

新余赣锋锂业有限公司
新余赣锋年处理 25000t 铷铯溶液萃取项目

安全条件评价报告

评价机构名称：南昌安达安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-（赣）-004

法定代表人：马 浩

审核定稿人：王多余

评价项目负责人：朱细平

评价机构联系电话：0791-88333632

南昌安达安全技术咨询有限公司

二〇二四年四月八日

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178 号

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

新余赣锋锂业有限公司
新余赣锋年处理 25000t 铷铯溶液萃取项目
安全条件评价技术服务承诺书

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

二、在该公司安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对该公司进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对该公司安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司
(公章)

术语说明

一、萃取剂

拟建项目涉及的萃取剂为二乙苯、磺化煤油、t-BAMBP 的混合物，根据建设单位提供检测报告（见本报告附件），萃取剂的闭杯闪点为 78℃。

二、二乙苯

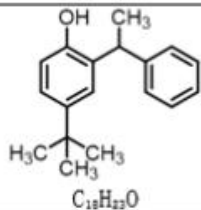
拟建项目涉及的二乙苯为对二乙基苯、间二乙基苯、邻二乙基苯的混合物，根据建设单位提供的产品技术说明书（见本报告附件），二乙苯的闪点为 58.3℃。

三、磺化煤油

拟建项目涉及的磺化煤油（轻质白油），根据建设单位提供的产品技术说明书（见本报告附件），磺化煤油的闪点为 82℃。

四、t-BAMBP

拟建项目涉及的 t-BAMBP 的学名为 4-叔丁基-2-(α -甲苄基)苯酚，结构式，CAS 号等信息详见下图。

物料名称	报告简称	分子式/结构式
4-叔丁基-2-(α -甲苄基)苯酚	t-BAMBP	 C ₁₈ H ₂₂ O

前 言

新余赣锋锂业有限公司位于新余市高新开发区阳光大道 2668 号，该公司于 2020 年 10 月 20 日注册成立，法人代表：廖萃，注册资本：壹仟万元整，公司类型属于有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），该公司是江西赣锋锂业集团股份有限公司的全资子公司，公司总部位于新余高新技术产业开发区龙腾路。

该公司于 2023 年 11 月 29 日取得由新余高新技术产业开发区发展和改革委员会出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码：2304-360598-04-05-514515）。拟投资 11000 万元，在新余高新技术产业开发区玉龙路以南，万吨锂盐四期项目以西（化工园区内）建设新余赣锋年处理 25000t 铷铯溶液萃取项目，拟建项目占地面积约 65 亩。

根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）及《〈国民经济行业分类〉国家标准第 1 号修改单》（GB/T 4754-2017/XG1-2019），拟建项目国民经济行业分类代码为 C2613，属于无机盐制造。

拟建项目涉及的化学原辅料有含铷铯溶液、t-BAMBP、二乙苯、磺化煤油、液碱（32%）、硫酸（98%）、盐酸（31%）、硝酸（68%）、二氧化碳〔液化的或压缩的〕、纯碱、钾芒硝、氧化钙、活性炭等，产品为碳酸铯、碳酸铷、硝酸铷、硝酸铯、氯化铯、氯化铷、硫酸铯、硫酸铷、氢氧化铯溶液（50%）、氢氧化铷、工业级碳酸锂、硫酸钠、硫酸钾。根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告，根据 2022 年第 8 号调整）进行辨识，拟建项目生产过程中涉及的原辅材料：磺化煤油、二乙苯、液碱（32%）、硫酸（98%）、盐酸（31%）、硝酸（68%）、二氧化碳〔液化的或压缩的〕，产品：硝酸铯、氢氧化铯溶液（50%）、氢氧化铷等属于危险化学品，硝酸铷未列入危险化学

品目录，建议列入危险化学品进行管理；未涉及重点监管的危险化工工艺；涉及的各生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源；主要危险有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息。

根据《安全生产许可证条例》、《危险化学品安全管理条例》和《危险化学品生产企业安全生产许可实施办法》等的相关规定，拟建项目产品：硝酸铯、氢氧化铯溶液、氢氧化铷等属于危险化学品，需要办理危险化学品安全生产许可证。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令〔2012〕第 45 号公布，国家安监总局令〔2015〕第 79 号修改）、《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100 号）的要求，新、改、扩建项目必须进行安全评价，以便于工程项目的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，有利于工程项目在安全生产方面符合国家及地方、行业有关安全生产法律、法规和标准、规章规范的要求。

南昌安达安全技术咨询有限公司受新余赣锋锂业有限公司的委托，承担其新余赣锋年处理 25000t 铷铯溶液萃取项目的安全条件评价工作。项目评价组与建设单位的领导、工程技术人员一起对拟建地进行现场勘察、测量、询问、调研、拍照等工作。对企业提供的技术资料进行了调查分析，依据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）的要求编制本评价报告。

关键词：赣锋锂业 铷铯溶液萃取 安全条件评价

目 录

前 言	1
第一章 安全评价工作经过	6
1.1 安全评价前期准备工作	6
1.2 安全评价工作的对象、范围及内容	6
1.3 工作经过和安全评价程序	7
第二章 建设项目概况	10
2.1 建设单位基本情况	10
2.2 建设项目所在园区情况	10
2.3 建设项目概况	11
第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	85
3.1 危险化学品的理化性质、危险性及数据来源	85
3.2 危险化学品的辨识结果	87
3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫等危险因素及其分布	92
3.4 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布	92
3.5 爆炸危险区域划分结果	93
3.6 重点监管的危险化工工艺判定结果	93
3.7 危险化学品重大危险源辨识结果	94
3.8 高危细分领域安全风险辨识分析结果	94
第四章 安全评价单元的划分结果及理由说明	95
第五章 采用的安全评价方法及理由说明	98
5.1 采用的安全评价方法	98
5.2 采用的安全评价方法理由说明	99
第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果	101
6.1 固有危险程度分析结果	101
6.2 风险程度分析结果	104
6.3 各单元评价结果	107
第七章 建设项目的安全条件的分析	111

7.1 建设项目的安全条件分析	111
7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的	114
7.3 典型事故案例	116
第八章 安全对策与建议	119
8.1 安全对策措施建议的依据、原则	119
8.2 可行性研究报告中已提出的安全对策措施	120
8.3 本报告补充的安全对策措施	121
第九章 安全评价结论	161
9.1 建设项目各单元评价汇总	161
9.2 重点防范的重大危险、有害因素	163
9.3 应重视的安全对策措施建议	163
9.4 潜在的危险、有害因素在采取措施后控制及受控的程度	164
9.5 评价结论	164
9.6 建议	164
第十章 与建设单位交换意见的情况结果	166
安全评价报告附件	167
F1 平面布置图、流程简图以及安全评价过程制作的图表	167
F2 选用的安全评价方法简介	168
F2.1 安全检查表分析法	168
F2.2 作业条件危险性评价法（LEC 法）	168
F2.3 危险度评价法	171
F2.4 预先危险性分析评价（PHA）	172
F2.5 外部安全防护距离评价法	173
F2.6 鱼刺图事故分析法	177
F3 危险、有害因素辨识及分析过程	178
F3.1 物料危险性分析	178
F3.2 建设项目可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素分析	180
F3.3 建设项目可能造成人员伤亡的其他危险、有害因素分析	188

F3.4	建设项目中危险和有害因素存在的主要作业场所	212
F3.5	爆炸危险区域辨识	214
F3.6	重点监管的危险化工工艺辨识	214
F3.7	危险化学品重大危险源辨识	214
F4	定性、定量分析危险、有害程度的过程	219
F4.1	固有危险程度的分析	219
F4.2	风险程度的分析	226
F5	安全条件分析的过程	230
F5.1	选址及外部安全防护距离评价单元	230
F5.2	总平面布置及建（构）筑物评价单元	238
F5.3	安全生产条件评价单元	249
F5.4	公用辅助工程评价单元	265
F5.5	安全管理评价单元	269
F6	安全评价依据	276
F6.1	法律、法规	276
F6.2	规章及文件	278
F6.3	标准、规范	284
F7	收集的文件、资料目录及附图	289

第一章 安全评价工作经过

1.1 安全评价前期准备工作

南昌安达安全技术咨询有限公司接受建设单位委托后，根据被评价项目的行业特点及规模，选定熟悉被评价项目行业特点的评价人员组建评价项目组。

针对拟建项目收集适用的法律、法规、部门规章、标准规范以及相关的技术资料，收集拟建项目的基础资料，包括拟建项目的可行性研究报告、安全条件资料以及同类别企业、典型事故案例等资料。

1.2 安全评价工作的对象、范围及内容

根据我公司与新余赣锋锂业有限公司签订的安全评价合同、《新余赣锋锂业有限公司新余赣锋年处理 25000t 铷铯溶液萃取项目可行性研究报告》（新余赣锋锂业有限公司，2023 年 7 月）、总平面布置图和建设单位提供的资料确定：

1、评价对象及内容：新余赣锋锂业有限公司新余赣锋年处理 25000t 铷铯溶液萃取项目的选址、总图布置、主体工程、生产装置及相应配套的公用辅助设施等。

2、具体评价范围如下：

1) 选址：拟建项目周边环境、水源、电源、交通运输、地质条件、自然条件等；

2) 总平面布置：拟建项目建（构）筑物的总体布局、道路和出入口设置等。

3) 主体工程包括：

(1) 生产区：钾肥厂房（戊类）、铷铯盐厂房（丁类）、原料预处理区（丙类）、铷铯萃取一区（室外装置、丙类）、铷铯萃取二区

（室外装置、丙类）。

（2）仓储区：甲类仓库（甲类）、综合仓库（丙类）、产品仓库（戊类）、原料罐区（戊类）、中转罐区（戊类）。

4）公用辅助工程：拟建项目依托的公用辅助工程，不在本次评价范围内，本次评价仅分析其满足性。

1.3 工作经过和安全评价程序

1.3.1 工作经过

根据拟建项目的实际情况，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围，在充分调查研究安全评价对象和范围的相关情况的基础上，进行风险分析后，南昌安达安全技术咨询有限公司与新余赣锋锂业有限公司签订了安全评价合同。接受建设单位委托后，南昌安达安全技术咨询有限公司组建评价组赴现场检查，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据，包括项目立项文件、可行性研究报告、总平面布置图和其他与安全条件评价有关的资料。

评价项目组依据相关的法律、法规、部门规章、标准规范，结合收集的项目相关的技术资料，编制安全检查表。按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255号）等相关要求，对拟建项目进行安全评价。评价完成后，评价项目组就拟建项目安全评价中各个方面的情况与建设单位交换意见，在此基础上，编制完成了《新余赣锋锂业有限公司新余赣锋年处理 25000t 铷铯溶液萃取项目安全条件评价报告》。

1.3.2 附加说明

本次评价涉及的有关资料由新余赣锋锂业有限公司提供，并对其真实性负责。本评价报告结论是根据评价时新余赣锋年处理 25000t 铷铯

溶液萃取项目生产装置及相关公用辅助工程做出的评价结论，若该单位的生产经营状况发生变化，本次评价结论不再适合。今后企业的进一步改建、扩建、搬迁，应当重新进行安全评价。

本评价报告未盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效；涂改、缺页无效；安全评价人员未签名无效；安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效。本评价报告具有很强的时效性，本报告通过评审后因各种原因超过时效，该生产装置周边环境等发生了变化，本报告不承担相关责任。

1.3.2 安全评价程序

按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255号）的规定，本次安全评价的程序如下。

安全评价工作程序可分为前期准备、辨识危险、有害因素、划分评价单元、确定安全评价方法、定性、定量分析危险、有害程度、分析安全条件和安全生产条件、提出安全对策与建议、整理、归纳安全评价结论、与建设单位交换意见、编制安全评价报告。

评价工作程序详见下图。



图 1.3-1 安全评价工作流程图

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

新余赣锋锂业有限公司位于新余市高新开发区阳光大道 2668 号，该公司于 2020 年 10 月 20 日注册成立，法人代表：廖萃，注册资本：壹仟万元整，公司类型属于有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），该公司是江西赣锋锂业集团股份有限公司的全资子公司，公司总部位于新余高新技术产业开发区龙腾路。

江西赣锋锂业集团股份有限公司 2000 年 3 月 2 日注册成立，法人代表：李良彬，注册资本：1355928726 元，属其他股份有限公司（上市）。2010 年 8 月 10 日，该公司在深圳股票交易所中小企业板正式挂牌上市（股票简称“赣锋锂业”，股票代码“002460”），成为中国锂行业首家上市公司。该公司经过十余年的快速发展，已成为中国深加工锂产品行业的龙头企业，是全球最大的金属锂生产供应商，拥有特种无机锂、有机锂、金属锂及锂合金等系列产品。先后开发了金属锂（工业级、电池级）、碳酸锂（电池级）、氯化锂（工业级、催化剂级）、丁基锂、氟化锂（工业级、电池级）和锂电新材料系列等三十余项国家级和省级重点新产品，广泛应用于新医药、新材料、新能源领域，是国内锂系列产品品种最齐全、产品加工链最长、工艺技术最全面的专业生产商，产品远销海外。

2.2 建设项目所在园区情况

新余赣锋锂业有限公司是江西赣锋锂业集团股份有限公司的全资子公司，位于新余市高新开发区阳光大道 2668 号。本次评价对象为新余赣锋年处理 25000t 铷铯溶液萃取项目，位于新余高新技术产业开发区玉龙路以南，万吨锂盐四期项目以西（化工园区内）。

新余高新技术产业开发区毗邻新余市城区，园区内已形成新能源、新材料、新型金属压延三大支柱产业。园区内水、电、汽充足。开发区内排水管道全部实现雨污分流，市城东污水处理厂一期日处理污水 8 万吨。新余高新技术产业开发区的规划目标：根据新余市的情况、资源优势、区位条件和《新余市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》

（中华人民共和国国家发展和改革委员会令〔2023〕第 7 号）、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》（工业和信息化部工产业〔2010〕第 122 号）等的要求，本着从新余市域经济快速发展的需要和为本地人民创造一个健康、安全、环保的生产、生活和工作环境的要求出发，主要承接江浙闽粤等发达地区的产业转移为基础，发展医药化工等精细化工产业。贯彻《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》（赣府厅发〔2010〕3 号）的要求，在化工产业集中区安全规划阶段制定产业发展方向，限定产业发展内容。新余高新技术产业开发区化工园区规划以新能源产业为主线，以新余市现有传统优势产业为辅线。

根据《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92 号），该开发区列入了第一批化工园区名单。拟建项目符合新余高新技术产业开发区规划要求。

2.3 建设项目概况

2.3.1 工程概况

2.3.1.1 建设项目基本情况

表 2.3.1-1 建设项目基本情况一览表

项目名称	新余赣锋年处理 25000t 铷铯溶液萃取项目
------	-------------------------

项目名称	新余赣锋年处理 25000t 铷铯溶液萃取项目
建设单位	新余赣锋锂业有限公司
建设地点	新余高新技术产业开发区玉龙路以南，万吨锂盐四期项目以西（化工园区内）
建设用地	赣（2023）新余市不动产权第 0300282 号
建设性质	新建项目
企业性质	有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）
企业法人代表	廖萃
项目投资额	11000 万元
项目占地面积	65 亩
项目规模	年处理 25000t 铷铯溶液及 12500 吨钾芒硝
项目备案通知书	于 2023 年 11 月 29 日取得由新余高新技术产业开发区发展和改革局出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码：2304-360598-04-05-514515）
可行性研究报告	编制单位：新余赣锋锂业有限公司，2023 年 7 月
总平面布置图	出图单位：广东政和工程有限公司
拟建项目行业类别	C2613，属于无机盐制造
适用标准	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）

2.3.1.2 建设项目主要技术经济指标

表 2.3.1-2 主要技术经济指标一览表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	生产规模			
1	碳酸铯	t/a	112.63	99.9%
2	氯化铯	t/a	13.96	99.9%
3	硝酸铯	t/a	16.05	99.9%
4	硫酸铯	t/a	14.94	99.9%
5	氢氧化铯溶液	t/a	22.46	50%

序号	指标名称	单位	数量	备注
6	碳酸铷	t/a	264.5	99.9%
7	氯化铷	t/a	80.3	99.9%
8	硝酸铷	t/a	341.8	99.9%
9	硫酸铷	t/a	88.2	99.9%
10	氢氧化铷	t/a	67.8	97%
11	碳酸锂	t/a	930.22	工业级
12	硫酸钠	t/a	10150	优等品
13	硫酸钾	t/a	10003.12	优等品
二	主要原辅材料			
1	含铷铯溶液	t/a	25000	-
2	t-BAMBP	t/a	79.4	4-叔丁基-2-(α -甲苄基)苯酚
3	二乙苯	t/a	158.9	对二乙苯、邻二乙苯、间二乙苯混合物
4	磺化煤油	t/a	317.7	轻质白油
5	液碱	t/a	5395.83	32%
6	硫酸	t/a	3534.61	98%
7	二氧化碳	t/a	2854.69	-
8	纯碱	t/a	1600.06	-
9	钾芒硝	t/a	12500	-
10	活性炭	t/a	354.15	-
11	硝酸	t/a	221.99	68%
12	盐酸	t/a	87.57	31%
13	氧化钙	t/a	21.38	-
三	公用动力消耗量			
1	蒸汽	t/a	49959	-
2	电	万 kW·h/a	2819.25	-

序号	指标名称	单位	数量	备注
3	水	t/a	34515	—

2.3.1.3 建设项目内容组成

拟建项目拟新建铷铯萃取一区、铷铯萃取二区、原料罐区、中转罐区、原料预处理区、铷铯盐厂房、钾肥厂房、甲类仓库、综合仓库、产品仓库，公用辅助工程分别依托厂区内新余赣锋万吨锂盐四期项目（以下简称万吨锂盐四期项目）的循环水站三（戊类）、消防泵房、消防水池、初期雨水池、事故应急池，新余赣锋年产 1080t 锂系功能型材料建设项目（以下简称 1080 项目）的 306 中心控制室（丁类）、301 空压机纯水机房（戊类），具体情况详见下表。

表 2.3.1-3 建设项目内容组成情况一览表

序号	项目名称	主要组成内容	功能	备注
1	生产区	钾肥厂房（戊类）	铷铯溶液萃取生产场所	新建
		铷铯盐厂房（丁类）		新建
		原料预处理区（丙类）		新建
		铷铯萃取一区（室外装置、丙类）		新建
		铷铯萃取二区（室外装置、丙类）		新建
2	仓储区	甲类仓库（甲类）	用于存放原料、半成品、产品及危险化学品	新建
		综合仓库（丙类）		新建
		产品仓库（戊类）		新建
		原料罐区（戊类）		新建
		中转罐区（戊类）		新建
3	依托的公用工程	301 空压机纯水机房（戊类）	1080 项目	依托
		306 中心控制室（丁类）		依托
		循环水站三（戊类）	万吨锂盐四期项目	依托
		消防泵房、消防水池		依托

序号	项目名称	主要组成内容	功能	备注
		初期雨水池、事故应急池		依托

2.3.1.4 产品方案及产品质量标准

表 2.3.1-4 生产规模和产品方案一览表

序号	名称	规格	相态	产能 (t/a)	火灾危险性类别	储存场所	包装形式	最大储存量 (t)
1	碳酸铯	99.9%	固态	112.63	戊类	产品仓库	桶/25kg	20
2	氯化铯	99.9%	固态	13.96	戊类	产品仓库	桶/25kg	10
3	硝酸铯	99.9%	固态	16.05	甲类	甲类仓库	桶/25kg	3
4	硫酸铯	99.9%	固态	14.94	戊类	产品仓库	桶/25kg	10
5	氢氧化铯溶液	50%	液态	22.46	戊类	产品仓库	桶/25kg	10
6	碳酸铷	99.9%	固态	264.5	戊类	产品仓库	桶/25kg	30
7	氯化铷	99.9%	固态	80.3	戊类	产品仓库	桶/25kg	8
8	硝酸铷	99.9%	固态	341.8	乙类	甲类仓库	桶/25kg	10
9	硫酸铷	99.9%	固态	88.2	戊类	产品仓库	桶/25kg	8
10	氢氧化铷	99.7%	固态	67.8	戊类	产品仓库	桶/25kg	6
11	碳酸锂	工业级	固态	930.22	戊类	产品仓库	袋/1t	500
12	硫酸钠	优等品	固态	10150	戊类	产品仓库	袋/1t	2200
13	硫酸钾	优等品	固态	10003.12	戊类	产品仓库	袋/1t	2000

表 2.3.1-5 产品质量标准一览表

产品名称	产品质量指标参数				
一	碳酸铯				
检测项目	CS ₂ CO ₃	Li	Na	K	Fe
标准值 (%)	≥99.9	≤0.0005	≤0.01	≤0.01	≤0.0005
检测项目	Ca	SiO ₂	Mg	Pb	Rb
标准值 (%)	≤0.005	≤0.005	≤0.0005	≤0.0005	≤0.03
二	氯化铯				

产品名称	产品质量指标参数				
检测项目	CsCl	Li	Na	K	Fe
标准值 (%)	≥99.9	≤0.0005	≤0.01	≤0.01	≤0.0005
检测项目	Ca	SiO ₂	Mg	Pb	Rb
标准值 (%)	≤0.005	≤0.005	≤0.0005	≤0.0005	≤0.03
三	硫酸铯				
检测项目	Cs ₂ SO ₄	Li	Na	K	Fe
标准值 (%)	≥99.9	≤0.0005	≤0.01	≤0.01	≤0.0005
检测项目	Ca	SiO ₂	Mg	Pb	Rb
标准值 (%)	≤0.005	≤0.005	≤0.0005	≤0.0005	≤0.03
四	硝酸铯				
检测项目	CsNO ₃	Li	Na	K	Fe
标准值 (%)	≥99.9	≤0.0005	≤0.01	≤0.01	≤0.0005
检测项目	Ca	SiO ₂	Mg	Pb	Rb
标准值 (%)	≤0.005	≤0.005	≤0.0005	≤0.0005	≤0.03
五	碳酸铷				
检测项目	Rb ₂ CO ₃	Li	Na	K	Fe
标准值 (%)	≥99.9	≤0.0005	≤0.01	≤0.01	≤0.0005
检测项目	Ca	SiO ₂	Mg	Pb	Cs
标准值 (%)	≤0.005	≤0.005	≤0.0005	≤0.0005	≤0.03
六	氯化铷				
检测项目	RbCl	Li	Na	K	Fe
标准值 (%)	≥99.9	≤0.0005	≤0.01	≤0.01	≤0.0005
检测项目	Ca	SiO ₂	Mg	Pb	Cs
标准值 (%)	≤0.005	≤0.005	≤0.0005	≤0.0005	≤0.05
七	硝酸铷				
检测项目	RbNO ₃	Li	Na	K	Fe
标准值 (%)	≥99.9	≤0.0005	≤0.01	≤0.01	≤0.0005

产品名称	产品质量指标参数						
检测项目	Ca	SiO ₂	Mg	Pb	Cs		
标准值 (%)	≤0.005	≤0.005	≤0.0005	≤0.0005	≤0.05		
八	硫酸铷						
检测项目	Cs ₂ SO ₄	Li	Na	K	Fe		
标准值 (%)	≥99.9	≤0.0005	≤0.01	≤0.01	≤0.0005		
检测项目	Ca	SiO ₂	Mg	Pb	Rb		
标准值 (%)	≤0.005	≤0.005	≤0.0005	≤0.0005	≤0.05		
九	工业级碳酸锂						
检测项目	Li ₂ CO ₃	Na	Fe	Ca	—		
标准值 (%)	≥98.5	≤0.20	≤0.007	≤0.01	—		
检测项目	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	盐酸不溶物	Mg	—		
标准值 (%)	≤0.05	≤0.03	≤0.05	≤0.005	—		
十	硫酸钠						
检测项目	Na ₂ SO ₄	Cl	Mg	Fe	—		
标准值 (%)	≥99.3	≤0.12	≤0.10	≤0.002	—		
检测项目	水不溶物	水分	白度	—	—		
标准值 (%)	≤0.05	≤0.10	≥85	—	—		
十一	硫酸钾						
检测项目	K ₂ O	S	Cl ⁻	水分	游离酸		
标准值 (%)	≥52	≥17.0	≤1.5	≤1.0	≤1.0		
十二	氢氧化铯溶液						
检测项目	CsOH	Li	Na	K	Fe	Ca	SiO ₂
标准值 (%)	48-52	≤0.0005	≤0.01	≤0.01	≤0.0005	≤0.005	≤0.005
检测项目	Ba	Rb	Al	Mg	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Rb ₂ CO ₃
标准值 (%)	≤0.005	≤0.3	≤0.005	≤0.001	≤0.02	≤0.015	≤2.0
十三	氢氧化铷						

产品名称	产品质量指标参数						
检测项目	RbOH	Li	Na	K	Fe	Ca	SiO ₂
标准值 (%)	≥97	≤0.0005	≤0.01	≤0.01	≤0.0005	≤0.005	≤0.005
检测项目	Ba	Cs	Al	Mg	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Rb ₂ CO ₃
标准值 (%)	≤0.005	≤0.3	≤0.005	≤0.001	≤0.02	≤0.015	≤2.0
备注：产品包装方式：铁桶、纸桶或根据客户要求。							

2.3.2 项目采用的主要技术来源及国内外同类建设项目水平对比情况

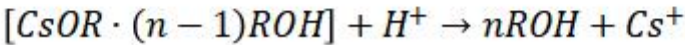
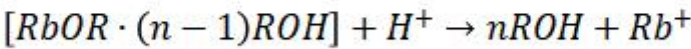
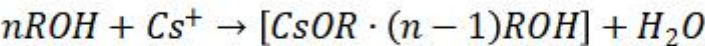
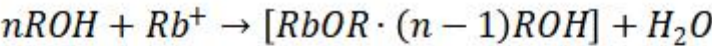
2.3.2.1 建设项目采用工艺技术来源

拟建项目采用的主要技术、工艺由江西赣锋循环科技有限公司提供，新余赣锋锂业有限公司于 2023 年 10 月与江西赣锋循环科技有限公司签订了技术转让合同，江西赣锋循环科技有限公司是江西赣锋锂业集团股份有限公司的全资子公司，已取得硝酸铯、氢氧化铯溶液（50%）产品的安全生产许可证，工艺技术转让合同详见本报告附件。

2.3.2.2 建设项目工艺技术说明

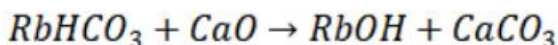
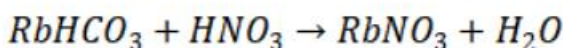
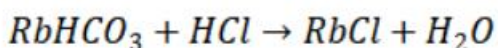
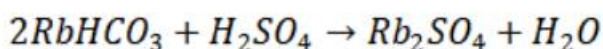
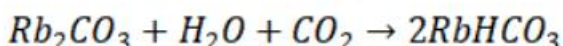
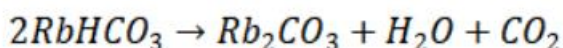
1、拟建项目主要工艺流程为全萃、萃铯、萃铷、铷铯盐制备以及萃余液处理。拟建项目生产采用萃取剂 T-BMBP 分离铷铯溶液中的铷铯，并制备不同的铷铯盐。

含铷铯溶液中加入液碱将 OH⁻浓度调制 1mol/L 左右，调碱后的溶液加泵送至萃取工段依次进行全萃、铷铯反萃、萃铯、铯反萃、萃铷、铷反萃。在此过程中涉及的反应：

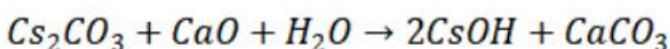
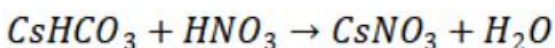
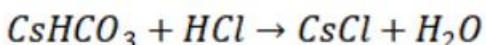
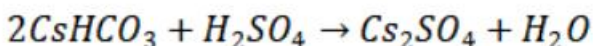
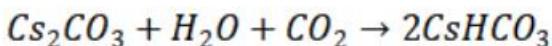
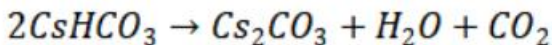


2、通过反萃工段得到碳酸氢铷和碳酸氢铯湿料，湿料进入双锥真空干燥机内，干燥后的固体通过超声波震动筛筛分粒度合适的物料，粒度合格的产品进行包装。以碳酸氢铷和碳酸氢铯为原料制备其他铷铯相关产品。铷铯产品制备涉及的反应：

铷相关产品：

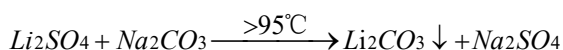


铯相关产品：



3、萃余液处理工段利用钠盐钾盐溶解度随温度变化的规律通过浓缩进行钠钾分离。浓缩后热析硫酸钠，冷析钾芒硝，冷析钾芒硝加入二次蒸汽冷凝水溶解后进行浓缩、重结晶得到硫酸钾。浓缩过程中的锂不断富集，当锂富集到一定程度后进行沉锂制备工业级碳酸锂。

沉锂过程中涉及的反应：



4、硫酸钠和硫酸钾湿料送入流化床进行烘干，干燥后的产品输送至自动包装机料仓，料仓内的产品经过自动包装机称重放入吨袋内。吨袋内的产品达到重量后下放至托盘，并重复检查，扎口。合格后的产品送至产品仓库。

2.3.3 建设项目地理位置、周边环境和主要建构物

2.3.3.1 项目地理位置、周边环境及自然条件

一、地理位置

拟建项目建于新余高新技术产业开发区玉龙路以南，万吨锂盐四期项目以西（化工园区内）。

新余市位于江西省中部偏西，浙赣铁路西段，地处北纬 $27^{\circ}33'$ ~ $28^{\circ}05'$ ，东经 $114^{\circ}29'$ ~ $115^{\circ}24'$ 。全境东西最长处 101.9 km，南北最宽处 65 km，东距省会南昌市 150km，东临樟树市、新干县，西接宜春市袁州区，南连吉安市青原区、安福县、峡江县，北毗上高县、高安市。全市总面积 3178 km^2 （占全省总面积的 1.9%），其中渝水区面积 1785.92 km^2 ，分宜县面积 1391.76 km^2 。赣粤高速公路、沪瑞高速公路分别自北向南、自东向西穿越市境，交通便利。



图 2.3.3-1 建设项目地理位置图

二、周边环境

拟建项目位于新余高新技术产业开发区玉龙路以南，万吨锂盐四期项目以西（化工园区内），新余赣锋锂业有限公司厂区内。

东面厂区内为磷酸二氢锂项目磷酸二氢锂厂房一（戊类）、万吨锂盐四期项目 2#氟化锂车间（戊类），厂区围墙外为园区道路（新兴北路）；

南面厂区内为 1080 项目 301 空压机纯水机房（戊类）、磷酸二氢锂项目戊类罐区，厂区围墙外为园区道路（阳光大道）；

西面厂区围墙外为春鹏锂业 111 转型酸化工序装置区（戊类），与春鹏锂业共用围墙；

北面厂区围墙外为园区规划道路（玉龙路），道路以北是新余市应

急救援中心，具体情况详见下表。

表 2.3.3-1 拟建项目周边分布情况

方位	周边情况	拟建项目最近 建构筑物	拟设距离 (m)	规范距离 (m)	依据
东	园区道路（新兴北路）	综合仓库（丙类、二级）	290	/	/
	万吨锂业四期项目 2#氟化锂车间（戊类、二级）	产品仓库（戊类、二级）	80.2	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014） 第 3.4.1 条
	磷酸二氢锂项目磷酸二氢锂厂房一（戊类、二级）	铷铯萃取一区（室外装置区、丙类）	26	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014） 第 3.4.1 条
南	园区道路（阳光大道）	铷铯萃取二区（室外装置区、丙类）	267	/	/
	1080 项目 301 空压机纯水机房（戊类、二级）		18.5	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014） 第 3.4.1 条
	磷酸二氢锂项目戊类罐区	甲类仓库（甲类、二级）	19.16	/	/
西	春鹏锂业 111 转型酸化工序装置区（明火点）	铷铯萃取二区（室外装置区、丙类）	42.17	22.5	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 4.1.6 条注 1
北	园区规划道路（玉龙路）	钾肥厂房（戊类、二级）	16	/	/
		甲类仓库（甲类、二级）	96	20	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 4.1.5 条注 10 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014） 第 3.5.1 条
	新余市应急救援中心（围墙）	甲类仓库（甲类、二级）	394	200	《建筑防火通用规范》（GB55037-2022） 第 1.0.7 条

表 2.3.3-2 拟建项目与八类场所、区域的距离情况一览表

序号	敏感场所及区域	实际情况	检查依据
1	居民区、商业中心、公园等人员密集区域	拟建项目周边 500m 范围内无商业中心、公园等人员密集区域。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等

序号	敏感场所及区域	实际情况	检查依据
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	拟建项目周边 500m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等
3	供应水源、水厂及水源保护区	拟建项目周边 500m 无供应水源、水厂及水源保护区	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口	拟建项目周边 500m 无此类区域	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等； 《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）
5	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	拟建项目周边 500m 无规定的场所、区域	/
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	拟建项目周边 1000m 内无规定的河流、风景名胜区和自然保护区	中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅 关于印发《江西省长江经济带“共抓大保护”攻坚行动工作方案》的通知 赣办发〔2018〕8 号
7	军事禁区、军事管理区	拟建项目周边无规定的场所、区域	《中华人民共和国军事设施保护法》、《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》等
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	拟建项目周边无规定的场所、区域	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等

三、自然条件

1、气象条件

新余市属亚热带湿润性气候，具有四季分明、气候温和、日照充足、雨量充沛、无霜期长、严冬较短的特征，年平均雷暴日 59.4 天，属多雷区。具体参数如下：

1) 气温:

年平均气温: 17.8℃;

极端最低温度: -8.3℃;

极端最高温度: 40.6℃;

最热月平均气温: (7 月) 29.4℃;

最低月平均气温: (1 月) 5.8℃;

全年无霜期 276 天。

2) 相对湿度:

年平均相对湿度: 79%;

月最高相对湿度: 84%;

月最低相对湿度: 75%。

3) 气压:

常年平均气压: 1006.2mbar;

最高月平均气压: 1013.8mbar;

最低月平均气压: 1000.5mbar。

4) 日照:

多年平均日照时数 1667.2h, 占可照时数的 37.5%, 太阳辐射总量多年平均值为 102.89kcal/c m²。7~8 两月日照时数一般占全年的 59%左右, 7 月份太阳辐射总量为 14.1449kcal/c m², 2 月份太阳辐射总量仅为 5.2249kcal/c m²。

5) 雨:

多年平均降水量为 1602.9mm, 最大年降水量 2125mm, 最小年降水量 986.8mm, 每年 4~6 月为雨季, 降水量占全年的 46%左右, 10~12 月为旱季, 降水量占全年 12%左右。多年平均蒸发量 1071mm, 低于年

均降水量。最大年蒸发量 1360.4mm，最少年蒸发量 820.8mm，7~9 月份蒸发量约占全年的 45%左右，1~3 月份蒸发量约占全年 12%左右。

6) 霜:

初霜期: 十月下旬;

平均霜期: 19.9 天。

7) 风:

常年主导风向: ENE (频率 12%);

平均风速: 2.2m/s;

最大风速: 28.0m/s。

8) 积雪:

最大积雪厚度: 200mm;

最大雪载荷: 5.5kg/c m²。

2、地震情况

场地周边无陡坡山体，无大的边坡开挖工程，因此，不具备产生塌陷、崩塌、泥石流等地质灾害的条件。

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)，新余市渝水区地震动峰值加速度为 0.05g，特征周期值为 0.35s，相应的地震基本烈度为 VI 度。按抗震烈度 VI 度设防。

3、水文条件

拟建项目所在地地表水系主要为袁河和孔目江，袁河是赣江中游的一条主要支流，流经萍乡、宜春、分宜、新余，离樟树市区 5km 处汇入赣江，袁河在新余境内长 125.6km，由西向江横贯全市，是全市工农业用水和纳污的主要河流，平均流量为 104.8m³/s，枯水期最小流量约为 8.4m³/s。孔目江是袁河的一条主要支流，为新余市主要饮用水源，平

均流量为 $15.85\text{m}^3/\text{s}$ ，由于保护措施有力，目前孔目江水质能够满足使用功能要求。

4、地形、地貌

该区域地处扬子准地台地质构造单元。地层发育较全，出露良好，出露地层有第四系冲堆积层和中新生代红岩层。第四系冲堆积层一般厚 15-20m，具二元相结构，上部有粘性土，下部为砂，砂砾石层，中新生代红岩层一般为砂岩和含砂泥岩，工程地质条件好。该区域范围地下水一般对建构筑物基础无侵蚀作用，无不良工程地质现象，利于开发建设。出露地层地基承载力（R）在 $25\text{T}/\text{m}^2$ 以上。属 I、II 类城市建设用地。

2.3.3.2 主要建、构筑物

拟建项目涉及的建构筑物情况见下表。

表 2.3.3-3 拟建项目涉及的主要建构筑物一览表

序号	建构筑物名称	占地面积 (m^2)	建筑面积 (m^2)	结构形式	耐火等级	火灾危险性类别	层数	建筑高度 (m)
1	钾肥厂房	2340	9360	框架	二级	戊类	4	23.8
2	中转罐区	1577	/	/	/	戊类	/	/
3	铷铯盐厂房	3520	7040	框架	二级	丁类	2	18.2
4	产品仓库	5760	5760	框架	二级	戊类	1	9
5	综合仓库	960	1920	框架	二级	丙类	2	9
6	甲类仓库	180	180	框架	二级	甲类	1	6.5
7	原料预处理区	486	1458	框架	二级	丙类	3	18
8	原料罐区	1738.8	/	/	/	戊类	/	/
9	铷铯萃取一区（室外装置）	1892	/	/	/	丙类	/	/
10	铷铯萃取二区（室外装置）	2079.4	/	/	/	丙类	/	/
11	厕所	80	80	框架	二级	民用	1	3.5
注：根据建设单位提供的资料及总平面布置图，拟建项目甲类仓库分为三个 60m^2 的防火分								

序号	建构筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	结构形式	耐火等级	火灾危险性类别	层数	建筑高度 (m)
区, 储存物质属于甲类第1、2、5、6项, 储量>10t; 铷铯盐厂房、原料预处理区、铷铯萃取一区、铷铯萃取二区涉及甲、乙类物质的设备设施占地面积小于厂房总占地面积小于5%。								

2.3.4 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量, 储存规模情况

拟建项目生产涉及的主要原料品种、使用量和储存量、包装规格情况详见下表。

表 2.3.4-1 主要原辅材料一览表

序号	名称	规格	火灾危险性类别	年消耗 (t/a)	最大储存量 (t)	储存场所
1	含铷铯溶液	-	戊类	25000	2080	原料罐区
2	t-BAMBP	85%	丙类	一次投入循环量 79.4/年消耗量 11.9	0.5	综合仓库
3	二乙苯	工业级	乙类	一次投入循环量 158.9/年消耗量 7.945	1.8	甲类仓库
4	磺化煤油	工业级	丙类	一次投入循环量 317.7/年消耗量 15.885	2	甲类仓库
5	液碱	32%	戊类	5395.83	201.4	原料罐区
6	硫酸	98%	戊类	3534.61	174.8	原料罐区
7	二氧化碳	99.9%	戊类	2854.69	50m ³	萃取一区
8	纯碱	99.9%	戊类	1600.06	37.33	综合仓库
9	钾芒硝	99.9%	戊类	12500	291.67	综合仓库
10	超纯水	99.9%	戊类	34515	自制	不储存
11	活性炭	工业级	丙类	354.15	5	综合仓库
12	硝酸	68%	乙类	221.99	2	甲类仓库
13	盐酸	31%	戊类	87.57	46	原料罐区
14	氧化钙	工业级	戊类	21.38	2	综合仓库

2.3.5 建设项目工艺流程、主要装置、设施布局及上下游关系

2.3.5.1 建设项目选择的工艺流程

拟建项目主要是通过萃取工段、沉锂工段及硫酸钾制备工段实现对含铷铯硫酸锂溶液中的锂、钠、钾、铷和铯资源的分离、回收及利用。

萃取工段利用萃取剂（t-BAMBP）、二乙苯和磺化煤油组成的有机相，通过脉冲折流板萃取塔萃取、富集、分离提纯含铷铯硫酸锂溶液中的铷铯资源，并制备碳酸氢铯与碳酸氢铷中间品（湿料），再将碳酸氢铯与碳酸氢铷转型制备各类铷铯盐产品。碳酸氢铯湿料和碳酸氢铷湿料经烘干分解得到碳酸铯和碳酸铷产品；碳酸氢铯湿料和盐酸反应酸化转型制备氯化铯产品；碳酸氢铯湿料和硫酸反应酸化转型制备硫酸铯产品；碳酸氢铯湿料和硝酸反应酸化转型制备硝酸铯产品；碳酸铯与氧化钙浆料反应苛化转型制备氢氧化铯溶液；碳酸氢铷湿料和盐酸反应酸化转型制备氯化铷产品；碳酸氢铷湿料和硫酸反应酸化转型制备硫酸铷产品；碳酸氢铷湿料和硝酸反应酸化转型制备硝酸铷产品；碳酸氢铷与氧化钙反应苛化转型制备氢氧化铷产品。

沉锂工段以萃取余液为原料利用钠、钾混合溶液不同浓度，不同温度下析出盐的差异性，通过浓缩热析硫酸钠、冷析钾芒硝，实现对钠资源的分离（硫酸钠）及对钾资源的富集（钾芒硝）；并利用碳酸钠进行沉锂制备碳酸锂分离析盐母液中的锂资源。

硫酸钾制备工段以自产钾芒硝及外购钾芒硝为原料利用钠盐与钾盐溶解度随温度变化的差异，通过两次重结晶制备农用级硫酸钾实现对钾资源分离提纯。

一、原辅料卸车以及处理工艺

1、外购符合企标的原料通过槽车运输至指定位置后，卸至原料卸

车槽（V5101AB），再通过原料卸车泵（P5101AB）送至原料储罐（V5102A-L）。

2、外购的 98%硫酸通过槽车运输至指定位置后，卸至硫酸卸车槽（V5404），再通过硫酸卸车泵（P5402）送至浓硫酸储槽（V5405AB）。

3、外购的 31%盐酸通过槽车运输至指定位置后，卸至盐酸卸车槽（V5414），再通过盐酸卸车泵送至盐酸储槽（V5415）

4、外购的液碱通过槽车运输至指定位置后，卸至液碱卸车槽（V5408），再通过液碱卸车泵（P5406）送至液碱储罐（V5409AB）。液碱通过液碱输送泵（P5407AB）输送至调碱搅拌槽、尾气吸收装置。

5、外购液体二氧化碳通过槽车输送至指定位置后，卸至液体二氧化碳储罐（V5401），液体二氧化碳经过空温气化器（E5401、E5402）气化为气态，气态二氧化碳进入二氧化碳缓冲罐（V5402AB）随后通过阀门管道送至萃取工段、铷铯盐厂房涉及二氧化碳设备中。

6、外购的磺化煤油通过槽车运输至指定位置后，卸至有机相卸车槽（V5236），再通过有机相卸车泵（P5238）送至有机相储罐（V5232B）通过有机输送泵分别送至有机相调配槽（R5204）和磺化煤油储罐（V5229），有机相调配槽中按照 4-叔丁基-2-(α -甲基苄基)苯酚（t-BAMBP）：二乙苯：磺化煤油=1：1：5 进行萃取剂调配，有机相充分混合后泵送至有机相储罐（V5232A）然后通过泵送个萃取塔内。

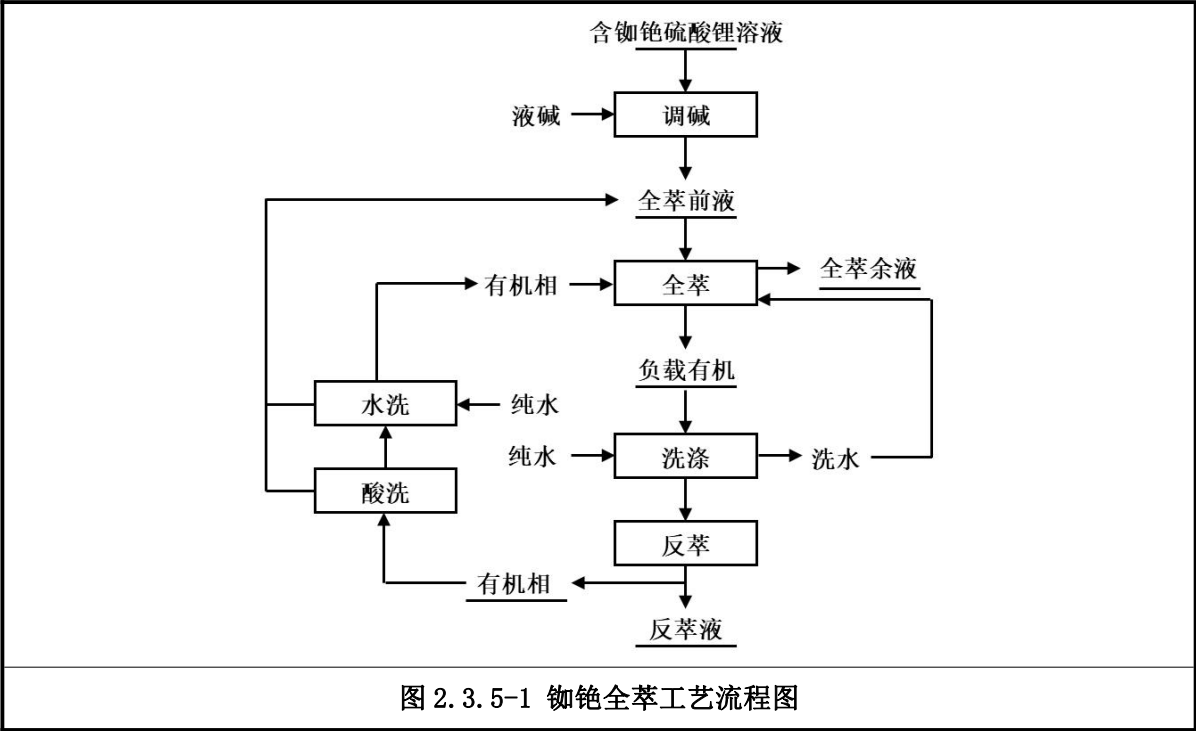
7、因萃取剂为苯酚类化合物，在空气中易氧化变性，萃取系统内循环有机相每间隔一定周期需对有机相进行减压蒸馏纯化再生，有机相退至蒸馏装置，经负压（真空度不小于-0.09MPa）蒸馏出有机相中的稀释剂和萃取剂，二乙苯和磺化煤油沸程沸点相近，以同一组分蒸出，蒸馏温度 110-180℃；稀释剂组分蒸馏结束后，切换接收罐，继续升高导热

油温度至 180-240℃，负压蒸馏出萃取剂 t-BAMBP；高沸点有机物留于釜内，冷却后放出交于有资质单位处置。

二、全萃工艺流程

全萃工段以集团子公司锂锂矿石项目退系统的含铷铯硫酸锂溶液为原料，原料运来后储存在原料储罐中，原料储罐中的含铷铯硫酸锂溶液泵送至调碱搅拌槽中，液位不超过调碱搅拌槽的 80%，再加入 32%液碱将溶液中的 OH 浓度调至 1.0-1.2mol/L，pH13-14。含铷铯硫酸锂溶液和液碱充分混合后的溶液通过调碱压滤机得到调碱净化液以及钠盐，钠盐经水洗烘干后可做副产品销售；调碱净液即为全萃前液（水相），通过全萃进料泵进入全萃塔，全萃塔以油相（萃取剂：萃取剂不需要制备，在原料预处理区设有机相调配槽，萃取剂主要成分为 t-BAMBP、二乙苯和磺化煤油，含量比例为 1:1:5）做连续相，以水相做分散相，油相从萃取塔底部通过有机油相泵以 6-9.6m³/h 流量连续进入，顶部澄清室溢流而出，水相通过全萃进料泵从顶部分布器以 1-1.6m³/h 流量进入，从底部澄清室流出；水相流量为 1-1.6m³/h，油水比约 6。全萃余液加入 98%硫酸调节 pH 至 6-7，酸性萃余液进入除油塔进行夹带有机回收，有机回收后的萃余液中加入 1%的活性炭进行吸附除去有机相，压滤后送至硫酸钾工段；全萃塔顶部澄清室溢流而出的负载有机进入全萃负载有机相中转槽，负载有机相中转槽通过做为分散相从反萃塔底部分布器，从顶部澄清室溢流而出；铷铯反萃液罐中 $C(H^+) \geq 0.5\text{mol/L}$ ，pH 为 1 的稀硫酸做为连续相从塔顶进入流量为 1-2m³/h，从底部澄清室流出；得到空白有机以及反萃液。反萃后加入稀硫酸将反萃液罐中 $C(H^+) \geq 0.5\text{mol/L}$ ，反萃液通过循环反萃泵再次进入反萃塔循环反萃，当铷铯富集到一定的浓度退出系统；空白有机做为分散相从水洗塔的底部分布器

进入，从塔顶澄清室溢流而出；纯水做连续相从顶部连续进入流量为 1-1.6m³/h，从底部澄清室流出；得到可以再次利用的空白有机以及水洗液，空白有机再次泵送至全萃塔循环使用，水洗液送至反萃工段加入稀硫酸将 H⁺ 浓度调至大于等于 0.5mol/L 用于反萃。全萃工段的操作在常温、微正压下进行，工艺流程框图如下。



萃取工段反应方程式详见下表。

表 2.3.5-1 萃取工段反应方程式一览表

序号	项目类别	反应方程式
1	全萃	$nROH + Rb^{+} \rightarrow [RbOR \cdot (n-1)ROH] + H_2O$ $nROH + Cs^{+} \rightarrow [CsOR \cdot (n-1)ROH] + H_2O$
2	萃铯	
3	萃铷	
4	酸反萃	$[RbOR \cdot (n-1)ROH] + H^{+} \rightarrow nROH + Rb^{+}$ $[CsOR \cdot (n-1)ROH] + H^{+} \rightarrow nROH + Cs^{+}$
5	二氧化碳反萃	$[RbOR \cdot (n-1)ROH] + CO_2 + H_2O \longrightarrow nROH + RbHCO_3$ $[CsOR \cdot (n-1)ROH] + CO_2 + H_2O \longrightarrow nROH + CsHCO_3$

6	热解除钙	$2RbHCO_3 \rightarrow Rb_2CO_3 + H_2O + CO_2$ $2CsHCO_3 \rightarrow Cs_2CO_3 + H_2O + CO_2$
7	碳化	$Cs_2CO_3 + H_2O + CO_2 \xrightarrow{0.4-0.5Mpa} 2CsHCO_3$ $Rb_2CO_3 + H_2O + CO_2 \xrightarrow{0.4-0.5Mpa} 2RbHCO_3$

三、萃铯以及碳酸铯生产工艺流程

全萃工段的反萃液泵送至调碱槽，加入 32% 的液碱将溶液中的 OH⁻ 浓度调至 1.0-1.2mol/L，pH 为 14 左右，调碱后的反萃液（水相）做为分散相以 0.8-1.5m³/h 的流量从铯萃取塔顶部通过分布器进入塔内，萃取剂（油相）作为连续相以 4.3m³/h 的流量从塔的底部进入，两相充分接触后塔底得到萃铯余液，塔顶得到负载有机；萃铯余液进入萃铷工段，负载有机以 4.3m³/h 的流量做为分散相从水洗塔底部的分布器进入洗涤塔内，纯水做为连续相从塔顶以 0.1-0.5m³/h 的流量进入洗涤塔，洗水从塔底的澄清室流出与萃铯余液一同进入萃铷工段，负载有机从洗涤塔顶部的澄清室溢流出并以 4.3m³/h 的流量泵送至铯反萃塔，负载有机做为分散相从塔底的分布器进入，纯水做连续相以 0.5-1.2m³/h 的流量从塔顶进入，铯反萃塔内通入二氧化碳，气-液-液三相充分接触后在塔顶得到空白有机，塔底得到铯反萃液；空白有机以 4.3m³/h 的流量从铯线水洗塔底部的分布器进入铯线水洗塔，纯水做连续相以 0.5-1.2m³/h 的流量从塔顶进入，塔顶得到可以重新利用的空白有机，洗水泵送至铯反萃塔用于二氧化碳反萃，空白有机依次进入萃铯酸洗塔以及萃铯洗硫塔（操作条件与铯线水洗塔一致），有机相进入萃取塔进行循环使用；铯反萃液泵送至铯反萃液除油釜，釜内按照每立方溶液加入 10kg 的比例加入活性炭，搅拌 30min 后的浆料依次进入压滤机、精密压滤机得到铯除油液。铯萃取反萃以及除油操作在常温、微正压下进行。

铯除油液进入热解釜，通过电导热油炉加热使分解温度不低于

180℃，分解压力 0.8-1MPa，分解时间大于 60min，热解后进入精密压滤机得到铯净化液即碳酸铯溶液，过程中产生的水蒸气通过收集进入冷凝水罐；碳酸铯溶液泵入碳化釜，釜底通入二氧化碳进行碳化得到碳酸氢铯浆料，碳化釜压力保持在 0.45-0.5MPa，维持 30min，泄压后得到碳酸氢铯溶液，碳酸氢铯溶液利用蒸汽进行加热浓缩，浓缩终点 130-140℃，溶液密度达到 2.8-2.9g/cm³ 时停止加热，待溶液温度降至 45-55℃ 左右时进行固液分离，离心机得到碳酸氢铯湿料以及离心母液，离心母液回用至除油工段，过程中产生的水蒸气通过收集进入冷凝水罐，用于加热的蒸汽冷凝水冷却液化后收集至生蒸汽冷凝水罐中。

碳酸氢铯湿料送至双锥真空干燥机升温至 100℃ 烘干 1h 以上，继续升温至 250℃ 干燥 6h 以上得到碳酸铯产品，真空烘干过程中湿料中的水形成水蒸气，水蒸汽通过真空排管不断被抽走收集到冷凝水罐中。

碳酸铯生产系统物料平衡表如下。

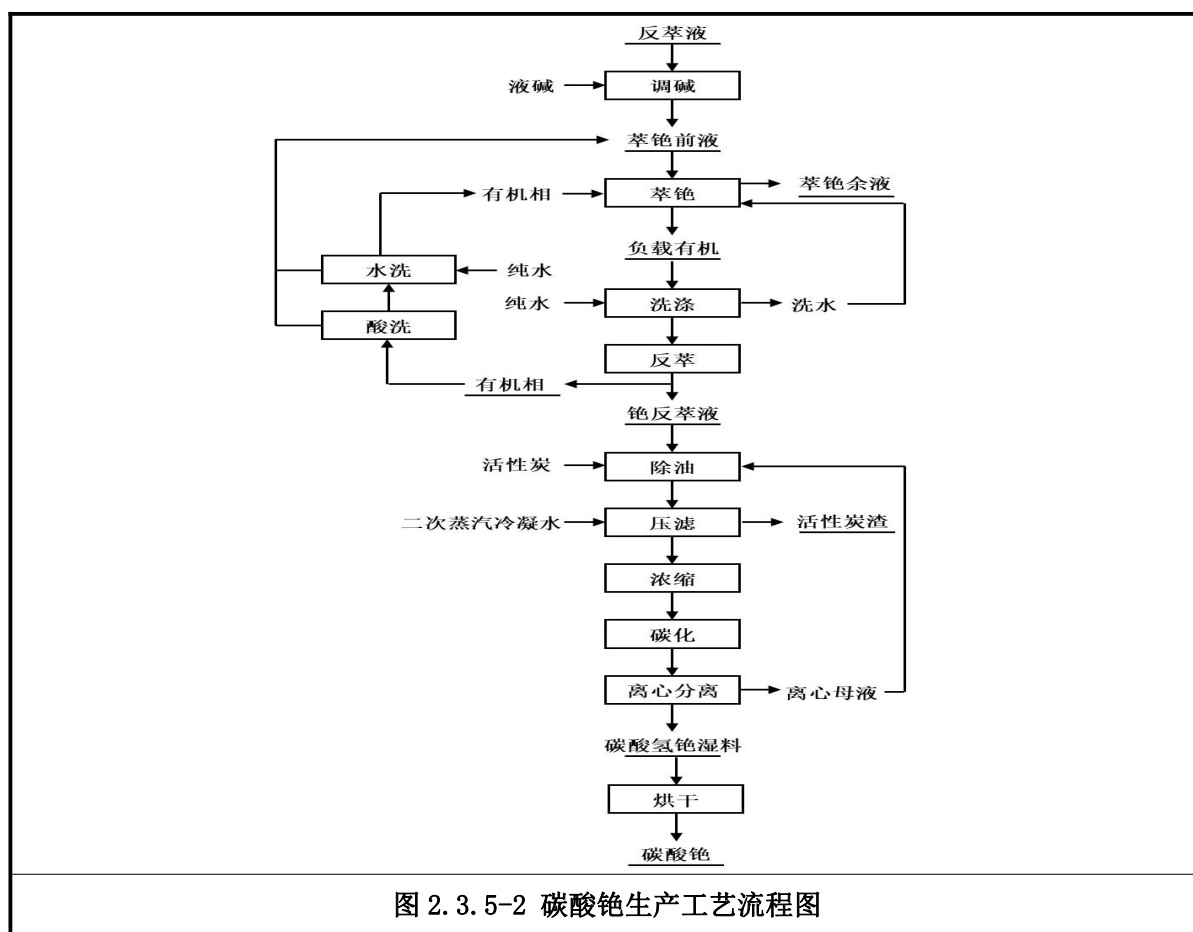
表 2.3.5-2 碳酸铯生产系统物料平衡表（单位：t/a）

工序	入方		出方	
	物料名称	数量	物料名称	数量
调碱	低浓度含铷铯溶液	15000	全萃前液	17009
	32%液碱	2009		
	小计	17009	小计	17009
全萃	全萃前液	17009	全萃余液	16915.37
	萃取剂（补充量）	7.94	萃取液	150.5
	萃取剂（循环量）	49	有机废气 G1-1	0.07
	小计	17065.94	小计	17065.94
反萃、洗涤	萃取液	150.5	萃取剂（循环量）	49
	30%硫酸	315	反萃液	1914.34
	冷凝水	1498	酸雾废气 G1-2	0.16

工序	入方		出方	
	物料名称	数量	物料名称	数量
	小计	1963.5	小计	1963.5
稀释、调碱	反萃液	1914.34	萃铯前液	21865.24
	高浓度含铷铯溶液	10000		
	冷凝水	7299		
	32%液碱	2264		
	酸洗液	387.90		
	小计	21865.24	小计	21865.24
萃铯、洗涤	萃铯前液	21865.24	萃铯余液	30618.03
	萃取剂（补充量）	10.5	反萃前液	301.62
	萃取剂（循环量）	98	有机废气 G1-3	0.10
	纯水	8946.01		
	小计	30919.75	小计	30919.75
反萃	反萃前液	301.62	铯反萃液	2447.34
	二氧化碳	181.04	二氧化碳	135.6
	水洗液	2198.28	有机相	98
	小计	2680.94	小计	2680.94
二水洗一酸洗	有机相	98	萃取剂（回收量）	98
	纯水	2392.28	水洗液	2198.28
	30%硫酸	194	酸洗液	387.90
			酸雾废气 G1-4	0.10
	小计	2684.28	小计	2684.28
除油、压滤、洗涤、精密过滤	铯反萃液	2447.34	铯除油液	3649.28
	活性炭	24.15	活性炭渣 S1-1	37.7
	纯水	219.27		
	离心母液	996.22		
	小计	3686.98	小计	3681.98

工序	入方		出方	
	物料名称	数量	物料名称	数量
热解、精密过滤、蒸发浓缩	铯除油液	3649.28	碳化前液	1195.43
			二氧化碳	22.49
			过滤渣 S1-2	7.5
			冷凝水 W1-1	2423.86
	小计	3649.28	小计	3649.28
碳化、离心分离	碳化前液	1195.43	碳酸氢铯湿料（去干燥工序）	167.28
	二氧化碳	70.95	碳酸氢铯湿料（去其他铯盐生产系统）	54.2
			二氧化碳	48.68
			离心母液	996.22
	小计	1266.38	小计	1266.38
干燥	碳酸氢铯湿料（去干燥工序）	167.28	水蒸气	25.83
			二氧化碳	16.82
			碳酸铯（产品：112.63，投入氢氧化铯生产工段 12）	124.63
	小计	167.28	小计	167.28

碳酸铯工艺流程图如下。



四、氯化铯生产工艺流程

碳酸氢铯湿料投至铯盐配料釜，加入纯水搅拌使碳酸氢铯全部溶解，加入 31% 盐酸使溶液 pH 至 3 以下，搅拌 15min 以上，加入碳酸氢铯湿料反调至溶液 pH 至 6-7，再加入溶液量 1% 活性炭在常温下继续搅拌反应 30min 以上使碳酸氢铯酸化转型得到氯化铯溶液，过滤后得到氯化铯净化液，进入铯盐浓缩釜并利用蒸汽加热，当溶液温度达到 135-140℃ 时停止加热，冷却至 45-50℃ 析晶，浆料送至离心机进行固液分离得到氯化铯湿料，相关操作在常压下进行，过程中产生的水蒸气通过收集进入冷凝水罐，用于加热的蒸汽冷凝水冷却液化后收集至生蒸汽冷凝水罐中。氯化铯湿料送至双锥真空干燥机升温至 100℃ 烘干 1h 以上，继续。升温至 180℃ 干燥 6h 以上得到氯化铯产品，真空烘干过程中湿料中的

水形成水蒸气，水蒸汽通过真空排管不断被抽走收集到冷凝水罐中。

氯化铯生产系统物料平衡表。

表 2.3.5-3 氯化铯生产系统物料平衡表（单位：t/a）

工序	入方		出方	
	物料名称	数量	物料名称	数量
溶解、酸化	碳酸氢铯湿料	18	氯化铯溶液	52
	纯水	26.18	二氧化碳	1.81
	31%盐酸	9.77	酸雾废气 G1-6	0.14
	小计	53.95	小计	53.95
蒸发浓缩、冷却结晶、烘干	氯化铯溶液	52	氯化铯（产品）	13.96
			冷凝水 W1-3	37.55
			水蒸气	0.49
	小计	52	小计	52

工艺流程框图如下。

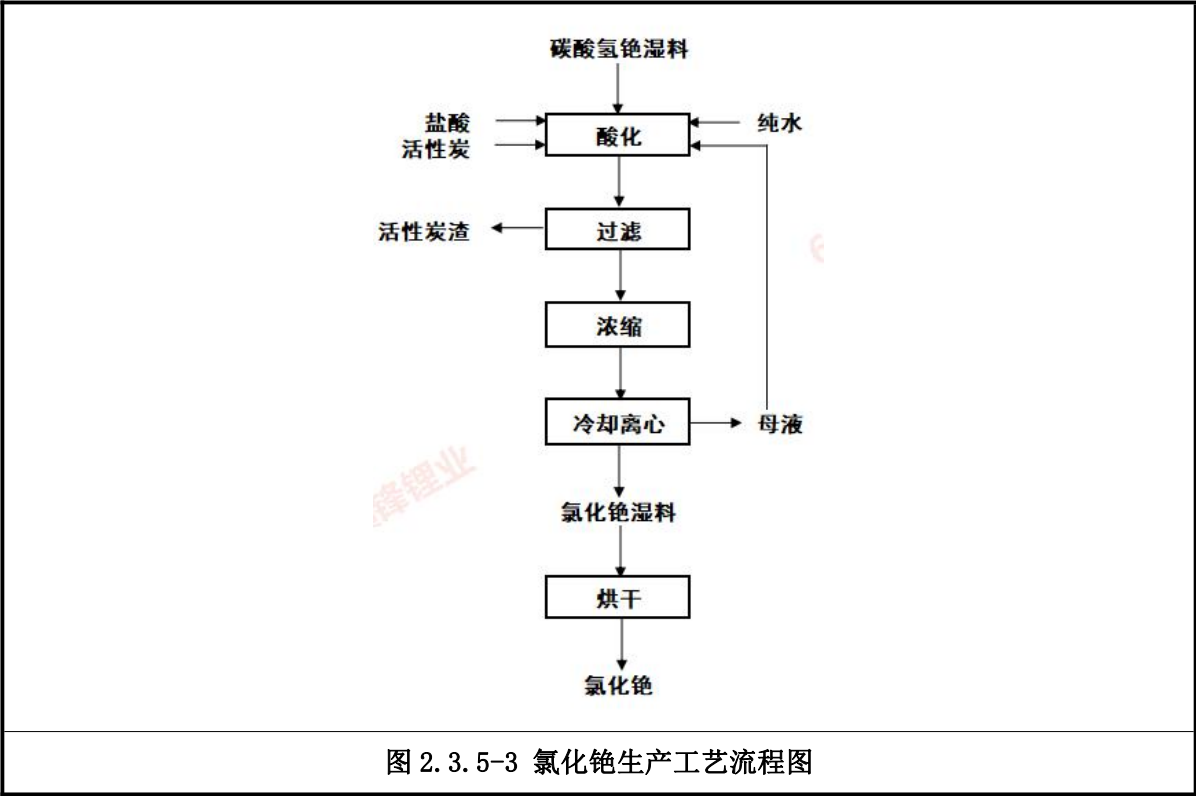


图 2.3.5-3 氯化铯生产工艺流程图

五、硫酸铯生产工艺流程

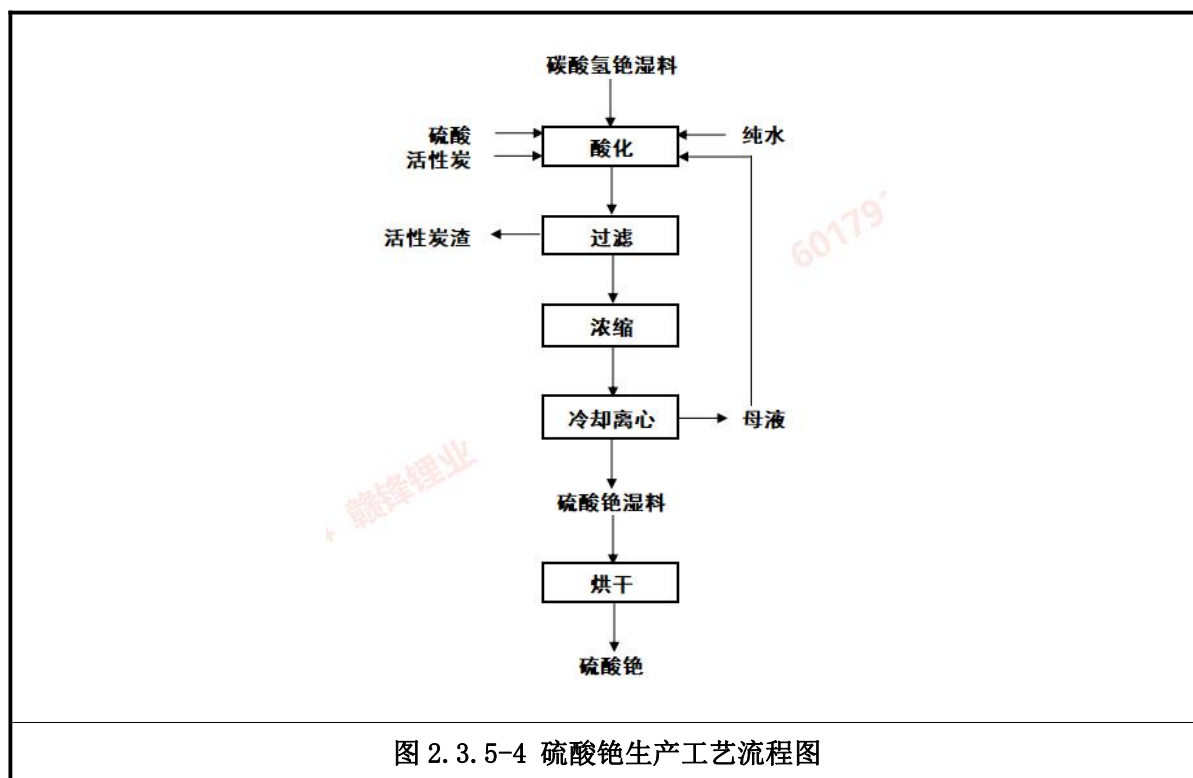
单批投入碳酸氢铯湿料 1 吨投至铯盐配料釜（设微负压酸雾吸收），加入 4m³ 纯水搅拌使碳酸氢铯全部溶解，加入 30%硫酸使溶液 pH 至 3 以下，搅拌 15min 以上，加入碳酸氢铯湿料反调至溶液 pH 至 6-7，再加入溶液量 1‰活性炭在常温下继续搅拌反应 30min 以上使碳酸氢铯酸化转型得到硫酸铯溶液，过滤后得到硫酸铯净化液，进入铯盐浓缩釜并利用蒸汽加热，当溶液温度达到 135-140℃时停止加热，冷却至 45-50℃析晶，浆料送至离心机进行固液分离得到硫酸铯湿料，相关操作在常压下完成，过程中产生的水蒸气通过收集进入冷凝水罐，用于加热的蒸汽冷凝水冷却液化后收集至生蒸汽冷凝水罐中。硫酸铯湿料送至双锥真空干燥机升温至 100℃烘干 1h 以上，继续升温至 180℃干燥 6h 以上得到硫酸铯产品，真空烘干过程中湿料中的水形成水蒸气，水蒸汽通过真空排管不断被抽走收集到冷凝水罐中。

硫酸铯生产系统物料平衡表如下。

表 2.3.5-4 硫酸铯生产系统物料平衡表（单位：t/a）

工序	入方		出方	
	物料名称	数量	物料名称	数量
溶解、酸化	碳酸氢铯湿料	18	硫酸铯溶液	53.05
	纯水	32.73	二氧化碳	1.82
	98%硫酸	4.15	酸雾废气 G1-5	0.009
	小计	54.88	小计	54.88
蒸发浓缩、冷却结晶、烘干	硫酸铯溶液	53.05	硫酸铯（产品）	14.94
			冷凝水 W1-2	37.62
			水蒸气	0.49
	小计	53.05	小计	53.05

工艺流程框图如下。



六、硝酸铷生产工艺流程

单批投入碳酸氢铷湿料 1 吨投至铷盐配料釜（设微负压酸雾吸收），加入 4m³ 纯水搅拌使碳酸氢铷全部溶解，加入 68%硝酸使溶液 pH 至 3 以下，搅拌 15min 以上，加入碳酸氢铷湿料反调至溶液 pH 至 6-7，再加入溶液量 1%活性炭在常温下继续搅拌反应 30min 以上使碳酸氢铷酸化转型得到硝酸铷溶液，过滤后得到硝酸铷净化液，进入铷盐浓缩釜并利用蒸汽加热，当溶液温度达到 135-140℃时停止加热，冷却至 45-50℃析晶，浆料送至离心机进行固液分离得到硝酸铷湿料，过程中产生的水蒸气通过收集进入冷凝水罐，用于加热的蒸汽冷凝水冷却液化后收集至生蒸汽冷凝水罐中。硝酸铷湿料送至双锥真空干燥机升温至 100℃烘干 1h 以上，继续升温至 180℃干燥 6h 以上得到硝酸铷产品，真空烘干过程中湿料中的水形成水蒸气，水蒸气通过真空排管不断被抽走收集到冷

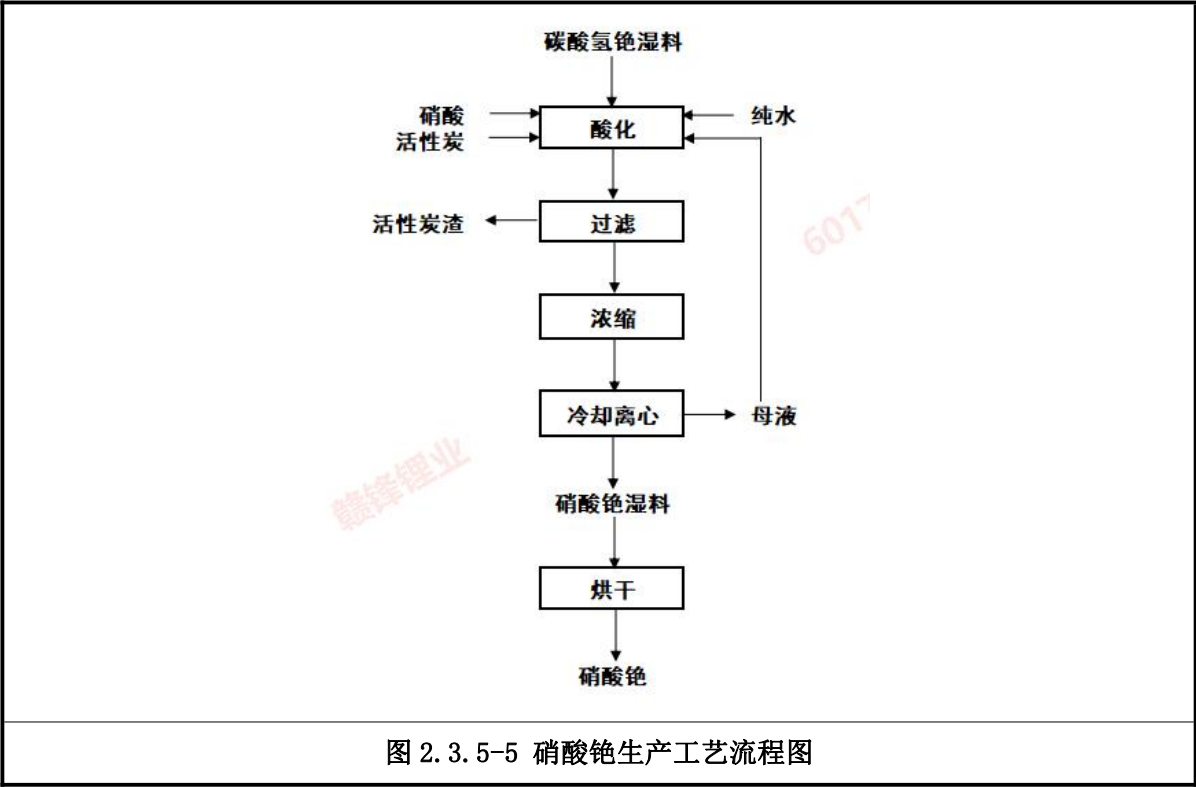
凝水罐中。

硝酸铯生产系统物料平衡表如下。

表 2.3.5-5 硝酸铯生产系统物料平衡表（单位：t/a）

工序	入方		出方	
	物料名称	数量	物料名称	数量
溶解、酸化	碳酸氢铯湿料	18	硝酸铯溶液	53.9
	纯水	30.27	二氧化碳	1.82
	68%硝酸	7.69	酸雾废气 G1-7	0.24
	小计	55.96	小计	55.96
蒸发浓缩、冷却结晶、烘干	硝酸铯溶液	53.9	硝酸铯（产品）	16.05
			冷凝水 W1-4	37.36
			水蒸气	0.49
	小计	53.9	小计	53.9

工艺流程框图如下。



七、氢氧化铯溶液生产工艺流程

碳酸铯湿料投至铯盐配料釜，加入纯水搅拌使碳酸铯在常温全部溶解，再加入氧化钙，利用蒸汽加热使体系温度升温至 95℃ 以上反应 60min，过滤得到粗品氢氧化铯溶液，该溶液经一次浓缩釜浓缩至溶液温度 120℃ 后，再次过滤，除去析出的氢氧化钙渣（该部分氢氧化钙渣回用至配料釜苛化），过滤后的清液再经二次浓缩釜浓缩至溶液密度 1.80-1.85g/cm³，得到的即为合格的 50%氢氧化铯溶液，过程中产生的水蒸气通过收集进入冷凝水罐，用于加热的蒸汽冷凝水冷却液化后收集至生蒸汽冷凝水罐中。苛化转型相关操作在常压下进行。

氢氧化铯生产系统物料平衡表如下。

表 2.3.5-6 氢氧化铯生产系统物料平衡表（单位：t/a）

工序	入方		出方	
	物料名称	数量	物料名称	数量
溶解、苛化、过滤	碳酸铯	16.8	氢氧化铯溶液	34.18
	纯水	19.8	苛化渣 S1-3	5.3
	氧化钙	2.88		
	小计	39.48	小计	39.48
蒸发浓缩	氢氧化铯溶液	34.18	氢氧化铯（产品）	22.46
			冷凝水 W1-5	11.72
	小计	34.18	小计	34.18

工艺流程框图如下。

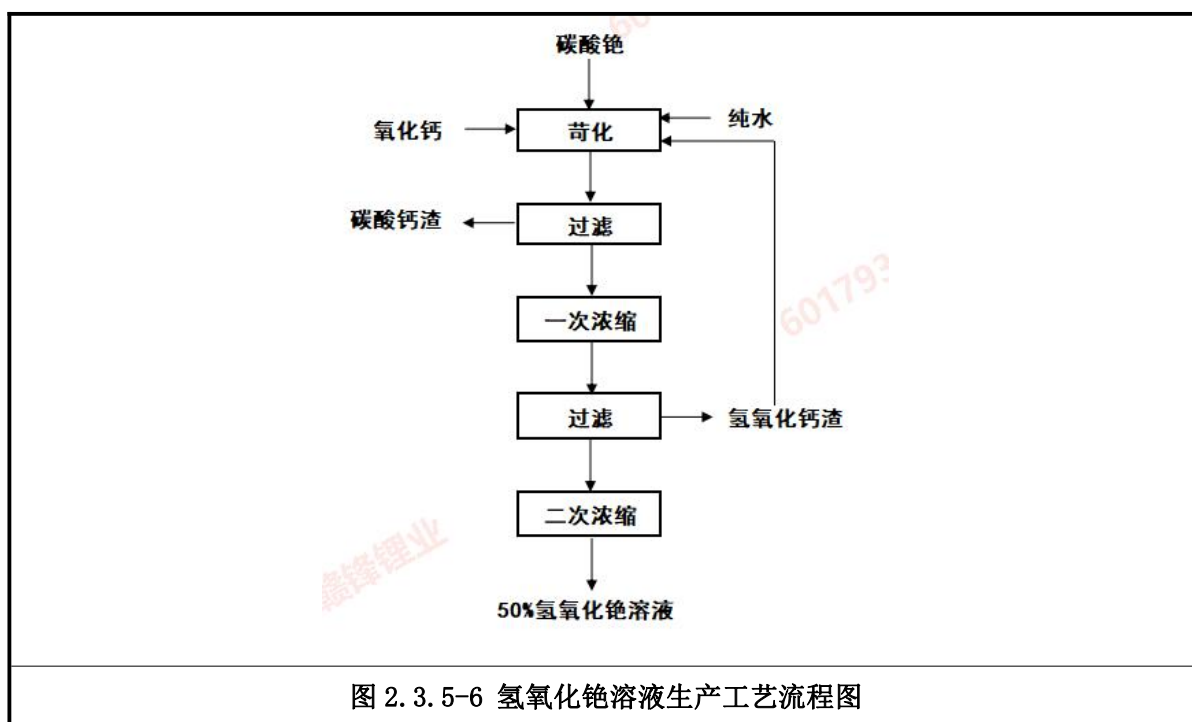


图 2.3.5-6 氢氧化铯溶液生产工艺流程图

八、萃铷以及碳酸铷生产工艺流程

萃铷余液以及洗涤塔的洗水即萃铷前液泵送至调碱槽，加入 32% 的液碱将溶液中的 OH^- 浓度调至 $1.0\text{--}1.2\text{mol/L}$ ， pH 为 14 左右，调碱后的萃铷前液（水相）做为分散相以 $1.8\text{--}2.5\text{m}^3/\text{h}$ 的流量从铷萃取塔顶部通过分布器进入塔内，萃取剂（油相）作为连续相以 $5.5\text{m}^3/\text{h}$ 的流量从塔的底部进入，两相充分接触后塔底得到萃铷余液，塔顶得到负载有机；萃铷余液进入除油后进入硫酸钾工段，负载有机以 $13.5\text{m}^3/\text{h}$ 的流量做为分散相从水洗塔底部的分布器进入洗涤塔内，纯水做为连续相从塔顶以 $0.5\text{--}1\text{m}^3/\text{h}$ 的流量进入洗涤塔，洗水从塔底的澄清室流出与萃铷余液一同进入硫酸钾工段，负载有机从洗涤塔顶部的澄清室溢流出并以 $13.5\text{m}^3/\text{h}$ 的流量泵送至铷反萃塔，负载有机做为分散相从塔底的分布器进入，纯水做连续相以 $1.8\text{--}2.5\text{m}^3/\text{h}$ 的流量从塔顶进入，铷反萃塔内通入二氧化碳，气-液-液三相充分接触后在塔顶得到空白有机，塔底得到铷反萃液；空白有机以 $13.5\text{m}^3/\text{h}$ 的流量从铷线水洗塔底部的分布器

进入铷线水洗塔，纯水做连续相以 $1.8-2.5\text{m}^3/\text{h}$ 的流量从塔顶进入，塔顶得到可以重新利用的空白有机，洗水泵送至铷反萃塔用于二氧化碳反萃，空白有机依次进入萃铷酸洗塔以及萃铷洗硫塔（操作条件与铯线水洗塔一致），有机相进入萃取塔进行循环使用；铷反萃液泵送至铷反萃液除油釜，釜内按照每立方溶液加入 10kg 的比例加入活性炭，搅拌 30min 后的浆料依次进入压滤机、精密压滤机得到铷除油液。铷萃取反萃以及除油操作在常温常压下进行。铷除油液进入热解釜，通过电导热油炉加热使分解温度不低于 180°C ，分解压力 $0.8-1\text{MPa}$ ，分解时间大于 60min ，热解后进入精密压滤机得到铷净化液即碳酸铷溶液，过程中产生的水蒸气通过收集进入冷凝水罐；碳酸铷溶液泵入碳化釜，釜底通入二氧化碳进行碳化得到碳酸氢铷浆料，碳化釜压力保持在 $0.4-0.45\text{MPa}$ ，维持 30min ，泄压后得到碳酸氢铷溶液，碳酸氢铷溶液利用蒸汽进行加热浓缩，溶液密度达到 $2.2-2.4\text{g}/\text{cm}^3$ 时停止加热，待溶液温度降至 $45-55^\circ\text{C}$ 左右时进行固液分离，离心机得到碳酸氢铷湿料以及离心母液，离心母液回用至除油工段，过程中产生的水蒸气通过收集进入冷凝水罐，用于加热的蒸汽冷凝水冷却液化后收集至生蒸汽冷凝水罐中。

碳酸氢铷湿料送至双锥真空干燥机升温至 100°C 烘干 1h 以上，继续升温至 250°C 干燥 6h 以上得到碳酸铷产品，真空烘干过程中湿料中的水形成水蒸气，水蒸汽通过真空排管不断被抽走收集到冷凝水罐中。

碳酸铷生产系统物料平衡表如下。

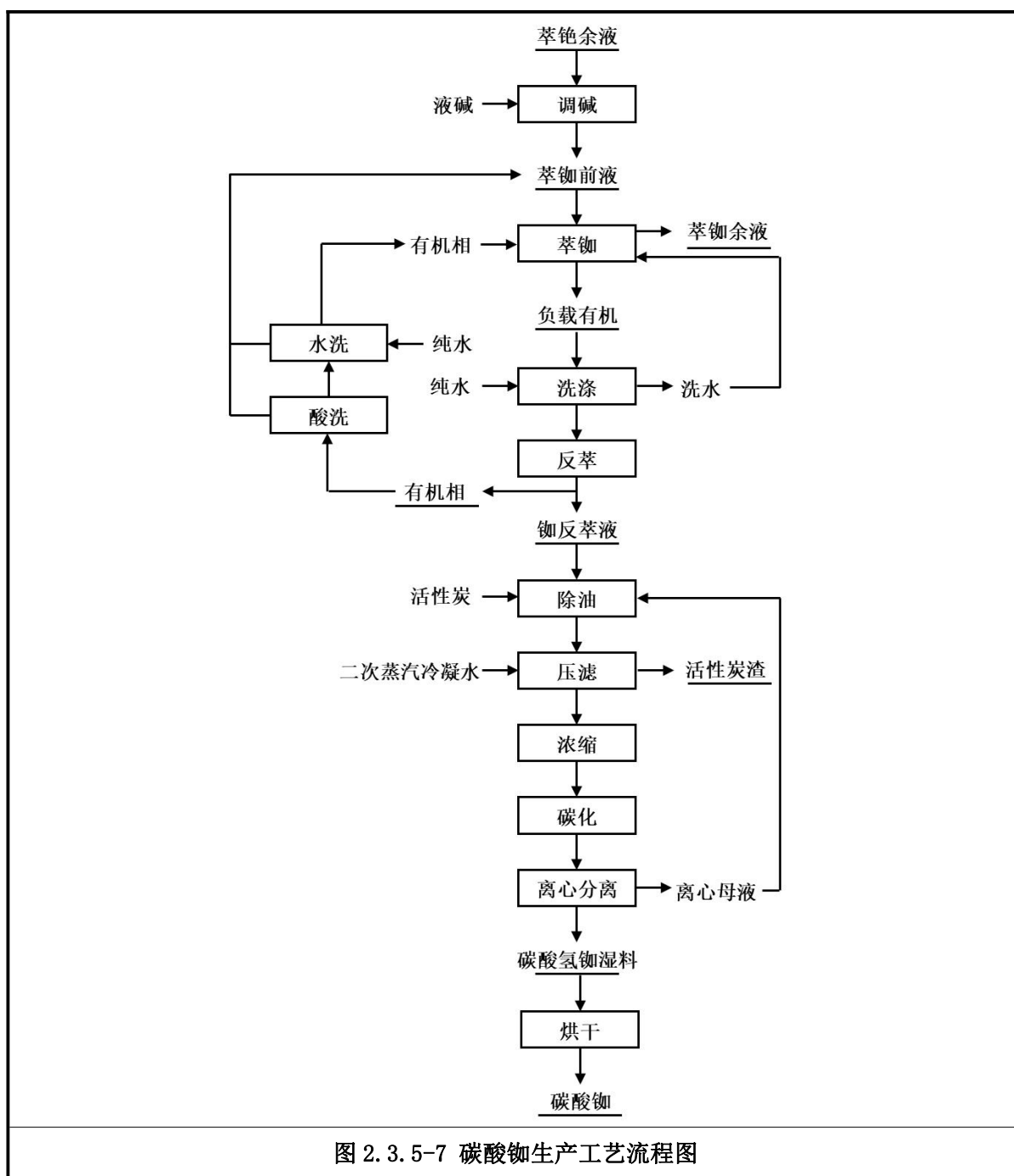
表 2.3.5-7 碳酸铷生产系统物料平衡表（单位：t/a）

工序	入方		出方	
	物料名称	数量	物料名称	数量
调碱	萃铯余液	30618.03	萃铷前液	33571.55

工序	入方		出方	
	物料名称	数量	物料名称	数量
	32%液碱	1116		
	酸洗液	1837.52		
	小计	33571.55	小计	33571.55
萃铷、洗 涤	萃铷前液	33571.55	萃铷余液	46734.19
	萃取剂（补充量）	43.86	反萃前液	1035.81
	萃取剂（循环量）	409	有机废气 G2-1	0.41
	纯水	13746		
	小计	47770.41	小计	47770.41
反萃	反萃前液	1035.81	铷反萃液	9526.09
	二氧化碳	2321	二氧化碳	2026.04
	水洗液	8604.32	有机相	409
	小计	11961.13	小计	11961.13
二水洗一 酸洗	有机相	409	萃取剂（回收量）	409
	纯水	9523.32	水洗液	8604.32
	30%硫酸	919	酸洗液	1837.52
			酸雾废气 G2-2	0.48
	小计	10851.32	小计	10851.32
除油、压 滤、洗 涤、精密 过滤	铷反萃液	9526.09	铯除油液	15255.26
	活性炭	90	活性炭渣 S2-1	151.63
	纯水	428		
	离心母液	5362.8		
	小计	15406.89	小计	15406.89
热解、精 密过滤、 蒸发浓缩	铯除油液	15255.26	碳化前液	6301.9
			二氧化碳	146.01
			过滤渣 S2-2	15.5
			冷凝水 W2-1	8791.85

工序	入方		出方	
	物料名称	数量	物料名称	数量
	小计	15255.26	小计	15255.26
碳化、离心分离	碳化前液	6301.9	碳酸氢铷湿料（去干燥工序）	483.33
	二氧化碳	281.7	碳酸氢铷湿料（去其他铷盐生产系统）	600.32
			二氧化碳	137.15
			离心母液	5362.8
	小计	6583.6	小计	6583.6
干燥	碳酸氢铷湿料（去干燥工序）	483.33	水蒸气	80.18
			二氧化碳	64.47
			碳酸铷（产品：264.5，投入氢氧化铷生产工段 74.18）	338.68
	小计	483.33	小计	483.33

工艺流程框图如下。



九、氯化铷生产工艺流程

单批投入碳酸氢铷湿料 1t 投至铷盐配料釜（设微负压酸雾吸收），加入 4m³ 纯水搅拌使碳酸氢铷全部溶解，加入 31% 盐酸使溶液 pH 至 3 以下，搅拌 15min 以上，加入碳酸氢铷湿料反调至溶液 pH 至 6-7，再加入溶液量 1% 活性炭在常温下继续搅拌反应 30min 以上使碳酸氢铷酸化

转型得到氯化铷溶液，过滤后得到氯化铷净化液，进入铷盐浓缩釜并利用蒸汽加热，当溶液温度达到 135-140℃时停止加热，冷却至 45-50℃析晶，浆料送至离心机进行固液分离得到氯化铷湿料，相关操作在常压下进行，过程中产生的水蒸气通过收集进入冷凝水罐，用于加热的蒸汽冷凝水冷却液化后收集至生蒸汽冷凝水罐中，氯化铷湿料送至双锥真空干燥机升温至 100℃烘干 1h 以上，继续升温至 180℃干燥 6h 以上得到氯化铷产品，真空烘干过程中湿料中的水形成水蒸气，水蒸气通过真空排管不断被抽走收集到冷凝水罐中。

氯化铷生产系统物料平衡表如下。

表 2.3.5-8 氯化铷生产系统物料平衡表（单位：t/a）

工序	入方		出方	
	物料名称	数量	物料名称	数量
溶解、酸化	碳酸氢铷湿料	104	氯化铷溶液	213.81
	纯水	62.2	二氧化碳	29.1
	31%盐酸	77.8	酸雾废气 G2-4	1.09
	小计	244	小计	244.00
蒸发浓缩、冷却结晶、烘干	氯化铷溶液	213.81	氯化铷（产品）	80.3
			冷凝水 W2-3	129.51
			水蒸气	4
	小计	213.81	小计	213.81

工艺流程框图如下。

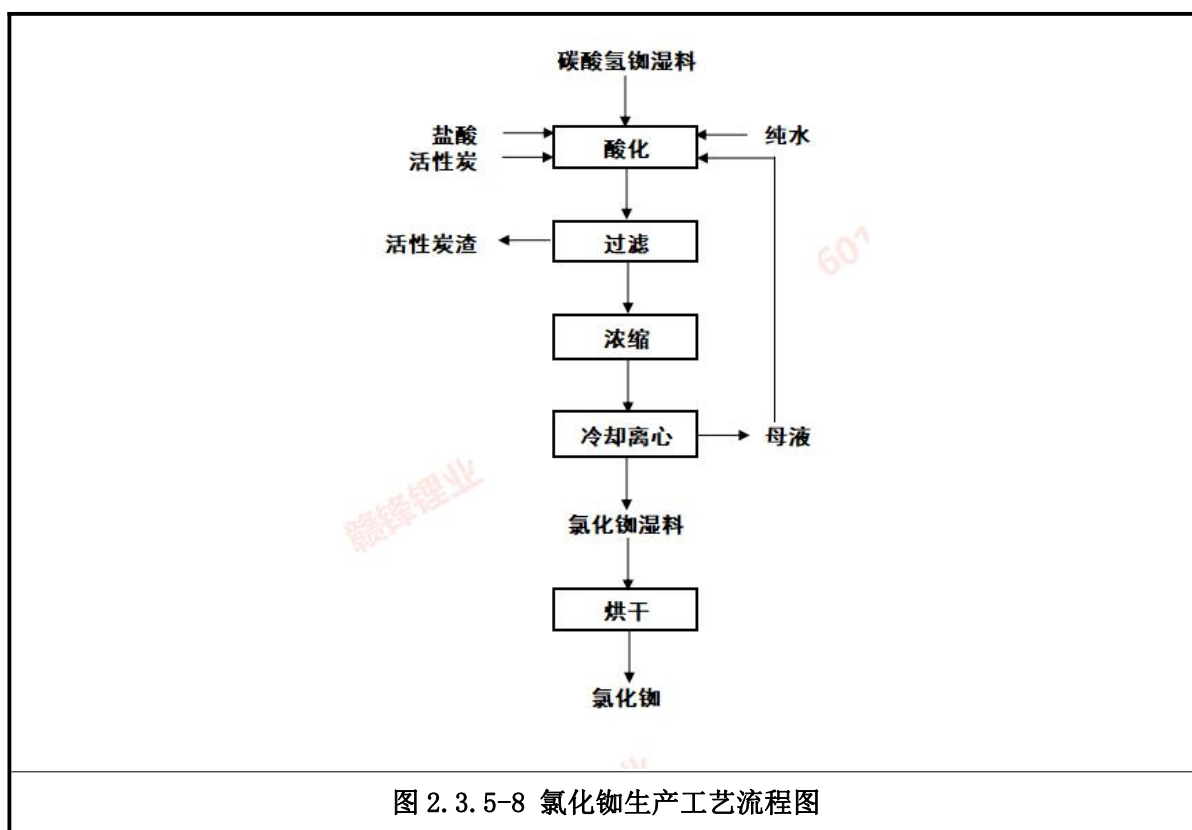


图 2.3.5-8 氯化铷生产工艺流程图

十、硫酸铷生产工艺流程

单批投入碳酸氢铷湿料 1 吨投至铷盐配料釜（设微负压酸雾吸收），加入 4m³ 纯水搅拌使碳酸氢铷全部溶解，加入 30%硫酸使溶液 pH 至 3 以下，搅拌 15min 以上，加入碳酸氢铷湿料反调至溶液 pH 至 6-7，再加入溶液量 1%活性炭在常温下继续搅拌反应 30min 以上使碳酸氢铷酸化转型得到硫酸铷溶液，过滤后得到硫酸铷净化液，进入铷盐浓缩釜并利用蒸汽加热，当溶液温度达到 135-140℃时停止加热，冷却至 45-50℃析晶，浆料送至离心机进行固液分离得到硫酸铷湿料，相关操作在常压下进行，过程中产生的水蒸气通过收集进入冷凝水罐，用于加热的蒸汽冷凝水冷却液化后收集至生蒸汽冷凝水罐中。硫酸铷湿料送至双锥真空干燥机升温至 100℃烘干 1h 以上，继续升温至 180℃干燥 6h 以上得到硫酸铷产品，真空烘干过程中湿料中的水形成水蒸气，水蒸气通过真空

排管不断被抽走收集到冷凝水罐中。

硫酸铷生产系统物料平衡表如下。

表 2.3.5-9 硫酸铷生产系统物料平衡表（单位：t/a）

工序	入方		出方	
	物料名称	数量	物料名称	数量
溶解、酸化	碳酸氢铷湿料	104	硫酸铷溶液	221.06
	纯水	113	二氧化碳	29
	98%硫酸	33	酸雾废气 G2-3	0.06
	小计	250	小计	250.00
蒸发浓缩、冷却结晶、烘干	硫酸铷溶液	221.06	硫酸铷（产品）	88.2
			冷凝水 W2-2	128.36
			水蒸气	4.5
	小计	221.06	小计	221.06

工艺流程框图如下。

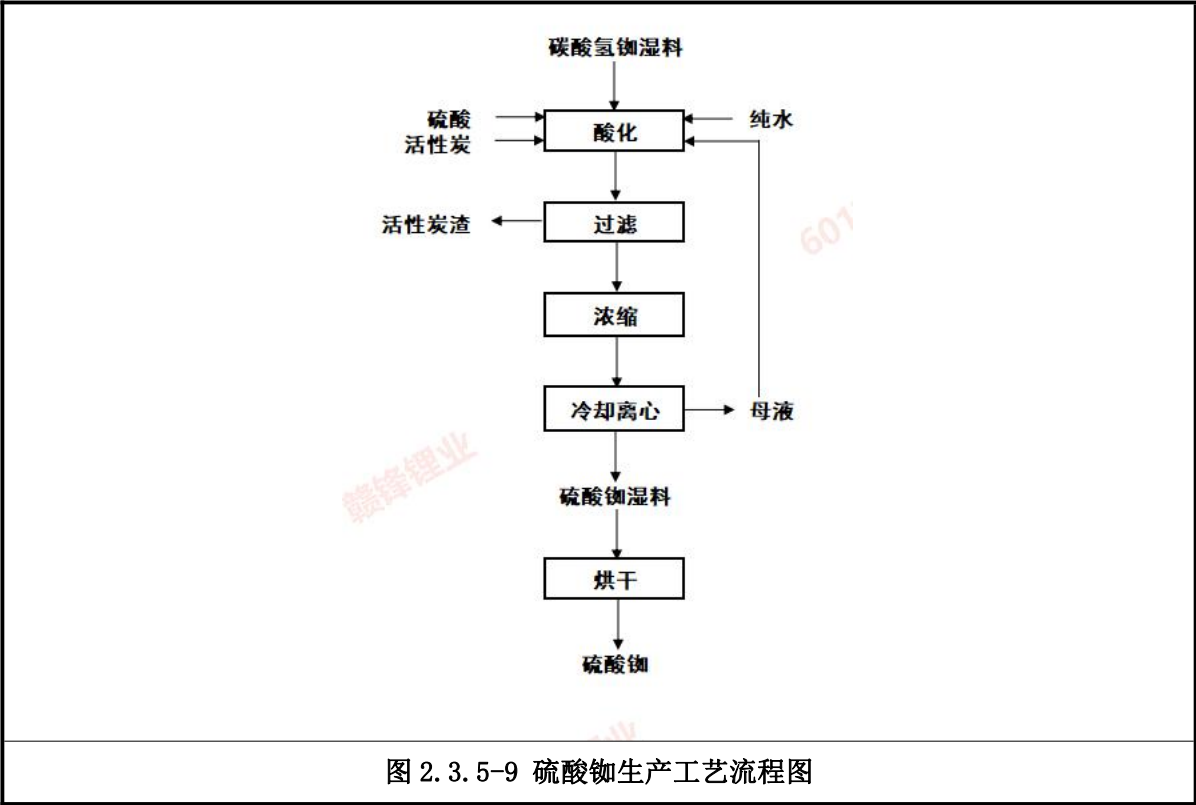


图 2.3.5-9 硫酸铷生产工艺流程图

十一、硝酸铷生产工艺流程

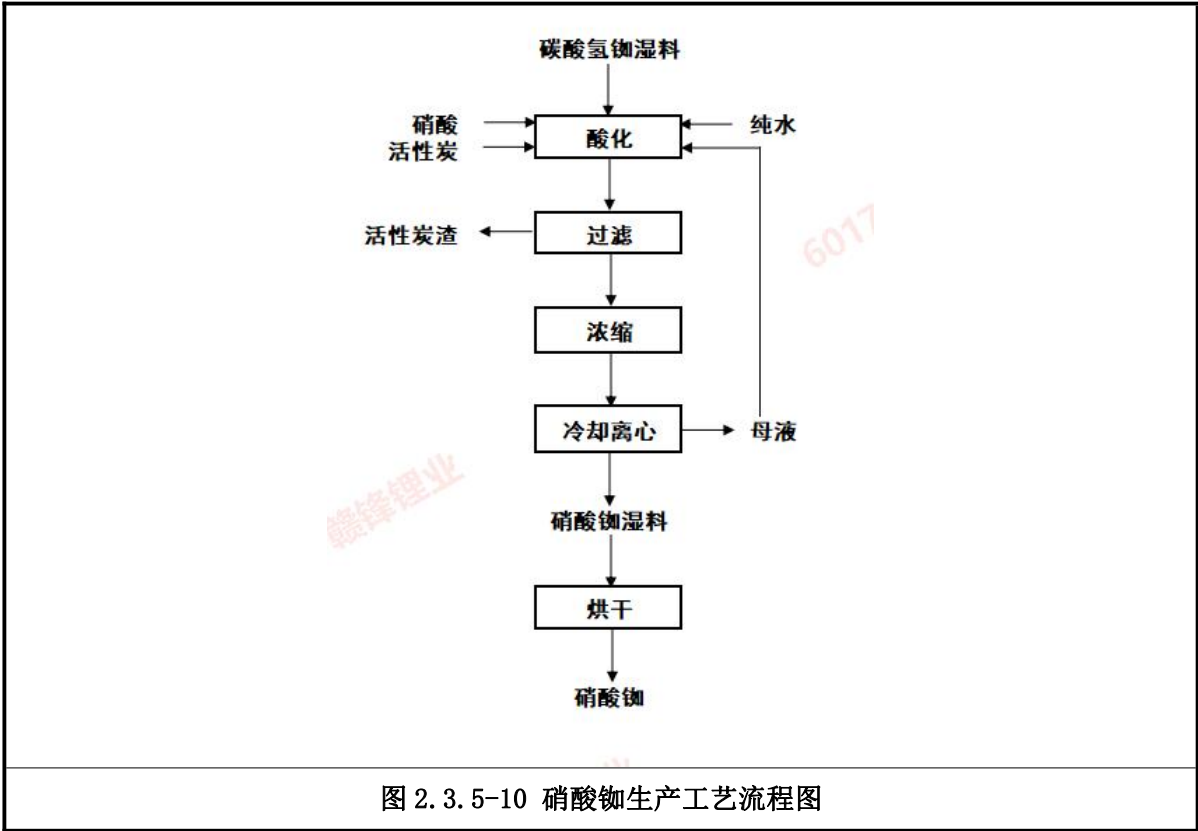
单批投入碳酸氢铷湿料 1 吨投至铷盐配料釜（设微负压酸雾吸收），加入 4m³ 纯水搅拌使碳酸氢铷全部溶解，加入 68%硝酸使溶液 pH 至 3 以下，搅拌 15min 以上，加入碳酸氢铷湿料反调至溶液 pH 至 6-7，再加入溶液量 1‰活性炭在常温下继续搅拌反应 30min 以上使碳酸氢铷酸化转型得到硝酸铷溶液，过滤后得到硝酸铷净化液，进入铷盐浓缩釜并利用蒸汽加热，当溶液温度达到 135-140℃时停止加热，冷却至 45-50℃析晶，浆料送至离心机进行固液分离得到硝酸铷湿料，相关操作在常压下进行，过程中产生的水蒸气通过收集进入冷凝水罐，用于加热的蒸汽冷凝水冷却液化后收集至生蒸汽冷凝水罐中。硝酸铷湿料送至双锥真空干燥机升温至 100℃烘干 1h 以上，继续升温至 180℃干燥 6h 以上得到硝酸铷产品，真空烘干过程中湿料中的水形成水蒸气，水蒸汽通过真空排管不断被抽走收集到冷凝水罐中。

硝酸铷生产系统物料平衡表如下。

表 2.3.5-10 硝酸铷生产系统物料平衡表（单位：t/a）

工序	入方		出方	
	物料名称	数量	物料名称	数量
溶解、酸化	碳酸氢铷湿料	364	硝酸铷溶液	786.17
	纯水	316.5	二氧化碳	101.8
	68%硝酸	214.3	酸雾废气 G2-5	6.83
	小计	894.8	小计	894.80
蒸发浓缩、冷却结晶、烘干	硝酸铷溶液	786.17	硝酸铷（产品）	341.8
			冷凝水 W2-4	426.97
			水蒸气	17.4
	小计	786.17	小计	786.17

工艺流程框图如下。



十二、氢氧化铷生产工艺流程

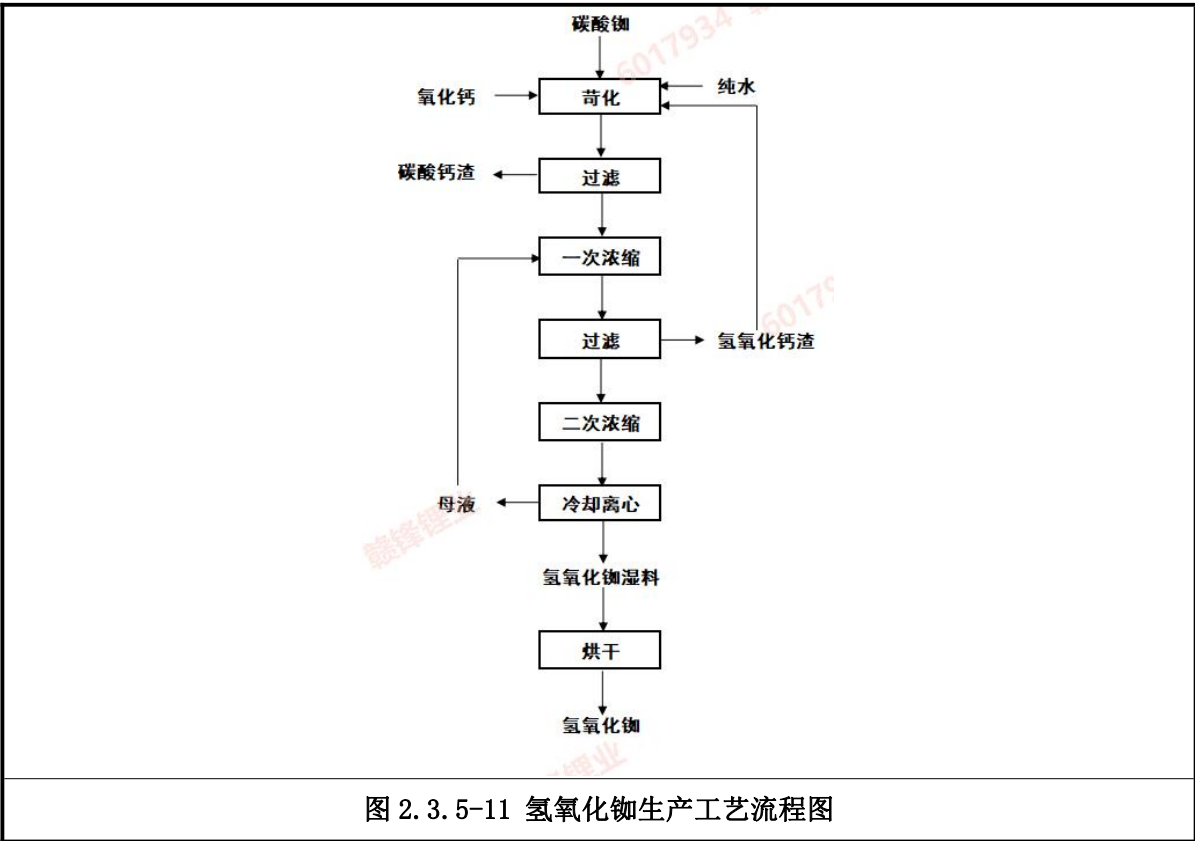
单批投入碳酸铷 1t 投至氢氧化铷配料釜，加入纯水搅拌使碳酸铷在常温全部溶解，再加计算量的氧化钙，利用蒸汽加热使体系温度升温至 95℃以上反应 60min，过滤得到粗品氢氧化铷溶液，该溶液经一次浓缩釜浓缩至溶液温度 120℃后，再次过滤，除去析出的氢氧化钙渣（该部分氢氧化钙渣回用至配料釜苛化），过滤后的清液再经减压浓缩釜减压浓缩至溶液终点温度 135-145℃左右后，冷却至 50℃左右进行固液分离，离心母液回用至一次浓缩釜步骤，过程中产生的水蒸气通过收集进入冷凝水罐，用于加热的蒸汽冷凝水冷却液化后收集至生蒸汽冷凝水罐中。氢氧化铷湿料放入镍合金托盘中，在 120-130℃真空干燥箱中进行烘干。

氢氧化铷生产系统物料平衡表如下。

表 2.3.5-11 氢氧化铷生产系统物料平衡表（单位：t/a）

工序	入方		出方	
	物料名称	数量	物料名称	数量
溶解、苛化、过滤	碳酸铷	104	氢氧化铷溶液	202.5
	纯水	113	苛化渣 S2-3	33
	氧化钙	18.5		
	小计	235.5	小计	235.50
蒸发浓缩、离心分离、烘干	氢氧化铷溶液	202.5	氢氧化铷（产品）	67.8
			冷凝水 W2-5	131.3
			水蒸气	3.4
	小计	202.5	小计	202.5

工艺流程框图如下。



铷铯盐工段反应方程式详见下表。

表2.3.5-12 铷铯盐工段反应方程式一览表

序号	项目类别	反应方程式
1	碳酸铯	$2CsHCO_3 \xrightarrow{\text{加热}} Cs_2CO_3 + H_2O + CO_2$
2	氯化铯	$CsHCO_3 + HCl \rightarrow CsCl + H_2O$
3	硝酸铯	$CsHCO_3 + HNO_3 \rightarrow CsNO_3 + H_2O$
4	硫酸铯	$2CsHCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Cs_2SO_4 + H_2O$
5	碳酸铷	$2RbHCO_3 \xrightarrow{\text{加热}} Rb_2CO_3 + H_2O + CO_2$
6	氯化铷	$RbHCO_3 + HCl \rightarrow RbCl + H_2O$
7	硝酸铷	$RbHCO_3 + HNO_3 \rightarrow RbNO_3 + H_2O$
8	硫酸铷	$2RbHCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Rb_2SO_4 + H_2O$
9	50%氢氧化铯溶液	$CsHCO_3 + CaO \rightarrow CsOH + CaCO_3$
10	氢氧化铷	$RbHCO_3 + CaO \rightarrow RbOH + CaCO_3$

十三、碳酸锂、硫酸钠和硫酸钾生产工艺流程

除油后的全萃余液泵送至 MVR 蒸发系统进行浓缩，蒸发量 11t/h，常压下浓缩至溶液温度至 106℃，并趁热离心得到硫酸钠产品；浓缩余液冷却至 30℃大量晶体析出，再次离心得到钾芒硝以及冷析母液；冷析母液泵送至沉锂搅拌槽加热并通入纯碱溶液进行沉锂，充分反应后进行离心得到碳酸锂产品以及沉锂母液，沉锂母液中加入硫酸将溶液调至中性泵送至全萃余液蒸发工段。全萃余液浓缩制备的钾芒硝和外购的钾芒硝投至钾芒硝溶液调配槽得到钾芒硝溶液，钾芒硝溶液进入 MVR 蒸发系统，蒸发量为 22t/h，浓缩终点溶液温度 104℃，趁热过滤得到热析钾芒硝，热析钾芒硝与纯水按一定比例混合并加热溶解，所得的热的热析钾芒硝溶液泵送至闪蒸系统，溶液在闪蒸系统温度降至 30℃后进行固液分离，离心后得到硫酸钾产品，离心母液回用至溶解钾芒硝步骤。

硫酸钠与硫酸钾通过流化床干燥器 100℃ 进行干燥，干燥后得到硫酸钠与硫酸钾产品。

硫酸钠是通过浓缩使其不断富集,硫酸钠过饱和析出后通过离心分离的方式得到。硫酸钾制备工段以自产钾芒硝及外购钾芒硝为原料，通过相图，利用钠盐与钾盐溶解度随温度变化的差异，通过两次重结晶制备农用级硫酸钾实现对钾资源分离提纯。

物料平衡表如下。

表 2.3.5-13 碳酸锂、硫酸钠和硫酸钾生产系统物料平衡表（单位：t/a）

工序	入方		出方	
	物料名称	数量	物料名称	数量
调 pH、除油、深度除油、洗涤压滤	全萃余液	16915.37	硫酸锂净化液	65618.32
	萃铷余液	46734.19	酸雾废气 G3-1	3.16
	98%硫酸	1862	活性炭渣 S3-1	366.64
	活性炭	240	萃取剂回收	26.56
	冷凝水	263.12		
	小计	66014.68	小计	66014.68
浓缩析盐、趁热离心、冷却析晶、硫酸钠烘干	硫酸锂净化液	65618.32	无水硫酸钠（产品）	10150
	离心母液	91694.51	硫酸锂	38478.42
			钾芒硝	6725.66
			冷凝水 W3-1	101843.00
			烘干粉尘 G3-2	0.22
			水蒸气	115.53
	小计	157312.83	小计	157312.83
碳酸锂生产	硫酸锂	38478.42	碳酸锂（产品）	930.22
	纯碱	1600.06	离心母液	47147.08
	冷凝水	8000.32	纯碱渣 S3-2	1.5
	小计	48078.8	小计	48078.8

工序	入方		出方	
	物料名称	数量	物料名称	数量
酸化、调 pH	离心母液	47147.08	硫酸钠溶液	47534.37
	98%硫酸	381.11	酸雾废气 G3-4	0.65
	32%液碱	6.83		
	小计	47535.02	小计	47535.02
加热溶解、蒸发浓缩、冷析、离心分离、闪蒸、烘干	钾芒硝	6725.66	硫酸钾（产品）	10003.12
	钾芒硝（外购）	12500	冷凝水 W3-2	174299
	冷凝水	225931	冷凝水 W3-3	16544.21
			离心母液	44160.14
			水蒸气	149.97
			烘干粉尘 G3-3	0.22
	小计	245156.66	小计	245156.66

工艺流程框图如下。

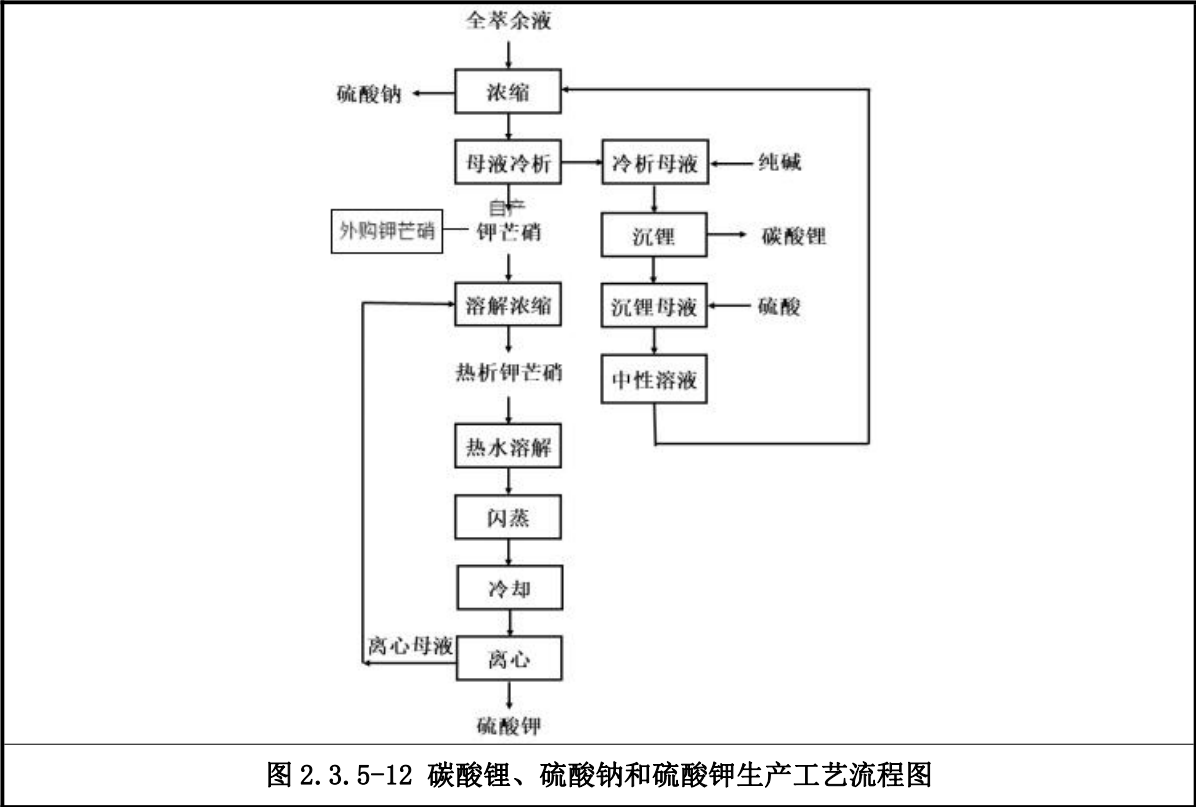


图 2.3.5-12 碳酸锂、硫酸钠和硫酸钾生产工艺流程图

萃余液处理工段反应方程式详见下表。

表2.3.5-14 萃余液处理工段反应方程式一览表

序号	项目类别	反应方程式
1	沉锂工序	$Li_2SO_4 + Na_2CO_3 \xrightarrow{>95^{\circ}C} Li_2CO_3 \downarrow + Na_2SO_4$
2	酸化中和	$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \xrightarrow{>95^{\circ}C} Na_2SO_4 + CO_2 \uparrow + H_2O$

2.3.5.2 主要装置（设备）和设施的布局

拟建项目位于新余高新技术产业开发区玉龙路以南，万吨锂盐四期项目以西，用地面积约 65 亩。

拟建项目位于新余赣锋锂业有限公司厂区内，目前包含四个项目，分别是万吨锂盐四期项目、磷酸二氢锂项目、1080 项目和本项目，同属于新余赣锋锂业有限公司，整个厂区呈“梯形”布置，拟建项目东面为万吨锂盐四期项目，南面为磷酸二氢锂项目和 1080 项目。

拟建项目地块整体呈“倒 L 形”分东、西两列竖向布置，西侧一列由北往南依次布置钾肥厂房、中转罐区、铷铯盐厂房、原料罐区（原料罐区西侧为厕所，东侧为原料预处理区）、铷铯萃取一区、铷铯萃取二区；东侧一列由北往南依次布置产品仓库、甲类仓库（甲类仓库东侧为综合仓库）。

具体布置详见总平面布置图。

表 2.3.5-4 拟建项目建构筑物防火间距检查情况表

序号	建构筑物	方位	相邻建构筑物、设施	拟设间距 (m)	标准间距 (m)	依据
1	钾肥厂房 (戊类、二级)	东	产品仓库 (戊类、二级)	25	10	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.4.1 条
		南	中转罐区 (戊类)	17.2	-	-
		西	厂区围墙	9.87	不宜小于 5	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014

序号	建构筑物	方位	相邻建构筑物、设施	拟设间距(m)	标准间距(m)	依据
2	中转罐区 (戊类)					第 3.4.12 条
		北	厂区围墙	10.7	不宜小于 5	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.4.12 条
		东	产品仓库 (戊 类、二级)	25	-	-
		南	铷铯盐厂房 (丁类、二 级)	16.2	-	-
3	铷铯盐厂 房 (丁 类、二 级)	西	厂区围墙	15.87	-	-
		北	钾肥厂房 (戊 类、二级)	17.2	-	-
		东	甲类仓库 (甲 类第 1、2、 5、6 项> 10t、二级)	36	15	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.5.1 条
		南	原料罐区 (戊 类)	17.5	-	-
4	原料罐区 (戊类)	西	厂区围墙	11.86	不宜小于 5	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.4.12 条
		北	中转罐区 (戊 类)	16.2	-	-
		东	原料预处理区 (丙类、二 级)	10.9	-	-
		南	铷铯萃取一区 (丙类)	15.45	-	-
5	原料预处 理区 (丙 类、二 级)	西	厕所	4	-	-
		北	铷铯盐厂房 (丁类、二 级)	17.5	-	-
		东	厂区道路	12	-	-
		南	铷铯萃取一区 (丙类)	9.75	12	《精细化工企业工程设 计防火标准》 (GB 51283-2020) 第 4.2.9 条
5	原料预处 理区 (丙 类、二 级)	西	原料罐区 (戊 类)	10.9	-	-
		北	铷铯盐厂房	17.5	10	《建筑设计防火规范

序号	建构筑物	方位	相邻建构筑物、设施	拟设间距(m)	标准间距(m)	依据
			(丁类、二级)			(2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.4.1 条
6	铷铯萃取一区(丙类)	东	厂区道路	12	-	-
		南	铷铯萃取二区(丙类)	14.74	12	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB 51283-2020) 第 4.2.9 条
		西	厂区围墙	27.97	10	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB 51283-2020) 第 4.2.9 条
		北	厕所(民用建筑、二级)	15.91	10	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.4.1 条
7	铷铯萃取二区(丙类)	东	厂区道路	11.66	-	-
		南	厂区道路	5	-	-
		西	厂区围墙	22.84	10	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB 51283-2020) 第 4.2.9 条
		北	铷铯萃取一区(丙类)	14.74	12	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB 51283-2020) 第 4.2.9 条
8	产品仓库(戊类、二级)	东	预留空地	10.5	-	-
		南	甲类仓库(甲类第 1、2、5、6 项>10t、二级)	18	15	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.5.1 条
		西	钾肥厂房(戊类、二级)	25	10	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.4.1 条
		北	厂区道路	12.55	-	-
9	甲类仓库(甲类第 1、2、5、6 项>10t、二级)	东	综合仓库(丙类、二级)	15	15	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.5.1 条
		南	厂区道路(次要道路)	5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》

序号	建构筑物	方位	相邻建构筑物、设施	拟设间距(m)	标准间距(m)	依据
						(GB 51283-2020) 第 4.3.2 条
		西	铷铯盐厂房 (丁类、二级)	36	15	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.5.1 条
			厂区道路(主要道路)	15	10	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB 51283-2020) 第 4.3.2 条
		北	产品仓库(戊类、二级)	18	15	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.5.1 条
			厂区道路(次要道路)	6	5	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB 51283-2020) 第 4.3.2 条
10	综合仓库 (丙类、二级)	东	预留空地	10.5	-	-
		南	厂区道路	6	-	-
		西	甲类仓库(甲类第 1、2、5、6 项>10t、二级)	15	15	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.5.1 条
		北	产品仓库(戊类、二级)	19	10	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.5.2 条

2.3.5.3 上下游生产装置的关系

该项目原辅材料来料后储存于综合仓库、原料罐区，再进入原料预处理区进行处理，生产场所位于钾肥厂房、铷铯盐车间、铷铯萃取一区、铷铯萃取二区，最终产品储存于产品仓库、车间罐区，甲、乙类物料储存于甲类仓库内，生产上下游关系图如下。

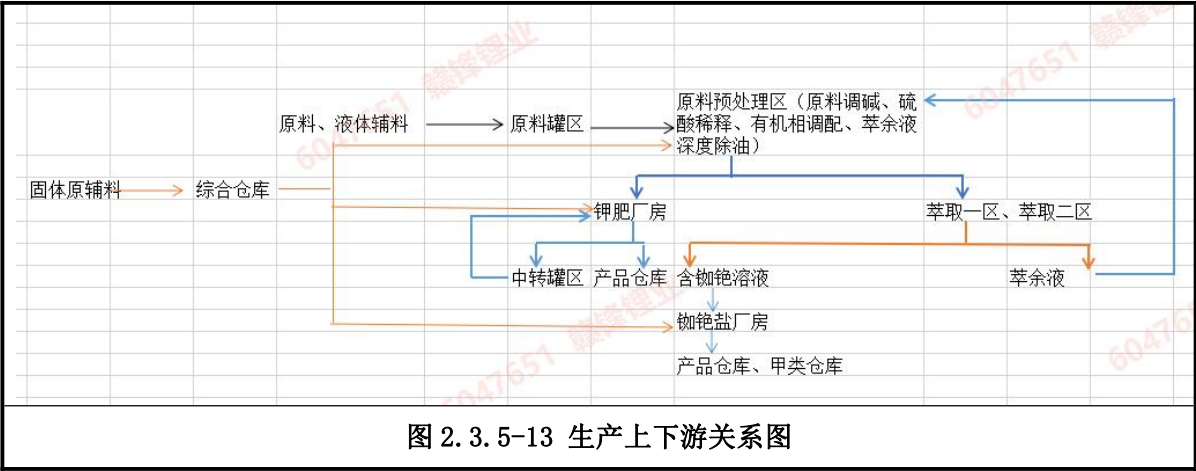


图 2.3.5-13 生产上下游关系图

2.3.6 建设项目选用的主要装置（设备）和设施

拟建项目主要设备情况详见下表。

表 2.3.6-1 拟建项目主要设备一览表

序号	设备名称	型号	材质	数量 (台)
1	原料储罐	V=200m ³ ； Φ 4600×12000；立式平底锥顶	衬 PE	12
2	调碱搅拌槽	V=30m ³ /18.5kW； Φ 3000×4500；配三层两叶 桨式搅拌 63rpm	304	3
3	调碱压滤机	BAZ100/1000-UK/4kW	聚丙烯	2
4	全萃前液储罐	V=24m ³ ； Φ 3000×3500；立式平底锥顶	304	2
5	铷铯全萃萃取塔	塔径 1000mm， 33m	304	1
6	空白有机相罐	V=24m ³ ； Φ 3000×3500；立式盆底平顶	316L	3
7	全萃负载有机相罐	V=24m ³ ； Φ 3000×3500；立式盆底平顶	304	1
8	萃铷铯余液中转槽	V=24m ³ ； Φ 3000×3500（T）；立式锥底锥顶	304	2
9	铷铯反萃塔	塔径 1000mm， 24.2m	钢衬 PE	1
10	4N 硫酸储罐	V=24m ³ ； Φ 3000×3500；立式平底锥顶	钢衬 PE	2
11	铷铯反萃后有机相 罐	V=24m ³ ； Φ 3000×3500；立式盆底平顶	316L	1
12	铷铯反萃液罐	V=25m ³ ； Φ 3000×3800；立式平底锥顶	钢衬 PE	1
13	二次蒸汽冷凝水罐	V=24m ³ ； Φ 3000×3500；立式平底锥顶	衬 PE	1
14	全萃水洗塔	塔径 1000mm， 16.6m	钢衬 PE	1
15	萃铷前液储罐	V=24m ³ ； Φ 3000×3500；立式平底锥顶	304	1

序号	设备名称	型号	材质	数量 (台)
16	铯萃取塔	塔径 800mm, 塔高 24.2m	304	1
17	铯萃取塔	塔径 1200mm, 塔高 24.2m	304	1
18	萃铯负载有机相罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式盆底平顶	304	1
19	萃铷铯洗涤纯水罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式平底锥顶	304	1
20	萃铯洗涤塔	塔径 800mm, 塔高 24.2m	304	1
21	铯洗涤塔	塔径 1200mm, 塔高 24.2m	304	1
22	萃铯洗后有机相罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式盆底平顶	304	1
23	铯反萃纯水罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式平底锥顶	304	1
24	铯反萃塔	塔径 800mm, 24.2m	304	1
25	铯反二氧化碳萃塔	塔径 1200mm, 24.2m	304	1
26	铯反萃后有机相罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式盆底平顶	304	1
27	铯线水洗纯水罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式平底锥顶	304	1
28	铯线水洗塔	塔径 800mm, 20.6m	304	1
29	铯线水洗塔	塔径 1100mm, 20.6m	304	1
30	铯线盐酸反萃塔	塔径 1100mm, 20.6m	钢衬 PE	1
31	铯线洗氯塔	塔径 1100mm, 20.6m	钢衬 PE	1
32	铯线水洗后有机相罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式盆底平顶	304	1
33	萃铯洗涤硫酸罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式平底锥顶	钢衬 PE	1
34	萃铯酸洗塔	塔径 800mm, 16.6m	钢衬 PE	1
35	酸洗后有机相罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式盆底平顶	316L	1
36	洗硫纯水罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式平底锥顶	衬 PE	1
37	洗硫后有机相罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式盆底平顶	316L	1
38	萃铷前液罐	V=50m ³ ; Φ 3600×5000; 立式平底锥顶	304	1
39	铷萃取塔	塔径 1000mm, 33.3m	304	1
40	铷萃取塔	塔径 1600mm, 33.3m	304	1
41	萃铷负载有机相罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式盆底平顶	304	1

序号	设备名称	型号	材质	数量 (台)
42	萃铷洗涤塔	塔径 1200mm, 30.5m	304	1
43	铷洗涤塔	塔径 1800mm, 30.5m	304	1
44	萃铷洗后有机相罐	V=10m ³ ; Φ 2200×2700; 立式盆底平顶	304	1
45	铷反萃纯水罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式平底锥顶	衬 PE	1
46	铷反萃塔	塔径 1200mm, 21.6m	304	1
47	铷线二氧化碳反萃塔	塔径 1800mm, 24.2m	304	1
48	铷反萃后有机相罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式盆底平顶	304	1
49	铷线水洗纯水罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式平底锥顶	304	1
50	铷线水洗塔	塔径 1200mm, 21.6m	304	1
51	铷线水洗塔	塔径 1800mm, 21.6m	304	1
52	铷线盐酸反萃塔	塔径 1800mm, 21.6m	钢衬 PE	1
53	铷线洗氯塔	塔径 1800mm, 21.6m	钢衬 PE	1
54	除油塔	塔径 1800mm, 21.6m	钢衬 PE	1
55	铷线水洗后有机相罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式盆底平顶	304	1
56	萃铷洗涤硫酸罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式平底锥顶	衬 PE	1
57	萃铷酸洗塔	塔径 1200mm, 21.6m	钢衬 PE	1
58	酸洗后有机相罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式盆底平顶	316L	1
59	萃铷洗硫纯水罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式平底锥顶	衬 PE	1
60	萃铷洗硫塔	塔径 1200mm, 21.6m	钢衬 PE	1
61	洗硫后有机相罐	V=24m ³ ; Φ 3000×3500; 立式盆底平顶	316L	1
62	萃铷余液中转槽	V=24m ³ ; Φ 3000×3500 (T); 立式平底锥顶	304	1
63	磺化煤油罐	V=50m ³ ; Φ 3600×5000; 立式平底锥顶	304	1
64	萃铷余液除油塔	塔径 1200mm, 21.6m	钢衬 PE	1
65	除油后液罐	V=200m ³ ; Φ 4600×12000; 立式平底锥顶	衬 PE	2
66	有机相储罐	V=200m ³ ; Φ 5900×7500; 立式平底锥顶	304	2
67	蒸馏塔釜	V=7m ³ ; Φ 1800×2400 (T); 再沸器 A=20 m ² ; 配填金属丝网料塔 2- Φ 400×2000	316L	1

序号	设备名称	型号	材质	数量 (台)
68	成品接受罐	V=8m ³ ； Φ 1800×3000 (T)；立式盆头底	316L	1
69	铯反萃液除油釜	V=6m ³ /7.5kW； Φ 1800×2400 (T)；配两层 两叶桨式搅拌 85rpm	304	1
70	铷反萃液除油槽	V=30m ³ /18.5kW； Φ 3000×4500；三层两叶桨 式搅拌 85rpm	304	1
71	除油压滤机	XAZF30/800-UK	增强 PP	2
72	除油精密压滤机	BAZ20/800-UK/5.3kW	增强 PP	2
73	铯除油液罐	V=10m ³ ； Φ 2200×2700；立式平底锥顶	304	1
74	铷除油液罐	V=50m ³ ； Φ 3600×2700；立式平底锥顶	304	1
75	铯除油液热解釜	V=5m ³ /7.5kW； Φ 1600×2400 (T) / Φ 1700； 框式搅拌器 40rpm	304	1
76	铷除油液热解釜	V=5m ³ /7.5kW； Φ 1600×2400 (T) / Φ 1700； 配框式搅拌 40rpm	304	1
77	铯净化液罐	V=24m ³ ； Φ 3000×3500；立式平底锥顶	304	1
78	铷净化液罐	V=50m ³ ； Φ 3600×5000；立式平底锥顶	304	1
79	铯净化液浓缩釜	V=2m ³ /5.5kW； Φ 1300×1600 (T) / Φ 1400； 配框式搅拌 40rpm	304	2
80	铷净化液浓缩釜	V=5m ³ /7.5kW； Φ 1600×2400 (T) / Φ 1700； 配框式搅拌 40rpm	304	1
81	离心机	HR320-N/7.5+4kW；格栅间隙 0.1mm	304	5
82	袋式过滤器	CY-SGD-1 (精度 0.5um)	316L/TA10	4
83	碳酸氢铯母液槽	V=5m ³ ； Φ 1600×2500；立式盆底平顶	304	1
84	铷铯盐配料釜	V=5m ³ /5.5kW； Φ 1600×2400 (T) / Φ 1700； 两层两叶桨式搅拌 63rpm	钢衬 PE	2
85	深度除油搅拌槽	V=20m ³ ； Φ 2800×3000 (T)；双层三叶桨式 搅拌 85rpm；立式盆底平顶	2205	2
86	除油滤液储槽	V=200m ³ ； Φ 4600×12000；立式平底锥顶；内 置盘管 A=2 m ²	衬 PE	1
87	重结晶母液储槽	V=200m ³ ； Φ 4600×12000；立式平底锥顶内置 盘管 A=2 m ²	衬 PE	1
88	沉锂中和母液储槽	V=200m ³ ； Φ 4600×12000；立式平底锥顶内 置盘管 A=2 m ²	衬 PE	1
89	析钠液调配搅拌槽	V=30m ³ ； Φ 3000×4500；三层三叶桨式搅拌 63rpm；立式平底平顶	2205	2
90	析钠液储槽	V=200m ³ ； Φ 4600×12000；立式平底锥顶；内 置盘管 A=2 m ²	衬 PE	6
91	MVR 蒸发器机组	蒸发量 15t/h	/	1

序号	设备名称	型号	材质	数量 (台)
92	冷凝水储槽	V=200m ³ ； ϕ 4600×12000；立式平底锥顶	衬 PE	2
93	增稠压力曲筛	DQSY585；筛缝间隙 75±10 μm	2205	4
94	热析钠离心机	HR400-N/11kW+5.5kW；筛网间隙 8-10 μm；出固量 Q=1.7t/h	2205	2
95	流化床干燥器	Q=1.8t/h；来料含水 < 3.5%；出料含水 < 0.3%；出料温度 < 60℃	2205	1
96	冷析钾芒硝搅拌槽	V=30m ³ ； ϕ 3000×4000/ ϕ 3100；三层三叶桨式搅拌 85rpm；立式盆底平顶	2205	3
97	冷析钾芒硝离心机	HR630-N/37kW+7.5kW；筛网间隙 8-10 μm；出固量 Q=4.1t/h	2205	2
98	析钠钾母液储槽	V=200m ³ ； ϕ 4600×12000；立式平底锥顶；内置盘管 A=2 m ²	衬 PE	2
99	沉锂进料预热器	A=11 m ² ； ϕ 273×3000； ϕ 19×2×3000 列管计 67 根；固定管板	2205/Q235B	1
100	纯碱配制搅拌槽	V=20m ³ ； ϕ 2900×3200；双层三叶桨式搅拌 63rpm；内置加热盘管 A=15 m ²	304	1
101	沉锂搅拌釜	V=8m ³ /11kW； ϕ 1800×2800 (T) / ϕ 2000；配框式搅拌 50rpm	衬 TA2	2
102	晶浆搅拌釜	V=8m ³ /11kW； ϕ 1800×2800 (T) / ϕ 2000；配框式搅拌 50rpm	衬 TA2	2
103	工碳离心机	PGZ1250/30kW；1000rpm	316L	3
104	工碳搅洗釜	V=8m ³ /11kW； ϕ 1800×2800 (T) / ϕ 2000；配框式搅拌 50rpm	衬 TA2	2
105	洗涤热水槽	V=5m ³ ； ϕ 1600×2500；内置盘管 A=5 m ² ；立式平底锥顶	304	2
106	沉锂母液储槽	V=200m ³ ； ϕ 4600×12000；立式平底锥顶；内置盘管 A=2 m ²	衬 PE	1
107	酸化中和搅拌槽	V=45m ³ ； ϕ 3600×4500；三层三叶桨式搅拌 63rpm；立式平底平顶	衬 PE	1
108	MVR 蒸发器机组	蒸发量 15t/h	/	2
109	钾芒硝溶解釜	V=50m ³ ； ϕ 3600×5000；三层三叶桨式搅拌 85rpm；内置盘管 A=15 m ²	2205	6
110	钾芒硝溶液储槽	V=200m ³ ； ϕ 4600×12000；立式平底锥顶；内置盘管 A=2 m ²	衬 PE	2
111	析硫酸钾母液储槽	V=200m ³ ； ϕ 4600×12000；立式平底锥顶；内置盘管 A=2 m ²	衬 PE	2
112	钾芒硝溶液调配釜	V=50m ³ ； ϕ 3600×5000；三层三叶桨式搅拌 85rpm；内置盘管 A=15 m ²	2205	2
113	重结晶液储槽	V=200m ³ ； ϕ 4600×12000；立式平底锥顶；内置盘管 A=2 m ²	衬 PE	6
114	热析钾芒硝离心机	HR400-N/11kW+5.5kW；筛网间隙 8-10 μm；出固量 Q=2.3t/h	2205	3

序号	设备名称	型号	材质	数量 (台)
115	母液闪蒸搅拌槽	V=20m ³ ; ϕ 2800×3000 (T) / ϕ 3100; 三层三叶桨式搅拌 85rpm; 立式盆底平顶	2205	3
116	冷析钾芒硝离心机	HR400-N/11kW+5.5kW; 筛网间隙 8-10 μ m; 出固量 Q=2.2t/h	2205	2
117	热析钾芒硝处理釜	V=50m ³ ; ϕ 3600×4500 (T) / ϕ 3700; 三层三叶桨式搅拌 85rpm; 立式盆头底	2205/Q235B	5
118	闪蒸真空泵	2BV5161/15kW; Q=500Nm ³ /h; P=-0.097MPa	304	2
119	闪蒸冷凝器	A=16 m ² ; ϕ 377×3000; 列管 ϕ 25×2×3000 计 76 根; 固定管板两程	304	2
120	硫酸钾离心机	HR400-N/11kW+5.5kW; 筛网间隙 8-10 μ m; 出固量 Q=1.5t/h	2205	2
121	流化床干燥器	Q=1.5t/h; 来料含水 < 3.5%; 出料含水 < 0.3%; 出料温度 < 60℃	2205	1

表 2.3.6-2 拟建项目特种设备一览表

序号	位号	名称	规格型号	材质	单位	数量	所在位置
1	R5302	铯除油液热解釜	V=5m ³ /7.5kw; ϕ 1600×2400 (T) / ϕ 1700; 框式搅拌器 40rpm	304	台	1	铷铯盐厂房
2	R5307	铷除油液热解釜	V=10m ³ /15kw; ϕ 2200×2650 (T) / ϕ 1700; 配框式搅拌 40rpm	304	台	2	
3	R5305	铯盐浓缩釜	V=2m ³ /4kw; ϕ 1300×1600 (T) / ϕ 1400; 配框式搅拌 40rpm	TA10	台	1	
4	V5401	液体二氧化碳储罐	V=50m ³ ; 低温液体绝热储罐	碳钢	台	1	萃取二区
5	V5402	二氧化碳缓冲罐	V=10m ³ ; ϕ 1800×3600 (T); P=0.8MPa; 立式盆头底	碳钢	台	2	
6	E5403	电热导热油炉	N=240kw; Q=50m ³ /h; H=25m; T=280℃; 控温精度 $\pm 1^\circ\text{C}$	/	套	1	依托

2.3.7 建设项目配套和辅助工程

2.3.7.1 供配电系统

1、供电电源选择

拟建项目从新余赣锋锂业有限公司万吨锂盐四期项目 10kV 开闭所的两段母线引出两路 10kV 电源, 开闭所由加山 110kV 变电站的不同母线段供电, 两路电源经直埋引入铷铯盐厂房车间配电室变压器供拟建项目生产用, 在 380V 低压侧设双电源自动切换装置作为二级负荷用电。

2、负荷等级

拟建项目涉及的 DCS 系统、GDS 系统（可燃气体/有毒气体/氧含量探测器）等属于一级用电负荷中特别重要负荷，拟配备 2 台 5kVA 的 UPS 不间断电源供电；尾气风机、冷冻液泵、循环水泵、视频监控系统、火灾报警系统、事故风机、应急照明等属于二级用电负荷，共计约 180kW，其余为三级用电负荷。

3、~380V 用电负荷

拟建项目的 10kV/0.4kV 变配电系统选用了 SCB15 型变压器，所选变压器总容量为 4500kVA（1 台 2500kVA 变压器、1 台 2000kVA 变压器），用电负荷计算情况详见下表。

表 2.3.7-1 拟建项目用电负荷计算表

序号	名称	设备容量 (kW)		需要系数 K_x	功率因数 $\cos \phi$	$\tan \phi$	计算负荷		
		安装容量 (kW)	工作容量 (kW)				P_j/kW	Q_j/kVAr	S_j/kVA
1	钾肥厂房	2080	1734	0.8	0.92	0.75	/	/	1133.35
2	中转罐区	147.0	121.5	0.8	0.92	0.75	/	/	43.8
3	铷铯盐厂房	1241.25	1178.75	0.8	0.92	0.75	/	/	162.216
4	原料预处理区	317.3	282.8	0.8	0.92	0.75	/	/	90.07
5	原料罐区	185.5	131.5	0.8	0.92	0.75	/	/	19.942
6	铷铯萃取一区（室外装置）	530.0	284.5	0.8	0.92	0.75	/	/	165.8
7	铷铯萃取二区（室外装置）	37.5	37.5	0.8	0.92	0.75	/	/	1.202
8	仓库及公用工程	145.9	100	0.8	0.92	0.75	/	/	13.333
小计：		1 台 2500kVA 变压器+1 台 2000kVA 变压器=4500，负荷率为 86%							

4、车间供电及敷设方式

1) 供电

拟建项目各单元由变配电间配电装置向有关用电设备放射式供电。现场设置现场控制按钮。车间动力与照明供电采用三相四线+PE 线制，设备供电电压为 380/220V。动力配电系统中大容量设备采用放射式供电，小容量设备、照明采用链式供电。

动力电缆选用 ZR-YJV22-1kV、ZR-VV-1kV 型；控制电缆选用 ZR-kVV-0.5kV 型。

2) 厂区外线及道路照明

厂区外线拟选用 YJV22-1kV 电缆，沿道路直埋地敷设。道路照明选用 JTY 型高压钠灯，全厂路灯统一控制。

3) 主要设备选型

变压器：SCB15 型干式变压器（1 台 2500kVA、1 台 2000kVA）；

低压配电柜：GCK 型；

电缆：ZR-YJV22-10kV，ZR-YJV22-1kV，ZR-YJV-1kV，ZR-kVV-500V

电线：ZR-BV-500V；

照明配电箱：DCXR-20M 型。

5、防雷、防静电接地

1) 防雷措施

防雷类别 防雷措施	第二类防雷建筑物	第三类防雷建筑物
	甲类仓库、铷铯盐厂房、原料预处理区、铷铯萃取区	钾肥厂房、综合仓库、产品仓库、原料罐区、中转罐区、厕所
防直击雷	采用装设在建筑物上的接闪带组成的接闪器进行直击雷防护。接闪网的网格尺寸不大于 10×10（m）或 12×8（m）。	采用装设在建筑物上的接闪带组成的接闪器进行直击雷防护。屋面接闪带网格尺寸不大于 20×20（m）或 24×16（m）。
防雷电感应	1、建筑物内的设备、管道、构架、等主要金属物，应就近接到接地装置上，不另设接地装置。 2、平行敷设的管道、构架和电缆金属	/

防雷类别 防雷措施	第二类防雷建筑物	第三类防雷建筑物
	甲类仓库、铷铯盐厂房、原料预处理区、铷铯萃取区	钾肥厂房、综合仓库、产品仓库、原料罐区、中转罐区、厕所
	外皮等长金属物其净距小于 100mm 时应采用金属跨接，跨接点的间距不应大于 30m。但长金属物连接处可不跨接。	
雷电电入侵波	1、当低压线路采用全线用电缆直接埋地敷设时，入户端应将电金属外皮、金属线槽与防雷的接地装置相连。 2、架空和直接埋地的金属管道在进出建筑物处应就近与防雷接地装置相连。	1、电缆进出线，就在进出端将电缆的金属外皮、钢管和电气设备的保护接地相连。 2、架空线进出线，应在进出处装设避雷器，避雷器应与绝缘子铁脚、金具连接并接入电气设备的保护接地装置上。 3、架空金属管道在进出建筑物处应就近与防雷接地装置相连或独自接地。
引下线以及引下线间距	避雷引下线采用构造柱内二对角主筋（不小于 $\phi 16$ ）或钢柱，引下线上与接闪带或金属屋面焊接下与基础接地装置焊接。引下线间距 $\leq 18\text{m}$ 。	避雷引下线采用构造柱内二对角主筋（不小于 $\phi 16$ ）或钢柱，引下线上与接闪带或金属屋面焊接下与基础接地装置焊接。引下线间距 $\leq 25\text{m}$ 。
接地极以及接地电阻	拟建项目拟采用 TN-S 接地系统，接地极采用热镀锌角钢 $L50 \times 50 \times 5$ ，接地极水平间距设计大于 5m。水平连接条采用热镀锌扁钢 40×4 ，水平连接条距外墙 3 m，埋深 -0.8 m。	
备注	1、所有防雷及接地构件均应热镀锌，焊接处须防腐处理。上述建筑中低压配电系统设计采用 TN-S 系统。 2、为防止雷电流沿架空线侵入配电间，在 10kV 进线引下线杆处装设一组阀式避雷器。	

2) 静电接地措施：

生产车间所有设备上的电机均用 PE 线作接地线并进行接地。

2.3.7.2 给排水系统

1、给水系统

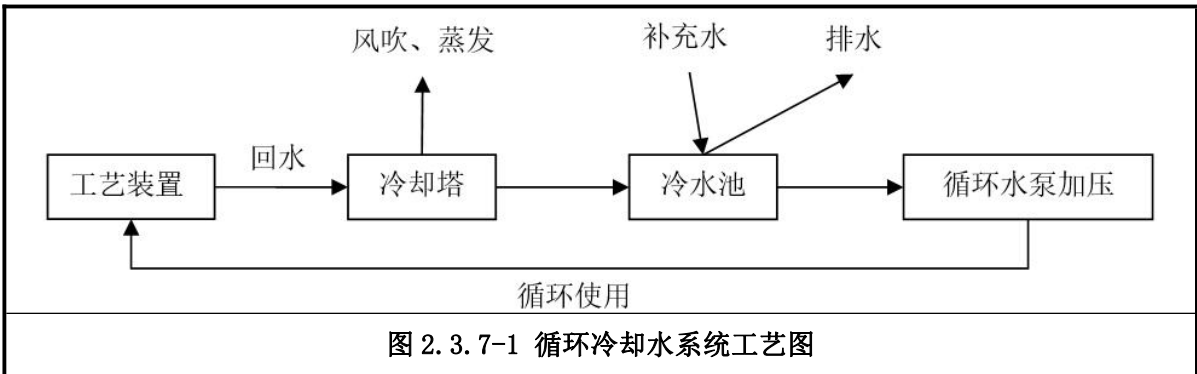
1) 水源

拟建项目利用园区市政给排水管道作为供水水源，万吨锂盐四期项目已有一根 DN300 进水总管，市政供水压力 $\geq 0.3\text{MPa}$ 。拟建项目由万吨锂盐四期项目引入一根 DN65 自来水管，由万吨锂盐四期项目现有消防管网引入一根 DN150 消防水管。

2) 生产及生活用水量

拟建项目中生产用水 113.6t/d（循环冷却水损耗用制纯水下水补充，不包括），设备地面清洗水 3.5t/d，生活用水 6.7t/d，每天共需水 123.8t。实际用水增加量为生产线用水，每天需水 600t。目前，现有厂区供水系统每小时可供水 100t，有富余供水能力可满足本项目生产、生活用水需要。

3) 循环冷却水系统



4) 消防给水系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），拟建项目同一时间火灾次数为 1 次，消防用水需水量最大为综合仓库（丙类、二级），火灾延续时间为 3h，一次灭火所需的消防水量为 540m³。拟建项目拟利用万吨锂盐四期项目现有消防水池，在最近消防水管网连接消防管进入拟建项目区域。

同时，消火箱内拟配置消火栓、水龙带、水枪、消防卷盘、手提式灭火器以及消防泵启动按钮。室外管网呈环形布置，管径为 DN150，沿建筑物四周均匀布置室外消火栓，保证室外消火栓间距不大于 120m。厂区外消防用水由工业园消防水提供，火灾时由消防车从室外消火栓取水加压后灭火。室外消防与生活给水分开设置。

5) 管材

拟建项目室内生活给水采用 PP-R 管，室内生产给水采用镀锌管材，室外给水要求用承插或环墨铸铁水管或增强 PE 给水管；室内排水用 PVC 管，室外排水采用 UPVC 波纹管，消防给水管采用热镀锌钢管。

2、排水系统

拟建项目生产污水，依托万吨锂盐四期项目现有污水处理区处理，达标后排入园区污水管网；中后期雨水排入厂内雨排系统排至厂外，初期雨水收集后送入万吨锂盐四期项目现有污水处理区处理，处理达标后排入园区污水管网；生活污水经化粪池排入厂区万吨锂盐四期项目现有污水处理区处理后排入工业园区污水管道。

1) 生产污水排水系统

拟建项目生产废水主要为工艺废水及车间地面冲洗废水，厂区拟依托万吨锂盐四期项目现有污水处理区处理。

2) 生活污水排水系统

生活污水经污水管道排入生活污水处理池，经生化处理后达标排放。

3) 雨水量：雨水系统设计参数：

①新余市暴雨强度计算公式为：

$$q = \frac{2556(1 + 0.74 \lg P)}{(t + 6)^{0.72}}$$

其中：t—设计降雨历时取 5 分钟；P—设计降雨重现期，P 取 2；
q—按设计降雨重现期和历时计算所得的降雨强度（L/s·ha）。

②雨水设计流量应按下列公式计算：

$$Q = \psi q F$$

其中：Q—雨水设计流量（立升/秒）； ψ —设计径流系数；F—设计汇水面积；q—设计暴雨强度（立升/秒，公顷）。

③设计重现期 T：屋面为 10 年，连同溢流设施，重现期为 50 年；室外为 3 年；

④综合径流系统 ψ ：屋面为 0.9，室外为 0.65。

因此，拟建项目净雨水经雨水管网或明沟收集后排入市政雨水管道，雨水设计重现期采用 2 年，一次初期雨水最大量为 20m³，后期净雨水排入雨水管道。

4) 屋面雨水排放：经收集后采用内落式镀锌钢管排至室外与地面雨水一起排入雨水管网，就近排入市政雨水管网。

5) 消防废水系统

消防时消防废水通过厂区雨水明沟收集，后经阀门切换，先进入清净下水池，待水质检测合格后，方可排放或者经处理达标后排放。

6) 管材

室外排水管为 HDPE 排水管，室内排水管采用芯层发泡 UPVC 塑料排水管。

7) 防止事故废水外排的控制措施

按照《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》（安监总危化〔2006〕10 号）有关要求精神，拟建项目依托万吨锂盐四期项目现有配套设施，满足项目需求。

2.3.7.3 供热系统

拟建项目用热来源于园区（江西锋源热能有限公司）蒸汽管网，减压后蒸汽压力 $\geq 0.40\text{MPa}$ ，供汽能力可达 200t/h 以上。拟建项目蒸汽用量为 49959t/a，园区蒸汽供应量满足拟建项目需求。

2.3.7.4 供气系统

拟建项目拟依托新余赣锋 1080 项目 301 空压机纯水机房（拟设置

3 台空压机，2 用 1 备，工艺供气、仪表供气各 1 台），压缩空气供应富余量 $500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，出口压力 0.8MPa (G) 。拟建项目最大总用气量为 $300\text{Nm}^3/\text{h}$ ，供气满足项目需求。

2.3.7.5 自控系统

一、控制方案

1、拟建项目贯彻“可靠、适用和经济”的原则，根据装置的规模、流程特点及操作要求，拟采取集中控制与就地控制相结合的控制方式。

2、根据工艺及《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）要求，在可能发生泄漏的场所设置固定式可燃/有毒气体探测器，对可燃/有毒气体的释放源进行连续检测。现场可能存在二乙苯等可燃蒸汽的场所安装可燃气体探测器；现场可能存在硝酸等的场所安装氮氧化物有毒气体探测器；可能存在二氧化碳等场所设置氧含量探测器。

3、拟建项目控制室拟依托新余赣锋 1080 项目 306 中心控制室，拟采用 DCS 集散控制系统。生产过程的主要参数先集中在铷铯盐厂房二层东北角装置控制室，再将信号引至 306 中心控制室集中显示、控制。选用现场就地仪表及控制室 DCS 控制系统对主要工艺参数如温度、液位、压力等进行检测。生产车间现场仪表选用防腐型仪表。对不重要的或不需要经常监视的工艺参数采用就地仪表指示。

二、仪表选型

1、温度仪表：

根据工艺要求，就地指示的温度拟选用双金属温度计。

2、压力仪表：

在大气腐蚀性较强、粉尘较多等环境恶劣场合，根据环境条件选用

防腐型测量仪表。对于酸类介质或含有固体颗粒、粘稠液等介质，选用膜片式压力表或隔膜压力表；对于结晶、结疤及高粘度等介质选用法兰式隔膜压力表；对于一般介质的测量压力在 $-40\text{kPa}\sim 40\text{kPa}$ 时选用膜合压力表；压力在 $-100\text{ kPa}\sim 2400\text{ kPa}$ 时选用压力真空表；压力在 $-100\text{kPa}\sim 0\text{ kPa}$ 时选用弹簧管真空表。

3、液位仪表：

现场液位根据介质不同拟采用不同的液位计。

4、流量仪表：

流量测量拟采用楔形流量计或内衬聚四氟乙烯的金属转子流量计。

5、阀门：

阀体耐压等级、使用温度范围和耐腐蚀性能和材质都不应低于工艺连接管材质的要求并应优先选用制造商定性产品，阀体拟选用铸钢；阀内件材料选择对于一般工艺介质选用不锈钢，腐蚀性流体根据流体的种类、浓度、温度和压力的不同拟分别选用哈氏合金或钢衬塑。

三、防护措施

1、防腐：

现场传感器接触腐蚀性介质部分材质采用衬四氟或不锈钢材质。

2、防护：

室外及需要冲洗厂房内的仪表选用防护等级都在 IP55 或以上。

四、气体检测报警系统

1、拟建项目涉及二乙苯等可燃蒸汽的场所安装可燃气体探测器，涉及硝酸的场所安装有毒气体探测器，涉及二氧化碳等窒息性气体的场所考虑设置氧含量探测器，报警信号首先引入铷铯盐厂房二层东北角装置控制室，再引入 306 中心控制室。

2、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的要求，设置可燃/有毒气体检测报警和氧含量探测器，可燃/有毒气体报警控制器距地 1.6m 挂墙明装，可燃/有毒蒸汽存在的场所防爆可燃/有毒气体探测器距地 0.3m~0.6m 挂墙或挂立柱明装；二氧化碳等易聚集区域氧含量探测器安装高度为距地坪或楼板 0.3m~0.6m。可燃/有毒气体、二氧化碳探测线路采用 ZR-RVVP-3×2.5 电缆穿 SC20 钢管沿墙明敷设，防爆区域内探测路线在转弯处均需穿防爆穿线盒，接线处均需穿防爆接线盒。

3、气体报警系统由气体探测器、现场报警器、报警控制单元等。选用 4~20mA 信号输出的探测器组成。并与火灾报警系统联动。

4、报警控制单元安装：气体报警控制器安装在 24h 有人值守的 306 中心控制室。报警控制器应有其对应探测器所在位置的指示标牌或探测器的分布图。气体探测器、报警控制单元、现场报警器等按一级负荷中特别重要的负荷考虑，按要求配备 UPS 电源供电。

五、火灾报警系统

根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）要求，拟建项目拟在各车间、仓库、装置区设置火灾手动报警按钮、声光报警器火灾报警信号首先引入铷铯盐厂房二层东北角装置控制室，再引入 306 中心控制室。该系统由火灾报警控制器、区域显示器、消防控制设备和火灾探测器等组成，并设置火灾应急广播和消防专用电话。火灾探测器的设置必须符合国家现行有关标准、规范的规定。

六、视频监控系统

拟在甲类仓库及涉及易制毒、易制爆化学品储存场所设置视频监控探头，视频监控系统使控制室工作人员在控制室内监视站内设备及外人

进入情况，拟建项目拟设置视频探头，用于监控各重要岗位，视频监控信号首先引入铷铯盐厂房二层东北角装置控制室，再引入 306 中心控制室，信息存储大于 30 天。

七、应急广播系统

拟建项目在车间、仓库、装置区、变配电间、值班室内设置应急广播，通过消防报警控制器向厂区实行火灾应急广播。

八、通讯系统

拟设置电话网络线与外部进行通讯，内部通讯拟采用防爆型对讲机。

九、“两重点一重大”自动化水平及控制方案

拟建项目未涉及重点监管的危险化工工艺和重点监管的危险化学品，拟建项目涉及的生产单元、储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

拟建项目拟采用现场控制方式。

2.3.7.6 储运系统

根据原料及产品物化特性及生产储量要求，拟建项目新建甲类仓库（甲类）、综合仓库（丙类）、产品仓库（戊类）、原料罐区（戊类）、中转罐区（戊类），用于存放原辅材料、半成品、产品及危险化学品，并配备相应的安全设施，具体情况详见下表。

表 2.3.4-1 主要原辅材料一览表

序号	名称	规格	火灾危险性类别	相态	最大储存量 (t)	储存场所
1	硝酸铯	99.9%	甲类	固态	3	甲类仓库拟分为三个隔间，拟设置洗眼喷淋装置、视频监控、入侵报警等安全设施，按易制爆化学品要求采取“五双”管理
2	硝酸铷	99.9%	乙类	固态	10	
3	硝酸	68%	乙类	液态	2	
4	t-BAMBP	85%	丙类	液态	0.5	
5	磺化煤油	/	丙类	液态	2	

序号	名称	规格	火灾危险性类别	相态	最大储存量 (t)	储存场所
6	二乙苯	工业级	乙类	液态	1.8	
7	氢氧化铯溶液	50%	戊类	液态	10	产品仓库拟按要求设置视频监控、洗眼喷淋装置等安全设施
8	氢氧化铷	99.9%	戊类	固态	6	
9	碳酸铯	99.9%	戊类	固态	20	
10	氯化铯	99.9%	戊类	固态	10	
11	硫酸铯	99.9%	戊类	固态	10	
12	碳酸铷	99.9%	戊类	固态	30	
13	氯化铷	99.9%	戊类	固态	8	
14	硫酸铷	99.9%	戊类	固态	8	
15	碳酸锂	工业级	戊类	固态	500	
16	硫酸钠	优等品	戊类	固态	2200	
17	硫酸钾	优等品	戊类	固态	2000	
18	液碱	32%	戊类	液态	201.4	原料罐区拟按要求设置围堰，装卸处设置洗眼喷淋装置等安全设施
19	含铷铯溶液	—	戊类	液态	2080	
20	硫酸	98%	戊类	液态	174.8	
21	盐酸	31%	戊类	液态	46	
22	二氧化碳	99.9%	戊类	气态	50m ³	拟按要求设置氧含量探测报警器等安全设施
23	纯碱	99.9%	戊类	固态	37.33	综合仓库拟按要求设置 2 个防火分区，并设置火灾报警系统、洗眼喷淋装置等安全设施
24	钾芒硝	99.9%	戊类	固态	291.67	
25	氧化钙	工业级	戊类	固态	2	
26	活性炭	工业级	丙类	固态	5	

拟建项目库区设专人管理，以确保生产及生产人员安全。严格按国家相关法规要求进行堆放，互为禁忌的物品采用隔开或分离的方式进行

储存。其储量严格按国家法规要求。同时为减轻劳动人员工作强度，仓库配有多辆运输小推车/叉车运送。

2、厂内运输及道路

拟建项目拟道路系统，道路宽度不小于 6m，建设后厂内运输及消防通道应满足规范要求。

拟建项目不购买运输车辆，原材料和成品的运输以外协为主，主要原料、材料的运输主要采用汽车运输，并且委托具有危险化学品运输资质的单位进行运输。

拟建项目所在新余市交通便利，根据当地运输条件原料和产品主要由公路运输，厂内运输采用叉车、手推车、罐车运输，管道输送。

2.3.7.7 消防系统

1、总图及道路

拟建项目厂区总平面布置时按照有关规范确定防火间距。拟建项目涉及的生产车间和仓库耐火等级为二级；布置环形通道。在生产车间和仓库按规定要求设置一定数量手提式干粉灭火器，并配置专职消防监督员以确保安全文明生产。

拟建项目消防给水接自万吨锂盐四期项目现有消防给水系统，万吨锂盐四期项目配备有消防水池、消防专用水泵和环状消防管网，拟建项目在万吨锂盐四期项目最近消防管网接入消防管，并在拟建项目区域内布置环形消防管网和室外消火栓，并在环状消防管网上设有明显启闭标志的控制阀；室外消火栓保护半径不超过 150m，消火栓间距不超过 120m，消防水量、水压有保证。

公司配备有完善的消防设施和兼职消防人员。

2、消防系统

1) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 的规定：工厂占地面积 $\leq 100 \times 10^4 \text{ m}^2$ 、附近居住区人数 ≤ 1.5 万人，同一时间内火灾处按 1 次计，消防用水量按界区内消防需水量最大一座建筑物计算。

2) 室内、外消防给水，按火灾延续时间 3 小时计算。

拟建项目最大消防用水建构筑物为综合仓库：火灾危险性类别为丙类，耐火等级为二级，占地面积为 960 m^2 ，建筑高度为 9m，层数为 2 层，体积为 $V=8640 \text{ m}^3$ ， $5000 \text{ m}^3 < V \leq 50000 \text{ m}^3$ ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，室外消火栓用水量为 25 L/s ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.5.2 条，室内消火栓用水量为 25 L/s ，总消火栓用水量为 50 L/s 。火灾延续时间 3 小时，一次消防用水量为 $V=3 \times 3.6 \times 50=540 \text{ m}^3$ 。

因此，拟建项目一次最大消防用水量为 540 m^3 。

拟建项目涉及的各建构筑物消防用水量计算过程详见下表。

表 2.3.7-3 拟建项目各建筑物的室内外消火栓设计流量一览表

序号	建构筑物名称	占地面积 m^2	建筑高度 m	火灾危险性类别	室内栓流量 L/s	室外栓流量 L/s	火灾延续时间 h	消防用水量 m^3
1	钾肥厂房	2340	23.8	戊类	10	20	2	216
2	铷铯盐厂房	3520	18.2	丁类	10	20	2	216
3	原料预处理区	486	18	戊类	10	15	2	180
4	甲类仓库	180	6.5	甲类	/	15	3	162
5	综合仓库	960	9	丙类	25	25	3	540
6	产品仓库	5760	9	戊类	10	20	2	216

拟建项目消防给水接自万吨锂盐四期项目现有消防给水系统，万吨锂盐四期项目配备有消防水池、消防专用水泵和环状消防管网，拟建项目在万吨锂盐四期项目最近消防管网接入消防管，并在拟建项目区域内

布置环形消防管网和室外消火栓。以满足拟建项目消防水需求。

拟建项目消防单独给水并呈环状管网布置，室外消火栓布置在环状给水管网上，管网管径为 DN150，室外消火栓采用 S100 地上式，消火栓布置间距不大于 120m。室内在明显位置配置室内消火栓。

依据《建筑灭火器设置设计规范》，在拟建项目各建筑内按要求配置适量的干粉灭火器供火灾初期时使用。

2.3.7.8 分析化验、检维修系统

拟建项目拟利用万吨锂盐四期项目质检中心内设置的化验室，测定生产中的原材料和最终产品的各项理化指标。通过分析、检测等手段控制各工序的工艺参数，对整个生产工艺过程进行监测，以确保产品质量，确保生产正常进行。

拟建项目中、大型检维修项目拟委托有资质单位进行维修，小型检维修由该公司维修班进行维修。

2.3.7.9 三废处理

1、废水

拟建项目废水处理系统依托万吨锂盐四期项目，初期雨水经初期雨水沉淀池处理达标后与循环水系统排水、制纯水排水、冷凝水排水一并经“格栅调节池+中和反应池+沉淀池”工艺处理后排入清水池；生活污水经化粪池处理达标后排入清水池。所有废水最终通过清水池排入万吨锂盐四期废水总排口，与万吨锂盐四期废水共用一个废水排放口排放至园区污水管网。

2、废渣处理

拟建项目铷铯萃取生产过程中产生的活性炭渣做为危废处理。生活垃圾很少可送垃圾场填埋。

3、废气处理

拟建项目废气主要为铷铯萃取过程产生的有机废气、酸洗、干燥过程产生的盐酸雾、硝酸雾、二氧化碳、有机废气等。拟设置尾气吸收塔进碱液吸收，废水去污水处理站处理，剩余无法吸收的尾气排空。

4、噪声处理

拟建项目主要噪声源为各类泵、搅拌机等机械设备。针对拟建项目声源情况，拟建工程噪声防治应从声源的控制，噪声传播途径的控制及受声者个人防护三个方面进行，具体防护措施如下：

1) 工程在选购设备进应对设备声级有一定的具体要求，要求供货方将设备噪声控制在工程设计规定标准之内。

2) 设备安装时根据噪声频谱特性，采取行之有效的隔声、消声、吸声和减振等措施。

3) 对于高噪声设备宜安装在单独的隔单室内，隔单室可采取双层窗、隔声门，隔音室的墙壁、顶棚和地板可采用吸音材料或用不同的结构吸收入射噪声，这种吸音处理效果可降低 15~25dB (A)。

4) 车间内噪声属于车间劳动保护，参照车间内允许噪声级标准调整工人作业时间，以确保工人身心健康不受损害。

5、施工期间污染防治措施

施工期主要为土建施工和设备安装，拟建项目在施工期将对近距离的大气环境产生一定的扬尘污染和噪声污染。拟建项目做到文明施工、对建筑材料采取合理堆放并及时遮盖、对施工场地进行洒水抑尘等措施，减轻施工扬尘对环境的不利影响。为了将施工期的环境影响降到最低程度，应采取相应的污染防治措施：

1) 施工扬尘防治

建设过程中，土方的挖掘、清运，建筑材料的装卸、运输、堆放及施工垃圾的堆放，车辆的往来都会造成施工扬尘，作业方式不当将会影响到周围环境，需采取以下合理可行的措施：

（1）对施工现场实行合理化管理，使砂料统一堆放，尽量减少搬运环节，必须搬运时做到轻举轻放，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。另外要注意建材堆放时间不宜过长，精确计算用料，及时清理补缺，减少建材堆放时间，从而降低场地的扬尘，不造成对本底空气环境质量污染的增值。

（2）对作业面适当喷水，使其保持一定的湿度，以减少起尘量。

（3）运输车辆采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，尤其是在车辆出入口路面要及时保洁、湿润，以降低道路扬尘。

（4）在施工场界周围设置临时围墙，既能起到隔离作用，又能减少扬尘对外界的影响。

（5）混凝土搅拌扬尘污染较严重，建议在施工场地不进行现场搅拌，外购商品混凝土材料。

通过以上措施并配合严格管理，可以将施工现场粉尘的污染程度降低到较小水平。

2) 施工期噪声防治

根据施工期作业特点，对噪声的控制措施主要靠加强施工管理，施工单位应制定切实可行的管理措施，并严格执行相关的环保条例，尽量减轻施工噪声对周围环境的影响。

（1）严格执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）的规定，若因连续施工工艺要求必须在夜间施工，须向当地环保部门提出申

请，获准后方可在指定时间进行。

(2) 对施工场地应进行合理规划，统一布局。施工机械尽量选取低噪声设备，高噪声的施工机械必需采取隔声措施，以减少对区域声环境的影响。

(3) 尽量避免施工场地产生不该出现的噪声，如严禁车辆进出工地鸣笛、严禁乱扔钢筋、模板、钢管架等。

《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）规定了各种施工机械在施工时场界噪声限值，拟建项目不需打桩机等大噪声设备，况且拟建项目厂址周围近距离内无居民区等敏感点，对施工过程合理控制，不会造成扰民现象。

3) 固体废物及生活垃圾防治

施工过程中尚有部分建筑垃圾和施工队伍生活产生的生活垃圾。对于生活垃圾，拟建项目建设期间要进行专门收集，并定期将之送往最近的垃圾场进行卫生填埋处理，建筑垃圾及时清运，加以利用，不会对环境造成危害。但需要从以下几个方面引起注意。

(1) 施工期间挖出的土方除需回填部分外，其余部分应及时清运，避免刮风产生扬尘或降雨造成水体污染。

(2) 对建筑垃圾要尽量做到清运和处理，减少施工现场的污染。

4) 施工现场废水及生活污水防治

(1) 施工废水应设专门的沉淀池，将施工废水排入沉淀处理后，上清液外排，沉淀污泥就近填埋或请有关单位外运。

(2) 施工人员的生活污水经化粪池处理后外排或由环卫部门外运。

2.3.8 安全组织机构及劳动定员

2.3.8.1 工厂组织

新余赣锋锂业有限公司对拟建项目安全生产负责，该公司成立了安全生产管理委员会，明确了安委办的职责。安委会下设安委办，与公司安全部合署办公，处理安委会日常工作，成员含各子公司、工厂、部门负责人等，明确了安委办工作职责。

2.3.8.2 工作制度

拟建项目生产岗位拟实行三班制，其他部门均采用白班配合值班的工作制度。管理部门采用白班制，每天工作 8 小时。

2.3.8.3 劳动定员

1、人员数量确定

拟建项目定员 30 名，具体情况详见下表。

表 2.3.8-1 项目劳动定员一览表

序号	职能名称	生产班制（班/天）	定员（人）
1	生产工人	2	21
2	管理、技术人员	1	5
3	销售人员	1	2
4	化验分析人员	3	2
5	合计		30

2、人员来源

1) 工人：拟建项目部分工艺较为先进，要有一定专业技术知识，企业面向社会公开招聘部分经验丰富的人员，经考核合格后录用。

2) 管理人员：社会招聘。

3) 技术人员：社会聘请部分专业技术人员。

3、人员技术素质要求

生产骨干人员先进行培训，经考试或考核合格取得上岗合格证后上岗。分析化验人员及重大生产设备检修人员需经专门职业培训，国家有

特殊要求的，取得相应的资格证书后上岗。

所有生产人员，上岗前都进行生产技术和安全卫生及消防知识技能的教育培训，经考试或考核合格取得上岗合格证后上岗。

2.3.8.4 职工培训

拟建项目技术均比较先进，对操作有一定技术要求，车间工人要具备一定的知识基础，因此应从社会上招收有一定学历的青年或具有同行业生产经验的工人，通过考核、培训、试用，合格后方能上岗。

对于已有一定生产经验的职工或管理人员，稍加培训便可上岗。但对于新招收的新员工，应集中进行专业培训，并经考核合格后持证上岗，对于重要岗位的人员，还应加强外培，保证人才梯队的连续性。

第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 危险化学品的理化性质、危险性及数据来源

3.1.1 危险、有害因素的分类及辨识与分析的依据

依据《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）标准中的分类方法，综合考虑起因物、引起事故的诱发性原因、致害物、伤害方式等。将危险因素分为火灾、爆炸、中毒和窒息等 20 类。

3.1.2 物质的危险有害因素辨识与分析的依据

1、依据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告，根据 2022 年第 8 号调整）、《危险货物品名表》（GB12268-2012）辨识剧毒化学品、危险化学品、爆炸物及主要危险特性。

2、依据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）辨识高毒物品。

3、依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号公布，国务院令〔2018〕第 703 号修改）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局、国家食品药品监督管理局公告》（2008 年）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局关于管制邻氯苯基环戊酮的公告》（2012 年）、《国务院办公厅关于同意将 1-苯基-2-溴-1-丙酮和 3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2014〕40 号）、《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120 号）、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）辨识易制毒化学品。

4、依据《首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三

〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）辨识重点监管的危险化学品。

5、依据公安部编制的《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识易制爆化学品。

6、依据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）辨识监控化学品。

7、依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部〔2020〕第 1 号）辨识特别管控危险化学品。

8、参照《危险化学品安全技术全书（第三版，通用卷及增补卷）》（化学工业出版社，孙万付主编，郭秀云、李运才副主编），辨识危险化学品的理化性质、健康危害。

3.1.3 爆炸危险区域划分依据

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，对爆炸危险区域进行划分。

3.1.4 重点监管的危险化工工艺辨识依据

依据《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）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）的要求，辨识重点监管的危险化工工艺。

3.1.5 危险化学品重大危险源辨识依据

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的相关要求

进行辨识和分级。

3.2 危险化学品的辨识结果

根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告，根据 2022 年第 8 号调整）进行辨识，拟建项目涉及的原辅材料：磺化煤油、二乙苯、液碱（32%）、硫酸（98%）、盐酸（31%）、硝酸（68%）、二氧化碳〔液化的或压缩的〕，产品：硝酸铯、氢氧化铯溶液（50%）、氢氧化铷等属于危险化学品，硝酸铷未列入危险化学品目录，建议列入危险化学品进行管理。

1、易制毒化学品

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号公布，国务院令〔2018〕第 703 号修改）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局、国家食品药品监督管理局公告》（2008 年）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局关于管制邻氯苯基环戊酮的公告》（2012 年）、《国务院办公厅关于同意将 1-苯基-2-溴-1-丙酮和 3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2014〕40 号）、《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120 号）、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）进行辨识，拟建项目涉及的硫酸（98%）、盐酸（31%）属于第三类易制毒化学品。

2、监控化学品

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）进行辨识，拟建项目未涉及监控化学品。

3、剧毒化学品

根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告，根据 2022 年第 8 号调整）进行辨识，拟建项目未涉及剧毒化学品。

4、易制爆危险化学品

根据公安部编制的《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）进行辨识，拟建项目涉及的硝酸（68%）、硝酸铯属于易制爆危险化学品。

5、高毒物品

根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）进行辨识，拟建项目未涉及高毒物品。

6、重点监管的危险化学品

根据《首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）进行辨识，拟建项目未涉及重点监管的危险化学品。

7、特别管控危险化学品

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部〔2020〕第 1 号）进行辨识，拟建项目未涉及特别管控危险化学品。

8、爆炸物

根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告，根据 2022 年第 8 号调整）进行辨识，拟建项目未涉及爆炸物。

拟建项目涉及的原料、辅料、中间产品、产品中化学品辨识结果汇总情况详见下表。

表 3.2-1 拟建项目涉及的危险化学品辨识结果汇总表

序号	名称	相态	CAS 号	危险化学品序号	相对密度 (水=1)	闪点 (℃)	爆炸极限 V%	火灾危险性类别	危险性类别	接触限值 (mg/m ³)			主要危险危害
										MAC	PC-TWA	PC-STEL	
1	硝酸	液态	7697-37-2	2285	1.50	无意义	无意义	乙类	氧化性液体, 类别 3; 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1。	无资料	2ppm	4ppm	腐蚀
2	硫酸	液态	7664-93-9	1302	1.84	无意义	无意义	戊类	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1。	2	-	-	腐蚀
3	盐酸	液态	7647-01-0	2507	1.20	无意义	无意义	戊类	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	15	7.5	7.5	腐蚀

序号	名称	相态	CAS 号	危险化学品序号	相对密度 (水=1)	闪点 (℃)	爆炸极限 V%	火灾危险性类别	危险性类别	接触限值 (mg/m³)			主要危险危害
										MAC	PC-TWA	PC-STEL	
									激) ; 危害水生环境-急性危害, 类别 2。				
4	液碱	液态	1310-73-2	1669	2.12	无意义	无意义	戊类	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1。	0.5	2	2	腐蚀
5	磺化煤油	液态	—	987	0.8-0.83	82	无资料	丙类	易燃液体, 类别 3	无资料	无资料	无资料	可燃
6	二氧化碳 (液化的或压缩的)	气态	124-38-9	642	(空气=1) 1.53	无意义	无意义	戊类	加压气体; 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)。	—	—	—	窒息
7	硝酸铯	固态	7789-18-6	2321	—	无意义	无意义	甲类	氧化性固体, 类别 3。	无资料	无资料	无资料	助燃
8	氢氧化铯溶液	液态	21351-79-1	1672	1.81-1.84	无意义	无意义	戊类	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B; 严重眼损伤/眼刺	无资料	无资料	无资料	腐蚀

序号	名称	相态	CAS 号	危险化学品序号	相对密度 (水=1)	闪点 (℃)	爆炸极限 V%	火灾危险性类别	危险性类别	接触限值 (mg/m ³)			主要危险危害
										MAC	PC-TWA	PC-STEL	
									激, 类别 1。				
9	氢氧化铷	固态	1310-82-3	1671	1.74	无意义	无意义	戊类	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1。	无资料	无资料	无资料	腐蚀
10	二乙苯 (混合物)	液态	105-05-5	686	-	58.3	无资料	乙类	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 2 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2	无资料	无资料	无资料	易燃

3.3 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫等危险因素及其分布

拟建项目可能造成爆炸、火灾、中毒和窒息、灼烫事故及其分布情况详见下表。

表 3.3-1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險有害因素及其分布表

序号	建构筑物	火灾	爆炸	中毒和窒息	灼烫
1	钾肥厂房	√	—	√	√
2	铷铯盐厂房	√	√	√	√
3	原料预处理区	√	√	—	√
4	铷铯萃取一区（室外装置）	√	√	√	√
5	铷铯萃取二区（室外装置）	√	√	√	√
6	甲类仓库	√	√	√	√
7	综合仓库	√	—	—	√
8	产品仓库	√	—	—	√
9	原料罐区	√	—	√	√
10	中转罐区	√	—	√	√

3.4 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

生产装置、公用工程及辅助设施系统可能造成作业人员伤亡的其他危险、有害因素及其分布情况详见下表。

表 3.4-1 作业人员伤亡的其他危险、有害因素及其分布表

序号	建构筑物	触电	机械伤害	物体打击	高处坠落	车辆伤害	起重伤害	坍塌	噪声	高温	粉尘	采光不良
1	钾肥厂房	√	√	√	√	—	√	√	√	—	√	√
2	铷铯盐厂房	√	√	√	√	—	—	√	√	√	√	√
3	原料预处理区	√	√	√	√	—	—	√	√	—	—	√
4	铷铯萃取一区（室外装置）	√	√	√	√	—	—	√	√	√	—	—
5	铷铯萃取二区（室外装置）	√	√	√	√	—	—	√	√	√	—	—

序号	建构筑物	触电	机械伤害	物体打击	高处坠落	车辆伤害	起重伤害	坍塌	噪声	高温	粉尘	采光不良
	置)											
6	甲类仓库	√	√	√	√	√	--	√	--	--	--	√
7	综合仓库	√	√	√	√	√	--	√	--	--	√	√
8	产品仓库	√	√	√	√	√	--	√	--	--	√	√
9	原料罐区	√	√	√	√	√	--	√	√	--	--	--
10	中转罐区	√	√	√	√	√	--	√	√	--	--	--

3.5 爆炸危险区域划分结果

根据拟建项目的工艺特点及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，对拟建项目的防爆区域进行划分，企业应对防爆区域的所有电气设备，具体情况详见下表。

表3.5-1 爆炸危险区域的划分及防爆电气设备要求

场所或装置	区域	类别	危险介质	防爆区域电气防爆级别和组别要求
原料处理区	地坪下的坑、沟。	1 区	二乙苯	防爆级别不低于 II A 级，组别不低于 T1
	以有机相混料配备设备为中心，范围为：①距地坪高 7.5m 内，半径 15m 内；②距地坪高超过 7.5m，距第二释放源顶部高 7.5m 内，半径 7.5m 内。	2 区		
铷铯萃取二区	地坪下的坑、沟。	1 区		
	以 T-BAMPB 萃取剂罐为中心，范围为：①距地坪高 7.5m 内，半径 15m 内；②距地坪高超过 7.5m，距第二释放源顶部高 7.5m 内，半径 7.5m 内。	2 区		
甲类仓库	地坪下的坑、沟。	1 区		
	以桶装二乙苯为中心，范围为：①距地坪高 7.5m 内，半径 15m 内；②距地坪高超过 7.5m，距第二释放源顶部高 7.5m 内，半径 7.5m 内。	2 区		

3.6 重点监管的危险化工工艺判定结果

依据《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）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监

管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）进行分析，拟建项目未涉及重点监管的危险化工工艺。

3.7 危险化学品重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）进行分析，拟建项目生产单元、储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

3.8 高危细分领域安全风险辨识分析结果

根据《2023 年度高危细分领域安全风险专项治理工作方案》、《关于印发《化工企业液化烃储罐区安全风险排查指南（试行）》的函》、《关于印发液氯（氯气）和氯乙烯生产企业以及过氧化企业安全风险隐患排查指南（试行）的函》、《关于深化过氧化氢生产企业安全风险隐患排查整治的函》等进行分析，拟建项目未涉及高危细分领域的安全风险隐患。

第四章 安全评价单元的划分结果及理由说明

根据拟建项目的实际情况和安全条件评价的需要，将拟建项目划分为五个评价单元：

1、选址及外部安全防护距离评价单元

建设项目的选址及外部安全条件是用来判断拟建项目的选址是否合理，是否符合国家相关法律法规及当地政府政策的要求。具体表现为项目与外部环境及与各建、构筑物之间的距离，项目内部危险、有害因素对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响，项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对项目投入生产或者使用后的影响，以及自然条件对项目投入生产或者使用后的影响。

2、总平面布置及建构筑物评价单元

建设项目的总平面布置、建构筑物单元是用来判断拟建项目内部建构筑物的布局是否符合国家现行相关法律法规及行业标准的要求，判断拟建项目涉及的建构筑物占地面积、建筑面积、防火分区面积、层数、耐火等级等是否符合国家现行相关法律法规及行业标准的要求。是否有利于安全、环保、经济和可持续发展。

3、安全生产条件评价单元

1) 主要装置（设施）评价单元

建设项目的装置、设施是用来判断拟建项目的生产工艺是否安全、合理、先进，在保证生产的前提下是否有利于工人的安全、方便操作，最大程度的减少甚至消除生产工艺、物料以及工作环境中的危险有害因素对人的影响，使之调整到人的可接受范围内。

2) 储运设施评价单元

建设项目的储存、装卸单元是用来判断拟建项目工艺过程涉及的危

险化学品原料、产品等储存、装卸方式是否合理，储存量是否能满足安全生产的需要，储存、装卸过程拟设置的安全技术措施是否符合国家现行相关法律法规及行业标准的要求等。

4、公用辅助工程评价单元

建设项目的公用辅助工程是用来判断是否与项目的生产相匹配，是否能保证项目生产的安全、持续发展。包括项目的供配电、供排水、消防、空压、供热、自动控制、机修化验、厂内运输等。

5、安全管理评价单元

通过了解该公司安全管理状况，针对该公司情况及拟建项目情况提出相关安全对策措施。

由上所述，拟建项目安全评价单元划分情况如下表。

表 4.1-1 评价单元划分情况一览表

序号	评价单元	单元内容	理由说明（简述）
1	选址及外部安全条件	项目选址、四周安全间距、外部环境、自然条件	评价项目的外部安全条件是否符合规范要求，是否能满足安全生产的需要。
2	总平面布置、建构筑物	内部安全间距、建构筑物	1) 评价项目的内部建构筑物的布局是否合理，建构筑物之间的安全间距是否符合规范要求，是否能满足安全生产的需要。 2) 拟建项目涉及的建构筑物占地面积、建筑面积、防火分区面积、层数、耐火等级等是否符合国家现行相关法律法规及行业标准的要求。
3	安全生产条件	主要装置（设施）、储运设施	1) 评价项目的主要设备设施是否能满足安全生产的需要； 2) 评价项目的储存设施是否能满足安全生产的需要，储存、装卸方式是否合理，储存量是否能满足安全生产的需要。

序号	评价单元	单元内容	理由说明（简述）
			要，储存、装卸过程拟设置的安全技术措施是否符合国家现行相关法律法规及行业标准的要求等
4	公用辅助工程	供配电、供排水、消防、空压、供热、自动控制、机修、化验等工程	评价项目的公用辅助工程是否能满足安全生产的需要，是否与项目匹配。
5	安全管理	—	通过了解该公司安全管理状况，针对该公司情况及拟建项目情况提出相关安全对策措施。

第五章 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 采用的安全评价方法

5.1.1 安全评价方法选择

根据拟建项目的生产工艺特点和每种评价方法的特点和适用范围的界定及评价细则的要求，确定采用如下评价方法：

- 1、安全检查表法（SCL）；
- 2、危险度评价法；
- 3、作业条件危险性分析法（LEC 法）；
- 4、预先危险性分析评价法（PHA）；
- 5、定量风险分析法；
- 6、鱼刺图分析法。

5.1.2 评价单元与评价方法的对应关系

评价方法和评价单元的对应关系详见下表。

表 5.1-1 评价方法和评价单元对应一览表

评价方法 评价单元	安全检查 表分析法	危险度 评价法	作业条件危 险性分析法	预先危险 性分析法	定量风险 评价法	鱼刺图 分析法
1、选址及外部安 全条件评价单元	√	—	—	—	√	—
2、总平面布置、 建构筑物评价单元	√	—	—	—	—	—
3、安全生产条件 评价单元	√	√	√	√	—	—
4、公用辅助工程 评价单元	—	—	√	√	—	—
5、安全管理评价 单元	—	—	—	√	—	√

5.2 采用的安全评价方法理由说明

序号	评价单元	评价方法	理由说明（简述）
1	选址及外部安全条件	安全检查表法	检查项目选址是否合理，是否符合规划要求，选址及外部安全间距是否符合要求。
		定量风险评价法	确定外部安全防护距离，并分析可能产生的多米诺效应。
2	总平面布置、建构筑物	安全检查表法	检查项目内部建构筑物之间的安全间距是否符合要求，布局是否合理。
3	安全生产条件	安全检查表分析法	检查项目产业政策的符合性，是否涉及淘汰工艺、设备，拟设置的安全设施是否合理；检查项目拟设置的储存、装卸是否合理，拟设置的安全设施是否合理。
		预先危险性分析法	假设条件下出现的各种安全事故，分析主要装置、设施单元可能出现的安全事故的触发条件，确定其后果及危险等级，并提出防范措施； 假设条件下出现的各种安全事故，分析储存、装卸单元可能出现的安全事故的触发条件，确定其后果及危险等级，并提出防范措施。
		危险度评价法	根据原料、产品的物质特性、操作条件、工艺过程等，定性分析生产场所的固有的危险程度； 根据储存的物质特性、操作条件、工艺过程等，定性分析储存场所的固有的危险程度。
		作业条件危险性分析法	根据各操作单元特点，进行危险性等级划分
4	公用辅助工程	作业条件危险性分析法	根据各操作单元特点，进行危险性等级划分
		预先危险性分析法	假设条件下出现的各种安全事故，分析供配电可能出现的安全事故的触发条件，确定其后果及危险等级，并提出防范措施。

序号	评价单元	评价方法	理由说明（简述）
5	安全管理单元	鱼刺图分析法	采用鱼刺图分析法对项目安全管理的重要性进行分析。
		预先危险性分析法	假设条件下出现的各种安全事故，分析安全管理缺失可能出现的安全事故的触发条件，确定其后果及危险等级，并提出防范措施。

第六章 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 建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所及其状况（温度、压力）定量分析结果

表 6.1.1-1 拟建项目涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品数量表

作业场所	危险物质	浓度（含量）	所在设备	设备、储存设施最大储存量（t）	工作温度（℃）	工作压力（MPa）	相态
原料预处理区	t-BAMBP	99%	有机相调配搅拌槽（R5204）	3.4	常温	常压	液态
	二乙苯	工业级		3.4	常温	常压	液态
	磺化煤油	一级		17.8	常温	常压	液态
	硫酸	98%	硫酸配置搅拌槽（R5401）	7.5	常温	常压	液态
	液碱	32%	调减搅拌槽（R5101）	3	常温	常压	液态
原料罐区	硫酸	98%	浓硫酸储罐（V5405AB）	73.6	常温	常压	液体
	硫酸	2mol/L	稀硫酸中转槽（V5407AB）	50	常温	常压	液态
	盐酸	31%		30	常温	常压	液态
	液碱	32%	液碱储罐（V5409AB）	108	常温	常压	液态
铷铯萃取一区	硫酸	0.5mol/L	铷铯反萃塔（T5102）	27	常温	常压	液态
	硫酸	2mol/L	4N 硫酸储罐（V5109AB）	47	常温	常压	液态
	萃取剂	/	塔设备（T5101-T5103、T5201-T5213），有机相储罐	213	常温	常压	液态
	二氧化碳	/	铯反萃塔（T5203）、铷反萃塔（T5209）	10m ³ 、29m ³	常温	常压	气态
萃取二区	萃取剂	/	有机相储罐（V5232A）	160	常温	常压	液态
	稀释剂	/	有机相储罐（V5232B）	160	常温	常压	液态

作业场所	危险物质	浓度(含量)	所在设备	设备、储存设施最大储存量(t)	工作温度(℃)	工作压力(MPa)	相态
	t-BAMBP	80%	萃取剂接收罐(V5233)	2.4	常温	-0.1MPa	液态
	萃取剂	/	蒸馏塔釜(R5205)	5.6	30-220℃	-0.1MPa	液态
	稀释剂	/	成品接收罐(V5234)	6.4	常温	-0.1MPa	液态
铷铯盐厂房	二氧化碳	/	铯净化液浓缩釜(R5303)	直至浓缩釜釜压力 0.4MPa	135℃	0.4MPa	气态
		/	铷净化液浓缩釜(R5308)	直至浓缩釜釜压力 0.4MPa	135℃	0.4MPa	气态
	硝酸	68%	铷铯盐配料釜(R5304)	铷: 0.34; 铯: 0.26	95℃	常压	液态
	盐酸	31%		铷: 0.41; 铯: 0.32	95℃	常压	液态
	硫酸	98%		铷: 0.184; 铯: 0.136	95℃	常压	液态
	硝酸铯	/	铷铯盐浓缩釜(R5305)、铷铯盐离心机(L5302)	0.3	125℃	常压	固态
	硝酸铷	/	铷铯盐浓缩釜(R5305)、铷铯盐离心机(L5302)	1	125℃	常压	固态
	氯化铯	/	铷铯盐浓缩釜(R5305)	0.3	130℃	常压	固态
	氯化铷	/	铷铯盐浓缩釜(R5305)	1	130℃	常压	固态
	硫酸铯	/	铷铯盐浓缩釜(R5305)	0.3	125℃	常压	固态
	硫酸铷	/	铷铯盐浓缩釜(R5305)	1	125℃	常压	固态
	50%氢氧化铯溶液		铷铯苛化转型釜(R5311)、二次浓缩釜(R5313)	1.6	125℃	常压	液态
	氢氧化铷	/	铷铯苛化转型釜(R5311)、二次浓缩釜(R5313)、三次浓缩釜(R5314)、氢氧化铷离心机(L5303)	0.3	125℃	常压	固态
甲类仓库	硝酸	68%	硝酸储桶	2	常温	常压	液态
	硝酸铯	99.9%	硝酸铯储袋	3	常温	常压	固态

作业场所	危险物质	浓度(含量)	所在设备	设备、储存设施最大储存量(t)	工作温度(℃)	工作压力(MPa)	相态
	硝酸铷	99.9%	硝酸铷储袋	10	常温	常压	固态
	磺化煤油	99.9%	磺化煤油储桶	2	常温	常压	液态
	二乙苯	99.9%	二乙苯储桶	1.8	常温	常压	液态

6.1.2 定性分析项目固有危险程度结果

6.1.2.1 危险度评价结果

根据危险度评价结果可知,拟建项目铷铯盐厂房、甲类仓库的危险分级为Ⅱ级,属于中度危险,其他单元的危险等级均为Ⅲ级,属于低度危险。

6.1.2.2 作业条件危险性评价结果

根据作业条件危险性分析评价结果可知,在拟建项目选定的(子)单元,均在可能危险或稍有危险范围,作业条件相对安全。

6.1.3 定量分析建设项目固有危险程度结果

1、具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量

根据《危险化学品目录(2015版)》(应急管理部等10部门公告,根据2022年第8号调整)进行辨识,拟建项目未涉及具有爆炸性的化学品。

2、具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

根据《危险化学品目录(2015版)》(应急管理部等10部门公告〔2015〕第5号,根据〔2022〕第8号调整)进行辨识,拟建项目涉及的磺化煤油、二乙苯属于具有可燃性的化学品,具体情况如下。

表 6.1.3-1 可能发生爆炸的化学品的质量及燃烧后放出的热量一览表

序号	危险物质名称	所在位置	在线量(t)	分子量(g/mol)	物质的燃烧热(kj/mol)	燃烧热量(kj)
----	--------	------	--------	------------	----------------	----------

序号	危险物质名称	所在位置	在线量 (t)	分子量 (g/mol)	物质的燃烧热 (kj/mol)	燃烧热量 (kj)
1	磺化煤油	原料预处理区	17.8	86.18	无资料	/
		甲类仓库	2			
2	二乙苯	原料预处理区	3.4	134.21	无资料	/
		甲类仓库	1.8			
注：TNT 的摩尔质量为 227.13g/mol；1kg TNT 爆炸所发出的爆炸能量为 4230 kJ-4836 kJ，取平均爆破 4500kJ / kg 计算。						

3、具有毒性或腐蚀性的化学品的浓度及质量

表 6.1.3-2 毒性化学品的浓度及质量表

危险物质	浓度 (含量)	所在设备	最大设计存 有量 (t)	温度 (℃)	压力 (MPa)	相态	存在场所
硝酸	68%	硝酸储桶	2	常温	常压	液态	甲类仓库
盐酸	31%	盐酸储罐	46	常温	常压	液态	原料罐区
硫酸	98%	硫酸储罐	174.8	常温	常压	液态	原料罐区
液碱	32%	液碱储罐	201.4	常温	常压	液态	原料罐区

6.2 风险程度分析结果

6.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

拟建项目生产过程中涉及的磺化煤油、二乙苯、t-BAMBP 及萃取剂属于可燃液体，涉及的硝酸、盐酸、硫酸、液碱、硝酸铷、氢氧化铷溶液、硝酸铯、氢氧化铯、氧化钙属于腐蚀性的物料。通过分析其泄漏的可能性，生产中容易发生泄漏的设备归纳为 6 类，即管道、阀门、泵、储罐和贮槽。从人一机系统来考虑造成各种泄漏事故的可能性，原因主要有 4 类：

1、设计失误

1) 基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备

变形、错位等；

2) 选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；

3) 布置不合理，如泵和输出管没有弹性连接，因振动而使管道破裂；

4) 贮槽未设置液位计，进料时冒顶溢出。

2、设备方面

1) 加工不符合要求，或未经检验擅自采用代用材料；

2) 加工质量差，特别是焊接质量差；

3) 施工和安装精度不高，如管道连接不严密等；

4) 选用的标准定型产品质量不合格；

5) 对安装的设备没有按《机械设备安装工程及验收规范》进行验收；

6) 设备未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；

7) 计测仪表未定期校验，造成计量不准；

8) 阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；

9) 设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

3、管理方面

1) 没有制定完善的安全操作规程；

2) 对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；

3) 没有严格执行监督检查制度；

4) 指挥错误，甚至违章指挥；

5) 让未经培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误；

6) 检修制度不严，没有及时检修出现故障的设备，使设备带病运转。

4、人为失误

- 1) 误操作，违反操作规程；
- 2) 判断错误，如记错阀门位置而开错阀门；
- 3) 擅自脱岗；
- 4) 思想不集中；
- 5) 发现异常现象不知如何处理。

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

拟建项目涉及的磺化煤油、二乙苯、t-BAMBP 及萃取剂属于具有可燃性的化学品，

1、出现爆炸性事故的条件

拟建项目涉及的二乙苯泄漏后遇到引火源就会发生火灾，其蒸汽与空气混合达到爆炸极限时，遇火源就会发生爆炸。包括以下几种情况。

1) 立即起火。可燃液体蒸汽从容器中往外泄出时即被点燃，发生扩散燃烧，产生喷射性火焰或形成火球，它能迅速地危及泄漏现场，但很少会影响到厂区的外部。

2) 滞后起火爆炸。二乙苯可燃蒸汽泄出后其蒸汽与空气混合形成可燃蒸气云团，并随风飘移，遇火源发生爆炸或爆轰，能引起较大范围的破坏。

2、化学品泄漏造成爆炸、火灾事故需要的时间

二乙苯发生泄漏后，与空气形成爆炸性混合气，混合气达到爆炸极限，遇到明火或温度高的热源后会立即引发火灾、爆炸事故。

6.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后的扩散速率及达到人的接触最高限制的时间

拟建项目涉及的硝酸、盐酸、硫酸、液碱、硝酸铯、氢氧化铯溶液、硝酸铷、氢氧化铷等均属于腐蚀性物质，对人体具有一定的毒性。作业人员工作中有可能接触这些物质时，一方面应采取相应的措施防止泄漏，另一方面必须穿戴好相应防护用品进行操作，防止其直接接触人体。

6.2.4 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的要求，拟建项目未涉及爆炸物；未涉及毒性气体或易燃气体，因此外部安全防护距离执行《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）相关要求，拟建项目甲类仓库与新余应急救援中心应保持不小于 200m，与高层民用建筑、重要公共建筑应保持不小于 50m。

6.3 各单元评价结果

6.3.1 选址及外部安全条件单元评价结果

1、厂址选择评价子单元

通过安全检查表检查结果可知，拟建项目位于新余高新技术产业开发区玉龙路以南，万吨锂盐四期项目以西（化工园区内），项目选址符合国家城镇总体规划的要求。

2、周边环境评价子单元

通过安全检查表检查结果可知，拟建项目周边环境满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）等相关规范的要求。

3、外部安全防护距离评价子单元

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）、《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）等相关规范的要求，拟建项目外部安全防护距离符合要求。

4、多米诺效应分析子单元

该项目未涉及具有爆炸性危险性化学品，且生产过程中出现爆炸碎片、超压等触发条件的可能性较小，无多米诺效应。

6.3.2 总平面布置及建（构）筑物单元评价结果

1、总平面布置评价子单元

通过安全检查表检查结果可知，拟建项目总平面布置符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）等相关规范的要求。

2、建构筑物评价子单元

通过采用安全检查表法对拟建项目建构筑物的建筑面积、耐火等级、防火分区进行检查，符合《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）等相关规范的要求。

6.3.3 主要装置（设施）单元评价结果

1、拟建项目涉及的生产工艺、产品及设备不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令〔2023〕第 7 号）中的淘汰类、限制类，不属于《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（工业和信息化部公告〔2021〕第 25 号）规定的淘汰工艺、设备。拟建项目符合国家有关法律、法规和政策的要求，采用的工艺技术和设备符合国家的产业政策。

2、根据《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》工业和信息化部工产业〔2010〕第 122 号、《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）、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）等文件辨识，拟建项目未使用国家明文规定的淘汰设备设施。

3、拟建项目生产工艺、主要装置、设备设施拟采取的措施符合相关规范的要求，可研中未明确部分已提出安全对策措施。

4、预先危险性分析评价

根据预先危险性分析结果，拟建项目火灾、爆炸的危险等级为Ⅲ级，其余危险等级均为Ⅱ级。

5、作业条件危险性分析评价

根据作业条件危险性分析结果，拟建项目在选定的（子）单元，均在可能危险或稍有危险范围，作业条件相对安全。

6、危险度分析评价

根据危险度分析结果，拟建项目的危险分级为Ⅱ级、Ⅲ级，属于中度危险和低度风险。

6.3.4 公用辅助工程单元评价结果

根据作业条件危险性分析结果，拟建项目公用辅助工程单元，属于可能危险或稍有危险范围，作业条件相对较安全。

6.3.5 安全管理单元评价结果

1、根据鱼刺图分析结果，拟建项目安全管理部门应高度重视管理人员及职工素质、安全管理机构和组织、安全管理制度、安全教育、培

训和考核、安全投入与安全设施、安全监督与检查、事故应急救援预案等七项因素，制定完善安全管理制度与岗位操作规程，杜绝因管理失误引发生产安全事故。

2、根据预先危险性分析结果，拟建项目管理机构不健全、制度缺失、制度未执行；作业人员不具备作业条件、人员误操作、误指挥；无安全标志或设置不合理等危险等级为Ⅱ级，采取有效的对策措施可将其排除或得到控制。

第七章 建设项目的安全条件的分析

7.1 建设项目的安全条件分析

7.1.1 搜集建设项目的情况

1、周边环境分析结果

拟建项目位于新余高新技术产业开发区玉龙路以南，万吨锂盐四期项目以西（化工园区内）。

通过安全检查表检查结果可知，拟建项目东面为东面厂区内为新余赣锋磷酸二氢锂项目磷酸二氢锂厂房一（戊类），厂区围墙外为万吨锂盐四期项目 2#氟化锂车间（戊类）、园区道路（新兴北路）；南面厂区内为新余赣锋 1080 项目 301 空压机纯水机房（戊类）、新余赣锋磷酸二氢锂项目戊类罐区，厂区围墙外为园区道路（阳光大道）；西面为春鹏锂业 111 转型酸化工序装置区（戊类），与春鹏锂业共用围墙；北面厂区围墙外为园区规划道路（玉龙路），道路以北是新余市应急救援中心。周边环境符合国家现行法律法规和标准规范的要求。

2、建设项目与“八类”场所情况分析结果

该项目厂区地理位置优越，交通条件优越，厂区周边没有居民区、学校、医院等环境敏感点，项目与周边环境间距满足要求。

7.1.2 建设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，对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

拟建项目在施工过程中存在着机械噪声、人员喧哗声，但这些影响是局部的、暂时的，随着施工过程的结束，这些影响也将消失。施工过程中排放的施工废水中污染物的含量很低，生活污水量少且分散。拟建项目正常运营期间对周边生产经营单位人员活动及厂外重要设施（场所）的影响较小。

7.1.3 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

拟建项目位于新余高新技术产业开发区玉龙路以南，万吨锂盐四期项目以西（化工园区内），拟建项目主要生产装置、设施与周边企业的主要生产装置、设施保持了足够的安全防护距离，有效减少周边环境对拟建项目生产设施可能产生的影响。因此，就本次安全条件评价时的条件而言，项目周边单位的生产经营活动对项目投入生产或使用后的影响较小，在可接受、可控制范围内，但不否认今后外部条件发生变化，如周边区域新项目的建设、违规建设造成安全距离不符合要求或周边新建单位发生事故，可能对本项目造成一定影响。

7.1.4 建设项目内部建构筑物的相互影响

拟建项目生产装置及辅助设施与周边建构筑物之间的防火间距按《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）的要求设计，且相互之间隔着环形消防通道，一般情况下，相互影响较小，且已提出相应的安全对策措施及建议。

7.1.5 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或使用后的影响

1、雷击

拟建项目地处多雷地带，属雷击区，易受雷电袭击，雷击可能造成设备损坏和人员伤亡，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备。

2、地质灾害

拟建项目所在地无不良地质构造，建筑、设备的基础基本上布置在持力层上，地震烈度小于Ⅵ度，地震灾害的危险较小。

3、气候条件

1) 风

拟建项目具有一定的危险性，风速大有利于可燃/有毒气体的扩散，但必须注意高处物体的刮落危险。

2) 气温

高温天气加上高温设备的热辐射，可能导致人员中暑和高温不良反应。各生产装置、仓库无采暖及防暑降温措施，高温和低温季节会因为温度过高或者过低可能引起工人心理和身体不适。

3) 暴雨

由于厂区地势平坦，雨水排水畅通，基地受水淹，设备、物资、产品受浸或流失的可能性不大，不会造成重大经济损失。

4) 雷暴

该地区雷暴天气较常见，特别是夏、秋季节，常有雷暴发生，若建筑物、生产装置防雷设施存在缺陷或失效，可能导致雷击，造成设备、设施的损毁，人员受雷击发生伤亡。

5) 洪水

拟建项目整体地势平坦，洪水影响较小。

6) 地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故，造成严重事故。拟建项目厂址地处丘陵山地，地质坚硬，地基承载力强，地震烈度为Ⅵ度。在进行地质勘探，基础设在持力层上的基础上，无地质灾害。

4、小结

综上所述，自然条件对项目因风力影响，可能造成基地内污染严重程度上升、设备受损、建筑物毁坏。

因受高温影响作用，造成易燃液体泄漏及人员中暑。

因受雷暴雷击，造成设备、设施、建筑物严重受损、人员伤亡。

因受地质灾害，造成建筑物倒塌、设备损坏、人员伤亡等严重后果。

一般来说只有做好预防措施，自然条件对拟建项目的影响不大。

7.2 主要技术、工艺和装置、设备、设施及其安全可靠性的

7.2.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性分析

1、产业政策符合性分析

拟建项目涉及的生产工艺、产品及设备不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令〔2023〕第 7 号）中的淘汰类、限制类，不属于《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（工业和信息化部公告〔2021〕第 25 号）规定的淘汰工艺、设备。拟建项目符合国家有关法律、法规和政策的要求，采用的工艺技术和设备符合国家的产业政策。

根据《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》工业和信息化部工产业〔2010〕第 122 号、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）、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）等文件辨识，拟建项目未使用国家明文规定的淘汰设备设施。

2、工艺技术方案可靠性分析

拟建项目于 2023 年 11 月 29 日取得由新余高新技术产业开发区发展和改革委员会出具的《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码：2304-360598-04-05-514515），该项目含铷铯溶液经稀释后，进入萃取系统进行铷铯提取，再进入蒸发系统浓缩，浓缩后的溶液进行沉锂，在工艺和技术上安全可行，采用的环保措施合理可行，与总公司（江西赣锋锂业集团股份有限公司）现有铷铯生产工艺基本一致，总公司工艺技术、管理成熟可靠。

7.2.2 主要装置、设备、设施与危险化学品生产储存过程的匹配情况

拟建项目在厂房、罐区和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆，不会对人员、生产和运输造成危险和有害影响。各设备之间，管线之间，以及设备、管线与厂房、建（构）筑物的墙壁之间的距离，都符合有关设计和建筑规范要求。拟建项目在设备、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，均拟配备扶梯、平台、围栏和系挂装置的附属设施。各生产设备、管道均拟根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。

拟建项目根据原料、产品的品种、物化性质选择不同的储存方式，拟新建产品仓库、综合仓库、甲类仓库、原料罐区等储存设施进行物料和产品的储存，储存设施的储存能力能够满足拟建项目物料储存需求。并且拟建项目拟选择的主要装置、设备或者设施能够与危险化学品生产过程匹配。

7.2.3 危险化学品储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需求

拟建项目拟根据项目情况设计配套供配电、给排水、供热、空压、储运、消防、分析化验、检修等辅助工程，部分公用辅助工程在考虑其配套设施的满足性的情况下，拟依托万吨锂盐四期项目及新余赣锋

1080 项目的辅助设施。

7.3 典型事故案例

案例一 硫酸泄漏事故案例

2013 年 5 月 31 日，某县磷肥厂发生硫酸喷溅灼伤事故，致重伤 1 人，轻伤 2 人。

1、事故发生经过

2013 年 5 月 30 日，该厂从柳州锌品厂发至贵港森工站储木场的运酸槽车到站，厂部组织 5 人到贵港安装酸泵，准备从运酸槽车上卸硫酸。5 月 30 日 10 时，他们将酸泵从本厂装上汽车，运至贵港。5 月 31 日 17 时，安装好电机、电线与酸泵后，卸车人员进行空载试机 3 次，每次交流接触器都跳闸，酸泵密封处冒烟，不能使用。20 时，该厂又派 3 人前往贵港，22 时 30 分到达现场修理。修理工用手扳动泵轴，发现有一方向偏紧，认为没有问题，即叫电工改用闸刀开关直接起动。2 名工人用 14#铁丝将软塑料管与泵出口铁管接头上扎好，将酸泵装进槽车内，安装完毕后，4 人离开现场，3 人在槽车上。6 名电工在闸刀开关处，听到试泵命令后，电工合上电源开关，不到半分钟，2 人从槽车上跳下，边走边用地面积水洗伤处。稍后另 1 人也从槽车上跳下，其头部、面部、上肢、胸部、下肢等多处被出口管喷出的硫酸烧伤，后被送入医院抢救，造成烧伤面积 35%，深Ⅲ度烧伤，双目失明，估计经济损失 3 万元。

2、事故原因

1) 酸泵附件有缺陷，空载试机 3 次交流接触器都跳闸，仍然冒险运转。

2) 酸泵出口铁管与软塑料管没有接好，致使软塑料管与铁管脱开，使硫酸喷到操作人员身上。

3) 操作人员没有穿戴耐酸的工作服、工作帽、防护靴、耐酸手套、防护眼镜, 违章作业。

4) 工作环境恶劣, 现场照明差, 操作人员在试泵时也未远离现场。

5) 缺乏急救常识, 没有用清水在现场先冲洗处理, 使受伤人员伤势加重。

3、防范措施

1) 劳动防护用品穿戴不齐全者, 不准上岗。

2) 杜绝违章指挥、违章作业, 严禁设备带病、冒险运转。

3) 加强运酸槽车的管理, 配备良好的酸泵和其他设备, 使用前, 先用水试压无问题再打酸并配合安全意识好的人员进行操作和管理。

案例二 触电事故案例

1、事故概况: 2006年8月25日, 某厂电试班, 在理化处变电所变压器室小修时, 明知6032刀闸带电, 班长却独自架梯登高作业, 因木梯离6032刀闸过近(小于0.7m), 遭电击从1.2m高处坠落撞击变压器, 最终因开放性颅骨骨折、肋骨排列性骨折、双上肢电灼伤等, 抢救无效死亡。

2、事故原因: 老电工忽视了人体与10kV带电体间的最小安全距离之规定; 而且一人作业, 无人监护, 违章作业葬送了自己。

3、作业要求: 电工(高、低压)作业、电焊作业都是特种作业。国家规定特种作业人员都必须经过安全知识、操作技能培训, 考试合格取得“特种作业操作证”后持证上岗。

4、预防措施: 安全电压、自动断电、保护接地、保护接零、加强绝缘、间隔屏障等。前述作业时, 由于不做临时接地线、电焊机二次回路线绝缘损坏、作业人员进入禁区而失去了间隔屏障等, 导致触电事故发生。组织措施主要有: 作业人员进入禁区而失去了间隔屏障等, 导致

触电事故发生。组织措施主要有：作业人员要正确穿戴使用劳动防护用品；特种作业人员必须经过专门的培训、考试，持证上岗；检修电气设备、设施，排除电气故障作业，必须办理停电申请，有双路供电的要同时停电；停电后还要当场验电、做临时接地线、挂警示牌；带电作业或在带电设备附近工作时，应设监护人，监护人的安全技术等级应高于操作人，工作人员应服从监护人的指挥；监护人在执行监护时，不应兼做其它工作等，在安全技术操作规程及安全生产责任制中都有明文规定。

5、经验总结：必要的技术措施与组织措施是安全生产的保障，也是保命措施。安全技术操作规程及安全生产责任制是用鲜血写成的，是科学与经验的总结，违者必将事故临头。所谓“愚者用鲜血换取教训，智者用教训避免流血”说的就是违章与遵章的不同结果。

第八章 安全对策与建议

8.1 安全对策措施建议的依据、原则

根据对系统安全程度的定性、定量分析和综合评价，结合国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范，提出控制或消除相关危险、有害因素，降低其危害程度、降低事故发生频率及事故规模的具有针对性的对策措施建议。

8.1.1 安全对策措施建议的依据

- 1、工程的危险、有害因素的辨识分析；
- 2、类比项目；
- 3、国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

8.1.2 安全对策措施建议的原则

- 1、安全技术措施等级顺序：
 - 1) 直接安全技术措施；
 - 2) 间接安全技术措施；
 - 3) 指示性安全技术措施；
 - 4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。
- 2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：
 - 1) 消除；2) 预防；3) 减弱；4) 隔离；5) 连锁；6) 警告。
- 3、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。
- 4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。
- 5、在满足基本安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

8.2 可行性研究报告中已提出的安全对策措施

1、防火

在设计中，考虑各建筑物的安全间距及消防通道。车间内则设置安全疏散通道、楼梯、采取静电接地、避雷网、火灾报警系统、事故机械排风、室内外消防器材、危险物质泄漏报警、操作报警连锁、工艺参数和现场记录监控、建筑物必要的敞开对流等有效措施。

2、防噪声

首先选用合理的生产设备，同时设计中充分考虑防震、减震、消音等措施，并采取隔离操作，必要时穿戴防噪声用品上岗操作。

3、防机械伤害

对机械转动部分设置安全防护罩，严禁在运转设备上放置杂物及工具，定期检修，以免因长期失修造成事故。

4、减轻重体力劳动

项目建设中，尽量采用自动化生产，减轻工人劳动强度和人员数量，物料运输采用自动叉车、输送带等机械设备，减少劳动强度和劳动量。

5、卫生防护

车间岗位操作人员配置工作服、手套、安全帽等必要的劳保用品。

6、其它安全卫生防护措施

1) 防机械及坠落等伤害措施，生产区内凡有可能发生坠落危险的操作岗位、通道，按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等设施。

2) 根据作业特点及防护标准配备急救箱。

3) 装置内安全通道、作业区护栏以及消防器具等的安全色设计执行《安全色》标准；装置区管道刷色设计执行《工业管道的基本识别色

和识别符号》；标志设计执行《安全标志》规定。

4) 建立、健全安全管理机构及安全管理制度，建立事故应急救援预案。设专职安全员，负责安全工作，搞好安全教育和检查。

8.3 本报告补充的安全对策措施

8.3.1 建设项目的选址、主要装置布局及建（构）筑物安全对策措施

8.3.1.1 选址、主要装置布局安全对策措施与建议

1、厂区的总平面图应根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的要求进行合理分区布置，分区之间应保持一定的通道和间距，并尽可能使厂区内道路环通，同时满足消防道路的要求。总平面布置图中未明确装置控制室、变配电室位置，在后期设计和施工中应明确装置控制室位置，且装置控制室不得与变配电间贴邻；应明确原料处理区的爆炸危险区域，确保原料、产品运输道路（主要道路）位于爆炸危险区域之外。

2、各厂房、装置区、仓库内应有良好的自然通风或机械通风。涉及有害物质生产装置在厂房内应尽量在当地全年主导风向的下风侧，并且使工人的操作部位处于上风侧，以保障工人的健康。

3、厂房的构造方面包括框架结构、防腐蚀地面等内容，在设计时应按照国家有关标准、技术规范要求进行。

4、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。

5、在后期设计和施工中，应明确消防车道净空高度，且主要消防

车道净空高度不应少于 5m，其余不应少于 4m，消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物。

6、在进行安全设施设计前，应聘请有资质的单位对厂址地质情况进行地质勘察。应具有良好的地质条件，不得选择在有土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙及石流的地区和地下矿藏开采后有可能塌陷的地区。

8.3.1.2 建（构）筑物安全对策措施与建议

1、铷铯盐厂房装置控制室及依托新余赣锋 1080 项目的 306 中心控制室在后期设计和施工中，应根据《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779-2012）完成抗爆设计，根据抗爆计算结果进行建设，装置控制室布置应符合《控制室设计规范》的要求。

2、厂房、仓库安全出口应分散布置。每个防火分区及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。建（构）筑物应考虑足够的疏散通道，最远作业点距疏散门、楼梯的距离及厂房、仓库建筑面积、防火分区、耐火等级等应符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 的要求。各储存区及生产车间中心至不同方向的两条消防车道的距离，不应大于 120m；厂房、仓库的外墙上应设置可供消防救援人员进入的窗口，窗口的净高度和净宽度均不应小于 1m，其下沿距室内地面不应大于 1.2m；每层每个防火分区不应少于 2 个，各救援窗间距不应大于 24m；室外应设置易于识别的明显标识。

3、各建筑物单体遵循保证整个流通体系的系统性、合理性。建筑空间的划分在充分满足其生产工艺操作和检修等使用功能，符合化工厂生产的特点，即防火、防腐、防尘等要求的前提下，做到适用、经济，采用先进的建筑技术和新型的建筑材料。

4、各厂房、仓库、储罐区应采取防水或排水措施，一般要求库房地面要高于周围地面，周围设置专用排水沟等排水措施，储罐区防火堤内应设置排水井。

5、考虑拟建项目物料有腐蚀性的介质，对厂房、设备有腐蚀性，因此，设计时应考虑防腐措施。

6、在生产厂房内外有可能发生坠落危险的操作岗位，按规范设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。

7、拟建项目厂址地处丘陵平畈地区，应对回填后的基础持力求，避免发生建（构）筑物开裂，甚至倒塌事故，进而导致更大的事故发生。

8.3.2 拟选择的主要工艺、装置安全对策措施与建议

8.3.2.1 生产工艺控制

1、设计单位、施工单位、安装单位、监理单位必须委托具有相应资质的单位进行。

2、设计阶段应按照《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕190号）的要求，完成自动化提升实施方案。

3、在后期设计、试生产、安全设施竣工验收过程中，应对照《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号）中“二十条”要求，确保拟建项目无重大生产安全事故隐患。

5、按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的要求，现场可能存在二乙苯等可燃蒸汽的场所及萃取剂蒸馏区安装可燃气体探测器，现场可能存在硝酸等的场所安装氮氧化物有毒气体探测器。同时在铯盐除油釜、铷盐除油釜、二氧化碳储

罐、二氧化碳缓冲罐等设备设施附近设置氧含量探测器。气体报警控制系统集中控制，现场设置声、光警报器。

1) 气体报警系统应独立设置。

2) 可能存在二乙苯等可燃蒸汽的场所，防爆可燃气体探测器距地 0.3m~0.6m 挂墙或挂立柱明装。铯盐除油釜、铷盐除油釜、二氧化碳储罐、二氧化碳缓冲罐等设备设施附近设置氧含量探测器安装高度为距地坪或楼板 1.5m~2m 挂墙或挂立柱明装。

3) 检测可燃气体的测量范围：0~100%LEL；有毒气体的测量范围：0~300%OEL，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。可燃气体的一级报警设定值应小于等于 25%LEL；有毒气体的一级报警设定值应小于等于 100%OEL，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。环境氧气的过氧报警设置值应为 23.5%VOL，环境欠氧报警设定值应为 19.5%VOL。

4) 探测器的安装要求：

(1) 设置的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；

(2) 设置的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。

(3) 检测比空气重的可燃气体或有毒气体的探测器，其安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3~0.6m。

(4) 环境氧气的过氧报警设置值应为 23.5%VOL，环境欠氧报警设定值应为 19.5%VOL。

(5) 探测器安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修

的场所，且周围工艺管道或设备之间留有不小于 0.5m 的净空。探测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行，并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。

5) 报警控制单元安装要求：气体报警控制器安装在操作人员常驻的值班室内，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进行图形显示和报警，可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。可燃气体的二级报警设定值应小于等于 50%LEL；有毒气体的一级报警设定值应小于等于 200%OEL，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 10%IDLH。报警控制器应有其对应探测器所在位置的指示标牌或探测器的分布图。可燃气体和有毒气体的报警时间日计时误差应不超过 30s。控制室内可燃气体和有毒气体声、光警报器的声压等级应满足设备前方 1m 处不小于 75dBA，声、光警报器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。气体探测器、报警控制单元、现场报警器等应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑。

6) 现场报警器安装要求：现场区域警报器的安装高度应高于现场区域地面或楼面 2.2m，且工作人员易察觉的地点。现场区域警报器的启动信号应采用第二级报警设定值信号，区域警报器的报警信号声级应高于 110dBA，且距警报器 1m 处总声压值应不高于 120dBA。

6、硝酸铯、硝酸铷生产过程中进行硝酸酸化反应前，应对碳酸氢铯湿料进行萃取剂含量测定。

7、硝酸铯、硝酸铷生产过程中涉及硝酸的设备应选用耐浓硝酸腐蚀材质。

8、在生产前，保证釜内清洗干净。

9、拟建项目废水和污水管道中可能含有未反应的二乙苯、磺化煤油等物质，应及时处理，在污水管道附近动火时，应开具动火作业票证，动火前进行动火分析。

10、拟建项目生产产生的工艺废水具有少量未反应的二乙苯、磺化煤油、硝酸钠（硝酸铯、硝酸铷尾气处理过程产物）等，因此，拟建项目需做好防止环境污染的措施，二乙苯、磺化煤油、硝酸钠（硝酸铯、硝酸铷尾气处理过程产物）等污水管道应做好防漏措施，污水处理池应加强防渗透措施，并取得环境影响评价报告和批复。严格按照环境影响评价报告的要求，在处理过程中严格按照要求进行检测合格后再排放，对于处理未达标的废水应循环进行再处理，直至达标后再排放。

11、生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水进入应急池前应分别进行预处理，污水进入前应分析其成分，确保进入污水处理池前物料不发生剧烈反应，发生火灾爆炸事故，再送至污水处理池处理。

12、尾气吸收装置的尾气风机作为二级负荷用电，应设置备用设备，防止突然断电造成尾气积聚引发危险事故。并确保尾气吸收装置密封良好，防止有害气体泄露。

13、拟建项目中存在部分设备、设施均位于操作平台上，以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动、转动等危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。

14、设计过程按技术规范设置楼梯、走道、安全出口等措施，利于人员紧急疏散。作业场所应有好的通风措施，做好接地和防雷击措施。根据工艺物料的化学反应性质和腐蚀性，选择设备、管道材料，使之满足工艺、压力及介质的要求。

15、生产设计要采用先进的生产工艺设备，提高自动化程度，改善

生产工人的操作环境。设计、安装、运行、维修电气设备、线路、仪表等应符合国家有关标准、规程和规范的要求。

16、对所有设备、装置和管线以及安装支架等，采用适当的方法进行防腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。设备应标明内部介质及流向。

17、阀门安装位置不应妨碍本身的拆装、检修和生产操作，手轮距地面或操作平台的高度宜为 1.2m。阀门的数量应保证每台设备或机组均能可靠地隔断。

18、阀门应有开、关旋转方向和开、关程度的指示，旋塞应有明显的开、关方向标志。

19、禁止用管道上的调节配件代替隔断阀门，禁止以关阀门代替堵盲板。

20、应防止工作人员直接接触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。

21、生产和辅助设备应选用国家定点生产企业生产的产品。

22、对工艺管道等的压力管道的设计、制造、安装和试压，应符合国家现行的标准和规范，投入使用前，应取得有关质监部门的检验合格证书。

23、甲类仓库及萃取剂蒸馏区、萃取剂配料区应设不发生火花的地面，出入口应设导人体静电措施。

24、工艺设计中应尽可能减少可燃、易爆物质的产生和积累，工艺设备尽可能将可燃、易爆物质限制在密闭空间、防止泄漏。

25、输送酸、碱物料应采用耐腐蚀的管道，管道法兰处宜设置防喷罩，易燃物料的输送管道做好静电接地。

26、厂区内管廊主要有蒸汽等管道，厂内设置管架，管架主体为砼柱、混凝土结构形式，管廊在道路上空横穿时，其净空高度不小于 5m。各管道低点加排凝口及双阀，高点加排气口及双阀，两处双阀均为常闭，高点排气，低点排液阀门现场设置，管架进行防雷防静电接地，接地电阻值不大于 10Ω 。

27、严格按照工艺操作规程进行操作，生产过程中不允许擅自改变生产工艺。对于生产原料以及成品应有严格的质量检验制度，物料进料前应进行化验，保证其纯度和含量。

28、生产过程中必须给员工配备齐全的防护设施，保持生产车间良好的通风条件和尾气回收系统，并制定项目事故应急救援预案及演练计划，定期组织员工进行演练。

29、根据拟建项目的情况制定并完善工艺规程、安全操作规程。加强对生产操作人员的培训教育，熟悉生产操作规程、工艺控制参数以及原材料、产品的火灾爆炸危险特性，防止操作失误。

30、生产工艺过程中应严格监测和控制设备内的温度、压力、物料组成、投料顺序和投料速度等，防止反应失控。一般情况下应做到：

1) 正确操作，严格控制工艺指标，按照规定的开停车步骤进行检查和开停车；

2) 控制好升降温、升降压速率；

3) 控制好操作温度、压力、液位、成份、投料量、投料顺序、投料速度和排料量、排料速度等。

4) 一旦在操作过程中如出现温度、压力剧升时，应立即停止投料，开大冷却水和放气阀。

8.3.2.2 工艺装置、设备

1、电热导热油炉安全对策措施

1) 导热油炉及附属导热油储罐、导热油炉输送泵等设备周围，应设置防止导热油外溢的措施；

2) 导热油管道进入生产设施处应设置紧急切断阀。导热油炉系统应安装安全泄放装置；

3) 导热油炉尚应符合《导热油加热炉系统规范》（SY/T0524-2016）及国家现行标准规范的规定。

2、离心机安全对策措施

1) 生产设备中对涉及易燃易爆物料的离心机组，禁止采用三足式离心机，应采用全封闭式离心机。

2) 对于离心机运动件应确保有足够的安全空间，以消除可能产生的机械摩擦和撞击，同时，离心系统必须有消除静电措施。对于制动装置，不得采用机械摩擦式制动装置，一般均采用电器能耗动的形式。另外，对于传动带，则选用防静电带，以消除或减少静电产生的可能。

3) 离心机震动离心机在运行过程中产生失衡振动时，超过设定值，系统会降低离心机的转速，达到振动上上限时自动进行制动停机。

4) 离心作业区域应严格按照《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 的要求，设置可燃气体和有毒气体检测报警装置。若离心机一旦发生泄漏，检测报警仪可在设定的安全浓度范围内发出警报，可做到早发现、早排除、早控制，防止事故发生和蔓延扩大。

5) 离心机电机故障：当离心机电机故障时自动发出报警。

6) 离心机低速放料，高速时联锁离心机放料阀关闭。

7) 离心机放料达到一定料位时，料位为探测器联锁关闭放料阀。

3、根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）的要求：

1) 生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用时，不得对人员造成危险。

2) 生产设备正常生产和使用过程中，不应向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质，不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生的有害因素，必须在设计上采取有效措施加以防护。

3) 用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。

4) 在正常使用环境下，对人有危害的材料不宜用来制造生产设备。若必须使用时，则应采取可靠的安全卫生技术措施以保障人员的安全和健康。

5) 生产设备及其零部件的安全使用期限，应小于其材料在使用条件下的老化或疲劳期限。

6) 易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并应采取防蚀措施。同时，应规定检查和更换周期。

7) 禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。

8) 处理可燃气体、易燃和可燃液体的设备，其基础和本体应使用非燃烧材料制造。

9) 生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。

11) 生产设备若通过形体设计和自身的质量分布不能满足或不能完

全满足稳定性要求时，则必须采取某种安全技术措施，以保证其具有可靠的稳定性。

13) 若所要求的稳定性必须在安装或使用地点采取特别措施或确定的使用方法才能达到时，则应在生产设计上标出，并在使用说明书中详细说明。

14) 对有抗震要求的生产设备，应在设计上采取特殊抗震安全卫生措施，并在说明书中明确指出该设备所能达到的抗地震烈度能力及有关要求。

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

4、工艺设备和管道上应按工艺要求和安全要求配置温度表、压力/真空表、液位计等测量、计量设施和放空管等安全装置、设施。

5、蒸汽管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。

6、为确保装置开停工及检修的安全，在有关设备和管道上设置固定或半固定式吹扫接头，在进出装置边界管道上设置切断阀和盲板。

7、对压力表、温度计、水封井、放空阀、液位计、止逆阀等安全装置，应当制订详细检修检测计划，对其进行清理、检查、维护、保养，以保证安全生产。

8、为防止机械伤害事故，应严格按照各重要设备有关的安全规程进行管理、使用、检验和维修。所有的危险部位必须设置安全标志，所有的转动部位必须加防护罩。

9、加强对生产装置、设备的检修、维护和保养，制定详细检修计划，定期检查防毒面具等自救和卫生防护设施。

10、生产装置的供电、供水、供热、供气等公用设施必须加强日常管理，确保满足正常生产和事故状态下的要求。

11、设计过程按技术规范设置楼梯、走道、安全出口等措施，利于人员紧急疏散。工作人员工作间应有好的通风措施、各类设备、仪表等规范选型，做好接地和防雷击措施。

12、生产设计要采用先进的生产工艺设备，提高自动化程度，改善生产工人的操作环境。

13、对一些高温设备及管道采取必要的隔热措施，管道内尽量避免液体静液，设置低点排净，高点放空等。

14、含可燃液体（二乙苯、磺化煤油）输送泵不得采用皮带传动，爆炸危险区域内其他转动设备可采用防静电传动带；含易燃物质管道应采用金属管道输送，局部可使用金属软管输送。

15、通过 DCS 控制系统，控制进料速度、进料配比、进料顺序及 PH 值，防止配料过程中可能会出现冒槽的风险。

8.3.3 危险化学品生产或储存过程配套和辅助工程安全对策措施

8.3.3.1 各原料、产品储存相关安全对策措施与建议

1、甲类仓库危险化学品储存应符合《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）、《易燃易爆性商品储存养护技术条件》GB17914-2013 等标准、规范的要求。

2、甲类仓库储存物品应满足《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）的要求，物品与墙体间距应大于等于 30cm，与屋面间距应大于等于 50cm，垛距应大于等于 10cm。并按国家规定标准控制单位面积的最大贮存量。

3、甲类仓库应设置温湿度计，并定期记录；采用抗溶泡沫灭火器和干粉灭火器。

4、硝酸、硝酸铷、硝酸铯等为强氧化性物质，在储存过程中应避免接触易燃或可燃物、强酸、强还原剂、活性金属粉末、镁等。

7、碳酸锂、碳酸铯、氢氧化铯溶液等与盐酸互为禁忌品，在储存过程中，应采取隔离或隔开等措施。

8、甲类仓库应设置防止液体流散设施（加设门槛、漫坡）、温湿度计、通风装置。库房内设置溢流沟，通向室外的积液池。桶装物料采用防静电托盘存放。并在醒目处标明储存物品的名称、性质和灭火方法，所贮存的危险化学品安全周知卡和安全警示标志应上墙。

9、各仓库储存物料较多，在储存过程中应明确储存位置，出入库时应多次确认，并做好出入库台账。

10、企业排弃的废料，应结合当地条件综合利用，需综合利用的废料，应按其性质分别堆存，并应符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的有关规定。含有有毒物质的废料场，应选在地下水位较低和不受地面水穿的地段，必须采取防扬散、防流失和其它防止污染的措施。

11、固废包装、储存的安全措施

在后期设计中应明确活性炭渣等危废的储存地点，设置可燃气体探测器。并应完善如下措施：

1、固废包装安全措施

1) 危险固废的收集应根据废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划制定相应的收集计划及操作规程。

2) 危险废物收集应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手

套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

3) 危险废物收集过程中应采取相应的安全防护和污染防治措施,包括防爆、防火、防中毒、防感染、防飞扬、防雨或其他防止污染环境的措施。

4) 在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理,使之稳定后贮存,否则,按易爆、易燃危险品贮存。

5) 固体危险废物应装入容器内,禁止将不相容(相互反应)的危险废物在同一容器内混装。无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。

6) 盛装危险废物的容器(或防漏胶袋)上应粘贴与之相符合的标签。

2、固废存储安全措施

1) 基础和地面应进行防渗漏处理,并实行封闭式管理,做好防雨、防晒措施;

2) 仓库内应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

3) 贮存易燃易爆危险废物应配置气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

4) 仓库内应采用机械通风和事故通风装置,保持设施内空气流通。

8.3.3.2 罐区、输送泵区储存的相关安全对策措施与建议

1、原料罐区、中转罐区材质应与罐内液体介质的性质相符合;储罐区的设置应布置在地势较低或低洼地带。

2、原料罐区、中转罐区各物料输送管道注意以下要求:

1) 管道穿越装置内的检修道路和消防道路时,管道距路面的净空高度不应小于 4.5m。

2) 管道宜集中成排布置。

3) 装置内管道的高度，除应满足设备接管和检修的需要外，还应符合：管廊下方作为消防通道时，管道距地面的净空高度不应小于 4.5m；管廊下方作为泵区检修通道时，管道距地面的净空高度不应小于 3.2m。

4) 管廊上管道的净距不应小于 50mm，法兰外缘与相邻管道的净距不得小于 25mm。

5) 对所有设备、装置和管线以及安装支架等，采用适当的方法进行防腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。设备应标明内部介质及流向。

6) 管道应按《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231-2003) 和有关的标准设置相应的管色、色标、符号和标识。

3、罐区物料在储存方面的安全对策措施如下：

1) 该贮罐区应设置围堰防护，其设置应符合下列规定：

(1) 围堰应能承受所容纳液体的静压，且不渗漏；

(2) 贮罐围堰的高度不应低于 0.5m（以堤内设计地坪标高为准）；

(3) 管道穿围堰处应采用不燃烧材料严密封闭；

(4) 围堰内雨水沟穿堤处应采取防止液体流出堤外的措施；

(5) 在围堰的不同方位上应设置人行台阶或坡道，同一方位上两相邻人行台阶或坡道之间不宜大于 60m；隔堤应设置人行台阶。

(6) 围堰四周、地面等应有防腐蚀、防渗及利污清洁措施。

2) 不同物料储罐之间应设置隔堤隔开；

3) 该贮罐区应采取防水或排水措施，一般要求储罐区围堰内应设置含有阀门等封闭、隔离装置的雨水排水管。

4) 各储罐等应按规定安装液位计, 液位计应有安全可靠的防护罩。

5) 各储罐区应设置警示标志及物料周知卡。

6) 每天对贮罐进行安全检查, 检查有无泄漏等异常现象。

4、储罐区槽车卸车安全作业要求

1) 卸汽车物料要求

(1) 汽车槽车到达现场后, 必须服从罐区工作人员的指挥, 汽车押运员只负责车上软管的连接, 不准操作罐区的设备、阀门和其它部件, 罐区卸车人员负责管道的连接和阀门的开关操作;

(2) 卸料导管应支撑固定, 卸料导管与阀门的联接要牢固, 阀门应逐渐开启, 若有泄漏, 消除后才能恢复卸料;

(3) 当贮罐液位达到安全高度以后, 禁止往贮罐强行卸料;

(4) 在整个卸车过程中, 司机、押运员不得擅自离开操作岗位, 也不准在驾驶室内吸烟、喝酒、睡觉、闲谈等, 押运员必须自始至终在现场参加安全监护;

(5) 在雷击、暴风雨或附近发生火灾时, 要停止卸车作业;

(6) 车内的物料必须卸净, 然后关闭阀门, 收好卸料导管和支撑架;

(7) 严禁在生产装置区、卸车站台清洗和处理剩余危险物料作业, 也不准许乱动装置区内的消防水、生产用水冲洗车辆;

(8) 卸料完毕后、运输车应立即离开罐区;

(9) 卸、送料作业要求:

①卸车快要完毕时要严格监视, 及时关闭阀门;

②卸送料过程中要经常检查卸料管道、阀门等系统是否有泄漏, 若有物料泄漏, 应穿戴必要的防护用品和气防器材进行处理, 必要时停止

卸料，进行处理；

③卸、送料前要反复检查确认卸车流程，防止混料；

④作业完毕，将各种卸料作业的设备归位。

⑤现场装卸作业时，穿戴劳动防护用品，严格执行装卸安全操作规程，开关阀门应缓慢进行。

⑥各物料装卸时，应注意储罐的装载程度，不得超过其容积的 80%。

⑦装卸过程出现脱扣、连接法兰毗开等情况大量泄漏时，岗位人员应穿戴好防护用品，立即关闭储罐和槽车的阀门，同时拨打应急救援电话并向有关部门汇报，启动应急救援预案。

8.3.3.3 公用工程安全对策措施与建议

1、根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》HG/T20698-2009 的相关要求，拟建项目车间/仓库以自然通风为主，建议同时设置排风扇进行通风，且气体报警器应与事故排风扇联锁。

2、拟建项目厂房、仓库、配电房、控制室等疏散出入口应设置消防应急灯，在走道，拐角处应设置疏散指示。消火栓按钮作为消防泵启动按钮，火警时，消防泵应可自动或手动启动。

3、消火栓的设置，应符合下列规定：

1) 宜选用地上式消火栓；

2) 消火栓宜沿道路敷设；消火栓距路面边不宜大于 5m；距建筑物外墙不宜小于 5m；

3) 地上式消火栓的大口径出水口应面向道路。当其设置场所有可能受到车辆冲撞时，应在其周围设置防护设施。

4、灭火器的配置，应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》的有关规定执行。

5、建议拟建项目在各高处设置多个便于观察的风向标，利于发生毒物泄漏时辨别风向。

6、设计、安装、运行、维修电气设备、线路、仪表等应符合国家有关标准、规程和规范的要求。

7、安装漏电保护装置应严格按照有关规范要求执行。禁止使用临时线路，尽可能少用移动式电具。如必须使用，要有严格的安全措施。

8、不准任意接临时线路、开关、按钮和一切电气设备。移动式电气设备应采用漏电保护装置，漏电动作电流 $\leq 30\text{mA}$ 。裸露带电导体应设置安全遮栏和明显的警示标志与良好照明。

9、对各种电气安全信号装置要定期检查，执行巡回检查制度，在带电线路发现有火花、火焰时，应立即与电工联系，断开线路，采取措施处理故障或灭火。

10、腐蚀性环境内的电气设备及线路应采取防腐措施。

11、电缆沟应有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处，应填实、密封。

12、拟建项目的蒸汽管道、导热油管道等管道应有保温隔热层。

13、厂房、仓库不得采用明火、电热散热器等供暖。

8.3.4 常规防护安全对策措施与建议

8.3.4.1 防雷、防静电

1、固定设备

- 1) 固定设备（釜、罐、机泵等）的外壳应进行静电接地；
- 2) 对 $\text{DN} \geq 2.5\text{m}$ ， $V \geq 50\text{m}^3$ 的设备，静电接地点不应少于两处；
- 3) 有振动的固定设备采用 6mm^2 铜芯软绞线接地；
- 4) 转动物体可采用导电润滑脂或专用接地设备；

5) 罐体内金属构件必须与罐体等电位接地;

2、管道系统

1) 管道进出装置处、分岔处应进行接地, 长距离无分支管道, 每隔 100m 接地一次;

2) 平行管道净距小于 100mm 时, 每隔 20m 加跨接线; 当管道交叉净距小于 100mm 时, 应加跨接线;

3) 金属法兰连接管道 5 颗螺丝以下的要加金属片跨接; 用丝口连接的金属管道, 连接处两端应加金属卡子用金属导线跨接或焊接;

4) 不得使用非导体管道输送易燃液体, 应使用导电软管或内附金属丝、网的胶管, 且在相接时注意静电的导通性。

8.3.4.2 防火、防泄漏

1、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 要求, 对现场可能存在二乙苯等可燃蒸汽的场所安装可燃气体探测器, 现场可能存在硝酸等的场所安装氮氧化物有毒气体探测器。同时在铯盐除油釜、铷盐除油釜、二氧化碳储罐、二氧化碳缓冲罐等设备设施附近设置氧含量探测器。气体报警控制单元安装在中心控制室集中控制, 现场设置声、光警报器。

2、气体报警控制器距地 1.6m 挂墙明装, 可燃/有毒气体探测器距地+0.3m 明装, 氧含量探测器安装高度为距地坪或楼板 1.5m~2m 挂墙或挂立柱明装。气体探测线路采用穿钢管沿墙明敷设, 探测路线在转弯处穿防爆穿线盒, 接线处穿防爆接线盒。

可燃/有毒气体检测报警均设计采用一级报警和二级报警。在二级报警的同时, 输出接点信号供联锁保护系统(连锁启动轴流排风扇)。

3、根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 要求, 拟建

项目应当设置火灾自动报警系统。火灾自动报警系统应当由有相应资质的单位进行设计施工。

4、项目应根据本报告 3.5 章节防爆要求设置防爆电气设备。

8.3.4.3 电气安全

1、根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）等的要求，爆炸性气体环境的电力设计应符合下列规定：

1) 爆炸性气体环境的电力设计宜将正常运行时发生火花的电气设备，布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内。

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) 涉及二乙苯等爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家标准的产品，防爆级别不低于 IIA 级，组别不低于 T1。

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

3、在爆炸性气体环境内，低压电力、照明线路用绝缘导线和电缆的额定电压，必须不低于工作电压，且不应低于 500V。工作中性线的绝缘的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或管子内敷设。

4、低压电动机应设短路，过负荷，欠电压，断相等保护。

5、电气线路应在危险性较小的环境或离释放源较远的地方敷设。电气线路应在危险建筑物的墙外敷设。敷设电气设备的沟道、电缆或钢管、在穿过不同区域之间墙或楼板外的孔洞，应采用非燃性材料严密封堵。

6、凡需采用安全电压的场所，应采用安全电压，移动式电气设备必须安装漏电保护器。

7、电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

8、电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

9、电气防爆根据生产特点和物料性质，严格划分作业场所的火灾危险等级，并选用相应的电气仪表。

10、拟建项目变配电间，在今后的设计中，应明确以下要求：

1) 变压器应设电流速断，过流，单相接地，温度等保护。

2) 变配电间应采用自然通风并设机械通风装置。

3) 变配电间的顶棚和内墙面应作处理，宜采用高标号水泥抹面并压光。

4) 变配电间应设防火门，并应向外开启，相邻配电室之间有门时，此门应能双向开启。长度大于 7m 的配电装置室，有两个出口。

5) 变配电间电缆夹层、电缆沟和电缆室，应采取防水、排水措施。

6) 配电屏的各种通道最小宽度，应符合标准的规定。配电屏后维护通道净宽应不小于 0.8 m，通道上方低于 2.3 m 的裸导线应加防护措施。

7) 变配电间应有“止步、高压危险”等警告标志。机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。

8) 变配电间的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。

9) 变配电间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。

11、架设临时用电线路 380V 绝缘良好的橡皮临时线悬空架设距地面：室内不少于 2.5m，室外不少于 3.5m。

12、配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。

13、电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

14、如生产控制需要，除在电机旁设置操作箱外，还可对一些电机，在控制室增设监视控制盘，以便于集中监视和控制。

15、变配电间应有“止步、高压危险”等警告标志。机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。

16、电气操作应由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）。

17、对电缆支架、操作箱等均要考虑防腐措施，如对电缆架喷涂环氧树脂涂料，用硬塑料板制成操作箱等。

8.3.4.4 防止其它伤害

1、装置区有发生坠落危险的操作岗位（距坠落基准面 2m 以上的岗位）均应加设扶梯、平台、护栏等附属设施，这些设施的制作、安装必须符合相应标准，防护栏杆按要求设置踢脚线。

2、高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏；传动运输设备、皮带运输线应按规定设计带有栏杆的安全走道和跨越走道。

3、严防作业车辆对厂区的消防设施、电线、电缆等造成危害，道路边上设置限制车速标志。

4、装置区内易发生故障和危险性较大的地方进行详细标注，设置安全色、安全标志，安全色、安全标志的设置要符合《图形符号 安全

色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》（GB/T 2893.5-2020）和《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）的规定。在生产区域，危险区域应设永久性的“严禁烟火”标志，在紧急通道处设“紧急出口”标志。低温管道必须涂安全色示意，设备的转动部位必须加防护罩。

5、设置可靠、便利的通讯联系系统，与消防、医院必须有快捷、有效的通讯联系。

6、厂区和厂房内应设置照明装置，厂区道路采用城市型照明，厂房内照明按要求不低于 30Lx，一般环境照明在 50-200Lx 之间。

7、防机械伤害的对策措施

所有转动、传动设备外露的转动部分均设置防护罩。

8、防高处坠落的对策措施

1) 拟建项目的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围，均设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均采取防清滑措施。

2) 需要登高检查和维修设备处设置平台、扶梯，其上下扶梯不采用直爬梯。上层屋顶面设置净高大于 1.05m 的防护墙或栏杆。凡离地面或楼面高 2m 以上的高架平台，均拟设置栏杆。

3) 各种钢结构平台拟设楼梯及防护栏杆。

8.3.4.5 防腐措施

根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T20666-1999）的要求，对于安装在腐蚀环境厂房内的异步电机、配电装置、控制装置、控制电器和仪表、灯具、电线、电缆、电缆桥架等，采用化工防腐型，对安装在腐蚀环境的室外电机、配电装置、控制装置、控制电器和仪表、灯具、电线、电缆、电缆桥架等，则选用化工（户外型）防腐型。该建

设项目作业场所“化学腐蚀性物质释放严酷度分级为“2级”，为“中等腐蚀环境”，设计选择“F1级/WF1级防腐型”电气设备。变电所或配电所、控制室的室内地坪宜较室外平整后的地坪高 0.6m，电缆沟应作防水处理。

8.3.5 安全管理对策措施与建议

1、拟建项目建成后，应按要求增加专职安全管理人员（不少于员工总数的 2%），专职安全生产管理人员应具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称。专职安全生产管理人员中化工安全类注册安全工程师的比例不得低于 15%，且至少应当配备 1 名。

2、根据拟建项目情况，制定工艺技术和各工种、岗位、主要设备的安全操作规程，做到有章可循，杜绝违章操作。企业应当根据生产的化工工艺、装置、设施等实际情况，在现有基础上修订完善安全生产规章制度。

3、建议把工作场所的危险有害因素注明在员工的劳动合同上，并且在作业现场公示职业病危害因素告知卡和每年的职业卫生检测结果，让员工对预防职业危害有深刻的认识。

4、新进员工就业前要进行健康检查，每年要定期对员工进行健康监护检查，建立职业健康监护档案，及时发现职业病，并进行早期治疗，发现有职业禁忌的人员要调离工作岗位，另行安排工作。

5、为满足法定的安全生产条件，企业应为拟建项目保证足够的安全投入。安全费用由企业按月提取，计入成本费用，专户储存，专项用于安全生产，不得挪用。安全费用提取额不能满足安全生产实际投入需要的部分据实在成本中列支。安全费用包括但不限于以下方面：

1) 完善、改造和维护安全防护设施设备支出（不含“三同时”要求初期投入的安全设施），包括车间、库房、罐区等作业场所的监控、监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等设施设备支出；

2) 配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急演练支出；

3) 开展事故隐患评估、监控和整改支出；

4) 安全生产检查、评价（不包括改建、新建、扩建项目安全评价）、咨询和标准化建设支出；

5) 配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；

6) 安全生产宣传、教育、培训支出；

7) 安全生产适用的新工艺、新标准、新技术、新装备的推广应用支出；

8) 安全设施及特种设备检测检验支出；

9) 其他与安全生产直接相关的支出。

6、拟建项目主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员应定期参加安全生产培训，并经考核合格，取得考核合格证书。

7、企业应当依法定期缴纳工伤保险和安全生产责任保险。

8、拟建项目建成后，应将拟建项目涉及的危险化学品进行登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（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。

9、特种作业人员的管理

特种作业人员如电工、叉车作业人员、危险化学品保管人员等应经专业培训并取得具有资质的机构发放的作业许可证，并应建有管理档案。

10、防雷设施应定期由具有资质的单位进行检查检测并取得合格证。

11、拟建项目的安全管理还应做好以下方面

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

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

3) 压力表、安全阀等安全附件、DCS 系统、联锁装置等监控、控制器应定期校验，并有记录。

4) 特种作业人员、特种设备作业人员必须按规定经过培训考核合格，做到持证上岗。

5) 对具有腐蚀性设备和高位槽、计量槽、中间槽、接收罐等应经常检查、检测，发现腐蚀现象应根据情况按规定及时处理。

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

7) 拟建项目建成投产前应组织职工对新工艺、新技术、新设备操作和使用的专门培训。

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

9) 建立设备台帐，加强设备管理，对各类计量罐应经常检查、检测，发现情况应及时处理。

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

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

12) 在生产、使用岗位设置危险化学品安全周知卡。

13) 为避免运输事故的发生，厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）的规定，并设有安全标志。

14) 在拟建项目建设中，应明确甲、乙双方在施工期间的安全职责，加强与施工单位的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

15) 在拟建项目施工过程中，应严格执行作业票证制度，加强监护工作；存在交叉作业的场所应采取相应的围护或设置警示标志，所有进入人员必须戴安全帽。

16) 加强对施工人员的安全教育，制定相应的安全管理规定。

17) 拟建项目竣工后，应严格按照规定进行“三同时”验收，确保厂房施工、设备安装质量。

18) 拟建项目建成后应制订试生产安全运行方案，并组织专家进行论证，搜集和积累资料，不断补充和完善安全操作规程。

19) 按规定将安全生产事故应急救援预案报当地应急管理部门和有关部门，并通知周边企业。

20) 按化学危险品特性，用化学的或物理的方法处理废弃物品，不得任意抛弃、污染环境。

21) 定期对使用有毒物品作业场所职业中毒危害因素进行检测、评价。检测、评价结果存入用人单位职业卫生档案。

12、制定叉车操作安全规程，叉车工应取得相关合格证书，并定期

进行培训，定期对叉车进行检维修，对叉车行驶路线，应定期进行清理，保证良好的道路条件和装卸作业条件。

13、拟建项目安全设施设计通过设计后，原则上应由安全设施设计单位完成施工图设计。

8.3.6 易制毒、易制爆化学品安全对策措施与建议

8.3.6.1 易制毒化学品安全对策措施与建议

拟建项目涉及的盐酸、硫酸等属于第三类易制毒化学品。因此，拟建项目建设单位储存及使用应按照《易制毒化学品管理条例（2018 年修订）》的要求进行管理：

1、建立单位内部易制毒化学品管理制度。

2、购买第三类易制毒化学品的，购买前将所需购买的品种、数量向公安机关备案。

3、运输第三类易制毒化学品的，运输前向运出地的县级人民政府公安机关备案。公安机关会收到备案材料的当日发给备案证明。

4、易制毒化学品丢失、被盗、被抢的，发案单位立即向当地公安机关报告，并同时报告当地监管部门。

5、易制毒化学品出入库台帐登记清楚、全面、准确。无关人员不得进入易制毒化学品储存区。仓管员每月盘点当月的使用数量和库存数量，核对无误后，在每月 5 日前将盘点情况寄交易制毒化学品管理办公室。如在盘点中发现存在数量不对应，立即报告易制毒化学品管理办公室，由管理办公室和使用车间管理人员共同复核。如发现被盗立即向公安机关报案。

8.3.6.2 易制爆化学品安全对策措施与建议

拟建项目硝酸、硝酸铷等属于易制爆化学品。因此，拟建项目建设

单位运输、存及使用应按照《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》GA 1511-2018 和《易制爆危险化学品治安管理办法》（〔2019〕公安部令第 154 号）的要求进行管理：

1、易制爆危险化学品的从业人员，必须接受有关法律、法规、管理制度和相应易制爆危险化学品的安全知识、专业技术、职业卫生防护、应急救援知识的培训，并经考试合格取得安全作业证后，方可上岗作业。

2、公司从事易制爆危险化学品的管理人员必须按规定培训后上岗。应了解所经营易制爆品的具体性质，对储存、运输等的具体规定。

3、对易制爆危险化学品储存场所管理必须做到五双，即“双人保管、双人出库复核、双人使用、双把锁、双本账”。

4、严禁使用明火。

5、具有氧化性酸类不能与易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿燃烧物品混装。酸类物品严禁与氰化物相遇。危险物品的包装容器必须执行《危险货物包装标志》、《危险货物运输包装通用技术条件》中的规定。

6、易制爆危险化学品要登记并归档，专人负责管理。并及时在公安部门的易制爆系统中登记备案。

7、企业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。

8、企业应设置保管员，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。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。

9、企业应将治安保卫机构、治安保卫人员、保管员的设置情况报县级公安机关备案。

10、企业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。

11、易制爆危险化学品储存场所窗口、通风口应设置电子防护措施。

12、易制爆危险化学品储存场所出入口应设置防火门，门应向疏散方向开启。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。

13、在后期设计中应明确保卫值班室、安防监控中心的位置，同时，保卫值班室出入口应设置防盗安全门。安防监控中心应单独设置或设置在保卫值班室内。保卫值班室、安防监控中心的窗口、通风口应具有电子防护措施。保卫值班室、安防监控中心内部应安装视频监控装置，监视和回放图像应能清晰显示人员值守及活动情况。安防监控中心出入口应安装出入口控制装置。安防监控中心应与行业监管部门、公安部门和报警运营服务机构远程联网或预留接口。

14、易制爆危险化学品储存场所使用的钢筋栅栏应采用直径大于等于 12mm 的实心钢筋；钢管栅栏应采用直径大于等于 20mm，壁厚大于等于 2mm 的钢管；钢板栅栏应采用单根横截面大于等于 8mm×20mm 的钢筋（钢管、钢板）。相邻钢筋（钢管、钢板）间隔应小于等于 100mm，高度每超过 800mm 的应在中点处再加一道横向钢筋（钢管、钢板）。窗口、通风口的防盗栅栏应采用直径大于等于 12mm 的膨胀螺栓固定，安装应牢固可靠。储存场所周界设置的栅栏应与地面牢固固定。

15、易制爆危险化学品储存场所周界、出入口及内部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。视频图像分辨率应大于等于 1280×720 ，图像帧率应大于等于 25fps。视频图像存储时间应大于等于 30 天。

16、易制爆危险化学品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。

17、易制爆危险化学品储存场所出入口应设置入侵和紧急报警系统，并应与视频监控系统联动，易制爆危险化学品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。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。

18、易制爆危险化学品储存场所出入口应设置出入口控制系统，并应能对强行破坏、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。出入口控制系统信息存储时间应大于等于 180 天。

19、易制爆危险化学品储存场所周界及出入口应设置电子巡查系统，且其巡查路线、巡查时间应能根据安全管理需要进行设定和修改。巡查记录保存时间应大于等于 90 天。

20、入侵和紧急报警系统、出入口控制系统、视频监控系统、电子巡查系统应能对系统内具有计时功能的设备进行校时，设备的时钟与北京时间误差应小于等于 10s。

21、入侵和紧急报警系统、出入口控制系统、视频监控系统、电子巡查系统应有备用电源，应保证主电源断电后入侵报警系统正常工作大

于等于 8h，视频监控系统关键设备正常工作大于等于 1h，出入口控制系统正常工作大于等于 48h。

8.3.7 防尘、防毒的安全对策措施

1、应采用密闭管道输送、密闭自动（机械）称量、密闭设备加工，防止粉尘外逸，不能完全密闭的尘源，采用半封闭罩、隔离室等设施来隔绝，减少粉尘与工作场所空气的接触，将粉尘限制在局部范围内，减弱粉尘的扩散。

2、产品干燥过程采用分间隔离措施，在设备运行时，人在隔间外面，尽量减少人与粉尘的直接接触。

3、拟建项目的生产车间为封闭式厂房，厂房内外墙上应设置轴流式排风机，并设置可燃、有毒气体报警联锁事故通风装置。尾气处理装置为露天布置，防止引发操作人员中毒事故。

4、拟建项目对有毒、有害物质的生产过程，工艺物料均采用封闭加料，封闭系统操作，有效控制有毒、有害气体的释放。

5、生产过程中涉及有硝酸有毒有害化学品的场所，根据实际情况，在操作过程中，配备相应的个人防护措施。同时配备现场急救用品，设置冲洗喷淋设备、应急撤离通道以及风向标。

6、生产场所配备劳动防护器材及用品，配备泄漏事故应急处理器材，生产设施检修时，切断有毒物质来源，并将有毒气体吹净，检测合格后，方可进入设施内部检修。

7、生产设备置换过程产生的废气，经管道收集后进入尾气处理系统进行集中处理后合格放空。在每个设备放空管道上设置止回阀，防止物料倒流。

8、桶装物料采用气动隔膜泵密闭输送，桶装物料抽料区，蒸馏残

渣包装区均设置局部排风装置，通过管道收集至尾气处理系统进行集中处理。

8.3.8 防腐蚀的安全对策措施

1、拟建项目涉及的液碱、硫酸、盐酸、硝酸等都具有较强的腐蚀性，因此拟建项目中的钢制设备、管线、护栏、设备立柱和钢架基础裙座设计采用除锈后，刷环氧富锌防腐底漆（两遍）、环氧防腐面漆（两遍）进行防腐施工；埋地设置的消防管线设计要求进行加强级防腐处理：除锈后先刷防锈红丹漆两遍，再刷环氧沥青漆（或氯磺化聚乙烯漆）两遍，总厚度达 3mm。设备焊接处作防腐处理。

2、拟建项目的火灾危险性较大，事故应急消防器材数量和布置地点应严格按照消防设计要求布置。由于拟建项目部分生产场所会腐蚀严重，部分消防器材应做好防腐处理。

3、根据拟建项目生产装置中工艺物料的腐蚀性，装置的现场仪表选型将充分考虑防腐、防堵、防大气腐蚀及防爆。

4、企业应该制定完善的安全管理制度及岗位责任制，加强对作业人员的培训，工人上班时应穿戴防腐蚀工作服，检修维护时应带上护目眼镜等防护用品。

5、由于生产中使用的物料具有一定的毒性和腐蚀性，生产、储存场所应设置喷淋洗眼器。

8.3.9 事故应急救援措施和器材、设备方面安全对策措施

1、拟建项目应根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）、《生产安全事故应急预案管理办法》（原安监总局令〔2016〕第 88 号，应急管理部令〔2019〕第 2 号修正）和《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号）的要求，根据拟建项

目的实际情况，修订应急救援预案，并进行备案、定期演练，配置救援器材和劳动防护用品，以保证应急救援预案的有效性，在事故发生后能及时予以控制，防止重大事故的蔓延，有效的组织抢险和救助。

2、事故应急救援所选用的救援器材、劳动防护用品应使用有相应资质的生产企业生产的产品，并保管好、维护好。事故应急救援的车辆、通讯器材、物资、药品等，必须定期检验、检查、检修、更换，做到随时可以使用。

3、进入有毒岗位抢救人员，必须配戴防毒面具，并采取通风排毒措施。

4、该公司应针对拟建项目可能发生的火灾、灼烫、中毒和窒息事故等方面制定明确的专项应急预案和应急处置措施；生产装置工艺条件失常（包括温度、压力、液位、流量等）时的专项应急预案和应急处置措施；生产装置控制系统发生故障时的专项应急预案和应急处置措施。

5、根据该单位的事故风险特点，拟建项目应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。

6、企业应急救援物资的配备应符合《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）的相关要求。

表 8.3.9-1 作业场所救援物资配备标准

序号	物资名称	技术要求或功能要求	最少配备	备注
1	正压式空气呼吸器	技术性能符合要求	≥2 套	/
2	化学防护服	技术性能符合要求	≥2 套	具有有毒腐蚀液体危险化学品的作业场所
3	过滤式防毒面具	技术性能符合要求	1 个/人	根据有毒有害物质考虑，根据当班人数确定
4	气体浓度检测仪	检测气体浓度	≥16 台	根据作业场所的气体确定

				有毒气体和可燃气体，需要检测器应满足该要求
5	手电筒	易燃易爆场所，防爆	1 个/人	根据当班人数确定
6	对讲机	易燃易爆场所，防爆	≥2 台	根据作业场所选择防护类型
7	急救箱或急救包	物资清单可参考 GBZ1	≥1 包	/
8	吸附材料	吸附泄漏的化学用品	*	以介质理化性质确定具体的物资，常用吸附材料为沙土
9	洗消设施或清洗剂	洗消进入事故现场的人员	*	在工作地点配备
10	应急处置工具箱	工作箱内配备常用工具或专业处置工具	*	根据作业场所具体情况确定
注：表中所有“*”表示由单位根据实际需要进行配置，本标准不作强行规定。下同。				

表 8.3.9-2 应急救援人员个体防护装备配备标准

序号	名称	主要用途	配备	备份比	备注
1	消防头盔	头部、面部及颈部的安全防护	1 顶/人	4:1	/
2	二级化学防护服装	化学灾害现场作业时的躯体防护	1 套/10 人	4:1	1) 以值勤人员数量确定； 2) 至少配备 2 套
3	一级化学防护服装	重度化学灾害现场全身防护	*	/	/
4	灭火防护服	灭火救援作业时的身体防护	1 套/人	3:1	指挥员可选配消防指挥服
5	防静电内衣	可燃气体、粉尘、蒸汽等易燃易爆场所作业时的躯体内层防护	1 套/人	4:1	/
6	防化手套	手部及腕部防护	2 副/人	/	/
7	防化靴	事故现场作业时的脚部和小腿防护	1 双/人	4:1	易燃易爆场所应配备防静电靴
8	安全腰带	登梯作业和逃生自救	1 根/人	4:1	/
9	正压式空气呼吸器	缺氧或有毒现场作业时的呼吸防护	1 具/人	5:1	1) 以值勤人员数量确定； 2) 备用气瓶按照正压式空气呼吸器总量 1:1 备份
10	佩戴式防爆照	单人作业照明	1 个/人	5:1	/

序号	名称	主要用途	配备	备份比	备注
	明灯				
11	轻型安全绳	救援人员的救生、自救和逃生	1 根/人	4:1	/
12	消防腰斧	破拆和自救	1 把/人	5:1	/

8.3.10 施工期安全管理措施

1、建设单位和施工单位应签定“安全生产责任状”明确双方的职责，权利和义务，施工方必须有相应资质。

2、施工期中主要的危险、危害因素有高处坠落、起重伤害、物体打击、机械伤害、灼烫、触电及其他伤害等危险因素和粉尘、毒物及噪声与振动等危害因素。对施工期的安全管理提出以下措施：

1) 认真贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针。

2) 施工场所应符合施工现场的一般规定。施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定；施工现场排水设施应全面规划，以保证施工期场地排水需要；施工场所应做到整洁、规整，垃圾、废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。在高处清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷；进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场。

3) 施工期用电应符合施工用电一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

4) 起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥操作人

员必须由专业人员担任；起重设备在作用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；起重机吊运重物时一般应走吊通道；不明重量、埋在地下的物件不得起吊；禁止重物空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雪、大雾、雷雨等恶劣天气，或照明不足，导致信号不明时不得进行起重作业。

5) 施工现场的道路坚实、平坦，双车道宽度不得小于 6m，单车道宽度不得小于 3.5m，载重汽车的弯道半径一般不得小于 15m，特殊情况不得小于 10m。

6) 高处作业人员应进行体格检查，体验合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.05m 高的防护栏杆和 18cm 高的挡脚板，或设防护立网；高处作业使用的脚手架、梯子及安全防护网应符合相应的规定；在恶劣天气的时应停止室外高处作业；高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

7) 为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽。在通道上方应加装硬制防护顶，通道避开上方有作业的地区。

8) 施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

9) 各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生；另外，各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

10) 在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生。

11) 在有害场所进行施工作业时，应做好个体防护，对在有害场所工作的施工人员定期进行体检。

12) 在项目建设中，项目建设指挥小组在明确与施工方在施工期间的安全职责后，应当加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监

督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

13) 项目在施工过程避免不了进行焊接等动火及检修作业，为防止动火产生的火星与周边排放或不甚泄露的易燃气体接触引发火灾、甚至爆炸事故，项目施工时应加强防火安全管理，保证与其他易燃易爆场所进行有效隔离。所有的维修检修动火（焊、割、敲击），都必须办理动火证。关闭系统，连通管道关闭的同时，还要加装盲板。建成后拟建项目或其他项目的各类设备维修等动火作业，均应严格执行动火作业制度。

14) 应制定动火检修作业，并严格控制检修动火作业，严格遵循动火作业的“六大禁令”（动火作业证未经批准，禁止动火；不与生产系统可靠隔绝，禁止动火；不清洗、置换不合格，禁止动火；不消除周围易燃物，禁止动火；不按时作动火作业分析，禁止动火；没有消防措施，禁止动火）。

3、施工期主要为土建施工和设备安装，拟建项目在施工期将对近距离的大气环境产生一定的扬尘污染和噪声污染。拟建项目做到文明施工、对建筑材料采取合理堆放并及时遮盖、对施工场地进行洒水抑尘等措施，减轻施工扬尘对环境的不利影响。为了将施工期的环境影响降到最低程度，应采取相应的污染防治措施：

1) 施工扬尘防治

建设过程中，土方的挖掘、清运，建筑材料的装卸、运输、堆放及施工垃圾的堆放，车辆的往来都会造成施工扬尘，作业方式不当将会影响到周围环境，需采取以下合理可行的措施：

(1) 对施工现场实行合理化管理，使砂料统一堆放，尽量减少搬运环节，必须搬运时做到轻举轻放，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。另外要注意建材堆放时间不宜过长，精确计算用料，及时清理

补缺，减少建材堆放时间，从而降低场地的扬尘，不造成对本底空气环境质量污染的增值。

(2) 对作业面适当喷水，使其保持一定的湿度，以减少起尘量。

(3) 运输车辆采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，尤其是在车辆出入口路面要及时保洁、湿润，以降低道路扬尘。

(4) 在施工场界周围设置临时围墙，既能起到隔离作用，又能减少扬尘对外界的影响。

(5) 混凝土搅拌扬尘污染较严重，建议在施工场地不进行现场搅拌，外购商品混凝土材料。

通过以上措施并配合严格管理，可以将施工现场粉尘的污染程度降低到较小水平。

2) 施工期噪声防治

根据施工期作业特点，对噪声的控制措施主要靠加强施工管理，施工单位应制定切实可行的管理措施，并严格执行相关的环保条例，尽量减轻施工噪声对周围环境的影响。

(1) 严格执行《建筑施工场界噪声限值》的规定，若因连续施工工艺要求必须在夜间施工，须向当地环保部门提出申请，获准后方可在指定时间进行。

(2) 对施工场地应进行合理规划，统一布局。施工机械尽量选取低噪声设备，高噪声的施工机械必需采取隔声措施，以减少对区域声环境的影响。

(3) 尽量避免施工场地产生不该出现的噪声，如严禁车辆进出工地鸣笛、严禁乱扔钢筋、模板、钢管架等。

《建筑施工场界噪声限值》规定了各种施工机械在施工时场界噪声限值，拟建项目不需打桩机等大噪声设备，况且拟建项目厂址周围近距离内无居民区等敏感点，对施工过程合理控制，不会造成扰民现象。

3) 固体废物及生活垃圾防治

施工过程中尚有部分建筑垃圾和施工队伍生活产生的生活垃圾。对于生活垃圾，拟建项目建设期间要进行专门收集，并定期将之送往较近的垃圾场进行卫生填埋处理，建筑垃圾及时清运，加以利用，不会对环境造成危害。但需要从以下几个方面引起注意。

(1) 施工期间挖出的土方除需回填部分外，其余部分应及时清运，避免刮风产生扬尘或降雨造成水体污染。

(2) 对建筑垃圾要尽量做到清运和处理，减少施工现场的污染。

4) 施工现场废水及生活污水防治

(1) 施工废水应设专门的沉淀池，将施工废水排入沉淀处理后，上清液外排，沉淀污泥就近填埋或请有关单位外运。

(2) 施工人员的生活污水经化粪池处理后外排或由环卫部门外运。

第九章 安全评价结论

9.1 建设项目各单元评价汇总

通过对新余赣锋锂业有限公司新余赣锋年处理 25000t 铷铯溶液萃取项目进行安全评价，得出以下的评价结论：

1、根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告，根据 2022 年第 8 号调整）进行辨识，拟建项目生产过程中涉及的原辅料：磺化煤油、液碱（32%）、硫酸（98%）、盐酸（31%）、硝酸（68%）、二氧化碳〔液化的或压缩的〕、二乙苯，产品：硝酸铯、氢氧化铯溶液（50%）、氢氧化铷等属于危险化学品，因此拟建项目需办理危险化学品安全生产许可证。硝酸铷未列入危险化学品目录，建议列入危险化学品进行管理。

2、危险有害因素辨识结果

拟建项目生产过程中存在火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、容器爆炸、高处坠落、物体打击、机械伤害、触电、车辆伤害、起重伤害、坍塌等危险因素和噪声与振动、高温及热辐射、粉尘、采光不良等有害因素。

3、“两重点、一重大”辨识结果

1) 重点监管的危险化工工艺辨识结果

根据《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）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）的要求进行辨识，拟建项目未涉及重点监管的危险化工工艺。

2) 重点监管的危险化学品辨识结果

根据《首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）的相关规定进行辨识，拟建项目未涉及重点监管的危险化学品。

3) 危险化学品重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，拟建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。

4、特殊化学品辨识结果

1) 根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第445号公布,国务院令〔2018〕第703号修改）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局、国家食品药品监督管理局公告》（2008年）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局关于管制邻氯苯基环戊酮的公告》（2012年）、《国务院办公厅关于同意将1-苯基-2-溴-1-丙酮和3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2014〕40号）、《国务院办公厅关于同意将N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120号）、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58号）进行辨识，拟建项目涉及的盐酸、硫酸属于第三类易制毒化学品。

2) 根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令〔2020〕第52号）进行辨识，拟建项目未涉及监控化学品。

3) 根据《危险化学品目录（2015版）》（应急管理部等10部门公告，根据2022年第8号调整）进行辨识，拟建项目未涉及剧毒化学

品。

4) 根据《易制爆危险化学品名录》(2017 年版, 公安部) 进行辨识, 拟建项目涉及的硝酸、硝酸铯属于易制爆化学品。

5) 根据《高毒物品目录》(卫法监发〔2003〕142 号) 进行辨识, 拟建项目未涉及高毒物品。

6) 根据《特别管控危险化学品目录(第一版)》(应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部〔2020〕第 1 号) 进行辨识, 拟建项目未涉及特别管控危险化学品。

7) 根据《危险化学品目录(2015 版)》(应急管理部等 10 部门公告, 根据 2022 年第 8 号调整) 进行辨识, 拟建项目未涉及爆炸物。

5、项目选址及外部安全防护距离评价结果

拟建项目选址符合国家规划, 与厂外企业、村庄的距离符合有关标准、规范的要求。

6、拟建项目无国家明令淘汰的工艺和设备, 设备、设施与工艺条件、内部介质相适应, 安全设备、安全附件及设施齐全。工艺管理及设备设施符合规范的要求。

9.2 重点防范的重大危险、有害因素

通过对拟建项目存在的危险、有害因素进行分析辨识, 企业在生产过程中重点防范的重大危险、有害因素为火灾、爆炸。

拟建项目涉及二乙苯等易燃易爆危险物质, 若可燃蒸汽与空气混合达到爆炸极限, 遇点火源则可能引起火灾爆炸事故。

9.3 应重视的安全对策措施建议

拟建项目初步设计阶段应按照《江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知》(赣应急字〔2021〕

190 号) 的要求, 完成自动化提升实施方案。

铷铯盐厂房装置控制室及依托新余赣锋 1080 项目的 306 中心控制室应根据《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779-2012) 完成抗爆设计, 根据抗爆计算结果进行建设, 装置控制室布置应符合《控制室设计规范》的要求。

9.4 潜在的危險、有害因素在采取措施后控制及受控的程度

拟建项目存在的危險、有害因素如果采取了本报告提出的安全对策措施, 加强安全管理工作, 做好本单位日常安全管理、安全检查, 严格执行安全规程, 杜绝违“三违”等不良作风, 加强设备的安全设施的检测检验工作, 保证应急设施、设备的完好等工作, 则其存在的危險有害因素就可能相对减少, 即使发生事故, 也会将事故损失降低到最低。

拟建项目潜在着火灾爆炸、中毒和窒息的危险性, 应按要求配备相应的安全设施、应急器材和个人防护器材。火灾爆炸的危险性的风险程度得到有效控制, 在可接受范围内。

9.5 评价结论

综上所述: 新余赣锋锂业有限公司新余赣锋年处理 25000t 铷铯溶液萃取项目在以后的初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中, 如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范, 认真落实拟建项目可行性研究报告提出的安全措施, 并合理采纳本报告中提出的安全对策措施及建议, 真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”, 则工程潜在的危險、有害因素可得到有效控制, 风险在有效控制和可接受范围内。

9.6 建议

1、落实建设项目的“三同时”规定。

2、建立、健全安全生产责任制、安全管理制度和岗位操作规程。

3、定期对拟建项目危险特性、安全措施进行安全教育培训。

4、企业应根据企业发展和自身完善的需要，进一步提高安全生产条件和应急救援的能力，逐步达到本质安全的目的。

5、不断完善应急预案，并定期进行应急演练和更新，与时俱进。加强岗位练兵，提高员工的操作和判断、处理故障的能力，强化安全管理，创造条件在企业推行职业安全健康体系，实现安全管理的制度化、规范化和标准化。

第十章 与建设单位交换意见的情况结果

本报告初稿完成后，评价机构就建设项目安全评价过程中各方面的情况，与建设单位交换了意见。评价机构根据企业提出的意见和建议对评价报告进行了认真修改和完善，双方最终达成了一致意见，建设单位同意本报告的评价内容和结论。双方交换意见情况如下：

1、关于拟建项目涉及的工艺技术、设备问题，为确保在报告中的描述与实际情况相同，将此部分编写内容发送至企业，要求企业给予核实确认，企业已将核实确认结果反馈，我公司按照其意见进行了修改和调整。

2、关于公用工程问题，为确保每个过程、每个环节描述的准确性，特将此部分编写内容发送至企业，要求予以核实确认，企业已将核实确认结果反馈，我公司按照其意见进行了修改。

安全评价报告附件

F1 平面布置图、流程简图以及安全评价过程制作的图表

详见附件，含总平面布置图。

F2 选用的安全评价方法简介

安全评价方法（简称评价方法）是对系统的危险性、危害性进行分析、评价的工具。本次安全条件评价采用的评价方法有安全检查表法、危险度评价法、预先危险性分析、作业条件危险性评价等，每种评价方法的原理、目标、应用条件、使用的评价对象、工作量均不相同，各有其特点和优缺点。

F2.1 安全检查表分析法

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，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏，这种表称为安全检查表，又称为安全检查表法。

拟建项目主要以国家相关的安全法律、法规、标准、规范为依据，在大量收集评价单元中的资料的基础上，用安全检查表对评价单元中的选址、总平面布置、工艺、设备设施等方面进行对照判别，进行符合性检查。

F2.2 作业条件危险性评价法（LEC 法）

1、评价方法简介

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

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。

给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的 大小。即： $D=L\times E\times C$ 。

2、评价步骤

评价步骤为：

- 1) 以作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；
- 2) 由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分，取各组的平均值作为 L、E、C 的计算分值，用计算的 危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

3、赋分标准

1) 事故发生的可能性（L）

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

表 F2. 2-1 事故发生的可能性（L）

分数值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料到	0.5	极不可能，可以设想
5	相当可能	0.2	极不可能
3	可能，但不经常	0.1	实际不可能
1	可能性小，完全意外		

2) 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10，而

非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。具体情况详见下表。

表 F2.2-2 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度	分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露	2	每月一次暴露
6	每天工作时间暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次，或偶然暴露	0.5	非常罕见的暴露

3) 发生事故可能造成的后果 (C)

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

表 F2.2-3 发生事故可能造成的后果 (C)

分数值	发生事故可能造成的后果	分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难，多人死亡或重大财产损失	7	严重，重伤或较小的财产损失
40	灾难，数人死亡或很大财产损失	3	重大，致残或很小的财产损失
15	非常严重，一人死亡，或一定的财产损失	1	引人注目，不利于基本的安全卫生要求

4、危险等级划分标准

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

表 F2.2-4 危险性等级划分标准

D 值	危险程度	D 值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20-70	一般危险，需要注意
160-320	高度危险，需立即整改	<20	稍有危险，可以接受
70-160	显著危险，需要整改	--	--

F2.3 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T 20660-2017）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险性分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值情况详见下表。

表 F2.3-1 危险度评价取值表

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

分值 项目	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
		状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 单批式操作	序操作；有一定危险的操作	

危险度分级情况详见下表。

表 F2.3-2 危险度分级表

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

F2.4 预先危险性分析评价 (PHA)

1、评价方法简介

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

其功能主要有：

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

2、分析步骤

预先危险性分步骤为：

- (1) 通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源；

(2) 根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况，判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性，分析事故的可能类型。

(3) 对确定的危险源，制定预先危险性分析表；

(4) 进行危险性分级；

(5) 制定对策措施。

3、预先危险性等级划分

在分析系统危险性时，为了衡量危险性大小及其对系统破坏性的影响程度，将各类危险性划分为 4 个等级。具体情况详见下表。

表 F2.4-1 危险等级划分表

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

F2.5 外部安全防护距离评价法

F2.5.1 外部安全防护距离确定方法的选择

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

1、术语和定义

1) 爆炸物

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》的所有爆炸物。

2) 有毒气体

列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性

类别包含急性毒性-吸入的气体。

3) 易燃气体

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

4) 外部安全防护距离

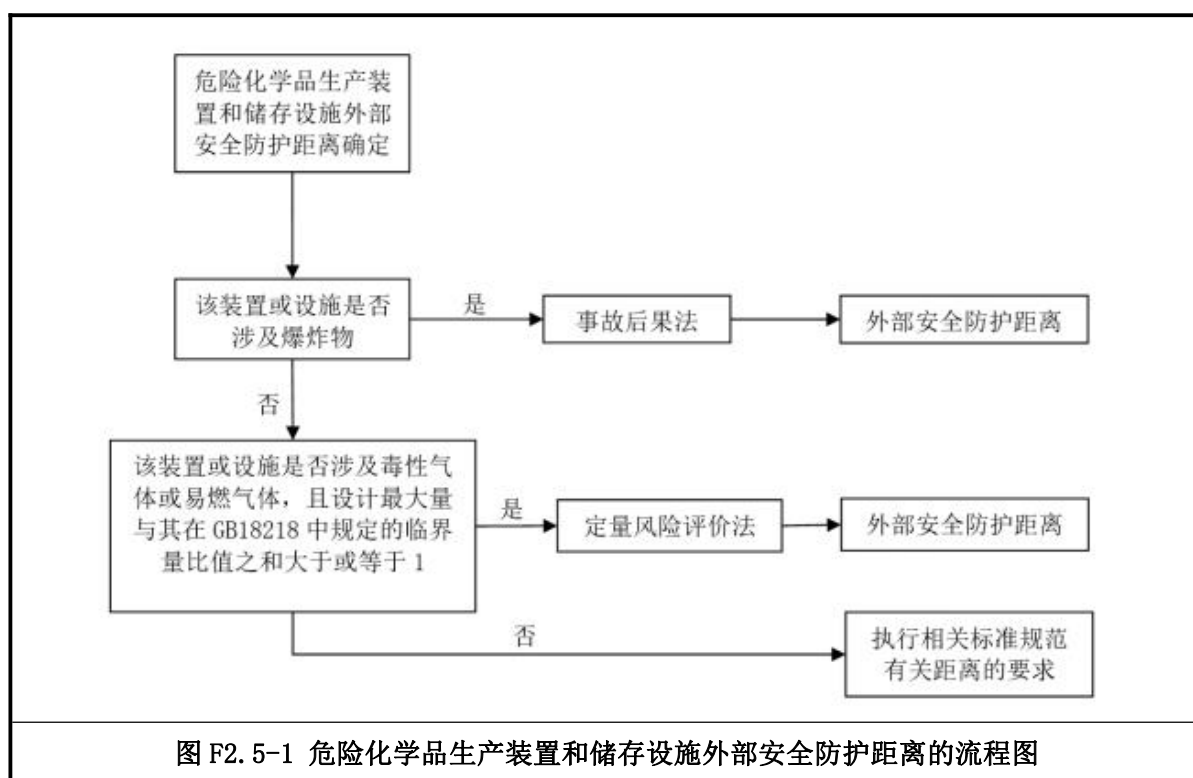
为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

5) 点火源

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

2、外部安全防护距离确定流程

1) 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离流程见下图。



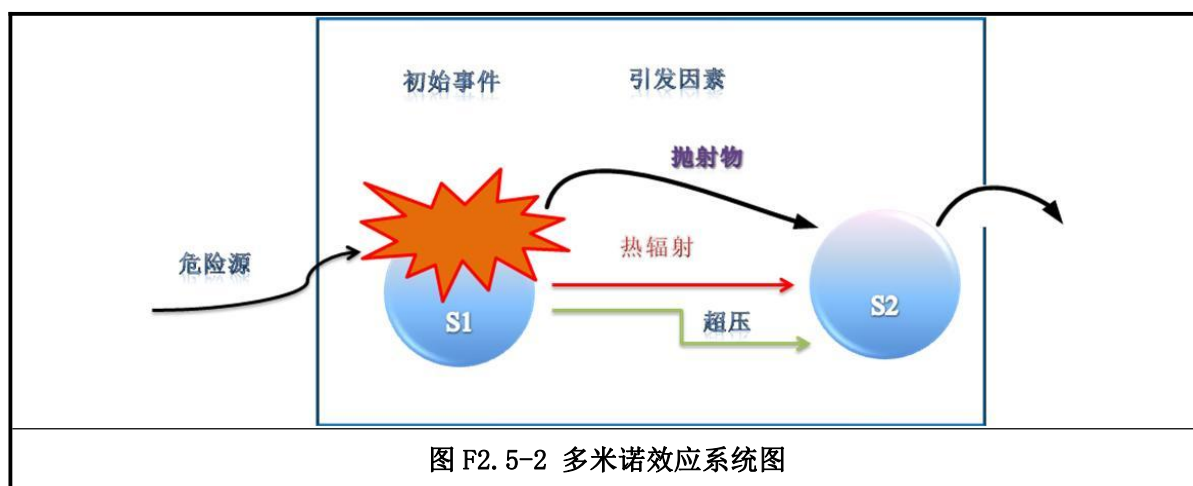
2) 涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

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

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

F2.5.2 多米诺效应

多米诺（Domino）事故的产生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故（或多次事故），从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故详见下图。



据统计，近年来未曾发生过多米诺事故，国内外报道多米诺事故也极少（国内外多米诺事故统计见下表），但由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的。一旦发生多米诺事故，给园区企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

表 F2.5-1 国内外多米诺事故统计汇总

时间	地点	事故场景	事故后果
1984. 11. 19	墨西哥首都墨西哥城国家石油公司	液化气管道泄漏发生蒸汽云爆炸，并接连引发了大约 15 次爆炸，爆炸产生了强烈热辐射和大量破片，致使站内的 6 个球罐和 48 个卧罐几乎全部损毁，站内其它设施损毁殆尽，附近居民区受到严重影响	约死亡 490 人，4000 多人负伤，另有 900 多人失踪，31000 人无家可归
1997. 9. 14	印度斯坦石油化工有限公司的 HPCL 炼油厂	一个球罐发生泄漏，着火并爆炸，引发另一个球罐爆炸	事故共有 25 个贮罐，19 座建筑物被烧毁，60 多人丧生，造成 1.5 亿美元财产损失
1993. 8. 5	广东省深圳市安贸危险品储运公司清水河仓库	重大火灾爆炸事故，火灾蔓延导致连续爆炸	共发生 2 次大爆炸和 7 次小爆炸，死亡 15 人，受伤 873 人，其中重伤 136 人，烧毁、炸毁建筑物面积 39000 平方米和大量化学物品等，直接经济损失约 2.5 亿元
1997. 6. 27	北京东方化工厂储罐区	操作工误操作导致大量石脑油冒顶外溢，挥发成可燃性气体，遇到明火引起火灾，火灾引发邻近的乙烯罐爆炸	共造成 9 人死亡，39 人受伤，直接经济损失 1.17 亿元
2005. 11. 13	吉林石化公司双苯厂	T-102 塔发生堵塞，导致循环不畅，因处理不当，发生爆炸，爆炸引发了邻近设备的破坏，在接下来的几个 h 内相继发生了至少 4 次爆炸	超过 5 个罐体破坏，5 人死亡，直接经济损失上亿元，同时苯、苯胺、硝基苯等爆炸污染物和污水进入了松花江，造成重大环境污染事件
2018. 11. 28	河北张家口中国化工集团盛华化工公司	盛华化工公司违反《气柜维护检修规程》（SHS01036-2004）第 2.1 条和《盛华化工公司低压湿式气柜维护检修规程》的规定，聚氯乙烯车间的 1#氯乙烯气柜长期未按规定检修，事发前氯乙烯气柜卡顿、倾斜，开始泄漏，压缩机入口压力降	造成 24 人死亡（其中 1 人后期医治无效死亡）、21 人受伤（4 名轻伤人员康复出院），38 辆大货车和 12 辆小型车损毁，截止 2018 年 12 月 24 日直接经济损失 4148.8606 万元

时间	地点	事故场景	事故后果
		低，操作人员没有及时发现气柜卡顿，仍然按照常规操作方式调大压缩机回流，进入气柜的气量加大，加之调大过快，氯乙烯冲破环形水封泄漏，向厂区外扩散，遇火源发生爆燃。造成特别重大爆炸事故	
2019. 3. 21	江苏响水天嘉宜化工有限公司	天嘉宜公司旧固废库内长期违法贮存硝化废料持续积热升温导致自燃，引发硝化废料爆炸，造成特别重大爆炸事故	造成78人死亡、76人重伤，640 人住院治疗，直接经济损失198635. 07 万元

F2.6 鱼刺图事故分析法

1、鱼刺图分析是安全系统工程的重要分析方法之一，属因果分析法。因其形状像鱼骨或鱼刺，故称为鱼刺图法。图中将事故结果列在右边，再用一条带箭头的干线指出事故结果。事故的主要原因直接指向干线，相关的次要原因则在主要原因的两旁。

2、鱼刺图的作法，大体上按以下步骤：

1) 对所分析的事故要全面了解和深刻认识，应在事故调查的基础上，力求准确地作出。

2) 将要研究的问题（即事故结果）与主干划出。

3) 将调查了解到的全部原因进行整理和分类。按要素、中原因、小原因及更小的原因分别填入图中。特别重要的原因要记上记号。切忌只罗列表面现象，不深入剖析。

4) 某一要因做具体分析时，分析的原因应达到能够采取切实可行的防范措施的程度。

F3 危险、有害因素辨识及分析过程

F3.1 物料危险性分析

F3.1.1 物质固有危险及有害特性

拟建项目涉及的化学原辅料有含铷铯溶液、t-BAMBP（萃取剂）、二乙苯（混合物）、磺化煤油、液碱（32%）、硫酸（98%）、盐酸（31%）、硝酸（68%）、二氧化碳〔液化的或压缩的〕、纯碱、钾芒硝、氧化钙、活性炭等，产品为碳酸铯、硝酸铯、氯化铯、硫酸铯、氢氧化铯溶液、碳酸铷、硝酸铷、氯化铷、硫酸铷、氢氧化铷、工业级碳酸锂、硫酸钠、硫酸钾。根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告，根据 2022 年第 8 号调整）进行辨识，拟建项目生产过程中涉及的原辅材料：磺化煤油、液碱（32%）、硫酸（98%）、盐酸（31%）、硝酸（68%）、二氧化碳〔液化的或压缩的〕、二乙苯，产品：硝酸铯、氢氧化铯溶液、氢氧化铷等属于危险化学品，危险特性详见本报告表 3.2-1。

F3.1.2 特殊化学品辨识

F3.1.2.1 易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号公布，国务院令〔2018〕第 703 号修改）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局、国家食品药品监督管理局公告》（2008 年）、《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局关于管制邻氯苯基环戊酮的公告》（2012 年）、《国务院办公厅关于同意将 1-苯基-2-溴-1-丙酮和 3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2014〕40 号）、《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-

1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120 号）、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）进行辨识，拟建项目涉及的硫酸、盐酸属于第三类易制毒化学品。

F3.1.2.2 监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）进行辨识，拟建项目未涉及监控化学品。

F3.1.2.3 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告，根据 2022 年第 8 号调整）进行辨识，拟建项目未涉及剧毒化学品。

F3.1.2.4 易制爆化学品辨识

根据公安部编制的《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）进行辨识，拟建项目涉及的硝酸、硝酸铯属于易制爆化学品。

F3.1.2.5 高毒物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）进行辨识，拟建项目未涉及高毒物品。

F3.1.2.6 重点监管的危险化学品辨识

根据《首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）进行辨识，拟建项目未涉及重点监管的危险化学品。

F3.1.2.7 特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部〔2020〕第 1 号）进行辨识，拟建项

目未涉及特别管控危险化学品。

F3.1.2.8 爆炸物辨识

根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告，根据 2022 年第 8 号调整）进行辨识，拟建项目未涉及爆炸物。

F3.2 建设项目可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危險、有害因素分析

按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的规定，对拟建项目在日常生产过程中存在的危险因素进行辨识。

F3.2.1 火灾

F3.2.1.1 主要物料的火灾、爆炸危险

1、二乙苯遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂发生反应，可引起燃烧。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

2、磺化煤油属于可燃液体，遇明火、高热能引起燃烧。与氧化剂能发生强烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。

3、硝酸具有强氧化性。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。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。腐蚀绝大多数金属，并释放出高度可燃的氢气。

4、硝酸铯、硝酸铷具有强氧化性。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。

5、萃取剂、活性炭等丙类物质如存放不当遇明火，可能引起火灾。

6、导热油在常温及正常运行温度下的密度相差较大，在运行温度小，由于密度降低而膨胀，如果导热油系统未设置膨胀罐或未使用，可能造成导热油系统内部压力升高造成设备损坏甚至爆炸。导热油长期在

高温下运行碳化，积聚在管道中造成管道局部过热引起泄漏。

7、氢氧化铯遇能引起有机物燃烧。与酸类发生剧烈反应。若生产、储存过程接触有机物、酸类，可能引起反应放热，引发火灾危险。

8、因雷击造成设备损坏而引发火灾事故。

9、在设备检修过程中可能存在乙炔、氧气设备和容器发生泄漏，或钢瓶放置过近，或乙炔钢瓶未装阻火器，或钢瓶充装过程中超压、超重、混装，或遇撞击震动引起火灾事故。

10、盐酸等酸性腐蚀品会腐蚀金属件及容器并产生氢气，在动火检修时处理不当有可能引发火灾事故。

F3.2.1.2 电气火灾

拟建项目拟设置装置控制室、发配电间，拟配备变压器、高、低压配电柜、机柜、现场配电箱等。

1、变压器火灾

1) 保护失灵

变压器长期超负荷运行，引起线圈发热，使绝缘降低，造成匝间短路、相间短路或对地短路；变压器铁芯叠装不良，芯片间绝缘降低，引起铁损增加，造成变压器过热。如此时保护系统失灵或整定值调整过大，就会引起变压器短路、变形直至烧毁。

当变压器负载发生短路时，变压器将承受相当大的短路电流，如保护系统拒动、误动或误整定、误接线、误碰撞，就有可能烧毁变压器。

2) 质量缺陷

变压器线圈受机械损伤或受潮，引起层间、匝间或对地短路；或硅钢片之间绝缘老化，或者紧夹铁芯的螺栓套管损坏，使铁芯产生很大涡流，引起发热而温度升高，引发火灾。

线圈内部的接头、线圈之间的连接点和引至高、低压瓷套管的接点及分接开关上各接点接触不良会产生局部过热，破坏线圈绝缘，发生短路或断路。此时所产生的高温电弧。接头、连接点接触不良主要是由于螺栓松动、焊接不牢、分接开关接点损坏等原因导致。

3) 避雷装置失效

避雷装置失效，避雷器起不到保护作用，遇到雷击时很易遭到雷电过电压的侵袭，击穿变压器的绝缘，甚至烧毁变压器，引起火灾。

2、电缆

1) 短路

短路时由于电阻突然减小，电流突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会产生很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层烧毁，而且能使金属熔化，引起邻近的可燃物质燃烧，从而造成火灾。

电缆发生短路原因有很多，可归纳为以下几点：

①选用电缆时，没有按具体环境选型而导致绝缘强度不够，使绝缘受高温、潮湿或腐蚀等有害环境的作用，失去了绝缘能力；

②超期运行，绝缘层陈旧老化或受损，使线芯裸露；

③电缆过电压，使电缆绝缘被击穿；

④安装、检修人员接错线路，或使带电的线路短路；

⑤电缆敷设安装时，违章作业造成电缆绝缘机械损伤。

2) 过载（超负荷）

电缆过载会使电缆发热、甚至引起火灾事故。

1) 发生过载的主要原因有：

①电缆截面积选择不当，实际负载超过了电缆的安全载流量；

②在线路中接入了过多或功率过大的电气设备，超过了配电线路的

负载能力。

③接触电阻过大：电缆接头连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。

3、低压电气系统三相负载不平衡，引起某相电压升高，严重时将烧毁单相用电设备，导致起火。

4、配电室因可燃液体窜入或渗入引发火灾。

F3.2.1.3 公用辅助工程的火灾危险因素

1、生产过程中发生停电，尤其是局部停电，循环水中断，反应不能及时中止，阀门不能正常动作，可能导致火灾事故的发生。

2、冷却设施因循环水温高，气温高造成冷却效果差，循环水温度达不到工艺要求，可能引发事故。

3、生产过程中使用的温度、液位、流量等仪器、仪表不准确或损坏，造成设备内部参数反应与实际情况发生偏差，可能造成事故的发生。

4、安全设施失效，如安全阀不动作或泄放量不足，检测报警装置不灵敏，造成不能及时发现和消除故障或隐患，引发事故。

5、仪表供电、供气中断或带水，造成现场仪表或控制阀不能及时动作，可能引发事故。

6、使用电气、焊修反应釜、贮槽等设备时，动火管理不善或措施不力而极易引起火灾。例如检修管线不加盲板；釜、槽内有可燃气体时，补焊保温钉不加保温措施；焊接管线时，事先没有清扫管线，管线没加盲板隔断；另一个重要原因是在防火禁区携带和使用火柴、打火机、灯火等明火或在上述场所吸烟等。

F3.2.1.4 设备质量、检修火灾

1、设备选型

拟建项目存在对设备、管道等材料有特殊要求的物质，因此，贮存、输送设施必须采取相应的防腐措施，设备选型如果不当，可能造成内部介质与材质发生反应，造成设备腐蚀发生泄漏或介质发生分解，引发事故。

2、质量缺陷或密封不良

生产装置、管道在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

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

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

5、物质发生火灾、爆炸的三个必要条件是可燃物，助燃物和足够的点火能量，三者缺一不可。拟建项目控制点火源对防止火灾事故至关重要。在工业生产中，能够引起物料着火的火源很多，如静电火花、电气火花、冲击摩擦热、雷电、化学反应热、高温物体及热辐射等。有些点火源很隐蔽，不易被人们察觉，如潜伏性强的静电。随着各种电气设备和自动化仪表的广泛应用，由于电接点接触不良、线路短路等所致的电火花引起的火灾明显增多。在可燃物存在的场合，点火源越多，火灾危险性越大。

F3.2.1.5 其他

1、设备、管道检修动火时未办理动火证、未进行隔离、置换、清洗、检测分析而导致火灾事故。

2、明火、电气火花、静电火花、雷电、机械撞击、高温物体热辐射等均可以直接导致火灾发生。

3、检修作业时，设备、管道吹扫置换不干净、不彻底，存在可燃物质和腐蚀性介质，遇明火引起燃烧和灼伤。

4、停车：开停车时，特别是在可燃性介质和毒害物质泄漏时，操作、处置不当，易引起火灾事故和人员灼伤事故。

5、在系统检修管道或进行其它修理工作时，不仅在检修工作开始前，而且在进行中都要用分析方法定期检查被检修的设备或管道中是否存有害气体。

6、动火作业时未严格执行作业票证制度，未对设备进行清洗置换并分析合格进行动火作业，极易发生火灾事故。

F3.2.2 中毒和窒息

1、二氧化碳用于铷盐、铯盐反萃、碳化，若二氧化碳聚集，操作人员违章进入设备内，可能导致人员窒息事故。

2、拟建项目二氧化碳储罐、二氧化碳缓冲罐等设备位置未配备氧气探测器，可能导致二氧化碳聚集，引起人员窒息事故。

3、若碳酸锂存在场所温度过高，可能引起碳酸锂分解，放出有毒的烟气，导致人员中毒窒息事故。

4、硝酸铷、硝酸铯生产、储存过程中涉及硝酸，可能产生氮氧化物，若车间通风不良，未设置氮氧化物有毒气体探测器，尾气吸收装置故障，可能引起中毒窒息事故。

5、硝酸铷、硝酸铯生产、储存过程中若反应温度过高，车间、仓

库发生火灾事故，可能引起硝酸铷、硝酸铯分解，产生氮氧化物，引发中毒窒息事故。

6、进入设备内进行检维修作业时，若二氧化碳浓度偏高，氧含量偏低，若没有进行危害识别，并制定相应的施工方案、作业程序、安全防范和应急措施，有可能发生中毒和窒息事故，甚至由于施救不当，扩大事故后果。

7、作业场所发生中毒的可能性、途径分析如下：

1) 因设备及附属管线材质及制造质量缺陷，安装过程中安装质量缺陷，造成内部介质泄漏。

2) 检修时未置换合格，人员进入设备内作业引起中毒。

3) 有毒、腐蚀性物料在输送、加料、生产过程中挥发、泄漏。

4) 设备因材质不当，设备制造质量缺陷及安装缺陷，如基础不牢造成设备变形，玻璃液位计损坏等原因，内部介质泄漏。

5) 进入容器内检修或拆装管道时，残液造成人员中毒或灼伤。

6) 机泵设备等填料或连接件法兰泄漏，有毒物质泄漏，接触到人体发生灼伤。

7) 机泵检修拆开时残液喷出，造成人员中毒或灼伤。

8) 泵运行过程中机械件损坏造成泵体损坏，发生泄漏，引起人员中毒及灼伤。

9) 故障状态下，人员紧急处置过程（如堵漏）中未使用相应的防护用品，发生中毒或灼伤。

F3.2.3 容器爆炸

1、拟建项目涉及的铯盐碳化釜、铷盐碳化釜、二氧化碳储罐、二氧化碳缓冲罐、蒸汽管道等设备由于制造和安装质量缺陷的扩展，违章

操作，超压、超温运行，以及受物料冲刷的蚀损，将会发生压力容器的爆破或泄漏引起的爆炸事故；在过载运行或与各种介质的接触，交变应力的作用使金属材料降低承压能力，安全附件失效时，存在着发生物理爆炸的危险性。

2、若铯盐碳化釜、铷盐碳化釜、二氧化碳储罐、二氧化碳缓冲罐、蒸汽管道等设备没有设置应有的安全装置，如安全阀等，压力容器就有可能发生超压而无法及时泄压，发生容器爆炸事故。

3、铯盐碳化釜、铷盐碳化釜、二氧化碳储罐、二氧化碳缓冲罐、蒸汽管道等设备还可因管理不善而发生爆炸事故。如压力容器设计结构不合理；制造材质不符合要求；焊接质量差；检修质量差；设备超压运行，致使设备或管道承受能力下降；安全装置和安全附件不全、不灵敏，当设备或管道超压时又不能自动泄压；设备超期运行，带病运行。

4、铯盐碳化釜、铷盐碳化釜、二氧化碳储罐、二氧化碳缓冲罐、蒸汽管道等设备，如设计和焊接缺陷、外界挤压或撞击、管内外腐蚀严重、或操作与管理上失误，从而造成工艺参数失控或安全措施失效，可能引起设备或管线在超出自身承受能力的情况发生物理爆破危险。

F3.2.4 灼烫

1、高温物体灼烫

拟建项目中存在高温介质的设备、管道的外表如表面隔热层隔热效果不良或无警示标志，造成人体直接接触到高温物体的表面，或内部高温介质泄漏接触到人体，可能造成灼烫事故。

2、化学灼伤

化学灼伤是化工生产中的常见急症。拟建项目涉及的硝酸、硫酸、盐酸、液碱等化学品都具有腐蚀性，对人体有灼伤力，人体直接接触到

此类物质时，会造成严重的灼伤。因此，如果发生设备的跑、冒、泄漏、喷洒、容器管道破裂等均可导致人体表面急性化学灼伤或人身伤亡事故。因此需加强对反应容器、车间的防腐措施，定期检测检验，严禁使用因腐蚀而损坏的反应设备。

F3.3 建设项目可能造成人员伤亡的其他危险、有害因素分析

F3.3.1 触电

触电事故的种类有：一类叫电击，另一类叫电伤。电击及其分类：电击可分为直接电击与间接电击两种。直接电击是指人体直接触及正常运行的带电体所发生的电击；间接电击则是指电气设备发生故障后，人体触及该意外带电部分所发生的电击。直接电击多数发生在误触相线、刀闸或其它设备带电部分。间接电击大都发生在大风刮断架空线或接户线后，搭落在金属物或广播线上，相线和电杆拉线搭连，电动机等用电设备的线圈绝缘损坏而引起外壳带电等情况下。

1、电伤及其分类：电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体造成的伤害。

1) 电弧烧伤，也叫电灼伤，它是最常见也是最严重的一种电伤，多由电流的热效应引起，具体症状是皮肤发红、起泡、甚至皮肉组织被破坏或烧焦。通常发生在：低压系统带负荷拉开裸露的刀闸开关时电弧烧伤人的手和面部；线路发生短路或误操作引起短路；高压系统因误操作产生强烈电弧导致严重烧伤；人体与带电体之间的距离小于安全距离而放电。

2) 电烙印，当载流导体较长时间接触人体时，因电流的化学效应和机械效应作用，接触部分的皮肤会变硬并形成圆形或椭圆形的肿块痕迹，如同烙印一般。

3) 皮肤金属化, 由于电流或电弧作用(熔化或蒸发)产生的金属微粒渗入了人体皮肤表层而引起, 使皮肤变得粗糙坚硬并呈青黑色或褐色。

2、拟建项目拟配置的电气设备、开关箱外壳、机械设备、电机若缺少触电保护接地, 或保护接地线电阻超标, 一旦出现漏电时, 有使作业人员发生触电的危险。管理不当、高温造成电线绝缘部分破损, 易发生触电事故。下列情况下, 有可能发生触电:

1) 人体接触带电体, 如裸露的导线、带电操作等。

2) 人体接触发生故障(漏电)的电气设备, 如绝缘破坏, 接地故障等。

3) 使用的电动工具不符合安全要求或防护距离不够等。

4) 在生产过程中由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识等原因。

5) 电工无证上岗, 停电时不挂警示牌、送电时有人未撤离、人员劳保穿戴不全等, 以及在生产过程中由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识等原因。

F3.3.2 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触, 可能发生挤压、夹击、碰撞、卷绞、割刺等危险。在检修设备的传动和转动部位, 如果防护不当或在检修时误启动等, 可能造成机械伤害事故。该公司使用的传动设备, 机泵转动设备, 传动皮带等, 如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

F3.3.3 物体打击

物体在外力或重力作用下, 打击人体会造成人身伤害事故或打击到

设备、管道可能会造成损坏发生事故。高处物体放置不当、安装不牢固，检修时使用的工具飞出，高处作业或在高处平台上作业时工具放置不当，违章上、下抛接、更换下来的物品随意放置，造成高空落物。

F3.3.4 高处坠落

1、拟建项目拟配套设置钢梯、操作平台，同时在施工或检修时需搭设脚手架或采用其它方式进行高处作业，同时操作人员巡检或检修人员进行作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷；高处作业未使用防护用品，思想麻痹、身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。

2、根据事故统计资料，厂区中可能发生的高处坠落事故主要来自以下两个方面：

1) 作业人员上下平台等高处操作、维修、巡视时，由于护栏、护梯缺陷或思想麻痹而发生高处坠落事故。

2) 进行高处作业时，采用的安全措施不力或人员疏忽等原因发生高处坠落事故。

F3.3.5 车辆伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。拟建项目涉及的原料和产品等均由汽车运输，因此，正常生产过程时厂内机动车辆来往频繁，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害；厂内机动车辆在厂内作业行驶，如违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线，另外道路参数，视线不良；缺少行车安全警示标志；车辆或驾驶人员的管理等方面的缺陷；驾驶人员违章作业或无证上岗等可能造成人员车辆伤害事故。

F3.3.6 起重伤害

起重伤害是指起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落，运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故。拟建项目拟设置电动葫芦，如因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，吊物下站人等或检修时未使用相应的防护用品，可能造成起重伤害事故。

F3.3.7 坍塌

拟建项目车间、仓库、罐区均拟设置钢平台，钢平台材质质量不当，焊接不牢，超出承重范围，均可能引起坍塌事故；拟建项目拟设置管廊，若管墩承重不足，管墩受撞击均可能引起管廊坍塌事故。

F3.3.8 其他

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

F3.3.10 主要有害因素

拟建项目存在的主要有害因素为噪声与振动、粉尘、高温及热辐射、不良采光等。

F3.3.10.1 噪声与振动

拟建项目涉及的搅拌电机、各类机泵等，在运行过程中均可产生不同程度的噪声。如果这些噪声设备未按规定要求布置在单层厂房内或多层厂房的底层，未采取消音和防振措施，噪声值超过规定的限制，人员长期在噪声和振动环境中作业可导致人员听力下降，心理情绪不稳，生理功能不良，影响从业人员健康。同时噪声可致人注意力分散，情绪失常而增加失误的机率，诱发机械事故发生。

噪声类别多以机械噪声为主，伴有部分空气动力噪声。而噪声传播

形式又多以面源式无组织状态排放，对环境构成危害。拟建项目噪声主要来源于搅拌及各种泵等。

F3.3.10.2 高温及热辐射

拟建项目高温天气，加上设备运转产生的热能，若通风或排风不畅、闷热，导致作业人员易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

F3.3.10.3 粉尘

拟建项目中粉尘主要为碳酸锂等固态粉尘物质，人员如长期接触易造成皮肤及呼吸道伤害。

粉尘对环境的危害：由于生产过程中和储存场所的散落粉尘，会随着自然风力的作用，自由扩散，影响和破坏周围生活、生产、办公环境空气的质量，粉尘的污染还会损害和抑制厂区周围绿化植物的生长。

粉尘对生产设备的危害：影响电机、设备的散热，增加机械设备转动部件的磨损，降低电气、设备使用寿命。

粉尘是微小的固体颗粒。根据其直径大小可分为两类。直径大于 100 μm 的，易于在空间沉降，称为降尘。直径小于和等于 10 μm 者，可以以气溶胶的形式长期飘浮于空气中，称之为飘尘。在飘尘中，直径在 0.5-5 μm 之间的可以直接进入人体沉积于肺泡，并有可能进入血液、扩散至全身。因而对人体危害最大。这是因为大于 5 μm 的粉尘，由于重力作用，可被鼻毛和呼吸道粘液阻挡，绝大部分停留下来。而直径小于 0.5 μm 的粉尘颗粒因扩散作用可被上呼吸道表面所粘附，随痰排出。只有直径在 0.5-5 μm 的粉尘颗粒较易进入人体，引起尘肺病。这仅是其危害之一。由于容易进入人体的是飘尘的一部分，而飘尘则由于表面积很大，能够吸附多种有毒有害物质。其在空气中滞留时间较长，分布较广，尤其是粉尘表面尚具有催化作用，以及吸附的有毒有害物质之间的协同

作用，由此而形成的一种新的危害物质，其实际毒性比各个单体危害之和还要大的多。由于其吸附的有害物不同，可以引起多种疾病。

F3.3.10.4 采光不良

长期在光照度不足环境中工作，将对工作人员视力造成伤害，导致视力下降，视物不清，还导致工作出差错和操作失误。

F3.3.11 主要生产工艺、设备、储运的危险、有害因素分析

F3.3.11.1 主要生产工艺危险性分析

1、硝酸铯、硝酸铷制备使用硝酸将碳酸氢铯湿料酸化后，浓缩结晶、离心、干燥后得硝酸铯、硝酸铷，该反应为放热反应。生产过程中涉及的硝酸、硝酸铯属于易制爆化学品，硝酸、硝酸铯、硝酸铷为氧化性物质。因此，该工序主要危险有害因素为火灾、中毒窒息、灼烫。若硝酸、硝酸铯、硝酸铷与可燃物质接触；硝酸、硝酸铯储存不当，可能产生火灾危险。若硝酸等泄漏，可能引起灼烫事故。硝酸易分解产生氮氧化物，若硝酸设备区域未设置有毒气体探测器，通风不良，可能引起中毒和窒息事故。

2、氯化铯、氢氧化铯溶液制备过程中的反应为放热反应；若盐酸、氢氧化铯等泄漏，可能引起灼烫事故。

3、铷铯母液首先在调碱槽使用液碱调碱后，使用萃取剂萃铯，得铯液和萃铯母液，铯液和萃铯母液分别使用二氧化碳反萃得碳酸铯溶液（放热反应），再经活性炭除油后，二氧化碳碳化（放热反应）后浓缩分离，得到的部分碳酸氢铯湿料进行干燥得碳酸铯产品；部分碳酸氢铯湿料用于制备氢氧化铯溶液、氯化铯和硝酸铯；得到的部分碳酸氢铷湿料进行干燥得碳酸铷产品；部分碳酸氢铷湿料用于制备硝酸铷。若涉及二乙苯设备防爆区域内电气设备不防爆；可能产生火灾爆炸危险。若调

碱槽中液碱等泄漏，可能引起灼烫事故。

4、若不按操作规程操作，可能造成物料倒流、混批，最终引起事故。如连续生产时，反应釜出口阀门未关严，就加下批物料，则容易两批物料混在一起，影响产品的质量，导致生产事故。

5、若加料速度过慢，液位未达到最低操作液位，搅拌装置空转，将导致设备空载，不但加速设备老化，影响产品质量。

6、在生产中，很多情况下的临时性检修或小修都是在部分停车情况下进行的，如果未采取可靠的措施（最常用的是加盲板）将生产系统与停车检修系统隔绝，就容易引发灼烫等事故。

7、在生产过程中，由于自然灾害、停水、停电、停汽等，不仅会造成设备停车，如果处理不当，也很容易引发各种事故。

F3.3.11.2 主要装置设备的危险性分析

1、离心机危险有害因素分析

拟建项目使用到离心机，在离心机运行过程中，以下原因均可能造成离心机火灾爆炸事故发生：

1) 离心机因下料不均匀，转鼓负荷过重，偏心运转，致使转鼓与机壳摩擦起火，引起机内可燃物质发生燃烧引起火灾或爆炸事故。

2) 离心机下料管紧固螺丝松动，与推料器相碰撞产生火花，引起机内可燃物质发生燃烧引起火灾或爆炸事故。

3) 可燃性气体泄漏到离心机内，形成爆炸性混合气体，离心机高速运转时，产生静电火花而爆炸。

4) 离心机使用时间长，腐蚀严重，其转鼓变薄，可能引发各类事故。

5) 违反操作规程，超电流、超温、超压运行，或在岗位上吸烟而

引爆。

6) 超速运行引起转鼓爆炸，转鼓的转速一般都很高，如超速（超过最大安全转速）而使其应力超过转鼓材料的许用应力时，将引起转鼓爆炸。

7) 离心机外壳未进行静电接地。

2、MVR 蒸发器危险有害因素分析

1) 拟建项目涉及 MVR 蒸发器，若设计、制造、选材不合理，或使用过程中管理、维护、检测不到位，或操作失误、工艺指标控制不严，可导致液体泄漏，水分进入容器造成腐蚀性增强，使下游设备管道因腐蚀损坏，或压力升高而造成有毒物质的外泄，引起事故；

2) 若 MVR 蒸发器出现短路或无冷却、加热介质，可造成下游设备温度过高或过低，导致物料的放空或因冻结而使下游设备的堵塞损坏；

3) 若操作不当，超过 MVR 蒸发器的设计温度，导致易挥发物料地放空或从管道连接处泄漏，引起事故。

3、搅拌槽危险有害因素分析

1) 进料速度过快、进料配比失控或进料顺序错误，PH 值未得到控制，可能会出现冒槽的风险；

2) 作业人员进入搅拌槽等受限空间作业时，存在缺氧窒息、气体中毒等危险，容易发生生产安全事故。因此，在受限空间检修作业过程中，存在许多不安全因素。作业空间通风不畅，照明不良；活动空间较小，工作场地狭窄，导致作业人员出入困难，相互之间联系不便，不利于作业监护；受限空间作业空间内，一般温度较高，导致作业人员体能消耗较大、易疲劳；易出汗，易发生触电事故；

3) 进入设备检修时，可能因设备未清洗置换合格或未采取有效的

隔绝措施，进入设备前或在作业期间未按规定进行取样分析，可能造成人员中毒或缺氧窒息。在作业过程中通风不良，阀门关闭不严，操作不当，监护不力，未佩戴安全防护设施或安全防护设施损坏等都可能造成中毒和窒息事故。

4、萃取塔及反萃塔危险性分析

萃取塔及反萃塔作为一种重要的化工设备，在生产过程中可能会出现各种异常现象，如丢失效率、液位异常、温度升高、塔顶压力异常等。

1) 丢失效率是萃取过程中常见的问题之一。其原因可能包括液-液间传质效果不佳、塔内填料破损、流体分布不均匀等。

2) 萃取塔液位异常可能导致塔底液体流动不畅、通风不良等问题。导致液位异常的原因可能是进料流量不稳定、平衡液泵故障、开关阀失灵等。

3) 温度升高可能会导致萃取塔回流流量减少、传质效果降低等问题。温度升高的原因可能是堵塞、冷凝器故障、冷却水供应不足等。

4) 塔顶压力异常可能会导致作业条件不稳定，甚至影响到整个生产流程的正常运行。塔顶压力异常的原因可能是塔顶液位过高、空气进入塔内或传质效果不佳等。

5) 除上述异常现象外，萃取塔可能还会出现其他问题，如泡塔、漏塔等。

5、导热油系统的危险性分析

1) 有机热载体变质

液相强制循环热载体炉最容易发生热载体过早变质问题，甚至仅使用一两年就变质老化，不仅造成重大经济损失，还会导致锅炉受热面过热、爆管，进而引起火灾。造成导热油变质的原因如下：

(1) 局部过热发生热裂解。导热油超过其规定的最高使用温度便会局部过热，产生热分解和缩聚，析出碳，闪点下降，颜色变深，粘度增大，残碳含量升高，传热效率下降，结焦老化。

(2) 氧化。导热油与空气中的氧气接触发生氧化反应，生成有机酸并缩聚成胶泥，使粘度增加，不仅降低介质的使用寿命，而且造成系统酸性腐蚀，影响安全运行。导热油的氧化速度与温度有关，在 70℃ 以下，氧化不明显，超过 100℃ 时，随着温度的升高，导热油氧化速度加快，并迅速失效。

(3) 导热油使用多年后，由于受热分解、碳聚合形成炉管结焦，使管内径缩小而造成导热油流量降低，循环泵克服的阻力增大，严重时会导致堵塞炉管；另一方面生成的大分子缩合物使导热油的粘度增高，炉管结焦，热阻增大会导致炉管寿命降低。

(4) 循环泵的不配套导热油系统采用的循环泵小，导致导热油的流速出降低，影响传热。再者，循环泵的磨损造成理论的泵输送量的降低，也减少了导热油的循环速度。法兰连接、焊接质量、密封存在问题

有机热载体炉元件之间应尽量采用焊接连接，以防止渗漏。一些产品仍然采用法兰连接。一些生产厂家对炉管的主焊缝仍采用手工电弧焊，难以保证焊接质量，而且焊缝外观形状、几何尺寸也较差，而且易发生泄漏事故。如果必须采用法兰连接，法兰连接处是泄漏的主要薄弱环节，密封不当会引起火灾、中毒事故。

2) 超压

在启动过程中，随着有机热载体的加热，溶解在其中的其他气体或水分逐渐分离出来，可能造成超压和爆沸事故。加入导热油中水分大量蒸发而造成油路气塞、循环不畅，引起爆沸事故。

3) 安全附件缺失、不齐、失灵

有的有机热载体炉没有按规定安装液面计、自动保护装置，或已经按规定安装安全附件，但没有定期检验和检查，处于失灵状态，由此也曾酿成过爆管和泄漏火灾事故。

4) 冷热油切换

拟建项目冷热油切换是利用储存的能量快速达到升温 and 降温的目的，如未采取措施，冷热油之间相互串油，导热油温度过高汽化与空气接触，导致导热油氧化结垢，堵塞管路，降低加热管寿命，损坏设备。

6、输送管道的危险因素分析

1) 管道由于制造和安装质量缺陷的扩展，违章操作，超压、超温运行，内部介质对材料的蚀损，将会发生压力容器的爆破或泄漏引起的物理破坏事故。

2) 管道因腐蚀、意外撞击、热胀冷缩、振动疲劳等原因被损坏时，会造成大量的危险物质外漏。

3) 若管廊主体无明显标识，通过外管车辆过高，可能导致管道损坏，引起泄漏，从而导致灼烫事故。

4) 管道起点、终点切断阀等安全装置失效，如防雷设施等的失效，可能导致管道发生事故。

5) 检维修过程中未进行置换等可能导致腐蚀性液体泄漏。

6) 物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。高处的物体固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业作业工具、材料使用、放置不当，造成高空落物等；发生爆炸产生的碎片飞出等，造成物体打击事故。管廊上杂物、石块未清除干净，发生物体打击；施工人员违章抛掷材料、工具造成物体打

击伤害。

7) 若管廊基础或承重不能满足要求, 则可能发生不均匀沉降, 出现断裂、倾斜的危险。使管道和管廊倾覆, 从而导致重大事故的发生。

7、尾气处理设施及其他危险有害因素分析

1) 装置正常运行过程中尾气中含有一定浓度的有毒有害物质, 如管道发生破损, 尾气泄漏, 会造成周边人员发生中毒;

2) 尾气输送管道长期运行, 应自重及应力造成变形损坏, 或造成法兰连接垫子松动、法兰拉脱等引起尾气泄漏; 设备检修时未置换合格, 人员进入设备内作业引起中毒;

3) 设备因材质不当, 设备制造质量缺陷及安装缺陷, 如基础不牢造成设备变形等原因, 造成泄漏; 故障状态下, 人员紧急处置过程(如堵漏)中未使用相应的防护用品, 发生中毒或灼伤; 进入尾气吸收塔内部进行检修时, 进入设备内作业时由于通风不良, 清洗、置换不彻底等原因造成设备内氧含量降低, 出现窒息危险。

4) 设备、管道被腐蚀或自然老化, 维修、更换不及时, 带病作业, 或长期运转, 疲劳作业等; 安装存在缺陷, 法兰等连接不良, 或长期扭曲、震动等。

5) 设备、管道容易产生泄漏的主要有以下几个部位:

(1) 物料的输送管道(包括法兰、弯头、垫片等管道附件), 均有发生泄漏的可能。如这些输送管道的材料缺陷、机械损伤、各种腐蚀、焊缝裂纹或缺陷、外力破坏、施工缺陷和特殊因素等都可能造成管道局部泄漏。

(2) 泵、阀门。泵体、轴封缺陷, 排放阀、润滑系统缺陷及管道系统的阀门、法兰等密封不好或填料缺陷, 正常腐蚀, 操作失误等易造

成泄漏。尤其是装卸物料时，所接的临时接口，更易发生泄漏。

（3）仪器仪表接口处、设备密封处。压力表、温度计以及其他仪器仪表，本身的质量缺陷及设备法兰密封处、传动轴填料函等连接处缺陷均可能导致泄漏。

（4）压力容器、压力管道。生产过程中使用的设备可能因本身的质量缺陷，或不具备抗压、抗高温性能、超期使用，而导致设备因腐蚀、摩擦、穿孔、设备变形开裂造成事故。

（5）经常搬运的包装物。包装物可能因质量缺陷，或超期使用，或装卸、搬运时未按有关规定进行，做到轻装、轻卸、严禁摔、碰、撞击、拖拉、倾动和滚动，而导致的包装物破损甚至开裂，物料泄漏。

（6）缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施有缺陷可能引起事故。如缺少压力表、温度计容易造成误操作等。

（7）具有火灾危险场所的电气设备选型不当，或电气线路安装不当引起短路，会因电气火花引起火灾事故。

（8）生产过程中如果突然停水、停电，处置不当有可能发生事故；仪表失灵、安装位置或插入深度不当，均有可能造成虚假现象，引发泄漏等各种安全事故。

（9）若特种设备未进行定期检验、未按要求进行维护保养，会对设备、人员造成损坏和伤害。

F3.3.11.3 储运过程中主要危险因素

1、运输、储存、装卸过程事故风险主要是因储存容器泄漏而造成的火灾爆炸、灼烫、水质污染等事故。

1) 若甲类仓库、原料罐区在储存、装/卸车过程中发生泄露，可能导致火灾爆炸、灼烫事故。

2) 管理人员缺乏专业知识或违反安全操作规程可能导致火灾爆炸事故的发生。

3) 原料罐区、甲类仓库若缺乏安全周知卡、淋洗器、个体防护用品、应急药品等物资, 将影响作业人员的作业安全。

4) 物料在管道输送过程中可能存在泄漏、计量不准确等风险, 从而导致安全事故。

5) 拟建项目的原料、产品装卸和运输主要通过汽车、手推车等实现。厂区的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、照明的质量、绿化的规划、车辆的装卸和驾驶等方面的缺陷均可能引发厂内运输事故, 尤其是叉车, 极容易引起所装货物的倾翻从而引起车辆伤害等事故。

2、厂内物料输送

1) 采用机动车辆运送物料, 因车辆故障、路况不良、管理混乱、物料堆放不牢固而引起车辆伤害、物体打击等事故;

2) 输送危险物料的设备、管道密封性差, 尤其是泵与管道的连接处未做到紧密、牢固, 输送过程中管道受压脱落漏料而引起灼烫等事故。

F3.3.11 开停车过程的危险性分析

1、开车前, 应按规定对车间的泵、容器、管线进行试压、试漏, 对动设备应进行单体试车, 对控制系统、仪器仪表应逐台、逐项进行检查调试, 对公用工程的各个系统应逐项确认完好。在此基础上, 对整个装置系统进行吹扫、清洗、联动试车和投料试车。除此之外, 还应对上岗人员进行三级安全教育, 持证上岗。

2、全面停车时, 要进行降温、降压、降低进料量, 直至切断原料、燃料的进料, 然后进行设备倒空、吹扫、置换等工作。

3、开停车工作各个工序、各个岗位之间联系密切，如果组织不好、指挥不当、联系不周或操作失误都容易发生事故。

4、开停车过程中，主要的危险性有：

1) 装置开车前，疏忽对设备、管道进行彻底检查，设备、管道内遗留有工具、手套或其他杂物，将造成开车后系统堵塞；大型动设备没经检查确认开车，造成检修人员伤亡；

2) 在开、停车过程中，由于设备、设施状态检查不仔细，操作人员的技术不熟练，造成物料添加次序颠倒，进而引起物料泄漏，导致火灾、灼烫等事故发生。

3) 停车时，降温、降压速度过快，引起设备、管道变形、破裂，将造成火灾、灼烫等事故；

4) 开停车阀门开闭速度过快，造成系统管道水击破坏，造成火灾、灼烫等事故。

5) 频繁的开、停车，还将造成废物的增多，增加操作人员中毒的可能性，以及容易造成管道的堵塞等。

6) 生产条件的控制不稳定，有可能造成生产过程的不正常，则会造成不停的开、停车操作。开、停车过程中各种危险、有害因素集中，最易引发各类泄漏、火灾等恶性事故。

F3.3.12 受限空间的辨识及危险、有害因素分析

受限空间由于通风不良、空气成分复杂，故与一般工作场所相比，存在更多的危险有害因素，作业环境的危害程度更高。在许多情况下，受限空间内有毒物质浓度超过了立即威胁生命或健康的浓度。当这些物质达到该浓度时，若作业人员未佩戴呼吸防护用品或呼吸防护用品因故障等原因失效，短暂接触高浓度的有害物质即会对大脑、心脏或肺部造

成终身伤害，对作业人员构成生命威胁。

1、作业过程危险因素

受限空间内作业时所用机械设备，若安全防护装置不当而失效或操作失误，运转部件触及人体或设备发生破坏，碎片飞出，都有可能造成机械损伤事故。

作业现场电气防护装置失效或误操作，电气线路短路、超负荷运行、雷击等等都有可能发生电流对人体的伤害，而造成伤亡事故的危险。

2、作业流程危险因素

未制定受限空间作业的操作规程、操作人员无章可循而盲作业，操作人员在未明了作业环境情况下贸然进入受限空间作业场所，误操作生产设备、作业人员未配置必要的安全防护与救护装备等，都有可能导致事故的发生。

3、作业管理危险因素

安全管理制度的缺失、有关施工（管理）部门没有编制专项施工（作业）方案、没有应急救援预案或未制定相应的安全措施，缺乏岗前教育及进入受限空间作业人员的防护装备与设施得不到维护和维修，是造成该类事故发生的重要原因。

F3.3.13 项目选址及总平面布置危险、有害因素辨识

F3.3.13.1 项目选址危险、有害因素辨识

1、拟建项目地址与周围居住区距离不符合有关安全防护距离的要求，或处于当地居民区最大频率风上风向。火灾事故发生时，会危及附近居民生命财产的安全；即使正常生产，但有害物质或污染物控制不当时，会对附近居民身心健康造成长期影响。

2、若拟建项目地址与周围企业安全距离不符合要求，危害因素相

互交叉影响，一方发生事故，将影响另一方人员、设施的安全。

3、若项目危险设施与厂外道路和厂内其他项目装置的安全距离不符合要求，项目危险设施发生有毒物质泄漏或火灾事故时，将影响到厂内外车辆及人员的安全；厂内外不安全因素对项目设施也会构成威胁。

4、若项目地址水、电供应得不到有效保障，影响设施的正常运行，并因突然停水、停电，引发有毒物质泄漏等事故

5、如果项目防雷设施不能满足要求或者防雷设施失灵，容易发生雷击引起火灾事故。

6、遭遇极端暴雨天气时，如果项目地址防涝设计不合理，也会引起设备被淹、停产等事故。

7、选址所在地建筑物如果未做好地基防护和防腐，很容易造成基础沉降，建筑物坍塌事故。

F3.3.13.2 总平面布置及建（构）筑物对安全的影响

1、功能分区

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

2、作业流程布置

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

3、竖向布置

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

4、防火距离

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

5、道路及通道

厂区内道路及厂房内的作业通道如果设置不合理，容易导致作业受阻，乃至发生设施、车辆碰撞等人员伤亡事故。

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

6、人流物流

厂区的人员和货物出入口应分开设置。若人流与物流出入口不分设或设置不当，则极易发生车辆冲撞与挤压人体造成伤亡事故，同时，人物不分流与出入口的不足也十分不利于重大事故发生时场区人员的安全疏散和救援车辆的迅速到位。

7、建（构）筑物

建（构）筑物的火灾危险性是按照其使用、处理或储存物品的火灾危险性进行分类的，从而确定建筑物耐火等级，如果建筑物火灾危险性或耐火等级确定不当，将直接影响到建筑物的总平面布置、防火间距、安全疏散、消防设施等各方面安全措施，可能导致火灾迅速蔓延，疏散施救难度增大，从而导致事故发生或使事故进一步扩大。作业场所采光照度不良可能造成操作、检修作业出现失误，照度不足也可能造成人员发生摔跤事故。

F3.3.14 自然条件的影响

F3.3.14.1 地震及工程地质条件

地质灾害主要包括地震和不良地质的影响，造成建筑物及基础下沉等。如发生地震，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故。按中国地震动烈度区划图（1/3000000），拟建项目场地位于小于Ⅵ度的地震震区内。拟建项目场地属不设防区。如果安装设备后建筑物的基础或承重不能满足要求，则可能发生不均匀沉降，出现断裂、倾斜的危险。使设备和建（构）筑物倾覆，从而导致重大事故的发生。

F3.3.14.2 雷击

拟建项目所在地地处南方多雷地带，易受雷电袭击，雷击可能造成电力供应中断，设备损坏，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故，也可能造成人员伤亡等。雷暴是一种自然现象。雷暴发生时，电流强度可达数百千安，温度可高达 2000℃，这就是雷暴，俗称雷电。

雷击的危害主要有三方面：第一是直击雷。是指雷云对大地某点发生的强烈放电。它可以直接击中设备，也可以击中架空线，如电力线，电话线等，雷电流便沿着导线进入设备，从而造成损坏。第二是感应雷。它可以分为静电感应及电磁感应。静电感应即当带电雷云（一般带负电）出现在导线上空时，由于静电感应作用，导线上束缚了大量的相反电荷。一旦雷云对某目标放电，雷云上的负电荷便瞬间消失，此时导线上的大量正电荷依然存在，并以雷电波的形式沿着导线经设备入地，引起设备损坏。电磁感应的情况则是当雷电流沿着导体流入大地时，由于频率高，强度大，在导体的附近便产生很强的交变电磁场，如果设备在这个场中，便会感应出很高的电压，以致损坏。第三是地电位提高。当 10kA 的雷电流通过下导体入地时，导致地各点间存在高额电压差，而使所在地设

备损坏，人员伤亡。

F3.3.14.3 洪涝

拟建项目所在地整体地势平坦，受洪涝影响较小。洪涝是由河流洪水、湖泊洪水和风暴洪水等洪水自然变异强度达到一定标准而出现自然灾害现象。影响最大、最常见的洪涝是河流洪水，尤其是流域内长时间暴雨造成河流水位居高不下而引发堤坝决口，对地区发展的损害最大，甚至会造成大量人口死亡。

F3.3.14.4 风雨及潮湿空气

根据该地区自然条件，如遇龙卷风、暴雨、雷暴、台风等袭击，有可能造成厂区积水、淹没毁坏设备、厂房；建筑物的吹落、甚至倒塌，造成人员伤亡等。风雨还可能造成人员操作及检修过程中出现摔跌或高处坠落事故，大风可能造成管道因固定不牢、设施发生断裂掉下造成物体打击，可造成设备损坏或人员伤亡事故。拟建项目存在腐蚀性物质，雨水或潮湿空气可加大对设备、建筑物、电气的腐蚀。

F3.3.14.5 其它

异常的温度、湿度、气压等对从业人员会产生不良影响。人体有适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围时会感到不舒服。拟建项目生产装置所在地的夏季气温较高。夏季气温过高使人易发生中暑，物料极易挥发。冬季温度过低则可能导致冻伤人体或冻坏设备、管道，气温低也可能造成仪表空气中的水份冷凝积聚，造成执行机构失灵事故。尤其是对化工设备和工艺管道危害较大，在低温下可导致管道、设备冻裂而引起物料泄漏，进而诱发诸如火灾、腐蚀等安全事故。寒冷气候可引发设备的液态管道结冰，引起冰堵，导致压力过高发生管理爆裂。同时冰冻可造成输电线路断裂，造成停电事故。

F3.3.15 公用工程及辅助设施的影响

公用工程及辅助设施是该生产装置的一个重要组成部分，主要由供水、供冷、供电、供热等构成。对于它们本身的工艺、设备可能产生的危险、有害因素在上文相关部分都有阐述，这里只是分析公用工程及辅助设施出现故障，可能导致其它工艺、设施出现的严重后果。

1、供气

拟建项目采用 DCS 控制系统，仪表、调节阀采用气动性设施，如压缩空气压力不足，可能造成仪表、调节阀不能动作到位，引发事故，另外，如发生局部断电时，仪表压缩空气的生产中断，储存的气体不能满足将仪表、调节阀到正常停车位置，可能引发事故。

2、供水

供水中断，将达不到工艺的温度条件，可能导致严重的工艺事故，酿成经济损失。

3、供电

停电后，如果得不到及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如部分需冷却的工艺得不到冷却，引起事故的发生；没有备用电源的集成控制系统将无法工作，使由控制系统控制的生产过程出现异常，得不到有效处理将导致严重的后果。

4、供热

利用导热油、蒸汽加热的工艺将出现异常，将达不到工艺的温度条件，可能酿成经济损失。

F3.3.16 设备检修时的危险性分析

1、安全检修是化工企业必不可少的一个工作环节，也是一个很重要的工作环节，同时也是事故最易发生的一个工作环节。

2、检修时的危险作业主要有动火作业、受限空间作业、高处作业、临时用电、动土作业等。

3、很多检修作业具有突发性、量大的特点。安全检修管理措施不当或方案存在缺陷，会导致各类事故的发生。

F3.3.16.1 动火作业的危险性分析

1、未按规定划分禁火区和动火区，动火区灭火器材配备不足，未设置明显的“动火区”等字样的明显标志，动火监护不到位等均可能会因意外产生事故、扩大事故。

2、未办动火许可证、未分析就办动火作业许可证，取样分析结果没出来或不合格就进行动火作业，将引起火灾事故。

3、不执行动火作业有关规定：

①未与生产系统可靠隔离；

②未按规定加设盲板或拆除一段管道；

③置换、中和、清洗不彻底；

④未按时进行动火分析；

⑤未清除动火区周围的可燃物；

⑥安全距离不够；

⑦未按规定配备消防设施等，若作业场所内有可燃物质残留，均可造成火灾或爆炸事故。

F3.3.16.2 受限空间作业的危险性分析

1、凡是进入塔、槽、釜或其他闭塞场所内进行检修作业都称为受限空间作业。这类场所的危险性较敞开空间大得多，主要是危险物质不易消散，易形成有毒窒息性气体。

2、进行此类场所检查作业时，凡用惰性气体置换的，进入前必须

用空气置换，并测定区域内空气中的氧含量或配备必要防护设备方可，否则易发生作业人员窒息事故。

3、切断电源，并上锁或挂警告牌，以确保检修中不能启动机械设备，否则将造成机毁人亡惨剧。

4、受限空间作业场所作业照明、作业的电动工具必须使用安全电压，否则易造成触电事故。

5、应根据作业空间形状、危险性大小和介质性质，作业前做好个体防护和相应的急救准备工作，否则易引发多类事故。

F3.3.16.3 高处检修作业危险性分析

拟建项目涉及的厂房、仓库、罐区均拟设置操作平台。在检修作业中，若作业位置高于正常工作位置，应采取如下安全措施，否则容易发生人和物的坠落，产生事故。

1) 作业项目负责人安排办理《作业许可证》、《高处作业许可证》，按作业高度分级审批；作业所在的生产部门负责人签署部门意见。

2) 作业项目负责人应检查、落实高处作业用的脚手架（梯子、吊篮）、安全带、绳等用具是否安全，安排作业现场监护人；工作需要时，应设置警戒线。

F3.3.16.4 腐蚀性介质检修作业危险性分析

在接触含腐蚀性物质的设备检修过程中，在检修作业前，必须联系工艺人员把腐蚀性液体、气体介质排净、置换、冲洗，分析合格，办理《作业许可证》，否则泄漏的腐蚀性液体、气体介质可能会对作业人员的肢体、衣物、工具产生不同程度的损坏，并对环境造成污染。或者作业人员未按规定穿着相应等级的防护服装及用品，作业人员受腐蚀介质化学灼伤的危险性将极大增加。

F3.3.16.5 转动设备检修作业危险性分析

拟建项目涉及的各类泵均为转动设备（含阀门、电动机），检修作业前，必须联系工艺人员将系统进行有效隔离，把动火检修设备、管道内的易燃易爆、有毒有害介质排净、冲洗、置换，分析合格，办理《作业许可证》，否则误操作电、汽源产生误转动，会危及检修作业人员的生命和财产安全；设备（或备件）较大（重）时，安全措施不当，可发生机械伤害。

F3.3.17 安全管理对安全生产的影响

1、日常安全生产管理主要体现在安全管理机构或专（兼）职安全管理人员的配置，安全管理规章制度的制定和执行，职工安全教育及培训的程度，安全设施的配置及维护，劳动防护用品的发放及使用，安全投入的保障等方面。

2、安全管理的缺陷往往导致物（设备、设施、物料）的不安全状况和人的不安全行为，虽然不是造成事故的直接原因，但有时却是导致事故的本质原因。

3、安全生产管理和监督上的缺陷主要表现为：

1) 工程设计尚有缺陷，使用的材料有问题，零部件制造未达到质量要求等，造成物（设备、设施、物料等）上的不安全因素。

2) 安全管理不科学，安全组织不健全，安全生产责任制不明确或不贯彻，领导者有官僚主义作风。

3) 安全工作流于形式，出了事故抓一抓，上级检查抓一抓，平常无人负责。安全措施不落实，不认真贯彻安全生产的方针。

4) 对职工不进行思想教育，劳动纪律松弛。

5) 忽略防护措施，设备无防护装置，安全信号失灵，通风照明不

合要求，安全工具不齐全，存在的隐患没有及时消除。

6) 分配工作缺乏适当程序，用人不当。

7) 安全教育和技术培训不足或流于形式，对新工人的安全教育不落实。

8) 安全规程、劳动保护法律实施不力，贯彻不彻底。

9) 对承包商的管理，未从资质审核、人员培训、现场监管等方面进行严格管理。

10) 事故应急预案不落实，对事故报告不及时，调查、处理不当等。

4、安全生产管理的缺陷，可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，安全设施、防护用品（护具）不能发挥正常功能，从而引发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态不能及时得到消除，隐患得不到及时整改，从而使危险因素转化为事故。

5、事故应急预案培训、演练不到位，员工紧急事故处理能力以及自救互救能力不足，不能采取正确的处置、救护方法，未按要求佩戴防护设施，盲目进入事故现场进行救人从而导致事故扩大。

6、安全生产管理缺陷主要依靠健全安全管理机构、完善安全管理制度并严格执行，加强员工职业技能的培训和安全知识、技能的培训，提高员工的整体素质来消除。

F3.4 建设项目中危险和有害因素存在的主要作业场所

根据《企业职工伤亡事故分类标准》（GB 6441-1986），通过对工艺过程、设备设施、作业场所等进行辨识，拟建项目在生产过程中最主要的危险因素是火灾、爆炸、中毒和窒息，此外还存在灼烫、容器爆炸、

高处坠落、物体打击、机械伤害、触电、车辆伤害、起重伤害、坍塌等危险因素和噪声与振动、高温及热辐射、粉尘、采光不良等有害因素。具体分布情况详见下表。

表F3.4-1 各单元中危险危害因素的分布表

作业场所	分类	危险、有害因素
钾肥厂房	危险因素	火灾、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、起重伤害、坍塌。
	有害因素	噪声与振动、粉尘、采光不良。
铷铯盐厂房	危险因素	火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、起重伤害、坍塌、车辆伤害。
	有害因素	噪声与振动、粉尘、采光不良、高温。
原料预处理区	危险因素	火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、物体打击、高处坠落、坍塌。
	有害因素	高温、噪声与振动。
铷铯萃取一区 (室外装置)	危险因素	火灾、爆炸、中毒和窒息、容器爆炸、灼烫、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、车辆伤害。
	有害因素	噪声与振动、高温及热辐射。
铷铯萃取二区 (室外装置)	危险因素	火灾、爆炸、中毒和窒息、容器爆炸、灼烫、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌
	有害因素	噪声与振动、高温及热辐射。
甲类仓库	危险因素	火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、车辆伤害。
	有害因素	粉尘、采光不良。
综合仓库	危险因素	火灾、灼烫、触电、物体打击、高处坠落、起重伤害、坍塌、车辆伤害。
	有害因素	粉尘、采光不良。
产品仓库	危险因素	火灾、灼烫、触电、物体打击、高处坠落、起重伤害、坍塌、车辆伤害。
	有害因素	粉尘、采光不良。
原料罐区	危险因素	火灾、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、车辆伤害。
	有害因素	噪声与振动。
中转罐区	危险因素	火灾、中毒和窒息、灼烫、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌。
	有害因素	噪声与振动。

F3.5 爆炸危险区域辨识

根据拟建项目的工艺特点及《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，对拟建项目的防爆区域进行划分，企业应对防爆区域的所有电气设备，具体情况详见下表。

表F3.5-1 爆炸危险区域的划分及防爆电气设备要求

场所或装置	区域	类别	危险介质	防爆区域电气防爆级别和组别要求
原料处理区	地坪下的坑、沟。	1 区	二乙苯	防爆级别不低于 II A 级，组别不低于 T1
	以有机相混料配备设备为中心，范围为：①距地坪高 7.5m 内，半径 15m 内；②距地坪高超过 7.5m，距第二释放源顶部高 7.5m 内，半径 7.5m 内。	2 区		
铷铯萃取二区	地坪下的坑、沟。	1 区		
	以 T-BAMP 萃取剂罐为中心，范围为：①距地坪高 7.5m 内，半径 15m 内；②距地坪高超过 7.5m，距第二释放源顶部高 7.5m 内，半径 7.5m 内。	2 区		
甲类仓库	地坪下的坑、沟。	1 区		
	以桶装二乙苯为中心，范围为：①距地坪高 7.5m 内，半径 15m 内；②距地坪高超过 7.5m，距第二释放源顶部高 7.5m 内，半径 7.5m 内。	2 区		

F3.6 重点监管的危险化工工艺辨识

根据《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）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）的要求，拟建项目未涉及重点监管的危险化工工艺。

F3.7 危险化学品重大危险源辨识

1、辨识依据

1) 主要依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）进

行辨识和分级。危险化学品应依据其危险特性及其数量进行重大危险源辨识，具体见《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）表 1 和表 2。危险化学品的纯物质及其混合物应按 GB 30000.2、GB 30000.3、GB 30000.4、GB 30000.5、GB 30000.7、GB 30000.8、GB 30000.9、GB 30000.10、GB 30000.11、GB 30000.12、GB 30000.13、GB 30000.14、GB 30000.15、GB 30000.16、GB 30000.18 的规定进行分类。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

2) 危险化学品临界量的确定方法如下：

(1) 在表 1 范围内的危险化学品，其临界量按表 1 确定；

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

2、辨识术语

1) 危险化学品

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

2) 单元

涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

3) 临界量

某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

4) 危险化学品重大危险源

长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学

品的数量等于或超过临界量的单元。

5) 生产单元

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

6) 储存单元

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

7) 混合物

由两种或多种物质组成的混合体或溶液。

3、辨识指标

1) 生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被确定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分以下两种情况：

(1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品总量，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，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

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

式中：

S ——辨识指标；

$q_1, q_2, \cdots q_n$ —每种危险化学品的实际存放量，单位为吨（t）；

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

2) 危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

3) 对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属于相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界值。

4、辨识过程

1) 拟建项目生产单元和储存单元划分情况见下表。

表 F3.7-1 拟建项目生产单元和储存单元划分情况表

序号	单元名称	单元类型	辨识范围内的危险化学品
1	钾肥厂房	生产单元	/
2	铷铯盐厂房	生产单元	硝酸、硝酸铯
3	原料预处理区	生产单元	二乙苯、磺化煤油
4	铷铯萃取一区（室外装置）	生产单元	/
5	铷铯萃取二区（室外装置）	生产单元	/
6	甲类仓库	储存单元	二乙苯、磺化煤油、硝酸、硝酸铯
7	综合仓库	储存单元	/
8	产品仓库	储存单元	/
9	原料罐区	储存单元	/
10	中转罐区	储存单元	/

2) 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对拟建项目生产单元、储存单元涉及辨识范围之内危险化学品进行分析和辨识，具体情况详见下表。

表 F3.7-2 危险化学品重大危险源辨识情况表

所在位置	物质名称	危险化学品分类	实际存在量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q	辨识结果 $\Sigma \frac{q}{Q}$
原料预处理区	二乙苯	W5.4	3.4	5000	0.00068	S=0.00424 <1
	磺化煤油	W5.4	17.8	5000	0.00356	

所在位置	物质名称	危险化学品分类	实际存在量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q	辨识结果 $\Sigma \frac{q}{Q}$
铷铯盐厂房	硝酸	W9.2	0.6	200	0.003	$S=0.0045 < 1$
	硝酸铯	W9.2	0.3	200	0.0015	
甲类仓库	硝酸	W9.2	2	200	0.01	$S=0.02576 < 1$
	硝酸铯	W9.2	3	200	0.015	
	磺化煤油	W5.4	2	5000	0.0004	
	二乙苯	W5.4	1.8	5000	0.00036	

5、辨识结论

由上述辨识结果可知，拟建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。

F4 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F4.1 固有危险程度的分析

F4.1.1 建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所及其状况（温度、压力）定量分析

表 F4.1.1-1 拟建项目涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量表

作业场所	危险物质	浓度（含量）	所在设备	设备、储存设施最大储存量（t）	工作温度（℃）	工作压力（MPa）	相态
原料预处理区	t-BAMBP	99%	有机相调配搅拌槽（R5204）	3.4	常温	常压	液态
	二乙苯	工业级		3.4	常温	常压	液态
	磺化煤油	一级		17.8	常温	常压	液态
	硫酸	98%	硫酸配置搅拌槽（R5401）	7.5	常温	常压	液态
	液碱	32%	调减搅拌槽（R5101）	3	常温	常压	液态
原料罐区	硫酸	98%	浓硫酸储罐（V5405AB）	73.6	常温	常压	液体
	硫酸	2mol/L	稀硫酸中转槽（V5407AB）	50	常温	常压	液态
	盐酸	31%		30	常温	常压	液态
	液碱	32%	液碱储罐（V5409AB）	108	常温	常压	液态
铷铯萃取一区	硫酸	0.5mol/L	铷铯反萃塔（T5102）	27	常温	常压	液态
	硫酸	2mol/L	4N 硫酸储罐（V5109AB）	47	常温	常压	液态
	萃取剂	/	塔设备（T5101-T5103、T5201-T5213），有机相储罐	213	常温	常压	液态
	二氧化碳	/	铯反萃塔（T5203）、铷反萃塔（T5209）	10m ³ 、29m ³	常温	常压	气态
萃取二区	萃取剂	/	有机相储罐（V5232A）	160	常温	常压	液态
	稀释剂	/	有机相储罐（V5232B）	160	常温	常压	液态

作业场所	危险物质	浓度(含量)	所在设备	设备、储存设施最大储存量(t)	工作温度(℃)	工作压力(MPa)	相态
	t-BAMBP	80%	萃取剂接收罐(V5233)	2.4	常温	-0.1MPa	液态
	萃取剂	/	蒸馏塔釜(R5205)	5.6	30-220℃	-0.1MPa	液态
	稀释剂	/	成品接收罐(V5234)	6.4	常温	-0.1MPa	液态
铷铯盐厂房	二氧化碳	/	铯净化液浓缩釜(R5303)	直至浓缩釜釜压力 0.4MPa	135℃	0.4MPa	气态
		/	铷净化液浓缩釜(R5308)	直至浓缩釜釜压力 0.4MPa	135℃	0.4MPa	气态
	硝酸	68%	铷铯盐配料釜(R5304)	铷: 0.34; 铯: 0.26	95℃	常压	液态
	盐酸	31%		铷: 0.41; 铯: 0.32	95℃	常压	液态
	硫酸	98%		铷: 0.184; 铯: 0.136	95℃	常压	液态
	硝酸铯	/	铷铯盐浓缩釜(R5305)、铷铯盐离心机(L5302)	0.3	125℃	常压	固态
	硝酸铷	/	铷铯盐浓缩釜(R5305)、铷铯盐离心机(L5302)	1	125℃	常压	固态
	氯化铯	/	铷铯盐浓缩釜(R5305)	0.3	130℃	常压	固态
	氯化铷	/	铷铯盐浓缩釜(R5305)	1	130℃	常压	固态
	硫酸铯	/	铷铯盐浓缩釜(R5305)	0.3	125℃	常压	固态
	硫酸铷	/	铷铯盐浓缩釜(R5305)	1	125℃	常压	固态
	50%氢氧化铯溶液		铷铯苛化转型釜(R5311)、二次浓缩釜(R5313)	1.6	125℃	常压	液态
	氢氧化铷	/	铷铯苛化转型釜(R5311)、二次浓缩釜(R5313)、三次浓缩釜(R5314)、氢氧化铷离心机(L5303)	0.3	125℃	常压	固态
甲类仓库	硝酸	68%	硝酸储桶	2	常温	常压	液态
	硝酸铯	99.9%	硝酸铯储袋	3	常温	常压	固态

作业场所	危险物质	浓度(含量)	所在设备	设备、储存设施最大储存量(t)	工作温度(℃)	工作压力(MPa)	相态
	硝酸铷	99.9%	硝酸铷储袋	10	常温	常压	固态
	磺化煤油	99.9%	磺化煤油储桶	2	常温	常压	液态
	二乙苯	99.9%	二乙苯储桶	1.8	常温	常压	液态

F4.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

F4.1.2.1 危险度评价分析

1、评价单元的划分

根据危险度评价方法的内容和适用情况,对拟建项目钾肥厂房、铷铯盐厂房、原料预处理区、铷铯萃取一区(室外装置)、铷铯萃取二区(室外装置)、甲类仓库、综合仓库、产品仓库、原料罐区、中转罐区等单元的操作进行危险度评价。

2、危险度评价

按照我国化工工艺危险度评价法,对物质、容量、温度、压力和操作五项指数进行取值、计算、评价。

表 F4.1.2-1 危险度分级结果表

单元	主要物质	物质	容量	温度	压力	操作	总分	等级
钾肥厂房	硫酸、碳酸锂、硫酸钠、硫酸钾等	0	0	0	0	2	2	III
铷铯盐厂房	硝酸、硝酸铷、硝酸铯等	10	0	0	0	2	12	II
原料预处理区	萃取剂、磺化煤油、二乙苯等	5	2	0	0	2	9	III
铷铯萃取一区(室外装置)	硫酸、萃取剂	5	0	0	0	2	7	III
铷铯萃取二区(室外装置)	萃取剂	5	0	0	0	2	7	III
甲类仓库	硝酸铷、硝酸铯、硝酸、二乙苯等	10	0	0	0	2	12	II

单元	主要物质	物质	容量	温度	压力	操作	总分	等级
综合仓库	氧化钙、纯碱、钾芒硝等	0	0	0	0	2	2	III
产品仓库	碳酸锂、硫酸钠、硫酸钾、碳酸铷、碳酸铯、硫酸铷、硫酸铯、氯化铷、氯化铯等	0	0	0	0	2	2	III
原料罐区	盐酸、液碱、含铷铯溶液等	0	0	0	0	2	2	III
中转罐区	硫酸、沉锂母液等	0	0	0	0	2	2	III

小结：由上表分析结果可知，拟建项目铷铯盐厂房、甲类仓库的危险分级为II级，属于中度危险，其他单元的危险等级均为III级，属于低度危险。

F4.1.2.2 作业条件危险性评价（LEC）

1、评价单元

根据拟建项目生产工艺过程及分析，确定评价单元为：钾肥厂房、铷铯盐厂房、原料预处理区、铷铯萃取一区（室外装置）、铷铯萃取二区（室外装置）、甲类仓库、综合仓库、产品仓库、原料罐区、中转罐区、公用辅助工程等单元。

2、作业条件危险性评价法的计算结果

以铷铯萃取二区（室外装置）作业单元火灾、爆炸事故为例说明 LEC 法的取值及计算过程。各单元计算结果及等级划分详见下表。

1) 事故发生的可能性 L:

生产过程中涉及磺化煤油、二乙苯等可燃性物质，如输送管道泄漏，有可能发生火灾、爆炸事故。但在安全设施完备且密封性良好，拟设置了 DCS 自动化控制系统等，严格按规程作业时发生事故可能性很小，故属“可以设想，但高度不可能”，故其分值 $L=0.5$ ；

2) 暴露于危险环境的频繁程度 E:

工人每天都需要定期进行现场巡视，因此为每天工作时间暴露，故

取 $E=6$;

3) 发生事故产生的后果 C :

发生火灾、爆炸事故,可能造成“非常严重,一人死亡或一定的财产损失”。故取 $C=15$ 。

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

属“可能危险,需要注意”范围。

表 F4.1.2-2 各单元危险评价表

序号	评价单元	危险源及潜在危险	$D=L \times E \times C$				危险等级
			L	E	C	D	
1	钾肥厂房	火灾、中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险, 需要注意
		灼烫、机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、坍塌、起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险, 需要注意
		粉尘、噪声、不良采光	0.5	6	3	9	稍有危险, 或许可以接受
2	铷铯盐厂房	火灾、爆炸、中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险, 需要注意
		灼烫、机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、坍塌、起重伤害、容器爆炸	0.5	6	7	21	可能危险, 需要注意
		高温、粉尘、噪声、不良采光	0.5	6	3	9	稍有危险, 或许可以接受
3	原料预处理区	火灾、爆炸、中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险, 需要注意
		灼烫、机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、坍塌、车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险, 需要注意
		高温、粉尘、噪声、不良采光	0.5	6	3	9	稍有危险, 或许可以接受
4	铷铯萃取一区(室外装置)	火灾、爆炸、中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险, 需要注意
		灼烫、机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、坍塌、容器爆炸	0.5	6	7	21	可能危险, 需要注意
		高温、粉尘、噪声、不良采光	0.5	6	3	9	稍有危险, 或许可以接受
5	铷铯萃取二区(室外装置)	火灾、爆炸、中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险, 需要注意
		灼烫、机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、坍塌	0.5	6	7	21	可能危险, 需要注意

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
		塌、容器爆炸					
		高温、粉尘、噪声、不良采光	0.5	6	3	9	稍有危险，或许可以接受
6	甲类仓库	火灾、爆炸、中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		灼烫、机械伤害、物体打击、触电、坍塌、车辆伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		粉尘、不良采光	0.5	6	3	9	稍有危险，或许可以接受
7	综合仓库	火灾、中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		灼烫、机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、坍塌、起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		粉尘、不良采光	0.5	6	3	9	稍有危险，或许可以接受
8	产品仓库	火灾、中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		灼烫、机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、坍塌、起重伤害	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		粉尘、不良采光	0.5	6	3	9	稍有危险，或许可以接受
9	原料罐区	火灾、中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		灼烫、机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、坍塌	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高温、噪声	0.5	6	3	9	稍有危险，或许可以接受
10	中转罐区	火灾、中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		灼烫、机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、坍塌	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高温、噪声	0.5	6	3	9	稍有危险，或许可以接受
11	辅助工程	火灾、中毒和窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
		灼烫、机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、坍塌、容器爆炸	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
		高温、噪声、不良采光	0.5	6	3	9	稍有危险，或许可以接受

由上表的评价结果可以看出，拟建项目在选定的（子）单元均在可能危险或稍有危险范围，作业条件相对安全。

F4.1.3 定量分析建设项目固有危险程度

针对主要装置（设施）单元、储存、装卸单元存在的化学品数量情况定量计算其固有危险程度。

1、具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告〔2015〕第 5 号，根据〔2022〕第 8 号调整）进行辨识，拟建项目未涉及具有爆炸性的化学品。

2、具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

根据《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告〔2015〕第 5 号，根据〔2022〕第 8 号调整）进行辨识，拟建项目涉及的磺化煤油、二乙苯属于具有可燃性的化学品，具体情况如下。

表 F4.1.3-1 可能发生爆炸的化学品的质量及燃烧后放出的热量一览表

序号	危险物质名称	所在位置	在线量 (t)	分子量 (g/mol)	物质的燃烧热 (kj/mol)	燃烧热量 (kj)
1	磺化煤油	原料预处理区	17.8	86.18	无资料	/
		甲类仓库	2			
2	二乙苯	原料预处理区	3.4	134.21	无资料	/
		甲类仓库	1.8			
注：TNT 的摩尔质量为 227.13g/mol；1kg TNT 爆炸所发出的爆炸能量为 4230 kJ-4836 kJ，取平均爆破 4500kJ / kg 计算。						

3、具有毒性或腐蚀性的化学品的浓度及质量

表 F4.1.3-2 毒性化学品的浓度及质量表

危险物质	浓度 (含量)	所在设备	最大设计存 有量 (t)	温度 (℃)	压力 (MPa)	相态	存在场所
------	------------	------	-----------------	-----------	-------------	----	------

危险物质	浓度(含量)	所在设备	最大设计存 有量 (t)	温度 (℃)	压力 (MPa)	相态	存在场所
硝酸	68%	硝酸储桶	2	常温	常压	液态	甲类仓库
盐酸	31%	盐酸储罐	46	常温	常压	液态	原料罐区
硫酸	98%	硫酸储罐	174.8	常温	常压	液态	原料罐区
液碱	32%	液碱储罐	201.4	常温	常压	液态	原料罐区

F4.2 风险程度的分析

根据已辨识的危险、有害因素，运用安全评价方法定性、定量分析各个评价单元以下几方面内容：

F4.2.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

拟建项目生产过程中涉及的磺化煤油、二乙苯、t-BAMBP 及萃取剂属于可燃液体，涉及的硝酸、盐酸、硫酸、液碱、硝酸铷、氢氧化铷溶液、硝酸铯、氢氧化铯、氧化钙属于腐蚀性的物料。通过分析其泄漏的可能性，生产中容易发生泄漏的设备归纳为 6 类，即管道、阀门、泵、储罐和贮槽。从人一机系统来考虑造成各种泄漏事故的可能性，原因主要有 4 类：

1、设计失误

- 1) 基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备变形、错位等；
- 2) 选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；
- 3) 布置不合理，如泵和输出管没有弹性连接，因振动而使管道破裂；
- 4) 贮槽未设置液位计，进料时冒顶溢出。

2、设备方面

- 1) 加工不符合要求, 或未经检验擅自采用代用材料;
- 2) 加工质量差, 特别是焊接质量差;
- 3) 施工和安装精度不高, 如管道连接不严密等;
- 4) 选用的标准定型产品质量不合格;
- 5) 对安装的设备没有按《机械设备安装工程及验收规范》进行验收;

- 6) 设备未按规定检修期进行检修, 或检修质量差造成泄漏;
- 7) 计测仪表未定期校验, 造成计量不准;
- 8) 阀门损坏或开关泄漏, 又未及时更换;
- 9) 设备附件质量差, 或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

3、管理方面

- 1) 没有制定完善的安全操作规程;
- 2) 对安全漠不关心, 已发现的问题不及时解决;
- 3) 没有严格执行监督检查制度;
- 4) 指挥错误, 甚至违章指挥;
- 5) 让未经培训的工人上岗, 知识不足, 不能判断错误;
- 6) 检修制度不严, 没有及时检修出现故障的设备, 使设备带病运转。

4、人为失误

- 1) 误操作, 违反操作规程;
- 2) 判断错误, 如记错阀门位置而开错阀门;
- 3) 擅自脱岗;
- 4) 思想不集中;
- 5) 发现异常现象不知如何处理。

F4.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

拟建项目涉及的磺化煤油、二乙苯、t-BAMBP 及萃取剂属于具有可燃性的化学品，

1、出现爆炸性事故的条件

拟建项目涉及的二乙苯泄漏后遇到引火源就会发生火灾，其蒸汽与空气混合达到爆炸极限时，遇火源就会发生爆炸。包括以下几种情况。

1) 立即起火。可燃液体蒸汽从容器中往外泄出时即被点燃，发生扩散燃烧，产生喷射性火焰或形成火球，它能迅速地危及泄漏现场，但很少会影响到厂区的外部。

2) 滞后起火爆炸。二乙苯可燃蒸汽泄出后其蒸汽与空气混合形成可燃蒸气云团，并随风飘移，遇火源发生爆炸或爆轰，能引起较大范围的破坏。

2、化学品泄漏造成爆炸、火灾事故需要的时间

二乙苯发生泄漏后，与空气形成爆炸性混合气，混合气达到爆炸极限，遇到明火或温度高的热源后会立即引发火灾、爆炸事故。

F4.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后的扩散速率及达到人的接触最高限制的时间

拟建项目涉及的硝酸、盐酸、硫酸、液碱、硝酸铯、氢氧化铯溶液等均属于腐蚀性物质，对人体具有一定的毒性。作业人员工作中有可能接触这些物质时，一方面应采取相应的措施防止泄漏、扩散，另一方面必须穿戴好相应防护用品进行操作，防止其直接接触人体。

F4.2.4 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》

(GB/T37243-2019) 的要求, 拟建项目未涉及爆炸物; 未涉及毒性气体或易燃气体, 因此外部安全防护距离执行《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022)、《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020) 相关要求, 拟建项目甲类仓库与新余应急救援中心应保持不小于 200m, 与高层民用建筑、重要公共建筑应保持不小于 50m。

F5 安全条件分析的过程

F5.1 选址及外部安全防护距离评价单元

F5.1.1 选址及周边环境单元

1、选址

根据《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《危险化学品安全管理条例》等要求编制选址安全检查表，具体情况详见下表。

表 F5.1.1-1 选址安全检查表

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
1	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.1.1 条	符合当地规划要求	符合要求
2	厂址应根据企业、相邻企业或设施的特点和火灾危险性类别，结合风向与地形等自然条件合理确定。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.1.2 条	拟结合风向与地形等自然条件合理确定	符合要求
3	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小风频方向的上风侧，且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业，当不能远离有严重空气污染区时，则应位于其最大频率风向的上风侧，或全年最小频率风向的下风侧。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.1.3 条	拟按要求布置	符合要求
4	地区排洪沟不应通过工厂生产区。	《精细化工企业工程设计防火标准》 GB51283-2020 第 4.1.4 条	未通过	符合要求
5	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.1 条	拟严格执行国家建设前期工作的有关规定	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	工作的有关规定。			
6	厂址选择应由有关职能部门和有关专业协同对建厂条件进行调查，并全面论证和评价厂址对当地经济、社会和环境的影响，同时应满足防灾、安全、环境保护及卫生防护的要求。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.2 条	项目前期工作进行了充分论证，符合要求	符合要求
7	厂址选择应充分利用非可耕地和劣地，不宜破坏原有森林、植被，并应减少土石方开挖量。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.3 条	拟利用非可耕地和劣地建设	符合要求
8	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.4 条	交通便利，配套设施满足要求	符合要求
9	厂址宜靠近主要原料和能源供应地、产品主要销售地及协作条件好的地区。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.5 条	靠近主要危险原料供应企业	符合要求
10	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江、河、湖、海的厂址，通航条件能满足工厂运输要求时，应充分利用水路运输，且厂址宜靠近适于建设码头的地段。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.6 条	具有便利的交通运输条件	符合要求
11	厂址应有充分、可靠地水源和电源，且应满足企业发展需要。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.7 条	生产、生活所必需的水源和电源由园区就近提供，能满足项目发展的要求	符合要求
12	可能散发有害气体工厂的厂址，应避开易形成逆温层及全年静风频率较高的区域。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.9 条	拟按要求布置	符合要求
13	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居民区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河流	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.10 条	远离城镇、军事设施等人员密集场所和国家重要设施	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。			
14	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.11 条	远离水源防护区	符合要求
15	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.3 条	拟进行多方案技术经济比较后确定	符合要求
16	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.5 条	具有便利和经济的交通运输条件	符合要求
17	厂址应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》 GB50187-2012 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	符合要求
18	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.9 条	满足要求	符合要求
19	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.11 条	依托园区交通和动力工程，与周边企业存在衔接关系	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
20	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.12 条	厂区所在地势较高，不受江河洪水威胁，无内涝威胁的地带	符合要求
21	新建、改建、扩建化工项目必须进入省工信厅等五部门认定的化工园区（见赣工信石化字〔2021〕92 号）；未认定园区不得新建、改建、扩建化工项目（在不扩大现有产能或改变产品的前提下，为更安全、环保、节能目的而实施的改建化工项目除外）。	《江西省应急管理厅关于印发〈江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则〉（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100 号）四十二条	位于新余高新技术产业开发区内，属于化工园区，详见附件	符合要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目选址符合相关法律法规及标准规范的要求。

2、周边环境

拟建项目位于新余高新技术产业开发区玉龙路以南，万吨锂盐四期项目以西（化工园区内），周边环境情况详见下表。

表 F5.1.1-2 拟建项目涉及的新建主要构筑物周边分布符合性检查表

方位	周边情况	拟建项目最近构筑物	拟设距离(m)	规范距离(m)	检查依据	检查结果
东	园区道路（新兴北路）	综合仓库（丙类、二级）	290	/	/	符合要求
	万吨锂业四期项目 2#氟化锂车间（戊类、二级）	产品仓库（戊类、二级）	80.2	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.4.1 条	符合要求
	磷酸二氢锂项	铷铯萃取一区	26	10	《建筑设计防火规	符合

方位	周边情况	拟建项目最近 建构筑物	拟设距离 (m)	规范距离 (m)	检查依据	检查 结果
	目磷酸二氢锂 厂房一（戊 类、二级）	（室外装置 区、丙类）			范（2018 年版）》 （GB50016-2014） 第 3.4.1 条	要求
南	园区道路（阳 光大道）	铷铯萃取二区 （室外装置 区、丙类）	267	/	/	符合 要求
	1080 项目 301 空压机纯水机 房（戊类、二 级）		18.5	10	《建筑设计防火规 范（2018 年版）》 （GB50016-2014） 第 3.4.1 条	符合 要求
	磷酸二氢锂项 目戊类罐区	甲类仓库（甲 类、二级）	19.16	/	/	符合 要求
西	春鹏锂业 111 转型酸化工序 装置区（明火 点）	铷铯萃取二区 （室外装置 区、丙类）	42.17	22.5	《精细化工企业工 程设计防火标准》 （GB 51283-2020） 第 4.1.6 条注 1	符合 要求
北	园区规划道路 （玉龙路）	钾肥厂房（戊 类、二级）	16	/	/	符合 要求
		甲类仓库（甲 类、二级）	96	20	《精细化工企业工 程设计防火标准》 （GB 51283-2020） 第 4.1.5 条注 10 《建筑设计防火规 范（2018 年版）》 （GB50016-2014） 第 3.5.1 条	符合 要求
	新余市应急救 援中心（围 墙）	甲类仓库（甲 类、二级）	394	200	《建筑防火通用规 范》（GB55037- 2022） 第 1.0.7 条	符合 要求

表 F5.1.1-3 拟建项目与八类场所、区域的距离情况符合性检查表

序号	敏感场所及区域	实际情况	检查依据	检查 结果
1	居民区、商业中心、 公园等人员密集区域	拟建项目周边 500m 范 围内无商业中心、公园 等人员密集区域。	《精细化工企业工程设计防火 标准》（GB51283-2020）、 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等	符合 要求
2	学校、医院、影剧 院、体育场（馆）等 公共设施	拟建项目周边 500m 范 围内无学校、医院、影 剧院、体育场（馆）等 公共设施	《精细化工企业工程设计防火 标准》（GB51283-2020）、 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等	符合 要求
3	供应水源、水厂及水 源保护区	拟建项目周边 500m 无 供应水源、水厂及水源 保护区	《精细化工企业工程设计防火 标准》（GB51283-2020）、 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等	符合 要求

序号	敏感场所及区域	实际情况	检查依据	检查结果
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口	拟建项目周边 500m 无此类区域	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）；《公路安全保护条例》（国务院令（2011）第 593 号）	符合要求
5	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	拟建项目周边无规定的场所、区域	/	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	拟建项目周边 1000m 内无规定的河流、风景名胜区和自然保护区	中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅 关于印发《江西省长江经济带“共抓大保护”攻坚行动工作方案》的通知 赣办发〔2018〕8 号	符合要求
7	军事禁区、军事管理区	拟建项目周边无规定的场所、区域	《中华人民共和国军事设施保护法》、《中华人民共和国军事设施保护法实施办法》	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	拟建项目周边无规定的场所、区域	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等	符合要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目建构筑物与周边环境的防火间距满足相关规范的要求。

F5.1.2 外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的要求，根据不同适用范围，一般采用事故后果法、或定量风险评价法计算外部安全防护距离。

表 F5.1.2-1 外部安全防护距离适用计算方法

评价方法	事故后果法	定量风险评价法	执行相关标准规范的要求
确定条件	装置或设施涉及爆炸物	装置或设施未涉及爆炸物； 该装置或设施涉及毒性气体或易燃气体，且设计最大量与其在 GB18218 中规定的临	装置或设施未涉及爆炸物； 装置或设施未涉及毒性气体或易燃气体；或涉及毒性气体或易燃气体，但设计最大

评价方法	事故后果法	定量风险评价法	执行相关标准规范的要求
		界量比值之和大于或等于 1	量与其在 GB18218 中规定的 临界量比值之和小于 1
该项目 实际情况	装置或设施未涉及 爆炸品类危险化学 品	装置或设施未涉及爆炸物； 装置或设施未涉及毒性气体 或易燃气体	装置或设施未涉及爆炸物； 装置或设施未涉及毒性气体 或易燃气体
符合性	不适用	不适用	适用

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的要求，拟建项目未涉及爆炸物；未涉及毒性气体或易燃气体，因此外部安全防护距离执行相关标准、规范的要求。

根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014），拟建项目外部防护距离情况详见下表。

表 F5.1.2-2 外部防护距离一览表

序号	防护目标	厂内装置或设施	检查依据	外部防护 距离（m）	检查 结果
1	高敏感防护目标、 重要防护目标和一般 防护目标中的一类 防护目标	甲类仓库（甲类）	《建筑设计防火规范》 （2018 年版）GB50016- 2014 第 3.5.1 条	50	符合 要求
		原料预处理区、铷 铯萃取一区、铷铯 萃取二区（丙类）	《精细化工企业工程设 计防火标准》GB51283- 2020 第 4.1.5 条注 7	37.5	符合 要求
		综合仓库（丙类）	《建筑设计防火规范》 （2018 年版）GB50016- 2014 第 3.5.2 条	20	符合 要求
		铷铯盐厂房（丁 类）	《建筑设计防火规范》 （2018 年版）GB50016- 2014 第 3.4.1 条	15	符合 要求
		钾肥厂房（戊类）	《建筑设计防火规范》 （2018 年版）GB50016- 2014 第 3.4.1 条	15	符合 要求
		产品仓库（戊类）	《建筑设计防火规范》 （2018 年版）GB50016- 2014 第 3.5.2 条	15	符合 要求
2	一般防护目标中的	甲类仓库（甲类）	《建筑设计防火规范》 （2018 年版）GB50016-	50	符合 要求

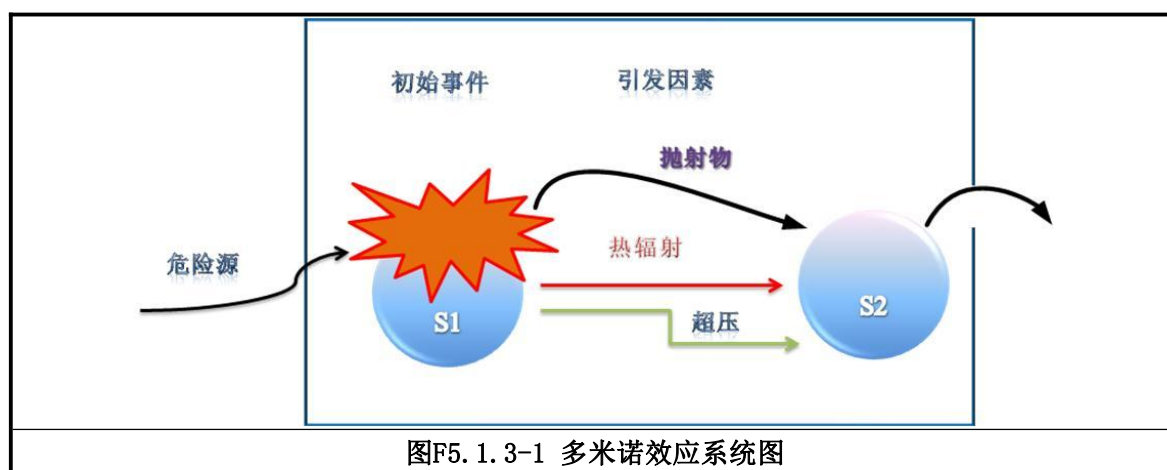
序号	防护目标	厂内装置或设施	检查依据	外部防护距离 (m)	检查结果
	二类防护目标		2014 第 3.5.1 条		
		原料预处理区、铷铯萃取一区、铷铯萃取二区 (丙类)	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	20	符合要求
		综合仓库 (丙类)	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.5.2 条	15	符合要求
		铷铯盐厂房 (丁类)	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	13	符合要求
		钾肥厂房 (戊类)	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	13	符合要求
		产品仓库 (戊类)	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.5.2 条	15	符合要求
3	一般防护目标中的三类防护目标	甲类仓库 (甲类)	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.5.1 条	15	符合要求
		原料预处理区、铷铯萃取一区、铷铯萃取二区 (丙类)	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	10	符合要求
		综合仓库 (丙类)	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.5.2 条	10	符合要求
		铷铯盐厂房 (丁类)	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	10	符合要求
		钾肥厂房 (戊类)	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.4.1 条	10	符合要求
		产品仓库 (戊类)	《建筑设计防火规范》(2018 年版) GB50016-2014 第 3.5.2 条	10	符合要求

小结：根据上表可知，拟建项目与周边安全防护距离符合相关标准规范的要求，个人风险和社会风险均可接受。

F5.1.3 多米诺效应分析

多米诺 (Domino) 事故的发生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸

碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故（或多次事故），从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重，如下图所示。



小结：拟建项目生产装置或设施未涉及爆炸物、毒性气体或易燃气体，生产过程中出现爆炸碎片、超压等触发条件的可能性较小，不会产生多米诺效应。

F5.2 总平面布置及建（构）筑物评价单元

F5.2.1 总图布置

根据《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）等规范的要求，编制安全检查表对拟建项目的总平面布置及建（构）筑物进行检查评价。检查情况详见下表。

表 F5.2.1-1 总平面布置及建（构）筑物安全检查表

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
1	工厂总平面布置，应根据生产工艺流程及生产特点和火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.2.1 条	拟功能分区集中布置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	产管理及生活服务设施的功能分区集中布置			
2	全厂性重要设施应布置在爆炸危险区范围以外，宜统一、集中设置，并位于散发可燃气体、蒸气的生产设施全年最小频率风向的下风侧	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 4.2.2 条	拟布置在爆炸危险区范围以外	符合要求
3	可能散发可燃气体、蒸气的生产、仓储设施、装卸站及污水处理设施宜布置在人员集中场所及明火地点或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧；在山丘地区，应避免布置在窝风地段	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB51283-2020) 第 4.2.3 条	拟按要求布置	符合要求
4	总平面布置应在总体布置的基础上，根据工厂的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护、防火、安全、卫生、施工、检修、生产、经营管理、厂容厂貌及发展等要求，并结合当地自然条件进行布置，经方案比较后择优确定。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.1 条	拟建地择优确定总平面布置	符合要求
5	厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程设施也可布置在生产装置区内。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.4 条	拟按功能分区布置	符合要求
6	总平面布置应合理利用场地地形，并应符合下列要求： 1、当地形坡度较大时，生产装置及建筑物、构筑物的长边宜顺地形等高线布置。 2、液体物料输送、装卸的重力流和固体物料的高站台、低货位设施，宜利用地形高差合理布置。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.7 条	拟合理利用场地地形	符合要求
7	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置等，使建筑物具有良好的朝向和自然通风。生产有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.9 条	拟根据地形和气象条件确定	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	免西晒。在丘陵和山区建厂时，建筑朝向应根据地形和气象条件确定。			
8	总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的污染。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.10 条	拟配置各种设备设施控制有各种因素对周边环境的影响	符合要求
9	运输路线的布置，应使物流顺畅、短捷、并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路与道路平面交叉。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.1.13 条	拟合理布置	符合要求
10	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.1 条	拟经技术经济比较后择优确定	符合要求
11	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时并应符合下列要求： 1、在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2、应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3、厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4、功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.2 条	拟按功能分区紧凑、合理布置	符合要求
12	总平面布置的预留发展用地，应符合下列要求： 1、分期建设的工业企业，近远期工程应统一规划。近期工程应集中、紧凑、合理布置，并应与远期工程合理衔接； 2、远期工程用地宜预留在厂区外，当近、远	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.3 条	拟按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	期工程建设施工期间隔很短，或远期工程和近期工程在生产工艺、运输要求等方面密切联系不宜分开时，可预留在厂区内。其预留发展用地内，不得修建永久性建筑物、构筑物等设施； 3、预留发展用地除应满足生产设施发展用地外，还应预留辅助生产、动力公用、交通运输、仓储及管线等设施的发展用地。			
13	厂区的通道宽度，应符合下列要求： 1、应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求； 2、应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求； 3、应符合各种工程管线的布置要求； 4、应符合绿化布置的要求； 5、应符合施工、安装与检修的要求； 6、应符合竖向设计的要求； 7、应符合预留发展用地的要求。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.4 条	拟按要求布置	符合要求
14	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物及有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下列要求： 1、当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置； 2、应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.5 条	拟充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件	符合要求
15	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。 高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.6 条	拟结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
16	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。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.7 条	拟采取安全保障措施	符合要求
17	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1、运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2、应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3、应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4、应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.8 条	拟合理地组织货流和人流	符合要求
18	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.9 条	平面布置与空间景观相协调	符合要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目总平面布置符合相关标准、规范的要求。

2、项目内部建筑防火间距

采用安全检查表法对拟建项目内部建构筑物之间的防火间距进行检查，具体检查情况详见下表。

表 F5.2.1-2 拟建项目总平面布置建构筑物防火间距符合性检查表

序号	建构筑物	方位	相邻建构筑物、设施	拟设间距(m)	标准间距(m)	依据	检查结果
1	钾肥厂房 (戊类、二级)	东	产品仓库 (戊类、二级)	25	10	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合要求

序号	建构筑物	方位	相邻建构筑物、设施	拟设间距(m)	标准间距(m)	依据	检查结果
		南	中转罐区(戊类)	17.2	-	-	符合要求
		西	厂区围墙	9.87	不宜小于5	《建筑设计防火规范(2018年版)》 GB50016-2014 第3.4.12条	符合要求
		北	厂区围墙	10.7	不宜小于5	《建筑设计防火规范(2018年版)》 GB50016-2014 第3.4.12条	符合要求
2	中转罐区(戊类)	东	产品仓库(戊类、二级)	25	-	-	符合要求
		南	铷铯盐厂房(丁类、二级)	16.2	-	-	符合要求
		西	厂区围墙	15.87	-	-	符合要求
		北	钾肥厂房(戊类、二级)	17.2	-	-	符合要求
3	铷铯盐厂房(丁类、二级)	东	甲类仓库(甲类第1、2、5、6项>10t、二级)	36	15	《建筑设计防火规范(2018年版)》 GB50016-2014 第3.5.1条	符合要求
		南	原料罐区(戊类)	17.5	-	-	符合要求
		西	厂区围墙	11.86	不宜小于5	《建筑设计防火规范(2018年版)》 GB50016-2014 第3.4.12条	符合要求
		北	中转罐区(戊类)	16.2	-	-	符合要求
4	原料罐区(戊类)	东	原料预处理区(丙类、二级)	10.9	-	-	符合要求
		南	铷铯萃取一区(丙类)	15.45	-	-	符合要求
		西	厕所	4	-	-	符合要求
		北	铷铯盐厂房(丁类、二级)	17.5	-	-	符合要求
5	原料预处理	东	厂区道路	12	-	-	符合

序号	建构筑物	方位	相邻建构筑物、设施	拟设间距(m)	标准间距(m)	依据	检查结果
	理区（丙类、二级）						要求
		南	铷铯萃取一区（丙类）	9.75	12	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 4.2.9 条	提出对策措施
		西	原料罐区（戊类）	10.9	-	-	符合要求
		北	铷铯盐厂房（丁类、二级）	17.5	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合要求
6	铷铯萃取一区（丙类）	东	厂区道路	12	-	-	符合要求
		南	铷铯萃取二区（丙类）	14.74	12	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 4.2.9 条	符合要求
		西	厂区围墙	27.97	10	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 4.2.9 条	符合要求
		北	厕所（民用建筑、二级）	15.91	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合要求
7	铷铯萃取二区（丙类）	东	厂区道路	11.66	-	-	符合要求
		南	厂区道路	5	-	-	符合要求
		西	厂区围墙	22.84	10	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 4.2.9 条	符合要求
		北	铷铯萃取一区（丙类）	14.74	12	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 4.2.9 条	符合要求
8	产品仓库（戊类、二级）	东	预留空地	10.5	-	-	符合要求
		南	甲类仓库（甲类第 1、2、5、6 项>10t、二级）	18	15	《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB50016-2014 第 3.5.1 条	符合要求

序号	建构筑物	方位	相邻建构筑物、设施	拟设间距(m)	标准间距(m)	依据	检查结果
		西	钾肥厂房 (戊类、二级)	25	10	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合要求
		北	厂区道路	12.55	-	-	符合要求
9	甲类仓库 (甲类第 1、2、5、6 项 >10t、二级)	东	综合仓库 (丙类、二级)	15	15	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.5.1 条	符合要求
		南	厂区道路 (次要道路)	5	5	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB 51283-2020) 第 4.3.2 条	符合要求
		西	铷铯盐厂房 (丁类、二级)	36	15	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.5.1 条	符合要求
			厂区道路 (主要道路)	15	10	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB 51283-2020) 第 4.3.2 条	符合要求
		北	产品仓库 (戊类、二级)	18	15	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.5.1 条	符合要求
			厂区道路 (次要道路)	6	5	《精细化工企业工程设计防火标准》 (GB 51283-2020) 第 4.3.2 条	符合要求
10	综合仓库 (丙类、二级)	东	预留空地	10.5	-	-	符合要求
		南	厂区道路	6	-	-	符合要求
		西	甲类仓库 (甲类第 1、2、5、6 项 >10t、二级)	15	15	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.5.1 条	符合要求
		北	产品仓库 (戊类、二级)	19	10	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.5.2 条	符合要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目内部建构筑物之间的防火间

距拟按规范进行设计，不符合项已提出安全对策措施。

5.2.2 主要建筑构筑物

采用安全检查表法对拟建项目厂房、仓库的建筑面积、耐火等级进行检查，具体情况详见下表。

表 F5.2.2-1 厂房的耐火等级、层数、面积检查表

建（构） 筑物名称	火灾 危险 性类 别	设计情况					规范要求				检查结果		
		建筑 结构	建筑 层数	建筑面积 （㎡）	最大防火 分区面积 （㎡）	耐火 等级	耐火 等级	最多允 许层数	防火分区最大允许建筑面积（㎡）				
									单层厂房			多层厂房	
									检查依据：《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014）第 3.3.1 条				
钾肥厂房	戊类	框架 结构	4	9360	9360	二级	二级	不限	--	不限	符合要求		
铷铯盐厂 房	丁类	框架 结构	2	7040	7040	二级	二级	不限	--	不限	符合要求		
原料预处 理区	丙类	框架 结构	3	1458	1458	二级	二级	不限	--	4000	符合要求		

表 F5.2.2-2 仓库的耐火等级、层数、面积检查表

建（构） 筑物名称	火灾危 险性类 别	设计情况					规范要求						检查结果
		建筑 结构	建筑 层数	占地面 积（m²）	最大防火 分区面积 （m²）	耐火 等级	耐火 等级	最多允 许层数	每座仓库的最大允许占地面积和每个防 火分区最大允许建筑面积（m²）				
									单层仓库		多层仓库		
									每座仓库	防火分区	每座 仓库	防火 分区	
									检查依据：《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014）第 3.3.2 条				
甲类仓库	甲类	框架 结构	1	180	60	二级	二级	1	750	250	--	--	符合要求
综合仓库	丙类	框架 结构	2	960	960	二级	二级	不限	--	--	4800	1200	符合要求

建（构） 筑物名称	火灾危 险性类 别	设计情况					规范要求						检查结果
		建筑 结构	建筑 层数	占地面 积（m²）	最大防火 分区面积 （m²）	耐火 等级	耐火 等级	最多允 许层数	每座仓库的最大允许占地面积和每个防火分区最大允许建筑面积（m²）				
									单层仓库		多层仓库		
									每座仓库	防火分区	每座仓库	防火分区	
									检查依据：《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014）第 3.3.2 条				
产品仓库	戊类	框架结构	1	5760	5760	二级	二级	不限	不限	不限	--	--	符合要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目厂房、仓库的面积、耐火等级、层数符合相关规范要求。

F5.3 安全生产条件评价单元

F5.3.1 主要装置（设施）

采用安全检查表法对项目主要装置单元进行检查，具体情况如下。

表 F5.3.1-1 主要装置（设施）单元检查表

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
1	建设项目不能使用国家明令淘汰的工艺及设备。	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会（2023）第 7 号） 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》（工业和信息化部工产业（2010）第 122 号） 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75 号 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号） 《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安全生产监督管理局、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 年）第 19 号） 《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》（应急厅〔2020〕38 号）	未涉及淘汰工艺或设备	符合要求
2	从 2018 年 1 月 1 日起，所有新建涉及	《国家安全监管总局关于加强化工安全仪	未涉及“两重点一重大”的	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从 2020 年 1 月 1 日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。	表系统管理的指导意见》（安监总管三（2014）116 号）	化工装置和危险化学品储存设施	
3	应将工艺技术专利、技术转让合同、精细化工反应安全风险评估报告纳入安全评价报告附件；属于国内首次使用的化工工艺，建设单位还应提供省级相关部门出具的安全可靠性论证结论；属于自主研发新工艺的，建设单位要提供关于该工艺小试、中试验证的相关情况说明以及省级有关部门出具的安全可靠性论证的结论。	《江西省应急管理厅关于印发〈江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则〉（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100 号）第七条	已将拟建项目的工艺技术来源作为报告附件	符合要求
4	精细化工反应安全风险评估单位需要具备中国合格评定国家认可实验室（CNAS 认可实验室）资质，保证相关设备和测试方法及时得到校验和对比，保证测试数据的准确性。	《江西省应急管理厅关于印发〈江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则〉（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100 号）第四十六条	未涉及	符合要求
5	生产设备、管道的设计应根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。设备和管道的设计、制造、安装和试压等应符合国家现行标准的要求。	HG20571-2014 第 4.1.9 条	拟根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料	符合要求
6	具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。	HG20571-2014 第 4.1.10 条	拟按要求设置	符合要求
7	输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。	HG20571-2014 第 4.1.11 条	可研中未明确	提出安全对策措施
8	1) 应防止工作人员直接接触具有或能产生危险和有害因素的设备、设施、生产物料、产品和剩余物料； 2) 对具有或能产生危险和有害因素的工	GB/T12801-2008 第 5.3.1 条	可研中未明确	提出安全对策措施

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	艺、作业、施工过程，应采用综合机械化、自动化或其他措施，实现遥控或隔离操作； 3) 对产生危险和有害因素的过程，应配置监控检测仪器、仪表，必要时配置自动联锁、自动报警装置； 4) 对产生尘毒危害较大的工艺、作业和施工过程，应采取密闭、负压等综合措施；			
9	各种仪器、仪表、监测记录装置等，必须选用合理，灵敏可靠，易于辨识。	GB/T12801-2008 第 5.3.2 条	拟按要求选用	符合要求
10	应尽量选用自动化程度高的设备。危险性较大的、重要的关键性生产设备，必须由持有专业许可证的单位进行设计、制造和检验。	GB/T12801-2008 第 5.6.1 条	所有主体装置 拟由正规厂家 购入	符合要求
11	设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备，还必须设置符合标准要求的泄压、防爆等安全装置。	GB/T12801-2008 第 5.6.5 条	可研中未明确	提出安全 对策措施
12	在设备、设施、管线上需要人员操作、监察和维修，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。	GB/T12801-2008 第 5.7.1 条	拟按要求配置 附属设施	符合要求
13	生产设备正常生产和使用过程中，不应向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质，不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生的有害因素，必须在设计上采取有效措施加以防护。	GB5083-2023 第 4.2 条	拟采取有效措施 加以防护	符合要求
14	设计生产设备，当安全卫生技术措施与经济效益发生矛盾时，应优先考虑安全	GB5083-2023 第 4.5 条	已考虑	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
	卫生技术上的要求，并按下列等级顺序选择安全卫生技术措施： a. 直接安全卫生技术措施一生产设备本身应具有本质安全卫生性能，即保证设备即使在异常情况下，也不会出现任何危险和产生有害作用； b. 间接安全卫生技术措施一若直接安全卫生技术措施不能实现或不能完全实现时，则必须在生产设备总体设计阶段，设计出其效果与主体先进性相当的安全卫生防护装置。安全卫生防护装置的设计、制造任务不应留给用户去承担。 c. 提示性安全卫生技术措施一若直接和间接安全卫生技术措施不能实现或不能完全实现时，则应以说明书或在设备上设置标志等适当方式说明安全使用生产设备的条件。			
15	对有抗震要求的生产设备，应在设计上采取特殊抗震安全卫生措施，并在说明书中明确指出该设备所能达到的抗地震烈度能力及有关要求。	GB5083-2023 第 5.3.5 条	拟按要求设置	符合要求
16	生产设备上易发生故障或危险性较大的区域，应配置声、光或声、光组合的报警装置。事故信号，宜能显示故障的位置和种类。危险信号，应具有足够强度并与其他信号有明显区别，其强度应明显高于生产设备使用现场其他声、光信号的强度。	GB5083-2023 第 5.5.2 条	拟按要求设置	符合要求
17	自动或半自动控制系统应设有必要的保护装置，以防止控制指令紊乱。同时，在每台设备上还应辅以能单独操纵的手动控制装置。	GB5083-2023 第 5.6.1.2 条	拟设必要的保护装置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	拟设情况	检查结果
18	生产设备因意外起动可能危及人身安全时，必须配置起强制作用的安全防护装置。	GB5083-2023 第 5.6.3.2 条	可研中未明确	提出安全对策措施
19	生产设备应具有良好的防渗漏性能。对有可能产生渗漏的生产设备，应有适宜的收集和排放装置，必要时，应设有特殊防滑地板。	GB5083-2023 第 5.7.4 条	可研中未明确	提出安全对策措施
20	人员易触及的可动零部件，应尽可能封闭或隔离。	GB5083-2023 第 6.1.1 条	拟对人员易触及的可动零部件进行封闭或隔离	符合要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目主要装置拟按规范要求采取相应的安全措施，可研中未明确部分已提出安全对策措施。

F5.3.2 储运设施

储运单元采用安全检查表分析，具体情况详见下表。

表 F5.3.2-1 储运设施检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	危险化学品仓库应采用隔离储存、隔开储存、分离储存的方式对危险化学品进行储存。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 5.1 条	拟分开储存	符合要求
2	应选择符合危险化学品的特性、防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 5.2 条	拟按储存要求的仓储设施进行储存	符合要求
3	应根据危险化学品仓库的设计和经营许可要求，严格控制危险化学品的储存品种、数量。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 5.3 条	拟严格控制危险化学品的储存品种、数量	符合要求
4	危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 5.4 条	满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求	符合要求
5	危险化学品的储存配存，应符合本规范及其化学品安全技术说明书的要求。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 5.5 条	满足要求	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
6	储存爆炸物的仓库，其外部安全防护距离以及物品存放应满足 GB18256 的要求。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 5.6 条	未涉及爆炸物的储存	符合要求
7	储存有毒气体或易燃气体，其构成危险化学品重大危险源的仓库，其外部安全防护距离应满足 GB18256 的要求。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 5.7 条	未涉及有毒气体或易燃气体的储存	符合要求
8	储存具有火灾危险性危险化学品的仓库，耐火等级、层数、面积及防火间距应符合 GB50016 的要求	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 5.8 条	拟按要求设置	符合要求
9	剧毒化学品、易燃气体、氧化性气体、急性毒性气体、遇水放出易燃气体的物质和混合物、氯酸盐、高锰酸盐、亚硝酸盐、过氧化钠、过氧化氢、溴素应分离储存。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 5.9 条	未涉及	符合要求
10	剧毒化学品、监控化学品、易制毒化学品、易制爆危险化学品，应按规定将储存地点、储存数量、流向及管理人員的情况报相关部门备案，剧毒化学品以及构成重大危险源的危险化学品，应在专用仓库内单独存放，并实行双人收发，双人保管制度。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 5.10 条	拟按要求储存	符合要求
11	应按照化学品安全技术说明书及装卸要求进行作业。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 6.1.1 条	拟按要求进行作业	符合要求
12	应做到轻拿轻放，不应拖拉、翻滚、撞击、摩擦、摔扔、挤压等。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 6.1.2 条	拟制定相关管理制度	符合要求
13	应使用防爆叉车搬运装卸爆炸物及其他易发生燃烧爆炸的危险化学品。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 6.1.3 条	拟制定相关管理制度	符合要求
14	气体钢瓶的装卸、搬运应符合 GB/T34525 的有关规定。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 6.1.4 条	未涉及气体钢瓶的装卸、搬运	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
15	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。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 6.2.1 条	拟按要求储存	符合要求
16	除 200L 及以上的钢桶、气体钢瓶外，其他包装的危险化学品不应直接与地面接触，垫底高度小于 10cm。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 6.2.2 条	拟按要求储存	符合要求
17	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）。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 6.2.3 条	拟按要求储存	符合要求
18	采用货架存放时，应置于托盘上并采取固定措施。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 6.2.4 条	拟按要求储存	符合要求
19	仓库堆垛间距应满足以下要求： a) 主通道大于或等于 200cm； b) 墙距大于或等于 50cm； c) 柱距大于或等于 30cm； d) 垛距大于或等于 100cm（每个堆垛的面积不应大于 150 m ² ）； e) 灯距大于或等于 50cm。	《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022 第 6.2.5 条	可研中未明确	提出安全对策措施
20	化工危险品储存设计应根据化学品的性质、危害程度和储存量，设置专业仓库、罐区储存场（所）。并根据生产需要和储存物品火灾危险特征，确定储存方式、仓库结构和选址。	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014) 第 4.5.1 条第二款	拟根据化学品的性质、危害程度和储存量设置	符合要求
21	化学危险品库区设计，必须严格执行危险物品配置规定。应根据化学性质、火灾危险性分类储存，性质相抵触或消防要求不同的化学危险品，应分开储存。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 4.5.1 条第五款	拟根据各物料的理化特性，各物料均分区分类储存	符合要求
22	化学物品包装应标记物品名称、牌号、生产及储存日期。具有危险或有害化学物品，必须附有合格证、明显标志和符合规定的包装。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 3.5.3.2 条	拟按要求设置	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
23	应阴凉、干燥、通风、避光。应经过防腐蚀、防渗处理，库房的建筑符合 GB50046 的规定	《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB17915-2013) 第 4.1.1 条	拟按要求设置	符合要求
24	腐蚀性商品应避免阳光直射、暴晒、远离热源、电源、火源，库房建筑及各种设备应符合 GB50016 的规定	《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB17915-2013) 第 4.3.1 条	远离热源、火源、电源	符合要求
25	腐蚀性商品应按不同类别、性质和危险程度、灭火方法等分区分类储存，性质和消防施救方法相抵的商品不应同库储存	《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB17915-2013)	拟按不同类别、性质和危险程度、灭火方法等分区分类储存	符合要求

小结：由上表检查结果可知，拟建项目仓储设施拟按规范要求采取相应的措施，可研中未明确部分已提出安全对策措施。

F5.3.3 预先危险性分析法评价

表 F5.3.3-1 预先危险性分析表

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
一	主要装置				
火灾爆炸	易燃物质泄漏、防爆区域内电气设备不防爆、电气设备、电缆、产品外包装	1、生产和辅助装置中使用电气设备、设施，包括变压器室、高低压配电室、电气设备，同时大量使用电缆、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入等引起电气火灾。 2、二乙苯遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂发生反应，可引起燃烧。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 3、二乙苯其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。在火场中，受热的容器	人员伤亡 财产损失	III	1、加强安全管理； 2、定期检查设备设施； 3、及时处理跑、冒滴、漏； 4、尽量采用密闭作业； 5、生产车间严禁吸烟，厂区严禁游烟；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； 6、对装置及仓库等区域的电气线路加强维

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
		有爆炸危险。 4、硝酸具有强氧化性。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。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。腐蚀绝大多数金属，并释放出高度可燃的氢气。 5、硝酸铷、硝酸铯具有强氧化性。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。 6、萃取剂、活性炭等丙类物质如存放不当遇明火，可能引起火灾。 7、导热油在常温及正常运行温度下的密度相差较大，在运行温度小，由于密度降低而膨胀，如果导热油系统未设置膨胀罐或未使用，可能造成导热油系统内部压力升高造成设备损坏甚至爆炸。导热油长期在高温下运行碳化，积聚在管道中造成管道局部过热引起泄漏。 8、氢氧化铷遇水发热，能引起有机物燃烧。与酸类发生剧烈反应。若生产、储存过程接触有机物、酸类，可能引起反应放热，引发火灾危险。 9、因雷击造成设备损坏而引发火灾事故。			护检查； 7、防雷设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 8、设检测、监控、隔离设施、急处理装置； 9、制定工艺指标、制定作业规程。

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
		10、在设备检修过程中可能存在乙炔、氧气设备和容器发生泄漏，或钢瓶放置过近，或乙炔钢瓶未装阻火器，或钢瓶充装过程中超压、超重、混装，或遇撞击震动引起火灾事故。 11、盐酸等酸性腐蚀品会腐蚀金属件及容器并产生氢气，在动火检修时处理不当有可能引发火灾事故。 12、易燃液体桶装物料用手推车运送到车间打料区，易燃液体桶装物料未静置、开桶器未采用铜制材质、易燃液体桶装物料投料时未设置静电夹，管道未采用金属软管。打料区未设置围堰防止物料流散。均可能导致火灾爆炸事故 13、由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成设备爆裂，引发火灾。 14、设备制造质量缺陷、维护管理不周。未按有关规定及操作规程操作； 15、未按有关规定及操作规程进行现场检修动火、用火，引发火灾。			
容器爆炸	压力容器	1、材料疲劳、蠕变出现裂缝承压能力下降；腐蚀等。 2、过载运行。 3、碰撞、撞击、倾覆及其他外力作用。	人员伤亡 财产损失	III	1、制定作业规程； 2、按规定定期检验压力表、安全阀； 3、控制火源； 4、加强管理、定期检

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
					修。
中毒窒息	各类储槽、大型设备等受限空间	1、有毒有害物料发生泄漏等； 2、尾气系统故障； 3、DCS 系统系统故障，尾气吸收系统故障，则有可能发生中毒窒息危险。 4、维修、抢修时，罐、管、阀等中的有毒有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 5、在容器内作业时缺氧；	人员伤亡	III	1、制定危险化学品管理制度, 加强管理； 2、按规范配备防护用品； 3、加强作业现场通风； 4、制定检修管理制度； 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，并要有人现场监护和抢救后备措施，作业人员要穿戴防护用品。 5、配备现场卫生清洗设施； 6、定期为职工体检。 7、严格控制设备质量及其安装质量，消除泄漏可能性； 8、定期检修、维护保养，保持设备的完好状态； 9、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；设立急救点（备有相应的药品、器材）。

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
灼烫	腐蚀介质、高温介质、高温设备及管道	1、设备故障，高温物料泄漏； 2、必须进入高温环境清理高温物料； 3、作业时触及高温物体； 4、化学品意外泄漏； 5、抢险时接触危险化学品；	人员伤亡	II	1、高温设备管道保温隔热； 2、规范防护。 3、按规程先排热水、冷却后再进行检修作业。 4、加强巡检，发现泄漏及时修复； 5、使用及检修人员应穿戴防护服、手套、靴及防护眼镜； 6、现场安装冲洗设施，并保持完好。
触电	1、直接与带电体接。 2、与绝缘损坏电气设备接触。	1、设备漏电； 2、绝缘老化、损坏； 3、保护接地、接零不当； 4、安全隔离不符。 5、特种场所未使用安全电压。 6、违章作业、非电工违章电气作业。	人员伤亡 财产损失	II	1. 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 2. 在金属容器内进行检修等作业时，应采用安全电压，并要有现场监护； 3. 根据作业场所要求正确防护用品。 4. 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	1、接触机械设备运转的零部件。 2、接触设备突出的部位、毛刺。 3、碰撞；	1、缺乏安全装置。 2、违反作业规程进行运转设备检修。 3、紧急情况不立即停。 4、误开机械设备。 5、突出的设备边缘处碰伤； 6、违章在运转设备进行清理、保	人员伤亡 财产损失	II	1、制定检修规程，严格遵守有关操作规程。 2、危险场地周围应设防护栏； 3、机械设备各传动部位必须有可靠防护装

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
	4、进入危险区域。 5、违章作业、检修。	养。 7、劳保用品未正确穿戴。			置； 4、各机械开关布局必须合理，便于操作者紧急停车；能避免误开动其他设备； 5、按规范配备指示、警示标识。
高处坠落	高处建筑、平台、设备、管道等高处作业	1、作业场所无平台，临边无栏； 2、钢梯缺乏或失效、无防滑、强度不够； 3、不小心跌落	人员伤亡	II	1、高处作业场所所有平台、固定钢梯，临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”； 2、对平台、栏杆、护墙等要定期检查，确保完好； 3、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章； 4、杜绝“三违”。
物体打击	1、高处有未被固定的浮物，因被碰或风吹等因素坠落； 2、坠落物击中人体。	1、未带安全帽； 2、在起重或高处作业区域行进或逗留； 3、在高处有浮物或设施不牢固，将在倒塌的地方进行或停留。 4、操作、检修时机件、工具飞出，击中人体	人员伤亡 财产损失	II	1、高处作业要严格遵守“十不登高” 2、高处不能有浮物，需要时应固定好； 3、将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 4、作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 5、加强防止物体打击的检查和安全管理工 作；

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
					6、加强对职工进行有关的安全教育。
噪声	设备运转噪声	1、作业场所噪声强度大、超标。 2、装置没有减振、降噪设施或减振、降噪设施无效。 3、无防护或防护失效。	听力损伤	I	1、采取隔声、吸声、消声等降噪措施； 2、设置减振、声阻尼等装置； 3、佩带适宜的护耳器； 4、实行时间防护，即事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间。
二	仓储设施				
火灾爆炸	1、装卸、输送过程中泄漏遇明火； 2、储存过程挥发遇明火。	1、二乙苯遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂发生反应，可引起燃烧。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 2、二乙苯其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。 3、硝酸具有强氧化性。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。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。腐蚀绝大多数金属，并释放出高度可燃的氢气。 4、硝酸铷、硝酸铯具有强氧化性。与有机物、还原剂、易燃物	人员伤亡 财产损失	III	1、加强安全管理； 2、定期检查储存设施； 3、及时处理跑、冒滴、漏。

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
		如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。 5、萃取剂、活性炭等丙类物质如存放不当遇明火，可能引起火灾			
中毒窒息	1、装卸、输送过程中泄漏； 2、储存过程挥发； 3、检修、清洗时未处理或处理不当； 4、紧急情况下排放。	1、浓度超标。 2、不清楚或不懂物料应急预防方法； 3、防护不当； 4、因故未戴防护用品； 5、防护用品选型不对或使用不当； 6、救护不当； 7、卫生清洗设施缺乏； 8、长期接触。	人员急性或慢性中毒	III	1、采用机械化、密闭化，加强系统密封； 2、按规范配备防护用品； 3、配备现场卫生清洗设施； 4、制定检修管理制度、作业规程。 5、穿戴好劳动防护用品。 6、加强教育、培训； 7、设立危险、有毒标志； 8、设立急救点（备有相应的药品、器材）。
高处坠落	储罐顶部等高处巡检	1、罐顶部无平台，临边无栏； 2、钢梯缺乏或失效、无防滑、强度不够； 3、作业时注意力不集中或戏闹，不慎坠落。 4、无警示。	人员伤亡 财产损失	II	1、储罐设固定钢梯；罐顶设平台；临边设护栏； 2、对平台、栏杆、护墙等要定期检查，确保完好； 3、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章； 4、杜绝“三违”。
触电	1、设备漏	1、直接与带电体接触。	人员伤亡	II	1、根据要求对用电设

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
	电； 2、绝缘老化、损坏； 3、保护接地/接零不当； 4、违章作业、非电工违章电气作业。	2、与绝缘损坏电气设备接触。	财产损失		备做好保护接地或保护接零；接地装置应定期检测。 2、采取相应的绝缘、隔离、安全距离等防护措施；配备漏电保护。 3、在金属容器内进行检修等作业时，应采用安全电压，并要有现场监护； 4、根据作业场所要求正确防护用品。 5、建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程。
机械伤害	1、泵联轴器等旋转部位。 2、设备突出的部位碰撞。	1、旋转部分缺少防护罩； 2、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等。 3、工作时发生“三违”； 4、劳保用品未正确穿戴。	人员伤亡 财产损失	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、转动部位有防护罩。
物体打击	仓库物料运输、装卸、流转过程打击人体。	1、堆垛不稳； 2、堆垛过高； 3、堆垛未有效固定，被人或其他物品带倒； 4、未带安全帽； 5、装卸时飞出，击中人体	人员伤亡 财产损失	II	1. 物品堆垛符合规范； 2、作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 3. 加强防止物体打击的检查和安全管理工

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
					4. 加强对职工进行有关的安全教育。
灼烫	接触腐蚀性物质	泄漏, 防护不当	人员伤亡 财产损失	II	1、加强个体防护; 2、机泵机械密封等处有防泄漏喷溅措施; 3、制定规程, 加强管理。

小结: 拟建项目主要装置(设施)单元、储运设施单元火灾、爆炸、中毒窒息、容器爆炸的危险等级为III级, 其余危险等级均为II级和I级。

F5.4 公用辅助工程评价单元

F5.4.1 预先危险分析法评价

采用预先危险性分析法对拟建项目安全管理单元进行评价, 具体情况详见下表。

表 5.4.1-1 公用辅助工程单元预先危险性评价表

事故	诱导因素	事故后果	危险等级	措施建议
一、供电系统				
停电	1、供应设备停运。 2、造成仪表停运。 3、消防应急处理失效。	财产损失	II	1、准确核算项目用电负荷, 确定装机容量, 按规范设计变配电系统。 2、设过载保护。
电气火灾	1、选型不当。 2、过流、过载运行。 3、短路。 4、电气线路不合规格, 过热。 5、配电箱违反规程私拉乱接临时线。 6、接地不良。 7、绝缘被击穿、短路或高阻抗元件因接触不良接触点过	人员伤亡, 财产损失	III	1、严格安全操作规程, 严格安全生产管理; 2、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆; 3、电缆的安装、敷设、接头盒终端头的安装应符合规范、规程的要求; 4、设继电保护、过载保护。 5、建筑物要用非燃烧材料建造; 6、电缆沟要采用防潮和防鼠咬的措施, 电缆线与配电箱的连接要有锁口装置或采用焊接加以固定; 7、配电箱外应有良好的防雷设施, 其接地电

事故	诱导因素	事故后果	危险等级	措施建议
	热。 8、元器件突发故障，未能及时排除。 9、电弧、附近发生着火、高温辐射引发。 10、老化。 11、因散热不良。 12、缺相运行。 13、维护不好。 14、粉尘堆积。 15、雷击等。			阻不应大于 10 欧姆； 8、凡属电气改线或临时用线必须由正式电工进行安装操作； 9、进行电气安全培训教育，以及急救方法；配备灭火器材；变电室应有“五防”措施。
触电	1、设备漏电； 2、绝缘老化、损坏； 3、安全距离不够； 4、保护接地、接零不当或失效；人体触及带电体； 5、高温辐射损坏； 6、雷击。 7、违章作业、非电工违章电气作业。 8、电气设备、设施被腐蚀。 9、移动式电动工具的使用、保管、维修有缺陷； 10、高压线路的电线质量、安装质量及管理有缺陷； 11、室内高温及多雨、潮湿、高温季节； 12、防护用品和工具的采购、保管、检验、报废、更换有缺陷；防护用品和工具产品质量缺陷或使用不当。 13、没有正确使用防护用品	人员伤亡，财产损失	II	1、设绝缘、屏护和安全间距。 2、设保护接地或保护接零等，接地装置应定期检测。 3、采用安全电压。 4、设漏电保护装置。 5、设过载、超限保护。 6、合理选型、规范安装。 7、合理匹配和使用绝缘防护用具，包括绝缘棒、绝缘钳、高压验电笔、绝缘手套、绝缘（靴）鞋、橡皮垫、绝缘台等。 8、安全用电组织措施，如计划和规章制度，进行安全用电检查、教育和培训，组织事故分析，建立安全资料档案等。 9、制定安全用电技术电措施。

事故	诱导因素	事故后果	危险等级	措施建议
	及工具。 14、电气设备、电动工具金属外壳带电； 15、电气线路或电气设备绝缘性能降低。 16、高压线断落地面；			
二、供气系统				
机械伤害	1、违反操作规程或检修规程，违章操作。 2、空压机设备安全防护装置缺乏、损坏或被拆除。 3、操作人员疏忽大意，身体接触机械转动部位。 4、安全措施不足，作业人员在检修或日常维护工作中机械被误启动。 5、缺乏安全意识，在运转的设备或危险区域停留。	人员伤害	II	1. 加强管理，严格执行安全操作规程和检修规程，杜绝习惯性违章操作。 2. 提高设备管理水平，保证设备正常运行，安全防护装置齐全。 3. 加强安全教育，提高作业人员的安全意识，远离转动机械设备。 4. 制定相关的安全措施，加强监护，防止意外事故发生。 5. 在危险区域设置安全围栏或警示标志，防止人员误入。
触电	1、不严格执行用电安全操作规程，违章操作。 2、设备电气部分安全防护装置缺乏、损坏或被拆除。 3、空压机未按规定接地，未安装漏电保护装置或绝缘不良。 4、在进行检修工作时，未按规定切断电源且未在电源开关处挂上明显的标志（如严禁合闸等），无关人员误合闸，造成触电。 5、作业人员缺少安全用电知识，或安全意识淡薄，或无	人员伤害	II	1) 严格执行安全用电操作规程，严禁违章操作。 2) 保持空压机电气部分安全保护装置良好。 3) 电气设备按规定接地，安装漏电保护装置，定期检测电器绝缘程度。 4) 在空压机检修作业时，按规定切断电源并在电源开关处挂上明显标志（如严禁合闸等）。 5) 加强安全教育，提高作业人员安全意识，操作人员上岗前进行培训，持证上岗。 6) 加强巡视，及时发现线路问题。

事故	诱导因素	事故后果	危险等级	措施建议
	证作业。			
容器爆炸	超温、超压	人员伤亡 财产损失	III	1、严禁空气罐、缓冲罐超温超压运行； 2、使用合格产品； 3、定期检测探伤； 4、严格执行操作规程。
噪声	1、空压机振动、噪声大； 2、未设隔噪、减振措施； 3、个体防护用品缺乏或失效。	听力损伤	II	1、选择噪声小的设备并设减振装置； 2、采取隔声、消声等降噪措施； 3、佩戴合适的护耳器； 4、尽量减少在噪声处不必要的停留时间。
高温	1、设备表面温度较高； 2、干燥剂再生温度高。	人员烫伤	II	1、降低设备表面温度； 2、干燥剂再生不超温； 3、严格执行操作规程。
三、通风与空气调节系统				
机械伤害	1、违反操作规程或检修规程，违章操作。 2、机械通风设备安全防护装置缺乏、损坏或被拆除。 3、操作人员疏忽大意，身体接触机械转动部位。 4、安全措施不足，作业人员在检修或日常维护工作中机械被误启动。 5、缺乏安全意识，在运转的设备或危险区域停留。	人员伤亡	II	1. 加强管理，严格执行安全操作规程和检修规程，杜绝习惯性违章操作。 2. 提高设备管理水平，保证设备正常运行，安全防护装置齐全。 3. 加强安全教育，提高作业人员的安全意识，远离转动机械设备。 4. 制定相关的安全措施，加强监护，防止意外事故发生。 5. 在危险区域设置安全围栏或警示标志，防止人员误入。
中毒	1、无通风设施或通风设施损坏。 2、通风量不够。 3、毒物浓度检测仪器失灵。 4、工人未佩戴恰当防护用品。 5、防护用品选型不对或使用不当。	人员伤亡	II	1) 加强通风，毒物或有害气体浓度较高的地方设置局部排风装置及空气净化处理装置。 2) 正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品，如防毒面罩。 3) 定期检测作业区域有毒物质浓度，在浓度较高的区域装设毒物浓度检测仪器。 4) 对工人进行定期检查，积极预防职业

事故	诱导因素	事故后果	危险等级	措施建议
				病。
高处坠落	1、在屋顶安装或者检维修排风机时，未系安全带或安全带挂结不可靠。 2、安全带等防护器具使用不当、老化、损坏或不合格。 3、违章作业。	人员伤害	II	1) 排风机安装及检修人员须系好安全带。 2) 高处作业前检查安全带等防护器具是否状态良好可靠。 3) 加强对作业人员的登高安全教育、培训、考核，严禁违章。
触电	1、不严格执行用电安全操作规程，违章操作。 2、设备电气部分安全防护装置缺乏、损坏或被拆除。 3、电气设备未按规定接地，未安装漏电保护装置或绝缘不良。 4、在进行电器检修工作时，未按规定切断电源且未在电源开关处挂上明显的标志（如严禁合闸等），无关人员误合闸，造成触电。 5、作业人员缺少安全用电知识，或安全意识淡薄，或无证作业。	人员伤害	II	1) 严格执行安全用电操作规程，严禁违章操作。 2) 保持设备电气部分安全保护装置良好。 3) 电气设备按规定接地，安装漏电保护装置，定期检测电器绝缘程度。 4) 在电气设备检修作业时，按规定切断电源并在电源开关处挂上明显标志（如严禁合闸等）。 5) 加强安全教育，提高作业人员安全意识，操作人员上岗前进行培训，持证上岗。 6) 加强巡视，及时发现线路问题。

小结：拟建项目公用辅助工程单元火灾、容器爆炸的危险等级为III级，其余危险等级均为II级。

F5.5 安全管理评价单元

F5.5.1 鱼刺图分析法评价

采用鱼刺图分析法对拟建项目进行分析。在系统工程理论中，多种事故致因理论，都把安全管理失误或不良的安全管理视为事故的本质原因或基本原因之一，安全管理工作的的好坏，直接关系到企业的生产安

全。因此管理失误是安全生产过程中的重大危险因素。

1、安全管理失误事故见鱼刺图分析；

2、安全管理事故简要分析

1) 管理人员及职工素质

安全管理的优劣是企业能否实现安全生产的关键因素，而管理人员和员工的素质对安全管理水平有着重大影响。经营者处于管理的核心地位，其管理范畴遍及企业的各个层面，如果决策失误、违章指挥，引发安全事故，后果是十分严重的。岗位操作工人是人的不安全行为的主体，这一群体的素质越高，越能通过安全措施有效地减少或避免因人的不安全行为所导致的安全事故。

2) 安全管理机构和组织

按安全生产法要求，设置安全管理机构，配备安全管理人员，建立和完善安全管理机构和人员配置，是各类安全生产管理制度赖以认真贯彻执行的组织保证。否则，安全管理就失去了组织依托，安全管理就无法实施，是导致安全事故的重要因素。

3) 安全管理制度

安全生产管理制度是企业对生产的安全状况实施有效制约的依据。通过安全生产管理制度，规范人的行为，协调人、机、环境等因素按照科学规律进行安全有序的结合，实现安全生产。否则，安全生产将无章可循，人的不安全行为和物的不安全状态会导致事故的频繁发生。

4) 安全教育、培训和考核

按照安全生产法的规定，企业的主要负责人、安全生产管理人员和生产一线操作人员，都必须接受相应的安全教育和培训。通过安全教育和培训和考核，提高各类人员的安全意识、管理能力和安全操作技能，这是以人为本，预防事故发生的根本措施之一。否则，各类人员不能得到正常的安全教育、培训，他们就不具备相应的安全知识和安全操作技能，并且安全

意识降低，这样势必引发各种安全事故。

5) 安全投入与安全设施

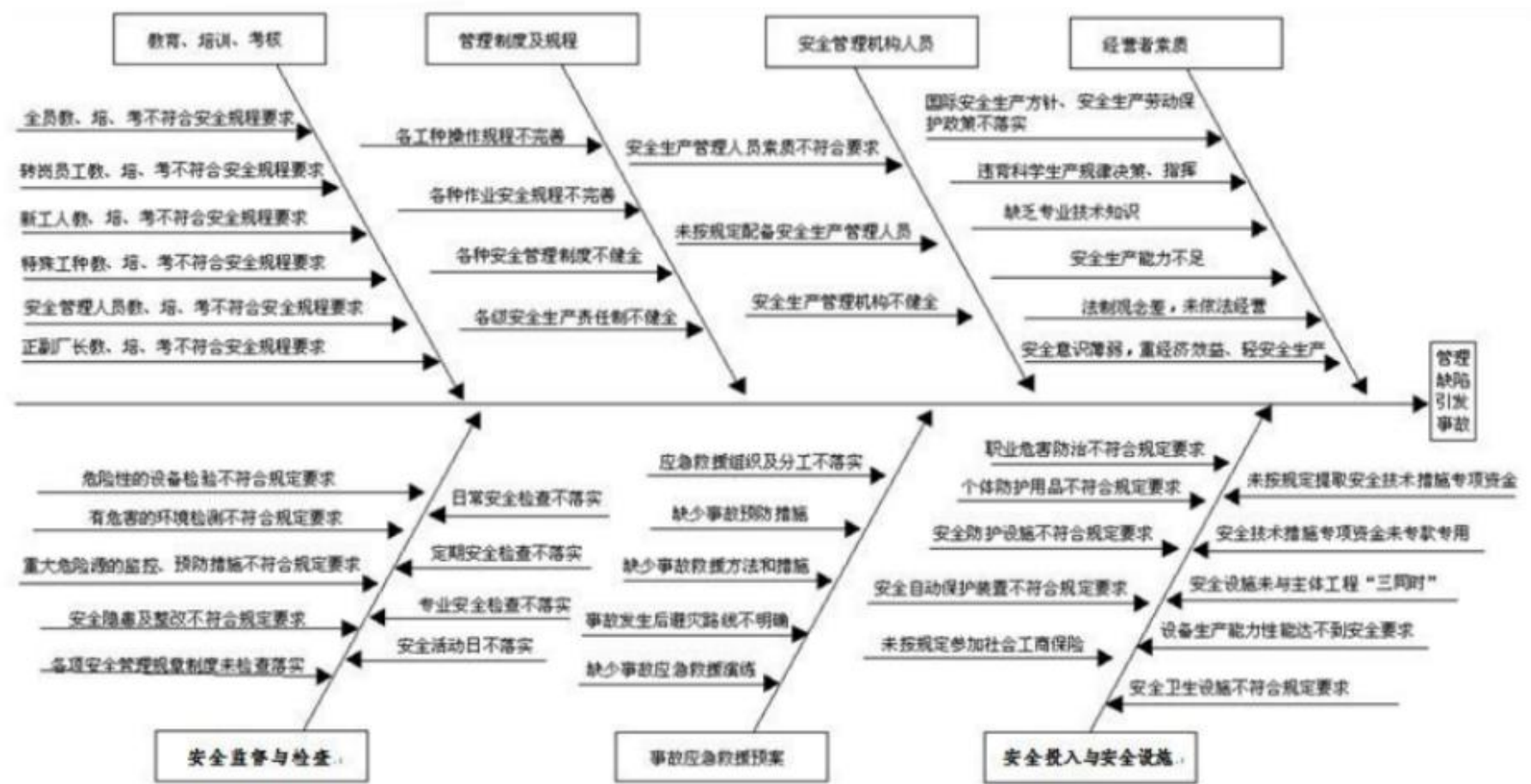
投入必要的资金和安全设施装备，是创造良好安全生产条件、保障安全生产正常进行的物质基础。性能良好的安全设施和装备，可以消除和减少物的不安全状态，有效地预防人的不安全行为引发安全事故。没有必要的资金和安全设施投入，安全生产就不可能实现。

6) 安全监督与检查

安全监督与检查是安全管理措施的动态表现，是保证国家安全生产方针、法律、法规和企业各项安全管理制度落到实处，及时发现并消除隐患，防止事故发生的有效方法和手段。没有监督与检查，安全管理就会因有章不循而成为无效的管理，必然酿成安全事故。

7) 事故应急救援预案

“预防为主”是安全生产的原则，然而无论预防工作如何周密，事故和灾害总是难以根本避免的。制定切实可行的事故应急救援预案，建立和完善相应的应急组织、应急队伍、报警系统和应急救援设施，就可以在事故发生时，采取有效的预防措施，使事故控制在局部、消除蔓延条件，防止突发性重大或连锁事故发生。同时，能在事故发生后，迅速有效控制和处理事故，进行现场救援，减轻事故对人和财产的影响。



小结：结合以上分析结果，拟建项目安全管理部门应高度重视以上七项因素，制定完善安全管理制度，杜绝因管理失误引发生产安全事故。

F5.5.2 预先危险分析法评价

采用预先危险性分析法对拟建项目安全管理单元进行评价，具体情况详见下表。

表 5.5.2-1 安全管理单元预先危险性评价表

辨识项目	潜在危险因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
安全管理机构、制度等	机构不健全 制度缺失 制度未执行等	1、安全生产责任制不健全； 2、未设置安全生产管理机构或配备具有与之岗位相适应的专（兼）职安全生产管理人员； 3、安全生产主要负责人（包括安全生产第一责任人、主管生产的负责人）和安全生产管理人员未取得相应的安全资格证书； 4、安全管理制度未落实，尤其是安全教育培训制度、安全监督制度等； 5、职业安全卫生投入不足和安全设施不足； 6、其他管理因素缺陷。	人身伤害 人员伤亡	II	1、建立健全安全生产责任制； 2、按规定设置安全生产管理机构或配备具有与之岗位相适应的专（兼）职安全生产管理人员； 3、各单位安全生产主要负责人（包括安全生产第一责任人、主管生产的负责人）和安全生产管理人员应经具备相应资质的培训机构培训合格后，取得培训合格证书； 4、有关制度应落实到位； 5、保证职业安全卫生投入，制定职业安全专项资金计划并落实； 6、加强其他安全管理。
作业人员	人员不具备作业条件 人员误操	1. 运行维护检修人员： 1) 心理异常； 2) 生理方面的原因； 3) 知识方面的原因，操作不熟练；安全意识淡薄，违章操作；	人身伤害 人员伤亡	II	1. 对拟建项目的运行维护检修人员，首先应选择心理和生理都符合工作性质要求的员工，并依照有关规定对从业人员进行安全生产教育和

辨识项目	潜在危险因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
	作、误指挥等	4) 忽视安全操作规程; 5) 违反劳动纪律; 作业人员自律意识差, 安全意识淡薄; 6) 误操作和误处理, 误调整造成安全装置失效等 7) 未做好个人防护; 8) 物体(物料)摆放不合理 9) 管理人员缺乏安全知识, 没有经过安全培训, 指挥失误、违章指挥; 10) 监护失误; 11) 环境方面的原因; 2. 特种作业人员未持证上岗; 3. 外来人员、承包单位人员等没有经过安全教育, 无专业人员引导, 私自进入危险区域, 无意或故意破坏, 不服从专业人员指挥, 乱摸乱动设备等			培训。按照规定建立新员工上岗前安全教育、脱岗转岗员工上岗前专项安全教育、从业人员再教育再培训等教育培训制度。在每年初制定本年度对从业人员开展安全生产教育培训的计划, 并按照计划组织实施。主要内容应当包括: 1) 安全生产法律、法规和规章; 2) 安全生产管理、安全生产规章制度和操作规程; 3) 岗位安全操作技能及岗位存在的危险、危害因素的识别与防范; 4) 安全设施、设备、工具、劳动防护用品的使用、维护和保管知识; 5) 生产安全事故的防范意识和应急措施、自救互救知识; 6) 生产安全事故案例; 7) 其他应当具备的安全生产知识和技能; 2. 加强特种作业人员的安全教育培训, 特种作业人员应持证上岗; 3. 加强对承包单位、外来人员的管理, 未经许可不得进

辨识项目	潜在危险因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
					入危险区域，防止误动、误操作或人为破坏。应加强对外委单位的管理，签订有关安全管理协议，并在外委单位工作时承担安全监督和管理责任，不能以包代管。
安全标志	无安全标志或设置不合理	无标志、标志不清晰、标志不规范、标志选用不当、标志设置位置不恰当	人身伤害	II	安全标志应按《安全标志及其使用导则》、《图形符号，安全色和安全标志第 1 部分》和《道路交通标志和标线等第 1~3 部分》等的有关规定进行设置，易发生触电、高处坠落等事故处应树立“高压危险”、“严禁攀爬”等安全警示标志，与电气设备等应保持安全距离处应树立安全距离标志，道路陡坡、转弯等路况不良处应树立安全提示标志、全管理制度、安全警示标语等

小结：通过对拟建项目安全管理单元的预先危险性分析，可以得出：管理机构不健全、制度缺失、制度未执行；作业人员不具备作业条件、人员误操作、误指挥；无安全标志或设置不合理的危险等级都为 II 级，采取有效的对策措施可将其排除或得到控制。

F6 安全评价依据

F6.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第 88 号令修正）；

《中华人民共和国劳动法》（1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，1995 年 1 月 1 日起实施，国家主席令第 28 号 2018 年修订）；

《中华人民共和国消防法》（国家主席令〔2008〕第 6 号，2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2009 年 5 月 1 日起实施，主席令〔2021〕第 81 号修订）；

《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第 24 号，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正）；

《中华人民共和国道路交通安全法》（国家主席令〔2003〕第 8 号，2021 年修正）；

《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令〔2007〕第 69 号）；

《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令〔2008〕第 7 号）；

《中华人民共和国劳动合同法》（国家主席令〔2012〕第 73 号）；

《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令〔2014〕第 4 号）；

《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令〔2014〕第 9 号）；

《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕第 591 号，国务

院令〔2013〕第 645 号修改）；

《安全生产许可证条例》（根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订）；

《电力设施保护条例》（国务院令第 239 号，2011 年第三次修订）；

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令〔1995〕第 190 号，2011 年修正）；

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令〔2002〕第 352 号）；

《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号 2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，现予公布，自 2019 年 4 月 1 日起施行）；

《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令〔2007〕第 493 号）；

《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2009〕第 549 号）；

《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）；

《工伤保险条例》（国务院令〔2003〕第 375 号，2010 年修订）；

《建设工程安全生产管理条例》（国务院令〔2003〕第 393 号）；

《地质灾害防治条例》（国务院令〔2003〕第 394 号）；

《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号，2018 年修正）；

《国务院办公厅关于同意将 1-苯基-2-溴-1-丙酮和 3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2014〕40 号）；

《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易

制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2017〕120 号）；

《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）；

《女职工劳动保护特别规定》（国务院令〔2012〕第 619 号）；

《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订，2023 年 9 月 1 日实施）；

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

《江西省消防条例》（江西省人大常委会公字第 57 号，2010 年 11 月 9 日起实施，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）。

F6.2 规章及文件

《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（第二批）》的通知》（应急厅〔2024〕86 号）；

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令〔2023〕第 7 号）；

《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）；

《关于印发〈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）；

《关于发布〈工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素〉（GBZ 2.1-2019）第 1 号修改单的通告》（国卫通〔2022〕14

号)；

《应急管理部办公厅关于对危险化学品领域安全生产新情况新问题开展专项排查整治的通知》（应急厅函〔2021〕129号）；

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

《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令〔2016〕第88号，应急管理部令〔2019〕第2号修正）；

《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）；

《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）；

《国务院安全生产委员会关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》（安委〔2020〕3号）；

《危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）》（应急〔2018〕19号）；

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令〔2010〕第36号，2015年修正）；

《特种设备作业人员监督管理办法》（质检总局令〔2011〕第140号）；

《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（质检总局公告2014年第114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、科学技术部、工业和信息化部公告〔2017〕第19

号)；

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

《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令〔2019〕第 154 号）；

《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令〔2015〕第 34 号）；

《危险化学品目录（2015 版）》（应急管理部等 10 部门公告，根据 2022 年第 8 号调整）；

《公安部、商务部、卫生部、海关总署、安监总局关于管制邻氯苯基环戊酮的公告》（2012 年）；

《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）（公安部公告）；

《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令〔2020〕第 52 号）；

《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告 2020 年第 3 号）；

《国家危险废物名录（2021 年版）》（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〔2020〕第 15 号）；

《生产经营单位安全培训规定》（安监总局令〔2006〕第 3 号，2015 年修正）；

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令〔2010〕第 30 号，2015 年修正）；

《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令〔2016〕第 88 号，2019 年修正）；

《防雷减灾管理办法》（国家气象局令〔2011〕第 20 号，2013 年修正）；

《卫生部关于印发〈高毒物品目录〉的通知》（卫法监发〔2003〕142 号）；

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

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首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）；

《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）；

《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）；

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

《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136 号）；

《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）〉的通知》（国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2017〕121 号）；

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

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

《国家安全监管总局 保监会 财政部关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》（安监总办〔2017〕140 号）；

《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29 号）；

《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2018〕3 号）；

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

《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）；

《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》的通知》（厅字〔2020〕3 号）；

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安监总局令第 41 号，国家安监总局令〔2017〕第 89 号修改）；

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令第 45 号，国家安监总局令〔2015〕第 79 号修改）；

《安全生产培训管理办法》（国家安监总局令第 44 号，国家安监总局令〔2015〕第 80 号修改）；

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

《国务院安全生产委员会关于印发〈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）；

《关于公布全省化工园区名单（第一批）的通知》（赣工信石化字〔2021〕92 号）；

《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅关于印发〈江西省长江经济带“共抓大保护”攻坚行动工作方案〉的通知》（赣办发〔2018〕8号）；

《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅印发〈关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见〉的通知》（赣办发〔2020〕32号）；

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令〔2018〕第238号）；

《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅关于调整危险化学品安全生产工作有关政策的通知》（赣办发电〔2022〕92号）；

《关于进一步规范化工投资项目管理的通知》（赣发改产业〔2022〕874号）；

《江西省应急厅办公室关于进一步推动化工企业自动化改造提升工作的通知》赣应急办〔2023〕77号；

《〈江西省化工企业自动化提升实施方案〉（试行）的通知》赣应急字〔2021〕190号；

《江西省应急管理厅关于印发江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）的通知》（赣应急字〔2021〕100号）；

《江西省安委会关于印发江西省安全生产专项整治三年行动实施方案的通知》（赣安〔2020〕6号）；

《江西省人民政府印发关于做优做强我省锂电新能源产业若干政策措施的通知》（赣府发〔2022〕21号）；

《江西省应急管理厅关于印发江西省危险化学品（化工）企业安全生产“十个严格”的通知》（赣应急字〔2022〕127号）；

《关于印发〈新余高新技术产业开发区化工集中区企业安全准入退出管理制度〉的通知》（余高化服字〔2022〕3 号）。

F6.3 标准、规范

《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）；
《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）；
《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）；
《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）；
《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）；
《消防设施通用规范》（GB55036-2022）；
《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）；
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）；
《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）；
《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）；
《建筑物防雷装置检测技术规范》（GB/T 21431-2015）；
《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）；
《建筑采光设计标准》（GB 50033-2013）；
《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）；
《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB 50011-2010）；
《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）；
《建筑内部装修设计防火规范》（GB 50222-2017）；
《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）；
《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-

2003）；

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）；

《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）；

《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）；

《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）；

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）；

《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）；

《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离计算方法》（GB/T 37243-2019）；

《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（GA 1511-2018）

《工业电视系统工程设计标准》（GB/T 50115-2019）

《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB 50779-2012）

《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）；

《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）；

《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）；

《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）；

《化学品分类和标签规范》（GB 30000.2~29-2013）；

《化学品安全标签编写规定》（GB 15258-2009）；

《化学品安全技术说明书编写指南》（GB/T 17519-2013）；

《化学品分类和危险性公示 通则》（GB 13690-2009）；

《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》（GB/T 16483-2008）；

《工业金属管道设计规范（2008 版）》（GB 50316-2000）；

《危险货物品名表》（GB 12268-2012）；

《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）；

《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB 17915-2013）；

《毒害性商品储存养护技术条件》（GB 17916-2013）；

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）；

《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2013）；

《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）；

《有机热载体炉》（GB/T 17410-2023 ）；

《有机热载体安全技术条件》（GB/T 24747-2023 ）；

《导热油加热炉系统规范》（SYT 0524-2016 ）；

《工业车辆 使用、操作与维护安全规范》（GB/T 36507-2023 ）；

《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034-2022 ）；

《起重机械安全评估规范 通用要求》（GB/T 41510-2022 ）；

《起重机械安全技术规程》（TSG 51-2023 ）；

《起重机设计规范》（GB 3811-2008 ）；

《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）；

《压力容器定期检验规则》（TSG R7001-2013）；

《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）；

《〈固定式压力容器安全技术监察规程〉行业标准第 1 号修改单》

(TSG 21-2016/XG1-2020) ;

《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》
(GB4053.3-2009) ;

《消防安全标志 第 1 部分：标志》 (GB 13495.1-2015) ;

《消防安全标志设置要求》 (GB 15630-1995) ;

《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB 50974-2014) ;

《火灾自动报警系统设计规范》 (GB 50116-2013) ;

《供配电系统设计规范》 (GB 50052-2009) ;

《通用用电设备配电设计规范》 GB50055-2011;

《低压配电设计规范》 (GB 50054-2011) ;

《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB 50053-2013) ;

《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB 50058-2014) ;

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

《国民经济行业分类》 (GB/T 4754-2017) ;

《〈国民经济行业分类〉国家标准第 1 号修改单》
(GB/T 4754-2017/XG1-2019) ;

《剩余电流动作保护装置安装和运行》 (GB/T 13955-2017) ;

《企业职工伤亡事故分类》 (GB 6441-1986) ;

《企业安全生产标准化基本规范》 (GB/T 33000-2016) ;

《交流电气装置的接地设计规范》 (GB/T 50065-2011) ;

《工作场所职业病危害警示标识》 (GBZ 158-2003) ;

《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》
(GBZ 2.1-2019) ;

《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要

求》（GB/T 2893.5-2020）；

《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）；

《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）；

《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）；

《化工企业静电接地设计规程》（HG/T 20675-1990）；

《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T 20666-1999）；

《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）；

《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）；

《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）；

《仪表供气设计规范》（HG/T 20510-2014）；

《化工装置仪表供电系统通用技术要求》（HG/T 4175-2011）；

《仪表系统接地设计规范》（HG/T 20513-2014）；

《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）；

《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2012）；

《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）；

《个体防护装备安全管理规范》（AQ 6111-2023）；

《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T 3048-2013）；

《化学品生产单位动火作业安全规范》（AQ 3022-2008）；

《安全评价通则》（AQ 8001-2007）；

其他相关的国家和行业的标准、规定。

F7 收集的文件、资料目录及附图

- 1、项目地理位置卫星图；
- 2、评价人员与企业合影；
- 3、评价委托书；
- 4、营业执照；
- 5、项目备案通知书；
- 6、化工园区入园证明；
- 7、土地证明材料；
- 8、技术转让合同；
- 9、安全技术说明书；
- 10、总平面布置图。

1、项目地理位置卫星图



2、建设单位与评价人员现场照片

