

江西省江投能源供应链有限公司  
南昌库安全环保设施设备项目  
安全条件评价报告  
(终稿)

建设单位：江西省江投能源供应链有限公司

建设单位法定代表人：欧阳军

建设项目单位：江西省江投能源供应链有限公司

建设项目单位主要负责人：欧阳军

建设项目单位联系人：付俊斌

建设项目单位联系电话：18979126806

2024年03月29日

江西省江投能源供应链有限公司  
南昌库安全环保设施设备项目  
安全条件评价报告  
(终稿)

评价机构名称：江西赣昌安全生产科技服务有限公司

资质证书编号：APJ-(赣)-006

法定代表人：李辉

项目负责人：李云松

技术负责人：李佐仁

评价机构联系电话：0791-83333193

2024年03月29日

江西省江投能源供应链有限公司  
南昌库安全环保设施设备项目  
安全条件评价技术服务承诺书

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本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、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

2024 年 03 月 29 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。

江西省江投能源供应链有限公司  
南昌库安全环保设施设备项目  
安全评价人员

|         | 姓名  | 专业   | 职业资格证书号                | 从业信息识别卡编号 | 签字 |
|---------|-----|------|------------------------|-----------|----|
| 项目负责人   | 李云松 | 化工工艺 | 0800000000204031       | 007035    |    |
| 项目组成员   | 李云松 | 化工工艺 | 0800000000204031       | 007035    |    |
|         | 罗明  | 自动化  | 1600000000300941       | 039726    |    |
|         | 刘求学 | 化工工艺 | S011044000110192002758 | 036807    |    |
|         | 刘良将 | 安全工程 | S011032000110203000723 | 040951    |    |
|         | 徐志平 | 化工机械 | S011032000110203000975 | 040952    |    |
|         | 吴小勇 | 电气   | S011035000110202001293 | 040560    |    |
| 报告编制人   | 李云松 | 化工工艺 | 0800000000204031       | 007035    |    |
| 报告审核人   | 王东平 | 化工机械 | S011035000110202001266 | 040978    |    |
| 过程控制负责人 | 占兴旺 | 安全工程 | S011035000110202001332 | 029716    |    |
| 技术负责人   | 李佐仁 | 化工工艺 | S011035000110201000578 | 034397    |    |

参与人员：

## 前 言

江西省江投能源供应链有限公司（以下简称该公司）原名南昌富昌石油储运有限公司，成立于 1993 年 09 月 03 日，由江西省投资集团和江西省江投路桥投资有限公司投资组建，法定代表人为欧阳军，统一社会信用代码：91360100612400865M，位于江西省南昌市经济技术开发区双港大道中联村。该公司于 2021 年 06 月 11 日进行了企业名称变更登记，并于 2021 年 09 月 15 日经南昌市行政审批局变更营业执照，属有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），后于 2023 年 10 月 23 日经南昌市市场监督管理局变更营业执照，注册资金变更为壹亿玖仟万元整。江西省江投能源供应链有限公司为危险化学品企业安全生产标准化二级企业。

江西省江投能源供应链有限公司南昌库（以下简称该库）建设规模为三级油库。该油库建成 9 个储油罐、6 个车位的汽车装车设施、油品码头装卸设施以及配套给排水系统、配电系统、消防系统、仪表自控系统以及办公系统。油库现有 9 个油罐分别为：2 座 3000m<sup>3</sup>拱顶 0#柴油罐、2 座 2000m<sup>3</sup>拱顶 0#柴油罐，1 座 3000m<sup>3</sup>内浮顶 92#汽油罐，2 座 2000m<sup>3</sup>内浮顶 92#汽油罐、1 座 1000m<sup>3</sup>内浮顶 92#汽油罐和 1 座 2000m<sup>3</sup>内浮顶 95#汽油罐，汽车装车设施包含 3 个汽油装车设施和 3 个柴油装车设施。油库总库容量为 20000m<sup>3</sup>。油库于 2022 年进行了延期换证，经南昌市经济技术开发区应急管理局发证，取得危险化学品经营许可证，证号为赣洪经应急字[2022]0012 号，经营范围为汽油、柴油，有效期 2022 年 07 月 21 日至 2025 年 07 月 20 日。

该公司拟对该库工艺设备及管道系统、环保设施、供配电系统、仪表

控制及自动化系统、给排水及消防系统，以及油罐区、发油区等作业场所进行安全环保设施设备改建。

江西省江投能源供应链有限公司南昌库安全环保设施设备项目（以下简称该项目）于2024年02月28日获南昌经济技术开发区经济贸易发展局的《江西省企业投资项目备案通知书》，项目名称：江西省江投能源供应链有限公司南昌库安全环保设施设备项目，统一项目代码：2402-360199-04-01-688015），项目总投资投入约1300万元。

依据《国民经济行业分类（国家标准第1号修改单）》（GB/T 4754-2017/XG1-2019）的规定，该企业行业分类：批发和零售业；行业代码和类别：[F5162]石油及制品批发。

该项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7号）中的允许类，不属于限制、淘汰类，因此符合国家产业政策。

该项目涉及的危险化学品有汽油和柴油，其中汽油火灾危险性类别为甲<sub>B</sub>类，0#柴油火灾危险性类别为丙<sub>A</sub>类。汽油属于重点监管的危险化学品和特别管控危险化学品，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺，该公司105储罐组构成危险化学品三级重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》（2002年主席令第70号，2021年主席令第88号第三次修正）、《危险化学品安全管理条例》（国务院第591号令，第645号修正）、《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23号）、《江西省安全生产条例》（江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议于2023年7月26日修订通过，现予公布，自2023年9月1日起施行）、《危险化学品建设项目安全监督管理

办法》（国家安全生产监督管理总局令 2012 年第 45 号，第 79 号令修正）、《危险化学品经营许可证管理办法》（安监总局令第 55 号，第 79 号修正）、《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》（赣办发〔2020〕32 号）、《江西省应急管理厅关于印发〈江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则〉（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100 号）等相关法律法规的要求，危险化学品新、改、扩建项目必须进行安全评价，以确保工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在安全方面符合国家及行业有关的标准和法律、法规。对生产经营单位建设项目进行安全条件评价是加强安全审查，是做好事故预防工作的重要措施之一。

受江西省江投能源供应链有限公司的委托，江西赣昌安全生产科技服务有限公司对其南昌库安全环保设施设备项目进行安全条件评价。

根据委托合同，该项目的评价对象为江西省江投能源供应链有限公司南昌库安全环保设施设备项目。评价范围主要包括该项目的选址、周边环境、总平面布置、建构筑物、供配电系统、仪表控制及自动化系统、给排水及消防系统、工艺管道系统及设备等。评价依据主要采用现行的法律法规及相应的标准。

项目评价工作组根据江西省江投能源供应链有限公司提供的资料及实地调查的情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等，在危险、有害因素辨识基础上，根据《安全评价通则》（AQ 8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）、《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）的相关要求和

项目工艺功能、设备、设施情况，确定安全评价单元，采用安全检查表法、预先危险分析法、危险度评价法、多米诺分析等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施，编制完成该项目安全条件评价报告。

本报告可作为该工程设计、建设和投产后安全管理工作的提供科学依据，同时也可作为应急管理部门对该工程的“三同时”工作实施监督管理的重要内容之一。评价小组在工作中得到了江西省江投能源供应链有限公司的大力协助和支持，在此谨致谢意。

# 目 录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 非常用的术语、符号和代号说明 .....      | 1  |
| 1 评价概述 .....              | 5  |
| 1.1 评价目的 .....            | 5  |
| 1.2 评价原则 .....            | 5  |
| 1.3 安全评价对象及范围 .....       | 6  |
| 1.4 评价内容 .....            | 7  |
| 1.5 评价工作经过和程序 .....       | 8  |
| 2 建设项目概况 .....            | 10 |
| 2.1 建设单位概况 .....          | 10 |
| 2.2 项目概况 .....            | 12 |
| 2.3 地理位置及周边环境 .....       | 17 |
| 2.4 库区布置 .....            | 21 |
| 2.5 主要建（构）物 .....         | 24 |
| 2.6 公用工程及辅助设施 .....       | 25 |
| 2.7 安全生产管理 .....          | 41 |
| 2.8 安全投入概算 .....          | 43 |
| 3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明 ..... | 44 |
| 3.1 危险有害因素产生的原因 .....     | 44 |
| 3.2 危险有害因素分类 .....        | 45 |
| 3.3 危险有害物质分析结果 .....      | 46 |
| 3.4 生产经营过程危险、有害因素分析 ..... | 49 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 3.5 | 自然条件危险有害因素分析 .....                           | 50 |
| 3.6 | 重大危险源辨识结果 .....                              | 51 |
| 3.7 | 重点监管的危险化工工艺辨识结果 .....                        | 52 |
| 3.8 | 爆炸危险区域划分等级选择电气设备的防爆及防护等级 .....               | 52 |
| 3.9 | 主要危险、有害因素分布情况 .....                          | 53 |
| 4   | 安全评价单元的划分结果及理由说明 .....                       | 55 |
| 4.1 | 评价单元的划分目的 .....                              | 55 |
| 4.2 | 评价单元的划分原则 .....                              | 55 |
| 4.3 | 评价单元的划分结果 .....                              | 55 |
| 5   | 采用的安全评价方法及理由说明 .....                         | 56 |
| 5.1 | 各单元采用的评价方法 .....                             | 56 |
| 5.2 | 采用的安全评价方法理由及说明 .....                         | 56 |
| 6   | 定性、定量分析危险、有害程度的结果 .....                      | 59 |
| 6.1 | 化学品数量、浓度、状态和所在的作业场所及其状况 .....                | 59 |
| 6.2 | 定性分析项目总的和各个作业场所的固有危险程度 .....                 | 59 |
| 6.3 | 定量分析项目各个评价单元的固有危险程度 .....                    | 61 |
| 6.4 | 项目出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏的可能性 .....                | 62 |
| 6.5 | 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间 ..... | 63 |
| 6.6 | 毒性化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间 .....             | 64 |
| 6.7 | 爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围 .....                    | 64 |
| 7   | 安全条件分析结果 .....                               | 65 |

|  |     |
|--|-----|
| 7.1 项目内在危险、有害因素和项目可能发生的各类事故，对项目周边生产、经营活动和居民生活的影响 ..... | 65  |
| 7.2 项目周边生产、经营活动和居民生活对项目投入生产后的影响 .....                  | 69  |
| 7.3 项目所在地的自然条件对项目投入生产后的影响 .....                        | 69  |
| 7.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全性分析结果 .....                    | 69  |
| 7.5 配套和辅助工程匹配情况分析结果 .....                              | 70  |
| 7.6 主要装置、设备或者设施与危险化学品储存过程的匹配情况分析结果 .....               | 71  |
| 8 安全对策措施与建议 .....                                      | 72  |
| 8.1 安全对策措施与建议的依据和原则 .....                              | 72  |
| 8.2 本评价提出的安全对策措施 .....                                 | 73  |
| 9 安全评价结论 .....   | 94  |
| 9.1 评价结果 .....   | 94  |
| 9.2 重点防范的重大危险、有害因素 .....                               | 97  |
| 9.3 应重视的安全对策措施建议 .....                                 | 97  |
| 9.4 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 .....                   | 98  |
| 9.5 安全评价结论 .....                                       | 98  |
| 10 与建设单位交换意见的情况结果 .....                                | 99  |
| 附件 .....   | 100 |
| F1 选用的安全评价方法简介 .....                                   | 100 |
| F1.1 预先危险性分析评价（PHA） .....                              | 100 |
| F1.2 安全检查表（SCL） .....                                  | 101 |
| F1.3 危险度评价法 .....                                      | 102 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| F1.4 外部安全防护距离 .....         | 103 |
| F1.5 多米诺分析法 .....           | 109 |
| F1.6 作业条件危险性分析评价法 .....     | 112 |
| F1.7 TNT 当量法 .....          | 115 |
| F2 定性、定量分析危险、有害程度的过程 .....  | 116 |
| F2.1 固有危险程度的分析 .....        | 116 |
| F2.2 选址、总平面布置危险有害因素分析 ..... | 116 |
| F2.3 生产过程危险有害因素分析 .....     | 121 |
| F2.4 工程施工过程危险有害因素分析 .....   | 145 |
| F2.5 安全检查表评价 .....          | 147 |
| F2.6 预先危险分析 .....           | 162 |
| F2.7 固有危险程度分析 .....         | 177 |
| F2.8 风险程度的分析 .....          | 182 |
| F2.9 事故案例 .....             | 185 |
| F2.10 重大危险源辨识 .....         | 188 |
| F3 安全评价依据 .....             | 194 |
| F3.1 法律、法规 .....            | 194 |
| F3.2 规章及规范性文件 .....         | 196 |
| F3.3 国家相关标准、规范 .....        | 200 |
| F3.4 行业标准 .....             | 204 |
| F4 建设单位提供的资料清单 .....        | 207 |

## 非常用的术语、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) 新建项目

有下列情形之一的项目为新建项目：

(1) 新设立的企业建设危险化学品生产、储存装置（设施），或者现有企业建设与现有生产、储存活动不同的危险化学品生产、储存装置（设施）的。

(2) 新设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），或者现有企业建设与现有生产活动不同的伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施）的。

### 4) 改建项目

有下列情形之一的项目为改建项目：

(1) 企业对在役危险化学品生产、储存装置（设施），在原址更新技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品种类的。

(2) 企业对在役伴有危险化学品产生的化学品生产装置（设施），在原址更新技术、工艺、主要装置（设施）的。

### 5) 扩建项目

有下列情形之一的项目为扩建项目：

(1) 企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）、危险化学品品种相同，但生产、储存装置（设施）相对独立的。

(2) 企业建设与现有技术、工艺、主要装置（设施）相同，但生产装置（设施）相对独立的伴有危险化学品产生的。

#### 6) 危险源

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

#### 7) 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。

#### 8) 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。

#### 9) 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。

#### 10) 危险因素

能对人造成伤亡或者对物体造成突发性损害的因素。

#### 11) 有害因素

影响人的身体健康，导致疾病或者对身体造成慢性损害的因素。

#### 12) 固有危险

物质生产过程的必要条件所衍生出来的危险性，包括危险物料、危险工艺条件和危险装置操作等三方面条件。

#### 13) 储存区

储存区是指储存危险物质的储罐或仓库组成的相对独立的区域。

#### 14) 重大危险源

长期地或临时地生产、加工、搬运、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

#### 15) 临界量

对于某种或某类危险化学品规定的数量，若单元中的危险化学品数量等于或超过该数量，则该单元定为重大危险源。

#### 16) 储存设施

是指按照《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218 确定，储存的危险化学品数量构成重大危险源的设施。

#### 17) 符号和代号

##### 单位符号

| 序号 | 名称   | 代号说明               |         |                          |         |
|----|------|--------------------|---------|--------------------------|---------|
| 1. | 长度单位 | m: 米               | km: 千米  | cm: 厘米                   | mm: 毫米  |
| 2. | 时间单位 | d: 天               | a: 年    | h: 小时                    | min: 分钟 |
|    |      | s: 秒               |         |                          |         |
| 3. | 质量单位 | kg: 千克             | g: 克    | mg: 毫克                   | t: 吨    |
|    |      | Lb: 磅              | mol: 摩尔 |                          |         |
| 4. | 重量单位 | N: 牛顿              | kN: 千牛顿 | kgf: 公斤力                 |         |
| 5. | 压强单位 | MPa: 兆帕            | kPa: 千帕 | Pa: 帕 N/m <sup>2</sup> ) |         |
| 6. | 能量单位 | kJ: 千焦             | mJ: 毫焦  | Kal: 卡                   | W: 瓦    |
| 7. | 温度单位 | °C: 摄氏度            | K: 开氏温度 |                          |         |
| 8. | 通用代号 | φ: 直径              | L: 长度   | H: 高度                    |         |
| 9. | 专用代号 | FP: 闭杯闪点           |         | BP: 沸点                   |         |
|    |      | ρ: 密度              |         | Hc: 燃烧热                  |         |
|    |      | BI: 停产损失           |         | MF: 物质系数                 |         |
|    |      | LC50: 半致死浓度        |         | MAC: 最高容许浓度              |         |
|    |      | LD50: 半致死量         |         | PC-STEL: 短间接接触容许浓度       |         |
|    |      | PC-TWA: 时间加权平均容许浓度 |         |                          |         |

## 其它术语、代号

| 序号 | 非常用的术语、符号和代号 | 说明                |
|----|--------------|-------------------|
| 1. | PLC          | 过程控制系统            |
| 2. | EPS          | 应急电源              |
| 3. | UPS          | 不间断电源             |
| 4. | SIS          | 安全仪表系统            |
| 5. | PCS          | 过程控制系统            |
| 6. | MAC          | 工作场所空气中有毒物质最高容许浓度 |
| 7. | GDS          | 可燃/有毒气体检测系统       |
| 8. | DCS          | 集散控制系统            |

# 江西省江投能源供应链有限公司

## 南昌库安全环保设施设备项目

### 安全条件评价报告

## 1 评价概述

### 1.1 评价目的

建设项目（工程）安全条件评价最终目的是：贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，为建设项目安全设施设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

本次安全条件评价的目的是：

①分析识别改建项目在改建和运行过程中存在的主要危险、有害因素。  
②对项目运行过程中的固有危险、有害因素及控制手段进行预评价，预测其安全等级。

③提出提高建设项目安全等级的对策措施，为该项目的设计、生产和安全管理提供资料。

④为安全生产综合管理部门实施监督、管理、检查提供依据，为建设单位安全管理的系统化、标准化和科学化提供资料和条件。安全条件评价的分析、结论和对策措施建议可为安全生产综合管理部门审批建设项目及安全设施设计中的安全设计提供资料。

### 1.2 评价原则

本次对江西省江投能源供应链有限公司南昌库安全环保设施设备项目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，符合拟建项目的生产实际。

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建议。

④诚信、负责，为企业服务。

### 1.3 安全评价对象及范围

该项目的评价对象为江西省江投能源供应链有限公司南昌库安全环保设施设备项目。该项目对该公司南昌库工艺设备及管道系统、环保设施、供配电系统、仪表控制及自动化系统、给排水及消防系统以及油罐区、发油区等作业场所进行安全环保设施设备改建。

本次安全评价的范围以企业提供的总平面布置图及项目的合同确定为：江西省江投能源供应链有限公司南昌库安全环保设施设备项目的选址、总图布置、主体工程、工艺、设备设施及相应配套的公用辅助装置等进行评价。

评价范围主要包括该项目的主体工程及配套的辅助设施，具体如下：

- ①项目选址、周边环境、自然条件等符合性；
- ②总图运输：库区内建（构）筑物的总体布局、道路和出入口设置等；
- ③建、构筑物：106 泵棚、303 消防泵房及变配电间、401 营业控制室等；
- ④公用辅助设施：供配电系统、仪表控制及自动化系统、给排水及消防系统、工艺管道系统及设备等。

本次安全条件评价针对评价范围内的项目总平面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、装置及涉及的存储设施所涉及的危险、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。该油库码头及其作业和罐区至码头的输油管道不在本次评价范围内，企业已另外立项，项目名称为：江投能连南昌经开区码头迁建工艺管线工程，项目代码为 2403-360199-04-01-210639，详见附件。

本报告是在建设单位提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。如委托方在项目评价组出具报告后，建设项目周边条件发生重大变化的，变更建设地址的，主要技术、工艺、经营产品方案或者装置规模发生重大变化的，造成系统的安全程度也随之发生变化，本报告将失去有效性。

本评价报告具有很强的时效性，本报告通过后因各种原因超过时效，项目周边环境发生了变化，本报告不承担相关责任。

#### 1.4 评价内容

(1) 采用安全检查表法，依据相关的国家法规、规范和标准，参照同类或类似项目的情况，进行安全综合评价；

(2) 采用预先危险性分析（PHA）半定量方法对项目中的危险、有害因素进行分析并对其危险、有害程度进行分级；

(3) 采用危险度评价方法对该项目在未来工作状态存在的危险、有害因素进行分析评价；

(4) 采用作业条件危险性评价法对该项目在正常生产作业过程中的危险、有害程度进行半定量分析；

(5) 在定性、定量评价的基础上制定相应的安全对策与措施；

(6) 得出客观、公正的安全条件评价结论。

## 1.5 评价工作经过和程序

### (1) 评价工作经过

接受委托后，我单位组成项目工作组，项目组于 2024 年 01 月 23 日进行了现场勘察。项目组根据江西省江投能源供应链有限公司南昌库安全环保设施设备项目的拟建情况，辨识和分析项目的危险、有害因素、重大危险源等。在危险、有害因素辨识基础上，根据《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化[2007]255 号)、《安全评价通则》(AQ 8001-2007)、《安全预评价导则》(AQ 8002-2007)的相关要求和项目工艺、设备、设施情况，确定安全评价单元。本评价报告采用安全检查表法、预先危险分析法、危险度评价法及多米诺分析等进行定性、定量评价，对导致事故发生的可能性和严重程度进行评价，并提出有针对性的对策措施。

评价报告完成后，项目组就该项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，在此基础上完成《江西省江投能源供应链有限公司南昌库安全环保设施设备项目安全条件评价报告》。

### 2) 安全条件评价程序

该项目的安全条件评价工作程序包括：前期准备（确定安全评价对象和范围、收集、整理安全评价所需资料）、安全评价（辨识危险有害因素、划分评价单元、确定安全评价方法、定性定量分析危险有害程度、分析安全条件、提出安全对策与建议、整理归纳安全评价结论）、与建设单位交换意见、编制安全评价报告。

安全评价工作程序框图见图 1.5-1 所示。

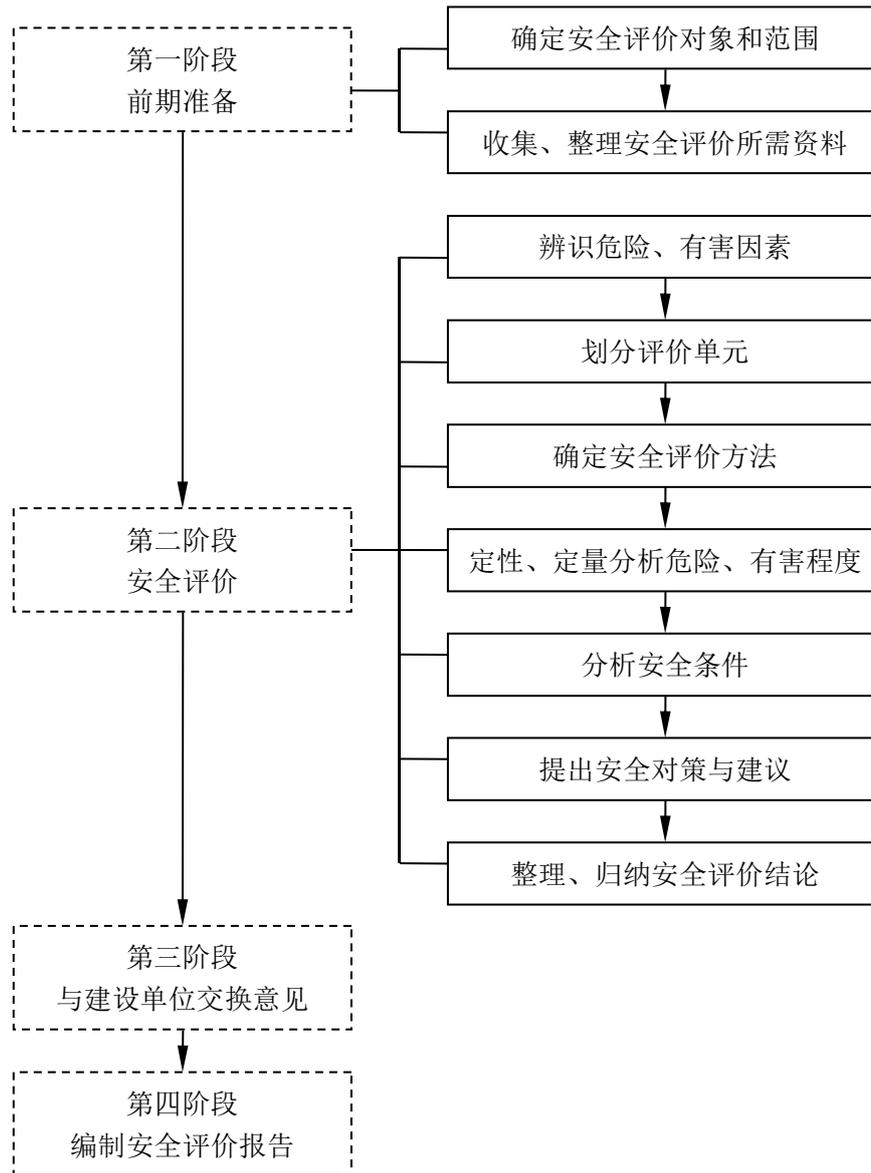


图 1.5-1 安全评价工作程序框图

## 2 建设项目概况

### 2.1 建设单位概况

江西省江投能源供应链有限公司（以下简称该公司）原名南昌富昌石油储运有限公司，成立于 1993 年 09 月 03 日，由江西省投资集团和江西省江投路桥投资有限公司投资组建，法定代表人为欧阳军，统一社会信用代码：91360100612400865M，位于江西省南昌市经济技术开发区双港大道中联村。该企业 2021 年 06 月 11 日进行了企业名称变更登记，并于 2021 年 09 月 15 日经南昌市人民政府行政审批局变更营业执照，属有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），后于 2023 年 10 月 23 日经南昌市市场监督管理局变更营业执照，注册资金变更为壹亿玖仟万元整。经营范围变更为：许可项目：成品油仓储（限危险化学品），成品油批发（限危险化学品），餐饮服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后在许可有效期内方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准），一般项目：国内货物运输代理，润滑油销售，专用化学产品销售（不含危险化学品），化肥销售，石油制品销售（不含危险化学品），社会经济咨询服务，资源再生利用技术研发，集中式快速充电站，蓄电池租赁，电动汽车充电基础设施运营，充电桩销售，机动车充电销售，电池销售，新能源汽车换电设施销售，新能源汽车电附件销售，储能技术服务，停车场服务，计算机系统服务，信息系统集成服务，信息系统运行维护服务，新兴能源技术研发，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，合同能源管理（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。江西省江投能源供应链有限公司为危险化学品企业安全生产标准化二级企业。

江西省江投能源供应链有限公司南昌库位于江西省南昌市经济技术开发区港口大道，2006年，江西省经济贸易委员会以赣经贸电能字[2006]24号文件同意南昌库搬迁重建。油库现有库容 $20000\text{m}^3$ ，柴油折半计总容量为 $15000\text{m}^3$ ，建设规模为三级油库。该油库已建成9个储油罐、6个车位的汽车装车设施、油品码头装卸设施以及配套给排水系统、配电系统、消防系统、仪表自控系统以及办公系统。油库现有9个油罐分别为：2座 $3000\text{m}^3$ 、2座 $2000\text{m}^3$ 拱顶柴油罐，1座 $3000\text{m}^3$ 内浮顶汽油罐，3座 $2000\text{m}^3$ 内浮顶汽油罐和1座 $1000\text{m}^3$ 内浮顶汽油罐，汽车装车设施包含3个汽油装车设施和3个柴油装车设施。油库总库容量 $20000\text{m}^3$ 。油库整体工程于2009年05月建成，2009年07月开始试运行，至2009年11月底，共投油10000t，运行情况良好，于2009年由江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心对该项目进行了整体安全验收。油库于2022年进行了延期换证，经南昌市经济技术开发区应急管理局发证，取得危险化学品经营许可证，证号为赣洪经应急字[2022]0012号，经营范围为汽油、柴油，有效期2022年07月21日至2025年07月20日。

依据《石油库设计规范》（GB 50074-2014）3.0.1条的规定，该公司划分为三级石油库。

企业目前实行长白班8小时工作制，年经营300天。企业实行总经理负责制，下设三个生产班组（充装、分析、维修）和办公室等部门。企业成立了以欧阳军为组长的安全生产（QHSE）委员会，同时配备副主任、成员等15人，设置了安全生产管理机构：江投能链安全环保监察部，同时配备了专职安全生产管理人员。

## 2.2 项目概况

### 2.2.1 项目原有概况

#### (1) 储存设施

该石油库储罐情况见表2.2-2。

表2.2-2 罐区储存情况一览表

| 序号 | 设备名称   | 公称容积<br>(m <sup>3</sup> ) | 数量<br>(个) | 材质     | 型式  | 规格 (m)            | 编号                      | 备注 |
|----|--------|---------------------------|-----------|--------|-----|-------------------|-------------------------|----|
| 1  | 92#汽油罐 | 3000                      | 1         | Q235-A | 内浮顶 | D=17.15, H=16.13  | G-105-030               | 原有 |
| 2  | 92#汽油罐 | 2000                      | 2         | Q235-A | 内浮顶 | D=14.65, H=15.858 | G-101-020、<br>G-103-020 |    |
| 3  | 95#汽油罐 | 2000                      | 1         | Q235-A | 内浮顶 | D=14.65, H=15.858 | G-102-020               |    |
| 4  | 92#汽油罐 | 1000                      | 1         | Q235-A | 内浮顶 | D=11.65, H=13.294 | G-104-010               |    |
| 5  | 0#柴油罐  | 3000                      | 2         | Q235-A | 拱顶  | D=17.15, H=16.13  | D-202-030、<br>D-203-030 |    |
| 6  | 0#柴油罐  | 2000                      | 2         | Q235-A | 拱顶  | D=14.65, H=15.858 | D-201-020、<br>D-204-020 |    |

#### (2) 产品方案

江西省江投能源供应链有限公司江投能链南昌库为汽油和柴油成品油库，主要储备油品为0#柴油、92#汽油、95#汽油。油品通过水路运入库内储存，通过汽车发出。

#### (3) 工艺流程

生产工艺流程如下：

##### 1) 卸船流程

汽油、柴油由油船运至该油库码头800DWT级成品油泊位，经油船上卸油泵、DN150输油软管、输油管道卸入汽、柴储罐组相应储罐储存。汽油和柴油各设1根DN150卸油管道。

### A. 卸船

油船→软管→码头管线→陆域管线→后方罐区

### B. 软接设施扫线

油船→软管→齿轮泵→陆域管线→后方罐区输送泵→趸船接口→后方罐区

卸船完成后，关闭主管道上阀门，开启趸船上齿轮泵旁路，将软管中的油品泵入主阀门后方管道中，此时管道中会有空气混入，为了计量准确，罐区后方的输送泵通过 DN100 的循环管打循环，在当管道中无空气时，扫线完成，空气在后方罐区中排出。

### C. 排污

油船→软管→趸船污水接受箱→齿轮泵→码头管线→陆域管线→后方库区

油船以及趸船上的污水排入趸船下污水箱中，油污水通过趸船上设置的齿轮泵打至后方罐区进行处理。

### 2) 装汽车工艺

根据市场需要可将储罐内储存的汽油、柴油通过储罐进出管线至各自的专用装车泵进口，通过装车泵至装车站与汽车鹤管连接装车外运。工艺过程为：

罐区储罐→储罐进出管线→装车泵→汽车装卸管线→装车站→汽车鹤管→装汽车槽车外运

### 3) 倒罐

流程描述：

储罐 A → 倒罐泵（卸车泵兼） → 储罐 B。

### 2.2.2 项目由来

由于江投能链南昌油库库区建成年代较早，当时的建设标准与设施已不能满足现在的安全、环保、消防等要求，与建设标准和相关规范相差较大，存在较多安全隐患，影响了油库的安全运营。

本次安全技术改造是消除隐患、保障油库安全运营的需要，并为后期扩容提升的实施提供良好的安全保障。

### 2.2.3 项目简介

项目名称：江西省江投能源供应链有限公司南昌库安全环保设施设备项目。

拟建地址：江西省南昌市南昌经济技术开发区港口大道江投能链。

建设性质：改建。

改建内容：对江西省江投能源供应链有限公司南昌库工艺设备及管道系统、环保设施、供配电系统、仪表控制及自动化系统、给排水及消防系统，以及油罐区、发油区等作业场所进行安全环保设施设备改建。

投资金额：1300 万元。

### 2.2.4 项目已完成的前期工作

#### (1) 项目立项

江西省江投能源供应链有限公司南昌库安全环保设施设备项目于 2024 年 02 月 28 日获南昌经济技术开发区经济贸易发展局的《江西省企业投资项目备案通知书》，项目名称：江西省江投能源供应链有限公司南昌库安全环保设施设备项目，统一项目代码：2402-360199-04-01-688015）。主要建设内容与规模：对江西省江投能源供应链有限公司南昌库工艺设备及管道系统、环保设施、供配电系统、仪表控制及自动化系统、给排水及消

防系统，以及油罐区、发油区等作业场所进行安全环保设施设备改建，预计改造费用约需 1300 万元。

### **(2) 咨询报告**

江西省化学工业设计院于 2023 年 11 月为该公司编制了《江西省江投能源供应链有限公司南昌库安全环保设施设备改造项目咨询报告》。

### **(3) 初步设计**

江西省化学工业设计院于 2024 年 01 月为该公司编制了《江西省江投能源供应链有限公司江投能链南昌库安全环保设施设备改造项目初步设计》。

### **(4) 总平面布置图**

委托江西省化学工业设计院于 2024 年 01 月出具了该项目的总平面布置图。

## **2.2.5 项目基本组成**

该项目改造范围包括：供配电系统、仪表控制及自动化系统、给排水及消防系统、工艺管道系统及设备等专业的改造。

本次改造内容如下：

- 1) 拟新建700m<sup>3</sup>消防水罐一个。
- 2) 拟新建405m<sup>3</sup>初期雨水池一个。
- 3) 拟对泵棚进行改造扩建；
- 4) 拟对营业控制室、消防泵房及变配电间、化验室等进行改造，该项改造仅为建构筑物内部设施改造；
- 5) 拟新增汽车发油区出口，设置大门；在库区东南侧增设出入口及大门。

该项目技改部分的主要情况见下表 2.2-1。

表 2.2-1 技改情况表

| 序号 | 专业名称   | 技改部分   | 备注 |
|----|--------|--|----|
| 1  | 总图     | 新建 700m <sup>3</sup> 消防水罐一座；<br>新建 405m <sup>3</sup> 初期雨水池一座；<br>对泵棚进行改造扩建；<br>对营业控制室、消防泵房及变配电间进行改造；<br>新增汽车发油区出口，设置大门；<br>修复因改造引起的地面开挖。   |    |
| 2  | 工艺     | 原油罐组汽油罐 101-105、柴油罐 201-204 现有的手动进出油管道阀和倒罐进出管道现有阀门阀体利旧，拟新增电动执行机构，共计 22 个，以实现 DCS 远程控制功能。另外，汽油罐 101-104、柴油罐 202-204 原设计预留的出油管道未安装阀门，本次改造拟增设电动控制阀，共计 8 个，以实现 DCS 远程控制功能。<br>增加原油罐组远程液位，联锁装卸泵，保证罐区液位，防止冒罐泄漏。<br>优化定量装车 PLC 控制系统。  |    |
| 3  | 设备     | 新建 700m <sup>3</sup> 消防水罐一座。   |    |
| 4  | 建筑     | 操作室改造为机柜间；<br>消防泵房及变配电间内新增排水地沟；<br>化验室改造为变配电室；<br>柴油发电机房部分改造为储油间；<br>泵棚扩建 46.02 m <sup>2</sup> 等。  |    |
| 5  | 给排水及消防 | 增设 1 座 700m <sup>3</sup> 消防水罐及配套。<br>增设 1 座有效容积为 405m <sup>3</sup> 的初期雨水池，并配备 4 台初期雨水提升泵。<br>更换 2 台消防冷却水泵（1 电 1 柴）。<br>更换 2 台消防泡沫泵（1 电 1 柴）。<br>更换 1 套平衡式泡沫比例混合装置，新增 2 套消防稳压设备。<br>更换原有罐区的消防主管网，原有消防泵房水泵以及至水罐的埋地管道废弃，管道全部明敷。<br>原有消防管道改造，原有罐区埋地的冷却干管和泡沫干管废弃，改造后管道从地面上明敷干管上进行连接；原有立管上的手动蝶阀拟更改为电动蝶阀，电动蝶阀全部可以在消控室远程操作开启，立管电动阀前增设压力表；通过水泵房的稳压设备稳压，原有消防系统改造为临时高压系统。<br>消防阀门位置调整。<br>更换污水处理装置。<br>改造现有雨、污水排放系统，原泵棚和污水处理设备处第一个井改造为水封井等。 |    |
| 6  | 电气     | 更换柴油发电机，功率 300kW；<br>更换变压器，改为一台 800kVA 干变，新增部分低压配电柜；<br>消防水泵供配电系统；<br>消防泡沫泵供配电系统；<br>污水处理装置供配电系统；<br>新增一台火灾报警控制器（联动型），并设置在控制室；<br>改造建构筑物及设备、管线的防雷防静电接地等。   |    |
| 7  | 自控     | 改造原罐区油罐进出口管道 DCS 系统电动切断阀及敷设仪表电缆；<br>新增一套 DCS 系统及一台机柜（配套卡件、模块等）。  |    |

| 序号 | 专业名称 | 技改部分   | 备注 |
|----|------|--|----|
| 8  | 电信   | 智慧油库管理系统，包括：<br>新增自助开票系统（含车辆备案，罐检日期信息、车辆日期信息、人员证件有效期等）；<br>自助发油系统；<br>入库安监数字化信息化等。 |    |

## 2.3 地理位置及周边环境

### 2.3.1 气象条件

南昌市地处亚热带季风气候区，气候温暖，雨量充沛，四季分明，多年平均气温 17.8℃，最低气温-9.9℃，最高气温 43.2℃。年降雨量具有分配不均的特征，每年 4~6 月份降雨量较集中，降水量占全年总量的 51%，为丰水期；11 月至翌年 2 月为少雨季节，为枯水期，降水量占总量的 12.8%。根据南昌市气象台资料多年年平均降雨量 1610.08mm（1971~2004 年），最大年降雨量 2356.6mm（1998 年），最小年降雨量 1046.2mm（1963 年），最大日暴雨量 208.9mm，最大时降雨量 58.7mm，年平均降雨天数 142 天。全年无霜期 259~280 天。南昌处在季风区内，季风气候显著。冬季多为偏北风，夏季盛西南风。全年主导风向为偏北风，平均风速 2.1m/s，气象资料见表 2.3-1。

表2.3-1气象条件一览表

| 项目名称 |          | 单位  | 数值         |
|------|----------|-----|------------|
| 气温   | 最冷月平均温度  | ℃   | 3.6~8.5    |
|      | 最热月平均温度  | ℃   | 26.9~29.8  |
|      | 极端/最高/最低 | ℃   | 44.9/-18.9 |
|      | 年平均      | ℃   | 16.3~19.5  |
| 风况   | 最强风速     | m/s | 20.1       |
|      | 最强风向     |     | N          |
|      | 多年常风向    |     | NNE        |
|      | 大风天数     | 天   | 21         |
| 年降雨量 | 年均降雨量    | mm  | 1500~1600  |
|      | 最大降雨月    |     | 4~6月       |
|      | 日最大降雨量   | mm  | 400        |
| 湿度   | 平均水汽压    | 毫巴  | 19.6~19.1  |
|      | 年均相对湿度   | %   | 75~83      |

### 2.3.2 水文条件

赣江流域径流主要是降水补给，据外洲水文站资料统计，多年平均流量为  $2150\text{m}^3/\text{s}$ ，历年最大流量  $20900\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量  $172\text{m}^3/\text{s}$ 。赣江多年平均径流量 6785 亿  $\text{m}^3$ ，年径流量相对不稳定，年际变化较大，最大年径流量为 1145 亿  $\text{m}^3$ ，最小年径流量为 2366 亿  $\text{m}^3$ 。

赣江径流大小与水位高低基本一致，年内分配很不均匀。赣江由南向北注入鄱阳湖，汛期来得早，每年 3 月即有洪水发生，甚至可发生较大洪水。汛期一般为 3~8 月，主汛期在 4~6 月，以外洲站为例，主汛期多年平均径流量为 328.8 亿  $\text{m}^3$ ，占年径流量的 48.5%，其中以 6 月经流量最大，占年径流量的 18.2%；11 月至来年 2 月为枯水期，四个月的多年平均径流量为 100.6 亿  $\text{m}^3$ ，仅占年径流量的 14.9%。受长江涨水倒灌鄱阳湖的影响，本河段每年都会受到鄱阳湖水位顶托影响，影响期一般发生在 7~9 月。

赣江属少沙河流，外洲站多年平均悬移质输沙量为 817 万吨，多年平均含沙量为  $0.081\text{kg}/\text{m}^3$ ，最大含沙量为  $121\text{kg}/\text{m}^3$ ，最小含沙量接近于零。悬移质在年内分布极不均匀，输沙量主要集中在汛期，汛后输沙量显著减少河水较清，其中 4、5、6 三个月输沙量占全年输沙总量的 65.7%，6 月份一个月占全年的 24.9%，相当于中、枯水期 8 个月之和。其洪、中、枯水期输沙量的规律。

### 2.3.3 地质条件

该项目位于江西省南昌经济技术开发区，所在区域沿线地貌单元属岗丘、冲积阶地，本次勘探沿线所经地段为岗丘、荒地、旱地、水田、水渠（沟）、水塘、低洼地、村庄等，拟建范围区域自然地面标高 16.61~32.12m，地势起伏相对平缓。项目所在地地形、地貌条件良好，适合项目的建设需

要。该项目所在区域地势平坦，地貌上属赣江河漫滩，东面赣江西支防洪大堤呈北启南，堤顶标高+22.3~+24.6m之间。堤外滩地目前标高在13.0m~17.0m，目前岸坡处于稳定阶段。

### 2.3.4 地震

据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），南昌地区抗震设防烈度6度，属设计地震分组第一组，设计基本地震加速度值为0.05g，设计特征周期为0.35s，场地覆盖层厚度属大于3.0m小于50.0m，场地内除杂填土①、耕表土①-1、淤泥①-2属软弱土，对建筑抗震不利外，粉质粘土①-3、粉质粘土②、粉质粘土③、全风化千枚岩残积土④属中软-中硬土，千枚岩属极软岩，综合判定场地土为中软土，场地类别为II类，属抗震设防标准类。

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016年版)附录A，抗震设防烈度按6度考虑。

该拟建项目卫星图见图2.3-1。

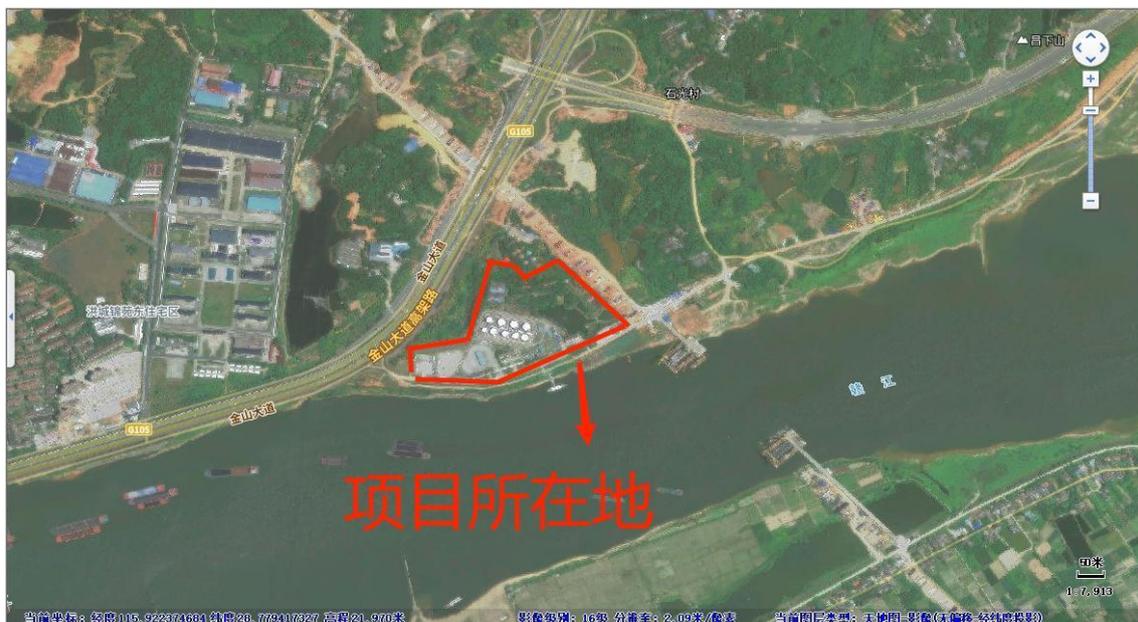


图 2.3-1 项目卫星图

### 2.3.5 外部交通运输

南昌经济技术开发区地处长江中下游、鄱阳湖西南部，素有“吴头楚尾、粤户闽庭”之盛誉，是全国唯一一个与长江三角洲、珠江三角洲和闽东南三角区相毗邻的省会城市，具有承东启西、沟通南北的战略地位和枢纽性区位的独特优势。

南昌经济技术开发区区内公路非常发达，四通八达，有北京至珠海的 105 国道，上海至昆明的 320 国道，福州至兰州的 316 国道交汇于此。南昌至九江的昌九高速公路横贯开发区。南昌经济技术开发区六条主干道宽度分别为 40-60 米，总长 14.8 公里。105、320、316 国道交汇于南昌经济技术开发区周边，昌九、梨温、赣粤等高速公路四通八达。

南昌经济技术开发区周边京九、浙赣、向乐、皖赣铁路主干线在南昌纵横穿越。京九铁路在开发区建有昌北客车站和昌北货运站，区内建有铁路专线。

南昌经济技术开发区南临赣江主航道，并建有航运码头，水运可顺赣江经鄱阳湖入长江，出东海，通达世界各地。

南昌经济技术开发区距南昌昌北（国际）机场约 30 分钟路程。发展腹地广阔，区位优势明显。

该公司地处江西省南昌市经济技术开发区双港大道中联村，交通十分便利。

### 2.3.6 周边环境

江西省江投能源供应链有限公司南昌库位于江西省南昌市经济技术开发区双港大道中联村，本次改建在油库原有用地范围内进行。油库北侧为废弃油库（无油）；南临赣江，有一条河堤公路港口大道（道路），南面

有一根 10kV 高压供电线路东西走向；西面为金山大道高架桥（道路）；东北面为北二环城市快速路和国铁（在建）（国家铁路线），东面赣江边有 1 座 220kV 双回路跨江输电铁塔（九南 1、2 回）和 1 座 500kV 单回路跨江输电铁塔（九南 4 回）。

表 2.3-2 项目周边分布情况表

| 序号 | 方位 | 建（构）筑物名称                           | 周边建（构）筑物名称   | 拟设间距（m） | 规范要求（m）     | 引用规范                                | 备注      |
|----|----|------------------------------------|--------------|---------|-------------|-------------------------------------|---------|
| 1  | 东  | 106 泵棚<br>（其他甲 <sub>B</sub> 类液体设施） | 500kV 架空电力线路 | 100     | 不小于 1.0 倍杆高 | 《石油库设计规范》<br>4.0.11                 | 杆高约 50m |
|    |    |                                    | 220kV 架空电力线路 | 350     |             |                                     | 杆高约 50m |
| 2  | 南  |                                    | 港口大道         | 71      | 15          | 《石油库设计规范》<br>表 4.0.10               |         |
|    |    |                                    | 10kV 架空电力线路  | 71      | 不小于 1.0 倍杆高 | 《石油库设计规范》<br>4.0.11                 | 杆高 8m   |
|    |    |                                    | 赣江           | 110     | -           | -                                   |         |
| 3  | 西  |                                    | 金山大道高架桥      | 225     | 100         | 《石油库设计规范》<br>表 4.0.10<br>《公路安全保护条例》 |         |
| 4  | 东北 |                                    | 城市快速路及国铁（在建） | 155     | 38          | 《石油库设计规范》<br>表 4.0.10               |         |
|    |    |                                    | 民房           | 258     | 40          | 《石油库设计规范》<br>表 4.0.10               |         |
| 5  | 北  |                                    | 废弃油库         | 150     | -           | -                                   |         |
|    |    |                                    | 中联村（约 10 户）  | 180     | 40          | 《石油库设计规范》<br>表 4.0.10               |         |

## 2.4 库区布置

### 2.4.1 总平面布置

该油库为码头卸油、公路发油型油库，油库库容为  $2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，计总容量为  $15000 \text{m}^3$ ，属三级油库。根据油库功能划分为四个分区：储罐区、汽车装

卸区、辅助设施区、行政管理区。

### 1) 储罐区

储罐区位于库区的东北面，用围堰与外界分开，占地面积为 6540m<sup>2</sup>，105 储罐组包括 1 座 3000m<sup>3</sup> 内浮顶汽油罐、3 座 2000m<sup>3</sup> 内浮顶汽油罐、1 座 1000m<sup>3</sup> 内浮顶汽油罐、2 座 2000m<sup>3</sup> 拱顶柴油罐和 2 座 3000m<sup>3</sup> 拱顶柴油罐。罐区共分 3 个区域，中间用防火堤隔开，分别为 101、102、105、201、202 罐；103、203、204 罐；104 罐。储罐与围堰之间的最小距离为 7.5m，2 座 3000m<sup>3</sup> 的柴油罐之间的距离为 9.8m，1 座 3000m<sup>3</sup> 汽油罐与邻近 2000m<sup>3</sup> 柴油罐之间的距离为 10m，2 座 2000m<sup>3</sup> 汽油罐之间的距离为 6m，1 座 2000m<sup>3</sup> 汽油罐与 1 座 1000m<sup>3</sup> 汽油罐之间的距离为 6m，1 座 2000m<sup>3</sup> 汽油罐与 1 座 2000m<sup>3</sup> 柴油罐之间的距离为 7m，罐区东面围堰外为油泵棚，原泵棚拟利旧改造。

2) 汽车装卸区：库区西南面，占地面积为 5000m<sup>2</sup>，内设 6 个车位的通过式汽车发油棚和 401 营业控制室。

401 营业控制室位于发油区的南面（库区围墙外），自东至西依次为守卫室、操作室、机柜间、开票室、营业厅、卫生间等。

3) 辅助设施区：辅助设施区位于库区东南部，原有 2 个 700m<sup>3</sup> 消防水罐、1 个消防加压泵站、1 个变配电间、1 个柴油发电机室、1 个污水处理设施和 1 个事故池(600m<sup>3</sup>)。

该项目拟新建 301 初期雨水池（405m<sup>3</sup>）一座，新建 302 消防水罐一座，有效容积 700m<sup>3</sup>，与原有 304 消防水罐保持连通。305 事故池及设备区位于库区东面，其北面为 306 污水处理设施，西面为 304 消防水罐

（700m<sup>3</sup> × 2，原有）和 302 消防水罐（700m<sup>3</sup>，新建）。304 消防水罐的西面为 303 消防泵房及配电间（自东至西依次为消防加压泵房、柴油发电机室、变配电间、化验室）。其余 106 泵棚、303 消防泵房及变配电间、401 营业控制室等拟进行改造。

## 4) 行政管理区

该项目行政管理利用库区现有 402 办公楼和 404 销售办公楼，位于库区中部。

该项目建构筑物防火间距一览表如下表所示。

表 2.4-1 项目建构筑物防火间距一览表

| 建(构)筑物名称                        | 周边建筑      | 位 方 | 拟设距离<br>(m) | 规范要求<br>(m) | 规范条款                                 |
|---------------------------------|-----------|-----|-------------|-------------|--------------------------------------|
| 106泵棚<br>(甲 <sub>B</sub> 类液体泵房) | 库区围墙      | 北   | 13          | 10          | GB50074-2014<br>第5.1.3条              |
|                                 | 306污水处理设施 | 东   | 12          | 12          | GB50074-2014<br>第5.1.3条              |
|                                 | 302消防水罐   | 南   | 14.3        | 12          | GB50074-2014<br>第5.1.3条              |
|                                 | 105储罐组    | 西   | 16          | 11          | GB50074-2014<br>第5.1.3条              |
| 303消防泵房及变<br>配电间<br>(消防泵房)      | 105储罐组    | 北   | 23          | 23          | GB50074-2014<br>第5.1.3条              |
|                                 | 304消防水罐   | 东   | 7           | -           | -                                    |
|                                 | 库区围墙      | 南   | 28          | 5           | GB50016-2014<br>(2018年版)<br>第3.4.12条 |
|                                 | 402办公楼    | 西   | 10          | 不限          | GB50016-2014<br>(2018年版)<br>第3.4.1条  |
| 401营业控制室<br>(中心控制室)             | 108汽车发油棚  | 北   | 18          | 23          | GB50074-2014<br>第5.1.3条              |
|                                 | 402办公楼    | 东北  | 26.8        | 10          | GB50016-2014<br>(2018年版)<br>第3.4.1条  |
|                                 | 库区围墙      | 南   | 29.2        | 5           | GB50016-2014<br>(2018年版)<br>第3.4.12条 |
|                                 | 库区围墙      | 西   | 25          | 5           | GB50016-2014<br>(2018年版)<br>第3.4.12条 |

注：根据《建筑防火通用规范》GB55037-2022中前言内容：对于既有建筑改造项目（指不改变现有使用功能），当条件不具备、执行现行规范确有困难时，应不低于原建造时的标准。该油库原设计于2007年通过相关审查并验收通过，401营业控制室与108汽车发油棚的防火间距满足《石油库设计规范》GB50074-2002中5.0.3条的要求。

## 2.4.2 库区道路

公司大门设在库区西南面,道路(路宽 9.0m)与西侧金山大道辅路衔接。油罐区设有环形消防车道,路宽 4.0m。库区内已形成环形道路系统,道路采用公路型混凝土结构路面,道路横坡 1.5%,主道路为双车道,罐区内部分道路为单车道。库区内道路、硬化地面承载力大于 55 吨,可满足重型消防车通行、停靠、作业要求。行政管理区设置有机动车及非机动车停车设施,基本满足使用要求。

## 2.4.3 竖向规划

根据厂区外园区道路标高情况及厂区总平面布置,为满足道路衔接合理、雨水收集及排水顺畅的要求,设施(消防水罐、初期雨水池)标高与附近相邻地面标高一致。

## 2.5 主要建(构)物

该项目无新建的建筑物,涉及的改造建构物有 106 泵棚(属增加一跨)、303 消防泵房及发配电间(属内部改造)、401 营业控制室(属内部改造)。

该项目拟新增汽车发油区出口,设置大门;拟在库区东南侧增设出入口及大门。401 营业控制室的机柜间、操作室拟设防静电活动地板楼地面和成品 PVC 踢脚板(活动板踢脚做法),303 消防泵房及变配电间“变配电室、储油间”及 106 泵棚扩建部分拟设不发火细石混凝土楼地面,其他为利旧。

该项目涉及的主要建(构)筑物如下表 2.5-1。

表2.5-1 改造建（构）筑物一览表

| 编号 | 子项号 | 名称及规格     | 单位 | 数量 | 规模                    |                       |                       | 耐火等级 | 火险类别             | 建筑高度(m) | 结构形式  | 备注                    |
|----|-----|-----------|----|----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|------------------|---------|-------|-----------------------|
|    |     |           |    |    | 占地面积(m <sup>2</sup> ) | 建筑面积(m <sup>2</sup> ) | 计容面积(m <sup>2</sup> ) |      |                  |         |       |                       |
| 1  | 301 | 初期雨水池     | 座  | 1  | 120                   |                       | 120                   |      |                  |         | 钢筋混凝土 | 新建, 405m <sup>3</sup> |
| 2  | 302 | 消防水罐      | 座  | 1  | 64.32                 |                       | 64.32                 |      |                  |         | 钢制    | 新建, 700m <sup>3</sup> |
| 3  | 106 | 泵棚        | 座  | 1  | 115                   | 115                   | 115                   | 二级   | 甲 <sub>B</sub> 类 | 5.45    | 钢制    | 利旧                    |
| 4  | 401 | 营业控制室     | 座  | 1  | 308                   | 308                   | 308                   | 二级   | 丁类               |         | 框架结构  | 利旧改造                  |
| 5  | 303 | 消防泵房及变配电间 | 座  | 1  | 326.94                | 326.94                | 326.94                | 二级   | 丁类               | 5.1     | 框架结构  | 利旧改造                  |
| 6  |     | 钢大门       | 樘  | 1  |                       |                       |                       |      |                  |         |       | 新建, 净宽12m             |

## 2.6 公用工程及辅助设施

### 2.6.1 供配电

#### 2.6.1.1 供电电源

江投能链南昌库内现有1座10kV变配电间,内设1台10/0.4kV 400kVA干式变压器,变压器带不锈钢外壳,墙上设1台高压刀熔隔离开关,9台GCS型低压抽屉式配电柜(含进1台补偿柜),1台油气回收装置配电柜,电缆埋地进出线,为库区供配电。发电机间设置2台柴油发电机(125kW、33kW各一台)作为备用电源,可在进线柜内与主电源进行切换。

本次电气改造范围包括库区:消防泵房及变配电间、泵棚、营业控制室等的动力系统、照明系统、防雷防静电接地系统、火灾报警系统等工程的改造。

(1)油库已运行年限较长,变配电间的设备、线路部分已老化,为保证库区用电安全及后期扩容的需要,拟拆除原有400kVA变压器,增容1台10/0.4kV 800kVA干式变压器;拟拆除原有柴油发电机组,更换一台300kW

柴油发电机；新增抽屉式低压配电柜若干台。

(2) 改造消防泵房配电，拟设 2 台星三角降压启动柜。

(3) 拟改造营业控制室、消防泵房值班室网络及电话系统引自新机柜间。

(4) 拟改造营业控制室和消防泵房、配电间及消防值班室的照明。

(5) 拟改造污水处理装置配电和柴拖泵的远程启动设计。

(6) 拟请有相关资质的防雷检测单位对罐区、发油区、辅助区的工艺设备、工艺管线、电气设备及管线的防雷防静电接地进行检测，对于检测不合格的部分进行整改。

### 2.6.1.2 供电方案

根据现有供配电系统及负荷分布情况，低压配电装置拟选用 MNS 式开关柜 7 台，由变配电间低压配电柜向有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电，现场设置控制按钮。

动力电缆选用 ZR-YJV<sub>22</sub>-0.6/1KV、ZR-VV<sub>22</sub>-0.6/1KV 型；控制电缆选用 ZR-KVV-0.5KV 型。

### 2.6.1.3 用电负荷及等级

根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2010）及《石油库设计规范》（GB50074-2014）相关规定，油库的生产用电为三级用电负荷，消防用电、火灾报警系统、通讯系统及安防系统等负荷等级为二级用电负荷，自动控制系统用电为一级用电负荷。火灾报警系统、通讯系统及安防系统、自动控制系统均采用 UPS 供电。更新的消防冷却水泵和消防泡沫泵均选用 1 电 1 柴，主泵为电动机泵，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，可以满足二级负荷要求。发配电间拟新增一台 300kW 发电机

组可满足库区停电情况下的正常运行，原有发电机组拆除。

表 2.6-1 负荷计算表

| 序号 | 名称  | 设备容量<br>(kW)             |                          | 需用<br>系数<br>Kx | 功<br>率<br>因<br>数<br>CosQ | 计<br>算<br>系<br>数<br>tgQ | 计算负荷   |            |           | 最大负<br>荷年利<br>用小时<br>数<br>Tmax | 年耗电量<br>(万 kWh)           |  |
|----|---|--------------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|-------------------------|--------|------------|-----------|--------------------------------|---------------------------|--|
|    |   | 安<br>装<br>容<br>量<br>(kW) | 工<br>作<br>容<br>量<br>(kW) |                |                          |                         | Pj     | Qj         | Sj        |                                |                           |  |
|    |   |                          |                          |                |                          |                         | (kW)   | (Kvar<br>) | (KVA<br>) |                                |                           |  |
| 1  | 库区原有负荷  | 400                      | 300                      | 0.8            | 0.8                      | 0.75                    | 240    | 180        | 300       |                                |                           |  |
| 2  | 新增油泵  | 90                       | 90                       | 0.8            | 0.8                      | 0.75                    | 72     | 54         | 90        |                                |                           |  |
| 3  | 码头用电  | 130                      | 130                      | 0.7            | 0.8                      | 0.75                    | 91     | 68.3       | 114       |                                |                           |  |
| 4  | 新增污、雨水<br>提升泵   | 24                       | 24                       | 0.8            | 0.8                      | 0.75                    | 19.2   | 14.4       | 24        |                                |                           |  |
| 5  | 油气回收装置  | 18.5                     | 18.5                     | 0.8            | 0.8                      | 0.75                    | 14.8   | 11.1       | 19        |                                |                           |  |
| 6  | 小计:   | 662.5                    | 562.5                    |                | 0.8                      |                         | 437    | 327.8      | 547       | 7000                           | 294                       |  |
| 7  | 乘同期系数<br>Ky=0.95<br>kW=0.95                                 |                          |                          |                | 0.8                      |                         | 415.15 | 311.41     | 519       |                                |                           |  |
| 8  | 电容补偿  |                          |                          |                |                          |                         |        | -180       |           |                                |                           |  |
| 9  | 补偿后   |                          |                          |                | 0.95                     |                         | 415.15 | 131.41     | 436       |                                |                           |  |
| 10 | 变压器损耗<br>$\Delta P_b=0.01S_{js}$<br>$\Delta Q_b=0.05S_{js}$ |                          |                          |                |                          |                         | 4.36   | 21.8       |           |                                | 设置 1 台<br>800/10/0.4KV 干变 |  |
| 11 | 折算到 10KV<br>侧   |                          |                          |                | 0.94                     |                         | 420    | 154        | 448       |                                |                           |  |
| 12 | 变压器负荷率  | 800                      |                          |                |                          |                         |        |            | KH=       | 56%                            |                           |  |

该项目总用电安装功率 662.5kW，工作容量 562.5kW，计算有功功率 420kW，计算视在功率：448kVA，年耗电量：有功 294 万 kW·h。变压器负荷率 56%，富余容量作为预留使用。可以满足项目扩建之后的用电要求。

#### 2.6.1.4 线路敷设

该项目动力电缆、控制电缆拟穿钢管埋地暗敷至各用电设备。

#### 2.6.1.5 照明

该项目照明设计改造部分为泵棚改造扩建部分、消防泵房改造、发配

电间改造、营业控制室改造的照明。发配电间、消防泵房、营业控制室拟设置自带蓄电池的应急照明。

储罐区照明采用 ZR-VV22-1KV 型电力电缆，泵棚照明均采用 ZR-BV-2.5mm 平方毫米线穿管明敷，其中发配电间、消防泵房和营业控制室拟设置若干只自带蓄电池的应急照明灯（供电时间不少于 180min），正常照明采用消防电源双电源切换供电，满足消防时照明供电不少于 180 分钟，所有照明灯均采用节能型灯，并自带电子整流器，功率因数补偿后不小于 0.9。照明灯具均由现场开关控制，也可在配电箱集中控制，在泵房设置 PZ-30 型照明配电箱。

#### 2.6.1.6 防雷接地

储罐区、发配电间、消防泵房等均拟利用原有接地系统，对于局部不满足检测要求的进行整改。

##### （1）储罐区

储罐区属二类防雷构筑物，若贮罐本体的壁厚大于 4mm，则储罐利用设备金属外壳作防雷接闪器，否则设置接闪杆防雷，并通过热镀锌扁钢与库区接地网相连，电气系统工作接地、保护接地、设备防静电接地及防雷接地共用接地装置，接地电阻不大于 4 欧姆，如达不到需人工设置接地极。

##### （2）泵棚、消防泵房

泵棚二类防雷建筑物，采用屋面接闪带防直击雷，屋面接闪带网格不大于  $10 \times 10$  (m) 或  $12 \times 8$  (m)。消防泵房为第三类防雷建筑物，采用屋面接闪带防直击雷，屋面接闪带网格不大于  $20 \times 20$  (m) 或  $24 \times 16$  (m)。避雷引下线采用构造柱内四对角主筋(直径不小于  $\phi 10$ )，引下线上与接闪带焊接下与接地线连通，引下线之间平均间距不大于 25m。屋顶上所有凸起的金属

构筑物或管道等，均应与接闪带焊连接。所有防雷及接地构件均应热镀锌，焊接处须防腐处理。

本改造工程供配电系统采用 TN-S 接地保护方式。采用 $-40\times 4$  热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙 3 米，埋深 $-0.8$  米。采用  $L50\times 50\times 5$  热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距应大于 5 米。防雷及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 4 欧。

## 2.6.2 给排水

### 1、给水

该油库用水主要用于：生活用水、储罐外壁、罐顶夏季喷淋冷却和冲洗设备、地面、消防用水等。

该项目改造范围为江西省江投能源供应链有限公司储罐区、泵房的给水排水系统，消防给水系统、消防泡沫系统。

在现有 2 座  $700\text{m}^3$  消防水罐基础上拟增设 1 座有效容积  $700\text{m}^3$  的消防水罐。

### 2、排水

该公司污水实行清污分流制，该项目拟改造现有雨、污水排放系统，部分排水井拟改造为水封井。根据排水来源及排水水质，排水划分为生活污水排水系统、生产污水排水系统及雨水排水系统。

#### (1) 雨水系统

屋面雨水设计重现期为 5 年，降雨历时 5min，雨水排水工程与溢流设施的排水能力按 10 年重现期设计，屋面雨水采用 87 型雨水斗系统。

库区雨水通过道路雨水沟收集后外排。罐区和装卸区前 10 分钟雨水需收集排入初期雨水池，10 分钟后雨水经管道收集后外排。初期雨水经检测

符合排放标准可直接排放，如不符合排放标准，提升至厂区污水处理设施处理达标后方可排放。库区现状为事故池兼做雨水池，该项目拟新建初期雨水池一座，长 15m，宽 8m，有效容积 405m<sup>3</sup>，用于储存初期雨水、消防废水及发生事故时装置内事故物料泄漏液，并拟配备 4 台初期雨水提升泵。

## (2) 污水系统

该项目生产废水主要为地面冲洗废水、洗眼器用水、罐底排水。库内现有污水处理站设施较陈旧，拟更换一套污水处理系统装置，处理量为 10m<sup>3</sup>/h，由专业环保公司进行设计。污水由泵提升至库区现有污水处理设施，经原有固定式含油污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》GB8978-1996 规定的二类污染物的一级排放标准后排放。

## (3) 事故液收集系统

该项目罐组利用防火堤及防渗硬化地面作为事故液容纳池，汽车发油棚事故水排至现有 600m<sup>3</sup> 事故应急池中。

## 3、管道

生产生活给水管采用给水（PP-R）管，热熔连接。

排水管采用 PVC-U 双壁波纹管，承插粘接。

### 2.6.3 消防系统

江投能链南昌库内原有 2 座 700m<sup>3</sup> 消防水罐，共 1400m<sup>3</sup> 消防水。消防泵房内原有 2 台消防冷却水泵，1 电 1 柴（流量 256m<sup>3</sup>/h，扬程 80m）；2 台消防泡沫泵，1 电 1 柴（流量 108m<sup>3</sup>/h，扬程 100m）。泵房内设有一套压力式比例混合装置。库区采用固定式低倍数泡沫灭火系统及固定式冷却水系统。消防管网呈环状布置，消防主管均为埋地敷设。

### 2.6.3.1 消防供水系统改造

该项目设计依据《石油库设计规范》及《消防给水及消火栓系统技术规范》中相关规定，库区拟增设有有效容积 700m<sup>3</sup> 消防水罐 1 座，与原有消防水罐保持连通。鉴于原有消防泡沫泵已运行十几年，本次改造一并更换。罐组周围环形消防管网拟改至地上敷设，消防支管阀门移至距离油罐 15 米以外的位置。消防管道采用焊接钢管。

(1) 拟更换 2 台消防冷却水泵，1 电 1 柴，主泵为电动机泵，备用泵为柴油机泵，更换后电动冷却水泵参数为 Q=140L/s, H=96m。柴油泵参数为 Q=140L/s, H=110m。

(2) 拟增设有有效容积 700m<sup>3</sup> 碳钢拱顶消防水罐 1 座，与原有消防水罐保持连通，新建消防水罐的存储介质为水，设备主要材料为 Q345R。

表 2.6-2 新增消防水罐数据一览表

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| 介质    | 水                          |
| 介质密度  | 1000kg/m <sup>3</sup>      |
| 高度    | 11.71m                     |
| 直径    | 9.2m                       |
| 设计压力  | 常压                         |
| 设计温度  | 50℃                        |
| 材料    | Q345R                      |
| 容量    | 700m <sup>3</sup>          |
| 结构特性  | 立式圆筒形固定顶                   |
| 焊接系数  | 底圈 0.85, 其它各圈 0.9          |
| 腐蚀裕度  | 1.5~2mm                    |
| 基本风压  | 400Pa                      |
| 地震裂度  | <6 度                       |
| 场地土类别 | II 类                       |
| 最低气温  | -4.5℃                      |
| 标准和要求 | GB50341-2014; GB50128-2014 |

(3) 泡沫系统拟更换一套平衡式泡沫比例混合装置，混合液流量 18-48L/s， $V=8\text{m}^3$ （按混合比 3%计算，并考虑储罐、管路残留，两座  $4\text{m}^3$  储罐）。

(4) 消防泵房拟设置 2 套 XW(L)-II-3.0-38-ADL 消防给水稳压装置。

(5) 2 台消防泡沫泵拟更换，1 电 1 柴，主泵为电动机泵，备用泵为柴油机泵，更换后电动泡沫泵参数为  $Q=30\text{L/s}$ ， $H=100\text{m}$ ，柴油机参数  $Q=30\text{L/s}$ ， $H=90\text{m}$ 。

(6) 消防泵房至罐区拟更换布置 2 条消防冷却水供水管线、泡沫管线。

### 2.6.3.2 消防用水量

(1) 根据《石油库设计规范》GB50074-2014、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005、《泡沫灭火系统设计规范》GB50151-2021 规定。油库主要消防对象为油罐、单体建构筑物。同一时间火灾次数按一起考虑。本期最大消防用水量为库区  $3000\text{m}^3$  油罐着火，邻近一座  $3000\text{m}^3$  油罐全面冷却和一座  $2000\text{m}^3$  油罐半面积冷却时用水量。油罐采用固定冷却水系统和固定泡沫灭火系统，并配备一定数量的消火栓和灭火器。综合办公楼设置室内消火栓和移动灭火器材、其余建筑室内设置移动灭火器材。单体建构筑物室外采用以消火栓和灭火器为主的移动消防方式。库区主要场所配置灭火毯、灭火沙，扑救初期或零星火。

#### (2) 消防设施

库区采用固定式低倍数泡沫灭火系统及固定式冷却水系统。消防管网呈环状布置，消防主管均为埋地敷设。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.1.1 条，本工程同一时间内的灭火次数为一次。

库区现有消防系统建设时间较久，现有设施按新规范重新复核消防用水量。

表 2.6-3 泡沫用量计算

| 名称               | 参数                              |
|------------------|---------------------------------|
| 着火油罐             | 3000m <sup>3</sup> 内浮顶汽油储罐      |
| 油罐规格             | Φ 17.15m×H16.13m                |
| 泡沫混合液供给强度        | 6 L/(m <sup>2</sup> ·min)       |
| 泡沫混合液计算流量        | 24.9L/s                         |
| 泡沫产生器需要个数及型号     | PHY40 型泡沫产生器                    |
| 泡沫产生器所需泡沫混合液流量   | 40L/s                           |
| 泡沫连续供给时间         | 60min                           |
| 泡沫产生器所需泡沫混合液总量   | 40×60×60÷1000=144m <sup>3</sup> |
| 泡沫枪需要个数          | 1支                              |
| 泡沫枪所需泡沫混合液流量     | 240L/min                        |
| 泡沫枪连续供给时间        | 20min                           |
| 泡沫枪所需泡沫混合液总量     | 240×20÷1000=4.8m <sup>3</sup>   |
| 泡沫混合液设计总流量       | 44L/s                           |
| 泡沫混合液设计总量        | 144+4.8=148.8m <sup>3</sup>     |
| 6%型 AFFF 泡沫液设计贮量 | 8m <sup>3</sup>                 |

表 2.6-4 消防用水量计算表

| 名称      | 参数  |
|---------|---|
| 着火油罐    | 3000m <sup>3</sup> 内浮顶汽油储罐                                  |
| 油罐规格    | Φ 17.15m×H16.13m  |
| 冷却水供给强度 | 2.0 L/min·m <sup>2</sup>                                    |
| 冷却水计算流量 | 28.95L/s  |
| 相邻罐     | 1 座 2000m <sup>3</sup> 油罐半面冷却、1 座 3000m <sup>3</sup> 油罐半面冷却 |
| 冷却水供给强度 | 2.0L/min·m <sup>2</sup>                                     |
| 冷却水计算流量 | 26.62L/s  |

|                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| 总计算流量          | 26.62+28.95=55.57L/s              |
| 冷却水延续时间        | 6h                                |
| 冷却水用量          | 1200.3m <sup>3</sup>              |
| 配制泡沫混合液消防水计算用量 | 148.8m <sup>3</sup>               |
| 库区消防总用水量       | 1200.3+148.8=1349.1m <sup>3</sup> |

经计算得知，共需要消防用水量为 1349.1m<sup>3</sup>，3 个消防水罐容积为 2100m<sup>3</sup>，满足消防用水要求。

### 3) 消防依托

该项目消防可依托于距离项目建设所在地约 7km 的经开区消防救援大队。

## 2.6.4 电信工程

该项目电讯利用库区原有弱电网络。

### 2.6.4.1 智慧油库管理系统

该项目拟新增智慧油库管理系统，包括：新增自助开票系统（含车辆备案，罐检日期信息、车辆日期信息、人员证件有效期等）；自助发油系统；入库安监数字化信息化等。

智慧油库管理系统能够提高油库的管理效率、降低运营风险，并实现油库的自动化、智能化运营，为油库的可持续发展提供技术支持。

#### 1、系统功能需求

(1) 油库基本信息管理：包括油品类型、仓储容量、存储位置等基本信息的录入、查询和修改。

(2) 油品进出库管理：对油品的进出库情况进行记录、统计和查询，实现对运输车辆的自动识别和计量。

(3) 油品质量监控：对油品的质量进行监控，包括油品温度、浓度、

密度等参数的实时检测和记录。

(4) 油品配送管理：提供油品配送计划的编制和执行，实现对油品运输车辆调度和追踪。

(5) 库存管理：实时显示油库各类油品的库存情况，包括每个仓储区域的库存量、采购量和销售量等。

(6) 安全监控：对油库的安全状况进行实时监控，包括视频监控、火警监测等，实现对异常情况的及时报警。

(7) 统计报表分析：根据存储、进出库等数据生成统计报表，包括库存总量、出库量、进库量等，为决策提供依据。

(8) 系统权限管理：对系统操作人员的权限进行管理，实现不同层级管理人员的权限分配和操作记录。

网络视频存储器可连续存储不小于 90 天的视频录像，视频监视信息可通过库区网络实现远程浏览。通过视频操作站可调整各摄像机的焦距、光圈以及镜头朝向。

## 2、系统技术方案

该项目智慧油库管理系统的技术方案由业主委托第三方设计和实施。

### 2.6.4.2 火灾报警系统

该油库根据防护场所的环境条件相应设置了感烟火灾探测器、手动报警按钮、声光报警器、消火栓报警按钮等火灾报警和警报设备。该项目拟在库区消防控制室新增一台火灾报警控制器（联动型）。

### 2.6.5 自动控制及仪表

#### 2.6.5.1 自控概述

(1) 该项目自控改造范围为：储罐区、401 营业控制室。

(2) 该公司采用控制室集中控制方式，控制室设在 401 营业控制室，该公司储罐区构成三级重大危险源，不涉及重点监管的危险工艺，涉及重点监管的危险化学品——汽油，因此在控制室采用 DCS 控制系统，对主要的工艺参数（如温度、液位）进行远距离检测、报警、记录、联锁等控制；汽车发油采用成套的定量装车系统。同时库区配置独立的安全仪表系统，SIS 安全仪表系统设在 401 营业控制室内。SIS 中设有 ESD 紧急停车程序，以保证事故状态下可靠停车。该项目对储罐设置液位报警、联锁控制，在 401 营业控制室、罐区、发油区设有防腐防爆紧急停车按钮(特制)进 SIS 安全仪表系统进行安全联锁控制。在含有易燃、易爆气体场所（汽油）选用可燃气体报警器，可燃气体报警器的信号送至 401 营业控制室 GDS 系统（可燃气体报警控制器）中进行信息存储、事故预警、连续记录，信息存储的时间不小于 30 天。

(3) 所有自控电缆均沿自控桥架（热浸锌金属桥架）或穿镀锌钢管埋地敷设（埋深-0.7 米以下，穿越道路埋深-1.0 米以下）至 401 营业控制室 DCS/SIS/GDS 系统。现场仪表电气接口与镀锌钢管连接处用防爆挠性连接管连接，进 401 营业控制室管线用密封胶泥封堵，所有电缆穿钢管均保护接地。该项目自控仪表接地系统与电气接地采用联合接地方式，接地电阻取值不大于  $1\ \Omega$ 。爆炸区域的现场仪表选用隔爆型，防爆等级 ExdIIBT6，防护等级 IP65，控制电缆型号为 ZR-KVV，防腐防爆挠性连接管连接为 BNG-13×700 型，计算机屏蔽电缆为 ZR-DJFPFP 型。

### 2.6.5.2 自动控制方案

#### (1) DCS 控制系统概述

1) 根据企业自动化水平及该项目特点，采用 DCS 控制系统。该系统灵

活、可靠、开放且具有丰富的功能，通过各种运算单元组成综合控制算式，实现复杂的控制要求。DCS 运用键盘、鼠标或触摸式屏幕等操作方式实现生产过程的操作，在控制室中通过动态模拟流程显示功能让整个生产控制更加直观、简单、可靠。

2) 先进的 DCS 控制系统，基于开放平台，对整个装置的监控数据进行管理，并备有与管理层计算机进行接口，以便管理层对现场情况进行监管。建立公司信息管理系统（MIS）、办公自动化网络（OA）以及与相关部门等网络。从而使企业达到现代化管理水平。通讯总线的接口控制设备采用双重化配置，且具开放性从而保证 DCS 的系统设备之间在同一级上互相通讯，其备用负载能力达到 50%，通讯速度大于等于 10 兆位/秒。

### （2）DCS 系统主要指示、记录、报警、联锁系统

1) 汽油储罐温度指示、记录、报警（原有）；

2) 汽油储罐液位指示、记录、报警、联锁（新增）；（液位达到上、下限报警，达到上上限时联锁关闭进料阀并停进料泵，达到下限时联锁关闭出料阀并停出料泵。）

3) 汽油储罐高、低液位开关联锁（新增）；

4) 柴油储罐温度指示、记录、报警（原有）；

5) 柴油储罐液位指示、记录、报警、联锁（新增）；

（液位达到上、下限报警，达到上上限时联锁关闭进料阀并停进料泵，达到下限时联锁关闭出料阀并停出料泵。）

6) 柴油储罐高、低液位开关联锁（新增）。

### （3）DCS 系统硬件配置

表 2.8-6 DCS 控制系统主要硬件配置

| 硬件配置        | 型号规格             | 数量   |
|-------------|------------------|------|
| 工作站         |                  | 1 台  |
| 显示器         |                  | 1 台  |
| 激光打印机       |                  | 利用原有 |
| 软件 smartpro |                  | 1 台  |
| 操作员键盘       |                  | 1 台  |
| 控制柜         | 800*800*2100     | 1 台  |
| 开关量输入模块     | (16 回路)          | 若干   |
| 开关量输出模块     | (16 回路)          | 若干   |
| 模拟信号输入卡     | (8 回路, 4~20mADC) | 若干   |
| 模拟信号输出卡     | (8 回路, 4~20mADC) | 若干   |
| 通讯模块        |                  | 2 块  |

### 2.6.5.3 现场仪表选型

该企业不带仪表气源，该项目拟新增智能电动开关阀 8 台。附件：电动执行机构（380VDC. 供电，危险爆炸场所选用隔爆型）；阀位开关（爆炸危险场所选用隔爆型）；控制箱等。另外原有 22 台手动开关阀拟加装智能电动执行机构。

### 2.6.5.4 动力供应

#### 1、仪表供电

仪表及自动化装置的供电包括 DCS 控制系统、SIS 安全仪表系统、定量装车系统和监控计算机系统、可燃气体报警系统（GDS）等。仪表（DCS/GDS/SIS/PLC）用电负荷属于一级负荷中特别重要的负荷，工作电源采用 UPS 不间断电源（UPS 蓄电池供电时间为 30min），供电电压和频率满足 DCS、GDS、SIS 设备的要求。电源瞬停的持续时间不大于 10ms，各用电设备通过各自的开关和负荷短路器单独供电。DCS/GDS 系统应与 SIS 系统独立供电。本改造工程利用原有 UPS 电源供电。

## 2、电源质量指标：

(1) 普通电源，双回路（由电气专业设计）供电，电源等级：220VA.C，50HZ。

(2) UPS 不间断电源，电源等级：220VA.C，50HZ。

### 2.6.5.5 仪表维护

库区已有仪表维护人员，该改造项目不新增仪表维护人员。

### 2.6.6 三废处理

#### 1、废气

大气污染主要是油品在储运、装卸过程中油气挥发产生的 VOCs 排放，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。

汽油储罐设置内浮盘，以减少油品的呼吸和蒸发损耗；发油设置油气回收系统，从而减少油气的排放。加强设备的保养和定期维修，减少和消除设备与管线的跑、冒、滴、漏，使各种装置设备保持良好的运行状态，以防意外事故的发生。

#### 2、废水

废水主要为含油污水，来源于储罐脱水、定期（3年-5年1次）清洗储罐排放的水、机泵维修时的清洗水、地面清洗水及污染雨水，主要污染物为石油类、COD 等。生活污水，其主要污染物为有机物，有 COD、SS 等。

含油污水：库区内油罐冲洗水、罐底排水及发油区含油污水经管道收集排至原有污水池，初期雨水经排水沟排至初期雨水池，泵送至固定式含油污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》GB8978 规定的二类污染物的一级排放标准后，排至库外排。

### 3、废固

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。油库改造施工期间产生的建筑垃圾和正常运行期间还会产生生活垃圾等固体废弃物。

施工期固体废物主要为渣土、施工废料、生活垃圾等应进行填埋、外委处理；构筑物建筑垃圾如水泥可回填。库区运行期间产生的生活垃圾等废渣进行定点堆放，定期清运，并交由市政环卫部门进行卫生填埋处理；含油废渣属危险固体废物——“HW08—废矿物油”，向当地固体废物管理中心申报登记，并送当地具有资质工业弃置废物回收处理有限公司进行无害化处理。

对油罐检修清出的罐底油泥，将交给具有资质的单位回收处理；对生活垃圾，将由清洁人员负责清扫，指定地点堆放，由环卫车运到垃圾填埋场进行处理。

### 4、噪声

噪声源主要来自施工机械、机泵、机动车产生的噪声。机泵噪声为连续噪声，其噪声值不大于 85dB（A），机动车为间歇噪声。

噪声主要来源于施工机械、机泵和汽车等，该工程选用低噪声的机泵设备，通过选用低噪声机泵、阀门，尽量减少汽车的鸣笛次数，采用减振基础安装，设置隔音间、加装消声器等；利用站场绿化吸收并屏蔽部分噪音等技术措施使站场机泵运行产生的噪音符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中的 II 类标准。

## 2.7 安全生产管理

### 2.7.1 安全生产组织

该企业现有工作人员 72 人，本油库工程定员及其他行政管理机构和机构均依托南昌库已有资源，不另行增加。

按照“精干高效、一专多能、一人多岗”的原则，根据油库生产管理的需要，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。

该公司目前实行长白班 8 小时工作制，年经营 300 天。

公司成立了以欧阳军为组长的安全生产（QHSE）委员会，设置了安全生产管理机构：江投能链安全环保监察部，同时配备了专职安全生产管理人员。

项目建成后，该公司拟不调整安全生产管理网络。该公司主要负责人、安全生产管理人员、电工、仪表、高处作业均取证上岗。

企业对库内从业人员制定了安全教育计划，实行三级安全培训教育。

### 2.7.2 安全生产管理规章制度和安全操作规程

企业的安全生产规章制度比较完善，并编制成安全生产管理制度汇编，发放到有关岗位和作业场所。

企业建立了安全生产责任制。该责任制的主要内容包括目的、适用范围、法律依据、职责、控制程序和安全生产职责等内容等部分。涵盖企业各级各类人员和各部门的安全职责，满足有关规定要求。

该公司制定了安全生产责任制、安全生产管理制度和岗位安全操作规程，规范生产作业过程。具体见下表：

| 序号  | 内容                   | 序号  | 内容             |
|-----|----------------------|-----|----------------|
| 一   | 安全生产责任制              |     |                |
| 1   | 油库安全生产职责             | 11  | 操作班班长安全生产职责    |
| 2   | 油库员工安全职责             | 12  | 操作工安全生产职责      |
| 3   | 油库主任岗位职责             | 13  | 计量员安全生产职责      |
| 4   | 油库副主任岗位职责            | 14  | 设备班班长安全生产职责    |
| 5   | 安全生产部主任工作职责          | 15  | 设备管理员安全生产职责    |
| 6   | 安全员安全生产职责            | 16  | 兼职安全员职责        |
| 7   | 安全工程师安全生产职责          | 17  | 工会安全生产职责       |
| 8   | 安全生产部工作职责            | 18  | 财务部安全生产职责      |
| 9   | 综合办公室安全生产职责          | 19  | 零管部安全职责        |
| 10  | 供销中心安全生产职责           | 20  | 投资开发部安全生产职责    |
| 二   | 安全生产管理制度             |     |                |
| 1.  | 全员岗位安全责任制度           | 2.  | 安全生产检查制度       |
| 3.  | 安全培训教育制度             | 4.  | 生产安全事故紧急处置规程   |
| 5.  | 事故隐患报告和整改制度          | 6.  | 生产设备检维修管理制度    |
| 7.  | 危险化学品作业安全管理制度        | 8.  | 职业安全卫生管理制度     |
| 9.  | 安全生产奖惩管理制度           | 10. | 安全投入保障制度       |
| 11. | 劳动防护用品（具）使用管理制度      | 12. | 事故报告和处理制度      |
| 13. | 安全生产会议管理制度           | 14. | 危险化学品存储出入库管理制度 |
| 15. | 防火、防爆管理制度            | 16. | 门卫安全管理制度       |
| 17. | 消防安全管理制度             | 18. | 动火作业审批制度       |
| 19. | 动土作业安全管理             | 20. | 高处作业安全管理       |
| 21. | 受限空间作业安全管理           | 22. | 临时用电作业安全管理     |
| 23. | 识别和获取适用安全生产法律法规的管理制度 | 24. | 应急预案演练、疏散制度    |
| 25. | 风险评价管理制度             | 26. | 特种设备管理制度       |
| 27. | 特种作业人员管理制度           | 28. | 油品计量管理制度       |
| 29. | 重大危险源管理制度            | 30. | 监视和测量设备管理制度    |
| 31. | 关键装置、重点部位安全管理制度      | 32. | 变更管理制度         |
| 33. | 生产作业场所危害因素检测制度       | 34. | 安全责任考核制度       |
| 35. | 巡检管理制度               | 36. | 值班管理制度         |
| 37. | 管理制度评审和修订制度          | 38. | 防雷、防静电制度       |
| 39. | 安全设施管理规定             | 40. | 承包商管理办法        |
| 41. | 职业健康监护制度             | 42. | 职业危害检测监控制度     |
| 43. | 职业危害申报制度             | 44. | 职业危害警示告知制度     |
| 45. | 职业危害防护用品管理制度         | 46. | 职业危害防护设施维护检修制度 |

|     |                |     |                |
|-----|----------------|-----|----------------|
| 47. | 职业危害防治责任制度     | 48. | 设施安全拆除和报废制度    |
| 49. | 重点部位安全检查书面报告制度 | 50. | 安全标准化自评管理制度    |
| 51. | 重大危险源包保责任管理制度  |     |                |
| 三   | 岗位操作规程         |     |                |
| 1.  | 油罐操作指南         | 2.  | 计量操作指南         |
| 3.  | 收发油品操作指南       | 4.  | 固定式消防系统操作指南    |
| 5.  | 码头船舶系、解缆操作规程   | 6.  | 油库码头收油作业操作规程   |
| 7.  | 油品采样检测操作规程     | 8.  | 油品计量操作规程       |
| 9.  | 储油液位控制操作规程     | 10. | 油品库内倒罐的作业流程    |
| 11. | 储油罐排水操作规程及管理办法 | 12. | 污水处理系统操作规程     |
| 13. | 油品回收装置操作规程     | 14. | 下装发油台发油操作规程    |
| 15. | 电工安全操作规程       | 16. | 变、配电间设备操作规程    |
| 17. | 管道泵操作规程        | 18. | 监控系统操作规程       |
| 19. | 柴油发电机组操作规程     | 20. | 火灾报警控制系统操作规程   |
| 21. | 消防泵操作规程        | 22. | 消防设备设施操作规程     |
| 23. | 消防器材的使用操作规程    | 24. | 便携式气体浓度检测仪操作规程 |
| 25. | 真空吸油泵操作规程      |     |                |

## 2.8 安全投入概算

该项目总投资金额约 1300 万元，安全设施投资费用约 130 万元，约占总投入的 10%，包括安全培训、防腐、防渗漏设施、安全警示标识、安全检测设施等。企业安全生产费用金额满足《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）。该拟建项目遵照安全投入和安全设施“三同时”的要求，已明确了劳动安全的专项，并作出了投资估算，但在投资估算中未体现事故隐患排查治理、安全文化建设等相关内容，企业应在下一步设计中进一步明确、补充和完善安全与工业卫生投资概算的项目和明细。

### 3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

#### 3.1 危险有害因素产生的原因

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素；有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。危险是指可能造成人员伤害、职业病、财产损失、作业环境破坏的根源或状态，是特定危险事件发生的可能性与后果的结合；能量、有害物质的存在是危险、有害因素产生的根源；系统具有的能量越大，存在的有害物质数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。能量、有害物质的失控是危险、有害因素产生的条件。

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：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，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。

设备设施的安全性能是否有保障直接关系到是否生产安全，必须确保机械设备设施具有本质安全或设计制造安装要求的安全状态。

## 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：误合开关盒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。

还有人的心理和生理状态处于什么状态也会影响其作业工作质量也会影响安全。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

安全生产管理机构不健全，安全生产管理制度执行不力，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 危险有害因素分类

### 1) 按《企业职工伤亡事故分类》标准分类

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986），按导致事故的起因物、致害物、伤害方式进行分析，该项目存在火灾爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、淹溺、坍塌等危险有害因素。

具体分析见 F 表 2.3-1。

## 2) 按《生产过程危险和有害因素分类与代码》标准分类

按《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022 进行分类，该项目存在人的因素，包括心理、生理性危险和有害因素，行为性危险和有害因素；物的因素，包括物理性危险和有害因素，化学性危险和有害因素；环境因素和管理因素等危险有害因素。具体分析见 F 表 2.3-2。

## 3) 按《职业病危害因素分类目录》分类

按《职业病危害因素分类目录》进行分类，该项目存在化学有害物质、物体因素、导致职业性皮肤病危害因素、导致职业性眼病危害因素、导致职业性耳鼻喉口腔疾病的危害因素等有害因素。具体分析见附件 F2.3.6 节。

# 3.3 危险有害物质分析结果

## 3.3.1 危险化学品的辨识

该项目涉及的物料主要有汽油和柴油，根据企业提供物料技术说明书，依据《危险化学品目录》（2015 版）国家安监总局公告 2015 年第 3 号、《调整〈危险化学品目录（2015 版）〉》应急管理部等十部委公告 2022 年第 8 号、国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知（安监总厅管三〔2015〕80 号）、应急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）的规定，该项目涉及的危险化学品为汽油、柴油，分别属第二、第三类易燃液体。其主要危险有害特性见下表：

表3.3-1 主要危险有害特性表

| 序号 | 危险化学品目录号 | 名称 | CAS 号      | 闪点℃  | 熔点℃  | 沸点℃     | 爆炸极限 (V/V%) | 火险类别           | 危险性类别   |
|----|----------|----|------------|------|------|---------|-------------|----------------|---|
| 1  | 1630     | 汽油 | 86290-81-5 | <-21 | <-60 | 20-200  | 1.4~7.6     | 甲 <sub>B</sub> | 易燃液体, 类别 2*<br>生殖细胞致突变性, 类别 1B<br>致癌性, 类别 2<br>吸入危害, 类别 1<br>危害水生环境-急性危害, 类别 2<br>危害水生环境-长期危害, 类别 2 |
| 2  | 1674     | 柴油 | 68334-30-5 | ≥60  | <-18 | 282-338 | 1.5—4.5     | 丙 <sub>A</sub> | 易燃液体, 类别 3  |

根据《危险化学品目录》（2015 版）国家安监局公告 2015 年第 3 号、《调整〈危险化学品目录（2015 版）〉》应急管理部等十部委公告 2022 年第 8 号，该油库经营的汽油和柴油属于危险化学品。

### 3.3.2 易制毒化学品辨识

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，2018 年第 703 号修改），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。

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

### 3.3.3 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：可作为生产化学武器主要原料的化学品；

第四类：除炸药和纯碳氢化合物外的特定有机化学品。

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

### 3.3.4 易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部第154号令）、《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA 1511-2018），按照《易制爆危险化学品名录》（2017年版）进行辨识，该项目不涉及易制爆化学品。

### 3.3.5 高毒物品辨识

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

### 3.3.6 重点监管危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔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》（原安监总管三[2013]12号）的相关规定，该项目汽油属于重点监管的危险化学品。

### 3.3.7 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）》（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），该项目汽油属于特别管控危险化学品。

### 3.3.8 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》（2022调整版）、国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）的通知（安监总厅

管三（2015）80号）、应急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）辨识，该项目不涉及剧毒化学品。

### 3.3.9 淘汰落后安全技术工艺、设备辨识

按照《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》（工信部 工产业[2010]第122号）、《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（安监总厅科技〔2015〕43号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（安监总科技〔2016〕137号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（2017年安监总局、科技部、工信部公告第19号）、《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》（应急厅〔2020〕38号）对该油库涉及的安全技术工艺及设备设施进行辨识，该油库所涉及的安全技术工艺及设备设施均不涉及淘汰落后安全技术工艺、设备。

### 3.3.10 受限空间辨识

根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）进行辨识，该油库油罐内部、隔油池、化粪池、事故池、初期雨水池、地下管沟和消防水罐等，属于受限空间。

## 3.4 生产经营过程危险、有害因素分析

物质的危险一般是以潜能形式存在于系统之中，因而是一种潜在风险。使其转化成现实的危险，总是需要一定条件的，这些条件通常表现为工艺

设备缺陷、安全设施失效、管理措施滞后等。

根据物质的危险、有害因素和现场调查、了解的资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB 6441- 1986 和《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）、《关于发布〈工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素〉第 1 号修改单的通告（GBZ2.1-2019）第 1 号修改单的通告》国卫通[2022] 14 号，《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》GBZ2.2-2007 的规定，该项目生产过程中的主要危险有害因素有：火灾爆炸、触电、中毒窒息、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、淹溺、坍塌、高温、噪声等。其中可能发生群死群伤、较严重的危险有害因素是火灾爆炸。发生概率较高的危险有害因素是高处坠落、物体打击、触电。具体分析见附件 F2.3.5、F2.3.6。

### 3.5 自然条件危险有害因素分析

自然危险有害因素分析结果为地震、雷击、风雪、高低温、降雨、不良地质等不良条件，其对生产装置造成的影响见下表 3.5-1，具体分析 F2.2 节。

表 3.5-1 自然危险有害因素分析结果

| 序号 | 自然危险有害因素 | 分析结果  |
|----|----------|---|
| 1  | 地震       | 该项目所在地的地震设防烈度为6度，强烈的地震可能造成建（构）筑物、生产和贮存设备的破坏，造成危险化学品泄漏，进而引发火灾爆炸、中毒等灾害事故，并造成人员伤亡与财产损失。  |
| 2  | 雷击       | 金属管道、电气线路、设备等，有可能遭受雷电侵袭破坏，甚至引起火灾爆炸、伤害人身事故。  |
| 3  | 风雪       | 风雪可使建筑物及设备倾覆、管道仪表损毁，能使高处未固定好的物体吹落造成物体打击；对于高大的建、构筑物或设备设施等受风载荷的影响较大，在设计时不仅要考虑其载荷强度，而且要考虑其刚度，否则在风载荷的作用下也有可能失稳，最终导致垮塌。                    |
| 4  | 高低温      | 当地极端最高气温可达43.2℃，年极端最低气温-9.9℃。高温或烈日曝晒下，易挥发、易燃、易爆危化品的储罐有发生超压爆裂的可能；生产人员在高温环境操作容易出现失误，引起事故发生。严寒气象条件下，可能造成人员冻伤，并有可能导致设备、管线或阀门的破裂，造成人员伤亡事故。 |
| 5  | 降雨       | 当地年平均降雨量为1610.08mm，极端最大年降雨量为2356.6mm，如防排水设施缺陷，可造成库区积水内涝淹没毁坏设备，甚至进一步引发二次事故及环境灾难。但如果油库所在地区的排水系统出现故障，下水管堵塞，有受内涝的危险。                      |
| 6  | 不良地质     | 大量密集建设重型建构筑物所产生的对地压力，高速运行设备所产生的振动等，对库区建构筑物基础、道路和管线均会造成不同程度的影响，严重时会造成基础明显下沉，破坏道路甚至拉断管线，导致财产损失或人员伤亡事故。                                  |

### 3.6 重大危险源辨识结果

#### 3.6.1 根据GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》的辨识结果

该项目不涉及生产单元和储存单元，该项目不构成危险化学品重大危险源。该油库储存单元105储罐组构成危险化学品重大危险源，危险化学品重大危险源级别为三级，已进行危险化学品重大危险源备案，备案登记表见附件。

#### 3.6.2 周边重大危险源辨识结果

经现场企业提供资料及现场踏勘，该油库位于江西省南昌市经济技术开发区双港大道中联村。油库北侧为废弃油库（无油）；南临赣江，有一条河堤公路港口大道（道路），南面有一根10kV高压供电线路东西走向；西面

为金山大道高架桥（道路）；东北面为北二环城市快速路和国铁（在建）（国家铁路线），东面赣江边有1座220kV双回路跨江输电铁塔（九南1、2回）和1座500kV单回路跨江输电铁塔（九南4回）。

该油库周边企业均未构成危险化学品重大危险源。

该油库与相邻的企业单位等均有相应的防火安全间距，相互之间的影响有限。周边区域24h内均有人员活动，但其活动全部限制在特定区域，居民的生产经营活动一般不会对该项目的生产产生影响，但是如果如果没有健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该油库，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。

### 3.7 重点监管的危险化工工艺辨识结果

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原安监总管三〔2009〕116号）和《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）的辨识，油库储罐区、发油区、卸油区工艺流程较简单，采用目前国内常用的储运工艺，主要是汽油和柴油的装卸、输送、储存，不涉及化学反应生产过程，不属于《重点监管危险化工工艺目录（2013年完整版）》中重点监管的危险化工工艺。

### 3.8 爆炸危险区域划分等级选择电气设备的防爆及防护等级

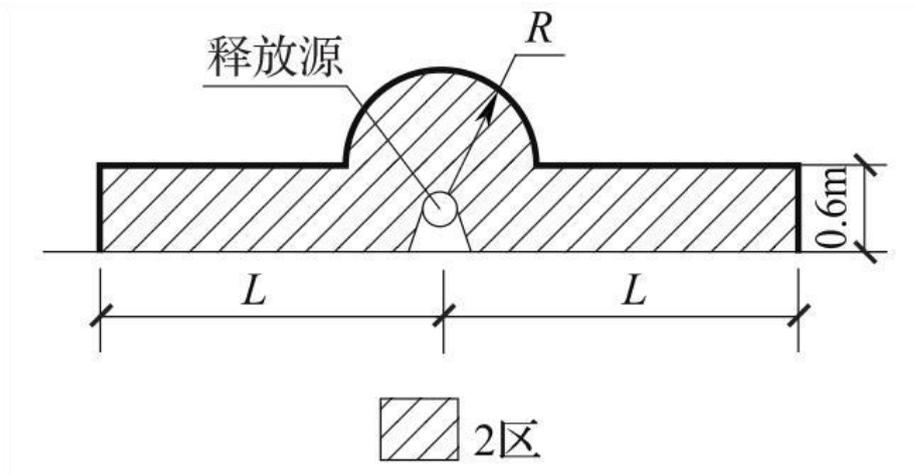
#### 一、爆炸危险区域划分

根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）和《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）规定，该油库内的泵棚处的局部空间为爆炸危险区域。

该项目火灾爆炸危险区域划分如下：

1) 油品泵棚, 露天泵站的泵, 配管的阀门、法兰:

以释放源为中心、半径为 1m 的球形空间和自地面算起高为0.6m、半径为 3m的圆柱体的范围内划分为2区。



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

## 二、电气设备的防爆及防护等级

该项目爆炸危险区域内拟选择防爆等级高于Exd II AT3的电气设备。

### 3.9 主要危险、有害因素分布情况

该项目在运行过程中存在的危险、有害因素主要有火灾爆炸、触电、机械伤害、车辆伤害、中毒窒息、高处坠落、物体打击、淹溺、坍塌、噪声、高温等。

该项目最主要的危险有害因素是火灾、爆炸。此外, 日常经营、检修工作中发生的一些偶然和突发情况, 以及其他设备存在的隐患, 导致发生事故的概率增大, 平时必须注意勤巡视、细检查、维修保养, 安全意识一刻不能松懈。

综上所述, 项目可能发生的危险危害点分布见表3.9-1。

表 3.9-1 主要危险危害分布一览表

| 序号 | 场所    | 危险有害因素 |      |      |      |    |    |      |    |      |    |    |
|----|-------|--------|------|------|------|----|----|------|----|------|----|----|
|    |       | 火灾爆炸   | 中毒窒息 | 车辆伤害 | 机械伤害 | 触电 | 淹溺 | 物体打击 | 坍塌 | 高处坠落 | 噪声 | 高温 |
| 1  | 泵棚    | ●      | ●    | ●    | ●    | ●  |    | ●    | ●  | ●    | ●  | ●  |
| 2  | 营业控制室 |        |      |      |      | ●  |    | ●    |    | ●    |    |    |
| 3  | 消防泵房  |        |      |      | ●    | ●  |    | ●    |    |      | ●  |    |
| 4  | 变配电间  |        |      |      |      | ●  |    | ●    |    |      |    |    |
| 5  | 消防水罐  |        |      |      |      |    | ●  |      |    |      |    |    |
| 6  | 初期雨水池 |        |      |      |      |    | ●  |      |    |      |    |    |
| 7  | 库区内道路 |        |      | ●    |      |    |    |      |    |      |    |    |

注：打“●”的为存在的危险危害因素的场所。

## 4 安全评价单元的划分结果及理由说明

### 4.1 评价单元的划分目的

评价单元是指系统的一个独立组成部分。评价单元划分的目的是将系统划分为不同类型的评价单元进行评价，这样不仅可以简化评价工作、减少评价工作量，而且由于能够得出每个评价单元危险性的比较概念，避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性、夸大整个系统的危险性的可能性，从而提高评价的准确性。同时通过评价单元的划分，可以抓住主要矛盾，对其不同的危险特性进行评价，有针对性地采取安全措施。

### 4.2 评价单元的划分原则

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外部周边情况单独划分为评价单元。

### 4.3 评价单元的划分结果

根据项目的实际情况，结合对项目的危险、有害因素进行分析，本评价报告划分为以下 4 个评价单元进行定性、定量评价：

- 1) 选址与周边环境单元；
- 2) 总平面布置及建构筑物单元；
- 3) 设备设施单元；
- 4) 公用工程单元；

## 5 采用的安全评价方法及理由说明

### 5.1 各单元采用的评价方法

#### 1) 安全评价方法选择

根据该项目的生产工艺特点和每种评价方法的特点及适用范围的界定，采用如下评价方法：

- ①安全检查表法（SCL）
- ②预先危险分析法（PHA）
- ③危险度评价法
- ④作业条件危险性评价法
- ⑤定量风险评价法

#### 2) 评价单元与评价方法的对应关系

评价单元与评价方法的对应关系如下表 5.1-1。

表 5.1-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

| 评价方法<br>评价单元 | 安全检查表法 | 预先危险分<br>析法 | 危险度<br>评价法 | 作业条件危<br>险性评价法 | 定量风险评价 |
|--------------|--------|-------------|------------|----------------|--------|
| 选址与周边环境单元    | √      |             |            |                |        |
| 总平面布置单元      | √      |             |            |                |        |
| 设备设施单元       | √      | √           | √          | √              | √      |
| 公用辅助工程单元     | √      |             |            | √              |        |

### 5.2 采用的安全评价方法理由及说明

本报告中各单元评价方法的选择，是在评价组认真分析并熟悉被评价系统、充分掌握了该项目所需资料的基础上，根据各种安全评价方法的优缺点、适用条件和范围进行的。

为提高评价结果的可靠性，我们对每个单元分别采用一种或多种评价方法，从不同角度、不同方面，全面检查、重点突出。这些评价方法，互相补充、分析综合和互相验证。

### 1) 安全检查表法

可以较全面的检查和评价该项目评价单元的危险因素和薄弱环节，因此，本报告中选址与周边环境、平面布置与建构筑物单元、消防单元采用安全检查表法。

### 2) 预先危险分析法

能够在该项目具体设计开始之前，识别可能的危险，用较少的费用和时间就能改正；从一开始就能消除、减小或控制主要的危险；优化新的设计方案。进行预先危险分析，可以充分了解装置可能出现的事故危害，找出消除或减轻事故危险的控制措施。对每一种可能发生的事故做到提前防范，严密控制，最大限度地降低事故的严重度和发生的概率。因此，本报告对生产装置单元、公用工程及辅助设施单元、储运单元、特种设备单元选择预先危险分析分析法进行评价。

### 3) 危险度评价法

危险度评价法是对建设工程或装置各单元和设备的危险度进行分级的安全评价方法，是随着我国安全工作的发展从日本引进并经简化的评价方法。该方法主要是通过评价、分析装置或单元的“介质”、“容量”、“温度”、“压力”、“操作”等 5 个参数而对装置或单元进行危险度分级的，进而根据装置或单元危险程度而采取相应的安全对策措施。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计算，由累计分值确定单元危险度。因此，本报告对生产装置单元选择危险度分析法进行评价。

### 4) 作业条件危险性评价法

采用作业条件危险性评价法，评价和确定作业人员在某个具有危险的作业环境中进行作业时，潜在的固有危险对作业人员的危害风险，也就是

危险程度的分析评价。

#### 5) 定量风险评估（重大事故模拟）和多米诺分析

采用中国安全生产科学研究院《重大危险源区域定量风险评价软件》（CASST-QRA）2.1 版对该项目进行计算。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，根据不同适用范围，一般采用事故后果法、或定量风险评价法计算外部安全防护距离。

## 6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

### 6.1 化学品数量、浓度、状态和所在的作业场所及其状况

表 6.1-1 化学品数量、状态和所在的作业场所、状况及其危险程度列表

| 序号 | 场所        | 化学品名称 | 日常最大在线量 (t) | 温度、压力 | 物料状态 | 操作条件  | 火险类别 | 固有的危险因素   |
|----|-----------|-------|-------------|-------|------|-------|------|---|
| 1  | 105 储罐组   | 汽油    | 8000        | 常压、常温 | 液态   | 装卸泵输送 | 甲类   | 易燃液体, 类别 2*<br>生殖细胞致突变性, 类别 1B<br>致癌性, 类别 2<br>吸入危害, 类别 1<br>危害水生环境-急性危害, 类别 2<br>危害水生环境-长期危害, 类别 2 |
|    |           | 柴油    | 8800        | 常压、常温 | 液态   | 装卸泵输送 |      | 易燃液体, 类别 3  |
| 2  | 108 汽车发油棚 | 汽油    | 120         | 常压、常温 | 液态   | 装卸泵输送 | 甲类   | 易燃液体, 类别 2*<br>生殖细胞致突变性, 类别 1B<br>致癌性, 类别 2<br>吸入危害, 类别 1<br>危害水生环境-急性危害, 类别 2<br>危害水生环境-长期危害, 类别 2 |
|    |           | 柴油    | 132         | 常压、常温 | 液态   | 装卸泵输送 |      | 易燃液体, 类别 3  |

### 6.2 定性分析项目总的和各个作业场所的固有危险程度

#### 6.2.1 危险度评价

根据固有危险程度的分析和评价要求, 本评价采用危险度评价法进行评价, 定量的评价该项目的危险程度和危险等级。其评价过程详见本报告 F2.7.2.1 节。

储存单元危险度评价分析: 储罐区为中度危险(II级)。

#### 6.2.2 作业条件危险性评价

在选定的评价单元中, 其危险分值均在 70 以下, 危险程度基本属于“可能危险”、“稍有危险”范围, 作业条件相对安全。

其评价过程详见本报告 F2.7.2.2 节。

### 6.2.3 预先危险性分析

1) 通过预先危险 (PHA) 分析可知, 项目选址单元、总体布局单元和周边环境单元相互影响, 发生异常情况, 可对周边企业生产经营活动、人员活动产生影响; 存在自然条件影响, 可因雷击、暴雨等引起事故; 存在车辆伤害、建筑物危害, 其固有的危险性等级为 II 级, 属于“临界的”, 应予以排除、采取控制措施因素。

2) 储罐区火灾、爆炸危险性等级为 III 级, 属于“危险的”, 可能导致人员伤亡和系统损坏的因素, 需要采取防范和对策措施的因素; 中毒窒息、高处坠落危险性等级为 II 级, 属于“临界的”, 应予以排除、采取控制措施因素。

3) 公路发油作业火灾、爆炸危险性等级为 III 级, 属于“危险的”; 中毒窒息、车辆伤害、触电、物体打击危险性等级为 II 级, 属于“临界的”。

4) 给排水单元中存在的主要危险因素为中毒窒息、机械伤害、触电、淹溺等, 它们危险性等级为 II 级, 属于“临界的”, 应予以排除、采取控制措施因素。

5) 配电单元中, 停电可造成仪表控制系统停运, 可引起消防应急处理失效; 单元存在的触电、电气火灾, 这些危险因素等级为 III 级, 属于“危险的”, 会造成人员伤亡和系统破坏的因素, 必须予以排除, 并进行防范的因素; 其它危险有害因素等级为 II 级, 属于“临界的”, 应予以排除、采取控制措施因素。

6) 生产作业存在的噪声、高温、有害化学物质的危险有害因素等级为 II 级, 属于“临界的”, 应予以排除、采取控制措施因素。

## 6.3 定量分析项目各个评价单元的固有危险程度

### 6.3.1 具有可燃性的危险化学品的质量及燃烧后放出的热量

根据该项目存在的可燃性物质及其数量进行定量分析，其燃烧后放出的热量见表 6.3-1。

表 6.3-1 具有可燃烧性物质燃烧后放出的热量

| 序号 | 物质名称 | 存在场所 | 燃烧热 MJ/kg | 日常最大储存量 (t) | 燃烧热×10 <sup>3</sup> MJ |
|----|------|------|-----------|-------------|------------------------|
| 1  | 汽油   | 储罐区  | 46        | 8000        | 368000                 |
| 2  | 柴油   | 储罐区  | 42.9      | 8800        | 377520                 |

### 6.3.2 具有爆炸性的危险化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）当量

表 6.3-2 具有爆炸性的危险化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）当量表

| 序号 | 物质名称 | 存在场所 | 日常最大储存量 (t) | 燃烧热 (MJ/kg) | 燃烧热(×10 <sup>3</sup> MJ) | 相当于梯恩梯 (TNT) 当量, t |
|----|------|------|-------------|-------------|--------------------------|--------------------|
| 1  | 汽油   | 储罐区  | 8000        | 46          | 368000                   | 3271.111           |
| 2  | 柴油   | 储罐区  | 8800        | 42.9        | 377520                   | 3355.733           |

### 6.3.3 具有毒性的危险化学品的浓度及质量

根据《危险化学品目录（2015 版）》、《调整〈危险化学品目录（2015 版）〉的公告》（应急管理部等十部委公告 2022 年第 8 号）、《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号），该油库涉及的汽油和柴油不属于剧毒化学品、高毒物品。根据《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ 230-2010，该油库涉及的汽油和柴油具有一定的具有刺激作用；一旦发生泄漏，吸入大量蒸气会引起严重的中枢神经障碍，导致呼吸困难。在作业过程中因个体防护用品配备或使用不当，人员长期低浓度反复接触造成健康损害或引起职业病。

表 6.3-3 具有毒性的危险化学品一览表

| 序号 | 物质名称 | 存在位置 | 日常最大在线量 (t) | 毒性特性   | 职业接触限值 (mg/m <sup>3</sup> ) |        |         |
|----|------|------|-------------|--------|-----------------------------|--------|---------|
|    |      |      |             |        | MAC                         | PC-TWA | PC-STEL |
| 1  | 汽油   | 罐区   | 4000        | 具有刺激作用 | 300                         | 890    | 1480    |
| 2  | 柴油   |      | 15840       | 具有刺激作用 | /                           | /      | /       |

#### 6.3.4 具有腐蚀性的危险化学品的浓度及质量

该油库涉及的危险化学品无腐蚀性化学品，但汽油和柴油对人体都会产生一定的伤害，对地坪、设备设施及建筑物都会有不同程度的腐蚀。所以在生产过程中，确保设备完好，杜绝原料泄漏；精心操作，避免带来原料损失；减少危险化学品对人员的伤害及对设备设施等腐蚀。按规定佩戴安全防护用品，确保作业人员安全。

#### 6.4 项目出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏的可能性

该油库可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备本身及密封处等。储油罐容器设备、装卸泵、管道、储罐的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏，机械设备振动过大或地质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。该油库油品输送设备和管道连接处采用可靠的密封措施。因此，在正常生产的情况下，危险化学品泄漏的可能性较小；但在装卸作业过程中，设备损坏或密封点不严、操作失误以及在生产不正常或停工检修过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。由于引起汽油、柴油泄漏，可能会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故发生，因此，事故的预测首先应制定严格的操作规程及杜绝生产装置的跑、冒、滴、漏。

该油库使用大量的泵作为液体输送设备，如果为了降低造价选用衬胶泵，由于非金属件的几何精度和尺寸精度很难保持不变，而且非金属材料的寿命较短，可靠性差，容易导致轴封泄漏、腐蚀设备。

因此,该项目最可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备管道本身及密封处等或者操作人员操作失误导致化学品从设备溢流出来。

表 6.4-1 物料泄漏的可能性分析

| 序号 | 发生泄漏的可能原因                   | 可能性分级 | 预防措施  |
|----|-----------------------------|-------|---|
| 1  | 设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏            | 容易发生  | 对可能发生泄漏的部位进行经常检查,定期检修、保养。                           |
| 2  | 安全阀排放、排气口排气、呼吸阀出口、敞口容器的正常挥发 | 极易发生  | 尽量将物料密闭操作,排气筒设置足够高度,安全阀排气引至安全地方。即排气筒高度和排放点设置符合规范要求。 |
| 3  | 贮罐或设备液位过高发生溢流泄漏             | 偶尔发生  | 贮罐或设备设置液位高报警装置,或设置溢流口,防止溢流。                         |
| 4  | 腐蚀泄漏                        | 容易发生  | 选取相应的防腐材料   |
| 5  | 人员误操作导致物料外泄                 | 容易发生  | 按操作规程进行作业   |

如发生火灾、爆炸事故时,可能造成群死群伤,且无论是对企业还是社会影响均较大,企业应加以重视。

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

燃烧和爆炸所具备的条件基本相似,必须具备三个条件:可燃物、助燃物、点火源。油库发生火灾爆炸可能性最大的是加油时发生泄漏。一旦发生泄漏,成品油蒸汽会大量挥发至空间,空气中的油气浓度由低到高。当空气中的油气浓度低于爆炸下限时,遇火源既不燃烧,也不爆炸;空气中的油气浓度在爆炸下限与上限之间时,遇火源就会发生爆炸;空气中的油气浓度高于爆炸上限时,遇火源只燃烧不爆炸。

空气中油气浓度的高低还与泄漏量、作业场所通风等因素有关。

泄露的汽油,一旦具备爆炸或燃烧的条件时,瞬间能发生爆炸或火灾事故。如果不是油罐区动火的情况下,少量的泄漏油气很难达到爆炸范围。具有爆炸性、可燃性的危险化学品泄漏后,造成爆炸、火灾事故的时间与泄漏点裂口面积、环境温度、风速等复杂因素、环境条件以及初期扑救抢

险效果有关。

根据 2023 年 6 月 1 日，海宁黄湾镇闸口村一临时工棚内，因切割装有柴油的集装箱发生一起爆炸事故，造成 5 人死亡的案例可知，若柴油在泄漏部位较小范围，遇点火源，不需要多长时间，会立即着火燃烧引发火灾事故或爆炸事故，应引起高度重视。

## 6.6 毒性化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

该油库涉及的汽油和柴油具有一定的毒性；一旦发生泄漏，吸入大量蒸气会引起严重的中枢神经障碍，导致呼吸困难。在作业过程中因个体防护用品配备或使用不当，人员长期低浓度反复接触造成健康损害或引起职业病。

该油库油品储存在储罐内，人员意外接触的可能性较小，但卸油、发油等过程中由于阀门、管道、储罐等泄漏，未及时发现，人员意外接触可能引起中毒，该项目涉及的汽油和柴油为液体，生产过程中可能由于气温过高，而引起液体物质汽化一部分，如未采取措施或采取的措施失效，可能释放到生产场所中，这种情况下引起的中毒范围较小，一般影响可控制在库区范围内。

## 6.7 爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

通过采用中国安全生产科学研究院研发的《CASST-QRA 重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》对该油库可能发生的危险化学品事故后果进行模拟计算评价。由于该项目只涉及安全环保设施设备改造，该油库油罐区未变化，故引用 2022 年 7 月中检集团康泰安全科技有限公司出具的《江西省江投能源供应链有限公司安全现状评价报告》中的相关内容。该油库汽油和柴油储罐、阀门、管道等泄漏主要存在“池火”灾害，“池火”灾害事故伤害范围最大的是汽油储罐容器整体破裂和管道完全破裂，死亡半径 111m，重伤半径 129m，轻伤半径 180m，多米诺半径 70m，该范围内均存在该公司办公楼、营业控制室的办公人员，应予重视。

## 7 安全条件分析结果

### 7.1 项目内在危险、有害因素和项目可能发生的各类事故，对项目周边生产、经营活动和居民生活的影响

#### 7.1.1 项目周边生产、经营活动和居民情况

江西省江投能源供应链有限公司南昌库位于江西省南昌市经济技术开发区双港大道中联村，本次改建在油库原有用地范围内进行。油库北侧为废弃油库（无油）；南临赣江，有一条河堤公路港口大道（道路），南面有一根 10kV 高压供电线路东西走向；西面为金山大道高架桥（道路）；东北面为北二环城市快速路和国铁（在建）（国家铁路线），东面赣江边有 1 座 220kV 双回路跨江输电铁塔（九南 1、2 回）和 1 座 500kV 单回路跨江输电铁塔（九南 4 回）。

该油库地下无油、气输送管线穿过，上空无电力线、通讯线穿过。

依据《石油库设计规范》GB50074-2014 第 3.0.1 条的等级划分标准，柴油为丙<sub>A</sub>类液体，容量乘以系数 0.5 计入储罐计算总容量；该油库储罐计算总容量为 15000m<sup>3</sup>，该油库为三级石油库。对照《石油库设计规范》GB50074-2014 第 4.0.10 条油库（储罐组、卸油设施）与库外居住区、公共建筑物、工矿企业、交通线的安全距离，由 F 表 2.5-1 可知，该项目与周边环境的距离符合要求。

#### 7.1.2 项目对周边生产、经营单位和居民生活的影响

##### 1) 油库对周边的影响

该项目存在着火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、淹溺、坍塌、噪声、高温等众多危险有害因素。对于油库来说，最主要的危险有害因素是火灾、爆炸。

该油库储罐区距离 10kV 架空电力线路约 70m，城市快速路及国铁（在建）约 155m，距离金山大道高架桥约 110m，距离赣江约 90m，距离最近的居民区均大于 150m；根据定量风险分析的事故后果表可看出，“池火”灾害事故伤害范围最大的是汽油储罐容器整体破裂和管道完全破裂，死亡半径 111m，重伤半径 129m，轻伤半径 180m，多米诺半径 70m。若发生油罐区火灾、爆炸事故的情况下，将会对周边的生产经营单位、道路和铁路运输等可能带来一定的影响。但企业的储罐区发生容器整体破裂或管道完全破裂的可能性很小，同时该油库的库址符合《石油库设计规范》（GB50074-2014）、《建筑设计防火规范 2018 年版》（GB 50016-2014）等相关要求，外部安全防护距离符合要求，与周边企业保持有相应的防火间距，防火距满足规范要求。该项目对周边单位生产、经营活动和居民生活造成显著影响的可能性较小；所在库区内部储存、装卸装置和从业人员对该项目的安全会造成一定影响。在采取安全对策措施后，该项目对周边居民、单位产生影响的风险程度可以承受。因此总体来看该项目选址符合安全要求。

## 2) 周边环境对油库的影响

油库北侧为废弃油库（无油）；南临赣江，有一条河堤公路港口大道（道路），南面有一根 10kV 高压供电线路东西走向；西面为金山大道高架桥（道路）；东北面为北二环城市快速路和国铁（在建）（国家铁路线），东面赣江边有 1 座 220kV 双回路跨江输电铁塔（九南 1、2 回）和 1 座 500kV 单回路跨江输电铁塔（九南 4 回），与库内设施安全间距均满足《石油库设计规范》（GB50074-2014）的要求，故周边环境对该油库影响较小。

油库罐组位于地势高处，基本不受洪水影响。

### 7.1.3 外部安全防护距离计算结果

由于该项目只涉及安全环保设施设备改造，该油库油罐区未变化，故引用 2022 年 7 月中检集团康泰安全科技有限公司出具的《江西省江投能源供应链有限公司安全现状评价报告》中的相关内容。

#### 1) 个人风险等值线

该项目  $3 \times 10^{-6}$  等值线个人风险线东侧、南侧、西侧、北侧均超出库区用地范围，其高敏感防护目标、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 187.1m，超出库界北侧 81m，超出库界南侧 50m，超出库界西侧 85m，超出库界东侧 45m；

该项目  $1 \times 10^{-5}$  等值线个人风险线北侧、东侧、南侧、西侧、北侧均超出库区用地范围，其一般防护目标中二类防护目标外部安全防护距离分别为 127.4m，超出库界北侧 68 m，超出库界西侧 37m，超出库界东侧 17m，未超出南侧库界；

该项目  $3 \times 10^{-5}$  等值线个人风险线位于库区范围内，其一般防护目标中三类防护目标外部安全防护距离分别为 37m，未出库界；

综上所述，从个人风险等值线图可看出， $1 \times 10^{-5}$  等值线覆盖范围内无一般防护目标中的三类防护目标； $3 \times 10^{-6}$  等值线覆盖范围内无一般防护目标中的二类防护目标； $3 \times 10^{-7}$  等值线覆盖范围内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

#### 2) 社会风险曲线（F-N 曲线）：

该项目无社会风险。

### 7.1.4 多米诺效应

采用中国安全生产科学研究院提供的《CASST-QRA 重大危险源区域定量风

险评价软件 V2.1》进行风险计算得出的事故后果见表 F2.11-3。

由于该项目只涉及安全环保设施设备改造，该油库油罐区未变化，故引用 2022 年 7 月中检集团康泰安全科技有限公司出具的《江西省江投能源供应链有限公司安全现状评价报告》中的相关内容。从事故后果表可看出，该项目汽油和柴油储罐、阀门、管道等泄漏主要存在“池火”灾害，“池火”灾害事故伤害范围最大的是汽油储罐容器整体破裂和管道完全破裂，死亡半径 111m，重伤半径 129m，轻伤半径 180m，多米诺半径 70m。该油库储罐区距离 10kV 架空电力线路约 70m，城市快速路及国铁（在建）约 155m，距离金山大道高架桥约 110m，距离赣江约 90m，距离最近的居民区均大于 150m；若发生油罐区火灾、爆炸事故的情况下，将会对周边的生产经营单位、道路和铁路运输等可能带来一定的影响。企业在日常生产过程中应时刻保持警惕，严格把控作业过程，及时排除安全隐患，不断健全事故应急机制，以防止安全事故的发生。

但考虑到企业的各设备都具有发生容器整体破裂或管道完全破裂的可能性，爆炸碎片产生的多米诺效应不仅可能对周围建筑物、设备、人员产生破坏，还有可能造成二次事故，引发更大的事故发生，企业应保证设备可靠性，并消除物理、化学爆炸环境，防止该类事故的发生。该油库拟设重大危险源紧急切断系统及 DCS 控制系统等，通过自动报警、自动切断、启动连锁保护装置和安全装置，实现事故性安全排放直至安全顺序停机等一系列的自动操作，保证系统的安全。从以往发生的事故案例中分析发生容器整体破裂、管道完全破裂和管道大孔泄漏类型事故可能性小，但后期生产运行仍需加强管理，预防事故发生。

## 7.2 项目周边生产、经营活动和居民生活对项目投入生产后的影响

1) 该油库周边生产企业中任一企业发生事故均可能会引发相邻企业的安全事故，项目与之相邻的企业单位等均预留相应的防火安全间距，相互之间的影响有限。

2) 周边区域24h内均有人员活动，但其活动全部限制在特定区域，居民的生产经营活动一般不会对该项目的生产产生影响，但是如果没有健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该油库，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。

3) 该项目属于危险化学品仓储项目，存在受外部的威胁，如频繁出入的车辆，人为带入的烟火、燃放鞭炮的散落火星、外部闲散人员等。因此需要加强油库内安全管理，设置安全警示标识，加强对油库外人员的安全宣传。

4) 企业还会存在道路物料运输、人员应急疏散等其他的相互影响。生产过程中主要涉及汽油和柴油（易燃物质），除火灾、爆炸事故可能对该项目有影响外，其余影响均在可控、可接受的范围内。

## 7.3 项目所在地的自然条件对项目投入生产后的影响

该项目所在地的主要自然危险、有害因素有雷击、暴雨、高、低气温等不良气象条件和地震、不良地质等；自然条件对该项目影响具体分析详见本报告附件F2.2。

## 7.4 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全性分析结果

### 7.4.1 工艺、技术可靠性分析

该油库储存介质为汽油和柴油。其工艺过程主要包括油品的收发与储存作业等环节。该油库进油方式为码头进油，出油通过管道供给公路装车区

装油设施。该油库危险化学品仅为仓储、批发过程，操作简便、安全可靠。

该项目建设属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）中的允许类，不属于限制、淘汰类，符合国家产业政策。

#### 7.4.2 主要装置、设备、设施安全性分析结果

该油库工艺装置设备选取自动化设备作业，设备在保证性能的前提下，力求经济合理，利于降低材耗、能耗，易于维护保养，运行成本相对较低。主要设备、辅助设施根据需要采用国内定型设备。设备及其材质与项目的要求相适应，要求符合相关标准、规范的要求。后续设计和建设中，严格按照有关设计、标准规范的要求，应采纳本评价报告补充的安全对策措施及建议，能够满足装置和设施的安全运行。

#### 7.5 配套和辅助工程匹配情况分析结果

1) 该油库采用密闭化、机械化、自动化工艺，对工艺过程涉及的所有设备、设施、管道等拟进行有效接地设计；拟设置相应的参数监控、报警与连锁控制设施，提出自动控制、智慧油库管理系统设置要求；提出相应的供电、供水等系统可靠性设计，进行平面布置设计，提出防火、防爆的设计原则要求；其运行过程的安全性可得到保证。

2) 项目位于江西省南昌市经济技术开发区港口大道，目前该地区的供电、供水设施等公用工程设施配套齐全，该项目用水、用电等均有保障。

3) 该项目拟敷设地上环状消防管网形成消防给水系统，改造后的消防泵房及消防水罐组作为油库区的消防水源，与改造后的消防管网连通，能确保消防用水，拟设置的消防水罐、室外消防管网能够满足库区消防需求。

4) 根据不同场所的火灾危险性，火灾种类等因素配置干粉等灭火器具。

5) 该项目拟拆除原有 400kVA 变压器，增容 1 台 10/0.4 kV800kVA 干式变压器；拟拆除原有柴油发电机组，更换一台 300kW 柴油发电机；新增抽屉式低压配电柜若干台；通信、仪表设备采用 UPS（不间断电源）供电，以满足一级、二级用电负荷的需求。

项目供水系统、供电系统和消防系统均能满足该项目的要求。

根据项目工艺要求和生产操作特点，油库改造 DCS 控制系统，对液位等工艺参数进行集中显示、控制、报警、连锁，能满足生产的要求。

## 7.6 主要装置、设备或者设施与危险化学品储存过程的匹配情况分析结果

该项目存在自动化提升改造等，所需主要装置、设备、设施，均经企业自行进行选择和采购；由于与前期工程的相似性，拟选的生产及配套设备具有一定的优势，能确保产品的质量和生产的效率。设备选型符合产品品种和质量需要，能够适应项目生产规模、产品方案及工艺技术方案的要求。

后续设计和建设中，严格按照有关设计、标准规范的要求，应采纳本评价报告补充的安全对策措施及建议，能够满足该生产工艺、装置和设施的安全运行。

## 8 安全对策措施与建议

### 8.1 安全对策措施与建议的依据和原则

#### 8.1.1 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、符合性评价的结果；
- 3、国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

#### 8.1.2 安全对策措施建议的原则

- 1、安全技术措施等级顺序：
  - 1) 直接安全技术措施；
  - 2) 间接安全技术措施；
  - 3) 指示性安全技术措施；
  - 4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。
- 2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：
  - 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，对项目重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

#### 8.1.3 项目建议采取的安全卫生防范措施

- 1、库区内新建设施根据其环境特征、所处场所、视觉要求、光强分布和限制炫光的条件下，选择照明灯具，并按要求设置应急照明。道路照明采用路灯照明，罐区采用防爆型高杆灯照明。
- 2、加强管理，建立健全 HSE 管理体系和各种规章制度，严格要求，尽量减少污染事故发生的人为因素。

3、加强设备的保养和定期维修，减少和消除设备与管线的跑、冒、滴、漏，使各种装置设备保持良好的运行状态，以防意外事故的发生

4、工程运营后应该建立相应的事故应急预案。

## 8.2 本评价提出的安全对策措施

### 8.2.1 项目的选址、主要装置、设备设施布局及建（构）筑物安全对策措施

#### 8.2.1.1 选址、主要装置、设备设施布局安全对策措施与建议

##### 1) 库址及周边环境

企业应关注周边环境变化，若有新建项目，加紧与政府有关管理部门沟通，并要求周边新建设施应与该项目的建、构筑物保持有足够的安全与卫生防护距离。

##### 2) 总平面布置

(1) 按照《石油库设计规范》（GB50074-2014）、《建筑设计防火规范 2018 年版》（GB 50016-2014）等最严格安全条款进行设计建设。

(2) 总平面应根据油库内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间保持安全间距。

(3) 竖向设计应与总平面布置同时进行，且与运输线路、排水系统、周围场地标高等相协调。竖向设计方案应根据生产、运输、防洪、排水、管线敷设等要求，结合地形和地质条件进行综合比较后确定。竖向设计应符合下列要求：

①满足生产、运输要求；

②使库区不被洪水、潮水及内涝水淹没；

③充分利用和保护市政排水系统，保证新的排水系统水流顺畅；

(4) 管道宜沿库区道路布置。工艺管道不得穿越或跨越与其无关的可

燃液体的储罐组、装卸设施及泵站等建（构）筑物。

（5）企业应加强库区内道路的安全管理，将办公生活区与厂内生产区隔开，健全和完善道路安全警示标志。

（6）总平面布置充分考虑工艺设备之间及其与周围设施的防火间距和安全卫生防护距离的要求，并确保有足够的道路及空间以便于消防和操作检修。

### 8.2.1.2 建（构）筑物安全对策措施与建议

1）对钢结构、基础、平台及金属支架、管道均进行防腐处理。投产后有相对稳定的维修队伍及其可行的维修制度，以保证生产正常运行。

2）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。

②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）。

3）易燃和可燃液体泵站的建筑设计，应符合下列规定：

①泵棚的净空应满足设备安装、检修和操作的要求，且不应低于 3.5m。

②泵棚或露天泵站的设备平台，应高于其周围地坪不少于 0.15m。

4）易燃和可燃液体输送泵的设置，应符合下列规定：

①输送有特殊要求的液体，应设专用泵和备用泵。

②连续输送同一种液体的泵，当同时操作的泵不多于 3 台时，宜设 1 台备用泵；当同时操作的泵多于 3 台时，备用泵不宜多于 2 台。

③经常操作但不连续运转的泵不宜单独设置备用泵，可与输送性质相近液体的泵互为备用或共设一台备用泵。

④不经常操作的泵，不宜设置备用油泵。

5) 泵的布置应满足操作、安装及检修的要求, 并应排列有序。

6) 地上管道沿道路平行布置时, 与路边的距离不应小于 1m。埋地管道沿道路平行布置时, 不得敷设在路面之下。

7) 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。

## 8.2.2 配套和辅助工程安全对策措施

### 8.2.2.1 电气安全对策与建议

1) 电气设备的布置应满足带电设备的安全防护距离要求, 并应采取隔离防护和防止误操作的措施。电气设计应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054、《3~110kV 高压配电装置设计规范》GB 50060、《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

2) 供配电系统所选用的电气设备、电气元件、电气材料符合国家质量标准。

3) 进入设备内及潮湿作业场所必须采用规定的安全电压。用电设备和电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间。用电设备和电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间。

4) 禁止安全性能不合格的电气装置投入使用。

5) 露天使用的用电设备、配电装置应采取防雨、防雪、防雾和防尘的措施。涉及粉尘作业环境, 电气设备的防护等级应与所处的工作环境相适应, 应采用防水、防尘、封闭型电机和电器; 露天安装的电机、电器、配电箱, 应装有防雨设施。

6) 低压配电线路带插座回路均安装漏电保护开关; 应选用高灵敏度、

快速动作型漏电保护器，要求环境选择动作电流不超过 30mA ，动作时间不超过 0.1s。

7) 严格执行电气作业票制度，非电工禁止维护电器，电气故障维护严格执行停电检修制度。

8) 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。

9) 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》GB 50058 执行，其爆炸危险区域划分应符合本规范附录 B 的规定。

10) 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、

11) 易燃液体泵棚的防雷应按第二类防雷建筑物设防。

12) 石油库内防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等，宜共用接地装置，其接地电阻应按其中要求最小的接地电阻值确定。当石油库设有阴极保护时，共用接地装置的接地材料不应使用腐蚀电位比钢材正的材料。

13) 防雷防静电接地电阻检测断接接头、消除人体静电装置，以及汽车罐车装卸场地的固定接地装置，不得设在爆炸危险 1 区。

#### 8.2.2.2 消防安全对策措施

由于该油库储存经营的汽油和柴油遇火源易引起燃烧，甚至爆炸的危险，因此必须配备必要的消防措施，根据该项目的物料的物化性质，汽油火灾类别为甲<sub>B</sub>类液体火灾，柴油火灾类别为丙<sub>A</sub>类液体火灾，为油类火灾，应采取非水溶性灭火剂灭火。

依据《建筑设计防火规范 2018 年版》（GB 50016-2014）、《石油库设

计规范》（GB50074-2014）、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014、《泡沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021）有关规定，消防主要采用下列安全对策措施。

### 1、消防给水系统

1) 室外消火栓、阀门、消防水泵接合器等设置地点应设置相应的永久性固定标识。

2) 储罐固定冷却水系统应该有确保达到冷却水强度的调节设施；控制阀（紧急切断阀）应该设置在防火堤之外，并距被保护罐壁不宜小于 15m，控制阀后以及储罐上设置的消防冷却水管道应该采用镀锌钢管。

3) 地上立式储罐采用固定消防冷却方式时，其冷却水管安装应符合下列规定：

①储罐抗风圈或加强圈不具备冷却水导流功能时，其下面应设冷却喷水环管。

②冷却喷水环管上应设置水幕式喷头，喷头布置间距不宜大于 2m，喷头的出水压力不应小于 0.1MPa。

③储罐冷却水的进水立管下端应设清扫口。清扫口下端应高于储罐基础顶面不小于 0.3m。

④消防冷却水管道上应设控制阀和防空阀。消防冷却水以地面水为水源时，消防冷却水管道上宜设置过滤器。

4) 消防给水系统供水形式应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的规定。

5) 消防给水系统应保持充水状态。严寒地区的消防给水管道，冬季可不充水。

6) 石油库火灾自动报警系统设计，应符合现行国家标准《火灾自动报

警系统设计规范》GB 50116 的规定。

7) 石油库设有消防水池(罐)时,其补水时间不应超过 96h。需要储存的消防总水量大于 1000m<sup>3</sup> 时,应设 2 个消防水池(罐),2 个消防水池(罐)应用带阀门的连通管连通。消防水池(罐)应设供消防车取水用的取水口。

## 8.2.3 常规防护安全对策措施与建议

### 8.2.3.1 防火、防爆对策措施

该项目常见的着火源除电火花以外,还有维修用火、机械摩擦热、撞击火花、静电放电火花以及违章吸烟等。这些火源是引起易燃易爆物质着火爆炸的常见原因。控制这些火源的使用范围,对于防火防爆是十分重要的。针对这些常见原因该项目采取以下措施:

1) 严格规范制度操作,这是操作的最基本要求。在操作设备设施之前,应该了解设备的规范操作制度,检查设备是否有异状。

2) 该项目输送可燃液体的泵转动部位均为机械密封,防止物料泄漏。可燃液体输送过程均采用密闭管道输送方式,设备管口法兰、管道上的阀门法兰的密封垫片采用金属缠绕式垫片,防止泄漏。

3) 火灾报警系统的布置应满足《火灾自动报警系统设计规范》GB50116 的要求。火灾自动报警控制器安装在墙上时,其主显示屏高度宜为 1.5m-1.8m,其靠近门轴的侧面距墙不宜小于 0.5 米,正面操作距离不应小于 1.2m。火灾探测器至墙壁、梁边的水平最近距离不小于 0.5m,满足《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)第 6.2.5 条的要求。火灾探测器周围 0.5m 内,不设置遮挡物,满足《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)第 6.2.6 条的要求。火灾探测器采用水平安装方式,满足《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)第 6.2.11 条的要求。

### 8.2.3.2 防泄漏对策措施和建议

由于该项目储存经营的汽油和柴油遇火源易引起燃烧，甚至爆炸的危险，因此，必须做好防散流、防渗和含油废水处理措施：

1) 优化设计以预防和控制泄漏。在设计阶段，要全面识别和评估泄漏风险，从源头采取措施控制泄漏危害。要尽可能选用先进的工艺路线，减少设备密封、管道连接等易泄漏点，降低操作压力、温度等工艺条件。在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，要通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性。

2) 完善自动化控制系统。紧急停车系统、安全联锁保护系统要符合功能安全等级要求。

3) 装卸作业时应有装卸管理人员现场指挥，作业区应设置警示标志，无关人员不得进入装卸作业区。

### 8.2.3.3 有害因素控制安全对策与建议

#### 1) 中毒对策措施

(1) 定期检测汽油和柴油装卸场所汽油和柴油蒸汽浓度，发现超标时应及时采取解决措施。

(2) 配置事故柜、急救箱和个人防护用品。

(3) 存在危险有害物质的场所应设相应安全周知卡。

(4) 采取防毒教育、定期进行有害物质浓度检测、定期进行职业健康体检、定期检查、急性中毒抢救训练等管理措施。

(5) 进入容器等受限空间作业应制定检修规程，应进行系统置换，清洗，保证通风和氧含量，并有现场监护。按照先检测、通风，后作业的原则，受限空间空气中氧气浓度大于 19%和有害气体浓度达到标准要求后，在密切监护下才能实施作业，对氧气、有害气体浓度可能发生变化的作业场所、作

业过程中应定时或连续（宜配设连续检测、通风、报警装置），保证安全作业。严禁用纯氧进行通风换气，以防氧中毒。

（6）对可能在缺氧环境中作业人员应进行防缺氧教育、急救抢救训练。

## 2) 预防缺氧、窒息对策措施

（1）应对受限空间进行安全隔绝，要求如下：

①与受限空间连通的可能危及安全作业的管道应采用插入盲板或拆除一段管道的方式进行隔绝。严禁以水封或关闭阀门代替盲板作为隔断措施；

②与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞应进行严密封堵；

③受限空间内的用电设备应停止运行并切断电源，在电源开关处上锁并加挂警示牌。

④作业前，应根据受限空间盛装（过）的物料特性，对受限空间进行清洗或置换，并对受限空间进行气体检测，检测内容及达到要求如下：氧含量为 19.5%~21% ，在富氧环境下不应大于 23.5%

（2）应对受限空间内的气体浓度进行严格监测，监测要求如下：

①作业前 30min 内，应对受限空间进行气体分析，分析合格后方可进入；

②监测点应有代表性，容积较大的受限空间，应对上、中、下各部位进行监测分析；

③分析仪器应在校验有效期内，使用前应保证其处于正常工作状态；

④监测人员进入或探入受限空间监测时应采取个体防护措施；

⑤作业现场应配置便携式或移动式气体检测报警仪，连续监测受限空间内氧气、可燃气体、蒸气和有毒气体浓度，发现气体浓度超限报警，应立即停止作业、撤离人员、对现场进行处理，并分析合格后方可恢复作业；

⑥作业中断时间超过 60min 时，应重新进行分析。

（3）在受限空间外应设有专人监护，作业监护人应承担以下职责：

①作业监护人应熟悉作业区域的环境和风险情况，有判断和处理异常情况的能力，掌握急救知识；

②作业监护人在作业人员进入受限空间作业前，负责对安全措施落实情况进行检查，发现安全措施不落实或不完善时，应制止作业；

③作业监护人应清点出入受限空间的作业人数，在出入口处保持与作业人员的联系，当发现异常情况时，应及时制止作业，并立即采取救护措施；

④在风险较大的受限空间作业时，应增设监护人员；

⑤作业过程中必须实行全过程监护，作业监护人在作业期间，不得离开作业现场或做与监护无关的事。

(4) 受限空间应满足的其他要求如下：

①受限空间外应设置安全警示标志，备有隔绝式呼吸防护装备、消防器材和清水等相应的应急器材及用品；

②受限空间出入口应保持畅通；

③作业前后应清点作业人员和作业工器具；

④作业人员不应携带与作业无关的物品进入受限空间；作业中不应抛掷材料、工器具等物品；在有毒、缺氧环境下不应摘下防护面具；不应向受限空间充氧气或富氧空气；离开受限空间时应将气割（焊）工器具带出；

⑤难度大、劳动强度大、时间长、高温的受限空间作业应采取轮换作业方式；

⑥作业结束后，受限空间所在单位和作业单位共同检查受限空间内外，确认无问题后方可封闭受限空间；

⑦受限空间安全作业证有效期不应超过 24h ，超过 24h 的作业应重新办理作业审批手续；

⑧作业期间发生异常情况时，严禁无防护救援；

⑨受限空间作业停工期间，应增设警示标志，并采取防止人员误入的措施；

⑩使用便携式、移动式可燃气体检测报警仪或其他类似手段进行分析时，气体检测报警仪应按有关规定进行检测合格方可使用，特殊情况需要进行标准气浓度标定。

### 3) 预防高温对策措施

(1) 工艺流程的设计宜使操作人员远离热源，同时根据其具体条件采取必要的隔热降温措施。

(2) 散发高热量的设备和管道应采取有效的隔热措施。

(3) 当作业地点气温 $\geq 37^{\circ}\text{C}$ 时应采取局部降温 and 综合防暑措施，并应减少接触时间。

(4) 在炎热季节对高温作业工种的工人应供应含盐清凉饮料（含盐量为 0.1%~0.2%），饮料水温不宜高于  $15^{\circ}\text{C}$ 。

(5) 使用隔热服等个人防护用品，如防护服装以及防护眼镜等。

(6) 供应营养及合理的膳食，供应清凉饮料。

(7) 在工厂内应设置饮水供应设施。

### 4) 防噪声对策措施

(1) 噪声污染区远离其他非噪声的行政区、生活区。

(2) 在高噪声作业区工作的操作人员须配备必要的个人噪声防护用具。

(3) 对于操作人员每天接触噪声不足 8 小时的场合，噪声声级卫生限值可适当增加，但最高限值不得超过 115dB (A)。

(4) 需要经常观察、监视设备运转的场所，若强噪声源不宜进行降噪处理时，应设隔声工作间。

(5) 选用低噪声设备，对噪声超标的放空口应设置消声器。

(6) 生产过程和设备的噪声应采取隔声、消声、隔振及管理 etc 综合措施。作业场所噪声声级的卫生限值，应符合 GBZ1-2010 的规定。

(7) 工作地点生产性噪声声级超过卫生限值，而采用现代工程技术治理手段仍无法达到卫生限值时，可采用有效个人防护措施。

#### 8.2.3.4 防止其它伤害

##### 1) 防机械及坠落伤害安全对策和建议

(1) 在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出部位。

(2) 依据《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）、《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）、《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）等标准，设置扶梯、平台、围栏等。

(3) 高速旋转或往复运动的机械零部件（机泵、压缩机）应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。

(4) 传动运输设备、皮带运输线应按规定设计带有栏杆的安全走道和跨越走道。

(5) 操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有坠落危险的场所，应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。梯子、平台和易滑倒操作通道地面应有防滑措施。

(6) 以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。安全防护装置，应使操作

者触及不到运转中的可动零部件。

(7) 工作场所的井、坑、孔、洞或沟道等有坠落危险的应设防护栏杆或盖板。

(8) 每台机械都应设置紧急停机装置，紧急停机装置的标识必须清晰、易识别，并可迅速接近其装置，使危险过程立即停止并不产生附加风险。

## 2) 安全色、安全标志

(1) 装置安全色执行《安全色》(GB2893)规定；装置安全标志执行《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 规定。

(2) 管道应按《工业管路的基本识别和色别符号》、《安全色》要求涂刷相应色标和明显的物料流向标志，与设备相连的主要固定管线应标明管内材料名称、流向。

(3) 凡易发生事故、危及安全的设备，管道及地点，均应按有关《安全色》和《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 设置安全标志或涂安全色，如在存在火灾爆炸区域设“禁止烟火”警告标志；在存在中毒危险的区域设“小心中毒”警示标志等。

(4) 传动设备的防护罩外均应设置安全标志牌。

(5) 消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。

(6) 库区工具箱、更衣柜等应为绿色。

(7) 库区在醒目高处应设置风向标。

(8) 阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、称号或高明显的标志。

(9) 生产区内应设道路行驶指示标志及限速标识。

(10) 车间的安全通道及疏散口、消防设施和其它安全防护设施的放置位置等处，应设绿色的提示标志。

## 8.2.4 安全管理方面的建议

### 8.2.4.1 企业安全管理现状

1) 该油库建立了安全生产管理体系，设立有专门的安全管理机构，制定了较为健全的安全管理制度和安全操作规程。设置专职安全管理人员，班组明确了兼职安全员，构成了安全管理网络。

2) 该油库制定了安全生产责任制、安全生产管理制度和安全操作规程，汇编成名为《安全生产管理制度汇编》的册子，并根据国家对安全生产的要求以及行业安全生产形势的发展不断修改和补充完善。《安全生产管理制度汇编》突出了“安全第一、预防为主、综合治理”等一系列安全生产和劳动保护的方针、政策、法规，为保证职工的安全和健康、防止人身设备事故的发生，促进企业生产经营的顺利发展起到了良好的作用。

3) 该油库制定了各部门、各类人员的安全生产职责，安全生产管理制度主要包括安全生产责任制、安全生产宣传教育制度、安全生产检查制度、隐患整改管理制度、安全生产奖罚管理办法、职工伤亡事故管理规定等。

4) 该油库主要负责人，安全管理人员已通过了危险化学品安全管理培训并经考试合格取得资格证书。

5) 事故管理严格执行“四不放过”原则，并建立了相应的事故台账。

6) 该油库安全教育执行三级安全教育制度，岗位操作人员进行了专门的安全知识和技术培训，经过考试合格后发给安全操作证，职工持证上岗，特种作业操作人员按规定进行专业培训和考核取证，持双证上岗。

#### 8.2.4.2 建议安全管理采取的对策措施

综合《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》、《国家安全监管总局工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知〉的实施意见》、《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》、《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》、《用人单位劳动防护用品管理规范》、《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》，评价建议建设单位在如下方面完善、落实安全生产管理工作。

1) 根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令 2014 年第 13 号修改，2021 年第 88 号修改）规定：

(1) 安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，从源头上防范化解重大安全风险。

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

(3) 生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。

(4) 生产经营单位应当具备本法 and 有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件；不具备安全生产条件的，不得从事生产经

营活动。

(5) 生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：

①建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设；

②组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程；

③组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；

④保证本单位安全生产投入的有效实施；

⑤组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；

⑥组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；

⑦及时、如实报告生产安全事故。

(6) 生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。生产经营单位应当建立相应的机制，加强对安全生产责任制落实情况的监督考核，保证安全生产责任制的落实。

(7) 危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。

(8) 生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责：

①组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案；

②组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况；

③组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施；

④组织或者参与本单位应急救援演练；

⑤检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；

⑥制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；

⑦督促落实本单位安全生产整改措施。

## 2) 现场安全管理措施

(1) 作业人员上岗作业应遵守劳动纪律、工艺纪律和安全规定。

(2) 加强明火管理，库区不应吸烟。

(3) 作业人员上岗作业应正确穿戴好劳动防护用品，应紧扎衣袖。

### 8.2.5 防范重大生产安全事故隐患的安全对策

为有效防范遏制重特大事故，根据《安全生产法》和《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》，原国家安全监管总局制定印发了《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）》（以下简称《判定标准》）。《判定标准》依据有关法律法规、部门规章和国家标准，吸取了近年来化工和危险化学品重大及典型事故教训，从人员要求、设备设施 and 安全管理三个方面列举了二十种应当判定为重大事故隐患的情形，结合拟建项目情况，企业应尤其注意防范其中 14 种重大生产安全事故隐患，其他 6 种请参见《判定标准》

1) 危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。

2) 特种作业人员未持证上岗。

3) 涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。

4) 地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。

- 5) 在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。
- 6) 使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。
- 7) 控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。
- 8) 化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。
- 9) 安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。
- 10) 未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。
- 11) 未制定操作规程和工艺控制指标。
- 12) 未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。
- 13) 新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。
- 14) 未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。

## 8.2.6 事故应急管理

### 8.2.6.1 应急救援器材方面的建议

根据有关危险化学品单位应急救援物资配备有关规定，结合项目物料危险有害特性及首批重点监控化学品应急要求，建议项目配备相应的应急救援器材。

### 8.2.6.2 应急预案编制

该企业应针对该项目各建（构）筑等存在火灾等危险和要害部位编制生产安全事故应急预案，预案应就事故应急指挥系统组织、急救指挥系统的组成、职责和分工、应急救援专业队伍的组成、分工和装备管理、值班与安全检查、工艺安全操作、异常情况应急处理对策、事故呈报程序、危险品性质、救援及防护措施等作出规定和要求。

生产经营单位应急预案编制的程序应包括成立应急预案编制工作组、资料收集、风险评估、应急资源调查、应急预案编制、桌面推演、应急预案评审和批准实施 8 个步骤。应急预案签发实施后到有关部门备案。

### 8.2.7 施工期间安全管理对策措施与建议

依据《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号），建议补充以下安全管理对策措施：

- 1) 与施工单位签订安全管理协议。
- 2) 在进行土建施工过程中需做好施工防护围栏，与现有装置进行隔离，并控制安全施工距离，避免影响原有建筑的结构。改造项目与现有装置之间存在一定的关联，共用给排水、供配电等公用工程。尤其是施工过程中对原有装置的影响。因此，在施工和生产过程中，应严格按照相关安全操作规程作业，协调好与原有装置之间的关联，确保生产安全。
- 3) 应当向施工单位提供施工现场及毗邻区域内供水、排水、供电、供气、通信、广播电视等地下管线资料，气象和水文观测资料，相邻建筑物和构筑物、地下工程的有关资料，并保证资料的真实、准确、完整。
- 4) 不得对勘察、设计、施工、工程监理等单位提出不符合建设工程安全生产法律、法规和强制性标准规定的要求，不得压缩合同约定的工期。
- 5) 在编制工程概算时，应当确定建设工程安全作业环境及安全施工措施

所需费用。

6) 不得明示或者暗示施工单位购买、租赁、使用不符合安全施工要求的安全防护用具、机械设备、施工机具及配件、消防设施和器材。

7) 施工期用电应符合施工用电一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。考虑到前期项目运营的正常用电，不到万不得已不能断电。

10) 起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥操作人员必须由专业人员担任；起重设备在作用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；不明重量、埋在地下的物件不得起吊；禁止重物空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雪、大雾、雷雨等恶劣天气，或照明不足，导致信号不明时不得进行起重作业。考虑到公司已有项目的正常生产需要，施工人员出入口应与正常的工作人员入口区别开来，应在起重设备作业区设置醒目的安全警示牌。

11) 高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.05m 高的防护栏杆和 18cm 高的挡脚板，或设防护立网；高处作业使用的脚手架、梯子及安全防护网应符合相应的规定；在恶劣天气时应停止室外高处作业；高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。考虑到人员往来密集，应在高处作业下方设置警示牌。

12) 各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生；另外，

各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

13) 在有害场所进行施工作业时，应做好个体防护，对在有害场所工作的施工人员定期进行体检；在通道上方应加装硬质防护顶，通道避开上方有作业的地区；对各施工环节中噪声较为突出的且又难以对声源进行降噪可能的设备装置，减少对现有项目正常生产的影响，应采取临时隔声措施，以此达到降噪效果；施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施；施工期的生活污水应充分利用现有的下水管网，将施工期生活污水进行集中收集，并有组织排放。

14) 施工合同的签订是整个工程建设施工的重要一环，它涉及工程建设的方方面面，特别是有关安全条款尤为重要，特别是隐藏着许多危险因素，如：地下的工艺管线、地下电缆、通信电缆、地下污油管网系统等。在施工中如不加以确认，一旦损坏，遇到火源，极可能造成火灾爆炸事故，同时还会殃及邻近的生产装置或罐区。所以在签订施工时要有严格的安全责任条款，其内容要细致、责任要分明，必须结合施工现场和生产实际来制定。

15) 工程在施工前建设单位应向施工单位负责人、工程技术人员、施工员、工长等，进行施工任务和技术交底的同时，应进行安全现状和安全措施的交底。在有两个或两个以上单位联合施工时，建设单位和总承包单位应统一组织管理施工现场安全工作，这样便于相互沟通工程建设施工与生产之间协调，达到在保证生产装置安全生产的同时保证工程建设施工正常进行。另外各分包单位必须服从建设单位和总承包单位在安全工作中的指挥，建设单位和总承包单位应对分包单位的资质进行确认，对不具备安全施工条件和资质的分包单位不应对其发包工程。

16) 总承包单位和分包单位在工程建设施工前，应结合施工现场的实际情况按各工种制定安全规章制度，参加施工的人员，应熟知本系统、本工种、

本岗位的安全技术规程。工程建设施工必须同时遵守建设单位的有关安全制度，并接受建设单位的安全监督。

17) 施工场地周边必须设置高度在 1.8m 以上的围挡，建筑垃圾的堆放不准超出场地围挡范围，施工场地内不准堆放生活垃圾；施工道路要硬化，要在工地出口处设置清除车轮泥土的设备，确保车辆不带泥土驶出工地；装卸渣土严禁凌空抛撒；要指定专人清扫工地路面。此外，建筑材料和土石方的运输车辆要进行遮盖，防止撒漏，尽可能减少运输中产生的扬尘。

18) 在项目建设中，项目建设指挥部在明确了与施工方在施工期间的安全职责后，应当加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

#### 19) 与现有装置连接的安全措施

(1) 把好装置堵盲板关，设备、管线必须与运行或有物料系统隔离，根据管道的口径、系统压力及介质的特性，使用有足够的强度的盲板，盲板两侧均应有垫片。做好盲板的检查登记，对所加盲板处用盲板旗进行标识。

(2) 在处理与汽油和柴油相关的设备设施时，设备、管线必须与运行或有物料系统隔离，并做好空气置换，吹扫及检验，同时人员佩戴好防护设施。

## 9 安全评价结论

### 9.1 评价结果

#### 9.1.1 危险、有害因素辨识和定性定量分析的结果

1) 江西省江投能源供应链有限公司南昌库属于三级石油库。

2) 根据危险化学品目录辨识，该项目经营过程中汽油和柴油属于危险化学品。该项目不涉及监控化学品、剧毒化学品、高毒化学品、易制毒化学品、易制爆化学品，汽油属于重点监管危险化学品和特别管控危险化学品，不涉及重点监管危险化工工艺。

3) 该油库涉及的汽油和柴油属于《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）范围内物质，该项目不涉及生产单元和储存单元，该项目不构成危险化学品重大危险源。该油库储存单元 105 储罐组构成危险化学品重大危险源，危险化学品重大危险源级别为三级，已进行危险化学品重大危险源备案。

4) 项目存在的主要危险因素有：火灾、爆炸、中毒窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、淹溺、坍塌等，存在的主要危害因素有：噪声与振动、高温、有害化学物质等；引起事故的原因有人的不安全行为、物的不安全状态、管理缺陷和环境不良。其中最主要的危险有害因素是火灾、爆炸。

5) 采用预先危险性分析法评价，结果为：

(1) 通过预先危险（PHA）分析可知，项目选址单元、总体布局单元和周边环境单元相互影响，发生异常情况，可对周边企业生产经营活动、人员活动产生影响；存在自然条件影响，可因雷击、暴雨等引起事故；存在车辆伤害、建筑物危害，其固有的危险性等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予

以排除、采取控制措施因素。

(2) 给排水单元中存在的主要危险因素为中毒窒息、机械伤害、触电、淹溺等，它们危险性等级为II级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

(3) 配电单元中，停电可造成仪表控制系统停运，可引起消防应急处理失效；单元存在的触电、电气火灾，这些危险因素等级为III级，属于“危险的”，是会造成人员伤亡和系统破坏的因素，必须予以排除，并进行防范的因素；其它危险有害因素等级为II级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

(4) 经营作业存在的噪声、高温、有害化学物质的危险有害因素等级为II级，属于“临界的”，中毒窒息、车辆伤害、触电、物体打击危险性等级为II级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素，存在的火灾、爆炸危险性等级为III级，属于“危险的”，是会造成人员伤亡和系统破坏的因素，必须予以排除，并进行防范的因素。

6) 危险度评价分析，结果为：

储存单元危险度评价分析：105 储罐组为中度危险（II级）。

7) 作业条件危险性评价结果

该项目的作业条件相对比较安全，选定的单元均为“可能危险，需要注意”或“稍有危险，或许可以接受”。企业经营过程中首先应重点加强对储罐区、公路装车区的危险因素的严格控制，注重日常安全管理；其次要建立健全完善的安全生产责任制、安全管理制度、安全技术操作规程并确保其贯彻落实；要认真抓好操作人员、管理人员的安全知识和操作技能的培训，确保人员具有与工程技术水平相适应的技术素质和安全素质，保证安

全作业。

#### 8) 外部安全防护距离计算结果:

##### (1) 个人风险:

$3 \times 10^{-5}$  等值线覆盖范围内无一般防护目标中的三类防护目标;  $1 \times 10^{-5}$  等值线覆盖范围内无一般防护目标中的二类防护目标;  $3 \times 10^{-6}$  等值线覆盖范围内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

##### (2) 社会风险:

该项目不存在社会风险;

##### (3) 多米诺效应分析

该油库汽油和柴油储罐、阀门、管道等泄漏主要存在“池火”灾害,“池火”灾害事故伤害范围最大的是汽油储罐容器整体破裂和管道完全破裂,死亡半径 111m,重伤半径 129m,轻伤半径 180m,多米诺半径 70m。该油库储罐区距离 10kV 架空电力线路约 70m,城市快速路及国铁(在建)约 155m,距离金山大道高架桥约 110m,距离赣江约 90m,距离最近的居民区均大于 150m;若发生油罐区火灾、爆炸事故的情况下,将会对周边的生产经营单位、道路和铁路运输等可能带来一定的影响。企业在日常生产过程中应时刻保持警惕,严格把控作业过程,及时排除安全隐患,不断健全事故应急机制,以防止安全事故的发生。

该油库设重大危险源紧急切断系统及 DCS 控制系统等,通过自动报警、自动切断、启动连锁保护装置和安全装置,实现事故性安全排放直至安全顺序停机等一系列的自动操作,保证系统的安全。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,但后期生产运行仍需加强管理,预防事故发生。

9) 项目建设场地周边环境、总平面布置、交通运输等能符合《中华人民共和国安全生产法》(主席令[2021]第88号,2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过,2021年9月1日起实施)、《危险化学品安全管理条例》(国务院令591号,2011年12月1日起施行,2013年国务院令645号修改)、《石油库设计规范》(GB50074-2014)、《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)等法规、标准、规范要求。

库址地区地震活动相对较弱,灾害性天气出现频率稍高,自然灾害对项目建设具有一定影响,通过采取相应的防护措施,自然条件适宜建设。

10) 本报告已根据有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准,并严格执行省委办公厅省政府办公厅《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》(赣办发[2020]32号)及鄱阳湖生态经济区、长江经济带、“五河一湖”相关政策规定,客观、公正、科学地进行安全评价,项目符合《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》(试行)的通知》(赣应急字[2021]100号)的要求。

## 9.2 重点防范的重大危险、有害因素

通过对建项目存在的危险、有害因素进行分析辨识,该项目在生产过程中重点防范的重大危险、有害因素为火灾爆炸,一旦发生,会造成人员伤亡及系统破坏的事故。

## 9.3 应重视的安全对策措施建议

该项目应重视工艺装置、设备相关安全对策措施与建议,DCS系统的设计、安装、使用的安全对策措施和安全生产管理方面的建议。

## 9.4 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

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“三违”等不良作风，加强设备的安全设施的检测检验工作，保证应急设施、设备的完好等工作，则其存在的危險有害因素就可能相对减少，即使发生事故，也会将事故损失降低到最低。

## 9.5 安全评价结论

江西省江投能源供应链有限公司南昌库安全环保设施设备项目在以后的初步设计、安全设施设计、施工图设计和建设施工、安装调试及运行中，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。

## 10 与建设单位交换意见的情况结果

与建设单位交换意见情况表

| 序号                        | 与建设单位交换内容   | 建设单位意见                  |
|---------------------------|---|-------------------------|
| 1                         | 提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。                                  | 真实有效                    |
| 2                         | 评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其它相关描述是否存在异议。              | 无异议                     |
| 3                         | 评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力、使用条件等及其它相关描述是否存在异议。 | 无异议                     |
| 4                         | 评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。                                    | 无异议                     |
| 5                         | 评价报告中对建设项目安全分析是否符合你单位的实际情况。                                     | 符合实际情况                  |
| 6                         | 评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。                                 | 可以接受                    |
| 评价单位：<br>江西赣昌安全生产科技服务有限公司 |   | 建设单位：<br>江西省江投能源供应链有限公司 |
| 项目负责人：唐云松                 |   | 项目联系人：刘世琪               |

## 附件

### F1 选用的安全评价方法简介

#### F1.1 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、物质损失和人员伤亡的危险性，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下表 F1.1-1、表 F1.1-2。

表 F1.1-1 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                                    |
| 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            |

表 F1.1-2 事故发生的可能性等级划分表

| 等级 | 等级说明 | 具体发生情况            | 总体发生情况       |
|----|------|-------------------|--------------|
| A  | 频繁   | 频繁发生              | 频繁发生         |
| B  | 很可能  | 在寿命期内会出现若干次       | 多次发生         |
| C  | 有时   | 在寿命期内可能有时发生       | 偶尔发生         |
| D  | 极少   | 在寿命期内不易发生，但有可能发生  | 很少发生，并非不可能发生 |
| E  | 几乎不能 | 很不容易发生，以至于可认为不会发生 | 几乎不发生，但有可能   |

## F1.2 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、标准和规范的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）提供需要改进和完善的内容。

### F1.3 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《爆炸危险场安全规定》（劳部发[1995]56号）、《火灾分类》（GB4968-2008）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》（HG20660-2000）等有关标准、规程，编制了“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。危险度评价取值表。见下表 F1.3-1：

表 F1.3-1 危险度评价取值表

| 分值<br>项目 | A (10分)   | B (5分)   | C (2分)  | D (0分)  |
|----------|---|--|---|---|
| 物质       | 甲类可燃气体；<br>甲 A 类物质及液态烃类；<br>甲类固体；<br>极度危害介质           | 乙类可燃气体；<br>甲 B、乙 A 类可燃液体；<br>乙类固体；<br>高度危害介质   | 乙 B、丙 A、丙 B 类可燃液体；<br>丙类固体；<br>中、轻度危害介质   | 不属 A、B、C 项之物质                                   |
| 容量       | 气体 1000 m <sup>3</sup> 以上<br>液体 100 m <sup>3</sup> 以上 | 气体 500~1000 m <sup>3</sup><br>液体 50~100 m <sup>3</sup>   | 气体 100~500 m <sup>3</sup><br>液体 10~50 m <sup>3</sup>  | 气体 <100 m <sup>3</sup><br>液体 <10 m <sup>3</sup> |
| 温度       | 1000℃ 以上使用，其操作温度在燃点以上                                 | 1000℃ 以上使用，但操作温度在燃点以下；<br>在 250~1000℃ 使用，其操作温度在燃点以上  | 在 250~1000℃ 使用，但操作温度在燃点以下；<br>在低于在 250℃ 使用，其操作温度在燃点以上   | 在低于在 250℃ 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       | 1. 临界放热和特别剧烈的反应操作；<br>2. 在爆炸极限范围内或其附近操作。              | 1. 中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作；<br>2. 系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作；<br>3. 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作<br>4. 单批式操作 | 1. 轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应）操作；<br>2. 在精制过程中伴有化学反应；<br>3. 单批式操作，但开始使用机械进行程序操作；<br>4. 有一定危险的操作 | 无危险的操作  |

危险度分级见下表 F1.3-2：

表 F1.3-2 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  |

## F1.4 外部安全防护距离

### F1.4.1 外部安全防护距离确定方法的选择

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

#### 1) 术语和定义

##### (1) 爆炸物

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》的所有爆炸物。

##### (2) 有毒气体

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

##### (3) 易燃气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含易燃气体，类别 1、类别 2 的气体。

##### (4) 外部安全防护距离

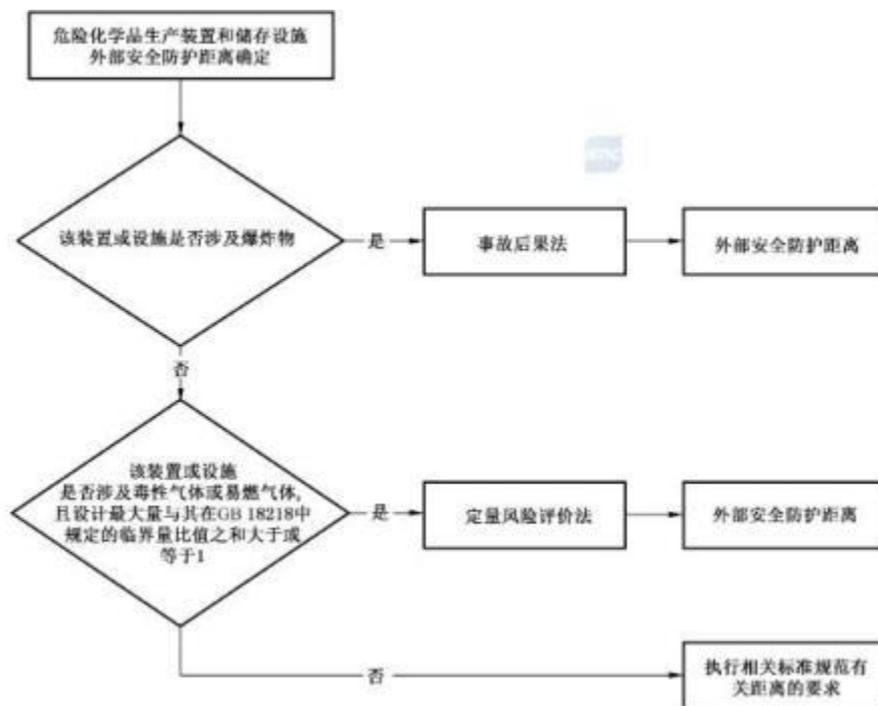
为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对库区外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

##### (5) 点火源

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

## 2) 外部安全防护距离确定流程

(1) 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程见图 F1.4-1。



F1.4-1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离的流程图

(2) 涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

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

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

## F1.4.2 个人和社会风险评价方法介绍

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

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

3) 防护目标：受危险化学品生产装置和储存设施事故影响，场外可能发生人员伤亡的设施或场所。

4) 防护目标分类：

(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) 一般防护目标根据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下表：

表F1.4-1 一般防护目标分类

| 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<br>住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。<br>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 <sup>2</sup> 以上的                     | 总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所 | 总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> 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<br>包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓   | 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 <sup>2</sup> 以上的                     | 总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 以下的 | 总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所 | 总建筑面积 3000m <sup>2</sup> 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   | 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 <sup>2</sup> 以上的                     | 总占地面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 以下的 | 总占地面积 1500m <sup>2</sup> 以下的 |
| <p>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。</p> <p>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。</p> |  |  |                              |

## 5) 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

超过下表中个人风险基准的要求。

表 F1.4-2 个人风险基准

| 防护目标                        | 个人风险基准/(次/年) ≤         |                    |
|-----------------------------|------------------------|--------------------|
|                             | 危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施 | 危险化学品在役生产装置和储存设施   |
| 高敏感防护目标重要防护目标一般防护目标中的一类防护目标 | $3 \times 10^{-7}$     | $3 \times 10^{-6}$ |
| 一般防护目标中的二类防护目标              | $3 \times 10^{-6}$     | $1 \times 10^{-5}$ |
| 一般防护目标中的三类防护目标              | $1 \times 10^{-5}$     | $3 \times 10^{-5}$ |

#### 6) 社会风险基准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率 (F)，也即单位时间内 (通常为年) 的死亡人数。通常用社会风险曲线 (F-N 曲线) 表示。可容许社会风险标准采用 ALARP (AsLowAsReasonablePractice) 原则作为可接受原则。ALARP 原则通过两个风险分界线将风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区 (ALARP) 和可容许区。

①若社会风险曲线落在不可容许区，除特殊情况外，该风险无论如何不能被接受。

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

③若落在尽可能降低区，则需要可能的情况下尽量减少风险，即对各种风险处理措施方案进行成本效益分析等，以决定是否采取这些措施；通过定量风险评价，企业产生的社会风险应满足图 F2.11-1 中可容许社会风险标准要求。

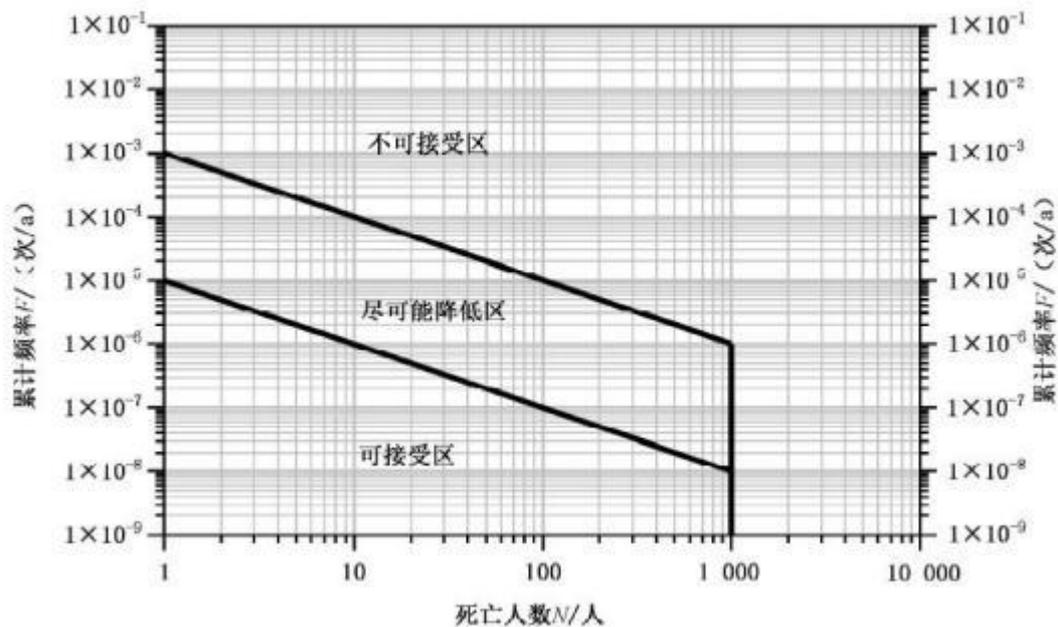


图 F1.4-2 社会风险基准

### F1.5 多米诺分析法

典型的多米诺效应是串联或并联的连环事故。事故可有 3 种不同的物理现象：冲击波超压、热辐射和抛射物。每种物理现象都会产生一个危险区域，当危险区域内的某种特别效应值超过一定限值后，即发生多米诺效应。多米诺效应是受不同因素影响的，最重要的因素有：设备类型、存储的危险物质类别和存储量、毗邻设备及其性质、离事故点的距离、传播条件（如点火源）、风向及所采取的减危措施等。多米诺效应引起的破坏等级取决于危险品储量、距离、传播条件及毗邻设备的易受影响点，各种物理现象对人、建筑物及工业装置的影响也是根据具体情况而不同的。

传统的事故后果分析主要关注对人员造成的危害，而在多米诺效应研究中主要关注的是在初始事故的各种场景下有哪些目标设备会受到影响。目标设备破坏后产生的事故后果影响范围则可采用传统的后果分析方法。

根据相关研究资料和以往工业事故案例表明，当火灾和爆炸产生的能量足够大，其危害波及范围内存在其他危险源时，就可能发生重大事故的

多米诺效应，重大危险源的多米诺效应主要是由于火灾、爆炸冲击波以及爆炸产生碎片撞击三种方式引发的。火灾主要靠强烈的热辐射作用对人和设备产生危害，常用热负荷表征；爆炸则主要是靠冲击波、抛射破片及热负荷的作用。

另外应注意的是对于一个初级事故可能同时产生爆炸冲击波、热辐射及碎片而引发多米诺事故，如 BLEVE 事故。

#### (1) 火灾引发的多米诺事故

火灾是化工厂中常见的事故。它是可燃物质在空气中剧烈氧化产生大量热的现象。火灾引发多米诺事故主要通过两种方式，一种是火焰直接包围或接触目标设备而引发事故，另一种是火灾的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。池火灾是易燃液体形成液池后遇到火源而被点燃的火灾。根据有关文献的统计池火灾引发的多米诺事故次数仅次于爆炸事故，占到 44%。根据相关研究，当目标设备与火焰直接接触的情况，则大都会引发多米诺事故。热辐射造成设备破坏则需要一定辐射强度和时间的。

#### (2) 爆炸冲击波引发的多米诺事故

在化工厂中爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应。有学者统计 100 起多米诺事故中与爆炸相关的数量最多，占到 47%。爆炸是能量剧烈快速释放的过程，同时伴随着由近及远传播的冲击波。在绝大多数爆炸事故中这种在空气中传播的强冲击波是造成附近建筑物、设备等破坏以及人员伤亡的重要原因。因此一旦发生爆炸事故，可能由于其产生的冲击波对附近的危险源造成破坏从而引发多米诺事故发生。爆炸冲击波事故引发多米诺效应比较复杂，不仅与爆炸事故产生的超压大小有关，而且受冲击波反射、阻力效应、与目标设备的相对位置以及目标设备的机械特性等因素所影响。

对于冲击波引发多米诺效应在工业中最常见的初级事故场景包括凝聚相爆炸、蒸气云爆炸、物理爆炸、沸腾液体扩展蒸气爆炸等。

### (3) 碎片引发的多米诺事故

当设备发生物理爆炸时，除了产生冲击波外，设备会破裂，产生碎片飞出。这种碎片的飞行速度、飞行距离以及穿透能力非常大，可能会造成较远距离的建筑物、设备等破坏，从而导致多米诺事故的发生。碎片数目、形状和重量主要与设备的特性相关，抛射距离主要与初始碎片速度、最初抛射方向、角度以及碎片的阻力系数相关。最初抛射速度主要由碎片质量和爆炸能量转化为动量的比例所决定，阻力系数与碎片几何形状以及质量相关。由于碎片引发多米诺效应与火灾和爆炸冲击波相比相对较少，而且碎片抛射距离可到达数百米以上，因此在工厂选址、布置很难考虑对碎片引发的多米诺效应的预防。因此本报告中对化工园区的多米诺效应分析不考虑碎片引发的多米诺效应。各种初级事故引发多米诺效应的破坏方式详见表 F1.5-1。

表 F1.5-1 各种初级事故的破坏方式及预期二级事故

| 序号 | 初级事故       | 破坏方式     | 预期二级事故 1           |
|----|------------|----------|--------------------|
| 1. | 池火灾        | 热辐射、火焰接触 | 喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏 |
| 2. | 喷射火        | 热辐射、火焰接触 | 喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏 |
| 3. | 火球         | 火焰接触     | 储罐火灾               |
| 4. | 物理爆炸 2     | 碎片、超压    | 喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏 |
| 5. | 局限空间爆炸 2   | 超压       | 喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏 |
| 6. | 沸腾液体扩展蒸气爆炸 | 火焰接触、热辐射 | 喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏 |
| 7. | 蒸气云爆炸      | 超压、火焰接触  | 喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏 |
| 8. | 毒物泄漏       | ——       | ——                 |

注：1、预期场景也与目标容器内危险物质性质有关。

2、该场景发生后，可能会发生后续场景（如池火灾、火球和毒物泄漏）。

#### (4) 多米诺效应的破坏阈值

进行多米诺效应后果评价首先要确定在什么情况下目标设备会破坏。为简化分析，一般取表征破坏效应的相关物理参数的阈值作为是否会发生多米诺事故的判定准则。以下表 F1.5-2 给出火灾、爆炸冲击波引发多米诺效应的破坏阈值。

表 F1.5-2 各类初级事故场景下的多米诺效应阈值

| 事故场景  | 破坏方式  | 多米诺效应阈值                           |
|-------|-------|-----------------------------------|
| 火球    | 火焰接触  | 火球半径                              |
| 喷射火   | 火焰接触  | 必定发生                              |
| 池火灾   | 热辐射   | $I > 37.5 \text{ kW/m}^2$ , 30 分钟 |
| 云爆    | 冲击波超压 | $P > 70 \text{ kPa}$              |
| 物理爆炸  | 冲击波超压 | $P > 70 \text{ kPa}$              |
| BLEVE | 火焰接触  | 火球半径                              |

### F1.6 作业条件危险性分析评价法

#### 1、评价方法简介

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

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

#### 2、评价步骤

评价步骤为：

- 1) 以作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；
- 2) 由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分，取各组的平均

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

### 3、赋分标准

#### 1) 事故发生的可能性 (L)

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的事 故是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1，而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见 F 表 1.6-1。

F 表 1.6-1 事故发生的可能性 (L)

| 分值 | 事故或危险情况发生可能性 | 分值  | 事故或危险情况发生可能性 |
|----|--------------|-----|--------------|
| 10 | 完全会被预料到      | 0.5 | 可以设想，但高度不可能  |
| 5  | 相当可能         | 0.2 | 极不可能         |
| 3  | 不经常，但可能      | 0.1 | 实际上不可能       |
| 1  | 完全意外，极少可能    |     |              |

#### 2) 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10，而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见 F 表 1.6-2。

F 表 1.6-2 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

| 分值 | 出现于危险环境的情况  | 分值  | 出现于危险环境的情况    |
|----|-------------|-----|---------------|
| 10 | 连续暴露于潜在危险环境 | 2   | 每月暴露一次        |
| 6  | 逐日在工作时间内暴露  | 1   | 每年几次出现在潜在危险环境 |
| 3  | 每周一次或偶然地暴露  | 0.5 | 非常罕见地暴露       |

### 3) 发生事故可能造成的后果 (C)

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大，所以规定分数值为 1-100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1，造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100，介于两者之间的情况规定若干个中间值。见 F 表 1.6-3。

F 表 1.6-3 发生事故可能造成的后果 (C)

| 分值  | 可能结果      | 分值 | 可能结果      |
|-----|-----------|----|-----------|
| 100 | 大灾难，许多人死亡 | 7  | 严重，严重伤害   |
| 40  | 灾难，数人死亡   | 3  | 重大，致残     |
| 15  | 非常严重，一人死亡 | 1  | 引人注目，需要救护 |

### 4、危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，如果危险性分值在 70~100 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160~320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见 F 表 1.6-4。

F 表 1.6-4 危险性等级划分标准

| 分值      | 危险程度        | 分值    | 危险程度        |
|---------|-------------|-------|-------------|
| >320    | 极其危险，不能继续作业 | 20~70 | 可能危险，需要注意   |
| 160~320 | 高度危险，需要立即整改 | <20   | 稍有危险，或许可以接受 |
| 70~160  | 显著危险，需要整改   |       |             |

## F1.7 TNT 当量法

### 1、评价方法简介

梯恩梯（TNT）当量法属于伤害（或破坏）范围评价法。评价结果直观、可靠。其评价结果可用于危险分区，也可用于进一步计算伤害区域内的人员及其人员的伤害程度、破坏范围内物体损坏程度和直接经济损失。

发生爆炸时放出的能量与物质储量以及放热性有关，其计算公式如下：

$$WTNT = aWfQf/QTNT$$

式中：WTNT——蒸气云的 TNT 当量（kg）

a——蒸气云的 TNT 当量系数，通常取4%

Wf——蒸气云中燃烧的总质量（kg）

Qf——燃料的燃烧热（KJ/ kg）

QTNT——TNT 的爆热（KJ/ kg），取4520 KJ/ kg。

## F2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

### F2.1 固有危险程度的分析

该项目储存、运输、使用的主要原、辅助材料详见本报告表 2.8-1。

根据《危险化学品目录》、《建筑设计防火规范》、《危险化学品分类信息表》和《职业性接触毒物危害程度分级》等有关规定，该项目涉及的危险化学品安全数据一览表见表 3.3-1。

### F2.2 选址、总平面布置危险有害因素分析

#### F2.2.1 选址

##### 1) 周边环境

##### (1) 对周边单位生产、经营活动或居民生活的影响情况

该项目建成后，正常运营，如果安全设施不全、运行失效、违反安全技术操作规程、应急处置不当或管理不到位，一旦发生油品泄漏，引起火灾、爆炸，对下风向或四周单位生产、经营活动造成影响，对周边单位人员健康造成一定的影响，甚至可能引发本单位二次事故和环境污染。

##### (2) 周边单位生产、经营活动对该项目的影响情况。

①周边单位生产、经营活动发生火灾爆炸事故时，可能会引起该项目发生安全事故。

②周边道路、消防通道不畅通，消防通道有道路损坏、路面不平、堵塞等现象，社会救援资源不足，距离消防队、医院等社会救援机构太远，发生事故后，不能及时得到救援，可能扩大事故的范围和后果。可能会影响该油库生产安全和人员生命健康。

## 2) 自然条件

### (1) 雷击

雷击的危害有直接危害、间接危害、雷电波侵入和防雷装置上的高电压对建筑物有反击作用。直击雷可造成电效应、热效应和机械效应。

电效应可使电力系统的设施起热着火，进而损坏，电力设施起火，可导致生产场所内存在的易燃易爆物品发生火灾和爆炸。

热效应会将金属熔化，点燃可燃易燃物，进而引起火灾爆炸事故。由于雷电的热效应，使被击物体内部出现强大的机械力，从而导致被击物体遭受严重破坏或造成爆炸。

雷电可引起静电感应和电磁感应危害。雷电击在架空线路、金属管道上会产生冲击电压，使雷电波沿线路或管道迅速传播，若侵入建筑物内可造成配电装置和电器绝缘层击穿产生短路，或使建筑物内的易燃易爆物品燃烧或爆炸。

当防雷装置受到雷击时，接闪器、引下线及接地体上都具有很高的电压，足以击穿 3m 以内的空气，形成火花放电，可引起电气绝缘破坏、金属管道击穿，造成易燃易爆物品燃烧或爆炸。

### (2) 风雪

风雪可使建筑物及设备倾覆、管道损毁，能使高处未固定好的物体吹落造成物体打击；对于高大的建、构筑物或设备设施等受风载荷的影响较大，在设计时不仅要考虑其载荷强度，而且要考虑其刚度，否则在风载荷的作用下也有可能失稳，最终导致垮塌。

风可加速泄漏的有毒有害气体的扩散到达较远的区域，其扩散到达的区域内达到一定浓度后，人员接触，可致中毒。

大风夹带的灰尘，影响作业场所空气质量，影响仪器和产品精密度。

冰冻则可能造成建筑物及设备倾覆、设备冻裂，人员摔跤、高处检修时发生高处坠落事故。

### （3）温湿度

夏季环境高温可引起易燃液体引起跑、溢泄漏和爆炸，加速易燃液体蒸发产生的易燃、有害蒸气，引起泄漏、火灾、爆炸；夏季高温与冬季冰冻对人体引起的高低温危害及高温与高湿对项目电气的影响。

当地极端最高气温接近 43.2℃，夏季高温可能对循环冷却水温产生影响，可因冷却水温高而引起工艺控制温度偏高，引起超温。

### （4）降雨

该项目建设场地标高高于当地河流历年最高水位，如河流溃坝，不会对企业场地淹没。当地年平均降雨量为 1610.08mm，如防排水设施缺陷，可造成库区积水内涝淹没毁坏设备，甚至进一步引发二次事故及环境灾难，进而影响企业的安全生产。同时大量的降水也可能造成储罐泡水，引起管道破损，造成化学品流失，污染环境。

### （5）地震灾害

地震灾害是地壳内部的运动所致具有突发性，一旦发生可能产生严重灾害。拟建项目的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。强烈地震可能对建（构）筑物和设备、装置、管道等造成倒塌、开裂、扭曲等破坏，使易燃、易爆的物质发生泄漏，遇明火或火花，则可引发火灾、爆炸，造成人员伤亡和财产损失。

### （6）洪水

洪水会损坏油库电力、通信系统，引起电力、通信中断，以至于管道

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

#### (7) 地质条件

不良地质对建（构）筑物的破坏作用较大，如地下水含有腐蚀性介质，则可能腐蚀建构筑物、设备基础，进而建构筑物、设备的稳定性，严重时则可能引起建构筑物的坍塌，设备失稳等，进而影响人员、生产安全。如建设地址地质条件不稳定，选择的持力层不合理，设计的动静载荷参数不符，可能引起建构筑、贮罐、设备坍塌、塌陷、倾覆而引发事故。

### F2.2.2 平面布置、建、构筑物及道路

1) 若储存场所与生活、管理、辅助场所未有效隔离或散发有害物质及高噪声的设施布置在人员集中区最大频率风的上风向，将会使职工健康受到威胁，导致职业病。

2) 建、构筑物间防火间距不够，一旦发生火灾，将会蔓延扩大，加重伤亡与损失；储存大量危险物质的设施之间间距过近，使风险程度成倍增大。

3) 场内道路布置不合理，因路况不良而导致车辆伤害事故或因车辆碰撞、刮擦，使路旁、路上空设施、管道中或车辆上的危险物质泄漏，发生中毒、灼伤事故；消防通道、安全通道设置不符合要求，火灾发生时，影响及时有效的扑救与疏散。

4) 库区交通运输人流与物流未分开，会引发车辆事故或危险化学品运输车辆发生火灾爆炸、泄漏事故时，危及职工的生命安全。

5) 水、电系统等全油库性公用工程设施布置不合理，紧急情况下无法正常运行，一旦发生火灾爆炸事故时受到影响进而导致事故扩大。

6) 油库内管线布置不合理，可能会妨碍消防工作、交通等。

7) 消防设施设置不合理，一旦发生火灾爆炸事故，可能造成事故蔓延扩大。

8) 建（构）筑物的长度、宽度、面积、耐火等级、层数等若与其火灾类型不相适应，不符合规范要求，也将对拟建项目的安全生产产生不利影响。

9) 建（构）筑物内的各种通道（包括操作通道、安全通道、运输通道、检修通道等）、安全出口的数量、安全疏散距离、门耐火等级和疏散走道以及门的开启方向等，如果不符合规范要求，将无法满足事故状态下人员、物质等的安全疏散要求，导致事故发生时人员的二次伤亡。

10) 建（构）筑物的通风、采光、照明等如果不符合国家规范的要求，可影响作人员的健康、影响安全生产。

## F2.3 生产过程危险有害因素分析

### F2.3.1 危险有害因素识别

#### 1) 按《企业职工伤亡事故分类》标准识别

按导致事故的起因物、致害物、伤害方式进行分析，根据《企业职工伤亡事故分类》GB 6441-1986，本评价项目存在危险有害因素见 F 表 2.3-1。

F 表 2.3-1 危险有害因素导致事故类别

| 序号 | 事故类别 | 起因物                       | 致害物                           |
|----|------|---------------------------|-------------------------------|
| 1  | 火灾爆炸 | 易燃物质泄漏                    | 汽油和柴油                         |
| 2  | 中毒窒息 | 作业场所、受限空间                 | 汽油和柴油，受限空间缺氧窒息                |
| 3  | 触电   | 电                         | 高低压配电设施、电动设备、电气盘、箱、柜、电气线路、照明等 |
| 4  | 淹溺   | 水                         | 事故池及初期雨水池等                    |
| 5  | 机械伤害 | 泵、发动机；动力传送机构；动力手工具；其它运转机械 | 泵；动力传送机构；动力手工具；其它运转机械         |
| 6  | 车辆伤害 | 机动车辆行驶                    | 机动车辆                          |
| 7  | 高处坠落 | 高处作业                      | 梯、平台、设备、罐、建筑高处                |
| 8  | 物体打击 | 坠落、飞出物等                   | 工具、包装物、材料、机械设备飞出物、移动或未固定物质    |
| 9  | 坍塌   | 基础、结构                     | 平台、设备、罐、建筑                    |
| 10 | 其它伤害 | 碰撞、撞击、坠落、跌倒、坠入坑池          | 各类直梯、盘梯、斜梯、操作平台、坑、沟；作业环境      |

#### 2) 按《生产过程危险和有害因素分类与代码》识别

按《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T 13861-2022 进行辨识，该项目存在危险有害因素辨识结果见 F 表 2.3-2，

F表 2.3-2 生产过程危险和有害因素分类

| 危险有害因素 | 类别            | 备注  |
|--------|---------------|---|
| 人的因素   | 负荷超限          | 体力负荷超限、听力负荷超限、视力负荷超限、其他负荷超限                                     |
|        | 健康状况异常        |   |
|        | 从事禁忌作业        |   |
|        | 心理异常          | 情绪异常、冒险心理、过度紧张、其他心理异常   |
|        | 辨识功能缺陷        | 感知延迟、辨识错误、其他辨识功能缺陷  |
|        | 指挥错误          | 指挥失误、违章指挥、其他指挥错误  |
|        | 操作错误          | 误操作、违章作业、其他操作错误   |
|        | 监护失误          |   |
| 物的因素   | 设备、设施、工具、附件缺陷 | 强度不够、刚度不够、稳定性差、密封不良、外形缺陷、外露运动件、操纵器缺陷、制动缺陷、控制器缺陷；其他设备、设施、工具、附件缺陷 |
|        | 防护缺陷          | 无防护；防护装置、设施缺陷；防护不当；支撑不当；防护距离不够；其他防护缺陷                           |
|        | 电伤害           | 带电部位裸露；漏电；雷电；静电；电火花；其他电伤害                                       |
|        | 噪声            | 机械性噪声；电磁性噪声；流体动力性噪声；其他噪声  |
|        | 振动危害          | 机械性振动；电磁性振动；流体动力性振动；其他振动危害                                      |
|        | 电磁辐射          | 变配电设施运行   |
|        | 非电离辐射         | 高温热辐射   |
|        | 运动物伤害         | 抛射物；飞溅物；坠落物料堆（垛）滑动  |
|        | 明火            | 检维修明火   |
|        | 信号缺陷          | 无信号设施；信号选用不当；信号位置不当；信号不清；信号显示不准；其他信号缺陷                          |
|        | 标志缺陷          | 无标志；标志不清晰；标志不规范；标志选用不当；标志位置缺陷；其他标志缺陷                            |
|        | 腐蚀品           | 不涉及   |
|        | 毒性            | 不涉及   |
| 爆炸性    | 不涉及           |   |

|      |            |  |
|------|------------|--|
|      | 可燃性        | 汽油、柴油  |
| 环境因素 | 室内作业场所环境不良 | 室内地面滑；室内作业场所狭窄；室内作业场所杂乱；室内地面不平；室内梯架缺陷；地面、墙和天花板上的开口缺陷；有害物质的内部通道和地面区域；房屋基础下沉；室内安全通道缺陷；房屋安全出口缺；采光照不良；作业场所空气 |

### F2.3.2 物料的危险、有害因素

根据《危险化学品目录（2015版）》、《调整〈危险化学品目录（2015版）〉的公告》（应急管理部等十部委公告 2022 年第 8 号）的规定，该项目储存、运营过程中涉及的汽油和柴油属于危险化学品，危险特性见下表。

F 表 2.3-3 主要危险物料特征一览表

| 序号 | 危险化学品目录号 | 名称 | CAS 号      | 闪点<br>℃  | 熔点<br>℃      | 沸点℃     | 爆炸极限<br>(V/V%) | 火<br>险<br>类<br>别 | 危险性类别   |
|----|----------|----|------------|----------|--------------|---------|----------------|------------------|---|
| 1  | 1630     | 汽油 | 86290-81-5 | <<br>-21 | <<br>-6<br>0 | 20-200  | 1.4~7.6        | 甲 <sub>B</sub>   | 易燃液体, 类别 2*<br>生殖细胞致突变性, 类别 1B<br>致癌性, 类别 2<br>吸入危害, 类别 1<br>危害水生环境-急性危害, 类别 2<br>危害水生环境-长期危害, 类别 2 |
| 2  | 1674     | 柴油 | 68334-30-5 | ≥<br>60  | <<br>-1<br>8 | 282-338 | 1.5—4.5        | 丙 <sub>A</sub>   | 易燃液体, 类别 3  |

该项目涉及的危险化学品特性如下 F 表 2.3-4 和 F 表 2.3-5。

F 表 2.3-4 汽油安全技术特性数据单

|         |  |     |                                     |         |            |
|---------|--|-----|-------------------------------------|---------|------------|
| 品名      | 汽油   | 别名  |                                     | 危险化学品序号 | 1630       |
| 英文名称    | Gasoline; Petrol   | 分子式 | C <sub>4</sub> -C <sub>12</sub> (烃) | CAS 号   | 86290-81-5 |
| 法规信息    | 易燃液体, 类别 2。  |     |                                     |         |            |
| 理化性质    | 外观与性状: 无色或淡黄色易挥发液体, 具有特殊臭味。<br>熔点 (°C): <-60 沸点 (°C): 40~200<br>相对密度 (水=1): 0.70-0.79 相对密度 (空气=1): 3.5<br>溶解性: 不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。   |     |                                     |         |            |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃爆危险: 本品极度易燃。 建规火险等级: 甲类<br>闪点: -50°C 爆炸极限 (V%): 6.0~1.3 引燃温度 (°C): 415~530<br>危险特性: 其蒸汽与空气形成爆炸性气体, 遇明火、高热易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。<br>燃烧分解产物: 一氧化碳、二氧化碳。<br>稳定性: 稳定 禁忌物: 强氧化剂。<br>灭火方法: 泡沫、二氧化碳、干粉。用水灭火无效。   |     |                                     |         |            |
| 毒理学资料   | 中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> ): 300 [溶剂汽油] 工程控制: 生产过程密闭, 全面通风。<br>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。<br>急性毒性: LD50: 67000 mg/kg (小鼠经口) (120 号溶剂汽油)、LC50: 103000mg/m <sup>3</sup> , 2 小时 (小鼠吸入) (120 号溶剂汽油)  |     |                                     |         |            |
| 包装与储运   | 危险货物包装标志: 7 包装类别: I<br>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30°C。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。桶装堆垛不可过大, 应留墙距, 顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速 (不超过 3m/s), 且有接地装置。防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。   |     |                                     |         |            |
| 毒性及健康危害 | 接触限值: 中国 MAC: 300mg/m <sup>3</sup> (溶剂汽油)。<br>侵入途径: 吸入, 食入, 经皮吸收。<br>健康危害: 主要作用于中枢神经系统。急性中毒症状有头晕、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、反射性呼吸停止及化学性肺炎。可伴有中毒性周围神经病。液体吸入呼吸道致吸入性肺炎。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或过敏性皮炎。急性经口中毒引起急性胃肠炎; 重者出现类似急性吸入中毒症状。慢性中毒: 神经衰弱综合征, 周围神经病, 皮肤损害。 |     |                                     |         |            |
| 急救      | 吸入: 迅速脱离污染区, 注意保暖, 保持呼吸道通畅, 呼吸困难时给氧, 必要时进行人工呼吸, 就医。  |     |                                     |         |            |

|               |   |
|---------------|---|
|               | <p>食入：给牛奶、蛋清、植物油等口服，洗胃，就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，就医。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。</p> <p>浓度超标时，戴防毒面具，生产过程密闭，全面通风，工作场所禁止吸烟，高浓度时戴化学防护眼镜，穿防静电工作服，戴防护手套。</p>                        |
| <b>泄漏处置</b>   | <p>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。</p> <p>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。</p> |
| <b>操作注意事项</b> | <p>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。</p>   |
| <b>储存注意事项</b> | <p>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。</p>   |

F 表 2.3-5 柴油安全技术特性数据单

| 品名       | 柴油   | 别名  |  | 危险化学品序号 | 1674 |
|----------|--|-----|--|---------|------|
| 英文名称     | Diesel oil   | 分子式 |  | CAS 号   |      |
| 理化性质     | 外观与性状：稍有粘性的棕色液体。<br>熔点（℃）：-18<br>沸点（℃）：282~338<br>燃点（℃）：80<br>闪点（℃）：55-65<br>引燃温度（℃）：257<br>相对密度（水=1）：0.87~0.9   |     |  |         |      |
| 燃烧爆炸危险性  | 燃烧性：易燃，具刺激性。 建规火险等级：乙类<br>爆炸下限（V%）：无资料 引燃温度：257℃<br>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。<br>稳定性：稳定 聚合危害：无<br>禁忌物：强氧化剂、卤素。 灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。  |     |  |         |      |
| 毒性及健康危害性 | 接触限值：中国 MAC：未制定标准。 侵入途径：吸入，食入，经皮吸收。<br>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。  |     |  |         |      |
| 急救措施     | 吸入：迅速脱离污染区，就医。防治吸入性肺炎。<br>食入：误服者饮牛奶或植物油，洗胃或灌肠，就医。<br>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，就医。<br>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。<br>生产过程密闭，注意通风。高浓度接触时，戴防毒面具，工作场所禁止吸烟必要时戴防护眼镜，穿相应的工作服，戴防护手套。<br>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。 |     |  |         |      |
| 泄漏处置     | 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。  |     |  |         |      |
| 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。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。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。  |     |  |         |      |

### F2.3.3 工艺过程操作危险性

#### 1) 误操作危险性

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

违章作业包括违章指挥、违章操作、操作错误等，已成为油库主要危险有害因素之一；责任心不强、技术不熟练、紧急状况下处理不当等产生的操作失误也是导致发生事故的原因。

引发油库事故的违章作业主要表现为以下几个方面：

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

#### (2) 违章电操作

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

#### (3) 违章开关阀门

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

#### (4) 泵违章操作

泵起到为系统提供压力能的作用，其运行安全直接关系到系统的安全，

如果违章操作将造成安全事故。

#### (5) 检修、抢修操作违章

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

#### 2) 有限空间危险、有害分析

油罐、隔油池、地下管沟等检修前和进入有限空间作业，对情况估计不足或未制定详细的检修计划可能发生爆炸、中毒、窒息等事故。

油罐、隔油池、地下管沟等检修和进入有限空间作业时若未严格执行动火作业、有限空间等危险作业票制度，未落实防范措施，易发生火灾、爆炸、中毒、窒息事故。

进入有限空间作业时，如油罐、隔油池、地下管沟等内的可燃性混合物或有毒有害气体未进行置换或置换不彻底、待检修的设备与系统没有很好的隔离、进入容器检修前未进行氧气浓度分析或分析不合格进行检修容易引起爆炸、中毒等事故的发生。

进入有限空间的作业人员无证作业、防护不当或作业现场无人监护而贸然进行动火作业有可能引起燃烧爆炸事故。

### F2.3.4 设备设施危险、有害因素分析

#### 1) 油罐的危险、有害因素

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

油品泄漏。

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

(3) 腐蚀：设备的防腐缺陷、储存环境（如潮湿含盐大气）缺陷，存在腐蚀、泄漏的危险。

(4) 零部件、附件故障：由于设计、制造、材质的缺陷或长时间使用，零部件及仪表、安全设施等附件会损坏或失效、失灵。如阀门损坏，不能完全开启闭合等。若不能及时发现修复，可能导致物料泄漏、工艺失常，引起事故。

(5) 震动或撞击，可造成设备、阀门破裂；密封件失效；设备基础失效或设备支座失稳等设备事故，从而引起物料泄漏，造成火灾、爆炸、中毒窒息等危险、危害。

(6) 埋地管线因地面沉降、施工开挖及穿越道路，容易造成损坏泄漏。如不能及时巡检发现，可能造成火灾、爆炸等危险、危害。

## 2) 输油泵危险性分析

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

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

(3) 输油泵选用密封性能不良的轴密封装置或密封材料，会引起油品泄漏。

(4) 密封盘根过紧，致使盘根过热冒烟，设备空转造成机壳高热。

(5) 离心泵导管中有空气穴，导致剧烈跳动。

(6) 机器的自动控制或保护系统，如压力、温度、振动等超限保护系统出现故障，导致系统控制失灵，引发安全事故。

(7) 违章操作，如开车前离心泵未灌泵。

### 3) 阀门危险性分析

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

### 4) 管道危险性分析

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

引起管道事故的原因包括以下几种：

#### (1) 管道腐蚀危险性分析

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

油库管道、设备，由于受到大气中的水、氧、酸性污染物等物质的作

用会引起大气腐蚀。埋地管道受所处环境的土壤、杂散电流等因素的影响，会造成管道电化学腐蚀、细菌腐蚀、应力腐蚀和杂散电流腐蚀等。

## (2) 施工缺陷的危险性分析

### ①管道材料缺陷或焊口缺陷隐患

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

管道存在焊缝或管道母材中的缺陷可能引起带压输送中引起管道破裂。

### ②管沟开挖及回填的质量不良

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

## (3) 外力损坏危险性分析

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

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

### 5) 机电设备的危险、有害因素

该项目电气设备也有可能引发火灾。电气设备引发火灾和爆炸的原因

有电火花和电弧、电线短路、电气设备过热，温度超过允许范围等都是十分危险的引爆源。

(1) 电机、泵类防爆要求没有达到，电线安装没有达到规范要求，易形成火灾、爆炸。

(2) 运转设备、不安全部位、危险场地不采取防护措施或防护措施不到位引起人体伤害。

(3) 各变压器、配电箱、电气室、电缆隧道等场所易发生火灾。电气系统中存在短路、接地、触电、火灾、爆炸等潜在危险、有害因素。

## 6) 辅助设置

### (1) 自动控制系统的危险、有害因素

自动控制系统能提高生产工艺参数的控制精度，减轻作业人员劳动强度。但如果自动控制系统某一单元发生故障，导致显示失真或控制失效，而操作人员又未能及时发现，就会使生产工艺过程中的温度、压力、流量、组分等参数发生较大的变化，工艺参数异常，存在引起溢流、超温冲料、爆炸及阀门、管道、设备破裂，导致火灾、爆炸、中毒事故发生的可能。

### (2) 给排水

①消防给水不畅，在异常状态下不能及时施救，增加了火灾、爆炸的危险性，易造成火灾的扩大。

②排水易造成污水泛滥，可腐蚀设备设施、地面等，可因污水含有的有害化学品作用人体，造成中毒或职业伤害。

### (3) 变配电

停电可导致电气系统停止运行，油品泄漏，引发火灾、中毒伤害事故；可造成污水处理失效，造成中毒或职业伤害；可造成照明缺乏；可引起仪

表控制系统停运而引发事故。

此外，电能的不正常转移，可引起电气火灾、触电等事故。

### F2.3.5 经营过程主要危险有害因素分析

#### F2.3.5.1 火灾、爆炸

##### 1) 生产、储存过程固有的火灾、爆炸危险因素

(1) 罐区及管道使用明火，包括检修动火、违章吸烟，车辆尾气管排火等；检修、操作用工具产生的摩擦、撞击火花；以及罐体防雷、接地装置腐蚀或损坏，液体流动产生的静电，可能发生火灾、爆炸。

(2) 储罐区、公路装车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。

(3) 设备、管道在生产过程中因内部介质不断流动冲刷，造成对设备、管道壁厚减薄而引起泄漏，发生火灾、爆炸。

(4) 设备或管道因腐蚀、安装质量差、以及设备开停频繁、温度升降骤变等原因，极易引起设备、管道及其连接点、阀门、法兰等部位泄漏，造成着火爆炸。

(5) 设备基础、支架因地质灾害、长期腐蚀或着火后受热变形，造成管线焊点拉裂漏油着火。

(6) 装卸完料，如果立即启动储罐车，储罐车周围的可燃性蒸气未消散，可能会引起蒸气燃烧、爆炸。

(7) 卸料车卸料时未做好静电接地，可能引起火灾爆炸事故。

(8) 操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等，若阀门开度过大等，导致液体流速过快，容易产生静电或引起着火事故。

(9) 装卸泵如果安装、使用不当，或材质、型号选择错误，因泵出口压力超过泵壳压力、泵被腐蚀或泵和管道连接处不紧密、牢固，有可能导致工艺中物料的外泄发生燃烧爆炸事故。

(10) 若管道和阀门在设计、选材、制造有缺陷，或管理、维护、检测不到位，或操作失误，可导致物料的泄漏，造成事故；连接公用系统的管道未采取适当的保护措施、旁路阀设置不合理，因误操作，可能发生物料倒灌而诱发严重的事故。系统的管道法兰、阀门未设置静电引线，或静电引线断开，因静电积聚而诱发火灾爆炸事故。导致管线中介质的泄漏的情况主要有：

①防腐措施失效，管线腐蚀穿孔；

②管材质量低劣，从而加速管线的腐蚀速率，导致管线强度达不到要求，出现裂缝或断裂现象；

③施工质量不过关，管线接头焊接质量差或未完全焊透，导致接头处腐蚀加速，进而发生腐蚀穿孔或强度不足出现裂缝或断裂现象④误操作或人为破坏致使管线损坏；

⑤穿墙的管道未设置套管，或套管内有焊缝，则在穿墙处会造成管道腐蚀，发生泄漏；

(11) 生产过程中安全管理不到位或管理不当，可能因违章指挥、违章作业、违反操作规程而引发火灾爆炸事故。

(12) 作业人员素质低或未经培训即上岗作业，对生产过程中出现的异常现象不能及时发现、正确处理，可能因贻误处理时机或处理不当而引发火灾爆炸事故。或者将可燃物乱堆乱放，工作过程中带明火进入库区等均有引发火灾的危险。

## 2) 公用工程及辅助设施对火灾、爆炸危险因素的影响

(1) 安全设施失效，如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。

(2) 库区内建构筑物安装的防雷装置接地电阻未进行定期检测，接地电阻超标或损坏不能及时发现，有导致雷击而引发火灾的危险。或防雷设施失效，可能因雷电造成火灾事故。

## 3) 设备质量、检修火灾、爆炸危险因素

### (1) 质量缺陷或密封不良

设备、管道在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封选型不当，在运行时造成设备、容器破坏。

(2) 运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

(3) 检修时如需要动火，动火点距正在运行的装置较近，动火时易造成火灾、事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

(4) 巡检人员、作业人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；因管道标志不清检修时误拆管道；检修时吊车、叉车等起重作业不小心碰断管线。

(5) 动火作业时未严格执行作业票证制度，未对设备进行清洗置换并分析合格进行动火作业。

(6) 单台或部分设备检修前未制定相应的方案，未进行相应的隔绝和置换合格，在检修过程中发生火灾、爆炸事故。

#### 4) 其他危险性分析

##### (1) 电气火灾的危险性分析

①电缆、电力输送线以及各种机泵的电动机（包括配套的启动柜），当存在设备选型不当、材质不合格、安装质量不好等情况时，能发生短路或漏电，或由于电负荷过载，均能导致电气设施过度发热，引发电器、电缆的绝缘材料或附着物（如油脂、有机易燃物等）着火而发生火灾。埋地电缆如果在地面没有明显标示，动土时没有电气人员配合，就容易造成电缆短路，发生事故。

②操作件失灵或仪表空气压力不足，联锁装置失效，仪表空气中带液在管道末端积聚，造成操作机构失灵，或者变送信号线屏蔽不好，产生感应信号等引起误动作，现场巡查不及时，引发火灾、爆炸事故。

③作业现场配电箱及电气设备、照明灯具、开关如果不防爆或防爆级别不够，在电气设备作业时产生的电火花，存在引发火灾爆炸的危险。电气设备或线路的原因如短路、过载、接触不良、散热不良或使用不当等，也会引发火灾。

④安装的防雷装置接地电阻未进行定期检测，接地电阻超标或损坏不能及时发现，有导致雷击而引发火灾的危险。或防雷设施失效，可能因雷电造成火灾事故。

⑤检修作业，进行电焊或明火作业，不采取安全措施，使焊接电弧烤燃可燃物或使火花、熔渣落在可燃物上而引发火灾⑥由于乱接乱拉电线或线路绝缘层老化、破损，导致并线短路，产生电火花起火。

⑦配电箱、开关柜下堆放可燃物，电气开关通断时产生的火花落在下方可燃物上引发火灾。

## (2) 雷电及静电引发的火灾危险

①物料在搅拌和流动过程中可产生静电，若设备和管道无有效的导除静电设施和措施，产生的静电不能及时导出，静电积聚产生的静电火花可能引发易燃、可燃液体的火灾爆炸事故。

②在可能散发可燃蒸气的场所，作业人员未穿防静电工作服、无人体静电消除器，因人体静电放电或衣物摩擦产生的静电火花也可能引发火灾爆炸事故。

## (3) 管理、操作不当导致的火灾爆炸危险

生产过程中安全管理不到位或管理不当，可能因违章指挥、违章作业、违反操作规程而引发火灾爆炸事故。

作业人员素质低或未经培训即上岗作业，对生产过程中出现的异常现象不能及时发现、正确处理，可能因贻误处理时机或处理不当而引发火灾爆炸事故。或者将可燃物，如包装袋等乱堆乱放，工作过程中带明火进入车间等均有引发火灾的危险。

### F2.3.5.2 中毒窒息

#### 1) 中毒

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。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。

柴油有一定程度的毒性，吸入大量蒸气会引起严重的中枢神经障碍，

导致呼吸困难。在作业过程中因个体防护用品配备或使用不当，人员长期低浓度反复接触造成健康损害或引起职业病。

发生火灾时候，绝缘物质燃烧产生有毒烟雾，可能对现场人员健康及生理机能造成伤害，严重时导致人员中毒。

2) 窒息该项目设有的地下管沟、储罐内部、隔油池等区域属于受限空间。作业人员进入储罐内部进行检修、清理作业，由于设备内未清洗置换干净，未分析氧含量，造成人员中毒窒息；或进入设备检修前虽经过清洗置换合格，进入设备内作业人员可能因通风不良造成设备内氧含量降低或无现场监护人员等原因，出现窒息死亡的危险。

清理隔油池的淤泥时，若池中气体未经检测、无监护人员或作业人员素质不高等，遇池中氧气不足，易导致作业人员窒息死亡。

### F2.3.5.3 触电

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

触电事故的种类有：

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

该油库建有配电室。有电机、配电设备、动力和照明线路、照明电器、通排风设备、消防设备等，以保证各类设备运行、照明的需要。如果开关等电气材料本身存有缺陷，或设备保护接地失效；操作人员思想麻痹或操作失

误，防护装置缺陷和失效；操作高压开关不使用绝缘工具等；无证人员上岗作业，不按照安全操作规程操作或违章作业、违章指挥等，人员安全教育培训不够或缺乏安全用电常识，均易发生人员触电事故。

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

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

- (1) 电气安全标准、规范不够完善；
- (2) 专业人员素质有待提高；
- (3) 防触电设备缺乏，如触电报警器、验电器、接地不良等；
- (4) 技术措施方面有待提高，如验电、挂电线，警告牌和遮拦等；
- (5) 重视程度不够。缺乏有效的组织措施和技术措施，甚至有些单位和个人忽视此类措施；
- (6) 各种电源线路安装不规范，人体接触裸线或明线头而造成触电；
- (7) 水或蒸汽等造成电源绝缘部分导电，电流到人体易接触的金属部件上造成触电；
- (8) 埋入地下的电缆因交通、土建施工等原因漏电时，接触漏电点的人员产生跨步电压而产生触电；
- (9) 对各种电器维护检修时或使用各种移动式电动工具时，违规操作而发生触电。所以，保障电气系统的安全并要求作业人员严守操作规程，对保证生产安全也是很重要的。

#### F2.3.5.4 机械伤害

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

主要原因有以下几类：

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

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

(3) 未按规定正确穿戴劳保用品，衣袖等被带入设备造成人身事故；

(4) 缺少防护设施，特别是转速慢的设备，先天缺少或过程中被拆除后未恢复，因无保护而造成人身事故；(5) 各种障碍物造成通道不畅，巡检、操作、清洁等过程中身体碰到转动设备造成人身事故；

(6) 操作者因好奇用手触摸运转设备，造成人身事故。

#### F2.3.5.5 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。

该油库公路付油作业频繁；油罐车等机动车辆在库区内行驶，如违章行驶，汽车速度较快、制动失灵、司机疏忽大意等时，可能发生车辆伤害的危险性；车辆运输亦可因道路参数、视线不良、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示及车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷引发车辆伤害事故。

### F2.3.5.6 高处坠落

高处坠落指在高空作业中发生坠落造成的伤亡事故。一般来说通过可能坠落范围内最低处的水平面称为坠落高度基准面，凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业称为高处作业。

项目建筑、设置的罐设备等配套拟设置钢梯、操作平台，操作人员需要经常通过楼梯、平台到达操作、维护、调节、检查的作业位置平面或作业位置上。这些梯、台设施因位于高处，也就同时具备了一定势能，存在高处作业的危险。设备检修作业时亦经常需要进行高处作业，有时还须临时搭设高处检修作业平台或脚手架，因搭设的检修作业平台或脚手架不符合有关安全要求，或高处作业人员没有遵守相位的安全规定等，而发生高处坠落事故。

大量超过坠落基准面 2m 及以上的作业及巡检通道、平台，若损坏、松动、打滑或不符合规范要求，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、思想麻痹或身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。

### F2.3.5.7 物体打击

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

造成物体打击原因为物体从上往下落或飞在人体身上造成的事故，主要原因如下：

- (1) 各种立体交叉作业中，上层作业用工具、材料等落在下层作业人

员身上；

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

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

(4) 清理各种储槽、塔等器内物料时，从下部掏底，被上部落物料击伤、掩埋；

(5) 检修起吊或搬运物件时，捆绑不牢，物体打击人体；

(6) 设备爆炸时，爆炸物直接打击人体。

#### **F2.3.5.8 淹溺**

淹溺是指人体坠入一定深度水中发生人员伤亡事故。

该油库有事故池和初期雨水池等，在人员操作、巡回检查时如不小心或受大风吹，可能造成人员坠入水中，甚至发生人员淹死事故。

#### **F2.3.5.9 坍塌**

该油库公路发油亭设置钢网结构的轻质罩棚，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，2008年南方大雪，造成了许多加油站罩棚坍塌。

## F2.3.6 主要有害因素辨识

### F2.3.6.1 有害因素辨识

按《职业病危害因素分类目录》进行辨识，项目存在主要有害因素有化学有害物质、高温、噪声与振动、导致职业性皮肤病危害因素、导致职业性眼病危害因素、导致职业性耳鼻喉口腔疾病的危害因素等。

### F2.3.6.2 有害因素分析

#### 1) 噪声与振动

该项目主要噪声设备有机泵设备的运行噪声与振动危害和机动车产生的噪声；噪声会对操作人员造成噪声伤害。

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，严重者导致耳聋，还可能引起心血管、神经内分泌系统疾病。噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，致使误操作发生率上升，甚至引发工伤事故。

#### 2) 高温与热辐射

该项目处于江南亚热带季风地区，常年夏季气温高，持续时间长。

该油库无生产性热源。但是，作业场所如果通风不良就会形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境。人在此环境下劳动，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

夏季露天作业，如：罐区露天作业、露天设备检修等，其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，且头颅常受到阳光直接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人体极易因

过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡了气流，常因无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

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

(1) 体温调节障碍，由于体内蓄热，体温升高。

(2) 大量水盐丧失，可引起水盐代谢平衡紊乱，导致体内酸碱平衡和渗透压失调。

(3) 心律脉搏加快，皮肤血管扩张及血管紧张度增加，加重心脏负担，血压下降。但重体力劳动时，血压也可能增加。

(4) 消化道贫血，唾液、胃液分泌减少，胃液酸度减低，淀粉活性下降，胃肠蠕动减慢，造成消化不良和其他胃肠道疾病增加。

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

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

### 3) 有害化学物质

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

## F2.4 工程施工过程危险有害因素分析

项目施工建设期间多属室外、露天作业和高空作业等，因设备设施缺陷、作业人员未经培训不具备安全知识、现场监管不到位等均容易发生事故，特别是高处坠落、触电等事故频发，建设单位应与施工方签订施工安全生产协议书，分清职责，并督促施工方加强现场安全作业管理，避免施工期间发生事故。施工过程安全不在本次评估分析范围之内，本报告仅对危险有害因素进行初步分析，不进行进一步评估分析。

### 1) 高处坠落

在施工过程中，如果脚手架有缺陷且未挂安全网或安全网有缺陷，加之施工人员技术不熟练出现失误，极易发生坠落事故；施工人员未系安全带或安全带有缺陷，也会发生坠落伤害；在施工中，楼梯口、设备和管道预留口以及阳台口、采光井口等部位，由于光线较暗，施工人员稍不注意，就会发生伤害事故；此外，运料平台人员、物料来往频繁，由于平台与井架吊篮间存在活动结合部，再加之有时搭设不严格，也容易发生坠落事故。

### 2) 起重伤害

消防水罐等大型设备吊装、检维修时多处使用起重器械。起重设备故障、安全装置失效、操作过程中操作人员注意力不集中、安全意识不强、管理不善等都有可能造成起吊物坠落、吊物与设备碰撞、吊物吊具打击、坠落伤害等。

### 3) 触电

施工区内因施工需要会架设大量的电力线路，这些线路多为临时施工设施，如果线路架设和保护配置不规范，易造成漏电和触电，就有可能造成人员的触电伤亡。施工中临时用的电气设备，露天安置的较多，易受潮和雨淋，

绝缘受损，也易发生触电伤亡事故以及电气火灾或爆炸事故。

#### 4) 物体打击

在施工过程中，为了充分利用空间和时间，保证工期要求，多采用立体交叉作业，若违章清理物料，护栏、铺板、安全网缺失，施工人员易受到坠落物的打击；此外，违章通过或停留于运动的起重机，也会发生伤人事故。

#### 5) 机械伤害

在施工过程中，由于施工条件复杂或机械设备安全装置不全或工作人员误操作，都可能出现多种机械伤害事故。如施工机械倾覆、起重机械臂杆突然下降、起重钢丝绳折断，槽轮、滑轮装置及安装部位破坏，卷扬机过卷等都将会造成人员伤害及机械设备损坏。

#### 6) 车辆伤害

项目施工场地狭窄，场内运输多种多样，物料品种繁多，运距短、运输量大；同时很多施工机械在工作，运输环境比较复杂。如果施工现场管理不善、交通信号不全或者车辆状况较差，就有可能发生交通事故，造成人员伤害和设备损坏。

#### 7) 坍塌

施工方法、措施不当，暴雨等因素都可能引起坍塌，危及人身及设备安全，严重时造成人员伤害和设备损坏。

#### 8) 火灾，灼烫、烟尘、光辐射

施工现场可能发生火灾或爆炸的主要原因有：防火措施不当、氧气及乙炔气瓶防火距离不够、易燃和易爆物品保管不当（堆放安全距离不够、使用人员不了解或不遵守安全操作规程）、电气设施选型或布置不当、易燃和易爆区域内违反消防规定（抽烟、擅自动火）等。

施工之前未进行交底作业，冒险作业，可能造成火灾爆炸事故。

9) 检修人员进入受限空间内，未按要求进行通风换气，未进行有毒有害气体检测，未配备个人防护用品导致中毒窒息；施救人员盲目施救造成伤亡扩大。

10) 其他

若项目前期工作准备不足、施工布置不合理、危险区域的安全设施不可靠、安全标志不齐全，施工材料堆放不满足要求等，均可能导致坍塌、车辆伤害、物体打击、机械伤害、触电事故和火灾事故。工程场内道路布置不合理，转弯半径、路面宽度不满足要求，在设备运输过程可能导致车辆伤害事故。

建设单位对参建各方的资质管理疏忽，参建单位若未明确各自的安全生产责任，施工单位违章操作、未按设计严格施工造成安装不良、建筑物不达标，会给安全带来隐患。

施工现场内存在高空部位、焊接等危险有害场所和作业，安全标志设置缺失可能对作业人员警示不够，从而导致高处坠落、触电、火灾、物体打击、车辆伤害等事故发生，对安全运行和安全管理带来影响。

## F2.5 安全检查表评价

### F2.5.1 外部安全条件

江西省江投能源供应链有限公司南昌库位于江西省南昌市经济技术开发区双港大道中联村，本次扩建在油库原有用地范围内进行。油库北侧为废弃油库（无油）；南临赣江，有一条河堤公路港口大道（道路），南面有一根 10kV 高压供电线路东西走向；西面为金山大道高架桥（道路）；东北面为北二环城市快速路和国铁（在建）（国家铁路线），东面赣江边有 1

座 220kV 双回路跨江输电铁塔(九南 1、2 回)和 1 座 500kV 单回路跨江输电铁塔(九南 4 回)。

该油库地下无油、气输送管线穿过，上空无电力线、通讯线穿过。

依据《石油库设计规范》GB 50074-2014 第 3.0.1 条的等级划分标准，柴油为丙<sub>A</sub>类液体，容量乘以系数 0.5 计入储罐计算总容量；江西省江投能源供应链有限公司南昌库储罐计算总容量 TV 为 15000m<sup>3</sup>，该油库为三级石油库。对照《石油库设计规范》GB 50074-2014 第 4.0.10 条和第 4.0.11 条该油库建构筑物与周建建构筑物的安全距离，详见 F 表 2.5-1。

F 表 2.5-1 该项目建构筑物与周围环境的安全距离符合性评价表

| 序号 | 方位 | 建(构)筑物名称                          | 周边建(构)筑物名称       | 拟设间距(m) | 规范要求(m)           | 引用规范                                       | 是否符合 | 备注         |
|----|----|-----------------------------------|------------------|---------|-------------------|--|------|------------|
| 1  | 东  | 106泵棚<br>(其他甲 <sub>B</sub> 类液体设施) | 500kV架空电力线路      | 100     | 不小于<br>1.0倍杆<br>高 | 《石油库设计<br>规范》<br>4.0.11                    | 符合   | 杆高<br>约50m |
|    |    |                                   | 220kV架空电力线路      | 350     |                   |  | 符合   | 杆高<br>约50m |
| 2  | 南  |                                   | 港口大道             | 71      | 15                | 《石油库设计<br>规范》<br>表4.0.10                   | 符合   |            |
|    |    |                                   | 10kV架空电力线路       | 71      | 不小于<br>1.0倍杆<br>高 | 《石油库设计<br>规范》<br>4.0.11                    | 符合   | 杆高<br>8m   |
|    |    |                                   | 赣江               | 110     | -                 | -  | 符合   |            |
| 3  | 西  |                                   | 金山大道高架桥          | 225     | 100               | 《石油库设计<br>规范》<br>表4.0.10<br>《公路安全保<br>护条例》 | 符合   |            |
|    |    |                                   | 城市快速路及国铁<br>(在建) | 155     | 38                | 《石油库设计<br>规范》<br>表4.0.10                   | 符合   |            |
| 4  | 东北 |                                   | 民房               | 258     | 40                | 《石油库设计<br>规范》<br>表4.0.10                   | 符合   |            |
|    |    |                                   | 废弃油库             | 150     | -                 | -  | 符合   |            |
| 5  | 北  |                                   | 中联村(约10户)        | 180     | 40                | 《石油库设计<br>规范》<br>表4.0.10                   | 符合   |            |

评价结果：由上表可知，该项目建（构）筑物与周边道路、建筑的间距均符合要求。

F 表 2.5-2 项目装置与八类场所距离一览表

| 序号 | 项目名称   | 生产储存区域与周边重要场所之间的间距情况   | 规范要求的防护距离            |
|----|--|--|----------------------|
| 1  | 居民区、商业中心、公园等人口密集区域   | 依据个人和社会风险分析，该项目外部安全防护距离内无上述场所。   | /                    |
| 2  | 学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施  | 依据个人和社会风险分析，该项目外部安全防护距离内无上述场所。   | /                    |
| 3  | 饮用水源、水厂以及水源保护区   | 该项目周边 500m 范围内无饮用水源、水厂及水源保护区。  | /                    |
| 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 | 该项目周边 150m 范围内无车站、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。 | 油罐区距城市快速路及国铁（在建）144m |
| 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              | 周边 1000m 范围内无此类地区。   | /                    |
| 6  | 河流、湖泊、风景名胜、自然保护区   | 该项目油罐区距赣江约 90m   | /                    |
| 7  | 军事禁区、军事管理区   | 周边 100m 范围内无此类地区。  | /                    |
| 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。   | /                    |

依上表所述，该项目与周边环境的距离符合要求

## 二、项目库址检查

该项目库址选择采用安全检查表法评价根据《危险化学品安全管理条例》、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《危险化学品建设项目安全安全监督管理办法》、《建筑设计防火规范》、《石油库设计规范》、《工业企业总平面设计规范》等要求，编制外部安全条件检查表，详见 F 表 2.5-3。

F 表 2.5-3 外部安全条件检查表

| 序号 | 检查内容   | 规范条款                       | 检查情况   | 检查结论 |
|----|--|----------------------------|--|------|
| 1  | <p>危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定：</p> <p>（一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；</p> <p>（二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；</p> <p>（三）饮用水源、水厂以及水源保护区；</p> <p>（四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；</p> <p>（五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；</p> <p>（六）河流、湖泊、风景名胜區、自然保护区；</p> <p>（七）军事禁区、军事管理区；</p> <p>（八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。</p> | 国务院令 591 号第十九条             | 该油库外部安全防护距离符合要求。油库与上述八类地区的间距符合要求。                    | 符合要求 |
| 2  | <p>除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施：</p> <p>（一）公路用地外缘起向外 100 米；</p> <p>（二）公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米；</p> <p>（三）公路隧道上方和洞口外 100 米。</p>   | 国务院令 593 号第十八条             | 该油库罐区到金山大道距离大于 100 米。                                | 符合要求 |
| 3  | 在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库，应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。  | 国务院令 639 号第三十三条            | 该油库东侧在建城市快速路与铁路（在建），安全距离符合《石油库设计规范》GB50074-2014 的规定。 | 符合要求 |
| 4  | 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、设施之间的相互影响等，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。                   | 符合要求 |
| 5  | 企业附属石油库的库址，应结合该企业主体建   | 石油库设计规范                    | 符合城镇或工   | 符合   |

|    |  |                                  |                                       |      |
|----|--|----------------------------------|---------------------------------------|------|
|    | (构)筑物及设备、设施统一考虑, 并应符合城镇或工业区规划、环境保护和防火安全的要求。  | GB50074-2014<br>4.0.2            | 业区规划、环境保护和防火安全的要求。                    | 要求   |
| 6  | 石油库的库址应具备良好的地质条件, 不得选择在有土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙及泥石流的地区和地下矿藏开采后有可能塌陷的地区。   | 石油库设计规范<br>GB50074-2014<br>4.0.3 | 具备良好的地质条件。                            | 符合要求 |
| 7  | 一、二、三级石油库的库址, 不得选在抗震设防烈度为9度及以上的地区。   | 石油库设计规范<br>GB50074-2014<br>4.0.4 | 三级石油库, 未在在抗震设防烈度为9度及以上的地区。            | 符合要求 |
| 8  | 一级石油库不宜建在抗震设防烈度为8度的IV类场地地区。  | 石油库设计规范<br>GB50074-2014<br>4.0.5 | 该油库为三级石油库。                            | 符合要求 |
| 9  | 覆土立式油罐区宜在山区或建成后能与周围地形环境相协调的地带选址。   | 石油库设计规范<br>GB50074-2014<br>4.0.6 | 不涉及                                   | 符合要求 |
| 10 | 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<br>GB50074-2014<br>4.0.7 | 石油库在赣江边, 已采取可靠的防洪、排涝措施。               | 符合要求 |
| 11 | 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<br>GB50074-2014<br>4.0.8 | 按规范设计。                                | 符合要求 |
| 12 | 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<br>GB50074-2014<br>4.0.9 | 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。 | 符合要求 |
| 13 | 铁路线路两侧应当设立铁路线路安全保护区。铁路线路安全保护区的范围, 从铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁(含铁路、道路两用桥, 下同)外侧起向外的距离分别为:<br>(一)城市市区高速铁路为10米, 其他铁路为8米;<br>(二)城市郊区居民居住区高速铁路为12米, 其他铁路为10米;<br>(三)村镇居民居住区高速铁路为15米, 其他铁路为12米;<br>(四)其他地区高速铁路为20米, 其他铁路为15米。 | 《公路安全保护条例》第二十七条                  | 油库围墙距离城市快速路及国铁(在建)10m。                | 符合要求 |

检查结果：共检查 13 项，符合 13 项，该油库选址符合规范要求。

评价小结：

1) 该项目建设属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）中的允许类，不属于限制、淘汰类，符合国家产业政策。

2) 该项目库址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。

3) 该项目符合城镇规划、环境保护和防火安全要求，且交通方便；具备良好的地质条件。

4) 该项目选址无不良地质情况，周边安全防护范围内无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；地下无具有开采价值的矿藏。

5) 该项目配套设施较齐全，而且库区地势较高，受洪水、内涝的影响的可能性很小。

## F2.5.2 总平面布置

### 1、平面布置

根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《石油库设计规范》（GB50074-2014）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB 50016-2014 等，对项目平面布置进行安全检查，见 F 表 2.5-4。

F 表 2.5-4 油库总平面布置安全检查表

| 序号 | 检查内容   | 规范条款                                  | 检查情况                              | 检查结论 |
|----|--|---------------------------------------|-----------------------------------|------|
| 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<br>GB50074-2014<br>第 5.1.1 条  | 分区布置                              | 符合要求 |
| 2  | 行政管理区和辅助作业区内，使用性质相近的建(构)筑物，在符合生产使用和安全防火要求的前提下，可合并建设。   | 石油库设计规范<br>GB50074-2014<br>第 5.1.2 条  | 符合要求                              | 符合要求 |
| 3  | 公路装车区应布置在石油库临近库外道路的一侧，并宜设围墙与其他各区隔开。  | 石油库设计规范<br>GB50074-2014<br>第 5.1.11 条 | 公路装车区布置在石油库临近库外道路的一侧，并设围墙与其他各区隔开  | 符合要求 |
| 4  | 消防车库、办公室、控制室等场所，宜布置在储罐区全年最小频率风向的下风侧。   | 石油库设计规范<br>GB50074-2014<br>第 5.1.12 条 | 办公室、控制室等场所所在南侧，布置在储罐区全年最小频率风向的下风侧 | 符合要求 |
| 5  | 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<br>GB50074-2014<br>第 5.1.13 条 | 消防泵房与储罐区防火间距不小于 20m               | 符合要求 |
| 6  | 储罐区易燃和可燃液体泵站的布置，应符合下列规定：<br>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；<br>2 丙 B 类液体泵、抽底油泵、卧式储罐输送泵和储罐油品检测用泵，可与储罐露天布置在同一防火堤内；<br>3 当易燃和可燃液体泵站采用棚式或露天式时，其与储罐的间距可不受限制，与其他建(构)筑物或设施的间距，应以泵外缘按本规范表 5.1.3 中易燃和可燃液体泵房与其他建 | 石油库设计规范<br>GB50074-2014<br>第 5.1.14 条 | 泵棚在防火堤外                           | 符合要求 |

| 序号 | 检查内容  | 规范条款                                  | 检查情况   | 检查结论     |
|----|---|---------------------------------------|--|----------|
|    | (构)筑物、设施的间距确定。  |                                       |  |          |
| 7  | 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<br>GB50074-2014<br>第 5.1.15 条 | 无关的管道、埋地<br>输电线路未穿越<br>防火堤                               | 符合<br>要求 |
| 8  | 石油库储罐区应设环形消防车道。   | 石油库设计规范<br>GB50074-2014<br>第 5.2.1 条  | 设置环形消防通<br>道   | 符合<br>要求 |
| 9  | 除丙 B 类液体储罐和单罐容量小于或等于 100m <sup>3</sup> 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 20m; 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<br>GB50074-2014<br>第 5.2.3 条  | 储罐与消防车道<br>距离符合要求  | 符合<br>要求 |
| 10 | 汽车罐车装卸设施和灌桶设施, 应设置能保证消防车辆顺利接近火灾场地的消防车道。   | 石油库设计规范<br>GB50074-2014<br>第 5.2.5 条  | 设置消防车辆顺<br>利接近火灾场地<br>的消防车道                              | 符合<br>要求 |
| 11 | 储罐组周边的消防道路路面标高, 宜高于防火堤外侧 地面的设计标高 0.5m 及以上。位于地势较高处的消 防车道的路堤高度可适当降低, 但不宜小于 0.3m。  | 石油库设计规范<br>GB50074-2014<br>第 5.2.6 条  | 消防车道地势较<br>高, 消防道路路面<br>标高高于防火堤<br>外侧地面的设计<br>标高 0.3m 以上 | 符合<br>要求 |
| 12 | 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:<br>1 石油库应设与公路连接的库外道路, 其路面宽度不应小于相应级别石油库储罐区的消防车道。<br>2 石油库通向库外道路的车辆出入口不应少于 2 处, 且宜位于不同的方位。受地域、地形等条件限制时, 覆土油罐区和四、五级石油库可只设 1 处车辆出入口。<br>3 储罐区的车辆出入口不应少于 2 处, 且应位于不同 的方位。受地域、地形等条件限制 | 石油库设计规范<br>GB50074-2014<br>第 5.2.11 条 | 车辆出入口 2 处,<br>行政管理区、公路<br>装车区拟设直接<br>通往库外道路的<br>车辆出入口    | 符合<br>要求 |

| 序号 | 检查内容  | 规范条款   | 检查情况   | 检查结论 |
|----|---|--|--|------|
|    | <p>时,覆土油罐区和 四、五级石油库的储罐区可只设 1 处车辆出入口。储 罐区的车辆出入口宜直接通向库外道路,也可通向行 政管理区或公路装车区。</p> <p>4 行政管理区、公路装车区应设直接通往库外道路的车辆出入口。</p>   |  |  |      |
| 13 | <p>石油库的围墙设置,应符合下列规定:</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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)。</p> | 石油库设计规范<br>GB50074-2014<br>第 5.3.3 条               | <p>1、石油库四周设高 2.5m 的实体围墙。 2、行政管理区与储罐区、汽车罐车装车区之间采用非实体围墙,围墙下部 0.5m 高度为实体墙。</p> <p>3、围墙采用不燃烧材料建造</p> | 符合要求 |
| 14 | <p>民用建筑、厂房、仓库、储罐(区)和堆场周围应设置室外消火栓系统。</p> <p>用于消防救援和消防车停靠的屋面上,应设置室外消火栓系统。</p>   | 建筑设计防火规范<br>GB50016-2014<br>(2018 年版)<br>第 8.1.2 条 | 该项目拟增加 1 台 700m <sup>3</sup> 的消防水罐作为消防补水水源,并且设置有消防给水管网和消火栓                                       | 符合要求 |

评价结果:共检查 14 项,符合 14 项,该油库总平面布置符合规范要求。

F表 2.5-5 该项目各建构物之间的防火间距一览表

| 建(构)筑物名称                        | 周边建筑      | 位方 | 拟设距离(m) | 规范要求(m) | 规范条款                                 | 检查结果                      |
|---------------------------------|-----------|----|---------|---------|--------------------------------------|---------------------------|
| 106泵棚<br>(甲 <sub>B</sub> 类液体泵房) | 库区围墙      | 北  | 13      | 10      | GB50074-2014<br>第5.1.3条              | 符合                        |
|                                 | 306污水处理设施 | 东  | 12      | 12      | GB50074-2014<br>第5.1.3条              | 符合                        |
|                                 | 302消防水罐   | 南  | 14.3    | 12      | GB50074-2014<br>第5.1.3条              | 符合                        |
|                                 | 105储罐组    | 西  | 16      | 11      | GB50074-2014<br>第5.1.3条              | 符合                        |
| 303消防泵房及变<br>配电间<br>(消防泵房)      | 105储罐组    | 北  | 23      | 23      | GB50074-2014<br>第5.1.3条              | 符合                        |
|                                 | 304消防水罐   | 东  | 7       | -       | -                                    | -                         |
|                                 | 库区围墙      | 南  | 28      | 5       | GB50016-2014<br>(2018年版)<br>第3.4.12条 | 符合                        |
|                                 | 402办公楼    | 西  | 10      | 不限      | GB50016-2014<br>(2018年版)<br>第3.4.1条  | 符合                        |
| 401营业控制室<br>(中心控制室)             | 108汽车发油棚  | 北  | 18      | 23      | GB50074-2014<br>第5.1.3条              | 符合<br>原建<br>造时<br>的标<br>准 |
|                                 | 402办公楼    | 东北 | 26.8    | 10      | GB50016-2014<br>(2018年版)<br>第3.4.1条  | 符合                        |
|                                 | 库区围墙      | 南  | 29.2    | 5       | GB50016-2014<br>(2018年版)<br>第3.4.12条 | 符合                        |
|                                 | 库区围墙      | 西  | 25      | 5       | GB50016-2014<br>(2018年版)<br>第3.4.12条 | 符合                        |

注：根据《建筑防火通用规范》GB55037-2022中前言内容：对于既有建筑改造项目（指不改变现有使用功能），当条件不具备、执行现行规范确有困难时，应不低于原建造时的标准。该油库原设计于2007年通过相关审查并验收通过，401营业控制室与108汽车发油棚的防火间距满足《石油库设计规范》GB50074-2002中5.0.3条的要求。

### F2.5.3 主要装置（设施）

依据《江西省应急管理厅关于印发〈江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则〉（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100号）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）等规范标准，编制生产设备安全卫生检查表2.5-6。

F 表 2.5-6 生产设备、工艺检查表

| 序号 | 检查内容   | 检查标准                          | 检查情况  | 结论 |
|----|--|-------------------------------|---|----|
| 1  | 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》<br>GB5083-1999 | 各生产设备及其工艺管道、配套的设施设备拟根据技术要求有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。                              | 符合 |
| 2  | 生产设备正常生产和使用过程中，不应向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质，不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生有害因素，必须在设计上采取有效措施加以保护 | 《生产设备安全卫生设计总则》<br>GB5083-1999 | 生产设备正常生产和使用过程中不向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质，其噪声、振动、污水均拟采用完善的技术措施控制在规定值内，无辐射危害。 | 符合 |
| 3  | 在规定使用期限内生产设备必须满足使用环境要求，特别是满足防腐、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。  | 《生产设备安全卫生设计总则》<br>GB5083-1999 | 在规定使用期限内生产设备根据工作场所的内外介质设置相应的防腐、耐磨损措施，拟选取的设备材质具有良好的抗疲劳、抗老化和抵御失效功能。         | 符合 |

|   |   |  |  |    |
|---|---|--|--|----|
| 4 | 用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理、化学和生物的作用。  | 《生产设备安全卫生设计总则》<br>GB5083-1999                | 在规定使用期限内生产设备根据工作场所的内外介质设置相应的防腐、耐磨损措施，拟选取的设备材质，可以承受使用条件下的各种物理、化学和生物的作用。 | 符合 |
| 5 | 从2018年1月1日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从2020年1月1日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。 | 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》安监总管三[2014]116号 | 项目拟改造原罐区DCS系统。   | 符合 |

小结:从前面的工艺、技术和设备描述，拟采用的设备符合要求。

#### F2.5.4 公用工程及辅助设施

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）、《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等要求，编制消防措施、设施符合性检查表，详见F表2.5-7。

F表2.5-7 消防措施、设施安全检查表

| 序号 | 评价检查内容   | 评价依据                     | 检查情况                      | 检查结果 |
|----|--|--------------------------|---------------------------|------|
| 1  | 石油库的易燃和可燃液体储罐灭火设施的设置，应符合下列规定：<br>1 覆土卧式油罐和储存丙B类油品的覆土立式油罐，可不设泡沫灭火系统，但应按本规范第12.4.2条的规定配置灭火器材。<br>2 设置泡沫灭火系统有困难，且无消防协作条件的四、五级石油库，当立式储罐不多于5座，甲B类和乙A类液体储罐单罐容量不大于700m <sup>3</sup> ，乙B和丙类液体储罐单罐容量不大于2000m <sup>3</sup> 时，可采用烟雾灭火方式；当甲B类和乙A类液体储罐单罐容量不大于500m <sup>3</sup> ，乙B类和丙类液体储罐单罐容量不大于1000m <sup>3</sup> 时，也可采用超细干粉等灭火方式。<br>3 其他易燃和可燃液体储罐应设置泡沫灭火系统。 | GB50074-2014<br>第12.1.2条 | 库区采用固定式低倍数泡沫灭火系统及固定式冷却水系统 | 符合   |

|   |   |                            |                    |    |
|---|---|----------------------------|--------------------|----|
| 2 | <p>储罐泡沫灭火系统的设置类型，应符合下列规定：</p> <p>1 地上固定顶储罐、内浮顶储罐和地上卧式储罐应设低倍数泡沫灭火系统或中倍数泡沫灭火系统。</p>   | GB50074-2014<br>第 12.1.3 条 | 设低倍数泡沫灭火系统         | 符合 |
| 3 | <p>储罐的泡沫灭火系统设置方式，应符合下列规定：</p> <p>1 容量大于 500m<sup>3</sup> 的水溶性液体地上立式储罐和容量大于 1000m<sup>3</sup> 的其他甲B、乙、丙A 类易燃、可燃液体地上立式储罐，应采用固定式泡沫灭火系统。</p>                      | GB50074-2014<br>第 12.1.4 条 | 设有固定式泡沫灭火系统        | 符合 |
| 4 | <p>储罐应设消防冷却水系统。消防冷却水系统的设置应符合下列规定：</p> <p>2 容量小于 3000m<sup>3</sup> 且罐壁高度小于 15m 的地上立式储罐以及其他储罐，可设移动式消防冷却水系统。</p>   | GB50074-2014<br>第 12.1.5 条 | 固定式冷却水系统           | 符合 |
| 5 | <p>火灾时需要操作的消防阀门不应设在防火堤内。消防阀门与对应的着火储罐罐壁的距离不应小于 15m，如果有可靠的接近消防阀门的保护措施，可不受此限制。</p>   | GB50074-2014<br>第 12.1.6 条 | 火灾时需要操作的消防阀门不在防火堤内 | 符合 |
| 6 | <p>一、二、三、四级石油库应设独立消防给水系统。</p>   | GB50074-2014<br>第 12.2.1 条 | 设独立消防给水系统          | 符合 |
| 7 | <p>当石油库采用高压消防给水系统时，给水压力不应小于在达到设计消防水量时最不利点灭火所需要的压力；当石油库采用低压消防给水系统时，应保证每个消火栓出口处在达到设计消防水量时，给水压力不应小于 0.15MPa。</p> <p>12.2.4 消防给水系统应保持充水状态。严寒地区的消防给水管道，冬季可不充水。</p> | GB50074-2014<br>第 12.2.3 条 | 给水压力<br>0.3MPa     | 符合 |
| 8 | <p>消防给水系统应保持充水状态。</p>   | GB50074-2014<br>第 12.2.4 条 | 消防水罐保持充水状态         | 符合 |
| 9 | <p>石油库应配置灭火器材。</p>  | GB50074-2014<br>第 12.4.1 条 | 设有灭火器材             | 符合 |

| 10                  | <p>灭火器材配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定，并应符合下列规定：</p> <p>1 储罐组按防火堤内面积每 400 m<sup>2</sup> 应配置 1 具 8kg 手提式干粉灭火器，当计算数量超过 6 具时，可按 6 具配置。</p> <p>2 汽车装车台每间隔 12m 应配置 2 具 8kg 干粉灭火器；每个公路装车台应配置 2 具 8kg 干粉灭火器。</p> <p>3 石油库主要场所灭火毯、灭火沙配置数量不应少于下表的规定。</p> <table border="1" data-bbox="304 633 842 1099"> <thead> <tr> <th rowspan="2">消防资源网<br/>场 所</th> <th colspan="2">灭火毯(块)</th> <th rowspan="2">灭火沙<br/>(m<sup>3</sup>)</th> </tr> <tr> <th>四级及以上石油库</th> <th>五级石油库</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>罐组</td> <td>4~6</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>覆土储罐出入口</td> <td>2~4</td> <td>2~4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>桶装液体库房</td> <td>4~6</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>易燃和可燃液体泵站</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>灌油间</td> <td>4~6</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>铁路罐车易燃和可燃液体<br/>装卸栈桥</td> <td>4~6</td> <td>2</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>汽车罐车易燃和可燃液体<br/>装卸场地</td> <td>4~6</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>易燃和可燃液体装卸码头</td> <td>4~6</td> <td>—</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>消防泵房</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>变配电间</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>管道桥涵</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>雨水支沟接主沟处</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> | 消防资源网<br>场 所               | 灭火毯(块)                                    |    | 灭火沙<br>(m <sup>3</sup> ) | 四级及以上石油库 | 五级石油库 | 罐组 | 4~6 | 2 | 2 | 覆土储罐出入口 | 2~4 | 2~4 | 1 | 桶装液体库房 | 4~6 | 2 | 1 | 易燃和可燃液体泵站 | — | — | 2 | 灌油间 | 4~6 | 3 | 1 | 铁路罐车易燃和可燃液体<br>装卸栈桥 | 4~6 | 2 | — | 汽车罐车易燃和可燃液体<br>装卸场地 | 4~6 | 2 | 1 | 易燃和可燃液体装卸码头 | 4~6 | — | 2 | 消防泵房 | — | — | 2 | 变配电间 | — | — | 2 | 管道桥涵 | — | — | 2 | 雨水支沟接主沟处 | — | — | 2 | GB50074-2014<br>第 12.4.2 条 | 已设灭火器、<br>灭火毯、消防<br>沙等，满足<br>规范要求 | 符合 |
|---------------------|--|----------------------------|---|----|--------------------------|----------|-------|----|-----|---|---|---------|-----|-----|---|--------|-----|---|---|-----------|---|---|---|-----|-----|---|---|---------------------|-----|---|---|---------------------|-----|---|---|-------------|-----|---|---|------|---|---|---|------|---|---|---|------|---|---|---|----------|---|---|---|----------------------------|-----------------------------------|----|
| 消防资源网<br>场 所        | 灭火毯(块)   |                            | 灭火沙<br>(m <sup>3</sup> )                  |    |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
|                     | 四级及以上石油库   | 五级石油库                      |   |    |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
| 罐组                  | 4~6  | 2                          | 2   |    |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
| 覆土储罐出入口             | 2~4  | 2~4                        | 1   |    |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
| 桶装液体库房              | 4~6  | 2                          | 1   |    |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
| 易燃和可燃液体泵站           | —  | —                          | 2   |    |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
| 灌油间                 | 4~6  | 3                          | 1   |    |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
| 铁路罐车易燃和可燃液体<br>装卸栈桥 | 4~6  | 2                          | —   |    |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
| 汽车罐车易燃和可燃液体<br>装卸场地 | 4~6  | 2                          | 1   |    |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
| 易燃和可燃液体装卸码头         | 4~6  | —                          | 2   |    |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
| 消防泵房                | —  | —                          | 2   |    |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
| 变配电间                | —  | —                          | 2   |    |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
| 管道桥涵                | —  | —                          | 2   |    |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
| 雨水支沟接主沟处            | —  | —                          | 2   |    |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
| 11                  | 石油库内应设消防值班室。消防值班室内应 设专用受警录音电话。   | GB50074-2014<br>第 12.6.1 条 | 设有消防值班<br>室，设置专用<br>受警录音电话                | 符合 |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
| 12                  | 储油区、装卸区和辅助生产区的值班室内， 应设火灾报警电话。  | GB50074-2014<br>第 12.6.3 条 | 拟新增一台火<br>灾报警控制器<br>(联动型)，<br>并设置在控制<br>室 | 符合 |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
| 13                  | 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 50000m <sup>3</sup> 的石油库的报警信号应在消防值班室显示。  | GB50074-2014<br>第 12.6.4 条 | 设直通电话                                     | 符合 |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |
| 14                  | 储罐区和装卸区内，宜在四周道路设置户外手动报警设施，其间距不宜大于 100m。容量大于或等于 50000m <sup>3</sup> 的外浮顶储罐应设置火灾自动报警系统。  | GB50074-2014<br>第 12.6.4 条 | 设置户外手动<br>报警设施                            | 符合 |                          |          |       |    |     |   |   |         |     |     |   |        |     |   |   |           |   |   |   |     |     |   |   |                     |     |   |   |                     |     |   |   |             |     |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |      |   |   |   |          |   |   |   |                            |                                   |    |

|    |   |                                     |                                  |    |
|----|---|-------------------------------------|----------------------------------|----|
| 15 | 消防车道应符合下列要求：<br>1. 车道净宽度和净高度不应小于4米<br>2. 转弯半径满足要求<br>3. 车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物<br>4. 消防车道靠建筑外墙一侧边缘距离建筑外墙不宜小于5米<br>5. 消防车道的坡度不宜大于8%                              | GB50016-2014<br>(2018年版)<br>第7.1.8条 | 主要消防车道<br>不小于6米，<br>坡度不大于<br>5%。 | 符合 |
| 16 | 环形消防车道至少应有两处与其他车道连通   | GB50016-2014<br>(2018年版)<br>第7.1.9条 | 消防车道不少<br>于两处与其他<br>车道连接         | 符合 |
| 17 | 消防给水系统的室内外消火栓、阀门等设置位置，应设置永久性固定标识。   | GB50974-2014<br>第8.3.7条             | 设置永久性<br>固定标识                    | 符合 |
| 18 | 室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于2个。   | GB50974-2014<br>第7.3.3条             | 室外消火栓<br>沿建筑周围<br>均匀布置           | 符合 |
| 19 | 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。  | GB50140-2005<br>第5.1.1条             | 灭火器设置<br>在便于取用<br>地点             | 符合 |
| 20 | 灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于1.50m；底部离地面高度不宜小于0.08m。灭火器箱不得上锁。  | GB50140-2005<br>第5.1.3条             | 灭火器设置<br>符合要求                    | 符合 |
| 21 | 灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。  | GB50140-2005<br>第5.1.4条             | 未设置在潮<br>湿或强腐蚀<br>性的地点           | 符合 |
| 22 | 灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。   | GB50140-2005<br>第5.1.5条             | 未超出使用<br>温度范围的<br>地点             | 符合 |
| 23 | 一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于2具。  | GB50140-2005<br>第6.1.1条             | 一个计算单<br>元内不少于2<br>具             | 符合 |
| 24 | 一、二、三、四级石油库的漏油及事故污水收集池容量，分别不应小于1000m <sup>3</sup> 、750m <sup>3</sup> 、500m <sup>3</sup> 、300m <sup>3</sup> ；五级石油库可不设漏油及事故污水收集池。漏油及事故污水收集池宜布置在库区地势较低处。漏油及事故污水收集池应采取隔油措施。 | GB50074-2014<br>第14.4.2条            | 事故池600m <sup>3</sup>             | 符合 |

评价小结：该项目检查了24项内容，均符合要求。

## F2.6 预先危险分析

### F2.6.1 总体布局单元预先危险性分析评价

F 表 2.6-1 库址及总体布局单元预先危险性分析表

| 潜在事故 | 触发事件                                     | 形成事故的原因  | 事故后果   | 危险等级 | 防范措施   |
|------|--|--|--|------|--|
| 车辆伤害 | 1、库区内道路行驶。<br>2、收发油品等行车事故。<br>3、车间内车辆行驶。 | 1、观察和判断道路情况失误，操作不认真。<br>2、在危险地段行驶或在狭窄、危险场所作业时不采取安全措施，冒险蛮干。<br>3、厂区内各种信号标志缺乏。<br>4、车况不良<br>5、通道狭窄、曲折，弯路多而且急转弯多；视线不良；<br>恶劣的气候条件下驾驶车辆。<br>6、车辆管理规章制度或操作规程不健全，执行不力，安全教育不力。<br>7、违章驾车。 | 1、碰撞、碾轧、刮擦、翻车、坠落及物体打击等。<br>2、车辆损失<br>3、人员轻伤、重伤、死亡。<br>4、碰撞引起泄漏，引起火灾爆炸。 | II   | 1、道路宽度、承载能力、转弯半径等道路参数符合要求。<br>2、设指示、禁行、限速、警告标志、隔离、防撞设施。<br>3、保证运输设备完好。<br>4、制定管理规章制度或操作规程，并严格执行。<br>5、设交通管理人员，在罐区、生产装置、窄路及视线不良的行车时，须有专人指挥。<br>6、保证油库道路畅通。<br>7、严禁超载。<br>8、人流、物流分开。 |
| 坍塌   | 1、人员疏散不符。<br>3、耐火等级不够。<br>3、承重、承载不够，塌陷。  | 1、易燃物料一旦起火出现爆燃，结构倒塌后引起空气流通火势更大。<br>2、无消防应急措施。<br>3、没有防火分离，防火间距小。<br>4、地质条件不好，承载能力不够。<br>5、持力层未选择好。<br>6、静荷、动荷计算、设计失误。  | 1、建筑塌陷。<br>2、坍塌。<br>3、极端情况引起相互影响。                                      | II   | 1、加强消防设施管理。<br>2、有完好的安全疏散。<br>3、安装排烟装置和排风系统。<br>4、防火间距设计符合规范。<br>5、按规程设计耐火等级按耐火等级安排使用。<br>6、进行地质勘探，合理选择建筑持力层。<br>7、由有资质单位设计。<br>8、定期检查，隐患尽快整改。                                     |
|      | 雷电                                       | 防雷电设施缺乏、失效。  | 雷击时可能引发火灾爆炸、建筑、设备设施损毁事故。   | II   | 1、合理选择雷电导除参数及防雷类别，设防雷接地装置定期检测、监测。  |
|      | 大风                                       | 风载参数选择不合理  | 建构筑物、设备  | II   | 1、合理确定当地风载，建构筑物有资质单位设  |

|      |     |  |   |    |  |
|------|-----|--|---|----|--|
| 其他危险 |     |  | 倾覆、坍塌。  |    | 计。加强管理。  |
|      | 暴雨  | 1、高程选择不合理。<br>2、竖向设计不合理。<br>3、防洪排涝设施缺乏或失效。 | 1、淹没毁坏建筑、设备。<br>2、造成次生事故。   | II | 1、确定当地降雨及水文数据，合理设计。<br>设排水设施。加强管理。   |
|      | 高低温 | 1、防暑降温、防冻设施措施缺乏或失效。<br>2、冷却、防晒、隔热、通风不良     | 1、人员中暑或冻伤。<br>2、易燃气体、液体膨胀，冒罐溢出，超压爆炸；包装容器鼓桶泄漏；<br>加速蒸发，易燃蒸气积聚，引起火灾爆炸、中毒窒息。 | II | 1、保证作业场所通风，设空气调节。<br>2、采取相应的个体防护措施。<br>3、保障贮存量与储存条件。<br>4、冬季采取防冻措施。<br>5、设喷淋冷却设施，保温隔热。<br>6、合理选择储存设备。<br>7、设泄压与放散设施。 |
|      | 雾   | 大雾造成能见度低                                   | 引起坠落、滑跌   | II | 作业场所照明；加强管理  |
|      | 冰雪  | 冰雪载荷过大。<br>引起滑、跌                           | 建筑、设备、管线倾覆、损毁；<br>人员跌倒、坠落   | II | 1、确定当地雪载参数，合理设计。2、配备相应的防滑装备。3、加强管理。  |
|      | 地质  | 持力层不合理，设计的动静载荷参数不符                         | 建、构筑、设备坍塌、塌陷、倾覆；引起次生事故  | II | 进行地质勘探；合理选择建筑持力层，规范设计、施工、安装。   |

评价小结：通过预先危险（PHA）分析可知，项目库址及总体布局单元存在周边环境相互影响，发生异常情况，可对周边企业生产经营活动、人员活动产生影响；存在自然条件影响，可因雷击、暴雨等引起事故；存在车辆伤害、建筑物危害，其固有的危险性等级为II级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

## F2.6.2 储罐区预先危险性分析

F 表 2.6-2 储罐区单元预先危险性分析表

|      |                |
|------|----------------|
| —    |                |
| 潜在危险 | 火灾、爆炸          |
| 作业场所 | 储罐、管道          |
| 危险因素 | 容器、管道、设备损坏、泄漏等 |

|      |  |
|------|--|
| 触发事件 | <p>设备、施工、检修过程的火灾、爆炸危险性分析</p> <p>①贮罐、管道在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封选型不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。</p> <p>②检修时如需要动火，动火点距正在运行的装置较近，动火时易造成火灾、事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏，并引发火灾、爆炸事故。</p> <p>③设备检修前未制定相应的方案，未进行相应的隔绝和置换合格，在检修过程中发生火灾、爆炸事故。</p> <p>④巡检人员或检修人员工具不按规定使用而造成高处落物损坏管道造成泄漏等；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动火作业时未严格执行作业票证制度，未对设备进行清洗、隔离、置换、并分析合格进行动火作业。</p> <p>⑥装卸或输送过程中满溢泄漏；</p> <p>⑦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>⑧违章使用明火，没有严格认真执行安全工作规程；</p> <p>⑨消防设施不完备或不能正常使用；</p> |
| 发生条件 | <p>1、油品泄漏；</p> <p>2、存在点火源、静电等引发能量。</p>   |
| 原因事件 | <p>1、未安装避雷设施，或避雷接地断开，造成避雷失灵</p> <p>2、未安装静电接地，静电接地电阻不符合要求。</p> <p>3、违章动火。</p> <p>4、作业人员违反操作规程，违章作业。</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  |
| 防范措施 | <p>(1)设备、工艺控制措施</p> <p>①所有储存装置必须完好，具有本质安全性能；</p> <p>②操作系统既有自动控制系统也配置手动操作；</p> <p>(2)控制与消除火源</p> <p>①加强管理，严格执行动火证制度，加强防范措施；</p> <p>②按标准装置避雷设施，并定期检查；</p> <p>③严格执行防静电措施。</p> <p>(3)严格控制设备及其安装质量</p> <p>①严格要求并控制设备管道、泵、阀的材质和制作、安装质量；设备、管线制造和安装单位必须由有资质的单位承担；</p> <p>②工程监理部门切实管理；</p> <p>③对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修；</p> <p>④设备及电气按规范和标准安装，静电接地系统严格检验使其在安全工作范围，设备和电气设施定期检修，保证完好状态。</p> <p>(4)加强管理、严格工艺</p> <p>①作业场所使用的危险品均加贴安全标签或加以标识；</p> <p>②杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严格按照操作规</p>  |

|      |   |
|------|---|
|      | <p>程作业； ③检修时做好隔离、清洗置换、通风，动火等作业必须在严格监护下进行；</p> <p>④加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象；</p> <p>⑤安全设施（包括消防设施、仪表、液位、报警装置等）保持齐全完好； ⑥罐区设置禁火标志，严禁明火，禁止穿戴铁钉的鞋进入罐区；</p> <p>⑦按要求配备灭火设施和消防器材，定期检查消防设施和消防系统。</p>   |
| 二    |   |
| 潜在事故 | 中毒和窒息   |
| 作业场所 | 储罐区   |
| 触发事件 | 1、维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施；  |
| 发生条件 | ①有毒物料超过容许浓度；②毒物摄入体内；③缺氧；④未使用防护用品。   |
| 原因事件 | <p>1、通风不良；</p> <p>2、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；</p> <p>3、有关的防护用品或选型不当；</p> <p>4、救护不当；</p> <p>5、在有毒或缺氧、窒息场所作业时无人监护。</p>   |
| 事故后果 | 人员急性或慢性中毒，死亡  |
| 危险等级 | II  |
| 防范措施 | <p>1、泄漏后应采取相应措施。</p> <p>①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；</p> <p>②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。</p> <p>③设立泄漏检测报警装置。</p> <p>④设泄漏收集装置。</p> <p>⑤设堵漏材料。</p> <p>2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度、含氧量（18%~22%），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>3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒面具及其它防护用品。</p> <p>4、组织管理措施</p> <p>①教育、培训职工掌握有关柴油的危害，预防中毒、窒息的方法及其急救法； ②要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程；</p> <p>③设立危险性标志；</p> <p>④设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材；</p> <p>⑤制作配备安全周知卡。</p> <p>5、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。</p> <p>6、进入容器作业必须设有专人监护，保持良好的通风。</p> |
| 三    |   |
| 潜在事故 | 高处坠落  |

|      |  |
|------|--|
| 作业场所 | 储罐区  |
| 危险因素 | 进行登高检查、检修等作业   |
| 触发事件 | 1、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落；<br>2、高处作业时防护用品使用不当，造成滑跌坠落；<br>3、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；<br>4、吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落；<br>5、作业时嬉戏打闹。   |
| 发生条件 | ①2m 以上高处作业；②作业面下是设备或硬质地面   |
| 原因事件 | 1、梯子、平台和栏杆设计不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌；<br>2、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等；<br>3、安全带挂结不可靠；<br>4、安全带、安全网损坏或不合格；<br>5、违反“十不登高”制度；<br>6、未穿防滑鞋、紧身工作服；<br>7、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；<br>8、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。 |
| 事故后果 | 人员伤亡   |
| 危险等级 | II   |
| 防范措施 | 1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”；<br>2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带；<br>3、按规定设置楼梯、护栏；<br>4、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好；<br>5、坚决杜绝登高作业中的“三违”。   |

评价小结：通过对罐区采用预先危险性评价，火灾、爆炸危险性等级为 III 级，属于“危险的”，可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；中毒窒息、高处坠落危险性等级为 II 级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

### F2.6.3 公路发油作业单元预先危险性分析

根据危险、有害因素分析，公路发油作业单元存在的主要危险因素有火灾爆炸、中毒与窒息、触电、车辆伤害、物体打击等。发油区作业单元预先危险性分析见 F 表 2.6-3。

F 表 2.6-3 公路发油作业单元预先危险性分析表

|      |   |
|------|---|
| 潜在危险 | 火灾、爆炸   |
| 作业场所 | 公路发油作业区   |
| 危险因素 | 装卸鹤管损坏、泄漏等  |
| 触发事件 | <p>1、物料装卸过程中跑、溢、漏、滴、洒等泄漏，发生的原因见“泄漏”</p> <p>2、装卸区未设置静电装置。</p> <p>3、静电火花；</p> <p>4、雷击；</p> <p>5、电气火花；</p> <p>6、流散杂电能；</p> <p>7、操作失控；</p> <p>8、检修作业时，设备、管道的物质处理不干净、不彻底。</p> <p>9、转动部件不洁而摩擦产生高温，遇到泄漏的柴油，引起着火或爆炸。</p> <p>10、防火间距不足，输送物料的设备通道成为火灾蔓延的走廊，在火灾状态下，防火间距不足又可以加重火灾次生灾害。</p> <p>11、消防设施、器材设置不当或者不足，不能在第一时间扑灭初起火灾。</p>         |
| 发生条件 | <p>1、柴油泄漏；</p> <p>2、存在点火源、静电等引发能量</p>   |
| 原因事件 | <p>1、火源：</p> <p>①火星飞溅。②违章动火、用火。③外来人员带入火种。④转动设备摩擦产生高温。⑤点火吸烟。⑥他处火灾蔓延。⑦其它火源。</p> <p>2、防雷、防静电设施缺乏、失效；</p> <p>3、与明火或散发火花地点间距不够。</p> <p>4、火源失控。</p>   |
| 事故后果 | 5、有静电荷的产生；静电荷得以积累达到引起火花放电的能量；静电火花放电能量超过了可燃性混合物的最小引燃能。   |
| 危险等级 | III   |
| 防范措施 | <p>1、控制一切火源；</p> <p>2、选择定点厂家生产的合格装卸鹤管等；</p> <p>3、定期检查设备设施；</p> <p>4、及时处理跑、冒、漏；</p> <p>5、制定灌装操作规程，并严格执行。</p> <p>6、正确界定火灾爆炸环境；爆炸和火灾环境电气设备、线路符合规范，加强维护检查；</p> <p>7、设防雷、防静电设施，并应定期检查、检测，确保完好可靠；</p> <p>8、设安全检测监控设施；</p> <p>9、设泄漏收集设施；</p> <p>10、制定完善的安全管理制度及应急预案。</p> <p>11、保证防火安全距离。</p> <p>12、按规范配置消防灭火设施。</p> <p>13、采取可靠的接地。</p> |

|      |   |
|------|---|
|      | <p>14、控制可燃液体处于安全流速。</p> <p>15、卸料时有效连接接地夹。</p> <p>16、卸料完毕要静止5min 以上。</p> <p>17、密封卸料口处要设置可靠接地装置。</p>  |
| 二    |   |
| 潜在事故 | 中毒和窒息   |
| 作业场所 | 泵、管道  |
| 危险因素 | 柴油泄漏；检修、抢修作业时接触有毒性场所。   |
| 触发事件 | <p>1、装卸时柴油发生泄漏。</p> <p>2、维修、抢修时，罐、管、阀等中的油气未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施。</p> <p>3、油气泄漏到空间且有积聚。</p>   |
| 发生条件 | <p>1、柴油超过容许浓度。</p> <p>2、缺氧。</p> <p>3、未使用防护用品。</p>   |
| 原因事件 | <p>1、泄漏、浓度超标。</p> <p>2、设备、设施检修时处理不当，置换不彻底，违章进入容器作业，防护不当。</p> <p>3、系统泄漏、通风不良。</p> <p>4、作业场所有害物质浓度超高，紧急情况下抢修，防护不当。</p> <p>5、不清楚或不懂泄漏出来的物料及其应急预防方法；</p> <p>6、场所无（或失效）有关的防护用品或因故未戴防护用品；</p> <p>7、长期接触。</p> <p>8、无卫生清洗设施。</p> <p>9、救护不当，无人监护。</p>                                      |
| 事故后果 | 人员急性或慢性中毒，死亡  |
| 危险等级 | II  |
| 防范措施 | <p>1、制定管理制度，加强管理；</p> <p>2、严格操作规程；</p> <p>3、检修时，要彻底清洗干净，并进行检测有毒物质浓度。</p> <p>4、配备现场卫生清洗设施；</p> <p>5、设周知卡。</p> <p>6、消除泄漏源；</p> <p>7、定期检修、维护保养，保持设备的完好状态；</p> <p>8、按规范配备和佩戴好劳动防护用品。</p> <p>9、教育、培训职工，掌握有关柴油的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救；</p> <p>10、设立安全警示标志；</p> <p>11、设立急救点（备有相应的药品、器材）。</p> |
| 三    |   |
| 潜在事故 | 触电  |
| 作业场所 | 电气设备  |

|      |   |
|------|---|
| 危险因素 | 漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击。  |
| 触发事件 | 1、电气设备、临时电源漏电。<br>2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）。<br>3、绝缘损坏、老化。<br>4、保护接地、接零不当。<br>5、雷击。   |
| 发生条件 | 1、人体接触带电体。<br>2、安全距离不够，引起电击穿。<br>3、通过人体的电流时间超过 50mA/s。<br>4、设备外壳带电。   |
| 原因事件 | 1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿。<br>2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露等。<br>3、电气设备金属外壳接地不良。<br>4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷。<br>5、防护用品、电动工具使用方法未掌握。<br>6、电工违章作业或非电工违章操作。<br>7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。   |
| 事故后果 | 人员伤亡、引发二次事故。  |
| 危险等级 | II  |
| 防范措施 | 1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态。<br>2、采用护罩等防护措施，防止人体接触带电体。<br>3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离。<br>4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或保护接零。<br>5、金属容器或有限空间内作业，宜用 12V 和以下的电气设备，并有监护。<br>6、电焊作业时注意电焊机绝缘完好、接线不裸露，电焊机定期检测保证漏电在允许范围，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施。<br>7、据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程。<br>8、建立、健全并严格执行电气安全部门规章制度和电气操作规程。<br>9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育。<br>10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”。<br>11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态。<br>12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序。<br>13、特种电气设备执行培训、持证上岗，专人使用制度。<br>14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。 |
| 四    |   |
| 潜在事故 | 车辆伤害  |
| 作业场所 | 发油作业  |

|      |  |
|------|--|
| 触发事件 | 1、车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）；<br>2、车速过快；<br>3、道旁管线。管架桥无防撞设施和标志；<br>4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）；   |
|      | 5、超载驾驶；<br>6、装载过多，风雨影响等造成视线不清。   |
| 原因事件 | 1、道路设计不合理。<br>2、场地中有障碍物司机视线不良。<br>3、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示标志。<br>4、驾驶员道路行驶违章；<br>5、驾驶员工作精力不集中；<br>6、驾驶员酒后驾车；<br>7、驾驶员疲劳驾驶；<br>8、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车；<br>9、驾驶员无证驾驶。   |
| 事故后果 | 人员伤亡，财产损失  |
| 危险等级 | II   |
| 防范措施 | 1、增设交通标志（特别是限速行驶标志）；<br>2、保持路面状态良好；<br>3、管线等不设在紧靠路边；<br>4、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章；<br>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）；<br>6、车辆无故障，保持完好状态；<br>7、车辆不超载、不超速行驶；<br>8、设立机动车辆行车路线标志；<br>9、驾驶员应持证驾驶。 |
|      | 五  |
| 潜在事故 | 物体打击   |
| 作业场所 | 卸油作业区  |
| 危险因素 | 物体坠落或飞出  |
| 触发事件 | 1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；<br>2、工具、器具等上下抛掷；<br>3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜；<br>4、设施倒塌；<br>5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散；<br>6、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。   |
| 发生条件 | 坠落物体击中人体   |

|      |   |
|------|---|
| 原因事件 | 1、未戴安全帽；<br>2、起重或高处作业区域行进、停留；<br>3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留；<br>4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）。  |
| 事故后果 | 人员伤亡或引发二次事故   |
| 危险等级 | II  |
| 防范措施 | 1、高处需要的对象必须合理摆放并固定牢靠；<br>2、及时清除、加固可能倒塌的设施；<br>3、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间；<br>4、堆放要齐、稳、牢；<br>5、严禁上下抛接检修工具、螺栓等对象；<br>6、设立警示标志；<br>7、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”；<br>8、加强防止物体打击的检查和安全管理工<br>9、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。 |

评价小结：通过对公路发油作业采用预先危险性评价，其火灾、爆炸危险性等级为III级，属于“危险的”；中毒窒息、车辆伤害、触电、物体打击危险性等级为II级，属于“临界的”。

## F2.6.4 公用工程预先危险性分析

### 1) 给排水单元预先危险性分析评价

F 表 2.6-4 给排水单元预先危险性分析表

| 潜在事故 | 触发事件              | 形成事故的原因  | 事故后果      | 危险等级 | 防范措施   |
|------|-------------------|--|-----------|------|--|
| 中毒窒息 | 清理设备、管道、池         | 1. 检修部位未进行通风；<br>2. 检修人员安全意识差；<br>3. 未进行有害物质监测。                                  | 人员伤亡，财产损失 | II   | 1. 池、沟等处空气流通不畅，应加强通风；<br>2. 作业时应有专人监控，并约定联系方式；加强检修人员的安全教育；<br>3. 作业前应检测有害气体。         |
| 淹溺   | 消防循环水池及事故池及其它水池、沟 | 1. 无防护栏。<br>2. 防护栏不符合规范或失效。<br>3. 无防滑措施。<br>4. 清理、检修时落入或陷入。<br>5. 吸入刺激性物质、不小心落入。 | 人员伤亡，财产损失 | II   | 1. 设规范的固定式护栏，并定期检查、防护。<br>2. 配备合格的个人防护用品；潮湿场所加强防滑。<br>3. 作业时有监护。<br>4. 制定制度、规程，加强管理。 |

|      |  |  |                         |    |  |
|------|--|--|-------------------------|----|--|
| 机械伤害 | 接触机泵旋转的零、部件。碰撞                         | 1. 衣物等被绞入转动设备；<br>2. 旋转物撞击人体；<br>3. 机械旋转、移动、往复部分缺少防护罩；<br>4. 进行设备检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等。 5. 工作时发生“三违”；工作时注意力不集中。 | 绞碰伤人；                   | II | 1. 选用本质安全的，符合人机工程学原理的机械设备；<br>2. 严格遵守有关操作规程；<br>3. 正确穿戴劳保用品；<br>4. 机械设备设相应的安全装置、防护设施；<br>5. 危险场地周围应设防护栏；   |
| 触电   | 设备漏电；绝缘老化、损坏；保护接地/接零不当；违章作业、非电工违章电气作业。 | 直接与带电体接触。<br>与绝缘损坏电气设备接触。  | 人体接触引起电击、电伤。造成人员伤亡，财产损失 | II | 1. 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零；接地装置应定期检测。<br>2. 采取相应的绝缘、隔离、安全距离等防护措施；配备漏电保护。<br>3. 在金属容器内进行检修等作业时，应采用安全电压，并要有现场监护；<br>4. 根据作业场所要求正确防护用品。<br>5. 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程。 |

## 2) 配电单元预先危险性分析评价

F 表 2.6-5 变配、发电单元预先危险性分析表

| 危险因素   | 存在部位 | 事故原因  | 事故后果                          | 危险等级 | 防范措施  |
|--------|------|---|-------------------------------|------|---|
| 电缆火灾事故 | 电缆   | 1. 过负荷、短路、绝缘损坏；<br>2. 检测、施工、运行管理不完善、不定期清扫电缆头积粉；<br>3. 电缆头或中间接头工艺不良；<br>4. 明火引燃、事故扩大； 5. 封、堵、涂、隔、包不完善；<br>6. 外力破坏。 | 机组不能正常运行、控制保护信号失灵、较大经济损失、电缆火灾 | III  | 1. 在易燃、易爆生产区域或有特殊要求的应选用阻燃或耐火电缆；<br>2. 动力和控制电缆分层敷设，不得混放；<br>3. 电缆沟或电缆隧道不应进水、进气；<br>4. 电缆防火应采用封、涂、堵、隔、包，分段阻燃、隔热措施完善，尤其电缆孔洞必须严密封堵，电缆夹层、隧道应有分段阻燃措施，穿墙两侧应刷耐火涂料；在电缆夹层电缆的“十”、“丁”字口处应加防火带；<br>5. 装设感烟、感温报警，消防设施完善，无死角。<br>6. 蓄电池室至直流屏电缆、润滑油泵电缆必须采用耐火或阻燃电缆；<br>7. 架空电缆与热力管道应按规定保持足够的安全距离，控制电缆不小于 0.5m，动力电缆不小于 1m；<br>8. 电缆沟道不应设计在渣仓、灰斗的下方； |

|        |      |   |                                |    |   |
|--------|------|---|--------------------------------|----|---|
|        |      |   |                                |    | <p>9. 在密集敷设电缆的控制室下电缆层和电缆沟内, 不得布置热力管道、油气管道以及其他有可能着火的管道和设备;</p> <p>10. 要防止小动物对电缆的危害, 防止人为破坏和机械损伤造成电缆短路事故的发生;</p> <p>11. 电缆敷设时, 曲率半径不宜过小, 以防损伤缆芯;</p> <p>12. 经常检查电缆头或中接头, 防止潮湿 积灰, 发现问题及时处理;</p> <p>13. 电缆夹层或电缆沟道无杂物、积水。</p>         |
| 配电系统火灾 | 电气设备 | <p>1. 电流互感器、指电压互感器、避雷器、开关等产品质量不符合要求, 不按规定进行检修;</p> <p>2. 高压配电室屋顶漏水或小动物进入造成短路;</p> <p>3. 隔离开关容量不足接触不良, 柜内接头发热;</p> <p>4. 设备绝缘击穿。</p> | 配电系统火灾、经济损失                    | II | <p>1. 产品选型要合格、质量要可靠;</p> <p>2. 防止屋顶漏水。孔洞封堵严密, 防止小动物进入造成短路;</p> <p>3. 定期用红外线测温仪测温, 及时消除过热缺陷;</p> <p>4. 采取消谐措施, 防止过电压。</p>  |
| 接地网事故  | 接地网  | <p>1. 接地电阻不合格;</p> <p>2. 接地引下线腐蚀断裂;</p> <p>3. 接地引下线动、热稳定不满足要求;</p> <p>4. 雷击。</p>  | 人身伤害; 保护失灵; 设备损坏; 机组停运。        | II | <p>1. 做好接地装置的热稳定容量校核工作, 提出完善的接地网设计, 认真按图施工, 隐蔽工程应按程序验收合格</p> <p>2. 要确保接地装置的质量, 地网连接可靠;</p> <p>3. 变压器中性点、重要设备及架构, 宜有 2 根与主接地网不同地点连接, 且每个接地引下线均应符合热稳定的要求, 连接引线应便于定期进行检查测试;</p> <p>4. 做好接地装置引下线的导通检测和定期开挖检查。</p> <p>5. 地网接地电阻合格。</p> |
| 继电保护事故 | 自动保护 | <p>1. 检修、运行人员人为责任造成的“误碰、误整定、误接线”事故。</p> <p>2. 继电保护装置发生误动、拒动事故;</p> <p>3. 继电保护装置质量差。</p>   | 系统稳定破坏、电网瓦解、发生大面积停电、设备损坏, 人员伤亡 | II | <p>1、按照相关规程和规定, 做好保护装置选型和保护定值的整定、配合。重要保护双重配置。</p> <p>2、落实二次设备的抗干扰措施, 防止出现二次寄生同路。</p> <p>3、继电保护应按有关规程和规定进行整组试验和相关调试, 经验收合格后方允许投入运行。</p> <p>4、加强继电保护人员专业技能和职业素质培训, 严格执行各项规章制度及反事故措施, 严格执行各项安全技术措施。</p>                              |

|       |      |   |                         |     |   |
|-------|------|---|-------------------------|-----|---|
| 停电事故  | 电气设备 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 保护定值选择不当, 保护误动、拒动事故扩大;</li> <li>2. 蓄电池和直流系统故障;</li> <li>3. 人员过失;</li> <li>4. 保厂用电措施不完善, 无应急预案;</li> <li>5. 备用电源自投失灵, 保安电源自投失灵;</li> <li>6. 误操作造成设备损坏,</li> <li>7. 保护误动。</li> </ol>  | 全厂停电、机组停运、事故扩大          | III | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加强蓄电池和直流系统的维护及直流系统熔断器的管理;</li> <li>2. 制定好保油库用电方案;</li> <li>3. 开关的失灵保护整定正确、动作可靠, 严防开关拒动、误动扩大事故, 保护的配置应符合要求;</li> <li>4. 在满足接线方式和短路容量的前提下, 应尽量采用简单的母差保护, 各母差保护用差动CT极性应校核正确, 母差保护停用时尽量减少母线倒闸操作;</li> <li>5. 保护配制选择合理, 备用电源自投可靠保护。</li> </ol>   |
| 电气误操作 | 电气设备 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不执行“两票”及安规中的有关规定;</li> <li>2. 无闭锁装置或失灵;</li> <li>3. 闭锁失灵后解锁钥匙管理混乱;</li> <li>4. 人员习惯性违章。</li> </ol>  | 人员伤亡、设备损坏<br>机组停运较大经济损失 | II  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 应选择具有“五防”功能的开关柜, 升压站断路器与隔离开关及接地刀闸之间设置电气闭锁装置, 计算机监控系统有“五防”功能;</li> <li>2. 强化解锁钥匙管理, 防止误操作;</li> <li>3. 加强安全培训、教育, 大力开展反习惯性违章活动;</li> <li>4. 严格执行安规中“两票”的有关规定;</li> <li>5. 提高员工技术和安全素质。</li> <li>6. 强化安全管理、增强员工自我保护意识;</li> </ol>   |
| 触电事故  | 电气设备 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、开关柜等设备未安装具有“五防”功能的闭锁装置;</li> <li>2、作业人员作业时使用不合格的安全工具;</li> <li>3、电气设备设施接地(接零)不符合要求, 电气设备对地距离、操作走廊尺寸不符合规定;</li> <li>4、作业人员作业时安全距离不够; 作业人员误入带电间隔或误触带电设备设施; 作业人员未按规定制度操作或检修;</li> </ol> | 人员受伤                    | III | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、设计选择开关柜应具有“五防”功能的闭锁装置</li> <li>2、按规定购买、保管、定期试验安全工器具;</li> <li>3、设计单位应根据实际情况设计良好的接地网, 施工单位严格按设计施工, 监理工作到位, 严格按标准验收, 所有的电气设备均有良好的接地设施。</li> <li>4、按规定在动力、照明电源箱的电源端、支(干)线路、负载端分别安装漏电保护器, 构成两级以上的漏电保护系统。</li> <li>5、严格按照规定对移动式或电动式工器具定期试验保管;</li> <li>6、在高压电气设备的周围设置栅栏或遮栏, 并有“安全警示标牌”。</li> <li>7、各种电压等级的电气设备对地距离、走廊尺寸符合要求, 并按设计施工;</li> <li>8、各元件的控制保护回路均应有保险、信号、监视、故障跳闸等保护措施;</li> <li>9、运行中, 工作人员应严格执行“两票”</li> </ol> |

|      |        |   |             |    |  |
|------|--------|---|-------------|----|--|
|      |        | <p>5、不懂电气知识和安全技术等；</p> <p>6、动力、照明电源箱或电源插座未安装漏电保护器；</p> <p>7、未按规定使用移动或电动工具（或使用不合格的移动或电动工具）；</p> <p>8、设备的绝缘老化,造成设备漏电；</p> <p>9、带电设备设施的安全净距小于规程规定的最小值；</p> <p>10、高压电气设备设施无装设遮拦。</p> <p>11、施工或检修过程中通讯错误造成早送电，或安全不到位如停电后因与变压器PT相连的开关未断开，造成发送电。</p> |             |    | <p>制度；</p> <p>10、安全净距符合要求、高压电气设施装设符合高度要求的遮拦。</p>   |
| 静电伤害 | 电缆、变压器 | <p>1. 作业人员违章作业；</p> <p>2. 移动的导电容器或器具有可能产生静电危害时未接地；</p> <p>3. 在有可能发生静电危害的房间里，未采用接地导静电地板，工作人员未穿导静电鞋；</p> <p>4. 防护用品不符合要求。</p>   | 人员伤亡、引发二次事故 | II | <p>1. 保证设备可靠接地；</p> <p>2. 移动的导电容器或器具有可能受到静电危害时应接地的；</p> <p>3. 中控室、电子设备间等房间应采用接地导静电地板；</p> <p>4. 在有可能发生静电危害的房间里，工作人员应穿导静电鞋。</p> |

评价小结：通过预先危险（PHA）分析可知，给排水单元中存在的主要危险因素为中毒窒息、机械伤害、触电、淹溺等，它们危险性等级为II级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

配电单元中，停电可造成仪表控制系统停运，可引起消防应急处理失效；单元存在的触电、电气火灾，这些危险因素等级为Ⅲ级，为危险的，会造成人员伤亡和系统破坏的因素，必须予以排除，并进行防范的因素；其它危险有害因素等级为Ⅱ级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

## F2.6.5 有害因素预先危险性分析

F 表 2.6-6 有害因素控制单元预先危险性分析

| 潜在事故 | 存在部位         | 触发事件                   | 形成事故的原因  | 事故后果    | 危险等级 | 防范措施  |
|------|--------------|------------------------|--|---------|------|---|
| 噪声   | 泵、搅拌机、离心机、水泵 | 1、设备运转噪声。<br>2、气体放散噪声。 | 1、作业场所噪声强度大、超标。<br>2、装置没有减振、降噪设施或减振、降噪设施无效。<br>3、无防护或防护失效。 | 听力损伤    | Ⅱ    | 1、采取隔声、吸声、消声等降噪措施；<br>2、设置减振、声阻尼等装置；<br>3、佩带适宜的护听器；<br>4、实行时间防护，即事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间<br>5、设隔离操作室。 |
| 高温   | 夏季环境温度高温     | 室外作业；<br>高温场所作业        | 1、通风、降温不良；   | 中暑或高温危害 | Ⅱ    | 1、合理组织自然通风，设置局部送风装置或空调；<br>2、供应清凉饮料；<br>3、限制持续作业时间；<br>4、注意补充营养，采用合理的膳食。                            |

|        |                 |                   |   |      |    |   |
|--------|-----------------|-------------------|---|------|----|---|
| 有害化学物质 | 汽油和柴油储存、卸油、发油场所 | 长期接触低浓度的有毒有害化学物质。 | 发生紧急情况，处理不当。<br>作业场所通风不良，有毒物质积聚。<br>缺乏对物料的危险特性及其应急预防方法的知识；<br>不清楚泄漏物料的种类，应急不当；<br>防护用品缺乏、失效、未戴；<br>防护、救护不当。 | 职业伤害 | II | 1、严格防止物料的跑、冒、滴、漏；加强管理、严格工艺；安全设施保持齐全、完好。<br>2、制定预案，泄漏后应采取相应措施。<br>3、按规范配备防护用品；<br>4、作业现场通风换气次数满足规范；<br>5、配备现场卫生清洗设施；<br>6、设周知卡<br>7、教育、培训职工，掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救；<br>8、设立危险、有毒标志；设立急救点（备有相应的药品、器材）。 |
|--------|-----------------|-------------------|---|------|----|---|

评价小结：通过预先危险（PHA）分析可知，生产作业存在的噪声、高温、有害化学物质的危险有害因素等级为II级，属于“临界的”，应予以排除、采取控制措施因素。

## F2.7 固有危险程度分析

### F2.7.1 定量分析项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力

该项目涉及汽油、柴油属于易燃液体。在作业场所化学品数量、状态和所在的作业场所、状况（温度、压力）及其危险程度见 F 表 2.7-1：

表 F2.7-1 作业场所化学品数量、状态和所在的作业场所、

状况及其危险程度列表

| 序号 | 场所    | 化学品名称 | 日常最大在线量 (t) | 温度、压力 | 物料状态 | 操作条件  | 火险类别 | 固有的危险因素   |
|----|-------|-------|-------------|-------|------|-------|------|-----------|
| 1  | 储罐区   | 汽油    | 8000        | 常压、常温 | 液态   | 装卸泵输送 | 甲类   | 易燃液体，类别 2 |
| 2  |       | 柴油    | 8800        | 常压、常温 | 液态   | 装卸泵输送 | 丙类   | 易燃液体，类别 3 |
| 3  | 公路装车区 | 汽油    | 120         | 常压、常温 | 液态   | 装卸泵输送 | 甲类   | 易燃液体，类别 2 |
| 4  |       | 柴油    | 132         | 常压、常温 | 液态   | 装卸泵输送 | 丙类   | 易燃液体，类别 3 |

## F2.7.2 定量分析项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量

### F2.7.2.1 危险度评价

危险度评价法是根据单元的危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险度分别按A= 10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值

计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见F 表2.7-2。

F 表 2.7-2 危险度评价表

| 分值<br>项目 | A (10 分)  | B (5 分)  | C (2 分)  | D (0 分)  | 单元赋值 |
|----------|---|--|--|--|------|
|          |   |  |  |  |      |
| 物质       | 甲类可燃气体；<br>甲 A 类物质及<br>液态烃类；<br>甲类固体；<br>极度危害介质       | 乙类气体；<br>甲 B、乙 A 类可燃<br>液体；<br>乙类固体；<br>高度危害介质   | 乙 B、丙 A、丙 B 类可<br>燃 液体；<br>丙类固体；<br>中、轻度危害介质                         | 不属 A、B、<br>C 项之物质                                | 2    |
| 容量       | 气体 1000m <sup>3</sup><br>以上液体 100m <sup>3</sup><br>以上 | 气体 500~<br>1000m <sup>3</sup> 液体 50~<br>100m <sup>3</sup>                                  | 气体 100~500m <sup>3</sup><br>液体 10~50m <sup>3</sup>                   | 气 体<br><100m <sup>3</sup><br>液体<10m <sup>3</sup> | 10   |
| 温度       | 1000℃以上使用，<br>其操作温<br>度在燃点以上                          | 1000℃以上使用，<br>但操作温度在燃<br>点 以下；<br>在 250~ 1000℃使<br>用，其操作温度<br>在燃点以上                        | 在 250~ 1000℃使用，<br>但 操作温度在燃点<br>以下；在低于在 250℃<br>使用，其操作温度在<br>燃点以上    | 在低于<br>250℃使用，<br>其操作温<br>度在燃点<br>以下             | 0    |
| 压力       | 100MPa  | 20- 100MPa   | 1-20MPa  | 1Mpa 以下  | 0    |
| 操作       | 临界放热和特<br>别剧烈的反应<br>操作在爆炸极<br>限范围内或其<br>附近操作          | 中等放热反应；<br>系统进入空气或<br>不 纯物质，可能<br>发生 危险的操<br>作；使用粉状或<br>雾状物质，有可<br>能发生粉尘爆炸<br>的操作单批式操<br>作 | 轻微放热反应；<br>在精制过程中伴有<br>化学反应；单批式操<br>作，但开始使用机械<br>进行程序操作；有<br>一定危险的操作 | 无危险的<br>操 作                                      | 2    |
| 危险度分值    |   |  |  |  | 14   |
| 危险度等级    |   |  |  |  | II   |
| 危险程度     |   |  |  |  | 中度危险 |

## F2.7.2.2 作业条件危险性分析（LEC）

### 1) 评价单元

根据该项目经营过程及分析，确定评价单元为：储罐区检查作业、公路发油作业和配电间作业。

### 2) 评价取值计算

以储罐区检查作业单元为例说明LEC 法的取值及计算过程。

(1) 事故发生的可能性L：由于物质为柴油可燃液体，遇到火源可能发生火灾、爆炸事故，但在安全设施完备、严禁烟火、严格按规程作业时一般不会发生事故，故属“可能性小，完全意外”，故其分值  $L = 0.5$ ；

(2) 暴露于危险环境的频繁程度 E：员工需每日检查作业，故取  $E = 6$ ；

(3) 发生事故产生的后果 C：发生火灾、爆炸事故，可能造成人员死亡或重大的财产损失。故取  $C = 15$ ；

$$D = L \times E \times C = 0.5 \times 6 \times 15 = 45。$$

属“可能危险”范围。各单元计算结果及等级划分见F表2.7-3。

F 表 2.7-3 各单元作业条件危险性分析表

| 序号 | 评价单元    | 主要危险源及潜在危险 | D = L × E × C |   |    |      | 危险等级 |
|----|---------|------------|---------------|---|----|------|------|
|    |         |            | L             | E | C  | D    |      |
| 1  | 储罐区检查作业 | 火灾、爆炸      | 0.5           | 3 | 40 | 60   | 可能危险 |
|    |         | 中毒窒息       | 0.2           | 3 | 7  | 10.5 | 稍有危险 |
|    |         | 物体打击       | 3             | 3 | 1  | 9    | 稍有危险 |
|    |         | 高处坠落       | 1             | 3 | 15 | 45   | 可能危险 |
| 2  |         | 火灾、爆炸      | 0.5           | 6 | 15 | 45   | 可能危险 |
|    |         | 中毒窒息       | 0.2           | 6 | 7  | 10.5 | 稍有危险 |
|    |         | 触电         | 0.5           | 3 | 7  | 10.5 | 稍有危险 |
|    |         | 物体打击       | 3             | 6 | 1  | 18   | 稍有危险 |

|   |        |       |     |   |    |      |      |
|---|--------|-------|-----|---|----|------|------|
|   | 公路发油作业 | 车辆伤害  | 1   | 6 | 7  | 42   | 可能危险 |
|   |        | 机械伤害  | 0.5 | 3 | 7  | 10.5 | 稍有危险 |
|   |        | 坍塌    | 0.5 | 6 | 15 | 45   | 稍有危险 |
|   |        | 噪声    | 1   | 6 | 3  | 18   | 一般危险 |
| 3 | 配电间作业  | 火灾、触电 | 0.5 | 6 | 7  | 21   | 可能危险 |
| 4 | 维修作业   | 触电    | 1   | 3 | 15 | 45   | 可能危险 |
|   |        | 中毒    | 1   | 3 | 7  | 21   | 可能危险 |
|   |        | 物体打击  | 1   | 3 | 3  | 6    | 稍有危险 |

由 F 表 2.7-3 的评价结果可以看出，该工程的作业条件相对比较安全。

在选定 4 个单元均为“可能危险，需要注意”或“稍有危险，或许可以接受”，分析如下：

(1) 各作业点暴露于危险环境中的频繁程度基本相同，即每天的作业时间内都能接触相关的危险因素，都处于一定的危险环境中，频繁程度较大。这是共同的，也是正常生产状况下不可避免的。

该项目主要危险为火灾、爆炸。因此，必须加强卸料、管道输送过程中的管阀检查，加强对全体从业人员的技术及安全教育和安全管理，严格执行岗位安全技术操作规程，降低卸料、管道输送过程中的危险程度，如卸料作业控制卸料速度，正确使用或佩戴合格的劳动防护用品等。

## F2.7.3 定量分析项目各个评价单元的固有危险程度

### F2.7.3.1 具有可燃性的危险化学品的质量及燃烧后放出的热量

根据该油库存在的可燃性物质及其数量进行定量分析，其燃烧后放出的热量见 F 表 2.7-4。

F 表 2.7-4 具有可燃烧性物质燃烧后放出的热量

| 序号 | 物质名称 | 存在场所 | 燃烧热 MJ/kg | 日常最大储存量 (t) | 燃烧热 × 10 <sup>3</sup> MJ |
|----|------|------|-----------|-------------|--------------------------|
| 1  | 汽油   | 储罐区  | 46        | 8000        | 368000                   |
| 2  | 柴油   | 储罐区  | 42.9      | 8800        | 377520                   |

### F2.7.3.2 具有爆炸性的危险化学品的质量及相当于梯恩梯 (TNT) 当量

F 表 2.7-5 具有爆炸性的危险化学品的质量及相当于梯恩梯 (TNT) 当量表

| 序号 | 物质名称 | 存在场所 | 日常最大储存量 (t) | 燃烧热 (MJ/kg) | 燃烧热 (× 10 <sup>3</sup> MJ) | 相当于梯恩梯 (TNT) 当量, t |
|----|------|------|-------------|-------------|----------------------------|--------------------|
| 1  | 汽油   | 储罐区  | 8000        | 46          | 368000                     | 3271.111           |
| 2  | 柴油   | 储罐区  | 8800        | 42.9        | 377520                     | 3355.733           |

注：TNT 定量计算公式：

$$W_{TNT} = \alpha W_f Q_f / Q_{TNT}$$

式中：W<sub>TNT</sub>—蒸汽云的 TNT 当量，kg；

W<sub>f</sub>—计算对象总质量，kg；

α—蒸汽云的爆炸效率因子，此处取 4%；

Q<sub>f</sub>—蒸汽的燃烧热，MJ/kg；

Q<sub>TNT</sub>—TNT 的爆炸热，取 4.5MJ/kg。

### F2.7.3.3 毒性的危险化学品的浓度及质量

根据《危险化学品目录》、《高毒物品目录》，该油库涉及的汽油和柴油不属于剧毒化学品、高毒物品。根据《职业性接触毒物危害程度分级》，该油库涉及的汽油和柴油具有一定的具有刺激作用；当柴油一旦发生泄漏，吸入大量蒸气会引起严重的中枢神经障碍，导致呼吸困难。在作业过程中因个体防护用品配备或使用不当，人员长期低浓度反复接触造成健康损害或引起职业病。

F 表 2.7-6 具有毒性的危险化学品一览表

| 序号 | 物质名称 | 存在位置  | 浓度  | 日常最大在线量 (t) | 毒性特性   | 职业接触限值 (mg/m <sup>3</sup> ) |        |         |
|----|------|-------|-----|-------------|--------|-----------------------------|--------|---------|
|    |      |       |     |             |        | MAC                         | PC-TWA | PC-STEL |
| 1  | 汽油   | 储罐区   | 工业品 | 8000        | 具有刺激作用 | 300                         | 890    | 1480    |
| 2  | 柴油   |       |     | /           | /      | /                           |        |         |
| 3  | 汽油   | 公路装车区 | 工业品 | 120         | 具有刺激作用 | 300                         | 890    | 1480    |
| 4  | 柴油   |       |     | /           | /      | /                           |        |         |

### F2.7.3.4 具有腐蚀性的危险化学品的浓度及质量

该油库涉及的危险化学品无腐蚀性化学品，但柴油对人体都会产生一定的伤害，对地坪、设备设施及建（构）筑物都会有不同程度的腐蚀。所以在生产过程中，确保设备完好，杜绝原料泄漏；精心操作，避免带来原料损失；减少危险化学品对人员的伤害及对设备设施等腐蚀。并按规定佩戴安全防护用品，确保作业人员安全。

## F2.8 风险程度的分析

### F2.8.1 项目出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏的可能性

该项目可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备本身及密封处等。储油罐容器设备、装卸泵、管道、储罐的法兰垫片损坏、管线连接阀门损坏，机械设备振动过大或地质沉降以及检修过程中操作不当等都可能引起泄漏。该项目油品输送设备和管道连接处采用可靠的密封措施。因此，在正常生产的情况下，危险化学品泄漏的可能性较小；但在装卸作业过程中，设备损坏或密封点不严、操作失误以及在生产不正常或停工检修过程中存在危险化学品泄漏的可能性较大。由于引起柴油泄漏，可能会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故发生，因此，事故的预测首先应制定严格

的操作规程及杜绝生产装置的跑、冒、滴、漏。

该油库使用大量的泵作为液体输送设备，如果为了降低造价选用衬胶泵，由于非金属件的几何精度和尺寸精度很难保持不变，而且非金属材料的寿命较短，可靠性差，容易导致轴封泄漏、腐蚀设备。

因此，该项目最可能泄漏危险化学品的地方有设备与管道的连接处、管道与管道的连接处、设备与相关附件连接处、设备管道本身及密封处等或者操作人员操作失误导致化学品从设备溢流出来。

F 表 2.8-1 物料泄漏的可能性分析

| 序号 | 发生泄漏的可能原因                   | 可能性分级 | 预防措施  |
|----|-----------------------------|-------|---|
| 1  | 设备、管道法兰、阀门密封不严泄漏            | 容易发生  | 对可能发生泄漏的部位进行经常检查，定期检修、保养。                           |
| 2  | 安全阀排放、排气口排气、呼吸阀出口、敞口容器的正常挥发 | 极易发生  | 尽量将物料密闭操作，排气筒设置足够高度，安全阀排气引至安全地方。即排气筒高度和排放点设置符合规范要求。 |
| 3  | 贮罐或设备液位过高发生溢流泄漏             | 偶尔发生  | 贮罐或设备设置液位高报警装置，或设置溢流口，防止溢流。                         |
| 4  | 腐蚀泄漏                        | 容易发生  | 选取相应的防腐材料   |
| 5  | 人员误操作导致物料外泄                 | 容易发生  | 按操作规程进行作业   |

如发生火灾、爆炸事故时，可能造成群死群伤，且无论是对企业还是社会影响均较大，企业应加以重视。

## F2.8.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

燃烧和爆炸所具备的条件基本相似，必须具备三个条件：可燃物、助燃物、点火源。油库发生火灾爆炸可能性最大的是加油时发生泄漏。一旦发生泄漏，成品油蒸汽会大量挥发至空间，空气中的油气浓度由低到高。当空气

中的油气浓度低于爆炸下限时，遇火源既不燃烧，也不爆炸；空气中的油气浓度在爆炸下限与上限之间时，遇火源就会发生爆炸；空气中的油气浓度高于爆炸上限时，遇火源只燃烧不爆炸。

空气中油气浓度的高低还与泄漏量、作业场所通风等因素有关。

### F2.8.3 毒性化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

通过采用中国安全生产科学研究院研发的《CASST-QRA 重大危险源区域定量风险评价软件V2.1》进行定量风险评价结果，未得出该项目有中毒事故后果。

该油库涉及的汽油和柴油具有一定的毒性；一旦发生泄漏，吸入大量蒸气会引起严重的中枢神经障碍，导致呼吸困难。在作业过程中因个体防护用品配备或使用不当，人员长期低浓度反复接触造成健康损害或引起职业病。

该油库柴油储存在储罐内，人员意外接触的可能性较小，但卸油、发油等过程中由于阀门、管道、储罐等泄漏，未及时发现，人员意外接触可能引起中毒，该项目涉及的柴油为液体，生产过程中可能由于气温过高，而引起液体物质气化一部分，如未采取措施或采取的措施失效，可能释放到生产场所中，这种情况下引起的中毒范围较小，一般影响可控制在库区范围内。

### F2.8.4 爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

通过采用中国安全生产科学研究院研发的《CASST-QRA 重大危险源区域定量风险评价软件V2.1》对该项目选定的装置可能发生的危险化学品事故后果进行模拟计算评价。

## F2.9 事故案例

### F2.9.1 设备不良导致泄漏事故

#### 一、事故经过

2009 年 1 月 3 日，西北某铁路局某站发运原油一列，托运人为某石油天然气股份有限公司管道某输油分公司，到站为华北某站，收货人为该石油天然气股份有限公司某石化分公司。该列车原油共 48 辆，8 时 45 分装车完毕，专用线货运员检查未见异常，12 时 34 分开 85162 次，编组 50 辆，17 时 05 分到达该铁路局的中途站某站二道，货运检查员按照货检作业标准对列车进行检查未发现异状，17 时 27 分开出继运。19 时 53 分到达某站，21 时 33 分开车后，助理值班员发现列车尾前第 2 位罐车（车号 G176088239）下部排油口发生泄漏，立即报告有关部门，22 时 09 分将 85162 次列车停于前方某站 2 场 4 道进行处理，经现场货检、列检、公安人员共同检查处置，始终无法关闭罐车中心阀，到 23 时 30 分时，该车原油全部漏尽

#### 二、事故原因

经某车站货运部分会同列检及公安执勤人员对现场进行检查，发现事故车辆排油口盖松动，仅用塑料薄膜缠绕，排油口盖的紧固螺栓座一侧开焊。经分析泄漏原因为：由于该罐车的中心阀无法关闭，排油口盖直接承受罐内原油重压，致使紧固排油口盖的螺栓座一侧开焊，导致原油从开焊处泄漏不止，直至全部漏尽。

#### 三、防范措施

1) 认真把好危险货物罐车承运关，装车前认真检查中心阀、侧阀、紧固螺栓等阀盖状态，确保状况良好，对于罐车中心阀、侧阀、排油口盖等阀盖状态不良、关闭不严的罐车，禁止上路运输。

2) 各铁路装备部门要认真查找罐车罐体安全附件的检修漏洞，采取有

效措施，切实提高车辆检修质量，确保罐车车况良好。

## F2.9.2 输转作业中睡觉看电视，溢油引起着火爆炸

### 一、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 $3200\text{m}^3$ 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 $400\text{m}^3$ 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 $6620\text{m}^3$ 。离着火油库21m远、从东至西排列着5个溶剂各为 $1000\text{m}^3$ 的立式储油罐，北边还有溶剂 $60\text{m}^3$ 的卧式储油罐27个。东边墙外，有4个溶剂各为 $100\text{m}^3$ 的立式储油罐。南边6~7m远的铁路上，停放着2列载有 $1100\text{m}^3$ 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 $10\text{m}^3$ 地下汽油、柴油储罐4个；300m处有一个 $50\text{m}^3$ 液化气储油罐1个；东南侧960m处加油站内，有溶剂 $25\text{m}^3$ 的汽、柴油罐4个；950m处是另一个油库，储存柴油总量为 $11000\text{m}^3$ 。凌晨4时30分，该油库在倒罐作业过程中4名作业人员全部不在作业现场，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 $400\text{m}^3$ 地面罐及 $1000\text{m}^3$ 库房被烧毁，死亡6人，重伤2人，直接经济损失达1000万元。

### 二、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。

### 三、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) 根据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，当地消防部门在例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。

## F2.9.3 广东省华城油库一起油罐爆炸事故

### 一、事故经过和危害

1998 年 7 月 29 日上午 9 时 15 分左右，广东省华城油库主任（也是油站站长）和 1 名社会修理工上到 1# 油罐（该罐一星期前已排空）顶部进

行施焊作业。施焊作业时，该罐人孔是开着的。10 时 50 分左右，油罐发生爆炸（未引起火灾），2 人当场死亡，下面 1 人受伤，直接经济损失约 16 万元。

## 二、事故原因分析

该汽油罐虽然一星期前已排空，但只是打开人孔自然通风，未进行置换清洗，动火前未进行测爆分析，也未办理动火审批手续，更没有采取防护措施。该油库主任擅自决定在油罐顶部动火，动火 2 死 1 伤，属严重违章作业造成的责任事故。

## 三、同类事故防范措施

增强工作责任心和安全意识，严格执行各项安全规章制度，坚决改变管理粗放状态，消除管理混乱的危险状况，克服麻痹思想，杜绝违章作业，特别要加强直接作业环节的监督。

## F2.10 重大危险源辨识

### F2.10.1 重大危险源辨识依据

#### 1、辨识标准

评价报告采用《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 进行重大危险源辨识。

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

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定：

单元：涉及危险化学品生产、储存装置、设施或场所。分为生产单元和储存单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置

及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

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

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量，具体见表 1（略）和表 2（略）。

危险化学品临界量的确定方法如下：

（1）在表 1 范围内的危险化学品，其临界量表 1 确定；

（2）未在表 1 范围内的危险化学品，依据其危险性，按表 2 确定临界量；若一种危险化学品具有多种危险性，按其中最低的临界量确定。

## 2、重大危险源的辨识指标

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：

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。

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：

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

式中：S—辨识指标；

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ —每种危险化学品实际存在量，t；

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

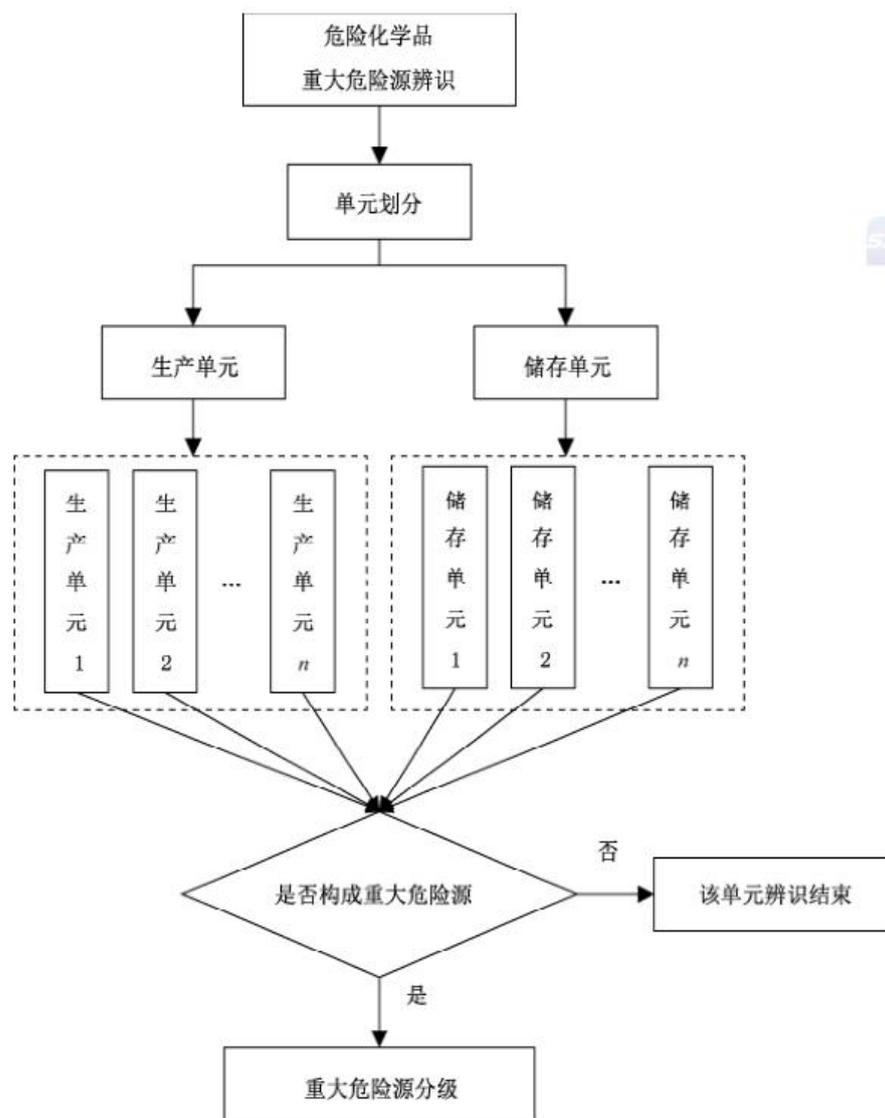
2) 危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品实际存在量按最大设计量确定。

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。如果混合物与其纯物质不属于相同危险性, 则应按新危险类别考虑其临界量。

4) 危险化学品重大危险源的辨识流程见下图

### 3、重大危险源分级

1) 重大危险源的分级指标



采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级标准。

## 2) 重大危险源分级标准的计算方法

重大危险源的分级指标计算方法：

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

式中：

R — 重大危险源分级指标

$\alpha$  — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

$q_1, q_2, \dots, q_n$  — 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；

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数  $\beta$  值。在表 3 范围内的危险化学品，其  $\beta$  值按 F 表 2.10-1 确定；未在危险范围内的危险化学品，其  $\beta$  值按 F 表 2.10-2 确定。

F 表 2.10-1 毒性气体校正系数  $\beta$  取值表

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

F 表 2.10-2 未在 F 表 2.10-1 中列举的危险化学品校正系数  $\beta$  取值表

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

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数  $\alpha$  值，见 F 表 2.10-3。

F 表 2.10-3 校正系数  $\alpha$  取值表

| 厂外可能暴露人员数量 | $\alpha$ |
|------------|----------|
| 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      |

## 3) 分级标准:

根据计算出来的 R 值, 按表 F 表 2.10-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

F 表 2.10-4 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           | $R < 10$          |

## F2.10.2 危险化学品重大危险源辨识过程

## 1) 单元界定

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

储存单元: 用于储存危险化学品的储罐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。

## 2) 构成重大危险源危险化学品辨识。

该油库涉及的汽油和柴油在《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 的辨识范围内。

## 3) 危险化学品重大危险源辨识

## (1) 生产单元

该项目不涉及生产单元。

## (2) 储存单元

该项目不涉及储存单元。

## F2.10.3 危险化学品重大危险源辨识结果

该项目不构成危险化学品重大危险源。

## F3 安全评价依据

### F3.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2021] 第 88 号，2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2021 年 9 月 1 日起实施）

《中华人民共和国劳动法》主席令 [1994] 第 28 号，（2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修改）

《中华人民共和国消防法》（2021 年主席令第 81 号修正）

《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2016] 第 48 号，2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修改）

《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令 [2013] 第 4 号，2013 年 6 月 29 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014 年 1 月 1 日起实施）

《中华人民共和国防洪法》（主席令 [1997] 第 88 号，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正）

《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令 [2007] 第 69 号，由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2007 年 8 月 30 日通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行）

《中华人民共和国气象法》（1999 年主席令第 23 号，根据 2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会《关于修改等五部法律的决定》修正）

《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行，2013 年国务院令第 645 号修改）

《工伤保险条例》（国务院令第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）

《劳动保障监察条例》（国务院令第 423 号，2004 年 12 月 1 日起施行）

《铁路安全管理条例》（2013 年 8 月 17 日中华人民共和国国务院令第 639 号公布，2014 年 1 月 1 日起施行）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号，2002 年 4 月 30 日起施行）

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，1995 年 12 月 27 日起施行，2011 年 588 号令修订）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，2014 年国务院令 653 号、2016 年国务院令 666 号、2018 年国务院令 703 号修订）

《关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令第 302 号，2001 年 4 月 21 日起实施）

《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，2019 年 4 月 1 日起施行）

《女职工劳动保护特别规定》（国务院令[2012]第 619 号，经 2012 年 4 月 18 日国务院第 200 次常务会议通过，自公布之日起施行）

《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号，2009 年 5 月 1 日起施行）

《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2007 年 5 月 1 日起实施，2023 年 7 月 26 日，江西省十四届人大常委会第三次会议第二次修订）

《江西省消防条例》（于 2020 年 11 月 25 日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通过)

《江西省特种设备安全条例》(2017年11月30日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过)

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(江西省人民政府令第238号,2018年9月28日省人民政府第11次常务会议审议通过,自2018年12月1日起施行)

其他相关法律法规

### F3.2 规章及规范性文件

《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》国发[2010]23号  
《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》

国家安监总局第30号令(第63、80号令修改)

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》

国家安监总局令第40号(第79号令修改)

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》

国家安监总局第45号令(第79号令修改)

《危险化学品登记管理办法》国家安监总局令第53号

《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

《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十部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令第80号

《生产安全事故应急预案管理办法》国家安全生产监督管理总局令第88号(应急管理部令第2号修改)

《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》

国家安全生产监督管理总局令第 89 号

《危险化学品目录》（2015 版）国家安监局公告 2015 年第 3 号

《调整〈危险化学品目录（2015 版）〉》应急管理部等十部委公告 2022 年第 8 号

《特别管控危险化学品目录》应急管理部等四部门公告[2020]第 3 号

《各类监控化学品名录》工业和信息化部令[2020]第 52 号

《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》（工业和信息化部令[2018]第 48 号）

《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）

《高毒物品目录》（2003 版）卫法监 [2003] 142 号

《特种设备目录》质监总局 2014 年第 114 号

《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

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

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

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》安监总管三〔2011〕95 号

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》安监总管三〔2013〕12 号

《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令第 140 号

《关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》安监总办[2010]139 号

《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》安监总管三[2010] 186 号

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

《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》安监总管三〔2014〕94 号

《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》安监总管三〔2014〕116 号

《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》

安监总危化[2006]10 号

《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

《江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定（暂行）的通知》赣安监管应急字〔2012〕63 号

《道路危险货物运输管理规定》交通部令〔2013〕2 号

《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

《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》

赣府发〔2010〕32 号

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中华人民共和国国家发展和

## 改革委员会令第 7 号

《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》

《中华人民共和国工业和信息化部工产业〔2010〕第 122 号公告

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75 号

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》安监总科技〔2016〕137 号

《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）〉的通知》 应急厅〔2020〕38 号

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》 财资〔2022〕136 号

《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》 安监总管三〔2017〕121 号

《应急管理部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

《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》 应急〔2018〕74 号

《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》 应急〔2019〕78 号

《消防监督检查规定》 公安部令第 120 号

《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》 应急〔2020〕84 号

《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》中共中央办公厅 国务院办公厅

《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通

知的要求赣应急字〔2021〕100号

《关于做好危险化学品生产企业安全生产管理人员考核工作的通知》

赣应急字〔2020〕77号

### F3.3 国家相关标准、规范

《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）

《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）

《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）

《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）

《泡沫灭火系统技术标准》（GB 50151-2021）

《石油库设计规范》（GB 50074-2014）

《油气回收处理设施技术标准》（GB/T50759-2022）

《石油储罐阻火器》（GB 5908-2005）

《液体石油产品静电安全规程》（GB13348-2009）

《油气回收系统防爆技术要求》（GB/T 34661-2017）

《车用柴油》（GB 19147-2016/XG1-2018）

《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》

（GBZ2.1-2019）

《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》（GB

Z2.2-2007）

《工作场所职业病危害作业分级第2部分：化学物》

（GB/T229.2-2010）

《工作场所职业病危害作业分级第3部分：高温》（GB/T229.3-2010）

- 《工作场所职业病危害警示标志》（GBZ 158-2003）
- 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）
- 《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）
- 《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/T 2893.5-2020)
- 《消防安全标志 第 1 部分：标志》（GB13495.1-2015）
- 《消防安全标志设置要求》（GB15630- 1995）
- 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018）
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）
- 《室内消火栓》（GB 3445-2018）
- 《室外消火栓》（GB 4452-2011）
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- 《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011）
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343-2012）
- 《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）
- 《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010[2016 年版]）
- 《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）
- 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
- 《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）
- 《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）
- 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）

- 《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）
- 《系统接地的型式及安全技术要求》（GB 14050-2008）
- 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T 50065-2011）
- 《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）
- 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）
- 《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）
- 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）
- 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）
- 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）
- 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）
- 《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）
- 《工作场所职业病危害作业分级 第3部分：高温》GBZ/T 229.3-2010
- 《工业金属管道设计规范》（GB 50316-2000[2008年版]）
- 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》GB/T 23821-2022
- 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）
- 《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》GB 4053.1-2009
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》GB 4053.2-2009
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）
- 《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）

《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）

《危险货物名表》（GB 12268-2012）

《危险货物分类和品名编号》（GB 6944-2012）

《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）

《缺氧危险作业安全规程》（GB 8958-2006）

《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）

《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）

《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ/T 230-2010）

《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）

《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017）

《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T 223-2009）

《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）

《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》  
（GB39800.2-2020）

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639-2020

《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000-2016）

《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）

《入侵报警系统工程设计规范》（GB 50394-2007）

《视频安防监控系统工程设计规范》（GB 50395-2007）

《安全防范工程技术标准》（GB 50348-2018）

《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）

《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)

《石油化工建筑物抗爆设计标准》 (GB/T 50779-2022)

《油气回收装置通用技术条件》 (GB/T 35579-2017)

《油气回收系统防爆技术要求》 (GB/T 34661-2017)

《工业自动化和控制系统网络安全集散控制系统 (DCS) 第 2 部分：  
管理要求》 (GB/T 33009.2-2016)

### F3.4 行业标准

《安全评价通则》 (AQ 8001-2007)

《安全预评价导则》 (AQ 8002-2007)

《石油化工自动化仪表选型设计规范》 (SH/T 3005-2016)

《石油化工控制室设计规范》 (SH/T 3006-2012)

《石油化工储运系统罐区设计规范》 (SH/T 3007-2014)

《石油化工仪表管道线路设计规范》 (SH/T 3019-2016)

《石油化工仪表供气设计规范》 (SH/T 3020-2013)

《石油化工装置电力设计规范》 (SH/T 3038-2017)

《石油化工仪表接地设计规范》 (SH/T 3081-2019)

《石油化工罐区自动化系统设计规范》 (SH/T 3184-2017)

《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》 (SH/T 3022-2019)

《石油化工仪表供电设计规范》 (SH/T 3082-2019)

《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T 50770-2013)

《自动化仪表选型设计规定》 (HG/T 20507-2014)

《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014)

《仪表供电设计规定》 (HG/T 20509-2014)

- 《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T 20511-2014）
- 《仪表配管配线设计规范》（HG/T 20512-2014）
- 《仪表系统接地设计规范》（HG/T 20513-2014）
- 《可编程控制器系统工程设计规定》（HG/T 20700-2014）
- 《自控设计常用名词术语》（HG/T 20699-2014）
- 《工业电视系统工程设计规范》（GB 50115-2009）
- 《石油化工仪表工程施工技术规程》（SH/T3521-2013）
- 《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH 3005-2015）
- 《城市道路工程设计规范（2016 版）》（CJJ37-2012）
- 《城市道路施工作业交通组织规范》（GA/T900-2010）
- 《建筑施工安全检查标准》（JGJ59-2011）
- 《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T 9007-2019）
- 《危险化学品事故应急救援指挥导则》（AQ/T 3052-2015）
- 《危险化学品储罐区作业安全通则》（AQ 3018-2008）
- 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）
- 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ 3035-2010）
- 《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》  
（AQ3036-2010）
- 《危险化学品生产单位主要负责人安全生产培训大纲及考核标准》  
（AQ/T 3029-2010）
- 《危险化学品生产单位安全生产管理人员安全生产培训大纲及考核标准》  
（AQ/T 3030-2010）
- 《成品油零售企业管理技术规范》（SB/T 10390-2004）

《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021）

《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）

《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSGD 0001-2009）

《安全阀安全技术监察规程》（TSGZF 001-2006）

《场（厂）内专用机动车辆安全技术规程》（TSG 81-2022）

《生产安全事故隐患排查治理体系建设通则》（DB36/T 1392-2021）

《生产安全风险分级管控体系建设通则》（DB36/T 1393-2021）

## F4 建设单位提供的资料清单

- 1、江西省江投能源供应链有限公司营业执照
- 2、危险化学品经营许可证
- 3、立项批复
- 4、土地证
- 5、危险化学品经营许可证
- 6、安全生产标准化二级企业证明
- 7、江西省江投能源供应链有限公司南昌库安全环保设施设备改造项目  
咨询报告
- 8、江西省江投能源供应链有限公司江投能链南昌库安全环保设施设备  
改造项目初步设计
- 9、危险化学品重大危险源备案登记表
- 10、总平面布置图
- 11、企业提供的其他材料。

现场照片



