**目 录**

[第1章 总则 1](#_Toc469490676)

[1.1 项目建设背景 1](#_Toc469490677)

[1.2 编制依据 2](#_Toc469490678)

[1.3 评价目的及原则 5](#_Toc469490679)

[1.4 环境功能区属性 6](#_Toc469490680)

[1.5 评价标准 6](#_Toc469490681)

[1.6 环境影响要素识别和评价因子筛选 8](#_Toc469490682)

[1.7 评价工作等级及范围 10](#_Toc469490683)

[1.8 评价内容及评价重点 13](#_Toc469490684)

[1.9 环境保护目标 14](#_Toc469490685)

[1.10 环境影响评价的工作过程 15](#_Toc469490686)

[第2章 建设项目工程概况 16](#_Toc469490687)

[2.1 项目基本情况 16](#_Toc469490688)

[2.2 建设内容与产品方案 16](#_Toc469490689)

[2.3 主要生产设备及产能核定 23](#_Toc469490690)

[2.4 公用及辅助工程 25](#_Toc469490691)

[2.5 储运工程 27](#_Toc469490692)

[2.6 总平面布置 27](#_Toc469490693)

[第3章 工程分析 28](#_Toc469490694)

[3.1 生产工艺及产污节点 28](#_Toc469490695)

[3.2 工程物料平衡和水平衡 33](#_Toc469490696)

[3.3 污染源分析 37](#_Toc469490697)

[3.4 公司目前存在的问题 45](#_Toc469490698)

[3.5 环评建议整改措施及效果 46](#_Toc469490699)

[第4章 区域环境特征及环境现状调查 51](#_Toc469490700)

[4.1 环境概况 51](#_Toc469490701)

[4.2 社会环境概况 55](#_Toc469490702)

[4.3 湖南岳阳绿色化工产业园概况 56](#_Toc469490703)

[第5章 环境质量现状调查与评价 65](#_Toc469490704)

[5.1 环境空气质量现状调查与评价 65](#_Toc469490705)

[5.2 地面水环境质量现状评价 68](#_Toc469490706)

[5.3 地下水质量现状评价 70](#_Toc469490707)

[5.4 声环境质量现状评价 71](#_Toc469490708)

[第6章 环境影响预测与评价 72](#_Toc469490709)

[6.1 .环境空气影响预测与评价 72](#_Toc469490710)

[6.2 地表水环境影响预测与评价 77](#_Toc469490711)

[6.3 地下水环境影响分析 78](#_Toc469490712)

[6.4 声环境影响分析 80](#_Toc469490713)

[6.5 固体废物环境影响分析 80](#_Toc469490714)

[第7章 污染物防治措施 82](#_Toc469490715)

[7.1 环境空气污染防治措施 82](#_Toc469490716)

[7.2 废水污染防治措施及技术经济可行性分析 85](#_Toc469490717)

[7.3 地下水污染防治措施 87](#_Toc469490718)

[7.4 噪声污染防治措施及其经济技术论证 89](#_Toc469490719)

[7.5 固废处理处置措施 89](#_Toc469490720)

[7.6 非正常排污防范措施 90](#_Toc469490721)

[第8章 环境风险分析 92](#_Toc469490722)

[8.1 评价目的与重点 92](#_Toc469490723)

[8.2 环境风险识别 93](#_Toc469490724)

[8.3 最大可信事故 97](#_Toc469490725)

[8.4 事故分析 98](#_Toc469490726)

[8.5 风险计算和评价 101](#_Toc469490727)

[8.6 风险管理 103](#_Toc469490728)

[8.7 风险评价结论及建议 114](#_Toc469490729)

[第9章 清洁生产、达标排放和总量控制 116](#_Toc469490730)

[9.1 清洁生产 116](#_Toc469490731)

[9.2 达标排放 120](#_Toc469490732)

[9.3 总量控制 120](#_Toc469490733)

[第10章 环境影响经济损益分析 121](#_Toc469490734)

[10.1 环保投资估算 121](#_Toc469490735)

[10.2 环境保护效益分析 121](#_Toc469490736)

[10.3 经济效益分析 122](#_Toc469490737)

[10.4 社会效益分析 122](#_Toc469490738)

[10.5 小结 122](#_Toc469490739)

[第11章 环境管理与环境监测计划 123](#_Toc469490740)

[11.1 环境管理 123](#_Toc469490741)

[11.2 环境监测计划 125](#_Toc469490742)

[11.3 环保设施”三同时”竣工验收计划 125](#_Toc469490743)

[第12章 环保政策符合性分析 127](#_Toc469490744)

[12.1 产业政策符合性分析 127](#_Toc469490745)

[12.2 与相关政策符合性分析 127](#_Toc469490746)

[12.3 环保政策符合性 127](#_Toc469490747)

[12.4 规划符合性分析 128](#_Toc469490748)

[12.5 平面布局合理性分析 130](#_Toc469490749)

[12.6 选址合理性分析 130](#_Toc469490750)

[12.7 小结 131](#_Toc469490751)

[第13章 结论与建议 132](#_Toc469490752)

[13.1 评价结论 132](#_Toc469490753)

[13.2 要求与建议 137](#_Toc469490754)

**附件：**

1、项目合同(代委托书)

2、建设用地规划许可证

3、原环评审批登记表

4、岳阳市环保局云溪分局关于公司环保隐患整改方案的回复函

5、环境监测质保单

6、碳酸锂、锂水分析报告

7、选址规划证明

8、专家名单及专家意见

9、公司整改方案

10、执行标准函

**附图：**

1、项目地理位置图

2、项目平面布置图

3、项目敏感点分布图及评价范围图

4、项目四至图及专用管线示意图

5、环境现状监测图

6、卫生防护距离及风险防范距离图

# 总则

## 项目建设背景

有21世纪“能源新贵”之称的锂是自然界最轻、最活泼的金属元素，是一种新能源原料。金属锂广泛用于电池工业、陶瓷业、玻璃业、铝工业、润滑剂、制冷剂、核工业及光电行业等新兴应用领域。目前全球对金属锂的需求十分迫切。金属锂在工业用途中是以硬脂酸锂的形式用作润滑剂的增稠剂，也可制有机金属化合物。在冶金工业上，利用金属锂能强烈的和氧、氮、氯、硫等物质发生反应的性质，充当脱氧剂和脱硫剂。在电子行业，锂被制作成锂电池，锂电池是一种高储能无污染绿色电池，不仅用于手提式计算机、移动通讯器材和小型电子器材，大容量锂离子电池还被广泛应用于航天、机电和军事通讯领域。含锂制冷剂正全面取代氟利昂，以保护地球的臭氧层，军事上还用锂做信号弹、照明弹的红色发光剂。另外，生产电子管和真空器件、轻质合金、蓄电池电解液、透射X射线及紫外线的特种玻璃中也都用到锂。我国金属锂2013年产量约为2300 t，受益于智能手机、平板电脑和移动电源需求旺盛，电动自行车、动力锂离子电池、锂离子储能电池的市场需求也在不断增长，锂电池产量将大幅增长。中国锂消费量迅猛增长，2014年达到6.6万t，占全球总量的40%。

岳阳市林峰锂业有限公司位于湖南岳阳绿色化工产业园，主要经营金属锂产品。公司自成立以来就致力于前沿的金属锂新技术研发及产品的市场推广。该公司年产30t金属锂项目于2010年通过了云溪区环保分局的审批，该项目主要以氯化锂为原料，通过电解生产金属锂。该项目于2011年前后建成投产。2014年1月，云溪工业园在安全、环保、消防隐患大检查过程中，发现公司存在环境污染隐患，对公司提出的整改要求。公司在整改规程中，通过“挖潜补齐”、对存在环境风险的老旧设备的淘汰、采用自动化设备代替老设备、延伸产业链(新增氯化锂生产线)等措施，使的公司金属锂的产能达到100t，该整改措施与2014年10月前完成。但其产能变化情况没有通过环保行政部门审批。

云溪区环保分局在日常监管过程中，发现公司未经审批扩建，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《湖南省人民政府办公厅关于清理整治环保违规建设项目的通知》(湘政办发〔2015〕111号)、《岳阳市清理整治环保违规建设项目工作实施方案》(政办发〔2016〕22号)相关精神与要求，责令公司从新办理环评相关手续。2016年7月，湖南景玺环保科技有限公司接受了岳阳市林峰锂业有限公司的委托，承担了“岳阳市林峰锂业有限公司100t/a金属锂建设项目”的编制工作。

2016年11月16日，岳阳市环境保护局召开了《岳阳市林峰锂业有限公司100t/a金属锂建设项目环境影响报告书》技术评估会，与会专家查勘了现场，对本报告书进行了认真的评审，并提出了相关的补充与修改意见。会后我院评价人员根据报告书评审意见进行了认真的修改与补充，并协同业主对其中的关键问题进行了落实，形成了本报告书(报批稿)。

## 编制依据

### 国家法律

⑴《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第9号，2014年4月24日修订；

⑵《中华人民共和国环境影响评价法》(修改)，第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议，2016年7月2日；

⑶《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，中华人民共和国主席令第77号，1996年10月29日；

⑷《中华人民共和国大气污染防治法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议，2015年8月29日修订；

⑸《中华人民共和国水污染防治法》，中华人民共和国主席令第87号，2008年2月28日修订；

⑹《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议，2015年4月24日修订；

⑺《中华人民共和国水土保持法》，中华人民共和国主席令第39号，2010年12月25日修订；

⑻《中华人民共和国清洁生产促进法》中华人民共和国主席令第54号，2012年2月29日修订；

⑼《中华人民共和国安全生产法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议，2014年8月31日修订；

⑽《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第253号，1998年11月29日；

⑾《中华人民共和国监控化学品管理条例》，中华人民共和国国务院令第190号，1999年12月27日；

⑿《危险化学品安全管理条例》，国务院令第591号，2011年2月6日修订；

⒀《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发[2005]39号，2005年12月3日；

⒁《国家突发环境事件应急预案》，国务院办公厅，2014年12月24日；

⒂《国务院关于酸雨控制区和二氧化硫污染控制区有关问题的批复》(1998.1.12，国务院国函[1998]5号)；

⒃《大气污染防治行动计划》(2013.9.10，国务院国发[2013]37号)；

⒄《水污染防治行动计划》(2015.4.16，国务院令17号)；

### 部门规章和文件

(1) 《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修正)，国家发改委令第21号，2013年2月16日；

(2)《国家危险废物名录》，部令第39号，2016年6月14日；

(3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，中华人民共和国环境保护部令第33号，2015年4月9日起实施；

(4) 《环境影响评价公众参与暂行办法》部环发[2006]28号，2006年2月14日；

(5)《工业和信息化部关于进一步加强工业节水工作的意见》，工信部节[2010］218号，2010年5月4日；

(6)《关于加强化学危险物品管理的通知》，环发[1999]296号，1999年12月29日；

(7)《关于加强化工园区环境保护工作的意见》，环发[2012]54号，2012年5月17日；

(8) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77号，2012年7月3日；

(9) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98号，2012年8月7日；

(10) 《关于提供环境保护综合名录(2013年版)的函》，环办函[2013]1568号，2013年12月27日；

(11) 《危险废物转移联单管理办法》，国家环保总局令第5号，1999年6月22日；

(12) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》；

(13)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)；

(14)《危险化学品目录》(2015版)；

(15)《危险货物品名表》(GB12268-2012);

(16)《化学品分类和标签规范》(GB30000-2013)；

(17)《化学品毒性鉴定技术规范》“附录1-C急性毒性分级标准”(2005.7.11，卫生部卫监督发[2005]272号)；

(18)《危险废物鉴别标准》(GB5085.1-2007-GB5085.7-2007)；

(19)《重点监管的危险化学品名录(2013完整版)》(2013.2.5,安监总局)；

(20)《重点监管危险化工工艺目录(2013年完整版)》(2013.1.22，安监总局安监总管三[2013]3号)；

(21)《石油化工企业防火设计规范》(GB50160-2008)；

(22)《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)；

(23)《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2005)；

(24)《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)；

(25)《常用危险化学品贮存通则》(GB15603-1995)；

(26)《危险废物污染防治技术政策》(2001.12.17,环发[2001]199号)

(27)《危险废物收集、贮存及运输技术规范》(HJ2025-2012)；

(28)《危险货物包装标志》(GB190-2009)；

(29) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》；

(30) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》，环办[2013]104号， 2013年11月15日。

### 地方法规、政策

(1)《湖南省建设项目环境保护管理规定》(2007年8月28日)；

(2)《湖南省环境保护条例(修正)》，湖南省第十二届人民代表大会常务委员会，2013年5月27日

(3)《湖南省“十三五”环境保护规划》，湘环发[2016]25号；

(4)湖南省环境保护厅《关于进一步加强环境影响评价监督管理工作的通知》(湘环发[2014]43号)；

(5)《湖南省主要水系地表水环境功能区划》，(湖南省环保局、质监局)；

(6)《关于印发《岳阳市水环境功能区管理规定》和《岳阳市水环境功能区划分》的通知》，(岳政发[2010]30号)；

(7)岳阳市人民政府办公室关于印发《岳阳市清理整治环保违规建设项目工作实施方案》的通知(岳政办发〔2016〕22号))。

### 技术导则、规范

(1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2011)，国家环境保护部；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)，国家环境保护部；

(3)《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-93)，国家环保总局；

(4)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，国家环境保护部；

(5)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，国家环保总局；

(6)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，国家环境保护部；

(7)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，国家环境保护部；；

(8)《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)，；

### 项目相关文件

(1)本项目环境影响评价委托书；

(2)《岳阳市林峰锂业有限公司100 t/a金属锂建设项目环境影响评价执行标准的函》，岳阳市环境保护局云溪区分局；

(3)项目环境现状监测报告；

(4)建设单位提供的其它资料。

## 评价目的及原则

### 评价目的

针对本项目的实际特点，本次评价的主要目的为：

(1)根据现场调查，掌握区环境质量现状和当地社会经济状况，调查项目周围环境敏感点的环境概况，分析项目选址的合理、合法性。

(2)结合本项目排污监测情况，掌握项目对周围环境的污染及其影响程度和范围，分析项目目前存在的环境问题，得出结论并提出建议。

(3)分析论证项目建设与环境保护之间的关系，找出存在和潜在的环境问题，提出切实可行的防治措施和解决办法，以求经济建设和环境保护协调发展。

(4)提出污染处理措施以及环境管理与运行监控计划方案，为项目建设单位和环境保护部门提供环境管理和监控依据。

(5)促进公众了解项目内容，充分考虑公众的看法和意见，希望公众参与、监督项目的建设和运营工作，为政府、环保管理部门提供决策和日常管理依据。

### 评价原则

根据国家有关环保法规，结合项目工程建设特点和环境现状，确定本次评价遵循的原则如下：

(1)严格遵循《中华人民共和国环境影响评价法》和国家现行环境保护法律法规；认真贯彻执行国家产业发展政策。

(2)坚持“预防为主、防治结合”的原则，以国家的环境保护政策和产业政策为指导，坚持“清洁生产”、“达标排放”、“总量控制”等环保政策法规。

(3)在保证环评工作质量的前提下，充分利用现有资料，以科学、公正、客观的原则开展评价工作；环评内容、深度和方法符合环境影响评价技术导则的要求。

(4)针对主要问题，坚持重点突出，兼顾一般的原则。

## 环境功能区属性

本项目位于湖南岳阳绿色化工产业园岳阳市林峰锂业有限公司现有厂区内，其大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准；声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准；项目污水排入云溪污水处理厂处理后通过管网段排入长江道仁叽段，该江段属于渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准；项目后期雨水通过雨水管网收集后排入松阳湖，松阳湖属于景观娱乐用水域，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅳ类标准。

###### 项目所在区域环境功能属性一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 环境功能区名称 | | 评价区域所属类别 |
| 1 | 是否在"饮用水源保护区”内 | | 否 |
| 2 | 水环境功能区 | 地表水 | 长江道仁叽段：渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准 |
| 松阳湖水环境功能区：一般景观用水区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅳ类标准 |
| 地下水 | 非集中式饮用水源地区，执行地下水Ⅲ类标准 |
| 3 | 环境空气功能区 | | 二类环境空气功能区、“两控区” |
| 4 | 环境噪声功能区 | | 3类声环境功能区 |
| 5 | 基本农田保护区 | | 否 |
| 6 | 自然保护区 | | 否 |
| 7 | 风景名胜保护区 | | 否 |
| 8 | 文物保护单位 | | 否 |
| 9 | 污水处理厂的集水范围 | | 属于岳阳云溪污水处理厂集水范围 |

## 评价标准

### 环境质量标准

1 环境空气质量标准

SO2、NO2、PM10执行《环境空气质量标准》GB3095－2012中的二级标准；氯气和氯化氢均参照执行《工业企业设计卫生标准》TJ36－79中的居住区大气中有害物质的最高容许浓度。标准值见表1.5-1。

###### 环境空气质量标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | GB3095－2012 | | | TJ36－79 | |
| 污染物 | 取值时间 | SO2 | NO2 | PM10 | 氯气 | 氯化氢 |
| 标准浓度限值(mg/m3) | 年平均 | 0.06 | 0.04 | 0.07 |  |  |
| 日平均 | 0.15 | 0.08 | 0.15 | 0.1 | 0.05 |
| 1小时平均 | 0.5 | 0.2 |  | 0.03 | 0.015 |

2、地表水环境

项目污水预处理后通过管道进入云溪污水处理厂进行处理后排入长江道仁叽段，该排污口长江段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准；项目后期雨水排入松阳湖，松阳湖属于景观娱乐用水域，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅳ类标准，详见表2.3-2。

###### 地表水环境质量标准 单位：mg/L，pH除外

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | pH | 溶解氧 | 化学需氧量 | 五日生化需氧量 | 氨氮 | 总磷 | 石油类 | 挥发酚 |
| Ⅲ类标准 | 6～9 | 5 | 20 | 4 | 1 | 0.2(江河) | 0.05 | 0.005 |
| Ⅳ类标准 | 6～9 | 3 | 30 | 6 | 1.5 | 0.1(湖库) | 0.5 | 0.01 |

3、地下水环境

项目区地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93)的III类标准，详见下表2.3-3。

###### 地下水质量标准 单位:mg/L (pH值除外)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | pH | 总硬度 | 高锰酸钾指数 | 氨氮 | 硝酸盐 | 硫酸盐 | 氯化物 | 挥发性酚类(以苯酚计) |
| Ⅲ类标准 | 6.5～8.5 | ≤450 | ≤3.0 | ≤0.2 | ≤20 | ≤250 | ≤250 | ≤0.002 |

4、声环境质量标准

项目区声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准，声环境执行标准见表2.3－4。

###### 声环境质量标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能区类别 | 单位 | 昼间 | 夜间 |
| 3 | Leq：dB(A) | 65 | 55 |

### 污染物排放标准

1、废气排放标准

生产废气2017年7月1日前执行《大气污染物综合排放标准》GB16297－1996中二级，2017年7月1日后执行《无机化学工业污染物排放标准》( GB 31573-2015)中表3、表5标准。标准值见表1.5－5。

2、废水排放标准

2017年7月1日前执行《 污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级标准与和云溪污水处理厂进水浓度中较严限值。2017年7月1日后放执行《 无机化学工业污染物排放标准》( GB 31573-2015)中表1的间接排放标准和云溪污水处理厂进水浓度中较严限值。

###### 大气污染物综合排放标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染物 | 时段 | 最高允许浓度(mg/m3) | 最高允许排放速率(kg/h) | | 无组织排放监控浓度限值(mg/m3) | 排气筒最低高度(m) |
| 排气筒(m) | 二级 |
| 氯气 | 2017.7.1.前 | 65 | 25 | 0.52 | 0.40 | 25 |
| 2017.7.1.后 | 8 | - | - | 0.10 |
| 氯化氢 | 2017.7.1.前 | 100 | 15 | 0.26 | 0.20 | 15 |
| 2017.7.1.后 | 20 | - | - | 0.05 |

###### 水污染物排放标准 单位:mg/L

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 污染物 | | | COD | SS | 氨氮 | PH | 石油类 |
| 最高允许排放浓度 | GB 31573-2015间接排放标准 | | 200 | 100 | 40 | 6-9 | 6 |
| GB8978-1996三级标准 | | 500 | 400 | / | 6-9 | 20 |
| 污水处理厂纳污标准 | | 1000 | 400 | 30 | 6-9 | 20 |
| 最终排放标准 | 2017.7.1.前 | 500 | 400 | 30 | 6-9 | 20 |
| 2017.7.1.后 | 200 | 100 | 30 | 6-9 | 6 |

3、声环境

项目营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准限值。

###### 噪声排放标准dB(A)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 阶段 | 昼夜 | 夜间 |
| 运营期 | 65 | 55 |

(4)固体废弃物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单。

## 环境影响要素识别和评价因子筛选

### 环境影响要素识别

根据本工程的生产工艺和污染物排放特征，以及所处地区环境特点对可能受工程营运期影响的环境要素进行识别筛选，其结果见表1.6-1。

由表1.6-1可见，工程营运期主要对空气、声环境和社会经济环境产生不同程度的不利和有利影响。

### 评价因子筛选

#### 评价因子识别

根据项目污染物排放特征，产生的污染物种类、数量及排放方式、所排污染物可能对环境的影响程度和范围及污染物在环境中迁移特征，筛选出本工程的评价因子，见表1.6-2。

###### 工程环境影响要素识别、筛选表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境  资源  影响 程度  开发  活动 | 自然环境 | | | | 生态景观 | | | 社会经济环境 | | | |
| 环境空气 | 地表水 | 地下水 | 声环境 | 土壤 | 植被 | 水土流失 | 区域经济 | 工业发展 | 人群健康 | 就业 |
| 原料运输 | -1L |  |  | -1L |  |  |  | +1L | +1L | -1L | +2L |
| 原料存放 |  |  |  |  |  |  | -1S |
| 电解工序 | -2L |  |  | -1L |  |  |  |
| 精炼工序 |  |  |  | -1L |  |  |  |
| 型材工序 |  |  |  | -1L |  |  |  |
| 氯化锂生产 | -2L |  |  |  |  |  |  |
| 生活设施 |  | -1L |  |  |  |  |  |

注：(1)表中”＋”表示正效应，”－”表示负效应；(2)表中数字表示影响的相对程度，”1”表示轻微影响，”2”表示有中等影响，”3”表示有重大影响；(3)表中”S”表示短期影响，”L”表示长期影响。

###### 评价因子筛选表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染  因子  影响  程度  阶段 | | 大气 | | | | | 废水 | | 生态 | | | 噪声 | 固体废物 |
| 尘 | SO2 | NO2 | Cl2 | HCl | COD | 氨氮 | 水土  流失 | 土壤 | 植被 |
| 营运期 | 原料运输 | 1 | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |
| 原料存放 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |
| 氯化锂原料生产工序 |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 电解工序 |  |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 1 | 1 |
| 精炼工序 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 1 |
| 型材工序 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 1 |
| 生活设施 |  |  |  |  |  | 1 | 1 |  |  |  |  | 1 |

注：(1)表1.4－2中影响关联程度，级别1表示轻微影响，级别2表示可接受影响，级别3表示中等影响，级别4表示较大影响，级别5表示严重影响；(2)表中所示的关联程度为经治理后的污染影响关联程度。

#### 环境现状评价因子

由表1.6-2确定出主要评价因子如下：

环境空气评价因子：PM10、SO2、NO2、氯气、氯化氢；

地表水评价因子：pH、COD、氨氮、石油类、总磷、氯化物、BOD5；

声环境评价因子：等效连续A声级；

#### 环境影响预测因子

环境空气评价因子为：氯气、氯化氢；

地表水环境评价因子为 ：COD、SS、氨氮、BOD5；

环境风险：氯气、金属锂、盐酸、液碱、次氯酸钠；

声环境评价因子为：等效连续A声级；

## 评价工作等级及范围

### 评价工作等级

#### 环境空气评价

按照《环境影响评价技术导则大气环境》HJ2.2－2008中评价等级确定方法，根据项目工程分析结果，本评价选择工程排放的氯气和氯化氢作为评价因子，计算该种污染物的最大地面浓度占标率P(i第i个污染物)，及第i个污染物的地面浓度达标准限值10%时所对应的最远距离D10%。其中Pi定义为：

Pi=Ci/C0i×100%

式中：Pi—第i个污染物的最大地面浓度占标率%；

Ci—计算出的第i个污染物的最大地面浓度，mg/m3；

C0i—第i个污染物的环境空气质量标准，mg/m3。

氯气和氯化氢的C0i值参照《工业企业设计卫生标准》TJ36－79中的居住区大气中有害物质的最高容许浓度中一次浓度值，分别为0.1 mg/m3和0.05 mg/m3。

评价工作等级按表1.7-1的分级判据进行划分。最大地面浓度占标率Pi按公式计算，取P值中最大者(Pmax)和其对应的D10%。

###### 评价工作等级判据表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 评价工作等级 | 评价工作分级判据 |
| 1 | 一级 | Pmax≥80%，且D10%≥5km |
| 2 | 二级 | 其它 |
| 3 | 三级 | Pmax＜10%或D10%＜污染源距厂界最近距离 |

氯气和的最大地面浓度及占标率计算结果详见表1.7-2。

###### 氯气和氯化氢最大地面浓度及占标率

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 污染物 | 最大地面浓度(mg/m3) | 环境质量标准(mg/m3) | Pmax % | D10%m |
| 1 | 点源 | Cl2 | 0.0018 | 0.10 | 1.84 | － |
| 2 | 点 | HCl | 0.0020 | 0.05 | 4.01 | － |

据表1.7-2可知，最大地面浓度占标率为4.01%，Pmax<10%，工程环境空气评价等级确定为三级。

#### 地表水评价

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》HJ/T2.3－93的规定，地表水评价等级按建设项目污水排放量、污水水质的复杂程度以及污水受纳水体的大小和水域功能等因素确定。

按照工程分析结果，项目废水排放量为20.4m3/d(小于200 m3/d)，生活污水排入云溪污水处理厂(已于2013年投产，尾水排入长江道仁叽段)，污水主要含COD、SS、NH3-N、石油类等，复杂程度为简单，水域功能为III类，根据导则要求扩建工程水环境评价工作等级确定为三级从简。

#### 地下水影响评价

1、评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录A，本建设项目属于 “85、基本化学原料制造”类，属于I类建设项目，位于湖南岳阳绿色化工产业园内，项目区无集中式饮用水源，附近居民使用水库水，不采用地下水，项目区地下水环境敏感程度属于不敏感，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中关于地下水环境影响评价工作等级分级表，确定本项目地下水环境的评价等级为二级。

**表1.5-3 地下水评价工作等级分级表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目类别  敏感程度 | I 类项目 | II类项目 | III类项目 |
| 敏感 | 一 | 一 | 二 |
| 较敏感 | 一 | 二 | 三 |
| 不敏感 | 二 | 三 | 三 |

#### 声环境评价

本项目位于湖南岳阳绿色化工产业园内，属于3类声环境功能区，项目200 m范围内无敏感点，受项目影响人口不多，项目建设后敏感点噪声级增加在3dB(A)以内，根据导则判定，声环境影响评价等级为三级。

#### 生态影响

本项目在现有厂区内进行扩建，总占地面积远小于2 km2，无植被破坏，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)中4.2.1规定，“位于原厂界(或永久用地)范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析”，因此确定本次生态影响评价工作等级为三级，进行简单分析。

#### 环境风险

1、评价工作等级

本项目位于云溪区工业园，不是环境敏感区，根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)，本项目风险评价单元内的危险化学品不构成重大危险源，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，本项目的风险评价等级定为二级。

### 评价范围

#### 环境空气

扩建工程环境空气评价范围为以扩建工程为中心，以建设项目厂区为中心，半径2.5 km的范围，见附图5环境影响评价图。

#### 声环境

声环境评价范围：为距工程厂界外200 m范围内的区域。

#### 地表水环境

云溪污水处理厂污水排入长江道仁叽段的上游200 m至下游1000 m河段。

#### 地下水环境

地下水环境评价范围：根据厂区及周边地形条件及地下水流向，本次地下水评价范围面积约6.5km2范围，详见附图3。

#### 生态环境

生态环境评价范围：为距工程厂界外200 m范围内的区域。

#### 环境风险

环境风险评价范围：以建设项目厂区为中心，半径3 km的范围。

#### 评价等级汇总

本项目工程各环境因素环境影响评价等级划分汇总于表2.5-4。

###### 项目评价等级划分一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 环境因素 | 依据 | 评价等级 |
| 环境空气 | 项目主要废气排放为电解产生的有组织排放的氯气和装置区无组织排放的氯气和氯化氢，根据HJ2.2-2008，评价等级为三级。 | 三级 |
| 地表水环境 | 本项目废水排放量为20.4m3/d，水质成分简单，并排入云溪污水处理厂进一步处理，受纳水体为长江道仁叽段、Ⅲ类水质标准；因此依据HJ/T2.3-93，本项目地表水评价等级为三级。 | 三级从简 |
| 地下水环境 | 项目属于第一类建设项目，建设项目地含水层易污染特征分级为中，地下水环境敏感级别不敏感，项目污水排放量等级属于“小”，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，确定本项目地下水环境的评价等级为二级。 | 二级 |
| 声环境 | 建设项目建设后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于3dB(A)，建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的3类地区，按三级评价。 | 三级 |
| 风险评价 | 本项目涉及的危险化学品属于一般毒性气体、可燃、易燃危险性物质物质，毒性一般，且不构成重大危险源，所处区域不属于环境敏感区，因此根据HJT169-2004评价等级为二级。 | 二级 |
| 生态环境 | 本项目所在地属于一般区域。本项目属于工业园区内本企业规划用地内的建设项目，因此依据HJ19-2011，本次评价生态环境不设等级，仅作影响分析。 | 简单影响分析 |

## 评价内容及评价重点

### 评价内容

本次评价内容为已建成100t金属锂项目，具体内容如下：

1、调查和监测现有工程污染源类别及源强，确定现有工程污染物排放总量；

2、收集和监测项目影响区域的环境质量状况，对现有工程环境影响进行评价；

3、调查分析现有工程运行过程中存在的问题及采取的对策；

4、对扩建工程进行分析，确定污染源及污染物排放总量，核算“三本账”；从环保角度分析项目选址和建设的可行性；

5、预测建设项目投产后对环境空气、地表水、地下水、声环境等方面的影响；

6、根据项目影响区域环境质量控制目标、环境管理要求，提出减缓不利影响的污染防治措施和投资估算；

7、分析扩建项目运行过程中的环境风险，提出有关对策；

8、收集公众对现有工程及建设项目的意见和建议；

9、进行清洁生产分析和环境损益分析，拟定环境管理、监测计划。

### 评价重点

考虑建设项目特点和项目所处园区情况，确定本次评价重点为工程分析、大气环境影响、污染防治措施和风险分析。

## 环境保护目标

本项目位于云溪工业园内部，根据本次环评拟定的评价工作等级，结合现场踏勘和环境敏感点分布情况，确定环境保护目标如下表1.9-1和附图3。

###### 项目环境敏感目标一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 环境保护目标 | 方位 | 与厂界最近距离(km) | 规模、功能 | 保护级别 |
| 环境空气 | 方家咀 | NWW | 0.21 | 约20户100人，居民点 | GB3095-2012 中二级标准 |
| 云溪区消防大队 | SE | 0.95 | 约20人，行政办公区 |
| 基隆村 | N | 1.04 | 约180户750人，行政村 |
| 东风村 | SW | 1.14 | 约160户650人，行政村 |
| 胜利小学 | SSE | 1.41 | 学校，师生约120人 |
| 工业园管委会 | SSE | 1.24 | 约80人，行政办公区 |
| 胜利村 | ESE | 1.35 | 约900户3300人，行政村 |
| 云溪小学 | SE | 2.26 | 学校，师生约3200人 |
| 声环境 | 200m范围内无声环境敏感目标 | | | | GB3096-2008中3类标准 |
| 生态 | 工业园现有厂区内，无需要特殊保护物种 | | | | 不影响生态 |
| 水环境 | 长江道仁矶江段 | NW | 6.5 km | 大河，渔业用水区 | GB3838-2002中Ⅲ类标准 |
| 松阳湖 | W、E、S | 5m | 小湖，景观用水区 | GB3838-2002中Ⅳ类标准 |
| 区域地下水 | —— | —— | 无集中饮用功能 | GB/T14848-93中Ⅲ类 |
| 环境风险 | 扩建厂区3 km范围内的居民，包括环境空气保护目标外，还包括以下保护目标 | | | | 风险值达到可接受水平 |
| 大田村 | ENE | 2.60km | 约150户550人，行政村 |
| 社会环境 | 岳临高速公路 | W | 125m |  |  |

## 环境影响评价的工作过程

按照《环境影响评价技术导则总纲》(HJ/T2.1-2011)要求，本项目环境影响评价工作程序划分为三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。详见图1-1。

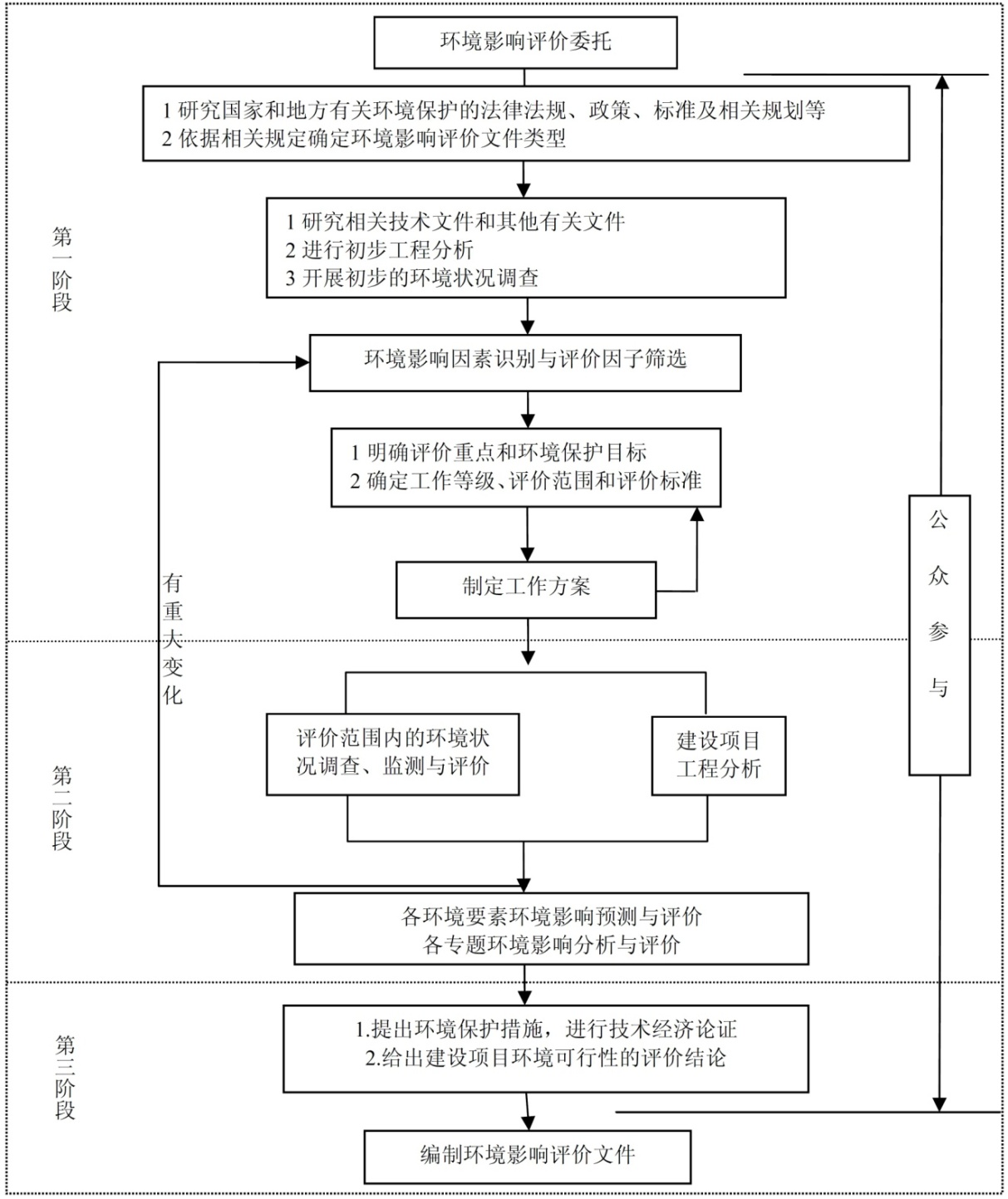


图1-1环境影响评价工作程序

# 建设项目工程概况

## 项目基本情况

岳阳市林峰锂业有限公司位于湖南岳阳绿色化工产业园，公司年产30t金属锂项目于2010年通过了云溪区环保分局的审批，并于2011年前后投入生产，但该项目一直没有进行环保竣工验收。2014年1月，云溪工业园在安全、环保、消防隐患大检查过程中，发现公司存在环境污染隐患，对公司提出的整改要求。公司在整改规程中，通过“挖潜补齐”、对存在环境风险的老旧设备的淘汰、采用自动化设备代替老设备、延伸产业链等措施，使的公司金属锂的产能达到100t，该整改措施与2014年10月前后完成。但其产能变化情况没有通过环保行政部门审批。

由于种种原因，公司“年产30t金属锂项目”建成后没有进行验收，没有进行污染物排放监测，也未获得相应排污总量和办理排污许可证。根据《湖南省人民政府办公厅关于清理整治环保违规建设项目的通知》要求，“项目建设中有重大变动的(即建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化，特别是不利环境影响加重的情形)，由建设单位重新报批环境影响评价文件，环保部门依法补充办理审批手续”， 因此，本评价按金属锂100t/a生产能力重新复核其排污情况，不再进行整改前后排污情况分析。

项目基本情况如下：

**项目名称：**年产100 t金属锂建设项目

**建设单位：**岳阳市林峰锂业有限公司

**项目性质：**新建(补办)

**项目投资：**本项目总投资1000万元，其中环保投资95万元，占投资比例约9.5%

**建设规模**：年产100 t金属锂项目。

**劳动定员及工作制度：**本项目生产员工48人，管理人员14人，生产实行按四班三倒制运转，每天24小时连续生产，年生产时间为7200 h(300d)。

**地理位置及外环境情况：**项目位于湖南岳阳绿色化工产业园现有厂区内(中心经纬度：北纬29°29’10.53”，东经113°15’18.68”)，厂址东靠园区公路，西、东、南为松阳湖，北为岳阳市凌峰化工有限公司。项目地理位置图见附图1。

**占地面积：**0.45ha2

## 建设内容与产品方案

### 建设内容

本项目为扩建项目，主要建设内容主要为增加年产100 t金属锂的生产装置，包括电解槽、反应釜、蒸馏釜、离心机和烘干炉等，并配套建设原辅材料仓库、成品仓库、储罐区等。辅助生产装置包括分析化验、循环水系统、消防设施、变配电、给排水和生产辅助用设施等。本建设项目工程组成见下表2.2-1，项目主要建、构筑物见表2.2-2。

###### 工程建设内容一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程内容 | 建设内容 | 建设规模 | 备注 |
| 主体工程 | 氯化锂电解车间 | 电解金属锂生产能力100t/a的生产线一条 |  |
| 氯化锂车间 | 利用碳酸锂、锂水、盐酸生产氯化锂溶液生产线一条，年产265t氯化锂 |  |
| 生产辅助工程 | 碳酸锂次品处理生产线一条，  用于回收电解渣的锂渣回收池一座 |  |
| 公用工程 | 办公楼及配套 | 2层，建筑面积约300m2 | 一楼为仓库 |
| 给水 | 生产工艺、生活用水由工业园给水管网供给，冷却水取自松阳湖， |  |
| 排水 | 厂内预处理后排入市政管网，最后进入园区污水处理厂 |  |
| 供电 | 由园区变电站供应，自建2台630 KVA的变压器及配电室 |  |
| 蒸汽 | 由园区蒸汽站提供 |  |
| 环保工程 | 废气收集处理设施 | 尾气吸收塔，配套1台8000 m3/h的引风机和1根25 m高排气筒 |  |
| 废水收集处理设施 | 实行雨污分流，生活污水、生产废水分别经处理达标后排入园区污水处理厂处理 | 本评价要求 |
| 地下水污染防治 | 分区防渗 |  |
| 储运工程 | 原料仓库 | 建设一座120m2的原料仓库 |  |
| 成品仓库 | 建设一座180m2的成品仓库 |  |

###### 项目主要建、构筑物一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 建构筑物名称 | 层数 | 占地面积(m2) | 建筑面积(m2) | 备注 |
| 101 | 门卫室 | 1 | 40 | 40 | 原有 |
| 102 | 变配电间 | 1 | 48 | 48 | 原有 |
| 103 | 成品仓库 | 1 | 108.8 | 108.8 | 原有 |
| 104 | 结晶厂房 | 1 | 166.5 | 166.5 | 原有、氯化锂后处理及碳酸锂次品处理区 |
| 105 | 氯气吸收装置 |  | 25.84 | 25.84 | 原有 |
| 106 | 五金仓库 | 2 | 89.6 | 179.2 | 原有 |
| 107 | 生产厂房 | 2 | 456 | 912 | 原有、氯化锂前处理及金属锂生产区 |
| 108 | 操作间 | 1 | 54 | 54 | 原有、氯化锂后处理区 |
| 109 | 车库 | 1 | 37.5 | 37.5 | 原有 |
| 110 | 配件仓库 | 1 | 36.5 | 36.5 | 原有 |
| 111 | 值班室 | 1 | 20 | 20 | 原有 |
| 112 | 高频间 | 1 | 8.12 | 8.12 | 新建、框架 |
| 113 | 蒸汽阀门间 | 1 | 5.06 | 5.06 | 新建、砖混 |
| 114 | 罩棚 |  | 292 | 146 | 新建、框架 |
| 115 | 室外装置区 |  | 29.12 | 29.12 | 新建、砖混 |
| 116 | 固废池、熔渣池 |  | 26.25 | 26.25 | 新建、砖混 |
| 117 | 挡雨棚 |  | 64.9 | 32.45 | 新建、框架 |
| 118 | 储罐区 |  | 36.9 | 36.9 | 新建、砖混 |
| 119 | 锂水罐区 |  | 4.5 | 4.5 | 新建、砖混 |
| 合计 | | | 1549.59 | 1916.74 |  |

### 产品方案

本项目产品方案及生产规模见下表2.2-2。

###### 产品及副产品方案表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 产品名称 | | 年生产数量 | 产品质量指标 | 备注 |
| 1 | 金属锂 | | 100t/a | ≥99% | 金属锂产品先用抽真空塑袋包装，再采用镀锌铁桶包装，规格为50kg |
| 2 | 副产 | 次氯酸钠 | 1839.0 t/a | 有效氯>10% | 副产品，碱液吸收氯气生成 |
| 3 | 氯化铁溶液 | 1743 t/a | ≥41% | 副产品，氯化亚铁吸收氯气生成 |
|  | 合计 | | 3830t/a |  |  |

本项目产品的性质及用途见下表2.2-4。

###### 产品及副产品性质及用途一览

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 产品名称 | 形态 | 理化性质及毒理资料 | 主要用途 |
| 金属锂 | 银白色软金属 | 分子式Li，CAS号 7439-93-2，分子量6.94，蒸汽压为0.13kPa(23℃)、熔 点179℃、沸点1317℃、不溶于烃类，溶于硝酸、液氨，相对密度(水 =1)0.53，不稳定，遇湿易燃物品，具有强烈腐蚀性，眼和皮肤接触引起刺激或灼伤。 | 用作还原剂与氢化剂、合金硬化剂、铜和铜合 金中脱氧剂，也用于有机合成，广泛应用于笔记本电脑、手机等电子产品，锂离子电池是高能储存介质。 |
| 次氯酸钠 | 微黄色溶液 | 分子式NaClO，分子量74.44，CAS号7681-52-9，有似氯气气味，熔点 -6℃，相对密度(水=1)1.10沸点(℃) 102.2，溶于水。吸入、食入、经皮吸收。  毒性 LD50：5800mg/kg(小鼠经口)； LC50：次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒，亦可引起皮肤病。用次氯酸钠漂白液洗手的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。 | 适用于纸浆、纺织品(如布匹、毛巾、汗衫等)、化学纤维和淀粉的漂白；制皂工业用作油脂的漂白剂；化学工业用于生产水合肼、单氯胺、双氯胺，用于制造钴、镍的氯化剂；水处理中用作净水剂、杀菌剂、消毒剂；农业和畜牧业用作蔬菜、水果、饲养场和畜舍等的消毒剂和去臭剂；食品级次氯酸钠用于饮料水、水果和蔬菜的消毒等。 |
| 氯化铁溶液 | 深棕色液体， | 分子量：162.21，稍有盐酸臭味，CAS号7705-08-0，熔点 306℃(无水)，相对密度(水=1) 2.90(无水)，沸点(℃) 319(无水)，易溶于水，不溶于甘油，易溶于甲醇、乙醇、丙酮、乙醚。吸入本品粉尘对整个呼吸道有强烈腐蚀作用，损害粘膜组织，引起化学性肺炎等。对眼有强烈腐蚀性，皮肤接触可致化学性灼伤。口服灼伤口腔和消化道，出现剧烈腹痛、呕吐和虚脱。慢性影响：长期口服有可能引起肝肾损害。 | 主要用于金属蚀刻，污水处理。也用于印染滚筒刻花、电子工业线路板及荧光数字筒生产等。建筑工业用于制备混凝土，以增强混凝土的强度、抗腐蚀性和防水性。冶金工业用作提取金、银的氯化侵取剂。有机工业用作催化剂、氧化剂和氯化剂等。 |

根据公司近两年来的生产实践，本项目氯化锂原料生产工序的锂收率为95.64%，金属锂生产的收率为96.39%，总的锂回收率为97.28%(锂渣经处理后可回用不计损耗量)；氯的回收率为99.04%。

### 原辅材料及能源消耗

本建设项目生产中主要原辅材料为氯化锂、碳酸锂、含锂水、氢氧化钠溶液、盐酸等。本项目主要原辅材料的详细情况见表2.2-5。

###### 主要原辅材料一览表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格 | 消耗 | | 用途 | 来源 |
| 单耗  (kg/t产品) | 年耗量(t/a) |
| 1 | 碳酸锂\* | 99.0% | 950 | 115 | 生产氯化锂原料 | 国内 |
| 2 | 含锂水 | 约LiCl 30% | 4200 | 420 | 生产氯化锂原料 | 国内 |
| 3 | 盐酸 | 35% | 3620 | 362 | 生产氯化锂原料 | 省内 |
| 4 | 氯化锂 | 99.0% | 3750 | 375 | 原料 | 国内 |
| 5 | 氯化钾 | ≥99% | 2.0 | 0.2 | 电解助剂，仅在开槽首次添加，不发生电解，期间补充少量 | 国内 |
| 6 | 石墨 | ≥99% | - | 12根 | 电解阳极，外购，每年更换1次 | 省内 |
| 7 | 白油 |  | 5.0 | 0.5 | 金属锂储存保护剂 | 省内 |
| 8 | 草酸 | - | 20 | 2.0 | 氯化锂除杂剂，钙、钠等沉渣剂 | 省内 |
| 9 | 活性炭 | - | 30 | 3.0 | 氯化锂生产除杂剂 | 省内 |
| 10 | 双氧水 | 30% | 10 | 1.0 | 氯化锂生产辅料 | 省内 |
| 11 | 氩气 | ≥99% | 4.8 | 480瓶 | 主要作为金属锂的保护气 | 省内 |
| 12 | 液碱 | 30% | 13810 | 1381 | 废气处理 | 省内 |
| 13 | 氯化亚铁 | 93% | 6000 | 600 | 废气处理 | 省内 |
| 14 | 电 | kW.h/a | 6万 | 600万 | - | 园区 |
| 15 | 新鲜水 | - | 10.45t | 1045 |  | 园区 |
| 16 | 蒸汽 |  | 36t | 3600 | 提供热源 | 园区 |
| 17 | 成品桶 | - | 10个 | 1000个 | - | 省内 |
| 18 | 铝塑袋 | - | 40个 | 4000个 | - | 省内 |

当外购碳酸锂合格品供应不足、价格较高时，公司会购入碳酸锂次品做原料，碳酸锂次品大多为生产、运输过程中由于种种原因导致色度或杂质含量(Ca、Mg、硫酸根)达不到要求的次品。本次更改后，出于碳酸锂次品洗涤废水治理成本较高、超过其生产成本考虑，公司取消碳酸锂次品洗涤工序，不再使用碳酸锂次品，外购碳酸锂合格品供应不足，公司改为采用外购氯化锂、或锂水替代。本次整改后，液碱消耗量为1402t、新增21t，可新增次氯酸钠产生量约27t，达到1866t/a。

### 主要原辅材料理化性质

1)氯化锂

理化性质：白色的晶体，具有潮解性；味咸；易溶于水，乙醇、丙酮、吡啶等有机溶剂；低毒类，但对眼睛和粘膜具有强烈的刺激和腐蚀作用；LiCl的熔点605℃。

毒理安全：会作用于中枢神经系统，类似的碳酸锂是治疗精神疾病的药物。

2)氢氧化钠

理化性质：为无色透明液体，工业品多含杂质，主要为氯化钠及碳酸钠等，有时还有少量氧化铁。呈强碱性，有滑腻的触感和苦味，能使红色石蕊试纸变蓝色，使酚酞溶液呈红色。也易溶于乙醇及甘油，不溶于丙酮、乙醚、乙酸。与酸相遇则起中和作用而成盐和水。极易吸收空气中二氧化碳和水分变成碳酸盐。与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应。腐蚀性极强，对皮肤、纤维、玻璃、陶瓷等均有腐蚀作用。

毒理安全：烧碱属一级无机碱性腐蚀物品，危规编号：82001。液碱用槽车或贮槽装运；存放于通风、干燥处。失火时可用水、黄砂及各种灭火器扑救。

3)碳酸锂

理化性质：为无色单斜晶系结晶体或白色粉末。密度2.11 g/cm3。溶于稀酸，微溶于水，在冷水中溶解度较热水下大。不溶于醇及丙酮。可用于制陶瓷、药物、催化剂等。常用的锂离子电池原料。

毒理安全：碳酸锂有明显抑制躁狂症作用，可以改善精神分裂症的情感障碍，误服中毒后，主要损及胃肠道、心脏、肾脏和神经系统。

4)盐酸

理化性质：无色透明的液体(工业用盐酸会因有杂质三价铁盐而略显黄色)，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。浓盐酸(质量分数约为37%)具有极强的挥发性。将盐酸与氧化剂(例如漂白剂次氯酸钠或高锰酸钾等)混合时，会产生有毒气体氯气。与碱发生中和反应，并放出大量的热。危险货物编号：81013。储存于阴凉、通风处，库温不超过30℃，相对湿度不超过85%。应与碱类、胺类、碱金属、易(可)燃物分开存放。运输时限使用有像胶衬里钢制罐车或特制塑料企业自备罐车装运，

毒理安全：浓盐酸(发烟盐酸)会挥发出酸雾。盐酸本身和酸雾都会腐蚀人体组织，可能会不可逆地损伤呼吸器官、眼部、皮肤和胃肠等。

5) 氩气

理化性质：无色无臭的惰性气体；蒸汽压202.64kPa(-179℃)；熔点-189.2℃；沸点-185.7℃；微溶于水；相对密度(空气=1)1.38；稳定；不燃气体。

毒理安全：普通大气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达50%以上，引起严重症状；75%以上时，可在数分钟内死亡。液态氩可致皮肤冻伤；眼部接触可引起炎症。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

6)白油(液体石蜡)

理化性质：性状为无色透明油状液体，在日光下观察不显荧光。室温下无嗅无味，加热后略有石油臭。密度比重0.86~0.905(25℃)，不溶于水、甘油、冷乙醇，溶于苯、乙醚、氯仿、二硫化碳、热乙醇。与除蓖麻油外大多数脂肪油能任意混合，樟脑、薄荷脑及大多数天然或人造麝香均能被溶解。

毒理安全：在人体肠道不被吸收或消化，同时能妨碍水份的吸收医学上将其作为润滑性泻药使用，治疗老年人或儿童的便秘。大量摄入可致便软、腹泻；长期摄入可导致消化道障碍，影响脂溶性维生素A、D、K和钙、磷等的吸收。对人体极其有害，它会将人体的脂溶性维生素全部带出，使他们无法被人体吸收，食用矿物油会导致人体维生素A、D、E、K的严重缺乏，产生一系列的病变。

7)氯化钾

化学式为KCl,是一种无色细长菱形或成一立方晶体，或白色结晶小颗粒粉末。味极咸，无臭无毒性。密度1.987g/cm3。熔点776℃。加热到1420℃时即能沸腾。易溶于水、醚、甘油及碱类，微溶于乙醇，但不溶于无水乙醇，有吸湿性，易结块；在水中的溶解度随温度的升高而迅速地增加，与钠盐常起复分解作用而生成新的钾盐。溶水性：34.4 g/100mL。

口服过量氯化钾有毒；半数致死量约为2500 mg/kg(与普通盐毒性近似)。静脉注射的半数致死量约为100 mg/kg，但是它对心肌的严重的副作用值得注意，高剂量会导致心脏停跳和猝死。注射死刑就是利用氯化钾过量静脉注射会导致心脏停跳的原理。

8)草酸

无色单斜片状或棱柱体结晶或白色粉末、氧化法草酸无气味、合成法草酸有味。150～160℃升华。在高热干燥空气中能风化。1g溶于7ml水、2ml沸水、2.5ml乙醇、1.8ml沸乙醇、100ml乙醚、5.5ml甘油，不溶于苯、氯仿和石油醚。0.1mol/L溶液的pH值为1.3。相对密度(d18.54)1.653。熔点101～102℃(187℃，无水)。低毒，半数致死量(兔，经皮)2000mg/kg。

9)双氧水

中文名：过氧化氢，化学式：H₂O₂。水溶液为无色透明液体，溶于水、醇、乙醚，不溶于苯、石油醚。纯过氧化氢是淡蓝色的粘稠液体，熔点-0.43 °C，沸点150.2 °C，纯的过氧化氢其分子构型会改变，所以熔沸点也会发生变化。凝固点时固体密度为1.71g/cm³，密度随温度升高而减小。它的缔合程度比H2O大，所以它的介电常数和沸点比水高。

化学工业用作生产过硼酸钠、过碳酸钠、过氧乙酸、亚氯酸钠、过氧化硫脲等的原料，酒石酸、维生素等的氧化剂。医药工业用作杀菌剂、消毒剂，以及生产福美双杀虫剂和40l抗菌剂的氧化剂。印染工业用作棉织物的漂白剂，还原染料染色后的发色。用于生产金属盐类或其他化合物时除去铁及其他重金属。也用于电镀液，可除去无机杂质，提高镀件质量。还用于羊毛、生丝、象牙、纸浆、脂肪等的漂白。高浓度的过氧化氢可用作火箭动力助燃剂。

健康危害：高浓度过氧化氢有强烈的腐蚀性。吸入该品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。

10)氯化亚铁

氯化亚铁为白色或灰绿色结晶。易吸湿。在空气中易被氧化而渐变成黄色。，在氯化氢气流中约700℃升华。易溶于水、甲醇、乙醇，微溶于丙酮及苯，不溶于乙醚。

FeCl2·4H2O为蓝绿色单斜结晶。密度.93g/cm3。易潮解。溶于水、乙醇乙酸微溶于丙酮不溶于乙醚在空气中逐渐氧化成碱式氯化高铁。无水氯化亚铁为黄绿色吸湿性晶体溶于水后形成浅绿色溶液。

反复或高浓度暴露会引起体内积聚大量的铁，从而损害肝；本品会刺激鼻腔和咽喉；接触可引起皮肤灼伤，反复接触会引起眼睛变色，本品有腐蚀性。

11)液碱

别名：苛性钠、烧碱、火碱、苛性曹达。化学名称：氢氧化钠，分子式：NaOH，分子量：40.00。纯品为无色透明液体。相对密度1.328-1.349，熔点318.4℃，沸点1390℃。纯液体烧碱称为液碱，为无色透明液体。工业品多含杂质，主要为氯化钠及碳酸钠等，有时还有少量氧化铁。当溶成浓液碱后，大部分杂质会上浮液面，可分离除去。

12)石墨

石墨是元素碳的一种同素异形体，每个碳原子的周边连结着另外三个碳原子(排列方式呈蜂巢式的多个六边形)以共价键结合，构成共价分子。[1] 由于每个碳原子均会放出一个电子，那些电子能够自由移动，因此石墨属于导电体。

石墨是碳质元素结晶矿物，它的结晶格架为六边形层状结构。每一网层间的距离为340pm，同一网层中碳原子的间距为142pm;。属六方晶系，具完整的层状解理。解理面以分子键为主，对分子吸引力较弱，故其天然可浮性很好。

13)锂水

丁基锂等生产企业产生的副产物，丁基锂生产过程中产生了锂渣溶解形成的氯化锂水溶液，主要成分见表2.2-6。

###### 锂水、碳酸锂主要成分表 单位：%

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 锂 | 氯 | 碳酸根 | 水 | 铁 | 汞 | 铅 | 镁 | 镉 |
| 1 | 碳酸锂 | 18.38 | 0.01 | 79.46 | 1.96 | 0.02 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 |
| 2 | 锂水 | 4.92 | 25.12 | - | 69.90 | <0.0010 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 |
| 序号 | 名称 | 盐酸不溶物 | 硫酸根 | 铬 | 钠 | 钾 | 镍 | 铜 | 锌 |  |
| 1 | 碳酸锂 | 0.032 | 0.016 | <0.0001 | 0.115 | - | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 |  |
| 2 | 锂水 | 0.0021 | 0.00014 | <0.0001 | 0.019 | 0.039 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 |  |

## 主要生产设备及产能核定

### 主要生产设备

本项目主要设备有反应釜、电解槽、结晶釜、离心机、真空烘干箱等，根据公司提供的资料，项目主要生产设备明细见下表2.3-1。

###### 主要生产设备一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 规格型号 | | | 数量  (台套) | | 材 质 | | 备注 | |
| 一、氯化锂原料生产车间主要设备 | | | | | | | | | | |
| 1 | 原料锂水储罐 | Φ3200\*4000mm | | | 1 | | 聚四氟乙烯 | |  | |
| 2 | 原料锂水储罐 | Φ3100\*3200mm | | | 1 | | 聚四氟乙烯 | |  | |
| 3 | 碳酸锂水洗釜 | Φ1000\*1600mm，搅拌/5.5KW,V=1.5m³ | | | 1 | | 碳钢、衬搪瓷 | |  | |
| 4 | 离心机 | SX800-N | | | 1 | |  | |  | |
| 一、氯化锂原料生产车间主要设备 | | | | | | | | | |
| 5 | 氯化锂水储罐 | | Φ4000\*5000mm | 2 | | 聚四氟乙烯 | |  | |
| 6 | 锂水暂储罐 | | Φ4000\*4500mm | 1 | | 聚四氟乙烯 | |  | |
| 7 | 液碱储罐 | | Φ4000\*4500mm | 1 | | 聚四氟乙烯 | |  | |
| 8 | 液碱输送泵 | | IH50-32-160Q=12..5m³/Hh=32m | 2 | | 304/Q235B | |  | |
| 9 | 盐酸储罐 | | Φ3500\*3200mm | 1 | | 聚四氟乙烯 | |  | |
| 10 | 备用储罐 | | Φ3500\*3200mm | 4 | | 聚四氟乙烯 | |  | |
| 11 | 盐酸输送泵 | | IH50-32-160Q=12..5m³/Hh=32m | 2 | | 304/Q235B | |  | |
| 12 | 反应釜 | | Φ2000\*2000mm，搅拌/7.5KW,V=3m³ | 1 | |  | |  | |
| 13 | 板框压滤机 | | 50m² | 1 | | PE/Q235B | |  | |
| 14 | 压滤泵 | | IH50-32-160Q=12..5m³/Hh=32m | 1 | | 304/Q235B | |  | |
| 15 | 澄清池 | | 3300\*3300mm | 4 | |  | |  | |
| 16 | 清液罐 | | Φ3000\*2200mm | 3 | | 聚四氟乙烯 | |  | |
| 17 | 清液泵 | | IH50-32-160Q=12.5mm³/Hh=32m | 5 | |  | |  | |
| 18 | 过滤器 | | Φ400\*1000mm | 1 | |  | |  | |
| 19 | 废水收集罐 | | Φ3000\*1900mm | 1 | |  | |  | |
| 20 | 氧化反应釜 | | Φ2000\*1600mm,搅拌/5.5KW.V=2.5m³ | 1 | |  | |  | |
| 21 | 锂水调和罐 | | Φ1000\*1000mm | 1 | | 聚四氟乙烯 | |  | |
| 22 | 氯化锂配料罐 | | Φ2400\*2800mm | 1 | |  | |  | |
| 23 | 氯化锂循环罐 | | Φ1500\*2000mm | 1 | |  | |  | |
| 24 | 氯化锂循环罐 | | Φ2400\*2800mm | 1 | |  | |  | |
| 25 | 过滤器 | | Φ600\*1700mm | 2 | |  | |  | |
| 26 | 过滤器 | | Φ1200\*2000mm | 2 | |  | |  | |
| 27 | 蒸发水收集罐 | | Φ1000\*1500mm | 1 | |  | |  | |
| 28 | 真空泵机组 | |  | 2 | |  | |  | |
| 29 | 离心机 | | SX800-N | 1 | |  | |  | |
| 30 | 蒸发机组 | |  | 1 | |  | |  | |
| 31 | 双锥回转干燥机 | | SZG-2000,5.5kw | 1 | |  | |  | |
| 32 | 母液收集罐 | | Φ1200\*1500mm | 1 | |  | |  | |
| 33 | 结晶釜 | | Φ2000\*2000mm,V=3m³ | 3 | | 碳钢、衬搪瓷 | |  | |

**续表2.3-1主要生产设备一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 规格型号 | 数量  (台套) | 材 质 | | 备注 |
|  | 二、金属锂电解车间主要设备 | | |  | |  |
| 34 | 电解槽 | 2200\*1300\*1200m³，18KA-36V | 5 | Q235B、保温材料 | |  |
| 35 | 电解槽 | 1500\*1500\*1100m³，0.6KA-36V | 3 |  | |  |
| 36 | 高频机组 | C-18000-36V | 1 |  | |  |
| 37 | 高频机组 | C-18000-24V | 1 |  | |  |
| 38 | 高频机组 | C-6500-36V | 1 |  | |  |
| 39 | 熔铸炉 | Φ600\*850mm | 1 |  |  | | |
| 40 | 化渣池 | 3100\*2900\*4200(二层) | 1 |  |  | | |
|  | 三、氯气吸收工序主要设备 | |  |  |  | | |
| 41 | 氯气吸收塔 | Φ2000\*5000mm | 5 | 聚四氟乙烯 |  | | |
| 42 | 循环水池 | 3700\*3200\*2300 | 1 |  |  | | |
| 43 | 次氯酸钠储罐 | Φ2100\*1800 | 1 | 聚四氟乙烯 |  | | |
| 44 | 次氯酸钠储槽 | 1350\*2600\*2100 | 1 | 聚四氟乙烯 |  | | |
| 45 | 凉水塔 |  | 3 |  |  | | |
| 46 | 液碱循环泵 | H=20m, Q=5m³，N=1.1KW | 4 | 304/Q235B | |  |
| 47 | 氯气风机 | 4-72-12.,3.6A,1578Pt，2664m³/h,N=3KW | 1 | 玻璃钢防腐 | |  |
| 48 | 氯化亚铁溶解罐 | Φ1900\*1800mm | 1 |  | |  |
| 49 | 氯化亚铁溶液罐 | Φ1600\*2000mm | 1 |  | |  |
| 50 | 氯化亚铁循环接收槽 | Φ2000\*2100\*1500 | 1 |  | |  |
| 51 | 氯化亚铁循环泵 | H=20m, Q=5m³，N=1.1KW | 2 |  | |  |
| 52 | 喷淋废水收集罐 | Φ1800\*3500 | 1 |  | |  |
|  | 四、金属锂精提车间主要设备 | | | | | |
| 53 | 熔料釜 | Φ800\*1300mm | 2 | 材质304 | |  |
| 54 | 精馏釜 | Φ800\*1300mm | 1 | 材质304 | |  |
| 55 | 缓冲罐 | Φ600\*1300mm | 1 | 材质304 | |  |
| 56 | 蒸馏釜 | Φ600\*1300mm | 1 | 材质304 | |  |
| 57 | 锂接收罐 | Φ500\*1300mm | 1 | 材质304 | |  |
| 58 | 杂质回收罐 | Φ300\*400mm | 1 | 材质304 | |  |
| 59 | 旋片式真空泵 | 2X-8,2.2KW | 4 | 铸钢 | |  |
| 60 | 储锂罐 | Φ900\*800mm | 2 | 材质304 | |  |
| 61 | 挤压机 | 四柱卧式，300T | 1 |  | |  |
| 62 | 切割机 |  | 1 |  | |  |
| 63 | 切粒机 |  | 3 |  | |  |
| 64 | 真空包装机 | 4800\*1100\*900(非标设计) | 1 |  | |  |
| 65 | 组合式除湿机组 | TRL-325-450-3000SP | 1 |  | |  |
| 66 | 风冷式冷水热泵机组 | XKQ03L型，196pt,3000m³/h,n=0.85kw | 1 |  | |  |
| 67 | 精馏自控系统 |  | 1 |  | |  |
| 68 | 冷却水收集槽 | 2000\*1000\*1000mm | 1 | 碳钢 | |  |

公司原来所有工段都挤在一栋生产车间内，设备布置比较凌乱，相应污染治理、风险防范设施不完善。公司根据岳阳市环保局云溪区分局相关要求，主要整改措施如下：

1、新建电解车间、氯化锂前处理厂房，将存在风险隐患的装置分离，氯化锂前处理、金属锂电解车间和精提搬迁至专用厂房内(107 生产厂房)；

2、采用电解高频机组代替原来传统使用的硅整流电源，在不增加电解槽容积的情况下，节约用电、又大幅度提高了电解速度；

3、在精提及包装工段采用自动控制系统代替原来的手工操作，不仅提高了产能；而且消除了原来存在的安全隐患；

4、原有氯气采用水喷淋吸附处理，处理产生的喷淋废水未循环使用，直接排放，整改过程中建设了一套碱液+氯化亚铁吸收处理设施，废气处理产生的废液全部形成副产品外卖；

5、盐酸、液碱等储罐设置了围堰。

### 产能核定

本项目氯化锂原料生产车间的反应釜容积为3m3，按其反应釜70%装载量计，约2.1m3。氯化锂沉淀时间约6小时，则每班可生产1釜，按年工作300天、每天3班计，其年可生产氯化锂溶液 1890m3，折2646t(以反应后氯化锂溶液密度1.4t/m3计)。可见，生产1t氯化锂需锂水3.486t，或碳酸锂、盐酸共3.795t，则氯化锂原料生产车间可生产氯化锂约697-759t。本项目生产100t金属锂消耗氯化锂640.1t。可见，本项目单纯使用锂水，或使用碳酸锂、盐酸生产氯化锂均可满足生产需求。由于碳酸锂、锂水市场供应不足，40%的氯化锂外购，60%的氯化锂由企业利用碳酸锂和锂水作为原料生产。

## 公用及辅助工程

### 供水

生产、生活水源由工业园提供，冷却水循环供水取自松阳湖湖叉(工业园已经征收)的湖水。本项目供水管网已连接园区供水管网，供水管径为DN100，供水管网压力0.3-0.4 Mpa，供水量为70 m3/h，本项目最大用水量为2m3/h，可以完全满足生产生活用水。

### 排水

工业园目前市政管网没有布设到位，目前公司没有铺设专门的排水系统，未做到雨污分流，生产废水、初期雨水、经化粪池处理的生活污水、冷却水系统的外排水直接排入松阳湖湖叉。

### 供热、供汽

本项目蒸发、浓缩结晶釜等装置采取蒸汽供热，园区蒸汽支管道已进入厂区，与岳阳铂盛热力服务有限公司签订了供、用汽协议书，供汽流量达到6吨/小时，能满足生产要求。

新鲜水

1045

生活用水

损失165

生产车间

生成水27.94、H20.77

地面、设备清洗

锂水含水294.00

HCl含水235.43

双氧水含水0.65150

2393

**图2-1 工程水平衡图　　 单位：m3/a**

压滤渣、废填料共含水3.27

冷凝水402.91

冷凝水89.39

氯气吸收反应生成水93.34氯化铁溶解

氯化铁产品含水1027.50

583.58

液碱带水966.70

次氯酸钠含水1149.43

损耗8.2

外排水汽53.48

840

675135

化粪池

675

外

排

初期雨水

循环冷却水系统

松阳湖水683

损失1200

1533

1300排入松杨湖

蒸 汽

园区蒸汽3600

1817

损失5.0损失1199.42

碳酸锂次品洗涤离心

55

50损失15

### 供电

本建设项目生产用电引自云溪区绿色化工产业园，生产用电电源接配电间系统。设有2台630 KVA的变压器及配电室，可以满足生产用电负荷。

### 消防

项目生产厂房内不允许使用消防水灭火，若发生火灾，不可使用水进行灭火，一期无办公区域，在厂区内未设置消防管网。本次扩建新增加辅助用房，在辅助用房内需设置室内外消防栓，需新加设消防给水系统与市政管网连接。在原料仓库、五金仓库、辅助用房、门卫室设置一定数量的磷酸铵盐干粉灭火器；变配电间和整流室配置一定数量的二氧化碳灭火器；生产厂房和成品仓库配置一定数量的25 kg/袋装氯化锂(灭火剂)，可有效对金属锂灭火。

## 储运工程

本项目厂外运输依托社会力量采用公路运输，厂内货物采用车辆、叉车、人力机械、管道运输。项目储存的原材料和产品根据市场需求调节，按需采购和销售。项目各原料最大存储量见表2.5-1。

###### 本项目储存设备情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 型号 | 规格(m3) | 数量(套) | 总容积(m3) | 储存天数 |
| 1 | 碳酸锂 | 袋装/25kg |  | 480袋 | 12t | 30 |
| 2 | 锂水 | 非标罐装 | 32.15 | 1 | 56.29 | 40 |
| 非标罐装 | 24.14 | 1 |
| 3 | 盐酸 | 非标罐装 | 25.72 | 1 | 25.72 | 20 |
| 4 | 氯化锂 | 袋装/25kg |  |  |  |  |
| 5 | 氯化钾 | 袋装/5kg |  | 10袋 | 0.05t | 90 |
| 6 | 草酸 | 袋装/25kg |  | 100袋 | 0.25 t | 40 |
| 7 | 活性炭 | 袋装/25kg |  | 100袋 | 2.5t | 300 |
| 8 | 双氧水 | 桶装/25kg |  | 10桶 | 0.25t | 70 |
| 9 | 液碱 | 非标罐装 | 56.52 | 1 | 56.52 | 15 |
| 10 | 氯化亚铁 | 非标罐装 | 5.10 | 1 |  | 2 |
| 非标罐装 | 4.02 | 1 |  |
| 11 | 次氯酸钠 | 非标罐装 | 6.23 | 1 | 13.6 | 2 |
| 非标槽装 | 7.37 | 1 |

## 总平面布置

本建设项目的电解金属锂生产厂房位于厂区南侧的1栋两层建筑物的2楼，西面为电解锂锭工段、东侧为精炼、包装工段；电解金属锂生产厂房；该建筑物的1楼为氯化锂前处理车间(锂水、碳酸锂生产氯化锂)，

氯化锂结晶厂房布置在生产厂房北侧；尾气处理装置位于生产厂房西侧。成品仓库位于结晶厂房西侧；原料仓库位于结晶厂房北侧，辅助用房位于厂区西北侧。本项目总平面布置详见附图4。

# 工程分析

本项目已建成，因此只考虑营运期的工程及污染源分析**。**

## 生产工艺及产污节点

本建设项目金属锂的电解原料氯化锂由两部分组成，由于碳酸锂、锂水市场供应不足，因此，本项目40%的氯化锂外购，60%的氯化锂由企业利用碳酸锂和锂水作为原料生产。具体工艺流程及产污环节分析如下：

### 氯化锂生产工艺及产污节点

原料氯化锂生产工序：

1)合成反应：

当原料充足时，为减少碳酸锂和盐酸剧烈反应时产生的酸雾、提高反应液中Li的浓度，本项目同时将将碳酸锂、锂水按一定配备加入反应釜中，然后通入盐酸溶液，碳酸锂与盐酸反应生成氯化锂溶液。当PH值为中性时反应结束，然后将氯化锂溶液送入板框压滤机。本项目锂水主要来自丁基锂等生产企业产生的副产物，其中可能带有少量有机物、钙、钠、镁等杂质，因此本项目合成反应过程中加入少草酸，使钙、钠与草酸反应生成沉淀，同时加入少量活性炭用于吸附其中的杂质和沉淀物。

该工序主要反应方程式为：

Li2CO3 + 2HCl = 2LiCl + CO2 ↑+ H2O

LiOH + HCl = LiCl + H2O (少量)

该工序有HCl废气产生。

当某原料不足时，本项目也可以单独使用碳酸锂或锂水生产氯化锂。其生产过程出合成反应添加物料不同外，后续生产工艺流程相同。

使用碳酸锂生产氯化锂流程：为减少碳酸锂和盐酸剧烈反应时产生的酸雾，用蒸发冷凝工序产生的冷凝水和碳酸锂加入反应釜中，然后加入盐酸溶液。当PH值为中性时反应结束，然后将氯化锂溶液送入板框压滤机。

锂水生产氯化锂流程：将锂水加入反应釜中，并调节锂水的PH值(PH>7加入盐酸、PH<7则加入化渣池中的氢氧化锂溶液)，使之成中性。加入少草酸，使锂水中钙、钠与草酸反应生成沉淀，同时加入少量活性炭用于吸附其中的杂质和沉淀物。然后将氯化锂溶液送入板框压滤机。

使用碳酸锂、锂水单独生产时，压滤沉淀、浓缩结晶等后续工艺均相同。

2)压滤、沉淀：

吸附后氯化锂溶液经经板框式压滤机过滤除杂后，送三级沉淀池沉淀去除溶液悬浮物，沉淀池的上清液用泵输送到氯化锂溶液中转罐。沉淀池定期需进行清理，沉淀渣，清洗时产生的清洗废水送合成反应釜重新利用。

该工序有废渣、废水产生。

3)气提过滤、氧化

气提过滤、氧化除渣的目的主要是进一步去除氯化锂溶液中的杂质。沉淀后氯化锂溶液进入气提过滤塔，气提过滤塔中有吸附填料和夹套加热装置，可进一步去除其中氯化锂溶液中的杂质，同时将氯化锂溶液温度预热到40℃左右。气提过滤后的物料送入氧化反应釜中进行氧化除渣。

氧化除渣工序的目的是通过添加强氧化剂去除氯化锂溶液中可能含有的有机物，防止对电解工序产生冲击。人工将双氧水除渣罐中，搅拌进一步氧化去除氯化锂溶液有机物。该工序主要针对锂水夹带的有机无，使用碳酸锂生产时氯化锂无需该工艺。

气提过滤工序会有废填料产生。

4)蒸发、结晶和离心

经气提过滤、氧化处理后的氯化锂溶液进入蒸发釜和结晶釜进行蒸发脱水。蒸发结晶产生的水蒸气进入冷凝器和冷凝罐冷凝，产生的冷凝水分别回用于氯气吸收和化锂池溶解锂渣。少量冷凝的水蒸气以及夹带的氯化锂废气从冷凝罐 罐口无组织排放。

氯化锂溶液在结晶釜中冷却生成水合氯化锂结晶，然后送离心机离心得到水合氯化锂。母液经收集后返回结晶釜重新结晶。

该工序有无组织水蒸气和氯化锂废气外排。

5)烘干

水合氯化锂含水量约10%，经双锥干燥炉烘干后得到无水氯化锂，作为金属锂产品原料。烘干产生的水蒸气经冷凝罐冷凝后无组织排放，产生的冷凝水回用于化锂池溶解锂渣。

### 金属锂生产工艺流程

1)氯化锂电解：

氯化锂—氯化钾熔盐电解法是当前金属锂的主要生产方法，将氯化锂与氯化钾按一定比例(氯化锂为 55％，氯化钾为 45％)混合放入电解槽，在420～460℃用30伏、600安培的直流电进行电解。氯化锂和氯化钾按照一定比例投放到半密闭式电解槽中，开打弧机经打弧通电化料，使槽内的盐类熔融，熔融后液体在直流电的作用下，金属离子聚集于不锈钢金属阴极形成液体金属锂，由人工间断性取出冷却铸锭，得到含量为98-99%的电解锂锭，电解锂锭表明刷上白油防止金属锂氧化后，送精炼车间。

合成G

压滤S

无水氯化锂

气提过滤S

离心脱水W

烘干G

蒸发浓缩G

碳酸锂、锂水 HCl

废渣

图 例

G——废气

W——废水

S——固废

三级沉淀SW

氧化

双氧水

水蒸气

水蒸气、氯化锂

冷凝器

活性炭、氯化钡

废过滤填料

母液池

二级结晶G

冷凝水用于氯气吸收

冷凝罐

冷凝水用于溶解锂渣和氯化铁

化锂池

下次浓浆

**图3-1 氯化锂生产工艺流程及产污环节**

氯化锂电解时，会有少量的锂与空气接触氧化，形成黑色的氧化锂渣无法使用，通过人工间断性取出放置在白油内冷却成型。

工业锂电解槽采用石墨阳极和低碳钢阴极，在直流电作用下，阳极产生氯气，阴极产生锂。氯化钾它起稳定和降低熔点的作用，不参与反应，首次配料时添加，后续生产时仅需对损耗进行补充(氯化钾随液体金属锂人工取出时有少量损失)。

该工序有氯气和锂渣产生。

2)精炼(重熔过滤)

将工电解锂锭转移至压力为 100-300Pa、温度 210℃的化料罐内熔化，接着保持 200℃使氧化物、氮化物、电解质等杂质沉降(杂质密度较金属锂大且熔点较其更高)，将上层液态金属锂经过过滤器进入 220℃、真空度＜10 Pa 的脱油罐内，接着将液态金属锂在脱油罐中保持 220℃脱油后，流到真空度＜1 Pa、500℃的蒸馏罐中蒸馏 4-8h， 熔点低、 饱和蒸汽压较高的钠和钾首先被蒸馏出来通过收集装置收集，从而得到钠和钾含量都很低的电池级金属锂。再经过油冷降温、保温、手套箱(环境温度25℃、相对湿度 0.35%)浇铸、检验、包装就获得一定形状、尺寸的电池级金属锂锭产品。

化料罐中杂质需定期清理，形成的废锂渣送化渣池重新利用。工业级金属锂中的少量钾、钠杂质在真空、加热条件下转变成气体形态，在密闭设备中随管路全部进入钾、钠收集罐中，并在罐中冷却变成废锂渣，定期收集后送化渣池重新利用。

该工序有废锂渣产生。

3)成型

金属锂质软、硬度低(莫氏硬度＜0.6)、机械性能与铅相似，由于再结晶温度在20℃以下，可以将锂进行冷加工成锭、棒、板、块等型材，也可压延成簿片。由于金属锂化学活性强，容易在潮湿的空气中与氧、氮、水汽等作用而失去金属光泽，本项目金属锂的成形在由柜式空调机和转轮除湿机构成的干燥间内完成。金属锂锂锭进入挤压机，挤压杆将挤压模具中的锂锭压成锂棒，从导流筒出来，锂棒经过左右两侧支撑块上的弧形槽上时，切刀对其进行切割，切割后锂棒通过出料孔出来，完成切割。检验剪切好的锂棒或锂片，外观合格的方可包装。表面有黑斑、黑条等不合格锂锭的返回重熔。

4)锂渣重熔

氯化锂电解时产生的锂渣主要成分为金属锂或氯化锂，含量 70%以上，属可回收部分。其它 30%为电解质(氯化钾)、脱落的石墨等。锂渣送锂渣重熔车间在白油进行二次熔炼，二次熔炼后液体金属锂浮在白油表面，由人工间断性取出铸锭。并和电解锂锭一起送精炼车间深加工。锂渣重熔产生的废渣则送化锂池。白油循环使用，无需更换。

5)氯气吸收工序

氯化锂电解生产金属锂过程中，阳极析出氯气，经氯气风机将析出的氯气抽至氯气吸收塔，分别用氢氧化钠溶液和氯化亚铁溶液进行淋洗，净化后的尾气高空排放，吸收产出的次氯酸钠和氯化铁溶液外卖。具体流程见图3-10。

### 辅助生产工程

(1)锂渣再溶处理(图3-3)

项目电解锂、锂渣重熔产生的废锂渣主要成分为锂及其氧化物(含量 70%以上)，属可回收部分。其它氯化钾、脱落的石墨、白油等。最终全部进入化锂池，锂渣中的金属锂、氧化锂与水反应生成氢氧化锂，氯化钾、氯化锂等溶入水中。公司定期将化渣池的溶锂水人工收集后送氯化锂生产车间做原料。其反应方程式如下：

2 Li + 2H2O = 2 LiOH + H2↑

Li2 O+ 2H2O = 2 LiOH

电解锂渣中含有少量的白油，进入LiOH溶锂水中，需人工清除，会有废浮油产生。

(2)次碳酸锂处置(图3-4)

当外购碳酸锂合格品供应不足时，公司会购入碳酸锂次品做原料，碳酸锂次品大多，需预处理后才能使用。项目将外购碳酸锂放置在反应釜加水进行洗涤，洗涤后的物料经离心后送氯化锂生产线做原料，离心产生的废水经母液池收集后，循环使用，定期排放。该工艺有废水产生。

根据公司提供的资料，公司近两年的碳酸锂次品月最大用量为1.55t/a，折最大年耗量为18.6t。项目平均每月外排洗涤废水1-2次，每次外排废水约2m3。本次整改工程后，出于碳酸锂次品洗涤废水治理成本较高、超过其生产成本考虑，公司不再使用碳酸锂次品，外购碳酸锂合格品供应不足，公司改为采用外购氯化锂、或锂水替代。

氯气

电解GN

挤压成型

剪切

真空包装

金属锂成品

锂渣冷却

次氯酸钠

氯化铁

氯气吸收

氯化锂、氯化钾、石墨（阳极）

图 例

G——废气

W——废水

S——固废

G,N

N

N

锂渣重熔

铸锭

氩气

铸锭

氩气

S,W

重熔、过滤S

尾气25m排气筒外排

废锂渣

废锂渣

铸锭

锂渣

白油

**图3-2 氯化锂电解生产金属锂工艺流程**

锂渣

化锂池S

氯化锂、氢氧化锂溶液送氯化锂生产车间

废锂沉渣、浮油

水

**图3-3 化渣工序工艺流程及排污节点图**

图 例

S——固废

W——废水

碳酸锂次品、水

洗涤离心W

碳酸锂送氯化锂生产线

洗涤液循环池

废水外排

**图3-4 次品碳酸锂洗涤工艺流程及排污节点图**

## 工程物料平衡和水平衡

### 物料平衡

**1)生产氯化锂原料物料平衡**

根据原料成分，碳酸锂纯度大于99%，锂水为含30%的氯化锂水溶液，盐酸纯度为31%。由于本次整改后，公司将取消次品碳酸锂做原料，故为便于计算， 本评价统一按碳酸锂合格品计算其平衡。

利用碳酸锂、锂水生产氯化锂产品物料平衡见图3-5，单独使用碳酸锂、锂水生产氯化锂产品物料平衡见表3.2-1和3.2-2。

填料0.1t/a

395.87t/a（全部按LiCl﹒H2O、含水率5%计）

903.45t/a

合成

压滤、沉淀

913.89t/a

气提过滤

Li2CO3 115 t/a、锂水420t/a、HCl 362.0 t/a、草酸2.0t/a、活性炭3.0 t/a

废填料0.30t/a

CO267.80 t/a、HCl0.31t/a

氧化

蒸发、结晶、离心

压滤渣10.44t/a

化渣池产生的LiOH80t/a

双氧水1.0t/a

产生CO2等0.20t/a

3448.8t/a

903.25t/a

904.05t/a

废气508.18 t/a（含水499.91t/a、氯化锂8.27t/a）

无水氯化锂（含量99%）265.1t/a

烘干

废气130.77t/a（含水128.47t/a、氯化锂2.30 t/a）

**图3-5氯化锂生产物料平衡图**

###### 单独使用碳酸锂生产氯化锂时吨产品物料平衡表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 名称 | 数量(kg/t产品) |  | 名称 | 数量(kg/t产品) |
| 投入 | Li2CO3 | 911.3 | 产出 | 氯化锂 | 1000.0 |
| HCl | 2543.1 | CO2 | 537.2 |
| 草酸 | 11.9 | HCl | 2.1 |
| 活性炭 | 4.0 | 压滤渣 | 33.1 |
| 填料 | 0.3 | 废填料 | 1.0 |
| 冷凝水 | 1188.6 | 废气 | 3085.9 |
| 合计 | 4659.2 |  | 合计 | 4659.2 |

###### 单独使用锂水生产氯化锂时吨产品物料平衡表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 名称 | 数量(kg/t产品) |  | 名称 | 数量(kg/t产品) |
| 投入 | 锂水 | 3023.6 | 产出 | 氯化锂 | 1000.0 |
| 盐酸 | 295.7 | HCl | 0.3 |
| 草酸 | 3.6 | 压滤渣 | 45.1 |
| 活性炭 | 18.0 | 废填料 | 1.3 |
| 化渣池含锂水 | 575.9 | 废气 | 2876.3 |
| 填料 | 0.4 | CO2 | 1.4 |
| 双氧水 | 7.2 |  |  |
| 合计 | 3924.4 | 合计 | 3924.4 |

**3)金属锂生产物料平衡583.58**

利用氯化锂原料电解生产金属锂产品物料平衡见图3-6。

100 t/a

100 t/a

100 t/a

101.90t/a

电解

锂渣重熔

重熔、过滤

铸锭

挤压成型

电解剪切

包装

氯化锂640.10 t/a

氯化钾 0.20t/a

金属锂产品

锂渣8.70t/a、废阳极泥0.10t/a、废阳极0.4t/a

氯气 6.19t/a

NaClO1839.0t/a

氯化铁1743t/a

尾气吸收

100 t/a

NaOH 1381t/a、FeCl2600t/a、冷凝水492.3t/a、冷凝水夹带氯化锂1.36t/a

锂渣1.90t/a

白油0.05 t/a

石墨（阳极）0.6 t/a

529.95 t/a

蒸汽冷凝水回用583.58t/a

**图3-6金属锂生产金属锂物料平衡图**

**3)生产辅助工程物料平衡**

锂渣10.60t/a（含锂3.834t/a）

化锂池，反应耗水6.96t/a、生成H20.77t/a

氢氧化锂溶液80t/a（含锂2.911t/a、水66.57t/a）

废锂沉渣6.08t/a（含锂1.150t/a）、浮油0.04t/a

冷凝罐冷凝水82.5t/a、锂0.227t/a

水损耗8.20t/a

**图3-7 锂渣再溶工序物料及锂平衡**

### 主要元素平衡

1)氯平衡

扩建工程的氯气主要来源于原料LiCl中LiCl、CaCl2、MgCl2等含氯成分的电解。根据《锂电解理论分解电压计算点滴》(陆原尔，新疆有色金属，1992年，第1期)，KCl仅作为电解助剂，不发生电解。氯元素平衡情况详见表3.2-1。

###### 氯元素平衡表 单位：t/a

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 投入 | | | | | 产出 | | | |
| 序号 | 物料名称 | 投入量 | 含量% | 氯量 | 序号 | 物料名称 | 产出量 | 氯量 |
| 1 | LiCl | 375 | 82.79 | 310.47 | 1 | 有组织排放氯气 | 6.19 | 6.19 |
| 2 | 锂水 | 420 | 25.09 | 105.37 | 2 | 无组织排放氯气 | 0.53 | 0.53 |
| 3 | HCl | 362 | 33.96 | 122.95 | 3 | 次氯酸钠溶液 | 1839.0 | 368.94 |
| 4 | 氯化钾 | 0.2 | 47.55 | 0.10 | 4 | 氯化铁溶液 | 1743 | 469.26 |
| 5 | 氯化亚铁 | 600 | 52.02 | 312.13 | 5 | HCl雾 | 0.31 | 0.30 |
|  |  |  |  |  | 6 | 水蒸气、废渣带走 | - | 5.80 |
|  | 小计 |  |  | 851.02 |  | 小计 |  | 851.02 |

2)锂元素

锂元素平衡情况见图3-8和表3.2-4。

###### 工程锂元素平衡表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 投入 | | | | | 产出 | | | | |
| 序号 | 物料名称 | 投入量t/a | 含量% | 锂量t/a | 序号 | 产品及废物 | 产出量t/a | 含锂率% | 锂量t/a |
| 1 | 外购LiCl | 375.0 | 16.21 | 60.780 | 1 | 金属锂 | 100 | 99.90 | 99.900 |
| 2 | 碳酸锂 | 115.0 | 18.60 | 21.386 | 2 | 压滤渣、废填料 | 10.74 | 2.44 | 0.226 |
| 3 | 锂水 | 420.0 | 4.91 | 20.628 | 3 | 次氯酸钠 | 1839 | <0.01 | 0.246 |
|  |  |  |  |  | 4 | 氯化铁 | 1743 | 0.06 | 1.111 |
|  |  |  |  |  | 5 | 阳极泥 | 0.10 | 14.00 | 0.014 |
|  |  |  |  |  | 6 | 废锂沉渣 | 6.08 | 24.29 | 1.150 |
|  |  |  |  |  | 7 | 废气 |  |  | 0.147 |
|  |  |  |  | 102.794 |  |  |  |  | 102.79 |

锂锭101.90t/a，含锂100.400

LiCl395.87t/a，含锂43.322

合成，含锂44.925

压滤、沉淀、

气提过滤

氧化

蒸发、结晶、离心

**压滤渣10.44t/a、废填料0.30t/a，共含锂0.226**

LiOH溶液80t/a，含锂2.911

氯化锂265.1t/a，含锂42.968t/a

废气508.08 t/a，含锂1.377

烘干

**锂水420t/a、含锂20.628；碳酸锂115 t/a、含锂21.386**

废气130.77t/a，含锂0.354t/a

冷凝器

冷凝水89.39t/a，

锂0.246

冷凝罐

冷凝水82.5t/a用于化渣，含锂0.227

**未冷凝水汽 53.48t/a，锂0.147**

氯化锂溶液904.05t/a，含锂44.699

氯气吸收

化锂池

锂渣、冷凝水含锂4.061

**次氯酸钠含锂1839t/a，含锂0.246**

氯化铁溶解

冷凝水360.61t/a，含锂0.994

**氯化铁产品1743t/a，含锂1.111**

电解、锂渣重熔，含锂103.748

重熔、过滤

铸锭、挤压成型、剪切、包装

**金属锂产品100t/a,含锂99.9**

*锂渣10.60t/a，含锂3.334*

**废阳极泥0.10t/a，含锂0.014**

*锂渣1.90t/a，含锂0.500*

锂锭100.0t/a，含锂99.900

**图3-8 主生产锂平衡图 单位t/a**

氯化锂溶液903.25t/a，含锂44.699

**废锂沉渣6.08t/a，含锂1.150**

冷凝水含锂0.117

**外购氯化锂375. 0 t/a，含锂60.780**

### 水平衡

本项目生产用水平衡情况详见图3-9。

LiCl395.87t/a，含结晶水111.44t/a、物料带水17.03 t/a，合计128.47 t/a

物料带水627.43 t/a

合成，生成水34.70t/a

压滤、沉淀、

气提过滤

物料带水630.70t/a

氧化，生成水0.20t/a

蒸发、结晶、离心

**压滤渣10.44t/a、废填料0.30t/a，共含水3.27t/a**

LiOH溶液80t/a，含水 66.57t/a

**双氧水含水0.65t/a**

无水氯化锂265.1t/a

废气508.08 t/a，含水499.81t/a

烘干

**锂水420t/a、含水294t/a；HCl 362.0 t/a、含水235.43t/a**

废气130.77t/a，含水128.47t/a

冷凝器

冷凝水89.39t/a

冷凝罐

冷凝水82.5t/a用于化渣

未冷凝水汽 49.81t/a

**未冷凝水汽 53.48t/a**

物料带水628.28 t/a

氯气吸收反应生成水93.34t/a

**液碱带水966.70 t/a**

化锂池，反应耗水6.96t/a、生成H20.77t/a,损耗8.2t/a

冷凝罐冷凝水82.5t/a

**次氯酸钠1839t/a含水1149.43t/a**

氯化铁溶解

42.30t/a

冷凝水360.61t/a

**氯化铁产品1743t/a，含水1027.50t/a**

**冷凝水回用583.58 t/a，氯化亚铁含水**

**41.01t/a**

**图3-9 生产工艺用水平衡图**

## 污染源分析

产能分析表面，本项目单纯使用锂水，或使用碳酸锂、盐酸生产氯化锂均可满足金属锂生产需求。为便于今后环保部门管理，本评价报告按其各工序的最大排放量计算其影响，即盐酸雾产生量按全部使用碳酸锂时估算，废水产生量按使用全部锂水时估算。

### 大气污染源

本项目废气污染源的种类包括有组织排放源和无组织排放源两大类。工程主要废气污染源为电解槽产生的有组织排放氯气和无组织排放氯气，以及氯化锂车间合成工序挥发产生的氯化氢、蒸汽回收系统产生了氯化锂废气。

#### 电解废气

金属锂生产过程中电解过程产生工艺废气主要成分是氯气，排放方式为连续排放，氯气首先经电解槽顶部的集气罩由负压吸收， 然后进入多级氯气吸收塔处理后，由 25m 高排气筒排入大气。

金属锂电解工序采用人工间接投料，此时会有少量氯气从投料口外逸；同时，在电解过程中，电解槽集气罩收集过程中存在极少量氯气未被收集发生逸散， 逸散量不高于氯气产生总量的 0.1%。根据物料衡算，本项目氯气产生量为529.95t/a(73.60kg/h) 无组织逸散氯气量共计0.53t/a(0.07kg/h)；有组织氯气产生量为528.89t/a(73.46kg/h)。

有组织氯气经收集后进入多级氯气吸收塔，吸收塔采用液碱和氯化亚铁溶液并联喷淋吸收处理， 氯气与液碱溶液接触后发生歧化反应，生成氯化钠和次氯酸钠，吸收液送次氯酸钠储罐储存作为副产品出售， 氯气与次氯化铁接触后生成氯化铁，吸收液送氯化储罐储存作为副产品出售。根据公司提供的氯化亚铁、液碱等消耗和副产品产量，以及湖南永蓝检测技术股份有限公司2016年7月19日对废气排气筒监测数据，氯气吸收塔的总处理效率约为98.9%，年排废气5760万m3、氯气6.19t/a。氯气排放浓度约为22.4-97.8 mg/m3，速率0.18-0.79kg/h，不能稳定达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297－1996)二级标准要求(65 mg/m3，0.52kg/h)。排放浓度达不到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表3标准要求(8mg/m3)。

###### 氯气废气处理装置排气筒监测结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测位置 | 检测项目 | 单位 | 监测结果 | 平均值 |
| 排气出口 | 标干流量 | m3/h | 7832-8014 | 7923 |
| 氯气 | mg/m3 | 22.4-97.8 | 60.1 |

电解含氯废气

第一级碱液喷淋

第二、三级碱液喷淋（喷淋液依次回用）

氯化亚铁液喷淋

第四级碱液喷淋

含氯废气

含氯废气

含氯废气

废气25m排气筒外排

喷淋液

喷淋液

次氯酸钠溶液

液碱

氯化亚铁溶液

氯化铁溶液

**图3-10 废气处理工艺流程图**

#### 氯化锂车间废气

氯化锂车间废气包括合成工序挥发产生的氯化氢、蒸汽回收系统产生了氯化锂废气。

1)氯化氢

利用锂水和碳酸锂生产氯化锂原料，投加盐酸时有HCl雾产生。室内无组织HC1排放源的污染物排放量根据如下公式：

Gs= M(0.000352+0.000786u)·P F

式中：Gs——酸雾散发量，kg/h；

M—— 酸的分子量，36.45g/mol；

u—— 室内风速，m/s，0.3m/s；

F—— 蒸发面的面积，0.785m2(直径0.2m)；

P——相应于液体温度时的饱和蒸汽分压，按盐酸在溶液(盐酸+锂水)中混合后浓度计算，取26%的盐酸在30℃下的饱和蒸汽分压4.56 mmHg；。

经计算氯化氢排放速率为0.146kg/h。按全部采用碳酸锂生产氯化锂、并制成金属锂时、合成反应平均每天工作3釜，每釜盐酸投放时间约为100-140分钟，则每天盐酸雾排放时间为最多7小时，则盐酸雾年排放量为0.307t。其中60%的酸雾通过反应釜设置的废气收集装置收集后经排气筒在车间外排放(排气筒约5m)无组织排放，HCl排放速率为0.088kg/h。其余部分则通过反应釜投料口在车间内无组织排放，排放速率为0.122kg/h。

2)氯化锂废气

氯化锂在蒸发、结晶和烘干过程中有大量水蒸气产生，少量氯化锂会和水蒸气一起挥发。根据公司对冷凝水的分析表明，其中氯化锂含量约为1.4-2.0%，则本项目氯化锂蒸发、结晶和烘干年产生水蒸气628.38t/a、氯化锂10.57t/a，其中大部分经冷凝器、冷凝罐收集后回用于生产和废气回收系统的配料，少量未经回收的水蒸气和氯化锂成冷凝罐观察口无组织排放，年排水汽 53.48t/a，氯化锂0.90 t/a(0.125 kg/h)。

根据评价单位委托湖南永蓝检测技术股份有限公司2016年7月19日对公司四周厂界的监测表明，其Cl2、HCl厂界无组织排放浓度可达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297－1996)二级标准要求(Cl20.40 mg/m3、0.20 mg/m3)，但达不到《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表5标准要求(Cl20.10 mg/m3、0.05mg/m3)。

###### 厂界无组织废气监测结果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检测项目 | 单位 | 东侧 | 北面 | 西面 | GB16297－1996标准 | GB31573-2015标准 |
| 氯化氢 | mg/m3 | 0.08 | 0.05 | 0.04 | 0.20 | 0.05 |
| 氯气 | mg/m3 | 0.10 | 0.05 | 0.11 | 0.40 | 0.10 |

公司气型污染物产排污情况见表3.3-3。

### 废水污染源

本项目的废水包括生产废水、生活污水、初期雨水和循环水站排水、蒸汽冷凝水等。

#### 生产废水

根据工程分析，本项目金属锂电解过程中无工艺废水排放，氯化锂生产过程中产生了冷凝废水全部可回用氯化铁溶解和液碱的配置，以及化渣池溶解锂渣，不会外排。当全使用锂水为原料生产氯化锂、并制成金属锂时，将产生蒸发冷凝废水1839.54t，产生冷凝水1685.57t。金属锂废气处理中的配置氯化亚铁液氯化铁溶液需冷凝水986.49t/a(其中蒸汽冷凝水583.58t)，则会产生699.08t多余冷凝水。但本项目至少需消耗液碱1381t，液碱中带水约966.70 t/a，公司可采用烧碱代替液碱，在公司配置喷淋吸收的碱液，则可将多余冷凝水全部消耗，蒸汽冷凝水则可全部用做冷却水循环系统补充水(现有冷却水循环系统补充水取自松阳湖水，683t/a)，不会外排。

###### 废气产排污一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染物 | | 产生浓度(mg/m3) | 产生速率(kg/h) | 产生  量(t/a) | 排放浓度(mg/m3) | 排放速率(kg/h) | 排放量t/a) | GB16297－1996排放标准 | |
| 速率 | 浓度 |
| 有组织 | 电解Cl2 | 9190 | 73.53 | 529.42 | 98 | 0.84 | 6.19 | 0.52 | 65 |
| 无组织 | Cl2 |  | 0.007 | 0.53 |  | 0.007 | 0.53 |  | 0.4 |
| HCl |  | 0.146 | 0.31 |  | 0.146 | 0.21 |  | 0.2 |
| 氯化锂 |  | 0.125 | 0.90 |  | 0.125 | 0.90 |  | - |
| 合计 | Cl2 |  | 73.60 | 529.95 |  | 0.93 | 6.72 |  |  |
| HCl |  | 0.146 | 0.310 |  | 0.146 | 0.310 |  |  |
| 氯化锂 |  | 0.125 | 0.90 |  | 0.125 | 0.90 |  |  |

项目外排生产废水主要为碳酸锂洗涤废水和地面清洗废水。

评价单位委托湖南永蓝检测技术股份有限公司2016年11月19日对生产废水进行了一期监测，其监测结果见表3.3-4。

###### 生产废水监测结果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检测项目 | 单位 | COD | 石油类 | SS | 硫化物 | PH(无量纲) |
| 碳酸锂洗涤废水 | mg/L | 1432 | 16.9 | 96 | 121.2 | 11.2 |
| 地面清洗废水 | mg/L | 368 | 17.5 | 183 | ND | 7.1 |

公司购入碳酸锂次品做原料，需预处理，洗涤后才能使用。洗涤后的物料经离心后送氯化锂生产线做原料，离心产生的废水经母液池收集后，循环使用数次次后排放，按其年排放废水25次、每次2t计算，产生废水50m3/a，其污染物产生量为COD 0.075t/a(1500mg/L)、石油类0.001t/a(20mg/L)、SS0.005t/a(100mg/L)、硫化物0.008t/a(150 mg/L)Li0.062t/a(1240 mg/L、估算量)。

由于锂与水接触会发生剧烈反应，因此本项目车间不能使用水冲洗地面与设备，车间地面每周使用拖把或扫帚清洗一至两次，清洗废水产生量约135 m3/a,，其中COD 0.054t/a(400mg/L)、石油类0.003t/a(20mg/L)、SS0.027 t/a (200mg/L)、Li0.007t/a(50 mg/L、估算量)。

本项目年产生生产废水185 m3/a，其中COD 0.126t/a、石油类0.004t/a、SS0.032 t/a、硫化物0.008t/a、Li0.069t/a。

#### 生活污水

本项目员工62人，其中生产人员48人，四班三倒，每班12人，每天在项目区的员工数包括管理人员为50人。本项目不含职工宿舍和食堂，相关服务依托工业园区配套生活服务设施，无相应废水产生。生活污水主要为职工入厕用水和清洁用水等，用水量按50L/人·班，则项目生活用水量为2.5m3/d(750 m3/a)，排水量约为2.25 m3/d(675 m3/a)，COD、BOD5、NH3-N和SS产生浓度分别为250mg/L、150mg/L、25mg/L和150mg/L，生活污水经化粪池处理后，排入松阳湖。

#### 初期雨水

初期雨水是在降雨形成地面径流后15分钟、污染较大的雨水量。初期雨水与气象条件密切相关，具有间歇性、时间间隔变化大等特点。初期雨水中主要污染物为COD、石油类和SS等。目前，项目未收集，直接排入松阳湖。

(1)当地暴雨强度公式计算

根据《岳阳市区暴雨强度公式的优化推算》(欧阳红等，湖南省岳阳市气象局，2009)，岳阳地区暴雨强度公式为：

q＝167×9.0294×(1＋0.184568lgP)/(t＋6.0)0.6347-0.04821lgP

其中：P为设计暴雨重现期，取P=2年；

t为雨水径流时间，取23.36min。

则暴雨强度为194.58L/s·hm2。

(2)初期雨水设计流量的计算公式为：

Q=Ψ·q·F

其中：Q—雨水设计流量(L/S)；

q—设计暴雨强度(L/s·ha)；

Ψ—径流系数，混凝土路面取0.9；

F—汇水面积(ha)，受本项目污染的初期雨水主要来自生产车间、仓库及罐区等生产区，其总面积约0.40 ha。

初期雨水流量Q=ΨqF=0.9×194.58×0.40=70 L/s。初期雨水历时按15min计算，则项目区初期雨水量约为Q=70×900/1000=63 m3/次。根据有关资料，项目区平均15天可计算为一次初期雨水量，因此，本项目区初期雨水量约为1533 m3/a。根据类比，初期雨水中COD浓度约为250-400mg/l，SS浓度约为100-250mg/l，石油类浓度约10mg/l。

**4、循环水站排水、蒸汽冷凝水**

本项目最大冷却循环水量为120 m3/h，年耗冷却用水80000 m3，本项目的循环水补水量为2500 m3/a，其中利用蒸汽冷凝水181 m3/a、松阳湖水683 m3/a，排水量为1300m3/a，废水中主要污染物为COD(50mg/L)、SS(120 mg/L)。由于该冷却水没有与物料接触，根据GB8978－1996要求，属于清净下水，可直接排放。公司现将循环水排水通过管道直接排放松阳湖。

本项目年耗蒸汽3600 m3， 产生蒸汽冷凝水约2400 m3。由于本项目蒸汽没有与物料接触，属于清净下水，公司将其为氯化亚铁溶解、冷却系统的补充用水，不外排。

本项目废水产排污情况见下表3.3-5。

###### 项目废水产排情况表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放源 | 废水量(m3/a) | 因子 | 产生浓度(mg/L) | 产生量(t/a) | 排放浓度(mg/L) | 排放量(t/a) | 处理措施及排放去向 |
| 碳酸锂洗涤废水 | 50 | COD | 1500 | 0.075 | 1500 | 0.075 |  |
| 石油类 | 20 | 0.001 | 20 | 0.001 |  |
| SS | 100 | 0.005 | 100 | 0.005 |  |
| 硫化物 | 150 | 0.008 | 150 | 0.008 |  |
| Li | 1240 | 0.062 | 1240 | 0.062 |  |
| 地面清洗废水 | 135 | COD | 400 | 0.054 | 400 | 0.054 | 排入松阳湖 |
| 石油类 | 20 | 0.003 | 20 | 0.003 |
| SS | 200 | 0.027 | 200 | 0.027 |
| Li | 373 | 0.007 | 373 | 0.007 |
| 生活污水 | 675 | COD | 300 | 0.202 | 250 | 0.169 | 化粪池预处理后排入松阳湖 |
| NH3-N | 25 | 0.017 | 20 | 0.016 |
| SS | 150 | 0.101 | 100 | 0.068 |
| 初期雨水 | 1533 | COD | 400 | 0.690 | 400 | 0.690 | 未收集，直接排入松阳湖 |
| 石油类 | 10 | 0.015 | 10 | 0.015 |
| SS | 250 | 0.383 | 250 | 0.383 |
| 合计 | 2393 | COD | 363.0 | 0.869 | 348.9 | 0.835 |  |
| 石油类 | 8.0 | 0.019 | 8.0 | 0.019 |  |
| SS | 210.4 | 0.503 | 196.2 | 0.470 |  |
| Li | 28.8 | 0.069 | 28.8 | 0.069 |  |
| NH3-N | 7.1 | 0.018 | 6.7 | 0.016 |  |

由于工业园管道没有铺设到位，本项目生产废水、经化粪池处理后的生活污水均排入排入松阳湖湖叉，其外排废水不能满足《污水综合排放标准》GB8978－1996排放标准，也达不到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)排放标准要求。对松阳湖水质产生一定污染影响。

### 噪声污染源

本项目高噪声设备主要为各种物料泵、引风机、离心机等，单台设备噪声源强约85~95 dB(A)，建设方采取了安装减振垫、消音器、隔声等措施减少对周围环境干扰。项目噪声源强和处理方式见表3.3-6。

项目首先选择低噪声设备，如机泵尽量选用低噪声增安型电机，使噪声控制在85dB(A)以下；通过设备的总图优化布置等使离心机等高噪声设备尽量位于场地内部。通过综合措施厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

湖南永蓝检测技术有限公司于2016年7月19日至20日对项目四周厂界声环境进行了监测，监测结果见表3.3-7。可见，项目区厂界外1米处昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求。

###### 主要噪声源及控制措施

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 车间 | 设备名称 | 数量(台/套) | 治理前源强dB(A) | 治理后源强dB(A) | 治理措施 |
| 电解车间 | 电解槽 | 2 | 70 | 55 | 厂房隔声 |
| 离心风机 | 2 | 95 | 75 | 消声隔声 |
| 包装机 | 2 | 65 | 50 | 厂房隔声 |
| 电阻加热炉 | 16 | 50 | 40 | 厂房隔声 |
| 真空泵 | 8 | 75 | 50 | 减振 |
| 除湿机组 | 1 | 70 | 55 | 厂房隔声 |
| 硅整流器 | 2 | 95 | 75 | 减振、隔声 |
| 循环泵 | 6 | 75 | 50 | 减振、隔声 |
| 金属锂精炼产品车间 | 除湿机组 | 4 | 70 | 55 | 厂房隔声 |
| 挤压机组 | 4 | 75 | 50 | 厂房隔声 |
| 包装机 | 4 | 65 | 50 | 厂房隔声 |
| 热合机 | 4 | 60 | 45 | 厂房隔声 |
| 离心机 | 4 | 60 | 45 | 厂房隔声 |

###### 声环境现状监测统计结果单位：dB(A)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 点位序号 | 采样位置 | 检测时间 | 监测结果LeqdB(A) | | 标准值 |
| 昼间 | 夜间 |
| N1 | 厂界东外1米 | 07月19日 | 61.5 | 42.3 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)：昼间65、夜间55 |
| 07月20日 | 60.8 | 44.5 |
| N2 | 厂界南外1米 | 07月19日 | 62.4 | 40.9 |
| 07月20日 | 60.5 | 41.3 |
| N3 | 厂界西外1米 | 07月19日 | 61.2 | 42.5 |
| 07月20日 | 62.7 | 40.6 |
| N4 | 厂界北外1米 | 07月19日 | 60.2 | 41.4 |
| 07月20日 | 59.4 | 41.9 |

### 固体废物

本项目主要固体废物分为一般工业固废、危险废物和生活垃圾。

1)一般工业固废

一般工业固废包括废弃包装材料、氯化锂合成压滤产生的压滤渣、气提过滤产生的废填料，化渣池产生的废锂沉渣，金属锂电解产生的废耐火保温材料、机修产生的废气金属零部件等。

本项目年产生氯化锂、碳酸锂等各类废弃包装材料0.5 t/a，交由物资回收部门回收。

氯化锂合成压滤产生的压滤渣年产生量约10.44t/a，气提过滤工序的过滤填料3-5年需更换产生一次，每次更换量产生废填料约0.9t/次，折0.3t/a，根据对项目原材料的监测，本项目原料中重金属含量<1ppm，可以认为本项目上述废渣中也基本不含有重金属，属于一般工业固废，交由物资回收部门回收或送工业固废填埋场填埋。

金属锂电解槽每年维护检修时产生电解槽炉衬， 主要成分为硅酸盐类耐火保温材料， 耐火砖不与电解质直接接触，属于一般工业固废， 产生量为 0.30t/a，交由耐火砖厂回收利用。

化渣池年产生废锂沉渣6.08t/a，主要为Ca、Mg、Li的氧化物，可外售给其他生产企业作为生产原料。

废弃金属零部件年产生量约1.2t，交由物资回收部门回收。

2)危险固废

本项目在粗锂电解过程中会产生废阳极(更换频率1次/a)和阳极泥，产生量为废阳极0.4 0t和阳极泥0.01t，参考《国家危险废物名录》(2016)中HW45含有机卤化物废物类别中”石墨作阳极隔膜法生产氯气和烧碱过程中污水处理产生的污泥(HW45，261-086-45)”，本次评价将废阳极和阳极泥考虑为危险废物(最终根据国家《危险废物鉴别标准》相关规定检测确定，鉴定结果出来前按照危险废物进行管理)，需交由有资质单位无害化处置。

电解锂渣在化渣池溶解过程中，电解锂渣中含有少量的白油会进入LiOH溶锂水，通过人工收集的废浮油约0.04t/a，主要成分为白油，属于《国家危险废物名录》(2016)中HW08类(900-249-08)，需交由有资质单位无害化处置。

机修车间会产生少量废液压油、废润滑油等废矿物油约0.30t/a，其中废液压油、废润滑油属于危险废物应交有资质单位无害化处置。

目前，公司上述危险废物没有专门的贮存场所，没有按国家危险废物有关规定进行交有有资质单位无害化处置。

3)生活垃圾

生活垃圾按0.5 kg/d·人计算，预计年产生生活垃圾9.3 t/a，全部交由市政环卫部门统一收集，集中处置。

固体废物产生和处置措施情况见表3.3-8。

项目危险废物暂存间地面应采取混凝土防渗等防渗处理，防止渗漏污染地下水，收集的危废应及时交厂家回收。

## 公司目前存在的问题

根据上述工程分析及现场勘查，公司目前存在如下环境问题：

###### 固体废物的产生和处理措施表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 固体废物分类 | 固体废物名称 | 产生量t/a | 处置措施 |
| 1 | 一般固废 | 废弃包装材料 | 0.5 | 交由厂家回收 |
| 2 | 压滤渣、废填料 | 10.74 | 交由物资回收部门回收或送工业固废填埋场填埋 |
| 3 | 废锂渣 | 6.08 | 交由物资回收部门回收 |
| 4 | 耐火保温材料 | 0.3 | 交由厂家回收 |
| 5 | 废弃金属零部件 | 1.2 | 交由物资回收部门回收 |
| 6 | 生活垃圾 | 生活垃圾 | 9.30 | 交由市政环卫部门统一处置 |
| 7 | 危险废物 | 废阳极(HW45) | 0.40 | 交有资质单位无害化处置 |
| 8 | 阳极泥(HW45) | 0.06 |
| 9 | 化渣池浮油(HW08) | 0.04 |
| 10 | 废矿物油(HW08) | 0.30 |
|  | 合计 | | 28.92 |  |

注：废阳极和阳极泥定性最终根据国家《危险废物鉴别标准》相关规定检测确定，鉴定结果出来前按照危险废物进行管理。

### 废气处理

1、氯化锂生产车间的HCl厂界无组织排放浓度达不到《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表5标准要求(0.05mg/m3)

2、金属锂电解工序氯气排放浓度达不到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表3标准要求(8mg/m3)，厂界无组织排放浓度达不到《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表5标准要求(0.10mg/m3)。

### 废水处理

1、厂区没有实现雨污分流。

2、没有生产废水处理装置，生产废水未经处理直接排放，外排废水达不到GB8978-1996、GB31573-2015要求，对外环境产生一定污染影响。

### 固废处理

废阳极、废矿物油等危险废物没有按照相关危险废物管理设置专门的贮存场所，没有送有资质的单位进行无害化处置。

### 风险及其它

1、厂区没有设置截水沟和初期雨水收集设施，松阳湖一侧厂区没有硬化，下雨时，临近松阳湖一侧的地表径流会直接排入松阳湖，对松阳湖水质会产生污染。

2、盐酸、液碱等储罐的围堰过小、储罐围堰没有关闭阀门，发生泄漏时存在泄漏液外溢，存在会污染松阳湖产生环境风险隐患。

3、盐酸罐区、电解车间没有安装HCl、的报警监测器。

4、公司未制定环境风险应急预案，没有配备相应的应急处理设施或设备。

5. 无主要原辅料堆储存仓库，功能分区不明确，堆放区杂乱。

6、液碱池、化锂池未设置遮风挡雨设施，若暴雨时，存在发生溢流等风险事故的可能。

针对上述问题，项目应按照要求进行整改，达到新带老解决环境问题目的。

## 环评建议整改措施及效果

### 整改措施

#### 废气处理

1、氯化锂生产车间的HCl废气不能达标排放。

本评价要求：1)碳酸锂投料口设置密闭盖，并在盐酸投料时关闭，使反应釜密闭；

2)增大HCl收集装置的收集效果，合理设计风机风量，在盐酸投料时，反应釜内形成微负压，确保HCl收集处置后排放；

3)增加一套HCl的喷淋吸收装置，采用碱液喷淋吸收处理，处理后的废气由不低于15m的排气筒排放。

HCl收集装置按90%的捕集效率、碱液喷淋装置按90%处理效果计算，则整改后，氯化锂生产车间年排有组织废气废气210万m3，HCl排放量为0.03t/a、排放浓度为14mg/m3，可《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表3标准要求(20 mg/m3)；无组织废气排放量为0.03t/a(0.015kg/h)。根据Screen3估算模式计算，其厂界无组织放浓度<0.02 mg/m3，厂界可达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表5要求。

2、金属锂电解工序氯气废气不能达标排放。

金属锂电解工序氯气废气采用了液碱和氯化亚铁并联吸收处理的工艺，收集处理后，废气不能达到GB 31573-2015表3标准要求的主要原因是：

(1)氯化亚铁喷淋工艺没有按设计要求及时添加铁屑，没有增加搅拌装置，不能保持溶液中稳定的氯化亚铁浓度，实验表明，在低浓度的氯化亚铁(10g/L)反应条件下，其处理效率不高；

(2)氯化亚铁液喷淋没有采取逆流多级喷淋，在使用一段时间后，没有及时更换或补充，则吸收液中氯化亚铁浓度降低，会导致其吸收效率迅速下降甚至失效，这时氯气相当于仅有两级碱液喷淋，其处理效率有限；

该处理工艺速度比液碱反应速度慢，处理效率较低，但该工艺成本低、且又可处理氯化锂生产过程中的产生的大量冷凝水，不失为处理本项目废气的一种好处理方法之一。因此，本评价建议对现有处理设施进行改造，见图3-11。

喷淋液

电解含氯废气

第一级碱液喷淋

第二级碱液喷淋

氯化亚铁液喷淋

第三级碱液喷淋

含氯废气

含氯废气

含氯废气

废气25m排气筒外排

喷淋液

次氯酸钠溶液

液碱

氯化亚铁溶液

氯化铁溶液

**图3-11 废气处理工艺流程**

淋液

液

**图**

第四级碱液喷淋

喷淋液

(1)增加在氯化亚铁存储罐增加搅拌装置，并添加铁屑，铁屑与溶液中的氯化铁、HCl充分反应生成有氯化亚铁，保证废水中的氯化亚铁的浓度。

**Fe+2HCl = FeCl2+H2**

**2FeCl2+Cl2 = 2FeCl3**

**2FeCl3+Fe = 3FeCl2**

(2)为避免接近饱和的氯化铁效率降低，导致外排废气超标，建议将氯化亚铁液喷淋喷淋后的废气引入第三级碱液喷淋塔，即增加一级吸收装置。具体流程见图3-11。

(3)在吸收塔或存液罐等处设置的在线碱度分析仪、二价铁在线监测仪，判断吸收塔工作状态，发生吸收液接近或达到饱和时及时更换。

同时，氯化锂的投加应严格按操作规程进行，加料完毕后立即关闭投料口盖，然后才能开机，减少投料产生的无组织废气；加强金属锂电解工序废气捕集效率，槽口设置抽风口， 形成负压，有效地防止氯气外溢形成的无组织排放。对设备定期检修，减少和避免物料“ 跑冒滴漏”。类比同类工程，金属锂电解工序氯气捕集效率按99.5%、废气喷淋按99.92%计，其无组织排放量为0.27t/a(0.04kg/h)、有组织氯气排放量为0.42t/a(0.06kg/h)。

#### 废水

全厂应进行“雨污分流”， 初期雨水经收集后排入总废水处理设施处理，后期雨水由专管排入工业园区市政雨水管网。

出于碳酸锂次品洗涤废水治理成本较高、超过其生产成本考虑，公司不再使用碳酸锂次品，其洗涤废水不再产生，本项目废水包括：生活污水、车间地面清洗废水、初期雨水、冷却水。

项目应设置全厂总废水处理站，生活污水送经地埋式一体化处理装置处理，最后和车间地面清洗废水、初期雨水、冷却水一起送总废水处理设施处理，经隔油、絮凝沉淀处理达标后，由总排口经专用管道排入工业园区市政污水管网，由污水处理站处理达标后外排。

###### 项目废水污染物产排污情况一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工序 | | | 废水量m3/a | CODCr | 石油类 | SS | Li | NH3-N |
| 产生量 | 车间地面废水 | 产生量(t/a) | 135 | 0.054 | 0.003 | 0.027 | 0.007 | - |
| 产生浓度(mg/L) |  | 400 | 20 | 200 | 50 | - |
| 冷却水 | 产生量(t/a) | 1300 | 0.065 | - | 0.156 | - | - |
| 产生浓度(mg/L) |  | 50 | - | 120 | - | - |
| 生活污水 | 产生量(t/a) | 675 | 0.202 | - | 0.101 | - | 0.017 |
| 产生浓度(mg/L) |  | 300 | - | 150 | - | 25 |
| 初期雨水 | 产生量(t/a) | 1533 | 0.690 | 0.015 | 0.38325 | - | - |
| 产生浓度(mg/L) |  | 400 | 10 | 250 | - | - |
| 合计 | 产生量(t/a) | 3643 | 0.908 | 0.018 | 0.634 | 0.007 | 0.017 |
| 产生浓度(mg/L) |  | 266 | 5 | 174 | 2 | 5 |
| 排放量 | 本项目排放量(t/a) | | 3643 | 0.583 | 0.011 | 0.364 | 0.007 | 0.010 |
| 排放浓度(mg/L) | |  | 160.0 | 3.0 | 100.0 | 2 | 3 |
| 排放标准(mg/L) | | | - | 200 | 6 | 100 | 10 | 30 |

新鲜水

990

生活用水

损失165

135

150

生产车间

生成水27.94、H20.77

地面、设备清洗

锂水含水294.00

HCl含水235.43

双氧水含水0.65

工业园污水处理站

3643

**图3-12 整改后工程水平衡图　　 单位：m3/a**

压滤渣、废填料共含水3.27

冷凝水402.91

氯化铁溶解

冷凝水89.39

氯气吸收反应生成水93.34

氯化铁产品含水1027.50

583.58

液碱带水966.70

次氯酸钠含水1149.43

损耗8.2

外排水汽53.48

损失15

840

675

地埋式一体化处理装置

725

总废水处理设施

初期雨水

循环冷却水系统

松阳湖水683

损失1200

1533

1300

蒸 汽

园区蒸汽3600

1817

损失1199.42

整改后，公司废水经处理后，由总排放口排放，年排废水3643m3，其中COD0.583t/a、石油类0.011t/a、SS0.364 t/a(100mg/L)、Li0.007t/a、NH3-N0.007t/a，可达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)间接排放标准要求。

#### 固废处理

废阳极、废矿物油等危险废物放置在专门的贮存场所暂存，并送有资质的单位进行无害化处置。危险废物暂存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的相关要求进行建设，贮存危险废物符合国家环境保护标准的防护措施，危险废物暂存周期一般不超过半年。建设单位和接收单位均严格按《危险废物转移联单管理办法》完成各项法定手续和承担各自的义务，以保证废渣不会对环境造成二次污染。

#### 风险及其它

1、厂区在全部硬化的基础上，应将沿松阳湖一侧设置厂界截水沟和围墙，并在地势最低处设置初期雨水收集设施，避免地表径流会直接排入松阳湖湖叉，确保废水、雨水不会进入松阳湖。

2、增加盐酸、液碱等储罐的围堰的有效容积，可将备用储罐作为风险应急罐、并安装液位仪、自动泵等设施，在发生风险时，通过自动泵将泄漏在围堰中的物料打入备用储。室外的储罐围堰应设置关闭阀门，平时应将阀门关闭。

3、盐酸罐区、电解车间安装HCl、Cl2的报警监测器。

4、液碱池、化锂池应设置遮雨棚等设施，防止暴雨时溢流等风险事故的发生。

5、设置初期雨水池、事故应急池。

6、根据要求，编制突发环境事件应急预案，并向行政主管部门进行备案。

7、公司拟淘汰现有碳酸锂次品洗涤工序，公司需拆除相关设施与设备，并将循环槽内的洗涤废水委托有能力的单位进行处置，不得随意排放。

### 整改后项目污染源汇总

在本项目采取上述措施后，本目主要污染物产生及排放情况详见表3.5-2。

###### 工程污染物排放量汇总

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 污染物 | | 整改前实际排放 | | 整改后排放 | | 整改后增减量(t/a |
| 浓度(mg/m3) | 排放量(t/a) | 浓度(mg/m3) | 排放量(t/a) |
| 大气 | 有组织 | 氯气 | 98 | 6.19 | 7.3 | 0.42 | -5.77 |
| 氯化氢 |  |  | 14 | 0.03 | +0.03 |
| 无组织 | 氯气 |  | 0.53 | - | 0.27 | -0.26 |
| 氯化氢 |  | 0.31 | - | 0.03 | -0.28 |
| 氯化锂 | |  | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0 |
| 合计 | 氯气 |  | 6.72 |  | 0.69 | -6.03 |
| 氯化氢 |  | 0.31 |  | 0.06 | -0.25 |
| 氯化锂 |  | 0.90 |  | 0.90 | 0 |
| 废水 | 废水量\* | | - | 2393 | - | 3643 | +1250 |
| COD | | 348.9 | 0.835 | 160 | 0.583 | -0.252 |
| 石油类 | | 8 | 0.019 | 3 | 0.011 | -0.008 |
| SS | | 196.2 | 0.470 | 100 | 0.364 | -0.106 |
| Li | | 28.8 | 0.069 | 2 | 0.007 | -0.062 |
| NH3-N | | 6.7 | 0.017 | 3 | 0.010 | -0.007 |
| 固体废物 | 一般固废 | |  | 18.82 |  | 18.82 | 0 |
| 危险固废 | |  | 0.80 |  | 0.80 | 0 |
| 生活垃圾 | |  | 9.30 |  | 9.30 | 0 |

\*整改前工程冷却水按清下水计，不纳入废水量中。整改后，根据GB 31573-2015要求，全部记为排水量。

由表3.5-2 可知，整改后，本项目废水、废气经处理达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)，各类污染物均叫现有工程有明显削减。

# 区域环境特征及环境现状调查

## 环境概况

### 地理位置

云溪区地处岳阳市城区东北部、长江中游南岸，位于东经113°08′~113°23，北纬29°23′~29°38′之间，西濒东洞庭湖，东与临湘市接壤，西北与湖北省监利县、洪湖市隔江相望，南部与岳阳楼区和岳阳县毗邻，南距岳阳市区22km。

本项目位于湖南岳阳市云溪区西郊的岳阳绿色化工产业园(原湖南岳阳云溪工业园)，项目地理位置图详见附图1。

### 地形地貌

云溪区属幕阜山脉向江汉平原过渡地带，地貌多样、交相穿插，整个地势由东南向西北倾斜。境内最高海拔点为云溪乡上清溪村之小木岭，海拔497.6米；最低海拔点为永济乡之臣子湖，海拔21.4米。一般海拔在40—60米之间。地表组成物质65%为变质岩，其余为沙质岩，土壤组成以第四纪红色粘土和第四纪全新河、湖沉积物为主。第四纪红色粘土主要分布在境内东南边，适合林、果、茶等作物开发。第四纪全新河、湖沉积物主要分布在西北长江沿线，适合水稻、瓜菜等作物种植。

工业园属低山丘陵地形，用地多为山地和河湖，园区内丘岗与盆地相穿插、平原与湖泊交错，海拔高程40-60米，最大高差为35米左右。整个园区地势呈西北高，东南低，由北向南倾斜。工业园东、北部主要为丘陵，有一定的植被，工业园西侧有一湖泊—松阳湖，水体功能为景观用水。根据《中国地震烈度区划图》，该区地震设防烈度为6度。

### 水文资料

本项目位于湖南岳阳绿色化工产业园，东、南、西面紧邻松阳湖，北面为园区道路和岳阳市凌峰化工厂。本项目污水经云溪工业园污水处理厂处理达标后排入长江道仁矶江段。

**1、松阳湖水域**

湖面积：丰水期6000-8000亩左右；枯水期5000-6000亩左右，约4 km2；水位：最深水位5~6m左右，平均水位3～4m左右；蓄水量：丰水期21万m3左右，枯水期12万m3左右。

**2、长江岳阳段**

松阳湖水域北濒临并汇入长江。根据长江螺山水文站水文数据，长江道仁矶江段主要主要水文参数如下：

流量：多年平均流量20300立方米/秒；历年最大流量61200立方米/秒；历年最小流量4190立方米/秒；

流速：多年平均流速1.45米/秒；历年最大流速2.00米/秒；历年最小流速0.98米/秒；

含砂量：多年平均含砂量0.683公斤/立方米；历年最大含砂量5.66公斤/立方米；历年最小含砂量0.11公斤/立方米；

输沙量：多年平均输砂量13.7t/秒；历年最大输沙量177t/秒；历年最小输沙量0.59t/秒；

水位：多年平均水位23.19米(吴凇高程)；历年最高水位33.14米；历年最低水位15.99米。

### 气象资料

云溪区属亚热带季风气候，气候温和，四季分明，热量充足，雨水集中，无霜期长。根据岳阳市气象观测站近20年来气象资料，该区域年平均气温为17.1℃；最高气温39.3℃；最低气温为-11.8℃。年平均相对湿度78%；年平均降雨量为1295.1mm；常年主导风向为NNE，频率为18%；冬季主导风向为NNE(22%)，夏季主导风向为SSE(15%)，年平均风速为2.9 m/s。

### 植被与生物多样性

(1) 本项目区域动植物现状

项目所在区域属于亚热带季风气候，四季分明，春季多雨，秋季晴朗干旱，常年多雾，为各种动植物的生长繁殖提供了适宜的环境。区内及松阳湖周围植物生长较好，有低矮丘陵零星分布，山上树木繁茂，种类较多，其主要种类如下：

乔木类：马尾松、衫木、小叶砾、苦槠、石砾、栲树、樟树、喜树、梧桐、枣、榕叶冬青、樱桃、珍珠莲等生种野。此外，从松阳湖至云溪及工业园区人工栽培的树木繁多。其主要树种有：雪松、火炬松、湿地松、桂花、玉兰、梅花、法国梧桐、柳衫、日本柳衫、福建柏、侧柏、园柏、龙柏、塔柏、白杨、枫杨等。

灌木类：问荆、金撄子、盐肤木、山胡椒、水竹、篌竹、油茶、鸡婆柳、胡枝子、黄栀子、野鸦椿等。

丰富的植物资源为动物的栖息、繁衍提供了重要条件。区内除栖息着很多鸟类如斑鸠、野鸡等外，蛇、野兔、野鼠等也经常出现。

依据《中国植被》划分类型的原则，云溪工业园区内的植被可以分为针叶林、阔叶林和灌丛。从园区的建设情况来看，已建成的园区有明显的人类干扰的痕迹，植被和动植物的数量锐减；而未开发的园区范围内植被和动植物情况基本保持原貌，呈现出两种不同的景观。可以看出园区的建设在一定程度上破坏了自然资源的分布和物种的多样性。

综上所述，园区内动植物资源丰富，分布广泛。但园区内除樟树为国家二级保护植物外，未见其他的具有较大保护价值的物种和珍惜濒危的动植物种类。

**(2)松阳湖和长江水生动植物现状**

松阳湖中水生植物的品种和数量也相当丰富。松阳湖边缘分布的沼泽化草甸主要有荻草群落、苔草群落、辣蓼群落、水芹群落等；松阳湖水面上分布的水生沼泽植被主要有野菱群落、浮萍群落等；水面上分布的浮水水生植被主要有野菱群落、荇菜群落、浮萍群落等；松阳湖浅水区及沼泽区分布的挺水植物主要有香蒲群落、水烛群落、箛群落等。松阳湖水体，由于历史原因，水质较差，湖内鱼类的品种虽然仍有一些，如有青、草、鲇、鳙、鲤、鳊、鲶等，但一般未作为居民食物。

长江是我国水生生物资源宝库。本次环评所在道仁矶江段的主要水生生物为中国江河平原区系鱼类青、草、鲢、鳙、鳊、鲂等，第三纪区系鱼类鲤、鲫、鲶、鳜鱼等，近年来有国家一级保护动物白鳍豚出没。其下游40 km江段为湖北长江新螺段白鳍豚国家级自然保护区。

### 评价区地质与水文地质概况

**1、区域地质构造**

云溪区属幕阜山脉向江汉平原过渡地带，地貌多样、交相穿插，整个地势由东南向西北倾斜。地表组成物质65%为变质岩，其余为沙质岩，土壤组成以第四纪红色粘土和第四纪全新河、湖沉积物为主。工业园属低山丘陵地形，用地多为山地和河湖，园区内丘岗与盆地相穿插、平原与湖泊交错，海拔高程40—60米，最大高差为35米左右。整个园区地势呈西北高，东南低，由北向南倾斜。工业园东、北部主要为丘陵，有一定的植被，工业园西侧有一湖泊——松阳湖，水体功能为景观用水。根据《中国地震烈度区划图》，该区地震设防烈度为6度。

**2、厂区岩土分层及其特征**

依据场地已有地质资料，项目区场地各地层从上至下依次为：

(1)人工填土

褐黄、褐红、灰黑等色。主要由粘性土、砂土、碎石或少量建筑垃圾组成，结构松散，其中碎石粒径2～15cm，次棱角状，含量约20%～40%。场地内普遍分布，层厚1.5～3.8m。为Ⅱ级普通土。

(2)第四系上全新全新统湖沼沉积淤泥质粘土层

淤泥质粘土：浅灰、灰黑色，局部混砂及腐木，很湿～饱和，软塑状为主，局部可塑，光滑，摇振反应慢，干强度高，韧性高，压缩性高，局部表现为粘土(含淤泥质)场地内普遍分布，为Ⅱ级普通土。

(3)第四系全新统可塑粉质粘土

褐灰色、褐黄色，粉粒成分为主，粘粒成分次之，稍有光泽，无摇震反应，中等干强度，韧性中，中等压缩性，标贯击数5—8击，呈可塑状态，层厚0.7～3.4m。

(4)第四系全新统硬塑粉质粘土

褐黄色，粉粒成分为主，粘粒成分次之，稍有光滑，无摇震反应，较高干强度，韧性较高，含铁锰氧化物，结构密实，较低压缩性，呈硬塑状态，层厚为0.7～5.2m。

(5)第四系上更新统坚硬粉质粘土

黄褐色、褐红色，粉粒成分为主，粘粒成分次之，上部含少量铁锰氧化物，稍有光泽，无摇震反应，干强度高，韧性高，密实，较低压缩性，具网纹状构造，层厚2.3～6.7m。

(6)第四系上更新统冲洪积层

粉质粘土，浅黄、灰白等色，湿，可塑～硬塑，光滑，摇振反应无，干强度中等，韧性中等，压缩性中等，底部偶见砾砂夹层。层顶标高-15.89～-12.04m，层顶深度18.20～24.00m，层厚1.70～5.50m，为Ⅱ级普通土。

(7)前震旦系冷家溪群崔家坳组中风化板岩黄绿色、底部灰绿色，泥质成分，变余结构，中厚层夹薄层状，产状陡，岩石中等风化，属软岩，强度高，下部坚硬，板状结构，裂隙不甚发育，层理清晰，结构面以裂隙面和层面为主，组合一般，岩体上部稍破碎，下部较完整，岩石基本质量等级为Ⅳ类，岩芯呈碎块状、块状、短柱状，局部钻孔内呈柱状体，采取率较高，勘探深度2.0～11.0m。

(8)前震旦系冷家溪群崔家坳组微风化板岩

青灰色，泥质成分，变余结构，中厚层夹薄层状，产状陡，岩石微弱风化，属较软岩，强度高，坚硬，板状结构，裂隙不甚发育，层理清晰，结构面以裂隙面和层面为主，组合一般，岩体较完整，岩石基本质量等级为Ⅳ类，岩芯呈碎块状、块状、短柱状，采取率较高。

**3、场地地下水条件**

场地地下水位标高为32.5~35.7m，主要赋存在杂填土以下，粉质粘土以上，接受大气降水和地表水补给，地下水径流条件较好，水量较小，由地下水原始的山坡向冲沟河道排泄，在项目评价区范围内，地下水总体由东北往西南排泄。

**4、地下水开发利用现状**

项目所在区域用水由工业园区统一提供，不采用地下水，项目地下水评价范围内无集中式饮用水源，无矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

## 社会环境概况

云溪区全区总面积388.3km2，其中农业人口8.16万人，非农业人口8.48万人(其中驻区大型企业5.3万人)。行政区划为5个镇、2个乡，其中路口镇、云溪镇均列入1994年省委、省政府首批命名的全省34个经济强镇。全区辖8个居委会、64个村(分场)，设18个居民小组，679个村民小组。云溪区临城伴厂，湖南省”十大标志性工业企业”中有长岭炼化公司、巴陵石化公司、华能湖南岳阳发电有限公司和泰格林纸集团公司等四家驻在云溪区，年工业产值近300亿元，是湖南重要的石化基地、火电基地和纸材基地。云溪以工业发展为重点，以巴陵石化和长炼公司为龙头的两大石化企业集团支撑云溪的工业发展，过去工业用地布局比较零散，从石化产业发展特征及发展趋势来看，产业园区集中发展将促进云溪工业的高效发展，提高产业竞争力，通过工业园的建设积极培育产业集群。在工业园发展时序的安排上，根据产业特征、产业性质及建设条件，分区、分片集中建设，逐步实施将是工业园发展的必然选择。因此，必须针对不退的发展阶段，制定相应的发展对策，并有计划供应土地，以保证工业园的有序发展、分步实施。云溪工业园现状居住用地分布比较零散。其中尤特尔、金茂泰、长科、博大等几个大企业的主要职工住宅区，基本属于Ⅱ类居住用地，区内其他各处散布几个自然村落，其中胜利村较大，还包括部分大田村的居民居住用地，大都为Ⅲ类居住用地。居住环境质量差，绿化水平低，市政设施配套不齐全，突出问题是布局散乱，无统一规划，社会管理体系不完善，土地浪费严重，现状居住用地面积7.92ha，占总用地面积的1.6%，这也反映了村民住宅较多，住房观念及生活、生产方式还处于比较落后的水平。

2015年岳阳市云溪区实现地区生产总值122亿元，同比增长8.4%；完成规模工业增加值60亿元，同比增长8.6%；完成财政总收入11.2亿元，同比增长7.7%；固定资产投资完成58.6亿元，同比增长20.4%；实现消费品零售总额19.3亿元，同比增长12.5%；全区三次产业增加值分别达到8.0亿元、74.5亿元和39.5亿元，三次产业的结构比由上年的6.9:61.1:32优化为6.6:61:32.4。农村居民人均可支配收入15376元，同比增加10.3％。城镇居民人均可支配收入29398元，同比增加9.6％。

本项目选址位于湖南岳阳绿色化工产业园(云溪工业园)。云溪工业园于2003年经湖南省人民政府批准成立，依托腹地建设从石油催化裂化到石油化工完整的产业链和产业集群，以发展精细化工和机械制造为产业定位，以“对接石化基地、承接沿海产业、打造工业基地”为办园宗旨。云溪工业园作为国营大厂扩张的平台、民营企业壮大的平台、对外招商的平台，2005年8月，被湖南省科技厅确定为全省唯一一家“精细化工产业基地”。

项目周边情况：本项目位于湖南岳阳绿色化工产业园，项目北面为岳阳凌峰化工有限公司，项目东、南、西面均为松阳湖的湖叉，该湖叉水域面积约80余亩，已经被工业园征收。根据调查，该湖叉枯水期、平水期没有与松阳湖联通，但在多雨季节等，由于水位上涨，湖叉水会与回合。项目西面松阳湖外为岳临高速公路，公路西面为工业园外的方家咀居民居住区。项目区无集中式饮用水源，附近居民使用双花水库水，不采用地下水。

## 湖南岳阳绿色化工产业园概况

### 基本情况

湖南岳阳绿色化工产业园(又称：云溪工业园)是2003年经湖南省人民政府批准成立的工业园，2006年通过了湖南省环保厅的环评批复，2012年9月云溪工业园更名为湖南岳阳绿色化工产业园。

2012年，为加快主导产业的发展，做大做强岳阳的石油化工产业，岳阳市委、市政府决定整合云溪区境内及周边的石油化工资源，报请省人民政府批准成立湖南岳阳绿色化工产业园，9月，湖南岳阳云溪工业园正式更名为湖南岳阳绿色化工产业园，该园以云溪工业园为依托，以巴陵石化和长岭炼化两个大厂为龙头，将临港产业新区新材料园和临湘滨江工业园一并纳入整体规划，形成”两厂四园”的用地布局，产业园区近期(至2020年)建设用地规划52km2，远期(至2030年)建设用地规划70km2，规划控制范围面积230km2。至2012年底，纳入岳阳绿色化工产业园区管理的化工及配套企业达到100家以上，总产值达到1000亿元，创税突破100亿元，总资产达到270亿元。

建园来，园区紧紧依托驻区大厂巴陵石化和长岭炼化的资源优势，按照“特色立园、科技兴园”的思路，以“对接石化基地、承接沿海产业、打造工业洼地”为办园宗旨，重点引进和做大做强了工业催化剂新材料、医药生物、高分子材料等六条产业链。云溪工业园区已形成工业催化新材料、高分子材料加工、生物医药化工、环保溶剂、中间体产业和炼厂气体加工六条精细化工产业链，有美国、澳大利亚、瑞士、香港、新加坡、中石化集团等跨国公司及战略投资者来园投资兴业，共引进企业86家，其中总投资11.8亿元的中石化催化剂新基地、7.6亿元的东方雨虹防水材料等过亿元企业19家。建园10年来，累计投入资金8亿多元，配套完善了水、电、路、天然气、蒸汽等基础设施，截止2014年底，园区开发面积达到15km2，入园企业153家，产值达到873亿元，创税117亿元。园区先后被评为国家高技术产业基地、国家新型工业化示范园区、国家火炬特色产业基地、国家循环化改造示范园区和国家低碳园区等，并被纳入到全省重点培育的”千亿产业集群”和重点打造的”千亿园区”之列。

### 园区性质及产业定位

岳阳绿色化工产业园总体定位是：按照资源有效利用、绿色发展、安全发展、集聚发展、高效发展、统筹规划的原则，以原油、煤(页岩气)资源为基础，发展炼油化工产业、催化剂及助剂产业、化工新材料及特工化学品产业、合成材料深加工产业；延伸丙烯、碳四、芳烃、碳一四条产业链，形成炼油、特色化工、催化剂、合成材料为主体的岳阳石油化工产业体系。云溪工业园以发展精细化工为主要的产业定位。

产业园以巴陵石化、长岭炼化为龙头，合理延伸石化副产品深加工和废弃物再生利用产业链，建设和引进产业链接或延伸关键项目，不断促进物料闭路循环，形成了炼油化工、催化剂及助剂、化工新材料及特种化学品、合成材料深加工四大产业及碳四、丙烯、芳烃和碳一四条主产业链。产业园年原油加工能力达1000万吨，拥有100多个产品，200多个牌号，是全球最大的锂系聚合物生产研发基地，全球最大的醋酸仲丁酯生产基地之一，亚洲最大的炼油催化剂生产基地，中国最大的己内酰胺生产基地,中国最大的环氧树脂生产基地之一，中国唯一电子级(8N)高纯氨生产基地。产业园聚集石化及其配套规模企业153家，已发展成为湖南省现代化程度最高的专业化工园区。

### 云溪工业园总体规划

**1 规划结构**

建设成功后的云溪工业园将成为具有绿色环保的生态环境、完善的公共基础设施、先进的投资软环境，以发展化工产业深加工为主，集新型材料、生化、机械等工业为一体的工业园区。将是岳阳市甚至整个湖南省重要的高新技术研究开发和精细化工产业化基地以及未来新的、可持续发展的经济增长点。

云溪工业园规划以现有片区为基础，进一步明确用地发展方向和用地结构，从用地和交通联系等方面协调各片区之间关系，完善工业园形态，通过加强各片的交通联系，使之成为一个统一的整体，共同构建云溪工业园区”一心、两轴、三片”的规划结构。其中：

“一心”：是指松阳湖水域这一绿心，它既作为整个区域具有凝聚力的核心，体现出工业园区的环境景观特色，同时它有具有强烈的辐射影响作用，以其生态环境和景观方面的优越条件带动周边地区的建设开发和土地升值。

“两轴”一是沿瓦窑路南北向的以工业园为行政办公为中心，串接商业金融中心，形成一条功能发展轴。二是沿工业大道东西向的由西向东连接公交客运中心——商业金融中心，形成的一条功能发展轴。

“三片”依次为”特色公园片”、”行政办公片”、”产业发展片区”。

“特色公园片”是指杨家垄路西岸，松阳湖两侧的地段。主要完成对周边用地的整合，整治公园的外部环境，并加强与松阳湖之间的联系，在整个地段形成以花卉观赏为主题的特色公园片。

“行政办公片”是指工业大道两侧之间的地段，规划工业园区管委会办公区、邮电、海关大楼等多处办公机构。

“产业发展片区”一是结合现有入园企业布局和产业调整布置的可持续发展的产业发展片区。二是工业大道以北，规划布置以产业深加工的一类工业，对松阳湖的水质和下游居住区产生较小影响。

**2 用地规划**

规划对云溪工业园用地进行了整体布局，提高工业园建设标准，并对现状用地标准做了相应调整，增加公共设施用地、市政设施用地，特别是道路广场用地、绿地比重。增加工业园道路、绿地面积等。

工业园居住用地主要分布在联城路以南，107国道以西地段，形成组团，并配套相应的公共服务设施。居住用地占规划用地的1.13%，人均面积22.0m2。

规划工业园人均道路用地达到12 m2/人，人均绿化面积超过12 m2/人。公共设施比例达到3.37%，人均10.93m2。其中商业设施用地比例为3.69%，人均5.17 m2。规划工业园的绿地比例达到16.73%，人均绿地20.75 m2。

**3 基础设施规划**

(1)给水

云溪工业园发近期规划期内生活供水总量为0.7×104t。规划中生活用水由云溪水厂供给(考虑到双花水库库容量及目前水库来水流量不能满足发展要求，云溪分区规划中远期水源为双花水库和清溪水库)。在给水管每120米设置一地下式消火栓，消防栓离路边不大于2米，离建筑物不小于5米，管网各节点处以阀门控制。

生产用水取自长江水，由巴陵公司￠800清水管接管直通工业园，供水能力为6×104 t/日。给水管网分为生活用水管网和生产用水管网两套系统。为保证园区供水安全可靠，在现有供水基础上，规划中考虑采取双回路供水，就是在现有基础上增加一条输水管道，以保证在任何时候均衡供给。

(2)排水和污水处理设施

排水体制：采用雨、污分流、污污分流的排水体制。

雨水：雨水排放按地貌条件就势排放，经各区汇集，排至松阳湖。

生活污水：园区生活污水输送采用管径DN300~DN700的管道，生活污水经污水管网至云溪污水处理厂处理达标后排入长江。

工业废水：园区工业废水进行预处理达到云溪污水处理厂进水标准后进入云溪污水处理厂，经过处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B标准和《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准的加权标准后，从长江道仁矶江段排入长江。

云溪区污水处理厂位于工业园东南角(云溪区云溪乡新明村)，占地面积30亩，投资6500万元。总体规模为4×104 t/天(其中生活污水2.2×104t/天，工业污水1.8×104t/天)，其中首期规模2×104 t/天(其中生活污水和工业污水各1×104t/天)，配套管网47km，已于2010年6月建成运营，可接纳城镇居民生活污水和云溪工业园内生产、生活污水。污水处理工艺为：工业废水采用强化预处理+水解酸化+一级好氧处理后与生活污水混合，经”CAST+紫外消毒”处理后排放至长江。根据岳阳市云溪污水处理厂环评批复，该污水处理厂出水水质执行标准为《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B标准的加权平均值。主要工艺构筑物由细格栅及旋流沉砂池、均质池及事故池、强化一级反应池、水解酸化池、CAST池、紫外消毒池及提升泵站、贮泥池、污泥脱水机房、加药间、鼓风机房等组成。工程服务范围为云溪区的市政污水及云溪工业园的生活废水、工业废水。

为解决工业园污水对松阳湖流域造成的水体、底泥和土壤重金属污染，保护长江水体水质和促进云溪区经济发展,，岳阳市云溪区城市建设投资有限责任公司与2014年投资7332.66万元于建设云溪工业园污水管网(二期)建设工程。二期管网服务范围：西至随岳高速，东达道云路，北抵园北路，南临巴陵公司，服务人口为6.0万人，纳污面积为5.2km2(含一期)，管网密度2.93km/km2，污水收集管网总计15256m。其中：DN400管8265m、DN600管1440m、DN800管3131m、DN1000管1919m、DN1200管501m；该项目与 2014年开始建设，目前，工业园污水管网已经铺设到项目东面500m处的道路，公司拟自行铺设专用管道，将污水引入工业园污水管网，最后进入工业园污水处理厂深度处理。

(3)供电

园区电力供应由云溪电力公司采用双回路(110KV和220KV)进行供应，以确保工业生产用电的稳定需要。

(4)通信

园区内全面铺设开通了宽带通讯光缆，为全区各行业进入信息高速公路提供了条件。

(5)供汽

目前工业园已建成一座蒸汽站，引进华能的蒸汽为整个工业园区需用汽的企业供汽。

**4 环境保护规划**

1)指导思想

云溪工业园环境保护指导思想：以综合效益为中心，坚持经济建设、城乡建设、环境建设的同步规划、同步实施、同步发展，实现经济效益、社会效益、环境效益的统一，促进城乡生态环境的良好循环。根据这一指导思想，确定规划指导原则为：

坚持“预防为主、防治结合”方针，全面规划，合理布局；

坚持防治污染与调整产业结构、技术改造、节约资源、综合利用相结合，贯彻环境综合整治方针；坚持”谁污染谁治理，谁开发谁保护”和”污染者付费”原则，强化政府职能，加强科学管理。

2)规划目标

总体目标：在规划期内，工业园的环境保护目标为：改变先污染后治理的经济发展模式，实行可持续发展的战略，逐步使生态系统实现良性循环。建立一个舒适宜人的自然环境，高效先进的经济环境，文明和谐的社会环境。

规划目标(2005～2020年)：基本实现城乡环境清洁、优美、安静，生态环境呈良性循环。工业园内污染得到有效控制。区内河流水质保持洁净。大气环境质量达到二级标准，基本无噪声污染。

污染控制目标：工业园废水、废气、噪声必须处理达标排放，固体废弃物综合利用率达到100%，生活垃圾无害化处理率达到100%。

3)环境保护措施

水环境保护措施：对工业主要污染源实行污水排放总量控制与浓度控制相结合的方法，使污水排放量和废物排放量控制在较低的水平。努力提高污水处理率，避免区内水质的恶化。保护区内自然水体，严格禁止无计划占用湖泊，及时疏浚湖泊。

大气环境保护措施：严格控制区内工业企业的废气排放，提高工业园烟尘治理率，扩大烟尘达标区覆盖率。加强工业园绿化工作，重视工业园公共绿地和防护绿地的建设。

固体废弃物处理措施：加强对工业有害废物的控制与管理。对村镇生活垃圾实行无害化处理，同时统一管理、统一处置，逐步建立城镇生活垃圾收集处理系统。工业园地区实行生活垃圾袋装化。

声环境保护措施：加强区域主要货运道路两侧的防护绿地建设，避免在靠近城镇居民生活的地区设置噪声污染较为严重的工业企业。对餐饮和娱乐业等易产生噪声的行业进行严格管理。

农田湿地环境保护措施：充分保护区内现有农田及湿地，发挥其生态缓冲能力及自我调控能力；保证区内各类绿地的建设实施，营造工业园良好生态环境；严格控制对区内空地及农田的开发建设活动。

### 项目周边污染源调查

本项目位于湖南岳阳绿色化工产业园，目前城区片入园企业共37家(岳阳蓬诚科技发展有限公司)，在建或者试运行企业15家。已投产企业污染物排放情况见表4.3-1。

###### 岳阳绿色化工产业园区(城区片)相关企业污染物排放情况

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染源名称 | 主要产品 | 危险化学品 | 废水排放  量(t/a) | 废气排放量(m3/a) | 固废排放量(t/a) | 环评审  批情况 | 竣工环保验收情况 |
| 1 | 湖南尤特尔生化有限公司 | 生物酶 | 液氨 | 300000 | 940 | 5048 | 未审批 | 否 |
| 2 | 岳阳市金茂泰科技有限公司 | 双环戊二烯氯化钛 | 四氢呋喃 | / | / | / | 已审批 | 是 |
| 3 | 岳阳长科化工有限公司 | 拟薄水铝石 | 烧碱、液态二氧化碳 | 48000 | 11000 | 7116 | 未审批 | 否 |
| 4 | 岳阳聚成化工有限公司 | 铝溶胶、分子筛 | 盐酸、硝酸、硼酸 | 3000 | / | 10 | 已审批 | 是 |
| 5 | 岳阳中展科技有限公司 | 环氧树脂 | 甲苯、双酚、苯酚、烧碱 | 4000 | / | 6 | 已审批 | 是 |
| 6 | 岳阳市科立孚合成材料有限公司 | 酮醛树脂 | 环己酮、甲醛、异丁醛 | 9000 | / | 25 | 已审批 | 是 |
| 7 | 岳阳市九原复合材料有限公司 | 玻璃钢制品 | 盐酸 | / | / | / | 已审批 | 是 |
| 8 | 岳阳长源石化有限公司 | 三甲苯、四甲苯 | 燃料油 | / | 800 | / | 已审批 | 是 |
| 9 | 岳阳鑫鹏石化有限公司 | 铝溶胶、分子筛 | 盐酸、硝酸、硼酸 | 3000 | / | 11 | 已审批 | 是 |
| 10 | 岳阳森科化工有限公司 | 邻苯二甲酸二环己脂 | 苯酐、环己醇 | 800 | / | 7.2 | 已审批 | 是 |
| 11 | 岳阳普拉玛化工有限公司 | 对氯苯氰 | 液氨、对氯甲苯 | 18000 | 2000 | 14.5 | 已审批 | 是 |
| 12 | 岳阳全盛化工有限公司 | --- | --- | / | / | / | 已审批 | 是 |
| 13 | 岳阳磊鑫化工有限公司 | 二氯丙烷、三氯丙玩、二氯丙烯 | 氯醇 | 200 | / | / | 已审批 | 是 |
| 14 | 岳阳汉臣化工有限公司 | 二甲醚 | 二甲醇、二甲醚 | 20000 | 11200 | 4800 | 已审批 | 是 |
| 15 | 岳阳市联众化工有限公司 | 特种氧化铝、催化剂载体 |  | / | / | / | 已审批 | 否 |
| 16 | 岳阳拓湃塑胶有限公司 | 工程塑胶 |  | / | / | / | 已审批 | 是 |
| 17 | 湖南坎森催化助剂有限公司 | FCC助剂 | 盐酸 | 2400 | / | / | 已审批 | 是 |
| 18 | 岳阳东润化工有限公司 | 酮醛树脂 | 环己酮、甲醛、异丁醛 | / | / | / | 已审批 |  |

**续表4.3-1** **岳阳绿色化工产业园区(城区片)相关企业污染物排放情况**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染源名称 | 主要产品 | 危险化学品 | 废水排放  量(t/a) | 废气排放量(m3/a) | 固废排放量(t/a) | 环评审  批情况 | 竣工环保验收情况 |
| 19 | 岳阳德智隆化工有限公司 | 三甲苯、四甲苯 | 烧碱 | / | / | / | 已审批 | 是 |
| 20 | 岳阳格瑞科技有限公司 | 绝缘油漆 | 苯乙烯、乙醇、甲苯 | / | / | / | 已审批 | 是 |
| 21 | 岳阳金瀚高新科技有限公司 | 正己烷 | 正己烷 | / | / | / | 已审批 | / |
| 22 | 湖南农大海特农化有限公司 | 农药 | 农药制剂 | / | / | / | 已审批 | 是 |
| 23 | 岳阳中科华昂科技有限公司 | 荧光增白剂 | 邻氰基氯苄、亚磷酸三乙酯、对苯二甲醛等 | 262.7 | 4.05 | 523.81 | 已审批 | 否 |
| 24 | 岳阳英泰化工有限公司 | 酮醛树脂 | 环己酮、甲醛、异丁醛 | 14520 | 10.76 | 34.1 | 已审批 | 是 |
| 25 | 岳阳恒顺化工有限公司 | 环己酮 |  | / | / | / | 已审批 | 否 |
| 26 | 岳阳建州石化有限公司 |  |  | / | / | / | 已审批 | 否 |
| 27 | 岳阳成成油脂化工有限公司 | 脂肪酸 |  | 6900 | / | 350 | 已审批 | 否 |
| 28 | 岳阳斯沃德化工有限公司 | 聚酰胺切片 | 醋酸 | 16950 | 8 | 40 | 已审批 | 否 |
| 29 | 岳阳乙庚化工有限公司 | 水玻璃 | 氢氧化钠 | / | / | / | 已审批 | 否 |
| 30 | 岳阳威索石油化工有限公司 | 纳米燃料油 | 燃料油 | / | / | / | 已审批 | 否 |
| 31 | 湖南云峰科技有限公司 | 焦亚硫酸钠 | 焦亚硫酸钠 | / | / | / | 已审批 | 否 |
| 32 | 岳阳市山鹰化工科技有限公司 | 环氧树脂 | 甲苯、双酚、苯酚、烧碱 | / | / | / | 已审批 | 否 |
| 33 | 长庆化工 | 加氢催化剂、重整催化剂等 | 乙酸、氢氧化钠 | / | / | / | 已审批 | 否 |
| 34 | 万德化工 |  |  | 1275 | / | 15 | 已审批 | 否 |
| 35 | 中石化催化剂云溪新基地(二期) | 加氢催化剂、重整催化剂等 | 乙酸、氢氧化钠 | / | / | / | 已审批 | 否 |
| 36 | 岳阳东方雨虹防水技术有限责任公司 | 防水涂料、减水剂 | 氢氧化钠 | / | 0.00086 | / | 已审批 | 是 |
| 37 | 湖南金溪化工有限公司 | 2-乙基蒽醌、2-叔戊基蒽醌、四丁基脲 | 甲苯、乙苯、氯本、发烟硫酸等 | 4129 | 5760 | / | 已审批 | 否 |
| 合计 | | | | 452436.7 | 31722.75086 | 18000.61 |  |  |

根据目前岳阳绿色化工产业园各个企业的排污情况看，整个园区废气、固体废物的产量较大，污水中COD、SS等污染物因子浓度较高，但各厂通过相应的污染防治措施和园区的污水处理厂处理后，污染物均能达标排放。根据云溪区环保局提供的相关资料看，园区内化工企业产生的有机废气，均有相应的处置措施进行处理，均符合达标排放要求。

# 环境质量现状调查与评价

## 环境空气质量现状调查与评价

扩建项目中排放的废气特征污染物为氯气和氯化氢，由于本项目已建成，因此，环境空气污染SO2、NO2和PM10等常规环境空气指标参考历史监测资料数据，氯气、氯化氢等项目特征污染物进行了现场实测。

### 历史监测资料

报告引用《湖南莱万特化工有限公司年产10000 t 1,3-二氯丙烯联产40000 t 1，2-二氯丙烷(土壤熏蒸剂)、年产10000 t 1,2,3-三氯丙烷、年产5000 t 2，3-二氯丙烯项目环境影响报告书》(深圳市环境工程科学技术中心有限公司，2015年4月)中的相关大气监测数据来说明项目区环境空气质量情况。

**1 引用资料监测点位**

本报告引用《湖南莱万特化工有限公司年产10000 t 1，3-二氯丙烯联产40000 t1，2-二氯丙烷(土壤熏蒸剂)、年产10000 t 1,2,3-三氯丙烷、年产5000 t 2,3-二氯丙烯项目环境影响报告书》中的两个监测点位，分别为项目北面G1-1和东北面G2-2，分别距本项目930 m和2140 m，在本项目评价范围内。监测单位为长沙佳蓝检测技术有限公司，监测时间为2014年12月25日~12月31日，监测数据有效。引用数据具体点位见附图6。

**2 监测因子**

监测因子为SO2、NO2的小时浓度，SO2、NO2和PM10的24小时平均值。

与本项目相关的监测因子为SO2、NO2、PM10，其中SO2、NO2、PM10监测日均值，每天监测时间20h。

**3 监测时间与频次**

监测时间为2014年12月25日~12月31日，共监测7天。

**4 评价标准**

SO2、NO2、PM10评价执行执行《环境空气质量标准》(GB3095－2012)中二级标准。

**5 评价结果及分析**

评价方法环境空气质量评价采用占标率进行评价，计算公式如下：

Ii=Ci/Cio×100%

式中：Ii—第i个污染物的地面浓度占标率%；

Ci—第i个污染物的实际监测浓度，mg/m3；

Cio—第i个污染物的环境空气标准浓度，mg/m3。

环境空气质量监测评价结果统计见表6.1－1。

监测结果表明，SO2各监测点日平均浓度范围在0.030 mg/m3~0.051 mg/m3之间，占标率为20%～34%；NO2各监测点日平均浓度值范围在0.020mg/m3～0.038mg/m3之间，占标率为25%～47.5%；PM10各监测点日平均浓度值范围在0.029mg/m3～0.116mg/m3之间，占标率为19.3%～77.3%。以上均满足环境空气质量二级标准浓度限值。

**6 引用监测结果分析统计**

大气环境质量监测结果统计见下表。

###### 大气环境质量现状监测结果

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 指标 | G1-1 | G2-2 | 评价标准 |
| SO2 | 小时值 | 浓度范围(μg/m3) | 10~18 | 10~21 | 500 μg/m3 |
| 超标率(%) | 0 | 0 |
| 最大值占标(%) | 3.6 | 4.2 |
| 最大超标倍数 | — | — |
| 24小时平均值 | 浓度范围(μg/m3) | 13~14 | 13~15 | 150 μg/m3 |
| 超标率(%) | 0 | 0 |
| 最大值占标(%) | 9.3 | 10.0 |
| 最大超标倍数 | — | — |
| NO2 | 小时值 | 浓度范围(μg/m3) | 8~107 | 7~190 | 200μg/m3 |
| 超标率(%) | 0 | 0 |
| 最大值占标(%) | 53.5 | 95.0 |
| 最大超标倍数 | — | — |
| 24小时平均值 | 浓度范围(μg/m3) | 40~42 | 39~48 | 80μg/m3 |
| 超标率(%) | 0 | 0 |
| 最大值占标(%) | 52.5 | 60.0 |
| 最大超标倍数 | — | — |
| PM10 | 24小时平均值 | 浓度范围(μg/m3) | 123~135 | 122~135 | 150μg/m3 |
| 超标率(%) | 0 | 0 |
| 最大值占标(%) | 90.0 | 90.0 |
| 最大超标倍数 | — | — |
| 超标率(%) | 0 | 0 |
| 最大值占标(%) | 15.5 | 27.5 |
| 最大超标倍数 | — | — |

由上表的监测结果可知，各引用点的SO2和NO2的小时浓度，SO2、NO2和PM10的24小时平均浓度均能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准的要求。

### 现状监测

本次评价委托湖南永蓝检测技术有限公司于2016年7月19日至7月25日，对项目区大气环境中特征污染物氯气、氯化氢进行了监测。

**1 监测点位**

根据拟扩建项目附近的环境情况、项目大气污染物特征和按当地主导风向以及引用点的位置等情况，本次现状监测布设了2个环境空气监测点，具体监测点位置见下表1和附图6。

###### 环境空气质量现状监测点位一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 监测点名称 | 方位及距离 | 监测因子、监测时间和频次 |
| G1 | 凌峰化工有限公司厂门口 | 北面，50m | 氯气、氯化氢小时浓度值，无雨日监测7天 |
| G2 | 项目西侧敏感点方家咀 | 西面，210m |

**2 监测因子**

特征污染物氯气、氯化氢，监测同时记录气温、气压、风向、风速等气象条件。

**3 技术要求**

监测、分析方法均按照国家相关环境监测技术规范进行。

**4 评价标准**

氯气、氯化氢参照执行《工业企业设计卫生标准》TJ36－79中的居住区大气中有害物质的最高容许浓度。

**5监测结果统计**

###### 环境空气质量现状监测结果统计表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 指标 | G1 | G2 | 评价标准 |
| 氯气 | 小时值 | 浓度范围(mg/m3) | 0.03L-0.09 | 0.03L | 一次0.1 mg/m3  日平均 0.03 mg/m3 |
| 平均值 | 0.04 | 0 |
| 超标率(%) | 0 | 0 |
| 最大超标倍数 | / | / |
| 氯化氢 | 小时值 | 浓度范围(mg/m3) | 0.02L-0.04 | 0.02L | 一次0.05 mg/m3  日平均 0.015 mg/m3 |
| 平均值 | 0.02 | 0.02L |
| 超标率(%) | / | / |
| 最大超标倍数 | / | / |

注：ND表示检验数值低于方法最低检出限，以所使用的方法检出限值报出。

###### 监测现场气象参数列表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 日期 | 天气 | 风向 | 气温 | 气压 | 风速 | 湿度 |
| ℃ | kPa | m/s | % |
| 07月19日 | 多云 | 南 | 31.2 | 99.1 | 0.7 | 69 |
| 07月20日 | 多云 | 南 | 32.6 | 99.1 | 0.5 | 66 |
| 07月21日 | 多云 | 南 | 32.8 | 98.5 | 0.5 | 67 |
| 07月22日 | 晴 | 南 | 35.1 | 98.3 | 0.3 | 70 |
| 07月23日 | 晴 | 南 | 33.9 | 98.7 | 0.3 | 66 |
| 07月24日 | 晴 | 南 | 34.3 | 98.3 | 0.4 | 72 |
| 07月25日 | 晴 | 南 | 34.6 | 98.4 | 0.3 | 69 |

根据表6.1-3的监测结果可知，各监测点的氯气、氯化氢均低于检测限，均能满足《工业企业设计卫生标准》TJ36－79中的居住区大气中有害物质的最高容许浓度。

## 地面水环境质量现状评价

本项目排水均依托云溪工业园排水系统，项目产生的少量工艺废水、初期雨水和生活污水经园区污水管道排入云溪污水处理厂处理达标后排入长江道仁叽段。厂区内后期雨水，经雨水管网收集后直接排入松阳湖。

### 长江道仁矶江段

本次环评中长江道仁矶江段水环境质量数据引用2014年7月湖南华科环境检测技术服务有限公司对《湖南金溪化工有限公司年产1000t合成2-乙基蒽醌、500t合成2-叔戊基蒽醌及年产500t四丁基脲生产线项目》进行的现状监测数据(华科检测字环质(2014)第07- -103号)来评价。

**1、监测断面**

W1：长江道仁矶江段，工业园云溪污水处理厂长江排污口上游500m；

W2：长江道仁矶江段，工业园云溪污水处理厂长江排污口下游2000m；

W3：长江道仁矶江段，工业园云溪污水处理厂长江排污口下游4000m。

**2、监测因子**

地表水长江道仁矶江段环境现状监测因子为pH、COD、氨氮、总氮、挥发酚、石油类和甲苯。

**3、监测时间和频率**

监测时间：2014年7月21~22日，连续监测2天，每天采样一次。

**4、评价标准**

各监测断面均执行《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)中Ⅲ类标准。

**5、评价方法**

本项目地表水环境质量现状评价采用单因子超标率、超标倍数法进行评价。

**6、监测及评价结果**

长江道仁矶江段水质监测及评价结果见表6.2-1。

###### 长江道仁矶江段水质监测级评价结果 单位：mg/L(pH除外)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测点位 | 监测日期 | pH | COD | 氨氮 | 总氮 | 挥发酚 | 石油类 |
| W1 | 7月21日 | 7.23 | 7.7 | ND | 1.4 | ND | 0.02 |
| 7月22日 | 7.19 | 7.0 | ND | 1.39 | ND | 0.03 |
| GB3838-2002中Ⅲ类标准 | | 6~9 | 20 | 1.0 | 1.0 | 0.005 | 0.05 |
| 最大超标倍数 | | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0 | 0 |
| 超标率% | | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 |
| W2 | 7月21日 | 7.19 | 11.7 | ND | 1.71 | ND | 0.04 |
| 7月22日 | 7.25 | 11.4 | ND | 1.69 | ND | 0.04 |
| GB3838-2002中Ⅲ类标准 | | 6~9 | 20 | 1.0 | 1.0 | 0.005 | 0.05 |
| 最大超标倍数 | | 0 | 0 | 0 | 0.71 | 0 | 0 |
| 超标率% | | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 |
| W3 | 7月21日 | 7.22 | 6.0 | ND | 1.58 | ND | 0.03 |
| 7月22日 | 7.20 | 7.0 | 0.025 | 1.59 | ND | 0.03 |
| GB3838-2002中Ⅲ类标准 | | 6~9 | 20 | 1.0 | 1.0 | 0.005 | 0.05 |
| 最大超标倍数 | | 0 | 0 | 0 | 0.59 | 0 | 0 |
| 超标率% | | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 |

注：ND表示检验数值低于方法最低检出限。

根据以上监测及评价结果，可见，长江各监测断面中pH、COD、氨氮、总氮、挥发酚、石油类等水质监测因子，除总氮超标以外，其他监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准。根据对上游水质的调查分析，其超标的主要原因是：长江上游来水水质超标所致。

### 松阳湖水质

本次评价委托湖南永蓝检测技术有限公司于2016年7月19日至7月21日连续3天对项目所在地西侧松阳湖水环境质量进行了现状监测。根据专家意见，本次评价委托湖南永蓝检测技术有限公司于11月19日至11月21日连续3天对松阳湖中氯化物进行了一期监测。

**1 监测因子和监测时间**

监测因子：水温、pH、DO、COD、BOD5、NH3-N、悬浮物、总磷、石油类、挥发酚、氟化物等。

监测时间：连续监测3天，每天一次。

其它方面按照相关环境监测技术规范进行。

**2 监测布点**

项目所在地西侧松阳湖设1个监测点。

**3 评价标准及评价方法**

根据《湖南省主要水系地表水环境功能区划》的规定，松阳湖水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅳ类标准。采用超标率、最大超标倍数法对监测结果进行评价。

**4 松阳湖地表水质量现状监测结果与评价**

由表6.2-2可知，松阳湖地表水中被监测因均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅳ类标准，氯化物的达到GB3838-2002集中式生活饮用水地表水源标准。

###### 松阳湖水质监测结果统计 单位:mg/L(pH无量纲)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测项目 | 标准值Ⅳ类 | 监测结果 | | | 超标率% | 最大超标倍数 |
| 07月19日 | 07月20日 | 07月21日 |
| pH | 6~9 | 7.31 | 7.24 | 7.36 | 0 | 0 |
| 化学需氧量 | ≤30 | 11 | 13 | 11 | 0 | 0 |
| 五日生化需氧量 | ≤6 | 3.5 | 3.8 | 3.2 | 0 | 0 |
| 氨氮 | ≤1.5 | 0.715 | 0.664 | 0.682 | 0 | 0 |
| 悬浮物 | / | 7 | 9 | 9 | 0 | 0 |
| 石油类 | ≤0.5 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0 | 0 |
| 总磷 | ≤0.1 | 0.72 | 0.87 | 0.74 | 0 | 0 |
| 溶解氧 | ≥3 | 3.5 | 3.2 | 3.4 | 0 | 0 |
| 挥发酚 | ≤0.01 | ND | ND | ND | 0 | 0 |
| 氟化物 |  | ND | ND | ND | 0 | 0 |
|  |  | 11月19日 | 11月20日 | 11月21日 |  |  |
| 氯化物 | 250\* | 212 | 207 | 215 | 0 | 0 |

注：ND表示检验数值低于方法最低检出限，以所使用的方法检出限值报出。

## 地下水质量现状评价

**1、监测布点**

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)，结合本项目特点及厂区附近地质、水文地质条件，本次评价委托湖南永蓝检测技术有限公司于2016年7月对项目场地中部布设一个地下水监测点的地下水水质和水位进行了监测，具体监测点的布设情况见表6.3-1和附图。

1. **地下水环境质量现状监测布点一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 测点位置 | 布设意义 |
| 1# | 方家咀1 | 了解项目场地地下水水质、水位现状 |
| 2# | 方家咀2 |

注：由于本项目东、南、西侧紧邻松阳湖，项目区位于独立的水文地质单元边界(详见附图5)，项目区地下水自东向西流入松阳湖中，本评价无法对受项目影响的下游区域地下水水质进行监测布点。

**2 水质监测因子**

1#和2#现状监测点的监测因子为pH、氯化物、高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚和硝酸盐以及地下水水位。

**3监测时间及频次**

在评价期内监测水质1次。

**4评价标准**

评价标准采用《地下水环境质量标准》(GB/T14848-93)中Ⅲ类标准。

**5 评价方法**

本项目地下水质量现状评价采用单因子标准指数法，评价因子的标准指数小于等于1，则符合地下水质的标准要求；评价因子的标准指数大于1，则为超标，说明该地下水的水质已超过规定标准，将会对人体健康产生危害。

**6 监测及评价结果**

采用单因子标准指数法对地下水监测数据进行分析，评价结果见下表。

1. **地下水水质及水位监测结果及评价**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检测项目 | pH值 (无量纲) | 氯化物 (mg/L) | 高锰酸盐指数(mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 硫酸盐 (mg/L) | 化学需氧量 | 硝酸盐(mg/L) |
| 评价标准 | 6.5～8.5 | 250 | 3 | 0.2 | 250 | - | 20 |
| 1# | 7.90 | 19.88 | 1.25 | 0.186 | 36.69 | 10 | 1.51 |
| 2# | 7.18 | 12.88 | 1.45 | 0.096 | 32.70 | 10 | 1.81 |

注：ND表示检验数值低于方法最低检出限。

由上表可见，项目区pH、氯化物、高锰酸盐指数、氨氮和挥发酚以及硝酸盐的监测值均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93)的III类标准，项目区地下水水位标高在1 2.5~35.7m之间，地下水总体由东北往西南排泄。

## 声环境质量现状评价

本项目委托湖南永蓝检测技术有限公司于2016年7月19日至20日对项目区声环境进行了监测。由上表可见，项目区厂界外1米处昼夜噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)3类标准要求。

# 环境影响预测与评价

## .环境空气影响预测与评价

### 基本气象资料

根据岳阳市气象观测站近20年来气象资料，该区域年平均气温为17.1℃；最高气温39.3℃；最低气温为-11.8℃。年平均相对湿度78%；年平均降雨量为1295.1mm；常年主导风向为NNE，频率为18%；冬季主导风向为NNE(22%)，夏季主导风向为SSE(15%)，年平均风速为2.9m/s。

1、地面气象要素

表6.1-1给出了岳阳市气象站近20年的气温、气压、湿度、降水量、蒸发量等地面气象要素的统计结果。

###### 常规气象要素统计值

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | 平均气温  ℃ | 平均气压  hpa | 平均相对湿度% | 平均降水量  mm | 平均蒸发量  mm | 平均风速 |
| 1 | 5.3 | 985.9 | 85 | 79.3 | 45.1 | 2.8 |
| 2 | 7.1 | 983.6 | 85 | 110.5 | 51.3 | 2.9 |
| 3 | 11.1 | 980.4 | 86 | 151.4 | 73.9 | 3.1 |
| 4 | 17.5 | 976.2 | 83 | 190.1 | 113.0 | 3.1 |
| 5 | 22.0 | 972.9 | 82 | 212.7 | 142.0 | 2.7 |
| 6 | 25.7 | 969.2 | 80 | 175.4 | 179.2 | 2.8 |
| 7 | 28.2 | 968.3 | 72 | 116.8 | 252.0 | 3.5 |
| 8 | 27.2 | 969.2 | 77 | 155.5 | 203.9 | 2.9 |
| 9 | 23.5 | 975.0 | 80 | 82.0 | 137.1 | 2.8 |
| 10 | 18.4 | 980.7 | 80 | 91.2 | 107.9 | 2.6 |
| 11 | 12.9 | 984.5 | 78 | 62.6 | 79.6 | 2.8 |
| 12 | 7.9 | 986.6 | 78 | 44.1 | 64.5 | 2.8 |
| 全年 | 17.2 | 977.7 | 81 | 1471.7 | 1449.5 | 2.9 |

**2、风向风速**

表6.1-2是岳阳市气象站近20年来风向频率统计表，风向频率玫瑰图见图6-1，表6.1-3是岳阳市气象站近20年风速统计，风速变化曲线见图6-2。

###### 岳阳市气象站全年及四季风向频率(%)分布

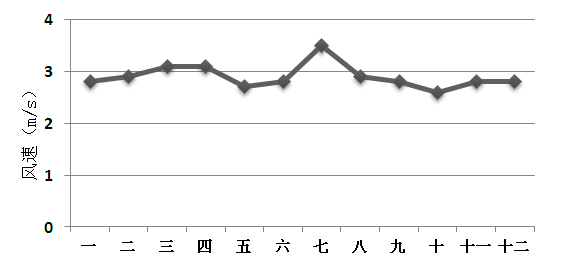
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | SW | WSW | NW | NNW | C |
| 春 | 11 | 17 | 15 | 6 | 3 | 2 | 8 | 6 | 2 | 0 | 5 | 5 | 7 | 2 | 4 | 3 | 9 |
| 夏 | 13 | 8 | 8 | 4 | 5 | 4 | 7 | 15 | 4 | 1 | 3 | 7 | 5 | 1 | 2 | 4 | 8 |
| 秋 | 14 | 20 | 18 | 5 | 5 | 6 | 5 | 1 | 1 | 0 | 3 | 2 | 4 | 1 | 4 | 6 | 5 |
| 冬 | 9 | 22 | 17 | 11 | 5 | 4 | 5 | 4 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | 4 | 6 | 5 |
| 全年 | 11 | 18 | 16 | 5 | 3 | 5 | 5 | 6 | 5 | 3 | 5 | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 8 |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 春季，静风9% | 夏季，静风9% |
|  |  |
| 秋季，静风9% | 冬季，静风9% |
|  |  |
| 全年，静风9% | 图例，% |

**图6-1 岳阳市风向频率玫瑰图**

###### 岳阳市气象站近20年风速统计(单位：m/s)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 九 | 十 | 十一 | 十二 | 全年 |
| 风速 | 2.8 | 2.9 | 3.1 | 3.1 | 2.7 | 2.8 | 3.5 | 2.9 | 2.8 | 2.6 | 2.8 | 2.8 | 2.9 |



**图6-2风速变化曲线图**

从图表中可以看出：该区域常年主导风向为NNE，频率为18%，春季主导风向为NNE风，频率高达17%，夏季主导风向为SSE风，频率高达15%，秋季主导风向为NNE风，频率为20%，冬季主导风向为NNE，频率为22%，年平均风速为2.9m/s。

### 模式选取及预测方案和内容

**1、预测模式**

采取《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2－2008)中推荐的估算模式-SCREEN3模型进行预测。项目拟扩建地全年主导风向为NNE为主，年平均风速为2.9 m/s，年平均气温为17.2℃。

**2、预测内容**

本项目运营期的废气污染源为氯化锂电解产生氯气，由氯气抽风机抽至净化系统，经碱液和氯化亚铁溶液吸收回收后，尾气通过25 m高排气筒高空排放。本评价主要考虑氯气的影响，同时对无组织装置区的废气氯气和氯化氢进行预测评价。

本项目估算内容如下：

(1)有组织排放：正常和非正常情况下氯气的最大地面浓度贡献值以及附近各环境敏感点的贡献值。

(2)无组织排放：氯气、氯化氢无组织排放下风向最大地面浓度及附近各环境敏感点的贡献值。

### 大气污染物源强及参数

根据工程分析，项目运行过程中有组织大气源强及排放参数见表6.1-4，其中非正常情况氯气净化系统的净化效率定为60%、HCl净化效率定为0%。

###### 有组织排放源强参数

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 参数 | | 排放速率kg/h | 排气筒高度m | 排气筒出口内径m | 烟气排放量m3/h | 烟气温度℃ |
| Cl2 | 正常情况 | 0.06 | 25 | 0.5 | 8000 | 35 |
| 非正常情况 | 29.41 | 25 | 0.5 | 8000 | 100 |
| HCl | 正常情况 | 0.015 | 15 | 0.2 | 1000 | 25 |
| 非正常情况 | 0.15 | 15 | 0.2 | 1000 | 25 |

### 空气质量影响预测结果

**1. 有组织排放空气质量影响预测结果**

正常排放情况下预测结果见表6.1-5。

###### 有组织废气排放影响预测值表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 距源中心下风向距离D(m) | Cl2 | | | | HCl | | | |
| 正常工况 | | 非正常工况 | | 正常工况 | | 非正常工况 | |
| 浓度(mg/m3) | 占标率(%) | 浓度(mg/m3) | 占标率(%) | 浓度(mg/m3) | 占标率(%) | 浓度(mg/m3) | 占标率(%) |
| 100 | 0.0015 | 1.54 | 0.4389 | 438.9 | 0.0019 | 3.79 | 0.0189 | 37.86 |
| 200 | 0.0017 | 1.72 | 0.5528 | 552.8 | 0.0012 | 2.37 | 0.0118 | 23.66 |
| 300 | 0.0014 | 1.4 | 0.5141 | 514.1 | 0.0010 | 2.07 | 0.0103 | 20.66 |
| 400 | 0.0011 | 1.11 | 0.4139 | 413.9 | 0.0008 | 1.56 | 0.0078 | 15.60 |
| 500 | 0.0011 | 1.09 | 0.3194 | 319.4 | 0.0006 | 1.19 | 0.0059 | 11.89 |
| 600 | 0.0010 | 1.00 | 0.3224 | 322.4 | 0.0005 | 0.93 | 0.0047 | 9.33 |
| 700 | 0.0009 | 0.89 | 0.3108 | 310.8 | 0.0004 | 0.75 | 0.0038 | 7.54 |
| 800 | 0.0008 | 0.78 | 0.2910 | 291 | 0.0003 | 0.62 | 0.0031 | 6.24 |
| 900 | 0.0007 | 0.70 | 0.2692 | 269.2 | 0.0003 | 0.53 | 0.0026 | 5.28 |
| 1000 | 0.0006 | 0.62 | 0.2478 | 247.8 | 0.0002 | 0.45 | 0.0023 | 4.54 |
| 1500 | 0.0004 | 0.39 | 0.1673 | 167.3 | 0.0001 | 0.26 | 0.0013 | 2.56 |
| 2000 | 0.0003 | 0.27 | 0.1216 | 121.6 | 0.0001 | 0.17 | 0.0009 | 1.72 |
| 2500 | 0.0002 | 0.20 | 0.0941 | 94.09 | 0.0001 | 0.13 | 0.0006 | 1.28 |
| 最大落地浓度 | 0.0018 | 1.84 | 0.5633 | 563.3 | 0.0020 | 4.01 | 0.0201 | 40.14 |
| 最大浓度出现距离 | 143m | | 180 m | | 72 m | | 72m | |

由表6.1-5可见，本项目氯气、HCl有组织排放最大地面质量浓度出现距离为143 m和72m处，最大地面质量浓度分别为0.0018mg/m3和0.0020 mg/m3，占标率为1.84%和4.01%。均低于标准限值的10%，对外环境影响很小。

非正常排放情况下，氯气排气筒下风向2000m范围内的最大落地浓度贡献值超标，影响显著增加，因此项目应确保废气处理设施正常运行，尽可能使项目对环境空气和敏感点的影响降到最小。

**2. 无组织排放对厂界影响预测**

由表6.1-6可见，本项目氯气无组织排放最大地面质量浓度出现距离为下风向30m，最大地面质量浓度为0.0837 mg/m3，氯化氢无组织排放最大地面质量浓度出现距离为47m，最大地面质量浓度为0.0314mg/m3，均低于厂界无组织排放最高允许浓度要求，可实现达标排放。与整改前相比，氯气落地浓度较少45%、氯化氢减少74%，方家咀等环保目标处的落地浓度均低于TJ36-79限值的10%，对环保目标影响很小。

###### 无组织排放预测结果表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 距源中心下风向距离D(m) | 氯气 | | | 氯化氢 | | |
| 整改前 | 整改后 | 增减量 | 整改前 | 整改后 | 增减量 |
| 10 | 0.0927 | 0.0503 | -0.0424 | 0.0709 | 0.0183 | -0.0526 |
| 20 | 0.1278 | 0.0694 | -0.0584 | 0.0915 | 0.0237 | -0.0679 |
| 30 | 0.1542 | 0.0837 | -0.0705 | 0.1117 | 0.0289 | -0.0828 |
| 40 | 0.1511 | 0.0820 | -0.0691 | 0.1145 | 0.0296 | -0.0849 |
| 50 | 0.1501 | 0.0815 | -0.0686 | 0.1206 | 0.0312 | -0.0894 |
| 60 | 0.1313 | 0.0713 | -0.0600 | 0.1086 | 0.0281 | -0.0805 |
| 70 | 0.1105 | 0.0600 | -0.0505 | 0.0923 | 0.0239 | -0.0685 |
| 80 | 0.0923 | 0.0501 | -0.0422 | 0.0774 | 0.0200 | -0.0574 |
| 90 | 0.0775 | 0.0421 | -0.0354 | 0.0650 | 0.0168 | -0.0482 |
| 100 | 0.0657 | 0.0357 | -0.0300 | 0.0550 | 0.0142 | -0.0408 |
| 210 | 0.0200 | 0.0108 | -0.0091 | 0.0166 | 0.0043 | -0.0123 |
| 2500 | 0.0001 | 0.0001 | 0 | 0.0003 | 0.0001 | -0.0002 |
| 最大落地浓度 | 0.0837 | | | 0.0314 | | |
| 最大浓度出现距离 | 30m | | | 47 m | | |

### 本项目大气环境防护距离与卫生防护距离

**1、大气环境防护距离**

本项目无组织排放的废气主要为电解装置区的氯气和氯化锂车间的的氯化氢，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2－2008)推荐模式中大气环境防护距离模式计算无组织排放源的大气环境防护距离。

根据大气环境防护距离模式，计算出的废气的最大地面浓度及大气环境防护距离见下表6.1-7。

###### 大气环境防护距离计算结果表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放源 | 污染物 | 面源面积(m2) | 面源有效高度(m) | 排放源强  (kg/h) | 空气质量标准(mg/m3) | 计算结果  (m) |
| 车间 | Cl2 | 32×9 | 4 | 0.04 | 0.10 | 0 |
| HCl | 42×9 | 4 | 0.015 | 0.05 | 0 |

由上表可知，根据大气环境防护距离标准计算程序的计算，本项目无组织排放废气污染物无超标点，即本项目厂界废气无组织排放监控点及附近区域环境空气质量均能达到相应标准，无需设置大气环境防护距离。

**2、卫生防护距离**

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)的有关规定，要确定无组织排放源的卫生防护距离，因此本次评价针对装置区的氯气和氯化氢无组织排放卫生防护距离进行计算，可由下式计算：



式中：A、B、C、D——卫生防护距离计算系数；

Cm—环境空气质量标准浓度限值，mg/m3；

Qc—工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h；

γ—无组织排放源的等效半径，γ=(S/π)0.5m；

L—安全卫生防护距离，m；

2、源强与参数选择

卫生防护距离计算源强及参数见下表。

###### 卫生防护距离计算源强及参数

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 无组织排放源 | | Qc(kg/h) | Cm(mg/m3) | S(m2) | A | B | C | D |
| 车间 | 氯气 | 0.004 | 0.1 | 315 | 350 | 0.021 | 1.85 | 0.84 |
| 氯化氢 | 0.015 | 0.05 | 378 | 350 | 0.010 | 1.85 | 0.78 |

3、计算结果及分析

卫生防护距离计算结果详见下表。

###### 卫生防护距离计算结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 无组织排放源 | | 计算距离 | 取整后距离 | 提级后距离 |
| 装置区 | 氯化氢 | 39.32 m | 50m | 100m |
| 装置区 | 氯气 | 49.03m | 50m |

通过上述公式计算，本建设项目卫生防护距离为装生产车间外100m。根据调查项目卫生防护距离内无敏感目标，项目卫生防护距离包络线见附图7。

## 地表水环境影响预测与评价

本项目的废水包括生产废水、生活污水、初期雨水和循环水站排水、蒸汽冷凝水等，总废水量为为20.3 m3/d。项目生一起排入园区污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002 )一级标准后排入长江道仁叽段。与整改前相比，虽需根据要求将冷却水、蒸气冷凝水等废水一并排入污水处理厂，导致废水量有所增加，但由于增加了废水处理设施，其污染物排放量则有一定程度的减少。

本项目位于云溪污水处理厂的纳污范围以内，外排水量不足云溪污水处理厂处理规模的0.2%，新增水量不足云溪污水处理厂处理规模的0.1%，对云溪污水处理厂冲击很小。本项目外排废水经处理可达到达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)间接排放标准要求，同时也符合云溪污水处理厂有进水水质要求，不会影响到其正常运行，对地表水的影响可维持在现有水平。

非正常排污时，本项目废水中COD、石油类、SS和NH3-N等浓度仍低于污水处理厂进水水质限值和目前进水浓度，不会影响到其正常运行。目前，污水处理厂没有对Li设置进水要求，目前尚无Li对环境和细菌的危害相关报道，锂能提高人体免疫机能，锂对中枢神经活动有调节作用，能镇静、安神，控制神经紊乱。本项目排放的锂进入污水处理厂后，其进水浓度<0.001mg/L，远低于Pb、Cd等一般重金属的在地表水中的浓度要求，其不会对污水处理厂正常运行、细菌的正常繁殖产生破坏影响。

###### 非正常排污时污水处理厂进水浓度变化 单位： mg/L

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 项目废水产生浓度 | 污水处理厂设计进水浓度限值 | 污水处理厂目前进水浓度 | 项目风险排污时，调节池进水浓度 |
| COD | 266 | 1000 | 340 | 340 |
| 石油类 | 5.0 | 20 | 22 | 22 |
| SS | 174 | 400 | 210 | 210 |
| NH3-N | 2.0 | 30 | 25 | 25 |

由于工程实施雨污分流，初期雨水经收集后送至云溪污水处理厂进行处理，后期雨水用阀门切向园区雨水管道排放。根据类比，后期雨水污染物成分简单，仅含少量COD、石油类和SS，COD浓度小于30mg/L，石油类浓度小于5 mg/L，所以此部分废水排放不会对松阳湖水质造成大的影响。

综上，本项目对周边水环境影响较小。

## 地下水环境影响分析

### 地下水污染途径分析

建设项目对地下水的影响主要对象为厂址附近地下水，建设项目造成地下水污染环节如下：

(1)污水池、污水输送管道底部与侧面的防渗层破裂、粘接缝不够密封或污水管道破裂等原因造成污染物质的渗透，从而污染地下水。这种污染途径发生的可能性较小，当一旦发生，极不容易发现，造成的污染和影响比较大。

(2)化学品事故泄露时，通过下渗污染地下水。

(3)废水处理站污泥、生产过程中产生的废渣等暂存场所防渗不当，造成淋滤液下渗污染地下水。

如果上述情况发生，在无保护措施的情况下，地下水将会受到污染。

### 地下水环境影响分析

本环评要求排水遵循雨污分流原则，本项目整个厂区管道均采用HDPE防渗轻质管道，雨水收集采用管沟方式。正常情况下，生产废水、生活污水处理达标后由污水处理厂深度处理后排入长江。。后期雨水排入园区雨水管道，进入松阳湖；项目厂区地面均采用水泥硬化措施；本项目需建事故池，以防事故排放；事故应急池采用水泥浇底，再涂沥青防渗；生产车间地面均防渗漏处理；排水管均采用钢筋混凝土排水管，水泥砂浆抹口，不会出现渗漏现象。

正常生产情况下，在采取地面防渗措施后，无废水或其它物料排入土壤，或渗入地下水。碱液池需密封，生产中各设备均为密封状态，正常情况下基本不会产生物料泄漏或跑冒滴漏，因此，正常情况下本项目不会引起地下水污染影响或影响极小。

1、对地下水位的影响

本项目用水为城市自来水和湖水，不使用地下水， 因此项目的建设不会因运营取水对拟建厂址地下水水位造成一定影响。

**2 废水排污系统对地下水水质的影响分析**

项目正常生产状况下，生产、生活废水全部得到有效处理，生产废水、生活污水经处理后，由工业园排水沟排入业园污水处理厂，因此，本工程废水不会四处溢流下渗污染地下水水质。在非正常工况下，如废水处理站发生故障，不能正常运行时，将废水排入事故应急池暂存，不会直接外排出厂。由于厂区车间地面全部水泥硬化，废水处理站、事故水池也采取水泥硬化处理等防渗措施，因此，本项目基本不会对厂址所在地的地下水水质造成影响。

**2. 危险化学品存储对地下水环境的影响分析**

本项目氯气净化系统需要大量的液碱原料，并产生大量的副产品次氯酸钠、氯化铁溶液。次氯酸钠、氯化铁储罐和喷淋吸收用液碱储罐内部采取防腐防渗措施储罐区域设置围堰，具备保质作用，并做好防腐防渗工作，要求渗透系数≤10-10 cm/s。因此不会对地下水产生较大影响。

**3. 危废贮存对地下水环境的影响分析**

扩建工程涉及的危险废物主要为阳极泥、废阳极、废液压油和废润滑油。阳极泥、废液压油、废润滑油用铁桶收集后与废阳极一起临时存放于专用危险废物仓库。本次环评要求危险废物仓库必须采用防雨、防渗处理，防止对地下水的污染。

非正常状况下，主要为意外原因引起地面防渗系统破坏，同时发生物料泄漏，这时泄漏化学品物料(盐酸、液碱、次氯酸钠)必定会进入土壤或渗入地下水，可能造成土壤污染和地下水污染，主要污染因子为酸、碱等。但是，由于发生物料泄漏后，一般均可及时进行处置，发生长期或大量的泄漏的可能性极小。同时本项目区紧邻区域地下水边界——松阳湖，经过一定时间的运移后，当污染物扩散至与松阳湖临界面接触点时会被松阳湖湖水稀释，浓度将逐渐下降。项目污染源运移的距离较短，受影响的范围较小。因此其对地下水的污染影响不会是长期的或严重的，其影响总的来说是较小的。

环评要求建设方在工程建设时，须认真落实工程区和生产区地面防渗防腐措施，加强生产管理，杜绝生产中的物料泄漏或跑冒滴漏。

根据以上分析，本工程不会对地下水产生明显不利影响。

## 声环境影响分析

项目位于岳阳绿色化工产业园内，按照岳阳市环境保护规划，项目区为3类声环境功能区。经过现场监测，本项目厂界外可实现达标排放，项目周围最近敏感点在210 m(方家咀)外，经厂界隔声和距离衰减后，项目运行对声环境敏感点的影响较小。

## 固体废物环境影响分析

本项目的固体废物相对较少，固体废物包括废弃包装材料、废锂渣、废阳极、阳极泥、废液压油、废润滑油、废弃金属零部件以及生活垃圾等，固体废物分类见6.5-1。

###### 扩建工程的固体废物种类及分类表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 固体废物名称 | 产生量t/a | 固体废物种类 | 危废代码 | 危险特征 |
| 1 | 废弃包装材料 | 0.5 | 一般固废 |  |  |
| 2 | 压滤渣、废填料 | 10.74 | 一般固废 |  |  |
| 3 | 废锂渣 | 6.08 | 一般固废 |  |  |
| 4 | 耐火保温材料 | 0.3 | 一般固废 |  |  |
| 5 | 废弃金属零部件 | 1.2 | 一般固废 |  |  |
| 6 | 生活垃圾 | 9.3 | 生活垃圾 |  |  |
| 7 | 废阳极 | 0.40 | 危险废物 | HW45含有机卤化物 | 毒性 |
| 8 | 阳极泥 | 0.06 | 危险废物 | HW45含有机卤化物 | 毒性 |
| 9 | 废液压油、废润滑油 | 0.04 | 危险废物 | HW08废矿物油 | 毒性、易燃性 |
| 10 | 化渣池浮油(HW08) | 0.04 | 危险废物 | HW08废矿物油 | 毒性、易燃性 |

废弃包装材料、耐火保温材料交由交由厂家回收；压滤渣、废填料、废锂渣、废弃金属零部件交由物资回收部门回收。

职工生活垃圾全部交由市政环卫部门统一收集，集中处置。

废阳极、阳极泥、化渣池浮油、废矿物油等，属于危险废物，需按照危险废物相关要求，需送具有危废处理资质的单位回收处置，且须按国家危险废物有关规定进行储运及处理处置。

危险废物在送具有危险废物处置单位处置前，要求以密闭容器密封，存放于厂区内专门临时贮存库，临时贮存库必须满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18599－2001)。需采取地面硬化防渗措施，“不露天，不落地”，以防止对地下水造成污染。危险废物采用专门的车辆，密闭运输，严格禁止抛洒滴漏，杜绝在运输过程中造成环境的二次污染。运输中必须执行《危险废物转移联单管理办法》(国家环境保护总局令第5 号)中有关的规定和要求。

可见，本项目产生的固体废物均能得到妥善处理处置和综合利用，对环境影响较小。

# 污染物防治措施

## 环境空气污染防治措施

### 整改后需采取的环境污染防治措施

项目有组织排放废气主要是电解槽电解氯化锂产生的氯气，项目无组织排放的废气主要是装置区氯气和氯化氢。

目前氯气污染的治理方法主要有以下几种(童志权.工业废气净化与利用[M].北京：化学工业出版社，2001)：水吸收法、碱吸收法、氯化亚铁溶液+铁屑反应法、溶剂吸收法、燃烧－水吸收/电解法、压缩冷冻法和吸附法，各种方法比较见表7.1-1。

###### 氯气治理方法比较

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 方法 | 应用原理 | 应用条件、范围 | 效率% | 优点 | 缺点 |
| 水吸收 | 气相中氯气的分压与液相中氯的摩尔分率的关系服从亨利定律。 | 高压、低温，低浓度的含氯废气。 | 80~90 | 运行成本低，投资低。 | 带压操作，设备要求高，腐蚀严重，不能回收，有二次污染。 |
| 碱吸收 | 基于化学吸收、物理吸收，吸收速率与NaOH的浓度有关。 | 常压、常温。各种浓度的含氯废气。国内应用较广。 | 99.9 | 运行成本较高，投资低。 | 吸收后液遇酸分解出氯气，有潜在的二次污染。 |
| 亚铁和铁屑反应 | 利用氯的氧化性，将氯、铁、水合成三氯化铁溶液。 | 常温、常压。四川的冶炼厂及国外应用较多。 | 效率较低 | 回收有效氯。 | 工艺控制较复杂，需销售FeCl3。 |
| 溶剂吸收 | 利用氯在有机溶剂中的溶解度。 | 加热或减压。法国，美国应用，目前国内无应用。 | 95~98 | 设备简单，回收率高，溶剂循环利用。 | 成本偏高。国内无应用经验。 |
| 燃烧/吸收/电解 | 氯与氢燃烧，吸收制盐酸，再电解为氯气。 | 适用于合成盐酸的工厂。日本、美国、前西德、前苏联应用。 |  | 回收有效氯 | 应用范围较窄。 |
| 压缩冷冻 | 用动力换取氯气的一种方法。 | 适用于大气量，高浓度的氯气。 | 90 | 对动力的需要不太高。 | 流程长，设备多。 |
| 吸附 | 利用活性炭对氯气优先吸附。 | 常压 |  | 回收有效氯。 | 吸附容量有限。适用于浓度不高的含氯废气。 |

上述方法各有其优缺点，针对本项目 LiCl 电解含氯废气的处理方法，必须综合考虑去除效率、投资成本、副产品销售、应用范围以及公司其它废气、废水情况，及充分利用现有处理设施。

**1、金属锂电解废气污染防治措施**

公司现有金属锂电解废气处理工艺见图3-10，根据物料平衡及监测，排放浓度达不到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表3标准要求(8mg/m3)。其主要原因是氯化亚铁处理工艺速度比液碱反应速度慢，在低浓度的氯化亚铁(10g/L)反应条件下，其处理效率效率较低。本项目现有氯化亚铁液喷淋没有采取逆流多级喷淋，在使用一段时间后，没有及时更换或补充，则吸收液中氯化亚铁浓度降低，会导致其吸收效率迅速下降甚至失效，这时氯气相当于仅有两级碱液喷淋，两级碱液喷淋的处理效率在99%左右，外排浓度不能达到GB 31573-2015要求。

但该工艺成本低、且又可处理氯化锂生产过程中的产生的大量冷凝水，因此，本评价建议通过对现有处理设施进行改造，增加一级液碱吸收处理工艺的方式实现达标排放。具体流程见图3-11。在采取上述处理方式后，废气经过第一级碱液喷淋+第二级碱液喷淋和氯化亚铁吸收+第三、四级碱液喷淋处理后由25m气筒外排。

电解槽中产生的氯气集中在氯气收集罩中，通过风机负压作用，引至氯气净化系统进行处置， 30%的 NaOH、氯化亚铁溶液由塔顶喷入，对电解工艺废气进行喷淋洗涤， 废气中的氯气发生歧化反应， 其反应原理如下：

碱液： Cl2＋2NaOH＝NaClO＋NaCl＋H2O

Cl2＋H2O＝HClO＋HCl

氯化亚铁： 2FeCl2+Cl2=FeCl3

Cl2+H2O=HCLO+HCL

Fe+2FeCl3 =3FeCl2

Fe+2HCL=FeCl2+H2

经过喷淋洗涤并发生反应后， 尾气中的有害物质被去除， 尾气中主要为残留的少量Cl2。 根据类比同类企业监测数据可核算出尾气中 HCl 的浓度极低， 而 Cl2 的浓度<8g/m3，放速率为 0.064kg/h。尾气经安全液封罐后通过 25m 高排气筒排空。 排放浓度低于《 无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-201) 中表 3值。

碱液喷淋吸收氯气是国内大多数氯碱企业常采用的处理工艺，运行可靠。类比国内同类企业-新疆昊鑫锂盐开发有限公司(《新疆昊鑫锂盐开发有限公司200 吨/年金属锂建设工程竣工环境保护验收监测报告》(新环验[HJY-2014-121])生产实践来看，该公司采用三级碱液喷淋吸收处理，处理后的废气排放浓度分别1.02-2.57mg/m3之间， 其处理效率>99.95%，可达到标准要求。本项目在采用图3-11措施后，及时发生氯化亚铁吸收失效的情况下，氯气仍经过3级碱液喷淋处理，其处理效率仍能达到99.95%，做到稳定达标排放。

本项目采用了四级吸收处理，其处理效率应好于新疆昊鑫锂盐开发有限公司采用的三级级碱液喷淋，完全可实现达标排放。同时，在不大幅增加运行成本的基础上，新增氯气回收量和HClO的产量(增加次氯酸钠产生量约27t)，有良好的经济效益。

其它要求与建议：

(1)增加在氯化亚铁存储罐增加搅拌装置，并添加铁屑，铁屑与溶液中的氯化铁、HCl充分反应生成有氯化亚铁，保证废水中的氯化亚铁的浓度。

(2)吸收塔或存液罐等处设置的在线碱度分析仪、二价铁在线监测仪，判断吸收塔工作状态，发生吸收液接近或达到饱和时及时更换。

(3)采用流程范围较大的风机，当氯化亚铁吸收塔二价铁含量过低时，及时将废气全部引入第二级碱液喷淋吸收塔，并及时更换吸收液

(4)合理调节第二级碱液喷淋吸收塔、氯化亚铁吸收塔风量，避免发生第一级碱液喷淋吸收塔和氯化亚铁吸收塔同时接近或达到饱和，从而处理效率下降的情况发生。

2、氯化锂车间艺流程分析

本项目中生产氯化锂原料过程中需将盐酸泵入碳酸锂反应釜进行中和反应，由于反应釜非完全封闭状态运行，少量盐酸烟雾会无组织排放，不能实现达标排放。本评价要求，增大HCl收集装置的收集效果，同时收集无组织排放的HCl用水或碱喷淋吸收，处理后的废气由不低于15m的排气筒排放。

水或碱液喷淋吸收处理HCl是种常用的酸雾处理工艺，也是国内氯碱行业常用工艺之一。鉴于本项目特点，建议采用化渣池产生的氢氧化锂水做为喷淋吸收液，氢氧化锂与盐酸反应生成的氯化锂，又可回用与生产，做的资源的回收使用，不会产生二次污染。乌鲁木齐市亚欧稀有金属有限责任公司在锂渣回收生产线使用了60g/L的氢氧化锂回收氯气、HCl废气得到成功运用。本项目盐酸雾产生量较小，只需氢氧化锂溶液不足10m3，化渣池产生的氢氧化锂水年产生量约80 m3，完全满足要求。

**3、无组织废气污染防治措施**

本项目营运期无组织废气排放主要包括氯化锂原料生产过程中HCl无组织排放和金属锂电解过程中氯气的无组织排放。

本次评价要求，金属锂电解过程中，应严格按操作规程进行，在氯化锂的投加料完毕后立即关闭投料口盖，然后才能开机、金属锂电解槽通电，槽内 LiCl 开始电解产生氯气前，应提起开启氯气净化系统，确保没有未经净化处理的氯气直排，同时要求氯化净化系统配备应急备用电源，生产区突然停电状态下，氯气净化系统可以继续工作，净化处理电解槽内及管道中少量氯气，确保没有未经净化处理的氯气直排。

本项目氯化锂电解槽三面及底部全密闭，仅在一面开有一小槽口加料，生产过程中的氯气产生于石墨阳极表面，充溢在电解槽上方的氯气经负压抽风引至氯气净化系统处理，有效地防止了氯气外溢形成的无组织排放。因此，本项目的氯气可以得到有效的收集和高效处置，可以做到达标排放，对周边环境影响较小。

氯化锂原料生产过程中盐酸雾，碳酸锂投料口设置密闭盖，在盐酸投料时关闭密闭盖，确保盐酸反应时，反应釜形成负压，盐酸雾通过集气装置的收集后引入废气处理装置处理。

采取了以上措施后，能够有效防止电解槽内的氯气和反应釜中的酸雾氯化氢外溢到环境，对外环境造成明显不利影响。

### 非正常工况预防措施

1) 电解厂房具备双回路供电，既可以保证正常工业生产，又可以有效避免因停电导致管道残留氯气泄露，但是建设单位仍与当地电力部门加强沟通联系，在停电前先行停止生产电解，将管道中的残留氯气引致净化系统处置，避免泄漏排放。

2) 本工程氯气净化系统将设置四级串联吸收塔，配套氯化亚铁、液碱两套吸收系统。 氯气吸收反应则主要发生在第一、二级吸收塔，第三、四级吸收塔可以进一步提高吸收效率， 同时当第一二级氯化亚铁或液碱级吸收塔某一个出现饱和，吸收效率低下时，操作人员应及时停止电解工序生产，并通过风道调整液碱和氯化亚铁的进风比例，确保三级以上串联吸收，防止较高浓度氯气排放。

3)通过吸收塔内设置的在线碱度分析仪，可判断吸收塔工作状态，一旦运行的 3 台吸收塔中 1 台发生故障， 立即启动备用吸收塔， 确保形成串联三级吸收塔。

4) 2 套氯气净化系统共设置 4 台风机( 2 用 2 备)， 防止氯气不进入净化系统而直接无组织排放， 同时即使发生 4 台风机全部无法工作，仍可以通过断电， 阻止 LiCl 电解而产生氯气。

5) 在电解槽通电，槽内 LiCl 开始电解，产生氯气前，应提起开启氯气净化系统，确保没有未经净化处理的氯气直排，同时要求氯化净化系统配备应急备用电源，生产区突然停电状态下，氯气净化系统可以继续工作，净化处理电解槽内及管道中少量氯气，确保没有未经净化处理的氯气直排。

## 废水污染防治措施及技术经济可行性分析

项目应根据《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)要求，厂区实现用雨污分流，并设置全厂总废水处理站，碳酸锂洗涤废水经双氧水氧化预处理后，和生活污水经地埋式一体化处理装置处理，最后和车间地面清洗废水、初期雨水、冷却水等一起送总生产废水处理设施处理，经隔油沉淀处理达标后，由总排口外排。

### 污水收集、排放系统

本项目污水收集排放系统分类情况如下：

1、碳酸锂洗涤废水：碳酸锂洗涤是处理碳酸锂次品产生的，碳酸锂洗涤废水中基本不含重金属，主要污染物为色度、COD、SS、Li、硫酸根和PH，由于仅碳酸锂次品在碳酸锂合格品供应不足时，才会购入，其洗涤废水属于间隙式产生，加之废水量较少，无法使用生化处理工艺，但废水浓度高，初步估算，采用CaOH去除废水中的硫酸根，+双氧水等强氧化剂进行一级强化处理工艺的成本在100元/t废水以上，超过使用次品碳酸锂做原料的利用价值，故公司决定不再使用次品碳酸锂做原料。

职工生活污水

地埋式一体化处理设施

总废水处理站（隔油+絮凝沉淀）

雨水

阀门

初期雨水

后期雨水

园区雨水系统外排

经工业园污水管网汇入污水处理厂

车间地面清洗废水、冷凝水、冷却水等其它废水

**图7-1 废水处理流程图**

2、地埋式一体化处理设施处理，一体式二级生化污水处理设备， 含中和池、 初沉池、 二沉池、 接触氧化池等工序， 可有效去除本项目废水中的污染物，在国内外均得到成功运用，也是国内小型生活污水处理设施之一。 经初沉池和接触氧化池处理后， 悬浮物一般去除率可达到 70%－80%， COD可下降 60%左右， 有的可下降 80－90%，只要设计合理，其出水可达到《污水综合排放标准》的一级标准要求。碳酸锂洗涤废水和生化污水经地埋式一体化处理设施处理后，和其它废水一起进入总废水处理站进行处理。

3、项目车间地面清洗废水、初期雨水中，主要为设备跑冒滴漏的物料和泥沙，除少量的Li外，不含有其它重金属等其它有害物质，冷却水不与物料接触属于清下水，主要污染为SS，均可通过隔油+絮凝沉淀去除。

上述废水经收集处理后，污染物浓度达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)间接排放标准要求，可排入云溪工业园污水处理厂处理。

### 废水进入云溪污水处理厂的可行性分析

建设项目设计总规模为4×104t/天，分两期进行建设，一期建设规模为2×104 t/天，其中工业废水为1×104t/天，市政污水为1×104t/天。项目总投资17849.09万元，其中管网投资10000万元，由岳阳市云河建设开发有限公司投资建设；污水处理厂投资7849.09万元，由岳阳华浩水处理有限公司采用BOT模式投资建设。项目选址在岳阳市云溪区云溪乡新民村，占地30亩。该污水厂构筑物采用全封闭式设计建设，并安装除臭设施，对产生的恶臭物质进行处理。污水处理工艺为：工业废水采用强化预处理+水解酸化+一级好氧处理后与生活污水混合，经”CAST+紫外消毒”处理后排放至长江。根据岳阳市云溪污水处理厂环评批复，该污水处理厂出水水质执行标准为《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B标准的加权平均值。主要工艺构筑物由细格栅及旋流沉砂池、均质池及事故池、强化一级反应池、水解酸化池、CAST池、紫外消毒池及提升泵站、贮泥池、污泥脱水机房、加药间、鼓风机房等组成。工程服务范围为云溪区的市政污水及云溪工业园的生活废水、工业废水。

本项目位于云溪工业园，属于云溪污水处理厂的原定的服务范围内。本项目所在云溪工业园与云溪污水处理厂之间的污水管业已连通，其废水可以进入该污水处理厂处理，本项目外排废水水质能满足云溪污水处理厂的进水水质要求，水量小，故对云溪污水处理厂的冲击在可接受范围内。据调查，目前云溪污水处理厂剩余容量完全可以接纳本项目废水，故云溪污水处理厂接纳本项目废水可行。本项目建成后废水纳入云溪污水处理厂进行处理，能够实现达标排放，措施可行。

综上所述，本项目的废水处理措施技术、经济可行。

### 废水防治要求

鉴于区域管网暂未接通，项目紧临工业园已征收的松阳湖的湖叉部分水域，为避免项目废水、初期雨水进入附近水体，对松阳湖产生污染影响。本评价要求：

1、厂区在全部硬化的基础上，应将沿松阳湖一侧(东、南、西三面)设置厂界截水沟和围墙，防止发生风险时，雨水、泄露的废水通过地表径流流入松阳湖。截水沟和围墙必须使用水泥硬化，并做好放渗。由于金属锂生产主厂房紧邻松阳湖，不便于施工，公司可向工业园请求征用其部分湖叉水域，通过填湖来铺设截水沟和围墙。围墙需高于现有地面水平高度0.5m以上。

2、在地势最低处设置初期雨水收集设施、事故应急池，将初期雨水、事故废水集中收集后，排入废水处理站处理。

3、公司应向工业园沟通，若厂区周边近期不能铺设污水管网，则公司应自行将项目污水通过专用管道接入工业园市政污水管网，确保废水、雨水不会进入松阳湖。

4、加强设备维护，特别时废气处理设施，避免跑冒滴漏等现象的发生。

5、液碱池、化锂池应设置遮雨棚等设施，防止暴雨时溢流等风险事故的发生。

## 地下水污染防治措施

根据本项目的特点及运营期间主要污染源，制定地下水环境保护措施，进行环境管理。如不采取合理的防治措施，污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

**1. 源头控制措施**

项目应积极采用节能减排及清洁生产技术，不断改进生产工艺，降低污染物产生量和排放量，尽可能从源头上减少污染物的产生，防止环境污染；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构建物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。具体如下：

1) 废水排放措施

废水收集、处理与排放设施设计、施工中，严格执行高标准防渗要求，做到废水不下渗。废水处理设施地面必须采取硬化、防渗处理，确保污水不下渗。

基处理是防渗的关键，不均匀的地基沉降造成地面裂缝，影响防渗效果。该工程从防渗角度出发，在压实原始地之上采用三层处理法处理地基。下层为石灰沙砾层，石灰与沙砾配比为1：5。该层厚10cm，作用使上覆压力均匀分布；中层为石灰粘土层，石灰与粘土配比为1：15；上层为水泥石子层，水泥和石子的配比为1：3，厚度5cm。对地面采用防水水泥砂浆层法处理。防水水泥砂浆层配比为水泥：砂：水：氯化亚铁＝1：2：0.6：0.05，厚度2cm。

2)事故污水和污染雨水收集措施

各生产装置及单元，在事故发生时，通过管网或超越管道，将事故水直接引至事故应急池；为了防止初期雨水流入地下造成污染危险，将初期雨水导入污水管网进行统一处理。

本项目拟新建事故应急池，保证能容纳足够数量的事故水或污染雨水，可有效防止污水渗入地下水。

**2、分区防治**

根据生产装置的性质和防渗要求， 以及拟采取的防渗处理方案， 将本项目防 渗措施分为三个级别， 并对应三个防治区， 即非污染防治区、 一般污染防治区和 重点污染防治区。

(1)非污染防治区

非污染防治区主要是指没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。 主要包括行政办公及生活区、 控制室、 绿化带以及施工临时用地 等， 采取普通混凝土地坪， 地基按民用建筑加固处理。

(2)一般污染防治区

一般污染防治区主要是指位于地面以上的生产功能单元，污染地下水环境的 物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。 包括基础锂盐生产装置 区的地面以及化学品库等的地面。 该区要求采用防渗的混凝土铺砌， 室外部分设立围堰。 铺砌区与排水沟、 区内收集池和全厂污水收集池相连。铺砌区和围堰内 泄漏的污染物和初期雨水被收集在区内收集池中。防渗层采用抗渗钢筋混凝土和防水涂料。 混凝土 的强度等级不低于 C25，抗渗等级不低于 P6， 厚度不小于 150mm，混凝土防渗层 的耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010-2010的有关规定。

(3)重点污染防治区

重点污染防治区主要是指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。 主要包括烧碱储 罐区、 次氯酸钠储罐区、 盐酸储罐区、 事故池的池底及池壁等。 另外还包括装置 区内防渗区围堰边沟、 机泵边沟、 压缩机油站边沟的沟底与沟壁。必须严格按照《 危险废物 贮存污染控制标准》 的要求建设， 防渗材料为 2 层聚乙烯材料， 单层厚 2.5mm， 防渗系数≤10-10cm/s。 其它重点污染防治区混凝土的抗渗等级不低于 P8， 防渗系数≤10-10cm/s。

## 噪声污染防治措施及其经济技术论证

本建设项目主要噪声源有电解槽、离心风机、防腐泵、真空包装机、水泵、电阻加热炉、真空泵、除湿机组、挤压机组、热合机、硅整流器等，均为固定声源。

针对上述设备噪声影响，公司采取的降噪措施如下：

1、在满足特性参数的情况下，采用的均为低噪声设备。

2、加强设备的日常维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

3、加强设备防震。控制震动，可以防止和隔离固体声的传播，也可以减少因声源在房间内的震动而引起的噪声辐射，还可以减少振动本身对操作者，周围环境以及设备运行的影响与干扰。产生高噪声设备安装时要安装隔震垫，以防止固体声的传播，有效控制噪声。

4、车间内合理布局，高噪声的废气处理风机、凉水塔等放置在位于厂区中部的，项目生产车间大多布置在远离居民的南部，可减少噪声对敏感目标的影响。

通过采取上述降噪措施后，噪声对周围环境的影响有限，项目拟采取的噪声控制措施具有较好的降噪效果，可减轻项目噪声源对厂界环境的影响。根据监测结果，项目厂界噪声昼间、夜间均可可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准的要求，措施可行。

## 固废处理处置措施

本项目的固体废物相对较少，固体废物包括废弃包装材料、废锂渣、废阳极、阳极泥、废液压油、废润滑油、废弃金属零部件以及生活垃圾等。

根据对项目原材料的监测，本项目原料中Pb、Hg、Cr等重金属含量<1ppm，本项目压滤渣、过滤填料、废锂沉渣等废渣中也基本不含有重金属，属于一般工业固废，交由物资回收部门回收或送工业固废填埋场填埋。类比《江西奉新赣锋锂业有限公司年产5000吨无水氯化锂改扩建工程环境影响报告书》结论，废弃包装材料、耐火保温材料等一般工业固废交由交由厂家回收；压滤渣、废填料、废锂渣、废弃金属零部件交由物资回收部门回收或送工业固废填埋场填埋。

职工生活垃圾全部交由市政环卫部门统一收集，集中处置。

废阳极、阳极泥、化渣池浮油、废矿物油等，属于危险废物，需按照危险废物相关要求，需送具有危废处理资质的单位回收处置，且须按国家危险废物有关规定进行储运及处理处置。

危险废物暂存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的相关要求进行建设，贮存危险废物符合国家环境保护标准的防护措施，危险废物暂存周期一般不超过半年。建设单位和接收单位均严格按《危险废物转移联单管理办法》完成各项法定手续和承担各自的义务，以保证废渣不会对环境造成二次污染。厂内危险废物的贮存还需注意以下几点：

①应当使用符合标准的容器盛装危险废物：容器完好无损、材质满足相应的强度要求、衬里要与危险废物向荣、容器上必须粘贴符合相应标准的标签；禁止将不相容的危险废物混装在同一容器里。

②危险废物堆要防风、防雨、防晒；在衬里上设计、建造浸出液收集消除系统；应设计建造径流疏导系统和雨水收集池。地面均进行固化，并在危化库及厂房四周设置泄漏导流沟与事故应急池相连，收集泄漏物料及消防废水。

③按GB18597-2001第7、8、9条之规定加强危险废物贮存设施的运行和管理。

④运输废渣的车辆要采取防扬散、防流失、防渗漏等防止污染环境的措施。

⑤制定好固体废物特别是危险废物转移运输途中的污染防治及事故应急措施

在采取上述措施后，本项目产生的固体废物均能够得到妥善处置，固体废物处置措施在经济上和技术上是合理和可行的。

所有废物均得到合理处理，对外界影响较小，处置措施可行。

## 非正常排污防范措施

根据工程分析，本项目废气非正常排污主要为：①金属锂电解废气处理效率降低，氯气超标；②HCl废气未经处理直接排放。废水的非正常排污主要为污水处理设施运行不正常导致的效果达不到排放标准要求。

为减少非正常排污的发生概率并尽量减轻对环境的影响，需采取相应的防范措施：

(1)平时加强对设备、管道、处理设施及储罐的维护，杜绝因设备原因导致物料泄漏造成环境污染。

(2)为防止因停电导致废气直接排放，公司需配备柴油发电机作为备用电源；确保在生产设备停车前，废气处理装置的正常运行。

(3)在装置停车检修前，应排净生产系统(设备、管道)内储存的气、液、固体物料，凡存放过可燃、可爆、有毒、有害物料的设备及管道，在检修前，必须排净物料，吹扫、置换干净并分析合格。

(4)废水处理站、废气处理设施需配备专职操作人员，加强污染源监测，定期委托有资质单位对污染源进行监测，条件成熟时企业设立监测机构。

# 环境风险分析

## 评价目的与重点

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，建设项目环境风险评价是对项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故(一般不包括人为破坏及自然灾害)引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质所造成的对人身安全与环境的影响和损害，进行评估、提出防范、减缓与应急措施。

本次环境风险评价的目的是合理识别环境风险、科学开展环境风险预测、确定项目环境风险值，为项目环境风险是否可接受给出结论，作为项目环评批复的依据，为工程设计和环境管理提供资料和依据，达到降低风险，减少危害的目的。全面落实《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2005]152号)，《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发(2012)98号文)等文件要求。

根据工程分析，本项目涉及了有毒有害、易燃易爆物质的使用和贮存，存在有毒有害物质的泄漏、火灾、爆炸等事故的发生。因此，本评价对可能的风险进行识别(包括物质危险性和生产设施风险识别)，明确各环境保护目标与危险源之间的距离、方位，分析项目产品和原辅材料的物理化学性质、毒理指标和危险性等，确定最大可信事故及其事故发生后的环境影响预测，并针对可能的风险源和影响提出相应的风险防范措施及应急预案。

本次环境风险评价将把风险事故引起厂界外环境质量的恶化及对人群健康影响的预测和防护作为评价工作重点。本章按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)的方法，通过分析该工程项目中主要物料的危险性和毒性，识别其潜在危险源并提出防治措施，达到降低风险性、降低危害程度，保护环境的目的。

本次环境风险评价的重点为：

1、从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别应包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别以及可能受影响的环境保护目标的识别。

2、根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)要求，采用导则推荐的多烟团大气扩散模式科学开展环境风险预测。环境风险预测设定的最大可信事故应包括项目施工、营运等过程中生产设施发生火灾、爆炸，危险物质发生泄漏等事故，并充分考虑伴生/次生的危险物质等，从大气、事故污水防控、地下水等环境方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。本章将事故状态下有毒有害气体的影响分析作为评价重点。

3、提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证。

## 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169－2004，风险识别范围包括生产过程所涉及的物质风险识别、生产过程所涉及的设施风险识别以及运输过程风险识别。本项目生产过程中所涉及的物料危险性见表8.2-1。

### 物质危险性分析

查阅《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218－2009)、《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169－2004和《重点监管的危险化学品名录》(2013版)，本项目涉及到的危险化学品有：氯气(毒性气体)和锂(遇水放出易燃气体的物质)。

根据《危险化学品名录(2015年版)》等标准，本项目涉及到的危险化学品有：液碱(碱性腐蚀品)、氯化铁溶液(其他腐蚀品)、次氯酸钠溶液(其他腐蚀品)和盐酸(酸性腐蚀品)。

###### 本项目生产过程中所涉及的物料危险性一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序 号 | 名称 | 外观 | 相对密  度  kg/m3 | 分子量 | 熔点  ℃ | 沸点  ℃ | 闪点  ℃ | 燃点  ℃ | 爆炸极限 | | 水溶性 | LD50  (mg/kg) | LC50  (mg/kg)  (大鼠) | 危险特征 |
| 下限  (%) | 上限  (%) |
| 1 | 锂 | 银白色、轻金属 | 534 | 6.94 | 180.54 | 1342 | - | - | 遇水、湿空气放  出氢气可爆 | | 起反应 | 1000 | - | 腐蚀性、刺激性 |
| 2 | 次氯酸  钠溶液 | 微黄色 有似氯气味道 | 1100 | 74.44 | -6 | 102.2 | - | - | - | - | 溶于水 | 8500 | - | 腐蚀性、灼伤、致敏  性 |
| 3 | 氯化铁溶液 | 棕色液体 | 1420 | 162.20 | 306 | 319 |  |  | - | - |  | 1872 |  | 腐蚀性 |
| 4 | 氯化亚铁 | 白色或灰绿色结晶 | 3160 | 126.75 | 674 | 1023 | - | - | - | - | 溶于水 | 450 |  | - |
| 5 | 盐酸  (30%) | 无色或微黄液 体，刺鼻酸味 | 1200 | 36.5 | -114.8  (纯) | 108.6  (20%) | - | - | - | - | 与水混 溶 | 900 | 3124  /1 小时 | 腐蚀、灼伤、刺激性 |
| 6 | 氢氧化  钠 | 白色不透明固 体，易潮解 | 2120 | 40 | 318.4 | 1390 | - | - | - | - | 易溶于 水 | 500 | - | 腐蚀性、灼伤 |
| 7 | 氢氧化  锂 | 白色粉末 | 2540 | 23.94 | 471 | 1626 | - | - | - | - | 溶于水 | - | - | 腐蚀性、灼伤 |
| 8 | 氯气 | 黄绿色刺激性  气体 | 3.21 | 70.91 | -101 | -34.5 | - | - | - | - | 极易  溶于水 | - | 293  /1 小时 | 腐蚀、刺激性 |
| 9 | 氩气 | 无色无味无臭 | 140  (-186℃) | 40 | -189 | -186 | - | 不燃 | - | - | 微溶 | - | - | 窒息、冻伤 |

### 生产/储运设施风险识别

本工程涉及到环境风险的主要生产设施有电解槽、次氯酸钠溶液储罐、液碱储罐、盐酸储罐和存储锂锭用包装铁桶以及次氯酸钠溶液、盐酸和液碱运输车辆。

### 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218－2009、《危险货物品名表》GB12268－2005以及《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169－2004，辨识电解槽、次氯酸钠溶液储罐、液碱储罐和存储锂锭用包装铁桶是否构成重大危险源。重大危险源辨识见表9.2－1。现有项目于2014年4月经甲级资质评价机构进行预评价，并取得《危险化学品建设项目安全许可意见书》批复。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)规定，重大危险源的辨识主要根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)来进行。重大危险源识别指标由两种情况：

1、单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，参照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)的表中规定的临界量，若等于或超过临界量，则应视为重大危险源。

2、单元内存在的危险物质为多品种时，按下式计算，若满足下面公式，则划分为重大危险源：

q1/Q1+q2/Q2+……+qn/Qn≥1

式中：q1，q2……qn—每种危险物质实际存在量(t)；

Q1，Q2……Qn—与各种物质相对应的生产场所或贮存区的临界量(t)。

###### 重大危险源辨识表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 危险源 | 物质  名称 | 状态 | 生产/存储设施 | 数量(t) | 临界(t) | 风险识别情况**qn/Qn** |
| 1 | 电解槽 | 氯气 | 气体 | 电解槽及管道 | <73kg | 5 | 0.014 |
| 2 | 次氯酸钠溶液储罐 | 次氯酸钠 | 液体 | 次氯酸钠溶液储罐 | 26.4 | - |  |
| 3 | 库房 | 锂 | 固体 | 包装铁桶 | 2.5 | 200 | 0.125 |
| 4 | 液碱储罐 | 氢氧化钠 | 液体 | 液碱储罐 | 31.92 | - |  |
| 5 | 盐酸储罐 | 盐酸 | 液体 | 盐酸储罐 | 30.86 | - |  |
| 6 | 氯化亚铁储罐 | 氯化亚铁、氯化铁 |  | 氯化亚铁储罐 |  |  |  |
|  | 合计 | | | | | | 0.139 |

根据辨识结果，经计算，本项目q/Q=0.139＜1，不构成重大危险源。

### 环境敏感因素识别

本项目位于岳阳绿色环工产业园内，主要依托现有生产装置和车间，以及在现有厂区预留工业工业用地内进行建设，东、南、西三面紧邻松阳湖，北面为园区道路，周边居民点距用地红线最近距离为210 m，因此，本项目区域不属于环境敏感区。

### 风险评价等级和范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，环境风险评价的工作等级划分见下表表9.2-2。

**表9.2-2 环境风险评价工作级别**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 剧毒危险性  物质 | 一般毒性危  险物质 | 可燃、易燃  危险性物质 | 爆炸危险性  物质 |
| 重大危险源 | 一 | 二 | 一 | 一 |
| 非重大危险源 | 二 | 二 | 二 | 二 |
| 环境敏感地区 | 一 | 一 | 一 | 一 |

本项目储存的危险化学品不构成重大危险源，不属于环境敏感区，因此本项目环境风险评价等级为二级。

大气环境风险评价范围确定为：以风险源为中心，半径3 km的范围，风险评价范围详见附图3。

### 生产/储运设施危险性分析

生产和储运过程中存在火灾爆炸危险及液体物料泄漏，将造成以下不良影响：

1)造成火灾、爆炸现场人员的伤亡。

2)对设备、设施及相邻的建筑物产生破坏、造成企业停产、财产受损。

3)物料泄漏和消防废水外排可能造成云溪污水处理厂污水处理效果或长江水质环境污染。

4)有毒气体泄漏扩散可能造成厂区内及相邻地区人员中毒，危害人体健康。

本项目主要生产设施危险性分析详见表8.2-3。

###### 建设项目风险类型

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 风险源 | 主要分布 | 风险类型 | | 环境危害 | | 危险物质 |
| 火灾 | 有毒有害物质泄漏 | 人员伤亡 | 财产损失 |
| 生产装置 | 生产车间 | √ | √ | √ | √ | Cl2、Li |
| 储存系统 | 储存车间 | √ | √ | √ | √ | Li、液碱、次氯酸钠溶液、盐酸 |
| 运输系统 | 运输沿途 |  | √ | √ | √ | 液碱、次氯酸钠溶液、盐酸 |

#### 生产过程中的危险因素

主要危险物质为氯气和金属锂。当风机不工作或者吸收液完全饱和导致氯气净化系统完全瘫痪，且项目未设置氯气检测报警装置，电解槽持续电解，大量氯气未经处置直接排放到环境中。

当铸锭或包装过程中，因操作不当金属锂落地，地面有残留水或者铸锭所需工具干燥不够，含有水分，金属锂遇水发生剧烈反应，引发火灾。

#### 储运过程中的危险因素

金属锂生产车间或储存场所，因管理不当或操作不当，致使金属锂遇水发生剧烈反应，引发火灾。

本项目氯气净化系统中涉及到液碱、次氯酸钠溶液储存，可能发生如下事故：

1)如储罐本身设计、制造存在缺陷，或贮存过程中装液过量都会形成事故隐患，可能引发储罐爆裂、化学品泄漏事故。

2)若储罐未设围堤以及事故池，一旦发生化学品泄漏，发生事故时不利于进行急救，液体随处扩散，会使事故蔓延扩大，如次氯酸钠溶液或液碱、盐酸经由雨污水管进入市政管道进而影响到云溪污水处理厂处理效率或者影响到长江水质。

3)若未对储罐进行定期的防腐蚀、防渗漏的检测，储罐容易造成泄漏，容易引起事故的发生。

4)储存、使用中可能因为储罐阀门失效或安装不符合要求而产生泄漏引发事故。

5)由于储罐结构和强度不适配，贮存过程中造成储罐破损，导致液体外泄，或由于罐体腐蚀等原因造成泄漏，从而引起事故发生。

6)液位计、安全阀等安全设施，未定期进行检测、校验，或未严格按照设备检修操作规程进行作业，维护保养不力，都可能导致液体泄漏引起事故。

7)管路系统破损造成液体泄漏，从而引起事故发生。

#### 液体化学品及产品运输建设

危险品原辅料主要为液碱、盐酸和次氯酸钠溶液，主要依靠公路运输。在运输过程中若产生交通事故，将造成液碱、盐酸和次氯酸钠溶液的泄漏事故，将对周围的水体及土壤产生污染。此外，液体化学品槽车的装卸及桶灌装作业和管道运输作业中，也存在潜在的物料泄漏风险。

### 环境风险事故类型

针对本项目的特点，根据有毒有害物质放散起因，分为火灾、爆炸、泄漏和污染物非正常排放四种类型。鉴于火灾爆炸限于厂内，其事故评价属安全评价范围内，而环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。本次环境风险评价重点考虑氯气泄漏事故造成的二次污染风险影响进行评价。

## 最大可信事故

### 最大可信事故确定

最大可信事故是指事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为零，本次风险评价不考虑工程外部事故风险因素(如地震、雷电、战争、人为蓄意破坏等)，主要考虑可能对厂区外居民和周围环境造成污染危害的事故。最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并非意味着其它事故不具环境风险。

火灾爆炸事故的热辐射和冲击波抛射物等影响仅限于金属锂生产存储单元周围近距离范围，对工程外环境影响较小，因此本评价不对金属锂火灾爆炸事故热辐射和冲击波进行预测评价。根据上述潜在事故危险分析，虽具有多个事故风险源，但是从项目全过程生产及储运分析和物料毒性分析，电解槽氯气泄漏为重大环境污染事故隐患。

### 事故概率分析

查阅相关行业事故报告，未发现类似事故发生，故本项目事故概率很低，因此，只要建设单位严格按照《危险化学品安全管理条例》配备有完备的安全生产设施，制定了全套的安全生产管理制度及完善的事故预警、处理机制，使整个生产过程处于受控状态，可确保安全可控。

## 事故分析

### 事故源强

根据3.4节非正常工况及事故排放分析，本次事故排放评价按照最不利影响考虑，即电解槽正常工作10 min，氯气净化系统完全瘫痪，氯气全部由车间顶部直接排放到大气环境中，源强详见表8.4-1。

###### 氯气泄漏源强

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 发生事故装置 | 泄漏物质 | 泄漏量kg | 面源面积m2 | 泄漏时间min | 泄漏速率kg/s | 释放高度m |
| 电解槽 | 氯气 | 73.53 | 288 | 10 | 0.020 | 4 |

### 事故后果分析

1. **预测模式**

事故后果预测采用环境风险评价导则中推荐的烟团模式：



式中：C(x，y，0)——下风向地面(x，y)坐标处的空气中污染物浓度，mg/m3；

——烟团中心坐标；

Q--事故期间烟团的排放量；

σx、σy、σz——为x、y、z方向的扩散参数，m。

**2、评价标准**

在风险事故情况下，人群接触有毒物质的特点是突发性时间接触，因此选择危险物质的半致死浓度(LC50)、短时间允许接触浓度和工作场所有害因素职业接触限值，作为事故排放时影响评价标准，本次评价所采用的标准见下表。经查，氯气的半致死浓度LC50为850 mg/m3，1h(大鼠吸入)。伤害浓度IDLH浓度确定为88mg/m3(《呼吸防护系统的选择、使用与维护》GB/T18664－2002)。MAC为1.0 mg/m3(《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》GBZ 2.1-2007)，执行标准见表8.5-1。

###### 各危险物质风险标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 危害物名称 | 空气中浓度(mg/m3) | 标准 |
| 氯气 | 850 | LC50 |
| 88 | GB/T18664－2002 |
| 1 | GBZ2.1-2007 |

3**、预测结果**

根据表9.4-1所列各物质排放速率，计算得到氯气发生泄漏影响见表9.4-3。

###### 氯气发生泄漏影响预测结果

| 风速 | 稳定度 | 预测时刻 | 最大落地浓度(mg/m3) | 出现距离  (m) | 超标距离(m) | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LC50 | IDLH | MAC |
| 2.9m/s | B | 10min | 55.13 | 23 |  |  | 318.10 |
| 15min | 0.1099 | 883.9 |  |  |  |
| 20 min | 0.0299 | 1,764.50 |  |  |  |
| D | 10min | 117.64 | 22.2 |  | 25.40 | 532.70 |
| 15min | 0.40 | 816.9 |  |  |  |
| 20 min | 0.1237 | 1,616.60 |  |  |  |
| E | 10min | 220.91 | 21.8 |  | 44.90 | 985.00 |
| 15min | 1.40 | 764.7 |  |  | 985.00 |
| 20 min | 0.50 | 1,519.20 |  |  |  |
| 静风(0.5m/s) | B | 10min | 89.34 | 4.6 |  | 5.9 | 92.70 |
| 15min | 0.0435 | 172.5 |  |  |  |
| 20 min | 0.0094 | 327.8 |  |  |  |
| D | 10min | 176.81 | 6.2 |  | 20.8 | 213.1 |
| 15min | 0.71 | 156.9 |  |  |  |
| 20 min | 0.1553 | 298.8 |  |  |  |
| E | 10min | 134.52 | 11.2 |  | 25.3 | 262.6 |
| 15min | 1.52 | 149.8 |  |  | 274.40 |
| 20 min | 0.34 | 285.3 |  |  |  |

由表9.4-3~的预测结果可知：

**在平均风速情况的气象条件(2.9m/s)下，**氯气净化系统发生故障后，在事故发生后20min 内，氯气的最大落地浓度为220.91mg/m3，IDHL的范围为车间下风向44.9m，位于厂区范围内，公司职工必须立即疏散并采取急救措施，MAC的范围为车间下风向985m范围内，该范围内的居民等必须立即疏散。

**在静风的气象条件(05m/s)下，**氯气净化系统发生故障后，氯气泄漏后无半致死区域，在事故发生后20min 内，氯气的最大落地浓度为134.52mg/m3，IDHL的范围为车间下风向25.3m，位于厂区范围内，职工必须立即疏散并采取急救措施，MAC的范围为车间下风向274.4m范围内，该范围内的居民、职工等必须立即疏散。

### 风险事故对水环境的影响分析

本项目紧邻松阳湖湖叉，事故情况下一旦盐酸、碱等的污染物不经处理泻入松阳湖湖叉，将不可避免的对松阳湖及湖叉水体造成污染，甚至造成松阳湖水生动植物的大量死亡、PH超标等严重的环境风险事故，可能需要数年才能恢复。因此企业污水排放应设置严格的厂区排水管网，以防止其事故情况下有毒有害的污染物直接外排，并应制定相应的污水排放事故应急预案，以减轻因污水事故排放对附近水体造成的污染。

1、事故假定

本项目可能对水体环境造成影响的事故主要有：(1)储罐区事故(包括泄漏、火灾及爆炸事故)； (2)生产装置区事故(主要包括泄漏、火灾)。

2、事故影响分析

以上两种事故对外界水环境的影响程度均有大小之分。小的事故主要指泄漏并不发生火灾、爆炸的事故：大事故主要指由于可燃物泄漏并遇火源而引起火灾、爆炸从而造成更大规模的火灾、爆炸等恶性事故，从而造成对外环境更大的影响。本项目主要是氯气泄露并不发生火灾、爆炸，因此，主要为小型事故。

1、小型事故

小型事故对外环境的影响主要是由于泄漏造成对厂区范围内环境的污染，污染物汇入厂内围堰、事故应急池，地表径流经初期雨水池进入废水处理站，不会流入地面水系统。

2、中大型事故

大型事故主要是由于可燃物料泄漏后遇火源而引起火灾、爆炸造成的更大规模的火灾、爆炸等恶性事故。出于安全需要，本项目不能使用水灭火，故无消防废水产生。同时，本项目设有85m3事故池，工业园也有500m3的事故应急池，能完全能够容纳本项目的废水，不会直接流入环境。

3、事故防范措施及其效果分析

项目在罐区设置围堰，并利用工业园区事故废水收集系统，确保废水不会排入地表水环境。

1、小型事故

小型事故主要为泄漏事故，对水环境的影响主要在厂区范围内，泄漏污染物经应急管网系统汇入事故池，不会流入地面水系统，对外环境的影响较小。项目采取以下措施防控：

局地泄漏造成厂区内局地污染，污染物经地面截流沟流入地面水收集系统，最终流入园区污水处理站，也可能流入厂区雨水管网系统而直接排入松阳湖。因此，厂区雨水管网系统应设置截流井，发生泄漏事故时立即关闭雨水系统阀门，将局地泄漏的少量污染物通过初期雨水池进入污水管网后进入废水处理站进行处理，若泄漏的污染物量较大，则应关闭雨水系统和污水系统所有阀门，将事故污水通过事故管网导入事故应急池，确保污水不进入地表水系统。

2、大中型事故

大型事故主要指由于可燃物料泄漏并使其遇火源而引起火灾、爆炸从而造成更大规模的火灾、爆炸、泄漏等恶性事故。为确保废水不会直接排入地表水环境，对环境造成影响，可以采取以下防范措施：

(1)发生泄漏事故时，将泄漏物料尽量隔离，减少着火物料量以减少污水的产生量；

(2)火灾加大事故情况下，应及时将消防废水通过事故管网系统导入事故应急池处理；

(3)在发生重大火灾事故的情况下，应及时将事故情况通知工业园和云溪区政府，并按事故应预案处理；

(4)项目对地下水产生污染可能通过流入地表水体或流入地下水体或者通过土壤下渗这几种方式。为防止泄漏物料对地下水产生污染，罐区、生产装置区及管廊道路应进行地面水泥硬化、防渗，设置排水沟等。

通过以上防范措施，可以确保事故消防污水不排入地表水体，从而避免对地面水体的污染。

## 风险计算和评价

### 风险值

风险值是风险评价表征量，包括事故的发生概率和事故的危害程度。定义为：

### 风险计算

1、后果综述

建设项目实施后，在发生风险事故从而造成有毒有害物质扩散，其最大可信事故危害后果汇总如表8.5-1。

###### 项目最大可信事故后果综述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 事故源 | 类型 | 因子 | 后果 |
| 氯化锂电解槽 | 泄漏 | 氯气 | 无半致死区域 |

2、危害计算

根据预测，项目发生风险时的最大影响是电解槽释放氯气，净化系统瘫痪不工作，泄漏造成的影响，无半致死区域，IDHL浓度范围内无长期居住的居民，区域主要人员为工作人员。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，以各种危害的死亡人数代表危害值，对泄漏扩散的危害值，以LC50来求毒性影响。若事故发生后下风向某处，污染物浓度的最大值大于或等于该污染物的半致死浓度LC50，则事故导致评价区内因发生污染物致死确定性效应而致死的人数C由下式给出：



式中：N(Xiln，Yjln)表示浓度超过污染物半致死浓度区域中的人数。

最大可信事故所有有毒有害物质泄漏所致环境危害C，为各种危害 Ci总和：



最大可信灾害事故对环境所造成的风险R按下式计算：

R = P·C

式中： R—风险值；

P—最大可信事故概率(事件数/单位时间)；

C—最大可信事故造成的危害(损害/事件)；

也即，风险值(死亡/年)= 半致死浓度范围内人口数×50%×事故发生概率。

《定量风险评价中泄漏概率的确定方法探讨》(《中国安全生产科学技术》，于立见，多英全等，2007年12月，第3卷第6期)中，文章系统分析了COVO、Crossthwaite和挪威船级社(DNV)公布的统计数据，归纳给出了用于石油化工设备、设施定量风险评价的基础泄漏概率，并提供了基于基础泄漏概率求出任意泄漏孔径的泄漏概率的算法。用于重大风险源定量风险评价的泄漏概率见表8.5-2。

###### 重大风险源定量风险评价的泄漏概率表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 部件类型 | 泄漏模式 | 泄漏概率 | 数据来源 |
| 50mm<内径≤150mm的  管道 | 泄漏孔径1mm | 2.00×10-5(m/年) | DNV |
| 全管径泄漏 | 2.60×10-7(m/年) | COVO Study |
| 内径>150mm的管道 | 泄漏孔径1mm | 1.10×10-5(m/年) | DNV |
| 全管径泄漏 | 8.80×10-8(m/年) | COVO Study |
| 内径≤150mm手动阀门 | 泄漏孔径1mm | 5.50×10-2/年 | COVO Study |
| 泄漏孔径50mm | 7.70×10-8/年 | DNV |
| 内径＞150mm手动阀门 | 泄漏孔径1mm | 5.50×10-2/年 | COVO Study |
| 泄漏孔径50mm | 4.20×10-8/年 | DNV |
| 内径≥150mm驱动阀门 | 泄漏孔径1mm | 2.60×10-4/年 | DNV |
| 泄漏孔径50mm | 1.90×10-6/年 | DNV |

根据计算，常规气象条件下项目无最大，无半致死范围，项目最大可信事故概率为取内径>150mm的管道泄漏孔径1mm泄漏概率 1.10×105。

对预测计算的最大事故风险值 Rmax 与同行业可接受风险水平RL比较：

当Rmax≤ RL时，认为环境风险水平是可以接受的；

当Rmax＞RL时，需要进一步采取环境风险防范措施，以达到可接受水平。

根据风险计算可知，本项目最大风险事故为氯气泄漏后引发的危害，其最大风险值为1.10×10-5/a，低于石油化工行业风险统计值8.3×10-5/a(该值来源于《化工、石化及医药行业建设项目环境影响评价》(中国环境科学出版社)，因此，项目风险水平是可以接受的。

## 风险管理

### 风险防范措施

#### 建筑安全防范措施

①对等物料的管道，采取限制流速的措施，以避免因流速过快而带来的静电危害。对于含有可燃物质的放空气体，一旦由于放空速度过快，就可能摩擦产生静电放电而引起火灾爆炸事故。因此，对这些放空气体控制其放空的速度。

②各建构物采用的内外装修材料的材质及耐火性能按防火规范的要求。

③根据规范的要求划分火灾爆炸危险区域，按照火灾爆炸危险区域的划分选用相应的防爆电气设备、配线及开关等。

④对高大的框架和设备均采取可靠的防雷接地措施，避免因雷击而带来危害。

⑤通风、空调管道的材质均采用不燃材料，保温材料也选用不燃型。

⑥本项目新增的生产厂房尽量采用开敞式结构，设备布置尽量露天化，确保良好的自然通风，以有利于防火、防爆和防毒。

⑦根据生产、储存的火灾爆炸危险性确定各新增建筑物的结构形式、耐火等级、防火间距、建筑材料等。

⑧加强设备、管道的密封措施，如工艺各种管道和管道的法兰垫片采用耐腐蚀的、可靠的材料、管道、设备表面涂刷油漆防腐等。

#### 危险化学品贮运安全防范措施

1、危险化学品贮存安全要求

各种危险化学品的生产、储存、运输和处置废弃均应遵守《作业场所安全使用化学品公约》、《危险化学品安全管理条例》、《作业场所安全使用化学品的规定》。另外，常用危险化学品的储存还应满足《常用化学危险品贮存通则》(GB15603-1995)的要求。

2、危险化学品运输安全要求

(1)危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

(2)危险废物应及时外运，运输前需做好周密的运输计划和行使路。运输线路尽量避开居民集中区、饮用水源保护区等环境敏感点，按当地政府、交通、公安、环保相关部门规定的线路行使。

(3)本项目危废运输均采用汽车，运输应按照《危险化学品安全管理条例》与《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2005年］第9号)、JT617以及JT618执行。

(4)危废应分别装运，做到定车、定人。装运危险品的车辆应当相对固定，专车专用。管理、驾驶、押运及装卸等工作的人员必须固定，保证了危险品的运输任务始终是由专业人员来担负，从人员上保障危险品运输过程中的安全。

3、其它危险货物贮运安全防范措施

(1)运输风险

危险货物在运输过程中，从装卸、运输到保管，工序长，参与人员多；运输方式和工具多；运输范围广、行程长；气温、压力、干湿变化范围大，这些复杂众多的外界因素是运输中造成风险的诱发条件。

针对危险货物本身的危险特性，运输危险货物首先要进行危险货物包装，以减少外界环境如雨雪、阳光、潮湿空气和杂质等的影响；减少运输过程中受到的碰撞、震动、摩擦和挤压，以保持相对稳定状态；减少货物泄漏、挥发以及性质相悖的货物直接接触造成事故。

(2)防范措施

危险货物运输中，由于经受多次搬运装卸，因温度、压力的变化；重装重卸，操作不当；容器多次回收利用，强度下降，桶盖垫圈失落没有拧紧，安全阀开启，阀门变形断裂等原因，均易造成气体扩散、液体滴漏、固体散落，出现不同程度的渗漏，甚至可能引起火灾、爆炸或污染环境等事故。对这类事故的应急，按照应急就近的原则，运输操作人员首先采取相应的应急措施，进行渗漏处理，防止危险物质扩散至环境。

在运输途中，由于各种意外原因，危险货物有可能散落、抛出至大气、水体或陆域，造成重大环境灾害，对于这类风险事故，要求采取应急措施，包括工程应急措施和社会救援应急预案。

包装过程要求包装材料与危险物相适应、包装封口与危险物相适应；包装标志执行GB190-2009《危险货物包装标志》。

运输过程应执行GB12463-2009《危险货物运输包装通用技术条件》和各种运输方式的《危险货物运输规则》。

装卸过程要求防震、防撞、防倾斜；断火源、禁火种；通风和降温。

#### 储罐区安全防范措施

罐区应安装有毒气体检测报警系统，电解车间设泄漏报警装置。

储存在专用罐区，储存方式、方法与储存数量必须符合国家标准，并由专人管理。在高温季节对贮罐采取必要的降温措施。

专用罐区应当符合国家标准对安全、消防的要求，设置明显标志。对专用罐区的储存设备和安全设施应当定期检查。

装有泄漏监控系统，(有可夜视摄像头，泄漏报警装置)实施动态管理，配备消防设施消防栓、灭火器、防爆灯等设施，有静电报警仪，有防化服、空气呼吸器、防毒过滤面罩等。

储罐采用常温、常压储罐储存，储罐顶部设有呼吸阀和水循环喷淋装置。储罐设置高液位报警器、阻火器，厂内采用管道输送。在计量时进行温度校正，按照液体容器的灌装系数准确计量，以防过装造成的不安全事故发生。灌装时对容器进行严格检查，防止容器中的油污、杂质、水分等污染物料。

储罐区设置防火堤、消防水喷淋设施和火灾报警系统；并设雨水、消防水切换装置，防止初期雨水、消防水进入外界水体；设置事故应急池，事故应急池必须定期检查，保证随时备用，不得挪做它用。罐区及仓库有隔离设施、报警装置和防风、防晒、降温设施；罐区的设备及管道设置静电接地；罐区及仓库设置避雷设施，储罐设液位计、温度计、压力表、安全阀一级高低液位报警装置；储罐区内防火堤的设计满足《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2005)等相关国家标准与规范。

各种危险化学品的生产、储存、运输和处置废弃均应遵守《作业场所安全使用化学品公约》、《危险化学品安全管理条例》、《作业场所安全使用化学品的规定》。另外，常用危险化学品的储存还应满足《常用化学危险品贮存通则》的要求。

贮罐区因四周设有水泥池和监控井，若一旦贮罐内的物料泄漏可保证不外泄， HCl贮罐围堤内净空容量>25.72m3、液碱贮罐围堤内净空容量>56.52m3、氯化亚铁、次氯酸钠储罐围堤内净空容量>8m3。

#### 工艺技术设计安全防范措施

1、设置紧急停车系统(ESD)和气体检测系统对关键生产工序的生产过程进行集中监控。

2、按《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》在工艺装置区、盐酸罐区等可能有有毒气体泄漏和积聚的地方设置可燃气体检测报警仪，以检测设备泄漏及空气中可燃有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。

3、采用双回路电源供电。仪表负荷，事故照明，消防报警等按一类负荷设计，采用不间断电源装置规定，事故照明采用带镉镍电池应急灯照明。

4、根据装置原料及产品的特点，按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范设计规范》选用电气设备。爆炸和火灾危险环境内可产生静电的物体，如设备管道等都采用工业静电接地措施；建、构筑物设有防直击雷、防雷电感应、防雷电波侵入的设施。

5、设一套火灾自动报警系统，该系统由火灾报警控制器、火灾探测器、手动报警按钮等组成。在装置区及重要通道口安装若干个手动报警按钮，在控制室、变电所等重要建筑室内安装火灾探测器，火灾报警控制器设在控制室。当发生火灾时，由火灾探测器或手动报警按钮迅速将火警信号报至火灾报警控制器，以便迅速采取措施，及时组织扑救。

6、生产装置和管道的设计，必须根据介质燃爆特性，设置抑爆，惰化系统和检测设施，选用氮气等介质置换及保护系统，以保证人员在开工、检修前的处理作业时的安全。

#### 自动控制设计安全防范措施

1、配备可燃气体报警及联动系统，当可燃气体在空气中的浓度达到爆炸下限时，便发出声光信号报警，以提示尽快进行排险处理，在报警的同时，应与消防水泵、喷淋冷却水、固定灭火系统、进入罐区的物料阀和通讯等设施联动。

2、加强监测，杜绝意外泄漏事故造成的危害。在车间和储罐区内布置有毒、有害、可燃气体探测器，进行不间断监测，防止物料的泄漏。

3、危险品输送管线均设置紧急切断阀，以控制突发泄漏事故的扩散。采用密封性能良好的阀门、泵等设备和配件；在防爆区域内使用的电气等设备，均需采用相应防爆等级的防爆产品。

4、贯彻执行密闭和自动控制原则，在装卸化工物品过程中均采用自动控制，遵守安全操作规程，严格执行动火作业制度。

#### 电气、电讯安全防范措施

1、不同危险场所配制相应的防爆电气设备，并有完善的防雷、防静电接地设施。

2、在贮罐、管道以及其他设备上，设置永久性接地装置；在装液体化工物料时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用抗静电工作帽和具有导电性的作业鞋；要有防雷装置，特别防止雷击。

#### 消防及火灾报警系统

1、要有完善的安全消防措施，配备完善的消防系统，设有固定泡沫灭火系统及冷却水喷淋系统。各重点部位设备应设置自动控制系统控制和设置完善的报警联锁系统、以及水消防系统和ABC类干粉灭火器等。在必要的地方分别安装火灾探测器、有毒气体探测器、感烟或感温探测器等，构成自动报警监测系统，并且对该系统作定期检查。

2、要求配制完善的消防设施，包括泡沫消防设施和水泡消防设施，制定严格的作业制度。

3、云溪工业园消防中队距本项目厂界距离为210m，装置发生重大火灾事故需要救援时，可立即通过电话与消防中队联系请求支援。

#### 紧急救援站或有毒气体防护站设计

应建设紧急救援站，配备必要的救援设备，委托专业的单位设计紧急救援站或有毒气体防护站。

#### 废水事故排放环境风险防范措施

本项目实行雨污分流，利用园区事故应急池能满足本工程要求。为了防止火灾发生后消防水和事故废水进入环境，造成火灾后的伴生污染，本项目在罐区内设有围堰等，同时设有事故池，可在事故发生时，迅速切断排放口与外界的联系，确保事故废水不会通过清水管网进入外界水环境，而是被收集进事故池，并经废水处理站处理达标后再排入污水管网。

#### 落实LDAR(泄漏检测与修复)计划

建设单位结合实际情况，落实LDAR(泄漏检测与修复)计划采用固定或移动监测设备，监测化工装置各类反应釜、原料输送管道、泵、压缩机、阀门、法兰等易产生挥发性有机物泄漏处，并修复超过一定浓度的泄漏检测处，从而达到控制原料泄漏对环境造成污染。

### 氯气泄漏污染事故防范及处置措施

#### 风险防范

( 1) 为了及时发现氯气净化系统设备故障， 确保氯气得到高效处置， 工程须设置故障报警装置，在氯气净化系统的各级吸收塔中安装在线碱度检测报警仪，一旦某一级吸收塔碱度降低至不能高效吸收氯气则发出声光报警信号，操作人员应及时停止电解工序生产，并通过风道调整液碱和氯化亚铁的进风比例，确保三级以上串联吸收，其它防范措施详见 7.1.2 节。

( 2) 在电解槽处设置多个氯气检测报警仪，一旦氯气净化系统发生故障， 一旦有大量氯气直接泄漏至车间中，声光报警立即发出信号，操作人员根据信号能够立即采取拉闸停电，停止电解，避免氯气进一步产生，控制事故扩大，避免环境污染事故发生。待氯气净化系统故障解除后，重新通电生产。

( 3) 设备及零部件选择及安装等方面，尽可能保证安全。有缺陷的设备、阀门、管道、安全附件等严禁使用。 除氯统设备的维护、检修及管理应与生产设备同等重要，应定期对各种泵类、风机等进行维护和检修，良好的维护可使环保设备经常处于较好的运行状态，可延长设备的使用寿命、减小故障概率，避免和减少污染事故发生。

( 4) 在电解槽通电，槽内 LiCl 开始电解，产生氯气前，应提起开启氯气净化系统，确保没有未经净化处理的氯气直排，同时要求氯化净化系统配备应急备用电源，生产区突然停电状态下，氯气净化系统可以继续工作，净化处理电解槽内及管道中少量氯气，确保没有未经净化处理的氯气直排。

( 5) 配备过滤式防毒面具、呼吸器、防护服、防护手套、防护靴等常备防护用品。 防护用品应定期检查，定期更换。防护用品放置位置应便于作业人员使用。

( 6) 按照《工业企业设计卫生标准》 GBZ 1－2010 及《化工企业安全卫生设计规范》HG 20571－2014 中相关规定要求合理设置风向标。

( 7) 建设单位必须对公司全体员工加强环境保护法律、法规、 环境保护知识、环境风险防范以及相关氯气安全规程的教育，加强各级人员的环境保护责任意识，制定严格的规章制度和奖惩制度，环境保护设备的定期维护制度等，及时发现、排除治理设施出现的各种问题，确保系统的正常运行，杜绝污染事故的发生。

#### 应急处置

(1) 警戒区域划分与疏散群众发生氯气泄漏时，救援人员应尽可能切断电源，停止电解，避免氯气进一步产生，合理通风，加速扩散；用喷雾状水稀释，溶解氯气。

事故发生后，应立即通知当地政府，并迅速将泄漏污染区人员撤离至上风处安全区域进行隔离，泄漏程度较轻时，应隔离 150m~450m；泄漏程度严重时，应隔离 450m~1000m。在组织群众撤离时，没有足够防毒面具的情况下，可用湿毛巾捂住眼睛和呼吸道，撤离到上风和侧风方向，禁忌顺风跑。如果皮肤接触了污染物，组织洗消队，应立即脱去被污染的衣物，用大量流动清水冲洗。如果是在室内，应迅速从污染环境撤离至空气新鲜处，中毒人员最好用担架抬走，减少体力消耗，并集中起来观察，安静休息，注意保温。对呼吸困难的，千万不能做人工呼吸，否则会加速肺水肿的形成，最好用呼吸机或吸氧， 给予 2%~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入， 观察 24 小时，如果没有问题可以离开，否则立即就医。 有条件的地方可以做胸透，防止肺水肿发生。

( 2) 处置行动

处置行动切记要在情况侦察清楚下，能够处置方可实施。一是排险要分为若干战斗小组，设立几道防线，减小泄漏物侵犯半径。进入内部接近槽体进行堵漏和用雾状碱水流(小苏打水)稀释氯气成第一道防线；用苏打水喷雾掩护第一小组人员和稀释扩散的氯气并对深入毒区人员进行撤出后的洗消，形成第二道防线；负责共水和器材保障、现场摄像、 1000m 范围内警戒等任务的外围成第三道防线； 二是任务明确后，各组展开行动。现场指挥部要确定一整套排险方案，即排险人员数量(含工程技术人员)，个人防护(佩戴空气呼吸器、着全封闭重型防化服)携带堵漏工具对槽体进行堵漏，切断毒源和稀释，关键要做好阶梯式掩护不间断。在实施排空中和时必须转移与之反应的化学物品，防止形成爆炸气体。

### 金属锂遇水发生火灾

金属锂遇水反应易引发火灾，因此，在日常生产过程中应严格控制车间内残留水，做好以下几方面工作：

1)车间地面严禁使用冲洗地面，如有残留水应立即处置，保持车间地面干燥。

2)所有接触金属锂器具，包括手套、漏勺、 铸锭瓢等均应进行干燥处置后再使用。

3)车间内配置数量的相应 D 类火灾灭火器及消防沙( KCl 成分)。

4)做好职工安全教育，增强广大员工对安全生产的自愿、自需、自求意识，提高全员安全意识。在公司内部深入推进安全文化建设，利用各种形式在公司广泛开展安全宣传教育，不断增强和提高员工安全生产意识，最大限度地调动员工的积极性和主动性，把“安全第一，预防为主”的安全生产方针宣传到位、落实到位。

### 风险减缓措施

#### 大气环境污染物减缓措施

1、物料泄漏应急减缓措施

当发生易燃易爆或有毒物料泄漏时，可根据物料性质，选择采取以下措施，防止事态进一步发展：根据事故级别启动应急预案；保护员工与居民免于暴露在危险物质中；如果泄漏仍在继续，消除泄漏源；尽量能减少蒸发率；转移泄漏物质。

避免暴露主要通过隔离泄漏区域和将人员疏散到上风向安全区来实现，尤其是当泄漏液体在持续蒸发时。

如果泄漏仍在继续，隔离损坏的容器，转移其中物料和堵漏，这样有助于消除泄漏源。

2、火灾爆炸应急减缓措施

当装置发生火灾爆炸时，根据事故级别启动应急预案；根据需要，切断着火设施上下游物料，尽可能将泄漏物质转移到另外的容器或罐车，防止发生连锁效应；根据事故级别疏散周围居住区人群。

#### 污水外排防范及减缓措施

如发生火灾或爆炸事故，将导致大量化工物料外泄。如不经处理直接排入雨水管网或经污水管网进入云溪污水处理厂，将导致水体严重污染或导致云溪污水处理厂无法正常处理污水而排放超标污水污染长江水体。为防止此类事故发生，建设项目采取如下方案：

厂区、厂界四周设置雨水收集沟，雨水收集沟设置切换装置，正常状况下切换装置设置在进入废水系统状态，以便能及时、有效地收集厂区初期污染雨水。

当发生火灾、爆炸事故和物料泄漏事故，物料可能通过地表径流，进入雨水收集沟，最终排入外环境。因此，建设项目雨水排放口必须设置切换装置，并设置自动化联动系统，如发生火灾、爆炸事故，应立即启动切换装置，关闭雨水排放口，以免对附近水体造成重大影响，同时应关闭污水管道阀门，将含污染物的事故消防水切换至园区事故水收集系统。

事故应急池容积参照中石化安环[2006]10号文发布的《水体环境风险防控要点(试行)》中的《水体污染防控紧急措施设计导则》计算，公式如下：

V总=(V1+ V2- V3)max + V4+ V5

式中：V总——事故储存设施总有效容积；式中(V1+ V2 - V3)max是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算V1+ V2- V3，取其中最大值；

V1——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。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。本项目储罐区最大储罐容积为56.52m3，V1取60m3。

V2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m3；

V2=∑Q消t消

Q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消——消防设施对应的设计消防历时，h；

考虑到本项目的产品为金属锂，其遇水会发生剧烈反应，因此不能使用水灭火，故不计算消防用水量。

V3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m3；本项目按最坏情况考虑，V3为0；

V4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m3；本项目中V4取日排水量20.3m3/d；

V5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m3；项目降雨量计算方法如下：

V5=10×F×qa/n

其中：F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；

qa——年平均降雨量，mm；

n——年平均降雨日数。

项目区多年平均降雨量为1302mm，本项目区初期雨水量约为63 m3/次，V5=63m3。

因此，本项目事故储存设施总有效容积应为60+0-0+20.3+63=143.3m3，本评价要求建设初期雨水池70 m3 (>63 m3)，则本项目的事故池应大于70.3 m3，建议项目事故池有效容积为85 m3，同时，工业园区事故应急池容积为5000 m3，作为二级事故应急处理，因此，公司应设置专用管道，与工业事故应急池容联通，完全可以容纳本项目事故废水，保证本项目发生事故时废水不排入到外环境当中。根据建设单位提供的资料，本项目区地面标高为45.6m，而西北面210m外的园区事故应急池的标高为32m，。发生事故时本项目区事故污水可通过应急管道系统自流进行园区事故应急池。

### 事故应急预案

#### 风险事故处理程序

项目风险事故处理应当有完整的处理程序图，一旦发生应急事故，必须依照风险事故处理程序图进行操作。企业风险事故应急组织系统基本框图如下图所示，企业应根据自身实际情况加以完善。

#### 风险事故应急计划

必须拟定事故应急预案，以应对可能发生的应急危害事故，一旦发生事故，即可在有充分准备的情况下，对事故进行积极处理。风险事故的应急计划包括应急状态分类、应急计划区和事故等级水平、应急防护、应急医学处理等。因此，风险事故应急计划应当包括以下内容：

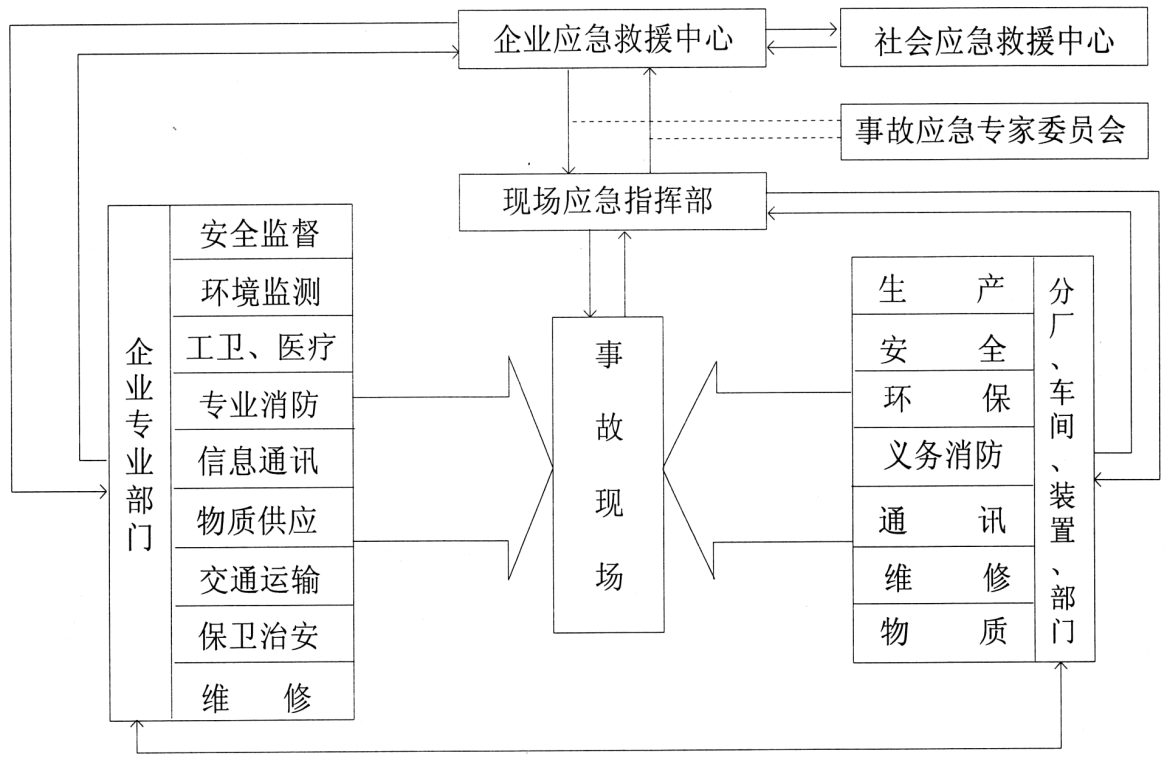


图8-1 风险事故应急组织系统基本框图

1、项目生产过程中所使用以及产生的有毒有害化学品、危险源的概况；

2、应急计划实施区域，事故灾害控制的组织、责任、授权人，应急状态分类以及应急状态响应程序。

3、应急设备、设施、材料和人员调动系统和程序；

4、应急通知和与授权人、有关人员、相关方面的通讯系统和程序；

5、应急防护措施，清除泄漏物的措施、方法和使用器材；

6、应急人员接触计量控制、人员撤离、医疗救助与公众健康保证的系统和程序；

7、应急状态终止与事故影响的恢复措施；

8、应急人员培训、演练和试验应急系统的程序；

9、应急事故的公众教育以及事故信息公布程序；

10、事故的记录和报告程序。

#### 风险事故处理措施

为了有效地处理风险事故，应由切实可行的处理措施。项目风险事故应急措施包括设备器材、事故现场指挥、救护、通讯等系统的建立、现场应急措施方案、事故危害监测队伍、现场撤离和善后措施方案等。

1、设立报警、通讯系统以及事故处置领导体系；

2、制定有效处理事故的应急行动方案，并得到有关部门的认可，能与有关部门有效配合；

3、明确职责，并落实到单位和有关人员；公司应建立事故应急处理队伍，如输送管道、阀门爆裂出现泄漏时，应急处理人员必须及时进行相应处置。

4、制定控制和减少事故影响范围以及补救行动的实施计划；

风险事故发生后，应及时通知卫生医疗机构参与现场急救，并迅速撤离不必要的现场人员。

5、对事故现场管理以及事故处置全过程的监督，应由富有事故处置经验的人员或有关部门工作人员承担；

6、为提高事故处置队伍的协同救援水平和实战能力，检验救援体系的应急综合运作状态，提高其实战水平，应进行应急救援演练。

7、在生产过程中，如果突然停水、电、汽、冷、压缩空气和发生事故时需要紧急停车，并对相关物料进行处理。

8、发生爆炸、火灾、物料泄漏等事故时的物料处理措施

发生爆炸时，相关工序要作紧急停车处理。迅速切断进料，将物料导入安全装置，并迅速联系上级有关部门，启用事故应急处理措施，并对爆炸导致的物料泄漏根据物料性质作好收集、冲洗等善后工作。

发生火灾时，相关工序要作好紧急停车处理。迅速切断进料，将物料导入安全装置，关好所有可能引起事态扩大的阀门，并迅速联系上级有关部门启用事故应急处理措施，并根据引起火灾的物质、物料的性质采取相应的处理措施，对可能产生环境影响的物料要作好收集、冲洗等善后工作。

#### 环境应急预案内容

环境应急预案主要内容按以下要求进行编制，并在项目环保验收前向当地环保主管部门报备：

1、应按《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发[2010]113号)、《湖南省突发环境事件应急预案管理办法》等相关规定修订现有《企业突发环境事件应急预案》，将本项目风险管理及应急措施纳入其中，以应对突发事件，将损失和危害降到最低点。

2、突发环境事件应急预案编制按《石油化工企业环境应急预案编制指南》进行。

应急预案基本内容见下表。

###### 应急预案基本内容

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 内容及要求 |
| 1 | 应急计划区 | 危险目标、装置区、环境保护目标 |
| 2 | 应急组织机构、人员 | 工厂、地区应急组织机构、人员 |
| 3 | 预案分级影响条件 | 规定预案的级别和分级影响程序 |
| 4 | 应急救援保障 | 应急设施，设备与器材等 |
| 5 | 报警、通讯联络方式 | 规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制 |
| 6 | 应急环境监测、抢救、救援及控制措施 | 由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。 |
| 7 | 应急监测、防护措施、清除泄漏措施和器材 | 事故现场、邻近区域、控制防火区域、控制清除污染措施及相设施。 |
| 8 | 人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划 | 事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，人员医疗救护与公众健康。 |
| 9 | 事故应急救援关闭程序与恢复措施 | 规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施 |
| 10 | 应急培训计划 | 应急计划制定后，平时安排人员培训与演练 |
| 11 | 公众教育和信息 | 对工厂邻近地区开展公众教育，培训和发布有关信息 |

## 风险评价结论及建议

### 风险评价结论

预测结果表明：工程的环境风险值为1.10×10-5，小于化工行业风险统计值(8.3×10-5)，本项目的环境风险水平可以接受。

从预测结果分析，本项目存在出现重大污染事故的可能性，尤其氯气泄漏后对周围人群及环境空气的影响，事故情况下可能造成下风向出现超过半致死浓度和短时间允许接触浓度的，应引起高度重视，采取切实可行的环境风险预防措施，避免造成重大事件。

### 建议

1、按要求编制安全评价报告，并落实安评报告中的要求。

2、对现有制度不断修改完善，使之具有可行性、有效性、合理性和科学性。同时，抓好制度的落实贯彻，加强现场管理，及时消除隐患，杜绝事故发生。

3、应不断完善事故应急救援预案，并定期进行演练、总结，不断提高对突发事件的应对能力。

4、企业应加大安全生产管理制度，上下左右协调一致，快捷高效、扎扎实实，严肃认真地做好每一项工作，加强安全生产基础管理，提高安全管理人员素质，严格落实安全生产责任制，确保安全生产。

5、应当按照化工容器的相关要求，在设备达到使用寿命时，按时报废。

# 清洁生产、达标排放和总量控制

## 清洁生产

### 概述

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。是当代人类推行可持续发展战略，维护生态平衡，而将污染预防持续地应用于生产全过程，通过不断改进管理和推行技术进步，提高资源利用率，减少污染物排放，以降低对人类环境的危害。清洁生产的核心是从源头做起，预防为主，通过全过程控制，以实现经济效益和环境效益的统一。

根据2002年6月颁布2003年1月1日开始实施的《中华人民共和国清洁生产促进法》和《国务院办公厅转发发展改革委等部门关于加快推行清洁生产意见的通知》(国办发[2003]100号)文件精神，由于本项目属于化工行业，目前没有正式的清洁生产标准，没有相应的行业资源消耗指标及污染物产生指标评分体系，不能对该行业做详细的定量比较分析，本评价从生产工艺及装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标、废物回收利用指标和环境管理要求六个方面对本项目进行清洁生产定性分析为主的简单清洁生产评述。

### 清洁生产水平分析

#### 产品先进性

本项目的产品为电池级金属锂，金属锂及其相关产品，目前均为国内新能源、高新材料，有利于新能源 行业的发展。

金属锂号称为”二十一世纪的能源金属”，是各国新材料和新能源的主攻方向，可在多个领域中运用。

本项目的产品采用密封包装，以桶装形式外售，可有效提高运输的安全性和 便利性。包装材料均采用可重复利用的木桶，不会对环境造成负担。

本项目对产品方面的控制处于国内先进水平。

#### 生产工艺与装备

(1)金属锂的生产

目前，国内外金属锂的生产方法主要有熔盐电解法和真空热还原法两种。两种工艺优缺点比较如下：

1)传统熔盐电解法所需原料无水氯化锂需要经过锂盐初级产品的氯化，且对其纯度要求较高；真空热还原法直接利用碳酸锂或氢氧化锂，不需要再进行锂盐的氯化合成，可缩短金属锂的生产周期，简化生产流程。由于真空热还原法减少了工序及原材料消耗，同时还原剂硅、铝和碳等也都是价廉易得的，降低了生产成本。

2)熔融电解法生产过程中阳极产出的氯气容易污染环境；真空还原法生产过程中导焰炉烟气、还原炉料渣都必须进行处理和处置。

3)熔盐电解法是目前工业上用于生产金属锂的主要方法，其工艺较成熟；真 空热还原法用于大规模工业生产，其工艺还不成熟。

4)真空热还原法特别是铝、硅热还原法得到的产品纯度较好，甚至高于电解法得到产品纯度，但纯度仍然没有达到99.9%，要想得到高纯金属锂，还需要进 一步精馏提纯，这样势必增大成本。由于只是在实验室中得到的克量级产品，如要用于工业规模生产，其产品纯度由于各方面原因将难保证。

5)熔盐电解法中助剂氯化钾在生产开始加入后消耗很少甚至不消耗，随着电解的不断进行，只需根据产出锂的质量不断加入氯化锂以维持电解平衡，反应过程中基本没有槽渣；而真空热还原法还原炉单位体积的生产能力低，用硅铁还原碳酸锂，在锂回收率为 80%时得到的渣率高达 93.1%，产品率仅为 6.9%。

公司现有 100t/a 金属锂生产线，金属锂产品纯度可达到 99.9%，工业生产应用成熟。国内金属锂生产企业均采用氯化锂一氯化钾熔盐电解法制备金属锂，是较为先进和较为成熟的生产工艺。

(2)金属锂精炼

提纯金属锂的方法有过滤、真空蒸馏、区域熔炼、吸气、氢还原及精馏等。国内电池级金属锂主要的生产厂家有江西赣锋锂业股份有限公司、 天津中能有限公司等，采用的均是低温蒸馏法，其特点为能耗低，生产能力强。低温蒸馏法的生产工艺和低温蒸馏装置均是目前国内较为先进的技术和装备，对提高产品的质量和保证生产的稳定性、安全性均具有较大优势。

(3)废锂渣回收

金属锂废渣处理方法一般有水溶法和燃烧法两种。水溶法是把金属锂废渣放入清水中溶解，使金属锂废渣中的金属锂与水发生反应，生成可回收利用 的氢氧化锂溶液。二是把金属锂废渣进行燃烧，使金属锂废渣中的金属锂燃烧生成锂化合物，然后进行回收利用。

采用水溶法，金属锂水溶过程反应生成氢气和大量热量，安全危险性高，易发生爆炸。采用燃烧法处理金属锂废渣，可最大程度上回收废渣中的金属锂资源。同时，可避免反应条件、反应控制等带来的安全性问题。但相应成本较高，且仅在乌鲁木齐亚欧公司得到运用。因此本项目选择了水溶法。

(4)氯化锂生产

项目采用直接购买高品位成品氯化锂，以及自行利用碳酸锂、锂水生产的氯化锂来制取金属锂。锂水是丁基锂生产其余产生的废弃物，本项目重新将其利用，实现了资源的综合利用。江西赣锋锂业股份有限公司等企业也采用了锂水生产氯化锂的工艺。

#### 原辅材料利用

扩建工程采用市购的高品位LiCl和自行生产的LiCl作为原料，KCl作为电解助剂，原辅材料中不涉及有毒有害物质，符合清洁生产的要求。

金属锂生产过程产生的尾气、金属锂渣回收过程产生的金属锂烟尘、基础锂 盐制取过程中酸性溶液挥发的酸性气体等均采用相应的回收装置，在减少污染物 产生的同时，降低原料的物耗能耗。

项目精炼过程中会产生少量轻渣(主要含Na、Li)和重渣(主要为Ca、Mg、Li氧化物)，轻渣全部回用于生产工艺，用于调节产品中钠含量成分调节，废锂渣可外售给其他行业作为生产原料，原材料利用率100%，总回收率可达99%，因此本项目的原辅材料利用充分。

#### 资源能源利用

本项目生产中所用能源为电能、蒸汽，属于清洁能源。项目生产用水量很少，主要用水为职工生活用水和间接循环冷却水系统需要定时补水，水资源消耗水平低。

本项目氯化锂原料生产工序的锂收率为95.64%，金属锂生产的收率为96.39%，总的锂回收率为97.28%(锂渣经处理后可回用不计损耗量)；氯的回收率为99.04%，生产过程中产生的废渣等全部可外卖给其它企业从新利用，原料利用率为100%，达到国内先进水平。

电解过程产生氯气采用液碱、氯化亚铁吸收处理，吸收反应生成次氯酸钠、氯化铁等外售，锂水是丁基锂生产其余产生的废弃物，本项目重新将其利用，充分利用资源。本项目主要耗能品种为蒸汽、电、水，项目综合能耗指标如表9.1-1所示：

###### 本项目综合能耗表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 品名 | 单位 | 年耗量 | 折算标煤系数 | 折算标煤(t) |
| 蒸汽 | t | 3600 | 0.1429/kg | 38.8 |
| 新鲜水 | m3 | 1405 | 0.1257/t | 131.36 |
| 电 | kwh | 6000000 | 0.1229/kwh | 774 |
| 合计 | | | | 944.16 |
| 万元产值能耗(根据可研报告本项目年产值按7000万元) | | | | 0.134 |

根据国家统计局2014年统计年鉴数据可知，2015年全国万元产值标准煤消耗量为0.635t标准煤/万元，本项目万元产值能耗为0.134 t标准煤，低于全国平均水平，因此本项目能耗相对较低，达到国内先进水平。

#### 污染物产生和废物回收利用

拟扩建工程直接采用电解氯化锂提取金属锂，没有前端冶炼工段，因此产生的污染物数量很少。本项目运营过程中，对金属锂电解槽采用集气罩、对酸性溶液反应槽采用集 气罩等，严格控制无组织废气排放。电解工艺产生氯气、氯化锂合成HCl挥发的酸性气体均采用喷淋法进行控制，可有效降低污染物排放量。 同时，处理过程中收集的废气等为次氯酸钠、氯化铁溶液等，可作为副产品外售，出售创造经济效益。

拟扩建工程生产工艺无废水产生，主要废水为设备装置的间接循环冷却水、蒸汽冷凝水、地面清洗废水以及生活污水等。氯化锂结晶等冷凝废水全部用于溶解氯化锂，减少了废水产生量。

本项目中污染物产生及处理情况均处于国内先进水平。

#### 环境管理

项目实施后，环境污染问题虽然有所加重，但由于制定了相关的污染防治措施，使污染物等到有效地控制。建设指定专人负责环保，指挥全公司环保工作的实施。

企业通过如下环境管理提高清洁生产水平：

(1)开展清洁生产培训，提高员工的清洁生产和环保意识。

(2)安装计量仪表，对生产工艺用水、用电和用气等制定严格的定量考核制度，为清洁生产审计提供数据基础；

(3)制定节水、节能、节约原材料措施和环保设施操作规程，开展岗位操作人员技术培训，提高操作、管理水平。

(4)建立健全相应的清洁生产规章制度及奖惩原则，落实岗位责任制，实施节奖超罚的管理制度。

(5) 制定企业持续清洁生产计划。

### 清洁生产水平小结

本工程产品为金属锂，是二十一世纪能源金属，项目采用先进的金属锂生产工艺和设备从LiCl原料中制取金属锂，采用电能作为生产能源，水资源消耗水平低，资源能源消耗量较少，污染物产生量少，满足达标排放的要求，锂回收率高，污染物综合利用率高。总体来看，扩建工程符合清洁生产的要求，其清洁生产水平达到于国内一般水平。

### 建议

1、在保证废气达标排放的情况下，研究使用化渣池产生的LiOH溶液作为氯气第一级喷淋塔吸收液的可行性。利用LiOH与氯气反应生成氯化锂，减少的液碱的使用量，做到污染物自行处置。该工艺在新疆昊鑫锂盐开发有限公司得到成功运用(《新疆有色金属》, 2010, 33(z1):114-115)。其主要反应流程如下：

**3Cl2 + 6 LiOH = 5 LiCl + LiCOlO3 +3H2O**

**LiCOlO3= LiCl + 3Oe**

2、加强工艺参数的控制：从反应原理方程式看出，只有严格控制最佳的的化学反应参数，才能使物料转化率、回收率最高，提高生产效率，减少物耗。

## 达标排放

根据工程分析，在采取必要的整改措施后，本工程主要污染物均能实现达标，排放情况详见表9.2-1。

###### 本 工 程污 染 排 放 情 况

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 污染物 | | 整改后排放 | | 类型 | 污染物 | 整改后排放 | |
| 浓度(mg/m3) | 排放量(t/a) | 浓度(mg/m3) | 排放量(t/a) |
| 大气 | 有组织 | 氯气 | 7.3 | 0.42 | 废水 | 废水量\* | - | 3643 |
| 氯化氢 | 14 | 0.03 | COD | 160 | 0.583 |
| 无组织 | 氯气 | - | 0.27 | 石油类 | 3 | 0.011 |
| 氯化氢 | - | 0.03 | SS | 100 | 0.364 |
| 氯化锂 | | 0.90 | 0.90 | Li | 2 | 0.007 |
| 合计 | 氯气 |  | 0.69 | NH3-N | 3 | 0.010 |
| 氯化氢 |  | 0.06 | 固体废物 | 一般固废 |  | 18.82 |
| 氯化锂 |  | 0.90 | 危险固废 |  | 0.80 |
|  | |  |  | 生活垃圾 |  | 9.30 |

## 总量控制

按照《国务院关于印发”十二五”节能减排综合性工作方案的通知》(国发〔2011〕26号)和湖南省、岳阳市”十二五”主要污染物排放总量控制计划的要求，确定本项目的总量控制指标如下：废水：COD、氨氮；废气：SO2、NOX；

本项目不涉及废气总量指标，根据本项目的工程分析和采用的污染防治措施，本建设项目COD排放量0.583t/a，氨氮排放量0.01t/a。本评价建议总量指标为COD0.60t/a、氨氮0.01t/a。企业应向当地环保局提出申请，并采取排污权交易方式获得。

# 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析主要是根据项目的特性、总投资及生产规模，分析评价建设项目实施后对环境造成的损失和采用各种环保治理措施带来的社会、经济和环境效益。并进一步估算项目的环保投资，分析环保投入所能产生的经济效益。从经济效益、社会效益和环境效益协调统一的角度来讨论项目建设的意义。

## 环保投资估算

本项目目前的环保投资为96万元，根据分析，仍需新增环保投资115万元，新增投资占项目总投资1000万元的11.5%，详见表10.1-1。

###### 环保措施投资估算 单位：万元

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 项目 | 治理措施 | 投资 | 备注 |
| 废气 | 金属锂电解工艺废气 | 氯气收集+四级氯气净化系统处理+ 25m高的排气筒 | 90 | 已有投资 |
| 氯化锂HCl收集回收系统 | 风机收集+5m高的排气筒 | 1 |
| 废水 | 生活污水 | 化粪池处理 | 1 |
| 噪声 | 噪声 | 隔声、减振、消声 | 2 |
| 风险 | 环境风险 | 储罐区外围建设围堰，围堰高度0.6m | 1 |
| 一般固废 | 集中收集后外卖 | 1 |
|  |  | 合计 | 96 |
| 仍需新增投资 | |  |  |  |
| 废气 | 金属锂电解工艺废气 | 四级氯气净化系统处理改造，及电解槽废气收集系统改造 | 5 |  |
| 氯化锂HCl收集回收系统 | 收集系统改造+一级碱液喷淋+15m高的排气筒 | 25 |  |
| 废水 | 碳酸锂废水 | 石灰絮凝+强氧化预处理设施 | 2 |  |
| 生活污水 | 入地埋式一体化处理装置 | 5 |  |
| 冷却水、地面冲洗水、冷凝水、初期雨水处理 | 废水收集系统+总废水处理站 | 20 |  |
| 初期雨水收集系统 | 初期雨水收集池及管道系统 | 14 |  |
| 地下水 | 储罐区、生产区地面防渗 | 12 |  |
| 固废 | 危险废物 | 危险废物暂存间，地面的防渗防腐措施 | 3 | / |
| 风险 | 事故应急池 | 建设全厂事故应急池容积不小于85m3 | 4 | / |
| 环境风险 | 增大储罐区围堰有效容积等 | 2 | / |
| 风险应急设备、泄漏检测设施 | 1 |  |
| 化渣池、液碱池等 | 设置遮风挡雨设施 | 1 |  |
| 防渗处理 | 生产区及仓库、储罐区地面防渗 | 5 |  |
| 物料泄漏截流沟 | 在原料仓库、生产车间及储罐区外围设置截流沟，并防渗处理 | 16 | / |
| 合计 | | | 115 |  |

## 环境保护效益分析

本项目环保治理环境收益主要表现在废气、废水等能够达标排放，固废也能得到有效处置利用，避免外排到环境中。

本项目排放废气采取相应的环保措施后能够实现达标排放，生活污水经化粪池预处理后，再与其他生产废水排往云溪污水处理厂处理达标后排入长江，不会对环境造成影响。本项目产生的失效催化剂作为现有催化剂生产项目的原料，委外焙烧再生后重复使用，废包装材料交由厂家回收综合利用，生活垃圾由环卫部门清运，项目的设备噪声通过安装消声器、减震及隔声等措施控制。工程对废气、废水、固体废弃物以及噪声采取的污染防治措施一方面减少了污染物排放对环境的危害，体现了较好的环境效益。

## 经济效益分析

扩建项目的产品是具有高附加值的产品，公司采用先进工艺生产金属锂将使企业取得市场竞争的优势和主动权。工程建成投产后，产品市场前景广阔，各项生产技术经济指标也优于行业基准指标。根据本项目可行性研究报告：本项目年均销售收入为7000万元，年均所得税后利润610万元，年均销售税金及附加税27万元，投资回收期(所得税后)为3.7年。均优于行业基准指标。由此可见，该项目可取得较好的经济效益，也将对当地国民经济发展作出一定的贡献。

## 社会效益分析

党的十八大报告明确提出”要实施创新驱动发展战略”，今后国民经济的发展将坚定立足自主创新，高度重视国家创新体系建设，将着力强化企业技术创新主体地位，增强企业创新能力提到战略角度。石化产业是湖南省的支柱产业。岳阳石化产业是湖南重点培养的千亿产业，在全省经济发展具有重要战略地位。

本项目建成投产后，能为社会提供优质的金属锂产品，满足市场对金属锂的需求，促进本行业的发展，同时还能解决当地部分人员的就业问题，增加地方财政收入，工程的建设能促进当地经济的发展，为企业未来自身的发展奠定基础，对带动周边地区经济起到了积极作用。因此，本工程具有显著的社会效益。

## 小结

工程总投资1000万，充分利用副产品(次氯酸钠溶液和氯化铁溶液)、节约资源、减少污染，避免废物及副产品对环境的污染。工程为当地提供就业机会，解决富裕劳动力。工程建成投产后，经济效益、社会效益和环境效益三者协调。综上所述，本项目建设具有较好的经济效益、社会效益，环保投资效益明显，环保投资可行。

# 环境管理与环境监测计划

环境管理和监测是以防止工程建设对环境造成污染为主要目的的。在工程项目的施工和营运过程中将对周围环境产生一定的污染影响，将通过采用环境污染控制措施减轻污染影响，环境管理和监控计划的实行将监督和评价工程项目实施过程中的污染控制水平，随时对污染控制措施的实施提出要求，确保环境保护目标的实现。

## 环境管理

建设单位应按岳阳市环保局和云溪区分局的要求加强企业环境管理，建立健全环保监督、管理制度和管理机构。

1、要求环境管理机构精干高效。设立专门或兼职的环境管理机构，由专人负责环保管理，其职责是贯彻执行环保方针、政策，确定管理机构和人员的职责制定、实施环保工作计划、规划、审查，提出建设项目建设期和营运期环境保护管理和监测范围，监督建设项目的”三同时”工作，组织环保工作的实施、验收及考核，监督”三废”的达标排放及作业场所的劳动保护，指导和组织环境监测，负责事故的调查、分析和处理。并在各生产线设兼职环境监督人员。

2、建议该机构由总经理亲自负责，分管副经理和安全环保总监担任副职，成员由各生产车间负责人组成，设安全环保部，配备专职技术人员及环境监测人员，担任企业日常环境管理与监测的具体工作，确保各项环保措施、环保制度的贯彻落实。专职管理人员1名，负责项目的环保设施的正常运行，对出现的问题及时解决。

3、建立污染处理设施管理制度。项目运营过程中，必须确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置废气净化设备和污水治理设施，不得故意不正常使用污染治理设施。污染治理设施的管理必须与公司的生产经营活动一起纳入到公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。同时要建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程、建立管理台帐。

4、排污定期报告制度。定期向云溪区环保分局报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

### 公司环保机构的职能和职责

1、贯彻国家环境保护法，检查督促公司执行国家环境保护的防治、政策、法律、法规；

2、会同有关部门制定公司环境保护的目标以及”三废”治理长远规划和年度计划并检查执行情况；

3、执行有关环境保护条例、技术标准和技术规范；

4、督促执行”三同时”制度的执行情况，参加新建、改建、扩建及挖潜工程计划任务的审查以及设计方案的会审和工程验收的工作；

5、加强对各车间监督工作的领导，及时掌握”三废”排放和环境污染情况，按照规定向上级环保部门报告检测结果，促进对超标排污的治理；

6、开展环保科学知识的宣传普及工作，推广国内外保护环境的先进经验和技术，评选先进单位先进个人；

7、负责组织对污染事故的调查，并提出处理意见，重大事故要及时上报，协助有关部门提出防止污染事故的措施。

### 企业的环境管理体制

所建立的环境管理体制概括来就是：“一人主管、分工负责；职能科室，各有专责；落实基层，监督考核”。

1、“一人主管，分工负责”是指经理是法定责任者(在环保方面负法律责任)，而分管环境的副经理代为主管具体环保工作，其他副经理在自己分管的范围内负责有关的环保工作。

2、“职能科室，各有专责”是指公司领导下的各职能科室，除环境保护机构主要负责企业的环境管理工作外，其他各职能科室也要在自己的岗位责任制中，明确应负的环境保护责任。

3、“落实基层，监督考核”是指环境保护机构要负的主要责任。

在环境管理制度方面，应借鉴其它公司的经验，建立《环境保护管理规定》、《环境污染防治设施管理规定》、《环保安全生产制度》、等一系列管理和考核制度，并对废气检验报告单、环保设施逐日运行考核统计表、环保设施装置统计表、污染物排放申报表及各个车间排污统计表等资料整理归档，使厂内环保工作有章可循、有据可查，为各个车间环保工作开展提供了制度保证。建立并保持ISO14000环境管理体系，有效地控制污染，以减轻对区域的环境影响，为公司的可持续发展提供保证。

除上述较完善的环境管理和监督考核制度外，公司还在实际工作中将这些制度具体化，最终落实到对各车间排污的考核上，并将环保工作与生产管理和经济效益挂钩。根据多年统计监测结果和达标排放要求，公司向各车间分配污染物指标，并逐级下发到各班组，分配到个人。在生产运行中，公司还可根据实际排污情况进行打分，对污染物超标排放的单位进行处罚，每月月底总结算。

### 环境管理实施计划

项目环境管理工作计划：

1、严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行；

2、设立环保设施档案，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护；

3、按照监测计划定期组织公司的污染源监测，对不达标的排放源立即寻找原因，及时处理；

4、不断加强技术培训，组织技术交流，提高操作水平，保持操作队伍的稳定；

5、重视群众监督作用，提高全员环境意识，鼓励职工及外部人员对公司运行状况提意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高公司环境管理水平；

积极配合环保部门的检查、验收。

### 排污口规范

全厂只设一个废水排污口，工艺废气排气筒等均应预留监测孔。在厂区“三废”及噪声排放点设置明显标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志-排放口(源)》(GB15562.1-1995)及《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)中有关规定。

## 环境监测计划

为了加强监督管理，本项目设置独立的环境管理部门，并委托岳阳市环境监测站负责日常的废气和噪声的常规监测。

### 环境监测制度

本建设项目建成投产后，环境监测工作均委托当地有资质的环境监测单位承担。

### 环境监测内容计划

扩建工程营运期环境监测的任务主要是废气、废水和噪声的污染监测、环保治理设施监测，重点是废气污染源及其治理设施的监测。根据监测结果，进行统计分析，建立污染源及治理设施档案，为环境保护管理提供科学依据。

项目环境监测主要包括废气、废水排放和厂界噪声监测，根据工程的生产及污染物排放特点，监测项目和监测频率详见表12.2-1。

1. **监测项目及频率一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 监测内容 | 监测点 | 频率 | 监测项目 |
| 废气 | 电解废气处理系统排气筒 | 1次/季 | 氯气、氯化氢 |
| 氯化锂车间HCl废气处理系统排气筒 | 1次/季 | 氯化氢 |
| 厂界无组织排放) | 1次/季 | 氯气、氯化氢 |
| 废水 | 本厂排污口 | 1次/季 | COD、SS、石油类、氨氮、Li |
| 厂界噪声 | 厂界四周 | 1次/年 | 等效A声级 |

## 环保设施”三同时”竣工验收计划

本项目环保措施”三同时”竣工验收计划见表11.3-1。

###### 建设项目”三同时”验收一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 项目 | 监测因子 | 治理措施 | 验收标准和要求 | 监测位置 |
| 废气 | 电解废气 | Cl2、HCl | 四级喷淋吸收处理+25m排气筒外排 | 《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表3标准要求 | 排气筒 |
| HCl废气 | Cl2、HCl | 反应釜密闭+碱液喷淋+15 m排气筒外排 | 排气筒 |
| 无组织废气 | 厂界 | - | 《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表5 | 厂界 |
| 废水 | 生产废水、生活污水、冷却废水、冷凝废水、初期雨水 | COD、SS、石油类、氨氮、Li | 碳酸锂废水经强氧化处理，和生活污水一起经地埋式一体化处理装置处理后，和其它废水经隔油、沉淀处理 | 《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表1 | 总排口 |
| 污水专用管道 |  | 污水专用管道排入工业园污水管道 |  | 是否铺设 |
| 初期雨水 | 初期雨水 | 建设雨水管道、初期雨水池，有效容积>70m3， | 初期雨水进入污水处理系统 | 是否设置 |
| 临松阳湖一侧设置截流沟和围墙 |  | - | 杜绝废水进入松阳湖的现象和可能性 | 是否设置 |
| 固体废物 | 一般废物 |  | 集中贮存，定期处置，有一般工业固体废物贮存场所 | 是否满足GB18599-2001要求 | - |
| 生活垃圾 |  | 交环卫部门处理 | 是否妥善处理处置 |  |
| 危险废物 |  | 集中贮存，定期送有相关处理资质的单位进行处置，有危险固废贮存场所，围堰>0.25 m3 | 是否满足GB18597-2001(2013年修订)要求 |  |
| 噪声 | 噪声 | 噪声 | 隔声、减振、消声 | 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准 | 噪声 |
| 风险 | 事故应急池 | 事故应急池 | 有效容积不小于85 m3 | 事故时不外排 | 事故应急池 |
| 围堰 | 围堰 | HCl贮罐围堤内净空容量>25.72m3、液碱贮罐围堤内净空容量>56.52m3、氯化亚铁、次氯酸钠储罐围堤内净空容量>8m3 | 事故时不外排 | 围堰 |
| 导流沟 | 导流沟 | 在生产车间、原料仓库及储罐区周边建设导流沟，物料泄漏时将泄漏物料导至事故应急池 | 事故时不外排 | 导流沟 |
| 防渗处理 | 防渗处理 | 混凝土防渗、防渗膜等 | 参照《石油化工工程防渗技术规范》(GBT50934-2013) | 防渗处理 |
| 编制环境事件应急预案备案 | - | - | 是否编制 | 是否编制 |
| 环境管理 | 环境管理 | 环境管理 | 有专业人员、有相应环境管理和监测制度、有生产区工作计划；排污口建设规范化 | / | 是否设置 |

# 环保政策符合性分析

## 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2011年本)(修正)》，本项目属于第一类(鼓励类)第九条(有色金属)第四款：信息、新能源有色金属新材料生产；第五款：交通运输、高端制造及其他领域有色金属新材料生产。同时本项目主产品可作为锂电池生产原料，符合第一类(鼓励类)第十九条(轻工)第十六款：锂二硫化铁、锂亚硫酰氯等新型锂原电池；锂离子电池、氢镍电池、新型结构(卷绕式、管式等)密封铅蓄电池等动力电池；储能用锂离子电池和新型大容量密封铅蓄电池；超级电池和超级电容器。因此，本项目属于产业政策鼓励类项目。

## 与相关政策符合性分析

### 电动汽车科技发展“十二五”专项规划》符合性分析

该规划提出，要以动力电池模块为核心，实现我国以能量型锂离子动力电池 为重点的车用动力电池大规模产业化突破。

本项目主要产品中包括电池级金属锂，是国家新能源电动汽车中锂电池的重 要原辅材料，符合《电动汽车科技发展“十二五”专项规划》中对于锂离子电池 的发展需求，本项目的建设符合该规划要求。

### 《“十二五”产业技术创新规划》符合性分析

为贯彻落实《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》和《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006－2020年)》，明确”十二五”期间工业和信息化领域技术创新的目标和重点任务，引导和加强重点产业的技术创新工作，促进工业转型与升级，2011年11月4日工业和信息化部印发了《”十二五”产业技术创新规划》。规划范围涵盖原材料、装备制造、消费品、信息产业四个领域，规划期为2011年～2015年。其中重点领域技术发展方向中，提到重点开发”……新型太阳能电池和高质低成本多晶硅工艺技术、锂离子等绿色电池技术，高效、高亮度LED器件技术、电子级多晶硅、8-12英寸硅外延片等先进电子材料技术”，因此，本项目符合该规划要求。

## 环保政策符合性

### 清洁生产水平分析

本工程是一个污染治理和减排的项目，采用了先进的污染治理技术与装备，采取清洁生产技术，在生产中对三废釆取了一系列控制与治理有效措施，从而使环境保护达到国家要求。工程采用先进的工艺技术，强调节能节水、环保资源综合利用等技术的应用。本工程清洁生产水平较好。

### 污染物达标排放分析和维持环境质量原则符合性

由工程分析章节可知，本工程通过实施一系列“三废”治理措施后，气型、水型污染物可以做到达标排放，固体废物做到了综合利用和妥善处置。在采取一定预防措施后，项目发生风险事故的概率可以为环境接受。

在正常生产情况下，工程对周围环境的贡献量很小，其增加量远低于环境质量相应标准，对周边环境及其环境保护目标影响很小，区域环境质量不会恶化，环境功能不会改变，当地环境质量仍能基本维持现状。

### 环境功能区划要求

设项目厂址周围地形以低丘为主，区域大气环境中，SO2、NO2、PM10均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，其它因子均能满足国家要求。建设项目的最终纳污水体是长江，其为大河，纳污能力强，规划水质为Ⅲ类，目前各项指标基本符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类要求。区域环境噪声昼夜等效声级均符合《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)中的3类标准。项目运营无明显环境容量制约影响。

## 规划符合性分析

### 与《岳阳市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的相符性分析

根据《岳阳市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，十三五战略定位，“按照“一极三宜”江湖名城发展的总体战略定位，着力打造具有较强影响力和较高知名度的湖南发展新增长极、全国大江大湖名城、区域航运物流中心和环湖区域中心城市。……湖南岳阳绿色化工产业园发挥环境承载能力较强、产业集聚程度较高、政策支持力度较大等优势，重点发展炼油化工、催化剂及助剂、化工新材料及特种化学品、合成材料深加工等产业，加快技术改造步伐，延长碳一、碳三、碳四、芳烃四条主导产业链条，着力打造传统产业提质发展和绿色发展的增长极。”

“战略性新兴产业发展重点方向：新材料。重点发展……锂电池石墨负极材料等先进储能材料。”

本项目位于湖南岳阳绿色化工产业园内，是岳阳市重大发展的工业园区，其主产品可作为锂电池生产原料，是新材料中重点发展的锂电池原料之一，可见本项目符合岳阳市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要要求。

### 与岳阳市城市总体规划和云溪工业园的相符性分析

根据《岳阳市城市总体规划(2008~2030)》，本项目区属于工业园区，属于岳阳市重点建设的地区，符合岳阳市城市总体规划。

本项目位于湖南岳阳绿色化工产业园(原名：云溪工业园)，根据《湖南岳阳云溪工业园总体规划》，湖南岳阳绿色化工产业园以发展精细化工为产业定位，着重发展新能源新材料等新型产业，是全球最大的锂系聚合物生产研发基地。本项目属于利用锂盐生产氯化锂和金属锂，金属锂属于新型材料，项目是生产金属锂的化工企业，符合工业园的发展和产业定位。从园区布局来看，本项目北面岳阳市凌峰化工有限公司，东面松阳湖岸为岳阳中科华昂精细化工科技公司和岳阳汉臣石化公司。岳阳市凌峰化工有限公司是一家专业从事精细化工及石化副产品生产、销售、储运一体化的化工企业，主要产品为二氯丙烷、三氯丙烷、噻唑、二氯丙烯、环己烷、苯乙烯、对甲苯磺酸巴马丁等；岳阳中科华昂精细化工科技有限公司是一家综合性化工企业，主要经营：荧光增白剂，色母粒，金属络合染料(色精，色粉)等产品；  岳阳汉臣石化有限公司一家二甲醚的精细化工企业。上述企业生产性质与本项目相似，不会与本项目产生互相影响。本项目与周边企业具有相容性，均为化工生产企业，且项目污染物产生、排放情况和周边企业相似。

目前其它三面为松阳湖，西面距最近的居民210m、岳临高速公路125m；现状监测及预测表明，在采取必要的措施后，本项目对居民处的浓度贡献值<10%，项目的正常运行不会对其产生污染影响。根据规划，项目南面为保留水体，500m范围内无居民居住，东面、北面1km范围内为产业园规划区用地，项目的正常运行不会对其产生污染影响。可见，本项目与周边环境无

因此，项目选址与岳阳绿色化工产业园的土地利用规划、周边企业及产业布局规划是相容的。

### 项目“三废”排放与工业园环保规划相符性分析

拟建项目对生产中产生的“三废”，无论是有组织废气排放源，还是无组织废气排放源，均进行了有效处理；对工业固体废弃物，无论是危险固体废物，还是一般工业废物，都得到合理的处置；对排放的废水经园区污水处理厂深度处理后，再排入长江。综上所述，本项目对生产中产生的“三废”均拟采取有效的处理处置措施，对污染物排放实行总量控制，使之对环境的影响尽量降低到环境可以承受的水平；与园区环保规划要求和国家有关环境保护要求是相符合的。

### 园区基础设施

本项目用地位于湖南岳阳绿色化工产业园，根据本项目建设用地规划许可证(见附件2)，本项目用地为工业用地。项目厂址交通较为便利、本项目厂址周围无文物古迹和风景名胜区。园区经过多年的发展，各项基础设施逐渐完善，初具规模，吸纳了众多企业投资入驻，园区污水处理厂目前也投入使用之中，为企业的建设创造了良好条件。本项目建设可充分利用工业园的辅助设施，有利于减少能耗、降低成本。

项目卫生防护距离为生产车间外100m，根据调查目前卫生防护距离内无敏感目标，因此，项目选址满足卫生防护距离要求。

**14.4.5环境风险防范措施符合性分析**

项目位于湖南岳阳绿色化工产业园内，距最近的环境敏感目标在470m外，项目最大环境风险影响为电解槽氯气泄露，其半致死浓度范围为32.1m，该范围内无环境保护目标。项目严格按照规范进行总图布置和建筑物的设计，项目总图布置和建筑物符合防火、安全、卫生要求。采用成熟、安全、可靠的工艺技术，在设计中严格遵循相关规范的要求，设有自动消防系统等，符合危险化学品安全防范的要求。扩建工程的事故风险值小于化工行业风险统计值，项目的环境风险可以接受。

## 平面布局合理性分析

从厂区平面布置来看，受场地条件所限，项目布局较为紧凑，平面布置考虑了化工生产的特点，总平面布局基本按生产性质、规模、产品工艺流程、交通运输及防火、防爆、卫生、环保等要求进行，工艺顺畅，各工序衔接紧凑，利于生产活动，而且将其活动对外界环境的影响降低到最小程度。从平面布局上看功能分区明确，人流货流通畅短捷；从环境影响上看，各设施布局未形成环境污染潜在因素。本评价认为项目总平面布局比较合理。

## 选址合理性分析

项目的选址符合国家和地方的相关环保法规，符合《岳阳市城市总体规划》和《湖南岳阳云溪工业园总体规划》，本与周边企业具有相容性。但由于工业园管线没有铺设到厂区附近，项目废水全部排入松阳湖，加之项目紧临工业园已征收的松阳湖的湖叉部分水域，存在一定的环境风险隐患。因此，项目应在强化环保措施、加强管理避免突发环境事件、加强环境风险防范措施：

1、根据第7章相关要求，做好污染物的防治，避免项目三废对外环境的影响。重点是废水及初期雨水的收集、处置，确保其废水、初期雨水全部进入工业园污水管道和工业园污水处理厂，后期雨水需进入工业园雨水管道。

2、根据第8.6章节风险管理相关要求，做好风险防范、避免突发环境事件的发生。其中的重点是事故废水的收集、处置，以及风险事故应急演练。

3、根据环境管理相关要求，成立专门的环境管理机构，建立健全企业的环境管理体制、加强监测管理。

本项目只有根据上述要求做好污染防治和风险防范措施，确保废水、初期雨水不进入松阳湖的情况下，项目制约因素消除，其选址才是可行的**。**

## 小结

项目的建设符合国家产业政策和相关规划要求，项目的选址符合国家和地方的相关环保法规，符合《岳阳市城市总体规划》和《湖南岳阳云溪工业园总体规划》，平面布局基本合理。经整改后，项目采取先进工艺、有效完善的环保措施，以及风险防范措施，污染物排放量大幅度减少，废水、废气、噪声均能做到达标排放，避免了事故时松阳湖风险隐患，清洁生产水平达到国内一般水平。在正常生产情况下，工程对周围环境的贡献量很小，其增加量远低于环境质量相应标准，对周边环境及其环境保护目标影响很小，环境功能不会改变。通过整改污染物排放量得到削减，会对云溪区及周边区域环境质量的改善起到积极的作用。

因此，该项目选址可行。

# 结论与建议

## 评价结论

### 项目概况

阳市林峰锂业有限公司位于湖南岳阳绿色化工产业园，公司年产30t金属锂项目于2010年通过了云溪区环保分局的审批，并于2011年前后投入生产，但该项目一直没有进行环保竣工验收。2013年，公司开始自行陆续在现有产区内进行扩建，总产能达到100 t金属锂/a的生产能力。由于公司“年产30t金属锂项目”没有进行验收，没有获得相应排污总量和办理排污许可证。

根据《湖南省人民政府办公厅关于清理整治环保违规建设项目的通知》要求，“项目建设中有重大变动的(即建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化，特别是不利环境影响加重的情形)，由建设单位重新报批环境影响评价文件，环保部门依法补充办理审批手续”，因此，本项目需按照新建项目补充办理审批手续。

项目基本情况见表13.1-1 。

###### 拟建工程基本情况一览表

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称： | 年产100 t金属锂建设项目 |
| 建设单位 | 岳阳市林峰锂业有限公司 |
| 项目性质 | 新建(补办) |
| 项目投资 | 本项目总投资1000万元，其中环保投资96万元，占投资比例约9.6%；需新增环保投资115万元 |
| 建设内容与规模 | 电解金属锂生产能力的生产线一条、利用碳酸锂、锂水、盐酸生产氯化锂溶液生产线一条、碳酸锂次品处理生产线一条，用于回收电解渣的锂渣回收池一座  公司总产能为年产金属锂(电池级99.9%)100t、副产次氯酸钠溶液1839t、氯化铁溶液1743t |
| 劳动定员及工作制度 | 62人，生产实行按四班三倒制运转，年生产时间为7200 h(300d)。 |

### 区域环境质量现状评价结论

1、环境空气

项目区SO2和NO2的1小时浓度以及SO2、NO2和PM10的24小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准的要求。项目区大气环境中特征污染物氯气、氯化氢进满足《工业企业设计卫生标准》TJ36－79中的居住区大气中有害物质的最高容许浓度。

2、地表水环境

项目纳污水体长江道仁矶江段监测断面中除总氮超标以外，其他监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准，根据对上游水质的调查分析，其超标的主要原因可能是长江上游来水水质超标所致。松阳湖被监测因子均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅳ类标准。

3、地下水环境

项目区pH、氯化物、高锰酸盐指数、氨氮和挥发酚以及硝酸盐的监测值均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93)的III类标准。

4、声环境质量现状

由监测结果可知，项目区各监测点昼夜声环境均能声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准要求。

### 拟建工程整改后排污情况及影响分析

#### 废气

本项目废气污染源的种类包括有组织排放源和无组织排放源两大类。工程主要废气污染源为电解槽产生的有组织排放氯气和无组织排放氯气，以及氯化锂车间合成工序挥发产生的氯化氢。

(1)金属锂电解废气

金属锂生产过程中电解过程产生工艺废气主要成分是氯气，排放方式为连续排放，氯气首先经电解槽顶部的集气罩由负压吸收， 然后进入多级氯气吸收塔处理后，由 25m 高排气筒排入大气。目前，该废气排放浓度达不到《大气污染物综合排放标准》(GB16297－1996)二级标准、和《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表3标准要求(8mg/m3)。

为避免接近饱和的氯化铁效率降低，导致外排废气超标，评价建议将氯化亚铁液喷淋喷淋后的废气引入第三级碱液喷淋塔，即增加一级吸收装置。具体流程见图3-11。

整改后，金属锂电解工序氯气捕集效率按99.5%、废气喷淋按99.92%计，其无组织排放量为0.27t/a(0.04kg/h)、有组织氯气排放量为0.42t/a(0.06kg/h)，达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表3标准要求。

1. 氯化锂车间合成工序挥发产生的氯化氢

氯化锂车间合成工序投加盐酸时有HCl雾产生，其中60%的酸雾通过反应釜设置的废气收集装置收集后经排气筒在车间外排放(排气筒约5m)，其余在车间内无组织排放。年排HCl雾0.31t/a，监测表明，其厂界浓度达不到《大气污染物综合排放标准》(GB16297－1996)二级标准和《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)标准要求。

评价要求增加一套HCl的喷淋吸收装置，采用碱液喷淋吸收处理，处理后的废气由不低于15m的排气筒排放。整改后，氯化锂生产车间年排有组织废气废气210万m3，HCl排放量为0.03t/a(14mg/m3)；无组织废气排放量为0.03t/a(0.015kg/h)，可达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)要求。

本项目整改采取的措施为国内同类企业较为常用的处理工艺。整改后，本项目氯气、HCl有组织排放最大地面质量浓度出现距离为143 m和72m处，最大地面质量浓度分别为0.0018mg/m3和0.0020 mg/m3，占标率为1.84%和4.01%。均低于标准限值的10%，对外环境影响很小。

本项目卫生防护距离确定为生产车间和储罐区外100 m的范围，根据调查目前卫生防护距离内无敏感目标。

#### 废水

项目外排生产废水主要为碳酸锂洗涤废水和地面清洗废水，排放量为185 m3/a，其中COD 0.126t/a、石油类0.004t/a、SS0.032 t/a、硫化物0.008t/a、Li0.069t/a，生活污水排放量为675 m3/a，中COD 0.169t/a、氨氮0.016t/a、SS0.68 t/a，冷却系统定期排水1300m3/a。目前，公司没有没有实现雨污分流，没有初期雨水收集系统，废水与雨水、冷却水排水直接排放，不符合《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)的规定。

整改后，公司将取消碳酸锂洗涤工序，洗涤废水不再产生。同时项目应设置全厂总废水处理站生活污水送经地埋式一体化处理装置处理，最后和车间地面清洗废水、初期雨水、冷却水一起送总生产废水处理设施处理，经隔油、絮凝沉淀处理达标后，由总排口外排。

整改后，公司废水经处理后，由总排放口排放，年排废水3643m3，其中COD0.583t/a、石油类0.01t/a、SS0.369 t/a、Li0.007t/a、NH3-N0.01t/a，可达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)间接排放标准要求。

本项目位于云溪污水处理厂的纳污范围以内，外排水量不足云溪污水处理厂处理规模的0.2%，新增水量不足云溪污水处理厂处理规模的0.1%，对云溪污水处理厂冲击很小，不会影响到其正常运行，对地表水的影响可维持在现有水平。

#### 噪声污染源

本项目高噪声设备主要为各种物料泵、引风机、离心机等，单台设备噪声源强约85~95 dB(A)，建设方采取了安装减振垫、消音器、隔声等措施减少对周围环境干扰。监测表明，项目区厂界外1米处昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求。

#### 固体废物

本项目主要固体废物分为一般工业固废、危险废物和生活垃圾。

一般工业固废包括废弃包装材料、氯化锂合成压滤产生的压滤渣、气提过滤产生的废填料，化渣池产生的废锂沉渣，金属锂电解产生的废耐火保温材料、机修产生的废气金属零部件等。送生产企业重新利用，或外售给物质公司。职工生活垃圾全部交由市政环卫部门统一收集，集中处置。

废阳极、阳极泥、化渣池浮油、废矿物油等，属于危险废物，评价要求危险废物需按照危险废物相关要求，需送具有危废处理资质的单位回收处置，且须按国家危险废物有关规定进行储运及处理处置。

在本项目产生的固体废物均能得到妥善处理处置和综合利用后，对环境影响较小。

#### 环境风险

环境风险事故排放考虑最不利影响，计算结果显示，Cl2泄漏后无半致死区域，项目的MAC范围为车间外985m，发生电解槽氯气泄露的风险时，该范围内的居民等必须立即疏散。本项目最大风险事故为氯气泄漏后引发的危害，其最大风险值为1.10×10-5/a，低于石油化工行业风险统计值8.3×10-5/a，因此氯气泄漏产生的环境风险可接受。

本评价要求：

1、贮罐区因四周设有水泥池和监控井，若一旦贮罐内的物料泄漏可保证不外泄， HCl贮罐围堤内净空容量>25.72m3、液碱贮罐围堤内净空容量>56.52m3、氯化亚铁、次氯酸钠储罐围堤内净空容量>8m3、事故池有效容积应大于175m3。

2、厂区应设置厂界截水沟，在地势最低处设置初期雨水收集设施，避免地表径流会直接排入松阳湖。初期雨水收集收集池应大于63m3，初期雨水收集后经废水处理站处理达标后才能排放。

3、增加盐酸、液碱等储罐的围堰的有效容积，可将备用储罐作为风险应急罐、并安装液位仪、自动泵等设施，在发生风险时，通过自动泵将泄漏在围堰中的物料打入备用储。室外的储罐围堰应设置关闭阀门，平时应将阀门关闭。

4、盐酸罐区、电解车间安装HCl、Cl2的报警监测器。液碱池、化锂池应设置遮雨棚等设施，防止暴雨时溢流等风险事故的发生。

### 达标排放、总量控制与清洁生产

1)达标排放

项目采取先进工艺和有效完善的环保措施、经整改后污染物排放得到大幅度减少，废水、废气、噪声均能做到达标排放，固体废物能得到综合利用。整改前后，污染物排放情况见表13.1-2 。

(2)总量控制

据本项目的工程分析和采用的污染防治措施，本建设项目COD排放量0.583t/a，氨氮排放量0.01t/a。本评价建议总量指标为COD0.60t/a、氨氮0.01t/a。企业应向当地环保局提出申请，并采取排污权交易方式获得。。

###### 工程污染物排放量汇总

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 污染物 | | 整改前实际排放 | | 整改后排放 | | 整改后增减量(t/a |
| 浓度(mg/m3) | 排放量(t/a) | 浓度(mg/m3) | 排放量(t/a) |
| 大气 | 有组织 | 氯气 | 98 | 6.19 | 7.3 | 0.42 | -5.77 |
| 氯化氢 |  |  | 14 | 0.03 | +0.03 |
| 无组织 | 氯气 |  | 0.53 | - | 0.27 | -0.26 |
| 氯化氢 |  | 0.31 | - | 0.03 | -0.28 |
| 氯化锂 | |  | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0 |
| 合计 | 氯气 |  | 6.72 |  | 0.69 | -6.03 |
| 氯化氢 |  | 0.31 |  | 0.06 | -0.25 |
| 氯化锂 |  | 0.90 |  | 0.90 | 0 |
| 废水 | 废水量\* | | - | 2393 | - | 3643 | +1250 |
| COD | | 348.9 | 0.835 | 160 | 0.583 | -0.252 |
| 石油类 | | 8 | 0.019 | 3 | 0.011 | -0.008 |
| SS | | 196.2 | 0.470 | 100 | 0.364 | -0.106 |
| Li | | 28.8 | 0.069 | 2 | 0.007 | -0.062 |
| NH3-N | | 6.7 | 0.017 | 3 | 0.010 | -0.007 |
| 固体废物 | 一般固废 | |  | 18.82 |  | 18.82 | 0 |
| 危险固废 | |  | 0.80 |  | 0.80 | 0 |
| 生活垃圾 | |  | 9.30 |  | 9.30 | 0 |

3)清洁生产

目前国家及有关部门尚未对本项目产品制定出相应的清洁生产标准，通过对本工程生产工艺与装备水平、资源能源利用水平、废物的综合利用、产品指标、环境管理水平等分析，该项目各项指标清洁生产水平均可达到国内平均水平。

### 公众参与

本项目共发放调查问卷39份，其中团体4份、个人35份。在公众调查中，被调查者均对本项目有一定的了解且对本项目持支持态度群众同意本工程建设，无反对意见。本评价认为，只要该项目认真落实各项环境管理制度、采取必要的工艺改进和污染治理措施确保能达标排放；同时加强生产设备、环保设备的管理和维护，杜绝风险事故的产生，项目对外环境的影响很小，同时是可控的。

### 产业、环保政策符合性

项目的建设符合国家产业政策和相关规划要求，项目的选址符合国家和地方的相关环保法规，符合《岳阳市城市总体规划》和《湖南岳阳云溪工业园总体规划》，平面布局基本合理。拟建工程在采取必要的工艺改进和污染治理措施后，对外环境影响很小；清洁生产水平达到国内一般水平。

本工程通过实施一系列“三废”治理措施后，气型、水型污染物可以做到达标排放，固体废物做到了综合利用和妥善处置。在采取一定预防措施后，项目发生风险事故的概率可以为环境接受。在正常生产情况下，工程对周围环境的贡献量很小，区域环境质量不会恶化，环境功能不会改变，当地环境质量仍能基本维持现状。

### 环境功能区划要求

设项目厂址周围地形以低丘为主，区域大气环境中，SO2、NO2、PM10均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，其它因子均能满足国家要求。建设项目的最终纳污水体是长江，其为大河，纳污能力强，规划水质为Ⅲ类，目前各项指标基本符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类要求。区域环境噪声昼夜等效声级均符合《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)中的3类标准。项目运营无明显环境容量制约影响。

### 综合结论

项目的建设符合国家产业政策和相关规划要求，项目的选址符合国家和地方的相关环保法规，符合《岳阳市城市总体规划》和《湖南岳阳云溪工业园总体规划》，平面布局基本合理。经整改后，项目采取先进工艺、有效完善的环保措施，以及风险防范措施，污染物排放量大幅度减少，废水、废气、噪声均能做到达标排放，避免了事故时松阳湖风险隐患，清洁生产水平达到国内一般水平。在正常生产情况下，工程对周围环境的贡献量很小，其增加量远低于环境质量相应标准，对周边环境及其环境保护目标影响很小，环境功能不会改变。通过整改污染物排放量得到削减，会对云溪区及周边区域环境质量的改善起到积极的作用。从环境保护角度分析，建设项目只要根据相关要求做好污染防治和风险防范措施，确保废水、初期雨水不进入松阳湖的情况下，项目制约因素消除，本项目建设才是可行的。

## 要求与建议

### 要求

1、为避免导致外排废气超标，要求金属锂电解工序废气处理装置的氯化亚铁液喷淋喷淋后的废气引入第三级碱液喷淋塔，即废气经4级喷淋吸收处理后由25m排气筒外排。确保废气经处理后，能达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表3要求。

2、氯化锂生产车间合成工序HCl废气需经碱液喷淋吸收处理，处理后的废气由不低于15m的排气筒排放。确保废气经处理后，能达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表3要求。

3、加强氯化锂合成工序HCl、金属锂电解工序氯气的收集，确保厂界无组织废气能达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表3要求。

4、目应设置全厂总废水处理站，生活污水送经地埋式一体化处理装置处理，最后和车间地面清洗废水、初期雨水、冷凝水一起送总生产废水处理设施处理，经隔油、沉淀处理达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表1间接排放标准要求后，由总排口通过管道外排至工业园市政管网、并进入工业园污水处理厂深度处理。

5、危险废物放置在专门的贮存场所暂存，并送有资质的单位进行无害化处置。危险废物暂存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的相关要求进行建设，贮存危险废物符合国家环境保护标准的防护措施

6、厂区应设置厂界截水沟和围墙，在地势最低处设置初期雨水收集设施，避免事故废水、地表径流会直接排入松阳湖。初期雨水收集收集池应大于70m3，初期雨水收集后经废水处理站处理达标后才能排放。

7、贮罐区因四周设有水泥池和监控井，若一旦贮罐内的物料泄漏可保证不外泄， HCl贮罐围堤内净空容量>25.72m3、液碱贮罐围堤内净空容量>56.52m3、氯化亚铁、次氯酸钠储罐围堤内净空容量>8m3、事故池有效容积应大于85m3。

8、淘汰现有碳酸锂次品洗涤工序，公司需拆除相关设施与设备，并将循环槽内的洗涤废水委托有能力的单位进行处置，不得随意排放。

9、编制环境风险应急预案，并根据预案要求配置相应的风险应急措施和设备。

10、公司全部使用锂水为原料生产氯化锂、并制成金属锂时，需采用烧碱加蒸发冷凝废水代替液碱做废气处理喷淋用水，确保生产废水不外排。

### 建议

1、在保证废气达标排放的情况下，研究使用化渣池产生的LiOH溶液代替氯气第一级喷淋塔吸收液的可行性。利用LiOH与氯气反应生成氯化锂，减少的液碱的使用量，做到污染物自行处置。

2、加强工艺参数的控制：从反应原理方程式看出，只有严格控制最佳的的化学反应参数，才能使物料转化率、回收率最高，提高生产效率，减少物耗。

3、重视和加强环境风险管理和防范，并定期进行演练、总结，不断提高对突发事件的应对能力。

4、加强员工培训，控制因人为操作不当产生的污染。