**云南省环境保护厅第15批（2019年）强制性清洁生产审核企业**

**云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿**

**清洁生产审核报告**

**（送审稿）**

**云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿**

**2019年10月25日**

单位名称：云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿

填报告编制人员及电话

单位地址：云南省曲靖市罗平县罗雄镇万达路136号

所属行业：铅锌采矿、选矿

法人代表：李尤立

统一社会信用代码：915300007098268547

报告编制：钱照霖 刘云波 余小虎 赵维泽

报告审定：周伟

电话号码：0874-8256548

技术咨询机构：云南宇清环保工程有限公司

法人代表：李明儒

审 查：赵义芳

项目负责人：杨志轩 国家清洁生产审核师 第E017921号

联系电话：15887867848

项目成员：顾利龙 国家清洁生产审核师 第E023798号

**承诺书**

一、材料真实性承诺

本公司所提交的《云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿清洁生产审核报告》的数据、技术资料真实、一致、完整，承诺不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。

二、遵守法律承诺

本公司愿意遵守国家相关的法律法规的规定，严格遵守国家相关环保、节能、安全生产、劳动保护等相关管理规定，如有违法行为自愿承担一切后果及法律责任。

云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿（盖章）

2019年10月25日

**强制性清洁生产审核企业评估申请表**

企业名称（盖公章）：云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿 强审批次：15

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 企业地址 | 云南省曲靖市罗平县罗雄镇九龙大道 | | | | | | | | | | |
| 企业类别 | 双超企业 □ 双有企业 □ 涉重企业 □ 其他企业 | | | | | | | | | | |
| 法定代表人 | 李尤立 | 清洁生产审核负责人 | | | | 周伟 | | | 联系电话 | 13608742347 | |
| 企业性质 | 股份公司 | 所属行业 | | | | 铅锌选矿 | | | 企业代码 | 915300007089268547 | |
| 主要产品及规模 | 洗选原矿120000t/a | | | | | | | | | | |
| 主要污染物 | 颗粒物、废水、固废 | | | | | | | | | | |
| 排污许可证总量 | 颗粒物37.553t/a，SO2182.017t/a，NOx77.634t/a,铅及其化合物1.5718t/a，汞及其化合物0.01488t/a. | | | | | | | | | | |
| 方案实施情况 | 无/低费方案项目数（个） | | | | | | | 27 | | | |
| 中/高费方案项目数（个） | | | | | | | 2 | | | |
| 中高费方案名称 | | | 完善选矿厂雨污分流系统，精矿库维护改造 | | | | | | | |
| 咨询机构名称 | 云南宇清环保工程有限公司 | | | | | | 联系人及联系方式 | | 杨志轩15887867848 | | |
| 开始审  核时间 | 2019．1 | | 完成审  核时间 | | 2019．10 | | | | 申请评  估时间 | | 2019．10 |
| 县(市)、区生态环境局初审意见 | （盖章）  经办人： 年 月 日 | | | | | | | | | | |
| 州（市）生态环境局初审意见 | （盖章）  经办人： 年 月 日 | | | | | | | | | | |

目录

[前 言 8](#_Toc23000845)

[报告编制依据 9](#_Toc23000846)

[第1章 审核准备 11](#_Toc23000847)

[1.1 取得高层领导的支持和参与 11](#_Toc23000848)

[1.2 成立清洁生产工作组织机构 11](#_Toc23000849)

[1.3 制定清洁生产审核工作计划 13](#_Toc23000850)

[1.4 宣传、发动和教育 14](#_Toc23000851)

[1.4.1 宣传教育方式及内容 14](#_Toc23000852)

[1.4.2克服障碍 15](#_Toc23000853)

[1.5 历年清洁生产审核情况 16](#_Toc23000854)

[第2章 预审核 17](#_Toc23000855)

[2.1 企业概况 17](#_Toc23000856)

[2.1.1企业基本情况 17](#_Toc23000857)

[2.1.2厂区地理位置 18](#_Toc23000858)

[2.1.3企业厂区平面布置 19](#_Toc23000859)

[2.1.4企业组织结构 19](#_Toc23000860)

[2.2 现状考察 20](#_Toc23000861)

[2.2.1生产工艺概况 20](#_Toc23000862)

[2.2.2 生产工艺评价 29](#_Toc23000863)

[2.2.3企业生产设备 30](#_Toc23000864)

[2.2.4计量设备的配置与管理 31](#_Toc23000865)

[2.3资源与能源消耗分析 31](#_Toc23000866)

[2.3.1产品产量、原辅材料及能源消耗 31](#_Toc23000867)

[2.3.2原辅材料消耗和能源成本分析 33](#_Toc23000868)

[2.3.3资源、能源消耗对标分析 36](#_Toc23000869)

[2.4企业环境保护状况 37](#_Toc23000870)

[2.4.1建设项目产业政策符合性 37](#_Toc23000871)

[2.4.2“环境影响评价”与“三同时”制度执行情况 38](#_Toc23000872)

[2.4.3 排污许可证的领取情况 40](#_Toc23000873)

[2.4.4企业执行的环境标准 40](#_Toc23000874)

[2.4.5污染物排放总量控制与达标情况 42](#_Toc23000875)

[2.4.6污染物产生和排放情况 56](#_Toc23000876)

[2.4.7污染物治理情况 60](#_Toc23000877)

[2.4.8环保设施情况 67](#_Toc23000878)

[2.4.9重金属污染防治情况 69](#_Toc23000879)

[2.4.10生态保护、生态修复情况 70](#_Toc23000880)

[2.4.11环境敏感区影响 71](#_Toc23000881)

[2.4.12环境信息情况 72](#_Toc23000882)

[2.4.13危险废弃物处置情况 72](#_Toc23000883)

[2.4.14放射源管理 72](#_Toc23000884)

[2.4.15 危险化学品污染防治 72](#_Toc23000885)

[2.4.16环境风险 72](#_Toc23000886)

[2.4.17企业环境管理情况 74](#_Toc23000887)

[2.4.18环境管理水平现状总结及清洁生产潜力分析 75](#_Toc23000888)

[2.5企业各项指标与国家清洁生产标准对比 76](#_Toc23000889)

[2.6确定审核重点 81](#_Toc23000890)

[2.6.1 确定备选重点 81](#_Toc23000891)

[2.6.2确定审核重点 81](#_Toc23000892)

[2.7设置清洁生产审核目标 81](#_Toc23000893)

[2.8清洁生产方案提出 82](#_Toc23000894)

[第3章 审核 84](#_Toc23000895)

[3.1 审核重点概况 84](#_Toc23000896)

[3.1.1 基本情况 84](#_Toc23000897)

[3.1.2审核重点工艺流程图及工艺说明 84](#_Toc23000898)

[3.1.3审核重点单元操作功能说明 87](#_Toc23000899)

[3.2审核重点输入、输出物料平衡情况 87](#_Toc23000900)

[3.2.1实测准备 87](#_Toc23000901)

[3.2.2 实测输入输出物流 87](#_Toc23000902)

[3.2.3 重点车间物料平衡 88](#_Toc23000903)

[3.3物料平衡分析 92](#_Toc23000904)

[3.4审核重点物料流失原因分析 93](#_Toc23000905)

[3.5继续提出和实施无/低费方案 94](#_Toc23000906)

[第4章 方案的产生和筛选 96](#_Toc23000907)

[4.1 方案的汇总 96](#_Toc23000908)

[4.1.1方案的分类汇总 96](#_Toc23000909)

[4.2方案的筛选 100](#_Toc23000910)

[4.2.1 方案的简易筛选 100](#_Toc23000911)

[4.2.2 中/高费方案筛选 101](#_Toc23000912)

[4.3 方案的研制 102](#_Toc23000913)

[4.4 继续实施无/低费清洁生产方案 103](#_Toc23000914)

[第5章 可行性分析 104](#_Toc23000915)

[5.1 方案的技术分析 104](#_Toc23000916)

[5.1.1 方案F24完善选矿厂雨污分流系统技术分析 104](#_Toc23000917)

[5.1.2方案F25精矿库维护改造技术分析 107](#_Toc23000918)

[5.2 对方案进行环境分析 107](#_Toc23000919)

[5.2.1 方案F24完善选矿厂雨污分流系统环境分析 107](#_Toc23000920)

[5.2.2方案F25精矿库维护改造环境分析 107](#_Toc23000921)

[5.3对方案进行经济分析 108](#_Toc23000922)

[5.4 推荐可实施方案 110](#_Toc23000923)

[第6章 方案实施 111](#_Toc23000924)

[6.1 方案实施情况简述 111](#_Toc23000925)

[6.1.1 方案实施计划 111](#_Toc23000926)

[6.1.2 筹措资金 111](#_Toc23000927)

[6.2 汇总已实施方案的成果 112](#_Toc23000928)

[6.2.1 无/低费方案效益汇总 112](#_Toc23000929)

[6.2.2 无/低费实施效果评价 115](#_Toc23000930)

[6.3 中/高费方案实施情况 115](#_Toc23000931)

[6.3.1实施方案F24完善选矿厂雨污分流系统实施效益计算 115](#_Toc23000932)

[6.3.2实施方案F25精矿库维护改造效益计算 116](#_Toc23000933)

[6.3.2.1经济效益: 116](#_Toc23000934)

[6.4已实施的清洁生产方案对企业的影响分析 116](#_Toc23000935)

[6.4.1已实施的方案实施前后经济效益和环境效果 116](#_Toc23000936)

[6.4.2 清洁生产目标的完成情况 116](#_Toc23000937)

[6.4.3清洁生产水平评价 117](#_Toc23000938)

[6.5 成果宣传 122](#_Toc23000939)

[第7章 持续清洁生产 123](#_Toc23000940)

[7.1 建立和完善清洁生产组织机构 123](#_Toc23000941)

[7.1.1 成立清洁生产审核常设机构 123](#_Toc23000942)

[7.1.2 明确清洁生产办公室的主要任务 124](#_Toc23000943)

[7.2 清洁生产的管理制度 124](#_Toc23000944)

[7.2.1把审核成果纳入企业的日常管理 124](#_Toc23000945)

[7.2.2 建立和完善清洁生产激励机制 124](#_Toc23000946)

[7.2.3 保证稳定的清洁生产资金来源 125](#_Toc23000947)

[7.2.4 建立和完善操作规程和规章制度 125](#_Toc23000948)

[7.2.5 把清洁生产审核工作纳入企业的全面管理体系 125](#_Toc23000949)

[7.3 持续清洁生产计划 126](#_Toc23000950)

[7.3.1 制定持续清洁生产计划 126](#_Toc23000951)

[7.3.2 清洁生产方案的实施计划 126](#_Toc23000952)

[7.3.3 总结经验，不断完善清洁生产审核技术 127](#_Toc23000953)

[7.3.4 制定企业员工清洁生产培训计划 127](#_Toc23000954)

[7.3.5 下一轮清洁生产审核重点及目标 128](#_Toc23000955)

[结 论 129](#_Toc23000956)

[1、企业清洁生产水平 129](#_Toc23000957)

[2、企业产污、排污现状所处水平及其真实性、合理性评价 129](#_Toc23000958)

[3、清洁生产审核目标的完成情况 129](#_Toc23000959)

[4、清洁生产方案成果总结 129](#_Toc23000960)

[5、改进的意见及建议 129](#_Toc23000961)

[附件： 131](#_Toc23000962)

[附件1：企业清洁生产审核综合效益表 131](#_Toc23000963)

[附件2：企业清洁生产审核环境效益表 132](#_Toc23000964)

[附件3：辅导企业清洁生产审核师资格证书 134](#_Toc23000965)

附件4：企业排污许可证、审核前后监测报告及项目批复文件

附件5：公司清洁生产审核相关文件及资料

附件6：危险废物处置合同

附件7：突发环境事件应急预案备案材料

附件8：政府下达的年度强审名单

附图：公司地理位置及车间平面图；公司清洁生产相关图片，资料；清洁生产中/高费方案实施对比图

# 前 言

云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿为云南罗平锌电股份有限公司下属分厂，其前身为罗平富乐铅锌矿，位于罗平县城最北端的富乐镇，距罗平县城90公里。矿区面积3.751平方公里，年生产规模10万吨。所从事的生产工作为矿山井下开拓、采掘、提升、运输等。云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿，始建于1984年，新建时为乡镇企业，1995年由云南罗平锌电股份有限公司整合收编。采用浮选工艺，洗选硫化铅锌矿，配套24台摇床设备，处理两套选矿系统的尾矿。

目前公司有两套选矿系统，即硫化矿选矿系统和氧化矿选矿系统，设计洗选规模均为入洗原矿200t/d，合计生产能力为入洗原矿400t/d，每年可洗选12万t原矿。由于当地铅锌矿资源以硫化矿为主，硫化矿系统一般能达到设计产能的80%以上。公司采矿厂开采的矿石全部提供给选矿厂作原料矿石。

根据《云南省生态环境厅关于公布2018年度开展强制性清洁生产审核企业名单的通知》的文件通知，将公司纳入第十五批强制性清洁生产审核。接到通知后，公司领导非常重视，于2019年1月全面开展清洁生产审核。公司成立了清洁生产审核小组，召开清洁生产动员大会，举办清洁生产审核培训。由公司总经理洪巩堤担任清洁生产领导小组组长，选矿厂厂长李志敏担任审核工作小组组长，公司环保科、各选矿车间等部门及生产车间主要负责人构成审核小组成员。

公司按照清洁生产审核程序开展审核工作，对铅锌采选生产和产污排污进行调查分析，根据本公司实际，确定了选矿厂为重点审核车间，提出了提高工业用水重复使用率为审核目标。提出并实施中/高费方案完善选矿厂雨污分流系统、精矿库维护改造两个项目，取得了较好的环境效果，达到了降低鲜水用量，减少废水产生量，提高循环水利用效率，同时进一步加大对重金属的管理，顺利完成制定的清洁生产审核目标。

清洁生产审核共实施29个方案，其中无/低费方案27个，中/高费方2个。无/低费方案投入资金23．884万元，实现经济效益8．69万元/年；中/高费方案投入资金91.85万元，实现经济效益23万元/年，合计投资115.73万元,取得经济效益31.69万元/年。同时节电2800千瓦时/年，节水13279立方米/年。

清洁生产审核后，我们将公司各项指标与国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部颁布的《铅锌采选行业清洁生产评价指标体系》进行对比，公司达到国家清洁生产三级水平。

# 报告编制依据

1、国家相关法律法规

（1）《中华人民共和国清洁生产促进法（修订版）》（2012 年 7 月 1 日施行）；

（2）《中华人民共和国环境保护法（修订版）》（2015 年 1 月 1 日施行）；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法（修订版）》（2016 年 1 月 1 日施行）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 6 月 1 日施行）；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005 年 4 月 1 日施行）；

（6）《清洁生产审核办法》(国家发改委／国家环境保护部令第 38 号，2016年 7 月 1 日施行)；

（7）《中华人民共和国循环经济促进法》（2009 年 1 月 1 日实施）；

（8）《关于深入推进重点企业清洁生产的通知》（环发[2010]54 号)；

（9）《关于进一步加强重点企业清洁生产审核工作的通知》（环发[2008]60号）；

（10）《国家产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》（2013年 5 月 1 日施行）；

（11）《大气污染污治行动计划》（2013 年 9 月 10 日发布）；

2、云南省相关法规、规定

（1）《云南省清洁生产促进条例》(2006 年 9 月 1 日起施行)；

（2）云南省环境保护厅《云南省环保厅转发环保部关于深入推进重点企业清洁生产工作的通知》云环发[2010]62 号；

（3）《云南省生态环保厅关于公布2018年度清洁生产审核企业名单的通知 》（2018.12.13.第十五批）；

（4）生态环境部办公厅、国家发展和改革委员会《关于印发<清洁生产评估与验收指南>的通知》（环办科技〔2019〕5号；

3、标准规范等技术导则性文件

（1）《工业企业清洁生产审核 技术导则》GB/T25973-2010；

（2）《关于印发重点企业清洁生产审核程序规定的通知》环发【2005】151号；

（3）《云南省重点企业强制性清洁生产审核评估、验收技术细则》（试行）；

（4）《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（第一批）（工节[2009]67 号）；

（5）《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（第二批）（工节[2012]14 号）；

（6）《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（第三批）（工节[2014]16 号）；

（7）《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（第四批）（工节[2015]269 号）；

（8）《危险化学品名录（2015 版）》；

（9）《危险废物贮存污染控制标准》（2013年修订）；

（10）《危险废弃物名录（2016 版）》（环境保护部 部令第 39 号—2016年 8 月 1 日实施）；

（11）《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466—2010）

（12）《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2001）

（13）《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）

（14）《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）及其修改单；

（15）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单；

（16）《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）；

（17）《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（环发[2004]75 号）；

（18）《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；

（19）《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008；

（20）《铅锌采选行业清洁生产评价指标体系》（国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部）。

4、参考资料

（1）2013年3月由曲靖市环境科学研究所编制了《云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿采选项目环境影响后评价报告书》。

（2）2013年10月14日，曲靖市环保局对《云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿采选项目环境影响后评价报告书》进行批复（曲环审[2013]206号）。

（3）罗平锌电股份有限公司富乐选矿厂2011年清洁生产审核报告

（4）云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿采选项目硫化矿系统竣工环境保护验收调查报告

（5）云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿采选项目硫化矿系统竣工验收环境检测报告（昆明京诚检测技术有限公司，2019年4月1日）

（6）采矿废石金属浸出毒性检验报告

（7）尾矿属性鉴别报告

（8）污水处理站环评批复及验收意见

# 第1章 审核准备

审核准备是清洁生产审核工作的第一阶段，主要是通过宣传教育，使公司的领导和员工对清洁生产有一个正确的认识，明白清洁生产的重要性，从而消除思想上、观念上的障碍，正确区分传统的环境污染末端治理模式与清洁生产的根本不同点，了解清洁生产审核的内容、要求和工作程序。清洁生产审核工作一开始就得到公司高层领导的重视和支持，并积极参与清洁生产审核工作。

## 1.1 取得高层领导的支持和参与

自接到云南省环境保护厅下达的清洁生产审核任务后，公司立即召开高层会议，研究讨论如何把清洁生产审核工作做好。决定加强对清洁生产审核的组织领导以及给予人力、财力、物力方面的支特。

（1）做好组织领导。由公司总经理洪巩堤负责清洁生产审核的领导工作，公司富乐铅锌矿矿长李志敏负责清洁生产审核工作的开展。

（2）从财力上给予支持。公司安排一定的审核经费，以解决审核中的咨询费、业务费等费用。同时计划对清洁生产技改项目安排一定的资金。

（3）从人力上给予支持。各部门抽调精干力量参与审核，由厂部领导直接主管，环保科和各车间主管人员共同参与审核。

（4）物力上的支持。主要是培训会场、车辆调度、办公场地等方面的支持。

## 1.2 成立清洁生产工作组织机构

成立清洁生产领导小组是进行清洁生产审核工作的组织保障，是实施和推进清洁生产审核工作的关键，目的是强化工作职能，明确工作分工和任务，全面推进公司的清洁生产工作。审领导小组成员如下：

组 长：洪巩堤（公司总经理）

副组长：李志敏（矿长）、陈恪锦（公司分管安全环保副总经理）

成员：王家林（总工程师）、李练森（财务总监）、周伟（环境管理部经理）、周立雄（安全管理部经理）、罗青（企业管理部经理）。

清洁生产审核领导小组对清洁生产审核工作全面组织、领导，对清洁生产政策、法律、法规及相关的知识进行宣传培训，定期听取清洁生产办公室的工作汇报，研究解决清洁生产过程中存在的困难和问题，为清洁生产提供人、财、物、技术及工作方式、方法的支持。

为了更好地开展清洁生产工作,领导小组下设清洁生产审核小组,具体负责清洁生产工作的日常事务。清洁生产审核小组成员分工见表1－1.

**表1－1 清洁生产审核工作小组成员分工表**

| 姓名 | 职务 | 职 称 | 职 责 |
| --- | --- | --- | --- |
| 李志敏 | 组长 | 矿长 | 负责组织清洁生产审核全面工作 |
| 桂镜德 | 副组长 | 副矿长 | 协助组长工作，负责组织协调公司各部门的审核。 |
| 李高 | 副组长 | 副矿长 | 负责组织生产工艺方面的审核，协调各车间审核。 |
| 黄彦程 | 组员 | 安全环保科长 | 负责安全环保方面的审核工作，收集环境保护及环境治理方面的资料和相关数据；负责公司清洁生产审核资料的收集整理，编制清洁生产审核报告，提出和收集本部门的清洁生产方案；负责清洁生产小组组织宣传、培训、协调工作，编写清洁生产审核报告。 |
| 钱照霖 | 组员 | 公司环境管理部副经理 | 协助收集各车间清洁生产审核方案，编写清洁生产审核报告，协助清洁生产审核档案的建立。 |
| 吕生稳 | 组员 | 生产科科长 | 负责组织生产工艺方面的审核，收集本部门的审核资料，提出、推荐本部门的清洁生产方案。 |
| 刘春成 | 组员 | 安全环保副科长 | 收集各车间清洁生产审核方案，编写清洁生产审核报告，建立清洁生产审核档案。 |
| 桂腾生 | 组员 | 办公室主任 | 负责清洁生产小组组织宣传、培训、协调工作，协调各车部、各部门的审核。协助审核报告编写及清洁生产审核档案的建立。 |
| 张金美 | 组员 | 公司财务部经理 | 负责方案的经济可行性分析和环境分析，对方案的实施效果进行评估和计算，对方案实施效果进行汇总。 |
| 王学宽 | 组员 | 财务科科长 | 负责方案的经济可行性分析和环境分析，对方案的实施效果进行评估和计算，对方案实施效果进行汇总，建立清洁生产审核相关的帐务，对方案实施过程中投入的资金建立档案。 |
| 张陆发 | 组员 | 设备科科长 | 负责生产设备审核，核实本矿使用的高耗能淘汰设备，提出、推荐清洁生产方案。 |
| 何赢利 | 组员 | 采矿队队长 | 负责采矿生产的审核，提出、推荐本部门的清洁生产方案。 |
| 桂锐同 | 组员 | 选矿一车间主任 | 负责本部门生产工艺审核，提出、推荐本部门的清洁生产方案。 |
| 张荣德 | 组员 | 选矿二车间主任 | 负责本部门生产工艺审核，提出、推荐本部门的清洁生产方案。 |
| 李石庆 | 组员 | 选矿三车间主任 | 负责本部门生产工艺审核，提出、推荐本部门的清洁生产方案。 |
| 桂镜平 | 组员 | 选矿四车间主任 | 负责本部门生产工艺审核，提出、推荐本部门的清洁生产方案。 |

公司清洁生产工作坚持在发展的基础上兼顾环保，经济效益和社会效益一起抓的指导思想。自成立清洁生产领导小组和清洁生产审核小组后，企业上下对清洁生产高度重视，召开了的清洁生产动员大会，针对不同层次的人员，组织了多次的清洁生产培训班。首先对公司管理人员进行了清洁生产审核的全方位培训和宣教，统一了认识。通过对审核骨干的宣传和培训工作，使来自企业各部门的工作骨干对清洁生产审核程序和工作方法有了全面深入的了解，为今后工作顺利开展奠定了基础。

## 1.3 制定清洁生产审核工作计划

审核小组依据清洁生产审核工作的要求召开会议，对本轮清洁生产审核的工作计划进行了研究，结合公司生产工作与计划任务，制定出云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿清洁生产审核工作计划，计划进度由审核领导小组监督、检查。公司清洁生产审核工作计划，详见表1-2。

**表1-2 审核工作计划表**

| 序号 | 工作阶段 | 时间  安 排 | 主要工作内容 | 工作重点 | 工作目标 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 审核准备 | 2019.1～2019.  1.30 | 1.清洁生产培训  2.成立审核小组  3.制定工作计划  4.开展宣传教育 | 高层领导支持和参与，成立审核小组，审核骨干培训，制定工作计划，对全公司员工进行清洁生产和清洁生产审核知识宣传 | 1公司领导参与  2.审核小组成立  3.审核工作计划  4.障碍的克服 |
| 2 | 预审核 | 2019.2～2019.2.28 | 5.进行现状调研  6.组织现场考察  7.评价产污状况  8.确定审核重点  9.设置清洁生产目标  10.提出实施无/低费方案 | 评价公司产污、排污状况，确定审核重点，并针对审核重点设置清洁生产目标 | 1.现状调查结论  2.审核重点  3.清洁生产目标  4.现场考察产生的无/低费方案的实施 |
| 3 | 审核 | 2019.3～  2019.  3.30 | 11.准备审核重点料  12.实测物料输入输出物流  13.建立物料平衡  14.分析废弃物产生原因  15.提出和实施无/低费方案 | 实测输入输出物流建立物料平衡，分析废弃物产生原因，准备解决问题的方案 | 1.物料平衡  2.废弃物产生原因  3.审核重点无/低费方案的实施 |
| 4 | 方案的产生和筛选 | 2019.4～2019.  4.15 | 16.产生方案  17.分类汇总方案  18.筛选方案  19.研制方案  20.继续实施无/低费方案  21.核定并汇总无/低费方案实施效果 | 制定审核重点的清洁生产方案，筛选确定出两个以上中/高费方案，核定与汇总已实施的无/低费方案的实施效果 | 1.各类清洁生产方案的汇总  2.推荐的供可行性分析的方案  3.无/低费方案实施效果的核定与汇总 |
| 5 | 实施方案的确定  （含实施） | 2019.4.16～2019.  10.30 | 22．进行市场调查  23.组织技术评估  24.进行环境评估  25.进行经济评估  26.推荐可实施方案  27.组织方案实施  28.汇总已实施的无/低费方案的成果  29.验证已实施中/高费方案的成果  30.分析总结已实施方案对组织的影响 | 结合市场调查和收集的资料，进行环境、技术、经济的可行性分析，选择和推荐最佳实施方案统筹规划推荐方案的实施，对方案实施的成效进行统计和汇总。制订方案实施计划 | 1.方案的可行性分析结果  2.推荐的可实施方案  3.推荐方案的实施  4.已实施方案的成果分析结论  5.组织方案 |
| 6 | 编写清洁生产审核报告 | 2019.11～2019.  .11.20 | 31.宣传清洁生产取得的成果  32.建立和完善清洁生产组织  33.建立和完善清洁生产制度  34.制定持续清洁生产计划  35.编写清洁生产审核报告 | 建立推行和管理清洁生产的组织机构，建促进实施清洁生产的管理制度。  制定持续清洁生产计划，编制审核报告 | 1建立清洁生产组织机构  2.完善清洁生产管理制度  3.编制清洁生产审核报告 |
| 7 | 申请评估 | 2019.12.5完成报告的编制工作，向市环保局递交评估申请 | | | |

通过制定好清洁生产审核的工作计划，按一定的程序和步骤进行，各司其职，部门配合，促进清洁生产审核工作的深入开展。

## 1.4 宣传、发动和教育

清洁生产审核是一个需要各部门、各生产岗位全体职工都参与的活动，而清洁生产审核对公司来说是一个全新的概念，因此，需要开展宣传教育使职工转变观念，改变思维方式，积极投入到清洁生产审核工作中去。

### 1.4.1 宣传教育方式及内容

1.4.1.1宣传教育方式

（1）组织清洁生产审核小组、各部门主管人员进行清洁生产审核培训。

（2）利用宣传栏进行清洁生产专题宣传。

（3）发放清洁生产审核培训资料、教材。审核小组向各部门发放清洁生产知识宣传资料（40份）、清洁生产培训教材（30套）。

（4）进行清洁生产审核考试，考试合格发放清洁生产内审员证，全公司共有23名内审员培训合格，并发了内审员证。

（5）以讨论会的形式，组织审核小组进行学习、讨论，交流各个阶段审核工作的进行情况，遇到的问题和解决方法。

1.4.1.2 宣传教育内容

（1）学习国际、国内清洁生产的来源，国家清洁生产法律法规以及清洁生产审核的要求。

（2）学习清洁生产、清洁生产审核的概念、定义，清洁生产审核工作的原理、内容、程序与要求。

（3）了解清洁生产的意义,开展清洁生产可以减轻能源、资源消耗，减少污染产生和排放，使人类走向可持续发展的道路。认识清洁生产工作的重要性、紧迫性和必要性。明白了清洁生产从源头控制与污染物末端治理模式的区别。

（4）结合实际，将清洁生产审核步骤和公司生产管理结合起来，相互对应，使审核小组成员对各自的工作分工有较清晰的认识，便于各司其职，促进工作顺利开展。

### 1.4.2克服障碍

在开展清洁生产审核宣传和培训过程中，公司十分关注员工提出的问题、意见以及思想动态，如果员工一些思想障碍不解决好，将会影响清洁生产和清洁生产审核工作的正常开展。为此采取各种办法解决员工中存在的思想障碍。审核工作中遇到的障碍及解决办法见表1-3。

**表1-3 审核工作中的主要障碍及解决办法**

| 分类 | 障碍 | 解决办法 |
| --- | --- | --- |
| 观念障碍 | 只有传统的污染行业才有实施清洁生产的必要 | 清洁生产是一种预防性的环境战略思想，其原理不仅可以运用于生产加工，还可以运用于产品的设计和服务中 |
| 本企业所有的设备都是比较先进的，还有清洁生产潜力吗？ | 先进设备并不能说明清洁生产水平。清洁生产水平还得包括了管理水平、污染处理水平、环境管理水平以及产品的生态水平等等 |
| 公司生产流程简单，没有实施清洁生产的必要 | 即使是一个工段、一个生产工艺，都可以开展清洁生产，只要存在浪费和不合理的地方，就有实施清洁生产的潜力 |
| 企业目前生产订单很多，生产任务紧迫，没有时间搞清洁生产 | 清洁生产与日常生产是不矛盾的，相反可以通过清洁生产来促进日常生产 |
| 管理障碍 | 清洁生产与日常管理有差异 | 教育员工正确对待清洁生产与管理的关系，使他们明白，清洁生产的成果要靠平时的管理维护。同时，需将清洁生产管理纳入到企业的管理体系中去 |
| 生产技术障碍 | 先进的设备就有先进的工艺，先进的工艺还不是清洁生产工艺吗？ | 任何时候，设备是“死的”，人是活的，工艺是需要不断的改进和提高。因此不能认为有了先进的设备，就不存在工艺进步的问题 |
| 经济障碍 | 公司的资金比较紧张，没有清洁生产审核的资金。 | 清洁生产与企业投入的关系是一个相对的动态的关系，可以从无/低费方案效益中积累资金，也可以争取外部的资助 |
| 对物料平衡认识不够，认为需要大量的投入 | 物料平衡是根据审核重点工艺情况决定的，并不是所有的物料平衡都需要投入大量的设备和资金，有的企业利用现有技术和设备就可完成实测 |
| 政策法规障碍 | 认为政府对清洁生产企业没有实实在在的优惠政策 | 清洁生产对企业的生产经营也有很多促进作用，我国也在不断完善环境保护相关的法规和政策，特别是对清洁能源、节能减排有一定的扶持和优惠政策。做为清洁生产利国利民 |

## 1.5 历年清洁生产审核情况

云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿2011年第一次开展强制性清洁生产审核（第五批），审核中提出的47个无/低费方案，共投入资金8.23万元，经济效益为25.90万元/年。实施2个中/高费方案，分别是防止浓密脱水工段处的废水外排、除尘设施安装，方案共投入资金20万元，产生的经济效益为19万元。同时减少生产废水38984.4m3/年，增加锌精矿产量约714.7吨/年，增加铅精矿产量约2910.8吨/年。

# 第2章 预审核

预审核是清洁生产审核的第二阶段，主要是对公司进行全面的调查分析，探询和发现清洁生产的潜力和机会，从而确定公司本阶段的审核重点。本阶段的工作重点是评价公司原材料的输入和产出、能源的消耗、物料的管理、设备的管理以及产污排污情况，并在全面评价的基础上，确定审核的重点，设置清洁生产目标。

## 2.1 企业概况

### 2.1.1企业基本情况

云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿基本情况，见表2—1：

**表2—1 公司基本情况表**

|  |
| --- |
| 企业名称： 云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿  所属行业： 铅锌开采、选矿  企业类型：股份制  法人代表：李尤立  统一代码：915300007089268547  建厂日期：1993年3月  投产日期：1994年5月30日  地址：云南省曲靖市罗平县罗雄镇万达路136号  邮政编码: 655800  联系人：周伟  电话：0874-8731279  手机：13608742347  上年末员工人总数：245人  专业技术人员（中高职）：20人  企业2018年总产值：161875万元  企业主要产品：锌精矿、铅精矿  生产规模：洗选原矿120000 t/a |

云南罗平锌电股份有限公司成立于2000年12月21日，是国内首家集水力发电、矿山探采选、铅锌选矿及深加工为一体的股份制企业。已成为云南省政府实施 “电矿结合”发展战略的典范企业和罗平地方经济发展的支柱产业。2007年2月15日，公司股票在深圳证券交易所正式挂牌上市交易，成为中国证券市场上的A股上市公司。

云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿为云南罗平锌电股份有限公司的下属生产单位，始建于1984年，新建时为乡镇企业，1995年由罗平锌电公司整合收编。初建设时依托当地铅锌矿资源，建设铅锌采矿厂和日处理100t规模的硫化铅锌矿选矿系统，采用浮选工艺进行选矿生产。1992年进行了一次扩建，在原日处理100t规模的选矿厂（老系统）南面增建一条生产线，仍采用浮选工艺，洗选硫化铅锌矿，扩建规模为日处理200t硫化铅锌矿。2005年增加了重选工序，有6台摇床设备，即在浮选工段后采用摇床重选技术对尾矿进行重选，增加金属收得率，减少金属损失和对环境的影响。

云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿为云南罗平锌电股份有限公司下属分厂，位于罗平县城最北端的富乐镇，距罗平县城90公里，与富源县仅一河之隔，地处河谷区域，地理坐标：东经104°33′，北纬28°17′，海拔1400米，地处高山峡谷之中，属北亚热带高原性气候，四季温和，矿区面积3.751平方公里，年生产规模10.00万吨。所从事的生产工作为矿山井下开拓、采掘、提升、运输等，地理位置位于罗平县富乐镇天水村委会老君台村。主要设施有矿山运输提升设施、通风设施、压风设施、炸药库、油库等；主要设备有压风机、提升绞车、矩扇、耙矿绞车、电机车等；主要装置有提升绞车制动装置、信号通讯装置、储气罐等。

云南省罗平县富乐铅锌矿，地处罗平县富乐镇境内。由云南省国土资源厅发证登记，采矿证号为C5300002010123240111524，有效期：2016年5月30日～2022年10月30日，采矿权范围由8个拐点圈定，矿区面积3.571km2，开采深度1881m～1490m。采矿权人：云南罗平锌电股份有限公司。矿山名称：云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿。开采方式：地下开采。生产规模：10万t/a。

富乐铅锌矿相关环保手续由云南罗平锌电股份有限公司统一办理。

### 2.1.2厂区地理位置

罗平县位于云南省东部，滇、桂、黔三省(区)结合部，素有“鸡鸣三省”之称。 地处东经103°57′～104°43′，北纬24°31′～25°25′之间。东沿黄泥河为界与贵州兴义市接壤；东南以南盘江、清水江为界，与广西壮族自治区西林县隔河相望；西南与师宗相邻；西至北界，分别与陆良、麒麟、富源三县(区)毗邻。西距省城昆明220公里，北距曲靖市131公里，东至贵州省兴义市86公里，南距广西壮族自治区西林县城156公里。

云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿位于罗平县辖区内的北部山区，为罗平县富乐镇所辖，厂址距离罗平县城93公里，距离曲靖市113公里，道路交通良好公司地理位置详见附图1。

### 2.1.3企业厂区平面布置

富乐铅锌矿位于罗平县富乐镇老君台村委会，占地70亩（46667m2），占地区域为块泽河峡谷西侧的半山坡上，厂区位置西高东低，东临块泽河。厂址西面和西北面为山坡地形。老君台村位于厂址西北方向约500m，中间有山坡山丘相隔。西面沿山坡上行约2km为富乐镇。厂区平面布置见附图2。

### 2.1.4企业组织结构

富乐铅锌矿为云南罗平锌电股份有限公司下属生产单位，由公司统一领导。铅锌矿下设矿长、副矿厂，设22个二层管理机构。

选矿厂现有在职员工122人，厂级领导2人(大专以上学历)，中层管理人员20人，大多是大、中专以上人员。选矿厂在职员工年龄40-50岁的占85%。破碎设备作业率为41.1%，相当于年工作300天，每天工作3班，每班工作5小时。磨矿、浸出、浮选+重选、脱水、水处理工序设备作业率为82.2%，相当于年工作330天，每天工作3班，每班工作8小时。

采矿厂生产制度四班三运转，每班8h，每天24h生产。每年生产300d，7200h。在职员工245人，均为当地人员。详见下表2-2。

**表2-2 公司员工文化结构组成情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 总人数 | 中高级职称 | | 大专及以上 | | 技术人员 | | 其它 | |
| 人数 | 比例% | 人数 | 比例% | 人数 | 比例% | 人数 | 比例% |
| 245 | 2 | 1.6 | 15 | 12 | 25 | 20 | 98 | 80 |

公司组织结构见图2-1。



**图2-1 富乐铅锌矿组织结构图**

## 2.2 现状考察

在审核期间，由矿领导、环保科、审核小组和咨询公司审核人员在正常生产的情况下多次对生产系统及配套生产设施进行了实地现场考察。通过查阅生产记录，检查岗位操作规程执行情况、生产运行台账和计量器具配备情况，分析核对有关参数和信息，与管理人员、技术人员、操作工人座谈等方法，重点考察了企业周边环境情况，污染物产生与排放量多、污染重、处理处置难的部位，能耗、水耗、物耗大的部位，原辅材料和产品储存输送等情况。并召开了审核小组工作会议，分析能耗高、物耗高、效率低、污染重的原因。

### 2.2.1生产工艺概况

富乐铅锌矿生产产品主要是锌精矿和铅精矿。铅锌矿为为采矿和选厂。采矿和选矿基本同在一个区域内，选厂在采矿口的上方约一公里处，矿石进选厂运输靠汽车运输。

**2.2.1.1矿山生产工艺**

（1）矿山开采范围

采矿证号为C5300002010123240111524，有效期：2016年5月30日～2022年10月30日，采矿权范围由8个拐点圈定，矿区面积3.571km2，开采深度1881m～1490m。开采方式：地下开采。生产规模：10万t/a。拐点坐标详见表2-3。

**表2-3 矿区范围拐点坐标**

| 拐点号 | 1954年北京坐标系 | | 1980年西安坐标系 | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| （3°带直角坐标） | | （直角坐标） | |
| X | Y | X | Y |
| 矿1 | 2808301 | 35438461 | 2808243 | 35438381 |
| 矿2 | 2807480 | 35439320 | 2807422 | 35439240 |
| 矿3 | 2806485 | 35439375 | 2806427 | 35439295 |
| 矿4 | 2806000 | 35439515 | 2805942 | 35439435 |
| 矿5 | 2804972 | 35439277 | 2804914 | 35439197 |
| 矿6 | 2805217 | 35438560 | 2805159 | 35438480 |
| 矿7 | 2806422 | 35437728 | 2806364 | 35437648 |
| 矿8 | 2806887 | 35437974 | 2806829 | 35437894 |

（2）矿山开采工艺

矿山主要包括开采区和生活办公区两个部分组成；生活办公区自北向南主要包括办公楼、停车场以及宿舍楼，宿舍楼住宿人员包括矿山和选厂部分工人及管理人员；

采区工程布置主要包括以下内容：

①开采范围、开采对象及开采方式

目前矿山开采范围为采矿许可证范围，矿区面积为3.571km2，开采标高为1881～1490m，矿区范围由8个拐点圈定。

目前，矿山采用地下开采方式。

②采矿方法

矿山目前采用全面采矿法及房柱采矿法进行回采，采矿及掘进作业选用常规的YT-28型浅孔凿岩机进行水平及小角度倾斜凿岩钻孔作业，选用常规的YSP-45型浅孔凿岩机进行竖向及大角度倾斜凿岩钻孔作业。

③矿井开拓

目前，矿山的开拓方式为：平硐+斜井+无轨斜坡道+溜井开拓。

目前形成的开拓巷道具体如下：

a)平巷

主要形成了1590m回风平巷、1540m回风巷道、1540m主运输巷道、1490m主运输巷道。

1590m回风平巷：标高1590m，坑道断面为2.2m（宽）×2.5m（高），主要作为矿山的回风平巷使用，其通过1590m-1560m斜井、1560m-1540m人行材料通风井与1540m主运输巷道联通，目前主要用于东部采场、中部采场以及已有开拓系统的回风，其在1590m坑口安装了一台K40-10-NO10抽出式风机。1540m回风平巷：标高1540m，坑道断面为2.2m（宽）×2.5m（高），主要作为矿山的回风平巷使用，目前主要用于已有开拓系统的回风，其在1540m坑口安装了一台K40-10-NO10抽出式风机。

1540m主运输巷：标高1540m，坑道断面为2.2m（宽）×2.5m（高），为矿山矿石的主要运输巷道，目前通过1540m-1560m人行材料通风井、1540m-1560m溜井、1540m-1575m人行材料井、1540m-1575m溜井与东部采场、中部采场联通，通过1540m-1490m废石溜井与1490m联通，通过1540m-1490m斜井与1490m联通，同时通过1540m-1600m斜井与地表联通。

1490m主运输巷：标高1540m，坑道断面为2.2m（宽）×2.5m（高），为矿山废石的主要运输巷道，其通过1540m-1490m斜井与1540m联通，通过1490m-1540m废石提升斜井与地表联通。

b)斜井

目前形成的斜井主要有1540m-1600m矿石主运输斜井、1490m-1540m联络斜井、1490m-1540m废石提升斜井以及地表的1540m-1675m明提升斜坡道。

1540m-1600m矿石主运输斜井：斜井上部井口标高1600m，斜井下部井底标高1540m，斜井倾角20º，斜井长度175m，斜井卷扬机房设置在标高1600m，提升垂高60m，断面尺寸为2.2m×2.5m，提升机型号为JK-1.2，电机额定功率为75kw，额定转速为730r/min，电压为380v。

斜井铺轨：15kg钢轨（木轨枕碎石道床），轨距600mm。

1490m-1540m联络斜井：为盲斜井，斜井上部井口标高1540m，斜井下部井底标高1490m，斜井倾角20º，斜井长度147m，斜井卷扬机房设置在标高1540m，提升垂高50m，断面尺寸为2.2m×2.5m，斜井铺轨：15kg钢轨（木轨枕碎石道床），轨距600mm，目前作为1490m中段与1540m中段通风联络使用，不再进行矿石及废石的提升运输。

1490m-1540m废石提升斜井：斜井上部井口标高1540m，斜井下部井底标高1490m，斜井倾角20º，斜井长度147m，斜井卷扬机房设置在标高1540m地表，提升垂高50m，断面尺寸为2.2m×2.5m，提升机型号为JK-1.2，电机额定功率为75kw，额定转速为730r/min，电压为380v。

斜井铺轨：15kg钢轨（木轨枕碎石道床），轨距600mm。

1540m-1675m明提升斜坡道：斜井铺轨：15kg钢轨（木轨枕碎石道床），轨距600mm，斜井倾角28º，斜井长度288m，斜井卷扬机房设置在标高1675m，提升垂高135m，主要时地表矿石的提升运输。

c)无轨斜坡道

目前主要在东部采场形成了1560m-1590m无轨斜坡道、在中部采场形成了1575m-1590m无轨斜坡道，两斜坡道通过位于中部采场的1590m回风平巷联通。

1560m-1590m无轨斜坡道：斜坡道倾角6-7º，斜坡长度364m，断面尺寸为2.2m×2.5m，坑内运输设备选用时力UQ-8四驱矿用车运输矿石、废石以及材料和设备。

1575m-1590m无轨斜坡道：斜坡道倾角6-7º，斜坡长度196m，断面尺寸为2.2m×2.5m，坑内运输设备选用时力UQ-8四驱矿用车运输矿石、废石以及材料和设备。

d)溜井

目前形成的溜井主要有：东部采场的1560m-1540m矿石、废石溜井；中部采场的1575m-1540m矿石、废石溜井以及1540m-1490m废石溜井，溜井的断面尺寸为：直径2.0m。

④运输系统

根据矿山目前开拓运输现状，矿山目前1540m、1490m主运输主巷均采用3t电机车牵引0.7m3矿车进行运输，东部采场及中部采场采用时力UQ-8四驱矿用车运输矿石、废石以及材料和设备。

a)矿石运输

各矿块采下的矿石经通过时力UQ-8四驱矿用车运输至溜井，之后采用3t电机车牵引0.7m3侧翻式矿车沿1540m运输主巷运输至1540-1600m斜井井底车场，之后采用提升机提升出地表，地表至选厂由汽车进行运输。

b)废石运输

各矿房产生部分废石留在空区内，部分通过时力UQ-8四驱矿用车运输至溜井下放至1540m主运输巷，之后由3t电机车牵引运输至1540-1490m废石溜井，下放至1490m运输巷后，由3t电机车牵引运输至1540-1490m斜井井底车场后，由斜井提升出地表。

c)设备材料运输

人员步行至1540-1600m斜井井口后，部分至各工作面；材料设备由选矿厂堆场通过台车下放至1540-1600m斜井井口，经1540-1600m斜井下放，再由3t电机车运输至工作面附近。

⑤通风系统

矿山开采用机械抽出通风方式，风机型号为K40-4-NO10型风机，目前一台风机安设在位于北部的1590m回风巷口，一台风机安设在位于南部的1540m回风巷口。

⑥给排水

地下涌水由1540m运输巷及1490m运输巷排出地表，部分回用于生产及外排。

⑦供气

矿山供送压缩空气采用固定式空压机站供气方案，矿山现有2台LGH-21/7G 型空压机，位于1540m出矿坑口附近，通过供风管向采场供气。

⑧供电

外部供电由富乐10Kv变压器引来，能满足生产生活的需要。

⑨废石场

矿山废石场位于1490-1540m提升斜井井口附近，容积约为10.8万m3，目前堆存废石主要由1490m运输水平产生的废石，废石场内设有排水涵洞，并在下部设有混凝土拦石坝；废石场周边设有截洪沟。

**2.2.1.2选矿厂生产工艺流程**

选矿厂共有2个生产系统，分别为：日处理100吨铅、锌硫化矿矿石、日处理200吨铅、锌硫化矿矿石生产系统，矿石主要来源于云南罗平锌电股份有限公司采矿厂开采的硫化铅锌矿石，采用传统的浮选+重选工艺，主要工艺过程有碎矿、磨浮、浓密脱水、尾矿重选、尾矿脱水和水处理工序，主要产品有为锌精矿和铅精矿，产量为1万t/a。

碎矿作业是选矿工艺第一道作业环节，目的是将进入选矿厂的原矿石破碎，达到一定的粒度，供下道工序（磨矿）使用，提高磨矿效率。通过粗碎和细碎两道工序，粗碎将原矿破碎至直径小于3cm的碎块，经皮带机传送到振动筛进行筛选，粒度小于1.2cm的进入球磨机，粒度大于1.2cm的进入圆磨机进行二次破碎，之后又进入振动筛进行筛选。破碎工段生产为间歇性生产，主要生产设备为破碎机。

进入球磨机的碎矿块磨至粒度75-80目，粗粒经螺旋分级机返回到球磨机中，通过球磨机将一定粒度的矿石磨成符合浮选要求的细度和浓度的矿浆，搅拌后的矿浆进入浮选槽浮选，整个浮选过程是一个串联流程，通过添加不同的药剂先选出铅精矿，再选锌精矿，然后进行浓密脱水。浮选流程：加入药剂、硫酸锌（抑制剂），经过二段粗选、三段精选和一段扫选，选得铅精矿进入铅精矿浓密机。再加入不同的药剂、硫酸铜（抑制剂），经过二段粗选、三段精选和一段扫选，选得锌精矿进入锌精矿浓密机。尾矿和废水进入小浮选工序回收有价金属，之后尾矿和废水经汇集池汇集后进入摇床重选工序，重选后的尾矿通过尾矿泵送到1号浓密池或二号浓密池，再通过陶瓷过滤机进行尾矿脱水处理，过滤后的尾矿暂存于尾矿仓，后送往鸡西尾矿库；重选后的尾水用水泵输送到水处理车间进行处理，处理达标后的尾水直接用于生产循环使用，做到尾水“零外排”。

磨浮工段生产为连续稳定运行。主要生产设备为球磨机、浮选设备等。

浮选采用的捕收剂（药剂）为丁基黄药，是黄药的一种。[黄药](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E9%BB%84%E8%8D%AF&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)是浮选硫化矿物（[方铅矿](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E6%96%B9%E9%93%85%E7%9F%BF&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)、[黄铜矿](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E9%BB%84%E9%93%9C%E7%9F%BF&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)、[闪锌矿](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E9%97%AA%E9%94%8C%E7%9F%BF&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)，[黄铁矿](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E9%BB%84%E9%93%81%E7%9F%BF&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)等）最常用的捕收剂。黄药由醇、苛性钠、[二硫化碳](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E4%BA%8C%E7%A1%AB%E5%8C%96%E7%A2%B3&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)三种原料在一定温度（以15～35℃为宜）条件下作用而成。根据制备黄药时所用的醇的不同（乙醇、丁醇、[戊醇](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E6%88%8A%E9%86%87&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)等），所制得的黄药又分别为乙基黄药，丁基黄药，戊基黄药。黄药在常温下是固体的黄色粉末，带有刺激性臭味，有毒，但不是剧毒。它的化学成分是烃基二硫代碳酸盐，分子式为ROCSSMe，其中R为CnH2n+1类烃基，Me为金属钠或钾。黄药易溶于水，在溶解水中解离成黄原[酸根](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E9%85%B8%E6%A0%B9&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)阴离子和[轻金属](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E8%BD%BB%E9%87%91%E5%B1%9E&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)阳离子；黄原酸根阴离子在水溶液中遇金属阳离子生成对应的重金属黄原酸盐沉淀，为此具有捕收力。黄原酸盐在溶液中不稳定，首先离解为黄原酸离子，黄原酸离子与水发生水解又生成黄原酸，黄原酸为弱酸，不稳定，分解成不起捕收作用的二硫化碳和醇。

浮选出的锌精矿和铅精矿分别进入浓密机浓密脱水，然后进入过滤机进一步脱水，制得铅精矿和锌精矿产品。硫化矿选矿系统共有三台浓密机，硫化矿选矿系统浮选出的硫化锌精矿使用一台浓密机，最终获得产品为硫化锌精矿和铅精矿2种。

通过浮选工段出来的尾矿和浓密机溢流水进入摇床（6台）（硫化矿系统）进行重选进一步回收铅、锌精矿，产生的尾矿通过尾矿泵送到浓密池，再通过陶瓷过滤机进行尾矿脱水处理，过滤后的尾矿暂存于尾矿仓，后送往鸡西尾矿库。工艺流程图见图2-2。



G

S

固废污染源

W

废水污染源

废气污染源

N

噪声污染源

图例：

**图2-2 选矿厂工艺流程和排污节点示意图**

选矿厂主要包括破碎工段、球磨工段、浮选工段和浓缩过滤工段。

（1）破碎段

碎矿作业是选矿工艺第一道作业环节，目的是将进入选矿厂的原矿石破碎，达到一定的粒度，供下道工序（磨矿）使用，提高磨矿效率。通过粗碎和细碎两道工序，粗碎将原矿破碎至直径小于3cm的碎块，经皮带机传送到振动筛进行筛选，粒度小于1.2cm的进入球磨机，粒度大于1.2cm的进入圆磨机进行二次破碎，之后又进入振动筛进行筛选。

破碎工段生产为间歇性生产，主要生产设备为破碎机。详见图2-3。



**图2-3 破碎工段工艺流程和排污节点示意图**

（2）磨浮工段

进入球磨机的碎矿块磨至粒度75-80目，粗粒经螺旋分级机返回到球磨机中，通过球磨机将一定粒度的矿石磨成符合浮选要求的细度和浓度的矿浆，搅拌后的矿浆进入浮选槽浮选，整个浮选过程是一个串联流程，通过添加不同的药剂先选出铅精矿，再选锌精矿，然后进行浓密脱水。浮选流程：加入药剂、硫酸锌（抑制剂），经过二段粗选、三段精选和一段扫选，选得铅精矿进入铅精矿浓密机。再加入不同的药剂、硫酸铜（抑制剂），经过二段粗选、三段精选和一段扫选，选得锌精矿进入锌精矿浓密机。尾矿和废水进入小浮选工序回收有价金属，之后尾矿和废水经汇集池汇集后进入摇床重选工序，重选后的尾矿通过尾矿泵送到1号浓密池或二号浓密池，再通过陶瓷过滤机进行尾矿脱水处理，过滤后的尾矿暂存于尾矿仓，后送往鸡西尾矿库；重选后的尾水用水泵输送到水处理车间进行处理，处理达标后的尾水直接用于生产循环使用，做到尾水“零外排”。

磨浮工段生产为连续稳定运行。主要生产设备为球磨机、浮选设备等。

浮选采用的捕收剂（药剂）为丁基黄药，是黄药的一种。[黄药](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E9%BB%84%E8%8D%AF&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)是浮选硫化矿物（[方铅矿](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E6%96%B9%E9%93%85%E7%9F%BF&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)、[黄铜矿](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E9%BB%84%E9%93%9C%E7%9F%BF&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)、[闪锌矿](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E9%97%AA%E9%94%8C%E7%9F%BF&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)，[黄铁矿](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E9%BB%84%E9%93%81%E7%9F%BF&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)等）最常用的捕收剂。黄药由醇、苛性钠、[二硫化碳](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E4%BA%8C%E7%A1%AB%E5%8C%96%E7%A2%B3&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)三种原料在一定温度（以15～35℃为宜）条件下作用而成。根据制备黄药时所用的醇的不同（乙醇、丁醇、[戊醇](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E6%88%8A%E9%86%87&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)等），所制得的黄药又分别为乙基黄药，丁基黄药，戊基黄药。黄药在常温下是固体的黄色粉末，带有刺激性臭味，有毒，但不是剧毒。它的化学成分是烃基二硫代碳酸盐，分子式为ROCSSMe，其中R为CnH2n+1类烃基，Me为金属钠或钾。黄药易溶于水，在溶解水中解离成黄原[酸根](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E9%85%B8%E6%A0%B9&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)阴离子和[轻金属](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E8%BD%BB%E9%87%91%E5%B1%9E&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)阳离子；黄原酸根阴离子在水溶液中遇金属阳离子生成对应的重金属黄原酸盐沉淀，为此具有捕收力。黄原酸盐在溶液中不稳定，首先离解为黄原酸离子，黄原酸离子与水发生水解又生成黄原酸，黄原酸为弱酸，不稳定，分解成不起捕收作用的二硫化碳和醇。详见图2-4



**图2-4 磨浮工段工艺流程和排污节点示意图**

（3）浓密脱水工段

浮选出的锌精矿和铅精矿分别进入浓密机浓密脱水，然后进入过滤机进一步脱水，制得铅精矿和锌精矿产品。硫化矿选矿系统共有三台浓密机，硫化矿选矿系统浮选出的硫化锌精矿使用一台浓密机，最终获得产品为硫化锌精矿和铅精矿2种。详见图2-5。



**图2-5 磨浮工段工艺流程和排污节点示意图**

（4）尾矿重选工段

通过浮选工段出来的尾矿和浓密机溢流水进入摇床（6台）（硫化矿系统）进行重选进一步回收铅、锌精矿，产生的尾矿通过尾矿泵送到浓密池，再通过陶瓷过滤机进行尾矿脱水处理，过滤后的尾矿暂存于尾矿仓，后送往鸡西尾矿库。工艺流程图见图2-6。



**图2-6 磨浮工段工艺流程和排污节点示意图**

### 2.2.2 生产工艺评价

根据《产业结构调整指导目录》（2011年本，2013年修正版），公司生产工艺不属淘汰工艺。

### 2.2.3企业生产设备

矿山采矿设备主要是凿岩机，提升机等，选矿厂主要生产工序有破碎工序、磨浮工段、浓密脱水工段和尾矿重选工段，关键设备有破碎机、球磨机、浮选机、过滤机和摇床。主要生产设备见下表2-4、表2-5和表2-6。

**表2-4 采矿系统主要设备一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 规格 | 数量 | 作用 | 是否是高耗能淘汰设备 |
| 1 | 凿岩机 | YTP26 | 2台 | 掘进工作、采准凿岩 | 否 |
| 2 | 风机 | K40-6NO15 | 2台 | 矿井通风 | 否 |
| 3 | 提升机 | JTP1.2\*1.0P | 2台 | 对矿石进行提升 | 否 |
| 4 | 扒渣机 | ZWY-60/18.5T0H | 1台 | 对破碎后的矿石进行收集 | 否 |
| 5 | 3t滑触式电机车 | / | 3台 | 矿石运输 | 否 |
| 6 | 装载机 | / | 3台 | 矿石装卸 | 否 |
| 7 | 提升绞车 | JK-1.2×1.0P | 3台 | 矿石提升 | 否 |
| 8 | 空压机 | LG-20/8G | 5台 | 抽提矿井涌水 | 否 |
| 9 | 翻斗式矿车 | 0.7m3 | 40辆 | 矿石运输 | 否 |
| 10 | 电耙 | 2DPJ-30 | 5台 | 开采 | 否 |

**表2-5 选矿厂主要生产设备一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 规格 | 数量 | 作用 | 是否是高耗能淘汰设备 |
| 200吨硫化系统 | | | | | |
|  | 破碎工段 | | | | |
| 1 | 颚式破碎机 | 400×600 | 1台 | 对矿石进行粗碎 | 否 |
| 2 | 圆锥破碎机 | K141400A | 1台 | 对矿石进行细碎 |  |
|  | 磨浮工段 | | |  |  |
| 1 | 湿式格子型球磨机 | Φ1500×3000 | 1台 | 对矿石进行细磨 | 否 |
| 2 | 单螺旋分级机 | FG-12 | 1台 | 对粗矿砂进行返回二次细磨 | 否 |
| 3 | 浮选机 | XGK1.1M3/XF0.7M3 | 24台 | 对矿石进行浮选 | 否 |
|  | 浓密脱水工段 | | |  |  |
| 1 | 浓缩机 | NZ-9F122P | 1台 | 对精矿沉积浓密 | 否 |
| 2 | 浓缩机 | DH080A1-400-01 | 1台 | 对精矿沉积浓密 | 否 |
| 3 | 浓缩机 | NG-15 | 1台 | 对精矿沉积浓密 | 否 |
| 4 | 陶瓷过滤机 | TM-6 | 2台 | 对精矿进行脱水 | 否 |
| 5 | 陶瓷过滤机 | TC-9 | 1台 | 对精矿进行脱水 | 否 |
|  | 尾矿重选系统 | | |  |  |
| 1 | 摇床 |  | 6台 | 对尾矿进行重选 | 否 |
| 100吨硫化系统 | | | | | |
|  | 破碎工段 | | | | |
| 1 | 颚式破碎机 | 400×600 | 1台 | 对矿石进行粗碎 | 否 |
| 2 | 颚式破碎机 | DEX750/150 | 1台 | 对矿石进行细碎 | 否 |
|  | 磨浮工段 | | | | |
| 1 | 湿式格子型球磨机 | 1500×1500 | 1台 | 对矿石进行细磨 | 否 |
| 2 | 单级螺旋分级机 | FG1000 | 1台 | 对粗矿砂进行返回二次细磨 | 否 |
| 3 | 铅精浮选机 | XF0.7M3 | 24台 | 对矿石进行浮选 | 否 |
|  | 浓密脱水工段 | | | | |
| 1 | 中心传动浓密机 | TMZ-6 | 1台 | 对精矿沉积浓密 | 否 |
| 2 | 筒形真空过滤机 | VM2 | 1台 | 对精矿进行脱水 | 否 |
| 3 | 离心式水泵 | 3B-33 | 2台 | 产生真空对矿石进行脱水 | 否 |
| 200吨氧化系统 | | | | | |
|  | 破碎工段（该工段设备与100吨硫化系统共用） | | | | |
|  | 磨浮工段 | | | | |
| 1 | 溢流型球磨机 | 1500×3000 | 1台 | 对矿石进行细磨 | 否 |
| 2 | 单级螺旋分级机 | FG-12 | 1台 | 对粗矿砂进行返回二次细磨 | 否 |
| 3 | 铅精浮选机 | XF2.8M3 | 30台 | 对矿石进行浮选 | 否 |
|  | 浓密脱水工段（该工段设备与200吨硫化系统共用） | | | | |
|  | 尾矿重选系统 | | | | |
| 1 | 摇床 |  | 24台 | 对尾矿进行再次重选 | 否 |

审核小组会同公司设备管理部查阅了公司的设备台帐，并进行了相应的现场设备调查，根据国家《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》（第一批、第二批、三批、第四批）进行对照，公司没有国家明令淘汰的高耗能设备

### 2.2.4计量设备的配置与管理

在本次清洁生产审核中，核查了公司的能源计量配备情况，公司所配置的电、水的计量器具基本满足《GB/T17167—2006用能单位能源计量器具配备和管理通则》的要求，而水的计量基本只配到二级，三级计量器具配备则有待增加。

## 2.3资源与能源消耗分析

### 2.3.1产品产量、原辅材料及能源消耗

**2.3.1.1主要产品**

企业主要产品是铅精矿、锌精矿。近三年来，由于企业主要精力在生产技术改造和环保设施的建立，产品产量一直维持在较低水平。公司主要产品及原辅材料、能源消耗，详见表2-7、2-8、2-9。

**表2—7 原矿产品规格表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 原料 成分 | 锌 | 铅 | 镉 | 砷 | 铜 | 其余为脉石矿物 |
| 硫化矿原矿 | 13.46% | 5.99% | 0.021 | 0.005 | 0.018 |

近三年来企业生产产品情况见表2－7.

**表2－8 近三年企业主要产品情况表**

| 生产部门 | 产品名称 | 单位 | 近三年年产量 | | | 近三年年产值(万元) | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2016年 | 2017年 | 2018年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 |
| 矿山 | 原矿 | 吨 | 54450 | 72660 | 53230 | 选矿厂精矿提供给总公司作冶炼原料，不计产值。 | | |
| 选矿厂 | 铅精矿 | 吨 | 4992.64 | 3283.1 | 4347.94 |
| 锌精矿 | 吨 | 17947.17 | 12634.11 | 6227.83 |
| 合计 | 吨 | 22939.81 | 15917.21 | 10575.77 |

**表2-9 主要技术经济指标**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主要指标 | 单位 | 近三年值 | | |
| 2016 | 2017 | 2018 |
| 锌回收率 | % | 87.53 | 87.56 | 87.35 |
| 铅回收率 | % | 87.62 | 87.63 | 87.71 |
| 生产流失率 | % | 0.178 | 0.219 | 0.181 |
| 球磨时效 | T | 7.459 | 7.709 | 7.932 |

**2.3.1.2主要生产原料**

矿山材料消耗主要是炸药，雷管等；选矿厂原料消耗主要是铅锌原矿以及选矿辅助剂为丁黄、乙黄、2#油、CuSO4、ZnSO4、Na2S等。铅锌矿石自有矿山产出。原料消耗情况具体见表2-10.

**表2-10  近三年原材料消耗情况统计表**

| 原料名称 | 单位 | 2016年 | | 2017年 | | 2018年 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 总量 | 单耗 | 总量 | 单耗 | 总量 | 单耗 |
| 1、矿山原料消耗 | | | | | | | |
| 炸药 | kg | 26241 | 0.6 | 24686 | 0.6 | 15732 | 0.29 |
| 电雷管 | 发 | 2854 | 0.06 | 3150 | 0.06 | 2059 | 0.039 |
| 2、选矿厂原料消耗 | | | | | | | |
| 原矿 | t/a | 54450 | 3.9 | 72660 | 7.62 | 53230 | 8.04 |
| 丁基黄药 | t/kg | 20765 | 0.4 | 22940 | 0.45 | 17500 | 0.36 |
| 2#油 | t/kkg | 2563 | 0.06 | 5071 | 0.06 | 2434 | 0.05 |
| CuSO4 | t/kg | 2150 | 0.4 | 23225 | 0.4 | 17425 | 0.36 |
| ZnSO4 | t/kg | 9350 | 0.1 | 15350 | 0.15 | 14400 | 0.2 |
| 电力 | kwh/a | 1905750 | 136.79 | 2506770 | 262.88 | 1756590 | 265.23 |
| 柴油 | t/a | 18.81 | 2.284 | 17.1 | 2.08 | 15.475 | 1.81 |
| 水 | t/a | 84397 | 6.77 | 110443 | 11.58 | 79312 | 11.98 |

### 2.3.2原辅材料消耗和能源成本分析

矿山材料消耗主要是炸药，雷管等；选矿厂原料消耗主要是铅锌原矿以及选矿辅助剂为丁黄、2#油、CuSO4、ZnSO4等。铅锌矿石由自有矿山产出。原料消耗情况具体见表2-8、表2－11.

**表2－11  2018年原料消耗费用统计表**

| 类别 | 原料名称 | 单位 | 总量 | 平均单价（元） | 费用（元） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 矿山  2018 | 炸药 | kg | 15732 | 11.8 | 185637.6 |
| 电雷管 | 发 | 2059 | 3.5 | 7206.5 |
| 选  矿  厂  （2014） | 原矿 | t/a | 53230 | 800 | 42584000 |
| 丁基黄药 | t/kg | 17500 | 245.73∕25kg | 172011 |
| 2#油（松醇油） | t/kg | 2434 | 346.15kg | 842529 |
| 硫酸铜（CuSO4） | t/kg | 17425 | 341.88∕25kg | 238290 |
| 硫酸锌（ZnSO4） | t/kg | 14400 | 74.79∕25kg | 43079 |
| 电力 | 万kwh /a | 1756590 | 0.55 | 966124 |
| 柴油 | t/a | 15.475 | 5800 | 89755 |
| 水 | t/a | 245167 | 2 | 490334 |
| 合计 | |  |  |  | 45618966 |

企业使用的原辅材料经与国家《危险货物品名表》（GB12268）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）进行对照，公司矿山使用炸药、雷管属危险爆炸品，选矿厂使用柴油属环境风险物质。

矿山爆破使用的炸药（硝炸药）、电雷管、导爆索、导火索，这些爆破材料属危险品。详见表2-12：

**表2－12 危险物品使用情况表**

| 危险品名称 | 危险  编号 | 使用工序 | 使用功能与危害 |
| --- | --- | --- | --- |
| 炸药  （硝铵炸药） | 11084 | 矿山采矿  爆破 | 在一定能量作用下,无需外界供氧时,能够发生快速化学反应,生成大量的热和气体产物的物质。1、爆炸瞬间产生的高温[火焰](http://baike.baidu.com/view/59917.htm" \t "_blank)，可引燃周围可燃物而酿成火灾。2、爆炸产生高温高压气体所形成的空气冲击波，可造成对周围的破坏，严重的可摧毁整个建筑物及设备，也可破坏邻近建筑物，甚至离爆炸点很远的建筑物也会受到损坏并造成人员伤亡。3、爆炸时产生的爆炸飞散物，向四周散射，造成人员伤亡和建筑物的破坏 |
| 电雷管 | 14011 | 矿山采矿  爆破 | 能够识别外来引爆信号的雷管。发火冲能2.0A2·ms～7.9 A2·ms,起爆能力能炸穿厚度为五厘米的铅板 |
| 导爆索 | 14005 | 矿山采矿  爆破 | 是用来传递爆轰波，并直接引爆炸药的爆破器材。它本身需要雷管引爆，它的药芯由黑索金、泰安等高威力爆药制成，它的外一为红色，国产引爆索的爆速为6500－7200m/s。导爆索能使大量炸药同时起爆，广泛用于深孔、药室和分段装药的爆破中。 |

采矿车间的炸药属于危化品中的易爆品。严格按国家爆破安全规程的有关规定加以储存，有专门的炸药库和雷管库，有专职的守库员。储量严格按爆破安全规程规定，不任意增加储量，即炸药3吨，雷管4000发。炸药、雷管、导火索严格执行分离存放制。严格发放管理制度，做好发放台帐，防止流失。变质、过期、实效的雷管、炸药认真收回、清理、登记造册。达到规定的数量炸药100kg、雷管500发，及时上报公司领导，严格按照《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》进行销毁。

《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）进行对照，选矿厂使用柴油属环境风险物质。详见表2—13。

**表2-13 危险物质的临界量与暂存量一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 物质名称 | 厂内实际最大量q（t） | 临界量Q（t） | q/Q |
| 1 | 柴油 | 2500 | 40 | 0.016 |

柴油理化物性和环境危害见表2-14。

表2-14 柴油的理化性质及危险特性表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 危险性概述 | | | | | | | |
| 危险性类别： | 第3.3类高闪点 易燃液体 | | | 燃爆危险： | | | 易燃 | |
| 侵入途径： | 吸入、食入、经皮吸收 | | | 有害燃烧产物： | | | 一氧化碳、二氧化碳 | |
| 环境危害： | 该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。 | | | | | | |
| 理化特性 | | | | | | | |
| 外观及性状： | 稍有粘性的棕色液体。 | | 主要用途： | | | 用作柴油机的燃料等。 | |
| 闪点（℃）： | 45～55℃ | | 相对密度（水＝1）： | | | 0.81～0.9 | |
| 沸点（℃）： | 200～350℃ | | 爆炸上限％（V/V）： | | | 4.5 | |
| 自然点（℃）： | 257 | | 爆炸下限％（V/V）： | | | 1.5 | |
| 溶解性： | 不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇，易溶于脂肪。 | | | | | | |
| 稳定性及化学活性 | | | | | | | |
| 稳定性： | 稳定 | 避免接触的条件： | | | 明火、高热 | | |
| 禁配物： | 强氧化剂、卤素 | 聚合危害： | | | 不聚合 | | |
| 分解产物： | 一氧化碳、二氧化碳 | | | | | | |
| 毒理学资料 | | | | | | | |
| 急性毒性： | LD50 LC50 | | | | | | |
| 急性中毒： | 皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎，能经胎盘进入胎儿血中。 | | | | | | |
| 慢性中毒： | 柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头痛。 | | | | | | |
| 刺激性： | 具有刺激作用 | | | | | | |
| 最高容许浓度 | 目前无标准 | | | | | | |

企业生产过程使用的辅料为丁黄、乙黄、2#油、CuSO4、ZnSO4、Na2S，物化毒理特见表2－15。

**表2－15 选矿药剂名称、用量及成分说明表**

| 序号 | 药剂名称 | 成分 | 物化毒理特性 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 黄药 | 乙基黄原酸钠：C2H5OCSSNa  丁基黄原酸钠：C4H9OCSSNa | 浅黄色有刺激性气味的粉末（或颗粒），能溶于水。化学性质：不稳定，热、水、酸分解、失效，氧化生成双黄药：(ROCSS)2。主要用于各种有色金属硫化矿浮选的捕收剂，还可用作湿法冶金的沉淀剂；也用作橡胶硫化促进剂。  本品属中等毒性药剂，但由于用量小，在尾矿中浓度很低，同时尾矿水澄清后经曝晒和自净作用，完全能达到排放标准。 | 此二种药剂分别为铜、铜锌矿物的疏水性捕收剂，捕收剂一般分为：脂肪酸类、羟基硫酸盐、黄药、黑药及其衍生物，都为有机合成的无毒、无害无腐蚀性药剂。根据浮选药剂与矿物作用原理 |
| 2 | 2#油(松醇油) | 为各种一元醇及其它萜烯衍生物，其中的α－萜烯醇为主C10H17OH。一元醇含量≥44% | 浅黄色油状液体，密度ρ20≈0.90g/ml，微溶于水。遇酸受热时会分解而降低选矿性能。广泛地应用于各种金属或非金属矿的浮选作业中，它主要用于各种硫化矿如铜、铅、锌及铁矿和各种非硫化矿的浮选。  萜烯醇属于无毒害药剂，同时由于用量小，在尾矿中浓度很低，对环境不构成损害。 | 疏水性起泡剂。浮选工艺中常用酯类、醇类、酚类等起泡剂，国内现采用由松节油为原料经过化学处理得到的合成有机物作为起泡剂，为黄棕色油状透明液体，无毒、无害无腐蚀性。 |
| 4 | 硫酸铜 | CuSO4 | 蓝色透明晶体。溶于水，微溶于乙醇。无水硫酸铜粉末无水硫酸铜为灰白色粉末，易吸水变蓝绿色的五水合硫酸铜。属于毒害品。 | 为矿物活化剂 |
| 5 | 硫酸锌 | ZnSO4 | 无色斜方晶体、颗粒或粉末，无气味， 味涩。属于遇湿易燃物品。 | 为矿物抑制剂 |

选厂选矿药剂溶于选矿废水，其中大部分废水经沉清处理后，实现循环回用，不外排。剩余少部分随铅锌产品带走，部分随废渣存入尾矿库，尾矿库作“三防”处理，对环境影响不大。

### 2.3.3资源、能源消耗对标分析

**2.3.3.1能源消耗对比分析**

采矿产品为原矿,选矿主要产品为锌精矿和铅精矿，能源消耗见表2-16。

**表2－16 能源消耗情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 能源 | 2016年 | | 2017年 | | 2018年 | |
| 种类 | 用量 | 折标煤 | 用量 | 折标煤 | 用量 | 折标煤 |
| 电（kwh） | 1905750 | 234.22 | 2506770 | 203.97 | 1756590 | 215.88 |
| 柴油（吨） | 18.81 | 27.41 | 17.1 | 24.92 | 15.475 | 22.55 |
| 总能耗（tce) |  | 261.63 |  | 228.89 |  | 238.43 |
| 产品产量（原矿t) | 54450 | | 72660 | | 53230 | |
| 综合能耗(kgce/t原矿) | 4.8 | | 3.15 | | 4.48 | |
| 电耗（k·Wh/t原矿） | 35 | | 34.5 | | 33 | |

说明：1.能源折标按当量值计算；2.电力折标系数按1.229tce/万kwh，柴油折标系统1.4571tce.

根据国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部颁布的《铅锌采选行业清洁生产评价指标体系》进行对比，选矿厂审核前三年产品综合能耗(kgce/t原矿)、电耗（k·Wh/t原矿）均未达到国家清洁生产标准，并逐年有所降低。

**2.3.3.2水资源消耗对比分析**

水源来深井水，水直接输入高位水池，再供至车间各用水点。选矿厂生产用水主要来源于循环用水，选矿废渣经陶瓷过滤机脱水后，实现渣水分离，水打至沉清池进行循环利用，损耗部分用鲜水补充。近三年消耗情况见表2-17.

**表2-17      水源耗用情况表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消耗类型 | | 2016年 | 2017年 | 2018年 |
| 水耗  （吨） | 选矿生产用水(m3) | 84397 | 110443 | 79312 |
| 原矿产量（t） | 54450 | 72660 | 53230 |
| ※新水用量(m3/t) | 1.55 | 1.52 | 1.49 |

根据国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部颁布的《铅锌选矿行业清洁生产评价指标体系》进行对比，选矿厂2018年新水用量达到国家清洁生产三标准。

## 2.4企业环境保护状况

### 2.4.1建设项目产业政策符合性

**2.4.1.1产业政策**

企业使用铅锌原矿为原料、采用浮选工艺生产铅精矿、硫化锌、氧化锌，配套有相应的废水、废渣处理设施，各项废弃物综合利用或达标排放，对照《产业结构调整指导目录（2011本）》国家发改委2011第9号，（2013年修订），铅锌矿洗选不属于限制和淘汰类，属于允许类项目，符合国家的产业政策。

**2.4.1.2行业准入条件**

项目与《铅锌行业准入条件》符合性分析见表2—18。

**表2－18 与《铅锌行业准入条件》符合性分析表**

|  | 铅锌行业准入条件 | 本项目实际情况 | 符合性 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1、企业布局及规模和外部条件要求 | 采用浮选法选矿工艺的选矿企业处理矿量必须在1000吨/日以上。 | 处理矿量400吨/日 | 不符合 |
| 2、工艺和装备 | 选矿须采用浮选工艺 | 采用浮选工艺 | 符合 |
| 3、能源消耗 | 铅锌选矿综合能耗要低于14千克标准煤/吨矿。 | 综合能耗4.4 kgce/t原矿 | 符合 |
| 4、资源综合利用 | 混合矿铅、锌金属回收率均在85%以上，平均每吨矿石耗用电量低于35千瓦时，耗用水量低于4吨/吨矿，废水循环利用率大于75%。 | 铅、锌金属回收率均为85%以上，平均每吨矿石耗用电量33千瓦时，耗用水量1.5吨/吨矿，废水循环利用率82%。 | 符合 |
| 5、环境保护 | 矿山采选污染物排放要符合国家《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）、固体废物污染防治法律法规、危险废物处理处置的有关要求和有关地方标准的规定； | 生产过程产生的粉尘能够达标排放，废水处理后循环使用不外排，固废处置符合相关要求。 | 符合 |
| 根据《中华人民共和国环境保护法》等有关法律法规，所有新、改、扩建项目必须严格执行环境影响评价制度，持证排污（尚未实行排污许可证制度的地区除外），达标排放。 | 进行环境影响评价，排污许可证由总公司办理。 | 符合 |
| 现有铅锌采选、冶炼企业必须依法实施强制性清洁生产审核。 | 正在开展清洁生产审核工作 | 符合 |
| 要认真履行环境影响评价文件审批和环保设施“三同时”验收程序。对废渣、废水要进行再利用，弃渣应进行固化、无害化处理,污水全部回收利用。 | 严格执行三同时制度，废水处理后回用，废渣妥善处置。 | 符合 |
| 6、安全生产与职业危害 | 铅锌建设项目必须符合《安全生产法》、《矿山安全法》、《职业病防治法》等法律法规规定，具备相应的安全生产和职业危害防治条件，并建立、健全安全生产责任制。必须建立职业危害防治设施，配备符合国家有关标准的个人劳动防护用品，配备火灾、雷击、设备故障、机械伤害、人体坠落等事故防范设施，以及安全供电、供水装置和消除有毒有害物质设施，建立健全相关制度，必须通过地方行政主管部门组织的专项验收。  铅锌矿山企业要依照《安全生产许可证条例》（国务院令第397号）等有关规定，依法取得安全生产许可证后方可从事生产活动 | 具备相应的安全生产和职业危害防治条件，并建立了安全生产责任制。  依法取得安全生产许可证。 | 符合 |

从上表可以看出，企业在生产规模等方面达不到《铅锌行业准入条件》的要求，其余均达到。《铅锌行业准入条件》于2007年颁布实施。

### 2.4.2“环境影响评价”与“三同时”制度执行情况

**2.4.2.1“环境影响评价”与“三同时”制度执行情况**

2013年3月由曲靖市环境科学研究所编制了《云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿采选项目环境影响后评价报告书》。

2013年10月14日，曲靖市环保局对《云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿采选项目环境影响后评价报告书》进行批复（曲环审[2013]206号）。

2.4.2.2环评批复要点

2013年10月14日，曲靖市环境保护局以曲环审﹝2013﹞206号文对《云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿采选项目环境影响后评价报告书》进行了批复，批复主要内容如下：

**2.4.2.2环评批复的落实情况**

经调查，本项目环评及批复中硫化矿系统相关环保措施基本得到落实，具体落实情况详见表2-19：

**表2-19 环保措施落实情况一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 环评及批复要求 | 实际落实情况 |
| 1 | 公司制定环境污染事故应急预案，成立环境风险应急管理机构 | 建设单位编制完成了《罗平锌电股份有限公司采选厂-突发环境事件应急预案》，并于2019年1月7日在罗平县环保局完成了备案工作（530324-2019-002-L）；采选厂已经成立以厂长为领导的风险应急管理机构 |
| 2 | 改进工艺、设备，推行清洁生产，提高选矿废水利用率 | 建设单位于2014年筹建污水处理站，于2015年2月取得了罗平县环保局关于污水处理站建设的环评批复（罗环审﹝2015﹞17号），同时，于2015年十月由曲靖市环境监测站完成了竣工验收工作，调查期间正常运营，能处置本项目产生的选矿废水 |
| 3 | 进一步优化选矿废水处理工艺，尽快对拟采取的尾矿处置进行环境影响评价，批准后尽快推进建设，确保尾矿得到妥善处置 | 选矿废水处置系统已建设完成，鸡西尾矿库于2014年开始筹建，于2015年6月取得了云南省环境保护厅下发的环评批复（云环审﹝2015﹞70号），并于2018年由云南省环境监测中心站完成了项目一期工程竣工环境保护验收（云环监字（技）﹝2018﹞-002号），调查期间，运行稳定，能有效处置本项目产生的尾矿 |
| 4 | 硫化矿破碎系统安装除尘设施 | 硫化矿破碎系统已将安装完成一套集气抽风除尘系统，采用湿式除尘，能有效处置破碎系统产生的废气，调查期间，运行正常 |
| 5 | 原矿堆场安装洒水设施 | 原矿堆场接通洒管道，采取人工洒水方式 |
| 6 | 建设浓密废水和产品库渗漏水收集池 | 已经在产品库下方建设完成污水收集池，污水收集池容积为100m3，同时在污水处理站旁建设两个150m3的污水收集池 |
| 6 | 采矿废石堆场建设防洪沟和拦渣坝 | 建设单位已经完成拦渣坝和防洪沟的建设，并与2018年3月30日完成了水土保持设施的验收工作 |
| 7 | 在原矿堆场下游建设一个污水雨水收集池 | 已经在硫化矿原矿堆场下方建设完成一个容积为100m3的初期雨水收集池 |
| 8 | 进一步完善厂内雨污分流 | 厂内设置有一个容积为100m3的初期雨水，项目区域内污水大多采用管道由泵进行转运，且建设单位于2019年8月委托云南协同环保工程有限公司编制完成了《罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿雨污分流完善项目实施方案》，已经于2019年8月2日通过了专家评审，工程实施后，厂内雨污分流将进一步得到完善 |

**2.4.2.3竣工验收的落实情况**

云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿采选项目于2019年4月1日委托云南京诚检测技术有限公司进行竣工验收监测，2019年8月组织省冶金研究院等部门专家进行环境保护验收。根据要求完成《云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿采选项目硫化矿系统竣工环境保护验收自检自查报告》，将相关的验收手续提效生态环境管理部门。

### 2.4.3 排污许可证的领取情况

**2.4.3.1排污申报制度执行情况**

公司每年均进行了排污申报登记，并得到了环保部门的确认。

**2.4.3.2排污许可证制度执行情况**

2017年12月曲靖市环境保护局为云南罗平锌电股份有限公司换发排污许可证（证书编号：915300007098268547001P）。详见表2-20。

**表2－20　　生产排污许可证制度执行情况表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 发证机关 | 许可证编号 | 有效期 | 污染物 | 许可排放量  （吨/年） | 是否满足要求 |
| 曲靖市环境保护局 | 915300007098268547001P | 2017.12-2020.12 | 颗粒物 | 37.553 | 按环境保护局要求不超标准，不超总量 |
| SO2 | 182.017 |
| NOx | 77.634 |
| 铅及其化合物 | 1.5718 |
| 汞及其化合物 | 0.01488 |

排污许可证由云南罗平锌电股份有限公司办理，目前富乐铅锌矿未单独办理排污许可证。

### 2.4.4企业执行的环境标准

公司产生的污染物主要为废水、废气、噪声及固体废弃物，其执行标准如下：

（1）大气污染物排放标准

产生的废气主要是生产过程中产生的颗粒物以及食堂运营过程中产生的食堂油烟，生产废气执行《铅锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）有组织排放的颗粒物执行表5的排放浓度限值，无组织排放颗粒物执行表6的规定限值，详见表2-21。

**表2-21 《铅锌工业污染物排放标准》（单位：mg/m3）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 污染物 | 有组织排放浓度限值（mg/m3） | 无组织排放浓度限值（企业边界大气污染物浓度限值（mg/m3）） |
| 颗粒物 | 80 | 1.0 |

（2）废水排放标准

产生的矿井涌水，用于井下洒水抑尘及选矿生产，剩余部分排至块泽河，外排废水污染物执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表2中（直接排放）规定的水污染物排放限值。生活污水经处理收集后回用于厂区洒水及绿化，不外排；选矿废水收集后经污水处理站处理后进行回用，不外排。详见表2-22。

**表2-22 铅锌行业水污染物排放标准 （单位：mg/L）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | pH（无量纲） | CODcr | SS | 硫化物 | 铜 | 锌 |
| 标准限值（总排口） | 6～9 | ≤60 | ≤50 | ≤1.0 | ≤0.5 | ≤1.5 |
| 项目 | 铅 | 砷 | 镉 | 汞 |  |  |
| 标准限值（总排口） | ≤0.5 | ≤0.3 | ≤0.05 | ≤0.03 |  |  |

（3）固体废物

矿山地下开采废石、尾矿鉴别执行《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）、《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB50851-2007）、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准，贮存执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其2013修改单中要求。详见表2-23、表2-24、表2-25。

**表2-23 《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）单位：mg/L**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | Cu | Zn | Cd | Pb | 总Cr | Cr6+ | 烷基汞 | Hg | Be |
| 标准 | 100 | 100 | 1 | 5 | 15 | 5 | 不得检出 | 0.1 | 0.02 |
| 项目 | Ba | Ni | Ag | As | Se | CN- | 无机氟化物（不包括氟化钙） | | |
| 标准 | 100 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 100 | | |

**表2-24 《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB50851-2007）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 指标 | 标准 |
| pH | pH≥12.5或pH≤2 | 具有腐蚀性的危险废物 |

**表2-25 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》 单位：mg/L**

| 序号 | 项目 | 浸出液中最高允许浓度限值 |
| --- | --- | --- |
| 1 | pH | 6~9 |
| 2 | 总汞 | 0.05 |
| 3 | 烷基汞 | 不得检出 |
| 4 | 总镉 | 0.1 |
| 5 | 总铬 | 1.5 |
| 6 | 六价铬 | 0.5 |
| 7 | 总砷 | 0.5 |
| 8 | 总铅 | 1.0 |
| 9 | 总镍 | 1.0 |
| 10 | 总铍 | 0.005 |
| 11 | 总银 | 0.5 |
| 12 | 总铜 | 0.5 |
| 13 | 总锌 | 2.0 |
| 11 | 氟化物 | 10 |
| 12 | 氰化物 | 0.5 |

（4）噪声

项目区域噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准限值，详见表2-26。

**表2-26 《工业企业噪声排放标准》 （单位：dB（A））**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 声环境功能区类别 | 时段 | |
| 昼间dB（A） | 夜间dB（A） |
| 2类 | 60 | 50 |

### 2.4.5污染物排放总量控制与达标情况

富乐铅锌矿排污许可证由云南罗平锌电股份有限公司统一办理，未办理单独的排污许可证，因而未有核定的排污项目。环境监测主要是针对周边的大气环境、水环境进行监测，监测数据采用2019年4月的竣工验收监测数据。

2.4.3.1矿山采矿监测

（1）矿井涌水

①监测点位布设：矿井涌水排口

②监测项目

监测项目为pH、COD、SS、BOD5、NH3-N、石油类、氟化物、总铁、总锌、总铅、总镉、六价铬、硫化物、汞、总砷共15项。

③监测日期及监测单位

2019年3月12日、13日共两天，同时于8月21日、22日，开展校核监测，两次监测均由昆明京诚检测技术有限公司监测。

④监测结果

矿井涌水监测结果见表2-27：

**表2-27 矿井涌水监测结果一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采样点名称 | | 采样日期 | 检测结果（单位：pH无量纲，其他为mg/L） | | | | | | | |
| pH | 悬浮物 | 氨氮 | 化学需氧量 | 五日生化需氧量 | 石油类 | 氟化物 | 硫化物 |
| 矿井涌水  排水口 | | 2019.08.21 | 7.66 | 4 | 0.089 | <4 | 0.5 | 0.03 | 0.08 | <0.005 |
| 7.84 | 5 | 0.112 | <4 | 0.6 | 0.04 | 0.07 | <0.005 |
| 7.58 | 4 | 0.096 | <4 | 0.5 | 0.03 | 0.07 | <0.005 |
| 2019.08.22 | 7.72 | 4 | 0.084 | <4 | 0.5 | 0.03 | 0.06 | <0.005 |
| 7.48 | <4 | 0.102 | <4 | 0.7 | 0.03 | 0.06 | <0.005 |
| 7.69 | <4 | 0.090 | <4 | 0.5 | 0.03 | 0.06 | <0.005 |
| （铅锌行业污染物排放标准）标准限值（mg/L） | | | 6~9 | 50 | 25 | 60 | —— | —— | 8 | 1.0 |
| 地表水环境质量Ⅳ类水标准限值（mg/L） | | | 6~9 | —— | 1.5 | 30 | 6 | 0.5 | 1.5 | 0.5 |
| 达标情况 | | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 采样点名称 | 采样日期 | | | 检测结果（单位：汞、砷为 μg/L，其他为mg/L） | | | | | | |
| 六价铬 | 铁 | 锌 | 铅 | 镉 | 汞 | 砷 |
| 矿井涌水  排水口 | 2019.08.21 | | | <0.004 | 0.07 | 0.23 | 0.027 | 2.7×10-3 | 0.3 | 0.4 |
| <0.004 | 0.54 | 0.23 | 0.036 | 4.0×10-3 | 0.2 | 0.4 |
| <0.004 | 0.11 | 0.22 | 0.033 | 4.1×10-3 | 0.2 | 0.5 |
| 2019.08.22 | | | <0.004 | 0.06 | 0.23 | 0.026 | 2.2×10-3 | 0.2 | 0.4 |
| <0.004 | 0.56 | 0.23 | 0.036 | 3.6×10-3 | 0.2 | 0.4 |
| <0.004 | 0.12 | 0.22 | 0.031 | 3.8×10-3 | 0.2 | 0.4 |
| （铅锌行业污染物排放标准）标准限值（mg/L） | | | | —— | —— | 1.5 | 0.5 | 0.05 | 30 | 300 |
| 地表水环境质量Ⅳ类水标准限值（mg/L） | | | | 0.05 | —— | 2.0 | 0.05 | 0.005 | 0.001 | 0.1 |
| 达标情况 | | | | 达标 | —— | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |

根据上述监测结果可知，矿井涌水水质能满足《铅锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中表2直接排放的限值标准要求。同时，根据《地表水环境影响评价技术导则》（HJ2.3-2018）中要求，污水排入地表水体还需要达到相应地表水水体质量标准，根据上述监测数据比对，矿井涌水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水水质标准限值，排入块泽河，对其水质产生的影响较小。

（2）生产废水

①监测布点

在采场废水处理系统进水口、排水口处

②监测项目

生产废水对pH（无量纲）、CODcr、SS、硫化物、铜、锌、铅、砷、镉、汞、等10项；

③监测频次

监测一期，连续采样监测2天，每天每班取样3次

④监测结果

污水处理站污水监测结果如表2-28。

**表2-28 生产废水检测结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采样点位 | 采样时间 | 检测结果（单位：pH无量纲，其它为mg/L） | | | | | | | | | |
| pH | SS | 化学需氧量 | 硫化物 | 铜 | 锌 | 铅 | 砷 | 汞 | 镉 |
| 选厂废水处理系统进水口 | 2019.3.12 | 7.70 | 17 | 64 | 0.018 | 0.09 | 0.38 | 0.49 | 0.2L | 0.01L | 0.08 |
| 7.67 | 15 | 80 | 0.022 | 0.09 | 0.37 | 0.47 | 0.2L | 0.01L | 0.08 |
| 7.65 | 16 | 56 | 0.022 | 0.09 | 0.39 | 0.50 | 0.2L | 0.01L | 0.08 |
| 选厂废水处理系统出水口 | 7.54 | 14 | 56 | 0.008 | 0.05L | 0.40 | 0.2L | 0.2L | 0.01L | 0.05L |
| 7.56 | 16 | 38 | 0.009 | 0.05L | 0.37 | 0.2L | 0.2L | 0.01L | 0.05L |
| 7.65 | 18 | 44 | 0.011 | 0.05L | 0.36 | 0.2L | 0.2L | 0.01L | 0.05L |
| 选厂废水处理系统进水口 | 2019.3.13 | 7.78 | 17 | 72 | 0.021 | 0.08 | 0.15 | 0.52 | 0.2L | 0.01L | 0.08 |
| 7.66 | 18 | 84 | 0.019 | 0.08 | 0.14 | 0.48 | 0.2L | 0.01L | 0.08 |
| 7.50 | 15 | 64 | 0.025 | 0.08 | 0.16 | 0.47 | 0.2L | 0.01L | 0.08 |
| 选厂废水处理系统出水口 | 7.38 | 15 | 32 | 0.008 | 0.05L | 0.17 | 0.2L | 0.2L | 0.01L | 0.05L |
| 7.45 | 14 | 40 | 0.008 | 0.05L | 0.14 | 0.2L | 0.2L | 0.01L | 0.05L |
| 7.87 | 14 | 44 | 0.011 | 0.05L | 0.13 | 0.2L | 0.2L | 0.01L | 0.05L |

根据上述监测结果可知本项目选矿废水经污水处理站处置后，水质能满足《铅锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表2中直接排放的限值标准要求。

（3）生活污水

根据环评及批复要求，生产过程中产生的生活污水，经隔油池、沉淀池处理后回用于厂区绿化及洒水。现阶段生活办公区域已经建设完成沉淀池，沉淀池容积为10m3,本项目运营过程中产生的生活污水经沉淀池处置后回用于厂区洒水降尘。

（4）地表水环境现状监测

①监测断面布设

根据项目所在区域，在评价区内共设置3个监测断面，分别是块泽河厂址上游500m，下游1000m和下游3000m。

②监测项目

监测项目为：pH、Pb、Zn、Cd、Cu、As、Cr6+、COD、NH3-N、BOD5、F-、Hg、CN-、挥发酚、石油类共计15项。

③监测时间和监测单位

监测时间为2019年2月22日至24日，石油类监测时间为2019年8月21日至23日，共计3天；监测单位为昆明京诚检测技术有限公司。

④监测方法

监测方法按照国标方法、《环境监测技术规范》以及《水和废水监测分析方法》（第四版）推荐方法进行

⑤监测结果及分析

地表水监测结果见表2-29：

**表2-29 地表水监测结果一览表 （单位： mg/L，砷、汞：ug/L）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 厂址上游500m | | | | | | | | | | |
| 项目  日期 | pH | NH3-N | | CODcr | Cr6+ | BOD5 | F- | 挥发酚 | 石油类 | CN- |
| 20190222 | 8.00 | 0.051 | | 13 | 0.004L | 2.3 | 0.16 | 0.0003L | 0.05 | 0.004L |
| 20190223 | 7.99 | 0.054 | | 13 | 0.004L | 2.7 | 0.16 | 0.0003L | 0.05 | 0.004L |
| 20190224 | 8.09 | 0.050 | | 12 | 0.004L | 2.1 | 0.17 | 0.0003 | 0.06 | 0.004L |
| 标准限值 | 6～9 | ≤1.5 | | ≤30 | ≤0.05 | ≤6 | ≤1.5 | ≤0.01 | ≤0.5 | ≤0.2 |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 项目  日期 | Hg | As | | Cu | Pb | Zn | Cd |  |  |  |
| 20190222 | 0.01L | 0.2L | | 0.05L | 0.001L | 0.05L | 0.0001L |  |  |  |
| 20190223 | 0.01L | 0.2L | | 0.05L | 0.001L | 0.05L | 0.0001L |  |  |  |
| 20190224 | 0.01L | 0.2L | | 0.05L | 0.001L | 0.05 | 0.0001L |  |  |  |
| 标准限值 | ≤1 | ≤100 | | ≤1.0 | ≤0.05 | ≤2.0 | ≤0.005 |  |  |  |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |  |  |  |
| 厂址下游1000m | | | | | | | | | | |
| 项目  日期 | pH | | NH3-N | COD | Cr6+ | BOD5 | F- | 挥发酚 | 石油类 | CN- |
| 20190222 | 8.04 | | 0.120 | 19 | 0.004L | 2.2 | 0.12 | 0.0003L | 0.09 | 0.004L |
| 20190223 | 8.00 | | 0.124 | 19 | 0.004L | 2.2 | 0.12 | 0.0003L | 0.08 | 0.004L |
| 20190224 | 8.15 | | 0.130 | 18 | 0.004L | 2.8 | 0.13 | 0.0003L | 0.07 | 0.004L |
| 标准限值 | 6～9 | | ≤1.5 | ≤30 | ≤0.05 | ≤6 | ≤1.5 | ≤0.01 | ≤0.5 | ≤0.2 |
| 达标情况 | 达标 | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 项目  日期 | Hg | | As | Cu | pb | Zn | Cd |  |  |  |
| 20190222 | 0.01L | | 0.2L | 0.05L | 0.001L | 0.08 | 0.0001L |  |  |  |
| 20190223 | 0.01L | | 0.2L | 0.05L | 0.001L | 0.05 | 0.0001L |  |  |  |
| 20190224 | 0.01L | | 0.2L | 0.05L | 0.001L | 0.07 | 0.0001L |  |  |  |
| 标准限值 | ≤1 | | ≤100 | ≤1.0 | ≤0.05 | ≤2.0 | ≤0.005 |  |  |  |
| 达标情况 | 达标 | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |  |  |  |
| 厂址下游3000m | | | | | | | | | | |
| 项目  日期 | pH | | NH3-N | COD | Cr6+ | BOD5 | F- | 挥发酚 | 石油类 | CN- |
| 20190222 | 7.97 | | 0.108 | 21 | 0.004L | 2.1 | 0.12 | 0.0003L | 0.07 | 0.004L |
| 20190223 | 8.17 | | 0.116 | 21 | 0.004L | 2.1 | 0.11 | 0.0003L | 0.07 | 0.004L |
| 20190224 | 8.18 | | 0.122 | 19 | 0.004L | 2.7 | 0.11 | 0.0003L | 0.08 | 0.004L |
| 标准限值 | 6～9 | | ≤1.5 | ≤30 | ≤0.05 | ≤6 | ≤1.5 | ≤0.01 | ≤0.5 | ≤0.2 |
| 达标情况 | 达标 | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 项目  日期 | Hg | | As | Cu | pb | Zn | Cd |  |  |  |
| 20190222 | 0.01L | | 0.2L | 0.05L | 0.001L | 0.05L | 0.0001L |  |  |  |
| 20190223 | 0.01L | | 0.2L | 0.05L | 0.001L | 0.05 | 0.0001L |  |  |  |
| 20190224 | 0.01L | | 0.2L | 0.05L | 0.001L | 0.05 | 0.0001L |  |  |  |
| 标准限值 | ≤1 | | ≤100 | ≤1.0 | ≤0.05 | ≤2.0 | ≤0.005 |  |  |  |
| 达标情况 | 达标 | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |  |  |  |

根据上述监测结果可知，块泽河3个断面监测数值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水水质标准限值，未出现超标因子。块泽河水质能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水水质标准。

（5）地下水环境调查

①监测点位布设

根据建设项目特点，结合区域内水文地质条件，共设5个监测点位，分别为：厂址出露泉水、老君台村泉水、虾子湾村泉水、犀牛塘村泉水、摩落黑村泉水；

②监测项目

监测项目为pH、Pb、Zn、Cd、Cu、As、Cr6+、COD、NH3-N、BOD5、F-、Hg、CN-、挥发酚、Fe、Mn、耗氧量、硝酸盐、氯化物、细菌总数，共计20项。

③监测日期及监测单位

2019年2月22日、23日，共2天，由昆明京诚检测技术有限公司监测。

④监测结果

地下水监测结果见表2-30。

**表2-30 地下水监测结果一览表 （单位：mg/L，砷、汞：ug/L）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 厂址岀露泉水 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目  日期 | pH | 氨氮 | 六价铬 | F- | | 挥发酚 | 氰化物 | 耗氧量 | 硝酸盐 | 氯化物 | 菌落总数 | 铁 | 锰 | 汞 | 砷 | 铜 | 铅 | 锌 | 镉 |
| 2.22 | 7.72 | 0.056 | 0.004L | 0.09 | | 0.0003L | 0.004L | 1.0 | 1.89 | 12.4 | 56 | 0.23 | 0.01L | 0.01L | 0.2L | 0.05L | 0.001L | 0.05L | 0.0001L |
| 2.23 | 7.91 | 0.062 | 0.004L | 0.09 | | 0.0003L | 0.004L | 0.8 | 1.88 | 12.2 | 58 | 0.25 | 0.03 | 0.01L | 0.2L | 0.05L | 0.001L | 0.05L | 0.0001L |
| 标准限值（mg/L） | 6.5~8.5 | 0.5 | 0.05 | 1.0 | | 0.002 | 0.05 | 3.0 | 20 | 250 | 100 | 0.3 | 0.1 | 0.001 | 0.01 | 1.0 | 0.01 | 1 | 0.005 |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 犀牛塘 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目  日期 | pH | 氨氮 | 六价铬 | | F- | 挥发酚 | 氰化物 | 耗氧量 | 硝酸盐 | 氯化物 | 菌落总数 | 铁 | 锰 | 汞 | 砷 | 铜 | 铅 | 锌 | 镉 |
| 2.22 | 7.11 | 0.064 | 0.004L | | 0.17 | 0.0003 | 0.004L | 0.5L | 1.71 | 10.0L | 100 | 0.28 | 0.01 | 0.01L | 0.2L | 0.05L | 0.001L | 0.05L | 0.0001L |
| 2.23 | 7.10 | 0.068 | 0.004L | | 0.18 | 0.0003L | 0.004L | 0.5L | 1.73 | 10.0L | 98 | 0.22 | 0.02 | 0.01L | 0.2L | 0.05L | 0.001L | 0.05L | 0.0001L |
| 标准限值（mg/L） | 6.5~8.5 | 0.5 | 0.05 | | 1.0 | 0.002 | 0.05 | 3.0 | 20 | 250 | 100 | 0.3 | 0.1 | 0.001 | 0.01 | 1.0 | 0.001L | 0.05L | 0.0001L |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 老君台 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目  日期 | pH | 氨氮 | 六价铬 | | F- | 挥发酚 | 氰化物 | 耗氧量 | 硝酸盐 | 氯化物 | 菌落总数 | 铁 | 锰 | 汞 | 砷 | 铜 | 铅 | 锌 | 镉 |
| 2.22 | 7.21 | 0.068 | 0.004L | | 0.12 | 0.0003L | 0.004L | 0.5 | 1.89 | 10.2 | 91 | 0.15 | 0.01 | 0.01L | 0.2L | 0.05L | 0.001L | 0.06 | 0.0001L |
| 2.23 | 7.18 | 0.062 | 0.004L | | 0.12 | 0.0003L | 0.004L | 0.5L | 1.90 | 10.1 | 94 | 0.12 | 0.01 | 0.01L | 0.2L | 0.05L | 0.001L | 0.05 | 0.0001L |
| 标准限值（mg/L） | 6.5~8.5 | 0.5 | 0.05 | | 1.0 | 0.002 | 0.05 | 3.0 | 20 | 250 | 100 | 0.3 | 0.1 | 0.001 | 0.01 | 1.0 | 0.01 | 1 | 0.005 |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 虾子湾 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目  日期 | pH | 氨氮 | 六价铬 | | F- | 挥发酚 | 氰化物 | 耗氧量 | 硝酸盐 | 氯化物 | 菌落总数 | 铁 | 锰 | 汞 | 砷 | 铜 | 铅 | 锌 | 镉 |
| 2.22 | 7.00 | 0.064 | 0.004L | | 0.08 | 0.0003L | 0.004L | 0.5 | 0.92 | 10.0L | 31 | 0.30 | 0.07 | 0.01L | 0.2L | 0.05L | 0.001L | 0.12 | 0.0001L |
| 2.23 | 6.89 | 0.062 | 0.004L | | 0.07 | 0.0003L | 0.004L | 0.5 | 0.97 | 10.0L | 40 | 0.29 | 0.06 | 0.01L | 0.2L | 0.05L | 0.001L | 0.07 | 0.0001L |
| 标准限值（mg/L） | 6.5~8.5 | 0.5 | 0.05 | | 1.0 | 0.002 | 0.05 | 3.0 | 20 | 250 | 100 | 0.3 | 0.1 | 0.001 | 0.01 | 1.0 | 0.01 | 1 | 0.005 |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 摩落黑村 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目  日期 | pH | 氨氮 | 六价铬 | | F- | 挥发酚 | 氰化物 | 耗氧量 | 硝酸盐 | 氯化物 | 菌落总数 | 铁 | 锰 | 汞 | 砷 | 铜 | 铅 | 锌 | 镉 |
| 2.22 | 7.41 | 0.056 | 0.004L | | 0.07 | 0.0003L | 0.004L | 0.5L | 1.53 | 10.0L | 51 | 0.24 | 0.02 | 0.01L | 0.2L | 0.05L | 0.001L | 0.05L | 0.0001L |
| 2.23 | 7.44 | 0.055 | 0.004L | | 0.07 | 0.0003L | 0.004L | 0.5L | 1.60 | 10.0L | 56 | 0.19 | 0.02 | 0.01L | 0.2L | 0.05L | 0.001L | 0.05L | 0.0001L |
| 标准限值（mg/L） | 6.5~8.5 | 0.5 | 0.05 | | 1.0 | 0.002 | 0.05 | 3.0 | 20 | 250 | 100 | 0.3 | 0.1 | 0.001 | 0.01 | 1.0 | 0.01 | 1 | 0.005 |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |

备注：表格中“数字+L”的检测结果，均表示小于相应测定方法的检出限，数字即为该测定方法的检出限。

根据上述监测结果可知，各个监测断面地下水水质均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准相关限值要求，因此，项目区域地下水水质均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

（6）河流底泥

昆明京诚检测技术有限公司于2019年2月22日对项目区域河流底泥进行现状监测。

①监测断面布设

监测共布设两个断面，分别为项目区域块泽河上游500m处（1#）和块泽河下游1000m处；

②监测项目

结合项目特点，选取监测因子为PH、Pb、Zn、Cd、Cu、As、总铬、Hg为监测因子；

③监测时间与频次

监测1天，取样1次；

④监测方法

按《环境监测技术规范》及相关技术规范执行；

⑤监测结果

河流底泥监测结果如表2-31所示：

**表2-31 河流底泥监测结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品编号 | 采样点位 | 采样时间 | 检测结果（单位：pH无量纲，其它为mg/kg） | | | | | | | |
| pH | 铜 | 锌 | 铅 | 砷 | 汞 | 镉 | 总铬 |
| DN1932P1-1 | 块泽河厂址上游 | 2019年2月22日 | 6.49 | 116 | 275 | 448 | 16.1 | 0.590 | 9.2 | 111 |
| DN1932Q1-1 | 块泽河厂址下游 | 6.32 | 132 | 132 | 36.8 | 16.0 | 0.097 | 0.83 | 119 |
| 农用污泥污染物控制标准（A级） | | | — | 500 | 1200 | 300 | 30 | 3 | 3 | 500 |
| 农用污泥污染物控制标准（B级） | | | — | 1500 | 3000 | 1000 | 75 | 15 | 15 | 1000 |

根据上述监测结果可知，块泽河上游底泥铅、镉超出《农用污泥污染物控制标准》（GB4284-2018）中A级污泥控制标准，但未超出B级控制标准，上游其余因子及下游底泥所有监测因子均满足A级污泥相关限值要求，且项目区域下游底泥质量现状优于上游，说明本项目运营对下游河流底泥的影响较小。

固体废弃物主要包括：采矿废石、尾矿、生活垃圾、旱厕污泥。

（7）采矿废石

根据现场调查，采矿废石产生量约为9900t/a，产生的采矿废石堆存于废石堆场，后期逐步用于采空区回填。

根据云南罗平锌电股份公司委托云南尘清环境监测有限公司于2019年8月1日、2日对废石堆场废石进行属性鉴别监测，监测结果如表2-32：

**表2-32 废石检测结果表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品  项目 | 1# | 2# | 3# | 4# | 5# | 6# | 7# | 8# | 9# | 10# | GB5805.3-2007 | GB87978-1996 | 达标情况 |
| 镉 | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 1 | 0.1 | 达标 |
| 铜 | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 100 | 2 | 达标 |
| 锌 | 0.154 | 0.273 | 0.193 | 0.205 | 0.100 | 0.216 | 0.159 | 0.293 | 0.126 | 0.260 | 100 | 5 | 达标 |
| 铅 | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 5 | 1 | 达标 |
| 铬 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 15 | 1.5 | 达标 |
| 铍 | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.02 | 0.005 | 达标 |
| 钡 | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 100 | —— | 达标 |
| 六价铬 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 5 | 0.5 | 达标 |
| 镍 | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 5 | 1.0 | 达标 |
| 银 | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 5 | 0.5 | 达标 |
| 砷 | 0.0059 | 0.0047 | 0.0040 | 0.0028 | 0.0054 | 0.0029 | 0.0035 | 0.0053 | 0.0044 | 0.0067 | 5 | 0.5 | 达标 |
| 硒 | 0.0022 | 0.0021 | 0.0022 | 0.0013 | 0.0017 | 0.0021 | 0.0033 | 0.0031 | 0.0028 | 0.0023 | 1 |  | 达标 |
| pH（无量纲） | 8.11 | 8.14 | 8.08 | 8.24 | 8.01 | 8.26 | 8.28 | 7.96 | 8.33 | 8.59 | —— | 6~9 | 达标 |
| 氰化物（µg/L） | 0.1L | 1.3 | 0.9 | 0.1L | 1.0 | 0.1L | 1.8 | 1.1 | 1.4 | 0.1L | 5 | 5 | 达标 |
| 氟化物 | 0.130 | 0.0568 | 0.107 | 0.117 | 0.0959 | 0.115 | 0.137 | 0.0964 | 0.0572 | 0.174 | 100 | 30 | 达标 |

根据监测结果可知，产生的采矿废石不属于危险废物，属于第Ⅰ类一般固体废物，废石堆场满足第Ⅰ类一般固体废物的堆存要求。

采矿废石产生量为33t/d，9900t/a，上述废石全部堆存于废石堆场，后期用于采空区回填。同时，废石堆场已经按照环评要求建设完成了排洪沟及拦渣坝。

（8）尾矿

引用2018年1月4日至6日由云南省环境监测中心站对云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿采选项目选矿厂产生的尾矿浸出毒性的监测报告（云环监字﹝2017﹞ —219号）进行尾矿属性鉴别的判定，监测结果如表2-33：

**表2-33 固体废物监测结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品编号 | 采样点名称 | | 监测结果（单位：pH无量纲，其它为mg/L） | | | | | | | | | | | |
| pH | | 铜 | 铅 | 锌 | 镉 | | 铬 | | 镍 | | 铍 |
| GF180228A-1-1 | 尾矿库 | | 8.60 | | ＜0.01 | ＜0.05 | 0.048 | ＜0.003 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-2 | 7.40 | | ＜0.01 | ＜0.05 | 0.232 | ＜0.003 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-3 | 8.96 | | ＜0.01 | 0.084 | 0.046 | ＜0.003 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-4 | 7.72 | | ＜0.01 | ＜0.05 | 0.340 | 0.024 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-5 | 7.50 | | ＜0.01 | ＜0.05 | 1.69 | 0.058 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-6 | 8.18 | | ＜0.01 | ＜0.05 | 0.096 | ＜0.003 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-7 | 8.66 | | ＜0.01 | ＜0.05 | 0.029 | ＜0.003 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-8 | 7.80 | | ＜0.01 | ＜0.05 | 0.719 | 0.008 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-9 | 8.50 | | ＜0.01 | ＜0.05 | 0.055 | ＜0.003 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-10 | 8.69 | | ＜0.01 | ＜0.05 | 0.058 | ＜0.003 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-11 | 8.35 | | ＜0.01 | ＜0.05 | 0.024 | ＜0.003 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-12 | 8.81 | | ＜0.01 | ＜0.05 | 0.036 | ＜0.003 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-13 | 8.72 | | ＜0.01 | ＜0.05 | 0.045 | ＜0.003 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-14 | 8.94 | | ＜0.01 | ＜0.05 | 0.037 | ＜0.003 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-15 | 8.82 | | ＜0.01 | ＜0.05 | 0.048 | ＜0.003 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-16 | 8.79 | | ＜0.01 | ＜0.05 | 0.064 | ＜0.003 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-17 | 8.71 | | ＜0.01 | ＜0.05 | 0.054 | ＜0.003 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-18 | 8.59 | | ＜0.01 | 0.051 | 0.150 | ＜0.003 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-19 | 8.56 | | ＜0.01 | 0.061 | 0.123 | ＜0.003 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GF180228A-1-20 | 7.85 | | ＜0.01 | 0.144 | 1.02 | 0.031 | | ＜0.01 | | ＜0.01 | | ＜0.0003 |
| GB5805.3-2007（mg/L） | | | —— | | 100 | 5 | 100 | 1 | | 15 | | 5 | | 0.02 |
| GB87978-1996（mg/L） | | | 6~9 | | 2 | 1 | 5 | 0.1 | | 1.5 | | 1 | | 0.005 |
| 达标情况 | | | 达标 | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | | 达标 | | 达标 | | 达标 |
| 样品编号 | 采样点名称 | 监测结果（单位：汞、硒和砷为µg/L，其它为mg/L） | | | | | | | | | | | | |
| 钡 | | 银 | | 砷 | 汞 | 硒 | 氟化物 | | 氰化物 | | 六价铬 | |
| GF180228A-1-1 | 尾矿库 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | ＜0.1 | 0.248 | 5.3 | 0.066 | | 0.005 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-2 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | ＜0.1 | 0.210 | 10.0 | 0.061 | | 0.004 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-3 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | 0.6 | 0.326 | 4.1 | 0.068 | | 0.004 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-4 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | ＜0.1 | 0.250 | 13.3 | 0.100 | | 0.005 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-5 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | 0.2 | 0.132 | 29.2 | 0.045 | | 0.007 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-6 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | ＜0.1 | 0.130 | 11.6 | 0.082 | | 0.005 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-7 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | ＜0.1 | ＜0.015 | 4.3 | 0.079 | | 0.004 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-8 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | ＜0.1 | ＜0.015 | 11.1 | 0.072 | | 0.005 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-9 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | 0.6 | ＜0.015 | 6.1 | 0.062 | | 0.006 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-10 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | 0.2 | ＜0.015 | 4.8 | 0.054 | | 0.006 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-11 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | ＜0.1 | ＜0.015 | 2.7 | 0.065 | | 0.005 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-12 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | ＜0.1 | ＜0.015 | 5.6 | 0.053 | | 0.004 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-13 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | 0.2 | ＜0.015 | 5.0 | 0.113 | | 0.006 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-14 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | 0.1 | ＜0.015 | 5.1 | 0.076 | | 0.005 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-15 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | ＜0.1 | ＜0.015 | 4.3 | 0.059 | | 0.007 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-16 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | ＜0.1 | ＜0.015 | 4.3 | 0.050 | | 0.005 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-17 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | 0.2 | 0.046 | 5.2 | 0.073 | | 0.004 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-18 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | ＜0.1 | ＜0.015 | 5.4 | 0.068 | | 0.005 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-19 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | ＜0.1 | ＜0.015 | 5.4 | ＜0.015 | | 0.007 | | ＜0.004 | |
| GF180228A-1-20 | ＜0.004 | | ＜0.004 | | ＜0.1 | ＜0.015 | 19.2 | 0.098 | | 0.007 | | ＜0.004 | |
| GB5805.3-2007（mg/L） | | 100 | | 5 | | 5 | 0.1 | 1 | 100 | | 5 | | 5 | |
| GB87978-1996（mg/L） | | —— | | 0.5 | | 0.5 | 0.05 | —— | 30 | | 5 | | 0.5 | |
| 达标情况 | | 达标 | | 达标 | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | | 达标 | | 达标 | |

据鉴别结果，尾矿不属于危险废物，属于第Ⅰ类一般工业固体废物。且现状生产条件下，尾矿产生量为141.54t/d，42462.7 t/a，产生的尾矿全部堆存于鸡西尾矿库，对周围环境产生的影响较小。鸡西尾矿库已经建设完成，能够处置生产过程中产生的尾矿。

### 2.4.6污染物产生和排放情况

**2.4.6.1矿山污染源产生情况**

（1）矿井涌水，采矿厂矿井涌水量约50m3/d，污染物主要pH、SS、Pb、Zn、Cd、As等，其中SS指标稍高。井下设有水仓收集井下涌水，坑道设排水沟，流入水仓，经沉淀池沉淀后， 40m3用于井下用于采矿生产（采矿喷洒水抑尘），10m3抽至选矿厂用于选矿补充水。

（2）采矿废石，采矿废石排放量约为33t/d，废石主要成份是石英、其次是方解石等。采矿过程产生的废石，堆存于废石堆场，然后逐步用于井下回填。

（3）废气，项目废气主要为采矿通风井排出的污风、物料运输、废石堆存过程中产生的扬尘、食堂运营过程中产生的油烟。

采矿通风井污风主要成分为在坑内采掘作业面、凿岩爆破、矿岩装卸、放矿运输等作业过程中产生的矿岩粉尘和含CO、NOx等有害气体的爆破烟尘。坑内采矿采用湿式作业方式，并在产尘点及通道加强洒水、喷雾，提高坑内空气的含水率，有效降低坑内粉尘，同时在井下设置了通风除尘设施，根据相关资料，由通风机排出的污风中粉尘浓度小于2mg/m3，达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297－1996）表2中的二级排放标准；爆破用硝铵炸药，消耗量约为36120kg/a。通过类比调查，硝铵炸药爆炸，主要产生炮烟，炮烟产生量0.9m3/Kg，其中污染物NO2及CO产生量分别为：28.75mg/Kg、14.5mg/Kg。本工程采场放炮每天作业两次，炸药消耗量60kg/次（折合成硝铵炸药），按炸药量换算，每次爆破主要污染物NO2和CO产生量分别为：1.72g、0.87g，爆破时有害气体NO2和CO的短时间浓度分别为31.8mg/m3和16.1mg/m3，均超过《工业企业设计卫生标准》（GBZ2-2002）中相关标准。但由于是爆破瞬间产生的污染物浓度，随着时间推移以及井下通风装置的运行，污染物在空气中不断扩散，其浓度不断降低，最后通过井下通风装置外排，能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297－1996）中相关标准要求。

物料运输、废石堆存过程产生一定量的扬尘。矿石运输进出矿区时，产生一定的扬尘，但由于采用轨道运输，并采取洒水扬尘等措施，扬尘得到有效的控制，对周围环境影响较小。

（4）噪声，矿井生产的噪声源主要为矿井提升系统、风机房、轨道矿车等，源强70-95db(A)。对噪声源的防治，除尽量选用低噪声机电设备外，对车间及厂区的布局进行优化，通风井的各种风机、空压机等通风设备布置在远离生活区和居民区的空旷地带，对于高噪声设备采取消声、吸声、隔声、减振等措施。

（5）生活污染源，项目有独立的办公区，占地1500m2，职工477人。产生生活污水和生活垃圾、饮食油烟等污染物。职工均为当地人，仅在上班时在厂里。每年产生生活污水5724m3（每人每天50m3用水，40m3排水，使用旱厕），生活垃圾143.1t（每人每天产生1kg垃圾）。

采矿厂有一个职工食堂，供一个班的职工伙食。食堂以煤、焦炭为燃料，会产生少量的燃煤废气和食堂油烟。据核算废气量35.28万m3/a，烟尘1.39t/a， SO20.28t/a,油烟气量约18.0万m3/a，油烟浓度约4mg/m3

**2.4.6.2选矿厂产排污情况**

（1）破碎工段

破碎工段产生的主要污染为噪声、粉尘和扬尘，由于属间歇性生产，产生污染也为间歇性产排污。硫化矿系统和氧化矿系统各有一套破碎工序，氧化矿系统离矿井口较近，原矿由轨道运输至其附近，因此氧化矿采用矿车运至原矿堆场，硫化矿则采用矿车运至原矿临时堆场后由汽车运输（运距约300余m）破碎工序，原料破碎采用封闭式作业，破碎工序设在厂房内，原无除尘设施，破碎粉尘和扬尘无组织排放，硫化矿系统已安装除尘器，采用喷淋除尘方式除尘。

（2）磨浮工段

磨浮工段产生的主要污染为噪声和废水，整个浮选过程是一个串联流程，先分别通过两个二段粗选、三段精选和一段扫选流程，先选出铅精矿，后选出锌精矿，然后尾矿进入小浮选回收有价金属，之后尾矿和废水进入摇床重选工序，重选后的尾矿送到鸡西尾矿库堆存，废水经50m³/h污水处理站处理后回用于生产。（3）浓密脱水工段

浓密脱水工段主要污染为噪声和废水，废水为浓密机脱出的浓密废水，经汇集进入汇集池，重复利用于尾矿重选工序用水。废水中含有微量的重金属元素（Pb、Zn等），根据水量平衡，浓密废水产生量约152.6m3/d。据矿厂提供资料，废水中重金属浓度在0.01%以下，为周期性不连续排放，经泵抽入摇床重选系统重复利用。

（4）重选工序（尾矿）

重选工序的主要污染是尾矿、废水和噪声。公司于2018年建设完成了鸡西尾矿库的建设工作，选矿后的尾矿全部堆存于尾矿库；建设完成了初期雨水收集池（100m3），同时还有一个原矿堆场初期雨水收集池（100m3），同时进一步完善了厂区内雨污分流系统，建设了两个150m3的污水收集池，用于选矿过程产生的废水收集；已经单独开展了处理规模为50m3/h，工艺为“调和沉淀+活性炭吸附”的污水处理站建设，选矿产生的选矿废水经处置后能够全部回用，不外排。

**2.4.6.3污染物产生排放情况**

（1）废气产生排放情况

生产过程无工艺废气产生，在原矿的破碎系统有破碎粉尘产生。此外，原料矿石临时堆场和破碎原料转移输送过程有扬尘粉尘产生和排放。

硫化矿系统破碎工序安装了集气抽风除尘系统，采用湿法除尘，属有组织排放。排气量按3000m3/h，每天生产24h，每年300d，粉尘排放浓度80mg/m3，则每年排放粉尘量为1.73t。废气排放量为2160万m3/a。

氧化矿破碎系统无除尘装置，破碎粉尘无组织排放，经估算，这部分无组织排放粉尘为6.47t/a。此外，原料矿石在破碎前后的输送过程中会产生少量粉尘无组织排放。项目采取在重点产尘部分采用防尘罩防尘，破碎后的物料输送设于地下室和封闭厂房，可大量减少粉尘扬尘。这部分粉尘按总物料量的0.02‰计算，则排放1.63t。因此，无组织排放粉尘量为8.10t/a。

采矿厂主要产生井下采矿粉尘，用喷水抑尘措施防尘，对外环境无影响。此外矿车卸矿及矿石堆场有扬尘产生，并无组织排放。这部分粉尘按总物料量的0.01‰计算，则排放0.82t。

**（2）废水产生排放情况**

选矿厂废水主要产生在浮选后的含尾矿废水和浓密工序脱水产生的废水。含尾矿废水进入重选工序进一步回收残留的锌铅金属，重选后的尾矿进入鸡西尾矿库堆存，废水经处理规模为50m³/h的污水处理站处理后回用于生产不外排。采矿厂主要产生矿井涌水，每天约50m3/d，大部分用于井下抑尘，少量引至选矿厂用于选矿生产。

此外，选矿厂产生生活污水1572m3/a，采矿厂产生生活污水5724m3/a。生活污水中主要污染物BOD5：350mg/l,COD：180mg/l，SS：200mg/l，NH3-N：35mg/l,pH6-9,动植物油：10mg/l。生活区均使用旱厕，生活污水澄清后用于厂区洒水和绿化。

（3）固体废弃物

选矿厂固体废弃物主要为尾矿，年产生64458.42t，进入鸡西尾矿库堆存。采矿厂固废为采掘废石，年产生9900t，堆存于废石堆场，堆场已经完成拦渣坝、排洪沟的建设；。此外，生活垃圾经收集后运至富乐镇垃圾集中收集点处置。

（4）噪声

选矿厂的声源设备主要有破碎机、浮选机、球磨机、水泵等，声源强度分别为92.7dB（A）、78.2dB（A）、96.3dB（A）和76 dB（A）。

采矿厂噪声源主要为提升机、空气压缩机、轴流式风机、轨道矿车等，源强70-95db(A)。

周围居民村庄较远，距离均在500m以上，且有山体阻隔，声环境不敏感。办公区距声源也有一定距离，又有山体阻隔在办公区听不到生产噪声。噪声影响主要体现在对岗位职工的影响。

（5）污染物产生排放情况汇总情况详见见表2-35。

**表2-35 污染物产生排放情况汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 废 气 | | | | | | | | | | |
| 选矿厂 | 有组织：硫化矿系统破碎除尘 废气量3000m3/h，粉尘浓度80mg/m3，废气排放量为2160万m3/a,粉尘排放量：1.73t/a，排气筒高度15m，喷淋除尘。  无组织：氧化矿系统破碎粉尘、物料输送、转运粉尘，粉尘排放量8.10t/a。 | | | | | | | | | |
| 采矿厂 | 无组织：矿车卸矿和堆场粉尘，粉尘排放量0.82t/a。 | | | | | | | | | |
| 生产废水（选矿厂） | | | | | | | | | | |
| 项目 | 废水量 | Pb | | Zn | | | SS | | COD | |
| 产生 | 284278m3/a | 0.063mg/L  0.018t/a | | 0.236mg/L  0.067t/a | | | 2025mg/L  575.7t/a | | 38.7 mg/L  11.00 t/a | |
| 排放 | 161732 m3/a | L | | 0.043mg/L  0.007t/a | | | 63mg/L  10.2t/a | | 25.4 mg/L  4.11 t/a | |
|  | 注：废水中Cd、Cu等均未检出 | | | | | | | | | |
| 生活废水 | | | | | | | | | | |
| 项目 | 废水量 | BOD5 | COD | | SS | NH3-N | | 动植物油 | | pH |
| 产生 | 7296m3/a | 350 mg/L  2.55t/a | 180 mg/L  1.31t/a | | 200 mg/L  1.46t/a | 35 mg/L  0.26t/a | | 10 mg/L  0.07t/a | | 6-9 |
| 排放 | 不排放 | | | | | | | | | |
| 固体废弃物：选矿厂尾矿64458.42t/a，采矿厂废石9900t/a，充填井下采空区。生活垃圾182.4t/a，填埋处置。 | | | | | | | | | | |
| 噪声：选矿厂声源：破碎机、球磨机、浮选机、声源强度78～96dB（A）；采矿厂声源：提升机、空气压缩机、轴流式风机、轨道矿车等，源强70-95db(A)。 | | | | | | | | | | |

### 2.4.7污染物治理情况

**2.4.7.1矿山污染治理情况**

（1）粉尘治理

井下独头工作面（凿岩巷道）不能形成贯穿风流，因此需要局扇或其它措施（如循环净化）进行局部通风，目前较实用的办法仍是局扇加风筒，利用PVC管作局扇风筒是矿山局部通风的新模式，这种局部通风方式漏风少、效率高，较传统胶皮风筒通风方式有较大优势；本矿的通风除尘、防尘重点在各采场溜井口卸装矿点等，以喷雾洒水为主。

本矿的通风除尘、防尘重点在各采场溜井口卸装矿点等，以喷雾洒水为主。

（2）噪声治理

矿山主要噪声源为通风机、局扇、凿岩机、空压机、装载机。矿山主要产生噪声设备表见表8-1。

设计采用如下措施降低噪声水平：

①设备选型选择低噪声设备，设立隔声值班室；

②工作人员配隔声防护用品（如戴防护耳塞、耳罩等），并作好机电设备的维护，使之处于良好的运转状态；详见表2-36。

**表2-36 矿山主要产生噪声设备表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序 号 | 设 备 名 称 | dB（A） | 测 定 位 置 |
| 1 | 通风机 | 85 | 5m以外 |
| 2 | 局扇 | 75 |
| 3 | 凿岩机 | 95 |
| 4 | 空压机 | 100 |
| 5 | 装载机 | 95 |

③工业场地修建围墙，进行绿化防噪设计。

采取以上措施后，生产过程中可控制厂界噪声在50dB（A）以下，能满足GB12348－90《工业企业厂界噪声排放标准》Ⅱ类区标准的要求，不会对周围环境造成污染。且村庄离矿区较远，噪声对外界环境的影响很小。

（3）废水治理

采矿厂主要产生矿井涌水，每天约50m3/d，大部分用于井下抑尘，少量引至选矿厂用于选矿生产。

（4）弃渣场设置

矿山废石场位于1490-1540m提升斜井井口附近，容积约为10万m3，废石场内设有排水涵洞，并在下部设有混凝土拦石坝，容量能满足生产要求。

（5）矿山渣场土地复垦和生态修复

矿山开采过程中对生态环境和景观的破坏是不可避免的，也是矿山开采对环境最大的不利影响，随开采活动的展开，使采空区、废石场等处水土流失程度加重，为此需采取一定的措施，如制定水土保持方案和规划，并纳开采计划中，根据进度对作业区、采空区、废石场进行复土绿化。使矿区生态环境得到补偿和恢复。

项目产生的废土石运送到废石场进行堆存处理，并增设拦石坝、截洪沟等设施，确保废石堆存不流失，服务期满后进行复土绿化，对周围环境影响不大。

设备噪声通过采取各种降噪措施和防护措施对周围环境影响不大。

矿山开采作业产生的粉尘，若能严格执行湿式凿岩、坚持矿山公路、爆堆、废石场喷雾洒水降尘，则对周围环境影响不大。

总之，本项目产生的各种污染物在采取了相应有效的防治措施并加强严格管理后，对周围环境影响不大。但本工程需要委托环评单位进行环境影响评价工作。厂址周围和环境质量现状及本项目建成投产后对环境的影响程度及范围，以环境影响报告书的论证为准。

（6）渣场修复计划

按水土保持方案设置防洪截排水沟，待矿山闭坑后按土地复垦方案进行恢复治理。

**2.4.7.2选矿厂污染治理**

**（1）大气污染治理措施**

选矿厂主要产生的粉尘、废气为：矿石破碎产生的有组织和无组织排放粉尘及原料堆场粉尘等，硫化矿系统破碎工序安装了集气抽风除尘系统，采用湿法除尘，并建设了收尘塔，属有组织排放。排气量按3000m3/h，每天生产24h，每年300d，粉尘排放浓度80mg/m3，则每年排放粉尘量为1.73t。废气排放量为2160万m3/a。

上方原料堆场及厂区内地面硬化、破碎车间建设为封闭式车间、破碎机入料口建设为有顶、三面围挡的半封闭式入料口，根据需要向原料堆场洒水以控制扬尘,对原料破碎也采取水喷雾以抑制扬尘，确保在不利气象条件下实现无组织粉尘的厂界达标。

公司堆渣场鸡西尾矿库堆存的尾矿废渣，因尾矿渣含有大量渗水，扬尘较小。

**（2）选矿废水治理措施**

①选矿废水的治理情况

选矿厂废水主要产生在浮选后的含尾矿废水和浓密工序脱水产生的废水，废水中含有一定量的重金属元素（Zn、Pb、Hg、Cd等）。含尾矿废水进入重选工序进一步回收残留的锌铅金属，重选后的尾矿通过尾矿泵送到1号浓密池或二号浓密池，再通过陶瓷过滤机进行尾矿脱水处理，过滤后的尾矿暂存于尾矿仓，后送往鸡西尾矿库；重选后的尾水用水泵输送到水处理车间进行处理，处理达标后的尾水直接用于生产循环使用，公司选矿废水不外排。

②雨污分流情况

选厂内建筑物占地面积和路面硬化面积之和约为46667m2，除绿化区地面均已硬化。由于公司分为两个片区，即选矿车间片区和办公区、废渣脱水片区，两个区域相隔一百多米，给雨污分流带来一定的难度。目前，公司在选矿区开明沟将雨水进行收集，破碎工段旁边设有一个雨水沉淀池，但收集到的雨水直接外出厂外。办公区、废渣脱水片区目前已完善地面硬化，开水沟，但未设雨水收集池，导致雨水向周边环境排放。

选矿厂污水收集主要是选矿车间和精矿脱水车间，这两个车间雨水沟和污水收集管网均输送到污水池进行沉淀回用于选矿车间。尾矿脱水产生的污水打到污水处理池，经沉清处理后回用于选矿生产，生产污水不外排。

③应急池设置

选矿厂在下方的沟槽内建立有一个事故应急池，应急池较小而且部分出现裂痕，一旦出现事故会影响到污水收集和使用。公司用水平衡情况见图2-7。



**图2-7 富乐铅锌矿水平衡示意图（n3/d）**

**2.4.7.3固废处置措施**

（1）选矿尾矿处置

云南罗平锌电股份有限公司富乐选矿厂日处理原矿 300t/d，年产生尾矿量约为 9万t/a（6.67万m³/a），为保证选厂尾矿的安全存放，公司建立了鸡西尾矿库，用于选矿厂尾矿堆存。

（2）生活垃圾处置

生活垃圾主要采取集中收集由环保部门清运。

**2.4.7.4噪声治理措施**

选矿厂的声源设备主要有破碎机、浮选机、球磨机、水泵等，声源强度分别为92.7dB（A）、78.2dB（A）、96.3dB（A）和76 dB（A）。噪声源一般均在厂房内，厂房隔音效果良好，此外，噪声较大的声源安装减振基础。

采矿厂噪声源主要为提升机、空气压缩机、轴流式风机、轨道矿车等，源强70-95db(A)。对噪声源的防治，除尽量选用低噪声机电设备外，对车间及厂区的布局进行优化，通风井的各种风机、空压机等通风设备布置在远离生活区和居民区的空旷地带，对于高噪声设备采取消声、吸声、隔声、减振等措施。

项目周围居民村庄较远，距离均在500m以上，且有山体阻隔，声环境不敏感。办公区距声源也有一定距离，又有山体阻隔在办公区听不到生产噪声。噪声影响主要体现在对岗位职工的影响。

项目区声环境能满足GB3096-2008《声环境质量标准》2类区标准限值要求，项目所在区域区域声环境质量现状良好。

**2.4.7.5尾矿库的矿渣储存管理情况**

尾矿库位于罗平县富乐镇鸡西村，尾矿库距富乐镇约5km，距离北陡村约1.2km，距离鸡西村1.1km，富乐-罗平公路044#乡道从尾矿库南部900m处通过，尾矿库中心地理坐标：东经104°21′19′′，北纬25°19′42′′。尾矿库的等级为五等尾矿库。

鸡西村尾矿库利用天然凹塘形成库容，进行尾矿的堆存。库汇水面积为 1.28km2。排洪系统库外采用截洪沟+挡水坝排洪；库内采用库内滞洪，用水泵 24 小时内抽完。

尾矿渣属于Ⅰ类一般固废，根据勘察报告，尾矿库周边（下游）出露 11 个泉眼，所有泉眼均为周边村民饮用水源点，尾矿库库底标高均高于泉眼点标高，为避免尾矿淋漓水下渗后污染泉水，应对尾矿库进行全面防渗，并将渗滤液进行有效处理。选厂排放的尾矿为Ⅰ类渣，为防止尾矿渗滤液下渗后污染泉水，设计按照Ⅱ类渣进行防渗处理，能够满足防渗要求。

（1）尾矿堆坝

富乐鸡西尾矿库利用天然凹墰作为尾矿干式堆积，故无堆积坝和初期坝，因分期建设，在两个天然凹墰间设置一座分隔坝，坝顶标高11m，坝顶宽2.5m，坝长40m。堆坝采用浆砌筑坝工艺，堆积坡比1:0.70，，总坝高21m，设计总库容53.24万m3。根据《尾矿库重大危险源辩识》，该尾矿库为五等库，未构成尾矿库重大危险源。

为了确保子坝的安全，防止雨水冲刷坝体，在子坝与山坡接触部位，及子坝上部均设置雨水收集排放沟，沟断面200×200mm，坡度不小于1%。为加快尾矿固结和提高抗震能力，每堆高2m设置一层土工格栅网和φ150软式排渗管，排渗管间距10～15m。

（2）防渗情况

库底和调节池位置防渗处理结构由下至上各层构成如下：

一层、夯实粘土：500mm厚；二层、土工布：400g/m2；

三层、隔膜：防渗膜（HDPE）1.5mm厚；四层、土工布：400g/m2。

库内周边防渗处理结构由下至上各层构成如下：

一层、土工格栅：S530；二层、防渗毯：GCL；三层、隔膜：防渗膜（HDPE）1.5mm厚；四层、土工布：400g/m2。

（3）排洪系统

该库区汇水面积1.28km2，排洪系统库外采用截洪沟排洪；库内采用库内滞洪，由水量平衡计算可知，当回水系统回水量为500m³/d 时，能实现保证率100 年一遇雨水不外排的目标。洪水时，用水泵在24小时内将库内积水抽到调节池，然后输送到水处理站进行处理，水泵不作为排洪设施，仅用于预防堆存尾矿操作过程中出现安全隐患的保障措施。

1 号截洪沟汇水面积：0.26km2， Qp=1.0%=4.91m³/s；

2 号截洪沟汇水面积：0.947km2， Qp=1.0%=22.96m³/s；

库内汇水面积：0.073km2， Qp=1.0%=0.615m³/s；

①截洪沟

尾矿库周边采用截洪沟进行排洪。 截洪沟断面体型为M7.5 浆砌石梯形结构，其内侧迎水面采用1:2水泥砂浆抹面，抹面厚道为2cm。截洪沟分为1号截洪沟（东边）和2号截洪沟（西边）。根据拟建鸡西村尾矿库地形条件，并考虑节省程投资，对截洪沟设计断面进行分段设计。

有关水力计算参数及复核结果如下：

1 号截洪沟（上段）：

区域汇流面积0.18km2，L=约288m，设防流量2.59m³/s；

最小纵坡 i=0.01；沟底宽度 b=1.0m；边墙高度 h=1.0m；安全超高 h0=0.3m 边坡系数 m=0.30；糙率 n=0.014。

通过水力复核计算得：

过水流量 Q=2.97m³/s，v=3.51m/s，大于设防流量、满足排洪要求。

1 号截洪沟（下段）：

域汇流面积 0.26km2，L=约 687m，设防流量4.91m³/s；最小纵坡 i=0.01；沟底宽度 b=1.2m；边墙高度 h=1.2m；安全超高 h0=0.3m 边坡系数 m=0.30；糙率 n=0.014。

通过水力复核计算得：

过水流量 Q=5.38m³/s，v=4.07m/s，大于设防流量、满足排洪要求。

2 号截洪沟（上段）：

域汇流面积 0.45km2，L=约449m，设防流量10.91m³/s；最小纵坡 i=0.01；沟底宽度 b=1.5m；边墙高度 h=1.6m；安全超高 h0=0.3m 边坡系数 m=0.30；糙率 n=0.014。

通过水力复核计算得：

过水流量 Q=12.25m³/s，v=4.98m/s，大于设防流量、满足排洪要求。

2 号截洪沟（下段）：

域汇流面积 0.947km2，L=约322m，设防流量22.96m³/s；最小纵坡 i=0.01；沟底宽度 b=1.9m；边墙高度 h=2.0m；安全超高 h0=0.3m 边坡系数 m=0.30；糙率n=0.014。

通过水力复核计算得：

过水流量 Q=24.20m³/s，v=5.90m/s，大于设防流量、满足排洪要求。

进场道路通过截洪沟处按公路涵洞进行设计，断面需满足行洪要求。

②挡水坝

尾矿库设置有两个挡水坝，1号挡水坝2022.02m³，2号挡水坝2263.65m³，采用浆砌块石材料，用来连接截洪沟行洪。

为防止雨水径流进入渣场内，避免水量增加和滑坡，实行清污分流，在渣场上方设置了截洪沟，截排入场洪水。

（4）排水系统

渗滤水收集在滞洪库容内，经泵抽至调节池，回喷用于堆场洒水降尘，回用不完的经污水处理站处理后经专用输水管道排至块泽河。

专用输水管线采用IS150-125-250A型泵将库内雨水及渗滤液抽至结合池（调节池），再将结合池内收集液体通过排水管线排至块泽河。排水管线起点为尾矿库结合池，终点为块泽河。排水管线采用DN200钢管，长5.1km。

（5）尾矿脱水及运输系统

尾矿脱水系统：项目尾矿采用干排干堆的方式，建设单位在选厂建有一套脱水系统，原有的含水尾矿渣进入浓密机，上清液用于摇床用水，沉淀物进入陶瓷过滤机，滤液进入调节池，滤渣汽车运输至尾矿库；滤液进入调节池后加入明矾药剂，上清液再通过活性炭过滤后进入选矿用高位水池，调节池中的沉淀物再进入浓密机过滤，重复上述过程。

尾矿渣（干渣）采用载重30t的汽车运输，每天运输150t尾矿，每天运输5趟，运输距离约5km，运输过程在钻块线公路上途径富乐镇中心、大鸡场、鸡西村、北斗村，最终通过进场公路进入尾矿库。

（6）库容情况

尾矿库利用天然凹塘进行尾矿堆存，总库容为 53.24万m³，有效库容 47.92万m³。

尾矿库内建有1座污水处理站、设有一体化净水器、建有尾矿水深度处理回工回喷系统、设置有喷枪、尾矿库下游设有3口水质检测井、调节池1座（1200m³）、沉淀池1座、汇水池1座、反应池1座。

（7）服务年限

尾矿库服务年限为7.2年，防渗系统分两期进行。在两个天然凹塘中间的鞍部处设置一座11m 高的浆砌石坝以进行分期堆存，南部凹塘为一期，服务年限4.1年；北部凹塘为二期，服务年限为3.1年。

### 2.4.8环保设施情况

**2.4.8.1环保设施建设情况**

原有环保工程实际投资240.00万元。后评价阶段提出整改环保措施投资估算123.50万元，项目环保措施整改实际总投资4902.52万元，各项环保设施汇总如表2-37所示，环保投资估算详见表2-38所示。

**表2-37环保设备一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 内容 | 规格尺寸 | 治理对象 |
| 废水 | 食堂隔油池 | 容积为2m3 | 生活污水 |
| 生活区沉淀池 | 容积为10m3 |
| 初期雨水收集池 | 容积为100m3 | 初期雨水 |
| 原矿堆场污水收集池 | 容积为100m3 | 原矿堆场初期雨水 |
| 污水收集池 | 2×150m3 | 选矿废水 |
| 污水处理系统 | 50m3/h  （调和沉淀+活性炭吸附工艺） |
| 高位回水池 | 500m3 |
| 事故应急池 | 300m3 |
| 井下沉淀池 | 500m3 |
| 废气 | 井下喷淋装置 | —— | 生产废气 |
| 井下通风系统 | —— |
| 车辆篷布 | —— |
| 破碎系统排气筒、处理设备 | 一套集气抽风除尘设备，15m高排气筒 |
| 洒水降尘设备 | —— |
| 油烟净化设备 | —— | 食堂油烟 |
| 固废 | 废石堆场拦渣坝、截排水沟 | 拦渣坝高10m，宽1.2m，截排水沟860m，均为浆砌石结构 | 采矿废石 |
| 垃圾桶 | 25个 | 生活垃圾 |
| 旱厕 | 5个 | 旱厕污泥 |
| 鸡西尾矿库 | 总库容53.24万立方米，有效库容47.92万立方米 | 尾矿 |
| 噪声、废气 | 厂区绿化 | 3000m2 | 噪声、废气 |

**表2-38 环保投资估算表 投资单位：万元**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 环保措施 | 处置对象 | 投资 | 建设时期 |
| 1 | 矿井涌水收集池（500m3） | 矿井涌水 | 25.0 | 原有环保设施 |
| 2 | 选厂事故应急池（300m3） | 生产废水 | 20.0 |
| 3 | 绿化 | 废气、噪声 | 14.5 |
| 4 | 边坡、排水沟 | 雨水 | 15.0 |
| 5 | 井下洒水降尘设施 | 开采废气 | 10.0 |
| 6 | 原矿堆场污水收集池 | 初期雨水 | 10 |
| 7 | 高位回水池 | 选矿废水 | 20 |
| 8 | 通风系统 | 开采废气 | 75 |
| 9 | 循环水利用水池 | 生产废水 | 20 | 后评价阶段建设设施 |
| 10 | 废石堆场 | 废石 | 50.5 |
| 11 | 废石临时堆场四周建截排水沟、设立拦渣坝 | 矿区雨水、废石 | 26.5 |
| 12 | 废水收集池（150m3×2） | 生产废水 | 30 |
| 13 | 硫化矿系统安装除尘装置 | 破碎废气 | 25 |
| 14 | 噪声治理及绿化 | 噪声、废气 | 18 |
| 15 | 隔油池、沉淀池 | 生活污水 | 3 |
| 16 | 油烟净化设备 | 食堂油烟 | 1 |
| 17 | 地面尾矿库（包括污水处理站） | 尾矿 | 3939.02 | 单独进行立项建设 |
| 18 | 选厂污水处理系统（50m3/d） | 生产废水 | 600 |
| 合计 | | 4902.52 | | |

**2.4.8.2现有环保设施运行状况**

现有环保设施主要是污水处理系统，尾矿库。

选矿废水处理系统：主要是一体化处理设备、污水收集池、中间水池、尾矿沉淀池、调节池、清水池及污水管道、回用管道、脱水设备等。

尾矿处置系统：尾矿库、渗滤液收集池、监测井等

雨污分流系统：厂区建筑雨落管、厂址周围地表水收集、输送设施。

铅锌矿各项环保设施运行正常。

**2.4.8.3污染源自动监控设备安装、比对、运行及传输情况**

公司未纳入当地环保部门在线监控设施安装范围。

**2.4.8.4排污口设置情况**

选矿厂原矿破碎一个废气排放口，无生产废水与生活废水排放口，详见表2-39。

**表2—39 排污口规范化建设情况表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染源  类型 | 一般污染源 采样（计量）装置设置位置 | 标志牌制作、监制和填写是否全面、规范 | 有毒有害污染源排放口是否设立采样（计量）装置 | 有毒有害污染源是否设立警告性 环境保护图形标志牌 |
| 1 | 废气 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 2 | 废水 | 无排放口 | / | / | / |
| 3 | 废渣 | 是 | 是 | / | 是 |
| 4 | 噪声 | / | / | / | 是 |

### 2.4.9重金属污染防治情况

**2.4.9.1重金属来源及分类**

公司属于铅锌采选行业，生产过程中，产生对环境有危害性的包括铅、汞、镉、钴等元素。重金属如果进入大气、水、土壤引起严重的[环境污染](http://baike.baidu.com/view/71744.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)。

水排出的重金属，即使浓度小，也可在藻类和[底泥](http://baike.baidu.com/view/1590716.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)中积累，被鱼和贝类体表吸附，产生食物链浓缩，从而造成公害。[水体](http://baike.baidu.com/view/150061.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)中金属有利或有害不仅取决于金属的种类、理化性质，而且还取决于金属的[浓度](http://baike.baidu.com/view/63062.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)及存在的[价态](http://baike.baidu.com/view/1957753.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)和形态，即使有益的[金属元素](http://baike.baidu.com/view/1278603.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)浓度超过某一数值也会有剧烈的[毒性](http://baike.baidu.com/view/84361.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)，使动植物[中毒](http://baike.baidu.com/view/29136.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)，甚至死亡。

重金属在人体内能和[蛋白质](http://baike.baidu.com/view/15472.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)及各种酶发生强烈的相互作用，使它们失去活性，也可能在人体的某些[器官](http://baike.baidu.com/view/60813.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)中富集，如果超过人体所能耐受的限度，会造成人体[急性中毒](http://baike.baidu.com/view/1311114.htm" \t "http://baike.baidu.com/_blank)、亚急性中毒、慢性中毒等，对人体会造成很大的危害，

**2.4.9.2重金属平衡及污染特性**

密度在5以上的金属统称为重金属，如金、银、铜、铅、锌、镍、钴、镉、铬和汞等45种。从环境污染方面所说的重金属，实际上主要是指汞、镉、铅、铬以及类金属砷等生物毒性明显的重金属，也指具有一定毒性的一般重金属如锌、铜、钴、镍、锡等。目前最引起人们留意的是汞、镉、铬等。重金属随废水排出时，即使浓度很小，也可能造成危害。由重金属造成的环境污染称为重金属污染。

重金属污染的特点表现在以下几方面：

(1)水体中的某些重金属可在微生物作用下转化为毒性更强的金属化合物，如汞的甲基化作用就是其中典型例子；

(2)生物从环境中摄取重金属可以经过食品链的生物放大作用，在较高级生物体内成千万倍地富集起来，然后通过食品进进人体，在人体的某些器官中积蓄起来造成慢性中毒，危害人体健康；

(3)在自然水体中只要有微量重金属即可产生毒性效应，一般重金属产生毒性的范围大约在1—10mg/L之间，毒性较强的金属如汞、镉等产生毒性的质量浓度范围在0．0l—0．001mg／L之间。

**2.4.9.3采取的重金属污染防治措施**

（1）选矿厂选址在边远山区，远离居民集中的区域，选厂符合国家相关要求。

（2）源头治理和防范。一是提升工艺水平，注重生产设备和环保设备的更新，从工艺和设备控制污染源的产生，几年来对环保设施基本作了全部更换。对车间环保设施实行专人管理，尾矿库设立巡视员，监督检查环保设施的正常运行。

（3）妥善处置，做好周边群众的工作，接受群众监督，切实维护群众环境权益，保持社会和谐稳定。做好环保信息报送，接受环保部门对周边环境土壤水源等进行抽样检验，确保企业周边重金属排放达标，不污染环境。

（4）推进技术进步，提高行业工艺、技术装备、自动化和机械化水平，减少重金属污染物的产生量。加强行业重金属污染治理核心技术攻关研究，加大企业“三废”处理力度。加强资源综合利用，促进行业产业升级。尽量使用行业较先进的工艺和冶污处理设备，加强对企业三废的处理机制，做到循环利用。

2.4.9.4重金属污染防治存在的主要问题及减排潜力

（1）企业尾矿库建于鸡西村，地处高位,对环境有一定的压力。如防渗措施不好，将对周边水体和环境造成一定的影响。

（2）出厂运输车尚未进行严格的清洗，尚未建立车辆清洗糟，车辆必需进行彻底清洗后方可离厂，避免因车辆携带而污染周边环境，冲洗废水应统一收集后排至厂区污水处理站处理。

（3）雨污分流系统未完善，容易造成雨污混流。

（4）精矿库堆存设施未完善，需进行整改维护。

（5）污水应急池设置不合规范，并且损毁严重，需要扩大加固和防渗处理。

### 2.4.10生态保护、生态修复情况

厂区内和周围原生植物稀少，植物均是利用后形成的次生类型，多数为灌丛草坡和植被；铅锌矿区附近无成片森林，由于人为干扰强烈，原有天然植被破坏，逐步演变成次生类型；绝大多数是湿性稀树、灌丛草、草坡山地，生态质量现状一般。

建厂后，公司投入资金边坡等进行绿化。同时在厂区附近空地等可以绿化的地方植树种草进行绿化，改善了选矿厂区域生态环境。

矿山在采矿过程中，对地表有一定的破坏，公司选用采矿—排土（石）回填一体化工艺技术，矿山每年扰动的土地在当年开采后即进入林草恢复期，实行“采矿-废石回填”一体化，大大缩短了土地利用周期，减少生态环境影响时间。其次，废石场以先拦后弃的原则，减少弃渣流失，同时在弃渣过程中随时进行渣堆平整，分层压实。为防止山坡水流对废石场的冲刷，在废石场两边坡面修筑截水沟，禁止公路一侧和坡面上雨水不进入废石场，靠近山坡侧修筑排水沟。达到保护地表，防治水土流失、改善生态环境的目的。

尾矿库目前正在堆存过程中，一旦闭库将进行植被恢复，已建立有完善的修复计划。目前矿坝均已种植树木进行绿化。

### 2.4.11环境敏感区影响

云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿采选项目东南面边界是块泽河，块泽河发源于富源金鸡洞（富源城西部支锅石村大水塘）属珠江支系，是南盘江下游主要支流黄泥河的一级支流，河流全长174km，流域面积3265km2，河流中段东南横切富乐镇8个行政村。河水干季（2005年12月20日）流量9.5m3/s。据访问调查与区段内最高洪水位标高为1369～1360m。50年一遇最大洪峰流量64.384m3/s。另据云南省水文手册查阅，年径流量系数0.4～0.5。年最大洪峰模数2～3。年最大一日暴雨量为80mm。

地表水：项目东临块泽河，根据《云南省地表水水功能区划（复审）》要求块泽河功能为工农业用水，执行GB3838-2002《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准。

区域内村庄不多，离选厂最近的是老君台村500米左右，8户4 2人，马路脚村8户37人，虾子湾村约一公里77户近300人，距富乐镇两公里。多为人工种植作物。区内植物均是利用后形成的次生类型，多数为灌丛草坡和农田植被；区域内无国家和省级重点保护的珍惜动植物、风景名胜区、自然保护区和重要文物保护区，矿区所在地及周围均为荒山和农田，绝大多数是湿性稀树、灌丛草、草坡山地。

项目所在的区域暂未发生过泥石流、洪水、地震等大型自然灾害。根据该地区多年气象资料分析，该地区年最大降雨量1369.2毫米，极端最高气温30.7℃，最低气温为-8.5℃。

### 2.4.12环境信息情况

公司项目和技改项目均按照要求进行环境信息进行公示，公示后未收到公众意见和投诉。

### 2.4.13危险废弃物处置情况

通过查阅企业生产资料以及现场堪查，企业在生产过程中危险的废物主要是机械维护更换的废机测和尾矿库污水处理产生的水处理污泥，同时化验室化验产生少量废物。化验室产生的废物交由总公司交给供货单位回收处理，废机油和有资质的企业签订回收处置协议。废机油目前年产生约2吨左右，水处理污泥年产生1吨左右，目前产生量极少。

### 2.4.14放射源管理

公司生产不使用放射源。

### 2.4.15 危险化学品污染防治

使用危险化学品是硫酸铜（CuSO4），危险编号61519；硫酸锌（ZnSO4），危险编号43508。

选矿辅助剂硫酸铜属毒害品，硫酸锌属易燃物品。对有毒有害物品实行严格的入库出库使用制度。在选矿过程中，所产生的废水经污水处理系统进行处理后循环使用，不外排。对渗入尾矿渣的少量废水排拉到鸡西尾矿库，尾矿库已经进行防渗处理，尾矿库设置了污水处理系统对渗滤液进行深度处理。尾矿库杜绝废水外排，周边设置了防洪沟，严禁沟水雨水入库。

### 2.4.16环境风险

**2.4.16.1预案的编制和备案情况**

公司已编制《突发环境事件应急预案》，并到曲靖市生态环境部门备案。、富乐铅锌矿采选项目、鸡西尾矿库均编制突发环境事件风险应急预案。2019年1月3日，经曲靖市生态环境局罗平分局审查备案，备案号分别为： 530324-2019-002-L、530324-2019-003-L

为保证公司抢险救援队伍在应急情况下开展救援工作，公司除每年组织进行一次应急业务知识培训，并计划每年六月份开展一次应急演练，锻炼抢险救援队伍。

**2.4.16.2涉及的环境风险物质**

依据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录B的要求，企业涉及的环境风险物质见表2-40。

**表2-40 危险物质的临界量与暂存量一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 物质名称 | 储存场所临界量Q（t） | 厂内实际最大量q（t） | q/Q |
| 1 | 柴油 | 2500 | 40 | 0.016 |
| 2 | 废机油 | 2500 | 2 | 0．00… |
| 合计 |  | | | 0.016 |

**2.4.16.3尾矿库风险防范**

（1）严格按照设计文件的要求和《尾矿设施安全监督管理办法（试行）》《尾矿库安全监督管理规定》、《尾矿库安全技术规程》等有关技术规定，做好尾矿浓缩分级，回水利用、防汛渡汛、抗震等安全检查和检测工作。

（2）在生产过程中对尾矿库的管理严格遵守《尾矿库安全管理规定》(国家经济贸易委员会令第20号)中的有关规定，注意尾矿坝的定期观测，及时发现问题，及时加以解决，防患于未然。

（3）对尾矿库防护的稳固性，尾矿库的排水沟，确保尾矿库具有抗击特大暴雨洪流冲击与防止洪流漫顶的能力。

（4）尾矿库按当地100a一遇特大暴雨与基本地震烈度设防加固，坝体防护应采用50～60cm厚浆砌石块。坝高在满足尾矿渣堆放情况下，还应考虑预留出当地最大暴雨时，库区每日可承接降水量的高度，确保任何条件下，均能把暴雨量拦截在库区之外，并经排洪沟畅顺地排至库区之外，使其不能汇入库区。

（5）事故应急处理措施

应急反应：

①险情发生后，事故应急指挥机构立即启动应急预案；

②应急小组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；

③救援和抢险组负责协调、配合抢险单位实施应急抢险工作，以及在应急情况下现场人员的疏散；

④技术指导组负责现场安全警戒线的设置，并配合相关单位实施应急救援；

⑤通讯联络组负责建立抢险单位、救援单位及地方政府有关部门的联络；

⑥支持保障组负责抢险物资组织，后勤、车辆的保障。

（6）尾矿库防漫顶措施：

尾矿坝一般为散粒结构，如果洪水漫顶就会迅速冲决口，造成溃坝事故，富乐鸡西尾矿库由于利用天然凹墰干式堆存尾矿，不存在溃坝问题。当排水设施已全部使用，水位仍继续上升，根据水情预报可能出现险情时，应抢筑子堤，增加挡水高度。

在堤顶不宽、土质较差的情况下，可用土袋抢筑子堤。在铺第一层土袋前，要清理堤坝顶的杂物并耙松表土。用草袋、编织袋、麻袋等装土七成左右，将袋口缝紧，铺于子堤的迎水面。铺砌时，袋口应向背水侧互相搭接，用脚踩实，上下层袋缝必须错开。

在缺土、浪大、堤顶较窄的情况下，可采用单层木板或埽捆子堤。

当出现超过设计标准的特大洪水时，应在抢筑子堤的同时，报请上级批准，采取非常措施加强排洪，降低库水位。

（7）尾矿坝的抢险

尾矿坝的险情常在汛期发生，而重大险情又多在暴雨时发生。汛期尾矿库处于高水位工作状态，调洪库容有所减少，遇到特大暴雨极易造成洪水漫顶。同时，浸润线的位置处于高位，坝体饱和区扩大，使坝的稳定性降低 。

### 2.4.17企业环境管理情况

**2.4.17.1 环保组织机构**

云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿由安全环保管理部负责全公司“三废”排放、环保设施及现场环境等日常管理、考核和环保宣传工作。

公司董事长对公司的环境保护工作负法律责任，公司安排一名生产副总经理协助抓好环境保护工作，对公司的环境保护工作负具体领导责任。公司环境管理部是公司环境保护的职能部门，对公司环境保护工作负有具体责任，部门设置环保部经理一人，副经理一人，负责日常环保管理工作。

**2.4.17.2环境管理制度**

在环境管理制度上，目前，云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿已制定了《云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿环保管理制度》、《环保责任制》、《危险废物管理制度》、《危险废物贮存库出入库管理制度》、《各级人员安全环保职业健康安全生产责任制》、《各职能部门安全环保职业健康安全生产责任制》、《安全环保职业健康安全生产会议管理制度》、《安全环保职业健康安全生产投入费用管理制度》、《安全环保检查和隐患整改管理制度》、《重大危险源管理制度》、《安全环保职业健康安全生产法律法规识别、评审、更新制度》、《安全环保职业健康安全生产管理制度的评审与更新制度》、《安全环保职业健康安全生产教育与培训管理制度》、《现场安全环保监督管理办法》、《仓库安全环保管理制度》、《储罐区安全环保管理制度》、《生产安全环保事故管理制度》、《环境保护管理办法》、《环保设备设施管理制度》、《环境监测管理制度》、《废水控制管理规定》、《废气排放控制管理规定》、《固体废弃物处置管理规定》、《环境标识管理规定》、《现场环保监督管理办法》等较全面的环境管理制度。

公司管理制度在云南罗平锌电股份公司制订的框架下统一管理，目前，公司环境管理相关制度较建全，但需进一步执行和落实。

### 2.4.18环境管理水平现状总结及清洁生产潜力分析

**2.4.18.1环境管理水平现状总结**

（1）企业执行国家和地方环保法律法规情况

生产严格执行国家相关的法律法规，近几年来，富乐铅锌矿补充完善了相关的环保手续，但需进一步的完善。根据现状监测，污染物达标排放，自觉接受生态环境部门的监督。

（2）企业环境管理机制建立情况

企业建立和完善相关的环境管理制度，但执行力不强，需要进一步强化管理职能。

（3）企业外排废弃物对环境的影响情况

企业生产主要污染物是废水和废渣和噪声。根据企业的环保设施处理效果和环保部门相关的监测数据看，选矿废水建立了相应的处理设施，废水做到循环利用不外排；生产废渣主要是尾矿渣，尾矿渣通过陶瓷过滤器滤掉大部分水分拉到鸡西尾矿库堆存，尾矿库按要求实行“三防”处理，尾矿库堆存符合要求，管理制度完善，并制定了环境风险防控措施。

**2.4.18.2企业清洁生产潜力分析**

（1）对于伴生元素的回收，企业可认真研读《金属尾矿综合利用先进适用技术目录》，可回收其中的硫、锰等元素，研究对伴生元素的回收利用，减少资源浪费。

（2）出厂运输车尚未进行严格的清洗，尚未建立车辆清洗糟，车辆必需进行彻底清洗后方可离厂，避免因车辆携带而污染周边环境，冲洗废水应统一收集后排至厂区污水处理站处理。

（3）雨污分流系统未完善，容易造成雨污混流。

（4）精矿库堆存设施未完善，需进行整改维护。

（5）污水应急池设置不合规范，并且损毁严重，需要扩大加固和防渗处理。

（6）选矿药水应加强管理，投药配药工序没采取相应的安全防护措施，对员工的生产操作带来一定的影响。

（7）加强对尾矿库的巡视，严格管理。

## 2.5企业各项指标与国家清洁生产标准对比

评价企业清洁生产水平可以通过清洁生产指标体系对企业进行定量化和定性化评价，清洁生产评价指标的权重是指衡量该项指标在整个清洁生产评价指标体系中所占的比重。它原则上是根据该项指标对铅锌行业清洁生产水平影响程度的大小及其实施的难易程度来确定。清洁生产评价指标选用国家发展和改革委员会、环保部、工业和信息化部2015年颁布的《铅锌采选行业清洁生产评价指标体系》，和公司的工艺指标、产污和排污指标等进行对比，详见表2－41.

**表2-41 铅锌采选行业清洁生产评价指标体系(审核前2018年12月)**

| 序号 | 一级  指标 | 一级指标权重值 | 二级指标 | 单位 | 二级指标权重值 | Ⅰ级基准值 | Ⅱ级基准值 | | Ⅲ级基准值 | 公司2018年实际 | 评级 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 生产工艺及设 备要求 | 0.20 | 采用节能设备 | / | 0.30 | 采用自动化程度高、机械性能好、效率高、能耗低的设备 | | | 无应淘汰的高能耗设备 |  | 三级 |
| 2 | 选择合理选矿工艺 | / | 0.35 | 采用先进的选矿工艺和选矿技术 | | | 选矿工艺、技术符合清洁生产要求 |  | 三级 |
| 3 | 选矿设备设施的完整性 | / | 0.25 | 具备完整的选矿设备及配套设施 | | | | 符合 |  |
| 4 | 事故性泄漏防范措施 | / | 0.10 | 具备事故性泄漏防范措施 | | | | 符合 |  |
| 5 | 资源能源消耗指标 | 0.20 | ※新水用量 | m3/t | 0.40 | ≤1 | .0 ≤1.2 | | ≤1.5 6 | 1.49 | 三级 |
| 6 | 电耗 | k·Wh/t原矿 | 0.40 | ≤28 | ≤30 | | ≤35 | 33 | 三级 |
| 7 | 综合能耗 | kgce/t原 矿 | 0.20 | ≤6.0 | ≤6.5 | | ≤7 | 4.48 | 一级 |
| 8 | 资源利用指标 | 0.30 | 铅选矿金属实际回收率 | % | 0.15 | ≥91.0 | ≥88.0 | | ≥85.0 | 87.71 | 三级 |
| 9 | 锌选矿金属实际回收率 | % | 0.15 | ≥92.0 | ≥89.0 | | ≥87.5 | 87.35 | 三级 |
| 10 | ※伴生元素回收程度 | % | 0.35 | ≥70 | ≥60 | | ≥50 | / |  |
| 11 | ※工业用水重复利用率 | % | 0.20 | ≥85 | ≥83 | | ≥80 | 82.85 | 三级 |
| 12 | 尾矿综合利用率（地下矿山） | % | 0.15 | ≥50 | ≥40 | | ≥30 | 70 | 一级 |
| 13 | 污染物产生指 标 | 0.10 | ※废水产生量 | m3/t | 0.25 | ≤4.0 | ≤4.2 | | ≤4.5 | 1.46 | 一级 |
| 14 | 废水中Pb的最高允许浓度 | mg/l | 0.15 | ≤0.40 | ≤0.45 | | ≤0.50 | 0.46 | 三级 |
| 15 | 废水中 Zn 的最高允许 浓度 | mg/l | 0.10 | ≤1.30 | ≤1.40 | | ≤1.50 | 0.39 | 一级 |
| 16 | 废水中 Cu 的最高允许浓度 | mg/l | 0.10 | ≤0.40 | ≤0.45 | | ≤0.50 | 0.09 | 一级 |
| 17 | 废水中 As 的最高允许浓度 | mg/l | 0.10 | ≤0.20 | ≤0.25 | | ≤0.30 | 0.12 | 一级 |
| 18 | 废水中 Cd 的最高允许 浓度 | mg/l | 0.10 | ≤0.04 | ≤0.05 | | ≤0.05 | 0.05 | 二级 |
| 19 | 化学需氧量 (COD) | mg/l | 0.10 | ≤50 | ≤55 | | ≤60 | 56 | 三级 |
| 20 | 作业环境空气中粉尘最高允许浓度 | mg/m3 | 0.10 | ≤6.0 | ≤8.0 | | ≤10.0 | 5 | 一级 |
| 21 | 产品特征指标 | 0.05 | 铅精矿 | 等级 | 0.50 | 符合铅精矿质量标准（YS/T 319-2007） | | | | 符合 |  |
| 22 | 锌精矿 | 等级 | 0.50 | 符合锌精矿质量标准（YS/T320-2007） | | | | 符合 |  |
| 23 | 清洁生产管理指标 | 0.15 | ※环境法律法规标准执行情况 | | 0.10 | 符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家排放标准、总量控制和排污 许可证管理要求 | | | | 符合 |  |
| 24 | ※产业政策执行情况 | | 0.10 | 生产规模符合国家和地方产业政策要求，不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺和装备 | | | | 符合 |  |
| 25 | 开展清洁生产审核 | | 0.10 | 按照国家和地方要求，开展清洁生产审核 | | | | 符合 |  |
| 26 | 环境管理体系制度 | | 0.10 | 按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，环境管理程序文件及作业文件齐备 | | 拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件 | |  | 三级 |
| 27 | ※建设项目环保“三同时”执行情况 | | 0.10 | 严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度 | | | | 符合 |  |
| 28 | 废水处理设施运行管理 | | 0.10 | 建有废水处理设施运行中控系统并建立废水处理设施运行台帐 | | | 建立废水处理设施运行台帐 |  | 三级 |
| 29 | ※污染物排放监测 | | 0.10 | 对污染物排放实施定期监测 | | | | 符合 |  |
| 30 | 尾矿处理与处置 | | 0.10 | 采取专用尾矿库，具有防渗、集排水措施、尾矿库坝面、坝坡采取覆盖等措施并有专人 维护管理，符合危险废物鉴别标准要求的固体废物严格按 GB 18598 等相关规定执行 | | | | 符合 |  |
| 31 | 环境信息 | | 0.10 | 按照《环境信息公开（试行）》第十九条要求公开环境信息 | | | 按照《环境信息公开（试 行）》第二十条要求公开环 境信息 |  | 三级 |
| 32 | 环境应急预案 | | 0.10 | 根据《突发环境事件应急预案管理办法》（环发[2010]113 号）及环境保护法要求，制 定企业突发环境事件应急预案 | | | | 符合 |  |
| 注：带※的指标为限定性指标。 | | | | | | | | | |  |  |

铅锌采选行业清洁生产企业的评定

本标准采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到Ⅲ级水平的基础是，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。

对铅锌采选企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产一般企业。

根据目前我国铅锌采选行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表2-42 。

表 2-42 铅锌采选行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 企业清洁生产水平 | 评定条件 | 公司自评 |
| Ⅰ级 | Yg 1 ≥85,限定性指标全部满足Ⅰ级基准值要求 |  |
| Ⅱ级 | Yg 2 ≥85 ,限定性指标全部满足Ⅱ级基准值要求及以上 | 45.5 |
| Ⅲ级 | Yg 3 =100 | 100 |

审核前清洁生产水平评价

三级清洁生产水平评定：

公司生产工艺及装备指标，资源能源消耗指标，资源综合利用指标，产品特征指标，污染物产生指标，清洁生产管理指标均达到清洁生产三级水平。

二级清洁生产水平评定：

根据评定要求，带\*的指标为限定性指标。公司资源能源消耗指标—※新水用量、资源利用指标—※工业用水重复利用率为三级指标，不符合二级清洁生产水平评定。二级清洁生产指标评分为45.5分,评分指标也达不到二级基准值。

审核前清洁生产评价结论：

审核前，公司各项指标与国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部颁布的《铅锌采选行业清洁生产评价指标体系》进行对比，公司达到清洁生产三级水平。

2.5.1.1资源能源消耗指标数据：

（1）公司2018年铅锌矿总产量(精矿)10575.77吨。

（2）公司2018年用水量79312.7吨。

（3）公司2018年用电量1756590千瓦时，

（4）原矿产量53230吨

资源能源计算见表2-43.

**表2-43资源能源消耗情况表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 能源 | 2018年 | |
| 种类 | 用量 | 折标煤 |
| 电（kwh） | 1756590 | 215.88 |
| 柴油（吨） | 15.475 | 22.55 |
| 总能耗（tce) |  | 238.43 |
| 产品产量(精矿，t) | 10575.77 | |
| 综合能耗(kgce/t) | 22.54 | |
| 产品产量（原矿t) | 53230 | |
| 综合能耗(kgce/t原矿) | 4.48 | |
| 电耗（k·Wh/t原矿） | 33 | |
| 选矿生产用水(m3) | 79312.7 | |
| 产品产量（原矿t） | 53230 | |
| ※新水用量 | 1.49m3/t | |

**2.5.1.2资源利用指标：**

（1）铅选矿金属实际回收率87.71

2018年产品原矿产量53230吨,含铅5.5%,铅金属2972.65吨，铅精矿4347.94吨,品位60%,含铅量为2607.31吨.铅金属回收率为87.71%

（2）锌选矿金属实际回收率87.35

2018年产品原矿产量53230吨,含锌8.05%%,锌金属4278吨，锌精矿6227.83吨,品位60%,含锌量为3736.7.锌金属回收率为87.35%

（3）※伴生元素回收程度

（4）※工业用水重复利用率：90%

水重复利用率=总重复利用水量÷鲜水用量﹢总重复利用水量=383200÷(79312.7＋383200)=0.8285×100%=82.85%

（5）尾矿综合利用率（地下矿山）：地下矿山尾矿综合利用率为80%，主要用于回填采空区。

**2.6.1.3污染物产生指标**

（1）※废水产生量

全年总废水量为=77726.45÷53230=1.46 m3/t

（2）废水中Pb的最高允许浓度0.46

（3）废水中 Zn 的最高允许 浓度0.39

（4）废水中 Cu 的最高允许浓度0.09

（5）废水中 As 的最高允许浓度0.12

（6）废水中 Cd 的最高允许 浓度0.05

（7）化学需氧量 (COD) 56

（8）作业环境空气中粉尘最高允许浓度5

污染物产生指标根据2019年3月竣工验收监测报告。

## 2.6确定审核重点

### 2.6.1 确定备选重点

根据原辅材料消耗量大、能源、资源消耗量大、污染物产生的主要环节及治理难度大的环节，选为清洁生产审核备选重点。公司铅铅锌选矿生产分为采矿、洗矿（包括洗选各工段）、及尾矿库。因此确定这三个部门作为本轮清洁生产审核的备选审核重点。

### 2.6.2确定审核重点

公司在2010年第五批强制性清洁生产审核中，采用采矿厂（尾矿填充采空区）、选矿厂浓密脱水工段（溢流废水）和破碎工段作为审核重点。审核小组认为由于多次技改和环保设施的完善，采矿和选矿生产已发生了很大变化，同时污染源产生较大的部门是选矿厂，由于选矿属一套完整的选矿工艺，因此确定选矿厂作为本轮清洁生产审核的审核重点。

## 2.7设置清洁生产审核目标

设置清洁生产目标是通过设置定量化指标，使清洁生产审核真正得以落实，以达到通过清洁生产达到节能降耗减污增效，减少污染物的产生和排放的目的。

根据公司采用的生产工艺，污染物处理及排放水平，结合清洁生产审核的潜力，在清洁生产审核指标的对标中，公司资源能源消耗指标—※新水用量、资源利用指标—※工业用水重复利用率为三级指标，结合审核过程中存在的问题，审核小组认为，公司公司需加强对水资源的综合利用，减少取水量，提高水循环利用率。因此确定提高工业用水重复利用率为清洁生产审核目标。设置清洁生产目标见表2－44.

**表2—44 清洁生产审核目标表**

| 序号 | 项目 | 现状 | 近期目标  （2019年12月） | | 中远期目标  （2020年12月） | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 目标值 | 相对量（%） | 目标值 | 相对量（%） |
| 1 | 提高工业用水重复利用率 | 82.5% | 84% | +1.5% | 85% | +2.5% |

说明：公司2018年※工业用水重复利用率

水重复利用率=总重复利用水量÷鲜水用量﹢总重复利用水量=383200÷(79312.7＋383200)=0.8285×100%=82.85%

## 2.8清洁生产方案提出

在预审核中，审核小组结合企业的生产、资源消耗、环境保护等实际情况，充分发动员工提出清洁生产方案和建议。以下是员工提出的无/低费生产方案。见表2-45。

**表2-45 预审核阶段无/低费清洁生产方案统计表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 方案  名称 | 方案内容 | 计划投资  (万元) | 提出  部门 |
| 1 | 选矿车间闸阀更换，管道维修 | 车间部分闸阀损坏，需更换，管道需维修和更换 | 1.8 | 选矿车间 |
| 2 | 药剂袋的处理 | 药剂用完后把药剂袋清理出来，还能用的，把它清理分类放好，以便以后回收利用；用不成的，把它收集起来销售到垃圾回收处理厂 | 0．2 | 选矿车间 |
| 3 | 原料矿仓增设雨棚 | 在原矿仓处增设雨棚，雨水冲刷原矿流入沉积池，至污水处理车间处理回收利用。 | 0．6 | 选矿车间 |
| 4 | 磨浮尾水收集处硬化平整 | 磨浮尾水收集处因年久失修，地面不平，需硬化平整 | 2.3 | 选矿车间 |
| 5 | 原矿破碎除尘塔降尘管道嫁接 | 降尘管道污水直接接入污水车间回收利用 | 0.3 | 选矿车间 |
| 6 | 完善矿井渣场排水沟 | 井口公路一侧排水沟直接流入矿场，将公路雨水沟截流排出渣场底小河。 | 0．45 | 采矿厂 |
| 7 | 井下投放垃圾桶 | 矿山井下垃圾处理随原矿运输至选厂，造成二次污染，分拣困难,购买10个垃圾桶， | 0．28 | 采矿厂 |
| 8 | 建设污水沉淀池 | 矿山食堂产生污水及垃圾未处理直接排放，造成环境污染，建设沉淀池，污水及食物在沉淀池沉淀分离，经发酵后，可作有机肥用于农业生产施肥. 建设2个1.5m³污水沉淀池 | 1.3 | 环保科 |
| 9 | 建设废机油存放点 | 矿山未建立废机油回收存放点，导致废机油在回收存放时，没有集中统一分类堆放，存在环境安全隐患 | 0.2 | 采矿厂 |
| 10 | 集中处理生活垃圾 | 矿山与当地政府协议出资，投放垃圾桶5个，由政府对矿山垃圾运输至集中点处理 | 1.0 | 环保科 |
| 11 | 选厂化验室路段坡面设雨水沉淀池 | 化验室道路为坡面道路，在下方设一个雨水收集沉淀池，将雨水导入厂区雨水管网综合利用 | 0．3 | 环保科 |
| 12 | 原料堆场增设排水沟 | 原料矿堆场增设排水沟，雨水通过排水沟至污水处理车间处理回收利用 | 0.5 | 选矿车间 |
| 13 | 改进选矿生产工艺 | 原矿品位波动较大，改进浮选、重选生产工艺，提高重金属的回收利用率 | 1.5 | 选矿车间 |
| 14 | 淘汰高噪音风机 | 井下原用局部风机为普通局部风机为老旧风机，能耗高、噪音超标，采用新型节能风机、FK系列7替代。 | 2.6 | 采矿厂 |
| 15 | 垃圾分类处理 | 原矿石在采、运工艺过程中，会产生金属、塑料等不同类别垃圾，造成不同危害，建设垃圾分类集中堆放点，对不同垃圾集中分类堆放可有效解决. 建设3个1.5m³垃圾堆放室， | 0.3 | 采矿厂 |

# 第3章 审核

审核阶段的工作重点是实测输入、输出物流，建立物料平衡，从资源和能源、工艺技术、设备、过程控制、产品、废物、管理和员工八个方面分析找出生产过程中污染物产生量大、资源能源消耗量大、生产效率低的部位，分析原因，制定解决问题的办法，提出解决方案。

## 3.1 审核重点概况

### 3.1.1 基本情况

选矿厂建于一个斜坡上，生产工序依次由上而下设置。选矿厂年生产能力设计为12000吨。主要工段有破碎工段，球磨工段，浮选工段，浓缩过滤工段。选矿厂现有员工122人，实行三班倒8小时工作制。详见表3-1。

**表3-1 选矿厂基本概况表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工段名称 | 生产线类型 | 班组数量 | 设备能力 |
| 破碎工段 | 连续生产 | 甲、乙、丙、三个班组 | 120000t/a |
| 球磨工段 | 连续生产 | 甲、乙、丙、三个班组 | 120000t/a |
| 浮选工段 | 连续生产 | 甲、乙、丙、三个班组 | 120000t/a |
| 浓缩过滤工段 | 连续生产 | 甲、乙、丙、三个班组 | 120000t/a |

### [3.1.2审核重点工艺流程图及工艺说明](#_Toc6692)

（1）选矿厂工艺流程

公司采矿厂开采的硫化铅锌矿石，采用传统的浮选+重选工艺，主要工艺过程有碎矿、磨浮、浓密脱水、尾矿重选、尾矿脱水和水处理工序，主要产品有为锌精矿和铅精矿a。

破碎工段通过粗碎和细碎两道工序，粗碎将原矿破碎至直径小于3cm的碎块，经皮带机传送到振动筛进行筛选，粒度小于1.2cm的进入球磨机，粒度大于1.2cm的进入圆磨机进行二次破碎，之后又进入振动筛进行筛选。

进入球磨机的碎矿块磨至粒度75-80目，粗粒经螺旋分级机返回到球磨机中，通过球磨机将一定粒度的矿石磨成符合浮选要求的细度和浓度的矿浆，搅拌后的矿浆进入浮选槽浮选，通过添加不同的药剂先选出铅精矿，再选锌精矿，然后进行浓密脱水。浮选流程：加入药剂、硫酸锌（抑制剂），经过二段粗选、三段精选和一段扫选，选得铅精矿进入铅精矿浓密机。再加入不同的药剂、硫酸铜（抑制剂），经过二段粗选、三段精选和一段扫选，选得锌精矿进入锌精矿浓密机。尾矿和废水进入小浮选工序回收有价金属，之后尾矿和废水经汇集池汇集后进入摇床重选工序，重选后的尾矿通过尾矿泵送到1号浓密池或二号浓密池，再通过陶瓷过滤机进行尾矿脱水处理，过滤后的尾矿暂存于尾矿仓，后送往鸡西尾矿库；重选后的尾水用水泵输送到水处理车间进行处理后循环使用。

浮选采用的捕收剂（药剂）为丁基黄药，是黄药的一种。[黄药](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E9%BB%84%E8%8D%AF&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)是浮选硫化矿物（[方铅矿](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E6%96%B9%E9%93%85%E7%9F%BF&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)、[黄铜矿](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E9%BB%84%E9%93%9C%E7%9F%BF&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)、[闪锌矿](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E9%97%AA%E9%94%8C%E7%9F%BF&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)，[黄铁矿](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E9%BB%84%E9%93%81%E7%9F%BF&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)等）最常用的捕收剂。黄药由醇、苛性钠、[二硫化碳](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E4%BA%8C%E7%A1%AB%E5%8C%96%E7%A2%B3&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)三种原料在一定温度（以15～35℃为宜）条件下作用而成。根据制备黄药时所用的醇的不同（乙醇、丁醇、[戊醇](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E6%88%8A%E9%86%87&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)等），所制得的黄药又分别为乙基黄药，丁基黄药，戊基黄药。黄药在常温下是固体的黄色粉末，带有刺激性臭味，有毒，但不是剧毒。它的化学成分是烃基二硫代碳酸盐，分子式为ROCSSMe，其中R为CnH2n+1类烃基，Me为金属钠或钾。黄药易溶于水，在溶解水中解离成黄原[酸根](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E9%85%B8%E6%A0%B9&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)阴离子和[轻金属](http://wenwen.soso.com/z/Search.e?sp=S%E8%BD%BB%E9%87%91%E5%B1%9E&ch=w.search.yjjlink&cid=w.search.yjjlink" \t "_blank)阳离子；黄原酸根阴离子在水溶液中遇金属阳离子生成对应的重金属黄原酸盐沉淀，为此具有捕收力。黄原酸盐在溶液中不稳定，首先离解为黄原酸离子，黄原酸离子与水发生水解又生成黄原酸，黄原酸为弱酸，不稳定，分解成不起捕收作用的二硫化碳和醇。

浮选出的锌精矿和铅精矿分别进入浓密机浓密脱水，然后进入过滤机进一步脱水，制得铅精矿和锌精矿产品。硫化矿选矿系统共有三台浓密机，硫化矿选矿系统浮选出的硫化锌精矿使用一台浓密机，最终获得产品为硫化锌精矿和铅精矿2种。

通过浮选工段出来的尾矿和浓密机溢流水进入摇床（6台）（硫化矿系统）进行重选进一步回收铅、锌精矿，产生的尾矿通过尾矿泵送到浓密池，再通过陶瓷过滤机进行尾矿脱水处理，过滤后的尾矿暂存于尾矿仓，后送往鸡西尾矿库。详见选矿厂生产工艺流程图3-1。



**图3－1 选矿厂设备工艺流程图**

（2）选矿厂设备流程

选矿厂主要设备有颚式破碎机、球磨机，螺旋分级机，浮选槽，陶瓷过滤机等。设备工艺流程详见图3－2.

循环水

原矿

循环水

颚式破碎机

陶瓷过滤机

浮选机

螺旋分级机

球磨机

选矿辅助剂

ZnO精矿

选矿废水

选矿尾砂

Pb精矿

ZnS精矿

废水

尾砂过滤机

**图3－2 选矿厂设备工艺流程图**

### 3.1.3审核重点单元操作功能说明

选矿厂操作单元详见表3－2.

**表3-2 审核重点单元操作功能说明表**

|  |  |
| --- | --- |
| 工段名称 | 工序功能说明 |
| 破碎工段 | 入厂原矿堆存于原矿堆场，通过铲车将原矿送入颚式破碎机，破碎后的原矿经过震动筛，合格原矿进入钢板原矿仓，不合格料经皮带输送返回破碎机再次破碎。 |
| 球磨工段 | 经破碎合格的原矿由矿仓经复式喂料机进入球磨机，采用湿法粉磨，补充水从磨头加入，出磨矿浆经螺旋分级机分选进入浮选床，粗粒返回球磨机再磨。 |
| 浮选工段 | 细矿浆进入搅拌斗，在搅拌斗中加入浮选药剂，经搅拌后的矿浆进入一级浮选机，经过铅浮选，粗矿进入二级浮选机再次浮选，成品锌精矿进入精矿池。 |
| 浓缩过滤工段 | 通过浓密机和过滤机分别对铅精矿、硫化锌、氧化锌进行脱水处理，使精矿含水量小于15%。便于库存运输等。 |

## 3.2审核重点输入、输出物料平衡情况

### 3.2.1实测准备

为了准确实测审核重点物料的输入输出，清洁生产审核小组首先对选矿厂进行了详细的调查，首先成立了实测小组，确定实测人员，确定实测时间。

（1）实测人员：组长：吕生稳

成员：黄彦程 钱照霖 刘春成 桂锐同 张荣德 李石庆

（2）实测小组定于2019年3月18日至3月20日进行实测。

实测小组对生产工序物料、能源、水的输入、输出相关计量仪器的配置、分布、使用等情况进行核查，校验监测仪器和计量器具等工作，没有完善的进行补充配置，为实测数据做好了充分准备。

### [3.2.2 实测输入输出物流](#_Toc21846)

针对审核重点进行物料实测并对实测，编制物料平衡、水平衡、能源平衡，对物料流失和能源损失进行原因分析。

选矿生产中输入的物料有：铅锌原矿、选矿辅助剂、循环水等；输出主要有：废水、废渣、循环水等。2019年3月18日至3月20日我们针对以上物料进行了三次实测，各测点实测方法见表3—3，实测数据见表3—4。

**表3-3 选矿厂各测点实测方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 监测项目 | 监测点 | 频次 | 测试方法 |
| 1 | 原矿量 | 破碎机入口 | 1 次/8h | 过磅、统计 |
| 2 | 新鲜水 | 加水流量计 | 1 次/8h | 在线仪表 |
| 3 | 循环水 | 加水流量计 | 1 次/8h | 在线仪表 |
| 4 | 药剂用量 | 药剂搅拌槽 | 1 次/8h | 领取量、统计 |
| 5 | 铅精矿量 | 铅过滤 | 1 次/8h | 实测统计 |
| 6 | 锌精矿量 | 锌过滤 | 1 次/8h | 实测统计 |
| 7 | 尾渣 | 重选工段末 | 1 次/8h | 实测流量/计算 |
| 8 | 尾水 | 重选工段末 | 1 次/8h | 实测流量/计算 |

实测计划说明：公司从 2019 年 3 月 18日早 8 点开始进行统计，每 8 小时（一个班次）进行统计汇总一次。为期三天，统计后，对三天数据取平均值。

**表3-4 选矿厂各测点实测数据**

| 类别 | 项目名称 | 单位 | 实测数据 | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3月18日 | 3月19日 | 3月20日 | 平均 |
| 输入物料 | 原矿 | t | 255 | 263 | 262 | 260 |
| 原矿含铅 | % | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 5.5 |
| 原矿含锌 | % | 13.45 | 13.5 | 13.49 | 13.48 |
| 新鲜水 | t | 177 | 182 | 181 | 180 |
| 硫酸铜 | t | 0.24 | 0.24 | 0.24 | 0.24 |
| 黄药 | t | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 |
| 循环水 | t | 620 | 620 | 620 | 620 |
| 输出物料 | 尾矿渣（含水） | t | 375.49 | 386.11 | 385.03 | 382.85 |
| 循环水 | t | 620 | 620 | 620 | 620 |
| 生产用水损耗 |  | 9 | 11 | 10 | 10 |
| 铅精矿(含铅) | t | 12.3 | 12.68 | 12.64 | 12.54 |
| 尾矿渣含铅 |  | 1.6 | 1.65 | 1.64 | 1.63 |
| 尾矿水含铅 | t | 0.13 | 0.13 | 0.13 | 0.13 |
| 锌精矿(含锌) | t | 30.02 | 30.96 | 30.85 | 30.61 |
| 尾矿渣含锌 | t | 4.09 | 4.22 | 4.2 | 4.17 |
| 尾矿水含锌 |  | 0.26 | 0.27 | 0.27 | 0.27 |

说明：1、原矿含铅5.5%，含锌13.48%。2、铅精矿品位60%，锌精矿品位65%。

### 3.2.3 重点车间物料平衡

（1）建立物料平衡

根据物料平衡原理及实测数据，绘制审核重点物料平衡图，审核重点物料平衡见图 3-3。

选矿药剂0.35

原矿260

选

矿

厂

鲜水损耗10

新鲜水180

尾矿渣（含水）372.85

铅精矿12.54

循环水620

锌精矿30.61

**图 3-3 审核重点物料平衡图** （单位t/d）

从图 3-3 看出审核重点在三日的实测中输入物料平均1060.35t/d；输出物料平均1045t/d，输入输出相差15.35t/d，误差为1.45%，误差＜5%，平衡成立。误差主要是尾矿渣带水计算误差。

（2）建立水平衡

审核小组在审核过程中根据实测加估算的方法获取水平衡数据。实测数据见表 3-5。根据输入、输出水量数据，绘制审核重点水平衡，见图 3-4。

**表 3-5 输入、输出水量数据表 单位：t/d**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 监测内容 | 单位 | 平均监测值 | |
| 输入 | 补充水 | t | 180 | |
| 循环水 | t | 620 | |
| 输出 | 球磨用水 | t | 130 | |
| 浮选用水 | t | 45 | |
| 铅精矿带走 | t | 1 | |
| 锌精矿带走 | t | 3 | |
| 浮选过程蒸发损耗 | t | 1 | |
| 进入尾矿沉淀池 | t | 790 | 循环水620 |
| 随尾渣外排166 |
| 沉砂池蒸发损耗 | t | 5 | |

球磨130

精矿带走4

蒸发1

循环水620

损耗5

浮选45

尾水进入重选工段

进入尾水沉淀池

渣水分离

选矿

补充水180

尾渣带走166

**图 3-4 审核重点水平衡图 （单位**t/d**）**

从图 3-4 看出审核重点在三日的实测中输入水量平均800t /d；输出796t /d，输入输出相差4t/d，误差为0.5%，误差＜5%，平衡成立。误差主要是尾矿渣带水计算误差。

（3）建立能源平衡

审核小组根据实测在线电仪表用电数据。实测数据见表 3-6。根据输入、输出量数据，绘制审核重点能源平衡，见图 3-5。

**表 3-6 输入、输出电量数据表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 监测内容 | 单位 | 平均监测值 |
| 输入 | 输入电表 | kWh/d | 7978-7907 |
| 输出 | 破碎 | kWh/d | 463 |
| 磨矿 | kWh/d | 3626 |
| 分级 | kWh/d | 159 |
| 浮选 | kWh/d | 2847 |
| 重选工段 | kWh/d | 354 |
| 其他（搅拌、给矿） | kWh/d | 458 |

电7978kwh

破碎工段耗电463

球磨工段耗电3626

分级工段耗电159

选

矿

厂

浮选工段耗电2847

重选工段耗电354

其他耗电458

**图 3-5 审核重点能源平衡图 （单位**kw.h/d**）**

从图 3-5 看出审核重点实测中输入电能7978kw.h /d；各工序耗电量7907kw.h /d，输入输出相差71kw.h /d，误差为0.89%，误差＜5%，平衡成立。主要是变损和线损以及计量上的误差。

（4）关心元素平衡

根据选矿厂实际生产数据，原料中除回收铅精矿、锌精矿外，金属元素损失的部分主要进入了尾矿渣中，进入污水中的金属元素比较小。按原矿石中铅锌品位计算，关心元素的投入产出见表3-7，铅平衡图见图3-6，锌平衡图见图3-7。

**表 3-7 审核重点金属输入输出数据汇总表 单位：t/d**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 输入 | | 输出 | |
| 原矿含铅 | 260\*5.5%=14.3 | 铅精矿含铅 | 12.54 |
|  |  | 尾矿渣含铅 | 1.63 |
|  |  | 尾矿水含铅 | 0.13 |
| 原矿含锌 | 260\*13.48=35.05 | 锌精矿含锌 | 30.61 |
|  |  | 尾矿渣含锌 | 4.17 |
|  |  | 尾矿水含锌 | 0.27 |
| 铅回收率：12.54÷14.3×100%=87.71% | | | |
| 锌回收率：30.61÷35.05×100%=87.33% | | | |

原矿石260

尾矿废渣中含铅1.63

（铅金属含量）14.3

废水中含铅0.13

铅

平

衡

铅精矿中含铅12.54

**图 3-6 关心元素平衡—铅平衡图 （单位**t/d**）**

从铅平衡得知，铅金属回收率为 87.71%，在国内处于一个较好水平范围。

矿石量260

尾矿废渣中含锌4.17

废水中含锌0.13

锌金属含量35.05

锌精矿中含锌30.61

锌

平

衡

**图 3-7关心元素平衡—锌平衡图 （单位**t/d**）**

从锌平衡图可知，锌金属回收率为87.33%，在国内处于一般水平。金属回收率跟原矿品位和杂质有关。公司应当加大对进厂原矿品位和质量的控制，以保证稳定的金属回收率。

## 3.3物料平衡分析

通过物料平衡分析得知：公司浮选车间物料进出较为合理，主要的损失为生产过程中的尾矿含水计算误差所致。从金属平衡计算得知，铅金属回收率为87.71%，锌金属回收率为87.33%，在国内处于一个较好水平。《铅锌行业清洁生产评价指标体系》中规定，对浮选过程中产生的尾矿渣要有固定的尾矿库进行堆存或是对尾矿渣进行综合利用，公司尾矿渣通过过滤机过滤后,水份偏干，直接运输到鸡西尾矿库堆场进行堆存，尾矿库按标准要求建设，对周边的环境不会造成太大的影响。浮选过后的尾水进入到重选工段，最后的尾矿水经过沉淀后上清液返回到重选工段循环使用，由于尾水中含有药剂，不适合返回到浮选工段重复使用，造成浮选工段吨原矿的新鲜水用量较大，公司应加强对生产过程中的监督，避免出现跑冒滴漏及泄漏出现。通过电分配图可看出，球磨机耗电量较大，由于车间原矿破碎粒度较大，增加了球磨时间，增加了生产电耗。目前,公司锌元素回收率仍偏低，虽和原矿的品位有关，但仍需要改进工艺布局，使流程更加合理化，提升锌金属的回收水平。

## 3.4审核重点物料流失原因分析

从上物料流失原因分析得知，物料平衡、水平衡、能源平衡都在正常的范围之内。通过实测数据分析，选矿 产生的废弃物主要为主要粉尘、选矿废水、尾矿渣等，产生部位和原因分析如下。

（1）原辅资料和能源

●原矿中含石头或是低品位石头较多，增加原矿破碎和球磨，增加浮选电耗。

●原矿进堆场过程中，散落较多，堆场未进行搭棚遮盖，容易被雨水冲出外部环境。

●矿井堆场周边雨水沟未完善，需建立周边水沟防雨水、山间水进入矿井堆场。

（2）工艺技术

●选厂选矿工艺布局不完善，容易造成雨污水混流；

●选矿工艺技术待提升，提升回收率，减少废渣含锌元素。

（3）设备

●公司供配电的无功补偿功率因素偏低，造成无功损耗较大；

●由于缺乏有效的维护和保养，公司在使用的抽水设备有漏水现象存在；

（4）过程控制

●未完善雨污水分流，需建立完善的雨污水分流系统；

●雨水收集池不完善，需在各区域设雨水收集池，并综合利用；

●事矿应急池不合规范，破损严重；

（5）产品

●精矿仓没有采取阻隔措施，精矿容易被人和车辆人带出仓外；

●精矿仓地面出现破损，精矿容易随污水渗透入地下；

●精矿库无汽车轮胎冲洗池，精矿随汽车带出外部环境；

（6）废物

●选矿区精矿及污水设施不完善，容易造成重金属污染；

●尾矿渣运输在厂区及周边公路需控制泼洒；

（7）管理

●公司还没有有效的清洁生产奖惩办法；

●生产过程中废弃物资料记录不完整，缺乏对废弃物控制管理措施。

●对环境管理制度没有进行充分的落实，缺乏执行力度，未建立完善环境管的清洁生产制度；

（8）人员

●工人对清洁生产不大了解，没有认识到开展清洁生产对公司带来的好处；

●未将环境治理和安全生产联系到日常生产过程中；

●员工提出清洁生产方案的积极性不高。

## 3.5继续提出和实施无/低费方案

对审核重点，我们从物料平衡、水平衡、能源平衡、金属平衡方面可以看出，公司生产产生的废水、废渣在可控的范围之内，建有完善的废水循环系统，建立尾矿库对尾矿渣进行堆存，并进行严格管理和监控。通过重点车间审核，分析各种废弃物的产生原因，给员工发放《清洁生产方案征集表》，提出了有针对性的清洁生产方案，详见表3－8。

**表3－8 审核重点清洁生产方案**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 方案名称 | 方案类型 | 计划投入资金 | 提出部门 |
| 1 | 井下照明采用节能灯 | 矿山井下由于井下环境，所有巷道、采场必须24小时照明，所采用照明灯泡为普通照明灯，不节能、耗电高，且发热导致输电线、灯头烧坏 | 0.5 | 采矿厂 |
| 2 | 原矿采用塑料布覆盖 | 矿山开采原矿因选矿处理能力不能对提升出井原矿全部处理，至部分原矿需露天堆放，雨水冲洗导致重金属污染 | 0.48 | 采矿厂 |
| 3 | 定期对井下地下水采样跟踪 | 井下因受地质构造影响，出现大量地下水需向块泽河排放，若不对外排水进行有害因素监测，造成环境污染。定期取样送第三方有资质单位对水质进行化验，防止造成重金属环境污染。 |  | 采矿厂 |
| 4 | 选矿车间房顶落水管道改造 | 选矿车间房顶下水管道年久失修，需更换接入排水沟，形成雨污分流。 | 1.5 | 选矿车间 |
| 5 | 磨浮工段底部增设沉淀池 | 增设铅、锌两个沉淀池，检修及故障处理期间冲洗槽壁设施用水量大，回收利用 | 0.45 | 选矿车间 |
| 6 | 精矿堆场增设洗车器 | 运输及装运车辆出入精矿堆场，必须冲洗车厢和轮胎，避免精矿随轮胎带出精矿区域 | 1.2 | 选矿车间 |
| 7 | 质检科增设废液收集池 | 增设铅、锌废液收集池两个，收集清洗化验容器废水。 | 0.3 | 选矿车间 |
| 8 | 采矿井口完善井下涌水沉淀池 | 将井下涌水进行收集沉淀后再经渠道排入坝下小河 | 3.7 | 采矿厂 |
| 9 | 建立清洁生产管理和生产操作规程相结合管理制度 | 建立公司清洁生产激励机制，鼓励员工提出合理化建议，建立并完善清洁生产管理制度，使清洁生产工作在公司内长期推行下去。 |  | 选矿车间 |
| 10 | 尾矿库堆场监测口设标志牌 | 尾矿库各监测口无标志牌，需进行补充 | 0.12 | 环保科 |
| 11 | 尾矿库设危废间暂存水处理污泥 | 水处理污泥属危险废物,需收集管理,规范处置 | 0.2 | 环保科 |
| 12 | 对车间员工进行设备维护和使用培训 | 车间主要设备操作应由经培训过的专业人员操作，以免因操作不当造成的损坏以及发生机械事故。 | 0.6 | 选矿车间 |
| 13 | 完善选矿厂雨污分流系统 | 将选矿原料、破碎生产区，渣水分离工作区，矿办公区雨水统一收集到沟下面收集池，用于收集初期雨水。同时可将收集的雨水回用于生产，节约资源。对选矿区的浮选车间，精矿车间的污水（包含雨水）全部收集于污水池。 | 70 | 选矿车间 |
| 14 | 精矿库维护改造 | 对精矿库地面进行防渗、固化，对库房进行封闭、维护。 | 20 | 选矿车间 |

# 第4章 方案的产生和筛选

本企业进行清洁生产审核工作的第四阶段是方案的产生和筛选。本阶段主要工作是对清洁生产方案进行筛选，同时对已提出的清洁生产方案进行汇总和效果预测。

## 4.1 方案的汇总

根据实际情况，对于方案投入在10万元以下的作为无/低费方案，投入在10万元以（含10万元）的作为中/高费方案。

### 4.1.1方案的分类汇总

审核小组将公司各部门在预审阶段与审核阶段提出的清洁生产方案进行归纳整理，根据清洁生产的八个要素，将提出的清洁生产方案按生产的八个要素进行分类汇总，详细情况见表4-1。

**表4-1 清洁生产方案分类汇总表**

| 方案类别 | 方案  编号 | 方案名称 | 方案简介 | 预计投资（万元） | 预计效果 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 经济效益  （万元） | 环境效果/节能效果（年） |
| 原辅材料和能源 | F1 | 选厂化验室路段坡面设雨水沉淀池 | 化验室道路为坡面道路，在下方设一个雨水收集沉淀池，将雨水导入厂区雨水管网综合利用 | 0．3 | 0.1 | 节约用水500吨，综合利用 |
| F2 | 原料堆场增设排水沟 | 原料矿堆场增设排水沟，雨水通过排水沟至污水处理车间处理回收利用 | 0.5 | 0.12 | 年节水600吨 |
| 技术工艺 | F3 | 改进选矿生产工艺 | 原矿品位波动较大，改进浮选、重选生产工艺，提高重金属的回收利用率 | 1.5 | 5 | 增加产品产量,减少能源资源损耗 |
| 设备更新与维护 | F4 | 淘汰高噪音风机 | 井下原用局部风机为普通局部风机为老旧风机，能耗高、噪音超标，采用新型节能风机、FK系列7替代。 | 2.6 | 间接效益 | 节能降噪 |
| F5 | 选矿车间闸阀更换，管道维修 | 车间部分闸阀损坏，需更换，管道需维修和更换 | 1.8 | 间接效益 | 减少跑冒滴漏 |
| 废弃物回收利用 | F6 | 垃圾分类处理 | 原矿石在采、运工艺过程中，会产生金属、塑料等不同类别垃圾，造成不同危害，建设垃圾分类集中堆放点，对不同垃圾集中分类堆放可有效解决. 建设3个1.5m³垃圾堆放室， | 0.3 | 1．0 | 节约原材料 |
| F7 | 药剂袋的处理 | 药剂用完后把药剂袋清理出来，还能用的，把它清理分类放好，以便以后回收利用；用不成的，把它收集起来销售到垃圾回收处理厂 | 0．2 | 0．8 | 减少废渣产生 |
| 过程控控制 | F8 | 原料矿仓增设雨棚 | 在原矿仓处增设雨棚，雨水冲刷原矿流入沉积池，至污水处理车间处理回收利用。 | 0．6 | 间接效益 | 减少因风雨冲刷造成的损失 |
| F9 | 磨浮尾水收集处硬化平整 | 磨浮尾水收集处因年久失修，地面不平，需硬化平整 | 2.3 | 间接效益 | 防止污水渗入地下造成污染,对车间渗水进行回收 |
| F10 | 原矿破碎除尘塔降尘管道嫁接 | 降尘管道污水直接接入污水车间回收利用 | 0.3 | 间接效益 | 加强循环水使用 |
| F11 | 完善矿井渣场排水沟 | 井口公路一侧排水沟直接流入矿场，将公路雨水沟截流排出渣场底小河。 | 0．45 | 间接效益 | 减少公路污水进入厂区 |
| F12 | 井下投放垃圾桶 | 矿山井下垃圾处理随原矿运输至选厂，造成二次污染，分拣困难,购买10个垃圾桶， | 0．28 | 间接效益 | 规范垃圾收集管理 |
| F13 | 建设污水沉淀池 | 矿山食堂产生污水及垃圾未处理直接排放，造成环境污染，建设沉淀池，污水及食物在沉淀池沉淀分离，经发酵后，可作有机肥用于农业生产施肥. 建设2个1.5m³污水沉淀池 | 1.3 | 间接效益 | 杜绝污水未经处理排放 |
| F14 | 建设废机油存放点 | 矿山未建立废机油回收存放点，导致废机油在回收存放时，没有集中统一分类堆放，存在环境安全隐患 | 0.2 | 间接效益 | 规范危险废物管理 |
| F15 | 集中处理生活垃圾 | 矿山与当地政府协议出资，投放垃圾桶5个，由政府对矿山垃圾运输至集中点处理 | 1.0 | 间接效益 | 规范垃圾收集处置 |
| F16 | 井下照明采用节能灯 | 矿山井下由于井下环境，所有巷道、采场必须24小时照明，所采用照明灯泡为普通照明灯，不节能、耗电高，且发热导致输电线、灯头烧坏 | 0.5 | 0.14 | 年节电2800度 |
| F17 | 原矿采用塑料布覆盖 | 矿山开采原矿因选矿处理能力不能对提升出井原矿全部处理，至部分原矿需露天堆放，雨水冲洗导致重金属污染 | 0.48 | 1.5 | 防止雨水冲洗导致重金属污染 |
| F18 | 定期对井下地下水采样跟踪 | 井下因受地质构造影响，出现大量地下水需向块泽河排放，若不对外排水进行有害因素监测，造成环境污染。定期取样送第三方有资质单位对水质进行化验，防止造成重金属环境污染。 |  | 间接效益 | 防止井下涌水超标排放 |
| F19 | 选矿车间房顶落水管道改造 | 选矿车间房顶下水管道年久失修，需更换接入排水沟，形成雨污分流。 | 1.5 | 间接效益 | 防止跑冒滴漏 |
| F20 | 磨浮工段底部增设沉淀池 | 增设铅、锌两个沉淀池，检修及故障处理期间冲洗槽壁设施用水量大，回收利用 | 0.45 | 间接效益 | 加强生产废水循环使用 |
| F21 | 精矿堆场增设洗车器 | 运输及装运车辆出入精矿堆场，必须冲洗车厢和轮胎，避免精矿随轮胎带出精矿区域 | 1.2 | 间接效益 | 防止汽车轮胎带精矿进入外部环境 |
| F22 | 质检科增设废液收集池 | 增设铅、锌废液收集池两个，收集清洗化验容器废水。 | 0.3 | 间接效益 | 做好废水收集处理 |
| F23 | 采矿井口完善井下涌水沉淀池 | 将井下涌水进行收集沉淀后再经渠道排入坝下小河 | 3.7 | 间接效益 | 经沉淀后外排 |
| F24 | 完善选矿厂雨污分流系统 | 将选矿原料、破碎生产区，渣水分离工作区，矿办公区雨水统一收集到沟下面收集池，用于收集初期雨水。同时可将收集的雨水回用于生产，节约资源。对选矿区的浮选车间，精矿车间的污水（包含雨水）全部收集于污水池。 | 70 | 15 | 年节水25000吨. |
| F25 | 精矿库维护改造 | 对精矿库地面进行防渗、固化，对库房进行封闭、维护。 | 20 | 8 | 防止精矿渗入地下或外部环境 |
| 管理 | F26 | 建立清洁生产管理和生产操作规程相结合管理制度 | 建立公司清洁生产激励机制，鼓励员工提出合理化建议，建立并完善清洁生产管理制度，使清洁生产工作在公司内长期推行下去。 |  | 间接效益 | 完善清洁生产管理 |
| F27 | 尾矿库堆场监测口设标志牌 | 尾矿库各监测口无标志牌，需进行补充 | 0.12 | 间接效益 | 规范尾矿库管理 |
| F28 | 尾矿库设危废间暂存水处理污泥 | 水处理污泥属危险废物,需收集管理,规范处置 | 0.2 | 间接效益 | 规范危险废物管理 |
| 员工 | F29 | 对车间员工进行设备维护和使用培训 | 车间主要设备操作应由经培训过的专业人员操作，以免因操作不当造成的损坏以及发生机械事故。 | 0.6 | 间接效益 | 加强设备管理及生产操作管理 |

## 4.2方案的筛选

### 4.2.1 方案的简易筛选

公司领导和审核小组从技术可行性、环境可行性、经济可行性、实施难易程度等方面对清洁生产方案进行了讨论和分析，对备选方案进行了初步的筛选，筛选情况见表4-2。

**表4-2 清洁生产方案简易筛选表**

| 编号 | 方案名称 | 简 易 分 析 | | | | | 结论 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 技术  可行性 | 环境  可行性 | 经济  可行性 | 实施难易程度 | 对生产和产品的影响 |
| F1 | 选厂化验室路段坡面设雨水沉淀池 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F2 | 原料堆场增设排水沟 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F3 | 改进选矿生产工艺 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F4 | 淘汰高噪音风机 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 有 | 可行 |
| F5 | 选矿车间闸阀更换，管道维修 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 有 | 可行 |
| F6 | 垃圾分类处理 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F7 | 药剂袋的处理 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F8 | 原料矿仓增设雨棚 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F9 | 磨浮尾水收集处硬化平整 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F10 | 原矿破碎除尘塔降尘管道嫁接 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F11 | 完善矿井渣场排水沟 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F12 | 井下投放垃圾桶 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F13 | 建设污水沉淀池 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F14 | 建设废机油存放点 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F15 | 集中处理生活垃圾 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 有 | 可行 |
| F16 | 井下照明采用节能灯 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F17 | 原矿采用塑料布覆盖 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F18 | 定期对井下地下水采样跟踪 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F19 | 选矿车间房顶落水管道改造 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F20 | 磨浮工段底部增设沉淀池 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F21 | 精矿堆场增设洗车器 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F22 | 质检科增设废液收集池 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F23 | 采矿井口完善井下涌水沉淀池 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F24 | 完善选矿厂雨污分流系统 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F25 | 精矿库维护改造 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F26 | 建立清洁生产管理和生产操作规程相结合管理制度 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F27 | 尾矿库堆场监测口设标志牌 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F28 | 尾矿库设危废间暂存水处理污泥 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |
| F29 | 对车间员工进行设备维护和使用培训 | 可行 | 可行 | 可行 | 易 | 无 | 可行 |

从上表4-2可以看出，在本次清洁生产审核中，所提出的方案在技术、经济和环境等方面都具有可行性。筛选结果见表4-3.

**表4-3**  **方案筛选结果汇总表**

| 筛选结果 | 编号 | 方 案 名 称 | 合计 |
| --- | --- | --- | --- |
| 可行性的无/低费方案 | F1 | 选厂化验室路段坡面设雨水沉淀池 | 43（个） |
| F2 | 原料堆场增设排水沟 |
| F3 | 改进选矿生产工艺 |
| F4 | 淘汰高噪音风机 |
| F5 | 选矿车间闸阀更换，管道维修 |
| F6 | 垃圾分类处理 |
| F7 | 药剂袋的处理 |
| F8 | 原料矿仓增设雨棚 |
| F9 | 磨浮尾水收集处硬化平整 |
| F10 | 原矿破碎除尘塔降尘管道嫁接 |
| F11 | 完善矿井渣场排水沟 |
| F12 | 井下投放垃圾桶 |
| F13 | 建设污水沉淀池 |
| F14 | 建设废机油存放点 |
| F15 | 集中处理生活垃圾 |
| F16 | 井下照明采用节能灯 |
| F17 | 原矿采用塑料布覆盖 |
| F18 | 定期对井下地下水采样跟踪 |
| F19 | 选矿车间房顶落水管道改造 |
| F20 | 磨浮工段底部增设沉淀池 |
| F21 | 精矿堆场增设洗车器 |
| F22 | 质检科增设废液收集池 |
| F23 | 采矿井口完善井下涌水沉淀池 |
| F26 | 建立清洁生产管理和生产操作规程相结合管理制度 |
| F27 | 尾矿库堆场监测口设标志牌 |
| F28 | 尾矿库设危废间暂存水处理污泥 |
| F29 | 对车间员工进行设备维护和使用培训 |
| 初步可行的中/高费方案 | F24 | 完善选矿厂雨污分流系统 | 2（个） |
| F25 | 精矿库维护改造 |
| 不可行方案 |  | （无） | 0 |
| 不可行方案说明 |  |  |  |

### 4.2.2 中/高费方案筛选

对于上述2个中/高费方案，审核小组决定采取权重总和积分排序法对其进行筛选，确定权重因素为经济效益、节能效果、技术可行性、降耗、实施难易程度进行评分，权重值 ：环境效果＝10，经济可行性＝8、技术可行性＝6、可实施性＝5、实施难易程度＝4。详见表4-4。

**表4－4 方案的权重总和积分排序表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 权重因素 | 权重值  （W） | 方案F24 | | 方案F25 | |
| R | RXW | R | RXW |
| 环境效果 | 10 | 10 | 100 | 10 | 100 |
| 经济可行性 | 8 | 6 | 48 | 5 | 40 |
| 技术可行性 | 6 | 9 | 54 | 8 | 48 |
| 可实施性 | 5 | 9 | 45 | 9 | 45 |
| 总分（R×W） |  |  | 247 |  | 233 |
| 合计 |  |  | 1 |  | 2 |

从表中可以看出F24、F25方案虽然经济效益较差，但具有良好的环境效果，且技术上都是比较成熟。这两个项目主要是环保项目，产生有经济效益不高，但对控制污染物排放方面有效好的环境效益，可以实施。因此，审核小组决定对方案进入下一阶段的经济、技术、环境可行性分析，确定投资收益。

## 4.3 方案的研制

对得出的2个中/高费清洁生产方案，现对其进行研制。详见表4－5、4－6。

**表4－5 方案F24完善选矿厂雨污分流系统的研制**

| 方案名称 | 完善选矿厂雨污分流系统 | 方案编号 | F24 |
| --- | --- | --- | --- |
| 方案内容和  技术要点 | 将选矿原料、破碎生产区，渣水分离工作区，矿办公区雨水统一收集到沟下面收集池，用于收集初期雨水。同时可将收集的雨水回用于生产，节约资源。对选矿区的浮选车间，精矿车间的污水（包含雨水）全部收集于污水池。 | | |
| 主要设备 | 收集池,污水应急池,厂区水沟,管道. | | |
| 实施费用  (预计投资) | 70万元 | | |
| 预期  经济效益 | 15万元 | | |
| 预期  环境效益 | 年节水25000吨 | | |
| 是否  成熟的技术 | 技术简单 | | |
| 初步评价 | 可行 | | |

**表4－6 方案F25 精矿库维护改造的研制**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 方案名称 | 精矿库维护改造 | 方案编号 | F25 |
| 方案内容和  技术要点 | 对精矿库地面进行防渗、固化，对库房进行封闭、维护,防止精矿渗入地下或外部环境 | | |
| 主要设备 | 混泥土 | | |
| 实施费用  (预计投资) | 20万元 | | |
| 预期  经济效益（年） | 8万元 | | |
| 预期  环境效益 | 防止精矿渗入地下或外部环境 | | |
| 是否  成熟的技术 | 技术简单,按防渗要求施工. | | |
| 初步评价 | 可行 | | |

## 4.4 继续实施无/低费清洁生产方案

经过筛选得出投资少、见效快的无/低费清洁生产方案，无/低费清洁生产方案的实施，主要是对于一些实施难度不大，产生效果又明显的无/低费清洁生产方案立即组织实施。本着过审核边实施的原则，至本阶段已有15项无/低费方案实施完毕，取得了初步的成果。在此基础上，加大对广大员工清洁生产的宣传，提高员工参与的积极性。未实施的无/低费清洁生产方案继续实施。

# 第5章 可行性分析

本阶段的目的是对初步筛选出来的中/高费清洁生产方案进行分析和评估，以选择最佳的、可实施的清洁生产方案。本阶段的工作重点是：在结合市场调查和收集一定资料的基础上，进行方案的技术、环境、经济的可行性分析和比较，从中选择和推荐最佳的实施方案，以得到最佳的清洁生产效果。最佳的可行方案是指该项投资方案在技术先进、在经济上合理、同时又能保护环境的最优方案。

## 5.1 方案的技术分析

### 5.1.1 方案F24完善选矿厂雨污分流系统技术分析

选矿厂的雨污分流项目根据各片区目前存在的问题，有针对性地进行改造。

**5.1.1.1 A汇水分区**

现状分析:

（1）原矿堆场为敞开式，堆场上方无遮挡，造成该片区内雨水带有部分原矿矿料。该部分雨水通过现有 PE 排水管汇集至污水池内，最终通过提升泵提升至污水处理站进行处理。

（2）现有PE 排水管标识不清晰；污水收集池标识错误。

完善措施：

近期：

（1）由于该片区内雨水含有部分原矿矿料，利用现有收集管线，将该片区内雨水全部汇集至污水处理池，最终提升至污水处理站处理。

（2）加设排水管道标识，更改污水收集池标识。

远期 ：

在原料堆场上方加设雨棚，避免雨水直接冲刷矿料，则该分区内雨水可直接通过雨棚上的雨落管直接流至堆场旁边公路一侧的雨水沟内，不需再汇入到污水收集池内。

**5.1.1.2 B汇水分区**

现状分析：

（1）该分区雨水沟在厂区大门处与外界雨水沟相连，使得厂区外大量雨水流入该片区内。

（2）该片区破碎工段降尘废水汇入现状收集池内，利用现有收集管线，将降尘汇集至污水处理池，最终提升至污水处理站处理。

（3）该分区内雨水沟已基本完善，雨水通过现有雨水沟自流至末端地下涵洞处，最终排入块泽河内。

完善措施：

（1）厂区大门处新建 6m 长的 DN300 钢筋混凝土管：用以截断厂区外部雨水流入厂区；

（2）完善降尘废水收集池以及废水排放管线标识标牌。

（3）在该分区雨水沟末端增设三级沉淀池一座，雨水经三级沉淀池处理后直接排入地下涵洞。

**5.1.1.3 C汇水分区**

现状分析：

该分区内无污水产生单元；雨水沟渠也基本完善，只有部分雨水沟渠未串联在一起。

完善措施：

（1）新建 15m 长的 DN300 钢筋混凝土管，用以连接该分区内现有雨水沟渠，该分区雨水最终流向详见附图五。

（2）完善雨水沟相关标识标牌。

**5.1.1.4 D汇水分区**

现状分析：

（1）污水收集设施已基本完善。浮选工段污水收集池底泥淤积严重，部分设施老化，相关标识不清晰。

（2）该分区部分区域雨污混流情况严重，雨污水全部流入污水收集池内。

完善措施：

（1）定期清掏各污水收集池内底泥，完善相关标识标牌；

（2）由于到该分区内各工艺段的垂直高差较大、管线情况复杂以及工程改造难度较大，则将整个分区内的雨污水通过现有管线全部汇集至各个污水收集池内，最终提升至污水处理站处理回用。

**5.1.1.5 E汇水分区**

现状分析：

（1）该分区无污水产生点，主要是屋面雨水，雨水可直接排出到厂区外，各厂房雨落管已基本设置完善，但是部分雨落管直接入到厂区内部；

（2）精矿库雨棚已设置，但是雨棚四周无围挡。

完善措施：

（1）对部分雨落管进行改造，使得厂区屋顶雨水直接自流出厂区外；

（2）对雨棚四周加设围挡，防止雨水吹入精矿库内。

**5.1.1.6 F汇水分区**

现状分析：

（1）该分区污水收集设施已完善，部分标识标牌设置不清晰。

（2）该分区污染源主要为尾矿料，由于雨棚摘挡不全面，则分区内雨水会带入部分尾矿料。

完善措施：

近期：

（1）完善相关标识标牌；

（2）该分区带有尾矿料的雨水通过现状收集设施自流至污水收集池，最终提升至污水处理池内处理回用。

远期：

扩宽尾矿库雨棚，截断雨水对尾矿料冲刷，雨水直接通过雨棚的雨落管排入到厂区外。

**5.1.1.7其他**

现状分析：

（1）选矿厂应急事故池底泥淤积，池壁破损，部分设备老化。

（2）采矿场无原矿堆场，开采出来的原矿直接堆放在地面上。

完善措施：

（1）清理应急事故池内淤积的底泥，并妥善处置；

（2）在原来应急事故池的位置上新建事故应急池一座；

（3）在采矿场新建一块 10m×15m 硬化场地，用作原矿堆场；并为原矿堆场配套建设一座三级沉淀池；

（4）完善相关标识标牌。

### 5.1.2方案F25精矿库维护改造技术分析

精矿库维护改造项目主要是精矿库的内部和外部的地面改造。目前部分区域水泥地面已产生较大的裂隙，在车间废水或雨季污水流入情况下对局部区域造成积水。因此，对精矿库地面部分区域进行清理，清除旧的混凝土，重新按照防渗要求进行混凝土辅设。具体要求如下：

防渗要求为：等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数≤1×10 -10 cm/s。内外防渗区地面以 25cm 厚度混凝土搅拌压实地坪作为基础防渗措施，在地表形成一层不透水盖层，在水泥地面上和墙角竖面再铺设 2mm 厚的高密度聚乙烯，墙角竖面铺设的高密度聚乙烯高度为30cm，达到地基和墙角竖面防渗和防腐的目的，整个地面渗透系数小于 1×10-10 cm/s。重点防渗区的所有地面全部采用钢筋混凝土结构，渗透系数小于 1×10-10 cm/s。

维护面积目前为长15米宽8米左右，但按照具体清理的清理情况而定。

除精矿库地面维护外，还需对库内防雨设施进行加固处理，以减轻雨水对库内的影响。

## 5.2 对方案进行环境分析

### 5.2.1 方案F24完善选矿厂雨污分流系统环境分析

选矿厂雨污分流系统直接的环境效益是将雨污水全部收集，并进行综合利用，从而降低鲜水用量，节约了水资源消耗，从近三年来公司的用水数据，鲜水用量偏高。同时，完善雨污分流后，生产污水得到有效治理，避免污水随雨水外入外部环境造成重金属污染。根据节水测算，年约节水25000吨左右。

### 5.2.2方案F25精矿库维护改造环境分析

精矿库的维护主要是防止精矿流失，或渗入地下或外部环境造成的污染。

## 5.3对方案进行经济分析

完善选矿厂雨污分流系统达到年节水25000吨，按吨水2元计算，年节省5万元，同时，通过理顺雨污分流系统，完善雨污水管网建设，加强水的循环使用，促进生产环节的良性循环，达到提高产能的目的，因而带来的效益年达10万元左右。

精矿库维护改造，减少精矿的流失，促进生产各环节的发展，年间接效益约为8万元。

1．经济效益投资费用统计，见表5-3、5-4。

**表5-3 投资费用统计表**  单位：万元

| 项 目 | F24 | F25 |
| --- | --- | --- |
| 1、基建投资 | 70 | 20 |
| ⑴固定资产投资 | 70 | 20 |
| ①设备购置 | 2 | 0 |
| ②与公用设施连接费(配套工程费，材料费) | 50 | 20 |
| ⑵无形资产投资 | 0 | 0 |
| ⑶开办费 | 0 | 0 |
| ⑷不可预见费 | 0 | 0 |
| 2、建设期利息 | 0 | 0 |
| 3、项目流动资金 | 0 | 0 |
| ⑴原材料，燃料占用资金的增加 | 0 | 0 |
| 4、补贴 | 0 | 0 |
| 总投资费用(I)=1+2+3-4 | 71.85 | 20 |

**表5-4 运行费用和收益统计表**  单位：万元

| 项目 | F24 | F25 |
| --- | --- | --- |
| 1.年运行费用总节省金额(P)=(1)+(2) | 15 | 8 |
| ⑴收入增加额 | 10 | 8 |
| ①由于产量增加的收入 | 10 | 8 |
| ②其他收入增加额 | 0 | 0 |
| ⑵总运行费用的减少额 | 5 | 0 |
| ①原材料消耗的减少 | 5 | 0 |
| ②动力和燃料费用的减少 | 0 | 0 |
| ③工资和维修费用的减少 | 0 | 0 |
| 2.新增设备年折旧费（D） | 7 (折旧期十年) | 2(折旧期十年) |
| 3.应税利润（T） | 8 | 6 |
| 4.净利润 | 5.6 | 4.2 |

注：税率：30%

2、经济评估指标

在评估经济可行性时，选择了以下指标：

⑴总投资费用（I）=总投资-补贴

⑵年折旧费（D）=固定资产投资费用/折旧年限

⑶年净现金流量F=(年运行费用总节省-年折旧费)×（1-综合税率）+年折旧费

⑷投资偿还期N=总投资费用I÷年净现金流量F

⑸净现值NPV=年净现金流量F×贴现值系数-I

⑹净现值率NPVR=(净现值NPV÷总投资费用I)x100%

⑺内部收益率IRR=

i1——当净现值NPV1为接近于零的正值时的贴现率；  
i2——当净现值NPV2为接近于零的负值时的贴现率。  
NPV1，NPV2分别为试算贴现率i1和i2时，对应的净现值。i1与i2可查表获得，i1与i2的差值不应当超过1％～2％。

⑻贴现值系数=总投资费用I÷年净现金流量F

NPV﹥0,则投资可行，IRR是方案投资最高盈利率，也是方案投资所能支付贷款的最高临界利率，如IRR低于贷款利率，则方案投资会亏损，故IRR应高于等于基准收益率或银行贷款利率。详见表5-5。

**表5-5 方案经济评估指标汇总表** 单位：万元

| 经济评价指标 | F24 | F25 |
| --- | --- | --- |
| 1.总投资费用(I) | 70 | 20 |
| 2.年运行费用总节省(P) | 15 | 8 |
| 3.新增设备年折旧费(D) | 7 (折旧期十年) | 2(折旧期十年) |
| 4.应税利润(T) | 8 | 6 |
| 5.净利润 | 5.6 | 4.2 |
| 6.年增加现金流量(F) | 12.6 | 6.2 |
| 7.投资偿还期(N) | 5.555 | 3.225 |
| 8.净现值(NPV) | 97.29 | 47.87 |
| 9.净现值率(NPVR) | 1.39 | 2.39 |
| 10.内部收益率(IRR) | 12.02 | 28.15 |
| 是否可行 | ≥10（可行） | ≥10（可行） |

由上可知：F24方案净现值NPV较低，但IRR高于行业基准收益率10%，F25方案内部收益率为28.15%，属可行方案。F24、F25两个方案均是环境治理项目，本身产生的直接经济效益有限，但作为重金属行业，加强重金属的治理是企业的核心内容，做好精矿库维护管理是防止精矿散落于环境或渗透于地下影响环境；雨污分流则是选厂生产车间、道路都会产生重金属元素，需进行收集处理。因此，推荐上述2个方案作为可实施方案。

## 5.4 推荐可实施方案

从单个方案经济分析看，方案F24、F25均属可行方案。综合各项经济指标－投资回收期、净现值、净现值率、内部收益率均可行。因此，我们把这2个中/高费方案都作为推荐可实施方案。

# 第6章 方案实施

## 6.1 方案实施情况简述

### 6.1.1 方案实施计划

根据方案可行性分析结果，以及企业现有资金状况、方案的技术难易程度以及对市场的调查研究后，我们最终确定各选定方案实施。制定F24、F25的实施计划见表6-1、6-2。

**表6- 1 F24 完善选矿厂雨污分流系统实施进度表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 2019年 | | | | | | 负责  单位 |
| 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 |
| 1 | 完善选矿厂雨污分流系统方案技术分析 |  |  |  |  |  |  | 环保科 |
| 2 | 完善选矿厂雨污分流系统方案制订、论证 |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 完善选矿厂雨污分流系统方案实施 |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 完善选矿厂雨污分流系统方案调试、验收 |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 完善选矿厂雨污分流系统方案正常运行 |  |  |  |  |  |  |

**表6-2 F25精矿库维护改造实施进度表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 2019年 | | | | | | 负责  单位 |
| 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 |
| 1 | 精矿库维护改造技术分析 |  |  |  |  |  |  | 环保科 |
| 2 | 精矿库维护改造方案制订、论证 |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 精矿库维护改造方案实施 |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 精矿库维护改造方案调试、验收 |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 精矿库维护改造方案正常运行 |  |  |  |  |  |  |

### 6.1.2 筹措资金

中/高费方案实施的资金投入，主要是企业自筹，用公司自有资金解决，所需费用纳入年度费用计划或追加计划。

## 6.2 汇总已实施方案的成果

### 6.2.1 无/低费方案效益汇总

本着边审核边实施的原则，在审核过程中逐步实施了部分无/低费清洁生产方案，并收到一定的经济效益和环境效益。从2019年1月到2019年8月共产生无/低费清洁生产方案27项,实施清洁生产方案27项，实施率达100%，无/低费方案的实施取得了较好的获经济效益和环境效益，同时减少资源浪费，提高生产效率和加强生产设备维护。无低费方案汇总见表6-3。

表 6-3 已实施无/低费方案效益汇总表

| 方案  编号 | 方案名称 | 实际投资  （万元） | 年经济效益  (万元) | 经济效益计算  （年/万元） | 实际环境效果/  节能效果（年） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| F1 | 选厂化验室路段坡面设雨水沉淀池 | 0．35 | 0.12 | 节约用水600吨×2元=1200元. | 节约用水600吨，综合利用 |
| F2 | 原料堆场增设排水沟 | 0.58 | 0.13 | 年节水650吨×2元=1300元. | 年节水650吨 |
| F3 | 改进选矿生产工艺 | 1.5 | 5 | 根据不同原矿品位对生产工艺进行优化.达到增产增收. | 增加产品产量,减少能源资源损耗 |
| F4 | 淘汰高噪音风机 | 2.5 | 间接效益 |  | 节能降噪 |
| F5 | 选矿车间闸阀更换，管道维修 | 2.2 | 间接效益 |  | 减少跑冒滴漏 |
| F6 | 垃圾分类处理 | 0.36 | 1．0 | 回收废旧金属、塑料等，每年产生约1万元经济效益 | 节约原材料 |
| F7 | 药剂袋的处理 | 0．15 | 0．8 | 有利用价值的可以重复利用，无利用价值的出售给废旧店。废袋每公斤2.00元，一年4000公斤×2＝8000元 | 减少废渣产生 |
| F8 | 原料矿仓增设雨棚 | 0．8 | 间接效益 |  | 减少因风雨冲刷造成的损失 |
| F9 | 磨浮尾水收集处硬化平整 | 2.6 | 间接效益 |  | 防止污水渗入地下造成污染,对车间渗水进行回收 |
| F10 | 原矿破碎除尘塔降尘管道嫁接 | 0.3 | 间接效益 |  | 加强循环水使用 |
| F11 | 完善矿井渣场排水沟 | 0．5 | 间接效益 |  | 减少公路污水进入厂区 |
| F12 | 井下投放垃圾桶 | 0．24 | 间接效益 |  | 规范垃圾收集管理 |
| F13 | 建设污水沉淀池 | 1.2 | 间接效益 |  | 杜绝污水未经处理排放 |
| F14 | 建设废机油存放点 | 0.15 | 间接效益 |  | 规范危险废物管理 |
| F15 | 集中处理生活垃圾 | 0.4 | 间接效益 |  | 规范垃圾收集处置 |
| F16 | 井下照明采用节能灯 | 0.5 | 0.14 | 改用节能灯后年节省2800度电左右,节约 | 年节电2800度 |
| F17 | 原矿采用塑料布覆盖 | 0.47 | 1.5 | 防止原矿损耗,年节省1万5元左右 | 防止雨水冲洗导致重金属污染 |
| F18 | 定期对井下地下水采样跟踪 |  | 间接效益 |  | 防止井下涌水超标排放 |
| F19 | 选矿车间房顶落水管道改造 | 2.3 | 间接效益 |  | 防止跑冒滴漏 |
| F20 | 磨浮工段底部增设沉淀池 | 0.46 | 间接效益 |  | 加强生产废水循环使用 |
| F21 | 精矿堆场增设洗车器 | 1.4 | 间接效益 |  | 防止汽车轮胎带精矿进入外部环境 |
| F22 | 质检科增设废液收集池 | 0.3 | 间接效益 |  | 做好废水收集处理 |
| F23 | 采矿井口完善井下涌水沉淀池 | 3.7 | 间接效益 |  | 经沉淀后外排 |
| F26 | 建立清洁生产管理和生产操作规程相结合管理制度 |  | 间接效益 |  | 完善清洁生产管理 |
| F27 | 尾矿库堆场监测口设标志牌 | 0.12 | 间接效益 |  | 规范尾矿库管理 |
| F28 | 尾矿库设危废间暂存水处理污泥 | 0.2 | 间接效益 |  | 规范危险废物管理 |
| F29 | 对车间员工进行设备维护和使用培训 | 0.6 | 间接效益 |  | 加强设备管理及生产操作管理 |
| 合计27 | | 23．88 | 8．69 | 年节电2800度，节水1250吨 |  |

### 6.2.2 无/低费实施效果评价

本轮清洁生产审核，提出的27个无/低费方案全部实施，方案总投入资金23.88万元，实施无/低费方案后预计年收益8.69万元，实施的无低费清洁生产方案项目主要是节约原料和能源，加强设备的运行和维护，减少污染物排放。

## 6.3 中/高费方案实施情况

本轮清洁生产审核提出并实施中/高费清洁生产方案，方案实施完成情况及汇总见表6-4。

表 6-4 已实施中/高费方案效益汇总表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 方案名称 | 完成  时间 | 实际投资  （万元） | 经济效益  (万元/年) | 环境效益(年) |
| F24 | 完善选矿厂雨污分流系统 | 2019.9 | 71.85 | 15 | 年节水12029 m3 |
| F25 | 精矿库维护改造 | 2019.9 | 20 | 8 |  |
| 合计 |  |  | 91.85 | 23 |  |

### 6.3.1实施方案F24完善选矿厂雨污分流系统实施效益计算

（1）经济效益:

完善选矿厂雨污分流系统达到年节水25000吨，按吨水2元计算，年节省5万元，同时，通过理顺雨污分流系统，完善雨污水管网建设，加强水的循环使用，促进生产环节的良性循环，达到提高产能的目的，因而带来的效益年达10万元左右。

（2）环境效益：

根据公司2018年用水数据，2018年选矿年用水量为79312.7 m3，原矿处理产量53230吨，单位新水用量1.49m3/t原矿。

2019年公司选矿用水量为563662吨，原矿处理量41609.16吨, 单位新水用量1.29 m3/t原矿.

审核前单位产品新水用量—审核后单位产品新水用量=1.49-1.29=0.2(m3)

根据近三年原矿处理量计算鲜水用量:

54450+72660+53230=180440=60146.67

年节水量60146.67×0.2=12029(m3)

项目年实际节水量12029m3。

### 6.3.2实施方案F25精矿库维护改造效益计算

### 6.3.2.1经济效益:

精矿库维护改造，减少精矿的流失，促进生产各环节的发展，年间接效益约为8万元。

6.3.2.2环境效益:

本项目主要加强精矿管理，减少因自然因素对精矿库的影，减少雨污水进入精库区，对库区地面进行防水防渗及维护修复后，避免精矿随污水渗入地下，一方面减少精矿损失，同时减少重金属对地下水、地表水和周边环境的危害，防止重金属污染。

## 6.4已实施的清洁生产方案对企业的影响分析

### 6.4.1已实施的方案实施前后经济效益和环境效果

清洁生产审核共实施29个方案，其中无/低费方案27个，中/高费方2个。无/低费方案投入资金23．884万元，实现经济效益8．69万元/年；中/高费方案投入资金91.85万元，实现经济效益23万元/年，合计投资115.73万元,取得经济效益31.69万元/年。同时节电2800千瓦时/年，节水13279立方米/年。方案经济效益和环境效益汇总情况详见表6-5。

**表6-5 清洁生产方案效益汇总表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 方案 | 投资  （万元） | 经济效益  （万元/年） | 环境效益和节能效益（年） | |
| 无/低费方案 | 23．88 | 8.69 | 年节电(千瓦时) | 2800 |
| 中/高费方案 | 91.85 | 23 | 年节水（立方米） | 13279 |
| 合计(29) | 115.73 | 31.69 |  |  |

### 6.4.2 清洁生产目标的完成情况

6.4.2.1目标完成情况

通过本轮的清洁生产审核，审核小组对清洁生产方案实施效果总结，同时根据预审核阶段提出的清洁生产审核目标进行完成情况对比，审核后依据项目实施达到的实际减排效果，统计了2019年10月以后方案实施完成的生产数据和环保相关数据，清洁生产目标完成的情况，列于表6-6。

**表6—6 清洁生产近期目标完成情况表**

| 序号 | 项目 | 审核前 | 目标  （2019．12） | 实际  完成（2019.12） | 削减量  （2019年12月） | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 绝对量t | 相对量（%） |
| 1 | 提高工业用水重复利用率 | 82.5% | 84% | 85.6% | +3.1% | 3.75% |

审核前后工业用水重复利用率对比计算：

（1）公司2018年※工业用水重复利用率

水重复利用率=总重复利用水量÷鲜水用量﹢总重复利用水量=383200÷(79312.7＋383200)=0.8285×100%=82.85%

（2）2019年10月※工业用水重复利用率：

水重复利用率=总重复利用水量÷鲜水用量﹢总重复利用水量=319333÷(53662＋319333)= 85.6%

6.4.2.2清洁生产近期目标完成情况分析

本次清洁生产审核，公司以实施的无低费和中高费项目,很多是针对节约水资源，减少废水产生和综合利用水资源，实施了有针对性的解决方案，顺利完成审核初期制定的目标。

### 6.4.3清洁生产水平评价

6.4.3.1审核后企业各项指标与国家清洁生产标准对比

企业开展清洁生产审核后，实施一系列的无/低费方案和中/高费方案，取得了较好的经济效益和环境效益。审核后，我们将公司各项指标与国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部颁布的《铅锌采选行业清洁生产评价指标体系》进行对比，以反映企业审核后的清洁生产水平。审核后企业各项评价结果如表6-7：

**表6—7 铅锌采选行业清洁生产评价指标体系(审核后2019年1-9月)**

| 序号 | 一级  指标 | 一级指标权重值 | 二级指标 | 单位 | 二级指标权重值 | Ⅰ级基准值 | Ⅱ级基准值 | | Ⅲ级基准值 | 2019年1-9月 | 评级 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 生产工艺及设 备要求 | 0.20 | 采用节能设备 | / | 0.30 | 采用自动化程度高、机械性能好、效率高、能耗低的设备 | | | 无应淘汰的高能耗设备 |  | 三级 |
| 2 | 选择合理选矿工艺 | / | 0.35 | 采用先进的选矿工艺和选矿技术 | | | 选矿工艺、技术符合清洁生产要求 |  | 三级 |
| 3 | 选矿设备设施的完整性 | / | 0.25 | 具备完整的选矿设备及配套设施 | | | | 符合 |  |
| 4 | 事故性泄漏防范措施 | / | 0.10 | 具备事故性泄漏防范措施 | | | | 符合 |  |
| 5 | 资源能源消耗指标 | 0.20 | ※新水用量 | m3/t | 0.40 | ≤1 | .0 ≤1.2 | | ≤1.56 | 1.29 | 二级 |
| 6 | 电耗 | k·Wh/t原矿 | 0.40 | ≤28 | ≤30 | | ≤35 | 33.6 | 三级 |
| 7 | 综合能耗 | kgce/t原 矿 | 0.20 | ≤6.0 | ≤6.5 | | ≤7 | 4.64 | 一级 |
| 8 | 资源利用指标 | 0.30 | 铅选矿金属实际回收率 | % | 0.15 | ≥91.0 | ≥88.0 | | ≥85.0 | 90.12 | 二级 |
| 9 | 锌选矿金属实际回收率 | % | 0.15 | ≥92.0 | ≥89.0 | | ≥87.5 | 90.62 | 二级 |
| 10 | ※伴生元素回收程度 | % | 0.35 | ≥70 | ≥60 | | ≥50 |  |  |
| 11 | ※工业用水重复利用率 | % | 0.20 | ≥85 | ≥83 | | ≥80 | 85.6 | 一级 |
| 12 | 尾矿综合利用率（地下 矿山） | % | 0.15 | ≥50 | ≥40 | | ≥30 | 60 | 一级 |
| 13 | 污染物产生指 标 | 0.10 | ※废水产生量 | m3/t | 0.25 | ≤4.0 | ≤4.2 | | ≤4.5 | 1.27 | 一级 |
| 14 | 废水中Pb的最高允许浓度 | mg/l | 0.15 | ≤0.40 | ≤0.45 | | ≤0.50 | 0.46 | 三级 |
| 15 | 废水中 Zn 的最高允许 浓度 | mg/l | 0.10 | ≤1.30 | ≤1.40 | | ≤1.50 | 0.39 | 一级 |
| 16 | 废水中 Cu 的最高允许浓度 | mg/l | 0.10 | ≤0.40 | ≤0.45 | | ≤0.50 | 0.09 | 一级 |
| 17 | 废水中 As 的最高允许浓度 | mg/l | 0.10 | ≤0.20 | ≤0.25 | | ≤0.30 | 0.12 | 一级 |
| 18 | 废水中 Cd 的最高允许 浓度 | mg/l | 0.10 | ≤0.04 | ≤0.05 | | ≤0.05 | 0.05 | 二级 |
| 19 | 化学需氧量 (COD) | mg/l | 0.10 | ≤50 | ≤55 | | ≤60 | 56 | 三级 |
| 20 | 作业环境空气中粉尘最高允许浓度 | mg/m3 | 0.10 | ≤6.0 | ≤8.0 | | ≤10.0 | 5 | 一级 |
| 21 | 产品特征指标 | 0.05 | 铅精矿 | 等级 | 0.50 | 符合铅精矿质量标准（YS/T 319-2007） | | | | 符合 |  |
| 22 | 锌精矿 | 等级 | 0.50 | 符合锌精矿质量标准（YS/T320-2007） | | | |  |  |
| 23 | 清洁生产管理指标 | 0.15 | ※环境法律法规标准执行情况 | | 0.10 | 符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家排放标准、总量控制和排污 许可证管理要求 | | | | 符合 |  |
| 24 | ※产业政策执行情况 | | 0.10 | 生产规模符合国家和地方产业政策要求，不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺和装备 | | | | 符合 |  |
| 25 | 开展清洁生产审核 | | 0.10 | 按照国家和地方要求，开展清洁生产审核 | | | | 符合 |  |
| 26 | 环境管理体系制度 | | 0.10 | 按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，环境管理程序文件及作业文件齐备 | | 拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件 | |  | 三级 |
| 27 | ※建设项目环保“三同时”执行情况 | | 0.10 | 严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度 | | | | 符合 |  |
| 28 | 废水处理设施运行管理 | | 0.10 | 建有废水处理设施运行中控系统并建立废水处理设施运行台帐 | | | 建立废水处理设施运行台帐 |  | 三级 |
| 29 | ※污染物排放监测 | | 0.10 | 对污染物排放实施定期监测 | | | | 符合 |  |
| 30 | 尾矿处理与处置 | | 0.10 | 采取专用尾矿库，具有防渗、集排水措施、尾矿库坝面、坝坡采取覆盖等措施并有专人 维护管理，符合危险废物鉴别标准要求的固体废物严格按 GB 18598 等相关规定执行 | | | | 符合 |  |
| 31 | 环境信息 | | 0.10 | 按照《环境信息公开（试行）》第十九条要求公开环境信息 | | | 按照《环境信息公开（试 行）》第二十条要求公开环 境信息 |  | 三级 |
| 32 | 环境应急预案 | | 0.10 | 根据《突发环境事件应急预案管理办法》（环发[2010]113 号）及环境保护法要求，制 定企业突发环境事件应急预案 | | | | 符合 |  |
| 注：带※的指标为限定性指标。 | | | | | | | | | |  |  |

铅锌采选行业清洁生产企业的评定

本体系采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到Ⅲ级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。

对铅锌采选企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产一般企业。

根据目前我国铅锌采选行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表6-8 。

**表 6-8 铅锌采选行业不同等级清洁生产企业综合评价指数**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 企业清洁生产水平 | 评定条件 | 公司自评 |
| Ⅰ级 | Yg 1 ≥85,限定性指标全部满足Ⅰ级基准值要求 |  |
| Ⅱ级 | Yg 2 ≥85 ,限定性指标全部满足Ⅱ级基准值要求及以上 | 81 |
| Ⅲ级 | Yg 3 =100 | 100 |

**6.4.3.2审核后清洁生产水平评价**

（1）三级清洁生产水平评定：

公司生产工艺及装备指标，资源能源消耗指标，资源综合利用指标，产品特征指标，污染物产生指标，清洁生产管理指标均达到清洁生产三级水平。

（2）二级清洁生产水平评定：

根据评定要求，带\*的指标为限定性指标。公司资源能源消耗指标—※新水用量、资源利用指标—※工业用水重复利用率审核前为三级指标，审核后达到新水用量达二级指标,工业水重复利用率达一级指标。审核后带\*的指标为限定性指标全部达二级水平。

审核前二级清洁生产指标评分为45.5分，审核后提升到81分，提升了36分。但达不到二级清洁生产水平的85分基准值。

（3）审核后清洁生产评价结论：

审核后，公司各项指标与国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部2015年颁布的《铅锌采选行业清洁生产评价指标体系》进行对比，公司达到清洁生产三级水平。

6.4.3.3审核后各项指标数据来源和计算

资源能源消耗指标：

（1）公司2019年1-9月铅锌矿总产量（精矿）5838吨。

（2）公司2019年1-9月用水量53662吨。

（3）公司2019年1-9月用电量1398067千瓦时，

（4）2019年1-9月原矿产量41609.16吨

资源能源计算见表6-9

**表6-9资源能源消耗情况表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 能源 | 2019年1-9月 | |
| 种类 | 用量 | 折标煤 |
| 电（kwh） | 1398067 | 171.82 |
| 柴油（吨） | 14.5 | 21.128 |
| 总能耗（tce) |  | 192.948 |
| 产品产量（原矿t) | 41609.16 | |
| 综合能耗(kgce/t原矿) | 4.64 | |
| 电耗（k·Wh/t原矿） | 33.6 | |
| 选矿生产用水(m3) | 53662 | |
| 产品产量（原矿t） | 41609.16 | |
| ※新水用量 | 1.29 | |

6.4.3.4资源利用指标：

（1）铅选矿金属实际回收率

2019年1-9月产品原矿产量41609.16吨,含铅2.11%,铅金属877.95吨，铅精矿1141.02吨,品位69.34%,含铅量为791.184吨.铅金属回收率为90.12%

（2）锌选矿金属实际回收率

2019年1-9月产品原矿产量41609.16吨,含锌7.04%,锌金属2929.28吨，锌精矿4696.98吨,品位56.7%,含锌量为2663.185.锌金属回收率为90.62%

（3）※工业用水重复利用率：

水重复利用率=总重复利用水量÷鲜水用量﹢总重复利用水量=319333÷(53662＋319333)= 85.6%

（5）尾矿综合利用率（地下矿山）：地下矿山尾矿综合利用率为60%，主要用于回填采空区。

污染物产生指标

（1）※废水产生量

全年总废水量为=52684(总废水量)÷41609.16(原矿)=1.27 m3/t

（2）废水中Pb的最高允许浓度

（3）废水中 Zn 的最高允许 浓度

（4）废水中 Cu 的最高允许浓度

（5）废水中 As 的最高允许浓度

（6）废水中 Cd 的最高允许 浓度

（7）化学需氧量 (COD)

（8）作业环境空气中粉尘最高允许浓度

## 6.5 成果宣传

公司通过实施清洁生产，取得了较好的经济效益和环境效益。同时对提高公司产品质量、较好的占领市场，取得客户的信任，在行业中的市场竟争中打下良好的基础。

通过清洁生产审核，公司建立健全了各种规章制度和奖励机制，较大地提高了员工的开拓能力和工作积极性。通过各种培训，教育员工节约各种原材料，节约资源能源，做好废弃物的回收利用，增强员工的节约减排意识。

总的来说，公司实施清洁生产取得的效益是多方面的，但和同行业的水平对比，公司不论在能源的利用还是在减污排污的各项指标等方面，公司将继续努力，不断推进清洁生产工作，改善良好的公共环境。

# 第7章 持续清洁生产

持续清洁生产是企业清洁生产审核的最后一个阶段。目的是使清洁生产工作在企业内长期、持续的推行下去。本阶段工作重点是建立推行和管理清洁生产工作的组织机构、建立促进实施清洁生产的管理制度、制定持续清洁生产计划以及编写清洁生产审核报告。

## 7.1 建立和完善清洁生产组织机构

### 7.1.1 成立清洁生产审核常设机构

通过本轮的清洁生产审核工作,公司员工从本岗位细节入手，积极挖掘清洁生产的改进点，做到节能降耗、预防污染，进一步提高节能减排意识，也使企业获得明显的经济效益和明显的环境效果。为将清洁生产审核工作纳入公司日常生产管理，持续进行下去，经公司领导研究决定组成清洁生产办公室，办公室成员如下：

主 任：洪巩堤（公司总经理）

副主任：李志敏（矿长）

成员：桂镜德 李高 黄彦程 吕生稳 王学宽 桂腾生

**表7－1 持续清洁生产办公室成员职能分工表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 小组职务 | 公司职务 | 职 责 |
| 洪巩堤 | 主任 | 公司总经理 | 负责持续清洁生产全面工作 |
| 李志敏 | 副主任 | 矿长 | 协助组长工作，负责本矿清洁生产日常工作 |
| 桂镜德 | 成员 | 副矿长 | 负责本矿清洁生产日常管理工作 |
| 李高 | 成员 | 副矿长 | 负责本矿清洁生产日常管理工作 |
| 黄彦程 | 成员 | 安全环保科长 | 负责清洁生产办公室日常工作 |
| 吕生稳 | 成员 | 生产科科长 | 负责本部门清洁生产日常工作 |
| 王学宽 | 成员 | 财务科科长 | 负责清洁生产资金管理，建立清洁生产资金台帐 |
| 桂腾生 | 成员 | 办公室主任 | 负责本部门清洁生产宣传培训工作 |

### 7.1.2 明确清洁生产办公室的主要任务

（1）总结本次清洁生产审核工作的经验，对存在的问题提出整改意见，进一步明确清洁生产审核的指导思想。

（2）将清洁生产审核工作纳入日常工作计划，结合公司的生产情况不断提高生产工艺水平，从而做到降污、减污和杜绝污染源的发生，不断节能降耗，减少生产成本，实现经济效益和环境效益双丰收。

（3）领导和监督清洁生产日常工作的开展，做好公司和本部门的相关工作。在工作中不断积累经验，在本次清洁生产审核工作的基础上，做好下一轮清洁生产审核工作的准备，为下一轮清洁生产审核提供准确的数据。

（4）在清洁生产领导小组的统一领导下，既有分工，又有配合，共同促进的提高清洁生产工作上新的台阶。

## 7.2 清洁生产的管理制度

持续推进企业的清洁生产，有赖于巩固和完善企业的清洁生产制度。清洁生产管理体制包括：把审核成果纳入企业的日常管理范畴，建立激励机制，保证稳定的资金支持，巩固健全一系列操作规程、规章制度等。

### 7.2.1把审核成果纳入企业的日常管理

把清洁生产审核的成果纳入企业的日常管理范畴，是巩固清洁生产成果，防止走过场的重要手段。特别是一些无/低费方案，使它们形成制度尤为重要。企业要求做好以下几点：

（1）把清洁生产审核提出的加强管理的措施文件化，形成制度；

（2）把清洁生产审核提出的岗位操作改进措施，写入岗位的操作规程，并要求严格执行；

（3）把清洁生产审核提出的工艺过程控制的改进措施，写入企业的技术规范。

### 7.2.2 建立和完善清洁生产激励机制

在奖金发放、提升、降级、上岗、辞退、表彰、批评等方面，充分与清洁生产的绩效挂钩；建立清洁生产激励机制，以调动全体员工参与清洁生产的积极性。要对研究开发、推广应用清洁生产技术、提出合理的清洁生产建议的人员，视其贡献大小给予一定的奖励。

### 7.2.3 保证稳定的清洁生产资金来源

为了持续地推动企业的清洁生产，企业将从实施清洁生产所产生的经济效益中，提取部分资金，设立专项费用专户，用于清洁生产，以滚动式地推动清洁生产。

### 7.2.4 建立和完善操作规程和规章制度

清洁生产涉及企业经济活动的方方面面，为把握清洁生产的机会，实现节能降耗、减污增效的目的，企业要不断完善各项操作规程和管理规章制度，教育员工严格按规章制度办事。

### 7.2.5 把清洁生产审核工作纳入企业的全面管理体系

清洁生产是企业全面管理体系的一个独特的、重要的、有机的组成部分。把清洁生产审核工作融入企业的整个管理体系中，特别是将清洁生产审核体系与质量管理体系、环境保护管理体系紧紧融合在一起，将大大促进企业清洁生产审核工作水平的提高，也将不断提高企业的现代化管理水平。

在这次清洁生产审核的过程中，结合公司的实际情况，审核小组初步制定了一些相关的清洁生产管理制度，主要有《清洁生产管理制度》。主要内容是清洁生产机构的组织、管理以及工作开展的方式、方法。

根据本次清洁生产审核，一些投入较大的项目、对公司影响较大的项目建立文件化管理，详见表7-2。

**表 7-2**  **清洁生产方案文件化一览表**

| 方案编号 | 方案名称 | 配套文件的增加或修订 |
| --- | --- | --- |
| F26 | 建立清洁生产管理和生产操作规程相结合管理制度 | 修订《清洁生产管理制度》 |
| F27 | 完善选矿厂雨污分流系统 | 建立《污水处理操作规程》、《厂区雨污分流管理流程》、修订《环保设备维护管理》 |

## 7.3 持续清洁生产计划

### 7.3.1 制定持续清洁生产计划

为了有效地将清洁生产在企业中有组织、有计划地继续推行下去，清洁生产审核工作小组制定出持续清洁生产计划，见下表7-3

**表7-3**  **持续清洁生产计划**

| 项目 | 主 要 内 容 | 开始时间 | 预计结束时间 | 负责部门 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 下一轮审核无低费和中高费方案的实施计划 | 1、将已实施的无低费方案制度化。  2、继续实施中／高费方案的实施。 | 2020.6.10 | 2020.12.30 | 各方案实施责任部门 |
| 3、分期分批对已实施方案成果进行公示宣传，继续开展全员清洁生产的宣传与培训。 | 2020.6.1 | 2020.12.30 | 办公室 |
| 员工的  清洁生产审核培训计划 | 1、清洁生产知识培训，通过内部报纸、简报、班前班后会、开办清洁生产知识培训、印制清洁生产手册等形式进行宣传和发动。每月2次。 | 2021.3.10 | 2021.5.30 | 清洁生产领导小组 |
| 2、清洁生产技术培训，定期组织职工学习行业推荐的清洁生产技术，培养职工科技创新能力。每季度1次 | 2021.6.15 | 2021.8.30 | 清洁生产领导小组 |
| 下一轮  清洁生产审核工作计划 | 1、初步确定下一轮的审核重点，编制下一轮的《清洁生产审核工作计划》  2、继续征集并实施清洁生产审核的无/低费、中/高费方案。  3、建立“清洁生产”工作方针目标，清洁生产岗位责任制，清洁生产奖罚制度，保证清洁生产工作持续有效开展。 | 2022.6.30 | 2022.12.30 | 清洁生产领导小组 |

### 7.3.2 清洁生产方案的实施计划

本轮清洁生产审核共提出无/低费方案27个，中/高费方案2个，这些方案目前已实施完毕，并已取得较为明显的经济效益和环境效益，特别是高费方案的实施效益非常明显。这些方案虽已实施完毕，但还要对方案进行跟踪检查，对不完善和存在缺陷的部位进行整改，以发挥更大的效益。同时，针对本次清洁生产审核出现的一些问题还未得到解决的，对一些尚未实施的项目，在本次清洁生产审核后加以实施，实施方案见表7-4。

**表7—4 持续清洁生产方案一览表**

| 编号 | 实施项目 | 实施内容 | 计划实施  时间 | 投入资金  （万元） | 经济效益和环  境效益（年） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 矿区植被绿化 | 在矿区水土保持区、易引发水土流失区及其它易发生杨尘道路运输旁、坍塌区栽种树木、草，保护矿区环境。 | 2020年 | 0.3 | 隔音降噪，防止水土流失 |
| 2 | 原矿堆场硬化 | 原矿从井下提升至井口堆场需进行平整硬化，保障金属不流失及重金属对环境造成污染。 | 2019年底至2020年 | 3 | 防止水土流失 |
| 3 | 尾矿库基础设施维护 | 尾矿库周边山体、排洪、截洪沟及相关环保设备设施维修并据地质变化情况增设。 | 2020年 | 10 | 减少山洪对尾矿库的影响 |
| 4 | 选矿工艺技术革新 | 根据选矿工艺流程，开展选矿技术革新，提高铅锌精矿回收率，降低尾水、尾渣环境污染率。 | 2020年 | 30 | 提升选矿回收率，减少污染产生量 |
| 5 | 选矿系统供电变压器改造。 | 选矿系统供电变压器为老式，已列入淘汰产品，维修维护困难，更换为800KVA节能变压器，降低电损电耗。 | 2020 | 10 | 节约电能，降低能源消耗 |

### 7.3.3 总结经验，不断完善清洁生产审核技术

本轮清洁生产审核，对公司带来了重大的影响，首先是清洁生产的思路，通过培训和学习清洁生产审核知识，全厂的员工和管理人员对清洁生产审核工作有了一个基本的认识，也初步掌握了开展清洁生产的工作步骤，从实施的无/低费方案和中/高费方案看，有明显的经济效益和环境效益，因而也在员工内部引起反响，使员工在今后的持续清洁生产过程中，对各自工作岗位的工序、各产污环节及时提出修正和更改意见，以提高公司的管理水平，更好地达到节能降耗目的。经过初步总结，主要经验如下：

（1）公司主要领导的参与支持是清洁生产审核的组织保障和方案实施资金的保障。

（2）公司工艺技术人员和环保技术人员紧密配合，对公司的生产工艺和环保状况进行诊断，发现和解决存在的问题，为提出清洁生产方案提供科学依据。

（3）员工的参与度，调动员工参与的积极性，在第一线及时发现问题，从而及时纠正，避免资源浪费和产污排污的进一步扩大。

（4）严格按照清洁生产审核的步骤和程序进行审核，工作循序渐进，有条不紊的开展。

### 7.3.4 制定企业员工清洁生产培训计划

员工清洁生产培训计划，详见表7－5.

**表7-5持续清洁生产培训计划**

| 计划  时间 | 培训对象 | 培训内容 | 培训负责人 |
| --- | --- | --- | --- |
| 2020年5月中旬 | 中高层管理人员 | 1、清洁生政策法规  2、清洁生产审核程序 | 公司领导 |
| 2020年3月上旬 | 生产部管理人员、各工段主任及工段管理人员 | 1、学习本轮清洁生产审核过程，通报本轮清洁生产审核结果  2、清洁生产政策法规  3、清洁生产审核操作实务 | 公司领导 |
| 2021年6月上旬 | 工段员工 | 1、学习清洁生产审核相关知识  2、工艺及技术培训  3、清洁生产培训资料的集中学习 | 各工段主任 |
| 2021年8月至12月每两月一次 | 各员工 | 清洁生产挖潜会议及阶段性总结 | 各工段主任 |

### 7.3.5 下一轮清洁生产审核重点及目标

下一轮清洁生产审核重点是原料破碎车间、和选矿车间，主要目标是进一步优化和改进生产工艺，提升金属元素回收率。同时，优化用电系统，降低电耗，加强对机械设备的管理和维护，提高设备运行效率。

# 结 论

本轮清洁生产经过7个阶段35个步骤的审核后，公司清洁水平的不断提升，取得了可喜的成果。

### 1、企业清洁生产水平

清洁生产水平不断提升，在资源能源利用及污染物排放方面，取得的效果明显，生产过程的环境管理水平提高。

### 2、企业产污、排污现状所处水平及其真实性、合理性评价

通过清洁生产审核和方案实施，经过环保部门检测，公司污染物达标排放。

### 3、清洁生产审核目标的完成情况

所设置的提高工业用水重复利用率预期的清洁生产目标。

### 4、清洁生产方案成果总结

清洁生产审核共实施29个方案，其中无/低费方案27个，中/高费方2个。无/低费方案投入资金23．884万元，实现经济效益8．69万元/年；中/高费方案投入资金91.85万元，实现经济效益23万元/年，合计投资115.73万元,取得经济效益31.69万元/年。同时节电2800千瓦时/年，节水13279立方米/年。

清洁生产审核后，我们将公司各项指标与国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部颁布的《铅锌采选行业清洁生产评价指标体系》进行对比，公司达到国家清洁生产三级水平。

### 5、改进的意见及建议

（1）制订详细的持续清洁生产计划，继续加大力度对对废气的治理，提高经济效益及环境效益。

（2）完善监测手段，实施细化资源能源消耗重点的管理，降低能耗及减少污染物的排放。

（3）把清洁生产工作跟现有的各种[管理制度](http://www.fw123.net/Soft/glz/Index.html" \t "_blank)有机结合起来，把清洁生产有效的并入目前企业各项管理中。

（4）对清洁生产方案有效激励进行追踪调查，进一步调动员工参与清洁生产的积极性。

通过本轮清洁生产审核，企业在取得成效的同时也清醒地认识到随着科学技术的不断进步，新工艺、新设备不断涌现，企业面临着不断进行技术改造，以进一步减少污染物排放量，适应环境质量不断改善的要求。在今后的工作中，我们将继续加大资金和科技投入，通过引进先进技术、先进设备来改造和更新旧设备，提高设备效率，提高综合利用水平，进一步降低各项消耗水平，从源头上减少污染物产生。

## 附件：

### 附件1：企业清洁生产审核综合效益表

企业名称：云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿 主要产品及产量：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标名称 | 具体信息 | | | | |
| 一、企业清洁生产方案及资金投入情况 | 序号 | 项 目 | 单位 | 数额 | 备注 |
| 1 | 清洁生产审核提出的清洁生产方案总数  其中：无/低费方案数  中/高费方案数 | 个 | 29 |  |
| 27 |
| 2 |
| 2 | 已经实施的清洁生产方案总数  其中：无/低费方案数  中/高费方案数 | 个 | 29 |  |
| 27 |
| 2 |
| 3 | 实施清洁生产方案资金总投入额 | 万元 | 115.73 |  |
| 二、实施清洁生产形成的能源与资源节约 | 序号 | 项目 | 单位 | 数额 | 备注 |
| 1 | 节水 | 万吨 | 1．33 |  |
| 2 | 节电 | 万度 | 0．28 |  |
| 3 | 节煤 | 吨 |  |  |
| 4 | 节蒸汽 | 吨 |  |  |
| 5 | 节原料 | 吨 |  |  |
| 6 | 节柴油 |  |  |  |
| 三、实施清洁生产形成的经济效益 | 序号 | 项目 | 单位 | 数额 | 备注 |
| 1 | 节能降耗的经济效益 | 万元 | 22．5 |  |
| 2 | 削减污染物排放的经济效益 | 万元 | 11．19 |  |

注：[1] 节能降耗的经济效益以上年12月底的当地市场价计算。

[2] 削减污染物排放的经济效益是指因开展清洁生产审核、实施清洁生产方案而减少的排污费、末端治理设施、材料及其运行费等。

### 附件2：企业清洁生产审核环境效益表

企业名称：云南罗平锌电股份有限公司富乐铅锌矿 主要产品及产量

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标名称 | 具体信息 | | | | | | | |
| 一、审核前后企业主要污染物产生指标（末端治理前）对比 | 序号 | 项目 | | 单位 | 审核前 | 审核后 | 变化量 | 备注 |
| 1 | 废水排放量 | | 万吨 | / | / | / |  |
| 2 | COD | | 吨 | / | / | / |  |
| 3 | 氨氮 | | 吨 | / | / | / |  |
| 4 | 总磷 | | 吨 | / | / | / |  |
| 5 | 废气排放量 | | 万标立方米 |  |  |  |  |
| 6 | 二氧化硫 | | 吨 |  |  |  |  |
| 7 | 氮氧化物 | | 吨 |  |  |  |  |
| 8 | 粉尘 | | 吨 |  |  |  |  |
| 9 | 烟尘 | | 吨 |  |  |  |  |
| 10 | 一般固废 | | 吨 |  |  |  |  |
| 11 | 危险废物 | | 吨 |  |  |  |  |
| 12 | 危险化学品 | | 吨 |  |  |  |  |
| 13 | ……根据企业情况补充 | |  |  |  |  |  |
| 二、审核前后企业主要污染物排放指标对比 | 序号 | 项目 | | 单位 | 审核前 | 审核后 | 变化量 | 备注 |
| 1 | 废水排放量 | | 万吨 | / | / | / |  |
| 2 | COD | | 吨 | / | / | / |  |
| 3 | 氨氮 | | 吨 | / | / | / |  |
| 4 | 总磷 | | 吨 | / | / | / |  |
| 5 | 废气排放量 | | 万标立方米 |  |  |  |  |
| 6 | 二氧化硫 | | 吨 |  |  |  |  |
| 7 | 氮氧化物 | | 吨 |  |  |  |  |
| 8 | 粉尘 | | 吨 |  |  |  |  |
| 9 | 烟尘 | | 吨 |  |  |  |  |
| 10 | 一般固废 | | 吨 |  |  |  |  |
| 11 | 危险废物 | | 吨 |  |  |  |  |
| 12 | 危险化学品 | | 吨 |  |  |  |  |
| 13 | ……根据企业情况补充 | |  |  |  |  |  |
| 三、审核前后企业各项单位产品指标对比表 | 序号 | 单位产品指标 | | 单位 | 审核前 | 审核后 | 变化量 | 备注 |
| 1 | 单位产品耗水量 | | 吨/单位产品 |  |  |  |  |
| 2 | 单位产品综合能耗 | | kgce/单位产品 |  |  |  |  |
| 3 | 单位产品主要污染物产生量 | 废水量 | 吨/单位产品 |  |  |  |  |
| COD | 吨/单位产品 |  |  |  |  |
| 氨氮 | 吨/单位产品 |  |  |  |  |
| 总磷 | 吨/单位产品 |  |  |  |  |
| 废气排放量 | 万标立方米 |  |  |  |  |
| 二氧化硫 | 吨 |  |  |  |  |
| 氮氧化物 | 吨 |  |  |  |  |
| 粉尘 | 吨 |  |  |  |  |
| 烟尘 | 吨 |  |  |  |  |
| 一般固废 | 吨 |  |  |  |  |
| 危险废物 | 吨 |  |  |  |  |
| 危险化学品 | 吨 |  |  |  |  |
| …（补充） |  |  |  |  |  |
| 4 | 单位产品主要污染物排放量 | 废水量 | 吨/单位产品 |  |  |  |  |
| COD | 吨/单位产品 |  |  |  |  |
| 氨氮 | 吨/单位产品 |  |  |  |  |
| 总磷 | 吨/单位产品 |  |  |  |  |
| 废气排放量 | 万标立方米 |  |  |  |  |
| 二氧化硫 | kg |  |  |  |  |
| 氮氧化物 | kg |  |  |  |  |
| 粉尘 | kg |  |  |  |  |
| 烟尘 | kg |  |  |  |  |
| 一般固废 | 吨 |  |  |  |  |
| 危险废物 | 吨 |  |  |  |  |
| 危险化学品 | 吨 |  |  |  |  |
| …（补充） |  |  |  |  |  |

### 附件3：辅导企业清洁生产审核师资格证书



