

山东瑞福锂业有限公司

突发环境事件风险评估报告

经营单位：山东瑞福锂业有限公司

2023年02月

目 录

1 前言	1
2 总则	2
2.1 编制原则	2
2.2 编制依据	2
2.3 适用范围.....	6
3 资料准备与环境风险识别	7
3.1 企业基本信息	7
3.2 企业周边环境风险受体情况	13
3.3 涉及环境风险情况	14
3.4 企业生产现状	23
3.5 企业环保现状	45
3.6 大气环境风险防控与应急措施情况	47
3.7 水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况	47
3.8 现有应急物资与装备、救援队伍情况	50
4 突发环境事件及其后果分析	53
4.1 突发环境事件情景分析	53
4.2 突发环境事件情景源强分析	58
4.3 释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析	63
4.4 突发环境事件直接、次生和衍生危害后果分析	65
5 现有环境风险防控和应急措施差距分析	67
5.1 环境风险管理制度	67
5.2 环境风险防控与应急措施差距分析	67
5.3 历史经验教训总结	70
5.4 需要整改的短期、中期和长期项目内容	70
6 完善环境风险防控和应急措施的实施计划	71
7 企业突发环境事件风险等级	72
7.1 分级程序	72
7.2 风险物质识别	73
7.3 突发大气环境事件风险分级	73
7.4 突发水环境事件风险分级	77
7.5 企业突发环境事件风险等级确定与调整	85

1 前言

依据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办[2014]34号），需要对可能发生突发环境事件的（已建成投产或处于试生产阶段的）企业进行环境风险评估。评估对象为生产、使用、存储或释放涉及（包括生产原料、燃料、产品、中间产品、副产品、催化剂、辅助生产物料、“三废”污染物等）突发环境事件风险物质及临界量清单中的化学物质（以下简称环境风险物质）以及其他可能引发突发环境事件的化学物质的企业。因此山东瑞福锂业有限公司需要编制突发环境事件风险评估报告。

企业突发环境事件风险评估，按照资料准备与环境风险识别、可能发生突发环境事件及其后果分析、现有环境风险防控和环境应急管理差距分析、制定完善环境风险防控和应急措施的实施计划、划定突发环境事件风险等级五个步骤实施。

2 总则

2.1 编制原则

按照“以人为本”的宗旨，合理保障人民群众的身体健康和环境安全，严格规范企业突发环境事件风险评估行为，提高突发环境事件防控能力，全面落实企业环境风险防控主体，并遵循以下原则开展环境风险评估工作：

环境风险评估编制应实事求是、摸清现状；突出重点、兼顾全面；科学评估，规范编制。环境风险评估过程中应贯彻执行我国环保相关的法律法规、标准、政策，分析企业自身环境风险状况，明确环境风险防控措施。

环境风险评估的目的就是通过分析山东瑞福锂业有限公司运营期内可能发生的事 故类型及其影响程度和范围。企业运营过程中具有一定的事故风险性，需要进行必要的环境事故风险分析，提出进一步降低事故风险措施，确保职工及周边影响区内人群生物的健康和生命安全。

2.2 编制依据

《山东瑞福锂业有限公司突发环境事件风险评估报告》的编制，是严格按照国家、省、市各级政府下达的相关法律、法规、标准以及其它相关政策、文件为依据。

2.2.1 国家法律法规与政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起实施；
- (2) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起实施；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修正；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日起实施；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起实施；
- (7) 《中华人民共和国消防法》，2021年4月29日修订；
- (8) 《中华人民共和国安全生产法》，2021年6月10日修订，2021年9月1日起施行；
- (9) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- (10) 《中华人民共和国突发环境事件应对法》，2015年3月1日起施行；
- (11) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，2018年8月1日起施行；
- (12) 《地下水管理条例》，2021年12月1日起施行；
- (13) 《土壤污染防治行动计划》，2016年5月28日起实施；

- (14) 《突发环境事件信息报告办法》，2011年5月1号实施；
- (15) 《突发事件应急预案管理办法》（国办发〔2013〕101号）；
- (16) 《突发环境事件应急管理办法》，2015年6月5日起实施；
- (17) 《排污许可管理办法（试行）》，2019年8月22日修改；
- (18) 《排污许可管理条例》，2021年3月1日起施行；
- (19) 《企业环境信息依法披露管理办法》，2022年2月8日起施行；
- (20) 《危险废物转移管理办法》，2022年1月1日起施行；
- (21) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，2015年1月9日起实施；
- (22) 《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》；
- (23) 《关于发布国家环境保护标准<企业突发环境事件风险分级方法>的公告》（公告 2018年 第14号）；
- (24) 《危险化学品安全管理条例》（2013年修订）；
- (25) 《危险化学品目录》，2015年5月1日实施；
- (26) 《易制毒危险化学品名录》（2017年版）；
- (27) 《易制毒化学品管理条例》，2018年9月18日修正；
- (28) 《国家危险废物名录》（2021年版）；
- (29) 《“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案》（环办固体〔2021〕20号）。

2.2.2 地方法律法规与政策

- (1) 《山东省环境保护条例》，2018年11月30日修订，2019年1月1日实施；
- (2) 《山东省水污染防治条例》，2018年12月1日实施；
- (3) 《山东省大气污染防治条例》，2016年11月1日实施；
- (4) 《山东省突发事件应对条例》（省人大常委会公告第120号）；
- (5) 《山东省突发事件应急预案管理办法》（鲁政办发〔2014〕15号）；
- (6) 《山东省生态环境厅突发环境事件应急预案》（2021年12月6日印发）；
- (7) 《山东省突发环境事件应急预案》（鲁政办字〔2020〕50号）；
- (8) 《山东省危险化学品安全管理办法》（山东省人民政府令第309号）；
- (9) 《泰安市突发环境事件应急预案》；
- (10) 《肥城市突发事件总体应急预案》（肥政发〔2022〕1号）；

- (11) 《关于开展生态环境应急专项排查整治工作的通知》(泰环境函[2021]21号);
- (12) 《泰安市土壤污染重点监管单位土壤环境监督管理工作指南》(泰环境函〔2021〕62号);
- (13) 《泰安市土壤污染重点单位土壤环境自行监测技术指导意见(试行)》。

2.2.3 技术导则、标准与规范

- (1) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018);
- (2) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单;
- (3) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);
- (4) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (5) 《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (6) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018);
- (7) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》;
- (8) 《建设项目危险废物环境影响评价技术指南》;
- (9) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);
- (10) 《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015);
- (11) 《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93);
- (12) 《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019);
- (13) 《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB37/2375-2019);
- (14) 《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ2053-2018);
- (15) 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)
- (16) 《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ 1035-2019);
- (17) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017);
- (18) 《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》(HJ 1138-2020);
- (19) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020);
- (20) 《流域水污染物综合排放标准第1部分:南四湖东平湖流域》(DB37/3416.1-2018);
- (21) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (22) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020);
- (23) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单;
- (24) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012);

- (25) 《危险废物污染防治技术政策》；
- (26) 《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）；
- (27) 《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）；
- (28) 《突发环境事件应急监测技术指南》（DB 37/T 3599-2019）；
- (29) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (30) 《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T50934-2013）；
- (31) 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018年版）；
- (32) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- (33) 《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（QSY08190-2019）；
- (34) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (35) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (36) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (37) 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南》（HJ 1209-2021）；
- (38) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）；
- (39) 《企业突发环境事件风险评估指南》(试行)》；
- (40) 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）；
- (41) 《环境应急资源调查指南(试行)》；
- (42) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）。

2.2.3 其他文件

- (1) 《山东瑞福锂业有限公司年产2万吨碳酸锂扩建项目环境影响报告书》、批复文件（泰环审[2016]11号）及验收文件；
- (2) 《山东瑞福锂业有限公司年产3万吨碳酸锂项目环境影响报告书》、批复及一期验收文件；
- (3) 《山东瑞福锂业有限公司年处理2万吨锂辉石破碎加工项目环境影响报告表》及批复文件；
- (4) 《山东瑞福锂业有限公司固体废物环境影响专题报告》（2022年版）；
- (5) 《山东瑞福锂业有限公司突发环境事件应急预案》（2021年版）；
- (6) 《山东瑞福锂业有限公司生产安全事故综合应急预案》（2020年版）；
- (7) 《山东瑞福锂业有限公司突发环境事件应急资源调查报告》；

(8) 现场勘查资料。

2.3 适用范围

2.3.1 风险评估目的

环境风险评估目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

2.3.2 评估范围

山东瑞福锂业有限公司位于山东省泰安市肥城市老城街道办事处化工园区内，公司40000吨/年锂矿物提取碳酸锂项目已停产，主体工程已拆除，企业现有工程为年产2万吨碳酸锂扩建项目、年产3万吨碳酸锂项目（一期），在建工程为“年产3万吨碳酸锂项目（二期）”及“年处理2万吨锂辉石破碎加工项目”。本次环境风险评估范围为公司年产2万吨碳酸锂扩建项目、年产3万吨碳酸锂项目及年处理2万吨锂辉石破碎加工项目各物料输送及储存、生产加工工艺过程及各污染物治理过程等。

2.3.3 评估重点

通过对山东瑞福锂业有限公司现有主体工程风险源项分析，判断发生风险事故的概率、预测发生风险事故时对外环境的影响，提出减少事故风险的措施，把事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及生态系统影响的预测和防护作为评估工作重点。

3 资料准备与环境风险识别

3.1 企业基本信息

3.1.1 企业简介

山东瑞福锂业有限公司成立于2010年11月，位于肥城市老城街道瑞福北路001号--肥城市老城锂电新材料绿色环保产业园区内，是一家专门从事矿石提取锂电材料的新能源高科技企业。根据《关于公布第一批化工重点监控点名单的通知》（鲁政办字〔2019〕114号），山东瑞福锂业有限公司被列为化工重点监控点。

公司现有建设项目为“年产2万吨碳酸锂扩建项目”、“年产3万吨碳酸锂项目（一期）”，在建项目有“年产3万吨碳酸锂项目（二期）”及“年处理2万吨锂辉石破碎加工项目”。另有40000吨/年锂矿物提取碳酸锂项目已停产，部分拆除；3000吨/年碳酸锂提纯项目未达到生产要求，未进行验收，处于停产状态；年产1万吨氢氧化锂项目已转至山东泰普锂业科技有限公司；年产3万吨碳酸锂项目（二期）及年处理2万吨锂辉石破碎加工项目仍在建设阶段，均未投产。2021年12月28日企业重新申请了固定污染源排污许可证，许可证编号：91370983564083833M001V，有效期限至2021-12-28。

企业2021年制定了突发环境事件应急预案，并于2021年4月30日在泰安市生态环境局肥城分局进行了备案，备案编号：370983-2021-034-M。预案制定以后，企业目前建设并验收了年产3万吨碳酸锂项目（一期），同时建设了年产3万吨碳酸锂项目（二期）及年处理2万吨锂辉石破碎加工项目，同时2022年6月-7月进行了热风炉及环保设施的改造；面临的环境风险发生重大变化，根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》第十二条的要求，“面临的环境风险发生重大变化，需要重新进行环境风险评估的，及时修订。故本次重新对山东瑞福锂业有限公司突发环境事件应急预案进行修订，主要修订内容为如下：

- 1、补充年产3万吨碳酸锂项目及年处理2万吨锂辉石破碎加工项目工程建设内容；
- 2、重新对风险物质识别，风险物质中补充各类危险废物；
- 3、按照现行要求，调整部分法律法规及标准。

公司于企业基本信息见表3-1。

表 3-1 企业基本信息表

项目		企业基本情况
企业基本信息	企业名称	山东瑞福锂业有限公司
	统一社会信用代码	91370983564083833M

法人代表	亓亮
单位所在地	肥城市老城街道办事处老城化工项目聚集区内
中心经度、纬度	北纬 36.246° 东经 116.775°
所属行业类别	C2613 无机盐制造
建厂年月	2010 年 11 月
最新改扩建年月	2022 年 11 月
24 小时联系电话	15376219477
企业规模	中型
厂区面积	140000m ²
从业人数	620

山东瑞福锂业有限公司各工程环保手续履行情况见表3-2。

表 3-2 企业现有工程建设情况一览表

序号	项目	环评批复及时间	验收单位及时间	产能万 t/a	目前实际建设情况
1	40000 吨/年锂矿物提取碳酸锂项目	泰安市环保局:泰环审[2014]8 号, 2014 年 4 月 28 日	泰安市环境保护局:泰环验[2016]13 号, 2016 年 2 月 1 日	碳酸锂:0.5	由于市场原因, 该项目焙浸车间已于 2018 年 6 月 30 日全部拆除; 碳酸锂车间停产
2	年产 2 万吨碳酸锂扩建项目	泰安市环境保护局:泰环审[2016]11 号, 2016 年 3 月 29 日	自主验收 2018 年 5 月 13 日	碳酸锂:2.0	正常生产
3	3000 吨/年碳酸锂提纯项目	泰安市环保局:泰环审[2016]20 号, 2016 年 6 月 12 日	--	碳酸锂:0.3	未达到生产要求, 未进行验收, 停产
4	年产 1 万吨氢氧化锂项目	泰安市环境保护局:泰环审[2016]26 号, 2019 年 5 月 10 日	自主验收 2019 年 5 月 10 日	氢氧化锂:1.0	转至山东泰普锂业科技有限公司
5	年产 3 万吨碳酸锂项目	泰安市生态环境局泰环审[2020]1 号 2020 年 8 月 26 日	一期自主验收 2022 年 11 月 3 日	碳酸锂:3.0	一期已验收, 二期正在建设中
6	年处理 2 万吨锂辉石破碎加工项目	泰安市生态环境局肥城分局 泰肥环审报告表[2022]60 号 2022 年 11 月 02 日	--	锂辉石 2.0	建设中

企业目前主要建设内容见表3-3。

表 3-3 工程主要建设内容

工程名称		布置内容	
主体工程	年产 2 万吨碳酸锂扩建项目	回转窑系统	1 条生产线, 主要设备有风扫磨、回转窑、球磨机等。另外设置了 2 套余热回收装置。
		净化车间	1 条生产线, 主要设备有浸取槽、板框、净化釜、贮槽、板框等。
		焙浸车间	1 条生产线, 主要设备有热风炉、酸化窑等。
		配碱车间	1 座, 主要用于碱液的配制。

	碳酸锂车间	1条生产线，碳酸锂车间主要布置沉锂釜、离心机、干燥、粉碎等工段。
年产3万吨碳酸锂项目	回转窑系统	1条生产线，主要设备有风扫磨、回转窑、球磨机等，生产能力为3.5万t/a；其中风扫磨设备依托年产2万吨碳酸锂扩建项目，已验收。
	余热回收系统	热焙烧料设置1套5t/h的蒸汽余热回收装置；回转窑热烟气设置1套12t/h的蒸汽余热回收装置，已验收。
	净化车间以及焙浸车间	新建，现已拆除位于厂区西侧的“40000吨/年锂矿物提取碳酸锂项目”焙浸车间，并在该位置建设“3万吨碳酸锂项目”净化车间以及焙浸车间（主要设备有热风炉、酸化窑等），正在建设中，预计2023年7月可建设完成。
	配碱车间、碳酸锂车间和碳酸钠仓库	新建，位于厂区东部，预计2024~2025年底完成，尚未开工建设
年处理2万吨锂辉石破碎加工项目	生产车间	1座1F，钢结构，建筑面积960m ² ，长宽高分别为48m×20m×12m。车间内建设1条锂辉石破碎加工生产线，根据工艺流程依次布置破碎区、筛分区。建设中。
辅助工程	办公楼	1座，建筑面积1000m ²
储运工程	原料场	1座封闭式的原料场，长65m、宽62m、高6.5m，用于锂辉石原料的储存。
	锂渣场	1座封闭式的锂渣场，长79m、宽64m、高10m，用于锂渣、热风炉灰渣的储存。
	罐区	40000吨/年锂矿物提取碳酸锂项目建设了1座容积为150m ³ 的浓硫酸储罐（现已拆除）；年产2万吨碳酸锂扩建项目建设了1座容积为500m ³ 的浓硫酸储罐。1座容积为40m ³ 的氨水储罐。
	干燥棚	1座封闭式的干燥棚，高10m，占地面积816m ² ，燃煤的最大存储量为5000吨。
	原料及成品库	1座，长60m、宽50m、高8m，用于纯碱、碳酸钙、次品碳酸锂等原料以及元明粉副产品的储存
	碳酸锂成品库	1座，长50m、宽43m、高8m，用于碳酸锂的存储。
	备件库	1座，用于存放机修配件
公用工程	供热	由园区热源厂山东中农嘉吉环保科技有限公司供给，现有工程生产用蒸汽用量为489002.4t/a。
	供电	厂区用电由泰安大电网百尺变电站接入，现有工程年用电量8868万KWh。
	供水	由园区供水管网供给，现有工程新鲜水用量为228733.2m ³ /a。
	空压机房	1座，为碳酸锂生产装置提供压缩空气。
	冷冻机组	制冷剂采用R22，冷冻液采用氯化钙溶液，位于氢氧化锂车间内，用于氢氧化锂生产装置。
	循环水站	40000吨/年锂矿物提取碳酸锂项目：1座循环水池，配套2座冷却塔，循环能力1000m ³ /h。

环保工程	废气	年产2万吨碳酸锂扩建项目	<p>G1 煤粉球磨废气：采用布袋除尘器进行处理，废气由一根高度为25m、出口内径0.8m排气筒（9#）集中排放。</p> <p>G2 回转窑废气：采用两级旋风除尘器+布袋除尘器+SCR脱硝系统+碱法脱硫系统进行处理。废气由一根高度为45m、出口内径1.5m排气筒（10#）集中排放。</p> <p>G3 物料球磨废气：采用布袋除尘器进行处理，废气由一根高度为25m、出口0.33×0.5m排气筒（11#）集中排放。</p> <p>G4 酸化窑热风炉废气：热风炉采用低氮燃烧器，产生的热量供给酸化窑，酸化窑尾气采用静电除尘器+三级碱液喷淋进行处理，废气由一根高度为40m、出口内径0.8m排气筒（12#）集中排放。</p> <p>G5 电池级碳酸锂盘式干燥废气：采用布袋除尘器进行处理，废气由一根高度为15m、出口内径0.3m排气筒（13#）集中排放。</p> <p>G6 工业级碳酸锂盘式干燥废气：采用布袋除尘器进行处理，废气由一根高度为15m、出口内径0.3m排气筒（14#）集中排放。</p> <p>G7 电池级碳酸锂机械粉碎废气：采用布袋除尘器进行处理，废气由3根高度为15m、出口内径0.5m排气筒（15#、16#、17#）集中排放。</p> <p>G8 工业级碳酸锂机械粉碎废气：采用布袋除尘器进行处理，废气由一根高度为15m、出口内径0.5m排气筒（18#）集中排放。</p> <p>G9 元明粉流化床干燥废气：采用布袋除尘器处理后，废气由1根高度为15m、出口内径1.0m排气筒（19#）集中排放。</p>
		年产3万吨碳酸锂项目	<p>G1 风扫磨废气，经布袋除尘器处理后，由9#排气筒排放（高25m、内径0.8m）排放。依托年产2万吨碳酸锂扩建项目。</p> <p>G2 回转窑废气，经“低氮燃烧+重力沉降+旋风除尘+布袋除尘+SCR脱硝（脱硝后有余热回收）+石灰石-石膏脱硫”处理后，由25#排气筒（高45m、内径1.8m）排放。</p> <p>G3 球磨机研磨工段、提升工段和料仓暂存环节产生的粉尘废气集中收集后，经二级布袋除尘器处理后，由26#排气筒（高25m、内径0.8m）排放。</p> <p>G4 热风炉使用天然气作为燃料，采用了低氮燃烧技术以降低NO_x的产生量，然后热风炉及酸化窑废气，经“重力沉降+文丘里洗涤+填料洗涤+静电除尘+碱喷淋”处理后，由27#排气筒（高45m、内径1m）排放。</p>
		年处理2万吨锂辉石破碎加工项目	<p>1、有组织： 生产设备全部布置在封闭车间内，破碎、筛分设备及带式输送机均密闭，原料上料口处设置围挡，并分别在原料上料口、颚破机出料口、圆振动筛上部（含进出料口）、圆锥破碎机进料口及物料转运落料处均安装集气罩，负压收集原料上料、破碎、筛分、输送落料等工艺粉尘，收集后的粉尘进入1套“脉冲袋式除尘器”处理后，通过1根15m高的P1工艺废气排气筒排放，主要污染物为颗粒物。</p> <p>2、无组织： 装卸扬尘：库房封闭设计，原料储存及装卸均在封闭仓库内进行、库顶安装喷淋降尘措施，运输车辆在卸料时降低落料高差；车间地面全部硬化，及时洒水、清扫。 车辆运输动力起尘：厂区地面及道路硬化、设置车辆清洗平台、及时清扫路面、洒水降尘及平厢密闭运输等。 生产时车间内未收集的废气通过采取封闭生产、废气有效收集、喷淋及洒水降尘、车间阻挡等措施后无组织排放。</p>
		废水	<p>碳酸锂生产过程，脱硫废水经脱硫废水处理装置处理后，全部回用于脱硫系统，不外排；各车间地面擦洗废水经收集、沉淀处理后，全部回用于煤场喷洒等，不外排；生活污水经一体化污水处理站处理后经市政污水管网排入肥城市康龙排水有限公司深度处理。</p> <p>车辆清洗废水经三级防渗沉淀池沉淀后全部循环于车辆清洗。</p>
	固废	<p>锂渣、脱硫石膏委托肥城市东关废旧物资回收有限公司处置；板框压滤</p>	

		产生的废滤布、生活垃圾委托山东卓雅物业发展有限公司处理；污水处理站污泥由环卫部门定期清运。废润滑油、废液压油、废油桶及废脱硝催化剂为危险废物，定期委托泰安桃都环保科技有限公司处置。
	噪声	对高噪声设备采取基础减振、厂房隔声、加装消声器及柔性接头等措施进行降噪处理。
	风险	1、厂区设置了1座1700m ³ 的事故水池，设置了事故废水导排系统，建立了三级防控体系；设置了2座700m ³ 的消防储罐。 2、对硫酸、氨水罐区设置了1.2m高围堰。 3、厂区内对生产装置区、事故水池、罐区、一体化污水处理设施、原料场、锂渣场、干煤棚、以及污水管道等均采取了严格的防腐、防渗措施。

企业周边自然环境状况见表3-4。

表 3-5 企业周边自然环境状况表

项目	企业周边自然环境基本情况
地形、地貌	<p>肥城地处山东中部、泰山西麓。地理座标为北纬 35°53′~36°19′，东经 116°28′~116°59′。东与泰安市岱岳区接壤，西与东平县、济南市平阴县为邻，南与宁阳县、济宁市汶上县隔河相望，北与济南市长清区以山为界。全境南北最长 48 公里，东西最宽 37.5 公里，总面积 1277.3 平方公里。</p> <p>肥城市境内地势由东北向西南倾斜，中部隆起地带是丘陵山地，北部是以盆地特征的康汇平原，南部是以河道纵横为特征的汶阳平原。全市山山相接，脉脉相连，沟壑纵横，自然形成了山地、丘陵、平原等各种地形。项目区属山前坡地，总体地势表现为北高、南低。区址内没有河流、沟渠等障碍物。</p>
水文	<p>肥城市境内主要河流有大汶河及其支流等。大汶河发源于泰莱山区，汇泰山山脉、蒙山支脉诸水，自东向西流经莱芜、新泰、泰山区、岱岳区、肥城、宁阳、汶上、东平等县、市、区，又经东平湖流入黄河，全长 208 公里，流域面积 8536 平方公里。大汶河属季节性河流，流量差异性大，防洪流量 7000 立方米/秒，年平均径流量 18.83 亿立方米，每立方米含沙 0.53~3.12 公斤。</p>
气候类型	<p>肥城市属暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。春季干燥多风，夏季高温多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷少雪。具体气象资料如下：</p> <p>(1) 气温 极端最高气温 39.6℃；极端最低气温-13.8℃；年平均气温 12.9℃；年均无霜期 189 天。</p> <p>(2) 降水 年最大降水量 1049.0mm；年最小降水量 140.0mm；年均降水量 659.5mm。</p> <p>(3) 季风 春夏秋三季皆以东南风为主导风向，冬季以东北风和北风为主导风向，年均风速 2.1 米/秒。</p> <p>(4) 地温与冻土 年均地温 14.4~16℃。地面温度的变化趋势是：春季地温开始逐渐升高，夏季最高，平均地温在 27℃以上，然后地温开始逐渐下降，冬季最低，平均地温在 0℃以上。1 月份地温在-1.5℃以下，4 月份在 16.9℃以下，7 月份平均达到 29.4℃，10 月份均降至 16.6℃以下。最大冻土深度 30cm。</p>
年风向玫瑰图	

3.1.2 所在地环境功能区划

企业所在区域具体环境功能区划详见表3-6。

表 3-6 区域环境功能区划及执行标准

序号	环境类别	功能区划	保护级别
1	环境空气	二类	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
2	地表水	IV类	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类
3	地下水	III类	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类
4	声环境	2类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准

3.1.3所在地环境质量现状

（1）环境空气

2021年肥城市城区环境空气中的SO₂、NO₂、PM₁₀和PM_{2.5}监测平均浓度值分别为11 μg/m³、31 μg/m³、77 μg/m³和42 μg/m³，同比改善率为21.4%、0.00%、10.5%和12.5%；二级以上优良天数为255天，同比减少1天，优良比例为70.2%，同比减少了0.14%；污染因子为PM_{2.5}、PM₁₀和臭氧。

（2）地表水

2021年肥城市康汇河出境断面陈屯桥COD_{Cr}监测平均浓度值为23mg/L，同比下降了17.9%，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类水质标准；氨氮监测平均浓度值为1.12mg/L，同比下降59.0%，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类水质标准；总磷监测平均浓度值为0.174mg/L，同比下降61.0%，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类水质标准。

大汶河各控制断面的水质监测指标COD_{Cr}和氨氮均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准。

（3）地下水

2021年监控的城区政府北水务集团2#水井39项常规监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类水质标准。

（4）声环境

根据现场调查，周围环境良好，噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准，即：昼间60dB(A)、夜间50dB(A)。

3.1.4企业总平面布置

山东瑞福锂业有限公司现有厂区西北侧为渣棚及原料棚，渣棚及原料棚南侧为原40000吨/年锂矿物提取碳酸锂项目遗留建筑基础及车间，再往南为氢氧化锂装置区，2万吨碳酸锂扩建项目焙浸装置区位于厂区中部靠北，硫酸罐及氨水罐位于焙浸装置的东

南侧，焙浸装置南侧为碳酸锂生产车间，该车间南侧及东侧分别设置一个原料仓库及成品仓库，消防水池、循环水池及办公楼设置于整个厂区的东南侧，事故池及危险废物暂存间设置于厂区的西南角。年产3万吨碳酸锂项目焙烧系统位于2万吨焙浸装置区的北侧，3万吨焙浸、净化车间位于渣棚东南侧（建设中），年产3万吨碳酸锂项目二期配碱车间、碳酸锂车间和碳酸钠仓库计划布置于厂区东侧（未建设），2万吨锂辉石破碎加工项目（建设中）位于厂区西北侧。

3.2 企业周边环境风险受体情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）及《企业突发环境事件风险分级办法》，企业环境风险受体分布情况见下表。

表 3-7 企业周边主要环境风险受体一览表

环境类别	名称	相对方位	距离（m）	人口
大气环境	罗窑社区	E	840	1940
	河东村	S	1300	1927
	花园	SW	1400	507
	红五村	NE	1600	170
	小窑村	ENE	1600	1500
	杨行	NE	1750	250
	东百尺村	SE	1800	1230
	鲍屯	SW	1800	300
	李家坡	SSE	1800	360
	陈园	NNW	1900	232
	西百尺村	SE	1900	790
	肥城市技师学院	SW	1900	3000
	聚福家园	S	1900	1790
	老城镇中心小学	SW	1990	2500
	项屯	SW	2000	300
	孝门	NE	2100	150
	西小王庄	N	2170	318
	东关	S	2200	153
	杨庄小区	SSE	2200	4830
	北关	S	2200	142
	西关	S	2200	160
	五神庙	NE	2300	350
	幸福家园	SSE	2300	181
	南关	S	2400	131
	东月庄	SW	2500	1210
	小吕庄	SE	2600	475
曹庄	SW	2600	1092	
月庄村	SW	2600	1281	
白窑村	E	2600	440	

	寨山坡	NE	2700	230
	陈庄村	NE	2800	296
	东庙子山	NNE	2900	148
	大吕庄	SE	2900	531
	王家河洼	NE	3100	215
	赵家河洼	NW	3150	210
	姜家庄	NW	3200	212
	玉皇山	SE	3340	660
	范庄	SE	3370	265
	百福图村	SE	3500	1304
	北仪仙社区	SW	3520	2126
	大王村	NE	4210	180
	井楼新区	S	4270	1350
	邓李付村	NE	4460	130
	沙沟村	SE	4500	1675
	北小王庄	NE	4640	240
	王坊	SE	4680	620
	南仪仙社区	SW	4850	2456
	5km 范围内人口数合计			40557
水环境 ^①	拾屯河	W	紧邻	-
	汇河	S	5360	-
土壤环境	企业占地范围内	-	0	-

①企业雨水向西排入拾屯河，后向西南径流 5.36km 进入汇河。

3.3 涉及环境风险情况

3.3.1 原辅料用量、产品及固废产生情况

本公司原辅料用量、产品及固废产生情况见表3-8。

表 3-8 企业原辅料用量、产品及固废产生情况表

类别	名称	单位	年使用/产生量	厂区最大存储量	储存形式	位置
年产 2 万吨碳酸锂扩建项目						
原辅料	锂辉石	t	160000	20000	仓库散装	原料库
	硫酸	t	56223.6	736	储罐(500m ³ ×1)	硫酸罐区
	纯碱	t	40000	400	袋装	原料库
	烧碱(氢氧化钠)	t	800	10	袋装	原料库
	碳酸钙	t	16000	20	仓库散装	原料库
	氨水(20%)	t	1500	29.5	储罐(40 m ³ ×1)	氨水罐区
能源	天然气	m ³	10 万	0.07	管道气	输气管道
产品	碳酸锂(电池级)	t	15000	/	/	/
	碳酸锂(工业级)	t	5000	/	/	/
	元明粉(II类一等品)	t	54000	/	/	/
年产 3 万吨碳酸锂项目						
原辅	锂辉石	t	381150	20000	仓库散装	原料库
	硫酸	t	100458	220	储罐(150m ³ ×1)	利旧(4 万吨)

料	纯碱	t	52935.84	400	袋装	原料库
	烧碱	t	2995.2	30	袋装	原料库
	石灰石	t	25200	20	仓库散装	原料库
	氨水(20%)	t	1250	29.5	储罐(40 m ³ ×1)	依托2万吨
产品	碳酸锂(电池级)	t	22500	/	/	/
	碳酸锂(工业级)	t	7500	/	/	/
	元明粉(II类一等品)	t	77000	/	/	/
年处理2万吨锂辉石破碎加工项目						
原料	锂辉石	t	20000.23	/	散料	封闭原料场
产品	锂辉石	t	20000	/		
化学试剂						
1	盐酸(优级纯)	t	0.59	0.118	36%-38%, 500ml/瓶	化验室
2	硫酸(优级纯)	t	0.46	0.092	95%-98%, 500ml/瓶	化验室
3	硝酸(优级纯)	t	0.35	0.07	65%-68%, 500ml/瓶	化验室
4	硝酸银(优级纯)	t	0.0005	0.0001	99.8%, 100g/瓶	化验室
固体废物						
一般固废	锂渣	t	784816	/	/	/
	脱硫石膏		2100			
	污泥	t	2.11	/	/	/
	板框压滤产生的废滤布	t	25.55	/	/	/
	生活垃圾	t	75.19	/	/	/
危险废物	废润滑油	t	6	3	桶装	危险废物暂存间
	废液压油	t	2	1	桶装	
	废油桶	t	0.96	0.48	桶	
	废脱硝催化剂	t	8	8	袋装	

3.3.2 风险物质识别

对照《企业突发环境事件风险分级方法》附录A对风险物质进行风险识别和风险识别,确定企业所涉及到的风险物质主要为硫酸、氨水、天然气、氢氧化钠、各类化学试剂及各类危险废物,另外企业回转窑及热风炉燃烧废气中存在二氧化硫及氮氧化物,但厂区内不贮存。主要风险物质化学品特性见表3-9-3-13。

表3-9 硫酸的理化特性及毒理性质一览表

标识	英文名: sulfuric acid	分子式: H ₂ SO ₄	相对分子质量: 98.08	
理化性质	危规号: 81007	UN 编号: 1830	CAS 号: 7664-93-9	
	外观与性状	纯品为无色透明油状液体,无臭.	临界温度/°C	
	熔点/°C	10~10.49	临界压力/MPa	6.4
	沸点/°C	330	燃烧热/(KJ/mol)	无意义
	相对密度(设水为1)	1.84	最小引燃能量/mJ	无意义
	相对密度(设空气为1)	3.4	饱和蒸气压/kPa	0.13(145.8°C)
	溶解性	与水、乙醇混溶		
毒性与健康危害	接触限值	中国 PC-TWA (mg/m ³): 1[G1] PC-STEL (mg/m ³): 2[G1]		
		美国 (ACGIH) TLV-TWA (mg/m ³): 1; TLV-STEL (mg/m ³): 3		
	侵入途径	吸入,食入.		

害	健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈后疤痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺水肿和肺硬化。			
燃 烧 爆 炸 危 险	燃烧性	不燃	闪点/°C	无意义	
	引燃温度/°C	无意义	爆炸极限 (%)	无意义	
	危险特性	遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。			
	燃烧分解产物	氧化硫	稳定性	稳定	
	聚合危害	不聚合	禁忌物	碱类、强还原剂、易燃或可燃物、电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等	
	溢漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。勿直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
灭火方法	本品不燃。根据着火原因选择适当灭火器灭火				

表 3-10 液碱理化性质一览表

项目	内容
化学品名称	中文名：氢氧化钠；苛性钠；烧碱；其溶液称液碱分子式：NaOH 英文名：sodiumhydroxide 相对分子质量：40.00
成分/组成信息	有害物成分：氢氧化钠 CASNo：1310-73-2 溶液含量：50%、48%、45%、42%、32%、30%
危险性概述	危险性类别：皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 侵入途径：吸入、食入。 健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。 环境危害：对水体可造成污染。 燃爆危险：本品不燃，无特殊燃爆特性。
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗 20-30 分钟。如有不适感，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 10-15 分钟。如有不适感，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸心跳停止时，立即进行心肺复苏术。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
消防措施	危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。 灭火方法：本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。 消防注意事项及措施：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服，佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。

泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服，戴橡胶耐酸碱手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散。勿使水进入包装容器内。用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅。 储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
接触控制/个体防护	工程控制：密闭操作。提供安全沐浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
理化特性	外观与性状：纯品为无色透明晶体，吸湿性强。液碱为无色或略带暗红色的粘稠液体。熔点(°C)：318.4[固] 相对密度（水=1）：2.13；液体浓度30%-50%时为1.3279-1.5253（20°C） 沸点(°C)：1390 饱和蒸汽压(kPa)：0.13(739°C) 临界压力(Mpa)：25 辛醇/水分配系数的对数值：-3.88 溶解性：易溶于水、乙醇、甘油。不溶于丙酮、乙醚。 主要用途：广泛用作中和剂，用于制造各种钠盐、肥皂、纸浆，整理棉织品、丝、粘胶纤维，橡胶制品的再生，金属清洗，电镀，漂白。
稳定性和反应活性	稳定性：稳定 聚合危害：不聚合 禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水 避免接触的条件：潮湿空气 燃烧（分解）产物：氧化钠
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ ：40mg/kg（小鼠腹腔）； 刺激性：家兔经眼：1%，重度刺激；家兔经皮50mg/24h，重度刺激
生态学资料	由于呈碱性，对水体可造成污染，对植物和水生生物应给予特别注意。
废弃处置	废弃处置方法：中和稀释后，排入废水系统。
运输信息	危险货物编号：82001（固），82002（液）UN 编号：1823（固），1824（液） 包装分类：II 包装标志：腐蚀品 包装方法：固体可装入0.5毫米厚的钢桶中严封，每桶净重不超过100公斤；塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱；镀锡薄钢板桶（罐）、金属桶（罐）、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。液体采用普通碳素钢制作的槽罐车、船舶散装。 运输注意事项：铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。

表 3-11 氨水的理化特性及毒理性质一览表

物质名称氨溶液别名：氨水（含氨大于10%小于35%）			
物化特性（8.2类腐蚀性物质）			
沸点（°C）	无意义	比重（水=1）	0.9

饱和蒸气压 (kPa)	无意义	熔点 (°C)	无意义	
蒸气密度 (空气=1)	无意义	溶解性	易溶于酸生成铵盐	
外观与气味	无色或微黄色透明液体, 有极强的刺激性臭味			
火灾爆炸危险数据				
闪点 (°C)	无意义	爆炸极限	15.7%~27.4%	
灭火剂	水、砂土			
灭火方法	火灾可用水或砂土扑救, 消防人员必须穿戴防毒面具, 站在上风口。			
危险特性	水溶液呈碱性, 有毒, 对人体、眼睛、呼吸道有刺激性和腐蚀性			
反应活性数据				
稳定性	不稳定	√	避免条件	高热 (受热分解)
	稳定			
聚合危险性	可能存在		避免条件	
	不存在	√		
禁忌物	强氧化剂		燃烧 (分解) 产物	无
健康危害数据				
侵入途径	吸入	√	皮肤	√ □ √
急性毒性	LD ₅₀	350mg/kg (大鼠经口)		LC ₅₀ 1390mg/kg (大鼠吸入) 4h
健康危害				
低浓度氨对粘膜有刺激作用, 高浓度可造成组织溶解坏死。				
急性中毒: 轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等; 眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿; 胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧, 出现呼吸困难、紫绀; 胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿, 严重病例有死亡的危险, 或有呼吸窘迫综合症, 患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止、眼灼伤。反复长期接触可引起皮肤干燥瘙痒、发红。				
泄漏紧急处理				
迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即隔离 150m, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。高浓度泄漏区, 喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。				
储运注意事项				
储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间; 远离火种、热源。防止阳光直射。应与强氧化剂、酸类等分开存放。罐储时要有防火防爆技术措施。配备相应品种和数量的消防器材。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。槽车运送时要灌装适量, 不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶, 中途不得停留。				
防护措施				
工程控制	加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备			
呼吸系统防护	空气中浓度超标时, 佩戴自吸过滤式防毒面具 (半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器	身体防护	穿防毒渗透工作服	
手防护	戴橡胶手套	眼防护	戴化学安全防护眼镜	
其它	工作现场严禁吸烟、饮食。工作毕, 应淋浴更衣。实行就业前和定期体检			

表 3-12 天然气的理化特性及毒理性质一览表

特别警示	极易燃气体。
理化特	无色、无臭、无味气体。微溶于水, 溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04, 熔点-182.5°C, 沸点-161.5°C, 气体密度 0.7163g/L, 相对蒸气密度 (空气=1) 0.6, 相对密度 (水=1) 0.42(-164°C), 临界压力 4.59MPa, 临界温度-82.6°C, 饱和蒸气压 53.32kPa(-168.8°C), 爆

性	<p>炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。</p> <p>主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。</p> <p>【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氯及其他强氧化剂剧烈反应。</p> <p>【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。沼气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。</p>
安全措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。避免与氧化剂接触。生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 沼气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。</p> <p>(2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。</p> <p>(3) 沼气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。</p> <p>(4) 含硫化氢的沼气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。</p> <p>(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 沼气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——沼气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p>

	<p>(4) 采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程碑、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据沼气管道保护的有关法律法规保护管道。</p>
应急 处置 原则	<p>【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

表 3-13 二氧化硫理化特性

特别 警示	对粘膜有强烈的刺激作用。
理化 特性	<p>无色有刺激性气味的气体。溶于水，水溶液呈酸性。溶于丙酮、乙醇、甲酸等有机溶剂。分子量 64.06，熔点-75.5℃，沸点-10℃，气体密度 3.049g/L，相对密度(水=1)1.4(-10℃)，相对蒸气密度(空气=1) 2.25，临界压力 7.87MPa，临界温度 157.8℃，饱和蒸气压 330kPa(20℃)。 主要用途：主要用于制造硫酸和保险粉等。</p>
危害 信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 不燃。 【健康危害】 对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。液体二氧化硫可引起皮肤及眼灼伤，溅入眼内可立即引起角膜浑浊，浅层细胞坏死。严重者角膜形成瘢痕。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³),5;PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³): 10。</p>
安全 措施	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 严加密闭，防止气体泄漏到工作场所空气中，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 生产、使用及贮存场所设置二氧化硫泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。空气中浓度超标时，操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。建议操作人员穿聚乙烯防毒服、戴橡胶手套。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐、输入输出管线等设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、还原剂接触，远离易燃、可燃物。 生产、储存区域应设置安全警示标志。工作现场禁止吸烟、进食或饮水。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害</p>

	<p>物时应及时处理。 支气管哮喘和肺气肿等患者不直接接触二氧化硫。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 在生产企业设置必要紧急排放系统及事故通风设施。设置碱池，进行废气处理。 (2) 根据职工人数及巡检需要配置便携式二氧化硫浓度检测报警仪。进入密闭受限空间或二氧化硫有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员应佩戴防毒面具，并派专人监护。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温不宜超过 30℃。 (2) 应与易(可)燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区应备有泄漏应急处理设备。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 车辆运输钢瓶，立放时，车厢高度应在瓶高的 2/3 以上；卧放时，瓶阀端应朝向车辆行驶的右方，用三角木垫卡牢，防止滚动，垛高不得超过 5 层且不得超过车厢高度。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。禁止在居民区和人口稠密区停留。高温季节应早晚运输，防止日光曝晒。 (3) 搬运人员必须注意防护，按规定穿戴必要的防护用品；搬运时，管理人员必须到现场监卸监装；夜晚或光线不足时、雨天不宜搬运。若遇特殊情况必须搬运时，必须得到部门负责人的同意，还应有遮雨等相关措施；严禁在搬运时吸烟。</p>
<p style="text-align: center;">应 急 处 置 原 则</p>	<p>【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 本品不燃，但周围起火时应切断气源。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。消防人员必须佩戴正压自给式空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。由于火场中可能发生容器爆破的情况，消防人员须在防爆掩蔽处操作。有二氧化硫泄漏时，使用细水雾驱赶泄漏的气体，使其远离未受波及的区域。 灭火剂：根据周围着火原因选择适当灭火剂灭火。可用二氧化碳、水（雾状水）或泡沫。 【泄漏应急处置】 根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。隔离泄漏区直至气体散尽。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 60m，下风向疏散白天 300m、夜晚 1200m；大量泄漏，初始隔离 400m，下风向疏散白天 2100m、夜晚 5700m。</p>

3.3.3 风险单元识别

企业风险单元及其危险类型见表3-14。

表3-14 风险单元及危险类型一览表

序号	系统名称	设施风险	危险物质	危险类型
1	硫酸（98%）储罐 （500 m ³ ×1、150m ³ ×1）	储槽溢槽、泄漏	硫酸、硫酸雾	大气、水环境污染
2	碱液高位槽 （17 m ³ ×1）	储槽溢槽、泄漏	氢氧化钠	水环境污染
3	氨水储罐（40 m ³ ×1）	储槽溢槽、泄漏、 火灾爆炸	氨水、氨气	大气、水环境污染

4		输氨管道	泄漏、火灾爆炸	氨水	大气、水环境污染
5		硫酸、氨水装卸区	泄漏	硫酸、氨水	大气、水环境污染
6		原料棚	扬尘	/	大气环境污染
7	生产设施	煤粉制备	粉尘超标	/	大气环境污染
8		回转窑	火灾	/	大气、水环境污染
9		热风炉	火灾、爆炸	天然气	大气、水环境污染
10		化验室	泄漏	各类化学试剂	大气、水环境污染
11	环保设施	废气处理系统 (袋式除尘、SCR脱硝、 碱法脱硫、碱液喷淋等)	系统故障、设备 失效, 泄漏、火 灾、爆炸	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、 硫酸雾、氨等	废气直排, 大气、 水环境污染
12		废水处理系统	系统故障、设备 失效	pH、COD、氨氮等	回用废水超标
13		危险废物暂存间	危险废物流失	废润滑油、废液压 油、废油桶、废脱 硝催化剂	水环境污染

3.3.4 风险物质的储存及使用

依据《企业突发环境事件风险分级方法》附录A对风险物质进行风险识别和风险
分析, 企业所涉及到的风险物质主要为硫酸、氨水、天然气、氢氧化钠、各类化学试剂
及各类危险废物, 另外企业回转窑及热风炉燃烧废气中存在二氧化硫及氮氧化物, 但厂
区内不贮存, 风险物质的储存及使用情况见3-11。

表3-11 涉及风险物质的储存及使用一览表

序号	风险物质名称	年使用/产生 量 (t)	最大存储量 (t)	临界量 (t)	储存形式	储存位置
1	硫酸	156681.6	956	10	储罐	罐区
2	氨水 (20%)	2750	29.5	10	储罐	
3	天然气	10 万 m ³	0.07	10	管道气	热风炉
4	烧碱 (氢氧化钠)	3795.2	40	100 ^①	袋装、中间罐	仓库
5	盐酸 (优级纯)	0.59	0.118	7.5	36%-38%, 500ml/瓶	化验室
6	硫酸 (优级纯)	0.46	0.092	10	95%-98%, 500ml/瓶	化验室
7	硝酸 (优级纯)	0.35	0.07	10	65%-68%, 500ml/瓶	化验室
8	硝酸银 (优级纯)	0.0005 (以银计 0.00032)	0.0001 (以银计 0.000064)	0.25	99.8%, 100g/ 瓶	化验室
9	废润滑油	6	3	50 ^②	桶装	危险废物暂存 间
10	废液压油	2	1		桶装	
11	废油桶	0.96	0.48		桶	
12	废脱硝催化剂	8	8		袋装	脱硝装置

①临界量参考HJ941附录A第八部分危害水环境物质 (急性毒性类别: 急性1, 慢性毒性类别: 慢性1)。
②经查询相关危险废物的危险特性为毒性, 临界量参考HJ941 附录A 第八部分健康危险急性毒性物质 (类别2, 类别3)。

3.4 企业生产现状

3.4.1 生产工艺流程

1、2 万吨碳酸锂扩建项目生产工艺流程

(1) 焙浸工段

①煤粉制备

首先，通过加料平台将煤块送入颚式破碎机进行初级破碎，得到粒径<3cm 的小煤块，然后用机械磨磨碎，至 $D_{75}<37\mu\text{m}$ （即 $D_{75}<400$ 目），细煤粉经气流输送至细煤粉仓，粗料返回机械磨再次磨碎。机械磨工段产生粉尘废气 **G1**，配套布袋除尘器进行除尘，由此得到的细煤粉也输送至细煤仓。

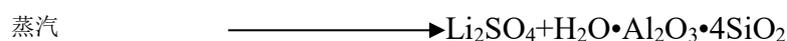
②转化焙烧

煤粉由细煤仓经双管给煤机通过罗茨风机经三通道燃煤器送入回转窑进行燃烧。锂辉石精矿从精矿库人工送至斗式提升机提升至精矿仓，再经圆盘给料机和螺旋给料机加入回转窑窑尾，利用窑尾预热段高温气体干燥精矿，精矿在煅烧段约 1200°C 左右的温度下进行晶型转化焙烧，由 α 型（单斜晶系，密度 $3150\text{kg}/\text{m}^3$ ）转化为 β 型锂辉石（四方晶系，密度 $2400\text{kg}/\text{m}^3$ ，即焙料），转化率约 98%。该工段产生回转窑尾气 **G2**，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 和粉尘，采用两级旋风除尘器+布袋除尘器+SCR 工艺脱硝+碱法脱硫措施进行净化后，由 1 根 45m 高的排气筒高空排放。

③酸化焙烧

焙料经冷却段降温后由窑头出料，再经自然冷却和球磨机研磨细到 0.074mm 粒级在 90%以上后，经过提升机输送到酸化焙烧窑尾矿仓。球磨机、提升机和料仓工段产生粉尘废气 **G3**，经集中收集由布袋除尘器除尘处理后高空排放，布袋除尘器除下的粉尘作为物料输送至尾矿仓。

尾矿仓的物料再经给料机和螺旋输送机加入混酸机中与浓硫酸按一定比例（浓硫酸按焙料中锂当量过剩 35%计，每吨焙料需浓硫酸约 0.21t）混合均匀后，加入酸化焙烧室中，在 $250\sim 300^{\circ}\text{C}$ 左右的温度下进行密闭酸化焙烧 $30\sim 60\text{min}$ ，焙料中 β 型锂辉石同硫酸反应，酸中氢离子置换 β 型锂辉石中的锂离子，使其中的 Li_2O 与 SO_4^{2-} 结合为可溶于水的 Li_2SO_4 ，得到酸化熟料。



酸化熟料经冷却机进行冷却浆化，使熟料中可溶性硫酸锂溶入液相。

酸化窑酸化焙烧所需热量由热风炉提供，热风炉通过燃气产生热风，利用鼓风机输

送，以夹套的方式给酸化窑加热，加热后的热风炉废气经两级多管除尘器除尘后由引风机输送到回转窑废气净化系统进行处理。

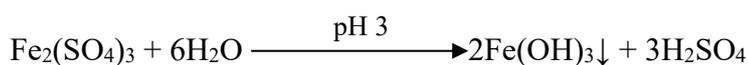
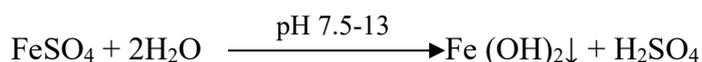
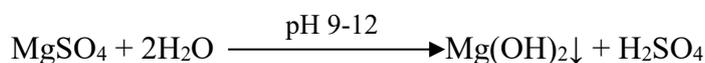
酸化窑和冷却机产生硫酸雾废气 **G4**，集中收集经加碱喷淋装置进行净化处理后由 1 根排气筒高空排放。

④调浆浸出和洗涤

冷却后的熟料中含硫酸，为减轻溶液对浸出设备的腐蚀，用石灰石粉浆中和熟料中的残酸，将 pH 值调至 6.5~7.0，并同时除去大部分铁、铝等杂质，浸出液固比约 2.5，浸出时间约 0.5h。浸出料浆经压榨机压榨过滤分离得到浸出液，约含 Li_2SO_4 100g/L (Li_2O 27g/L)，滤饼即为浸出渣 **S1**，含水率约 20~25%。

⑤浸出液净化

焙料在酸化焙烧时，除碱金属能和硫酸起反应生产可溶性的相应硫酸盐外，其他的铁、铝、钙、镁等也与硫酸反应生产相应的硫酸盐。在浸出过程中虽能除去熟料中的部分杂质，但其余杂质仍留在浸出液中，需继续净化除去，才能保证产品质量。浸出液净化采用碱化除钙法，用碱化剂石灰乳(含 CaO 100~150g/L)碱化浸出液，将 pH 值提高至 11~12，使镁、铁水解成氢氧化物沉淀。再用碳酸钠溶液(含 Na_2CO_3 300g/L)与硫酸钙反应生产碳酸钙沉淀，从而除去浸出液中的钙和碱化剂石灰乳带入的钙。



碱化除钙料浆经液固分离，所得溶液即为净化液，钙锂比小于 9.6×10^{-4} ，滤饼即为钙渣，返回调浆浸出。

碱液配置：首先，将蒸汽冷凝水泵送至配碱槽，通入饱和水蒸气加热至 90~95 度，再加入一定量的工业级碳酸钠，搅拌溶解，控制搅拌速度、纯碱加入量以及溶解时间。溶解完全后泵送至配碱板式压滤机，滤液再次泵送至配碱清液储槽备用。

⑥净化液蒸发浓缩

净化液因硫酸锂浓度低，锂沉淀率低，不能直接用于锂沉淀或制碳酸锂，需先用硫酸将净化液调至 pH6~6.5，经三效蒸发器蒸发浓缩，使浓缩液中硫酸锂浓度达 200g/L(含

Li₂O 60g/L)。浓缩液经压滤分离，滤液即完成液供下工序使用，滤饼即完渣返回调浆浸出。蒸发器使用蒸汽产生的蒸汽冷凝水 W3，去配制碱液使用。

(2) 碳酸锂生产工段

完成液与纯碱液(含 Na₂CO₃ 300g/L)加入蒸发沉锂槽中，进行蒸发沉锂(沸腾后恒温 2h)，因碳酸锂溶解度小而沉淀下来，锂沉淀率约 85%。锂沉淀后用离心机趁热分离出一次粗碳酸锂(含滤液小于 10%)和一次沉锂母液。



一次沉锂母液中含大量硫酸钠和较高硫酸锂(约占总量的 15%)，再调配槽中加入析钠母液后经板框压滤机过滤，过滤杂质返回浸取槽回用，过滤后的一次一次沉锂母液送入二次沉锂釜，同时加入纯碱液(含 Na₂CO₃ 300g/L)进行二次沉锂，得二次粗品和二次母液。二次母液经硫酸中和，调 pH 后，经蒸发结晶、离心分离出副产品无水硫酸钠和析钠母液，无水硫酸钠经气流闪蒸干燥、包装得副产品元明粉。析钠母液返回调配一次母液。

蒸发器使用蒸汽产生的蒸汽冷凝水 W4，去配制碱液使用。

闪蒸干燥工段产生的干燥废气 G7，主要成份为粉尘，经布袋除尘器除尘后由 1 根排气筒高空排放。

一次粗碳酸锂和二次粗品附着液含 Na₂SO₄ 等杂质，再用净水于 90℃ 左右进行搅洗，两次洗涤，洗液 W1、W2 送去配碱，洗涤后用离心机趁热分离出湿的精碳酸锂，再经远红外线盘式干燥机烘干，磁选除去干燥机脱落的铁丝屑等杂物，最后经气流粉碎、包装入库。一次粗碳酸锂和二次粗品的洗涤、干燥和粉碎工段共用 1 条生产线，轮流生产。

干燥工程产生干燥废气 G5，气流粉碎工段产生粉碎废气 G6，主要成份均是粉尘，分别经布袋除尘器除尘后由 1 根排气筒高空排放。

一次沉锂产生的碳酸锂属于电池级，二次沉锂产生的碳酸锂处于工业级，电池级碳酸锂纯度较工业级碳酸锂高。

该项目生产工艺流程图见下图。

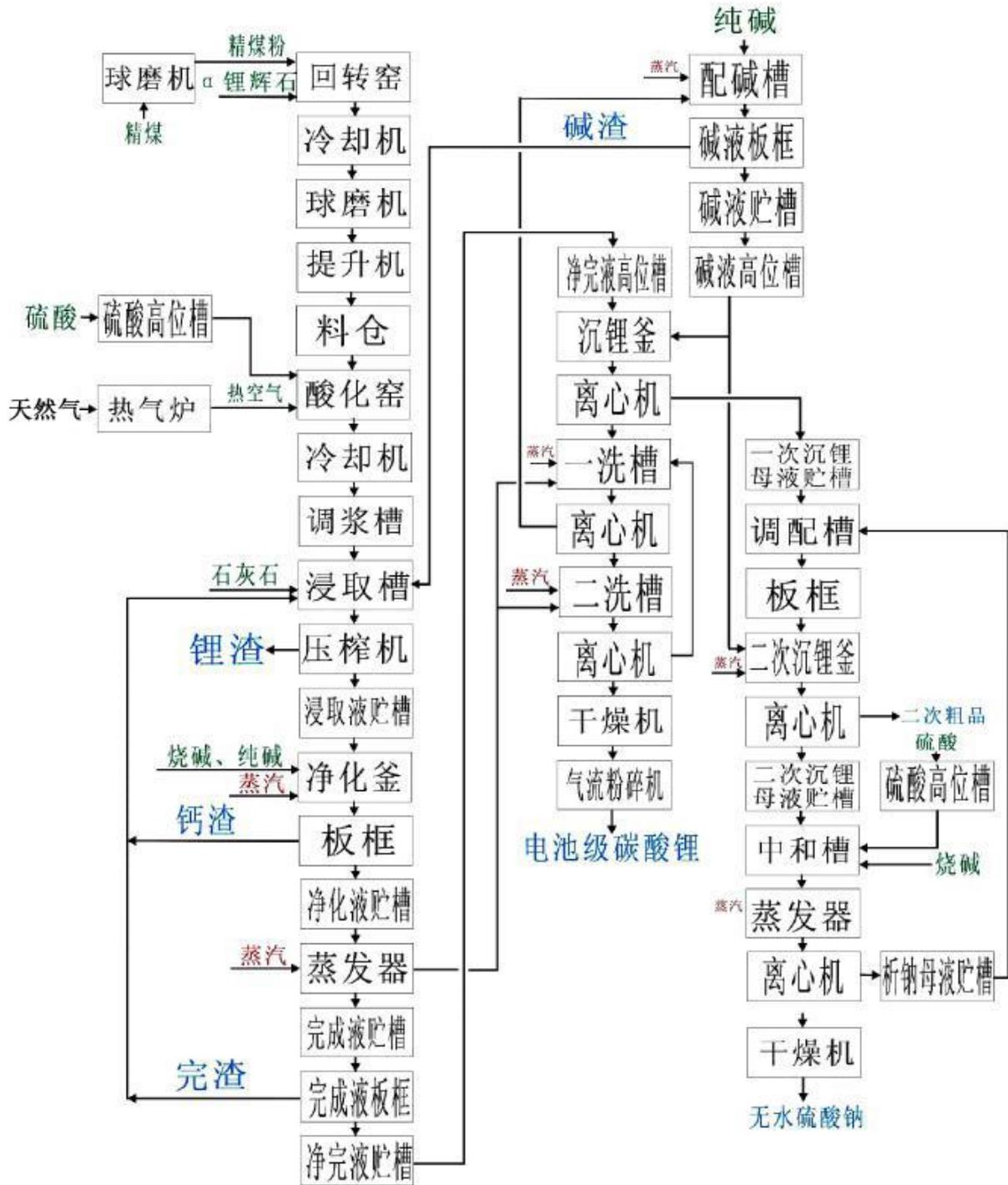


图 1 2 万吨碳酸锂扩建项目生产工艺流程

2、3 万吨碳酸锂扩建项目

“3 万吨碳酸锂扩建项目”生产工艺与现有年产 2 万吨碳酸锂扩建项目基本一致，均采用硫酸法生产工艺。碳酸锂生产分为焙浸工段、碳酸锂生产工段。其中焙浸工段包括兰炭粉制备、转化焙烧、酸化焙烧、调浆浸出和洗涤、浸出液净化、净化液蒸发浓缩等工序；碳酸锂生产工段主要包括碱液配制、沉锂、产品干燥等工序。

(1) 焙浸工段

① 兰炭粉制备

首先，通过加料平台将兰炭送入风扫磨（依托现有年产 2 万吨碳酸锂扩建项目的风扫磨）内，进行磨碎处理，至 $D_{75}<37\mu\text{m}$ （即 $D_{75}<400$ 目），细兰炭粉经气流输送至细兰炭粉仓，风扫磨及兰炭粉仓产生的粉尘废气 G1，依托现有废气治理措施，设置了配套的布袋除尘器进行除尘。

② 转化焙烧

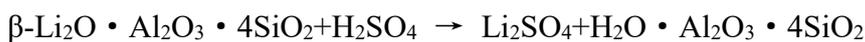
兰炭粉由细兰炭仓经双管给煤机通过罗茨风机经三通道燃烧器送入回转窑进行燃烧。锂辉石从原料场经全封闭的皮带输送至精矿仓，再经圆盘给料机和螺旋给料机加入回转窑窑尾，利用窑尾预热段高温气体干燥精矿，精矿在煅烧段约 1200°C 左右的温度下进行晶型转化焙烧，由 α 型（单斜晶系，密度 $3150\text{kg}/\text{m}^3$ ）转化为 β 型锂辉石（四方晶系，密度 $2400\text{kg}/\text{m}^3$ ，即焙料），转化率约 98%。该工段产生回转窑尾气 G2，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 和粉尘。

此工序为 3 万吨碳酸锂扩建项目一期内容，与环评一致，已建设完成并开展竣工环境保护验收，下列生产工序均依托 2 万吨碳酸锂扩建项目现有。

③ 酸化焙烧

焙料经冷却段降温后由窑头出料，再经冷渣机冷却和球磨机研磨细到 0.074mm 粒级在 90% 以上后，经过提升机输送到酸化焙烧窑尾矿仓。球磨机、提升机和料仓工段产生粉尘废气 G3，经集中收集由布袋除尘器除尘处理后高空排放，布袋除尘器除下的粉尘作为物料输送至尾矿仓。

尾矿仓的物料再经给料机和螺旋输送机加入混酸机中与浓硫酸按一定比例（浓硫酸按焙料中锂当量过剩 35% 计）混合均匀后，加入酸化焙烧窑中，在 $250\sim 300^{\circ}\text{C}$ 左右的温度下进行密闭酸化焙烧 $30\sim 60\text{min}$ ，焙料中 β 型锂辉石同硫酸反应，酸中氢离子置换 β 型锂辉石中的锂离子，使其中的 Li_2O 与 SO_4^{2-} 结合为可溶于水的 Li_2SO_4 ，得到酸化熟料。该反应的转化率为 96%。



酸化窑酸化焙烧所需热量由热风炉提供，热风炉通过天然气燃烧产生热风，利用鼓风机输送，以夹套的方式给酸化窑加热，加热后的热风炉废气经两级多管除尘器除尘后由引风机输送到回转窑废气净化系统进行处理。酸化窑和冷却机产生的废气 G4，主要污染物为硫酸雾、粉尘；热风炉产生的废气，引至回转窑废气处理系统内处理达标后排

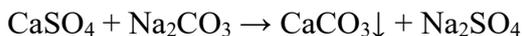
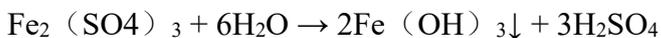
放。

④调浆浸出和洗涤

酸化熟料经冷却机进行冷却浆化，使熟料中可溶性硫酸锂溶入液相。冷却后的熟料中含硫酸，为减轻溶液对浸出设备的腐蚀，用石灰石粉浆中和熟料中的残酸，将 pH 值调至 6.5~7.0，并同时除去大部分铁、铝等杂质，浸出液固比约 2.5，浸出时间约 0.5h。浸出料浆经板框压榨机压榨过滤分离得到浸出液，约含 Li_2SO_4 100g/L，滤饼经逆向板框洗涤、压榨即为浸出锂渣 S1，含水率约 20~25%。

⑤浸出液净化

焙料在酸化焙烧时，除碱金属能和硫酸起反应生产可溶性的相应硫酸盐外，其他的铁、铝、钙、镁等也与硫酸反应生产相应的硫酸盐。在浸出过程中虽能除去熟料中的部分杂质，但其余杂质仍留在浸出液中，需继续净化除去，才能保证产品质量。浸出液净化采用碱化除钙法，用碱化剂石灰乳(含 CaO 100~150g/L)碱化浸出液，将 pH 值提高至 11~12，使镁、铁水解成氢氧化物沉淀。再用碳酸钠溶液(含 Na_2CO_3 300g/L)与硫酸钙反应生产碳酸钙沉淀，从而除去浸出液中的钙和碱化剂石灰乳带入的钙。



碱化除钙料浆经板框压滤进行液固分离，所得溶液即为净化液，钙锂比小于 9.6×10^{-4} ，滤饼即为钙渣，返回调浆浸出。

⑥净化液蒸发浓缩

净化液因硫酸锂浓度低，锂沉淀率低，不能直接用于锂沉淀或制碳酸锂，需先用硫酸将净化液调至 pH6~6.5，经三效蒸发器蒸发浓缩，使浓缩液中硫酸锂浓度达 200g/L。浓缩液经板框压滤分离，滤液即完成液供下工序使用，滤饼即完渣返回调浆浸出。蒸发器产生的蒸汽冷凝水 W3，去循环水池，用于碳酸锂洗涤及浸取槽。

(2) 碳酸锂生产工段

碱液配置：首先，将离心洗液泵送至配碱槽，通入水蒸气加热至 90~95 度，再加入一定量的工业级碳酸钠，搅拌溶解，同时严格控制搅拌速度、纯碱加入量以及溶解时间。溶解完全后泵送至配碱板式压滤机，滤液再次泵送至配碱清液储槽备用。完成液与纯碱液(含 Na_2CO_3 300g/L)加入蒸发沉锂釜中，进行蒸发沉锂(沸腾后恒温 2h)，因碳酸

锂溶解度小而沉淀下来，锂沉淀率约 85%。锂沉淀后用离心机趁热分离出一次粗碳酸锂(含滤液小于 10%)和一次沉锂母液。



一次沉锂母液中含大量硫酸钠和较高硫酸锂(约占总量的 15%)，再调配槽中加入析钠母液后经板框压滤机过滤，过滤杂质返回浸取槽回用，过滤后的调配液送入二次沉锂釜，同时加入纯碱液(含 Na_2CO_3 300g/L)进行二次沉锂，得二次粗碳酸锂和二次沉锂母液。二次沉锂母液经硫酸中和，氢氧化钠调 pH 后，经蒸发结晶、离心分离出副产品无水硫酸钠和析钠母液，无水硫酸钠经流化床干燥、包装得副产品元明粉。析钠母液返回调配一次沉锂母液。蒸发器使用蒸汽产生的蒸汽冷凝水 W6，去循环水池，用于碳酸锂洗涤及浸取槽；流化床干燥工段产生的干燥颗粒物 G9。

一次粗碳酸锂 Na_2SO_4 等杂质，再用净水于 90℃左右进行搅洗，两次洗涤、离心，离心洗液 W1、W2 送去配碱，洗涤后用离心机趁热分离出湿的精碳酸锂，再经远红外线盘式干燥机烘干，磁选除去干燥机脱落的铁丝屑等杂物，最后经机械粉碎、包装入库。干燥过程产生干燥颗粒物 G5，机械粉碎工段产生颗粒物 G7，分别经配套布袋除尘器处理。

二次粗碳酸锂含 Na_2SO_4 等杂质，再用净水于 90℃左右进行搅洗，两次洗涤、离心，离心洗液 W3、W4 送去配碱，洗涤后用离心机趁热分离出湿的精碳酸锂，再经远红外线盘式干燥机烘干，磁选除去干燥机脱落的铁丝屑等杂物，最后经机械粉碎、包装入库。干燥过程产生干燥颗粒物 G6，机械粉碎工段产生颗粒物 G8，分别经配套布袋除尘器处理。

一次沉锂产生的碳酸锂属于电池级，二次沉锂产生的碳酸锂属于工业级，电池级碳酸锂纯度较工业级碳酸锂高。

原料场内 20-30cm 的块状矿石经密闭带式输送机输送至生产车间，经振动给料机上料至鄂破机，给料机设置 1 个长度 2700mm、宽度 800mm 的料槽，上料口设置喷淋降尘装置。此工序产生的污染物为原料上料粉尘和设备噪声。

②颚破、圆锥破

块状矿石经颚式破碎机（一破）破碎至粒径 $<15\text{cm}$ ，再根据粒径要求，通过密闭带式输送机输送至圆锥破碎机（二破）进一步破碎至粒径 $<0.3\text{cm}$ 。此工序产生的污染物为颚破、圆锥破碎粉尘、输送落料粉尘和设备噪声。

③筛分

破碎后的物料密闭带式输送机输送至圆振动筛，振动筛为双振幅设计，筛下物粒径可满足 1-2mm 要求，筛上物粒径较大，经密闭带式输送机输送至鄂破机再次破碎至满足产品粒径要求。产品经输送机输送至现有原料场堆存。此工序产生的污染物为筛分粉尘、输送落料粉尘和设备噪声。

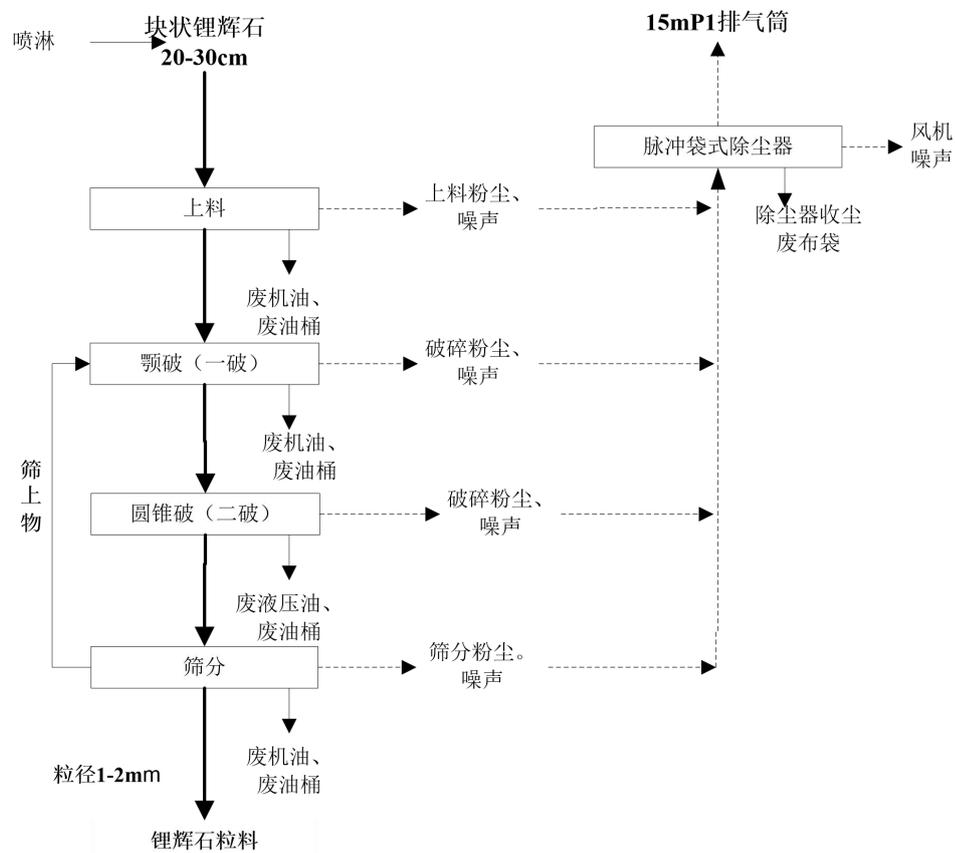


图 3 年处理 2 万吨锂辉石破碎加工项目工艺流程图

4、其他

(1) 回转窑尾气净化措施

①年产 2 万吨碳酸锂扩建项目

2 万吨回转窑尾气采用窑内脱硝+两级旋风除尘器+布袋除尘器+SCR 脱硝系统+碱

法脱硫系统进行处理。废气由一根高度为 45m、出口内径 1.5m 排气筒（10#）集中排放。工艺流程如下图所示。

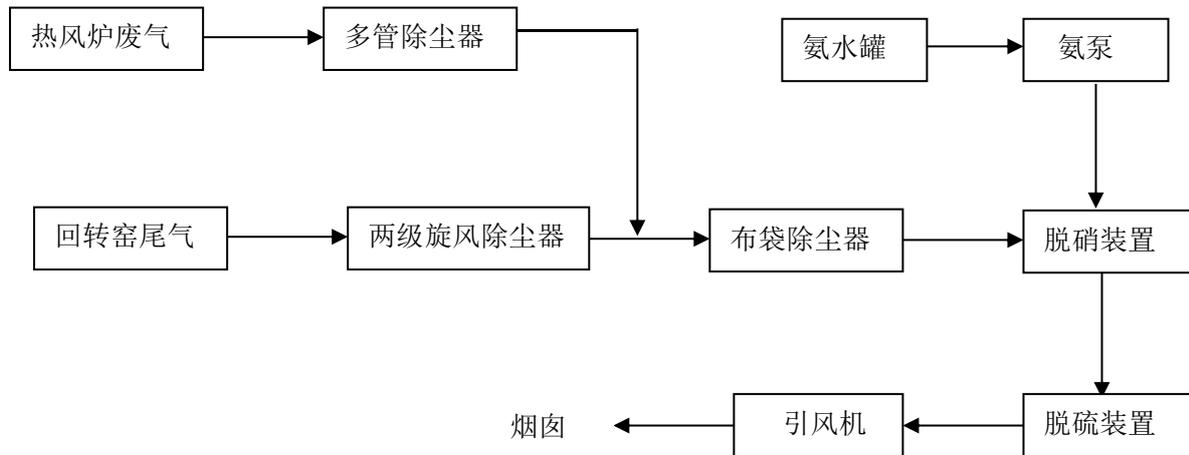


图 4 2 万吨回转窑尾气处理工艺流程

②年产 3 万吨碳酸锂项目

3 万吨以兰炭粉为燃料，回砖窑废气经“低氮燃烧+重力沉降+旋风除尘+布袋除尘+SCR 脱硝（脱硝后有余热回收）+碱法脱硫”处理后，由 25#排气筒（高 45m、内径 1.8m）排放。

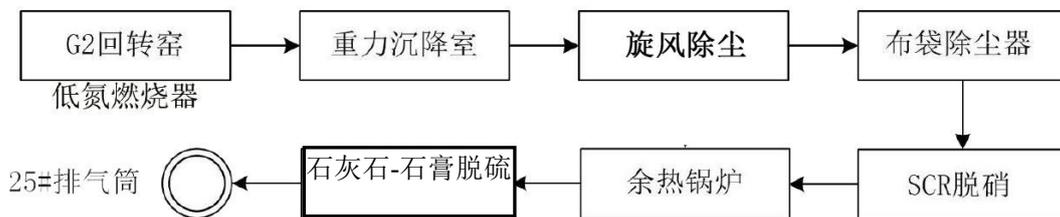


图 5 3 万吨回转窑尾气处理工艺流程

③尾气吸收工艺变更情况说明

原有脱硫工艺流程：钙粉仓→调浆槽→脱硫塔→板框→渣场

现有脱硫工艺流程：碱液槽→脱硫塔→板框→MVR→元明粉

锅炉烟气经除尘器除尘后，通过引风机进入喷淋散射塔。锅炉烟气首先进入喷淋散射塔的中仓，通过浆液循环喷淋装置进行初步脱硫，然后烟气进入分配室，将烟气均匀地分配到多个烟气散射管内，散射管与塔下部连通，且插入塔下部的吸收液池中。烟气从散射管进入到吸收液中，吹起一层泡沫层，在此过程中完成了 SO₂ 的深度吸收反应，以及烟尘的捕捉。脱硫后的烟气通过多根上升烟道进入清水喷淋层，与清水充分混合，吸收烟气中的烟尘。除尘后的烟气经除雾器去除水分后的净烟气经直排烟囱排入大气。纯碱与工艺水混合后进入散射塔底部浆液区域，浆液吸收 SO₂ 后生成 SO₃²⁻，经氧化风

机充分氧化后生成硫酸钠。当浆液密度达到一定数值时，由排出泵将浆液送至板框式压滤机。粉尘等固体留在板框式压滤机内部，清液进入 MVR 系统生成元明粉。同时为了防止底部浆液沉积，结垢，喷淋散射塔设置脉冲泵，通过脉冲系统对底部浆液进行扰动。

(2) 新建一体化污水处理系统工艺流程

新建一体化污水处理系统工艺流程见下图。

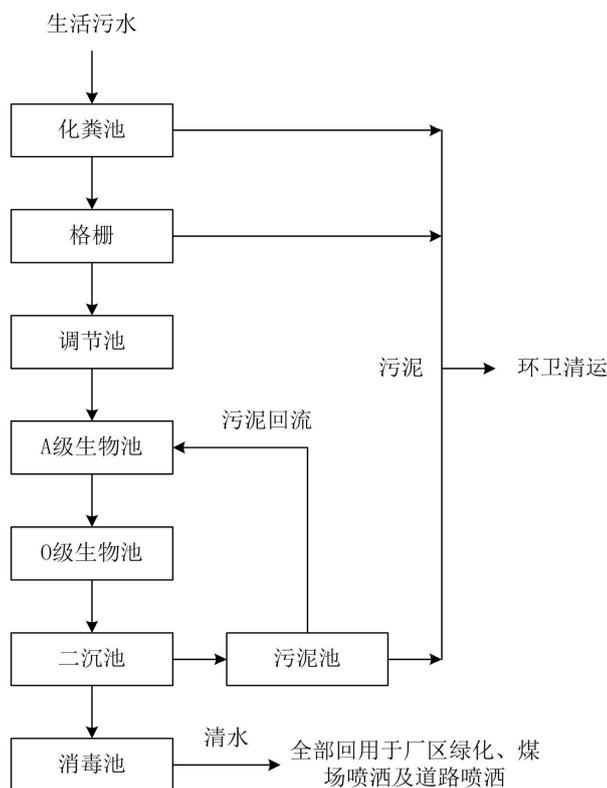


图 6 新建一体化污水处理系统工艺流程

3.4.2 产污环节及治理工艺

1、废气

(1) 年产 2 万吨碳酸锂扩建项目

G1 煤粉球磨废气：采用布袋除尘器进行处理，废气由一根高度为 25m、出口内径 0.8m 排气筒（9#）集中排放。

G2 回转窑废气：采用两级旋风除尘器+布袋除尘器+SCR 脱硝系统+碱法脱硫系统进行处理。废气由一根高度为 45m、出口内径 1.5m 排气筒（10#）集中排放。

G3 物料球磨废气：采用布袋除尘器进行处理，废气由一根高度为 25m、出口 0.33×0.5m 排气筒（11#）集中排放。

G4 酸化窑热风炉废气：热风炉采用低氮燃烧器，产生的热量供给酸化窑，酸化窑

尾气采用静电除尘器+三级碱液喷淋进行处理，废气由一根高度为 40m、出口内径 0.8m 排气筒（12#）集中排放。

G5 电池级碳酸锂盘式干燥废气：采用布袋除尘器进行处理，废气由一根高度为 15m、出口内径 0.3m 排气筒（13#）集中排放。

G6 工业级碳酸锂盘式干燥废气：采用布袋除尘器进行处理，废气由一根高度为 15m、出口内径 0.3m 排气筒（14#）集中排放。

G7 电池级碳酸锂机械粉碎废气：采用布袋除尘器进行处理，废气由 3 根高度为 15m、出口内径 0.5m 排气筒（15#、16#、17#）集中排放。

G8 工业级碳酸锂机械粉碎废气：采用布袋除尘器进行处理，废气由一根高度为 15m、出口内径 0.5m 排气筒（18#）集中排放。

G9 元明粉流化床干燥废气：采用布袋除尘器处理后，废气由 1 根高度为 15m、出口内径 1.0m 排气筒（19#）集中排放。

（2）年产 3 万吨碳酸锂项目

G1 风扫磨废气经布袋除尘器处理后，由 9#排气筒排放（高 25m、内径 0.8m）排放。依托年产 2 万吨碳酸锂扩建项目。

G2 回转窑废气，经“低氮燃烧+重力沉降+旋风除尘+布袋除尘+SCR 脱硝（脱硝后有余热回收）+碱法脱硫”处理后，由 25#排气筒（高 45m、内径 1.8m）排放。

G3 球磨机研磨工段、提升工段和料仓暂存环节产生的粉尘废气集中收集后，经二级布袋除尘器处理后，由 26#排气筒（高 25m、内径 0.8m）排放。

G4 热风炉使用天然气作为燃料，采用了低氮燃烧技术以降低 NO_x 的产生量，然后热风炉及酸化窑废气，经“重力沉降+文丘里洗涤+填料洗涤+静电除尘+碱喷淋”处理后，由 27#排气筒（高 45m、内径 1m）排放。

（3）年处理 2 万吨锂辉石破碎加工项目

生产设备颚破机、圆锥破碎机、振动筛、带式输送机布置于封闭车间内，设备均密闭设计，企业拟在原料上料口、颚破机出料口、振动筛上部和进出料口、圆锥破碎机进出料口及物料输送落料处均安装集气罩负压收集原料上料、破碎、筛分及输送落料等工艺粉尘，收集后的颗粒物进入 1 套“脉冲袋式除尘器”处理后，通过 1 根 15m 高的 P1 工艺废气排气筒排放。

车间封闭设计，原料及产品储存及装卸均在封闭车间内进行、车间顶部安装喷淋降

尘措施，运输车辆在卸料时降低落料高差；车间地面全部硬化，及时洒水、清扫。厂区地面及道路硬化、设置车辆清洗平台、及时清扫路面、洒水降尘及平厢密闭运输等。采取封闭生产、废气有效收集、喷淋及洒水降尘、车间阻挡等措施后无组织排放。

2、废水

碳酸锂生产过程，脱硫废水经脱硫废水处理装置处理后，全部回用于脱硫系统，不外排；各车间地面擦洗废水经收集、沉淀处理后，全部回用于煤场喷洒等，不外排；生活污水经一体化污水处理站处理后全部回用于厂区绿化，道路、煤场喷洒等。车辆清洗废水依托三级防渗沉淀池沉淀后全部循环于车辆清洗。

3、噪声

对高噪声设备采取基础减振、厂房隔声、加装消声器及柔性接头等措施进行降噪处理。

4、固废

本企业产生的固体废物主要为回转窑产生的锂渣、脱硫石膏、板框压滤过程产生的废滤布、职工生活垃圾、污水处理站运行产生的污泥，设备维护保养产生的废润滑油、废液压油及废油桶，以及脱硝装置产生的废脱硝催化剂。锂渣、脱硫石膏委托肥城市东关废旧物资回收有限公司处置；板框压滤产生的废滤布、生活垃圾及污泥委托山东卓雅物业发展有限公司处理。废润滑油、废液压油、废油桶及废脱硝催化剂为危险废物，定期委托泰安桃都环保科技有限公司处置。

企业化验室废液产生量很少，收集后直接进入生产系统配置浆液，不作为危险废物处理。

企业固体废物情况见下表。

表3-12 固废产生量情况一览表

产生场所或环节	固废/危废成分 (属危废的应声明)	固废/危废产生量 t/a	暂存地点	去向
锂渣	SiO ₂ (60%)、Al ₂ O ₃ 、CaO、Fe ₂ O ₃ 、Li ₂ SO ₄ 等	784816	锂渣棚	委托肥城市东关废旧物资回收有限公司处置
脱硫石膏	二水硫酸钙	2100	锂渣棚	
板框压滤产生的废滤布、废布袋	滤布及杂质	2.11	锂渣棚	委托山东卓雅物业发展有限公司处置
污泥	污泥	25.55	污泥池	
生活垃圾	纸屑、塑料等	75.19	垃圾桶	
除尘器收尘、沉渣	尘	20	/	回用于生产
废润滑油	油类物质	6	危废暂存间	产生后定期委托泰

废液压油	油类物质	2	危废暂存间	安桃都环保科技有限公司处置
废油桶	油类物质、铁	0.96	危废暂存间	
废脱硝催化剂	二氧化钛、五氧化二钒等	8	脱硝装置	

3.4.3 主要生产设备一览表

企业主要生产设备见下表。

表 3-13 企业主要生产设备一览表

序号	设备名称	主要技术规格	型号	单位	数量	用途
一、回转窑（2万吨）						
1.1	回转窑	主动传动转速 0-30r/min; 斜度 3.5; 功率 37kw	Φ4.3*62m	台	1	煅烧锂辉石
1.2	三通道燃烧器			台/ 套	4	煤粉喷射、 燃烧
1.3	冷渣机 A			台	4	给物料 降温
1.4	冷渣机 B	渣处理量 12m ³ /h (约 8t 煅烧后锂辉石)	XYSL Φ1.44*3.5m	台	4	给物料 降温
1.5	窑头罗茨风机	流量 28.5m ³ /min; 压力 39.2Kpa; 功率 30kw	BHR150	套	4	风送煤粉
1.6	刮板输送机		MS30*10.733 m	台/ 套	4	物料传送
1.7	气力输送泵			台	4	煤粉传送
1.8	双螺旋喂料机		T150	台	4	煤粉传送
1.9	窑头罗茨风机	流量 22.1m ³ /min; 压力 39.2Kpa; 功率 30kw	BHR175	套	4	燃烧器用风
1.10	窑尾除尘器引 风机	风量 59990-27889m ³ /h; 风压 3624-4848pa; 功率 90kw	Y6-41 电机 4 级	台	4	除尘器引风
1.11	余热回收系统			套	2	余热回收
二、风扫磨						
2.1	风扫磨		Φ1.7*2.5m	台	4	磨煤
2.2	颚式破碎机		PE200-350	台/套	4	破碎 大块物料
2.3	防爆收尘器引 风机	风量 21381-30186m ³ /h; 风压 9068-7822pa; 功率 110kw	9-19 电机 4 级	台	4	收尘器引风
2.4	防爆脉冲收尘 器	处理风量 22000—27000m ³ /h; 过 滤面积 458m ²		台	4	收集细煤粉
2.5	细煤粉仓			台	4	储存细煤粉
2.6	动态选粉机			台	4	分离 合格的煤粉
2.7	输煤斗提机	配套电机 4KW	NE30*17 m	台/套	4	原煤输送
2.8	原煤圆盘给料 机	配套电机 1.1KW		台	4	定量下煤
三、上料系统						
3.1	座式圆盘给料机			台	4	定量下料
3.2	窑尾斗提机	配套电机 7.5KW	NE30*31.5m	台/套	4	锂矿输送
3.3	窑尾圆盘给料机			台	4	定量下料
3.4	双螺旋输送机	配套电机 4KW	LS200*8m	台/套	4	输送反料
3.5	锂精矿料仓			台	4	
3.6	双管旋风分离器		XLP/B2*Φ2600	台/套	4	筛选物料

3.7	窑尾脉冲除尘器	处理风量 8000m ³ ; 过滤面积 1500m ²	LCMD-1500	台	4	布袋除尘
3.8	螺旋输送机	配套电机 4KW	LS200*8.5m	台/套	4	输送反料
3.9	螺旋输送机	配套电机 4KW	LS200*11m	台/套	4	输送反料
3.10	螺旋输送机	配套电机 5.5KW	LS200*21m	台/套	8	输送反料
3.11	螺旋输送机			台	4	输送反料
四、热风炉						
4.1	热风炉	燃烧温度 900℃; 烟气出口温度 260-800℃; 最高热风温度 850℃ 尺寸 6100*2230*3850; 热效率: 90%	LRF2.8-AII (240 万大卡/时)	台/套	4	给酸化窑加温
4.2	上煤机	爬斗式, 配套电机 1.5KW	SMJ-4	台	4	上煤
4.3	炉排减速机	配套电机 0.55KW	ZJ4WE-1	台	4	减速
4.4	出渣机	配套电机 1.5KW	DGC/S	台	4	出渣
4.5	鼓风机	配套功率 5.5KW; 配 7.5KW 变频器	G6-41NO	台	4	鼓风
五、尾吸系统						
5.1	窑内脱硝系统			套	1	脱硝
5.2	窑外脱硝系统			套	1	脱硝
5.3	脱硫系统			套	1	脱硫
5.4	布袋除尘器			套	1	除尘
5.5	旋风除尘器			套	2	除尘
5.6	烟囱	45m		台	1	
六、球磨机						
6.1	球磨机	Φ2.2*6.5m		台	4	破碎物料
6.2	焙料斗提机	配套电机 5.5KW	NE30*23.2m	台/套	4	输送物料
6.3	刮板输送机	配套电机 4KW	MS310*8.3m	台/套	4	输送物料
6.4	刮板输送机	配套电机 5.5KW	MS30*13.23m	台/套	4	输送物料
6.5	焙料脉冲除尘器	处理风量 12000-14400m ³ /h; 过滤面积 200m ²		台	4	收尘
6.6	焙料收尘器引风机	风量 10314-20628m ³ /h; 风压 2734-1733pa; 功率 15kw	4-72 电机 2 级	台	4	引风
6.7	螺旋输送机	配套电机 4KW	LS200*6.5m	台/套	4	输送物料
6.8	焙料仓			台	8	储存
6.9	座式圆盘给料机 A		功率 5.5KW	台	4	定量下料
6.10	座式圆盘给料机 B		功率 5.5KW	台	4	定量下料
6.11	细料斗提升机	配套电机 7.5KW	NE30*28.5m	台/套	4	输送物料
6.12	细料仓			台	8	储存
6.13	螺旋输送机	配套电机 4KW	LS200*11.5m	台/套	4	输送物料
6.14	选粉机		WSF350	台/套	4	筛选物料
6.15	选粉引风机	风量 24982-32380m ³ /h; 风压 2903-1816pa; 功率 30kw	4-72 电机 2 级	台	4	引风
七、间接式干燥器						
7.1	间接式干燥	工作能力 3.5t/h; 斜度 3.5;	Φ4.0m*50m	台/	2	干燥

	器	转速 5.04-0.5r/min; 功率 15kw; 进口热风温度 >600℃;		套		
7.2	混酸机	功率 11KW; 碳钢, 耐磨	DH350*3.5	台	2	混酸
7.3	硫酸输送泵		40FSB-30L	台	12	输送物料
7.4	硫酸储罐		150m ³	台	1	储存硫酸
7.5	硫酸地槽		3m ³	台	1	硫酸中转槽
7.6	液下泵			台	4	输送硫酸
7.7	间接式干燥器引风机	风量 17172-24465m ³ /h; 风压 6143-5920pa; 功率 55kw	9-26 电机 4 级	台	4	引风
7.8	计量仓			台	8	计量、储存
八、调浆						
8.1	调浆槽			台	16	调浆
8.2	钙粉仓			台	8	储存钙粉
8.3	调浆输送泵	流量 120m ³ ; 扬程 80m; 功率 45KW	SA125-100-450	台	8	输送浆液
8.4	钙粉仓除尘器			台	4	除尘
8.5	钙粉收尘引风机			台	4	引风
8.6	冷却机	Φ1.2*12m		台	8	冷却物料
8.7	冷却机循环水泵			台	8	输送循环水
九、压榨						
9.1	浸取板框过滤机	XAZGF400/1500-UK		台	4	过滤
9.2	洗涤水输送泵	HJ65-50-160		台	4	输送洗涤水
9.3	循环洗涤水输送泵	流量 20m ³ /h; 扬程 100m		台	8	输送洗涤水
9.4	二洗水槽	10m ³ ; φ2000*3000		台	4	储存二洗水
9.5	一洗水槽	10m ³ ; φ2000*3000		台	4	储存一洗水
9.6	压榨水槽	10m ³ ; φ2000*3000		台	4	储存压榨水
9.7	压榨水泵	流量 20m ³ /h; 扬程 100m		台	8	输送压榨水
9.8	浸取液储槽	25m ³ ; φ2800*4000		台	16	储存浸取液
9.9	浸取液输送泵	HJ80-50-200		台	8	输送浸取液
9.10	压缩空气储罐			台	4	储存压缩空气
十、净化						
10.1	净化釜	φ2200*2500		台	16	浸取液反应釜
10.2	钙渣板框输送泵	HJ100-65-250		台	12	输送钙渣
十一、板框						
11.1	钙渣搅洗槽	DN2200*2200; 平盖; V=11.7m ³ ; 四斜叶蜗轮式搅拌器		台	4	洗涤钙渣
11.2	钙渣搅洗槽螺杆泵 A/B	Q=20m ³ ; H=20m; 转速 1450r/min; 功率 4kw	G50-1P	台	8	搅洗
11.3	钙渣搅拌槽输送泵	HJ65-40-200A		台	8	输送
11.4	钙渣板框	XYGF100/1000-UK		台	4	过滤
11.5	钙渣板框	BMY80/900-U/BMY60/900-U		台	8	过滤
11.6	钙渣板框	XYGF100/1000-UK		台	4	过滤
11.7	净化液储槽	100m ³ ; φ4000*8000		台	4	储存净化液
11.8	净化液输送泵	HJ80-50-200		台	8	输送净化液
11.9	净化液输送泵	HJ80-50-200		台	8	
十二、净化液蒸发						
12.1	净化液贮槽	DN2800*2800mm; 浮球液位计		台	4	储存净化液
12.2	净化液	Q=25m ³ /hr; H=40m;	KB80	台	8	成品一效

	加料泵	卧式离心泵； 介质:硫酸锂溶液	-50-200K			进料泵
12.3	I 效冷凝水贮槽	D2800*2800； V=17.0m ³ ； 浮球液位计		台	4	储存 I 效 冷凝水
12.4	I 效冷凝水输送 泵	Q=25m ³ /hr； H=40m； 卧式离心泵； 介质:蒸汽冷凝水	65F1-40	台	8	I 效冷凝水 输送
12.5	净化液预热器	卧式双管程列管式换热器； S=26m ² ； DN300； 换热管长 6000mm		台	4	用于 净化液预热
12.6	I 效闪蒸室	DN2200*5000； V=23.4m ³ ； 中部视镜； 下部 60°锥底		台	4	成品蒸发
12.7	I 效加热器	立式单管程列管换热器； S=174.2m ² ； DN800； 换热管长 6000mm		台	4	成品加热
12.8	酸洗水输送泵	Q=20m ³ /hr； H=40m； 卧式塑料离 心泵； 介质酸性洗水(稀硫酸)	65UH B-ZK -B-20 -40	台	4	次品液输送
12.9	酸洗水地槽	DN2800*2800； V=17.0m ³ ； 浮筒式液位计		台	4	次品溶解槽
12.10	I 效循环泵	Q=540m ³ /hr； H=10m； 卧式轴流泵； 外循环冷却； 介质： 硫酸锂溶液	SC20 0-250	台	4	净化液 强制循环
12.11	I 效平衡桶	DN1000*2000； V=1.55m ³ ； 侧装磁翻板液位计		台	4	冷凝水 液位控制
12.12	II 效闪蒸室	DN2000*5000； V=18.9m ³ ； 中部视镜； 下部 60°锥底		台	4	成品蒸发
12.13	II 效加热器	立式单管程列管换热器； S=126m ² ； DN700； 换热管长 6000mm		台	4	成品加热
12.14	II 效循环泵	Q=320m ³ /hr； H=10m； 卧式轴流泵； 外循环冷却； 介质： 硫酸锂溶液	SC15 0-250	台	4	净化液 强制循环
12.15	II 效平衡桶	DN1000*2000； V=1.55m ³ ； 侧装磁翻板液位计		台	4	冷凝水 液位控制
12.16	III 效闪蒸室	DN1600*5000； V=11.7m ³ ； 中部视镜； 下部 60°锥底		台	4	成品蒸发
12.17	III 效加热器	立式单管程列管换热器； S=100.5m ² ； DN650； 换热管长 6000mm		台	4	成品加热
12.18	III 效循环泵	Q=260m ³ /hr； H=12m； 卧式轴流泵； 外循环冷却； 介质： 硫酸锂溶液	SC15 0-250	台	4	净化液 强制循环
12.19	III 效平衡桶	DN1000*2000； V=1.55m ³ ； 侧装磁翻板液位计		台	4	冷凝水 液位控制
12.20	完成液贮槽	DN2800*2800； V=17.0m ³ ； 浮球式液位计		台	4	浓缩合格 净化液储存
12.21	硫酸锂水喷射器	真空度-90kPa； 5000Kg/h 水蒸气抽气量； 工作水量流量： 270000Kg/h	PL50 00	台	4	尾气 真空设备
12.22	硫酸锂真空液封 槽	DN1500*2400； V=4.5m ³ ； 侧装磁翻板液位计		台	4	循环水水封
12.23	完成液输送泵	Q=25m ³ /hr； H=50m； 单螺旋螺杆 泵； 介质： 硫酸锂溶液	G50- 1	台	8	输送 净化完成液

12.24	II III效冷凝水贮槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮球式液位计		台	8	II III效 冷凝水贮槽
12.25	II III效冷凝水输送泵	Q=20m ³ /hr; H=40m; 卧式离心泵; 介质: 蒸汽冷凝水	65F1-40	台	8	II III效 冷凝水输送
12.26	II III效冷凝水高位槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮球式液位计		台	4	储存II III效 冷凝水
12.27	电动葫芦	吊重 5t; 提升高度 24m		台/套	4	吊装次品
12.28	完成液过滤板框	Φ1400/Φ550x1800; 过滤面积 80m ²	DO-P GK80 -Y1	台	4	过滤 完成液杂质
12.29	净化完成清液贮槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮球式液位计		台	4	储存 净化液清液
12.30	净化完成清液输送泵	Q=20m ³ /hr; H=40m; 卧式离心泵; 介质: 碳酸锂溶液	65F1-64B	台	8	输送 净化完成液 清液
十三、一次沉锂						
13.1	净化完成清液高位槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮球式液位计		台	4	储存 净化完成液
13.2	一次沉锂母液清液输送泵	Q=25m ³ /hr; H=25m; 卧式离心泵; 介质: 硫酸钠、硫酸锂溶液	KB80-50 -315KA	台	8	输送沉锂 母液清液
13.3	一次沉锂母液清液贮槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮球式液位计		台	8	储存沉锂 母液清液
13.4	一次沉锂母液晶体输送泵	Q=20m ³ /hr; H=30m; 卧式离心泵; 介质: 含晶体硫酸盐溶液 (30%)	HT80-50-315	台	8	输送沉锂 母液清液
13.5	一次沉锂母液澄清槽	D1200*1000; V=1.523m ³ ; 120°锥底		台	4	储存 沉锂母液
13.6	一次沉锂母液晶体槽	DN2400*2600; V=11.7m ³ ; 浮筒式液位计	GRF97-Y 15-16.17- M4SJ90A	台	4	储存沉锂 母液晶体
13.7	一次沉锂釜	DN2000*1600; V=7.274m ³ ; 换热面积 S=14.21m ² ; 六斜叶整体开启蜗轮式搅拌器	YZR09-7 -F7250-00	台	3 2	反应
13.8	一次沉锂离心机	平板式下卸料自动离心机; 内径 1250mm	PGZ1250-N	台	1 6	料水分离
十四、配碱						
14.1	配碱釜	平盖; V=11.7m ³ ; 四斜叶蜗轮式搅拌器	DN2200*2200	台	8	碱液溶解槽
14.2	碱液压滤泵	Q=25m ³ /hr; H=50m; 卧式离心泵; 介质: 碳酸钠溶液	65F1-64	台	8	碱液 板框输送
14.3	碱液过滤板框	过滤面积 60m ² ; 过滤压力 0.5MPa	BMY/870*8 70-U-60	台	4	过滤杂质
14.4	压缩空气缓冲罐	DN1600*2200; V=11.7m ³ ; 安全阀起跳压力 0.9MPa		台	4	缓冲储存 压缩空气
14.5	碱液板框滤液贮槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮球式液位计		台	4	储存
14.6	碱液板框滤液输送泵	Q=25m ³ /hr; H=50m; 卧式离心泵; 介质: 碳酸钠溶液	65F1-64	台	8	输送
14.7	碱液管滤液贮	DN2800*2800; V=17.0m ³ ;		台	4	储存

	槽	浮球式液位计				
14.8	碱液管滤液输送泵	Q=25m ³ /hr; H=40m; 卧式离心泵; 介质: 碳酸钠溶液	65F1-40	台	8	输送
14.9	碱液高位槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮球式液位计		台	4	储存
14.10	配碱地槽液下泵			台	4	提升碱液
十五、一次搅洗						
15.1	一洗水输送泵	Q=25m ³ /hr; H=25m; 卧式离心泵; 介质: 硫酸钠、碳酸锂溶液	KB80-50-315KA	台	8	输送一洗水
15.2	一洗水贮槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮球式液位计		台	4	储存一洗水
15.3	一洗水晶体输送泵	Q=20m ³ /hr; H=25m; 卧式离心泵; 介质: 硫酸钠、碳酸锂溶液	HT80-50-315	台	8	输送一洗水
15.4	一洗水沉清槽	D1200*1000; V=1.523m ³ ; 120°锥底		台	4	沉积一洗水
15.5	一洗水晶体槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮筒式液位计		台	4	沉积一洗水晶体
15.6	一次搅洗釜	DN2000*2000; 平盖; V=7.414m ³		台	8	搅洗
15.7	一次搅洗离心机	平板式下卸料自动离心机; 内径 1250mm	PGZ1250-N	台	8	料水分离
十六、二次搅洗						
16.1	二洗水晶体输送泵	Q=25m ³ /hr; H=25m; 卧式离心泵; 介质: 硫酸钠、碳酸锂溶液	HT80-50-315	台	8	输送硫酸钠、碳酸锂溶液
16.2	二洗水晶体槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮筒式液位计		台	4	沉积二洗水晶体
16.3	二洗水沉清槽	D1200*1000; V=1.523m ³ ; 120°锥底		台	4	沉积
16.4	二洗水贮槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮球式液位计		台	4	储存二洗水
16.5	二洗水输送泵	Q=25m ³ /hr; H=25m; 卧式离心泵; 介质: 硫酸钠、碳酸锂溶液	KB80-50-315KA	台	8	输送硫酸钠、碳酸锂溶液
16.6	二洗水高位槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮球式液位计		台	4	储存二洗水
16.7	二次搅洗釜	DN2000*2000; 平盖; V=7.414m ³ ; 四斜叶蜗轮式搅拌器		台	8	搅拌碳酸锂
16.8	二次搅洗离心机	平板式下卸料自动离心机; 内径 1250mm	PGZ1250-N	台	8	料水分离
十七、二次沉锂						
17.1	调配液板框压滤泵	Q=25m ³ /hr; H=50m; 卧式离心泵; 介质: 硫酸钠、碳酸锂溶液	65F1-64	台	8	输送调配液
17.2	调配槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮筒式液位计		台	4	调配硫酸钠
17.3	调配液压滤板框	过滤面积 60m ² ; 过滤压力 0.5MPa	BMY/870*870-U-60	台	4	过滤调配液
17.4	调配清液贮槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮筒式液位计		台	4	调配、控制液位
17.5	调配清液输送	Q=25m ³ /hr; H=50m; 卧式离心	65F1-64	台	8	输送硫酸

	泵	泵; 介质:硫酸钠、碳酸锂溶液				钠、碳酸锂溶液
17.6	调配清液高位槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮球式液位计		台	4	调配、控制液位
17.7	二次沉锂釜	DN2000*1600; V=7.274m ³		台	1 6	碳酸锂反应
17.8	二次沉锂离心机	平板式下卸料自动离心机; 内径 1000mm	PGZ1000-N	台	8	料水分离
17.9	二次沉锂晶体输送泵	Q=20m ³ /hr; H=25m; 卧式离心泵; 介质: 含晶体硫酸盐溶液	HT80-50-315	台	8	输送碳酸锂溶液
17.10	二次沉锂母液沉清槽	D1200*1000; V=1.523m ³ ; 120°锥底		台	4	沉积沉锂母液
17.12	二次沉锂母液晶体槽	DN2400*2600; V=11.7m ³ ; 浮筒式液位计		台	4	沉积沉锂母液晶体
17.13	二次沉锂母液清液槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮球式液位计		台	4	储存二次沉锂母液清液
17.14	二次沉锂母液清液输送泵	Q=20m ³ /hr; H=25m; 卧式离心泵; 介质: 硫酸钠溶液	KB80-50-315K	台	8	输送硫酸钠溶液
17.15	硫酸贮槽	DN2800*2800; V=17.23m ³ ; 浮球式液位计		台	4	储存硫酸
17.16	硫酸输送泵	Q=25m ³ /hr; H=30m; 卧式塑料离心泵; 介质: 浓硫酸	IH65-50-160	台	4	输送硫酸
17.17	硫酸高位槽	DN2000*2000; V=6.284m ³ ; 浮球式液位计		台	4	控制液位
17.18	中和釜	D2200*2200; V=11.45m ³ ; 浆式搅拌	YZR09-9-F1000-00	台	1 2	碳酸钠与硫酸反应
17.19	氢氧化钠人工溶解槽	DN800*600; V=0.3m ³ ; 敞口		台	4	溶解氢氧化钠
17.20	析钠渣溶解槽	DN1000*800; V=0.624m ³		台	4	溶解硫酸钠渣
17.21	中和液贮槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮球式液位计		台	4	储存、控制液位
17.22	中和液压滤泵	Q=25m ³ /hr; H=50m; 卧式离心泵; 介质: 硫酸钠溶液	65F1-64	台	8	输送硫酸钠溶液
17.23	中和液板框	过滤面积 60m ² ; 过滤压力 0.5MPa	BMV/870*870-U-60	台	4	过滤中和液
17.24	中和清液贮槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮筒式液位计		台	4	储存、控制液位
17.25	中和清液输送泵	Q=45m ³ /hr; H=55m; 卧式离心泵; 介质: 硫酸钠溶液	KB80-50-250KB	台	8	输送硫酸钠溶液
十八、元明粉蒸发						
18.1	元明粉 I 效加热器	立式单管程列管换热器; S=113.6m ² ; DN800; 换热管长 4500mm		台	4	加热冷凝水
18.2	元明粉 I 效平衡罐	DN1000*2000; V=1.55m ³ ; 侧装磁翻板液位计		台	4	存储冷凝水
18.3	元明粉 I 效循环泵	Q=1500m ³ /hr; H=10m; 卧式轴流泵; 介质:硫酸钠溶液含晶体	HZW450-I	台	4	加速蒸发
18.4	元明粉 I 效闪蒸室	D2200*5000; V=23.4m ³ ; 中部 3 视镜; 下部 60°锥底		台	4	加热冷凝水
18.5	元明粉 I 效	D1000*1300; V=1.5m ³ ;		台	4	元明粉沉积

	沉料斗	2个视镜, 圆台型底封头				
18.6	元明粉浓缩液中转槽	DN1500*1200; V=2.121m ³ ; 浮筒式液位计		台	4	储存浓缩液
18.7	元明粉浓缩液输送泵	Q=20m ³ /hr; H=25m; 卧式离心泵; 介质: 硫酸钠溶液含晶体	HT80-50-315	台	8	输送硫酸钠溶液
18.8	元明粉II效闪蒸室	D2000*5000; V=18.9m ³ ; 中部3视镜, 下部60°锥底		台	4	加热冷凝水
18.9	元明粉II效沉料斗	D1000*1300; V=1.5m ³ ; 2个视镜, 圆台型底封头		台	4	元明粉沉积
18.10	元明粉II效加热器	立式单管程列管换热器 S=122.0m ² ; DN800; 换热管长4500mm		台	4	加热冷凝水
18.11	元明粉II效循环泵	Q=1500m ³ /hr; H=10m; 卧式轴流泵; 介质: 硫酸钠溶液含晶体	HZW450-I	台	4	输送硫酸钠溶液
18.12	元明粉II效平衡罐	DN1000*2000; V=1.55m ³ ; 侧装磁翻板液位计		台	4	存储冷凝水
18.13	I II效冷凝水贮槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮球式液位计		台	4	存储、控制液位
18.14	I II效冷凝水输送泵	Q=25m ³ /hr; H=40m; 卧式离心泵; 介质: 蒸汽冷凝水	65F1-40	台	8	输送蒸汽冷凝水
18.15	I II效冷凝水高位槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮球式液位计		台	4	存储、控制液位
18.16	煮罐水贮槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮球式液位计		台	4	储存循环水
18.18	煮罐水输送泵	Q=28m ³ /hr; H=35m; 卧式塑料离心泵; 介质: 煮罐水(含硫酸)	65UHB-ZK-B-20-35	台	4	输送煮罐水(含硫酸)
18.19	元明粉晶体高位槽	DN1500*1200; V=2.121m ³ ; 浮筒式液位计		台	4	储存元明粉
18.20	卧式双级活塞推料离心机	转鼓内径400mm; 处理能力2500kg/h; 转鼓转速n=1600~2200r/min	HR400-NA	台	4	料水分离
18.21	元明粉离心机下料斗			台	4	控制沉积
18.22	析钠母液澄清槽	方槽4500*1500*1200高; 内设折流挡板		台	4	沉淀析钠母液
18.23	析钠母液贮槽	DN2800*2800; V=17.0m ³ ; 浮筒式液位计		台	8	存储
18.24	析钠母液过滤泵	Q=25m ³ /hr; H=50m; 卧式离心泵; 介质: 硫酸钠溶液	65F1-64	台	8	输送硫酸钠
18.25	析钠母液板框	过滤面积60m ² ; 过滤压力0.5MPa	BMY/870*870-U-60	台	4	过滤析钠母液
18.26	元明粉水喷射器	真空度-90kPa; 3000Kg/h水蒸气抽气量; 工作水量流量180000Kg/h	PL4000	台	4	喷射
18.27	元明粉真空液封槽	DN1500*2400; V=4.5m ³ ; 侧装磁翻板液位计		台	4	封存真空液
18.28	滤布清洗槽	方槽长3000x2000x600高		台	4	清洗滤布
18.29	仪表空气缓冲罐	D1400*2200mm; V=4.2m ³ ; 安全阀起跳压力0.8MPa		台	4	存储压缩空气
十九、干燥						
19.1	元明粉料仓	DN2400x3600; 90°锥形底		台	4	存储元明粉

19.2	螺旋给料机	双螺旋加料器； 输送能力 4m ³ /h	GD73-28-0	台	4	输送元明粉
19.3	元明粉闪蒸干燥机	蒸汽加热；干燥面积 87.5m ² ； 工作压力≤0.4MPa		台	4	加热
19.4	提升机	2-3t/h；提升高度 14.55 米； 升降速度 15m/min； p=2*0.55+2.2=4kw	SL09-0292 (HZ)	台	4	提升
19.5	碳酸锂盘式干燥系统	水分 8%干燥至 0.2%； 处理能力 60m ²	GDPG3000/1 2C1	台/套	4	加热碳酸锂，干燥
19.6	碳酸锂气流磨	进料粒度 3~5mm；出料 2~200um；处理能力 50~200kg/h		台/套	8	碳酸锂磨细
19.7	单螺杆空压机	厢体式；排气量：26.0m ³ /min； 风冷式； 外形尺寸 2500*1600*1780	FHOGD-160F	台/套	8	空气压缩
19.8	单螺杆空压机	厢体式；排气量：24.0m ³ /min； 风冷式； 外形尺寸 2500*1600*1780	FHOGD-160F	台/套	4	空气压缩
19.9	储气罐	DN1500*2750；V=6.0m ³ ； 安全阀起跳压力 0.84MPa	C-6.0/0.8	台/套	1 2	储存 压缩空气
19.10	冷冻式干燥机	/	FHLG-30F	台	1 2	干燥
19.11	精密过滤器	/	FHLG-30*	台	1 2	过滤
19.12	碳酸锂包装系统	/	/	台/套	8	计量、包装
二十、循环水站						
20.1	凉水塔	处理水量 100m ³ /h； 进水温度 35℃；出水温度 28℃	GBNL-100	台	1	降温
20.2	热水泵	Q=95m ³ /hr；H=18m； 卧式离心泵；介质：循环水	IS150-125-250B	台	2	输送循环水
20.3	循环水泵	Q=95m ³ /hr；H=18m； 卧式离心泵；介质：循环水	IS150-125-250B	台	2	输送循环水
二十一、回转窑（3万吨一期）						
21.1	软水储槽	V=80.0m ³ N4140×6680mm		台	1	焙烧系统
21.2	锂精矿料仓	V=300.0m ³ N8000×4000mm		台	1	
21.3	烟气灰料回收料仓	DN2000×1500mm；V=5.0m ³		台	1	
21.4	沉降室	DN10000×10000×10000mm，碳钢收料斗		台	1	
21.5	回转窑	Φ5.5×80m		台	1	
21.6	冷渣机	出力:0~50 t/h		台	2	
21.7	余热锅炉	蒸汽能力：12t/h		台	1	余热回收系统
21.8	余热锅炉补水罐	V=10.0m ³ N2200×3000mm		台	1	脱硫、脱硝系统
21.9	石灰储罐	V=40m ³ ；Φ3500×4000 mm		台	1	
21.10	制浆罐	V=5m ³ ；Φ1900×2000 mm		台	1	
21.11	吸收塔	直径 6m 高 25m		台	1	
21.12	氧化风机	流量：10m ³ /min；升压 49kpa；17.5kw		台	2	
21.13	工艺水箱	14 m ³ ；Φ2500×3000mm		台	1	
21.14	清水水箱	V= 10m ³ ，Φ2500×3000		台	1	
21.15	SCR 脱硝反应器	V=250 m ³ ，980×6140×10900mm		台	1	
二十二、3万吨二期						
22.1	酸化窑			台	2	酸化、浸取、

22.2	冷却窑	LGTG24-15	台	4	净化系统	
22.3	酸熟料仓		台	2		
22.4	酸熟料计量仓		台	2		
22.5	钙粉仓		台	4		
22.6	调浆槽		台	4		
22.7	浸取液板框过滤机	XAZGF850/2000-UK	台	6		
22.8	粗净化板框	XAZGF400/1500-U	台	2		
22.9	细净化板框	XAZGF400/1500-U	台	2		
22.10	钙渣板框	XAZGF200/1250-U	台	2		
22.11	洗水槽		台	4		
22.12	压榨水槽		台	2		
22.13	钙渣搅拌槽		台	3		
22.14	钙渣板框过滤贮槽		台	1		
22.15	粗净化液储罐		台	1		
22.16	细净化液储罐		台	1		
22.17	浸取液储罐		台	2		
22.18	蒸汽冷凝水储罐		台	1		
22.19	酸洗水中间罐		台	1		
22.20	浸取液板式换热器		台	2		
22.21	冷凝水换热器		台	1		
22.22	净化釜		台	12		
22.23	酸化烟气沉降室		台	2		
22.24	板式换热器		台	1		酸雾吸收系统
22.25	管道冲洗泵虹吸桶		台	2		
22.26	文氏管泵虹吸桶		台	1		
22.27	冷却塔		台	1		
22.28	管道预降温器		台	1		
22.29	管道预降温器喷头		台	1		
22.30	文氏管洗涤器		台	1		
22.31	填料洗涤塔		台	1		
22.32	电除雾器		台	1		
22.33	二氧化硫吸收塔		台	1		
22.34	电除雾器液封排污槽		台	1		
22.35	螺杆空压机	G315W-8.510KVIP23	台	7	空压系统	
22.36	微热再生干燥机	A60	台	1		
22.37	粗过滤器	DD970	台	1		
22.38	精密过滤器	PD970	台	1		
年处理 2 万吨锂辉石破碎加工项目						
1	振动给料机	HGL0832-2V	台	1	锂辉石破碎加工生产线	
2	颚式破碎机	ME80	台	1		
3	圆锥破碎机	MH200	台	1		
4	圆振动筛	1200*1600	台	2		
5	带式输送机	110t/h/100t/h	台	2		
6	脉冲袋式除尘器	Q=65000m ³ /h	台	1		

3.5 企业环保现状

企业目前生产项目主体工程已运行多年，各环保设施已安装，投产项目均已开展竣工验收。公司严格执行环境保护相关法律、法规，环保局具体负责本公司有关环保方面

的各项工作，包括开展环保教育、组织环保工作的各项活动和检查，及时掌控环保设施的运行情况、检查考核工作。环保工作设有环境管理专职人员，负责该公司的环境管理工作，各车间设兼职环境管理人员配合生产经理搞好各车间的环保管理工作，严格监督本车间的每一个岗位操作，防患于未然。各环保设施均能正常运转，公司生产实行24小时值班制度，发现异常或接到报告，第一时间赶到现场，组织实施补救措施并按程序逐级上报。公司各部门层层签订了目标责任书，明确了目标责任人，负责车间环保治理的实际情况，及时提出整改意见和建议，积极主动协调环保治理中的突发事件，确保企业生产正常运行。

3.6 大气环境风险防控与应急措施情况

表3-14 企业大气环境风险防控措施与突发大气环境事件发生情况

评估指标	评估依据	企业实际情况
毒性气体泄漏监控预警措施	(1) 不涉及附录 A 中有毒有害气体的；或 (2) 根据实际情况，具备有毒有害气体（如硫化氢、氰化氢、氯化氢、光气、氯气、氨气、苯等）厂界泄漏监控预警系统的	企业使用氨水，氨区配备有多个氨气报警探头用于泄漏监控预警；天然气输气管道沿线配置有可燃气体报警仪。
	不具备厂界有毒有害气体泄漏监控预警系统的	
符合防护距离情况	符合环评及批复文件防护距离要求的	企业防护距离符合环评及批复文件中要求
	不符合环评及批复文件防护距离要求的	/
近 3 年内突发大气环境事件发生情况	发生过特别重大或重大等级突发大气环境事件的	
	发生过较大等级突发大气环境事件的	
	发生过一般等级突发大气环境事件的	
	未发生突发大气环境事件的	企业未发生突发大气环境事件。

3.7 水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况

表3-15 企业水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况评估

评估指标	评估依据	企业实际情况
截流措施	(1) 环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施；且 (2) 装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向事故存液池、应急事故水池、清净废水排放缓冲池或污水处理系统的阀门打开；且 (3) 前述措施日常管理及维护良好，有专人负责阀门切换或设置自动切换设施保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水系统	企业硫酸及氨水储罐均设置了围堰，并进行防渗漏、防腐蚀处理。围堰外设置了排水切换阀门，且安排专人进行阀门切换。
	有任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的截流措施不符合上述任意一条要求的	/

事故废水收集措施	<p>(1) 按相关设计规范设置应急事故水池、事故存液池或清净废水排放缓冲池等事故排水收集设施，并根据相关设计规范、下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设计事故排水收集设施的容量；且</p> <p>(2) 确保事故排水收集设施在事故状态下能顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事故排水缓冲容量；且</p> <p>(3) 通过协议单位或自建管线，能将所收集废水送至厂区内污水处理设施处理</p>	企业生产区设置了 1 座事故应急池 1700m ³ ，并配备有导流设施，事故池在事故状态下能顺利收集泄漏物和消防水。
	有任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的事故排水收集措施不符合上述任意一条要求的	/
清净废水系统风险防控措施	<p>(1) 不涉及清净废水；或</p> <p>(2) 厂区内清净废水均可排入废水处理系统；或清污分流，且清净废水系统具有下述所有措施：</p> <p>①具有收集受污染的清净废水的缓冲池（或收集池），池内日常保持足够的事故排水缓冲容量；池内设有提升设施或通过自流，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理；且</p> <p>②具有清净废水系统的总排口监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭清净废水总排口，防止受污染的清净废水和泄漏物进入外环境</p>	本厂清污分流，且具有收集受污染的清净废水的收集池，池内设有提升设施，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理。
	涉及清净废水，有任意一个环境风险单元的清净废水系统风险防控措施不符合上述（2）要求的	/
雨水排水系统风险防控措施	<p>(1) 厂区内雨水均进入废水处理系统；或雨污分流，且雨水排水系统具有下述所有措施：</p> <p>①具有收集初期雨水的收集池或雨水监控池；池出水管上设置切断阀，正常情况下阀门关闭，污染的雨水外排；池内设有提升设施或通过自流，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理</p> <p>②具有雨水系统总排口（含泄洪渠）监视及关闭设施，在紧急情况下有专人负责关闭雨水系统总排口（含与清净废水共用一套排水系统情况），防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境</p> <p>(2) 如果有排洪沟，排洪沟不得通过生产区和罐区，或具有防止泄漏物和受污染的消防水等流入区域排洪沟的措施</p>	企业厂区内设置有雨水管网，且雨污分流，事故水池兼做初期雨水池，雨水排放口设置有切断阀门，企业有专人负责阀门的关闭及开启，可防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境
	不符合上述要求的	/
生产废水处理系统风险防控措施	<p>(1) 无生产废水产生或外排；或</p> <p>(2) 有废水外排时：</p> <p>①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产废水系统或独立处理系统</p> <p>②生产废水排放前设监控池，能够将不合格废水送废水处理设施处理；</p> <p>③如企业受污染的清净废水或雨水进入废水处理系统处理，则废水处理系统应设置事故水缓冲设施；</p>	生产废水全部回用于生产，不外排，生活污水经一体化污水处理系统处理达标后全部回用于厂区绿化、煤场喷洒及道路喷洒等，不外排

	④具有生产废水总排口监视及关闭设施，有专人负责启闭，确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出厂外	
	涉及废水外排，且不符合上述（2）中任意一条要求的	/
废水排放去向	无生产废水产生或外排	无生产废水外排
	(1) 依法获取污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂；或 (2) 进入工业废水集中处理厂；或 (3) 进入其他单位	/
	(1) 直接进入海域或进入江、河、湖、库等水环境；或 (2) 进入城市下水道再入江、河、湖、库或再进入海域；或 (3) 未依法取得污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂；或 (4) 直接进入污灌农田或蒸发地	/
厂内危险废物环境管理	(1) 不涉及危险废物的；或 (2) 针对危险废物分区贮存、运输、利用、处置具有完善的专业设施和风险防控措施	公司设置了规范的危险废物暂存间，签订危废处置协议
	不具备完善的危险废物贮存、运输、利用、处置设施和风险防控措施	
近3年内突发水环境事件发生情况	发生过特别重大及重大等级突发水环境事件的	/
	发生过较大等级突发水环境事件的	/
	发生过一般等级突发水环境事件的	/
	未发生突发水环境事件的	未发生突发水环境事件
注：本表中相关规范具体指 GB50483、GB50160、GB50351、GB50747、SH3015		

3.8 现有应急物资与装备、救援队伍情况

企业现有突发环境事件应急物资见表3-16。

表 3-16 现有突发环境事件应急物资

种类	物资名称	主要用途或技术要求	配备数量/体积	位置
侦检	监控探头	监控厂区内部情况、及时发现险情	多处	厂区各处
	有毒气体泄漏报警	氨区发生泄漏时及时报警	3个	氨水罐区
	可燃气体检测仪	测定可燃物质	2个	中控室
警戒	各类警示牌	灾害事件现场警戒警示	多处	厂区各处
	警戒线	灾害事件现场警戒警示	1盘	中控室
消防	手提式干粉灭火器 (MF/ABC6)	火灾等事件现场, 应急救援使用	88具	各生产现场
	消防水罐 (400m ³)	火灾等事件现场, 应急救援使用	2	消防泵房
	消防水泵 (XBD8.5/70-W150-460)	火灾等事件现场, 应急救援使用	2台	消防泵房
	消防稳压泵 (XBD7/5-W65-235)	火灾等事件现场, 应急救援使用	2台	消防泵房
	地上消火栓 (SS100/65)	火灾等事件现场, 应急救援使用	18台	各车间
	消防沙池	火灾等事件现场, 应急救援使用, 每个消防沙池都配有一定数量的消防锹和消防水桶	多处	各生产现场
应急	围堰	对泄漏物料进行截留	2处	各储罐区
	事故应集池	对事故废水、消防废水等事故水暂存	1700 m ³	厂区西南角
	导流设施	将事故废水、消防废水等导流至事故池	1套	生产现场
	堵漏工具	对出现事故设备设施进行处置	1套	中控室
	编织袋	用于盛装沙, 事故废水、消防废水等的拦截	100条	仓库
	应急车辆	应急救援	1辆	办公室
照明	应急照明灯	灾害现场的作业照明, 照度符合作业要求	多处	生产现场
防护	防护口罩、手套、眼镜, 长管呼吸器等	发生物料泄漏时, 抢险人员佩戴	若干	生产现场
	正压式空气呼吸器 (RHZKF)	发生物料泄漏时, 抢险人员佩戴	2套	中控室
通讯	电话	及时沟通, 方便了解情况	若干	各科室车间

公司建设有一支突发事件应急救援队伍, 保证第一时间对突发环境事件进行处理,

使突发环境事件对周边环境的影响降低至最低值。企业应急救援队伍组成情况见表3-17。

表3-17企业应急救援队伍组成情况表

序号	姓名	日常职务	应急组织职务	联系电话
1	亓亮	副董事长	总指挥	15552823888
2	胥明	总经理	副总指挥	18305489672
3	李勇	设备副总经理	副总指挥	13953892219
4	花汝超	车间主任	抢险抢修组组长	18853838311
5	王照亮	机电仪主任	抢险抢修组副组长	13954820030
6	赵鹏	机电仪副主任	成员	13953881139
7	国继刚	机电仪副主任	成员	15666253092
8	翟志成	机电仪副主任	成员	17305380726
9	孔令勇	安全科科长	应急消防组组长	15194388119
10	张玉栋	销售部部长	成员	18254828080
11	张振	销售科员	成员	13583888895
12	朱磊	车间主任	疏散隔离组组长	15069860398
13	汪新庭	车间副主任	成员	13505382769
14	尚立忠	车间副主任	成员	17076267163
15	杨仕林	车间主任	医疗救护组组长	13561769660
16	李强	车间副主任	成员	17305388826
17	车艳红	车间副主任	成员	13645386967
18	康如金	化验室主任	环境监测组组长	17305388977
19	肖莉莉	化验室副主任	成员	13954829303
20	吕延鹏	副总经理	物资供应组组长	13562856268
21	张金燕	物管科科长	成员	18305489696
22	李宏伟	物管科副科长	成员	13562889197
23	王玉卓	副总经理	通讯联络组组长	15753835555
24	杨超	设备部长	成员	13305387665
25	陈虎	销售科员	成员	18954885833
①雨水排口截止阀及事故池切断阀门责任人： 一班：汤长江 15684778289；二班：李红年 15169833255；三班：曲华 18253876427 ②夜间值班情况见附件 10。				

同时企业与外部救援单位密切联系，在事件扩大的情况下外部救援单位可参与救援，企业外部救援单位名单及联系电话见表3-18。

表3-18 业外部部分救援单位名称及联系电话

单位名称		办公电话
肥城市人民政府		0538-3211770
泰安市生态环境局肥城分局		0538-3362856
肥城市应急管理局		0538-3221139
肥城市工业和信息化局		0538-3222389
肥城市公安局		0538-3231902（110）
肥城市人民医院		0538-3212864
消防队		119
急救中心		120
环保热线		12369
老城街道办事处政府		0538-6971056
老城环保办		13953871177
老城派出所		0538-3462673
老城街道社区卫生服务中心		0538-3461120
周边企业联系方式		
单位名称	方位	联系方式
山东中农嘉吉环保科技有限公司	北	13954839876
泰安腾跃环保科技有限公司	西北	17605381058
山东泰普锂业科技有限公司	西南	13853838061
肥城泰燃天然气有限公司	燃气供应单位	0538-3213528
周边敏感村庄联系电话		
单位名称	方位	联系方式
罗窑社区	东北	0538-3470001
小窑村	南	0538-3470668

4 突发环境事件及其后果分析

4.1 突发环境事件情景分析

4.1.1 国内外同类企业突发环境事件

(1) 山东淄博氨水罐爆炸事故

2016年11月8日9时40分，淄博嘉周热力有限公司在技改工程管道施工时，发生一起爆炸事故，造成5人死亡，6人受伤，直接经济损失约1000万元。经调查，11月7日22时，封闭罐体人孔，因未对氨水储罐进行惰性气体吹扫、置换，氨水储罐内存有空气。氨水储罐注入氨水后，挥发出的氨气与罐内空气形成了爆炸性混合气体。安装人员进行直管段与U形弯管焊接作业时，未采用隔断措施，焊接产生的火花引燃了氨水储罐顶部与水封罐之间管道内混合气体，直管段内燃爆的混合气体又引燃了氨水储罐内爆炸性混合气体，使罐内压力异常升高，罐底与罐体东南方向的结合处撕裂，大量气液混合物喷出，反冲力使氨水储罐抬高并抛出35米坠落，是导致事故发生的直接原因。

(2) 建平县鸿燊商贸有限公司硫酸储罐泄漏事故

2012年12月中旬，3号储罐注满硫酸后，罐体发生变形、渗漏。勾伟东决定在罐体外1-5节上用槽钢焊接加强圈加固罐体。2013年春节前，依次完成了3号、1号及4号储罐加固工作。春节过后对2号储罐实施加固。在焊接作业过程中，未将储罐内盛装的硫酸导出，未采取隔离措施，也未对储罐内积存的气体进行置换，未对现场进行通风，直接在储满硫酸的储罐外进行动火作业。

3月1日下午15时20分，5名焊工在2号储罐进行加固焊接作业时，罐体突然发生爆裂，罐内硫酸瞬间暴溢。爆裂致使罐体与基础主体分离，顶盖与罐体分离，罐体侧移10米，靠在3号罐上。爆裂产生的罐体碎片撞击到1号储罐下部连接管处，致使法兰被砸断，1号储罐内硫酸溢（流）出。最终两罐约2.6万吨硫酸全部溢（流）出，流入附近农田、林地、河床及丹锡高速公路一处涵洞。现场作业的5名焊工、会计王杰、司机张国华因硫酸灼烫全部遇难。当时在距离储罐30米左右临时工棚内监工的勾伟民、勾伟东侥幸逃脱，勾伟东身体烧伤。流入农田的硫酸又将放羊的农民蔡永华双脚烧伤。

事故发生的直接原因：由于储罐内的浓硫酸被局部稀释使罐内产生氢气，与含有氧气的空气形成达到爆炸极限的氢氧混合气体，当氢氧混合气体从放空管通气口和罐顶周围的小缺口冒出时，遇焊接明火引起爆炸，气体的爆炸力与罐内浓硫酸液体的静压力叠加形成的合力作用在罐体上，导致2号罐体瞬间爆裂，硫酸暴溢，又由于爆裂罐体碎片

飞出，将1号储罐下部连接管法兰砸断，罐内硫酸泄漏。

（3）湖北十堰燃气爆炸事故

2021年6月13日6时42分，十堰市张湾区车城街办艳湖社区集贸市场发生燃气爆炸事故，造成多人受伤、被困。截至目前，事故已造成25人死亡，共收治伤病员138人（其中37人重伤），周边环境损毁严重。

6月17日下午召开的全国安全生产电视电话会议，对湖北十堰燃气爆炸事故的原因作出初步分析，披露了关于事件的一些细节：事发建筑物在河道上，铺设在负一层河道中的燃气管道发生泄漏，因建筑物负一层两侧封堵不通风，泄漏天然气聚集，并向一楼二楼扩散，达到爆炸极限后，遇火源引爆。事故具体分析如下。

①事故发生后人员疏散不及时

6月13日早晨5:38，地方有关方面接到群众报警。5:38地方有关方面接到群众报警：“在十堰市张湾区、雁湖社区、雁湖集贸市场、河道内发生燃气泄漏。”接到报警后，燃气公司和地方基层的社区等有关方面的同志以及参加当时应急处置的有关方面人员，没有按照有关规定，及时采取疏散集贸市场和核心区的一些商户等核心区的所有人员。到现场以后发现了明显的泄漏，没有及时采取措施，紧急疏散人员，致使一部分农贸市场商户的群众出现问题以后，到街头围观观望。由于没有人去严格的管理和主导，又返回农贸市场去经营做饭，结果6:40，燃气达到一定的浓度发生爆炸。

②风险排查走过场

燃气公司于6月3日，刚对该段进行了巡查，均没有发现这些违规违法的建筑和重大隐患。按照城镇燃气设计规范GB50028要求，“地下燃气管道不得从建筑物和大型构筑物下面穿越”。事发建筑物是架空建设，最底层已经基本全部封闭，它就是一个建筑物的负一层。

③事发燃气公司是由2013年将这段煤气管道转为天然气运行

由于煤气腐蚀性强，管道使用近20年了，这几年管道已经严重腐蚀了。事故以后，有关的初步鉴定，管道严重腐蚀，现在这两年改为输送天然气以后，根据泄漏的风险更大，燃气公司日常维护仍然不到位，同时还缺少必要的信息化监控手段。到目前燃气公司对管道的压力和流量，相关的损失没有在线监测，也没有实时监控，出现问题还是靠人工来排查，维护手段还是非常落后的

（4）回转窑烟气SO₂连续超标事件

某公司2016年1月19日至2月2日，锅炉配套脱硫装置运行异常，SO₂连续超标，有失

控迹象，该单位多次查找原因未果，最终导致脱硫装置无法继续运行，长时间的SO₂超标排放造成企业周边多处树木死亡，对周围环境造成较大影响。

事件原因为该企业在低硫煤中掺入高硫煤后，原烟气SO₂含量逐步升高，脱硫装置负荷逐步加大，原本脆弱的脱硫装置在打破原有工艺平衡之后，由于操作人员缺乏经验，对脱硫装置性能掌握不够，未能及时调整到新的平衡点，致使工艺运行状况逐步恶化，脱硫效率急剧下降，导致回转窑烟气SO₂连续严重超标。

（5）某电厂“11.13”脱硫吸收塔火灾事故

2014年11月13日上午，0某电厂#3机组脱硫除尘改造工程承包公司安排施工人员，在脱硫塔外部进行除雾器冲洗水管道阀门的焊接安装工作。11点30分，#3脱硫塔外安装除雾器冲洗水管道阀门工作结束，工作人员离开现场。12点10分，现场施工值班人员发现脱硫塔冒烟，立即告知电厂现场值班消防人员，同时启动脱硫塔防腐消防水系统和现场消防车进行灭火。13点10分，#3脱硫塔明火扑灭，经现场清点，无人员伤亡。随即安排隐患排查，消除现场遗留火种。

事故发生的直接原因：外包施工人员在#3脱硫吸收塔除雾器冲洗水管道阀门焊接施工过程中，由于隔离措施不到位、违章作业，将散落的焊渣掉入开口的下层除雾器冲洗水管内部，形成着火点，逐步聚积冒烟燃烧，最终造成#3吸收塔内部分除雾器烧损、吸收塔壁鳞片过火，发生火灾。

（6）大连“7.16”输油管火灾爆炸后应急阀门失灵造成环境污染

①事件经过及污染

2010年7月16日18点02分，位于辽宁省大连市保税区的中石油国际储运有限公司原油库输油管道发生爆炸，引发大火并造成大量原油泄漏，部分泄漏原油流入附近海域造成污染(简称7.16事故)。事故发生后,因电缆被炸导致电闸门失灵无法关闭油罐及管道阀门等原因,致使大量原油通过爆炸点管道持续泄漏.在爆炸起火现场部分泄漏原油随消防水经雨水系统通过泄洪沟排海口进入港池,海面上燃烧的原油烧毁了港池内设置的四道围油栏后扩散至港池外部海域,造成海洋污染,事故对周边7个海水浴场、2个海水养殖区和3个海洋保护区环境造成不同程度的污染。

②事故的原因分析

在“宇宙宝石”油轮已暂停卸油作业的情况下，辉盛达公司和祥诚公司继续向输油管道中注入含有强氧化剂的原油脱硫剂，造成输油管道内发生化学爆炸。事故暴露出以下主要问题有：一是事故单位对加入原油脱硫剂的安全可靠性没有进行科学论证。二是原

油脱硫剂的加入方法没有正规设计，没有对加注作业进行风险辨识，没有制定安全作业规程。三是原油接卸过程中安全管理存在漏洞。指挥协调不力，管理混乱，信息不畅，有关部门接到暂停卸油作业信息后，没有及时通知停止加剂作业，事故单位对承包商现场作业疏于管理，现场监护不力。四是事故造成电力系统损坏，应急和消防设施失效，罐区阀门无法关闭。环保部门通知大连港集团负责人依法关闭泄洪渠排海口闸门。但由于大连港集团现场指挥部为避免造成更大的生产安全事故和人员伤亡，决定不关闭排海口闸门，致使部分泄漏原油及大量消防水由排海闸门流入海域。

(7) 大丰伊思康达非法转移危险废物

2011年7月卞正峰向伊思康达精细化工有限公司提供了一份能处置固废的资质证明复印件，以每吨3000元的价格非法接受伊思康达公司产生的30吨固废残渣。当日夜间，卞某将这批固废外运至安徽省亳州市利辛县旧城镇丰桥村已关闭拆除的马桥轮窑场旁，现场裸露的多个装有危险化学品的铁皮桶及塑料桶散发刺鼻的气味。十多米外就能闻到刺激性气味，黑色液体从破桶里流出，被污染土壤装填了1700多个编织袋、重达80吨；毒性强且致癌的化工废料，被随意倾倒在河坡上，随时可能导致大面积水体严重污染。

伊思康达精细化工有限公司将危险废物委托给无经营许可证的人员进行处置，上述人员接到危险后未对其进行无害化处理，露天存放于轮窑场旁从而造成污染

4.1.2 公司可能发生的突发环境事件情景分析

根据风险识别结果及环境因素识别评价准则进行环境危险性分析确定，本公司可能发生的突发环境事件如下：

(1) 危险化学品泄漏

企业生产及废气治理过程中使用硫酸、氢氧化钠及氨水，其中硫酸及氨水均使用储罐贮存，储存过程中可能因罐体破损、阀门老化导致泄漏。硫酸为强腐蚀性物质，如泄漏至外环境，会污染周边地表水、土壤环境；同时氨水具有挥发性，如泄漏导致大量氨气挥发，会威胁人体健康，造成大气污染；如储罐区围堰、污水管线及事故水池发生破损，泄漏物料及事故废水可能垂直入渗至土壤环境或地下水环境，对土壤及下水造成影响。

(2) 污染治理设施异常

企业生产废水全部回用于生产，不外排，企业污染治理设施主要为各类废气治理设施，废气治理设施主要包括袋式除尘、SCR脱硝、石灰石-石膏脱硫、碱液喷淋等。如上

述废气治理设施发生故障，未及时发现或未及时处理，会造成大气污染物（SO₂、NO_x、颗粒物及硫酸雾等）排放超标，污染大气环境。

（3）火灾、爆炸事故

公司使用的氨水挥发出的氨为易燃易爆气体，物料在运输、储存和使用的过程中容易发生火灾、爆炸事件，造成人员伤亡和环境污染；同时企业回转窑烟气治理脱硫塔塔体为易燃材质，运行过程中如遇火源可能发生火灾。

（4）风险防控设施失灵

本企业发生火灾或泄漏事故时会产生消防废水或事故废水，如废水收集处理不当，会导致消防或事故废水外排，污染地表水、地下水或土壤环境。

（5）危险废物处置不当

企业运行过程中产生的危险废物主要为废润滑油、废液压油、废油桶、废脱硝催化剂，危险废物在收集、贮存、转运过程中，如存在操作不当、贮存容器破损或管理不严等情况，会发生危险废物泄漏；同时危险废物如未按照危废管理制度进行严格管理，或委托无处理资质的单位处置，导致危险废物流失。危险废物泄漏、流失会对地表水、地下水及土壤造成污染。

（6）各其他可能的情景

非正常工况（开车、停车、检修等）：因企业为连续性生产线，各个操作工段不是单独运行，开停车及检修过程中可能发生的突发环境事件。

停电、断水等：企业正常运转过程中突然停电、断水，会对企业造成一定影响，处理不当可能发生突发环境事件。生产装置供电中断会造成停产和生产混乱，恢复正常生产时间长，可能会发生环境风险物质的泄漏事故。消防用水供水不可靠情况下，一旦发生火灾，无法及时灭火，会造成火灾的蔓延、扩大。此外，当物料喷溅于人体上，如人体部位受到腐蚀品、毒物玷污，应以大量清水立即冲洗，在没有冲洗水情况下，将延误现场急救时间。

各种自然灾害、极端天气或不利气象条件：

若发生6级以上地震，该公司各危化品储罐、废气治理设施等都可能发生坍塌、破损，造成风险物质的泄漏，甚至引发中毒火灾爆炸事故；

在夏季高温季节，由于环境温度高，若劳动组织不合理，未做好防暑降温，操作人员会发生中暑，气温过高会使操作人员失误增加，发生事故的可能性增加；冬天气温较低，相对干燥，会对操作人员的身体造成伤害，危害工人的健康，在冬季寒冷天气，有

可能造成物料、水冻结，应采取一定的防寒保温措施。

综上，根据风险识别结果及环境因素识别评价准则进行环境危险性分析确定，企业主要突发环境事件情景见下表。

表 4-1 本企业可能发生的突发环境事件情景分析

序号	突发环境事件类型	事件引发或次生突发环境事件的最坏情景
1	危险化学品泄漏	事故案例1、2 企业生产及废气治理过程中使用硫酸、氢氧化钠及氨水，其中硫酸及氨水均使用储罐贮存，储存过程中可能因罐体破损、阀门老化导致泄漏。硫酸为强腐蚀性物质，如泄漏至外环境，会污染周边地表水、土壤环境；同时氨水具有挥发性，如泄漏导致大量氨气挥发，会威胁人体健康，造成大气污染；如储罐区围堰、污水管线及事故水池发生破损，泄漏物料及事故废水可能垂直入渗至土壤环境或地下水环境，对土壤及下水造成影响。
2	污染治理设施异常	事故案例4 企业废气治理设施主要为袋式除尘、SCR脱硝、碱法脱硫、碱液喷淋等。如上述废气治理设施发生故障，未及时发现或未及时处理，会造成大气污染物（SO ₂ 、NO _x 、颗粒物及硫酸雾等）排放超标，污染大气环境。
3	火灾事故	事故案例1、3、5 公司使用的氨水挥发出的氨及热风炉燃料天然气均为易燃易爆气体，物料在运输、储存和使用的过程中容易发生火灾、爆炸事件，造成人员伤亡和环境污染；同时企业回转窑烟气治理脱硫塔塔体为易燃材质，运行过程中如遇火源可能发生火灾。
4	风险防控设施失灵	事故案6 本企业发生火灾或泄漏事故时会产生消防废水或事故废水，如废水收集处理不当，会导致消防或事故废水外排，污染地表水、地下水或土壤环境。
5	危险废物处置不当	事故案例7 企业运行过程中产生的危险废物主要为废润滑油、废液压油、废油桶、废脱硝催化剂，危险废物在收集、贮存、转运过程中，如存在操作不当、贮存容器破损或管理不严等情况，会发生危险废物泄漏；同时危险废物如未按照危废管理制度进行严格管理，或委托无处理资质的单位处置，导致危险废物流失。危险废物泄漏、流失会对地表水、地下水及土壤造成污染。
6	其他可能的情景	非正常工况（开车、停车、检修等）：因企业为连续性生产线，各个操作工段不是单独运行，开停车及检修过程中可能发生的突发环境事件。 停电、断水等：企业正常运转过程中突然停电、断水，会对企业造成一定影响，处理不当可能发生突发环境事件。 各种自然灾害、极端天气或不利气象条件：如发生地震、高温或极寒情况，会影响企业生产，造成突发环境事件。

4.2 突发环境事件情景源强分析

4.2.1 危险化学品泄漏源强分析

企业生产及废气治理过程中使用硫酸、氢氧化钠及氨水，其中硫酸及氨水均使用储罐贮存，储存过程中可能因罐体破损、阀门老化导致泄漏。硫酸为强腐蚀性物质，如泄漏至外环境，会污染周边地表水、土壤环境；同时氨水具有挥发性，如泄漏导致大量氨气挥发，会威胁人体健康，造成大气污染；如储罐区围堰、污水管线及事故水池发生破

损，泄漏物料及事故废水可能垂直入渗至土壤环境或地下水环境，对土壤及下水造成影响。根据企业可能发生的危险化学品泄漏事故，本次评估主要对硫酸及氨水泄漏源强进行分析。

通过查阅资料分析，本次对危化品泄漏源强分析借鉴化工项目经验，化工项目涉及贮罐的各种事故中，贮罐泄漏事故的发生频率相对较高。另据全国化工行业事故统计和分析结果显示，生产运行的事故比例占 43%，贮运系统占 32.1%，公用工程系统占 13.7%，辅助系统占 11.2%。可见化工项目环境风险主要发生在生产运行系统和贮运系统。事故发生的主要原因是违反操作规程。

(1) 液体泄漏速率

贮罐或输送管道破损发生的危化品泄漏速率按《环境风险评价导则》(HJ169-2018)附录 F.1.1，以下列公式估算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，常用 0.6~0.64，本次评估取 0.64；

A —裂口面积，m²，本次评估取各储罐输送管道管径 100%断裂；

ρ —液体密度，kg/m³；

P 、 P_0 —容器内及环境压力，Pa，本企业所有液体储罐均为常压储罐；

g —重力加速度，9.8m/s²；

h —裂口之上液位高度，m。

对于液体储罐来说，罐体结构比较均匀，发生整个容器破裂而泄漏的可能性很小，泄漏事故发生概率最大的地方是容器或输送管道的接头处。本评价设定泄漏发生接头处，裂口尺寸取管径的 100%，以贮罐及其管线的泄漏计算其排放量；事故发生后在 10min 内泄漏得到控制。各危险化学品储罐具体计算参数见下表。

表 4-2 各危险化学品储罐泄漏量计算参数一览表

泄漏源	P (Pa)	P_0 (Pa)	h (m)	A (m ²)	ρ (kg/m ³)	C_d	Q_L (kg/s)	持续时间 (min)	泄漏量 (t)
硫酸	101325	101325	4	0.0016	1840	0.64	16.683	10	10.010
氨水			2.5	0.0019	920		7.831		4.699

(2) 质量蒸发估算

企业各危险化学品均常温常压储存，各危险化学品泄漏以后，在围堰中形成液池，并随着表面风的对流而蒸发扩散，泄漏化学品的蒸发主要是质量蒸发，本次评估采用

HJ169 附录 F.1.4.3 质量蒸发估算公式进行计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{(2+n)} r^{(4+n)}$$

式中： Q_3 —质量蒸发速度，kg/s；

p —液体表面蒸气压，Pa；

R —气体常数，J/(mol·k)，取值 8.314；

T_0 —环境温度，k，取常温 20°C 值，293.15；

M —物质的摩尔质量，kg/Mol；

u —风速，m/s；

r —液池半径，m；

α, n —大气稳定度系数。取值见下表。

表 4-3 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定 (A,B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性 (D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定 (E,F)	0.3	5.285×10^{-3}

表 4-4 各危险化学品质量蒸发计算参数一览表

泄漏源	p (Pa)	R J/(mol·k)	T_0 (k)	M (kg/Mol)	r (m)
硫酸	503	8.314	293.15	0.098	3
氨水	553		293.15	0.017	3

本次评估蒸发时间按照 20min 计，不同气象条件下，泄漏化学品质量蒸发情况具体计算结果见表 4-5。

表 4-5 泄漏化学品 20min 质量蒸发计算结果表

泄漏源		气象条件		稳定度 A、B		稳定度 D		稳定度 E、F	
		U=1m/s	U=2m/s	U=1m/s	U=2m/s	U=1m/s	U=2m/s		
硫酸	蒸发速率(kg/s)	0.00162	0.00565	0.00200	0.00671	0.00228	0.00739		
	蒸发量(t)	0.00195	0.00678	0.00239	0.00805	0.00273	0.00887		
氨水	蒸发速率(kg/s)	0.00031	0.00108	0.00038	0.00128	0.00043	0.00141		
	蒸发量(t)	0.00037	0.00129	0.00046	0.00154	0.00052	0.00169		

4.2.2 天然气泄漏源强分析

天然气为极易燃危险化学品，如泄漏遇明火会发生严重的火灾爆炸事故。天然气泄漏速率参考《建设项目环境风险评价导则》（HJ 169-2018）附录 F.1.2 气体泄漏进行计算。

根据方法要求判断气体流动属于音速流动或亚音速流动。

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

当下式成立时，气体流动属于亚音速流动（次临界流）：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中：P——容器压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

γ ——气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_v 之比；

参数选取及计算结果如下：

表 4-6 气体流动类型判定参数选取及计算结果

名称及单位	P (Pa)	P0 (Pa)	γ	左比值	右比值	结果判定
取值	200000	101325	1.314	5.06625	0.543	音速流动

气体泄漏速率计算公式如下：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}} \quad (F.4)$$

式中： Q_G ——气体泄漏速率，kg/s；

P——容器压力，Pa；

C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

R——气体常数，J/(mol·K)；

T_G ——气体温度，K；

A——裂口面积， m^2 ；

Y——流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma - 1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma - 1} \right] \times \left[\frac{\gamma + 1}{2} \right]^{\frac{(\gamma + 1)}{(\gamma - 1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

参数选取及计算结果如下：

表 4-7 气体泄漏速率参数选取及计算结果

名称	P (Pa)	C_d	M	R	T_G	A	Y	Q_G
取值	200000	1.00	0.01604	8.314	110.15	0.002	1.0	1.121

假定泄漏事故发生 10min 后处理完毕，则泄漏天然气数量为 0.672t。

如发生火灾爆炸事故，会伴生 CO、烟尘等有害污染物，参照《北京环境总体规划研究》(第二卷)中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算：CO 的产生系数为 0.35g/m³/天然气，则如泄漏的天然气全部燃烧，释放的 CO 数量约为 0.38kg。

4.2.3 泄漏、火灾爆炸事故产生的消防废水源强分析

公司在生产过程中涉及有毒有害物质，一旦发生火灾、泄漏等事故，在处理过程中，消防水会携带大量有毒有害物质形成有毒有害的废水，由于消防用水瞬时量比较大，有毒有害物质含量也较高，任其漫流会导致废水不能达标排放，污染地表水水质

企业厂区内设置了1座有效容积为1700m³的事故水池；生产装置区、罐区导排系统与厂区事故水池相连，初期雨水、消防废水以及事故水均排入厂区1700m³的事故水池。事故水池的大小与最大单罐容积、消防水用量和前期雨水量有关、参照中国石油化工集团公司工程建设管理部《关于印发<水体污染防控紧急措施设计导则>》的相关内容，其中事故储存设施总有效容积应按照以下公式计算：

$$V_{\text{总}} = \left((V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} \right)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m³/h。

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时，h；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

$$V_5 = 10qF$$

其中： q ——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q = q_a/n$$

其中： q_a ——年平均降雨量，mm（根据前文分析，肥城市年平均降雨量为662.46mm）；

n ——年平均降雨日数（肥城市年平均降雨日数按70天计）；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha，根据企业实际情况， F 取1；

本次评估考虑事故为煤棚发生火灾，假定罐区储罐、生产装置区设备不同时发生风险事故，则最大物质泄漏量， $V_1=0\text{m}^3$ 。

消防水量：根据《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014）的规定，厂区最大消防水量考虑流量 15L/s，消防持续时间 3 小时，一次最大消防水量不小于 162m^3 。

发生事故时可以传输到其他储存或处理设施的物料量 $V_3=0$ ；

$V_4=0$ ；

发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 $V_5=227.1\text{m}^3$

则发生事故时，需要收集的废水量为 $0+0-0+162+227.1=389.1\text{m}^3$ 。

企业已设置了 1 座事故应急池 1700m^3 ，并配备有导流设施，能够容纳事故状态下产生的所有事故废水。同时对事故水池进行防渗处理，保证防渗系数小于 $1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。经采取上述措施后，事故状态下产生的废水对周围水环境的影响较小。

4.2.4 污染治理设施异常源强分析

企业废气治理设施主要为袋式除尘、SCR脱硝、石灰石-石膏脱硫、碱液喷淋等。如上述废气治理设施发生故障，未及时发现或未及时处理，会造成大气污染物（ SO_2 、 NO_x 、颗粒物及硫酸雾等）排放超标，污染大气环境。

企业目前回转窑排气筒设有在线监控系统并与各级生态环境主管部门监控平台联网，可实时监测 SO_2 、 NO_x 及颗粒物排放情况，并有专人对烟气排放情况进行随时监控，能实时监控回转窑烟气排放浓度、速率等，出现异常能第一时间报警，同时立即停止生产并进行处理。

对于其他废气治理设施，企业目前有专人对各废气治理设施定期维护保养，一般不会出现故障，同时企业制定了自行监测方案，定期对各废气排放情况开展自行监测，定期对袋式除尘器内的布袋、碱喷淋水pH等进行检查更换，保证处理效率，确保正常运行，一般不会出现故障，对环境造成较大影响。

4.3 释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析

4.3.1 危险化学品泄漏事故

扩散途径：水、环境空气、土壤及地下水

涉及风险防控与应急措施：氨区设有氨气泄漏报警仪及喷淋设施；各危险化学品罐区已设置围堰，并进行防腐处理；企业设有事故水池，如物料溢出围堰外可将泄漏物料引流至事故水池；对罐区围堰、污水管线及事故水池底部防渗完好情况进行经常性检查。

应急资源：氨气泄漏报警仪、喷淋设施、围堰、事故废水导排系统、事故水池、消防沙、编织袋、防护用具等物资和装备。

4.3.2 污染治理设施故障导致的废气超标事故

扩散途径：环境空气

风险防控与应急措施：加强对各废气治理设施的管理，厂内废气治理设施的运转设备（如风机）“一开一备”，并采用双路供电，同时定期进行维护保养，每年对废气排放及污水排放情况开展自行监测，同时定期对袋式除尘器内的布袋、碱喷淋水 pH 等进行检查更换，保证处理效率，确保正常运行，满足需要。同时安排专人负责烟气在线监控系统，出现异常指标立即上报

应急资源：滤袋、备用风机、pH 试纸、烟气在线监控系统、防护用具、抢修工具。

4.3.3 火灾爆炸事故

扩散途径：消防废水通过地表及雨水管线扩散

涉及风险防控与应急措施：公司天然气输送管线沿线设有可燃气体报警器，公司已建设事故水池及废水导排系统，并配备消防栓、消防水带、消防沙池等消防器材，确保消防设施齐全；岗位操作工人对设备、管网、阀门定期检查，尽可能减少事故的发生。

应急资源：可燃气体报警器、事故管网、事故水池、潜水泵、消防沙、防护手套、呼吸器、消防栓、消防水池、消防泵房等物资和装备。

4.3.4 风险防控设施失灵

扩散途径：地表水、地下水、土壤

风险防控与应急措施：加强对事故水池、废水导排系统、雨水及污水排放口切断阀门的定期检查及维护保养，确保事故状态下的正常使用。在发生事故时，确保事故废水自流至事故水池。

应急资源：事故管网、事故水池、雨水及污水切断阀等。

4.3.5 危险废物泄漏事故

扩散途径：地表水、地下水、土壤

涉及风险防控与应急措施：危险废物暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求进行建设及管理，危险废物出入库严格计量并记录，危险废物暂存间地面进行防腐防渗处理，并配备双人双锁、防盗门窗、防爆电器、阻水堤、倒流渠及收集池等，以确保在发生事故后及时将泄漏的危险废物全部收集到收集池进行暂存。

应急资源：防渗防腐、防爆电器、倒流渠、收集池等。

4.4突发环境事件直接、次生和衍生危害后果分析

表4-6突发环境事件各类情景可能产生的后果分析

序号	突发环境事件类型	各类突发环境事件对环境风险受体的影响程度及范围	预估突发环境事件级别
1	危险化学品泄漏	企业生产及废气治理过程中使用硫酸、氢氧化钠及氨水，其中硫酸及氨水均使用储罐贮存，储存过程中可能因罐体破损、阀门老化导致泄漏。硫酸为强腐蚀性物质，如泄漏至外环境，会污染周边地表水、土壤环境；同时氨水具有挥发性，如泄漏导致大量氨气挥发，会威胁人体健康，造成大气污染；如储罐区围堰、污水管线及事故水池发生破损，泄漏物料及事故废水可能垂直入渗至土壤环境或地下水环境，对土壤及下水造成影响。	II-III级
2	污染治理设施异常	企业废气治理设施主要为袋式除尘、SCR脱硝、碱法脱硫、碱液喷淋等。如上述废气治理设施发生故障，未及时发现或未及时处理，会造成大气污染物（SO ₂ 、NO _x 、颗粒物及硫酸雾等）排放超标，污染大气环境。	III级
3	火灾事故	公司使用的氨水挥发出的氨及热风炉燃料天然气均为易燃易爆气体，物料在运输、储存和使用的过程中容易发生火灾、爆炸事件，造成人员伤亡和环境污染；同时企业回转窑烟气治理脱硫塔塔体为易燃材质，运行过程中如遇火源可能发生火灾。	II-III级
4	风险防控设施失灵	本企业发生火灾或泄漏事故时会产生消防废水或事故废水，如废水收集处理不当，会导致消防或事故废水外排，污染地表水、地下水或土壤环境。	II-III级
5	危险废物处置不当	企业运行过程中产生的危险废物主要为废润滑油、废液压油、废油桶、废脱硝催化剂，危险废物在收集、贮存、转运过程中，如存在操作不当、贮存容器破损或管理不严等情况，会发生危险废物泄漏；同时危险废物如未按照危废管理制度进行严格管理，或委托无处理资质的单位处置，导致危险物流失。危险废物泄漏、流失会对地表水、地下水及土壤造成污染。	II-III级
6	自然灾害、极端天气或不利气象条件	如发生地震、高温或极寒情况，会影响企业生产，造成突发环境事件。	II-III级
7	非正常工况	发生装置区物料泄漏，其源强不超过污染治理设施异常源强，影响范围主要是卫生防护距离范围内。	III级

公司厂区内若发生火灾爆炸事故，救火过程产生的消防废水如没有得到有效控制，可能会进入雨水或污水系统外排，造成附近的水体污染。同时火灾爆炸后破坏地表覆盖物，会有部分液体物料、受污染消防水进入土壤，甚至污染地下水。火灾、爆炸时产生的挥发气体CO扩散对外环境的影响，对职工及附近居民的身体健康造成损害。少量吸入CO，会产生头痛眩晕、心悸、恶心、呕吐、四肢无力等症状，甚至短暂的昏厥；大量吸入CO，会导致上述症状加重，心跳加快，心律失常，甚至死亡。氨水罐泄漏后释放的氨气会引起人员中毒。

企业严格管理厂区内风险单元，减少事故发生概率，完善事故处理措施，确保事故发生时能够快速有效处理。同时事故发生时，立即向当地消防部门求助，协助消防部门合理有效疏散周边群众，开展事故抢险和救援工作，确保将事故影响控制在厂区内，对周围环境造成的影响较小。

5 现有环境风险防控和应急措施差距分析

5.1 环境风险管理制度

公司现有环境风险管理制度差距分析见表5-1。

表5-1现有环境风险管理制度差距分析

相关要求	企业情况	存在的差距
建立环境风险防控和应急措施制度，明确环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构	公司已建立了环境风险防控和应急措施制度，明确了环境风险防控重点岗位的责任机构和责任人	/
落实定期巡检和维护责任制度	公司已制定了巡检管理制度，定期对厂区环境风险源进行巡检，同时定期组织生产检修，发现问题及时修补，必要时进行更换，保证设备满足负荷要求、安全生产	/
落实环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施要求	公司已按要求落实了环评文件及批复文件中部分环境风险防控和应急措施要求	/
经常对职工开展环境风险和应急管理宣传和培训	/	尚未对职工进行相关培训，应急预案编制完成并备案后要组织全体职工进行学习
建立突发环境事件信息报告制度，并有效执行	公司已按要求建立并执行突发环境事件信息报告制度	/

5.2 环境风险防控与应急措施差距分析

公司环境风险防控与应急措施实行标准对比见表5-2：

表 5-2 企业环境风险防控与应急措施实行标准对比表

项目	相关要求	企业情况	存在的差距
截流措施	各个环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施，设防初期雨水、泄漏物、受污染的消防水（溢）流入雨水和清浄下水系统的导流围挡收集措施（如防火堤、围堰等），且相关措施符合设计规范	企业硫酸及氨水储罐均设置了围堰，并进行防渗漏、防腐蚀处理。围堰外设置了排水切换阀门，且安排专人进行阀门切换。	/
	装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向事故存液池、应急事故水池、清浄下水排放缓冲池或污水处理系统的阀门打开		
	前述措施日常管理及维护良好，有专人负责阀门切换，保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水系统		
事故排水收集措施	按相关设计规范设置应急事故水池、事故存液池或清浄下水排放缓冲池等事故排水收集设施，并根据下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设置事故排水收集设施的容量	企业生产区设置了 1 座事故应急池 1700m ³ ，并配备有导流设施，事故池在事故状态下能顺利收集泄漏物和消防水。	/
	事故存液池、应急事故水池、清浄下水排放缓冲池等事故排水收集设施位置合理，能自流式或确保事故状态下顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事事故排水缓冲容量		
	设抽水设施，并与污水管线连接，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理		
清浄下水系统控制措施	厂区内清浄下水均进入废水处理系统；或清污分流，且清浄下水系统具有下述所有措施：①具有收集受污染的清浄下水、初期雨水和消防水功能的清浄下水排放缓冲池（或雨水收集池），池内日常保持足够的事事故排水缓冲容量；池内设有提升设施，能将所集物送至厂区内污水处理设施处理；且②具有清浄下水系统（或排入雨水系统）的总排口监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭清浄下水总排口，防止受污染的雨水、清浄下水、消防水和泄漏物进入外环境	本厂清污分流，且具有收集受污染的清浄废水的收集池，池内设有提升设施，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理。	/
雨水系统防控措施	厂区内雨水均进入废水处理系统；或雨污分流，且雨排水系统具有下述所有措施：①具有收集初期雨水的收集池或雨水监控池；池出水管上设置切断阀，	企业厂区内设置有雨水管网，且雨污分流，事故水池兼做初期雨水池，雨水排放口设置有切断阀门，企业有专人负责	/

	正常情况下阀门关闭，防止受污染的水外排；池内设有提升设施，能将所集物送至厂区内污水处理设施处理；且②具有雨水系统外排总排口（含泄洪渠）监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭雨水排口（含与清净下水共用一套排水系统情况），防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境；③如果有排洪沟，排洪沟不通过生产区和罐区，具有防止泄漏物和受污染	阀门的关闭及开启，可防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境。	
生产废水系统防控措施	无生产废水产生或外排；或有废水产生或外排时：①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产污水系统或独立处理系统；且②生产废水排放前设监控池，能够将不合格废水送废水处理设施重新处理；且③如企业受污染的清净下水或雨水进入废水处理系统处理，则废水处理系统应设置事故水缓冲设施；④具有生产废水总排口监视及关闭设施，有专人负责启闭，确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出厂外	生产废水全部回用于生产，不外排，生活废水经一体化污水处理系统处理达标后全部回用于厂区绿化、煤场喷洒及道路喷洒等，不外排	/
毒性气体泄漏处置及监控措施	设置毒性气体泄漏紧急处置装置，已布置生产区域或厂界毒性气体泄漏监控预警系统	企业使用氨水，氨区配备有多个氨气报警探头用于泄漏监控预警。	/
其他	符合环评及批复文件防护距离要求的	企业防护距离符合环评及批复文件中要求	/

5.3 历史经验教训总结

根据以上分析企业主要的突发环境事件有：危险化学品泄漏、污染治理设施异常、火灾事故、风险防控设施失灵等。

根据查询同类型企业和涉及相同物质的企业事故案例，可知，企业需要配备足够的消防器材、应急监测仪器才能及时处置突发事故，防范事故演变的更加恶劣。

5.4 需要整改的短期、中期和长期项目内容

企业应定期开展环境风险和环境应急管理宣传和培训，已提高企业及职工应对突发环境事件的能力。

6 完善环境风险防控和应急措施的实施计划

根据企业现有环境风险防控和应急措施与相关要求对照后的差距分析，提出以下实施计划，用以完善企业环境风险防控和应急措施，确保在突发环境事件时减少事件影响。

针对需要整改的短期、中期和长期项目，分别制定完善环境风险防控和应急措施的实施计划如下。

表 6-1 完善环境风险防控和应急措施的实施计划

类别	整改项目实施内容	责任人	完成期限
环境管理制度	定期开展环境风险和环境应急管理宣传和培训	总经理	3 个月

每完成一次实施计划，都应将计划完成情况登记建档备查。

7 企业突发环境事件风险等级

7.1 分级程序

通过定量分析企业生产、加工、使用、存储的所有环境风险物质数量与其临界量的比值(Q), 评估工艺过程与环境风险控制水平(M)以及环境风险受体敏感性(E), 按照矩阵法对企业突发环境事件风险(以下简称环境风险)等级进行划分。环境风险等级划分为一般环境风险、较大环境风险和重大环境风险三级, 分别用蓝色、黄色和红色标识。同时涉及突发大气和水环境事件风险的企业, 以等级高者确定企业突发环境事件风险等级。

企业下设位置毗邻的多个独立厂区, 可按厂区分别评估风险等级, 以等级高者确定企业突发环境事件风险等级并进行表征, 也可分别表征为企业(某厂区)突发环境事件风险等级。

企业下设位置距离较远的多个独立厂区, 分别评估确定各厂区风险等级, 表征为企业(某厂区)突发环境事件风险等级。

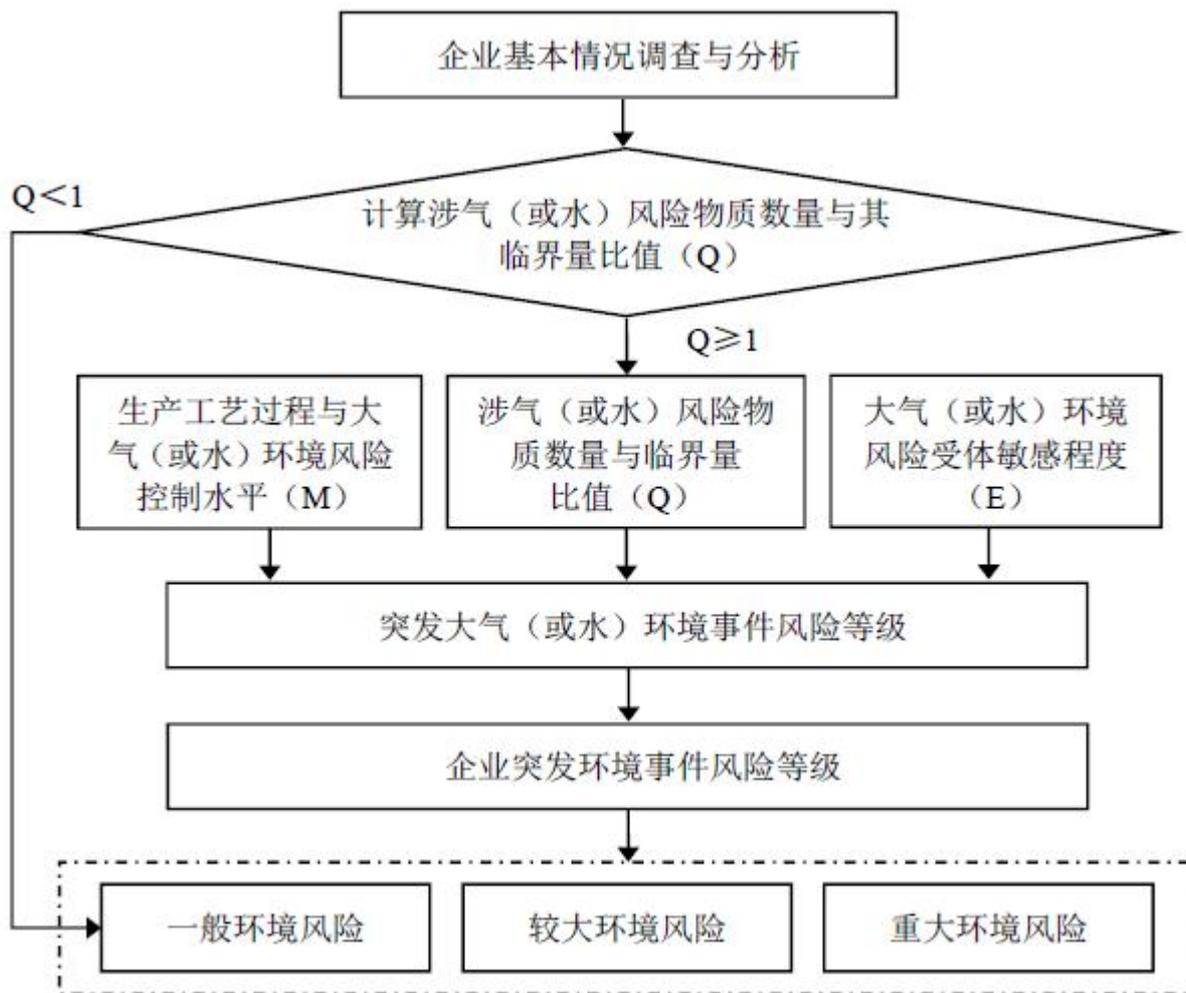


图7-1企业突发环境事件风险等级划分流程示意图

7.2 风险物质识别

根据企业危险物质调查结果，依据《建设项目环境风险评价导则》(HJ/T169-2018)、《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)对风险物质进行风险识别和风险物质分析，判定企业突发环境事件风险物质详见表 7-1。

表 7-1 突发环境事件风险物质判定结果表

序号	风险物质名称	年使用/产生量 (t)	最大存储量 (t)	临界量 (t)	储存形式	涉及风险类别
1	硫酸	156681.6	956	10	储罐	水、大气
2	氨水 (20%)	2750	29.5	10	储罐	水、大气
3	天然气	10 万 m ³	0.07	10	管道气	大气
4	烧碱 (氢氧化钠)	3795.2	40	100 ^①	袋装、中间罐	水
5	盐酸 (优级纯)	0.59	0.118	7.5	36%-38%, 500ml/瓶	水、大气
6	硫酸 (优级纯)	0.46	0.092	10	95%-98%, 500ml/瓶	水、大气
7	硝酸 (优级纯)	0.35	0.07	10	65%-68%, 500ml/瓶	水、大气
8	硝酸银 (优级纯)	0.0005 (以银计 0.00032)	0.0001 (以银计 0.000064)	0.25	99.8%, 100g/瓶	水
9	废润滑油	6	3	50 ^②	桶装	水
10	废液压油	2	1		桶装	
11	废油桶	0.96	0.48		桶	
12	废脱硝催化剂	8	8		袋装	

①临界量参考HJ941附录A第八部分危害水环境物质（急性毒性类别：急性1，慢性毒性类别：慢性1）。

②经查询相关危险废物的危险特性为毒性，临界量参考HJ941 附录A 第八部分健康危险急性毒性物质（类别2，类别3）。

7.3 突发大气环境事件风险分级

7.3.1 计算涉气风险物质数量与临界量比值 (Q)

涉气风险物质包括附录 A 中的第一、第二、第三、第四、第六部分全部风险物质以及第八部分中除 NH₃-N 浓度≥2000mg/L 的废液、COD_{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液之外的的气态和可挥发造成突发大气环境事件的固态、液态风险物质。

判断企业生产原料、产品、中间产品、副产品、催化剂、辅助生产物料、燃料、“三废”污染物等是否涉及大气环境风险物质（混合或稀释的风险物质按其组分比例折算成纯物质），计算涉气风险物质在厂界内的存在量（如存在量呈动态变化，则按年度内最大存在量计算）与其在附录 A 中临界量的比值 Q：

(1) 当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q。

(2) 当企业存在多种风险物质时，则按式 (1) 计算：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n}$$

式中：w₁,w₂,...,w_n——每种风险物质的存在量，t；

W₁,W₂,...,W_n——每种风险物质的临界量，t。

按照数值大小，将 Q 划分为 4 个水平：

(1) Q<1，以 Q0 表示，企业直接评为一般环境风险等级；

(2) 1≤Q<10，以 Q1 表示；

(3) 10≤Q<100，以 Q2 表示；

(4) Q≥100，以 Q3 表示。

表 7-2 涉及大气突发环境事件风险物质判定结果表

序号	风险物质名称	年使用/产生量 (t)	最大存储量 (t)	临界量 (t)	储存形式
1	硫酸	156681.6	956	10	储罐
2	氨水 (20%)	2750	29.5	10	储罐
3	天然气	10 万 m ³	0.07	10	管道气
4	盐酸 (优级纯)	0.59	0.118	7.5	36%-38%, 500ml/瓶
5	硫酸 (优级纯)	0.46	0.092	10	95%-98%, 500ml/瓶
6	硝酸 (优级纯)	0.35	0.07	10	65%-68%, 500ml/瓶
7	硝酸银 (优级纯)	0.0005 (以银计 0.00032)	0.0001 (以银计 0.000064)	0.25	99.8%, 100g/ 瓶

经计算可知，Q=98.589，10≤Q<100，以 Q2 表示。

7.3.2 生产工艺过程与大气环境风险控制水平 (M) 评估

采用评分法对企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况进行评估，将各项指标分值累加，确定企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平 (M)。

7.3.2.1 生产工艺过程含有风险工艺和设备情况

对企业生产工艺过程含有风险工艺和设备情况的评估按照工艺单元进行，具有多套工艺单元的企业，对每套工艺单元分别评分并求和，该指标分值最高为 30 分。

表 7-3 企业生产工艺过程评估

评估依据	分值
------	----

涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 ^a	5/每套
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备 ^b	5/每套
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0
注：a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（p）≥10.0MPa，易燃易爆等物质是指按照 GB30000.2 至 GB30000.13 所确定的化学物质；b 指《产业结构调整指导目录》中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备	

目前本公司转化焙烧工艺属于高温工艺，则公司生产工艺评估分值为 5 分。

7.3.2.2 大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况

企业大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况评估指标见表 7-4。对各项评估指标分别评分、计算总和，各项指标分值合计最高为 70 分。

表 7-4 企业大气环境风险防控措施与突发大气环境事件发生情况评估

评估指标	评估依据	分值	企业实际情况	企业得分
毒性气体泄漏预警措施	(1) 不涉及附录 A 中有毒有害气体的；或 (2) 根据实际情况，具备有毒有害气体（如硫化氢、氰化氢、氯化氢、光气、氯气、氨气、苯等）厂界泄漏监控预警系统的	0	企业使用氨水，氨区配备有多个氨气报警探头用于泄漏监控预警	
	不具备厂界有毒有害气体泄漏监控预警系统的	25		0
符合防护距离情况	符合环评及批复文件防护距离要求的	0	企业防护距离符合环评及批复文件中要求	0
	不符合环评及批复文件防护距离要求的	25		
近 3 年内突发大气环境事件发生情况	发生过特别重大或重大等级突发大气环境事件的	20		
	发生过较大等级突发大气环境事件的	15		
	发生过一般等级突发大气环境事件的	10		
	未发生突发大气环境事件的	0	企业未发生突发大气环境事件。	0
评估得分合计				0

由上表可知，企业现有大气环境风险防措施方面与突发大气环境事件发生情况评估得分为 0 分。

7.3.2.3 企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平

将企业生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况各项指标评估分值累加，得出生产工艺过程与大气环境风险控制水平值，按照表 7-6 划分为 4 个类型。

表 7-5 企业生产工艺过程与水环境风险控制水平得分

序号	类别	得分
1	生产工艺过程	5
2	大气环境风险防控	0
合计		5

表 7-6 企业生产工艺过程与环境风险控制水平类型划分

生产工艺过程与环境风险控制水平值	生产工艺过程与环境风险控制水平类型
$M < 25$	M1
$25 \leq M < 45$	M2
$45 \leq M < 65$	M3
$M \geq 65$	M4

由表 7-5 可知， $M=5$ ；由表 7-6 可知，企业生产工艺过程与环境风险控制水平类型为 M1。

7.3.3 大气环境风险受体敏感程度（E）评估

大气环境风险受体敏感程度类型按照企业周边人口数进行划分。按照企业周边 5 公里或 500 米范围内人口数将大气环境风险受体敏感程度划分为类型 1、类型 2 和类型 3 三种类型，分别以 E1、E2 和 E3 表示，见表 7-7。

大气环境风险受体敏感程度按类型 1、类型 2 和类型 3 顺序依次降低。若企业周边存在多种敏感程度类型的大气环境风险受体，则按敏感程度高者确定企业大气环境风险受体敏感程度类型。

表 7-7 大气环境风险受体敏感程度类型划分

敏感程度类型	大气环境风险受体
类型 1 (E1)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 5 万人以上，或企业周边 500 米范围内人口总数 1000 人以上，或企业周边 5 公里涉及军事禁区、军事管理区、国家相关保密区域
类型 2 (E2)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以上、5 万人以下，或企业周边 500 米范围内人口总数 500 人以上、1000 人以下
类型 3 (E3)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以下，且企业周边 500 米范围内人口总数 500 人以下

根据企业周边环境风险受体情况分析，企业位于肥城市老城街道办事处，距离老城街道办事处中心区较近，企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以上、5 万人以下，对照上表，判定企业大气环境风险受体敏感程度为类型 2（E2）风险类型。

7.3.4 突发大气环境事件风险等级确定

根据企业周边大气环境风险受体敏感程度（E）、涉气风险物质数量与临界量比值（Q）和生产工艺过程与大气环境风险控制水平（M），按照表 7-8 确定企业突发大气环境事件风险等级。

表 7-8 企业突发环境事件风险分级矩阵表

环境风险受体敏感程度（E）	风险物质数量与临界量比值（Q）	生产工艺过程与环境风险控制水平（M）			
		<u>M1 类水平</u>	M2 类水平	M3 类水平	M4 类水平
类型 1 (E1)	1≤Q<10 (Q1)	较大	较大	重大	重大
	10≤Q<100 (Q2)	较大	重大	重大	重大
	Q≥100 (Q3)	重大	重大	重大	重大
<u>类型 2 (E2)</u>	1≤Q<10 (Q1)	一般	较大	较大	重大
	<u>10≤Q<100 (Q2)</u>	<u>较大</u>	较大	重大	重大
	Q≥100 (Q3)	较大	重大	重大	重大
类型 3 (E3)	1≤Q<10 (Q1)	一般	一般	较大	较大
	10≤Q<100 (Q2)	一般	较大	较大	重大
	Q≥100 (Q3)	较大	较大	重大	重大

7.3.4.1 突发大气环境事件风险等级表征

企业突发大气环境事件风险等级表征分为两种情况：

Q<1 时，企业突发大气环境事件风险等级表示为“一般-大气（Q0）”。

Q≥1 时，企业突发大气环境事件风险等级表示为“环境风险等级-大气（Q 水平-M 类型-E 类型）”。

企业 Q=98.589，综上，企业突发大气环境事件风险等级表示为“较大-大气（Q2-M1-E2）”。

7.4 突发水环境事件风险分级

7.4.1 计算涉水风险物质数量与临界量比值（Q）

涉水风险物质包括附录 A 中的第三、第四、第五、第六、第七和第八部分全部风险物质，以及第一、第二部分中溶于水和遇水发生反应的风险物质，具体包括：溶于水的硫化氢、甲醛、乙二腈、二氧化氯、氯化氢、氨、环氧乙烷、甲胺、丁烷、二甲胺、一

氧化二氯，砷化氢、二氧化氮、三甲胺、二氧化硫、三氟化硼、硅烷、溴化氢、氯化氰、乙胺、二甲醚，以及遇水发生反应的乙烯酮、氟、四氟化硫、三氟溴乙烯。

判断企业生产原料、产品、中间产品、副产品、催化剂、辅助生产物料、“三废”污染物等是否涉及水环境风险物质，计算涉水风险物质（混合或稀释的风险物质按其组分比例折算成纯物质）与其临界量的比值 Q。

(1) 当企业只涉及一种风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q。

(2) 当企业存在多种风险物质时，则按式 (1) 计算：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n}$$

式中：w1,w2,...,wn——每种风险物质的存在量，t；

w1,w2,...,wn——每种风险物质的临界量，t。

按照数值大小，将 Q 划分为 4 个水平：

(1) $Q < 1$ ，以 Q0 表示，企业直接评为一般环境风险等级；

(2) $1 \leq Q < 10$ ，以 Q1 表示；

(3) $10 \leq Q < 100$ ，以 Q2 表示；

(4) $Q \geq 100$ ，以 Q3 表示。

表 7-9 突发水环境事件风险物质判定结果表

序号	风险物质名称	年使用/产生量 (t)	最大存储量 (t)	临界量 (t)	储存形式
1	硫酸	156681.6	956	10	储罐
2	氨水 (20%)	2750	29.5	10	储罐
3	烧碱 (氢氧化钠)	3795.2	40	100	袋装、中间罐
4	盐酸 (优级纯)	0.59	0.118	7.5	36%-38%，500ml/瓶
5	硫酸 (优级纯)	0.46	0.092	10	95%-98%，500ml/瓶
6	硝酸 (优级纯)	0.35	0.07	10	65%-68%，500ml/瓶
7	硝酸银 (优级纯)	0.0005 (以银计 0.00032)	0.0001 (以银计 0.000064)	0.25	99.8%，100g/瓶
8	废润滑油	6	3	50	桶装
9	废液压油	2	1	50	桶装
10	废油桶	0.96	0.48	50	桶
11	废脱硝催化剂	8	8	50	袋装

经计算可知， $Q=99.232$ ， $10 \leq Q < 100$ ，以 Q2 表示。

7.4.2 生产工艺过程与水环境风险控制水平（M）评估

采用评分法对企业生产工艺过程、水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况进行评估，将各项分值累加，确定企业生产工艺过程与水环境风险控制水平（M）。

7.4.2.1 生产工艺过程含有风险工艺和设备情况

根据前文分析，公司生产工艺评估分值为 5 分。

7.4.2.2 水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况

企业水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况评估指标见表 7-11。对各项评估指标分别评分、计算总和，各项指标分值合计最高为 70 分。

表 7-10 企业水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况评估

评估指标	评估依据	分值	企业实际情况	企业得分
截流措施	(1) 环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施；且 (2) 装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向事故存液池、应急事故水池、清净废水排放缓冲池或污水处理系统的阀门打开；且 (3) 前述措施日常管理及维护良好，有专人负责阀门切换或设置自动切换设施保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水系统	0	企业硫酸及氨水储罐均设置了围堰，并进行防渗漏、防腐蚀处理。围堰外设置了排水切换阀门，且安排专人进行阀门切换。	0
	有任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的截流措施不符合上述任意一条要求的	8	/	0
事故废水收集措施	(1) 按相关设计规范设置应急事故水池、事故存液池或清净废水排放缓冲池等事故排水收集设施，并根据相关设计规范、下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设计事故排水收集设施的容量；且 (2) 确保事故排水收集设施在事故状态下能顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事事故排水缓冲容量；且 (3) 通过协议单位或自建管线，能将所收集废水送至厂区内污水处理设施处理	0	企业生产区设置了 1 座事故应急池 400m ³ ，并配备有导流设施，事故池在事故状态下能顺利收集泄漏物和消防水。	0
	有任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的事故排水收集措施不符合上述任意一条要求的	8	/	0
清净废水系统风险防控措施	(1) 不涉及清净废水；或 (2) 厂区内清净废水均可排入废水处理系统；或清污分流，且清净废水系统具有下述所有措施： ①具有收集受污染的清净废水的缓冲池（或收集池），池内日常保持足够的事事故排水缓冲容量；池内设有提升设施或通过自流，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理；且	0	本厂清污分流，且具有收集受污染的清净废水的收集池，池内设有提升设施，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理。	0

	②具有清净废水系统的总排口监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭清净废水总排口，防止受污染的清净废水和泄漏物进入外环境			
	涉及清净废水，有任意一个环境风险单元的清净废水系统风险防控措施不符合上述（2）要求的	8	/	0
雨水排水系统风险防控措施	（1）厂区内雨水均进入废水处理系统；或雨污分流，且雨水排水系统具有下述所有措施： ①具有收集初期雨水的收集池或雨水监控池；池出水管上设置切断阀，正常情况关闭，防止受污染的雨水外排；池内设有提升设施或通过自流，能将所收集物送进内污水处理设施处理； ②具有雨水系统总排口（含泄洪渠）监视及关闭设施，在紧急情况下有专人负责关闭雨水系统总排口（含与清净废水共用一套排水系统情况），防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境 （2）如果有排洪沟，排洪沟不得通过生产区和罐区，或具有防止泄漏物和受污染的消防水等流入区域排洪沟的措施	0	企业厂区内设置有雨水管网，且雨污分流，事故水池兼做初期雨水池，雨水排放口设置有切断阀门，企业有专人负责阀门的关闭及开启，可防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境	0
	不符合上述要求的	8	/	0
生产废水处理系统风险防控措施	（1）无生产废水产生或外排；或 （2）有废水外排时： ①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产废水系统或独立处理系统 ②生产废水排放前设监控池，能够将不合格废水送废水处理设施处理； ③如企业受污染的清净废水或雨水进入废水处理系统处理，则废水处理系统应设置事故水缓冲设施； ④具有生产废水总排口监视及关闭设施，有专人负责启闭，确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出厂外	0	生产废水全部回用于生产，不外排，生活废水经一体化污水处理系统处理达标后全部回用于厂区绿化、煤场喷洒及道路喷洒等，不外排	0
	涉及废水外排，且不符合上述（2）中任意一条要求的	8	/	0
废水排放去向	无生产废水产生或外排	0	企业无生产废水	0
	（1）依法获取污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂；或 （2）进入工业废水集中处理厂；或 （3）进入其他单位	6		

	(1) 直接进入海域或进入江、河、湖、库等水环境；或 (2) 进入城市下水道再入江、河、湖、库或再进入海域；或 (3) 未依法取得污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂；或 (4) 直接进入污灌农田或蒸发地	12		
厂内危险废物环境管理	(1) 不涉及危险废物的；或 (2) 针对危险废物分区贮存、运输、利用、处置具有完善的专业设施和风险防控措施	0	企业目前尚未产生危险废物，待危险废物产生后拟针对危险废物设置完善的专业设施和风险防控措施	0
	不具备完善的危险废物贮存、运输、利用、处置设施和风险防控措施	10		
近3年内突发水环境事件发生情况	发生过特别重大及重大等级突发水环境事件的	8		
	发生过较大等级突发水环境事件的	6		
	发生过一般等级突发水环境事件的	4		
	未发生突发水环境事件的	0	未发生突发水环境事件	0
评估得分合计				0
注：本表中相关规范具体指 GB50483、GB50160、GB50351、GB50747、SH3015				

由上表可知，企业现有水环境风险防范措施方面与突发水环境事件发生情况评估得分为 0 分。

7.4.2.3 企业生产工艺过程与水环境风险控制水平

将企业生产工艺过程、水环境风险控制措施及突发水环境事件发生情况各项指标评估分值累加，得出生产工艺过程与水环境风险控制水平值，按照表 7-12 划分为 4 个类型。

7-11 企业生产工艺过程与水环境风险控制水平得分

序号	类别	得分
1	生产工艺过程	5
2	水环境风险防控	0
合计		5

7-12 企业生产工艺过程与环境风险控制水平类型划分

生产工艺过程与环境风险控制水平值	生产工艺过程与环境风险控制水平类型
$M < 25$	M1
$25 \leq M < 45$	M2
$45 \leq M < 65$	M3
$M \geq 65$	M4

由表 7-12 可知， $M=5$ ；由表 7-13 可知，企业生产工艺过程与环境风险控制水平类型为 M1。

7.4.3 水环境风险受体敏感程度（E）评估

按照水环境风险受体敏感程度，同时考虑河流跨界的情况和可能造成土壤污染的情况，将水环境风险受体敏感程度类型划分为类型 1、类型 2 和类型 3，分别以 E1、E2 和 E3 表示，见表 7-14。

水环境风险受体敏感程度按类型 1、类型 2 和类型 3 顺序依次降低。若企业周边存在多种敏感程度类型的水环境风险受体，则按敏感程度高者确定企业水环境风险受体敏感程度类型。

表 7-13 水环境风险受体敏感程度类型划分

敏感程度类型	水环境风险受体
类型 1 (E1)	(1) 企业雨水排口、清净废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内有如下 一类或多类环境风险受体：集中式地表水、地下水饮用水水源保护区（包括一级 保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区； (2) 废水排入接纳水体后 24 小时流经范围（按接纳河流最大日均流速计算）内 涉及跨国界的

类型 2 (E2)	(1) 企业雨水排口、清浄废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内有生态保护红线划定的或具有水生态服务功能的其他水生态环境敏感区和脆弱区，如国家公园，国家级和省级水产种质资源保护区，水产养殖区，天然渔场，海水浴场，盐场保护区，国家重要湿地，国家级和地方级海洋特别保护区，国家级和地方级海洋自然保护区，生物多样性保护优先区域，国家级和地方级自然保护区，国家级和省级风景名胜区，世界文化和自然遗产地，国家级和省级森林公园，世界、国家和省级地质公园，基本农田保护区，基本草原； (2) 企业雨水排口、清浄废水排口、污水排口下游 10 公里流经范围内涉及跨省界的； (3) 企业位于溶岩地貌、泄洪区、泥石流多发等地区
类型 3 (E3)	不涉及类型 1 和类型 2 情况的
注：本表中规定的距离范围以到各类水环境保护目标或保护区域的边界为准	

企业厂区雨水排口下游 5.45 公里为康王河水源涵养生态保护红线区 (SD-09-B1-05)，则判定企业水环境风险受体敏感程度为类型 2 (E2) 风险类型。

7.4.4 突发水环境事件风险等级确定

根据企业周边水环境风险受体敏感程度 (E)、涉水风险物质数量与临界量比值 (Q) 和生产工艺过程与水环境风险控制水平 (M)，按照表 7-15 确定企业突发水环境事件风险等级。

表 7-14 企业突发环境事件风险分级矩阵表

环境风险受体敏感程度 (E)	风险物质数量与临界量比值 (Q)	生产工艺过程与环境风险控制水平 (M)			
		<u>M1 类水平</u>	M2 类水平	M3 类水平	M4 类水平
类型 1 (E1)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	较大	较大	重大	重大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	较大	重大	重大	重大
	$Q \geq 100$ (Q3)	重大	重大	重大	重大
<u>类型 2 (E2)</u>	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	一般	较大	较大	重大
	<u>$10 \leq Q < 100$ (Q2)</u>	较大	较大	重大	重大
	$Q \geq 100$ (Q3)	较大	重大	重大	重大
类型 3 (E3)	$1 \leq Q < 10$ (Q1)	一般	一般	较大	较大
	$10 \leq Q < 100$ (Q2)	一般	较大	较大	重大
	$Q \geq 100$ (Q3)	较大	较大	重大	重大

7.4.4.1 突发水环境事件风险等级表征

企业突发水环境事件风险等级表征分为两种情况：

$Q < 1$ 时，企业突发水环境事件风险等级表示为“一般-水 (Q0)”。

$Q \geq 1$ 时，企业突发水环境事件风险等级表示为“环境风险等级-水 (Q 水平-M 类型-E 类型)”。

企业 $Q=99.232$ ，综上，企业突发水环境事件风险等级表示为“较大-水 (Q2-M1-E2)”。

7.5 企业突发环境事件风险等级确定与调整

7.5.1 风险等级确定

以企业突发大气环境事件风险和突发水环境事件风险等级高者确定企业突发环境事件风险等级。

近三年内因违法排放污染物、非法转移处置危险废物等行为受到环境保护主管部门处罚的企业，在已评定的突发环境事件风险等级基础上调高一级，最高等级为重大。

7.5.2 风险等级表征

只涉及突发大气环境事件风险的企业，风险等级按 7.3.4.1 进行表征。只涉及突发水环境事件风险的企业，风险等级按 7.4.4.1 进行表征。

同时涉及突发大气和水环境事件风险的企业，风险等级表示为“企业突发环境事件风险等级[突发大气环境事件风险等级表征+突发水环境事件风险等级表征]”，例如：重大[重大-大气（Q0-M1-E2）+较大-水（Q0-M1-E3）]。

根据以上可知，公司风险等级表示为“较大[较大-大气（Q2-M1-E2）+较大-水（Q2-M1-E2）]”。