混合液管线，管径为 DN150，设置若干个 PMS100/65-1.6 型地上式空气泡沫栓，并配备 2 只 PQ4 泡沫枪及 DN65 水龙带。室外消火栓的布置间距不大于 60m，保护半径不大于 120m。

防火堤内的消防冷却水管道和泡沫混合液管道均地上布置，地上消防管道与罐壁上立管均用金属软管连接。3000m³ 油储罐安装 2 支 PCL16 空气泡沫产生器。

公路装卸油区、铁路装卸油区、油罐区等建构筑物配置相应数量的灭火器、灭火沙及灭火毯等小型灭火器材。

(7) 消防控制系统

油库区设有火灾自动报警系统，火灾自动报警系统由现场报警按钮和火灾报警控制器组成。

消防系统采用自动控制，火灾发生时，现场报警按钮报警，值班人员接到报警信号，通过工业电视监控系统确认后，操作人员手动启动消防按钮，向消防中心发出启动消防水泵信号，顺序打开泡沫比例混合装置、着火罐前的电动阀，对着火罐进行灭火和冷却保护。

若火灾自动报警系统同时接收到油罐区的可燃气体报警信号和手动报警按钮信号，向消防中心发出启动消防泵信号，顺序打开泡沫比例混合装置、着火罐前的电动阀，对着火罐进行灭火和冷却保护。

对初起的小规模火势可用各处配备的灭火器具扑救，当火势扩大时利用外部消防车辆和油库区消火栓进行扑救。

3、消防管材

消防给水管道地下部分采用钢骨架塑料复合管，电熔连接。地上部分采

用镀锌钢管，螺纹连接。

4、消防物资概况

消防物资配备情况见下表 2.11-1。

表 2.11-1 消防物资配备情况一览表

序号	区域	器材物资名称	单位	规格	数量
1	汽车发油平台区域	消防水带	盘	13-65-25	11
2		干粉灭火器	具	8kg	16
3		推车式干粉灭火器	具	35kg	4
4		固定报警电话	部	/	1
5		消防沙池	座	4m ³	2
6		消防沙桶	个	24mm*21mm*16mm	4
7		消防木柄铁锹	把	96cm	4
8		消火栓	具	65#	3
9		泡沫消火栓	具	65#	1
10		灭火毯	张	1m*1m	13
11		流直喷雾枪头	把	65#	4
12		泡沫枪头	把	65#	2
13		消火栓扳手	把	/	4
14		消防报警装置	套	/	2
15	铁路卸车栈桥区域	消防水带	盘	13-65-25	40
16		干粉灭火器	具	8kg	56
17		推车式干粉灭火器	具	35kg	1
18		固定报警电话	部	/	1
19		消防沙池	座	4m ³	3
20		消防沙桶	个	24mm*21mm*16mm	7
21		消防木柄铁锹	把	96cm	7
22		消火栓	具	65#	10
23		泡沫消火栓	具	65#	10
24		灭火毯	张	1m*1m	26
25		流直喷雾枪头	把	65#	20
26		泡沫枪头	把	65#	20
27		消火栓扳手	把	/	10
28		消防报警装置	套	/	3
29	储罐区域	消防水带	盘	13-65-25	48
30		干粉灭火器	具	8kg	44
31		固定报警电话	部	/	1
32		干粉灭火器	具	4kg	6
33		消防沙池	座	4m ³	6
34		消防沙桶	个	24mm*21mm*16mm	12
35		消防木柄铁锹	把	96cm	12
36		消火栓	具	65#	7
37		泡沫消火栓	具	65#	5
38		灭火毯	张	1m*1m	34
39		流直喷雾枪头	把	65#	14
40		泡沫枪头	把	65#	10
41	消火栓扳手	把	/	7	

42		消防报警装置	套	/	8	
43	配电室	二氧化碳灭火器	具	4kg	4	
44		干粉灭火器	具	8kg	4	
45	应急消防站	消防水带	盘	13-65-25	8	
46		干粉灭火器	具	4kg	24	
47		推车式干粉灭火器	具	35kg	2	
48		灭火毯	张	1m*1m	6	
49		消火栓扳手	把	/	1	
50		流直喷雾枪头	把	65#	2	
51		泡沫枪头	把	65#	2	
52		吸油毡	箱	40mm*40mm*3mm	1	
53		全浸防油手套	双	XL	6	
54		护目镜	个	/	6	
55		3M 半面罩呼吸器	个	/	7	
56		防化服	套	PFH-01 型	2	
57		消防战斗服	套	02 式	6	
58		隔热服	套	XXL	2	
59		正压式空气呼器	套	6L	2	
60		防爆组合工具箱	套	/	1	
61		防爆式堵漏工具	套	/	1	
62		集油盆	个	80mm*80mm*30mm	1	
63		集油桶	个	28mm*25mm	4	
64		消防救援绳	米	10mm	100	
65		救护担架	副	/	1	
66		医药箱	箱	/	1	
67		防爆应急手电筒	盏	/	2	
68		消防斧头	把	/	2	
69		应急指挥棒	根	/	2	
70		消防分水器	台	65#	1	
71		办公楼区域	消防水带	盘	65#	2
72			干粉灭火器	具	4kg	8
73			灭火毯	张	1m*1m	4
74			二氧化碳灭火器	具	4kg	6
75			枪头	把	65#	2
76		危废储存区域	干粉灭火器	具	8kg	2
77			推车式干粉灭火器	具	35kg	1

5、消防验收情况

赣州市住房和城乡建设局于 2019 年 11 月 8 日出具了建设工程消防验收意见书，赣建消验字（过）[2019]第 097 号。

2.12 安全设施

汽油储罐、公路装卸设施、铁路卸车设施等处设有可燃气体探测报警器 29 个，检验有效期 2023 年 10 月 31 日。可燃气体探测报警器控制箱设在 301

生产控制楼内的中控室。可燃气体探测报警器数量和安装位置见下表 2.12-1。

表 2.12-1 可燃气体探测报警器一览表

序号	设备名称	介质	数量	安装地点	防爆标志	备注
1	可燃气体探测报警器	汽油	6	汽油储罐	IICT6Gb	新增 3 个
2	可燃气体探测报警器	汽油	1	储罐防火堤外切断阀处	IICT6Gb	
3	可燃气体探测报警器	汽油	13	铁路栈桥	IICT6Gb	
4	可燃气体探测报警器	汽油	2	铁路卸油泵房	IICT6Gb	
5	可燃气体探测报警器	汽油	1	扫仓罐	IICT6Gb	
6	可燃气体探测报警器	汽油	2	发油平台	IICT6Gb	
7	可燃气体探测报警器	汽油	1	中控室	IICT6Gb	新增 1 个
8	可燃气体探测报警器	汽油	1	隔油池	IICT6Gb	新增 1 个
9	可燃气体探测报警器	汽油	1	危废间	IICT6Gb	新增 1 个
10	可燃气体探测报警器	汽油	1	油气回收装置	IICT6Gb	

10 个储罐新增了 10 套气动紧急切断阀（SIS 系统），在 301 生产控制楼内的中控室控制，防爆限位开关等安装位置见下表 2.12-2。

表 2.12-2 限位开关等一览表。

序号	设备名称	型号	数量	安装地点	防爆标志	备注
1	防爆限位开关	BXA3K-1A	40	汽、柴油储罐	ExdIICT6Gb	新增 10 套
2	防爆电磁阀	50-VFE3130-5TDM	20	汽、柴油储罐	ExdIICT6Gb	
3	防爆接线盒	BJX-6/10	20	汽、柴油储罐	ExdIIBT6Gb	

罐区和卸油泵房设有 10 个安全阀，校验有效期 2023 年 11 月 12 日。安全阀安装位置见下表 2.12-3。

表 2.12-3 安全阀安装位置一览表

序号	名称	型号	数量	校验报告编号	安装位置	检验单位
1	安全阀	AHN42F-16	1	3-ZDAF202211029	罐区管道	赣州市特种设备监督检验中心
2	安全阀	AHN42F-16	1	3-ZDAF202211028	罐区管道	赣州市特种设备监督检验中心
3	安全阀	AHN42F-16	1	3-ZDAF202211027	罐区管道	赣州市特种设备监督检验中心
4	安全阀	AHN42F-16	1	3-ZDAF202211026	罐区管道	赣州市特种设备监督检验中心
5	安全阀	AHN42F-16	1	3-ZDAF202211025	罐区管道	赣州市特种设备监督检验中心
6	安全阀	AHN42F-16	1	3-ZDAF202211024	卸油泵房	赣州市特种设备监督检验中心
7	安全阀	AHN42F-16	1	3-ZDAF202211023	卸油泵房	赣州市特种设备监督检验中心
8	安全阀	AHN42T-16	1	3-ZDAF202211022	罐区管道	赣州市特种设备监督检验中心
9	安全阀	AHN742T-16	1	3-ZDAF202211021	罐区管道	赣州市特种设备监督检验中心

该油库采用内浮顶储罐，浮盘采用不锈钢钢丝绳与罐体进行电气连接，每个储罐设接地点 2 处。每个储罐设有进油和出油管线，进、出油管线在油罐底部，各设有电动阀、气动紧急切断阀、管道上设有油气回收管，汽油和柴油储罐设有透气孔。

储罐区四周设有砖砌防火堤高度 1.2 米，防火堤内设有 2 道隔堤，汽、柴油罐组分开。

油罐盘梯进口、防火堤人行踏步入口、汽车发油台、卸油泵房、铁路栈桥等入口处设置人体静电释放装置。

油库内各建构（筑）物均设有防雷设施，且经防雷检测单位检测符合相应规范要求。该油库在重要、关键部位设有视频监控器，可 24 小时全面监控油库的情况。

整个库区四周设有围墙，高 2-2.5m，且围墙上设有安防监测，监测信号引入中控制室工控机安防监测系统实时监控。

该油库设有油库工艺流程监控系统、DCS 系统、ESD、SIS 紧急切断系统、储罐计量系统、定量装车系统等。

油库区入口设置“禁止吸烟”、“禁止烟火”、“禁止带火种”、“禁止使用手机”等标志。油库储罐设有高、低液位报警联锁装置，公路装车台

设有车辆静电、溢流联锁停付油泵措施。储罐区、发油平台、中心控制室等处均设有紧急停车按钮。油库设置火灾报警电话。

2.13 安全管理体系

2.13.1 安全生产管理机构和人员

该项目安全管理工作由单位成立的安全生产委员会负责，安全生产委员会于2022年8月1日经公司行文成立，机构组成情况如下：

主任：邹其儒

副主任：何世春、李熙辰

委员：刘小兰、吴亚斌、彭庚香、陈修文、孙晋建、尤长发、刘国强、黄金明

由注册安全工程师李熙辰具体负责公司安全生产委员会的日常事务，并担任公司专职安全管理人员。

2.13.2 管理制度及操作规程

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》等规定和要求，公司制定了包括安全生产责任制在内的各项安全生产管理制度和安全生产操作规程及事故应急救援预案。事故应急救援预案2022年12月9日经于都县应急管理局备案，备案号：于应急经[2022]10号。企业于2021年1月18日取得安全生产标准化三级企业证书（危化），证书编号：赣市AQBWHIII[2021]029。安全生产责任制、管理制度、操作规程见表2.13-1。

表 2.13-1 安全生产责任制、管理制度、操作规程一览表

安全生产责任制			
序号	名称	序号	名称
1	公司安全生产委员会职责	12	班长安全生产职责
2	安环部安全生产职责	13	操作工安全生产职责
3	储运部的安全生产职责	14	综合办负责人安全生产职责
4	综合办安全生产职责	15	财务部各岗位安全生产职责
5	财务部安全生产职责	16	财务部负责人安全生产职责
6	总经理安全生产职责	17	会计安全生产职责

7	安环部负责人安全生产职责	18	出纳安全生产职责
8	储运部各岗位人员安全生产职责	19	门卫安全生产职责
9	储运部部长安全生产职责	20	调度主管安全生产职责
10	设备主管安全生产职责	21	储运主管安全生产职责
11	消保主管安全生产职责	22	
安全管理制度			
序号	名称	序号	名称
1	管理规章制度、操作规程评审和修订制度	45	工伤事故管理规定
2	安全生产责任制度	46	职业健康管理制度
3	油库安全生产管理制度	47	防火、防爆、防毒管理制度
4	油库安全防火管理制度	48	消防管理制度
5	安全培训教育制度	49	关键装置及重点部位安全管理制度
6	日常安全教育管理制度	50	监视和测量设备管理制度
7	班组岗位达标管理制度	51	生产设施安全拆除和报废管理制度
8	安全风险分级管控制度	52	危险化学品装卸安全管理制度
9	作业安全管理制度	53	变更管理制度
10	检维修安全管理制度	54	供应商管理制度
11	危险化学品储存出入库管理制度	55	承包商管理制度
12	危险化学品安全管理制度	56	危化品建设项目管理规定
13	安全设施管理制度	57	生产安全事故报告和处理制度
14	安全生产投入保障制度	58	事故应急管理制度
15	劳动防护用品管理制度	59	生产安全事故处置规程
16	劳动防护用品发放管理规定	60	安全生产奖惩管理制度
17	重大危险源安全管理制度	61	安全法律、法规、标准及其他要求符合性评价管理制度
18	安全生产法律、法规、标准及其他要求识别、获取与更新管理制度	62	法律、法规、标准及其它要求管理制度
19	储运装置停开车管理制度	63	生产作业场所危害因素监测制度
20	风险评价管理制度	64	相关方及外来施工安全管理制度
21	安全生产会议管理制度	65	安全生产责任考核制度
22	特种设备安全管理制度	66	安全标准化绩效考核制度
23	事故管理制度	67	安全标准化自评管理制度
24	塔、储罐区安全管理制度	68	工艺操作管理制度
25	禁火、禁烟管理制度	69	建（构）筑物管理制度
26	特种作业人员安全管理制度	70	电气安全管理制度
27	环境保护管理制度	71	隐患排查治理管理制度
28	安全生产禁令和规定	72	公用工程管理制度
29	“反三违、除隐患”管理办法	73	领导干部现场带班管理制度
30	危险化学品管道定期巡线及安全管理制度	74	公司区交通安全管理制度
31	文件档案管理制度	75	控制系统报警处置管理制度
32	公司员工管理制度	76	防泄漏管理制度
33	管理部门、基层班组安全活动管理制度	77	联锁系统管理制度
34	应急救援装备器材管理制度	78	安全联锁保护系统管理制度
35	安全生产事故举报制度	79	工艺指标(工艺卡片)管理制度
36	新改扩工程“三同时”管理制度	80	安全信息管理制度
37	设备设施的检修、维护、保养管理制度	81	设备防腐蚀管理制度

38	警示标识和安全防护管理制度	82	设备管理制度
39	安全生产目标管理制度	83	油库设备管理规定
40	安全生产目标实施计划和考核管理办法	84	油库安全设施管理规定
41	安全风险研判与承诺公告制度	85	紧急切断装置管理办法
42	配电室安全管理规定	86	可燃气体报警器使用管理办法
43	视频监控使用管理办法	87	输油管线安全管理规定
44	周界报警系统使用管理办法		
操作规程			
1	视频监控系统操作规程	15	变配电系统操作规程
2	自动计量系统操作规程	16	防爆电气设备操作规程
3	可燃气体报警系统操作规程	17	电动机操作规程
4	一卡通（提油）系统操作规程	18	动力柜操作规程
5	SCADA 系统操作规程	19	消防控制系统操作规程
6	UPS 电源操作规程	20	报警话站系统操作规程
7	电动阀操作规程	21	压力式泡沫比例混合装置操作规程
8	手动阀门操作规程	22	消防泵操作规程
9	其它阀门操作规程	23	含油污水处理系统操作规程
10	管道泵操作规程	24	油气回收系统操作规程
11	离心泵操作规程	25	罐区雨水排放操作规程
12	潜油泵操作规程	26	事故池操作规程
13	流量计操作规程	27	电子巡更系统操作规程
14	下装发油鹤管操作规程		

2.13.3 劳动定员及人员持证上岗、安全培训教育情况

1、劳动定员

本次技改项目不新增员工。

2、人员持证上岗情况

企业主要负责人、安全管理人员、特种作业人员经过相关主管部门培训考核，持有相关资格证书。人员持证情况见表 2.13-2。

表 2.13-2 人员持证情况一览表

证件名称	姓名	性别	证书编号	发证单位	有效期
危险化学品经营单位 主要负责人	邹其儒	男	362132197909130010	赣州市行政审批局	2024.05.10
危险化学品经营单位 安全生产管理人员	李熙辰	男	360733199204102817	赣州市行政审批局	2025.08.01
危险化学品经营单位 安全生产管理人员	尤长发	男	362132*****8212	赣州市行政审批局	2025.08.01
低压电工作业	高锦新	男	T360731*****0033	江西省应急管理厅	2029.6.13
低压电工作业	尤长发	男	T362132198306258212	赣州市行政审批局	2028.6.16
注册安全工程师	李熙辰	男	360733199204102817	应急管理部	/

3、安全生产培训教育情况

企业对从业人员按年度培训计划进行了安全教育培训，对违反公司安全管理制度的人员进行了相应的奖惩考核。该技改项目相关人员进行了相应的新设备操作规程培训。

4、劳动防护用品配备发放情况

企业能按时为从业人员发放工作服、防护手套、防护眼镜、安全帽、安全带等防护用品。电工防护用品、工具配备齐全，绝缘手套、绝缘靴、高压验电器等定期委托第三方进行了检验。

2.13.4 系统安装调试情况

该改造项目完工后，上海触点信息技术科技有限公司出具了罗坳油库手动阀改造项目 SCADA 系统增加罐高低液位联锁测试记录和测试及验收大纲，结论符合要求测试通过。试运行至今设备设施及安全设施稳定。

2.13.5 安全生产投入情况

企业为全面贯彻落实安全设施“三同时”要求，自改造项目开工建设之日起，到竣工验收时为止，对安全生产方面不断加大投入。该改造项目总投资 218.27 万元，项目建设和运营过程中安全和工业卫生专项投资为 188.89 万元，占本次新增项目投资总的 86.54%，详见表 2.13-3。

表 2.13-13 主要安全设施分项投资概算表

序号	项目	投入资金(万元)	备注
一	完善、改造和维护安全防护设备设施；	168.77	
1	卸油泵房泵出口改造（预制）、罐区油气回收管断开、发油平台相关管线断开加蒙板	20	
2	库区管线标识变更（所有管线标识重新涂色）	0.95	
3	气动阀改造安装和门型架制作安装、气源管道焊接敷设	10	
4	执行机构气动阀	35	
5	外部气源设备采购（储气罐、空压机、冷干机、减压过滤器等）	1.6	
6	气动阀防火罩定制及安装	17.5	
7	自控施工(SIS 系统改造和罐区可燃的电缆敷设、线路接线调试)	45	

8	危废间消防、可燃的线路敷设、线路接线调试	15	
9	罐区隔堤的砌筑	10	
10	SIS 系统改造调试（触点）	12	
11	SIS、GDS 等系统 UPS 电源采购	1.128	
12	可燃气体监测探头	0.596	
二	安全生产教育培训和配备劳动防护用品；职工健康体检；	1.58	
1	职工健康体检	0.5060	
2	配备劳保用品	0.194	
3	安全生产教育培训支出	0.88	
三	安全评价、重大危险源监控、事故隐患评估和整改；	9	
五	应急救援器材、装备的配备及应急救援演练；	5	
六	安全标志及标识；	2	
七	安全设施及特种设备检测检验、检定校准支出	2.08	
八	安全生产责任保险支出；	0.4633	
合计投入金额：188.89 万			

第3章 危险、有害因素分析

3.1 主要危险因素及分布场所辨识与分析

该油库主要储存的物质为汽油、柴油属可燃、易燃易爆的物质，物料在使用、储存、运输过程中一旦发生意外泄漏或事故性溢出，极易导致火灾、爆炸、中毒窒息事故的发生；生产过程中高速转动、移动的运动部件等都具有很高的能量。因此，在生产过程中存在的主要危险有：火灾、其它爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、物体打击、车辆伤害、高处坠落等；存在的主要有害因素有：有毒物质、噪声、高温等，同时存在人为失误和管理缺陷。该油库主要危险有害因素及其分布见表 3.1-1。

表 3.1-1 主要危险有害因素及其分布表

序号	危险、有害因素	储罐区	发油平台	铁路栈桥、卸油泵房	油气回收装置	质检室	危废间	隔油池、污水处理装置	事故池	变配电间	储气罐	检修维护
1	火灾	√	√	√	√	√	√			√		√
2	容器爆炸										√	
2	其它爆炸	√	√	√	√			√				√
2	中毒和窒息	√	√	√	√	√	√	√	√			√
3	触电		√	√	√	√	√	√		√		√
4	机械伤害	√	√	√				√				√
5	物体打击	√	√	√								√
6	车辆伤害		√									
7	高处坠落	√	√	√					√			√
8	淹溺								√			
9	噪声		√	√	√							√
10	高温	√	√	√	√			√	√			√

3.2 危险化学品辨识

1、危险化学品辨识

根据《危险化学品目录-2018（2015年版）》（国家安监局等十部门公告 2015 年第 5 号，2022 年第 8 号修改）该油库汽油、柴油为危险化学品。

2、特殊危险化学品辨识

(1) 易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（2005 年国务院令 第 445 号，2018 年国务院令 第 703 号修正），该项目不涉及易制毒化学品。

(2) 监控化学品辨识

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例实施细则》（工信部令〔2018〕48 号），按照《各类监控化学品名录》（工信部令 第 52 号）、《国家禁化武办编制公布《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》及其索引》辨识，本项目不涉及监控化学品。

(3) 剧毒化学品的辨识

依据《危险化学品名录（2015 年版）》（安监总局等十部门公告 2015 年第 5 号）辨识，本项目不涉及剧毒化学品。

(4) 易制爆化学品的辨识

根据《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部第 154 号令）、《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA1511-2018），按照《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）进行辨识，本项目不涉及易制爆危险化学品。

(5) 特别管控化学品的辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（2020 年第 3 号，应急部、工业和信息化部、公安部、交通运输部）的规定，汽油属于特别管控的危险化学品。

(6) 重点监管的危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号），《国家安全监管总局关于公布第二批重

点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）的规定，汽油属于首批重点监管的危险化学品。

（7）高毒物品辨识

依据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142号）进行辨识，该项目不涉及高毒物品。

3、重点监管危险化工工艺辨识

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知（安监总管三〔2009〕116号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号），该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

3.3 危险化学品重大危险源分级辨识

1、危险化学品重大危险源辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该油库内属于重大危险源辨识范围的物质为汽油、柴油。根据涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元，生产单元为发油平台、卸油泵房；储存单元为储罐区。

储罐单元设有3座3000m³内浮顶汽油储罐、7座3000m³内浮顶柴油储罐。汽油相对密度（水=1）取0.8，柴油相对密度（水=1）取0.9。储存单元重大危险源辨识结果见下表3.3-1，生产单元重大危险源辨识结果见下表3.3-2。

表 3.3-1 储存单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	危险性分类	临界量（t）	存在量（t）	qn/Qn	辨识结果
1	汽油罐	易燃液体	200	7200	36	>1
2	柴油罐	易燃液体	5000	18900	3.78	>1
合计					39.78	>1

注：汽油储量 $3 \times 3000 \times 0.8 = 7200\text{t}$ ，柴油储量 $7 \times 3000 \times 0.9 = 18900\text{t}$ 。

表 3.3-2 生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	名称	危险性分类	临界量 (t)	最大在线量 (t)	q_n/Q_n	辨识
1	发油平台 汽油管道	易燃液体	200	0.38	0.0019	<1
	发油平台 柴油管道	易燃液体	5000	0.66	0.000132	<1
	合计				0.002032 < 1	
2	卸油泵房 汽油管道	易燃液体	200	1.95	0.00975	<1
	卸油泵房 柴油管道	易燃液体	5000	1.73	0.000346	<1
	合计				0.010096 < 1	

注：发油平台管道汽油储量 $3.14 \times 0.075 \times 0.075 \times 24 \times 0.8 + 3.14 \times 0.05 \times 0.05 \times 6 \times 0.8 = 0.38\text{t}$ ，发油平台管道柴油储量 $3.14 \times 0.075 \times 0.075 \times 36 \times 0.9 + 3.14 \times 0.05 \times 0.05 \times 12 \times 0.9 = 0.066\text{t}$ 。卸油泵房管道汽油储量 $3.14 \times 0.075 \times 0.075 \times 63 \times 0.8 + 3.14 \times 0.1 \times 0.1 \times 42 \times 0.8 = 1.95\text{t}$ ，卸油泵房管道柴油储量 $3.14 \times 0.075 \times 0.075 \times 59 \times 0.9 + 3.14 \times 0.1 \times 0.1 \times 28 \times 0.9 = 1.73\text{t}$ 。

根据计算结果：储罐区储存单元构成重大危险源，发油平台和卸油泵房生产单元未构成重大危险源。

2、重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对储罐区危险化学品重大危险源进行分级。

（1）校正系数 β

汽油、柴油相对应的校正系数 β 均为 1。

（2）校正系数 α

站区边界向外扩展 500M 范围内有零散住户，居住人员大于 100 人，校正系数 α 值为 2.0。

（3）重大危险源分级指标的计算

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

$$R = 2 \times (1 \times 7200 \div 200 + 1 \times 18900 \div 5000) = 79.56$$

该项目储存单元构成危险化学品重大危险源二级。

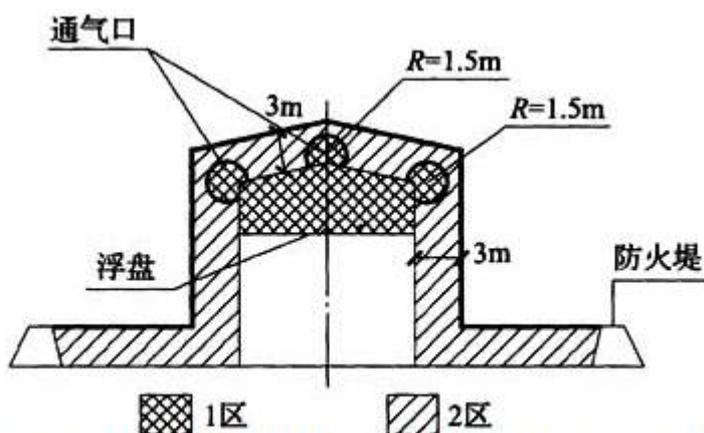
3.4 爆炸危险区域等级划分

根据《石油库设计规范》GB50074-2014 的规定，油库爆炸危险区域划分如下：

- 1、易燃液体设施的爆炸危险区域内地坪以下的坑和沟应划为 1 区。
- 2、内浮顶储罐

(1) 浮盘上部空间及以通气口为中心、半径为 1.5M 范围内的球形空间应划为 1 区。

(2) 距储罐外壁和顶部 3M 范围内及防火堤至储罐外壁，其高度为堤顶高的范围应划为 2 区。



图B.0.4 储存易燃液体的内浮顶储罐爆炸危险区域划分

- 3、易燃液体泵棚、露天泵站的泵和配管的阀门、法兰等

(1) 以释放源为中心、半径为 R 的球形空间和自地面算起高为 0.6M、半径为 L 的圆柱体的范围应划为 2 区。

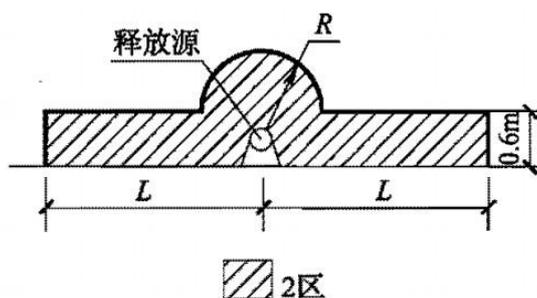


图 B.0.9 易燃液体泵棚、露天泵站的泵及配管的阀门、法兰等为释放源的爆炸危险区域划分

(2) 危险区边界与释放源的距离应符合下表的规定。

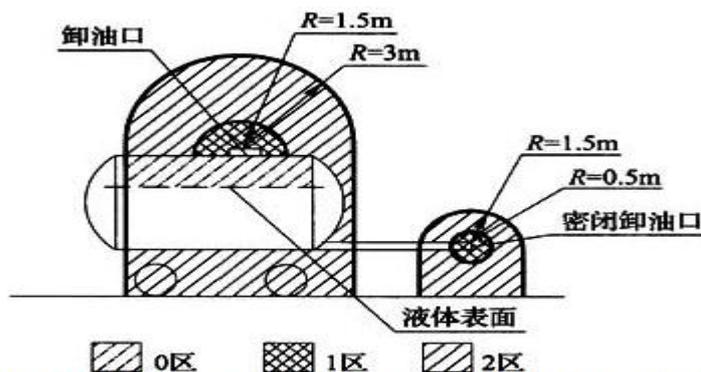
释放源名称		距离 (m)	
		L	R
易燃液体输送泵	工作压力 ≤ 1.6 Mpa	3	1
	工作压力 > 1.6 Mpa	15	7.5
易燃液体法兰、阀门		3	1

4、铁路罐车、汽车罐车卸易燃液体时爆炸危险区域划分

(1) 罐车内的液体表面以上空间应划为 0 区。

(2) 以卸油口为中心、半径为 1.5m 的球形空间和以密闭卸油口为中心、半径为 0.5m 的球形空间，应划为 1 区。

(3) 以卸油口为中心、半径为 3m 的球形并延至地面的空间，以密闭卸油口为中心、半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间，应划为 2 区。



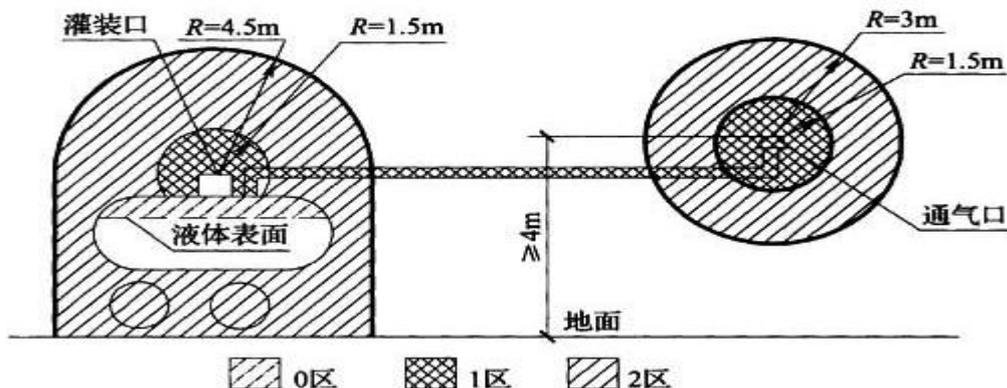
图B.0.14 铁路罐车、汽车罐车卸易燃液体时爆炸危险区域划分

5、铁路罐车、汽车罐车密闭灌装易燃液体时爆炸危险区域划分

(1) 罐车内部的液体表面以上空间应划为 0 区。

(2) 以罐车灌装口为中心、半径为 1.5m 的球形空间和以通气口为中心、半径为 1.5m 的球形空间，应划为 1 区。

(3) 以罐车灌装口为中心、半径为 4.5m 的球形并延至地面的空间和以通气口为中心、半径为 3m 的球形空间，应划为 2 区。

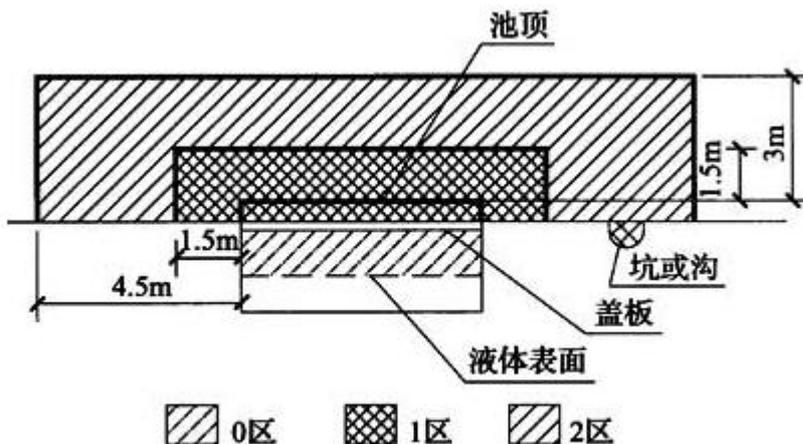


图B.0.16 铁路罐车、汽车罐车密闭灌装易燃液体时爆炸危险区域划分

6、易燃液体的隔油池、漏油及事故污水收集池爆炸危险区域划分

(1) 有盖板的，池内液体表面以上的空间应划为0区。

(2) 无盖板的，池内液体表面以上空间和距隔油池内壁1.5m、高出池顶1.5m至地坪范围内的空间应划为1区。

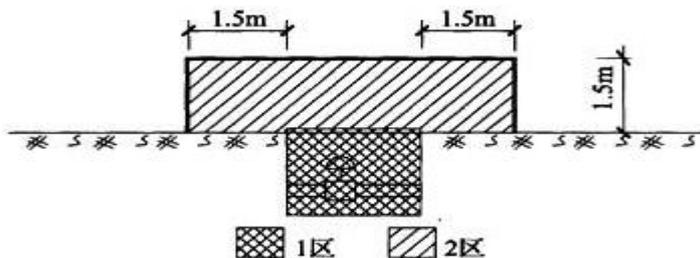


图B.0.20 易燃液体的隔油池、漏油及事故污水收集池爆炸危险区域划分

7、易燃液体阀门井的爆炸危险区域划分

(1) 阀门井内部空间应划为1区。

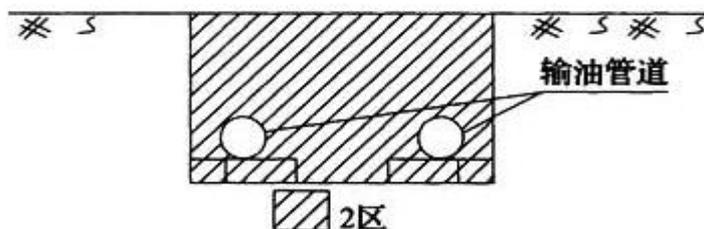
(2) 距阀门井内壁1.5m、高1.5m的柱形空间应划为2区。



图B.0.23 易燃液体阀门井爆炸危险区域划分

8、易燃液体管沟爆炸危险区域划分

- (1) 有盖板的管沟内部空间应划为 1 区。
- (2) 无盖板的管沟内部空间应划为 2 区。



图B.0.24 易燃液体管沟爆炸危险区域划分

该项目爆炸危险区域划分见表 3.4-1

表 3.4-1 爆炸危险区域划分

爆炸危险区域	场所
0 区	1、铁路罐车、汽车罐车内的液体表面以上空间； 2、隔油池池内液体表面以上的空间；
1 区	1、储罐区区域内地坪以下的坑和沟； 2、油罐浮盘上部空间及以通气口为中心半径为 1.5m 范围内的球形空间； 3、卸油口为中心半径为 1.5m 的球形空间和以密闭卸油口为中心半径为 0.5m 的球形空间； 4、漏油及事故污水收集池池内液体表面以上空间和距隔油池内壁 1.5m、高出池顶 1.5m 至地坪范围内的空间；
2 区	1、储罐外壁和顶部 3m 范围内及防火堤至储罐外壁，其高度为堤顶高的范围； 2、发油平台以释放源为中心半径为 1m 的球形空间和自地面算起高为 0.6m 半径为 3m 的圆柱体的范围； 3、危废间建筑物内空间； 4、卸油口为中心半径为 3m 的球形并延至地面的空间，以密闭卸油口为中心半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间； 5、隔油池距池内壁 4.5m、高出池顶 3m 至地坪范围内的空间；

3.5 事故案例

黄岛油库特大火灾爆炸事故

一、事故概况

黄岛油库区始建于 1973 年，胜利油田开采出的原油经东营黄岛长管输送到黄岛油库后，由青岛港务局油码头装船运往各地。黄岛油库储存能力 70 万立方米，成品油储存能力约 6 万立方米，是我国三大海港输油专用码头之

一。

1989年8月12日9时55分,石油天然气总公司管道局胜利输油公司青岛油库老罐区,2.3万立方米原油储量的5号混凝土油罐爆炸起火,大火前后共燃烧104小时,烧掉原油4万多立方米,占地250亩的老罐区和生产区的设施全部烧毁,事故造成直接经济损失3549万元。在灭火过程中,10辆消防车被烧毁,19人牺牲,100多人受伤。其中公安消防人员牺牲14人,负伤85人。

8月12日9时55分,2.3万立方米原油储量的5号混凝土油罐突然爆炸起火。到下午2时35分,青岛地区西北风,风力增至4级以上,几百米高的火焰向东南方向倾斜,燃烧了4个多小时,5号罐里的原油随着轻油馏份的蒸发燃烧,形成速度大约每小时1.5米,温度为150—300度的热波向油层下部传递,当热波传至油罐底部的水层时,罐底部的积水,原油中的乳化水以及灭火时泡沫中的水汽化,使原油猛烈沸溢,喷向空中,撒落四周地面。下午3时左右,喷溅的油火点燃了位于东南方向相距5号油罐37米处的另一座相同结构的4号油罐顶部的泄漏油气层,引起爆炸,炸飞的4号罐顶混凝土碎块将相邻30米处的1号、2号和3号金属油罐顶部震裂,造成油气外漏。约1分钟后,5号罐喷溅的油火又先后点燃了3号、2号和1号油罐的外漏油气,引起爆燃,整个老罐区陷入一片火海。失控的外溢原油象火山喷发出岩浆,在地面上四处流淌。大火分成三股,一部分油火翻过5号罐北侧1米高的矮墙,进入储油规模为30万立方米全套引进日本工艺装备的新罐区的1号、2号、6号浮顶式金属罐的四周,烈焰和浓烟烧黑3号罐壁,其中2号罐壁隔热钢板很快被烧红。另一部分油火沿着地下管沟流淌。汇同输油管网外溢原油形成地下火网。还有一部分油火向北,从生产区的消防泵

房一直烧到车库，化验室和锅炉房，向东从变电站一直引烧到装船泵房、计量站、加热炉。火海席卷着整个生产区。东路、北路的两路油火汇合成一路，烧过油库 1 号大门，沿着新港公路向位于低处的黄岛油港烧去。大火殃及青岛化工进出口黄岛分公司，航务二公司四处。黄岛商检局、管道局仓库和建港指挥部仓库等单位。18 时左右，部分外溢原油沿着地面管沟，低洼路面流入胶州湾。大约 600 吨油水在胶州湾海面形成几条十几海里长，几百米宽的污染带，造成胶州湾有史以来最严重的海洋污染。

二、事故原因及分析

黄岛油库特大火灾事故的直接原因：是由于非金属油罐本身存在的缺陷，遭受对地雷击产生感应火花而引爆油气。

事故发生后，4 号、5 号两座地下混凝土石壁油罐烧塌，1 号、2 号、3 号拱顶金属油罐烧塌，经现场勘察，在排除人为破坏、明火作业、静电引爆等因素和实测避雷针接地良了的基础上，根据当时的气象情况和有关人员的证词（当时，青岛地区为雷雨天气），经过深入调查和科学论证，事故原因的焦点集中在雷击的形式上。混凝土油罐遭受雷击的形式主要有六种：一是球雷雷击；二是直击避雷针感应电压产生火花；三是雷电直接燃爆数见不鲜；四是空中雷放电引起感应电压产生火花；五是绕击雷直击；六是罐区周围对地雷击感应电压产生火花。

经过对以上雷击形式的勘察取证，综合分析，5 号油罐爆炸起火的原因，排除前 4 种雷形式，第 5 种雷击形成可能性极小，理由是：绕击雷绕击率在平地是 0.4%，山地是 1%，概率很小，绕击雷的特征是小雷绕击，避雷针越高绕击的可能性越大，当时青岛地区的雷电强度属于中等强度，5 号罐的避雷针高度为 30 米，属较低的，故绕击的可能性不大，经现场发掘和清查，

罐体上未找到雷击痕迹，因此绕击雷也予以排除。事故原因极大可能是由于该库区遭受对地雷击产生感应火花而引爆油气。根据是：

(1) 8月12日9时55分左右，有6人从不同地点目击，5号油罐起火前，在该区域有对地雷击。

(2) 中国科学院空间中心测得，当时该地区曾有过二三次落地雷，最大电流104安培。

(3) 5号油罐的罐体结构及罐顶设施随着使用年限的延长，预制板裂缝和保护层脱落，使钢筋外露。罐顶部防感应雷屏蔽网连接处均用铁卡压固。油品取样孔采用九层铁丝网覆盖。5号罐体中间钢筋及金属部件的电气连接不可靠的地方颇多，均有因感应电压而产生火花放电的可能性。

(4) 根据电气原理，50—60米以外的天空或地面雷感应，可以使电气设施100—200毫米间隙放电。从5号油罐的金属间隙看，在周围几百米内有对地雷击时，只要有几百伏的感应电压就可以产生火花放电。

5号油罐自8月12日凌晨2时起到9时55分起时，一直在进油，共输入1.5万立方米原油。与此同时，必然向罐顶周围排放同等体积的油气，使罐外顶部形成一层达到爆炸极限范围的油气层。此外，根据油气分层原理，罐内大部分空间的油气虽处于爆炸上限，但由于油气分布不均匀，通气孔及罐体裂缝处的油气浓度较低，仍处于爆炸极限范围。

三、事故教训

(1) 黄岛油库区储油规模过大，生产布局不合理。黄岛面积仅5.33平方公里，却有黄岛油库和青岛港务局油港两家油库区分布一不到1.5平方公里的坡地上。早在1975年就形成了34.1万立方米的储油规模。但1983年以来，国家有关部门先后下达指标和投资，使黄岛储油规模达到出事前的76

万立方米，从而形成油库区相连，罐群密集的布局。黄岛油库老罐区 5 座油罐建在半山坡上，输油生产区建在近邻的山脚下。这种设计只考虑利用自然高度差输油节省电力，而忽视了消防安全要求，影响对油罐的观察巡视。而且一旦发生爆炸火灾，首先殃及生产区，必遭灭顶之灾。这不仅给黄岛油库区的自身安全留下长期隐患，还对胶州湾的安全构成了永久性的威胁。

(2) 混凝土油罐先天不足，固有缺陷不易整改。黄岛油库 4 号、5 号混凝土油罐始建于 1973 年。当时我国缺乏钢材，是在战备思想指导下，边设计，边施工，边投产的产物。这种混凝土油罐内部钢筋错综复杂，透光孔、油气呼吸孔、消防管线等金属部件布满罐顶。在使用一定年限以后，混凝土保护层脱落，钢筋外露，在钢筋的捆绑处，间断处易受雷电感应，极易产生放电火花；如遇周围油气在爆炸极限内，则会引起爆炸。混凝土油罐体极不严密，随着使用年限的延长，罐顶预制拱板产生裂缝，形成纵横交错的油气外泄孔隙。混凝土油罐多为常压油罐，罐顶因受承压能力的限制，需设通气孔泄压，通气孔直通大气，在罐顶周围经常散发油气，形成油层，是一种潜在的危险因素。

(3) 混凝土油罐只重储油功能，大多数因陋就简，忽视消防安全和防雷避雷设计，安全系数低，极易遭雷击。1985 年 7 月 15 日，黄岛油库 4 号混凝土油罐遭雷击起火后，为了吸取教训，分别在 4 号、5 号混凝土油罐四周各架了 4 座 30 米高的避雷针，罐顶部装设了防感应雷屏蔽网，因油罐正处在使用状态，网格连接处无法进行焊接，均用铁卡压接。这次勘察发现，大多数压固点锈蚀严重。经测量一个大火烧过的压固点，电阻值高达 1.56 欧姆，远远大于 0.03 欧姆规定值。

(4) 消防设计错误，设计落后，力量不足，管理工作跟不上。黄岛油

库是消防重点保卫单位，实施了以油罐上装设固定式消防设施为主，两辆泡沫消防车，一辆水罐车为辅的消防备战体系。5号混凝土油罐的消防系统，为一台每小时流量900吨、压力8公斤的泡沫泵和装在罐顶上的4排共计20个泡沫自动发生器。这次事故发生时，因为消防队冲到罐边，用了不到10分钟，刚刚爆燃的原油火势不大，淡蓝色的火焰在油面上跳跃，这是及时组织灭火施救的好时机。然而装设在罐顶上的消防设施因平时检查维护困难，不能定期做性能喷射试验，事到临头不能使用。油库自身的泡沫消防车救急不救火，开上去的一辆泡沫消防车面对不太大的火势，也是杯水车薪，无济于事。库区油罐间的消防通道是路面狭窄、坎坷不平的山坡道，且为无环形道路，消防车没有掉头回旋余地，阻碍了集中优势使用消防车抢险灭火的可能性。油库原有35名消防队员，其中24人为农民临时合同工，由于缺乏必要的培训，技术素质差，在7月12日有12人自行离库返乡，致使油库消防人员严重缺编。

(5) 油库安全生产管理存在不少漏洞。自1975年以来，该库已发生雷击、跑油、着火事故多起，幸亏发现及时，才未酿成严重后果。原石油部1988年3月5日发布了《石油与天然气钻井、开发储运防火防爆安全管理规定》，而黄岛油库上级主管单位胜利输油公司安全科没有将该规定下发给黄岛油库。这次事故发生前的几小时雷雨期间，油库一直在输油，外泄的油气加剧了雷击起火的危险性。油库1号、2号、3号金属油罐设计时是5000立方米，而在施工阶段，仅凭胜利油田一位领导的个人意志，就在原设计罐址上改建成1万立方米的罐。这样，实际罐间距只有11.3米，远远小于安全防火规定间距33米。青岛市公安局十几年来曾4次下达火险隐患通知书，要求限期整改，停用中间的2号罐。但直到这次事故发生时，始终没有停用2号罐。

此外，对职工要求不严格，工人劳动纪律松弛，违纪现象时有发生。8月12日上午雷雨时，值班消防人员无人在岗位上巡查，而是在室内打扑克、看电视。事故发生时，自救能力差，配协助公安消防灭火不得力。

四、防范措施

对于这场特大火灾事故，李鹏总理指示：“需要认真总结经验教训，要实事求是，举一反三，以这次事故作为改进油库区安全生产可以借鉴的反面教材。”应从以下几方面采取措施：

各类油品企业及其上级部门必须认真贯彻“安全第一，预防为主”的方针，各级领导在指导思想，工作安排上和资金使用上要把防雷、防爆、防火工作放在头等重要位置，要建立健全针对性强，防范措施可行，确实解决问题的规章制度。

对油品储、运建设工程项目进行决策时，应当对包括社会环境，安全消防在内的各种因素进行全面论证和评价，要坚决实行安全、卫生设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的制度，切不可只顾生产，不要安全。

充实和完善《石油设计规范》和《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全管理规定》，严格保证工程质量，把隐患消灭在投产之前。

逐步淘汰非金属油罐，今后不再建造此类油罐。对尚在使用的非金属油罐，研究和采取较可靠的防范措施，提高对感应雷电屏蔽能力，减少油气泄漏。同时，组织力量对其进行技术鉴定，明确规定大修周期和报废年限，划分危险等级，分期分批停用报废。

研究改进现有油库区防雷、防火、防地震、防污染系统；采用新技术、高技术、建立自动检测报警联防网络，提高油库自防自救能力。

强化职工安全意识，克服麻痹思想。对随时可能发生的重大爆炸火灾事

故，增强应变能力，制订必要的消防、抢救、疏散、撤离的安全预案，提高事故应急能力。

五、事故有关人员的处理

- (1) 中国石油天然气总公司管道局局长吕某给予记大过处分。
- (2) 管道局所属胜利输油公司经理楚某给予记大过处分。
- (3) 管道局所属胜利输油公司安全监察科科长孙某给予警告处分。
- (4) 管道局所属胜利输油公司副经理，兼黄岛油库主任张某，对安全工作负有重要责任，考虑他在灭火枪险中，能奋不顾身，负伤后仍坚持指挥，积极组织恢复生产工作，可免于处分，但应作出深刻检查。

第 4 章 评价单元的划分与评价方法的确定

4.1 评价单元划分

4.1.1 评价单元划分原则

- 1、便于危险有害因素分析，便于使用评价方法，有利于安全评价。
- 2、安全评价以工艺系统为主进行划分，卫生评价以工作场所为主进行划分。
- 3、对危险性较大的工艺系统（火灾、爆炸、中毒危险性较大）等划分为独立单元进行评价。
- 4、将生产装置布置、构筑物独立性布局划分方法与按评价方法的应用需要划分方法结合，进行评价单元的划分。

4.1.2 评价单元划分

根据该油库的实际情况，结合对该公司危险、有害因素的分析，该油库按照单元划分的原则、整个项目的成品油经营、储存的具体情况，确定评价单元如下：

安全条件、总平面布置、工艺装置和设备、公辅用工程、安全生产管理等单元。

4.2 评价方法确定

该油库采用检查表法、作业条件危险性分析、危险度评价等方法进行评价，评价单元的划分及评价方法见下表。

表 4.2-1 评价单元的划分及评价方法一览表

序号	评价单元	评价的主要对象	采用的评价方法
1	安全条件	厂址、总平面布置及主要建（构）筑物	安全检查表法
2	工艺与设备评价	主要生产工艺与设备	安全检查表法 作业条件危险性评价 危险度评价法 定量风险评价

3	公、辅用工程	供配电、消防等	安全检查表法
4	安全管理	安全管理情况及安全生产法相关规定、重大事故隐患	安全检查表

第 5 章 风险程度分析

5.1 固有的危险程度分析

5.1.1 危险化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所等

该项目涉及的危险化学品的数量、浓度等参数及其状况见表 5.1-1。

表 5.1-1 危险化学品数量、浓度及其状况一览表

序号	名称	储存数量 (t)	浓度 (%)	状态	所在部位	状况	
						温度 (°C)	压力 (MPa)
1	汽油	7200 (9000m ³)	>99%	液体	储罐区	常温	常压
					加油区	常温	正压
2	柴油	18900 (21000m ³)	>99%	液体	储罐区	常温	常压
					加油区	常温	正压

5.1.2 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯 (TNT) 的摩尔量

该项目存在的爆炸性物质及其数量进行定量分析, 相当于 TNT 的量见表 5.1-2。

表 5.1-2 爆炸性物质的量相当于 TNT 的量

序号	物质名称	燃烧热 MJ/Kg	数量 (t)	相当于 TNT 的量 (t)
1	汽油	46.2	7200	2956.8
2	柴油	42.71	18900	7175.28

注: TNT 当量计算公式:

$$W_{TNT} = \frac{AW_f Q_f}{Q_{TNT}}$$

式中: A ——蒸气云的 TNT 当量系数, 取值为 4%;

W_{TNT} ——蒸气云的 TNT 当量, kg;

W_f ——蒸气云中燃料的总质量, kg;

Q_f ——燃料的燃烧值, kJ/kg;

Q_{TNT} ——TNT 的爆热， $Q_{TNT} = (4.12 \sim 4.69) \times 10^3 \text{kJ/kg}$ ，取值为 4500kJ/kg。

5.1.3 具有可燃性化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目存在的可燃性物质及其数量进行定量分析，其燃烧后放出的热量见表 5.1-3。

表 5.1-3 具有可燃烧性物质燃烧后放出的热量

序号	物质名称	燃烧热 MJ/Kg	数量 (t)	燃烧热 $\times 10^3$ MJ
1	汽油	46.2	7200	332640
2	柴油	42.71	18900	807219

5.1.4 具有毒性的化学品场所

根据《危险化学品目录》(2015 年版)，该油库涉及的危险化学品不属于剧毒化学品。但成品油有麻醉作用和皮肤粘膜刺激作用。汽油的接触限值为 300mg/m³，长期接触可致周围神经炎。急性中毒：接触后出现出现头痛、头晕、恶心，重者引起神志丧失甚至死亡。对眼和呼吸道有刺激作用。慢性中毒：出现头痛、头晕、乏力、胃纳减退；其后四肢远端逐渐发展成感觉异常、麻木，触、痛、震动和位置等感觉减退。进一步发展为两下肢无力，肌肉疼痛等。危险有害因素分布的场所为储存区、发油区、卸油区。所以作业人员在作业过程中，应按规定备好相应的劳动防护用品，工作场所禁止吸烟。避免长期反复接触。

5.1.5 具有腐蚀性的化学品场所

该油库涉及的危险化学品无腐蚀性化学品，对环境有污染，卸油区、储罐区及发油区场地均进行了硬化防渗漏及设有防流散和集油设施。所以在生产过程中，确保设备完好，杜绝原料泄漏；精心操作，避免带来原料损失；减少危险化学品对人员的伤害。并按规定佩戴安全防护用品，确保作业人员安全。

5.2 风险程度分析

5.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性化学品泄漏的可能性

1、该项目购买回来的成品油储存于储罐内，经汽车发油泵输送至汽车发油平台，流量计计量后加入油罐车的油罐，整个储存经营过程均在密闭储罐及管线中进行。

2、油库每个储罐设有进油和出油管线，进、出油管线在油罐底部，各设有电动阀、气动紧急切断阀，管道上设有油气回收管。汽油储罐和柴油储罐设有透气孔。立式油罐四周设有防火堤，防火堤内设有 2 个隔堤。防火堤外设有雨水闸阀，油污水池等。所以正常情况下发生油品泄漏的可能性很小。

3、异常情况发生危险化学品泄漏的情况为：

- 1) 卸油时，卸油管连接不到位或管道破损引起泄漏；
- 2) 若储罐选材不当，致使其不能承受振动等常见载荷而变形、破裂而发生泄漏；
- 3) 储罐、输送设备密封不好，造成汽油、柴油泄漏；
- 4) 储罐、输送设备等因腐蚀穿孔发生汽油、柴油泄漏；
- 5) 由于雷击、地基沉降、地震等自然因素造成储罐、输送管道破裂而发生泄漏；
- 6) 由于周围设备等发生事故，波及项目储罐等造成破坏而发生泄漏事故；
- 7) 检修时误拆正在使用的设备；
- 8) 作业人员操作不当引发的泄漏事故；
- 9) 库内的检修、起重车辆及起重设施撞击设备、储存设施引起泄漏。

5.2.2 出现具有爆炸性、可燃性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

燃烧和爆炸所具备的条件基本相似，必须具备三个条件：可燃物、助燃物、点火源。

油库发生火灾爆炸可能性最大的是加油时发生泄漏。一旦发生泄漏，成品油蒸汽会大量挥发至空间，空气中的油气浓度由低到高。当空气中的油气浓度低于爆炸下限时，遇火源既不燃烧，也不爆炸；空气中的油气浓度在爆炸下限与上限之间时，遇火源就会发生爆炸；空气中的油气浓度高于爆炸上限时，遇火源只燃烧不爆炸。空气中油气浓度的高低还与泄漏量、作业场所通风等因素有关。

如果在泄漏部位较小范围，遇点火源，不需要多长时间，会立即着火燃烧引发火灾事故或爆炸事故。

5.2.3 出现具有毒性化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

该项目虽然不涉及剧毒化学品，但经营的成品油还是存在一定的毒性。汽油的接触限值为 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 。一旦发生泄漏，油气随风力的方向会迅速扩散，如附近有居民区，且处于下风向，要达到接触限值也是相当快的。所需要的时间不定，受泄漏量大小、风力强弱等因素影响。

第 6 章 综合评价

6.1 安全条件分析评价

6.1.1 油库周边环境法规符合性分析

根据危险、有害因素分析，采用安全检查表法，以《危险化学品安全管理条例》、《石油库设计规范》（GB50074-2014）的法规、标准为依据，对该油库成品油经营储存场所周边环境的法规符合性进行检查，检查结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 库址符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	<p>危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定：</p> <p>（一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；</p> <p>（二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；</p> <p>（三）饮用水源、水厂以及水源保护区；</p> <p>（四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；</p> <p>（五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；</p> <p>（六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；</p> <p>（七）军事禁区、军事管理区；</p> <p>（八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。</p>	《危险化学品管理条例》第十九条	该石油库与上述八类地区间距符合要求	符合
2	石油库的库址应具备良好的地质条件，不得选择在有土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙及泥石流的地区和地下矿藏开采后有可能塌陷的地区。	《石油库设计规范》4.0.3	石油库地质条件良好	符合
3	一、二、三级石油库的库址，不得选在抗震设防烈度为 9 度及以上的地区。	《石油库设计规范》4.0.4	该石油库抗震设防烈度为 6 度	符合
4	石油库应选在不受洪水、潮水或内涝威胁的地带；当不可避免时，应采取可靠的防洪、排涝措施。	《石油库设计规范》4.0.7	该石油库未建在受洪水、潮水、内涝的威胁地带	符合
5	石油库的库址应具备满足生产、消防、生活所需的水源和电源的条件，还应具备污水排放的条件。	《石油库设计规范》4.0.9	该石油库有所需的水源和电源，具备污水排放条件	符合

6	石油库的储罐区、水运装卸码头与架空通信线路(或通信发射塔)、架空电力线路的安全距离,不应小于 1.5 倍杆(塔)高;石油库的铁路罐车和汽车罐车装卸设施、其他易燃可燃液体设施与架空通信线路(或通信发射塔)、架空电力线路的安全距离,不应小于 1.0 倍杆(塔)高;以上各设施与电压不小于 35kV 的架空电力线路的安全距离不应小于 30m。	《石油库设计规范》4.0.11	该油库储罐区与架空电力线路距离大于 1.5 倍杆高	符合
---	--	-----------------	---------------------------	----

评价结论: 该油库库址符合相关法规、标准要求。

6.1.2 油库对周边环境的影响

油库位于江西省赣州市于都县罗坳镇茅坪村,油库南面是赣龙铁路罗坳站,之间隔有赣州车务段罗坳车站铁路货场和货场预留空地;北面为山峰林地,无建构筑物,有一 110KV 的架空电力线沿山峰跨过;西面为茅坪的村庄,有 1-3 层不规则的零散住户二十余栋;东面为林地;东南面为茅坪的村庄,有 1-3 层不规则的零散住户二十余栋。该油库如果发生火灾、爆炸事故,可能造成东南面和西面村庄民房人员伤亡,对南面罗坳车站铁路货场正常运行造成影响。油库与库外居住区、建构筑物等设施安全距离检查见表 6.1-2。

表 6.1-2 油库与库外居住区、建构筑物等设施安全间距检查表

序号	油库设施名称	方向	库外建构(筑)物和设施名称	实际间距 m	标准要求 m	规范依据条款	检查结果
1	储罐防火堤	西面	1F 民居	89	40	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10	符合
2	储罐防火堤	东南面	3F 民居	139	40	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10	符合
3	储罐防火堤	南面	罗坳货场铁路线	217	50	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10	符合
4	储罐防火堤	西面	进站道路	100	15	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10	符合
5	储罐防火堤	东南面	进站道路	173	15	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10	符合
6	汽车发油平台	东面	3F 民居	79	40	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10	符合
7	汽车发油平台	南面	3F 民居	80	40	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10	符合
8	汽车发油平台	东南面	进站道路	53	15	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10	符合
9	汽车发油平台	南面	罗坳货场铁路线	123	25	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10	符合
10	铁路卸油鹤管	西面	1F 民居	102	40	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10	符合

11	铁路卸油鹤管	东面	3F 民居	105	40	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10	符合
12	油气回收设施	东面	3F 民居	60.3	40	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10	符合
13	油气回收设施	南面	3F 民居	74.3	40	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10	符合
14	油气回收设施	南面	进站道路	77	15	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.10	符合
15	储罐区	北面	110KV 电力线路 (杆高 28 米)	110	1.5 倍 杆高	GB50074-2014 石油库设计规范 4.0.11	符合

评价结论：该油库与周边单位的安全距离符合国家标准要求。

6.1.3 周边环境对油库的影响

油库的西面和东南面存在民房、南面存在赣龙铁路罗坳站和罗坳车站铁路货场，与油库设施安全间距满足《石油库设计规范》（GB50074-2014）的要求，故周边环境对该油库影响较小。

油库储罐区周边有山林，与附近树林大于 50m，发生山火对该油库影响较小。

油库储罐区位于地势高处，基本不受洪水影响。库区附近山体已进行护坡处理。

6.1.4 油库与敏感场所和区域的距离

该油库所在地与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的 8 类场所、设施、区域的距离见表 6.1-3。

表 6.1-3 项目所在地与 8 类场所、设施、区域距离一览表

序号	项目	实际情况	检查结果
1	与居住区以及商业中心、公园等人员密集场所的距离	油库储罐与的西面民房距离 89m, 与东南面民房距离 139m, 大于 30 户居住区位于 300m 以外	符合
2	与学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施的距离	周围 300m 无此类场所	符合
3	与饮用水源、水厂及水源保护区的距离	周围 300m 无此类场所	符合
4	与车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通讯枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口的距离	与南面罗坳站铁路线距离 303m, 周围无其它场所	符合

5	与基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地的距离	周围 300m 无此类场所	符合
6	与河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区的距离	周围 300m 无此类场所	符合
7	与军事禁区、军事管理区的距离	周围 300m 无此类场所	符合
8	法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域	周围 300m 无此类场所	符合

6.2 总平面布置分析评价

根据《石油库设计规范》(GB50074-2014)要求,编制安全检查表对该油库总平面布置进行检查,检查结果见表 6.2-1;库内设施防火间距检查见表 6.2-2。

表 6.2-1 油库总平面布置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	石油库的总平面布置,宜按储罐区、易燃和可燃液体装卸区、辅助作业区和行政管理区分区布置。	《石油库设计规范》5.1.1	总平面按要求布置	符合
2	储罐应集中布置。当储罐区地面高于邻近居民点、工业企业或铁路线时,应加强防止事故状态下库内易燃和可燃液体外流的安全防护措施。	《石油库设计规范》5.1.4	储罐集中布置设置了罐区,罐区设有防火堤和隔堤	符合
3	石油库的储罐应地上露天设置。山区和丘陵地区或有特殊要求的可采用覆土等非露天方式设置,但储存甲 B 类和乙类液体的卧式储罐不得采用罐室方式设置。地上储罐、覆土储罐应分别设置储罐区。	《石油库设计规范》5.1.5	储罐露天设置	符合
4	同一个地上储罐区内,相邻罐组储罐之间的防火距离,应符合下列规定: 1 储存甲 B、乙类液体的固定顶储罐和浮顶采用易熔材料制作的内浮顶储罐与其他罐组相邻储罐之间的防火距离,不应小于相邻储罐中较大罐直径的 1.0 倍; 2 外浮顶储罐、采用钢制浮顶的内浮顶储罐、储存丙类液体的固定顶储罐与其他罐组储罐之间的防火距离,不应小于相邻储罐中较大罐直径的 0.8 倍。 注:储存不同液体的储罐、不同型式的储罐之间的防火距离,应采用上述计算值的较大值。	《石油库设计规范》5.1.8	内浮顶储罐组与乙醇罐组相邻储罐之间的防火距离大于相邻储罐中较大罐直径的 1.0 倍	符合
5	同一储罐区内,火灾危险性类别相同或相近的储罐宜相对集中布置。储存 I、II 级毒性液体的储罐罐组宜远离人员集中的场所布置。	《石油库设计规范》5.1.9	同一储罐区内,储罐相对集中布置。	符合
6	铁路装卸区宜布置在石油库的边缘地带,铁路线不宜与石油库出入口的道路相交叉。	《石油库设计规范》5.1.10	铁路线未与石油库出入口的道路相交叉。	符合
7	公路装卸区应布置在石油库临近库外道路的一侧,并宜设围墙与其他各区隔开。	《石油库设计规范》5.1.11	公路装卸区布置在临近库外道路的一侧,并设围墙与其他各区隔开。	符合
8	消防车库、办公室、控制室等场所,宜布置在储罐区全年最小频率风向的下风侧。	《石油库设计规范》5.1.12	按要求进行布置	符合

9	储罐区泡沫站应布置在罐组防火堤外的非防爆区，与储罐的防火间距不应小于 20m。	《石油库设计规范》5.1.13	泡沫站布置在罐组防火堤外与储罐的防火间距大于 20m。	符合
10	储罐区易燃和可燃液体泵站的布置，应符合下列规定： 1 甲、乙、丙 A 类液体泵站应布置在地上立式储罐的防火堤外； 2 丙 B 类液体泵、抽底油泵、卧式储罐输送泵和储罐油品检测用泵，可与储罐露天布置在同一防火堤内； 3 当易燃和可燃液体泵站采用棚式或露天式时，其与储罐的间距可不受限制，与其他建(构)筑物或设施的间距，应以泵外缘按本规范表 5.1.3 中易燃和可燃液体泵房与其他建(构)筑物、设施的间距确定	《石油库设计规范》5.1.14	可燃液体泵站的布置在防火堤外，与其它建筑设施防火间距符合要求	符合
11	与储罐区无关的管道、埋地输电线不得穿越防火堤。	《石油库设计规范》5.1.15	与储罐区无关的管道、埋地输电线未穿越防火堤。	符合
12	石油库储罐区应设环形消防车道。位于山区或丘陵地带设置环形消防车道有困难的下列罐区或罐组，可设尽头式消防车道： 1 覆土油罐区； 2 储罐单排布置，且储罐单罐容量不大于 5000m ³ 的地上罐组； 3 四、五级石油库储罐区。	《石油库设计规范》5.2.1	储罐区设有环形消防车道。	符合
13	地上储罐组消防车道的设置，应符合下列规定： 1 储罐总容量大于或等于 120000m ³ 的单个罐组应设环形消防车道。 2 多个罐组共用 1 个环形消防车道时，环形消防车道的罐组储罐总容量不应大于 120000m ³ 。 3 同一个环形消防车道内相邻罐组防火堤外堤脚线之间应留有宽度不小于 7m 的消防空地。 4 总容量大于或等于 120000m ³ 的罐组，至少应有 2 个路口能使消防车辆进入环形消防车道，并宜设在不同的方位上。	《石油库设计规范》5.2.2	设有环形消防车道，两个罐组之间留有大于 7 米的空地	符合
14	除丙 B 类液体储罐和单罐容量小于或等于 100m ³ 的储罐外，储罐至少应与 1 条消防车道相邻。储罐中心至少与 2 条消防车道的距离均不应大于 120m；条件受限时，储罐中心与最近一条消防车道之间的距离不应大于 80m。	《石油库设计规范》5.2.3	储罐与消防车道相邻，储罐中心与 2 条消防车道的距离均不大于 120m	符合
15	铁路装卸区应设消防车道，并应平行于铁路装卸线，且宜与库内道路构成环形道路。消防车道与铁路罐车装卸线的距离不应大于 80m。	《石油库设计规范》5.2.4	消防车道与铁路罐车装卸线的距离小于 80m。	符合
16	汽车罐车装卸设施和灌桶设施，应设置能保证消防车辆顺利接近火灾场地的消防车道	《石油库设计规范》5.2.5	汽车罐车装卸设施设置消防车辆顺利接近火灾场地的消防车道	符合
17	储罐组周边的消防道路路面标高，宜高于防火堤外侧地面的设计标高 0.5m 及以上。位于地势较高处的消防车道的路堤高度可适当降低，但不宜小于 0.3m。	《石油库设计规范》5.2.6	消防道路路面标高已按设计要求设计建造	符合
18	消防车道与防火堤外堤脚线之间的距离，不应小于 3m。	《石油库设计规范》5.2.7	消防车道与防火堤外堤脚线之间的距离，大于 3m。	符合

19	一级石油库的储罐区和装卸区消防车道的宽度不应小于 9m, 其中路面宽度不应小于 7m; 覆土立式油罐和其他级别石油库的储罐区、装卸区消防车道的宽度不应小于 6m, 其中路面宽度不应小于 4m; 单罐容积大于或等于 100000m ³ 的储罐区消防车道的宽度应按现行国家标准《石油储备库设计规范》GB 50737 的有关规定执行。	《石油库设计规范》5.2.8	储罐区、装卸区消防车道的宽度不小于 6m, 其中路面宽度不小于 4m	符合
20	消防车道的净空高度不应小于 5.0m, 转弯半径不宜小于 12m。	《石油库设计规范》5.2.9	消防车道的净空高度不应转弯半径不小于 12m。	符合
21	尽头式消防车道应设置回车场。两个路口间的消防车道长度大于 300m 时, 应在该消防车道的中段设置回车场。	《石油库设计规范》5.2.10	设有环形消防车道	符合
22	石油库通向公路的库外道路和车辆出入口的设计, 应符合下列规定: 1 石油库应设与公路连接的库外道路, 其路面宽度不应小于相应级别石油库储罐区的消防车道。 2 石油库通向库外道路的车辆出入口不应少于 2 处, 且宜位于不同的方位。受地域、地形等条件限制时, 覆土油罐区和四、五级石油库可只设 1 处车辆出入口。 3 储罐区的车辆出入口不应少于 2 处, 且应位于不同的方位。受地域、地形等条件限制时, 覆土油罐区和四、五级石油库的储罐区可只设 1 处车辆出入口。储罐区的车辆出入口宜直接通向库外道路, 也可通向行政管理区或公路装卸区。 4 行政管理区、公路装卸区应设直接通往库外道路的车辆出入口。	《石油库设计规范》5.2.11	石油库设有与公路连接的库外道路, 通向库外道路的车辆出入口 2 个, 储罐区的车辆出入口不 2 个且位于不同的方位, 行政管理区、公路装卸区设有直接通往库外道路的车辆出入口。	符合
23	石油库场地设计标高, 应符合下列规定: 1 库区场地应避免洪水、潮水及内涝水的淹没。 2 对于受洪水、潮水及内涝水威胁的场地, 当靠近江河、湖泊等地段时, 库区场地的最低设计标高, 应比设计频率计算水位高 0.5m 及以上; 当在海岛、沿海地段或潮汐作用明显的河口段时, 库区场地的最低设计标高, 应比设计频率计算水位高 1m 及以上。当有波浪侵袭或壅水现象时, 尚应加上最大波浪或壅水高度。 3 当有可靠的防洪排涝措施, 且技术经济合理时, 库区场地也可低于计算水位。	《石油库设计规范》5.3.1	石油库场地标高按设计要求建造	符合
24	行政管理区、消防泵房、专用消防站、总变电所宜位于地势相对较高的场地处, 或有防止事故状况下流淌火流向该场地的措施。	《石油库设计规范》5.3.2	消防泵房位于地势较高场地处, 行政管理区和总变电所有防止事故状况下流淌火流向该场地的措施	符合
25	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。	《石油库设计规范》5.3.3	围墙按要求设置	符合

	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)。			
26	石油库的绿化应符合下列规定： 1 防火堤内不应植树； 2 消防车道与防火堤之间不宜植树； 3 绿化不应妨碍消防作业。	《石油库设计规范》5.3.4	防火堤内未植树	符合

表 6.2-2 库内设施防火间距检查表

序号	油库设施名称	方向	库内建构（筑）物和设施名称	实际间距 m	标准要求 m	规范依据条款	检查结果
1	101 油罐区储罐	南面	106 卸油泵房	40	11	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
2	101 油罐区储罐	南面	103 汽车发油平台	106	11	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
3	101 油罐区储罐	南面	102 铁路卸油栈桥	70	11	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
4	101 油罐区储罐	西面	201 消防泵房	33	23	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
5	101 油罐区储罐	南面	204 辅助用房（变配电间）	98	19	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
6	101 油罐区储罐	南面	301 生产控制楼	89	30	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
7	101 油罐区储罐	西南面	109 危废间	120	15	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
8	101 油罐区储罐	北面	挡土墙及护坡	23.7	7.5	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
9	101 油罐区储罐	西面	挡土墙及护坡	88	7.5	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
10	101 油罐区储罐	东面	挡土墙及护坡	19	7.5	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
11	106 卸油泵房	东南	103 汽车发油平台	76	15	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
12	106 卸油泵房	南面	102 铁路卸油栈桥	12.7	8	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
13	106 卸油泵房	西北面	201 消防泵房	78	30	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
14	106 卸油泵房	西南面	204 辅助用房（变配电间）	58	15	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
15	106 卸油泵房	南面	301 生产控制楼	43	30	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
16	103 汽车发油平台	西北面	102 铁路卸油栈桥	48	11	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
17	103 汽车发油平台	西面	301 生产控制楼	32.8	23	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
18	103 汽车发油平台	南面	203 营业控制室	18.2	11	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
19	102 铁路卸油栈桥	西北面	201 消防泵房	66	15	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合

20	102 铁路卸油栈桥	南面	301 生产控制楼	36.6	23	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
21	102 铁路卸油栈桥	南面	204 辅助用房（变配电间）	42	11	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
22	108 隔油池	东面	204 辅助用房（变配电间）	93	11	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合
23	108 隔油池	东北面	109 危废间	12.4	7.5	GB50074-2014 石油库设计规范 5.1.3	符合

评价结论：该油库总平面布置符合国家相关标准要求。

6.3 工艺装置分析评价

根据《石油库设计规范》(GB50074-2014)要求,编制安全检查表对该油库工艺及设备安全符合性进行检查,检查结果见表 6.3-1。

表 6.3-1 油库工艺及设备安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
一	储罐区			
1	地上储罐应采用钢制储罐。	《石油库设计规范》6.1.1	储罐采用钢制储罐	符合
2	储存甲 B、乙 A 类原油和成品油,应采用外浮顶储罐、内浮顶储罐和卧式储罐。3 号喷气燃料的最高储存温度低于油品闪点 5℃ 及以下时,可采用容量小于或等于 10000m ³ 的固定顶储罐。当采用卧式储罐储存甲 B、乙 A 类油品时,储存甲 B 类油品卧式储罐的单罐容量不应大于 100m ³ ,储存乙 A 类油品卧式储罐的单罐容量不应大于 200m ³ 。	《石油库设计规范》6.1.4	储罐采用了内浮顶储罐	符合
3	内浮顶储罐的内浮顶选用,应符合下列规定: 1 内浮顶应采用金属内浮顶,且不得采用浅盘式或敞口隔舱式内浮顶。 2 储存 I、II 级毒性液体的内浮顶储罐和直径大于 40m 的储存甲 B、乙 A 类液体的内浮顶储罐,不得采用用易熔材料制作的内浮顶。 3 直径大于 48m 的内浮顶储罐,应选用钢制单盘式或双盘式内浮顶。 4 新结构内浮顶的采用应通过安全性评估。	《石油库设计规范》6.1.7	内浮顶储罐的内浮采用金属内浮,储罐直径小于 40 米	符合
4	地上储罐应按下列规定成组布置: 1 甲 B、乙和丙 A 类液体储罐可布置在同一罐组内;丙 B 类液体储罐宜独立设置罐组。 2 沸溢性液体储罐不应与非沸溢性液体储罐同组布置。 3 立式储罐不宜与卧式储罐布置在同一个储罐组内。 4 储存 I、II 级毒性液体的储罐不应与其他易燃和可燃液体储罐布置在同一个罐组内。	《石油库设计规范》6.1.10	甲 B、丙 A 布置在同一罐组	符合
5	同一个罐组内储罐的总容量应符合下列规定: 1 固定顶储罐组及固定顶储罐和外浮顶、内浮顶储	《石油库设计规范》6.1.11	浮顶用易熔材料制作,储罐组容量	符合

	罐的混合罐组的容量不应大于 120000m ³ ，其中浮顶用钢质材料制作的外浮顶储罐、内浮顶储罐的容量可按 50% 计入混合罐组的总容量。 2 浮顶用钢质材料制作的内浮顶储罐组的容量不应大于 360000m ³ ；浮顶用易熔材料制作的内浮顶储罐组的容量不应大于 240000m ³ 。 3 外浮顶储罐组的容量不应大于 600000m ³ 。		30000m ³ ，小于 240000m ³	
6	同一个罐组内的储罐数量应符合下列规定： 1 当最大单罐容量大于或等于 10000m ³ 时，储罐数量不应多于 12 座。 2 当最大单罐容量大于或等于 1000m ³ 时，储罐数量不应多于 16 座。 3 单罐容量小于 1000m ³ 或仅储存丙 B 类液体的罐组，可不限储罐数量。	《石油库设计规范》6.1.12	单罐容量 3000m ³ ，储罐数量 10 座小于 16 座。	符合
7	地上储罐组内，单罐容量小于 1000m ³ 的储存丙 B 类液体的储罐不应超过 4 排；其他储罐不应超过 2 排。	《石油库设计规范》6.1.13	储罐组内储罐 2 排布置	符合
8	地上立式储罐的基础面标高，应高于储罐周围设计地坪 0.5m 及以上。	《石油库设计规范》6.1.14	储罐的基础面标高高于地坪 0.5m	符合
9	地上储罐组内相邻储罐之间的防火距离不应小于表 6.1.15 的规定。（0.4D）	《石油库设计规范》6.1.15	地上储罐组内相邻储罐之间的防火距离大于 0.4D	符合
10	立式储罐应设上罐的梯子、平台和栏杆。高度大于 5m 的立式储罐，应采用盘梯。覆土立式油罐高于罐室环形通道地面 2.2m 以下的高度应采用活动斜梯，并应有防止磕碰发生火花措施。	《石油库设计规范》6.4.1	储罐设有上罐的梯子、平台和栏杆，储罐采用盘梯	符合
11	储罐罐顶上经常走人的地方，应设防滑踏步和护栏；测量孔处应设测量平台。	《石油库设计规范》6.4.2	储罐罐顶上走人的地方，设防滑踏步、护栏；测量孔设测量平台	符合
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》6.4.9	储罐进液采用底部进液	符合
13	地上储罐组应设防火堤。防火堤内的有效容量，不应小于罐组内一个最大储罐的容量。	《石油库设计规范》6.5.1	储罐组设有防火堤，防火堤的有效容量大于 3000m ³	符合
14	地上立式储罐的罐壁至防火堤内堤脚线的距离，不应小于罐壁高度的一半。卧式储罐的罐壁至防火堤内堤脚线的距离，不应小于 3m。依山建设的储罐，可利用山体兼作防火堤，储罐的罐壁至山体的距离最小可为 1.5m。	《石油库设计规范》6.5.2	储罐的罐壁至防火堤内堤脚线的距离，不小于罐壁高度的一半	符合
15	地上储罐组的防火堤实高应高于计算高度 0.2m，防火堤高于堤内设计地坪不应小于 1.0m，高于堤外设计地坪或消防道路面（按较低者计）不应大于 3.2m。地上卧式储罐的防火堤应高于堤内设计地坪不小于 0.5m。	《石油库设计规范》6.5.3	储罐组防火堤高于计算高度 0.2m，防火堤高于堤内地坪不小于 1.0m，高于堤外地坪不大于 3.2m。	符合
16	防火堤宜采用土筑防火堤，其堤顶宽度不应小于 0.5m。不具备采用土筑防火堤条件的地区，可选用其他结构形式的防火堤。	《石油库设计规范》6.5.4	砖砌防火堤	符合
17	防火堤应能承受在计算高度范围内所容纳液体的静压力且不应泄漏；防火堤的耐火极限不应低于	《石油库设计规范》6.5.5	防火堤的静压力和耐火极限按要	符合

	5.5h。		求建设	
18	管道穿越防火堤处应采用不燃烧材料严密填实。在雨水沟(管)穿越防火堤处,应采取排水控制措施。	《石油库设计规范》6.5.6	穿越防火堤的管道采用不燃烧材料严密填实,雨水沟(管)穿越防火堤采取排水控制措施	符合
19	防火堤每一个隔堤区域内均应设置对外人行台阶或坡道,相邻台阶或坡道之间的距离不宜大于60m。	《石油库设计规范》6.5.7	防火堤每一个隔堤区域内均设置对外人行台阶	符合
20	立式储罐罐组内应按下列规定设置隔堤: 1 多品种的罐组内下列储罐之间应设置隔堤: 1) 甲B、乙A类液体储罐与其他类可燃液体储罐之间; 2) 水溶性可燃液体储罐与非水溶性可燃液体储罐之间; 3) 相互接触能引起化学反应的可燃液体储罐之间; 4) 助燃剂、强氧化剂及具有腐蚀性液体储罐与可燃液体储罐之间。 2 非沸溢性甲B、乙、丙A类储罐组隔堤内的储罐数量,不应超过表6.5.8的规定。	《石油库设计规范》6.5.8	储罐组内按规定要求设置了2处隔堤	符合
二	泵站			
1	易燃和可燃液体泵站宜采用地上式。其建筑形式应根据输送介质的特点、运行工况及当地气象条件等综合考虑确定,可采用房间式(泵房)、棚式(泵棚)或露天式。	《石油库设计规范》7.0.1	泵站采用地上式和棚式	符合
2	易燃和可燃液体泵站的建筑设计,应符合下列规定: 1 泵房或泵棚的净空应满足设备安装、检修和操作的要求,且不应低于3.5m。 2 泵房的门应向外开,且不应少于2个,其中一个应能满足泵房内最大设备的进出需要。建筑面积小于100m ² 时可只设1个外开门。 3 泵房(间)的门、窗采光面积,不宜小于其建筑面积的15%。 4 泵棚或露天泵站的设备平台,应高于其周围地坪不少于0.15m。 5 与甲B、乙类液体泵房(间)相毗邻建设的变配电间的设置,应符合本规范第14.1.4条的规定。 6 腐蚀性介质泵站的地面、泵基础等其他可能接触到腐蚀性液体的部位,应采取防腐措施。 7 输送液化石油气等甲A类液体的泵站,应采用不发生火花的地面。	《石油库设计规范》7.0.2	泵棚的净空满足设备安装、检修和操作的要求,且不低于3.5m。泵棚的设备平台,高于其周围地坪不少于0.15m。	符合
3	易燃和可燃液体输送泵的设置,应符合下列规定: 1 输送有特殊要求的液体,应设专用泵和备用泵。 2 连续输送同一种液体的泵,当同时操作的泵不多于3台时,宜设1台备用泵;当同时操作的泵多于3台时,备用泵不宜多于2台。 3 经常操作但不连续运转的泵不宜单独设置备用泵,可与输送性质相近液体的泵互为备用或共设一台备用泵。 4 不经常操作的泵,不宜设置备用油泵。	《石油库设计规范》7.07	备用泵按要求配备	符合

4	泵的布置应满足操作、安装及检修的要求，并应排列有序。	《石油库设计规范》7.0.8	泵的布置满足操作、安装及检修的要求，并排列有序	符合
5	泵的进口管道上应设过滤器。磁力泵进口管道应设磁性复合过滤器。过滤器的选用应符合现行行业标准《石油化工泵用过滤器选用、检验及验收》SH/T 3411的规定。过滤器应安装在泵进口管道的阀门与泵入口法兰之间的管段上。	《石油库设计规范》7.0.11	过滤器按要求设置	符合
6	泵的出口管道宜设止回阀，止回阀应安装在泵出口管道的阀门与泵出口法兰之间的管段上。	《石油库设计规范》7.0.12	止回阀按要求设置	符合
7	无内置安全阀的容积泵的出口管道上应设安全阀。	《石油库设计规范》7.0.17	安全阀按要求设置	符合
三	装卸设施			
1	铁路罐车装卸线设置，应符合下列规定： 1 铁路罐车装卸线的车位数，应按液体运输量确定。 2 铁路罐车装卸线应为尽头式。 3 铁路罐车装卸线应为平直线，股道直线段的始端至装卸栈桥第一鹤管的距离，不应小于进库罐车长度的1/2。装卸线设在平直线上确有困难时，可设在半径不小于600m的曲线上。 4 装卸线上罐车车列的始端车位车钩中心线至前方铁路道岔警冲标的安全距离，不应小于31m；终端车位车钩中心线至装卸线车挡的安全距离不应小于20m。	《石油库设计规范》8.1.1	铁路罐车装卸线按要求设置	符合
2	罐车装卸线中心线至石油库内非罐车铁路装卸线中心线的安全距离，应符合下列规定： 1 装甲B、乙类液体的不应小于20m。 2 卸甲B、乙类液体的不应小于15m。 3 装卸丙类液体的不应小于10m。	《石油库设计规范》8.1.2	罐车装卸线中心线至石油库内非罐车铁路装卸线中心线的安全距离按规定设置	符合
3	下列易燃和可燃液体宜单独设置铁路罐车装卸线： 1 甲A类液体； 2 甲B类液体、乙类液体、丙A类液体； 3 丙B类液体。 当以上液体合用一条装卸线，且同时作业时，两类液体鹤管之间的距离，不应小于24m；不同时作业时，鹤管间距可不限制。	《石油库设计规范》8.1.3	按要求设置铁路罐车装卸线，两类液体不同时作业	符合
4	罐车装卸线中心线与无装卸栈桥一侧其他建(构)筑物的距离，在露天场所不应小于3.5m，在非露天场所不应小于2.44m。	《石油库设计规范》8.1.5	罐车装卸线中心线与无装卸栈桥一侧其他建(构)筑物的距离，大于3.5m	符合
5	铁路中心线至石油库铁路大门边缘的距离，有附挂调车作业时，不应小于3.2m；无附挂调车作业时不应小于2.44m。	《石油库设计规范》8.1.6	铁路中心线至石油库铁路大门边缘的距离大于3.2m	符合
6	从下部接卸铁路罐车的卸油系统。应采用密闭管道系统。从上部向铁路罐车灌装甲B、乙、丙A类液体时，应采用插到罐车底部的鹤管。鹤管内的液体流速，在鹤管浸没于液体之前不应大于1m/s，浸没于液体之后不应大于4.5m/s。	《石油库设计规范》8.1.9	卸油采用了密闭管道系统	符合
7	罐车装卸栈桥的桥面，宜高于轨面3.5m。栈桥上应	《石油库设计规范》	栈桥上设安全栏	符合

	设安全栏杆。在栈桥的两端和沿栈桥每 60m~80m 处, 应设上下栈桥的梯子。	《石油库设计规 范》8.1.11	杆, 在栈桥的两端 设有上下栈桥的 梯子	
8	罐车装卸鹤管至石油库围墙的铁路大门的距离, 不 应小于 20m。	《石油库设计规 范》8.1.13	装卸鹤管至围墙 的铁路大门的距 离大于 20m	符合
9	向汽车罐车灌装甲 B、乙、丙 A 类液体宜在装车棚 (亭) 内进行。甲 B、乙、丙 A 类液体可共用一个装 车棚(亭)。	《石油库设计规 范》8.2.1	向汽车罐车灌装甲 B、丙 A 类液体 在装车棚内进行	符合
10	汽车灌装棚的建筑设计, 应符合下列规定: 1 灌装棚应为单层建筑, 并宜采用通过式。 2 灌装棚的耐火等级, 应符合本规范第 3.0.5 条的 规定。 3 灌装棚罩棚至地面的净空高度, 应满足罐车灌装 作业要求, 且不得低于 5.0m。 4 灌装棚内的灌装通道宽度, 应满足灌装作业要求, 其地面应高于周围地面。 5 当灌装设备设置在灌装台下时, 台下的空间不得 封闭。	《石油库设计规 范》8.2.2	汽车灌装棚为单 层建筑, 通过式, 至地面的净空高 度满足罐车灌装 作业要求, 且不低 于 5.0m, 灌装通 道宽度, 满足灌装 作业要求	符合
11	汽车罐车的液体灌装宜采用泵送装车方式。有地形 高差可供利用时, 宜采用储罐直接自流装车方式。 采用泵送灌装时, 灌装泵可设置在灌装台下, 并宜 按一泵供一鹤位设置。	《石油库设计规 范》8.2.3	汽车罐车的液体 灌装采用泵送装 车方式	符合
12	汽车罐车的液体装卸应有计量措施, 计量精度应符 合国家有关规定。	《石油库设计规 范》8.2.4	罐车的液体装卸 有计量措施	符合
13	汽车罐车的液体灌装宜采用定量装车控制方式。	《石油库设计规 范》8.2.5	罐车的液体灌装 采用定量装车控 制方式	符合
14	汽车罐车向卧式储罐卸甲 B、乙、丙 A 类液体时, 应采用密闭管道系统。	《石油库设计规 范》8.2.6	立式储罐, 不涉及 卧式储罐	符合
15	灌装汽车罐车宜采用底部装车方式。	《石油库设计规 范》8.2.7	灌装汽车罐车采 用底部装车方式	符合
16	当采用上装鹤管向汽车罐车灌装甲 B、乙、丙 A 类 液体时, 应采用能插到罐车底部的装车鹤管。鹤管 内的液体流速, 在鹤管口浸没于液体之前不应大于 1m/s, 浸没于液体之后不应大于 4.5m/s。	《石油库设计规 范》8.2.8	未采用上装鹤管 向汽车罐车灌装甲 B、丙 A 类液体	符合
17	向汽车罐车灌装甲 B、乙 A 类液体和 I、II 级毒性 液体应采用密闭装车方式, 并按现行国家标准《油 品装卸系统油气回收设施设计规范》GB 50759 的有 关规定设置油气回收设施。	《石油库设计规 范》8.2.9	采用了密闭装车 方式	符合
三	工艺管道			
1	石油库内工艺及热力管道宜地上敷设或采用敞口管 沟敷设; 根据需要局部地段可埋地敷设或采用充沙 封闭管沟敷设。	《石油库设计规 范》9.1.1	管道地上铺设, 局 部埋地管沟敷设	符合
2	地上管道不应环绕罐组布置, 且不应妨碍消防车的 通行。设置在防火堤与消防车道之间的管道不应妨 碍消防人员通行及作业。	《石油库设计规 范》9.1.2	管道按要求布置, 不妨碍消防车、消 防人员的通行及 作业	符合
3	地上工艺管道不宜靠近消防泵房、专用消防站、变 电所和独立变配电间、办公室、控制室以及宿舍、 食堂等人员集中场所敷设。当地上工艺管道与这些	《石油库设计规 范》9.1.4	地上工艺管道未 靠近消防泵房、变 配电间、办公室、	符合

	建筑物之间的距离小于 15m 时，朝向工艺管道一侧的外墙应采用无门窗的不燃烧体实体墙。		控制室以及宿舍、食堂等人员集中场所敷设	
4	管道穿越铁路和道路时，应符合下列规定： 1 管道穿越铁路和道路的交角不宜小于 60°，穿越管段应敷设在涵洞或套管内，或采取其他防护措施。管道桥涵应充沙(土)填实。 2 套管端部应超出坡脚或路基至少 0.6m；穿越排水沟的，应超出排水沟边缘至少 0.9m。 3 液化烃管道套管顶低于铁路轨面不应小于 1.4m，低于道路路面不应小于 1.0m；其他管道套管顶低于铁路轨面不应小于 0.8m，低于道路路面不应小于 0.6m。套管应满足承压强度要求。	《石油库设计规范》9.1.5	管道穿越铁路和道路时按要求敷设	符合
5	地上管道沿道路平行布置时，与路边的距离不应小于 1m。埋地管道沿道路平行布置时，不得敷设在路面之下。	《石油库设计规范》9.1.8	地上管道、埋地管道沿道路平行布置按要求敷设	符合
6	金属工艺管道连接应符合下列规定： 1 管道之间及管道与管件之间应采用焊接连接。 2 管道与设备、阀门、仪表之间宜采用法兰连接，采用螺纹连接时应确保连接强度和严密性。	《石油库设计规范》9.1.9	金属工艺管道按要求连接	符合
7	与储罐等设备连接的管道，应使其管系具有足够的柔性，并应满足设备管口的允许受力要求。	《石油库设计规范》9.1.10	与储罐等设备连接的管道具有足够的柔性和受力	符合
8	工艺管道上的阀门，应选用钢制阀门。选用的电动阀门或气动阀门应具有手动操作功能。公称直径小于或等于 600mm 的阀门，手动关闭阀门的时间不宜超过 15min；公称直径大于 600mm 的阀门，手动关闭阀门的时间不宜超过 20min。	《石油库设计规范》9.1.12	工艺管道上的阀门选用钢制阀门，电动阀门或气动阀门按要求设置	符合
9	管道的防护应符合下列规定： 1 钢管及其附件的外表面，应涂刷防腐涂层，埋地钢管尚应采取防腐绝缘或其他防护措施。 2 管道内液体压力有超过管道设计压力可能的工艺管道，应在适当位置设置泄压装置。 3 输送易凝液体或易自聚液体的管道，应分别采取防凝或防自聚措施。	《石油库设计规范》9.1.13	钢管及其附件的外表面涂刷防腐涂层，埋地钢管采取防腐绝缘防护措施。管道装有安全阀泄压装置。	符合
10	管道宜沿库区道路布置。工艺管道不得穿越或跨越与其无关的易燃和可燃液体的储罐组、装卸设施及泵站等建(构)筑物。	《石油库设计规范》9.1.7	工艺管道未穿越或跨越与其无关的储罐组、装卸设施及泵站等建(构)筑物。	符合

评价结论：该油库的工艺装置和设备符合国家相关标准要求。

6.4 公、辅用工程分析评价

6.4.1 供配电分析评价

该项目由于都县供电公司供电，罗坳镇变电站为油库提供一回 10KV 专用线，采用水泥电杆架设至油库区围墙外，自电杆采用电缆引下后埋地引入

油库区配电室。变电所配置 400KVA 干式变压器 1 台，该项目利旧原变压器，采用放射式对各用电点进行配电，配电电压为 380/220V。原 400KVA 变压器用电负荷 400.5KW，现新增技改用电负荷约 5KW，400KVA 变压器现总用电负荷约 405.5KW，用电负荷容量占变压器容量 79.5%，供电能满足要求。

该项目消防控制系统、可燃气体报警系统、仪表控制系统、重大危险源监控系统等为一级负荷中的特别重要负荷，共计约 9kW。应急照明灯具自带蓄电池，应急时间不小于 30min；火灾报警系统自带了 0.35KW 的蓄电池，供电时间 180min。可燃气体报警系统配备了 800W 的 UPS 电源，DCS 控制系统配备了 5.4KW 的 UPS 电源，SIS 控制系统配备了 2.4KW 的 UPS 电源，重大危险源监控系统配备了 2.4KW 的 UPS 电源，视频监控系统配备了 5.4KW 的 UPS 电源，UPS 供电时间不小于 30min。UPS 电源 16.75KW、柴油发电机 150KW 满足一级负荷中的特别重要负荷用电。

油泵、办公及其他辅助设施用电负荷为三级用电负荷约 227KW。消防水泵、应急照明等消防设备为二级用电负荷，共计约 173.5KW，因消防水泵配备了备用柴油泵，故二级用电负荷用电计算取 63.5KW，该项目在 204 辅助用房内设置了配电室和柴油发电机房，设置 1 台功率 150KW 的柴油发电机组作为备用电源。二级用电负荷设备按容量计算需发电机组功率 $73.73KW (P=kP_j / \eta)$ ，发电机功率 150KW，保证消防水泵等设备的二级用电负荷。

6.4.2 防雷防静电分析评价

该项目涉及改造的油罐、发油平台管道和泵房卸油管道属已有装置，前期项目建设时已经进行了防雷防静电接地设计，改造建设时不改变其防雷防静电接地设施的完整性。根据《石油库设计规范》(GB50074-2014)要求，编制安全检查表对该油库防雷防静电设施进行检查，检查结果见表 6.4-1。

表 6.4-1 油库防雷防静电设施检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
一	防雷			
1	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》14.2.1	储罐做了防雷接地，接地点 2 处	符合
2	钢储罐接地点沿储罐周长的间距，不宜大于 30m，接地电阻不宜大于 10Ω。	《石油库设计规范》14.2.2	有防雷、防静电检测报告	符合
3	<p>储存易燃液体的储罐防雷设计，应符合下列规定：</p> <p>1 装有阻火器的地上卧式储罐的壁厚和地上固定顶钢储罐的顶板厚度大于或等于 4mm 时，不应装设接闪杆(网)。铝顶储罐和顶板厚度小于 4mm 的钢储罐，应装设接闪杆(网)，接闪杆(网)应保护整个储罐。</p> <p>2 外浮顶储罐或内浮顶储罐不应装设接闪杆(网)，但应采用两根导线将浮顶与罐体做电气连接。外浮顶储罐的连接导线应选用截面积不小于 50mm² 的扁平镀锡软铜复绞线或绝缘阻燃护套软铜复绞线；内浮顶储罐的连接导线应选用直径不小于 5mm 的不锈钢钢丝绳。</p> <p>3 外浮顶储罐应利用浮顶排水管将罐体与浮顶做电气连接，每条排水管的跨接导线应采用一根横截面不小于 50mm² 扁平镀锡软铜复绞线。</p> <p>4 外浮顶储罐的转动浮梯两侧，应分别与罐体和浮顶各做两处电气连接。</p> <p>5 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。</p>	《石油库设计规范》14.2.3	内浮顶储罐未装接闪杆(网)，采用两根导线将浮顶与罐体做电气连接。内浮顶储罐的连接导线应选用直径不小于 5mm 的不锈钢钢丝绳	符合
4	储存可燃液体的钢储罐，不应装设接闪杆(网)，但应做防雷接地。	《石油库设计规范》14.2.4	储罐做了防雷接地	符合
5	装于地上钢储罐上的仪表及控制系统的配线电缆应采用屏蔽电缆，并应穿镀锌钢管保护管，保护管两端应与罐体做电气连接。	《石油库设计规范》14.2.5	仪表及控制系统的配线电缆采用屏蔽电缆，穿镀锌钢管保护，保护管两端与罐体做电气连接	符合
6	石油库内的信号电缆宜埋地敷设，并宜采用屏蔽电缆。当采用铠装电缆时，电缆的首末端铠装金属应接地。当电缆采用穿钢管敷设时，钢管在进入建筑物处应接地。	《石油库设计规范》14.2.6	信号电缆采用屏蔽电缆，采用铠装电缆时，电缆的首末端铠装金属接地。电缆外套钢管进入建筑物处接地。	符合
7	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》14.2.7	信号远传仪表其金属外壳与储罐体做电气连接	符合
8	易燃液体泵房(棚)的防雷应按第二类防雷建筑物设防。	《石油库设计规范》14.2.9	泵棚的防雷按第二类防雷建筑物设防	符合
9	<p>装卸易燃液体的鹤管和液体装卸栈桥(站台)的防雷，应符合下列规定：</p> <p>1 露天进行装卸易燃液体作业的，可不装设接闪杆</p>	《石油库设计规范》14.2.11	铁路栈桥露天进行未设接闪杆网，泵棚屋顶装有接	符合

	(网)。 2 在棚内进行装卸易燃液体作业的,应采用接闪网保护。棚顶的接闪网不能有效保护爆炸危险1区时,应加装接闪杆。当罩棚采用双层金属屋面,且其顶面金属层厚度大于0.5mm、搭接长度大于100mm时,宜利用金属屋面作为接闪器,可不采用接闪网保护。 3 进入液体装卸区的易燃液体输送管道在进入点应接地,接地电阻不应大于20Ω。		闪网,发油平台罩棚采有金属屋面接闪,管道按要求接地,有防雷、防静电检测报告	
10	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》14.2.12	管道、法兰按要求跨接	符合
11	接闪杆(网、带)的接地电阻,不宜大于10Ω。	《石油库设计规范》14.2.13	有防雷、防静电检测报告	符合
二	防静电			
1	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》14.3.1	储罐采取了防静电措施	符合
2	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》14.3.2	储罐的防雷装置兼作防静电装置	符合
3	铁路罐车装卸栈桥的首、末端及中间处,应与钢轨、工艺管道、鹤管等相互做电气连接并接地。	《石油库设计规范》14.3.4	铁路罐车装卸栈桥做了电气连接并接地	符合
4	甲、乙和丙A类液体的汽车罐车或灌桶设施,应设置与罐车或桶跨接的防静电接地装置。	《石油库设计规范》14.3.8	发油平台的汽车罐车设施设置与罐车跨接的防静电接地装置	符合
5	地上或非充沙管沟敷设的工艺管道的始端、末端、分支处以及直线段每隔200m~300m处,应设置防静电和防雷击电磁脉冲的接地装置。	《石油库设计规范》14.3.10	管道设置了防静电和防雷击电磁脉冲的接地装置	符合
6	地上或非充沙管沟敷设的工艺管道的防静电接地装置可与防雷击电磁脉冲接地装置合用,接地电阻不宜大于30Ω,接地点宜设在固定管墩(架)处。	《石油库设计规范》14.3.11	有防雷、防静电检测报告	符合
7	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》14.3.12	装卸场所跨接的防静电接地装置,采用能检测接地状况的防静电接地仪器	符合
8	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》14.3.13	接地连接线采用了固定式	符合
9	下列甲、乙和丙A类液体作业场所应设消除人体静电装置: 1 泵房的门外; 2 储罐的上罐扶梯入口处; 3 装卸作业区内操作平台的扶梯入口处; 4 码头上下船的出入口处。	《石油库设计规范》14.3.14	储罐的上罐扶梯入口处和装卸作业区内操作平台的扶梯入口处设置了人体静电释放装置	符合
10	防静电接地装置的接地电阻,不宜大于100Ω。	《石油库设计规范》14.3.16	有防雷、防静电检测报告	符合

11	石油库内防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等，宜共用接地装置，其接地电阻应按其中要求最小的接地电阻值确定。当石油库设有阴极保护时，共用接地装置的接地材料不应使用腐蚀电位比钢材正的材料	《石油库设计规范》14.3.17	共用接地装置，有防雷、防静电检测报告	符合
12	防雷防静电接地电阻检测断接接头、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，不得设在爆炸危险1区。	《石油库设计规范》14.3.18	上述装置未设置在爆炸危险1区	符合

评价结果：该项目的防雷、防静电设施符合国家相关标准要求。

6.4.3 给排水分析评价

根据《石油库设计规范》(GB50074-2014)要求，编制安全检查表对该油库给排水设施进行检查，检查结果见表 6.4-2。

表 6.4-2 油库给排水设施检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
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，并在石油库围墙处集中设置排放口。	《石油库设计规范》13.2.1	石油库的含油与不含油污水采用分流制排放	符合
2	储罐区防火堤内的含油污水管道引出防火堤时，应在堤外采取防止泄漏的易燃和可燃液体流出罐区的切断措施。	《石油库设计规范》13.2.2	管道采取了切断措施	符合
3	含油污水管道应在储罐组防火堤处、其他建(构)筑物的排水管出口处、支管与干管连接处、干管每隔300m处设置水封井。	《石油库设计规范》13.2.3	含油污水管道在储罐组防火堤处设置水封井	符合
4	石油库通向库外的排水管道和明沟，应在石油库围墙里侧设置水封井和截断装置。水封井与围墙之间的排水通道应采用暗沟或暗管。	《石油库设计规范》13.2.4	石油库通向库外的排水管道和明沟，在石油库围墙里侧设置水封井和截断装置	符合
5	水封井的水封高度不应小于0.25m。水封井应设沉泥段，沉泥段自最低的管底算起，其深度不应小于0.25m。	《石油库设计规范》13.2.5	水封井和沉泥段高度按要求设置	符合
6	石油库的含油污水和化工污水(包括接受油船上的压舱水和洗舱水)，应经过处理，达到现行的国家排放标准后才能排放。	《石油库设计规范》13.3.1	含油污水经过处理，达标后才排放	符合
7	处理含油污水和化工污水的构筑物或设备，宜采用密闭式或加设盖板。	《石油库设计规范》13.3.2	含油污水处理设施采用了密闭式	符合
8	含油污水和化工污水处理，应根据污水的水质和水量，选用相应的调节、隔油过滤等设施。对于间断排放的含油污水和化工污水，宜设调节池。调节、隔油等设施宜结合总平面及地形条件集中布置。	《石油库设计规范》13.3.3	含量油污水的处理按标准要求处理	符合
9	在石油库污水排放处，应设置取样点或检测水质和测量水量的设施。	《石油库设计规范》13.3.7	污水排放处设置取样点	符合

10	某个罐组的专用隔油池需要布置在该罐组防火堤内，其容量不应大于 150m ³ ，与储罐的距离可不受限制。	《石油库设计规范》13.3.8	不涉及罐组专用隔油池	符合
11	库区内应设置漏油及事故污水收集系统。收集系统可由罐组防火堤、罐组周围路堤式消防车道与防火堤之间的低洼地带、雨水收集系统、漏油及事故污水收集池组成。	《石油库设计规范》13.4.1	油库设置漏油及事故污水收集系统，有防火堤和事故污水收集池	符合
12	一、二、三、四级石油库的漏油及事故污水收集池容量，分别不应小于 1000m ³ 、750m ³ 、500m ³ 、300m ³ ；五级石油库可不设漏油及事故污水收集池。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》13.4.2	石油库的漏油及事故污水收集池容量为 750m ³	符合
13	在防火堤外有易燃和可燃液体管道的地方，地面应就近坡向雨水收集系统。当雨水收集系统干道采用暗管时，暗管宜采用金属管道。	《石油库设计规范》13.4.3	地面应就近坡向雨水收集系统	符合
14	雨水暗管或雨水沟支线进入雨水主管或主沟处，应设水封井。	《石油库设计规范》14.4.4	按要求设置水封井	符合

评价结果：该项目的给排水设施符合国家相关标准要求。

6.4.4 消防设施分析评价

该项目一次火灾灭火油罐需冷却水量为 2349.648m³，灭火泡沫混合液用水量为 111.89m³，消防总用水量约为 2461.538m³。该项目建有 2 座 1250m³ 地上式消防水罐，能满足一次火灾灭火最大用水量。消防设施已验收，赣州市住房和城乡建设局于 2019 年 11 月 8 日出具了建设工程消防验收意见书，赣建消验字（过）[2019]第 097 号。根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）要求，编制安全检查表对该油库消防设施进行检查，检查结果见表 6.4-3。

表 6.4-3 油库消防设施检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	石油库的易燃和可燃液体储罐灭火设施的设置，应符合下列规定： 1 覆土卧式油罐和储存丙 B 类油品的覆土立式油罐，可不设泡沫灭火系统，但应按本规范第 12.4.2 条的规定配置灭火器材。 2 设置泡沫灭火系统有困难，且无消防协作条件的四、五级石油库，当立式储罐不多于 5 座，甲 B 类和乙 A 类液体储罐单罐容量不大于 700m ³ ，乙 B 和丙类液体储罐单罐容量不大于 2000m ³ 时，可采用烟雾灭火方式；当甲 B 类和乙 A 类液体储罐单罐容量不大于 500m ³ ，乙 B 类和丙类液体储罐单罐容量不大于 1000m ³ 时，也可采用超细干粉等灭火方式。	《石油库设计规范》12.1.2	储罐设置了泡沫灭火系统	符合

	3 其他易燃和可燃液体储罐应设置泡沫灭火系统。			
2	储罐泡沫灭火系统的设置类型，应符合下列规定： 1 地上固定顶储罐、内浮顶储罐和地上卧式储罐应设低倍数泡沫灭火系统或中倍数泡沫灭火系统。 2 外浮顶储罐、储存甲 B、乙和丙 A 类油品的覆土立式油罐，应设低倍数泡沫灭火系统。	《石油库设计规范》12.1.3	设置了低倍数泡沫灭火系统	符合
3	储罐的泡沫灭火系统设置方式，应符合下列规定： 1 容量大于 500m ³ 的水溶性液体地上立式储罐和容量大于 1000m ³ 的其他甲 B、乙、丙 A 类易燃、可燃液体地上立式储罐，应采用固定式泡沫灭火系统。 2 容量小于或等于 500m ³ 的水溶性液体地上立式储罐和容量小于或等于 1000m ³ 的其他易燃、可燃液体地上立式储罐，可采用半固定式泡沫灭火系统。 3 地上卧式储罐、覆土立式油罐、丙 B 类液体立式储罐和容量不大于 200m ³ 的地上储罐，可采用移动式泡沫灭火系统。	《石油库设计规范》12.1.4	储罐采用了固定泡沫灭火系统	符合
4	储罐应设消防冷却水系统。消防冷却水系统的设置应符合下列规定： 1 容量大于或等于 3000m ³ 或罐壁高度大于或等于 15m 的地上立式储罐，应设固定式消防冷却水系统。 2 容量小于 3000m ³ 且罐壁高度小于 15m 的地上立式储罐以及其他储罐，可设移动式消防冷却水系统。 3 五级石油库的立式储罐采用烟雾灭火或超细干粉等灭火设施时，可不设消防给水系统。	《石油库设计规范》12.1.5	储罐设置了固定消防冷却水系统	符合
5	火灾时需要操作的消防阀门不应设在防火堤内。消防阀门与对应的着火储罐罐壁的距离不应小于 15m，如果有可靠的接近消防阀门的保护措施，可不受此限制。	《石油库设计规范》12.1.6	消防阀门设在防火堤外，采用电动阀，可远程开启	符合
6	一、二、三、四级石油库应设独立消防给水系统。	《石油库设计规范》12.2.1	消防给水系统独立	符合
7	消防给水系统应保持充水状态。严寒地区的消防给水管道，冬季可不充水。	《石油库设计规范》12.2.4	消防给水系统保持充水状态	符合
8	石油库消防水泵的设置，应符合下列规定： 1 一级石油库的消防冷却水泵和泡沫消防水泵应至少各设置 1 台备用泵。二、三级石油库的消防冷却水泵和泡沫消防水泵应设置备用泵，当两者的压力、流量接近时，可共用 1 台备用泵。四、五级石油库的消防冷却水泵和泡沫消防水泵可不设备用泵。备用泵的流量、扬程不应小于最大主泵的工作能力。 2 当一、二、三级石油库的消防水泵有 2 个独立电源供电时，主泵应采用电动泵，备用泵可采用电动泵，也可采用柴油机泵；只有 1 个电源供电时，消防水泵应采用下列方式之一： 1) 主泵和备用泵全部采用柴油机泵； 2) 主泵采用电动泵，配备规格(流量、扬程)和数量不小于主泵的柴油机泵作备用泵； 3) 主泵采用柴油机泵，备用泵采用电动泵。 3 消防水泵应采用正压启动或自吸启动。当采用自吸启动时，自吸时间不宜大于 45s。	《石油库设计规范》12.2.12	冷却水泵和泡沫消防水泵均设有备用泵，主泵是电动泵，备用泵是柴油机泵	符合

9	油库设有消防水池(罐)时,其补水时间不应超过 96h。需要储存的消防总水量大于 1000m ³ 时, 应设 2 个消防水池(罐), 2 个消防水池(罐)应用带阀门的连通管连通。消防水池(罐)应设供消防车取水用的取水口。	《石油库设计规范》12.2.14	设有 2 个 1250m ³ 消防水罐	符合
10	泡沫混合装置宜采用平衡比例泡沫混合或压力比例泡沫混合等流程。	《石油库设计规范》12.3.2	泡沫混合装置采取了压力比例泡沫混合	符合
11	当储罐采用固定式泡沫灭火系统时,尚应配置泡沫钩管、泡沫枪和消防水带等移动泡沫灭火用具。	《石油库设计规范》12.3.6	配备了泡沫枪、消防水带等移动泡沫灭火用具	符合
12	石油库应配置灭火器材。	《石油库设计规范》12.4.1	石油库配置了灭火器材	符合
13	灭火器材配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定, 并应符合下列规定: 1 储罐组按防火堤内面积每 400 m ² 应配置 1 具 8kg 手提式干粉灭火器, 当计算数量超过 6 具时, 可按 6 具配置。 2 铁路装车台每间隔 12m 应配置 2 具 8kg 干粉灭火器; 每个公路装车台应配置 2 具 8kg 干粉灭火器。 3 石油库主要场所灭火毯、灭火沙配置数量不应少于表 12.4.2 的规定。	《石油库设计规范》12.4.2	灭火器、消防沙、灭火毯按要求配置	符合
14	石油库内应设消防值班室。消防值班室内应设专用受警录音电话。	《石油库设计规范》12.6.1	油库设有消防值班室, 值班室内设专用受警录音电话	符合
15	储罐区、装卸区和辅助作业区的值班室内, 应设火灾报警电话。	《石油库设计规范》12.6.3	相关区域值班室内设火灾报警电话	符合
16	储罐区和装卸区内, 宜在四周道路设置户外手动报警设施, 其间距不宜大于 100m。容量大于或等于 50000m ³ 的外浮顶储罐应设置火灾自动报警系统。	《石油库设计规范》12.6.4	储罐区设置了户外手动报警设施	符合

评价结论: 该项目的消防设施符合国家相关标准要求。

6.5 自动控制系统及仪表分析评价

根据《石油库设计规范》(GB50074-2014) 要求, 编制安全检查表对该油库自动控制系统及仪表进行检查, 检查结果见表 6.5-1。

表 6.5-1 油库自动控制系统及仪表检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	容量大于 100m ³ 的储罐应设液位测量远传仪表, 并应符合下列规定: 1 液位连续测量信号应采用模拟信号或通信方式接入自动控制系统。 2 应在自动控制系统中设高、低液位报警。 3 储罐高液位报警的设定高度应符合现行行业标准《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T 3007 的有关规定。	《石油库设计规范》15.1.1	储罐设置了液位测量远传仪表, 自动控制系统中设置高、低液位报警。高低液位报警高度按要求设置	符合

	4 储罐低液位报警的设定高度应满足泵不发生汽蚀的要求，外浮顶储罐和内浮顶储罐的低液位报警设定高度(距罐底板)宜高于浮顶落底高度 0.2m 及以上。			
2	下列储罐应设高高液位报警及联锁，高高液位报警应能同时联锁关闭储罐进口管道控制阀： 1 年周转次数大于 6 次，且容量大于或等于 10000m ³ 的甲 B、乙类液体储罐； 2 年周转次数小于或等于 6 次，且容量大于 20000m ³ 的甲 B、乙类液体储罐； 3 储存 I、II 级毒性液体的储罐。	《石油库设计规范》15.1.2	储罐设置了高高液位报警及联锁，高高液位报警能同时联锁关闭储罐进口管道控制阀	符合
3	容量大于或等于 50000m ³ 的外浮顶储罐和内浮顶储罐应设低低液位报警。低低液位报警设定高度(距罐底板)不应低于浮顶落底高度，低低液位报警应能同时联锁停泵。	《石油库设计规范》15.1.3	储罐设置了低低液位报警，低低液位报警能同时联锁停泵	符合
4	用于储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，并应在自动控制系统中设置报警及联锁。	《石油库设计规范》15.1.4	仪表按要求设置，并在自动控制系统中设置报警及联锁	符合
5	需要控制和监测储存温度的储罐应设温度测量仪表，并将温度测量信号远传到控制室。	《石油库设计规范》15.1.5	设置温度仪表，并将温度测量信号远传到控制室	符合
6	易燃和可燃液体输送泵出口管道应设压力测量仪表，压力测量仪表应能就地显示，一级石油库尚应将压力测量信号远传至控制室。	《石油库设计规范》15.1.8	管道设置了压力测量仪表且就地显示	符合
7	有毒气体和可燃气体检测器设置，应符合下列规定： 1 有毒液体的泵站、装卸车站、计量站、储罐的阀门集中处和排水井处等可能发生有毒气体泄漏和积聚的区域，应设置有毒气体检测器。 2 设有甲、乙 A 类易燃液体设备的房间内，应设置可燃气体浓度自动检测报警装置。 3 一级石油库的甲、乙 A 类液体的泵站、装卸车站、计量站、地上储罐的阀门集中处和排水井处等可能发生可燃气体泄漏、积聚的露天场所，应设置可燃气体检测器；覆土罐组和其他级别石油库的露天场所可配置便携式可燃气体检测器。 4 一级石油库的可燃气体和有毒气体检测报警系统设计，应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 的有关规定。	《石油库设计规范》15.1.9	汽油储罐组、卸油泵房、发油平台等区域设置了可燃气体报警装置	符合
8	仪表及计算机监控管理系统应采用 UPS 不间断电源供电，UPS 的后备电池组应在外部电源中断后提供不少于 30min 的交流供电时间。	《石油库设计规范》15.1.12	设置了 UPS 电源，外部电源中断后提供不少于 30min 的交流供电时间	符合
9	自动控制系统的室外仪表电缆敷设，应符合下列规定： 1 在生产区敷设的仪表电缆宜采用电缆沟、电缆保护管、直埋等地下敷设方式。采用电缆沟时，电缆沟应充沙填实。 2 生产区局部地段确需在地面敷设的电缆，应采用镀锌钢保护管或带盖板的全封闭金属电缆槽等方式敷设。 3 非生产区的仪表电缆可采用带盖板的全封闭金属电缆槽在地面以上敷设。	《石油库设计规范》15.1.13	自动控制系统的室外仪表电缆按要求敷设	符合

评价结论：该项目自动控制系统及仪表设施符合国家相关标准要求。

6.6 安全设施分析评价

6.6.1 防爆电气选型分析

该改造项目新增了部分防爆电气设施，根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）附录 C 制定油库爆炸危险区域内防爆电气的级别和引燃温度组别的检查表，见表 6.6-1。

表 6.6-1 防爆电气的级别和引燃温度组别的检查表

序号	安装区域	设备名称	数量	防爆标志	标准要求	检查结果	备注
1	汽油罐组	可燃气体探测报警器	3	IICT6Gb	IIA、T3	符合	新增
2	中控室	可燃气体探测报警器	1	IICT6Gb	IIA、T3	符合	新增
3	隔油池	可燃气体探测报警器	1	IICT6Gb	IIA、T3	符合	新增
4	危废间	可燃气体探测报警器	1	IICT6Gb	IIA、T3	符合	新增
5	储罐区	防爆限位开关	40	ExdIICT6Gb	IIA、T3	符合	新增
6	储罐区	防爆电磁阀	20	ExdIICT6Gb	IIA、T3	符合	新增
7	储罐区	防爆接线盒	20	ExdIIBT6Gb	IIA、T3	符合	新增

评价结论：新增设备设施防爆电气选型符合要求。

6.6.2 可燃气体探测报警分析

可燃气体探测报警器探头检验有效期见表 6.6-2。

表 6.6-2 可燃气体探测报警器探头检验有效期检查表

序号	设备名称	介质	数量	安装地点	检验有效期	检查结果
1	可燃气体探测报警器	汽油	6	汽油储罐	2023.10.31	符合
2	可燃气体探测报警器	汽油	1	储罐防火堤外切断阀处	2023.10.31	符合
3	可燃气体探测报警器	汽油	13	铁路栈桥	2023.10.31	符合
4	可燃气体探测报警器	汽油	2	铁路卸油泵房	2023.10.31	符合
5	可燃气体探测报警器	汽油	1	扫仓罐	2023.10.31	符合
6	可燃气体探测报警器	汽油	2	发油平台	2023.10.31	符合
7	可燃气体探测报警器	汽油	1	中控室	2023.10.31	符合
8	可燃气体探测报警器	汽油	1	隔油池	2023.10.31	符合
9	可燃气体探测报警器	汽油	1	危废间	2023.10.31	符合
10	可燃气体探测报警器	汽油	1	油气回收装置	2023.10.31	符合

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

准》制定可燃气体探测报警器检查表，见表 6.6-3。

表 6.6-3 可燃气体探测报警器检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》3.0.3	可燃气体检测报警信号送至有人值守的中心控制室进行显示报警	符合
2	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置。现场区域报警器应有声、光报警功能。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》3.0.4	控制室操作区设置可燃气体声、光报警；现场区域报警器有声、光报警功能	符合
3	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》3.0.8	可燃气体检测报警系统独立于其他系统单独设置	符合
4	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》3.0.9	气体探测器、报警控制单元等的供电负荷，为一级用电负荷中特别重要的负荷，配备 UPS 电源	符合
5	下列可燃气体和（或）有毒气体释放源周围应布置检测点： 1 气体压缩机和液体泵的动密封； 2 液体采样口和气体采样口； 3 液体（气体）排液（水）口和放空口； 4 经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》4.1.3	相关设备释放源周围按要求布置可燃气体探测器	符合
6	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。有毒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 4m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》4.2.1	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超过 10m	符合
7	液化烃、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的任一释放源的水平距离不宜大于 10m。有毒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 4m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》4.3.1	储罐防火堤内设置了可燃气体探测器距任一释放源的水平距离不超过 10m	符合
8	液化烃、甲 B、乙 A、类液体的装卸设施，探测器的设置应符合下列规定： 1 铁路装卸栈台，在地面上每一个车位宜设一台探测器，且探测器与装卸车口的水平距离不应大于 10m； 2 汽车装卸站的装卸车鹤位与探测器的水平距离不应大于 10m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》4.3.2	铁路装卸栈台和汽车装卸站的可燃气体探测报警器按要求设置配备，距任一释放源的水平距离不超过 10m	符合
9	控制室、机柜间的空调新风引风口等可燃气体和有毒气体有可能进入建筑物的地方，应设置可燃气体和（或）有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》4.4.3	控制室设置了可燃气体探测报警器	符合

10	可燃气体和有毒气体检测报警系统应按照生产设施及储运设施的装置或单元进行报警分区，各报警分区应分别设置现场区域报警器。区域报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。区域报警器的数量宜使在该区域内任何地点的现场人员都能感知到报警。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》5.3.1	可燃气体检测报警系统按照储运设施进行设置	符合
11	有毒气体探测器宜带一体化的声、光报警器，可燃气体探测器可带一体化的声、光报警器，一体化声、光报警器的启动信号应采用第一级报警设定值信号。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》5.3.3	可燃气体探测器是带一体化的声、光报警器	符合
12	测量范围应符合下列规定： 1 可燃气体的测量范围应为 0-100%LEL； 2 有毒气体的测量范围应为 0-300%OEL；当现有探测器的测量范围不能满足上述要求时，有毒气体的测量范围可为 0-30%IDLH；环境氧气的测量范围可为 0-25%VOL； 3 线型可燃气体测量范围为 0-51EL·m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》5.5.1	可燃气体的测量范围按要求设置	符合
13	报警值设定应符合下列规定： 1 可燃气体的一级报警设定值应小于或等于 25%LEL。 2 可燃气体的二级报警设定值应小于或等于 50%LEL。 3 有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL，有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 200%OEL。当现有探测器的测量范围不能满足测量要求时，有毒气体的一级报警设定值不得超过 5%IDLH，有毒气体的二级报警设定值不得超过 10%IDLH。 4 环境氧气的过氧报警设定值宜为 23.5%VOL，环境欠氧报警设定值宜为 19.5%VOL。 5 线型可燃气体测量一级报警设定值应为 1LEL·m；二级报警设定值应为 2LEL·m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》5.5.2	可燃气体的一级、二级报警值按要求设置	符合
14	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m-0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m-1.0m；检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m-1.0m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》6.1.2	可燃气体探测报警器安装距地 0.3m	符合
15	可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》6.2.1	可燃气体检测报警系统人机界面安装在操作人员常驻的控制室内。	符合

评价结论：可燃气体探测报警器设置符合国家相关标准要求。

6.6.3 管道安全阀分析

罐区和卸油泵房设有 10 个安全阀，安全阀检验有效期见表 6.6-4。

表 6.6-4 安全阀校验有效期检查表

序号	名称	型号	数量	安装位置	检验单位	检验有效期	检查结果
1	安全阀	AHN42F-16	1	罐区管道	赣州市特种设备监督检验中心	2023.11.12	符合
2	安全阀	AHN42F-16	1	罐区管道	赣州市特种设备监督检验中心	2023.11.12	符合
3	安全阀	AHN42F-16	1	罐区管道	赣州市特种设备监督检验中心	2023.11.12	符合
4	安全阀	AHN42F-16	1	罐区管道	赣州市特种设备监督检验中心	2023.11.12	符合
5	安全阀	AHN42F-16	1	罐区管道	赣州市特种设备监督检验中心	2023.11.12	符合
6	安全阀	AHN42F-16	1	卸油泵房	赣州市特种设备监督检验中心	2023.11.12	符合
7	安全阀	AHN42F-16	1	卸油泵房	赣州市特种设备监督检验中心	2023.11.12	符合
8	安全阀	AHN42T-16	1	罐区管道	赣州市特种设备监督检验中心	2023.11.12	符合
9	安全阀	AHN742T-16	1	罐区管道	赣州市特种设备监督检验中心	2023.11.12	符合

评价结论：安全阀设置符合国家相关标准要求。

6.7 重大危险源分析评价

该项目储存单元构成危险化学品重大危险源二级。根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号，79号修正）和《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号），制定重大危险源检查表，检查结果见表6.7-1。

表 6.7-1 重大危险源检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	危险化学品单位应当对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级。危险化学品单位可以组织本单位的注册安全工程师、技术人员或者聘请有关专家进行安全评估，也可以委托具有相应资质的安全评价机构进行安全评估。依照法律、行政法规的规定，危险化学品单位需要进行安全评价的，重大危险源安全评估可以与本单位的安全评价一起进行，以安全评价报告代替安全评估报告，也可以单独进行重大危险源安全评估。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第八条	企业委托有资质的安全评价机构进行安全评价	符合
2	危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十二条	建立了安全管理制度和安全操作规程	符合
3	危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施： （一）重大危险源配备温度、压力、液位、流量、	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条	配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体气	符合

	<p>组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；</p> <p>（二）重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统；</p> <p>（三）对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）；</p> <p>（四）重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统；</p> <p>（五）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。</p>		<p>体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；具备紧急停车功能。配备独立的安全仪表系统（SIS），储存场所设有视频监控</p>	
4	<p>通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，不得超过本规定附件 2 列示的个人和社会可容许风险限值标准。</p> <p>超过个人和社会可容许风险限值标准的，危险化学品单位应当采取相应的降低风险措施。</p>	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十四条	定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，未超过个人和社会可容许风险限值标准	符合
5	<p>危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。</p>	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条	安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，有效、可靠运行	符合
6	<p>危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。</p>	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十六条	重大危险源中关键装置、重点部位的制定了责任人并进行定期检查	符合
7	<p>危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。</p>	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十七条	已对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训	符合
8	<p>危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。</p>	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十八条	已设置明显的安全警示标志	符合
9	<p>危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。</p>	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十九条	可能发生的事故后果和应急措施等，已告知可能受影响的区域及人员	符合
10	<p>危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、</p>	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十条	制定了重大危险源事故应急预案，建立应急救援组	符合

	物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。 对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，还应当配备两套以上（含本数）气密型化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。		织，配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资	
11	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练： （一）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次； （二）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。 应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十一条	制定了演练计划，按规定进行了演练并进行了评估	符合
12	危险化学品企业应当明确本企业每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，从总体管理、技术管理、操作管理三个层面对重大危险源实行安全包保。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》第三条	已建立包保责任制	符合
13	危险化学品企业应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》第七条	已设立安全警示标志，设立公示牌	符合
14	危险化学品企业应当按照《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74号）有关要求，向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况，在安全承诺公告牌企业承诺内容中增加落实重大危险源安全包保责任的相关内容。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》第八条	已向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况	符合

评价结果：重大危险源的管理符合国家相关标准规定要求。

6.8 重大生产安全事故隐患分析评价

根据《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）安监总管三〔2017〕121号，制定重大生产安全事故隐患检查表，检查结果见表6.8-1。

表 6.8-1 重大生产安全事故隐患检查表

序号	检查项目和内容	检查情况	检查结果
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未依法经考核合格。	均依法经考核合格并取证	符合
2	特种作业人员未持证上岗。	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不符合国家标准要求。	外部安全防护距离符合要求	符合
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。	不涉及重点监管危险化工工艺	符合
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；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未配备独立的安全仪表系统。	罐区有紧急切断功能	符合
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	不涉及液化烃储罐	符合
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。	充装使用万向管道充装系统	符合
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。	不涉及剧毒气体及硫化氢气体管道	符合
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	不涉及架空电力线路穿越生产区	符合
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	在役装置经正规设计	符合
11	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未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。	设置可燃气体探测报警装置，爆炸危险场所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不满足国家标准关于防火防爆的要求。	控制室面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧满足国家标准关于防火防爆的要求	符合
14	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。	配备柴油发电机，自动化控制系统设置不间断电源	符合
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	安全阀正常投入使用	符合
16	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	制度了安全生产责任制和生产安全事故隐患排查治理制度	符合
17	未制定操作规程和工艺控制指标。	制定了操作规程、工艺控制指标	符合
18	未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，或者制度未有效执行。	制定了特殊危险作业管理制度并有效执行	符合
19	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、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未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。	不涉及生产工艺过程	符合

20	未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。	不存在超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存	符合
----	---	-----------------------------	----

评价结论：该项目不涉及重大生产安全事故隐患。

6.9 作业条件危险性分析评价

采用作业条件危险性评价的单元为铁路卸油作业、公路收发油作业、油罐区作业、空气压缩机作业单元。

以公路收发油作业单元为例说明取值情况。其余各单元取值计算见表 6.9-1。

1、L：发油时油气扩散，或在发油过程中出现管道破损、满溢等泄漏事故，遇点火源可能会发生火灾、爆炸事故。发油作业涉及的区域设置了防爆电机、照明灯具和静电接地装置，可燃气体检测探头等，而且雷雨天停止作业，因此，发生事故的很不可能，可以设想，所以取 $L=0.5$ ；

2、E：职工每天作业时间内暴露，所以取 $E=6$ ；

3、C：发生火灾、爆炸事故可能导致人员死亡，所以取 $C=15$ 。 $D=L \times E \times C=0.5 \times 6 \times 15=45$ 。

属于一般危险，需要注意。各单元取值及结果见表 6.9-1。

表 6.9-1 各单元取值计算结果表

序号	评价单元	主要事故	D=L*E*C				危险程度
			L	E	C	D	
1	公路收发油作业	火灾爆炸	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
		中毒和窒息	0.2	6	7	8.4	稍有危险，可以接受
		触电	0.5	6	7	21	一般危险，需要注意
		物体打击	1	6	3	18	稍有危险，可以接受
		车辆伤害	1	6	7	42	一般危险，需要注意
		机械伤害	1	6	7	42	一般危险，需要注意
		高处坠落	1	2	7	14	稍有危险，可以接受
		坍塌	0.5	6	15	45	一般危险，需要注意
2	油罐区作业	火灾爆炸	0.5	3	40	60	一般危险，需要注意
		中毒和窒息	1	3	7	21	一般危险，需要注意

		物体打击	1	3	3	9	稍有危险，可以接受
		高处坠落	1	3	15	45	一般危险，需要注意
3	铁路栈桥卸油作业	火灾爆炸	0.5	1	40	20	一般危险，需要注意
		中毒和窒息	1	1	7	7	稍有危险，可以接受
		触电	1	1	7	7	稍有危险，可以接受
		机械伤害	1	1	7	7	稍有危险，可以接受
		高处坠落	1	1	7	7	稍有危险，可以接受
4	空气压缩机作业单元	容器爆炸	1	2	15	30	一般危险，需要注意
		机械伤害	1	2	7	14	稍有危险，可以接受

从表 6.9-1 可以看出，选定的分析单元都是稍有危险和一般危险范围，企业作业条件相对安全。

6.10 危险度分析评价

根据危险度评价方法的内容和适用情况，本评价单元为储罐区，评价结果见表 6.10-1。

- 1) 物料：油罐区主要危险物质为汽油、柴油，最危险的汽油属甲 B 类可燃液体，故物质取 5 分；
- 2) 容量：储罐总储量远大于 100m³，因此取值为 10 分；
- 3) 温度、压力：常温常压贮存，因此取值为 0 分。
- 4) 操作：有一定危险的操作，因此取值为 2 分。

表 6.10-1 储罐区危险度评价

项目	物质	容量	温度	压力	操作
		汽油（甲 _B 类）	9000m ³	常温	常压
取值	5	10	0	0	2
总分值	17				
危险度分级	I 级				

采用了危险度评价方法对储罐区进行了定量评价，评价结果是储罐区危险度分级为 I 级，属高度危险。

6.11 外部安全防护距离分析评价

6.11.1 个人、社会风险分析评价

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 附录 A “可选择（危险度评价）总分值 ≥ 11 分的单元（装置）进行风险评价”。基于危险源信息，利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算，得出油品泄漏个人风险等值线图（见图 6.11-1）及厂外社会风险曲线图（见图 6.11-2）。

该油库储存装置：储罐区设置 3 座 3000m^3 汽油罐和 7 座 3000m^3 柴油罐。该项目储罐区单元危险化学品的量构成二级重大危险源。该项目涉及的重点监管的危险化学品和特别管控的危险化学品汽油。定量计算结果：



图 6.11-1 个人风险等值线图

说明：红色线为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线

粉红色线为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线

黄色线为可容许个人风险 3×10^{-5} 等值线

根据计算结果，社会风险曲线（F-N 曲线）见下图

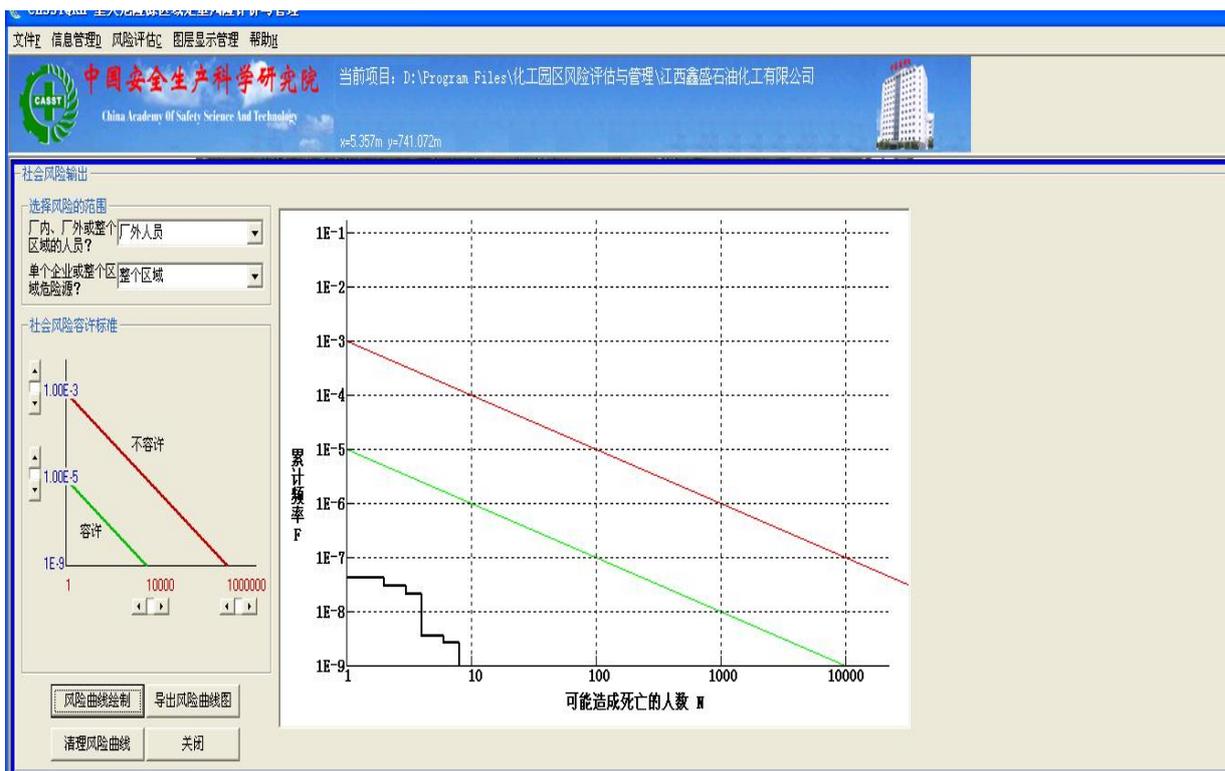


图 6.11-2 厂内外社会风险分布图

根据计算：高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院等）；重要目标（如党政机关、军事管理区、文物保护单位等）；特殊高密度场所（如大型体育场、大型交通枢纽等）（ $<3 \times 10^{-6}$ ）的外部安全防护距离为 153.6m。

居住类高密度场所（如居民区、宾馆、度假村等）；公众聚集类高密度场所（如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）（ $<1 \times 10^{-5}$ ）的外部安全防护距离为 102.82m。

低密度人员场所（人数 <30 人）：单个或少量暴露人员。（ 3×10^{-5} ）的外部安全防护距离为 65.55m。

由图 6.11-1 可知，油罐区最近的西面、东南面的散居居民房在（ $<3 \times 10^{-6}$ 、 $<3 \times 10^{-5}$ 、 $<3 \times 10^{-5}$ ）个人风险等值线外，符合外部安全防护距离的要求。

6.11.2 多米诺效应分析

多米诺（Domino）事故的发生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。ValerioCozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故（或多次事故），从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。

该项目工艺设备布置相对比较集中，但由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的。一旦发生多米诺事故，给企业、相邻企业、人员、道路交通乃至周边社会也将带来一定的危害。

根据重大危险源区域定量风险评价软件进行定量风险评价，可能发生的危险化学品事故的预测后果见表 6.11-3。

表 6.11-3 事故的预测后果

事故后果表						
危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 3	管道完全破裂	池火	131	152	210	84
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 2	管道完全破裂	池火	131	152	210	84
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 1	容器整体破裂	池火	131	152	210	84
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 2	容器整体破裂	池火	131	152	210	84
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 3	容器整体破裂	池火	131	152	210	84
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 1	管道完全破裂	池火	131	152	210	84
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 1	管道完全破裂	池火	108	123	163	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 3	容器整体破裂	池火	108	123	163	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 2	容器整体破裂	池火	108	123	163	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 5	容器整体破裂	池火	108	123	163	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 1	容器整体破裂	池火	108	123	163	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 4	容器整体破裂	池火	108	123	163	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 3	管道完全破裂	池火	108	123	163	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 2	管道完全破裂	池火	108	123	163	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 5	管道完全破裂	池火	108	123	163	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 4	管道完全破裂	池火	108	123	163	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 6	管道完全破裂	池火	108	123	163	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 7	容器整体破裂	池火	108	123	163	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 6	容器整体破裂	池火	108	123	163	/

江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 7	管道完全破裂	池火	108	123	163	/
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 1	管道大孔泄漏	池火	103	120	166	65
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 3	管道大孔泄漏	池火	103	120	166	65
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 2	管道大孔泄漏	池火	103	120	166	65
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 6	管道大孔泄漏	池火	85	96	129	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 4	管道大孔泄漏	池火	85	96	129	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 3	管道大孔泄漏	池火	85	96	129	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 7	管道大孔泄漏	池火	85	96	129	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 5	管道大孔泄漏	池火	85	96	129	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 1	管道大孔泄漏	池火	85	96	129	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 2	管道大孔泄漏	池火	85	96	129	/
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 3	阀门大孔泄漏	池火	52	61	86	/
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 1	阀门大孔泄漏	池火	52	61	86	/
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 2	阀门大孔泄漏	池火	52	61	86	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 7	阀门大孔泄漏	池火	42	49	67	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 1	阀门大孔泄漏	池火	42	49	67	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 3	阀门大孔泄漏	池火	42	49	67	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 2	阀门大孔泄漏	池火	42	49	67	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 6	阀门大孔泄漏	池火	42	49	67	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 5	阀门大孔泄漏	池火	42	49	67	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 4	阀门大孔泄漏	池火	42	49	67	/
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 2	管道中孔泄漏	池火	26	32	45	/
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 3	管道中孔泄漏	池火	26	32	45	/
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 1	管道中孔泄漏	池火	26	32	45	/
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 3	容器中孔泄漏	池火	26	32	45	/
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 1	容器中孔泄漏	池火	26	32	45	/
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 3	阀门中孔泄漏	池火	26	32	45	/
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 2	容器中孔泄漏	池火	26	32	45	/
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 1	阀门中孔泄漏	池火	26	32	45	/
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 2	阀门中孔泄漏	池火	26	32	45	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 1	管道中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 1	阀门中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 3	容器中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 6	管道中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 5	容器中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 5	阀门中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 5	管道中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 6	容器中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 7	管道中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 6	阀门中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 4	管道中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 4	容器中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 7	阀门中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 3	阀门中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 3	管道中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 7	容器中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 2	容器中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 2	阀门中孔泄漏	池火	22	25	35	/

江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 2	管道中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 1	容器中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 4	阀门中孔泄漏	池火	22	25	35	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 7	阀门小孔泄漏	池火	3	/	7	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 6	阀门小孔泄漏	池火	3	/	7	/
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 1	阀门小孔泄漏	池火	3	6	9	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 5	阀门小孔泄漏	池火	3	/	7	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 2	阀门小孔泄漏	池火	3	/	7	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 4	阀门小孔泄漏	池火	3	/	7	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 1	阀门小孔泄漏	池火	3	/	7	/
江西鑫盛石油化工有限公司：柴油 3	阀门小孔泄漏	池火	3	/	7	/
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 3	阀门小孔泄漏	池火	3	6	9	/
江西鑫盛石油化工有限公司：汽油 2	阀门小孔泄漏	池火	3	6	9	/

根据多米诺分析可知，汽油储罐容器整体破裂产生的池火多米诺半径为以汽油储罐为中心，半径为 84m，未涉及厂外敏感场所。

6.12 安全管理分析评价

该项目安全管理工作由单位成立的安全生产委员会负责，由李熙辰具体负责公司安全生产委员会的日常事务，由注册安全工程师李熙辰担任公司专职安全管理人员。

公司制定了包括安全生产责任制在内的各项安全生产管理制度和安全生产操作规程及事故应急救援预案。事故应急救援预案 2022 年 12 月 9 日经于都县应急管理局备案，备案号：于应急经[2022]10 号。企业于 2021 年 1 月 18 日取得安全生产标准化三级企业证书（危化），证书编号：赣市 AQBWHIII[2021]029。

公司对从业人员按年度培训计划进行了安全教育培训，对违反公司安全管理制度的人员进行了相应的奖惩考核。该技改项目相关人员进行了相应的新设备操作规程培训。按时为从业人员发放工作服、防护手套、防护眼镜、安全帽、安全带等防护用品。

公司为全面贯彻落实安全设施“三同时”要求，自改造项目开工建设之日起，到竣工验收时为止，对安全生产方面不断加大投入。该改造项目总投

资 218.27 万元，项目建设和运营过程中安全和工业卫生专项投资为 188.89 万元，占本次新增项目投资总的 86.54%。企业主要负责人、安全管理人员、特种作业人员等资格证书检查表，见表 6.12-1。

表 6.12-1 主要负责人、安全管理人员、特种作业人员等资格证书检查表

证件名称	姓名	性别	证书编号	有效期	检查结果
危险化学品经营单位主要负责人	邹其儒	男	362132197909130010	2024.05.10	符合
危险化学品经营单位安全生产管理人员	李熙辰	男	360733199204102817	2025.08.01	符合
危险化学品经营单位安全生产管理人员	尤长发	男	362132*****8212	2025.08.01	符合
低压电工作业	高锦新	男	T360731*****0033	2029.6.13	符合
低压电工作业	尤长发	男	T362132198306258212	2028.6.16	符合
注册安全工程师	李熙辰	男	360733199204102817	/	符合

根据《中华人民共和国安全生产法》制定安全管理单元检查表，见表 6.12-2。

表 6.12-2 安全管理单元检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。安全生产费用提取、使用和监督管理的具体办法由国务院财政部门会同国务院应急管理部门征求国务院有关部门意见后制定。	第二十三条	安全生产条件所必需的资金投入，由主要负责人以企业按规定提取和使用安全生产费用	符合
2	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	第二十四条	公司设置安全管理机构和专职的安全生产管理人员	符合
3	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员已取证	符合
4	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措	第二十八条	企业对从业人员进行安全生产教育和培训	符合

	施, 知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员, 不得上岗作业。			
5	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训, 取得相应资格, 方可上岗作业。	第三十条	特种作业人员已取得相应资格证书	符合
6	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上, 设置明显的安全警示标志。	第三十五条	有较大危险因素有关设施、设备上, 设置明显的安全警示标志	符合
7	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	第三十八条	未使淘汰的危及生产安全的工艺、设备	符合
8	生产经营单位对重大危险源应当登记建档, 进行定期检测、评估、监控, 并制定应急预案, 告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。	第四十条	重大危险源登记建档, 进行定期检测、评估, 制定了应急预案, 告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施	符合
9	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度, 按照安全风险分级采取相应的管控措施。生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度, 采取技术、管理措施, 及时发现并消除事故隐患。	第四十一条	建立安全风险分级和隐患排查制度	符合
10	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与宿舍在同一座建筑物内, 并应当与宿舍保持安全距离。生产经营场所和宿舍应当设有符合紧急疏散要求、标志明显、保持畅通的出口。禁止锁闭、封堵生产经营场所或者宿舍的出口。	第四十二条	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、仓库未与宿舍在同一座建筑物内, 出口畅通	符合
11	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品, 并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	第四十五条	给员工配备了防护用品	符合
12	生产经营单位必须依法参加工伤保险, 为从业人员缴纳保险费。	第五十一条	企业已参加工伤保险	符合
13	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案, 与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接, 并定期组织演练。	第八十一条	企业已制定生产安全事故应急预案, 并演练	符合

评价结论: 公司成立了安全管理组织机构, 设有专职安全管理人员, 安全管理人员和特种作业人员持证上岗, 按要求提取和使用安全生产费用。公司制定了各项安全管理制度和操作规程, 公司编制了《生产安全事故应急预案》, 并进行了演练。公司的安全管理符合国家相关法律、法规、标准要求。

第 7 章 安全对策措施

7.1 安全对策措施、建议的依据及原则

1、安全对策措施的依据：

- (1) 物料及工艺过程的危险、有害因素的辨识分析；
- (2) 符合性评价的结果；
- (3) 国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

2、安全对策措施建议的原则：

(1) 安全技术措施等级顺序：

- ①直接安全技术措施；
- ②间接安全技术措施；
- ③指示性安全技术措施；
- ④若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

(2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：消除；预防；减弱；隔离；连锁；警告。

3) 安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

4) 对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

5) 在满足基本安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

7.2 该项目安全设施设计专篇落实情况

该项目安全设施设计专篇主要安全设施落实情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 安全设施设计专篇主要安全设施落实情况一览表

序号	安全设施设计的主要安全设施、措施	现场检查情况	安全设施状况	检查结果
一	工艺系统采用的安全设施			
1	0#柴油储罐与 92#汽油储罐之间设置 0.8m 隔堤。	改造后的柴油罐和汽油罐之间设置了隔堤	良好正常	已落实
二	电气采用的安全设施			
1	油库区、汽车发油平台、卸油泵房及油气回收系统、109 危废间属爆炸危险环境，所有电气设备均为隔爆型，防爆等级为 Exd II BT4Gb。	技改项目所属设备采用了防爆等级为 Exd II BT4Gb 的电气设备	良好正常	已落实
2	在油罐区爆炸危险区域中的电气设备外壳防护等级为 IP65	油罐区爆炸危险区域中的电气设备外壳防护等级采用了 IP65	良好正常	已落实
3	本次设计增设的人体静电消除器：根据《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规程》（AQ3053-2015）要求，在油罐顶量油孔两侧 1.5m 外设置人体静电消除器。	油罐顶量油孔两侧 1.5m 外设置人体静电消除器	良好正常	已落实
4	109 危废仓库新增 1 个防爆火灾声光报警器，1 个防爆手动火灾报警按钮，1 个防爆型扬声器	3 个消防设施已增加	良好正常	已落实
三	自控仪表采用的安全措施			
1	SIS 系统配备 2.4kw 的 UPS 备用电源，供电时间为 30min；省厅重大危险源监测系统配备 2.4kw 的 UPS 备用电源，供电时间为 30min；视频监控系統配备 4.8kw 的 UPS 备用电源，供电时间为 30min。	SIS 系统配备 2.4kw 的 UPS 备用电源，省厅重大危险源监测系统配备 3kw 的 UPS 备用电源，视频监控系統配备 5.4kw 的 UPS 备用电源	良好正常	已落实
2	在 92#汽油罐排污管旁新增 3 个可燃气体探测报警器，在隔油池油污处理设备、中心控制室、危废间处各增加 1 个可燃气体探测报警器。	已增加 6 个可燃气体探测报警器	良好正常	已落实
3	原有的 DCS 系统中的紧急切断阀采用的是防爆电动阀，本次技改增加的 SIS 系统中的紧急切断阀选用的是气动阀门。	已增加 SIS 系统中气动紧急切断阀	良好正常	已落实
4	当正常生产或故障状态时，由空压机（1m ³ /min）和储气罐（1m ³ ）供气，满足气动仪表 30 分钟用气量需求。	已安装了空压机和储气罐	良好正常	已落实
四	建构筑物采取的安全措施			
1	危废间钢立柱涂防火涂料以达到耐火时间不少于 2.5h；屋顶承重构件涂防火涂料以达到耐火时间不少于 1h。	钢柱和承重构件已刷防火涂料	良好正常	已落实
2	危废间地面涂防渗涂料，防止废油泄露时四处蔓延。	地面已涂防渗涂料	良好正常	已落实
3	铁路油水收集池钢筋混凝土结构，池底和池壁涂防渗涂料，防油水渗漏。	钢筋混凝土结构，池底和池壁涂防渗涂料	良好正常	已落实
五	消防采取的安全措施			
1	本次技改仅在 109 危废间增加手提式灭火器，	已增加手提灭火器	良好正常	已落实

7.3 建设项目存在的安全隐患

依据有关法规、标准的要求，并结合公司的实际情况，该建项目生产、储存等场所方面存在表 7.3-1 中的安全隐患，并针对存在的安全隐患提出相应的对策措施与建议，以进一步提高该油库的安全管理水平。

表 7.3-1 事故隐患及整改建议

序号	事故隐患	对策措施与整改建议
1	油库的安全警示标志设置不足	根据场所的相关危险性张贴相对应的安全警示标志

7.4 隐患整改情况

隐患整改情况见表 7.4-1。

表 7.4-1 隐患整改情况

序号	事故隐患	整改情况
1	油库的安全警示标志设置不足	已补充安全警示标志

第八章 评价结论

8.1 评价分析结果

通过对油库安全生产状况的安全生产设施检查、安全技术措施和管理体系审核、检查，以及定性、定量分析和评价，得出以下结果：

1、主要危险有害因素

该项目在运行过程中存在火灾、其它爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、物体打击、车辆伤害、高处坠落等危险因素和毒物危害、噪声、高温及热辐射等有害因素。火灾、爆炸是该项目的主要危险因素。

2、重大危险源

该项目储罐区构成危险化学品重大危险源二级。

3、危险化工工艺

该项目生产工艺不涉及危险化工工艺。

4、危险化学品辨识结果

该项目储存的汽油、柴油为危险化学品，汽油为重点监管的危险化学品和特别管控危险化学品。该项目无易制毒化学品、无剧毒化学品、无监控化学品、无易制爆危险化学品、无高毒物品。

5、作业条件危险性分析

采用作业条件危险性评价的单元为铁路卸油作业、公路收发油作业、油罐区作业、空气压缩机作业单元。选定的分析单元都是稍有危险和一般危险范围，油库作业条件相对安全。

6、危险度评价分析

采用了危险度评价方法对储罐区进行了定量评价，评价结果是储罐区危险度分级为 I 级，属高度危险。

7、定量风险评价

通过《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件，根据计算：高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院等）；重要目标（如党政机关、军事管理区、文物保护单位等）；特殊高密度场所（如大型体育场、大型交通枢纽等）（ $<3 \times 10^{-6}$ ）的外部安全防护距离为 153.6m。

居住类高密度场所（如居民区、宾馆、度假村等）；公众聚集类高密度场所（如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）（ $<1 \times 10^{-5}$ ）的外部安全防护距离为 102.82m。

低密度人员场所（人数 <30 人）：单个或少量暴露人员。（ 3×10^{-5} ）的外部安全防护距离为 65.55m。

油罐区最近的西侧的散居居民房在（ $<3 \times 10^{-6}$ 、 $<3 \times 10^{-5}$ 、 $<3 \times 10^{-5}$ ）个人风险等值线外，符合外部安全防护距离的要求。

8、多米诺效应分析结果

根据多米诺分析可知，汽油储罐容器整体破裂产生的池火多米诺半径为以汽油储罐为中心，半径为 84m，未涉及厂外敏感场所。

9、综合安全评价结果

（1）该项目周边环境等方面符合国家相关的法律、法规、标准和规范的要求。

（2）该项目总平面布置、库内建(构)筑物及设施之间的防火间距符合国家相关规范、标准的要求。

（3）该项目无国家明令淘汰的工艺和设备，工艺装置和设备符合国家相关标准要求。

（4）项目供配电、防雷防静电、给排水、消防设施符合国家相关的法

律、法规、标准和规范的要求。

(5) 该项目自动控制系统及仪表设施符合国家相关标准要求。

(6) 该项目的安全装置、设施符合国家相关标准要求。

(7) 该项目重大危险源的管理符合国家相关标准规定要求。

(8) 该项目不涉及重大生产安全事故隐患。

(9) 公司成立了安全管理组织机构，设有专职安全管理人员，安全管理人员和特种作业人员持证上岗，按要求提取和使用安全生产费用。公司制定了各项安全管理制度和操作规程，公司编制了《生产安全事故应急预案》，并进行了演练。公司的安全管理符合国家相关法律、法规、标准要求。

8.2 评价结论

综上所述，江西鑫盛石油化工有限公司罗坳油库技术改造项目安全设施、安全管理制度能够满足安全生产的要求，该企业针对评价组提出的安全对策措施进行了认真分析，对存在的安全问题进行整改落实后，本评价组认为：该项目由具有相应资质的单位进行设计、施工和安装，为该项目的建设质量打下了良好的基础。该项目建设中，针对主要危险、危害因素在设计和实施过程中采取了相应的安全设施和技术措施，并做到了与主体工程同时设计、同时建设、同时投入使用。公司建立了安全生产管理体系以及各项安全生产管理制度，并得到了有效遵守。该项目安全设施齐备并有效，安全生产状况良好，未发生人员伤亡事故。油库现场情况与竣工图纸符合；监测监控系统 and SIS 系统设计符合要求、运行正常。江西鑫盛石油化工有限公司罗坳油库技术改造项目安全设施具备安全验收条件。

附录

附录 1 危险、有害因素的辨识、分析

1.1 物料的危险、有害因素分析

该油库生产过程主要是成品油的输入、储存和汽车发油。油品品种有 92#汽油、0#柴油。

主要物料的理化性质及其危险特性见表 1.1-1、表 1.1-2。

表 1.1-1 汽油的理化性质及其危险特性

品名	汽油	别名		危险货物编号	31001
英文名称	gasoline;petrol		危险性类别	第 3.1 类闪点易燃液体	
化学类别	烷烃	分子式		CAS 号	86290-81-5
主要成分	C ₄ ~C ₁₂ 脂肪烃和环烷烃。			UN 编号	1203
理化特性	外观与性状：无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。 最大爆炸压力：(MPa) 0.813 熔点：<-60 °C 沸点：20°C~200°C 相对密度（水=1）：0.7-0.8 相对密度（空气=1）：3-4 溶解性：不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃 建规火险等级：甲类 禁忌物：强氧化剂。 闪点：-21°C 爆炸下限（V%）：1.3~7.1 自燃温度：250°C 危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性气体，遇明火、高热易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。 稳定性：稳定 聚合危害：无				
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止，可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎、重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。 慢性中毒：神经衰弱综合症、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症。皮肤损害。 接触限值：中国 MAC：300mg/m ³ （溶剂汽油）。				
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水或清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动的水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。				
灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移到空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。				

泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
包装储运注意事项	包装分类：I 包装标志：7 贮运注意事项：储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。桶装堆垛不可过大，应留墙距，顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置。防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

表 1.1-2 柴油的理化性质及其危险特性

标识	中文名：柴油	英文名：Diesel oil; Diesel fuel	
	分子式：C ₁₄ -C ₂₀	分子量：	UN 编号：1202
	主要成份：烷烃、芳烃、烯烃	RTECS 号：HZ1770000	CAS 编号：
理化性质	性状：稍有粘性的棕色液体		爆炸性气体分类：IIAT3
	熔点(℃)：-35-20	相对密度（水=1）：0.87-0.9	
	沸点(℃)：282-338	相对密度（空气=1）：>1	
	饱和蒸气压(kPa)：	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(℃)：	燃烧热(kJ/mol)：	
	临界压力(MPa)：	折射率：	
	最小点火能(mJ)：	溶解性：	
燃烧性及消防	燃烧性：易燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(℃)：257	聚合危害：不能出现	
	闪点(℃)：55-65	避免接触条件：	
	爆炸极限(V%)：1.4-4.5	禁忌物：强氧化剂、卤素	
	最大爆炸压力(MPa)：	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，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。		
灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土			
毒性及健康危害	接触限值：中国：未制订标准 美国：未制订标准		
	急性毒性：LD ₅₀ (大鼠经口) LC ₅₀ 无资料		
	侵入途径：吸入、食入		
健康危害：皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。			
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。		
	眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。		
	吸入：脱离现场。脱去污染的衣着，至空气新鲜处，就医。防治吸入性肺炎。 食入：误服者饮牛奶或植物油，洗胃并灌肠，就医。		

防护	检测方法： 工程控制：密闭操作，注意通风。 呼吸系统防护：一般不需特殊防护，但建议特殊情况下，佩带供气式呼吸器。 眼睛防护：必要时戴安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服。 手防护：必要时戴防护手套。 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
泄漏处理	切断火源。应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其它惰性材料吸收，然后收集运到空旷处焚烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

主要危险物料特性见表 1.1-3。

表 1.1-3 主要危险物料特性表

序号	危险化学品目录号	名称	CAS 号	闪点℃	引燃温度℃	爆炸极限(V/V%)	火险类别	进入人体途径	允许浓度
1	1630	汽油	86290-81-5	<-21	250	1.3-7.1	甲 B	吸入、皮肤	PC-TWA300mg/m ³
2	1674	柴油		≥60	257	1.4-4.5	丙 A	吸入、皮肤	

1.1.1 易燃性

汽油和柴油同属石油产品中的轻质组份，在空气中具有极强的挥发性。常温常压下，1kg 汽油大约蒸发出 0.4m³油蒸汽，并且蒸发的空气极易与空气混合，遇明火、高热就会爆炸或燃烧。即使是柴油，也只需要很小的点火能量，便会闪燃。因此，在规范中规定汽油的火灾危险类别为甲 B 类易燃物，柴油为丙 A 类可燃物。

1.1.2 易爆性

汽油、柴油的蒸气中存在一定量的氢元素，含氢的油蒸气与空气组成的混合气体达到爆炸极限时碰到很小的能量就有可能引发爆炸。汽油的爆炸极

限为 1.3-7.1%，柴油为 1.4-4.5%。车用汽油的爆炸极限较宽，当油蒸气处于饱和状态，超过爆炸极限上限时，它与空气的混合气体遇火源只会燃烧，不会爆炸。但大多数情况下有空气的对流，油蒸气处于非饱和状态，当油蒸气的浓度达到一定比例时有可能发生爆炸。冬季气温较低条件下，油蒸汽浓度可能处在爆炸极限范围，则车用汽油蒸气与空气混合气体遇火源也会发生爆炸。因此，冬季一定要加强通风，防止油气聚积，不要形成爆炸极限条件。另外易燃易爆品一旦发生燃烧，燃烧大量产热，加速油品蒸发，极易形成爆炸性混合物，而爆炸后又转换成更大范围的燃烧，油品一旦形成大面积燃烧很容易形成燃烧与爆炸相互转换的效果。

1.1.3 静电危害性

两种不同的物体经过磨擦，相互作用就会产生电荷。电荷的产生积聚与物体的导电性和介电常数有关，当物体的电阻率小于 $10^{10} \Omega \text{ cm}$ 时为导电体，不致引起静电危害，如原油的电阻率一般不大于 $10^{10} \Omega \text{ cm}$ ，一般不考虑带电问题。当物体的电阻率大于 $10^{12} \Omega \text{ cm}$ 时，为静电的不良导体，这时电荷容易积聚，不易消散。汽油和柴油均为电阻率大于 $10^{12} \Omega \text{ cm}$ 的静电不良导体，在罐装、输送、流动、摩擦中易产生静电荷积聚，而且消散较慢，一旦放电产生火花，将成为引燃、引爆源。

油库静电的主要危害是由于静电放电会引起火灾和爆炸。

在油库输油作业中，由于静电引起的爆炸事故大致包括以下三类：

1) 在接地不良的油罐内部发生爆炸。这种事故多发生在接地不良的油罐灌装油品时。试验表明由于油中带水，灌装一座 200m^3 油罐约 10min，完成后油面电位可达 7000V；

2) 喷射含微粒的气体引起爆炸。例如用水蒸气或热水冲洗油罐时，水

蒸气或热水中的微粒带电足够高时，与罐内壁产生火花放电；

3) 灌装绝缘容器的爆炸，例如油罐汽车接地被破坏，则罐体被轮胎绝缘，这时若用带电油品灌装，其危险性相当大。

1.1.4 易蒸发、易扩散、易流动

一旦输油管道或油罐破损或阀门关闭不严，就容易发生跑、冒、滴、漏，造成油气扩散、油品漫流。汽油、柴油主要由烷烃、环烷烃组成，在常温常压下，分别以气态、液态两种状态存在。其蒸气比空气重，可以与空气形成爆炸性蒸气云，导致燃烧爆炸事故。

1.1.5 热膨胀性

汽油和柴油的体积随着温度变化而变化，体积膨胀的同时蒸汽压升高，容器罐装过满，管道输油后不及时排空，易导致容器和管件的破损。此外，温度降低，体积收缩，容器中出现负压，也易使容器变形。

1.1.6 毒性

石油蒸气及石油气经口、鼻进入人体的呼吸系统，能使人体器官损害而产生急性或慢性中毒。当空气中油气含量为 0.28%，人在该环境中经过 12-14min 便会有头晕感；如含量达到 1.13%-2.22%，将会使人难以支持；含量更高时，则会使人立即晕倒，失去知觉，造成急性中毒。若皮肤经常与油品接触，则会产生脱脂、干燥、裂口、皮炎或局部神经麻木等症状；油品进入口腔、眼睛时，会使黏膜枯萎，有时还会引起局部充血。

1.2 工艺过程危险、有害因素分析

油库的生产过程主要是成品油的输入和输出，单元操作纯属物理过程，不存在化学反应。生产过程中出现的问题主要是火灾和爆炸、物料泄漏事故、混油事故、油罐破坏事故、中毒窒息、高处坠落、机械伤害，以及车辆伤害

等事故。

1.2.1 火灾和爆炸

由生产过程和主要物质危害性可知，油库装卸过程中的物料如汽油、柴油等均具有易燃易爆性，当这些物质在输送过程中一旦大量泄漏或者油蒸气积聚到一定程度时，与空气接触遇火源即会引起燃烧或爆炸。

生产过程中油库中油蒸气可能达到爆炸极限且又较易产生火灾爆炸的场所主要为铁路、公路装卸油品场所。含油污水池也有可能出现爆炸性气体环境。

生产过程中可能产生火源的原因如下：

- 1、违章用火动火，如检修用的电焊、气焊、砂轮打磨、敲击、焚烧、清除杂物等；
- 2、用钢制工具敲打设备、管道产生撞击火花；
- 3、电气绝缘陈旧老化、失效，接触不良，过载、超压、短路引起电火花或发热升温；
- 4、燃爆场合的防爆电气失效或接入非防爆电气等；
- 5、导除静电不良，发生静电放电；
- 6、雷击（直接雷击、雷电二次作用，沿着电气线路、金属管道侵入）；
- 7、违章带入火源，如吸烟、打火机、火柴等；
- 8、明火。主要包括检修动火，违章吸烟，汽车排气管属气带火等，另外，库区外树木茂盛，易引发山火；

根据中国石化出版社出版的《油库安全管理》一书中的统计数据，油库发生火灾最主要的地方为铁路装卸油场所和汽车发油场所及泵房，其次才是油罐及油管线等场所。而火源中，焊接火花和明火占了事故的 50%以上，其

次为发动机泵火花、电气火花、静电及雷击火花。因此在该油库铁路装卸栈桥和油罐车装油场所应为火灾的重点防护部位，而油罐区由于储存油料，地位重要，也需重点防护。

1.2.2 油品泄漏事故

生产过程中发生泄漏事故大部分是安全管理的原因，一般是由于操作人员违反安全操作规程或操作失误而导致发生的；另一个原因在于设备的缺陷。发生泄漏事故的地点一般在油罐区、铁路卸油区、汽车发油区及油管线上。

1、装卸油场所及发油区

(1) 在装卸油作业时，作业者脱离岗位，擅离职守。

(2) 在发油、卸油作业时，接头或连接法兰未紧固好、或垫片老化损坏，在油泵输出时发生泄漏。

(3) 输油管线连接不牢，或输油臂没有留出足够的长度，不能适应需要，致使收发油作业时管线滑脱或拉断，造成跑油事故。

(4) 作业中出现不正常现象时，未立即停泵、关闸、查明原因，以至酿成事故。

(5) 维修作业与操作控制室之间缺乏严格的联系制度，维修设备尚未装复就进行输油作业。

(6) 该油库的自动化程度较高，由于监控的仪器仪表出现故障而造成的误操作也极有可能造成冒油跑油事故。

2、油管线

(1) 错开阀门或管线出口堵塞，致使作业时管线内压力增大，胀裂管线。

(2) 在油料输送过程中，由于某种外界因素（如阀门突然动作或泵突然停止等）使液流速度突然改变而形成水击。由于水击所造成的管内压力升高可以达到管路正常压力的许多倍，而且频率较高，可以造成管路及其附件的损坏，造成输油管路的跑漏油事故。

(3) 输油管道与大气、水份、土壤、油料等接触，以及杂散电流的影响，不可避免地都会产生化学、电化学、微生物或应力腐蚀。随着时间的增长，管道的腐蚀和防腐层老化等问题将会日益严重，这种输油管道由于腐蚀穿孔出现的跑冒油料事故，将会带来火灾、爆炸、环境污染等问题。

(4) 输油管道上法兰、弯头、垫片等管道附件，均有发生泄漏的可能。如这些输送管道的材料缺陷、机械损伤、各种腐蚀、焊缝裂纹或缺陷、外力破坏、施工缺陷和特殊因素等都可能导致管道局部泄漏。

(5) 输油管道会随着温度的变化而产生热胀冷缩现象。若储罐出入口管道未设柔性连接装置，在管路内产生热应力造成管路等设备的损坏，而发生跑、漏油事故。即使在管道上安装了补偿器，但补偿器经常做轴向伸缩，焊缝或材料缺陷处也有可能开裂造成泄漏。

3、油罐区

(1) 由于油料的热膨胀性，在储存期间，当温度升高时，罐内油料体积膨胀，就会造成溢油，因此，在收油时，油罐不能超过一定高度，这一高度就是油罐的安全高度。如何正确确定好安全高度非常重要，如果高度过高，就有可能造成溢油事故，如果高度过低，就浪费了油罐的容积，造成年周转次数增加，从而增加油库的成本。

(2) 由于在使用过程中油罐有裂纹、砂眼和腐蚀穿孔造成油罐渗漏会造成油料损失。油罐渗漏不仅造成油料的损失，而且轻油渗漏浸渍油罐外壁

和罐底防腐层后对油罐防腐很不利，影响到油罐的寿命。而且这种细微的损失有时不易察觉，这就要求一方面计量人员在收发油时要仔细核对，日常巡查人员要对油罐仔细检查，发现有较浓油气时要马上确定原因，另一方面要定期对油罐进行内部无损检测，发现隐患及时处理。

(3) 库址所在地的地震基本烈度为 6 度，发生地震的危险比较小。另一方面一旦油罐基础不好可能会发生沉陷。以上两种情况下都有可能造成油罐与油管线之间的裂纹甚至破裂而导致漏油事故。

1.2.3 混油事故

从现场检查情况可以看出，该油库各种油罐线之间以阀门相连接。如果操作人员不小心将阀门开错就有可能导致不同品种之间汽油和柴油之间出现混油事故的可能。出现混油事故时，就会影响油品的质量，严重的还会使油品变质，从而失去使用价值，造成经济上的损失。

混油事故发生的原因主要是以下几个方面：

1、接收油料时，不认真核对来油凭证和车号，也不取样化验，按规定检查，而凭主观臆断，草率从事，造成混油事故。

2、油库收油时开错阀门或作业完了未关好阀门，或设备进行维修后没有做好善后检查等工作，使用前又没有做检查，致使收油时发生混油事故。

3、同一管线输送不同品种的油料，管线内的存油未放净就输送另一种油料。

4、阀门渗漏，高位罐的油品流入低位罐。

1.2.4 油罐破坏事故

金属油罐的破坏一般表现为油罐的吸瘪、翘底、胀裂及浮盘下沉等事故，多是由于维护管理不善等原因造成的。

1、油罐吸瘪事故

在收发油过程中，为保证罐内的正负压不超过允许值，收油时必须排出油气混合气。发油时必须吸入新鲜空气，这就是油罐“大呼吸”过程。油罐吸瘪事故通常发生在油罐验收、发油、空罐闲置和气温骤降等时候，吸瘪的部位多发生在油罐的顶部，轻则引起油罐的变形，重则引起油罐严重凹瘪，不能继续使用，影响油库的正常生产，而且修复油罐也是比较麻烦的。

2、油罐翘底、胀裂事故

油罐翘底、胀裂事故的原因是由于油罐内部正压超过油罐所能承受的压力。导致油罐正压过高的原因主要是呼吸阀、阻火器以及呼吸管路不畅、操作不当，在收油过程中造成了油罐超压。储油过程中，由于油料的热膨胀以及油料的蒸发性，也将使油罐超压。

3、油罐渗漏事故

由于在使用过程中油罐有裂纹、砂眼和腐蚀穿孔造成油罐渗漏会造成油料损失。油罐渗漏不仅造成油料的损失，而且轻油渗漏浸渍油罐外壁和罐底防腐层后对油罐防腐很不利，影响到油罐的寿命。

4、内浮顶油罐浮盘沉没

油库中的油罐为内浮顶罐。在使用中常见的故障有密封装置损坏，内浮盘沉没或内浮盘停悬在油料上空，随后又突然下落，造成损坏，其中最为常见的是内浮盘沉没事故。

1.2.5 物理爆炸

物理爆炸是由物理变化所致。通常指的物理爆炸现象主要是压缩气体、液化气体和过热液体在容器内，由于各种原因使其压力急剧增大并大大超过容器的承压能力时而发生的爆炸现象。

根据工艺设备、设施的情况和上述的分析，该油库输油管网、装卸场所、发油场所等发生物理爆炸的主要影响因素为温度和压力。

输油管网、装卸站场、发油场所以及阀门管件等，因太阳光强烈的照射或附近火灾现场热辐射等原因所致，其温度急剧上升而导致压力剧增并超过其承压能力时，就会发生物理爆炸。

1.2.6 静电危害

油品在流动、灌注等过程中不断地进行相对运动、摩擦、碰撞，使油品产生静电、积聚静电荷。当静电荷积聚到一定的程度时就可能发生火花放电，则可能引起爆炸和着火。因此应严格按照《石油库设计规范》、《石油化工静电接地设计规范》对油库的输油金属管道、设备、构架，包括发油栈桥、栈台的金属构件，基础钢筋进行等电位连接并接地。同时控制油品在管道中的流速和采用合理的管路铺设方式，减少静电感应荷产生。

不同油品相混会增加静电的产生量。例如某加油站用一卸油管软管向柴油罐中卸柴油，后又因操作失误向同一油罐中卸汽油，引起了不同油品的相混。虽然当时卸油流速不高，但却因静电引起了重大爆炸事故。因此在卸油过程中为避免出现不同油品相混，一方面要注意每次输油后要对输油管线进行扫线，另一方面要规范员工的安全操作，对于重要的操作步骤应使用操作票制度。

1.2.7 误操作危险性

操作规程是生产和安全管理的基本依据。不按规程操作，甚至玩忽职守，事故在所难免。

违章作业包括违章指挥、违章操作、操作错误等，已成为油库主要危险有害因素之一；责任心不强、技术不熟练、紧急状况下处理不当等产生的操

作失误也是导致发生事故的原因。

引发油库事故的违章作业主要表现为以下几个方面：

1、违章动火。在危险作业场所进行动火作业时，管理人员在系统达不到动火条件下，指挥作业人员动火，或作业人员无视有关动火规程，擅自动火，结果造成重大安全事故。

2、违章用电操作

如果使用防爆性能等级不符合要求的电缆线、电气设施，随意按动或按错控制开关、按钮，将造成停电、系统停运憋压力、管道及设备损坏、电气起火等事故。

3、违章开关阀门

油品管道上所用阀门有电动、气动联动控制阀门，也有手动阀门。为满足工艺要求或系统紧急停车要求而开、关阀门时，应按调度的指令要求进行，一旦开错阀门、或不按顺序开关、或开关方向逆反，将造成管道系统的液击、憋压、混油或跑油等事故。液击在管道内的传播及压力叠加，不仅造成输油泵、阀门、计量设施等损坏，而且可能引起整个系统停运。

4、泵违章操作

泵起到为系统提供压力能的作用，其运行安全直接关系到系统的安全，如果违章操作将造成安全事故。

5、检修、抢修操作违章

检修、抢修时，如果安全条件不具备、安全措施不落实、作业方法不恰当，例如管道、设备内的介质未充分置换；管道连通处未设置盲板；违章动火；消防安全措施不具备；采用不许使用的作业工具等，都有可能产生安全事故。

1.2.8 设备施工、检修过程危险性分析

1、检修时如需要动火，动火点距离储罐、油泵、管道、装置等较近，动火时易造成火灾、爆炸事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的储罐、油泵、管道、装置等，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

2、存在汽油、柴油的设备、管道在设备检修作业过程中由于未采取置换、隔绝等措施，进行动火而引起着火、爆炸事故。

3、各种动火手续不严，随意动火，引爆环境中达到爆炸极限的气体；因管道标志不清，检修时误拆汽油、柴油管道造成汽油、柴油泄漏，发生事故。

1.3 设备设施危险性分析

1.3.1 输油泵危险性分析

1、离心式输油泵在泵入口处由于液体压力过低，会发生汽蚀现象，表现为泵体产生噪声和振动，严重时会使泵叶轮产生“剥蚀”，导致扬程下降、设备基础松动及管道与设备连接处损坏等。

2、当输送油品由于净化处理不彻底而造成油品中混有大颗粒杂质，输油泵进口侧又未加装过滤器，这些大颗粒杂质将损坏高速运转机器活塞、气缸、叶片。

3、输油泵选用密封性能不良的轴密封装置或密封材料，会引起油品泄漏。

4、密封盘根过紧，致使盘根过热冒烟，设备空转造成机壳高热。

5、离心泵导管中有空气穴，导致剧烈跳动。

6、机器的自动控制或保护系统，如压力、温度、振动等超限保护系统

出现故障，导致系统控制失灵，引发安全事故。

7、违章操作，如开车前离心泵未灌泵。

1.3.2 阀门危险性分析

该油库在输送管道及库区设置了大量的阀门，这些阀门基本上是采用法兰、垫片、紧固件连接。阀件的故障主要包括：密封失效泄漏，电动、气动自动控制等阀门的控制系统失灵，手动操作阀门的阀杆锈死或操作困难等。

1.3.3 油罐危险性分析

1、如果基础设计或建造强度不能满足装载油料及罐体本身重量的要求，或者是建在不良地质上，在使用过程中将出现混凝土基础不均匀沉降。这种不均匀沉降将使储罐倾斜，导致平底储罐底板开裂，连接管道断裂，油品泄漏。

2、油罐中用于监测温度、压力、液位等的安全附件或相应控制系统发生故障，造成控制失灵，会引发安全事故。特别是油罐的液位报警系统失灵时，可能引发油罐冒顶、抽空或倒油失误。油罐的呼吸阀阀盘冻结、阻火器被堵塞，可引起胀罐或瘪罐事故。

浮顶油罐在透气阀堵塞、密封设施不良、导向架卡阻、排水阀堵塞使浮顶积水时，可能引起浮顶沉船事故。

如 1987 年，沧州首站一台 2 万 m³浮顶罐，近 14h 无人上罐检尺、检查，7 月 20 日上午 8 时许，操作工发现油罐液位计仪表读数上升太少，与收油量不符，才上罐察看，此时已看不见浮顶了，发生了浮顶罐沉船的重大事故。将罐内储油排出后，浮顶已完全破坏。

1.3.4 管道危险性分析

该油库库区内输送油品的管道有地面敷设和埋地敷设。埋地敷设管道具

有隐蔽性、连续性和较长距离的特点，管道在设计、施工过程中留下的缺陷和隐患，在管道埋地后不易被发现，可能成为引发管道事故的根源。另外，自然灾害如洪水、地震等也可能使管线遭到破坏。地面敷设管道有可能遭遇外力的破坏。

引起管道事故的原因包括以下几种：

1、管道腐蚀危险性分析

腐蚀是造成油品输送管道事故的主要原因之一。腐蚀既有可能大面积减薄管道的壁厚，从而导致过度变形或破裂，也有可能直接造成管道穿孔，或应力腐蚀开裂，引起漏油事故。

油库管道、设备，由于受到大气中的水、氧、酸性污染物等物质的作用会引起大气腐蚀。埋地管道受所处环境的土壤、杂散电流等因素的影响，会造成管道电化学腐蚀、细菌腐蚀、应力腐蚀和杂散电流腐蚀等。

2、施工缺陷的危险性分析

(1) 管道材料缺陷或焊口缺陷隐患

管道的焊缝处可能产生各种缺陷，较为常见的有裂纹、夹渣、未熔透、未熔合、焊瘤、气孔和咬边等。

管道存在焊缝或管道母材中的缺陷可能引起带压输送中引起管道破裂。

(2) 管沟开挖及回填的质量不良

若管沟开挖深度或穿越深度不够，或管沟基础不实，当回填压实，特别是采用机械压实时，将造成管道向下弯曲变形；地下水位较高而管沟内未及时排水就敷设管道，会使管道底部悬空，如果夯实不严，极易造成管道拱起变形。回填土的土质达不到规范要求时，其中的石块等可能硌伤防腐层。回填高度、夯实程度不够，会造成管道埋深不够、管沟基础不实等问题。

3、外力损坏危险性分析

外力破坏主要包括意外重大的机械损伤、操作失误及人为破坏等。造成外力破坏的主要现象有：

当管道周边区域进行施工时，由于各种施工管理的缺陷，在缺乏有效管理机制和安全管理观念淡薄的情况下，难以协调，所以在施工时，可能会出现损坏油品输送管道的现象。

1.4 主要危险因素分析

1.4.1 火灾、爆炸

燃烧和爆炸本质上都是可燃物质在空气中的氧化反应，可燃烧物、助燃剂和点火源是发生燃烧和爆炸的三个基本条件。通常情况下，空气为一种助燃剂，分析该油库的火灾爆炸危险性只需从可燃物、火源等方面进行分析。

该油库装卸、输送、储存、经营的物质为汽油和柴油。如果发生管线或设备泄漏事故及设备密封损坏，扩散的油气与空气混合，形成爆炸性气体，遇明火、高热能引起火灾和爆炸事故。如果防静电、防雷击的防护措施设置不好或设施损坏，防爆电气、可燃气体报警器损坏，也可能引起火灾、爆炸事故。

由于装卸场所、发油区域等不可能做到完全封闭，当蒸发产生的气体达到一定的浓度，与空气形成可燃性或爆炸性混合气体时，一旦遇明火、电火花、电弧、静电火花等点火源，就会发生燃烧、爆炸事故，造成生命财产的巨大损失，因此该油库存在的火灾爆炸危险性较大。

该油库汽油、柴油的物质特性已在前面作了充分的分析，下面，将从点火源、物质的泄漏和作业人员误操作、违章作业等方面进一步分析火灾、爆炸的危险性。

1、点火源

(1) 明火

汽油、柴油的装卸设备、输送管道、储存设施等在维修过程中的动火作业如焊接、切割等引起的明火，违章吸烟及其它任何原因引起的明火，易将易燃汽油、柴油及其爆炸性混合物点燃甚至发生爆炸。

(2) 静电火花

汽油、柴油在装卸输送过程中因流动、喷射、沉降、过滤、冲击等一系列接触、分离现象，容易产生静电，若不采取可靠的防静电措施，就会造成静电积聚，产生一定的电位差而发生放电现象。当放电能量大于易燃化工品的最小点火能量时，就会引发火灾甚至发生爆炸。

进入装卸场所、油库储存、公路付油、油泵房等作业区的人员未穿戴防静电工作服、鞋、袜等时，在活动过程中，人的衣服、鞋以及所携带的用具等，相互之间或与其他材料摩擦或接触分离时均可能产生静电，静电电压可高达数千伏甚至上万伏，放电火花能量可达 2.7—7.5mJ，可引发易燃液体石油化工品发生火灾甚至发生爆炸。

(3) 电气火花

该油库由于生产的需要，在装卸场所、油库储存、公路付油、油泵房等作业区配置有相应的电气设备设施。电气设备选型不当，防爆性能不符合要求，电气设备老化、电线电缆短路、电气设备未采取可靠的保护措施时，易产生电弧、电火花，可引发火灾甚至发生爆炸。

(4) 撞击、磨擦火花

汽油、柴油的点火能量较低，生产及维修过程中的机械撞击、构件之间的磨擦等产生的火花可能引起火灾甚至发生爆炸。

（5）雷电能

在装卸场所、油库储存、公路付油、油泵房等作业时，作业场所存在有大量的易燃液体，如果装卸区域、油罐区、发油区、油泵房的建（构）筑物的防雷措施不符合要求或失效，一旦遭受雷击，可能导致严重的火灾爆炸事故。

上述火源起火后，均可产生 600~1000℃左右或甚至更高的温度，容易导致火灾、爆炸事故发生。因此，制定完善的装卸、罐区、泵房等重点部位防火制度和动火审批制度，严格控制点火源，是实现该油库安全生产的基本保障。

2、物料的泄漏

一、装卸

汽油、柴油在装卸作业过程中可能发生泄漏的形式很多，归纳起来可分为正常生产过程中的泄漏和异常情况下的泄漏两种。

（1）正常生产过程中的泄漏主要有：

- ①机泵的少量泄漏；
- ②装卸时的少量泄漏。

（2）异常情况下的泄漏主要有：

- ①阀门、法兰、垫圈密封不严；
- ②设备、设施、管线被腐蚀穿孔；
- ③设备、设施、管线出现失效开裂；
- ④设备、设施、管线质量缺陷；
- ⑤控制系统动作失误；
- ⑥操作失误；

⑦违反安全操作规程等。

在正常装卸作业过程中，机泵等处可能会散发少量油品的蒸气，由于量少且散发在空旷的大气环境里，一般不会马上引发火灾爆炸。但该油库装卸货种的蒸气相对密度（空气=1）比空气重，散发的少量蒸气会沿着地面扩散，沉积在低洼、死角等处，容易形成爆炸性环境，并造成对环境的污染、作业人员的危害。当沉积在低洼、死角处的蒸气在其爆炸极限范围内而又遇到一定的点火能量时，就会引起火灾甚至发生爆炸。

一旦发生异常情况下的泄漏，而且失控而造成大量的物料泄漏，其后果将不堪设想。轻则对作业人员造成中毒甚至死亡，对环境造成严重污染；重则引发火灾、爆炸，造成大量的人员伤亡和巨大的财产损失。

二、油罐区

(1) 内浮顶油罐密封不严，接地不良、遇雷击或外界明火引起火灾、爆炸。

(2) 罐体维修或更换油罐附件，措施不当引发着火或爆炸。

(3) 溢罐或罐体破裂等发生跑油事故。

(4) 检维修过程中进入油罐作业，罐内可燃气体浓度未达到作业许可条件引发的火灾、爆炸。

事故案例统计资料表明，绝大部分的事故都与作业人员误操作、违章作业等人的不安全行为有关，如听错指挥信号误开泵造成物料泄漏；装卸作业值班脱岗造成物料满舱漫出。因此，加强作业人员的安全生产教育，防止作业人员误操作或违章作业，对本工程的安全生产非常重要。

该油库具有火灾、爆炸危险的场所主要有：铁路装卸栈桥、油罐区、发油区、管线区、机泵点等地方。

1.4.2 触电

人体接触高、低压电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似后果。电气事故主要包括由电流、电磁场和某些电路故障等直接或间接造成的人员伤亡、设备损坏以及引起火灾事故等。

触电事故的种类有：

- 1、人直接与带电体接触；
- 2、与绝缘损坏的电气设备接触；
- 3、与带电体的距离小于安全距离；
- 4、跨步电压触电。

该油库建有变、配电室，有电机、变配电设备、动力和照明线路、照明电器、通排风设备、消防设备等，以保证各类设备运行、照明的需要。如果开关等电气材料本身存有缺陷，或设备保护接地失效；操作人员思想麻痹或操作失误；防护装置缺陷和失效；操作高压开关不使用绝缘工具等；无证人员上岗作业，不按照安全操作规程操作或违章作业、违章指挥等，人员安全教育培训不够或缺乏安全用电常识，均易发生人员触电事故。

非电气人员进行电气作业，电气设备标识不明等，可能发生触电事故或带负荷拉闸引起电弧烧伤，并可能引起二次事故。

触电事故是一种在各行业都有发生的人员伤亡较多的事故类型。发生此类事故的主要原因有：

- 1、电气安全标准、规范不够完善；
- 2、专业人员素质和安全技能有待提高；
- 3、防触电设备缺乏，如触电报警器、验电器、高压接地棒等；
- 4、技术措施方面有待提高，如验电、接地，警告牌和遮拦等；

5、重视程度不够，缺乏有效的组织措施和技术措施，甚至有些单位和个人忽视此类措施；

6、各种电源线路安装不规范，人体接触裸线或明线头而造成触电；

7、水或蒸汽等造成电源绝缘部分导电，电流到人体易接触的金属部件上造成触电；

8、埋入地下的电缆因交通、土建施工等原因漏电时，接触漏电点的人员产生跨步电压而产生触电；

9、对各种电器维护检修时或使用各种移动式电动工具时，违规操作而发生触电。所以，保障电气系统的安全并要求作业人员严守操作规程，对保证生产安全也是很重要的。

1.4.3 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触可能引起夹击、卷入、割刺等危险。该油库生产装置内的运转设备，如油泵等会对人员造成机械伤害，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

主要原因有以下几类：

1、不停车即对设备进行调整、检修与清理，容易造成肢体卷入设备造成人身伤害事故；

2、操作中精力不集中发生误操作，造成机械、工艺事故，而在处理机械事故中手忙脚乱，忽视安全规章，再次造成人身伤害事故；

3、未按规定正确穿戴劳保用品，衣袖等被带入设备造成人身事故；

4、缺少防护设施，特别是转速慢的设备，先天缺少或过程中被拆除后未恢复，因无保护而造成人身事故；

5、各种障碍物造成通道不畅，巡检、操作、清洁等过程中身体碰到转

动设备造成人身事故；

6、操作者因好奇用手触摸运转设备，造成人身事故。

1.4.4 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等；装卸过程设备移动碰及人体；发生爆炸产生的碎片飞出等造成物体打击事故。

造成物体打击原因为物体从上往下落或飞在人体身上造成的事故，主要原因如下：

1、各种立体交叉作业中，上层作业用工具、材料等落在下层作业人员身上；

2、生产现场混乱，高空平台、走道、楼梯等留有的杂物被振动、风吹或人为原因落下伤人；

3、在各种检修拆装作业中，不懂机械原理，作业中无防范意识，被设备或设备的某部分击伤；

4、清理各种储槽、塔等器内物料时，从下部掏底，被上部落物料击伤、淹埋；

5、检修起吊或搬运物件时，捆绑不牢，物件打击人体；

6、设备爆炸时，爆炸物直接打击人体。

1.4.5 高处坠落

该油库储油罐、检尺台存在坠落基准面 2m 及以上的作业及巡检通道、平台，配套设置了钢梯、操作平台，在施工或检修时需搭设脚手架或采用其

它方式进行高处作业，操作人员巡检或检修人员进行作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷；高处作业未使用防护用品，思想麻痹、身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。各种检修离不开登高作业。以下登高作业易发生坠落事故：

- 1、在登高过程中不用专用登高用具，而直接沿设备的支架登高；
- 2、作业过程中不系安全带，或虽系安全带但挂钩未挂牢固；
- 3、脚手架未按规定搭设，屋顶间直接跨越。

该油库可能发生高处坠落危害的场所主要有：卸油和发油栈台、钢梯、操作平台、高架管线维修平台等。

1.4.6 车辆伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。该油库公路付油作业频繁，油罐车等机动车辆在库区内行驶，通常因路况不佳、装运物资不当影响视线、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示、驾驶人员违章作业或无证上岗以及车辆和驾驶员的管理等方面的缺陷均可能引发车辆伤害事故。

1.4.7 淹溺

该油库中事故池较大、较深，防护设施的缺失和人员的违章作业，存在人员掉入造成淹溺事故的可能。

1.4.8 中毒和窒息

- 1、物料的危害特性

汽油主要作用于中枢神经系统。可引起头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调；高浓度吸入出现中毒性脑病；极高浓度吸入引起意识突

然丧失、反射性呼吸停止及化学性肺炎。长期接触可致神经衰弱综合征，周围神经病，皮肤损害。

柴油可致急性肾脏损害，可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎；柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。

2、中毒和窒息的途径

(1) 进入油罐等受限空间检修，如置换不彻底，通风不良，造成氧含量不足，可引起人体中毒和窒息；紧急状态抢修，作业场所有害物质浓度超高也可引起窒息事故发生。

(2) 在有毒环境下进行作业或抢险时，未按规定使用防护用品，可能造成人员中毒。

(3) 在有毒物场所进行检修作业，无监护人员或监护人员失职，可因施救不及时造成人员的中毒。

(4) 人员中毒后，应急救援方法不当，可造成救援人员的相继中毒，导致中毒事故的扩大。

(5) 油品管道及阀门因腐蚀、安装不良等引起泄漏、车辆撞击鹤管致管道破损、违章操作、罐车溢油均可引起人体中毒与窒息。

(6) 接地不良或人员和车辆带静电致静电火花、防雷设施失效、电气设备不防爆或防爆措施失效、加油车辆或所载物品自身火灾、或现场人员吸烟、使用明火和违规动火作业导致的火灾爆炸亦可引起中毒窒息。

1.4.9 容器爆炸

容器爆炸属于物理性爆炸，爆炸的主要原因有：因长期使用，罐壁厚腐蚀变薄而产生爆炸；因未经定期检测，超期服役可能瓶体金相组织变化产生爆炸；外界撞击或高温或内部压力过大等原因产生爆炸；压力容器安全附件

未定期检验，若压力升高安全附件无法卸压致使容器破裂爆炸。

油库使用的的压缩空气储罐等可能因超温、超压、安全附件和连锁装置失效、耐压能力下降而引起容器爆炸。容器附件如压力表等发生失常，导致操作人员误操作，可造成容器爆炸。

1.5 主要有害因素分析

根据职业病危害因素分类目录，将危险有害因素分为粉尘、化学因素、物理因素、放射性因素、生物因素、其它因素 6 类。该油库存在的主要有害因素有：物理因素噪声、高温等。

1.5.1 有毒物质

该油库装卸、输送、储存、经营的汽油、柴油危险化学品物质即使在正常的生产过程中也会有微量的泄漏，长期低浓度接触这些物质可能对人体造成不良影响，可能导致神经衰弱综合征、皮肤过敏、损害。

1.5.2 噪声

噪声是一种人们所不希望要的声音，它经常影响着人们的情绪和健康，干扰人们的工作和正常生活。

长期工作在高噪声环境下而又没有采取任何有效的防护措施，必将导致永久性的无可挽回的听力损失，甚至导致严重的职业性耳聋。职业性耳聋列为重要的职业病之一。强噪声除了可导致耳聋外，还可对人体的神经系统、心血管系统、消化系统，以及生殖机能等，产生不良的影响。由于噪声易造成心理恐惧以及对报警信号声源的遮蔽，它又常是造成工伤死亡事故的重要配合因素。患有职业性耳聋的工人在工作中很难很好地与别人交换意见，以致影响工作效率。

该油库产生噪声源的主要设施为输油泵等，其在运行过程中可能产生机

械性或气动性噪声。

1.5.3 高温和热辐射

高温作业主要是夏季气温较高，湿度高引起，油库所在地极端最高气温达 39.9℃，年平均相对湿度可达到 80%。油库无生产性热源，但是作业场所如果通风不良就会形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境。人在此环境下劳动，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

夏季露天作业，如：罐区露天作业、露天设备检修等，其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，且头颅常受到阳光直接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡了气流，常因无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

高温可使作业工人感到热、头晕、心慌、烦、渴、无力、疲倦等不适感，可出现一系列生理功能的改变，主要表现在：

- 1、体温调节障碍，由于体内蓄热，体温升高。
- 2、大量水盐丧失，可引起水盐代谢平衡紊乱，导致体内酸碱平衡和渗透压失调。
- 3、心律脉搏加快，皮肤血管扩张及血管紧张度增加，加重心脏负担，血压下降。但重体力劳动时，血压也可能增加。
- 4、消化道贫血，唾液、胃液分泌减少，胃液酸度减低，淀粉活性下降，胃肠蠕动减慢，造成消化不良和其他胃肠道疾病增加。

5、高温条件下若水盐供应不足可使尿浓缩，增加肾脏负担，有时可见到肾功能不全，尿中出现蛋白、红细胞等。

6、神经系统可出现中枢神经系统抑制，注意力和肌肉的工作能力、动作的准确性和协调性及反应速度的降低等。

1.6 自然条件及灾害的影响因素

1.6.1 地震

地震是地球表层的震动，是一种比较普遍的自然现象。一次强烈地震的发生，通常伴随着大规模的地震断层或其他地表破坏，同时，地下岩层所积累的应变能以弹性波的形式向外传播，造成地面剧烈的振动。地震发源于地下某一点，然后在地表中传播。强烈地震会直接和间接造成破坏，成为灾害。

直接地震灾害可引起油库建筑物倒塌，油罐、油泵及管线损坏，造成人身伤亡及大量物质的损失。地震可引起油品管道泄漏、电线短路或火源起火而造成火灾，使储罐或输送管道破坏造成物料泄漏、蔓延。

该油库建（构）筑物的抗震设防考虑地震因素。

1.6.2 滑坡

滑坡是指斜坡上的岩土体由于种种原因在重力作用下沿一定的软弱面整体地向下滑动的现象。

该油库所处区域北面存在山坡，若山体发生滑坡的可能对油库造成影响。

1.6.3 地质条件

地面沉降会导致管道下部悬空或产生相应变形，严重时发生断裂；造成输油泵、储罐、管道及建筑物损坏，设备与管道连接处变形或断裂；造成地下油气储存设施的破坏。

引起地面沉降的原因主要包括：松散地层在重力作用下变成致密地面；地质构造作用；地震作用；过度开采石油、天然气、固体矿产、地下水等。

1.6.4 土壤腐蚀

由于土壤中有水分和能进行离子导电的盐类存在，金属管道在电解质溶液中形成原电池而发生腐蚀，或外界漏电土壤中有杂散电流通过，使处在电解质溶液中的金属发生电解而形成腐蚀，或土壤中细菌作用而引起腐蚀。

1.6.5 天气条件

1、降雨或降雪会导致库区作业面环境不良，增大发生滑倒、摔伤等人员伤亡事故的可能性；降雨或降雪强度较大时，会影响作业人员视线，引发事故；同时也易引起电缆及其它用电设备短路及漏电等。

2、台风登陆所带来的强风和暴雨，会破坏供电和通信系统，引起电力、通信中断，以致于引发故障；损坏油品输送管道及油库内的油品储运设备、设施，使系统无法正常工作；造成库内强度较低的建筑物倒塌、储罐变形，或管道附近高层建筑物倒塌，从而损坏设备设施或管道。

1.6.6 雷电

1、雷电放电可产生高达数万伏甚至数十万伏的冲击电压，因此，可以毁坏电动机、变压器、断路器等电气设施的绝缘，引起短路，导致火灾、爆炸事故；巨大的雷电流流入地下，在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，可直接导致接触电压或跨步电压的触电事故。

2、当几十至上千安培的强大电流通过导体时，在极短的时间内将转换成大量的热能，所产生的高温，往往会造成火灾。

3、设备设施的破坏。由于雷电的热效应作用，能使雷电通道的结构缝隙中的空气剧烈膨胀，同时也使含有的水分及其他物质分解为气体。因此，

在被雷击的物体内部出现强大的机械压力，导致被雷击物体遭受严重的破坏或爆炸。

管道的地面部分及跨越段相对于埋地管道是一优良的接闪器，当附近空中有雷云时，可能形成感应电荷中心，从而遭受直接雷击破坏。另外，管道本身虽是优良的导体，但也成为雷电的泄放通道而受损。

当油品管道上使用 PE 复合结构防腐层时，当埋地管道受到雷云影响后，感应出电荷并积聚到一定程度，会出现强烈的放电过程。由于三层 PE 的电绝缘作用，使管道的放电速度很慢，一旦发生局部放电，其他部分也会发生猛烈的电荷对地消散过程，会在管道内部形成一股强大的电流，引起二次放电。

当油罐罐顶的呼吸阀、通气管的排出口周围存在的油气，若浓度在燃烧限范围内，当有雷击火花时，会引起燃烧甚至爆炸。另外，电气设施如果接地不良、未安装相应的避雷器或未采取屏蔽措施，将有可能遭受感应雷击，造成电气系统损害。

如 1989 年 8 月 12 日黄岛油库一座非金属钢筋混凝土罐就因为雷击起火，造成了巨大的经济损失和人员伤亡。

1.6.7 洪水

洪水会损坏油库电力、通信系统，引起电力、通信中断，以致于管道系统无法正常工作；洪水冲刷管道周围的泥土，会导致管道裸露或悬空，使管道在热应力和重力的作用下拱起、弯曲变形；大面积的洪水还会使管道地基发生沉降，造成管道的变形甚至断裂；洪水引发的泥石流挤压管道也能造成管道变形甚至断裂。

1.6.8 其它

1、风雨及潮湿空气

风雨可能造成人员操作及检修过程发生摔跤或高处坠落事故，夏季高湿度环境，可能造成人员中暑。潮湿空气可加速其对设备、框架等的腐蚀作用。

2、冰冻

冰冻可能造成物料管道、水管等破裂引起物料的泄漏或输送不畅，楼梯打滑造成人员摔跤等。该油库位处江西南部，冰冻期较短，因此，冰冻对该油库影响较小。

1.7 特殊作业危险有害因素分析

1.7.1 动火作业危险性分析

1、未按规定划分禁火区和动火区，动火区灭火器材配备不足，未设置明显的“动火区”等字样的明显标志，动火监护不到位等均可能会因意外产生事故、扩大事故。

2、未办动火许可证、未分析就办理动火作业许可证，取样分析结果没出来或不合格就进行动火作业，将引起火灾爆炸事故。

3、不执行动火作业有关规定：1) 未与生产系统可靠隔离；2) 未按规定加设盲板或拆除一段管道；3) 置换、中和、清洗不彻底；4) 未按时进行动火分析；5) 未清除动火区周围的可燃物；6) 安全距离不够；7) 未按规定配备消防设施等；若作业场所内有可燃物质残留，均可造成火灾或爆炸事故。

4、焊接作业人员无证操作，焊接作业时电焊机电源线未接地线，人员未戴焊工面罩和手套，管道内焊接时未戴防烟尘口罩。使用气焊、气割动火作业时，乙炔气瓶卧放使用；氧气管道、乙炔气瓶与动火点间距小于 10m，未采取防晒和防倾倒措施；乙炔气瓶未安装防回火装置等。

1.7.2 有限空间作业危险性分析

1、凡是进入储罐、池或其他闭塞场所内进行检修作业都称为有限空间作业。这类场所的危险性较敞开空间大得多，主要是危险物质不易消散，易形成火灾爆炸性混合气体或其他有毒窒息性气体。

2、进行此类场所检查作业时，凡用惰性气体置换的，进入前必须用空气置换，并测定区域内空气中的氧含量或配备必要防护设备方可，否则易发生作业人员窒息事故。

3、切断电源，并上锁或挂警示牌，以确保检修中不能启动机械设备，否则将造成机毁人亡惨剧。

4、有限作业场所作业照明、作业的电动工具必须使用安全电压，符合相应的防爆要求。否则易造成触电、火灾爆炸事故。

5、应根据作业空间形状、危险性大小和介质性质，作业前做好个体防护和相应的急救准备工作，否则易引发多类事故。

1.7.3 高处作业危险性分析

在检修作业中，若作业位置高于正常工作位置，应采取如下安全措施，否则容易发生人和物的坠落，产生事故。

1、作业项目负责人安排办理《作业许可证》、《高处作业许可证》，按作业高度分级审批；作业所在的生产部门负责人签署部门意见。

2、作业项目负责人应检查、落实高处作业用的脚手架（梯子、吊篮）、安全带、绳等用具是否安全，安排作业现场监护人；工作需要时，应设置警戒线。

1.7.4 设备检修的作业危险性分析

1、设备检修前对情况估计不足或未制定详细的检修计划会造成爆炸、

中毒等事故的发生。

2、设备停车检修时如未按停车方案确定的时间、停车步骤、停车操作顺序图表等进行操作，会引起中毒、火灾、触电等各种危险。

3、设备检修时如不按规定进行操作或未认真执行许可证制度会有中毒、爆炸等危险。

4、设备检修时，如设备容器内的可燃性混合物或有毒有害气体未进行置换或置换不彻底、待检修的设备与系统没有很好的隔离、进入容器检修前未进行氧气浓度分析或分析不合格进行检修容易引起爆炸、中毒等事故的发生。

5、检修作业人员无证作业或作业现场无人监护而贸然进行动火作业有可能引起燃烧爆炸事故。

6、进入设备内作业时作业人员防护不当，设备外无人监护，可能会因接触罐内残余的挥发气体以及罐体内沉积的其他有毒物质而引起中毒。

7、设备检修时如果工具使用或放置不当，从高处落下而造成物品打击事故。

1.8 安全生产管理的影响因素

安全生产管理的缺陷往往导致物（物料、设施、设备）的不安全状态和人的不安全行为。

安全生产管理缺陷主要有：

1、设计缺陷，使用的材料、零部件制造未达到质量要求等，造成物（物料、设施、设备）的不安全因素；

2、安全管理不科学，机构不健全，安全责任不明确，安全管理规章制度不健全或执行不力；

- 3、安全管理流于形式，出事抓，无事放；
- 4、安全教育和技术培训不足或流于形式，对职工教育不严格，劳动纪律松弛，对新工人的安全教育培训不落实；
- 5、忽视防护设施、措施的作用，设备无防护装置，安全信号失灵。通风照明不符合要求，安全工具不齐全，存在隐患未及时消除；
- 6、工艺过程、作业程序存在缺陷，如工艺、技术错误或不当，无操作规程或有错误等；
- 7、用人的缺陷，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；
- 8、对来自相关方（供应商、承包商等）风险管理的缺陷，如外包、采购等活动中忽略了安全管理方面的要求；
- 9、违反人机工程原理，如使用的机器不适合人生理或心理特点，此外，一些客观因素，如温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、振动、通风换气、色彩等也会引起设备故障或人员失误，是导致危险、有害、物质和能量失控的间接因素；
- 10、事故报告不及时，调查、处理不当等；
- 11、事故应急预案不落实。

安全生产管理主要体现在安全生产管理机构或专（兼）职安全生产管人员的配置，安全生产责任制和安全生产管理规章制度的制定和执行，职工安全生产教育及培训的程度，安全设施的配置及维护，劳动防护用品发放及使用，安全投入的保障等方面。管理缺陷可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，安全设施、防护用品（用具）不能正常发挥作用而引发事故，或因管理松懈使人员失误增

多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态不能及时得到消除，隐患得不到及时整改等，从而使危险因素转化为事故。

安全生产管理缺陷主要依靠健全安全管理机构、完善安全管理规章制度并严格执行，加强员工职业技能培训和安全知识教育培训，提高员工的整体素质来消除。

1.9 危险危害因素产生的原因

危险、危害产生的根本原因是存在危险、危害物质并且处于失控状态。能量也是一种物质，在失控状态下同样造成危险。但任何生产过程都不可避免地要使用到此类物质。因此，采用有效的手段和措施进行控制，消除或降低危险、有害程度，是预防事故的关键。

失控主要体现在设备故障(缺陷)、人员失误、管理缺陷和环境的不良影响等几个方面。

1.9.1 设备故障缺陷

设备故障（缺陷）主要表现在设备、元件在运行过程中由于性能低下或不符合工艺要求而不能实现预期的功能。如安全阀等泄压装置故障可能造成设备、容器压力上升致使发生容器破裂泄漏或爆炸可能引发空间爆炸或引起大面积空气污染造成人员中毒事故。电气绝缘损坏、保护装置失效可能造成人员触电等，设备故障的发生具有随机性、渐进性、规律性，可以通过定期检查，维护保养等措施来加以防范。

1.9.2 人员失误

人员失误是由于人的不安全行为造成的，可能产生严重后果，如在检修设备时误起动设备可能造成人员伤亡；在防爆区域内违章动火、吸烟等，可

能引发火灾、爆炸事故；脱岗、串岗、注意力不集中、操作失误可引发严重事故。

人员失误可以通过严格的安全管理规章制度、操作规程、安全知识教育和安全技能培训等手段和措施加以预防。

1.9.3 管理缺陷

管理缺陷主要体现在安全管理机构不健全，安全管理规章制度不健全或执行不力、安全教育不到位等方面。管理缺陷可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，从而引发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。

管理缺陷主要依靠健全安全管理机构、完善安全管理规章制度并严格执行来消除。

1.9.4 环境的不良影响

环境的不良影响主要表现在两个方面。

一是作业环境，如温度、湿度、通风、照明、噪声、色彩等。如温度、湿度、噪声、色彩等可能造成人的身体状况不良，注意力不集中，影响对周围情况的判断力，从而造成误操作或对故障处理不当引发危险的发生；如通风不良可能造成易燃、有毒有害物质的积聚而引发事故；如照明不良则可能造成人员因视线不清而发生摔跤或误操作等。

另一方面是外部环境如炎热、暴风雨、大风等。如炎热可能使人体对有毒物质更敏感；暴风雨可能造成雷击伤人或损坏设备事故，也可能引发火灾、爆炸事故，另外，还可能因雷雨造成设备电气绝缘下降以致发生事故；大风可能使高处物体吹落碰坏设备、管线引发火灾、爆炸事故或直接造成人员伤亡。

1.1.10 危险化学品重大危险源辨识和分级依据

该库危险化学品重大危险源辨识和分级依据为《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018。

1、危险化学品重大危险源的定义和术语

危险化学品是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

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

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

单元：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

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为独立的单元。

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，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

2、重大危险源的辨识指标

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过临界量，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，按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

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

式中：

S—辨识指标；

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

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

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

3、重大危险源分级

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

(2) 重大危险源分级指标的计算方法。

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

式中：

R——重大危险源分级指标；

α ——该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ ——与每种危险化学品相对应的校正系数；

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

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

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值。在表 3 范围内的危险化学品，其 β 值按表 3 确定；未在表 3 范围内的危险化学品，其 β 值按表 4 确定。

表 3 毒性气体校正系数 β 取值表

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

表 4 未在表 3 中列举的危险化学品校正系数 β 取值表

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

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，按照表 5 设定暴露人员校正系数 α 值。

表 5 暴露人员校正系数 α 取值表

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

根据计算出来的 R 值，按表 6 确定危险学品重大危险源级别

表 6 重大危险源级别和 R 值的对应关系

重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

附录 2 选用的安全评价方法简介

2.1 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见表 2.1-1。

表 2.1-1 设备、设施安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

2.2 作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性的半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。即： $D=L \times E \times C$ 。

评价步骤为：以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分，取各组的平均值作为

L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

1、事故发生的可能性（L）

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的故事是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1，而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值，见表 2.2-1。

表 2.2-1 事故发生的可能性（L）

分数值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料到	0.5	极不可能，可以设想
5	相当可能	0.2	极不可能
3	可能，但不经常	0.1	实际不可能
1	可能性小，完全意外		

2、人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10，而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值，见表 2.2-2。

表 2.2-2 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度	分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露	2	每月一次暴露
6	每天工作时间暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次，或偶然暴露	0.5	非常罕见的暴露

3、发生事故可能造成的后果（C）

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大，所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1，造成多人

死亡或重大财产损失的分数值规定为 100，介于两者之间的情况规定若干个中间值，见表 2.2-3。

表 2.2-3 发生事故可能造成的后果 (C)

分数值	发生事故可能造成的后果	分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难，多人死亡或重大财产损失	7	严重，重伤或较小的财产损失
40	灾难，数人死亡或很大财产损失	3	重大，致残或很小的财产损失
15	非常严重，一人死亡或一定的财产损失	1	引人注目，不利于基本的安全卫生要求

4、根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些；20—70 之间，一般危险，需要注意；如果危险性分值在 70—160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160—320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 2.2-4。

表 2.2-4 危险性等级划分标准

D 值	危险程度	D 值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20—70	一般危险，需要注意
160—320	高度危险，需立即整改	<20	稍有危险，可以接受
70—160	显著危险，需要整改		

2.3 危险度分析法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火规范》CB50160-2008（2018 年版）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》（HG/20660-2017）等技术规范标准，编制了“危险度评价取值”（表 2.3-1），规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。

表 2.3-1 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)	1. 甲类可燃气体 2. 甲 _A 类物质及液态烃类 3. 甲类固体 4. 极度危害介质**	1. 乙类可燃气体 2. 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3. 乙类固体 4. 高度危害介质	1. 乙 _B 、丙 _B 、丙 _B 类可燃液体 2. 丙类固体 3. 中、轻度危害介质	不属左述之 A, B, C 项之物质
容量	1. 气体 1000m ³ 以上 2. 液体 100m ³ 以上	1. 气体 500~1000m ³ 2. 液体 50~100m ³	1. 气体 100~500m ³ 2. 液体 10~50m ³	1. 气体 < 100m ³ 2. 液体 < 10m ³
温度	1000℃以上使用, 其操作温度在燃点以上	1. 1000℃以上使用, 但操作温度在燃点以下 2. 在 250~1000℃使用, 其操作温度在燃点以上	1. 在 250~1000℃使用, 但操作温度在燃点以下 2. 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	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	1. 临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2. 在爆炸极限范围内或其附近的操作	1. 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 2. 系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作 3. 使用粉状或雾状物质, 有可能发生粉尘爆炸的操作 4. 单批式操作	1. 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 2. 在精制过程中伴有化学反应 3. 单批式操作, 但开始使用机械等手段进行程序操作 4. 有一定危险的操作	无危险的操作

见《石油化工企业设计防火规范》CB50160-2008 (2018 年版) 中可燃物质的火灾危险性分类。见《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》HC/T20660-2017 附录 A、B。

- ①有触媒的反应, 应去掉触媒层所占空间;
- ②气液混合反应, 应按其反应的形态选择上述规定。

危险度分级图如图 2.3-2 所示。

$$\left\{ \begin{array}{c} \text{物质} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{容量} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{温度} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{压力} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{操作} \\ 0 \sim 10 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} 16 \text{ 点以上} \\ 11 \sim 15 \text{ 点} \\ 1 \sim 10 \text{ 点} \end{array} \right\}$$

图 2.3-2 危险度分级图

16 点以上为 1 级，属高度危险；

11~15 点为 2 级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1~10 点为 3 级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：单元中处理的物料量；

温度：运行温度和点火温度的关系；

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

危险度分级表见表 2.3-3。

表 2.3-3 危险度分级表

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

2.4 外部安全防护距离

一、外部安全防护距离确定方法的选择

该项目根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的规定确定外部安全防护距离确定方法。

1、术语和定义

（1）、爆炸物

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》的所有爆炸物。

（2）、有毒气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含急性毒性-吸入的气体。

（3）、易燃气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别

包含易燃气体，类别 1、类别 2 的气体。

(4)、外部安全防护距离

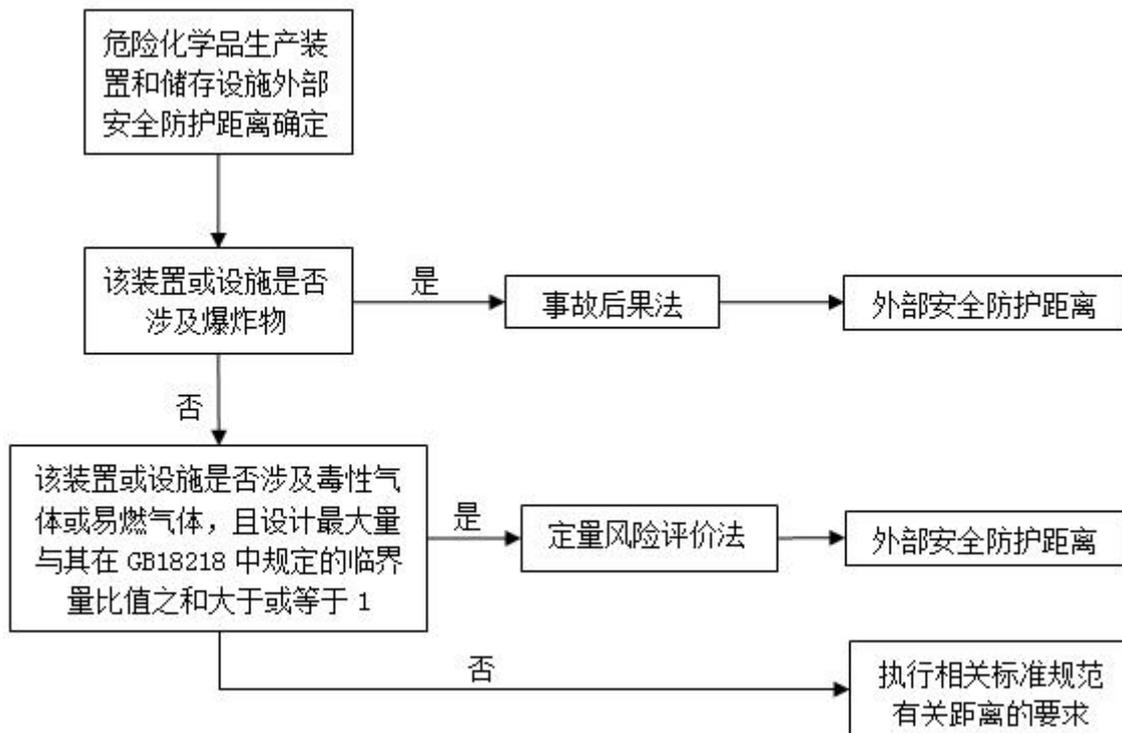
为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

(5)、点火源

促使可燃物与助燃物发生燃烧的初始能源来源，包括明火、化学反应热、热辐射、高温表面、摩擦和撞击等。

2、外部安全防护距离确定流程

(1) 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程见附图 2.4-1。



附图 2.4-1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程图

(2)、涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果

法确定外部安全防护距离。

(3)、涉及有毒气体或易燃气体，且设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置或设施时，应将企业内所有危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

(4)、第 (2)、(3) 条以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

二、个人和社会风险评价方法介绍

1、术语和定义

(1)、个人风险

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

(2)、社会风险

群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率（F），以累计频率和死亡人数之间的关系的曲线图（F-N 曲线）来表示。

(3)、防护目标

受危险化学品生产装置和储存设施事故影响，场外可能发生人员伤亡的设施或场所。

2、个人风险基准

(1)、防护目标分类

防护目标按设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重

要防护目标、一般防护目标。

1)、高敏感防护目标包括下列设施或场所:

a) 文化设施。包括:综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

b) 教育设施。包括:高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施,包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

c) 医疗卫生场所。包括:医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所;不包括:居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

社会福利设施。包括:福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施。

e) 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

2)、重要防护目标包括下列设施或场所:

a) 公共图书展览设施。包括:公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

b) 文物保护单位。

c) 宗教场所。包括:专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

d) 城市轨道交通设施。包括:独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

e) 军事、安保设施。包括:专门用于军事目的的设施,监狱、拘留所设施。

f) 外事场所。包括:外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g) 其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

3)、一般防护目标其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见表 2.4-1。

表 2.4-1 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人	企业中当班人数

		以上的建筑	100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
注 1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

(2) 防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 2.4-2 中个人风险基准的要求。

表 2.4-2 个人风险基准

防护目标	个人可接受风险标准（概率值）	
	新建装置（每年）≤	在役装置（每年）≤
高敏感防护目标重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

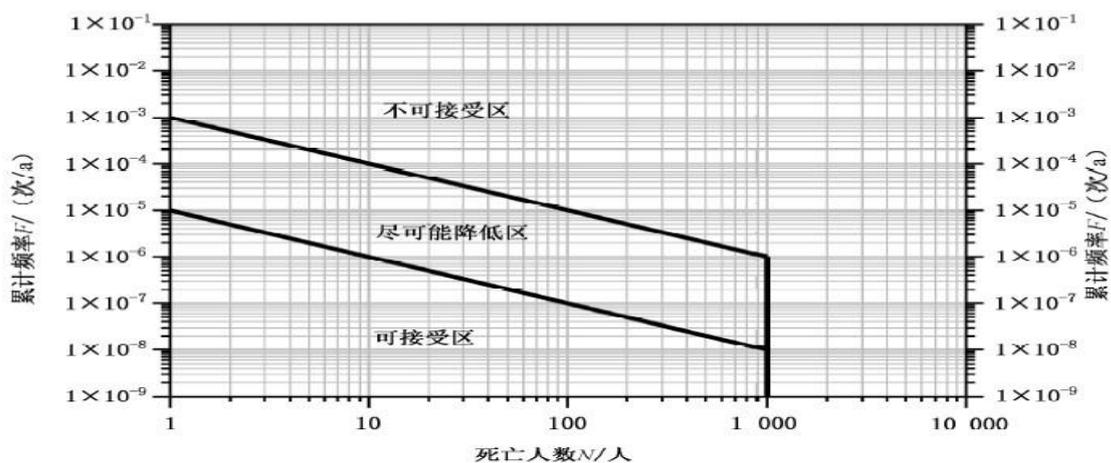
3、社会风险基准

通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置如附图 2.4-2 所示。

a、若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险；

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

c、若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受；



附图 2.4-2 社会风险基准

附录 3 安全评价依据

3.1 法律、法规

- 1、《中华人民共和国安全生产法》（2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2021 年 6 月 10 日修订）
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，2014 年 4 月 24 日修订）
- 3、《中华人民共和国消防法》（1998 年 4 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议通过，2021 年 4 月 29 日修订）
- 4、《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月 30 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过）
- 5、《中华人民共和国职业病防治法》（2001 年 10 月 27 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2018 年 12 月 29 日修订）
- 6、《中华人民共和国特种设备安全法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议于 2013 年 6 月 29 日通过）
- 7、《危险化学品安全管理条例》（2002 年国务院令 第 344 号，2011 年国务院 591 号令修订，2013 年国务院 645 号令修订）
- 8、《中华人民共和国监控化学品管理条例》（1995 年国务院令 第 190 号，2011 年国务院令 第 588 号修订）
- 9、《易制毒化学品管理条例》（2005 年国务院令 第 445 号，2018 年国务院令 第 703 号修订）
- 10、《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（2002 年国务院令 第 352 号）
- 11、《工伤保险条例》（2003 年国务院令 第 375 号，2010 年国务院令 第

586 号修订)

- 12、《生产安全事故应急条例》（2019 年国务院令 第 708 号）
- 13、《公路安全保护条例》（2011 年国务院令 第 593 号）
- 14、《建设工程安全生产管理条例》（2003 年国务院令 第 393 号）
- 15、《地质灾害防治条例》（2003 年国务院令 第 394 号）
- 16、《安全生产许可证条例》（2004 年国务院令 第 397 号，2014 年国务院令 第 653 号修订）
- 17、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）
- 18、《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）
- 19、《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》（国发〔2011〕40 号）
- 20、《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2023 年 7 月 26 日修订）
- 21、《江西省消防条例》（1995 年 12 月 20 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，2020 年 11 月 25 日修订）
- 22、《江西省特种设备安全条例》（2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过）
- 23、《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（2018 年江西省人民政府令 第 238 号，2021 年省人民政府令 第 250 号修正）

3.2 部门规章及规范性文件

- 1、《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局 第 44 号令，

80 号令修订)

2、《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第 88 号，应急管理部第 2 号令修订)

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第 3 号，80 号令修订)

4、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 16 号)

5、《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第 40 号令，79 号令修订)

6、《危险化学品输送管道安全管理规定》（国家安全生产监督管理总局第 43 号令，79 号令修订)

7、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局第 45 号令，79 号令修订)

8、《危险化学品登记管理办法》（国家安全生产监督管理总局第 53 号令)

9、《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安全生产监督管理总局第 55 号令，79 号令修订)

10、《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》（国家安全生产监督管理总局第 60 号令)

11、《国家安监总局关于修改生产安全事故报告和调查处理条例罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局第 77 号令)

12、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督

管理总局第 30 号令，80 号令修订)

13、《用人单位职业健康监护监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局第 49 号令）

14、《国家安全监管总局关于印发危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则的通知》（安监总管三〔2012〕103 号）

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

16、《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）

17、《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

18、《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

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

20、《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）

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

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

- 23、《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（安监总厅科技〔2015〕43号）
- 24、《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）
- 25、《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）
- 26、《关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知》应急〔2022〕52号
- 27、《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（2020年中华人民共和国住房和城乡建设部令第51号）
- 28、《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅印发〈关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见〉的通知》（赣办发〔2020〕32号）
- 29、《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（赣安办字〔2016〕55号）
- 30、江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知（赣应急字〔2021〕100号）
- 31、《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第52号）
- 32、《特别管控危险化学品目录（第一版）》（2020年第3号，应急部、工业和信息化部、公安部、交通运输部）
- 33、《危险化学品目录（2015版）》（2015年第5号公告，安全监管总局、工业和信息化部、公安部、环境保护部、交通运输部、农业部、国家卫生计生委、质检总局、铁路局、民航局，2022年第8号修改）

- 34、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）
- 35、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）
- 36、《易制爆危险化学品名录》（2017年版）公安部2017年5月11日颁布
- 37、《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第29号，2021年49号令修订）
- 38、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》（中华人民共和国工业和信息化部公告 工产业〔2010〕第122号）
- 39、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）
- 40、应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知（应急厅函〔2022〕300号）
- 41、《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142号）

3.3 国家标准

- 1、《石油库设计规范》（GB50074-2014）
- 2、《石油与石油设施雷电安全规范》（GB15599-2009）
- 3、《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、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- 5、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- 6、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018版
- 7、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

- 8、《消防设施通用规范》 (GB55036-2022)
- 9、《建筑抗震设计规范》 (GB50011-2010) 2016 版
- 10、《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》 (GB50914-2013)
- 11、《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- 12、《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014)
- 13、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 (GB4387-2008)
- 14、《防止静电事故通用导则》 (GB12158-2006)
- 15、《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009)
- 16、《通用用电设备配电设计规范》 (GB50055-2011)
- 17、《交流电气装置的接地设计规范》 (GB/T50065-2011)
- 18、《系统接地的型式及安全技术要求》 (GB14050-2008)
- 19、《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)
- 20、《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013)
- 21、《危险货物分类和品名编号》 (GB6944-2012)
- 22、《危险货物品名表》 (GB12268-2012)
- 23、《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13861-2022)
- 24、《化学品分类和危险性公示通则》 (GB13690-2009)
- 25、《储罐区防火堤设计规范》 (GB50351-2014)
- 26、《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022)
- 27、《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
- 28、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB36894-2018)
- 29、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》
(GB/T37243-2019)

- 30、《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2013)
- 31、《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ230-2010)
- 32、《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008)
- 33、《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)
- 34、《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素》
(GBZ2.2-2007)
- 35、《工业企业噪声控制设计规范》 (GB/T50087-2013)
- 35、《企业职工伤亡事故分类》 (GB6441-1986)
- 36、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)
- 37、《企业安全生产标准化基本规范》 (GB/T33000-2016)
- 38、《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)
- 39、《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
- 40、《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)
- 41、《泡沫灭火系统技术标准》 (GB50151-2021)
- 44、《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
- 45、《石油化工建筑物抗爆设计标准》 (GB/T50779-2022)
- 46、《石油化工工厂信息系统设计规范》 (GB/T50609-2010)
- 47、《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T50770-2013)
- 48、《个体防护装备配备规范 第1部分:总则》 (GB39800.1-2020)
- 49、《化学品分类和标签规范 第18部分:急性毒性》(GB30000.18-2013)
- 50、《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB7231-2003)
- 51、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 (GB50019-2015)

- 52、《机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》
(GB/T8196-2018)
- 53、《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》(GB/T23821-2022)
- 54、《缺氧危险作业安全规程》(GB8958-2006)
- 55、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB17914-2013)
- 56、《车用汽油》(GB17930-2016)
- 57、《车用柴油》国家标准第 1 号修改单 (GB19147-2016/XG1-2018)
- 58、《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分: 钢直梯》(GB4053. 1-2009)
- 59、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分: 钢斜梯》(GB4053. 2-2009)
- 60、《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分: 工业防护栏杆及钢平台》
(GB4053. 3-2009)
- 61、《化学品分类和标签规范 第 2 部分: 爆炸物》(GB30000. 2-2013)
- 62、《化学品分类和标签规范 第 7 部分: 易燃液体》(GB30000. 7-2013)
- 63、《化学品分类和标签规范 第 3 部分: 易燃气体》(GB30000. 3-2013)
- 64、《化学品分类和标签规范 第 19 部分: 皮肤腐蚀/刺激》
(GB30000. 19-2013)
- 65、《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)

3.4 行业标准

- 1、《安全评价通则》(AQ8001-2007)
- 2、《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)
- 3、《控制室设计规范》(HG/T20508-2014)
- 4、《仪表供气设计规范》(HG/T20510-2014)

- 5、《仪表供电设计规范》 (HG/T20509-2014)
- 6、《信号报警及联锁系统设计规范》 (HG/T20511-2014)
- 7、《压力管道安全技术监察规程—工业管道》 (TSG D0001-2009)
- 8、《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》 (AQ3013-2008)
- 9、《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》
(AQ3036-2010)
- 10、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010)

附录 4 项目文件、工程资料

- 1、评审会签到表
- 2、专家组意见
- 3、整改回复
- 4、企业营业执照
- 5、项目立项文件批复
- 6、土地所有权证
- 7、危险化学品经营许可证
- 8、建设工程消防验收意见书
- 9、防雷、防静电检测报告
- 10、设计、施工、监理单位资质
- 11、安全条件、安全设施设计审查批复、设计变更通知书
- 12、可燃气体探测报警器、安全阀等安全附件检验报告
- 13、HAZOP 分析报告、SIL 定级报告、SIS 和 SIL 验证报告
- 14、SCADA、SIS 联锁测试记录
- 15、建设项目安全投入决算
- 16、设计验收意见、施工总结报告、监理评估报告
- 17、公司安全委员会设置和人员任命文件
- 18、全员安全生产责任制目录、安全管理制度目录、操作规程目录
- 19、重大危险源安全包保责任制度
- 20、主要负责人、安全生产管理人员、注册安全工程师、特种作业人员资格证书、化工专业学历证书
- 21、劳动防护用品发放规定及发放记录
- 22、员工缴纳工伤保险证明、安责险
- 23、安全生产标准化证书

24、应急预案备案表和演练记录

25、总平面布置图（竣工图）

26、企业提供的其他资料

评价人员现场合影：

