




二维码说明：

在辽宁省开展的法定安全评价项目必须经辽宁省安全评价“互联网+智慧监管”系统取得监管认证二维码，各级应急管理部门可通过扫码下载“辽宁安评APP”核验项目状态，使用APP扫码后橙色为可评审状态，绿色为可备案状态。

# 锦州精联润滑油添加剂有限公司

# 安全评价报告

（备案稿）

力康咨询
LIKANG CONSULTING

被评价单位主要负责人：金东生

被评价单位经办人：杨金伟

被评价单位联系电话：13941696890

2026 年 11 月 16 日

力康咨询
LIKANG CONSULTING

LK2026AX1032

# 锦州精联润滑油添加剂有限公司

# 安全评价报告

评价机构名称：辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司

资质证书编号：APJ-(辽)-009

法定代表人：严匡武

定稿审核人：张乃耀

项目负责人：韩剑通

2026 年 11 月 16 日

（安全评价机构公章）

力康咨询
LIKANG CONSULTING

# 评 价 人 员

| 评价单位 | 辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 项目名称 | 锦州精联润滑油添加剂有限公司安全评价 | | | | | |
| 评价人员 | 姓　名 | 资格证书编号/资格证管理号 | 从业登记编号/执业证号 | 资格等级 | 专业能力 | 签　字 |
| 项目负责人 | 韩剑通 | 1800000000200338 | 022734 | 二级 | 化工工艺 | |
| 项目组成员 | 王思楠 | 03320241021000000727 | 21250440510 | 三级 | 安全 | |
| | 杨贺 | 03320241021000000303 | 21250411659 | 三级 | 化工机械 | |
| | 肖凯 | 1500000000200849 | 025417 | 二级 | 电气 | |
| | 姬永强 | 20231004641000004320 | 19240377114 | 三级 | 自动化 | |
| 报告编制人 | 王思楠 | 03320241021000000727 | 21250440510 | 三级 | 安全 | |
| 报告审核人 | 徐德庆 | 0800000000203009 | 013470 | 二级 | 安全 | |
| 过程控制负责人 | 苏鑫 | 1700000000300467 | 031621 | 三级 | 安全 | |
| 技术负责人 | 张乃耀 | 1100000000100424 | 007454 | 一级 | 安全 | |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

力康咨询
LIKANG CONSULTING

# 编制说明

锦州精联润滑油添加剂有限公司位于锦州市古塔区重庆路 2 号。2023 年 11 月 22 日取得辽宁省应急管理厅颁发的安全生产许可证，许可证编号为(辽)WH 安许证字[2023]0541，许可范围为液化石油气（废碳四)）、低聚物（三聚异丁烯），许可有效期至 2026 年 11 月 21 日。

现安全生产许可证有效期将满，拟进行延期申请，根据《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令第 397 号）、《危险化学品安全管理条例（2013 年修订）》（中华人民共和国国务院令第 645 号）、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 41 号）和《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三〔2016〕25 号），安全生产许可证有效期为 3 年。安全生产许可证有效期满后继续生产危险化学品的，应当于安全生产许可证有效期满前 3 个月提出延期申请。

根据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三〔2016〕25 号）第二十条，企业应当依法委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。

锦州精联润滑油添加剂有限公司为申请安全生产许可证延期换证，特委托辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对该企业安全生产条件进行安全现状评价。我公司安全评价人员和工程技术人员依据国家有关安全生产法律、法规及标准的要求，按照科学、客观、公正的原则开展工作。在认真研究分析该企业提供和现场收集到的有关评价对象相关资料的基础上，参考有关资料，编制了锦州精联润滑油添加剂有限公司安全评价报告。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

# 非常用的术语、符号和代号说明

## 非常用的术语

| 序号 | 非常用的术语 | 说明 |
|---|---|---|
| 1 | 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 |
| 2 | 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 |
| 3 | 职业性接触毒物 | 劳动者在职业活动中接触的以原料、成品、半成品、中间体、反应副产物和杂质等形式存在，并可经呼吸道、皮肤或经口进入人体而对劳动者健康产生危害的物质 |
| 4 | 时间加权平均容许浓度（PC－TWA） | 以时间为权数规定的 8 小时工作日、40 小时工作周的平均容许接触浓度 |
| 5 | 短时间接触容许浓度（PC－STEL） | 在实际测得的 8h 工作日、40h 工作周平均接触浓度遵守 PC－TWA 的前提下，容许劳动者短时间（15min）接触的加权平均浓度 |
| 6 | 最高容许浓度（MAC） | 在一个工作日内、任何时间、工作地点的化学有毒因素均不应超过的浓度 |
| 7 | 闪点 | 在规定的试验条件下，液体挥发的蒸气与空气形成的混合物，遇火源能够闪燃的液体最低温度。 |
| 8 | 防火分区 | 在建筑内部采用防火墙、耐火楼板及其它防火分隔设施分隔而成，能在一定时间内防止火灾向同一建筑的其余部分蔓延的局部空间 |
| 9 | 明火地点 | 室内外有外露火焰或赤热表面的固定地点 |
| 10 | 散发火花地点 | 有飞火的烟囱或室外的砂轮、电焊、气焊（割）、室外非防爆的电气开关等固定地点 |

九鼎咨询 JIUDING CONSULTING

# 符号和代号说明

| 序号 | 符号和代号 | 说明 | 备注 | 序号 | 符号和代号 | 说明 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | t | 吨 | 质量 | 2 | kg | 千克 | 质量 |
| 3 | mg | 毫克 | 质量 | 4 | L | 升 | 体积 |
| 5 | m | 米 | 长度 | 6 | $m^2$ | 平方米 | 面积 |
| 7 | $m^3$ | 立方米 | 体积 | 8 | a | 年 | 时间 |
| 9 | h | 小时 | 时间 | 10 | min | 分钟 | 时间 |
| 11 | s | 秒 | 时间 | 12 | MPa | 兆帕 | 压力 |
| 13 | ℃ | 度 | 温度 | 14 | kWh | 度 | 电量 |

力康咨询
LIKANG CONSULTING

# 目 录

**1 被评价单位概况.....1**

1.1 被评价单位基本情况.....1

1.2 被评价单位危化品生产工艺、装置、储存设施等基本情况..13

**2 安全评价的范围.....36**

**3 安全评价程序.....37**

**4 采用的安全评价方法.....38**

**5 危险、有害因素分析结果.....39**

5.1 物料的危险有害因素及其分布.....39

5.2 生产、储存过程中的危险有害因素及其分布.....43

5.3 检维修过程危险有害因素分析.....44

5.4 选址、周边环境及自然条件分析结果.....44

5.5 两重点、一重大辨识.....54

**6 定性、定量分析安全评价内容的结果.....54**

6.1 安全检查表分析结果.....54

6.2 危险度评价结果.....54

6.3 外部安全防护距离.....54

6.3 安全生产条件分析结果.....54

**7 对可能发生的危险化学品事故的预测结果.....62**

**8 安全对策措施及建议.....63**

8.1 对策措施.....63

8.2 整改建议.....64

**9 安全评价结论.....66**

9.1 安全综合评述.....66

9.2 安全评价结论.....67

仁康咨询 ERKANG CONSULTING

**10 安全评价报告附件.....68**
附件 1 安全评价工作经过.....68
附件 1.1 安全评价目的.....68
附件 1.2 安全评价依据.....68
附件 1.3 安全评价工作经过.....80
附件 2 危险、有害因素分析过程.....82
附件 2.1 物料的危险、有害因素分析.....82
附件 2.2 生产及储存过程中的危险有害因素分析.....93
附件 2.3 检维修过程的危险有害因素分析.....110
附件 2.4 自然条件对企业的影响.....114
附件 3 定性、定量分析过程.....116
附件 3.1 安全检查表法分析评价.....116
附件 3.2 危险度评价过程.....152
附件 3.3 区域定量风险评估结果.....153
附件 4 安全评价方法确定说明及安全评价方法简介.....171
附件 4.1 安全评价方法确定说明.....171
附件 4.2 安全检查表法简介.....171
附件 4.3 危险度评价方法简介.....172
附件 5 被评价单位提供的原始资料目录.....175
附录 1 整改确认报告
附录 2 评价人员现场勘查照片
附录 3 安全评价结论汇总表

力康咨询 LIKANG CONSULTING

# 1 被评价单位概况

## 1.1 被评价单位基本情况

### 1.1.1 企业情况简介

锦州精联润滑油添加剂有限公司成立于 1995 年 10 月 23 日，公司类型为有限责任公司（中外合资）。住所为锦州市古塔区重庆路 2 号，法定代表人为金东生，注册资本为美元壹仟玖佰叁拾陆万叁仟陆佰元整。经营范围为：生产润滑油单剂、润滑油复合剂、粘度调节剂。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

锦州精联润滑油添加剂有限公司厂址位于中国石油天然气股份有限公司锦州石化分公司(以下简称为“锦州石化公司”)厂内，为中国石油天然气股份有限公司锦州石化分公司与外资 INFINEUM NETHERLANDS B.V.合资企业，各持股 50%。锦州精联润滑油添加剂有限公司的法人为中国石油天然气股份有限公司锦州石化分公司的副总经理。

企业与锦州石化公司签订了土地出租合同，所租场地位于锦州石化公司厂区东部，且锦州精联润滑油添加剂有限公司 PIB 生产所需部分原料依托于锦州石化公司管线输送。企业的生产工艺为连续操作，年运转时间 330d，生产岗位采取四班两倒制。锦州精联润滑油添加剂有限公司基本情况见表 1.1-1。

表 1.1-1 企业基本情况表

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 企业名称 | 锦州精联润滑油添加剂有限公司 | | | | |
| 注册地址 | 锦州市古塔区重庆路 2 号 | | | | |
| 联系人 | 杨金伟 | 联系电话 | 13941696890 | 邮政编码 | 121000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 企业类型 | 有限责任公司（中外合资） | | |
| 登记机关 | 锦州市市场监督管理局 | 统一社会信用代码：91210700603927066 | |
| 法定代表人 | 金东生 | 主要负责人 | 金东生 |
| 安全管理人员 | 2 人 | 职工人数 | 81 人 |
| 注册资本 | 19363600 美元 | 成立时间 | 1995 年 10 月 23 日 |
| 占地面积 | 16048m$^2$ | 建筑面积 | - |
| 生产制度 | 连续生产，全年生产 330 天 | | |
| 安全生产许可范围 | 液化石油气（废碳四）；低聚物（三聚异丁烯） | | |
| 生产能力或进口量（吨） | 液化石油气（废碳四）120000 吨；低聚物（三聚异丁烯）1500 吨。 | | |

### 1.1.2 近三年总工艺流程及产品、产能变化情况

企业近三年总工艺流程及产品、设计产能均未发生变化，原生产许可证许取证许可范围为：液化石油气（废碳四）、低聚物（三聚异丁烯）。安全生产许可证有效期为 2026 年 11 月 21 日。

表 1.1-2 原申报取证品种汇总表

| 项目 / 序号 | 申请许可范围 | | | | 危险化学品登记证 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 名称 | 危险品序号 | 生产能力 | 备注 | 名称 | 危险品序号 | 生产能力 | 备注 |
| 1 | 液化石油气（废碳四） | 2548 | 120000 吨 | 中间产品 | 液化石油气（废碳四） | 2548 | 120000 吨 | 中间产品 |
| 2 | 低聚物（三聚异丁烯） | 1821 | 1500 吨 | 中间产品 | 低聚物（三聚异丁烯） | 1821 | 1500 吨 | 中间产品 |

锦州精联润滑油添加剂有限公司本次申报安全生产许可证产品品种及产能不变。

### 1.1.3 企业近三年的安全生产情况说明

（1）企业近三年将办公楼迁至厂外东南侧锦州石化公司内，将原办公楼改造为库房及化验室，将总控制室从配电室和控制室内迁至厂外办公楼内，厂内控制室现为区域控制室。

（2）备件库房西侧改造为外操间（抗爆结构），已于 2026 年 7 月

完成改造，无其他新、改、扩建项目。

（3）企业近三年无重伤、死亡或其他重大生产安全事故和职业病的发生。

（4）近三年内生产及储存能力未发生变化，工艺技术、设备未发生变更，原料及产品也未发生变更。

（5）近三年厂外西侧建设锦州石化公司电子异丙醇装置。

（6）企业于 2023 底完成了重大危险源监控系统建设，视频监控上传到了省安全风险预警系统平台。

（7）企业于 2024 年 10 月份完成了人员定位及聚集报警系统，2025 年上传到省厅平台，运行正常。

（8）锦州精联润滑油添加剂有限公司 2024 年完成了双重预防机制建设，通过防爆手机进行双控扫码进行隐患排查，操作员工每小时进行一次隐患排查，各专业人员管理人员分日常巡查、值夜班巡查和值白班巡查，排查结果传到省厅的危险化学品双重预防信息系统。

（9）近三年企业按照《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急〔2019〕78 号）的要求进行隐患排查，每年年初制定年度隐患排查计划，按照计划要求完成年度综合性检查、季节性检查、重大危险源检查、节假日检查和车间级检查及日常检查，检查所发现的隐患及时完成整改，闭环管理。

（10）企业建立了安全生产责任制、承包商等安全管理制度，符合相关文件的要求，每月对制度执行情况开展考核，各车间及职能部门每年对操作规程审核，每三年至少对所有的操作规程修订一次，操作规程内容包括：开车、正常操作、临时操作、异常处置、正常停车和紧急停车的操作步骤与安全要求；工艺参数的正常控制范围及报警、联锁值设置，偏离正常工况的后果及预防措施和步骤；操作过程的人

身安全保障、职业健康注意事项等。企业根据操作规程中确定的重要控制指标编制工艺卡片），定期对操作规程的内容进行考核。

（11）企业编制了《特殊作业安全规范》，所有特殊作业均按照规范要求实施，安全部门定期组织培训并开展日常的作业证实施情况检查。

（12）企业委托北京中石安科安全技术有限公司相关人员，对锦州精联润滑油添加剂有限公司 PIB 装置进行 HAZOP 风险分析，并于 2025 年 7 月编制《锦州精联润滑油添加剂有限公司 PIB 装置危险与可操作性分析（HAZOP）报告》，企业已对提出的 3 条建议措施均进行了采纳并整改。

### 1.1.4 地理位置、周边环境

锦州精联润滑油添加剂有限公司位于锦州市古塔区重庆路 2 号。企业地理位置见图 1.1-1。

力康咨询 LIKANG CONSULTING




图 1.1-1　企业地理位置示意

锦州精联润滑油添加剂有限公司位于锦州市古塔区重庆路 2 号。厂区南侧为锦州石化公司绿化带，北侧是锦州石化公司 ZDDP 装置和闲置用房，东侧为锦州石化公司厂内铁路运输线，西侧为电子异丙醇装置、异丙醇库房和除盐水装置厂房。该企业厂区地理位置优越，交通便利。

其周边环境及平面布置情况见图 1.1-2。厂内各设施与周边设施防火间距情况见表 1.1-3。

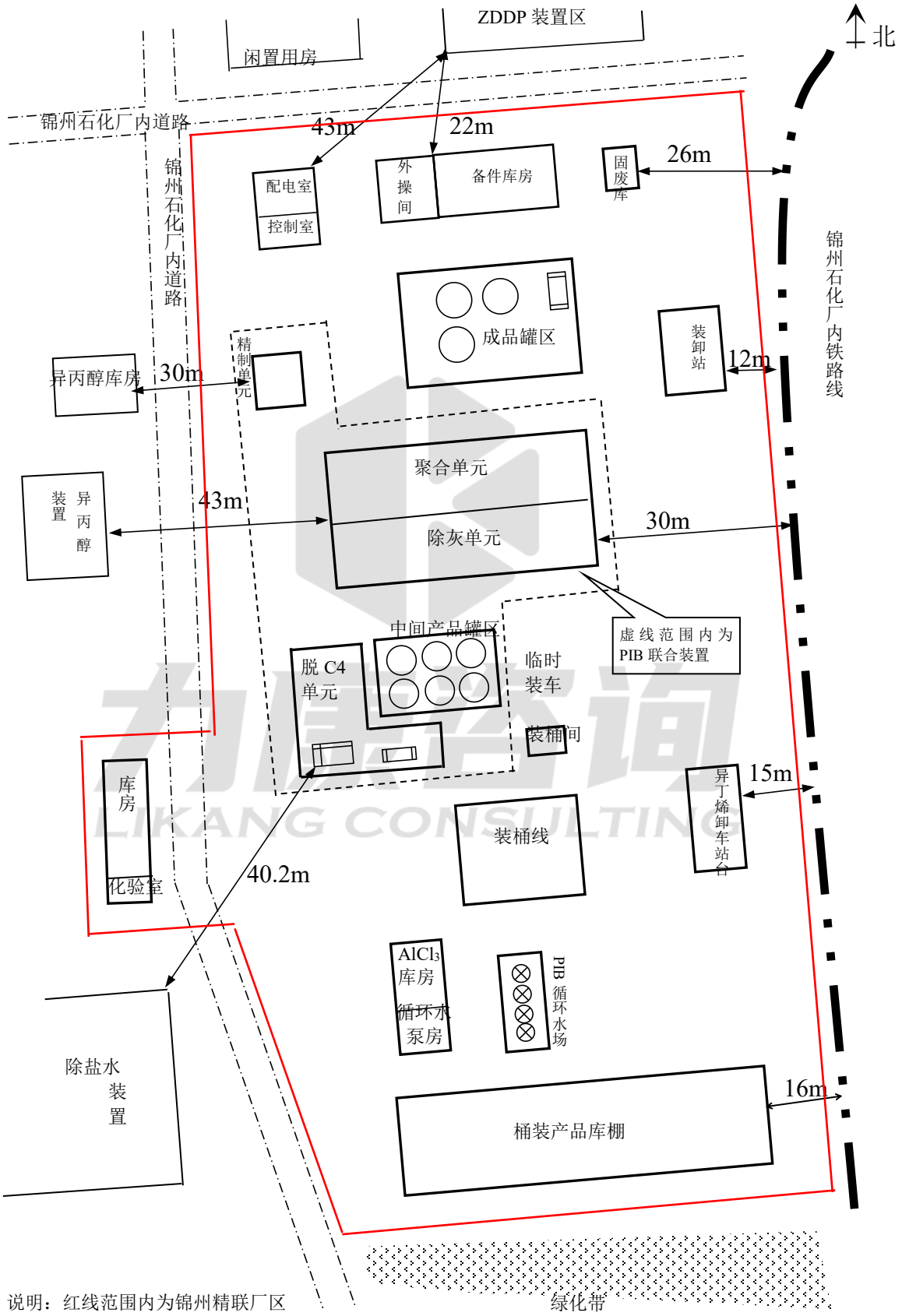



图 1.1-2 周边环境布置图

表 1.1-3　厂区内设施与外部设施防火间距表

| 方位 | 周边建筑 | 厂内建构筑物名称 | 规范距离（m） | 实际距离（m） | 规范依据 |
|---|---|---|---|---|---|
| 东 | 锦州石化厂内铁路线（中心线） | 成品罐区（丙 B 类，1000m³＜V＜5000m³） | 12 | 37.5 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 |
| | | PIB 联合装置（甲类） | 15 | 30 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 |
| | | 桶装产品库棚（丙） | 7.5 | 16 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 注 8 |
| | | 装卸站（丙） | 7.5 | 12 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 注 7 |
| | | 纯异丁烯卸车站台（甲） | 15 | 15 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 |
| | | 固废库（丙） | 7.5 | 26 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 注 7 |
| 西 | 异丙醇库房（甲类） | PIB 联合装置（甲类） | 30 | 30 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 |
| | 异丙醇装置（甲类） | PIB 联合装置（甲类） | 30 | 43 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 |
| | 除盐水厂房（二类设施） | PIB 联合装置（甲类） | 35 | 40.2 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 |
| 北 | ZDDP 装置（甲类） | 配电间、控制室（合建，有防火分隔，（区域一类重要设施）） | 30 | 43 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 |
| | | 外操间（丁类） | 12 | 26 | GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1 |
| 南 | 除盐水装置厂房（戊类厂房） | 化验室（民建） | 10 | 11 | GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1 |

注：锦州精联润滑油添加剂有限公司为锦州石化公司与 INFINEUM NETHERLANDS B.V. 合资企业，厂址位于锦州石化公司厂区内，因此厂内设施与外部锦州石化分公司的防火间距执行 GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12。

### 1.1.5 总平面布置

厂区进出口面向西侧，厂区北侧为装置控制室和配电间、外操间、

备件库房、固废库，控制室南侧为成品储罐区。PIB 联合装置位于厂区中部，南侧为装桶间及库棚、桶装线、循环水厂、循环水泵房、AlCl3 库房及桶装产品库棚。脱 C4 单元中间产品罐区东侧设有中间产品装车位，用于检维修或其他需要清罐作业时卸出中间产品使用。厂内各设施防火间距情况见表 1.1-4。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

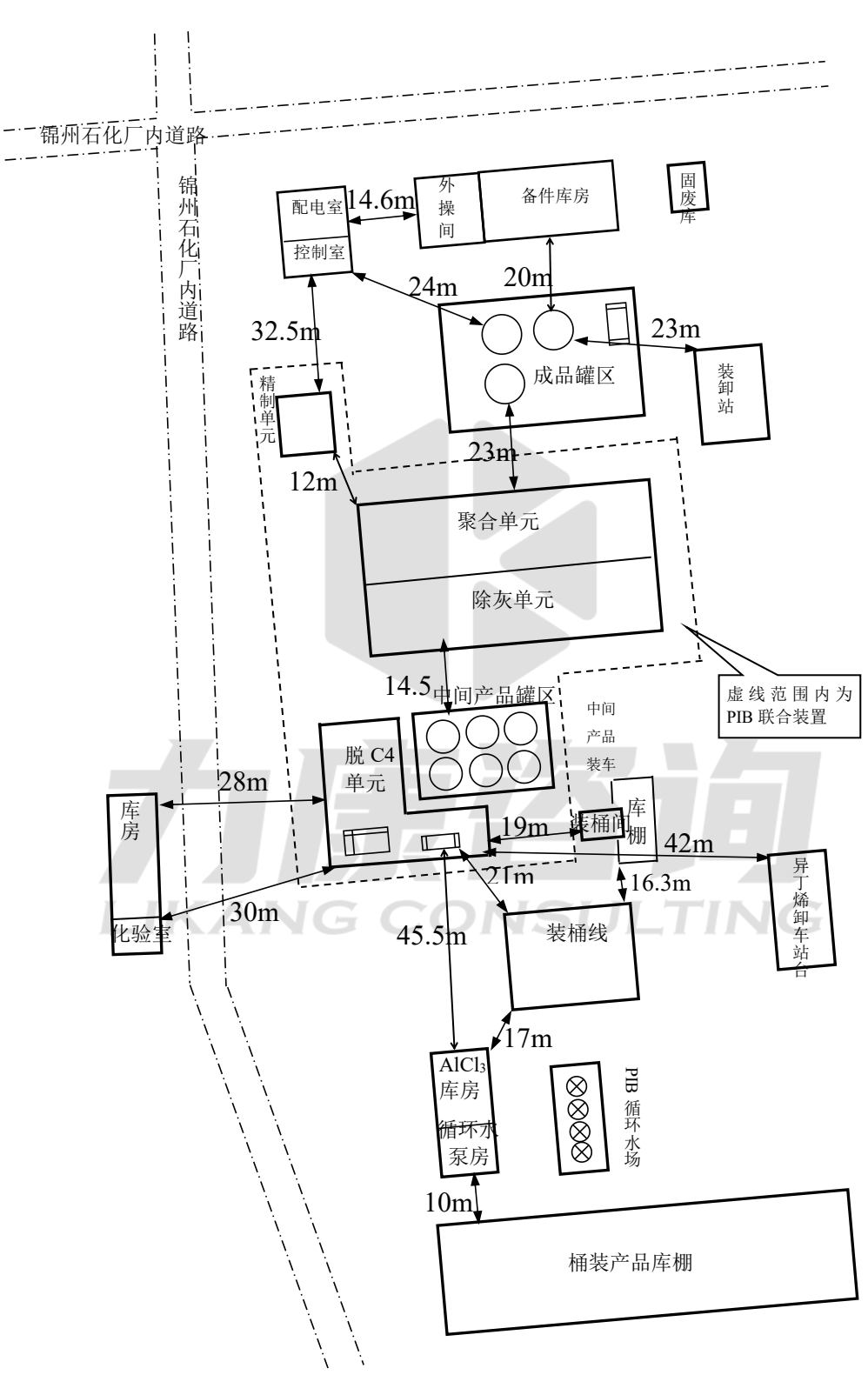

北
锦州石化厂内道路
锦州石化厂内道路
配电室
控制室
14.6m
外操间
备件库房
固废库
24m
20m
32.5m
23m
成品罐区
装卸站
精制单元
23m
12m
聚合单元
除灰单元
14.5
中间产品罐区
虚线范围内为PIB联合装置
中间产品装车
脱C4单元
28m
库房
19m
装桶间
库棚
42m
21m
16.3m
异丁烯卸车站台
30m
化验室
45.5m
装桶线
17m
AlCl3库房
循环水泵房
PIB循环水场
10m
桶装产品库棚

图 1.1-3 总平面布置图

**表 1.1-4　厂内建（构）筑物防火间距表**

| 名称 | 方位 | 名称 | 规范要求（m） | 实际距离（m） | 依据 |
|---|---|---|---|---|---|
| 配电间、控制室（合建，有防火分隔，区域一类重要设施） | 南 | PIB 联合装置（甲类） | 15 | 32.5 | GB50160-2008（2018 年版）表 5.2.1 |
| | 东 | 外操间（丁类） | 10 | 14.6 | GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 |
| | 东南 | 成品罐区（丙类 $_B$） | 22.5 | 24 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 注 3、5 |
| 外操间（丁类） | 南 | 成品罐区（丙类 $_B$） | 20 | 20 | GB50016-2014（2018 年版）第 4.2.1 |
| | 栋 | 备件库（戊类） | 不限 | 贴建 | GB50016-2014（2018 年版）第 3.4.1 |
| 成品罐区（丙 $_B$ 类，1000m³＜V＜5000m³） | 北 | 备件库（戊类） | 20 | 20 | GB50016-2014（2018 年版）第 4.2.1 条 |
| | 南 | PIB 联合装置（甲类） | 15 | 23 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 |
| | 东 | 装卸站（丙） | 15 | 23 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 |
| | 西 | PIB 联合装置（甲类） | 15 | 58 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 |
| PIB 联合装置（甲类） | 东 | 装桶间（丙类） | 18.75 | 19 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 注 7 |
| | 西 | 库房（丙类） | 22.5 | 25 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 注 8 |
| | 西南 | 化验室（区域一类重要设施） | 30 | 30 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 注 3 |
| | 东 | 异丁烯装车栈台（甲类） | 25 | 42 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 |
| | 南 | 装桶线（丙类） | 18.75 | 21 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 注 7 |
| $AlCl_3$ 库房（戊类） | 北 | PIB 联合装置（甲类） | 20 | 45.5 | GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| 名称 | 方位 | 名称 | 规范要求（m） | 实际距离（m） | 依据 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 东 | 装桶线（丙类） | 10 | 17 | GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1 |
| 库棚（丙类） | 南 | 装桶线（丙类） | 10 | 16.3 | GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1 |
| 桶装产品库棚（丙类） | 北 | 循环水泵房（戊类） | 10 | 10 | GB50016-2014（2018 年版）表 3.4.1 |

注：1、企业将总控制室从配电室和控制室内迁至厂外办公楼内，厂内控制室现为区域控制室

2、外操间与配件库高度相同，相邻一侧为防火墙，屋顶耐火极限不低于 1.00h。

表 1.1-4　PIB 联合装置内防火间距表

| 名称 | 方位 | 名称 | 规范要求（m） | 实际距离（m） | 依据 |
|---|---|---|---|---|---|
| 脱 C4 单元中间产品罐区（乙 B 类） | 北 | 聚合单元（甲类） | 7.5 | 14.5 | GB50160-2008（2018 年版）表 5.2.1 |
| | 南侧 | 脱 C4 单元（甲类） | 7.5 | 14.6 | GB50160-2008（2018 年版）表 5.2.1 |

表 1.1-5　罐区内部防火间距表

| 储罐名称 | 相邻设施 | 储罐间距 m | | 依据 | 结论 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 规范距离 | 规划距离 | | |
| 成品罐区（丙 B 类，1000m³＜V＜5000m³） | 成品罐区（丙 B 类，1000m³＜V＜5000m³） | 5 | 7 | GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 | 符合 |
| | 防火堤 | 0.5H | 5.5 | GB50160-2008（2018 年版）表 6.2.8 | 符合 |

## 1.1.6 气象条件

锦州市古塔区属温带半湿润季风型大陆气候，四季分明，雨热同季，光热条件好，适于植物和人类生产、生活。

（1）气温

年平均气温：　　9.0℃

最冷月平均气温：　　-4.9℃

最热月平均气温：　　24.3℃

极端最高气温：　　41.8℃

极端最低气温：　　-31.3℃

（2）空气湿度

全年平均相对湿度：　　65％

月平均最大相对湿度：　　80％

月平均最小相对湿度：　　50％

（3）大气压力

冬季气压：　　1017.6 毫巴

夏季气压：　　997.4 毫巴

（4）降雨量

年平均降雨量：　　687.7mm

日最大降水量：　　149.1mm

小时最大降雨量：　　66.1mm

年平均降雨日数：　　78d

（5）雪

最大积雪厚度：　　370mm

雪荷载：　　35kg/$m^3$

基本雪压；　　0.4kN/$m^2$（n=50）

（6）风

冬季平均风速；　　3.9m/s

夏季平均风速：　　3.8m/s

夏季主导风向：　　S、SW

冬季主导风向；　　N

基本风压；　　0.6kN/m2（n=50）

力康咨询 LIKANG CONSULTING

（7）冰冻

最大冻土深度：　　1.26m

（8）雷电

年平均雷暴日数：　　28.8d

（9）地震

根据《中国地震动参数区划图》和《建筑抗震设计标准》（2024年版）规定，锦州市古塔区的抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g，所属的设计地震分组为第二组。

## 1.2 被评价单位危化品生产工艺、装置、储存设施等基本情况

### 1.2.2 主要原料及产品

锦州精联润滑油添加剂有限公司生产产品为 PIB（聚异丁烯），PIB不属于危险化学品。生产 PIB 所需要的原料主要为液化石油气（新，含异丁烯）、42%氢氧化钠溶液、氢气、三氯化铝、92%硫酸等，以上原料均属危险化学品。PIB 生产过程中所涉及到的中间产品聚异丁烯低聚物（三聚异丁烯）、液化石油气（废）为危险化学品。

原料使用情况见下表 1.2-1。

表 1.2-1 原料使用情况表

| 序号 | 名称 | 年用量/年产量（吨） | 最大储存量（吨） | 来源 | 储存位置 | 火灾危险性类别 | 是否属于危险化学品 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 液化石油气（新） | 36676.624 | — | 轻碳四，从锦州石化公司管输进厂 | 管道 | 甲 | 是 |
| 2 | 氢气 | 10.926 | — | 从锦州石化公司管输进厂 | 管道 | 甲 | 是 |
| 3 | 三氯化铝 | 19.949 | 50 | 进口 | 三氯化铝库房，桶装 | 戊 | 是 |
| 4 | 氢氧化钠溶液 | 417.861 | 0.1 | 外购，槽车运输进厂，液碱进厂浓度 | 碱液罐 | 丁 | 是 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | （42%） | | | 为42%，经装置储罐搅拌并稀释至20%浓度再投入使用 | | | |
| 5 | 硫酸（92%） | 117.753 | 10 | 外购，槽车运输进厂 | 硫酸储罐 | 乙 | 是 |
| 6 | 氮气 | 10.8 | — | 从锦州石化公司管输进厂 | 管道 | 戊 | 是 |
| 7 | 液氨 | 2.0 | 12.79 | 外购，槽车运输进厂 | 氨冷却器 | 乙 | 是 |

注：正常生产情况下液氨在系统内循环，不储存，氨冷却器内最大储存量为检维修等过程中液氨回收至氨冷却器内最大量。

产品储存情况见下表1.2-2。

**表1.2-2 产品储存情况表**

| 序号 | 名称 | 年产量（吨） | 最大储存量 | 去向 | 储存位置 | 火灾危险性类别 | 是否属于危险化学品 | 包装规格 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 聚异丁烯 | 30000 | 3600m³ | 外售 | 成品罐区、桶装产品库棚 | 丙B | 否 | 桶装100L | 产品（液态） |
| 2 | 聚异丁烯低聚物 | 1500 | — | 锦州石化公司 | 中间产品罐区 | 乙B | 是 | — | 中间产品（液态） |
| 3 | 液化石油气（废） | 120000 | — | 锦州石化公司 | 管道 | 甲 | 是 | — | 中间产品（液化的） |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

### 1.2.3 生产工艺

（一）生产工艺流程简述

精联PIB装置采用了润英联先进的生产工艺和中石油30多年的PIB生产经验，生产出的PIB具有国际水平的产品，生产工艺主要由原料精制、聚合、后处理等工序组成。

（1）原料精制部分

根据需要，外购纯异丁烯，纯异丁烯槽车由卸车栈桥将物料卸至纯异丁烯储罐D-139/D-150，经过P-138A/B泵升压，注入原料罐D-101，进行混兑，提高异丁烯浓度。

来自锦州石化公司（JPC）气分装置产生的液化石油气（轻 C4）缓冲于原料罐 D-101 中经碱洗罐 D-102 碱洗脱硫，脱硫后的含硫液碱送至含硫液碱储罐 D-122，通过 P-126A 送回锦州石化公司（JPC）。利用水洗罐 D-103 软化水进行水洗并通过聚结器 D-104 脱水，再利用干燥塔 T-101 脱除碳四中水，来自锦州石化公司（JPC）的氢气进入加氢反应器 R-101 加氢（加氢操作温度 60～90℃，操作压力 2.4MPa）脱除碳四中的丁二烯使水含量等指标达到聚合质量要求后，送至聚合工序。

$$CH_3SH + NaOH = CH_3SNa + H_2O$$

加氢反应方程式为：

$CH_2$=CH-CH=$CH_2$+$H_2$ → $CH_3$-CH=CH-$CH_3$

（2）聚合部分

精制后的原料 C4，在 R-102 内在催化剂作用下，进行聚合反应（聚合操作温度-8～0℃，操作压力 0.14Mpar），反应热由氨压机 C-102A/B 压缩的液氨通过换热器 E-107A/B/C 对循环物料换热，通过循环泵 P-110A/B/C 进行循环，聚合反应后的聚合物经出料泵 P-111A/B 送往脱灰工序。若发生停电，旋转进料器 SF101A/B 停止运行，催化剂程序停止加料，聚合反应不再继续。聚合排压阀门 PCV114/115 事故状态下为自动开启状态，为 R-102 排压。若继续超压，≥2.4bar，聚合反应釜安全阀开启，向低压瓦斯系统排压。排放能力满足要求。

聚合反应方程式为：

$CH_2$=C-$(CH_3)_2$ + H+—$(CH_3)_3$-C+ $CH_2$=C-$(CH_3)_2$ → $(CH_3)_3$-C-$CH_2$-C+-$(CH3)_2$

通过脱灰加碱泵 P-107A/B 向碱洗混合器 MC-101A/B 加碱，在碱洗罐 D-112 经液碱终止反应，部分碱性水相经过 P-139/139A 并至 P-111A/B 出口为 E-105A/B/C 防腐，碱洗后的粗聚物与来自 D-115 罐的

软化水在水洗混合器 MC-102A/B 混合，在 D-113 罐进行水洗，水洗后经聚结器 D-114 脱水，送到脱丁烷塔。

（3）后处理部分

粗聚物经过滤器 FIL-104 与进料加热器 E-110 进入脱丁烷塔 T-102，由 T-102 塔顶出来的废 C4 经 E-111A/B 进入回流罐 D-116，一部分通过旋液分离器 S-101 脱水后打回流，另一部分经聚结器 S-102 脱水后连续送往 JPC 或进入装置 C4（废）大循环流程。塔底重组分由泵 P-115A/B/C 送至塔底重沸器 E-113 至塔底闪蒸罐 D-117。

重油经塔前加热器 E-114 至汽提塔 T-103，塔底通过用过热蒸汽加热器 E-115 进行汽提，由塔顶馏出物经冷凝后入 D-118,D-118 水相经 P-118A/B 泵部分泵回塔进行防腐，一部分送往 E-106 进行防腐，D-118 聚异丁烯低聚物送至 D-120，聚异丁烯低聚物再经 P-120A/B 泵送回锦州石化公司（JPC）。T-103 塔底出来的物料用泵送至干燥塔 T-104。

T-104 塔用 $N_2$ 汽提脱水，塔顶水相经冷却器 E-106 至 D-119 罐，水相最终排至小事故罐 D-124A，塔底物料经冷却后泵送到检验罐 TK-102A/B/C/D/E/F。满罐或达到一定量后取样做分析，合格后泵送至 PIB 成品罐或装桶和装车。

（4）冷冻部分

D-111 中的液氨进入 E-107A/B/C 与反应器内循环的物料进行换热，出来的气氨再进入 D-111 进行气液分离，D-111 的气氨再经 C-102A/B 进行压缩，压缩后的高压气氨经 E-108 冷凝成液氨回到 D-108 中，D-108 中的液氨送到 D-111 中。通过上述循环过程，使聚合反应所放出的热量全部取走。氨系统的安全阀排放气用水吸收产生氨水，浓度约 5%，用于脱丁烷塔和脱低聚物塔顶防腐喷淋。

PIB 合成过程中经碱洗、水洗后产生的含铝废水，采用硫酸（92%）

进行中和处理，中和后的废水经含铝碱液脱气罐絮凝、隔油处理后由锦州石化公司统一进行处理。

PIB 装置的放空量为：分子量 950PIB 为 0.0876t/tPIB、分子量 950PIB 为 0.093t/tPIB。所有放空气体通过事故罐 D-124 排到锦州石化公司瓦斯系统。

（二）小结

PIB 生产工艺流程图见图 1.2-1。

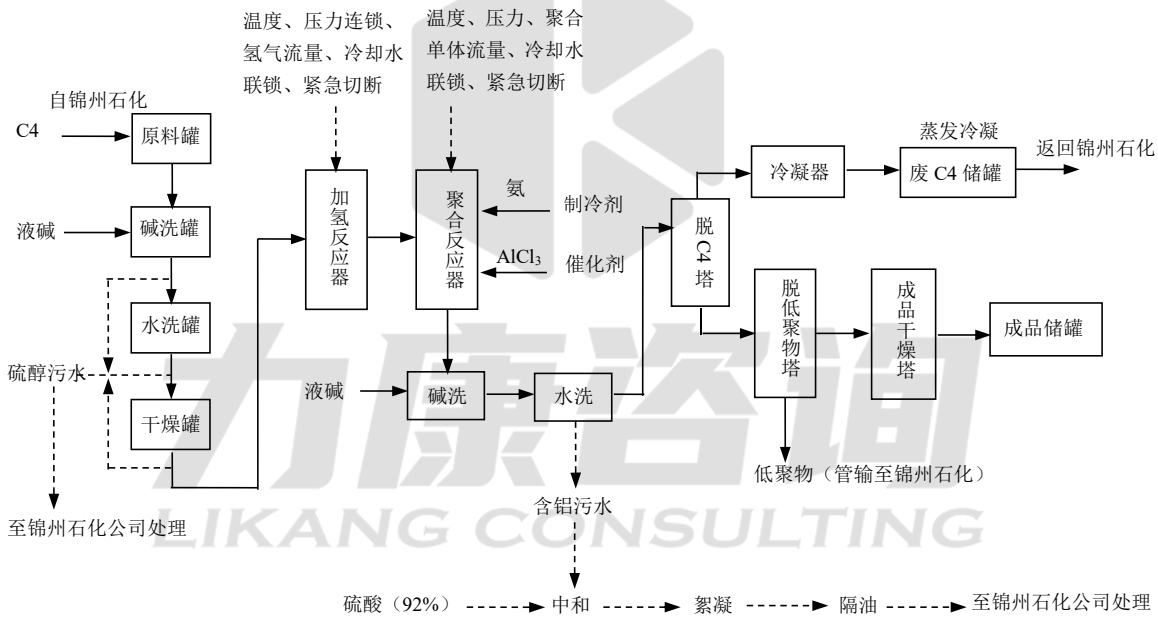



图 1.2-1　PIB 生产工艺流程简图

（三）物料平衡

分子量为 950 的 PIB 生产物料平衡见表 1.2-3。

表 1.2-3 分子量为 950 的 PIB 生产物料平衡表

| 原料进料 | | 装置区 | 产品&副产品出料 | |
|---|---|---|---|---|
| 物质名称 | 流量（t/tPIB） | PIB 装置区 | 物质名称 | 流量（t/tPIB） |
| $C_4$ 原料 | 4.173 | | PIB 产品 | 1.0000 |
| 20%氢氧化钠溶液 | 0.0442 | | 废 $C_4$ | 2.962 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 来自换热器的凝结水 | 1.956 | | 聚异丁烯低聚物（三聚异丁烯） | 0.1236 |
| 氢气 | 0.0013 | | 含硫废碱液 | 0.040 |
| 三氯化铝 | 0.006 | | 废水去隔油池 | — |
| 92%硫酸 | 0.0125 | | 含铝泥浆 | — |
| 蒸汽（用于聚异丁烯低聚物汽提） | 0.0313 | | 放空气体排到锦州石化公司瓦斯系统 | 0.0876 |
| | | | 排放至大气 | — |

分子量为 2225 的 PIB 生产物料平衡见表 1.2-4。

**表 1.2-4 分子量为 2225 的 PIB 生产物料平衡表**

| 原料进料 | | 装置区 | 产品&副产品出料 | |
|---|---|---|---|---|
| 物质名称 | 流量（t/tPIB） | | 物质名称 | 流量（t/tPIB） |
| $C_4$ 原料 | 4.434 | PIB 装置区 | PIB 产品 | 1.0000 |
| 20%氢氧化钠溶液 | 0.047 | | 废 $C_4$ | 3.288 |
| 来自换热器的凝结水 | 2.078 | | 聚异丁烯低聚物（三聚异丁烯） | 0.0526 |
| 氢气 | 0.0015 | | 含硫废碱液 | 0.0036 |
| 三氯化铝 | 0.0045 | | 废水去隔油池 | — |
| 92%硫酸 | 0.013 | | 含铝泥浆 | — |
| 蒸汽（用于聚异丁烯低聚物汽提） | 0.236 | | 放空气体排到锦州石化公司瓦斯系统 | 0.093 |
| 氮气(用于 PIB 干燥) | 0.033 | | 排放至大气 | — |

### 1.2.4 主要生产设备和特种设备

该企业主要生产设备明细见表 1.2-5。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

**表 1.2-5　主要设备明细表**

| 序号 | 设备名称 | 设备规格 | 设计条件 | | | 操作条件 | | | 主体材质 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 内径*厚*容积*高 | t | Pmax | 介质 | t | Pmax | 介质 | | |
| | | mm*mm*$m^3$*mm | ℃ | MPa | | 壳.管℃ | MPa | | | |
| 1. | $C_4$ 干燥塔 | 1400*39300 | 100 | 0.88 | 液化石油气（新） | 70 | 0.79 | $C_4$ | 16MnDR | 特种设备，类别 I |
| 2. | 脱 $C_4$ 塔 | 1400*24390 | 255 | 0.6 | 液化石油气（新） | 79 | 0.58 | $C_4$ | 16MnDR | 特种设备，类别 I |
| 3. | 低聚物气提塔 | 800*25800 | 255 | 0.35 | 轻聚合物 | 225 | 0.28 | 轻聚合物 | 16MnDR | 特种设备，类别 I |
| 4. | PIB 干燥塔 | 450*11770 | 240 | 0.35 | PIB | 210 | 0.02 | PIB | 16MnDR | 特种设备，类别 I |
| 5. | 加氢反应器 | 800*14*3.2*6200H L | 200 | 2.95 | 氢/催化剂 | 55-90 | 2.4 | 氢/催化剂 | 16RnDR | 特种设备，类别 II |
| 6. | PIB 反应器 | 1500*12*6.2*3000H L | 70 | 0.52 | PIB | 0 | 0.14 | $C_4$/$AlCl_3$/PIB | 16RnDR | 特种设备，类别 II |
| 7. | $C_4$ 原料罐 | 2800*21*58.7*8600H V | 70 | 1.63 | 液化石油气（新） | 20 | 0.39 | $C_4$ | 16MnR | 特种设备，类别III |
| 8. | $NH_3$ 冷凝罐 | 2000*20*24.8*7200H V | 150 | 2.2 | $NH_3$ | 40 | 1.49 | $NH_3$ | 16RnDR | 特种设备，类别III |
| 9. | 低聚物收集罐 | 900*8*1.9*2700H V | 70 | 0.35 | 轻聚合物 | 40 | 0.21 | 轻聚合物 | 16RnDR | 特种设备，类别 I |
| 10. | 低聚物储罐 | 2800*26*58.9*8640H V | 70 | 0.8 | 轻聚合物 | 40 | 0.1 | 轻聚合物 | 16MnDR | 特种设备，类别 II |
| 11. | 硫酸罐 | 1600*14*8.1*3500H L | 70 | 1 | $H_2SO_4$ | 20 | 0.1 | $H_2SO_4$ | 16MnDR | 特种设备，类别 I |
| 12. | 碳四原料干燥塔顶冷凝 | 800*12*185$m^2$*7284 | 225/225 | 2.0/2.0 | 液化石油气（新）/ | 50/30 | 0.7/0.5 | $C_4$/循环水 | 16MnDR | 特种设备，类别 II |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| 序号 | 设备名称 | 设备规格 | 设计条件 | | | 操作条件 | | | 主体材质 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 内径*厚*容积*高 | t | Pmax | 介质 | t | Pmax | 介质 | | |
| | | mm*mm*$m^3$*mm | ℃ | MPa | | 壳.管℃ | MPa | | | |
| | 器 | | | | 水 | | | | | |
| 13. | 碳四原料干燥塔重沸器 | 83$m^2$ | 225/100 | 2.0/2.0 | 蒸汽/液化石油气（新） | 180/62 | — | 蒸汽/$C_4$ | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅱ |
| 14. | 聚合原料冷却器 | 20/40*0.4$m^2$*3068 套管 | 70/201 | 1.77/2.66 | 氨/PIB 反应器 P/A | 30/31.7/173/40 | 0.3/2.65 | 氨/PIB 反应器 P/A | 16MnDR | 特种设备（3 台），类别Ⅱ |
| 15. | 氨冷却器 | 1400*14*572$m^2$*6622U | 150/150/70/- | 2.2/F.V/1.6/- | 氨/冷却水 | 121/40/30/35 | 1.35/0.3 | 氨/冷却水 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅱ |
| 16. | 脱碳四塔进料预热器 | 600*10*108.1$m^2$*7236 U | 150/225 | 1/1.3 | 液化石油气（新）/PIB/蒸汽 | 25/120/175/175 | 0.75/0.8 | C4/PIB/蒸汽 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 17. | 脱碳四塔再沸器 | 750*12*164.8$m^2$*8350 U | 255/275 | 2.67/4.0 | 液化石油气（新）'S/PIB | 76/225/239/239 | 0.69/3.2 | C4'S/PIB | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅱ |
| 18. | 稀释碱罐 | 5200*12*124.61*5917 | 225 | 300mm$H_2O$ | 稀碱 | 20 | 常压 | 稀碱 | 16MnR | |
| 19. | 催化剂进料仓 | 1200*10*1.7*3250L | 70 | 1.0/`-0.0078 | 催化剂 | 20 | 0.95 | 催化剂 | 16MnDR | 特种设备（2 台），类别Ⅱ |
| 20. | C4 原料碱洗沉降罐 | 2800*18*57.6*8440 H V | 70 | 1.4 | C4、20%NaOH | 20 | 1.17 | C4、20%NaOH | 16MnR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 21. | C4 原料水洗沉降罐 | 2800*18*57.6*8440 H V | 120 | 1.4 | C4、20%NaOH | 43 | 1.04 | C4、20%NaOH | 16MnR | 特种设备，类别Ⅰ |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| 序号 | 设备名称 | 设备规格 | 设计条件 | | | 操作条件 | | | 主体材质 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 内径*厚*容积*高 | t | Pmax | 介质 | t | Pmax | 介质 | | |
| | | mm*mm*$m^3$*mm | ℃ | MPa | | 壳.管℃ | MPa | | | |
| 22. | C4 原料聚结器 | 900*8*2.45*4176V | 85 | 1.4 | C4/水 | 43 | 1.02 | C4/水 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 23. | C4 干燥塔回流罐 | 1400*8*6.11*3500 H V | 70 | 0.88（0.8） | 碳氢化合物 | 40 | 0.66 | 碳氢化合物 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 24. | $NH_4OH$ 储罐 | 1000*6*3*4900HL | 70 | 0.35 | $NH_4OH$ | AMB | ATM | $NH_4OH$ | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 25. | $NH_3$ 集合罐 | 1800*16*15.74*5500 H V | 70 | 2.2 | $NH_3$ | -13.5 | 0.15 | $NH_3$ | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅱ |
| 26. | 除灰碱洗沉降罐 | 2800*18*58.7*8600 H V | 90 | 1.8 | PIB、20%NaOH | 55 | 1.08 | PIB、20%NaOH | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 27. | 除灰水洗沉降罐 | 2400*18*50.2*10300 H V | 100 | 1.67 | PIB、20%NaOH | 70 | 0.9 | PIB、20%NaOH | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅱ |
| 28. | 除灰聚结器 | 900*10*2.45*4176V | 100 | 1.67 | PIB、20%NaOH | 70 | 0.87 | PIB、20%NaOH | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅱ |
| 29. | 冷凝液收集罐 | 1200*8*5.2*4200 H V | 120 | 0.35 | 水 | 90 | ATM | 水 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 30. | 脱 C4 塔回流罐 | 1700*8*10.5*4000 HV | 70 | 0.66 | 丁烷/$C_4H_{10}$ | 40 | 0.51 | 丁烷/$C_4H_{10}$ | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 31. | 脱 C4 塔塔底闪蒸罐 | 1300*8*5.8*3900HV | 255 | 0.66 | 碳氢化合物 | 225 | 0.6 | 碳氢化合物 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 32. | PIB 干燥塔顶接收罐 | 438*6*0.18*1090HL | 70 | 0.35 | PIB | 40 | ATM | PIB | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 33. | 废碳四储罐 | 2800*10*57.9*8470 H V | 70 | 0.8 | 废 C4 | 40 | 0.55 | 废 C4 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅱ |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| 序号 | 设备名称 | 设备规格 | 设计条件 | | | 操作条件 | | | 主体材质 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 内径*厚*容积*高 | t | Pmax | 介质 | t | Pmax | 介质 | | |
| | | mm*mm*$m^3$*mm | ℃ | MPa | | 壳.管℃ | MPa | | | |
| 34. | 含硫碱液脱气罐 | 2200*10*44.8*11000 H V | 70 | 0.35 | 脱硫废碱液 | 20/40(20) | 0.21(0.1) | 脱硫废碱液 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 35. | 工业废水气罐 | 740*6*1.3*2875HL | 70 | 0.35 | 水 | 40 | 0.02 | 水 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 36. | 事故罐 | 2800*20*57.9*8470 H V | 225 | 0.4(1.26) | PIB/水/低聚物/C4 | 20 | 0.01 | PIB/水/低聚物/C4 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 37. | 含铝碱液脱气罐 | 740*6*1.12*2350HL | 70 | 0.35 | 铝废水 | 40 | 0.02 | 铝废水 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 38. | 氨排放吸收罐 | 2400*18*49.2*10080 H L | 100 | 0.35 | 氨水 | 40 | ATM | 氨水 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 39. | 加氢闪蒸罐 | 1000*8*2.5*2850HL | 100 | 0.31 | HOLD | 64 | 0.85 | HOLD | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 40. | 仪表风接收罐 | 2000*12*2600*10.5 | 60 | 0.6(0.78) | 仪表风 | 30 | 0.4 | 仪表风 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 41. | 碳四原料干燥塔定冷凝器 | 800*12*3.26*7200 | 200/200 | 1.6/1.6 | C4/循环水 | 50/30 | 0.78/0.5 | C4/循环水 | 16RnR | 特种设备，类别Ⅱ |
| 42. | 碳四原料干燥塔重沸器 | 1000*12*6.26*5152 | 225/100 | 2.0/2.0 | C4/蒸汽 | 100/60 | 1.3/0.79 | C4/蒸汽 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅱ |
| 43. | 加氢给料预热器 | 325*12*8.8$m^2$*2790 U | 120/225 | 3.19/2.24 | C4/LP STEAM | 40/90/180 /180 | 2.47/0.9 | C4/LP STEAM | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅱ |
| 44. | 加氢产品冷却器 | 500*12*69.8$m^2$*5542 U | 200/70 | 2.95/1.97 | 碳氢化合物/冷却水 | 112/40/30/ 35 | 2.33/0.3 | 碳氢化合物/冷却水 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅱ |
| 45. | PIB 反应器进料/成品换 | 350*8*38.3$m^2$*7000 固定管板 | 100/80 | 1.31/1.96 | PIB 反应器给料/PIB | 63/20.2/0/ 46.7 | 0.85/1.27 | PIB 反应器给料 | 16MnDR | 特种设备（3 台），|

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| 序号 | 设备名称 | 设备规格 | 设计条件 | | | 操作条件 | | | 主体材质 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 内径*厚*容积*高 | t | Pmax | 介质 | t | Pmax | 介质 | | |
| | | mm*mm*$m^3$*mm | ℃ | MPa | | 壳.管℃ | MPa | | | |
| | 热器 | | | | 反应器流出物 | | | /PIB 反应器流出物 | | 类别Ⅱ |
| 46. | 脱碳四塔塔顶冷凝器 | 900*12*214$m^2$*7189 | 200/200 | 1.6/1.6 | C4/水 | 50/30 | 0.55/0.4 | C4/水 | 16MnR | 特种设备（2 个），类别Ⅱ |
| 47. | PIB 产品冷凝器 | 1500*16*319$m^2$*7956U | 140/240 | 1.6/1.08 | 冷凝液/蒸汽 | 90/110/210/120 | 0.045/0.5 | 冷凝液/蒸汽 | 16RnDR | 特种设备，类别Ⅱ |
| 48. | 低聚物气体塔进料预热器 | 325*12*5.4$m^2$*2434U | 255/275 | 2.67/4.0 | C4/PIB/蒸汽 | 210/225/239/239 | 0.45/3.2 | C4/PIB/蒸汽 | 16RnDR | 特种设备，类别Ⅱ |
| 49. | 气提蒸汽加热器 | 350*10*11.7$m^2$*2879U | 255/275 | 2.67/4.0 | LP STEAM/HP STEAM | 164/225/239/239 | 0.31/3.2 | LP STEAM/HP STEAM | 16RnDR | 特种设备，类别Ⅱ |
| 50. | 低聚武器提塔塔顶冷凝器 | 800*12*99.7$m^2$*3890U 管 | 255/70 | 1.07/1.6 | C4/冷却水 | 215/40.30/35 | 0.25/0.3 | C4/冷却水 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅱ |
| 51. | 冷凝液冷却器 | 650*12*3408$m^2$*2598U | 135/70 | 1.07/1.6 | 冷凝液/冷却水 | 105/90/30/35 | 0.02/0.3 | 冷凝液/冷却水 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅱ |
| 52. | 脱水罐 | 800*10*0.66$m^3$*2233 | 80 | 1.28 | 氢气/水 | 60 | 1.1 | 氢气/水 | 16MnR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 53. | 纯异丁烯中间罐 | 2800*12*50.57*8704 | 50 | 0.79 | 纯异丁烯 | 常温 | 0.7 | 纯异丁烯 | 20R | 特种设备（2 台），类别Ⅱ |
| 54. | 旋液分离器 | 800*12*1.76*4265 | 70 | 1.8 | C4/水 | 40/25 | 1.7 | C4/水 | 16MnR | 特种设备，类别Ⅱ |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| 序号 | 设备名称 | 设备规格 | 设计条件 | | | 操作条件 | | | 主体材质 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 内径*厚*容积*高 | t | Pmax | 介质 | t | Pmax | 介质 | | |
| | | mm*mm*$m^3$*mm | ℃ | MPa | | 壳.管℃ | MPa | | | |
| 55. | 除灰过滤器 | 1000*10*1.3*2580 | 100 | 1.8 | 粗聚物 | 100 | 0.87 | 粗聚物 | 16MnR | 特种设备，类别Ⅱ |
| 56. | 孔板混合器 | 450*1200*8.5 | 100 | 2.15 | 水、酸碱、PIB、C4 | 70 | 1.67 | 水、酸碱、PIB、C4 | 20# | 特种设备（4台），类别Ⅱ |
| 57. | 废液接收罐 | 450*1200*8.5 | 90 | 0.98 | 瓦斯、污油、废水、氮气 | 70 | 0.8 | 瓦斯、污油、废水、氮气 | Q345R | 特种设备，类别Ⅱ |
| 58. | 废C4聚结器 | 900*8*2.45*4176V | 85 | 1.4 | C4/水 | 43 | 1.02 | C4/水 | 16MnDR | 特种设备，类别Ⅰ |
| 59. | 水相循环罐 | 900*3010*10 | 70 | 1 | C4/水 | 40 | 0.5 | C4/水 | Q345R | 特种设备，类别Ⅰ |
| 60. | 叉车 | — | — | — | — | — | — | — | — | 特种设备 |
| 61. | 压力管道 | 114.3*6.02*168.3*7.11 | — | — | — | — | — | — | 20# | 特种设备（D-112至T-102） |
| 62. | 成品罐 | 10800*12*1141*11500 | 225 | 300mm$H_2O$ | PIB | 20 | 常压 | PIB | 16MnR | 成品罐区（3座） |
| 63. | $C_4$原料泵 | 52LFS6P | — | — | — | — | 常压 | — | — | 双端面密封离心泵 |
| 64. | $C_4$原料碱洗循环泵 | 12CS3P | — | — | — | — | 常压 | — | — | |
| 65. | $C_4$原料水洗循环泵 | 12CS3P | — | — | — | — | 常压 | — | — | |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| 序号 | 设备名称 | 设备规格 | 设计条件 | | | 操作条件 | | | 主体材质 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 内径*厚*容积*高 | t | Pmax | 介质 | t | Pmax | 介质 | | |
| | | mm*mm*$m^3$*mm | ℃ | MPa | | 壳.管℃ | MPa | | | |
| 66. | $C_4$脱水塔塔底产品泵 | HZAHU687 | — | — | — | — | 常压 | — | — | 双端面密封离心泵 |
| 67. | $C_4$脱水塔回流泵 | 30LS30 | — | — | — | — | 常压 | — | — | 双端面密封离心泵 |
| 68. | 碱进料计量泵 | MROYRB330 | — | — | — | — | 常压 | — | — | |
| 69. | PIB 反应器循环泵 | 250*150 UCW57.100 | — | — | — | — | 常压 | — | — | |
| 70. | 除灰循环泵 | 12CS3P | — | — | — | — | 常压 | — | — | |
| 71. | 脱 $C_4$ 塔塔底泵 | — | — | — | — | — | 常压 | — | — | 双端面密封离心泵 |
| 72. | 脱 $C_4$ 塔回流泵 | — | — | — | — | — | 常压 | — | — | 双端面密封离心泵 |
| 73. | 低聚物泵 | 29ES20 | — | — | — | — | 常压 | — | — | |
| 74. | PIB 输送泵 | Q4123A | — | — | — | — | 常压 | — | — | |
| 75. | 氢压机 | D164LC4 | — | — | 氢 | — | — | — | — | 2 台 |
| 76. | 灌装线 | GZXJ-SF300H-BU-2 | — | — | — | — | 常压 | — | — | |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

### 1.2.5 主要建（构）筑物

企业涉及的主要建构筑物如下表。

表 1.2-6　主要建（构）筑物一览表

| 序号 | 建筑名称 | 结构形式 | 层数 | 建筑面积（$m^2$） | 耐火等级 | 火灾危险类别 | 安全出口 | 抗震分级 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 控制室 | 框架 | 1 | 330 | 二级 | 丁类 | 1 | 7 | 配电间与控制室合建，抗爆 |
| 2 | 配电间 | 框架 | 1 | | 二级 | | | | |
| 3 | 装桶线 | 彩钢 | 1 | 440 | 二级 | 丙类 | 2 | 6 | |
| 4 | 装桶间 | 彩钢 | 1 | 25 | 二级 | 丙类 | 1 | 6 | |
| 5 | 循环水泵房 | 砖混 | 1 | 80 | 二级 | 丁类 | 1 | 6 | 循环水泵房与 $AlCl_3$ 库房合建 |
| 6 | $AlCl_3$ 库房 | 砖混 | 1 | 30 | 二级 | | 1 | 6 | |
| 7 | 桶装产品库棚 | 钢结构 | 1 | 1500 | 二级 | 丙类 | 3 | 6 | |
| 8 | 外操间 | 砖混 | 1 | 170 | 二级 | 民建 | 1 | 7 | 抗爆 |

### 1.2.6 公用工程

（一）给排水

（1）给水

生产、生活用水及消防用水均引自锦州石化公司。生产用水主要为装置区南部的循环水场的循环冷却水补水，生产过程中循环水的补给量为 180t/d；生活用水为厂内工作人员日常清洁工作区域用水，用水量约为 2t/d，总用水量约为 182t/d，锦州石化公司厂区供水能力可以满足项目生产需求。

（2）排水

厂区生产污水、生活污水为分流制。生活污水经管网汇集后排入锦州石化公司生活污水管网。界区内生产污水和罐区、装卸车区、露天设备区初期污染雨水经厂区生产污水排水管收集后排入锦州石化公司污水处理系统。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

（二）供配电、防雷防静电设置

企业氨压机用电负荷为一级负荷，聚合循环泵、出料泵、循环水泵为二级用电负荷，其余生产用电负荷均为三级。应急照明系统、自控系统、安全仪表系统、GDS 系统用电负荷等级为一级负荷中特别重要负荷。

循环水泵用电来自锦州石化公司厂中配电间 6kV 不同段，厂中配电间 6kV 采用单母线分段母联自投方式，满足二级用电负荷供电要求。氨压机用电来自锦州石化公司动力变电所 6kV 不同段，动力变电所总电源引自锦油一号线及二号线，供电能力满足一级负荷用电要求。其他负荷均引自本装置变配电间。变配电间电源由锦州石化公司动力变电所引入，供电电压 6kV/380V，配电室内设有 2000kVA 油浸式变压器 1 台，电源接地系统采用 TN-S 系统。此外由锦州石化公司 202 配电间引来一路 0.4kV 电源与本变配电间 0.4kV 互投，供给装置一二级负荷供电。消防系统电负荷等级为一级，依托锦州石化公司供电。

应急照明系统、自控系统、安全仪表系统、GDS 系统用电负荷等级为一级负荷中特别重要负荷，设置 UPS 不间断供电电源。共设 UPS 三套，其中自控 UPS 一套，装置紧急切断阀 UPS 一套，电气系统用 UPS 一套。UPS 由 0.4kV 互投后供电，容量均为 20kVA，电池备用时间 30min。其中，控制系统负荷等级为一级负荷里重要负荷；紧急切断阀负荷等级为一级爆炸危险场所已按国家标准安装使用防爆电气设备，防爆电气检测报告详见附件。控制室已进行抗爆改造。各装置单元用电负荷见下表 1.2-7。

表 1.2-7 用电负荷表（PIB 变配电间）

| 单元 | 设施名称 | 380V 负荷 | |
|---|---|---|---|
| | | 设备容量 kW | 计算负荷 kW |
| 二级负荷 | 聚合循环泵、出料泵 | 550 | 161.5 |
| 三级负荷 | 其余生产用电设备 | 1067.01 | 1214 |

表 1.2-8 用电负荷表（锦州石化公司）

| 单元 | 设施名称 | 6kV 负荷（厂中配电间） | | 6kV 负荷（动力变电所） | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 设备容量 kW | 计算负荷 kW | 设备容量 kW | 计算负荷 kW |
| 一级负荷 | 氨压机 | / | / | 1118 | 475 |
| 二级负荷 | 循环水泵 | 760 | 408 | / | / |

（3）防雷、防静电

该企业现场装置、框架均设置了防雷接地。接地装置独立布置，PIB 装置区、中间罐、成品罐及附属管线、栈桥、装桶线、库房等防雷接地装置的接地电阻小于 10Ω，配电室和控制室防雷接地装置的接地电阻小于 4Ω。对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均采用防静电接地措施。装置区的等电位连接采用不大于 25×25m 的网格，所有的金属物体均接至等电位连接的接地装置上。储罐区内钢制储罐均采用两点以上接地。

所有电气设备的正常不带电的金属外壳及金属构架，铠装电力电缆外皮等均进行了可靠接地。进入装置区和罐区入口处均设置消除人体静电设施。

（三）爆炸危险区域划分及防爆电气设备选型

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）规定，PIB 联合装置区、异丁烯卸车栈台均属于爆炸危险区域。释放源在通风良好且为第二级释放源的生产场所，爆炸危险环境划分如下：

生产装置：以释放源为中心，15 米为半径，地坪以上范围内为爆炸危险 2 区，在该区域内的地沟、地下槽等则为 1 区。

装载槽车及槽车注送口处：

1)以槽车密闭式注送口为中心，半径为 1.5m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为 1 区；

2)以槽车密闭式注送口为中心，半径为 4.5m 的空间以及至地坪以

上的范围内可划为 2 区。

气体爆炸危险区域内照明灯具和开关等电气仪表设备均选防爆，防爆等级组别选用 ExdIICT3~6、ExdIIBT4。

（四）采暖及通风

采用伴热保温装置对生产装置进行供暖，厂区办公楼利用装置余热通过换热器对办公楼内进行供暖。

聚合反应中催化剂加料装置采用机械通风，其他全厂设备设施采用自然通风方式。

（五）供气

生产所用氮气、净化风由锦州石化公司各辅助车间提供。锦州石化公司氮气供应能力 5000$Nm^3/h$，企业氮气用量 500$Nm^3/h$，余量能够满足企业需求。锦州石化公司净化风供应能力 3.2 万 $Nm^3/h$，企业仪表风用量 100$Nm^3/h$，余量能够满足企业需求。

（六）消防

锦州精联消防水系统依托锦州石化公司，消防给水管道在厂区内环形布置，消防给水压力 1.0MPa，PIB 生产装置区及储存装置区道路旁设有消防栓，间距 50m。装置及罐区等部位内还配有干粉车、干粉灭火器、$CO_2$ 灭火器等移动式消防设施，用来扑灭初期小型火灾。

成品罐区设置半固定式泡沫灭火系统，罐顶部设有泡沫发生器，可由消防车供应泡沫混合液。PIB 生产装置区同时还设有蒸气灭火接头，可能出现的泄漏点在灭火蒸汽系统覆盖范围内。

PIB 装置的消防用水量按石油化工中型装置考虑，消防用水量 300L/s，火灾延续时间按 3h 计算，消防用水量经计算为 3240$m^3$，锦州石化分公司设置 14000$m^3$ 消防水池，可以满足需求。

（七）可燃气体、有毒气体报警系统

锦州精联电信系统为远传控制，设有安全生产风险监测预警系统。在生产装置内，对可能泄漏或聚集可燃气体（氢气、液化石油气）、有毒气体（氨气）的地方，分别设置可燃气体、有毒气体报警器，其信号接至控制室，对全厂的可燃气体及有毒气体进行监测和报警。气体检测报警系统采用不间断电源（UPS）供电。可燃气体、有毒气体检测报警具体安装位置见附件报警器台账。

（八）自动控制

锦州精联采用 DCS 系统完成各装置的基本过程控制、操作、监视、管理，同时顺序控制、先进控制也在 DCS 系统中完成。根据生产装置特点，重要的安全联锁保护、紧急停车系统及关键设备联锁保护设置独立的 SIS 系统，以确保人员及生产装置、重要机组和关键设备的安全。生产装置内可能泄漏或聚集可燃、有毒气体的地方，分别设有可燃、有毒气体检测器，信号引至独立的 GDS 系统，在控制室中设置 GDS 报警站，在控制室辅助操作台上设置可燃、有毒气体公共声光报警，及时提醒操作人员处理现场泄漏事件。设置火灾自动报警系统，系统形式为集中报警系统。

锦州精联 PIB 生产装置涉及的加氢工艺和聚合工艺为重点监管的危险化工工艺，按照《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)要求，已设置自动控制系统和联锁装置。

企业已委托北京中石安科安全技术有限公司相关人员，对锦州精联润滑油添加剂有限公司 PIB 装置进行 HAZOP 风险分析，并于 2025 年 7 月编制《锦州精联润滑油添加剂有限公司 PIB 装置危险与可操作性分析（HAZOP）报告》，企业已对提出的 3 条建议措施均进行了采纳并整改。具体情况见表 1.2-8。

表 1.2-9　HAZOP 报告建议措施及采纳情况表

| 序号 | 偏离 | 原因 | 可能的后果 | 固有风险 | | | 现有安全保障 | 残余风险 1 | | | 建议措施 | 残余风险 2 | | | 采纳情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | L | C | R | | L | C | R | | L | C | R | |
| 1 | 异丁烯卸车管线泄漏 | 卸车过程中，车辆滑动或管线腐蚀等原因，导致管线泄漏。 | 管线如不能及时切断，导致异丁烯持续泄漏，有可能引发更大面积的火灾爆炸，造成人员伤害。 | F | 3 | 高 | 1、卸车管线定期进行检测；<br>2、卸车过程中，对车辆轮胎进行固定。 | C | 3 | 中 | #1.1 建议在异丁烯卸车管线上增加便于操作的紧急切断阀，该阀门距离卸车鹤位 10 米以上；同时如卸车管线发生泄漏，人员及时关闭氮气加压软管切断阀 ROV-801。 | B | 3 | 低 | 采纳 |
| 2 | 含硫液碱罐 D-122 压力高 | 人员误操作，碱洗罐 D-102 排液量过大。 | 碱洗罐 D-102 界位降低，空罐，造成高压气体进入含硫液碱罐 D-122 中，有可能造成含硫液碱罐 D-122 超压损坏，物料泄漏至环境，遇点火源，发生火灾爆炸，造成人员伤害。 | E | 4 | 高 | 1、碱洗罐 D-102 设有界位显示 LIC102；<br>2、含硫液碱罐 D-122 进气管线尺寸为 6 寸，液位出料管线为 1 寸，可有效降压。 | C | 4 | 中 | #2.1 建议人员在日常巡检过程中，巡检人员关注碱洗罐 D-102 界位计 LIC102 与现场界位表数值是否相符，防止界位显示故障，导致碱洗罐 D-102 界位无的工况发生。 | B | 4 | 低 | 采纳 |
| 3 | 冷凝液泵 P-114A/B 出口无流量 | 冷凝液泵 P-114A/B 故障停运。 | 可能会导致原料水洗罐前液化气组份沿冷凝液泵 P-114A/B 出口管线倒窜回冷凝液收集罐 D-115 内，造成液化气组份从收集罐 D-115 放空线进入现场，有发生着火爆炸和人员伤害的风险。 | E | 3 | 中 | 1、冷凝液泵 P-114A/B 设置有泵运行状态指示及停运报警；<br>2、冷凝液泵 P-114A/B 出口至原料水洗罐流程上设置有流量远传指示 FI-105 及流量低报警；<br>3、冷凝液泵 P-114A/B 出口至原料水洗罐流程上设置有双单向阀。 | C | 3 | 低 | #11.1 建议在检修时，人员检查冷凝液泵 P-114A/B 出口双单向阀功能性是否完整。 | B | 3 | 低 | 采纳 |

企业已委托北京利络科技有限公司进行 PIB 装置 SIL 评估验证，评估综合 SIL 级别为 SIL1。

（1）加氢工艺采取的监控措施见表 1.2-10。

**表 1.2-10 加氢工艺采取的监控措施**

| 安监总管三[2009]116 号文件的要求 | | 采取措施 | 是否符合要求 |
|---|---|---|---|
| 重点监控参数 | 加氢反应器温度、压力 | 1.加氢反应器 R-101 温度高高 TSHH121 六取一联锁，停氢压缩机 C-101A/B，关闭加氢进料预热器 E-103 蒸汽控制阀 TCV-109；<br>2.加氢反应器 R-101 出口压力低低 PSLL148 一取一联锁，停氢压缩机 C-101A/B。 | 符合 |
| | 加氢反应器内搅拌速率； | 不涉及 | 不涉及 |
| | 氢气流量； | 氢气由锦州石化公司管道输送，流量参数符合要求 | 符合 |
| | 反应物质的配料比； | 配料比经设计计算符合相关要求； | 符合 |
| | 系统氧含量； | 系统氧含量经过置换、采样、进料已进行明确计算。 | 符合 |
| | 冷却水流量； | 设置自动冷却系统控制冷却水流量； | 符合 |
| | 氢气压缩机运行参数； | 氢气压缩机压力 30BARG，转数 1465r/min,功率 30kW； | 符合 |
| | 加氢反应尾气组成； | 反应尾气废 C4 和氢气排放至锦州石化公司废气排放系统。 | 符合 |
| 安全控制的基本要求 | 温度和压力的报警和联锁； | 已形成温度和压力的报警和联锁。 | 符合 |
| | 反应物料的比例控制和联锁； | 1.C4 进料流量低低 FSLL159 一取一联锁，停氢压缩机 C-101A/B。<br>2、返回干燥塔 T-101 塔流量低低 FSLL160 一取一联锁，停氢压缩机 C-101A/B。 | 符合 |
| | 搅拌的稳定控制系统； | 不涉及 | 不涉及 |
| | 氢气紧急切断系统； | 设置氢气紧急切断系统。 | 符合 |
| | 加装安全阀、爆破片等安全设施； | 各 SIF 回路均设置安全阀及爆破片安全措施。 | 符合 |
| | 循环氢压缩机停机报警和联锁； | 氢压缩机已设置停机报警和联锁。 | 符合 |
| | 氢气检测报警装置； | 设置可燃气体报警装置。 | 符合 |
| 采用的 | 将加氢反应器内温度、压力、氢气流量、加氢反应 | 加氢反应器内温度、压力、氢气流量、反应器夹套冷却水进水阀形成联锁关 | 符合 |

| 安监总管三[2009]116 号文件的要求 | | 采取措施 | 是否符合要求 |
|---|---|---|---|
| 控制方式 | 器夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统； | 系，并设立紧急停车系统。 | |
| | 加入急冷氮气或氢气的系统； | 设置氮气系统。 | 符合 |
| | 当加氢反应器内温度或压力超标时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态； | 当加氢反应器内温度或压力超标时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态 | 符合 |
| | 安全泄放系统。 | 设置安全泄放系统。 | 符合 |

（2）聚合工艺采取的监控措施见表 1.2-11。

**表 1.2-11 聚合工艺采取的监控措施**

| 安监总管三[2009]116 号文件的要求 | | 采取措施 | 是否符合要求 |
|---|---|---|---|
| 重点监控参数 | 聚合反应器内温度、压力； | 1. 反应器 R-102 温度高高（7.5℃）TSHH126 一取一联锁关闭 ROV-119A/B；<br>2. 反应器 R-102 温度高高(15C) TSHH126 一取一联锁关闭 ROV-119A/B、FCV-116；<br>3. 反应器 R-102 压力高高 PSHH116 一取一联锁关闭 ROV-119A/B 、FCV-116。 | 符合 |
| | 引发剂流量； | 不涉及 | 不涉及 |
| | 冷却水流量； | 设置自动冷却系统控制冷却水流量； | 符合 |
| | 料仓静电； | 设备设置防雷防静电安全措施； | 符合 |
| | 可燃气体监控； | 设置有可燃气在线报警仪。 | 符合 |
| 安全控制的基本要求 | 反应器温度和压力的报警和联锁； | 设置安全仪表联锁紧急停车系统(EXD)，当反应器内温度超标时自动停止加料并紧急停车； | 符合 |
| | 紧急冷却系统； | 设置紧急自动冷却系统； | 符合 |
| | 紧急切断系统； | 设置紧急切断系统； | 符合 |
| | 紧急加入反应终止剂系统； | 设有紧急加入反应终止剂系统； | 符合 |
| | 搅拌的稳定控制和联锁系统； | 不涉及 | 不涉及 |
| | 料仓静电消除、可燃气体置换系统，可燃和有毒气体检测报警装置； | 设置防雷防静电安全措施并进行检测，设置可燃气体和有毒气体检测报警装置并定期检验； | 符合 |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| 安监总管三[2009]116号文件的要求 | | 采取措施 | 是否符合要求 |
|---|---|---|---|
| | 高压聚合反应器设有防爆墙和泄爆面等； | 聚合反应器设置防爆、泄爆设施。 | 符合 |
| 采用的控制方式 | 将聚合反应器内温度、压力、聚合单体流量、引发剂加入量、聚合反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，在聚合反应器处设立紧急停车系统。 | 聚合反应器内温度、压力、聚合单体流量、反应器夹套冷却水进水阀形成联锁关系，聚合反应器设置紧急停车系统。 | 符合 |
| | 当反应超温或冷却失效时，能及时加入聚合反应终止剂； | 当出现反应超温或冷却失效问题时，系统能及时加入聚合反应终止剂 | 符合 |
| | 安全泄放系统。 | 设置安全泄放系统。 | 符合 |

经辩识，该企业精制单元构成危险化学品四级重大危险源，除灰单元构成危险化学品三级重大危险源。自动控制采用DCS系统和安全仪表控制系统（SIS），重大危险源接入情况已接入危险化学品安全生产风险监测预警系统（省平台），重大危险源人员管理定位系统已建设并投入使用，设1套定位引擎及1台防爆型定位基站，并设置本安型蓝牙信标及本安型定位胸卡。

（九）电信

（1）火灾自动报警系统

本项目PIB装置、装桶线设置火灾自动报警系统，罐区设置区域报警系统，火灾报警控制器和消防联动控制器设置在消防控制室，消防控制室布置在DCS控制室内。PIB装置周围布置了6个火灾声光报警器和8个手动火灾报警按钮。系统采用总线制智能型探测器，采用多线、总线控制方式。火灾报警控制器显示火灾探测器、火灾显示盘、手动火灾报警按钮的正常工作状态、火灾报警状态、屏蔽状态及故障状态等相关信息；控制火灾声光警报器启动和停止。

（2）视频监控系统

视频监控摄像机布置位置以监视重要生产装置及主要道路口为

主，具体位置可根据现场情况及业主管理需要调整。在装置区设置防爆摄像机，摄像机的监控信号通过光缆传送至控制室的电视监控主机柜，从而实现与全厂监控系统联网。将监控信号传送至控制室的电视监控主机柜。

### 1.2.7 劳动定员及工作制度

锦州精联润滑油添加剂有限公司现有职工 81 人，配备专职安全管理人员 2 人，其中注册安全工程师 1 人。企业的生产工艺为连续操作，年运转时间 330d，生产岗位采取四班两倒制。

该企业设有安全管理机构，负责全厂安全生产工作。企业主要负责人、安全管理人员均考核合格。特种作业人员均持证上岗。

企业主要负责人、安全管理人员、主管生产、设备、技术、安全的负责人均具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。

表 1.2-12　主要负责人及安全管理人员培训考核情况汇总表

| 序号 | 姓名 | 岗位类别 | 考核机关 | 有效期限 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 金东生 | 主要负责人 | 锦州市应急管理局 | 2029.8.3 |
| 2 | 高淼 | 安全管理人员 | 锦州市应急管理局 | 2029.8.3 |
| 3 | 杨金伟 | 注册安全工程师 | 中华人民共和国人力资源和社会保障部 | 2026.11.30 |

该企业特种作业人员 31 人经过锦州市应急管理局培训，取得考核合格证。人员证件具体情况见附件。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

# 2 安全评价的范围

受锦州精联润滑油添加剂有限公司的委托，辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对该企业进行安全现状评价。根据锦州精联润滑油添加剂有限公司与辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司签订的合同，确定其评价的范围如下：

本次评价范围为锦州精联润滑油添加剂有限公司 PIB 生产区域范围内的总图布置、生产装置、公用工程及辅助设施以及安全管理。

本评价所涉及的消防、特种设备、职业卫生内容和涉及防雷防静电检测、特种设备检验、职业卫生等法定检测检验数据仅作简要描述、引用结论。

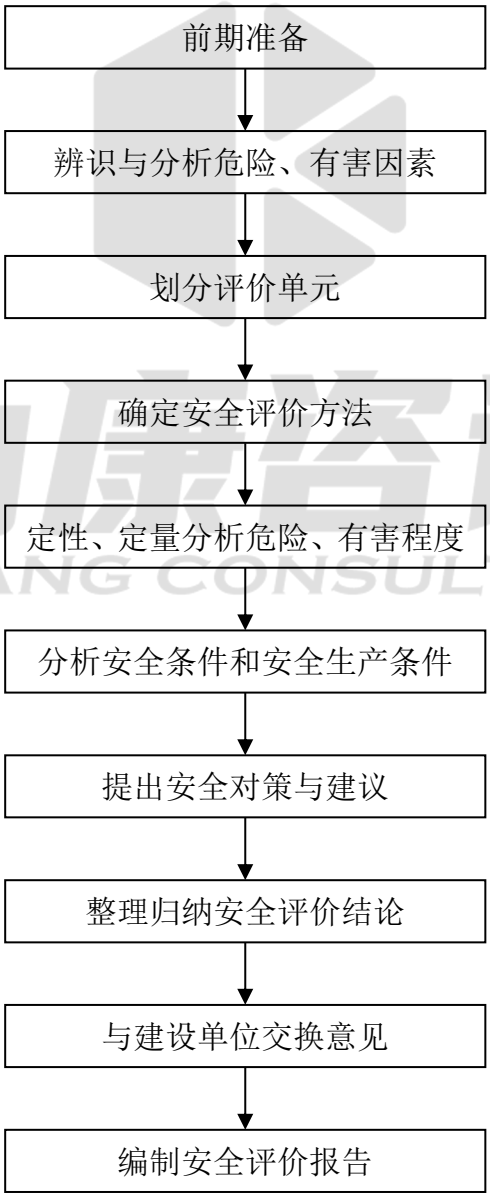
企业对其提供的资料的真实性、完整性负责。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

# 3 安全评价程序

安全评价程序分为：前期准备；辨识与分析危险、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、有害因素；与被评价单位交换意见；整理、归纳安全评价结果；编制安全评价报告。

评价工作的主要内容及其工作程序见图 3-1。




力康咨询 LIKANG CONSULTING

图 3-1　安全评价程序框图

# 4 采用的安全评价方法

本次评价针对各评价单元分别选用安全检查表法、危险度评价法进行分析评价。评价单元的划分及评价方法的选择见下表 4-1。

**表 4-1　评价单元划分及评价方法确定表**

| 序号 | 评价单元 | 子单元 | 评价方法 |
|---|---|---|---|
| 1 | 周边环境及总平面布置 | 外部防火间距和厂内防火间距，布局合理性 | 安全检查表法 |
| 2 | 生产装置、储存设施 | 生产装置、罐区、库房 | 安全检查表法、危险度评价法 |
| 3 | 公用工程及辅助设施 | 包括给排水、供配电、采暖、通风、报警系统、消防系统、自控系统等 | 安全检查表法 |
| 4 | 安全管理 | 安全管理机构、安全管理制度、操作规程、人员培训、应急预案等 | 安全检查表法 |
| 5 | 重大安全隐患 | 重大隐患判定 | 安全检查表法 |

力康咨询
LIKANG CONSULTING

# 5 危险、有害因素分析结果

危险、有害因素分析是对项目的装置、物料、工艺过程及公用工程中的危险、有害因素，以及能量失控时出现的危险、有害因素的性质、类别、条件及其可能造成的后果进行分析。

危险因素分析的目的是对系统中存在的潜在的危险进行辨识，并根据其危险等级确定防止这些危险发展成事故的对策措施。

有害因素分析的目的是找出生产活动中对作业人员和生产安全可能产生的各种有害因素，并评价其等级，从而进一步提出改善劳动条件和加强防护措施的要求。通过贯彻实施，防止产生职业危害，保障作业人员的安全和健康。

## 5.1 物料的危险有害因素及其分布

依据《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告[2015]第 5 号，应急管理部等 10 部门公告[2022]第 8 号修订，应急管理部等 10 部门公告[2026]第 3 号补充）、《卫生部关于印发〈高毒物品目录〉的通知》（卫法监发〔2003〕142 号）、《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号）、《易制爆危险化学品名录（2017 年版）（公安部公告）、《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）、《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）的相关规定，该企业生产过程中原料、产品和辅助物料涉及的危险化学品如下表 5.1-1 所示，物料的理化性质及其危险特性等具体分析过程见附件 2。

锦州精联润滑油添加剂有限公司生产过程所涉的产品及原（辅）料中，液化石油气（新）、液化石油气（废）、42%氢氧化钠溶液、氢气、

三氯化铝、92%硫酸、液氨、氮气和三聚异丁烯（聚异丁烯低聚物）属于危险化学品，其中液化石油气、氢气、液氨为国家重点监管危险化学品；硫酸属于第三类易制毒化学品。无易制爆危险化学品、剧毒化学品及特别管控危险化学品。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

表 5.1-1　物料的危险、有害因素辨识结果

| 序号 | 名称 | CAS 号 | 危险化学品目录序号 | UN 编号 | 危险性类别 | 火灾危险性分类 | 闪点（℃） | 爆炸上、下限（%） | 防爆组别、级别 | 毒性分级 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 液化石油气 | 68476-85-7 | 2548 | 1075 | 易燃气体,类别 1<br>加压气体<br>生殖细胞致突变性,类别 1B | 甲 | — | 5～33 | ⅡAT2 | 中度危害 | 国家重点监管危险化学品 |
| 2 | 氢氧化钠溶液 | 1310-73-2 | 1669 | 1823 | 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1 | 戊 | — | — | — | 轻度危害 | 浓度 42% |
| 3 | 氢气 | 1333-74-0 | 1648 | 1049 | 易燃气体,类别 1<br>加压气体 | 甲 | — | 4～75 | ⅡCT1 | 低度危害 | 国家重点监管险化学品 |
| 4 | 三氯化铝 | 7446-70-0 | 1842 | 1726 | 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1<br>危害水生环境-急性危害,类别 2 | 戊 | — | — | — | 中度危害 | |
| 5 | 硫酸 | 7664-93-9 | 1302 | 1830 | 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1 | 戊 | — | — | — | 高度危害 | 浓度 92% |
| 6 | 液氨 | 7664-41-7 | 2 | 1005 | 易燃气体,类别 2<br>加压气体<br>急性毒性-吸入,类别 3*<br>皮肤腐蚀/刺激,类别 1B<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1<br>危害水生环境-急性危害, | 乙 | — | 15～30.2 | $\text{ⅡAT}_1$ | 中度危害 | 国家重点监管危险化学品 |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| 序号 | 名称 | CAS 号 | 危险化学品目录序号 | UN 编号 | 危险性类别 | 火灾危险性分类 | 闪点（℃） | 爆炸上、下限（%） | 防爆组别、级别 | 毒性分级 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 类别 1 | | | | | | |
| 7 | 氮气 | 7727-37-9 | 172 | 1066 | 加压气体 | 戊 | — | — | — | 轻度危害 | |
| 8 | 三聚异丁烯 | 7756-94-7 | 1821 | 2324 | 易燃液体，类别 3 | 乙 B | 50 | — | — | 轻度危害 | |

力康咨询
LIKANG CONSULTING

## 5.2 生产、储存过程中的危险有害因素及其分布

根据该企业生产、储存过程涉及的物质及工艺控制参数分析，生产、储存过程的危险有害因素主要是泄漏、火灾、可燃气体爆炸、可燃液体蒸气爆炸、容器爆炸、管道爆炸、中毒、窒息；同时，还存在灼烫、触电、机械致害、高处坠落、跌落、物体打击、厂（场）内车辆致害、冻伤、淹溺、其他危害（粉尘伤害、噪声与振动）等。

该企业生产过程中的危险、有害因素分布情况汇总见表 5.2-1。

**表 5.2-1　主要危险有害因素分布情况表**

| 序号 | 事故类别 | 事故后果 | 危险场所 | 危险程度 | 发生频率 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 泄漏 | 人员伤亡 | 生产装置、罐区、库房 | 高 | 低 |
| 2 | 火灾 | 设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失 | 生产装置、罐区、库房、控制室、配电室、外操间等 | 高 | 低 |
| 3 | 可燃气体爆炸 | 设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失 | 生产装置 | 高 | 低 |
| 4 | 可燃液体蒸气爆炸 | 设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失 | 生产装置、罐区 | 高 | 低 |
| 5 | 容器爆炸 | 设备损坏、人员伤亡 | 压力容器 | 高 | 低 |
| 6 | 管道爆炸 | 设备损坏、人员伤亡 | 压力管道 | 高 | 低 |
| 7 | 中毒 | 人员伤亡 | 生产装置、罐区、库房 | 高 | 低 |
| 8 | 窒息 | 人员伤亡 | 生产装置、罐区、库房、受限空间 | 高 | 低 |
| 9 | 灼烫 | 设备损坏、人员伤害 | 生产装置 | 高 | 低 |
| 10 | 触电 | 人员伤亡 | 厂区用电 | 低 | 中 |
| 11 | 机械致害 | 人员伤亡 | 厂区机泵类（机泵、排风扇等）生产场所 | 低 | 中 |
| 12 | 高处坠落 | 人员伤亡 | 操作平台高于 2m 作业场所，如储罐顶部平台，车间内操作平台，以及其他登高作业 | 低 | 低 |
| 13 | 跌落 | 人员伤害 | 操作平台低于 2m 作业场所 | 低 | 低 |
| 14 | 物体打击 | 人员伤害 | 作业平台下方 | 低 | 低 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 厂（场）内车辆致害 | 人员伤亡 | 厂区物料装卸运输场所 | 低 | 低 |
| 16 | 淹溺 | 人员伤亡 | 循环水池 | 低 | 低 |
| 17 | 冻伤 | 人员伤害 | 液氨泄漏 | 低 | 低 |
| 18 | 粉尘危害 | 人员伤害 | 催化剂装卸 | 低 | 低 |
| 19 | 噪声与振动 | 人员伤害 | 转动设备等 | 低 | 高 |

生产过程中的危险、有害因素具体辨识、分析过程见附件 2.2。

## 5.3 检维修过程危险有害因素分析

检维修作业过程中的危险有害因素包括火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、高处坠落、物体打击等。具体辨识、分析过程见附件 2.3。

## 5.4 选址、周边环境及自然条件分析结果

### 5.4.1 选址、周边环境

（1）生产装置、设施的危险有害因素对生产单位周边社区的影响

锦州精联润滑油添加剂有限公司座落于锦州市古塔区重庆路2号。厂区南侧为锦州石化公司绿化带，北侧是锦州石化公司ZDDP装置和闲置用房，东侧为锦州石化公司厂内铁路运输线，西侧为电子异丙醇装置、异丙醇库房和除盐水装置厂房。周边无居民区和重要公共建筑物。

该企业与周边建构筑物的防火间距均符合《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）的要求。该企业发生火灾、爆炸事故会对周边生产经营单位产生一定影响，发生其他事故不会造成影响。

（2）生产单位周边生产经营活动对生产装置、设施的影响

锦州精联润滑油添加剂有限公司与锦州石化公司相邻，锦州石化公司发生火灾、爆炸事故如未及时采取措施可能会对锦州精联润滑油添加剂有限公司厂区造成影响。

### 5.4.2 自然条件对生产装置、设施的影响

自然环境危险有害因素主要包括地震、雷击、洪水、高低气温、雪灾等。

根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010）的相关规定，锦州市古塔区抗震设防烈度为 6 度，设计基本加速度值为 0.05g；第二组。企业火灾危险类别为甲、乙类的建构筑物按 7 度抗震设防，其余建构筑物均按照 6 度抗震设防；企业安装了防雷设施并经检测合格；企业为工人配备了劳动防护用品；企业有防风措施。

企业针对自然条件对企业的影响所作的安全措施符合安全生产的要求。

自然条件的危险有害因素具体分析过程见附件 2.4。

## 5.5 两重点、一重大辨识

一、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目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），该企业涉及的重点监管的危险化学品为液化石油气、氢气、液氨。

二、重点监管危险化工工艺辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕第 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》（安监总管三〔2013〕3 号），该企业涉及的加氢工艺和聚合工艺为重点监管危险化工工艺。

三、重大危险源辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）规定的辨识重大危险源依据和方法进行估算。

1、基本定义

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

单元：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

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

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置和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，仓库以独立的库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

重大危险源的辨识指标：

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界值，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少分为以下两种情况：

（1）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）生产单元、储存单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$S = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots\cdots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

公式（5-1）

式中：

S——辨识指标；

$q_1$，$q_2$，…，$q_n$——每种危险物质实际存在量（t）；

$Q_1$，$Q_2$，…，$Q_n$——与各危险物质相对应的生产场所或储存区的临界量（t）。

2、重大危险源辨识的依据与标准

（1）辨识依据

重大危险源的辨识依据是物质的危险性及其数量。

（2）重大危险源辨识的标准

我国现行的有关重大危险源辨识的标准为《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。

3、构成重大危险源的物质和量

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），公司单元情况如下：

生产单元：精制单元、聚合单元、除灰单元、脱 C4 单元为一套联合装置，各装置之间设置手动切断阀，因此划分为精制单元、聚合单元、除灰单元、脱 C4 单元。

本项目危险化学品临界量情况见下表。

**表 5.5-1　危险化学品临界量情况表**

| 序号 | 物质名称 | 临界量（吨） | 确定依据（GB18218-2018） | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 液化石油气 | 50 | 表 1 | / |
| 2. | 氢气 | 5 | 表 1 | / |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3. | 液氨 | 10 | 表 1 | / |
| 4. | 三聚异丁烯 | 5000 | 表 2 | W5.4 |
| 5. | 三聚异丁烯 | 50 | 表 2 | W5.2 |
| 6. | 异丁烯 | 10 | 表 2 | W2 |

本项目各单元内危险化学品临界量与实际量对比情况见下表。

**表 5.5-2 生产单元危险化学品重大危险源计算过程表**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 聚合单元 | 反应器类 | | | | | |
| | 物质：液化石油气 | | | | | |
| | 位号 | 设备 | 规格 $m^3$ | 容积 $m^3$ | 密度 | 实际量 |
| | R102 | PIB 反应器 | 6.2 | 6.2 | 0.55 | 0.56265 |
| | 物质：氢气 | | | | | |
| | D131 | 加氢闪蒸罐 | 2.5 | 2.5 | 0.0899 | 0.03708375 |
| | 物质：液化石油气 | | | | | |
| | D131 | 加氢闪蒸罐 | 2.5 | 2.5 | 0.55 | 0.226875 |
| | 物质：氢气 | | | | | |
| | R-101 | 加氢反应器 | 3.2 | 3.2 | 0.0899 | 0.0474672 |
| | 塔类 | | | | | |
| | 物质：三聚异丁烯 | | | | | |
| | T103 | 低聚物汽提塔 | 12.96192 | 12.96192 | 0.77 | 3.18383641 |
| | 收集类容器 | | | | | |
| | 物质：液氨 | | | | | |
| | D111 | 液氨集合罐 | 15.74 | 15.74 | 0.7 | 6.0599 |
| | 物质：三聚异丁烯 | | | | | |
| | D118 | 低聚物收集罐 | 50 | 50 | 0.77 | 38.5 |
| 精制单元 | 收集类容器 | | | | | |
| | 物质：液化石油气 | | | | | |
| | D101 | C4 原料罐 | 58.7 | 58.7 | 0.55 | 17.75675 |
| | D102 | C4 原料碱洗沉降罐 | 57.6 | 57.6 | 0.55 | 17.424 |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | D103 | C4 原料水洗沉降罐 | 57.6 | 57.6 | 0.55 | 17.424 |
| | D104 | C4 原料凝结器 | 2.45 | 2.45 | 0.55 | 0.741125 |
| | 收集类容器 | | | | | |
| | 物质：三聚异丁烯 | | | | | |
| | D120 | 低聚物储罐 | 58.9 | 58.9 | 0.77 | 24.94415 |
| 除灰单元 | 收集类容器 | | | | | |
| | 物质：液化石油气 | | | | | |
| | D121 | 废碳四罐 | 57.9 | 57.9 | 0.55 | 17.51475 |
| | 物质：液氨 | | | | | |
| | D108 | 液氨冷凝罐 | 24.8 | 24.8 | 0.7 | 9.548 |
| | 物质：异丁烯 | | | | | |
| | D139 | 纯异丁烯中间罐 | 50.57 | 50.57 | 0.67 | 18.635045 |
| | 物质：异丁烯 | | | | | |
| | D150 | 纯异丁烯中间罐 | 50.57 | 50.57 | 0.67 | 18.635045 |
| | 物质：液化石油气 | | | | | |
| | D112 | 除灰碱洗沉降罐 | 58.7 | 58.7 | 0.55 | 14.2054 |
| | 物质：液化石油气 | | | | | |
| | D113 | 除灰水洗沉降罐 | 50.2 | 50.2 | 0.55 | 12.1484 |
| 脱 C4 单元 | 收集类容器 | | | | | |
| | 物质：液化石油气 | | | | | |
| | D105 | C4 干燥塔回流罐 | 6.11 | 6.11 | 0.55 | 1.848275 |
| | D116 | 脱 C4 塔回流罐 | 10.5 | 10.5 | 0.55 | 3.17625 |
| | 塔类 | | | | | |
| | 物质：液化石油气 | | | | | |
| | T101 | C4 干燥塔 | 60.46698 | 60.46698 | 0.55 | 10.60893164 |
| | T102 | 脱 C4 塔 | 37.526454 | 37.526454 | 0.55 | 6.584016354 |

**表 5.5-3　生产单元危险化学品重大危险源辨识**

| 单元 | 物质名称 | Q 临界量（吨） | q 实际量（吨） | 比例 q/Q | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 精制单元 | 液化石油气 | 50 | 53.345875 | 1.0669175 | 1.07 |
| | 三聚异丁烯 | 5000 | 24.94415 | 0.00498883 | |
| 聚合单元 | 液化石油气 | 50 | 0.789525 | 0.0157905 | 0.71 |
| | 氢气 | 5 | 0.08455095 | 0.01691019 | |
| | 液氨 | 10 | 6.0599 | 0.60599 | |
| | 三聚异丁烯 | 50 | 3.18383641 | 0.0636767282 | |
| | 三聚异丁烯 | 5000 | 38.5 | 0.0077 | |
| 除灰单元 | 液化石油气 | 50 | 43.86855 | 0.877371 | 5.56 |
| | 液氨 | 10 | 9.548 | 0.9548 | |
| | 异丁烯 | 10 | 37.27009 | 3.727009 | |
| 脱 C4 单元 | 液化石油气 | 50 | 22.217473 | 0.44 | 0.44 |

综上所述：精制单元、除灰单元均构成危险化学品重大危险源。

四、企业危险化学品重大危险源的级别

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

1、R 的计算方法

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

式中：R-为重大危险源分级指标；

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

$Q_1$，$Q_2$，…，$Q_n$—与每种危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

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

α—该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

2、校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数β值，见下表。

**表 5.5-4　毒性气体校正系数 β 取值表**

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

**表 5.5-5　未列举的危险化学品校正系数 β 值取值表**

| 类别 | 符号 | 校正系数β值 |
|---|---|---|
| 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 |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| 类别 | 符号 | 校正系数β值 |
|---|---|---|
| | W5.2 | 1 |
| | W5.3 | 1 |
| | W5.4 | 1 |
| 自反应物质 | W6.1 | 1.5 |
| | W6.2 | 1 |
| 有机过氧化物 | W7.1 | 1.5 |
| | W7.2 | 1 |
| 自然液体和自然固体 | 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 |

3、校正系数α的取值

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

**表 5.5-6 校正系数 α 取值表**

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

2.4 分级标准

根据计算出来的 R 值，按下表确定危险化学品重大危险源的级别。

**表 5.5-7 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系**

| 企业危险化学品重大危险源级别 | R 值 |
|---|---|
| 一级 | R≥100 |
| 二级 | 100>R≥50 |

| | |
|---|---|
| 三级 | 50>R≥10 |
| 四级 | R＜10 |

2.5 分级过程及结果

企业危险化学品重大危险源分级情况见下表。

**表 5.5-8　储存单元危险化学品重大危险源分级情况表**

| 装置名称 | 物质 | $q_{(t)}$ | $Q_{(t)}$ | $q/Q$ | β | $\alpha$ | $R$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 精制单元 | 液化石油气 | 50 | 53.345875 | 1.0669175 | 1.5 | 2 | 3.21 |
| | 三聚异丁烯 | 5000 | 24.94415 | 0.00498883 | 1 | 2 | |
| 除灰单元 | 液化石油气 | 50 | 43.86855 | 0.877371 | 1.5 | 2 | 17.63 |
| | 液氨 | 10 | 9.548 | 0.9548 | 2 | 2 | |
| | 异丁烯 | 10 | 37.27009 | 3.727009 | 1.5 | 2 | |

综上所述：该企业精制单元构成危险化学品四级重大危险源，除灰单元构成危险化学品三级重大危险源。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

# 6 定性、定量分析安全评价内容的结果

## 6.1 安全检查表分析结果

从安全检查表的检查结果可以看出，在对该企业设置的 5 个评价单元 252 项检查项目中，有 237 项符合安全要求，有 1 项不符合安全要求，14 项无关。从该企业生产的整体过程分析，具备安全生产条件。企业应针对以上不符合项进行整改。

安全检查表的详细内容见附件 3.1。

## 6.2 危险度评价结果

通过危险度评价分析可知，加氢反应器危险等级为I级（高度危险），PIB 反应器危险等级为II级（中度危险），氨冷凝罐危险等级为Ⅱ级（中度危险）。危险度等级及分析过程见附件 3.2。

## 6.3 外部安全防护距离

根据个人风险等值线图，该企业的可容许个人三级风险 $3\times10^{-6}$/年的等值线（蓝色）内均无高敏感场所、重要目标及一般防护目标中的一类防护目标；可容许个人二级风险 $1\times10^{-5}$/年的等值线（黄色）区域内无一般防护目标中的二类防护目标；可容许个人一级风险 $3\times10^{-5}$/年的等值线（红色）区域内无一般防护目标中的三类防护目标。综上所述。该企业的个人风险是可以接受的。该企业社会风险模拟结果均位于可接受区，项目整体社会风险在可接受范围内。

## 6.3 安全生产条件分析结果

### 6.3.1 企业已具备的安全生产条件

（一）管理层

1.安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程

（1）安全生产责任制

该企业建立了安全生产责任制和安全生产责任制管理制度，层层分解落实了全员岗位安全生产责任。

该企业建立了从负责人、各级管理人员、岗位员工的安全生产责任制，覆盖了企业的所有部门和岗位。安全生产责任制明确了企业安全生产第一责任人对安全生产负总责。各分管负责人、职能部门、各级管理人员、工程技术人员和岗位操作人员都有明确的安全生产职责，并与相应的职务、岗位匹配。

（2）安全管理制度

该企业建立健全了安全管理制度，主要包括安全生产风险分级管控制度、生产安全事故隐患排查治理制度、安全生产例会制度等，具体见附件。

（3）安全操作规程

该企业结合生产装置实际情况，于 2024 年 9 月发布了安全操作规程，并组织人员对操作规程进行培训，操作规程内容符合要求，详见附件。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

2.安全生产管理组织及安全管理人员

锦州精联润滑油添加剂有限公司现有员工 81 人，公司设有安全生产委员会，由综合部负责安全管理工作，配备 2 名专职安全生产管理人员，其中 1 人为注册安全工程师。主要负责人和专职安全管理人员分别经过具有相应资质的应急管理部门组织的培训，并考试合格，取得了相应的安全合格证书，且有 1 人取得注册安全工程师证书。

专职安全管理人员的人数符合《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)对专职安全管理人员数量不得少于员工人数 2%的要求。

3.人员培训情况

1）主要负责人、安全管理人员

该企业主要负责人及安全管理人员分别经过具有相应资质的安全生产监督管理部门组织的培训，并考试合格，取得了相应的安全合格证书。企业主要负责人具备化工大专学历。专职安全生产管理人员均具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，具有相应的安全生产管理经验，具备与其所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力，能够胜任目前的安全管理工作。

2）主管生产、设备、技术、安全的负责人，涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员

主管生产、设备、技术、安全的负责人具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，以上人员学历均符合要求。

2）特种作业人员

特种（设备）作业人员均按规定参加了有关机构的培训、考核，取得了特种作业人员操作资格证书，持证上岗。特种（设备）作业人员按要求定期进行复审，操作证书均在有效期内。

3）一般从业人员

一般从业人员经公司培训、考核合格，取得了上岗资格。公司制订了安全生产教育考核制度，定期对从业人员进行教育、培训、考核。

4）外来人员培训

（1）外来施工作业、外来工作人员和参观人员等，进公司前接受入公司安全教育；

（2）对外来施工作业和外来工作人员的安全教育：外委保运人员由委托单位及需进入的属地单位分别对其进行安全教育；其他外来作业人员进入作业现场前，由属地单位对其进行进入现场前的安全教育

培训。经培训考试合格后，方能允许进入现场施工和作业；

（3）进入公司办事和参观人员的安全教育，由接待部门负责。

5）原始开车及装置检修开停工前培训。

原始开车及装置检修开停工前均进行了相应的培训。

6）日常安全教育

各车间建立安全教育培训记录。

7）其他相关培训

（1）根据不同季节和节假日及停车检修前的特点，组织进行有关的安全教育。

（2）在新工艺、新技术、新装置、新产品投产前，各单位组织编制新的安全操作规程，进行专门教育。

（3）生产部每年要组织开展员工安全技能过关化培训。

（4）定期开展安全警示教育“一警示、再教育、三反思”活动：由生产部和综合部共同组织、完成“一警示”：每年对全员进行一次安全警示教育；“再教育”：对违章和事故人员进行再警示、再培训；“三反思”：所有警示人员进行反思、谈感想、写心得。

（5）开展经常性安全教育活动。

（6）组织干部和班组长轮训时，均有安全方面的内容。

8）员工内部调动工作岗位时，接收单位应对其进行车间、班组级换岗安全教育，经考试合格后，报生产管理部核准后，从事新岗位工作。

9）员工脱离操作岗位(休产假、病假、外出学习等)半年以上重新上岗时，重新进行车间、班组级的安全教育。

10）员工培训

该企业新增员工均开展了三级安全培训教育。

4.事故应急预案制定、演练、应急物资配备

企业编制了综合应急预案、专项预案、现场处置方案。企业按照要求开展应急演练，满足《生产安全事故应急预案管理办法》关于演练次数的要求。

该企业对人员进行培训，并按照要求配备应急救援器材，组织员工进行了应急预案演练，该企业编制的《锦州精联润滑油添加剂有限公司生产安全事故应急预案》应急预案于 2026 年 04 月取得了锦州市应急管理局出具的生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表，备案编号：210700-2026-001。

企业根据 GB30077-2023 要求配备有救援器材，并定期组织演练。

5.安全生产投入情况

该企业高度重视安全生产，始终将安全生产工作放在各项工作的第一位，每年都投入了大量的资金用以提高安全技术设施水平、整改事故隐患和改善安全生产环境。该企业安全生产费用投入包括安全评价费用、安全设施养护维修、安全培训费用、安全设施检测等费用，符合《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三〔2016〕25 号）第十八条和《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）的要求，，安全费用提取和投入情况详见附件。

6.检维修及动火、受限空间等特殊作业管理情况

该企业为规范动火作业、动土作业、断路作业、高处作业、设备检维修作业、盲板抽堵作业、受限空间作业等特殊作业管理，根据 GB30871 等标准规范的要求，制定了《特殊作业安全管理制度》，并按照相关格式要求制作了动火作业许可证、进入受限空间作业许可证、动土作业许可证、高处作业许可证、临时用电作业许可证等特殊作业的票证，动火、进入受限空间还需检测可燃气体、空间氧气含量，并且建立了各类票证制度执行台账，通过各类票证制度及执行台账、执

行记录的检查，作业票制定和执行符合相关文件的要求。

该企业在进行检维修过程中特殊作业时，严格执行管理制度，作业票证进行严格的签批，并加强监护，特殊作业的管理符合要求。

7.隐患排查治理情况

该企业制定了生产安全事故隐患排查治理制度，将安全检查管理工作提升到更高的层次。明确了各部门安全检查的管理职责，制订了安全检查的形式如日常检查、定期检查、专业性检查、不定期检查的时限及内容，并与工作业绩考核相结合。对于防冻防凝、防台防汛、防雷防静电、安全用电、安全动火、安全着装等专业安全检查根据季节变化和生产现场适时安排。

该企业能够常年坚持按照安全检查管理制度的要求，组织各类安全检查，在检查中发现的问题能够进行危险辨识，制定整改措施，明确责任人并定期整改。检查有计划，检查情况有记录。对发现的问题和隐患，通过《隐患整改通知书》的形式，及时组织有关部门和生产单位采取措施予以整改。

该企业能够对安全检查中发现的事故隐患开展安全风险评价，规范风险评价方法和风险评价手段，提高了消除事故隐患控制措施的可操作性和实用性，使得事故隐患有效消除。

8.人员定位系统

该企业精制单元构成危险化学品四级重大危险源，除灰单元构成危险化学品三级重大危险源。自动控制采用 DCS 系统和安全仪表控制系统（SIS），重大危险源接入情况已接入危险化学品安全生产风险监测预警系统（省平台），重大危险源人员管理定位系统已建设并投入使用，设 1 套定位引擎及 1 台防爆型定位基站，并设置本安型蓝牙信标及本安型定位胸卡。

（二）生产层

1.外部条件

企业位于锦州市古塔区重庆路 2 号，有土地使用手续，选址符合锦州市城市规划。企业总体布局符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）的要求。

2.内部安全生产条件

企业未采用《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）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知（应急厅〔2024〕86 号）中明确淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备。

（1）企业制定了生产安全事故应急预案，并到应急部门备案。企业设有应急救援组织机构，配备有救援器材，并定期组织演练。

（2）为从业人员配有各种劳动保护用品，防护用品能定期及时发放，符合《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》（GB 39800.2-2020）的规定。

（3）企业的特种设备、压力容器、压力管道、安全阀、压力表、可燃气体报警器等设施均经具有资质的检测单位检测合格，符合要求。

（4）企业的防雷防静电设施、防爆电气及消防设施等均经具有资质的检测单位检测合格，符合要求。

（5）企业依法参加工伤保险，为从业人员缴纳了保险费，符合相关要求。

（6）企业依法委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。

（7）企业依法进行危险化学品登记，符合相关要求。

### 6.3.2 存在的事故隐患

（1）生产装置未根据 GB2894-2025 更新装置安全标识。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

# 7 对可能发生的危险化学品事故的预测结果

锦州精联润滑油添加剂有限公司生产所涉及的原材料和产品部分属于危险化学品，生产过程中存在由原料、产品引起的泄漏、火灾、可燃气体爆炸、可燃液体蒸气爆炸、容器爆炸、管道爆炸、中毒、窒息危险。另外，由原料和产品以及生产过程的危险特性可知，其他可能出现的危险、有害因素有灼烫、触电、机械致害、高处坠落、跌落、物体打击、厂（场）内车辆致害、冻伤、淹溺、其他危害（粉尘伤害、噪声与振动）。如生产过程中，由于工人操作失误或设备本身的缺陷导致物料泄漏，也可能发生火灾、可燃气体爆炸、可燃液体蒸气爆炸、机械致害、中毒事故。

企业安全设施得当，与厂外设施及厂内各设施之间安全防火距离符合规范要求、各项安全管理制度健全、安全防护措施得当、作业人员有较强的安全意识，发生上述事故对岗位操作人员、设备、设施造成的损失较小，不会造成严重后果。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

# 8 安全对策措施及建议

## 8.1 对策措施

根据锦州精联润滑油添加剂有限公司的实际情况，结合国家及地方有关法律、法规、规章、文件、标准、规范的相关要求，提出以下对策措施，以帮助锦州精联润滑油添加剂有限公司提高安全管理水平，实现安全生产。

（1）根据国家有关的法律、法规、标准、规范的要求，结合本单位的实际情况，不断修改、完善已制定的各项安全管理制度、安全操作规程，使其更具有针对性、可操作性、实用性，更有利于在安全生产过程中得到贯彻。

（2）根据本单位实际情况，不断完善岗位安全生产职责，明确安全职责，分工负责，形成完整有效的安全管理体系，激发职工的安全责任感，严格执行安全生产方面的法律、法规和标准，为安全生产创造良好条件。

（3）人员素质的提高对于避免生产事故的发生具有重要意义，应对所有从业人员加强教育培训，提高综合素质。所有持证上岗人员的培训和复训必须在证件有效期内完成，保证证件的持续有效性。

（4）加强设备的检查、维护与保养，及时发现设备故障及隐患，及时消除设备故障及隐患，保证设备的完好，避免设备带病作业。各种安全设施的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或行业标准，不得随便破坏、更改和取消安全设施。

（5）加强对在用特种设备的管理，完善特种设备安全技术档案；进行经常性日常维护保养，并定期进行检测、检验，检测、检验不合格的特种设备禁止使用。

（6）对各种防护栏、围栏、盖板、防护罩经常进行检查，发现损

坏、挪动、缺失及时进行维护、完善；对安全警示标志经常进行检查，发现安全警示标志损坏、缺失及时更换、补充。

（7）严格履行危险作业的审批制度，未取得作业许可严禁进行危险作业。

（8）对消防器材、设施经常进行检查，发现损坏、过期、缺失及时进行维修、更换、补充，不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距，不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道。

（9）加强电气设施、电气线路的管理，保证各种安全保护设施、措施的有效性，经常进行检查，发现安全隐患及时进行处理；严格履行临时用电管理制度，规范临时用电线路、设备。

（10）加强有毒、有害作业场所的管理，采取有效措施降低有毒、有害物质的浓度，保证作业场所有毒、有害物质浓度不超过国家标准和有关规定，为工人提供合格的劳动防护用品并教育、监督正确使用，合理安排有毒、有害作业场所的劳动时间。

（11）对作业人员应按照国家有关要求进行职业危害体检，体检结果记入“职业健康监护档案”。对身患职业病、职业禁忌或过敏症，符合调离规定者，应及时调离岗位，做好妥善安排。

（12）企业《生产经营单位生产安全事故应急预案》应定期评估和演练，组建专（兼）职应急队伍，配备应急装备、器材，不断提高应急处置能力。

## 8.2 整改建议

依据国家及地方有关法律、法规、规章、文件、标准、规范的相关要求，采用安全检查表对锦州精联润滑油添加剂有限公司选址及总平面布置、生产装置、储存装置、公用工程及辅助设施、安全管理、重大隐患 5 个单元进行检查，针对不符合安全要求的项目提出以下安

全对策。

（1）生产装置应根据 GB2894-2025 更新完善装置安全标识。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

# 9 安全评价结论

## 9.1 安全综合评述

（1）企业位于锦州市古塔区重庆路 2 号，有土地使用手续，选址、平面布局合理。

（2）企业采用工艺、设备不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号）中的淘汰类和限制类工艺设备，符合国家产业政策；该企业涉及的重点监管危险化学品为液化石油气、液氨、氢气，涉及的加氢工艺和聚合工艺为重点监管危险化工工艺。该企业精制单元构成危险化学品四级重大危险源，除灰单元构成危险化学品三级重大危险源。

（3）锦州精联润滑油添加剂有限公司存在的危险有害因素为泄漏、火灾、可燃气体爆炸、可燃液体蒸气爆炸、容器爆炸、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、触电、机械致害、高处坠落、跌落、物体打击、厂（场）内车辆致害、冻伤、淹溺、坍塌、其他危害（粉尘伤害、噪声与振动）等。

（4）企业建立了安全组织机构，建立、健全并落实了安全生产管理制度（包括安全生产责任制、安全管理制度和安全操作规程），编制了事故应急救援预案。

（5）企业近三年无重伤、死亡或其他重大生产安全事故和职业病的发生；工艺技术未发生变更；所用原料及产品未发生变更。

（6）锦州精联润滑油添加剂有限公司座落于锦州市古塔区重庆路2号。厂区南侧为锦州石化公司绿化带，北侧是锦州石化公司ZDDP装置和闲置用房，东侧为锦州石化公司厂内铁路运输线，西侧为电子异丙醇装置、异丙醇库房和除盐水装置厂房。周边无居民区和重要公共

建筑物。该企业与周边建构筑物的防火间距均符合《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）的要求。该企业发生火灾、爆炸事故会对周边生产经营单位产生一定影响，发生其他事故不会造成影响。

（7）本次评价选用了安全检查表法、危险度分析方法对该企业的安全生产条件进行了分析评价，并针对发现的问题提出了对策措施和整改建议。企业已针对报告中提出的安全问题进行了整改（见后附整改确认报告）。

## 9.2 安全评价结论

经评价，锦州精联润滑油添加剂有限公司执行国家安全生产法律、法规和标准的规定，生产条件已达到安全要求，锦州精联润滑油添加剂有限公司符合安全生产的要求。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

# 10 安全评价报告附件

## 附件 1 安全评价工作经过

### 附件 1.1 安全评价目的

本次评价为危险化学品生产企业的安全现状评价。通过对该企业生产过程中存在的危险、有害因素进行分析，查找其在生产、经营、储存危险化学品过程中存在的危险、有害因素，确定其程度，提出合理可行的安全对策措施和建议，最终得出安全评价结论。

本次安全评价依据《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令第 397 号）、《危险化学品安全管理条例（2013 年修订）》（中华人民共和国国务院令第 645 号）、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 41 号）和《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三〔2016〕25 号）等规定，对危险化学品生产企业应当具备的安全生产条件进行逐项审核并做出准确、公正的评价。

本评价报告为企业建立、健全危险化学品的安全管理提供参考和依据，为应急管理部门实行安全监察提供依据。

### 附件 1.2 安全评价依据

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

#### 附件 1.2.1 法律

（1）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第八十八号），2021 年 09 月 01 日施行）。

（2）《中华人民共和国建筑法（2019 修正）》（中华人民共和国主

席令第四十六号，2011 年 07 月 01 日施行）。

（3）《中华人民共和国气象法（2016 修正）》（中华人民共和国主席令第二十三号，2000 年 1 月 1 日施行）。

（4）《中华人民共和国突发事件应对法（2024 年修订）》（中华人民共和国主席令第六十九号，2007 年 11 月 01 日施行）。

（5）《中华人民共和国消防法（2021 年修正）》（中华人民共和国主席令[2021]第 81 号，2021 年 04 月 29 日施行）。

（6）《中华人民共和国社会保险法》（2018 年修正）（中华人民共和国主席令第三十五号，2011 年 07 月 01 日施行）。

（7）《中华人民共和国职业病防治法（2018 年版）》（中华人民共和国主席令第五十二号，2011 年 12 月 31 日施行）。

（8）《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第 28 号，自 1995 年 1 月 1 日起施行 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通过）。

（9）《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令第七十三号，2013 年 07 月 01 日施行）。

（10）《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号，2014 年 01 月 01 日施行）。

（11）《中华人民共和国危险化学品安全法》（中华人民共和国主席令〔2025〕第六十四号，2026 年 5 月 1 日施行）。

（12）《中华人民共和国生态环境法典》（国家主席令第 70 号，2026 年 8 月 15 日起施行）。

**附件 1.2.2 法规**

（1）《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（中华人民共和国国务院令第 352 号，中华人民共和国国务院令第 797 号修改，2025 年

01 月 20 日施行）。

（2）《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令第 493 号，2007 年 06 月 01 日施行）。

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

（4）《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令第 586 号，2011 年 01 月 01 日施行）。

（5）《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令第 493 号，国家安全生产监督管理总局令第 77 号修改，2015 年 5 月 1 日施行）。

（6）《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，2019 年 04 月 01 日施行）。

（7）《辽宁省企业安全生产主体责任规定（2021 年修正）》（辽宁省人民政府令第 341 号修正，2021 年 5 月 18 日施行）。

（8）《辽宁省安全生产条例》（辽宁省人大常委会公告第 92 号，辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议修改，2022 年 4 月 21 日施行）。

（9）《辽宁省消防条例（2022 年修订）》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告第 53 号，辽宁省人民代表大会常务委员会公告（十三届）第四十七号修正，辽宁省人民代表大会常务委员会公告（十三届）第一零三号修正，2022 年 11 月 09 日施行）。

**附件 1.2.3 规章**

（1）《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令第3号，原国家安全生产监督管理总局令第80号修改，2015年07月01日施行）。

（2）《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号，国家安全生产监督管理总局79号令修订，2015年7月1日起施行）。

（3）《生产安全事故应急预案管理办法》（国家应急管理部2019年第2号令修改，2019年09月01日实施）。

（4）《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法（2015年修订）》（原国家安全生产监督管理总局令第41号，原国家安全生产监督管理总局令第89号修改，2017年03月06日施行）。

（5）《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三〔2016〕25号，2017年01月06日施行）。

（6）《安全生产培训管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第44号，2012年03月01日施行）。

（7）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（中华人民共和国应急管理部令 第19号，2026年6月1日起施行）。

（8）《工作场所职业卫生管理规定》（国家卫生健康委员会令第5号，2021年02月01日施行）。

（9）《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令第7号，2024年02月01日施行）。

（10）《防雷减灾管理办法》（中国气象局第44号令，2025年6月1日施行）。

（11）《辽宁省雷电灾害防御管理规定（2018修订）》（辽宁省人民政府令第180号，2005年03月03日施行）。

**附件 1.2.4 规范性文件**

（1）《危险化学品目录（2015版）》（国家安全监管总局等10部门公告[2015]第5号，应急管理部等10部门公告[2022]第8号修订，应急管

理部等10部门公告[2026]第3号补充，2026年4月9日施行）。

（2）《高毒物品目录》（原卫生部卫法监发〔2003〕142号，2003年06月10日施行）。

（3）《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则的通知》（辽安监应急〔2017〕5号，2017年09月13日）。

（4）《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（国务院安委会办公室〔2008〕26号，2008年09月14日施行）。

（5）《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号，2014年11月13日实施）。

（6）《国家安全监管总局关于进一步加强危险化学品企业安全生产标准化工作的指导意见》（安监总管三〔2009〕第124号，2009年06月24日施行）。

（7）《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则（试行）>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》（应急〔2019〕78号，2019年8月12日发布）。

（8）《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号，2010年07月19日施行）。

（9）《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〕第186号，2010年11月03日施行）。

（10）《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，2011年06月21日施行）。

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

2011年07月01日施行）。

（12）《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）。

（13）《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1号，2017年01月05日发布）。

（14）《关于印发<危险化学品建设项目安全风险防控指南>的通知》（应急〔2022〕52号，2022年06月22日施行）。

（15）《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号，2022年11月21日施行）。

（16）《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》（安监总管三〔2012〕87号，2012年06月29日施行）。

（17）《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〕第116号，2009年06月12日施行）。

（18）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号，2013年02月05日施行）。

（19）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号，2013年02月05日施行）。

（20）《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕第76号，2013年06月20日施行）。

（21）《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，2013年07月29日施行）。

（22）《特种设备目录》（质检总局2014年第114号，2014年10月30日施行）。

（23）《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规

定》（国家市场监督管理总局令第74号公布，自2023年5月5日起施行）。

（24）《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62号，2016年06月03日施行）。

（25）《国务院安委会办公室关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）> 子方案的通知》安委办〔2024〕1号，2024年01月23日）。

（26）《特别管控危险化学品目录》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告〔2020〕第3号，2020年06月02日实行）。

（27）《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见〉》（厅字〔2020〕3号，2020年2月20日发布）。

（28）《应急管理部办公厅关于印发〈危险化学品企业生产安全事故应急准备指南〉的通知》（应急厅〔2019〕62号，2019年12月26日发布）。

（29）《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号，2015年7月10日发布）。

（30）《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，2020年10月23日施行）。

（31）《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知（应急厅〔2024〕86号，2024年03月08日施行）。

（32）《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，2020年10月31日发布）。

（33）《关于印发<危险化学品生产企业安全评价导则（试行）>的通知》（安监管危化字〔2004〕127号，2004年09月08日）。

（34）《关于印发辽宁省危险化学品登记管理实施细则的通知》（辽安监管三〔2013〕155号，2013年08月01日施行）。

（35）《关于印发辽宁省遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故实施方案的通知》（辽安监管三〔2016〕11号，2016年07月06日施行）。

（36）《辽宁省安全生产委员会关于深刻吸取事故教训切实加强当前安全生产工作的通知》（辽安委〔2020〕1号，2020年3月23日发布）。

（37）《辽宁省安全生产监督管理局关于加强危险化学品安全生产许可证颁发管理工作的通知》（辽安监危化〔2018〕20号，2018年8月17日发布）。

**附件 1.2.5 标准**

（1）《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》GB50160-2008

（2）《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014

（3）《生产安全事故分类与编码》GB 6441-2025

（4）《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022

（5）《石油化工工厂布置设计规范》GB50984-2014

（6）《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012

（7）《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009

（8）《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014

（9）《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T 3047-2021

（10）《石油化工生产建筑设计规范》SH3017-2025

（11）《石油化工钢结构防火保护技术规范》SH3137-2025

（12）《石油化工工艺装置布置设计规范》SH3011-2011

（13）《石油化工金属管道布置设计规范》SH3012-2011

（14）《石油化工厂内道路设计规范》SH/T3023-2017

（15）《石油化工静电接地设计规范》SH/T 3097-2017

（16）《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》SH3004-2011

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

（18）《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T50770-2013

（19）《石油化工企业供电系统设计规范》SH/T3060-2013

（20）《石油化工仪表接地设计规范》SH/T3081-25

（21）《石油化工仪表供电设计规范》SH/T3082-2019

（22）《石油化工仪表管道线路设计规范》SH/T3019-2016

（23）《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016

（24）《石油化工控制室设计规范》SH/T3006-2024

（25）《石油化工仪表供气设计规范》SH/T3020-2013

（26）《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》SH/T3126-2013

（27）《石油化工分散控制系统设计规范》SH/T3092-2025

（28）《石油化工电信设计规范》SH/T 3153-2021

（29）《石油化工装置电力设计规范》SH/T3038-2017

（30）《储罐区防火堤设计规范》GB 50351-2014

（31）《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》AQ 3063-2025

（32）《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T3007-2014

（33）《石油化工储运系统泵区设计标准》SH/T3014-2025

（34）《分散型控制系统工程设计规范》HGT20573-2012

（35）《外壳防护等级（IP 代码）》GB/T4208-2017

（36）《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065-2011

（37）《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018

（38）《建筑防火通用规范》GB55037-2022

（39）《消防设施通用规范》GB55036-2022

（40）《建筑抗震设计标准（2024 年版）》GB50011-2010

（41）《构筑物抗震设计规范》GB50191-2012

（42）《建筑照明设计标准》GB50034-2024

（43）《危险化学品仓库储存通则》GB 15603-2022

（44）《仓储场所消防安全管理通则》XF 1131-2014

（45）《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2024

（46）《供配电系统设计规范》GB50052-2009

（47）《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013

（48）《低压配电设计规范》GB50054-2011

（49）《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

（50）《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

（51）《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-2016

（52）《石油化工装置防雷设计规范（2022 版）》GB50650-2011

（53）《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013

（54）《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

（55）《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016/XG1-2020

（56）《压力管道规范工业管道 第 6 部分：安全防护》GB/T 20801.6-2020

（57）《压力管道规范 工业管道（系列）》GB/T 20801-2020

（58）《压力管道安全技术监察规程-工业管道》TSG D0001-2009

（59）《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》HG/T20660-2017

（60）《危险货物品名表》GB12268-2025

（61）《化学品分类和危险性公示通则》GB13690-2009

（62）《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）

（63）《生产过程安全基本要求》（GB 12801-2025）

（64）《防止静电事故通用要求》GB12158-2024

（65）《氢气使用安全技术规程》GB4962-2008

（66）《氢气站设计规范》GB50177-2005

（67）《氨制冷企业安全规范》（AQ7015-2018）

（68）《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274-2010

（69）《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

（70）《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046-2018

（71）《工业电视系统工程设计规范》GB50115-2009

（72）《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

（73）《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017

（74）《固定消防炮灭火系统设计规范》GB50338-2003

（75）《工业金属管道设计规范（2008 年版）》GB50316-2000

（76）《高耸结构设计标准》GB50135-2019

（77）《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007

（78）《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-2008

（79）《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010

（80）《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因

素》GBZ 2.1-2019/XG1-2022/XG2-2024

（81）《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

（82）《高处作业分级》GB/T3608-2025

（83）《工作场所毒物危害程度分级标准》GBZ/T 230-2025

（84）《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013

（85）《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》GB39800.1-2020

（86）《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》GB 39800.2-2020

（87）《安全色和安全标志》（GB2894-2025）

（88）《化学品作业场所安全警示标志规范》AQ3047-2013

（89）《机械安全 防止人体各部位挤压的最小间距》GB 12265-2021

（90）《固定式金属梯及平台安全要求 第 1 部分：直梯》GB 4053.1-2025

（91）《固定式金属梯及平台安全要求 第 2 部分：斜梯》GB 4053.2-2025

（92）《固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及平台》GB 4053.3-2025

（93）《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020

（94）《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008

（95）《导（防）静电地面设计规范》GB50515-2010

（96）《工业循环水冷却设计规范》GB/T50102-2014

（97）《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB 30871-2022

力康咨询 LIKANG CONSULTING

（98）《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》GB17681-2024

（99）《危险化学品重大危险源安全包保责任管理要求》AQ 3072-2026

（100）《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》AQ 3067-2026

（101）《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018

（102）《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

（103）《酸碱罐区设计规范》T/CPCIF 0431-2025

（104）《安全评价通则》AQ 8001-2007

**附件 1.2.6 其它**

（1）《安全评价技术服务合同》（锦州精联润滑油添加剂有限公司与辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司双方于 2026.9 月签订）。

（2）锦州精联润滑油添加剂有限公司提供的有关技术资料。

（3）《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社）。

（4）《化工安全技术与管理》（化学工业出版社）。

## 附件 1.3 安全评价工作经过

我公司与锦州精联润滑油添加剂有限公司签订评价合同后，公司内部组建评价小组负责该企业的安全评价工作。

首先，评价小组对该企业进行评价前期准备工作，包括：收集所需评价资料、现场检查该企业所在地理位置、周边情况等。其次，根据相关的基础资料，辨识该企业存在的潜在的危险、有害因素以及企

业的安全条件和主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性，确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性，预测发生事故的可能性及其严重程度。最后，我们就评价报告中各个方面的情况与建设单位反复、充分的交换意见，并根据发生事故的可能性及严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全评价结论，编制安全评价报告。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

# 附件 2 危险、有害因素分析过程

# 附件 2.1 物料的危险、有害因素分析

## 附 2.1.1 液化石油气

附表 2.1-1 液化石油气的危险、有害识别表

| | |
|---|---|
| 特别警示 | 极易燃气体。 |
| 理化特性 | 由石油加工过程中得到的一种无色挥发性液体，主要组分为丙烷、丙烯、丁烷、丁烯，并含有少量戊烷、戊烯和微量硫化氢等杂质。不溶于水。熔点-160～-107℃，沸点-12～4℃，闪点-80～-60℃，相对密度（水=1）0.5～0.6，相对蒸气密度（空气=1）1.5～2.0，爆炸极限 5%～33%（体积比），自燃温度 426～537℃。<br>主要用途：主要用作民用燃料、发动机燃料、制氢原料、加热炉燃料以及打火机的气体燃料等，也可用作石油化工的原料。 |
| 危害信息 | 【燃烧和爆炸危险性】<br>极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源或明火有燃烧爆炸危险。比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇点火源会着火回燃。<br>【活性反应】<br>与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。<br>【健康危害】<br>主要侵犯中枢神经系统。急性液化气轻度中毒主要表现为头昏、头痛、咳嗽、食欲减退、乏力、失眠等；重者失去知觉、小便失禁、呼吸变浅变慢。<br>职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m$^3$)：1000;PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m$^3$)：1500。 |
| 安全措施 | 【一般要求】<br>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。<br>密闭操作，避免泄漏，工作场所提供良好的自然通风条件。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。<br>生产、储存、使用液化石油气的车间及场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，工作场所浓度超标时，建议操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。储罐等设置紧急切断装置。<br>避免与氧化剂、卤素接触。<br>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。<br>【特殊要求】<br>【操作安全】<br>（1）充装液化石油气钢瓶，必须在充装站内按工艺流程进行。禁止槽车、贮罐、或大瓶向小瓶直接充装液化气。禁止漏气、超重等不合格的钢瓶运出充装站。<br>（2）用户使用装有液化石油气钢瓶时：不准擅自更改钢瓶的颜色和标记；不准把钢瓶放在曝日下、卧室和办公室内及靠近热源的地方；不准用明火、蒸气、热水等热源对钢 |

| | |
|---|---|
| | 瓶加热或用明火检漏；不准倒卧或横卧使用钢瓶；不准摔碰、滚动液化气钢瓶；不准钢瓶之间互充液化气；不准自行处理液化气残液。<br>（3）液化石油气的储罐在首次投入使用前，要求罐内含氧量小于 3%。首次灌装液化石油气时，应先开启气相阀门待两罐压力平衡后，进行缓慢灌装。<br>（4）液化石油气槽车装卸作业时，凡有以下情况之一时，槽车应立即停止装卸作业，并妥善处理：<br>——附近发生火灾；<br>——检测出液化气体泄漏；<br>——液压异常；<br>——其他不安全因素。<br>（5）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。<br>【储存安全】<br>（1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。<br>（2）应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。照明线路、开关及灯具应符合防爆规范，地面应采用不产生火花的材料或防静电胶垫，管道法兰之间应用导电跨接。压力表必须有技术监督部门有效的检定合格证。储罐站必须加强安全管理。站内严禁烟火。进站人员不得穿易产生静电的服装和穿带钉鞋。入站机动车辆排气管出口应有消火装置，车速不得超过 5km/h。液化石油气供应单位和供气站点应设有符合消防安全要求的专用钢瓶库；建立液化石油气实瓶入库验收制度，不合格的钢瓶不得入库；空瓶和实瓶应分开放置，并应设置明显标志。储存区应备有泄漏应急处理设备。<br>（3）液化石油气储罐、槽车和钢瓶应定期检验。<br>（4）注意防雷、防静电，厂(车间)内的液化石油气储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷、防静电设施。<br>【运输安全】<br>（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。<br>（2）槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。<br>（3）车辆运输钢瓶时,瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。<br>（4）输送液化石油气的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；液化石油气管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的液化石油气管道下面，不得修建与液化石油气管道无关的建筑物和堆放易燃物品；液化石油气管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。 |
| 应急处置原则 | 【急救措施】<br>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，立即输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸并就医。<br>皮肤接触：如果发生冻伤，将患部浸泡于保持在 38～42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。<br>【灭火方法】<br>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。<br>灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水。<br>【泄漏应急处置】<br>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安 |

| | |
|---|---|
| | 全区；静风泄漏时，液化石油气沉在底部并向低洼处流动，无关人员应向高处撤离。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电、防寒服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。<br>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。 |

## 附 2.1.2 氢氧化钠

附表 2.1-2 氢氧化钠的危险、有害识别表

| | |
|---|---|
| 理化特性 | 外观与性状：不透明液体<br>溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮<br>主要用途：用于石油精炼、有机合成等<br>相对密度(水=1)：2.12沸点(℃)：1390<br>饱和蒸汽压(KPa)：0.13 |
| 危害信息 | 【危险特性】<br>不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。<br>【健康危害】<br>有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔,皮肤和眼直接接触可引起灼伤,误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克<br>【禁忌物】<br>强酸、金属、硝基化物、有机氯 |
| 安全措施 | 【操作安全】<br>密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅<br>【储存安全】<br>储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物<br>【个体防护】<br>呼吸系统防护措施：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。<br>眼睛防护措施：呼吸系统防护中已作防护。<br>身体防护措施：穿橡胶耐酸碱服。<br>手部防护措施：戴橡胶耐酸碱手套。<br>其他防护措施：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生 |
| 应急处置原则 | 【急救措施】<br>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。<br>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。<br>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。<br>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医 |

| | |
|---|---|
| | 【灭火方法】<br>用水、砂土扑救<br>【泄漏应急处置】<br>隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置 |

## 附 2.1.3 氢气

附表 2.1-3 氢气的危险、有害识别表

| | |
|---|---|
| 特别警示 | 极易燃气体。 |
| 理化特性 | 无色、无臭的气体。很难液化。液态氢无色透明。极易扩散和渗透。微溶于水，不溶于乙醇、乙醚。分子量 2.02，熔点-259.2℃，沸点-252.8℃，气体密度 0.0899g/L，相对密度（水=1）0.07(-252℃)，相对蒸气密度（空气=1）0.07，临界压力 1.30MPa，临界温度-240℃，饱和蒸气压 13.33kPa(-257.9℃)，爆炸极限 4%～75%（体积比），自燃温度 500℃，最小点火能 0.019mJ，最大爆炸压力 0.720MPa。<br>主要用途：主要用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。 |
| 危害信息 | 【燃烧和爆炸危险性】<br>极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即发生爆炸。比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。在空气中燃烧时，火焰呈蓝色，不易被发现。<br>【活性反应】<br>与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。<br>【健康危害】<br>为单纯性窒息性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起缺氧性窒息。在很高的分压下，呈现出麻醉作用。 |
| 安全措施 | 【一般要求】<br>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。<br>密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。<br>生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。<br>避免与氧化剂、卤素接触。<br>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。<br>【特殊要求】<br>【操作安全】<br>（1）氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。<br>（2）当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场（室内）使用氢气瓶时，其数量不得超过 5 瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。 |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| | |
|---|---|
| | （3）管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。<br>（4）使用氢气瓶时注意以下事项：<br>——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓；<br>——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门；<br>——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒；<br>——瓶内气体严禁用尽，应留有 0.5MPa 的剩余压力。<br>【储存安全】<br>（1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。<br>（2）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。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。<br>（3）氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。<br>【运输安全】<br>（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。<br>（2）槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。<br>（3）在使用汽车、手推车运输氢气瓶时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。汽车装运时，氢气瓶头部应朝向同一方向，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。<br>（4）氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求：<br>——氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上；<br>——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行；<br>——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下；<br>——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护；<br>——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。 |
| 应急处置原则 | 【急救措施】<br>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。<br>【灭火方法】<br>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。<br>氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止 |

| | |
|---|---|
| | 外露皮肤烧伤。<br>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。<br>【泄漏应急处置】<br>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。<br>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。 |

## 附 2.1.4 液氨

**附表 2.1-4 液氨危险、有害识别表**

| | |
|---|---|
| 特别警示 | 与空气能形成爆炸性混合物；吸入可引起中毒性肺水肿。 |
| 理化特性 | 常温常压下为无色气体，有强烈的刺激性气味。20℃、891kPa 下即可液化，并放出大量的热。液氨在温度变化时，体积变化的系数很大。溶于水、乙醇和乙醚。分子量为 17.03，熔点-77.7℃，沸点-33.5℃，气体密度 0.7708g/L，相对蒸气密度（空气＝1）0.59，相对密度（水＝1）0.7(-33℃)，临界压力 11.40MPa，临界温度 132.5℃，饱和蒸气压 1013kPa(26℃)，爆炸极限 15%～30.2%（体积比），自燃温度 630℃，最大爆炸压力 0.580MPa。<br>主要用途：主要用作致冷剂及制取铵盐和氮肥。 |
| 危害信息 | 【燃烧和爆炸危险性】<br>极易燃，能与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热引起燃烧爆炸。<br>【活性反应】<br>与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。<br>【健康危害】<br>对眼、呼吸道粘膜有强烈刺激和腐蚀作用。急性氨中毒引起眼和呼吸道刺激症状，支气管炎或支气管周围炎，肺炎，重度中毒者可发生中毒性肺水肿。高浓度氨可引起反射性呼吸和心搏停止。可致眼和皮肤灼伤。<br>PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m$^3$)：20; PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m$^3$)：30。 |
| 安全措施 | 【一般要求】<br>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。<br>严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。<br>生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。<br>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。<br>避免与氧化剂、酸类、卤素接触。<br>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆 |

| | |
|---|---|
| | 扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。<br>【特殊要求】<br>【操作安全】<br>（1）严禁利用氨气管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。<br>（2）在含氨气环境中作业应采用以下防护措施：<br>——根据不同作业环境配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态；<br>——作业环境应设立风向标；<br>——供气装置的空气压缩机应置于上风侧；<br>——进行检修和抢修作业时，应携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器。<br>（3）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。<br>【储存安全】<br>（1）储存于阴凉、通风的专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。<br>（2）与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。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。储存区应备有泄漏应急处理设备。<br>（3）液氨气瓶应放置在距工作场地至少 5m 以外的地方，并且通风良好。<br>（4）注意防雷、防静电，厂(车间)内的氨气储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷、防静电设施。<br>【运输安全】<br>（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。<br>（2）槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；防止阳光直射。<br>（3）车辆运输钢瓶时,瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。<br>（4）输送氨的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；氨管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的氨管道下面，不得修建与氨管道无关的建筑物和堆放易燃物品；氨管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。 |
| 应急处置原则 | 【急救措施】<br>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。<br>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。<br>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。<br>【灭火方法】<br>消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。<br>灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。<br>【泄漏应急处置】<br>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物。用醋酸或其它稀酸中和。也可以喷雾状水稀释、溶解，同 |

| | |
|---|---|
| | 时构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。如果钢瓶发生泄漏，无法封堵时可浸入水中。储罐区最好设水或稀酸喷洒设施。隔离泄漏区直至气体散尽。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。<br>隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 200m；大量泄漏，初始隔离 150m，下风向疏散白天 800m、夜晚 2300m。 |

## 附 2.1.5 硫酸

**附表 2.1-5 硫酸的危险、有害识别表**

| | |
|---|---|
| 理化特性 | 外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。<br>溶解性：与水混溶。<br>主要用途：用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。<br>熔点(℃)：10<br>相对密度(水=1)：1.83 沸点(℃)：337<br>相对密度(空气=1)：3.4 辛醇/水分配系数：-2.2<br>临界压力(MPa)：6.4 饱和蒸汽压(KPa)：0.13 |
| 危害信息 | 【危险特性】<br>遇水大量放热,可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。<br>【健康危害】<br>对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。<br>【禁忌物】<br>碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物 |
| 安全措施 | 【操作安全】<br>密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。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（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。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。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅。<br>【储存安全】<br>储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料<br>【个体防护】<br>呼吸系统防护措施：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。<br>眼睛防护措施：呼吸系统防护中已作防护。<br>身体防护措施：穿橡胶耐酸碱服。<br>手部防护措施：戴橡胶耐酸碱手套。<br>其他防护措施：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被 |

| | |
|---|---|
| | 毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。 |
| 应急处置原则 | 【急救措施】<br>皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。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>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。<br>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。<br>【灭火方法】<br>消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。<br>【泄漏应急处置】<br>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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。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、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。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。 |

## 附 2.1.6 三氯化铝

**附表 2.1-6 三氯化铝的危险、有害识别表**

| | |
|---|---|
| 理化特性 | 外观与性状：白色颗粒或粉末，有强盐酸气味。工业品呈淡黄色<br>溶解性：易溶于水、醇、氯仿、四氯化碳，微溶于苯<br>主要用途：用作有机合成中的催化剂，制备铝有机化合物以及金属的炼制<br>熔点(℃)：192<br>相对密度(水=1)：2.44 沸点(℃)：182.7 |
| 危害信息 | 【危险特性】<br>不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。遇水或水蒸气反应放热并产生有毒的腐蚀性气体。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性<br>【健康危害】<br>对皮肤、粘膜有刺激作用。吸入高浓度可引起支气管炎，个别人可引起支气管哮喘。误服量大时，可引起口腔糜烂、胃炎、胃出血和粘膜坏死。慢性影响：长期接触可引起头痛、头晕、食欲减退、咳嗽、鼻塞、胸痛等症状<br>【禁忌物】<br>易燃或可燃物、碱类、水、醇类 |
| 安全措施 | 【操作安全】<br>密闭操作，局部排风。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尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与碱类、醇类接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物<br>【储存安全】<br>储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。相对湿度保持在 75%以下。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、碱类、醇类等分开存放，切忌混储。不宜久存，以免变质。储区应备有合适的材料收容泄漏物<br>【个体防护】<br>呼吸系统防护措施：可能接触其粉尘时，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩，紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 |

| | |
|---|---|
| | 眼睛防护措施：戴化学安全防护眼镜。<br>身体防护措施：穿橡胶耐酸碱服。<br>手部防护措施：戴橡胶耐酸碱手套。<br>其他防护措施：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯 |
| 应急处置原则 | 【急救措施】<br>皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。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>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。<br>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医<br>【灭火方法】<br>消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤<br>【泄漏应急处置】<br>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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。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、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。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 |

## 附 2.1.7 氮气

附表 2.1-7 氮气的危险、有害识别表

| | |
|---|---|
| 理化特性 | 外观与性状：无色无臭气体。<br>溶解性：微溶于水、乙醇。<br>主要用途：用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂。<br>熔点(℃)：-209.8<br>相对密度(水=1)：0.81沸点(℃)：-196<br>相对密度(空气=1)：0.97闪点(℃)：<br>辛醇/水分配系数：0.67引燃温度(℃)：<br>爆炸下限(v/%)：临界温度(℃)：147.1<br>爆炸上限(v/%)：临界压力(MPa)：3.40<br>饱和蒸汽压(KPa)：1026.42 |
| 危害信息 | 【危险特性】<br>若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。<br>【健康危害】<br>空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。 |

| | |
|---|---|
| 安全措施 | 【操作安全】<br>密闭操作。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。<br>【储存安全】<br>采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。 |
| 应急处置原则 | 【急救措施】<br>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。<br>【泄漏应急处置】<br>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。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。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 |

## 附 2.1.8 三聚异丁烯

**附表 2.1-8 三聚异丁烯的危险、有害识别表**

| | |
|---|---|
| 理化特性 | 外观与性状：无色透明液体<br>溶解性：不溶于水<br>熔点(℃)：-76<br>相对密度(水=1)：0.77 沸点(℃)：177<br>闪点(℃)：50 |
| 危害信息 | 【危险特性】<br>其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧危险<br>【禁忌物】<br>强氧化剂 |
| 安全措施 | 【操作安全】<br>密闭操作。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。<br>【储存安全】<br>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。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。 |
| 应急处置原则 | 【急救措施】<br>皮肤接触：脱去污染衣着，立即用清水冲洗皮肤至少 20min，如果感觉不适，立即就医。<br>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量的水冲洗眼睛，偶尔抬起上下眼睑。如眼睛刺激持续存在，就医<br>吸入：转移到新鲜空气中，进行人工呼吸。如呼吸困难，需吸氧，就医。<br>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医<br>【灭火方法】<br>灭火剂：干粉、二氧化碳、雾状水、泡沫<br>【泄漏应急处置】<br>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。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄 |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| | |
|---|---|
| | 漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗,洗水稀释后放入废水系统。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 |

## 附件 2.2 生产及储存过程中的危险有害因素分析

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《生产安全事故分类与编码》等的有关规定，依据生产工艺及物料的危险、有害特性，本企业在生产操作、设备检查和维修等过程中存在泄漏、火灾、可燃气体爆炸、可燃液体蒸气爆炸、容器爆炸、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、触电、机械致害、高处坠落、跌落、物体打击、厂（场）内车辆致害、冻伤、淹溺、坍塌、其他危害（粉尘伤害、噪声与振动）等。

### 附件 2.2.1 泄漏

本项目涉及的液化石油气、氢气、聚异丁烯低聚物采用管道输送，聚异丁烯、氢氧化钠溶液、硫酸采用储罐储存。在生产过程中，若输送管线、以及进行连接的阀门、法兰、安全阀、压力表等处出现漏点，或连接不牢，及管线支撑等沉降不均，造成管线连接部件等密闭不严则可能发生泄漏。

（1）可能泄漏的设备

根据泄漏特点，容易发生泄漏的设备有：管道、挠性连接器、阀门或泵、储罐。

①管道

输送管道，包括直管、弯管、法兰管、接头几部分。泄漏的形式有：管道泄漏、法兰泄漏、接头泄漏。法兰盘面平行度不良、变形或破裂是导致法兰盘泄漏的原因。焊缝中存在气泡，或被腐烂，或出现裂纹，也容易从焊缝中泄漏。

②挠性连接器

包括软管、波纹管、铰接臂等生产挠性变形的连接部件。泄漏形式：连接器本体破裂泄漏，接头泄漏，连接装置损坏而泄漏。

③阀门

本项目使用多种阀门。泄漏形式有：阀壳体泄漏，阀盖泄漏，阀杆损坏而泄漏。特别是阀片因混入异物、热变形、紧固力过大或遭腐蚀而腐蚀破裂，表面压力不够，以及松弛等原因，易造成泄漏。

④容器

泄漏形式有：容器破裂而泄漏，容器本体泄漏，孔盖泄漏，管嘴断裂而泄漏，仪表管路破裂而泄漏，内部爆炸而泄漏。在衬垫处产生泄漏的原因主要有：材质不良（耐腐蚀性、耐热或耐压不够）、表面压力不够、破裂变形或形式不好，紧固力不够等。

⑤泵

常用的泵有屏蔽泵等，常出现泵体损坏面泄漏，泵体封压盖处泄漏。

（2）泄漏的原因

从人-机系统来考虑造成各种泄漏事故的原因主要有 4 类：

①设计失误

a.基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备变形、错位等；

b.选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；

c.布置不合理，如压缩机和输出管没有弹性连接，因振动而使管道破裂；

d.选用机械不合适，如转速过高、耐温、耐压性能差等；

e.选用计测仪器不合适；

f.储罐未加液位计，反应器未加溢流管或放散管等。

②设备原因

a.加工不符合要求，或未经检验擅自采用代用材料；

b.加工质量差，特别是焊接质量差；

c.施工和安装精度不高，如泵和电机不同轴、机械设备不平衡、管道连接不严密等；

d.选用的标准定型产品质量不合格；

e.设备长期使用后未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；

f.计测仪表未定期校验，造成计量不准；

g.阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；

h.设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

③管理原因

a.没有制定完善的安全操作规程；

b.对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；

c.没有严格执行监督检查制度；

d.指挥错误，甚至违章指挥；

e.让未经培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误；

f.检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

④人为失误

a.误操作，违反操作规程；

b.判断错误，如记错阀门位置而开错阀门；

c.擅自脱岗；

d.思想不集中；

e.发现异常现象不知如何处理。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

## 附件 2.2.2 火灾、可燃气体爆炸、可燃液体蒸气爆炸

（一）物质的火灾爆炸危险性

生产过程使用原料有液化石油气、氢气、氨，均属于甲乙类易燃气体。在生产及储存过程中，若输送管线、以及进行连接的阀门、法兰、安全阀、压力表等处出现漏点，或连接不牢，及管线支撑等沉降不均，造成管线、连接部件等密闭不严，管线变形而发生破裂；若管线材质选择不当，长期使用、缺少维修、腐蚀等出现漏点等，液化石油气、氢气、氨气可与空气混合形成爆炸性混合物，遇点火源即可引发火灾、可燃气体爆炸事故。

三聚异丁烯为乙类易燃液体，聚异丁烯为丙类可燃液体，在生产、使用及在储存过程中，若管理不善，泄漏后与空气混合达到爆炸极限范围，遇明火或其他火源，可能发生火灾、可燃液体蒸气爆炸事故。

（二）装置火灾爆炸危险性

按照生产 PIB 的火灾爆炸特性和生产设备操作条件，PIB 装置为甲类火灾危险性工艺装置。聚合部分的 C4 通过预冷器按一定流量与催化剂在釜式反应器内混合并进行连续聚合反应，火灾爆炸的危险性更大些，生产装置区为火灾爆炸区域的 2 区。虽然 PIB 装置各生产过程是在低压下进行的，但本身是放热过程，汽提塔的操作温度为 200～225℃，如果反应条件控制不当，也能引起火灾爆炸事故。同时反应塔、贮罐、换热器、混合器、输料泵及输料管线也会因泄漏、阻火设施不完善出现火灾爆炸事故。另外 PIB 装置原料精制过程中需浅度加氢，聚合过程中需要氨冷冻，在上述工艺过程中所需的氢压机、浅度加氢塔、氨压机、氨储罐是火灾爆炸的危险源之一。

（1）反应部分

加氢反应：加氢工艺反应介质为易燃易爆物质，操作温度均在自

燃温度附近或以上。整个生产过程中，操作温度高，且均为临氢反应状态，因此火灾、爆炸危险程度高。

临氢设备在高温高压的操作条件下，氢气可分解为氢原子，氢原子的存在可引起设备的氢损伤。氢损伤主要表现为氢鼓泡、氢脆、钢材表面脱碳以及氢腐蚀（内部脱碳）。在这样的运行环境中，反应器的材质可能会产生应力腐蚀和介质腐蚀，导致介质渗透或泄漏，高温下物料泄漏和反应器温度失控会造成火灾、爆炸事故。

此外，加氢反应器如果反应温度超高，会加速加氢反应，不仅使催化剂床层异常的升温，催化剂严重结焦，而且会使反应器内压力升高，破坏设备结构。高压氢与钢材长期接触后还会使钢材强度降低（氢脆），出现裂纹，导致物理性爆炸次生灾害。

聚合反应：聚合部分的 C4 通过预冷器按一定流量与催化剂釜式反应器内混合并进行连续聚合反应，火灾爆炸的危险性更大，虽然 PIB 装置各生产过程是在低压下进行的，但本身是放热过程，如果反应条件控制不当，也能引起火灾爆炸事故。

（2）泵

装置的介质均为易燃物质，且处理量大，要求泵的功率大，易发生端面密封泄漏，泄漏有时来势猛，泄漏量大，容易发生火灾爆炸。企业应加强对泵的监护，避免事故的发生。

（3）管线和阀门

装置各工艺设备均用管线连接成工艺系统，设备及其连接管线上使用了大量的控制阀，调压阀、安全阀等。管线、阀门与系统设备一样承受热应力和热腐蚀，本体会出现穿孔、裂纹，砂眼、焊口开裂等。阀门、密封件易损坏，也会出现泄漏；故阀门是系统安全的薄弱环节。而作为安全手段的安全阀、调节阀等应作为防范阀门类事故的重点。

（三）储存区火灾危险性

锦州精联润滑油添加剂有限公司的储存区包括成品罐区、三氯化铝库房及桶装产品库棚，成品罐区及桶装产品库棚内储存的产品为可燃物质，在储存、装卸、清罐及管道输送过程中控制不当均可能发生火灾爆炸事故。

（1）在储存过程中可能由于下列原因导致储罐发生火灾爆炸事故。1）储罐、易燃物质输送管线、连接法兰及其相关设施由于制造缺陷或受到腐蚀，法兰密封联接不可靠和施工质量不符合要求等原因导致易燃物质渗漏；2）外渗或外漏的易燃物质蒸气聚集；3）由于储罐、管线或其它相关设施无防静电接地装置、接地装置损坏、接地电阻不符合要求等原因，导致静电的产生、积聚、放电、产生火花；4）由于没有采取可靠的防雷措施，导致雷电直接击中储罐；或在储罐上产生感应电荷、积聚放电。5）储罐的装填系数过大会出现介质从罐顶溢出，遇明火有发生爆炸的危险。6）由于企业所在地的地震基本烈度为 6 度，存在一定地震的危险。这种情况下有可能造成储罐与管线之间的裂纹甚至破裂而导致泄漏事故。通常储罐与管线之间应采用挠性连接，如用金属软管或波纹补偿器等。

（2）在装卸过程中可能由于下列原因导致发生火灾爆炸事故。1）装卸时输送管线或快速接头破损，打料泵的密封装置破损致使易燃物质跑、冒、滴、漏；装卸时由于管线、槽车未设置防静电接地装置或防静电接地装置损坏、接地电阻不符合要求、防爆电气设备故障，现场人员使用手机或使用非防爆式照明灯具，均可导致产生静电火花或电气火花；2）槽车撞击、装卸现场人员吸烟或违章动火，导致明火产生；3）泄漏或逸出的易燃物质遇明火、静电火花、电气火花、雷电火花，可发生燃烧现象。

（3）在清罐时使用铁质器具、非防爆灯具、避雷设施不符合要求或避雷设施损坏，又逢雷雨天而产生静电火花、电气火花、雷电火花或明火。罐内残余的易燃物质气遇静电、电气、雷电火花或明火后，均有可能发生燃烧爆炸事故。

（4）易燃物质输送管线如果发生泄漏事故，产生静电火花、电气火花、雷电火花、明火等因素，皆可引发燃烧、爆炸事故。

（四）其他

（1）设备、储罐及管道由于材质差、制造缺陷、腐蚀减薄等使强度下降；当超量灌装、防爆膜、安全阀泄放装置失灵等意外情况时导致罐体发生超压，在其薄弱处可能发生物理爆破，同时可能发生二次事故。如果设施、设备存在缺陷（包括强度不够、刚度不够、密封不良、应力集中、外形缺陷、外露运动件、操作器缺陷、制动器缺陷或控制器缺陷等）可能引起泄漏、火灾、爆炸或中毒事故。

（2）如果设备没有相应的安全附件、安全防护装置或其失效（如安全阀、温度计、液压计等），则可能引起泄漏、火灾、爆炸或中毒等事故。

（3）如果设备未设置相关安全技术措施，如故障报警、异常报警、事故切断等，可能导致火灾、爆炸事故。

（4）运输原料和产品的汽车，在进出时排气管未按规定安装阻火帽，可能引发可燃液体发生火灾爆炸事故。

（5）在检修、焊割作业时若用火制度执行不严，擅自动火，有引起火灾的可能。

（6）电气绝缘破损、短路、私拉乱接、超负荷用电、过载、接线不规范、发热、电气使用管理不当等易引起电缆着火。生产现场人员吸烟或违章动火，导致明火产生。

力康咨询 LIKANG CONSULTING

（7）装置、设备的静电接地不良，法兰未跨接等，引发静电积聚，有引发火灾爆炸的可能性。

（8）开工过程中，装置设备（管道）要引入各种工艺介质进行吹扫、置换，工艺介质的温度、压力也要逐步从常温、常压提到规定的指标值。开工过程中操作繁杂、步骤多、操作参数变化大、要求高、环节多、时间长，包括设备（管线）吹扫、置换、送气（液）、设备（管道）升温、升压操作等。如果操作不当，极易发生事故。

（9）在爆炸危险区域防爆电气设备、配电线路和自动化仪表管理不善等可引发火灾爆炸事故。

（10）界内工艺设施的工作状况对整个装置的安全操作有重要影响，如电、氮气、仪表风、蒸汽等，若突然停止供应，有可能酿成事故。

（五）电气火灾危险性

电气引发的火灾爆炸，在运行中电流的热量和各种电火花或电弧是引起火灾和爆炸的直接原因。

（1）故障短路。当电气设备的绝缘老化变质或受到高温、潮湿或腐蚀的作用而失去绝缘能力，可能引起短路。由于设备安装不当或工作疏忽，可能使电气设备的绝缘受到机械损伤而形成短路。由于雷击等过电压的作用，电气设备的绝缘可能遭到击穿而形成短路。由于所选设备的额定电压太低，不能满足工作电压的要求，可能击穿而短路。由于维护不及时，导电粉尘或纤维进入电气设备，可能引起短路事故。由于管理不严，小动物或生长的植物可能引起短路事故。在安装和检修过程中，由于接线和操作错误，可能造成短路事故。

（2）过载。设计选用线路或设备不合理或没有考虑适当的裕量以至在正常负载下出现过热。

（3）使用不合理，即线路或设备的负载超过额定值或连续使用时间过长，超过线路或设备的设计能力造成过热。管理不严，乱拉乱接，容易造成线路或设备过载运行。断路器断流容量不能满足要求时，可引起火灾或爆炸。设备故障运行会造成设备和线路过负载。

（4）接触不良。不可拆卸的接头连接不牢、焊接不良或接头处混有杂质，都会增加接触电阻而导致接头过热。

（5）对拆卸的接头连接不紧密或由于振动而松动会导致接头发热。

（6）活动触头，如闸刀开关的触头、接触器的触头、插式熔断器（插保险）的触头、插销的触头、灯泡与灯座的接触处等活动触头，如没有足够的接触压力或接触表面粗糙不平，会导致触头过热。

（7）对于铜铝触头，由于铜和铝理化性能不同，接头处易因电解作用而腐蚀从而导致接头过热。

（8）散热不良。由于环境温度过高或使用方式不当以及散热设施工作条件不正常，如电动机通风道堵塞等使散热条件恶化造成设备温度过高。

（9）绝缘材料的绝缘劣化。由于绝缘性质劣化，在电场作用下电击而产生大量热量使温度升高。

（10）漏电。如漏电电流沿线路大致均匀分布，则发热量分散，火灾危险性不大；如漏电电流集中在某一点，则很容易造成火灾。漏电电流经常是经过金属螺丝或钉子引起火灾。

**附件 2.2.3 容器爆炸**

生产工艺设备中涉及部分压力容器，可能由于安全附件失效或过载运行而发生物理爆炸的危险。容器爆炸事故不但使整个设备遭到毁坏，而且会破坏周围的设备及建筑物，并造成人员伤亡事故。因为当

容器爆炸时，内部的介质卸压膨胀，瞬时释放出较大的能量，这些能量除了可以将整个容器或其碎块以很高的速度抛散外，还会产生冲击波在大气中传播，从而造成更大的破坏。

影响承压设备发生事故的因素是多方面的，从技术角度分析，其主要原因有：

（1）与设备本身的特性有关，压力容器结构一般比较简单，但受力情况一般比较复杂，既有一次应力又有二次应力，还有峰值、温度受力和残余应力等：此外还受到循环应力作用，产生低周期疲劳。

（2）工作条件多变，如操作压力波动大，制造或安装过程留下的任何微小缺陷，都可能迅速扩展而酿成事故。

（3）易受化学反应突变、仪表失灵影响而发生超载，设备一旦超载，且安全装置有故障或失效，就可能酿成事故。

（4）易受工作介质的腐蚀使器壁由厚变薄和使材料变形，酿成事故。

**附件 2.2.4 管道爆炸**

压力管道的状态或压力发生突变等物理变化而形成爆炸。

压力管道爆炸的原因包括：压力管道设计、制造、安装、使用、维修不符合标准，如超期使用；超压；外力冲击；安全附件失效或缺少等。爆炸发生后，产生的冲击波超压会造成人员伤亡和建筑物的破坏，爆破碎片可致人重伤或死亡，损坏附近的设备和管道，并引起继发事故。

**附件 2.2.5 中毒**

PIB 生产工艺需要使用的危险化学品中，氨为高毒物品。氨对眼、呼吸道粘膜有强烈刺激和腐蚀作用。急性氨中毒引起眼和呼吸道刺激症状，支气管炎或支气管周围炎，肺炎，重度中毒者可发生中毒性肺

水肿高浓度氨可引起反射性呼吸和心搏停止；可致眼和皮肤灼伤。根据《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分化学有害因素》的规定，氨的时间加权平均容许浓度(PC-TWA)为 20mg/m$^3$ 短时间接触容许浓度(PC-STEL)为 30mg/m$^3$。

设备容器、管线或阀门发生大面积泄漏、再加上作业环境通风不良，作业人员大量吸入有毒物质，就有发生急性中毒的可能。若设备或管线等发生小量泄漏，作业人员长期在低浓度有毒有害物质等环境中作业，接触这些有毒有害物质，身体健康也易受到损害。

各种原因引起的设备设施泄漏，是造成操作人员中毒的重要原因，一旦发生泄漏将会严重影响工作人员的身心健康并且造成环境污染，影响生产的正常运行，严重者还可造成人员伤亡和财产损失。泄漏与火灾爆炸及中毒等事故是紧密相联，是火灾爆炸或中毒等事故的前提。

**附件 2.2.6 窒息**

作业人员因工作需要进入设备容器内作业，设备容器没有进行清洗、置换，又未进行安全分析，或没有采取相应的安全防护措施，设备容器外也没有专人进行监护等，作业人员就贸然进入，均可能造成窒息事故。

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

## 附件 2.2.7 触电

（1）触电

触电是由电流形式的能量造成的，当伤害电流流过人体时，人体受到局部电能作用，使人体内细胞的正常工作遭到不同程度的破坏，产生生物学效应、热效应、化学效应和机械效应，会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心率不齐等，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。主要是因为电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、等隐患；没有设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等）或安全措施失效；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施；专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

变配电系统的电压较高，如防护设施有缺陷或违章作业，例如：带负荷拉闸、带电挂接地线、误入带电间隔等，均有触电的危险。在金属容器内焊接时因无可靠的绝缘和防触电安全措施，导致焊工触电。违章带负荷拉闸时，有可能造成电弧烧伤。配电室、与生产设施配套的各类电气设备、电气开关电缆、接地、接零或屏蔽措施不完善等原因造成漏电，从而导致触电伤人事件。人体进入地面带电区域时，两脚之间承受到跨步电压造成电击。

（2）静电

操作时，气体、易燃液体的流速过快；静电接地、跨接装置不完善；测量操作不规范；设备缺乏检修和维护；人体静电防护不符合要求等产生静电火花。人体因受到静电电击的刺激，可能导致二次事故，如坠落、摔倒等；在有爆炸和火灾危险的场所，静电放电火花可能成

为电击点火源，造成爆炸和火灾事故。

（3）雷电

企业建、构筑物在雷雨天存在着被雷击的危险，由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点。主要危害是直接雷击放电、二次放电、雷电流的热量可能引起爆炸和火灾；雷电的直接击中、跨步电压的作用及火灾爆炸的间接作用会造成人员伤亡；雷击可直接毁坏建构筑物，导致电气设备击穿或烧毁：变压器、电力线路等遭受雷击，可导致大规模停电事故。

从雷电防护的角度分析，雷电危险因素的产生原因主要有：防雷装置设计不合理；防雷装置安装存在缺陷；防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求；缺乏必要的人身防雷安全知识等。

**附件 2.2.8 机械致害**

在生产过程中所使用的工艺设备，如机泵等。其转动部位如防护措施不到位，或防护存在着一定的缺陷，或在事故及检修等状况下都存在机械致害的可能。常见机械致害有：与运动零部件接触伤害如绞缠、卷咬、冲压，飞出物的打击伤害、刮碰、撞击伤害、坠落、磕绊与跌伤。

造成机械致害事故的主要原因有：

（1）缺乏安全装置。

人手直接频繁接触的机械，没有完好的紧急制动装置，或者该制动钮位置不能使操作者在机械作业活动范围内随时可触及到。此外，有的机械接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等易伤害人体部位没有完好防护装置；还有的投料口等部位缺护栏及盖板，无警示牌，人一旦疏忽误接触这些部位，就会造成事故。

（2）检修、检查机械时忽视安全措施。

如人进行设备检修、检查作业，不切断电源，未挂不准合闸警示牌，未设专人监护等措施而造成严重后果。也有的因当时受定时电源开关作用或发生临时停电等因素误判而造成事故。也有的虽然对设备断电，但因未等至设备惯性运转彻底停住就下手工作，同样造成严重后果。

（3）电源开关布局不合理。

一种是有了紧急情况不能立即停车；另一种是好几台机械开关设在一起，极易造成误开机械引发严重后果。

（4）自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。

（5）任意进入机械运行危险作业区(采样、干活、借道、拣物等)。

（6）不具操作素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

**附件 2.2.9 灼烫**

反应系统会因操作失误或设备问题导致高温介质喷出烫伤操作人员。各高温设备和管线等，如采取的保温措施不利，均有被烫伤的可能。生产过程或维修作业时，若反应系统因设备故障而发生泄漏，更换压力表、法兰或垫片时，管内残留的高温液体和气体喷出，都易对人员造成不同程度的伤害。

在生产过程中使用蒸汽，其管道、承压部件等部位可能由于蒸汽（气）泄漏而造成工作人员的烫伤；巡检人员不小心接触热力管道或设备而引起烫伤。

在生产过程中涉及到的腐蚀性物质有三氧化铝、硫酸、液碱，对设施、设备都有强烈的腐蚀性。

三氯化铝遇水产生有毒的腐蚀性气体，且对眼、粘膜或皮肤有强烈刺激性，会造成严重烧伤硫酸对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明引起呼

吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺水肿和肝硬化。

硫酸对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明;引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿，高浓度引起喉疼挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成：严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。

液碱对皮肤和眼直接接触可引起灼伤休克。误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和在生产过程中，存在腐蚀性物质的蚀漏问题，会导致设备损坏。若违反操作规程或操作不当会发生灼伤事故。腐蚀性物质如果接卸或搬运过程中包装物损坏，发生泄漏，会对未佩戴防护用品的作业人员造成化学灼伤。

**附件 2.2.10 高处坠落**

根据《高处作业分级》的规定，凡是高于基准面 2m 以上（含 2m），有可能坠落的高处进行的作业均为高处作业。

锦州精联润滑油添加剂有限公司储罐、塔类设备离地面位置较高，操作人员常需通过盘梯或作业平台的楼梯等进行操作、维护、调节、检查或分析采样作业，如果防护措施不完善或工人在作业过程中麻痹大意，则有可能发生高处坠落事故的危险。

**附件 2.2.11 跌落**

人员在平台、爬梯、检修脚手架等区域进行非高处作业时，防护

缺失、防滑层脱落、护栏破损、人员未抓稳扶手等原因可能造成坠落。

**附件 2.2.12 物体打击**

物体打击事故通常作业过程中大多是两人或两人以上的众人多工种或立体交叉作业过程中由于配合不当所致，且通常是不但伤害自己还常危及他人。如：对设备进行检修作业或巡检时，高处作业时作业人员从高处随意往下任意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出。或正在转动的机器设备零部件因安装不牢而飞出，从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。锦州精联润滑油添加剂有限公司在生产过程中，平台上的工具、零件、废料、杂物等可能由于摆放不合理等原因从高处掉落伤人，造成物体打击伤害事故。

**附件 2.2.13 厂（场）内车辆致害**

厂（场）内车辆致害是指机动车辆在行驶中引起的人体伤害或载运物体倾翻等事故。如果车速过快，车辆技术状况不好，如：制动失灵、转向失灵、灯光音响信号损坏失灵，或安全标志不全、道路设计不合理、转弯处没有反光镜等，均容易导致厂（场）内车辆致害，造成人员伤亡或财产损失。

产品的进厂、出厂使用汽车运输，当车辆进出厂内作业区时，如果管理不当，警示、标志不明显以及人员疏忽瞭望观察不力等，可能会造成人员伤亡和财产损失。

**附件 2.2.14 冻伤**

液氨为低温液化气体，当发生泄漏或设备、管道等保温设施不符合要求时，人体接触时可能引起类似于烧伤的冷灼伤。大量泄漏时，在挥发同时吸收大量热量。因此在生产过程中一旦系统泄漏，低温物料溅至人体，会迅速蒸发并吸取人体的大量热量，对皮肤可能造成而

类似于烧伤的冷灼伤。

阀门、法兰等处泄漏的低温液体可造成设备或建筑物材料损坏而导致次生灾害。低气化后的气体仍然是绝对的低温，也会导致类似烧伤的冷灼伤。操作人员未穿防护服或未佩戴防护镜，像眼睛等敏感组织，会由于暴露在低温环境中而受损。

**附件 2.2.15 淹溺**

循环水场若未设置盖板或防护栏杆、防护栏杆设置不合理等情况下，人员有发生跌落淹溺的危险。

**附件 2.2.16 坍塌**

塔器、储罐、管架、钢结构框架、操作平台、围堰、支撑基础、反应器等承重结构发生失稳、倾覆、垮塌等造成坍塌。

**附件 2.2.17 其他伤害**

**（1）粉尘伤害**

生产装置的催化剂在装卸时，对操作人员产生粉尘危害。这些粉尘和含尘气流进入人体呼吸道后，粉尘可通过撞击、沉降、弥散和截留等方式沉积下来；若长期吸入高浓度粉尘，即可对人体产生不良影响。

粉尘对机体影响最大的是呼吸系统损害，包括上呼吸道炎症、肺炎、肺癌、尘肺以及其他职业性肺部疾病等。

尘肺是由于在生产环境中长期吸入生产性粉尘而引起的肺弥漫性间质纤维性改变为主的疾病。它是职业性疾病中影响面最广、危害最严重的一类疾病。尘肺对健康危害极大，关键在于预防。

根据《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》中规定，作业场所空气中粉尘的时间加权平均容许浓度为 8mg/m$^3$。

（2）噪声与振动

在生产过程中发出噪声的设备主要有机泵、压缩机等，这些噪声均属机械性噪声，此外还有输送介质在管道中高速流动而产生的气动性噪声。噪声对人的危害是多方面的，噪声使人耳聋，还可能引起其它疾病。噪声还降低劳动生产率，在噪声的刺激下，人们的注意力很不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且降低工作质量，容易引起工伤事故。《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》中规定：工人作业场所噪声容许标准为 85dB（A）。

生产设施中基础设备产生机械性振动，电机产生电磁性振动，输送气体和液体的管道产生流体动力性振动。振动值过大除可能造成设备损坏外，还会对人体产生振动危害，长期接触大强度的生产性振动，在一定条件下可引起振动病，表现为以末梢循环、末梢神经障碍为主的全身性疾病。

## 附件 2.3 检维修过程的危险有害因素分析

企业检维修包括：全厂停车大检修；某一套或几套生产、储存装置停车大修；系统、车间或生产储存装置的检维修；化工装置的维护保养；生产储存装置及相关设备在不停产状况下的抢修。经验表明，很多事故都是在检维修过程中发生的。

如果需要进行检维修作业，大多数检维修都会涉及易燃易爆、有毒有害或腐蚀性物质，如果进行动火、进入受限空间、盲板抽堵等危险作业，极易导致火灾、爆炸及中毒和窒息事故的发生。下面对各种检维修作业存在的风险进行分析。

（1）动火作业危险性分析

动火作业是指在禁火区进行焊接与切割作业及在易燃易爆场所使

用喷灯、电钻、砂轮等进行可能产生火焰、火花和赤热表面的临时性作业。如管理不当或现场条件不符合要求，就有可能发生严重的事故，主要原因有以下几点：

1）用火设备内未清理干净；

2）与用火设备相连的管线未断开；

3）用火点周围有易燃物；

4）高处作业火花四溅；

5）用火点周围有易燃物；

6）用火现场消防器材不符合要求；

7）动火前未办理动火证。

（2）进入受限空间作业

企业生产使用的各种容器设备，如检维修过程中需要进入其中，一旦存在下列情况，则有可能发生人员伤亡事故：

1）作业前未进行危险性分析；

2）没有对所有与受限空间相连的阀门、管线加盲板；

3）设备未处理；

4）设备内通风不良；

5）设备上的转动设备未切断电源；

6）受限空间进出口通道不畅；

7）作业人员不清楚设备内其他危害因素；

8）作业现场没有监护措施；

（3）抽堵盲板作业

盲板抽堵是指在设备检修及抢修中，设备、管道内存有物料（气、液、固态）及一定温度、压力情况下的作业。

1）盲板不符合要求；

力康咨询 LIKANG CONSULTING

2）进行抽堵盲板时管道内压力过高；

3）作业人员未做好个人防护；

4）作业现场爬梯、平台、盖板不结实；

5）检修用的盲板混乱不清楚；

6）未办理盲板抽堵作业证。

（4）设备维修

设备维修过程中，会受到很多种不确定因素的影响，人、机、物各种因素都有可能导致事故的发生，主要包括以下几种情况。

1）检修工具未检查，不符合要求；

2）没有断电措施；

3）检修使用的防护器材不合格；

4）检修现场爬梯、平台、盖板不结实；

5）检修用的盲板混乱不清楚；

6）移动式电器工具无漏电保护装置；

7）有腐蚀性介质的现场无冲洗用水；

8）检修现场不平，无标志；

9）现场易燃物品及杂物较多；

10）现场消防通道、行车通道不畅通；

11）作业人员未穿戴防护用品。

（5）电气检修作业

电气检修作业时可能发生电击危险、电弧危害或因线路短路产生火花造成事故等，使人体遭受电击、电弧引起烧伤、电弧引起爆炸冲击受伤等伤害。此外，电气事故还可能引发火灾、爆炸以及造成装置停电等危险。引发事故的因素主要有：

1）切断与设备连接的电源，未上锁，未在开关箱上火总闸上挂上

醒目的“禁止合闸，有人工作”对的标志牌。

2）作业人员未按要求穿戴劳保用品。

3）电气作业人员未取得上岗证书。

4）电气作业时无人员监护。

5）在维护检修和故障处理中，擅自改变、调整保护和自动装置的设定值。

6）作业时人员进入有危险的区域，或在区域内进行其他的工作任务。

7）对于维修中易产生静电的过程或系统，未进行静电危害分析，制定相应安全措施。

8）在电气作业场合下使用金属梯子、椅子、凳子等。

（6）临时用电作业

临时用电是在正式供配电系统之外，临时敷设线路、临时配电箱、移动机具、照明等用电作业；具有线路临时、敷设杂乱、易破损、人员变动大、监护易缺位特点，是化工企业高频触电、电气火花引爆源。引发事故的因素主要有：

1）电缆破损、绝缘老化等造成触电；

2）电气火花、电弧，引燃引爆；

3）过载、短路、电缆起火；

4）办理临时用电作业票；

5）无持证电工接线、无定期巡检、完工后未及时拆除临时用电；

6）作业前未检测可燃气体，未辨识爆炸危险分区

7）跨区域用电，上游电源未隔离、未挂牌上锁 LOTO。

（7）高处作业

作业位置高于正常工作位置，容易发生人和物的坠落，产生事故。

引发事故的因素主要有：

1）未按规定检查、落实高处作业用的脚手架（梯子、吊篮）、安全带、绳等用具是否安全。

2）未设置现场监护人员，未按要求设置警戒线。

3）作业人员未按要求穿戴劳保用品。

4）违反高处作业规程。

5）夜间从事高处作业。

6）遇有 5 级以上大风、雷电、暴雨、大雾等恶劣天气而影响视觉和听觉的条件下进行高处作业。

综上所述，检维修作业过程中的危险有害因素包括火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、高处坠落、物体打击等。

## 附件 2.4 自然条件对企业的影响

自然因素形成的危害或不利影响，一般包括地震、不良地质、雷击、洪水等因素，各种危害因素的危害性各异，其出现和发生的可能性、几率大小不一，危害作用范围及所造成的后果均不相同。

（1）地震的影响

地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响大；防御难度大。地震灾害分直接灾害和次生灾害。

直接灾害对企业造成的灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象对生物溶剂油装置、溶剂油罐区、燃料油罐区等建、构筑物及地面造成破坏。

次生灾害是由于地震时酿成的管线破裂、有毒物料泄漏等原因，造成人员中毒，影响生产经营和日常生活。

企业采取有效的抗震措施，由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至最低水平。

（2）地质、水文及气象的影响

企业所在地雨季降水量较大，如果排水不利可能引发大量雨水蓄积对企业的生产安全造成巨大威胁。

企业在厂内设置了排水沟，装置区、罐区均采取了防止积水措施，可以满足雨季的排水需求。

（3）天气因素的影响

雷电是常见的，无法控制的一种自然现象。雷电不仅能击毙人、畜，劈裂树木、电杆，破坏建筑物及各种工农业设施，还能引起火灾爆炸事故。雷电的火灾危险性主要表现在雷电放电时所出现的各种物理效应和作用。雷云内部的放电—闪电一般不会造成危害，而雷云对大地的放电则可能造成危害，尤其火灾爆炸危险场所的危害影响更为突出。

通常雷暴日为南方多于北方，内陆多于沿海（湖），山地多于平原。所在地年平均雷暴日为 28.8d，企业防雷、接地装置已经辽宁雷电防护工程有限责任公司检测，防雷装置设置符合要求。

所在地气温较温和，全年平均气温 9℃，每年操作工作日在 4 月份至 11 月上旬之间，极端最高温 41.8℃，只是对少量短时间室外操作人员会造成一定的影响。故本评价认为其对安全生产影响较小。

（4）分析结果

综上所述，锦州精联润滑油添加剂有限公司所在地自然条件会对生产活动、生产设施产生一定影响。当采取有效的对策、精心操作、加强管理等措施，这些不利影响是可以接受的。企业针对自然条件对企业的影响所作的安全措施符合安全生产的要求。

# 附件 3 定性、定量分析过程

## 附件 3.1 安全检查表法分析评价

本报告对企业周边环境及总平面布置、生产装置、储存装置、公用工程及辅助生产系统、安全管理、重大安全隐患 5 个单元进行检查。

### 附件 3.1.1 周边环境及总平面布置检查表

附表 3.1-1 周边环境及总平面布置安全检查表

| 序号 | 检查内容 | 检查依据 | 检查记录 | 结论 |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 厂址选择与总体布置应符合当地城镇和工业园区规划 | 《石油化工工厂布置设计规范》第3.1.3条 | 工业用地，符合规划要求 | 符合 |
| 2. | 厂址应优先选择具有良好生产协作条件和生活依托条件的地区 | 《石油化工工厂布置设计规范》第3.2.5条 | 公司位于锦州石化分公司厂区内，原料、运输、公辅工程等均依托于锦州石化分公司，依托条件良好 | 符合 |
| 3. | 工厂与其相邻企业及设施的防火距离应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160的有关规定 | 《石油化工工厂布置设计规范》第3.5.1条 | 生产装置、储罐、控制室、配电室等建构筑物与周边设施防火间距均符合国家标准要求，详见表1.1-3 | 符合 |
| 4. | 工艺装置内的布置应符合下列要求：<br>（1）装置区内的管廊和设备布置应与相关的厂区管廊、运输线路等顺畅衔接；<br>（2）供装置生产使用的化学品添加剂的装卸和储存设施应布置在装置区的边缘，且应便于运输和消防；<br>（3）明火加热炉宜集中布置在装置区的一侧；<br>（4）大型设备区应分割为多个消防分区，分区面积的大小应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160的有关规定；<br>（5）火灾爆炸危险区的范围不得覆盖到原料及产品运输道路和铁路走行线 | 《石油化工工厂布置设计规范》第4.3.5条 | 装置内的管理与厂区管廊、雨水线路衔接畅通，装卸区域与储存设施布置在装置区边缘，消防分区面积符合现行国家标准 | 符合 |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| 序号 | 检查内容 | 检查依据 | 检查记录 | 结论 |
|---|---|---|---|---|
| 5. | 装置储罐的布置应符合下列要求：<br>（1）应有利于操作和管理；<br>（2）应符合防火、防爆的要求；<br>（3）宜毗邻主要服务对象，布置在装置区边缘相对独立的地段内；<br>（4）装置储罐的总罐容及布置要求应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160的有关规定。 | 《石油化工工厂布置设计规范》第4.3.7条 | 装置储罐设于装置边缘，便于操作和管理，罐组平面布置情况符合现行国家标准 | 符合 |
| 6. | 成品罐组应根据其外输方式，集中布置在对外方便运输的地段。 | 《石油化工工厂布置设计规范》第4.4.5条 | 成品罐组集中布置，装车处便于对外运输 | 符合 |
| 7. | 可燃液体储罐组的布置应符合下列要求：<br>（1）罐组应设防火堤，堤内的有效容积不应小于罐组内1个最大储罐的容积；<br>（2）布置在同一罐组内的储罐，火灾危险性类别宜相同或相近；<br>（3）沸溢性液体的储罐不应与非沸溢性液体的储罐同组布置 | 《石油化工工厂布置设计规范》第4.4.5条 | 成品罐组设有防火堤，有效容积大于单罐容积，罐组内的储罐火灾危险类别相同 | 符合 |
| 8. | 变配电设施的布置应符合下列要求：<br>（1）总变电站应布置在便于输电线路进出、不妨碍工厂的扩建和发展的地段；当采用架空输电线时，应布置在厂区边缘地带；<br>（2）区域变、配电站应靠近区域负荷中心；<br>（3）变配电设施宜布置在易泄漏、散发液化烃及较重可燃气体、腐蚀性气体及粉尘的生产、储存和装卸设施全年最小频率风向的下风侧；<br>（4）变配电设施宜布置在有水雾场所冬季主导风向的上风侧；<br>（5）变配电设施应避免布置在低洼地段；<br>（6）变配电设施应远离高温、 | 《石油化工工厂布置设计规范》第4.5.3条 | 配电室布置于厂区西北角，便于输电线路进出，与区域负荷中心相距约70m，厂区内无水雾场所、低洼、高温、强振源地段 | 符合 |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| 序号 | 检查内容 | 检查依据 | 检查记录 | 结论 |
|---|---|---|---|---|
| | 强振源地段 | | | |
| 9. | 循环水场的布置应符合下列要求：<br>（1）应靠近用水量较大的用户，避免布置在工艺装置的爆炸危险区范围内；<br>（2）应避免靠近火炬、加热炉、焦炭塔等热源体，机械通风冷却塔宜远离对噪声敏感的设施；<br>（3）冷却塔宜布置在通风条件良好的开阔地带；当机械通风冷却塔单侧进风时，进风面宜面向夏季主导风向，双侧进风时进风面宜平行于夏季主导风向；<br>（4）应避免粉尘和可溶于水的化学物质影响水质；<br>（5）冷却塔不宜布置在邻近的变配电所、露天工艺设备、铁路、主要运输道路冬季最大频率风向的上风侧；<br>（6）冷却塔与其他相邻实体建(构)筑物、高挡墙等的净距不应小于冷却塔进风口高度的2倍；<br>（7）冷却塔与其他建(构)筑物、设备等设施的距离不宜小于规范中的数值，同时应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160的有关规定。 | 《石油化工工厂布置设计规范》第4.5.7条 | 循环水场布置在爆炸危险区域外，且远离附近与锦州石化分公司的火炬、加热炉、焦炭塔等热源体，循环水冷却塔周围无噪声敏感的设施、周边开阔，与周边建构筑物的防火间距符合国家现行标准要求，防火间距情况详见表1.1-3 | 符合 |
| 10. | 全厂性仓库应按储存物品的性质进行分类、合并，集中地布置在靠近运输线路、装卸作业方便的地段 | 《石油化工工厂布置设计规范》第4.6.3条 | 桶装产品库棚内各种产品分类储存，场地便于装卸、运输 | 符合 |
| 11. | 地上管架布置应符合下列要求：<br>（1）管架的基础位置和净空高度不得影响交通运输、消防和检修；<br>（2）沿地面或低支架敷设的管道，不应环绕工艺装置或罐组的四周布置；<br>（3）不宜妨碍建筑物的自然采光和通风 | 《石油化工工厂布置设计规范》第5.4.1条 | 管架的基础位置和净空高度不影响交通运输、消防和检修；地面管道未环绕工艺装置和罐组布置 | 符合 |

| 序号 | 检查内容 | 检查依据 | 检查记录 | 结论 |
|---|---|---|---|---|
| 12. | 架空电力线路不应跨越用可燃材料建造的屋顶及生产火灾等级属于甲、乙、丙类的生产装置和建(构)筑物以及储存可燃性、爆炸危险性物料的储罐区和仓库区 | 《石油化工工厂布置设计规范》第5.4.3条 | 厂区内无架空电力线路 | 符合 |
| 13. | 厂区应有完整和有组织的排雨水系统 | 《石油化工工厂布置设计规范》第6.3.1条 | 具有完整的、有组织的排雨水系统 | 符合 |
| 14. | 应采取必要的安全措施防止事故水直接流出厂外 | 《石油化工工厂布置设计规范》第6.3.3条 | 厂内设有事故池，排水管线出口设切断阀 | 符合 |
| 15. | 厂区道路布置应符合下列要求：<br>（1）消防道路的设置应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》GB50160的有关规定；<br>（2）主要道路宜规整顺直，主次干道宜均衡分布，且宜成网状布局；<br>（3）应合理组织车流和人流，以车流为主的道路宜与以人流为主的道路分开设置；<br>（4）以原料及产品运输为主的厂区道路，不宜穿越生产区；<br>（5）通往厂外的主要道路出入口不应少于2个，并应位于不同的方位 | 《石油化工工厂布置设计规范》第7.2.1条 | 厂区周边消防道路宽8m，装置区域消防道路宽6m，通往厂外的主要道路出入口2个且朝向不同的两个范围 | 符合 |
| 16. | 石油化工企业应远离人口密集区、饮用水源地、重要交通枢纽等区域，并宜位于邻近城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第4.1.2条 | 该企业选址远离人口密集区、饮用水源地、重要交通枢纽等区域，并位于邻近居民区全年最小频率风向的上风侧 | 符合 |
| 17. | 地区输油（输气）管道不应穿越厂区 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第4.1.8条 | 地区输油（输气）管道不未穿越厂区 | 符合 |

| 序号 | 检查内容 | 检查依据 | 检查记录 | 结论 |
|---|---|---|---|---|
| 18. | 装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙A类设备的房间布置在同一建筑物内。装置的控制室与其他建筑物合建时，应设置独立的防火分区 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第5.2.16条 | 装置的控制室、配电间、办公楼等布置在装置区外，控制室与配电间合建，设于独立的防火分区内 | 符合 |
| 19. | 设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定：<br>（1）可燃气体、液化烃和可燃液体设备的联合平台或其他设备的构架平台应设置不少于2个通往地面的梯子，作为安全疏散通道<br>（2）相邻的构架、平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道。<br>（3）相邻安全疏散通道之间的距离不应大于50m | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第5.2.26条 | 装置的塔区平台或其他设备的构架平台设置不少于两个通往地面的梯子 | 符合 |

## 附件 3.1.2 生产装置、储存设施安全检查表

附表 3.1-2 生产装置、储存设施安全检查表

| 序号 | 检查内容 | 检查依据 | 检查记录 | 结论 |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 不得采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备；新开发的危险化学品生产工艺必须在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产；国内首次使用的化工工艺，必须经过省政府有关部门组织的安全可靠性论证； | 《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（辽安监管三[2012]111号）第十条 | 未采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备 | 符合 |
| 2. | 危险工艺应设自控措施 | 《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） | 该企业加氢工艺和聚合工艺属于危险工艺，有自动控制连锁装置 | 符合 |
| 3. | 生产、储存、使用液化石油气的车间及场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，工作场所浓度超标时，建议操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触 | 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总管三〔2011〕142 号 | 液化石油气的区域密闭操作，防止泄漏。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。设置可燃气体报警器。压力容器设置安 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 液体时，应防止冻伤。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。储罐等设置紧急切断装置。 | 液化石油气 | 全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置 | |
| 4. | 密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。<br>生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。<br>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置 | 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总管三〔2011〕142 号<br>氢 | 氢气的区域密闭操作，防止泄漏。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。设置可燃气体报警器压力容器设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置 | 符合 |
| 5. | 严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。<br>生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。<br>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。 | 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总管三〔2011〕142 号<br>氨 | 氨的区域密闭操作，防止泄漏。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。设置有毒气体报警器压力容器设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置 | 符合 |
| 6. | 设备本体及其基础，管道及其支、吊架和基础是否采用不燃烧材料；设备和管道的保温层是否采用不燃烧材料 | 《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》第5.1.1条 | 设备本体及其基础，管道及其支、吊架和基础均采用不燃烧材料；设备和管道的保温层亦采用不燃烧材料 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7. | 设备和管道应根据其内部物料的火灾危险性和操作条件，设置相应的仪表、自动联锁保护系统或紧急停车措施 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第5.1.2条 | 设有仪表、自动联锁保护系统和紧急停车系统 | 符合 |
| 8. | 在使用或产生甲类气体或甲、乙A类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内，应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置可燃气体报警系统 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第5.1.3条 | 设置了可燃气体报警系统 | 符合 |
| 9. | 在生产或使用可燃气体及有毒气的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有有毒气体探测器 | 《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》第3.0.1条 | 液氨储罐附近设置了有毒气体检测报警仪 | 符合 |
| 10. | 可燃气体压缩机的布置及其厂房的设计应符合下列规定：<br>1可燃气体压缩机宜露天或半露天布置;<br>2单机驱动功率等于或大于150kw的甲类气体压缩机厂房不宜与其他甲、乙和丙类房间共用一座建筑物;<br>3压缩机的上方不得布置甲、乙和丙类工艺设备,但自用的高位润滑油箱不受此限;<br>4比空气轻的可燃气体压缩机半敞开式或封闭式厂房的顶部应采取通风措施;<br>5除检修承重区外,可燃气体压缩机厂房的楼板宜采用透空钢格板,该透空钢格板的面积可不计入所在防火分区的建筑面积内;<br>6比空气重的可燃气体压缩机厂房的地面不宜设地坑或地沟;厂房内应有防止可燃气体积聚的措施 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第5.3.1条 | 氢气压缩机露天布置；上方未布置甲、乙和丙类工艺设备；未与其他甲、乙、丙类房间共用一座建筑物 | 符合 |
| 11. | 在非正常条件下，可能超压的下列设备是否设安全阀：<br>（1）顶部最高操作压力大于等于0.1MPa的压力容器； | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第5.5.1条 | PIB装置相应位置均设有安全阀，安全阀具体设置位置见附件安全阀台账 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | （2）顶部最高操作压力大于0.03MPa的蒸馏塔、蒸发塔、汽提塔（汽提塔顶蒸汽通入另一蒸馏塔者除外）；<br>（3）电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口（设备本身已有安全阀者除外）；<br>（4）凡与离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵出口连接的设备不能承受其最高压力时，离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵的出口；<br>（5）可燃气体或液体受热膨胀，可能超过设计压力的设备；<br>（6）顶部最高操作压力为0.03~0.1MPa的设备应根据工艺要求设置 | | | |
| 12. | 单个安全阀的开启压力（定压），不应大于设备的设计压力。当一台设备安装多个安全阀时，其中一个安全阀的开启压力（定压）不应大于设备的设计压力；其他安全阀的开启压力可以提高，但不应大于设备设计压力的1.05倍 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第5.5.2条 | 安全阀的开启压力满足要求 | 符合 |
| 13. | 有突然超压或发生瞬时分解爆炸危险物料的反应设备，如设安全阀不能满足要求时，应装爆破片或爆破片和导爆管，导爆管口必须朝向无火源的安全方向 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第5.5.12条 | PIB装置设备设有爆破片 | 符合 |
| 14. | 下列承重钢结构，应采取耐火保护措施：<br>（1）单个容积等于或大于5m$^3$的甲、乙A类液体设备的承重钢构架、支架、裙座；<br>（2）在爆炸危险区范围内，且毒性为极度和高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座；<br>（3）操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于5m$^3$的乙$_B$、丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座；<br>（4）加热炉炉底钢支架；<br>（5）在爆炸危险区范围内的钢管架；跨越装置区、罐区消防车道的钢管架；<br>（6）在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于8，且总重量等于或大于25t的非可燃介质设备 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第5.6.1条 | PIB生产装置无甲、乙$_A$类液体设备，无操作温度等于或高于自燃点的容器设备且无加热炉爆炸危险区范围内的钢管架、跨越装置区、罐区消防车道的钢管架均有耐火保护 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 的承重钢构架、支架和裙座 | | | |
| 15. | 有可燃液体设备的多层建筑物的楼板应采取措施防止可燃液体泄漏至下层，且应有效收集和排放泄漏的可燃液体 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第5.7.5条 | 采取防止可燃液体泄漏至下层的措施 | 符合 |
| 16. | 可燃气体压缩机、液化烃、可燃液体泵不得使用皮带传动；在爆炸危险区范围内的其他转动设备若必须使用皮带传动时，应采用防静电皮带 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第5.7.7条 | 氢气压缩机未使用皮带传动 | 符合 |
| 17. | 可燃液体的储罐基础、防火堤、隔堤及管架（墩）等，均应采用不燃烧材料。防火堤的耐火极限不得小于3h。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第6.1.1条 | 储罐防火堤采用不燃烧材料 | 符合 |
| 18. | 可燃液体储罐的保温层应采用不燃烧材料。当保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于30。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第6.1.2条 | 可燃液体储罐的保温层采用不燃烧材料 | 符合 |
| 19. | 两排立式储罐的间距应不小于0.4 D（D为相邻较大罐直径），且不应小于5m。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第6.2.10条 | 固定顶储罐，间距大于0.4D | 符合 |
| 20. | 防火堤内的有效容积不应小于罐组内1个最大储罐的容积，当内浮顶罐组不能满足此要求时，应设置事故存液池储存剩余部分，但罐组防火堤内的有效容积不应小于罐组内1个最大储罐容积的一半；隔堤内有效容积不应小于隔堤内1个最大储罐容积的10%。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第6.2.12条 | 防火堤有效容积大于最大储罐的容量 | 符合 |
| 21. | 立式储罐至防火堤内堤脚线的距离不应小于罐壁高度的一半。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第6.2.13条 | 储罐与防火堤最小距离大于罐壁高度的一半 | 符合 |
| 22. | 立式储罐防火堤的高度应为计算高度加0.2m，但不应低于1.0m（以堤内设计地坪标高为准）；立式储罐组内隔堤的高度不应低于0.5m；管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封闭；在防火堤内雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施；在防火堤的不同方位上应设置人行台阶或坡道，同一方位上两相邻人行台阶或坡道之间距离不宜大于60m；隔堤应设置人行台阶。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第6.2.17条 | 防火堤高度1.2m | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 23. | 可燃液体的储罐应设液位计和高液位报警器，必要时可设自动联锁切断进料设施。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第6.2.23条 | 可燃液体储罐设置液位计和高、低液位报警 | 符合 |
| 24. | 可燃液体储罐的进出口管道应采用柔性连接。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第6.2.25条 | 基础已打桩 | 符合 |
| 25. | 汽车装卸车场应采用现浇混凝土地面。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第6.4.3条 | 汽车装卸车场采用现浇混凝土地面。 | 符合 |
| 26. | 可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。公称直径等于或小于25mm的可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时，除能产生缝隙腐蚀的介质管道外，应在螺纹处采用密封焊 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第7.2.1条 | 氢气、液化石油气及产品管线除需要采用法兰连接处，均采用焊接连接 | 符合 |
| 27. | 可燃气体、液化烃和可燃液体的管道应架空或沿地敷设 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第7.2.4条 | 氢气、液化石油气及产品管线架空敷设 | 符合 |
| 28. | 甲、乙$_A$类设备和管道应有惰性气体置换设施 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第7.2.9条 | 设备具有惰性气体置换设施 | 符合 |
| 29. | 输送可燃气体、液化烃和可燃液体的管道在进、出石油化工企业时，应在围墙内设紧急切断阀。紧急切断阀应具有自动和手动切断功能 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第7.2.16条 | 可燃气体管线进入装置处设有紧急切断阀。紧急切断阀具有自动和手动切断功能 | 符合 |
| 30. | 液化烃、液氯、液氨管道不得采用软管连接，可燃液体管道不得采用非金属软管连接 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第7.2.18条 | 液氨管道未采用软管连接 | 符合 |
| 31. | 进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和8字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于8m的平台应在两个方向设梯子 | 《石油化工金属管道布置设计规范》第3.1.20条 | 可燃气体、可燃液体管道边界处设有隔断阀和8字盲板 | 符合 |
| 32. | 管道布置和支撑点设计应同时考虑。支撑应可靠，不应发生管道与其支撑件脱离、管道弯曲、下垂或立管不垂直等现象 | 《石油化工金属管道布置设计规范》第3.1.32条 | 管道布置和支撑点设计符合现行规定 | 符合 |
| 33. | 氢气使用区域应通风良好。保证空气中氢气最高含量不超过1%（体积）。采用机械通风的建筑物，进风口应设在建筑物下方，排风口设在上方 | 《氢气使用安全技术规程》第4.1.5条 | 氢气使用区域通风良好 | 符合 |
| 34. | 建筑物顶内平面应平整，防止氢 | 《氢气使用安全技 | 建筑物顶内平面平整 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 气在顶部凹处积聚。建筑物顶部或外墙的上部应设气窗或排气孔。排气孔应设在最高处，并朝向安全地带 | 术规程》第4.1.6条 | | |
| 35. | 在氢气管道与其相连的装置、设备之间应安装止回阀，界区间阀门宜设置有效隔离措施，防止来自装置、设备的外部火焰回火至氢气系统 | 《氢气使用安全技术规程》第4.4.9条 | 在氢气管道与相连的装置设备间设有止回阀，界区间阀门已设有效隔离措施 | 符合 |
| 36. | 氢气管道、阀门及水封等出现冻结时，作业人员应使用热水或蒸汽加热进行解冻，且应带面罩进行操作。禁止使用明火进行烘烤或使用锤子等工具敲击 | 《氢气使用安全技术规程》第4.4.10条 | 对于氢气管道、阀门及水封出现冻结情况时的处理满足相应安全技术规程 | 符合 |
| 37. | 氢气排放管应采用金属材料，不得使用塑料管或橡皮管 | 《氢气使用安全技术规程》第8.1条 | 氢气排放管采用金属材质 | 符合 |
| 38. | 氢气排放管应设阻火器，阻火器应设在管口处 | 《氢气使用安全技术规程》第8.2条 | 氢气排放管管口处设有阻火器 | 符合 |
| 39. | 排放管应设静电接地，并在避雷保护范围之内 | 《氢气使用安全技术规程》第8.5条 | 设有静电接地且在防雷保护范围之内 | 符合 |
| 40. | 氢气压缩机安全保护装置的设置应符合下列规定： ①压缩机出口与第1个切断阀之间应设安全阀；②压缩机进、出口应设高低压报警和超限停机装置；③润滑油系统应设油压过低或油温过高的报警装置；④压缩机的冷却水系统应设温度或压力报警和停机装置；⑤压缩机进、出口管路应设有置换吹扫口 | 《氢气站设计规范》第4.0.8条 | 压缩机出口与第1个切断阀之间设安全阀；压缩机进、出口设高低压报警和超限停机装置；润滑油系统设油压过低或油温过高的报警装置；压缩机的冷却水系统设温度或压力报警和停机装置；压缩机进、出口管路设有置换吹扫口。 | 符合 |
| 41. | 制冷设备所采用的阀门和仪表是否符合相应介质的要求，法兰、螺纹等处的密封材料，应选用耐油橡胶石棉板、聚四氟乙烯膜带、氯丁橡胶密封等。 | 《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》第2.1.5条 | 制冷设备所采用的阀门和仪表符合相应介质的要求；法兰、螺纹等处的密封材料符合要求。 | 符合 |
| 42. | 制冷压缩机的进、出口连接管管径不应小于泵的进出口直径，两台及两台以上压缩机的进液管是否单独敷设，不应并联安装。 | 《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》第2.1.4条 | 氨压缩机的进、出口连接管管径不小于泵的进出口直径，两台及两台以上压缩机的进液管单独敷设 | 符合 |
| 43. | 管道的法兰、焊接和管道附件等不应埋于墙内或不便于检修的地方。 | 《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》第2.5.6条 | 管道的法兰、焊接和管道附件未埋于墙内，无不便于检修的地方 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 44. | 设于室外的氨制冷机组、贮氨器应有通风良好的遮阳设施 | 《氨制冷企业安全规范》第5.12条 | 处于室外通风良好，贮氨器上方设备起到遮阳作用 | 符合 |
| 45. | 氨制冷系统应采用专用钢制阀门，不应使用灰铸铁阀门 | 《氨制冷企业安全规范》第5.13条 | 采用专用钢制阀门 | 符合 |
| 46. | 储存或输送腐蚀物料的设备、管道及其接触的仪表等，应根据介质的特殊性采取防腐蚀、防泄漏措施 | 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第2.4.1条 | 设备、管道、仪表根据介质的特殊性采取防腐蚀、防泄漏措施 | 符合 |
| 47. | 储存、输送酸、碱等强腐蚀性化学物料的储罐、泵、管道等应按其特性选材，其周围地面、排水管道及基础应作防腐处理 | 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第2.4.2条 | 装置内酸碱储罐、泵和管道处的地面、设备基础均进行防腐蚀处理 | 符合 |
| 48. | 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 | 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第2.5.1条 | 有坠落危险的场所配置供站立的平台和防坠落的栏杆 | 符合 |
| 49. | 梯子、平台和易滑倒的操作通道地面应有防滑措施 | 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第2.5.3条 | 梯子、平台和易滑倒的操作通道地面设有防滑措施 | 符合 |
| 50. | 化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等应设置静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。 | 《化工企业安全卫生设计规范》第4.2.4条 | 装置内的金属设备、管道、泵、电机外壳等均设置静电接地 | 符合 |
| 51. | 具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生产过程以及静电危害人身安全的作业区内，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设计接地 | 《化工企业安全卫生设计规范》第4.2.5条 | 装置区金属框架、扶梯等均设置静电接地 | 符合 |
| 52. | 重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置 | 《化工企业安全卫生设计规范》第4.2.10条 | 装置入口处设人体导除静电装置 | 符合 |
| 53. | 有火灾爆炸危险的化工装置、露天设备、储罐、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置，并应采取防止雷电感应的措施 | 《化工企业安全卫生设计规范》第4.3.3条 | PIB装置设防直击雷装置并采取了防止雷电感应的措施 | 符合 |
| 54. | 具有化学灼伤危害的作业应采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等 | 《化工企业安全卫生设计规范》第5.6.2条 | 未使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 55. | 具有化学灼伤危险的作业 场所 ，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于15m | 《化工企业安全卫生设计规范》第5.6.5条 | 装置附近设洗眼器、淋浴器，服务半径小于15m | 符合 |
| 56. | 化工装置安全标志应按现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB2894执行 | 《化工企业安全卫生设计规范》第6.2.1条 | 生产装置未根据GB2894-2025更新装置安全标识 | 不符合 |
| 57. | 在有毒、有害的化工生产区域，应设置风向标 | 《化工企业安全卫生设计规范》第6.2.3条 | 厂内已设置风向标 | 符合 |
| 58. | 在生产、加工、处理、转运或贮存过程中出现或可能出现下列爆炸性气体混合物环境之一时，应进行爆炸性气体环境的电力装置设计：<br>（1）在大气条件下，可燃气体与空气混合形成爆炸性气体混合物；<br>（2）闪点低于或等于环境温度的可燃液体的蒸气或薄雾与空气混合形成爆炸性气体混合物；<br>（3）在物料操作温度高于可燃液体闪点的情况下，当可燃液体有可能泄漏时，可燃液体的蒸气或薄雾与空气混合形成爆炸性气体混合物 | 《爆炸危险环境电力装置设计规范》第3.1.1条 | 装置区爆炸性危险环境内的电气装置均为防爆电气 | 符合 |
| 59. | 防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别 | 《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.2.3条 | 装置内的防爆电气防爆等级不低于ⅡBT4，涉氢环境防爆电气防爆等级不低于ⅡCT1 | 符合 |
| 60. | 在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路 | 《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.4.1条 | 装置内电气线路穿管保护 | 符合 |
| 61. | 敷设电气线路的沟道、电缆和钢管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞，应采用非燃性材料严密堵塞 | 《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.4.3条 | 装置内电气线路采用穿钢管保护并进行封堵 | 符合 |
| 62. | 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施 | 《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.4.3条 | 电气线路避开了可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方 | 符合 |
| 63. | 配电线路应装设短路保护、过负荷保护 | 《低压配电设计规范》第6.1.1条 | 装设短路保护、过负荷保护 | 符合 |
| 64. | 当电源采用TN系统时，从建筑物总配电箱起供电给本建筑物内的配电线路和分支线路必须 | 《建筑物防雷设计规范》第6.1.2条 | 低压配电系统接地型式为TN-S | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 采用TN-S系统 | | | |
| 65. | 露天敷设的有塑料或橡胶外护层的电缆，应避免日光长时间的直晒 | 《低压配电设计规范》第7.6.2条 | 采用电缆桥架保护 | 符合 |
| 66. | 支承电缆的构架，采用钢制材料时，应采取热镀锌或其他防腐措施；在有较严重腐蚀的环境中，应采取相适应的防腐措施 | 《低压配电设计规范》第7.6.6条 | 支撑电缆的构架均进行防腐保护 | 符合 |
| 67. | 安全阀校验合格后，校验单位应当出具校验合格报告书并且对校验合格的安全阀加装铅封。 | 《固定式压力容器安全技术监察规程》第8.3.6条 | 安全阀已检测，并有检测报告 | 符合 |
| 68. | 压力表的校验和维护应当符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应当进行校验，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次校验日期。压力表校验后应当加铅封。 | 《固定式压力容器安全技术监察规程》第8.4.2条 | 压力表经检验合格，在刻度盘上已划出指示工作压力的红线，注明下次校验日期。压力表校验后加铅封 | 符合 |
| 69. | 特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。 | 《特种设备安全法》第三十三条 | 已取得特种设备使用登记证 | 符合 |
| 70. | 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。 | 《特种设备安全法》第三十九条 | 定期对特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查并已作记录 | 符合 |
| 71. | 特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求， 在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。 | 《特种设备安全法》第四十条 | 已取得特种设备定期检测检测报告 | 符合 |
| 72. | 危险化学品储存应满足危险化学品分类，包装，储存方式及消防要求。 | 《危险化学品仓库储存通则》第5.4条 | 危险化学品储存满足危险化学品分类，包装，储存方式及消防要求 | 符合 |
| 73. | 应按照化学品安全技术说明书及装卸要求进行作业。 | 《危险化学品仓库储存通则》第6.1.1条 | 按照化学品安全技术说明书及装卸要求进行作业 | 符合 |
| 74. | 应做到轻拿轻放，不应拖拉、翻滚、撞击、摩擦、摔扔、挤压等。 | 《危险化学品仓库储存通则》第6.1.2条 | 做到轻拿轻放，不拖拉、翻滚、撞击、摩擦、摔扔、挤压等 | 符合 |
| 75. | 危险化学品重大危险源安全监 | 《危险化学品重大 | 可燃气体报警器检测数 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 控系统应具备各类监控参数的信息采集、实时展示、操作控制、连续记录、报警预警、信息存储等功能,支持查询各类监控信息的实时数据、历史数据、报警数据,视频图像信息储存时间不应小于90天,其他监控信息储存时间不应少于1年。系统应有人值守 | 危险源安全监控技术规范》第5.3条 | 据保存时间符合要求；视频存储时间，满足相应保存时间要求 | |
| 76. | GDS控制器的供电回路至少一路应采用UPS供电，UPS的后备电池组应在外部电源中断后提供不少于30min的供电时间。 | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第5.5条 | GDS控制器设有UPS不间断电源，外部电源中断后提供不少于30min的供电时间 | 符合 |
| 77. | 除6.4.2.1条之外的危险化学品重大危险源的生产单元、储存单元(仓库除外)应根据SIL评估结果确定是否配备SIS,当SIL定级报告确定该生产单元、储存单元(仓库除外)具有SIL1及以上的SIF时，应配备符合SIL要求的SIS | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第6.4.2.2条 | 配备SIS系统 | 符合 |
| 78. | SIS的独立性应满足SIF的要求 | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第6.4.2.3条 | SIS的独立性满足SIF的要求 | 符合 |
| 79. | 在使用或产生有毒气体、甲类可燃气体或甲类、乙类可燃液体的重大危险源生产单元、储存单元内，应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置GDS。 | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第6.4.3.1条 | 精制单元、除灰单元均设置GDS | 符合 |
| 80. | 储罐应地上露天设置，有特殊要求的可采取埋地方式设置 | 《石油化工储运系统罐区设计规范》第 4.2.1 条 | 储罐地上露天设置 | 符合 |
| 81. | 易燃和可燃液体储罐应采用钢制储罐 | 《石油化工储运系统罐区设计规范》第 4.2.2 条 | 储罐应采用钢制储罐 | 符合 |
| 82. | 酸罐出口和底部进料口应设置双阀 | 《酸碱罐区设计规范》第 7.6.1 条 | 酸罐出口和底部进料口设置双阀 | 符合 |
| 83. | 酸碱管道应采用地上敷设方式，当工艺要求埋地敷设时，应采取一定的保护措施 | 《酸碱罐区设计规范》第10.1.2条 | 酸碱管道采用地上敷设方式 | 符合 |

## 附件 3.1.3 公用工程及辅助设施安全检查表

附表 3.1-3 公用工程及辅助设施安全检查表

| 序号 | 检查内容 | 检查依据 | 检查情况 | 结论 |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 一 | 给排水 | | | |
| 1. | 工厂给水水源的取水量应满足工厂设计给水量的要求，并留有一定的裕量 | 《石油化工给水排水系统设计规范》第4.2条 | 厂区内用水依托于锦州石化供水系统，裕量可以满足生产、生活要求 | 符合 |
| 2. | 石油化工企业消防给水系统不得与循环冷却水系统合并 | 《石油化工给水排水系统设计规范》第4.6条 | 厂内消防给水依托锦州石化分公司消防水系统，循环冷却水系统企业内部自用 | 符合 |
| 3. | 生活给水系统应独立设置 | 《石油化工给水排水系统设计规范》第5.1.2条 | 生活给水系统独立于消防水系统及循环水系统 | 符合 |
| 4. | 给水系统的仪表设置应符合下列要求：<br>（1）生产给水系统、生活给水系统和再生水系统的总管及各装置（单元）的进户管应设置流量和压力仪表；<br>（2）循环冷却水的给水总管、回水总管及各装置（单元）的进户管应设置流量、压力、温度仪表：各装置（单元）的循环冷却水回水出户管应设置压力、温度仪表，并可设置流量、TOC等检测仪表；<br>（3）消防给水系统总管应设置压力仪表；<br>（4）给水系统的水池（罐）等应设置液位仪表；<br>（5）给水系统的仪表的信号宜传至控制室，并应有就地显示功能 | 《石油化工给水排水系统设计规范》第5.1.8条 | 给水系统的总管及各装置（单元）的进户管应设置流量和压力仪表；循环冷却水处设相应的仪表 | 符合 |
| 5. | 厂区生活污水系统应单独设置 | 《石油化工给水排水系统设计规范》第5.2.2条 | 生活污水系统独立设置 | 符合 |
| 6. | 生产装置区、辅助生产区等污染区域的初期雨水应排入初期雨水系统或工艺废水系统 | 《石油化工给水排水系统设计规范》第5.2.5条 | 初期雨水排水事故水系统 | 符合 |
| 7. | 石油化工企业应采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出厂外的措施 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》 | 排水总管设切断阀 | 符合 |
| 二 | 循环冷却水 | | | |
| 8. | 冷却塔框架宜采用钢筋混凝土结构，特殊条件下可采用钢结构，当框架采用钢结构时，应采取防腐措施。 | 《石油化工循环水场设计规范》第4.3.1条 | 冷却塔采用钢结构并进行防腐处理 | 符合 |
| 9. | 冷却塔配水系统应符合下列规定： | 《石油化工循环水场设计规范》第4.3.8 | 采用横流冷却塔，配水系统符合要求 | 符合 |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | （1）逆流式冷却塔宜采用管式配水装置，横流冷却塔宜采用池式配水装置。<br>（2）逆流式冷却塔管式配水应符合下列规定：<br>①管式配水的管道宜采用PVC、FRP等非金属管材，采用钢管时，应采取防腐措施；<br>②配水喷头宜采用低压冲击式喷头，应具备流量系数大、配水不均匀系数及组合均布系数小、强度高等特性；<br>③配水喷头宜为整体注塑成型的ABS或改性聚丙烯（PP）材质，与管道的连接方式应简单方便、牢固可靠；<br>④配水喷头宜正三角形布置，配水喷头间距不宜大于喷洒半径的1．1倍；<br>⑤采用的配水喷头应经过试验筛选，应具有可靠、完整的流量系数、喷洒角度、不均匀系数及不同喷头前作用压力下水量径向分布图或曲线等性能参数。<br>（3）横流塔的池式配水应符合下列规定：<br>①池内水流平稳，设计水深应大于配水喷头内径或配水孔内径的6倍；<br>②池壁超高不宜小于0．1m，且在1．3倍设计水量的工况下不应发生溢流；<br>③配水池的池顶宜设玻璃钢盖板；<br>④每个配水池宜设单独的进水管、调节阀、消能和溢流设施 | 条 | | |
| 10. | 冷却塔风机应符合下列规定：<br>（1）应采用效率高、噪声低、耐腐蚀、运行安全可靠、安装维修方便的冷却塔用轴流风机；<br>（2）电机应为户外型，当处于防爆场所时应采用防爆电机。 | 《石油化工循环水场设计规范》第4.3.9条 | 冷却塔风机符合上述规定要求 | 符合 |
| 11. | 冷却塔水池应符合下列规定：<br>（1）冷却塔水池有效水深宜为1．0m～1．5m，池壁超高不宜小于0．3m。<br>（2）冷却塔水池池顶宜高出地 | 《石油化工循环水场设计规范》第4.3.13条 | 冷却塔水池符合上述要求 | 符合 |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 面0．5m以上。<br>（3）冷却塔水池平面布置宜满足在进风面每侧超出淋水区域1．2m～1．5m。当冷却塔水池设有回水檐时，回水檐内壁宜超出淋水区域1．2m～1．5m，回水檐超高不宜小于0．3m，回水檐内底应低于正常水位。<br>（4）冷却塔水池宜为钢筋混凝土结构。<br>（5）冷却塔水池应有溢流、排空或排泥和通向池内的爬梯等设施，池底宜有不小于0．3%的坡度坡向排水坑。<br>（6）服务于炼油装置的循环水场，冷却塔水池宜设溢流排污槽 | | | |
| 12. | 循环水泵的设置应满足用户对水量和水压的需求；宜设同型号水泵，运行台数大于4台时应备用2台，不大于4台时应备用1台。当水泵流量不同时，备用泵宜按最大流量泵确定。 | 《石油化工循环水场设计规范》第5.1.1条 | 本项目采用相同型号的循环水泵3台（2用1备） | 符合 |
| 13. | 循环水泵房应有通过最大设备的检修门，门宽应大于该设备宽0.3～0.5m，泵房内宜设检修场地，半地下式泵房应在邻近检修门处设吊装平台，平台宽度宜大于最宽设备，并不应小于1.0m，平台处应设活动栏杆。 | 《石油化工循环水场设计规范》第5.3.2条 | 循环水泵房检修门设置满足维修要求 | 符合 |
| 14. | 泵基础高出所在地面的高度，应在确保方便设备、管道安装的条件下降低，但不宜少于0.lm；泵房内周围应设排水沟，起点深度不应小于0.lm。 | 《石油化工循环水场设计规范》第5.3.3条 | 泵基础高度0.1m，周边排水沟深度大于0.1m | 符合 |
| 15. | 循环冷却水系统应对下列运行参数进行监测与控制：<br>（1）循环冷却水的补充水与吸水池液位应联锁控制；<br>（2）循环冷却水的排污与在线电导率或其他监测浓缩倍数的在线仪表应联锁控制；<br>（3）阻垢缓蚀剂的投加宜在线监测，并应联锁控制；<br>（4）氧化型杀微生物剂投加宜与氧化还原电位（ORP）或余氯在线监测数据联锁控制 | 《石油化工循环水场设计规范》第7.0.4条 | 循环冷却水的补充水与吸水池液位应联锁控制 | 符合 |
| 三 | 供配电 | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 16. | 变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。 | 《20kV及以下变电所设计规范》第6.1.1条 | 变配电室的耐火等级为二级 | 符合 |
| 17. | 变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。 | 《20kV及以下变电所设计规范》第6.2.2条 | 配电室的门向外开启 | 符合 |
| 18. | 变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。 | 《20kV及以下变电所设计规范》第6.2.4条 | 配电室已设置挡鼠板 | 符合 |
| 19. | 变电所、配电所位于室外地坪以下的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施；位于室外地坪下的电缆进、出口和电缆保护管也应采取防水措施 | 《20kV及以下变电所设计规范》第6.2.9条 | 电缆沟设防水、排水措施 | 符合 |
| 20. | 在变压器、配电装置和裸导体的正上方不应布置灯具。当在变压器室和配电室内裸导体上方布置灯具时，灯具与裸导体的水平净距不应小于1．0m，灯具不得采用吊链和软线吊装 | 《20kV及以下变电所设计规范》第6.4.3条 | 变压器上方无灯具 | 符合 |
| 21. | 电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第9.1.4条 | 墙洞处已填实、密封 | 符合 |
| 22. | 落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于50mm，室外不应低于200mm；其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内 | 《低压配电设计规范》第4.2.1条 | 落地式配电箱的底部高出地面的高度室内50mm，底座周围采取封闭措施 | 符合 |
| 23. | 配电室内的电缆沟，应采取防水和排水措施 | 《低压配电设计规范》第4.3.4条 | 室内电缆沟采取防水和排水措施 | 符合 |
| 24. | 操作室、工程师室地面宜采用不易起灰尘的防滑建筑材料，也可采用防静电活动地板；机柜室应采用防静电活动地板。 | 《石油化工控制室设计规范》第4.4.5条 | 控制室内采用防静电活动地板 | 符合 |
| 25. | 控制室内应设置火灾自动报警装置 | 《石油化工控制室设计规范》第4.9.1条 | 控制室内设火灾自动报警系统 | 符合 |
| 26. | 控制室内应设置消防设施 | 《石油化工控制室设计规范》第4.9.2条 | 控制室内设灭火器材 | 符合 |
| 27. | 控制室应设置行政电话和调度电话，宜设置扩音对讲系统、无线通信系统、电视监控系统 | 《石油化工控制室设计规范》第4.10.1条 | 控制室内设行政电话、调度电话、电视监控系统等 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 28. | 金属罐体应做防直击雷接地，接地点不应少于2处，并应沿罐体周边均匀布置，引下线的间距不应大于18m。每根引下线的冲击接地电阻不应大于10Ω | 《石油化工装置防雷设计规范》第5.5.1条 | 储罐设防雷接地，接地点不少于2处且间隔小于18m | 符合 |
| 29. | 储存可燃物质的储罐，其防雷设计应符合下列规定：<br>（1）钢制储罐的罐壁厚度大于或等于4mm，在罐顶装有带阻火器的呼吸阀时，应利用罐体本身作为接闪器；<br>（2）钢制储罐的罐壁厚度小于4mm时，应在罐顶装设接闪器，使整个储罐在保护范围之内 | 《石油化工装置防雷设计规范》第5.5.2条 | 采用罐体本身作为接闪器 | 符合 |
| 30. | 可燃液体储罐的温度、液位等测量装置应采用铠装电缆或钢管配线，电缆外皮或配线钢管与罐体应作电气连接 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第9.2.4条 | 采用钢管培训，配线钢管与罐体进行电气连接 | 符合 |
| 四 | 采暖与通风 | | | |
| 31. | 位于本规范第3.1.1条和第3.1.2条规定地区以外的生产厂房及辅助建筑物，当生产对室内温度有特殊要求时，可设置集中采暖 | 《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》第3.1.3条 | 厂内办公楼采取集中采暖 | 符合 |
| 32. | 放散有爆炸危险性物质的生产装置宜露天设置，当必需设置在厂房内时，宜采用敞开、半敞开式建筑 | 《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》第4.1.3条 | 生产装置露天设置 | 符合 |
| 33. | 放散有物质的生产装置的控制室和值班室，应布置在全年最小频率风向的下风侧。以自然通风为主的生产厂房，应按有利于夏季自然通风的风向布置 | 《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》第4.1.6条 | 控制室和办公楼布置在下风侧 | 符合 |
| 五 | 装卸 | | | |
| 34. | 可燃液体的铁路装卸设施应符合下列规定：<br>1. 装卸栈台两端和沿栈台每隔60m 左右应设梯子；<br>2. 甲$_B$、乙、丙$_A$类的液体严禁采用沟槽卸车系统；<br>3、顶部敞口装车的甲$_B$、乙、丙$_A$类的液体应采用液下装车鹤管；<br>4、在距装车栈台边缘10m以外的可燃液体(润滑油除外)输入管道上应设便于操作的紧急切断阀； | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第6.4.1条 | 可燃液体的铁路装卸设施符合上述标准规范要求 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 5、丙$_B$类液体装卸栈台宜单独设置；<br>6、零位罐至罐车装卸线不应小于6m；<br>7、甲$_B$、乙$_A$类液体装卸鹤管与集中布置的泵的防火间距不应小于8m；甲$_B$、乙$_A$液体装卸鹤管及集中布置的泵与油气回收设备的防火间距不应小于4.5m；<br>8、同一铁路装卸线一侧的两个装卸栈台相邻鹤位之间的距离不应小于24m。 | | | |
| 35. | 可燃液体的汽车装卸站应符合下列规定：<br>1、装卸站的进、出口宜分开设置；当进、出口合用时，站内应设回车场；<br>2、装卸车场应采用现浇混凝土地面；<br>3、装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于5m，高架罐之间的距离不应小于0.6m；<br>4、甲$_B$、乙$_A$类液体装卸鹤位与集中布置的泵的防火间距不应小于8m；甲$_B$、乙$_A$类液体装卸鹤位及集中布置的泵与油气回收设备的防火间距不应小于4.5m；<br>5、站内无缓冲罐时，在距装卸车鹤位10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀；<br>6、甲$_B$、乙、丙$_A$类液体的装卸车应采用液下装卸车鹤管<br>7、甲$_B$、乙、丙$_A$类液体与其他类液体的两个装卸车栈台相鹤位之间的距离不应小于8m；<br>8、装卸车鹤位之间的距离不应小于4m；双侧装卸车台邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检修的要求。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第6.4.2条 | 可燃液体的汽车装卸站符合上述标准规范要求 | 符合 |
| 六 | 消防 | | | |
| 36. | 消防水泵应采用自灌式引水系统。当消防水池处于低液位不能保证消防水泵再次自灌启动时，应设辅助引水系统。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第8.3.4条 | 消防水泵采用自灌式引水系统 | 符合 |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 37. | 消防水泵、稳压泵应分别设置备用泵；备用泵的能力不得小于最大一台泵的能力。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第8.3.6条 | 消防水泵设置备用泵 | 符合 |
| 38. | 消防水泵应在接到报警后2min以内投入运行。稳高压消防给水系统的消防水泵应能依靠管网压降信号自动启动。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第8.3.7条 | 消防水泵满足规范要求 | 符合 |
| 39. | 工艺装置的消防用水量应不小于150～300L/s；辅助生产设施的消防用水量不应小于50L/s；可燃液体、液化烃的装卸栈台应设置消防给水系统，消防用水量不应小于60L/s。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第8.4.3条 | 消防水量满足要求 | 符合 |
| 40. | 可燃液体罐区的消防用水量应按火灾时消防用水量最大的罐组计算，其水量应为配置泡沫混合液用水及着火罐和邻近罐的冷却用水量之和；立式储罐距着火罐罐壁1.5倍着火罐直径范围内的相邻罐应进行冷却；当邻近立式储罐超过3个时，冷却水量可按3个罐的消防用水量计算；当着火罐为浮顶、内浮顶罐（浮盘用易熔材料制作的储罐除外）时，其邻近罐可不考虑冷却。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第8.4.4条 | 消防水量满足要求 | 符合 |
| 41. | 消防给水管道应环状布置；环状管道的进水管不应少于两条；环状管道应用阀门分成若干独立管段；当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段应能满足100%的消防用水量的要求；与生产、生活合用的消防给水管道应能满足100%的消防用水和70%的生产、生活用水的总量的要求；生产、生活用水量应按70%最大小时用水量计算；消防用水量应按最大秒流量计算。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第8.5.2条 | 消防给水管道环状布置且满足上述规定要求 | 符合 |
| 42. | 消防给水管道应保持充水状态。地下独立的消防给水管道应埋设在冰冻线以下，管顶距冰冻线不应小于150mm。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第8.5.3条 | 消防给水管道保持充水状态 | 符合 |
| 43. | 地上式消火栓的大口径出水口应面向道路。当其设置场所有可能受到车辆冲撞时，应在其周围设置防护设施；地下式消火栓应有明显标志。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第8.5.5条 | 消火栓的大口径出水口面向道路 | 符合 |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 44. | 消火栓的保护半径不应超过120m；高压消防给水管道上消火栓的出水量应根据管道内的水压及消火栓出口要求的水压计算确定。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第8.5.6条 | 消火栓的保护半径不应超过120m。 | 符合 |
| 45. | 罐区及工艺装置区的消火栓应在其四周道路边设置。当装置内设有消防道路时，应在道路边设置消火栓。距被保护对象15m以内的消火栓不应计算在该保护对象可使用的数量之内。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第8.5.7条 | 罐区及工艺装置区的消火栓在其四周道路边设置。 | 符合 |
| 46. | 本项目的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第8.12.1条 | 火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。 | 符合 |
| 47. | 装置区周围和罐组四周道路边应设置手动火灾报警按钮。 | 《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》第8.12.4条 | 设置手动火灾报警按钮。 | 符合 |
| 48. | 仓储场所应按照GB50016和GB50140设置消防设施和消防器材 | 《仓储场所消防安全管理通则》第10.1条 | 库棚内设有8kg干粉灭火器6具 | 符合 |
| 49. | 仓储场所设置的灭火器不应设置在潮湿或强腐蚀的地点 | 《仓储场所消防安全管理通则》第10.9条 | 干粉灭火器存放于干燥、中性的环境中 | 符合 |
| 七 | 可燃气体报警器系统 | | | |
| 50. | 可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别可燃气体和有毒气体同时报警时，有毒气体的报警应优先 | 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》3.0.2条 | 可燃气体和有毒气体的检测报警采用两级报警 | 符合 |
| 51. | 可燃气体和有毒气体报警检测信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室 | 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》3.0.3条 | 控制室内设气体报警控制器 | 符合 |
| 52. | 控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域警报器宜根据装置占地面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、光报警功能 | 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》3.0.4条 | 控制室操作区设有声、光报警，现场区域警报器具有声、光报警功能 | 符合 |
| 53. | 可燃气体和有毒气体的检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等供电负 | 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》3.0.9 | 气体检测报警系统采用不间断电源（UPS）供电 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 荷，应按照一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用UPS电源装置供电 | 条 | | |
| 54. | 控制室内房间布置应符合下列要求:<br>1）操作室宜与机柜室、工程师室相邻布置，并有门相通;<br>2）机柜室、工程师室与辅助房间相邻时，不宜有门相通;<br>3）UPS室宜与机柜室相邻布置;<br>4）空调机室不宜与操作室、工程师室相邻布置，如受条件限制相邻布置时，应采取减振和隔音措施。空调机室应设通向建筑物室外的门，并应考虑进出设备的需要。 | 《控制室设计规范》第3.3.6条 | 控制室内房间布置符合上述要求 | 符合 |
| 55. | 控制室内应设置消防设施 | 《控制室设计规范》第3.9.2条 | 控制室内设置消防设施 | 符合 |
| 56. | 安全仪表系统独立于过程控制系统，独立完成安全保护功能 | 《石油化工安全仪表系统设计规范》第3.1条 | 安全仪表系统独立于过程控制系统，独立完成安全保护功能 | 符合 |
| 57. | 安全仪表系统应设计成故障安全型 | 《石油化工安全仪表系统设计规范》第3.5条 | 安全仪表系统为故障安全型 | 符合 |

## 附件 3.1.4 安全管理安全检查表

附表 3.1-4 安全管理安全检查表

| 序号 | 检查内容 | 检查依据 | 检查记录 | 结论 |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备 | 《安全生产法》第三十五条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十条（二） | 采用的工艺、设备不属于国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备 | 符合 |
| 2. | 涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置是否装设自动化控制系统 | 《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十条（三） | 生产设备设施已装设自动化控制系统 | 符合 |
| 3. | 涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所是否装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施 | 《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十条（三） | 涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所装设了可燃、有毒气体报警器等安全设施 | 符合 |
| 4. | 生产企业是否配备相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品 | 《安全生产许可证条例》第六条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十 | 配备相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 一条 | | |
| 5. | 是否按照国家有关标准，对的生产、储存和使用装置、设施、场所进行重大危险源辨识 | 《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十二条 | 已按规定辨识重大危险源，PIB 生产装置已构成四级危险化学品重大危险源 | 符合 |
| 6. | 对已确定为重大危险源的，是否按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求进行管理并备案 | 《安全生产法》第三十七条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十二条 | 危险化学品重大危险源已按要求备案 | 符合 |
| 7. | 是否依法设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员 | 《安全生产法》第二十一条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十三条 | 设置了安全生产管理机构，配备了专职安全管理人员 | 符合 |
| 8. | 生产经营单位是否遵守有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制和安全生产规章制度，改善安全生产条件，推进安全生产标准化建设，提高安全生产水平，确保安全生产 | 《安全生产法》第四条 | 企业已建立全员安全生产责任制和安全生产管理规章制度，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配，企业已通过安全生产标准化三级审核 | 符合 |
| 9. | 是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善至少包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度 | 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条 | 已制定完善了至少包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度 | 符合 |
| 10. | 是否制定建设项目安全设施、职业病防护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用（“三同时”）管理制度 | 《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十五条 | 已制定建设项目安全设施、职业病防护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用（“三同时”）管理制度 | 符合 |
| 11. | 是否根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程 | 《安全生产许可证条例》第六条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十六条 | 编制了安全操作规程 | 符合 |
| 12. | 企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员是否具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，按照《生产经营单位安全培训规定》参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书 | 《安全生产许可证条例》第六条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十七条 | 主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，按照《生产经营单位安全培训规定》参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13. | 企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员是否具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称，或者具备危险物品安全类注册安全工程师资格 | 《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十七条 | 企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人具有一定的化工专业知识，专职安全生产管理人员具备化学专业中职以上学历 | 符合 |
| 14. | 特种作业人员是否依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书 | 《安全生产许可证条例》第六条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十七条 | 特种作业人员均依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》,经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书，均在有效期内，详见特种作业人员汇总表 | 符合 |
| 15. | 其他从业人员是否按照国家有关规定，经安全教育和培训并考核合格 | 《安全生产许可证条例》第六条 | 其他从业人员按规定进行了安全教育和培训，并经过考核合格持证上岗 | 符合 |
| 16. | 是否按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入 | 《安全生产许可证条例》第六条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十八条 | 已按照国家规定提取与安全生产有关的费用，保证安全生产所必须的资金投入 | 符合 |
| 17. | 对其可能发生的生产安全事故，是否按照国家有关规定编制危险化学品事故和其他生产安全事故应急救援预案 | 《安全生产许可证条例》第六条 | 按照国家有关规定编制了安全事故应急预案，并已备案 | 符合 |
| 18. | 对其可能发生的生产安全事故，是否有应急救援组织或者应急救援人员，并配备必要的应急救援器材、设备 | 《安全生产许可证条例》第六条 | 有应急救援组织或者应急救援人员，并配备了必要的应急救援器材、设备 | 符合 |
| 19. | 是否经公安消防机关验收 | 《消防法》第十三条 | 各生产装置、建构筑物已经锦州市消防局检查合格，并出具消防验收意见书 | 符合 |
| 20. | 是否及时安排特种设备的定期检验工作 | 《特种设备安全监察条例》第二十八条 | 特种设备均已检验，且在有效期内 | 符合 |
| 21. | 是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费 | 《安全生产法》第四十八条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十九条 | 依法参加工伤保险，为从业人员定期足额缴纳保险费，用详见附件 | 符合 |
| 22. | 是否依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包 | 《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》 | 企业依法进行了危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签 | 第二十一条 | 危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签 | |
| 23. | 企业是否按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案；是否建立应急救援组织或者明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行演练 | 《安全生产许可证条例》第六条/《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第二十二条 | 已按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案；已明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行演练 | 符合 |
| 24. | 企业是否依法委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改 | 《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第二十条 | 已依法委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并采纳安全评价报告的意见 | 符合 |
| 25. | 是否符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件 | 《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第二十三条 | 符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件 | 符合 |
| 26. | 危险化学品是否储存在专用仓库、专用场地或者专用储存室内，并由专人负责管理 | 《危险化学品安全管理条例》第二十四条 | 设有储罐用于生产过程中所涉危险化学品的储存，并由专人负责管理 | 符合 |
| 27. | 明确每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人。 | 《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）第三条 | 企业已明确每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人。 | 符合 |
| 28. | 重大危险源的主要负责人，应当由危险化学品企业的主要负责人担任。重大危险源的主要负责人应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。 | 《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）第十五条；《安全生产法》第二十七条；《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第3号）第九条 | 企业的重大危险源的主要负责人由危险化学品企业的主要负责人担任且安全生产知识和管理能力考核合格。 | 符合 |
| 29. | 重大危险源的主要负责人督促、检查重大危险源安全生产工作。 | 《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 | 企业的重大危险源的主要负责人已进行督促、检查重大危险源安全生产工作。 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 号）第四条 | | |
| 30. | 1.通过危险化学品登记信息管理系统填报重大危险源有关信息。<br>2.重大危险源的安全监测监控有关数据按要求接入危险化学品安全生产风险监测预警系统。 | 《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）第四条 | 企业已通过危险化学品登记信息管理系统填报重大危险源有关信息；重大危险源的安全监测监控有关数据已按要求接入危险化学品安全生产风险监测预警系统。 | 符合 |
| 31. | 重大危险源的技术负责人应当由企业层面技术、生产、设备等分管负责人或者二级单位（分厂）层面有关负责人担任；操作负责人应当由重大危险源生产单元、储存单元所在车间、单位的现场直接管理人员担任，如车间主任。 | 《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）第十五条 | 企业重大危险源的技术负责人由企业层面技术、生产、设备的分管负责人担任；操作负责人由车间主任担任。 | 符合 |
| 32. | 企业应按照安全风险分级管控和隐患排查治理工作要求，突出重大危险源，对辨识的安全风险采取有效管控措施，对排查的事故隐患实行整改闭环管理并建立台账。 | 危险化学品企业安全风险隐患排查治理工作的要求 | 企业已按照安全风险分级管控和隐患排查治理工作的要求突出重大危险源，已对辨识的安全风险采取有效管控措施，已对排查的事故隐患实行整改闭环管理并建立台账。 | 符合 |
| 33. | 建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，安全管理机构应当对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。 | 《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）第九条 | 企业已建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，并对包保责任人履职情况进行评估，纳入了企业安全生产责任制考核与绩效管理。 | 符合 |
| 34. | 技术负责人每季度至少组织对重大危险源进行一次针对性安全风险隐患排查。操作负责人每周至少组织一次重大危险源安全风险隐患排查。 | 《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）第五条、第六条 | 企业的技术负责人每季度组织重大危险源针对性安全风险隐患排查，操作负责人每周组织一次重大危险源安全风险隐患排查。 | 符合 |
| 35. | 应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。 | 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号）第十八条；《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〕 | 企业在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，并写明紧急情况下的应急处置办法和重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式。 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 12 号）第七条 | | |
| 36. | 1.企业应建立安全风险研判与承诺公告管理制度，主要负责人应每天签署安全承诺，并在工厂主门外向社会公告。<br>2.安全承诺公告牌企业承诺内容中应包含落实重大危险源安全包保责任的相关内容。 | 《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）；《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）第八条 | 企业已建立安全风险研判与承诺公告管理制度，主要负责人应每天签署安全承诺，内容包含落实重大危险源安全包保责任的相关内容。 | 符合 |
| 37. | 自 2020 年 5 月起，新入职的涉及重大危险源的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。 | 《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》 | 企业生产装置、储存设施操作人员具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。 | 符合 |
| 38. | 企业应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。 | 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号）第十七条 | 企业已对岗位操作和管理人员进行安全操作技能培训。 | 符合 |
| 39. | 企业应当按照《危险化学品重大危险源辨识》标准，对本单位的危险化学品生产、经营、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识，对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级。 | 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号）第七条、第八条；《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018） | 企业已进行重大危险源安全评估，并确定重大危险源等级为四级。 | 符合 |
| 40. | 对符合下列情形的重大危险源，应当重新进行辨识、安全评估及分级：<br>1.重大危险源安全评估已满三年的；<br>2.构成重大危险源的装置、设施或者场所进行新建、改建、扩建的；<br>3.危险化学品种类、数量、生产、使用工艺或者储存方式及重要设备、设施等发生变化，影响重大危险源级别或者风险程度的；<br>4.外界生产安全环境因素发生 | 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号）第十一条 | 企业进行重大危险源评估满足相关要求规定 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 变化，影响重大危险源级别和风险程度的；<br>5.发生危险化学品事故造成人员死亡，或者 10 人以上受伤，或者影响到公共安全的；<br>6.有关重大危险源辨识和安全评估的国家标准、行业标准发生变化的。 | | | |

## 附件 3.1.5 重大安全隐患安全检查表

附表 3.1-5 重大安全隐患检查表

| 序号 | 检查内容 | 评价依据 | 实际情况 | 检查结果 |
|---|---|---|---|---|
| 重点从业人员 | | | | |
| 1 | 危险化学品生产、经营单位主要负责人、专职安全生产管理人员未依法经考核合格。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.1.1 条 | 企业主要负责人、安全管理人员经考核合格 | 符合 |
| 2 | 涉及“两重点一重大”生产装置或储存设施的企业（加油站除外）主要负责人、主要生产、设备、技术、安全的负责人，专职安全生产管理人员不具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历，且不具备化工类中级及以上职称。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.1.2 条 | 企业主要负责人、专职安全生产管理人员、主要生产、设备、技术、安全的负责人均具备相应化工学历 | 符合 |
| 3 | 涉及危险化学品重大危险源（以下简称“重大危险源”）或重点监管的危险化工工艺生产装置、储存设施操作人员，不具备高中及以上学历且未达到化工类中等及以上职业教育水平；涉及爆炸危险性化学品的生产装置或储存设施的操作人员，不具备化工类大专及以上学历。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.1.3 条 | 企业主要负责人、专职安全生产管理人员具备相应化工学历，涉及危险化学品重大危险源或重点监管的危险化工工艺生产装置、储存设施操作人员具备高中及以上学历 | 符合 |
| 4 | 特种作业人员未持证上岗。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.1.4 条 | 特种作业人员均持证上岗 | 符合 |
| 5 | 重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人未按照 AQ3072 的要求履责。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》 | 重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人按照 AQ3072 的要求履 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 第 5.1.5 条 | 责 | |
| 设计与规划 | | | | |
| 6 | 化工生产装置或储存设施未经正规设计且未按照要求开展安全设计诊断；建设项目周边条件、主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化未重新进行安全设施设计；设计单位资质不满足相关规定要求。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.2.1 条 | 企业经正规设计，周边条件、建设项目周边条件、主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模未发生重大变化，设计单位资质满足相关规定要求 | 符合 |
| 7 | 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。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.2.2 条 | 重大危险源的外部安全防护距离符合要求 | 符合 |
| 8 | 输送甲、乙类火灾危险性、急性毒性（类别 1、类别 2）的物料管线或全厂性的公共管廊穿（跨）越与其无关的生产装置、储罐组。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.2.3 条 | 输送甲类火灾危险性、急性毒性的物料管线或全厂性的公共管廊未穿（跨）越与其无关的生产装置、储罐组 | 符合 |
| 9 | 光气、氯气、硫化氢气体管道穿越厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.2.4 条 | 不涉及光气、氯气、硫化氢气体管道 | 无关 |
| 10 | 地区架空电力线路穿越生产区不符合标准规范要求。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.2.5 条 | 无地区架空电力线路穿越生产区 | 符合 |
| 11 | 涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室布置在装置区（厂房）内；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置（厂房）控制室、交接班室未按照要求布置，或布置在装置区内时未按照 GB/T50779 的要求进行抗爆设计、建设。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.2.6 条 | 控制室按照 GB/T50779 的要求进行抗爆设计、建设 | 符合 |
| 12 | 涉及甲乙类火灾危险性、爆炸危险性、急性毒性（类别 1、类别 2）化学品或构成爆炸性粉尘环境的厂房（含装置或车间）或仓库内设置办公室、休息室、外操室（含人员固定操作岗位）、巡检室等人员聚集场所。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.2.7 条 | 厂房未设置办公室、控制室、外操间等人员聚集场所 | 符合 |
| 13 | 涉及硝酸铵的企业未按照 | 《化工和危险化学 | 不涉及硝酸铵 | 无关 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | GB44022 的要求核算硝酸铵最大储存量；固体硝酸铵仓库周边 50m 内存放易燃易爆物品或建有涉及易燃易爆物品的生产装置或储存设施。 | 品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.2.8 条 | | |
| 14 | 液化烃储罐区的液化烃专用泵布置在管廊下，不符合 AQ3059 的要求。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.2.9 条 | 不涉及液化烃罐区 | 无关 |
| 15 | 硝化工艺装置未按照 AQ3062 的要求实现全流程自动化控制；硝化反应器未设置紧急冷却系统（绝热硝化、微通道反应器除外）；热媒温度超过物料 Td24 的，涉及硝化物的蒸馏（精馏）釜、蒸馏（精馏）塔再沸器未配备紧急冷却系统。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.2.10 条 | 企业不涉及硝化工艺 | 无关 |
| 工艺技术 | | | | |
| 16 | 使用淘汰落后安全生产工艺技术设备目录中的工艺、技术、设施、设备。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.3.1 条 | 未使用目录中明确列举出的淘汰落后安全生产工艺、技术、设备、设施 | 符合 |
| 17 | 新开发的化工工艺未按照要求进行小试、中试、工业化试验，直接进行工业化应用；采用中试、工业化试验装置作为工业化生产装置；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。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.3.2 条 | 企业不涉及新开发化工工艺 | 无关 |
| 18 | 工艺技术来源不明；国外引进或国内转让的生产工艺技术，未提供工艺技术的设计基础、工艺说明、工艺设备清单、工艺控制方式、控制参数以及过程危险性分析报告等工艺技术资料。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.3.3 条 | 具有工艺技术来源 | 符合 |
| 19 | 硝化装置生产过程涉及的化学物料危险特性、热稳定性数据以及工艺、设备等安全信息缺失。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.3.4 条 | 企业不涉及硝化装置 | 无关 |
| 20 | 精细化工装置未按照要求开展反应安全风险评估，或反应安全风险评估条件与实际工况不相符；未按照 AQ3062 的要求 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》 | 企业为石油化工企业 | 无关 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 获得原料、催化剂、中间产品、产品、副产物，以及蒸馏（精馏）等后处理过程涉及的各相关物料的热分解起始分解温度、分解热等物料热稳定性数据；工艺控制指标发生变更且超出设计范围、原辅料发生变更或投料顺序发生改变未重新开展反应安全风险评估：未按照反应安全风险评估结论和建议落实安全风险管控措施。 | 第 5.3.5 条 | | |
| 21 | 硝基化合物、有机过氧化物、重氮化合物等涉及爆炸危险性风险的固体物料摩擦感度、撞击感度不明确，且未采取防控措施。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.3.6 条 | 本项目不涉及硝基化合物、有机过氧化物、重氮化合物等物 | 无关 |
| 设备设施 | | | | |
| 22 | 化工生产装置未按照标准规范要求设置双重电源供电；BPCS、GDS 和 SIS 未设置 UPS。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.4.1 条 | 企业由锦州石化公司引入电源，锦州石化公司用电负荷为一级负荷，且生产装置自动控制系统设置 UPS 应急电源 | 符合 |
| 23 | 存在可燃或有毒气体泄漏风险的场所未按照设计要求设置气体探测器或气体探测器功能失效；GDS 未投入使用。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.4.2 条 | 涉及可燃和有毒气体设置气体探测器 | 符合 |
| 24 | 爆炸危险场所未按照标准规范要求安装使用防爆电气设备。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.4.3 条 | 按照标准规范要求安装了防爆电器 | 符合 |
| 25 | 液化烃、液氨、液氯、无水氟化氢的充装未使用万向管道充装系统：液化经充装接头不具备锁定、防脱落和脱落自封闭功能。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.4.4 条 | 液氨采用万向卸车鹤管 | 符合 |
| 26 | 易挥发性可燃液体物料储罐罐顶的油气收集管道未设置阻爆轰型阻火器；混合后能发生化学反应的气体共用收集系统。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.4.5 条 | 不涉及易挥发性可燃液体物料储罐 | 无关 |
| 27 | 安全阀、爆破片未按照设计要求设置或未正常投用。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》 | 安全阀、爆破片按照设计要求设置、正常投用 | 符合 |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 第 5.4.6 条 | | |
| 28 | 全压力式液化烃球罐未按照 AQ3059 要求设置注水设施。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.4.7 条 | 全压力式液化烃储罐 | 无关 |
| 29 | 硝酸铵溶液储罐的热源温度和储罐溶液浓度、温度不符合 GB 44022 的要求；硝酸铵溶液储罐未实现硝酸铵溶液浓度在线监测功能。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.4.8 条 | 不涉及硝酸铵溶液储罐 | 无关 |
| 30 | 液氯储罐厂房、瓶库、充装场所或气化间未采用封闭式结构；液氯罐式集装箱、罐式专用车辆槽罐作为固定储罐使用；事故氯吸收装置不具备 24h 连续运行能力；碱液循环吸收罐不具备切换、备用和配液条件。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.4.9 条 | 不涉及液氯 | 无关 |
| 生产运行 | | | | |
| 31 | 建设项目试生产前未完成“三查四定”；试生产方案未经审查；未进行 PSSR 即投料开车。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.1 条 | 企业近三年不涉及试生产 | 无关 |
| 32 | 未制定操作规程和工艺控制指标；未按照操作规程即时响应和处置重要工艺报警或气体检测报警。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.2 条 | 已制定相应的安全操作规程 | 符合 |
| 33 | 涉及重点监管的危险化工工艺生产装置、构成重大危险源的生产装置或储存设施未实现自动化控制；装备的自动化控制系统未投入使用或功能失效。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.3 条 | 涉及重点监管的危险化工工艺生产装置、构成重大危险源的生产装置实现自动化控制 | 符合 |
| 34 | 涉及重点监管的危险化工工艺生产装置未实现紧急停车功能；紧急停车系统未投入使用或功能失效。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.4 条 | 涉及重点监管的危险化工工艺生产装置实现紧急停车功能 | 符合 |
| 35 | 涉及有毒气体、液化气体、剧毒液体的一级或二级重大危险源未按照标准规范要求配备 SIS。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.5 条 | 不涉及一级或二级重大危险源 | 无关 |
| 36 | 构成一级、二级重大危险源危险化学品罐区各储罐进、出液 | 《化工和危险化学品生产经营企业重 | 不涉及一级或二级重大危险源 | 无关 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 相物料管道未实现紧急切断功能或功能失效。 | 大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.6 条 | | |
| 37 | 涉及重点监管的危险化工工艺生产装置、构成重大危险源的生产装置或储存设施的安全联锁摘除未履行审批手续或摘除后的联锁未按照审批要求恢复；涉及物料发生热分解失控风险的生产装置、储存设施的控制、联锁设施未投入使用或功能失效。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.7 条 | 未进行安全联锁摘除，不涉及物料发生热分解失控风险的生产装置、储存设施的控制、联锁设施 | 符合 |
| 38 | 未按照 GB15603 等标准规范要求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。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.8 条 | 按照标准要求储存危险化学品 | 符合 |
| 39 | 生产现场违规存放爆炸危险性化学品。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.9 条 | 生产现场未违规存放爆炸危险性化学品 | 符合 |
| 40 | 涉及甲类、剧毒物料的压力管道、管道元件（弯头法兰、变径等）采用打“卡具”等临时堵漏措施继续运行。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.10 条 | 压力管道未采用打“卡具”等临时堵漏措施继续运行 | 符合 |
| 41 | 可燃液体常压储罐未按照 AQ3063 的要求，设置氮气密封保护系统或定期检测气相空间可燃气体浓度。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.11 条 | 可燃液体常压储罐定期检测气相空间可燃气体浓度 | 符合 |
| 42 | 内浮顶储罐的低低液位报警值未按照标准规范设置或正常运行时浮顶落底。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.12 条 | 低低液位报警值按照标准规范设置 | 符合 |
| 作业安全 | | | | |
| 43 | 未履行审批手续开展特殊作业；动火作业未按照 GB30871 的要求进行升级管理。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.6.1 条 | 特殊作业已履行审批手续 | 符合 |
| 44 | 涉及易燃易爆或有毒有害介质的设备、管道动火作业前或受限空间作业前，未采取隔离措施或未确认设备、工艺处置结果满足安全作业要求。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.6.2 条 | 采取隔离措施、工艺处置结果满足安全作业要求 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 45 | 动火作业或受限空间作业未按照要求进行气体分析；受限空间作业未连续监测可燃气体、有毒气体及氧气浓度；特级动火作业未实现全过程视频监控。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.6.3 条 | 动火作业前进行气体分析 | 符合 |
| 46 | 未对生产区作业人员进行入厂安全教育；作业前未对特殊作业人员进行安全交底；实施特殊作业时，企业未对作业实施管理和检查。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.6.4 条 | 对生产区作业人员进行入厂安全教育，对特殊作业人员进行安全交底 | 符合 |
| 安全管理 | | | | |
| 47 | 生产、经营（有储存）、使用危险化学品品种未经许可或超许可范围。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.7.1 条 | 使用许可范围内的危险化学品品种 | 符合 |
| 48 | 未对物理危险性不明的化学品进行物理危险性鉴定与分类。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.7.2 条 | 未储存物理危险性不明的化学品 | 符合 |
| 49 | 涉及重大危险源、高危工艺的企业未投用具有人员聚集报警功能的人员定位系统；进入生产区的人员未携带定位终端。重大危险源安全监测监控数据未接入重大危险源安全风险监测预警系统。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.7.3 条 | 已设置人员定位系统 | 符合 |
| 50 | 异常工况现场处置时，同一装置区内超过 6 人或无关人员进入处置现场。涉及高危工艺和工艺危险度 4 级及以上的其他危险化工工艺的精细化工厂房（含装置）内同一时间现场人员超过 2 人。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.7.4 条 | 异常工况现场处置时，同一装置区内不超过 6 人，本项目不涉及高危工艺 | 符合 |
| 51 | 未建立变更管理制度；变更前未按照要求开展安全风险评估；变更未履行变更审批程序；变更后未对相关人员开展培训。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.7.5 条 | 建立有变更制度，变更前对相关人员进行培训 | 符合 |
| 52 | 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。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.7.6 条 | 已建立与岗位匹配的全员安全生产责任制 | 符合 |
| 53 | 未进行安全风险承诺；承诺公告与现场情况严重失实。 | 《化工和危险化学品生产经营企业重 | 已进行安全风险承诺 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 大生产安全事故隐患判定准则》第 5.7.7 条 | | |

## 附件 3.1.6 安全检查表检查结果

从安全检查表的检查结果可以看出，在对该企业设置的 5 个评价单元 252 项检查项目中，有 237 项符合安全要求，有 1 项不符合安全要求，14 项无关。从该企业生产的整体过程分析，具备安全生产条件。企业应针对以上不符合项进行整改。

## 附件 3.2 危险度评价过程

依据危险度评价取值赋分标准和危险程度分级表，得出装置各评价单元的危险度计算值和危险度等级，见下表：

附表 3.2-1 单元危险度计算表

| 评价单元 | 主要介质 | | 设备容量 | | 温度 | | 压力 | | 操作 | | 评价结果 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 名称 | 分值 | ($m^3$) | 分值 | (℃) | 分值 | MPa | 分值 | 状况 | 分值 | 总分 | 危险度等级 |
| 加氢反应器 | 氢气、C4（含异丁烯） | 10 | 气体<100$m^3$ | 0 | 在低于250℃使用，操作温度在燃点以下 | 0 | 2.4 | 2 | 加氢操作 | 5 | 17 | I |
| PIB反应器 | C4（含异丁烯）、低聚物 | 10 | 气体<100$m^3$液体<10$m^3$ | 0 | 在低于250℃使用，操作温度在燃点之下 | 0 | 1MPa以下 | 0 | 聚合操作 | 5 | 15 | II |
| 氨冷凝罐 | 液氨 | 5 | 液体10～50m3 | 2 | 在低于250℃时使用，操作温度在燃点以下 | 0 | 1.49 | 2 | 系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险的操作 | 5 | 14 | II |

通过危险度评价分析可知，加氢反应器危险等级为I级（高度危险），PIB 反应器危险等级为II级（中度危险），氨冷凝罐危险等级为Ⅱ级（中度危险）。

## 附件 3.3 区域定量风险评估结果

### 附件 3.3.1.系统使用的标准及参数

（1）一般防护目标的分类

附表 3.3-1 一般防护目标的分类

| 防护目标类型 | 一类防护目标 | 二类防护目标 | 三类防护目标 |
|---|---|---|---|
| 住宅及相应服务设施<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<br>包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等<br>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<br>不包括：学校等机构专用的体育设施 | 总建筑面积 5000m² 以上的 | 总建筑面积 5000m² 以下的 | |
| 商业、餐饮业等综合性商业服务建筑<br>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 5000m² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所 | 总建筑面积 1500m² 以上 5000m² 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 1500m² 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、度假村等建筑 | 床位数 100 张以上的 | 床位数 100 张以下的 | |
| 金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑 | 总建筑面积 5000m² 以上的 | 总建筑面积 1500m² 以上 5000m² 以下的 | 总建筑面积 1500m² 以下的 |
| 娱乐、康体类建筑或场所<br>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；<br>赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场 | 总建筑面积 3000m² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所 | 总建筑面积 3000m² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所 | |

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

（2）个人风险标准

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。

标准名称：中国：《GB36894-2018》在役装置

**附表 3.3-2　个人风险标准详细配置（单位：次/年）**

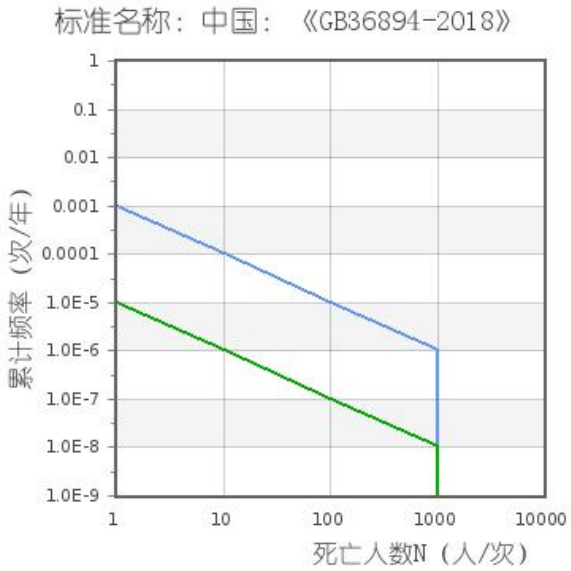
| 风险等级 | 风险值 | 风险颜色 |
|---|---|---|
| 一级风险 | 0.00003 | |
| 二级风险 | 0.00001 | |
| 三级风险 | 0.000003 | |
| 四级风险 | | |
| 五级风险 | | |
| 六级风险 | | |

（3）社会风险标准

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（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。

标准名称：中国：《GB36894-2018》

社会风险标准曲线




（4）系统参数说明

1.气象条件

| 参数名称 | 参数取值 |
|---|---|
| 所在区域 | 锦州 |
| 地面类型 | 分散的高矮建筑物（城市） |
| 辐射强度 | 中等(白天日照) |
| 大气稳定度 | B |
| 环境压力（pa） | 101000 |
| 环境平均风速（m/s） | 3.8 |
| 环境大气密度（kg/m$^3$） | 1.293 |
| 环境温度（K） | 298 |

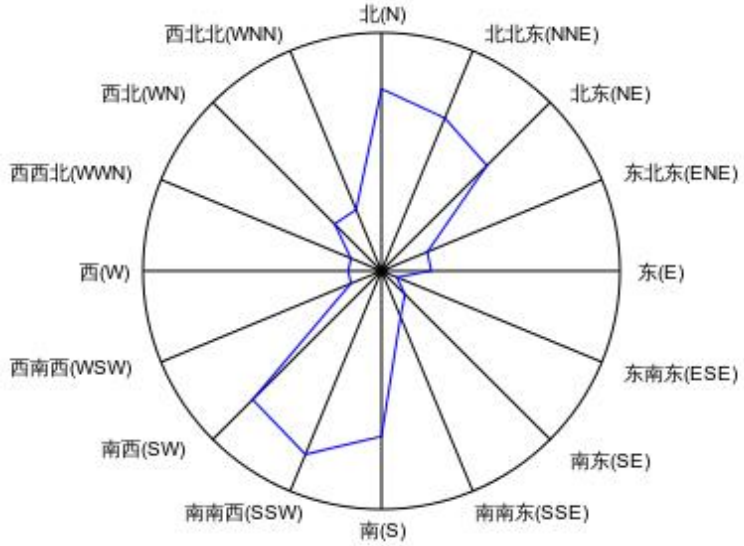
| | |
|---|---|
| 建筑物占地百分比 | 0.03 |

2.人口区域密度

区域人口密度（个/$m^2$）：5.0E-5

3.风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：锦州




力康咨询 LIKANG CONSULTING

**附件 3.3.2 装置基本参数**

一、装置 1

装置名称：$NH_3$ 集合罐

装置编号：1

装置坐标：411.2,356.7

物料名称：氨溶液

装置类型：固定的常压容器和储罐

装置体积（$m^3$）：15.74

泄漏模式：泄漏到大气中-小孔泄漏

泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s

事故类型：蒸气云爆炸事故（UVCE）,有毒有害物质泄漏扩散（LEAK）

蒸气云爆炸事故

物料类型：有毒且易爆气体(压缩气体)

运行温度（K）：259.65

运行压力（pa）：150000

气体密度（kg/m³ ）：0.759

充装系数（0~1）：0.5

蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.2

燃料燃烧热（kJ/kg）：18544

有毒有害物质泄漏扩散

物质相态：液体泄漏

泄漏类型：瞬时泄漏

裂口面积（m² ）：0.1

泄漏源高度（m）：1

泄漏物质温度（K）：259.65

泄漏系数：1

泄漏物质密度（kg/m³ ）：910

毒性物质性质常数 A：-15.6

毒性物质性质常数 B：1

毒性物质性质常数 N：2

容器压力（Pa）：251325

中毒浓度（mg/m³ ）：30

液压高度（m）：1

定压比热（Kj/(kg.K)）：2

常压沸点（K）：311

液体汽化热（kJ/kg）：1327

力康咨询 LIKANG CONSULTING

泄漏物质总量（kg）：6000

修正后的泄漏物质总量（kg）：未修正

泄漏时间（s）：60

扩散时间（s）：120

二、 装置 2

装置名称：加氢反应器

装置编号：2

装置坐标：412.8,358.9

物料名称：氢气

装置类型：固定的带压容器和储罐

装置体积（$m^3$）：3.2

泄漏模式：小孔泄漏

泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s

事故类型：喷射火灾（JET FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE）,压力容器物理爆炸（PVE）

喷射火灾

存储燃料质量（kg）：47

修正后的存储燃料质量（kg）：37.6

燃料燃烧热（kJ/kg）：70198

燃料泄漏速率（kg/s）：2

修正后的燃料泄漏速率（kg/s）：1.6

人员暴露时间（s）：60

蒸气云爆炸事故

物料类型：低活性气体

运行温度（K）：333.15

力康咨询 LIKANG CONSULTING

运行压力（pa）：2400000

气体密度（kg/m³ ）：0.089

充装系数（0~1）：0.5

蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.2

燃料燃烧热（kJ/kg）：70198

压力容器物理爆炸

介质相态：气态

容器容积（m³ ）：3.2

气体绝对压力（Pa）：2501325

气体绝热指数：1.412

三、装置 3

装置名称：异丁烯储罐

装置编号：3

装置坐标：420.8,389.7

物料名称：异丁烯

装置类型：固定的带压容器和储罐

装置体积（m³）：50.57

泄漏模式：小孔泄漏

泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s

事故类型：池火灾（POOL FIRE）,蒸气云爆炸事故（UVCE）,压力容器物理爆炸（PVE）

池火灾

危险单元类型：无防火堤

地面性质：混凝土地面

燃料泄漏量（kg）：18630

力康咨询 LIKANG CONSULTING

修正后的燃料泄漏量（kg）：14904

液体密度（kg/m³ ）：670

燃料燃烧热（kJ/kg）：48300

液体定压比热（Kj/(kg.K)）：2

液体蒸发潜热（kJ/kg）：337

液体常压沸点（K）：266.1

人员暴露时间（s）：60

液池半径(m)：37.63

蒸气云爆炸事故

物料类型：易燃液体

液体密度（kg/m³ ）：0.67

气体密度（kg/m³ ）：2.3

充装系数（0~1）：0.5

蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.2

燃料燃烧热（kJ/kg）：48300

压力容器物理爆炸

介质相态：液态

容器容积（m³ ）：50.57

液体绝对压力（Pa）：801325

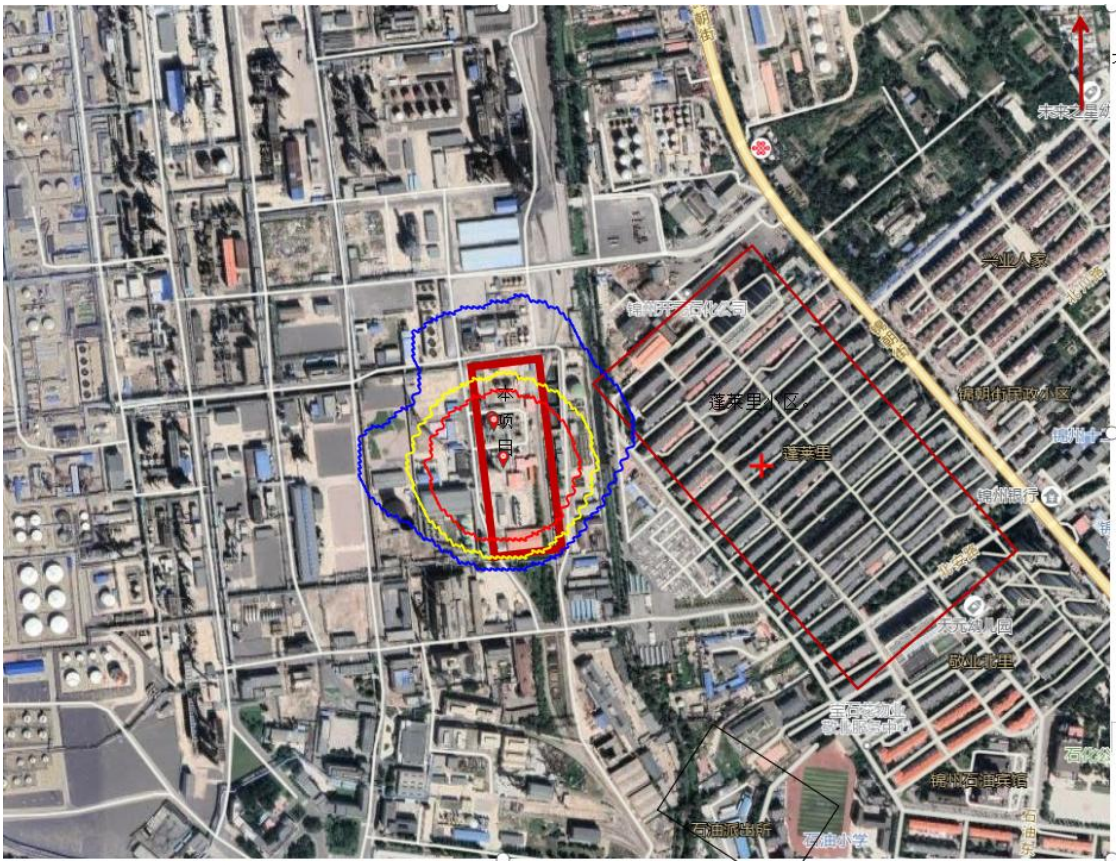
液体压缩系数（1/Pa）：0.9887

**附件 3.3.3 风险模拟结果**

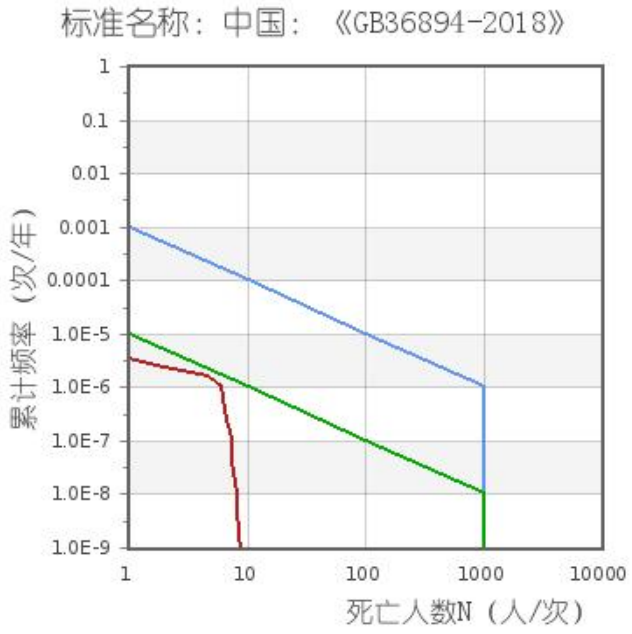
考虑多米诺效应

1）个人风险模拟

力康咨询 LIKANG CONSULTING




2）社会风险模拟




潜在生命损失(PLL)：0.0001333299

区域人口密度（个/$m^2$）：5.0E-5

## 附件 3.3.4 外部安全防护距离

（1）$NH_3$ 集合罐

一级风险对应的外部安全防护距离(米)：风险未达到风险标准,无法输出外部安全防护距离。

二级风险对应的外部安全防护距离(米)：

| 风向 | 外部安全防护距离 |
|---|---|
| 东北东（ENE） | 8.73 |
| 北东（NE） | 8.73 |
| 北北东（NNE） | 7.96 |
| 北（N） | 7.96 |
| 西北北（WNN） | 7.96 |
| 西北（WN） | 7.19 |
| 西西北（WWN） | 6.41 |
| 西（W） | 6.41 |
| 西南西（WSW） | 7.96 |
| 南西（SW） | 8.73 |
| 南南西（SSW） | 7.19 |
| 南(S) | 5.64 |
| 南南东(SSE) | 5.64 |
| 南东(SE) | 5.64 |
| 东南东(ESE) | 5.64 |
| 东(E) | 7.19 |

三级风险对应的外部安全防护距离(米)：

| 风向 | 外部安全防护距离 |
|---|---|
| 东北东（ENE） | 217.97 |
| 北东（NE） | 196.09 |
| 北北东（NNE） | 192.19 |
| 北（N） | 209.38 |
| 西北北（WNN） | 193.75 |
| 西北（WN） | 189.06 |

力康咨询 LIKANG CONSULTING

| | |
|---|---|
| 西西北（WWN） | 178.13 |
| 西（W） | 100.78 |
| 西南西（WSW） | 193.75 |
| 南西（SW） | 217.19 |
| 南南西（SSW） | 178.13 |
| 南(S) | 45.86 |
| 南南东(SSE) | 161.72 |
| 南东(SE) | 154.69 |
| 东南东(ESE) | 45.09 |
| 东(E) | 184.38 |

（2）加氢反应器

提示：一级风险，二级风险曲线重合;

一级风险对应的外部安全防护距离(米)：4.09m

二级风险对应的外部安全防护距离(米)：10.28m

三级风险对应的外部安全防护距离(米)：14.92m

（3）异丁烯储罐

一级风险对应的外部安全防护距离(米)：113.28m

二级风险对应的外部安全防护距离(米)：136.72m

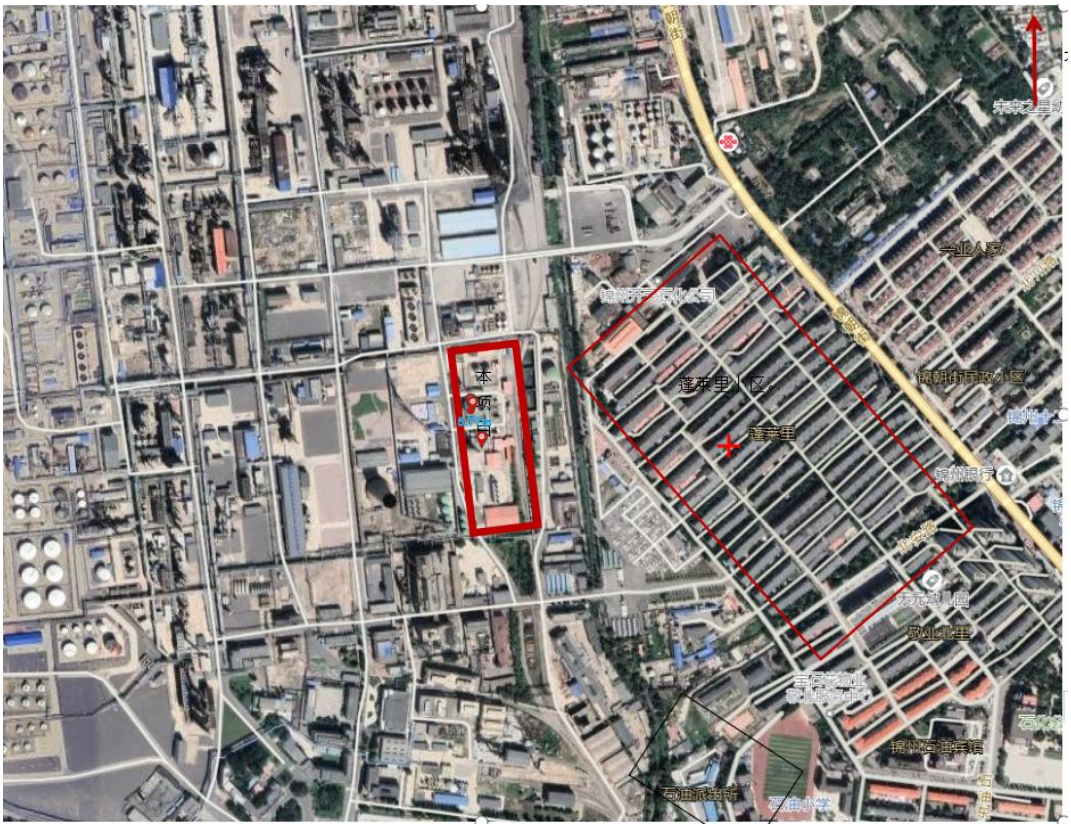
三级风险对应的外部安全防护距离(米)：152.34m：

**附件 3.3.5 各装置的多米诺半径模拟结果图**

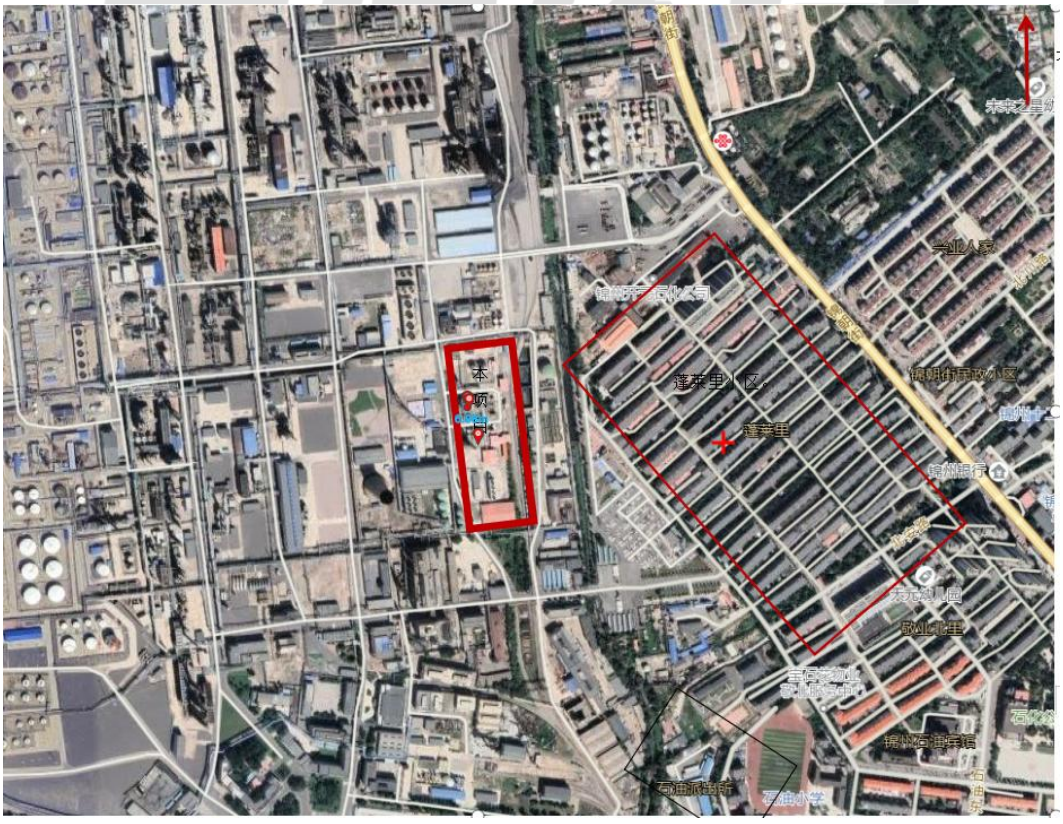
一、$NH_3$ 集合罐

（1）当目标装置类型为常压容器时半径为 5.7706 米，模拟图如下

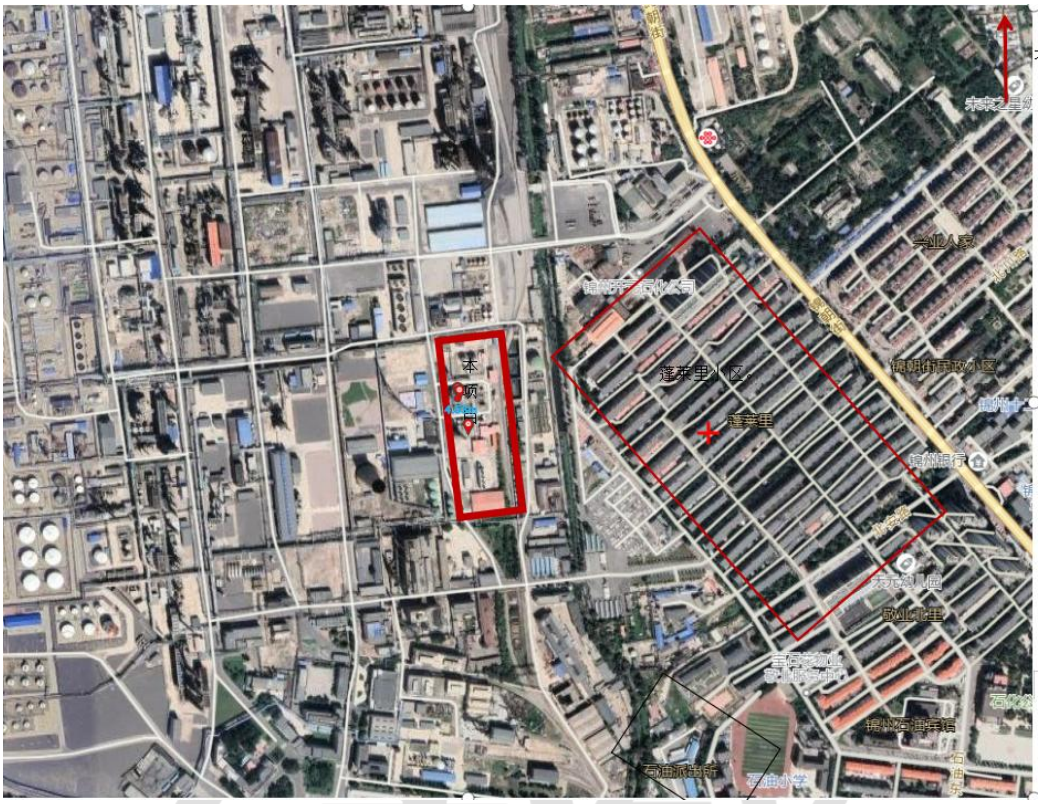
力康咨询 LIKANG CONSULTING



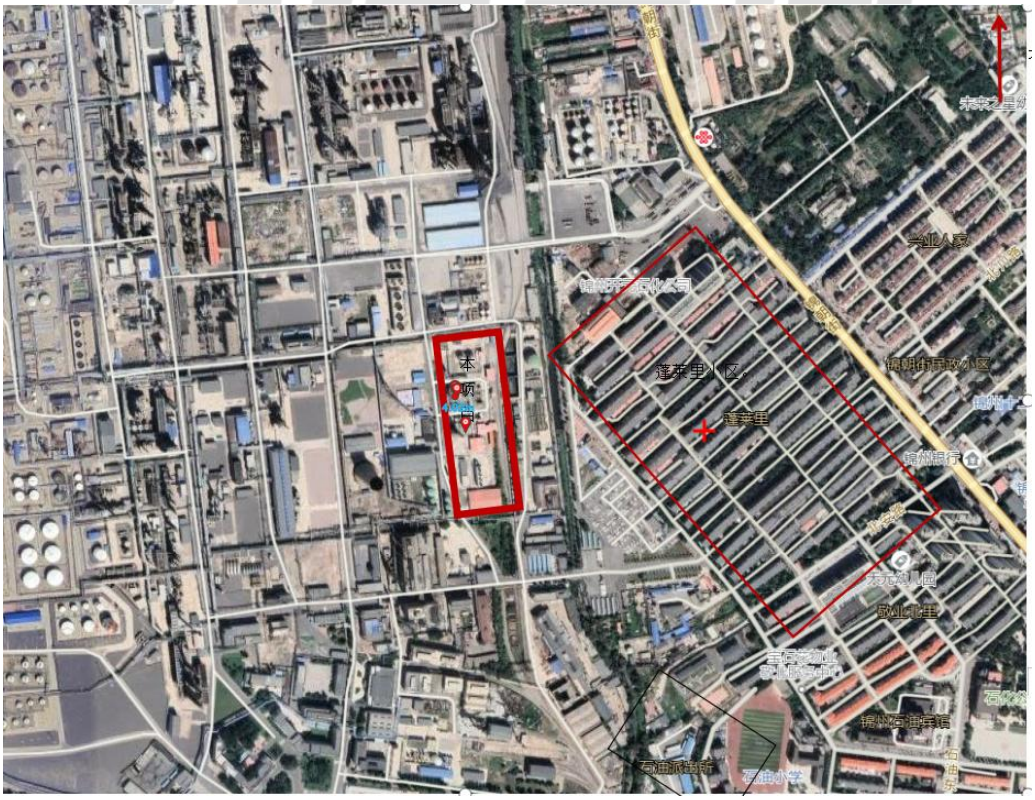

（2）当目标装置类型为压力容器时半径为 6.9765 米，模拟图如下



（3）当目标装置类型为长型设备时半径为 4.5252 米，模拟图如下

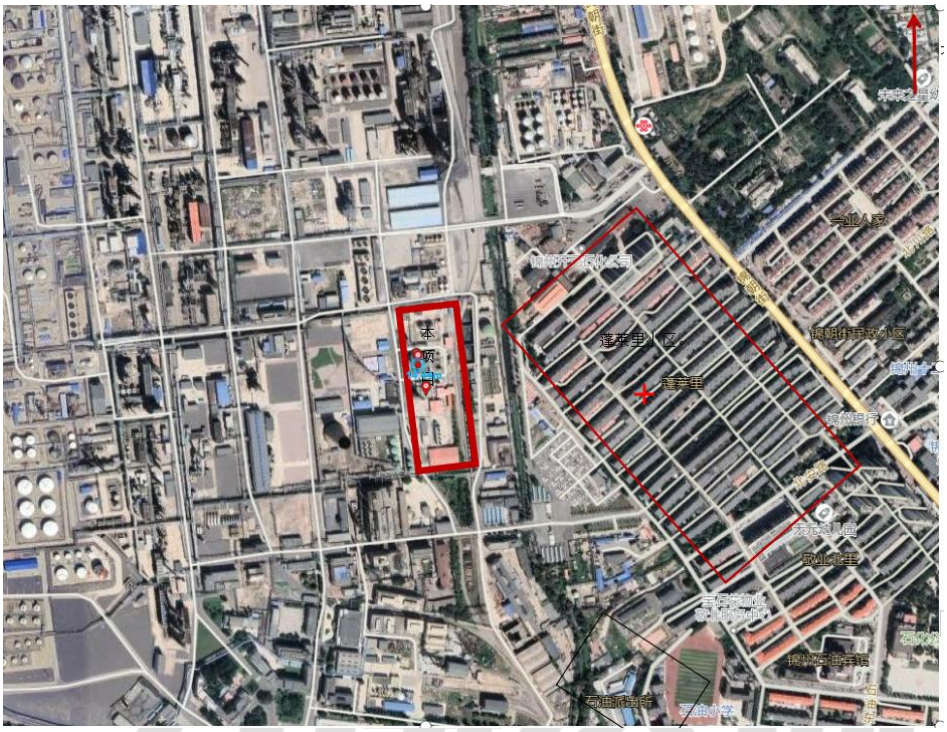



（4）当目标装置类型为小型设备时半径为 4.0159 米，模拟图如下

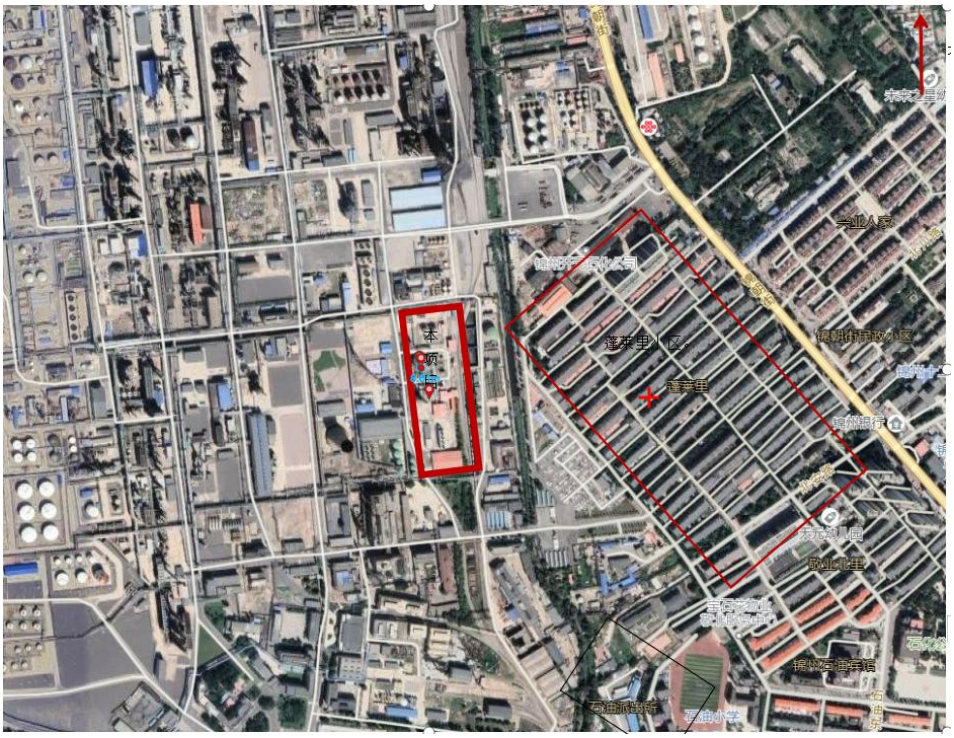


二、 加氢反应器

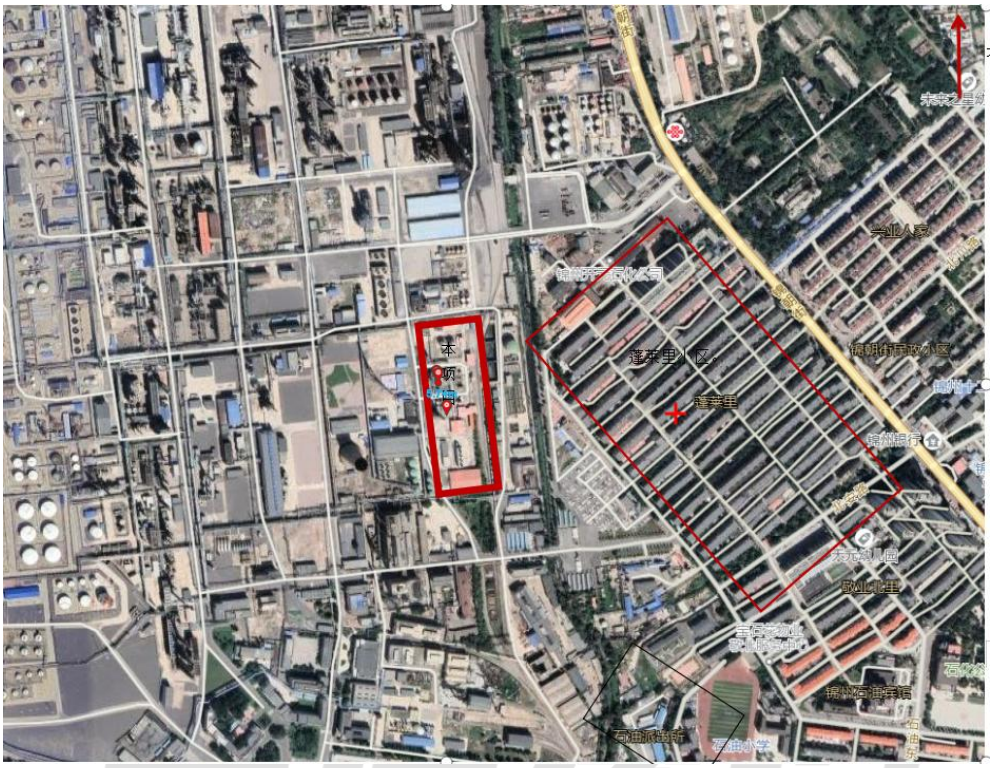
（1）当目标装置类型为常压容器时半径为 14.4413 米，模拟图如下



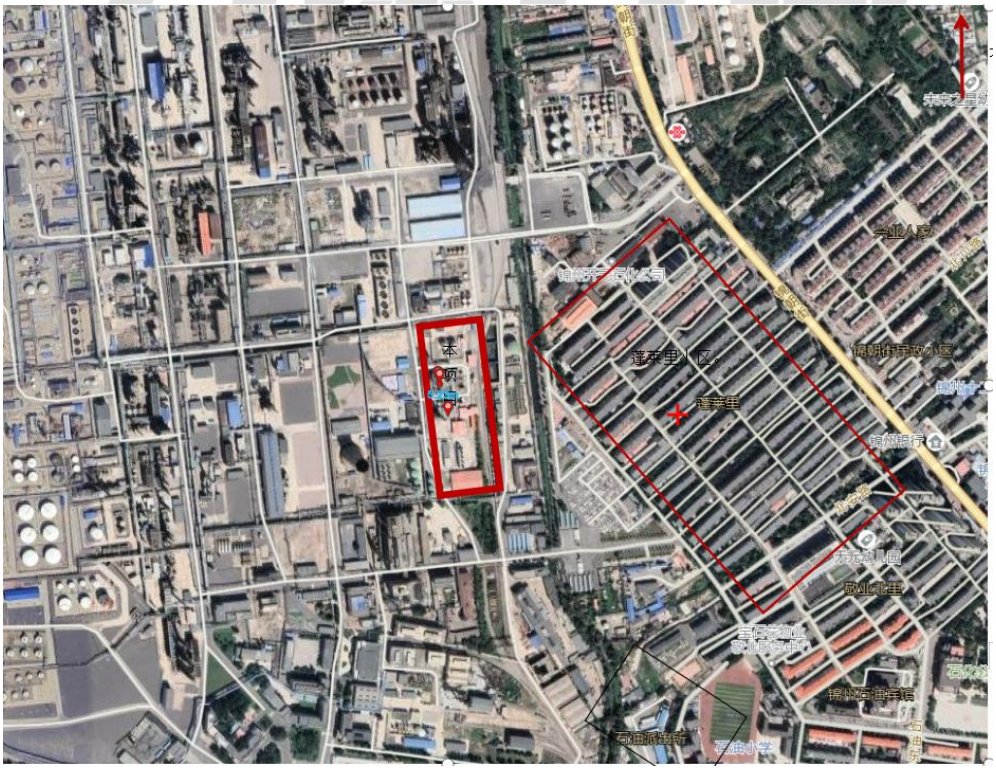

（2）当目标装置类型为压力容器时半径为 8.6072 米，模拟图如下



（3） 当目标装置类型为长型设备时半径为 5.7381 米，模拟图如下




（4）当目标装置类型为小型设备时半径为 5.2332 米，模拟图如下



三、 异丁烯储罐

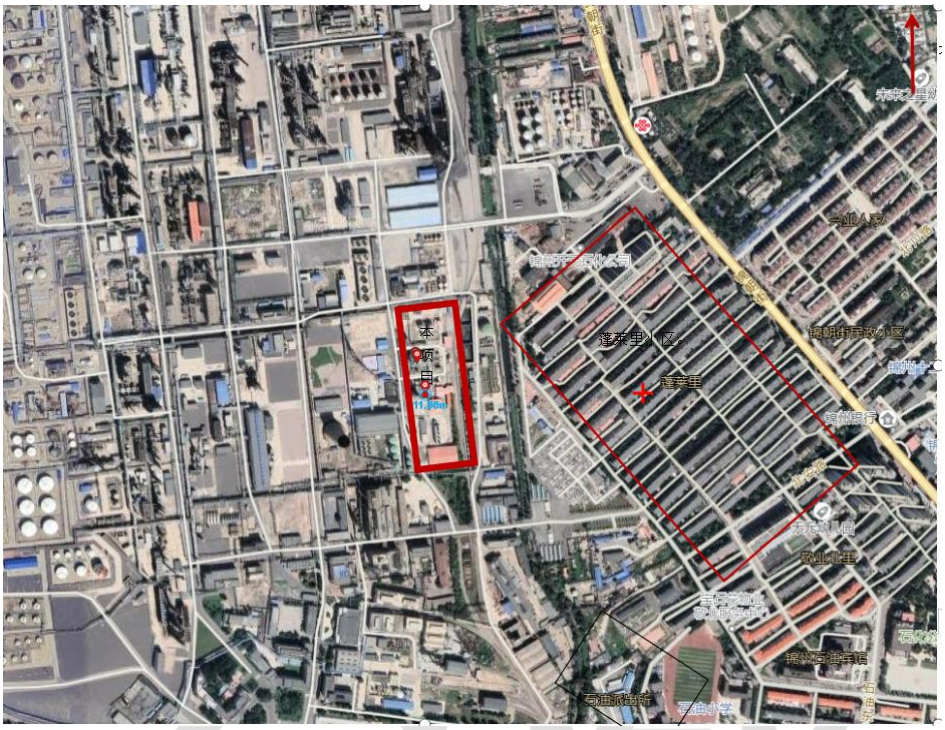
（1） 当目标装置类型为常压容器时半径为 93.6317 米，模拟图如下



（2）当目标装置类型为压力容器时半径为 44.2317 米，模拟图如下



（3） 当目标装置类型为长型设备时半径为 11.6561 米，模拟图如下




（4）当目标装置类型为小型设备时半径为 10.3442 米，模拟图如下



## 附件 3.3.6 区域定量风险评价结论

根据个人风险等值线图，该企业的可容许个人三级风险 $3\times10^{-6}$/年的等值线（蓝色）内均无高敏感场所、重要目标及一般防护目标中的一类防护目标；可容许个人二级风险 $1\times10^{-5}$/年的等值线（黄色）区域内无一般防护目标中的二类防护目标；可容许个人一级风险 $3\times10^{-5}$/年的等值线（红色）区域内无一般防护目标中的三类防护目标。综上所述。该企业的个人风险是可以接受的。该企业社会风险模拟结果均位于可接受区，项目整体社会风险在可接受范围内。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

# 附件 4 安全评价方法确定说明及安全评价方法简介

## 附件 4.1 安全评价方法确定说明

### 附件 4.1.1 评价单元的划分原则

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的。为便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性，评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干个评价单元或更细致的单元。

### 附件 4.1.2 评价单元划分结果

将该企业划分为周边环境及总平面布置、生产装置、储存设施、公用工程及辅助设施、安全管理、重大安全隐患 5 个评价单元。

### 附件 4.1.3 评价方法的确定

评价方法是进行定性、定量安全评价的工具。安全评价方法有很多种，任何一种评价方法都有其适用条件和范围。因此，在安全评价中，合理选择安全评价方法是十分重要的。安全评价方法的选择应遵循“充分性、适应性、系统性、针对性、合理性”原则。

根据不同单元选用不同的评价方法，本次评价针对各评价单元分别选用安全检查表法、危险度评价法进行分析评价。

## 附件 4.2 安全检查表法简介

（1）安全检查表的编制原则

安全检查表需列举所有能导致事故发生的不安全状态和行为，在内容上结合实际、突出重点、简明易行、符合安全要求，因此主要依据以下原则进行编制：

①符合有关法律、法规、标准、规范

安全检查表应以国家、部门、行业颁发的有关安全法律、法规、标准、规范为依据，使检查表的内容科学、合理并符合法规的要求。

②参考有关事故案例资料

收集国内外同类或相关企业有关案例资料，结合评价对象，仔细分析引起事故发生的基本事件和原因，对企业消除事故隐患具有重要意义，这些材料可以做为编制检查表的参考。

（2）安全检查表的编制

根据国家安全生产监督管理总局编制的《安全评价导则》（AQ 8001-2007）的要求，结合该企业的实际情况，通过现场考察，在对该企业安全生产措施效果、安全管理进行简要分析之后，依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号）、《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）等法规、标准，编制了该企业现场安全检查表。

## 附件 4.3 危险度评价方法简介

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准，编制了“危险度评价取值表”（附表 4.3-1），规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A＝10 分，B＝5 分，C＝2 分，D＝0 分赋值记分，由累计分值确定单元危险度。危险度分级图如附图 4.3-1 所示，分级表见附表 4.3-2。

附表 4. 3-1　危险度评价取值表

| 项目 | 分值 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | A（10 分） | B（5 分） | C（2 分） | D（0 分） |
| 物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质） | 1.甲类可燃气体<br>2.甲 A 类物质及液态烃类<br>3.甲类固体<br>4.极度危害介质 | 1.乙类可燃气体<br>2.甲 B、乙 A 类可燃液体<br>3.乙类固体<br>4.高度危害介质 | 1.乙 B、丙 A、丙 B 类可燃液体<br>2.丙类固体<br>3.中、轻度危害介质 | 不属左述之 A，B，C 项之物质 |

| 项目 | 分值 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | A（10 分） | B（5 分） | C（2 分） | D（0 分） |
| 容量 | 1.气体 1000m³ 以上<br>2.液体 100m³ 以上 | 1.气体 500～1000m³<br>2.液体 50～100m³ | 1.气体 100～500m³<br>2.液体 10～50m³ | 1.气体＜100m³<br>2.液体＜10m³ |
| 温度 | 1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上 | 1.1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下<br>2.在 250～1000℃使用，其操作温度在燃点以上 | 1.在 250～1000℃使用，但操作温度在燃点以下<br>2.在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以上 | 在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下 |
| 压力 | 100MPa | 20～100MPa | 1～20MPa | 1MPa |
| 操作 | 1.临界放热和特别剧烈的放热反应操作<br>2.在爆炸极限范围内或其附近的操作 | 1.中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作<br>2.系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险的操作<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，但开始使用机械等手段进行程序操作<br>4.有一定危险的操作 | 无危险的操作 |

$$\left\{\begin{array}{c}\text{物 质}\\ 0\sim 10\end{array}\right\}+\left\{\begin{array}{c}\text{容 量}\\ 0\sim 10\end{array}\right\}+\left\{\begin{array}{c}\text{温 度}\\ 0\sim 10\end{array}\right\}+\left\{\begin{array}{c}\text{压 力}\\ 0\sim 10\end{array}\right\}+\left\{\begin{array}{c}\text{操 作}\\ 0\sim 10\end{array}\right\}=\left\{\begin{array}{c}16\text{ 点以上}\\ 11\sim 15\text{ 点}\\ 1\sim 10\text{ 点}\end{array}\right\}$$

附图 4.3-1　危险度分级图

16 点以上为 1 级，属高度危险；

11～15 点为 2 级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1～10 点为 3 级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：单元中处理的物料量；

温度：运行温度和点火温度的关系。

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

**附表 4.3-2　危险度分级**

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

力康咨询
LIKANG CONSULTING

# 附件 5 被评价单位提供的原始资料目录

（1） 企业法人营业执照副本

（2） 安全生产许可证

（3） 危险化学品登记证

（4） 土地出租合同

（5） 消防验收文件

（6） 防雷装置检测报告

（7） 防爆电气设备检测报告

（8） 特种设备台账及检测报告

（9） 强检设备台账及检测报告（安全阀、压力表、报警器）

（10） 配备专职安全生产管理人员的文件

（11） 主要负责人、安全管理人员安全资格证书及化工学历证明

（12） 注册安全工程师证书及注册记录

（13） 安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程清单

（14） 特种作业人员台账及操作证

（15） 从业人员缴纳保险的凭证

（16） 生产安全事故应急救援预案备案登记表及演练记录

（17） 危险化学品重大危险源备案登记表

（18） 安全费用使用台账

（19） 个人防护用品发放记录

（20） 总平面布置示意图、爆炸危险区域划分图、报警器布置图

力康咨询 LIKANG CONSULTING