

## 目 录

<b>1.安全评价工作经过.....</b>	<b>1</b>
1.1 建设安全评价和前期准备情况 .....	1
1.2 评价目的 .....	2
1.3 评价对象和范围 .....	2
1.4 工作经过和程序 .....	3
<b>2.建设项目概况.....</b>	<b>5</b>
2.1 采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况 .....	6
2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模 .....	9
2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存 .....	14
2.4 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系 .....	15
2.5 储运设施 .....	36
2.6 配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）、介质（或者物料）来源 ..	38
2.7 主要装置（设备）设施及建构建筑物 .....	52
2.8 安全生产管理机构和劳动定员 .....	59
<b>3.危险、有害因素的辨识结果及依据说明.....</b>	<b>60</b>
3.1 化学品理化性能指标 .....	60
3.2 危险化学品的包装、储存、运输技术要求 .....	65
3.3 生产过程中的危险、有害因素辨识结果 .....	68
3.4 “两重点、一重大”辨识结果 .....	70
3.5 外部安全防护距离 .....	70

<b>4.安全评价单元的划分结果及理由说明 .....</b>	<b>72</b>
<b>5.采用的安全评价方法及理由说明 .....</b>	<b>73</b>
<b>6.定性、定量分析危险、有害程度的结果 .....</b>	<b>74</b>
6.1 固有危险程度分析结果 .....	74
6.2 风险程度评价结果 .....	78
<b>7.安全条件和安全生产条件的分析结果 .....</b>	<b>82</b>
7.1 安全条件分析 .....	82
7.2 安全生产条件分析 .....	87
7.3 事故案例分析 .....	91
<b>8.安全对策与建议和结论 .....</b>	<b>93</b>
8.1 可研中已有的安全对策措施 .....	93
8.2 本评价补充的安全对策措施 .....	98
8.3 项目设立安全评价结论 .....	199
<b>9 与建设单位交换意见的情况结果 .....</b>	<b>201</b>
<b>附录 A.安全评价过程涉及的图表 .....</b>	<b>202</b>
<b>附录 B 选用的安全评价方法简介 .....</b>	<b>203</b>
B.1 安全检查表法 .....	203
B.2 预先危险性分析法 .....	203
B.3 易燃、易爆重大危险源伤害模型评价法 .....	203
<b>附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程 .....</b>	<b>206</b>
C.1 主要物料危险、有害因素 .....	206
C.2 生产过程中的危险、有害因素 .....	227

C.3 重大危险源辨识 .....	244
C.4 安全检查表法分析评价 .....	247
C.5 预先危险性分析评价 .....	251
C.6 易燃、易爆重大危险源伤害模型评价法 .....	281
C.7 多米诺效应计算 .....	284
<b>附录 D 评价依据 .....</b>	<b>287</b>
D.1 国家有关法律、法规 .....	287
D.2 部门规章、文件 .....	288
D.3 标准规范 .....	293
D.4 参考资料 .....	298
<b>附 件 .....</b>	<b>299</b>
附件 1：营业执照 .....	299
附件 2：项目备案证明 .....	300
附件 3：国有建设用地交地确认书 .....	301
附件 4：国有建设用地使用权出让合同 .....	302
附件 5：安全生产许可证 .....	320
附件 6：技术转让协议 .....	321
附件 7：图纸 .....	324
<b>评审意见 .....</b>	<b>325</b>
<b>评价报告修改说明 .....</b>	<b>326</b>



## 1. 安全评价工作经过

### 1.1 建设安全评价和前期准备情况

辽宁驰鸿科技有限公司（下称辽宁驰鸿）位于辽宁省鞍山市海城市腾鳌经济开发区梧桐路 7 号。辽宁驰鸿一期项目于 2021 年竣工投产。截至目前，生产运行状况良好。为适应市场需求，进一步增加企业经济效益，辽宁驰鸿拟在一期项目的东侧兴建年产 30000t 浮选剂项目。

按照《危险化学品目录》，该项目所涉的主要产品黄原酸盐（乙基黄药、异丙基黄药、丁基黄药、异戊基黄药）、乙硫氨酯均属于危险化学品（需取得安全生产许可证），中间产物氯乙酸钠和黄原酸乙酸钠亦属于危险化学品（不需取得安全生产许可证），产品乙硫氮、副产品巯基乙酸钠不属于危险化学品。取证品种的情况，见表 1.1-1。

表1.1-1 取证产品表

序号	危险化学品名称	危险化学品目录序号	生产规模 (t/a)	备注
1	黄原酸盐（乙基黄药、异丙基黄药、丁基黄药、异戊基黄药）	985	$2.75 \times 10^4$	乙基黄药 1000t/a; 异丙基黄药 5000t/a; 丁基黄药 17500t/a; 异戊基黄药 4000t/a;
2	乙硫氨酯	2828	500	

说明：上述产品不涉及国家重点监管危险化学品、易制毒化学品、易制爆化学品、高毒物品及特别管控危险化学品。

因此，根据《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》的有关规定，该项目属于新建危险化学品生产建设项目。其在可行性研究阶段，建设单位应当委托有相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。为此，辽宁驰鸿委托沈阳万益安全科技有限公司对年产 30000t 浮选剂项目进行设立安全评价。

沈阳万益安全科技有限公司在接受辽宁驰鸿委托，并签订该项目的技术合同后，随即成立评价项目组，全面开展年产 30000t 浮选剂项目设立安全评

价工作，并按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》等的要求编制完成《辽宁驰鸿科技有限公司年产 30000t 浮选剂项目设立安全评价报告》。

本设立安全评价报告主要由概述；建设项目概况；危险、有害因素辨识结果及依据说明；安全评价单元的划分结果及理由说明；采用的安全评价方法及理由说明；定性、定量分析危险、有害因素程度的结果；安全条件和安全生产条件的分析结果；安全对策与建议和结论；与建设单位交换意见的情况和结果等。

本设立安全评价报告在编制过程中得到了辽宁驰鸿领导和同志们的大力支持，在此表示感谢。对其存在的疏漏和不足之处，敬请领导和专家批评指正。

## 1.2 评价目的

设立安全评价是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，应用安全系统工程原理和方法，对其建设项目与周边场所、设施的距离以及自然条件、主要技术、工艺等进行安全评价，确定其存在或潜在的危险有害因素，判断其发生事故的可能性及严重程度，并提出相应的对策与建议，从而为该项目安全条件审查提供依据和技术支撑，实现其安全措施和设施与主体工程“三同时”，提高建设项目的本质安全度。

## 1.3 评价对象和范围

根据辽宁省轻工设计院有限公司编制的《辽宁驰鸿科技有限公司年产 30000t 浮选剂项目可行性研究报告》的内容，并经双方协商确定，本次设立安全评价的对象为辽宁驰鸿年产 30000t 浮选剂项目。

评价范围的具体情况，见表 1.3-1。

表 1.3-1 评价范围表

项目	评价范围	
生产装置	车间一、车间二、车间三	浮选剂生产线 4 条，干燥生产线 2 条，主要设备为雷磨 2 套、浮选剂合成釜 35 台、喷淋塔 2 套等
储运设施	仓库一（甲类）、仓库二（乙类）、仓库三（乙类）、库棚（丁类）、1#CS <sub>2</sub> 储罐、2#CS <sub>2</sub> 储罐、泵区、卸车场地	1#CS <sub>2</sub> 储罐、2#CS <sub>2</sub> 储罐为半地下式
	罐组	共计 12 座储罐，其中 11 座为醇储罐，1 座二乙胺储罐
公辅工程	1) 污水处理区（包括污水处理池）； 2) 公用工程站（包括空压机 2 台，制氮机 2 台，冷冻机 2 套、消防循环水池、循环水系统等）； 3) 事故水池及初期雨水池（即事故及初期雨水池）； 4) 机修备件楼（即机修车间）； 5) 综合楼、化验室、控制室、门卫地磅房。	给排水、供配电、防雷防静电、自动控制、通信、供气、供热、采暖和通风、消防系统等

该项目评价范围已包括《辽宁驰鸿科技有限公司年产 30000t 浮选剂项目》项目备案证明建设规模和内容。

评价内容为建设项目的设立安全条件，具体包括年产 30000t 浮选剂项目的选址及平面布置的合理性，所涉生产装置与生产工艺的安全可靠性，公辅工程以及应急处置 和安全管理等。

#### 1.4 工作经过和程序

项目设立安全评价程序包括前期准备；安全评价；与建设单位交换意见；编制项目设立安全评价报告。本次项目设立安全评价的评价程序，如图 1.4-1 所示：

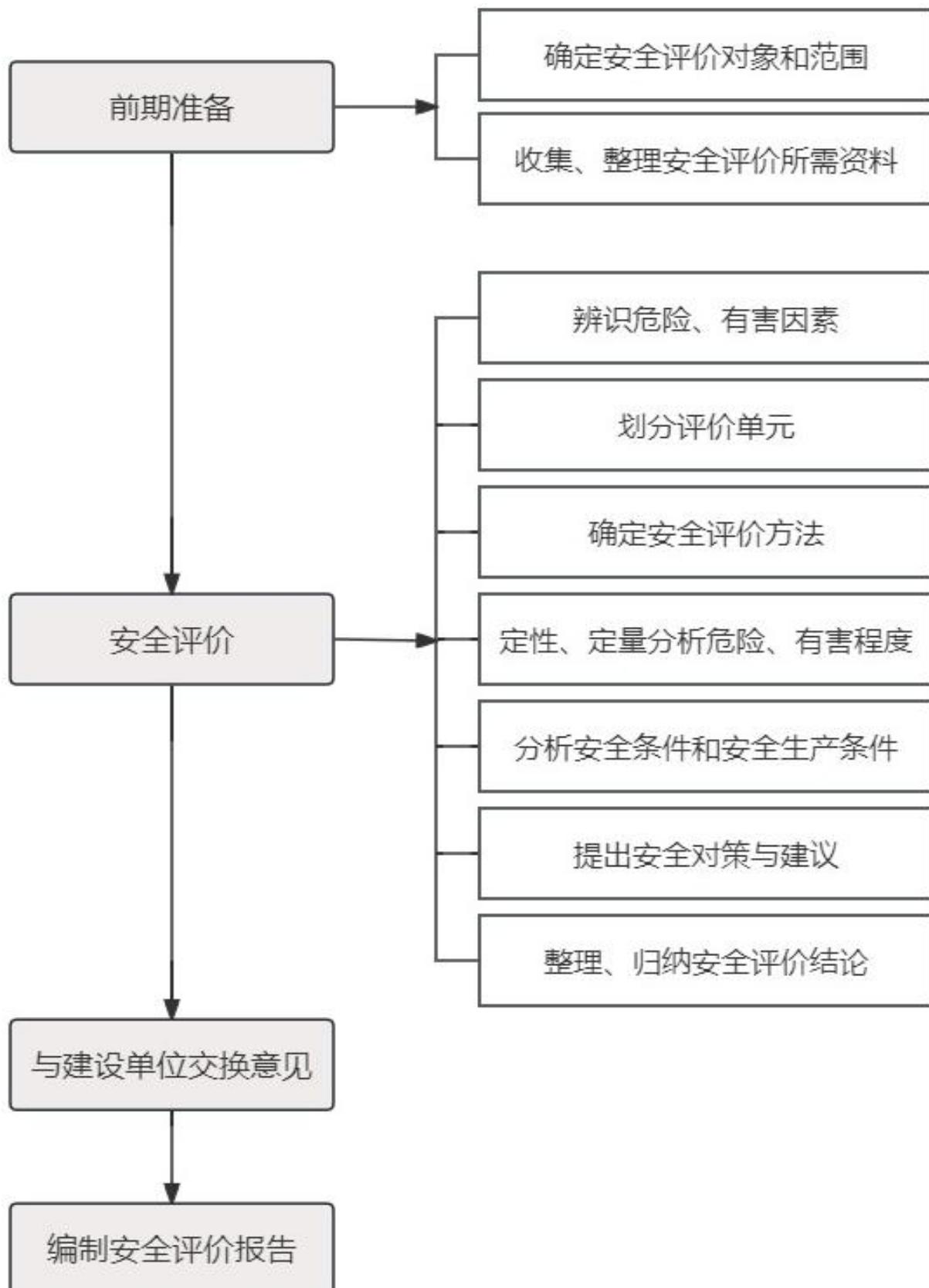


图 1.4-1 项目设立安全评价程序框图

## 2.建设项目概况

该项目投资建设单位为辽宁驰鸿科技有限公司，成立于 2018 年 2 月 8 日，其住所为辽宁省鞍山市海城市腾鳌经济开发区梧桐路 7 号，法定代表人为刘凯，公司类型为有限责任公司，经营范围：

许可项目：第二、三类监控化学品和第四类监控化学品中含磷、硫、氟的特定有机化学品生产，第一类非药品类易制毒化学品生产，新化学物质生产，肥料生产，药品类易制毒化学品销售，第一类非药品类易制毒化学品经营，危险化学品经营，有毒化学品进出口，饲料生产，饲料添加剂生产，食品添加剂生产（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，具体经营项目以审批结果为准）

一般项目：基础化学原料制造（不含危险化学品等许可类化学品的制造），化工产品生产（不含许可类化工产品），专用化学产品制造（不含危险化学品），第二类非药品类易制毒化学品生产，第三类非药品类易制毒化学品生产，耐火材料生产，新材料技术研发，食品进出口，技术进出口，货物进出口，第二类非药品类易制毒化学品经营，日用化学产品销售，耐火材料销售，矿山机械销售，饲料添加剂销售，食品添加剂销售，第三类非药品类易制毒化学品经营，专用化学产品销售（不含危险化学品），肥料销售，石油制品制造（不含危险化学品）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

辽宁驰鸿于 2023 年 5 月 12 日取得辽宁省应急管理厅核发的安全生产许可证，许可证编号：（辽）WH 安许证[2023]1634，许可范围为硫氢化钠，有效期为 2023 年 5 月 12 日至 2026 年 5 月 11 日。

辽宁驰鸿现有职工 89 人，设置安全管理委员会作为安全管理机构，日常安全生产管理工作由安全环境部负责，并配备 3 名专职安全管理人员（其

中 1 人为注册安全工程师）。

该项目于 2025 年 7 月 30 日取得鞍山腾鳌经济开发区发展和改革局下发的《关于<辽宁驰鸿科技有限公司年产 30000t 浮选剂项目>项目备案证明》（鞍腾发改备[2025]8 号）。具体情况，见表 2.0-1。

表 2.0-1 建设项目情况表

序号	项目	内容
1	建设项目名称	辽宁驰鸿科技有限公司年产 30000t 浮选剂项目
2	项目代码	2507-210390-04-01-996487
3	建设单位	辽宁驰鸿科技有限公司
4	建设地点	辽宁省鞍山市腾鳌经济开发区精细有机新材料化工产业园
5	建设规模及内容	该项目新增用地面积约 45159.31 平方米，建筑面积约 15752.20 平方米，新建生产车间 3 座，罐区 1 座，综合楼 1 座，控制室 1 座，乙类仓库 2 座，甲类仓库 1 座，公用工程站 1 座，机修车间 1 座，事故及初期雨水池 1 座，污水处理池 1 座，丁类库棚 1 座，浮选剂生产线 4 条，干燥生产线 2 条，主要设备为醇储罐 11 台，二乙胺储罐 1 台，二硫化碳储罐 1 台，二硫化碳回流罐 1 台，雷蒙磨 2 套，浮选剂合成釜 35 台，空压机 2 台，制氮机 2 台，冷冻机 2 套，喷淋塔 2 套
6	项目总投资	20000 万元

该项目的环境评价工作正在进行。

## 2.1 采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况

### 2.1.1 国内技术水平

目前，国内黄原酸盐产品均采用“反加料”工艺，乙硫氨酯产品均采用氯乙酸酯化法，乙硫氮产品均采用二硫化碳乙胺法。上述工艺技术在国内已广泛应用，各生产装置运行多年，生产稳定。

### 2.1.2 项目工艺技术方案的对比情况

该项目拟采用烟台恒邦化工助剂有限公司的工艺技术，其与该项目拟采用的工艺技术对比情况，见表 2.1-1。

表 2.1-1 工艺技术对比情况表

序号	参数	工艺来源企业	本项目	对比结果
1	企业名称	烟台恒邦化工助剂有限公司	辽宁驰鸿科技有限公司	—
2	工艺系统	1) 黄药：醇类和二硫化碳在加入碱粉后缓慢反应完全生成相应产品 2) 乙硫氨酯：氯乙酸、纯碱、异丙黄和一乙胺经中和、置换、酯化、巯基化反应生成乙硫氨酯及副产品巯基乙酸钠盐水溶液 3) 乙硫氮：碱水和二乙胺混合，滴加二硫化碳后缓慢反应完全生成相应产品	1) 黄药：醇类和二硫化碳在加入碱粉后缓慢反应完全生成相应产品 2) 乙硫氨酯：氯乙酸、纯碱、异丙黄和一乙胺经中和、置换、酯化、巯基化反应生成乙硫氨酯及副产品巯基乙酸钠盐水溶液 3) 乙硫氮：碱水和二乙胺混合，滴加二硫化碳后缓慢反应完全生成相应产品	相同
3	主要原辅料	各种醇类、二硫化碳、一乙胺、二乙胺、氯乙酸、纯碱、氢氧化钠、氢氧化钾	各种醇类、二硫化碳、一乙胺、二乙胺、氯乙酸、纯碱、氢氧化钠、氢氧化钾	相同
4	主要生产设备	1) 黄药：合成釜 40 台 2000L+40 台 1000L 2) 乙硫氨酯：5000L 反应釜 30 个 3) 乙硫氮：5000L 反应釜 10 个	1) 合成釜 32 台 2000L 2) 乙硫氨酯：5000L 反应釜 5 个 3) 乙硫氮：5000L 反应釜 4 个	与其相同的合成釜、反应釜设备相同、产能相同
5	生产规模	年产 6 万吨浮选剂	年产 30000 吨浮选剂	总产能少

由上表可知，该项目生产装置的产品品种、工艺系统、原辅料均与烟台恒邦化工助剂有限公司相同，生产规模比烟台恒邦化工助剂有限公司小。除此之外，烟台澳通化工等均采用同种工艺技术。

### 2.1.3 产业政策和淘汰落后工艺技术设备符合性分性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令[2023]7 号），该项目不属于限制类、淘汰类项目。

根据《国家安全监管总局关于印发<淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）>的通知》（安监总科技[2015]75 号）、《国家安全监管总局关于印发<淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）>的通知》（安监总科技[2016]137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告[2017]第 19 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工

艺技术设备目录（第一批）》（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）》（应急厅〔2024〕86号），该项目未采用淘汰落后工艺技术或设备。

#### 2.1.4 化工项目准入分析

该项目位于鞍山市海城市腾鳌经济开发区化工园区（鞍山精细有机新材料化工产业园区），属于通过政府认定的化工园区；该项目不涉及高污染和剧毒化学品、爆炸危险性化学品的生产，已经取得鞍山市行政审批局下发的项目备案证明（鞍腾发改备〔2025〕8号，2025年7月30日）；符合《关于进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中事后监管工作的通知》（辽发改工业〔2020〕636号）、《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）等文件的相关要求。

#### 2.1.5 反应风险评估情况

辽宁驰鸿于2025年11月委托天津普恒康泰科技有限公司对该项目所涉黄原酸盐、乙硫氨酯、乙硫氮的生产过程进行反应风险评估，具体评估结果，见表2.1-2。

表 2.1-2 反应风险评估结果汇总表

序号	产品	工艺过程	分解热等级	失控后的严重度	失控反应发生的可能性	失控反应可接受度	反应工艺危险等级
1	黄原酸盐	乙基黄药（钠法）合成	1级	2级	1级	I级	1级
2		乙基黄药（钾法）合成	1级	2级	1级	I级	1级
3		异丙基黄药（钠法）合成	1级	2级	1级	I级	1级
4		异丙基黄药（钾法）合成	1级	3级	1级	I级	1级
5		丁基黄药（钠法）合成	1级	2级	1级	I级	1级
6		丁基黄药（钾法）合成	1级	2级	1级	I级	1级
7		异戊基黄药（钠法）合成	1级	2级	1级	I级	1级
8		异戊基黄药（钾法）合成	1级	2级	1级	I级	1级
9	乙硫氮	成盐反应	1级	1级	1级	I级	1级

序号	产品	工艺过程	分解热等级	失控后的严重度	失控反应发生的可能性	失控反应可接受度	反应工艺危险等级
10	乙硫氨酯	成盐反应	1 级	1 级	1 级	I 级	1 级
11		酯化反应	1 级	1 级	1 级	I 级	1 级
12		硫代酰化反应	1 级	1 级	1 级	I 级	1 级

## 2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模

### 2.2.1 地理位置

该项目拟建于鞍山市腾鳌经济开发区精细有机新材料化工产业园内，辽宁驰鸿一期工程的东侧。该项目北侧为凤凰街，隔街为空地；东侧为紫竹路，隔路为空地；西南侧为辽宁雷泰生物科技有限公司；南侧为鞍山同行催化剂有限公司。该项目与辽宁雷泰生物科技有限公司和鞍山同行催化剂有限公司共用围墙。

该项目地理位置图，见图 2.2-1；厂外周边环境情况，见图 2.2-2；与厂外周边相邻设施的防火间距情况，见表 2.2-1。



图 2.2-1 项目地理位置图

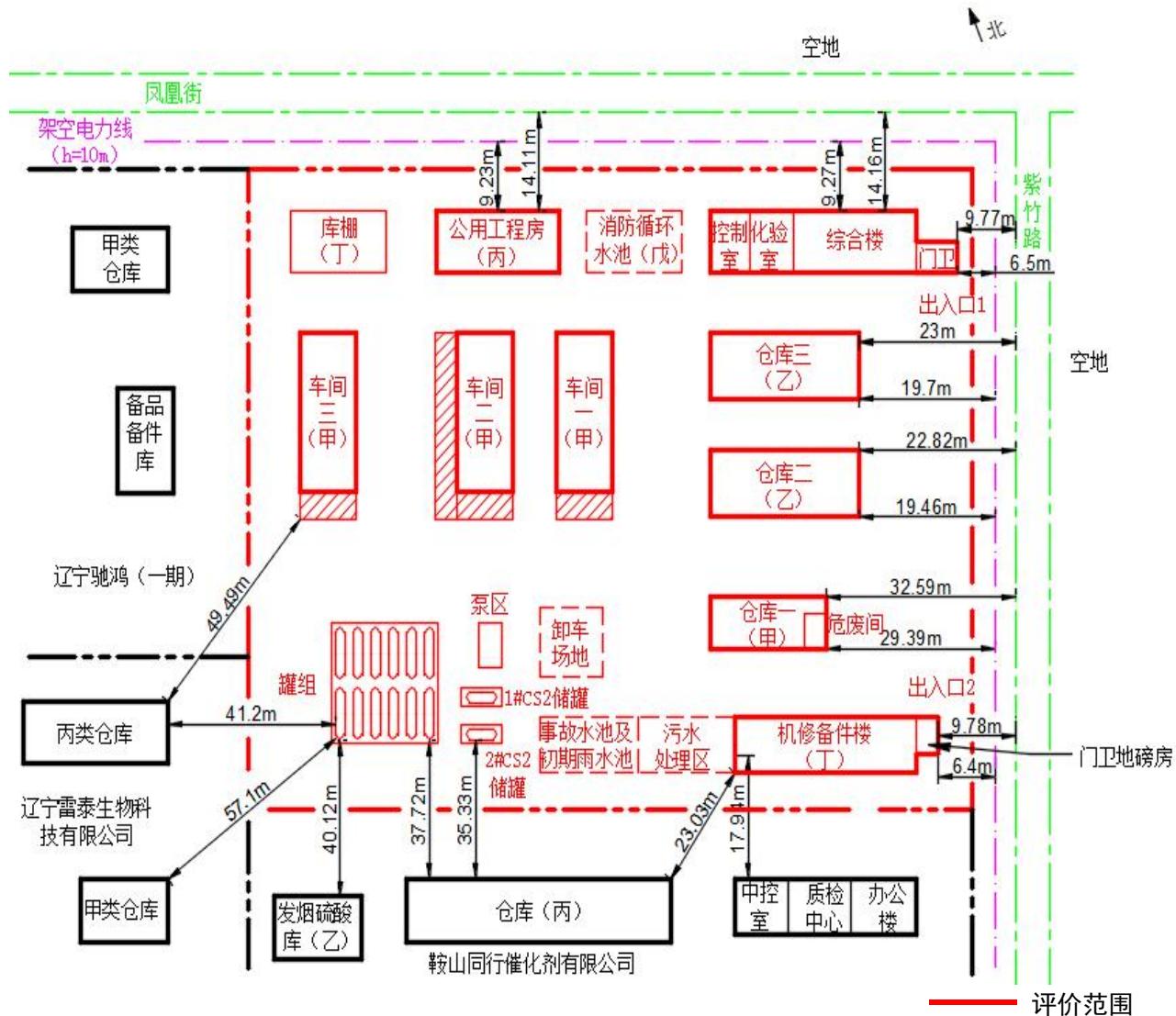


图 2.2-2 厂外周边情况示意图

表 2.2-1 该项目与厂外周边相邻设施防火距离表 (单位: m)

设施名称	方位	周边设施	可研距离	标准要求间距	依据	结论
公用工程房 (全厂性重要设施)	北	北侧架空电力线 (10kV)	9.23	5	《电力设施保护条例》第十条 GB 51283-2020 第 4.1.5 条	符合
		凤凰街 (其他公路)	14.11	—		符合
综合楼(全厂性重要设施)	北	凤凰街 (其他公路)	14.16	—	《电力设施保护条例》第十条 GB 51283-2020 第 4.1.5 条	符合
		北侧架空电力线 (10kV)	9.27	5		符合
	东	东侧架空电力线 (10kV)	6.5	5	《电力设施保护条例》第十条 GB 51283-2020 第 4.1.5 条	符合
		紫竹路 (其他公路)	9.77	—		符合
仓库三 (乙类)	东	紫竹路 (其他公路)	23	20	GB 51283-2020 第 4.1.5 条、GB 50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.1 条及 3.5.2 条注 3	符合

设施名称	方位	周边设施	可研 距离	标准要求 间距	依据	结论
仓库二（乙类）	东	东侧架空电力线 (h=12m)	18.15	1.5h=18	GB 51283-2020 第 4.1.5 条、GB 50016-2014 (2018 年版) 第 10.2.1 条	符合
		东侧架空电力线 (h=12m)	19.46	1.5h=18		符合
	东	紫竹路（其他公路）	22.82	20	GB 51283-2020 第 4.1.5 条、GB 50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.1 条及 3.5.2 条注 3	符合
仓库一（甲类）	东	紫竹路（其他公路）	32.59	20	GB 51283-2020 第 4.1.5 条、GB 50016-2014 (2018 年版) 第 10.2.1 条	符合
		东侧架空电力线 (h=12m)	29.39	1.5h=18		符合
机修备件楼（丁类，二级，单层）	东	东侧架空电力线 (10kV)	6.4	5	《电力设施保护条例》第十条	符合
		紫竹路（其他公路）	9.78	—	—	符合
	南	鞍山同行催化剂有限公司办公楼（民建，二级，多层）	17.94	10	GB 50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
		鞍山同行催化剂有限公司仓库（丙类，二级，单层）	23.03	10		符合
2#CS <sub>2</sub> 储罐（甲类，V=38m <sup>3</sup> ）	南	鞍山同行催化剂有限公司仓库（其他建筑，丙类，二级）	35.33	15	GB 51283-2020 第 4.1.6 条注 5、GB 50016-2014 (2018 年版) 第 4.2.1 条	符合
罐组储罐(甲类, V <sub>总</sub> =1200m <sup>3</sup> )	南	鞍山同行催化剂有限公司仓库（其他建筑，丙类，二级）	37.72	25		符合
		发烟硫酸库（其他建筑，二级）	40.12	25		符合
	西南	辽宁雷泰生物科技有限公司甲类仓库	57.1	50	GB 50160-2008(2018 年版) 第 4.1.10 条	符合
	西	辽宁雷泰生物科技有限公司丙类仓库	41.2	50-10=40		符合
车间三（甲类，二级，单层）	西南	辽宁雷泰生物科技有限公司丙类仓库	49.49	50-10=40	GB 50160-2008(2018 年版) 第 4.1.10 条及注 5	符合

说明：

- 1) 鞍山同行催化剂有限公司为精细化工企业，按照《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）进行建设。
- 2) 辽宁雷泰生物科技有限公司为精细化工企业，按照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008, 2018 年版）进行建设。

## 2.2.2 用地面积

该项目新增用地面积 45159m<sup>2</sup>。

## 2.2.3 生产、储存规模

### (一) 生产规模

该项目的产品各浮选剂的生产规模共为 30000t/a，年生产时间为 7200h。

具体产品方案，见表 2.2-2。

表2.2-2 产品方案一览表

序号	产品名称	相态	生产规模 (t/a)	储存地点	生产场所	备注		
<b>一、主要产品</b>								
1	黄原酸盐	乙基黄药	固	1000	仓库二	车间一 危险化学品		
2		异丙基黄药	固	5000	仓库二	车间一 危险化学品，自用 538t，其余外售		
3		丁基黄药	固	17500	仓库三	车间一 危险化学品		
4		异戊基黄药	固	4000	仓库二	车间一 危险化学品		
5	乙硫氨酯		固	500	仓库二	车间二 危险化学品		
6	乙硫氮		固	2000	仓库二	车间一 非危险化学品		
合计			30000					
<b>二、副产品</b>								
7	巯基乙酸钠（水溶液）		液	2000	库棚	车间二 非危险化学品，乙硫氨酯装置产出		
<b>三、中间产物</b>								
8	氯乙酸钠		液	—	无储存	车间二 非危险化学品，乙硫氨酯装置成盐反应		
9	黄原酸乙酸钠		液	—	无储存	车间二 非危险化学品，乙硫氨酯装置成盐反应		
说明：该项目所涉固体产品含水率>10%，均不属于爆炸性粉尘。								

## (二) 储存规模

该项目拟新建的罐组和仓库的储存规模，见表 2.2-3~4。

表 2.2-3 罐组储存规模情况表

序号	储罐	介质	容积 (m³)	储罐类型	规格尺寸 (mm)
1	罐组	1#	正丁醇	100	卧罐 Φ3500×12000
2		2#	正丁醇	100	卧罐 Φ3500×12000
3		3#	异丁醇	100	卧罐 Φ3500×12000
4		4#	异丁醇	100	卧罐 Φ3500×12000
5		5#	异丁醇	100	卧罐 Φ3500×12000
6		6#	异丁醇	100	卧罐 Φ3500×12000
7		7#	二乙胺	100	卧罐 Φ3500×12000

8		8#	乙醇	100	卧罐	Φ3500×12000
9		9#	异丙醇	100	卧罐	Φ3500×12000
10		10#	异戊醇	100	卧罐	Φ3500×12000
11		11#	异戊醇	100	卧罐	Φ3500×12000
12		12#	异戊醇	100	卧罐	Φ3500×12000
13		1#CS <sub>2</sub> 储罐	二硫化碳	38	卧罐	Φ2400×8900
14		2#CS <sub>2</sub> 储罐	二硫化碳	38	卧罐	Φ2400×8900

表 2.2-4 仓库储存规模情况表

序号	仓库名称	储存物料	相态	纯度	包装形式	包装规格	最大储存量 (t)
1	仓库一 (甲类)	隔间 1 氯乙酸	液体	70%	桶装	1t/桶	200
2		隔间 2 乙胺溶液	液体	50%	桶装	200L/桶	33
3		隔间 3 双氧水	液体	30%	桶装	200L/桶	2
4		隔间 4 危险废物	—	—	—	—	—
5		隔间 5 硫酸	液体	25%	桶装	200L/桶	0.5
6			液体	30%	桶装	200L/桶	1
7	仓库二 (乙类)	乙基黄药	固体	>79%	袋装	40kg/袋	500
8		异丙基黄药	固体	>81%	袋装	40kg/袋	500
9		异戊基黄药	固体	>80%	袋装	40kg/袋	500
10		氢氧化钠	固体	98%	袋装	25kg/袋	500
11		氢氧化钾	固体	96%	袋装	25kg/袋	500
12		乙硫氨基酯	液体	>95%	桶装	1t/桶	200
13		乙硫氮	固体	>90%	袋装	40kg/袋	500
14		硫酸亚铁	固体	98%	袋装	25kg/袋	5
15	仓库三 (乙类)	氢氧化钠	固体	98.5%	袋装	25kg/袋	500
16		氢氧化钾	固体	96%	袋装	25kg/袋	500
17		丁基黄药	固体	>82%	袋装	40kg/袋	2000
18		碳酸钠	固体	>98%	袋装	40kg/袋	100
19	库棚 (丁类)	巯基乙酸钠	液体	>20%	桶装	250kg/桶	600

## 2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存

该项目所涉的主要原辅材料情况，见表 2.3-1。

表 2.3-1 主要原辅料情况统计表

序号	原(辅)料名称	相态	规格	年用量(t/a)	包装方式	储存地点	运输方式
<b>一、黄原酸盐</b>							
1	乙醇	液	99%	320	罐装	罐组	汽运
2	异丙醇	液	99%	1900	罐装	罐组	汽运
3	正丁醇/异丁醇	液	99%	7530	罐装	罐组	汽运
4	异戊醇	液	99%	1893	罐装	罐组	汽运
5	二硫化碳	液	99%	12305	罐装	1#、2#CS <sub>2</sub> 储罐	汽运
6	氢氧化钠	固	98.5%	5101	袋装	仓库二、仓库三	汽运
7	氢氧化钾	固	96%	1910	袋装	仓库二、仓库三	汽运
<b>二、乙硫氨基酯(副产巯基乙酸钠)</b>							
8	氯乙酸	液	70%	321	桶装	仓库一隔间 1	汽运
9	碳酸钠	固	98%	180	袋装	仓库三	汽运
10	乙胺溶液	液	50%	153	t 桶	仓库一隔间 2	汽运
11	异丙基黄药	固	>81%	538	袋装	仓库二	汽运
12	盐酸	液	30%	2	桶装	仓库一隔间 5	汽运
<b>三、乙硫氮</b>							
13	二乙胺	液	98%	649	罐装	罐组	汽运
14	二硫化碳	液	99%	676	罐装	1#、2#CS <sub>2</sub> 储罐	汽运
15	氢氧化钠	固	98.5%	355	袋装	仓库二、仓库三	汽运
<b>二、辅料</b>							
16	氮气[压缩的]	气	99%	120m <sup>3</sup> /h	—	公用工程房	管输
17	空气[压缩的]	气	混合物	120m <sup>3</sup> /h	—	公用工程房	管输
18	R507	液	混合物	—	桶装	无储存, 一次性 装填, 循环使用	汽运
19	活性炭	固	工业级	—	袋装		汽运
20	硫酸亚铁	固	98%	视污水处理情况	袋装	污水处理站隔间/仓库二	汽运
21	双氧水	液	30%		吨桶	仓库一	汽运
22	硫酸	液	25%		桶装	仓库一隔间 5	汽运

## 2.4 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

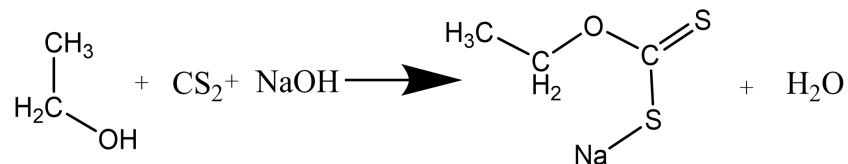
### 2.4.1 工艺流程

#### (一) 黄原酸盐

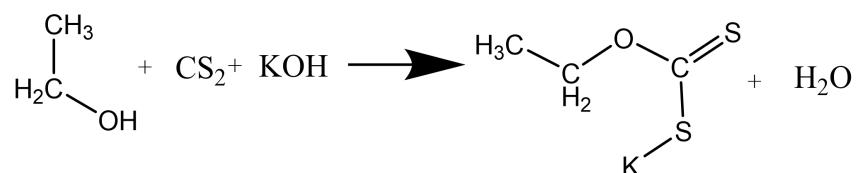
##### (1) 反应原理

###### 1) 乙基黄药

钠法:

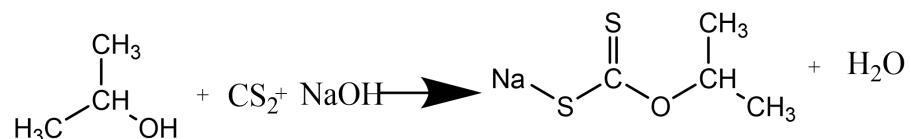


钾法:

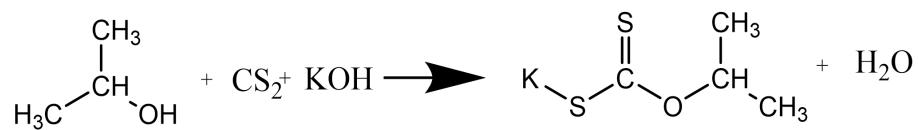


###### 2) 异丙基黄药

钠法:

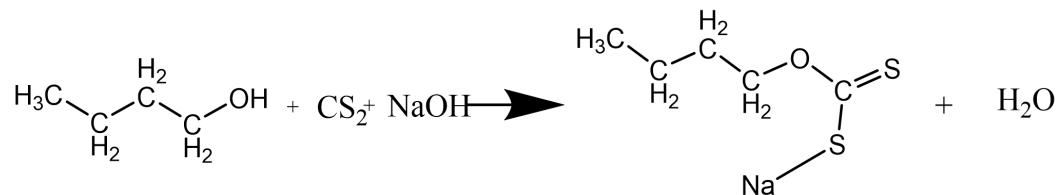


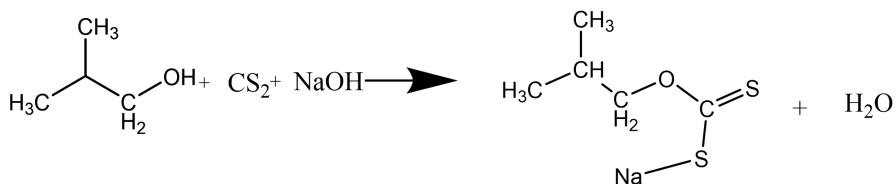
钾法:



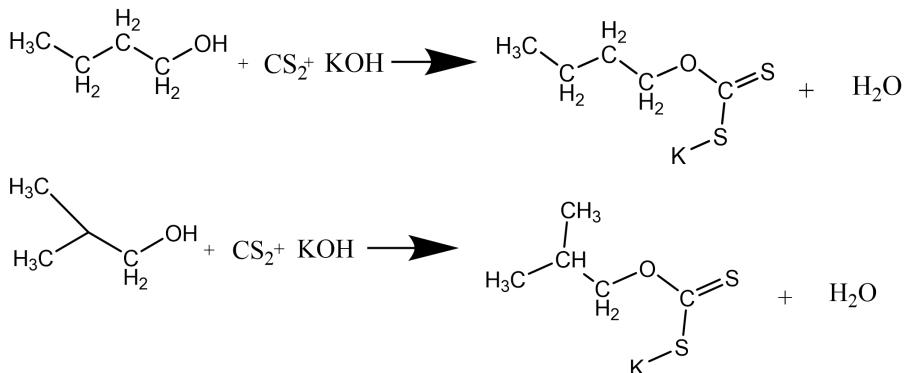
###### 3) 正(异)丁基黄药

钠法:



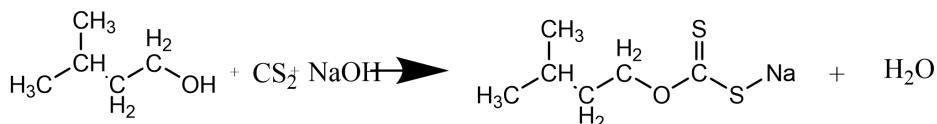


钾法：

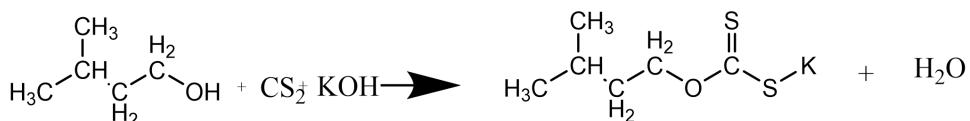


#### 4) 异戊基黄药

钠法：



钾法：



#### (2) 工艺流程描述

##### 1) 原料计量

碱原料通过雷蒙磨粉碎至 200 目左右，通过管链机，按照反应配比打入合成釜上方的加碱机中备用；醇、二硫化碳原料按照反应配比由罐区打入对应合成釜上方计量罐中。

##### 2) 黄药合成

将醇类原料（按配方）和二硫化碳先经泵输送至计量罐中，再加入捏合反应釜中，开启搅拌，通过加碱机缓慢向反应釜中加入碱原料开始反应，反应釜夹套通入冷冻水进行降温，使各原料在 8~10°C 范围内反应 4.5h，待碱原料加入结束，物料反应完全后，将物料降温至常温即可进行出料。

### 3) 混配

黄药合成后通过短绞龙输送至混配釜，将不同种类的粉状合成黄药产物根据工艺要求进行物理混合，混合结束可作为成品包装或通过密封管路输送至造粒工段。

### 4) 造粒

粉状成品黄药通过密闭管路输送至造粒机，挤压得到颗粒状黄药，颗粒状黄药温度约 40°C，造粒机夹套通入循环冷却水，造粒机设备密封，造粒后的黄药通过密封管路直接输送至初干料釜中。

### 5) 干燥

初干后的物料进入干燥器内进行真空干燥，经由蒸汽缓慢升温至 110°C 左右，然后通入循环水，将温度冷却至 45°C 以下，整个过程需 4~5h。

### 6) 包装工段

干燥后物料进入自动包装机或进行人工包装。

### 7) 尾气处理

黄原酸盐生产过程中产生的尾气主要有醇计量罐废气、二硫化碳废气、合成废气、制粒干燥废气和包装废气。

#### ① 醇计量罐废气

醇计量罐废气是各醇计量罐在进料时通过呼吸阀释放的含有醇类蒸汽的废气，其组分和禁忌要求，见表 2.4-1。

表 2.4-1 醇计量罐废气组分和禁忌要求情况表

组分	禁忌要求
乙醇、异丙醇、丁醇、异戊醇	禁忌物品：自反应物质和混合物，自燃液体、自燃固体，自热物质和混合物，遇水放出易燃气体的物质和混合物，氧化性液体、固体（无机、有机），有机过氧化物，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性无机），急性毒性（剧毒无机，剧毒有机） 隔离储存：急性毒性（其他有机） 消防施救方法不同：易燃固体，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性有机，碱性无机，碱性有机），急性毒性（其他无机）

各醇计量罐尾气，经排气管排放。

#### ②二硫化碳废气

二硫化碳废气是二硫化碳计量罐在进料时通过呼吸阀释放的二硫化碳废气。其组分和禁忌要求，见表 2.4-2。

表 2.4-2 二硫化碳废气组分和禁忌要求情况表

组分	禁忌要求
二硫化碳	禁忌物品：自反应物质和混合物，自燃液体、自燃固体，自热物质和混合物，遇水放出易燃气体的物质和混合物，氧化性液体、固体（无机、有机），有机过氧化物，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性无机），急性毒性（剧毒无机，剧毒有机） 隔离储存：急性毒性（其他有机） 消防施救方法不同：易燃固体，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性有机，碱性无机，碱性有机），急性毒性（其他无机）

二硫化碳计量罐尾气经二级冷凝后经排气管排放。

#### ③合成废气

合成废气为合成釜在反应过程中产生的废气。其组分和禁忌要求，见表 2.4-3。

表 2.4-3 合成废气组分和禁忌要求情况表

产品	尾气组分	禁忌要求
乙基黄药	乙醇、二硫化碳	禁忌物品：自反应物质和混合物，自燃液体、自燃固体，自热物质和混合物，遇水放出易燃气体的物质和混合物，氧化性液体、固体（无机、有机），有机过氧化物，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性无机），急性毒性（剧毒无机，剧毒有机）
异丙基黄药	异丙醇、二硫化碳	隔离储存：急性毒性（其他有机） 消防施救方法不同：易燃固体，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性有机，碱性无机，碱性有机），急性毒性（其他无机）
丁基黄药	正丁醇、二硫化碳 异丁醇、二硫化碳	急性毒性（剧毒无机，剧毒有机） 隔离储存：急性毒性（其他有机） 消防施救方法不同：易燃固体，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性有机，碱性无机，碱性有机），急性毒性（其他无机）
异戊基黄药	异戊醇、二硫化碳	急性毒性（其他无机）

合成釜排气口设置二级冷凝器，反应过程挥发的 CS<sub>2</sub>、醇类挥发性气体在冷凝器中冷凝重回合成釜中，微量没有冷凝的气体送至废气处理系统中采用“碱洗+水洗”处理合格达标后经过排气筒排放。

#### ④制粒干燥废气

制粒过程和干燥过程产生的废气的组成和禁忌要求，参见表 2.4-3。

造粒过程产生的废气经车间二废气治理系统采用“碱洗+水洗+UV 光氧”处理后合格达标后经排气筒排放。

干燥过程产生的废气经水封槽吸收后形成进入车间二废气治理系统采用“碱洗+水洗+UV 光氧”处理合格达标后经排气筒排放。

### ⑤包装废气

包装废气为产品黄原酸盐颗粒下料包装过程产生的含尘废气，其组成和禁忌要求，见表 2.4-4。

表 2.4-4 包装废气组分和禁忌要求情况表

产品	尾气组分	禁忌要求
乙基黄药	乙基黄药	
异丙基黄药	异丙基黄药	
丁基黄药	丁基黄药	
异戊基黄药	异戊基黄药	禁忌物品：遇水放出易燃气体的物质和混合物，氧化性液体、固体（无机、有机），有机过氧化物，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性无机，酸性有机，碱性有机），急性毒性（剧毒无机，剧毒有机，其他有机） 隔离储存：金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；碱性无机），急性毒性（其他无机）

包装废气由车间集气罩收集，废气经水封槽吸收后进入车间二废气处理系统采用“碱洗+水洗+UV 光氧”处理合格达标后经排气筒排放。

### (3) 工艺流程示意图

黄原酸盐的工艺流程示意图，见图 2.4-1。

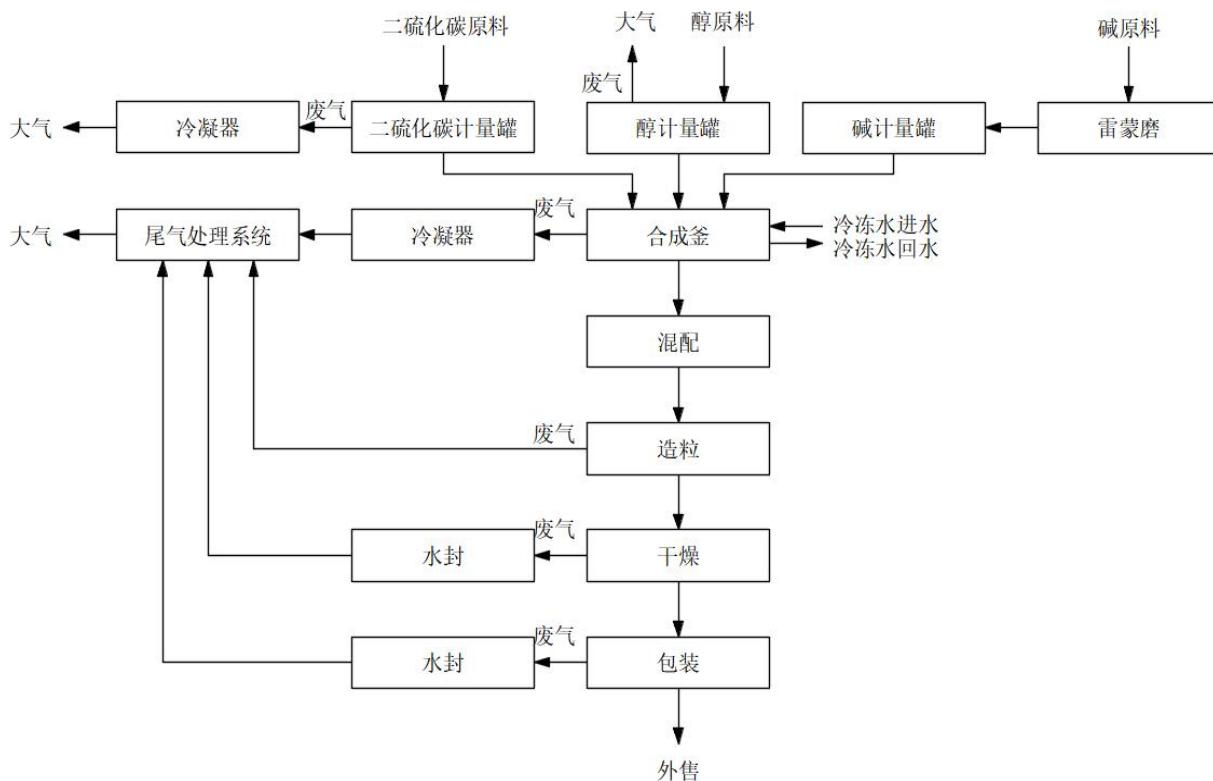


图 2.4-1 黄原酸盐工艺流程框图

#### (4) 物料平衡

黄原酸盐的生产物料平衡情况，见表 2.4-5。

表 2.4-5 黄原酸盐生产过程的物料平衡情况表

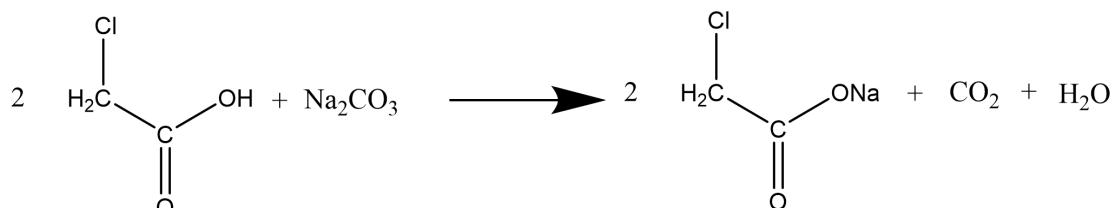
投入		产出	
原(辅)料	数量(t)	产品	数量(t)
<b>乙基黄药(钠法)</b>			
乙醇	255.61	乙基黄药(钠)	800
二硫化碳	422.44	水	99.97
氢氧化钠	221.93		
合计	899.97	合计	899.97
<b>乙基黄药(钾法)</b>			
乙醇	54.79	乙基黄药(钾)	200.00
二硫化碳	90.55	水	21.43
氢氧化钾	66.60		
合计	211.93	合计	211.93
<b>异丙基黄药(钠法)</b>			
异丙醇	1519.25	异丙基黄药(钠)	4000.00
二硫化碳	1925.04	水	455.60
氢氧化钠	1011.31		
合计	4455.60	合计	4455.60
<b>异丙基黄药(钾法)</b>			
异丙醇	344.93	异丙基黄药(钾)	344.93
二硫化碳	437.06	水	437.06
氢氧化钾	321.45		321.45
合计	1103.44	合计	1103.44
<b>丁基黄药(钠法)</b>			
丁醇/异丁醇	6024.62	丁基黄药(钠)	14000.00
二硫化碳	6188.81	水	1464.70
氢氧化钾	3251.28		

投入		产出	
原(辅)料	数量(t)	产品	数量(t)
合计	15464.70	合计	15464.70
<b>丁基黄药(钾法)</b>			
丁醇/异丁醇	1378.13	丁基黄药(钾)	3500.00
二硫化碳	1415.69	水	335.05
氢氧化钾	1041.22		
合计	3835.05	合计	3835.05
<b>异戊基黄药(钠法)</b>			
异戊醇	1514.44	异戊基黄药(钠)	3200.00
二硫化碳	1308.11	水	309.76
氢氧化钠	687.21		
合计	3509.76	合计	3509.76
<b>异戊基黄药(钾法)</b>			
异戊醇	348.66	异戊基黄药(钾)	800.00
二硫化碳	301.16	水	71.31
氢氧化钾	221.50		
合计	871.31	合计	871.31

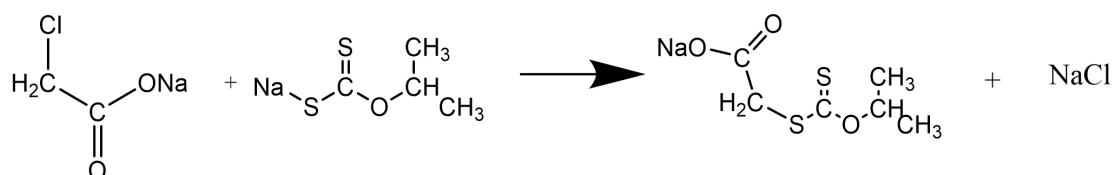
## (二) 乙硫氨基酯(副产巯基乙酸钠)

### (1) 反应原理

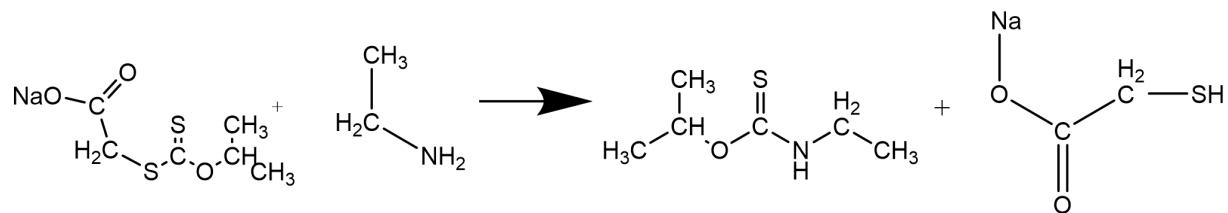
成盐反应:



酯化反应:



硫代酰化反应：



## (2) 工艺流程描述

### 1) 原料计量

根据工艺要求，在纯碱溶解釜中投入定量的工艺水和纯碱，纯碱全部溶液后备用；氯乙酸溶液经潜液泵从包装桶输送至稀释罐中，根据工艺要求加入工艺水进行稀释备用。

### 2) 成盐反应

氯乙酸溶液由稀释罐打入合成反应釜中，开启搅拌加入纯碱溶液进行中和，控制温度在 50~60°C。加碱结束，无气泡产生时，表明中和反应接近结束，检测 pH=8 后可进行下一步反应。

### 3) 酯化反应

异丙基黄药由中转料仓通过螺旋给料向合成反应釜中加入异丙基黄药，根据物料的温度变化情况，适时开启冷却水进行降温，控制温度小于 80°C，持续加入黄药进行反应（反应时间约 2h），黄药加入结束后设置工艺温度进行保温，确保反应完全。采用液下泵将桶装乙胺溶液加入乙胺计量罐中。

### 4) 硫代酰化反应

合成反应釜中物料放入酯化反应釜中，搅拌状态下开启冷却水进行冷却，由一乙胺计量罐向酯化釜中滴加一乙胺，控制温度在 60~70°C，加料结束后计时保温，反应 1h 后将物料由泵送入分层罐静置分层。

### 5) 分离

物料在分层罐中停留 24h 以上，进行物料分离，上层为乙硫氨酯，下层为巯基乙酸钠，底部尾液由泵送入尾液储罐中，通过视镜观察将中间层打入

中间层储罐进行集中分离，上层乙硫氨酯打入成品储罐中。

#### 6) 酸洗，过滤

将乙硫氨酯与盐酸打入洗料罐中，搅拌 20~30min 至产品颜色合格，产品由板框过滤送入成品罐中，酸留在洗料罐底部用于下一次洗料。

#### 7) 成品包装

确认产品静置 72h 后，即可进行产品出料包装。

#### 8) 尾气处理

乙硫氨酯生产过程中产生的尾气主要为计量罐尾气、投料粉尘、反应釜尾气、物料流转尾气。

##### ①乙胺计量罐尾气

乙胺计量罐只在进料时通过呼吸阀释放废气，计量罐尾气组成及禁忌要求，见表 2.4-6。

表 2.4-6 计量罐尾气组分和禁忌要求情况表

计量罐	尾气组分	禁忌要求
乙胺计量罐	一乙胺	禁忌物品：自反应物质和混合物，自燃液体、自燃固体，自热物质和混合物，遇水放出易燃气体的物质和混合物，氧化性液体、固体（无机、有机），有机过氧化物，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性无机），急性毒性（剧毒无机，剧毒有机） 隔离储存：急性毒性（其他有机） 消防施救方法不同：易燃固体，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性有机，碱性无机，碱性有机），急性毒性（其他无机）

乙胺计量罐尾气车间二有组织废气治理系统（碱洗+水洗+UV 光氧）处理合格达标后，经排气筒排放。

##### ②投料粉尘

异丙基黄药等采用人工投料，投料过程中会散溢粉尘，粉尘组成及禁忌要求见表 2.4-7。

表 2.4-7 投料粉尘组分和禁忌要求情况表

组分	禁忌要求
异丙基黄药	禁忌物品：遇水放出易燃气体的物质和混合物，氧化性液体、固体（无机、有机），有机过氧化物，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性无机，酸性有机，碱性有机），急性毒性（剧毒无机，剧毒有机，其他有机） 隔离储存：金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；碱性无机），急性毒性（其他无机）

投料粉尘经在投料口设置集气罩，集气罩收集后的粉尘经车间二有组织废气治理系统（碱洗+水洗+UV 光氧）处理合格达标后，经排气筒排放。

### ③反应釜尾气

各反应釜尾气组分和禁忌要求，见表 2.4-8。

表 2.4-8 反应釜尾气组分和禁忌要求情况表

反应釜	尾气组分	禁忌要求
合成反应釜	异丙基黄药	禁忌物品：遇水放出易燃气体的物质和混合物，氧化性液体、固体（无机、有机），有机过氧化物，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性无机，酸性有机，碱性有机），急性毒性（剧毒无机，剧毒有机，其他有机） 隔离储存：金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；碱性无机），急性毒性（其他无机）
酯化反应釜	一乙胺	禁忌物品：自反应物质和混合物，自然液体、自然固体，自热物质和混合物，遇水放出易燃气体的物质和混合物，氧化性液体、固体（无机、有机），有机过氧化物，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性无机），急性毒性（剧毒无机，剧毒有机） 隔离储存：急性毒性（其他有机） 消防施救方法不同：易燃固体，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性有机，碱性无机，碱性有机），急性毒性（其他无机）

合成反应釜及酯化反应釜产生尾气，进入车间二有组织废气治理系统（碱洗+水洗+UV 光氧）处理合格达标后，经排气筒排放。

### ④物料流转尾气

分层罐等在物料进出过程中会有少量尾气挥发，其组分和禁忌要求，见表 2.4-9。

表 2.4-9 物料流转尾气组分和禁忌要求情况表

组分	禁忌要求
乙硫氨酯	禁忌物品：自反应物质和混合物，自燃液体、自燃固体，自热物质和混合物，遇水放出易燃气体的物质和混合物，氧化性液体、固体（无机、有机），有机过氧化物，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性无机），急性毒性（剧毒无机，剧毒有机） 隔离储存：急性毒性（其他有机） 消防施救方法不同：易燃固体，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性有机，碱性无机，碱性有机），急性毒性（其他无机）

物料流转尾气经活性炭吸附箱处理合格达标后，经由排气筒排放。

### (3) 工艺流程示意图

乙硫氨酯（副产巯基乙酸钠）的工艺流程，见图 2.4-2。

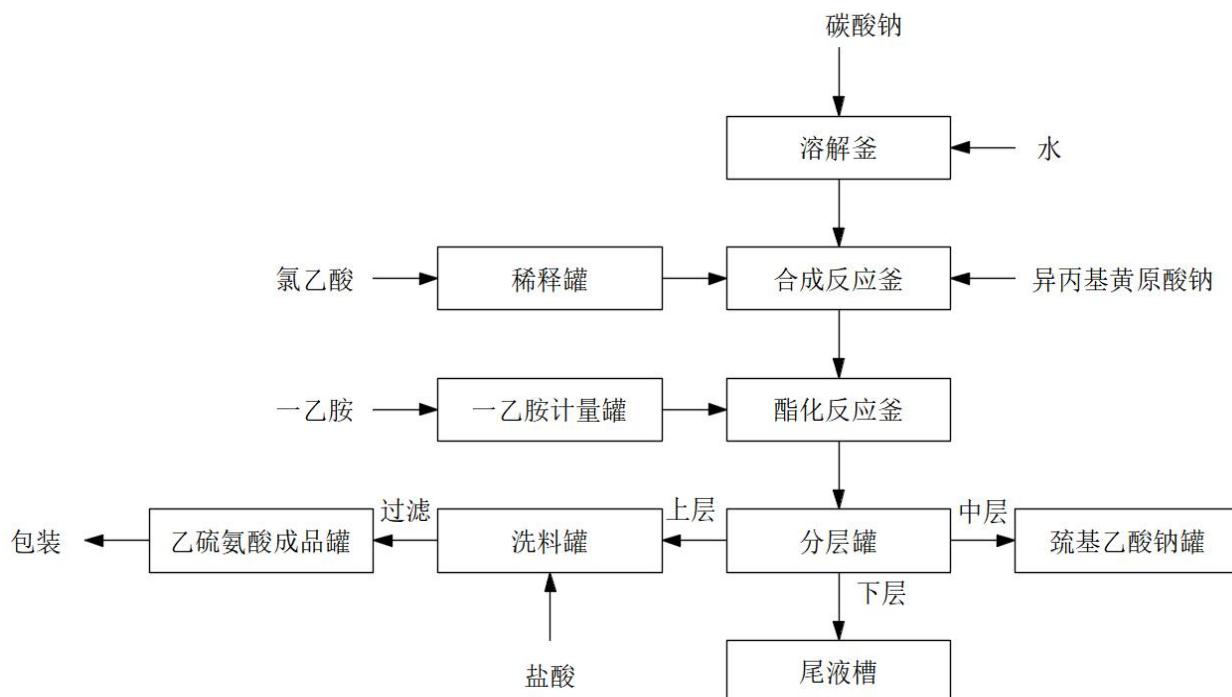


图 2.4-2 乙硫氨酯（副产巯基乙酸钠）工艺流程框图

### (4) 物料平衡

乙硫氨酯（副产巯基乙酸钠）的物料平衡情况，见表 2.4-10。

表 2.4-10 乙硫氨酯（副产巯基乙酸钠）生产的物料平衡情况表

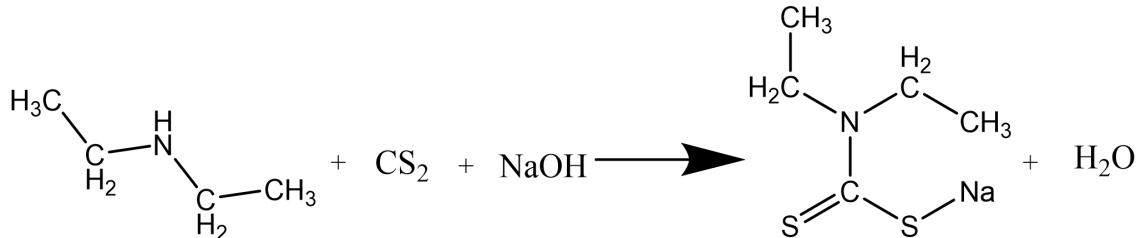
投入		产出	
原（辅）料	数量（t）	产品	数量（t）
氯乙酸	321	乙硫氨酯	500

投入		产出	
原(辅)料	数量(t)	产品	数量(t)
碳酸钠	180	氯化钠(溶解在巯基乙酸钠水溶液)	198
异丙基黄药(钠)	537	巯基乙酸钠水溶液	1739
一乙胺	153	二氧化碳	75
水	1321		
合计	2512	合计	2512

### (三) 乙硫氮

#### (1) 反应原理

成盐反应:



#### (2) 工艺流程描述

##### 1) 原料计量

二硫化碳，二乙胺经管输定量打入相应计量罐中，母液(工艺水)经过计量后打入反应釜中。

##### 2) 成盐反应

反应釜开启搅拌，人工投入工艺量氢氧化钠，使其全部溶解，控制反应釜温度在 30℃以下，再经管输将二乙胺溶液加入计量罐，搅拌使反应釜内物料混合均匀，滴加二硫化碳进行反应，通过冷却水控制反应温度在 0~35℃，待反应 2h 结束后，打开釜底阀，将物料放入漂洗釜中。

##### 3) 离心过滤

漂洗釜中物料根据工艺要求，加入工艺水进行漂洗，调整 pH 值，分批次进入离心机中，通过离心机分离出乙硫氮产品，离心母液进入母液槽中，用于

下一次投料。

#### 4) 包装

离心机分离出的乙硫氮可直接进行包装为成品

#### 5) 尾气处理

乙硫氮生产过程中产生的尾气主要为计量罐尾气、反应釜尾气和包装尾气。

##### ①计量罐尾气

二乙胺计量罐和二硫化碳计量罐只在进料时通过呼吸阀释放尾气，各计量罐尾气组成及禁忌要求，见表 2.4-11。

表 2.4-11 计量罐尾气组分和禁忌要求情况表

计量罐	尾气组分	禁忌要求
二乙胺计量罐	二乙胺	禁忌物品：自反应物质和混合物，自燃液体、自燃固体，自热物质和混合物，遇水放出易燃气体的物质和混合物，氧化性液体、固体（无机、有机），有机过氧化物，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性无机），急性毒性（剧毒无机，剧毒有机） 隔离储存：急性毒性（其他有机） 消防施救方法不同：易燃固体，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性有机，碱性无机，碱性有机），急性毒性（其他无机）
二硫化碳计量罐	二硫化碳	

二乙胺计量罐尾气对空排放。二硫化碳计量罐尾气经二级冷凝后对空排放。

##### ②反应釜尾气

反应釜尾气组成及禁忌要求，见表 2.4-12。

表 2.4-12 反应釜尾气组分和禁忌要求情况表

尾气组分	禁忌要求
二乙胺	禁忌物品：自反应物质和混合物，自燃液体、自燃固体，自热物质和混合物，遇水放出易燃气体的物质和混合物，氧化性液体、固体（无机、有机），有机过氧化物，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性无机），急性毒性（剧毒无机，剧毒有机） 隔离储存：急性毒性（其他有机） 消防施救方法不同：易燃固体，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性有机，碱性无机，碱性有机），急性毒性（其他无机）
二硫化碳	

该项目在合成釜排气口设置二级冷凝器，反应过程挥发性气体在冷凝器中冷凝重回合成釜中，微量没有冷凝的气体经车间废气处理系统“碱洗+水洗”处理合格达标后经过排气筒排放。

### ③包装尾气

产品的包装过程中产生的包装尾气的组成及禁忌要求，见表 2.4-13。

表 2.4-13 包装尾气组分和禁忌要求情况表

尾气组分	禁忌要求
乙硫氮	<p>禁忌物品：自反应物质和混合物，自燃液体、自燃固体，自热物质和混合物，遇水放出易燃气体的物质和混合物，氧化性液体、固体（无机、有机），有机过氧化物，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性无机，酸性有机），急性毒性（剧毒无机，剧毒有机）</p> <p>隔离储存：金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；碱性无机），急性毒性（其他无机）</p> <p>消防施救方法不同：金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；碱性有机），易燃固体，金属腐蚀物（皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；酸性有机，碱性无机，碱性有机），急性毒性（其他有机）</p>

包装尾气由车间集气罩收集，废气经水封槽吸收后进入车间二废气治理系统（碱洗+水洗+UV 光氧）处理合格达标后经排气筒排放。

### (3) 工艺流程图

乙硫氮的工艺流程，见图 2.4-3。

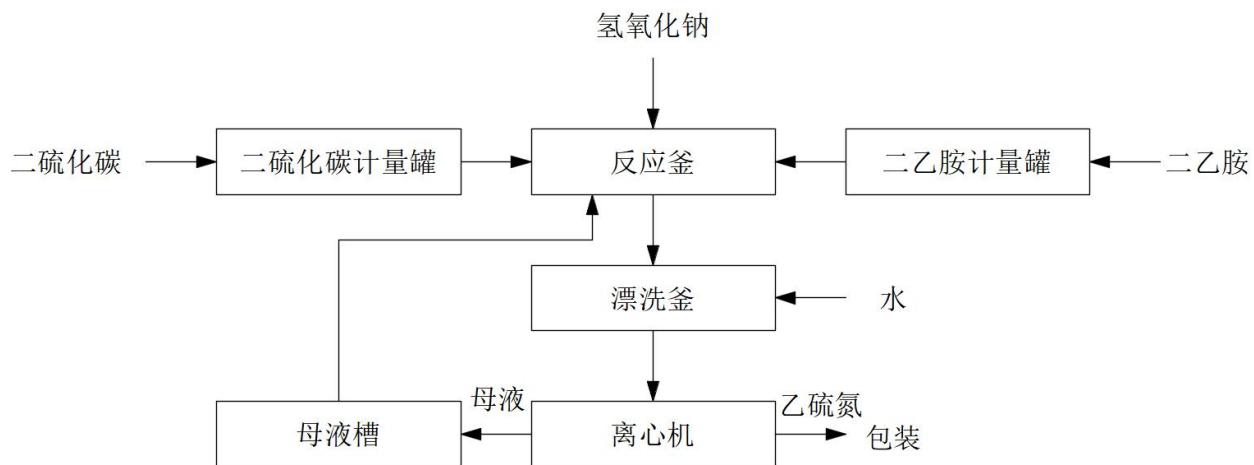


图 2.4-3 乙硫氮工艺流程框图

### (3) 物料平衡

乙硫氮生产的物料平衡情况，见表 2.4-14。

表 2.4-14 乙硫氮生产的物料平衡情况表

投入		产出	
原(辅)料	数量(t)	产品	数量(t)
二硫化碳	676	乙硫氮	2000
二乙胺	649		
氢氧化钠	355		
水	320		
总计	2000	总计	2000

#### (四) 小结

该项目所涉黄原酸盐、乙硫氨酯和乙硫氮的生产工艺均不属于国内首次化工工艺。

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》及《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》，该项目所涉黄原酸盐、乙硫氨酯和乙硫氮的生产工艺不涉及国家重点监管危险化工工艺。

#### 2.4.2 主要设备、设施布局

##### (一) 总平面布置

该项目拟分区集中布置，分为生产区、储存区、辅助区和办公区。

生产区包括 3 座生产厂房（车间一、车间二、车间三），拟位于项目区域中部。各厂房室外均设置室外设备区，车间一和车间三的室外设备区位于厂侧南侧，车间二的室外设备区位于南侧和西侧。

储存区包括库棚、仓库和罐区，围绕生产区布置。库棚拟位于该项目区域西北部，南侧为车间三，东侧为公用工程房。仓库包括仓库一、仓库二和仓库三，拟位于该项目区域东部，西侧为车间一，其中仓库三北侧为综合楼、化验室和控制室，仓库一南侧为机修备件楼。罐区包括罐组、1#CS<sub>2</sub>储罐、2#CS<sub>2</sub>储罐、泵区、卸车场地，拟位于该项目区域西南部，其北侧为生产区，

东南侧为事故水池及初期雨水池、污水处理区、机修备件楼和门卫地磅房（其中，机修备件楼和门卫地磅房为贴建）。其中罐组中拟设置 12 座单罐容积为 100m<sup>3</sup> 的地上卧式储罐，1#CS<sub>2</sub> 储罐和 2#CS<sub>2</sub> 储罐分别位于 2 个半地下式罐池内，池底距地面 3.7m。泵区内是为罐组和 2 座 CS<sub>2</sub> 储罐配套设置的 10 台输送泵/卸车泵。卸车场地拟设置醇卸车口、二乙胺卸车口和二硫化碳卸车鹤管各 1 座。

辅助区包括公用工程房、消防循环水池、事故水池及初期雨水池、污水处理区、机修备件楼、门卫地磅房，拟分别位于该项目区域的北部和南部。其中公用工程房和消防循环水池拟位于区域北部，南侧为车间一和车间二，东侧为控制室，西侧为库棚；事故水池及初期雨水池、污水处理区和机修备件楼拟位于区域南部，北侧为仓库一和卸车场地。

办公区拟位于该项目区域北部出入口 1 附近，包括综合楼、化验室和控制室（三者为贴建）。

该项目总平面布置情况，见图 2.4-4；罐区的平面布置情况，见图 2.4-5；总平面布置防火间距情况，见表 2.4-15。

表 2.4-15 总平面布置防火距离表 (m)

设施名称	方位	周边设施	可研 距离	标准要 求间距	依据	结论
车间一 (甲类)	北	北侧厂内道路(主要道路)	11	10	GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	东北	控制室	28.8	25	GB 51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	东	仓库三 (乙类)	16	15	GB 51283-2020 第 4.2.9 条及注 9	符合
		仓库二 (乙类)	16	15		符合
	南	东侧厂内道路(次要道路)	5	5	GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		仓库一 (甲类)	17.89	15	GB 51283-2020 第 4.2.9 条	符合
	南	卸车场地醇卸车口	29.89	—	—	符合
		南侧厂内道路(次要道路)	9	5	GB 51283-2020 第	符合

设施名称	方位	周边设施	可研 距离	标准要 求间距	依据	结论
	西	西侧厂内道路(次要道路)	6	5	4.3.2 条	符合
		车间二（甲类）	17	12	GB 51283-2020 第 4.2.9 条 GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
车间二 (甲类)	北	公用工程房 (内设空压制氮和 20kV 以下变电间)	25	15	GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		北侧厂内道路(主要道路)	11	10	GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	南	南侧厂内道路(次要道路)	9	5	GB 51283-2020 第 4.2.9 条 GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		罐组 6#异丁醇储罐(甲 B, V=100m³, 卧罐)	25	25	GB 51283-2020 第 4.2.9 条 GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		泵区 1#异丁醇输送泵(甲类)	21.62	20	GB 51283-2020 第 4.2.9 条 GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	西	车间三（甲类）	16	12	GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		西侧厂内道路(次要道路)	5	5	GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	东	东侧厂内道路(次要道路)	5	5	GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
车间三 (甲类, 二级, 单层)	北	库棚 (丁类)	25	—	—	符合
		北侧厂内道路(主要道路)	11	10	GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	南	南侧厂内道路(次要道路)	9	5	GB 51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		罐组 1#正丁醇储罐(甲 B, V=100m³, 卧罐)	25	25	GB 50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
	西	一期工程备品备件库 (丁类, 二级, 单层)	22.05	12	GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
		西侧厂内道路(次要道路)	7.5	5	GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	东	东侧厂内道路(主要道路)	5	5	GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
仓库一 (甲类, 第 1、2、5、6 项, >10t, 一级)	北	仓库二 (乙类, 二级)	16	15	GB 51283-2020 第 4.2.9 条及注 9、GB 50016-2014 (2018 年版) 第 3.5.1 条	符合
		北侧厂内道路(次要道路)	5	5	GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	东	东侧厂内道路(主要道路)	15	10	GB 51283-2020 第 4.2.9 条	符合
		东侧围墙	27.91	15	GB 51283-2020 第 3.5.1 条	符合
	南	机修备件楼 (丁类, 二级)	27.8	15	GB 50016-2014 (2018 年版) 第 4.3.2 条	符合
		南侧厂内道路(主要道路)	15.3	10	GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合
	西	西侧厂内道路(次要道路)	5	5	GB 51283-2020 第 4.3.2 条	符合

设施名称	方位	周边设施	可研 距离	标准要 求间距	依据	结论
		卸车场地醇卸车口	53.67	—	—	符合
仓库二（乙类，二级）	东	东侧围墙	18	5	GB 51283-2020 第4.2.9条及注 9、GB 50016-2014（2018年版）第 3.5.5 条	符合
	北	仓库三（乙类，二级）	16	10	GB 51283-2020 第4.2.9条及注 9、GB 50016-2014（2018年版）第 3.5.2 条	符合
仓库三（乙类，二级，单层）	北	综合楼（民建，多层，二级）	25	25	GB 51283-2020 第4.2.9条及注 9、GB 50016-2014（2018年版）第 3.5.2 条	符合
		化验室（丙类，二级，多级）	25	10	GB 51283-2020 第4.2.9条及注 9、GB 50016-2014（2018年版）第 3.4.1 条	符合
		控制室（丁类，二级，单层）	25	10	GB 51283-2020 第4.2.9条及注 9、GB 50016-2014（2018年版）第 3.4.1 条	符合
	东	东侧围墙	18.15	5	GB 51283-2020 第4.2.9条及注 9、GB 50016-2014（2018年版）第 3.5.5 条	符合
罐组 7#二乙胺储罐（甲 B，V=100m³，卧罐）	南	南侧厂内道路（次要道路）	15	10	GB 51283-2020 第4.3.2 条	符合
		南侧围墙	25.02	15	GB 51283-2020 第4.2.9 条	符合
	西	西侧围墙	25.09	15		符合
		西侧厂内道路（次要道路）	16.7	10	GB 51283-2020 第4.3.2 条	符合
2#CS₂ 储罐（甲 B，V=38m³，卧罐）	南	南侧围墙	22.62	15	GB 51283-2020 第4.2.9 条	符合
		南侧厂内道路（次要道路）	12.6	10	GB 51283-2020 第4.3.2 条	符合
	东	东侧厂内道路（次要道路）	10	10		符合
机修备件楼（丁类）	东	东侧围墙	5	5	GB 50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
	南	南侧围墙	5.2	5		符合
库棚（丁类）	东	公用工程房（丙类）	10.3	—	—	符合
	西	一期工程甲类仓库	26.5	—	—	符合
公用工程房	北	北侧围墙	9.23	5	GB 50016-2014（2018 年版）第 3.4.12 条	符合
综合楼（民建）	北	北侧围墙	9.15	—	—	符合
	东	东侧围墙	6.5	—	—	符合
晾水塔（戊类）	北	北侧围墙	10	—	—	符合
	东	控制室	4	—	—	符合

设施名称	方位	周边设施	可研 距离	标准要 求间距	依据	结论
	西	公用工程房	3	—	—	符合
	南	车间一（甲类）	25	—	—	符合
事故水池及初 期雨水池（丙 类）	北	卸车场地卸车鹤管（甲 B）	20	—	—	符合
	西	2#CS <sub>2</sub> 储罐（甲 B, V=38m <sup>3</sup> , 卧罐）	19	—	—	符合
	南	南侧围墙	5	—	—	符合
1#正丁醇储罐 (卧式储罐)	北	北侧防火堤内堤脚线	3.1	3	GB 51283-2020 第 6.2.12 条	符合
	东	2#正丁醇储罐(卧式储罐)	1.6	0.8	GB 51283-2020 第 6.2.6 条	符合
	南	7#二乙胺储罐(卧式储罐)	3	0.8		符合
	西	西侧防火堤内堤脚线	3.1	3	GB 51283-2020 第 6.2.12 条	符合
7#二乙胺储罐 (卧式储罐)	南	南侧防火堤内堤脚线	3.1	3		符合
6#异丁醇储罐 (甲 B, V=100m <sup>3</sup> , 卧罐)	东	9#二硫化碳输送泵(甲类)	16.4	10	GB 51283-2020 第 4.2.9 条	符合
12#异戊醇储罐 (卧式储罐)	东	东侧防火堤内堤脚线	3.1	3	GB 51283-2020 第 6.2.12 条	符合
1#二硫化碳储 罐 (甲 B, V=38m <sup>3</sup> , 卧罐, 半地下)	北	10#二硫化碳输送泵 (甲)	8.62	10× (1-50%) =5	GB 51283-2020 第 4.2.9 条及注 4	符合
	东北	二硫化碳卸车鹤管	13.36	15× (1-50%) =7.5		符合
1#二硫化碳储 罐罐池外壁	西	罐组防火堤外堤脚线	7.1	7	GB 51283-2020 第 6.2.13 条	符合
	南	2#二硫化碳储罐罐池外壁	7	7		符合
2#二硫化碳储 罐罐池外壁	西	罐组防火堤外堤脚线	7.1	7		符合
二乙胺卸车口 (甲 B)	西	泵区内的输送泵	12.21	8	GB 51283-2020 第 6.4.1 条 3)	符合

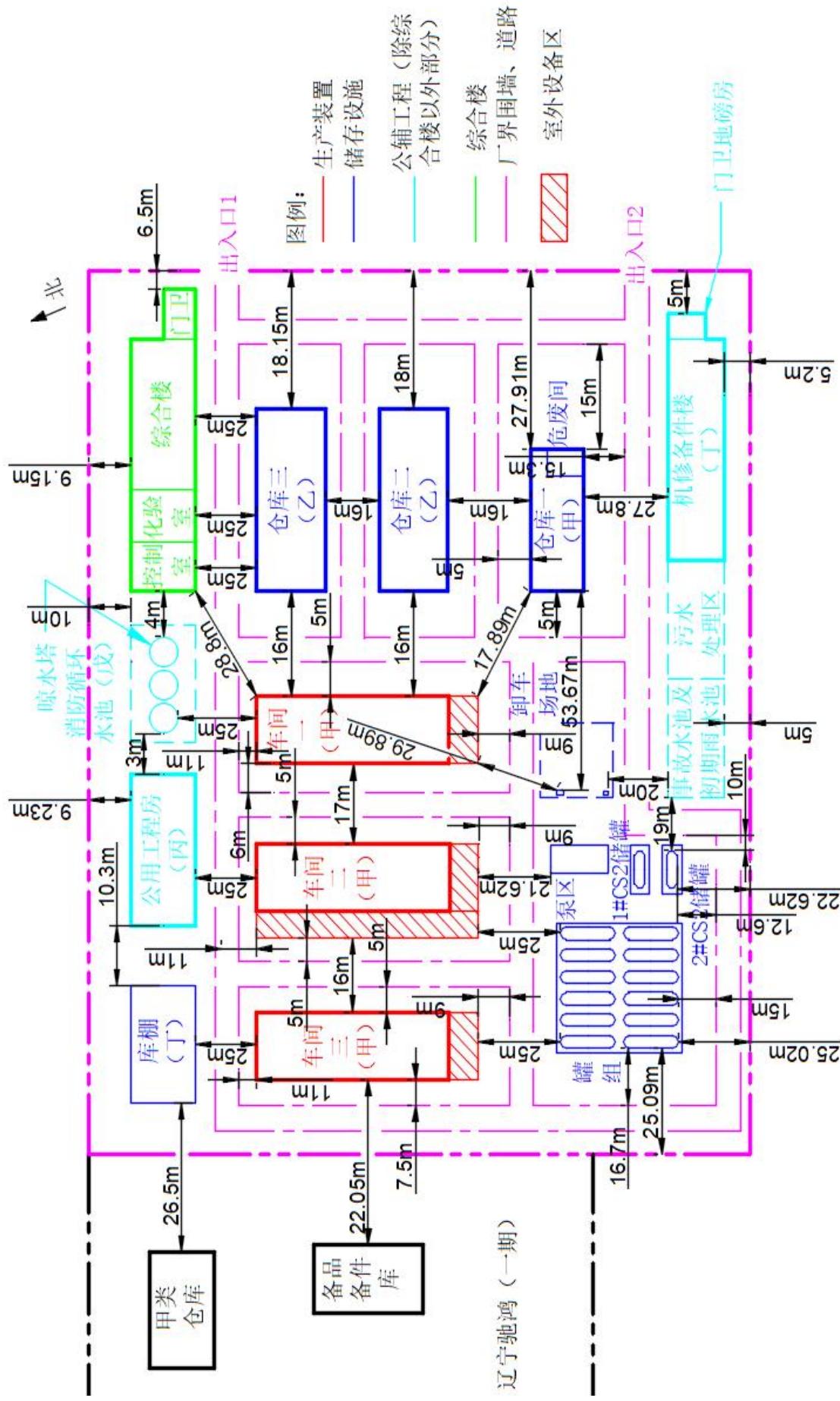


图 2.4-4 总平布置示意图

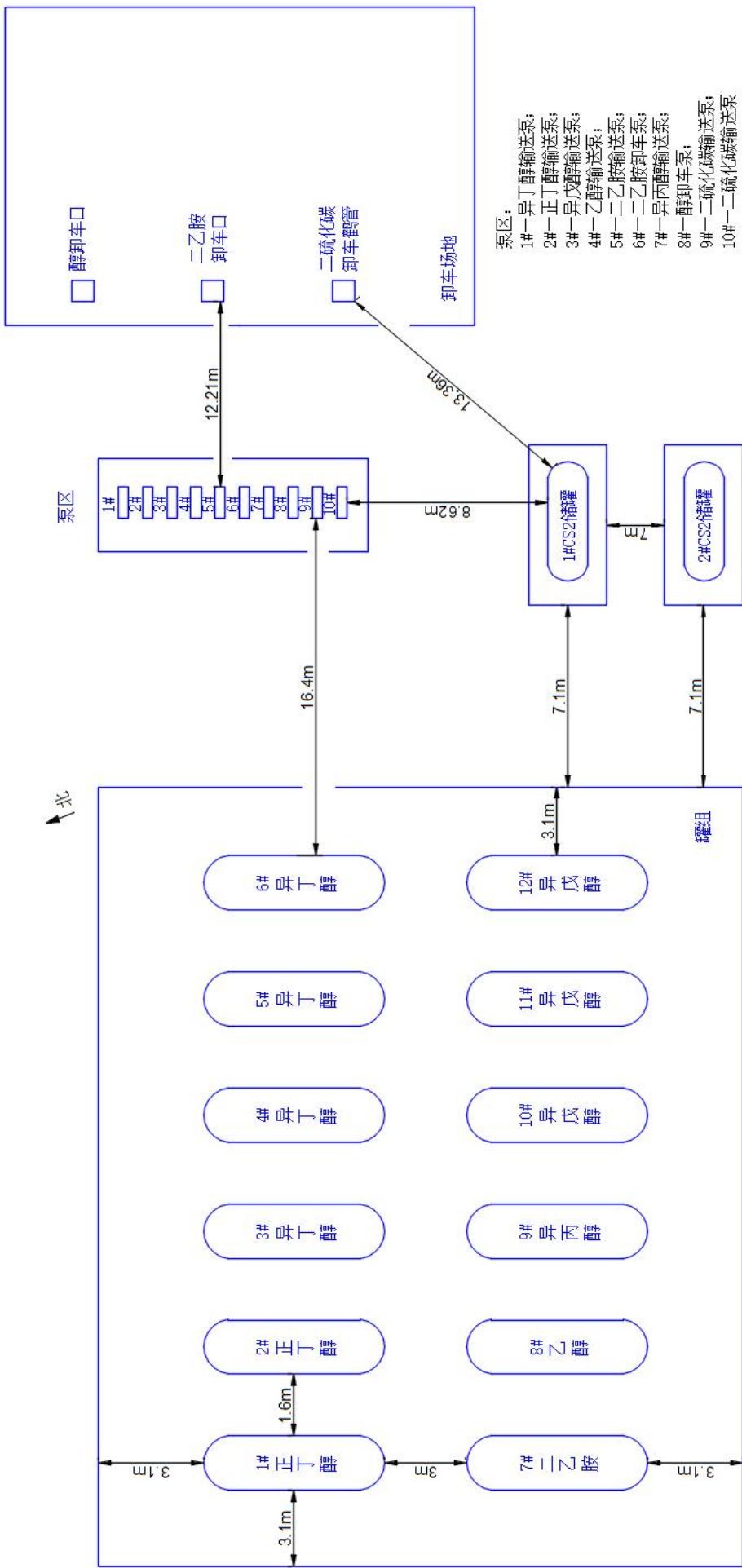


图 2.4-5 罐区平布置示意图

### 2.4.3 上下游生产关系

黄原酸盐装置产出的异丙基黄药部分送至乙硫氨酯装置做原料，部分作为产品外销。乙硫氮装置与黄原酸盐装置和乙硫氨酯装置无上下游生产关系。

**小结：**不难看出，该项目从上游原（辅）料的输送、储存，到产品出装置后的储存、外运，均较为合理、安全可靠。

## 2.5 储运设施

### 2.5.1 储罐

该项目拟新建 1 座地上可燃液体罐组（内设 12 座卧罐）和 2 座半地下二硫化碳卧罐。具体情况，见表 2.5-1。

表 2.5-1 储罐情况统计表

序号	罐号	介质	容积 (m <sup>3</sup> )	储罐类型	规格尺寸 (mm)		储存条件	
					直径	长	温度 (℃)	压力 (MPa)
<b>一、罐组（地上）</b>								
1	1#	正丁醇	100	卧罐	3500	12000	常温	常压
2	2#	正丁醇	100	卧罐	3500	12000	常温	常压
3	3#	异丁醇	100	卧罐	3500	12000	常温	常压
4	4#	异丁醇	100	卧罐	3500	12000	常温	常压
5	5#	异丁醇	100	卧罐	3500	12000	常温	常压
6	6#	异丁醇	100	卧罐	3500	12000	常温	常压
7	7#	二乙胺	100	卧罐	3500	12000	常温	常压
8	8#	乙醇	100	卧罐	3500	12000	常温	常压
9	9#	异丙醇	100	卧罐	3500	12000	常温	常压
10	10#	异戊醇	100	卧罐	3500	12000	常温	常压
11	11#	异戊醇	100	卧罐	3500	12000	常温	常压
12	12#	异戊醇	100	卧罐	3500	12000	常温	常压
<b>二、半地下储罐</b>								

序号	罐号	介质	容积 (m <sup>3</sup> )	储罐类型	规格尺寸 (mm)		储存条件	
					直径	长	温度 (℃)	压力 (MPa)
13	1#	二硫化碳	38	卧罐	2400	8900	常温, 水浸降温	常压, 水压封闭
14	2#	二硫化碳	38	卧罐	2400	8900	常温, 水浸降温	常压, 水压封闭

说明:

- 1) 地上罐组内各储罐和 2 座半地下二硫化碳卧罐均采用氮封, 氮封压力 0.02MPa。
- 2) 2 座二硫化碳半地下储罐拟采用水浸降温, 水源为生产用水, 同时设置水封 (水封高度 300mm)。

## 2.5.2 泵区

罐组配套的泵区的设置情况, 见表 2.5-2。

表 2.5-2 泵区情况统计表

序号	名称	数量 (台)	介质	备注
1	异丁醇输送泵	1	异丁醇	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$ , $H=32\text{m}$
2	正丁醇输送泵	1	正丁醇	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$ , $H=32\text{m}$
3	异戊醇输送泵	1	异戊醇	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$ , $H=32\text{m}$
4	乙醇输送泵	1	乙醇	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$ , $H=32\text{m}$
5	二乙胺输送泵	1	二乙胺	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$ , $H=32\text{m}$
6	二乙胺卸车泵	1	二乙胺	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$ , $H=32\text{m}$
7	异丙醇输送泵	1	异丙醇	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$ , $H=32\text{m}$
8	醇卸车泵	1	醇类物料	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$ , $H=32\text{m}$
9	CS <sub>2</sub> 输送泵	2	二硫化碳	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$ , $H=32\text{m}$

## 2.5.3 卸车设施

卸车场地内设置醇卸车口 (软管卸车)、二乙胺卸车口 (软管卸车) 和二硫化碳卸车鹤管 (万向节卸车) 各 1 处。各醇类物料共用一个卸车口, 拟采用汽槽车自带软管进行卸车; 二乙胺单独 1 个卸车口, 亦采用汽槽车自带软管进行卸车; 二硫化碳单独 1 个卸车鹤管 (万向节) 进行卸车操作。

## 2.5.4 仓库/库棚

该项目拟新建 3 座仓库和 1 座库棚, 其储存规模见表 2.2-4。

## 2.6 配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）、介质（或者物料） 来源

### 2.6.1 给排水

#### （一）给水

该项目给水分生活用水和生产用水、循环水、消防水。

##### （1）生活用水和生产用水

该项目的生活用水和生产用水均为园区给水系统管网提供水源，供水能力为  $100\text{m}^3/\text{h}$ 。

生活用水主要用于厂区内的食堂、浴室和饮用水等，最大生活用水量为  $2\text{m}^3/\text{h}$ 。最大生产用水量为  $3.33\text{m}^3/\text{h}$ 。

##### （2）循环水

该项目拟设置一套循环水循环，供水能力  $200\text{m}^3/\text{h}$ 。循环水系统主要包括循环水泵（位于公用工程房内）、3台晾水塔（位于消防循环水池上，2开1备）及循环水池。循环水池拟与消防水池合建，总容积为  $700\text{m}^3$ ，其中循环水有效容积  $200\text{m}^3$ 。该项目循环水用量为  $130\text{m}^3/\text{h}$ 。

##### （3）消防水

消防水见“2.6.10 消防系统”。

#### （二）排水

该项目排水分为生活污水、生产废水、清净雨水、初期污染雨水、事故水。排水拟采用清污分流、污污分流的原则。

##### （1）生活污水

生活污水全部排入防渗化粪池，经生活污水管网排入园区污水系统。生活污水排放量为  $1.5\text{m}^3/\text{h}$ 。

##### （2）生产废水

生产废水包括生产工艺废水、冲洗水、洗罐水等。生产废水经由污水处理装置处理后，排至园区污水系统。生产废水排水量为  $1\text{m}^3/\text{h}$ 。

### (3) 清净雨水

降雨后 10min 的清净雨水通过阀门切换，靠重力流入厂区雨污水管网，排入园区雨水系统。

### (4) 初期污染雨水

初期雨水收集至初期雨水池（ $680\text{m}^3$ ）中，经污水处理装置处理达标后排入园区雨污水管网。

### (5) 事故水

辽宁驰鸿厂区现有 1 座事故水池，但其不能满足现有设施及该项目的要求，故该项目拟建 1 座  $1060\text{m}^3$  事故水池。事故水排至事故水池后，经污水处理装置处理达标后排入园区雨污水管网。

根据《化工建设项目环境工程设计标准》（GB/T 50483-2019）中关于事故工况水污染防治的规定，关于应急事故水池的有效容积，应根据下列各种因素确定：

- 1) 最大容积的一台设备或贮罐的物料贮量；
- 2) 在装置区或贮罐区发生火灾时的消防水量，包括扑灭火灾所需用水量或泡沫液量和保护邻近设备或贮罐的喷淋冷却水量；
- 3) 事故期间混入事故废水收集系统的降雨量。

以上三项之和减去相关围堰、环沟、管道等可以暂存事故废水的设施的有效容积，即可作为应急事故水池的有效容积。

事故水核算具体过程，见表 2.6-1。

表 2.6-1 事故水核算表

项目	具体内容	取值
$V_1$	收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。 注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料	0

项目	具体内容	取值
	量的一台反应器或中间储罐计	
V <sub>2</sub>	发生事故的储罐或装置的消防水量	675.94m <sup>3</sup> (见 2.6.9 章节)
V <sub>3</sub>	发生事故时可以利用的系统储存量或转移的物料量, 如防火堤内的容积等	0
V <sub>4</sub>	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量	0
V <sub>5</sub>	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, V <sub>5</sub> =10qF q——平均日降雨量, 8.35mm F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, 4.52hm <sup>2</sup> (45159m <sup>2</sup> )	377.42m <sup>3</sup>
$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$		1053.36m <sup>3</sup>

## (6) 污水处理区

该项目污水处理区拟建 1 套污水处理装置, 采用芬顿法处理技术。

### 1) 废水调节

废水先进入调节池, 经搅拌均匀后, 通过加酸(硫酸)将 PH 调至 2.5~3.5, 同时控制废水 COD 浓度≤10000mg/L (过高需加水稀释)。

### 2) 芬顿反应

调节后废水经泵加压管输至芬顿反应池, 先投加硫酸亚铁溶液, 搅拌 10min, 再分段投加双氧水, 持续搅拌 30~60min, 维持反应温度。

### 3) 中和沉淀

反应后废水进入中和池, 投加碱 (氢氧化钠/石灰乳) 将 PH 调至 7~8, 使 Fe<sup>3+</sup>生成 Fe(OH)<sub>3</sub> 絮体, 同时吸附部分悬浮污染物。

### 4) 固液分离

中和后废水进入沉淀池 (或气浮池), 静置沉淀 30min, 分离污泥 (含 Fe(OH)<sub>3</sub> 及未降解污染物)。

### 5) 深度处理

沉淀池出水可进入生化池, 确保达标排放 (COD≤50mg/L、色度≤50 倍)。

## 2.6.2 供配电

## (一) 电源

该项目电源由两路电源供电：一路是周正 66KV 变电站，一路是腾西 66KV 变电站，供电电压为 10kVA，供电负荷为一级。

## (二) 用电情况

该项目生产用电、正常照明及检修设备用电负荷等级为三级负荷。消防用电、事故风机用电和冷冻水循环泵为二级负荷（210kW）。自动控制系统用电为一级负荷中的重要负荷。该项目新增用电量 300kW。

## (三) 备用/应急电源

自动控制系统和火灾报警系统拟设置UPS电源，供电时间拟大于90min。

应急照明拟采用自带蓄电池作为备用电源，供电时间拟大于90min；泵房、变电间、控制室的应急照明的蓄电池供电时间拟大于180min。

## (四) 变配电设施

公用工程房拟设置1座变电间，内设400kVA和2500kVA的变压器（干式）各2台。两路供电电源各引至1台400KVA和1台2500KVA变压器上，400KVA变压器负责自控系统、消防、事故通风、事故循环水等二级以上负荷；2500KVA变压器负责现场生产负荷等三级负荷。两路400KVA变压器输出的低压柜上设母线桥联络，确保任何一路停电，另一路供电能在规定时间内启动。

## (五) 电力线路敷设

该项目拟采用阻燃型电缆，为380V/220V三相四线制直埋引入，厂区室外电力线路采用电缆穿镀锌钢管后直埋敷设。厂区配电拟采用TN-S系统接地、供电方式，供电系统的电缆、金属外皮或电缆金属保护管两端拟设置接地。在供电系统的电源端拟设置与设备耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器。

## (六) 照明

爆炸危险场所拟采用防爆型灯具，防爆等级拟不低于Ex d IIBT4。二硫

化碳使用区拟采用隔爆型仪表（Ex-d DIIC5）。其他单体内照明灯具拟为防水防尘型，外壳防护等级不小于IP44。

控制室、变电间、消防水泵房等处，拟设置事故照明，照明灯具自带蓄电池。同时，事故照明灯具也作为应急照明灯具使用。

道路及景观照明拟采用LED灯或太阳能路灯，节约电能。项目所用照明灯具拟为符合国家节能标准的I类灯具。

### 2.6.3 防雷防静电

#### （一）防雷

该项目所涉各车间和各库房拟按第二类防雷建筑物设置防雷设施，其余建筑物拟按第三类防雷建筑设置防雷设施。

#### （二）防静电及接地

生产设备接地系统拟采用 TN-S 系统，电气设备的工作接地、保护接地以及防雷接地拟共用接地极。

各建（构）筑物拟自成接地网，接地网距建构筑物不小于 1m，并与全厂接地网连接，建构筑物屋顶接闪带拟采用圆钢，形成接闪网格，或在建构筑物屋顶设置接闪杆，建构筑物周围接地干线拟采用 40×4 热浸锌扁钢接地线。

该项目区域内拟设置总等电位联接网，保护接地、工作接地、防雷及防静接地等各种共用人工接地装置、自然接地体拟连接构成一个总接地网。

### 2.6.4 自动控制

#### （一）控制系统

该项目控制系统包括DCS系统（分散型控制系统）和GDS系统（可燃/有毒气体检测系统）。

#### （1）DCS系统

DCS系统拟为自动控制的核心，用于对生产装置、储运设施、公用工程

装置和其他辅助装置进行分散控制、集中操作、集中管理。各装置的主要工艺数据和控制变量拟在DCS系统上显示、调节、记录和报警。工艺生产过程拟在DCS操作站上进行集中操作，DCS系统和相关的其他控制系统的实时数据拟集中在DCS系统中采集，并在数据库中存储。

各装置所采用的DCS系统拟采用统一品牌以方便实现全厂DCS的整体联网。

DCS系统的通讯卡、处理器、电源模块及控制回路和联锁回路的I/O卡、接口卡等拟进行冗余配置。系统负荷拟不超过系统存贮、计算、传送能力的50%。

### （2）GDS系统

对装置内可能泄漏或聚集可燃气体、有毒气体的地方，拟分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器，并将其接入GDS系统进行指示报警和联锁，GDS系统独立于DCS系统和其他子系统单独设置。GDS系统与DCS系统拟实现实时数据通讯，并可在GDS系统操作站上显示报警及打印。

GDS主机拟采用DCS/PLC/GDS专用主机，布置在控制室机柜间。在控制室操作室拟设置1个GDS显示站/操作站，用于可燃气体及有毒气体浓度指示、测点位置显示、超限报警联锁启动控制室操作区声光报警器、现场区域声光报警器及事故风机。GDS操作区拟设置声光一体报警器。

在现场，根据实际情况拟设置可燃/有毒气体探测器和区域报警器。当检测到泄漏气体浓度超限时启动CCR内的报警系统和该区域现场报警器。区域现场报警器拟采用声级为105dBA的音响器和旋光报警灯。

## （二）控制室

该项目拟设置一座控制室，内设置机柜间、操作间、排烟机房、中央空调室等功能房间。

## （三）仪表选型

该项目所涉的仪表拟采用性能可靠、技术先进、高性价比的主流产品。在爆炸危险区内使用的仪表设备拟取得中国国家认证机构授予的相应等级的防爆认证证书。现场气动调节阀拟配备智能电气阀门定位器；电磁阀拟为故障安全型；现场自控阀门限位开关拟为接近感应型。所有现场安装的电子式仪表的外壳防护等级拟不低于IP65，其他仪表拟不低于IP55。露天环境中的电子仪表拟采用耐低温型。

#### （1）温度仪表

现场指示拟采用双金属温度计。用于远传仪表的温度测量元件拟采用热电阻（Pt100）或热电偶。

#### （2）压力仪表

现场压力指示拟采用弹簧管就地压力表，微压和/或差压（40KPa以下）就地指示拟采用膜盒压力表。压力变送器和差压变送器拟采用高精度智能变送器。

#### （3）液位仪表

液位仪表拟根据各设备的情况分别采用液位压差变送器、电动浮筒液位计、雷达液位计、超声波液位计、伺服液位计、浮子式液位开关、振动式液位开关。

#### （4）流量仪表

流量仪表拟根据设备的使用情况分别采用涡街流量计、电磁流量计、科氏质量流量计、转子流量计、超声波流量计等。

### 2.6.5 通信

该项目通信系统包括电话及网络系统、火灾自动报警系统、室外电信线路、工业电视视频监控系统。

#### （一）电话及网络系统

该项目所涉及的电话及网络系统信号由相关运营商提供。市政线缆由运

营商引至厂区弱电机房（控制室内），然后送至各相关终端。

## （二）火灾自动报警系统

火灾自动报警拟采用集中报警系统，消防控制室拟设置在控制室内。在控制室内拟设置感烟、感温探测器，手动报警按钮，警铃，输入模块，输出模块，消火栓按钮、消防广播扬声器等。

火灾报警控制器拟配备工作电源及蓄电池备用电源。工作电源拟引自公用工程房内变电间的低压配电柜。备用电源拟采用自带蓄电池，可持续供电时间不低于 8h。

消防联动控制器拟按设定的控制逻辑向各相关的受控设备发出联动控制信号，并接收相关设备的联动反馈信号。火灾报警控制器拟预留与上级消防控制中心的接口。

## （三）室外电信线路

电信线路拟根据各生产管理区域划分、电缆分布密度和维护方便等因素，确定配线区、配线方式。其中电话及网络系统线缆拟沿仪表桥架敷设，火灾自动报警系统电缆拟采用七孔梅花管埋地敷设。

## （四）工业电视视频监视系统

该项目拟在综合楼、化验室、公用工程房、各车间及各仓库中设置视频摄像机，采集现场实时画面，将图像信号通过信息网络实时传送到控制室进行显示。工业电视视频监控系统主机拟设置在控制室内。工业电视视频监控系统拟采用 UPS 不间断电源供电，备用电池时间大于 0.5h。

### 2.6.6 供气

该项目拟在公用工程房设置1套仪表用气系统和1套制氮系统。

仪表用气系统内设置1台仪表用气专用的空压机，供气能力 $\geq 180\text{m}^3/\text{h}$ ，供气压力0.6~0.8MPa。该项目仪表用气量为 $120\text{m}^3/\text{h}$ 。

制氮系统内设置1台制氮机和1台空压机。该空压机为制氮机提供压缩空

气，同时亦作为仪表用气的备用气源。制氮系统提供的氮气纯度为99.9%，供气能力 $\geq 150\text{m}^3/\text{h}$ ，供气压力0.6~0.8MPa，配套设置的空压机供气能力 $\geq 525\text{m}^3/\text{h}$ 。该项目氮气最大用量为120 $\text{m}^3/\text{h}$ 。

### 2.6.7 供热

该项目生产用蒸汽由园区供热管网提供。园区供热管网提供的蒸汽为0.5MPa的饱和蒸汽，供汽能力为3t/h。该项目蒸汽用量为1.11t/h。

### 2.6.8 制冷

该项目在公用工程拟设置2套冷冻机组，为黄原酸盐生产装置提供冷冻水。冷冻机组的制冷剂为R507（主要成分R-22、R-125和R-143a），冷冻水温度-15~20℃，配套设置1台250 $\text{m}^3$ 水箱，冷冻水流量为440t/h。该项目冷冻水用量为400t/h。

### 2.6.9 采暖和通风

#### （一）采暖

各建筑物（除变电间和控制室外）拟设置集中热水供暖系统。采暖热水由园区供热管网提供，供回水温度95~70℃。变电间和控制室拟采用空调机调节室内温度。

#### （二）通风

各车间、各仓库、公用工程房、综合楼、化验室和控制室拟采用自然通风和机械通风的方式。正常情况下换气次数拟大于6次/h，事故通风换气次数拟大于12次/h。爆炸危险场所通风机拟采用防爆轴风机。其余建筑物拟采用自然通风方式，换气次数拟为6次/h。

### 2.6.10 消防系统

#### （一）消防水源

该项目消防水源由园区给水管网提供，补水管径DN100，供水量为40 $\text{m}^3/\text{h}$ 。公用工程房内设置1座消防泵房，内设两台电动消防给水泵（流量

为80L/s，扬程为85m，一用一备）、1套稳压设备。

辽宁驰鸿厂区现有1座消防水池，但其不能满足现有设施和该项目的要求，故该项目拟新建1座容积为700m<sup>3</sup>的消防循环水池。

## （二）消防水系统

该项目的室外消防供水管网拟为独立环状敷设，由消防泵房引出两条消防水管线与室外消防环状管网相连。环状消防管网上拟设置地上式室外消火栓（规格为SS-150-65-1.6），每个消火栓流量10~15L/s。消火栓拟沿道路敷设，距路边不大于2m，距建筑物外墙不小于5m，罐区周围的相邻消火栓间距不超过60m，其他建（构）筑物周围相邻消火栓间距不超过120m，消火栓出水口拟面向道路，便于消防车使用。

各建筑拟设置室内消火栓系统，室内消火栓供水管网拟为环状布置，并保证有两支水枪的充实水柱同时到达室内任何一处。室内消火栓的距离不大于30m，室内消火栓用水接自厂区室外环状消火栓供水管网。

## （三）罐区消防设施

罐区拟采用移动式低倍数泡沫灭火系统和移动式消防冷却水系统。

罐区周围拟设置室外消火栓，火灾时可保证3个室外地下式消火栓可对储罐进行冷却。

罐区拟设置4只PQ8泡沫枪、2台PY400/8移动式泡沫灭火装置（泡沫储存量为400L）。灭火泡沫拟采用3%抗溶泡沫。移动式泡沫灭火装置与室外消火栓连接，并通过移动式泡沫灭火系统灭火。

## （四）灭火器

该项目拟在各场所设置灭火器。灭火器拟设置在明显的地点，且不影响安全疏散。手提式灭火器拟设置在挂钩、托架上或灭火器箱内，顶部离地面应小于1.5m，底部离地面高度不应小于0.08m。

## （五）消防水的核算

### (1) 建(构)筑物消防水用量

各建(构)筑物消防水用量情况, 见表2.6-2。

表 2.6-2 各建(构)筑物消防水用量情况表

序号	建(构)筑物	室外消火栓流量(L/s)	室内消火栓流量(L/s)	火灾延续时间(h)	消防用水量(m <sup>3</sup> )
1	车间一(甲类,二级,h=16m,V=31752m <sup>3</sup> )	30	10	3	432
2	车间二(甲类,二级,h=16m,V=31752m <sup>3</sup> )	30	10	3	432
3	车间三(甲类,二级,h=16m,V=31752m <sup>3</sup> )	30	10	3	432
4	仓库一(甲类,二级,h=6m,V=3690m <sup>3</sup> )	25	10	3	378
5	仓库二(乙类,二级,h=6m,V=10220.4m <sup>3</sup> )	25	10	3	378
6	仓库三(乙类,二级,h=6m,V=10220.4m <sup>3</sup> )	25	10	3	378
7	综合楼(民建,多层,V=12728.4m <sup>3</sup> )	25	15	3	432
8	公用工程房(丙类,二级,h=10m,V=8080m <sup>3</sup> )	25	20	3	486
9	机修备件楼(丁类,二级,h=8.4m,V=8270.64m <sup>3</sup> )	15	10	2	180
10	卸车场地	60	—	3	648

### (2) 罐组消防水用量

着火罐为罐组内其中一个储罐, 储罐表面积为131.88m<sup>2</sup>, 喷水强度0.1L/s·m<sup>2</sup>, 冷却水流量13.19L/s, 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第3.4.2条表3.4.2-2注1, 当计算出的着火罐冷却水系统设计流量小于15L/s时, 应采用15L/s。罐区周围设置室外消火栓(消火栓间距不大于60米, 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。), 火灾时3个室外地下式消火栓对储罐进行冷却, 火灾延续时间为4h。因此罐组消防水用量为648m<sup>3</sup>。

### (3) 消防泡沫

罐区拟采用移动式低倍数泡沫灭火系统。泡沫灭火系统采用含3%抗溶泡沫原液, 泡沫灭火系统供给强度12L/min·m<sup>2</sup>, 连续供给时间为15min。罐组围堰内面积为127.56m<sup>2</sup>, 储罐泡沫混合液流量为25.51L/s, 设置4只PQ8泡

沫枪，2台PY400/8移动式泡沫灭火装置。一次灭火泡沫混合液量为28.8m<sup>3</sup>，其中所需泡沫原液量为0.86m<sup>3</sup>，所需水量为27.94m<sup>3</sup>。

#### (4) 小结

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）第3.1.1条，该项目占地面积44910m<sup>2</sup>（小于100hm<sup>2</sup>），且无居住区，故同一时间内的火灾起数为1。因此，该项目消防水用量最大处为罐组，消防用水最大量为648+27.94=675.94m<sup>3</sup>。

### (五) 可依托的外部消防力量

外部消防拟依托鞍山经济开发区消防中队。该中队有消防车7辆，其中5辆水罐消防车，1辆泡沫消防车。接到火警后消防车可在5min内到达火场。

#### 2.6.11 化验室

该项目设置1座化验室用于检测原料和产品的质量。化验室内拟设置一个气瓶柜和试剂柜，气瓶柜位于精密仪器室内，内设乙炔气瓶和氮气气瓶各1个；试剂柜位于理化室，存放的试剂情况，见表2.6-3。

表2.6-3 试剂柜存放情况表

序号	名称	纯度	规格（单瓶容量）	数量（瓶）
1	异丙醇	AR	500ml	1
2	无水乙醇	AR	500ml	4
3	无水乙醇	色谱纯	500ml	4
4	甲醇	AR	500ml	4
5	甲醇	色谱纯	500ml	4
6	N, N-二甲基苯胺	AR	500ml	1
7	磷酸	AR	500ml	1
8	三乙醇胺	AR	500ml	1
9	苯	AR	500ml	1
10	甲苯	AR	500ml	1
11	氨水	AR	500ml	1

序号	名称	纯度	规格（单瓶容量）	数量（瓶）
12	冰乙酸	AR	500ml	1
13	可溶性淀粉	AR	500g	1
14	乙二胺四乙酸二钠	AR	500g	1
15	无水碳酸钠	AR	500g	1
16	氯化钡	AR	500g	1
17	无水碳酸钠	基准试剂	100g	1
18	邻苯二甲酸氢钾	基准试剂	100g	1
19	乙二胺四乙酸	AR	500g	1
20	溴甲酚绿	指示剂	10g	1
21	甲基红	AR	10g	1
22	氢氧化钠	AR	500g	1
23	钙试剂	AR	10g	1
24	硼酸	AR	500g	1
25	硫脲	AR	500g	1
26	抗坏血酸	AR	10g	1
27	硫代硫酸钠	AR	500g	1
28	甲基蓝	AR	10g	1
29	酚酞	AR	10g	1
30	氯乙酸	AR	500g	1
31	亚甲基蓝	AR	10g	1
32	硫氰酸铵	AR	500g	1
33	二甲酚橙	AR	500g	1
34	氢氧化钾	AR	500g	1
35	铬黑 T	AR	10g	1
36	苋菜红	指示剂	10g	1
37	荧光素	AR	10g	1
38	甲基橙	AR	10g	1
39	茜素黄	AR	10g	1
40	百里香酚蓝	AR	10g	1

序号	名称	纯度	规格(单瓶容量)	数量(瓶)
41	碘酸钾	AR	500g	2
42	碘	AR	500g	2
43	重铬酸钾	基准试剂	100g	1
44	氧化锌	基准试剂	100g	1
45	硝酸银	AR	100g	1
46	草酸钠	基准试剂	100g	1
47	氯化钠	基准试剂	100g	1
48	氯化铵	AR	500g	1
49	乙酸铅	AR	500g	1
50	铁氰化钾	AR	500g	1
51	水溶伊红	BS	500g	1
52	玫瑰红酸钠	AR	500g	1
53	亚硝基铁氰化钠	AR	500g	1
54	盐酸	GR	500ml	4
55	硝酸	GR	500ml	4
56	硫酸	GR	500ml	1
57	乙酸铵	AR	500g	1
58	乙酸铜	AR	500g	1
59	碳酸钙	AR	500g	1
60	无水乙酸钠	AR	500g	1
61	高锰酸钾	AR	500g	1
62	丙酮	AR	500ml	1
63	二硫化碳	AR	500ml	1
64	甲醛	AR	500ml	1
65	六次甲基四胺	AR	500g	1
66	氟化钠	AR	500g	1
67	铬酸钾	AR	500g	1
68	丙烯酰胺	AR	500g	1
69	铁氰酸钾	AR	500g	1

序号	名称	纯度	规格（单瓶容量）	数量（瓶）
70	糊精	AR	500g	1
71	氟化铵	AR	500g	1
72	硫酸亚铁铵	AR	500g	1
73	磷酸二氢钠	AR	500g	1
74	硼氢化钾	GR	100g	1
75	凡士林	AR	500g	1
76	硫酸亚铁铵	AR	500g	1
77	次氯酸钙	AR	500g	1
78	硫酸亚铁	AR	500g	1
79	氢氟酸	AR	500ml	1
80	高氯酸	AR	500ml	1
81	硫酸铜	AR	500g	1
82	硫酸锌	AR	500g	1
83	明胶	AR	500g	1
84	硅酸钠	AR	500g	1

## 2.7 主要装置（设备）设施及建构筑物

### 2.7.1 主要设备、设施

该项目所涉主要设备具体情况，见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要设备表

序号	设备名称	规格、型号	数量	备注
<b>(一) 车间一</b>				
<b>(1) 黄原酸盐</b>				
1	雷蒙磨	3895×4730×4806 (mm)， 5t/h	2 套	
2	乙醇计量罐	Φ800×1400 (mm)， V=0.77m <sup>3</sup>	4 台	
3	异丙醇计量罐	Φ800×1400 (mm)， V=0.77m <sup>3</sup>	6 台	
4	异戊醇计量罐	Φ800×1400 (mm)， V=0.77m <sup>3</sup>	6 台	
5	丁醇计量罐	Φ800×1400 (mm)， V=0.77m <sup>3</sup>	16 台	
6	二硫化碳计量罐	Φ800×1400 (mm)， V=0.77m <sup>3</sup>	32 台	

序号	设备名称	规格、型号	数量	备注
7	碱粉计量秤	1670×1000×1270 (mm), V=0.5m <sup>3</sup>	32 台	
8	黄药合成釜	5210×1836×2235 (mm), V=2.6m <sup>3</sup> , 单轴	32 台	
9	冷凝器	换热面积为 6m <sup>2</sup>	64 台	
10	黄药混合机	6320×1900×1920 (mm), V=3m <sup>3</sup>	16 台	
11	碱粉管链机	Φ 133	6 台	
12	成品管链机	Φ 159	7 台	
13	自动包装设备	3t/h	2 套	
14	电动单梁吊	起重量 10t, 电机功率: 13kW	1 台	
15	尾气处理系统		1 套	
(2) 乙硫氮				
16	反应釜	1000L	2 台	
17	母液槽	20m <sup>3</sup>	2 台	
18	离心机	Φ1600×1300 (mm)	2 台	
19	二乙胺计量罐	Φ800×1400 (mm), V=0.77m <sup>3</sup>	2 台	
20	二硫化碳计量罐	Φ800×1400 (mm), V=0.77m <sup>3</sup>	2 台	
21	二乙胺输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=30m	1 台	
22	二乙胺卸车泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=30m	1 台	
23	乙硫氮冷凝器	Φ414×1488 (mm)	2 台	
24	母液缓冲罐	Φ2370×4000	2 台	
25	母液输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=30m	2 台	
(二) 车间二				
(1) 造粒、干燥生产线 (黄原酸盐)				
26	黄药造粒机	160 型, 处理能力 1.5t/h	12 套	
27	封闭皮带机	3t/h	3 套	
28	黄药带式干燥机	180 型, 处理能力 3t/h	3 套	
29	桥吊	跨度 20m, 起重量 10t, 起升高度 16m	1 台	
(2) 乙硫氨酯				
30	溶解釜	Φ2370×4000 (mm), V=2m <sup>3</sup>	2 台	
31	反应釜	Φ2370×4000 (mm), V=5m <sup>3</sup>	3 台	

序号	设备名称	规格、型号	数量	备注
32	静止罐	$\Phi 2000 \times 3500$ (mm), V=10m <sup>3</sup>	6 座	
33	尾液槽	V=100m <sup>3</sup>	10 座	车间外
34	热水罐	$\Phi 1900 \times 3500$ (mm)	1 座	
35	热水泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=30m	1 台	
36	氯乙酸稀释罐	$\Phi 2000 \times 3500$ (mm), V=10m <sup>3</sup>	1 台	
37	氯乙酸输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=30m	1 台	
38	一乙胺计量罐	$\Phi 1000 \times 1400$ (mm), V=1m <sup>3</sup>	1 台	
39	异丙磺料仓	$\Phi 1300 \times 1300$ (mm)	2 台	
40	加料绞龙	电机功率: 4kW	2 台	
41	乙硫氨酯输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=30m	2 台	
42	巯基酸钠分层罐	$\Phi 4000 \times 8000$ (mm)	10 台	
43	二次分层罐	$\Phi 4000 \times 8000$ (mm)	1 台	
44	三次分层罐	$\Phi 4000 \times 8000$ (mm)	1 台	
45	巯基酸钠倒罐泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=30m	2 台	
46	分层液输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=30m	2 台	
47	乙硫氨酯输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=30m	1 台	
48	巯基酸钠输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=30m	1 台	
49	尾气处理系统		1 套	
50	碳酸钠溶液暂存罐	$\Phi 2000 \times 3500$ (mm), V=10m <sup>3</sup>	1 台	
51	乙硫氨酯分层罐	$\Phi 2000 \times 3500$ (mm), V=1m <sup>3</sup>	2 台	
52	洗料罐	$\Phi 2370 \times 4000$ (mm), V=5m <sup>3</sup>	1 台	
53	巯基酸钠静置分层罐	$\Phi 4200 \times 8000$ (mm), V=100m <sup>3</sup>	10 台	

**(三) 车间三(黄原酸盐)**

54	雷蒙磨	3895×4730×4806 (mm), 5t/h	2 套	
55	乙醇计量罐	$\Phi 800 \times 1400$ (mm), V=0.77m <sup>3</sup>	4 台	
56	异丙醇计量罐	$\Phi 800 \times 1400$ (mm), V=0.77m <sup>3</sup>	6 台	
57	异戊醇计量罐	$\Phi 800 \times 1400$ (mm), V=0.77m <sup>3</sup>	6 台	
58	丁醇计量罐	$\Phi 800 \times 1400$ (mm), V=0.77m <sup>3</sup>	16 台	
59	二硫化碳计量罐	$\Phi 800 \times 1400$ (mm), V=0.77m <sup>3</sup>	32 台	

序号	设备名称	规格、型号	数量	备注
60	碱粉计量秤	1670×1000×1270 (mm), V=0.5m <sup>3</sup>	32 台	
61	黄药合成釜	5210×1836×2235 (mm), V=2.6m <sup>3</sup> , 单轴	32 台	
62	冷凝器	换热面积为 6m <sup>2</sup>	64 台	
63	黄药混合机	6320×1900×1920 (mm), V=3m <sup>3</sup>	16 台	
64	碱粉管链机	Φ 133	6 台	
65	成品管链机	Φ 159	7 台	
66	自动包装设备	3t/h	2 套	
67	电动单梁吊	起重量 10t, 电机功率: 13kW	1 台	
68	尾气处理系统		1 套	

**(三) 公用工程房**

69	空压机	电机功率: 22kW, 型号: 3m <sup>3</sup> /min	1 台	
70	空压机	电机功率: 55kW, 型号: 11m <sup>3</sup> /min	1 台	
71	制氮机	3m <sup>3</sup> /min	1 台	
72	冷干机	电机功率: 5kW	1 台	
73	热干机	电机功率: 5kW	1 台	
74	氮气缓冲罐	Φ1800×5000 (mm)	1 台	
75	仪表缓冲罐	Φ800×2200 (mm)	1 台	
76	冷冻机组专用冷却塔	3m×3m×2.5m	2 座	
77	冷却塔风扇	电机功率: 3kW	2 台	
78	乙二醇机组	6m×2m×2.5m, 型号: 700kW, 操作 温度: -16~20°C, 操作压力: 1.6MPa	2 套	
79	乙二醇机组二次循环泵	Q=200m <sup>3</sup> /h, H=30m	4 台	
80	乙二醇机组一次循环泵	Q=220m <sup>3</sup> /h, H=10m	4 台	
81	低温水机组	尺寸: 5m×1.5m×2m, 操作温度: 5~10°C	1 台	
82	低温水循环泵	Q=100m <sup>3</sup> /h, H=30m	1 台	
83	低温水机组循环水泵	Q=120m <sup>3</sup> /h, H=10m	1 台	
84	循环水泵	Q=100m <sup>3</sup> /h, H=50m	2 台	
85	冷却水塔	尺寸: 3m×3m×2.5m, 型号: 250m <sup>3</sup> /h	1 台	
86	冷却塔风扇	电机功率: 3kW	1 台	

## 2.7.2 淘汰落后设备分析

由表 2.7-1, 可以看出该项目符合《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(发改令[2023]7 号) 的要求, 且不涉及《国家安全监管总局关于印发<淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第一批)>的通知》(安监总科技[2015]75 号)、《国家安全监管总局关于印发<淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)>的通知》(安监总科技[2016]137 号)、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录(第二批)》(国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告[2017]第 19 号)、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》(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)》(应急厅〔2024〕86 号) 中的淘汰落后技术装备。

## 2.7.3 特种设备

该项目涉及的特种设备主要为压力容器、压力管道。特种设备包括其附属的安全附件、安全保护装置和与安全保护装置相关的设施。

### (一) 压力容器

是指盛装气体或者液体, 承载一定压力的密闭设备, 其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa (表压) 的气体、液化气体和最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体、容积大于或者等于 30L 且内直径 (非圆形截面指截面内边界最大几何尺寸) 大于或者等于 150mm 的固定式容器和移动式容器。

该项目所涉的换热器、氮气缓冲罐、仪表缓冲罐及冷冻机组配套的蒸发器等属于压力容器。

### (二) 压力管道

是指利用一定的压力, 用于输送气体或者液体的管状设备, 其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa (表压), 介质为气体、液化气体、

蒸汽或者可燃、易爆、有毒、有腐蚀性、最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体，且公称直径大于或者等于 50mm 的管道。公称直径小于 150mm，且其最高工作压力小于 1.6MPa（表压）的输送无毒、不可燃、无腐蚀性气体的管道和设备本体所属管道除外。

该项目所涉公称直径大于或等于 50mm 的蒸汽管道属于压力管道。

### （三）起重机械

起重机械，是指用于垂直升降或者垂直升降并水平移动重物的机电设备，其范围规定为额定起重量大于或者等于 0.5t 的升降机；额定起重量大于或者等于 3t（或额定起重力矩大于或者等于 40t·m 的塔式起重机，或生产率大于或者等于 300t/h 的装卸桥），且提升高度大于或者等于 2m 的起重机；层数大于或者等于 2 层的机械式停车设备。

该项目拟在车间一和车间二内设置的电动单梁吊（起重量为 10t），属于起重机械。

### （四）场（厂）内专用机动车辆

场（厂）内专用机动车辆，是指除道路交通、农用车辆以外仅在工厂厂区、旅游景区、游乐场所等特定区域使用的专用机动车辆。

该项目在厂区配 6 台燃油叉车，用于搬运物料。叉车属于场（厂）内专用机动车辆。叉车拟采用防爆型，防爆级别组别不低于 IICT5。

#### 2.7.4 建（构）筑物

##### （一）建筑物

该项目所涉的主要建筑物情况，见表 2.7-2。

表 2.7-2 建筑物情况表

序号	建筑物名称	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	占地面积 (m <sup>2</sup> )	高度 (m)	层数	耐火等级	火灾危险性	抗震设防类别	结构形式
1	车间一	3986.08	1764	16.95	单	一级	甲	乙	门刚结构
2	车间二	2741.28	1764	18.95	单	二级	甲	乙	门刚结构

序号	建筑物名称	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	占地面积 (m <sup>2</sup> )	高度 (m)	层数	耐火等级	火灾危险性	抗震设防类别	结构形式
3	车间三	3986.08	1764	16.95	单	二级	甲	乙	门刚结构
4	综合楼	2927.8	618.4	23.4	6	二级	民建	乙	混凝土框架
5	控制室	225.6	225.6	5.4	单	二级	丁	乙	混凝土框架
6	化验室	129.6	259.2	9	2	二级	丙	丙	混凝土框架
7	仓库一(含危废间)	720	720	6.86	单	一级	甲类	乙	门刚结构
8	仓库二	1700	1700	7.3	单	二级	乙类	乙	门刚结构
9	仓库三	1700	1700	7.3	单	二级	乙类	乙	门刚结构
10	公用工程房	1775.51	820.44	10.05	2/-1	二级	丙类	丙	混凝土框架
11	机修备件楼	948.6	948.6	9.27	单	二级	丁类	丙	门刚结构
12	门卫地磅房	34.41	34.41	4.35	单	二级	民建	丙	混凝土框架

## (二) 构筑物

该项目所涉的主要构筑物情况，见表 2.7-3。

表 2.7-3 构筑物情况表

序号	构筑物名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	火灾危险性	抗震设防类别	备注
1	车间一室外设备区	168	甲类	乙	
2	车间二室外设备区	1088	甲/戊类	乙	
3	车间三室外设备区	168	甲类	乙	
4	罐组	1208.96	甲类	丙	半地下式
5	1#CS2 储罐罐池	85	甲类	丙	
	2#CS2 储罐罐池		甲类	丙	
6	泵区	59.94	甲类	丙	
7	卸车场地	858.67	甲类	丙	
8	消防循环水池	384	戊类	丙	
9	事故水池及初期雨水池	486	丙类	丙	
10	污水处理区	540	丁类	丙	
11	库棚	584.07	丁类	丙	

## 2.8 安全生产管理机构和劳动定员

### 2.8.1 安全生产管理机构

该项目的安全管理拟依托辽宁驰鸿现有安全生产管理机构。辽宁驰鸿设置安全管理委员会作为安全管理机构，日常安全生产管理工作由安全环境部负责。辽宁驰鸿现有员工 89 人，配备 3 名专职安全管理人员（其中 1 人为注册安全工程师）。

### 2.8.2 劳动定员

该项目拟新增 100 名劳动定员，其中包括 1 名专职安全管理人员。

管理人员拟采用常白班工作制，岗位人员拟采用四班三运转工作制。

### 3. 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

#### 3.1 化学品理化性能指标

该项目涉及的产品乙基黄药、异戊基黄药、丁基黄药、异丙基黄药、丁基氯化钾、氯乙酸、乙胺溶液（50%）、二乙胺、盐酸，辅料氮气[压缩的]、双氧水和硫酸，中间产物氯乙酸钠、黄原酸乙酸钠（即黄原酸盐）属于危险化学品，其中乙醇属于特别管控危险化学品，二硫化碳属于重点监管危险化学品、特别管控危险化学品、高毒物品，双氧水属于易制爆化学品，盐酸、硫酸属于易制毒化学品。

该项目所涉的化学品理化性质分析结果，见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目所涉主要化学品的理化性质分析结果

序号	名称	CAS 号	危险化学品目录序号	UN 编号	相态	危险性类别	包装类别	主(次)危险性	火灾危险性分类	闪点(℃)	爆炸上限、下限(%)	防爆级别、组别	毒性分级	备注
<b>一、产品</b>														
1	黄原酸盐 (乙基黄 药、异丙 基黄药、 丁基黄 药、异戊 基黄药)	140-90-9	985	3342	固	自热物质和混合物, 类别 2		II、III	4.2	乙	—	—	—	轻度危害
2	乙硫氨基 酯	141-98-0	2828	—	液	易燃液体, 类别 3	3	—	乙B	53.8	—	—	—	轻度危害
3	乙硫氮	148-18-5	—	—	固	—	—	丙	—	—	—	—	—	非危险化学品

## 辽宁驰鸿科技有限公司年产 30000t 浮选剂项目设立安全评价报告

序号	名称	CAS号	危险化学品目 录序号	UN 编号	相态	危险性类别	包装 类别	主(次) 危险性	火灾危 险性分类	闪点 (℃)	爆炸上、 下限 (%)	防爆级 别、组别	毒性分 级	备注
<b>二、副产品</b>														
4	巯基乙酸钠	367-51-1	—	—	液	—	—	戊	—	—	—	—	轻度 危害	非危险 化学品
<b>三、原料</b>														
5	乙醇	64-17-5	2568	1170	液	易燃液体，类别 2	II、III	3	甲 B	13	3.3~19	IAT2	轻度 危害	特别管 控危险 化学品
6	异丙醇	67-63-0	111	1219	液	易燃液体，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 特异性靶器官毒性-一次 接触，类别 3(麻醉效应)	II	3	甲 B	23	2.2~13.7	IAT2	轻度 危害	
7	正丁醇	71-36-3	2761	1120	液	易燃液体，类别 3 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 3 特异性靶器官毒性-一次 接触，类别 3(呼吸道刺 激、麻醉效应)	II、III	3	乙 A	37	1.4~11.2	IAT2	轻度 危害	
8	异丁醇	78-83-1	1033	1212	液	易燃液体，类别 3 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性-一次 接触，类别 3(呼吸道刺 激、麻醉效应)	III	3	甲 B	27	1.78~10. 6	IAT2	轻度 危害	
9	异戊醇	123-51-3	1036	—	液	易燃液体，类别 3 严重眼损伤/眼刺激，类别 3	—	3	乙 A	43	1.2~9	IAT3	轻度 危害	

## 辽宁驰鸿科技有限公司年产 30000t 浮选剂项目设立安全评价报告

序号	名称	CAS号	危险化学品目录号	UN编号	相态	危险性类别	包装类别	主(次)危险性	火灾危险性分类	闪点(℃)	爆炸上限、下限(%)	防爆级别、组别	毒性分级	备注	
						别 2A 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激、麻醉效应)								重点监管危险品、特别管控危险品、高毒物品	
10	二硫化碳	75-15-0	494	1131	液	易燃液体,类别 2 急性毒性经口,类别 3 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2	I 1	3 (6.1) 甲 B	-30	1.3~50	IIC <sub>T5</sub>	高度危害			
11	氢氧化钠	1310-73-2	1669	1823	固	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	II	8	戊	—	—	—	—		
12	氢氧化钾	1310-58-3	1667	1813	固	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	II	8	戊	—	—	—	—	轻度危害	
13	氯乙酸	79-11-8	1551	1750	液	急性毒性经口,类别 3* 急性毒性经皮,类别 3* 急性毒性吸入,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺	II	6.1 (8) 丙 B	126	下限: 8	—			高度危害	

序号	名称	CAS 号	危险化学品目录号	UN 编号	相态	危险性类别	包装类别	主(次)危害性	火灾危险性分类	闪点(℃)	爆炸上限、下限(%)	防爆级别、组别	毒性分级	备注
14	碳酸钠	497-19-8	—	3082	固	(激)危害水生环境-急性危害,类别1	—	III	9	戊	—	—	—	轻度危害 非危险化学品
15	乙胺溶液(50%)	75-04-7	2565	2270	液	易燃液体,类别2 皮肤腐蚀/刺激,类别1 严重眼损伤/眼刺激,类别1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3(呼吸道刺激)	II	3 (8)	甲 B	-17	3.5~14	IAT2	中度危害	
16	二乙胺	109-89-7	650	1154	液	易燃液体,类别2 皮肤腐蚀/刺激,类别1A 严重眼损伤/眼刺激,类别1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3(呼吸道刺激)	II	3 (8)	甲 B	-23	1.8~10.1	IAT2	轻度危害	
17	盐酸	7647-01-0	2507	1789	液	皮肤腐蚀/刺激,类别1B 严重眼损伤/眼刺激,类别1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3(呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别2	II、III	8	戊	—	—	—	—	高度危害 易制毒化学品 化学产品
<b>四、中间产物</b>														
18	氯乙酸钠	3926-62-3	1555	2659	液	急性毒性-经口,类别3* 皮肤腐蚀/刺激,类别2 危害水生环境-急性危害,类别1	III	6.1	丙	71.5	1.8~10.1	IAT2	轻度危害	
19	黄原酸乙酸钠(即黄	140-90-9	985	3342	固	自热物质和混合物,类别2	II、III	4.2	乙	—	—	—	—	轻度危害

序号	名称	CAS 号	危险化学品目录序号	UN 编号	相态	危险性类别	包装类别	主(次)危险性	火灾危险性分类	闪点(℃)	爆炸上限、下限(%)	防爆级别、组别	毒性分级	备注
	原酸盐)													
<b>五、其他</b>														
20	氯[压缩的]	7727-37-9	172	1066	气	加压气体	—	2.2	戊	—	—	—	—	轻度危害
21	空气[压缩]	—	—	1002	气	—	—	2.2	戊	—	—	—	—	非危险化学品
22	活性炭	64365-11-3	—	1362	固	—	III	4.2	丙	—	—	—	—	非危险化学品
23	硫酸亚铁	7782-63-0	—	—	液	—	—	—	戊	—	—	—	—	非危险化学品
24	双氧水	7722-84-1	903	2014	液	氧化性液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/刺激，类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3 (呼吸道刺激)	II	5.1 (8)	乙	—	—	—	—	易制爆化学品
25	硫酸	7664-93-9	1302	1830	液	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/刺激，类别 1 别 1	II	8	戊	—	—	—	—	易制毒化学品
26	R507	—	—	—	液	—	—	—	戊	—	—	—	—	非危险化学品

- 注：1) 可燃液体的火灾危险性按《石油化工企业设计防火标准》划分，其他物质的火灾危险性按《建筑设计防火规范》划分；  
 2) 物质的危险性类别按《危险化学品目录（2015 版）》实施指南（试行）的辨识；  
 3) 物质的主(次)危险性按《危险货物名表》；  
 4) 物质的毒性分级按《职业性接触毒物危害程度分级》划分；  
 5) 重点监管的危险化学品按照《国家安全生产监督管理总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》《转发国家安监总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》辨识；  
 6) 防爆级别、组别按《爆炸危险环境电力装置设计规范》划分。

### 3.2 危险化学品的包装、储存、运输技术要求

根据《化学品分类和危险性公示通则》《危险货物运输包装通用技术条件》等技术标准，该项目所涉危险化学品的包装、储存等技术要求的分析结果，见表 3.2-1。

表 3.2-1 危险化学品包装、储存、运输技术要求

一、黄原酸盐	
危险标志	自热物质和混合物
包装方法	袋装
储存、运输 技术要求	保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。
二、乙醇	
危险标志	易燃液体
包装方法	罐装
储存、运输 技术要求	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。
三、异丙醇	
危险标志	易燃液体
包装方法	罐装
储存、运输 技术要求	<p>(1) 储存要求 储区禁止使用易产生火花的机械设备和工具，应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>(2) 运输要求 操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴乳胶手套。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p>
四、丁醇	
危险标志	易燃液体
包装方法	罐装
储存、运输 技术要求	保持容器密封。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。
五、异丁醇	
危险标志	易燃液体
包装方法	罐装
储存、运输	保持容器密封。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止

<b>技术要求</b>	使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。
<b>六、异戊醇</b>	
<b>危险标志</b>	易燃液体
<b>包装方法</b>	罐装
<b>储存、运输 技术要求</b>	远离火种、热源。保持容器密封。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。
<b>七、二硫化碳</b>	
<b>危险标志</b>	易燃液体
<b>包装方法</b>	罐装
<b>储存、运输 技术要求</b>	<p>(1) 储存安全</p> <p>1) 保持容器密封。应与氧化剂、胺类、碱金属、食用化学品分开存放，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和合适的收容材料。</p> <p>2) 储存罐安装于地下，上有通风阴凉的房子防日晒。为防止夏天高温和防止泄漏事故，储存罐用循环水加以冷却降温。因二硫化碳比重比水重，一旦发生泄漏只能沉在水底层，降低危险性。</p> <p>3) 储存库四周应有防火安全标志，提示注意防火重点区；在库房周围 30m 范围内禁止一切动火。</p> <p>4) 注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施。</p> <p>(2) 运输安全</p> <p>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。</p> <p>2) 必须穿戴好规定的防护用品，不准穿带铁钉的鞋；工作人员不准带火种、手机、手表、钥匙等金属物；二硫化碳运输车和水池内二硫化碳储罐进口连接时，要把导除静电的接地线连接好。严禁与氧化剂、胺类、碱金属混装混运。</p> <p>3) 开关阀门时，工具要轻拿轻放，以免撞出火花，阀门要逐渐开大。</p>
<b>八、氢氧化钠</b>	
<b>危险标志</b>	腐蚀性物质
<b>包装方法</b>	袋装
<b>储存、运输 技术要求</b>	储存于清洁的仓间内。
<b>九、氢氧化钾</b>	
<b>危险标志</b>	腐蚀性物质
<b>包装方法</b>	袋装
<b>储存、运输 技术要求</b>	储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。
<b>十、氯乙酸</b>	
<b>危险标志</b>	毒性物质
<b>包装方法</b>	桶装
<b>储存、运输 技术要求</b>	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
<b>十一、乙胺溶液</b>	
<b>危险标志</b>	易燃液体

包装方法	罐装
储存、运输技术要求	容器保持密闭，储存在干燥通风处。运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。
<b>十二、二乙胺</b>	
危险标志	易燃液体
包装方法	罐装
储存、运输技术要求	<p>(1) 储存要求：配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。罐装时应注意流速，防止静电积聚。露天贮罐夏季要有降温措施。</p> <p>(2) 运输要求：操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。装卸区远离火种、热源，严禁吸烟。充装要控制流速，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p>
<b>十三、乙硫氨酯</b>	
危险标志	易燃液体
包装方法	桶装
储存、运输技术要求	<p>(1) 储存要求 储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 37°C。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。保持容器密封。远离火种、热源。库房必须安装避雷设备。排风系统应设有导除静电的接地装置。采用防爆型照明、通风设置。禁止使用易产生火花的设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>(2) 运输要求 操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程。操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。避免眼和皮肤的接触，避免吸入蒸气。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免与氧化剂等禁配物接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。倒空的容器可能残留有害物。使用后洗手，禁止在工作场所进行饮食。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备</p>
<b>十四、氯乙酸钠</b>	
危险标志	毒性物质
包装方法	—
储存、运输技术要求	<p>(1) 储存要求 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p> <p>(2) 运输要求 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。</p>
<b>十五、氮[压缩的或液化的]</b>	
危险标志	非易燃无毒气体
包装方法	管输、钢瓶
储存、运输技术要求	远离火种、热源。防止阳光直射。搬运钢瓶时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
<b>十六、双氧水</b>	

危险标志	氧化性物质
包装方法	桶装
储存、运输 技术要求	<p>(1) 储存要求 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与易(可)燃物、还原剂、活性金属粉末等分开存放，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。</p> <p>(2) 运输要求 双氧水应添加足够的稳定剂。双氧水限用全钢棚车按规定办理运输。试剂包装(含量&lt;40%)，可以按零担办理。设计的桶、罐、箱，须包装试验合格；含量≤3%的双氧水，可按普通货物条件运输。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。公路运输时要按规定路线行驶。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质</p>
<b>十七、盐酸</b>	
危险标志	腐蚀性物质
包装方法	桶装
储存、运输 技术要求	<p>(1) 储存要求 储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素(氟、氯、溴)、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。</p> <p>(2) 运输要求 起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
<b>十八、硫酸</b>	
危险标志	腐蚀性物质
包装方法	桶装
储存、运输 技术要求	<p>储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。</p> <p>工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。</p>

### 3.3 生产过程中的危险、有害因素辨识结果

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，将该项目的危险因素分为：火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、起重伤害、淹溺，其他有害因素有噪声与振动、粉尘危害等。具体辨识结果，见表 3.3-1。

表 3.3-1 生产过程的危险、有害因素分析结果统计表

潜在事故	生产装置	储运设施										公辅工程				
		车间一、车间二、车间三	仓库一、仓库二、仓库三	库棚	罐组	1#、2#CS <sub>2</sub> 储罐	泵区	卸车场地	公用工程站	污水处理区	事故水池和初期雨水池	消防循环水池	机修备件楼	综合楼、控制室、门卫地磅房	化验室	
火灾	III	II	—	III	III	III	III	III	—	—	III	—	III	II	II	
爆炸	III	—	—	III	III	III	III	—	—	—	—	—	—	—	—	
容器爆炸	III	—	—	—	—	—	—	—	III	—	—	—	III	—	II	
中毒	III	III	—	—	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
窒息	III	—	—	—	—	—	—	II	—	—	—	—	—	—	—	
灼烫	II	II	—	—	—	—	—	—	II	—	—	—	—	—	I	
触电伤害	II	—	—	—	—	—	II	—	II	II	—	—	II	II	II	
机械伤害	II	—	—	—	—	—	II	—	II	II	—	—	II	—	—	
高处坠落	I	—	—	I	I	—	I	I	I	I	—	—	—	—	—	
物体打击	I	—	—	I	I	—	I	I	I	I	—	—	—	—	—	
车辆伤害	—	II	I	—	—	—	II	—	—	—	—	—	II	—	—	
起重伤害	—	—	—	—	—	—	—	II	—	—	—	—	—	—	—	
淹溺	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	II	II	—	—	—	
噪声与振动	I	—	—	—	—	—	I	—	I	I	—	—	I	—	—	
粉尘危害	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I	
总体危险程度	III	III	I	III	III	III	III	III	II	III	II	III	II	III	II	

### 3.4 “两重点、一重大”辨识结果

#### 3.4.1 重点监管危险化学品辨识结果

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》和《转发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》的规定，该项目涉及的二硫化碳属于国家重点监管的危险化学品。

#### 3.4.2 重点监管危险化工工艺辨识结果

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》和《转发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》，该项目不涉及国家重点监管危险化工工艺。

#### 3.4.3 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》《危险化学品重大危险源辨识》及报告附录 C.3 关于危险化学品重大危险源的辨识结果，该项目生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

### 3.5 外部安全防护距离

《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T 37243-2019) 有如下规定：

第 4.2 条，涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

第 4.3 条，涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量

风险评估，确定外部安全防护距离

第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

该项目不涉及爆炸物、有毒气体及易燃气体，故该项目的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。根据本报告 2.2 章节，该项目与厂外周边环境的防火间距均符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）的要求。因此，该项目外部安全防护距离符合要求。

## 4. 安全评价单元的划分结果及理由说明

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的。为便于评价工作的进行，提高评价工作的准确性，评价单元一般根据生产装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元。

根据该项目的实际情况，主要划分成如下 5 个评价单元：选址及总平面布置、生产装置、储运设施、公辅工程、安全管理。

评价单元划分的情况，见表 4.0-1。

表 4.0-1 评价单元划分表

序号	评价单元	内容	
1	选址及总平面布置	地理位置、周边环境及厂区内设备设施的平面布置	
2	生产装置	车间一、车间二、车间三	工艺系统、泄压排放、建(构)筑物、管道布置等
3	储运设施	仓库一（甲类）、仓库二（乙类）、仓库三（乙类）、库棚（丁类）、1#CS <sub>2</sub> 储罐、2#CS <sub>2</sub> 储罐、泵区、卸车场地、罐组	
4	公辅工程	1) 污水处理区（包括污水处理池）； 2) 公用工程站（包括空压机 2 台，制氮机 2 台，冷冻机 2 套、消防循环水池等）； 3) 事故水池及初期雨水池（即事故及初期雨水池）； 4) 机修备件楼（即机修车间）； 5) 综合楼、化验室、控制室、门卫地磅房。	给排水、供配电、防雷防静电、自动控制、通信、供气、供热、采暖和通风、消防系统等
5	安全管理	安全管理、事故应急等	

## 5.采用的安全评价方法及理由说明

根据危险、有害因素分析结果和对该项目评价单元的划分，定性、定量评价过程中采用的评价方法和理由的说明，见表 5.0-1。

表 5.0-1 安全评价方法及理由说明

序号	评价方法	应用单元	评价对象	选取理由
1	安全检查表法	选址与总平面布置	地理位置、周边环境及项目区域内设备设施的平面布置	符合性评价。对其所涉选址、周边环境及项目区域内设备设施的平面布置与规范的对标评价
		生产装置	工艺技术方案	符合性评价。确定可研拟定工艺技术方案的可行性
		安全管理	安全管理、事故应急等	符合性评价。对依托辽宁驰鸿的安全管理情况进行对标评价
2	预先危险性分析法	生产装置	车间一、车间二、车间三	对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析，其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故
		储存设施	仓库一、仓库二、仓库三、库棚、罐组、1#CS <sub>2</sub> 储罐、2#CS <sub>2</sub> 储罐、泵区、卸车场地	
		公辅工程	公用工程房和消防循环水池、污水处理区、事故水池及初期雨水池、机修备件楼、综合楼、化验室、控制室和门卫地磅房	
3	易燃、易爆重大危险源伤害模型评价法	储运设施	罐组内 100m <sup>3</sup> 乙醇储罐、2#CS <sub>2</sub> 储罐	通过模型模拟对可燃液体储罐发生池火灾的事故后果进行评价

## 6.定性、定量分析危险、有害程度的结果

### 6.1 固有危险程度分析结果

#### 6.1.1 定量分析建设项目中具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

该项目具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），见表 6.1-1。

表 6.1-1 具有可燃性、毒性、腐蚀性的化学品统计表

序号	物质名称	数量(t)	浓度	所在场所	状态	状况	备注
1	乙硫氨酯 (214.85t)	14.85	>95%	车间二	液	常温，常压	可燃性
		200		仓库二		常温，常压	
2	乙硫氮 (502t)	2	>90%	车间一	固	常温，常压	可燃性
		500		仓库二		常温，常压	
3	巯基乙酸钠 (615t)	15	>20%	车间二	液	常温，常压	可燃性
		600		库棚		常温，常压	
4	乙醇 (81.53t)	2.53	99%	车间一	液	常温，常压	可燃性
		79		罐组		常温，常压	
5	异丙醇 (82.79t)	3.79	99%	车间一	液	常温，常压	可燃性
		79		罐组		常温，常压	
6	正丁醇 (172.37t)	10.37	99%	车间一	液	常温，常压	可燃性
		162		罐组		常温，常压	
7	异丁醇 (334.37t)	10.37	99%	车间一	液	常温，常压	可燃性
		324		罐组		常温，常压	
8	异戊醇 (245.89t)	3.89	99%	车间一	液	常温，常压	可燃性
		243		罐组		常温，常压	
9	二硫化碳 (128.02t)	32.26	99%	车间一	液	常温，常压	可燃性、毒性
		95.76		1#、2#CS <sub>2</sub> 储罐		常温，常压	
10	氢氧化钠	500	98.5%	仓库二	固	常温，常压	腐蚀性

序号	物质名称	数量(t)	浓度	所在场所	状态	状况	备注
	(1000t)	500		仓库三		常温, 常压	
11	氢氧化钾 (1000t)	500	96%	仓库二	固	常温, 常压	腐蚀性
		500		仓库三		常温, 常压	
12	氯乙酸	15	70%	仓库一	液	常温, 常压	毒性、腐蚀性
13	乙胺溶液	5	50%	仓库一	液	常温, 常压	可燃性、腐蚀性
14	二乙胺	71	98%	罐组	液	常温, 常压	可燃性、腐蚀性
15	活性炭	2	—	公用工程房	固	常温, 常压	可燃性
16	氯乙酸钠	15	混合物	车间二	液	常温, 常压	毒性
17	盐酸 (1.1t)	0.1	30%	车间二	液	常温, 常压	腐蚀性
		1		仓库一	液	常温, 常压	腐蚀性
18	硫酸	0.5	25%	仓库一	液	常温, 常压	腐蚀性

### 6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据各个作业场所危险、有害因素的辨识结果，以及具有可燃性、毒害性、腐蚀性的危险化学品分布情况及其存在状态、状况，并结合附录第 C.5 节中预先危险性分析评价的评价结果，该项目存在的主要危险分别是：火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、起重伤害、淹溺，其他伤害为噪声与振动、粉尘危害，各作业场所的固有危险程度情况，见表 6.1-2。

表 6.1-2 各作业场所的固有危险程度表

潜在事故	生产装置	储运设施						公辅工程						
		车间一、仓库二、仓库三	仓库一、仓库二、仓库三	库棚	罐组	1#、2#CS <sub>2</sub> 储罐	泵区	卸车场地	公用工程站	污水处理区	事故水池和初期雨水池	消防循环水池	机修楼	综合楼、控制室、门卫地磅房
火灾	III	II	-	III	III	III	III	III	-	III	-	III	II	II
爆炸	III	-	-	III	III	III	III	-	-	-	-	-	-	-
容器爆炸	III	-	-	-	-	-	-	III	-	-	-	III	-	II
中毒	III	III	-	-	II	-	-	-	-	-	-	-	-	II
窒息	III	-	-	-	-	-	-	II	-	-	-	-	-	-
灼烫	II	II	-	-	-	-	-	-	II	-	-	-	-	I
触电伤害	II	-	-	-	II	-	II	II	-	-	II	II	II	II
机械伤害	II	-	-	-	II	-	II	II	-	-	II	-	-	-
高处坠落	I	-	-	I	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-
物体打击	I	-	-	I	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-
车辆伤害	-	II	I	-	-	-	II	-	-	-	II	-	-	-
起重伤害	-	-	-	-	-	-	II	-	-	-	II	-	-	-
淹溺	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	II	-	-	-
噪声与振动	I	-	-	-	-	I	-	I	I	-	-	I	-	-
粉尘危害	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
总体危险程度	III	III	I	III	III	III	III	III	III	III	III	III	II	II

### 6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

#### (一) 可燃性物质的固有危险程度

可燃性物质的固有危险程度，见表 6.1-3。

表 6.1-3 可燃性物质的固有危险程度情况表

所在场所	物质名称	数量	物质燃烧热	燃烧后释放的热量	TNT 当量
车间一	乙硫氮	$2 \times 10^3 \text{kg}$	—	—	—
	乙醇	$2.53 \times 10^3 \text{kg}$	$2.97 \times 10^4 \text{kJ/kg}$	$7.51 \times 10^9 \text{kJ}$	$1.79 \times 10^6 \text{kg}$
	异丙醇	$3.79 \times 10^3 \text{kg}$	$3.32 \times 10^4 \text{kJ/kg}$	$1.26 \times 10^8 \text{kJ}$	$3 \times 10^4 \text{kg}$
	正丁醇	$1.04 \times 10^4 \text{kg}$	$592 \text{kJ/kg}$	$6.15 \times 10^6 \text{kJ}$	$1.47 \times 10^3 \text{kg}$
	异丁醇	$1.04 \times 10^4 \text{kg}$	$592 \text{kJ/kg}$	$6.15 \times 10^6 \text{kJ}$	$1.47 \times 10^3 \text{kg}$
	异戊醇	$3.89 \times 10^3 \text{kg}$	$3.77 \times 10^4 \text{kJ/kg}$	$1.47 \times 10^8 \text{kJ}$	$3.5 \times 10^4 \text{kg}$
	二硫化碳	$3.23 \times 10^4 \text{kg}$	$1.35 \times 10^4 \text{kJ/kg}$	$4.37 \times 10^8 \text{kJ}$	$1.04 \times 10^5 \text{kg}$
车间二	乙硫氨酯	$1.49 \times 10^4 \text{kg}$	—	—	—
	乙硫氮	$5 \times 10^5 \text{kg}$	—	—	—
	巯基乙酸钠	$1.5 \times 10^4 \text{kg}$	—	—	—
仓库一	乙胺溶液	$5 \times 10^3 \text{kg}$	$3.81 \times 10^4 \text{kJ/kg}$	$1.9 \times 10^8 \text{kJ}$	$4.54 \times 10^4 \text{kg}$
仓库二	乙硫氨酯	$2 \times 10^5 \text{kg}$	—	—	—
库棚	巯基乙酸钠	$6 \times 10^5 \text{kg}$	—	—	—
罐组	乙醇	$7.9 \times 10^4 \text{kg}$	$2.97 \times 10^4 \text{kJ/kg}$	$2.35 \times 10^9 \text{kJ}$	$5.6 \times 10^6 \text{kg}$
	异丙醇	$7.9 \times 10^4 \text{kg}$	$3.32 \times 10^4 \text{kJ/kg}$	$2.62 \times 10^9 \text{kJ}$	$6.26 \times 10^5 \text{kg}$
	正丁醇	$1.62 \times 10^5 \text{kg}$	$592 \text{kJ/kg}$	$9.59 \times 10^7 \text{kJ}$	$2.29 \times 10^4 \text{kg}$
	异丁醇	$3.24 \times 10^5 \text{kg}$	$592 \text{kJ/kg}$	$1.92 \times 10^8 \text{kJ}$	$4.58 \times 10^4 \text{kg}$
	异戊醇	$2.43 \times 10^5 \text{kg}$	$3.77 \times 10^4 \text{kJ/kg}$	$9.16 \times 10^9 \text{kJ}$	$2.19 \times 10^6 \text{kg}$
	二乙胺	$7.1 \times 10^4 \text{kg}$	$4.1 \times 10^4 \text{kJ/kg}$	$2.91 \times 10^9 \text{kJ}$	$6.94 \times 10^5 \text{kg}$
1#CS <sub>2</sub> 储罐	二硫化碳	$4.79 \times 10^4 \text{kg}$	$6.75 \times 10^3 \text{kJ/kg}$	$6.5 \times 10^8 \text{kJ}$	$1.55 \times 10^5 \text{kg}$
2#CS <sub>2</sub> 储罐	二硫化碳	$4.79 \times 10^4 \text{kg}$	$6.75 \times 10^3 \text{kJ/kg}$	$6.5 \times 10^8 \text{kJ}$	$1.55 \times 10^5 \text{kg}$
公用工程房	活性炭	$2 \times 10^3 \text{kg}$	—	—	—

#### (二) 毒性化学品的固有危险程度

毒性物质的固有危险程度，见表 6.1-4。

表 6.1-4 毒性物质的固有危险程度情况表

所在场所(部位)	物质名称	数量(t)	浓度
车间一	二硫化碳	32.26	99%
1#CS <sub>2</sub> 储罐	二硫化碳	47.88	99%
2#CS <sub>2</sub> 储罐	二硫化碳	47.88	99%
仓库一	氯乙酸	15	98%
车间二	氯乙酸钠	15	混合物

### (三) 腐蚀性化学品的固有危险程度

腐蚀性物质的固有危险程度，见表 6.1-5。

表 6.1-5 腐蚀性物质的固有危险程度情况表

所在场所(部位)	物质名称	质量(t)	浓度(含量, %)
仓库一	氯乙酸	15	98%
	盐酸	1	30%
	硫酸	0.5	25%
仓库二	氢氧化钠	500	98.5%
	氢氧化钾	500	96%
仓库三	氢氧化钠	500	98.5%
	氢氧化钾	500	96%
车间二	盐酸	0.1	30%

## 6.2 风险程度评价结果

### 6.2.1 建设项目出现具有可燃性、毒害性的化学品泄漏的可能性

发生泄漏的原因主要有设备故障，如管线、阀门和操作失误以及自然条件和外界环境影响等。根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019），管道、容器和储罐、泵和压缩机、换热器、压力泄放装置、仓库的泄漏频率，见表 6.2-1~7。

表 6.2-1 管道泄漏频率值

管道直径 mm	泄漏频率(/m·年)			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
20	$3 \times 10^{-5}$	—	—	$1 \times 10^{-6}$

管道直径 mm	泄漏频率 (/m·年)			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
25	$2 \times 10^{-5}$	—	—	$2 \times 10^{-6}$
50	$1 \times 10^{-5}$	—	—	$2 \times 10^{-6}$
100	$3 \times 10^{-6}$	$2 \times 10^{-6}$	—	$2 \times 10^{-7}$
150	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	—	$3 \times 10^{-7}$
200	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	$3 \times 10^{-7}$	$7 \times 10^{-8}$

表 6.2-2 固定的带压容器和储罐泄漏频率值

设备类型	泄漏频率 (/年)			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
带压容器	$4 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$6 \times 10^{-6}$
工艺容器-过滤器	$9 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$
反应容器	$1 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-6}$

表 6.2-3 固定的常压容器和储罐泄漏频率值

设备类型	泄漏到大气中 (/年)			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
单防罐	$4 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$2 \times 10^{-5}$

表 6.2-4 泵泄漏频率值

设备类型	泄漏频率 (/年)			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
双密封离心泵	$6 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	—

表 6.2-5 换热器的泄漏频率值

设备类型	泄漏场景 (/年)			
	泄漏场景 1	泄漏场景 2	泄漏场景 3	泄漏场景 4
危险物质在壳程	$4 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$6 \times 10^{-6}$
危险物质在管程, 壳程设计压力小于危险物质压力	—	$1 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-5}$
危险物质在管程, 壳程设计压力大于危险物质压力	—	—	—	$1 \times 10^{-6}$

表 6.2-6 压力泄放装置泄漏频率值

设备类型	泄漏频率 (/年)
压力释放装置	$2 \times 10^{-5}$

表 6.2-7 仓库三种场景对应频率值

设施场所	场景 1 每次处理包装单元	场景 2 每次处理包装单元	场景 3 每年
包装单元和仓库	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-4}$

注：场景 1 和场景 2 应结合包装单元和仓库的年处理包装单元次数，折算场景对应的年频率。

## 6.2.2 发生火灾、爆炸的可能性

该项目涉及的爆炸性和可燃性危险物料，一旦泄漏遇点火源容易发生火灾爆炸事故。装置潜在点火源有电气火花、静电火花、雷电以及设备泄漏后造成自燃等。

分析项目具有可燃性的化学品泄漏后具备造成火灾事故的条件和所需的时间，应从分析造成燃烧的三要素分析入手，燃烧三要素为可燃物、助燃物和引燃能量。可燃物为生产储存装置泄漏过程中逸散的危险物料，助燃物为氧气，火灾事故的重点应是分析潜在的引燃能量（点火源）上。

点火分为立即点火和延迟点火。立即点火和延迟点火的点火概率分别如下：

### （一）立即点火

立即点火的点火概率与装置类型、物质种类及泄漏（释放）有关。固定装置可燃物质泄漏后，立即点火概率，见表 6.2-8；物质分类，见表 6.2-9。

表 6.2-8 固定装置可燃物质泄漏后立即点火概率

物质名称	物质分类	连续释放	瞬时释放	立即点火概率
乙醇、二硫化碳、乙胺溶液、二乙胺	类别 1	任意速率	任意量	0.065
异丙醇、丁醇、异戊醇	类别 2	任意速率	任意量	0.01
乙硫氨酯、巯基乙酸钠、氯乙酸、氯乙酸钠	类别 3, 4	任意速率	任意量	0

表 6.2-9 可燃物质分类

物质名称	物质类别	燃烧性	条件
乙醇、二硫化碳、乙胺溶液、二乙胺	类别 1	高可燃性	闪点<21°C的液体，但不是极度易燃的
异丙醇、丁醇、异戊醇	类别 2	可燃	21°C≤闪点≤55°C的液体
乙硫氨酯、巯基乙酸钠、氯乙酸、氯乙酸钠	类别 3	可燃	55°C<闪点≤100°C的液体
氯乙酸	类别 4	可燃	闪点>100°C的液体

## (二) 不同点火源在 1min 内的点火概率

不同点火源在 1min 内的点火概率，见表 6.2-10。

表 6.2-10 点火源在 1min 内的点火概率

点火源	1min 内的点火概率
点源	
机动车辆	0.4
火焰	1.0
线源	
输电线路	0.2/100m
公路	注
面源	
化工厂	0.9/座
人口活动	
工人	0.01/人
注 1：发生泄漏事故地点周边的公路的点火概率与平均交通密度 $d$ 有关。平均交通密度 $d$ 的计算公式为： $d=N \times E/V$	
式中：N——每小时通过的汽车数量，单位为 $h^{-1}$ ；	
E——道路的长度，单位为 km；	
V——汽车平均速度，单位为 $km \cdot h^{-1}$ 。	
如果 $d \leq 1$ ，则 $d$ 的数值就是蒸气云通过时点火源存在的概率，此时， $P(t) = d(1 - e^{-\omega t})$ ，式中 $\omega$ 为单辆汽车的点火效率，单位为 $s^{-1}$ 。	
如果 $d \geq 1$ ，则 $d$ 表示当蒸气云经过时的平均点火源数目；则在 $0 \sim t$ 时间内发生点火的概率为： $P(t) = 1 - e^{-d\omega t}$ ，式中 $\omega$ 为单辆汽车的点火效率，单位为 $s^{-1}$ 。	
注 2：如果其他模型中采用不随时间变化的点火概率，则该点火概率等于 1min 内的点火概率。	

### 6.2.3 发生火灾、爆炸事故造成人员伤亡的范围

根据附录 C.6 章节，本次评价分别采用易燃、易爆重大危险源伤害模型评价法对乙醇储罐发生池火灾事故后果进行模拟，其结果见表 6.2-11。

表 6.2-11 发生火灾、爆炸事故造成人员伤亡的范围

设备名称	事故类型	影响范围	分析说明
100m <sup>3</sup> 乙醇 储罐	池火灾	死亡半径：21.5m； 重伤半径：25.8m； 轻伤半径：36.8m；	当乙醇储罐发生池火灾事故时，主要对罐组内其他储罐及周边消防道路有影响，对相邻企业辽宁雷泰生物科技有限公司和鞍山同行催化剂有限公司内与该项目共用围墙附近的道路和空地有影响，对周边企业的建筑物无影响
2#CS2 储罐	池火灾	死亡半径：4.0m； 重伤半径：5.3m； 轻伤半径：8.5m；	当 CS2 储罐发生池火池事故时，主要对罐组周边设施有影响，对厂外周边环境无影响

## 7. 安全条件和安全生产条件的分析结果

### 7.1 安全条件分析

#### 7.1.1 建设项目周边情况

该项目拟建于鞍山市腾鳌经济开发区精细有机新材料化工产业园内，辽宁驰鸿一期工程的东侧。该项目北侧为凤凰街，隔街为空地；东侧为紫竹路，隔路为空地；西南侧为辽宁雷泰生物科技有限公司；南侧为鞍山同行催化剂有限公司。

该项目不涉及爆炸物、有毒气体及易燃气体，故该项目的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。根据本报告 2.2 章节，该项目与厂外周边环境的防火间距均符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）的要求。因此，该项目外部安全防护距离符合要求。

该项目周边不涉及居民区、商业中心、公园等人口密集区域；学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；供水水源、水厂及水源保护区；车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；军事禁区、军事管理区；法律、行政法规规定予以保护的其他区域。因此，该项目与上述区域的防火间距符合要求。

#### 7.1.2 项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故对建设项目建设单位生产、经营活动或居民生活的影响

##### （一）建设项目可能影响外界的潜在危险、有害因素

通过前面对该项目主要物料及生产过程中存在的危险、有害因素辨识结果可知，该项目可能影响外界的潜在危险因素为火灾、爆炸，无疑它们是该项目对外界可能造成影响的最主要的潜在危险因素。

## (二) 影响分析

### (1) 火灾、爆炸事故的影响分析

由附录 C.6 章节, 本次评价采用南京安元科技公司风险评价定量分析软件对罐组内 100m<sup>3</sup> 乙醇储罐和 2#CS2 储罐发生池火灾事故后果模拟, 模拟结果为当乙醇储罐发生池火灾事故时, 主要对罐组内其他储罐及周边消防道路有影响, 对相邻企业辽宁雷泰生物科技有限公司和鞍山同行催化剂有限公司内与该项目共用围墙附近的道路和空地有影响, 对周边企业的建筑物无影响; 当 CS2 储罐发生池火池事故时, 主要对罐组周边设施有影响, 对厂外周边环境无影响。

### (2) 多米诺效应分析

根据附录 C.6 章节的多米诺效应计算结果可知, 该项目多米诺半径全部落于该项目区域内, 故当乙醇储罐和 2#CS2 储罐发生池火灾事故时, 相邻企业辽宁雷泰生物科技有限公司和鞍山同行催化剂有限公司不会引发多米诺效应。

## (三) 小结

- (1) 该项目与周边的防火间距符合要求。
- (2) 厂内设施与防护目标的外部安全防护距离符合要求。
- (3) 项目可能影响外界的潜在危险因素为火灾、爆炸, 发生事故时对相邻企业辽宁雷泰生物科技有限公司和鞍山同行催化剂有限公司内与该项目共用围墙附近的道路和空地有影响, 对周边企业的建筑物无影响, 亦不会引发多米诺效应。

### 7.1.3 周边生产、经营活动对该建设项目建设的影响

辽宁驰鸿厂区周边相邻企业如发生突发事件, 可能会对该项目的生产、经营活动产生影响。建议企业关注周边环境的动向, 并适时调整本企业应对厂外各类突发事件的措施。

### 7.1.4 自然条件对建设项目的影响分析

#### (一) 项目所在地自然条件

鞍山地处中纬度的松辽平原的东南部，属暖温带大陆性季风气候区，夏季以偏南风为主，冬季以偏北风为主。夏季由于热带海洋气团的入侵，雨量丰沛，气温较高，冬季受极地大陆气团影响，降水较少，气温较低。

四季分明，雨热同期，干冷同季，大雨、冰雹、寒潮、旱涝、霜冻等灾害性天气在不同年份和季节均有不同程度的发生。

该项目所在区域的气象数据，见表 7.1-1。

表 7.1-1 气象数据表

项目	内容
气温	年平均气温 (°C)
	极端最高气温 (°C)
	极端最低气温 (°C)
	最热月平均气温 (°C)
	最冷月平均气温 (°C)
湿度	年平均湿度 (%)
	最大月平均湿度 (%)
	最小月平均湿度 (%)
气压	年平均大气压 (kPa)
降雨量	年平均降雨量 (mm)
	2019 年最大小时雨强
风	年平均风速 (m/s)
	最大风速 (m/s)

项目		内容
	主导风向	夏季：东南；冬季：东北
雷暴	年平均雷暴日数 (d)	26.9
积雪	最大积雪深度 (cm)	33.0
冻土	最大冻土深度 (m)	1.43
抗震	抗震设防烈度 (度)	8
	设计地震分组	第二组
	设计基本地震加速度值 (g)	0.20

## (二) 建设项目所在地自然条件对该项目的影响分析

自然因素形成危害或不利影响，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、概率大小不一，危害作用范围及所造成的后果均不相同。

### (1) 地震

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。

地震灾害分为直接灾害和次生灾害。

直接灾害对该项目生产及储存产生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。这些现象可对装置区设备设施及地面造成严重的破坏。

次生灾害是由于地震时酿成的设备、管线破裂、引起火灾、爆炸、有毒物质泄漏、扩散，以致酿成重大火灾、爆炸、中毒等事故，造成人员伤亡，公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。

该项目所在地区鞍山市海城市抗震设防烈度为 8 度第二组，设计基本地震加速度值为 0.20g。如按照《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》要求进行抗震设防，并采取有效的抗震措施后，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、水文的影响

辽宁驰鸿厂区附近无河流经过，厂址位于不受洪水威胁地带，或排水通畅、地势较低、内涝威胁的地带，该地区不属泥石流、易塌陷等地质不良地段，地质、水文条件对生产影响较小。

#### (3) 雷电的影响

雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。对于该项目所涉生产装置及储存场所来说，可能引起火灾和爆炸事故。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏有关设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

该项目拟按照《建筑物防雷设计规范》的要求设置相应防雷措施，可以将雷电带来的损失降低到最小水平。

#### (4) 低温危害

该项目所处区域累年极端最低气温为-37.3°C，低温作业人员受环境低温的影响，操作功能随温度的下降而明显下降，使注意力不集中，反应时间延长，作业失误率增多，甚至产生幻觉，对心血管系统，呼吸系统有一定影响。过低的温度会引起冻伤、体温降低甚至死亡。

冬季低温会导致循环水系统等产生冻堵现象，该项目生产装置均位于厂房内，且厂房内设置采暖设施，室外可能发生冻堵的管道均拟采用保温绝热设施，则可有效防止冻堵事故。

所涉原料及产品均为公路运输，极端暴风雪天气可能导致道路运输困难。建设期企业已对此方面的影响有所考虑，其原辅材料、产品的储存能力均有适当的周转周期，因此，极端暴风雪天气对其影响较小。

#### (5) 分析结果

从以上分析可知，该项目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。但应对雷、雨天气和地震等自然灾害采取切实有效的安全防范措施，以将其危害和可能造成的损失降到最低程度，将直接灾害及次生灾害降低到最低程度。

## 7.2 安全生产条件分析

### 7.2.1 主要技术工艺、设备、设施及其安全可靠性

#### （一）主要工艺技术、设备可靠性分析

##### （1）工艺技术可靠性

该项目黄药系统产品均采用“反加料”工艺，乙硫氨酯产品均采用氯乙酸酯化法，乙硫氮产品均采用二硫化碳乙胺法。上述工艺技术在国内已广泛应用，各生产装置运行多年，生产稳定。

此外，该项目拟设置 DCS 自动化控制系统，把生产过程中重要和主要的工艺检测参数集中显示。生产装置符合国家产业政策，亦未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。

##### （2）设备可靠性

该项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发改令[2023]7 号）的要求，且不涉及《国家安全监管总局关于印发<淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）>的通知》（安监总科技[2015]75 号）、《国家安全监管总局关于印发<淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）>的通知》（安监总科技[2016]137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告[2017]第 19 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（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）》（应急厅[2024]86号）中的淘汰落后技术装备，符合《关于进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中事后监管工作的通知》（辽发改工业[2020]636号）的要求。

### （3）小结

综上所述，该项目拟采用的工艺、技术及设备、设施成熟可靠。

## （二）主要装置、设施与危险化学品生产储存过程匹配情况分析

该项目储存设施的储存周期情况，见表 7.2-1。

表 7.2-1 储存设施储存周期情况表

序号	仓库名称	储存物料	最大储存量 (t)	年用量/产量 (t/a)	储存周期 (d)
1	仓库一	氯乙酸	200	321	186
2		乙胺溶液	33	153	64
3		双氧水	2	视污水处理情况	—
4		危险废物	—	—	—
5		硫酸	0.5	视污水处理情况	—
6		盐酸	1	2	150
7	仓库二	乙基黄药	500	1000	150
8		异丙基黄药	500	5000	30
9		异戊基黄药	500	4000	37
10		氢氧化钠	500	2728	54
11		氢氧化钾	500	955	157
12		乙硫氨酯	200	500	120
13		乙硫氮	500	2000	75
14		硫酸亚铁	5	视污水处理情况	—
15	仓库三	氢氧化钠	500	2728	54
16		氢氧化钾	500	955	157
17		丁基黄药	500	17500	8
18		碳酸钠	100	180	166
19	罐组	乙醇	79	320	74

序号	仓库名称	储存物料	最大储存量 (t)	年用量/产量 (t/a)	储存周期 (d)
20		异丙醇	79	1900	12
21		异戊醇	243	1893	38
22		正丁醇	162	3765	12
23		异丁醇	324	3765	25
24		二乙胺	71	649	32
25	1#、2#CS <sub>2</sub> 储罐	二硫化碳	95.76	12981	2

注：年开工小时数为 7200h

根据上述分析，如在设计及日常管理过程中充分落实可研提出的方案，则该项目拟选择的主要装置、设备可与危险化学品生产、储存过程相匹配。

### 7.2.3 配套和辅助工程满足安全生产情况分析

该项目配套和辅助工程的需求和供应情况，见表 7.2-2。

表 7.2-2 配套和辅助工程的需求和供应情况统计表

序号	配套和辅助工程名称	需求情况	供应/依托情况
1	给水	生活用水 最大生活用水量为 2m <sup>3</sup> /h	生活用水和生产用水均为园区给水系统管网提供水源，供水能力为 100m <sup>3</sup> /h。 满足生产需求
		生产用水 最大生产用水量为 3.33m <sup>3</sup> /h	
		循环水 用量 130m <sup>3</sup> /h	供水能力 200m <sup>3</sup> /h。满足生产需求
2	排水	该项目排水分为生活污水、生产废水、清净雨水、初期污染雨水、事故水	拟采用清污分流、污污分流的原则： 1) 生活污水全部排入防渗化粪池，经生活污水管网排入园区污水系统。 2) 生产废水经由污水处理装置处理后，排至园区污水系统 3) 降雨后 10min 的清净雨水通过阀门切换，靠重力流入厂区雨污水管网，排入园区雨水系统。 4) 初期雨水收集至初期雨水池 (680m <sup>3</sup> ) 中，经污水处理装置处理达标后排入园区污水管网 5) 事故水排至事故水池 (1060m <sup>3</sup> ) 后，经污水处理装置处理达标后排入园区污水管网。 满足生产需求。
3	供配电	生产用电、消防用电、正常照明及检修设备用电 负荷等级为三级负荷。自动控制 系统用电为一级负荷中的重要负荷。该项目新增	1) 该项目电源由两路电源供电：一路是周正 66KV 变电站，一路是腾西 66KV 变电站，供电电压为 10kV，供电负荷为二级。 2) 自动控制系统和火灾报警系统拟设置 UPS 电源，供电时间拟大于 90min。 3) 公用工程房拟设置 1 座变电间，内设一台 2000kVA 的干式变压器。 满足生产需求

序号	配套和辅助工程名称	需求情况	供应/依托情况
		用电量 300kW	
4	供气	仪表用气 用 气 量 为 120m <sup>3</sup> /h	仪表用气系统内设置 1 台仪表用气专用的空压机，供气能力 $\geq 180\text{m}^3/\text{h}$ ，供气压力 0.6~0.8MPa。满足生产需求
		氮气[压缩] 最 大 用 量 为 120m <sup>3</sup> /h	制氮系统内设置 1 台制氮机和 1 台空压机。该空压机为制氮机提供压缩空气，同时亦作为仪表用气的备用气源。制氮系统提供的氮气纯度为 99.9%，供气能力 $\geq 150\text{m}^3/\text{h}$ ，供气压力 0.6~0.8MPa，配套设置的空压机供气能力 $\geq 525\text{m}^3/\text{h}$ 。该项目氮气最大用量为 120m <sup>3</sup> /h。 满足生产需求
5	供热	蒸 汽 用 量 为 1.11t/h	生产用蒸汽由园区供热管网提供。园区供热管网提供的蒸汽为 0.5MPa 的饱和蒸汽，供汽能力为 3t/h。 满足生产需求
6	制冷	冷 冻 水 用 量 为 400t/h	该项目在公用工程拟设置 2 套冷冻机组，为黄原酸盐生产装置提供冷冻水。冷冻机组的冷冻介质为 R507，冷冻水温度 -15~-20℃，配套设置 1 台 250m <sup>3</sup> 水箱，冷冻水流量为 440t/h
7	消防水	该 项 目 消 防 水 用 量 最 大 处 为 罐 组，消 防 用 水 最 大 量 为 595.87m <sup>3</sup>	1) 消防水源由园区给水管网提供，补水管径 DN100，供水量为 40m <sup>3</sup> /h。 2) 拟新建 1 座容积为 700m <sup>3</sup> 的消防循环水池。 3) 公用工程房内设置 1 座消防泵房，内设两台电动消防给水泵（流量为 80L/s，扬程为 85m，一用一备）、1 套稳压设备。 满足消防需求

由上述分析可知，该项目给排水、供配电、供气、供热、消防水均能够满足该项目正常生产的需要。

#### 7.2.4 “三废”处理情况

该项目废气均经废气处理系统处理合格后经排气筒排放（工艺流程描述见 2.4.1 章节各产品的工艺流程）；废水经拟建的污水处理区采用芬顿法处理后排至园区污水管网（工艺流程描述见 2.6.1 章节）；固体废物为用过后的原料包装物，暂存于废存库内，定期外委有资质的厂家外运处理。该项目涉及的危险废物类别和危险特性，见表 7.2-3。

表 7.2-3 危险废物情况表

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性
HW49	环境治理	772-006-49	采用物理、化学、物理化学或者生物方法处理或者处置毒性或者感染性危险废物过程中产生的废水处理污泥和废水处理残渣（液）	T/In
	非特定行业	900-041-49	含有或者沾染毒性危险废物的废弃的包装物、容器、过滤吸附介质	T/In

该项目的环评方案已经编制完成。

## 7.3 事故案例分析

### 7.3.1 事故经过

XX年9月13日0: 50分左右，江西江维高科股份有限公司（以下简称江维公司）有机分厂醇解工段四楼发生爆炸，当场造成3人死亡、3人受伤，事故造成经济损失共计230余万元。

9月13日0点，醇解工段丙班接班后，由于上一班使用靠南面的混合机B已工作8h，按操作规程必须切换至靠北面的混合机A，III、IV列操作工洪某某和见习操作工彭某在四楼切换混合机后投料，发现混合机A停止工作。巡检到四楼的张某1见他们二人拿手电在查看混合机A，询问得知混合机A进料启动后又自动停止工作，见洪、彭二人重启混合机A但情况依旧，便将班长蔡某某喊到现场。蔡某某随后将此情况告诉控制室操作员涂某某。涂某某向分厂调度室调度徐某某报告四楼混合机A电流太高，自动跳闸，徐某某说应强煮混合机A（正常状况下要煮两小时，强煮为一小时）。涂某某告诉蔡某某混合机A暂不能使用。张某1电话告知涂某某现场物料已回流，涂某某就在控制室内断开联锁。张某1安排蔡某某找人对醇解机内反应剩余物料进行清理。0时30分，蔡某某把正在I、II列当班的操作工张某2，董某某喊到四楼帮忙。张某2等人打开醇解机西面的人孔盖，在未对醇解机内甲醇浓度进行检测的情况下，将剩余物料切割拣出。洪某某、彭某、蔡某某三人站在醇解机盖板上用铁钩将废料钩出并用铁锯锯掉，张某1站在下面帮忙拉料，张某2和董某某用手接废料。0点50分，醇解工段四楼内发生爆炸，当场造成3人死亡、3人受伤。

### 7.3.2 事故原因

#### （一）直接原因

##### （1）爆炸性混合物的形成

甲醇和聚醋酸乙烯等原料没有经过充分搅拌和充分反应，甲醇（易燃液体，爆炸极限6%-36.5%）在醇解机内（40°C左右）挥发，与由于操作工打开人孔而进入的空气形成爆炸性混合气体。

#### （2）点火源

为清空醇解机内反应不好的废料，操作工用铁钩将料钩出并用铁锯割开，铁钩、铁锯与醇解机人孔壁碰撞产生火花，点燃爆炸性混合气体，发生爆炸。

#### （二）间接原因

- （1）设备安装存在问题，醇解机与盖板间的螺栓未上齐。
- （2）操作规程不规范、未及时修订。
- （3）安全管理、安全培训不到位。
- （4）属地监管不到位。

#### 7.3.3 反思与建议

（一）危险化学品生产企业应该建立健全安全生产的规章制度和技术操作规程，并通过安全培训，使操作人员掌握正确的操作流程，规范操作流程，确保安全。

（二）建议危险化学品生产企业应建立设备完整性管理体系，对生产装置中的重点设备进行管理。

## 8. 安全对策与建议和结论

### 8.1 可研中已有的安全对策措施

#### 8.1.1 选址及总平面布置

- (1) 保证经营过程的顺畅，使生产作业最短、最方便，避免反复运输和作业线的交叉。
- (2) 新建设施的布置应符合防火、卫生规范及各种安全的要求，并满足地上、地下工程管线的铺设和交通运输的要求。
- (3) 满足场地排雨水要求，方便自流管线布置。
- (4) 厂区地势较为平坦，坡度不大，竖向设计采取平坡式布置方式。
- (5) 建筑物周围设置了消防通道，消防通道上部净空高度不小于 5m，道路宽度 6~13m。厂区道路采用水泥混凝土道路。

#### 8.1.2 生产装置

- (1) 所有钢结构及钢构件均刷防火涂料，达到二级耐火极限要求。防火墙耐火极限要求达 4h。
- (2) 车间做不发火地面。
- (3) 对容易产生火灾和爆炸的工序，采用相应的防爆措施，保证足够的泄爆面积。
- (4) 需要保温或保冷的设备及管道，均采用保温材料保温，减少能耗。
- (5) 对于可燃、有毒等对人身易造成伤害的介质，在操作条件下，使其置于密闭的设备和管道中，杜绝跑、冒、滴、漏现象，并对有毒的介质，设有应急措施，使其能够及时吹至高空排放系统。
- (6) 电气设备应保护接地或接零。车间内电气设备应有防腐措施。
- (7) 对机械传动部分加设防护罩，设置危险警示标志。
- (8) 输送腐蚀性物料选用耐腐蚀的设备和管道。

(9) 在地坑、梯子、平台、设备集中位置及吊装孔附近等处按标准设置安全护栏，机械传动装置配有防护罩。装置内外的坑洞、沟道均设有与地面齐平的盖板，设备和管道的捅料孔、检查取样点，按需要设置平台和安全设施。

(10) 在各危险地点和危险设备处，设立安全标志或涂刷相应的安全色。

### 8.1.3 储运设施

(1) 仓库、罐区做不发火地面。

(2) 罐区设置防火围堤。

### 8.1.4 公辅工程

#### (一) 给排水

(1) 在厂区采用枝状管网供水。

(2) 排水系统采用分流制。

(3) 初期雨水用防火堤外闸门切换，集中排入事故池中，经污水处理车间处理达标后排入园区污水管网。

(4) 厂区内清洁雨水经道路旁雨水口收集至雨水收集池，通过厂区雨水管网，排入园区雨污水管网。

(5) 设置事故水池一座，有效容积 1060m<sup>3</sup>。

(6) 设置初期雨水池一座，有效容积 680m<sup>3</sup>。

#### (二) 供配电

(1) 输电线均采用阻燃型电缆，为 380V/220V 三相四线制直埋引入，厂区室外电力线路采用电缆穿镀锌钢管后直埋敷设，厂区配电采用 TN-S 系统接地、供电方式，供电系统的电缆、金属外皮或电缆金属保护管两端均接地，在供电系统的电源端安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。

(2) 消防应急照明系统采用非集中电源集中控制的方式，采用自带蓄电池作为备用电源，后备供电时间不小于 90min。泵房、变电间、控制室的后

备供电时间不小于 180min。

(3) 爆炸危险场所选用灯具为防爆型，防爆等级为 Ex d II BT4（对二硫化碳使用区采用隔爆型仪表 Ex-d DII CT5）。其他单体内照明灯具为防水防尘型，外壳防护等级不小于 IP44。

(4) 消防控制室、变电所、消防水泵房等处，设置事故照明。

### (三) 防雷防静电

(1) 车间、储罐区等为第二类防雷建(构)筑物，其余为第三类防雷建(构)筑物。

(2) 生产设备接地系统采用 TN-S 系统，电气设备的工作接地、保护接地以及防雷接地共用接地极，接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。

(3) 各建(构)筑物自成接地网，接地网距建构筑物不小于 1m，并与全厂接地网连接，建构筑物屋顶接闪带可采用圆钢，形成接闪网格，或在建构筑物屋顶设置接闪杆，建构筑物周围接地干线采用 40×4 热浸锌扁钢接地线。

(4) 项目区域内设置总等电位联接网，保护接地、工作接地、防雷及防静接地等各种共用人工接地装置、自然接地体连接构成一个总接地网，接地电阻不大于 1Ω。

(5) 爆炸危险区域内电气设施均采用防爆电气设备，防爆等级不低于 Exd II AT2。

(6) 对厂房、各相关设备及管道设置防雷及防静电接地系统。

(7) 采取有效的防静电措施，各种易燃液体的贮存容器均需接地，输送管道连成一体并接地。

### (四) 自动控制

(1) 自动化系统根据不同的功能要求应包括但不局限于下列系统：分散型控制系统 DCS；安全仪表系统 SIS；可燃气体/有毒气体检测系统 (GDS)。

(2) DCS 的控制站和输入输出设备、系统服务器、网络设备、操作站和辅助操作台布置在控制室操作室和控制室机柜室内。保证各装置在正常生产和开、停工过程中互不干扰。

(3) DCS 的通讯卡、处理器、电源模块及控制回路和联锁回路的 I/O 卡、接口卡等应冗余配置。系统负荷不应超过系统存贮、计算、传送能力的 50%。

(4) 当装置或罐区中涉及功能安全的仪表及控制系统被确定的 SIL 等级高于 1 级时 (SIL 标准遵照 GB/T-21109/IEC-61511)，应设置安全仪表系统 SIS。

(5) 各装置独立设置控制器。

(6) 采用 DCS 和 SIS 系统各自独立配置模式时，SIS 和 DCS 之间的通讯应采用冗余 RS-485 接口，Modbus RTU 通讯协议连接。

(7) 可燃气体及有毒气体检测系统 (简称 GDS) 引入独立的控制系统集中管理。

(8) GDS 系统独立于 DCS 系统和其他子系统单独设置。GDS 系统与 DCS 系统可实现实时数据通讯，可在 GDS 系统操作站上显示报警及打印。

(9) GDS 操作区设置声光一体报警器。

(10) 在现场，按区域设置区域报警器。

(11) 仪表电源采用一路 UPS，一路市电的供电方式。

(12) 新建控制室内设置机柜间、操作间、排烟机房、中央空调室等功能房间。

(13) 将反应釜内温度与釜内搅拌、流量、反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，在反应釜处设立紧急停车系统，当反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障，能自动报警并自动停止加料。温度与加热、冷却形成联锁，温度超标时，能停止加热并紧急冷却。反应系统应设有泄爆管和紧急排放系统。

## (五) 通信

(1) 火灾自动报警采用集中报警系统，消控室位于控制室子项内。在各子项内设置感烟，感温探测器，手动报警按钮，警铃，输入模块，输出模块，消火栓按钮、消防广播扬声器等。

(2) 火灾报警控制器设工作电源及蓄电池备用电源。工作电源引自厂变电所低压配电柜。备用电源采用自带蓄电池，市电失电时，蓄电池满足持续供电时间不低于 8h。

## (六) 采暖和通风

(1) 厂区内需要冬季采暖热源来自市政供热管网。

(2) 车间应设置自然通风和机械通风联合的通风系统，正常通风换气次数不少于 6 次/h。车间设有事故排风系统，事故通风换气次数不少于 12 次/h。爆炸危险场所通风机采用防爆轴流风机，防爆等级 dIIAT2。

## (七) 消防

(1) 采用低压消防水系统，供水压力为 0.7MPa，消防水总管管径为 DN200，在厂区内呈环状布置。消防供水管网网上设置了地上式消火栓。厂区设置 1 座容积为 700m<sup>3</sup> 的消防水池。

(2) 各建筑设置室内消火栓系统，室内消火栓供水管网环状布置，并保证有两支水枪的充实水柱同时到达室内任何一处。室内消火栓的距离不大于 30m，室内消火栓用水接自厂区室外环状消火栓供水管网。

(3) 室外消防供水管网为独立环状敷设，由消防泵房引出两条消防水管线与室外消防环状管网相连。环状消防管网上设置地上式室外消火栓（规格为 SS-150-65-1.6），每个消火栓流量 10~15L/s。消火栓沿道路敷设，距路边不大于 2m，距建筑物外墙不小于 5m，罐区周围的相邻消火栓间距不超过 60m，其他单体周围相邻消火栓间距不超过 20m，消火栓出水口面向道路，便于消防车使用。

(4) 灭火器应设置在明显的地点，且不影响安全疏散；灭火器应设置稳

固，其铭牌必须朝外；灭火器不应设置在潮湿或强腐蚀的地点，当必须设置时，应有相应的保护措施。设置在室外的灭火器，应有保护措施；灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点；手提式灭火器宜设置在挂钩、托架上或灭火器箱内，顶部离地面应小于 1.5m，底部离地面高度不应小于 0.08m。

## 8.2 本评价补充的安全对策措施

### 8.2.1 选址及总平面布置

根据《辽宁驰鸿科技有限公司年产 30000t 浮选剂项目可行性研究报告》的内容和其他相关资料，以及对项目场地进行现场勘察后，本评价依据《精细化工企业工程设计防火标准》等相关技术标准、规范的要求，针对该项目选址及总平面布置单元编制了安全检查表，根据表 C.4-1 的评价结果，均符合要求。根据该项目的实际情况，提出如下安全对策措施：

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.8 条，厂区的绿化应符合下列规定：

- 1) 不应妨碍消防操作。
- 2) 生产设施与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条注，原料、产品的运输道路应布置在爆炸危险区域之外。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.3 条 2)，主要消防车道路面宽度不应小于 6m，路面上的净空高度不应小于 5m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。

(4) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 6.5 条，办公管理区与生产区之间应采用围栏等设施隔离，并设置智能化二道门或门禁系统，做好人员和车辆的管控。

(5) 根据《工业企业总平面设计规范》第 5.1.7 条，总平面布置应采取

防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。

(6) 根据《工业企业总平面设计规范》第 8.1.3 条，管线综合布置，应在满足生产、安全、检修的条件下节约集约用地。当条件允许、经济技术经济比较合理时，应采用共架、共沟布置。

(7) 根据《工业企业总平面设计规范》第 8.1.5 条，管线综合布置，应减少管线与道路交叉。

(8) 根据《工业企业总平面设计规范》第 8.1.7 条，具有可燃性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。

(9) 根据《化工企业总图运输设计规范》第 4.2.5 条，化工区内经常运输易燃、易爆及有毒危险品道路的最大纵坡不应大于 6%。

(10) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 6.5 条，办公管理区与生产区之间应采用围栏等设施隔离，并设置智能化二道门或门禁系统，做好人员和车辆的管控。

(11) 根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》第 3.0.2 条，新建有人值守建筑物不宜布置在爆炸冲击波峰值入射超压大于 48kPa 的区域。

## 8.2.2 生产装置

### (一) 工艺系统

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.1 条，使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计，应符合下列规定：

- 1) 宜采用密闭设备；当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施；
- 2) 对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.2 条，顶部可能存在空气时，可燃液体容器或储罐的进料管道应从容器或储罐下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距容器或储罐底 200mm 处。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.7 条，使用或生产可燃气体、可燃液体的设备应设置防静电接地。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.10 条，工艺设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础，设备和管道的保温层应采用不燃材料。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.11 条，除本标准另有规定外，承重钢结构的耐火保护应按现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160 执行，主管廊钢构架跨越进出生产设施、罐区消防车道和扑救场地处，其立柱和底层托梁的耐火极限不应低于 2.00h。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.2.2 条，间歇或半间歇操作的反应系统，宜采取下列一种或几种减缓措施：

- 1) 紧急冷却；
- 2) 抑制；
- 3) 淬灭或浇灌；
- 4) 倾泻；
- 5) 控制减压。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.3.5 条，可燃液体泵不得采用皮带传动，在爆炸危险区域内其他转动设备必须使用皮带传动时，应采用防静电传动带。

(8) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.6 条，在满足工艺要求的情况下，工艺设备应紧凑布置，限制和减小爆炸危险区域的范围。

- (9) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.7 条，生产设施内

部的设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。

(10) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.8 条，有爆炸危险的甲、乙类工艺设备宜布置在厂房或生产设施区的一端或一侧，并采取相应的防爆、泄压措施。

(11) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.10 条，开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。

(12) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.2.1.4 条，催化剂、添加剂等小剂量辅料加料口附近应设局部排风设施，并根据爆炸危险区域划分结果选择防爆设施。

(13) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.2.1.10 条，釜用及类似旋转轴用机械密封型式应满足 GB/T 33509 的相关规定。涉及易燃、易爆以及急性毒性属于类别 1、类别 2 物料的反应釜，其搅拌器的机械密封应采用双端面机械密封或磁力搅拌。高压机械密封应根据 HG/T 2098 的相关规定选用双端面或多端面结构。

(14) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.2.2.12 条，危险化学品包装应优先选用自动化包装设施，减少现场作业人员数量。

(15) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.7 条，具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品应防止工作人员直接接触。

(16) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.7 条，具有火灾爆炸危险的工艺设备、储罐和管道，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。

(17) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.6.4 条，埋设于构筑物上的安装检修设备或运输物料用吊钩、吊梁等，设计时应考虑必要的安全系数，并在醒目处标出许吊的极限载荷量。

(18) 根据《工业企业设计卫生标准》第 6.1.1.2 条，对产生粉尘的生产过程和设备（含露天作业的工艺设备），应优先采用机械化和自动化，避免直接人工操作。为防止物料跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并应结合生产工艺采取通风和净化措施。

(19) 根据《工业企业设计卫生标准》第 6.1.1.3 条，对于逸散粉尘的生产过程，应对产尘设备采取密闭措施；设置适宜的局部排风除尘设施对尘源进行控制；生产工艺和粉尘性质可采取湿式作业的，应采取湿法抑尘。当湿式作业仍不能满足卫生要求时，应采用其他通风、除尘方式。

(20) 根据《工业企业设计卫生标准》第 6.1.4 条，工作场所粉尘发生源应布置在工作地点的自然通风或进风口的下风侧。

(21) 根据《工业企业设计卫生标准》第 6.1.5 条，防尘设施应依据车间自然通风风向、扬尘的性质、作业点的位置和数量及作业方式等进行设计。

(22) 根据《工业有机废气收系统技术规范》第 4.1.2 条，生产设备宜采用密闭化或优选自带的收集装置。

(23) 根据《工业有机废气收集系统技术规范》第 4.1.8 条，易燃易爆有机废气收集系统应采取防静电、防爆措施，并应符合下列要求：

- 1) 应优先选用金属材质的管道和设备；
- 2) 如采用塑料类材料，应选择阻燃、防静电型；
- 3) 不同防火分区应设有防火阀隔断

(24) 根据《工业有机废气收集系统技术规范》第 4.4.1 条，有机废气收集管道布局应符合下列要求：

- 1) 应优先采用直管连接，减少软管及法兰的使用；
- 2) 软管单段长度不应超过 2.0m，且总长度不应超过管道全长的 15%；
- 3) 敷设时应保持平直，软管弯曲半径不应小于其外径的 5 倍；

4) 不应出现缠绕、直角弯折或机械挤压现象。

(25) 根据《工业有机废气收系统技术规范》第 4.5.4 条，排出产生凝结液的有机废气时，应在通风机易积液部位设置水封排液口。

(26) 根据《工业有机废气收集系统技术规范》第 4.5.6 条，有机废气收集系统风机不应布置于甲、乙类厂房、仓库及其他有爆炸危险的区域。

(27) 根据《工业企业设计卫生标准》第 6.1.4 条，放散不同有毒物质的生产过程所涉及的设施布置在同一建筑物内时，使用或产生高毒物质的工作场所应与其他工作场所隔离。

## (二) 泄压排放

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.1 条，下列可能发生超压的独立压力系统或工况应设置安全泄放装置：

- 1) 容积式泵的出口管道；
- 2) 冷却水或回流中断，或再沸器输入热量过多而引起超压的蒸馏塔顶的气相管道；
- 3) 不凝气体积聚产生超压的设备和管道系统；
- 4) 两端切断阀关闭，受环境温度、阳光辐射或伴热影响而产生热膨胀或汽化的甲<sub>B</sub>类液体管道系统；
- 5) 冷却或搅拌失效的反应器或其出口处切断阀上游的管道系统；
- 6) 管程破裂或泄漏可能导致超压的热交换器低压侧或其出口管道。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.2 条，安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应符合下列规定：

- 1) 独立压力系统中设备或管道上安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应以系统设计压力或最大允许工作压力（MAWP）为基准；
- 2) 安全泄放装置设定压力和最大泄放压力应根据非火灾或火灾超压工况和安全泄放装置设置情况确定，不得超过本标准表 5.7.2 的限制；

3) 单纯管道系统的超压保护，除本条第 4 款规定外，设定压力和最大泄放压力不应超过本标准表 5.7.2 规定的限制；

4) GC2 级和 GC3 级管道的单纯管道系统的超压保护，应符合下列规定：

①防止两端关闭的液体受热膨胀的超压工况，设定压力不应超过系统设计压力的 120% 和系统试验压力中的较小值；

②其他超压工况应符合现行国家标准《压力管道规范工业管道第 3 部分：设计和计算》 GB/T20801.3 的规定。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.3 条，安全泄放装置额定泄放量严禁小于安全泄放量。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.4 条，安全泄放装置类型应根据泄放介质性质、超压工况特征以及安全泄放装置性能确定。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.5 条，受工艺条件或介质特性限制，无法排入焚烧、吸收等处理设施时，可直接向大气排放，但其排放管口不得朝向邻近设备、消防通道或有人通过的地方，且应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.6 条，可能存在爆炸性气体环境的生产设施，除进行电气设备防爆设计外，应进行非电气设备防爆设计。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.7 条，下列潜在爆炸性环境的非电气设备应设置阻火器：

1) 甲 B、乙类和丙 A 类可燃液体常压储罐的通气口或呼吸阀或气相连通管处；

2) 污水处理系统的中间气体储罐的呼吸阀处或其气体支管接入总管前；

3) 加工可燃化学品反应器等并联设备系统、可燃废气处理系统的单台设备或系统的气体和蒸气出口，以及集合总管进入活性炭吸附槽等处理设备

进口。

(8) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.2.1.11 条，顶部最高操作压力超过 0.1MPa 的反应设备应设置安全泄放装置，并根据过程危险性分析结果确定是否设置压力控制回路。安全泄放装置应根据泄压物料的燃爆性、毒性及物质形态，在安全阀或者爆破片装置的出口装设导管，将泄放物料引至安全地点，并进行妥善处置。

### (三) 建(构)筑物

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.1 条，甲类厂房、全厂性重要设施的耐火等级不应低于二级。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.2 条，厂房柱间支撑、水平支撑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于本标准表 8.1.2 的规定，厂房其他构件的燃烧性能和耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 确定。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.3 条，甲类厂房以及设有人员密集场所的其他厂房，外墙保温材料的燃烧性能等级应为 A 级。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.6 条，厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 2h 的保护措施。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.2.5 条，受工艺特点或自然条件限制必须布置在封闭式厂房内的多层构架设备平台，若各层设备平台板采用格栅板时，该格栅板平台可作为操作平台或检修平台，该平台面积可不计入所在防火分区的建筑面积内，但应符合下列规定：

1) 有围护结构的无人员操作的辅助功能房间形成的封闭区域所占面积应小于该楼层数的 5%；

- 2) 操作人员总数应少于 10 人;
  - 3) 各层应设置自动灭火系统，并宜采用雨淋自动喷水灭火系统;
  - 4) 各层设备平台疏散要求应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定;
  - 5) 格栅板透空率不应低于 50%;
  - 6) 屋顶宜设易熔性采光带，采光带面积不宜小于屋面面积的 15%；外墙面应设置采光带或采光窗，任一层外墙室内净高度的 1/2 以上设置的采光带或采光窗有效面积应大于该层四周外墙体总表面面积的 25%。外墙及屋顶采光带或采光窗应均匀布置。
- (6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.3.2 条，厂房的外墙上宜设置可供消防救援人员进入的窗口，并应符合下列规定：
- 1) 供消防人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，其下沿距室内地面不应大于 1.2m;
  - 2) 每层每个防火分区不应少于 2 个，各救援窗间距不宜大于 24m;
  - 3) 应急击碎玻璃应采用厚度不大于 8mm 的单片钢化玻璃，有爆炸危险的厂房采用钢化玻璃门窗时，其玻璃厚度不应大于 4mm;
  - 4) 室外设置易于识别的明显标志。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.4.1 条，爆炸危险区域范围内的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧；爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道，且不应设置台阶。

(8) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.4.3 条，有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近，并满足泄压计算要求。除本标准另有规定外，与其他区域的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。防火隔墙上开设连通门时，应设置防护门斗，门斗使用面积不宜小于 4.0m，进深不宜小于 1.5m。防护门斗上的门应为甲级防火

门，门应错位设置。

(9) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.5.1 条，厂房的安全疏散设计应符合下列规定：

1) 厂房的安全疏散应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 执行；

2) 厂房内的设备操作及检修平台的安全疏散通道应符合下列规定：

①设备操作及检修平台应设置不少于两个通往楼地面的梯子作为安全疏散通道，当甲类设备平台面积不大于 100 m<sup>2</sup>、乙类设备平台面积不大于 150 m<sup>2</sup>、丙类设备平台面积不大于 250 m<sup>2</sup>时，可只设一个梯子；

②相邻的设备平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；

③主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于 45°；

④设备平台内任一点至最近安全出口的直线距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 有关规定，当厂房内设置自动灭火系统时，其疏散距离可增加 25%。

(10) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.5.2 条，封闭式厂房内的楼梯，应设置楼梯安全警示装置。

(11) 根据《建筑防火通用规范》第 4.2.8 条，使用和生产甲、乙、丙类液体的场所中，管、沟不应与相邻建筑或场所的管、沟相通，下水道应采取防止含可燃液体的污水流入的措施。

(12) 根据《建筑防火通用规范》第 7.1.3 条，建筑中的最大疏散距离应根据建筑的耐火等级、火灾危险性、空间高度、疏散楼梯（间）的形式和使用人员的特点等因素确定，并应符合下列规定：

1) 疏散距离应满足人员安全疏散的要求；

2) 房间内任一点至房间疏散门的疏散距离，不应大于建筑中位于袋形走道两侧或尽端房间的疏散门至最近安全出口的最大允许疏散距离。

(13) 根据《建筑防火通用规范》第 7.1.4 条，疏散出口门、疏散走道、疏散楼梯等的净宽度应符合下列规定：

- 1) 疏散出口门的净宽度均不应小于 0.80m；
- 2) 疏散走道、首层疏散外门的净宽度均不应小于 1.1m。

(14) 根据《建筑防火通用规范》第 7.1.5 条，在疏散通道、疏散走道、疏散出口处，不应有任何影响人员疏散的物体，并应在疏散通道、疏散走道、疏散出口的明显位置设置明显的指示标志。疏散通道、疏散走道、疏散出口的净高度均不应小于 2.1m。疏散走道在防火分区分隔处应设置疏散门。

(15) 根据《建筑防火通用规范》第 7.1.7 条，疏散出口门应能在关闭后从任何一侧手动开启。开向疏散走道的门在完全开启时，不应减少楼梯平台或疏散走道的有效净宽度。

(16) 根据《建筑防火通用规范》第 7.2.1 条，厂房中符合下列条件的每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，安全出口不应少于 2 个：

- 1) 甲类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 100m<sup>2</sup>或同一时间的使用人数大于 5 人；
- 2) 乙类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 150m<sup>2</sup>或同一时间的使用人数大于 10 人；
- 3) 丙类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 250m<sup>2</sup>或同一时间的使用人数大于 20 人；
- 4) 丁、戊类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 400m<sup>2</sup>或同一时间的使用人数大于 30 人。

(17) 根据《建筑设计防火规范》第 3.7.1 条，厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边

缘之间的水平距离不应小于 5m。

(18) 根据《建筑抗震设计标准》第 1.0.2 条，抗震设防烈度为 6 度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。

(19) 根据《建筑抗震设计标准》第 3.1.1 条，抗震设防的所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。

(20) 根据《建筑工程抗震设防分类标准》第 3.0.3 条，各抗震设防类别建筑的抗震设防标准，应符合下列要求：

1) 标准设防类，应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用，达到在遭遇高于当地抗震设防烈度的预估罕遇地震影响时不致倒塌或发生危及生命安全的严重破坏的抗震设防目标。

2) 重点设防类，应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施；地基基础的抗震措施，应符合有关规定。同时，应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用。

3) 特殊设防类，应按高于本地区抗震设防烈度提高一度的要求加强其抗震措施。同时，应按批准的地震安全性评价的结果且高于本地区抗震设防烈度的要求确定其地震作用。

4) 适度设防类，允许比本地区抗震设防烈度的要求适当降低其抗震措施，但抗震设防烈度为 6 度时不应降低。一般情况下，仍应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用。

(21) 根据《重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》，提出下列对策措施：

1) 厂房应设置局部排风。

2) 厂房内使用洁净的无火花工具收集吸收材料。

(22) 根据《建筑设计防火规范》（2018 年版）第 3.2.9 条，甲类厂房内

的防火墙，其耐火极限不应低于 4.00h。

(23) 根据《建筑设计防火规范》(2018 年版)第 3.3.1 条，甲类二级单层厂房每个防火分区的建筑面积不应大于 3000m<sup>2</sup>。

(24) 根据《建筑设计防火规范》(2018 年版)第 3.6.3 条，泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于 60kg/m<sup>2</sup>。屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。

(25) 根据《建筑设计防火规范》(2018 年版)第 3.6.6 条，散发较空气重的可燃蒸气的甲类厂房，应符合下列规定：

1) 应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。

2) 厂房内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

(26) 根据《建筑设计防火规范》(2018 年版)第 3.7.4 条，甲类厂房(二级、单层)内任一点至最近安全出口的直线距防不应大于 30m。

(27) 根据《工业建筑防腐蚀设计标准》第 3.2.6 条，建筑物或构筑物局部受腐蚀性介质作用时，应采取局部防护措施。

#### (四) 管道布置

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.1 条，全厂性工艺、热力及公用工程管道宜与厂内道路平行架空敷设，循环水及其他水管道可埋地敷设；除泡沫混合液管道外，地上管道不应环绕生产设施或储罐(组)布置，且不得影响消防扑救作业。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.2 条，管道及其桁

架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.3 条，可燃液体管道的敷设应符合下列规定：

1) 应地上敷设。必须采用管沟敷设时，管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施，在进出生产设施处密封隔断，并做出明显标示；

2) 跨越道路的可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.4 条，永久性的地上、地下管道，严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、仓库、储罐（组）和建（构）筑物。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.5 条，可燃液体的管道及使用金属等导体材料制作的操作平台应设置防静电接地。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.1 条，可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部确需采用软管输送可燃介质时，应采用金属软管。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.2 条，进出生产设施的可燃液体管道，生产设施界区处应设隔断阀和“8”字盲板，隔断阀处应设平台。

(8) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.3 条，热力管道不得与甲、乙、丙 A 类可燃液体管道敷设在同一条管沟内。

(9) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.2.4.3 条，液体物料应采用管道密闭输送，输送可燃介质的管道应符合静电导除的要求。可燃物料和急性毒性属于类别 1、类别 2 物料的输送不应采用非金属管道。

(10) 根据《工业金属管道设计规范》第 4.1.1 条，管道材料的选用必须依据管道的使用条件（设计压力、设计温度、流体类别）、经济性、耐蚀性、材料的焊接及加工等性能。

(11) 根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.2 条，管道布置应满足便于生产操作、安装及维修的要求。宜采用架空敷设，规划布局应整齐有序。

(12) 根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.8 条，两根平行布置的管道，任何突出部位至另一管子或突出部位或隔热层外壁的净距，不宜小于 25mm。裸管的管壁与管壁间净距不宜小于 50mm，在热（冷）位移后隔热层外壁不应相碰。

(13) 根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.12 条，沿墙布置的管道，不应影响门窗的开闭。

(14) 根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.15 条，与容器连接的管道布置应符合下列规定：

1) 对非定型设备的管口方位，应结合设备内部结构及工艺要求进行布置；

2) 卧式容器及换热器的固定侧支座及活动侧支座，应按管道布置要求明确规定，固定支座位置应有利于主要管道的柔性计算。

(15) 根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.16 条，布置管道应留有转动设备维修、操作和设备内填充物装卸及消防车道等所需空间。

(16) 根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.18 条，仪表接口的设置应符合下列规定：

1) 就地指示仪表接口的位置应设置在操作人员看得清的高度；

2) 管道上的仪表接口应按仪表专业的要求设置，并应满足原件装卸所需的空间；

3) 设计压力不大于 6.3MPa 或设计温度不大于 425°C 的蒸汽管道，仪表接口公称直径不应小于 15mm。大于上述条件及有振动的管道，仪表接口公称直径不应小于 20mm，当主管公称直径小于 20mm 时，仪表接口不应小于主管径。

(17) 根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.21 条，管道布置时应留出试生产、施工、吹扫等所需的临时接口。

(18) 根据《工业金属管道设计规范》第 8.1.22 条，管道穿过安全隔离墙时应加套管。在套管内的管段不应有焊缝，管子与套管间的间隙应以不燃烧的软质材料填满。

(19) 根据《工业金属管道设计规范》第 10.2.4 条，支吊架的设置不应影响设备和管道的运行操作及维修。

(20) 根据《工业金属管道设计规范》第 10.2.6 条，支吊架的设置，应使支管连接点和法兰接头处承受的弯矩值，控制在安全的范围内。

(21) 根据《工业金属管道设计规范》第 12.3.2 条，地上管道的外表面防锈，一般采用涂漆，涂层类别应能耐环境大气的腐蚀。

(22) 根据《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》第（五）条，在涉及易燃、易爆设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，要通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性。

(23) 根据《安全色和安全标志》第 8.1.1 条，工业生产中地面及以上气体和液体输送管道（以下简称“工业管道”）的八种常见物质基本识别色和颜色标准编号及色样应符合表 8.2-1 的规定。

表 8.2-1 八种基本识别色和颜色标准编号及色样

物质种类	基本识别色	色样	颜色标准编号
水	艳绿		G03
水蒸气(灭火介质)	大红		R03
空气	淡灰		B03
气体	中黄	AI识图	Y07
酸或碱	紫		P02
可燃液体	棕		YR05
其他液体	黑		—
氧	淡蓝		PB06
其他物质可采用介质本身颜色作为基本识别色，管道色应与基本识别色有明显区分			

(24) 根据《安全色和安全标志》第 8.1.2 条，工业管道的基本识别色

标识方法应按照下列要求进行选择（相关示例见本规范附录 E 中图 E.1）：

- 1) 在管道全长上标识；
- 2) 在管道上以宽为 150mm 的色环标识；
- 3) 在管道上以长方形的识别色标牌标识；
- 4) 在管道上以带箭头的长方形识别色标牌标识；
- 5) 在管道上以系挂的识别色标牌标识。

(25) 根据《安全色和安全标志》第 8.1.3 条，当采用 8.1.2 中 b)、c)、d) 及 e) 方法时，相邻两个标识之间的距离不应小于 10m。

(26) 根据《安全色和安全标志》第 8.1.4 条，8.1.2 中 c)、d) 及 e) 的标牌最小尺寸应以能清楚观察识别色来确定。

(27) 根据《安全色和安全标志》第 8.1.5 条，当管道采用 8.1.2 中 b)、c)、d) 及 e) 基本识别色标识方法时，其标识的场所应包括所有管道的起点、终点、交叉点和穿墙孔两侧等的管道上和其他需要标识的部位。

(28) 根据《安全色和安全标志》第 8.2.3 条，物质流向应按照以下两种方式进行标识：

- 1) 工业管道内物质的流向用箭头表示[相关示例见本规范图 E.1 的 a)]，当管道内物质的流向是双向的，应以双向箭头表示[相关示例见图 E.1 的 b)]；
- 2) 当基本识别色的标识方法采用 8.1.2 中 d) 和 e) 方法时，标牌的指向即表示管道内的物质流向[相关示例见本规范图 E.1 的 c) 和 d) ]，当管道内物质的流向是双向的，标牌指向应为双向[相关示例见本规范图 E.1 的 e)]。

(29) 根据《安全色和安全标志》第 8.3.1 条，工业管道内物质属于危险化学品的，应设置工业管道危险标识。

(30) 根据《安全色和安全标志》第 8.3.2 条，工业管道危险标识的标识方法应符合以下要求：

- 1) 管道上应涂 150mm 宽黄色，在黄色两侧各涂 25mm 宽黑色的色环或

色带（相关示例见本规范图 E.2）；

2) 危险标识应设置在基本识别色标识上或附近。

(31) 根据《安全色和安全标志》第 8.3.3 条，工业管道内物质专用于灭火的，应设置工业管道消防标识。

(32) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》和《石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定》，管道应刷涂相应的颜色。

## (五) 其他

(1) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 4.1.1 条，距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。

(2) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 4.1.2 条，在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。

(3) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 4.5.1 条，防护栏杆及钢平台应采用焊接连接，焊接要求应符合 GB 50205 的规定。当不便焊接时，可用螺栓连接，但应保证设计的结构强度。安装后的防护栏杆及钢平台不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷。

(4) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 4.5.4 条，安装后的平台钢梁应平直，铺板应平整，不应有歪斜、翘曲、变形及其他缺陷。

(5) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 4.6.1 条，防护栏杆及钢平台的设计应使其积存水和湿气最小，以减少锈蚀和腐蚀。

(6) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 4.6.2 条，根据防护栏杆及钢平台使用场合及环境条件，应对其进

行合适的防锈及防腐涂装。

(7) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 4.6.3 条，防护栏杆及钢平台安装后，应对其至少涂一层底漆和一层（或多层）面漆或采用等效的防锈防腐涂装。

(8) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 5.1.1 条，防护栏杆应采用包括扶手（顶部栏杆）、中间栏杆和立柱的结构形式或采用其他等效的结构。

(9) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 5.1.2 条，防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆（横杆）与上下构件间形成的空隙间距不大于 500mm。构件设置方式应阻止攀爬。

(10) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 5.2.1 条，当平台、通道及作业场所距基准面高度小于 2m 时，防护栏杆高度应不低于 900mm。

(11) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 5.2.2 条，在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm。

(12) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 5.2.3 条，在距基准面高度不小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1200mm。

(13) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 5.3.1 条，扶手的设计应允许手能连续滑动。扶手末端应以曲折端结束，可转向支撑墙，或转向中间栏杆，或转向立柱，或布置成避免扶手末端突出结构。

(14) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 5.3.3 条，扶手后应有不小于 75mm 的净空间，以便于手握。

(15) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 5.4.1 条，在扶手和踢脚板之间，应至少设置一道中间栏杆。

(16) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 5.5.1 条，防护栏杆端部应设置立柱或确保与建筑物或其他固定结构牢固连接，立柱间距应不大于 1000mm。

(17) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 5.5.2 条，立柱不应在踢脚板上安装，除非踢脚板为承载的构件。

(18) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 6.1.1 条，工作平台的尺寸应根据预定的使用要求及功能确定，但应不小于通行平台和梯间平台（休息平台）的最小尺寸。

(19) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 6.2.1 条，平台地面到上方障碍物的垂直距离应不小于 2000mm。

(20) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 6.2.2 条，对于仅限单人偶尔使用的平台，上方障碍物的垂直距离可适当减少，但应不小于 1900mm。

(21) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 6.3 条，平台应安装在牢固可靠的支撑结构上，并与其刚性连接；梯间平台（休息平台）不应悬挂在梯段上。

(22) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》第 4.4.1 条，钢斜梯应采用焊接连接，焊接要求应符合 GB50205 的规定。采用其他方式连接时，连接强度应不低于焊接。安装后的梯子不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷。

(23) 根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》第 4.4.2 条，制造安装工艺应确保梯子及其所有构件的表面光滑、无锐边、尖角、毛刺或其他可能对梯子使用者造成伤害或妨碍其通过的外部缺陷。

(24) 根据《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》第 4.4.3 条，钢斜梯与附在设备上的平台梁相连接时，连接处宜采用开长圆孔的螺栓连接。

(25) 根据《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》第 5.5.1 条，在斜梯使用者上方，由踏板突缘前端到上方障碍物沿梯梁中心线垂直方向测量距离应不小于 1200mm。

(26) 根据《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》第 5.5.2 条，在斜梯使用者上方，由踏板突缘前端到上方障碍物的垂直距离应不小于 2000mm。

(27) 根据《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》第 3.0.3 条，石油化工各类建（构）筑物的抗震设防标准，应符合下列要求：

- 1) 乙类建（构）筑物：抗震措施，当抗震设防烈度为 6~8 度时，应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求。
- 2) 丙类建（构）筑物：地震作用和抗震簇均应符合重要地区抗震设防烈度的要求。

### 8.2.3 储存设施

#### (一) 仓库一~三

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.1 条，丙类仓库设施的耐火等级不应低于二级。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.2 条，仓库柱间支撑、水平支撑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于本标准表 8.1.2 的规定，仓库其他构件的燃烧性能和耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 确定。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.3.2 条，仓库的外墙上宜设置可供消防救援人员进入的窗口，并应符合下列规定：

- 1) 供消防人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，其下沿

距室内地面不应大于 1.2m;

2) 每层每个防火分区不应少于 2 个, 各救援窗间距不宜大于 24m;

3) 应急击碎玻璃应采用厚度不大于 8mm 的单片钢化玻璃, 有爆炸危险的厂房采用钢化玻璃门窗时, 其玻璃厚度不应大于 4mm;

4) 室外设置易于识别的明显标志。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.3.4 条, 化学品库应按储存物品的化学物理特性分类储存, 当物料性质不允许同库储存时, 应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙隔开。火灾危险类别不同区域宜分别设置独立的防火分区。

(5) 根据《建筑设计防火规范》(2018 年版)第 3.2.9 条, 甲类厂房内的防火墙, 其耐火极限不应低于 4.00h。

(6) 根据《建筑设计防火规范》(2018 年版)第 3.3.2 条, 仓库的面积应符合下列要求:

1) 储存 1、2、5、6 项的耐火等级为二级的单层甲类仓库, 每个防火分区的最大允许建筑面积不应大于 250m<sup>3</sup>。

2) 储存 1、3、4 项的耐火等级为二级的单层乙类仓库, 每个防火分区的最大允许建筑面积不应大于 500m<sup>3</sup>。储存 2、5、6 项的耐火等级为二级的单层乙类仓库, 每个防火分区的最大允许建筑面积不应大于 700m<sup>3</sup>。

(7) 根据《建筑设计防火规范》(2018 年版)第 3.6.12 条, 甲、乙类液体仓库应设置防止液体流散的设施。

(8) 根据《建筑设计防火规范》(2018 年版)第 3.6.14 条, 有爆炸危险的仓库或仓库内有爆炸危险的部位, 宜按本节规定采取防爆措施、设置泄压设施。

(9) 根据《建筑设计防火规范》(2018 年版)第 3.8.1 条, 仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层, 其相邻 2 个安

全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

(10) 根据《建筑设计防火规范》(2018 年版)第 3.8.2 条, 每座仓库的安全出口不应少于 2 个。仓库内每个防火分区通向疏散走道、楼梯或室外的出口不宜少于 2 个。

(11) 根据《建筑防火通用规范》第 4.2.6 条, 仓库内的防火分区或库房之间应采用防火墙分隔。

(12) 根据《建筑防火通用规范》第 4.2.7 条, 仓库内不应设置员工宿舍及与库房运行、管理无直接关系的其他用房。

(13) 根据《危险化学品仓库储存通则》第 5.4 条, 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。

(14) 根据《危险化学品仓库储存通则》第 5.5 条, 危险化学品的储存配存, 应符合附录 A 及其化学品安全技术说明书的要求。

(15) 根据《危险化学品仓库储存通则》第 6.2.1 条, 危险化学品堆码应整齐、牢固、无倒置; 不应遮挡消防设备、安全设施、安全标志和通道。

(16) 根据《危险化学品仓库储存通则》第 6.2.2 条, 除 200L 及以上的钢桶外, 其他包装的危险化学品不应直接与地面接触, 垫底高度不小于 10cm。

(17) 根据《危险化学品仓库储存通则》第 6.2.3 条, 堆码应符合包装标志要求; 包装无堆码标志的危险化学品堆码高度应不超过 3m (不含托盘等的高度)。

(18) 根据《危险化学品仓库储存通则》第 6.2.4 条, 采用货架存放时, 应置于托盘上并采取固定措施。

(19) 根据《危险化学品仓库储存通则》第 6.2.5 条, 仓库堆垛间距应满足以下要求:

- 1) 主通道大于或等于 200cm;
- 2) 墙距大于或等于 50cm;

- 3) 柱距大于或等于 30cm;
- 4) 塊距大于或等于 100cm (每个堆垛的面积不应大于 150m<sup>2</sup>) ;
- 5) 灯距大于或等于 50cm。

(20) 根据《危险化学品仓库储存通则》第 10.1 条, 危险化学品储存单位应建立完善的个体防护制度, 应配置安全有效的个体防护装备, 并符合 GB 39800.1 和 GB 39800.2 的要求。

(21) 根据《危险化学品仓库储存通则》第 11.2.4 条, 应对进入库区的车辆登记管理, 并采取防火措施。

(22) 根据《危险化学品仓库储存通则》第 11.2.5 条, 危险化学品仓库的应急救援物资配备, 应符合 GB30077 的要求。

(23) 根据《危险化学品仓库储存通则》附录 A, 危险化学品储存配存应符合表 8.2-1。

表 8.2-1 危险化学品储存配存表

化学品危险和危害种类	爆炸物	易燃气体、气溶胶	氧化性气体	加压气体(不燃)	易燃液体	易燃固体	自反物质和混合物	自热物质和混合物	遇水放出易燃气体的物质和混合物	遇水氧化性液体、固体有机物	急性毒性		
											类别1 严重眼损伤/眼刺激, 类别1	金属腐蚀物 碱性有机无机	刷毒 剧毒 有机 无机 其他 有机
爆炸物	×												
易燃气体、气溶胶	×	O											
氧化性气体	×	○											
加压气体(不燃、非助燃)	×	O	O										
易燃液体	×	×	×	○									
易燃固体	×	×	×	×	○								
自反物质和混合物	×	×	×	×	×	○							
自然液体、自然固体	×	×	×	×	×	×	○						
自热物质和混合物	×	×	×	×	×	×	×	○					
遇水放出易燃气体的物质和混合物	×	×	×	×	×	×	×	×	○				
氧化性液体、固体	无机	×	×	分	×	×	×	×	○				
有机	有机	×	×	消	×	×	×	×	○				
有机过氧化物	有机	×	×	×	×	×	×	×	○				

化学品危险和危害种类	爆炸物	易燃气体、气溶胶	氧化性气体	加压气体(不燃)	易燃液体	易燃固体	自反物质和混合物	自燃液体、固体	自热物质和混合物	遇水放出易燃气体的物质和混合物	氧化性液体、固体	有机过氧化物	金属腐蚀物			类别1			
													严重眼损伤/刺激,类别1	严重眼损伤/眼刺激,类别1	碱性无机	酸性无机	碱性有机	刷毒	剧毒
金属腐蚀物 类别1	酸性无机	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	O						
	酸性有机	×	×	×	消	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	O		
	碱性无机	×	×	分	消	分	×	×	分	消	分	消							
	碱性有机	×	×	消	消	消											O	O	
	剧毒无机	×	×	×	×	×												O	
	剧毒有机	×	×	×	×	×													
	其他无机	×	×	分	消	分													
	其他有机	×	×	分	消	消													

“O”框中，具体化学品能否混存，参考其安全技术说明书。混存物品，堆垛与堆垛之间，应留有1m以上的距离，并要求包装容器完整，不使两种物品发生接触。“×”框中，除本文件5.9规定外，应隔开储存。

“分”框中，堆垛与堆垛之间应留有2m以上的距离。  
“消”框中，禁忌物应隔开储存。

当表中未涉及的健康危害和环境危害类别，具体储存要求参见其化学品安全技术说明书。  
爆炸物具体储存要求按照GB18265执行。  
注1：“O”表示原则上可以混存。  
注2：“×”表示互为禁忌物品。  
注3：“分”指按化学品的危险性分类进行隔离储存，但消防施救方法不同。

注4：“消”指两种物品性能并不相互抵触，但消防施救方法不同。

(24) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》第 4.2.1 条，储存易燃性液体的仓库应干燥、易于通风、密闭和避光，并应安装避雷装置；仓库内可能散发（或泄露）可燃气体、可燃蒸汽的场所应安装可燃气体检测报警装置。

(25) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》第 4.2.1 条，低、中闪点液体应储存于一级耐火建筑的仓库内。

(26) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》第 4.3.1 条，商品应避免阳光直射、远离火源、电源、热源及产生火花的环境。

(27) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》第 4.4.1 条，仓库周围应无杂草和易燃物。

(28) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》第 4.4.2 条，仓库内地面应无漏洒商品，保持地面与货垛的清洁卫生。

(29) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》第 7.1.1 条，仓库内应设置温湿度表，按规定时间观测和记录。

(30) 根据《易燃易爆性商品储存养护技术条件》第 8.4 条，各项操作不应使用能产生火花的工具。

(31) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》第 4.1.1 条，库房干燥、通风。机械通风排毒应有安全防护和处理措施。

(32) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》第 4.4 条，库房温度不宜超过 35°C。

(33) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》第 6.2.1 条，货垛下应有防潮设施，垛底距地面距离不小于 15cm。

(34) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》第 6.2.2 条，货垛应牢固、整齐、通风，垛高不超过 3m。

(35) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》第 7.1.1 条，库房内设置

温湿度表，按时观测、记录。

(36) 根据《毒害性商品储存养护技术条件》第 7.1.2 条，严格控制库内温湿度，保持在要求范围之内。

(37) 根据《腐蚀性商品储存养护技术条件》第 4.1.1 条，应阴凉、干燥、通风、避光。应经过防腐蚀、防渗处理。

(38) 根据《仓库防火安全管理规则》第四十条的要求，库房内敷设的配电线路，需穿金属管或用非燃硬塑料管保护。

(39) 根据《仓库防火安全管理规则》第四十三条的要求，仓库电器设备的周围严禁堆放物品。对提升等机械设备易产生火花的部位，要设置防护罩。

(40) 根据《仓储场所消防安全管理通则》第 6.7 条，库房内储存物品应分类、分堆、限额存放。每个堆垛的面积不应大于 150m<sup>2</sup>。库房内主通道的宽度不应小于 2m。

(41) 根据《仓储场所消防安全管理通则》第 6.8 条，库房内堆放物品应满足以下要求：

- 1) 堆垛上部与楼板、平屋顶之间的距离不小于 0.3m（人字屋架从横梁算起）；
- 2) 物品与照明灯之间的距离不小于 0.5m；
- 3) 物品与墙之间的距离不小于 0.5m；
- 4) 物品堆垛与柱之间的距离不小于 0.3m；
- 5) 物品堆垛与堆垛之间的距离不小于 1m。

(42) 根据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》第 6.3 条，危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

(43) 根据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》第 6.4 条，贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置

挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

(44) 根据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》第 6.5 条，贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

(45) 根据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》第 6.9 条，危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志。

(46) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》第 7.2 条，封闭式储存场所出入口应设置防火门，门应向疏散方向开启。

(47) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》第 7.8 条，封闭式储存场所的窗口、通风口应具有实体或电子防护措施。

(48) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》第 7.9 条，储存场所使用的防盗安全门应符合 GB 17565-2007 的要求，其防盗安全级别应为乙级（含）以上；专用储存柜应具有防盗功能，符合双人双锁管理要求，并安装机械防盗锁，机械防盗锁应符合 GA/T 73 的相关规定。

(49) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》第 8.1.1 条，封闭式储存场所的周界应安装视频监控装置，监视和回放图像应能清晰显示储存场所周边的现场情况。

(50) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》第 8.1.2 条，封闭式储存场所出入口应安装入侵报警装置、出入口控制装置和视频监控装置，监视和回放图像应能清晰辨别进出场所人员的面部特征和物品出入场所交接情况。

(51) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》第 8.1.8 条，封闭式储存场所的周界、出入口等区域或部位应安装电子巡查装置。

(52) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》第 8.2.1.1 条，入侵和紧急报警系统应与视频监控系统联动，封闭式储存场所出入口的入侵报警信号与联动视频图像应发送到安防监控中心。

(53) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》第 8.2.1.3 条，入侵和紧急报警系统布防、撤防、故障和报警信息存储时间应大于等于 90 天。

(54) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》第 8.2.3.1 条，出入口控制系统应能对强行破坏、非法进入的行为或不正确的识读发出报警信号，报警信号应与相关出入口的视频图像联动。储存场所出入口的报警信号与联动视频图像应发送到安防监控中心。

(55) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》第 8.2.3.2 条，出入口控制系统信息存储时间应大于等于 180 天。

(56) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》第 8.2.6 条，系统应有备用电源，应保证主电源断电后入侵报警系统正常工作大于等于 8 h，视频监控系统关键设备正常工作大于等于 1 h，出入口控制系统正常工作大于等于 48 h。

## (二) 罐组

(57) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.2.3.3 条，甲、乙类易燃液体储罐罐顶的尾气收集管上应设置阻爆轰型阻火器，并设置呼吸阀、液封或压力联锁开启泄压阀等超压保护设施。

(58) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.2 条，采用低压罐时，应采用氮气或惰性气体密封，并采取减少日晒升温的措施。

(59) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.11 条，防火堤及隔堤设计应符合下列规定：

- 1) 防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，并应采取防渗漏措施。
- 2) 卧式储罐防火堤的高度不应低于 0.5m；堤高低限以堤内设计地坪标高起算，堤高高限以堤外 3m 范围内设计地坪标高起算。
- 3) 卧式储罐组内隔堤高度不应低于 0.3m。

- 4) 在管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封堵。
- 5) 在雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施。
- 6) 在防火堤的不同方位应设置人行台阶，同一方位上两个相邻人行台阶的距离不宜大于 60m，隔堤应设置人行台阶。

(60) 根据《储罐区防火堤设计规范》第 3.1.2 条，防火堤、防护墙应采用不燃烧材料建造，且必须密实、闭合、不泄漏。

(61) 根据《储罐区防火堤设计规范》第 3.1.4 条，进出储罐组的各类管线、电缆应从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时，应设置套管并应采用不燃烧材料严密封闭，或采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。

(62) 根据《储罐区防火堤设计规范》第 3.1.5 条，防火堤、防护墙内场地宜设置排水明沟。

(63) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.1.3 条，下列储罐通向大气的通气管上应设呼吸阀：

- 1) 储存甲 B、乙类液体的地上卧式储罐；
- 2) 采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐。

(64) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.1.4 条，呼吸阀的排气压力应小于储罐的设计正压力，呼吸阀的进气压力应高于储罐的设计负压力。

(65) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.1.5 条，采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐应设事故泄压设备，并应符合下列规定：

- 1) 事故泄压设备的开启压力应高于呼吸阀的排气压力并应小于或等于储罐的设计正压力；
- 2) 事故泄压设备应满足氮封或其他惰性气体密封管道系统或呼吸阀出现故障时保障储罐安全的通气需要；

3) 事故泄压设备可直接通向大气。

(66) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.1.7 条, 通气管或呼吸阀的规格应按确定的通气量和通气管或呼吸阀的通气量曲线来选定。当缺乏通气管或呼吸阀的通气量曲线时, 可按下列规定确定, 但应在呼吸阀规格表中注明需要的通气量:

- 1) 设有阻火器的通气管(或呼吸阀)规格和数量: 1 个, DN50(或 DN80);
- 2) 未设阻火器的通气管规格和数量: 1 个, DN50。

(67) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.1.9 条, 储存甲 B、乙、丙 A 类液体的地上卧式储罐和采用氮气密封保护系统的储罐, 通向大气的通气管或呼吸阀上应安装阻火器。

(68) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.2.7 条, 排污孔(或清扫孔)和排水管应安装在距储罐液体物料进出口较近的位置。若设有两个排污孔和放水管时, 宜沿罐圆周均匀布置。排水管可单独设置亦可和排污孔(或清扫孔)结合在一起设置。

(69) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.7 条, 储罐物料进出口管道靠近罐根处应设一个总的切断阀, 每根储罐物料进出口管道上还应设一个操作阀。储罐放水管应设双阀。

(70) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.10 条, 储罐的主要进出口管道, 应采用柔性连接方式, 并应满足地基沉降和抗震要求。

(71) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.14 条, 卧式储罐的通气管设置, 应符合下列规定:

- 1) 卧式储罐通气管的公称直径应按储罐的最大进出流量确定, 且单罐通气管的公称直径不应小于 50mm; 多罐同种液体共用通气干管的公称直径不应小于 80mm;
- 2) 通气管横管应坡向储罐, 坡度不应小于 5%;

- 3) 通气管管口距本设施内建筑物的门窗等洞口，不应小于 4m；
- 4) 甲 B、乙类液体地上露天式卧式储罐通气管管口应高于储罐周围地面 4m，且高于罐顶层 1.5m。

### （三）1#、2#CS2 储罐

(72) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.2 条，采用低压罐时，应采用氮气或惰性气体密封，并采取减少日晒升温的措施。

(73) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.2.3.3 条，甲、乙类易燃液体储罐罐顶的尾气收集管上应设置阻爆轰型阻火器，并设置呼吸阀、液封或压力联锁开启泄压阀等超压保护设施。

(74) 根据《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》，二硫化碳的储存应符合下列要求：

1) 保持容器密封。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和合适的收容材料。

2) 储存罐安装于地下，上有通风阴凉的房子防日晒。为防止夏天高温和防止泄漏事故，储存罐用循环水加以冷却降温。因二硫化碳比重比水重，一旦发生泄漏只能沉在水底层，降低危险性。

3) 储存库四周应有防火安全标志，提示注意防火重点区；在库房周围 30m 范围内禁止一切动火。

4) 注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施。

### （四）泵区

(75) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.3.5 条，可燃液体泵不得采用皮带传动，在爆炸危险区域内其他转动设备必须使用皮带传动时，应采用防静电传动带。

(76) 根据《生产设备安全卫生设计总则》第 6.1.1 条，生产设备运行

时可能触及并易造成人身伤害的可动零部件应配置安全卫生防护装置。

(77) 根据《生产设备安全卫生设计总则》第 6.10.2 条，对爆炸危险场所的生产设备及其他能产生静电危险的生产设备，应采取相应的接地、中和跨接等消除静电危险的措施。

(78) 根据《生产设备安全卫生设计总则》第 7.1 条，生产设备上应标有设备的名称、型号等信息。生产设备易发生危险的部位应设置安全标志和警示标识，安全标志和警示标识的图形、符号、文字、颜色等应按 GB2893、GB2894 和 GBZ158 的规定执行。

(79) 根据《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)》(应急厅[2024]86 号)，高度危害的危险化学品禁用单端面机械密封离心泵和填料密封离心泵（液下泵除外）。

(80) 根据《石油化工储运系统机泵区设计标准》第 4.3.2 条，泵区宜地上布置，其地面宜高出周围地坪 200mm 及以上。极度危害介质的露天泵周围应设置围堰，围堰高度宜为 150mm~200mm。

(81) 根据《石油化工储运系统机泵区设计标准》第 4.3.4 条，甲 B、乙 A 类可燃液体泵区的地面不宜设地坑或地沟，泵区内应采取防止可燃气体积聚的措施。

(82) 根据《石油化工储运系统机泵区设计标准》第 5.1.1 条，泵的类型应根据泵的用途、输送介质的性质和输送条件等综合确定。

(83) 根据《石油化工储运系统机泵区设计标准》第 5.1.3 条，泵的选型宜符合下列规定：

- 1) 输送操作温度下黏度小于  $150\text{mm}^2/\text{s}$  的介质时宜选用离心泵；
- 2) 输送极度或高度危害介质时宜选用无密封泵或双端面密封泵。

(84) 根据《石油化工储运系统机泵区设计标准》第 8.1.1 条，泵出口管道应设压力检测仪表，输送加热介质泵的入口管道应设温度检测仪表，温

度、压力信号宜引入控制系统。

(85) 根据《石油化工储运系统机泵区设计标准》第 8.1.2 条，极度、高度危害介质管道的压力测量仪表应选用隔膜或膜片密封式，隔膜或膜片的材质应满足被测介质的特性要求。

(86) 根据《石油化工储运系统机泵区设计标准》第 8.1.3 条，泵进出口管道的电动或气动阀应具有就地和远程控制功能，离心泵出口阀宜选用多位式，电动或气动阀门的阀位反馈信号应引入控制系统显示。

### (五) 卸车场地

(87) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.2.4.1 条，挥发性液体危险化学品的装卸应采用设有平衡管或有惰性气体保护的密闭系统。

(88) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.4.1 条，可燃液体汽车装卸设施应符合下列规定：

1) 无缓冲罐时，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。

2) 装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m。

3) 装卸场地应采用现浇混凝土地面。

4) 装卸车鹤管应采取静电消除措施；槽车，装卸台及相关管道、设备及建（构）筑物的金属构件等应做电气连接并接地。

(89) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.6 条，汽车装卸应设置流量控制和计量设施，物料的交接计量宜采用流量计或汽车衡计量。

(90) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.7 条，汽车装卸设施内的设备和管道宜设置排气、放凝、吹扫置换设施；与装卸设备连接的管道上应设置切断设施。

(91) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.8 条，汽车装卸设施应具备防止装卸设备拉脱泄漏的安全保护装置或措施。

(92) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.9 条，燃液体装卸设施的爆炸危险区域内，应采取防静电危害措施。

(93) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.10 条，汽车装卸设施应采取防止装卸过程中出现流速、液位、压力和温度等超限的措施，并宜具有对超装、超压运输设备进行处理的设施。

(94) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.11 条，可燃液体及极度和高度危害物料的装卸设施应具备事故状况下的切断、停车等应急功能，有回火可能的管道系统应设置防回火设施。

(95) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.16 条，汽车装卸设施内应设置安全警示、应急疏散路线、车辆行驶路线、限速、职业危害等标志和标识。

(96) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.17 条，汽车装卸设施内的行驶标识线宜设置引导车辆进出、车辆停放和人员出入的引导标识线。

(97) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 5.3 条，汽车装卸设施的进、出口宜分开设置。当进、出口合并设置时，设施内应设置回车场。汽车装卸设施内宜设置人员安全出口，当汽车装卸设施进、出口位于同一方向时，人员安全出口宜设置在其他方向。

(98) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.1.1 条，石油化工液体物料可通过泵送、自流、气相增压等方式在运输设备的底部或顶部进行密闭或敞口装卸，并应符合下列规定：

1) 极度和高度危害物料应采用密闭卸车方式；甲、乙液体卸车应采用密闭管道系统，严禁采用沟槽卸车系统；

2) 可燃液体不应采用负压装卸车方式。

(99) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.2.10 条，在距

装卸鹤位 10m 以外的可燃液体、极度和高度危害物料装卸车液体和气相总管上应设置便于操作的事故切断阀。装卸车区宜能够显示现场机泵的运行状态，并应具备就地和远程紧急停运装卸设施内机泵的功能。现场及控制室设置的事故切断阀和停车按钮，应布置在操作人员易接近且安全的位置。

(100) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.2.11 条，存在两端封闭且因外界影响可能造成物料膨胀超压的液体设备和管道应采取泄压安全措施。

(101) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.2.5 条，装卸设施的吹扫置换和排气、放凝应符合下列规定：

- 1) 吹扫介质应避免使装卸物料发生质量改变等变化或反应；
- 2) 输送甲 B 和乙 A 类可燃液体，极度和高度危害物料的工艺设备和管道系统的排气、放凝及吹扫置换的物料，应密闭收集和处理或密闭排放。
- 3) 装卸设备应设置排空设施；汽车装卸设施内的物料不宜吹扫置换至运输设备；
- 4) 装卸车总管、鹤管及其进出的管道应设置扫线设施。需要经常吹扫管道宜采用固定式吹扫；
- 5) 含有极度和高度危害物料的污水应密闭排放、密闭收集。

(102) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.3.2 条，鹤管端部与运输设备连接的接头或垂管应符合下列规定：

- 1) 极度和高度危害物料的鹤管端部靠近接头处应设置切断阀，并宜采取能够检测接头连接后严密性的措施。干式分离阀应具备联锁保护功能，当未采用干式分离阀时，应采取避免接头正常分离后鹤管内残余物料泄漏的措施；
- 2) 鹤管与运输设备断开连接或抽出垂管后的液体滴洒宜采取收集处理措施；

3) 甲 B 和乙 A 类可燃液体鹤管装卸接头应配置密封盖，快速接头应采取锁定和防脱落措施。

(103) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.4.1 条 c)，装卸车场地应采用现浇混凝土地面。

(104) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.4.2 条，汽车装卸设施内的道路设置应符合下列规定：

1) 单车道宽度不应小于 4m；双车道宽度不应小于 6m，中型车以上双车道不应小于 7m；

2) 车道路面转弯半径应按行驶车辆型式确定，应满足车辆最小转弯半径要求。车道路面内缘转弯半径不宜小于 9m；

3) 道路坡度不应大于 6%，装卸车位处宜按平坡设计；

4) 装卸车位处单车道通行宽度不宜小于 4.5m，双车道通行宽度不宜小于 7.5m；

5) 装卸车场内应有贯通的人员通道，通道宽度不宜小于 1.5m。

(105) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.5.2 条，与装卸设施无关的永久性地上和地下管道，不得穿越或跨越装卸设施站区。

(106) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.5.3 条，可燃液体、极度和高度危害物料管道应地上敷设。

(107) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.5.4 条，当受条件限制，可燃液体、输送极度和高度危害物料管道必须采用地下敷设时，应符合下列规定：

1) 地下敷设采用埋地敷设；

2) 当管道穿越车辆通行段或无法满足埋深要求时，应采取保护措施；

3) 当采用管沟或套管敷设时，应采取防止可燃液体在管沟或套管内积聚的措施；

4) 输送极度和高度危害物料的管道应设置防护套管。

(108) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.5.6 条, 装卸设施内的阀门应地上布置。

(109) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.5.11 条, 管道采用管架或管墩布置时, 不应妨碍车辆通行, 并应采取防止车辆碰撞管架、管墩及管道的措施: 管架或管墩上宜根据远期发展情况预留管道敷设的空位, 管架下方需要车辆通行时, 净空高度不应小于 5.0m。

(110) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 7.2.1 条, 汽车装卸设施的排水应清污分流、污污分治。

(111) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 7.2.3 条, 装卸区不应设置封闭的排水沟、污水管道。可能存在地面污染的装卸区、机泵区周围应设置污水收集设施。排水系统应采取防止可燃、有毒物料流入排水系统或其他密闭沟渠中的措施。

(112) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 8.2.5 条, 装卸系统宜设置消除人体静电检测报警、钥匙管理器、鹤管归位检测等设施, 报警信号和检测信号宜与装卸系统启停操作联锁。

(113) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 9.2.1 条, 汽车装卸设施的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地宜共用接地装置, 其接地电阻不应大于  $4\Omega$ 。防雷设计应符合 GB50650 的有关规定, 防静电接地设计应符合 SH/T3097 的有关规定。

(114) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 9.2.2 条, 可燃液体汽车装卸设施内下列部位或设施应进行等电位连接并接地:

- 1) 装卸区域内的金属管道、设备及支架和构筑物的金属构件等设施;
- 2) 装卸设备与固定管道、支架等;
- 3) 运输车辆车体、车载罐体或容器与装卸设备;

4) 收集装卸作业后滴落液体的设施;

5) 采样设施。

(115) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 9.2.3 条, 可燃液体装卸鹤位应设置与运输车辆连接的防静电专用接地线及接地夹(插头), 并应设置与运输车辆车体、车载罐体或容器、装卸设备等连接的防静电接地装置。

(116) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 9.2.6 条, 装上推队列区入口应设置消除人体静电设施。

(117) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 9.2.7 条, 消除人体静电设施与装卸口的距离不应小于 1.5m。

(118) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 9.3.4 条, 装卸区应设置手动报警按钮及声光报警器。

(119) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 9.3.5 条, 装卸区应设置消防应急广播扬声器, 装卸区最远点的播放声压级应高于背景噪声 15dB。

(120) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 11.5 条, 存在火灾、有毒和有害气体泄漏的汽车装卸设施内应设置风向标。

(121) 根据《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 11.6 条, 存在危险有害因素且易发生事故的作业场所应设置安全标志, 安全标志的设置应符合 SH/T 3207 的规定。

## (六) 其他

(122) 根据《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》第 3.0.3 条, 石油化工各类建(构)筑物的抗震设防标准, 应符合下列要求:

1) 乙类建(构)筑物: 抗震措施, 当抗震设防烈度为 6~8 度时, 应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求。

2) 丙类建(构)筑物: 地震作用和抗震措施均应符合重要地区抗震设防烈度的要求。

#### 8.2.4 公辅工程

##### (一) 给排水

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.1 条, 含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道, 但下列介质不得直接排入生产污水管道:

- 1) 含可燃液体的排放液;
- 2) 与排水点管道中的污水混合后温度高于 40°C 的水。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.2 条, 输送含可燃液体的生产污水管道宜采用架空敷设方式。采用架空敷设的生产污水管道, 应符合下列规定:

- 1) 管道应设置防静电接地;
- 2) 输送生产污水的电气设备应按其爆炸性环境级别和组别进行选型;
- 3) 用于生产污水输送的收集池(罐)周围 15m 半径范围内不得有明火地点或散发火花地点, 其排气管的设置应按本标准第 7.3.8 条执行。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.5 条, 生产设施内非爆炸危险区域的排水支管或总管接入含可燃液体污水总管前应增设水封井。

(4) 根据《化学工业给水排水管道设计规范》第 3.2.8 条, 给水排水管道的下列位置应设置计量及监测仪表:

- 1) 生产、生活给水系统的总管道应设置计量仪表, 并宜设置压力监测仪表; 接入装置(单元)的支管道上应设置计量仪表;
- 2) 消防水管道系统应设置压力监测仪表;
- 3) 循环冷却供水总管及各单元生产装置进、出口干管应设置流量、温

度、压力仪表；循环冷却回水总管应设温度和压力仪表，宜设流量仪表；循环冷却水补充水管道、排污管道、旁流水管道应设计量仪表；

4) 排出装置（单元）的生产污水管道宜设置计量和取样设施，工厂排水口管道应根据当地环保部门的要求，设置计量仪表、在线检测仪表和取样设施。

(5) 根据《化学工业给水排水管道设计规范》第 3.1.13 条，厂区排水管道系统应设置防止事故消防废水流入厂外环境的应急设施。

(6) 根据《化学工业给水排水管道设计规范》第 3.3.13 条，给水排水管道不得穿过建（构）筑物柱基础；不应穿越建（构）筑物的伸缩缝、沉降缝。当不能避免时，应设置波纹管、橡胶短管和补偿器等补偿设施。

(7) 根据《工业循环冷却水处理设计规范》第 3.2.4 条，循环冷却水不应挪作他用。

(8) 根据《室外给水设计标准》第 7.1.4 条，在各种设计工况运行时，管道不应出现负压。

(9) 根据《室外给水设计标准》第 7.1.12 条，压力输水管应防止水流速度剧烈变化产生的水锤危害，并采取有效的水锤防护措施。

(10) 根据《室外排水设计规范》第 4.1.9 条，污水管道和附属构筑物应保证其密实性，防止污水外渗和地下水入渗。

## （二）供配电

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.2.3 条，电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封；生产设施区内电缆引至用电设备的开孔部位，应采用电缆防火封堵材料封堵，其防火封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.2.4 条，可能散发比空气重的甲类气体生产设施内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设或直接埋

地敷设。电气线路宜在有爆炸危险的建（构）筑物墙外敷设。电力电缆及控制电缆应避免在高温泵区附近穿行，当无法有效避免时，明敷电缆槽盒应采取透气型式的防火措施。

（3）根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.5.3 条，应急电源应能满足工艺装置紧急停车、应急处置所需投入及运行时间。应急电源不应与正常工作电源并列运行；非应急负荷不应接入应急供电系统。

（4）根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.5.8 条，电缆不应穿越与其无关的甲、乙、丙类厂房（装置）、仓库、罐区等。

（5）根据《建筑防火通用规范》第 10.2.3 条，电气线路的敷设应符合下列规定：

1) 电气线路敷设应避开高温部位及其他可能受高温作业影响的部位，不应直接敷设在可燃物上；  
2) 室内明敷的电气线路，在有可燃物的吊顶或难燃性、可燃性墙体内敷设的电气线路，应具有相应的防火性能或防火保护措施；

3) 室外电缆沟或电缆隧道在进入建筑、工程或变电站处应采取防火分隔措施，防火分隔部位的耐火极限不应低于 2.00h，门应采用甲级防火门。

（6）根据《供配电系统设计规范》第 7.0.1 条，带电导体系统的型式，宜采用单相二线制、两相三线制、三相三线制和三相四线制。低压配电系统接地型式，可采用 TN 系统、TT 系统和 IT 系统。

（7）根据《供配电系统设计规范》第 7.0.10 条，由建筑物外引入的配电线路，应在室内分界点便于操作维护的地方装设隔离电器。

（8）根据《低压配电设计规范》第 4.2.1 条，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。

（9）根据《低压配电设计规范》第 4.2.2 条，同一配电室内相邻的两段

母线，当任一段母线有一级负荷时，相邻的两段母线之间应采取防火措施。

(10) 根据《低压配电设计规范》第 4.2.3 条，高压及低压配电设备设在同一室内，且两者有一侧柜顶有裸露的母线时，两者之间的净距不应小于 2m。

(11) 根据《低压配电设计规范》第 4.2.4 条，成排布置的配电屏，其长度超过 6m 时，屏后的通道应设 2 个出口，并宜布置在通道的两端；当两出口之间的距离超过 15m 时，其间尚应增加出口。

(12) 根据《低压配电设计规范》第 6.1.1 条，配电线应装设短路保护和过负载保护。

(13) 根据《低压配电设计规范》第 6.2.1 条，配电线的短路保护电器，应在短路电流对导体和连接处产生的热作用和机械作用造成危害之前切断电源。

(14) 根据《低压配电设计规范》第 6.3.1 条，配电线的过负载保护，应在过负载电流引起的导体温升对导体的绝缘、接头、端子或导体周围的物质造成损害之前切断电源。

(15) 根据《低压配电设计规范》第 6.3.2 条，过负载保护电器宜采用反时限特性的保护电器，其分断能力可低于保护电器安装处的短路电流值，但应能承受通过的短路能量。

(16) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.1.1 条，爆炸性环境的电力装置设计应符合以下规定：

1) 爆炸性环境的电力装置设计宜将设备和线路，特别是正常运行时能发生火花的设备布置在爆炸性环境以外。当须设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点。

2) 在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。

3) 爆炸性环境内的电气设备和线路应符合周围环境内化学、机械、热、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。

(17) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.2.3 条，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。

(18) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.3.3 条，除本质安全电路外，爆炸性环境的电器线路和设备应装设过载、短路和接地保护，不可能产生过载的电气设备可不装设过载保护。爆炸性环境的电动机除按国家现行有关标准的要求装设必要的保护之外，均应装设断相保护。如果电气设备的自动断电可能引起比引燃危险造成的危险更大时，应采用报警装置代替自动断电装置。

(19) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.3 条，爆炸性环境电气线路的安装应符合下列要求：

1) 电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设，并应符合下列规定：

①当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施。

②电气线路宜在有爆炸危险的建、构筑物的墙外敷设。

2) 敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，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。

3) 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。

4) 钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。当钢管中含有三根或多根导线时，导线的总截面（包括绝缘层）不超过钢管截面的 40%。钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头。

5) 在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路必须作好隔离密封，且应

符合下列要求：

- ①在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内必须作隔离密封；
  - ②直径 50mm 以上钢管距引入的接线箱 450mm 以内处必须作隔离密封；
  - ③相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其它危险环境或非危险环境之间必须进行隔离密封。进行密封时，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，以防止密封混合物流出，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径且不得小于 16mm；
  - ④供隔离密封用的连接部件，不应作为导线的连接或分线用。
- 6) 在 1 区内电缆线路严禁有中间接头，在 2 区内不应有中间接头。
- 7) 电缆或导线的终端连接：电缆内部的导线如果为绞线，其终端应采用定型端子或接线鼻子进行连接。铝芯绝缘导线或电缆的连接与封端应采用压接、熔焊或钎焊，当与设备（照明灯具除外）连接时，应采用铜—铝过渡接头。
- 8) 架空电力线路不得跨越爆炸性气体环境，架空线路与爆炸性气体环境的水平距离不应小于杆塔高度的 1.5 倍。在特殊情况下，采取有效措施后，可适当减少距离。

(20) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.1 条，当爆炸性环境电力系统接地设计时，1000V 交流/1500V 直流以下的电源系统的接地应符合下列规定：

- 1) 爆炸性环境中的 TN 系统应采用 TN-S 型；
- 2) 危险区中的 TT 型电源系统应采用剩余电流动作的保护电器；
- 3) 爆炸性环境中的 IT 型电源系统应设置绝缘监测装置。

(21) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.2 条，爆炸性气体环境中应设置等电位联接，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。本质安全型设备的金属外壳可不与等电位系统连接，制造厂有特殊要求

的除外。

(22) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.3 条，爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定：

1) 按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的有关规定，下列不需要接地的部分，在爆炸性环境内仍应进行接地：

①在不良导电地面处，交流额定电压为 1000V 以下和直流额定电压为 1500V 及以下的设备正常不带电的金属外壳；

②在干燥环境，交流额定电压为 127V 及以下，直流电压为 110V 及以下的设备正常不带电的金属外壳；

③安装在已接地的金属结构上的设备；

2) 在爆炸危险环境内，设备的外露可导电部分应可靠接地。爆炸性环境 1 区的所有设备以及爆炸性环境 2 区内除照明灯具以外的其他设备应采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境 2 区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送可燃物质的管道。

3) 在爆炸危险区域不同方向，接地干线应不少于两处与接地体连接。

(23) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.4 条，设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置，与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。

(24) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 B.0.1 条 2 款，控制室、公用工程房均与释放源（车间一和车间二）的距离小于 30m，故建议控制室和公用工程房的地面应高于地坪 0.6m。

(25) 根据《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》第 7.2.2 条，引入爆炸危险环境的金属管道、配线的钢管、电缆的

铠装及金属外壳，必须在危险区域的进口处接地。

(26) 根据《电力工程电缆设计标准》第 3.4.7 条，保护管中敷设的电缆应具有挤塑外护层。

(27) 根据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.9 条，在沟、浅槽、竖井、夹层等封闭式电缆通道中，不得布置热力管道，严禁有易燃气体或易燃液体的管道穿越。

(28) 根据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.14 条，在有行人通过的地坪的路面，电缆不得敞露敷设于地坪或楼梯走道上。

(29) 根据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.15 条，在工厂和建筑物的风道中，严禁电缆敞露式敷设。

(30) 根据《石油化工仪表供电设计规范》第 7.1.1 条，仪表及控制系统电源应符合 220V，50Hz 交流或 24V 直流的电源规格，否则应自带电源变换设备。

(31) 根据《石油化工仪表供电设计规范》第 7.1.2 条，采用 380V AC 供电的现场仪表，供电电源应由电气提供。

(32) 根据《石油化工仪表供电设计规范》第 7.1.3 条，仪表及控制系统交流电源采用冗余配置时，冗余电源应分别接自两个不同的交流电源的输出回路。

(33) 根据《石油化工仪表供电设计规范》第 7.1.4 条，仪表及控制系统交流电源采用非冗余配置时，仪表电源应均衡接自两个不同的交流电源的输出回路。

(34) 根据《石油化工仪表供电设计规范》第 7.1.5 条，仪表交流供电系统应采用 TN-S 接地方式。

### (三) 防雷、防静电

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.4.3 条，爆炸危险环

境内，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

(2) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.1.1 条，各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。第一类防雷建筑物和本规范第 3.0.3 条第 5~7 款所规定的第二类防雷建筑物，尚应采取防闪电感应的措施。

(3) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.1.2 条，各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定：

1) 在建筑物的地层面处，以下物体应与防雷装置做防雷等电位连接：建筑物金属体，金属装置，建筑物内系统，进出建筑物的金属管线；  
2) 除本条 1 款的措施外，尚应考虑外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间的间隔距离。

(4) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.1 条，第二类防雷建筑物外部防雷的措施，宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录 B 的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于  $10m \times 10m$  或  $12m \times 8m$  的网格；当建筑物高度超过 45m 时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。

(5) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.2 条，第二类防雷建筑物突出屋面的放散管、风管、烟囱等物体，应按下列方式保护：

1) 排放爆炸危险气体、蒸气的放散管、呼吸阀、排风管等管道应符合本规范第 4.2.1 条 2 款的规定；  
2) 排放无爆炸危险气体、蒸气的放散管，1 区、2 区爆炸危险场所的自然通风管，0 区爆炸危险场所的装有阻火器的放散管、呼吸阀排风管，以及

本规范第 4.2.1 条 3 款所规定的管、阀等，其防雷保护应符合下列规定：金属物体可不装接闪器，但应和屋面防雷装置相连；除符合本规范第 4.5.7 条的规定情况外，在屋面接闪器保护范围之外的非金属物体应装接闪器，并和屋面防雷装置相连。

(6) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.3 条，第二类防雷建筑物专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不宜大于 18 m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 18m。

(7) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.4 条，第二类防雷建筑物外部防雷装置的接地应和防雷电感应、内部防雷装置、电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。

(8) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.4.3 条，第三类防雷建筑物专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不宜大于 25m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 25m。

(9) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.4 条，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、管道等应设电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地。

(10) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.5，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。

(11) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.10 条，可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。

(12) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.11 条，化工建设项目应根据生产特点配置必要的静电检测仪器、仪表。

(13) 根据《防止静电事故通用导则》第 6.1.2 条，在静电危险场所，所有属于静电导体的物体必须接地。对金属物体应采用金属导体与大地做导通性连接，对金属以外的静电导体及亚导体则应作间接接地。

(14) 根据《防止静电事故通用导则》第 5.4 条，所有静电危险场所应设立明显的危险标志。静电危险场所必须有接地点、应使用的防静电物品、必备的衣物、静电危险区及运动方面的限制等标志。

(15) 根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.1.1 条，建筑物电子信息系统宜进行雷击风险评估并采取相应的防护措施。

(16) 根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.1.2 条，需要保护的电子信息系统必须采取等电位连接与接地保护措施。

(17) 《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.1 条，管道在进出装置区(含生产厂房)外、分支处应进行接地。

(18) 《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.2 条，长距离管道应在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次。

(19) 《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.3 条，平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。

(20) 根据《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》第 3.0.4 条，电气装置的下列金属部分，均必须接地：

1) 电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置。

- 2) 携带式或移动式用电器具的金属底座和外壳。
  - 3) 箱式变电站的金属箱体。
  - 4) 互感器的二次绕组。
  - 5) 配电、控制、保护用的屏(柜、箱)及操作台的金属框架和底座。
  - 6) 电力电缆的金属保护层、接头盒、终端头和金属保护管及二次电缆的屏蔽层。
  - 7) 电缆桥架、支架和井架。
  - 8) 变电站(换流站)构、支架。
  - 9) 装有架空地线或电气设备的电力线路杆塔。
  - 10) 配电装置的金属遮栏。
  - 11) 电热设备的金属外壳。
- (21) 根据《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》第 3.0.6 条，各种电气装置与接地网的连接应可靠，扩建工程接地网与原接地网应符合设计要求，且不少于两点连接。
- (22) 根据《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》第 3.0.10 条，接地线不应作其他用途。
- (23) 根据《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》第 4.1.8 条，严禁利用金属软管、管道保温层的金属外皮或金属网、低压照明网络的导线铅皮以及电缆金属护层作为接地线。
- (24) 根据《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》第 4.2.3 条，接地线应采取防止发生机械损伤和化学腐蚀的措施。接地线在与公路、铁路或管道等交叉及其他可能使接地线遭受损伤处，均应用钢管或角钢等加以保护；接地线在穿过已有建（构）筑物处，应加装钢管或其他坚固的保护套，有化学腐蚀的部位还应采取防腐措施；接地线在穿过新建构筑物处，可绕过基础或在其下方穿过，不应断开或浇筑在混凝土中。

(25) 根据《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》第 4.2.9 条，电气装置的接地必须单独与接地母线或接地网相连接，严禁在一条接地线中串接两个及两个以上需要接地的电气装置。

(26) 根据《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》第 4.3.1 条，接地板的连接应采用焊接，接地线与接地板的连接应采用焊接。异种金属接地板之间连接时接头处应采取防止电化学腐蚀的措施。

(27) 根据《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》第 4.10.1 条，交流系统中三芯电缆的金属护层，应在电缆线路两终端接地；线路中有中间接头时，接头处应直接接地。

(28) 根据《石油化工装置防雷设计规范》（2022 版）第 5.5.1 条，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  $10\Omega$ 。

(29) 根据《石油化工装置防雷设计规范》（2022 版）第 5.5.2 条，储存可燃物质的储罐，其防雷设计应符合下列规定：

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；

2) 钢制储罐的罐壁厚度大于或等于 4mm，在罐顶装有无阻火器的呼吸阀时，应在罐顶装设接闪器，且接闪器的保护范围应符合本规范第 5.11.2 条的规定；

3) 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。罐顶装有呼吸阀（无阻火器）时，接闪器的保护范围应符合本规范第 5.11.2 条的规定。

(30) 根据《石油化工装置防雷设计规范》（2022 版）第 5.6.1 条，露天装卸作业场所，可不装设接闪器，但应将金属构架接地。

#### （四）自动控制

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.8.1 条，应根据精细化工生产的特点与需要，确定监控的工艺参数，设置相应的仪表及自动控制系统。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.8.2 条，火灾危险程度较高、安全生产影响较突出的工艺，应设置与安全完整性等级评估结果相适应的安全仪表系统等安全防护设施。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.8.3 条，精细化工自控设施的仪表选型、控制系统配置等应符合相关化工企业自控设计标准规定，并采取合理的安全措施：

1) 存放可燃物质的设备，应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表，并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施；

2) 有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀，应采用具有火灾安全特性的控制阀；

3) 有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材料；

4) 重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.8.4 条，使用或生产可燃气体或甲类可燃液体的生产区域；应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定，设置独立于基本控制系统的可燃、有毒气体检测报警系统，现场电子仪表设备应采取合适的防爆措施，符合爆炸危险环境的防爆要求。

(5) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.4.2.1 条，厂房（装置）的仪表气总管应安装具有远传记录、超限报警功能的压力在线监测装置。

(6) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.4.2.4 条，危险化学品计量槽应设置液位高、低报警，并设置溢流管道或采取液位高高报警值联锁停进料措施。

(7) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.4.2.6 条，仪表设计、安装应符合下列安全要求：

- 1) 仪表的防护级别与其所在的环境相适应，并采取防潮、防尘、防腐、绝热、洁净等措施；
- 2) 爆炸性环境的用电仪表及其安装符合 GB50058 的相关规定，非用电仪表满足防爆安全要求；
- 3) 仪表及其安装部件的材质、耐压、密封、卫生、防火、防静电、防泄漏等与其接触的介质相适应；具有易燃、易爆、有毒、腐蚀性的测量介质不任意排放；
- 4) 有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀，采用具有火灾安全特性的控制阀；
- 5) 安全仪表系统设计成故障安全型。

(8) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.4.2.8 条，设置在具有甲乙类火灾危险性、中毒危险性的厂房（装置）和仓库内的控制系统远程信号单元，不应接入与本厂房（装置）生产无关的信号。远程信号单元与设置在控制室、机柜间的控制站之间的通信网络应冗余配置，传输介质应采用不同敷设路径。

(9) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.4.2.9 条，全厂性、区域性控制室的仪表、控制系统接地应采用网形结构。

(10) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 5.1.1 条，所选用的 DCS 应是成熟的、经过实践应用检验的系统，应便于扩展，应能满足石油化工装置大规模生产的过程控制、检测、操作与管理的需要。

(11) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 5.3.2 条, DCS 应有数据存储的功能, 可将各种工艺变量、系统参数、操作模式等数据按需要存入存储设备, 并可根据需要调用。

(12) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 5.3.3.1 条, DCS 必须具备对过程变量报警任意分级、分区、分组的功能。

(13) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 5.3.4.1 条, DCS 应具备硬件、软件故障诊断功能, 应自动记录故障并发出报警。

(14) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 6.2.1.1 条, 不同建筑物之间的 DCS 网络应采用光缆进行连接。

(15) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 6.2.1.2 条, 工厂管理网与 DCS 的过程控制网之间应设置防火墙。

(16) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 6.2.2.1 条, DCS 严禁采用无线网络。

(17) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 6.3.1.1 条, DCS 网络中宜设置专用的病毒防护服务器, 用于集中制定和管理病毒防护策略, 更新病毒定义文件。

(18) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 6.4.1 条, 严禁采用远程访问服务的方式对 DCS 设备进行操作、管理和维护。

(19) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 7.5.1.1 条, 历史记录工作站应能存储与管理过程数据、报警记录和事件记录。

(20) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 7.8.2.1 条, DCS 应采用为过程控制相关系统配置的独立交流配电柜。

(21) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 7.8.2.2 条, 非过程控制相关系统的设备不得使用 DCS 交流配电柜的电源。

(22) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 7.8.2.7 条, 用于不同

控制器的直流电源装置必须分别配置。

(23) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 10.2.1 条，可燃气体检测器可直接接入 DCS，检测结果应在 DCS 操作站中显示、报警和记录，使操作人员随时了解现场的安全情况。

(24) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.1 条，在生产或使用可燃气体及有毒气体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；既属可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有毒气体探测器可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。

(25) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.2 条，可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。

(26) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.3 条，可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警：可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

(27) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.4 条，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的面积、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，现场区域警报器应有声、光报警功能。

(28) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.5 条，可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控

制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。

(29) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.6 条，需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。

(30) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.8 条，可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

(31) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.9 条，可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，应按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。

(32) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.4 条，检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点。

(33) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.5 条，当生产设施及储运设施区域内泄漏的可燃气体和有毒气体可能对周边环境安全有影响需要监测时，应沿生产设施及储运设施区域周边按适宜的间隔布置可燃气体探测器或有毒气体探测器，或沿生产设施及储运设施区域周边设置线型气体探测器。

(34) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.6 条，在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。

(35) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.1

条，释放源处于露天布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。

(36) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.2 条，释放源处于封闭式厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m；有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。

(37) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 5.2.2 条，可燃气体及有毒气体探测器的选用，应根据探测器的技术性能、被测气体的理化性质、被测介质的组分种类和检测精度要求、探测器材质与现场环境的相容性、生产环境特点等确定。

(38) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 5.2.3 条，常用可燃气体及有毒气体探测器的选用应符合下列规定：

- 1) 在缺氧性等场所，宜选用红外气体探测器或激光气体探测器，重质烃类蒸气可选用光致电离型探测器；
- 2) 氧气宜选用电化学型探测器；
- 3) 在生产和检修过程中需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，应配备移动式气体检测器。

(39) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 5.2.4 条，常用探测器的采样方式应根据使用场所按下列规定确定：

- 1) 可燃气体和有毒气体的检测宜采用扩散式探测器；
- 2) 受安装条件和介质扩散特性的限制，不便使用扩散式探测器的场所，可采用吸入式探测器；
- 3) 当探测器配备采样系统时，采样系统的滞后时间不宜大于 30s。

(40) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 5.5.1

条，测量范围应符合下列规定：

- 1) 可燃气体的测量范围应为 0~100%LEL；
- 2) 有毒气体的测量范围应为 0~300%OEL；当现有探测器的测量范围不能满足上述要求时。有毒气体的测量范围可为 0~30%IDLH；环境氧气的测量范围可为 0~25%VOL；
- 3) 线型可燃气体测量范围为 0~5LEL·m。

(41) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 5.5.2 条，报警值设定应符合下列规定：

- 1) 可燃气体的一级报警设定值应小于或等于 25%LEL。
- 2) 可燃气体的二级报警设定值应小于或等于 50%LEL。
- 3) 有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL，有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 200%OEL。当现有探测器的测量范围不能满足测量要求时，有毒气体的一级报警设定值不得超过 5%IDLH，有毒气体的二级报警设定值不得超过 10%IDLH。
- 4) 环境氧气的过氧报警设定值宜为 23.5%VOL，环境欠氧报警设定值宜为 19.5%VOL。
- 5) 线型可燃气体测量一级报警设定值应为 1LEL·m；二级报警设定值应为 21LEL·m。

(42) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.1 条，探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。

(43) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.2 条，检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板) 0.3m~0.6m。

(44) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.2.3

条，现场区域警报器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m，且位于工作人员易察觉的地点。

(45) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.2.4 条，现场区域警报器应安装在无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所。

(46) 根据《控制室设计规范》第 3.4.1 条，对于有爆炸危险的化工工厂，中心控制室建筑物的建筑、结构应根据抗爆强度计算、分析结果设计。

(47) 根据《控制室设计规范》第 3.7.1 条，控制室宜采用架空进线方式。电缆穿墙入口处宜采用专用的电缆穿墙密封模块，并满足抗爆、防火、防水、防尘要求。

(48) 根据《控制室设计规范》第 3.9.1 条，控制室内应设置火灾自动报警装置，并应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的规定。

(49) 根据《控制室设计规范》第 3.9.2 条，控制室内应设置消防设施。

(50) 根据《石油化工控制室设计规范》第 4.10.3 条，在控制室的空调新风引风口处、电缆沟和电缆桥架进入控制室的洞口处，当可燃气体和/或有毒气体有可能进入时，应设置可燃气体和/或有毒气体探测器，设计应符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493 的要求。

## (五) 通信

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.5.5 条，甲、乙类生产设施外围疏散道路边应设置手动报警按钮，且其间距不应大于 100m。

(2) 根据《消防设施通用规范》第 12.0.1 条，火灾自动报警系统应设置自动和手动触发报警装置，系统应具有火灾自动探测报警或人工辅助报警、控制相关系统设备应急启动并接收其动作反馈信号的功能。

(3) 根据《消防设施通用规范》第 12.0.2 条，火灾自动报警系统各设备之间应具有兼容的通信接口和通信协议。

(4) 根据《消防设施通用规范》第 12.0.5 条，火灾自动报警系统应设置火灾声、光警报器，火灾声、光警报器应符合下列规定：

1) 火灾声、光警报器的设置应满足人员及时接受火警信号的要求，每个报警区域内的火灾警报器的声压级应高于背景噪声 15dB，且不应低于 60dB；

2) 在确认火灾后，系统应能启动所有火灾声、光警报器；

3) 系统应同时启动、停止所有火灾声警报器工作；

4) 具有语音提示功能的火灾声警报器应具有语音同步的功能。

(5) 根据《消防设施通用规范》第 12.0.7 条，手动报警按钮的设置应满足人员快速报警的要求，每个防火分区或楼层应至少设置 1 个手动火灾报警按钮。

(6) 根据《消防设施通用规范》第 12.0.9 条，集中报警系统和控制中心报警系统应设置消防应急广播。具有消防应急广播功能的多用途公共广播系统，应具有强制切入消防应急广播的功能。

(7) 根据《消防设施通用规范》第 12.0.18 条，火灾自动报警系统设备的防护等级应满足在设置场所环境条件下正常工作的要求。

(8) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 7.1.3 条，火灾自动报警系统应设有自动和手动两种报警触发装置。

(9) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 7.4.1 条，火灾自动报警系统均应设置火灾声警报装置，并在发生火灾时发出警报。

(10) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 3.0.1 条，工业电视系统工程设计应符合下列规定：

1) 应满足生产和管理要求；

2) 应满足系统视频图像的原始完整性和系统实时性要求；

3) 应满足系统实用性、可靠性、先进性、经济性、可维护性和可扩展

性等原则。

(11) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 4.3.4 条，工业电视系统应在下列场所设置：

- 1) 生产流程需要监视的设施；
- 2) 生产操作中需要边监视边操作的设备；
- 3) 生产作业需要监视又不易直接观察到的工位；
- 4) 无人值守场所需要监视的生产装置；
- 5) 爆炸危险、有毒有害场所内需要监视的生产部位；
- 6) 生产和管理需要设置的其他场所。

(12) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 5.3.1 条，摄像机采用的防护装置应与监视目标所处的环境相协调。

(13) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 5.3.6 条，不同环境条件下设置的摄像机采用的防护装置或采取的防护措施应符合下列规定：

- 1) 设置在环境温度低于-10℃低温区的摄像机，应采用具有保温性能的防护装置；
- 2) 设置在剧烈振动环境下的摄像机，应采取防振、隔振措施；
- 3) 设置在室外等其他环境下的摄像机，应采用与所在环境条件相适应的防护装置；
- 4) 设置在爆炸危险环境的摄像机等设备，应采用与其环境相适应的防爆设备，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

(14) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 5.6.1 条，工业电视系统设备外壳防护等级应符合现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB/T 4208 的有关规定。

(15) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 5.6.2 条，工业电视系统室

外设置的摄像机及与之配套的设备，其外壳防护等级不应低于 IP66。

(16) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 7.5.2 条，工业电视线路在不同的环境敷设时，其敷设方式宜符合下列规定：

1) 车间厂房内工业电视线路可采用沿墙柱、安全走道栏杆穿管明敷设或槽盒内敷设，或利用电缆托盘敷设方式。车间厂房内同一路由上配管根数超过 6 根时，宜采用金属槽盒敷设方式。在无机械损伤的车间厂房等建筑物内的工业电视线路，宜采用沿墙明管敷设方式。工业电视线路沿设备平台、安全走道等场所明敷设时，宜在设备平台、安全走道的防护栏杆外侧下边沿敷设；

2) 在建筑物的墙体内、楼板内布放的工业电视线路应采用暗管敷设方式。在建筑物内的电缆竖井内、管道层、吊顶内、活动地板下布放的工业电视线路可采用槽盒、托盘敷设方式；

3) 在易燃场所的工业电视线路，应采用金属管、金属槽盒敷设方式；

4) 工业电视线路地下管道采用梅花管、栅格管敷设时，宜在每一个子管孔内穿设一条线缆。每段地下管道应有不小于 2.5‰的坡度。地下管道路由和位置的确定，人（手）孔设置等设计应符合现行国家标准《通信管道与通道工程设计标准》GB50373 的有关规定。

5) 室外工业电视线路可采用沿建筑物墙壁上穿管明敷设或槽盒内敷设，以及地下管道敷设、直埋敷设，或利用电缆隧道、电缆沟敷设或架空敷设等方式；

6) 爆炸危险环境工业电视线路敷方式，及其防护要求等应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。

(17) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 7.5.7 条，工业电视线缆穿越建筑物不同的部位时，应符合下列规定：

1) 穿越墙或楼板时，应穿管保护；

- 2) 穿越防火墙或防火楼板等处的孔洞时，应作防火封堵处理；
- 3) 穿越建筑物伸缩缝、沉降缝时，应采取补偿措施。

(18) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 8.6.4 条，与工业电视系统无关的管线不宜从监控室内穿越。

(19) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 9.0.1 条，工业电视系统宜采用二级负荷供电。

(20) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 10.0.1 条，工业电视系统接地设计应符合下列规定：

- 1) 系统宜采用共用接地；
- 2) 当采用共用接地时，接地电阻值不应大于  $1\Omega$ ；当采用单独接地时，接地电阻值不应大于  $4\Omega$ ；
- 3) 设置在空旷地域的系统，接地电阻值不应大于  $10\Omega$ ；
- 4) 设置在爆炸危险环境内的系统，接地设计应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定执行；

(21) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 10.0.7 条，室外埋地钢管线路中的钢管、线缆的金属屏蔽层应接地。

(22) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 10.0.8 条，光缆传输系统中的各光端机外壳以及光缆的金属接头、金属防潮层、金属加强芯、光缆接续护套等金属构件应接地。

(23) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 10.0.9 条，采用架空敷设方式时，其架空线缆的吊线、线缆的金属屏蔽层及线路中的金属管、槽应接地。

(24) 根据《工业电视系统工程设计标准》第 10.0.12 条，浪涌保护器宜安装在现场接线箱（盒）或设备箱内。

## (六) 供气

(1) 根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.3 条，空气压缩机的吸气系统应设置吸气过滤器或吸气过滤装置。

(2) 根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.5 条，空气压缩机吸气系统的吸气口宜装设在室外，并应有防雨措施。

(3) 根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.8 条，储气罐宜布置在空气压缩机与干燥净化装置之间，当负荷要求储气罐瞬间释放超过干燥净化装置处理量的压缩空气时，应在干燥净化装置后另行设置储气罐。

(4) 根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.9 条，不同压力的空气压缩机串联运行时，应在两台空气压缩机之间设置缓冲罐，并应在后置空气压缩机后设置储气罐。缓冲罐的容积应根据高、低压压缩机之间进、排气流量的平衡需要进行匹配。

(5) 根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.18 条，储气罐上必须装设安全阀。储气罐与供气总管之间，应装设切断阀。

(6) 根据《压缩空气站设计规范》第 3.0.19 条，装有压缩空气干燥装置和过滤装置的系统，应装设气体分析取样阀。

(7) 根据《压缩空气站设计规范》第 4.0.5 条，压缩空气储气罐的布置应符合下列规定：

- 1) 应布置在室外或独立建筑内；
- 2) 储气罐布置在室外时，宜布置在建筑物的阴面，当设置在阳面时，宜加设遮阳棚；立式储气罐与机器间外墙的净距不应小于 1m，并不宜影响采光和通风；布置在室外的罐组宜设置通透的围栏；
- 3) 在室外布置有困难时，工作压力小于 10MPa、含油等级不低于 3 级的压缩空气储气罐，可布置在室内；当工作压力大于或等于 10MPa、单个容积不大于 10m<sup>2</sup>、含油等级不低于 3 级的压缩空气储气罐，总数量不超过 3 个时，可布置在与机器间毗邻的独立房间内。

- (8) 根据《压缩空气站设计规范》第 4.0.14 条，空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分必须装设安全防护设施。
- (9) 根据《压缩空气站设计规范》第 5.0.3 条，压缩空气站机器间通向室外的门应保证安全疏散、便于设备的出入和操作管理。离心空气压缩机站的安全出口不应少于 2 个，且必须有 1 个直通室外；当双层布置时，运行层应有通向室外地面的安全梯。
- (10) 根据《压缩空气站设计规范》第 5.0.7 条，空气压缩机的基础应根据环境要求采取隔振或减振措施。双层布置的离心空气压缩机的基础应与运行层脱开。
- (11) 根据《压缩空气站设计规范》第 6.0.4 条，压缩空气站的机器间内应设置 380V 和 220V 的专用检修电源。
- (12) 根据《压缩空气站设计规范》第 6.0.10 条，当企业设置有工业电视监视系统时，压缩空气站应设有监视点。
- (13) 根据《压缩空气站设计规范》第 9.0.1 条，压缩空气管道应满足用户对压缩空气流量、压力及净化等级的要求，并应考虑近期发展的需要。
- (14) 根据《压缩空气站设计规范》第 9.0.3 条，输送饱和压缩空气的管道应设置能排放管道系统内积存冷凝液的装置。
- (15) 根据《压缩空气站设计规范》第 9.0.6 条，压缩空气管道上设置的阀门，应方便操作和维修。
- (16) 根据《压缩空气站设计规范》第 9.0.8 条，压缩空气管道的连接，除设备、阀门等处用法兰或螺纹连接外，宜采用焊接。
- (17) 根据《压缩空气站设计规范》第 9.0.11 条，压缩空气管道在用气建筑物入口处，应设置切断阀门、压力表和流量计。输送饱和压缩空气的管道应设置油水分离器。
- (18) 根据《仪表供气设计规范》第 3.0.1 条，供气系统气源操作（在线）

压力下的露点，应比工作环境或历史上当地年(季)极端最低温度至少低 10°C。

(19) 根据《仪表供气设计规范》第 3.0.2 条，仪表空气含尘粒径不应大于  $3\mu\text{m}$ ，含尘量应小于  $1\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(20) 根据《仪表供气设计规范》第 3.0.3 条，仪表空气中油含量应小于  $1\text{ppm}$ 。

(21) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 7.1.1 条，应选用无油润滑型氮压机。氮压机应有完善的保护系统。

(22) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 7.1.2 条，氮压站与空分主控室之间应设有可靠的停车报警联系信号或停车联锁装置，并建立联系制度。

(23) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 7.1.3 条，氮压机运转后，应对机后出口氮气进行分析，纯度合格后方可送入管网。

(24) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 7.1.4 条，新建和停产检修后再投入生产的氮气管道及设备，应用氮气吹扫置换合格后方可投入使用。

(25) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 7.1.5 条，氮气管道不应敷设在通行地沟内。

(26) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 7.1.6 条，使用氮气的场所，应定期监测大气中氧含量，氧含量不应低于 19.5%。

(27) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 7.1.6 条，氮气宜高空排放。氮气排放口附近应挂警示牌，对地坑排放应设置警戒线，并悬挂“禁止入内”标志牌。

## (七) 供热

(1) 根据《工业设备及管道绝热工程设计规范》第 3.0.1 条，具有下列情况之一的设备、管道及其附件，应进行保温：外表面温度高于  $50^\circ\text{C}$  (环境

温度为 25°C 时)且工艺需要减少散热损失者;工艺不要求保温的设备及管道,当其表面温度超过 60°C,对需要操作维护,又无法采取其他措施防止人身烫伤的部位,在距地面或工作台面 2.1m 高度以下及工作台面边缘与热表面间的距离小于 0.75m 的范围内,必须设置防烫伤保温设施。

(2) 根据《工业设备及管道绝热工程设计规范》第 6.2.1 条,绝热结构应有一定的机械强度,不应因受自重或偶然外力作用而破坏。对有振动的设备与管道的绝热结构,应采取加固措施。

(3) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.4.4 条,蒸汽压力超过 0.7MPa (g) 的放空口应设消声器。

(4) 根据《工业设备及管道绝热工程设计规范》第 6.2.1 条,绝热结构应有一定的机械强度,不应因受自重或偶然外力作用而破坏。对有振动的设备与管道的绝热结构,应采取加固措施。

## (八) 制冷

(1) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 7.6.6 条,制冷系统应按照制冷剂的特点,选用合适的管材、阀门和仪表。

(2) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 9.3.14 条,石棉不应被使用到。

(3) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 9.3.15 条,当应用塑料时,应适应承受机械、电气、热力、化学以及长时间蠕变应力的影响。

(4) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 10.2.4.1 条,制冷系统应装有足够的隔离阀,以尽量减少的制冷剂的危险及损失,特别是在检修和/或维护过程中。

(5) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 10.2.4.2 条,手动操作阀可以用来即时操作如紧急切断,安装时应配装一个手动轮或操作手柄。

(6) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 10.2.4.4 条,在存有增

加制冷剂大气排放危险的场合，如放油口，应装有自动关闭或快速截止阀。

(7) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 10.2.6.3 条，截止阀不应布置在限压器与加压元件之间，除非安装了相同型号的第二个限压器，并且截止阀是一个转换阀或泄压阀或系统安装的爆破片。

(8) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 10.2.9.2 条，每个制冷系统都应根据本规范图 10a)、图 10b)、图 10c)和图 10d)所示的流程图设置保护装置。

(9) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 10.2.9.4 条，泄压装置应安装在要保护的制冷系统部件上或靠近要保护的部件。泄压装置应容易接近并且连接在液态制冷剂液面上方，防止液体膨胀的装置除外。泄压装置的进出口管道上不应有截止阀，以下特殊情况除外：当使用外置的单一的泄压装置向系统的低压阀排放制冷剂时，应采取相应的措施保证该装置可以拆卸而不损失大量的制冷剂。溢流阀的前后应安装截止阀。截止阀应采用铅封或类似方法，以确保其不会被未授权地开启。该密封应清晰地注明操作者的身份。溢流阀的溢流管道最好经过最短的途径最好通到气相侧或者系统的低压阀。

(10) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 10.2.13 条，为了防止运动部件对人员造成伤害，设备应符合 GB4706 系列标准或 GB5226.1 和 GB/T15706 的规定。除非另有说明，意外触碰也会导致人身伤害的所有的运动部件（例如，风扇叶片、鼓风机叶轮、皮带轮和皮带），应采用保护罩壳或屏蔽物以防止意外触碰。这些保护设施应是使用工具才能拆除或永久性地固定在运动部件周围。

(11) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 10.3.4.3.1 条，应进行验证以确保制冷系统配备了应有的安全装置，这些装置不但运行正常，且设定的运行压力能确保系统的安全性。

(12) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 10.3.4.3.3 条，在适当的情况下，应进行检查，确保限压用安全开关装置能够正常工作，并且安装正确。

(13) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 12.2 条，机房内泄漏的制冷剂不应进入隔壁房间、楼梯间、庭院、过道或建筑物排水系统。逸出的气体应被排放到室外。

(14) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 12.4 条，除了焊接、钎焊或其他类似情况外，机房或专用机房内部不应有明火存在，并且要时刻监视制冷剂的浓度同时确保通风流畅。不准许无人的情况有任何明火存在。

(15) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 12.5 条，除了一些机房内设备所需的工具、备件和压缩机润滑油以外，机房不应用来贮存其他东西。任何制冷剂、易燃或有毒物质应按国家法规的规定存放。

(16) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 12.6 条，用来关停制冷系统的远程开关应安装在室外，接近机房的位置。同时应在室内合适的地方有一个类似的开关。该开关应满足 GB/T 16754 和 GB5226.1 中关于急停开关的要求。

(17) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 12.7 条，机房外部开口不能距建筑物楼梯应急出口或其他建筑开口如窗户、门、进风口等 2m 以内。

(18) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 12.8 条，所有通过机房围墙、楼顶或地板的管道、通风道应密封好。密封处的抗火性能应不低于围墙、楼顶或地板本身的抗火性能。

(19) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 12.10 条，应提供一些固定的或便携的应急灯，当正常照明装置失效时，可以用来进行一些操作控制或者人员。

(20) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 12.12.1 条，机房应有足够的向外开的门，以确保在遇见紧急情况可以安全撤离门应密封良好、能自动闭合，且门可从内部打开（防意外系统门的设计应能抵抗至少 1h 的火烧，使用材料和结构经过符合国家规范规定的测试。不得有任何开口使意外逸出的制冷剂蒸气、气体、气味或其他气体进入建筑物其他部位。

(21) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 12.12.2 条，规定应有紧急安全出口让机房的工作人员能立刻逃生。至少有一个出口是直接通到户外的，或者能到达逃生出口的通道。

(22) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 12.13.1 条，无论是正常工作还是紧急情况，机房都应保持足够的通风。如果由于泄漏或部件破坏导致制冷剂泄漏，机房内的空气应用机械通风系统排到户外。这应是独立的通风系统和现场其他的通风系统相连。室外补风应充足，并良好的分配于机房，避免出现死区。室外新风进口的位置应能防止再循环进入室内。

(23) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 12.13.2 条，通风应符合国家规范的规定，当机房被人员使用时最少每小时换气 4 次。

(24) 根据《制冷系统及热泵 安全与环境要求》第 12.13.3 条，如果机房内需要气体检漏，紧急机械通风系统应由机房内的检漏仪启动。紧急机械通风设备应有两套独立的应急控制开关，一套位于机房外，另一套位于机房内万一能达到必要的通风量，应启动可听到和/或可看到的警报，且应切断相关的电力供应。

## (九) 采暖、通风

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.1.3 条，供暖管道不得与输送可燃气体、腐蚀性气体或闪点不大于 120℃的可燃液体的管道在同一条管沟内敷设。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.1.4 条，放散比室内

空气重的可燃气体、蒸气的甲类厂房，供暖管道不应采用地沟敷设。必须采用时，应在地沟内填满细砂，并密封沟盖板。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.2.1 条，甲类厂房和处在爆炸危险区内的辅助建筑物送风系统的室外进风口位置，应设在无火花溅落的安全地点，并应符合下列规定：

1) 设在爆炸危险区域以外；

2) 厂房内设施均采取防爆措施后，甲类厂房送风系统的进风口可设在爆炸危险区域 2 区内，但应符合下列规定：

①应设在室外空气较清洁的地点，且机械通风送入车间的空气中可燃气体、蒸气的含量，应小于其爆炸下限值的 10%。当超过时，应从清洁地区取风或设置空气净化装置；

②应设在排风口的上风侧且低于排风口；

③进风口的底部距室外地坪不宜小于 2m，当设在绿化地带时，不宜小于 1m；

④应避免进风、排风短路。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.2.4 条，甲类厂房内的通风系统和排除空气中含有爆炸危险物质的局部排风系统的风管应采用金属管道，并不应暗设。系统中的所有设备、活动部件及阀件应采取防爆措施，并应设置防静电接地。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.4.1 条，对可能突然大量放散可燃气体、蒸气或粉尘的场所，应根据工艺设计要求设置事故通风系统，应按现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019 的有关规定执行。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.4.2 条，对于放散爆炸危险性或有害物质的厂房，当设置可燃气体检测、报警装置时，事故通风

系统宜与其联锁启动，其供电可靠性等级应与工艺等级相同。

(7) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.2 条 1)，散热器宜安装在外墙窗台下。

(8) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.3 条，生产车间内的散热器应明装。确实需要暗装时，装饰罩应有合理的气流通道、足够的通道面积，并应方便维修。

(9) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.8.17 条，供暖管道必须计算其热膨胀。当利用管段的自然补偿不能满足要求时，应设置补偿器。

(10) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.8.19 条，穿过建筑物基础、变形缝的供暖管道，以及埋设在建筑构造里的管道，应采取预防由于建筑物下沉而损坏管道的措施。

(11) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 5.8.20 条，当供暖管道确需穿过防火墙时，在管道穿过处应采取防火封堵措施，并应在管道穿过处采取使管道可向墙的两侧伸缩的固定措施。

(12) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.2 条，事故通风系统的设置应符合下列规定：

- 1) 放散有爆炸危险的可燃气体等物质时，应设置防爆通风系统或诱导式事故排风系统；
- 2) 事故通风可由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证。

(13) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.3 条，事故通风量宜根据工艺设计条件通过计算确定，且换气次数不应小于 12 次/h。

(14) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.4 条，事故排风的吸风口应设在爆炸危险性物质放散量可能最大或聚集最多的地点。对事故排风的死角处应采取导流措施。

(15) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.5 条，事故排风的排风口应符合下列规定：

1) 不应布置在人员经常停留或经常通行的地点；

2) 排风口与机械送风系统的进风口的水平距离不应小于 20m；当水平距离不足 20m 时，排风口应高于进风口，并不得小于 6m。

3) 当排气中含有可燃气体时，事故通风系统排风口距可能火花溅落地点应大于 20m；

4) 排风口不得朝向室外空气动力阴影区和正压区。

(16) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.6 条，工作场所设置有爆炸危险气体监测及报警装置时，事故通风装置应与报警装置连锁。

(17) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.7 条，事故通风的通风机应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。

(18) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.8 条，设置有事故排风的场所不具备自然通风条件时，应同时设置补风系统，补风量宜为排风量的 80%，补风机应与事故排风机连锁。

(19) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.9.6 条，放散有爆炸危险性物质的房间应保持负压。

(20) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.9.15 条，在下列任一情况下，供暖、通风与空调设备均应采用防爆型：

1) 直接布置在爆炸危险性区域内时；

2) 排除、输送或处理有甲、乙类物质，其浓度为爆炸下限 10% 及以上时。

(21) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.9.24 条，排除或输送有燃烧或爆炸危险物质的通风设备和风管均应采取防静电接地措

施，当风管法兰密封垫料或螺栓垫圈采用非金属材料时，还应采取法兰跨接的措施。

(22) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.9.28 条，设有可燃气体探测报警装置时，防爆通风设备应与可燃气体探测报警装置连锁。

(23) 根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》附录 C，涉及二硫化碳的车间，通风设施的换气次数不应小于 30 次/h。

## (十) 消防系统

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 9.4.5 条 1)，室内消火栓水枪的充实水柱不应小于 10.0m。

(2) 根据《消防设施通用规范》第 3.0.4 条，室外消火栓系统应符合下列规定：

1) 室外消火栓的设置间距、室外消火栓与建（构）筑物外墙、外边缘和道路路沿的距离，应满足消防车在消防救援时安全、方便取水和供水的要求；

2) 当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流防止器时，应在该倒流防止器前增设 1 个室外消火栓；

3) 室外消火栓的流量应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火、冷却和防火分隔的要求；

4) 当室外消火栓直接用于灭火且室外消防给水设计流量大于 30L/s 时，应采用高压或临时高压消防给水系统。

(3) 根据《消防设施通用规范》第 3.0.5 条，室内消火栓系统应符合下列规定：

1) 室内消火栓的流量和压力应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火的要求；

2) 环状消防给水管道应至少有 2 条进水管与室外供水管网连接，当中一条进水管关闭时，其余进水管应仍能保证全部室内消防用水量；

3) 在设置室内消火栓的场所内，包括设备层在内的各层均应设置消火栓；

4) 室内消火栓的设置应方便使用和维护。

(4) 根据《消防设施通用规范》第10.0.1条，灭火器的配置类型应与配置场所的火灾种类和危险等级相适应，并应符合下列规定：

1) A类火灾场所应选择同时适用于A类、E类火灾的灭火器；

2) B类火灾场所应选择适用于B类火灾的灭火器。B类火灾场所存在水溶性可燃液体(极性溶剂)且选择水基型灭火器时，应选用抗溶性的灭火器；

3) C类火灾场所应选择适用于C类火灾的灭火器；

4) D类火灾场所应根据金属的种类、物态及其特性选择适用于特定金属的专用灭火器；

5) E类火灾场所应选择适用于E类火灾的灭火器。带电设备电压超过1kV且灭火时不能断电的场所不应使用灭火器带电扑救；

6) F类火灾场所应选择适用于E类、F类火灾的灭火器；

7) 当配置场所存在多种火灾时，应选用能同时适用扑救该场所所有种类火灾的灭火器。

(5) 根据《消防设施通用规范》第10.0.2条，灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在1具灭火器的保护范围内。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。

(6) 根据《消防设施通用规范》第10.0.3条，灭火器配置场所应按计算单元计算与配置灭火器，并应符合下列规定：

1) 计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值；

2) 一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应少于2具。

(7) 根据《消防设施通用规范》第10.0.4条，灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。

(8) 根据《建筑防火通用规范》第10.0.5条，灭火器不应设置在可能超出其使用温度范围的场所，并应采取与设置场所环境条件相适应的防护措施。

(9) 根据《建筑防火通用规范》第8.1.3条，设置在建筑内的固定灭火设施应符合下列规定：

- 1) 灭火剂应适用于扑救设置场所或保护对象的火灾类型，不应用于扑救遇灭火介质会发生化学反应而引起燃烧、爆炸等物质的火灾；
- 2) 灭火设施应满足在正常使用环境条件下安全、可靠运行的要求；
- 3) 灭火剂储存间的环境温度应满足灭火剂储存装置安全运行和灭火剂安全储存的要求。

(10) 根据《消防设施通用规范》第 3.0.8 条，消防水池应符合下列规定：

- 1) 消防用水与其他用水共用的水池，应采取保证水池中的消防用水量不作他用的技术措施；
- 2) 消防水池的出水管应保证消防水池有效容积内的水能被全部利用，水池的最低有效水位或消防水泵吸水口的淹没深度应满足消防水泵在最低水位运行安全和实现设计出水量的要求；
- 3) 消防水池的水位应能就地和在消防控制室显示，消防水池应设置高低水位报警装置；
- 4) 消防水池应设置溢流管和排水设施，并应采用间接排水。

(11) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 4.3.6 条，消防水池的总蓄水有效容积大于 500m<sup>3</sup>时，宜设两格能独立使用的消防水池。每格(或

座)消防水池应设置独立的出水管，并应设置满足最低有效水位的连通管，且其管径应能满足消防给水设计流量的要求。

(12) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 4.3.10 条，消防水池的通气管和呼吸管等应符合下列规定：

- 1) 消防水池应设置通气管；
- 2) 消防水池通气管、呼吸管和溢流水管等应采取防止虫鼠等进入消防水池的技术措施。

(13) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 5.5.5 条，消防水泵房内的架空水管道，不应阻碍通道和跨越电气设备，当必须跨越时，应采取保证通道畅通和保护电气设备的措施。

(14) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 5.5.8 条，消防水泵房应至少有一个可以搬运最大设备的门。

(15) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 5.5.9 条，消防水泵房的设计应根据具体情况设计相应的采暖、通风和排水设施，并应符合下列规定：

- 1) 严寒、寒冷等冬季结冰地区采暖温度不应低于 10°C，但当无人值守时不应低于 5°C；
- 2) 消防水泵房的通风宜按 6 次/h 设计；
- 3) 消防水泵房应设置排水设施。

(16) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 5.5.12 条，消防水泵房应符合下列规定：

- 1) 附设在建筑物内的消防水泵房，不应设置在地下三层及以下，或室内地面与室外出入口地坪高差大于 10m 的地下楼层；
- 2) 附设在建筑物内的消防水泵房，应采用耐火极限不低于 2.0h 的隔墙和 1.50h 的楼板与其他部位隔开，其疏散门应直通安全出口，且开向疏散走

道的门应采用甲级防火门。

(17) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 5.5.14 条，消防水泵房应采取防水淹没的技术措施。

(18) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 5.5.16 条，消防水泵和控制柜应采取安全保护措施。

(19) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.3.2 条，建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径经计算确定，保护半径不应大于 150.0m。

(20) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.3.3 条，室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。

(21) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.4.2 条，室内消火栓的配置应符合下列要求：

1) 应采用 DN65 室内消火栓，并可与消防软管卷盘或轻便水龙设置在同一箱体内；

2) 应配置公称直径 65 有内衬里的消防水带，长度不宜超过 25.0m；消防软管卷盘应配置内径不小于φ19 的消防软管，其长度宜为 30.0m；轻便水龙应配置公称直径 25 有内衬里的消防水带，长度宜为 30.0m；

3) 宜配置当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪，但当消火栓设计流量为 2.5L/s 时宜配置当量喷嘴直径 11mm 或 13mm 的消防水枪；消防软管卷盘和轻便水龙应配置当量喷嘴直径 6mm 的消防水枪。

(22) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.4.6 条，室内消火栓的布置应满足同一平面有 2 支消防水枪的 2 股充实水柱同时达到任何部位的要求。

(23) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.4.7 条，建筑室内消

火栓的设置位置应满足火灾扑救要求，室内消火栓应设置在楼梯间及其休息平台和前室、走道等明显易于取用，以及便于火灾扑救的位置。

(24) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第7.4.8条，建筑室内消火栓栓口的安装高度应便于消防水龙带的连接和使用，其距地面高度宜为1.1m；其出水方向应便于消防水带的敷设，并宜与设置消火栓的墙面成90°角或向下。

(25) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第7.4.9条2），设有室内消火栓的建筑应设置带有压力表的试验消火栓，单层建筑宜设置在水力最不利处，且应靠近出入口。

(26) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第7.4.10条，室内消火栓宜按直线距离计算其布置间距，并应符合下列规定：

- 1) 消火栓按2支消防水枪的2股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于30.0m；
- 2) 消火栓按1支消防水枪的1股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于50.0m。

(27) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第8.1.3条，向室外、室内环状消防给水管网供水的输水干管不应少于两条，当其中一条发生故障时，其余的输水干管应仍能满足消防给水设计流量。

(28) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第8.1.4条，室外消防给水管网应符合下列规定：

- 1) 室外消防给水采用两路消防供水时应采用环状管网，但当采用一路消防供水时可采用枝状管网；
- 2) 消防给水管道应采用阀门分成若干独立段，每段内室外消火栓的数量不宜超过5个。

(29) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第8.1.5条，室内消防给

水管网应符合下列规定：

- 1) 室内消火栓系统管网应布置成环状，当室外消火栓设计流量不大于20L/s，且室内消火栓不超过10个时，可布置成枝状；
- 2) 当由室外生产生活消防合用系统直接供水时，合用系统除应满足室外消防给水设计流量以及生产和生活最大小时设计流量的要求外，还应满足室内消防给水系统的设计流量和压力要求；
- 3) 室内消防管道管径应根据系统设计流量、流速和压力要求经计算确定；室内消火栓竖管管径应根据竖管最低流量经计算确定，但不应小于DN100。

(30) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第8.3.6条，在寒冷、严寒地区，室外阀门井应采取防冻措施。

(31) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第8.3.7条，消防给水系统的室内外消火栓、阀门等设置位置，应设置永久性固定标识。

(32) 根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.2.3条，对于水溶性甲、乙、丙类液体必须选用抗溶水成膜、抗溶氟蛋白或低黏度抗溶氟蛋白泡沫液。

(33) 根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.3.2条，泡沫液泵的选择与设置应符合下列规定：

- 1) 泡沫液泵的工作压力和流量应满足系统设计要求，同时应保证在设计流量范围内泡沫液供给压力大于供水压力；
- 2) 泡沫液泵的结构形式、密封或填料类型应适宜输送所选的泡沫液，其材料应耐泡沫液腐蚀且不影响泡沫液的性能；
- 3) 当用于抗溶泡沫液时，泡沫液泵的允许吸上真空高度不得小于6m，且泡沫液储罐至泡沫液泵之间的管道长度不宜超过5m，泡沫液泵出口管道长度不宜超过10m，泡沫液泵及管道平时不得充入泡沫液；
- 4) 泡沫液泵应能耐受不低于10min的空载运转。

(34) 根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.5.1条，盛装泡沫液的储罐应

采用耐腐蚀材料制作，且与泡沫液直接接触的内壁或衬里不应对泡沫液的性能产生不利影响。

(35) 根据《泡沫灭火系统技术标准》第3.5.2条，常压泡沫液储罐应符合下列规定：

- 1) 储罐内应留有泡沫液热膨胀空间和泡沫液沉降损失部分所占空间；
- 2) 储罐出液口的设置应保障泡沫液泵进口为正压，且出液口不应高于泡沫液储罐最低液面0.5m；
- 3) 储罐泡沫液管道吸液口应朝下，并应设置在沉降层之上，且当采用蛋白类泡沫液时，吸液口距泡沫液储罐底面不应小于0.15m；
- 4) 储罐宜设计成锥形或拱形顶，且上部应设呼吸阀或用弯管通向大气；
- 5) 储罐上应设出液口、液位计、进料孔、排渣孔、人孔、取样口。

(36) 根据《重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》，涉及二硫化碳的场所不得使用直流水扑救（闪点很低，用水灭火无效），灭火剂应采用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

## (十一) 污水处理站

(1) 根据《污水处理设备安全技术规范》第4.2条，设备危险部位应设置有明显警示标志。

(2) 根据《污水处理设备安全技术规范》第4.3条，设备中设有由于误操作或过载及正常操作时突然失控、停电、失压时可能发生危险的防护设备。

(3) 根据《污水处理设备安全技术规范》第4.5条，设备中皮带、齿轮、联轴器等传动部位应设有防护罩。

(4) 根据《污水处理设备安全技术规范》第4.12条，设备中设有自动控制装置时，还应配有一套手动装置、安全报警设施及互锁功能。

(5) 根据《污水处理设备安全技术规范》第4.19条，设备在使用过程中能产生静电时，应设有消静电装置。

(6) 根据《污水处理设备安全技术规范》第 4.27 条, 为了保护工人的职业健康安全, 当进入设施内部检修时, 应提供一次性衣服、防护罩、防护手套等防护用品, 在加药设施旁边还应设置洗眼液等防护设施。

(7) 根据《生产过程安全要求卫生总则》第 5.7.2 条, 生产厂房内设备之间, 以及设备、管线与厂房、建(构)物的墙壁之间的距离, 均应符合有关设计和建筑规范要求; 在设备、设施、管线上需要人员操作、检查和维修, 并有发生高处坠落危险的部位, 应配置扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。

(8) 根据《生产过程安全要求卫生总则》第 6.8.1 条, 凡容易发生事故的地方, 应按要求设置安全标志, 在建构筑物及设备上按要求涂安全色。

(9) 根据《生产设备安全卫生设计总则》第 6.1.2 条, 对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件, 应配置必要的安全防护装置。

(10) 根据《生产设备安全卫生设计总则》第 5.7 条, 生产设备上供人员作业的工作位置应安全可靠。其工作空间应保证操作人员的头、臂、手、腿、足在正常作业中有充分的活动余地。危险作业点应留有足够的退避空间。

## (十二) 化验室

(1) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 4.9 条, 中心化验室应设置火灾自动报警系统、消火栓和相应灭火器, 且应符合 GB 50116、GB 50974 和 GB50140 的有关规定。

(2) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 4.10 条, 中心化验室的特殊排放物, 如固体废弃物、废液及废弃的油样, 应分类集中收集, 定期运走进行处理; 含有重金属的固体废物、过期试剂以及含有剧毒、易制毒、易制爆化学品的废液应交予有相应资质的专业部门处理。

(3) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 7.3 条, 引入中心化验室的所有工艺管道总管应设切断阀, 并根据需要设置压力表、流量计、过滤器

和减压设施等。阀门或仪表宜设置在便于操作、观察和检维修的位置。

(4) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 7.9 条, 工艺管道应设色标并应设静电接地, 乙炔等钢瓶气体管道应明线敷设。

(5) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 8.3 条, 分析房间的门应向外开启并设观察窗, 样品贮存间、试剂间、钢瓶间门的材质应为不燃材料。

(6) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 8.7 条, 分析房间内地面应根据需要满足防滑、耐酸、耐碱、耐油的要求。

(7) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 8.10 条, 中心化验室安全出口不应少于两个, 并应有明显标志。

(8) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 9.3 条, 穿越分析房间的供暖管道周围缝隙应采取密封措施。

(9) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 9.4 条, 局部产生有毒、异味、有腐蚀性或易爆的气体、粉尘等物质的场所, 应首先采用局部排风, 设置通风柜、万向排气罩、局部排气罩、排气式药品柜等局部排风设施, 当局部排风装置不能保证室内工作环境卫生要求时, 应辅以全面通风系统。

(10) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 9.9 条, 中心化验室应设置补风系统, 并应根据需要对补风进行过滤、加热、冷却、加湿、除湿等处理, 补风口应布置合理, 补风气流不应影响排风装置的排风效果, 补风系统应与排风系统实行联锁控制。

(11) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 9.11 条, 处于工作状态的分析房间换气次数不应小于 6 次/h; 非工作状态时, 最小换气次数不宜小于 4 次/h。

(12) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 9.16 条, 穿越分析房间的送风风道和排风风道周围缝隙应采取密封措施。

(13) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 10.4 条, 实验台、通风

柜的排水管以及中心化验室的地漏应设水封，水封高度不应小于 50mm。不得采用钟罩（扣碗）式地漏。

(14) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 10.5 条，分析化验污水应排入工厂的生产污水管道，且应设水封井，水封井的水封高度不应小于 250mm。排水管道应选用耐腐蚀、耐有机溶剂的材质。

(15) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 10.8 条，在可能发生有害物质喷溅的分析房间，应设置应急洗眼器或喷淋冲洗器。

(16) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 11.1.2 条，动力、照明、电信线路应分别配线并宜暗设。

(17) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 11.1.4 条，中心化验室的所有电气设备的外壳均应有保护接地措施。

(18) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 11.1.5 条，进出化验室的金属管线，应按照 GB 50057 的有关规定与接地装置做防雷等电位连接；工艺管道应按照 SH/T 3097 的有关规定与接地装置做防静电连接。

(19) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 11.1.9 条，中心化验室应设置应急照明，应急电源持续供电时间不应少于 30min。

(20) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 11.3.1 条，分析化验操作中可能散发可燃气体（蒸气）或有毒气体的场所，应按照 GB 50493 的有关规定安装可燃气体检测报警器或有毒气体检测报警器。

(21) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 11.3.2 条，氢气、乙炔气钢瓶间及布置氢气、乙炔气等易燃易爆气体管道的房间应设可燃气体检测报警器。

(22) 根据《石油化工中心化验室设计规范》第 11.3.3 条，房间内布置有可引起窒息的惰性气体管道时，应设置氧气含量检测报警器。

(23) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.1

条，实验室、化验室应根据工艺要求设置通风，并应通过计算确定通风量。工艺无特殊要求时，通风量可按下列指标确定：

1) 处于工作状态的有污染物产生的实验室、化验室，最小换气次数不应低于 6 次/h；

2) 处于非工作状态的实验室、化验室，最小换气次数不宜低于 4 次/h。

(24) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.2 条，全面通风量的确定应计及连续运行的局部通风量。实验室、化验室应采用局部通风、全面通风或二者结合的通风方式。

(25) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.3 条，连续运行排风系统的实验室、化验室应进行风量平衡及热平衡计算，并宜设置机械送风系统。当室内卫生条件和生产工艺要求许可时，可采用自然补风补偿所排出的风量。

(26) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.4 条，当实验室、化验室中存在的化学物质种类、数量和相应的操作要求等因素达到应急通风工况条件时，应根据工艺要求设置应急通风系统。

(27) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.5 条，实验室、化验室各区域的压差应按照工艺要求确定。

(28) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.6 条，5.2.6 实验室、化验室通风系统房间送风量应取下列三项中的最大值：

1) 对于负压实验室、化验室，取房间的排风总量与维持室内负压所需的风量的差；对于正压实验室、化验室，取房间的排风总量与维持室内正压所需的风量的和；

2) 保证室内温度、湿度及洁净度要求所需的送风量；

3) 保证室内卫生条件的最小通风量。

(29) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.7

条，实验室、化验室的机械送风系统宜设置空气过滤器。空气过滤器的配置方案应根据室内环境要求和室外空气环境确定。

(30) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.8 条，气瓶存放间应设置通风设施。

(31) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.9 条，实验室、化验室排风机房应有通风措施，换气次数不宜小于 3 次/h。

(32) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.10 条，实验室、化验室排风系统通向室外的排风管道宜设防倒灌设施。

(33) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.11 条，实验室、化验室排风中污染物的排放浓度和排放速率超标时，必须经过处理达标后方可向大气排放。处理方式和装置应根据污染物的理化特性确定。

(34) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.12 条，实验室、化验室局部排风系统排出的气体宜排至建筑物的空气动力阴影区和正压区外；排风口高度宜高于屋面 3m，排风口最小风速不宜小于当地室外风速的 1.5 倍，并宜采取防雨措施。

(35) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.13 条，经技术经济比较合理时，实验室、化验室通风系统可设置避免交叉污染的热回收装置。

(36) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.14 条，在故障状态下，实验室、化验室排风管路上设置的控制阀门应保持开启状态。在发生火灾时，实验室、化验室排风风机及管路上的防火阀宜保持开启状态，直至防火阀熔断关闭。

(37) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.15 条，实验室、化验室用变风量阀应满足下述要求：

1) 末端风量调节要求；

- 2) 通风柜风量控制响应时间不应大于 3s;
- 3) 系统风压变化时，风阀能够自动调整风量；
- 4) 实验室、化验室排风用变风量阀应有耐腐蚀能力。

(38) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.16 条，变风量系统的变频风机变工况调节能力应满足通风系统最小与最大风量的要求。

(39) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.17 条，变风量通风系统设备选型及通风主干管设计应根据工艺要求，综合计及下述要求确定：

- 1) 末端同时使用系数；
- 2) 各房间同时出现应急通风工况的概率；
- 3) 系统后期发展能力。

(40) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.2.18 条，对变风量通风系统，实验房间的送风量和排风量应联动调整。

(41) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.1 条，化验室操作过程中放散热量、异味、蒸汽、烟雾、有害气体等污染物时，宜设置局部排风。

(42) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.2 条，化验室存放有毒有害物质的设施应设置连续排风，并应设置备用排风机。

(43) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.3 条，从通风柜、排风罩等局部通风设备排出的空气不应循环利用。

(44) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.4 条，局部排风必须接管道排出，严禁无组织收集。局部排风管道不应采用土建风道。局部排风管道在经过的实验室、化验室区域和办公区域内应为负压段。

(45) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.5 条, 有下列情况之一时, 应单独设置排风系统:

- 1) 不同的物质混合后能形成毒害更大的混合物、化合物, 且混合形成的毒性物质在最大物质放散状态下排气浓度高于现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分: 化学有害因素》GBZ2.1 规定的职业接触限值;
- 2) 不同的物质混合后能形成爆炸或可燃混合物、化合物, 且混合形成的爆炸或可燃物在最大物质放散状态下超过爆炸下限浓度 50%;
- 3) 混合后易使蒸汽凝结并聚积粉尘时;
- 4) 散发极度危害和高度危害物质的房间和设备。

(46) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.6 条, 变风量通风柜应设置面风速超限声光报警装置和应急排风按钮。

(47) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.6.1 条, 风管材料除应满足风管使用条件等要求, 尚应符合下列规定:

- 1) 通风系统的风管, 应采用不燃材料制作。对接触腐蚀性气体的风管及柔性接头, 可采用难燃材料制作;
- 2) 风管材料的防腐蚀性能应能抵御所接触腐蚀性介质的危害;
- 3) 需防静电的风管应采用金属材料制作。

(48) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.6.2 条, 定风量通风系统各环路的压力损失应进行水力平衡计算。各并联环路压力损失的相对差额不宜超过 15%; 当通过调整管径仍无法满足要求时, 宜设置风量调节装置。变风量通风系统各环路及支路的资用压力应控制在变风量阀及定风量阀的调节能力范围内。

(49) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.6.3 条, 化验室排风系统风管内的风速应根据气体的污染物成分、温度、密度等

因素确定，并应以实验室、化验室的通风柜、排风罩等局部排风设备正常运行期间液体或可凝聚的固体在排风系统中的沉积最少为基本原则。

(50) 根据《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》第 5.6.4 条，当排风管内可能产生凝结水或其他液体时，排风管应设置不小于 0.005 的坡度，并应在排风管的最低点和通风设备的底部设置排液装置，且排风管宜进行防结露保温。

### (十三) 其他

(1) 根据《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》第 3.0.3 条，石油化工各类建(构)筑物的抗震设防标准，应符合下列要求：

1) 乙类建(构)筑物：抗震措施，当抗震设防烈度为 6~8 度时，应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求。

2) 丙类建(构)筑物：地震作用和抗震簇均应符合重要地区抗震设防烈度的要求。

## 8.2.5 安全管理

### (一) 施工安全

该项目开工建设可能涉及动火、高处、盲板抽堵、动土、临时用电、吊装、受限空间等高危作业，根据《危险化学品企业特殊作业安全规范》提出下列对策措施：

#### (1) 动火作业

动火作业应办理《动火安全作业证》，应有专人监火，动火作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效的安全防火措施，配备足够适用的消防器材；应将其与系统彻底隔离，并进行清洗、置换，取样分析合格后方可动火作业。

#### (2) 高处作业

从事高处作业的单位应办理《高处安全作业证》，落实安全防护措施后

方可作业，且应设监护人对高处作业人员进行监护。

### (3) 盲板抽堵作业

盲板抽堵作业前应办理《盲板抽堵安全作业证》，且应设专人监护，监护人不得离开作业现场；在易燃易爆场所进行盲板抽堵作业时，作业人员应穿防静电工作服、工作鞋；距作业地点 30m 内不得有动火作业；工作照明应使用防爆灯具；作业时应使用防爆工具，禁止用铁器敲打管线、法兰等。

### (4) 动土作业

动土作业都应当进行作业安全分析，并在施工准备阶段，施工单位必须通过可靠的途径，掌握施工区域地下及周边隐蔽设施。根据现场工作需要，如有可能，在动土作业前，对施工区域的地下管道或电缆进行降压、停运和隔离处理。只有在作业安全分析已完成、动土作业许可证已签发、现场监护人已到位的情况下，方可以进行动土作业。

### (5) 临时用电

施工现场供电线路、电气设备的安装、维修保养及拆除工作，必须由专业人员进行。作业人员必须是经过专业安全技术知识培训和考试合格，取得特种工种作业操作证的电工并持证上岗，并设专人负责。每天对现场用电设备、设施、线路进行两次例行巡视检查，发现问题及时停电检修并监护，同时报有关领导组织处理，所有设备、设施、线路要防护到位。设备设施要保持整洁有效。建立临时用电安全技术档案制度。对施工现场的用电设备、线路等按规定每月至少检查两次，并做好检查记录，进行存档。

### (6) 吊装

作业前，充分了解作业的内容、地点、时间、要求。熟知作业过程中的危害因素及相对策处理措施，严格按照操作规程和《吊装作业安全许可证》规定的要求进行作业。

作业过程中如发现情况异常或感到不适等情况，应发出信号或及时报告，

采取适当措施并迅速撤离现场。监护人应熟悉作业区域的环境、工艺情况，具备判断和处理异常情况的能力，熟悉应急预案和现场急救方法。

#### （7）受限空间

进入受限空间作业前，应对受限空间的客观状况及作业内容进行危害识别。不同的作业内容，应分别制定相应的作业程序及安全措施。进入受限空间作业应由作业负责人向相关部门申请办理“进入受限空间作业许可证”。

根据生产介质的危害因素安排对受限空间内的氧气、可燃气体、有毒有害气体的浓度进行分析或检测，完成采样分析工作，并根据化验分析或检测数据办理相应等级的“进入受限空间作业许可证”，并将分析报告单或检测报告单附在“进入受限空间作业许可证”留存联上。停工大检修装置的罐等受限空间，与系统之间采取有效的隔离措施，受限空间内介质首次应经化验分析，合格后，每间隔 2h 一次的分析方法可采用。

此外，根据《建设工程安全生产管理条例》第二十六条、第三十七条和第四十九条，开工前应做好施工方案和事故应急救援预案，对外来施工人员必须进行安全教育和施工过程的监督管理。

### （二）相关制度、规程、预案的完善

（1）建设单位应结合该项目的实际情况完善本单位安全生产责任制、安全生产规章制度；组织制定该项目的操作规程；保证本单位安全生产投入的有效实施。督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；组织制定并实施该项目的生产安全事故应急预案；及时、如实报告生产安全事故。

（2）建设单位应针对可能发生的泄漏、火灾、爆炸、中毒窒息等重大事故，按照《生产安全事故应急预案管理办法》和《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的规定与要求，并结合该项目现场的实际情况，修订与完善事故应急预案及现场应急处置方案，加强培训与演练，并报当地政府

安全生产监督管理部门评审备案。

### （三）人员培训

（1）建设单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

（2）建设单位主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力，并经考核合格后方可任职。特种作业人员应按照国家有关规定经过专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

### （四）特种设备的管理

（1）根据《中华人民共和国特种设备安全法》第十四条，特种设备安全管理人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。

（2）根据《中华人民共和国特种设备安全法》第三十二条，特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。

（3）根据《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条，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。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。

（4）根据《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条，特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。

(5) 根据《中华人民共和国特种设备安全法》第三十五条，特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。

(6) 压力容器的安全管理要求。使用压力容器单位的安全管理工作主要包括：贯彻执行本规程和有关的压力容器安全技术规范规章；制定压力容器的安全管理规章制度；参加压力容器订购、设备进厂、安装验收及试车；检查压力容器的运行、维修和安全附件校验情况；压力容器的检验、修理、改造和报废等技术审查；编制压力容器的年度定期检验计划，并负责组织实施；向主管部门和当地安全监察机构报送当年压力容器数量和变动情况的统计报表，压力容器定期检验计划的实施情况，存在的主要问题及处理情况等；压力容器事故的抢救、报告、协助调查和善后处理；检验、焊接和操作人员的安全技术培训管理；压力容器使用登记及技术资料的管理。

## （五）其他

(1) 建设单位应为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品（如防静电工作服、防静电工作鞋、防毒面具、手套等），并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

(2) 建设单位应加强安全设施（如防雷、防静电等）、消防设施及报警装置的日常维护与保养，定期校验和标定，若发现质量缺陷或故障，应及时排除，确保其运行状态完好。

(3) 该项目对装置及相关附属设施的建设过程涉及危险作业较多，对于吊装、动火、动土、高处、盲板抽堵、受限空间和临时用电等危险作业，必须按照安全作业管理制度规定的流程办理作业许可证。化工企业各级审批人员必须到作业现场审批作业票证，重点监督确认作业安全措施的落实情况。严禁无票作业，严禁随意降低作业危险等级，严禁作业票证缺项，严禁更改作业票证日期和时间，严禁代替他人签字。

(4) 压力容器的安全管理要求。使用压力容器单位的安全管理工作主要

包括：贯彻执行本规程和有关的压力容器安全技术规范规章；制定压力容器的安全管理规章制度；参加压力容器订购、设备进厂、安装验收及试车；检查压力容器的运行、维修和安全附件校验情况；压力容器的检验、修理、改造和报废等技术审查；编制压力容器的年度定期检验计划，并负责组织实施；向主管部门和当地安全监察机构报送当年压力容器数量和变动情况的统计报表，压力容器定期检验计划的实施情况，存在的主要问题及处理情况等；压力容器事故的抢救、报告、协助调查和善后处理；检验、焊接和操作人员的安全技术培训管理；压力容器使用登记及技术资料的管理。

(5) 根据《压力管道安全技术监察规程-工业管道》第九十七条，压力管道使用单位应当使用符合本规程要求的压力管道。管道操作工况超过设计条件时，应当符合 GB/T20801 关于如下超压的规定。新压力管道投入使用前，使用单位应当核对是否具有本规程要求的安全质量证明文件。

(6) 根据《精细化工企业安全管理规范》第 4.3 条，企业应全面识别生产工艺中涉及的原料、辅料、中间产物、产品（包括副产品）、副产物、换热介质、密封液以及工艺条件偏差产生的物质等物料的危险性，掌握其理化特性、危害程度分级等数据，并建立化学品相容性矩阵。

(7) 根据《危险化学品仓库储存通则》，提出下列建议：

1) 第 4.2 条，应建立危险化学品储存信息管理系统，按照储存量大小进行分层次要求，实时记录作业基础数据，包括但不限于：①危险化学品出入库记录，包括但不限于：时间、品种、品名、数量；②识别化学品安全技术说明书中要求的灭火介质、应急、消防要求以及危险特性，理化性质，搬运、储存注意事项和禁忌等，以及可能涉及安全相容矩阵表；③库存危险化学品品种、数量、库内分布、包装形式等信息；④库存危险化学品禁忌配存情况；⑤库存危险化学品安全和应急措施。

2) 第 4.3 条，危险化学品储存信息数据应进行异地实时备份，数据保存

期限不少于 1 年。

3) 第 4.4 条, 危险化学品信息系统应具有接入所在地相关监管部门业务信息系统的接口。

(8) 根据《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》, 对涉及二硫化碳的场所提出下列对策措施:

1) 一般要求:

①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。

②密闭操作。局部排风。工作现场严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备。

③生产、使用及贮存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。穿防静电工作服, 戴防护手套。可能接触其蒸气时, 必须佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。必要时戴化学安全防护眼镜。

④储罐等容器和设备应设置液位计、温度计, 并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。

⑤避免与强氧化剂、胺类、碱金属接触。

⑥生产、储存区域应设置安全警示标志。

2) 操作安全

①避免接触光照。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。

②避免与氧化剂、胺类、碱金属接触。

③灌装时应控制流速, 且有接地装置, 防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

④倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理

3) 运输安全

①必须穿戴好规定的防护用品, 不准穿带铁钉的鞋; 工作人员不准带火

种、手机、手表、钥匙等金属物；二硫化碳运输车和水池内二硫化碳储罐进  
口连接时，要把导除静电的接地线连接好。严禁与氧化剂、胺类、碱金属  
混装混运。

②开关阀门时，工具要轻拿轻放，以免碰撞出火花，阀门要逐渐开大。

(9) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》提出  
下列对策措施：

1) 第 7.3.7 条(1)款，涉及“两重点一重大”和首次工业化设计的建  
设项目，应在初步设计阶段开展危险与可操作性分析（HAZOP 分析），建  
设单位应派遣有生产操作经验的人员参加审查。

2) 第 7.3.7 条(4)款，应在初步设计阶段，根据过程危险分析提出的  
风险降低要求，确定安全仪表功能（SIF）的功能性要求及需要的安全完整  
性等级（SIL），并编制安全完整性等级（SIL）定级评估报告和安全仪表系  
统（SIS）安全要求技术文件。

3) 第 7.3.13 条(4)款，涉及易燃易爆、毒性气体的作业现场或厂房的  
最大人数（包括交接班时）不得超过 9 人。

4) 第 9.3.5 条(4)款，涉及“两重点一重大”新建危险化学品生产建  
设项目的企业主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生  
产管理人员应具备化学、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。

(10) 根据《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》，提出下列建议：

1) 及时收集、认真分析国内外各类典型事故案例，对照本单位实际情  
况，借鉴事故教训，举一反三，查找存在的风险漏洞与薄弱环节。

2) 抓住泄漏、火灾、爆炸、中毒、窒息、坍塌、倒塌、坠落、挤压等  
致灾因素，结合危险化学品储存量大小，科学、准确的评估事故可能影响范

围，排查可能存在的重大风险和隐患。

3) 盯紧动火、受限空间作业等特殊作业环节，排查特殊作业的风险评价、控制措施和安全规程。

4) 高度关注新兴化工产业，严格风险评估论证管理，认真排查新工艺、新技术、新装备、新产品可能潜在的风险和隐患。

5) 进一步明晰监管责任，消除监管漏洞，排查部门监管结合点可能存在的漏洞和薄弱环节。

(11) 根据《危险化学品安全管理条例》第十五条，危险化学品生产企业应当提供与其生产的危险化学品相符的化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（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。化学品安全技术说明书和化学品安全标签所载明的内容应当符合国家标准的要求。

(12) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 6 条，在危险化学品单位作业场所，应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜、应急站或指定地点。作业场所应急物资配备应符合表 8.2-2 的要求。

表 8.2-2 作业场所救援物资配备要求

序号	物资名称	主要用途或技术要求	配备	备注
1	正压空气呼吸器	技术性能符合GB/T16556-2007中第5章的要求	2套	每套配备1个备用气瓶
2	化学防护服	技术性能符合AQ/T6107-2008中4.2的要求	2套	具有有毒、腐蚀性危险化学品的作业场所
3	自吸过滤式防毒面具	技术性能符合GB2890要求	1个/人	类型根据有毒有害物质确定
4	气体检测仪	技术性能符合GB12358要求	2台	检测气体浓度,根据作业场所有毒有害气体的种类确定
5	手电筒	易燃易爆场所应防爆	1个/人	根据当班人数确定,包括作业人员随身携带的同类物资
6	对讲机	易燃易爆场所应防爆	1台/人	根据当班人数确定,包括作业人员随身携带的同类物资
7	急救箱或急救包	物资清单符合GBZ1—2010中表A.4的要求	1包	盛放常规外伤和化学伤害急救所需的敷料、药品和器械等
8	水带	消防用水的输送,技术性能符合GB6246的要求	50m	1) 允许用水灭火、稀释或降温的场所配备; 2) 按现场风险及事故后果配备,

				不小于50m
9	多功能水枪	危险化学品的驱散、隔离、灭火、洗消等	1个	1) 具体型号可根据作业现场实际需求配备; 2) 允许用水灭火、稀释或降温的场所配备
10	危化品收容输转器具	危险化学品泄漏物的收容输转,易燃易爆场所应防爆	1套	根据泄漏介质理化性质选择配备,常用物资包括危化品真空收集器,收容桶或其他输转器具
11	吸附材料	处理化学品泄漏	200kg	1) 以工作介质理化性质选择吸附材料,包括化学性吸收材料和物理性吸附材料,常用吸附材料为干沙土、吸附颗粒、吸附毡(具有爆炸危险性的除外) 2) 按现场风险及事故后果配备,不少于200kg
12	洗消设施或清洗剂	洗消受污染或可能受污染的人员、设备和器材	1套	在工作地点配备
13	应急处置工具箱	工作箱内配备常用工具或专业处置工具、警戒绳、风向标、救生绳等	1套	易燃易爆场所应配置无火花工具

(13) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》提出下列建议:

第 9.1.3 条,企业应建立储罐区维护保养和检维修规程,制定检验、检测计划,按照规程要求维护保养、维修设备,定期进行检验和测试。储罐区设备设施不应带“病”运行。

第 9.1.5 条,涉及极度危害和高度危害液体的储罐区巡检应配备防爆对讲机,便携式可燃气体、有毒气体检测仪和救生物资等必要的安全设备设施和防护装备。

第 9.2.1 条,有氮气保护设施的储罐要确保氮封系统完好在用,氮气进入储罐前应进行减压,以满足储罐压力要求。

第 9.3.6 条,寒冷及严寒地区入冬前及寒冷季节内应对储罐区系统管线末端、呼吸阀、阻火器、仪表系统及消防管线等易积水部位进行防冻保温并定期检查。

(14) 现场应按《化学品作业场所安全警示标志规范》的要求设置安全警示标志。

(15) 根据《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》，提出下列建议：

第 6.1 条，易制爆危险化学品从业单位应设置治安保卫机构，配备专职治安保卫人员负责易制爆危险化学品治安保卫工作。

第 6.2 条，易制爆危险化学品从业单位应设置保管员，如实登记易制爆危险化学品的销售、购买、出入库、领取、使用、归还、处置等信息，并按规定将相关信息录入流向管理信息系统。

第 6.3 条，易制爆危险化学品从业单位应将治安保卫机构、治安保卫人员、保管员的设置情况报县级公安机关备案。

第 6.4 条，治安保卫人员、保管员应符合下列条件并经培训后上岗：

- a) 年龄 18~60 周岁之间；
- b) 具有完全民事行为能力，身体健康，无强制戒毒、刑事处罚的记录；
- c) 具有初中以上文化程度，能掌握岗位所需要的知识和技能。

第 6.6 条，保管员应每天核对易制爆危险化学品存放情况，登记资料至少保存一年，发现易制爆危险化学品的包装、标签、标识等不符合安全要求的，应及时整改；发现账物不符的，应及时查找，查找不到下落的，应立即报告行业主管部门和所在地公安机关。

第 6.7 条，易制爆危险化学品从业单位应定期对治安保卫人员、保管员开展以防盗抢、防丢失为主要内容的培训教育，每月至少召开一次安全会议并有记录。

第 6.8 条，易制爆危险化学品从业单位应建立易制爆危险化学品防盗、防抢、防破坏及技术防范系统发生故障等状态下的应急处置预案，并每年开展一次针对性的应急演练。

第 6.9 条，易制爆危险化学品从业单位应加强对治安防范工作的检查、考核和奖惩，及时发现、整改治安隐患，并保存检查、整改记录。

第 9.3 条，易制爆危险化学品从业单位应加强对安全防范系统和设施的维护、保养，出现故障应在 48 h 内恢复功能，维修期间应启动应急预案，且应在 24 h 内报所属行业主管部门，超过 48 h 不能恢复功能的，应报告所在地公安机关。安全防范系统运行与维护应符合 GB 50348 和 GA 1081 的相关规定。

### 8.3 项目设立安全评价结论

根据对该项目危险、有害因素分析和定性、定量评价结果，沈阳万益安全科技有限公司对辽宁驰鸿科技有限公司年产 30000t 浮选剂项目设立安全评价结论如下：

#### 8.3.1 主要危险、有害因素评价结果

该项目车间一~三、仓库一、罐组和 1#、2#CS<sub>2</sub> 储罐的火灾危险性为甲类，仓库二、仓库三火灾危险性为乙类，其生产过程中涉及乙醇、异丙醇、丁醇、异戊醇、二硫化碳、乙胺水溶液（50%）、二乙胺、乙硫氨基酯为易燃液体，生产过程中一旦发生泄漏及误操作，极易造成火灾爆炸等事故。

该项目的主要危险、有害因素为火灾、爆炸；同时，还存在容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、起重伤害、淹溺、噪声与振动、粉尘危害等。

通过安全检查表法进行符合性检查，该项目的选址及总平面布置、工艺技术方案及依托的储运设施、公辅工程和安全管理均符合要求。

通过预先危险性分析可知，该项目所涉及的车间一、车间二、车间三、仓库一、仓库二、仓库三、罐组、1#和 2#CS<sub>2</sub> 储罐、泵区、卸车场地、公用工程站、事故水池和初期雨水池、机修备件楼总体危险等级为Ⅲ级（危险的），污水处理、消防循环水池、综合楼、化验室、控制室、门卫地磅房总体危险等级为Ⅱ级（临界的），库棚危险等级为Ⅰ级（安全的）。

### 8.3.2 应重视的安全对策措施

针对该项目的主要危险有害因素，建设单位和设计单位应重视可研和本报告中提出的安全对策措施，如确保建（构）筑物的防火间距满足技术标准要求；电气设备的选择满足防爆要求；消防设施齐备并能够满足灭火要求，切实做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，确保项目安全运行。

同时，项目施工期间应严格执行可研和报告中提出的安全对策措施，并执行《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）中相关的要求，切实做到安全施工。

### 8.3.3 总体结论

根据《精细化工企业工程设计防火标准》《爆炸危险环境电力装置设计规范》《建筑设计防火规范》等国家及行业相关技术标准的要求，对辽宁驰鸿科技有限公司年产 30000t 浮选剂项目进行了全面分析和评价。本评价认为：辽宁驰鸿科技有限公司年产 30000t 浮选剂项目的选址及设备设施的布局合理；拟采用的生产工艺、技术成熟、可靠，公用及辅助工程满足项目需求；拟采用自动控制措施符合《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》的要求，满足生产需要；厂区现有事故应急救援措施和器材、设备能够满足该项目的要求。若在设计中落实可研及本评价提出的安全对策措施，则项目潜在的风险是可以接受的。

综上所述，辽宁驰鸿科技有限公司年产 30000t 浮选剂项目符合设立安全条件。

## 9 与建设单位交换意见的情况结果

在本次评价过程中多次与建设单位联系，从各个方面互通情况，充分商讨、研究、交换意见，对提出的一些建设性的意见，建设单位均引起了足够重视，协调解决。本报告编制完成后发给企业进行确认核实，本报告内容及评价结论均得到了企业认同。

## 附录 A. 安全评价过程涉及的图表

见报告附件。

## 附录 B 选用的安全评价方法简介

### B.1 安全检查表法

安全检查表法分析，即为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏，通常将这种评价方法称为安全检查表分析法。

### B.2 预先危险性分析法

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）制定之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成事故，避免考虑不周所造成的损失，此种评价方法属定性评价，即讨论、分析、确定系统存在的危险、有害因素，及其触发条件、现象、形成事故的原因事件、事故情况、结果、危险等级和采取的措施。

### B.3 易燃、易爆重大危险源伤害模型评价法

池火灾模型分析法研究的目的是估算重大火灾爆炸危险源发生火灾、爆炸事故时的破坏严重程度，预测人员伤亡半径和财产损失情况，为装置的事故预防和安全管理提供依据，对预防事故的发生和减少人员财产损失具有重要意义。

易燃、易爆气体、液体泄漏后遇到引火源会着火燃烧爆炸，燃烧爆炸的方式可分为池火、喷射火、火球和突发火四类。可燃液体泄漏后流到地面形成池液，或流到水面并覆盖水面，遇到火源燃烧而成池火。热辐射是池火主

要的危害，在热辐射的作用下，受到伤害或破坏的目标可能是人、设备、设施和建（构）筑物等。池火灾程度评价按以下步骤进行。

### （一）确定池半径

将液池假定为半径为 r 的圆形池子。

当池火灾发生在油罐或油罐区时，可根据防火堤所围面积计算池直径：

$$r = \frac{1}{2} \left( \frac{4S}{\pi} \right)^{0.5}$$

式中：r—池半径，m；

S—防火堤所围池面积，m<sup>2</sup>。

### （二）确定火焰高度

广泛使用的计算火焰高度的经验公式为：

$$h = 84r \left[ \frac{m_f}{\rho_0 \sqrt{2gr}} \right]^{0.61}$$

式中：h—火焰高度，m；

r—池半径，m；

m<sub>f</sub>—燃烧速度，kg/（m<sup>2</sup>.s）；

ρ<sub>0</sub>—空气密度，kg/m<sup>3</sup>；

g—重力加速度，9.8m/s<sup>2</sup>。

燃烧速度是指易燃液体发生池火灾时，液体表面上单位面积的燃烧速度，其值可用公式计算，也可从手册中查到。

### （三）计算热辐射通量（Q）

假定能量由圆柱形火焰侧面非顶面均匀辐射，则池液燃烧时放出的总热辐射通量为：

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

式中：Q—总辐射通量，kW；

H<sub>c</sub>—液体燃烧热，kJ/kg；

$\eta$ —效率因子，可取 0.13~0.35；

其他符号意义同前。

#### (四) 计算目标接受的热通量

假设全部辐射热量是油液池中心点的校球面辐射出来的，则在距离池中心某一距离 ( $r$ ) 处的目标接收到的热量为：

$$I = \frac{Q_{tc}}{4\pi X^2}$$

式中：  $I$ —目标接收到的热通量，  $\text{kW}/\text{m}^2$ ；

$X$ —目标点到液池中心的距离，  $\text{m}$ ；

$t_c$ —热传导系数，在无相对理想的数据时，可取值为 1，本评价取 1。

#### (五) 热辐射对人员及建筑物的伤害

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

火灾损失值应建立在热辐射强度与损失等级的相应关系上，池火灾伤害数学模型分析法介绍了不同热辐射强度造成伤害和损失的关系，其关系见下表 B.3-1。

表 B.3-1 不同热辐射强度所造成的伤害和损失

热辐射强度 $\text{kW}/\text{m}^2$	对设备的损坏	对人的伤害
37.5	操作设备全部损坏	1%死亡 (10s) 100%死亡 (1min)
25	在无火焰,长时间辐射下,木材燃烧的最小能量	重大烧伤 (10s) 100%死亡 (1min)
12.5	有火焰时, 木材燃烧塑料熔化的最低能量	1 度烧伤 (10s) 1%死亡 (1min)
4.0		10s 以上感觉疼痛未起泡
1.6		长期辐射无不舒服感

## 附录 C.定性、定量分析危险、有害程度的过程

### C.1 主要物料危险、有害因素

该项目涉及的物料类别情况，见表 C.1-1。

表 C.1-1 物料分类情况表

分类			危险化学品	非危险化学品		
第 2 类	2.2 项	非易燃无毒气体	氮[压缩]	空气[压缩]		
第 3 类	易燃液体		乙醇、异丙醇、丁醇、异戊醇、二硫化碳、乙胺水溶液（50%）、二乙胺、乙硫氨酯	—		
第 4 类	4.2 项	易于自燃的物质	黄原酸盐（乙基黄药、异丙基黄药、丁基黄药、异戊基黄药、黄原酸乙酸钠）	活性炭		
第 5 类	5.1 项	氧化性物质	双氧水	—		
第 6 类	6.1 项	毒性物质	氯乙酸、氯乙酸钠	—		
第 8 类	腐蚀性物质		氢氧化钠、氢氧化钾、盐酸、硫酸	—		
第 9 类	杂项危险物质和物品		—	碳酸钠		
其他			—	乙硫氮、巯基乙酸钠、硫酸亚铁、R507		
重点监管危险化学品			二硫化碳	—		
特别管控危险化学品			乙醇、二硫化碳	—		
易制爆化学品			双氧水	—		
易制毒化学品			盐酸	—		
高毒物品			二硫化碳	—		

#### C.1.1 非易燃无毒气体

该项目所涉及的氮[压缩]、空气[压缩]属于非易燃无毒气体，其危险、有害因素，详见表 C.1-2~3。

表 C.1-2 氮[压缩]的危险、有害因素识别表

标识	中文名：氮；氮气 英文名：Nitrogen 分子式：N <sub>2</sub>	CAS 号：7727-37-9 主（次）危险性：2.2
理化性质	性状：无色无臭气体/液体。微溶于水、乙醇 临界温度（℃）：-147 饱和蒸汽压（kPa）：1026.42/-173°C	临界压力（MPa）：3.40 熔点（℃）：-209.8

	沸点 (°C) : -195.6 相对密度 (空气=1) : 0.97	相对密度 (水=1) : 0.81/-196°C
危险特性	非易燃无毒气体，受热后瓶内压力增大，有爆炸危险。有毒、有窒息性 灭火方法：不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处	
健康危害	氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧。大气压力为 392kPa 表现爱笑和多言，对视、听和嗅觉刺激迟钝，智力活动减弱；在 980kPa 时，肌肉运动严重失调。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；上升时快速减压，可发生“减压病”	
急救措施	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医	
防护措施	呼吸系统防护：一般不需特殊防护 眼睛防护：一般不需特殊防护 身体防护：穿工作服 手防护：必要时戴防护手套 其他防护：避免高浓度吸入	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，通风对流，稀释扩散。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体	
储运措施	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。	

表 C.1-3 空气[压缩]的危险、有害因素识别表

标识	中文名：空气（压缩的）	危险性类别：第 2.2 类 非易燃无毒气体 主（次）危险性：非易燃无毒气体
理化性质	纯净、干燥的空气是一种成分相对稳定的气体混合物。以体积计：含氮 78.09%，氧 20.95%，氩 0.93%，二氧化碳 0.03%。此外还有微量的其他气体，如氢、臭氧、二氧化氮和稀有气体。但是，它随着气候和气象条件而变化，以体积计，最高含水量可达 4%。在环境空气中最多可含有 0.5% 的二氧化碳，数量不定的气溶胶以及 1% 以下的有机和无机污染物。相对密度 1.293 (0°C)。折射率 1.000。临界温度 -140.7°C	
危险特性	受热后瓶内压力增大，有爆炸危险。遇硫、磷会引起爆炸。能使油脂剧烈氧化，甚至燃烧爆炸。助燃	
急救措施	应使患者脱离污染区，移至空气新鲜之处，安置休息并保暖。如皮肤等冻伤，可立即用水冲洗，并送医院救治	
泄漏处理	首先切断一切火源，同时要切断气源，选择远离可燃物、抵触性物品和火源的安全场所排入大气	
储运措施	储存于通风良好的不燃材料结构的库房，最好专库专储。与酸、油脂、乙炔、还原剂、可燃物、有机物隔离储运。隔绝火种和热源。钢瓶装压缩空气，平时用肥皂水检查钢瓶是否漏气。搬运时要戴好钢瓶的安全帽及防震橡皮圈，避免滚动和撞击，防止容器破损	

## C.1.2 易燃液体

该项目所涉及的乙醇、异丙醇、正丁醇、异丁醇、异戊醇、二硫化碳、乙胺水溶液（50%）、二乙胺、乙硫氨酯属于易燃液体，各易燃液体的危险、有害因素，详见表 C.1-4~12。

表 C.1-4 乙醇的危险、有害因素识别表

标识	中文名：乙醇；酒精 英文名：Ethyl alcohol； Ethanol 分子式：C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	CAS 号：64-17-5 主（次）危险性：3（易燃液体） 分子量：46.07
----	--	---

理化性质	外观与性状：无色液体，有酒香。 溶解性：与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。 主要用途：用于制酒工业、有机合成、消毒以及用作溶剂。 临界温度（℃）：243.1 饱和蒸汽压（kPa）：5.33/19°C 熔点（℃）：-114.1 闪点（℃）：13 相对密度（空气=1）：1.59 爆炸下限（V%）：3.3	临界压力（MPa）：6.38 燃烧热（kJ/mol）：1365.5 沸点（℃）：78.3 相对密度（水=1）：0.79 自燃温度（℃）：363 爆炸上限（V%）：19.0
危险特性	危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。燃烧时发出紫色火焰。 燃烧性：易燃 稳定性：稳定 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。 禁忌物：强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。 灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效	
健康危害	健康危害：人长期口服中毒剂量的乙醇，可见到肝、心肌脂肪浸润，慢性软脑膜炎和慢性胃炎。对中枢神经系统的作用，先作用于大脑皮质，表现为兴奋，最后由于延髓血管运动中枢和呼吸中枢受到抑制而死亡，呼吸中枢麻痹是致死的主要原因。急性中毒：表现为兴奋期、共济失调期、昏睡期，严重者深度昏迷。血中乙醇浓度过高可致死。慢性影响：可引起头痛、头晕、易激动、乏力、震颤、恶心等，皮肤反复接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。 侵入途径：吸入 食入 经皮吸收	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：误服者给饮大量温水，催吐，就医。	
防护措施	呼吸系统防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可佩戴防毒口罩。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿工作服。 手防护：一般不需特殊防护。 其他防护：工作现场严禁吸烟。	
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土或其他不燃性吸附剂混合吸收，然后使用无火花工具收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。 工程控制：生产过程密闭，全面通风	
储运措施	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。	

表 C.1-5 二硫化碳的危险、有害因素识别表

标识	中文名：二硫化碳 英文名：Carbon disulfide 分子式：CS <sub>2</sub>	CAS 号：75-15-0 主（次）危险性：3（6.1） 分子量：76.14
特别警示	高度易燃，可损害神经，不得使用直流水扑救（闪点很低，用水灭火无效）。	
理化特性	无色或淡黄色透明液体，有刺激性气味，易挥发。不溶于水，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。 分子量 76.14，熔点-111.5°C，沸点 46.3°C，相对密度（水=1）1.26，相对蒸气密度（空气=1）	

	2.63，饱和蒸气压 40kPa (20°C)，燃烧热 1029.4kJ/mol，临界温度 280°C，临界压力 7.39MPa，辛醇/水分配系数 1.94，闪点-30°C，引燃温度 90°C，爆炸极限 1.3%~50.0% (体积比)。主要用途：主要用于制造人造丝、杀虫剂、促进剂，也用作溶剂。
危害信息	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 高度易燃，蒸气能与空气形成范围广阔的爆炸性混合物，摩擦、受热、明火或接触氧化剂均易引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。</p> <p><b>【活性反应】</b> 与铝、锌、钾、氟、氯、叠氮化物等反应剧烈，有燃烧爆炸危险。</p> <p><b>【健康危害】</b> 急性轻度中毒表现为麻醉症状，重度中毒出现中毒性脑病，甚至呼吸衰竭死亡。皮肤接触二硫化碳可引起局部红斑，甚至大疱。慢性中毒表现有神经衰弱综合征，植物神经功能紊乱，中毒性脑病，中毒性神经病。眼底检查出现视网膜微动脉瘤。</p> <p>职业接触限值：PC-TWA（时间加权平均容许浓度）(mg/m<sup>3</sup>)：5 (皮)；PC-STEL（短时间接触容许浓度）(mg/m<sup>3</sup>)：10 (皮)。</p>
安全措施	<p><b>【一般要求】</b> 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。密闭操作。局部排风。工作现场严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备。生产、使用及贮存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。穿防静电工作服，戴防护手套。可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。必要时戴化学安全防护眼镜。储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。避免与强氧化剂、胺类、碱金属接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 避免接触光照。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。</li> <li>(2) 避免与氧化剂、胺类、碱金属接触。</li> <li>(3) 灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</li> <li>(4) 倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。</li> </ul> <p><b>【储存安全】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温度不宜超过 30°C。在室温下易挥发，因此容器内可用水封盖表面。</li> <li>(2) 保持容器密封。应与氧化剂、胺类、碱金属、食用化学品分开存放，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和合适的收容材料。</li> <li>(3) 储存罐安装于地下，上有通风阴凉的房子防日晒。为防止夏天高温和防止泄漏事故，储存罐用循环水加以冷却降温。因二硫化碳比重比水重，一旦发生泄漏只能沉在水底层，降低危险性。</li> <li>(4) 储存库四周应有防火安全标志，提示注意防火重点区；在库房周围 30m 范围内禁止一切动火。</li> <li>(5) 注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施。</li> </ul> <p><b>【运输安全】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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。</li> <li>(2) 必须穿戴好规定的防护用品，不准穿带铁钉的鞋；工作人员不准带火种、手机、手表、钥匙等金属物；二硫化碳运输车和水池内二硫化碳储罐进口连接时，要把导除静电的接地线连接好。严禁与氧化剂、胺类、碱金属混装混运。</li> </ul>

	(3) 开关阀门时，工具要轻拿轻放，以免碰撞出火花，阀门要逐渐开大。
应急处置原则	<p><b>【急救措施】</b></p> <p>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。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p> <p>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。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散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，穿防毒、防静电服。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。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。</p>

表 C.1-6 异丙醇的危险、有害因素识别表

标识	中文名：2-丙醇；异丙醇 英文名：2-Propanol；Isopropyl alcohol 分子式： <chem>C3H8O</chem>	CAS 号：67-63-0 主（次）危险性：3 分子量：60.1
理化性质	外观与性状：无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味。 溶解性：溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。 主要用途：是重要的化工产品和原料。主要用于制药、化妆品、塑料、香料、涂料等。 临界温度（℃）：275.2 饱和蒸汽压（kPa）：4.40/20°C 熔点（℃）：-88.5 闪点（℃）：12 相对密度（空气=1）：2.07 爆炸下限（V%）：2.2	临界压力（MPa）：4.76 燃烧热（kJ/mol）：1984.7 沸点（℃）：80.3 相对密度（水=1）：0.79 自燃温度（℃）：399 爆炸上限（V%）：13.7
危险特性	危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 燃烧性：易燃 稳定性：稳定 聚合危害：不能出现 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。 禁忌物：强氧化剂、酸类、酸酐、卤素。 灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。	
健康危害	健康危害：接触高浓度蒸气出现头痛、嗜睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻；嗜睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皲裂。 侵入途径：吸入 食入 经皮吸收	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：误服者给饮大量温水，催吐，就医。	

<b>防护措施</b>	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴防毒面具。 眼睛防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服。 手防护：必要时戴防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。保持良好的卫生习惯。
<b>泄漏处理</b>	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土或其他不燃性吸附剂混合吸收，使用无火花工具收集运至污水处理系统处理。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入污水处理系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集送至污水处理系统处理。
<b>储运措施</b>	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

表 C.1-7 正丁醇的危险、有害因素识别表

<b>标识</b>	中文名：丁醇；正丁醇 英文名：Butyl alcohol； 1-Butanol 分子式：C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	CAS 号： 71-36-3 主（次）危险性： 3 分子量： 74.12
<b>理化性质</b>	外观与性状：无色透明液体，具有特殊气味。 溶解性：微溶于水，溶于乙醇、醚、多数有机溶剂。 主要用途：用于制取酯类、塑料增塑剂、医药、喷漆，以及用作溶剂。 临界温度（°C）： 287 饱和蒸汽压（kPa）： 0.82/25°C 熔点（°C）： -88.9 闪点（°C）： 35 相对密度（水=1）： 0.81 自燃温度（°C）： 340 爆炸上限（V%）： 11.2	临界压力（MPa）： 4.90 燃烧热（kJ/mol）： 2673.2 沸点（°C）： 117.5 相对密度（空气=1）： 2.55 爆炸下限（V%）： 1.4
<b>危险特性</b>	危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 燃烧性：易燃 稳定性：稳定 聚合危害：不能出现 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。 禁忌物：强酸、酰基氯、酸酐、强氧化剂。 灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土。用水灭火无效	
<b>健康危害</b>	健康危害：对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。主要症状为眼、鼻、喉部刺激，头痛、眩晕、嗜睡和胃肠功能紊乱。 侵入途径：吸入 食入 经皮吸收	
<b>急救措施</b>	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：误服者给饮大量温水，催吐，就医。	
<b>防护措施</b>	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴防毒面具。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服。 手防护：必要时戴防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。保持良好的卫生习惯。	
<b>泄漏处理</b>	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发·，但不能降低泄	

	漏物在受限制空间内的易燃性。用活性炭或其它惰性材料吸收，然后收集运至污水处理系统处理。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入污水处理系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集并送至污水处理系统处理。 工程控制：生产过程密闭，全面通风。
储运措施	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

表 C.1-8 异丁醇的危险、有害因素识别表

标识	中文名：异丁醇；2-甲基丙醇 英文名：Isobutyl alcohol；2-Methyl propanol 分子式：C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	CAS 号：78-83-1 主（次）危险性：3 分子量：74.12
理化性质	外观与性状：无色透明液体，微有戊醇味。 溶解性：溶于水，易溶于醇、醚。 主要用途：主要用作溶剂及有机合成。 临界温度（°C）：265 饱和蒸汽压（kPa）：1.33/21.7°C 熔点（°C）：-108 闪点（°C）：28 相对密度（空气=1）：2.55 爆炸下限（V%）：1.78	临界压力（MPa）：4.86 燃烧热（kJ/mol）：2667.7 沸点（°C）：107.9 相对密度（水=1）：0.81 自燃温度（°C）：415 爆炸上限（V%）：10.6
危险特性	危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 燃烧性：易燃 稳定性：稳定 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。 禁忌物：强酸、强氧化剂、酸酐、酰基氯。 灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土。用水灭火无效。	
健康危害	健康危害：对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。高浓度时，还可引起食欲减退、体重减轻等。涂于皮肤，引起局部轻度充血及红斑。 侵入途径：吸入 食入 经皮吸收	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：误服者给饮大量温水，催吐，就医。	
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴防毒面具。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服。 手防护：戴防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。保持良好的卫生习惯。	
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用活性炭或其它惰性材料吸收，然后使用无火花工具收集运至污水处理系统处理。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入污水处理系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集并送至污水处理系统处理。	
储运措施	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	

表 C.1-9 异戊醇的危险、有害因素识别表

标识	中文名：异戊醇；3-甲基丁醇 英文名：Isoamyl alcohol；3-Methyl-1-butanol 分子式：C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	CAS 号：123-51-3 主（次）危险性：3 分子量：88.15
理化性质	外观与性状：无色液体，有不愉快的气味。 溶解性：微溶于水，可混溶于醇、醚。 主要用途：用作照相化学药品、香精、分析试剂，以及用于有机合成、制药等 临界温度（℃）：309.7 熔点（℃）：-117.2 闪点（℃）：43 相对密度（空气=1）：3.04 爆炸下限（V%）：1.2	饱和蒸汽压（kPa）：0.27 / 20°C 沸点（℃）：132.5 相对密度（水=1）：0.81 自燃温度（℃）：340 爆炸上限（V%）：9.0
危险特性	危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 燃烧性：易燃 稳定性：稳定 聚合危害：不能出现 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。 禁忌物：强酸、强氧化剂、酸酐、酰基氯。 灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土。用水灭火无效	
健康危害	健康危害：吸入、摄入或经皮肤吸收对身体有害，其蒸气或烟雾对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有刺激作用，可能引起神经系统功能紊乱，长时间接触有麻醉作用。 侵入途径：吸入 食入 经皮吸收	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者给饮大量温水，催吐，就医	
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴防毒面具。 眼睛防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服。 手防护：必要时戴防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。保持良好的卫生习惯。	
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土或其他不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至污水处理场所处理合格后排放。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入污水处理系统处理合格后排放。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收并送至污水处理系统处理合格后排放。 工程控制：生产过程密闭，全面通风	
储运措施	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏	

表 C.1-10 乙胺溶液的危险、有害因素识别表

标识	中文名：乙胺；氨基乙烷 英文名：Ethylamine；Aminoethane 分子式：C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> N	CAS 号：75-04-7 主（次）危险性：3 (8) 分子量：45.08
理化性质	外观与性状：无色有强烈氨味的液体。 溶解性：溶于水、乙醇、乙醚等。 主要用途：用于染料合成及做萃取剂、乳化剂、医药原料、试剂等	

	临界温度 (°C) : 183 饱和蒸汽压 (kPa) : 53.32/20°C 熔点 (°C) : -80.9 闪点 (°C) : -17 相对密度 (空气=1) : 1.56 爆炸下限 (V%) : 3.5	临界压力 (MPa) : 5.62 燃烧热 (kJ/mol) : 1711.7 沸点 (°C) : 16.6 相对密度 (水=1) : 0.70 自燃温度 (°C) : 385 爆炸上限 (V%) : 14.0
危险特性	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 燃烧性：易燃 稳定性：稳定 聚合危害：不能出现 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。 禁忌物：强氧化剂、强酸。 灭火方法：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉	
健康危害	健康危害：接触乙胺蒸气可产生眼部刺激和角膜损伤。液体溅入眼内，可致严重灼伤、角膜水肿；污染皮肤可致水疱 侵入途径：吸入食入经皮吸收	
急救措施	皮肤接触：立即用流动清水彻底冲洗。若有灼伤，就医治疗。 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。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：误服者立即漱口，给饮足量牛奶或温水，催吐，就医。	
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，应该佩戴自给式呼吸器 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿相应的防护服。 手防护：戴防化学品手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排（室内）或强力通风（室外）。如可能，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。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。储区（罐）最好设稀酸喷洒（雾）设施工程控制：生产过程密闭，加强通风。	
储运措施	储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 10°C。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂、酸类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	

表 C.1-11 二乙胺的危险、有害因素识别表

标识	中文名：二乙胺；氨基二乙烷；二乙基胺；氨基二乙胺 英文名：Diethylamine 分子式：C <sub>4</sub> H <sub>11</sub> N	CAS 号：109-89-7 主（次）危险性：3（8） 分子量：73.14
理化性质	外观与性状：无色液体，有氨臭。 溶解性：溶于水、醇、醚。 主要用途：用于有机合成和环氧树脂固化剂。 熔点 (°C) : -50 沸点 (°C) : 55.5 闪点 (°C) : -23 引燃温度 (°C) : 312 爆炸下限 (v%) : 1.78	相对密度 (水=1) : 0.71 相对密度 (空气=1) : 2.53 辛醇/水分配系数: 1.5 临界温度 (°C) : 223 爆炸上限 (v%) : 10.1

	临界压力 (MPa) : 3.71	饱和蒸汽压 (KPa) : 53.32
危险特性	危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。有腐蚀性，能腐蚀玻璃。 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物。 灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。	
健康危害	本品具有强烈刺激性和腐蚀性。吸入本品蒸气或雾，可引起喉头水肿、支气管炎、化学性肺炎、肺水肿，高浓度吸入可致死。蒸气对眼有刺激性，可致角膜水肿，液体或雾引起眼刺激或灼伤。长时间皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响：反复皮肤接触，可引起变应性皮炎。	
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水冲洗 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。 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。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。	
防护措施	工程控制：生产过程密闭，加强通风。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，佩戴防毒面具。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿相应的防护服。尽可能减少直接接触。 手部防护：戴防化学品手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。进行就业前和定期的体检。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。从上风处进入现场。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：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入污水处理系统处理。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，送至污水处理系统处理	
储运措施	操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。存储注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少振荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密的区域停留。	

表 C.1-12 乙硫氨基酯的危险、有害因素识别表

标识	中文名：乙硫氨基酯 英文名：O-isopropyl ethylthiocarbamate 分子式：C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> NOS	CAS 号：141-98-0 主（次）危险性：3 分子量：147.13
理化性质	外观与性状：乳白色至棕红色油状透明液体，稍有刺激性气味 沸点/沸程 (°C) : 165.3 蒸气压 (25°C) : 1.88mmHg	闪点 (°C) : 53.8
危险特性	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物 禁忌物：氧化剂。 灭火方法：干粉，泡沫，水喷雾，二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )，避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散	

急救措施	眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15min。如有不适，就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适，就医。 食入：禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。 吸入：吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。 急救人员的防护：确保医护人员了解产品的危害特性，并采取自身防护措施，以保护自己和防止污染传播。
防护措施	皮肤防护：穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。 眼睛防护：佩戴化学护目镜。 呼吸系统防护：如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时，请使用全面罩式多功能防毒面具（US）或 AXBEK 型（EN 14387）防毒面具筒。 手部防护：戴化学防护手套（例如丁基橡胶手套）
泄漏处理	建议应急处理人员戴携气式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。禁止接触或跨越泄漏物。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。消除所有点火源。根据液体流动、蒸汽或粉尘扩散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。 少量泄漏时，可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物，大量泄漏时需筑堤控制。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，并运至污水处理系统处理。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中，并送至污水处理系统处理。清除所有点火源，并采用防火花工具和防爆设备。
储运措施	操作注意事项：操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程。操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。避免眼和皮肤的接触，避免吸入蒸气。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。如需罐装，应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。避免与氧化剂等禁配物接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。倒空的容器可能残留有害物。使用后洗手，禁止在工作场所进行饮食。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 37°C。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。保持容器密封。远离火种、热源。库房必须安装避雷设备。排风系统应设有导除静电的接地装置。采用防爆型照明、通风设置。禁止使用易产生火花的设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

### C.1.3 易于自燃的物质

该项目的主要产品黄原酸盐（乙基黄药、异丙基黄药、丁基黄药、异戊基黄药）、活性炭属于易于自燃的物质。其危险、有害因素，具体情况见表 C.1-13~14。

表 C.1-13 黄原酸盐的危险、有害因素识别表

标识	中文名：黄原酸盐	CAS 号：140-90-9 主（次）危险性：4.2
理化性质	外观与性状：白色或黄色固体。 溶解性：溶于水、醇。	
危险特性	危险特性：数量大时自热；可能燃烧 禁忌物：氧化剂。 灭火方法：干粉、泡沫、水喷雾、二氧化碳。	
健康危害	混合物食入单口后毒性中等，可造成皮肤刺激和眼睛刺激	
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适，就医。 眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15min。如有不适，就医。 吸入：吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即	

	就医。 食入：禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。
防护措施	呼吸系统防护：如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时，请使用全面罩式多功能防毒面具。 眼睛防护：佩戴化学护目镜。 身体防护：穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。 手防护：戴化学防护手套。
泄漏处理	少量泄漏时，可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物，大量泄漏时需筑堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中，并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源，并采用防火花工具和防爆设备。
储运措施	防止粉尘扩散。充分的通风。使用局部排气系统。避免与皮肤、眼睛和衣服接触。穿戴个人防护用品。作业后彻底清洗手和脸。为防止静电释放引起的蒸气着火，设备上所有金属部件都要接地。使用防爆设备。保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。

表 C.1-14 活性炭的危险、有害因素识别表

标识	中文名：活性炭 英文名：Active carbon 分子式：C	CAS 号：64365-11-3 UN 编号：1362 主（次）危险性：可燃性
理化性质	外观与性状：黑色粉末 熔点（℃）：3500 以下 相对密度（水=1）：1.48（20℃） 溶解性：易溶于水、乙醇、乙醚 主要用途：自来水，工业用水，电镀废水，纯净水，饮料，食品，医药用水净化及电子超纯水制备；蔗糖、木糖、味精、药品、柠檬酸、化工产品、食品添加剂的脱色、精制和去杂质净化过滤；油脂、油品、汽油、柴油的脱色、除杂、除味、酒类及饮料的净化、除臭、除杂；精细化工、医药化工、生物制药过程产品提纯、精制、脱色、过滤；环保工程废水、生活污水净化、脱色、脱臭、降 COD	沸点（℃）：4000 以上
危险特性	危险特性：在空气中易缓慢地发热和自燃。 有害燃烧产物：CO 灭火方法：用水或灭火器 禁配物：强氧化剂、强酸、强碱。 避免接触的条件：接触空气	
健康危害	侵入途径：由于吸入炭粒的干燥性和摩擦作用，可能会造成呼吸道的轻度痛感。 健康危害：活性炭是非腐蚀性物质，如有意外，处置方式应以一般颗粒性异物对待，其可能会引起人体轻度疼痛。活性炭是非腐蚀性物质，不会引起皮肤不适，仅在颗粒受到摩擦时，会造成皮肤轻度痛感	
急救措施	皮肤接触：用肥皂水洗掉即可，如有疼痛，及时就医。 眼睛接触：用大量清水冲洗，如有疼痛，及时就医。 吸入：呼吸新鲜空气，如有咳嗽或呼吸不适，及时就医。 食入：喝一至两杯清水，如胃肠不适感加重，及时就医	
防护措施	呼吸系统防护：建议使用矿山安全健康管理局要求的呼吸面具，咨询呼吸面具的制造商以便选定合适的面具。如堆场操作工况不能控制，要留意呼吸面具的适用限制。 眼睛防护：在操作时要带有侧边的眼镜，在微尘较大的工况下，要求带有防尘护目镜，要配备冲眼设备。 身体防护：要避免活性炭与皮肤接触，要装备相应的防尘服，对相应的防护设备在重复使用前要有清洁措施。收工后要彻底清洁皮肤。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水	
泄漏处理	应急处理：如有泄漏发生，应清洁泄漏物以免炭尘混入空气，操作时应遵循相关的工业卫生条例，注意眼睛、皮肤、防护服的清洁。收集到的没用过的活性炭可放入相关容器，以没有危险	

	的废物对待。对收集到的使用过的活性炭根据相关法规来处置。
储运措施	<p>包装方法：牛皮纸外塑料袋，气密封口。</p> <p>运输注意事项：起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。与强氧化物接触，例如臭氧、液氧、氯、高锰酸等：会引起激烈燃烧。不要与强酸接触。</p> <p>操作注意事项：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。避免产生粉尘。</p> <p>储运条件：储存于干燥、通风的库房，远离火种、热源，不可与氧化剂共储混运，防止受潮，以避免受潮后积热不散可能发生自燃。如抽查发现有发热现象应及时倒垛散热，防止发生事故</p>

### C.1.4 氧化性物质

该项目所涉及的双氧水属于氧化性物质，其危险、有害因素分析结果，见表 C.1-15。

表 C.1-15 双氧水的危险、有害因素识别表

标识	中文名：过氧化氢；双氧水 英文名：Hydrogen peroxide 分子式： <chem>H2O2</chem>	CAS 号：7722-84-1 主（次）危险性：5.1（8） 分子量：34.01
理化性质	外观与性状：水溶液为无色透明液体，纯过氧化氢是淡蓝色的粘稠液体。 溶解性：溶于水、醇、醚，不溶于石油醚、苯。 主要用途：用于漂白，用于医药，也用作分析试剂。 饱和蒸汽压（kPa）：0.13/15.3°C                           熔点（°C）：-2（无水） 沸点（°C）：158   相对密度（水=1）：1.46	
危险特性	危险特性：受热或遇有机物易分解放出氧气。当加热到 100°C 上时，开始急剧分解。遇铬酸、高锰酸钾、金属粉末等会发生剧烈的化学反应，甚至爆炸。若遇高热可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故。 燃烧（分解）产物：氧气、水。 禁忌物：易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末。 灭火方法：雾状水、干粉、砂土	
健康危害	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高、结膜和皮肤出血。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接触本品可致接触性皮炎。 侵入途径：吸入 食入	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。	
防护措施	呼吸系统防护：高浓度环境中，应该佩戴防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿相应的防护服。 手防护：戴防护手套。 避免接触的条件：受热。 其他防护：工作现场严禁吸烟。工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生	
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷雾状水，减少蒸发。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水送入污水处理场处理合格后排放。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收。	

	工程控制：生产过程密闭，全面通风。
储运措施	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与易燃、可燃物，还原剂、酸类、金属粉末等分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。禁止撞击和震荡。

### C.1.5 毒性物质

该项目所涉及的氯乙酸、氯乙酸钠属于毒性物质，其危险、有害因素分析结果，见表 C.1-16、17。

表 C.1-16 氯乙酸的危险、有害因素识别表

标识	中文名：氯乙酸；一氯醋酸 英文名：Chloroacetic acid；Monochloroacetic acid 分子式：C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> ClO <sub>2</sub>	CAS 号：79-11-8 主（次）危险性：6.1（8） 分子量：94.49
理化性质	外观与性状：无色结晶，有潮解性。 溶解性：溶于水、乙醇、乙醚、氯仿、二硫化碳。 主要用途：用于制农药和作有机合成中间体 饱和蒸汽压（kPa）：0.67/71.5℃ 沸点（℃）：189 相对密度（水=1）：1.58 自燃温度（℃）：>500	熔点（℃）：63 闪点（℃）：126 相对密度（空气=1）：3.26 爆炸下限（V%）：8.0
危险特性	危险特性：遇明火、高热可燃。与强氧化剂可发生反应。受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。 燃烧性：可燃 毒性：属中等毒类 LD <sub>50</sub> ：76mg/kg（大鼠经口）；255mg/kg（小鼠经口）；LC <sub>50</sub> ：180mg/m <sup>3</sup> （大鼠吸入） 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。 禁忌物：强氧化剂、强碱、强还原剂。 灭火方法：雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。	
健康危害	健康危害：接触氯乙酸烟雾，可有眼部疼痛、流泪、失明、结膜充血等症状及上呼吸道刺激症状。皮肤接触本品溶液后，出现水疱伴有剧痛，随后，水疱吸收，出现过度角化，经数次脱皮始愈。经常接触本品酸雾者有头痛、头晕现象。 侵入途径：吸入 食入 经皮吸收	
急救措施	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。 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。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医	
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，应该佩戴防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，佩戴自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服（防腐材料制作）。 手防护：戴橡皮手套。 其他防护：工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。	
泄漏处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用清洁的铲子收集于干燥洁净有盖的容器中，运至污水处理场处理合格后排放。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入污水处理场处理合格后排放。如大量泄漏，收集回收或运至污水处理场处理合格后排放。 工程控制：密闭操作，局部排风	
储运措施	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	

表 C.1-17 氯乙酸钠的危险、有害因素识别表

标识	中文名：氯乙酸钠；一氯乙酸钠；氯醋酸钠；一氯乙酸钠；一氯醋酸钠 英文名：sodiumchloroacetate 分子式：C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> ClO <sub>2</sub> Na	CAS 号：3926-62-3 主（次）危险性：6.1 分子量：116.48
理化性质	外观与性状：白色粉末。无气味 溶解性：易溶于水，微溶于甲醇，不溶于丙酮。 主要用途：是合成农药、医药等的原料。 熔点（℃）：199                           沸点（℃）：189                           闪点（℃）：71.5	
危险特性	危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、氧化钠。 灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。	
健康危害	本品对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激和腐蚀作用。	
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15min。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15min。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。	
防护措施	呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡皮手套。 其他防护：工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。定期体检。	
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置	
储运措施	操作注意事项：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，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。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。 存储注意事项：运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。	

### C.1.6 腐蚀性物质

该项目所涉及的氢氧化钠、氢氧化钾、盐酸、硫酸属于腐蚀性物质。其危险、有害因素，具体情况见表 C.1-18~20。

表 C.1-18 氢氧化钠的危险、有害因素识别表

标识	中文名：氢氧化钠（溶液） 英文名：Sodium hydroxide；Caustic soda 分子式：NaOH	CAS 号：1310-73-2 主（次）危险性：8 分子量：40.01
理化性质	外观与性状：不透明液体。 主要用途：用于石油精炼、有机合成等。 饱和蒸汽压（kPa）：0.13/739°C	熔点（℃）：318.4

	沸点 (°C) : 1390	相对密度 (水=1) : 2.12
危险特性	<p>危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，具有强腐蚀性。</p> <p>燃烧性：不燃</p> <p>稳定性：稳定</p> <p>禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。</p> <p>灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。</p>	
健康危害	<p>本品有强烈刺激和腐蚀性，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。</p>	
急救措施	<p>侵入途径：吸入 食入</p> <p>皮肤接触：立即用水冲洗至少 15min。若有灼伤，就医治疗。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15min。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。</p> <p>吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。</p>	
防护措施	<p>呼吸系统防护：必要时佩戴防毒口罩。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿工作服（防腐材料制作）。</p> <p>手防护：戴橡皮手套。</p> <p>避免接触的条件：接触潮湿空气。</p> <p>其他防护：工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>	
泄漏处理	<p>隔离泄漏污染区，限制出入，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。可以用大量水冲洗、稀释后放入污水处理系统处理。大量泄漏：收集回收至污水处理系统处理。</p>	
储运措施	<p>储存于清洁的仓间内。用槽车或贮槽装运，使用两次后必须清洗干净。</p> <p>包装类别：II</p>	

表 C.1-19 氢氧化钾的危险、有害因素识别表

标识	中文名：氢氧化钾；苛性钾 英文名：Potassium hydroxide; Caustic potash 分子式：KOH	CAS 号：1310-58-3 主（次）危险性：腐蚀性物质 分子量：56.11
理化性质	<p>外观与性状：白色晶体，易潮解。</p> <p>溶解性：溶于水、乙醇，微溶于醚。</p> <p>主要用途：用作化工生产的原料，也用于医药、染料、轻工等工业。</p> <p>饱和蒸汽压 (kPa)：0.13/719°C</p> <p>熔点 (°C)：360.4</p> <p>相对密度 (水=1)：2.04</p> <p>沸点 (°C)：1320</p>	
危险特性	<p>危险特性：本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。</p> <p>燃烧性：不燃</p> <p>稳定性：稳定</p> <p>毒性：LD<sub>50</sub>: 273mg / kg (大鼠经口)</p> <p>燃烧(分解)产物：可能产生有害的毒性烟雾</p> <p>禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、酸酐、酰基氯。</p> <p>灭火方法：雾状水、砂土</p> <p>聚合危害：不能出现</p>	
健康危害	<p>健康危害：本品具有强烈腐蚀性。吸入后强烈刺激呼吸道或造成灼伤。眼和皮肤直接接触可致灼伤。口服灼伤口腔和消化道，可致死。</p> <p>慢性影响：肺损害。</p> <p>侵入途径：吸入 食入</p>	
急救措施	<p>皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。</p>	

	就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。
防护措施	呼吸系统防护：必要时佩戴防毒口罩。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服（防腐材料制作）。 手防护：戴橡皮手套。 避免接触的条件：接触潮湿空气。 其他防护：工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用清洁的铲子收集于干燥洁净有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入污水处理系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入污水处理系统。如大量泄漏，收集并送至污水处理系统处理。 工程控制：密闭操作
储运措施	储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

表 C.1-20 盐酸的危险、有害因素识别表

标识	中文名：盐酸 英文名：Hydrochloricacid; Chlorohydricacid	CAS 号：7647-01-0 主（次）危险性：腐蚀性 分子式：HCl
理化性质	性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。与水混溶 饱和蒸汽压（kPa）：30.66/21°C 沸点（°C）：108.6（20%） 相对密度（空气=1）：1.26	熔点（°C）：-114.8（纯） 相对密度（水=1）：1.20
危险特性	腐蚀性；遇 H 发泡剂会引起燃烧；遇氧化物会产生剧毒气体；对眼、粘膜或皮肤有刺激性，有烧伤危险；有腐蚀性；有毒或其蒸气有毒；有特殊的刺激性气味 灭火方法：砂土、雾状水	
健康危害	接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15min。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15min。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。 就医 食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医	
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜 身体防护：穿工作服（防腐材料制作） 手防护：戴橡皮手套 其他防护：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯	
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水，更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至危险废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水处理系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收，并运至危险废物处理场所处置	
储运措施	储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。	

表 C.1-21 硫酸的危险、有害因素识别表

标识	中文名：硫酸 英文名：Sulfuric acid 分子式： <chem>H2SO4</chem>	CAS 号：7664-93-9 主（次）危险性：8 分子量：98.08
理化性质	外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。 溶解性：与水混溶。 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。 饱和蒸汽压（kPa）：0.13/145.8°C 熔点（°C）：10.5 相对密度（水=1）：1.83	沸点（°C）：330.0 相对密度（空气=1）：3.4
危险特性	危险特性：与易燃物（如苯）和有机物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。 燃烧性：助燃 稳定性：稳定 聚合危害：不能出现 燃烧（分解）产物：氧化硫。 禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。 灭火方法：砂土。禁止用水。	
健康危害	健康危害：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。 侵入途径：吸入 食入	
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15min。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15min。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。 食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。	
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服（防腐材料制作）。 手防护：戴橡皮手套。 其他防护：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。	
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学生防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至污水处理系统处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水送至污水处理系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收并运至危险废物处理场所处置。	
储运措施	储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。	

### C.1.7 杂项危险物质和物品

该项目所涉及的碳酸钠属于杂项危险物质和物品，其危险、有害因素分析结果，见表 C.1-21。

表 C.1-22 碳酸钠的危险、有害因素识别表

标识	中文名：碳酸钠，纯碱 英文名：sodium carbonate 分子式：Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	CAS 号：497-19-8 分子量：105.99
理化性质	外观与性状：白色粉末或细颗粒（无水纯品），味涩 熔点（℃）：851 相对密度（水=1）：2.53 溶解性：易溶于水，不溶于乙醇、乙醚等。 主要用途：是重要的化工原料之一，用于制化学品、清洗剂、洗涤剂，也用于照相术和制药品	
危险特性	危险特性：具有腐蚀性。未有特殊的燃烧爆炸特性。 燃烧性：不燃 燃烧（分解）产物：自然分解产物未知。 禁忌物：强酸、铝、氟。 灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处	
健康危害	本品具有刺激性和腐蚀性。直接接触可引起皮肤和眼灼伤。生产中吸入粉尘和烟雾可引起呼吸道刺激和结膜炎，还可有鼻粘膜溃疡、萎缩及鼻中隔穿孔。长时间接触本品溶液可发生湿疹、皮炎、鸡眼状溃疡和皮肤松弛。接触本品的作业工人呼吸器官疾病发病率升高。误服可造成消化道灼伤、粘膜糜烂、出血和休克。	
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15min。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15min。就医 吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。	
防护措施	呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：及时换洗工作服。保持良好的卫生习惯	
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防全面具（全面罩），穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至安全处理场所处置。 工程控制：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。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	
储运措施	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫	

### C.1.8 其他

该项目所涉及的乙硫氮、巯基乙酸钠、硫酸亚铁是不属于上述各分类的物质，其危险、有害因素分析结果，见表 C.1-23~25。

表 C.1-23 乙硫氮的危险、有害因素识别表

<b>标识</b>	中文名：乙硫氮，二乙基二硫代氨基甲酸钠 英文名：Sodium diethyldithiocarbamate	CAS 号：148-18-5 分子式：C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> NNaS <sub>2</sub>
<b>理化性质</b>	外观与性状：无气味的白色或略棕色或略粉红色晶体 熔点（℃）：91	
<b>危险特性</b>	危险特性：加热时，该物质分解生成含硫氧化物、氮氧化物和氧化钠有毒烟雾。该物质是一种弱碱。 禁忌物：氧化剂 灭火方法：干粉、泡沫、水喷雾、二氧化碳，避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。	
<b>健康危害</b>	直接接触可引起皮肤刺激和眼刺激。	
<b>急救措施</b>	皮肤接触：立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适，就医。 眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15min。如有不适，就医。 吸入：吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。 食入：禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。	
<b>防护措施</b>	呼吸系统防护：如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时，请使用全面罩式多功能防毒面具。 眼睛防护：佩戴化学护目镜。 身体防护：穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。 手防护：戴化学防护手套。	
<b>泄漏处理</b>	少量泄漏时，可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物，大量泄漏时需筑堤控制。大量泄漏时，构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。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。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中，并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源，并采用防火花工具和防爆设备。	
<b>储运措施</b>	禁止明火。操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程。操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。避免眼和皮肤的接触，避免吸入蒸气。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免与氧化剂等禁配物接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。倒空的容器可能残留有害物。使用后洗手，禁止在工作场所进行饮食。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 37℃。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。保持容器密封。远离火种、热源。库房必须安装避雷设备。排风系统应设有导除静电的接地装置。	

表 C.1-24 巯基乙酸钠的危险、有害因素识别表

<b>标识</b>	中文名：巯基乙酸钠，硫代乙酸钠，二硫代乙醇酸钠 英文名：Sodium mercaptoacetate	CAS 号：367-51-1 分子式：C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> NaO <sub>2</sub> S
<b>理化性质</b>	外观与性状：有恶臭气味的粉色或红色消液体。 沸点（℃）：225.5	
<b>危险特性</b>	危险特性：可能腐蚀金属。 禁忌物：氧化剂。 灭火方法：干粉、泡沫、水喷雾、二氧化碳，避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。	

<b>健康危害</b>	吞咽会中毒。皮肤接触有害。可能导致皮肤过敏反应。
<b>急救措施</b>	皮肤接触：立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适，就医。 眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15min。如有不适，就医。 吸入：吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。 食入：禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。
<b>防护措施</b>	呼吸系统防护：如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时，请使用全面罩式多功能防毒面具。 眼睛防护：佩戴化学护目镜。 身体防护：穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。 手防护：戴化学防护手套。
<b>泄漏处理</b>	少量泄漏时，可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物，大量泄漏时需筑堤控制。大量泄漏时，构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。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。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中，并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源，并采用防火花工具和防爆设备。
<b>储运措施</b>	禁止明火。操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程。操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。避免眼和皮肤的接触，避免吸入蒸气。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。倒空的容器可能残留有害物。使用后洗手，禁止在工作场所进行饮食。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 37℃。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。保持容器密封。远离火种、热源。库房必须安装避雷设备。排风系统应设有导除静电的接地装置。采用防爆型照明、通风设置。禁止使用易产生火花的设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

表 C.1-25 硫酸亚铁（溶液）的危险、有害因素识别表

<b>标识</b>	中文名：硫酸亚铁；绿矾 英文名：Ferrous sulfate；Green vitriol	CAS 号：7782-63-0 分子式：FeSO <sub>4</sub>
<b>理化特性</b>	外观与性状：浅蓝绿色单斜晶体。 溶解性：溶于水、甘油，不溶于乙醇。 主要用途：用作净水剂、煤气净化剂、媒染剂、除草剂、并用于制墨水、颜料等，医学上用作补血剂。 相对密度（水=1）：1.897	
<b>危险特性</b>	危险特性：具有还原性。受高热分解，放出有毒的烟气。 燃烧性：不燃 稳定性：稳定 聚合危害：不能出现 燃烧（分解）产物：氧化硫。 禁忌物：强氧化剂、潮湿空气、强碱。 灭火方法：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉	
<b>健康危害</b>	健康危害：吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害。对眼睛、皮肤和粘膜有刺激作用。误服约 5g 能引起虚弱、腹痛、恶心、呕吐、便血、肺及肝受损、休克、昏迷等，严重者可致死。 侵入途径：吸入 食入 经皮吸收	
<b>急救措施</b>	皮肤接触：用肥皂水及清水彻底冲洗。就医。 眼睛接触：拉开眼睑，用流动清水冲洗 15min。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者，口服牛奶、豆浆或蛋清，催吐。就医	
<b>防护措施</b>	呼吸系统防护：作业工人应该佩戴防尘口罩。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服。	

	手防护：戴防护手套。 避免接触的条件：光照。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
<b>泄漏处理</b>	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具和手套。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入污水处理系统处理。如大量泄漏，收集回收并送至污水处理系统处理。 工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风。
<b>储运措施</b>	储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。包装要求密封，不可与空气接触。避光保存。防止受潮和雨淋。应与氧化剂、碱类、食用化工原料分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。

## C.2 生产过程中的危险、有害因素

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，将该项目建设项目的危险、有害因素分为：火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、起重伤害、淹溺，其他有害因素有噪声与振动、粉尘危害等。

### C.2.1 火灾爆炸

由前面物料的危险有害因素分析可知，该项目生产装置在生产过程中存在火灾、爆炸的危险有害因素。其生产操作中如工艺过程控制不当及各种原因引起的物料泄漏都有引发火灾、爆炸的可能。

#### (一) 火灾危险性类别

该项目生产装置所涉及的乙醇、异丙醇、丁醇、异戊醇、二硫化碳、乙胺溶液（50%）、二乙胺、乙硫氨酯为甲、乙类易燃液体。因此，该项目拟建的车间一、车间二、车间三、仓库一的火灾危险性为甲类，仓库二、仓库三火灾危险性为乙类。

#### (二) 火灾爆炸事故致因分析

发生火灾爆炸事故的三个必要条件为：可燃物、着火源和空气。泄漏使可燃物与空气直接接触，当达到爆炸极限范围，又存在着火源且达到最小点火能时，则会引发火灾爆炸事故。

#### (1) 泄漏原因分析

泄漏是由于设备损坏或操作失误引起的，泄漏与火灾爆炸事故紧密相连，是火灾爆炸事故的前提。储罐、设备、管线、阀门、仪表等，在生产过程中均有可能发生泄漏事故。类比同类项目生产实际，结合该项目工艺过程进行分析，人的不安全行为、设备设施的质量缺陷或故障，以及外部因素的不利影响等，是可能造成泄漏的三个主要原因。

### 1) 设备设施的质量缺陷或故障

设备设施的质量缺陷可能存在于设备设施的设计、选材、制造及现场安装等各个阶段，设备设施的故障则是出现在投产运营之后。

#### ①设计不合理

工程设计上的缺陷或失误通常体现在：建（构）筑物布局不尽合理，防火间距不够，防火防爆等级达不到要求，防火及消防设施不配套，工艺流程不合理等。工程设计上的缺陷或失误有可能引起泄漏扩散和火灾爆炸事故的发生，更主要的是会导致火灾爆炸事故的扩大和蔓延，增大危险危害性。

#### ②选材不当

储罐、设备、管线及仪表等与相应连接材质不匹配，导致材料断裂、介质泄漏。

#### ③阀门劣质、密封不良

阀门劣质、密封不良包括：材质不良（耐压、耐腐蚀不够等）、法兰盘面易变形、阀片易破裂、密封部件易破损、偏摆等。

#### ④施工安装问题

主要表现为管道焊接质量差，生产系统多起重大事故都与工程的施工质量特别是焊接质量差有直接关系。

#### ⑤检测、控制失灵

储罐、设备的各种工艺参数，如液位、温度、压力、流量等，都是通过现场的一次仪表或控制室的二次仪表读出的，这一套安全监测系统若出现故

障，如出现测量、计量仪表错误指示，或失效、失灵等现象，则容易造成介质跑、冒、串及泄漏事故。

## 2) 人的不安全行为

人的不安全因素主要表现为两个方面：

①作业人员违章作业。主要表现在：阀门未关、关不严或未进行检查；违章违纪，擅离岗位或在岗睡觉；作业时，注意力不集中，思想麻痹大意。

②安全管理不善。主要表现在：未能制定严格、完整的安全管理规章制度或执行力度不够；对物料的性质（理化性质、危险特性）缺乏了解；对生产设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真的检验分析和评估；对生产设备设施没有及时检查维修，检验不到位，未及时修复。

## 3) 外部因素的不利影响

雷击、大风、地震等自然灾害，也有可能引起泄漏事故，虽然可能性很小，但事故一旦发生，后果往往相当严重；地基不均匀沉降，会导致储罐倾斜、管道破裂、泄漏。

### (2) 着火源分析

该项目生产过程中，着火源主要包括焊接、切割动火作业、明火和机动车辆排烟喷火、电气设备产生的点火源（如短路打火）、静电、雷击及杂散电流、机械摩擦和撞击火花等。

#### 1) 明火

明火主要是设备、设施维修过程中的焊接及切割动火作业、机动车辆排烟带火等。

#### 2) 静电放电

作业人员的人体易产生和携带静电，如不能及时消除，静电电位就会上升。当静电电位上升到一定程度时，就会发生静电放电现象，并产生火花。

#### 3) 电气设备设施缺陷及故障

①电气设备设施设计、选型不当，防爆性能不符合要求以及设备本身存在缺陷等条件下易引发火灾爆炸事故。防爆电气安装不符合要求，设备安装未按要求进行安装。

②当电气设备的正常运行遭到破坏，发热量增加形成电气热表面，易引发电气设备火灾。

③配电设备没有防护措施，或爆炸危险区域设置无防护的电气设备，在正常工作状态及事故状态下产生电火花或电弧而引发火灾爆炸事故。

④没有定期对防爆电气性进行检测、检验。

#### 4) 雷击及杂散电流

防雷设施不齐全或失效，有可能在雷雨天气因雷击而发生火灾爆炸事故。杂散电流窜入危险场所也是火灾爆炸事故发生的原因之一。

#### 5) 其它点火源

其它点火源主要包括金属碰撞火花等。

### (三) 火灾危险因素分析

#### (1) 生产装置

根据生产的特点，综合分析发生火灾爆炸危险性如下：

1) 该项目所涉及的易燃液体，遇有高热、明火可燃烧。

2) 产品黄原酸盐属于自热物质，如遇操作不当或储存不当，有可能因自发热而引发火灾。

3) 易燃液体在管道输送过程中，流速过快，容易产生和积聚静电，如果管道法兰连接处未进行跨接、设备未设置静电接地或管道的法兰跨接、设备的静电接地失效，积聚的静电会放电产生火花，引燃泄漏的危险物质等，从而引发火灾、爆炸事故；

4) 设备、管道检修前，系统没有进行彻底置换、清洗，或未进行爆炸气体测定合格，就检修动火，有发生火灾爆炸的危险。

- 5) 易燃易爆场所采用的电器设施不防爆，产生电火花，易引起火灾爆炸。另外，生产装置中的电气设备及线路等存在引起电气火灾的危险。
- 6) 不遵守操作规程，进行错误操作，会引发火灾、爆炸。
- 7) 在生产场所，如穿带铁钉的鞋、不防静电工作服和使用遇到摩擦、撞击易产生火花的工具，有可能引起火灾、爆炸。

## (2) 储运设施

### 1) 仓库一~三

该项目所涉的仓库一为甲类库房，仓库二和仓库三为乙类库房，如不按照规定要求储存，不注意日常管理，当遇到火源时，仍有可能发生火灾。

库房发生火灾的主要原因可能有：汽车排气管的火星、周围的明火作业、烟头等；库房内部的设备不良、人员操作不当而引起的火花，使用铁制工具在装卸、搬运时撞击摩擦等；库房条件差，未采取隔热降温措施而使物品受热；因保管不善，库房漏进雨水，使物品受潮；盛装的容器泄漏，使物品接触空气；库房内储存的物质包装损坏，或者包装不符合要求，也可能引起火灾、爆炸事故；库房内存放禁忌物，物质堆垛过高不稳，发生倒桩；在库房内改装打包、施焊修理；电器不防爆；人体带静电或雷电；可燃气体报警器失灵；遇到潮湿环境等。

库房消防器材配置不健全或者未处于正常有效状态，或未实行专人管理，均不利于库区消防安全。另外，仓库的避雷措施未保证处于有效状态，容易发生雷击或火灾爆炸事故。

### 2) 罐组、1#CS<sub>2</sub>储罐、2#CS<sub>2</sub>储罐

易燃液体本身具有易蒸发、易流淌、易扩散性，同时在受热后，温度上升，体积膨胀，若管道输送后内部未排空而又无泄压设施，很容易因体积膨胀使管件爆破损坏，加上在储运过程中因设备故障、损坏以及其他一些人为因素的原因，可能会发生泄漏、蒸发、扩散事故，泄漏扩散事故通常是火灾

爆炸事故的前提和基础，往往为进一步引发火灾爆炸事故的发生。

在储罐区内违章用火（电）或使用非防爆器具，以及铁器碰撞等，引燃（爆）可燃气体并造成火灾爆炸事故。

管线腐蚀、胀裂、法兰垫破损等造成储存物质泄漏或污染环境，遇明火将发生火灾爆炸事故。

储罐罐底或罐壁腐蚀穿孔或破裂，人孔、罐前阀门渗漏等造成物质泄漏或环境污染，遇明火将发生火灾爆炸事故。

储罐基础沉降不均或基础下沉而使储罐变形或破坏，造成储存物质泄漏，遇明火将发生火灾爆炸事故。

储罐本体和附件连接处出现渗漏造成可燃蒸气、液体的聚集遇明火引发火灾爆炸事故。

### 3) 泵区

外购原料中醇类物质、二硫化碳、二乙胺的卸车和输送都必须通过卸车泵/输送泵才能实现；加之其作业场所集中布置很多设备或管件，作业频繁，动、静密封点多，易发生可燃液体跑、冒、滴、漏，造成其蒸气积聚，遇点火源即可发生着火爆炸事故的多发区。

输送泵/卸车泵密封不好，材质不合格，造成可燃液体渗漏，特别是溢出的可燃蒸气易于在低洼处积聚遇点火源而闪（燃）爆，并可导致事故扩大。

管线配管、支撑不合理或机泵基础不适，致使泵振动大，或紧固件松动而影响设备正常运行，严重时将造成焊口开裂，可燃液体外漏，遇明火还将发生着火爆炸事故。

压力（真空）表未拧紧，根部焊口有缺陷，造成可燃液体泄漏，遇明火还将发生着火爆炸事故。

泵抽空可能引起机泵和管线的振动，长时间抽空易损坏密封件或泵体，从而造成可燃液体泄漏，污染环境，甚至造成火灾爆炸及人员伤亡。

电机绝缘不好，接地失效，导致电机漏电，造成人员触电伤亡事故。

泵区机泵运转不平稳，噪声超标，可对听力等人身健康造成损害。

泵类设备安装不当，检（维）修不及时，可造成泵在运行时振动大、噪声大，易于烧电机或螺丝等旋转部件飞出伤人或人员触电。

泵运转时进行擦（抹）泵，头发较长又未戴安全帽易于造成人身伤害。

#### 4) 卸车场地

卸车场地潜在的危险有害因素及可能发生的事故有：可燃液体外泄；产生静电火花或电气火花；遭遇雷电火花或明火，发生火灾。其产生的原因如下：

可燃蒸气外泄：可燃液体卸车设施的主要危险为可燃蒸气泄漏扩散，大量油气扩散，遇明火易发生着火、爆炸事故。

产生静电火花或电气火花：可燃液体卸车时由于车辆未熄火或者从事车辆维修作业、防静电接地线与可燃液体罐车接触不良、可燃液体流速过快或喷溅、使用手机、未穿防静电服装形成静电；电器打火、使用非防爆照明灯具、防爆电气设备故障等原因，均有可能产生静电火花或电气火花。

遭遇雷电火花：若可燃液体卸车现场避雷设施不符合要求或避雷设施损坏，又逢雷雨天卸车，可能遭遇雷电火花。

遭遇明火：鹤管铁件和罐车碰撞，铁钉鞋撞击地面，可燃液体卸车时现场人员违规吸烟，违章动火等原因，可能招致明火侵扰。

发生火灾、爆炸：可燃液体卸车时外泄可燃液体若遇前述的各类火源，可能发生火灾、爆炸事故

#### 5) 可燃物质输送管道

管道输送环节潜在的危险、有害因素及可能发生的故障和事故有：流速快、可燃物质渗漏、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。其产生的原因如下：

由于可燃物质输送压力较高，如果操作时控制不当，导致管内可燃物质流速过快，可能产生静电，引发火灾、爆炸事故。

**可燃物质渗漏：**可燃物质输送压力很高，如果管线破损或者泵的密封装置破损，可致使可燃物质跑、冒、滴、漏，若遇火源极易引发火灾爆炸事故。

若管道无防静电接地装置、接地装置损坏、接地电阻不符合要求、现场人员使用手机、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。

**遭遇明火：**现场人员吸烟或违章动火，可导致明火产生。

**发生火灾、爆炸事故：**储罐溢、漏或溢出的可燃物质遇明火、静电火花、电气火花、雷电火花，可发生燃烧现象。若可燃蒸气经聚集后达到其爆炸极限，遇火源极易发生爆炸事故。

### (3) 公辅工程

#### 1) 给排水系统

如果生产设备系统的密闭性损坏或违反操作规程造成溢料时，泄漏的易燃、易爆的液体或气体容易混入污水而进入下水道系统。

高温污水和蒸汽排入下水道，造成污水系统温度升高，可燃液体蒸发，形成爆炸性混合物。

洗涤、冲刷的污水，往往含有多种火灾危险性物质，是下水道系统中形成蒸气（或气体）与空气的爆炸性混合物的来源。

排入下水道的各种物质互相作用，可能产生易燃、易爆产物。

污水管道贯通整个厂区，发生的火灾或爆炸往往会沿着污水处理系统扩散，导致连锁式的破坏。

在污水处理系统常见的引火源有：清理和检修时的机械撞击和摩擦火花；在下水道水井设施附近进行焊接作业时产生的火花；燃着的烟头；车辆排气管的火星等。

#### 2) 供配电系统

在变配电系统中设有很多种电气设备，火灾多数是由电源和供电设备引起的，还包括其他辅助设备、线圈、电源线、信号线、电缆隧道、发电机、电动机等引起的火灾。变配电系统的火灾危险性为丙类，此类火灾的闷烧时间很长，初期的烟是人的肉眼看不见的，只能闻到烧糊的气味，所以更具有危险性。

由于配电柜电气元、配件质量不好，绝缘性能下降，接线不规范，接线端子接线松弛，线型选择过细，引起电气元件或端子接头发热打火引燃可燃物质发生火灾。

变配电室门口未设挡鼠板或进线沟洞不密封，配电间房屋结构不能阻挡老鼠等小动物进入配电间，动物啃咬电缆发生电气短路引起火灾。

在敷设电气线路时，因为选型不当，线径过细或由于生产改造或扩产增大用电负荷，造成电流升高，线路发热超标，而引发火灾。电缆着火时产生大量烟气。发生短路时电流可能超过正常时数十倍，致使电线、电器温度急剧上升，远远超过允许值，而且常伴有短路电弧发生，易造成周围可燃易燃物燃烧而发生火灾。接触不良。导线接头连接不牢或焊接不良均会使接触电阻过高，导致接头过热起火。接触不良的电线接头、开关接点、滑触线等还会迸发火花引燃周围可燃、易燃物质。散热不良。电动机、变压器均配备有散热装置，如电动机风叶、散热器等。如果风叶断裂、变压器油面下降均会导致散热不良，使热量累积起来，造成电气设备起火；电缆沟内电缆排布过密，通风不好、散热不良亦会引起电缆火灾。

### 3) 空压设施

该项目所涉的空气压缩机为生产装置提供压缩空气，一旦有可燃气体、可燃液体蒸气进入吸风口，易造成爆炸事故。

空气压缩机的安全性极为重要。为防止超压引发泄漏，压缩机各段出口均应安装压力表和安全排放系统。为防止高压设备损坏后可燃气体泄漏与空

气形成爆炸性混合气体，应有充足的蒸汽或氮气应急使用。

### C.2.2 容器爆炸

#### (一) 压力容器

该项目涉及的压力容器在生产和储存过程中可能由于超温，或者由于安全附件失效或过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，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，内部的介质泄压膨胀，瞬时释放出较大的能量，这些能除了可以将整个容器或其碎块以很高的速度抛撒外，还会产生冲击波在大气中传播，从而造成更大的破坏。破裂时气体爆炸的能量除了很少一部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或其碎片抛出以外，大部分产生冲击波。冲击波除了破坏建筑物外，还直接危害到它所波及范围内的人身安全。而装有可燃物质的压力容器，发生物理爆炸时，还会由于可燃物质的大量泄漏，而引发二次火灾及爆炸事故发生。

#### (二) 压力管道

该项目所涉及的压力管道可能由于管理不到位而发生爆炸事故。如压力管道设计不合理；制造材质不符合要求；安装质量差；焊接质量差；超压运行等导致管道承受能力下降；安全装置或附件不全、不灵敏等原因失效；外界挤压或碰撞、管道内外腐蚀等原因使承受能力下降而发生物理爆炸。

### C.2.3 中毒和窒息

#### (一) 中毒

该项目涉及的氯乙酸、氯乙酸钠属于毒性物质，二硫化碳亦有一定毒性。

接触氯乙酸烟雾，可有眼部疼痛、流泪、失明、结膜充血等症状及上呼吸道刺激症状。皮肤接触本品溶液后，出现水疱伴有剧痛，随后，水疱吸收，出现过度角化，经数次脱皮始愈。经常接触本品酸雾者有头痛、头晕现象。

二硫化碳急性轻度中毒表现为麻醉症状，重度中毒出现中毒性脑病，甚

至呼吸衰竭死亡。皮肤接触二硫化碳可引起局部红斑，甚至大疱。慢性中毒表现有神经衰弱综合征，植物神经功能紊乱，中毒性脑病，中毒性神经病。眼底检查出现视网膜微动脉瘤。

氯乙酸钠对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激和腐蚀作用。

## （二）窒息

该项目生产装置中使用氮气吹扫设备和管线。氮气是窒息性气体，氮气能在密闭空间内置换空气，当氮气在空气中的分压升高，而氧分压降到13.3KPa以下时，空气中氮气含量过高，则引起缺氧窒息。

输送氮气的设备与管线突然大量泄漏，危险区域的作业人员有发生窒息的危险。

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，即生产区域内的各类釜、罐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做安全分析；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。

## C.2.4 灼烫

### （一）化学灼伤

化学性灼伤包括对设备、对人两个方面。其中，对设备的化学性灼伤即为化学腐蚀，是导致物料泄漏、火灾、爆炸、中毒等事故发生的最重要原因之一，是装置的一个较大危险因素。

该项目所涉氢氧化钠、氢氧化钾、盐酸、硫酸均具有腐蚀性，上述物质对设备、建（构）筑物都有腐蚀作用。腐蚀可能造成设备减薄造成运行中泄漏引发事故。

## （二）物理灼烫

该项目生产装置在生产过程中采用蒸汽为生产装置供热，维持反应温度。反应罐和蒸汽管道等涉及的高温设备、设施虽然都有保温材料进行隔热保温，但当保温材料脱落，或是保温不良，一旦接触高温设备、蒸汽或高温物料泄漏喷出都有可能造成烫伤。凡高温（外表温度 $>60^{\circ}\text{C}$ ）的设备及管道，在人行通道处和经常接触处，有发生烫伤事故的可能。

### C.2.5 触电伤害

#### （一）电伤害

电气伤害是电能作用于人体造成的伤害。电气伤害事故以触电伤害最为常见。造成电伤害的危险源主要包括带电部分裸露、漏电、电火花等。

伤害的方式：触电伤害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、心律不齐等，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。

伤害的途径：人体触及设备和线路正常运行时的带电体发生电击；人体触及正常状态下不带电，而当设备或线路故障（如漏电）时意外带电的金属导体（如设备外壳）发生电击；人体进入地面带电区域时，两脚之间承受跨步电压造成电击。

厂区电气部分主要包括电气主接线、厂用电子系统、低压电气设备、配电装置、防雷接地、操作电源、控制与信号系统、继电保护装置及计算机控制系统等。电气安全保护设施不完善、电缆敷设不合理等原因均可造成人体

触电伤害事故的发生。触电方式有以下几种：单相触电；两相触电；人体直接接触绝缘损坏的设备；在停电设备上工作时突然来电等。对人体而言，触电可能造成严重的伤害，轻则受伤致残，丧失劳动能力，重则造成死亡。一旦发生触电事故还可能引发火灾爆炸等次生事故，影响生产系统的安全运行。

### 电击危险因素的产生原因：

- (1) 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；
- (2) 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；
- (3) 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；
- (4) 专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

实践证明，大部分触电事故往往是由电击造成的，电击伤害的严重程度与通过人体电流的大小，持续时间、部位、电流的频率有关。

表 B.2-1 允许电流与持续时间的关系

允许电流 (mA)	50	100	200	500	1000
持续时间 (s)	5.4	1.35	0.35	0.054	0.0135

表 B.2-2 不同频率对伤害的影响

电流频率 (Hz)	对人体危害的影响
50-100	有 45% 的死亡率
125	有 20% 的死亡率
200	基本上可以消除触电危害

## （二）静电伤害

在有火灾爆炸危险的场所，静电放电火花可能成为电击点火源，造成火灾爆炸事故。

伤害的方式：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；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。

伤害的途径：由于来自气体以及其中的固体微粒的动能或人体的动能而产生的静电火花、静电力以及静电场场强的作用引起。

静电危险因素的产生原因主要有：

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。

### （三）雷电

该项目所有建筑物和室外设备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，一旦被雷电击中，不但可能损坏生产设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

伤害的方式：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；电力线路等遭受雷击，可导致大规模停电事故。

伤害的途径：由直击雷、雷电感应、雷电波的电性质、热性质、机械性质的破坏作用引起。

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。

## C.2.6 机械伤害

该项目所涉机泵等的突出部分、传动设备处拟设置防护装置。若其转动部位如防护措施不到位，或防护存在一定的缺陷，或在事故及检修等状况下

都存在机械伤害的可能。

其主要原因为：机械设备防护措施不到位或防护措施缺陷、设备故障或机械设备未及时检查修理、人员违章操作等。

常见机械伤害有：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。

造成机械伤害事故的主要原因有：

### （一）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。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。

### （二）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止就下手工工作，同样造成严重后果。

### （三）其他

（1）电源开关布局不合理。一种是有了紧急情况不立即停车；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。

（2）自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。

（3）任意进入机械运行危险作业区（采样、干活、借道、拣物等）。

（4）不具备操作素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

## C.2.7 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。

该项目各建筑物内设有平台，操作人员常需通过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。设施高于基准面 2m 以上（含 2m）的区域的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。

### C.2.8 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。生产装置操作平台下等区域存在物体打击的危险。

### C.2.9 车辆伤害

该项目原辅料和产品均由汽车运输，厂区内配备叉车作为原辅料运输工具，故厂区内运输车辆来往较频繁。如果由于工作环境不良、道路不畅、没有按规定停靠、超速行驶，或因车辆存在刹车失灵、转向失灵、尾灯损坏、超载、捆绑不牢、违章操作、道路宽度、坡度、转弯半径不符合安全要求、视野不好、忽视瞭望等因素都可能造成车辆伤害事故。

### C.2.10 起重伤害

该项目拟在车间一和车间二内设置的电动单梁吊（起重量为 10t），属于起重机械。重物在空间的吊运、起重机的多机构组合运动、庞大金属结构整机移动性，以及大范围、多环节的群体运作，使起重作业的安全问题尤其突出。吊具或吊装容器损坏、物件捆绑不牢、挂钩不当、起升机构的零件故障（特别是制动器失灵、钢丝绳断裂）等都会引发重物坠落事故；起重机任

何组成部分或吊物与高压带电体距离过近，感应带电或触碰带电物体，都可能引发触电；人员在离地面大于 2m 的高度进行起重机的安装、拆卸、检查、维修或操作等作业时，有从高处跌落造成伤害的可能。起重机轨道两侧缺乏良好的安全通道或与建筑结构之间缺少足够的安全距离，使运行或回转的金属结构机体对人员造成夹挤伤害；运行机构的操作失误或制动器失灵引起溜车，会造成碾压伤害等；转动机械设备无防护或防护设施失效；起重机吊钩超载断裂、吊运时钢丝绳从吊钩中滑出，吊运中重物坠落造成物体打击，重物从空中落到地面又反弹伤人；使用应报废的钢丝绳，使用的吊具吊运超过额定起重量的重物等造成重物下落；电气设备漏电、保护装置失效、裸导线未加屏蔽等造成触电；吊运时无人指挥、作业区内有人逗留、运行中的起重机的吊具及重物摆动撞击行人；司机与指挥人员联络不畅、误解吊运信号等，都会造成起重伤害。据统计，因设计制造、安装、检验、维修、未及时报废等原因导致出现机械故障所造成的伤亡事故，占起重伤亡总数的 60~67%，由人的不安全行为造成的伤亡事故，占起重伤亡总数的 33~40%。在事故多发的特殊工种作业中，起重作业事故的起数高，事故后果严重，重伤、死亡人数比例大。因此，该工程中的起重设备虽然使用频率不高，也应引起足够的重视。

### C.2.12 淹溺

该项目涉及的消防循环水池、事故水池及初期雨水池，如果池顶密封不完全，安全设施缺失、安全防护用品穿戴不全、作业人员违章疏忽等，作业人员在操作、检修及巡视时存在淹溺的危险。

### C.2.13 其他伤害

#### （一）噪声与振动

该项目的主要噪声源为泵类、粉碎机等，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。如果长期在强噪声

环境下工作，日积月累，内耳器官易发生器质性病变，成为永久性听阈偏移，变成噪声性耳聋。噪声性耳聋与噪声的强度、频率有关，还与噪声的作用时间长短有关。噪声的强度越大、频率越高、作业时间越长，它的发病率越高。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）。

该项目机泵等基础设备产生机械性振动，电机产生电磁性振动，输送液体或气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，长期接触高强度的生产性振动，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。

## （二）粉尘危害

该项目生产装置在加料、配料、使用雷蒙磨过程中涉及粉末状固体物料，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<sup>3</sup>。

## C.3 重大危险源辨识

### C.3.1 辨识方法介绍

对重大危险源的辨识主要依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB

18218-2018）。

危险化学品重大危险源是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。生产单元是危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。储存单元是用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

重大危险源的辨识指标有两种情况：

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

(2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

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

式中：S 为辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质实际存在量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与各危险物质相对应的临界量，t。

### C.3.2 辨识过程

#### (一) 单元划分

根据《危险化学品重大危险源辨识》，该项目列入危险化学品重大危险源辨识范围内的危险化学品为乙醇、异丙醇、丁醇、异戊醇、二硫化碳、氯乙酸、乙胺溶液、二乙胺、乙硫氨酯；本次评价将 3 个车间划分为 3 个生产单元进行辨识，将仓库一、仓库二、罐组、1#CS2 储罐、1#CS2 储罐划分为 5 个储存单元进行辨识。

车间一黄原酸盐生产过程中正丁醇和异丁醇切换使用，正丁醇和异丁醇

的临界量均为 5000t，本次评价以正丁醇为代表，对车间一进行危险化学品重大危险源辨识。

因此，该项目危险化学品重大危险源单元划分及列入辨识范围内的危险化学品情况，见表 C.3-1。

表 C.3-1 重大危险源单元划分及列入辨识范围内的危险化学品情况表

序号	重大危险源单元		列入辨识范围内的危险化学品
1	生产单元	车间一	乙醇、异丙醇、异戊醇、丁醇（正丁醇/异丁醇）、二硫化碳
2		车间二	乙硫氨酯、氯乙酸、乙胺溶液
3		车间三	乙醇、异丙醇、异戊醇、正丁醇、二硫化碳
4	储存单元	仓库一	氯乙酸、乙胺溶液、双氧水
5		仓库二	乙硫氨酯
6		罐组	正丁醇、异丁醇、二乙胺、乙醇、异丙醇、异戊醇
7		1#CS <sub>2</sub> 储罐	二硫化碳
8		1#CS <sub>2</sub> 储罐	二硫化碳

## （二）危险化学品重大危险源辨识

各单元所涉危险化学品临界量与实际量对比情况，见表 C.3-2。

表 C.3-2 危险化学品临界量和实际量对比表

单元		危险化学品名称	危险化学品临界量 (Q, t)	危险化学品实际量 (q)	S=q/Q	结论
生产单元	车间一	乙醇	500	4 台 0.77m <sup>3</sup> 乙醇计量罐，乙醇密度 0.79m <sup>3</sup> /t，故实际量为 $4 \times 0.77 \times 0.79 = 2.43$ t	0.67<1	未构成
		异丙醇	1000	6 台 0.77m <sup>3</sup> 异丙醇计量罐，异丙醇密度 0.79m <sup>3</sup> /t，故实际量为 $6 \times 0.77 \times 0.79 = 3.65$ t		
		异戊醇	5000	6 台 0.77m <sup>3</sup> 异戊醇计量罐，异戊醇密度 0.81m <sup>3</sup> /t，故实际量为 $6 \times 0.77 \times 0.81 = 3.74$ t		
		正丁醇	5000	16 台 0.77m <sup>3</sup> 正丁醇计量罐，正丁醇密度 0.81m <sup>3</sup> /t，故实际量为 $16 \times 0.77 \times 0.81 = 9.98$ t		
		二硫化碳	50	34 台 0.77m <sup>3</sup> 二硫化碳计量罐，二硫化碳密度 1.26m <sup>3</sup> /t，故实际量为 $34 \times 0.77 \times 1.26 = 32.99$ t		
	车间二	二乙胺	1000	2 台 0.77m <sup>3</sup> 二乙胺储罐，二乙胺密度 0.71m <sup>3</sup> /t，故实际量为 $2 \times 0.77 \times 0.71 = 1.09$ t	0.037<1	未构成
	乙硫氨酯	5000	5 台 5m <sup>3</sup> 反应釜，乙硫氨酯密度 0.99m <sup>3</sup> /t，故实际量为 $5 \times 5 \times 0.99 = 24.75$ t 2 台 1m <sup>3</sup> 乙硫氨酸分层罐，乙硫氨酸密度 0.99m <sup>3</sup> /t，故实际量为 $2 \times 1 \times 0.99 = 1.98$ t			

单元	危险化学品名称	危险化学品临界量 (Q, t)	危险化学品实际量 (q)	S=q/Q	结论
车间三	氯乙酸	500	1 台 10m <sup>3</sup> 氯乙酸稀释罐, 氯乙酸密度 1.49m <sup>3</sup> /t, 故实际量为 1×10×1.49=14.9t	0.63<1	未构成
	乙胺溶液	1000	3 台 1m <sup>3</sup> 乙胺计量罐, 乙胺溶液密度 0.7m <sup>3</sup> /t, 故实际量为 3×1×0.7=2.1t		
	乙醇	500	4 台 0.77m <sup>3</sup> 乙醇计量罐, 乙醇密度 0.79m <sup>3</sup> /t, 故实际量为 4×0.77×0.79=2.43t		
	异丙醇	1000	6 台 0.77m <sup>3</sup> 异丙醇计量罐, 异丙醇密度 0.79m <sup>3</sup> /t, 故实际量为 6×0.77×0.79=3.65t		
	异戊醇	5000	6 台 0.77m <sup>3</sup> 异戊醇计量罐, 异戊醇密度 0.81m <sup>3</sup> /t, 故实际量为 6×0.77×0.81=3.74t		
	正丁醇	5000	16 台 0.77m <sup>3</sup> 正丁醇计量罐, 正丁醇密度 0.81m <sup>3</sup> /t, 故实际量为 16×0.77×0.81=9.98t		
	二硫化碳	50	32 台 0.77m <sup>3</sup> 二硫化碳计量罐, 二硫化碳密度 1.26m <sup>3</sup> /t, 故实际量为 32×0.77×1.26=32.99t		
	氯乙酸	500	200t	0.44<1	未构成
	乙胺溶液	1000	33t		
	双氧水	200	2t		
仓库一	乙硫氨酯	5000	200t	0.04<1	未构成
储存单元	乙醇	500	1 台 100m <sup>3</sup> 乙醇储罐, 乙醇密度 0.79m <sup>3</sup> /t, 故实际量为 1×100×0.79=79t	0.45<1	未构成
	异丙醇	1000	1 台 100m <sup>3</sup> 异丙醇储罐, 异丙醇密度 0.79m <sup>3</sup> /t, 故实际量为 1×100×0.79=79t		
	异戊醇	5000	3 台 100m <sup>3</sup> 异戊醇储罐, 异戊醇密度 0.81m <sup>3</sup> /t, 故实际量为 3×100×0.81=243t		
	正丁醇	5000	2 台 100m <sup>3</sup> 正丁醇储罐, 正丁醇密度 0.81m <sup>3</sup> /t, 故实际量为 2×100×0.81=162t		
	异丁醇	5000	4 台 100m <sup>3</sup> 异丁醇储罐, 异丁醇密度 0.81m <sup>3</sup> /t, 故实际量为 4×100×0.81=324t		
	二乙胺	1000	1 台 100m <sup>3</sup> 二乙胺储罐, 二乙胺密度 0.71m <sup>3</sup> /t, 故实际量为 1×100×0.71=71t		
	1#CS <sub>2</sub> 储罐	50	1 台 38m <sup>3</sup> 二硫化碳卧罐, 二硫化碳密度 1.26m <sup>3</sup> /t, 故实际量为 38×1.26=47.88t	0.96<1	未构成
	2#CS <sub>2</sub> 储罐	50	1 台 38m <sup>3</sup> 二硫化碳卧罐, 二硫化碳密度 1.26m <sup>3</sup> /t, 故实际量为 38×1.26=47.88t	0.96<1	未构成

由上可知各生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

## C.4 安全检查表法分析评价

### C.4.1 选址与总平面布置单元

按可研提供的相关资料, 采用安全检查表法对该项目选址与总平面布置

单元进行符合性检查。有关评价的具体情况，见表 C.4-1。

表 C.4-1 选址与总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
1	总平面布置的防火间距，是否不小于本标准表 4.2.9 的规定	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条	总平面布置符合要求，详见表 2.4-4	符合
2	生产设施、仓库与道路的防火间距是否不小于本标准表 4.3.2 的要求	《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条	生产车间、仓库与厂内运输道路的防火间距符合要求，详见表 2.4-4	符合
3	厂址是否有便利和经济的交通运输条件	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.5 条	园区内已配套设置有便利和经济的交通运输条件	符合
4	厂址是否具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.6 条	厂址所在地水源及电源满足生产及生活的要求	符合
5	厂址是否具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.8 条	具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	符合
6	厂址是否位于不受洪水、潮水和内涝的威胁地带	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.12 条	厂址位于不受洪水、潮水和内涝的威胁地带	符合
7	厂址是否未选在下列地段和地区：发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；采矿陷落（错动）区地表界限内；爆破危险界限内；坝或堤决溃后可能淹没的地区；有严重放射性物质污染影响区；生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域；对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；具有开采价值的矿藏区；受海啸或湖涌危害的地区	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.14 条	厂址未选在上述地段和地区	符合
8	工业企业总体规划是否符合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，是否满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济和职工生活的需要，是否经多方案技术经济比较后择优确定	《工业企业总平面设计规范》第 4.1.1 条	拟建在鞍山市海城市腾鳌经济开发区化工园区内，满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济和职工生活的需要，经多方案技术经济比较后择优确定	符合
9	工业企业总体规划是否符合城乡总体规	《工业企业总平	拟建在鞍山市海城市	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
	划和土地利用总体规划的要求。	面设计规范》第 4.1.2 条	腾鳌经济开发区化工园区内	
10	工业企业总体规划是否贯彻节约集约用地的原则，是否严格执行国家规定的土地使用审批程序，是否利用荒地、劣地及非耕地，是否未占用基本农田	《工业企业总平面设计规范》第 4.1.4 条	总体规划符合节约集约用地的要求，严格执行国家规定的土地使用审批程序，未占用基本农田	符合

小结：该项目的选址与总平面布置符合要求。

#### C.4.2 工艺技术方案

根据可行性研究报告的相关内容，本评价采用安全检查表法对该项目拟采用的工艺技术方案进行符合性评价。有关评价的具体情况，见表 C.4-2。

C.4-2 工艺技术方案检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
1	是否未使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备	《安全生产法》第三十八条	拟采用的工艺、设备不属于国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备	符合
2	是否涉及国家重点监管危险化学品	《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》《转发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》	所涉二硫化碳属于国家重点监管的危险化学品	—
3	生产、储存重点监管的危险化学品的企业，是否根据本企业工艺特点，装备功能完善的自动化控制系统，严格工艺、设备管理	《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》第四条	拟采用 DCS 系统进行自动控制	符合
4	是否涉及危险化工工艺	《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》《转发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》	不涉及国家重点监管危险化工工艺	—
5	是否构成重大危险源	《危险化学品重大危险源辨识》《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》	各生产单元和储存单元均未构成重大危险源	—

小结：该项目拟采用的工艺技术方案已进行了工艺路线比选，拟采用的工艺、设备不属于国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。该项目拟采取的自动化控制可以满足项目工艺要求，具体监测、监控措施本评价在安全对策

措施中补充。

### C.4.3 安全管理单元

本评价采用安全检查表法对其安全管理单元进行符合性评价。有关评价的具体情况，见表 C.4-3。

表 C.4-3 安全管理单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
1	生产经营单位是否遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产	《安全生产法》第四条	已建立全员安全生产责任制，按相关要求制定各安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产	符合
2	生产经营单位的全员安全生产责任制是否明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。生产经营单位是否建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实	《安全生产法》第二十二条	已建立全员安全生产责任制，并明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容；已制定全员安全生产责任制的监督考核制度	符合
3	危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，是否设置安全管理机构或者配备专职安全生产管理人员	《安全生产法》第二十四条	设置了安全生产管理机构，配备了专职安全管理人员	符合
4	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员是否具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。 危险物品的生产、经营、储存单位的主要负责人和安全生产管理人员，是否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。 危险物品的生产、储存、装卸单位是否有注册安全工程师从事安全生产管理工作	《安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员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，并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。辽宁驰鸿配备 1 名注册安全工程师从事安全生产管理工作	符合
5	生产经营单位是否对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操	《安全生产法》第二十八条	对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
	度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，是否不得上岗作业。 生产经营单位是否建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况		作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。辽宁驰鸿建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况	
6	生产经营单位是否教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；是否向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。 生产经营单位是否关注从业人员的身体、心理状况和行为习惯，是否加强对从业人员的心理疏导、精神慰藉，严格落实岗位安全生产责任，防范从业人员行为异常导致事故发生	《安全生产法》第四十四条	定期对从业人员开展安全生产规章制度和安全操作规程安全教育培训，并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。 已加强对从业人员的心理疏导、精神慰藉，严格落实岗位安全生产责任。	符合
7	生产经营单位是否为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用	《安全生产法》第四十五条	已为从业人员提供了符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用	符合
8	生产经营单位是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。 国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，是否投保安全生产责任保险	《安全生产法》第五十一条	已为员工缴纳工伤保险，并投保安全生产责任保险	符合
9	是否有健全的安全管理规章制度	《危险化学品安全管理条例》第三十四条（三）	已建立安全管理制度	符合

小结：该项目的现有安全管理情况能够满足要求，该项目建成后应根据实际情况修订各项制度，进一步完善安全管理。

### C.5 预先危险性分析评价

为衡量系统危险性的大小及对系统的破坏程度，将各类危险性划分为4个等级，见表 C.5-1；以下对该项目生产装置、储存设施及相关的公辅工程存在的主要危险因素进行分析，结果如表 C.5-2~15 所示。

表 C.5-1 预先危险性分析危险级别划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡和系统损坏
II	临界的	处于事故边缘，暂时不会造成人员伤亡、系统损坏或降低性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

### C.5.1 生产装置

表 C.5-2 车间一、车间二、车间三预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾爆炸	易燃物质泄漏	1) 生产设备、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 2) 生产设备、容器、阀门、管道仪表连接处泄漏； 3) 撞击、人为破坏或自然灾害造成容器、管道等破裂而泄漏； 4) 基础下沉引发生产设备及储罐损坏	遇点火源燃烧、爆炸	1) 点火吸烟； 2) 抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火； 3) 摩擦、撞击火花； 4) 静电放电，杂散电流； 5) 雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 6) 电气不防爆或者防爆级别低； 7) 焊、割、打磨产生的火花等； 8) 其他	财产损失、人员伤亡、设备损坏、停产	III	1) 生产装置区严禁吸烟、明火； 2) 加强动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3) 防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4) 定期更换密封件，定期不定期检查设备及附属部件的密封处，保证密封良好； 5) 加强维护、维修，保证容器及其附件处于完好状态，防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、破裂； 6) 使用防爆型电气； 7) 明火源安全距离符合规定要求
容器爆炸	物理爆炸	超压	压力容器爆炸	1) 容器质量不合格； 2) 超压使用； 3) 安全阀失效或无安全阀； 4) 未定期检验	财产损失、人员伤亡、停产	III	1) 选用有资质厂家生产合格产品； 2) 选用有资质厂家安装； 3) 禁止超压操作； 4) 安装安全阀并及时维护； 5) 容器、压力表及安全阀定期检验

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
中毒和窒息	有毒物质或室息性气体泄漏	1) 生产设施、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 2) 转动设备密封处泄漏； 3) 生产设施、阀门、管道仪表连接处泄漏； 4) 撞击、人为破坏或自然灾害等造成容器、管道等破裂而泄漏； 5) 泵端振动引发管线破裂造成泄漏； 6) 基础下沉引发设备损坏	1) 有毒物料泄漏超过浓度许可度； 2) 毒物摄入人体； 3) 操作人员长期接触毒性物质； 4) 空气氧含量低	导致人员中毒、物料泄漏	III	1) 加强设备维护与管理； 2) 明确规章制度，加强安全管理及安全教育： ①加强对毒物的检测，有毒设备的检查，杜绝跑、冒、滴、漏。 ②教育、培训职工，掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救。 ③要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程。 ④设立危险、有毒标志。 ⑤设立急救点（备有相应的药品、器材）； ⑥作业中注意操作人员的个体防护措施是否到位； ⑦建立毒性物质泄漏后应采取相应紧急措施： ①查明泄漏点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 ③检修时，要彻底清洗干净，并进行检测有毒物浓度，氧含量，合格后方可作业，并要有人现场监护和抢救后备措施，作业人员要穿戴防护用品。 ④在特殊场合下（如在有毒场所抢救、急救等），要正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品； ⑤有毒场所作业时无人监护	1) 应选用防腐蚀产品、精心安装； 2) 做好设备设施及其附件的防腐工作，并定期检查
灼烫	腐蚀性物质对设备的腐蚀	长长时间对设备设施及其附件	设备设施及其附件因腐蚀导致穿孔、	设备损坏	II		

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
高温物体及介质泄漏对人员的灼烫	高温设备、管体裸露，人体触及，高温介质泄漏及，对人体的灼烫	破裂	人体触及高温物体、物料	1) 高温物料溅及人体; 2) 触及高温加热炉体、管体裸露部分。	人体伤害、人员烫伤	II	<p>1) 防止泄漏，应选用合格产品、精心安装；            2) 定期检查有无跑、冒、滴、漏，保持罐、器、阀、泵、管线等完好状态，保护保温层完整无缺；            3) 涉及高温物料作业时，要穿戴好相应的防护用具；            4) 在检修前，必须先将要检修的设备、管线等清洗干净，并与其他部分分离；            5) 加强预防高温危害和临时急救处理方法的培训、教育；            6) 设立救护点并备有相应的器材和药品等；            7) 设立标志</p>
触电伤害	漏电、绝缘损坏、雷电		人体触电及带电体	1) 设备漏电； 2) 绝缘老化、损坏； 3) 安全距离不够； 4) 保护接地、接零不当； 5) 手持电动工具绝缘损坏； 6) 雷击	电流通过人体的时间超过 30mA/S 人员触电、伤亡	II	<p>1) 按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境和运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态；            2) 使用有足够的机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体；            3) 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零；            4) 在金属容器内进行检修等作业时，应采用 12V 电气设备，并要有现场监护；            5) 电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意防触电问题，在特殊环境下进行焊割要有监护，并有抢救后备措施；            6) 根据作业场所要求正确选择手持电动工具，</p>

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施	
机械伤害	绞、碰、压、撞击人体	1) 设备安全防护装置不全; 2) 工具未夹(装)牢; 3) 工作场地照明不良; 4) 踏板或地面不洁; 5) 人员操作失误(误启动)	物体打击者局部卷入撞及损伤设备	1) 操作规程不健全; 2) 安全管理不严; 3) 机械设备安全防护未达到标准要求; 4) 违章操作; 5) 衣物被绞入转动设备; 6) 旋转、往复、滑动物体撞击人体; 7) 检修作业时,电源未切断,他人误启动设备等; 8) 工作时发生“三违”; 9) 工作时注意力不集中; 10) 劳保用品未正确穿戴。	造成操作受设备损坏,设备受伤,设备受损 造成身体受伤害,设备受损 造成操作者受伤害,设备受损	II	1) 严格遵守有关操作规程; 2) 正确穿戴劳保用品; 3) 集中注意力,工作时注意观察; 4) 转动部位应有防护罩; 5) 危险场地周围应设防护栏; 6) 机器设备要定期检查、检修,保证其完好状态; 7) 进行设备检修作业,要严格执行设备检修作业的管理规定,采取相应安全措施	并做到安全可靠; 7) 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程
高处坠落	进行登架维修、安装等作业;日常巡检	1) 高处作业场所有洞无盖、临边无栏,不小心造成坠落; 2) 无脚手架、板,造成高处坠落; 3) 梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落; 4) 高空人行道、屋项及护栏等锈蚀损坏,强度不够,造成坠落; 5) 未穿防滑鞋,未系安全带或防护用品穿戴不当,造成滑跌坠落; 6) 脚手架、梯未固定好或强度不够,造成坠落; 7) 在大风、暴雨、雷电、霜雪、冰冻等条件下登高作业,造成跌落;	2m以上高度落	1) 无脚手架和防坠落措施,踩空或支撑物倒塌; 2) 高处作业面下无安全网; 3) 未系安全带或安全带挂结不可靠,损坏等; 4) 工作时精力分散或带病作业; 5) 违反“十不登高”; 6) 劳动纪律松懈; 7) 违章指挥、违章作业; 8) 吊装口无防护栏	人员伤亡	1) 登高作业人员必须严格执行“十不登高”; 2) 登高作业人员必须戴好安全帽,系挂好安全带,穿好防滑鞋和紧身工作服; 3) 搭设脚手架等防坠落措施; 4) 在高空人行道、屋顶、塔杆以及其他危险的高处临时作业,要裝设防护栏杆或安全网; 5) 进入容器工作时要检测分析、含氧量等,以确定可否进入工作,并要有现场监护; 6) 上下层进行立体作业时,中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施; 7) 临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”; 8) 对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查,确保完好; 9) 六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业;		

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		8) 吸入刺激性气体，或氧气不足或身体不适造成跌落； 9) 身体突然不适或恐高症造成坠落； 10) 作业时注意力不集中或嬉闹，不慎坠落；					10) 可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”； 11) 加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章；
物体打击	高处有浮物等	1) 物件（如工具、配件、物料）未在指定位置放下； 2) 物料堆放过高、不稳定	物件和人处于不安全部位	1) 安全防护措施有缺陷； 2) 设备（设施）有故障； 3) 人员违章操作； 4) 在危险地点停留	物件受到损坏，人员遭受伤害	I	1) 高处不能有浮物，需要时应固定好； 2) 将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 3) 作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 4) 加强防止物体打击的检查和安全管理等工作； 5) 加强对职工进行有关的安全教育
噪声与振动	噪声、振动	作业人员在搅拌器、泵类等噪声、振动强度过大的场所作业	个体防护用品（如护耳器）缺乏或失效	1) 装置未设置降噪减振措施； 2) 未戴个体护耳器； 3) 护耳器无效	听力损伤、人员伤害	I	1) 采取隔声、吸声、消声、减振等措施； 2) 佩戴适宜的护耳器； 3) 事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间
粉尘危害	粉末状固体物料散发至大气	在含尘的场所作业	粉尘含量超标	未佩戴防护用品	人员伤害	I	在包装区和加料区等粉尘可能超标的场所作业时，佩戴个体防护用品

## C.5.2 储运设施

### (一) 仓库一、仓库二、仓库三

表 C.5-3 仓库一、仓库二、仓库三预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾	易燃物质泄漏	1) 包装桶因质量或安装不当泄漏；	遇点火源燃烧	1) 点火吸烟； 2) 抢修、检修时违章动火；	财产损失、人员伤亡	II	1) 厂区严禁吸烟、明火； 2) 加强调动火管理，动火时必须严格按照动火手

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		2) 撞击、人为破坏或自然灾害造成包装桶破裂而泄漏；	、爆炸	3) 摩擦、撞击火花； 4) 雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 5) 电气不防爆或者防爆级别低； 6) 焊、割、打磨产生的火花等； 7) 其他	亡、设备损坏、停产		续办理动火证，并采取有效防范措施； 3) 防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4) 使用防爆型电气； 5) 明火源安全距离符合规定要求； 6) 搬运时轻拿轻放，不摔、扔；
中毒	有毒物质泄漏	1) 生产设施、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 2) 转动设备密封处泄漏； 3) 生产设施、阀门、管道仪表连接处泄漏； 4) 撞击、人为破坏或自然灾害等造成容器、管道等破裂而泄漏； 5) 泵喘振引发管线破裂造成泄漏； 6) 基础下沉引发设备损坏	有毒物超许容度； 1) 有毒物料超许容度，导致人员中毒、物料泄漏； 2) 毒物摄入人体； 3) 操作人员长期接触毒物质； 4) 救护不当； 5) 有毒场所作业时无人监护	1) 操作波动引发电设备泄漏； 2) 操作人员误操作； 3) 毒物浓度超标，操作人员未戴个体防护用品； 4) 操作人员不清楚泄漏出来的物料毒性及其应急预防方法； 5) 在有毒物料场所无防毒过滤器等防护用品； 6) 防护用品选型不对或使用不当； 7) 救护不当； 8) 有毒场所作业时无人监护	导致人员中毒、物料泄漏	III	1) 加强设备维护与管理； 2) 明确规章制度，加强安全管理及安全教育： ①加强对毒物的检测，有毒设备的检查，杜绝跑、冒、滴、漏。 ②教育、培训职工，掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救。 ③要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程。 ④设立危险、有毒标志。 ⑤设立急救点（备有相应的药品、器材）； ⑥作业中注意操作人员的个体防护措施是否到位； ⑦建立毒生物料泄漏后应采取相应紧急措施： ①查明泄漏点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 ⑧) 有毒物质浓度，氧含量，合格后方可作业，并要有人现场监护和抢救后备措施，作业人员要穿戴防护用品。 6) 在特殊场合下（如在有毒场所抢救、急救等），要正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
灼烫	腐蚀性物质对设备的腐蚀	长时间对设备设施及其附件腐蚀	设备设施及其附件因腐蚀导致穿孔、破裂	1) 设备材质选择不当; 2) 防腐措施不到位; 3) 维护不当	设备损坏	II	1) 应选用防腐蚀产品、精心安装; 2) 做好设备设施及其附件的防腐工作，并定期检查 7) 切断输送线路，抢修
车辆伤害	运输车进入厂区	1) 车辆有故障或车速太快。 2) 警示标志不明显。 3) 超载驾驶，疲劳驾驶，司机驾驶反应不及时。 4) 路面不太好（如缺陷、障碍物、冰雪等）。	车辆撞人、撞击设备	1) 驾驶员违章行驶。 2) 驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）。 3) 酒后驾车。 4) 疲劳驾驶。 5) 驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤害 财产损失	II	1) 增设交通标志（包括限速行驶标志）。 2) 保持路面状态良好。 3) 驾驶员遵守交通规则，不违章行驶。 4) 加强对驾驶员的教育和管理（如在行驶中不抽烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶等）。 5) 不超载、超速行驶。 6) 车辆保持完好状态。

## （二）库棚

表 C.5-4 库棚预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
车辆伤害	运输车进入厂区	1) 车辆有故障或车速太快。 2) 警示标志不明显。 3) 超载驾驶，疲劳驾驶，司机驾驶反应不及时。 4) 路面不太好（如缺陷、障碍物、冰雪等）。	车辆撞人、撞击设备	1) 驾驶员违章行驶。 2) 驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）。 3) 酒后驾车。 4) 疲劳驾驶。 5) 驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤害 财产损失	I	1) 增设交通标志（包括限速行驶标志）。 2) 保持路面状态良好。 3) 驾驶员遵守交通规则，不违章行驶。 4) 加强对驾驶员的教育和管理（如在行驶中不抽烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶等）。 5) 不超载、超速行驶。 6) 车辆保持完好状态。

### (三) 罐组

表 C.5-5 罐组预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾爆炸	易燃物质泄漏	1) 储罐、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 2) 储罐、阀门、管道仪表连接处泄漏； 3) 撞击、人为破坏或自然灾害造成储罐、管道等破裂而泄漏； 4) 基础下沉引发储罐损坏	遇点火源燃烧、爆炸	1) 点火吸烟； 2) 抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火； 3) 摩擦、撞击火花； 4) 静电放电，杂散电流； 5) 雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 6) 电气不防爆或者防爆级别低； 7) 焊、割、打磨产生的火花等； 8) 其他	财产损失、人员伤亡、设备损坏、停产	III	1) 罐区严禁吸烟、明火； 2) 加强调动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3) 防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4) 定期更换密封件，定期不定期检查设备及附属部件的密封处，保证密封良好； 5) 加强维护、维修，保证容器及其附件处于完好状态，防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、破裂； 6) 使用防爆型电气； 7) 明火源安全距离符合规定要求
高处坠落	登罐作业；日常巡检	1) 高处作业场所有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2) 未穿防滑鞋，或操作人员注意力不集中，造成滑跌坠落； 6) 上罐爬梯损坏，造成坠落； 7) 在大风、暴雨、雷电、霜雪、冰冻等条件下登高作业，造成跌落； 8) 吸入刺激性气体，或氧气不足或身体不适造成跌落；	1) 2m以上高度坠落； 2) 作业面下是设备或土质坚硬面	1) 爬梯维修维护不及时； 2) 违反“十不登高”； 3) 劳动纪律松懈；	人员伤亡	I	1) 登高作业人员必须严格执行“十不登高”； 2) 登高作业人员必须戴好安全帽，穿好防滑鞋和紧身工作服； 3) 对平台、栏杆等要定期检查，确保完好； 4) 六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 5) 可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”； 6) 加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		9) 身体突然不适或恐高症造成坠落； 10) 作业时注意力不集中或嬉闹，不慎坠落					
物体打击	高处有浮物等	1) 物件（如工具、配件、物料）未在指定位置落下； 2) 物料堆放过高、不稳定	物件和人处于不安全部位	1) 安全防护措施有缺陷； 2) 设备（设施）有故障； 3) 人员违章操作； 4) 在危险地点停留	物件受到损坏，人员遭受伤害。	I	1) 高处不能有浮物，需要时应固定好； 2) 将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 3) 作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 4) 加强防止物体打击的检查和安全管理等工作； 5) 加强对职工进行有关的安全教育

#### (四) 1#CS<sub>2</sub>储罐、2#CS<sub>2</sub>储罐

表 C.5-6 1#CS<sub>2</sub>储罐、2#CS<sub>2</sub>储罐预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾爆炸	二硫化碳泄漏	1) 储罐、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 2) 储罐、阀门、管道仪表连接处泄漏； 3) 撞击、人为破坏或自然灾害造成储罐、管道等破裂而泄漏； 4) 基础下沉引发储罐损坏	遇点火源燃燒、爆炸	1) 点火吸烟； 2) 抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火； 3) 摩擦、撞击火花； 4) 静电放电，杂散电流； 5) 雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 6) 电气不防爆或者防爆级别低； 7) 焊、割、打磨产生的火花等； 8) 其他	财产损失、人员伤亡、设备损坏、停产	III	1) 罐区严禁吸烟、明火； 2) 加强调动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3) 防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4) 定期更换密封件，定期不定期检查设备及附属部件的密封处，保证密封良好； 5) 加强维护、维修，保证容器及其附件处于完好状态，防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、破裂； 6) 使用防爆型电气； 7) 明火源安全距离符合规定要求
中毒	二硫化碳	1) 储罐、阀门、管道等因	1) 二硫	1) 操作人员误操作造成氨水/氨	导致人员	II	1) 加强储罐管理；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
	碳泄漏	质量或安装不当泄漏； 2) 储罐、阀门、管道仪表连接处泄漏； 3) 撞击、人为破坏或自然灾害等造成容器、管道等破裂而泄漏； 4) 基础下沉引发设备损坏	化碳蒸气集超浓度； 2) 二硫化碳摄入人体； 3) 操作人员长期接触有毒物质；	1) 的泄漏； 2) 毒物浓度超标，操作人员未戴个体防护用品； 3) 操作人员不清楚泄漏出来的物料毒性及其应急预防方法； 4) 在有毒物料场所无防毒过滤器等防护用品； 5) 防护用品选用不对或使用不当； 6) 救护不当； 7) 有毒场所作业时无人监护	中毒、物料泄漏	Ⅱ	2) 明确规章制度，加强安全管理及安全教育： ①加强对毒物的检测，仓库的检查，杜绝跑、冒、滴、漏。 ②教育、培训职工，掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救。 ③要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程。 ④设立危险、有毒标志。 ⑤设立急救点（备有相应的药品、器材）； 3) 卸车中注意操作人员的个体防护措施是否到位； 4) 建立毒性物质泄漏后应采取相应紧急措施； 5) 在特殊场合下（如在有毒场所抢救、急救等），要正确佩戴相适应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品；
高处坠落	登罐作业；日常巡检		1) 高处作业场所有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2) 未穿防滑鞋，或操作人员注意力不集中，造成滑跌坠落； 6) 上罐爬梯损坏，造成坠落； 7) 在大风、暴雨、雷电、霜雪、冰冻等条件下登高作业，造成跌落； 8) 吸入刺激性气体，或氧气不足或身体不适造成跌落；	1) 2m以上高度坠落； 2) 作业是设在设备或土质坚硬面上； 1) 爬梯维修维护不及时； 2) 违反“十不登高”； 3) 劳动纪律松懈；	人员伤亡	I	1) 登高作业人员必须严格执行“十不登高”； 2) 登高作业人员必须戴好安全帽，穿好防滑鞋和紧身工作服； 3) 对平台、栏杆等要定期检查，确保完好； 4) 六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 5) 可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”； 6) 加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		9) 身体突然不适或恐高症造成坠落； 10) 作业时注意力不集中或嬉闹，不慎坠落					
物体打击	高处有浮物等	1) 物件（如工具、配件、物料）未在指定位置落下； 2) 物料堆放过高、不稳定	物件和人处于不安全部位	1) 安全防护措施有缺陷； 2) 设备（设施）有故障； 3) 人员违章操作； 4) 在危险地点停留	物件受到损坏，人员遭受伤害。	I	1) 高处不能有浮物，需要时应固定好； 2) 将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 3) 作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 4) 加强防止物体打击的检查和安全管理等工作； 5) 加强对职工进行有关的安全教育

## (五) 泵区

表 C.5-7 泵区预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾爆炸	易燃物质泄漏	1) 泵、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏； 2) 泵、容器、阀门、管道仪表连接处泄漏； 3) 撞击、人为破坏或自然灾害造成泵、管道等破裂而泄漏； 4) 基础下沉引发管道损坏	遇点火源燃烧、爆炸	1) 点火吸烟； 2) 抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火； 3) 摩擦、撞击火花； 4) 静电放电，杂散电流； 5) 雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 6) 电气不防爆或者防爆级别低； 7) 焊、割、打磨产生的火花等； 8) 其他	财产损失、人员伤亡、设备损坏、停产	III	1) 厂区内严禁吸烟、明火； 2) 加强调动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3) 防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4) 定期更换密封件，定期不定期检查设备及附属部件的密封处，保证密封良好； 5) 加强维护、维修，保证容器及其附件处于完好状态，防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、破裂； 6) 使用防爆型电气； 7) 明火源安全距离符合规定要求
中毒	二硫化	1) 储罐、阀门、管道等因	1) 二硫	1) 操作人员误操作造成氨水/氨	导致人员	II	1) 加强储罐管理；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
	碳泄漏	质量或安装不当泄漏； 2) 储罐、阀门、管道仪表连接处泄漏； 3) 撞击、人为破坏或自然灾害等造成容器、管道等破裂而泄漏； 4) 基础下沉引发设备损坏	化 碳 聚 集 蒸 汽 超 过 容 许 浓 度； 2) 二 硫 蒸 入 化 碳 摄 入 人 体； 3) 操 作 人 长 期 接 触 物 质；	1) 漏 液； 2) 毒 物 浓 度 超 标，操 作 人 员 未 戴 个 体 防 护 用 品； 3) 操 作 人 员 不 清 楚 泄 漏 出 来 的 物 料 毒 性 及 其 应 急 预 防 方 法； 4) 在 有 毒 物 料 场 所 无 防 毒 过 滤 器 等 防 护 用 品； 5) 防 护 用 品 选 型 不 对 或 使 用 不 当； 6) 救 护 不 当； 7) 有 毒 场 所 作 业 时 无 人 监 护	中 毒 、 物 料 泄 漏	II	2) 明 确 规 章 制 度，加 强 安 全 管 理 及 安 全 教 育： ① 加 强 对 毒 物 的 检 测，仓 库 的 检 查，杜 绝 跑、 冒、 滴、 漏。 ② 教 育、 培 训 职 工，掌 握 有 关 毒 物 的 毒 性、 预 防 中 毒 的 方 法，中 毒 后 如 何 急 救。 ③ 要 求 职 工 严 格 遵 守 各 种 规 章 制 度，操 作 规 程。 ④ 设 立 危 险、 有 毒 标 志。 ⑤ 设 立 急 救 点（备 有 相 应 的 药 品、 器 材）； 3) 卸 车 中 注 意 操 作 人 员 的 个 体 防 护 措 施 是 否 到 位； 4) 建 立 毒 性 物 质 泄 漏 后 应 采 取 相 应 紧 急 措 施； 5) 在 特 殊 场 合 下（如 在 有 毒 场 所 抢 救、 急 救 等），要 正 确 颤 载 相 应 的 防 毒 过 滤 器 和 穿 戴 好 劳 动 防 护 用 品；
	触电伤害	漏电、 绝缘损坏、 雷电	1) 设 备 漏 电； 2) 绝 缘 老 化、 损 坏； 3) 安 全 距 离 不 够； 4) 保 护 接 地、 接 零 不 当； 5) 手 持 电 动 工 具 绝 缘 损 坏； 6) 雷 击	人 体 带 电 及 体	人 员 触 电、 伤 亡	II	1) 按 规 定 设 备、 线 路 采 用 与 电 压 相 符，使 用 与 环 境 和 运 行 条 件 相 适 应 的 绝 缘 体，并 定 期 检 查、 维 修，保 持 完 好 状 态； 2) 使 用 有 足 够 机 械 强 度 和 耐 火 性 能 的 材 料，将 带 电 体 同 外 界 隔 绝 开 来，防 止 人 体 接 近 或 触 及 带 电 体； 3) 根 据 要 求 对 用 电 设 备 做 好 保 护 接 地 或 保 护 接 零； 4) 在 金 属 容 器 内 进 行 检 修 等 作 业 时，应 采 用 12V 电 气 设 备，并 要 有 现 场 监 护； 5) 电 焊 机 接 线 端 不 能 裸 露，绝 缘 不 能 损 坏，注 意 检 测 有 否 漏 电 现 象，电 焊 时 要 正 确 穿 戴 好 劳 动 防 护 用 品，应 注意 防 触 电 问 题，在 特 殊 环

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
							境内进行焊割要有监护，并有抢救后备措施； 6) 根据作业场所要求正确选择手持电动工具，并做到安全可靠； 7) 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程
				1) 操作规程不健全； 2) 安全管理不严； 3) 机械设备安全防护未达到标准要求； 4) 违章操作； 5) 衣物被绞入转动设备； 6) 旋转、往复、滑动物撞击人体； 7) 检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等； 8) 工作时发生“三违”； 9) 工作时注意力不集中； 10) 劳保用品未正确穿戴。	造成操作者身体受伤，设备受损	II	1) 严格遵守有关操作规程； 2) 正确穿戴劳保用品； 3) 集中注意力，工作时注意观察； 4) 转动部位应有防护罩； 5) 危险场地周围应设防护栏； 6) 机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 7) 进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施
	机械伤害	绞、碰、压、戳、压伤人体	1) 设备安全防护装置不全； 2) 工具未夹（装）牢； 3) 工作场地照明不良； 4) 踏板或地面不洁； 5) 人员操作失误（误启动）	物体打击、操作者局部摔入卷入及撞伤、机损伤设备	个体防护用品（如耳器）缺失或损坏	I	1) 采取隔声、吸声、消声、减振等措施； 2) 颈戴适宜的护耳器； 3) 事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间

## (六) 卸地场地

表 C.5-8 卸车场地预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾爆炸	易燃物质泄漏	1) 卸车设施、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏; 2) 卸车设施、阀门、管道仪表连接处泄漏; 3) 撞击、人为破坏或自然灾害造成卸车设施、管道等破裂而泄漏;	遇点火源燃烧、爆炸	1) 点火吸烟; 2) 抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火; 3) 摩擦、撞击火花; 4) 静电放电，杂散电流; 5) 雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）; 6) 电气不防爆或者防爆级别低; 7) 焊、割、打磨产生的火花等; 8) 其他	财产损失、人员伤亡、设备损坏、停产	III	1) 卸车场地严禁吸烟、明火; 2) 加强动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施; 3) 防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠; 4) 定期更换密封件，定期不定期检查设备及附属部件的密封处，保证密封良好; 5) 加强维护、维修，保证容器及其附件处于完好状态，防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、破裂; 6) 使用防爆型电气; 7) 明火源安全距离符合规定要求
中毒	二硫化碳泄漏	1) 卸车设施、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏; 2) 卸车设施、阀门、管道仪表连接处泄漏; 3) 撞击、人为破坏或自然灾害等造成装卸设施、管道等破裂而泄漏;	1) 二硫化碳蒸气泄漏浓度超标; 2) 二硫化碳摄入人体;	1) 操作波动引发设备泄漏; 2) 操作人员误操作; 3) 毒物浓度超标，操作人员未戴个体防护用品; 4) 操作人员不清楚泄漏出来的物料毒性及其应急预防方法; 5) 在有毒物料场所无防毒过滤器等防护用品; 6) 防护用品选型不对或使用不当; 7) 救护不当; 8) 有毒场所作业时无人监护	导致人员中毒、物料泄漏	III	1) 加强设备维护与管理; 2) 明确规章制度，加强安全管理及安全教育: ①加强对毒物的检测，有毒设备的检查，杜绝跑、冒、滴、漏。 ②教育、培训职工，掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救。 ③要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程。 ④设立危险、有毒标志。 ⑤设立急救点（备有相应的药品、器材）； 3) 作业中注意操作人员的个体防护措施是否到位；

潜在事故 事件	危险因 素	触发事件	现象	形成事故 原因事件	事故 后果	危险 等级	措施
			碳；				4) 建立毒性质物质泄漏后应采取相应紧急措施： ①查明泄漏点，切断相关阀门，消除泄漏源， 及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 5) 检修时，要彻底清洗干净，并进行检测有毒物质浓度，氧含量，合格后方可作业，并要穿有人现场监护和抢救后备措施，作业人员要穿戴防护用品。 6) 在特殊场合下（如在有毒场所抢救、急救等），要正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品； 7) 切断输送线路，抢修
高处坠落		1) 高处作业场所临边无栏，不小心造成坠落； 2) 梯子无防滑、强度不够； 3) 护栏等锈蚀损坏，强度不够，造成坠落； 4) 未穿防滑鞋，未系安全带或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 在车顶巡检或作业	1) 2m以上高度坠落； 2) 作业是设混等机器或土质地面 3) 吸入刺激性气体，或氧气不足或身体不适当造成跌落； 6) 身体突然不适或恐高症造成坠落； 7) 作业时注意力不集中或嬉闹，不慎坠落	1) 无防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 2) 未系安全带或安全带挂结不可靠，损坏等； 3) 工作时精力分散或带病作业； 4) 违反“十不登高”； 5) 劳动纪律松懈； 6) 违章指挥、违章作业； 7) 吊装口无防护栏	人员伤亡	I	1) 登高作业人员必须严格执行“十不登高”； 2) 登高作业人员必须戴好安全帽，系挂好安全带，穿好防滑鞋和紧身工作服； 3) 在车顶巡检或作业，要装设防护栏杆； 4) 对平台、栏杆以及安全带等要定期检查，确保完好； 5) 六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 6) 可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”； 7) 加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章；
物体	高处有	物件（如工具、配件、物	物件 和	1) 安全防护措施有缺陷；	物件受到	I	1) 高处不能有浮物，需要时应固定好；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
打击	浮物等	料) 未在指定位置落下;	人处于不安全部位	2) 设备(设施)有故障; 3) 人员违章操作; 4) 在危险地点停留	损坏, 人员遭受伤害。		2) 作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品; 3) 加强对防止物体打击的检查和安全管理等工作; 4) 加强对职工进行有关的安全教育
车辆伤害	运输车辆进入厂区	1) 车辆有故障或车速太快。 2) 警示标志不明显。 3) 超载驾驶, 疲劳驾驶, 司机驾驶反应不及时。 4) 路面不太好(如缺陷、障碍物、冰雪等)。	车辆撞人、设备撞击人员、设备	1) 驾驶员违章行驶。 2) 驾驶员精力不集中(如抽烟、谈话等)。 3) 酒后驾车。 4) 疲劳驾驶。 5) 驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤害 财产损失	II	1) 增设交通标志(包括限速行驶标志)。 2) 保持路面状态良好。 3) 驾驶员遵守交通规则, 不违章行驶。 4) 加强对驾驶员的教育和管理(如在行驶中不抽烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶等)。 5) 不超载、超速行驶。 6) 车辆保持完好状态。

### C.5.3 公辅工程

#### (一) 公用工作站

表 C.5-9 公用工作站预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
容器爆炸	物理爆炸	超压	压力容器爆炸	1) 容器质量不合格; 2) 超压使用; 3) 安全阀失效或无安全阀; 4) 未定期检验	财产损失、人员伤亡、停产	II	1) 选用有资质厂家生产合格产品; 2) 选用有资质厂家安装; 3) 禁止超压操作; 4) 安装安全阀并及时维护; 5) 容器、压力表及安全阀定期检验
窒息	氮气泄漏	1) 制氮机、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏; 2) 制氮机、阀门、管道仪表连接处泄漏; 3) 撞击、人为破坏或自然灾害等造成容器、管道等破裂而泄漏;	空气含氧量低	1) 操作波动引发设备泄漏; 2) 操作人员误操作; 3) 防护用品选型不对或使用不当; 4) 救护不当;	导致人员窒息、物料泄漏	II	1) 加强设备维护与管理; 2) 明确规章制度, 加强安全管理及安全教育: ①加强对氮气的检测, 涉氮设备的检查, 杜绝跑、冒、滴、漏。 ②教育、培训职工, 掌握有关氮气的特性、预防窒息的方法。 ③要求职工严格遵守各种规章制度, 操作规程。

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		4) 管线破裂造成泄漏； 5) 基础下沉引发设备损坏					④设立危险、警示标志。 3) 作业中注意操作人员的个体防护措施是否到位； 4) 建立氮气泄漏后应采取相应紧急措施： ①查明泄漏点，切断相关阀门，消除泄漏源，及 时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 6) 要正确佩戴相应的劳动防护用品； 7) 切断输送线路，抢修
					人员触电、 电流通过人体的时间超过 30mA/S	II	1) 按规定设备、线路采用与电压相符，使用与 环境和运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、 维修，保持完好状态； 2) 使用有足够的机械强度和耐火性能的材料，采 用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电 体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电 体； 3) 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接 零； 4) 在金属容器内进行检修等作业时，应采用12V 电气设备，并要有现场监护； 5) 电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注 意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动 防护用品，应注意防触电问题，在特殊环境下进 行焊割要有监护，并有抢救后备措施； 6) 根据作业场所要求正确选择手持电动工具， 并做到安全可靠； 7) 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和 安全操作规程
	触电伤害	漏电、 绝缘损 坏、雷 电	人体触 及带电 体	1) 设备漏电； 2) 绝缘老化、损坏； 3) 安全距离不够； 4) 保护接地、接零不当； 5) 手持电动工具绝缘损坏； 6) 雷击	造成操 作者身 体受伤，	II	1) 严格遵守有关操作规程； 2) 正确穿戴劳保用品； 3) 集中注意力，工作时注意观察；
机械伤害	绞、碰、 戳、压 伤人体	1) 设备安全防护装置不全； 2) 工具未夹（装）牢； 3) 工作场地照明不良；					

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		4) 踏板或地面不洁； 5) 人员操作失误（误启动）	部卷入 摔倒伤 及损伤 机械设 备	准要求； 4) 违章操作； 5) 衣物被绞入转动设备； 6) 旋转、往复、滑动物撞击人 体； 7) 检修作业时，电源未切断， 他人误启动设备等； 8) 工作时发生“三违”； 9) 工作时注意力不集中； 10) 劳保用品未正确穿戴。	设备受 损		4) 转动部位应有防护罩； 5) 危险场地周围应设防护栏； 6) 机器设备要定期检查、检修，保证其完好状 态； 7) 进行设备检修作业，要严格执行设备检修作 业的管理规定，采取相应安全措施
	高处坠落	1) 高处作业场所所有洞无盖、 临边无栏，不小心造成坠 落； 2) 无脚手架、板，造成高 处坠落； 3) 梯子无防滑、强度不够、 人字梯无拉绳等造成坠落； 4) 高空人行道、屋顶及护 栏等锈蚀损坏，强度不够， 造成坠落； 5) 未穿防滑鞋，未系安全 带或防护用品穿戴不当，造 成滑跌坠落； 6) 脚手架、梯未固定好或 强度不够，造成坠落； 7) 在大风、暴雨、雷电、 霜雪、冰冻等条件下登高作 业，造成跌落； 8) 吸入刺激性气体，或氧 气不足或身体不适造成跌 落；	进行登 架、维 修、安 装等作 业；日 常巡 检	1) 2m以 上高度 坠落； 2) 作业 面下是设 备混凝 土硬面 1) 无脚手架和防坠落措施，踩 空或支撑物倒塌； 2) 高处作业面下无安全网； 3) 未系安全带或安全带挂结不 可靠，损坏等； 4) 工作时精力分散或带病作业； 5) 违反“十不登高”； 6) 劳动纪律松懈； 7) 违章指挥、违章作业； 8) 吊装口无防护栏	人 员 伤 亡	1) 登高作业人员必须严格执行“十不登高”； 2) 登高作业人员必须戴好安全帽，系挂好安全 带，穿好防滑鞋和紧身工作服； 3) 搭设脚手架等防坠落措施； 4) 在高空人行道、屋顶、塔杆以及其它危 险高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5) 进入容器工作时要检测分析、含氧量等，以 确定可否进入工作，并要有现场监护； 6) 上下层进行立体作业时，中间必须搭设严 密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施； 7) 临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”； 8) 对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等 要定期检查，确保完好； 9) 六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等 恶劣天气应停止高处作业； 10) 可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去 做，即“高处作业平地做”； 11) 加强对登高作业人员的安全教育、培训、考 核工作，严禁违章；	

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		9) 身体突然不适或恐高症造成坠落； 10) 作业时注意力不集中或嬉闹，不慎坠落					
物体打击	高处有浮物等	1) 物件（如工具、配件、物料）未在指定位置落下； 2) 物料堆放过高、不稳	物件和人处于不安全部位	1) 安全防护措施有缺陷； 2) 设备（设施）有故障； 3) 人员违章操作； 4) 在危险地点停留	物件受到损坏，遭受人员伤害。	I	1) 高处不能有浮物，需要时应固定好； 2) 将要倒塌的设备要及时修复或拆除； 3) 作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 4) 加强防止物体打击的检查和安全管理等工作； 5) 加强对职工进行有关的安全教育
起重伤害	吊物	1) 吊车意外断电、钢丝绳断裂； 2) 吊物撞人； 3) 人员违章操作	物件和人处于不安全部位	1) 安全防护措施有缺陷； 2) 设备（设施）有故障； 3) 人员违章操作； 4) 在危险地点停留。	人员伤亡，设备损坏	II	1) 吊车定期检测； 2) 及时发现问题； 3) 吊物时不跨越人员； 4) 人员执行操作规程。
噪声与振动	噪声、振动	作业人员在制氮机、泵类等噪声、振动强度过大的场所作业	个体防护用品（如耳塞）缺乏或失效	1) 装置未设置降噪减振措施； 2) 未戴个体护耳器； 3) 护耳器无效	听力损伤、人员伤害	I	1) 采取隔声、吸声、消声、减振等措施； 2) 佩戴适宜的护耳器； 3) 事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间

## (二) 污水处理区

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
灼烫	高温物体及介质泄漏对人员的灼烫	高温设备、管体裸露，人体触及，高温介质泄漏	人体触高温及物体、物料	1) 高温物料溅及人体； 2) 触及高温加热设备、管体裸露部分。	人体伤害、人员烫伤	II	1) 防止泄漏，应选用合格产品、精心安装； 2) 定期检查有无跑、冒、滴、漏，保持罐、器、阀、泵、管线等完好状态，保护保温层完整无缺； 3) 涉及高温物料作业时，要穿戴好相应的防护用具；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
							<p>4) 在检修前，必须先将要检修的设备、管线等清洗干净，并与其他部分隔离；</p> <p>5) 加强预防高温危害和临时急救处理方法的培训、教育；</p> <p>6) 设立救护点并备有相应的器材和药品等；</p> <p>7) 设立标志</p>
						II	<p>1) 按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境和运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态；</p> <p>2) 使用有足够的机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体；</p> <p>3) 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零；</p> <p>4) 在金属容器内进行检修等作业时，应采用12V电气设备，并要有现场监护；</p> <p>5) 电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意防触电问题，在特殊环境下进行焊割要有监护，并有抢救后备措施；</p> <p>6) 根据作业场所要求正确选择手持电动工具，并做到安全可靠；</p> <p>7) 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程</p>
触电伤害	漏电、绝缘损坏、雷坏、雷电	1) 设备漏电； 2) 绝缘老化、损坏； 3) 安全距离不够； 4) 保护接地、接零不当； 5) 手持电动工具绝缘损坏； 6) 雷击	人体触电及带电体	电流通过人体的时间超过30mA/S	人员触电、伤亡		<p>1) 操作规程不健全； 2) 安全管理不严； 3) 机械设备安全防护未达到标准要求； 4) 违章操作； 5) 衣物被绞入转动设备；</p>
机械伤害	绞、碰、压伤人体	1) 设备安全防护装置不全； 2) 工具未夹（装）牢； 3) 工作场地照明不良； 4) 踏板或地面不洁； 5) 人员操作失误（误启动）	物体打击、操作者局部卷入	造成操作者身体受伤，设备损坏	II	<p>1) 严格遵守有关操作规程； 2) 正确穿戴劳保用品； 3) 集中注意力，工作时注意观察； 4) 转动部位应有防护罩； 5) 危险场地周围应设防护栏； 6) 机器设备要定期检查、检修，保证其完好状况</p>	

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
高处坠落	进行登高、架设、安装等作业；日常维修、保养等作业；经常巡检	1) 高处作业场所所有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2) 无脚手架、板，造成高处坠落； 3) 梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 4) 高空人行道、屋顶及护栏等锈蚀损坏，强度不够，造成坠落； 5) 未穿防滑鞋，未系安全带或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6) 脚手架、梯未固定好或强度不够，造成坠落； 7) 在大风、暴雨、雷电、霜雪、冰冻等条件下登高作业，造成跌落； 8) 吸入刺激性气体，或氧气不足或身体不适当造成跌落； 9) 身体突然不适或恐高症造成坠落； 10) 作业时注意力不集中或	机械设备	6) 旋转、往复、滑动物撞击人体； 7) 检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等； 8) 工作时发生“三违”； 9) 工作时注意力不集中； 10) 劳保用品未正确穿戴。	1) 登高作业人员必须严格执行“十不登高”； 2) 登高作业人员必须戴好安全帽，系挂好安全带，穿好防滑鞋和紧身工作服； 3) 搭设脚手架等防坠落措施； 4) 在高空人行道、屋顶、塔杆以及其他危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5) 进入容器工作时要检测分析、含氧量等，以确定可否进入工作，并要有现场监护； 6) 上下层进行立体作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施； 7) 临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”； 8) 对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 9) 六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业； 10) 可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”； 11) 加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章；	I	1) 人员伤亡

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
物体打击	高处有浮物等	1) 物件（如工具、配件、物料）未在指定位置落下； 2) 物料堆放过高、不稳定	物件和人处于不安全部位	1) 安全防护措施有缺陷； 2) 设备（设施）有故障； 3) 人员违章操作； 4) 在危险地点停留	物件受到损坏，人员遭受伤害。	I	1) 高处不能有浮物，需要时应固定好； 2) 将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 3) 作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 4) 加强防止物体打击的检查和安全管理等工作； 5) 加强对职工进行有关的安全教育
噪声与振动	噪声、振动	作业人员在搅拌器、泵类等噪声、振动强度过大的场所作业	个体防护用品（如护耳器）缺乏或失效	1) 装置未设置降噪减振措施； 2) 未戴个体护耳器； 3) 护耳器无效	听力损伤、人员伤害	I	1) 采取隔声、吸声、消声、减振等措施； 2) 佩戴适宜的护耳器； 3) 事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间

### （三）事故水池和初期雨水池

表 C.5-11 事故水池和初期雨水池预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾	可燃物泄漏		遇点火燃烧、爆炸	1) 点火吸烟； 2) 抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火； 3) 摩擦、撞击火花； 4) 静电放电，杂散电流； 5) 雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）； 6) 电气不防爆或者防爆级别低； 7) 焊、割、打磨产生的火花等； 8) 其他	财产损失、人员伤亡、设备损坏、停产	III	1) 厂区内严禁吸烟、明火； 2) 加强动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3) 防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4) 定期更换密封件，定期不定期检查设备及附属部件的密封处，保证密封良好； 5) 加强维护、维修，保证容器及其附件处于完好状态，防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、破裂； 6) 使用防爆型电气； 7) 明火源安全距离符合规定要求

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
淹溺	员工在水池边巡检或作业	1) 水池上盖损坏； 2) 高处作业失足坠落； 3) 雨排管线检修时工人身体突然不适或恐高症造成坠落； 4) 作业时注意力不集中或嬉闹，不慎坠落。	人员落入水池	1) 上盖损坏未及时修补。 2) 临边作业防护不力。	人员伤亡	II	1) 及时修复损坏的上盖。 2) 在易发生事故处设置警示标志。 3) 临边作业做好防护。 5) 操作人员严格执行操作规程。 6) 作业时要注意力集中。

#### (四) 消防循环水池

表 C.5-12 消防循环水池预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
淹溺	员工在水池边巡检或作业	1) 水池上盖损坏； 2) 高处作业失足坠落； 3) 雨排管线检修时工人身体突然不适或恐高症造成坠落； 4) 作业时注意力不集中或嬉闹，不慎坠落。	人员落入水池	1) 上盖损坏未及时修补。 2) 临边作业防护不力。	人员伤亡	II	1) 及时修复损坏的上盖。 2) 在易发生事故处设置警示标志。 3) 临边作业做好防护。 5) 操作人员严格执行操作规程。 6) 作业时要注意力集中。

#### (五) 机修备件楼

表 C.5-13 机修备件楼预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾	动火作业、机械切割等引发	1) 作业地点附近放置可燃物品； 2) 违章操作；	可燃物质遇点火源燃烧	1) 点火吸烟； 2) 抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火； 3) 摩擦、撞击火花；	财产损失、人员伤亡、设备损坏、	III	1) 厂区内严禁吸烟、明火； 2) 加强动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3) 明火源安全距离符合规定要求

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火花作业				4) 焊、割、打磨产生的火花等; 5) 其他	停产		
容器爆炸	动火作业使用的气瓶	超压	气瓶发生物理爆炸	1) 容器质量不合格; 2) 超压使用; 3) 安全阀失效或无安全阀; 4) 未定期检验	财产损失、人员伤亡、停产	III	1) 选用有资质厂家生产合格产品; 2) 选用有资质厂家安装; 3) 禁止超压操作; 4) 安装安全阀并及时维护; 5) 容器、压力表及安全阀定期检验
触电伤害	漏电、绝缘损坏、雷电			1) 设备漏电; 2) 绝缘老化、损坏; 3) 安全距离不够; 4) 保护接地、接零不当; 5) 手持电动工具绝缘损坏; 6) 雷击	人体触电及带电 电流通过人体的时间超过 30mA/S	II II II	1) 按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境和运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态; 2) 使用有足够的机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体; 3) 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零; 4) 在金属容器内进行检修等作业时，应采用12V电气设备，并要有现场监护; 5) 电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意防触电问题，在特殊环境下进行焊割要有监护，并有抢救后备措施; 6) 根据作业场所要求正确选择手持电动工具，并做到安全可靠; 7) 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程
机械伤害	绞、碰、压伤人体			1) 设备安全防护装置不全; 2) 工具未夹（装）牢; 3) 工作场地照明不良; 4) 踏板或地面不洁;	物体打击、操作者局部卷入	I I	1) 操作规程不健全; 2) 安全管理不严; 3) 机械设备安全防护未达到标准要求; 4) 造成操作者身体受伤害

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		5) 人员操作失误（误启动）	摔倒伤及机械设备	4) 违章操作； 5) 衣物被绞入转动设备； 6) 旋转、往复、滑动物撞击人体； 7) 检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等； 8) 工作时发生“三违”； 9) 工作时注意力不集中； 10) 劳保用品未正确穿戴。	损		5) 危险场地周围应设防护栏； 6) 机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 7) 进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施。
车辆伤害	运输车 辆在地磅处进 行称量	1) 车辆有故障或车速太快。 2) 警示标志不明显。 3) 超载驾驶，疲劳驾驶，司机驾驶反应不及时。 4) 路面不太好（如缺陷、障碍物、冰雪等）。	车辆撞人、建 筑物	1) 驾驶员违章行驶。 2) 驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）。 3) 酒后驾车。 4) 疲劳驾驶。 5) 驾驶员心境差、激情驾驶。	人 员 伤 害财 产 损 失	II	1) 增设交通标志（包括限速行驶标志）。 2) 保持路面状态良好。 3) 驾驶员遵守交通规则，不违章行驶。 4) 加强对驾驶员的教育和管理（如在行驶中不抽烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶等）。 5) 不超载、超速行驶。 6) 车辆保持完好状态。
噪声与振动	噪声、 振动	作业人员利用五齿锯等工具进行机械切割或其他产生噪声作业	个体防 护用 品 (如护 耳器 ) 或 缺 乏 失 效	1) 未戴个体护耳器； 2) 护耳器无效	听 力 损 伤、人 员 伤 害	I	1) 佩戴适宜的护耳器； 2) 事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间

## (六) 综合楼、控制室、门卫地磅房

表 C.5-14 综合楼、控制室、门卫地磅房预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾	室内的可燃物	可燃物遇点水源	遇点火源燃烧	1) 点火吸烟； 2) 抢修、检修时违章	财产损 失、人 员 伤 害	II	1) 厂区严禁吸烟、明火； 2) 加强动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证，

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
				动火、焊接时未按有关规定动火； 3) 其他	伤亡、设备损坏、停产		并采取有效防范措施； 3) 控制室内设置火灾自动报警器和手提式灭火器；
触电伤害	漏电、绝缘损坏、雷电	1) 设备漏电； 2) 绝缘老化、损坏； 3) 安全距离不够； 4) 保护接地、接零不当； 5) 手持电动工具绝缘损坏； 6) 雷击	人体触电及带电体	电流通过人体的时间超过30mA/S	人员触电、伤亡	II	1) 按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境和运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态； 2) 使用有足够的机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔开来，防止人体接近或触及带电体； 3) 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 4) 在金属容器内进行检修等作业时，应采用12V电气设备，并要有现场监护； 5) 电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意防触电问题，在特殊环境下进行焊割要有监护，并有抢救后备措施； 6) 根据作业场所要求正确选择手持电动工具，并做到安全可靠； 7) 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程

## (七) 化验室

表 C.5-15 化验室预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
火灾	化验室内的可燃物	遇点火源燃烧	1) 点火吸烟； 2) 抢修、检修时违章动火、焊接时未按有关规定动火； 3) 其他	财产损失、人员伤亡、设备损坏、停产	II	1) 厂区严禁吸烟、明火； 2) 加强动火管理，动火时必须严格按动火手续办理动火证， 并采取有效防范措施； 3) 控制室内设置火灾自动报警器和手提式灭火器；	
容器爆炸	物理爆炸	超压	化验室用气瓶	1) 气瓶质量不合格； 2) 超压使用；	财产损失、失、	II	1) 选用有资质厂家供用化验用气瓶； 2) 安装安全阀并及时维护；

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
				3) 安全阀失效或无安全阀; 4) 未定期检验	人员伤亡、停产		3) 容器、压力表及安全阀定期检验; 4) 禁止气瓶暴晒;
中毒	有毒物质或窒息性气体泄漏			1) 毒性试剂瓶破裂; 2) 操作人员误操作; 3) 毒物浓度超标，操作人员未戴个体防护用品; 4) 操作人员不清楚泄漏出来的物料毒性及其应急预防方法; 5) 在有毒物料场所无防毒过滤器等防护用品; 6) 防护用品选型不对或使用不当; 7) 救护不当;	导致人员中毒、物料泄漏	II	1) 明确规章制度，加强安全管理及安全教育： ①教育、培训职工，掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救 ②要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程。 ③设立急救点（备有相应的药品、器材）。 2) 作业中注意操作人员的个体防护措施是否到位； 3) 试剂瓶放置在试验台的固定托盘内。 4) 操作人员要正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品；
				1) 腐蚀性试剂瓶破裂; 2) 操作人员误操作; 3) 操作人员未佩戴相应的个人防护用品或佩戴的防护用品型号不对。	人员受伤	I	1) 试剂瓶放置在试验台的固定托盘内； 2) 作业中注意操作人员的个体防护措施是否到位。
灼烫	腐蚀性对人体造成化学灼烫			操作人员直接接触腐蚀性物质	人体触电及伤害	I	1) 按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境和运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态； 2) 使用有足够的机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体； 3) 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零；
触电伤害	漏电、绝缘损坏、雷电			1) 设备漏电; 2) 绝缘老化、损坏; 3) 安全距离不够; 4) 保护接地、接零不当; 5) 手持电动工具绝缘	电流通过人体的时间超过30mA/S	II	

潜在事故	危险因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	措施
		损坏； 6) 雷击					4) 在金属容器内进行检修等作业时，应采用12V电气设备，并要有现场监护； 5) 电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意防触电问题，在特殊环境下进行焊割要有监护，并有抢救后备措施； 6) 根据作业场所要求正确选择手持电动工具，并做到安全可靠； 7) 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程
粉尘危害	粉末状固体物料散发至大气			1) 未佩戴防护用品； 2) 对粉末状物料的操作未在局部通风橱内或局部通风橱内的通风设施损坏；	人员伤害	I	1) 对粉末状物料的操作时，应佩戴个体防护用品，并在局部通风橱内进行操作； 2) 保证局部通风橱内的通风设施完好；

#### C.5.4 小结

根据上述分析，可以看出该项目的生产装置、储运设施、公辅工程存在的主要危险因素及危险等级，见表 C.5-16。

表 C.5-16 预先危险性分析结论表

潜在事故	生产装置	储运设施										公辅工程				
		车间一、车间二	仓库一、仓库二、仓库三	库棚	罐组	1#、2#CS <sub>2</sub> 储罐	泵区	卸车场地	公用工程站	污水处理区	事故水池和初期雨水池	消防循环水池	机修备件楼	综合楼、控制室、门卫地磅房	化验室	
火灾	III	II	-	III	III	III	III	III	-	III	-	-	III	II	II	
爆炸	III	-	-	III	III	III	III	-	-	-	-	-	-	-	-	
容器爆炸	III	-	-	-	-	-	-	III	-	-	-	-	III	-	II	
中毒	III	III	-	-	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II	

潜在事故	生产装置	储运设施						公辅工程					
		仓库一、仓库二、仓库三	库棚	罐组	1#、2#CS <sub>2</sub> 储罐	泵区	卸车场地	公用工程站	污水处理区	事故水池和初期雨水池	消防循环水池	机修备件楼	综合楼、控制室、门卫地磅房
窒息	III	—	—	—	—	—	—	II	—	—	—	—	—
灼烫	II	II	—	—	—	—	—	—	II	—	—	—	I
触电伤害	II	—	—	—	—	II	—	II	II	—	—	II	II
机械伤害	II	—	—	—	—	II	—	II	II	—	—	II	—
高处坠落	I	—	—	I	I	—	I	I	I	—	—	—	—
物体打击	I	—	—	I	I	—	I	I	I	—	—	—	—
车辆伤害	—	II	I	—	—	—	II	—	—	—	—	II	—
起重伤害	—	—	—	—	—	—	—	II	—	—	—	—	—
淹溺	—	—	—	—	—	—	—	—	—	II	II	—	—
噪声与振动	I	—	—	—	—	I	—	I	I	—	—	I	—
粉尘危害	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I
总体危险程度	III	III	I	III	III	III	III	III	II	III	II	III	II

## C.6 易燃、易爆重大危险源伤害模型评价法

本次评价采用南京安元科技公司风险评价定量分析软件对罐组内 100m<sup>3</sup>乙醇储罐和 2#CS2 储罐发生池火灾事故后果模拟。

### C.6.1 企业周边环境条件

#### (一) 气象条件

鞍山地区气象参数，见表 C.6-1。

表 C.6-1 气象条件表

参数名称	参数取值
所在区域	鞍山
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	强（白天日照）
大气稳定性	B
环境压力 (Pa)	101325
环境平均风速 (m/s)	2.6
环境大气密度 (kg/m <sup>3</sup> )	1.293
环境温度 (K)	292.3
建筑物占地百分比	0.03

#### (二) 风向玫瑰图

鞍山地区的风向玫瑰图，见图 C.6-1。

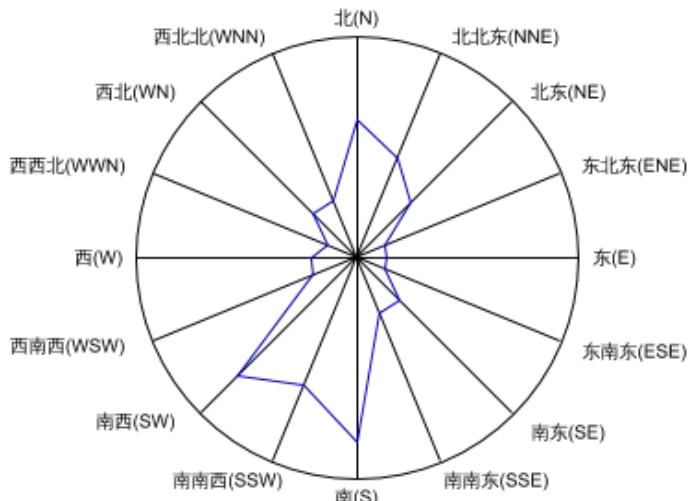


图 C.6-1 鞍山地区风向玫瑰图

### C.6.2 装置设备参数

罐组内的乙醇储罐的参数情况，见表 C.6-2。

表 C.6-2 设备情况表

项目	内容	
设备	罐组内 100m <sup>3</sup> 乙醇储罐	2#CS2 储罐
物料名称	乙醇	二硫化碳
设备类型	固定的常压容器和储罐	固定的常压容器和储罐
设备体积 (m <sup>3</sup> )	100	38
泄漏模式	完全破裂	完全破裂
物料类型	易燃液体	易燃液体
事故类型	池火灾	池火灾
容器最大存量	7900kg	47880kg
绝对压力 (Pa)	101325	101325
物料密度 (kg/m <sup>3</sup> )	790	1260
燃烧热 (kJ/kg)	29639.68	13519.83
定压比热 (kJ/ (kg·K))	2.42	1
蒸发潜热 (kJ/kg)	853.9	351.61
常压沸点 (K)	351.3	319

### C.6.3 模拟结果

池火灾事故后果模拟结果，见图 C.6-2~3 和表 C.6-3。



图 C.6-2 乙醇储罐池火灾事故后果模拟结果图

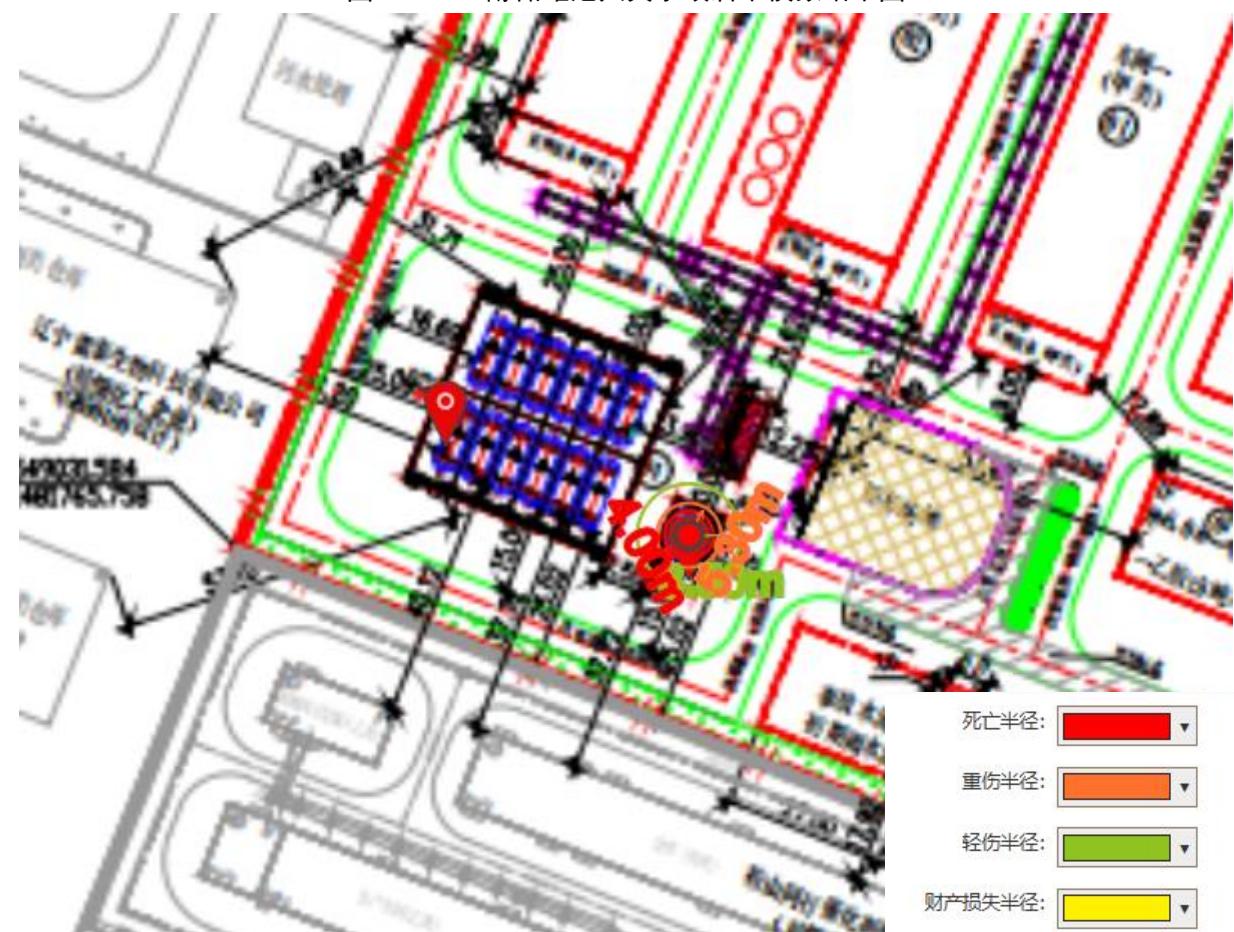


图 C.6-3 2#CS<sub>2</sub> 储罐池火灾事故后果模拟结果图

表 C.6-3 池火灾事故后果模拟结果表

装置名称	泄漏模式	事故类型	事故后果 (m)			
			死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
乙醇储罐	完全破裂	池火灾	21.5	25.8	36.8	未达到热通量，故无法输出距离
CS2 储罐	完全破裂	池火灾	4.0	5.3	8.5	未达到热通量，故无法输出距离

由上述模拟结果可以看出：

(1) 当乙醇储罐发生池火灾事故时，主要对罐组内其他储罐及周边消防道路有影响，对相邻企业辽宁雷泰生物科技有限公司和鞍山同行催化剂有限公司内与该项目共用围墙附近的道路和空地有影响，对周边企业的建筑物无影响。

(2) 当 CS2 储罐发生池火灾事故时，主要对罐组周边设施有影响，对厂外周边环境无影响。

## C.7 多米诺效应计算

多米诺效应指的是一种事故的连锁和扩大效应，初始事故的伤害扩散到邻近设备，引发一个或多个二次事故，导致总体事故后果比只有初始事故时更加严重的事故。

根据《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》的要求，在安全条件审查时，危险化学品建设项目单位提交的安全评价报告应对危险化学品建设项目与周边企业的相互影响进行多米诺效应分析，优化平面布局。本评价采用南京安全科技有限公司开发的定量分析评价软件，对该项目进行多米诺效应分析。

### C.7.1 企业周边环境条件

#### (一) 气象条件

鞍山地区的气象条件，见表 C.6-1。

## (二) 风向玫瑰图

鞍山地区风向玫瑰图见图 C.6-1。

### C.7.2 装置基本参数

乙醇储罐和 2#CS2 储罐的参数情况，见表 C.6-2。

### C.7.3 多米诺半径模拟结果

多米诺半径模拟结果，见图 C.7.1~2 和表 C.7-1。

表 C.7-1 多米诺半径模拟结果汇总表

泄漏模式	目标装置类型	多米诺半径 (m)
<b>一、乙醇储罐</b>		
泄漏到大气中-小孔泄漏	常压容器	3.79
	压力容器	3.79
	长型设备	0
	小型设备	0
泄漏到大气中-中孔泄漏	常压容器	13.72
	压力容器	12.72
	长型设备	0
	小型设备	0
泄漏到大气中-大孔泄漏	常压容器	13.72
	压力容器	12.72
	长型设备	0
	小型设备	0
泄漏到大气中-完全破裂	常压容器	13.72
	压力容器	12.72
	长型设备	0
	小型设备	0
<b>二、2#CS2 储罐</b>		
泄漏到大气中-完全破裂	常压容器	3.78
	压力容器	3.78
	长型设备	0
	小型设备	0

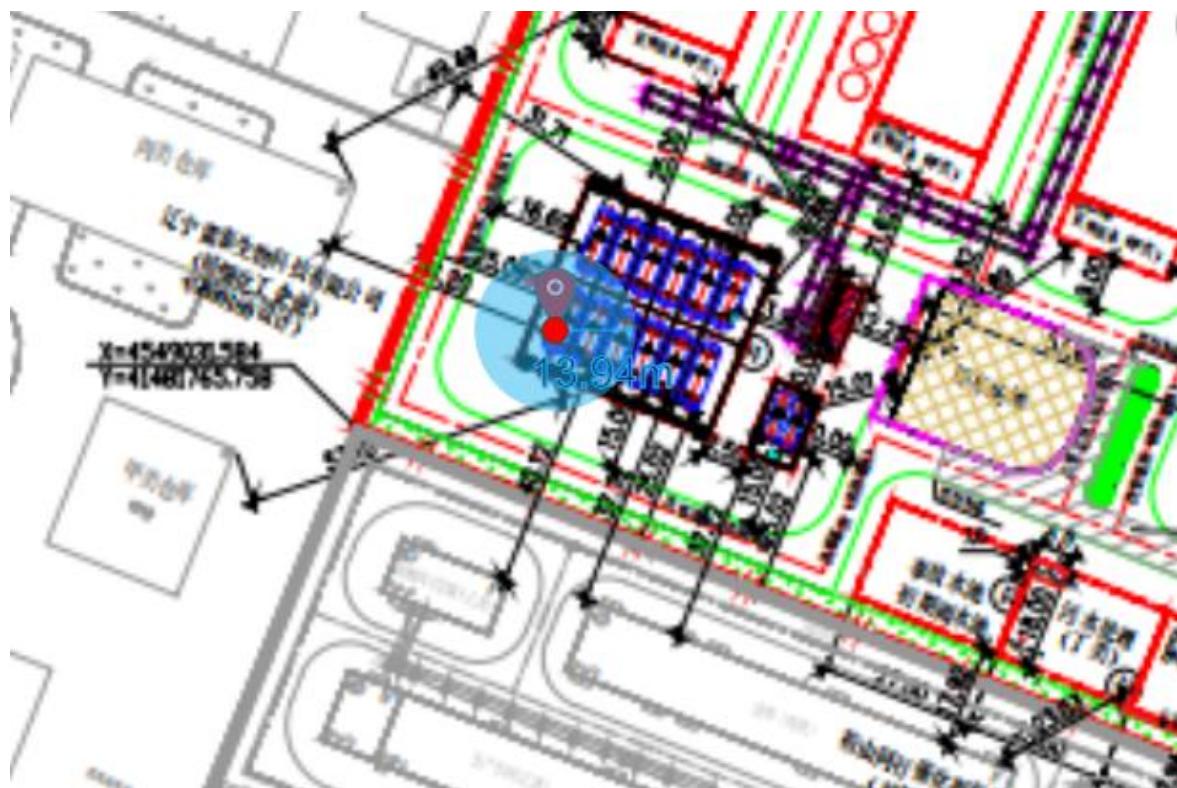


图 C. 7-1 乙醇储罐多米诺半径（最大值）模拟结果图

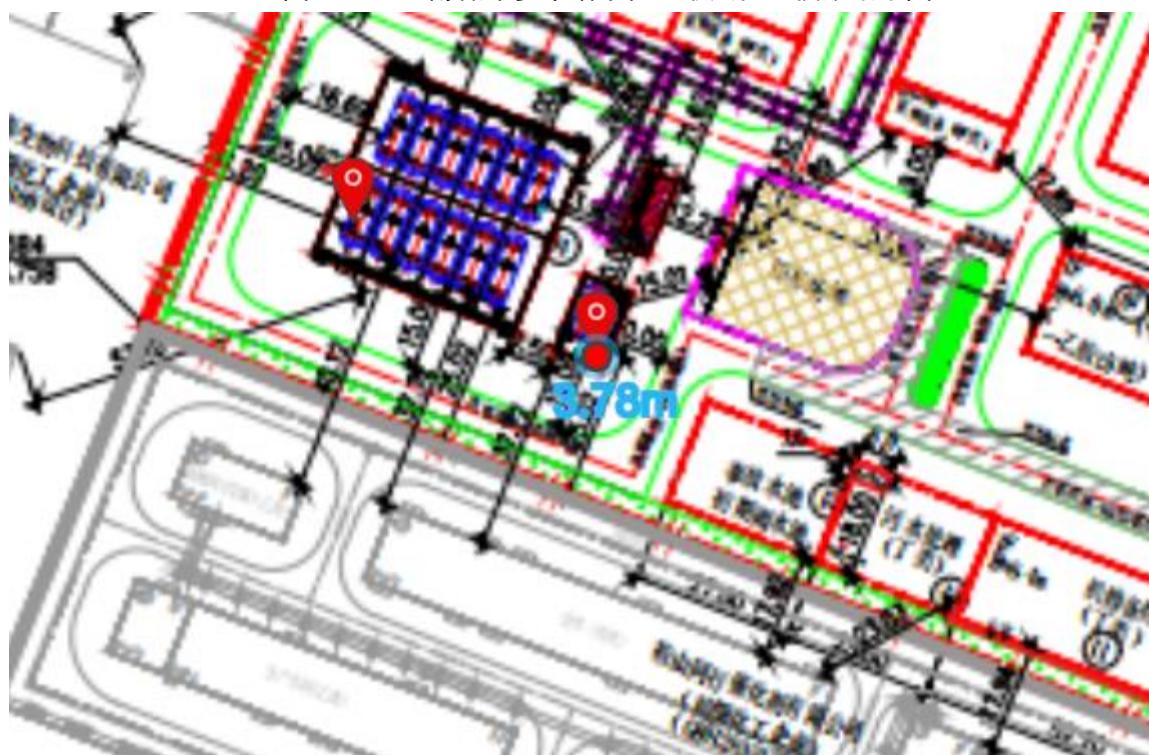


图 C. 7-2 2#CS2 储罐多米诺半径（最大值）模拟结果图

根据计算结果可知，乙醇储罐和 2#CS2 储的多米诺半径全部落于该项目区域内，故当乙醇储罐和 2#CS2 储罐发生池火灾事故时，相邻企业辽宁雷泰生物科技有限公司和鞍山同行催化剂有限公司不会引发多米诺效应。

## 附录 D 评价依据

主要依据国家有关的法律、法规、标准、规范和相关文献资料如下。

### D.1 国家有关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国安全生产法(2021年修订)》(国家主席令[2002]第七十号, 国家主席令[2021]第八十八号修正, 2021年9月1日实施)
- (2) 《中华人民共和国危险化学品安全法》(国家主席令[2025]第六十四号, 2026年5月1日实施)
- (3) 《中华人民共和国特种设备安全法》(国家主席令[2013]第四号, 2014年1月1日实施)
- (4) 《中华人民共和国消防法》(国家主席令[2008]第六号, 国家主席令[2021]第八十一号修正, 2021年4月29日实施)
- (5) 《中华人民共和国劳动法》(国家主席令[1994]第二十八号, 国家主席令[2018]第二十四号修订, 2018年12月29日实施)
- (6) 《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令[2024]第二十五号, 2024年11月1日起施行)
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(第八届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议, 主席令[2020]43号修订, 2020年9月1日实施)
- (8) 《特种设备安全监察条例》(国务院令[2003]373号, 国务院令[2009]549号修正, 2009年5月1日实施)
- (9) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令[2011]591号, 国务院令[2013]645号修正, 2013年12月7日实施)
- (10) 《生产安全事故应急条例》(国务院令[2019]708号, 2019年4月1日实施)
- (11) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令[2002]第352

号, 国务院令[2024]797 号修改, 2025 年 1 月 1 日实施)

(12) 《国家危险废物名录》(生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令[2024]第 36 号, 2025 年 1 月 1 日实施)

(13) 《辽宁省安全生产条例》(辽人常[2017]64 号, 辽人常[2025]34 号修正, 2025 年 5 月 29 日实施)

(14) 《辽宁省突发事件应对条例》(辽人常[2009]17 号, 辽人常[2020]47 号修正, 2020 年 3 月 30 日实施)

(15) 《辽宁省消防条例》(辽人常[2022]103 号, 2022 年 11 月 9 日施行)

## D.2 部门规章、文件

(1) 《危险化学品目录(2015 版)》(国家安全生产监督管理总局等十部门公告 2015 年第 5 号, 2015 年 5 月 1 日实施)

(2) 《决定调整<危险化学品目录(2015 版)>, 将“1674 柴油[闭杯闪点≤60°C]”调整为“1674 柴油”》(应急管理部会同工业和信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委、市场监管总局、铁路局、民航局公告[2022]第 8 号, 2023 年 1 月 1 日实施)

(3) 《国家安全监管总局关于印发<危险化学品建设项目安全评价细则(试行)>的通知》(安监总危化[2007]255 号, 2007 年 12 月 12 日)

(4) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(安监总局令[2011]40 号, 安监总局令[2015]第 79 号修正, 2015 年 5 月 27 日实施)

(5) 《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》的通知》(应急[2022]52 号, 2022 年 6 月 22 日实施)

(6) 《特别管控危险化学品目录》(第一版)(应急管理部工业和信息化部公安部交通运输部公告 2020 年第 1 号, 2020 年 5 月 30 日实施)

- (7) 《国家安全监管总局办公厅关于印发<危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)>的通知》(安监总厅管三[2015]80 号, 2015 年 8 月 19 日实施)
- (8) 《应急管理部办公厅关于修改<危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)>涉及柴油部分内容的通知》(应急厅函[2022]300 号, 2023 年 1 月 1 日实施)
- (9) 《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 1 月 5 日实施)
- (10) 《辽宁省应急管理厅关于进一步规范高风险危险化学品建设项目安全审查的通知》(辽应急危化[2025]4 号, 2025 年 3 月 13 日实施)
- (11) 《生产经营单位安全培训规定》(安监总局令[2006]3 号, 安监总局令[2015]80 号修正, 2015 年 7 月 1 日实施)
- (12) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(安监总局令[2007]16 号, 2008 年 2 月 1 日实施)
- (13) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(安监总局令[2010]30 号, 应急部公告[2018]12 号修正, 2018 年 12 月 4 日实施)
- (14) 《安全生产培训管理办法》(安监总局令[2012]44 号, 安监总局令[2015]80 号修正, 2015 年 7 月 1 日实施)
- (15) 《生产安全事故应急预案管理办法》(安监总局令[2016]88 号, 应急部令[2019]2 号修正, 2019 年 9 月 1 日实施)
- (16) 《应急管理部关于印发<化工园区安全风险排查治理导则(试行)>和<危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则>的通知》(应急[2019]78 号, 2019 年 8 月 12 日实施)
- (17) 《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, 2018 年 9 月 4 日实施)

- (18) 《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日实施）
- (19) 《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日实施）
- (20) 《应急管理部办公厅关于印发<2025年危险化学品企业安全生产执法检查重点事项指导目录>的通知》（应急厅[2025]6号，2025年3月13日实施）
- (21) 《应急管理部办公厅关于印发2025年危险化学品安全监管工作要点及有关工作方案的通知》（应急厅函[2025]60号，2025年3月26日实施）
- (22) 《国务院安全生产委员会关于印发<全国危险化学品安全风险集中治理方案>的通知》（安委[2021]12号，2021年12月31日实施）
- (23) 《国务院安全生产委员会印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）>的通知》（安委[2024]2号，2024年1月1日实施）
- (24) 《国务院安全生产委员会关于印发<关于强化危险化学品“一件事”全链条安全管理的措施>的通知》（安委[2025]4号，2025年2月10日实施）
- (25) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（发改令[2023]7号，2024年2月1日实施）
- (26) 《特种设备安全监督检查办法》（市监总局令[2022]57号，2022年7月1日实施）
- (27) 《市场监管总局特种设备局关于修订<特种设备生产（使用）单位常规监督检查项目表>的通知》（市监特设（司）函[2023]36号，2023年5月30日实施）
- (28) 《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（市监总局令[2023]74号，2023年5月5日实施）

- (29) 《市场监管总局办公厅关于印发<场（厂）内专用机动车辆使用安全治理等三个行动方案>的通知》（市监特设发[2025]35号，2025年4月8日）
- (30) 《国家安全监管总局关于印发<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）>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>的通知》（安监总管三〔2017〕121号，2017年11月13日实施）
- (31) 《国家质检总局关于修订<特种设备目录>的公告》（2014年第114号，2014年10月30日实施）
- (32) 《国家质量监督检验检疫总局关于修改<特种设备作业人员监督管理办法>的决定》（质监总局令第140号，2011年7月1日实施）
- (33) 《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7月19日实施）
- (34) 《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，2009年6月12日实施）
- (35) 《国家安全监管总局关于公布<首批重点监管的危险化学品名录>的通知》（安监总管三〔2011〕95号，2011年7月1日实施）
- (36) 《国家安全监管总局办公厅关于印发<首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则>的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号，2011年7月1日实施）
- (37) 《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1月15日实施）
- (38) 《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号，2014年8月29日实施）
- (39) 《防雷减灾管理办法》（中国气象局令〔2025〕第44号，2025年6

月 1 日实施)

(40) 《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》(安监总管三[2013]76 号, 2013 年 6 月 20 日实施)

(41) 《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 6 月 3 日实施)

(42) 《应急管理部办公厅关于印发<应急管理先进适用技术装备推广与安全生产落后技术装备淘汰目录管理办法(试行)>的通知》(应急厅[2025]19 号, 2025 年 9 月 28 日发布)

(43) 《国务院安委会办公室关于认真贯彻落实习近平总书记重要指示精神坚决防范遏制重特大事故的通知》(安委办明电[2025]6 号, 2025 年 5 月 5 日实施)

(44) 《应急管理部办公厅关于印发<2025 年危险化学品企业安全生产执法检查重点事项指导目录>的通知》(应急厅[2025]6 号, 2025 年 3 月 3 日实施)

(45) 《工业和信息化部等九部门关于印发<精细化工产业创新发展实施方案(2024-2027 年)>的通知》(工信部联原[2024]136 号, 2024 年 7 月 2 日实施)

(46) 《中国气象局安全生产委员会办公室<化学品仓库建设工程和场所防雷安全隐患排查要求标准(试行)>》(中气安委办发[2024]3 号, 2025 年 2 月 13 日实施)

(47) 《仓库防火安全管理规则》(公安部令[1990]第 6 号, 1990 年 4 月 10 日实施)

(48) 《关于修改<关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见>》(辽安监危化[2017]22 号, 2017 年 11 月 28 日实施)

(49) 《辽宁省生产安全事故应急预案管理办法实施细则》(辽安监应

急[2017]5 号, 2017 年 9 月 13 日实施)

(50) 《关于进一步加强剧毒易制爆危险化学品单位安全监管工作的通知》(辽公通[2020]70 号, 2020 年 5 月 7 日实施)

(51) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽政令[2011]264 号, 辽政令[2021]第 341 号修正, 2022 年 2 月 1 日实施)

(52) 《鞍山精细有机新材料化工产业园禁限控目录》(鞍山腾鳌经济开发区管理委员会, 2022 年 3 月 1 日发布)

### D.3 标准规范

(1) 《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)

(2) 《精细化工企业安全管理规范》(AQ 3062-2025)

(3) 《精细化工反应安全风险评估规范》(GB/T 42300-2022)

(4) 《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)

(5) 《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022)

(6) 《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)

(7) 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)

(8) 《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009)

(9) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2022)

(10) 《企业职工伤亡事故分类》(GB/T 6441-1986)

(11) 《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》(GB/T 16483-2008)

(12) 《化学品分类和标签规范 第 6 部分: 加压气体》(GB 30000.6-2013)

(13) 《化学品分类和标签规范 第 7 部分: 易燃液体》(GB 30000.7-2013)

(14) 《化学品分类和标签规范 第 12 部分: 自热物质和混合物》

(GB30000.12-2013)

(15) 《化学品分类和标签规范 第 18 部分: 急性毒性》(GB

30000.18-2013)

(16) 《化学品分类和标签规范 第 19 部分：皮肤腐蚀/刺激》(GB 30000.19-2013)

(17) 《化学品分类和标签规范 第 20 部分：严重眼损伤/眼刺激》(GB 30000.20-2013)

(18) 《化学品分类和标签规范 第 24 部分：生殖毒性》(GB 30000.24-2013)

(19) 《化学品分类和标签规范 第 25 部分：特异性靶器官毒性一次接触》(GB 30000.25-2013)

(20) 《化学品分类和标签规范 第 26 部分：特异性靶器官毒性反复接触》(GB 30000.26-2013)

(21) 《化学品分类和标签规范 第 28 部分：对水生环境的危害》(GB 30000.28-2013)

(22) 《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)

(23) 《化工装置设备布置设计规定》(HG/T 20546-2009)

(24) 《化工采暖通风与空气调节设计规范》(HG/T 20698-2009)

(25) 《化工设备基础设计规定》(HG/T 20643-2012)

(26) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)

(27) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)

(28) 《压缩空气站设计规范》(GB 50029-2014)

(29) 《控制室设计规范》(HG/T 20508-2014)

(30) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)

(31) 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)

(32) 《建筑抗震设计标准(2024 年版)》(GB/T 50011-2010)

- (33) 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223-2008)
- (34) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB 50343-2012)
- (35) 《建筑照明设计标准》(GB/T 50034-2024)
- (36) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005)
- (37) 《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018)
- (38) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2015)
- (39) 《机械安全 局部排气通风系统 安全要求》(GB/T 35077-2025)
- (40) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)
- (41) 《20kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013)
- (42) 《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009)
- (43) 《低压配电设计规范》(GB 50054-2011)
- (44) 《防止静电事故通用要求》(GB 12158-2024)
- (45) 《静电防护管理通用要求》(GB/T 39587-2020)
- (46) 《危险场所电气防爆安全规范》(AQ 3009-2007)
- (47) 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008)
- (48) 《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-2023)
- (49) 《化工设备安全管理规范》(GB/T 44958-2024)
- (50) 《生产过程质量控制 生产装备全生命周期管理》(GB/T 41251-2022)
- (51) 《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013)
- (52) 《消防设施通用规范》(GB 55036-2022)
- (53) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018)
- (54) 《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014)
- (55) 《消防应急照明和疏散指示系统》(GB 17945-2024)
- (56) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一

般要求》(GB/T 8196-2018)

- (57) 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分: 钢直梯》(GB 4053.1-2009)
- (58) 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分: 钢斜梯》(GB 4053.2-2009)
- (59) 《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分: 工业防护栏杆及钢平台》  
(GB 4053.3-2009)
- (60) 《化学品作业场所安全警示标志规范》(AQ 3047-2013)
- (61) 《工作场所毒物危害程度分级标准》(GBZ/T 230-2025)
- (62) 《室外给水设计标准》(GB 50013-2018)
- (63) 《室外排水设计标准》(GB 50014-2021)
- (64) 《化学工业污水处理与回用设计规范》(GB 50684-2011)
- (65) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB 17914-2013)
- (66) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB 17915-2013)
- (67) 《毒害性商品储存养护技术条件》(GB 17916-2013)
- (68) 《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T 20573-2012)
- (69) 《工业电视系统工程设计标准》(GB/T 50115-2019)
- (70) 《视频安防监控系统工程设计规范》(GB 50395-2007)
- (71) 《安全防范系统供电技术要求》(GB/T 15408-2011)
- (72) 《仓储场所消防安全管理通则》(XF 1131-2014)
- (73) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)
- (74) 《危险货物分类和品名编号》(GB 6944-2025)
- (75) 《危险货物品名表》(GB 12268-2025)
- (76) 《起重机械 危险源辨识》(GB/T 45374-2025)
- (77) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB 30077-2023)
- (78) 《用电安全导则》(GB/T 13869-2017)
- (79) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)

- (80) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020)
- (81) 《危险化学品企业安全生产标准化通用规范》(GB 45673-2025)
- (82) 《危险化学品安全生产风险分级管控技术规范》(GB/T 45420-2025)
- (83) 《石油化工工厂布置设计规范》(GB50984-2014)
- (84) 《化工建设项目安全设计管理导则》(AQ/T 3033-2022)
- (85) 《化工过程安全管理导则》(AQ/T 3034-2022)
- (86) 《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T 50483-2019)
- (87) 《石油化工分散控制系统设计规范》(SH/T 3092-2013)
- (88) 《石油化工控制室设计规范》(SH/T 3006-2024)
- (89) 《安全色和安全标志》(GB 2894-2025)
- (90) 《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022)
- (91) 《石油化工中心化验室设计规范》(SH/T 3103-2019)
- (92) 《石油化工储运系统机泵区设计标准》(SH/T 3014-2025)
- (93) 《离心机 安全要求》(GB 19815-2021)
- (94) 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB 16912-2008)
- (95) 《泡沫灭火系统技术标准》(GB 50151-2021)
- (96) 《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB 50453-2008)
- (97) 《建设工程施工现场供用电安全规范》(GB 50194-2014)
- (98) 《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB 50914-2013)
- (99) 《化工工艺有机废气处理装置技术规范》(HG/T 6113-2022)
- (100) 《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》(SH/T 3221-2023)
- (101) 《危险化学品储罐区作业安全通则》(AQ 3018-2008)

- (102) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》(GB 39800.1-2020)
- (103) 《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)
- (104) 《个体防护装备安全管理规范》(AQ 6111-2023)
- (105) 《工业有机废气收集系统技术规范》(T/ACEF 207-2025)
- (106) 《特种设备重大事故隐患判定准则》(GB 45067-2024)
- (107) 《特种设备使用管理规则》(TSG 08-2017)
- (108) 《特种设备事故应急预案编制导则》(GB/T 33942-2017)
- (109) 《起重机械安全技术规程》(TSG 51-2023)
- (110) 《<起重机械安全技术规程>行业标准第 1 号修改单》(TSG 51-2023/XG1-2024)
- (111) 《工业管道安全技术规程》(TSG 31-2025)
- (112) 《防雷安全风险分级管控要求 化学品仓库建设工程和场所》(QX/T 739-2024)
- (113) 《生产安全事故应急演练基本规范》(YJ/T 9007-2019)
- (114) 《生产安全事故应急演练评估规范》(YJ/T 9009-2015)
- (115) 《变压吸附制氧、制氮设备》(JB/T 6427-2015)
- (116) 《安全评价通则》(AQ 8001-2007)

#### D.4 参考资料

- (1) 《安全评价》煤炭工业出版社
- (2) 《危险化学品安全技术全书》化学工业出版社
- (3) 《新编危险物品安全手册》化学工业出版社
- (4) 《辽宁驰鸿科技有限公司年产 30000t 浮选剂项目可行性研究报告》石油和化学工业规划院

## 附 件

### 附件 1：营业执照



## 附件 2：项目备案证明

### 关于《辽宁驰鸿科技有限公司年产30000吨浮选剂项目》项目备案证明

鞍腾发改备〔2025〕8号

项目代码：2507-210390-04-01-996487

辽宁驰鸿科技有限公司：

你单位《辽宁驰鸿科技有限公司年产30000吨浮选剂项目》项目备案申请材料已收悉。根据《企业投资项目核准和备案管理条例》及相关管理规定，出具备案证明文件。具体项目信息如下：

一、项目单位：辽宁驰鸿科技有限公司

二、项目名称：《辽宁驰鸿科技有限公司年产30000吨浮选剂项目》

三、建设地点：辽宁省鞍山市腾鳌经济开发区精细有机新材料化工产业园

四、建设规模及内容：该项目新增用地面积约45159.31平方米，建筑面积约15752.20平方米，新建生产车间3座，罐区1座，综合楼1座，控制室1座，乙类仓库2座，甲类仓库1座，公用工程站1座，机修车间1座，事故及初期雨水池1座，污水处理池1座，丁类库棚1座，浮选剂生产线4条，干燥生产线2条，主要设备为醇储罐11台，二乙胺储罐1台，二硫化碳储罐1台，二硫化碳回流罐1台，雷蒙磨2套，浮选剂合成釜35台，空压机2台，制氮机2台，冷冻机2套，喷淋塔2套。

五、项目总投资：20000.00万元

经审查，项目符合国家产业政策，请抓紧履行项目开工前的各项建设程序后开工建设。若上述备案事项发生重大变化，请及时办理备案变更手续，并告知备案机关。

鞍山腾鳌经济开发区发展和改革局

2025年07月30日

### 附件 3：国有建设用地交地确认书

## 国有建设用地交地确认书

海国交地认（2025）26号

甲方（出让方）：海城市自然资源局

乙方（受让方）：辽宁驰鸿科技有限公司

丙方（交地方）：海城市腾鳌镇人民政府

为真实记载交地的实际情况，进一步明确甲乙丙三方的权利义务，签订本确认书：

第一条 根据国有建设用地使用权出让合同（电子监管号：2103812025B000322），乙方取得了宗地编号为HC-TA-2025-M-004的国有建设用地使用权，土地使用权面积45159平方米，土地用途一类工业用地，使用年限50年。甲、乙、丙三方确认，丙方于2025年月日已将该宗地实际交付给乙方，乙方经现场踏勘，对该宗地出让合同明确的各项供地条件交接无异议，同意接收。

第二条 本确认书自签订之日起生效，本确认书一式

4份，甲、乙、丙三方各执1份，存档一份。

甲方：

乙方：

法定代表人（委托代理人） 法定代表人（委托代理人）

丙方：

法定代表人（委托代理人）

平何光

签订日期：2025年8月11日

附件 4：国有建设用地使用权出让合同



电子监管号：2103812025B000322

## 国有建设用地使用权出让合同



中华人民共和国自然资源部

中华人民共和国国家市场监督管理总局

制定

— 1 —

合同编号: 2103812025A0026

## 国有建设用地使用权出让合同

本合同双方当事人:

出让人: 海城市自然资源局;

通讯地址: 海城市经济开发区淮河路 20 号;

邮政编码: 114200;

电话: 0412-3618013; 13842290962;

传真: 0412-3339131;

开户银行: 鞍山银行海城支行;

账号: 7200000001215372。

受让人: 辽宁驰鸿科技有限公司;

通讯地址: 辽宁省鞍山市海城市腾鳌经济开发区梧桐路  
7 号;

邮政编码: 114200;

电话: 18842265549;

传真: \_\_\_\_\_;

开户银行: 中国农业股份有限公司海城腾鳌支行;

账号: 06233901040011684。

## 第一章 总 则

**第一条** 根据《中华人民共和国民法典》及有关行政法规及土地供应政策规定，双方本着平等、自愿、有偿、诚实信用的原则，订立本合同。

**第二条** 出让土地的所有权属中华人民共和国，出让人根据法律的授权出让国有建设用地使用权，地下资源、埋藏物不属于国有建设用地使用权出让范围。

**第三条** 受让人对依法取得的国有建设用地，在出让期限内享有占有、使用、收益和依法处置的权利，有权利用该土地依法建造建筑物、构筑物及其附属设施。

## 第二章 出让土地的交付与出让价款的缴纳

**第四条** 本合同项下出让宗地编号为  
HC-TA-2025-M-004，宗地总面积大写 肆万伍仟壹佰伍拾玖 平方米（小写 45159.00 平方米），其中出让宗地面积为大写 肆万伍仟壹佰伍拾玖 平方米（小写 45159.00 平方米）。

本合同项下的出让宗地坐落于 海城市腾鳌镇。

本合同项下出让宗地的平面界址为 /；出让宗地的

平面界址图见附件 1。

本合同项下出让宗地的竖向界限以   /   为上界限，以   /   为下界限，高差为   /   米。出让宗地竖向界限见附件 2。

出让宗地空间范围是以上述界址点所构成的垂直面和上下界限高程平面封闭形成的空间范围。

**第五条** 本合同项下出让宗地的用途为 一类工业用地 面积：4.5159 公顷。

**第六条** 交地人同意在 2025 年 9 月 11 日 前将出让宗地交付给受让人，交地人同意在交付土地时该宗地应达到本条第 (一) 项规定的土地条件：

(一) 场地平整达到\_\_\_\_\_；

周围基础设施达到\_\_\_\_\_；

(二) 现状土地条件\_\_\_\_\_。

**第七条** 本合同项下的国有建设用地使用权出让年期为 一类工业用地 50 年，按本合同第六条约定的交付土地之日起算；原划拨(承租)国有建设用地使用权补办出让手续的，出让年期自合同签订之日起算。

**第八条** 本合同项下宗地的国有建设用地使用权出让价款为人民币大写 壹仟伍佰捌拾壹万 元 (小写 15810000.00 元)，每平方米人民币大写

叁佰伍拾点壹 元 (小写 350.10 元)。

**第九条** 本合同项下宗地的定金为人民币大写 叁佰壹拾陆万贰仟 元 (小写 3162000.00 元), 定金抵作土地出让价款。

**第十条** 受让人同意按照本条第一款第 (一) 项的规定向出让人支付国有建设用地使用权出让价款:

(一) 本合同签订之日起 30 日内, 一次性付清国有建设用地使用权出让价款;

(二) 按以下时间和金额分 / 期向出让人支付国有建设用地使用权出让价款。

分期支付国有建设用地使用权出让价款的, 受让人在支付第二期及以后各期国有建设用地使用权出让价款时, 同意按照支付第一期土地出让价款之日中国人民银行公布的贷款利率, 向出让人支付利息。

**第十一条** 受让人应在按本合同约定付清本宗地全部出让价款后, 持本合同和出让价款缴纳凭证等相关证明材料, 申请出让国有建设用地使用权登记。

### 第三章 土地开发建设与利用

**第十二条** 受让人同意本合同项下宗地开发投资强度按

本条第 (一) 项规定执行：

(一) 本合同项下宗地用于工业项目建设，受让人同意本合同项下宗地的项目固定资产总投资不低于经批准或登记备案的金额人民币大写 壹万壹仟壹佰零玖点壹壹肆 万元（小写 11109.11 万元），投资强度不低于每平方米人民币大写 贰仟肆佰陆拾 元（小写 2460.00 元）。本合同项下宗地建设项目的固定资产总投资包括建筑物、构筑物及其附属设施、设备投资和出让价款等。

(二) 本合同项下宗地用于非工业项目建设，受让人承诺本合同项下宗地的开发投资总额不低于人民币大写    万元（小写    万元）。

**第十三条** 受让人在本合同项下宗地范围内新建建筑物、构筑物及其附属设施的，应符合市（县）政府规划管理部门确定的出让宗地规划条件（见附件3）。其中：

主体建筑物性质 工业建筑；

附属建筑物性质   ；

建筑总面积 大于等于 27095.4 平方米；

建筑容积率不高于 / 不低于 0.60；

建筑限高不高于 24.00 米不低于 / 米；

建筑密度不高于 / % 不低于 30.00 %；

绿化率不高于 / % 不低于 / %；

其他土地利用要求 严禁建造成套住宅、专家楼、宾馆、招待所、和培训中心等非生产性配套设施。该宗地不得建设住宅、商业类建筑物，所有建筑物只可用于工业生产、仓储等用途，禁止用于商业经营。

**第十四条** 受让人同意本合同项下宗地建设配套按本条第 (一) 项规定执行：

(一) 本合同项下宗地用于工业项目建设，根据规划部门确定的规划设计条件，本合同受让宗地范围内用于企业内部行政办公及生活服务设施的占地面积不超过受让宗地面积的 7.00 %，即不超过 3161.13 平方米，建筑面积不超过 4091.3100 平方米。受让人同意不在受让宗地范围内建造成套住宅、专家楼、宾馆、招待所和培训中心等非生产性设施；

(二) 本合同项下宗地用于住宅项目建设；根据规划建设管理部门确定的规划建设条件，本合同受让宗地范围内住宅建设总套数不少于 ／ 套。其中，套型建筑面积 90 平方米以下住房套数不少于 ／ 套，住宅建设套型要求为 ／。本合同项下宗地范围内套型建筑面积 90 平方米以下住房面积占宗地开发建设总面积的比例不低于 ／ %。本合同项下宗地范围内配套建设的经济适用住房、廉租住房等政府保障性住房，受让人同意建成后按本项下第 ／ 种方式履行：

1. 移交给政府；

2. 由政府回购；
3. 按政府经济适用住房和销售管理的有关规定执行；
4. \_\_\_\_。

**第十五条** 受让人同意在本合同项下宗地范围内同步修建下列工程配套项目，并在建成后无偿移交给政府：

—  
**第十六条** 受让人同意本合同项下宗地建设项目建设在2025年10月11日之前开工，在2027年10月11日之前竣工。

受让人不能按期开工，应提前 30 日向出让方提出延建申请，经出让方同意延建的，其项目竣工时间相应顺延，但延建期限不得超过一年。

**第十七条** 受让人在本合同项下宗地内进行建设时，有关用水、用气、污水及其他设施与宗地外主管线、用电变电站接口和引入工程，应按有关规定办理。

受让人同意政府为公用事业需要而敷设的各种管道与管线进出、通过、穿越受让宗地，由此影响受让宗地使用功能的，政府或公用事业营建主体应当给予合理补偿。

**第十八条** 受让人应当按照本合同约定的土地用途、容积率利用土地，不得擅自改变。在出让期限内，需要改变本合同约定的土地用途的，双方同意按照本条第(二)项规定办理：

(一) 由出让人有偿收回建设用地使用权；  
(二) 依法办理改变土地用途批准手续，签订国有建设用地使用权出让合同变更协议或者重新签订国有建设用地使用权出让合同，由受让人按照批准改变时新土地用途下建设用地使用权评估市场价格与原土地用途下建设用地使用权评估市场价格的差额补缴国有建设用地使用权出让价款，办理土地变更登记。

**第十九条** 本合同项下宗地在使用期限内，政府保留对本合同项下宗地的规划调整权，原规划如有修改，该宗地已有的建筑物不受影响，但在使用期限内该宗地建筑物、构筑物及其附属设施改建、翻建、重建，或者期限届满申请续期时，必须按届时有效的规划执行。

**第二十条** 对受让人依法使用的国有建设用地使用权，在本合同约定的使用年限届满前，出让人不得收回；在特殊情况下，根据社会公共利益需要提前收回国有建设用地使用权的，出让人应当依照法定程序报批，并根据收回时地上建筑物、构筑物及其附属设施的价值和剩余年期国有建设用地使用权的评估市场价格及经评估认定的直接损失给予土地使用者补偿。

## 第四章 国有建设用地使用权转让、出租、抵押

**第二十一条** 受让人按照本合同约定支付全部国有建设用地使用权出让价款，领取国有土地使用证后，有权将本合同项下的全部或部分国有建设用地使用权转让、出租、抵押。首次转让的，应当符合本条第(一)项规定的条件：

- (一) 按照本合同约定进行投资开发，完成开发投资总额的百分之二十五以上；
- (二) 按照本合同约定进行投资开发，已形成工业用地或其他建设用地条件。

**第二十二条** 国有建设用地使用权的转让、出租及抵押合同，不得违背国家法律、法规规定和本合同约定。

**第二十三条** 国有建设用地使用权全部或部分转让后，本合同和土地登记文件中载明的权利、义务随之转移，国有建设用地使用权的使用年限为本合同约定的使用年限减去已经使用年限后的剩余年限。

本合同项下的全部或部分国有建设用地使用权出租后，本合同和土地登记文件中载明的权利、义务仍由受让人承担。

**第二十四条** 国有建设用地使用权转让、抵押的，转让、抵押双方应持本合同和相应的转让、抵押合同及国有土地使

证，到自然资源主管部门申请办理土地变更登记。

## 第五章 期限届满

**第二十五条** 本合同约定的使用年限届满，土地使用者需要继续使用本合同项下宗地的，应当至迟于届满前一年向出让人提交续期申请书，除根据社会公共利益需要收回本合同项下宗地的，出让人应当予以批准。

住宅建设用地使用权期限届满的，自动续期。

出让人同意续期的，土地使用者应当依法办理出让、租赁等有偿用地手续，重新签订出让、租赁等土地有偿使用合同，支付土地出让价款、租金等土地有偿使用费。

**第二十六条** 土地出让期限届满，土地使用者申请续期，因社会公共利益需要未获批准的，土地使用者应当交回国有土地使用证，并依照规定办理国有建设用地使用权注销登记，国有建设用地使用权由出让人无偿收回。出讓人和土地使用者同意本合同项下宗地上的建筑物、构筑物及其附属设施，按本条第 (一) 项约定履行：

(一) 由出让人收回地上建筑物、构筑物及其附属设施，并根据收回时地上建筑物、构筑物及其附属设施的残余价值，给予土地使用者相应补偿；

(二) 由出让人无偿收回地上建筑物、构筑物及其附属设施。

**第二十七条** 土地出让期限届满,土地使用者没有申请续期的,土地使用者应当交回国有土地使用证,并依照规定办理国有建设用地使用权注销登记,国有建设用地使用权由出让人无偿收回。本合同项下宗地上的建筑物、构筑物及其附属设施,由出让人无偿收回,土地使用者应当保持地上建筑物、构筑物及其附属设施的正常使用功能,不得人为破坏。地上建筑物、构筑物及其附属设施失去正常使用功能的,出让人可要求土地使用者移动或拆除地上建筑物、构筑物及其附属设施,恢复场地平整。

## 第六章 不可抗力

**第二十八条** 合同双方当事人任何一方由于不可抗力原因造成的本合同部分或全部不能履行,可以免除责任,但应在条件允许下采取一切必要的补救措施以减少因不可抗力造成的损失。当事人迟延履行期间发生的不可抗力,不具有免责效力。

**第二十九条** 遇有不可抗力的一方,应在 7 日内将不可抗力情况以信函、电报、传真等书面形式通知另一方,并在不可抗力发生后 15 日内,向另一方提交本合同部分或全部不能履

行或需要延期履行的报告及证明。

## 第七章 违约责任

**第三十条** 受让人应当按照本合同约定,按时支付国有建设用地使用权出让价款。受让人不能按时支付国有建设用地使用权出让价款的,自滞纳之日起,每日按迟延支付款项的1.00‰向出让人缴纳违约金,延期付款超过 60 日,经出让人催交后仍不能支付国有建设用地使用权出让价款的,出让人有权解除合同,受让人无权要求返还定金,出让人并可请求受让人赔偿损失。

**第三十一条** 受让人因自身原因终止该项目投资建设,向出让人提出终止履行本合同并请求退还土地的,出让人报经原批准土地出让方案的人民政府批准后,分别按以下约定,退除本合同约定的定金以外的全部或部分国有建设用地使用权出让价款(不计利息),收回国有建设用地使用权,该宗地范围内已建的建筑物、构筑物及其附属设施可不予补偿,出讓人还可要求受让人清除已建建筑物、构筑物及其附属设施,恢复场地平整;但出让人愿意继续利用该宗地范围内已建的建筑物、构筑物及其附属设施的,应给予受让人一定补偿:

(一)受让人在本合同约定的开工建设日期届满一年前不

少于 60 日向出让人提出申请的，出让人在扣除定金后退还受让人已支付的国有建设用地使用权出让价款；

(二) 受让人在本合同约定的开工建设日期超过一年但未满二年，并在届满二年前不少于 60 日向出让人提出申请的，出让人应在扣除本合同约定的定金，并按照规定征收土地闲置费后，将剩余的已付国有建设用地使用权出让价款退还受让人。

**第三十二条** 受让人造成土地闲置，闲置满一年不满两年的，应依法缴纳土地闲置费；土地闲置满两年且未开工建设的，出让人有权无偿收回国有建设用地使用权。

**第三十三条** 受让人未能按照本合同约定日期或同意延建所另行约定日期开工建设的，每延期一日，应向出让人支付相当于国有建设用地使用权出让价款总额 1.000 % 的违约金，出让人有权要求受让人继续履约。

受让人未能按照本合同约定日期或同意延建所另行约定日期竣工的，每延期一日，应向出让人支付相当于国有建设用地使用权出让价款总额 1.000 % 的违约金。

**第三十四条** 项目固定资产总投资、投资强度和开发投资总额未达到本合同约定标准的，出让人可以按照实际差额部分占约定投资总额和投资强度指标的比例，要求受让人支付相当于同比例国有建设用地使用权出让价款的违约金，并可要求受让人继续履约。

**第三十五条** 本合同项下宗地建筑容积率、建筑密度等任何一项指标低于本合同约定的最低标准的，出让人可以按照实际差额部分占约定最低标准的比例，要求受让人支付相当于同比例国有建设用地使用权出让价款的违约金，并有权要求受让人继续履行本合同；建筑容积率、建筑密度等任何一项指标高于本合同约定最高标准的，出让人有权收回高于约定的最高标准的面积部分，有权按照实际差额部分占约定标准的比例，要求受让人支付相当于同比例国有建设用地使用权出让价款的违约金。

**第三十六条** 工业建设项目的绿化率、企业内部行政办公及生活服务设施用地所占比例、企业内部行政办公及生活服务设施建筑面积等任何一项指标超过本合同约定标准的，受让人应当向出让人支付相当于宗地出让价款 1.000 % 的违约金，并自行拆除相应的绿化和建筑设施。

**第三十七条** 受让人按本合同约定支付国有建设用地使用权出让价款的，出让人必须按照本合同约定按时交付出让土地。由于出让人未按时提供出让土地而致使受让人本合同项下宗地占有延期的，每延期一日，出讓人应当按受让人已经支付的国有建设用地使用权出让价款的    % 向受让人给付违约金，土地使用年期自实际交付土地之日起算。出让人延期交付土地超过 60 日，经受让人催交后仍不能交付土地的，受让人有权

解除合同，出让人应当双倍返还定金，并退还已经支付国有建设用地使用权出让价款的其余部分，受让人并可请求出让人赔偿损失。

**第三十八条** 交地人未能按期交付土地或交付的土地未能达到本合同约定的土地条件或单方改变土地使用条件的，受让人有权要求交地人按照规定的条件履行义务，并且赔偿延误履行而给受让人造成的直接损失。土地使用年期自达到约定的土地条件之日起算。

## 第八章 适用法律及争议解决

**第三十九条** 本合同订立、效力、解释、履行及争议的解决，适用中华人民共和国法律。

**第四十条** 因履行本合同发生争议，由争议双方协商解决，协商不成的，按本条第 (一) 项约定的方式解决：

- (一) 提交 海城市 仲裁委员会仲裁；
- (二) 依法向人民法院起诉。

## 第九章 附 则

**第四十一条** 本合同项下宗地出让方案业经 海城市 人民

政府批准，本合同自双方签订之日起生效。

**第四十二条** 本合同双方当事人均保证本合同中所填写的姓名、通讯地址、电话、传真、开户银行、代理人等内容的真实有效，一方的信息如有变更，应于变更之日起 15 日内以书面形式告知对方，否则由此引起的无法及时告知的责任由信息变更方承担。

**第四十三条** 本合同和附件共贰拾壹页整，以中文书写为准。

**第四十四条** 本合同的价款、金额、面积等项应当同时以大、小写表示，大小写数额应当一致，不一致的，以大写为准。

**第四十五条** 本合同未尽事宜，可由双方约定后作为合同附件，与本合同具有同等法律效力。

**第四十六条** 本合同一式叁份，出让人壹份，受让人壹份，交地人壹份，具有同等法律效力。

#### 合同补充条款

未办理建设用地规划许可和建设工程规划许可前，宗地不得抵押。

出让人(章):



法定代表人(委托代理人):

(签字):

受让人(章):



法定代表人(委托代理人):

(签字):

交地人(章):



法定代表人(委托代理人):

(签字):



二〇二五年八月十一日

附件 5：安全生产许可证



## 附件 6：技术转让协议

# 技术转让协议

转让方（甲方）：烟台恒邦化工助剂有限公司

受让方（乙方）：辽宁驰鸿科技有限公司

鉴于甲方拥有黄原酸盐、乙硫氨酯和乙硫氮生产技术，乙方希望获得该技术，经双方友好协商，依据《中华人民共和国民法典》等相关法律法规的规定，就技术转让事宜达成如下协议：

### 一、技术名称、内容和要求

1.1 技术名称：黄原酸盐生产技术、乙硫氨酯生产技术、乙硫氮生产技术

1.2 技术内容：

黄原酸盐：先用雷蒙磨将碱原料（氢氧化钠、氢氧化钾）粉碎成粉末备用，将对应的醇、二硫化碳、碱原料按配料比加入计量罐中，先将醇和二硫化碳放入合成釜混合，然后分批逐渐加入碱原料细粉。利用加碱原料的速度快慢来控制反应温度。碱原料加完后，升温直至反应完全为止。冷却后即可出料。

乙硫氨酯：在溶解釜中加入适量的水，搅拌下加入碳酸钠，使其溶解。然后缓慢加入氯乙酸，控制反应温度，反应生成氯乙酸钠。向上述反应液中加入异丙基黄药，升温，反应生成S-异丙基黄原酸乙酸钠。将一乙胺缓慢加入含有S-异丙基黄原酸乙酸钠的反应釜中，控制反应温度，反应生成乙硫氨酯和巯基乙酸钠。

乙硫氮：将一定量的母液加入反应釜中再加入片碱，加入一定量的二乙胺水溶液，搅拌下缓慢通入二硫化碳，控制反应温度在一定范围内。反应结束后，将反应液过滤，除去不溶性杂质，滤液经结晶、离心分离工序，得到乙硫氮产品。

1.3 技术要求：

中华人民共和国有色金属行业标准 YS/T268-2003	乙基钠（钾）黄药
中华人民共和国有色金属行业标准 YS/T269-2008	丁基钠（钾）黄药
中华人民共和国有色金属行业标准 YS/T486-2005	异丙基钠（钾）黄药
中华人民共和国有色金属行业标准 YS/T487-2005	异戊基钠（钾）黄药
中华人民共和国有色金属行业标准 YS/T357-2015	乙硫氨基酯
中华人民共和国有色金属行业标准 YS/T270-2011	乙硫氮

## 二、技术转让范围和期限

2.1 技术转让范围：辽宁驰鸿科技有限公司30000吨浮选剂项目。

2.2 技术转让期限：长期。

## 三、技术费用及支付方式

技术费用：无偿（甲方拥有乙方本协议所有产品优先购买权）。

## 四、技术资料的交付

4.1 交付内容：设备清单、工艺流程、技术参数等。

4.2 交付时间：甲方应在协议签订之日起 7 个工作日内交付。

4.3 资料要求：甲方应确保资料完整、准确、有效，满足乙方实施技术需要。

## 五、技术保密

双方应对知悉的对方商业秘密、技术秘密等保密，未经同意不得向第三方披露或使用。

## 六、争议解决

如双方发生争议，应首先友好协商解决；协商不成的，可向有管辖权的人民法院提起诉讼。

## 七、其他条款

7.1 本协议自双方签字（或盖章）之日起生效。

7.2 本协议一式两份，甲乙双方各执一份，具有同等法律效力。

7.3 本协议未尽事宜，可由双方另行签订补充协议，补充协议与本协议具有同等法律效力。

甲方（盖章）：烟台恒邦化工助剂有限公司



乙方（盖章）：辽宁驰鸿科技有限公司



法定代表人或授权代表（签字）：

路广亮

法定代表人或授权代表（签字）：

朱殿升

签订日期：2025年11月8日

签订日期：2025年11月8日

## 附件 7：图纸

## 评审意见



## 评价报告修改说明