

上饶市胜隆能源有限公司

仓储中心项目

安全条件评价报告

建设单位：上饶市胜隆能源有限公司

建设单位法定代表人：李志明

建设项目单位：上饶市胜隆能源有限公司

建设项目单位主要负责人：李志明

建设项目单位联系人：张振福

建设项目单位联系电话：18607939944

2022年12月21日

(建设单位公章)

报告编号：JXWCAP-2022（321）

上饶市胜隆能源有限公司

仓储中心项目

安全条件评价报告

评价机构名称：江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

资质证书编号：APJ-(赣)-008

法定代表人：李金华

审核定稿人：姚军

评价项目负责人：贺飞虎

评价机构联系电话：0791-88860877

2022年12月21日

(评价机构公章)

上饶县胜隆贸易有限公司仓储经营危险化学品项目

安全条件评价人员

	姓名	专业能力	证号	登记证号	签名
项目负责人	贺飞虎	安全	S011035000110202001246	041180	
项目组成员	贺飞虎	安全	S011035000110202001246	041180	
	刘宇澄	化工工艺	S011035000110201000587	023344	
	辜桂香	电气	S011035000110191000629	018518	
	余凯	化工机械	1700000000301476	030728	
	邓志鹏	自动化	S011035000110202001296	030726	
报告编制人	贺飞虎	安全	S011035000110202001246	041180	
	邓志鹏	自动化	S011035000110202001296	030726	
报告审核人	张巍	化工机械	S011035000110191000663	026030	
过程控制负责人	吕玉	安全	S011035000110192001513	026024	
技术负责人	姚军	自动化	S011035000110201000601	014275	

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。

上饶市胜隆能源有限公司仓储中心项目安全条件评价报告

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，对本项目进行安全评价，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。

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

2022年12月21日

前 言

上饶市胜隆能源有限公司（以下简称“公司”）成立于2012年8月14日，原名为上饶市胜隆贸易有限公司（变更信息详见附件），位于上饶市高铁经济试验区石狮乡何村村工业园区，注册资本：1000万元，统一社会信用代码：91361121051617203E，法人代表：李志明。经营范围：润滑油油料、石油制品销售、仓储、运输；建筑五金材料、装饰装修材料、金属材料、化工产品（不含危化品）、柴油（闭杯闪点大于60°）销售；燃料油调和、加工、销售（不含危化品）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）*。

该项目设置8台50m³柴油卧式储罐、2台300m³柴油立式储罐、3台1000m³柴油立式储罐，储罐总容量为4000m³，根据《石油库设计规范》GB50074-2014，为四级油库。根据《危险化学品目录》（2015版）、根据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），该项目柴油属于危险化学品。根据《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品经营许可证管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令55号，2015年第79号令修改）的相关规定，该项目需要办理危险化学品经营许可证。

受上饶市胜隆能源有限公司的委托，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司承担了上饶市胜隆能源有限公司仓储中心项目的安全条件评价工作。组织评价组对项目技术资料进行了调查分析、对现场进行了勘察。依据《安全评价通则》AQ8001-2007、《安全预评价导则》AQ8002-2007的要求，编制本评价报告。

此次安全评价工作，得到了上饶市胜隆能源有限公司和相关部门的大力支持和协作，在此一并表示衷心的感谢。

目 录

1. 编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价依据	1
1.3 评价原则	5
1.4 评价范围	6
1.5 评价程序	6
2. 建设项目概况	8
2.1 项目基本概况	8
2.2 企业简介	8
2.3 库址概况	9
2.4 总图及平面布置	12
2.5 工艺流程	16
2.6 公用工程及辅助设施	17
2.7 消防	22
2.8 组织机构和人员设置	23
3. 主要危险、有害因素分析	25
3.1 主要危险因素、有害因素分析辨识依据	25
3.2 作业场所的固有危险性	27
3.3 运行过程中的危险因素分析辨识过程	27
3.4 主要有害因素分析过程	30
3.5 环境的不良因素	31
3.6 危险化学品重大危险源辨识	33
3.7 爆炸危险区域划分	35
3.8 事故案例	35
4. 评价单元确定及评价方法的选定、简介	44
4.1 评价单元的确定	44
4.2 评价方法选择及评价方法简介	44
4.3 各评价单元采用的评价方法	50
5. 定性定量分析评价	51
5.1 选址单元	51

5.2 总平面布置及建（构）筑物	54
5.3 工艺、技术、设备单元	60
5.4 储罐区单元	63
5.5 公用工程单元	68
5.6 多米诺效应分析结果	69
6. 安全对策措施建议	71
6.1 安全对策措施建议的依据、原则	71
6.2 建议采取和补充完善的安全对策措施	71
7. 评价结论及建议	88
7.1 项目危险、危害性评价汇总	88
7.2 潜在的危险、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度	90
7.3 评价结论	90

上饶市胜隆能源有限公司仓储中心项目 安全条件评价报告

1. 编制说明

1.1 评价目的

建设项目（工程）安全条件评价的目的是：贯彻“安全第一、预防为主，综合治理”方针，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

在项目初始阶段，通过定性和定量的方法，对项目（工程）系统存在的危险、有害因素进行系统安全分析，得出该系统存在危险、有害可能性程度的结论，并提出针对性对策措施，寻求最低事故率、最低职业危害、最优安全卫生投资效益，从而从设计上实现建设项目的本质安全，为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供条件，为应急管理部门进行项目设计审查提供技术依据，为应急管理部门实施监察、管理提供依据。主要有以下目的：

- 1) 识别分析项目投产运行后可能存在的主要危险、有害因素；
- 2) 对项目运行过程中固有危险、有害因素进行预评价、预测其安全等级并估算危险事故时可能造成的伤害；
- 3) 提出提高该项目安全等级的对策及措施，编制事故应急预案框架；
- 4) 为建设单位在安全卫生管理的系统化、标准化和科学化提供技术依据和条件。

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》

主席令[2021]第 88 号修正

《中华人民共和国消防法》

主席令[2021]第 81 号修正

《中华人民共和国环境保护法》	主席令[2014]第9号修正版
《中华人民共和国劳动法》	2018年1月29日修正
《中华人民共和国职业病防治法》	2018年12月29日修正
《危险化学品安全管理条例》	国务院令 第645号
《生产安全事故报告和调查处理条例》	国务院令 第493号
《中华人民共和国监控化学品管理条例》	国务院令 第588号
《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》	国务院令 第354号
《工伤保险条例》	国务院令 第586号
《易制毒化学品管理条例》	国务院令 第653号
《江西省安全生产条例》（2017年7月26日江西省第十二届人民代表大会常务委员第三十四次会议修订）	
《江西省消防条例》（2020年修订）江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议	

1.2.2 规章及规范性文件

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法[2015]修订》	国家安全生产监督管理总局令 第36号
《生产安全事故应急预案管理办法》	应急管理部令 第2号令
《生产经营单位安全培训规定》（2015年修订）	原安监总局令 第3号
《危险化学品经营许可证管理办法[2015]修订》	国家安全生产监督管理总局令 第55号令
《危险化学品输送管道安全管理规定[2015]修订》	国家安全生产监督管理总局令 第43号令
《危险化学品建设项目安全监督管理办法（2015年修订）》	原安监总局 第45号
《危险化学品登记管理办法》	国家安全生产监督管理总局令 第53号令

《国家安全监管总局关于修改《生产经营单位安全培训规定》等 11 件规章的决定》国家安全生产监督管理总局令第 63 号令

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》

国家安全生产监督管理总局安监总管三[2011]95 号令

《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》

国家安全生产监督管理总局令第 79 号令

《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域七部规章的决定》

国家安全生产监督管理总局令第 80 号令

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定[2015] 修订》

国家安全生产监督管理总局令第 40 号令

《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 号令

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》

安监总管三（2013）12 号令

《各类监控化学品名录》

[2020]工业和信息化部令第 52 号

《高毒物品目录》（2003 年版）卫法监发[2003]142 号令

《危险化学品目录》

国家安监局等 10 部门公告（2015 年第 5 号，2015 年版）

《建设工程消防监督管理规定》公安部令第 119 号令

《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

《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》

安监总管三[2014]68 号令

《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》

公安部公告[2017.5.11]

《江西省安全生产监督管理局关于贯彻〈危险化学品经营许可证管理办法〉的通知》

江西省安全生产监督管理局赣安监管二字[2013]14 号令

《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》

赣应急字〔2021〕100号

江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知
赣应急字〔2021〕190号

1.2.3 相关标准、规范

《建筑设计防火规范》	GB50016-2014（2018年版）
《石油库设计规范》	GB50074-2014
《危险化学品经营企业安全技术基本要求》	GB18265-2019
《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《储罐区防火堤设计规范》	GB50351-2014
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《安全色》	GB2893-2008
《化工企业总图运输设计规范》	GB50489-2009
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
《危险货物包装标志》	GB190-2009
《危险货物物品名表》	GB12268-2012
《危险货物运输包装通用技术条件》	GB12463-2009
《常用化学危险品贮存通则》	GB15603-1995
《易燃易爆性商品储存养护技术条件》	GB17914-2013
《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T 13861-2022
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T50493-2019

《自动化仪表选型设计规范》	HG/T20507-2014
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《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
《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》	GB36894-2018
《化工企业定量风险评价导则》	AQT3046-2013
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《安全预评价导则》	AQ8002-2007
《石油化工静电接地设计规范》	SH/T3097-2017
《石油化工储运系统罐区设计规范》	SH/T3007-2014

1.2.4 有关技术文件和资料

- 1、企业名称变更登记说明书
- 2、企业营业执照
- 3、土地证明
- 4、项目备案通知
- 5、总平面布置图

1.3 评价原则

本次安全条件评价所遵循的原则是：

- 1) 认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。
- 2) 采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合建设项目的生产实际。
- 3) 深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，

在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

4) 诚信、负责，为企业服务。

1.4 评价范围

本次评价的范围为上饶市胜隆能源有限公司仓储中心项目所涉及的选址、总平面布置、主体设施及辅助设施、公用工程等。具体包括：

储存及装卸设施：101 1#罐组、102 2#罐组、103 装卸区；

公用辅助设施包括：201 辅助用房、301 消防水池、302 事故应急池、303 初期雨水池、304 隔油池、401 办公楼。该项目库区 303 初期雨水池、304 隔油池为新建构筑物，库区其他建构筑物均为已建。该项目配电间及消防泵房设置在 201 辅助用房一楼，化验室设置 201 辅助用房三楼。

该项目修理车间及过滤装置区（闲置）不在评价范围内，本评价针对评价范围内的选址、总图布置及建筑根据相关法律、法规、标准、规范进行符合性检查，对设备、装置及公用辅助设施所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的可靠性、公用、辅助设施的满足程度，并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议。

1.5 评价程序

本安全评价工作程序如图1-1所示。

评价工作大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段，对项目安全情况进行类比调查，运用适合的评价方法进行定性定量分析，提出安全对策措施及建议，与设计及投资方进行交流等；第三阶段为报告的编制阶段，主要是汇总第一、第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出评价结论与建议，完成安全评价报告书的编制。

评价程序如图1-1。

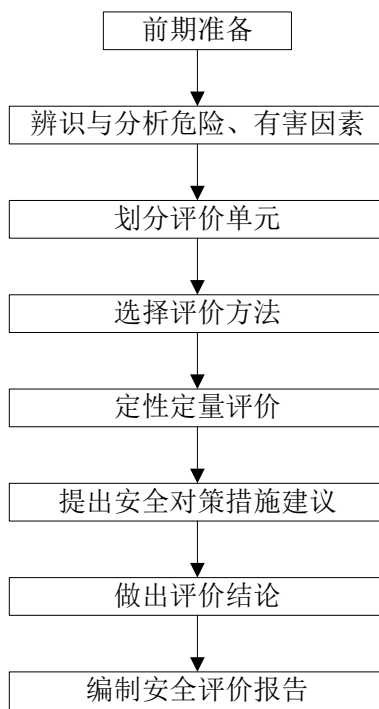


图 1-1 评价程序框图

2 建设项目概况

2.1 项目基本概况

建设单位：上饶市胜隆能源有限公司

项目名称：仓储中心项目

企业法人：李志明

建设地点：上饶市高铁经济试验区石狮乡何村村工业园区

该项目总投资额为 2120.26 万元，该项目设置 8 台 50m³ 卧式储罐、2 台 300 m³ 立式储罐、3 台 1000 m³ 立式储罐，储罐总容量为 4000m³，根据《石油库设计规范》GB50074-2014，该项目为四级油库。

2.2 企业简介

2.2.1 企业介绍

上饶市胜隆能源有限公司（以下简称“公司”）成立于 2012 年 8 月 14 日，原名为上饶市胜隆贸易有限公司（变更信息详见附件），位于上饶市高铁经济试验区石狮乡何村村工业园区，注册资本：1000 万元，统一社会信用代码：91361121051617203E，法人代表：李志明。经营范围：润滑油油料、石油制品销售、仓储、运输；建筑五金材料、装饰装修材料、金属材料、化工产品（不含危化品）、柴油（闭杯闪点大于 60°）销售；燃料油调和、加工、销售（不含危化品）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）*。

2.2.2 项目规格及储存情况

表 2.2-1 项目产品仓储情况

序号	原材料名称	物性状态	储存方式	储存地点	最大储存量 (m ³)	来源	运输方式
1	柴油	液体	300 m ³ × 2 立式储罐 1000 m ³ × 3 立式储罐	101 1#罐组	3060	外购	汽运

序号	原材料名称	物性状态	储存方式	储存地点	最大储存量 (m ³)	来源	运输方式
2	柴油	液体	50m ³ *8 卧式储罐	102 2#罐组	340	外购	汽运

注：储罐充装系数 0.85。

2.3 库址概况

2.3.1 区域概况

1) 库址地理位置

该项目选址于上饶市高铁经济试验区石狮乡何村村工业园区。上饶市位于江西省东北部，信江上游灵山地区。地处赣、浙、闽、皖要冲，史称“八省通衢”、“豫章第一门户”。东邻上饶市信州区、玉山县、广丰县，南连福建省浦城县、武夷山市，西接铅山县、横峰县，北界德兴市。北纬 27° 58' -28° 50'、东经 117° 41' -118° 14'。南北长 132 公里，东西宽 45 公里，面积 2240 平方公里。辖 3 街道办事处、11 镇、10 乡、29 居委会、195 行政村。2010 年 11 月 1 日零时，上饶市常住人口总数为 700267 人，其中非农业人口 6.95 万。人口密度 320 人/平方公里。有畲族等 12 个少数民族 3000 多人。上饶市石狮乡地处上饶市郊，属城乡结合部，辖七村一场，国土面积 38.17 平方公里，总人口 20188 人。交通优势日趋显现，梨温高速公路、三清大道、紫阳大道、上乐公路及规划建设中的新 320 国道、浙赣铁路北移穿境而过。仓储中心位于上饶市高铁经济试验区石狮乡何村村工业园区，距县城大约 10 公里左右。



图 2.3-1 地理位置图

2) 地形、地貌

上饶市境中山、低山、丘陵与河谷平原从南北两端向中部呈阶梯状递降，大致平行于信江对称分布，明显构成南北高、中部低的马鞍状地形。中山分布在县境南部和北部，包括五府山、灵山、华坛山等，占全县土地总面积 36.2%，海拔 1000—1800 米，南部最高点五府岗海拔 1891.4 米。北部最高点灵山天梯峰海拔 1496 米。灵山山峰切割强烈，瀑布较多。低山主要分布在上泸、四十八、郑坊一带，占全县总面积 13.1%，海拔 500—1000 米。地形兼有中山与丘陵的特征，地表溶沟、溶槽、石芽多见，有地下溶孔、溶洞和地下河。丘陵低丘主要分布在县境中部信江两侧，占全县总面积 48.8%，海拔 100—500 米，多为丹霞地貌，有月岩、南岩、七峰岩等洞穴奇观。县内河谷平原呈长条状分布于信江两岸，宽处达 4000—5000 米，海拔 50—70 米，占全县总面积 1.9%，主要由河漫滩和河流阶地组成，属侵蚀堆积地貌。县境著名山川是灵山，著名河流是信江。

3) 地质条件

上饶市石狮乡属河流冲洪积平原及低丘岗地地形，一般无泥石流、滑坡、崩塌等不良工程地质现象，有良好的承载力，是较好的建设用地。地质构造稳定，属六度以下地震烈度区。城区周围出露的地层岩性主要为前震旦系板溪群第五段千枚状白云绢云板岩等。第四系松散积物为碎石壤土及沙卵石，主要分布于两岸山坡沟谷及河床。

4) 当地气象及自然条件

上饶市 1986 年至 2000 年的气象资料显示年平均气温 17.8℃，平均最高气温是 1998 年，为 18.6℃；最低气温是 1989 年，为 17.5℃。历年 7 月最热，月平均气温 28.8℃；1 月最冷，月平均气温 6.2℃。年平均降水量 2066.1 毫米，年最大降水量出现于 1998 年，为 2589 毫米；年最少降水量出现于 1996 年，为 1288.6 毫米。月最大降水量出现于 1998 年 6 月，为 966.9 毫米；月最少降水量出现于 1987 年 12 月，为 0.6 毫米。降水分布不均，南北山区多于中部丘陵、平原月平均日照 142.6 小时，1988 年月平均日照时数最长，达 166.7 小时；1997 年月平均日照时数最短，为 117.1 小时。7 月平均日照时数最长，为 228.3 小时；3 月平均日照时数最短，仅 80.2 小时。年平均风速 1.3 米/秒。最大风速年度是 1987 年，平均风速 1.9 米/秒；最小风速年度是 1996 年、1997 年和 1999 年，平均风速 1.0 米/秒。月平均风速 3 月、4 月最大，为 1.5 米/秒，10 月、11 月、12 月最小，为 1.2 米/秒。历年有霜，霜期最长的是 1986 年冬至 1987 年春，有霜期达 32 天；霜期最短的是 1990 年、1991 年、1993 年和 1994 年，有霜日仅 9 天。年平均气压 1001.8 百帕。最高气压年份是 1987 年，为 1002.4 百帕；最低气压年份是 2000 年，为 1000.7 百帕。该项目所处县区的年平均雷暴日为 65 天。

2.3.2 交通现状

上饶市地势优越，扼通闽入浙之要冲，史有“八省通衢”之称，直接面临江、浙、沪、闽、粤等沿海开放地区，是东部沿海发达地区产业转移的承接

地、对接“长三角”的桥头堡；交通网络四通八达，浙赣铁路复线、梨温高速公路横贯东西，横南铁路于此始发，交通极为便利。

2.3.3 周边环境

上饶市胜隆能源有限公司位于上饶市高铁经济试验区石狮乡何村村工业园区，周边 1 公里范围内没有集中的居民点。公司北面为园区道路及 10kV 的架空电力线；东面为嘉能蓄电池厂及华亿汽车检测站；南面为小山坡；西面为际洲公司。周边 500 米范围内没有爆破作业场所；周边无珍稀保护物种和名胜古迹。

表 2.3-1 装置与企业外敏感建、构筑物的安全距离

序号	构筑物	周边设施名称	规范间距	实际间距	标准依据	备注
1	油罐区	居住区	53m	/	GB50074-2014 4.0.7	100m 内无此项
		公共建筑	35m	/		100m 内无此项
		工矿企业	26m	33.7m		
		国家铁路线	38m	/		100m 内无此项
		工业企业铁路线	20m	/		100m 内无此项
		公路	15m	134m		
		国家一、二级架空通信线路	1.5 倍杆高	/		100m 内无此项
		架空电力线路	1.5 倍杆高	/		100m 内无此项
		爆破作业场所	300m	/		300m 内无此项
2	发油区	居住区及公共建筑	35m	/	GB50074-2014 4.0.7	100m 内无此项
		工矿企业	18m	21.6m		符合要求
		国家铁路线	25m	/		100m 内无此项
		工业企业铁路线	15m	/		100m 内无此项
		公路	15m	95.7m		
		国家一、二级架空通信线路	1.0 倍杆高	/		100m 内无此项
		架空电力线路	1.0 倍杆高	/		100m 内无此项
		爆破作业场所	300m	/		300m 内无此项

2.4 总图及平面布置

2.4.1 总平面布置

该项目库址位于上饶市高铁经济试验区石狮乡何村村工业园区。库区布置如下：（1）库区西北侧为厂前办公区，布置有办公楼等设施；（2）在库区南面设置两个罐组，为该项目主要储存设施，中部设置卸、发油区，在库区北面物流通道出入口位置设置地磅；（3）根据负荷分布，外线接入（出）情况，设置有配电间、消防水池、初期雨水及事故池、污水池等。总平面布置情况详见总平面布置图。

2.4.2 主要建筑物

2.4-1 主要建构筑物一览表

序号	子项号	名称	占地面积 ^{m²}	结构形式	生产类别	建筑层数	耐火等级	备注
1	101	1#罐组	1691.6	砼	丙			已建
2	102	2#罐组	638.8	砼	丙			已建
3	103	汽车装卸区	213	框架		1	二级	已建
4	201	辅助用房	141.9	框架	丙	3	二级	已建
5	301	消防水池	380.8	砼				已建
6	302	事故应急池	277.2	砼				已建
7	303	初期雨水池	53.5	砼				新建
8	304	隔油池	8					新建，24m ³
9	401	办公楼	246.8	框架	民建	3	二级	已建

2.4-2 主要建构筑物安全距离一览表

序号	建（构）筑物名称	方位	目标建（构）筑物名称	安全间距		
				现场距离（m）	规范要求（m）	规范条文
1	101 1#罐组	东	304 隔油池	18	11	GB50074-2014 第 5.1.3 条
			围墙	36	6	GB50074-2014 第 5.1.3 条
			次要道路	20	10	GB50074-2014 第 4.0.16 条
		南	次要道路	10.5	10	GB50074-2014 第 4.0.16 条
			围墙	59	6	GB50074-2014 第 5.1.3 条
		西	主要道路	21	15	GB50074-2014 第 4.0.16 条

序号	建(构)筑物名称	方位	目标建(构)筑物名称	安全间距		
				现场距离(m)	规范要求(m)	规范条文
2	102 2#罐组		围墙	33	6	GB50074-2014 第 5.1.3 条
		北	102 2#罐组	16	5.2	GB50074-2014 第 5.1.3 条
		东	围墙	32.5	4.5	GB50074-2014 第 5.1.3 条
			次要道路	20.5	10	GB50074-2014 第 4.0.16 条
		南	101 1#罐组	16	5.2	GB50074-2014 第 5.1.3 条
		西	主要道路	22.4	15	GB50074-2014 第 4.0.16 条
			围墙	35	4.5	GB50074-2014 第 5.1.3 条
3	103 汽车装卸台	北	103 汽车装卸台	30	6	GB50074-2014 第 5.1.3 条
			主要道路	15	15	GB50074-2014 第 4.0.16 条
		东	主要道路	12	8	GB50074-2014 第 4.0.16 条
			围墙	21.5	5	GB50074-2014 第 5.1.3 条
		南	主要道路	8	8	GB50074-2014 第 4.0.16 条
			102 2#罐组	30.4	6	GB50074-2014 第 5.1.3 条
		西	围墙	31.4	5	GB50074-2014 第 5.1.3 条
主要道路	19.2		8	GB50074-2014 第 4.0.16 条		
北	201 辅助用房	13.6	10	GB50074-2014 第 5.1.3 条		
	次要道路	5	8	GB50074-2014 第 4.0.16 条		
	401 办公楼	68	20	GB50074-2014 第 5.1.3 条		
4	201 辅助用房	东	围墙	14	5	GB50016-2014 (2018 版) 第 3.4.12 条
		南	103 汽车装卸台	13.6	10	GB50074-2014 第 5.1.3 条
		西	围墙	44.6	5	GB50016-2014 (2018 版) 第 3.4.12 条
		西北	401 办公楼	51	10	GB50016-2014 (2018 版) 第 3.4.1 条

序号	建(构)筑物名称	方位	目标建(构)筑物名称	安全间距		
				现场距离(m)	规范要求(m)	规范条文
		北	301 消防水池	10	/	
5	304 隔油池	东	围墙	18.6	10	GB50074-2014 第 5.1.3 条
		西	101 1#罐组	18	11	GB50074-2014 第 5.1.3 条

2.4.3 竖向布置

本工程建设场地经过平整后较为平坦，该项目竖向设计采用平坡式连贯单坡设计。

2.4.4 交通运输

运输方式：汽车运输，自购车辆及利用外部运输市场车辆。

2.4.5 库区道路

1) 道路布置

库区设计了环形消防通道，路面宽 $\geq 8.0\text{m}$ 。库区次干道、消防通道设计沿各装置及罐区环形布置。库区内道路设计为环形周边式，混凝土路面，道路宽度主要为 8.0m、9.0m，转弯半径为 12.0m。

2) 路面结构

本项目道路、硬地的具体做法如下：依次素土夯实（压实度 $>97\%$ ）、水泥稳定层 30cm（6%水泥、级配砂砾 94%）、C30 混凝土 22cm。

铺砌场地设计荷载汽-30 级，砼结构层厚 30cm，道路为砼路面。

车行道及回车场的路面结构如下：300mm 厚 C30 砼面层，300mm 厚级配砾石中垫层，素土夯实层（重型击实，压实度大于 97%），总厚度 600mm。

2.4.6 防护设施

1) 围墙：库区设置 2.5 米高实体围墙与外界分隔开。

2) 门卫：库区入口处设有门卫。

2.4.7 绿化

为了保证生产安全及相应的库区景观，本工程绿化用地系数为 10%。

2.5 工艺流程

2.5.1 工艺流程简述

该项目为柴油储存经营项目，主要包括物料的卸车、储存和装车，工艺简单，无化学反应，安全性高。

1) 卸车

油罐车进入卸车地点，启动泵将物料输送储罐区储罐，在储罐上安装液位计，具有报警功能，液位过高时发出报警信号并连锁切断进料管线切断阀防止物料漫灌溢出。卸车结束后，将连接管线残存物料处理干净，并做好记录。

2) 储存

油罐设置液位显示报警，液位过高时发出报警信号；并设置温度计，温度过高时发出报警信号，连锁启动冷却喷淋。

3) 装车

物料出厂时，罐车停在装车位，连接静电释放端子，静置十分钟后，将鹤管插入罐车底部，启动泵将物料装入罐车，通过计量仪表观察进料量，打满时停泵，并经过地磅称重后外销。

2.5.2 工艺流程图

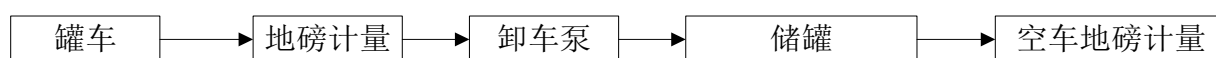


图 2.5-1 卸车工艺流程图

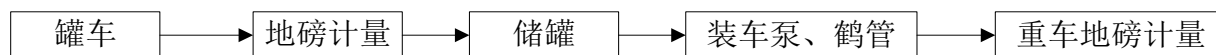


图 2.5-2 装车工艺流程图

2.5.3 主要设备

表 2.5-3 该项目设备一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	备注
1	V1~V2 柴油储罐	立式内浮顶, $\Phi 6500 \times 6550$, $V=300\text{m}^3$	Q235B	2 台	原有
2	V3~V5 柴油储罐	立式内浮顶, $\Phi 11500 \times 10650$, $V=1000\text{m}^3$	Q235B	3 台	原有
3	V6~V11 柴油储罐	卧式, $\Phi 2800 \times 8500$, $V=50\text{m}^3$	Q235B	6 台	原有
3	V12~V13 柴油储罐	卧式, $\Phi 2600 \times 9900$, $V=50\text{m}^3$	Q235B	2 台	原有
3	柴油泵	22kW	组合件	1 台	新增
4	柴油泵	100-CYZ-A-20 11kW	组合件	4 台	新增
5	柴油泵	80-CYZ-A-32 7.5kW	组合件	2 台	新增
6	消防水泵	XBD5.0/55J-RJC, 55L/S, 0.5MPa, 45kW	组合件	2 台	一用一备
7	消防泡沫泵	XBD8.0/20J-RJC, 20L/S, 0.8MPa, 30kW	组合件	2 台	一用一备
8	泡沫液储罐	PMG30/24, 容积 3m^3 , 配 PHV24 比例 混合器, 混合比 6%		1 台	原有
9	柴油发电机	150kW		1 台	原有
10	油浸式变压器	S11-M-200kVA		1 台	原有

2.6 公用工程及辅助设施

2.6.1 供配电

1) 供电电源选择

本工程电源从附近变电站线路引来一路 10kV 高压网, 电源进线采用 YJV₂₂-12kV 型电力电缆高压线路架空敷设至库区变压器, 低压侧采用 YJV₂₂-0.6/1KV 电力电缆穿金属钢管理地暗敷至低压配电间, 选用一台 S11-M-200kVA 变压器。在 10kV 进线引下线杆处装设一组阀式避雷器, 配电

间采用放射式对各设备进行二次配电。

2) 负荷等级及供电电源可靠性

根据《供配电系统设计规范》GB50052-2009、《石油库设计规范》GB50074-2014 相关规定，本油库输油作业供电为三级用电负荷，气体报警系统用电（0.3kW）属于一级负荷中重要负荷，PLC 控制系统（0.5kW）、火灾报警系统（0.3kW）、应急照明用电（0.2W）、视频监控系统用电（1kW）、消防水泵（45kW）、消防泡沫泵（30kW）负荷等级均为二级，其他用电为三级；应急照明用电采用可充电电池作为备用电源。PLC 控制系统、气体报警系统、火灾报警系统、视频监控系统用电设置 UPS 电源作为应急电源。为了满足消防水泵、消防泡沫泵用电负荷的可靠性，该项目在办公楼设置有 1 台 150kW 柴油发电机组作为备用电源，可以满足需要。发电机系统与外电源供电系统之间采用机械互锁。

3) 供电方式

向各建筑物有关用电设备（或现场控制箱）采用放射式供电，现场设置控制按钮，该项目采用 TN-S 接地方式。

4) 线路敷设方式

动力电缆穿管引至用电设备，照明线路穿钢管明敷，有防爆要求的场所按《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 及《化工企业静电接地设计规程》HG/T20675-1990 等有关规范进行设计。

5) 照明

一般场所为节能型荧光灯或节能型金属卤化物光源，办公场所安装日光灯。道路照明选用 JTY 型高压钠灯。

6) 防雷、防静电接地

(1) 装有阻火器的地上钢油罐的顶板厚度等于或大于 4mm 时，不装设避雷针。油罐利用金属罐体作为接闪器（罐顶板 \geq 4mm）每个罐体接地点不少于二处，整个罐区接地网连成一体。

(2) 各建筑物、构筑物的防雷设计充分考虑库区的地理位置及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。

(3) 在 10KV 终端杆处装设阀型避雷器，在低压电源进线处或装有电子设备的电源侧面设电涌保护器。

(4) 接地干线采用 -40×4 热镀锌扁钢，接地支线采用 -25×4 热镀锌扁钢，接地极采用 $\angle 50\times 50\times 5$ 米（ $L=2.5$ 米）热镀锌角钢。接地装置埋深 0.8 米。

(5) 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。

(6) 本工程采用 TN-S 接地方式，其专用接地线（PE 线）的截面规定为：
当相线截面 $\leq 16\text{mm}^2$ 时，PE 线与相线相同；
当相线截面 $\leq 16-35\text{mm}^2$ 时，PE 线为 16mm^2 ；
当相线截面 $\geq 35\text{mm}^2$ 时，PE 线为相线截面的一半。

(7) 长距离无分支工艺管线每隔 100m 作接地，平行管线净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线。管道上的阀门、接连法兰的连接螺栓少于 4 个时应跨接。

(8) 装卸车设施处设置防静电接地装置。

(9) 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 1Ω 。

7) 主要设备选型

电力变压器：变压器 200kVA 一台

低压配电柜：GCS 型和 GGD 型

电缆：YJV₂₂-10kV，ZR-YJV₂₂-1kV，ZR-VV-1kV，ZR-KVV-500V

电线：BV-500V，ZR-BV-500V 等

照明配电箱：XMR60-12 型

柴油发电机组：150kW

2.6.2 给排水

该项目用水依托上饶市高铁经济试验区石狮乡何村村工业园区现有市政供水管网供给，接入管道直径 DN100，压力 0.4Mpa。

该项目新鲜水用量为 $7\text{m}^3/\text{d}$ ，排水量为 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

该项目排水系统采用分流制。排水系统可分为雨水系统、生活污水系统 and 生产污水系统。

该项目雨水通过道路雨水口收集后，经雨水支管、雨水干管最终排入工业园市政雨水管。生活污水量为 $0.9\text{m}^3/\text{d}$ ，经化粪池处理后排入工业基地市政污水管道。生产废水主要为地面冲洗废水，污水量为 $2.7\text{m}^3/\text{d}$ ，含 COD、SS、石油类等物质，收集后进入隔油池进行隔油处理，出水排入工业基地市政污水管网。

2.6.3 通风

该项目仓储中心储存区为露天式，采用自然通风。办公室，除自然通风外，设置空调。

2.6.4 仪表自控

1) 根据企业自动化水平和该工程具体的情况，本工程采用操作室进行集中控制及就地控制方式。在办公楼设操作室，选用仪表盘对主要的工艺参数（高低限液位、温度、流量等）进行监控、记录、报警、连锁等。

2) 主要控制系统

(1) 柴油油储罐温度、液位指示、记录、报警、控制系统。

(2) 定量装车控制系统。

3) 仪表选型

(1) 温度测量仪表。温度仪表的标度单位采用℃，温度测量主要针对各储罐的内部温度进行仪表盘集中显示、报警以及现场指示。温度的就地测量选用双金属温度计，其中在管道上安装的双金属温度计选用固定螺纹安装形式，设备上安装的选用固定法兰安装方式；需要将信号引入仪表盘的温度仪表一般选用铂热电阻。

(2) 压力测量仪表。本工程均采用就地测量的压力表。

(3) 流量仪表。本工程需远传集中控制的检测点主要选用金属管转子流量计进行测量。

(4) 液位测量仪表。该工程中需要对各罐区的液位进行测量，就地液位计选用磁翻板液位计，信号需引进仪表盘的液位测量则需根据具体的工艺介质条件、设备开孔情况进行选型。一般的液面测量选用差压式、浮筒式或雷达液位仪表；差压式仪表的正、负迁移量在选择仪表量程时加以考虑。

2.6.5 电讯

电讯从当地电信部门引入，具体设置数量及外线数量由业主根据实际情况而定。

2.6.6 三废处理

1) 本工程污水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生活污水系统、生产污水系统和雨水系统。其中生活污水量为 $0.9\text{m}^3/\text{d}$ ，经化粪池处理后排入工业基地市政污水管道；生产废水主要为地面冲洗废水，污水量为 $2.7\text{m}^3/\text{d}$ ，含COD、SS、石油类等物质，收集后进入隔油池进行隔油处理，出水排入工业基地市政污水管网。

2) 大气污染主要是油品在储运、装卸过程中的油气挥发，包括油罐的油气挥发，装卸车油气挥发；还有设备、机泵、阀的泄漏以及操作过程中的跑冒事故，主要污染物为烃类。

3) 固定污染物主要为清罐时罐底废渣,是长期储油过程的罐壁结垢(属腐蚀生成的氧化铁屑)以及残存油品。一般情况下,罐底腐蚀轻微,每次清罐时产生的固体废弃物很少。仓储中心正常运行期间还要产生生活垃圾等固体废弃物。

2.7 消防

2.7.1 消防系统

1) 消防水量

(1) 根据《石油库设计规范》GB50074-2014,本工程同一时间灭火次数为一次。

(2) 根据《石油库设计规范》GB50074-2014 第 12.2.7 条,消防冷却水量最大的情况为 V3 储罐着火($V=1000\text{m}^3$, $D=11.5\text{m}$, $H=10.65\text{m}$),此时三个相邻罐($V=1000\text{m}^3$, $D=11.5\text{m}$; $V=300\text{m}^3$, $D=6.55\text{m}$; $V=300\text{m}^3$, $D=6.55\text{m}$)需要进行冷却。根据《石油库设计规范》GB50074-2014 第 12.1.5 条,采用移动式消防冷却水系统。

着火罐冷却水量: $Q_1=11.5 \times 3.14 \times 0.8=28.89\text{L/s}$

相邻罐冷却水量: $Q_2=11.5 \times 3.14/2 \times 0.5 + 6.55 \times 3.14 \times 0.5=19.31\text{L/s}$

消防冷却水量: $Q=28.89+19.31=48.2\text{L/s}$

选用自吸式消防冷却水水泵二台(一用一备),自吸高度 8m,启动出水时间 $\leq 15\text{s}$,型号为 XBD5.0/55, $Q=55\text{L/s}$, $P=0.50\text{MPa}$, $N=45\text{Kw}$;根据《石油库设计规范》第 12.2.11 条,冷却时间按 6h 计,需冷却用水量为 1041.1m^3 。

(3) 根据《石油库设计规范》第 12.1.3 节,对于着火的储罐采用固定式低倍数泡沫灭火系统。根据《泡沫灭火系统设计规范》第 4.1.4 及第 4.2.2 条,采用成膜氟蛋白泡沫液, 1000m^3 着火罐所需泡沫混合液流量最大,为 $11.5 \times 11.5 \times 0.785 \times 5/60=8.7\text{L/s}$,设置 13 个 PC4 型泡沫产生器,则泡沫混合液量取 12L/s ,连续供给时间为 45min;扑救罐区流淌火灾所需泡沫混合液

流量为 4L/s，连续供给时间为 20min，总的泡沫混合液量为 26.4m³，采用 6% 的泡沫混合比，结合管道内损失，则泡沫原液量为 1.5m³，水量为 24.9m³；选用自吸式消防泡沫水泵二台（一用一备），自吸高度 8m，启动出水时间 ≤15s，型号为 XBD8.0/20，Q=20L/s，P=0.80MPa，N=30KW，配泡沫液储罐 PMG30/24 一台，V=3m³，配 PHY24 型等压置换式比例混合器一个。

（4）综合冷却用水量及灭火用水量，总用水量为 1041.1+24.9=1066m³。利用库区 V=1300m³ 的景观水池做为消防水池，面积为 380 m²，深度 3.9m，平分成二格，水池间设连通管及控制阀门，每格水池均设置 DN80 补水管。

（5）室外消防管网布置成环状，管径为 DN200，并采用阀门分成若干独立管段，并设置若 9 个 SS100/65-1.0 型室外地上式消火栓；泡沫消防管网设置在防火堤外，管径为 DN150，以 0.3% 的坡度坡向放空阀，布置若 4 个泡沫消火栓。

（6）根据《石油库设计规范》GB50074-2014 及《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005，在罐区、办公楼、辅助用房、汽车装卸台分别设置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

2.7.2 管道

消防给水管道地下部分采用钢丝网骨架塑料复合管，固定接头连接。地上部分采用镀锌钢管，螺纹或法兰连接。

2.8 组织机构和人员设置

2.8.1 组织机构

上饶市胜隆能源有限公司仓储中心实行经理负责制。该项目的组织机构及人员设置将按照现代企业组织机构的要求，本着精简、效能的原则进行设置，做到机构合理、精干、高效。

2.8.2 定员

按照“精干高效、一专多能、一人多岗”的原则，根据仓储中心生产管理的需要，并充分利用社会依托条件，大修、抢修及后勤服务等可以依靠社会力量解决。生产时根据需要，仓储中心可在总定员不变的情况下调整相关岗位和人员。该项目劳动定员 18 人，设置专职安全管理人员 2 人。

2.8.3 人员来源及要求

企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。

企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称。

生产操作人员应是熟悉本专业、经过培训的中等专业学校毕业生或高中毕业生。

2.8.4 员工培训

本仓储中心主要储存柴油为可燃液体，具有火灾或爆炸危险性。因此对操作人员、管理人员的要求较高，因此在仓储中心复产后，生产岗位人员在上岗前需接受一定时间的培训。

对于重要设备的维护、维修人员，须在设备生产期间即到制造商所在地进行培训，并参加设备调试。

3. 主要危险、有害因素分析

3.1 主要危险因素、有害因素分析辨识依据

3.1.1 物质固有的危险特性

该项目依据《危险化学品目录》（2015版）、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）、《建筑设计防火规范》[2018年版]（GB50016-2014），将主要物料的危险、有害特性与所在场所汇总列表 3.1-1。

表 3.1-1 主要化学品的危险、有害特性汇总

序号	物料名称	相态	相对密度 (水=1)	沸点℃	闪点℃	火灾危险性分类	爆炸极限/ v%	危险性类别
1674	柴油	液态	0.87-0.9	282-338	≥60	丙类	1.6-8.5	易燃液体，类别 3

3.1.2 特殊危险化学品辨识

1) 危险化学品

根据《危险化学品目录》（2015年版）、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），该项目涉及的柴油属于危险化学品。

根据《石油库设计规范》GB50074-2014，该项目涉及的柴油为丙_A类液体。

2) 剧毒化学品

根据《危险化学品目录》（2015年版）国家安监总局等十部委联合公告【2015】第5号的规定，该项目不涉及剧毒化学品。

3) 重点监管的危险化学品

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

涉及重点监管的危险化学品。

4) 易制毒化学品

根据《易制毒化学品管理条例（2014年修订）》（国务院令第445号，经国务院令第653号、国务院第666号、国务院第703号修改）及附表规定、《国务院办公厅关于同意将1-苯基-2-溴-1-丙酮和3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函[2014]第40号）、《关于将4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-苯乙基-4-哌啶酮、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮5种物质列入易制毒化学品管理的公告》（国办函[2017]第120号）、《国务院关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国务院办公厅 国办函[2021]58号）等进行辨识，该项目不涉及易制毒化学品。

5) 易制爆化学品

根据《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第645号修订）第23条规定，和《易制爆危险化学品名录》（2017年版）的规定，该项目不涉及易制爆化学品。

6) 各类监控化学品

依据《各类监控化学品名录》（2020年6月3日工业和信息化部令第52号）辨识，该项目不涉及监控化学品。

7) 高毒物品

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142号）的规定，该项目不涉及高毒物品。

8) 根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（2020年5月30日应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告 2020年第3号）的规定，该项目不涉及特别管控危险化学品。

9) 可燃性粉尘辨识

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）等标准规范

的规定，本项目未涉及可燃性粉尘。

10) 受限空间辨识

根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）进行辨识，本项目的受限空间主要为项目涉及的各种罐内部、污水池等。

3.2 作业场所的固有危险性

该工程主要危险、有害因素分布情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 主要危险、有害因素分布

危险、有害因素存在场所	危险、有害因素								
	中毒窒息	火灾爆炸	淹溺	机械伤害	触电	高处坠落	物体打击	车辆伤害	噪声
1#罐组	√	√		√	√	√	√		
2#罐组	√	√		√	√	√	√		
汽车装卸台	√	√		√	√	√	√	√	√
配电房、消防泵房	√	√		√	√	√	√	√	√
消防水池			√	√	√	√	√	√	
初期雨水池事故池			√			√			
隔油池	√		√			√			
事故池	√		√			√			

3.3 运行过程中的危险因素分析辨识过程

根据物质的危险、有害因素和类比装置现场调查、了解的资料分析，按照《企业工伤事故分类》GB6441-1986 的规定，对该项目存在危险因素归纳汇总。

3.3.1 火灾、爆炸

1) 泄漏引起的火灾、爆炸

(1) 罐区

①贮油罐的选材不合理、施工质量不高、防腐措施不到位，都可能引起贮罐腐蚀或应力开裂，发生罐壁、罐底板穿孔和开裂等事故。

②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。

③溢罐或罐体破裂等跑油事故引起的火灾、爆炸。

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。

⑤罐体维修或更换油罐附件，措施不当引发着火或爆炸。

⑥因操作人员责任心不强、仪表失灵、输油或倒罐时造成溢罐。

⑦油罐切水不慎造成跑油。

⑧内浮顶罐内部密闭空间因油位过高，浮盘无空间移动而造成内部压力高，造成浮盘冲破罐顶发生事故。

⑨地震灾害、基础处理不当，油罐倾斜、下沉，严重的可能造成与罐体连接的管线、阀门损坏，法兰连接处漏油。

(2) 汽车装卸油

①装油时因罐或罐车过满溢流而发生泄漏；

②装卸油过程中的油气挥发；

③装、卸油作业结束时的残油逸出；

④流量计等本体或连接处密封不严，或消气器没动作造成漏油。

2) 静电

该项目所输送的为流体介质，流体在流动、搅拌、摇晃、喷射、灌注等过程中都可能产生静电。静电火花作为点火源可能引发火灾爆炸事故，静电放电时瞬时产生的冲击性电流也会对作业人员造成伤害。可能产生的静电危害因素：

①库内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或使用化纤绳索上罐作业。

②储油罐接地未符合有关标准或浮船静电跨接线接触不良。

③油罐进油压力高或空罐进油流速过高发生喷溅极易产生静电危害。

④罐底含水层由于进油被剧烈搅动加剧静电产生。

⑤管道上设置的过滤器易产生静电。

3) 公用工程及辅助设施的影响

检测仪表，控制仪表是库内进行数据采集和控制系统命令的关键环节，直接关系到整个系统的可靠性和准确性，是整个系统安全可靠运行的重要因素。如果检测仪表失灵或不准确，上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差，可能引起设备发生事故。

3.3.2 中毒、窒息

1) 该油库储存、经营的柴油存在较小的毒性，在高浓度情况下可能造成人员中毒。

2) 进入油罐内作业，如果未清洗置换合格，设置合理的通风设施，可能造成人员窒息。

3.3.3 触电

从安全角度考虑，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。

该项目使用的电气设备，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，在工作过程中，由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识，以及设备本身故障等原因，均可能造成危险事故的发生。存在的主要危险因素如下：

- 1) 设备故障：可造成人员伤害及财产损失。
- 2) 输电线路故障：如线路断路、短路等可造成触电事故或设备损坏。
- 3) 带电体裸露：设备或线路绝缘性能不良造成人员伤害。
- 4) 电气设备或输电线路短路或故障造成的监控失灵或电气火灾。
- 5) 工作人员对电气设备的误操作引发的事故。

3.3.4 高处坠落

该项目的立式储罐区，配套设置了钢梯、操作平台，同时施工、检修时可能需搭设脚手架或采用其它方式进行高处作业，操作人员巡检或施工人员作业时，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。

3.3.5 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。该项目中使用机泵转动设备等，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

3.3.6 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。该项目建成后公路运输较大，因此，汽车发油棚汽车来往较多，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害。

3.3.7 淹溺

该项目有消防水池、事故应急池、初期雨水池、隔油池，若水池无安全护栏、护网，无安全警示标志，作业环境差，当照明不足，作业人员巡检、检修或清理水中杂物时，有掉入水中淹溺的危险。

3.3.8 其他

该项目在生产、检修过程中可能存在因环境不良、注意力不集中等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

3.4 主要有害因素分析过程

职业危害因素主要包括有毒物质、化学灼伤、噪声与振动、粉尘、高温及热辐射、电离和非电离辐射及其他等七大类。

有害因素主要是指长时间作用产生的对人体机能造成损害。

该项目存在的主要有害因素为有毒物质、噪声等。

3.4.1 有害物质危害分析

柴油具有刺激作用。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。

3.4.2 噪声危害因素

生产性噪声的主要来源，一是因固体振动产生的起伏运动而产生的机械性噪声，二是气流的起伏运动而产生的空气动力性噪声。

受噪声的危害，首当其冲的是人的听力。噪声对人听力危害的程度，轻则高频听阈损伤，中则耳聋，重则耳鼓膜破裂。除了听力受损外，噪声对神经系统的危害主要为神经衰弱综合征；对心血管系统的影响，可使交感神经紧张，从而产生心跳加快、心率不齐、血管痉挛等症状；对消化系统的影响，可能引起胃功能紊乱、食欲不振、肌无力等症状；另外，噪声对睡眠、视力、内分泌等也有一定影响。

该项目的噪声源主要为卸车泵及汽车灌油时机动车辆产生的噪声等。

3.5 环境的不良因素

1) 雷击

油罐装置，建构筑物发生雷击事故。雷电种类繁多，防护相当复杂，雷电危害严重，防止雷击灾害必须给予足够重视。黄岛油库就曾经发生由于雷击而发生的火灾、爆炸事故。雷电危害大致可分以下几种情况：

(1) 电性质破坏作用

这一破坏作用表现在数十万乃至数百万伏的冲击电压可能毁坏电力变压器系统，断路器、绝缘子等电气设备的绝缘，烧断电线，造成大规模停电。绝缘损坏不但引起短路，导致大火或爆炸事故，还会造成高压窜入低压和设备漏电隐患，引起严重的触电事故。反击的放电火花也可能引起火灾和爆炸。

(2) 热性质的破坏作用

巨大的雷电流通过导体，在极短时间内转换成大量热能，造成石油产品（如柴油）等燃料物质燃烧，或金属融化后成飞油的火星，从而引起火灾爆炸事故。

(3) 机械性质的破坏作用表现为被击物遭到破坏，甚至爆裂成碎片。

2) 该项目可能遭受雷击灾害的主要因素有

- (1) 油罐、汽车灌油接地不良；
- (2) 油罐顶板壁厚小于4mm，而没有可靠避雷设施
- (3) 电气仪表防雷设施设计或维护不当或缺少防感应雷、引入雷装置；
- (4) 站内建（构）筑缺少防雷设施而造成的雷击；
- (5) 罐顶阻火器失效，透光孔、检尺孔等密闭不严；
- (6) 操作人员雷雨天气上罐作业或暴露在空旷场所造成雷击。

2) 地质灾害

该项目所在地地震烈度为6度。占地面积大，分布广，地震时容易遭受破坏。地震造成的破坏有：

- (1) 油罐破裂、油罐倾斜晃动溢出油品；
- (2) 油罐区防火堤损坏；
- (3) 管线扭曲、拉断、撞击、错位、破裂；
- (4) 机泵、管线上阀门、法兰等附件损坏。

地质灾害还包括土壤或地下水对建筑、管道的腐蚀，尤其是埋地管道。

该项目所在地天然地基承载力达不到要求，如果油罐地基处理达不到要求，造成油罐基础下降，引起油罐变形损坏泄漏。

3) 采光、照明和通风等

采光照度不良可能造成操作出现失误,照度不足也可能造成人员发生摔跤发生事故,通风不良可能造成危险物质的积聚,引发火灾、爆炸事故或造成人员窒息等。

4) 强对流气候

强对流气候表现在暴雨、强风(热带风暴或台风)等,暴雨造成雨水排放不畅,造成含油污水随雨水排到库外。强风气候可能造成高处作业人员发生坠落等。

3.6 危险化学品重大危险源辨识

3.6.1 重大危险源的辨识依据

《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)(简称:标准,下同)中根据物质的不同特性,将危险物质分为急性毒性、爆炸物、易燃气体、气溶胶、氧化性气体、易燃液体、自反应物质和混合物、有机过氧化物、自燃液体和自燃固体、氧化性液体和固体、易燃固体、遇水放出易燃气体的物质和混合物十二大类,标准中给出了部分物质的名称及其临界量,对未列出具体的临界量物质规定了相应临界量确定办法。

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和其他化学品。

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,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。

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。**危险化学品重大危险源：**长期或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。**混合物：**由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

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。

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则为重大危险源：

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

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，t。

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

3.6.2 重大危险源辨识过程

1) 危险化学品重大危险源辨识过程

根据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），该项目的柴油为危险化学品，依据《危险化学品分类信息表》，柴油属于易燃液体类别3，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识；

表 3.6-1 重大危险源辨识单元划分表

重大危险源辨识单元	单元类别
103 装卸区	生产单元
101 1#罐组	储存单元
102 2#罐组	储存单元

表 3.6-2 该项目涉及的危险化学品重大危险源辨识一览表

序号	项目存在的危险化学品	重要危险性指	临界量 t	q_n/Q_n	辨识结果
----	------------	--------	-------	-----------	------

				标			
	单元	名称	类别	储存量 t			
1	101 1#罐组	柴油	易燃液体：不属于 w5.1 或 w5.2 的其他类别 3	2988	5000	0.612	0.5976<1
	102 2#罐组	柴油	易燃液体：不属于 w5.1 或 w5.2 的其他类别 3	332	5000	0.068	0.0664<1
2	103 装卸区	柴油	易燃液体：不属于 w5.1 或 w5.2 的其他类别 3	0.05	5000	0.0001	0.00001 <1

3.6.3 危险化学品重大危险源辨识结果

因 $q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n<1$ ，故该项目未构成危险化学品重大危险源。

3.7 爆炸危险区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB500058-2014）的规定，该项目 101 1#罐组、102 2#罐组、103 汽车装卸台均为火灾爆炸危险环境，各场所 1、2 区域划分。

图 3.7-1 爆炸危险区域划分

场所或装置	区域	类别	危险介质
103汽车装卸台	地坪下的坑、沟以及装置涉及柴油的阀门、法兰等周边 1.5m 半径的球形空间	1 区	柴油
	以涉及柴油的容器（释放源）为中心，半径为 15m，地坪上的高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围内；	2 区	
101 1#罐组 102 2#罐组	罐体内部未充惰性气体的液体表面以上的空间	0 区	柴油
	浮顶式储罐在浮顶移动范围内的空间； 以放空口为中心，半径 1.5m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为 1 区。	1 区	
	距离储罐的外壁和顶部 3m 的范围内可划为 2 区，当储罐设围堤时，储罐外壁至围堤，其高度为堤顶高度的范围内可划为 2 区。	2 区	

3.8 事故案例

3.8.1 黄岛油库 8.12 特大火灾事故

1) 事故概况

黄岛油库始建于 1973 年，胜利油田开采的原油经东（营）黄（岛）长输管线输送到黄岛油库后，由青岛港务局油码头装船运往各地。黄岛油库原油储能力 76 万 m^3 ，成品油储存能力约 6 万 m^3 ，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黄岛油库老罐区，2.3 万 m^3 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 m^3 ，占地 250 亩的老罐区和生产区的设施全部烧毁，这起事故造成直接经济损失 3540 万元。在灭火抢险中，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。

1989 年 8 月 12 日 9 时 55 分，2.3 万 m^3 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 1.5m、温度为 150~300℃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，散落四周地面。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 37m 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 30m 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。失控的外溢原油像火山喷发出的岩浆，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 1m 高的矮墙，进入储油规模为 30 万 m^3 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 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。

事故发生后，社会各界积极行动起来，全力投入抢险灭火的战斗。在大火迅速蔓延的关键时刻，党中央和国务院对这起震惊全国的特大恶性事故给予了极大的关注。江泽民总书记先后三次打电话向青岛人民政府询问灾情。李鹏总理于13日乘飞机赶赴青岛，亲临火灾现场视察指导救灾。

山东省和青岛市的负责同志及时赶赴火场进行了正确的指挥。青岛市全力投入灭火战斗，党政军民一万余人全力投入救灾。山东省各地市、胜利油田、齐鲁石化公司的公安消防部门，青岛市公安消防支队及部分企业消防队，共出动消防干警1000多人，消防车147辆。黄岛区组织了几千人的抢救突击队，出动各种船只10艘。

在国务院的统一组织下，全国各地紧急调运了153t泡沫灭火液及干粉，北海舰队也派出救生船和水上飞机、直升机参与灭火、抢运伤员。

经过5天5夜抢险灭火，13日11时火势得到控制，14日19时大火扑灭，16日18时油区的残火、地沟暗火全部熄灭。

2) 事故原因分析

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号两座半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、分析事故原因带来很大困难。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好的基础上，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引爆的形式主要有六种：一是球雷雷击；二是空中雷放电引起感应电压产生火花；三是雷电直接燃爆油气；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，排除了前4种雷击形式，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，避雷针越高绕击底可能性越大。当时青岛地区的雷电强度属中等强度，5号罐的避雷针高度为30m，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，因此绕击雷也可以排除。

事故原因极有可能是由于该油库区遭受对地雷击产生感应火花而引爆油气。分析如下：

（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，最大一次电流为104A。

（3）5号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。油品取样孔用九层铁丝网覆盖。5号罐体中钢筋及金属部件的电气连接不可靠的地方颇多，均有感应电压而产生火花放电的可能性。

（4）根据电气原理，50~60m以外的天空或地面雷感应，可使电气设施100~200mm的间隙放电。从5号油罐的金属间隙看，在周围几百米以内有地的雷击时，只要有几百伏的感应电压就可以产生火花放电。

（5）5号油罐自8月12日凌晨2时起到9时55分起火时，一直在进油，

共输入 1.5 万 m^3 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内。

除上述直接原因之外，还要从更深层次分析事故原因，吸取教训，防范于未然。

(1) 黄岛油库区储油规模过大，生产布局不合理。黄岛面积 5.33km^2 ，却有黄岛油库和青岛港务局两家油库区分布在不到 1.5km^2 的坡地上。早在 1975 年就形成了 34.1 万 m^3 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 m^3 ，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，还对胶洲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范围内，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，需设通气孔泻压，通气孔直通大气，在罐顶周围经常散发油气，形成油气层，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30m高的避雷针，罐顶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 1.56Ω ，远远大于 0.03Ω 的规定值。

(4) 消防设计错误，设施落后，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900t、压力 $78.4\text{N}/\text{cm}^2$ 的泡沫泵和装在罐顶的4排共计20个泡沫自动发生器。这次事故发生后，刚刚爆燃的原油火势不大，油面上燃烧着淡蓝色的火焰，这是及时组织灭火的好时机，然而装设在罐顶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。库区油罐的消防通道是路面狭窄、坎坷不平的山坡道，且为无环行道路，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) 油库安全管理存在不少漏洞。自1975年以来，该油库已发生雷击、跑油、着火事故多起，幸亏发现及时，才未酿成严重后果。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可能性。油库1号、2号、3号金属油罐设计时，是 5000m^3 ，而在施工阶段，仅凭胜利油田一位领导的个人意见，就在原设计罐址上改建成 $1\text{万}\text{m}^3$ 的罐。这样，实际罐间距只有11.3m，远远小于安全防火规定间距33m的要求。青岛市公安局十几年来曾4次下达火险隐患整改通知书，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，配合协助公安消防严灭火不得力。

3) 吸取事故教训、采取防范措施

对于这场特大火灾事故，可以从以下几方面采取措施。

(1) 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上、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。

(2) 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、同时投入使用的制度。

(3) 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。

(4) 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。

3.8.2 输转作业中睡觉看电视，溢油引起着火爆炸

1) 事故概况

2001年9月1日凌晨，辽宁省沈阳市某油库发生了一起油罐连锁爆炸事故，储油总量为3200m³的8个油罐先后爆炸起火。

这是一个1万平方米的大型储油库。库内分东西两个储油区。东边是内有14个立式储油罐的储油区，其中南北依次排列的8个溶剂各为400m³的储罐，就是这8个油罐发生了爆炸事故。西边是另一储油区，储油为6620m³。

离着火油库 21m 远、从东至西排列着 5 个溶剂各为 1000m³ 的立式储油罐，北边还有溶剂 60m³ 的卧式储油罐 27 个。东边墙外，有 4 个溶剂各为 100m³ 的立式储油罐。南边 6~7m 远的铁路上，停放着 2 列载有 1100m³ 的 22 节正准备卸油的油罐车；东北侧 260m 处是一个加油站，有溶剂均为 10m³ 地下汽油、柴油储罐 4 个；300m 处有一个 50m³ 液化气储油罐 1 个；东南侧 960m 处加油站内，有溶剂 25m³ 的汽、柴油罐 4 个；950m 处是另一个油库，储存柴油总量为 11000m³。

凌晨 4 时 30 分，该油库在倒罐作业过程中 4 名作业人员全部不再作业现场，或看电视或睡觉，造成油料外溢，大量挥发性气体沿地表一直扩散到 160m 外的车库内。司机贸然发动汽车，形成点火源，发生着火爆炸。8 座 400m³ 地面罐及 1000m³ 库房被烧毁，死亡 6 人，重伤 2 人，直接经济损失达 1000 万元。

2) 事故原因

(1) 油料倒罐作业过程中，4 名作业人员全部擅离职守，造成油罐大量溢油。

(2) 外溢的油料蒸发形成的油气沿地表扩散到车库，汽车发动形成点火源，引起火灾，并引发建在室内的油罐相继着火爆炸。

3) 事故教训

(1) 该库管理涣散，人员安全意识淡薄，倒罐作业组织不严密，分工不明确，作业过程中无领导值班或检查。4 名作业人员根本没有把油料倒罐作业安全放在心上，既没有仔细检查液面上升情况，又不坚守岗位，导致溢油事故的发生。

(2) 根调查该库员工大部分未经培训，直接上岗，缺乏最基本的安全和消防常识，对油料易燃易爆特性和跑油等事故可能产生的危害和知之甚少。在溢油发生后，作业人员不会报警，不会采取措施控制现场和保护自己。如果此时能够处理得当，罐壁阀门，避免点火源出现，着火爆炸事故完全可

以避免。因此，必须落实所有新入库职工（包括学徒工、外单位调入职工、合同工、代培人员和大专院校实习学生等）必须经入库安全教育，并经考核合格，方可进入生产岗位和学习这一规定。

（3）该库设计不符合《石油库设计规范》要求，工艺不合理，无配套消防设施。8个油罐建在库房内，形成封闭式空间，极易造成油气的大量积聚，形成安全隐患。就在事故发生前3个月，当地消防部门在列行的消防安全大检查中，对其下达了停业整顿通知书，并罚单位和法人罚金。但该公司置若罔闻，未做任何整改，依旧作业，致使发生着火爆炸后，没有任何办法控制火情，错过了火灾初期灭火的最佳时机。

4. 评价单元确定及评价方法的选定、简介

4.1 评价单元的确定

4.1.1 评价单元划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

- 1) 以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
- 2) 以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
- 3) 安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

4.1.2 评价单元确定

评价单元是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成有限、确定范围进行评价的单元。该项目根据项目的实际情况，将项目外部安全条件、总平面布置、油库设施等划分为评价单元。本评价报告主要划分以下评价单元。

- 1) 选址单元；
- 2) 总平面布置及主要建（构）筑物单元；
- 3) 工艺、技术、设备单元；
- 4) 储罐区设施单元；
- 5) 公用工程单元；

4.2 评价方法选择及评价方法简介

4.2.1 评价方法选择说明

根据该项目的基本情况及危险、有害因素分析辨识，该项目主要是火灾、爆炸，中毒，因此，采用安全检查表对该项目总体安全生产条件进行检查；采用预先危险性评价法对工程各装置中存在的危险、有害及其可能发生的途径、危险程度及发生的可能性进行系统分析，确定其风险程度；对各工艺单元采用危险度评价法确定其危险程度；对存在火灾、爆炸危险单元采用道化

学火灾进行定量评价，对可能存在重大危险的贮罐采用重大事故后果模拟分析对其事故严重程度进行定量评价，确定其事故发生的影响范围。

4.2.2 评价方法简介

4.2.2.1 预先危险性分析评价（PHA）

1) 评价方法简介

预先危险性分析（PHA）又称初步危险分析，主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析，用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果，作宏观的概略分析，其目的是辨识系统中存在的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

其功能主要有：

- （1）大体识别与系统有关的主要危险；
- （2）鉴别产生危险的原因；
- （3）估计事故发生对人体及系统产生的影响；
- （4）判定已识别的危险等级，并提出消除或控制危险性的措施。

2) 分析步骤

预先危险性分步骤为：

- （1）通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；
- （2）根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。
- （3）对确定的危险源，制定预先危险性分析表；
- （4）进行危险性分级；
- （5）制定对策措施。

3) 预先危险性等级划分：

预先危险性等级划分及风险等级划分见表 4.2-1。

表 4.2-1 危险等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏

级别	危险程度	可能导致的后果
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不致于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡及系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

4.2.2.2 安全检查表（SCL）

该方法是按照国家、地方和行业的有关安全方面的法规、标准和规范要求编制安全检查表，对照设计资料进行系统的、完整地逐条对照和检查，从而查出各评价单元中，那些方面满足了国家标准规范的要求，那些方面不能满足标准和规范的要求，存在着安全隐患。可以针对这些不能满足规范要求的部分，为下一步工作（设计、施工和生产管理）提供需改进和完善的内容。

4.2.2.3 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范》（GB50160）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》（HG20660）等有关标准、规程，编制的“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险性分别按 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。危险度评价取值表见表 4.2-2。

表 4.2-2 危险度评价取值表

项目	A（10分）	B（5分）	C（2分）	D（0分）
物质	甲类可燃气体； 甲 _A 类物质及液态烃类； 甲类固体； 极度危害介质	乙类气体； 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体； 乙类固体； 高度危害介质	乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体； 丙类固体； 中、轻度危害介质	不属 A、B、C 项之物质
容量	气体 1000m ³ 以上 液体 100 m ³ 以上	气体 500~1000 m ³ 液体 50~100 m ³	气体 100~500 m ³ 液体 10~50 m ³	气体 <100 m ³ 液体 <10 m ³
温度	1000°C 以上使用，其操作温度在燃点以上	1000°C 以上使用，但操作温度在燃点以下； 在 250~1000°C 使用，其操作温度在燃点以上	在 250~1000°C 使用，但操作温度在燃点以下； 在低于 250°C 使用，其操作温度在燃点以上	在低于 250°C 时使用，其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1 Mpa 以下
操作	临界放热和特别剧烈的反应操作； 在爆炸极限范围内或其附近操作。	中等放热反应； 系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作； 使用粉状或雾状物	轻微放热反应； 在精制过程中伴有化学反应； 单批式操作，但开始使用机械进行程序操	无危险的操作

项目	A (10分)	B (5分)	C (2分)	D (0分)
		质,有可能发生粉尘爆炸的操作;单批式操作;	作;有一定危险的操作	

危险度分级见表 4.2-3。

表 4.2-3 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

4.2.2.4 事故后果及多米诺 (Domino) 事故分析法

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。Valerio Cozzani 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。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述,静态多米诺事故见图 1。

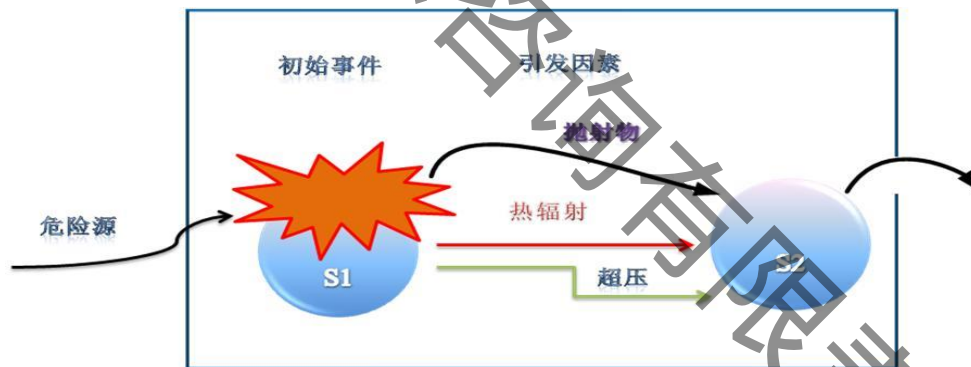


图 1 多米诺效应系统图

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,给公司及园区其他企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

表 2 国内外多米诺事故统计汇总

时间	地点	事故场景	事故后果
1984. 11. 19	墨西哥首都墨西哥城国家石油公司	液化气管道泄漏发生蒸汽云爆炸,并接连引发了大约 15 次爆炸,爆炸产生了强烈热辐射和大	约死亡 490 人,4000 多人负伤,另有 900 多人失踪,31000 人无家可归。

时间	地点	事故场景	事故后果
		量破片，致使站内的6个球罐和48个卧罐几乎全部损毁，站内其它设施损毁殆尽，附近居民区受到严重影响。	
1997.9.14	印度斯坦石油化工有限公司的HPCL炼油厂	一个球罐发生泄漏，着火并爆炸，引发另一个球罐爆炸。	事故共有25个贮罐，19座建筑物被烧毁，60多人丧生，造成1.5亿美元财产损失。
1993.8.5	广东省深圳市安贸危险品储运公司清水河仓库	重大火灾爆炸事故，火灾蔓延导致连续爆炸。	共发生2次大爆炸和7次小爆炸，死亡15人，受伤873人，其中重伤136人，烧毁、炸毁建筑物面积39000平方米和大量化学物品等，直接经济损失约2.5亿元。
1997.6.27	北京东方化工厂储罐区	操作工误操作导致大量石脑油冒顶外溢，挥发成可燃性气体，遇到明火引起火灾，火灾引发邻近的乙烯罐爆炸。	共造成9人死亡，39人受伤，直接经济损失1.17亿元。
2005.11.13	吉林石化公司双苯厂	T-102塔发生堵塞，导致循环不畅，因处理不当，发生爆炸，爆炸引发了邻近设备的破坏，在接下来的几个小时内相继发生了至少4次爆炸。	超过5个罐体破坏，5人死亡，直接经济损失上亿元，同时苯、苯胺、硝基苯等爆炸污染物和污水进入了松花江，造成重大环境污染事件。

本报告将按照多米诺事故伤害半径模型（由欧洲Valenciennes Hainaut-Cambresis 大学Farid Kadri 等人提出），从火灾热辐射、超压、爆炸碎片三个方面的触发因素来分析多米诺效应发生，从而分析企业在役生产装置的危险程度。

5.2.5 重大事故后果模拟分析-池火

1) 火灾损失

火灾通过辐射热的方式影响周围环境，当火灾产生的热辐射强度足够大时，可使周围的物体燃烧或变形，强烈的热辐射可能烧毁设备甚至造成人员伤亡等。

火灾损失估算建立在辐射通量与损失等级的相应关系的基础上，热辐射的不同入射通量所造成的损失不同。

2) 池火燃烧热辐射通量的计算程序

(1) 燃烧速度计算

a、当可燃液体的沸点高于周围环境温度时

$$m_f = 0.001H_c / [C_p(T_b - T_o) + H] \text{-----(1)}$$

式中： m_f -----单位面积燃烧速度 $kg/m^2.s$ ； H_c -----液体燃烧热 J/kg ； C_p -----液体的定压比热 $J/kg.K$ ； T_b -----液体的沸点 K ； T_o -----环境温度 K ； H -----液体的气化热 J/kg 。

(2) 液池当量半径计算

液池的当量半径 R_f (m) 按下式计算：

$$R_f = (S/\pi)^{1/2} \text{-----}(2)$$

(3) 火焰高度计算

设液池为一个半径为 R_f 的园池，则火焰高度 h 按下式计算：

$$h = 84 R_f [m_f / (\rho_0 (2g R_f)^{0.5})]^{0.61} \text{-----}(3)$$

式中： h ---火焰高度,m； R_f ---液池的当量半径,m； ρ_0 ---周围空气密度, kg/m^3 ；（取 $1.29 kg/m^3$ ） g ----重力加速度， $9.8m/s^2$ 。

(4) 热辐射通量计算

液池燃烧时放出的总热辐射通量为

$$Q = (\pi R_f^2 + 2\pi R_f h) m_f \eta H_c / [72 m_f^{0.61} + 1] \text{----}(4)$$

式中： Q ---总热辐射通量， W ； η ---效率因子，取 0.2， H_c ---液体燃烧热 J/kg ；

(5) 目标入射热辐射强度的计算

假设全部热辐射量由液池中心点的小球面辐射出来，则距液池中心点某一距离处的入射热辐射强度为：

$$I = Q t_c / 4\pi X^2 \text{-----}(5)$$

或已知某点热辐射强度求该点距液池中心距离

$$R = (Q t_c / 4\pi I)^{0.5} \text{-----}(6)$$

式中： I ---热辐射强度, W/m^2 ； Q ---总热辐射量, W ； t_c ---热传导系数，无相对理想数据时取为 1； R ---目标点到液池中心距离， m 。

不同入射通量热辐射所造成的伤害见表 4.2-4。

表 4.2-4 不同入射通量的热辐射的伤害

入射通量 ($I/W.m^2$)	对设备的损害	对人的伤害
37500	操作设备全部损坏	1%死亡/10s,

入射通量 (I/W. m ²)	对设备的损害	对人的伤害
		100%死亡/1min
25000	在无火焰、常时间辐射下, 木材燃烧的最小能量;	重大伤亡/10s 100%死亡/1min
12500	有火焰时, 木材燃烧, 塑料融化的最低能量;	1度烧伤/10s 1%死亡/1min
4000	---	20s 以上感觉疼痛, 未必起泡
1600	---	长期辐射无不适

4.3 各评价单元采用的评价方法

本评价过程在对项目总体危险、有害因素进行辨识分析的基础上, 再分别对各单元逐一进行深入的辨识评价, 并对评价结果进行总结。各评价单元采用的安全评价方法见表4.3-1。

表 4.3-1 各评价单元所选用评价方法一览表

序号	评价单元名称	选用的评价方法
1	选址单元	安全检查表法
2	总平面布置及主要建(构)筑物单元	安全检查表法
3	工艺、技术、设备单元	安全检查表法
3	油库设施单元	预先危险性分析、危险度、安全检查表法
4	公用工程单元	预先危险性分析、符合性评价

5. 定性定量分析评价

5.1 选址单元

5.1.1 选址

该项目选址位于上饶市高铁经济试验区石狮乡何村村工业园区，周边 1 公里范围内没有集中的居民点。库址北面为园区道路；东面为嘉能蓄电池厂及华亿汽车检测站；南面为小山坡；西面为际洲公司。周边 500 米范围内没有爆破作业场所。

5.1.2 选址的危险性分析

1) 自然灾害

该项目所在地区地震烈度 6 度，建（构）筑物如不按规范设计施工，建（构）筑物可能因地震而被严重破坏，从而造成人员伤害，甚至引发火灾等事故。

该项目所在地区的春夏秋三季是雷电的易发季节，易受雷电袭击。雷雨季节遭遇直接雷或感应雷可能造成的建（构）筑物、设施毁坏或人员伤亡事故。若项目中建筑的避雷装置失效，遇有雷雨天气，容易发生雷击危害。

2) 周围环境

该项目与其周围环境存在着互相影响的关系。若项目选址与周边企业、民居、公共设施的安全距离不足，发生事故有可能对周边企业或民居造成威胁或影响交通运输设施，同样，周边企业发生事故对该项目也可能造成影响。

3) 交通道路

交通道路对该项目的影响主要包括：物料运输和应急救援及人员疏散，该项目发生事故应急救援及人员疏散均需使用车辆，因此交通道路对于应急队伍的迅速到位非常重要。

5.1.3 选址评价

该项目库址条件采用安全检查表法评价根据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《石油库设计规范》(GB50074-2014)编制选址安全检查表。

表 5.1-1 选址安全检查表

序号	检查内容	标准条款	检查情况	评价结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.1	库址选择符合国家的工业布局求。	符合要求
2	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷,且用水、用电量(特别)大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.6	项目的水源和电源由市政提供,能满足项目用水和用电需要。	符合要求
3	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带,并应符合下列规定: 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时,必须采取防洪、排涝措施; 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业,防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.12	不受洪水、潮水或内涝威胁。	符合要求
4	下列地段和地区不应选为厂址: 1 发震断层和抗震设防烈度为9度及高于9度的地震区; 2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段; 3 采矿陷落(错动)区地表界限内; 4 爆破危险界限内; 5 坝或堤决溃后可能淹没的地区; 6 有严重放射性物质污染影响区; 7 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域; 8 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内; 9 很严重的自重湿陷性黄土地段,厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段; 10 具有开采价值的矿藏区; 11 受海啸或湖涌危害的地区。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.14	不在本条所述地段和地区。	符合要求
5	危险化学品的生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施,与下列场所、区域的距离必须符合国家标准或者国家有关规定: 1) 居民区、商业中心、公园等人口密集区域; 学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施;	《危险化学品管理条例》 第二章第十条	该项目未构成重大危险源。	符合要求

序号	检查内容	标准条款	检查情况	评价结果
	供水水源、水厂及水源保护区； 车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口； 基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地； 河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区； 军事禁区、军事管理区； 法律、行政法规规定予以保护的其他区域。			
6	石油库的库址选择应根据建设规模、地域环境、油库各区的功能及作业性质、重要程度，以及可能与邻近建（构）筑物、设施之间的相应影响等，综合考虑库址的具体位置，并应符合城镇规划、环境保护、防火安全和职业卫生的要求，且交通运输应方便。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 4.0.1	符合当地城镇规划、防火安全的要求，交通运输便利。	符合要求
7	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、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》 GB50074-2014 4.0.3	库址符合要求。	符合要求
8	一、二、三级石油库的库址，不得选在抗震设防烈度为 9 度及以下的地区。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 4.0.4	四级石油库	符合要求
9	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》 GB50074-2014 4.0.7	位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带	符合要求
10	一级石油库防洪标准应按重现期不小于 100 年设计；二、三级石油库防洪标准应按重现期不小于 50 年设计；四、五级石油库防洪标准应按重现期不小于 25 年设计。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 4.0.8	四级石油库，重现期按不小于 25 年设计	符合要求
11	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》 GB50074-2014 4.0.9	满足生产、消防、生活所需的水源和电源的条件，具备污水排放的条件。	符合要求
12	石油库与库外居住区、公共建筑物、工矿企业、交通线的安全距离，不得小于表 4.0.10 的规定。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 4.0.10	满足左述要求	符合要求
13	石油库的储罐区与架空通信线路（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》 GB50074-2014 4.0.11	周边安全范围内无架空电力线、通信线（塔）。	符合要求
14	石油库的围墙与爆破作业场地（如采石场）的安全距离，不应小于 300m。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 4.0.12	300m 范围内无爆破作业场地。	符合要求

5.1.4 外部安全防护距离计算

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）进行计算方法的选择。

该项目涉及的生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。未涉及重点监管的危险化工工艺，未涉及重点监管的危险化学品。

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，企业外部安全防护距离计算方法的选择见下表。

表 8.1-1 企业风险分析适用计算方法

评价方法	事故后果计算法	定量风险评价法	执行相关标准规范有关距离的要求
确定条件	该装置或设施涉及爆炸物。	该装置或设施未涉及爆炸物；该装置或设施涉及毒性气体或易燃气体，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。	该装置或设施未涉及爆炸物；该装置或设施未涉及毒性气体或易燃气体；或涉及毒性气体或易燃气体，但设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和小于 1。
该项目实际情况	未涉及爆炸品类危险化学品	未涉及爆炸品类危险化学品，该项目涉及的柴油属于易燃液体，涉及的生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源	未涉及爆炸品类危险化学品，该项目涉及的柴油属于易燃液体，涉及的生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源
符合性	不适用	不适用	适用

因此，该项目不采用定量风险评价法进行个人风险和社会风险判定，执行相关标准规范有关距离的要求，外部安全防护距离按《石油库设计规范》GB50074-2014 防火间距确定，该项目外部安全防护距离能满足《石油库设计规范》GB50074-2014 等规范距离 68m 的要求。

5.2 总平面布置及建（构）筑物

5.2.1 总平面布置、建（构）物对安全生产的影响分析

1) 总平面布置的影响分析

(1) 功能分区

场区应按功能分区集中设置，如功能分区与布置不当，场区内不同功能的设施和作业相互影响，可能导致事故与灾害发生或使事故与受害面进一步扩大。

2) 作业流程布置

如果作业流程布置不合理，各作业工序之间容易相互影响，一旦发生事故，各工序之间可能会产生相互影响，从而造成事故扩大。

3) 竖向布置

在多雨季节，如果场区及建筑竖向布置不合理，地坪高度不合乎要求，容易导致场区内排涝不及时，发生淹泡，造成设备设施损坏及电气设施绝缘下降，造成事故。

4) 安全距离

建筑物之间若防火间距不足，则当某一建筑发生火灾事故时，火灾可在热辐射的作用下向相邻设施或建筑蔓延，容易波及到附近的设施或建筑，从而导致受灾面进一步扩大的严重后果。

5) 道路及通道

库区内道路及厂房内的作业通道如果设置不合理，容易导致作业受阻，乃至发生车辆碰撞设施或人员事故。

消防车道若设置不当，如宽度不足或未成环形不能使消防车进入火灾扑救的合适位置，救援时因道宽不足造成不能错车或车辆堵塞，以及车道转弯半径过小迫使消防车减速等，均可能因障碍与阻塞失去火灾的最佳救援时机而造成不可弥补的损失。

6) 人流物流

场区的人员和货物出入口应分设。若人流与物流出入口不分设或设置不

当，则极易发生车辆冲撞与挤压人体造成伤亡事故，同时，人物不分流与出入口的不足也十分不利于重大事故发生时场区人员的安全疏散和救援车辆的迅速到位。

7) 风向影响

在工艺操作过程中，有油气产生的地方，如果总平面布置不考虑当地主导风向对毒物的扩散稀释作用，总图布置功能区域不明确、防火间距和安全距离、油罐区和发油区安全疏散通道、风向、建筑物的朝向、库区道路、油品贮运设施等考虑不周，采取防范措施不当，易导致中毒、火灾等危害事故的发生。

2) 建（构）筑物的影响分析

建（构）筑物的火灾危险性是按照其使用、处理或储存物品的火灾危险性进行分类的，从而确定建筑物耐火等级，如果建筑物火灾危险性或耐火等级确定不当，将直接影响到建筑物的总平面布置、防火间距、安全疏散、消防设施等各方面安全措施，可能导致火灾迅速蔓延，疏散施救难度增大，从而导致事故发生或使事故进一步扩大。

5.2.2 总平面布置及建（构）筑物评价

根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《石油库设计规范》（GB50074-2014）等有关规定，对项目总平面布置进行符合性评价，见下表。

5.2-2 平面布置及建（构）筑物安全检查表

序号	检查内容	标准条款	检查情况	评价结果
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。石油库各区域内的主要建（构）筑物或设施，宜按表 5.1.1 的规定布置。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 5.1.1	储罐区、发油区、辅助作业区、行政管理区分开布置。	符合要求
2	石油库内建（构）筑物、设施之间的防火间距（储罐与储罐之间的距离除外），不应小于表 5.1.3 的规定。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 5.1.3	满足左述要求	符合要求

序号	检查内容	标准条款	检查情况	评价结果
3	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》 GB50074-2014 5.1.4	集中布置，有防止油品外流的措施。	符合要求
4	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》 GB50074-2014 5.1.5	地上露天设置。	符合要求
5	相邻储罐区之间的防火间距，应符合下列规定： 1 地上储罐区与覆土立式油罐相邻储罐之间的防火距离不应小于 60m； 2 储存 I、II 级毒性液体的储罐与其他储罐区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 1.5 倍，且不应小于 50m； 3 其他易燃、可燃液体储罐区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，且不应小于 30m。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 5.1.7	满足左述要求	符合要求
6	公路罐车发油区应布置在石油库邻近库外道路的一侧，并宜设围墙与其他各区分开。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 5.1.11	邻近库外道路一侧。	符合要求
7	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》 GB50074-2014 5.1.12	满足左述要求	符合要求
8	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； 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）筑物或设施的距离，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）筑物或设施的间距确定。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 5.1.14	泵房设置在防火堤外，泵房与其他建筑的防火间距按 要求设置。	符合要求
9	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》 GB50074-2014 5.1.15	无关的管道和埋地输电线 不经过防火堤。	符合要求
10	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： 覆土油罐区； 储罐单排布置，且储罐单罐容量不大于 5000m ³ 的地上罐组； 四、五级石油库储罐区。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 5.2.1	设有环形消防车道。	符合要求

序号	检查内容	标准条款	检查情况	评价结果
11	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》 GB50074-2014 5.2.3	储罐与不少于 1 条消防车道相邻。	符合要求
12	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消防车道。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 5.2.5	能保证消防车辆顺利接近火灾场地。	符合要求
13	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》 GB50074-2014 5.2.7	消防车道与防火堤外堤脚线间距不小于 3m。	符合要求
14	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。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 5.2.8	消防车道宽度不小于 6m, 路面宽度不小于 4m。	符合要求
15	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》 GB50074-2014 5.2.9	净空高度不小于 5m、转弯半径 12m。	符合要求
16	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: 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。 石油库 通向库外道路的车辆出入口不应少于 2 处, 且应位于不通的方位。 储罐区的车辆出入口不应少于 2 处, 且应位于不同的方位。 行政管理区、公路罐车发油区应设直接通往库外道路的车辆出入口。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 5.2.11	库外道路和车辆出入口设置符合要求。	符合要求
17	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。 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)。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 5.3.3	库区四周设 2.2m 高实体围墙。	符合要求

序号	检查内容	标准条款	检查情况	评价结果
18	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》 GB50074-2014 5.3.4	绿化符合规定要求。	符合要求

表 5.2-3 油库内相邻建构筑物距离一览表 (GB50074-2014)

序号	建(构)筑物名称	方位	目标建(构)筑物名称	安全间距			符合性
				现场距离(m)	规范要求(m)	规范条文	
1	101 1#罐组	东	304 隔油池	18	11	GB50074-2014 第 5.1.3 条	符合要求
			围墙	36	6	GB50074-2014 第 5.1.3 条	符合要求
			次要道路	20	10	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合要求
		南	次要道路	10.5	10	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合要求
			围墙	59	6	GB50074-2014 第 5.1.3 条	符合要求
		西	主要道路	21	15	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合
			围墙	33	6	GB50074-2014 第 5.1.3 条	要求
		北	102 2#罐组	16	5.2	GB50074-2014 第 5.1.3 条	符合
2	102 2#罐组	东	围墙	32.5	4.5	GB50074-2014 第 5.1.3 条	要求
			次要道路	20.5	10	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合
		南	101 1#罐组	16	5.2	GB50074-2014 第 5.1.3 条	要求
			主要道路	22.4	15	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合
		西	围墙	35	4.5	GB50074-2014 第 5.1.3 条	要求
			北	103 汽车装卸台	30	6	GB50074-2014 第 5.1.3 条
		主要道路		15	15	GB50074-2014 第 4.0.16 条	要求
3	103 汽车装卸台	东	主要道路	12	8	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合
			围墙	21.5	5	GB50074-2014 第 5.1.3 条	要求
		南	主要道路	8	8	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合
			102 2#罐组	30.4	6	GB50074-2014 第 5.1.3 条	要求
		西	围墙	31.4	5	GB50074-2014 第 5.1.3 条	符合
			主要道路	19.2	8	GB50074-2014 第 4.0.16 条	要求
		北	201 辅助用房	13.6	10	GB50074-2014 第 5.1.3 条	符合
			次要道路	5	8	GB50074-2014 第 4.0.16 条	要求
			401 办公楼	68	20	GB50074-2014 第 5.1.3 条	符合

序号	建(构)筑物名称	方位	目标建(构)筑物名称	安全间距			符合性
				现场距离(m)	规范要求(m)	规范条文	
4	201 辅助用房	东	围墙	14	5	GB50016-2014(2018版)第3.4.12条	要求
		南	103 汽车装卸台	13.6	10	GB50074-2014 第5.1.3条	符合
		西	围墙	44.6	5	GB50016-2014(2018版)第3.4.12条	要求
		西北	401 办公楼	51	10	GB50016-2014(2018版)第3.4.1条	符合
		北	301 消防水池	10	/		要求
5	304 隔油池	东	围墙	18.6	10	GB50074-2014 第5.1.3条	符合
		西	101 1#罐组	18	11	GB50074-2014 第5.1.3条	要求

5.3 工艺、技术、设备单元

对照《石油库设计规范》(GB50074-2014)、《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 等的有关规定, 对该项目工艺设备、技术进行评价。

表 5.3-1 该项目工艺、设备安全检查表

序号	检查内容	标准条款	检查情况	检查结果
1	建设项目不能使用国家明令淘汰的工艺及设备。	国家发改委2019年第29号令, 49号修改	无淘汰工艺或设备	符合要求
2	生产设备及其零部件, 必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 4.1	生产设备均为合格产品。	符合要求
3	以操作人员的操作位置所在平面为基准, 凡高度在 2m 以内的所有传动、转动部位, 必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 6.1.6	高处平台设有安全防护装置。	符合要求
地上储罐				
1	爆炸和火灾危险场所使用的电气设备, 必须符合相应的防爆等级并按有关标准执行。 爆炸和火灾危险场所使用的仪器、仪表必须具有与之配套使用的电气设备相应的防爆等级。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 6.4.2	采用防爆电气及仪表。	符合要求
2	地上储罐应采用钢制储罐。	《石油库设计规范》GB50074-2014 6.1.1	采用钢制油罐。	符合要求
3	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。	《石油库设计规范》GB50074-2014 6.1.4	采用内浮顶储罐。	符合要求
4	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。 4 新结构内浮顶的采用应通过安全性	《石油库设计规范》GB50074-2014 6.1.7	采用金属内浮顶钢制浮盘, 选用通过安全性评估的产品。	符合要求

序号	检查内容	标准条款	检查情况	检查结果
	评估。			
5	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》 GB50074-2014 6.1.10	本项目柴油设置两个罐组，立式储罐未与卧式储罐布置在同一个罐组内。	符合要求
6	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 。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 6.1.11	未超过左述要求。	符合要求
7	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》 GB50074-2014 6.1.12	满足左述要求。	符合要求
8	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》 GB50074-2014 6.1.13	未超过 2 排。	符合要求
9	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》 GB50074-2014 6.1.14	标高高于 0.5m。	符合要求
10	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。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 6.1.15	防火间距符合要求。	符合要求
储罐附件				
1	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的措施。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 6.4.1	设置盘梯。	符合要求
2	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》 GB50074-2014 6.4.2	罐顶设防滑踏步和护栏。	符合要求
3	立式储罐的量油孔、罐壁人孔、排污孔(或清扫孔)及放水管等的设置，宜按现行行业标准《石油化工储运系统罐区设计规范》SH	《石油库设计规范》 GB50074-2014 6.4.3	按规范设置。	符合要求

序号	检查内容	标准条款	检查情况	检查结果
	/ T 3007 的有关规定执行。覆土立式油罐应有一个罐壁人孔朝向阀门操作间。			
4	下列储罐通向大气的通气管管口应装设呼吸阀： 1 储存甲 B、乙类液体的固定顶储罐和地上卧式储罐； 2 储存甲 B 类液体的覆土卧式油罐； 3 采用氮气密封保护系统的储罐。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 6.4.4	气管管口装设呼吸阀。	符合要求
5	下列储罐的通气管上必须装设阻火器： 1 储存甲 B 类、乙类、丙 A 类液体的固定顶储罐和地上卧式储罐； 2 储存甲 B 类和乙类液体的覆土卧式油罐； 3 储存甲 B 类、乙类、丙 A 类液体并采用氮气密封保护系统的内浮顶储罐。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 6.4.7	采用氮气保护的内浮顶储罐，拟设有阻火器。	符合要求
6	油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道从储罐上部接入时，进液管应延伸到储罐的底部。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 6.4.9	进液管道延伸到储罐底部，不采用喷溅方式。	符合要求
易燃和可燃液体泵站				
1	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》 GB50074-2014 7.0.8	泵的布置满足操作要求。	符合要求
2	泵的进口管道上应设过滤器。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 7.0.11	设有过滤器。	符合要求
3	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》 GB50074-2014 7.0.12	设有止回阀。	符合要求
4	易燃和可燃气体排放管口的设置，应符合下列规定： 1 排放管口应设在泵房(棚)外，并应高出周围地坪 4m 及以上。 2 排放管口设在泵房(棚)顶面上方时，应高出泵房(棚)顶面 1.5m 及以上。 3 排放管口与泵房门、窗等孔洞的水平路径不应小于 3.5m；与配电间门、窗及非防爆电气设备的水平路径不应小于 5m。 4 排放管口应装设阻火器。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 7.0.15	易燃和可燃气体排放管口按 要求设置。	符合要求
易燃和可燃液体装卸设施（汽车罐车装卸设施）				
1	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》 GB50074-2014 8.2.1	一个装车亭。	符合要求
2	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》 GB50074-2014 8.2.3	泵送装车方式。	符合要求
3	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》 GB50074-2014 8.2.4	设有计量措施。	符合要求
工艺及热气管道（库内管道）				

序号	检查内容	标准条款	检查情况	检查结果
1	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》 GB50074-2014 9.1.2	地上管道未环绕罐组布置。	符合要求
2	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。	《石油库设计规范》 GB50074-2014 9.1.4	地上工艺管道未靠近上述地点。	符合要求
3	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》 GB50074-2014 9.1.9	金属工艺管道连接按要求设置。	符合要求
4	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》 GB50074-2014 9.1.10	管道具有足够的柔性。	符合要求
5	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》 GB50074-2014 9.1.12	采用选用钢制阀门。	符合要求
6	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》 GB50074-2014 9.1.13	管道涂刷防腐涂层。	符合要求

评价小结:该项目使用的工艺为当前较为成熟的工艺,其设施、设备、装置按照物料性质及相关要求进行选型,且较为安全。工艺布置紧凑、合理。项目安全设施、设备较为完善,能够满足安全生产要求。

5.4 储罐区单元

5.4.1 预先危险性分析评价(PHA)

预先危险性评价分析表见表5.4-1。

表5.4-1 储罐区系统预先危险性分析表

序号	一
----	---

主要危险源位置	罐区、泵、管道
事故、故障类型	火灾、爆炸
触发条件	<p>1、贮罐强度不够，造成破裂，贮罐基础处理不当，不均匀沉降造成管道和阀门破裂，泄漏；</p> <p>2、装卸或输送过程中满溢泄漏；</p> <p>3、静电、雷电、撞击、摩擦、电器设备等产生火花，引起着火或爆炸；</p> <p>4、贮存、输送系统检修作业时，安全措施不完善、违规使用电焊或误将管道拆（割）开，液体喷出，引起着火；</p> <p>5、违章使用明火，没有严格认真执行安全工作规程；</p> <p>6、消防设施不完备或不能正常使用。</p> <p>7、突然的停电导致高位易燃液体的喷出或溢出，或者管道中可能发生空气的倒灌，使燃爆物质混合，遇到火花导致火灾、化学爆炸。</p> <p>8、开、停机时未采取安全工艺措施即通入易燃物质，形成爆炸性氛围，在高温、点火源情况下发生化学爆炸；</p> <p>9、项目使用的输送易燃液体的管道装置中存在一定的压力，如管道材料选用不当，或管道受摩擦磨损强度下降，或安全附件不全或不可靠，工艺控制不好造成管道的超压或疲劳失效，发生物理爆炸。</p>
发生条件	<p>(1)易燃易爆物产物蒸汽达爆炸极限；</p> <p>(2)易燃物质遇明火；</p> <p>(3)存在点火源、静电等引发能量。</p>
原因事件	<p>明火</p> <p>①火星飞溅；②违章动火、用火；③外来人员带入火种；</p> <p>④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。</p> <p>火花</p> <p>①金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；②电气火花；</p> <p>③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦机动车辆排烟；</p> <p>⑧打磨产生火花等。</p> <p>3. 其他意外情况</p>
事故后果	物料跑损、人员伤亡、停产、造成严重经济损失
危险等级	III级
危险程度	危险的
防范措施	<p>1、使用有危险化学品包装物（容器）定点生产企业的贮罐和包装容器，罐、泵及管道按介质性质要求选择材质，罐基础按要求处理，罐与管道采用柔性联接，采用下部进料或将进料管伸到距罐底 20cm 处，罐加装呼吸阀、阻火器；</p> <p>2、罐、泵、管道按要求进行接地，电气设备使用相应级别和组别的防爆电气；</p> <p>3、贮罐内物料不应长期存放，停车时应将物料用空。长期停车应清洗、置换贮罐。</p> <p>4、加强检修动火管理，禁止对未经严格清洗和置换的管道、设备进行动火作业；</p> <p>5、设置可燃气体泄漏检测报警仪。</p> <p>6、罐区设置禁火标志，严禁明火，禁止穿带铁钉的鞋进入罐区；</p> <p>7、按要求配备灭火设施和灭火器材，定期检查消防设施和消防系统。</p>
序号	二
主要危险源位置	装卸场所
事故、故障类型	车辆伤害
触发事件	<p>1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）；</p> <p>2、车速过快；</p> <p>3、道旁管线。管架桥无防撞设施和标志；</p> <p>4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）；</p> <p>5、超载驾驶；</p> <p>6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。</p>
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等

原因事件	<ol style="list-style-type: none"> 1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、驾驶员无证驾驶。
事故后果	人员伤亡、撞坏管线等造成泄漏，引起二次事故
危险等级	II
危险程度	临界的
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 2、保持路面状态良好； 3、管线等不设在紧靠路边； 4、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 5、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 6、车辆无故障，保持完好状态； 7、车辆不超载、不超速行驶； 8、包装公司房设立机动车辆行车路线标志； 9、驾驶员应持证驾驶。
序号	三
潜在事故	中毒、窒息
危险因素	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有毒物料泄漏； 2. 窒息性气体； 3. 检修、抢修作业时接触有毒或窒息性物料
触发条件一	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生产过程中的主要有毒有害物料碳氢油发生泄漏； 2. 泄漏原因如“火灾、爆炸”触发事件中“1. 故障泄漏和 2. 运行泄漏”等方面； 3. 检修、维修、抢修时，罐、槽、塔、器、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净； 4. 窒息性或毒性物料的泄漏量较大，且有积聚； 5. 在容器内作业时缺氧
发生条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有毒物料超过容许浓度； 2. 毒物摄入体内； 3. 缺氧。
触发条件二	<ol style="list-style-type: none"> 1. 毒物及窒息性物质浓度超标； 2. 通风不良； 3. 缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4. 不清楚泄漏物料的种类，应急处理不当； 5. 在有毒现场无相应的防毒过滤器、面具、空气呼吸器以及其它有关的防护用品； 6. 因故未戴防护用品； 7. 防护用品选型不当或使用不当； 8. 救护不当； 9. 在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护
事故后果	物料跑损、人员中毒窒息
危险等级	III 级
危险程度	危险的
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 严格控制设备及其安装质量，消除泄漏的可能性； 2. 严防车辆行驶时撞坏管线、管架桥、其它设备； 3. 泄漏后应采取相应措施： <ol style="list-style-type: none"> ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。

	<p>4. 定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，彻底清洗干净并检测有毒有害物质浓度氧含量，合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施；</p> <p>5. 要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒过滤器、空气呼吸器及其它劳动防护用品；</p> <p>6. 组织管理措施</p> <p>①加强检查、检测有毒有害物质有否跑、冒、滴、漏；</p> <p>②教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法，建立毒物周知卡；</p> <p>③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；</p> <p>④设立危险、有毒、窒息性标志；</p> <p>⑤设立急救点，配备相应的急救药品、器材；</p> <p>⑥培训医务人员对中毒、窒息、灼烫等的急救处理能力。</p>
--	--

评价结果：通过预先危险（PHA）分析可知，储罐区单元存在火灾、爆炸、中毒窒息、车辆伤害等潜在事故因素。事故的危险程度分级：火灾、爆炸、中毒窒息危险等级为III级（危险的）。其余车辆伤害危险等级为II级（临界的）。

5.3.2 危险度评价

储罐区危险度取值见表5.4-2。

表 5.4-2 储罐区危险度取值表

序号	项目	情况描述	危险度取值分数	备注
1	物质	柴油为丙 _A 类可燃液体	2	
2	容量	罐区液体 100m ³ 以上	10	
3	温度	常温储存	0	
4	压力	常压储存	0	
5	操作	有一定危险的操作	2	
6	总计		14	
7	危险程度	II级	中度危险	

5.3.3 重大事故后果分析—池火

该项目选择 1000m³ 柴油罐柴油罐作为计算单元。

1#罐组设置防火堤，根据总平面布置图，防火堤的面积为 1691.6m²。柴油是丙类可燃液体，一旦柴油储罐破裂，大量柴油将局限在防火堤内，在防火堤内形成液池和大量的挥发蒸气，遇明火、高热能引发燃烧爆炸。

柴油燃烧热 H_c 取 43500kJ/kg

1) 池火燃烧热辐射通量的计算

(1) 燃烧速度

查表得柴油的燃烧速度为 $m_f=0.0137\text{kg/m}^2\text{s}$

(2) 液池当量半径计算

液池的当量半径 R_f (m) 按下式计算:

$$R_f = (S/\pi)^{1/2} = (1691.6/3.14)^{1/2} = 23.21 \text{ (m)}$$

(3) 火焰高度计算

设液池为一个半径为 R_f 的园池, 则火焰高度 h 按下式计算:

$$h = 84 R_f [m_f / (\rho_0 (2g R_f)^{0.5})]^{0.6}$$

计算得: $h=20.3$ (m)

(4) 热辐射通量计算

液池燃烧时放出的总热辐射通量为

$$Q = (\pi R_f^2 + 2\pi R_f h) m_f \eta H_c / [72 m_f^{0.6} + 1]$$

式中: η 取 0.2。

代入公式, 计算得: $Q=4.63 \times 10^7$ (W)

(5) 目标入射热辐射强度的计算

假设全部热辐射量由液池中心点的小球面辐射出来, 则距液池中心点某一距离处的入射热辐射强度为:

$$I = Q t_c / 4\pi X^2$$

或已知某点热辐射强度求该点距液池中心距离

$$R = (Q t_c / 4\pi I)^{0.5}$$

式中: t_c ----热传导系数, 无相对理想数据时取为 1;

2) 柴油储罐池火灾危害计算

各入射通量代入公式中, 计算出各目标点距离。热辐射的不同入射通量所造成的损失及影响半径见表 5.4-3。

表 5.4-3 热辐射的不同入射通量所造成的损失及影响半径

入射通量 (I/W. m ²)	对设备的损害	对人的伤害	目标点距液池的距离 (m)
37.5	操作设备全部损坏	1%死亡/10s, 100%死亡/1min	9.91
25.0	在无火焰、常时间辐射下, 木材燃烧的最小能量;	重大伤亡/10s 100%死亡/1min	12.14
12.5	有火焰时, 木材燃烧, 塑料融化的最低能量;	1度烧伤/10s 1%死亡/1min	17.17
4.0	——	20s 以上感觉疼痛, 未必起泡	30.35
1.600	——	长期辐射无不适	47.99

评价结果分析:

柴油罐组: 距火池 9.91m 范围内操作设备全部损坏, 10s 内 1% 的死亡概率, 1min 内 100% 的死亡概率; 距火池 12.14m 范围内在无火焰、常时间辐射下, 木材燃烧会燃烧, 10s 发生重大伤亡, 1min 会 100% 的死亡概率; 距火池 17.17m 范围内有火焰时, 木材会燃烧, 塑料会熔化, 10s 会发生 1 度烧伤, 1min 会发生 1% 的死亡概率。距火池 30.35m 范围内 20s 以上感觉疼痛, 未必起泡; 距火池 47.99 范围外, 长期辐射无不适。

从油库平面布置分析, 一个油罐发生泄漏着火, 对相邻油罐设备造成破坏。

5.5 公用工程单元

1) 供配电

该项目电源从附近变电站线路引来一路 10kV 高压网, 电源进线采用 YJV22-12kV 型电力电缆高压线路架空敷设至库区变压器, 低压侧采用 YJV22-0.6/1KV 电力电缆穿金属管埋地暗敷至低压配电间, 选用一台 S11-M-200kVA 变压器。在 10kV 进线引下线杆处装设一组阀式避雷器, 配电间采用放射式对各设备进行二次配电。应急照明用电采用可充电电池作为备用电源。PLC 控制系统、气体报警系统、火灾报警系统、视频监控系统用电设置 UPS 电源作为应急电源。该项目在办公楼设置有 1 台 150kW 柴油发电机组作为备用电源, 负荷等级及供电电源可靠性可以满足需要。

2) 给排水

该项目用水依托园区现有市政供水管网供给，接入管道直径 DN100，压力 0.4Mpa。该项目排水系统采用分流制。排水系统可分为雨水系统、生活污水系统和生产污水系统，可满足该项目用水要求。

3) 消防

该项目利用库区的景观水池做为消防水池，水池间设连通管及控制阀门，每格水池均设置 DN80 补水管。室外消防管网布置成环状，管径为 DN200，并采用阀门分成若干独立管段，并设置若 9 个 SS100/65-1.0 型室外地上式消火栓；泡沫消防管网设置在防火堤外，管径为 DN150，以 0.3% 的坡度坡向放空阀，布置若 4 个泡沫消火栓。此外，在罐区、办公楼、辅助用房、汽车装卸台分别设置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉灭火器。消防可满足要求。

5.6 多米诺效应分析结果

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。Valerio Cozzani 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、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来一定的危害。

通过参照《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》(GBT 37243-2019) 的规定和外部防护距离的计算，采用重大事故后果分析一池火评价法，可以看出该项目一个油罐发生泄漏着火，对相邻油罐设备会造成破坏。

因此，上饶市胜隆能源有限公司一定要加强对油库日常安全管工作理，同时加强人员安全操作的教育培训，杜绝违章违规作业，确保人员、设备的安全运行状态。

6. 安全对策措施建议

6.1 安全对策措施建议的依据、原则

安全对策措施建议的依据：

- 1) 工程的危险、有害因素的辨识分析；
- 2) 单元安全可靠性评价的结果；
- 3) 国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

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：

(1) 消除；(2) 预防；(3) 减弱；(4) 隔离；(5) 连锁；(6) 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。

6.2 建议采取和补充完善的安全对策措施

6.2.1 总图及建筑物布局

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。石油库各区的主要建（构）筑物或设施，宜按表 5.1.1 的规定布置。

2) 石油库内建（构）筑物、设施之间的防火距离（储罐与储罐之间的距离除外），应不小于《石油库设计规范》（GB50074-2104）的规定。

3) 储罐区应集中布置。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。

4) 石油库的储罐应地上露天设置。

5) 消防车库、办公室、控制室等场所, 宜布置在储罐区全最小频率风向的下风侧。

6) 储罐区泡沫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。

7) 与储罐区无关的管道、埋地输电线不得穿越防火堤。

8) 企业的选址及总平面布置中, 应作以下调整或补充:

(1) 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。

(2) 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消防车道。

(3) 发油岛两端应设置防撞柱。

(4) 一、二、三级石油库的消防值班室应与消防泵房控制室或消防车库合并设置, 四、五级石油库的消防值班室可与油库值班室合并设置。消防值班室与油库值班调度室、城镇消防站之间应设直通电话。储罐总容量大于或等于 50000m³ 的石油库的报警信号应在消防值班室显示。

6.2.2 工艺及设备的安全防护

1) 存在火灾区域应设置“禁止烟火”等警示标志; 盘梯等存在高处坠落危险的区域应设置“小心坠落”警示标志; 在变电站、动力配电箱等存在触电可能的位置应设置“小心触电”警示标志; 变压器室、高压配电室应有“止步, 高压危险”警示标志; 需要使用防护用品的区域应设置“必须使用防护用品”的警示标志; 动力配电箱要配备“有人工作、禁止合闸”警示标志; 检修场所要配备“有人工作、禁止起动”警示标志; 事故池等可能

导致淹溺的场所应设置“当心落水”警示标志；紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。

2) 对所有设备、装置和管线以及安装支架等，采用适当的方法进行防腐等防护处理。

3) 设备选型尽量采用本质安全型，以提高装置的本质安全度；选用符合人机工学原理的机械设备，通过分配人机功能、适应人体特征，提高设备的可靠性，减少误操作。

4) 设备选择应易于保养和维修。

5) 设备配置应按生产规模、产品方案、设备生产能力及设备的使用效率等进行计算后确定。

6) 应选用具有生产合格证的制造厂生产的设备，并选用具有相应资质的安装单位安装。

7) 建设项目所选用的设备应符合下列要求：1) 设备上的运动零部件、过冷或过热部位、可能飞甩或喷射处物体（固、液、气态）的部位应具有可靠的防护装置或相应的防护措施。2) 设备运行所产生的噪声或振动应符合相关产品标准的规定。高噪声设备宜配备隔声设施。3) 操作、调整、检查、维修时需要察看维修区域或人体局部需要伸进维修区域的生产设备，应具有防止误启动的装置或措施；需人员进入其内部检修的设备，应具有安全进出、防止误启动等安全技术措施。

4) 建设项目的工程设计应综合采取防止物体打击、机械伤害、车辆伤害、坠落和坍塌等机械性伤害事故发生的措施。

5) 应完善控制系统及控制室的设置：

(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。

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)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。

(3)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。

(4)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。④可燃气体探测器宜独立设置，探测器输出信号应送至相应的仪表系统，探测器的硬件配置应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T 50770 有关规定。

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。

7) 消防水泵、泡沫消防泵及其备用泵选型做补充设计：

(1)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。

(2)消防冷却水系统应设置消火栓，消火栓的设置应符合下列规定：①移动式消防冷却水系统的消火栓设置数量，应按储罐冷却灭火所需消防水量及消火栓保护半径确定。消火栓的保护半径不应大于 120m，且距着火罐罐

壁 15m 内的消火栓不应计算在内。②储罐固定式消防冷却水系统所设置的消火栓间距不应大于 60m。③寒冷地区消防水管道上设置的消火栓应有防冻、放空措施。

(3) 储罐的泡沫灭火系统设计, 除应执行本规范规定外, 尚应符合现行国家标准《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151 的有关规定。

(4) 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。

(5) 固定式泡沫灭火系统泡沫液的选择、泡沫混合液流量、压力应满足泡沫站服务范围内所有储罐的灭火要求。

(6) 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。

(7) 泡沫液储备量应在计算的基础上增加不少于 100% 的富余量。

(8) 消防水泵的控制设备, 除应采用联动控方式外, 还应在消防控制室设置手动直接控制装置。

8) 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。

9) 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。

10) 立式储罐的量油孔、罐壁人孔、排污孔(或清扫孔)及放水管等的设置, 宜按现行行业标准《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T 3007 的有关规定执行。覆土立式油罐应有一个罐壁人孔朝向阀门操作间。

6.2.3 建(构)筑物及防火、防爆

1) 消防用电设备采用单独的供电回路, 其配电设备应有明显标志。

2) 当发生火灾, 正常照明电源中断的情况下, 应在 5s 内自动切换成应急照明电源, 由应急照明灯具照明, 标志表面的最低平均照度和照度均匀度应满足要求。应急照明时间应不小于 30 分钟。

- 3) 库区设置消防安全标志,应符合《消防安全标志设置要求》的规定。
- 4) 油罐区应设有醒目的安全警示标志;并应设有储存物品的名称、特性、数量及灭火方法的标识牌。对于柴油,应采取防流散措施。
- 5) 电缆沟通入变(配)电室、控制室的墙洞处,应填实、密封。
- 6) 消防控制室内严禁穿过与消防设施无关的电气线路及管路。

6.2.4 电气对策措施

- 1) 石油库生产作业的供电负荷等级宜为三级,不能中断生产作业的石油库供电负荷等级应为二级;
- 2) 10KV 及以下的变配电装置的变配电间与易燃液体泵房(棚)相毗邻时,应符合下列规定:
 - (1) 隔墙应为不燃材料建造的实体墙。与变配电间无关的管道,不得穿过隔墙,所有穿墙的孔洞,应用不燃材料严密填实;
 - (2) 变配电间的门窗应外开,其门应设在泵房的爆炸危险区域以外;
 - (3) 变配电间地坪应高于油泵房室外地坪至少 0.6 米;
- 3) 石油库主要生产作业场所的配电电缆应采用铜芯电缆,并应采用直埋或电缆沟充砂敷设,局部地段确需在地面敷设的电缆应采用阻燃电缆;
- 4) 电缆不得与易燃和可燃液体管道、热力管道同沟敷设;
- 5) 石油库内易燃液体设备、设施爆炸危险区域的等级及电气设备选型,应按现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058)执行,其爆炸危险区域划分应符合《石油库设计规范》(GB50074-2014)附录 B 的规定;
- 6) 石油库的低压配电系统接地型式应采用 TN-S 系统,道路照明可采用 TT 系统;
- 7) 钢储罐必须做防雷接地,接地点不应少于 2 处
- 8) 钢储罐接地点沿储罐周长的间距,不宜大于 30 米,接地电阻不宜大于 10Ω 。

9) 储存易燃液体的储罐防雷设计, 应符合下列规定: 装有阻火器的地上卧式储罐的壁厚和地上固定顶钢制储罐的顶板厚度大于或等于 4mm 时, 不应装设接闪杆(网)。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;

10) 装于地上钢制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。

11) 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接地, 当电缆采用穿钢管敷设时, 钢管在进行建筑物处应接地。

12) 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;

13) 电气和信息系统的防雷击电磁脉冲应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》(GB50057) 的相关规定;

14) 易燃液体泵房(棚)的防雷应按二类防雷建筑物设防;

15) 装卸易燃液体的鹤管的防雷, 应符合下列规定:

(1) 露天进行装卸易燃液体作业的, 可不装设接闪杆(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 20 Ω ;

16) 在爆炸危险区域内的工艺管道, 应采取下列防雷措施:

(1) 在工艺管道的金属法兰连接处应跨接, 当不少 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；

17) 接闪杆（网、带）的接地电阻，不宜大于 10 欧姆；

18) 储存甲、乙和丙 A 类液体的钢储罐，应采取防静电措施；

19) 钢储罐的防雷接地装置可兼作防静电接地装置；

20) 甲、乙和丙 A 类液体的汽车罐车或灌装桶设施，应设置与罐车或桶跨接的防静电接地装置；

21) 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；

22) 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 30 Ω ，接地点宜设在固定管墩（架）处；

23) 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；

24) 下列甲、乙和丙 A 类液体作业场所应设消防人体静电装置：

泵房的门外；

储罐的上罐扶梯入口处；

装卸作业区操作平台的扶梯入口处；

6.2.5 自动控制及电信

1) 容量大于 100 立方米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/T3007）的有关规定；

2) 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；

3) 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；

4) 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，电缆沟应充少填实；

(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；

5) 石油库应设置火灾报警电话、行政电话系统、无线电通信系统、电视监视系统。

6) 电信设备供电应采用 220VAC/380VAC 作为主电源，当采用直流供电方式时，应配备直流备用电源；当采用交流供电方式时，应采用 UPS 电源。

7) 室内电信线路，非防爆场所宜暗敷设，防爆场所应明敷设；

8) 室外电信线路敷设应符合下列规定：

(1) 在生产区敷设的电信线路宜采用电缆沟、电缆管道埋地、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以上敷设的电缆，应采用保护管或带盖板的电缆桥架等方式敷设；

9) 石油库流动作业的岗位，应配置无线电信通信设备，并宜采用无线对讲系统或集群通信系统。无线通信手持机应采用防爆型；

10) 电视监控系统的监视范围应覆盖储罐区、易燃和可燃液体泵站、易燃和可燃液体装卸设施、易燃和可燃液体灌桶设施和主要设施出入口等处。电视监控操作站宜分别设在生产控制室、消防控制室、消防站值班室和保卫值班室等地点。当设置火灾自动报警系统时，宜与电视监视系统联动控制。

6.2.6 储运、装卸安全对策措施

一、储罐区：

(1) 储罐区应采取防水或排水措施，一般要求储罐区防火堤内应设置含有阀门等封闭、隔离装置的雨水排水管。

(2) 储罐等应按规定安装液位计，液位计应有安全可靠的防护罩。

(3) 各储罐区应设置警示标志及物料周知卡。

(4) 定期对储罐进行安全检查，检查易燃物是否清理，有无泄漏等异常现象。

(5) 储罐定期进行全面的安全检验检测。检测内容包括罐底板、顶板腐蚀检测、罐壁腐蚀检测、浮盘导静电检测、储罐及管道地基沉降检测、管道腐蚀检测等。

2) 油罐区、发油区和仓库等场所应根据危险品性质设置相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防尘、防雨等设施，并配备通讯报警装置和工作人员防护物品。

3) 危险物料储存场所设置警示标志及物料周知卡。

4) 安全管理人员、作业人员应熟悉掌握经营涉及的危险化学品的理化性质、危险特性及发生泄漏事故的处理方法；并应按规范穿戴劳动防护用品和正确使用消防器材。

5) 向有资质的单位进货，并索取安全技术说明书及安全标签，并委托有资质的单位运输。

6) 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。

7) 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车道路面(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。

8) 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。

二、装卸

1) 在危险化学品进行装卸前, 要根据有关要求检查车辆的资质和安全附件是否齐全; 罐车应加装紧急切断装置; 应依法取得交通运输部门颁发的道路运输经营许可证或者道路危险货物运输许可证以及道路运输证。

2) 装卸操作人员, 必须由经过培训合格的人员负责, 其他人不得擅自操作;

3) 操作人员在装卸柴油期间不得脱离岗位, 当班不能装卸完毕或有紧急情况需交下一班次或其他人继续装卸时, 一定要以书面的形式交代清楚, 防止发生物料的泄漏;

4) 装卸易燃液体时需穿防静电工作服, 禁止穿带铁钉的鞋子。

5) 各项操作不得使用沾染油污及异物和能产生火花的机具, 作业现场需远离热源和火源;

6) 装卸危险化学品时, 操作人员不得做与工作无关的事情, 集中精力注意装卸的情况, 以便于出现异常情况时, 及时采取应急措施;

7) 工作前应认真检查所用工具是否完好可靠, 开启易燃易爆的桶装物料的桶盖时, 应使用铜或者铜铝合金的专业扳手。

8) 公司内各车辆装卸点所配备的消防器材及急救药品, 要进行经常性的检查, 确保其有效完好; 如存在失效、数量不够等现象, 要及时报告单位、部门领导。

9) 应熟练掌握装卸过程中的一般事故处理方法和防护用具、消防器材的使用方法。

10) 液体物料的装卸作业要求

(1) 装卸液体物料时, 运输车辆的储槽的出口与软管的连接处一定要捆绑牢靠, 在装卸过程中操作人员一定要坚守岗位, 以防止意外泄漏。在装卸物料的过程中严禁车辆随便开动;

(2) 装卸易燃可燃液体时，操作人员应全面了解各项安全措施是否到位，包括静电接地线良好接触，充装软管、阀门对接良好，槽车停靠固定物到位等；

(3) 装卸作业时，必须先将车体有效接地，静止 2 分钟后取样卸料；

(4) 作业完毕，要经过规定的静止时间，才能进行拆除接地线等其他作业；

(5) 充装过程中时刻注意槽车液位、压力，坚守现场，随时处置突发情况；

(6) 操作人员要自始至终坚守充装现场，充装完毕后检查各有关阀门是否关严，确认无误后方可离开现场。

11) 装卸车辆排烟管口应加装阻火器。

12) 柴油输送泵的设置，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。

13) 泵的布置应满足操作、安装及检修的要求，并应排列有序。

14) 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。

15) 易燃和可燃气体排放管口的设置，应符合下列规定：①排放管口应设在泵房(棚)外，并应高出周围地坪 4m 及以上。②排放管口设在泵房(棚)顶面上方时，应高出泵房(棚)顶面 1.5m 及以上。③排放管口与泵房门、窗等孔洞的水平路径不应小于 3.5m；与配电间门、窗及非防爆电气设备的水平路径不应小于 5m。④排放管口应装设阻火器。

16) 易燃和可燃液体装卸区不设集中泵站时, 泵可设置汽车罐车装卸站台之下, 但应满足自然通风条件, 且泵基础顶面应高于周围地坪和可能出现的最大积水高度。

17) 当采用上装鹤管向汽车罐车灌装柴油时, 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 。

6.2.7 受限空间安全对策措施

1) 在受限空间外敞面醒目处, 设置警戒区、警戒线、警戒标志, 未经许可, 不得入内。

2) 对任何可能造成职业危害、人员伤亡的受限空间场所作业应做到先检测后监护再进入的原则。先检测确认受限空间内有害物质浓度, 作业前 30 分钟, 应再次对受限空间有害物质浓度采样, 分析合格后方可进入受限空间。

3) 进入自然通风换气效果不良的受限空间, 应采用机械通风, 通风换气次数每小时不能少于 3 次。对不能采用通风换气措施或受作业环境限制不易充分通风换气的场所, 作业人员必须配备并使用空气呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具。严禁使用过滤式面具。

4) 生产经营单位应建立受限空间作业审批制度、作业人员健康检查制度、受限空间安全设施监管制度; 同时应对从事受限空间作业人员进行培训教育。

5) 受限空间作业人员应具备对工作认真负责的态度, 身体无妨碍从事相应工种作业的疾病和生理缺陷, 并符合相应工种作业需要的资格。

6) 生产经营单位在作业前应针对施工方案, 对从事受限空间危险作业的人员进行作业内容、职业危害等教育; 对紧急情况下的个人避险常识、中毒窒息和其他伤害的应急救援措施教育。

7) 受限空间作业现场应明确监护人员和作业人员。监护人员不得进入

受限空间。

8) 受限空间作业人员应遵守受限空间作业安全操作规程，正确使用受限空间作业安全设施与个体防护用具；应与监护人员进行有效的安全、报警、撤离等双向信息交流；作业人员意识到身体出现危险异常症状时，应及时向监护者报告或自行撤离受限空间。

9) 当受限空间作业过程中发生急性中毒和窒息事故时，应急救援人员应在做好个体防护并配戴必要应急救援设备的前提下，才能进行救援。其他作业人员千万不要贸然施救，以免造成不必要的伤亡。

6.2.8 安全管理对策措施与建议

本项目由上饶市胜隆能源有限公司统一管理，由现有的组织管理机构进行日常的生产运作与调配。

1) 安全管理

(1) 必须遵守《中国人民安全生产法》（国家主席令〔2021〕第 88 号修订）等有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产。

(2) 根据危险化学品的工艺、技术、设备特点和本项目涉及的危化品危险性编制岗位安全操作规程（安全操作法）和制定符合有关标准规定的作业安全规程。

(3) 应当具备的安全生产条件所必需的资金投入。

(4) 不得使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。

(5) 教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

(6) 不得将生产经营项目、场所、设备发包或者出租给不具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人。

(7) 必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。根据《中国人民安全生产法》（国家主席令〔2021〕第 88 号修订），应当投保安全生产责任保险。

(8) 应有专职或义务消防队伍，制定灭火预案，经常进行消防演练。

2) 本项目人员资质应满足《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第 88 号修订）、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令第 41 号，2017 第 89 号修订）和《江西省安全生产专项整治三年行动实施方案》等相关法律法规的规定要求。

建议企业应当有注册安全工程师从事本项目的安全生产管理工作。建议企业建立“一员一档”，分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；专职安全生产管理人员必须具备国民教育化工化学类（或安全工程）或者化工化学类中级以上专业技术职称或化工安全类注册安全工程师资格。

3) 本项目的安全管理还应做好以下方面

(1) 运用安全系统工程的方法，实施安全目标全面安全管理（即全员参与的安全管理，全过程的安全管理和全天候的安全管理）。将安全管理纳入良性循环的轨道，在建设及运行期间，积极开展危险化学品从业企业安全标准化工作。实现安全管理的标准化、系统化。

(2) 加强全员安全教育和安全技术培训工作，积极开展危险预知活动，提高危险辨识能力，增强全员安全意识，提高自我保护能力。

(3) 严格遵守《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原安监总局令〔2010〕第 30 号公布，〔2015〕第 80 号修改）中规定，特·

(4) 对具有腐蚀性设备和贮罐应经常检查、检测，发现腐蚀现象应根据情况按规定及时处理。

(5) 严格按照国家规定做好特种设备的定期检测、检验工作，在平时要加强对这类设备的安全检查和维护保养，特别要确保安全附件的齐全有

效，防止重大事故的发生。

(6) 制订工艺规程、安全技术规程和岗位（工种）操作（法）规程，并认真对岗位员工进行培训、教育。

(7) 建立设备台帐，加强设备管理，对各类储罐应经常检查、检测，发现情况应及时处理。

(8) 储罐区域要明确禁烟、禁火范围，并设有明显标志，严格禁火区内的动火作业管理。

(9) 做好职业病防治工作，新职工进厂前应做好就业前的体检，对接触有毒有害物质的作业人员定期进行体检，建立职业健康档案。

(10) 在生产、使用岗位设立危险化学品安全技术说明书周知栏。

(11) 为避免运输事故的发生，厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》的规定，并设有安全标志。

(12) 应当与劳动者订立劳动合同，将工作过程中可能产生的职业中毒危害及其后果、职业中毒危害防护措施和待遇等如实告知劳动者，并在劳动合同中写明，不得隐瞒或者欺骗。劳动者在已订立劳动合同期间因工作岗位或者工作内容变更，从事劳动合同中未告知的存在职业中毒危害的作业时，用人单位应当依照前款规定，如实告知劳动者，并协商变更原劳动合同有关条款。

6.2.9 事故应急救援预案

1) 油库应当针对本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，制定相应的生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布。

2) 应急预案应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求进行编制，并报应急管理部门备案。预案应定期

进行评估、修订。

3)油库应当至少每半年组织一次生产安全事故应急救援预案演练,保存好应急演练记录,并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府应急管理部门。

4)油库应当建立应急救援队伍,应当按照国家有关规定对应急救援人员进行培训;应急救援人员经培训合格后,方可参加应急救援工作。应急救援队伍应当配备必要的应急救援装备和物资,并定期组织训练。

5)油库应当根据本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害,配备必要的灭火、排水、通风以及危险物品稀释、掩埋、收集等应急救援器材、设备和物资,并进行经常性维护、保养,保证正常运转。

6)油库应当建立应急值班制度,成立应急处置技术组,实行 24 小时应急值班。

7. 评价结论及建议

7.1 项目危险、危害性评价汇总

通过对上饶市胜隆能源有限公司仓储中心项目进行安全条件评价，得出以下的评价结论：

1) 危险有害因素辨识

项目工程的危险、有害因素有火灾、爆炸、中毒窒息、触电、机械伤害、高处坠落、车辆伤害、物体打击、淹溺、噪声等。项目最主要的危险有害因素是火灾、爆炸。

2) 重大危险源、易制毒化学品、剧毒化学品、监控化学品、高毒物品等。

(1) 危险化学品

根据《危险化学品目录》（2015年版）、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），该项目涉及的柴油属于危险化学品。根据《石油库设计规范》GB50074-2014，该项目涉及的柴油为丙_A类液体。

(2) 剧毒化学品

根据《危险化学品目录》（2015年版）国家安监总局等十部委联合公告【2015】第5号的规定，该项目不涉及剧毒化学品。

(3) 重点监管的危险化学品

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）和《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，该项目不涉及重点监管的危险化学品。

(4) 易制毒化学品

根据《易制毒化学品管理条例（2014年修订）》（国务院令 第445号，经国务院令 第653号、国务院令 第666号、国务院令 第703号修改）及附表规定、《国务院办公厅关于同意将1-苯基-2-溴-1-丙酮和3-氧-2-苯基丁腈列入易制

毒化学品品种目录的函》（国办函[2014]第 40 号）、《关于将 4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-苯乙基-4-哌啶酮、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮 5 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（国办函[2017]第 120 号）、《国务院关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国务院办公厅 国办函[2021]58 号）等进行辨识，该项目不涉及易制毒化学品。

（5）易制爆化学品

根据《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 645 号修订）第 23 条规定，和《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）的规定，该项目不涉及易制爆化学品。

（6）各类监控化学品

依据《各类监控化学品名录》（2020 年 6 月 3 日工业和信息化部令第 52 号）辨识，该项目不涉及监控化学品。

（7）高毒物品

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号）的规定，该项目不涉及高毒物品。

（8）根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（2020 年 5 月 30 日应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告 2020 年 第 3 号）的规定，该项目不涉及特别管控危险化学品。

3) 预先危险分析表明储罐区单元存在火灾、爆炸、中毒窒息、车辆伤害等潜在事故因素。事故的危险程度分级：火灾、爆炸、中毒窒息危险等级为 III 级（危险的）。其余车辆伤害危险等级为 II 级（临界的）。

4) 危险度评价结果为：罐区子单元危险分值为 14，危险等级为 II 级，属于中度危险。

5) 该项目选址条件、周边环境等均符合相关法律法规的要求。

6) 项目无国家明令淘汰的工艺和设备，设备、设施与工艺条件、内部

介质相适应，安全设备、安全附件及设施齐全，应按规定设置防雷、防静电接地，火灾、爆炸危险环境电机按要求采用防爆或隔爆型等。工艺管理及设备设施基本符合规范的要求。

7.2 潜在的危險、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度

该项目存在的危險、有害因素如果采取了本报告提出的安全对策措施，加强安全管理工作，做好本单位日常安全管理、安全检查，严格执行安全规程，杜绝违章作业、违章指挥等不良作风，加强设备的安全设施的检验检测工作，保证应急救援设施、设备的完好等工作，则其存在的危險有害因素就减少，即使发生事故，也会将事故损失降低到最低。

7.3 评价结论

综上所述：上饶市胜隆能源有限公司仓储中心项目在以后的初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及经营运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真采纳本报告书中安全对策措施及建议，真正做到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“三同时”，工程的危險、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内，具有一定的本质安全水平。

附 件

- 1) 企业名称变更登记说明书
- 2) 企业营业执照
- 3) 土地证明
- 4) 项目备案通知
- 5) 现场人员合影
- 6) 总平面布置图