

中国石化销售股份有限公司
江西萍乡石油分公司湘东油库
外部安全防护距离安全评估报告

江西伟灿工程技术咨询有限公司

安全评价资质证书编号:APJ-(赣)-008

2021 年 12 月 23 日

中国石化销售股份有限公司 江西萍乡石油分公司湘东油库 外部安全防护距离安全评估报告

法定代表人：李金华

技术负责人：刘宇澄

评价负责人：林庆水

评估报告完成日期：2021 年 12 月 23 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

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。

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。

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

2021 年 12 月 23 日

评 价 人 员

	姓名	专业	资格证书号	从业登记编号	签 字
项目负责人	林庆水	电 气	S011035000110192001611	038953	
项目组成员	高小平	化工机械	1200000000300506	041187	
	辜桂香	自动化	S011035000110191000629	018518	
	李 晶	安 全	1500000000200342	030474	
	李 超	化工工艺	S011035000110203001117	041185	
报告编制人	林庆水	电 气	S011035000110192001611	038953	
	李 超	化工工艺	S011035000110203001117	041185	
报告审核人	曾祥荣	安 全	S011044000110192002791	026427	
过程控制负责人	吴名燕	汉语言文学	S011035000110202001306	041184	
技术负责人	刘宇澄	化工工艺	S011035000110201000587	023344	

目 录

第一章 编制说明	1
1.1 评估目的	1
1.2 评估范围	1
1.3 评估依据	2
1.4 评估程序	9
第二章 项目概况	10
2.1 项目基本情况	10
2.2 项目外部条件	12
2.3 自然条件	15
2.4 总平面布置	17
2.5 油品的储存情况	19
2.6 采取的主要安全设施和措施	19
2.7 主要消防设施	23
第三章 风险辨识	24
3.1 危险有害因素产生的原因	24
3.2 化学品的辨识	25
3.3 重大危险源及危险工艺辨识	26
3.4 油库固有的危险、有害因素分析	32
3.5 工艺过程中的主要危险有害因素	40
3.6 经营过程中主要危险因素分析	43
3.7 经营过程中主要有害因素分析	49
3.8 生产经营活动过程危险性分析	51
3.9 自然危害因素	54
3.10 重点部位及火灾和爆炸区域划分	54
第四章 评估方法的介绍	56
4.1 外部安全防护距离确定流程	56
4.2 定量风险评价法	56
4.3 危险识别和泄漏场景辨识	60

第五章 外部安全防护距离计算及分析 61

5.1 计算所选用的危险源信息 61

5.2 个人风险分析 65

5.3 社会风险分析 67

5.4 重大事故模拟分析 67

第六章 安全评估结论及安全对策措施建议 70

6.1 项目总体评估 70

6.2 评估结论 71

6.3 安全对策措施建议 72

第七章 附 件 79

1) 术语、符号和代号说明

(1) 危险化学品

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及其他化学品。

(2) 安全设施

在生产经营活动中用于预防、控制、减少与消除事故影响采用的设备、设施、装备及其他技术措施的总称。

(3) 危险源

可能导致人身伤害、健康损害、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源或状态。

(4) 危险和有害因素

可对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

(5) 危险化学品数量

长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品的数量。

(6) 作业场所

可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输危险化学品的处置或者处理等场所。

(7) 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。

(8) 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。

(9) 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) 符号和代号说明

kt---千吨，a---年，h---小时，Nm³---标准立方米，m—米；

Ω——欧姆；

UN---联合国组织；

GB---国家标准代号；

HG---原化工部标准代号；

MAC---最高容许浓度；

TLV---阈限值；

(GB12268-2012) 分类编号。

第一章 编制说明

安全评估是以实现安全为目的，应用安全系统工程原理和方法，辨识与分析工程、系统、生产经营活动中的危险、有害因素，预测发生事故造成职业危害的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出评估结论的活动。

1.1 评估目的

1) 为贯彻落实《安全生产法》（中华人民共和国主席令第 70 号，2014 年第 13 号修改，2021 年第 88 号修改）、《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安全生产委员会〔2020〕3 号文件）等文件精神，进一步加强企业安全生产管理工作。

2) 依据《危险化学品生产装置及储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的要求，该油库储罐区构成危险化学品重大危险源，应采用 CASSTQRA 软件计算储存设施防护距离及危险、危害程度，并提出合理可行的安全对策措施。

3) 分析生产系统对周边环境及周边环境对生产系统的影响，提出消除影响的建议。

4) 为应急管理部门的安全监察提供技术支持。

1.2 评估范围

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）的要求，并与企业协商，确定本次评估范围为：中国石化销售股份有限公司江西萍乡石油分公司湘东油库外部安全防护距离计算。

本次涉及的主要建（构）筑物为：办公楼、职工宿舍楼、机修配件房、发油区、油罐区、变配电房、消防泵房、发油值班房、消防水池、隔油池及污水处理池、事故应急池等。库区储存能力为 1 台 2000m³ 的立式固定顶 0# 柴油储罐、1 台 3000m³ 的立式固定顶 0# 柴油储罐、2 台 3000m³ 的立式内浮

顶 92#汽油储罐、3 台 200m³ 的立式内浮顶 95#汽油储罐。

其中供货方利用铁路罐车运输油品至油库，其铁路罐车为混装，临时停放，不在本评估报告辨识范围内。

1.3 评估依据

1.3.1 法律、法规依据

- 1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 70 号，2014 年 13 号，2021 年 88 号修改）；
- 2) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第 28 号，[2018 修订] 24 号）；
- 3) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 6 号，2021 年 81 号令修改）；
- 4) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 52 号，[2018 修订] 24 号）；
- 5) 《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令第 23 号，[2016 修订]57 号令）；
- 6) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第 69 号，2007 年实施）；
- 7) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令[2017] 第 70 号修改）；
- 8) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2014 年修订）；
- 9) 《中华人民共和国道路交通安全法》（中华人民共和国主席令〔2003〕 第 8 号，2021 年 81 号令修改）；
- 10) 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第 32 号，[2018 年]第 16 号修改）；

- 11) 《生产安全事故应急条例》(中华人民共和国国务院令[2019]第 708 号)；
- 12) 《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令第 591 号 [2013 第 645 号修订])；
- 13) 《易制毒品安全管理条例》(国务院令 445 号, [2018 年修订]703 号, 国办函[2021]58 号)；
- 14) 《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院令[2011 年修订]588 号)；
- 15) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令[2007]第 493 号)；
- 16) 《公路安全保护条例》(国务院令[2011]第 593 号)；
- 17) 《铁路安全管理条例》(国务院令[2013]第 639 号)；
- 18) 《道路运输条例》(中华人民共和国国务院令[2004]第 406 号, 国务院令[2019]第 709 号修订)；
- 19) 《江西省实施〈中华人民共和国气象法〉办法》省人大常委会公告第 84 号
- 20) 《江西省安全生产条例》2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人大常委会第三十四次会议修订
- 21) 《江西省消防条例》2018 年 7 月 27 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第五次修正

1.3.2 行政规章及规范性文件

- 1) 《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》(国发[2010]23 号)；
- 2) 《国务院关于加强消防工作的意见》(国发[2006]15 号)；
- 3) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17 号)；
- 4) 《关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》(国办发〔2016〕88 号)；

- 5) 《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》(厅字[2020]3号);
- 6) 《关于实施遏制重特大事故工作指南全面加强安全生产源头管控和安全准入工作的指导意见》(安委办〔2017〕7号);
- 7) 《关于开展油气等危险化学品罐区专项安全大检查的通知》(安委办[2015]89号);
- 8) 《国务院安全生产委员会关于印发“全国安全生产专项整治三年行动计划”的通知》(安委[2020]3号);
- 9) 《涉及危险化学品安全风险的行业品种目录》(安委〔2016〕7号);
- 10) 《危险化学品目录(2015版)》(十部委联合公告[2015]第5号);
- 11) 《危险化学品经营许可证管理办法》(原国家安监总局令第55号,79号令修改);
- 12) 《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);
- 13) 《应急管理部办公厅关于印发<有限空间作业安全指导手册>和4个专题系列折页的通知》(应急厅函〔2020〕299号);
- 14) 《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);
- 15) 《关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南(试行)的通知》(应急〔2018〕19号);
- 16) 《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则(试行)>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》(应急〔2019〕78号);
- 17) 《应急管理部关于进一步做好安全生产责任保险工作的紧急通知》(应急〔2021〕61号)
- 18) 《应急管理部办公厅关于印发<有限空间作业安全指导手册>和4个专题系列折页的通知》(应急厅函〔2020〕299号);

- 19) 《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)；
- 20) 《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)》(原安监总管三〔2017〕121号)；
- 21) 《各类监控化学品名录》(工业和信息化部令[2020]第52号修订)；
- 22) 《易制爆危险化学品名录》(公安部2017年5月11日颁布)；
- 23) 《高毒物品目录》(卫法监发[2003]142号)；
- 24) 《特别管控危险化学品目录(第一版)》应急管理部等4部门公告(2020年第3号)；
- 25) 《关于印发<中国严格限制的有毒化学品名录>(2020年)的公告》(生态环境部、商务部、海关总署公告2019年第60号)；
- 26) 《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》(原安监总管三〔2014〕68号)；
- 27) 《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》(原安监总管三[2011]95号)；
- 28) 《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》(原安监总管三[2013]12号)；
- 29) 《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》(原安监总厅管三[2011]142号)；
- 30) 《重点监管危险化工工艺目录(2013年完整版)》；
- 31) 《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》(原安监总管三[2009]116号)；
- 32) 《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》(原安监总管三[2013]3号)；
- 33) 《生产安全事故信息报告和处置办法》(原国家安监总局令[2009]

第 21 号)；

- 34) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(原国家安监总局令[2011]第 40 号, 原国家总局令[2015]第 79 号修改)；
- 35) 《国家安全生产监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定部分条款的决定》(原国家安监总局令第 42 号, 总局令第 77 号修改)；
- 36) 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》(中华人民共和国住房和城乡建设部令第 51 号)；
- 37) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(江西省人民政府令[2018]第 238 号)；
- 38) 《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》(江西省安委会[2020])；
- 39) 《江西省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》(赣安〔2020〕6 号)；
- 40) 《江西省安委会关于印发江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚战”工作方案的通知》(赣安〔2021〕2 号)；
- 41) 《江西省应急管理厅办公室关于开展危险化学品安全风险评估诊断分级等三项工作的通知》(赣应急办字〔2020〕53 号)；
- 42) 《江西省化工企业安全生产五十条禁令》(原赣安监管二字〔2013〕15 号)；
- 43) 《关于贯彻落实<危险化学品重大危险源监督管理暂行规定>的通知》(原江西省安全生产监督管理局赣安监管二字〔2012〕29 号)；
- 44) 《关于进一步加强防雷安全管理工作的意见》(赣安办字[2010]31 号)。

1.3.3 主要标准、规范

- 1) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)；

- 2) 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》
(GB/T 37243-2019) ;
- 3) 《石油库设计规范》 (GB50074-2014) ;
- 4) 《建筑设计防火规范 (2018 年版) 》 (GB50016-2014) ;
- 5) 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018) ;
- 6) 《储罐区防火堤设计规范》 (GB50351-2014) ;
- 7) 《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》
(GB/T29639-2020) ;
- 8) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T
50493-2019) ;
- 9) 《中国地震动参数区划图》 (GB18306-2015) ;
- 10) 《危险货物品名表》 (GB12268-2012) ;
- 11) 《常用化学危险品贮存通则》 (GB15603-1995) ;
- 12) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 (GB17914-2013) ;
- 13) 《消防安全标志设置要求》 (GB15630-1995) ;
- 14) 《防止静电事故通用导则》 (GB12158-2006) ;
- 15) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) ;
- 16) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005) ;
- 17) 《消防给水及消防栓系统技术规范》 (GB50974-2014) ;
- 18) 《泡沫灭火系统技术标准》 (GB50151-2021) ;
- 19) 《图形符号安全色和安全标志第 5 部分:安全标志使用原则与要求》
(GB/T2893.5-2020) ;
- 20) 《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008) ;
- 21) 《个体防护装备选用规范》 (GB11651-2008) ;
- 22) 《安全色》 (GB2893-2008) ;
- 23) 《工业金属管道设计规范》 (2008 年版) (GB501316-2000) ;

- 24) 《工业场所有害因素职业接触限值 第一部分：化学有害因素》
(GBZ2.1-2019)；
- 25) 《工业场所有害因素职业接触限值 第二部分：物理因素》
(GBZ2.2-2007)；
- 26) 《危险化学品经营企业安全技术基本要求》(GB-18265-2019)；
- 27) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2009)；
- 28) 《企业职工伤亡事故分类标准》(GB6441-1986)；
- 29) 《化学品生产单位特殊作业安全规范》(GB30871-2014)；
- 30) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2013)；
- 31) 《车用汽油》(GB17930-2016)；
- 32) 《车用柴油》(GB 19147-2016/XG1-2018)；
- 33) 《油气回收装置通用技术条件》(GBT35579-2017)；
- 34) 《油气回收系统防爆技术要求》(GB/T 34661-2017)；
- 35) 《油品装载系统油气回收设施设计规范》(GB50759-2012)；
- 36) 《安全评价通则》(AQ8001-2007)；
- 37) 《危险场所电气防爆安全规范》(AQ3009-2007)；
- 38) 《危险化学品储罐区作业安全通则》(AQ3018-2008)；
- 39) 《危险化学品事故应急救援指挥导则》(AQT 3052-2015)；
- 40) 《成品油零售企业管理技术规范》(SB/T10390-2004)；
- 41) 《仓储场所消防安全管理通则》(XF 1131-2014)，

1.3.4 项目相关文件

- 1) 《营业执照》；
- 2) 《用地证明》；
- 3) 《总平面图布置图》；
- 4) 《中国石化销售股份有限公司江西萍乡石油分公司湘东油库储存、
经营危化品安全现状评价报告》；

1.4 评估程序

定量风险评价法确定外部安全防护距离的评估流程见图 1.4-1，包括以下步骤：

- 1) 收集资料数据；
- 2) 确定评估单元；
- 3) 危险识别和泄漏场景辨识；
- 4) 分析事故概率；
- 5) 分析事故后果；
- 6) 定量风险计算；
- 7) 确定外部安全防护距离。

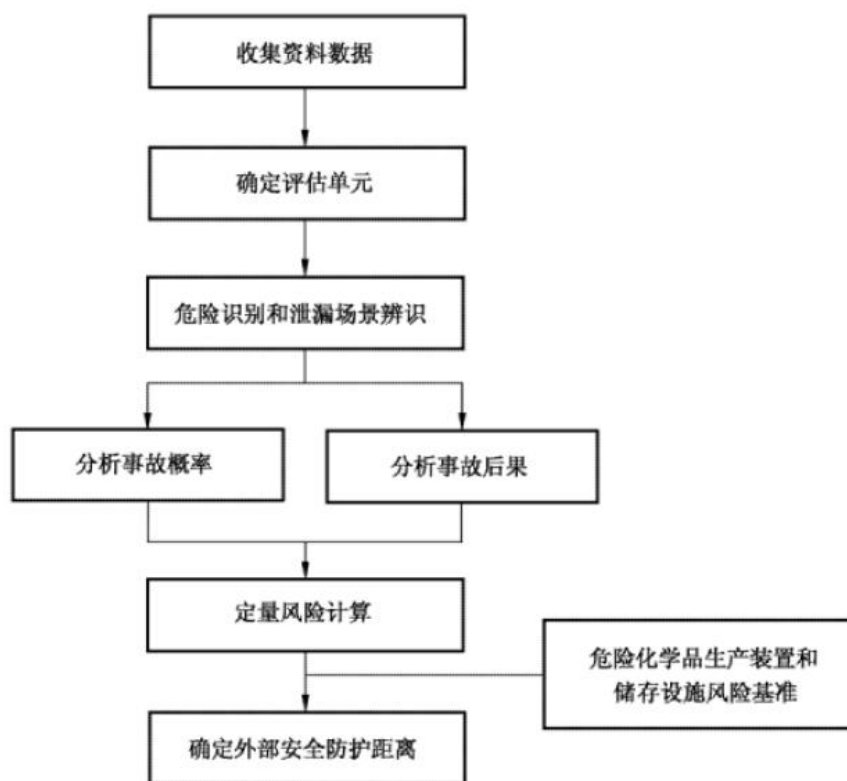


图 1.4-1 定量风险评价法计算流程

第二章 项目概况

2.1 项目基本情况

中国石化销售股份有限公司江西萍乡石油分公司是一家国有股份制企业，注册地址为江西省萍乡市安源区楚萍东路1号。其公司下属有湘东油库以及与其配套的铁路专用线，是从事成品油贮存、批发的单位，主要经营和储存0#柴油、92#汽油、95#汽油。

中国石化销售股份有限公司江西萍乡石油分公司，成品油储存场所设在萍乡市湘东区泉田乡樟里村。

湘东油库始于1967年，原址在山区，原为国家战备物资储备库，1980年转到地方管理。1996年初由山区迁址到萍乡市湘东区泉田乡樟里村，同年10月投入运行。2006年10月，对发油台等进行技术改造。

2016年底，该油库依据《关于印发<江西省危化品企业重大危险源监测监控系统整治方案>的通知》（原赣安监管二字[2012]179号）对其油库的重大危险源监控系统（液位、温度远传系统）进行了改造，对储罐设置了液位、温度远传系统，设置了高高、低低液位紧急切断装置，对现场可燃气体报警探头进行更换，将不带声光报警探头更换为带现场声光报警探头，以实现可燃气体二级声光报警，设置了PLC控制系统，设置了卸油泵与高液位联锁装置，低液位与发油泵联锁。

2017年11月安装了油气回收装置，该油气回收装置于2017年底进行了验收。

湘东油库库区总容量11600m³，年销售量为17万吨，是一座综合型油料仓库。

该油库轻油均为立式油罐。其中1台2000m³的立式固定顶0#柴油储罐、1台3000m³的立式固定顶0#柴油储罐、2台3000m³的立式内浮顶92#汽油储罐、3台200m³的立式内浮顶95#汽油储罐。该库总容量9100m³（柴油折半），

该油库为四级库。

油库现设汽油、柴油收发油装置系统 1 套。主要以潜油泵进油为收油方式，然后经陆上综合发油台供应各油库及零售网点（由槽罐车配送）。全年吞吐总量约 34 万吨。油库配有先进的电脑发油装置及安全监控装置等。在油库的东侧，布置有铁路专用线。该铁路专用线年收发数量约 23 万吨。

铁路栈桥结构形式为钢架结构，栈桥长 138 米，鹤管 11 个，铁路专用线全长 1.143 公里，接卸方式潜油泵卸油。

目前，该油库总人数为 35 人，油库设主任 1 人，副主任 1 人，主任助理 1 人，三大班组 24 人，其他人员 8 人。油库生产作业为 24 小时经营，三班二运转。每班有油库负责人带班。

目前油库已取得了《危险化学品经营许可证》、《成品油经营许可证》、《三级安全标准化证书》等。

油库主任为油库安全第一责任人，油库设置专职安全员。

油库制定的安全生产管理制度，主要有：安全生产责任制、事故管理规定、安全检查规定、安全教育管理规定、干部值班安全管理规定、安全台账管理规定、石油库安全管理规定、用火作业安全管理规定、进入受限空间作业安全管理规定、人身安全十大禁令、防火防爆十大禁令、车辆安全十大禁令等管理制度。

油库制定了收发油作业指导书、计量作业指导书，检维修施工作业指导书、消防作业指导书、其他作业指导书。

油库制定了突发事件应急预案，事故应急救援预案内容包括总则、组织机构与职责、预测与预警、应急准备、应急报告与应急指令、应急处置、应急终止与后期处置、应急保障、预案培训与演练、预案的管理与评审等几个方面。并制定了多个分预案，制作各种应急卡片，定期进行演练并记录，预案并定期进行修订。

油库主任、副主任、安全管理人员等经危险化学品安全培训，取得资格

证书。电工等特种作业人员取得特种作业操作证。

油库各区域设置有安全告知牌及警示标志，规定了重点部位及安全责任人。油库人员熟悉操作规程和事故应急救援预案，能够遵守油库的安全管理制度，按规定着装和使用劳动防护用品。油库安全管理秩序井然有序。

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 辨识，本项目生产单元不构成危险化学品重大危险源，1#罐区的重大危险源分级级别为三级，2#罐区的重大危险源分级级别为四级。具体分析详见本报告 3.3 节。该油库不涉及重点监管的危险化工工艺。

2.2 项目外部条件

2.2.1 站址

湘东油库位于江西省萍乡市湘东区泉田乡樟里村。湘东区是萍乡的一个市辖区，是江西的西大门，东临萍乡市区和芦溪县，东南靠莲花县，南连湖南省攸县，西接湖南醴陵市，北靠萍乡市上栗县。境内东西宽 29km，南北长 43km，沪昆铁路、沪昆高速、320 国道、319 国道贯穿全境。该项目所在地的地理坐标为 E: 113°45'53.79", N: 27°38'51.38"N。

2.2.3 周边环境

湘东油库占地约 107 亩，位于湘东区东北方向的一座山丘上。油库依山呈阶梯布置。

该油库罐区东面为村庄（樟里村），距离最近的 0#柴油储罐约 63m，油罐区东面围墙外布置有南北走向的杆高 8m 的电力线，距离最近的 0#柴油储罐约 20m；

罐区南面为湘泉公路（距离最近的 95#汽油储罐 153m）、浙赣铁路（距离最近的 95#汽油储罐 182m）、萍乡铝厂（距离最近的 95#汽油储罐 295m，目前已停产）；

罐区西北面为居民房、萍乡市湘东区特殊教育学校、新世纪开心幼儿园，

居民房距离最近的 95#汽油储罐约 74.3m；特殊教育学校的围墙距离最近的 92#汽油储罐约 156m，幼儿园距离最近的 92#汽油储罐约 256m。

罐区北面为居民区、G320 国道，居民区距离最近的 0#柴油储罐约 55.4m，G320 国道距离最近的 0#柴油储罐约 435m。

公司周边情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 周边情况一览表

方位	本项目建筑	周边建构筑物	实际距离 (m)	规范要求 (m)	依据	检查情况
罐区东面	1#罐区防火堤中心线（四级油库，0#柴油、92#汽油）	电力线（有绝缘层，高8m）	16	12	GB50074 第 4.0.11 条	符合
	1#罐区防火堤中心线（四级油库，0#柴油、92#汽油）	居民区（樟里村，超100人）	53	70	GB50074 第 4.0.10 条	不符合
罐区南侧	95#储罐	湘泉公路（三级公路）	151	100	《公路安全保护条例》第十八条	符合
	2#罐区防火堤中心线（四级油库，95#汽油）	浙赣铁路（国家铁路线）	178	50	GB50074 第 4.0.10 条	符合
	1#罐区防火堤中心线（四级油库，0#柴油、92#汽油）	铁路专用线（工业企业）	77	25	GB50074 第 4.0.10 条	符合
	1#罐区防火堤中心线（四级油库，0#柴油、92#汽油）	居民区（五里村，超100人）	146	70	GB50074 第 4.0.10 条	符合
	1#罐区防火堤中心线（四级油库，0#柴油、92#汽油）	萍乡铝厂（工矿企业）	290	35	GB50074 第 4.0.10 条	符合
罐区西北侧	1#罐区防火堤中心线（四级油库，0#柴油、92#汽油）	居民区（樟里村，约 20 户，80 人）	70.2	35	GB50074 第 4.0.10 条	符合
	1#罐区防火堤中心线（四级油库，0#柴油、92#汽油）	公共建筑（萍乡市湘东区特殊教育学校）	151	70	GB50074 第 4.0.10 条	符合
	1#罐区防火堤中心线（四级油库，0#柴油、92#汽油）	公共建筑（新世纪开心幼儿园）	251	70	GB50074 第 4.0.10 条	符合
罐区北侧	1#罐区防火堤中心线（四级油库，0#柴油、92#汽油）	居民区（樟里村，约 20 户，80 人）	44.5	35	GB50074 第 4.0.10 条	符合
	1#罐区防火堤中心线（四级油库，0#柴油、92#汽油）	G320国道	432	100	《公路安全保护条例》第十八条	符合

注：1、上表中规范要求主要依据《石油库设计规范》（GB50074-2014）、《公路安全保护条例》。

具体周边环境详见下图。



图 2.2-1 项目地理位置卫星图

湘东油库周边防护目标分布情况详见下表：

表 2.2-1 周边防护目标

方位	防护目标	与库区围墙距离	规模	备注
罐区东面	樟里村（小组）	34m	约 500 人	一类防护目标
罐区南面	湘泉公路	5m	X128 县道	
	五里村	30m	约 25 户（100 人）	一类防护目标
	浙赣铁路	35m	国家铁路线	
	萍乡铝厂	151m	工矿企业	三类防护目标
罐区西北面	樟里村（小组）	61.8m	约 20 户（80 人）	二类防护目标
	萍乡市湘东区特殊教育学校	124m	约 200 人	高敏感防护目标
	新世纪开心幼儿园	226m	约 230 人	高敏感防护目标
罐区北面	樟里村（小组）	35m	约 20 户（80 人）	二类防护目标
	G320 国道	417m	G320 国道	

依据《危险化学品安全管理条例》、《中华人民共和国军事设施保护法》、等法律法规的规定，该项目库区边界与重要场所、设施的间距情况见下表 2.2-2。

表 2.2-2 库区边界与重要场所、设施的间距检查表

序号	法律、法规规定的场所	实际距离 m	检查结果
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所	该油库 1#罐区防火堤中心线与东侧居民区间距不足 70m。	不符合
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	该油库与西南侧的公共建筑（萍乡市湘东区特殊教育学校、新世纪开心幼儿园）均满足《石油库设计规范》（GB50074-2014）要求；500m 范围内无医院、影剧院、体育场（馆）等其他公共设施。	符合
3	饮用水源、水厂以及水源保护区	本项目周边 500m 范围内无饮用水源、水厂及水源保护区。	符合
4	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	该油库与浙赣铁路（国家铁路线）满足《石油库设计规范》（GB50074-2014）要求；周边 500m 范围内无车站、码头、机场以及水路交通干线、地铁风亭及地铁站出入口。	符合
5	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；	本项目周边 500m 无基本农田保护区、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。	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区	本项目 500m 范围内无湖泊、风景名胜区和自然保护区。	符合
7	军事禁区、军事管理区。	本项目周边无军事禁区、军事管理区。	符合
8	法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域	库区周边无法律、行政法规规定予以保护的其他场所、设施、区域。	符合

该项目与周边八大类场所间距符合《危险化学品安全管理条例》的要求。

2.3 自然条件

2.3.1 气象条件

项目采用的是萍乡气象站（57786）资料，气象站位于江西省萍乡市，地理坐标为东经 113.8553 度，北纬 27.6272 度，海拔高度 117.5m。气象站始建于 1954 年，1954 年正式进行气象观测。

萍乡市多年平均气温 18.3℃，多年平均气压 1001.4hPa，多年平均水汽压 18.1hPa，多年平均相对湿度 79.5%，多年平均降雨量 1641.4mm，多年平均风速 1.7m/s，多年静风频率（风速≤0.2m/s）为 13.7%，主要风向为 S 和 SW、ENE、WSW，占 46.7%，其中以 S 为主风向，占到全年 13.7%左右。

风速：根据近 20 年资料分析，萍乡气象站风速呈现上升趋势，每年上升 0.02%，2010 年年平均风速最大（1.9m/s），2002 年年平均风速最小（1.4m/s），周期为 2~3 年。

表 2.3-1 萍乡市近 20 年及各季风向频率统计结果

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
全年 风频	2.81	5.10	3.13	11.1	2.24	3.52	3.16	2.56	2.07	4.41	11.2	3.55	4.34	2.81	3.58	2.34	32.08
全年 风速	1.899	1.538	2.299	1.93	2.87	1.306	1.238	1.239	2.358	1.21	1.5	1.255	1.2	1.2	1.2	1.549	1

气温：萍乡气象站近 20 年气温呈现上升趋势，2013 年年平均气温最高 2000 年年平均气温最低（17.3℃），无明显周期。近 20 年极端最低气温出现在 1999-12-23（-5.6℃），极端最高气温出现在 2013-08-10（41.3℃）。

降雨量：萍乡气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2012 年年总降水量最大（2079.8mm），2013 年年总降水量最小（1147.2mm），周期为 2~3 年。

日照时数：萍乡气象站近 20 年的年日照时数无明显变化趋势，2013 年的年日照时数最长（1859.3 小时），2005 年的年日照时数最短（1240.0 小时），周期为 2~3 年。

相对湿度：萍乡气象站近 20 年年平均相对湿度呈现下降趋势，每年下降 0.33%，2000 年年平均相对湿度最大（88.0%），2013 年年平均相对湿度最小（75.0%），无明显周期。

2.3.2 水文条件

萍水河是萍乡区域内主要地表水系，萍水河是湘江二级支流，发源于萍乡市上栗县杨歧山黄山岭。流经萍乡市区后穿越湘东区、在荷尧镇金鱼石流入湖南，汇进渌水，到金鱼石段面主河长 84km，集水面积 1392.77 平方公里，

在 50%频率下年径流量 11.6 亿立方米，在 75%频率下的年径流量 9.8 亿立方米，在 90%频率下只有 7.35 亿立方米，径流量年内分布极不均匀，最大洪峰流量达 2386.74 立方米/秒，最枯流量 0.269 立方米/秒，两者相差 8870 倍，7、8、9 三个月是农业用水高峰期，用水量占全年的 50%以上。

2.3.3 地质条件

项目所在区域地处江南丘陵地区，以丘陵地貌为主，地形为东北高中间低，北高于南，区域内山峦起伏，河溪密布。据区域构造纲要图和相关地质资料，场地地层为白垩系上统南雄组粉砂岩及二叠系中统茅口组小江段泥灰岩，岩层倾向南东，倾角 20~30°，为一单斜构造，未发现断层通过，地质构造简单。该地区大地构造单元完整，新构造运动不明显，地壳较稳定，地震烈度小于VI度。

2.4 总平面布置

湘东油库主要分为储油区、发油区、辅助生产区、行政管理区等进行布置。

湘东油库位于湘东区东北方向的一座山丘上，依山呈阶梯布置。

1、第一层，铁路专用线。铁路专用线设置在一条山沟的尽头，东、南、北三面均砌有高 6~8m 左右的石砌护坡。

2、第二层，高出铁路专用线地面约 6m。东面由北至南依次布置消防水池（2 个 500m³）、消防泵房、发配电室；西面布置大门、开票房、值班室；北面为发油区，由南至北布置有 1#、2#、3#三座发油台。1#发油台设置有 92#汽油、95#汽油发油鹤管各 1 个；2#发油台设置有 92#汽油发油鹤管 1 个，0#柴油发油鹤管 1 个；3#发油台设置有 0#柴油发油鹤管 2 个。油气回收装置位于发油台的东南面。

3、第三层，高出第二层约 7m，位于油库北侧、发油区东面，布置有隔油池和污水处理池。

4、第四层，高出第三层约 4m，位于第三层隔油池和污水处理池的东北方向。布置为 3#罐区，罐区内有 2 只 200m³ 的立式储罐，停用 1 个，为 95#汽油储罐。该储罐区设置有防火堤，防火堤高 1.4m，厚 0.3m。储罐区东侧为绿地。

高出第四层约 9m，布置为 2#罐区，罐区内有 2 只 200m³ 的立式储罐，均为 95#汽油储罐。该储罐区设置有防火堤，防火堤高 1.4m，厚 0.3m。

5、第五层，高出第四层约 6m，位于第四层油罐区的东北方向。由西至东依次布置 1000m³ 消防水池（目前停用）、3000m³ 的 92#汽油立式储罐 2 个、3000m³ 的 0#柴油立式储罐 1 个、2000m³ 的 0#柴油立式储罐 1 个。该储罐区设置有防火堤，防火堤高 2.0m，厚 0.3m，依地形及山势修建成长方形。储罐高 10.5m，与防火堤边缘最小距离为 6.9m。

该油库四周设置有高 2.5m 实砖围墙。办公生活区与油库作业区之间设置有实砖围墙隔开。发油区与储罐区之间设置有实砖围墙隔开。

油库通过一条宽 5m 左右的混凝土道路与湘泉公路相通。库区内道路宽 5m 或 6m，形成环形通道。储罐区东南方向消防通道的坡度 30°左右。湘东油库位于湘东区东北方向的一座山丘上，依山呈阶梯布置。具体见下图。



2.5 油品的储存情况

表 2.5-1 本项目油品最大储量一览表

序号	名称	储存能力	最大储存量	储存方式	来源及运输方式
1	0#柴油	5000m ³	3825t	立式固定顶，露天	外购，供货方铁路运输
2	92#汽油	6000m ³	4050t	立式内浮顶，露天	外购，供货方铁路运输
3	95#汽油	600m ³	405t	立式内浮顶，露天	外购，供货方铁路运输

注：（1）汽油相对密度（水=1）：0.70-0.79，取 0.75；柴油相对密度（水=1）：0.82-0.86，取 0.85；

（2）该油库设有高高、低低液位紧急切断装置，当液位达到 90%时，能自动切断油料进罐。

2.6 采取的主要安全设施和措施

2.6.1 重大危险源安全措施

本项目储存单元 1#罐区构成三级重大危险源，2#罐区构成四级重大危险源，重大危险源罐区储罐安装了液位，温度远传系统及安装了带现场声光报警的可燃气体报警器，温度、液位、可燃气体报警信号运传至监控室，对液位进行三级报警，并设置了高高、低低联锁紧急切断阀，以防止液位过高和过低，保证了储罐区的安全。

2.6.2 防火、防爆安全措施

（1）总图布置严格按照《石油库设计规范》GB50074 进行设置，严格控制各建、构筑物安全防火距离。利用道路进行功能分区，道路布置均能满足消防、运输要求。

（2）按有关规范设置有效的消防系统，做到以防为主，安全可靠。

（3）发油区场地平整，以减少油气的积聚带来的火灾爆炸隐患。

（4）生产工艺及设备

储运设施选用高质、高效可靠性的产品。

库区防爆区电气设备、器材的选型、设计安装及维护均符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）。

在可能发生成品油挥发泄漏积聚的场所，如卸油泵房、发油区、油罐区

设置可燃气体报警装置。

所有油泵采用隔爆型电机，防爆等级为 dIIBT4。发油台温度变送器和溢油静电保护器、定量控制器均为防爆型。电机采用工作接地和保护接地。配电室设有过流保护和空气开关。发油台的照明采用防爆型金属卤化物灯，线路穿钢管散设，开关、接线符合防爆的要求。油库内配置了手持式防爆照明。

卸油、发油鹤管设置了残油回收装置，油罐、发油台含油废水回收装置，含油污水集中回收进行隔油，过滤处理。

发油台设置了静电接地夹和接地报警器，可以和车辆进行可靠静电连接。发油鹤管设有齿轮流量计。

铁路栈桥、油罐、发油台的上下护梯处均按规定设置了人体静电导除装置。

2.6.3 罐区安全措施

汽油、柴油油罐为钢质立式油罐，露天布置，罐顶设有呼吸阀及液位计。油罐区通风效果好，有利于油气的自然逸散。

油罐材质为碳钢，输油管采用无缝钢管，钢质闸阀，设备选材和焊接符合要求。

油罐基础为现浇钢筋混凝土结构，油罐进、出油口设在油罐的下部，设有截止阀，进出阀门处设有含油污水回收井。

油罐区设置了残油回收装置，含油污水集中回收进行隔油、过滤处油罐四周设置防火堤，1#罐区防火堤高 2.0m，在不同方向设置多处进出的阶梯。油罐区内防火是内为硬化地面，未进行绿化。

各油罐均设置钢质旋梯，上下钢梯处均设置了人体静电消除装置。

各油罐罐壁上设固定式消防冷却水环管，环管上设置冷却水喷头，消防冷却水管道通过手动阀门接到周围消防水管道上。

输油管线采用无缝钢管，管道连接为焊接，阀门为钢质阀门，主要为闸阀。

油罐区无照明设施，通过远探照灯照明。

立式油罐静电接地采用 40mm 扁铁与接地极相连，每个储罐均有 4 处接地点。

为防止因油罐基础的下沉而使管道发生破裂，致使油品派漏，油罐的进、出口管道均采用金属软管连接，

油罐区未种植油性植物，不影响消防道路的畅通和妨碍消防人员的实际操作。

每个储罐区域设置了 1 个可燃气体报警仪。

2.6.4 汽车发油区安全措施

每个发油台设置了静电接地夹和接地报警器和 2 个溢油静电保护器，可以和车辆进行可靠静电连接。发油鹤管设有腰轮流量计，发油采用双路定量控制器。

发油台设有护栏，油泵设有过滤器，防护罩，压力表等。

发油区为混凝土地面，发油平台为防滑钢板。钢斜梯的结构及强度均按规范要求进行设置，上下钢梯处均设置了人体静电消除装置。

进油管线上在距公路发油棚 10m 处装设紧急截断阀，保证汽车发油棚事故能及时中断供油，以免事故扩大。发油区设置了油气回收系统。

2.6.5 防雷击、防静电安全措施

库区、输油管线、房屋等建、构筑物均按照国家有关规范作防雷、防静电及接地设计。

立式油罐静电接地采用 40mm 扁铁与接地极相连，每个储罐均有 2 处接地点。

各输油管线进行重复接地，法兰间采取铜片跨接。

发油台、油罐区设置了防直击雷的防雷设施，所有设施均在防雷有效保护范围内。

2.6.6 油气危害控制

该公司汽油油罐均采用地上固定顶及内浮顶钢油罐：装卸油品一律采用液下作业方式，因此减少了由于油品的挥发损耗对空气的污染，从而改善工人的劳动环境，以利身体的健康。同时对罐区周边的大气环境也得以改善。

按国家有关规定，为现场作业人员配备必要的个体劳动防护用品。

对作业人员必须进行就业前体检和定期健康检查。严禁职业禁忌人员上岗。

2.6.7 噪声控制

油泵、水泵采用低噪声设备。机组基础采取减震等措施。尽量减少火车、汽车的鸣笛次数，尤其是在夜间，从而保证值班人员不受噪声干扰。综合噪声对周围环境的影响达到国家卫生标准。

2.6.8 防暑降温

按气象资料，江西地区冬季不需采暖，但夏季气温高，十分炎热。为改善工作管理人员的工作环境，在微机室、中心控制室等场所放置空调，保证有较好的工作环境。

2.6.9 其它设施

发油台均设有护栏，油罐设有盘梯，顶部设有防护栏。油泵设有过滤器、防护罩、压力表等。

管道为地面敷设，穿越道路时采用套管保护，离表面深 1m。管道上标示有物料名称、流向箭头。油库设有油品分析化验室，对入库油品的质量进行分析检验。

油库各门口设有“进库须知”、“禁止烟火”等警示标志。

油库大门值班室旁安装有电动报警器，消防泵房与配电室之间安装有手动报警器。

山体阶梯边坡均砌有石砌护坡，并设置了排水装置。

控制室、消防泵房、发配电室，均安装了应急照明灯。发配电室设置了

防小动物设施。

油库在重点区域，共安装了电视监控探头七处。

职工配发了防静电工作服，隔离式橡胶手套和帆布手套等。

2.7 主要消防设施

湘东油库配有专业消防队员，24 小时值班。库内沿消防通道敷设了地上式清水消火栓和泡沫消火栓，间距小于 60m。

发油区、油罐区周围设置有清水消火栓、泡沫消火栓、消防棚、消防沙池及消防器材箱。发油台上设置有消防器材箱。消火栓附近配置有水枪、水带；消防棚内放有消防水带、水枪，消防扳手；消防沙池配置有铁锹；消防器材箱内配置有干粉及泡沫灭火器和石棉被等。

在消防泵房旁及油罐区设置有 2 个 500m³ 的消防水池。

在 1#罐区南侧、2#罐区东侧设有 1 个 750m³ 的事故应急池。

第三章 风险辨识

3.1 危险有害因素产生的原因

所有危险有害因素，尽管有各种各样的表现形式，但从本质上讲，之所以能造成有害的后果，都可归结为存在能量和有害物质及能量、有害物质失去控制两方面因素的综合作用，能量、有害物质失去控制主要体现在设备不安全状态、人的不安全行为、不良环境的影响以及管理失误等方面。

(1) 设备不安全状态

设备和辅助设施的零部件在运行过程中，由于性能降低而不能实现预定功能时，设备就处于不安全状态。如：泄压安全装置故障导致内压力上升失控；设备及管道连接处密封不严产生泄漏；电气设备绝缘、保护装置失效等造成漏电；静电接地、防雷接地不良等都会造成事故的发生。另外，运行设备发生异常没有及时处理，可造成设备损坏；工艺控制条件不当引起正常生产条件破坏，都可能造成事故的发生。

设备不安全状态的发生具有随机性、渐进性和突发性，但通过定期安全检查，维护保养或其他预防性措施，可以使设备处于良好状态。

(2) 人的不安全行为

在生产实践中，由于人的不安全行为引发的各类事故屡见不鲜。如：误合开关，使设备带电而造成维修人员触电事故；设备、管道和阀门检修时使用钢制工具与设施碰撞产生火花而引发事故；不安全着装、操作人员不按操作规程操作，工作时精神不集中等都可能导致事故发生。人的不安全行为应通过安全培训教育和加强管理来加以约束。

(3) 不良环境的影响

包括自然环境和外部作业环境。如温度、湿度、通风、照明、噪声、色彩等因素的变化均可导致人的情绪异常而引发误操作，可能造成不同事故的发生；外部环境如风、雨、雷电、水文地质条件也可能引起危险、有害因素的发生。

(4) 管理失误

安全管理机构不健全，安全管理制度执行不力，安全检查流于形式，职工的安全教育、培训不到位，安全措施不能满足正常生产需要，安全设施没有认真维护、检验，劳动保护措施没有认真落实，劳动保护用品及个人防护用品不能正常发放和使用等，都可能造成事故的发生。

3.2 化学品的辨识

1) 危险化学品的辨识

根据《危险化学品目录》（2015 年版）辨识，该项目涉及的汽油、柴油属于危险化学品。按《危险化学品分类信息表》（2015 年版），汽油为易燃液体，类别 2*；柴油为易燃液体，类别 3。

2) 监控化学品辨识

监控化学品，是指下列各类化学品：

第一类：可作为化学武器的化学品；

第二类：可作为生产化学武器前体的化学品；

第三类：除炸药和纯碳氢化合物外的特定有机化学品。

依据国务院令 190 号《监控化学品管理条例》，该油库涉及的汽油、柴油不属于监控化学品。

3) 易制毒化学品辨识

易制毒化学品分为三类。第一类是可以用于制毒的主要原料，第二类、第三类是可以用于制毒的化学配剂。

依据国务院令 445 号《易制毒化学品管理条例》，该油库涉及的汽油、柴油不属于易制毒化学品。

4) 易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），该油库涉及的汽油、柴油不属于易制爆化学品。

5) 高毒化学品辨识

依据卫法监发[2003]142号《高毒物品目录》（2003年版），该油库涉及的汽油、柴油属于低毒物品，不属于高毒物品。

6) 剧毒化学品辨识

依据《危险化学品目录》（2015年版），该油库涉及的汽油、柴油属于低毒物品，不属于剧毒物品。

7) 重点监管危险化学品辨识

依据《国家安全监管总局关于公布〈首批重点监管的危险化学品名录〉的通知》安监总管三〔2011〕95号及《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，该油库涉及的汽油属于重点监管的危险化学品（首批）。

8) 特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（2020版），该油库涉及的汽油属于特别管控危险化学品。

3.3 重大危险源及危险工艺辨识

3.3.1 重大危险源判定

1) 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

（1）生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表1、表2规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理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，则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，则按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1\text{..... (1)}$$

式中:

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

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

(2) 危险化学品储罐以及容器、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) 对于危险化学品混合物, 如果混合物与其纯物质属于相同危险类别, 则视混合物为纯物质, 按混合物整体进行计算, 如果混合物与其物质不属于相同危险类别, 则按新危险类别考虑其临界量。

2) 重大危险源的辨识及计算

(1) 辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018, 油库储存的汽油属于辨识范围, 汽油属于易燃液体 2, 闪点为低闪点-46°C, 其单元临界量为 200t; 0#柴油属于易燃液体类别 3, 闪点 $\geq 60^\circ\text{C}$ 。

(2) 单元划分

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 规定, 将加油机及其管道划分为生产单元, 储油罐划分为储存单元。

表 3.3-1 生产单元一览表

序号	单元名称	涉及的工艺内容	主要物质
1	铁路卸油区	卸车	汽油、柴油
2	发油区	装车	汽油、柴油
3	油气回收装置	油气回收	汽油

表 3.3-2 储存单元一览表

序号	单元名称	涉及的工艺内容	主要物质
1	1#罐区	2 个 3000m ³ 汽油储罐、1 个 3000m ³ 柴油储罐、1 个 2000m ³ 柴油储罐	汽油、柴油
2	2#罐区	2 个 200m ³ 汽油储罐	汽油
3	3#罐区	1 个 200m ³ 汽油储罐	汽油

(3) 计算

生产单元:

卸油区有装卸鹤管,装卸鹤管本身不储存油,仅管道内存有少量油,汽油总含量不足 0.5t,柴油总含量不足 0.5t;发油区有汽油装卸鹤管 3 台,装卸鹤管本身不储存油,仅管道内存有少量油,总含量不足 0.5t;有柴油装卸鹤管 3 台,装卸鹤管本身不储存油,仅管道内存有少量油,总含量不足 0.5t。按每个装卸鹤管同时对油罐车加油作业,按每台油罐车为 50m³ 计,3 个汽油卸车位 $50 \times 0.75 \times 3 = 112.5t$,3 个柴油卸车位 $50 \times 0.85 \times 3 = 126t$ 。

表 3.3-3 生产单元危险化学品重大危险源辨识表

危险物质	临界量 (Q _i /t)	最大在线量 (q _i /t)	q _i /Q _i	Σq _i /Q _i	是否构成重大 危险源
卸油区					否
汽油（易燃液体，类别 2）	200	0.5	0.0025	0.0026	
0#柴油（易燃液体，类别 3）	5000	0.5	0.0001		
发油区					否
汽油（易燃液体，类别 2）	200	113	0.565	0.5903	
0#柴油（易燃液体，类别 3）	5000	126.5	0.0253		
油气回收装置					否
汽油（易燃液体，类别 2）	200	1.87	0.00935	0.00935	

储存单元:

表 3.3-4 储存单元危险化学品重大危险源辨识表

危险物质	临界量 (Q _i /t)	最大储存量 (q _i /t)	q _i /Q _i	Σq _i /Q _i	是否构成重大 危险源
1#罐区					是
汽油（易燃液体，类别 2）	200	4500	22.5	23.35	
0#柴油（易燃液体，类别 3）	5000	4250	0.85		
2#罐区					是
汽油（易燃液体，类别 2）	200	300	1.5	1.5	
3#罐区					否
汽油（易燃液体，类别 2）	200	150	0.75	0.75	

综上所述，该油库涉及的生产单元均不构成危险化学品重大危险源，储存单元罐区三不构成危险化学品重大危险源，储存单元 1#罐区、2#罐区均构成危险化学品重大危险源。

3.3.2 重大危险源等级划分

1) 重大危险源分级简介

依据《危险化学品重大危险源辨识》GB8218-2018 和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》原国家安全生产监督管理总局令[2011]第 40 号文重大危险源实行分级管理，其分级方法介绍如下：

(1) 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

(2) R 的计算方法

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

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

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

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

(3) 校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值（见下表 3.3-5，表 3.3-6：

表 3.3-5 校正系数 β 取值表

危险化学品类别	毒性气体	爆炸品	易燃气体，类别 2	其他类危险化学品
β	见下表	2	1	1

注：危险化学品类别依据《危险货物名称表》中分类标准确定。

表 3.3-6 常见毒性气体校正系数 β 取值表

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

注：未在表中列出的有毒气体可按《危险化学品重大危险源辨识》GB8218-2018 表 4 取值。

表 3.3-7 本评估涉及的危险化学品的 β 取值表

物质名称	汽油	0#柴油
β	1	1

(4) 校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见下表 3.3-8。

表 3.3-8 校正系数 α 取值表

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

(5) 分级标准

根据计算出来的 R 值，按下表确定危险化学品重大危险源的级别，详见下表 3.3-9。

表 3.3-9 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

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

2) 分级计算

(1) 根据项目中所涉及的物质分析, 生产单元列入辨识标准 (GB18218-2018) 中构成重大危险源的物质有汽油、0#柴油, 其临界量和最大在线量见表 3.3-3。

(2) 库区储存单元物料列入辨识标准 (GB18218-2018) 中构成重大危险源的物质有汽油、0#柴油, 其临界量和最大储存量见表 3.3-4。

(3) 校正系数 α 的取值

由企业提供的资料可知, 本项目周边 500m 内的常住人口主要为该公司和周边居民等, 人数在 100 人以上。校正系数 α 的取值为 2。

(4) 校正系数 β 的取值 (见上页表 3.3-7)

(5) R 值的计算

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

1#罐区:

$$R_1 = 2 \times (1 \times 4500 / 200 + 1 \times 4250 / 5000) = 46.7;$$

罐区二:

$$R_2 = 2 \times (1 \times 400 / 200) = 3;$$

根据以上计算结果可以看出, 本项目储存单元 1#罐区的重大危险源分级级别为三级, 2#罐区的重大危险源分级级别为四级。企业对安全工作应引起高度重视。

3.3.3 重点监管危险化工工艺辨识

该油库涉及的工艺不属于《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》、《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》中的危险工艺。

3.4 油库固有的危险、有害因素分析

3.4.1 物料的安全技术数据

(1) 汽油

表 3.4-1 汽油安全技术数据

第一部分：化学品名称			
化学品中文名称：	汽油	中文名称 2：	
化学品英文名称：	Gasoline	英文名称 2：	Petrol
技术说明书编码：	341	CAS No.：	8006-61-9
分子式：		分子量：	
第二部分：成分/组成信息			
有害物成分	含量	CAS No.	
第三部分：危险性概述			
危险性类别：	易燃液体，类别2* 生殖细胞致突变性，类别1B 致癌性，类别2 吸入危害，类别1 危害水生环境-急性危害，类别2 危害水生环境-长期危害，类别 2		
侵入途径：	经口，吸入，经皮		
健康危害：	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：神经衰弱综合征、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。		
环境危害：			
燃爆危险：	本品极度易燃。		
第四部分：急救措施			
皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。		
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清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。		
第五部分：消防措施			
危险特性：	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。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，遇火源会着火回燃。		
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。		
灭火方法：	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。		
第六部分：泄漏应急处理			

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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、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。		
第七部分：操作处置与储存			
操作注意事项:	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，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。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。		
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		
第八部分：接触控制/个体防护			
中国 MAC (mg/m ³) :	300[溶剂汽油]		
前苏联 MAC (mg/m ³) :	300		
TLVTN:	ACGIH 300ppm, 890mg/m ³		
TLVWN:	ACGIH 500ppm, 1480mg/m ³		
监测方法:	气相色谱法		
工程控制:	生产过程密闭，全面通风。		
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。		
眼睛防护:	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。		
身体防护:	穿防静电工作服。		
手防护:	戴橡胶耐油手套。		
其他防护:	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。		
第九部分：理化特性			
主要成分:	C ₄ ～C ₁₂ 脂肪烃和环烷烃。		
外观与性状:	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。		
pH:			
熔点（℃）:	<-60	沸点（℃）:	40～200
相对密度（水=1）:	0.70～0.79	相对蒸气密度（空气=1）:	3.5
闪点（℃）:	-46℃	引燃温度（℃）:	415～530
爆炸上限%（V/V）:	5.9	爆炸下限%（V/V）:	1.1
溶解性:	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。		
主要用途:	主要用作汽油机的燃料，用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业，也可用作机械零件的去污剂。		
其它理化性质:			
第十部分：稳定性和反应活性			
稳定性:			

禁配物:	强氧化剂。
第十一部分：毒理学资料	
急性毒性:	LD ₅₀ : 67000 mg/kg (小鼠经口) (120 号溶剂汽油) LC ₅₀ : 103000mg/m ³ , 2 小时 (小鼠吸入) (120 号溶剂汽油)
亚急性和慢性毒性:	
刺激性:	人经眼: 140ppm/8 小时, 轻度刺激。
第十二部分：生态学资料	
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。
第十三部分：废弃处置	
废弃物性质:	
废弃处置方法:	用焚烧法处置。
废弃注意事项:	
第十四部分：运输信息	
危化品序号:	1630
UN 编号:	1203
包装标志:	
包装类别:	O52
包装方法:	钢桶
运输注意事项:	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。严禁用木船、水泥船散装运输。
第十五部分：法规信息	
法规信息:	化学危险物品安全管理条例 (国务院令 591 号), 《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 号文, 《国家安监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 号等法规, 针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定。按《危险化学品目录》(2015 年版)及 GB 30000.7-2013《化学品分类和标签规范 第 7 部分: 易燃液体》划分, 该物质为易燃液体第 2 类。

(2) 柴油

表 3.4-2 柴油安全技术数据

名称	中文名: 柴油; 英文名: Diesel oil、Diesel fuel					
危化品分类及编号	CAS 号	--	UN 号	--	包装类别	Z01
	危规号	--	分子式	--	分子量	--
理化性质	外观与形状	稍有粘性的棕色液体。				
	主要用途	用作柴油机的燃料。				
	组成	C ₄ ~C ₁₂ 脂肪烃和环烷烃。此外还有抗爆剂, 抗氧防胶剂, 金属钝化剂、着色剂, 含四乙基铅量较低。				
	熔 点: -35~-20℃	沸 点: 180~360℃				
	自燃点: 350~380℃	引燃温度: 257℃				

	相对密度（水=1）：0.82~0.86		燃烧热：43457KJ/Kg
	爆炸上限%（V/V）：4.5		爆炸下限%（V/V）：1.5
	闪点：0#柴油≧60℃。		
危险性	火灾危险分类	丙 _A 类	
	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。	
	燃烧性	易燃，具刺激性。	
	侵入途径	吸入、食入。	
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。	
	健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。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。	
环境	环境危害	对环境有危害，对水体和大气可造成污染。	
稳定性和反应活性	稳定性	稳定。	
	聚合危害	不聚合。	
	禁忌物	强氧化剂、卤素。	
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。	
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。	
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。	
	吸入	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	尽快彻底洗胃。就医。	
接触控制与个体防护	工程控制	密闭操作，注意通风。	
	呼 吸 系 统 防护	空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。	
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。	
接触控制与个体防护	身体防护	穿一般作业防护服。	
	手防护	戴橡胶耐油手套。	
	其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。	
废弃处置	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。		
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，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用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。		

运输注意事项	运输时，运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早、晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装、混运。运输途中应防爆、防晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。
操作注意事项	密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项	远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
法规信息	《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第 591 号）、《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）等法律、行政法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定。
数据来源	《新编危险物品安全手册》（化学工业出版社）

3.4.2 主要物料的燃烧特性和毒性数据

油库物料燃烧特性和毒性数据见表 3.4-3。

表 3.4-3 物料燃爆特性及毒性表

物料名称	爆炸极限 V%	自燃点℃	闪点℃	火灾危险性类别	危险类别	进入人体途径	允许浓度 mg/m ³
汽油	1.1~5.9	450	-46℃	甲 _B	易燃液体，类别2*； 生殖细胞致突变性，类别1B； 致癌性，类别2； 吸入危害，类别1； 危害水生环境-急性危害，类别2； 危害水生环境-长期危害，类别 2；	呼吸、皮肤	TWA: 300
柴油	1.5~4.5	257	≥60℃（0#柴油）	丙 _A	易燃类别 3	皮肤	

3.4.3 主要物料的危险性分析

该油库涉及的油品主要为汽油、柴油。汽油一般为水白透明色，比水轻，有特殊的汽油芳香气味，车用汽油按现行标准有 3 个品种 11 个牌号，该项目涉及的为 92#、95#汽油，其闪点为-46℃，为易燃液体。柴油一般指 200~4000℃的石油馏分，有良好的挥发性、燃烧性、安定性，分轻柴油和重柴油。轻柴油密度为 0.81~0.85g/cm³，轻柴油有 7 个牌号，该项目涉及的为 0#柴

油，其闪点 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ 。

从物料的危险、有害因素分析可知，汽油和柴油均有危险性，遇明火高热会引起燃烧爆炸，且汽油的危险性比柴油更大。

(1) 燃烧性

车用汽油、柴油在常温下蒸发速度较快。由于油库在卸油、储油、加油作业中不可能是完全密闭的，油蒸气大量积聚飘移在空气中与空气的混合气体遇火或受热就容易燃烧着火。汽油的燃烧速度很快，最大可达 5m/s ，而且，周围的空气（氧气）供应很难控制，容易造成火灾蔓延。

(2) 易爆性

车用汽油、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，爆炸极限与爆炸温度极限见下表 3.4-4。

表 3.4-4 车用汽、柴油爆炸极限及爆炸温度极限表

油品名称	爆炸极限%（体积）		爆炸温度极限 $^{\circ}\text{C}$	
	下限	上限	下限	上限
汽油	1.1	5.9	-38	-8
柴油	1.5	4.5		

从表中可以看出，车用汽油的爆炸温度极限较宽，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，油蒸气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。另外易燃油品一旦发生燃烧，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。

(3) 静电危害

静电的积聚放电是引起火灾事故的原因之一。油品的电阻率很高，一般在 $10^9 \sim 10^{12} \Omega \cdot m$ 之间，电阻率越高导电率越小，积累电荷的能力越强。因此油品在泵送、灌装、运输等作业过程中，流动摩擦、喷射、冲击、过滤等都会产生大量静电，并且油品静电的产生速度远大于流散速度，导致静电积聚。静电积聚的危害主要是静电放电，一旦静电放电产生的电火花能量达到或超过油蒸气的最小点火能量时，就会引起燃烧或爆炸。由于汽油静电积聚能力强，而汽油最小点火能量低（汽油为 $0.1 \sim 0.2 \text{ MJ}$ ），因此要求油库在油罐车卸油或利用加油枪加油时，一定要有可靠的静电接地装置，及时消除静电。人体衣服间的摩擦、化纤衣物，纯毛制品尤为显著。例如化纤衣从毛衣外脱下时人体可带 10KV 以上电压，穿胶鞋脱工作服时可带千伏以上电压，在易燃易爆场所人体的静电不可忽视。如不经意的打闹，不介意的走动都如同边走边划火柴一样危险。所以油库的员工工作服必须是防静电的面料或全棉面料，以消除人体静电。不允许穿化纤服装上岗操作，更不允许在加油作业现场穿、脱、拍打化纤服装，以免发生静电放电事故。

（4）易扩散易流散性

车用汽油、柴油常温下是液态流体，具有流动扩散的特性。当储油、运油、加油设备发生渗漏、泄漏时会顺着地势迅速流淌扩散，极易形成油蒸气。当油蒸气浓度达到爆炸极限范围时，遇火源可引发燃烧事故。

（5）温度变化影响危险

不论是车用汽油或柴油，受热后随着温度升高、体积膨胀同时也使蒸气压力增高，遇冷后则相反。当温度升高或降低时，容器内油品体积则增加或减小，压力则增高或降低，造成容器内压力发生变化。这种热胀冷缩的现象会损坏储油容器和油管线连接处的密封性，从而导致漏油现象。因此，在油库储油罐一定要设通气管，及时调整罐内压力，同时也要控制空气与油储罐间油蒸气的对流，防止发生事故。

3.4.4 主要物料的危害性分析

(1) 健康危害分析

车用汽油、柴油都具有毒性。一般属于低毒，属于刺激型、麻醉型，在特殊的情况下具有较高的毒性。为了改善汽油的品质，常常加入添加剂，如车用汽油中的四乙基铅。高纯汽油中的清洁剂等。柴油和重质油产生的硫化氢气体都会造成对人体的毒害。侵入途径可通过呼吸、食入、皮肤接触对人体造成伤害。急性吸入后，好像有毛发沉在舌头上的感觉，大部份可由呼吸道排出。小部分在肝脏中被氧化，与葡萄糖醛酸结合可经肾脏排出，毒害作用表现在中枢神经系统机能紊乱，条件反射改变，严重时可能造成呼吸中枢麻痹。误食后可经肝脏处理大部份，对脂肪代谢有特殊影响，引起血脂波动，胆固醇和磷脂改变。

皮肤接触，可经毛细血管进入血液循环系统散布全身。在加油过程中，人体防护不可能做到全封闭，不可避免会接触到油品，吸入油蒸气引起急、慢性中毒及职业病。

发生健康危害主要是长期接触。一般很难预防，主要是采取个人防护措施。同时，进入受限空间作业，进入油罐内、坑、池、沟以及管道等场所，可能存在缺氧、富氧、易燃易爆、有毒有害、高温、负压等危害因素，若没有进行危害识别，并制定相应的施工方案、作业程序、安全防范和应急措施，有可能发生中毒和窒息事故，甚至由于施救不当，扩大事故后果。

(2) 环境危害分析

车用汽油、柴油的具有腐蚀性，来源于油品生产过程中合成和石油裂解过程中含硫量等项杂质的含量大小，对金属产生一定的腐蚀能力。

汽油、柴油虽为液体，但不溶于水，漂浮在水面，油层厚时遇明火可燃烧。油品危害水生环境，破坏水生生物呼吸系统。油品的泄漏对水源和土壤均会造成污染。

汽油、柴油燃烧后的碳（一氧化碳、二氧化碳）对大气可造成污染。

3.5 工艺过程中的主要危险有害因素

3.5.1 罐区

本工程设备中有大量的储罐，其主要危险性有：

1) 设备选材不当、设计不合理等设备本身质量不合格会使设备不能承受工作压力发生容器爆炸事故。

2) 内浮顶储罐安全阀失效，检测报警装置不灵敏，造成不能及时发现和消除故障或隐患，引发事故。

3) 内浮顶储罐的排气管上未安装阻火呼吸阀，遇火源发生燃烧、爆炸事故。

4) 固定顶的排气管上未安装阻火器，遇火源发生燃烧、爆炸事故。

5) 储罐因腐蚀、人员误操作等原因导致泄漏会引起人员中毒。

6) 储罐因腐蚀、人员误操作等原因导致泄漏，遇火源会发生燃烧、爆炸事故。

7) 使用过程中阀门误操作、阀门限位开关失灵、阀板卡死、顶断阀门门架、顶裂阀体等，未按要求进行更换等引起物料泄漏事故。

8) 储罐的仪表如果选型不当、插入深度不当，有可能反映不出真实数据而造成溢料、喷料、超温、导致中毒、火灾、爆炸等事故发生。

储存环节潜在的危险有害因素或可能发生的事故有：油品渗漏；外渗或外漏的油蒸气聚集；产生静电火花、遭遇雷电或明火而发生燃烧、爆炸。其产生的原因如下：

(1) 油品渗漏。油罐、输油管线、连接法兰及其相关设施由于制造缺陷或受到腐蚀，法兰密封联接不可靠和施工质量部符合要求等原因，可能导致油品渗漏。

(2) 外渗或外漏的油蒸气聚集。由于油蒸气相对密度大，在通风不良的情况下，外泄、外漏的油蒸气易在管沟等低洼处聚集。

(3) 发生燃烧、爆炸。外渗、外漏的油品经挥发、聚集并达到其爆炸极限后，若遇各类火源，极易发生燃烧、爆炸事故。

3.5.2 卸车作业

1) 卸车过程中火灾爆炸事故的发生主要是静电、油气浓度、火源三个危险因素引起的。油品在卸车作业过程中，油品分子之间和油品与其他物质之间的摩擦，会产生静电，其电压随着摩擦的加剧而增大；同时人体自身也带有静电，必须在进入卸车区前释放人体静电。如不及时导除，当电压增高到一定程度时，就会在两带电体之间跳火（即静电放电）而引起油品爆炸着火。

2) 在卸油过程中，由于汽油润滑性较差，同时过滤器密封老化或杂质过多，从而使卸油区的油气浓度升高，达到爆炸浓度等危险。

3) 在卸油过程，如调度员将工艺流程弄错，将会导致混油冒油事故；卸油作业前，计量员由于计量失误把油收到罐区将会引起溢油冒油等事故；在卸油作业时，如卸槽司泵人员将卸油工艺流程开错将会产生混油事故；在进行卸油作业前，车辆油品未静置 30 分钟，工作人员没有按照规定穿工作服释放人体静电等将会发生油品火灾；在卸油作业时，如卸槽司泵人员将卸油工艺流程开错将会产生混油事故；在进行卸油作业前，化验员未及时取样进行化验，如油品质量不合格将其收取进入库区储油罐将会产生重大质量事故等等。

3.5.3 机泵

1) 安全设施不足，联轴器等欠缺防护罩，可能引发机械伤害事故。

2) 设备本身设计制造不良，安装施工不当或欠缺维护保养等因素可能导致密封失效、从而发生泵体爆裂、介质泄漏、防爆性能降低等，并可能引发二次事故。

3) 通常阀门、法兰，泵密封部位等可能因安装质量，或垫片选型安装错误，或因交变温度使垫片松动等原因引致动、静密封失效泄漏，一旦发生

泄漏，遇明火或高温表面，可引发火灾、爆炸等事故。

3.5.4 发油作业

1) 汽车油罐车在灌装油品过程中，大量的油蒸气从灌装口散发，油罐车及其周围形成爆炸危险区域。

2) 汽车油罐车罐体及阀门等附件故障，装油时造成漏油。

3) 计量失误或操作失误，灌装油品数量超过油罐车容量，油品溢出油罐车。

4) 员工自身健康状况不佳或未进行现场监控，导致人身安全或者误操作，造成漏油事故。

5) 未按规定穿防静电工作服和有效释放人途经点，致使作业过程中静电积聚引发闪燃或者火灾爆炸。

6) 未及时核对提油单据信息，引发后续发油过程中错装、混油或者冒油事故。

7) 车辆未熄火，导致后续发油过程中引燃油蒸汽，引发闪燃或者火灾爆炸。

8) 未及时挂放车钥匙，发油过程中车上人员操作，发动汽车，致使鹤管拉断，引发冒油，闪燃或者火灾爆炸，以及车顶作业人员跌落伤害事故。

9) 未检查罐车顶雨水阀门，致使油品泄露；未检查余油，导致发油冒罐；未检查车况，因罐体故障导致漏油。

10) 未有效连接静电线，致使发油过程中静电无法释放，引发罐车油蒸汽闪爆；未检查卸油口铅封，致使油品外流或者盗油未被发现；未放置溢油探头，致使油品冒罐溢出。

11) 未按规定插放鹤管，致使喷溅式发油或者油品外泄。

12) 未及时观察和控制流速，致使流速过快，罐体集聚大量静电引发油蒸汽闪爆。

13) 未及时停泵关阀，导致油品过冲，设备胀压，油品泄露。

14) 未先关阀后拔鹤管, 导致鹤管余油洒落车顶或地面。

15) 车体下方导静电拖链未拖地, 油罐车行驶途中静电大量积聚无法释放, 引发罐体内油蒸汽闪爆。

16) 设备阀门未复位, 易引发后续作业油品泄漏。

3.5.5 清罐

清罐环节潜在的有害因素或可能发生的事故有: 罐内油气浓度较高而进入罐内作业可能发生窒息; 罐体内残留油品使作业人员发生油品中毒; 清罐时使用铁质器具、非防爆灯具而产生静电火花、电气火花、雷电火花或明火。其产生原因与前述的同类别相同。罐内残余的油蒸气遇静电、电气、雷电火花或明火后, 均有可能发生燃烧爆炸事故。

3.5.6 流体输送

输送可燃液体时, 流速过快能产生静电积累, 其管内流速不应超过安全速度; 吸入口产生负压, 空气进入系统导致爆炸或抽瘪设备。因此, 输送系统应保持良好的严密性, 其管道材料应选择导电性材料并有良好的接地, 如采用绝缘材料管道, 则管外应采取接地措施; 输送速度不应超过该物料允许的流速。

3.6 经营过程中主要危险因素分析

3.6.1 火灾、爆炸

1) 项目涉及的汽油蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。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, 引发火灾、爆炸事故。

2) 项目涉及的柴油遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧的危险。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。

3) 汽油、柴油在装卸、输送过程中流速过快, 或者贮罐、管道等无防静电措施, 可能产生静电积聚, 由静电火花而引起火灾、爆炸事故。

4) 汽油、柴油储罐无高液位控制措施,卸油时造成满溢泄露,遇火源,可引发发生火灾、爆炸事故。

5) 泄漏引起的火灾、爆炸

(1) 油贮罐因长期使用,基础下沉造成罐体变形或罐体腐蚀而产生穿孔破裂,从而大量泄漏;

(2) 管道因长期使用,管壁腐蚀而产生穿孔、破裂;

(3) 管道焊接处焊接质量差发生裂缝而产生泄漏;

(4) 管道、油泵法兰连接处垫子长期使用老化发生泄漏;

(5) 输油泵体机械密封损坏而发生泄漏;

(6) 收、发油时因罐过满溢流而发生泄漏;

(7) 收、发油过程中的油气挥发;

(8) 付油时因罐或罐车过满溢流而发生泄漏;

(9) 付油过程中的油气挥发;

(10) 付油作业结束时的残油逸出;

(11) 流量计等本体或连接处密封不严,或消气器沿动作造成漏油;

(12) 油气回收装置管道、吸附塔等泄漏遇到点火源会导致火灾、爆炸的危险。

6) 地下输油管道未设置相应的防腐措施,或焊接质量不合格,使用时间过长易造成管道腐蚀穿孔,导致油品泄漏,若遇点火源,可引发火灾、爆炸事故。

7) 储罐区、发油区、铁路装卸区未进行防雷设计或未安装防雷设施、防雷设施失效,因雷击造成设备损坏而引发火灾、爆炸事故。

8) 发完油如果立即启动油罐车,油罐车周围的油气未消散,可能会引起油气燃烧、爆炸。

9) 在发油过程中,进入库区的车辆未熄火、或者有人员在发油作业区违章用火,可能使挥发的油气与火源接触后闪燃,引发火灾事故。

10) 发油过程,洒在地上的汽油不及时处理或处理不当,会引起地面汽油燃烧,发生火灾危险。

11) 库区内建构筑物未设置防雷设施、防雷设施失效,可能因雷电造成火灾、爆炸事故。

12) 项目设有一定量的电力电缆,这些电缆分别连接着各个电气设备。电缆自身故障产生的电弧、附近发生着火、短路或超负荷等可引起电力电缆火灾。线路因绝缘下降导致短路,存在着火灾、爆炸的危险。

13) 卸油区、发油区、油罐区等爆炸危险区域的电气设备若未按防爆要求设置,易产生电火花,引起火灾、爆炸事故。

14) 发油区、油罐区、卸车区等建构筑物、设备、管道未设置静电接地或静电接地设施失效,可能导致火灾、爆炸事故。

15) 在对油罐区、发油区、卸油区等爆炸危险区域的汽油、柴油贮罐、输油管线、装卸鹤管等进行检修时,如设备、管道未置换或未完全置换,导致空气进入与汽油蒸气爆炸性混合物,遇明火、高热等,可引起火灾、爆炸事故。

16) 输油管道未按标准做静电跨接线和静电接地,未按劳动防护要求而穿戴化纤服装上罐及收、发油作业。

17) 储油罐接地未符合有关标准或浮盘静电跨接线接触不良。

18) 空罐进油流速过高发生喷溅或付油时流速过快、鹤管未插到底部,油品喷溅,易产生静电危害。

19) 罐底含水层由于进油被剧烈搅动加剧静电产生。

20) 管道上设置的过滤器易产生静电。

21) 接打手机的瞬间可能产生微小的火花,在库区存在燃油泄露的情况,很容易导致火灾爆炸等危险。

22) 车辆未熄火,导致后续发油过程中引燃油蒸汽,引发闪燃或者火灾爆炸。

23) 未及时挂放车钥匙, 发油过程中车上人员操作, 发动汽车, 致使鹤管拉断, 引发冒油, 闪燃或者火灾爆炸。

24) 未按规定插放鹤管, 致使喷溅式发油或者油品外泄; 未及时观察和控制流速, 致使流速过快, 罐体集聚大量静电引发油蒸汽闪爆。

25) 下班后未及时切断电源和关闭总阀, 其他人误启动, 致使油品外泄。

26) 检修油储罐、加油机、工艺管线时, 没有使用防爆型照明设备, 或在检修时由于铁器之间碰撞、摩擦产生火花, 都有可能引发火灾爆炸事故。

27) 汽油通常是 C4 以上烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃等。有机物的相对分子量越小, 沸点那就越低, 越容易挥发。这些介质的共性有毒有害、易挥发、易扩散。清洗油罐时, 未按清罐安全要求进行, 储罐内介质气体未完全置换或清理不净, 人员进罐动火检修, 都有可能引发火灾爆炸事故。

28) 雷雨天气时, 雷电放电过程产生强大的电流, 形成丰富的电磁辐射和强光辐射, 下雨时对流云内对流运动和水滴的不断碰撞分裂, 使积雨云通过起电机机制积累大量空间电荷, 在云内形成不同部位的正、负电荷中心, 造成极高的场强, 当云与云、云与地间的电位差增大到一定数值就可产生火花放电。雷电危害方式有: 产生的高电压、大电流产生的电效应、热效应和机械力造成许多危害。

3.6.2 中毒、窒息

汽油、柴油对人体均有一定的危害性, 人体接触或吸入可引发中毒事故, 具体危害如下。

1) 汽油是一种有机溶剂, 对神经系统具有较高的亲和力和毒害作用, 人体经呼吸道长期吸入一定浓度的汽油后, 可引起慢性中毒。

2) 汽油急性中毒对中枢神经系统有麻醉作用, 出现意识丧失, 反射性呼吸停止; 中毒性脑病、化学性肺炎等; 慢性中毒则出现神经衰弱、植物神经功能紊乱等。溅入眼内可致角膜损害, 甚至失明。皮肤接触致接触性皮炎或灼伤。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。

3) 皮肤接触为主要吸收途径。柴油可引起接触性皮炎、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。

4) 进入贮罐内检修时，因设备内未置换合格或未采取有效的隔绝措施，进入设备前或作业期间未按规定取样分析合格，可能造成人员中毒或窒息。

5) 汽油、柴油发生火灾燃烧后会产生一氧化碳和二氧化碳等有毒有害气体，会造成人员的中毒窒息。

6) 在发油区，付油过程中，油气泄漏，可能引发窒息，甚至中毒的危险。

7) 经营过程中可能造成人员中毒的原因如下：

(1) 油品泄漏的大量蒸发气体的有毒性；

(2) 入罐作业，罐内油气浓度超标或缺氧可导致作业人员发生中毒窒息事故；

(3) 作业场所油气浓度超标，作业人员长期吸入高浓度油气，作业环境通风不良、无个体防护。

3.6.3 触电

1) 雷击及触电危害

各建筑物、储罐若不采取有效的防雷措施，则可能遭受雷击，进而引发火灾爆炸事故。高低压配电设施及各种电动设备，若未按规定采取有效的接地措施，则可能造成操作人员触电事故发生。

触电是由于电流及其转换成的其他形式的能量造成的事故。

油库电气设备的设置应根据不同区域的防爆分区选用不同的防爆电气，爆炸危险区采用防爆电气。一旦选型不当，就会埋下隐患，甚至发生事故。另外防护设施缺陷或不严格遵守操作规程，或者开关线路等电气材料本身存在缺陷、绝缘性能下降、设备保护接地失效、工作人员违章作业、非专业人

员违章操作、个人防护缺陷、静电接地装置缺失等均有可能造成触电伤害事故。

2) 静电危害

液体在管道中流动过快或液体喷溅等都可能产生静电,如果不被导出或导出不足,可能发生静电积聚而产生静电火花,其能量达到可燃物质的最小点火能时,则有可能造成燃烧、爆炸事故。

人长时间在高压静电场下工作会发生被电击现象,由于精神上的紧张可能会引起二次安全事故。

3.6.4 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。通常可因道路不良、视线不良、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示以及车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷均可能引发车辆伤害事故。

本项目经营过程中汽油、柴油来料运输通过铁路油罐车,外售的汽油、柴油由汽车运输,库区部的生产设施和生活设施的平面布置、内部道路的设计、交通标志和安全标志设置、照明的质量、绿化的规划、车辆的管理、交通指挥等方面的缺陷、人员违反操作规程,精力不集中,疲劳过度、酒后驾车均可能引发车辆交通事故。在运输装卸过程由于违规或管理缺陷、使用不当有可能发生运输交通事故。

3.6.5 高处坠落

储罐、发油装车罩棚、消防泵房等高度均超过 2m,在顶部检查、维修时,如防护不当、麻痹大意、在强自然风力作用下可能发生高处作业人员的坠落或坠物伤害事故。应按库区高处作业安全规程作业,不系安全带不登高作业,应严格执行登高作业票制度以及设专人监护。

3.6.6 机械伤害

本项目所采用的各种机泵,可因缺少安全防护装置或防护缺陷、维护不

良等不安全状态和操作错误、违章作业等不安全行为，在人体接触时发生被卷入、挤压、夹击、碰撞等机械伤害危险。多数以个体受伤为主，事故后果可以致人轻伤、重伤甚至死亡。同时在检修中违章作业，也是发生机械伤害的重要因素之一。

本项目储存、经营过程中主要的机械设备是料泵、水泵等转动设备。这些设备在其运行过程中很容易产生不同程度的机械伤害。

3.6.7 坍塌

本项目油库设置有轻质发油台钢网，如果安装质量不符合要求，或在设计时强度不够，可能会发生坍塌事故。库区为阶梯式布置，若挡土墙或护坡设计不合理或结构强度不够，遇到强暴雨或地震可能造成山体滑坡、坍塌的事故。

3.6.8 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。高处的固定物体不牢、放置不当，排空管线，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，易发生物体打击事故。

3.6.9 淹溺

本项目库区内设有消防水池（2个 500m³）以及应急事故池等，且面积较大、较深，若周围防护围栏不合要求或未设置盖板以及光线不好、路面打滑等因素，存在人员掉入造成淹溺事故的可能。

3.7 经营过程中主要有害因素分析

3.7.1 毒物

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) 中毒与窒息的途径

(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，可引起人体中毒与窒息；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，未按规定使用防毒用品，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，因施救不及时造成人员的中毒。

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

3.7.2 噪声

噪声伤害主要表现在早期可引起听觉功能敏感性下降，引起听力暂时性位移，继而发展到听力损失，甚至造成耳聋，或引起神经衰弱，心血管病及消化系统等疾病的高发。噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，促使误操作发生率上升，甚至引发工伤事故。

库区车辆的进出的发动机声音、汽车的喇叭声的马达声是形成噪声的重要声源。

3.7.3 高温

高温作业主要是夏季气温较高，湿度高引起，该项目所在地极端最高气温达 41.3℃。

该项目无生产性热源。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。高温使劳动效率降低，增加操作失误率，影响人体的体温调节和水盐代谢及循环系统等；高温还可以抑制中枢神经系统，使工人在操作过程中注意力分散，肌肉工作内能力降低，从而导致工伤事故。

夏季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。

另外寒冷的冬季，如防护措施不到位，也易造成作业人员冻伤、滑跌的可能。

3.7.4 有限空间

本项目有限空间主要包括油罐内部、隔油池、化粪池等。有限空间可能由于空间狭小，通风不好等原因，造成有毒有害气体集聚，人员进入后，可引发中毒、窒息危险。

3.8 生产经营活动过程危险性分析

按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）的规定，本项目存在以下四类危险、有害因素。

1) 物的有害因素

(1) 物理性危险和有害因素

①设备、设施缺陷

本项目中存在油罐、发油台、配电等设备、设施，如因设备腐蚀、强度不够、密封不良、裸露等可能引发各类事故。

②电危害

本项目使用的电气设备、设施较多，电压等级为 220V 和 380V，可能发

生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

③噪声和振动危害

本项目中的发油台等运行时产生的机械性噪声和振动、空气动力性噪声和振动等。

④运动物危害

本项目的运输主要依靠汽车等，可能因各种原因发生撞击设备或人员等，另外，高处未固定好的物体或检修工器具落下、飞出等。

⑤明火

本项目的中汽车发动机排气管，另外，还有检修动火，违章吸烟等。

⑥高温烫伤及中暑

高温场所通风设施不力，也会造成工作人员的中暑等。

⑦作业环境不良

本项目作业环境不良主要包括有高温高湿环境、采光照度不良、作业平台缺陷及自然灾害等。

⑧标志缺陷

本项目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

⑨防护缺陷

本项目高处作业多，如对储罐检查作业、发油装车罩棚进行更换照明灯具、加固作业等在高空作业中不戴安全带发生高空坠落事故。

(2) 化学性危险、有害因素

①易燃易爆性物质

汽油的危险性类别：易燃液体，类别 2*；生殖细胞致突变性，类别 1B；致癌性，类别 2；吸入危害，类别 1；危害水生环境-急性危害，类别 2；危害水生环境-长期危害，类别 2；

汽油属于高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能

引起燃烧爆炸。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。

②有毒物质

汽油为麻醉性毒物，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。误将汽油吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。

职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）（ mg/m^3 ）：300（汽油）。

2) 人的因素

本项目中员工存在年龄、体质、受教育程度、操作熟练程度、心理承受能力、对事物的反应速度、休息好坏等差异。在生产过程中，存在过度疲劳、健康异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，反应迟钝等，从而不能及时判断处理故障发生事故或引发事故。

人的行为性危险、有害因素主要表现为指挥错误（如违章指挥，对故障或危险因素判断指挥错误等）、操作错误（如误操作、违章操作）或监护错误（如监护时未采取有效的监护手段及措施，监护时分心或脱离岗位等）。

3) 环境因素

作业场所不良：如室内地面滑、作业场所狭窄、室内地面不平、采光照明显不良、作业场所空气不良；室外作业场所环境不良：如作业场地狭窄、门和围栏缺陷、作业场地湿度、温度和气压不适等，人员长期在如此环境中作业，容易引起慢性职业病，作业过程容易造成滑倒、摔伤及其他机械伤害事故的发生。

4) 管理因素

因管理因素发生的危险和有害因素主要表现在各项管理及规章制度不完善、不健全，或各项规章、制度未贯彻落实等因素引起的。主要表现在如下方面：油库的安全组织机构和安全管理规章不健全、不完善，安全责任制

未落实，操作规程不规范、事故应急预案及响应缺陷、员工培训制度不完善，不按规定对员工进行三级安全教育并考核。

3.9 自然危害因素

1) 雷电

雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。对于油库来说，能引起火灾和爆炸事故。据不完全统计，近十年来，仅全国石油贮罐发生雷击事故就有 20 余起，其中黄岛油库遭雷击引起爆炸燃烧，大火延续了 104 小时，烧掉原油 36000 吨，烧毁油罐 5 座，造成 19 人死亡，79 人受伤。直接经济损失 3450 万元，间接经济损失 8500 万元。由此可见防雷电保护是一项很重要的工作。

2) 地震

地震对本项目影响，主要是对建构筑物的影响。若发生地震将导致储罐及管线移位、倾倒，从而可能使储罐及管道变形拉裂，发生严重泄漏导致火灾、爆炸事故。根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，本项目所在区域地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度为 0.05g，地震烈度为 6 级，按照 6 级设防。

3.10 重点部位及火灾和爆炸区域划分

1) 重点部位的划分

发油棚、油罐区、铁路装卸油品设施、油泵房等部位，易积聚油气，为油库的安全重点部位。

2) 火灾和爆炸危险区域划分

根据《石油库设计规范》、《爆炸危险环境电力装置设计规范》的规定，该项目主要生产储存场所及装置的火灾爆炸区域划分见表下表。

表 3.10-1 爆炸危险区域的划分

场所或装置	区域	类别	危险介质	防爆等级
1 号、2 号 92# 汽油立式内浮 顶罐	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。	1 区	汽油	ExdIIA T3 或 ExdIIA T3Gb
	距储罐外壁和顶部 3m 范围内及防火堤至储罐外壁，其高度为堤高的范围。	2 区		
汽油发油台	汽车罐车：罐车内部的液体表面以上空间。	0 区	汽油	ExdIIA T3 或 ExdIIA T3Gb
	①地坪以下的坑和沟。 ②汽车罐装：以罐车罐装口为中心、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。	1 区		
	①泵棚的泵和配管的阀门、法兰为释放源：以释放源为中心、半径为 R 的球形空间和自地面算起为 0.6m、半径为 L 的圆柱形的范围应化为 2 区。危险区边界与释放源的距离应符合表 B.0.9 的规定。 ②车棚：棚的内部空间。 ③汽车灌装：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。	2 区		
油气回收装置 区	气液分离罐：罐内部液体表面以上的空间。	0 区	汽油	ExdIIA T3 或 ExdIIA T3Gb
	①气液分离罐：人孔（阀）井内部空间，以通气管管口为中心、半径为 1.5m（0.75m）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。 ②吸附塔、吸收塔：在爆炸危险区域内，地坪下的坑、沟。	1 区		
	①气液分离罐：距人孔（阀）井外边缘 1.5m 以内、自地面算起 1m 高的圆柱形空间，以通气管管口为中心、半径为 3m（2m）的球形空间。 ②吸附塔、吸收塔：以释放源的距离为 7.5m 范围内。	2 区		
油气回收管道、 贫富油管道	管沟：有盖板的管沟内部空间。	1 区	汽油	ExdIIA T3 或 ExdIIA T3Gb
	管沟：无盖板的管沟内部空间。	2 区		

第四章 评估方法的介绍

4.1 外部安全防护距离确定流程

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）的要求，危险化学品生产装置和储存设施确定外部安全防护距离的流程见下图 4.1-1。

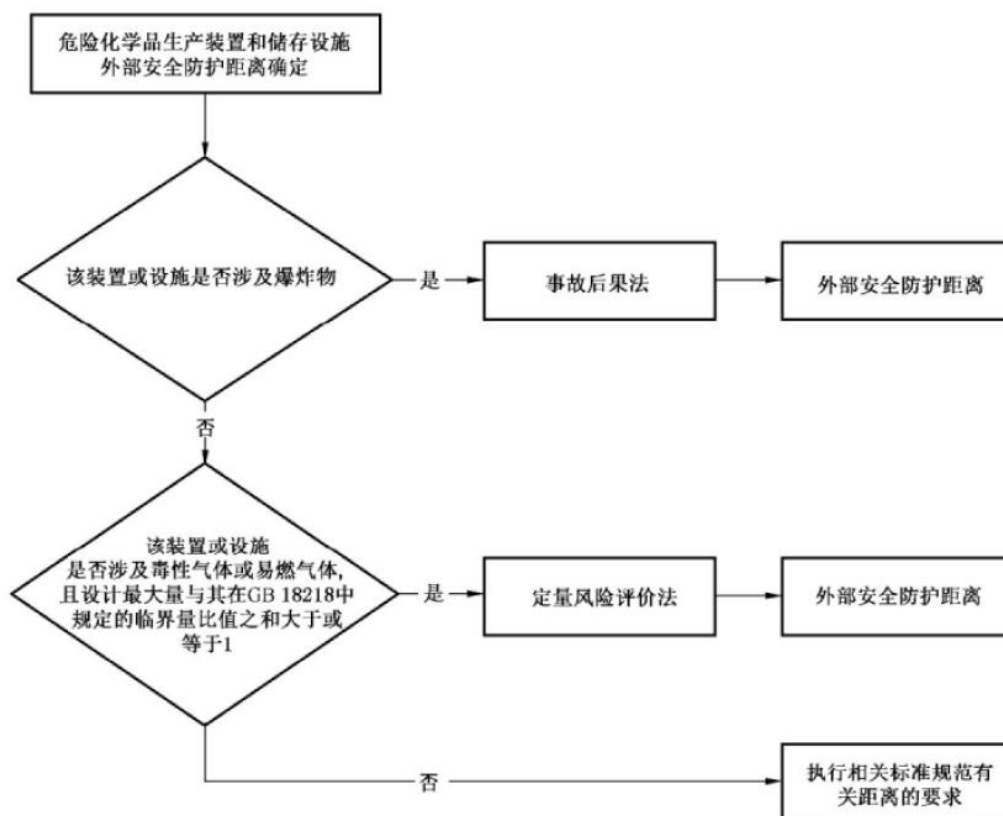


图 4.1-1 危险化学品生产装置和储存设施确定外部安全防护距离的流程

4.2 定量风险评价法

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）进行定量风险评价，对该项目的个人风险和社会风险的风险判定，对可能发生的危险化学品事故进行预测，并进行多米诺效应分析。

一、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：

①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。

②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。

③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。

④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。

⑤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：

①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。

②文物保护单位。

③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。

④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。

⑤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。

⑥外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

⑦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 4.2-1。

表 4.2-1 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 人以上的建筑	企业中当班人数 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 4.2-2 中个人风险基准的要求。

表 4.2-2 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}

三、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。具体分界线位置如图 4.2-1 所示。

1、若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险；

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

3、若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受；

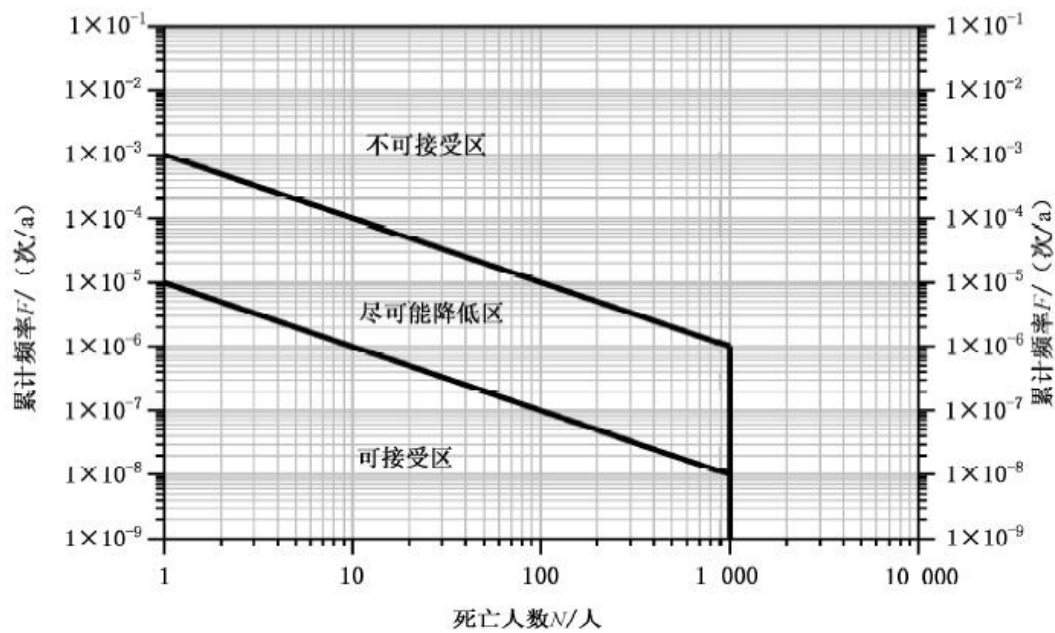


图 4.2-1 社会风险基准

4.3 危险识别和泄漏场景辨识

1) 泄漏场景根据泄漏孔径大小可分为完全破裂和孔泄漏两大类，各泄漏孔径的取值范围和代表值见表 4.3-1。当设备直径小于 150 mm 时，取小于设备直径的孔泄漏场景以及完全破裂场景。

表 4.3-1 泄漏孔径取值

泄漏场景	范围	代表值
小孔泄漏	0~5	5
中孔泄漏	5~50	25
大孔泄漏	5~150	100
完全破裂	>150	1) 设备（设施）完全破裂或泄漏孔径>150; 2) 全部存量瞬间释放

2) 当固定的容器或储罐的内部绝对压力小于或等于 0.1 MPa 时，应考虑为常压容器或储罐，常见的常压容器和储罐的泄漏场景见表 4.3-2。

表 4.3-2 固定的常压容器和储罐的泄漏场景

类别	泄漏到大气中				泄漏到外罐中			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
单防罐	√	√	√	√				

第五章 外部安全防护距离计算及分析

5.1 计算所选用的危险源信息

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》软件进行计算。

1、计算所选用的危险源信息情况如下：

危险源描述

危险源名称: 1#柴油储罐

危险源类别: 柱形罐

存储物质状态: 0液态

储罐数量(个): 1

储罐容积(立方米): 2000

储罐内工作温度(℃): 常温

储罐内部气压(Mpa): 常压

围堰面积(m2): 1667.2

附属管道内径(mm): 150

出口管道工作流量(Kg/s): 20.54

针对危险气体的安全防护设计类型: 无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 柴油

可能泄漏的设备

☒ 管道

☐ 离心压缩机

☒ 阀门

☐ 往复压缩机

☐ 离心泵

☐ 换热器

☐ 往复泵

☐ 过滤器

☒ 罐体本身

☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏? 10

修改

关闭

图 5.1-1 1#柴油储罐

危险源描述

危险源名称: 2#柴油储罐

危险源类别: 柱形罐

存储物质状态: 0液态

储罐数量(个): 1

储罐容积(立方米): 3000

储罐内工作温度(℃): 常温

储罐内部气压(Mpa): 常压

围堰面积(m2): 1667.2

附属管道内径(mm): 150

出口管道工作流量(Kg/s): 20.54

针对危险气体的安全防护设计类型: 无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称: 柴油

可能泄漏的设备

☒ 管道

☐ 离心压缩机

☒ 阀门

☐ 往复压缩机

☐ 离心泵

☐ 换热器

☐ 往复泵

☐ 过滤器

☒ 罐体本身

☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏? 10

修改

关闭

图 5.1-2 2#柴油储罐

危险源描述

危险源名称：

1#汽油储罐（92#）

危险源类别：

柱形罐

储罐数量(个)：

1

储罐容积(立方米)：

3000

储罐内工作温度(℃)：

常温

储罐内部气压(Mpa)：

常压

围堰面积(m2)：

1654.4

附属管道内径(mm)：

150

出口管道工作流量(Kg/s)：

16.53

存储物质状态：

0液态

针对危险气体的安全防护设计类型：

无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称：

汽油

可能泄漏的设备

☒管道

☐离心压缩机

☒阀门

☐往复压缩机

☐离心泵

☐换热器

☐往复泵

☐过滤器

☒罐体本身

☐反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏？

10

修改

关闭

图 5.1-3 1#汽油储罐（92#汽油）

危险源描述

危险源名称：

2#汽油储罐（92#）

危险源类别：

柱形罐

储罐数量(个)：

1

储罐容积(立方米)：

3000

储罐内工作温度(℃)：

常温

储罐内部气压(Mpa)：

常压

围堰面积(m2)：

1654.4

附属管道内径(mm)：

150

出口管道工作流量(Kg/s)：

16.53

存储物质状态：

0液态

针对危险气体的安全防护设计类型：

无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称：

汽油

可能泄漏的设备

☒管道

☐离心压缩机

☒阀门

☐往复压缩机

☐离心泵

☐换热器

☐往复泵

☐过滤器

☒罐体本身

☐反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏？

10

修改

关闭

图 5.1-4 2#汽油储罐（92#汽油）

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

62

APJ-（赣）-008

0797-8083722

危险源描述

危险源名称: 3#汽油储罐 (95#)

危险源类别:
柱形罐

储罐数量(个):
1

储罐容积(立方米):
200

储罐内工作温度(℃):
常温

储罐内部气压(Mpa):
常压

围堰面积(m2):
601.64

附属管道内径(mm):
150

出口管道工作流量(Kg/s):
16.53

存储物质状态:
0液态

针对危险气体的安全防护设计类型:
无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称:
汽油

可能泄漏的设备

☒ 管道

☐ 离心压缩机

☒ 阀门

☐ 往复压缩机

☐ 离心泵

☐ 换热器

☐ 往复泵

☐ 过滤器

☐ 塔器

☒ 罐体本身

☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏?
10

修改

关闭

图 5.1-5 3#汽油储罐 (95#汽油)

危险源描述

危险源名称: 4#汽油储罐 (95#)

危险源类别:
柱形罐

储罐数量(个):
1

储罐容积(立方米):
200

储罐内工作温度(℃):
常温

储罐内部气压(Mpa):
常压

围堰面积(m2):
601.64

附属管道内径(mm):
150

出口管道工作流量(Kg/s):
16.53

存储物质状态:
0液态

针对危险气体的安全防护设计类型:
无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称:
汽油

可能泄漏的设备

☒ 管道

☐ 离心压缩机

☒ 阀门

☐ 往复压缩机

☐ 离心泵

☐ 换热器

☐ 往复泵

☐ 过滤器

☐ 塔器

☒ 罐体本身

☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏?
10

修改

关闭

图 5.1-6 4#汽油储罐 (95#柴油)

危险源描述

危险源名称：

5#汽油储罐（95#）

危险源类别：

柱形罐

储罐数量(个)：

1

储罐容积(立方米)：

200

储罐内工作温度(℃)：

常温

存储物质状态：

0液态

储罐内部气压(Mpa)：

常压

围堰面积(m2)：

601.64

附属管道内径(mm)：

150

出口管道工作流量(Kg/s)：

16.53

针对危险气体的安全防护设计类型：

无实质性泄漏气体消减设施

存储物质名称：

汽油

可能泄漏的设备

☒ 管道

☐ 离心压缩机

☒ 阀门

☐ 往复压缩机

☐ 离心泵

☐ 换热器

☐ 往复泵

☐ 过滤器

☒ 罐体本身

☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏？

10

修改

关闭

图 5.1-7 5#汽油储罐（95#汽油）

2、计算所选用的气象条件情况如下：

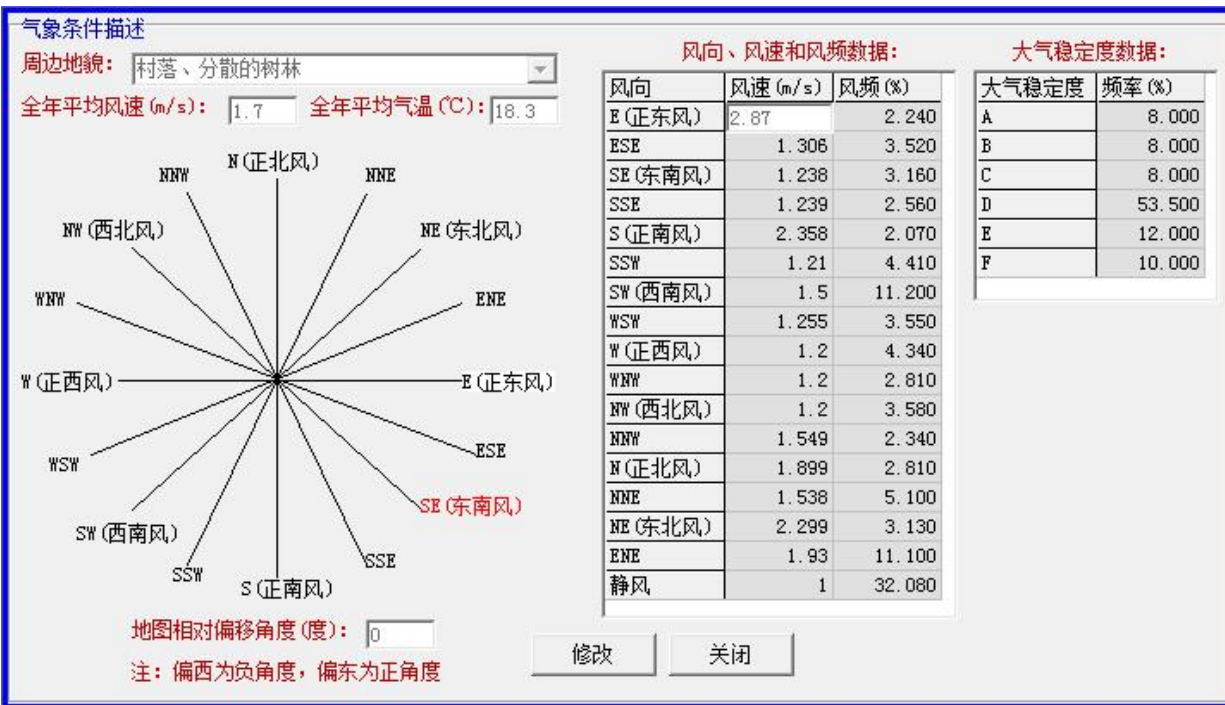


图 5.1-8 气象条件分布图

3、周边环境情况如下：



图 5.1-9 周边环境分布图

5.2 个人风险分析

(1) 个人风险等值线

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，得出个人风险等值线图，见图 5.2-1。

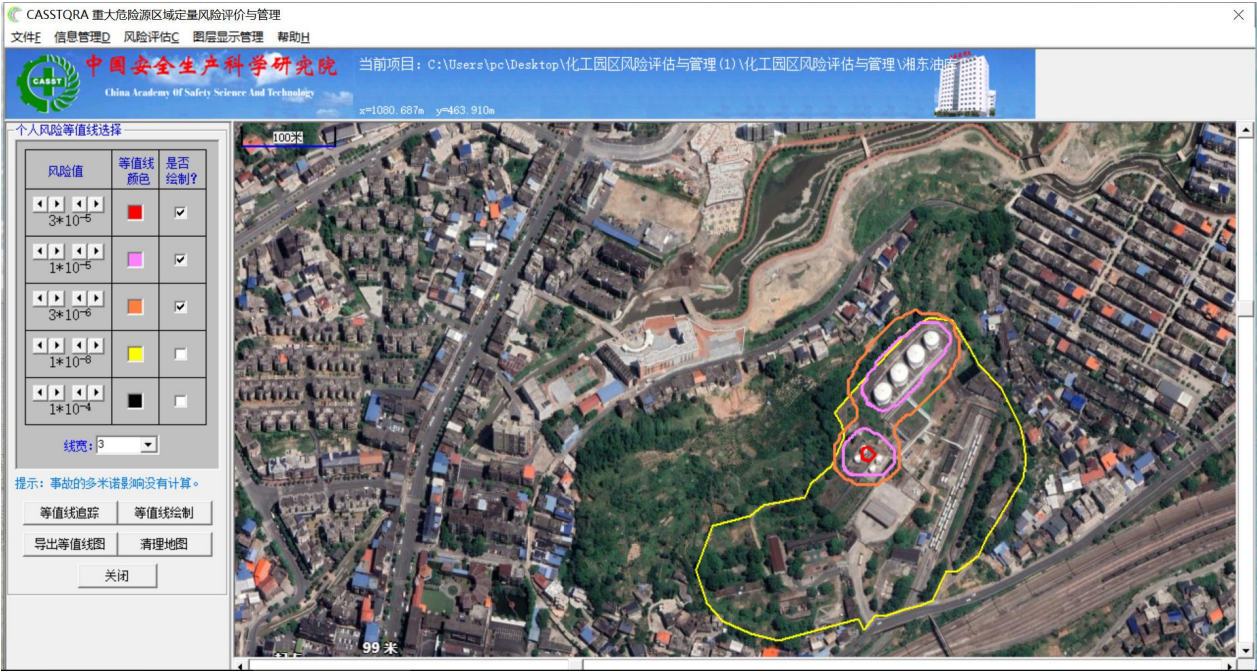


图 5.2-1 个人风险等值线图

说明：黄色线（外）为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线
粉色线（中）为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线
红色线（内）为可容许个人风险 3×10^{-5} 等值线

个人风险综述：

（1）根据个人风险分析效果图：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($<3\times 10^{-6}$)等值线西北侧超出库区围墙 20.5m，西侧超出库区围墙 6.1m，东北侧超出库区围墙 5.1m，等值线内没有出现《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中所述的一般防护目标中的一类防护目标。

（2）根据个人风险分析效果图：一般防护目标中的二类防护目标（ $<1\times 10^{-5}$ ）等值线西北侧超出库区围墙 3.4m，等值线内没有出现《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中所述的一般防护目标中的二类防护目标。

（3）根据个人风险分析效果图：一般防护目标中的三类防护目标（ $<3\times 10^{-5}$ ）等值线未超出库区围墙，等值线内没有出现《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中所述的一般防护目标中的三类防护目标。

该项目的可容许个人风险 (3×10^{-6} 、 1×10^{-5} 、 3×10^{-5}) 等值线内没有涉及表 4.2-2 中的防护目标。

根据个人风险分析效果图可知, 高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中一类防护目标外部安全防护距离分别为 20.5m (以西北侧库区围墙计)、6.1m (以西侧库区围墙计)、5.1m (以东北侧库区围墙计); 一般防护目标中二类防护目标外部安全防护距离为 3.4m (以西北侧库区围墙计)。

5.3 社会风险分析

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, 得出社会风险曲线 (F-N 曲线) 见下图 5.3-1。

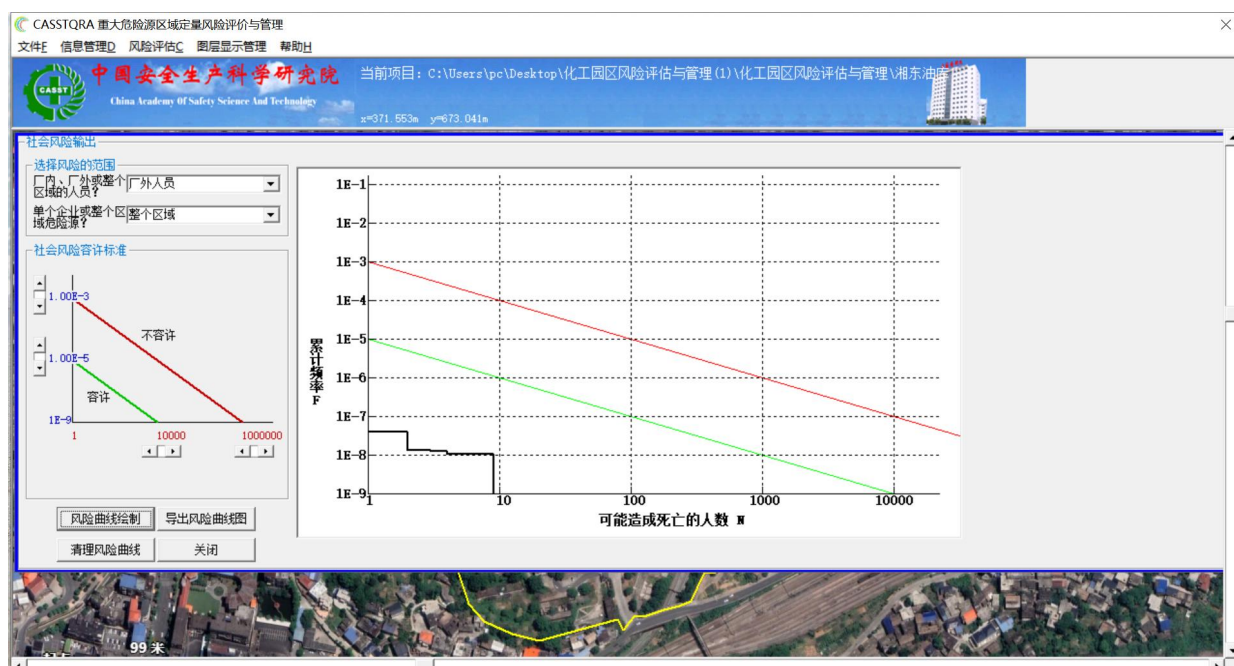


图 5.3-1 社会风险曲线图

由上图可以, 该油库社会风险在可接受区内。

5.4 重大事故模拟分析

采用中国安全生产科学研究院提供的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》进行风险计算得出的事故后果见表 5.4-1。

表 5.4-1 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)
湘东油库：2#汽油储罐 (92#)	容器整体破裂	池火	57	67	94	/
湘东油库：2#汽油储罐 (92#)	管道完全破裂	池火	57	67	94	/
湘东油库：1#汽油储罐 (92#)	管道完全破裂	池火	57	67	94	/
湘东油库：1#汽油储罐 (92#)	容器整体破裂	池火	57	67	94	/
湘东油库：2#汽油储罐 (92#)	阀门大孔泄漏	池火	52	61	86	/
湘东油库：1#汽油储罐 (92#)	阀门大孔泄漏	池火	52	61	86	/
湘东油库：1#柴油储罐	容器整体破裂	池火	47	55	74	/
湘东油库：2#柴油储罐	管道完全破裂	池火	47	55	74	/
湘东油库：2#柴油储罐	容器整体破裂	池火	47	55	74	/
湘东油库：1#柴油储罐	管道完全破裂	池火	47	55	74	/
湘东油库：2#柴油储罐	阀门大孔泄漏	池火	42	49	67	/
湘东油库：1#柴油储罐	阀门大孔泄漏	池火	41	47	65	/
湘东油库：4#汽油储罐 (95#)	阀门大孔泄漏	池火	35	41	59	/
湘东油库：3#汽油储罐 (95#)	管道完全破裂	池火	35	41	59	/
湘东油库：3#汽油储罐 (95#)	阀门大孔泄漏	池火	35	41	59	/
湘东油库：3#汽油储罐 (95#)	容器整体破裂	池火	35	41	59	/
湘东油库：4#汽油储罐 (95#)	管道完全破裂	池火	35	41	59	/
湘东油库：4#汽油储罐 (95#)	容器整体破裂	池火	35	41	59	/
湘东油库：5#汽油储罐 (95#)	管道完全破裂	池火	35	41	59	/
湘东油库：5#汽油储罐 (95#)	阀门大孔泄漏	池火	35	41	59	/
湘东油库：5#汽油储罐 (95#)	容器整体破裂	池火	35	41	59	/
湘东油库：1#汽油储罐 (92#)	阀门中孔泄漏	池火	26	32	45	/
湘东油库：1#汽油储罐 (92#)	容器中孔泄漏	池火	26	32	45	/
湘东油库：2#汽油储罐 (92#)	管道中孔泄漏	池火	26	32	45	/
湘东油库：1#汽油储罐 (92#)	管道中孔泄漏	池火	26	32	45	/
湘东油库：2#汽油储罐 (92#)	容器中孔泄漏	池火	26	32	45	/
湘东油库：2#汽油储罐 (92#)	阀门中孔泄漏	池火	26	32	45	/
湘东油库：2#柴油储罐	管道中孔泄漏	池火	22	25	35	/
湘东油库：2#柴油储罐	容器中孔泄漏	池火	22	25	35	/
湘东油库：2#柴油储罐	阀门中孔泄漏	池火	22	25	35	/
湘东油库：3#汽油储罐 (95#)	容器中孔泄漏	池火	21	25	37	/
湘东油库：4#汽油储罐 (95#)	容器中孔泄漏	池火	21	25	37	/
湘东油库：5#汽油储罐 (95#)	阀门中孔泄漏	池火	21	25	37	/
湘东油库：5#汽油储罐 (95#)	管道中孔泄漏	池火	21	25	37	/
湘东油库：4#汽油储罐 (95#)	管道中孔泄漏	池火	21	25	37	/
湘东油库：3#汽油储罐 (95#)	阀门中孔泄漏	池火	21	25	37	/
湘东油库：3#汽油储罐 (95#)	管道中孔泄漏	池火	21	25	37	/
湘东油库：5#汽油储罐 (95#)	容器中孔泄漏	池火	21	25	37	/

湘东油库：4#汽油储罐（95#）	阀门中孔泄漏	池火	21	25	37	/
湘东油库：1#柴油储罐	阀门中孔泄漏	池火	20	24	33	/
湘东油库：1#柴油储罐	管道中孔泄漏	池火	20	24	33	/
湘东油库：1#柴油储罐	容器中孔泄漏	池火	20	24	33	/
湘东油库：2#汽油储罐（92#）	阀门小孔泄漏	池火	3	6	9	/
湘东油库：2#柴油储罐	阀门小孔泄漏	池火	3	/	7	/
湘东油库：1#汽油储罐（92#）	阀门小孔泄漏	池火	3	6	9	/
湘东油库：1#柴油储罐	阀门小孔泄漏	池火	3	/	6	/
湘东油库：3#汽油储罐（95#）	阀门小孔泄漏	池火	2	5	7	/
湘东油库：5#汽油储罐（95#）	阀门小孔泄漏	池火	2	5	7	/
湘东油库：4#汽油储罐（95#）	阀门小孔泄漏	池火	2	5	7	/

从事故后果表可看出，湘东油库池火灾害模型事故伤害范围最大的是 1# 罐区汽油储罐整体破裂事故，死亡半径为 57m，重伤半径为 67m，轻伤半径为 94m，未出现多米诺半径；柴油储罐整体破裂事故，死亡半径为 47m，重伤半径为 55m，轻伤半径为 74m，未出现多米诺半径。其死亡半径事故影响范围西北侧超出库区围墙 34.2m，北侧超出围墙 27m，东北侧超出库区围墙 16.2m，未覆盖西北侧、北侧、东北侧及东侧的居民区。

本项目对储罐设置了液位、温度远传系统，设置了高高、低低液位紧急切断装置，现场设置了可燃气体报警探头（带现场声光报警），以实现可燃气体二级声光报警；同时设置了 PLC 控制系统，实现了卸油泵与高液位联锁，低液位与发油泵联锁；安装了油气回收装置，现已投入使用。从以往发生的事故案例中分析发生容器整体破裂、容器大孔泄漏类型事故可能性小，但仍需加强管理，预防事故发生。

总体来看，湘东油库对周边单位生产、经营活动或者居民生活影响较小。

第六章 安全评估结论及安全对策措施建议

6.1 项目总体评估

1) 湘东油库属于四级库，库区储存、经营过程中涉及汽油、柴油属于危险化学品。其中：汽油为易燃液体，类别 2；柴油为易燃液体，类别 3。汽油属于首批国家重点监管的危险化学品、特别管控危险化学品。

该油库在经营过程中不涉及剧毒化学品、监控化学品、高毒化学品、易制毒化学品及易制爆化学品。

2) 根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，该油库储存 1# 罐区的重大危险源分级级别为三级，2#罐区的重大危险源分级级别为四级。

3) 根据个人风险分析效果图：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（ $<3\times 10^{-6}$ ）等值线西北侧超出库区围墙 20.5m，西侧超出库区围墙 6.1m，东北侧超出库区围墙 5.1m，等值线内没有出现《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中所述的一般防护目标中的一类防护目标。

4) 根据个人风险分析效果图：一般防护目标中的二类防护目标（ $<1\times 10^{-5}$ ）等值线西北侧超出库区围墙 3.4m，等值线内没有出现《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中所述的一般防护目标中的二类防护目标。

5) 根据个人风险分析效果图：一般防护目标中的三类防护目标（ $<3\times 10^{-5}$ ）等值线未超出库区围墙，等值线内没有出现《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中所述的一般防护目标中的三类防护目标。

综上所述，该油库的可容许个人风险（ 3×10^{-6} 、 1×10^{-5} 、 3×10^{-5} ）等值线内没有涉及表 4.2-2 中的防护目标。

根据个人风险分析效果图可知，高敏感防护目标、重要防护目标、一般

防护目标中一类防护目标外部安全防护距离分别为 20.5m（以西北侧库区围墙计）、6.1m（以西侧库区围墙计）、5.1m（以东北侧库区围墙计）；一般防护目标中二类防护目标外部安全防护距离为 3.4m（以西北侧库区围墙计）。

6) 根据社会风险曲线图可知，油库的 F-N 曲线在可容许区，即社会风险可接受；

7) 从事故后果表可看出，湘东油库池火灾害模型事故伤害范围最大的是 1#罐区汽油储罐整体破裂事故，死亡半径为 57m，重伤半径为 67m，轻伤半径为 94m，未出现多米诺半径；柴油储罐整体破裂事故，死亡半径为 47m，重伤半径为 55m，轻伤半径为 74m，未出现多米诺半径。其死亡半径事故影响范围西北侧超出库区围墙 34.2m，北侧超出围墙 27m，东北侧超出库区围墙 16.2m，未覆盖西北侧、北侧、东北侧及东侧的居民区。

本项目对储罐设置了液位、温度远传系统，设置了高高、低低液位紧急切断装置，现场设置了可燃气体报警探头（带现场声光报警），以实现可燃气体二级声光报警；同时设置了 PLC 控制系统，实现了卸油泵与高液位联锁，低液位与发油泵联锁；安装了油气回收装置，现已投入使用。从以往发生的事故案例中分析发生容器整体破裂、容器大孔泄漏类型事故可能性小，但仍需加强管理，预防事故发生。

总体来看，湘东油库对周边单位生产、经营活动或者居民生活影响较小。

6.2 评估结论

中国石化销售股份有限公司江西萍乡石油分公司湘东油库的外部安全防护距离满足要求，个人风险及社会风险可以接受。从个人风险等值线和事故后果影响范围可看出，湘东油库对周边的影响风险可接受。总体来看，湘东油库对周边单位生产、经营活动或者居民生活影响较小。

同时油库采取了以下安全措施，降低事故对周边的影响：

1) 该油库 1#罐区、2#罐区、3#罐区均设有防火堤，事故状态下，可以

有效的防止液体外流和火势蔓延；

2) 该油库油罐区主要事故为池火灾害，油罐区依地形及山势修建，罐区海拔高出周边居民区 22m 以上，可降低池火灾害对周边居民区的影响；

3) 该油库设有实体围墙，可进一步隔断液体外流和火势蔓延；

4) 该油库设有一座 750m³ 的事故应急池，事故状态下，使溢漏液体能顺利地流出罐组并自流入事故应急池内，从而降低事故的影响范围；

5) 该油库设置了有效的泡沫灭火系统，各油罐罐壁上设固定式消防冷却水环管，环管上设置冷却水喷头，事故状态下，可有效的火灾进行扑灭。

6) 另外，该企业制定了外部宣传管理制度、巡视管理制度，定期对周边居民开展严禁烟火等宣传，定期对围墙外围进行巡视，降低外部环境对油库的影响

7) 目前该企业已提交了油库迁建的申请，已启动了新油库的选址、立项等相关工作。

总体评估结论为：湘东油库在采取现有的安全技术措施条件下，可以降低风险事故发生的概率和减少损失幅度，对周边环境的影响达到可以接受范围。

6.3 安全对策措施建议

6.3.1 安全防护的建议

1) 该油库高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标 ($<3\times 10^{-6}$) 等值线西北侧超出库区围墙 20.5m，西侧超出库区围墙 6.1m，东北侧超出库区围墙 5.1m 的等值线为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018) 要求，后期应严格禁止高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标设置该等值线范围内。

2) 该油库一般防护目标中的二类防护目标 ($<1\times 10^5$) 等值线西北侧超

出库区围墙 3.4m 的等值线为一般防护目标中的二类防护目标。根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）要求，后期应严格禁止一般防护目标中的二类防护目标设置该等值线范围内。

3) 该油库一般防护目标中的三类防护目标($<3\times 10^{-5}$)等值线。根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）要求，后期应严格禁止一般防护目标中的三类防护目标设置该等值线范围内。

4) 本项目周边单位生产、经营活动或者居民生活发生事故可能会引发油库的安全事故，周边单位生产、经营活动或者居民生活与该油库应严格满足国家规定的防火安全间距要求，严禁随意扩建，相互之间保持安全间距。

6.3.2 保障安全设施正常运行

1) 构成重大危险源场所必须保障安全监测监控系统完好，安全监测监控系统必须定期检查、维护和保养，确保其有效运行。

2) 储存重点监管的危险化学品的场所安全设施必须完好、有效，并按应急处置原则的规定进行必要的演练。

3) 产生可燃气体的场所必须保障可燃气体报警装置，并定期校准、校验、维修，确保其灵敏、好用。

4) 危险化学品储存场所必须保障相应的计量器具（温度计、液位计和流量计等）完好，计量器具必须定期校验，确保其准确、可靠。

5) 危险化学品储存场所必须保障防雷防静电接地系统完好，防雷防静电接地系统必须定期检测、维护，确保其有效。

6) 油罐应定期维护、测试消防冷却水系统和泡沫灭火系统，以满足消防救援的需求。

7) 正常不带电的电气设备金属外壳、电缆头、电气设备金属支架和电缆桥架均应确保可靠的接地；可能产生静电的容器应确保有效的接地，接地装置的接地极采用人工接地体。

8) 防雷设备的外观形状、连接程度, 如发现断裂、损坏、松动需及时修复; 需检测防雷设备冲击接地电阻值, 如发现不符合要求, 需及时检修。

9) 所有的油品贮罐均选用碳钢材料, 按照《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》(SH/T 3022-2019) 要求, 后期对碳钢设备及管道进行表面维护过程中, 表面处理应按照钢材表面腐蚀等级进行除锈, 除锈后将设备及管道涂刷油漆。设备及管道表面温度为 $-20^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$ 的涂漆方案为: 环氧富锌底漆一道、环氧云铁漆两道、脂肪族聚氨酯面漆两道; 设备及管道表面温度小于 400°C 的涂漆方案为: 无机富锌底漆一道、有机硅耐热中间漆一道、有机硅耐热面漆一道。

10) 严格按照防火、防爆相关要求作业, 加强对泵、阀门的维护管理, 并定期检查, 杜绝工作时泵、阀门的跑、冒、滴、漏现象, 定期检查各类储罐等。

11) 汽油贮罐温度不宜超过 30°C 。炎热季节采取喷淋水冷却、罐体外部涂刷防止热辐射材料等降温措施。

12) 进入防爆区域内的机动车辆必须确保戴好阻火器, 防止引发火灾、爆炸事故。

13) 后期对物料管道刷色维保, 必须严格符合执行《工业管道的基本识别色和识别符号》(GB7231-2003) 规定。

14) 爆炸危险区域内的电缆全部采用阻燃电缆, 应急照明采用耐火电缆, 在电缆易受损坏的场所, 电缆穿钢管敷设。在爆炸危险区域内的电缆无中间接头。在进入电机、开关、按钮、灯具、插座的进口处设防爆密封装置, 进电机段穿防爆挠线管引入, 在进入不同阶区、墙壁、楼板处孔洞采用不燃材料严密封堵。电缆沟均充砂, 防止油气积聚。

15) 安装在爆炸危险环境的仪表、仪表线路、电气设备及材料的防爆设备应有铭牌和防爆标志, 并在铭牌上标明国家授权的部门所发给的防爆合格

证编号；防爆仪表和电气设备，除本质安全型外，应设“电源未切断不得打开”的标志。

16) 为防止静电事故，禁止在爆炸危险场所穿脱衣服、帽子或类似物。

17) 对一些露天的主要设备（关键部位的阀门、仪表等），配置安全防护罩，避免雨水的侵蚀。

18) 定期对油罐清理作业应委托有资质的单位进行，并应制定清罐作业方案，企业负责清罐作业监督管理。

19) 定期清理管道中因积垢、异物、气阻等引起的堵塞，避免因憋压导致的爆炸事故。

20) 消防水泵房、发配电室设置油罐区东侧，低于油罐区地面约 17m。受地形影响，考虑罐区地势过高，现已设置 1.4m 高的罐区防火堤。为避免因罐区发生火灾爆炸，形成流淌火，宜在罐区的路边加设围堰，在适当方向和距上，修筑堤坝，控制流散范围。

6.3.3 安全管理对策措施

1) 认真贯彻“安全第一，预防为主、综合治理”的生产方针，严格执行生产调度管理制度，做到组织到位，指挥、指导到位，控制到位，巡检到位，事故预防到位。

2) 企业应遵守有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

3) 严格按照防火、防毒相关要求作业，加强对泵、阀门的维护管理，并定期检查，杜绝工作时泵、阀门的跑、冒、滴、漏现象，定期检查各类储罐等。

4) 加强日常安全检查，管理人员和工人经常巡回检查，并定期对重点部位进行专业检查；加强对设备装置进行的监视、检查、定期维修保养。

5) 安全风险隐患管控与治理

(1) 对排查发现的安全风险隐患，应当立即组织整改，并如实记录安全风险隐患排查治理情况，建立安全风险隐患排查治理台账，及时向员工通报。

(2) 对排查发现的重大事故隐患，应及时向本企业主要负责人报告；主要负责人不及时处理，可以向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告。

(3) 对于不能立即完成整改的隐患，应进行安全风险分析，并应从工程控制、安全管理、个体防护、应急处置及培训教育等方面采取有效的管控措施，防止安全事故的发生。

(4) 利用信息化手段实现风险隐患排查闭环管理的全程留痕，形成排查治理全过程记录信息数据库。

6) 企业应按照《个体防护装备选用规范》GB11651-2008、《化工企业劳动防护用品选用及配备》AQ/T3048-2013 的要求，为从业人员免费提供符合国家规定的防护用品。

劳动防护用品应到定点经营单位和生产企业购买特种劳动防护用品。护品必须有“三证”，即生产许可证、产品合格证和安全鉴定证。购买的护品须经本单位安全管理部门验收。并应按照护品的使用要求，在使用前对其防护功能进行必要的检查。

应教育从业人员正确使用防护品，使职工做到“三会”：会检查护品的可靠性；会正确使用护品；会正确维护保养护品，并进行监督检查。

7) 加强过程报警管理，制定企业报警管理制度并严格执行。

8) 严格按照相关标准设计和实施可燃气体检测保护系统，为确保其功

能可靠，相关系统应独立于基本过程控制系统。

9) 企业应加强工艺安全培训管理程序。根据岗位特点和应具备的技能，明确制订各个岗位的具体培训要求，编制落实相应的培训计划，并定期对培训计划进行审查和演练，确保员工了解工艺系统的危害，以及这些危害与员工所从事工作的关系，帮助员工采取正确的工作方式避免工艺安全事故。

10) 企业应加大对周边居民区宣传及巡查力度，明确禁止在居民在油库周边燃放烟花爆竹，禁止在油库周边引燃明火等。

11) 根据各岗位的特点应定期配发相关的劳动保护用品和个人防护用品。劳动保护用品如防静电工作服、工作鞋、安全帽、手套等，按国家标准发放；特殊工种的特殊劳动保护用品，如电工绝缘鞋，根据有关规定发放。

12) 公司应定期修订生产安全事故应急预案，明确危险源的分布、指挥系统及各职能部门的职责，建立抢险专业队伍，制定事故应急处理程序及处理措施，规定人员疏散、撤离路线及集合地点，并定期进行火灾、爆炸事故抢救与自救的演习。

13) 设备的维护和保养。公司应对设备进行经常性日常维护保养，并定期进行自检与记录，在检查时发现问题应当及时处理。各种设备的压力表等安全附件应进行定期检验、检修并做记录。

14) 特殊作业及检维修应严格遵守《化学品生产单位特殊作业安全规范》GB30871-2014，结合企业生产运营情况，编制企业特殊作业管理制度，企业特殊作业施行“票证化”管理。

15) 每年要对操作规程的适应性和有效性进行确认，至少每3年要对操作规程进行审核修订；当工艺技术、设备发生重大变更时，要及时审核修订操作规程。

16) 大力推行安全生产确认制，凡是有可能误操作，而误操作又可能造成严重后果的，都要制定可靠的安全确认制。重要设备的关键性操作，重要

岗位容易失误的复杂操作，已经发生过由于失误而造成重大事故的操作，应制定有监护、操作票性质的书面安全确认制。

17) 全面开展安全生产标准化工作，进一步落实安全生产主体责任，强化生产工艺过程控制和全员、全过程的安全管理，不断提升安全生产条件，夯实安全管理基础，逐步建立自我约束、自我完善、持续改进的企业安全生产工作机制。

第七章 附 件

- 1) 委托书
- 2) 营业执照
- 3) 危化证
- 4) 成品油批准书
- 5) 土地用地证明
- 6) 现场照片
- 7) 总平面布置图