

宜昌市明鑫工贸有限公司

肖家河磷矿智能光电选矿充填项目（采选充一体化）

环境影响报告书（征求意见稿）

建设单位：宜昌市明鑫工贸有限公司

评价单位：湖北昌荣环保咨询有限公司

编制时间：二〇二一年十二月

目 录

前 言	1
一、项目由来.....	1
二、项目特点.....	3
三、环境影响评价工作过程.....	3
四、关注的主要环境问题.....	4
五、环境影响评价报告书的主要结论.....	4
1总 则.....	6
1.1评价目的和原则.....	6
1.2编制依据.....	7
1.3环境影响识别及评价因子筛选.....	11
1.4环境功能区划与评价标准.....	13
1.5评价工作等级和评价范围.....	19
1.6评价重点及主要评价内容.....	26
1.7主要环境保护目标.....	27
1.8政策与规划及环境功能区划相符性分析.....	28
2现有工程概况.....	57
2.1矿山发展历程及现状.....	57
2.2现有工程基本情况.....	59
2.3现有工程建设内容.....	62
2.4公辅工程.....	错误!未定义书签。
2.5主要设备.....	71
2.6现有工程采矿工艺.....	72
2.7现有工程废石充填工艺.....	75
2.8现有工程产排污节点及环保治理措施.....	77
2.9现有工程主要污染物达标排放情况.....	78
2.10现有工程环境保护距离落实情况.....	83
2.11现有工程污染物排放总量情况.....	84

2.12现有工程环境问题及拟采取的“以新带老”措施	84
3项目概况	86
3.1项目基本情况	86
3.2项目建设内容	86
3.3产品方案及去向	88
3.4项目平面布局	89
3.5主要原辅材料及能源消耗	89
3.6生产设备	89
3.7生产劳动组织	90
3.8建设周期	90
3.9总投资及环境保护投资	90
4工程分析	91
4.1光电分选工艺分析	91
4.2肖家河磷矿采选充一体化工艺分析	101
4.3本项目与三宁矿业挑水河磷矿采选充一体化项目的对比分析	111
4.4物料平衡分析	119
4.5水平衡分析	119
4.6污染源及污染物产排分析	120
4.7污染物排放汇总	128
5项目区域环境概况	129
5.1自然环境概况	129
5.2社会环境概况	错误!未定义书签。
5.3环境质量现状调查与评价	错误!未定义书签。
6环境影响预测与评价	166
6.1施工期环境影响分析	166
6.2运行期大气环境影响评价	170
6.3运行期地表水环境影响评价	182
6.4运行期地下水环境影响评价	187
6.5运行期声环境影响评价	199
6.6运行期固体废物影响分析	204

6.7运行期生态环境影响分析	205
6.8运行期土壤环境影响分析	202
7环境风险评价	208
7.1风险调查	208
7.2风险评价等级	208
7.3环境风险识别	210
7.4环境风险分析	210
7.5风险防范措施及应急要求	212
7.6环境风险评价结论	214
8污染防治措施及可行性分析	215
8.1施工期环境保护措施	215
8.2运行期废气污染防治措施	216
8.3运行期废水污染防治措施	219
8.4运行期土壤、地下水污染防治措施	219
8.5运行期噪声污染防治措施	222
8.6运行期固废污染处置措施	223
8.7其它污染防治措施	224
9环境经济损益分析	226
9.1环保投资估算	226
9.2环境效益分析	227
9.3环境损失分析	229
9.4环境经济损益分析结论	229
10环境管理与监测计划	230
10.1环境管理	230
10.2环境监测	232
10.3总量控制	234
10.4项目环境保护 “三同时” 验收一览表	235
11环境影响评价结论	238
11.1建设项目概况	238
11.2产业政策和相关规划相符性结论	238

11.3环境质量现状结论	239
11.4主要环境影响结论	240
11.5环境影响经济损益分析结论	241
11.6公众参与情况	242
11.7总量控制结论	242
11.8环境影响评价总结论	242

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目所在区域地表水系分布及功能区划图
- 附图 3 项目所在区域地表水环境功能区划图
- 附图 4 项目与宜昌市黄柏河流域保护分区相对位置图
- 附图 5 项目与湖北省生态保护红线相对位置图
- 附图 6 项目评价范围及主要敏感目标分布图
- 附图 7 肖家河矿区地形地质图
- 附图 8 肖家河磷矿井上下工程对照图
- 附图 9 肖家河磷矿运输系统图
- 附图 10 肖家河磷矿现有 625 工业场地总平面布置图
- 附图 11 光电分选车间总平面布置图
- 附图 12 主要环保设施分布图
- 附图 13 充填布置图
- 附图 14 运输路线图
- 附图 15 雨水管网分布示意图
- 附图 16 分区防渗图

附件：

- 附件 1 项目环境影响评价委托书
- 附件 2 建设单位营业执照
- 附件 3 项目备案证
- 附件 4： 现有工程采矿许可证、安全生产许可证

附件 5：现有工程排污许可证

附件 6：现有工程环保手续办理情况

附件 7：矿区不涉及生态保护红线说明

附件 8：矿区不涉及黄柏河流域饮用水源保护区说明

附件 9：宜昌市政府关于黄柏河流域磷矿选矿项目有关问题征询函

附件 10：夷陵区政府关于光电选矿项目推进会议备忘录

附件 11：检测报告

附表：

附表 1 建设项目环评审批基础信息表

前 言

一、项目由来

宜昌市明鑫工贸有限公司（以下简称：明鑫公司）成立于 2004 年 4 月，位于宜昌市夷陵区樟村坪镇，是一家以磷矿石采掘、加工与销售为主的矿山企业。

宜昌市明鑫工贸有限公司于 2002 年 9 月取得湖北省宜昌磷矿区肖家河矿区探矿权，进行地质勘查工作，探矿面积 14.5km²，地跨樟村坪镇董家河、黄家台和栗林河三个行政村。在 2010 年资源整合过程中，肖家河矿区被分割成东西两个矿段。2012 年 3 月湖北省国土资源厅对明鑫公司申请的肖家河磷矿东矿段采矿权划定矿区范围，面积 6.9293km²。2013 年 5 月湖北省国土资源厅对明鑫公司颁发肖家河磷矿《采矿许可证》（证号：C420000201056110129876），开采规模 90 万吨/年。2016 年 12 月湖北省安监局对明鑫公司颁发《安全生产许可证》。

肖家河磷矿于 2017 年 8 月通过竣工验收后正式投产，目前处于正常生产状态，采矿系统、充填系统完善，矿山暂未建设选矿系统。矿山开采的富矿作为商品矿直接销售，中低品位矿供湖北六国化工股份有限公司浮选厂选矿，产生的废石经充填系统充填井下采空区。

肖家河磷矿所处的宜昌磷矿区虽储量丰富，但中低品位磷矿多，富矿少，形成“两贫夹一富”的矿层结构。肖家河磷矿现有的磷矿储量中，大部分为中低品位矿石，需经选矿后才能利用。为提高资源利用率，虽大力推行全层开采，但效果并不显著，大量的中低品位磷矿资源暂未得到开采被丢弃，造成了矿产资源的严重浪费。同时根据宜昌磷矿区勘探统计资料，宜昌市夷陵区北部磷矿区大部分可供开采的矿层属于隐晶质胶磷矿，MgO 杂质含量高且废石与磷矿比重差极小，常规重介质选矿难度大、成本高。且宜昌磷矿区处于黄柏河流域饮用水源源头区，环境保护等级要求较高，重介质选矿、浮选等选矿工艺均存在潜在的水污染环境风险，因此迫切需要高效、节能、环保的选矿工艺解决中低品位磷矿资源开发利用问题。

2019 年 11 月 22 日，夷陵区政府召集夷陵区矿管办、区发改局、区科技局、区生态环境分局、区自然资源和规划局、区水利湖泊局、樟村坪镇政府等单位就磷矿智能光电选矿技术推进工作进行了专题研究。会议认为，光电选矿新工艺是当前夷陵区重介质选矿工艺的重大突破，具有更安全、更环保以及运行成本低等优势，对解决磷矿资源开发

利用与水环境保护之间的矛盾，解决大量中低品位矿石的出路具有十分重要的现实意义。为磷矿企业最大限度实现磷矿资源综合高效利用提供了新的路径和方法。

2021 年 4 月，为了合理开发、科学利用现有中低品位磷矿资源，宜昌市明鑫工贸有限公司进行了大量市场调研，委托河北寰球工程有限公司完成了光选工艺工业试验，取得了较理想的技术经济指标，试验充分证明光选工艺适合肖家河磷矿选矿。光选工艺技术成熟，装置简单可靠，经济性良好，生产过程不用水，无废水外排，仅需要压缩空气，含尘废气通过袋式除尘器处理后，可稳定达到排放标准，不会新增黄柏河流域水污染负荷，具有安全、精准、高效、环保以及运行成本低等优势。

2021 年 10 月 15 日，夷陵区樟村坪人民政府组织召开《夷陵区光电选矿暨采选充一体化项目规划》（以下简称《规划》）技术审查会。《规划》对磷矿选矿光电一体化进行了分期部署，以光电选矿工艺和保护黄柏河流域为主线，力推企业采用更环保、更高效的新型光电智能选矿暨采选充一体化工艺。《规划》得到夷陵区人民政府、樟村坪镇人民政府同意，肖家河磷矿光电选矿（采选充一体化）属于《规划》布局的项目之一。

基于上述背景，宜昌市明鑫工贸有限公司拟投资 8000 万元，在肖家河磷矿现有工业场地范围内建设智能光电选矿充填项目，形成矿山采选充一体化模式，提高磷矿资源开采率，保证企业的可持续发展。

为保护环境，减少项目建设对环境的影响，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》有关规定，宜昌市明鑫工贸有限公司于 2021 年 10 月 18 日委托湖北昌荣环保咨询有限公司承担该项目的环评工作。本项目属于采选充一体化工程，按照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》“八、非金属矿采选业 10 化学矿开采 102 全部（不含单独的矿石破碎、集运；不含矿山修复治理工程）”，应编制环境影响报告书。

接受委托后，我公司组织相关人员对建设现场和周边区域进行了踏勘，并开展了全面的环境调查、环境监测和资料收集工作，对项目所在地有关单位和村民进行了公众参与调查，按照国家及行业建设项目环境影响评价有关规范要求，通过综合整理和认真分析、研究，并按照国家及行业环境影响评价技术导则的有关规定，编制完成了《肖家河磷矿智能光电选矿充填项目（采选充一体化）环境影响报告书》，现提交建设单位呈报宜昌市生态环境局审批。

本项目采用的光电分选技术涉及 X 射线机，属Ⅲ类放射线装置，其辐射影响评价不在本次评价范围内，由建设单位另行办理辐射环境影响评价手续。

二、项目特点

1、肖家河磷矿地处黄柏河流域东支，目前矿区无选矿厂，现有工程仅进行矿石开采、废石充填，不涉及选矿、矿石加工等。本次光电分选工程实施后，矿山 90 万吨/年磷矿开采、50 万吨/年光电选矿、15 万吨/年废石采空区充填，共同形成肖家河磷矿采选充一体化。

采选充一体化模式总体不涉及新增采矿系统和充填系统建设内容，不改变矿山现有开采方式和充填方式；采矿规模和充填规模维持不变，选矿规模不突破政府分配的明鑫公司磷矿开采指标；现有充填系统及充填设施设计能力满足光电选矿后尾矿充填需求。本次评价的评价范围主要针对选矿系统。

2、本次选矿选用的智能光电分选技术，是利用 X 射线对磷矿石进行穿透识别，经过计算机人工智能判断，高压压缩空气吹扫，将磷矿与废石进行分离的新工艺。该工艺为物理机械作用，生产过程为无水作业，仅需要压缩空气，属物理选矿，具有安全、精准、高效、环保以及运行成本低等优势。

3、智能光电分选技术采用的光电分选工业 X 射线机为Ⅲ类放射线装置，经检验该装置符合辐射安全许可，装置及使用场所辐射剂量率均满足相关标准要求（《电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB18871-2002》、《X 射线衍射仪和荧光分析仪放射卫生防护标准 GBZ115—2002》）。该装置研发及生产单位——北京霍里思特科技有限公司已经取得生产、销售、使用Ⅲ类放射线装置的许可证，该装置在当地环保部门办理备案手续。本项目涉及的辐射环境影响不在本次评价范围内，业主另行委托评价。

4、本次光电分选项目在肖家河磷矿现有矿区工业场地范围内建设，不新增用地。肖家河磷矿矿区范围不涉及湖北省生态保护红线，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、原始天然林、饮用水源保护区等敏感区域。

5、智能光电分选过程不用水，无生产废水排水，不会新增流域水污染负荷；分选产生的尾渣运送到井下实施采空区充填，不在矿区外的区域堆放、存贮、弃置，不会对流域地表水体产生污染。光电选矿及充填工程总体不会对黄柏河流域水生态环境产生不利影响。

三、环境影响评价工作过程

本项目环境影响评价工作共分为三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。

前期准备、调研和工作方案阶段：2021 年 10 月 18 日我单位接受环评委托后，评价技术人员收集项目设计方案及相关规划等基础性资料，对现场初步调查，对项目工程进行初步分析，对环境影响因素进行识别与筛选，确定项目评价重点和环境保护目标、评价工作等级、评价范围和评价标准等，并协助建设单位于 2021 年 10 月 19 日在宜昌市生态环境局网站上发布了项目环境影响评价第一次公示。

分析论证和预测评价阶段：开展全面的环境调查、环境质量现状监测和资料收集工作，同时对项目工程进行详细分析，确定项目主要污染因素及生态影响因素。在环境现状调查和工程分析的基础上，对各环境要素环境影响进行预测与评价及各专题环境影响分析与评价。

环境影响报告书编制阶段：在各环境要素及专题影响分析的基础上，提出环境保护措施，并对项目产业政策、选址规划、环境经济效益等符合性进行分析，提出环境管理及环境监测要求。建设单位同时于 2021 年 12 月 7 日在宜昌市生态环境局网站上发布了项目第二次公示，公布项目环境影响报告书（征求意见稿），同时在三峡晚报 2 次刊登项目相关信息，并发放公众参与调查表，广泛征求与该建设项目环境影响有关的意见。

在完成上述工作后，我公司编制完成了《宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河磷矿智能光电选矿充填项目（采选充一体化）环境影响报告书》。

四、关注的主要环境问题

- 1、建设项目产业政策及规划符合性、选址合理性；
- 2、建设项目所在区域环境质量现状和目前存在的主要环境问题；
- 3、项目废气、噪声等污染排放特征，污染源能否稳定达到排放标准的要求；
- 4、项目采取的各项污染防治措施的合理性、技术经济可行性；
- 5、建设项目投入运行后污染物对周围环境的影响范围和程度；
- 6、项目运行期可能出现的环境风险事故类型及其影响范围和程度。

五、环境影响评价报告书的主要结论

宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河磷矿智能光电选矿充填项目（采选充一体化），符合国家产业政策，满足《夷陵区光电选矿暨采选充一体化项目规划》及《宜昌市‘三线一单’生态环境分区管控实施方案》要求，与《宜昌市黄柏河流域保护条例》不相冲突。项目实施后可形成肖家河磷矿采选充一体化模式，对解决磷矿资源开发利用与黄柏河流

域水环境保护之间的矛盾，解决夷陵区大量中低品位磷矿石出路具有重要的意义。

项目在落实本报告提出的污染防治措施情况下，无废水和固废排放，废气、噪声可达标排放，对地下水和土壤环境影响较小，环境风险可控，项目建成后具有显著的环境效益和社会效益。

建设单位在严格执行“三同时”制度，认真落实各项环保措施和风险防范措施，加强环境管理的前提下，从环境保护的角度，本项目的建设可行。

1 总 则

1.1 评价目的和原则

1.1.1 评价目的

环境影响评价作为建设项目管理的一项制度，其目的是贯彻保护环境这项基本国策，认真执行“以防为主，防治结合，综合利用”的环境管理方针。因此，为了使该项目的建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一，遵循国家和地方环境保护法规、政策精神，按照HJ2.1-2016的规定开展环境影响评价工作，针对建设项目的特点，评价的目的是：

1、通过收集建设区域现状环境质量监测资料、现场监测，掌握项目建设区域环境质量现状；收集环境保护规划、环境功能区划等资料，论述项目建设是否符合区域总体规划 and 环境保护规划，论证工程建设的可行性；

2、筛选确定项目危害环境的主要因素，从环境保护角度论证工程总体方案的合理性，提出切实可行的污染防治措施和建议；

3、通过工程分析，摸清项目“三废”排放特征（污染物种类、数量、排放方式及其采取的防治措施等），评价污染源能否稳定达到排放标准的要求，分析项目污染物的来源及污染物的排放状况；

4、预测和分析工程在建设期和运行期废气、废水、噪声及固体废物对周围环境的影响范围和程度；

5、对项目污染物排放总量控制进行论证，提出项目投产后污染物总量控制方案，评价项目建成投产后，区域污染物排放总量的变化情况，分析正常生产时废气、废水排放状况是否达到排放标准和区域环境总量要求；

6、根据行业技术政策和国家环境保护最佳实用技术水平，分析项目污染治理措施和清洁生产工艺，提出切实可行的污染防治对策和措施；

7、根据可能出现的环境风险评价，提出风险污染防范措施；

8、建设单位通过公众参与调查，反映项目建设区域公众对项目建设的意见及要求；

9、通过项目的环境影响评价，从环保角度评价项目建设的可行性，为环保设施的优化设计，企业环境监督管理以及政府环境保护部门综合决策提供依据。

1.1.2 评价原则

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

（1）以国家和地方的环保法律法规、产业政策、区域发展规划、环境功能区划为依据，以预防为主、防治结合、清洁生产、全过程控制的环境管理思想和循环经济理念为指导，密切结合项目工程特点和所在区域的环境特征，以科学、求实、严谨的工作作风开展评价工作。

（2）摸清环境遗留问题并提出解决办法，以达标排放、总量控制和清洁生产为目的，污染防治与生态恢复整治措施并举；高标准、严要求，体现以人为本的发展观。

（3）紧密结合行业特点和项目所在地区的环境特征，以可持续发展和循环经济思想为指导，以国家和地方的有关环保法规、技术规范的要求为依据，以实事求是的科学态度开展本次评价工作。力求做到论据充分、重点突出、内容全面、客观反映实际情况，评价结论科学准确，环保对策实用可行、经济合理、可操作性强，从而使本次评价真正起到为项目审批、环境管理、工程建设服务的作用。

（4）广泛吸收相关学科和行业的专家、有关单位和个人及当地环境保护管理部门的意见。通过公众参与调查，弥补环境影响评价可能出现的疏忽和遗漏，使本项目的规划、设计、环境管理趋于完善与合理，力求本项目的建设及运行在环境效益、社会效益和经济效益方面取得优化的统一。

1.2 编制依据

1.2.1 相关法律

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日修订实施）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订实施）；
- （3）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订实施）；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日修订实施）；
- （5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订实施）；
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日修订实施）；
- （7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，（2019年1月1日实施）；
- （8）《中华人民共和国水土保持法》，（2011年3月1日实施）；
- （9）《中华人民共和国土地管理法》，（2019年8月26日修订实施）；
- （10）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日修订实施；

- (11)《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修订实施；
- (12)《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修正）；
- (13)《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修订实施）；
- (14)《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日修订实施）；
- (15)《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修订实施）；
- (16)《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003年10月1日起施行）。

1.2.2 相关行政法规

- (1)《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令2017年第682号），2017年10月1日；
- (2)《关于印发〈全国生态功能区划（修编版）〉的公告》（环保部公告2015年第61号）；
- (3)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号），2013年9月10日；
- (4)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号），2015年4月2日；
- (5)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号），2016年5月28日；
- (6)《中华人民共和国土地管理法实施条例》，国务院令第256号，2014年修订实施；
- (7)《中华人民共和国河道管理条例》，国务院令第698号，2018.3.19修订实施。

1.2.3 相关部门规章

- (1)《建设项目环境保护分类管理名录》（国家环境保护部令第44号，2017年9月1日）及《关于修改建设项目环境影响评价分类管理目录部分内容的决定》（环保部令第1号，2018年4月）；
- (2)《中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号《产业结构调整指导目录（2019年本）》，2019年10月30日；
- (3)国土资源部、国家发展和改革委员会关于发布实施《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》的通知，2012年5月23日；
- (4)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号），环境保护部，2012年7月3日；

(5)《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30号），环境保护部，2014年3月25日；

(6)《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号），环境保护部，2014年12月30日；

(7)《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令2018年第3号）；

(8)《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部部令2019年第11号）；

(9)《环境影响评价公众参与暂行办法》（环境保护部令2018年第4号）；

(10) 生态环境部办公厅《关于请支持落实<长江“三磷”专项排查整治行动实施方案>的函》（环办执法函〔2019〕379号）2019.4.12；

(11) 生态环境部生态环境执法局《关于印发<长江“三磷”专项排查整治技术指南>的通知》（环执法发〔2019〕12号），2019.7.9；

(12) 生态环境部办公厅《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2019〕65号），2019.12.31；

(13) 关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告（生态环境部公告2020年第54号）。

1.2.4 相关地方政策法规、规章

(1)《湖北省环境保护条例》（1994年12月2日湖北省第八届人民代表大会常务委员会第10次会议通过，1997年12月3日湖北省第八届人民代表大会常务委员会第31次会议修改）；

(2)《湖北省大气污染防治条例》（2018年11月19日湖北省第十三届人民代表大会常务委员会第六次会议修改）；

(3)《湖北省水污染防治条例》（2014年1月22日湖北省第十二届人民代表大会第二次会议通过，自2014年7月1日起施行）；

(4)《省人民政府办公厅转发省环境保护局关于湖北省地表水环境功能类别的通知》（鄂政办发[2000]10号文），湖北省人民政府办公厅，2000年1月31日；

(5)《湖北省土壤污染防治条例》（2016年2月1日湖北省第十二届人民代表大会第四次会议通过，2016年10月1日起施行）；

(6)《关于发布<湖北省建设项目环境影响评价文件分级审批目录（2015年本）>的通知》（鄂环发[2015]18号），湖北省环保厅，2015年10月19日；

(7)《市人民政府办公室关于同意宜昌市地表水、环境空气、声环境功能区类别划分方案（修编）的批复》（宜府办函[2013]46号），宜昌市人民政府办公室，2013年11月29日；

(8)《省人民政府办公厅关于印发湖北省生态保护红线管理办法（试行）的通知》（鄂政办发〔2016〕72号）；

(8)《省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》（鄂政发〔2018〕30号）；

(9)《省环保厅关于印发<湖北省污染源自动监控管理办法>、<湖北省污染源自动监控管理技术指南>的通知》（鄂环发〔2017〕5号）；

(10)《关于印发湖北长江经济带发展负面清单实施细则（试行）的通知》（湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室，2019年9月29日）；

(11)《省人民政府办公厅关于印发湖北省县级以上集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》（鄂政办发〔2011〕130号），湖北省人民政府办公厅，2011.12.26；

(12)《湖北省生态环境厅关于印发湖北省乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》（鄂环发[2019]1号），湖北省生态环境厅，2019.1.4；

(13)《宜昌市人民政府办公室关于同意宜昌市地表水、环境空气、声环境功能区类别划分方案（修编）的批复》（宜府办函〔2013〕46号）；

(14)《关于加强黄柏河东支流域磷矿开发利用环境监督管理的意见》（宜府发〔2014〕43号）；

(15)《宜昌市黄柏河流域保护条例》（宜昌市第六届人民代表大会常务委员会第五次会议于2017年9月18日通过，并经湖北省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议于2017年11月29日批准，自2018年2月16日起施行）；

(16)《宜昌市工业企业无组织排放整治实施方案》（宜市环发[2019] 15号），2019年5月28日；

(17)《市人民政府关于印发宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（宜府发〔2021〕5号）。

1.2.5 导则及技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3)《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ/T2.3-2018）；

(4)《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；

- (5)《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009);
- (6)《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011);
- (7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018);
- (8)《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018);
- (9)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);
- (10)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017);
- (11)《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》(HJ651-2013);
- (12)《非金属矿行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0312-2018);
- (13)《化工行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0313-2018)。

1.2.6 工程资料及相关批文

- (1)鄂土资采划[2012]2 号文,《湖北省国土资源厅关于宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河矿区东矿段划定矿区范围批复》(湖北省国土资源厅);
- (2)《宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河矿区东矿段磷矿资源开采项目环境影响报告书》(湖北永业行评估咨询有限公司, 2013 年 1 月);
- (4)鄂矿专评采字[2012]60 号文,《宜昌市明鑫工贸有限公司夷陵区肖家河矿区东矿段磷矿资源开发利用方案》审查意见书(湖北省矿业联合会, 2012 年 11 月);
- (5)鄂采方案认[2012]67 号文;《宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河矿区东矿段磷矿矿产资源开发利用方案评审认定的函》(湖北省国土资源厅, 2012 年 12 月);
- (6)《宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河东矿段磷矿开采项目水土保持方案的批复》(宜昌市夷陵区水土保持局, 2013 年 1 月);
- (7)《中华人民共和国采矿许可证》(湖北省国土资源厅, 2013 年 5 月);
- (8)宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河矿区东矿段磷矿资源开采项目竣工环境保护验收委托书(四川省顺蓝天环保科技有限公司, 2016 年 11 月);
- (9)《夷陵区环保局关于宜昌市明鑫工贸有限公司废水总排口在线监测设施验收的批复》(夷陵区环保局, 2016 年 10 月 9 日)。

1.3 环境影响识别及评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

在项目工程概况的基础上,将建设项目对建设区域自然、社会环境预期产生的影响进行综合分析,筛选出施工期及运行期的环境影响识别矩阵,主要环境影响因素汇总见

表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响因素识别汇总一览表

项目	环境因素	施工期						运行期					
		废气 排放	废水 排放	废渣 排放	噪声	运输	搬迁 移民	废气 排放	废水 排放	废渣 排放	噪声	运输	就业
自然环境	地质地貌												
	大气质量	▲				▲		★				▲	
	地表水质		▲							▲			
	地下水水质									★			
	声学环境				▲	▲					▲	▲	
	植被							▲					
	土壤							▲		★			
	水生生物												
	土地资源			▲						▲			
社会环境	区域经济											△	☆
	农业生产							▲					
	人群健康	▲			▲			▲			▲		
	风景旅游	▲						▲		▲			
	生活水平	▲			▲	▲						△	☆

注：△轻微有利影响☆长期或中期有利影响▲短期或轻微不利影响★长期或中等不利影响，空白即无互相作用或工程活动影响可以忽略。

1.3.2 评价因子筛选

1、施工期评价因子

施工期评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 施工期评价因子一览表

环境因素	施工期评价因子
环境空气	施工扬尘（TSP）、施工机械和车辆排放的废气、焊接烟气。
声环境	施工噪声及车辆运输噪声
地表水环境	施工人员生活污水（COD、SS、氨氮、TP）、施工废水（SS、石油类）
固体废物	建筑废料、生活垃圾
生态环境	土地占用、植被破坏、水土流失等。

2、运行期评价因子

运行期评价因子见表 1.3-3。

表 1.3-3 运行期评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO	PM ₁₀ 、TSP	颗粒物
声环境	LeqdB (A)	LeqdB (A)	-
地表水环境	pH 值、COD、氨氮、总磷、硫化物、氟化物、砷、铅、石油类	废水不外排	-
地下水环境	钾、钠、钙、镁、碳酸盐、碳酸氢盐、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、总磷。	总磷	-
土壤环境	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、总磷、氟化物、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍	-
固体废物	-	工业固废、危险废物	-
生态环境	地形地貌、野生动物、植被、土地利用现状、水土流失、景观格局等。	区域动植物、水土流失、景观生态、流域生态等。	-

1.4 环境功能区划与评价标准

1.4.1 环境功能区划

本项目所在区域环境功能区划见表 1.4-1。

表 1.4-1 项目所在地环境功能区划一览表

要素	区域	级别
环境空气	夷陵区樟村坪镇	环境空气质量标准（GB3095-2012）二类
地表水	西岔河	地表水环境质量标准（GB3838-2002）III类
	肖家河	地表水环境质量标准（GB3838-2002）II类
地下水	矿区水文地质单元	地下水质量标准（GB/T14848-2017）III类
环境噪声	项目所在区域	声环境质量标准（GB3096-2008）2类
土壤	项目所在区域	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 （GB36600-2018）第二类建设用地指标

1.4.2 评价标准

1、环境质量标准

（1）环境空气：项目所在区域环境空气常规大气污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

表 1.4-2 环境空气质量标准

序号	污染物	浓度限值			标准名称
		二级			
		年平均	日平均	1 小时平均	
1	SO ₂	60 µg/m ³	150 µg/m ³	500 µg/m ³	《环境空气质量 量标准》 (GB3095-2012)
2	PM ₁₀	70 µg/m ³	150 µg/m ³	/	
3	NO ₂	40 µg/m ³	80 µg/m ³	200 µg/m ³	
4	PM _{2.5}	35 µg/m ³	75 µg/m ³	/	
5	CO	/	4mg/m ³	10mg/m ³	
6	O ₃	/	160 µg/m ³ (8 小时均值)	200 µg/m ³	
7	TSP	200 µg/m ³	300 µg/m ³	/	

（2）地表水：项目所在区域主要地表水体西岔河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，肖家河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。

表 1.4-3 地表水环境质量标准

序号	标准名称	项目	标准限值（单位：mg/L，pH 无量纲）	
			II 类	III 类
1	地表水环境质量标准	pH	6~9	6~9
2		COD	≤15	≤20

3	(GB3838-2002)	氨氮	≤0.5	≤1.0
4		总磷	≤0.1	≤0.2
5		氟化物	≤1.0	≤1.0
6		硫化物	≤0.1	≤0.2
7		石油类	≤0.05	≤0.05
8		砷	≤0.05	≤0.05
9		铅	≤0.01	≤0.05
10		镉	≤0.005	≤0.005

(3) 声环境：项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

表 1.4-4 声环境质量标准

序号	标准名称	类别	标准限值	
1	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2 类	等效连续声级 (Leq)	昼间 60dB (A) 夜间 50dB (A)

(4) 地下水：区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

表 1.4-5 地下水质量标准

序号	标准名称	类别	标准限值 (单位: mg/L, pH 无量纲)	
			参数名称	浓度限值
1	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)	III 类	pH 值	6.5-8.5
2			高锰酸盐指数	≤3.0mg/L
3			硝酸盐	≤20.0 mg/L
4			亚硝酸盐氮	≤1.0 mg/L
5			硫酸盐	≤250 mg/L
6			挥发酚	≤0.002mg/L
7			溶解性总固体	≤1000mg/L
8			总硬度	≤450mg/L
9			氯化物	≤250mg/L
10			六价铬	≤0.05mg/L
11			铅	≤0.01mg/L
12			镉	≤0.005mg/L
13			砷	≤0.01mg/L
14			汞	≤0.001mg/L

15			铁	$\leq 0.3\text{mg/L}$
16			锰	$\leq 0.1\text{mg/L}$
17			总磷	$\leq 0.2\text{mg/L}$
18			氨氮	$\leq 0.5\text{mg/L}$
19			氟化物	$\leq 1.0\text{mg/L}$
20			硫化物	$\leq 0.02\text{mg/L}$

备注：“总磷”参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

（5）土壤环境：项目所在区域土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类建设用地指标。

表 1.4-6 建设用地土壤污染风险管控标准

污染物项目		筛选值（mg/kg）	管制值（mg/kg）	标准来源
		第二类用地	第二类用地	
重金属和无机物	砷	60	140	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）
	镉	65	172	
	铬（六价）	5.7	78	
	铜	18000	36000	
	铅	800	2500	
	汞	38	82	
	镍	900	2000	
挥发性有机物	四氯化碳	2.8	36	
	氯仿	0.9	10	
	氯甲烷	37	120	
	1,1-二氯乙烷	9	100	
	1,2-二氯乙烷	5	21	
	1,1-二氯乙烯	66	200	
	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000	
	反-1,2-二氯乙烯	54	163	
	二氯甲烷	616	2000	
	1,2-二氯丙烷	5	47	
	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100	
	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50	
	四氯乙烯	53	183	

	1,1,1-三氯乙烷	840	840
	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
	三氯乙烯	2.8	15
	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
	氯乙烯	0.43	4.3
	苯	4	40
	氯苯	270	1000
	1,2-二氯苯	560	560
	1,4-二氯苯	20	200
	乙苯	28	280
	苯乙烯	1290	1290
	甲苯	1200	1200
	间二甲苯+对二甲苯	570	570
	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物	硝基苯	76	760
	苯胺	260	663
	2-氯酚	2256	4500
	苯并[a]蒽	15	151
	苯并[a]芘	1.5	15
	丙苯[b]荧蒽	15	151
	苯并[k]荧蒽	151	1500
	蒽	1293	12900
	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
	萘	70	700

2、污染物排放标准

（1）废气

本项目颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准。

表 1.4-7 大气污染物排放标准

要素	标准名称	适用类别	标准限值	
			参数名称	浓度限值/要求

废气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	二级	颗粒物	最高允许排放浓度 120mg/m ³ ；排气筒高 15m，最高允许排放速率 3.5kg/h
				周界外浓度最高的 1.0 mg/m ³

（2）废水

本次项目不涉及生产废水排放，不新增生活污水。现有工程生产废水、生活污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准。

表 1.4-8 废水排放标准

要素	污染物	排放标准限值（单位：mg/L，pH 值除外）	标准来源
废水	PH	6-9	GB8978-1996 《污水综合排放标准》 一级标准。
	COD	100	
	BOD ₅	20	
	悬浮物（SS）	70	
	氨氮	15	
	总磷（磷酸盐）*	0.2*	
	硫化物	1.0	
	氟化物	10	
	石油类	5	

备注：①《宜昌市黄柏河流域保护条例》第二十二条规定：向流域排放的生产废水必须达到《污水综合排放标准》一级标准（总磷排放限值 0.5mg/L），集中式生活污水必须达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准（总磷排放限值 0.5mg/L）。第十四条规定：流域核心区水体水质必须达到《地表水环境质量标准》Ⅱ类标准（总磷限值 0.1mg/L）。

②黄柏河流域属“总磷”重点控制区，流域跨夷陵区、远安县两地。参照远安县黄柏河生态补偿工作领导小组办公室《远安县黄柏河生态补偿工作领导小组办公室关于在黄柏河流域远安段开展磷矿企业环境综合整治工作的通知》（远黄补办【2018】3 号）的要求：流域磷矿企业排放的废水从 2019 年 1 月 1 日起，总磷控制在 0.2 mg/L 以内。

综合①②，结合黄柏河流域管理部门要求，本次评价总磷排放标准按 0.2mg/L 执行。

（3）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运行期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）之 2 类标准。

表 1.4-9 噪声排放标准一览表

标准名称	类别	标准限值	备注
------	----	------	----

		参数名称	浓度限值	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2 类	等效连续声级 (Leq)	昼间 60dB (A) 夜间 50dB (A)	运行期厂界噪声
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	-	等效连续声级 (Leq)	昼间 70dB (A) 夜间 55dB (A)	施工期厂界噪声

(4) 固体废物

一般固体废物参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），储存过程满足防渗漏、防雨淋、防扬尘要求。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。

1.5 评价工作等级和评价范围

肖家河磷矿现有工程涵盖磷矿开采、废石充填工程，本次新增光电分选工程，形成采选充一体化，不涉及采矿系统和充填系统建设内容，本次评价区域主要为新增的光电选矿建设区域。

1.5.1 评价工作等级

1.5.1.1 环境空气影响评价等级

项目运行期排放的废气污染物主要为颗粒物。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面空气质量浓度占标率 P_i 的定义及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，根据推荐模型中估算模式分别计算各污染物的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率。同一项目有多个污染源（两个及以上）时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

$$P_i = (C_i/C_{0i}) \times 100\%$$

式中：

P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 ；一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值。如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 HJ2.2-2018 中 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量

浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级的判定依据见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

表 1.5-2 估算模式计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\max}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$P_{\max}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)
光电选矿厂区	TSP	900.0	47.5360	5.28	/
光电选矿车间 排气筒 P1	PM10	450.0	17.8410	3.96	/

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)评价等级的划分原则，本项目污染物最大占标率为 5.28%，对照评价工作级别判据表，大气环境影响评价工作等级为二级，不进行进一步大气环境影响预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

1.5.1.2 地表水影响评价等级

本项目新建的光电分选工程不涉及生产废水产排，不新增矿山人员配置，不新增生活污水；现有井下磷矿开采及废石充填工程其生产废水、生活污水依托现有排放方式及排放口，不新增污染物排放。

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ/T2.3-2018)第 5.2 条表 1 中所列出的环境影响评价等级判定标准：“依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B”，因此本项目地表水评价工作等级为三级 B。

地表水评价工作等级分级见表 1.5-3。

表 1.5-3 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ 、水污染物当量数 W
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或者 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其它

三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	——
注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。 注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。 注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。 注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。 注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。 注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。 注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d，评价等级为二级。 注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。 注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。 注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。		

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ/T2.3-2018），三级 B 其评价范围应符合：a）应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；b）涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

本次地表水环境影响评价不进行水环境影响预测，仅就项目废水处理设施有效性及依托可行性进行分析。

1.5.1.3 地下水影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，化学矿选矿工程为“J 非金属非金属矿采选及制品制造 55、化学矿采选”，属地下水环境影响评价 I 类项目。

根据湖北省人民政府办公厅“鄂政办发〔2011〕130 号”《省人民政府办公厅关于印发湖北省县级以上集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》及湖北省生态环境厅“鄂环发[2019]1 号”《湖北省生态环境厅关于印发湖北省乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》，结合现场调查可知，肖家河磷矿矿区范围不涉及集中式地下水饮用水源地保护区、准保护区和准保护区以外的补给径流区，不涉及分布式饮用水水源地及其他

特殊地下水资源保护区。本项目新建的光电分选工程位于肖家河磷矿矿区范围内，因此项目地下水环境敏感程度为“不敏感”。

表 1.5-4 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分布式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

地下水评价工作等级分级见表 1.5-5。

表 1.5-5 地下水评价工作等级判定表

项目敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）评价等级判定标准，确定本项目地下水环境影响评价等级为二级。

1.5.1.4 声环境影响评价等级

本项目建设区域属于 GB3096-2008 规定的 2 类功能区；项目运行期的噪声声级增加很小（≤3dB（A）），厂区周边无噪声敏感目标。

依据 HJ/T2.4-2009《环境影响评价技术导则-声环境》中声环境影响评价工作等级划分依据，确定项目声环境影响评价等级为二级。

1.5.1.5 生态影响评价等级

本项目新建的光电分选工程位于肖家河磷矿现有工业场地内，不新增占地。光电分选工程占地面积约 5000m²，小于 2km²，场地不涉及自然保护区、国家地质公园、风景名胜區、森林公园、原始天然林等特殊生态敏感区和重要生态敏感区，生态敏感性为一

般区域。

生态环境影响评价工作等级分级见下表：

表 1.5-6 生态环境敏感程度分级表

敏感程度	生态环境敏感特征
特殊生态敏感区	指具有极重要的生态服务功能，生态系统极为脆弱或已有较为严重的生态问题，如遭到占用、损失或破坏后所造成的生态影响后果严重且难以预防、生态功能难以恢复和替代的区域，包括自然保护区、世界文化和自然遗产地等。
重要生态敏感区	指具有相对重要的生态服务功能或生态系统较为脆弱，如遭到占用、损失或破坏后所造成的生态影响后果较严重，但可以通过一定措施加以预防、恢复和替代的区域，包括风景名胜、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等。
一般区域	除特殊生态敏感区和重要生态敏感区以外的其他区域。

表 1.5-7 生态影响评价等级判定表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）评价等级判定表，确定本项目生态影响评价工作等级为三级。

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）中 4.2.1 规定，位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析。本次评价仅对项目生态环境影响作简单分析。

1.5.1.6 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目设计的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

1、环境风险潜势初判

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)，计算本项目所涉及的危险物质在厂界内的最大存在总量与对应的临界量的比值 Q 。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q 。

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\dots q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$ -每种危险物质的最大存在总量， t ；

$Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ -每种危险物质的临界量， t ；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I 级。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为： $1 \leq Q < 10$ ， $10 \leq Q < 100$ ， $Q \geq 100$ 。

本项目生产、使用、储存过程中不涉及有毒有害、易燃易爆物质，生产系统涉及的生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施均不具危险性。项目总体不存在重大危险源（危险物质）。

2、评价工作等级划分

表 1.5-8 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)，本项目危险物质数量与临界量的比值 $Q < 1$ ，其环境风险潜势为 I 级，本次评价对项目环境风险做简单分析。

1.5.1.7 土壤环境影响评价等级

本项目土壤环境影响类型属于污染影响型。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属“采矿业 化学矿采选”，为土壤环境影响 II 类项目。

本项目新建的光电选矿工程占地面积 $5000m^2$ ，占地规模属小型。

工程场地周边无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，但考虑到项目地处黄柏河东支流域源头区，且纳入《宜昌市黄柏河流域保护条例》中核心区进行管理，因此判定土壤环境敏感程度为“较敏感”。

表 1.5-9 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 1.5-10 土壤环境影响评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作；

建设项目类型根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 判定；占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），建设项目占地为永久占地。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）评价等级划定表，确定本项目土壤环境影响评价等级为三级。

1.5.2 评价范围

肖家河磷矿现有工程涵盖磷矿开采、废石充填，采矿系统、充填系统完善且已在现有环境影响文件中进行评价。本次光电分选工程实施后，肖家河磷矿采选充一体化不涉及新增采矿系统和充填系统建设内容，不改变矿山现有开采方式和充填方式；采矿规模和充填规模维持不变。因此，本次评价的评价范围主要针对新增的选矿系统。

依据 1.5.1 章节所确定的评价工作等级，结合项目所在区域环境特征，本次环评各环境要素的评价范围，具体情况见表 1.5-11。

表 1.5-11 本项目评价范围一览表

评价项目	评价等级	评价范围
大气	二级	以光电选矿工程厂界为中心，边长 5km 的矩形区域。
噪声	二级	光电选矿工程厂界外 200m 区域。
地表水	三级 B	西岔河：光电选矿工程厂界上游 500m 至下游 430m 河段。 肖家河：西岔河汇入肖家河上游 500m 至下游 2000m 河段。
地下水	二级	肖家河磷矿所处的水文地质单元。
生态	三级	光电选矿工程厂界外 500m 区域。

环境风险	简单分析	光电选矿工程厂区。
土壤	三级	光电选矿工程厂区占地范围及周边 0.05km 范围。

1.6 评价重点及主要评价内容

1.6.1 评价重点

根据项目的建设性质、生产特点及排污特征，结合评价区域环境状况，确定项目主要针对新增的选矿系统，环境影响评价的重点为：

（1）工程分析。明确光电选矿工程运行过程中的主要污染源及污染物，核定主要污染物排放源强，明确工程污染物排放特征；

（2）项目现有采矿、充填工程遗留环境问题、安全风险及解决办法；

（3）项目大气环境影响预测及评价，重点分析废气排放对环境空气的影响；

（4）项目废水污染防治措施可行性分析及论证；

（5）地下水污染防治措施及其影响分析；

（6）项目环境风险分析、应急预案及防范措施；

（7）项目产业政策及规划选址的符合性分析。

1.6.2 主要评价内容

本项目放射性装置产生的辐射环境影响不在本次评价范围内，建设单位另行委托评价。

（1）项目概况分析。对原有工程进行介绍，同时理清本次项目建设内容及规模，明确本次评价区域、评价范围，同时进行相关项目的类比调查。

（2）工程分析。分析污染物产生情况，并据此提出技术可靠、经济可行的污染治理措施；评价项目投产后，废水、废气、噪声以及固体废物的变化对周围环境的影响。

（3）环境质量现状评价。对项目评价区域进行环境空气、地表水、地下水、噪声和土壤的现状监测，针对该项目特征污染因子，对评价区环境质量现状做出评价。

（4）环境影响分析。对项目的主要工程内容、规模、产排污情况、污染物迁移变化情况、环保措施等进行详细分析，为评价工作的开展提供源强参数和基础资料。

（5）环境风险评价。针对有毒有害物质进行重大危险源辨识，根据评价工作等级，针对重大可信事故提出风险防范措施和风险应急预案。

（6）环境保护措施及其经济技术论证。分析论证拟采取措施的技术可行性、经济合理性、长期稳定运行和达标排放的可靠性，满足环境质量与污染物排放总量控制要求

的可行性，据此给出各项措施可行性结论。

(7) 根据评价结果，明确建设项目环境影响可行性结论。

(8) 确定项目的污染物总量控制指标和控制排放量，提出总量控制方案。

(9) 进行项目公众参与，将采纳的公众意见纳入污染防治对策。

1.7 项目环境保护目标

1.7.1 主要敏感目标

(1) 生态环境：项目用地范围无珍惜濒危树种或者国家重点保护的古树、大树及珍稀植物，周边无自然保护区、国家地质公园、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态公益林及天然林等生态敏感区域，项目不涉及生态敏感目标。

(2) 环境空气：项目厂界周边无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和人群较集中的农村地区居民等保护目标，项目不涉及大气环境敏感目标。

(3) 地表水：项目周边主要常流性地表水体包括：西岔河、肖家河，其中：肖家河水质保护级别为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，西岔河水质保护级别为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

(4) 声环境：项目厂界周边 200m 范围无居民点，项目不涉及声环境敏感目标。

(5) 地下水环境：项目厂界周边外 5km 米范围内无地下水集中式饮用水水源、分布式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。项目不涉及地下水环境敏感目标。

1.7.2 主要环境保护目标

根据项目特征及工程涉及范围内的环境特征，确定本项目主要环境保护目标见表 1.7-1。

表 1.7-1 评价区域主要保护目标一览表

环境要素	保护对象	相对方位	与光电选矿工程 厂区相对距离(m)	规模/功能	保护级别
地表水	西岔河	N	紧邻	小河，常流性河流， 丰水期流量 4.4m ³ /s， 枯水期流量 0.1m ³ /s。	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类
	肖家河	E	430	小河，常流性河流， 丰水期流量 7.5m ³ /s，	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II 类

				枯水期流量 0.2m ³ /s。	
--	--	--	--	-----------------------------	--

1.8 政策与规划及环境功能区划相符性分析

1.8.1 政策相符性分析

1、与产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“鼓励类”中第十一项“石化化工”第 2 条：“硫、钾、硼、锂、溴等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用，磷矿选矿尾矿综合利用技术开发与应用，中低品位磷矿、萤石矿采选与利用，磷矿、萤石矿伴生资源综合利用”的范畴，符合国家产业政策导向。

2020 年 7 月 2 日，宜昌市夷陵区发展和改革局对本项目进行了备案，备案证代码：2020-420506-10-03-033839。（见附件 3）

因此，本项目建设符合国家产业政策。

2、与《关于加强黄柏河东支流域磷矿开发利用环境监督管理的意见》相符性分析

根据 2014 年 12 月宜昌市政府办公室发布的《关于加强黄柏河东支流域磷矿开发利用环境监督管理的意见》“宜府办【2014】43 号”，本项目与该文件的相符性分析见下表。

表 1.8-1 与《关于加强黄柏河东支流域磷矿开发利用环境监督管理的意见》符合情况

序号	条款	本项目状况	相符性
（一） 科学设置磷矿项目审核和年度磷矿开采总量调控“两道防线”	实行磷矿项目审核与东支流域水质挂钩。东支流域监测断面水质监测周期为 10 天，每个周期监测 1 次，监测结果连续超标 3 次或连续 6 个监测周期内累计超标 4 次的，以最后一次超标时间为基准，在一个水文周期（12 个月）内停止审核该流域内磷矿项目。	根据宜昌市生态环境局公布的《2020 年宜昌市环境质量年报》及《地表水环境质量月报》，2020 年 1-12 月、2021 年 1-11 月黄柏河流域东支（天府庙）、石碑滩、黄柏河大桥断面水质达标率均为 100%，流域水质较好。	符合
（二） 实行磷矿项目分类审核。	“禁批”：禁止审核东支流域磷矿选矿、磷化工项目。	本项目属于东支流域磷矿物理选矿项目。依据宜昌市夷陵区矿产资源管理办公室 2019 年 11 月 22 日《关于选矿厂智能光电选矿项目推进会会	符合

		议备忘录》、宜昌市人大常委会法制工作委员会2019年12月24日《关于磷矿采选充一体化项目建设有关法规适用问题的答复意见》，本项目建设不会新增黄柏河东支流域水污染物，不会对东支流域水体产生污染，符合绿色、可持续、高质量发展要求，不属于流域禁止审批的项目。（见附件8）	
	（1）区域“限批”。东支流域县（区）段监测断面水质出现劣V类时，在水质未达标期间，停止审核该县（区）磷矿项目；发生重大环境污染事故的，在水质未达标期间和水质达标后一年内，停止审核该县（区）磷矿项目。 （2）流域“限批”。东支流域水质超标的，按前述水质挂钩要求停止审核该流域内磷矿项目。 （3）企业“限批”。磷矿企业不能达到环保要求，在整改验收合格之前，停止审核该企业磷矿项目；在企业环境信用评价中被评为“环保警示企业”或“环保不良企业”的，在警示或不良记录期间以及在警示或不良记录取消后一年内，停止审核该企业磷矿项目。 “慎批”：对“禁批”、“限批”以外的磷矿项目，达到环保、水利、国土等部门相关要求的，可视水环境容量情况适量进行审核。	依据宜昌市生态环境局公布的《地表水环境质量月报》，2020年1-12月黄柏河东支流域监测断面水质均未出现超标现象，未发生重大环境污染事故。肖家河磷矿现有工程能达到环保要求，无不良环保记录。	符合
（三） 实行磷矿 项目联合 审核。	建立东支流域磷矿项目联合审核制度，原则上每年集中审核1—2次。企业和县（区）政府按程序向市政府提出磷矿开发利用项目申请后，由市国土部门牵头，组织市水利、环保等部门对申报企业是否符合环保要求进行现场核查，集体会商，综合分析评估，提出联合审核意见，报市政府同意后，依法办理审核上报手续。	肖家河磷矿现有工程已依法办理开采审核手续，取得：采矿证、安全生产许可证、建设用地批准书、环境影响评价批复、竣工环境保护验收批复、废水总排口在线监测设施验收批复、排污许可	符合

		登记证明等，属合法矿山。 (见附件4、5、6、7)	
(四) 实行磷矿 项目减量 审核。	鼓励和支持磷矿企业实施兼并重组，提高规模效益和管理水平。停止审核30万吨/年以下的采矿项目，逐步关闭15万吨/年以下的采矿项目。建立磷矿企业竞争择优和淘汰机制，由市国土部门牵头制定方案并按程序报批。	肖家河磷矿现有开采规模50万吨/年，满足磷矿最低开采规模要求。本项目建设不涉及开采规模的改变。	符合
(五) 严格落实 磷矿企业 环境保护 要求	1、磷矿企业排放的生产废水，必须采取絮凝、沉淀等污染防治措施；生活污水，必须建设微动力生化处理设施。企业排放的生产废水和生活污水，应全部达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。	肖家河磷矿矿井废水采取絮凝、沉淀等处理，生活污水采取一体化装置处理，外排废水均能够达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。	符合
	2、磷矿企业必须按要求安装在线监测设施，对总磷、悬浮物、PH及流量进行监控，监测数据实时与环保部门联网。在线监测设施由环保部门监管，企业不得损毁或弄虚作假。	肖家河磷矿已于2016年8月完成在线监测设施安装及验收，对总磷、悬浮物、PH及流量进行监控，监测数据实时与生态环境部门联网。(见附件7)	符合
	3、磷矿项目必须在可行性研究阶段编制水土保持方案，报有管辖权的水行政主管部门审核，并按照批准的方案，采取水土流失预防和治理措施。	肖家河磷矿已于2013年1月编制水土保持方案，取得夷陵区水保局批复，并完成水土保持验收。	符合
	磷矿企业产生的矿渣应按县(区)政府及相关部门的要求，运至规范渣场集中堆放或进行回填。严禁在沿河两侧、公路两旁及渣场以外乱堆乱弃矿渣，严禁非法侵占河道。	肖家河磷矿建设期间废石堆场已完成土地复垦，生态恢复。生产期间产生的废石全部用于充填井下采空区，地面不设置废石堆场，未出现乱堆乱弃矿渣现象，无非法侵占河道现象。	符合
	磷矿项目必须在可行性研究阶段编制矿山地质环境保护与恢复治理方案，报国土部门审核，并认真落实矿山地质环境备用金制度。	肖家河磷矿已于2012年12月编制矿山地质环境保护与恢复治理方案，取得国土资源	符合

		主管部门审批意见。本项目的建设不涉及矿山地质环境保护与恢复治理方案的改变。	
--	--	---------------------------------------	--

通过以上分析，本项目符合《关于加强黄柏河东支流域磷矿开发利用环境监督管理的意见》的相关审批要求。

3、与《宜昌市黄柏河流域保护条例》符合性分析

为了保护和改善黄柏河流域环境，保护水资源，防治水污染，保障饮用水安全，推进生态文明建设，2017年12月14日宜昌市人民代表大会常务委员会审议通过了《宜昌市黄柏河流域保护条例》，条例将黄柏河流域划分为核心区、控制区和影响区，对流域内实行分区管理。

本项目位于黄柏河流域核心区，项目建设与黄柏河流域管理条例符合性分析详见下表。

表 1.8-2 项目与《宜昌市黄柏河流域保护条例》符合情况

类别	条款	本项目情况	相符性
流域实行分区保护	（一）尚家河水库大坝以上干流及其一级支流第一道山脊线以内的水域和陆域以及官庄水库饮用水水源保护区，为核心区；第一道山脊线距离岸线超过一千米的，岸线外一公里以内的水域和陆域为核心区； （二）汤渡河水库大坝以上除核心区以外的水域和陆域，为控制区； （三）流域范围内除核心区、控制区以外的水域和陆域，为影响区。	肖家河磷矿位于夷陵区樟村坪镇黄家台村，所在位置属于黄柏河流域核心区。（见附图 4）	——
水污染防治	向流域排放的生产废水必须达到《污水综合排放标准》一级标准，集中式生活污水必须达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准。	肖家河磷矿生产废水采取絮凝、沉淀等处理，生活污水采取一体化装置处理，外排废水能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。本项目的建设无生产废水排放，人员生活污水依托现有一体化装置处理后	符合

	达标外排。	
流域内工矿企业必须按照规定建设水污染防治设施,实现生产废水达标排放,严禁超标超总量排污。磷矿企业等重点排污单位必须按照规定安装水污染物排放自动监测设备,与市人民政府环境保护主管部门的监测设备联网,并保证监测设备正常有效运行。	肖家河磷矿生产废水可保证达标排放;矿山已于2016年8月安装在线监测设施,对总磷、悬浮物、PH及流量进行监控,并完成在线监测设施验收,监测数据实时与环保部门联网。(见附件7)	符合
流域内车辆载运货物的,应当采取密闭、覆盖等措施,防止货物脱落、扬撒、滴漏造成污染。载运有毒有害货物的,还应当根据货物危险特性采取相应的安全防护措施,并配备必要的防溢、防漏、防晒等防护用品和应急救援器材。	肖家河磷矿矿石对外运输车辆,均采取密闭、覆盖等措施,防止货物脱落、扬撒、滴漏造成污染。	符合
流域内禁止从事下列活动: (一)新建引水式水电站; (二)使用剧毒、高毒、高残留农药(含除草剂)等对水土有害的农业投入品; (三)在经批准的渣场以外的区域堆放、存贮、弃置固体废弃物和其他污染物; (四)未经批准在河道和水库岸线范围内采砂、采石、取土等活动; (五)向水体丢弃畜禽尸体; (六)网箱养殖; (七)法律法规禁止在流域内从事的其他活动。	本项目不属于上述禁止从事的项目。	符合
在核心区、控制区内,除上述规定外,还禁止从事下列活动: (一)建设畜禽养殖场、养殖小区; (二)建设化学选矿、化工项目; (三)改建、扩建项目增加水污染物排放量。 在核心区内,除上述规定外,还禁止从事下列活动: (一)修建垃圾填埋场; (二)新建、扩建物理选矿项目; (三)开发建设水上旅游、水上娱乐、水上餐饮等	本项目为物理选矿建设项目,生产环节不用水,也不产生废水,不新增流域水体污染负荷。依据宜昌市人民政府“宜府函【2019】97号”《关于征询黄柏河流域核心区禁止类物理选矿项目是否包含磷矿采选充一体化项目的函》、宜昌市人大常委会法	符合

	项目； （四）在水库库区游泳、垂钓、野炊、水上旅游； （五）其他可能污染水体的活动。	制工作委员会 2019 年 12 月 24 日《关于磷矿采选充一体化项目建设有关法规适用问题的答复意见》，本项目不对黄柏河流域水体产生污染，符合绿色、可持续、高质量发展要求，不属于流域禁止从事的项目。（见附件 8）	
--	--	---	--

2019 年 7 月，宜昌市生态环境局聘请行业内权威机构就磷矿采选充一体化项目对黄柏河流域生态环境影响开展技术论证，以“三宁挑水河磷矿采选充一体化模式”为例，得出论证结论为：“磷矿采选充一体化工艺对区域的地表水环境、土壤环境、生态环境及环境风险方面的影响，远远小于传统采选结合工艺对区域环境的影响”。

2019 年 10 月，宜昌市生态环境局邀请中国工程院院士蔡美峰等 5 名环保、矿山、安全领域权威专家对《磷矿采选充一体化项目对黄柏河流域生态环境影响论证报告》进行评审，专家组认为：在黄柏河流域推广磷矿采选充一体化模式，不仅不会新增流域水体污染负荷，而且对流域生态环境具有正效应。

2019 年 12 月，宜昌市人大常委会法制工作委员会对宜昌市人民政府“宜府函【2019】97 号”《关于征询黄柏河流域核心区禁止类物理选矿项目是否包含磷矿采选充一体化项目的函》进行回复，下发《关于磷矿采选充一体化项目建设有关法规适用问题的答复意见》。依据该《意见》，黄柏河流域核心区磷矿采选充一体化建设项目，只要对水体不产生污染，符合绿色、可持续、高质量发展要求和法律法规的相关规定，就不在《宜昌市黄柏河流域保护条例》第三十一条规定的禁止之列，否则就属于条例所禁止从事的活动。

肖家河磷矿通过利用现有的采矿系统和充填系统，配套光电智能分选系统，形成采选充一体化工艺，对磷矿开采具有较好的适用性，系统投资和生产运行成本优势明显。通过从采矿工艺、运输方式、选矿工艺、充填工艺等方面对比分析，肖家河磷矿采选充一体化模式选矿率高，选矿成本低，生产环节不用水，也不产生废水，不对流域地表水体产生污染，不新增流域水体污染负荷，可以达到和三宁矿业挑水河磷矿采选充一体化模式同样的效果，并且在选矿工艺方面优于三宁矿业挑水河磷矿，采用光电分选工艺的采选充一体化磷矿项目比三宁挑水河磷矿采选充一体化项目的环境影响更小，因此不在《宜昌市黄柏河流域保护条例》第三十一条规定的禁止之列。

通过以上分析，本项目建设符合《宜昌市黄柏河流域保护条例》的相关要求。

4、与《长江“三磷”专项排查整治行动实施方案》相符性分析

为落实长江保护修复攻坚战的整体要求，解决长江经济带部分河段水体总磷严重超标问题，消除部分涉磷企业造成的突出水环境隐患，生态环境部于2019年4月12日以“环办执法函[2019]379号”印发《长江“三磷”专项排查整治行动实施方案》。本项目建设与该方案符合性分析详见下表。

表 1.8-3 项目与《长江“三磷”专项排查整治行动实施方案》符合情况

项目	方案要求	本项目情况	相符性
重点任务	磷矿整治：实现外排矿井水达标排放，矿区有效控制扬尘，矿山实施生态恢复措施。	(1) 肖家河磷矿现有工程建有矿井水处理设施，矿井废水采取絮凝、沉淀等措施处理，生活污水采取一体化装置处理，外排废水能够达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。矿山井下采掘工作面采用湿式凿岩，爆破后喷雾、洒水降尘、加强通风等控制粉尘；地面运输道路采取硬化定时洒水抑尘，矿石堆场采取半封闭或覆盖措施抑尘。矿山建设期生态保护和恢复治理方案已实施并通过了验收。 (2) 本次项目新建工程无生产废水排放，人员生活污水依托现有一体化装置处理后达标外排；项目建设封闭式生产车间，原矿卸料作业在封闭车间内进行，控制卸料起尘；车间内破碎、筛分、分选设备采取收尘、布袋除尘措施控制粉尘；精矿、尾矿临时储存、装卸均在封闭厂房内进行；运输车辆设置洗车平台清洗轮胎，车厢设置防抛洒、防扬散设施，控制道路扬尘产生。	符合
	磷化工整治：实现雨污分流、初期雨水有效收集处理、污染防治设施建成并正常运行、外排废水达标排放，其中磷肥企业重点落实污水处理设施建设及废水的有效回用；含磷农药企业重点强化母液的回收处理；黄磷企业重	本项目不涉及。	—

	点落实含元素磷废水“零排放”和黄磷防流失措施。		
	磷石膏库整治：实现地下水定期监测，渗滤液有效收集处理，回水池、拦洪沟、排洪渠规范建设，以及磷石膏的综合利用。	本项目不涉及。	—

由上表分析可知，本项目建设符合《长江“三磷”专项排查整治行动实施方案》的相关要求。

5、与《长江“三磷”专项排查整治技术指南》相符性分析

2019年7月9日，生态环境部生态环境执法局印发了环执法发[2019]12号《关于印发<长江“三磷”专项排查整治技术指南>的通知》，本项目与该文件的符合情况见表1.8-4。

表 1.8-4 项目与《长江“三磷”专项排查整治技术指南》符合情况

项目	文件要求	项目拟建情况	相符性
排查重点	是否建成矿井水处理设施。	肖家河磷矿已建成矿井水处理设施，并验收。	符合
	废水处理设施是否正常运行。	肖家河磷矿废水处理设施运行正常。	符合
	外排废水是否达标。	根据在线监测数据，废水排放达标。	符合
	是否完善应急处理设施。	肖家河磷矿已编制突发环境事件应急预案并备案，有风险防范措施。	符合
	是否完善矿区和堆料场扬尘控制措施。	肖家河磷矿矿石堆场设有喷雾降尘设施，运输道路洒水降尘。	符合
	是否按规定实施矿山生态恢复措施。	肖家河磷矿建设期编制水土保持方案、地质环境保护与恢复治理方案，并已落实。	符合
整治要点	关停取缔存在下列情形的磷矿：在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿；在重要道路、航道两侧及重要生态环境敏感目标可视范围内进行景观破坏明显的露天开采。	肖家河磷矿不在自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区，不进行露天开采，不属于关停取缔的磷矿。	符合

	涉水整治要点：矿井水（地下开采型磷矿）或矿坑积水（露天开采型磷矿）、弃渣（土）场或尾矿库淋溶水（渗滤液）、地坪冲水收集设施完善，做到“应收尽收”，经废水循环处理利用系统处理后尽量回用。有外排含磷废水的重点排污单位，排口须安装在线监测装置（监测指标须含总磷、总固体悬浮物）并联网，实现达标排放。磷矿外排废水应执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996），排入《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域（划定的保护区和游泳区除外）的，出水磷酸盐（以 P 计）浓度不得超过 0.5mg/L；排入《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ、Ⅴ类水域的，出水磷酸盐（以 P 计）浓度不得超过 1mg/L。当地有更严格标准的，从其规定。	肖家河磷矿矿井废水经絮凝沉淀处理后优先回用井下生产及地面抑尘，多余达标排放。排污口安装在线监测装置（监测指标含总磷、总固体悬浮物）并联网，实现达标排放。磷矿外排废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，其中总磷浓度不得超过 0.5mg/L。	符合
	涉气整治要点：勘探、采矿及选矿作业中所用设备应配备粉尘收集或降尘设施；厂区配备洒水车，矿石和矿渣运输道路洒水抑尘，运输车辆增加遮盖措施；需配备储矿场所的，应将储矿场所设置半封闭式结构并配备喷淋管线；建立洒水喷淋记录台账；进出矿区位置建设车辆清洗装置。	（1）肖家河磷矿现有工程采矿设备配备降尘设施；矿区工业场地配备洒水车抑尘，运输车辆遮盖运输抑尘；储矿场所设置半封闭式结构并配备喷淋管线；建立洒水喷淋记录台账；进出矿区位置建设车辆清洗装置。 （2）本次新建选矿工程建设封闭式生产车间，原矿卸料作业在封闭车间内进行，控制卸料起尘；车间内破碎、筛分、分选设备采取收尘、布袋除尘措施控制粉尘；精矿、尾矿临时储存、装卸均在封闭厂房内进行；运输车辆设置洗车平台清洗轮胎，车厢设置防抛洒、防扬散设施，控制道路扬尘产生。	符合
	矿山生态恢复整治要点：按照《矿山生	制定有关生态保护和恢复治理方案，建设	符合

	态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）的规定，做好弃渣（土）场、露天采场、尾矿库、矿区专用道路、矿山工业场地等区域的生态恢复。	期生态恢复及治理措施已落实，并完成了验收。	
--	---	-----------------------	--

综上，项目符合《长江“三磷”专项排查整治技术指南》的相关要求。

6、与《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》相符性分析

为充分发挥环境影响评价制度的源头预防作用，强化排污许可监管效能，切实做好磷矿、磷化工（包括磷肥、含磷农药、黄磷制造等）和磷石膏库（以下简称“三磷”）建设项目环境影响评价与排污许可管理工作，2019年12月31日生态环境部办公厅“环办环评[2019]65号”印发了《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》，本项目建设与该文件的相符性分析详见下表：

表 1.8-5 项目与《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》符合情况

项目	文件要求	本项目情况	符合性
优化产业规划布局，严格项目选址要求。	新建、扩建磷化工项目应布设在依法合规设立的化工园区或具有化工定位的产业园区内，所在化工园区或产业园区应依法开展规划环境影响评价工作，并与所在省（区、市）生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单成果做好衔接，落实相应管控要求。磷化工建设项目应符合园区规划及规划环评要求。“三磷”建设项目应论证是否符合生态环境准入清单，对不符合的依法不予审批。 “三磷”建设项目选址不得位于饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区以及国家法律法规明确的其他禁止建设区域。选址应避开岩溶强发育、存在较多落水洞或岩溶漏斗的区域。长江干流及主要支流岸线1公里范围内禁止新建、扩建磷矿、磷化工项目，长江干流3公里范围内、主要支流岸线1公里范围内禁止新建、扩建尾矿库和磷石膏库。	本项目为磷矿采选项目，不属于磷化工项目，不涉及尾矿库和磷石膏库。本项目符合生态环境准入清单；不位于饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区以及国家法律法规明确的其他禁止建设区域；不在岩溶强发育、存在较多落水洞或岩溶漏斗的区域；	符合

		不在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内。	
严格总磷排放控制, 规范区域削减替代要求	地方生态环境部门应以环境质量改善为核心, 严格总磷等主要污染物区域削减要求。建设项目所在水环境控制单元或断面总磷超标的, 实施总磷排放量 2 倍或以上削减替代。所在水环境控制单元或断面总磷达标的, 实施总磷排放量等量或以上削减替代。替代量应来源于项目同一水环境控制单元或断面上游拟实施关停、升级改造的工业企业, 不得来源于农业源、城镇污水处理厂或已列入流域环境质量改善计划的工业企业。相应的减排措施应确保在项目投产前完成。	本项目所在水环境控制单元总磷达标, 项目不涉及新增废水污染物排放, 不新增废水总量。	符合
严格建设项目环评审批, 强化环境管理要求。	磷矿建设项目选矿废水、尾矿库尾水应闭路循环, 磷肥建设项目废水应收集处理后全部回用, 含磷农药建设项目母液应单独处理后资源化利用, 黄磷建设项目废水应收集处理后全部回用, 磷石膏库渗滤液及含污雨水收集处理后全部回用。重点排污单位废水排放口应安装总磷在线监测设备并与生态环境部门联网。	本项目光电选矿工艺无选矿废水产排, 不涉及新增废水污染物排放, 不新增废水总量。现有工程废水排放口安装总磷在线监测设备并与生态环境部门联网。	符合
	黄磷建设项目电炉气经净化处理后综合利用, 含磷无组织废气应收集处理后达标排放。磷化工建设项目生产废气应加强含磷污染物、氟化物的排放治理。磷矿、磷化工和磷石膏库建设项目应采取有效措施控制储存、装卸、运输及工艺过程等无组织排放。	本项目不涉及	—
	磷肥建设项目应实行“以用定产”, 以磷石膏综合利用量决定湿法磷酸产量。同步落实磷石膏综合利用途径, 综合利用不畅的可利用现有磷石膏库堆存, 不得新建、扩建磷石膏库(暂存场除外)。磷石膏库、尾矿库、暂存场按第Ⅱ类一般工业固体废物处置要求采取防渗、地下水导排等措施, 并建设地下水监测井, 开展日常监控, 防范地下水环境污染。磷化工建设项目应明确产生固体废物属性及危险废物类别, 采取	本项目不涉及	—

	清洁生产措施,减少固体废物、危险废物的产生量和危害性。		
	改建、扩建项目应对现有工程（包括磷石膏库、尾矿库）进行回顾分析,全面梳理存在的环境影响问题,并提出“以新带老”或整改措施。	本次环评对现有采矿工程及充填工程进行回顾分析,梳理存在的环境影响问题,并提出“以新带老”或整改措施。	符合

由上表分析可知,本项目建设符合《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》的相关要求。

1.8.2 规划相符性分析

1、与土地利用规划相符性分析

本项目不属于国土资源部、国家发展和改革委员会发布的《限制用地项目目录(2012年本)》和《禁止用地项目目录(2012年本)》中的“限制类”及“禁止类”用地项目。

本项目利用肖家河磷矿工业场地现有用地进行建设,不新增用地。根据宜昌市明鑫工贸有限公司《建设用地批准书》(夷土建字【2021】第28号),该处场地属于建设用地性质,符合樟村坪镇用地政策和夷陵区土地利用规划要求。(见附件4)

2、与《湖北省矿产资源总体规划(2021-2025)》相符性分析

根据《湖北省矿产资源总体规划(2021-2025)》,我省实施总量调控的矿产有三类:

国家限制的部分矿产:锑、萤石、重晶石、煤。

湖北省实行限量开采的矿产:磷、盐、石膏、水泥用灰岩。

预期达到规划指标的矿产:岩金、铁、锰、铜、硫铁矿。

本项目位于宜昌磷矿北部磷矿区,属于国家规划矿区,所开采的磷矿属于湖北省地方优势且产能过剩矿种。根据《规划》磷矿需控制采矿权总数,采矿权审批实行“减一增一”。加大供给侧改革力度,控制年度开采总量,深化矿业权整合,15万吨/年以下的小矿山关闭退出,新建矿山开采规模不得低于15万吨/年,引导资源向大型重点磷化工企业集中。严禁采富弃贫,加强超埋深中厚磷矿层、大厚磷矿层、中磷层下磷层联合开采,充分利用中低品位磷矿石,加强采矿技术创新,不断提高资源综合利用水平和效益。

肖家河磷矿开采规模为90万吨/年,满足最低开采规模要求。本项目建设不改变矿山开采规模,新增光电选矿工程后有利于矿山贫富兼采,充分利用中低品位磷矿石,符

合《湖北省矿产资源总体规划（2021-2025）》要求。

3、与《宜昌市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》相符性分析

根据《宜昌市矿产资源总体规划（2021-2025）》，项目所在矿区属于总体布局“五个重点规划矿区”中的兴神保磷矿重点规划矿区；“六大资源产业基地”中的兴山-夷陵-远安磷矿资源产业基地（CY001）。

《规划》要求应严格控制总量，合理保护和开发利用，争取 2025 年采矿规模控制在 1500 万吨以内，实现采选加工配套。本次新增光电选矿工程，肖家河磷矿开采规模不发生变化，在进行光电选矿产业升级后，对保护水资源（黄柏河东支流域）、合理利用资源，切实解决中低品位选别与生态环境的协调发展问题具有重要意义，符合《宜昌市矿产资源总体规划（2021-2025）》的相关要求。

4、与《夷陵区光电选矿暨采选充一体化项目规划》相符性分析

为保护宜昌水源地，保障流域源头黄柏河水体不受污染，2017 年 9 月 18 日宜昌市第六届人民代表大会常务委员会第五次会议通过《宜昌市黄柏河流域保护条例》，条例明确禁止新建重介质选矿厂。为推动技术转型、产业升级，宜昌市夷陵区樟村坪镇人民政府经过广泛调研论证，于 2021 年 9 月组织编制《夷陵区光电选矿暨采选充一体化项目规划》（以下简称《规划》），《规划》对磷矿选矿光电一体化进行了分期部署，以光电选矿工艺和保护黄柏河流域为主线，力推企业采用更环保、更高效的新型光电智能选矿暨采选充一体化工艺。

2021 年 10 月 15 日，夷陵区樟村坪镇人民政府组织召开《夷陵区光电选矿暨采选充一体化项目规划》技术审查会，《规划》通过夷陵区发展和改革局、夷陵区国土资源和规划局、夷陵区生态环境分局及专家组技术审查，并作为夷陵区光电选矿暨采选充一体化项目发展布局的指导性文件。（见附件 9）

《规划》内容具体如下：

（1）规划适用范围

《规划》适用范围为宜昌市夷陵区行政区域内的磷矿石，是磷矿光电选矿暨采选充的一个专项规划，是在现场调研、资料分析、预测布局基础上，对规划区内磷矿矿山光电选矿暨采选充一体化工作做出时间和空间上的总体安排和部署，是矿山光电选矿暨采选充一体化设计、施工、投产及政府部门监督管理矿山开发利用的重要依据。

（2）规划基准年和规划期

《规划》以 2021 年为基准年，以 2025 年为目标年。分为近期和远期两个阶段：2021～

2023 年为近期，2024～2025 年为远期。

（3）规划范围

对夷陵区 11 家具有磷矿采矿权的矿山进行光电选矿建设规划。

（4）规划目标

《规划》共涉及 11 家夷陵区矿山，光电选矿设计规模共计 590 万吨/年。

近期（2021～2023 年）目标：所有磷矿的采矿权纳入近期规划，完成规模 425 万吨/年光电选矿厂的建设，占总产能的 72%。

远期（2024～2025 年）目标：完成剩余 28%产能光电选矿厂的建设，共计 165 万吨/年，逐步取代传统选矿方法。

矿山规划规模详见下表：

表 1.8-6 宜昌市夷陵区光电选矿暨采选充一体化项目规划表

序号	矿山名称	生产规模 (万吨/年)	目前 选矿 方式	光电选矿设计 规模(万吨/年)	近期（2021～ 2023年）规划目 标（万吨/年）	远期（2024～ 2025年）规划目 标（万吨/年）
1	宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河磷矿	90	浮选	50	50	/
2	湖北杉树垭矿业有限公司杉树垭矿区东部矿段	150	重选	50	50	/
3	宜昌圆融矿业有限公司宜昌市七里冲磷矿	90	重选	30	/	30
4	中海油化学宜昌矿业有限公司杉树垭西部磷矿	150	反浮选	100	100	/
5	湖北宜化江家墩矿业有限公司湖北省宜昌磷矿江家墩矿区东部矿段	150	反浮选	120	/	120
6	湖北三宁矿业有限公司挑水河磷矿东部矿段	100	重选	20	20	/
7	湖北昌达化工有限责任公司湖北省宜昌磷矿黑良山矿区	150	重选	50	50	/
8	宜昌明珠磷化工业有限责任公司董家包磷矿（湖北省宜昌市夷陵区仓屋垭矿区仓屋	100	重选	15	15	/

	垭矿段)					
9	宜昌华西矿业有限责任公司 浴华坪磷矿	100	重选	80	80	/
10	湖北柳树沟矿业股份有限公司 司丁西磷矿	100	重选	60	60	/
11	宜昌市明达矿业有限公司樟 树坪矿区III矿段（北段）	30	重选	15	/	15
合计				590	425	165

肖家河磷矿光电选矿（采选充一体化）属于《夷陵区光电选矿暨采选充一体化项目规划》近期实施的项目之一，建设规模、建设地点均与《规划》一致，建设用地为矿山现有土地，用地性质为矿业建设用地，不涉及新增占地。因此，项目建设符合《夷陵区光电选矿暨采选充一体化项目规划》。

1.8.3 “三线一单”相符性分析

①生态保护红线

根据《省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》（鄂政发〔2018〕30号）中公布的湖北省生态保护红线范围，肖家河磷矿不在生态保护红线内。

本项目建设场地位于肖家河磷矿现有工业场地内，其建设符合生态保护红线要求。

②环境质量底线

根据第三方监测机构提供的监测报告及2020年宜昌市环境质量公报，本项目所在区域地表水环境、地下水环境、声环境、土壤环境均满足相关的环境质量标准要求，但项目所在地区属于环境空气质量不达标区。

本项目运营期在落实各项污染防治措施情况下，无废水外排，废气可实现达标排放，厂界噪声达标，固废得到合理妥善处置，对地下水、土壤环境不产生影响，项目的建设不会改变项目所在地现有环境功能区划，因此，项目建设符合环境质量底线要求。

③资源利用上线

本项目运营期主要资源消耗为电能，电能消耗量相对区域资源利用总量较少；占用的土地属于矿山现有建设用地，满足自然资源和规划部门对土地资源开发利用总量及强度的管控要求，项目实施对整个区域资源利用影响较小。

另外，本项目所在的宜昌磷矿区，中低品位贫矿多，而高品位富矿资源少，大部分贫矿资源目前未得到有效开采利用，造成了矿产资源的严重浪费。磷矿资源属不可再生

资源，本项目实施后可促进矿山资源贫富兼采，提高磷矿产资源利用率。

因此，项目建设符合资源利用上限要求。

④环境准入清单

表 1.8-7 本项目与国家及地方产业负面清单相符性分析

序号	内容	相符性分析
1	《产业结构调整指导目录（2019 年）》	本项目属于鼓励类
2	《限制用地项目目录（2012 年本）》、《禁止用地项目目录（2012 年本）》	本项目不在国家《限制用地项目目录（2012 年本）》、《禁止用地项目目录（2012 年本）》中。
3	《湖北省第一批国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》	本项目不在《湖北省第一批国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》中

表 1.8-8 本项目与《湖北长江经济带负面清单实施细则（试行）》相符性分析

相关规定	本项目情况	符合性
禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	项目不属于码头项目。	符合
禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目，禁止建设污染环境、破坏生态的宾馆、招待所、疗养院等建筑物。	项目建设区域不涉及自然保护区、风景名胜区等，不涉及宾馆、招待所、疗养院等建设。	符合
禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建畜禽养殖、住宿、餐饮、娱乐等排放污染物的投资建设项目，禁止设置有毒有害废弃物、化工原料、危险化学品、矿物油类及有毒有害矿产品的暂存和储存场所，禁止建设危险化学品、固体废物等装卸运输码头。	项目建设区域不涉及饮用水水源一级保护区和二级保护区，项目不排放水污染物，不涉及有毒有害废弃物、化工原料、危险化学品、矿物油类及有毒有害矿产品的暂存和储存场所。	符合
禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围垦占用、围湖造田等投资建设项目。	项目建设区域不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段范围，不涉及围垦占用、围湖造田等活	符合

	动。	
禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及从事房地产、度假村等任何不符合主体功能定位的·投资建设项目，禁止开（围）垦、填埋、排干或截断水资源，禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道等破坏湿地及其生态功能的活动。	项目建设区域不涉及国家湿地公园的岸线和河段范围。	符合
禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目建设区域不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区、《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区。	符合
禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线范围内的开发活动必须确保生态保护红线的保护性质不改变、生态功能不降低、空间面积不减少。除《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3号）确定的六类重大建设项目，以及深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目外，各类非农建设项目严禁占用永久基本农田。	项目建设区域不涉及生态保护红线和永久基本农田范围。	符合
禁止在长江及主要支流岸线边界（即水利部门河道管理范围边界）向陆域纵深1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，重点管控流域面积在10000平方公里以上的河流（根据实际情况，适时对重点管控的河流进行动态调整）。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	项目不涉及化工，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	符合

禁止新建、扩建不符合国家石化(炼油、乙烯、PX)、现代煤化工(煤制油、煤制烯烃、煤制芳烧)等产业布局规划的项目。	项目不属于石化、现代煤化工等项目。	符合
禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目（落后产能项目清单以国家和省发布的权威目录为准）。	项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	符合
禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业项目（严重过剩产能行业项目以国家和省确定的为准）。	项目不属于严重过剩产能行业。	符合

2021年5月27日，宜昌市人民政府发布《市人民政府关于印发宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（宜府发〔2021〕5号），宜昌市共划定环境管控单元109个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

本项目建设地位于宜昌市夷陵区樟村坪镇，属于《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中的夷陵区重点管控单元3，环境管控单元编码ZH42050620003。重点管控单元应“优化空间布局，推进产业转型升级，不断提高资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题”。

本项目与《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》符合性情况具体内容见下表。

表 1.8-9 与《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》符合情况

管控要求		项目情况	符合性
空间布局约束	1.单元内林地执行湖北省总体准入要求中关于自然生态空间、森林、公益林等的空间准入要求。 2.禁止在黄柏河东支养殖珍珠、围栏围网养殖、投肥（粪）养殖。 3.单元内严格限制矿产资源开发，新建、改扩建矿山应符合绿色矿山建设要求，现有矿山应根据绿山矿山建设要求进行升级改造，边开采边治理；矿山关闭前完成矿山环境治理与生态恢复。 4.单元内现有开采规模小于15万吨/年的磷矿应限期关停。现有危险尾矿库、磷石膏库或未	1、本项目不新增占地，不涉及对林地占用。 2、项目不属于养殖业。 3、本项目不属于新建、改扩建矿山，属于现有矿山的升级改造。项目实施后可形成矿山采选充一体化模式，符合绿色矿山建设要求。 4、矿山现有开采规模50万吨/年，满足磷矿最低开采规模要求。本项目建设不涉及开采规模的改变，不涉及尾矿库、磷	符合

	经批准擅自回采尾矿的磷矿企业应限期关闭。	石膏库或回采尾矿等。	
污染物 排放管 控	1.城镇污水集中处理率达到 80%以上。 2.新建、改建、扩建涉磷工业项目应实施总磷减量替代。 3.对于国家排放标准中已规定大气污染物特别排放限值的行业以及锅炉，应按要求执行大气污染物特别排放限值。	1、本项目位于农村地区，不在城镇污水集中收集处理范围内。矿区建有生产废水集中处理设施，矿井废水处理率达到 100%。 2、本项目属技改性质，不涉及新增废水污染物排放，不新增废水总量。 3、项目不涉及锅炉，也不属于国家排放标准中已规定大气污染物特别排放限值的行业。	
资源开 发效率 要求	1.新建磷矿矿山最低开采规模不得低于 50 万吨/年。 2.大型矿山最低服务年限不小于 20 年，中型矿山不小于 10 年，小型矿山不小于 5 年。 3.主要矿产资源开采回采率、选矿回收率、综合利用率提高 3~5 个百分点，矿山“三率”水平达标率达到 80%。	1、本项目为已有矿山改建，矿山现有开采规模 50 万吨/年。 2、项目属于中型矿山，于 2017 年投产，设计服务年限 30 年。 3、项目实施后，矿山形成采选充一体化模式，开采回采率达 95%、选矿回收率达 86.41%、资源综合利用率达 90%。	符合

综上，项目的建设符合《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的要求。

1.8.4 与绿色矿山建设规范相符性分析

《化工行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0313-2018）由自然资源部于 2018 年 6 月 22 日发布，于 2018 年 10 月 1 日起实施。标准规定了化工行业绿色矿山建设矿区环境、资源开发方式、资源综合利用、节能减排、科技创新与数字化矿山、企业管理与企业形象方面的基本要求。适用于化工行业（硫铁矿、磷矿、蛇纹石、硼矿、岩盐、井盐、湖盐、芒硝、钾盐、雄黄、毒砂、重晶石、白云岩和董石等）新建、改扩建和生产矿山的绿色矿山建设。

肖家河磷矿于 2017 年 8 月建成投产。2019 年 7 月根据《自然资源部办公厅关于做好 2019 年度绿色矿山遴选工作的通知》以及《湖北省自然资源厅办公室关于加快推进全省绿色矿山建设的通知》要求，经企业自评、第三方机构评估、宜昌市自然资源管理部门审核、湖北省自然资源厅组织专家实地抽查及复核，湖北省推荐绿色矿山 64 家，

其中已通过实地核查的原四批国家级绿色矿山试点单位 28 家，新申报绿色矿山 30 家上报自然资源部纳入全国绿色矿山名录，另外 6 家纳入全国绿色矿山名录湖北省储备库。宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河磷矿纳入新申报绿色矿山名单之列。

本项目与化工行业绿色矿山建设规范的符合情况分析详见下表：

表 1.8-10 项目与《化工行业绿色矿山建设规范》符合情况

序号			《化工行业绿色矿山建设规范》条款	项目情况	符合性
矿区环境	基本要求	1	矿区功能分区布局合理；矿区应绿化、美化，整体环境整洁美观。	矿区功能区布局合理，工业场地空地及边坡的绿化。	符合
		2	生产、运输、贮存管理规范有序。	矿山对生产、运输、贮存管理规范有序。	符合
	矿容矿貌	1	矿区按生产区、办公区、生活区和生态区等功能分区，各功能区应符合GB50187的规定，生产、生活和生态等功能区应有相应的管理制度和管理机构，运行有序，管理规范。	各功能区符合GB50187《工业企业总平面设计规范》，设有相应的管理机构和管理制度，实施有序运行，规范管理。	符合
		2	矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全；在生产区应设置操作提示牌、说明牌和线路示意图牌等标识牌，标识牌符合GB/T13306的规定；在弯道、陡坡、井口、矿坑、生产车间等需警示安全的区域应设置安全标志，安全标志符合GB14161的规定。	矿区各项配套设施齐全；矿区标识标牌符合GB/T13306《标识牌》、GB14161《矿山安全标志》的规定。	符合
		3	矿区生产生活形成的废弃物应设有专门堆存场地，妥善处置率达到100%，应符合GB18599的规定。	运营期尾矿、废石用于采空区充填，不设废石场；生活垃圾交乡镇环卫部门无害化处理。	符合
		4	矿区生产形成的生产废水和生活污水，妥善处置率达到100%，排放应符合GB8978的规定。	矿区污废水处置率达到100%，排放符合GB8978《污水综合排放标准》一级标准的规定。	符合
		5	矿区应采用喷雾、洒水、湿式凿岩、加设除尘和通风装置等措施处理开采、选矿（或加工）和运输等过程中产生的粉尘，工作场所物理因素和化学因素限值的控制应符	有喷雾、洒水、湿式凿岩、加设除尘装置等措施，工作场所空气中粉尘容许浓度符合GBZ2.1和GBZ2.2《工作场所有	符合

			合GBZ2.1和GBZ2.2的规定。	害因素职业接触限值》规定。	
		6	矿区凿岩、破碎和空压等设备，应采取消声、减振和隔振等措施，环境噪声排放应符合GB12348的规定。	采取了消声、减振、隔振等措施，厂界环境噪声排放符合规定。	符合
	矿区绿化	1	矿区（不含西北荒漠盐类矿山）绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理，矿区绿化覆盖率应达到100%。	除矿区工业场地外，其他区域绿化化率为100%，不存在裸露地区。	符合
		2	应对闭坑的矿山废石场、排土场、露天坑和已闭库的尾矿库进行以治理、复垦及绿化为主的恢复治理，矿区专用道路两侧因地制宜设置隔离绿化带。	未设废石场、排土场、露天坑和尾矿库，矿区专用道路两侧因地制宜设置隔离绿化带。	符合
资源开发方式	基本要求	1	资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式。	资源开发与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，采取地下开采方式，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，选择了资源节约型、环境友好型开发方式。	符合
		2	根据矿体赋存和矿区生态等特征，应选择合理的开采规模、开采顺序、开采方法和选矿（或加工）工艺和设备。矿山建设规模要求见（附录A）。	选择了合理的开采规模、开采顺序、开采方法和选矿（或加工）工艺和设备。矿山建设规模要求满足附录A条件。	符合
		3	应按照矿山地质环境保护、恢复治理方案与土地复垦方案要求，治理恢复矿山地质环境，复垦开采损毁土地。西北荒漠盐类矿山应按照矿山地质环境保护与恢复治理方案要求执行。	按照矿山地质环境保护、恢复治理方案与土地复垦方案要求，治理恢复矿山地质环境，复垦开采损毁土地。	符合
	绿色开发	1	矿山应按照矿山储量动态管理要求的规定，动态监管矿产资源储量。成果资料应真实可靠、清晰完整。	按照矿山储量动态管理要求的规定，动态监管矿产资源储量，并在湖北省自然资源厅网站进行矿产资源储量评审备案信息公示。	符合
		2	宜选择“采选结合一矿化结合一矿肥结合一综合利用”的资源开发方式，采用国家鼓	本次项目选用采选充一体化模式，属于国家鼓励、支持和推	符合

			励、支持和推广的采选工艺技术和装备，实现资源利用最大化，同时有效控制地表变形，减少次生地质灾害。	广的采选工艺技术和装备，可实现资源利用最大化，同时采选废石尾渣充填采空区，可有效控制地表变形，减少次生地质灾害。	
		3	矿坑涌水量大和西部缺水地区的矿山开采应采用保护性开采技术，做好水资源保护与利用。	采用保护性开采技术，做好水资源保护与利用。	符合
		4	应采用国家鼓励和推广的机械化、自动化、信息化和智能化开采技术和装备，淘汰资源消耗大、环境负面影响大的开采工艺及设备。具体要求如下： a) 大中型矿山生产装备机械化、大型化，提高机械化装填炸药水平； b) 露天开采运用“剥离-排土-开采-复垦”的一体化技术，选择内排、铲装效率高的工艺和设备； c) 地下开采固体矿山宜采用胶带、无轨运输和井下废石就地充填等高效开采技术； d) 液相开采宜采用双井或多井对接、老卤回注或选择性溶采等先进技术。	a) 生产装备机械化、大型化，提高机械化装填炸药水平； b) 地下开采采用无轨运输和井下废石采空区充填等高效开采技术。	符合
		5	应采用绿色选矿或加工工艺技术，提高资源利用水平。具体要求如下： a) 应采用先进的选矿技术、环保型浮选（或加工）药剂和节能省电设备进行生产； b) 盐类矿产宜采用钾盐、钠盐、镁盐和芒硝等多种加工技术同时利用共伴生资源； c) 利用低品位资源应进行技术经济论证，合理利用，提高资源回收率。	a) 采用先进环保的智能光电选矿技术，不产生废水污染；大大促进矿山资源贫富兼采，提高低品位磷矿资源利用率。	符合
		6	应选择合适的开采、选矿（或加工）工艺，提高开采回采率和选矿（或加工）回收率，技术指标要求详见附录B。其它未列矿种应达到矿山资源开发利用方案技术指标的要	选择了合适的开采、选矿（或加工）工艺，开采回采率和选矿回收率等技术指标满足要求。	符合

			求。		
		7	新建和改扩建矿山应采用国家鼓励类的技术和设备。	采用国家鼓励类的技术和设备。	符合
	矿区生态环境	1	严格执行矿山地质环境保护与土地复垦方案。具体要求如下： a) 露天采场、排土场、矿区专用道路、工业场地、塌陷区和废石场等应及时保护与治理，符合HJ651的规定； b) 为避免采空区事故隐患，应采取崩落围岩、支撑矿柱，或采空区充填等方法处理采空区； c) 闭坑矿区（采区）压占、毁损土地及闭库的尾矿库应在三年内进行土地复垦，土地复垦质量应符合TD/T1036的规定； d) 恢复治理后的场地应安全稳定，对人类和动植物不造成威胁，对周边环境不产生污染，与周边自然环境和景观相协调，恢复土地基本功能。	a) 矿区专用道路、工业场地、塌陷区及时保护与治理，符合HJ651《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》的规定； b) 为避免采空区事故隐患，采取崩落围岩、支撑矿柱，或采空区充填等方法处理采空区； c) 土地复垦质量符合TD/T10366《土地复垦质量控制标准》的规定； d) 恢复治理后的场地安全稳定，对人类和动植物不造成威胁，对周边环境不产生污染，与周边自然环境和景观相协调，恢复土地基本功能。	符合
		2	应治理废气、粉尘和噪声，降低污染影响，具体要求如下： a) 设置相对独立废气抽处系统，废气处理后达标排放。选矿（或加工）厂有毒有害工作环境，应按要求设置通风和防护处置； b) 使用清洁动力设备，降低井下粉尘、废气排放量。独头掘进时工作面应增加机械通风，保障新鲜风流供应； c) 采取降低噪声措施，减少对环境的影响和人员伤害，厂界环境噪声不高于相关规定要求。建设施工时也应采取相关措施降低噪声影响。	a) 设置了独立废气抽处系统，废气处理后达标排放。 b) 使用清洁动力设备，降低井下粉尘、废气排放量。独头掘进时工作面增加机械通风，保障新鲜风流供应； c) 采取降低噪声措施，减少对环境的影响和人员伤害，厂界噪声可达标。	符合
		3	应建立环境监测与灾害应急预案机制，成立专门机构（或委托有资质单位），配备专职管理和监测人员。具体要求如下：	a) 建立了开采中和开采后的长效监测机制，对土地复垦区稳定与质量实行动态管理；	符合

			a) 应健全开采中和开采后的长效监测机制，对土地复垦区稳定与质量实行动态管理； b) 应监测矿山边坡和地压，实现露天边坡、深部地压的动态管控，防止地质灾害发生； c) 液相开采矿山应制定抽采、输送和贮存等全过程监控机制，并做好环保处置应急预案。	b) 监测矿山边坡和地压，实现开采区地表边坡、深部地压的动态管控，防止地质灾害发生。	
资源综合利用	基本要求	1	综合开发利用共伴生矿产资源；按照减量化、再利用、资源化的原则，科学利用固体废弃物、废水等，发展循环经济。	暂未发现共伴生矿产资源；按照减量化、再利用、资源化的原则，科学利用固体废弃物、废水等，发展循环经济。	符合
		2	应按照DZ/T0272的规定，计算资源综合利用率，评价综合利用效果。	按照DZ/T0272《矿产资源综合利用技术指标及其计算方法》的规定，计算资源综合利用率，评价综合利用效果。	符合
	共伴生资源利用	1	应根据国家相关规定对共伴生资源进行综合勘查、综合评价和综合开发。	暂未发现共伴生矿产资源，后续按相关要求从其规定。	符合
		2	应利用先进适用、经济合理的工艺技术综合回收利用共伴生资源。磷矿回收共伴生的铁矿、硫铁矿、氟和碘等资源；硫铁矿回收多种有色金属、铁资源和热能；盐湖钾盐回收共伴生的钠、镁、锂、硼、溴和物绝等资源；其它化工矿种也应利用成熟技术实现综合回收。	暂未发现共伴生矿产资源，后续按相关要求从其规定。	符合
		3	新建、改扩建矿山，共伴生矿产资源综合利用工程应与主矿种开采、选矿（或加工）工程同时设计、同时施工、同时投产。	暂未发现共伴生矿产资源，后续按相关要求从其规定。	符合
	固体废弃物处理与利用	1	应对采选活动产生的废石、尾矿等固体废弃物进行可利用性评价，并分类合理利用。	项目废石、尾矿等固体废弃物回井下采空区充填，不外排。	符合
		2	矿山废弃物处置应符合区域生态建设与环境保护要求：厂区、生活区垃圾集中无害化处理。	矿山废弃物处置符合区域生态建设与环境保护要求：厂区、生活区垃圾集中无害化处理。	符合

	液体 废弃物 处理与 利用	3	固体废物应建有废石场（排土场）和尾矿库，设计和施工应满足规范要求，生产和运行应符合监管规定。	不设废石场（排土场）和尾矿库，废石用于井下采空区充填。	符合
		4	应采用井下充（回）填、铺路和制砖等措施对废石（渣）、尾矿等进行资源化利用。	采用井下充（回）填等措施对废石（渣）、尾矿等进行资源化利用。	符合
		1	应设置相对独立的供排水和污水处理系统，采用洁净化、资源化技术合理利用废水。生产废水处理后可用作生产补充水，减少新水摄取量；生活废水处理后可用于矿区减尘、卫生与绿化。	设置相对独立的供排水和污水处理系统，采用洁净化、资源化技术合理利用废水。生产废水处理后可用作生产补充水，减少新水摄取量；生活废水处理后可达标外排。	符合
		2	应建立选矿厂废水循环处理系统，满足工业废水资源化再利用要求，选矿回水利用率100%；加工老卤应库存或资源化利用。	本次光电选矿工艺不用水，也不产生生产废水。	符合
		3	西北缺水地区尾矿水、老卤利用（或处置）率不低于95%。	不涉及	符合
节 能 减 排	基本 要求	1	应建立矿山生产全过程能耗核算体系，通过采取节能减排措施，控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗，减少“三废”排放。	建立了生产全过程能耗核算体系，采取节能减排措施，控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗，减少污染物排放。	符合
		2	宜按照“低耗能、少排放、高效率、可持续”的产业发展模式，建设化工矿业产业园区，增加利用耦合和循环，延长资源加工产业链。	按照“低耗能、少排放、高效率、可持续”的产业发展模式，建设化工矿业产业园区，增加利用耦合和循环，延长资源加工产业链。	符合
	节能 降耗	1	应建立矿山全过程单位产品的能耗、物耗、水耗等指标核算体系，实现节约能源，降低消耗。	建立了矿山全过程单位产品的能耗、物耗、水耗等指标核算体系，实现了节约能源，降低消耗。	符合
		2	利用高效节能的新技术、新工艺、新设备和新材料，及时淘汰高能耗、高污染、低效率的工艺和设备，推广使用变频设备。	跟踪、利用高效节能的新技术、新工艺、新设备和新材料，及时淘汰高能耗、高污染、低效	符合

				率的工艺和设备，推广使用变频设备。	
		3	矿山单位产品能耗指标应符合当地政府有关部门下达的指标要求，年度考核合格。	单位产品能耗指标符合当地政府有关部门下达的指标要求。	符合
	固体 废弃 物排 放	1	应利用充填采矿技术、内排技术等减少废石和尾矿等排放；优化选矿和加工技术，提高资源化水平。固体废物排放总量应低于 60%（不含西北荒漠盐类矿山）。	利用充填采矿技术、内排技术等减少废石和尾矿等排放；固体废物不排放。采用先进环保的智能光电选矿技术，大大提高品位磷矿资源利用率。	符合
		2	露天矿剥离的表土应集中堆存，及时进行回填处理、覆土植被或资源化利用。	不属于露天矿。	符合
	液体 废弃 物排 放	1	应建立矿区污水处理站，采用资源化、净化技术处理矿坑水，利用处理后的矿坑水替代工业用水，减少废水排放量。	生产废水经絮凝沉淀处理后，优先用于井下生产用水，多余废水达标排放。	符合
		2	老卤应资源化利用或回注，减少排放量。	不涉及	符合
		3	矿区实现雨污分流、清污分流。矿区及贮矿场应建有雨水截（排）水沟，受矿山污染后的地表径流水须经沉淀处理，应达标排放。	矿区实现雨污分流、清污分流。矿区及贮矿场建有雨水截（排）水沟，初期雨水经沉淀处理后，用于场地降尘。	符合
	科 技 创 新 与 数 字 化 矿 山	基本 要求	1	建立科技研发队伍，推广转化科技成果，加大技术改造力度，推动产业绿色升级。	符合
			2	建设数字化矿山，实现矿山企业生产、经营和管理信息化。	符合
		科技 创新	1	应建立以企业为主体、市场为导向、产学研用相结合的科技创新体系。	符合
			2	配备专门科技人员，开展支撑企业绿色发展的关键技术研究，改进工艺技术水平。	符合
			3	研发及技改投入不低于上年度主营业务收入的1.5%。	符合
		数字	1	应建设矿山生产自动化系统，实现生产、	符合

化矿 山		监测监控等子系统的集中管控和信息联动。	现生产、监测监控等子系统的集中管控和信息联动。	
	2	应建立数字化资源储量模型与经济模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现矿产资源储量利用的精准化管理。	建立数字化资源储量模型与经济模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现矿产资源储量利用的精准化管理。	符合
	3	应建立安全监测监控系统，保障安全生产。	建立安全监测监控系统，保障安全生产。	符合
	4	宜推进机械化减人、自动化换人，实现矿山开采机械化，选冶工艺自动化。采掘和装运机械化程度应不低于70%，关键生产工艺流程数控化率不低于70%。	推进机械化减人、自动化换人，实现矿山开采机械化，选冶工艺自动化。采掘和装运机械化程度不低于70%，关键生产工艺流程数控化率不低于70%。	符合
	5	宜采用计算机和智能控制等技术建设智能化矿山，实现信息化和工业化的深度融合。	采用计算机和智能控制等技术建设智能化矿山，实现信息化和工业化的深度融合。	符合
企 业 管 理 与 企 业 形 象	基 本 要 求	1 应建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。	建有产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。	符合
		2 应建立质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系，确保对质量、环境、职业健康与安全的管理。	建有质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系，确保对质量、环境、职业健康与安全的管理。	符合
	企 业 文 化	1 应建立以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业核心价值观，培育团结奋斗、乐观向上、开拓创新、务实创业、争创先进的企业精神。	建立有以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业核心价值观，培育团结奋斗、乐观向上、开拓创新、务实创业、争创先进的企业精神。	符合
		2 企业发展愿景应符合全员共同追求的目标，企业长远发展战略和职工个人价值实现紧密结合。	企业发展愿景符合全员共同追求的目标，企业长远发展战略和职工个人价值实现紧密结合。	符合
		3 应健全企业工会组织，并切实发挥作用，	职工物质、体育、文化生活丰	符合

			丰富职工物质、体育、文化生活，企业职工满意度不低于70%，接触职业病危害的劳动者在岗期间职业健康检查率应不低于90%。	富，企业职工满意度和接触职业病危害的劳动者在岗期间职业健康检查率均满足要求。	
		4	宜建立企业职工收入随企业业绩同步增长机制。	建立企业职工收入随企业业绩同步增长机制。	符合
	企业管理	1	建立资源管理、生态环境保护、安全生产和职业病防治等规章制度，明确工作机制，落实责任到位。	建立资源管理、生态环境保护、安全生产和职业病防治等规章制度，明确工作机制，落实责任到位。	符合
		2	各类报表、台账、档案资料等应齐全、完整。	各类报表、台账、档案资料等要求齐全、完整。	符合
		3	建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰。	建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰。	符合
	企业诚信	1	生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信，应履行矿业权人勘查开采信息公示义务，公示公开相关信息。	生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信，矿区设有矿业权人勘查开采信息等相关信息公示栏。	符合
		2	应在公司网站等易于公众访问的位置披露相关信息，主要包括： a) 企业组建及后续建设项目的环境影响报告书及批复意见； b) 废渣、废水、废气、粉尘、噪音等污染物监测及排放数据； c) 企业安全生产、环境保护负责部门联系方式。	按要求披露： a) 矿山建设项目的环境影响报告书及批复意见； b) 废渣、废水、废气、粉尘、噪音等污染物监测及排放数据； c) 企业安全生产、环境保护负责部门联系方式。	符合
	企地和谐	1	应构建企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念。宜通过创立社区发展平台，构建长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多元合作型的矿区社会管理共赢模式。	构建企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念。通过创立社区发展平台，构建长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多元合作型的矿区社会管理共赢模式。	符合
		2	应建立矿区群众满意度调查机制，宣在教	建有矿区群众满意度调查机	符合

			育、就业、交通、生活、环保等方面提供支持，提高矿区群众生活质量，促进企地和谐。	制，宜在教育、就业、交通、生活、环保等方面提供支持，提高矿区群众生活质量，促进企地和谐。	
		3	与矿山所在乡镇（街道）、村（社区）等建立磋商和协商机制，及时妥善处理好各种纠纷，未发生重大群体性事件。	与矿山所在乡镇（街道）、村（社区）等建立磋商和协商机制，及时妥善处理好各种利益纠纷，及时化解矛盾，消除发生重大群体性事件的隐患。	符合

由上表分析可知，本项目建设符合《化工行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0313-2018）的相关要求。

2 现有工程概况

2.1 矿山发展历程

1、矿段勘探阶段

（1）矿段勘探合并阶段

宜昌市明鑫工贸有限公司于 2002 年 9 月取得宜昌磷矿区肖家河矿区探矿权，进行地质勘查工作，探矿面积 14.5km²，地跨樟村坪镇董家河、黄家台和栗林河三个行政村。

2006 年 11 月，宜昌市明鑫工贸有限公司提交了《湖北省宜昌磷矿肖家河矿区磷矿普查报告》。2007 年 1 月，湖北省国土资源厅矿产资源储量评审中心组织对报告进行了评审，湖北省国土资源厅对评审认定的资源储量予以备案，备案文号为“鄂土资储备字（2007）6 号”。2010 年 6 月提交了《湖北省宜昌磷矿肖家河矿区磷矿详查报告》，湖北省国土资源厅于 2011 年 3 月进行了评审认定，备案文号为“鄂土资储备字[2011]15 号”。

（2）开发方案研究阶段

在 2010 年资源整合过程中，肖家河矿区被分割成东西两个矿段。2012 年 3 月湖北省国土资源厅对明鑫公司申请的肖家河磷矿东矿段采矿权划定矿区范围，面积 6.9293km²。

根据《详查报告》评审意见书及省厅划定矿区范围的批复，宜昌市明鑫工贸有限公司委托湖北省宜昌地质勘探大队对肖家河矿区（工作重点是划定矿区范围内一肖家河矿区东矿段）开展补充详查工作，并于 2012 年 6 月提交《湖北省宜昌磷矿肖家河矿区磷矿补充详查报告》（以下称《补充详查报告》）。通过补充详查工作，基本查明肖家河矿区东矿段为一中型磷块岩矿床，划定矿区范围内估算 $\text{Ph}_2^2 + \text{Ph}_2^1 + \text{Ph}_1^3$ 矿层（122b+332+333）资源储量 4500.8 万吨，另有潜在的矿产资源（334）19.9 万吨。2012 年 9 月，湖北省国土资源厅以“鄂土资储备字[2012]67 号”对评审认定的资源储量予以备案。

2012 年 10 月，宜昌市明鑫工贸有限公司提交了《宜昌市明鑫工贸有限公司夷陵区肖家河矿区东矿段磷矿资源开发利用方案》。2012 年 12 月，湖北省国土资源厅下达了“省国土资源厅关于宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河矿区东矿段磷矿矿产资源开发利用方案评审认定的函”（鄂采方案认[2012]67 号）及“评审意见书”（鄂矿专评采字[2012]60 号）。

2013 年 5 月，湖北省国土资源厅对宜昌市明鑫工贸有限公司颁发肖家河磷矿《采矿

许可证》（证号：C420000201056110129876）；2018年5月，《采矿许可证》办理延续。

2013年7月，中国寰球工程公司华北规划设计院提交《宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河磷矿90万t/a采矿工程初步设计》及《宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河磷矿90万t/a采矿工程（一期）初步设计安全专篇》。2013年7月24日，湖北省安全生产监督管理局在宜昌市组织专家以及宜昌市、夷陵区安监局对《安全专篇》进行了审查，同意通过《安全专篇》；8月2日湖北省安全生产监督管理局下达了“省安监局关于宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河磷矿新建90万吨/年采矿工程（一期）初步设计安全专篇审查意见的函”。

（4）环评研究阶段

2012年11月，宜昌市明鑫工贸有限公司委托湖北永业行评估咨询有限公司承担矿山环境影响评价工作，2013年1月宜昌市环境保护局以“宜市环审[2013]24号”《宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河矿区东矿段磷矿资源开采项目环境影响报告书的批复》批准了该项目的环境影响报告书。

（5）水土保持研究阶段

2013年11月，宜昌市明鑫工贸有限公司完成《宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河矿区东矿段磷矿资源开采项目水土保持方案报告书》；2013年12月宜昌市夷陵区水土保持局以“夷水保发[2013]49号”下发《关于宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河矿区东矿段磷矿资源开采项目水土保持方案报告书的批复》。

（6）施工阶段

肖家河磷矿于2013年8月开工建设，建设内容包括：地面采矿工业场地，辅助工业场地、弃渣场地、生活办公场地，井下形成的运输、通风、排水、供配电等工程。

（7）验收阶段

2016年8月，夷陵区环保局组织专家验收组对肖家河磷矿废水排污口自动监控系统进行了现场验收。2016年10月下发《夷陵区环保局关于宜昌市明鑫工贸有限公司废水总排口在线监测设施验收的批复》。

2016年11月，宜昌市明鑫工贸有限公司委托四川省顺蓝天环保科技咨询有限公司开展矿山竣工环保验收工作。2017年5月，宜昌市环保局以“宜市环验[2017]44号”对《宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河矿区东矿段磷矿资源开采项目竣工环保验收监测报告》进行批复。

2016年12月湖北省安监局对宜昌市明鑫工贸有限公司颁发《安全生产许可证》。

2020 年 7 月，湖北省应急管理厅对《安全生产许可证》办理延续。

7、生产阶段

肖家河磷矿于 2017 年 8 月正式投产，生产运行达 4 年。

目前，肖家河磷矿生产正常，已建环保设施运行稳定，主要对矿区内富矿采用脉内开拓盘区房柱采矿法进行开采，废石充填处理采空区，矿石开采系统及废石充填系统完善。矿山在建设及生产期间均未发生环境污染事件，夷陵区环保部门未接到与本矿山有关的环境纠纷、环境投诉。

2.2 现有工程建设情况

2.2.1 矿区开采范围及开采对象

1、开采范围

根据湖北省国土资源厅颁发的《采矿许可证》（证号：C420000201056110129876），肖家河矿区东矿段矿区面积 6.9293km²，共由 10 个拐点圈定，开采深度为+690~+460m 标高。拐点坐标见表 2.2-1：

表 2.2-1 开采范围坐标表（1980 西安坐标）

点号	直角坐标（西安 80）	
	X	Y
1	3474902.00	37517177.00
2	3475309.00	37517356.00
3	3475709.00	37517192.00
4	3475483.00	37518300.00
5	3471282.00	37521961.00
6	3470419.00	37521329.00
7	3473002.00	37518946.00
8	3472941.00	37519527.00
9	3473033.00	37519527.00
10	3473094.00	37518866.00

2、开采对象

肖家河矿区赋存中含磷层包括：第二矿层（Ph₂²）、第一矿层（Ph₂¹）及下含磷层第三矿层（Ph₁³），共三个工业磷矿层。Ph₂² 是本矿区主要工业磷矿层，分布于胡集段下亚段上分层（Z₂d₂¹⁻²）底部，呈层状产出。Ph₂¹ 属次要工业磷矿层，赋存在胡集段下亚段下分层（Z₂d₂¹⁻¹）底部，呈层状产出，仅在矿段内局部发育，受开采技术条件的限制，

设计暂不考虑开采。 Ph_1^3 属次要工业磷矿层，赋存在樟村坪段中亚段（ Z_2d_1^2 ）上部，呈透镜状或似层状产出。

矿区开采对象主要为： Ph_2^2 矿层（I、III号矿体）、 Ph_1^3 矿层（VI号矿体），两矿层（体）均全层开采，富矿、中低品位矿分采分运。

工业矿层简述如下：

（1） Ph_2^2 磷矿层

Ph_2^2 矿层是本矿段主要工业磷矿层，全区广泛分布。按照矿层分布和断裂切割情况，可在矿段分为I号矿体、III号矿体两个矿体。各矿体和矿层结构特征如下：

I号矿体：分布于杨家湾地段，控制工业矿体走向长4500m，宽度1000m左右，倾角平缓（ $4^\circ \sim 6^\circ$ ）。矿层平均厚3.66m， P_2O_5 平均品位25.94%。矿体形态呈层状，分布连续，厚度及品位均较稳定。

III号矿体：分布于矿段北部，控制矿体走向长800余米，宽度1000m左右，倾角平缓（ $4^\circ \sim 6^\circ$ ）。矿层平均厚1.63m， P_2O_5 平均品位23.43%。矿体形态呈似层状，分布较连续，厚度及品位较稳定。

（2） Ph_2^1 磷矿层

Ph_2^1 为区内次要工业矿层，走向长300m，倾向宽190m左右，矿体平均厚度1.81m， P_2O_5 平均品位23.81%。矿体边界未控制，采用外推确定。

（3） Ph_1^3 磷矿层

Ph_1^3 次要工业矿层，发育程度差，断续分布，厚度0~8.34m， P_2O_5 品位15.00~27.15%。矿段内 Ph_1^3 磷矿层可圈定工业矿体三个，分别为分布在杨家湾地段的VI号矿体，分布于矿区中部的VII号矿体，分布于矿区北部的XI号矿体。

2.2.2 矿石储量、建设规模及服务年限

1、矿石储量

肖家河东矿段划定矿区范围内估算（122b+332+333）资源储量4500.8万吨，平均品位23.63%。

2、建设规模及服务年限

矿山开采规模为90万t/a，矿山设计服务年限30年。

2.2.3 产品方案

矿山设计对 Ph_2^2 、 Ph_1^3 两个矿层采用全层开采、贫富兼采、分采分运。

采矿产品方案为富矿和中低品位矿两种：富矿（产品一）作为商品矿直接销售，平均出矿品位 28.05%；中低品位矿（产品二）供湖北六国化工股份有限公司选矿厂入选，平均出矿品位 21.62%。块度均 $\leq 350\text{mm}$ 。

近年来，黄柏河流域实行磷矿开采总量控制政策，根据宜昌市夷陵区近年来下达的磷矿企业开采计划，肖家河磷矿富矿分配采矿指标平均为 35 万吨/年，最高指标 40 万吨/年。而受选矿成本和市场原因影响，肖家河磷矿中低品位矿开采量十分有限。

肖家河磷矿近 3 年开采情况如下：

表 2.2-2 肖家河磷矿近三年开采量统计表

矿层	开采年度	富矿开采量 (万 t/a)	中低品位矿开采量 (万 t/a)	合计 (万 t/a)
Ph ₂ ² 、Ph ₁ ³ 矿层	2019 年	34.6656	1.2992	35.9648
	2020 年	40.1600	10.0992	50.2592
	2021 年	33.1600	12.6304	45.7904

2.2.4 矿石组分、伴生组分及有害组分

矿段属海相沉积型磷块岩矿床，磷矿石由磷酸盐矿物和脉石矿物两大类组成，磷酸盐矿物主要为泥晶磷灰石（俗称胶磷矿），脉石矿物主要为白云石、石英、玉髓，含有少量方解石、粘土矿物、碳质物、黄铁矿等矿物。

矿段工业矿层的化学成分以 CaO、P₂O₅、CO₂、MgO、SiO₂、酸不溶物为主，其次为 F、Al₂O₃、Fe₂O₃、Cl⁻、I、As、Cd 等微量分布。各组分在不同矿石自然类型中，其含量存在一定差异。

表 2.2-3 矿石化学成分分析表

矿层	P ₂ O ₅	SiO ₂	MgO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	CO ₂	F	As
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Ph ₁ ³	21.30	15.21	5.55	1.46	3.36	37.36	13.38	0.10	0.00085
Ph ₂ ²	31.00	7.05	3.31	0.69	0.82	47.11	7.94	0.10	0.00083
Ph ₂ ¹	23.57	8.51	6.36	0.95	1.37	41.43	14.65	0.10	0.00047

2.2.5 开采顺序

分区：矿段划分为 I 区（I 号矿体、VI 矿体）、II 区（I 号矿体）、III 区（III 号矿体）三个分区，首先开采 I 区，再开采 II 区，II 区开采后期 III 区开始开采，II 区与 III 区同时回采结束。

分期：Ph₂² 矿层 I 区 640 中段南西部分（自流排水区域）和 Ph₁³ 矿层 645 中段以上

部分（自流排水区域）为一期工程；I 区 640 中段北东部分（自流排水+机械排水区域）和 Ph_1^3 矿层 645 中段以下部分（机械排水区域）、II 区、III 区为二期工程。

一期工程生产服务年限约为 19 年，其中初期生产中段为 I 区 Ph_2^2 矿层 660 中段以西部分（不含 660 中段）和 Ph_1^3 矿层 645 中段以上部分，生产服务年限约为 13 年；后期生产中段为 I 区 Ph_2^2 矿层 660 中段以东部分（含 660 中段），生产服务年限约为 6 年。一期工程开采结束后二期工程延续，二期工程生产服务年限约为 11 年。

采区开采顺序：沿矿体倾斜方向自上而下逐中段进行开采（I 区 F_9 断层以西 Ph_2^2 矿层由 680 中段向 658 中段自上而下逐中段进行开采；I 区 F_9 断层以东 Ph_2^2 矿层由 703 中段向 669 中段自上而下逐中段进行开采），中段内自两翼向石门溜井（或盘区斜坡道）后退式回采。I 区在垂直方向上， Ph_2^2 矿层（I 号矿体）回采超前 Ph_1^3 矿层（VI 矿体）一个中段。

2.2.6 劳动定员及工作制度

目前矿区劳动定员 170 人，采用两班工作制，年工作 300 天，每天两班，每班 8 小时。

2.2.7 现有工程建设内容

矿山现有工程建设内容主要分为地面工程和井巷工程，其中地面工程包括：695 主工业场地、杨家湾辅助工业场地（含行政办公及生活区）、废石场组成；井巷工程包括：695 主斜坡道、691 进风斜井、746 回风井、805 回风斜井、715 辅助斜坡道、627 排水平硐及中段运输平巷、中段溜井、回风斜巷、石门、硐室、水仓等。

根据矿山现有工程环评文件，结合现场实际调查情况，矿山现有工程建设内容如下：

表 2.2-4 工程建设内容一览表

工程内容	工程名称	建设内容	备注
地面工程	综合办公楼	两座 2F 混凝土结构建筑，集中布置有办公室、会议室、培训室、职工活动中心、值班室等，占地面积约 1000 m^2 。	在用
	695 坑口值班室	一座 1F 混凝土结构建筑，占地面积约 100 m^2 。	在用
	矿石堆场	钢结构半封闭式堆场，占地面积约 500 m^2 ，主要堆存富矿。露天堆场，周边设置 3m 高围墙，占地面积约 1500 m^2 ，主要堆存低品位矿石。	在用
	过磅房	一座 1F 混凝土结构建筑，占地面积约 100 m^2 。	在用

		机修房	一座 1F 混凝土结构建筑，占地面积约 100m ² 。	在用
		仓库	一座 1F 混凝土结构建筑，占地面积约 100m ² 。	在用
	杨家湾辅助工业场地	综合办公楼	一座 1F 混凝土结构建筑，占地面积约 20m ² 。	在用
		职工食堂	一座 1F 混凝土结构建筑，占地面积约 400m ² 。	在用
		配电房	一座 1F 混凝土结构建筑，占地面积约 100m ² 。	在用
		通风机房	一座 1F 混凝土结构建筑，占地面积约 60m ² 。	在用
		空压机房	一座 1F 混凝土结构建筑，占地面积约 80m ² 。	在用
		废石破碎及筛分站		在用
		充填材料措施井		在用
	废石场		位于 630 主斜井井口附近，为建设期废石临时堆存场所，占地面积约 1.2 万 m ² ，堆存量约 4.8 万 m ³ ，目前已进行土地复垦，生态恢复。生产期地面不再设废石堆场，废石全部用于井下采空区干式充填。	建设期结束进行复垦，开采期不再堆存，用于井下充填利用。
	矿井水处理站		位于 627 排水平硐坑口河岸边，占地面积约 3000m ² 。布设二级沉淀池，采用絮凝沉淀处理工艺处理井下涌水。矿井废水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后外排肖家河，排放口配套建设水量、pH 值、COD、总磷、悬浮物等在线监测系统。	在用，目前处理量 21426.5m ³ /d。
井巷工程	开拓工程	695 主斜坡道	695 主斜坡道全长 760m(含辅助联络道)，坡度为 12.02%，担负全矿矿石、人员、材料、设备的运输任务，兼作进风斜坡道与坑内安全出口。	在用
		691 进风斜井	691 进风斜井全长 131m，倾角 21°，为坑内主进风斜井，兼作管缆通道与坑内安全出口。	在用
		715 辅助斜坡道	715 辅助斜坡道作为充填废石、设备运输斜坡道，并作为应急安全出口。	在用
		746 回风井	746 回风井为 I 区及 II 区专用回风井，不设安全出口。	在用
		805 回风斜井	805 回风斜井全长 455m，倾角 22°。与 733 回风斜井共同作为 I 区中后期及 II 区主回风斜井，兼作坑内安全出口。	在用
		627 排水平硐	627 排水平硐全长 1105m，坡度 3%，为全矿集中排水平	在用

			硐，兼做辅助进风平硐与坑内安全出口。硐口设入河排放口，排放方式为岸边排放，入河方式为 DN400 涵管排放。矿井水处理站配套建设总磷和悬浮物等指标在线监控系统，安装刮泥机、压滤机设备 2 套。	
		运输石门	运输石门通过 640 集中运输平巷与 695 主斜坡道相通，形成坑内矿石的集中运输通道，担负矿石运输任务。	在用
		盘区斜坡道	现已建设的盘区斜坡道有 1#、2#、3#、4#、5#、6#、8#、9#盘区斜坡道。盘区斜坡道用于运送材料和设备，并作为行人及新鲜风流进入采场的通道。位于 640 集中运输平巷水平以下的各盘区斜坡道还作为无轨卡车运输的矿石的通道。	在用
		中段运输平巷	现已建设的中段运输平巷有 I 区 F9 断层以西 Ph_2^2 矿层 703、677、680、669、658、646、637 中段。I 区 F9 断层以东 Ph_2^2 矿层 703、695、690、685、677 中段和 1#回风上山南侧的 669、660、650 中段。中段运输平巷与盘区斜坡道脉内连接，与石门通过中段溜井连接。	在用
		回风斜巷	现已建设的回风斜巷有 1#、2#、3#、4#、5#、6#回风斜巷、4-1#回风斜巷、4-3#回风斜巷。回风斜巷连接各中段端部，与石门通过回风天井相连，为各开采区域集中回风巷道。	在用
		中段溜井	集中运输平巷、石门水平以上的中段均设中段溜井，遇中低品位矿、富矿均有分布的中段设双溜井，分别连接石门与各中段运输平巷，溜口用锰钢板或废钢轨加混凝土加固。	在用
		人行通风天井	在各石门末端设人行通风天井与其上部回风斜巷相连，内设爬梯，作为石门内污浊风流回风通道，同时作为各石门避灾应急通道。	在用
	采准切割工程	采准切割巷道	井下各采场工作面采准工程为盘区斜坡道。盘区斜坡道设于相邻盘区连续间柱中，宽度 3.8m。切割工程为脉内切割上山和切割横巷。切割上山沿矿房中心线掘进，宽度为 3.5 m，高度为矿体厚度；切割横巷为开采初始自由面，设于矿块上部两排点柱中间，沿矿体走向布置，宽度为 3.5m，高度为矿体厚度。	在用

	辅助工程	硐室	井下设 4 个采区变电硐室、1 个充填硐室、1 个避灾硐室及相关的装矿、卸矿硐室。	在用
		水仓、水泵房	井下水仓（一级沉淀池）1 个，容积 5500m ³ ，配套设置水泵房。	在用

2.3 现有工程布置现状

2.3.1 矿区地面工程布置现状

1、695 主工业场地

695 主工业场地位于西岔河沿岸+685.00~695.00m 的坡地上，紧邻 695 斜坡道硐口布置。主要设有机修间、坑口综合办公楼、矿石堆场、地磅房、仓库、695 坑口值班室等设施。

2、杨家湾辅助工业场地

杨家湾辅助工业场地位于杨家湾沟谷处，场地设有综合楼、职工食堂、10kV 配电所、空压机房、746 回风井井口通风机房、通风机配电室及值班室、废石破碎及筛分站、充填材料措施井等设施。各平台间通过 4.5m 宽混凝土道路连接。

3、废石堆场

矿山在杨家湾上游方向设废石场。建设期废石除部分用于场地、道路修筑外，全部运至废石场临时堆存；生产期随矿石一同运至 695 坑口的废石在地面进行人工选别后运至废石场临时堆存，通过废石破碎及筛分站加工后用于采空区充填。

4、矿井水处理及入河排放口

矿山在 627 排水平硐坑口建设矿井水入河排放口（位于矿区东南角肖家河与土地沟交汇处）。

矿井水处理系统：井下各开采区域涌水经中段平巷、盘区斜坡道、石门汇集至 640 集中运输平巷处一级沉淀池（5500m³），投放絮凝剂沉淀处理后，部分回用于井下生产、除尘洒水等生产环节，回用量约 100m³/d，其余涌水经过 2400m 的排水巷排放至 627 排水平硐井口，经二级沉淀池自然沉淀处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后通过入河排放口外排肖家河。正常排水量为 21426.5 m³/d（782.07 万 m³/a）。

入河排放口处设置环保图形标志牌，安装水量、pH 值、COD、TP、悬浮物等指标在线水质监测系统，实时监测其水质的相关指标，确保达标排放。入河排放口设置具体情况如下：

入河排污口位置：东经 $111^{\circ} 14' 14.14''$ 北纬 $31^{\circ} 22' 9.13''$ 。

入河排放口类型：生产废水（矿井涌水）；

入河排放口排放方式：连续排放；

入河方式：DN400 涵管；

排污口中心高程：+623.64m 黄海；

纳污水体：黄柏河东支上游肖家河；

在线监测因子：水量、pH 值、COD、TP、悬浮物。



图 2.2-1 矿井水二级沉淀池



图 2.2-2 入河排放口

2.3.2 矿山开拓运输系统现状

1、开拓运输系统简述

矿山采用斜坡道开拓、地下卡车运输系统。斜坡道、石门采用地下卡车运输。

矿层厚度较大的矿段，中段采用 2m³ 柴油铲运机运输；矿层厚度偏薄的矿段，中段采用挖掘式装载机+小型无轨设备运输。

在矿区北东侧边界西汉河畔设有 695 主斜坡道。主斜坡道坑口标高+695m，底部标高+640m，与 640 集中运输平巷相连，作为坑内矿石、设备、材料及人员的主运输通道，兼作辅助进风斜坡道与坑内安全出口。

在矿区北东侧边界西汉河畔设有 691 进风斜井，691 进风斜井底部与 640 集中运输平巷相连，作为坑内主进风斜井，兼作管缆通道与坑内安全出口。

746 回风井底部与 1#回风斜巷相连，作为 I 区及 II 区专用回风井。

805 回风斜井作为 I 区中后期专用回风井。

715 辅助斜坡道作为充填废石、设备运输斜坡道，并作为应急安全出口。

在矿区东部土地沟+627m 标高设有 627 排水平硐，作为全矿集中排水平硐，兼做辅助进风平硐与坑内安全出口。

垂直矿体走向在矿体底盘布置运输石门，各石门通过 640 集中运输平巷相互间连接，均与 695 斜坡道相通，形成坑内矿石的集中运输通道。

沿矿体倾向垂直矿体走向布置脉内盘区斜坡道，用于运送材料和设备，并作为行人

及新鲜风流进入采场的通道。

2、主要开拓工程布置情况

（1）695 主斜坡道

硐口设于矿区北东侧边界西汉河畔。硐口坐标为：X=3473357.837，Y=37520100.328，Z=695.00m，方位角 $\alpha=161^{\circ}18'18''$ 。担负全矿矿石、人员、材料、设备的运输任务，兼作进风斜坡道与坑内安全出口。为缩短斜坡道内调车等待时间，保证主斜坡道的运输能力，在斜坡道下半段增设一条辅助联络道。695 主斜坡道全长 760m（含辅助联络道），主斜坡道坡度为 12.02%，辅助联络道坡度为 23.15%。

（2）691 进风斜井

硐口位于矿区北东侧边界西汉河畔。坑口坐标：X=3473354.805，Y=37520025.089，Z=690.560， $\alpha=163^{\circ}21'56''$ 。为坑内主进风斜井，兼作管缆通道与坑内安全出口。691 进风斜井全长 131m，倾角 21° 。

（3）回风斜井

746 回风井坑口位于杨家湾辅助工业场地东南侧 150m 充填站附近。坑口坐标：X=3472424.741，Y=37519720.910，Z=746.000m，方位角 $\alpha=231^{\circ}29'51''$ 。746 回风井为专用风井，不设安全出口。

805 回风斜井坑口位于矿段南部 ZK302 南西侧。坑口坐标：X=3471441.607，Y=37520906.816，Z=805.000， $\alpha=151^{\circ}00'40''$ 。与 733 回风斜井共同作为 I 区中后期及 II 区主回风斜井，兼作坑内安全出口。805 回风斜井全长 455m，倾角 22° 。

（4）627 排水平硐

627 排水平硐硐口位于矿段东部土地沟 627 标高。硐口坐标：X=3471903.436，Y=37522398.516，Z=627.00m， $\alpha=230^{\circ}53'23''$ 。627 排水平硐全长 1105m，坡度 3‰，为全矿集中排水平硐，兼做辅助进风平硐与坑内安全出口。

3、矿石运输

（1）I 区 Ph₂² 矿层 F9 断层以西

人员、材料、设备经 695 主斜坡道、640 集中运输平巷、1#石门、640 石门、分支石门或斜坡道、各盘区斜坡道进入中段平巷到达各工作面。

采场采下的矿石由 2m³ 铲运机或挖掘式装载机+5t 小型无轨设备运输卸入中段溜井，矿石靠自重溜放至石门并装入地下卡车，通过分支石门、640 石门、1#石门、640 集中运输平巷、695 主斜坡道运至地表堆场。

（2）I 区 Ph_2^2 矿层 F9 断层以东

人员、材料、设备经 695 主斜坡道、640 集中运输平巷、各盘区斜坡道进入中段平巷到达各工作面。

采场采下的矿石由 2m^3 铲运机或挖掘式装载机+5t 小型无轨设备运输卸入中段溜井，矿石靠自重溜放至石门并装入地下卡车，通过各石门、640 集中运输平巷、695 主斜坡道运至地表堆场。

（3）I 区 Ph_1^3 矿层

人员、材料、设备经 695 主斜坡道、640 集中运输平巷、1#石门、640 石门、5#石门（原设计 7#石门）、盘区斜坡道进入中段平巷到达各工作面。

645 水平以上采场采下的矿石由 2m^3 铲运机或挖掘式装载机+5t 小型无轨设备运输卸入中段溜井，矿石靠自重溜放至石门并装入地下卡车，645 水平以下采场采下的矿石用铲运机或挖掘式装载机+5t 小型无轨设备运输至盘区斜坡道装矿硐室，并装入地下卡车，地下卡车通过 5#石门、640 石门、1#石门、640 集中运输平巷、695 主斜坡道运至地表堆场。

4、充填废石运输

井下采空区充填所需废石自地表废石场采用地下卡车通过 715 辅助斜坡道、盘区斜坡道及中段巷道运至待充采场。

2.3.3 矿山给排水系统现状

1、给水系统

生产用水取自井下矿坑涌水，通过高位水池向井下提供采矿生产用水。矿山在 763.5 标高设有高位水池，水池有效容积为 500m^3 ，水源来自 935 回风平硐巷道内涌水。

生活用水取自工业场地附近山泉水，通过清水高位水池向两工业场地提供生活及消防用水。生活高位水池有效容积为 50m^3 ，池底标高+761.9m。

2、排水系统

（1）生活污水

地面人员办公生活产生的生活污水经 20m^3 化粪池收集预处理后，再集中由一体化污水处理设施处理达标后排入西岔河。

（2）矿井涌水

I 区 627m 水平以上的坑内涌水通过自流排出坑口。

II 区 627m 水平以下坑内涌水由水泵抽排至 640 集中运输平巷一级沉淀池后经 627

排水平硐自流排出地表。

III区坑内涌水由水泵抽排至 645 石门后经 645 石门、640 石门、1#石门、640 集中运输平巷一级沉淀池沉淀之后经 627 排水平硐自流排出地表。

2.3.4 矿山供电系统现状

矿山外部两路 10kV 电源已建成，目前使用的主供线路为九道索线，备供线路为樟-西线，已形成矿山双回路电源。

在杨家湾辅助工业场地建设矿山 10kV 配电所一座，向地面及井下用电设备供电。地面配电主要为空压机、通风机、充填站、机汽修、行政办公及生活区供电；井下采矿电源引自矿山 10kV 配电所，采矿用电各采区变电所和后期的排水泵房变电所分别由 10kV 配电所以放射式供电，采用电缆敷设。

2.3.5 矿山通讯系统现状

矿山已完成地表及井下通信系统，设行政电话和生产调度电话两个系统。

矿山行政电话从当地电信局申请安装 30 部电话单机，供矿部、坑口、职工生活区等办公及生活对外联系之用。

矿山内部设调度电话站，选用 SH-3000D 数字程控调度机（64 门）一台，负责全矿生产及电力的调度。坑内调度电话采用防潮型。

2.3.6 矿山机、汽修系统现状

本着保养为主，实行运修相结合的体制，矿山机修系统负责日常保养、小修等工作，主要零部件由外协加工或外购解决。

在 695 主工业场地布置有机修间，负责日常的设备维修及小修理任务。

2.3.7 井下通风系统现状

矿山井下采用分区通风系统，机械抽出式通风方式。

I 区前期： Ph_2^2 矿层 F9 断层以西，新鲜风流分别自 695 主斜坡道、691 进风斜井、627 排水平硐进入，经 640 集中运输平巷、1#石门、640 石门、分支石门或斜坡道、各盘区斜坡道进入各中段采场，冲洗工作面后的污风经上中段平巷进入回风系统，经 746 回风井排出地表。

Ph_2^2 矿层 F9 断层以东，新鲜风流分别自 695 主斜坡道、691 进风斜井、627 排水平硐进入，经 640 集中运输平巷、各盘区斜坡道进入各中段采场，冲洗工作面后的污风经上中段平巷进入回风系统，经 746 回风井排出地表。

Ph_1^3 矿层，新鲜风流分别自 695 主斜坡道、691 进风斜井、627 排水平硐、进入，经 640 集中运输平巷、1#石门、640 石门、7#石门、盘区斜坡道进入各中段采场，冲洗工作面后的污风经上中段平巷进入回风系统，经 746 回风井排出地表。

I 区后期： Ph_2^2 矿层 F9 断层以东，新鲜风流分别自 695 主斜坡道、691 进风斜井、627 排水平硐进入，经 640 集中运输平巷、各盘区斜坡道进入各中段采场，冲洗工作面后的污风经上中段平巷进入回风系统，经 746 回风井、805 回风斜井排出地表。

746 回风井井口现用的主风机为 1 台 SFDC-1-No32 型对旋轴流风机，电机功率为 $2 \times 185\text{kW}$ ，转速 494rpm，主通风机配置有一套变频器。

为迅速扩散和稀释污浊风流，每个回采工作面配备 1 台 5.5kW 局扇与 60m 长的 $\Phi 400\text{mm}$ 柔性阻燃风筒进行辅助通风。每个掘进工作面配备 1 台 11kW 局扇与 150m 长的 $\Phi 500\text{mm}$ 柔性阻燃风筒进行辅助通风。

2.3.8 井下压气系统现状

矿山采用集中供气方式。空气压缩机站设在杨家湾辅助工业场地，供气管道从 715 管缆斜井进入，由供气主管分别向主要盘区斜坡道铺设，中段供气管从主要盘区斜坡道供气管分接，向井下各气动设备供气。

全矿最大耗气量为 $Q_{\max}=179.4\text{m}^3/\text{min}$ 。选用排气量为 $62.5\text{m}^3/\text{min}$ 、排气压力为 0.8MPa 空压机 4 台，其中 3 台工作，1 台备用。正常工作排气量 $Q=187.5\text{m}^3/\text{min}$ 。

2.3.9 主要设备

现有工程采矿过程主要使用设备见下表。

表 2.5-1 主要生产设备一览表

序号	设备名称	型 号	数量（台）			备注
			使用	备用	合计	
1	凿岩设备					
(1)	凿岩机	YT-27	24	24	48	
		YSP45	4	4	8	放顶用
(2)	凿岩机支架	YT-27 支架	24	12	36	
		YSP45 支架	4	2	6	放顶用
2	出矿设备					
(1)	柴油铲运机	2.0m^3	6		6	
(2)	电耙	2DPJ-30	2	1	3	

3	通风除尘设备					
(1)	局扇	JK55-2№4.0	8	2	10	
		JK55-2№4.5	8	3	11	
(2)	风筒	Φ400mm	480		480	单位：m
		Φ600mm	1200		1200	单位：m
(3)	喷雾器	CY-3	22	22	44	
4	支护设备					
(1)	灌浆机	4kW	2	1	3	
(2)	混凝土喷射机	转Ⅱ型	2	1	3	
5	运输设备					
(1)	井下运矿卡车	12t	6		6	
(2)	井下无轨客车	20~30 人座	2	1	3	
(3)	井下材料运输车	5t	2		2	

2.4 现有采矿工程概况

2.4.1 开采方式

矿段属于中山区，海拔最高 1163.88m，最低 613.6m（栗林河河谷），相对高差达 540 余米，地形切割较深。工业矿层赋存于当地最低侵蚀基准面（613.6m）以下，Ph2 主要工业矿层矿体埋深 72~667m，次要工业矿层 Ph13 矿体埋深 88~673m。地表覆盖层较厚。矿体呈层状产出，倾角 5°~11°，水文地质、工程地质均属中等~复杂类型，环境地质属中等~不良类型，开采技术条件属以水文地质和环境地质的复合问题为主的中等~复杂的矿床（Ⅱ-4~Ⅲ-4）。综合上述条件，矿床开采采用地下开采方式。

根据矿体赋存条件、地形地质条件，结合生产规模、采矿工艺，矿山采用斜井开拓一无轨运输方案。

主坑口沿栗林河畔、紧邻 630 主斜井坑口布置。利用 630 主斜井作为主提升斜井，主斜井倾角 23°，斜长 340m。担负井下富矿提升任务，兼作进风斜井和安全出口。

无轨斜坡道坑口设在栗林河西岸，斜坡道通过一次折返后沿栗林河河流保安矿柱至 Ph2 矿层 475 集中运输平巷。斜坡道内采用无轨设备运输。担负人员、材料、设备和中低品位矿石的运输任务，兼作进风井和安全出口。

人员、材料、设备经 625 斜坡道、各盘区斜坡道、中段运输平巷到达各作业工作面。采场采出的矿石采用铲运机经中段运输平巷运至盘区斜坡道内装矿硐室，由铲运机直接

装入 12t 运矿卡车，再由 12t 运矿卡车将经盘区斜坡道、集中运输平巷将矿石运至 630 主斜井底部平车场附近的集中溜井上口卸矿，矿石经主溜井装入 1.2m³ 矿车，最后由提升绞车牵引矿车组至地表。

新鲜风流从 630 主斜井及 625 斜坡道进入，经集中运输平巷、盘区斜坡道、中段运输平巷进入采场，清洗工作面的污风经上中段运输平巷进入回风系统，经 645 回风斜井抽排至地面。

回风斜井、回风巷、中段运输平巷及采场的涌水，经盘区斜坡道与集中运输平巷汇集到井底水仓，由水泵抽排至地表。

2.4.2 采矿方法

主矿体呈层状、似层状产出，分布较为连续，属缓倾斜薄至中厚矿体，矿体及顶底板围岩中等稳固～稳固，矿体上、下盘不允许崩落。

根据上述条件，矿山 Ph₂ 矿层采用锚杆预控顶盘区房柱法采矿，Ph₁³ 矿层采用条带式采矿法采矿。

Ph₂ 矿层：盘区沿矿体走向布置，矿块走向长 250m，斜长 80~120m，平均 100m。盘区间留设 20m 宽连续矿柱，顶、底柱宽 3m，矿房内留设 4m×5m 的点柱。

Ph₁³ 矿层：盘区沿矿体走向布置，矿块走向长 250m，斜长 80~120 m，平均 100m。盘区间留设 20m 宽连续矿柱，沿盘区倾向中央布置一条分段平巷将盘区分为上、下两段，上、下分段分别留设宽 3m 宽顶、底柱，矿房内留设 5m 宽连续矿柱。

盘区回采结束后 Ph₂ 矿层和 Ph₁³ 矿层均采用废石充填处理采空区。

2.4.3 回采工艺

（1）回采顺序

矿房在矿体倾斜方向沿切割上山自上而下回采，盘区内自盘区中心线向两侧盘区斜坡道回采。矿房之间各工作面应保持不小于 15m 的超前距离。分采矿块矿房在垂直方向回采顺序为先上后下，即先回采上贫矿+中富矿层，后回采下贫矿层，并按设计要求结合矿房具体地质情况留设间柱和底柱。

（2）矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，矿块走向长 250m，斜长 80~120m，平均 100m。盘区间留设 20m 宽连续矿柱，顶、底柱宽 3 m，Ph₂ 矿层矿房内留设 4 m×5 m 的点柱，Ph₁³ 矿层矿房内留设 4 m×6 m 的点柱。

（3）采准切割工程

采准工程为盘区斜坡道。盘区斜坡道设置于两条间柱中，宽度 4m。

切割工程为脉内切割上山和切割横巷。切割上山沿矿房中心线掘进，宽度为 4m；切割横巷为开采初始自由面，设于矿块上部两排点柱中间，沿矿体走向布置，宽度为 4m。

采切工程均采用 YT27 凿岩机凿岩，浅孔爆破，铲运机出矿。

（4）损失与贫化

根据选用的采矿方法和工艺要求，废石混入主要为直接底板。经计算，588m~475m 矿层矿石回收率为 77.10%，矿石贫化率为 3.86%；475m~365m 矿层矿石回收率为 79.27%，矿石贫化率为 3.76%。

588m~475m 矿层开采中磷矿石富矿 4.87 万吨，出矿品位 29.18%，磷矿石贫矿 45.13 万吨，出矿品位 19.31%。475m~365m 矿层开采中磷矿石富矿 5.51 万吨，出矿品位 31.52%，磷矿石贫矿 44.49 万吨，出矿品位 18.72%。

（5）采场通风与防尘

采场内利用全矿总负压进行通风，新鲜风流经盘区斜坡道进入中段运输平巷到达采场，清洗工作面后的污风经上中段运输平巷进入回风系统。

采场内采用湿式凿岩，爆破后喷雾洒水降尘。采场爆破后用 5.5 kW 局扇辅助通风，加快炮烟排除。在出矿工作面及放矿口喷雾洒水，以降低粉尘浓度。

2.4.4 开采设备

现有工程采矿过程主要使用设备见下表。

表 2.5-1 主要生产设备一览表

序号	设备名称	型 号	数量（台）			备注
			使用	备用	合计	
1	凿岩设备					
(1)	凿岩机	YT-27	24	24	48	
		YSP45	4	4	8	放顶用
(2)	凿岩机支架	YT-27 支架	24	12	36	
		YSP45 支架	4	2	6	放顶用
2	出矿设备					
(1)	柴油铲运机	2.0m ³	6		6	
(2)	电耙	2DPJ-30	2	1	3	

3	通风除尘设备					
(1)	局扇	JK55-2№4.0	8	2	10	
		JK55-2№4.5	8	3	11	
(2)	风筒	Φ400mm	480		480	单位：m
		Φ600mm	1200		1200	单位：m
(3)	喷雾器	CY-3	22	22	44	
4	支护设备					
(1)	灌浆机	4kW	2	1	3	
(2)	混凝土喷射机	转Ⅱ型	2	1	3	
5	运输设备					
(1)	井下运矿卡车	12t	6		6	
(2)	井下无轨客车	20~30 人座	2	1	3	
(3)	井下材料运输车	5t	2		2	

2.5 现有废石充填工程概况

根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）对一般工业固体废物（Ⅰ类）处置要求，应优先填埋在采空区、塌陷区，不仅有利于环境保护，也有利于坑道安全。废石井下充填技术应用在采空塌陷部位，主要功能在于预防、减少采空塌陷对地表造成的影响。

2.5.1 废石处置方案

根据矿山的实际情况，现有工程开采期废石不出坑，就近回填采空区。废石回填采空区，一则可最大程度地降低采空区上方的开裂、沉降变形之患；另又可防止固体废物地面堆存对矿山环境的污染；再者，又可降低在暴雨期间废石堆场形成泥(水)石流的不利情况发生，因此，采矿过程中，将废石填充采空区可有效减轻废石对环境的影响。

2.5.2 废石回填方案

现有工程开采期地面不设废石堆场，采矿所产生的废石全部就近作为采空区充填材料，回填量为 100%。

该项目废石充填过程与矿山回采工作交替进行，每采出一层矿石由溜矿井全部放出，废石装车至上一中段或相邻采空区进行充填工作。

在充填采场时，沿倾斜方向将采场划分成若干个分段，沿倾斜方向从下至上逐个分段完成充填工作。

各分段主体部分采用分层充填方式，利用装载机将光选尾矿（废石）和水泥砂浆混合料进行集堆、平整，单层充填厚度控制在 1m 左右，当充填正常开采地段的条带法采场时，在各分层直接预埋横向钢筋，并与采场两侧用于支护的钢筋网片联结，加固充填体，为后续两侧条带的回采创造有利的作业条件。

各分段主体部分充填完毕后，两帮及顶板与充填体直接的空隙采用混凝土输送泵泵送水泥砂浆进行充填，由于充填料浆的沉缩性，需多次向充填体上部及两侧未充满的空间进行泵送充填，强制密实。

采场充填完成后如图 7.5.1 所示。

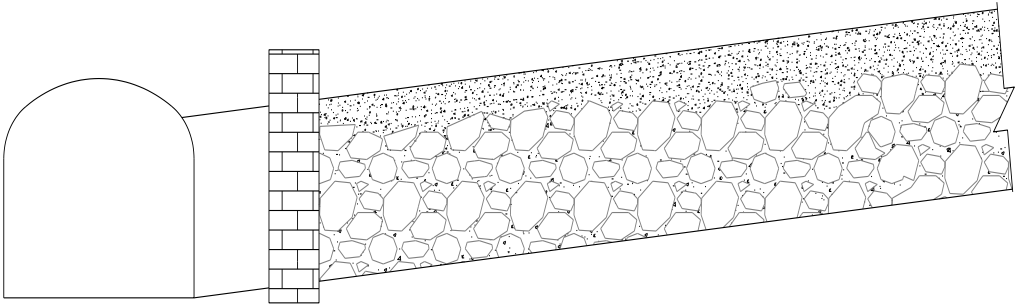


图 7.5.1 采场充填示意图

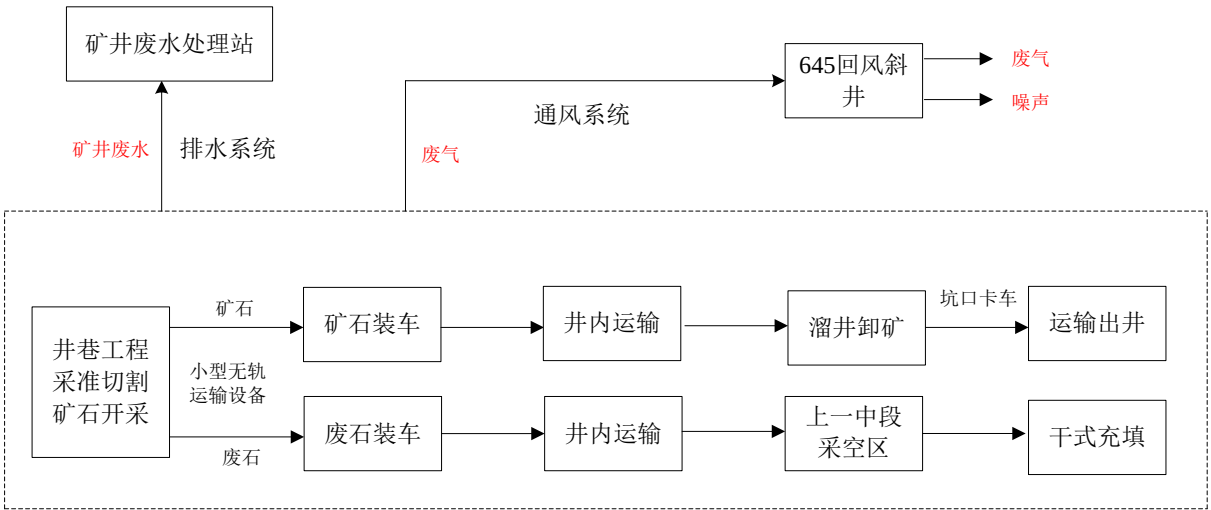


图 2.7-1 充填工艺流程及污染物排放节点

本项目采用房柱法采矿，回采期间为了缓和岩体应力集中程度转移应力集中的部位，使围岩中的应变能够释放，改善其应力的分布状态，控制地压，保证矿山安全持续生产，空区充填的处理过程中质量保证措施具体如下：

（1）矿房回采结束后，只对间断矿柱进行缩小断面，矿柱或部分选择性回采间距大的间断矿柱。一般空区的暴露面积不大，对空区的处理一般采用自然崩落围岩法和充填法。矿柱的留设间距缩小，适当采用锚杆进行加固，并在围岩有构造破坏的地段留设条带矿柱，以减少空区大面积或突发性的崩落，保证空区充填时稳定，防止地表产生覆岩崩落和塌陷，使其地表植被环境破坏。

（2）在矿房回采时，边回采边充填。在回采过程中利用垮塌的围岩和矿层中捡出的废石，进行人工充填。方法是从间断矿柱的边缘砌筑，砌筑高度接触空区顶板，依次充填空区。另一种方法是对基建巷道掘进的废渣运输到空区边缘，用铲运车转入空区，使其空区充填饱满。

（3）对空区体积不大，离主要生产区相对较远，空区下部不再进行回采的工作条件下，在通往采空区的巷道中，砌筑一定厚度的隔墙，使空区中围岩崩落所产生的冲击气浪，通到隔墙时能起到缓冲作用。

2.6 现有工程产排污节点及环保治理措施

本项目开采工艺流程及污染物排放结点见图 2.8-1。

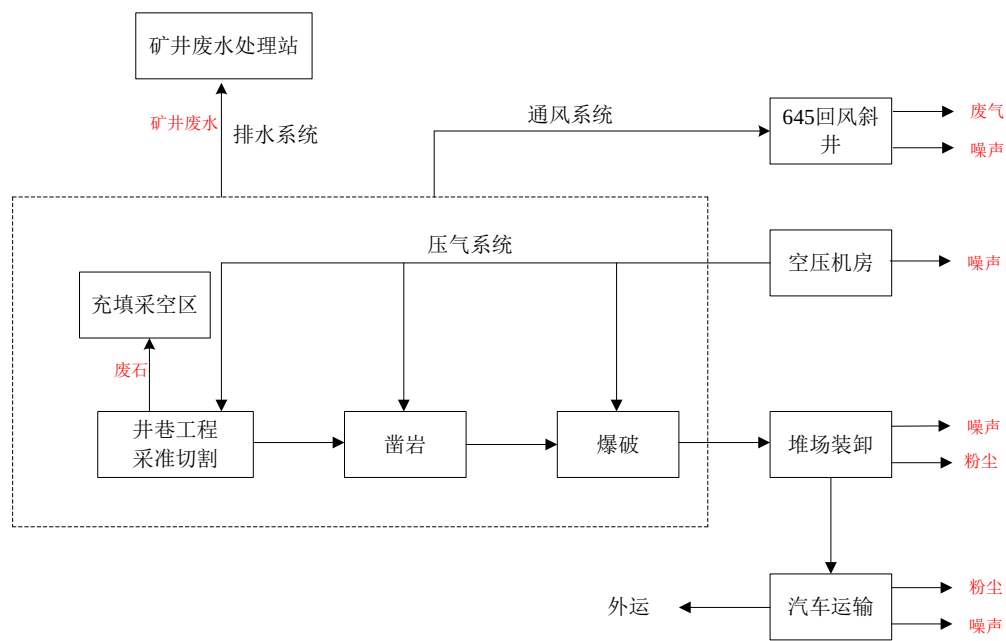


图 2.8-1 开采工艺流程及污染物排放节点

现有工程采取的污染防治及环保治理措施如下：

表 2.8-1 现有工程采取的污染防治及环保治理措施一览表

项目	污染源	环保措施落实情况
----	-----	----------

废水	矿井废水	井下 588m~475 m 矿层和 475m~365m 矿层处分别设置容积为 4500m ³ 和 7500m ³ 的水仓收集矿坑涌水及生产废水，通过机械抽排至地面后进入矿井废水处理站，采取絮凝沉淀处理后达标外排栗林河。矿井废水处理站配套建设总磷和悬浮物等指标在线监控系统。
	生活污水	经化粪池收集进入一体化生活污水处理设施，采用 A/O 生化处理后达标外排栗林河。
废气	采矿废气	井下主要巷道设置水幕，喷雾降尘；凿岩采用湿式作业，降低粉尘浓度；爆破落矿后，铲装前进行洒水抑尘；井下加强通风等。
	矿石装卸运输	建设半封闭厂房式矿仓，周边种植树木绿化；加强喷雾洒水降尘；矿石运输车辆覆盖织物进行遮盖。
固体废物	废石	生产期产生的废石回填采空区
	生活垃圾	工业场地和生活区设置封闭式垃圾箱集中收集，环卫部门定期清运处理。
噪声	地面设施	各类建筑物按功能分开布置，布局合理；选用优质低噪声设备；空压机、风机等噪声设备布置于厂房内密闭隔声处理；
	矿石运输	运输车辆禁用高音喇叭；运输车辆合理安排运输时间，禁止夜间运输。
生态影响	工程措施	建设采矿工业场挡土墙长 110m，截排水沟长 240m，浆砌石 59.68m ³ ，砼 22.46m ³ ；建设辅助工业场地挡土墙长 355m，截排水沟长 405m，浆砌石 123.4m ³ ，砼 12.88m ³ ；建设废石堆场挡土墙长 25m，截排水沟长 25m，浆砌石 27.49m ³ ，砼 9.73m ³ 。落实并验收相关水土保持设施，通过自然资源部绿色矿山现场核查。
	生态措施	工业场区绿化 300m ² ；临时废石堆场进行生态复垦。

2.7 现有工程主要污染物达标排放情况

根据 2015 年 8 月，中国地质大学（武汉）编制的《宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河磷矿采矿工程建设项目环保验收调查报告书》，结合黄柏河流域水资源保护综合执法支队常规监测报告，现有工程主要污染物达标排放情况如下：

2.7.1 废气达标排放情况

1、监测布点

现有工程主要废气污染源包括各个工业场地通风井排放的废气，矿石堆场装卸运输排放的粉尘。

现有工程竣工环保验收监测期间分别在 630 主斜井、645 回风斜井井口上风向、下风向设置 4 个监测点位，监测因子为 SO₂、NO₂、TSP，监测点位布设见下表。

表 2.9-1 监测点位表

编号	监测断面位置	监测因子
1 [#]	630 主斜井上风向	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP
2 [#]	630 主斜井下风向	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP
3 [#]	645 回风斜井上风向	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP
4 [#]	645 回风斜井下风向	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP

2、监测结果

表 2.9-2 监测结果统计表 单位: mg/m³

监测点位	监测日期	监测时间	NO ₂	NO ₂ 日均值	SO ₂	SO ₂ 日均值	TSP
1 [#] 630 主斜井 上风向	2013.11.3	07: 00-08: 00	0.040	0.010	0.056	0.024	0.206
		11: 00-12: 00	0.042		0.060		
		15: 00-16: 00	0.035		0.040		
		19: 00-20: 00	0.030		0.039		
	2013.11.4	07: 00-08: 00	0.045	0.009	0.055	0.023	0.224
		11: 00-12: 00	0.048		0.048		
		15: 00-16: 00	0.043		0.048		
		19: 00-20: 00	0.032		0.041		
	2013.11.5	07: 00-08: 00	0.040	0.010	0.058	0.022	0.238
		11: 00-12: 00	0.046		0.054		
		15: 00-16: 00	0.047		0.046		
		19: 00-20: 00	0.040		0.042		
2 [#] 630 主斜井 下风向	2013.11.3	07: 00-08: 00	0.056	0.013	0.063	0.025	0.286
		11: 00-12: 00	0.052		0.066		
		15: 00-16: 00	0.058		0.057		
		19: 00-20: 00	0.048		0.045		
	2013.11.4	07: 00-08: 00	0.062	0.013	0.062	0.028	0.275
		11: 00-12: 00	0.058		0.066		
		15: 00-16: 00	0.058		0.055		
		19: 00-20: 00	0.040		0.045		
	2013.11.5	07: 00-08: 00	0.056	0.014	0.064	0.026	0.288
		11: 00-12: 00	0.066		0.058		

3 [#] 645 回风斜 井上风向	2013.11.3	15: 00-16: 00	0.055	0.010	0.052	0.023	0.189
		19: 00-20: 00	0.045		0.040		
		07: 00-08: 00	0.045		0.054		
		11: 00-12: 00	0.048		0.053		
	2013.11.4	15: 00-16: 00	0.045	0.011	0.050	0.025	0.196
		19: 00-20: 00	0.030		0.038		
		07: 00-08: 00	0.046		0.052		
		11: 00-12: 00	0.050		0.046		
	2013.11.5	15: 00-16: 00	0.044	0.010	0.048	0.025	0.200
		19: 00-20: 00	0.038		0.042		
		07: 00-08: 00	0.043		0.058		
		11: 00-12: 00	0.050		0.055		
4 [#] 645 回风斜 井下风向	2013.11.3	15: 00-16: 00	0.052	0.013	0.048	0.026	0.248
		19: 00-20: 00	0.042		0.044		
		07: 00-08: 00	0.055		0.058		
		11: 00-12: 00	0.058		0.060		
	2013.11.4	15: 00-16: 00	0.065	0.014	0.060	0.027	0.246
		19: 00-20: 00	0.043		0.046		
		07: 00-08: 00	0.058		0.059		
		11: 00-12: 00	0.060		0.058		
	2013.11.5	15: 00-16: 00	0.060	0.013	0.054	0.026	0.235
		19: 00-20: 00	0.042		0.050		
		07: 00-08: 00	0.051		0.061		
		11: 00-12: 00	0.057		0.055		

验收监测表明：矿山现有工程运行期间，区域环境空气中 TSP、SO₂、NO₂ 浓度值均较低，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012），项目所在区域空气质量较好

从 1[#]、2[#]、3[#]、4[#]TSP、SO₂、NO₂ 三项指标比较看，2[#]TSP 日均浓度在 0.275-0.288mg/m³ 之间，1[#]、3[#]、4[#]监测点日均浓度在 0.189-0.248mg/m³ 之间，各监测点位最高测定值均低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值（TSP：1.0mg/m³）的要求。TSP 作为磷矿开采的特征污染物，由于粉尘粒径较大，加之开采多

为湿法作业，使排放的 TSP 得到了有效的控制，因而对环境空气质量影响甚微。监测数据显示，各监测点位 SO_2 小时平均浓度在 $0.038\text{--}0.066\text{mg/m}^3$ 之间，日均浓度在 $0.022\text{--}0.028\text{mg/m}^3$ 之间，各监测点位 NO_2 小时平均浓度在 $0.030\text{--}0.066\text{mg/m}^3$ 之间，日均浓度在 $0.009\text{--}0.014\text{mg/m}^3$ 之间，各监测点位最高测定值均低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值（ SO_2 : 0.4mg/m^3 , NO_2 : 0.12mg/m^3 ）综合分析上述评价结果，TSP、 SO_2 、 NO_2 无组织排放浓度值均较低，均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），确保达标排放，对项目所在区域环境空气质量影响较小。

2.7.2 废水达标排放情况

1、矿井废水达标排放情况

受宜昌市黄柏河流域水资源保护综合执法支队委托，湖北洁源检测有限公司于 2019 年 7 月 9 日对肖家河磷矿 625 井排污口矿井废水达标排放情况进行了检测（洁源【2019】检字第 101716 号），监测情况具体如下：

（1）监测点位及监测项目

表 2.9-3 监测点位及监测项目

监测点位	监测项目
630 主平硐	PH、水温、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS、总磷、总氮、氟化物

（2）监测结果

表 2.9-4 矿井废水排污口水质监测结果

监测指标	pH 值	水温	COD	氨氮	总磷	总氮	悬浮物	氟化物
样品编号	无量纲	℃	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
检测结果	7.44	19.7	9	0.1	0.09	1.26	14	0.06
排放标准限值	6-9	-	100	15	0.5	-	70	10

由监测结果可以看出，现有工程矿井废水排污口各项水质指标全部达到《污水综合排放标准》一级标准要求，满足达标排放要求。

2、生活污水达标排放情况

2015 年 1 月 13 日，宜昌市夷陵区环境保护监测站对肖家河磷矿现有工程安装的一体化生活污水处理装置排放的生活污水达标排放情况进行了检测（夷环监字【2015】第 014 号），监测情况具体如下：

（1）监测点位及监测项目

表 2.9-5 监测点位及监测项目

监测点位	监测项目
一体化污水处理装置进口	PH、COD、NH ₃ -N、BOD ₅ 、SS
一体化污水处理装置进口	

(2) 监测结果

表 2.9-6 生活污水水质监测结果

监测指标 样品编号	pH 值	COD	氨氮	BOD ₅	悬浮物
	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
进口-1	7.91	117	18.4	58.2	155
进口-2	7.93	113	18.7	57.6	128
进口-3	7.92	111	19.0	55.0	100
进口-4	7.92	115	18.4	58.0	103
出口-1	8.28	56.5	13.5	18.5	14
出口-2	8.27	58.5	13.8	18.8	16
出口-3	8.25	52.4	14.1	19.2	17
出口-4	8.28	53.4	13.4	17.8	14
排放标准限值	6-9	100	15	20	70

由监测结果可以看出，现有工程排放的生活污水各项水质指标全部达到《污水综合排放标准》一级标准要求，满足达标排放要求。

2.7.3 噪声达标情况

现有工程竣工环保验收监测期间，对工程各工业场地及周边环境保护目标的噪声环境现状进行监测，监测情况如下。

1、监测布点及监测项目

表 2.9-7 噪声监测点位一览表

测点序号	监测位置	测试项目
1	630 坑口工业场地西侧边界 1m	昼、夜间等效声级 Leq/dB
2	630 坑口工业场地南侧边界 1m	
3	630 坑口工业场地东侧边界 1m	
4	630 坑口工业场地北侧边界 1m	
5	625 工业场地	

4、监测结果

表 2.9-8 噪声监测结果 单位：dB(A)

监测点	监测结果			
	2013.11.3		2013.11.4	
	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
1 (东)	52.6	39.2	53.6	41.2
2 (南)	53.4	40.2	54.5	41.3
3 (西)	51.6	41.8	52.8	42.1
4 (北)	53.5	42.5	52.8	43.0
5 (625 工业场地)	50.8	39.4	52.0	40.0
2 类标准限值	60	50	60	50

由监测结果可知，矿山现有工程运行期间，各监测点位昼间、夜间噪声监测值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，噪声可达标。

2.7.4 固废处置情况

（1）废石

矿山开采产生的井下废石属于第 I 类工业固体废物，主要成分为白云岩及含钾页岩，水溶解的矿物组份与地表水基本一致，不含有毒有害物质。

施工期废石大部分已用于填平工业场地、矿区公路硬化改造，多余堆放在临时废石堆场。根据现场调查，临时废石堆场按要求修建了挡墙，排水沟，目前不再使用，已实施复垦，生态恢复。

生产期井下开拓及采矿废石全部用于填充井下采空区；运输出井的矿石经人工分拣出的废石运往井下用于填充采空区。废石均不在地面堆存。

（2）人员办公生活垃圾

各工业场区设有垃圾箱，集中收集办公生活垃圾，由当地环卫部门定期清运处置。根据调查，各工业场区生活垃圾无乱扔乱倒河道现象。

（3）废矿物油

矿区设有危险废物暂存间，集中收集机械设备维修及保养产生的各种废机油、废柴油、废齿轮油、废液压油等，废矿物油年产生量约为 100L，在危废暂存间暂存后定期用于井下绞车提升系统润滑、轨道及设备润滑，全部综合利用不外排。

2.8 现有工程环境保护距离落实情况

根据现有工程环境影响报告书及批复，矿仓周边 200m、废石场下游 500m 作为现

有工程环境防护距离，防护距离内不得新建居民住宅等环境敏感点。

根据现场调查，该防护距离内目前无居民住宅等环境敏感点。

2.9 现有工程污染物排放总量情况

根据现有工程环境影响报告书及批复（2012.2.7），现有工程环评批复污染物排放总量为：COD 1.64t/a，氨氮 0.25t/a。

根据宜昌市夷陵区环保局下发的宜昌市明鑫工贸有限公司《湖北省排污许可证》（2016.5.4），现有工程污染物排放总量控制指标为：COD 1.64t/a，粉尘 9t/a。

现场调查，肖家河磷矿现有工程废气均为无组织排放，不纳入总量控制指标；生活污水排放量约 18000m³/a（实际调查目前劳动定员 170 人，平均污水量 60m³/d），按 COD 平均排放浓度 55.2mg/L、NH₃-N 平均排放浓度 13.7mg/L 核算，目前 COD 排放量为 0.9936t/a，NH₃-N 排放量为 0.2466t/a，均在总量控制指标范围内。

2.10 现有工程环境问题及拟采取的“以新带老”措施

肖家河磷矿于 2019 年通过自然资源部绿色矿山现场核查，纳入全国绿色矿山名录，同时通过黄柏河东支流域磷矿示范企业建设验收。

按照《宜昌市工业企业无组织排放整治实施方案》及现行的环保要求，本次环评期间经现场调查情况，肖家河磷矿现有工程目前存在的环境问题及“以新带老”的环保治理措施如下：

表 2.12-1 主要环境问题及“以新带老”整改措施

类型	环境问题	整改方案
大气污染物	现有 625 工业场地低品位矿石堆场，为露天堆场，未进行规范化建设。堆场周边仅设置 3m 高围墙，堆存的矿石无覆盖及封闭抑尘措施，堆放期间风蚀扬尘产生。	清空该堆场所有物料，矿山采选充一体化模式形成后，该堆场停用。井下中低品位原矿由封闭式卡车运出井，直接进入选矿车间，不在 625 工业场地临时堆存中转；分选后的精矿与尾矿全部直接在斜坡式矿仓通过车辆进行运输，不在 625 工业场地地面临时储存，确保“矿石不落地”。
	现有 625 工业场地未建设洗车设施。	现有 625 工业场地出入口设置规范化洗车平台，建设车辆喷淋冲洗设施，车辆在驶离前应对轮胎进行冲洗。洗车平台制定洗车操作规程，废水收集沉淀后循环利用，不外排。

3 建设项目概况

3.1 项目基本情况

项目名称：肖家河磷矿智能光电选矿充填项目（采选充一体化）

建设单位：宜昌市明鑫工贸有限公司

建设性质：扩建

建设地点：夷陵区樟村坪镇

建设规模：占地面积 5000m²

生产规模：处理 P₂O₅ 含量 15--23%低品位磷矿 50 万吨/年，生产 P₂O₅ 含量 26 %以上磷精矿 27 万吨/年，产生尾矿 23 万吨/年。

项目投资：5100 万元

工作制度：二班工作制，8h/班，年运行 300 天。

劳动定员：4 人，从矿山现有劳动定员中调剂，不新增人员。

施工期：设计建设周期 8 个月，预计 2022 年 6 月投产。

3.2 工程建设内容

本项目主要建设一条 50 万吨/年低品位磷矿光电分选生产线，采用 X 射线智能干式光电选矿技术，对矿山现有工程开采的低品位磷矿石进行处理，与现有 50 万吨/年磷矿开采，15 万吨/年废石采空区充填，共同形成肖家河磷矿采选充一体化。

项目主要建设内容包括：光电选矿车间及相应的储运工程、公辅工程、环保工程等。项目工程基本组成及与矿山现有工程依托关系详见下表。

表 3.2-1 项目工程组成及依托关系一览表

工程类别	工程名称	工程建设内容及建设规模	与矿山现有工程依托关系
主体工程	光电分选车间	新建 1 栋 1 层钢结构厂房作为生产车间，采用全封闭设计并安装隔音板，占地面积 300m ² ，主要布置破碎机、复频筛分机、X 射线智能分选机、皮带机、空压机等设备。	依托矿山现有工程用地，新建生产厂房，新增设备设施。
储运	原矿矿仓	井下原矿通过汽车经 625 斜坡道运出井后直接进入生产车	新建

工程		间原料矿仓（4*4*2.3m，格筛 300×300），不进行临时中转堆存，确保矿石不落地。		
	磷精矿仓	改造利用矿山 625 工业场地现有斜坡式矿仓，将其中 3 座作磷精矿储存场所，进行全封闭设计，防起尘、防雨水冲刷，占地面积约 235m ² 。		依托利用现有 625 矿仓，并进行封闭改造。
	尾矿仓	改造利用矿山 625 工业场地现有斜坡式矿仓，将其中 1 座作尾矿储存场所，进行全封闭设计，防起尘、防雨水冲刷，占地面积约 75m ² 。		依托利用现有 625 矿仓，并进行封闭改造。
	运输道路	采用汽车运输，运输道路依托矿山现有，全部实施硬化。		依托现有
辅助工程	办公宿舍楼	依托矿山 625 工业场地现有办公生活区。		依托现有
	配电房	依托矿山 625 工业场地现有配电房。		依托现有
公用工程	供电	利用矿山现有供电系统，由樟村坪 35kV 总降压变电站（供电网络与国家电网并网）10kV 线路供电，同时自华兴磷矿 35kV 总降压变电站果树 35kV 变电站引一条 10kV 线路供电，形成双回路。		依托现有
	给排水	项目生产环节不用水，不产生废水；人员生活用水利用现有供水系统；雨水利用工业场地现有截排水沟汇聚，沉淀处理后外排。		依托现有
	机修	利用矿山现有机修房，负责日常的设备保养及小修理任务，大型的机、汽修均依托当地社会维修力量。		依托现有
环保工程	废水污染防治措施	人员办公生活污水利用现有的 1 套一体化污水处理设备处理，处理达标后外排栗林河。		依托现有
	废气污染防治措施	原矿卸料 进料粉尘	建设封闭式生产车间，原矿卸料作业均在封闭车间内进行，控制卸料起尘及风蚀扬尘。	新建
		厂区道路 运输扬尘	运输道路硬化，定期清扫积尘；外部运输车辆车顶加盖篷布防扬散，内部运输车辆采用封闭式车厢防抛洒。	新建
		破碎筛分 粉尘	破碎筛分设备采取单独封闭、安装集气罩和抽气管道收尘，含尘废气集中进入布袋收尘器净化处理后，通过 15m 高排气筒有组织排放。	新建

		分选粉尘	分选设备给料、出料口安装除尘抽风管罩，含尘废气进入布袋收尘器净化处理后，通过 15m 高排气筒有组织排放。	新建
		精矿、尾矿装卸粉尘	建设封闭式储存场所，精矿、尾矿装卸作业均在封闭车间内进行，装卸区域至厂区出入口段设置封闭式廊道，控制装卸起尘及风蚀扬尘。	新建
	噪声控制措施	选用低噪声设备；厂房封闭并设隔音墙隔声；设备基座减振。		新建
	固废处置措施	布袋除尘灰	集中收集后作为矿石产品外运。	新建
		生活垃圾	经垃圾桶统一收集，由环卫部门定期清运。	依托现有
		废矿物油	经矿区现有危险废物暂存间暂存，用于井下绞车提升系统润滑、轨道及设备润滑，全部综合利用。	依托现有
		分选尾矿	全部运往井下采空区干式充填，确保地面不设废石堆场。	依托现有

3.3 产品方案及去向

宜昌市明鑫工贸有限公司前期委托相关科研机构对肖家河低品位磷矿采用破碎-筛分-光电分选技术，进行了批量选矿试验。根据试验报告，进入破碎系统的原矿 P_2O_5 含量为 15~23%，破碎筛分后进入光电分选系统的原矿 P_2O_5 含量为 15~21%，分离出的磷精矿 P_2O_5 含量为 26~28%。

本项目产品方案为：27 万吨/年 P_2O_5 含量 26%以上磷精矿和 23 万吨/年 P_2O_5 含量 10%以下尾矿。

表 3.3-1 项目产品方案一览表

序号	产品名称	粒径规格	产品规模	备注
1	磷精矿： P_2O_5 含量 26%以上磷矿	0~35mm	27 万吨/年	选矿产率为 54%
2	尾矿： P_2O_5 含量 10%以下磷矿	15~35mm	23 万吨/年	选矿产率为 46%

产品去向：生产出的磷精矿（ P_2O_5 26%以上）直接销售至下游化工园集中进行反浮选得到高品位磷精矿（ P_2O_5 30.5%），满足磷复肥生产需要；尾矿作为充填骨料运往井下充填采空区。

3.4 项目平面布局

本项目场地选择利用矿区现有闲置用地，总平面布置因地制宜，使新建建构筑物集中紧凑布置，少占地；满足防火、防爆、安全、卫生等有关规范要求，为生产创造有利条件；合理划分界区，力求工艺流程顺畅，方便生产管理。

项目场区内侧为光电选矿车间，临河外侧为产品和尾矿矿仓，东南面为进出道路。车间设置在场内地势较高的西边，车间内按照生产工艺流程从南向北呈线性布置生产设备，充分考虑了原矿进料和成品运出与生产设备的紧密衔接，以形成连续作业的生产线。生产厂房安装隔音板和 1 套布袋除尘系统，以达到隔音降噪、除尘的要求。雨水沟和雨水池建设在厂房四周，雨水池布置在厂房四周相对较低处，有利于雨水收集和回用。

厂区总图布置简单，交通通畅，充分考虑了生产工艺和公用设施的要求，各环节连接紧凑。厂区总平面布置情况见附图 9。

3.5 主要原辅材料及能源消耗

表 3.5-1 主要原辅材料及能源消耗一览表

序号	分类	名称	年耗量	来源
1	原辅材料	中低品位磷矿	500533.245t/a	肖家河磷矿开采的中低品位原矿，P2O5 平均品位 15--23%。
2	能源	电能	6.7 万 kw·h/a	来自肖家河磷矿供电系统

3.6 生产设备

本项目主要生产设备见表 3.6-1。

表 3.6-1 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	原料矿仓高频液压破碎锤	开山 50	1	配套格筛 300×300mm
2	给料机	GZG-1037	1	进矿粒度≤300mm
3	颚式破碎机	PE400×1300	1	进矿粒度 0-300mm 出矿粒度 0-80mm
4	进筛输送皮带	B800×50 米	1	
5	圆振筛	2YKR1548	1	
6	细粒度成品输送机	B650×10 米	1	

7	中粒度成品输送机	B650×35 米	1	
8	返料输送皮带	B6500×40 米	1	
9	全自动智能光电分选机	霍里思特 XDT-104	1	X 射线智能分选
10	空压机	10 立方米	1	
11	精矿产品输送机	B650×50 米	1	
12	尾矿输送机	B650×10 米	1	
13	布袋除尘器	HMC-160 脉冲袋式 除尘器	1	处理风量 10000m ³ /h
14	运输车辆	10 吨	6	全封闭式车厢
15	装载机	柳工 50	1	

3.7 生产劳动组织

1、劳动定员

项目劳动定员 4 人，其中 1 名技术人员，3 名操作人员。人员全部从矿山现有劳动定员中调剂，不新增人员。

2、生产制度

根据光电分选车间工艺生产技术要求，项目采取两班工作制，年运行 300 天，每班 8 小时，年工作时间按 4800 小时计。

3.8 建设周期

本项目计划 2022 年 1 月开工建设，2022 年 6 月建成投入生产。

3.9 总投资及环境保护投资

本项目工程总投资 5100 万元，其中环保投资约 227 万元，占总投资的 4.45%。建设所需资金全部由企业自筹。

4 工程分析

4.1 光电选矿工艺分析

4.1.1 选矿条件

1、肖家河磷矿低品位原矿化学与物理性质

肖家河磷矿矿石工业类型为硅钙质磷矿，主要工业矿物为磷酸盐类矿物（碳氟磷灰石），约占矿石中矿物总量的 65~70%。脉石矿物主要为碳酸盐矿物（白云石）、石英、粘土类矿物、含铁质矿物等。矿石化学性质组分主要为 P_2O_5 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 Al_2O_3 、 CO_2 、F 八种，另有微量的 Cl、Cd、As、Sb、Ba 等元素。

表 4.1-1 肖家河磷矿低品位原矿多元素分析表

分析项目	P_2O_5	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	CO_2
含量(%)	22.32	12.28	3.79	38.09	5.26	5.85

表 4.1-2 矿石的物理特性

项 目	硬度(f)	体重(t/m^3)	松散系数	安息角($^\circ$)	湿度(%)
指 标	11~12	2.92	1.6	38~40	3

2、肖家河磷矿矿物特性

肖家河磷矿具有工业开采价值的含磷层目前有以下磷层 Ph_1^3 和中磷层 Ph_2 两个含磷层，中磷层 Ph_2 是矿段主要工业磷矿层，共分三层，即 Ph_2^3 、 Ph_2^2 和 Ph_2^1 ，其中 Ph_2^3 、 Ph_2^1 两个含磷层为白云岩条带状磷块岩，磷块岩条带宽度为 1~35cm，白云岩条带宽度为 1~40cm，条带较宽，磷块岩条带占比为 40%~70%， P_2O_5 含量较低，块岩条带与白云岩条带之间均大部呈不紧密结合，在较粗粒度下可大部分解离。含磷层 Ph_2^2 为致密条带状磷块岩，磷块岩占比为 75~90%， P_2O_5 28% 以上。中磷层磷矿全层综合平均品位 P_2O_5 24% 左右， MgO 6% 左右，难以直接进行工业利用，必须经过选矿。

宜昌中磷层矿中脉石矿物为碳酸盐类矿物（白云石）、石英—长石—粘土类矿物（水云母，高岭石、石英，玉髓），有害杂质主要是 MgO 、 SiO_2 。通过矿物（SEM 分析）成分分析，中磷层矿物中磷块岩含 P_2O_5 33.41%、含 MgO 0.58%、含 CaO 37.87%；碳酸盐矿物含 MgO 21.35%、含 CaO 34.31%；石英含 SiO_2 99.58%；粘土类矿物含 SiO_2 45.45%、含 Al_2O_3 34.65%、含 MgO 0.64%。上述成分中 79.67% 的 MgO 赋存在碳酸盐矿物中，19.11% 的 MgO 赋存在磷块岩单体中，只要能选去大部分的碳酸盐矿物，就能降低 MgO 含量。

而 43.48% 的 SiO_2 赋存在磷块岩单体中，35.19% 的 SiO_2 赋存在石英矿物中，14.77% 的 SiO_2 赋存在粘土类矿物中，因此，只要能选去大部分的石英和粘土类矿物，就能大大降低 SiO_2 含量，满足磷铵原料指标要求。

通过矿物学研究，磷块岩条带较宽，磷块岩与脉石条带之间硬度差别大，接合面不紧密，易解离，将矿石破碎到一定粒度时，可实现磷块岩条带的单体解离，适合光电分选。

3、矿源条件

肖家河磷矿目前已经形成 50 万吨/年矿石开采能力，矿区现有可采中低品位磷矿约 2000 万吨，能够提供矿源保障。

根据市场及企业技术经济效益，肖家河磷矿 P_2O_5 含量 $\geq 26\%$ 定为磷精矿。通过前期肖家河低品位磷矿批量光电分选试验， P_2O_5 含量 15--23% 左右低品位原矿经过光电分选磷精矿 P_2O_5 含量为 26--28%，尾矿 P_2O_5 含量 10% 左右，试验取得了较理想的技术经济指标。

4.1.2 光电选矿工作原理

光电分选技术主要设备为北京霍里思特科技有限公司 XNDT-104 全自动智能光电分选机，该设备基于 XRT（X 射线衍射形貌术），能够有效提取被分选对象的内部物理特征，依据客户需求采用先进 AI 算法对其进行最佳分类，并配以高压气喷系统实现被分选对象的空间分离。

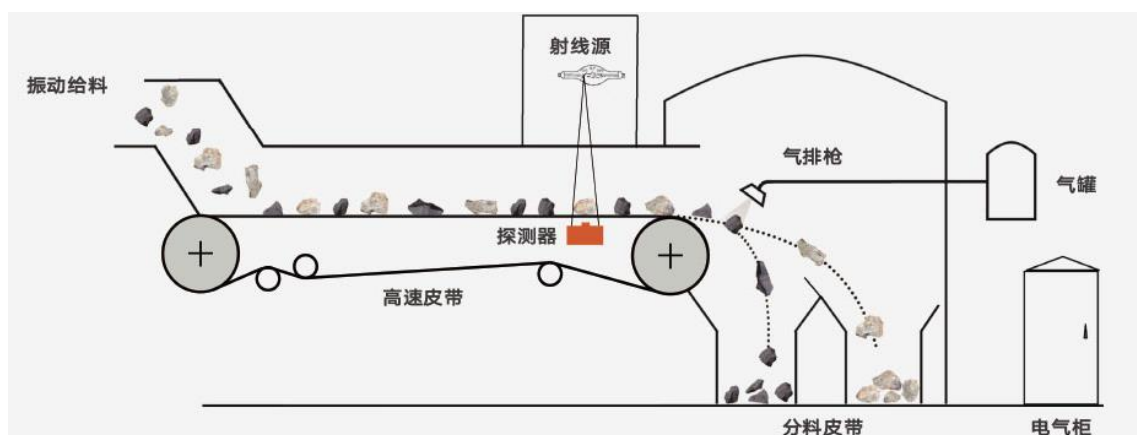


图 4.1-2 设备组成结构及分选技术原理示意图

设备组成：

XNDT-104X 射线智能分选设备组成结构包括三大子系统：传动系统（振动給料、高速皮带、分料皮带），实时智能物质识别系统（射线源、探测器、电气柜工控机），全

自动喷吹分选系统（气排枪、气罐、电气柜控制单元）。

分选原理：

光电分选机的基本原理是基于 XRT（X 射线衍射形貌术），通过 X 射线透视提取矿石内部结构特征，识别矿石品位，使用气喷技术自动剔除低品位废石。其运行过程主要分为三个步骤：

（1）将待分选原矿的块矿通过振动給料系统的机械振动分散开，进入高速皮带时能够均匀摆放，避免发生石块重叠的情况。

（2）使用 X 射线对原矿进行扫描，通过探测器采集数据，扫描待分选的原矿，检测识别采集矿石的特征信息。智能检测软件依据客户需求采用先进 AI 算法对其进行最佳分类，算法实现万分之一量级。

如下图，根据客户的需求进行识别分类，并把识别信息结果发送给喷吹分离系统。

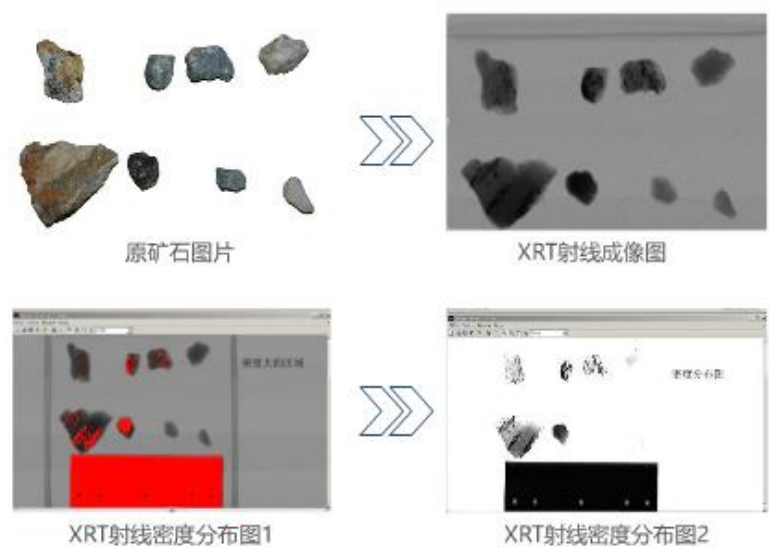


图 4.1-3 XRT 射线技术成像示例图

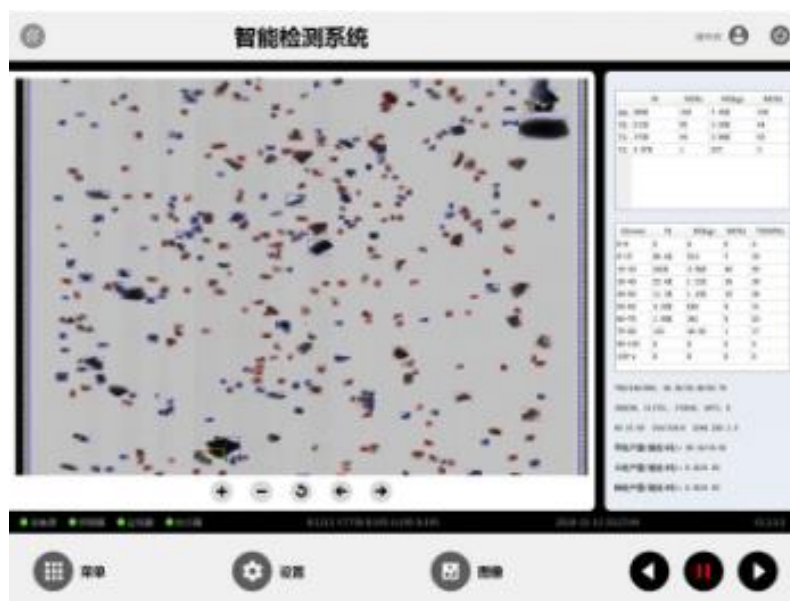


图 4.1-4 智能检测系统（矿元素含量识别分类）示例图

（3）在智能识别系统完成对每一块矿石的物质识别鉴定，将矿石的运动信息以及鉴定信息传输给分离系统。分离系统由智能控制系统和高压气喷执行系统两个分系统构建而成。其中智能控制系统接收由识别系统传输的矿石相关信息，转换成对高压气喷执行系统的控制指令；高压气喷执行系统通过压缩高压空气，完成对控制指令的执行，控制气排枪对需要分离的物块进行精确的喷吹，从而实现矿石的分选。

智能喷吹分离系统针对不同颗粒范围设计不同喷吹模式，灵活可调；基于 FPGA 的硬核逻辑运算控制，实现亚毫秒级响应控制；根据客户现场需求，有上、下喷吹模式可选择配置。

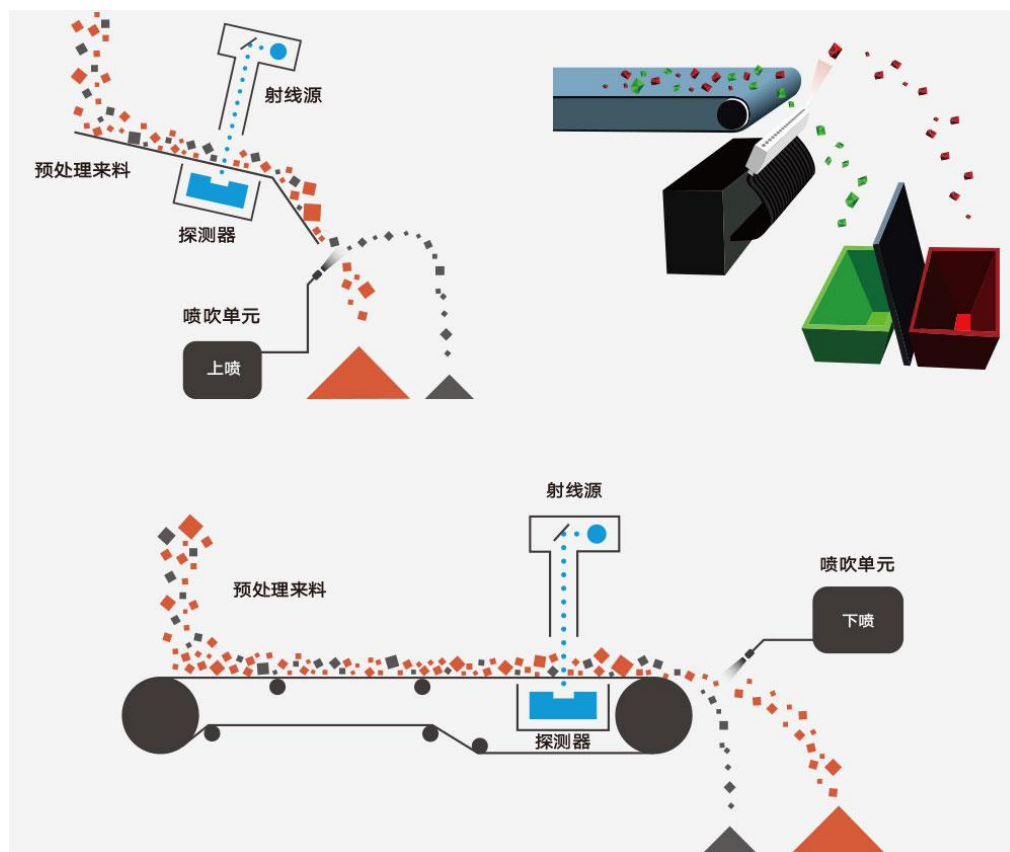


图 4.1-5 智能喷吹分离系统示意图

电离辐射：

中华人民共和国国家标准(GB18871-2002)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定：公众人员一年接收 X 射线剂量不应超过 1mSv；X 射线从业人员（如设备操作员）连续 5 年内，年平均接收 X 射线剂量不应超过 20mSv，期间任何一年不应超过 50mSv。国家公共安全等级（人流密集区域放 X 射线）要求，距离 X 射线设备 5 厘米处，需小于 5uSv 每小时。

本项目光电分选 X 射线机为Ⅲ类放射线装置。分选设备实测 X 射线的电离辐射最大剂量小于 1uSv 每小时，设备周围剂量小于 0.2uSv，安全可靠。

假设操作员每天工作 8 小时，每年工作 330 天，则每年吸收的极限剂量总计为： $0.2 \times 8 \times 330 = 0.52$ （mSv/年）。该极限值远低于国家规定的射线从业人员最大剂量 50mSv 每年。实际工作中，设备操作员不会 8 小时都近距离接触设备，实际吸收剂量甚至低于 0.5mSv 每年，远远低于国标规定的公众人员年接收剂量。

三大优势：

（1）基于射线的穿透特性，系统可以有效提取矿石内部结构特征，从而实现对矿物的精准识别和分类，降低企业的无效成本，提升经济效益。

(2) 智能在线系统能实现稳定的高产量作业，提高矿产企业的生产效率。

(3) 免除矿工在选矿线上恶劣环境中的作业需求，避免对健康造成不必要的损害。

表 4.1-3 本项目全自动智能在线分选系统技术性能指标一览表

序号	名称	指标
1	外形尺寸	8 米（长）*2 米（宽）*2 米（高）
2	处理能力	40~200t/h
3	主皮带宽度	1.6 米
4	运行速度	3~4 米/秒
5	可处理块矿粒度	8mm~100mm
6	射线源	管电压为 160kv，管电流 1mA，功率 160W，III 类射线装置
7	主设备功耗	振动给料+主皮带+喷吹<16KW
8	空压机功耗	<75kW
9	预抛率	40-85%
10	气排枪喷嘴	>100 个

4.1.3 光电选矿工艺流程

本项目生产线由原矿入料系统、破碎系统、筛分系统、光电分选系统及自动化控制系统等组成。项目生产工艺流程如下：

(1) 原矿出井运输：井下原矿全层开采，贫富矿分采分运。中低品位原矿由井下溜井装车采用卡车运输，通过 625 斜坡道、进场公路直接进入选矿车间，不在 625 工业场地临时堆存中转，确保“矿石不落地”。

(2) 原矿预先筛分：原矿在选矿车间首先经原料矿仓配套的 300×300 格筛进行预先筛分，保证进矿粒度≤300mm；不符合粒度的大块矿石由矿仓高频液压破碎锤进行处理改小，直至满足格筛进矿粒度要求。

(3) 输送给料：符合粒度要求的原矿由振动给料机及皮带机输送，皮带机采用密封罩，尽可能减少粉尘产生。

(4) 破碎筛分：中低品位原矿经 1 台颚式破碎机破碎后，出料粒度 0-80mm；由进筛输送皮带机输送至 1 台圆振动筛进行筛分分级，粒径 35~80mm 的大粒度矿石经返料

皮带机输送回颚式破碎机再次破碎，形成闭路多次循环，使矿物得到充分解离；粒径 15-35mm 的中粒度矿石经皮带输送进入光电分选设备；粒径小于 15mm 的细粒度矿石作为初级产品直接进入磷精矿矿仓堆存。

对原矿进行破碎筛分，主要是利用磷块岩与脉石之间硬度差别大，接合面不紧密，易解离的特点，使矿物得到充分解离，为后续的分选工序提供基础。

（5）光电分选：光电分选环节主要设备为霍里思特 XNDT-104 光电分选机，该装置利用 X 射线对磷矿石进行穿透识别，经过计算机人工智能判断，高压压缩空气吹扫，将矿石与废石进行高效、精准分离。

根据肖家河低品位磷矿光电分选批量试验，从矿山坑口进入破碎系统的原矿 P_2O_5 含量为 15--23%；破碎筛分后 15-35mm 中粒度矿石 P_2O_5 含量 20%左右、小于 15mm 细粒度矿石 P_2O_5 含量 26%左右（产品）；光电分选后 15-35mm 磷精矿 P_2O_5 含量 26-28%、15-35mm 尾矿 P_2O_5 含量 10%左右。根据批量试验报告，肖家河磷矿中低品位磷矿石光电分选精矿与尾矿的产率分别为：54%和 46%。

（6）运输：分选后的精矿与尾矿全部进入现有斜坡式矿仓，并通过车辆进行运输，不在地面堆场临时储存。精矿采用汽车对外运输，尾矿采用卡车通过 625 斜坡道运输到井下充填采空区。

本项目生产工艺流程及产污环节如下：

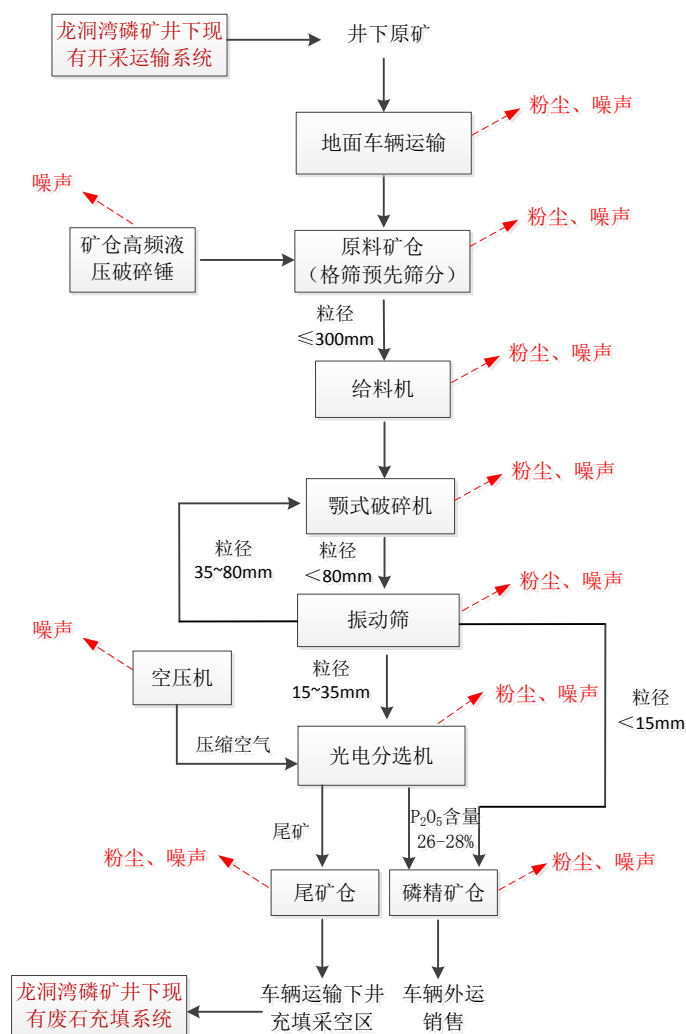


图 4.1-1 本项目生产工艺流程及产排污节点图

4.2 尾矿充填工艺分析

4.2.1 尾矿充填工艺简介

本次项目新建 1039 辅助工业场地尾矿溜井 1 座，充填工程井下充填设施均依托现有工程已建移动充填站等设施进行，不涉及新增井下充填工程建设内容。项目充填工程生产工艺流程及产污节点见下图。

1、充填方式

光选尾矿（或废石）胶结充填：胶结充填采用光选尾矿（或废石、外购废石、砂石集料）胶结充填工艺。

光选尾矿（或废石）干式充填：干式充填时，采用地下卡车将光选尾矿（或废石、外购废石、砂石集料）直接运至待充采场内堆放并集堆。

2、充填设施

充填系统主要设施包括地表破碎站、地表水泥仓、井下移动搅拌站及井下混凝土输送泵。

地表破碎站：矿山目前已在杨家湾辅助工业场地建设有废石破碎站，用于制备充填用细砂，制备好的细砂通过充填措施井下放至井下。

地表水泥仓：在地表破碎站旁已建有水泥仓，用于存储充填用水泥，通过充填措施井下放至井下。

井下移动搅拌站：在距井下待充区域合理距离处设置移动搅拌站，用于制备水泥砂浆。

3、充填材料

充填骨料：选用矿山光选尾矿、掘进废石及从外部废料资源中寻找的充填料（周边矿山排出的废石以及河床采集的砂石集料）作为充填骨料。矿山目前可在 2#盘区斜坡道附近设置临时废石及尾矿堆场，随着生产的进行，废石及尾矿堆场的位置随充填区域适时调整。选厂尾矿粒度为 30mm 以下，经破碎至-2mm 以下粒径尾矿作为制备砂浆骨料。

胶凝材料：选择水泥作为胶凝材料，标号 P.O.42.5。

充填用水：采用矿山坑内生产供水系统。

4、充填体强度及配比

根据条件类似矿山类比分析，废石胶结充填强度要达到 3.0MPa 以上，才能够满足条带充填采矿法的要求（帮壁自立、不垮塌、支撑顶板荷载）。

参考和类比国内同类矿山经验，提出充填料浆配比如表 7.3.2 所列。

表 4.2-1 充填配料及制浆参数表

材料用量 (kg/m ³)				砂浆质量	灰砂比	备 注
水	水泥	砂	废石	浓度 (%)		
158	70	562	1618	80	1:8	综合（以充填空区体积计算）

5、充填准备及技术措施

(1) 矿房回采结束后，应及时检查矿房顶板的安全性，将浮石清理干净，保证充填作业安全。

(2) 构筑密闭墙。密闭墙采用毛石混凝土结构，设于底柱与采空区交界处，墙体工程要求接顶，并预埋滤水管。

(3) 架设充填管路。将充填管悬吊在待充采场顶板锚杆上，采用 8#铁丝固定，要

求架设平直。

（4）利用全矿通信联络系统，建立混凝土输送泵与充填采场之间的通讯联系。

（5）设备检查与检修。充填作业前，对各充填设备及仪表进行检查维护，对充填管路进行检查，若有问题须及时更换。

4.2.2 充填工艺流程

水泥和制备好的砂通过充填措施井下放至井下后，采用地下卡车运至移动搅拌站，将水泥、水、砂按定量配比加入搅拌机中搅拌均匀，制备成合格的水泥砂浆。

采场空区主体部分采用光选尾矿（废石）和水泥砂浆混合均匀后充填，光选尾矿（废石）和水泥砂浆使用地下卡车分别从井下临时废石场和移动搅拌站运至搅拌混合场地，之后使用装载机进行机械搅拌混合、集堆、平整。光选尾矿和水泥砂浆的搅拌混合场地根据采场工作面条件决定，当采场内有搅拌混合条件时，将搅拌场地设在采场内，否则在附近设置临时搅拌中转场。

采场空区的两帮及接顶部分，采用混凝土输送泵泵送水泥砂浆进行充填，直至两帮和顶部充填密实。

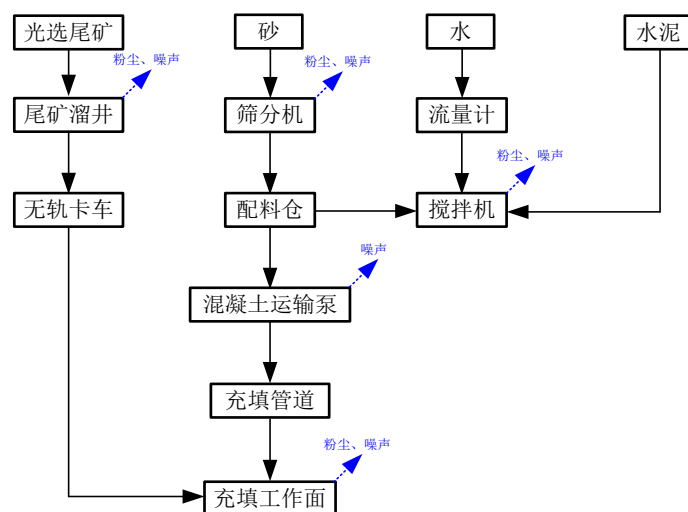


图 5.1-6 项目尾矿充填工艺流程及产排污节点图

工艺流程说明：

（1）胶结充填

光选厂尾矿采用地表卡车运至 1039 辅助工业场地尾矿溜井，再用井下无轨设备经斜坡道、中段运输巷道运输至充填采场；砂、水泥用无轨设备运输至井下充填站砂、水泥堆场贮存；砂、水泥、水按照定量配比搅拌后制成充填砂浆，通过混凝土泵输送至采

空区内向尾矿堆浇淋，再用铲运机将浇淋后的尾矿集堆，使其进行二次混合，集堆过程应尽可能接顶。

（2）干式充填

光选厂尾矿用地表卡车运至 1039 辅助工业场地尾矿溜井，再用井下无轨设备经斜坡道、中段运输巷道运输至充填采场。

4.2.3 充填量计算

矿山的中段运输巷道、盘区斜坡道等主要运输巷道布置于脉内，全矿 90 万 t/a 的产量中包括了掘进主要运输巷道产生的副产矿量，且这些主要运输巷道随着矿山的持续生产需继续使用，因此，在计算充填量时，不包括掘进主要运输巷道和顶、底柱内切割上山等副产所产生的空间。

条带法采空区处理一步骤采用光选尾矿（或废石）胶结充填，胶结充填要求接顶，二步骤采用光选尾矿（或废石）干式充填。

房柱法采用预留永久矿柱支撑、封闭空区、光选尾矿（或废石）胶结形成条带隔离柱和干式充填联合处理空区，其中胶结充填要求接顶；除了部分空区采用胶结充填外，其余全部采用光选尾矿（或废石）干式充填。盘区房柱法充填见图 7.1.2。

全矿掘进主要运输巷道产生的副产矿石量为 6.5 万 t/a，全矿年产量减去掘进主要运输巷道的副产矿量后每年回采矿石 83.5 万吨，全矿每年产生的空区体积为 28.89 万 m³（963.06 m³/d）。

由于光选尾矿（或废石）干式充填时无法达到完全接顶，在计算废石充填量时未接顶高度按 0.5m 计算。经计算，全矿每年胶结充填和干式充填的空区体积为 27.32 万 m³（其中条带法每年需胶结充填 3.01 万 m³ 的空区，房柱法每年需胶结充填 4.05 万 m³，胶结充填共 7.06 万 m³ 的空区；干式充填共 20.26 万 m³ 的空区），每天需充填的体积为 910.66m³。

4.3 肖家河磷矿采选充一体化工艺分析

4.3.1 采选充一体化方案简介

1、采选充一体化系统概况

“采选充一体化”生产模式，是将井下采矿、矿石分选、废渣充填三个部分有机集成一体，在矿山形成“采矿→选矿→充填”的协同生产、循环闭合体系，实现资源的安全高效及绿色开采。

采矿：采用最好、最优的采矿方法，对磷矿进行全层开采、贫富兼采，不允许采富弃贫，损失浪费磷矿资源。井下全层开采出来的高品位矿石和贫矿石分别运到地面，富矿直接销售，贫矿进选厂选成磷精矿再外运。

选矿：采用微密度差下难选磷矿的精准分级技术，使中低品位的磷矿石能够全部入选，选后的精矿品位可以达到 28%以上，进入到富矿级别，可以直接萃取高浓度磷酸，用于制作化肥和其它化工原料。

充填：采矿产生的全部废石和低品位磷矿选矿形成的所有尾渣，回送矿井采空区，保证采空区山体稳定，避免山体塌陷等地质灾害的发生。其中干式充填直接将废石和尾渣回送井下回填采空区；胶结充填利用充填站将废石和尾渣进行制备处理形成充填料，经过长距离管道输送至井下采空区进行充填。废石、尾矿等固体废弃物利用率达到 100%。

2、采选充一体化矿山的优势

（1）减少对生态环境的影响

由于对磷矿采、选过程中产生的全部废石和尾渣回送矿井进行了重新利用，无需再征占土地建设尾矿库和弃渣场，不产生尾矿库的淋溶水和渗滤液。同时，原矿就地选为精矿，将极大的减少道路运输量，缓解交通压力，减少沿途污染，还可以节约下游磷化工企业生产成本，减少末端磷石膏产生量。

（2）提高矿山安全水平

将选矿产生的废石尾矿等固废和水泥浆充填到采空区，保证采空区山体稳定，避免传统房柱法开采过程中冒顶、片帮事故的发生，也能避免山体塌陷等地质灾害的发生，极大的提高了矿山生产安全系数，助力本质安全。

（3）提高资源利用率

传统采选结合模式，企业为降低成本，普遍存在采富弃贫、采厚丢薄等现象，资源浪费严重。采选充一体化矿山项目采用坑口选矿、井下胶结充填的开采方式，不用预留矿柱支撑，低品位矿也能有效利用，可以将资源利用率从 65%大幅提高到 92%以上，资源的利用率大幅度提升。

传统采选结合工艺富矿资源利用率在 70%左右，而采用采选充一体化工艺后，资源利用率提高到 90%以上，采用采选充一体化工艺较采用传统采选结合工艺使同一矿山资源效益翻倍增长。

4.3.2 肖家河磷矿采选充一体化模式概述

肖家河磷矿前期已形成完善的矿石开采系统及废石充填系统，采用脉内开拓盘区房柱采矿法进行采矿，废石干式充填处理采空区。本次光电分选工程实施后，与现有 50 万吨/年磷矿开采，10 万 m³/年废石采空区充填，共同形成肖家河磷矿采选充一体化模式。

1、采矿

开采方式、采矿方法维持原有不变，矿石开采系统沿用目前已形成的系统。

（1）开拓运输方案

矿山采用斜井开拓一无轨运输方案。

625 无轨斜坡道坑口设在栗林河西岸，斜坡道通过一次折返后沿栗林河河流保安矿柱至 Ph2 矿层 475 集中运输平巷。斜坡道内采用无轨设备运输。担负人员、材料、设备和中低品位矿石的运输任务，兼作进风井和安全出口。

人员、材料、设备经 625 斜坡道、各盘区斜坡道、中段运输平巷到达各作业工作面。采场采出的矿石采用铲运机经中段运输平巷运至盘区斜坡道内装矿硐室，由铲运机直接装入 12t 运矿卡车，再由 12t 运矿卡车将经盘区斜坡道、集中运输平巷将矿石运至 625 主斜井底部平车场附近的集中溜井上口卸矿，矿石经主溜井装入封闭式运输矿车，运输至地表。

新鲜风流从 630 主斜井及 625 斜坡道进入，经集中运输平巷、盘区斜坡道、中段运输平巷进入采场，清洗工作面的污风经上中段运输平巷进入回风系统，经 645 回风斜井抽排至地面。

回风斜井、回风巷、中段运输平巷及采场的涌水，经盘区斜坡道与集中运输平巷汇集到井底水仓，由水泵抽排至地表。

（2）采矿方法

主矿体呈层状、似层状产出，分布较为连续，属缓倾斜薄至中厚矿体，矿体及顶底板围岩中等稳固～稳固，矿体上、下盘不允许崩落。

根据上述条件，矿山 Ph2 矿层采用锚杆预控顶盘区房柱法采矿，Ph13 矿层采用条带式采矿法采矿。

Ph2 矿层：盘区沿矿体走向布置，矿块走向长 250m，斜长 80~120m，平均 100m。盘区间留设 20m 宽连续矿柱，顶、底柱宽 3m，矿房内留设 4m×5m 的点柱。

Ph13 矿层：盘区沿矿体走向布置，矿块走向长 250m，斜长 80~120 m，平均 100m。盘区间留设 20m 宽连续矿柱，沿盘区倾向中央布置一条分段平巷将盘区分为上、下两段，上、下分段分别留设宽 3m 宽顶、底柱，矿房内留设 5m 宽的连续矿柱。

盘区回采结束后 Ph2 矿层和 Ph13 矿层均采用废石充填处理采空区。

（3）回采工艺

采准工程为盘区斜坡道。盘区斜坡道设置于两条间柱中，宽度 4m。

切割工程为脉内切割上山和切割横巷。切割上山沿矿房中心线掘进，宽度为 4m；切割横巷为开采初始自由面，设于矿块上部两排点柱中间，沿矿体走向布置，宽度为 4m。

采切工程均采用 YT27 凿岩机凿岩，浅孔爆破，铲运机出矿。

回采工作采用浅孔凿岩台车凿岩，炮孔深度 2~3m，2#岩石乳化炸药，非电雷管起爆。采用 3.0m³ 柴油铲运机装矿、坑内卡车运输。

采场爆破内利用全矿总负压进行通风，用局扇辅助通风，新鲜风流经盘区斜坡道进入中段运输平巷到达采场，清洗工作面后的污风经上中段运输平巷进入回风系统。

采场内采用湿式凿岩，爆破后喷雾洒水降尘。采场爆破后用 5.5 kW 局扇辅助通风，加快炮烟排除。在出矿工作面及放矿口喷雾洒水，以降低粉尘浓度。

（4）回采矿量

备采区 1 备采区面积为 4878.06 m²，矿高 2.3 米，计划回采率为 85%，采出矿量 2.76 万吨；备采区 2 备采区面积为 4796.83 m²，矿高 2.3 米，计划回采率为 85%，采出矿量 2.71 万吨；备采区 3 备采区面积为 8717.32 m²，矿高 2.3 米，计划回采率为 85%，采出矿量 4.94 万吨；备采区 4 备采区面积为 11062.19 m²，矿高 2.3 米，计划回采率为 85%，采出矿量 6.27 万吨；备采区 5 备采区面积为 9580.98 m²，矿高 2.3 米，计划回采率为 85%，采出矿量 5.43 万吨；备采区 6 备采区面积为 10683.59 m²，矿高 2.3 米，计划回采率为 85%，采出矿量 6.05 万吨；备采区 7 备采区面积为 9545.31 m²，矿高 2.3 米，计划回采率为 85%，采出矿量 5.41 万吨；备采区 8 备采区面积为 8907.79 m²，矿高 2.3 米，计划回采率为 85%，采出矿量 5.05 万吨；备采区 9 备采区面积为 12103.38 m²，矿高 2.3 米，计划回采率为 85%，采出矿量 6.86 万吨；备采区 10 备采区面积为 8425.19 m²，矿高 2.3 米，计划回采率为 85%，采出矿量 4.77 万吨。

2、选矿

建设一条 50 万吨/年低品位磷矿光电分选生产线，采用 X 射线智能干式光电选矿技术，对矿山开采的低品位磷矿石进行处理，得到 P_2O_5 含量 26% 以上磷精矿和 P_2O_5 含量 10% 以下尾矿。

3、充填

充填方式、采矿方法维持原有不变，沿用目前已形成的干式充填系统，不采用胶结充填。

（1）废石充填目的

肖家河磷矿属缓倾斜矿体，矿区赋存有中磷层 Ph2 和下磷层 Ph13 矿层两层矿体，设计采矿方法为房柱采矿法，Ph2 矿层矿层厚度 0.8-2.0m；Ph13 矿层平均厚度 1.80m。为了将废石等固体废料充填到井下采空区，以此来控制围岩的移动，一方面处理了废石，减少了地表占用土地，消除了废石场引发泥石流等次生地质灾害的隐患；另一方面通过充填可以回收部分空区矿石，提高矿山资源利用率。该方法成本低，工艺简单，可以就地取材，同时减少了废石处理问题。

（2）废石干式充填区域的确定

干式冲填区域选择的原则如下：

一是充填区域采空区稳定，未发生地压活动，能确保采空区充填期间安全；二是离开开拓巷道废石产生区较近；三是充填区域采空区高度在 2.2m 以上，有利于充填机械作业。

按照以上原则，全矿范围内的 Ph2 矿层都要进行充填，Ph13 矿层厚度在 2.2m 以上的都要进行充填。

（3）充填工艺

充填准备：

充填前的准备工作包括：划分充填单元、修建风门、选定运输线路及空区内隐患排查、安全支护、修建运输道路、架设照明线路、整改卸碴点、构筑密闭墙、建立通讯联系、设备检查与检修等工作。

（1）根据拟充采空区的现状及废石运输线路将待充采空区划分成若干充填单元。

（2）确定待充填单元主要运输线路，检查采空区顶板的安全性。对人员和设备活动区域进行隐患排查，清理浮石，必要时选用适当支护措施，以确保安全。

（3）整修待充填单元的运输道路，运输道路必须符合井下运输安全的要求，高度不能低于 2.3m，且线路上顶板结构必须良好。

(4) 架设待充充填单元及运输线路的照明线路，禁止无照明作业。

(5) 井下卸碴点尽量选择满足无轨卡车卸碴高度的位置。如果选点位置高度不够，要采取压顶或降底达到要求。

(6) 构筑密闭墙。密闭墙的材料应采用强度高、封闭效果好并便于快速施工的材料。根据上述要求，采用毛石混凝土密闭墙，墙体工程要求接顶并预留观察口。

(7) 建立废石场装载站与待充空区之间的通讯联系。

(8) 设备检查与检修。充填作业前，对各设备进行检查维护。

(4) 充填顺序

1)、Ph2 矿层

盘区沿矿体走向布置，矿块走向长 250m，斜长 80~120m，平均 100m，矿房宽度 16.4m，盘区间留设 20m 宽连续矿柱。本方案设计盘区内第四个矿房回采结束以后，即开始对该盘区内的第一个矿房进行充填，矿房内充填的顺序为由下至上依次回填。中段间由上而下对采空区进行处理；中段内自边界向通风运输上山对采空区进行处理，始终与回采的作业面保持约 50m 的距离。

2)、Ph13 矿层

盘区沿矿体走向布置，矿块走向长 250m，斜长 80~120 m，平均 100m。盘区间留设 20m 宽连续矿柱，沿盘区倾向中央布置一条分段平巷将盘区分为上、下两分段，上、下分段分别留设宽 3m 宽顶、底柱，矿房内留设 5m 宽的连续矿柱。本方案设计盘区内第三个矿房回采结束以后，即开始对该盘区内的第一个矿房进行充填，矿房内充填的顺序为由下至上依次回填。中段间由上而下对采空区进行处理；中段内自边界向通风运输上山对采空区进行处理，始终与回采的作业面保持两个矿房的距离。

(5) 充填现状

肖家河磷矿矿层厚度变化系数大属薄矿体开采，开采产生的废石均未出井，全部用于充填采空区确保空区安全。通过近几年开采，现井下已形成采空区 10 万平方米采空区，累计充填处理废石 62 万吨。

(6) 开采充填计划安排

回采区域：备采区 1、备采区 2、备采区 3、备采区 4、备采区 5、备采区 5、备采区 6、备采区 7、备采区 8、备采区 9、备采区 10。

充填区：充填区①、充填区②、充填区③、充填区④、充填区⑤。

根据回采先后顺序全年计划安排 3 个班组进行开采，按作业顺序分述如下：

1 班：二季度回采备采区 1、备采区 2，三季度回采备采区 3、备采区 4，四季度回采备采区 5。

2 班：二季度回采备采区 6，三季度回采备采区 7，四季度回采备采区 8。

3 班：二季度回采备采区 9，三季度回采备采区 9，四季度回采备采区 10。

4.3.3 肖家河磷矿采选充一体化模式形成后矿山生产变化情况

图 4.2-1 肖家河磷矿采选充一体化模式形成后矿山生产变化情况

类型	要素	现有模式	采选充一体化模式形成后	变化情况
采矿	采矿工艺	房柱采矿法开采	房柱采矿法开采	不变
	矿石开采率	主要对富矿进行开采，中低品位矿未开采。富矿利用率仅 70%左右，全层资源利用率仅为 14%。	全层开采、贫富兼采。资源利用率提高到 90%以上。	开采率明显提高，资源利用率提高，减少资源浪费。
	运输方式	矿石内部运输采用坑内卡车运输，外部运输采用汽车运输。	矿石内部运输采用新型全封闭式坑内卡车运输，外部运输采用汽车运输。	矿石内部运输扬尘量得到控制。
	开采环境影响	矿井废水排放、矿井通风废气、矿石地面装卸转运扬尘、矿石外运交通噪声、扬尘。	矿井废水排放、矿井通风废气、矿石外运交通噪声、扬尘。	矿石不落地，地面无临时堆存及转运，封闭式矿仓内装卸，扬尘污染减少。
选矿	选矿工艺	主要对富矿进行开采，中低品位矿未开采。富矿中夹杂的少量废石通过人工挑拣手选。	全层开采、贫富兼采，采用国内最先进的光电分选技术进行选矿。	实现采选结合、贫富兼采，大量低品位磷矿资源得到及时有效利用。
	选矿率/量	人工手选，选矿率/量低。	精矿产率 63.48%，综合回收率 86.41%。	开采率提高，资源的利用率大幅度提升。
	选矿环境影响	暂未形成选矿系统	光电分选过程不用水，无废水外排，不新增流域水体污染负荷；分选产出的尾渣运送到井下干式充填，不对流域地表水体产	新增选矿系统后，不新增废水污染源及污染物。

			生污染。	
充填	充填工艺	废石不出井，直接在井下由坑内汽车运至采空区干式充填，地面不设废石堆场。	废石不出井，直接在井下由坑内汽车运至采空区干式充填。选矿尾矿直接在地面尾矿仓由封闭式汽车运至井下采空区干式充填。地面无尾矿库，不设废石堆场。	废石、尾矿均采用井下汽车运输至采空区，较为灵活。地表无废石堆存、无尾矿库，减少了对土地资源的占用。
	充填率/量	废石 100%充填，井下采空区充填率 50%。	废石、尾矿 100%充填，井下采空区充填率 80%。	充填量增加，充填率提高。
	充填环境影响	废石不出井，地面不设废石堆场，可避免废石堆场对生态环境的破坏、占用大量林地土地和造成的冲击地压及诱发次生地质灾害等，从本质上减少对生态的扰动。但废石干式充填采空区，由于充填量少，充填率低，充填后的充填体并不能完全对顶板实现了有效的支撑，对于提高矿山生产安全系数的作用不显著。	1、全部废石和尾渣干式充填采空区，地面不设尾矿库和废石堆场，不产生尾矿库的淋溶水和渗滤液。2、废石尾矿等充填到采空区，充填量大，一定程度上可保证采空区山体稳定，避免传统房柱法开采过程中冒顶、片帮事故的发生，也能避免山体塌陷等地质灾害的发生，提高了矿山生产安全系数。	地面始终不设废石堆存和尾矿库，减少对土地资源的占用及对生态的破坏。采选充一体化模式形成后，大量低品位磷矿资源得到有效利用，矿石开采率、选矿率的提高带来充填量及充填率大幅提高，充填体一定程度上对顶板实现了有效的支撑，保证采空区山体稳定，避免了开采过程中冒顶、片帮事故的发生；有效避免采空区塌陷诱发地质灾害，保护矿区地表和地下水系。

4.3.4 肖家河磷矿采选充一体化可行性和合理性分析

1、肖家河磷矿采选充一体化原矿、产品及尾矿运输方案

肖家河磷矿采选充一体化模式运输方案均集中在 625 井口及 625 工业场地。

矿山 625 井口采用斜坡道开拓运输的开拓方式，内部运输包括原矿运输、废石运输、人员和材料运输、选矿产品及尾矿运输等。

（1）原矿运输：矿石在采场经铲运机装车后，采用坑内卡车经中段运输平巷运至

盘区斜坡道装矿硐室并直接装入 12t 封闭式运矿卡车，再坑内卡车经盘区斜坡道、集中运输平巷运至 625 斜坡道出地表，进入地面光电选矿车间矿仓，可确保“矿石不落地”。

（2）废石运输：各中段废石，均采用坑内卡车无轨运输，废石运输车型与矿石转运车型相同。废石装入井下无轨汽车后，按照全矿开采充填计划安排，运至采空区充填，不运出井，可确保“废石不出井”。

（3）人员和材料运输：人员和材料采用皮卡车装运后，由 625 斜坡道下井送往到采场工作区。

（4）选矿产品及尾矿运输

地面光电选矿车间分选后的磷精矿产品与尾矿全部进入斜坡式矿仓，不另外设置堆存场所，不在地面临时储存。

磷精矿外运采用汽车运输。磷精矿直接在斜坡式矿仓装车，依托现有的道路外运，可确保“矿石不落地”。

尾矿采用封闭式卡车运输。运输车型与矿石转运车型相同，通过 625 斜坡道运输到井下，按照全矿开采充填计划安排，运至采空区充填，可确保“废渣不出井”。

2、光电分选设计产能

光电分选车间设计采用 1 台北京霍里思特科技有限公司 XNDT-104 全自动智能光电分选机进行生产，处理能力 40~200t/h。

根据北京霍里思特科技有限公司 XNDT-104 全自动智能光电分选机在全国生产案例，其中五矿集团闪星锑业有限责任公司锑矿光电分选生产线产量 90~120t/h，湖南邑金投资有限公司黑钨矿光电分选生产线产量 80~100t/h。同时根据公司前期市场调研及委托相关科研机构对肖家河低品位磷矿光电分选技术进行的批量选矿试验，平均处理能力可达 100t/h。

光电分选车间设计采用三班连续生产模式，其中两班生产一班检修，年运行 300 天，每班 8 小时，年工作时间约 4800 小时，则光电分选车间年产能可为 $100\text{t/h} \times 4800\text{h} = 48\text{万 t}$ ，基本可达到肖家河磷矿 50 万吨/年中低品位矿石光电分选需求。

3、矿仓储存能力

光电分选车间分选后的精矿与尾矿全部进入 625 工业场地现有斜坡式矿仓。斜坡式矿仓占地面积约 310m²，共设 4 座储存仓，进行全封闭设计，防起尘、防雨水冲刷。

储存仓单座库容 1000m³，设计其中 3 座作磷精矿储存场所，则磷精矿仓库容 3000m³；其中 1 座作尾矿储存场所，则尾矿仓库容 1000m³。

按照设计产能，光电分选车间磷精矿产能为 1600t/d；按照选矿产率磷精矿：尾矿=54%：46%，尾矿产能为 1363t/d。

本项目运营期间，光电分选车间储存仓内精矿与尾矿均直接由车辆装车后进行运输，不在地面堆场临时储存。磷精矿采用汽车对外运输，磷精矿仓库容 3000m³ 可保证约 30h 矿石存储量，满足夜间无法运输期间（约 8h）矿石的临时调节需求。尾矿采用封闭式卡车通过 625 斜坡道运输到井下充填采空区，当天产生的尾矿当天全部运输下井，尾矿仓库容 1000m³ 可保证约 10h 中转量，满足临时调节需求。

4、肖家河磷矿尾矿干法充填可行性及合理性分析

矿山充填方案主要分固体非胶结充填和胶结充填两种方式，其中固体充填为废石汽车运输至采空区堆存进行干式充填；胶结充填为利用重介质选矿厂尾矿破碎加工后与胶结材料混合后制备成充填料浆泵送至井下采空区进行充填。

胶结充填适用于矿岩不稳固、矿体厚度大（ $\geq 5\text{m}$ ），矿石品位高或价值很高的矿体，同时矿山建有重介质选矿厂，能够利用选矿厂尾矿制备充填料浆，为井下采空区充填提供充填材料。尾砂胶结充填利用选矿产生的尾砂，根据其特有的性质，经过试验研究，然后添加适当的水泥、石灰及其他材料制备成具有类似混凝土性质的胶结体，通过输送泵和管线将胶结体输送至采空区，从而对采空区进行充填和治理。该方法能够实现采空区外制备胶结充填料和长距离管线输送，并能实现管道连续输送，从而保证作业的连续性，加快空区充填，缩短充填时间，提高了劳动生产率；充填站布置采空区外，保证了作业人员的安全；利用尾砂制备胶结料，减少了尾砂中化学物质对环境的影响和尾砂堆存在尾矿库带来的安全隐患，更加绿色环保。

干式充填直接将废石充填到采空区，主要适用于矿岩相对稳固、矿体厚度不大（ $\leq 3\text{m}$ ），矿体空间形态简单的矿体。干式冲填区域选择的原则如下：

- （1）是充填区域采空区稳定，未发生地压活动，能确保采空区充填期间安全；
- （2）是离开开拓巷道废石产生区较近；
- （3）是充填区域采空区高度在 2.2m 左右，有利于充填机械作业，同时作业人员的安全威胁小，劳动强度小，充填作业容易接顶。

采选充一体化模式运用胶结充填法模式，将废石、尾矿等固废充填到采空区，相邻条带（或充填体）对顶板实现了有效的支撑，不仅保证采空区山体稳定，避免了开采过程中冒顶、片帮事故的发生，有效避免采空区塌陷诱发地质灾害，保护矿区地表和地下水系，而且用充填体置换矿体，提高了矿石回采率和资源利用率。同时，通过推动井下

机械化换人、实时监控、智能作业，能够大幅提高矿山生产安全系数。

但肖家河磷矿属缓倾斜矿体，矿区赋存有中磷层 Ph2 和下磷层 Ph13 矿层两层矿体，Ph2 矿层厚度 0.8-2.0m；Ph13 矿层平均厚度 1.80m，矿体的厚度不具备胶结充填条件。采用干式充填，将废石等固体废料充填到井下采空区，以此来控制围岩的移动，一方面处理了废石，减少了地表占用土地，消除了废石场引发泥石流等次生地质灾害的隐患；另一方面通过充填可以回收部分空区矿石，提高矿山资源利用率。该方法成本低，工艺简单，可以就地取材，同时减少了废石处理问题，较为适合肖家河磷矿实际情况。

4.4 本项目与三宁矿业挑水河磷矿采选充一体化项目的对比分析

三宁矿业挑水河磷矿采选充一体化项目，选矿厂选用国内最先进的选矿工艺和设备，对重介质选矿生产工艺与控制实现高度集成，实行闭路循环，实现了无废排放；研究开发出尾矿胶结充填生态采矿技术，用充填法采矿代替了传统的房柱法采矿，实行采条带矿、充空条带，用尾矿充填体置换矿体，实现了矿石不落地、废石不出井、尾矿返回空区充填，有效解决矿山选矿粗尾矿难利用、矿山环境保护治理费用多等难题，有效地控制了地表的变形破坏，保护了地表河流、建筑物和公路，避免矿山开采后形成次生地质灾害，实现了生产经营全过程的生态绿色。

4.4.1 传统采选结合工艺与采选充一体化工艺对比分析

1、采矿工艺对比

传统的采矿工艺为房柱法、锚杆预控顶盘区房柱法。采选充一体化模式运用胶结充填法替代传统房柱法采矿，实行采条带矿、充空条带。采矿工艺对比，传统工艺存在三种弊端：一是矿石直接留做矿柱，作为永久损失；二是采富弃贫的掠夺性开发，大量的低品位磷矿资源被直接损失；三是矿山开采产生的废石和选矿产生的尾矿等固废堆存于地表，不但浪费资源还增加了污染。经测算，传统采矿工艺造成了磷矿资源的过度消耗和浪费，其富矿利用率仅 70%左右，全层资源利用率仅为 14%。

充填采矿法是世界采矿发展的趋势。这一方面是由于地下开采深度逐步增加导致维护矿山和采场稳定的需要，另一方面是为提高自然资源回收率 and 环境保护的需要而促成的。采用充填采矿法具有四方面优势：一是可有效防止采场顶板及上盘岩层的冒落，从而有效地控制矿区地表的变形破坏，保护了地表河流、建（构）筑物和公路等；二是采空区能及时得到充填，从而消除采空区这个重大安全隐患，防止采场顶板或采空区大面积冒顶等安全事故的发生，提高了矿山安全开采保障程度；三是可以回收矿柱，从而提

高矿石回收率，实现资源有序、高效开发利用；四是可充分减少尾矿等工业固体废弃物的排放，避免了征地及节省了尾矿库建库及维护费用，具有巨大的环境及社会效益。

三宁矿业采选充一体化项目采用坑口物理选矿、选矿尾矿充填一体化的工艺，资源利用率可以提高到 90%以上，可多回收多回收矿石 1157 万吨，其中富矿 289 万吨、中低品位矿 868 万吨。延长矿区服务年限约 11 年。因此，建设采选充一体化的矿山项目是实现资源高效开发利用的现实需要。

采选充一体化采矿工艺部分示意图见图 3.1-1，传统房柱法采矿示意图见图 3.1-2。

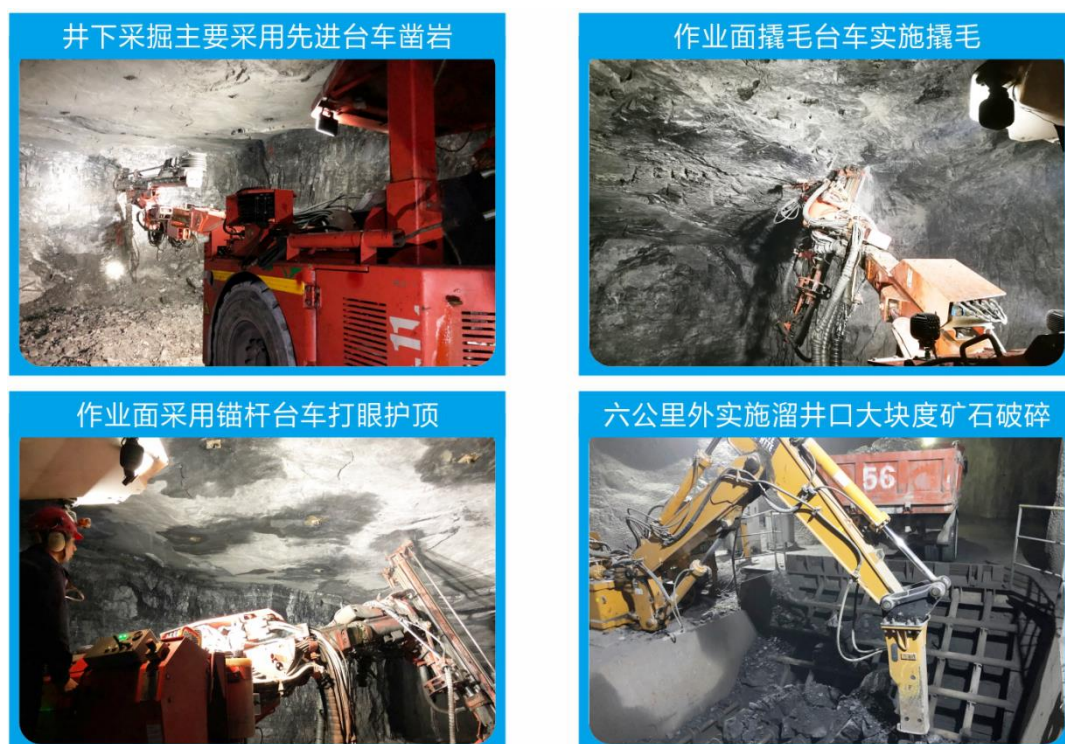


图 4.3-1 采选充一体化采矿工艺示意图

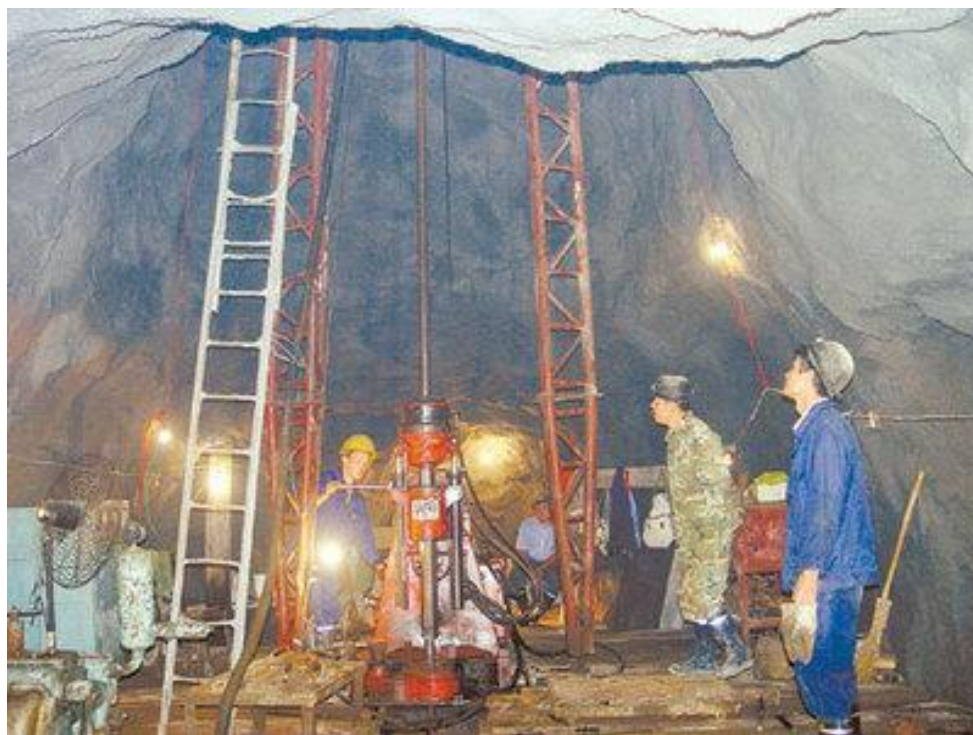


图 4.3-2 传统房柱法采矿工艺示意图

2、选矿工艺对比

虽然流域内 5 家企业均采用重介质选矿工艺生产，但三宁矿业挑水河磷矿率先在磷矿行业研发应用（三产品）重介质旋流器大型化技术、开发了重介质选矿的自动控制系统，生产工艺与控制实现高度集成，做到了精准分级。选厂尾矿等固废返回空区充填、用水闭合循环，做到了无废排放。

采选充一体化工艺部分示意图见图 3.1-3，传统选矿工艺示意图见图 3.1-4。



图 4.3-3 采选充一体化工艺



图 4.3-4 传统选矿工艺

3、充填工艺对比

传统磷矿开采采用的是嗣后尾矿干式充填，直接将废石与弃渣充填到采空区，充填体不够致密。部分传统磷矿采、选企业将废石、尾矿及尾砂直接堆放至尾矿库，未充填至采空区。

采选充一体化模式运用胶结充填法模式，将废石、尾矿等固废充填到采空区，相邻条带（或充填体）对顶板实现了有效的支撑，不仅保证采空区山体稳定，避免了开采过程中冒顶、片帮事故的发生，有效避免采空区塌陷诱发地质灾害，保护矿区地表和地下水系，而且用充填体置换矿体，提高了矿石回采率和资源利用率。同时，通过推动井下机械化换人、实时监控、智能作业，能够大幅提高矿山生产安全系数。

4、工艺对比分析结论

采选充一体化工艺较传统采选结合工艺的主要优势体现在以下几个方面：

1) 采选充一体化项目采用充填开采工艺从保障矿山安全开采、提高矿石回收率、减少固体废弃物的排放等方面较传统采选结合工艺采用房柱法开采工艺具有明显的优势；

2) 采选充一体化项目采用大型化三产品重介质旋流器自动化控制系统进行选矿从矿石精准分级、选矿回收率、选矿废水闭合循环等方面较传统采选结合工艺采用两产品

重介质旋流器进行选矿具有明显的优势；

3) 采选充一体化项目采用条带式胶结充填从保证采空区山体稳定、保护矿区地表和地下水系、提高了矿石回采率和资源利用率、提高矿山生产安全系数等方面较传统采选结合工艺采用嗣后尾矿干式充填具有明显的优势；

4) 采选充一体化矿山建设模式从磷矿的开采、选矿及采空区的充填在矿区及选厂形成了闭路循环，将采、选、充工艺进行一体化集成后解决了采用传统采选结合工艺中存在的原矿石、尾矿、尾砂等在运输中存在洒漏现象；原矿石、尾矿、尾砂的堆存需要新增占地，侵占有限的土地资源；尾矿堆存过程中产生的淋溶水及渗滤液对地表水环境造成一定的影响等环境问题，同时对于提高矿石回采率及资源利用率、提高矿山生产安全系数等方面具体较大的促进作用。

5、传统采、选矿结合项目与采选充一体化选矿项目对环境的影响对比分析

传统采、选矿分离工艺与采选充一体化工艺对生态环境影响分析见表 4.3-1。

表 4.3-1 两种选矿工艺对生态环境影响对比分析表

环境要素	传统采、选矿项目	采选充一体化项目
大气环境	破碎、筛分工段及皮带运输产生的粉尘经相关除尘措施处理后，对大气环境影响较小；堆场、尾矿库产生的扬尘对周边区域大气环境影响存在一定的影响。	项目不设矿石堆场及尾矿库，所有出井矿石均储存在工业场地的矿仓内，矿仓不产生风蚀扬尘，地面作业产生的粉尘主要为装卸扬尘，属无组织排放的粉尘，对大气环境的影响较小。
地表水环境	主要为原矿石堆场、产品堆场、尾矿库产生的淋溶水及渗滤液，对项目周边水体水环境质量造成一定的影响。	该项目为坑口选矿，原矿由皮带机运输至选厂，经分选后外运，无原矿石堆场、产品堆场，不产生原矿石、产品堆场淋溶；由于废石、尾矿及尾砂经凝胶剂胶结后充填至采空区，因此不设尾矿库，不产生尾矿库淋溶水及渗滤液。
地下水环境	选矿厂区内（包括尾矿库区）地下主要岩层渗透系数在 $4.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 左右，与重压粘土渗透系数相当，属于弱透水层，具有一定的防渗透作用，但实际尾矿库未采取防渗措施或采用简易防渗措施会对地下水环境质量造成一定程度的影响。	充填材料及充填体浸泡水大部分指标满足《地下水质量标准（GB-T 14848-2017）》中 II、III 类限值要求，对地下水水质的影响甚微。根据黄柏河流域的地质条件，地下水作为地表水的主要补充水，充填材料及充填体浸泡水质大部分指标满足《地表水环境质量标

		准（GB 3838-2002）》中Ⅱ类水质指标限值，不会对地表水环境质量产生明显影响。
固体废物	尾矿及尾砂的堆存可能使堆置区的土壤酸化或碱化，使土壤结构受到破坏；产生的有害物质在雨季易随雨水流散，污染水体和矿区周围的土壤，危害生物及影响农业生产；在雨季引发山洪产生泥石流等灾害，导致废石渣的大量流失，淤积、堵塞河道，影响防洪。	采选充一体化项目产生的废石、尾矿及尾砂等固体废物作为充填料经凝胶剂胶结后充填至采空区，实现了矿石不落地、废石不出井、尾矿返回采空区充填。
生态	采取建设废石堆场、选矿废水闭路循环、尾矿库排水设施和矿区服务期满后采取生态恢复措施等环保措施后，生态敏感综合值仍较高，对项目建设区生态环境质量仍然有一定程度的影响。	采取建设废石堆场、选矿废水闭路循环、尾矿及废石胶结充填等环保措施后，其生态敏感综合值较低，对项目建设区生态环境质量无明显影响。
土壤环境	尾矿库库容内的原紫色土则全部被尾矿砂埋没，尾矿库占用土地的土壤类型将被破坏。	无尾矿库，对土壤环境影响甚微。
环境风险	在尾矿坝发生渗漏时，由于总磷属于难降解污染物，容易在水体中富集，造成水体富营养化，此时尾矿库内废水随洪水一起由泄洪沟下泄至下游水体，对地表水水质产生一定程度的影响。	本矿区磷矿埋藏深度大，上覆岩层坚硬，通常磷矿开采引起的地表移动变形较小，一般不会出现突然塌陷类地质灾害。

采选充一体化矿山项目，通过在坑口配套重介质选矿，对选出的废石重新送回矿井实施胶结充填，做到了“矿石不落地，废渣不出井，无选矿废水排放”。

采用“采选充一体化”工艺，原矿石井下进行破碎后直接经皮带输送机输送至坑口进行分选，尾矿经皮带输送机输送至采空区进行胶结充填，产品直接由车辆外运。“采选充一体化”工艺无原矿石堆场、产品堆场、尾矿库，无尾矿库淋溶水及渗滤液和原矿石、产品堆场淋溶水产生。

采选充一体化工艺对比传统采选结合工艺对区域地表水环境质量影响更小，同等规

模情况下，可减少淋溶水及渗滤液产生量，减少了对土地资源的占用。

因此，采选充一体化工艺从对地表水环境影响、固体废物的产生与存放、对生态环境的影响等方面较传统采选结合工艺具有较大的优势。

4.4.2 本项目与三宁矿业挑水河磷矿采选充一体化工艺对比分析

中南安全环境技术研究院股份有限公司 2019 年 10 月编制的《磷矿采选充一体化项目对黄柏河流域生态环境影响论证报告》论证结论为：磷矿采选充一体化工艺对区域的地表水环境、土壤环境、生态环境及环境风险方面的影响，远远小于传统采选结合工艺对区域环境的影响，环境正效应明显。在黄柏河流域推广磷矿采选充一体化模式，不仅不会新增流域水体污染负荷，而且对流域生态环境具有正效应。建议在黄柏河流域磷矿资源开发利用中推广应用采选充一体化磷矿建设模式。

表 4.3-2 肖家河磷矿采选充一体化模式与三宁矿业挑水河磷矿采选充一体化模式对比分析表

类型	要素	三宁矿业挑水河磷矿采选充一体化模式	肖家河磷矿采选充一体化模式	备注
采矿	采矿方法	胶结充填采矿法开采	房柱采矿法开采	
	矿石开采率	全层开采，不预留矿柱支撑，资源利用率 90%以上。	全层开采、贫富兼采，资源利用率 90%以上。	均可实现全层开采，资源利用率高。
	运输方式	皮带输送	全封闭式坑内卡车运输	
	开采环境影响	实现矿石不落地	实现矿石不落地	均可实现矿石不落地
选矿	选矿工艺	重介质选矿工艺	光电选矿工艺	
	选矿率/量	精矿产率 60%，品位 P2O5 为 26%左右，综合回收率 78%。	精矿产率 63.48%，精矿品位 P2O5 为 27.66%，综合回收率 86.41%。	
	选矿环境影响	选矿用水闭合循环，无废水排放。	光电选矿过程不用水，无废水外排。	均可实现无选矿废水排放
充填	充填工艺	尾砂胶结充填	尾矿干式充填	均可实现废石不出井、全部充填井下采空区。
	充填率/量	废石、尾矿实现 100%充填	废石、尾矿实现 100%充填	
	充填环境影响	地面建设充填站，利用选矿产生的尾砂添加适当的材	地面建设封闭运输廊道，采用全封闭式坑内卡车	均可实现地面不设废石堆存和尾矿库，减少

		料制备成胶结体，通过输送泵和管线输送至采空区进行充填。地面不设尾矿库和废石堆场，不产生尾矿库的淋溶水和渗滤液。充填后的充填体一定程度上可保证采空区山体稳定，避免冒顶、片帮事故的发生，也能避免山体塌陷等地质灾害的发生，提高矿山生产安全系数。	运输下井，直接干式充填采空区，地面不设尾矿库和废石堆场，不产生尾矿库的淋溶水和渗滤液。充填后的充填体一定程度上可保证采空区山体稳定，避免冒顶、片帮事故的发生，也能避免山体塌陷等地质灾害的发生，提高矿山生产安全系数。	对土地资源的占用及对生态的破坏，避免了开采过程中冒顶、片帮事故的发生；有效避免采空区塌陷诱发地质灾害，保护矿区地表和地下水系。
--	--	---	---	---

从上表可知，从采矿工艺、运输方式、选矿工艺、充填工艺等方面对比分析，肖家河磷矿采选充一体化模式在规模适用性、环境影响程度等方面，可以达到和三宁矿业挑水河磷矿采选充一体化模式同样的效果。并且在选矿工艺方面优于三宁矿业挑水河磷矿，主要优势体现在以下几个方面：

（1）X 射线光电分选与重介质选矿生产数据统计对比

重介质选矿：中磷层矿石破碎到 20mm 以下，-10mm 粒级产率 32%，品位 P2O5 为 26%；+10mm 粒级产率 68%，品位 P2O5 为 20%。+10-20 mm 粒级产品经过一段重介质选矿，获得的经济指标为：精矿产率 60%，品位 P2O5 为 26%左右，综合回收率 78%。

X 射线光电选矿：中磷层矿石破碎粒度上限 50mm，经筛分分级，+20mm 粒级产品品位 P2O5 为 20.32%，经过一段 X 射线光电选矿，获得的经济指标为：精矿产率 63.48%，精矿品位 P2O5 为 27.66%，综合回收率 86.41%。

（2）X 射线光电分选与重介质选矿水环境保护方面比对

表 4.3-3 X 射线光电分选与重介质选矿用水情况对比

分选装置	循环用水量（m³/吨矿）	原矿消耗水（kg/吨矿）
重介质分选	1.2	45
X 射线光电分选	0	0

从上表可知，X 射线光电智能分选流程简单，整个选矿流程为无水作业，不会产生废水；相对重介质选矿，X 射线智能分选没有后续介质回收处理环节，有利于水环境保护。

（3）X 射线光电分选与重介质选矿成本对比

表 4.3-4 X 射线光电分选生产装置与重介质选矿生产装置成本对比

分选装置	50 万吨/年 规模系统投资	磷矿 分选粒度	原矿 处理成本	原矿电耗	辅材消耗
重介质分选	4500 万元	1-20mm	18.60 元/吨	11 度/吨	3.75 元/吨
X 射线分选	2000 万元	8-40mm	10.50 元/吨	4 度/吨	1.50 元/吨

从上表可知，X 射线光电智能分选技术的成本低于重介质选矿技术成本，系统投资和运行成本优势明显。

从对比中得出结论，选矿工序采用光电分选工艺的采选充一体化磷矿项目，选矿率高，节约水资源，选矿成本低，适合小规模磷矿，比三宁挑水河磷矿采选充一体化项目的环境影响更小。

肖家河磷矿通过依托现有采矿系统，新增光电智能分选系统、配套尾渣空区充填系统，可形成磷矿采选充一体化工艺，对宜昌磷矿开采具有较好的适用性，系统投资和运行成本优势明显。尤其是在选矿工序不涉及废水产排，高效、节能、环保，采用光电分选工艺的采选充一体化磷矿项目比三宁挑水河磷矿采选充一体化项目的环境影响更小。

4.5 物料平衡分析

项目物料平衡图见表 4.4-1。

表 4.4-1 项目物料平衡一览表

序号	投入		产出		
	物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)	去向
1	中低品位磷矿石	500533.245	磷精矿 ($P_2O_5 \geq 26\%$)	270000	装车外售
2	/	/	尾矿 ($P_2O_5 \leq 10\%$)	230000	充填井下采空区
3	/	/	布袋除尘器收尘	499.49	收集外售
4	/	/	有组织粉尘	2.51	有组织排放
5	/	/	车间沉降粉尘	31.245	收集外售
合计		500533.245	合计	500533.245	

4.6 水平衡分析

项目生产车间不用水，无生产废水产排；生产车间工作人员从矿区现有劳动定员中调剂，不新增人员，生活污水依托现有工程化粪池及 1 套一体化污水处理设备处理达标

后外排栗林河。

4.7 污染源及污染物产排分析

4.7.1 施工期污染源及污染物

本项目利用矿山现有工业场地闲置矿仓用地进行建设，施工期不涉及大规模土石方开挖等土建工程，办公生活区、运输道路、磷精矿及尾矿矿仓均依托现有。施工期主要为封闭式生产车间建设、生产设备及污染治理设施安装，工程量较小。

1、废气

施工期废气污染源主要为施工机械、运输车辆燃油排放的废气、施工扬尘、封闭厂房焊接过程中产生的焊接烟尘等。

项目施工过程中，施工扬尘多为无组织排放，且受施工单位施工方式、施工设备和施工组织管理能力等的制约，污染物排放的随机性、波动性都很大。根据类比调查建筑施工工地的有关数据，当风速为 2m/s 时，施工工地扬尘浓度约为 $0.5\sim 0.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，影响范围在下风向 150m 之内。通过采用洒水降尘，合理安排施工时序，避免大风期间施工等措施，扬尘能得到有效消减控制，排放量较小。

施工机械及运输车辆燃油废气排放的主要污染物为 HC、CO、NO 等，其排放量与机械和设备的性能、数量以及作业率有关，随机性、波动性较大。但总体说来，其产生量小，排放点分散、排放时间有限。

项目施工期钢结构封闭厂房的钢筋焊接过程中会产生焊接烟尘，焊接工位均为临时点，焊接一般置于室外。据类比分析，焊接点烟粉尘浓度约为 $1200\sim 2000\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2、废水

施工期间各类机械跑、冒、滴、漏的油污或施工材料受雨水冲刷会产生一定量的含石油类污染物污水。施工机械冲洗、混凝土养护等也将产生部分废水。主要污染因子为 SS、石油类。据类比施工数据，一般基建施工场地 SS 浓度可高达 $1000\text{mg}/\text{L}$ ，石油类浓度 $30\text{mg}/\text{L}$ ，但产生的量较小，该类废水通过有效收集沉淀后可回用于施工过程。建设单位应建设施工废水收集池，废水经过隔油沉淀处理后回用于场区洒水。

另外，施工高峰期施工人员可达 18 人左右，根据该工程施工量估算，施工期预计 125 天。据类比调查，施工人员用水按 $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，日产生量为 $0.9\text{m}^3/\text{d}$ ，则施工期人员生活用水量为 112.5m^3 ；生活污水产生系数按 80% 计，污水产生量约为 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ ，则施工期人员生活污水总产生量为 90m^3 。施工期厂区不设置施工营地，施工人员生活污

水依托矿区现有一体化污水处理设施处理后达标外排。

3、噪声

施工噪声贯穿于施工的全过程，主要是各个施工阶段的机械设备及运输车辆产生的。施工噪声的特点是突发性和间歇性。据国内对各施工设备工作状态的测试资料调查，其平均噪声强度为 70~85dB（A）。

4、固废

施工期基本无土石方开挖工程，固废污染源主要为工程产生的废弃物料、建筑垃圾、及施工人员生活垃圾。

施工作业产生的废弃物料、建筑垃圾包括砂石、石块、碎砖瓦、废木料、废金属、废钢筋等杂物，本项目建筑物工程量较小，产生的建筑垃圾量相对较小。对于施工期产生的各种建筑垃圾、废弃物料等，应集中收集，对可利用的金属钢材等交由物资公司回收利用，对不能利用的砂石、砖、混凝土等清运至井下充填采空区。

施工高峰期施工人员约 18 人，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，日产生量约为 9kg/d，施工期生活垃圾总产生量为 1.125t。生活垃圾全部集中收集后由当地环卫部门统一清运处理，不得乱堆乱放，以避免对项目厂址周围环境造成污染影响。

5、生态影响

施工期不新增占地，不破坏区域地表植被；不涉及大规模土石方开挖、场地平整等土建工程，不会造成大面积水土流失。在严格施工管理的情况下，不会对区域生态环境造成影响。

4.7.2 运营期污染源及污染物

1、废气

项目运营期废气污染源包括：原矿卸料入料产生的粉尘，原矿破碎筛分产生的粉尘、原矿分选产生的粉尘、精矿及尾矿装车运输产生的装卸粉尘，道路运输产生的扬尘等。

（1）原料卸料入料扬尘

本项目运营期原矿由汽车运输进入生产车间后卸料入料过程因机械落差会产生扬尘。卸料入料产生的粉尘量由装卸高度、车辆吨位、物料含水率和地面风速决定，计算公式如下：

$$Q = \frac{98.8}{6} M \cdot e^{0.64U} \cdot e^{-0.27W} \cdot H^{1.283}$$

式中：

Q——起尘量，mg/s；

M——车辆吨位，t；本项目取 15t；

U——场地年平均风速，m/s；本项目取 1.1m/s；

H——物料卸料高度，m；本项目取 1.0m；

W——物料含水率，%；本项目原料含水率取 3%。

该公式适用于无人工增湿、晴天、自然状态下的原料卸料过程的起尘量计算。由计算可知，本项目原料在卸料过程中的起尘量为 495.34mg/s，1.789kg/h，按每年原矿卸料量 50 万吨，每次卸料入料时间 10s 计算，则每年累计卸料时间为 92.59h，项目原矿卸料过程起尘量为 0.166t/a。

根据建设方案，本项目建设厂房封闭式生产车间，原矿卸料入料作业均在封闭车间内进行；同时因原矿运输出井湿度较大，含水率较高，不易起尘。因此在此条件下，原料卸料过程机械落差产生的扬尘均在厂房内沉降，不进入大气环境，项目卸料粉尘无组织排放量为 0。

（2）原矿破碎筛分粉尘

根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国科学环境出版社）和相关类比调查，磷矿石原矿因运输出井湿度较大，含水率较高，格筛初步筛分环节基本不产尘；破碎环节粉尘产生较少，颗粒物产率约为 0.01%（每吨原料产生 0.01kg 粉尘）；筛分环节（含输送过程）颗粒物产率为 0.05%（每吨原料产生 0.05kg 粉尘），本项目破碎、筛分加工量约 50 万 t/a，则破碎筛分粉尘总产生量为 25t/a。

表 4.6-1 破碎筛分粉尘产生情况一览表

加工类型	产尘系数（kg/t 物料）	产尘量（t/a）
格筛初步筛分	/	/
颚式破碎机	0.01	5
振动筛分机	0.05	25
总 计	0.06	30

根据建设方案，本项目破碎、筛分设备全部设于厂房封闭式生产车间内作业，皮带输送机采用密封罩，进料口、落料口采用软连接封闭式设计；同时破碎及筛分设备均安装集气罩，收集含尘废气进入吸气管道接入脉冲式布袋收尘器集中净化处理，经处理后通过 15m 高排气筒有组织排放。

类比同类型破碎筛分生产线厂房封闭抑尘及布袋收尘经验，收尘效率可达 90%，即

90%粉尘可被收集进入布袋除尘器，未被收集的 10%粉尘以无组织形式在设备附近和厂房内沉降；脉冲式布袋除尘器的除尘效率可达 99.5%。

经计算，项目破碎筛分系统粉尘产生总量为 30t/a，经厂房封闭，集气罩、收尘管道分项收尘措施，约 27t/a 粉尘被收集进入布袋除尘器，约 3t/a 粉尘未被收集，扩散后最终在封闭厂房及设备周边沉降。被收集的粉尘进入脉冲布袋除尘器处理后，约 0.135t/a 通过排气筒（P1）有组织排放至大气，约 26.865t/a 被除尘器滤袋收集。

（3）喷吹分选粉尘

本项目全自动喷吹分选系统在利用高压空气对需要分离的原矿进行精确喷吹分选过程中会产生粉尘。参考《湖北宜化集团矿业有限责任公司花果树磷矿中低品位胶磷矿选矿工程》XNDT-104 全自动智能分选机根据实测和模拟试验得出的喷吹分选处理过程中颗粒物排放量经验数据，产尘量约占总处理量的 1%（每吨原料产生 1kg 粉尘），本项目分选处理量约 50 万 t/a，则喷吹分选系统粉尘产生量为 500t/a。

根据建设方案，本项目光电分选设备设于厂房封闭式生产车间内作业，光电分选机给料、出料口全部安装收尘抽风管罩，收集含尘废气进入吸气管道接入脉冲式布袋收尘器集中净化处理，经处理后通过 15m 高排气筒有组织排放。



图 4.6-1 光电分选高压气喷系统收尘措施示例图

类比湖北宜化集团花果树磷矿 X104 光电分选高压气喷系统收尘措施，本项目按照

收尘效率 95%，布袋除尘器的除尘效率 99.5% 计算，则喷吹分选系统约 475t/a 粉尘被收集进入布袋除尘器，约 25t/a 粉尘未被收集，扩散后最终在封闭厂房及设备周边沉降。被收集的粉尘进入脉冲布袋除尘器处理后，约 2.375t/a 通过排气筒（P1）有组织排放至大气，约 472.625t/a 被除尘器滤袋收集。

项目设计采用 1 台 HMC-160 脉冲袋式除尘器集中收集处理破碎、筛分、喷吹分选环节产生的粉尘，集中通过 1 根 15m 排气筒（P1）排放。参考同等规模生产装置的成功经验，吸尘罩风速为 16m/s，破碎机设定风量为 2000m³/h，振动筛设定风量为 3500m³/h，光电机设定风量为 4500m³/h。除尘器风机总风量为 10000 m³/h。各环节粉尘产排放情况汇总见下表。

表 4.6-2 分选车间有组织粉尘排放情况一览表

加工类型	产生量 (t/a)	风量 (m ³ /h)	初始浓度 (mg/m ³)	收集效率 (%)	除尘效率 (%)	粉尘排放量		排放浓度 (mg/m ³)
						kg/h	t/a	
破碎	5	2000	520	90	99.5	0.0047	0.0225	52.29
筛分	25	3500	1488	90	99.5	0.0234	0.1125	
分选	500	4500	23148	95	99.5	0.4948	2.375	
合计	530	10000	/	厂房内沉降 28	除尘器滤袋收集 499.49	0.5229	有组织排放 2.51	52.29

（4）精矿及尾矿装卸扬尘

本项目分选后的精矿及尾矿在斜坡式储存矿仓装车运输时会产生的装卸扬尘。

装卸扬尘起尘量采用交通部水运研究所和武汉水运工程学院提出的装卸起尘量的经验公式估算，经验公式为：

$$Q=1133.33u^{1.6}H^{1.23}e^{-0.28w}$$

式中：Q—物料装车时机械落差起尘量，g/s；

u—平均风速，m/s；

H—物料落差，m；

w—物料含水率，%；

依据本项目的情况，u 取 1.1m/s，H 取 2m，分选后物料含水率取 2%，则装卸起尘量约为 3.079g/s。项目磷精矿运输量约为 27 万 t/a，尾矿运输量约为 23 万 t/a，平均装车时间为 2s/t 物料，则年累积装卸时间为 277.8h，装卸扬尘产生量为 3.079t/a。

根据建设方案，本项目设计建设厂房封闭式精矿及尾矿矿仓，精矿及尾矿装车作业均在封闭车间内进行；同时因分选后精矿及尾矿仍具备一定湿度，不易起尘。因此在此

条件下，装车运输过程机械落差产生的扬尘均在厂房内沉降，不进入大气环境，项目装卸粉尘无组织排放量为0。

（5）车辆运输扬尘

本项目原矿、精矿、尾矿均采用车辆运输，载重车辆在道路上行驶时会产生运输扬尘。汽车运输产生的扬尘选用上海港环境保护中心和武汉水运工程学院提出的经验公式估算，经验公式为：

$$Q_y = 0.123 \times \frac{V}{5} \times \left(\frac{M}{6.8}\right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.72}$$

$$Q_t = Q_y \times L \times \left(\frac{Q}{M}\right)$$

式中： Q_y ——汽车行驶起尘量，kg/km 辆；

Q_t ——运输途中起尘量，kg/a；

V ——汽车行驶速度，km/h；本项目取 5km/h；

P ——路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率表示，kg/m²；本项目硬化地面取 0.05；

M ——车辆重量，t；重车取 15t；

L ——运输距离，km；本项目厂内平均运输距离 0.2km；

Q ——运输量，t/a；本项目年运输量 100 万 t。

经计算，运输车辆满载行驶时的起尘量为0.206kg/km 辆，运输扬尘产生量约2.747t/a。

通过对厂区运输道路进行硬化，加强清扫积尘及洒落物料，运输车辆限速限载，道路扬尘可减少90%左右，经核算，汽车运输扬尘无组织排放量约0.275t/a。

表 4.6-3 废气污染物产排情况汇总表

产尘点		产生量 (t/a)	环保措施	排放量 (t/a)
无组织	原矿卸料入料	0.166	建设厂房封闭式生产车间，原矿卸料入料作业均在封闭车间内进行。	0
	精矿、尾矿装车	3.079	建设厂房封闭式精矿及尾矿矿仓，物料装车作业均在封闭车间内进行。	0
	车辆道路运输	2.747	厂区道路硬化，加强清扫积尘及洒落物料，运输车辆限速限载。	0.275
有组织	破碎粉尘	5	破碎、筛分、分选设备全部设于厂房封闭式生产车间内作业，皮带输送机采用密封罩，进料口、落料口采用软连接封闭式设计；破	0.0225
	筛分粉尘	25		0.1125
	分选粉尘	500		2.375

			碎、筛分设备安装集气罩，光电分选设备给料、出料口安装收尘抽风管罩，收集含尘废气进入脉冲式布袋收尘器集中净化处理，经处理后通过1根15m高排气筒有组织排放。	
--	--	--	---	--

2、废水

项目运营期生产环节不用水，无生产废水产生；废水主要为人员办公生活污水及场地初期雨水。

（1）办公生活用水

项目运营期劳动定员4人，从矿区现有工程调剂，不新增劳动定员。

人员办公生活用水按100L/人·d计算，用水量为0.4m³/d（120m³/a）；生活污水产生量按用水量的80%计，生活污水产生量为0.32m³/d（96m³/a）。根据生活污水的平均污染物排放水平，主要污染物排放浓度分别为：COD 300mg/L、氨氮30mg/L、总磷1.2mg/L、SS 220mg/L，则污染物年产生量分别为COD：0.0288t/a、总磷：0.0001t/a、SS：0.0211t/a、氨氮：0.0029t/a。

矿区现有办公生活区设置有20m³化粪池收集预处理人员办公生活污水，再集中由一体化污水处理设施处理达到标准后排入栗林河。

（2）初期雨水

本项目运营期建筑物以外的场地在降雨期会产生一定量的初期雨水，主要污染物为SS，为防治初期雨水直接排放对栗林河水体造成污染，初期雨水径流应进行收集至雨水池沉淀后外排。初期雨水流量计算公式为：

$$Q=F \times q \times \Psi$$

式中：Q——雨水设计流量 L/s；

F——汇水面积 ha，本项目取生产车间以外的占地，约 0.15ha；

q——降雨强度 L/(s·ha)；

Ψ——地面综合径流系数，本项目取 0.3；

夷陵区暴雨强度计算公式：

$$q=2550 (1+0.771 \lg p) / (t+12)^{0.774}$$

式中：q—设计暴雨强度（L/s·ha）；

P—设计降雨重现期（年），本设计采用 P=2 年；

t—设计降雨历时（min），15min。

经计算，项目所在地区暴雨强度为 174.21 L/s·ha，初期雨水产生量约为 7.84L/s，暴雨等情形下项目一次初期雨水量为 7.1m³/次。

本项目拟在场地现有基础上完善雨污分流系统，栗林河沿岸设置围挡及截排水沟拦截雨水，导流进入雨水收集池，经沉淀处理后排放。

3、噪声

项目运营期噪声来源于生产设备及运输车辆，主要产噪设备为液压破碎锤、破碎机、筛分机、分选机、空压机、除尘风机等，据同类设备类比，其噪声级为75-90dB（A）。项目生产设备均置于生产车间内，设备噪声主要通过厂房隔声和基座减振处理。

各生产设备噪声源强见下表。

表 4.6-4 各设备噪声源强一览表

序号	主要噪声源	噪声值 dB(A)	排放方式	声源所在位置	治理措施
1	液压破碎锤	90~95	间断	生产车间	选用低噪声设备；生产车间厂房全封闭并设隔音墙隔声；设备基座减振。
2	给料机	65~70	连续		
3	破碎机	85~90	连续		
4	振动筛分机	80~85	连续		
5	空压机	80~85	连续		
6	分选机	75~95	连续		
7	皮带输送机	65~70	连续		
8	除尘风机	80~90	连续		
9	运输车辆	70~85	间断	矿仓	矿仓全封闭隔声

4、固废

项目运营期固体废物主要为生产车间分选出的尾矿、布袋除尘器收集的粉尘、设备维护检修过程中产生的废矿物油及人员办公生活垃圾等。固体废物产生量及处理处置去向见下表。

表 4.6-5 项目固体废物产生量及处理处置去向

序号	废物名称	产生环节	产生量(t/a)	处置去向
1	分选尾矿	矿石分选	230000	井下充填采空区
2	布袋除尘器收尘	布袋除尘器	499.49	集中收集作为产品外售

3	废矿物油等	设备维护	0.1	矿区现有危险废物暂存间暂存，用于井下绞车提升系统润滑、轨道及设备润滑，全部综合利用。
4	生活垃圾	办公生活区	0.6	当地的环卫部门统一收集清运

4.7.3 污染物排放“三本账”分析

本项目建设前后全厂（矿区）污染物排放情况汇总下见表。

表 4.7-1 项目建设前后全厂主要污染物排放情况汇总表

类型		主要污染物名称	产生量（t/a）	消减量（t/a）	排放量（t/a）
废 气	1039 工业场地	颗粒物（无组织）	0.993	0.794	0.199
		颗粒物（有组织）	0	0	0
	998 工业场地	颗粒物（无组织）	126.26	124.506	1.754
		颗粒物（有组织）	23.94	23.7006	0.2394
固废（t/a）		一般固废	12638.889	12638.889	0
		危险废物	0.25	0.25	0
生活垃圾		生活垃圾	0	0	0

表 4.7-1 项目主要污染物排放“三本账”

类别	污染物	现有工程排放量	拟建项目产生量	拟建项目削减量	拟建项目排放量	以新带老削减量	排放总量	排放增减量
废气	粉尘（t/a）	9	530	527.49	2.51	0	11.51	+2.51
	SO ₂ （t/a）	/	0	0	0	0	0	0
	NO ₂ （t/a）	/	0	0	0	0	0	0
废水	COD（t/a）	1.64	0	0	0	0	0	0
	NH ₃ -N（t/a）	0.25	0	0	0	0	0	0
	总磷（t/a）	/	0	0	0	0	0	0
固废	工业固废（t/a）	0	230499.59	230499.59	0	0	0	0

5 项目区域环境概况

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

宜昌市夷陵区地处东经 $110^{\circ} 51' 8'' \sim 111^{\circ} 39' 30''$ ，北纬 $30^{\circ} 32' 33'' \sim 31^{\circ} 28' 30''$ ，东连远安县、当阳，西邻秭归县、兴山，南抵枝江、长阳，北与保康接壤，南北长 103km，东西宽约 77km。樟村坪镇地处宜昌市夷陵区的北部山区，现由原殷家坪乡和樟村坪镇合并而建，东邻远安县，南连雾渡河镇，西接兴山县，北与保康县交界，最高海拔 1963 米，平均海拔 1100 米。镇域面积 456 平方公里，素有“高山明珠”美誉。

肖家河磷矿位于夷陵区北西 342° 方向、直距 84km 处，行政区划隶属于宜昌市夷陵区樟村坪镇董家河村和黄家台村，矿段位于肖家河详查区东部，矿段南西与杉树垭矿区东部矿段相邻，东与走马岭矿段接壤，北与江家墩矿段毗连，矿区地理位置见附图 1。

5.1.2 地形地貌

夷陵区地势西北高，东南低，西、北、东三面群山环抱，东南一面临向平原，呈西北向东南梯级倾斜下降，高度相差悬殊。西北部山地的地形切割较剧，山巔密布，沟溪纵横，主要由樟村坪、雾渡河、下堡坪、邓村、三斗坪等山地组成，面积 1790.7 平方公里，占总面积的 52.3%。其中，全区海拔 1200 米以上的中高山地 123.7 平方公里，占总面积的 3.6%；海拔 800~1200 米的中山地 922.1 平方公里，占总面积的 27%。区东南部丘陵区处于山地与平原的过渡地带，主要由鸦鹊岭、龙泉、小溪塔等丘陵岗地组成，海拔 500 米以下，面积 1633.3 平方公里，占总面积的 47.7%。其中西陵峡河谷区 275.2 平方公里，占总面积的 8.03%。

肖家河矿区内地貌属构造侵蚀中山区，地形中等切割，地形总体为东高、西和南东低。分布于矿段东部的地表分水岭脊线呈北西~南东向，其两侧主要发育北东~南西向沟谷，次为北西~南东向，河谷多呈“V”字形。区内最高海拔高 1163.88m，最低侵蚀基准面 613.6m（矿段北缘栗林河河谷）。相对高差最大约 550.28m。地貌形态受岩性控制明显。

5.1.3 地层地质

1、矿区地质

肖家河矿段地处扬子准地台鄂中褶断区“黄陵断穹”北缘。“黄陵断穹”轴向北东

16 度，南北长 70 余公里，东西宽 40 余公里，为东翼平缓西翼较陡的二端元短轴断穹构造。断穹核部由晚元古代～晚太古代中深变质岩、混合岩及岩浆岩组成基底构造层，翼部除缺失下泥盆统和下石炭统外，其余均为连续沉积地层组成沉积盖层构造层，主要岩性为碳酸盐岩或碎屑岩，由老至新围绕断穹核部展布。它们之间大都呈整合或假整合接触，仅震旦系陡山沱组或南沱组与下伏地层呈角度不整合接触。

矿区断裂构造较发达，主要为北西向及近南北向断裂，前者以雾渡河断裂为代表，斜切“黄陵断穹”核部；后者以远安西部断裂、新华断裂、仙女山断裂为代表，纵贯“黄陵断穹”东西两翼。诸组断裂规模宏大，具有多期次活动特征。其中雾渡河断裂走向延长数十公里，对“黄陵断穹”地质景观起着重要的控制作用，核南部侵入大量岩浆岩，核北部则以中深变质岩为主。从总体上控制了宜昌磷矿的分布，该断裂以北的陡山沱组沉积了质优量大的磷矿床，而南盘则仅有小而贫的磷矿点。

2、矿层地质

矿区矿段内赋存 Ph_2 、 Ph_1^3 两个工业磷矿层。其中 Ph_2 是主要工业磷矿层，分布于胡集段底部，呈层状产出，顶板为胡集段下亚段（ $Z_2d_2^1$ ）泥晶、泥粉晶云岩，底板为樟村坪段上亚段（ $Z_2d_1^3$ ）白～灰白色厚层状粉晶云岩。 Ph_1^3 为矿段次要工业磷矿层，赋存于樟村坪段中亚段上部，呈层状产出，顶板为上亚段（ $Z_2d_1^3$ ）灰白～浅灰色厚层状粉晶云岩，底板为灰色、灰绿色云质泥岩或灰白色厚层状粉晶云岩（ $Z_2d_1^1$ ）。

两工业矿层层间距为 1.77m～13.08m。主工业矿层 Ph_2 ：控制工业矿层沿倾向 2000m，沿走向 550m～1500m，矿体赋存标高 588m～352m，矿体埋深 72m～667m。矿体总体倾向北东，倾角为 $5^\circ\sim 11^\circ$ ；矿体形态呈层状分布，连续稳定。矿层厚度 0.45m～8.71m，平均厚度 4.22m，厚度变化系数 55.3%， P_2O_5 品位 14.74%～24.85%，平均品位 19.82%。品位变化系数 14.8%。品位变化系数 15.1%。磷矿石品位较低，厚度大，矿段内分布连续，自南西向北东矿层厚度由薄变厚，矿石品位有变高的趋势，局部地段有富矿（ZK305、ZK306、ZK506）分布。该地段 Ph_2 矿层有明显的三分结构，即： Ph_2^3 （上分层）白云岩条带状磷块岩、 Ph_2^2 （中富矿）致密条带状磷块岩、 Ph_2^1 （下分层）为磷块岩与团块状硅质岩、白云岩互层。

次要工业矿层 Ph_1^3 ：分布于樟村坪段中部，为地下盲矿体，矿体赋存标高 568m～355m，矿体埋深 88m～673m。矿体总体倾向北东，倾角 $5^\circ\sim 9^\circ$ ；矿体形态呈层状分布。矿层厚度 0～6.97m，平均厚度 1.80m，厚度变化系数 77.1%， P_2O_5 品位 13.69%～35.41%，平均品位 27.48%，品位变化系数 23.6%。矿层厚度、品位的变化在倾向上具有明显的区

段性，即沿 ZK101、ZK301、ZK501 一线向北东厚度迅速变薄，品位变贫，矿段中部存在着大范围的不可采区，富矿主要呈带状分布于矿段南西部，矿段东北部 ZK503 孔亦有少量分布。

5.1.4 水文水系

肖家河矿区内地表水体主要为分布于矿段中西部纵贯矿段的栗林河，属常流性河流，为矿段区一带的主要排泄廊道。栗林河发源于樟村坪，流向由南西向北北东，最后注入黄马河水系进入黄柏河流域。

黄柏河流域分东、西两支，流域面积 1902km²，全长 163km，其中东支发源于夷陵区樟村坪镇的黑良山，为黄柏河主脉，河长 130km，流域面积 1165km²；西支发源于夷陵区樟村坪镇的武郎寨，河长 78km，流域面积 566km²。东、西两条支流在夷陵区黄花乡两河口汇合成干流，干流河长 33km，经夷陵区小溪塔于葛洲坝三江航道前注入长江。流域河道平均坡度 3.76%，多年平均径流量 8.95 亿 m³，多年平均流量 28.4m³/s，年产水模数 47.1 万 m³/km²，水能理论蕴藏量为 14.5 万 kW。

矿区位于走马岭～浴华坪矿区边界的分水岭中部，栗林河构成当地最低侵蚀基准面（标高 613.6m）。河床标高 648.0m～613.6m。矿段周边没有明显的隔水边界，矿床地下水与区域地下水具有一定水力联系，从而不能构成一个独立的水文地质单元，属一缓倾单斜储水构造。主要工业矿层（Ph₂）底板标高 575.89m～380.25m，位于当地侵蚀基准面以下 42.0m～大于 242.0m。主要充水含水层富水性较强，地下水补给条件好，并与区域含水层有密切的水力联系。矿段内栗林河地表水，在自然状态下，受含（相对隔）水层的阻隔，地表水对矿床地下水的补给较弱，但当自然状态遭受破坏，尤其是一旦在河床地段出现采空塌陷的不良情况时，该河水可能形成矿床地下水的“灌入式”补给边界。

项目所在区域地表水系分布及水功能区类别划分图详见附图 2、3。

5.1.5 气候气象

矿区范围属亚热带温湿气候区，区内雨量充沛，暴雨频繁，四季分明。由于受地形和海拔高程不同影响，气候垂向变化差异大，小气候特征明显。据宜昌夷陵区气象站近 20 年的资料统计，年降水量 768.7mm～1721mm。月最大降雨量 424.8mm，（1998 年 7 月），日最大降雨量 192.2mm。每年 5 月～8 月为雨季，此期间的降雨量占年降水量的 60%～76%，11 月～翌年二月为枯水期，降水量仅占全年降水量的 15.6%。多年平均降

水量 1101.1mm，多年平均蒸发量为 1236.6mm，潮湿系数 0.89，属湿度适中区。年最高气温 40.5℃（1999 年 9 月 9 日），年最低气温 -12℃（1977 年 1 月 30 日），多年平均气温 16.7℃。每年 11 月开始降雪，终雪期一般在 3 月下旬。于 11 月～翌年 3 月为冰冻期，在磷矿区一带，常造成间断性的大雪封山。

5.1.6 土壤及植被

夷陵区土壤大致分为 7 个大类，19 个亚类，69 个土属，167 个土种。①黄壤。分布于西陵峡谷两岸和西北山区海拔 1000 米以下的低中山和丘陵，为湿润亚热带生物气候条件下的地带性土壤。土壤母质为花岗片麻岩、混合岩、石灰岩、白云质灰岩、泥质页岩、紫色砂岩和第四纪黄色粘土的风化物。土体表层黄色，心土层蜡黄色，土层厚 37.7 厘米。主要植被为松、杉、栎、茶、橘和旱作物。②黄棕壤。分布于海拔 800～1500 米以上的山地，为北亚热带的地带性土壤。土壤母质为泥质页岩、石灰岩、白云岩、红黄砂页岩和第四纪粘土的风化物。土体呈黄棕色或红棕色，土层厚 37.7 厘米，质地较粘重，易形成粘重紧实的心土层和粘盘层。植被类型以常绿落叶混交林为主。③山地棕壤。分布于西部海拔 1600～1800 米的山中，为一种在多湿强烈风化淋溶条件下的土壤。土壤母质为花岗片麻岩、混合岩。土体表层灰白色，心土层鲜棕色或浅褐色，土层厚 30～60 厘米。主要植被以暗针阔叶混交林为主。④紫色土。分布于东南海拔 600 米以下的丘陵，土壤母质为紫色岩的风化物。土体呈紫红、紫红棕、紫棕或紫暗棕，土层厚 42.3 厘米。主要植被为松、柏、栗及农作物。⑤石灰岩土。零星分布于山丘地带，为一种在亚热带和北亚热带生物气候条件下，受风化和崩解碎片的矿质土壤。土壤母质为石灰岩、白云质灰岩、泥灰岩和砾岩等。土体呈暗灰棕或黄灰棕，土层厚 42.6 厘米。适宜种植禾谷、豆、薯类作物。⑥潮土。零星分布于长江和黄柏河等大小溪谷两侧的冲积台阶地，土壤母质为近代河流冲积物。土层厚 1～2 米，有的厚达 10 米以上，而且多夹层，保水保肥性能好。适宜种植麦、油、豆、薯类作物。⑦水稻土。零星分布于山丘、岗背和坡上，是人为的水耕熟化影响和培育的“人工土壤”。土壤母质为花岗片麻岩、石灰岩、白云质灰岩、泥灰岩、砂岩和粘土等。土体呈白色、粉红色、青色或蓝色，土层厚 27.4 厘米，耕作层厚 10～15 厘米。主要种植麦、油、稻类作物。

夷陵区森林植被有 3 个植被型组，8 个植被型，35 个群系，具有亚热带常绿阔叶混交林和亚热带常绿针叶林的典型特征，林业植被主要为人工植被和天然次生植被，有小部分原生植被。全区因海拔落差起伏较大，有比较明显的垂直分布和重叠过渡特点，植被主要可分为亚热带常绿阔叶混交林、亚热带常绿针叶林、经济林、其他等 4 大

类。

樟村坪植被主要为亚热带常绿落叶阔叶混交林，分布于海拔 500-1500m 的低山、半高山地带，主要有栗类、栎类、桦木、山杨、枫香、等树种；其灌木丛有木姜子、马桑、黄荆、黄栌、胡枝子、蕨类等；草本有兰草、芭茅、婆婆针、稗草、莎草、三方草等。局部也有马尾松、杉木等混交。

5.2 环境空气质量现状监测与评价

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据。

1、基本污染物监测情况

根据宜昌市生态环境局公布的《2019 年宜昌市环境质量年报》，2019 年 1-12 月夷陵区环境空气质量监测情况如下：

表 5.3-1 2019 年度夷陵区环境空气质量状况一览表

污染物	年评价指标	标准值	现状浓度	达标情况
SO ₂	年均值 (μg/m ³)	60	8	达标
NO ₂	年均值 (μg/m ³)	40	30	达标
PM ₁₀	年均值 (μg/m ³)	70	71	不达标
PM _{2.5}	年均值 (μg/m ³)	35	52	不达标
CO	日平均第 95 百分位数 (mg/m ³)	4	1.6	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数 (μg/m ³)	160	161	不达标

根据表 5.3-1，项目所在地区 SO₂、NO₂、CO 年均值满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准的要求；PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 年均值不满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准的要求。项目所在区域属于环境空气质量不达标区。

区域大气环境综合治理规划：

为改善宜昌地区环境空气质量，宜昌市人民政府办公室依据《大气污染防治行动计划》及《湖北省关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》先后制定了《宜昌市大气污染防治实施方案（2014-2017）》、《宜昌市 2018 年大气污染防治攻坚战

实施方案》、《宜昌市打赢蓝天保卫战 2019 年实施方案》，对全市各领域大气污染进行全方位治理。

根据 2015~2019 年宜昌市环境空气质量年报数据变化趋势分析，宜昌市在大气污染防治方面采取的各项措施呈现明显效果，环境空气质量恶化的趋势已得到控制。在继续对全市各领域大气污染进行全方位治理的情况下，预计区域环境空气质量将继续好转，逐渐达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

宜昌市环境空气质量改善规划目标见表 5.3-2。

表 5.3-2 宜昌市环境空气质量改善规划目标

规划指标	基准年（2012 年）	近期（2022 年）	中远期（2030 年）
空气质量指数（AQI） 全年优良天数	/	≥256 天（70%）	≥310 天（85%）
AQI 全年重度及以上污染天数	/	≤30（8%）	0 天（0%）
SO ₂ 全年达标天数	365	≥364 天	≥365 天
NO _x 全年达标天数	366	≥364 天	≥365 天
PM ₁₀ 全年达标天数	348	≥350 天	≥360 天
PM ₁₀ 年均浓度下降率	年均浓度 91μg/m ³	较 2012 年下降 25%	较 2012 年下降 35%
PM _{2.5} 年均浓度下降率*	/	较 2014 年下降 40%	较 2014 年下降 65%

5.3 地表水环境质量现状监测与评价

本项目所在区域主要地表水体为栗林河，属 II 类水体，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准。

为了解栗林河水质现状，本次评价期间委托葛洲坝集团试验检测有限公司于 2020 年 06 月 01 日~2020 年 06 月 03 日对栗林河水质进行了监测，监测情况如下：

1、监测点位、监测因子

表 5.3-3 水质监测点位及监测因子

监测点位	点位数	样品状态	监测因子	GPS 定位坐标
厂区排污口上游 500m☆1	2 个	无色、清、 液态	pH 值、化学需氧量、 氨氮、总磷、硫化物、 氟化物、砷、铅、石 油类	E: 111° 14'37.76" N: 31° 20'41.62"
排污口下游 1000m☆2		无色、清、 液态		E: 111° 15'09.49" N: 31° 21'11.18"

2、监测频次

每个监测点位每天采样 1 次，监测 3 天。

3、分析方法及仪器

表 5.3-4 分析方法及仪器

监测因子	分析方法	方法依据	分析仪器	仪器编号	方法检出限
pH 值	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	PHSJ-4A 型 pH 计	Q1719	0.01 (无量纲)
化学需氧量	重铬酸盐法	HJ 828-2017	50mL 酸式 滴定管	02	4mg/L
氨氮	纳氏试剂 分光光度法	HJ 535-2009	V-1200 可见 分光光度计	Q1352	0.025mg/L
总磷	钼酸铵 分光光度法	GB/T 11893-1989	V-1200 可见 分光光度计	Q1352	0.01mg/L
硫化物	亚甲基蓝 分光光度法	GB/T 16489-1996	V-1200 可见 分光光度计	Q1352	0.005mg/L
氟化物	离子选择性电极法	GB/T 7484-1987	PHSJ-4A 型 pH 计	Q1719	0.05mg/L
砷	原子荧光法	HJ 694-2014	AFS-230E 双道 原子荧光仪	Q1669	0.3 μ g/L
铅	石墨炉原子吸收 分光光度法	GB/T 5750.6-2006	ZEE nit700P 原子吸收分光光度 计	Q1422	2.5 μ g/L
石油类	紫外分光光度法	HJ 970-2018	UV-2600 型紫外 可见分光光度计	Q1351	0.01mg/L

4、监测结果

表 5.3-5 地表水水质监测结果一览表

监测 点位	监测 日期	监测结果（单位：pH 值无量纲，其余为 mg/L）								
		pH 值	化 学 需 氧 量	氨氮	总磷	氟化 物	硫化 物	石油 类	砷	铅
厂区排	2020.06.01	8.74	14	0.104	0.08	0.18	ND	0.02	9.93	ND

污水上游 500m ☆1									$\times 10^{-4}$	
	2020.06.02	8.66	10	0.127	0.06	0.18	0.006	0.05	1.12×10^{-3}	ND
	2020.06.03	8.78	6	0.072	0.06	0.17	ND	0.03	1.09×10^{-3}	ND
排污口下游 1000m ☆2	2020.06.01	8.46	6	0.130	0.04	0.17	ND	0.02	1.30×10^{-3}	ND
	2020.06.02	8.52	13	0.152	0.04	0.17	ND	0.03	1.35×10^{-3}	ND
	2020.06.03	8.54	10	0.088	0.04	0.17	0.005	0.01	1.14×10^{-3}	ND

由监测结果可知，栗林河水质能够满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》II 类标准要求。

5.4 地下水环境质量现状监测与评价

为了解区域地下水环境质量现状，本次评价委托葛洲坝试验检测有限公司于 2020 年 06 月 01 日~2020 年 06 月 03 日对项目所在矿区地下水进行监测，各监测点具体监测情况如下。

1、监测点位、监测因子

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）判定本项目地下水环境影响评价等级为二级。地下水二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个。

本项目所在肖家河矿区位于走马岭~浴华坪矿区边界的分水岭中部，矿区内地貌属构造侵蚀中山区，地形中等切割，河谷多呈“V”字形。区内最高海拔高 1163.88m，最低侵蚀基准面 613.6m（矿段北缘栗林河河谷），相对高差最大约 550.28m。地貌形态受岩性控制明显。矿区地下水埋深约 200m，矿床地下水与区域地下水具有一定水力联系。

依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）现状监测点的布设原则 8.3.3.3，在包气带厚度超过 100m 的评价区或监测井较难布置的基岩山区，地下水水质监

测点数无法满足 d) 要求时, 可视情况调整数量, 并说明调整理由。一般情况下, 该类地区一、二级评价项目至少设置 3 个监测点。由于本项目所在矿区地下水埋深约 200m, 因此, 本次评价地下水监测点位调整为 3 个, 具体如下:

表 5.3-6 地下水监测点位布设一览表

监测点位	点位数	样品状态	监测因子
464 斜坡道地下水出水点 ★1	3 个	无色、清、液态	pH 值、氨氮、总磷、六价铬、总硬度、耗氧量、氟化物、钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、砷、汞、铅、镉、铁、锰
625 斜坡道地下水出水点 ★2		无色、清、液态	
630 主斜井地下水出水点 ★3	3 个	无色、清、液态	

2、监测频次及时间

连续采样 2 天, 1 天 1 次。

3、采样及监测方法

表 5.3-7 地下水水质监测分析方法一览表

监测因子	分析方法	方法依据	分析仪器	仪器编号	方法检出限
pH 值	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	PHSJ-4A 型 pH 计	Q1719	0.01 (无量纲)
氨氮	纳氏试剂 分光光度法	HJ 535-2009	V-1200 可见 分光光度计	Q1352	0.025mg/L
磷酸盐	钼酸铵 分光光度法	GB/T 11893-1989	V-1200 可见 分光光度计	Q1352	0.01mg/L
耗氧量	酸性高锰酸钾 滴定法	GB/T 5750.7-2006	25mL 酸式滴定管	(01)	0.05mg/L
总硬度	EDTA 滴定法	GB/T 7477-1987	50mL 滴定管	--	0.05mmol/L
钙离子	EDTA 滴定法	GB/T 7476-1987	50mL 滴定管	--	0.05mmol/L
溶解性 总固体	重量法	GB/T 5750.4-2006	FA2004 电子天平	L1866	--
碳酸氢根	容量法	DZ/T	50mL 酸式滴定管	--	5mg/L

		0064.49-1993			
碳酸根	容量法	DZ/T 0064.49-1993	50mL 酸式滴定管	--	5mg/L
氟化物	离子色谱法	HJ 84-2016	883 思维型 离子色谱仪	Q1423	0.006mg/L
硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	883 思维型 离子色谱仪	Q1423	0.018mg/L
氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	883 思维型 离子色谱仪	Q1423	0.007mg/L
硝酸盐 (以 N 计)	离子色谱法	HJ 84-2016	883 思维型 离子色谱仪	Q1423	0.016mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	离子色谱法	HJ 84-2016	883 思维型 离子色谱仪	Q1423	0.016mg/L
挥发酚	4-氨基安替比林 分光光度法	HJ 503-2009	V-1200 可见 分光光度计	Q1352	0.0003mg/L
砷	原子荧光法	HJ 694-2014	AFS-230E 双道 原子荧光仪	Q1669	0.3 μ g/L
汞	原子荧光法	HJ 694-2014	AFS-230E 双道 原子荧光仪	Q1669	0.04 μ g/L
六价铬	二苯碳酰二肼 分光光度法	GB/T 5750.6-2006	V-1200 可见 分光光度计	Q1352	0.004mg/L
铅	石墨炉原子吸收 分光光度法	GB/T 5750.6-2006	ZEE nit700P 原子吸收分光光度 计	Q1422	2.5 μ g/L
镉	石墨炉原子吸收 分光光度法	GB/T 5750.6-2006	ZEE nit700P 原子吸收分光光度 计	Q1422	0.5 μ g/L
铁	电感耦合等 离子体发射光谱 法	HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合 等离子体发射光谱 仪	Q1898	0.01mg/L
锰	电感耦合等 离子体发射光谱 法	HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合 等离子体发射光谱 仪	Q1898	0.01mg/L
钾离子	电感耦合等	HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合	Q1898	0.07mg/L

	离子体发射光谱 法		等离子体发射光谱 仪		
钠离子	电感耦合等 离子体发射光谱 法	HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合 等离子体发射光谱 仪	Q1898	0.03mg/L
镁离子	电感耦合等 离子体发射光谱 法	HJ 776-2015	ICP-5000 电感耦合 等离子体发射光谱 仪	Q1898	0.02mg/L
硫化物	亚甲基蓝 分光光度法	GB/T 16489-1996	V-1200 可见 分光光度计	Q1352	0.005mg/L

4、监测结果

表 5.3-8 地下水环境质量现状监测结果一览表

监测 点位	监测 日期	监测结果（单位：pH 值无量纲，其余为 mg/L）								
		pH 值	溶解 性 总固 体	总硬 度	钙离 子	碳酸 根	碳酸 氢根	氨氮	磷酸 盐	耗氧 量
464 斜坡道 地下水出 水点★1	2020. 06.01	7.10	278	245	55	ND	246	0.064	0.05	0.8
	2020. 06.02	7.45	270	235	57	ND	244	0.102	0.01	0.9
625 斜坡道 地下水出 水点★2	2020. 06.01	7.89	340	293	62	9	197	0.091	0.09	0.8
	2020. 06.02	7.95	345	287	63	12	190	0.141	0.04	0.8
630 主斜井 地下水出 水点★3	2020. 06.01	7.56	466	347	74	ND	157	0.066	0.03	0.8
	2020. 06.02	7.74	485	345	74	ND	158	0.078	0.02	0.8

表 5.3-8 地下水环境质量现状监测结果一览表（续表）

监测 点位	监测 日期	监测结果（单位：mg/L）								
		硫化 物	六价 铬	氟化 物	氯化 物	亚硝 酸盐	硝酸 盐	硫酸 盐	砷	汞

						(以 N 计)	(以 N 计)			
464 斜坡道 地下水出水 点★1	2020. 06.01	ND	ND	0.266	1.46	ND	1.08	33.0	8.14×10^{-4}	ND
	2020. 06.02	ND	ND	0.256	1.39	ND	1.06	33.2	6.03×10^{-4}	ND
625 斜坡道 地下水出水 点★2	2020. 06.01	ND	ND	0.270	2.25	ND	1.62	106	6.63×10^{-4}	ND
	2020. 06.02	ND	ND	0.265	2.16	ND	1.58	104	6.94×10^{-4}	ND
630 主斜井 地下水出水 点★3	2020. 06.01	ND	ND	0.345	2.92	ND	1.84	204	9.58×10^{-4}	ND
	2020. 06.02	ND	ND	0.339	2.83	ND	1.84	232	1.01×10^{-3}	ND

表 5.3-8 地下水环境质量现状监测结果一览表（续表）

监测 点位	监测 日期	监测结果（单位：mg/L）							
		铁	锰	钾离子	钠离子	镁离子	铅	镉	挥发酚
464 斜坡道 地下水出水 点★1	2020. 06.01	ND	ND	0.59	1.29	30.6	ND	ND	0.0019
	2020. 06.02	ND	ND	0.59	1.25	30.6	ND	ND	0.0017
625 斜坡道 地下水出水 点★2	2020. 06.01	ND	ND	1.22	2.58	32.8	ND	ND	0.0014
	2020. 06.02	ND	ND	1.22	2.56	33.0	ND	ND	0.0015
630 主斜井 地下水出水 点★3	2020. 06.01	ND	ND	2.42	3.96	45.3	ND	ND	0.0018
	2020. 06.02	ND	ND	2.44	3.98	44.8	ND	ND	0.0014

监测结果表明：监测期间 3 个地下水监测点位 pH 值、氨氮、总磷、六价铬、总硬度、耗氧量、氟化物、钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、砷、汞、铅、镉、铁、锰共 24 项指标均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。

5.5 声环境质量现状监测与评价

为了解拟建项目区域的声环境现状，本次评价期间委托葛洲坝试验检测有限公司于2020年6月1日~2020年6月2日在项目厂界周边共设置3个噪声监测点位，对区域声环境质量现状进行了监测。

1、监测点位

表 5.3-9 噪声监测点位及监测因子

监测点位	点位数	监测因子	GPS 定位坐标
△1 位于西侧厂界外办公区处	3 个	等效 A 声级	E: 111° 14'55.21" N: 31° 20'29.26"
▲2 位于西侧厂界外 1m 处			E: 111° 14'55.68" N: 31° 21'00.27"
▲3 位于南侧厂界外 1m 处			E: 111° 14'56.95" N: 31° 20'59.83"

2、监测时段、方法和仪器

每个监测点位每天昼间、夜间各监测 1 次，监测 2 天。

分析方法：分析方法来源于《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

分析仪器：AWA6228 型声级计。

3、监测结果

表 5.3-10 环境噪声监测结果一览表（单位：LeqdB（A））

测点	监测日期	昼间		夜间	
		测量时间	监测结果 dB（A）	测量时间	监测结果 dB（A）
△1	2020.06.01	15:26~15:36	50.2	22:01~22:11	47.1
	2020.06.02	12:20~12:30	48.9	22:02~22:12	47.0
▲2	2020.06.01	15:42~15:52	50.6	22:14~22:24	47.7
	2020.06.02	12:35~12:45	50.5	22:16~22:26	47.6
▲3	2020.06.01	15:57~16:07	51.2	22:31~22:41	48.8
	2020.06.02	12:48~12:58	51.4	22:32~22:42	48.4

监测结果表明，项目拟建区域各监测点声环境质量均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）标准限值要求。

5.6 土壤环境质量现状监测与评价

为了解拟建项目区域的土壤环境质量现状，本次评价期间委托葛洲坝试验检测有限

公司在项目实施厂区内共设置有代表性的 3 个监测点位，对区域土壤环境质量现状进行了监测。

1、监测点位

表 5.3-11 土壤监测点位布设一览表

监测点位	监测日期	土层深度 (m)	土壤类型	GPS 定位坐标
□1	2020.06.02	0.2	暗棕色砂土	E: 111° 14'57.50" N: 31° 21'01.20"
□2	2020.06.02	0.2	暗棕色砂土	E: 111° 14'57.21" N: 31° 21'01.61"
□3	2020.06.02	0.2	暗棕色砂土	E: 111° 14'57.45" N: 31° 21'01.25"

2、监测项目

砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等。

3、监测时间及频次

监测 1 天，一天一次。

4、采样和分析方法

表 5.3-12 采样、分析方法、使用仪器

监测因子	分析方法	方法依据	分析仪器	仪器编号	方法检出限
砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	AFS-230E 双道原子荧光仪	Q1669	0.01mg/kg
汞	原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	AFS-230E 双道原子荧光仪	Q1669	0.002mg/kg
六价铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 687-2014	ZEE nit700P 原子吸收光谱仪	Q1422	2mg/kg
铜	火焰原子吸收	HJ 491-2019	ZEE nit700P	Q1422	1mg/kg

	分光光度法		原子吸收光谱仪		
镍	火焰原子吸收 分光光度法	HJ 491-2019	ZEE nit700P 原子吸收光谱仪	Q1422	3mg/kg
铅	石墨炉原子吸 收分光光度法	GB/T 17141-1997	ZEE nit700P 原子吸收光谱仪	Q1422	0.1mg/kg
镉	石墨炉原子吸 收分光光度法	GB/T 17141-1997	ZEE nit700P 原子吸收光谱仪	Q1422	0.01mg/kg
氯仿	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.1 μg/kg
1,1-二氯 乙烯	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.0 μg/kg
氯甲烷	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.0 μg/kg
氯乙烯	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.0 μg/kg
二氯甲烷	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.5 μg/kg
反-1,2-二氯 乙烯	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.4 μg/kg
1,1-二氯 乙烷	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.2 μg/kg
顺-1,2-二氯 乙烯	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.3 μg/kg
1,1,1-三氯 乙烷	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.3 μg/kg
四氯化碳	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.3 μg/kg
苯	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.9 μg/kg
1,2-二氯 乙烷	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.3 μg/kg
三氯乙烯	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.2 μg/kg

1,2-二氯 丙烷	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.1 μ g/kg
甲苯	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.3 μ g/kg
1,1,2-三氯 乙烷	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.2 μ g/kg
四氯乙烯	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.4 μ g/kg
氯苯	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.2 μ g/kg
1,1,1,2-四氯 乙烷	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.2 μ g/kg
乙苯	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.2 μ g/kg
间二甲苯+对 二甲苯	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.2 μ g/kg
邻二甲苯	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.2 μ g/kg
苯乙烯	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.1 μ g/kg
1,1,2,2-四氯 乙烷	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.2 μ g/kg
1,2,3-三氯 丙烷	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.2 μ g/kg
1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.5 μ g/kg
1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相 色谱-质谱法	HJ 605-2011	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	1.5 μ g/kg
2-氯酚	气相色谱- 质谱法	HJ 834-2017	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	0.06mg/kg
苯胺	气相色谱- 质谱法	HJ 834-2017	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	0.1mg/kg
硝基苯	气相色谱-	HJ 834-2017	TRACE1300-ISQQD	Q1878	0.09mg/kg

	质谱法		气相色谱质谱仪		
萘	气相色谱- 质谱法	HJ 834-2017	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	0.09mg/kg
苯并[α]蒽	气相色谱- 质谱法	HJ 834-2017	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	0.1mg/kg
蒽	气相色谱- 质谱法	HJ 834-2017	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	气相色谱- 质谱法	HJ 834-2017	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	气相色谱- 质谱法	HJ 834-2017	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	0.1mg/kg
苯并[α]芘	气相色谱- 质谱法	HJ 834-2017	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	0.1mg/kg
茚并 [1,2,3-cd]芘	气相色谱- 质谱法	HJ 834-2017	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	0.1mg/kg
二苯并 [α, h]蒽	气相色谱- 质谱法	HJ 834-2017	TRACE1300-ISQQD 气相色谱质谱仪	Q1878	0.1mg/kg

5、监测结果及评价

表 5.3-13 土壤环境质量现状检测结果表

监测 点位	监测 日期	监测结果（单位：mg/kg）									
		砷	汞	铅	镉	铜	镍	六 价 铬	四 氯 化 碳	三 氯 乙 烯	氯仿
□1	2020.06.02	4.58	0.100	22.4	0.28	14	24	ND	ND	ND	ND
□2	2020.06.02	14.8	0.095	44.4	0.34	30	49	ND	ND	ND	ND
□3	2020.06.02	9.26	0.132	29.7	0.26	22	44	ND	ND	ND	ND

表 5.3-13 土壤环境质量现状检测结果表（续表）

监 测 点 位	监 测 日期	监测结果（单位：mg/kg）								
		氯 甲 烷	1,1- 二氯 乙烷	1,2- 二氯 乙烷	1,1- 二氯 乙烯	顺-1,2- 二氯 乙烯	反-1,2- 二氯 乙烯	二 氯 甲	1,2- 二氯 丙烷	1,1,1,2-四 氯乙烷

								烷		
□1	2020.06.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
□2	2020.06.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
□3	2020.06.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 5.3-13 土壤环境质量现状检测结果表（续表）

监测 点 位	监测 日期	监测结果（单位：mg/kg）								
		1,1,2,2- 四氯乙烷	四 氯 乙 烯	1,1,1- 三氯乙 烷	1,1,2- 三氯乙 烷	1,2,3- 三氯丙 烷	氯 乙 烯	苯	氯 苯	1,2- 二氯 苯
□1	2020.06.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
□2	2020.06.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
□3	2020.06.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 5.3-13 土壤环境质量现状检测结果表（续表）

监测 点 位	监测 日期	监测结果（单位：mg/kg）							
		1,4- 二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间二 甲苯+ 对二 甲苯	邻二甲 苯	硝基苯	苯胺
□1	2020.06.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
□2	2020.06.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
□3	2020.06.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 5.3-13 土壤环境质量现状检测结果表（续表）

监测 点 位	监测 日期	监测结果（单位：mg/kg）								
		2- 氯 酚	苯并 [α]蒽	苯并 [α]蒽	苯 并 [b]蒽	苯 并 [k]蒽	蒽	二苯并 [α, h]蒽	茚并[1,2,3-cd]蒽	萘
□1	2020.06.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
□2	2020.06.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

□3	2020.06.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
----	------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

将检测结果与标准值进行对比可知，项目所在地土壤环境现状能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值和管控值标准的要求。

5.7 生态环境现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的要求，本次评价生态影响评价等级为三级，主要对项目所在地生态敏感区、土壤及动植物现状等进行简单调查分析。

1、生态环境现状评价方法

（1）基础资料收集

收集整理评价区及邻近地区的现有生物多样性资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域、考察路线及寻访对象。

（2）野外实地考察

实地调查采取路线踏查的技术方法。路线踏查主要是对评价范围进行现场踏勘，通过全程观察，记录项目直接和间接影响区域大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。

在调查过程中，确定评价区内的植物种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，在重点施工区域以及植被状况良好的区域实行重点调查，对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查和访问调查相结合的方法进行；陆生动物调查采取样线法，访问，资料查询；水生生物调查，浮游生物和底栖动物调查采用类比和查阅资料；鱼类调查方法采用走访、询问当地村民，查阅相关资料。

2、陆生植物资源现状与评价

肖家河磷矿工程主要沿黄柏河流域支流栗林河沿岸布局，沿线主要为中高山区及峡谷区，自然植被丰富，山丘上多为落叶阔叶混交林带和灌丛及灌草丛，山谷和平缓坡地多被当地群众开发为农田，主要种植蔬菜、柑橘等农作物。评价范围内植物均为常见植物，没有发现国家重点保护陆生野生植物和名木。

（1）植物资源现状

评价期间主要对肖家河磷矿所在的栗林河沿岸樟黄线公路沿线进行了实地重点调

查，参考宜昌市林业资料，按照《中国植被》(1980 年)的分类系统，评价范围内陆生自然植被划分为 2 个植被型组，6 个植被型，14 个群系，有关评价区的植被分类系统、主要植被概况及其在评价区的分布见下表：

表 5.3-1 植被类型概况

自然植被	针叶林	常绿针叶林	1.马尾松林	Form.Pinus massoniana
			2.杉木林	Form.Cunninghamia lanceolata
			3.马尾松、杉木林	Form.Pinusmassoniana, Cunninghamia lanceolata
	阔叶林	常绿阔叶林	4.苦槠林	Form.Castanopsis sclerophylla
		落叶阔叶林	5.栓皮栎林	Form.Quercus variabilis
	竹林	暖性竹林	6.楠竹林	Form.Phyllostachys pubescens
	灌丛和灌 草丛	灌丛	7.盐肤木林灌丛	Form.Rhus chinensis
			8.茅栗灌草丛	Form.Castanea seguinii
		灌草丛	9.白茅灌草丛	Form. Imperata cylindrical
			10.野艾蒿灌草丛	Form.Artemisia lavandulaefolia
栽培植被	人工林	用材林	11.杉木林	Form.Cunninghamia lanceolata
			12.马尾松林	Form.Pinus massoniana
		经济果木林	13.油茶林	Form. Camellia oleifera
			14.茶树林	Form. Camellia sinensis
	农业植被	粮食作物	小麦、玉米、马铃薯等	
		油料植物	花生、油菜等	
		经济植物	蔬菜等	

评价范围内主要植被类型概述如下：

①针叶林

针叶林是以针叶树为建群种所组成的各种森林植物群落的总称，其中包括针叶纯林或以针叶树为主的针阔叶混交林。中国针叶林分布面积很广，从北到南依次为寒性针叶林、温性针叶林、暖性针叶林和热性针叶林。

评价区针叶林是以乔木层为建群种组成的群落，包括少数针、阔叶混交林，还有一部分针叶树种散生于阔叶林中或零星分布，成为阔叶林的组成部分。评价区山脉组成针叶林群落的乔木树种以松科为主，其次是人工杉木林群落。按照群落生境条件的不同，群落类型有所不同。

a、马尾松林

马尾松林是中国东南部湿润亚热带地区分布最广、森林资源最丰富的典型代表群系之一。自然分布于淮河—伏牛山—秦岭以南，与温带的油松林相接，垂直分布 1200m 以下，是亚热带强阳性适生树种，适应性强，能耐干旱和瘠薄土壤，要求温暖湿润的气候，年平均温度 13℃~22℃，年降水量 800mm 以上。

评价区马尾松林成熟天然林很少，主要是天然次生林。林相外貌呈翠绿色，林冠疏散，层次分明。乔木组成以马尾松为主形成单优势群落，混生有木荷、苦槠、白栎、枫香、樟树、刺柏，郁闭度为 0.4-0.9，灌木层盖度为 50%~90%。主要种类有算盘珠，其频度 80%，生活强度良好，次为长叶冻绿、梾子、黄瑞木、赤楠等。草本层除狭叶山胡椒、野山楂、兰香草等为常绿阔叶林中所位见者外，其他种类与常绿阔叶林相同。

b、杉木林

在天然状态下，评价区杉木林的分布大体上与地带性植被常绿阔叶林的分布区域相一致，通常作为伴生树种零星分布在常绿阔叶林之内，处于主林冠层的中下部，或与马尾松、毛竹以及多种阔叶树形成针阔叶混交林。评价区的自然条件大多在海拔 1000m 以下的中山地带，群山毗连，沟谷交错，形成许多有利于杉木生长的小地形条件。这里气候温暖，年平均气温 12~18℃，年降水量 1500-1800mm，相对湿度在 80%以上。评价区内杉木林很少呈纯林状态，群系的组成主要为蕁草—毛果枹—杉木。本群系主要分布在九岭山脉的黄岗山海拔 800-1200m 的中部成带状分布，乔木树种除建群中杉木外，其他树种有细叶青冈、青冈、苦槠、小叶栎等；下层盖度在 70%以下。常见的有短柱枹、小叶石楠、满山红。草本层盖度在 40%以下，较多的有蕁草、苔草、蹄盖蕨等，以蕁草为优势种。

②阔叶林

阔叶林是指以阔叶树为建群中所组成的各种阔叶林类型的总称。湖北的阔叶林类型较多，树种丰富，分布很广，在不同的垂直带和不同的生态条件下，组成各种不同突型的阔叶群落。地带性植被以常绿、落叶阔叶混交林为典型代表，反映了亚热带的气候特征。

a、常绿阔叶林

常绿阔叶林的立木组成以壳斗科的常绿种类，如栲属、青冈属、石栎属等为建群种。其次为樟科的润楠属、樟属、楠木属，山茶科的木荷属、山茶属，桑科的榕属，蝶形花科的红豆属，蔷薇科的石楠属和枇杷属等。

b、落叶阔叶林

落叶阔叶林是指以落叶阔叶树林组成的纯林和它们相互间构成的混交林的通称。评价区的落叶阔叶林根据构成森林类型优势种的生活习性和生境条件，主要为栓皮栎林。

c、栓皮栎林

本群系主要分布于低山丘陵地区。栓皮栎对环境要求不严，喜生于阳坡，多分布于海拔 150—600m 丘陵山地。在自然状态下，以栓皮栎为优势建群种的栓皮栎林，栓皮栎占乔木总株数的 72%以上，伴生树种有马尾松、枫香、青冈、樟树等。灌木主要有狭叶山胡椒、莢莲等。林下草本植物比较发达，主要种类有兔儿伞、地榆、堆萋苣及苔草等。

③灌丛和灌草丛

灌丛是指森林中不具有明显的主干、分枝低矮而簇生、高度在 5m 以下、达不到乔木高度的常绿针、阔叶及落叶阔叶木本植物的总称。

灌丛在评价区分布很广，在亚热带地区的灌丛植被中，分布最广，面积最大的是亚热带荒山灌木草丛。亚热带荒山灌木草丛主要分布在交通发达，人烟稠密和地势相对平缓的丘陵地带。灌丛的外貌、多度和结构较为杂乱，一般只有灌木和草本两层。多成块状或片状分布。评价区内灌丛根据高度、优势度可分为以下二层：第一层有盐肤木、满山红、芒等，高 3~250cm，盖度 80%；第二层有松蒿、泽兰等，高 10~30cm，盖度 15%。

灌草丛是指以中生或旱中生多年生草本植物为主要建群种，但其中散生少数灌木的植物群落。这类群落在中亚热带主要由于森林、灌木被反复砍伐，火烧，导致水土流失，土壤日益贫瘠，生境趋于干旱化所形成的次生类型。评价区内的灌草丛类型有：白茅灌草丛、野艾蒿灌草丛等。

④农业植被

在评价区范围内，栗林河沿线林地、菜地等土地类型均有分布，项目所在地区的农业生态，经过多年发展已经形成了集农、林、水综合生态环境。

评价区粮食作物主要有水稻、小麦、玉米；油料作物主要为油菜；蔬菜主要有为红薯、马铃薯、白菜、萝卜等；经济作物主要有柑桔、桃、板栗等。

（2）陆生植物资源评价

评价区域有山体、河流、村庄、道路等各种生境，地理环境起伏多变，植被类型较多。植被总体上可分为针叶林、阔叶林、竹林、灌丛和灌草丛、人工林和农业植被 6 个植被型组。

评价区现存植被以自然植被为主，类型较多。其中陆生植被类型多样，群落多样性较高，分布面积大，以灌丛和灌草丛的类型最多、分布最广泛。湿地植被类型较少，群落多样性低，分布较为零散。挺水植被、浮叶漂浮植被和沉水植被的类型都很单一、分布也较零散。

3、陆生动物资源现状与评价

(1) 动物资源现状

经过调查，调查范围陆生动物资源分布情况如下：

1) 两栖类

①种类

评价区内有两栖类动物1目3科5种，其中省级保护动物5种：中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑斑蛙（*Rana nigromaculata*）、泽蛙（*Rana limnocharis*）、沼蛙（*Rana guentheri*）、饰纹姬蛙（*Microhyla ornata*）。它们同时也被列入国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录。评价区两栖类动物名录见表5.3-2。

表 5.3-2 评价区两栖类动物名录

科名	种名	生境	区系	数量	保护等级	濒危等级
一、无尾目 ANURA						
(一) 蟾蜍科 Bufonidae	1.中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	池塘、沟渠、河岸边及田埂、池边或房屋周围	广布种	+++	省级、NBES	
(三) 蛙科 Ranidae	2. 黑斑蛙 <i>Rana nigromaculata</i>	常栖息于池塘、水沟或小河内，或附近的草丛中。产卵季节为3~6月。	广布种	+++	省级、NBES	
	3.泽蛙 <i>Rana limnocharis</i>	栖息于池沼、水田及其附近的田野和潮湿环境。	东洋种	+++	省级、NBES	
	4.沼蛙 <i>Rana guentheri</i>		东洋种	++	省级、NBES	
(三) 姬蛙科 Microhylidae	5.饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i>	生活于河岸或水塘彼岸草丛中，以蚁及小型鞘翅	东洋种	+	省级、NBES	

		目昆虫为食。				
--	--	--------	--	--	--	--

注：1、“+”表示数量较少；“++”表示有一定的数量；“+++”表示数量较多；“++++”表示数量多。下同。2、“NBES”表示国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物。下同。

②生态分布

根据两栖类的生活习性，将评价区内两栖类的生态分布划分为以下两类：

陆栖型：即成体可在离水源较远的陆地上生活的类型，包括中华大蟾蜍、泽蛙。

静水型：在静水或缓流水中生活的类型，包括黑斑蛙、饰纹姬蛙、沼蛙。

③主要种类的分布与数量

在评价区的两栖类中，以中华大蟾蜍、黑斑蛙的数量较多、广泛分布；其它种类数量较少。但总的来说，两栖类在评价区内的种群数量较少。

2) 爬行类

①种类

评价区爬行类共有2目5科8种，没有国家级重点保护动物；有省级重点保护动物1种：乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）；8种动物全部被列入NBES名录。评价区爬行类动物名录见表5.3-3。

表 5.3-3 评价区爬行动物资源现状

科名	中文/拉丁种名	生境	数量	保护等级
一、龟鳖目 Testudines				
(一) 鳖科 Trionychidae	1. 鳖 <i>Pelodiscus sinensis</i>	栖居于池塘、水库和流动缓慢的河中	+	NBES
二、有鳞目 Squamata				
(二) 壁虎科 Gekkonidae	2. 多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i>	多居于建筑物内及附近地区。	+++	NBES
(三) 石龙子科 Scincidae	3. 石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	栖居于平原、丘陵及山区路边的草丛、乱石堆中。	+++	NBES
(四) 游蛇科 Colubridae	4. 赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>	生活于海拔 1000m 以下的丘陵地区、平原田野，亦常见于住宅周围。	++	NBES
	5. 翠青蛇 <i>Entechinus major</i>	栖居于山区的树林、草丛或农田周围。	+	NBES
	6. 虎斑游蛇 <i>Rhabdophis tigrina lateralis</i>	生活于平原、丘陵和山区的水域附近。	+	NBES

科名	中文/拉丁种名	生境	数量	保护等级
一、龟鳖目 Testudines				
(一) 鳖科 Trionychidae	1. 鳖 <i>Pelodiscus sinensis</i>	栖居于池塘、水库和流动缓慢的河中	+	NBES
	7. 乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	栖居于平原、丘陵和山区的农田附近，房屋周围。	++	NBES、省级
(五) 蝰科 Viperidae	8. 短尾蝮 <i>Gloydius brevicaudus</i>	常见于乱石堆、杂草坡灌丛、田地、村舍等处。	++	NBES

②主要种类的分布与数量

在评价区的爬行类中，以多疣壁虎、石龙子（俗称为“四脚蛇”）的数量相对较多，主要分布于房屋周边或山区草丛中，其它种类数量较少。但总的来说，爬行类在评价区内的种群数量较少。

3) 鸟类

①种类

调查表明评价区鸟类有22种，隶属于9目15科。其中以雀形目鸟类最多，共10种，占了近一半。国家级保护动物有两种：黑耳鸢(*Milvus lineatus*)、短耳鸢(*Asio flammeus*)，省级重点保护动物有10种：珠颈斑鸠(*Streptopelia chinensis*)、大杜鹃(*Cuculus canorus*)、小杜鹃(*Cuculus Poliocephalus*)、家燕(*Hirundo rustica*)、大嘴乌鸦(*Corvus macrorhynchos*)、喜鹊(*Pica pica*)、灰喜鹊(*Cyanopica cyana*)、大山雀(*Parus major*)、八哥(*Acridotheres cristatellus*)和白鹭(*Egretta garzetta*)。除了大嘴乌鸦以外，其它19种鸟皆被列入NBES名录。

评价区鸟类名录见表5.3-4。

表 5.3-4 评价区鸟类资源现状

目、科、种名	区系成份	居留型	数量级	生 境	保护等级
一、鸡形目 CALLIFORMES					
(一) 雉科 Phasianidae					
1. 雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i>	广	留	++	山区灌木丛、小竹簇、草丛、山谷草甸及林缘、近山耕地和苇塘内。	NBES
2. 鹌鹑 <i>Coturnix japonica</i>	东	留	+	干燥而近水的低山地带，草丛、灌丛、林间空地及农田边。	NBES

二、鸽形目 COLUMBIFORMES					
(二) 鸠鸽科 Columbidae					
3.山斑鸠 Streptopelia orientalis	广	留	+	山区、丘陵多树木地带。	NBES
4.珠颈斑鸠 Streptopelia chinensis	东	留	++	丘陵山地树林和多树的平原郊野、农田附近，秋季通常结成小群活动。	省级、NBES
三、鹃形目 CUCULIFORMES					
(三) 杜鹃科 Cuculidae					
5.小杜鹃 Cuculus Poliocephalus	东	夏	++	低山丘陵的树丛等处	省级、NBES
6.大杜鹃 Cuculus fallax	广	夏	++	近水开阔林地	省级、NBES
四、雀形目 PASSERIFORMES					
(四) 燕科 Hirundinidae					
7. 家燕 Hirundo rustica	古	夏	+++	村落附近，常到田野、森林、水域上空飞行。	省级、NBES
(五) 鹑科 Motacillidae					
8.白鹑 Motacilla alba	广	留	++	滩涂，湖边草甸地带	NBES
(六) 鹎科 Pycnonotidae					
9. 白头鹎 Pycnonotus sinensis	东	留	+	林地，灌丛	NBES
(七) 鸦科 Corvidae					
10.大嘴乌鸦 Corvus macrorhynchos	东	留	+	山区、田野、村郊大树上。	省级
11.喜鹊 Pica pica	古	留	+++	山地村落、平原林中。常在村庄、田野、山边林缘活动。	省级、NBES
12.灰喜鹊 Cyanopica cyana	广	留	++	半山区林地、灌全或村庄附近的杂木林、松林中。	省级、NBES
(八) 山雀科 Paridae					
13. 大山雀 Parus major	广	留	++	平原、丘陵、山区的林间，食昆虫。	省级、NBES
(九) 文鸟科 Ploceidae					
14. [树]麻雀 Passer	广	留	++++	村镇和农田附近，活动范围广泛。	NBES

montanus					
(十) 雀科 Fringillidae					
15.金翅雀 Carduelis sinica	古	留	+	低山丘陵阔叶林林缘及灌丛。	NBES
(十一) 椋鸟科 Sturnidae					
16.八哥 Acridotheres cristatellus	东	留	++	平原村落、园田和山林边缘，竹林等处，常集群活动。	省级、NBES
五 鸢形目 PICIFORMES					
(十二) 啄木鸟科 Picidae					
17.黄冠啄木鸟 Lesser Yellowlape	广	留	+	山区、田野、村郊大树上，食昆虫。	NBES
18.大斑啄木鸟 Dendrocopos Major	广	留	+	山区、田野、村郊大树上，食昆虫。	NBES
六、鸛形目 CICONIDFORMES					
(十三) 鹭科 Ardeidae					
19.池鹭 Ardeola bacchus	东	冬	+	生活、猎食于稻田、池塘、水库等水域，竹林或树上。	NBES
20.白鹭 Egretta garzetta	东	夏	++	生活、猎食于池塘、水库等水域，竹林或树上。	省级、NBES
七、隼形目					
鹰科 Accipitridae					
21.黑耳鸢 Milvus lineatus	广	留	+	茂密森林，田野	国家 II 级
八、鸱形目					
鸱鸃科 Strigidae					
短耳鸱 Asio flammeus	广	留	+	低山、草地、河岸	国家 II 级

(注：东：东洋种，古：古北种，广：广布种；留：留鸟，夏：夏候鸟，冬：冬候鸟)

②按生活习性来分，可以将20种鸟类分为以下4类

涉禽2种：池鹭、白鹭；

陆禽4种：鹌鹑、雉鸡、山斑鸠、珠颈斑鸠；

攀禽4种：大杜鹃、小杜鹃、黄冠啄木鸟、大斑啄木鸟；

鸣禽10种：喜鹊、灰喜鹊、白头鹎、白鹡鸰、大嘴乌鸦、大山雀、[树]麻雀、八哥、家燕、金翅雀。

猛禽2种：黑耳鸢、短耳鸱

③区系成分及居留类型

从隶属区系来看，22种鸟类中，属广泛分布的种类最多，有11种，占50%；属于东洋界分布的种类有8种，占36%；属于古北界分布的种类有3种，占13.6%。从居留类型看，留鸟最多，共17种，占77%。冬候鸟仅1种，夏候鸟4种，占18%。

④数量

数量最多的有麻雀、家燕、喜鹊等 3种；数量较多的有雉鸡、大山雀、珠颈斑鸠、大杜鹃、小杜鹃、灰喜鹊、白鹡鸰、八哥、白鹭等9种；其它鸟类数量较少。所有鸟类中以留鸟数量最多。总的来看，评价区鸟类的种类和数量在评价区各类陆生动物中是最多样的。

4) 兽类

①种类

评价范围有兽类5目6科13种。主要以啮齿类动物为主，共6种，占了46.15%。评价区无国家级保护兽类，湖北省重点保护野生兽有2种：华南兔（*Lepus sinensis*）、鼬獾（*Melogale moschata*）。被列入NBES名录的兽类有刺猬（*Erinaceus europaeus*）、草兔（*Lepus capensis*）、华南兔、社鼠（*Rattus niviventer*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）、狗獾（*Meles meles*）、鼬獾等7种。

评价范围的兽类分布见表5.3-5。

表 5.3-5 评价范围内兽类名录

种中文名拉丁种名	区 系	生 境	数量	评价区 内分布	保护等 级
一、食虫目 Insectivora					
（一）猬科 Erinaceidae					
1.刺猬 <i>Erinaceus europaeus</i>	古北种	村落附近、树根、倒木、 石隙、灌丛等处。	++	广布	NBES
二、翼手目 CHIROPTERA					
（二）蝙蝠科 Hipposiderid					
2.伏翼 <i>Pipistrellus abramus</i>	东洋种	屋檐、门窗缝隙中，也见	+++	居民区	

		于山洞中。常在居民点附近湖、塘、水田上空活动。			
三、兔形目 LAGOMORPHA					
（三）兔科 Leporidae					
3.草兔 <i>Lepus capensis</i>	东洋种	农田或农田附近沟渠两岸的灌丛、草丛，山坡灌丛及林缘。	++	广布	NBES
4. 华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	东洋种	主要栖息在山麓的浅草坡和灌丛地带及农田附近。	+	灌丛地带、农田	省级、NBES
四、啮齿目 RODENTIA					
（四）鼠科 Muridae					
5.褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	东洋种	生境十分广泛，多与人伴居。仓库、厨房、荒野等地	+++	居民区	
6.黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>	东洋种	多于住房、仓库挖洞穴居。	+++	居民区	
7.社鼠 <i>Rattus niviventer</i>	东洋种	林地、灌丛、作物区及石缝、溪旁草丛中。	++	广布	NBES
8.小家鼠 <i>Mus musculus</i>	广布种	城镇、乡村的房屋洞穴等处。	+++	广布	
9.黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>	广布种	草地、灌丛、田野间。	++	广布	
（五）仓鼠科 Cricetidae					
10. 黑线仓鼠 <i>Cricetulus barabensis</i>	古北种	各种生境的林缘和灌丛中。	+	广布	
五、食肉目 CARNIVORA					
（六）鼬科 Mustelidae					
11.黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	广布种	森林林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵和平原等地。	++	河谷、村舍	NBES
12.狗獾 <i>Meles meles</i>	古北种	丘陵、灌丛	+	河流两侧山地	NBES
13. 鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	东洋种	河谷及丘陵的森林、草丛中。居于石洞和石缝，善	+	丘陵的森林、	省级、NBES

		掘洞。		草丛中	
--	--	-----	--	-----	--

②区系成分

从隶属区系来看，13种兽类中，属东洋种分布的最多，有7种，占了53.8%；广布种和古北种皆为3种，分别占了23.07%。

②数量

数量最多的有伏翼、褐家鼠、黄胸鼠、小家鼠等4种；数量较多、较常见的有刺猬、草兔、社鼠、黑线姬鼠、黄鼬等5种；其它种类较少。总之，啮齿类动物是该地区种类和数量最多的兽类，是人类重要的伴生动物；对农、林业危害极大。如黄胸鼠、褐家鼠、社鼠等，能盗食大量的稻、麦、玉米、红苕等农作物及贵重药材，是某些自然疫源性疾病的传播源。

（2）陆生动物资源评价

评价范围内主要以林地、农田以及少量居民点为主，多为自然环境，野生动物种类较多，均为广布种，常见的有兔类、鼠类、野猪、山羊、蛙、蟾蜍等。根据现状调查和资料收集，评价区无国家级保护陆生野生动物。

4、水生生态系统结构与功能

水生生态调查中，浮游生物和底栖动物采用类比和查阅资料，鱼类调查方法为走访、询问当地渔民，查阅相关资料。

（1）藻类

①种类

评价区栗林河共有浮游植物 17 种，其中硅藻门的种类最多，有 9 种，其次是绿藻门，有 4 种，蓝藻、隐藻和甲藻门的种类较少，其种类及分布详见表 5.3-6。

表 5.3-6 评价区藻类名录

中文名	拉丁名
（一）硅藻门	Bacillariophyta
1.扁圆卵形藻	<i>Cocconeis placentula</i>
2.纤细羽纹藻	<i>Pinnularia gracillima</i>
3.针杆藻	<i>Synedra acuta</i>
4.简单舟形藻	<i>Navicula simplex</i>
5.短小舟形藻	<i>N. exigua</i>
6.变异桅杆藻	<i>Fragilaria virescens</i>

7.颗粒直链藻	<i>Melosira granulata</i>
8.针杆藻	<i>Synedra acuta</i>
9.桥弯藻	<i>C. sp</i>
(二) 绿藻门	<i>Chlophyta</i>
10.空心藻	<i>Coelastrum sphaericum</i>
11.盘星藻	<i>Pediastrum duplex</i>
12.狭形纤维藻	<i>Ankistrodesmus angustus</i>
13.实球藻	<i>Pandorina morum</i>
(三) 蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>
14.细弱颤藻	<i>Oscillatoria tenuis</i>
15.中华双尖藻	<i>Hammatoidea sinensis</i>
(四) 隐藻门	<i>Cryptophyta</i>
16.卵形隐藻	<i>Cryptomonas ovata</i>
(五) 甲藻门	<i>Pyrophyta</i>
17.盾形多甲藻	<i>Peridinium unbonatum</i>

②组成特点

硅藻是一类最为重要的浮游植物，是浮游动物、鱼虾贝类的直接或间接的饵料，是水域食物链不可缺少的重要环节，其中以颗粒直链藻为优势种，卵形藻、桥弯藻、舟形藻、针杆藻次之。

绿藻门的种类较为丰富，主要是个体非常小的纤维藻占优势，其次出现频度稍高的种类有空心藻、实球藻和盘星藻。

其余的甲藻、隐藻和蓝藻的种类比较少。

(2) 浮游动物

①种类

据调查，评价区浮游动物共计 4 大类 14 种，主要有原生动物 3 种，轮虫 5 种和枝角类 4 种，挠足类 2 种。具体名录见表 5.3-7。

表 5.3-7 评价区浮游动物名录

种 类	数 量 级
一、原生动物	
1、表壳虫 <i>Arcella</i> sp.	++
2、棘壳虫 <i>Centropyxis</i> sp.	++

3、沙壳虫 <i>Diffugia</i> sp.	++
二、轮虫	
4、剪形臂尾轮虫 <i>Brachionus forficula</i>	++
5、裂足轮虫 <i>Schizocerca Diversicornis</i>	++
6、红眼旋轮虫 <i>Philodina Erythropalma</i>	+
7、猪吻轮虫 <i>Dicranophrus</i> sp.	++
8、十指平甲轮虫 <i>Platuias militaris</i>	++
三、枝角类	
9、透明蚤 <i>Daphnia hyaline</i>	++
10、点滴尖额蚤 <i>A. guttata</i>	++
11、矩形尖额蚤 <i>A. rectangula</i>	++
12、矩形尖额蚤 <i>Alona rectangular</i>	++
四、桡足类	
13、近邻剑水蚤 <i>Cylops vicinus</i>	+++
14、跨立小剑水蚤 <i>Mesocyclops varicansi</i>	+

（注：“+”代表数量级，“+”为少见种，“++”为常见种，“+++”为优势种）

②种类组成特点

浮游动物优势种为优势种为表壳虫(*Arcella* sp.)、剪形臂尾轮虫（*Brachionus forficula*）、近邻剑水蚤（*Cylops vicinus*）等。水体中水生浮游动物的种类组成简单，数量较少。

（3）底栖动物

①种类

栗林河为山溪性河流，水质较好，水体比较洁净，营养物质相对匮乏，使得底栖动物种类和数量较少。根据现场调查和收集资料，得出评价范围内的底栖动物种类共 12 种，见 5.3-8。

表 5.3-8 评价区底栖动物名录

种 类	数量级	生活习性
1.颤蚓 <i>Tubifex</i> sp.	+++	常生活在各种淡水水体的泥沙底质中，前端藏在垂直突出的泥沙质管子里，尾部露在水中摇曳，也常常盘绕成紧密的螺旋状。颤蚓是河流、小溪、湖泊、池塘和河口底栖动物的重要组成部分。

2.淡水壳菜 <i>Limnoperna lacustris</i>	+++	有流水灌注的湖泊中或者是溪流中
3.直突摇蚊 <i>Orthocladius</i> sp.	+++	淡水水域
4.多足摇蚊 <i>Polypedulum</i>	+	淡水水域
5.蜗虫 <i>Turnella</i>	+	淡水水域
6.水丝蚓 <i>Limnodrilus</i>	++	淡水水域
7.河蚓 <i>Rhyacodrilus</i>	++	淡水水域
8.石蛭 <i>Erpobdella</i>	+	生活在水边石块下
9.二翅蜉 <i>Claeon</i>	+++	淡水水域
10.中华田园螺 <i>Cipanoludina chinensis</i>	++	生活在淡水水草茂盛的湖泊、水库、沟渠、稻田、池塘内，以宽大 的腹足爬行，对干燥、寒冷、酷暑有极大的适应能力，遇干燥环境时将软体部缩入壳内，以厣将壳口封住或钻入泥中。
11.扭蚌 <i>Arconala lanceolata</i>	+++	淡水水域
12.牙岬 <i>Laeliaene</i>	+	淡水水域

（注：“+”代表数量级，“+”为少见种，“++”为常见种，“+++”为优势种）

②种类组成特点

以水生昆虫的种类最多，软体动物和其他种类种类较少。这些底栖动物多喜栖息于水流湍急，水质清彻，底质为鹅卵石或沙石区域，有的伏于块石底部，以着生藻类和小型无脊椎动物为食。

（4）鱼类

①种类

通过走访集贸市场、询问当地渔民、查阅资料等方式，对评价区鱼类种类进行了统计，目前已发现评价区共有鱼类 14 种。分别隶属于鲤形目、鲇形目、合鳃目、鲈形目等 4 目 6 科。其中，鲤科 8 种，占总数的 57.1%，鳅科有 2 种占总数 14.3%，其余各科各 1 种，分别占总数的 7.1%，具体名录见表 5.3-9。

表 5.3-9 评价区鱼类名录

科名	种名	生活环境和习性	资源类型	数 量
一、鲤形目 <i>CYPRINIMORFIS</i>				
（一） 鳅科 <i>COBITIDA</i>	1.泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatas</i>	静水水体的的底层，以昆虫幼虫、小型甲壳类动物、扁螺、高等植物及藻类为食，长江流域干支流和各种水体。	小型鱼类	++

E	2.红尾副鳅 <i>Paracobitis variegatus</i>	栖息于砾石底的流水河段。有一定数量，有些地区群众捕来作为其他动物的饲料。分布于渭河、长江中下游、云南的南盘江。	小型鱼类	+++
(二) 鲤科 Cyprinidae	3.青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>		重要经济鱼类	+++
	4.鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	流水或静水的下层，杂食性。	重要经济鱼类	++
	5.鲫 <i>Carassius auratus</i>	流水或静水的下层，杂食性。	重要经济鱼类	+++
	6.油餐 <i>Hemiculter bleekeri</i>	江河、湖泊常见，为上层鱼类喜集群，杂食性以水生昆虫和浮游动物为主食。5—6月产漂浮性卵。	经济鱼类	+++
	7.餐鲦 <i>H.leucisculus</i>	长江干流及其附属水体常见，栖于水体沿岸区上层，杂食性。5—6月在浅水处产粘性卵。	小型经济鱼类	+
	8.草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	喜居于水的中下层和近岸多水草区域	重要经济鱼类	+++
	9.鲢鱼 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	喜居于水的中上层，以浮游生物为食	重要经济鱼类	+++
	10.鳊鱼 <i>Aristichthys mobilis</i>	生活于静水的中上层，以浮游动物为主食	重要经济鱼类	+++
二、鲇形目 SILURIFORMES				
(一) 鲿科 <i>Bagridae</i>	11.黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	缓流水体的底层，夜间常到上层觅食小鱼、虾及水生无脊椎动物。	具有一定的经济价值	+++
(四) 鲇科 <i>Siluridae</i>	12、鲇 <i>Silurus asotus</i>		经济鱼类	+
三、合鳃目 SYNBRANCHIFORMES				
(五) 合鳃科 <i>Synbranchi</i>	13.黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	静水底栖，夜间觅食蝌蚪、小鱼、虾和水生昆虫	经济价值较高	+

dae				
四、鲈形目 <i>PERCIFORMES</i>				
(六) 鲈科 <i>SERRANID</i> <i>AE</i>	14. 鳊 <i>Siniperca chuatsi</i>	长江干流和附属水体，静水或缓流常见， 肉食性凶猛鱼类	经济鱼类	++

（注：“+”代表数量级，“+”为少见种，“++”为常见种，“+++”为优势种）

②资源分析

a.评价区鱼类区系由以下 3 类组成：

中国平原区系复合体：代表种是草鱼；

南方平原区系复合体：代表种是黄鳊；

晚第三纪早期类群：代表种类是鲫、泥鳅等。

b.鱼类的食性类型：按食性类型分，调查评价区的鱼类包括以下 4 个食性类型：

底栖动物食性：摄食底栖无脊动物的鱼类，如鳅科鱼类，它们的口部常具有发达的触须或肥厚的唇，用以吸取食物，所摄取的食物，多数是水生昆虫的幼虫或稚虫以及软体动物；

鱼食性：捕食别种鱼类，如鲮科鱼类，为凶猛性鱼类；

杂食性：既摄食水生昆虫、虾类、软体动物等动物性饵料，也摄食藻类及植物的残渣、种子等，如鲫等。

5、生态系统质量现状评价

(1) 评价内容

本评价主要对项目区域扩展距离500~1000m范围内的物种和该生态系统质量进行现状评价。

(2) 评价方法

①危险序数评价法根据危险序数评价方法确定物种的保护价值，其计算步骤如下：

a.对物种的特征进行价值确定，评价项目及标准见表5.5-3。

b.按下式计算“危险序数 TN”：

$$TN = a + b + c + d + e + f$$

所得“危险序数”的最大值为 15，根据该方法的分类结果：TN>12 属于濒危类，TN=7~11 属于脆弱类，TN<7属于一般类。

②生态系统质量分析评价法根据环境影响评价相关技术，所谓生态系统质量分析评

价法是指考虑植被覆盖率、群落退化程度、自我恢复能力、土地适宜性等特征，按100分制给各特征赋值，按以下公式计算：

$$EQ = \sum_{i=1}^N A_i / N$$

式中：EQ——生态系统质量；

A_i ——第*i*个生态特征的赋值；

N——参与评价的特征数。

按EQ值将生态系统分为5级：I级100-70，II级69-50，III级49-30，IV级29-10，V级9-0。

（3）评价结论

表 5.5-3 区域生态系统物种评价表

序号	评价项目	评价标准	标准得分	项目评价得分
a	物种在十年期间的退化速率	退化率<33%	0	0
		退化率在33%~66%	1	
		退化率>66%	2	
b	生物记录中心已知的该物种存在地方数（可能生境数）	>16 个地方	0	0
		10-15 个地方	1	
		6-9 个地方	2	
		3-5 个地方	3	
		1-2 个地方	4	
c	对物种诱惑力的主观估计	没有诱惑力	0	1
		具有中等程度诱惑力	1	
		具有高度诱惑力	2	
d	物种保护指数	占自然区面积的66%以上	0	1
		占自然区面积的33%-66%	1	
		占自然区面积的33%以下	2	
		占自然区面积的33%以下，而且属于非常危险的地区	3	
e	遥远性	不易抵达	0	1
		中等程度容易抵达	1	
		容易抵达	2	

f	易接近性	不易接近	0	2
		中等程度容易接近	1	
		容易接近	2	
危险序数TN		——	Max=15	5

表 5.5-4 区域生态系统质量评价表

序号	评价指标	评价指标满分	评价得分
1	植被覆盖率	100	79
2	群落退化程度	100	15
3	自我恢复能力	100	55
4	土地适宜性	100	21
评价结果		100	42.5

由表5.5-3~4可知：

①生态系统物种评价得分为5，属于一般类物种，项目建设过程中对物种的破坏不构成严重影响。

②生态系统质量评价得分为42.5，属于III级生态系统，其植被覆盖率相对较高，自我恢复能力较强，群落退化程度较慢，受影响的区域易重建生态系统。

综合上述调查结果，评价区内生态环境现状较好。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 施工期废气影响分析

（1）施工扬尘污染影响分析

施工期对环境空气的影响主要来自施工材料装卸和运输、施工场地道路等产生的施工扬尘。由于污染源为间歇性源并且扬尘点低，只会在近距离内形成局部污染。据有关资料显示，施工扬尘量的大小与天气干燥程度、道路路况、车辆行驶速度、风速大小有关。一般情况下，在自然风作用下，道路扬尘影响范围在 150m 以内；在大风天气，扬尘量及影响范围将有所扩大。施工材料若堆放时覆盖不当或装卸运输时散落，也都能造成施工扬尘，影响范围在 50m 左右。通过洒水降尘和有效覆盖可有效降低施工扬尘的影响，随着施工活动的结束，施工现场扬尘对环境空气的影响也将消除。

为最大程度的减轻扬尘污染，施工单位应按照《宜昌市大气污染防治实施方案（2014-2017）》（宜府办发〔2014〕26 号）的要求，采取有效措施减轻施工扬尘污染：

①加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸；施工现场抛洒的砂石、水泥等物料应及时清扫，砂石堆、施工道路应定时洒水抑尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。

②施工场地的扬尘，大部分来自施工车辆。在同样清洁程度的条件下，车速越慢，扬尘量越小。本场地施工车辆在进入施工场地后，需减速行驶，以减少施工场地扬尘，建议行驶车速不大于 5km/h。此时的扬尘量可减少为一般行驶速度(15km/h 计)情况下的 1/3。

③为了减少施工扬尘，必须保持施工场地、进出道路以及施工车辆的清洁，可通过及时清扫，对施工车辆及时清洗，禁止超载，清运车辆覆盖帆布，防止洒落等，采取有效措施来保持场地路面的清洁，减少施工扬尘。

④施工阶段应有专职环境保护管理人员，其职责是指导和管理施工现场的工程弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运、堆放，场地恢复和硬化，清除进出施工现场道路上的泥土、弃料以及轮胎上的泥土，防止二次扬尘污染。

⑤对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运，弃土采取定点堆放、即产即清的方法以免扬尘对环境产生影响。减少建筑物料、工程渣土的露天堆放，尤其是粉状物料的堆放，

尤其是水泥、石灰、砂石、涂料等粉状物料的堆放，对不能在 24 小时内清运的建筑垃圾和工程渣土采取压实和覆盖等措施应设置临时堆场。临时堆场应有遮盖棚遮蔽，且应设置在远离环境敏感点的位置，以减少对周围环境的影响。

⑥使用商品混凝土以减少粉尘的散逸；对排烟大的施工机械安装消烟装置，以减轻对大气环境的污染；除此以外，为了减少施工扬尘，施工中还应注意减少表面裸土，开挖后及时回填、夯实，做到有计划开挖，有计划回填。

⑦对施工工地内的主要运输道路进行硬化处理，施工工地内的裸露地面覆盖防尘网或者铺设礁渣、细石。临时性用地使用完毕后应尽快恢复植被，避免大风天气产生扬尘。

本项目施工场区处于山谷冲沟的半封闭状态，两侧山体对场区内扬尘有有效的阻隔作用，落实以上抑尘措施后，施工扬尘对周边环境的影响较小。

（2）施工机械和运输车辆的尾气污染影响分析

施工场地内施工机械及运输车辆来往排放的尾气主要污染物包括 NO_x 、CO、THC 等。施工机械设备分布比较分散，污染物排放强度很小，只要加强燃油机械设备的维护和保养，保证设备在正常良好的状态下工作，对周围环境空气的影响甚微。从施工场地周边环境来看，空气稀释能力较强，汽车尾气排放后，经空气迅速稀释扩散，基本不会对周边环境空气造成影响。

（3）封闭厂房焊接烟尘污染影响分析

钢结构封闭厂房的钢筋焊接及设备安装焊接过程中会产生焊接烟尘，由于焊接工位均为临时点，焊接一般置于室外，且烟尘密度较大，仅会影响工位周围的区域，经自然通风扩散、自然沉降后，不会对周边环境质量产生影响。

综上，施工期对大气环境的影响是难以避免的，但其影响性质是短期的，且影响范围有限，只要加强管理，施工期工程对环境空气的影响完全可以控制到最小程度，施工期结束后影响将消失，不会对周边大气环境产生显著影响。

6.1.2 施工期废水影响分析

（1）施工期废水

生产废水主要包括施工期混凝土废水以及施工过程中各种施工机械设备及施工现场清洗、建材清洗等废水，含有悬浮物、石油类等污染物。对于施工废水，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，不得随意排放，场地内设置沉砂池，对建筑施工废水进行简易沉淀处理后，回用于施工或洒水降尘。为避免雨季雨水冲刷施工场地、露天机械等产生的地表径流影响周边栗林河水体，施工过程中应

采取以下措施：

①应根据地形，对地面雨水的排放进行组织设计，规范设计并完善场地截排水沟、初期雨水收集池的建设，加强管理，保证通畅无阻。严禁施工污水、初期雨水乱排、乱流污染道路、周围水体；

②加强对施工机械的维护管理，定期检修，避免油料泄漏随地表径流进入水体。含有泥砂（浆）、水泥等物质的施工废水，不得以渗坑、渗井或漫流方式排放，应当经隔油沉淀处理后回用于施工，杜绝随意排放。

施工期通过有效的管理，工程建设不会对周边水环境产生影响。

（2）施工期生活污水

施工期厂区不设置施工营地，施工人员生活污水依托矿区现有一体化污水处理设施处理后达标外排，对地表水环境影响较小。

由于施工是短期活动，当施工结束后，施工人员离场，施工工地废水和施工人员的生活污水对地表水体环境的影响也将消除。

6.1.3 施工期噪声影响分析

本项目施工期噪声源主要为吊车等机械设备、运输车辆以及施工人员活动等产生的噪声，施工期噪声源强约为 70~85 dB(A)。施工期噪声对环境的影响随着工程进度（即不同的施工设备投入）有所不同。在施工初期，运输车辆的行驶、施工设备的运转都是分散的，噪声影响具有流动性和不稳定性；随后固定声源增多，功率大，运行时间长，对周围环境将有明显影响，其影响程度主要取决于施工机械与敏感点的距离。主要施工设备噪声的距离衰减情况见下表 6.1-1。

表 6.1-1 施工机械噪声衰减距离

序号	施工机械	85dB(A)	75dB(A)	70dB(A)	65dB(A)	60dB(A)	55dB(A)
1	电焊机	5	15	27	48	90	150
2	吊管机	5	14	25	45	80	140
3	轮式装载机	14	45	75	140	235	430
4	卡车	11	36	60	110	200	350
5	移动式吊车	18	58	95	170	300	550
6	推土机	6	18	30	55	95	180
7	液压挖掘机	5	14	25	45	80	140

由上表可知，现场施工产生的噪声较强，在实际施工活动中，各类机械同时工作，

各类噪声源辐射的声波相互迭加，噪声级会更高，辐射面会更大。据点声源声波衰减模式计算，施工噪声影响范围主要为施工区周围 100m 内环境。本项目位于封闭型冲沟之中，场区周围 100m 范围内无集中居住人群，施工期间的机械噪声主要影响场内办公生活区环境和作业人员。

为最大程度减轻噪声影响，施工期间应采取以下措施：

（1）合理安排施工时间，尽量避开午休时间，严禁夜间施工。

（2）在不影响施工质量的前提下，应采用低噪声、低振动的设备与施工方式进行结构施工，经常对施工设备进行维修保养，避免因设备性能减退而使噪声增强的现象发生。

（3）最大限度地降低人为噪音。搬卸物品应轻放，施工工具不要乱扔、远扔，运输车辆进入现场应减速、并减少鸣笛等。

（4）加强施工车辆管理，运输车辆在进入场区后，要适当降低车速，禁止鸣笛。

施工噪声产生的影响属于短期行为，待施工结束后即可消除，施工过程中产生的噪声通过采取以上防治措施后，其对周围环境的影响可降到较低程度。

采取上述措施后，施工期噪声污染可得到一定程度减轻，施工活动结束，其噪声影响也就随之消除。

6.1.4 施工期固废影响分析

施工期基本无土石方开挖工程，固废污染源主要为工程产生的废弃物料、建筑垃圾、及人员生活垃圾。对于固体废物应集中堆放，并做到及时清理，施工单位应按有关规定将其减量化、资源化处理。

项目区施工过程中产生的废弃物料、建筑垃圾包括砂石、石块、碎砖瓦、废木料、废金属、废钢筋等杂物，对可利用的钢材等交由物资公司回收利用，对不能利用的集中运往井下充填采空区；施工人员生活垃圾委托当地环卫部门及时清运处置。

落实以上措施后，施工期固体废物不会对当地环境产生影响。

6.1.5 施工期生态影响分析

施工期生态环境影响因素主要为施工过程中对土地占用、土石方工程水土流失以及施工活动中产生的扬尘和噪声等对周围的植被的破坏以及动物的干扰等。

本项目施工期不新增占地，施工活动全部在矿区原有工程工业场地范围内进行，不改变原有土地功能和土地利用性质，对区域动、植物的影响较小；施工期间基本无土石

方开挖工程，水土流失影响较小；项目地周边有多年形成的自然生态系统，工程的建设不会改变区域的生态稳定性和完整性。项目施工期总体不会对生态环境产生不良影响。

6.2 运行期大气环境影响评价

6.2.1 达标区域判定

2019 年项目所在地区夷陵区环境空气中 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 O_3 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，项目所在区域属于环境空气质量不达标区。

6.2.2 区域气象特征

（1）多年气象统计资料

宜昌市气候类型属亚热带季风气候，其特点是：气候温和、四季分明、雨热同季、季风气候明显。根据宜昌气象站的资料统计，气候特征详述如下：

①气压：历年平均气压 1008.00 hPa。

②气温：历年平均气温 16.7℃，历年极端最高气温 40.8℃（1966 年 8 月 7 日），历年极端最低气温-13.8℃（1977 年 1 月 30 日），历年平均最高气温 21.2℃，历年平均最低气温 13.0℃，历年最热月最高气温平均 32.7℃。

③相对湿度：历年平均相对湿度 78%，历年最小相对湿度 11%（1986 年 3 月 4 日、1996 年 2 月 19 日）。

④降水量：历年平均降水量 1124 mm，历年最大年降水量：1869.9 mm（1983 年），历年最大月降水量 545.5 mm（1969 年 7 月）。

⑤蒸发量：历年平均蒸发量 1325 mm，历年最大蒸发量 1773.7 mm（1959 年）。

⑥日照：历年平均日照时数 1657.7h，历年最多年日照时数 1969.1h（1978 年），历年平均日照百分率 38%。

宜昌市近 20 年（1999~2018）各月风速、平均温度、风频统计情况见表 5.1~1。

表 6.2-1 宜昌市近 20 年（1999~2018）各月平均风速情况表 单位：m/s

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速	1.42	1.26	1.33	1.37	1.32	1.58	1.38	1.37	1.62	1.23	1.22	1.30

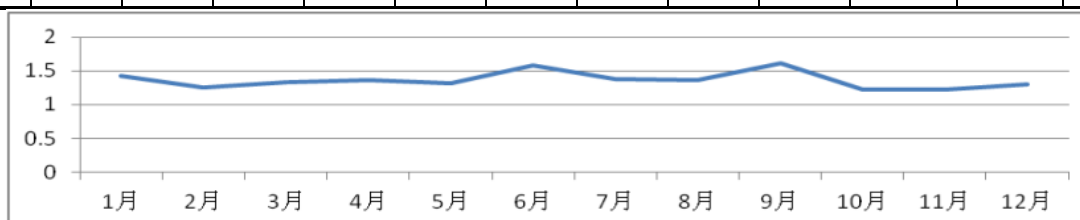


图 6.2-1 宜昌市近 20 年平均风速月变化图

表 6.2-2 宜昌市近 20 年（1999~2018）各月平均温度（℃）情况表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度	16.32	13.60	16.59	17.79	19.76	20.97	22.88	22.25	20.06	16.68	14.05	13.94

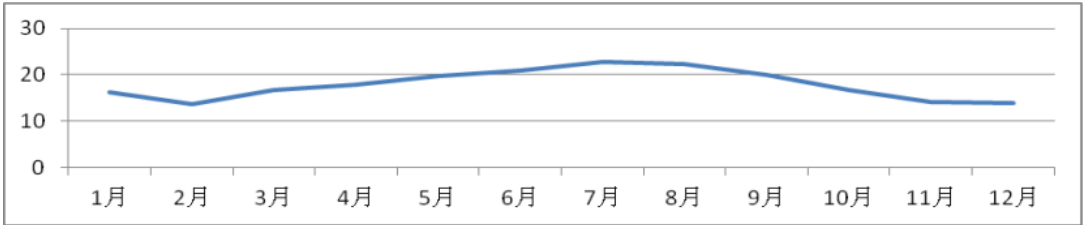


图 6.2-2 宜昌市近 20 年平均温度月变化图

表 6.2-3 宜昌市近 20 年（1999~2018）各风向频率（%）情况表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风 C
全年	4.70	3.06	3.04	3.78	8.41	10.88	9.20	7.22	3.91	2.29	2.77	3.53	6.37	5.80	9.32	5.67	10.03

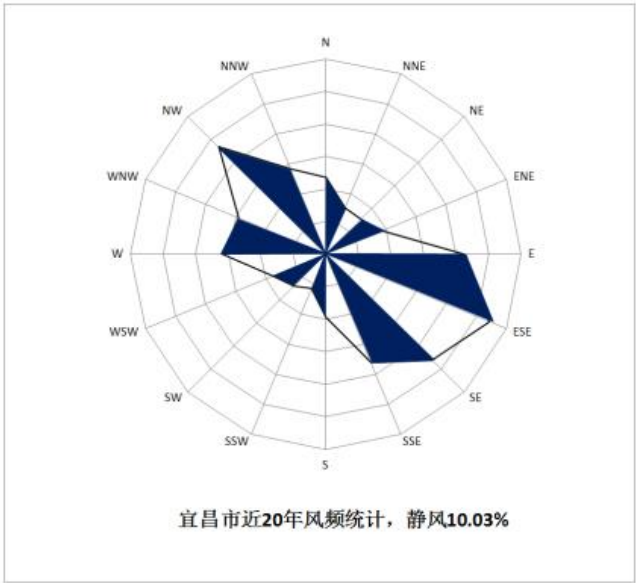


图 6.2-3 宜昌市近 20 年风频玫瑰图

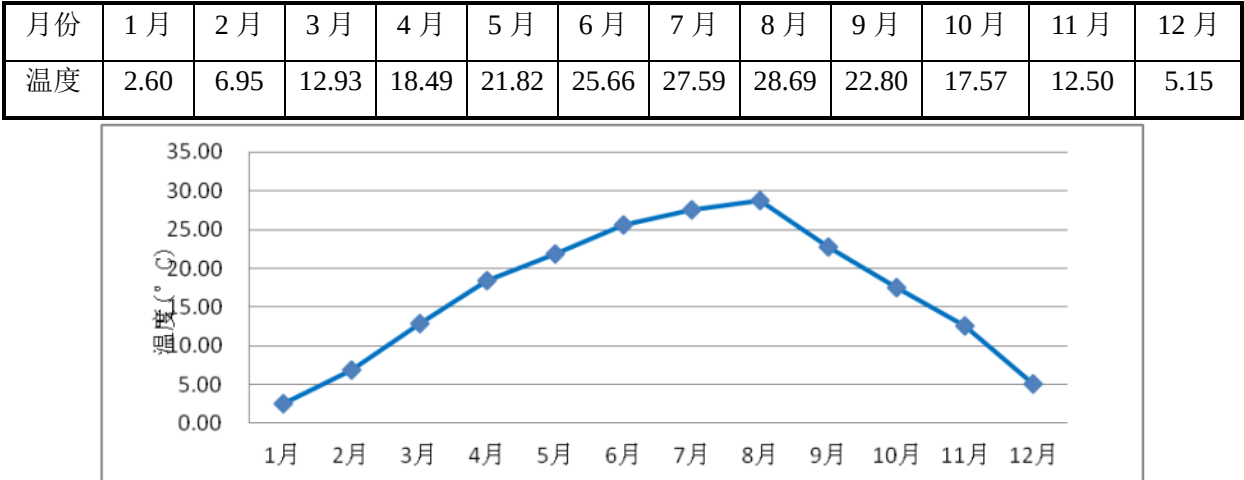
3、气象特征分析

根据宜昌市气象站 2018 年的气象数据对当地的温度、风速、风向风频进行统计。

（1）温度

当地年平均气温月变化情况见表 6.2-4，年平均气温月变化曲线见图 6.2-4。从年平均气温月变化资料中可以看出宜昌市 2018 年年均气温为 17.28℃，另外 8 月份平均气温最高（28.69℃），1 月份气温平均最低（2.60℃）。

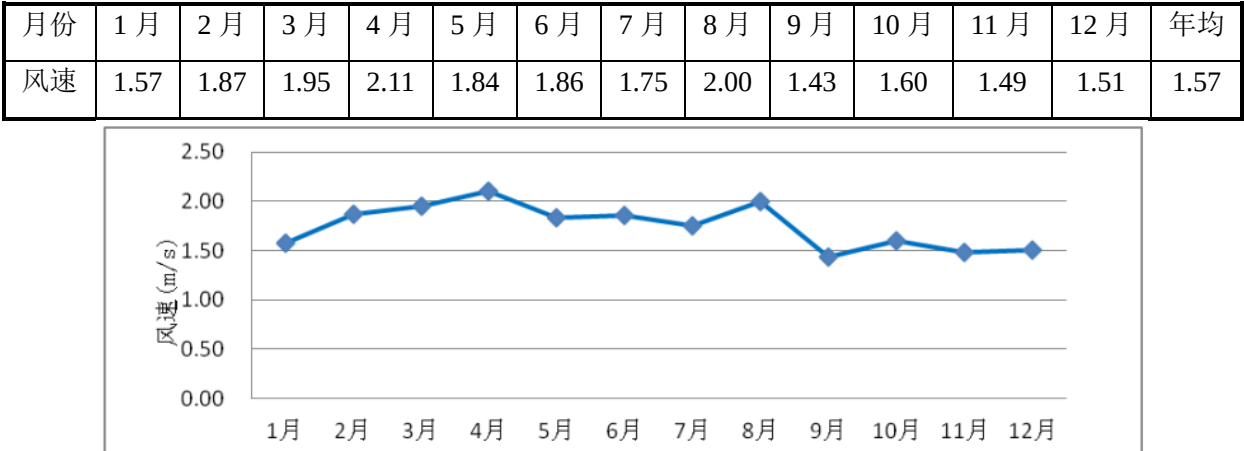
表 6.2-4 年平均温度的月变化（℃）情况表



（2）风速

年平均风速随月份的变化和季小时平均风速的日变化情况分别见表 6.2-5 和表 6.2-6，年平均风速、各季小时的平均风速变化曲线见图 6.2-5 和图 6.2-6。

表 6.2-5 年平均风速的月变化（m/s）情况表



从年月均风速统计资料中可以看出宜昌市 6 月份平均风速最高（1.86m/s），9 月份平均风速最低（1.43m/s）。

表 6.2-6 季小时平均风速的日变化情况表

小时 h 风速 m/s	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.43	1.49	1.52	1.54	1.90	2.07	2.25	2.41	2.48	2.56	2.44	2.38
夏季	1.20	1.46	1.60	1.73	2.19	2.42	2.64	2.83	2.92	3.01	2.68	2.52

秋季	1.10	1.31	1.42	1.52	1.87	2.04	2.22	2.43	2.53	2.63	2.40	2.28
冬季	1.28	1.24	1.22	1.19	1.55	1.72	1.90	2.01	2.07	2.13	1.96	1.88
小时 h 风速 m/s	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.31	1.85	1.62	1.39	1.41	1.43	1.44	1.43	1.43	1.42	1.43	1.43
夏季	2.35	2.05	1.90	1.75	1.54	1.44	1.33	1.39	1.42	1.44	1.32	1.26
秋季	2.16	1.79	1.61	1.42	1.42	1.42	1.43	1.41	1.41	1.40	1.25	1.17
冬季	1.80	1.57	1.46	1.35	1.33	1.31	1.30	1.31	1.31	1.31	1.30	1.29

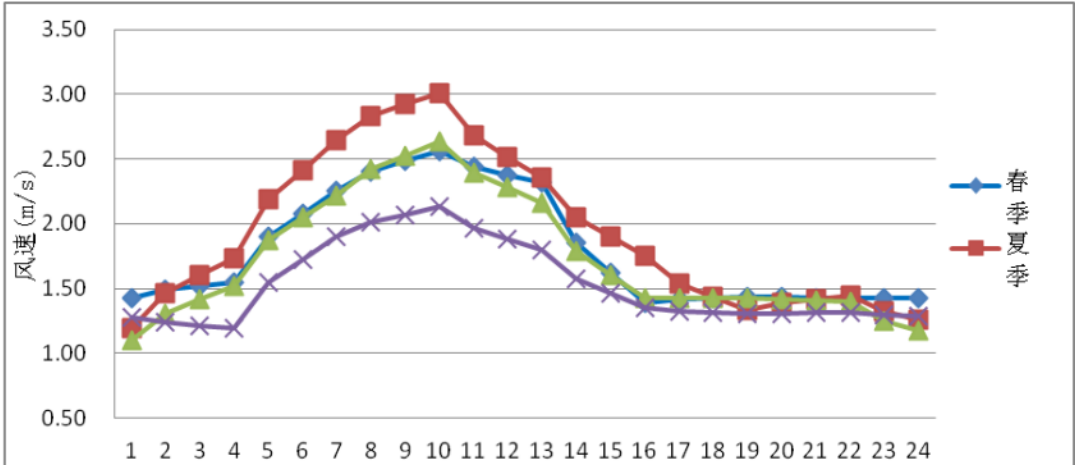


图 6.2-6 2018 年各季小时月平均风速变化图

从各季小时月平均风速统计资料中可以看出宜昌市在春季最高，秋季风速最低，一天内 10:00 的平均风速最高。

（3）风向、风频

每月、各季及长期平均各向风频变化情况见表 6.2-7。

表 6.2-7 年均风频的月变化、季变化及年均风频情况表

风 向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风 C
1 月	6.18	6.05	3.63	5.78	11.96	14.65	7.39	3.23	3.23	1.61	2.69	2.15	5.24	6.05	10.35	6.59	3.23
2 月	5.8	3.72	2.68	4.32	12.05	9.97	12.2	6.1	4.17	2.83	2.38	3.13	5.06	6.1	11.9	6.99	0.6
3 月	5.65	4.57	3.09	6.85	14.65	14.52	6.18	3.76	4.3	2.15	1.48	2.15	3.23	7.53	12.1	6.32	1.48
4 月	5.14	5	3.75	5.56	14.31	14.44	9.72	3.19	4.03	3.33	1.67	1.11	2.92	2.78	14.17	8.06	0.83

5月	6.05	2.55	4.17	6.85	10.35	8.2	4.97	2.42	2.28	1.88	2.15	2.69	7.12	10.75	19.09	7.39	1.08
6月	5.97	3.33	4.44	5.83	15.69	11.25	5.42	2.5	1.81	1.67	1.53	1.94	4.17	4.72	21.25	8.06	0.42
7月	5.24	2.82	3.49	3.9	10.35	9.84	4.17	2.96	3.23	2.55	2.28	3.09	8.87	9.95	18.68	5.65	2.96
8月	7.66	3.63	5.11	6.99	9.27	6.72	4.97	3.36	1.75	2.02	0.81	1.48	5.51	10.35	19.09	9.95	1.35
9月	5.82	3.47	2.08	4.03	7.5	6.53	4.86	3.33	2.78	2.08	1.94	2.08	9.44	11.94	22.5	8.33	1.25
10月	3.9	1.61	1.21	1.88	3.09	8.2	8.06	5.78	2.42	3.09	2.15	2.28	5.65	11.56	28.09	10.35	0.67
11月	6.67	4.17	3.06	3.75	8.06	10.83	6.94	4.44	3.61	2.64	2.08	3.89	7.36	10.56	11.94	8.19	1.81
12月	5.11	4.3	3.76	4.57	11.56	12.23	10.75	7.26	6.59	3.76	2.28	2.82	4.84	5.11	6.99	4.7	2.82
全年	5.76	3.77	3.38	5.03	10.72	10.62	7.1	4.02	3.34	2.47	2	2.4	5.79	8.14	16.37	7.55	1.55
春季	5.62	4.03	3.67	6.43	13.09	12.36	6.93	3.13	3.53	2.45	1.77	1.99	4.44	7.07	15.13	7.25	1.13
夏季	6.3	3.26	4.35	5.57	11.73	9.24	4.85	2.94	2.26	2.08	1.54	2.17	6.2	8.38	19.66	7.88	1.59
秋季	5.45	3.07	2.11	3.21	6.18	8.52	6.64	4.53	2.93	2.61	2.06	2.75	7.46	11.36	20.92	8.97	1.24
冬季	5.69	4.72	3.38	4.91	11.85	12.36	10.05	5.51	4.68	2.73	2.64	2.69	5.05	5.74	9.68	6.06	2.27

由年均风频的月变化统计资料可以看出，全年春夏季各月主导风向角范围为 $315^{\circ}\sim 360^{\circ}$ ；秋冬季各月主导风向角范围为 $115.5^{\circ}\sim 160.5^{\circ}$ ；从年均风频的季变化统计资料可以看出，该地区的年主导风向的风向角范围为 $115.5^{\circ}\sim 160.5^{\circ}$ ；出现频率为 32.06%。全年及四季风频玫瑰见图 6.2-7。

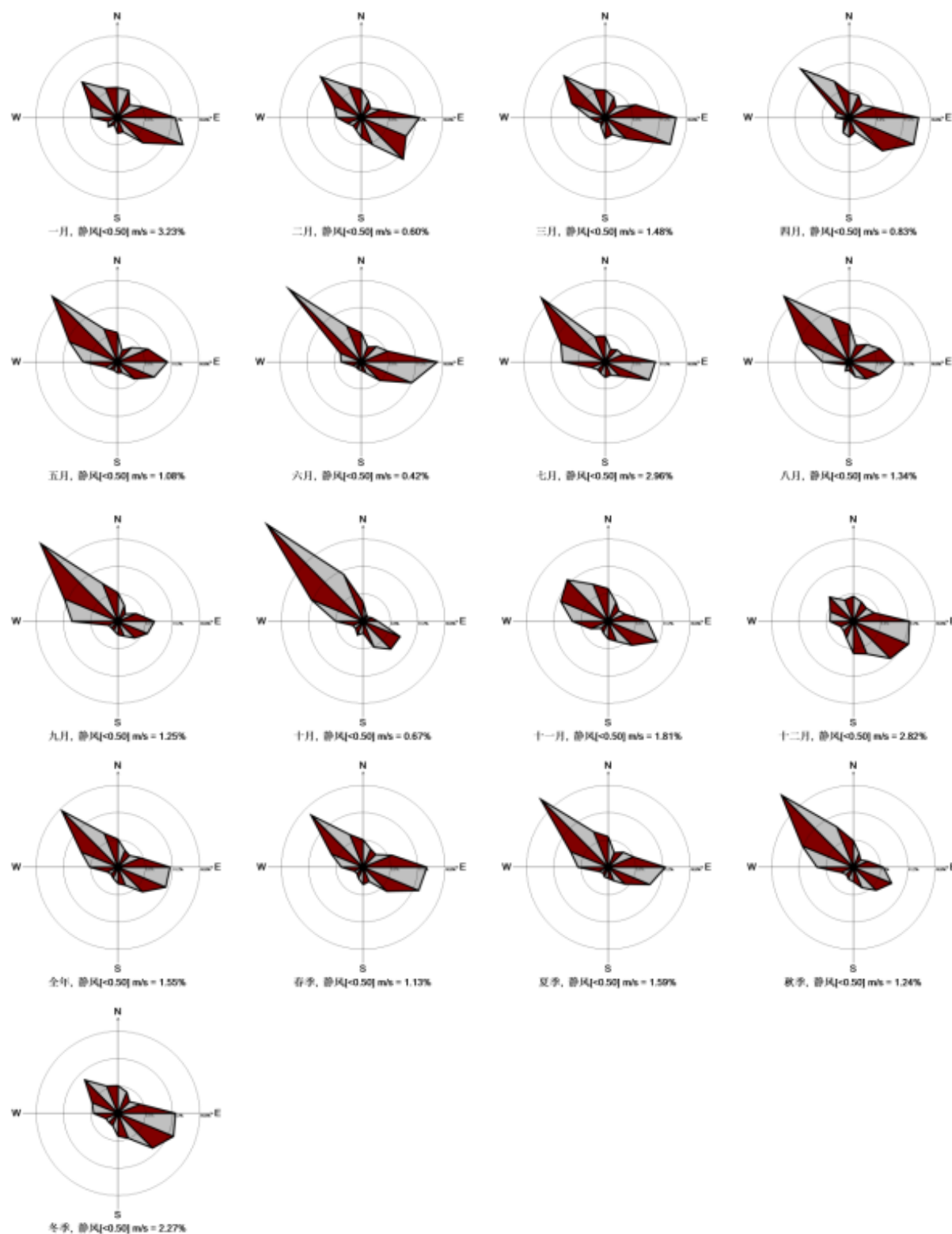


图 6.2-7 宜昌市 2018 年风频玫瑰图

6.2.3 环境空气影响预测与评价

1、预测因子

根据本项目大气污染物排放特点及区域环境空气污染特征，确定环境空气污染预测

因子为：PM₁₀、TSP。

2、污染源参数

项目点源污染源参数见表 6.2-8，面源污染源参数见表 6.2-9。

表 6.2-8 点源污染源参数表

点源名称	排气筒底部中心坐标 (°)		排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒参数					排放工况	污染物名称	排放速率 (kg/h)
	经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	烟气流速 (m/s)	烟气量 (m³/h)			
排气筒 (P1)	111.249307	31.350367	774	15	0.5	20	14.16	10000	正常	PM ₁₀	0.5229

表 6.2-9 无组织面源污染源参数表

面源名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	面源有效排放高度 m	年排放小时数 h	排放工况	污染物名称	排放速率 kg/h
	经度	纬度								
生产场区	111.248827	31.350318	775	56.46	29.62	10	4800	正常	TSP	0.0572

3、预测模式选择及参数确定

本次评价根据国家《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求，采用 AERSCREEN 估算模式对项目运行后污染源进行初步估算进行预测，估算模型参数表见表 6.2-10。

表 6.2-10 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市人口数)	/
最高环境温度		40.8℃
最低环境温度		-13.8℃
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率 (m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/m	/

	海岸线方向/o	/
--	---------	---

4、主要污染源估算模式预测结果

表 6.2-11 项目生产车间 P1 排气筒废气污染物估算模式预测结果

下风向距离	点源	
	PM10 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM10 占标率(%)
50.0	9.6846	2.15
100.0	14.2040	3.16
200.0	17.8160	3.96
300.0	16.6280	3.70
400.0	14.5290	3.23
500.0	12.1550	2.70
600.0	10.1790	2.26
700.0	8.6219	1.92
800.0	7.4011	1.64
900.0	7.0519	1.57
1000.0	7.3599	1.64
1200.0	6.8821	1.53
1400.0	6.3107	1.40
1600.0	5.7491	1.28
1800.0	5.4176	1.20
2000.0	5.0807	1.13
2500.0	4.4548	0.99
3000.0	3.9261	0.87
3500.0	3.8023	0.84
4000.0	3.6293	0.81
4500.0	3.3665	0.75
5000.0	3.0984	0.69
10000.0	1.8003	0.40
11000.0	1.6558	0.37
12000.0	1.5248	0.34
13000.0	1.4066	0.31
14000.0	1.3092	0.29
15000.0	1.2169	0.27
20000.0	0.8980	0.20
25000.0	0.6881	0.15

下风向最大浓度	17.8410	3.96
下风向最大浓度出现距离	194.0	194.0
D10%最远距离	/	/

表 6.2-12 厂区无组织排放污染物估算模式预测结果

下风向距离	生产区域面源	
	TSP 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标率(%)
50.0	42.4890	4.72
100.0	30.0000	3.33
200.0	20.6260	2.29
300.0	15.8280	1.76
400.0	13.4830	1.50
500.0	11.6280	1.29
600.0	10.1720	1.13
700.0	9.2286	1.03
800.0	8.4179	0.94
900.0	7.7715	0.86
1000.0	7.2114	0.80
1200.0	6.3103	0.70
1400.0	5.5826	0.62
1600.0	4.9840	0.55
1800.0	4.4858	0.50
2000.0	4.0664	0.45
2500.0	3.2668	0.36
3000.0	2.7046	0.30
3500.0	2.2917	0.25
4000.0	1.9776	0.22
4500.0	1.7319	0.19
5000.0	1.5352	0.17
10000.0	0.6717	0.07
11000.0	0.5975	0.07
12000.0	0.5367	0.06
13000.0	0.4860	0.05
14000.0	0.4432	0.05
15000.0	0.4067	0.05
20000.0	0.2834	0.03
25000.0	0.2137	0.02

下风向最大浓度	47.5360	5.28
下风向最大浓度出现距离	30.0	30.0
D10%最远距离	/	/

$P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表见表 5.2-13。

表 5.2-13 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\max}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$P_{\max}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)
生产厂区	TSP	900.0	47.5360	5.28	/
排气筒 P1	PM10	450.0	17.8410	3.96	/

由预测结果可知，本项目 $P_{\max}$ 最大值为 5.28%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级，不进行进一步预测和评价，只对污染物排放量进行核算。

5、大气污染物排放量核算

项目有组织排放量核算结果见表 6.2-14，无组织排放量核算表见 6.2-15，大气污染物年排放量核算表见表 6.2-16，大气环境影响自查表见表 6.2-17。

表 6.2-14 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排污口编号	污染物	核算排放浓度 mg/m^3	核算年排放量 (t/a)
1	生产车间(P1 排气筒)	颗粒物	52.29	2.51
		SO_2	/	/
		NO_x	/	/

表 6.2-15 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物种类	主要防治措施	污染物排放标准		核算年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m^3)	
1	原矿卸料入料	颗粒物	建设厂房封闭式生产车间，原矿卸料入料作业均在封闭车间内进行，控制卸料起尘。	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) “二级标准”	1.0	0
2	精矿、尾矿装车	颗粒物	建设厂房封闭式精矿及尾矿矿仓，物料装车作业均在封闭车间内进行；装卸区域至厂区出入口段设置封闭式廊道，控制装卸起尘及风蚀扬尘。		1.0	0

3	车辆运输	颗粒物	厂区道路硬化，加强清扫积尘及洒落物料，运输车辆限速限载。外部运输车辆车顶加盖篷布防扬散，内部运输车辆采用封闭式车厢防抛洒。		1.0	0.275
合计		粉尘				0.275

大气污染物年排放量核算表见下表。

表 6.2-16 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	颗粒物	2.785
2	SO ₂	/
3	NO _x	/

6.2.4 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）及表 5.2-14 预测结果，本项目大气污染物下风向最大占标率均小于相应环境质量的 10%，项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，且厂界外大气污染物短期贡献浓度不超过环境质量浓度限值，所以本项目不需设置大气环境保护距离。

6.2.5 大气环境影响评价结论

本项目位于环境质量非标区，评价范围内无一类区，正常工况下，根据估算模式 AERSCREEN 初步预测，项目排放废气最大落地浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，且其对应的占标率均小于 10%，判定大气评价等级为二级，不进行进一步预测和评价。项目正常情况排放的大气污染物对大气环境影响可接受，项目大气污染物排放方案可行。

项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，且厂界外大气污染物短期贡献浓度不超过环境质量浓度限值，所以本项目不需要设置大气环境保护距离。

表 6.2-17 本项目大气环境影响自查表

工作内容		自查项目		
评价等级	评价等级	一级 ☐	二级 ☒	三级 ☐
与范围	评价范围	边长=50km ☐	边长 5~50km ☐	边长=5km ☒
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐	500~2000t/a ☐	<500t/a ☒

	评价因子	基本污染物（/） 其他污染物（TSP、PM ₁₀ ）		包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒				
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐		附录 D ☐		其他标准 ☐		
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒		一类区和二类区 ☐		
	评价基准年	(2019) 年						
	环境空气质量 现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒		现状补充监测 ☐		
	现状评价	达标区 ☐			不达标区 ☒			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☐ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☐
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5~50km ☐			边长=5km ☒	
	预测因子	预测因子（TSP、PM ₁₀ ）				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤100% ☒				$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率>100% ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤10% ☐			$C_{\text{本项目}}$ 最大标率>10% ☐		
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率≤30% ☒			$C_{\text{本项目}}$ 最大标率>30% ☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (0.5) h	$C_{\text{非正常}}$ 占标率≤100% ☒			$C_{\text{非正常}}$ 占标率>100% ☐		
	保证率日平均浓度年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 ☐			$C_{\text{叠加}}$ 不达标 ☐			
	区域环境质量的 整体变化情况	$k \leq -20\%$ ☐			$k > -20\%$ ☐			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(PM ₁₀)		有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☐		无监测 ☐		

	环境质量管理	监测因子：(PM ₁₀)	监测点位数 (2)	无监测□
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受□		
	大气环境保护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m		
	污染源年排放量	SO ₂ : (/) t/a	NO _x : (/) t/a	颗粒物: (2.785) t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“(/)”为内容填写项				

6.3 运行期地表水环境影响评价

6.3.1 地表水环境影响分析

本项目运行期生产环节不用水，无生产废水产排；生产车间劳动定员从矿山现有工程调剂，不新增人员，办公生活污水依托现有处理设施达标排放，不新增污染物排放。因此，本项目运行过程中对地表水环境影响较小。

6.3.2 依托污水处理措施的可行性

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ/T2.3-2018)，本项目地表水环境影响评价工作等级为三级B。水污染影响型三级B评价，不进行水环境影响预测，仅就项目现有生活污水处理设施有效性及依托可行性进行分析。

(1) 现有生活污水处理设施有效性

肖家河磷矿现有工程办公生活区建有一套一体化生活污水处理装置，位于 625 工业场地栗林河岸边，占地面积 20m²，用于处理全矿区（630 工业场地+625 工业场地）人员办公生活污水。

该装置于 2014 年 11 月建成投入运行，处理能力 80m³/d，采用 A/O 生物接触氧化法污水处理工艺，工艺流程见下图：

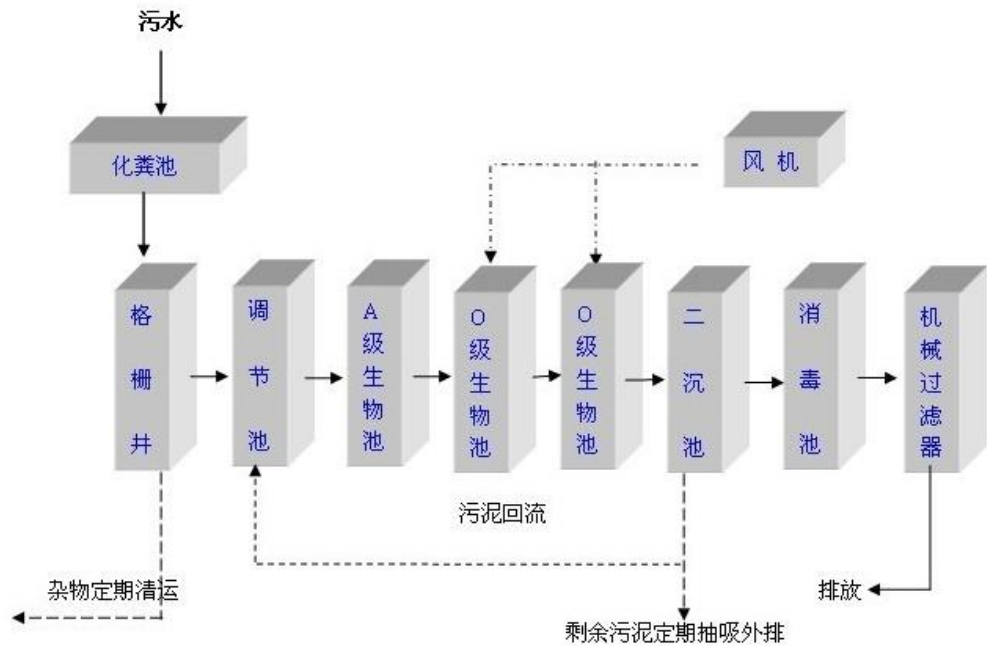


图6.3-1 现有一体化生活污水处理装置工艺流程图

办公生活污水由各工业场地化粪池收集后，通过生活污水管网（管道）进入一体化污水处理设施的格栅井，去除颗粒杂物后，进入调节池，进行均质均量，再经液位控制仪传递信号，由提升泵送至A级生物接触氧化池，进行酸化水解和硝化反硝化，降低有机物浓度，去除部分氨氮，然后入流O级生物接触氧化池进行好氧生化反应，在此绝大部分有机污染物通过生物氧化、吸附得以降解，出水自流至二沉池进行固液分离后，沉淀池上清液流入消毒池，经投加氯片接触溶解，杀灭水中有害菌种后达标外排。

该装置有以下优点：采用 A/O 生物接触氧化法污水处理工艺，该工艺成熟可靠，操作简单；有机污染物去除率高，抗冲击负荷能力强，出水水质稳定；为一体化装置，可埋地下式，设备紧凑，体积小，占地少，无蚊蝇滋生，便于绿化；可强制充氧，处理效果好，防止污泥膨胀，便于滤料挂膜与及时脱落；装设污泥回流管，不产生剩余污泥与二次污染；整个设备处理系统配有全自动控制系统，不需要专人管理。该工艺出水水质可达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2002）水质回用标准或《污水综合排放标准》中一级标准，污水外排栗林河，对黄柏河东支流域水环境影响较小。

（2）现有生活污水处理设施依托可行性

矿区一体化污水处理装置自投入运行以来，污水处理设备运转良好，目前日平均污水处理量为 60m³/d，在设计处理规模范围内。根据夷陵区环境保护监测站现场监测数据，办公生活区污水经一体化污水处理装置处理后，COD、NH₃-N、总磷等污染物平均

排放浓度分别为 55.2mg/L、13.7mg/L，可达到《污水综合排放标准》（GB8978- 1996）一级标准要求。本次项目工作人员办公生活污水继续利用该设施处理是可行的。

表 6.3-1 项目水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；其他 ☒		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 ☒ ；间接排放 ☐ ；其他 ☐		水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐
影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☒ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☒ ；其他 ☐		水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☐ ；补充监测 ☒ ；其他 ☐
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40% 以下 ☒ ；开发量 40% 以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 ☐ ；平水期 ☒ ；枯		(pH、COD、NH ₃ 、	监测断面或点位个数

		水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ； 冬季 ☐	总磷、硫化物、氟化物、 砷、铅、石油类)	(2) 个
现状评价	评价范围	河流：长度 (1.5) km；湖库、河口及近岸海域：面积 (/) km ²		
	评价因子	(pH、COD、NH ₃ 、总磷、硫化物、氟化物、砷、铅、石油类)		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 ☐ ；II类 ☒ ；III类 ☐ ；IV类 ☐ ；V类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准 (/)		
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况： 达标 ☒ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 ☒ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况：达标 ☒ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 ☒ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、 生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的 水流状况与河湖演变状况 ☐		达标区 ☒ 不达标区 ☐
影响预测	预测范围	河流：长度 (/) km；湖库、河口及近岸海域：面积 (/) km ²		
	预测因子	(/)		
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐		
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐		
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐		

影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标口；替代削减源口			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求口 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标口 满足水环境保护目标水域水环境质量要求口 水环境控制单元或断面水质达标口 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求口 满足区（流）域水环境质量改善目标要求口 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价口 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价口 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☒			
	污染源排放量核算	污染物名称		本项目排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）
		COD		0	0
		NH ₃ -N		0	0
		TP		0	0
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）
		（/）	（/）	（/）	（/）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m			
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施口；生态流量保障设施口；区域削减口；依托其他工程措施 ☒ ；其他口			
	监测计划	环境质量		污染源	
		监测方式	手动 ☒ ；自动口；无监测口		手动 ☒ ；自动口；无监测口
		监测点位	（2）		（1）
		监测因子	（pH、COD、NH ₃ 、总磷、硫化物、氟化物、石油类）		（pH、COD、NH ₃ 、总磷、SS）

污染物排放 清单	COD、NH ₃ 、总磷、SS
评价结论	可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。	

6.4 运行期地下水环境影响评价

6.4.1 评价区域水文地质概况

1、肖家河矿区所在水文地质单元及水文地质边界

矿区位于走马岭-浴华坪矿区的分水岭西侧，栗林河构成当地最低侵蚀基准面（标高 613.6m）。河床标高 648.0m-613.6m。矿段周边没有明显的隔水边界，矿床地下水与区域地下水具有一定水力联系，从而不能构成一个独立的水文地质单元。地层总体倾向南西，倾角一般 8-12 度，属一缓倾单斜储水构造。主要工业矿层（Ph₂）底板标高 575.89m-380.25m，位于当地侵蚀基准面以下 42.0m-大于 242.0m。主要充水含水层富水性较强，地下水补给条件好，并与区域含水层有密切的水力联系。矿段内栗林河地表水，在自然状态下，受含（相对隔）水层的阻隔，地表水对矿床地下水的补给较弱。但当自然状态遭受破坏，尤其是一旦在河床地段出现采空塌陷的不良情况时，该河水可能形成矿床地下水的“灌入式”补给矿坑。

2、含水层、隔水层的分布与特征

区内出露地层主要为震旦系上统陡山沱组、灯影组，寒武系下统天河板组、石牌组、牛蹄塘组以及第四系残破积层。各地层的水文地质特征由新至老分述如下：

（1）第四系全新统（Q₄）

分布于栗林河河谷的两侧及缓坡地带，主要为残坡积与洪坡积碎石土组成。在栗林河河谷及其两侧分布的冲洪积砾卵石层，其中为粉质粘土和粉细砂充填。厚度 0-6.1m，透水性较好，局部含孔隙水。出露泉水 2 个，流量 0.02-0.10L/s，属透水-局部含孔隙水。

（2）寒武系下统（ ϵ_1 ）

天河板组（ ϵ_{1t} ）、石牌组（ ϵ_{1s} ）、牛蹄塘组（ ϵ_{1n} ）主要出露于矿段东部走马岭分水岭地段。其中天河板组岩性主要为薄—中厚层状灰岩夹页岩组成，局部含层间裂隙水；石牌组和牛蹄塘组为深灰色页片状粉砂质泥岩夹薄层状泥岩，总体属隔水层。

（3）震旦系上统灯影组（Z_{2dn}）

主要分布于矿区中及西部，由上而下划分以下三个岩性段：

a、白马沱段(Z_2dn_3)：为灰白色中厚层-厚层状粉晶云岩，夹白色硅质条带，厚 197-220.96m。岩溶裂隙较发育。在该层的底部见有溶洞发育，均为干溶洞，透水性好，局部含悬挂式岩溶裂隙无压水，底部多见分散流的地下水出露，其流量甚微。泉流量 0.05~<0.50L/s。该层排泄条件好，主要属透水层，局部弱含岩溶裂隙水。

b、石板滩段(Z_2dn_2)：深灰色薄-中厚层状泥晶云岩，厚度 167.11-182.25m。据钻孔揭露，该层溶孔、孔洞发育，施工的 12 个钻孔中有 8 个遇见，遇见率 66.7%，主要分布于底部，多呈蜂窝状、串珠状，溶孔直径一般为 1-3cm，无充填。含岩溶裂隙水。调查泉水三个，最大流量 0.25L/s，最小 0.15L/s。属弱富水含水层。

c、蛤蟆井段(Z_2dn_1)：灰白色夹肉红色厚层状粉晶云岩，厚度 58.13-87.48m，岩溶较发育，主要分布于顶部，均为干溶洞。在揭露的 12 个钻孔中，遇岩溶现象者有 9 个孔，占 75%。地表见一个泉水点，流量 0.05L/s，其他多为分散流，流量 0.01L/s 左右。矿段内 ZK305 孔于孔深 26m 揭露该层后，出现自流涌水现象，自流量 0.33L/s，静水头超出孔口高度 0.68m。属弱-中等富水含水层。

(4) 震旦系上统陡山沱组(Z_2d)

按岩性，可分为四个段，由上而下为：白果园段、王丰岗段、胡集段和樟村坪段。其中白果园段在矿区南西侧栗林河河谷中有零星出露，其余皆伏于当地侵蚀基准面以下。

a、白果园段(Z_2d_4)：黑色薄-中厚层状泥粉晶云岩，夹少量燧石条带及结核，层面具有铁质薄膜，厚 12.41-23.40m。该层岩溶不发育，裂隙弱发育，以节理发育为主。属弱透水-相对隔水层。

b、王丰岗段(Z_2d_3)：灰色中厚层状泥粉晶云岩，层间夹薄层页片状泥岩。厚 16.15-26.45m。据钻孔揭露，岩溶不发育，多以溶隙为主，溶孔少见。为 Ph_2 主矿层顶板间接充水的中等富水含水层。

c、胡集段(Z_2d_2)：岩性分为两个亚段：

上亚段($Z_2d_2^2$)：灰黑色中厚层状泥粉晶云岩，颗粒状燧石结核，间夹薄层含泥质白云岩，厚度 30-38.71m，为主磷层(Ph_2)顶板直接充水含水层。岩溶不发育，含溶隙承压水。ZK303 孔揭露含水层($Z_2d_3+Z_2d_2^2$)时，孔内出现涌水，流量 0.267L/s，静水头高出孔口 7.10m。据 ZK303 钻孔抽水试验结果，主磷层(Ph_2)顶板($Z_2d_2^2+Z_2d_3$)，单位涌水量 0.3222L/s m，渗透系数 0.5647m/d。富水性属中等。

下亚段 ($Z_2d_2^1$)：浅灰色中厚层状泥粉晶云岩夹云质薄层，厚度 1.78-5.29m，为主磷层 (Ph_2) 的直接顶板。钻孔揭露，岩溶和裂隙不发育。据坑道调查，一般为干燥区或潮湿滴水区，局部构造裂隙发育地段沟通上部含水层，出现淋水现象。该层总体属弱富水~隔水。

中磷层 (Ph_2)：为本矿区主要工业矿层，为黑色泥质泥粉晶云岩夹磷块岩。厚 0.45-8.71m，裂隙不发育，属隔水层。

d、樟村坪段 (Z_2d_1) 分布三个亚段：

上亚段 ($Z_2d_1^3$)：为灰白色含砂屑粉晶云岩，含白色硅质团块，厚 1.77-13.08m。岩溶弱-中等发育，多以溶隙为主，局部发育溶孔。据钻孔揭露，溶孔直径 2-4cm，无充填。为次要矿层 (Ph_1^3) 的直接顶板。含岩溶裂隙承压水。经 ZK303 钻孔抽水试验结果，单位涌水量 0.08518L/s.m，渗透系数 1.6928m/d。另据 PD₁ 坑道水文地质调查，在本岩性段内滴水、淋水现象较普遍，并在裂隙发育段明显见有股状地下水出露。坑道中由该含水层的涌水量占坑道总涌水量 17.78%。属弱-中等富水含水层。

中亚段 ($Z_2d_1^2$)：上部为灰黑色泥晶磷矿岩夹薄层条带组成 (Ph_1^3)，厚度 0-6.97m，裂隙年发育，属隔水层；下部为含钾页岩，厚度 0-2.56m，层间结构面及节理发育，多呈网络状，部分与半闭合状。属隔水层。

下亚段 ($Z_2d_1^1$)：上部为灰-灰黄色厚层状粉晶云岩，下部为云质砾岩，厚度 >8.47m，岩溶不发育，裂隙弱-中等发育，多为泥钙质半充填，含裂隙-岩溶裂隙承压水。属弱富水含水层。

3、岩溶的分布与发育特征

本矿区地表岩溶多发育于灯影组白马沱段与石板滩段中 (Z_2dn_{1+2})。岩溶形态主要为“岩屋型”溶洞，其长 2.5~30.0m，宽度 1-150m，高度 3-15m，发育标高 745-890m，详见表 6.4-1。

表 6.4-1 岩溶调查一览表

地勘编号	岩溶类型	发育方向(度)	发育标高(米)	地层(代号)	位置	附近断层构造关系	附近地形特征	形状	深度(米)	宽度(米)	高度(米)
K1	岩屋	210°	878.00	Z_2dn_{1+} Z_2dn_2	930.6 高程点 290°方	沿 250°	西为冲沟，东为	长方	15.00	5.00	3.00

	型				位约 50 米	方向 裂隙 发育	陡崖壁， 坡度陡	形			
K2	岩 屋 型	20°	890.00	Z ₂ dn ₂	925 高程点 北西 50°	溶蚀 裂隙 面	北高南 低下为 陡斜坡	半 圆 形	2.50	7.00	15.00
K3	岩 屋 型	290°	753.00	Z ₂ dn ₁ + Z ₂ dn ₂	783.9 高程 点北东约 100 米	溶蚀 裂隙	北高南 低	半 圆 形	12.00	15.00	8.00
K4	岩 屋 型	330°	754.00	Z ₂ dn ₁	刘家沟口 西约 150 米	构造 裂隙 溶蚀	北东为 陡坎，南 西为河 流	串 珠 形	30.00	1-3	15.00
K5	岩 屋 型	50°	754.50	Z ₂ dn ₃	754.5 高程 点北约 10 米	无	北为陡 崖	圆 形	20.00	10.50	10.00
K6	岩 屋 型	220°	759.50	Z ₂ dn ₁	754.4 高程 点西约 20 米	无	北为陡 崖	半 圆 形	7.50	4.50	8.60
K7	岩 屋 型	210°	745.00	Z ₂ dn ₂	721.2 高程 点东约 50 米	无	东高西 低	半 圆 形	20.00	14.00	8.00
K8	岩 屋 型	20°	750.00	Z ₂ dn ₂	756.9 高程 点北西约 200 米	无	西高东 低	半 圆 形	12.00	4.00	8.00
K9	岩 屋 型	80°	756.00	Z ₂ dn ₂	肖家河 756.9 高程 点西约 300 米	沿走 向 80° 裂隙 发育	附近地 形为陡 崖	半 圆 形	5.30	4.50	7.00
K10	岩 屋 型	230°	856.10	Z ₂ dn ₂	858.8 高程 点东约 150 米	无	北东为 陡崖	半 圆 形	3.50	5.70	7.00
K11	岩	330°	710.90	Z ₂ dn ₂	718.9 高程	无	北东为	半	2.00	15.00	30.00

	屋型				点南 20 米		陡崖，南 西为冲 沟	圆 形			
K12	岩 屋 型	40°	781.00	Z ₂ dn ₂	756.9 高程 点北东约 100 米	无	北东为 陡崖，南 西为冲 沟	半 圆 形	3.50	12.50	15.30

4、断裂构造的水文地质特征

断裂构造主要集中于矿段西部。矿段内及外围共发现落差大于 3m 的断层 6 条，均为正断层，落差一般 5~25m，最大 35m（F6），对矿层破坏作用较大。构造破碎带由角砾岩，碎裂岩，碎粉岩，碎块岩组成，云质、泥、钙质胶结。地表在断裂构造的两盘没有发现明显的地下水出露。根据区内施工的 YM1 探矿坑道了解，在通过断裂构造上盘，局部具有地下水出露，流量 0.15L/s，多以淋水为主；而下盘为潮湿区，局部地段见有滴水，其流量甚微，反映区内断裂构造的含水、导水性均较弱。

5、地下水补给、径流与排泄条件及各含水层的水力联系

矿段地下水受外围南、北、东、西 四面地下水的补给。大气降水和周围邻区径流水是区内地下水的主要补给来源（局部地段受栗林河地表水的补给）。浅部地下水排泄于地表沟谷内，深部则由南西→北北东向区域最低排泄基准面运移。钻孔静水位资料显示：ZK101 静水位标高 715.61m，ZK304 孔静水位标高 618.15m，相差 97.46m；而 ZK501 孔静水位标高 610.30m，较之 ZK303 孔静水位标高 642.52m 要低 32.22m，表明钻孔静水位北西高、南东低，地下水的总体流向由南西向北东，并受地貌条件制约。而位于栗林河河谷地段的 ZK301 和 ZK303 孔，静水位标高分别为 644.01m 和 645.52m，相差仅 1.42m；同样位于河下游方向的 ZK305，静水位标高 631.81m，较之位于上游的 ZK303 孔，要低 10.71m，反映在河谷地带，地下水流向与地表水流向近于一致。另外，受构造和含水层的埋藏条件制约，地下水多具承压性。如栗林河河谷地段的 ZK303，静水位超出孔口 7.10m，ZK305 超出孔口 0.68m。表明矿段内地下水主要为以承压状态径流运移和地下水补给条件较排泄条件为有利的特点。

矿段内主要地表水体为栗林河，次为分布于该河左岸的龙洞沟和右岸的刘家沟。后两者均为季节性溪沟。栗林河流向由南西向北北东，最终流入黄马河。皆属黄柏河水系。栗林河地表水源头位于樟村坪地段，补给来源主要为大气降水及河床谷坡两侧出露的泉水与分散流补给，其次为沿途矿山的矿坑水排放补给。据 2002 年 8 月 20 日

-2004年6月16日观测结果，上断面最大流量577.50L/s，最小81.00L/s，变化系数7.130。下断面最大流量637.50L/s，最小流量98.00L/s，流量变化系数6.51。上、下断面距离约2100m。按枯水期最小流量计算，下断面较上断面流量增大60.0L/s，平均单位长度流量差为0.0081L/s.m，表明现状为地下水补给地表水的特点。目前YM1探矿坑道经过河床地段（坑道位于栗林河河床以下约120m），于裂隙发育带可见地表水渗入（以淋水为主），合计流量：0.50L/s，反映在现状条件下，其渗入补给量仍较小。

矿段内主要地表水体栗林河在现状条件下表现为愈往下游流量愈大的特点。从枯水期对矿段进口的上断面与下断面同日流量观测结果来看：在枯水期该河两岸的冲沟均为干涸状态，此时上断面流量为81.0L/s，而下断面流量则为98.0L/s，反映在两侧冲沟无地表水补给的情况下，下断面较上断面流量增大17.0L/s。按照1/5000矿段水文、工程、环境地质图由测量测定的上、下断面间距为2100m计算，平均单位长度由两岸灯影组含水层地下水的补给量为0.0081L/s.m，表明为地下水补给地表水的特点。另外，目前YM1探矿坑道最深处已达到栗林河河床以下约120m，该坑道于河床下仅在裂隙发育段见有淋水现象出现，合计流量仅0.50L/s.m。由此来看，在现状条件下该河水对矿坑水的补给量是有限的。但在开采过程中，倘顶板管理措施不当，尤其是出现河下保安矿柱被破坏，并在河床及两侧出现开裂、采空区塌陷的不良情况时，将不可避免地会导致河水倒灌入矿坑，从而出现严重水患灾害事故。对此，矿山设计和采矿单位均必须予以高度重视，并采取相应的有效防范措施为妥。

6、地下水水位

矿区地下水位情况见表6.4-2。

表 6.4-2 矿区地下水分布

钻孔			地下水		
地勘孔号	终孔孔深 m	孔口标高 m	埋深 m	标高 m	层位
ZK101	784.76	240.58	69.15	715.61	Z ₂ dn ₁
ZK103	952.95	427.59	240.84	712.11	Z ₂ dn ₁
ZK501	1017.15	500.87	306.85	710.30	Z ₂ d ₃
ZK503	1038.43	674.09	346.00	692.43	Z ₂ dn ₂
ZK506	1124.13	710.19	347.85	776.28	Z ₂ dn ₂
ZK306	967.74	565.19	177.05	790.09	Z ₂ dn ₁
ZK701	1025.34	649.49	278.30	747.04	Z ₂ dn ₂

6.4.2 矿山开采对地下水资源影响评价

1、矿山开采地下水环境影响预测

（1）预测因子

预测因子选取地下水抽排量、地下水位作为预测因子。

（2）预测模型

由于本矿段工业磷矿层均埋藏于当地侵蚀基准面以下，矿床地下水与周围磷矿区（段）矿床地下水均有密切水力联系。在本矿段矿坑排水疏干过程中，周边地下水降落漏斗将可以自由扩展。按照矿段内矿坑充水的因素与采矿坑道的布设特点，矿坑排水工程将构成顶底板直接进水和承压转无压的完整井的无限补给进水模型。

①裘布依涌水量方程

顶板水（ $Z_2d_2^2 + Z_2d_3$ ）：

$$Q_1 = 1.366K_1 \cdot \frac{(2H_1 - M_1)M_1}{\lg R_{01} - \lg r_{01}}$$

式中：K 渗透系数 H 含水层静水柱高 M 含水层厚度

R_0 引用影响半径 r_0 引用“大井”半径

底板水（ $Z_2d_1^3$ ）：

$$Q_2 = 1.366K_2 \cdot \frac{(2H_2 - M_2)M_2}{\lg R_{02} - \lg r_{02}}$$

②影响范围计算公式

采用齐哈尔特的近似公式计算引用影响半径 R_0 ：

$$R_0 = r_0 + 10S\sqrt{K}$$

S 抽水井水位降

r_0 坑道系统引用大井半径 r_0 ，由电脑圈定采区面积，按不规则圆形计算式计算确定：

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}}$$

③降落漏斗曲线方程

由裘布依基本的微分方程 $Q = 2\pi hK \frac{dh}{dr}$ 进行积分，积分限为： $r_w \rightarrow r$ 、 $h_w \rightarrow h$ ，则可

得到各种参数值的情况下渗流区中任何一点上的水位值（降落漏斗曲线）方程：

$$h^2 = h_w^2 + \frac{Q}{\pi K} \ln \frac{r}{r_w}$$

式中：h_w 抽水井水位，h_w=H-M

（3）模型概化

①含水层渗透系数：根据本矿段 ZK303 和浴华坪矿段 ZK231、ZK121 三孔单孔抽水试验的最大降深计算的渗透系数值，按厚度加权平均值确定 K₁=0.2004m/d，K₂=0.9417m/d。

②含水层静水柱高度 H：根据矿段内 Ph₂ 底板标高 495 米以上施工的 ZK101、ZK103、ZK301、ZK304、ZK305 六孔和标高 450 米以上包括 ZK306、ZK501、ZK503、ZK506 及 ZK701 共 12 个钻孔静水柱高度的算术平均值确定：H₁₋₁=118.82m，H₁₋₂=200.60m。Z₂d₁³ 含水层静水柱高度：H₂₋₁=135.62m，H₂₋₂=216.0m。

③含水层厚度：根据已施工的 12 个钻孔的单孔厚度取算术平均值确定：M₁=56.15m，M₂=6.33m。

④坑道系统引用大井半径 r：根据矿坑涌水量预测计算图中主矿层 Ph₂ 的底板等高线 495 米标高以上（332 资源量为主）和标高 450 米以上（332+333）范围的平面面积分别为 668175.0m² 和 1158918 m²。采用似圆形计算式：

$$r_{01} = \sqrt{\frac{668175}{\pi}} = 461.2m \quad r_{02} = \sqrt{\frac{1158918}{\pi}} = 607.4m$$

⑤含水层引用影响半径，采用齐哈尔特的近似公式计算得：

$$R_{01-1}=993m \quad R_{01-2}=1505m$$
$$R_{02-1}=1777m \quad R_{02-2}=2703m$$

（4）预测结果

①矿坑开采系统涌水量

根据上述各水文地质计算参数，按照地下水动力学法（大井法）计算矿坑开采系统涌水量，结果见表 6.4-3。

表 6.4-3 矿坑开采系统涌水量预测计算结果

计算方法	计算 标高 (m)	涌水量计算结果 (m ³ /d)					
		顶板水		底板水		合计	
		正常	最大	正常	最大	正常	最大
地下水动力	495	8186.2	10773.0	3681.8	4845.2	11868.0	15618.2

学法	450	13471.7	17728.8	5345.2	7034.3	18816.9	24763.1
水文地质比	495	-	-	-	-	4094.2	5388.0
拟法	450	-	-	-	-	8587.8	11301.5

②降落漏斗曲线

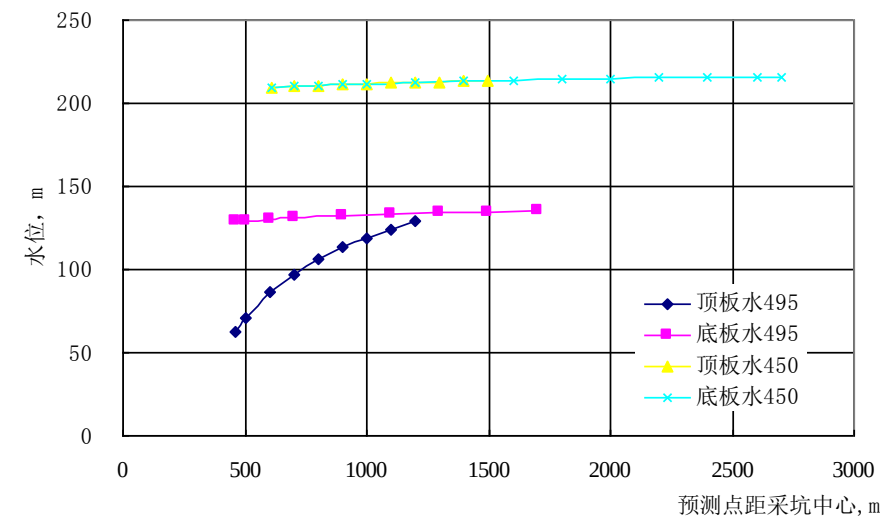


图 6.4-1 含水层水位降落漏斗曲线

根据图 6.4-1 各点水位预测结果图，采坑排水疏干导致含水层水位下降，Ph₂ 顶板 495 含水层（Z₂d₃+Z₂d₂¹）水位变化很大。

2、矿山开采区域地下水资源影响

（1）矿山开采对地下水的影响

根据预测结果，450 标高开采时正常涌水量（静态）达 1.8 万 m³/d。但本矿区震旦系上统陡山沱组岩层出露面积较小，矿区雨水补入量较少。矿段周边没有明显的隔水边界，矿床地下水与区域地下水具有一定水力联系，从而不能构成一个独立的水文地质单元。

本项目对地下水影响半径为 2.7km，在此范围内，没有以取地下水作为集中生活、生产用水，亦不存在国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。零散分布居民一般取用河水或附近山上孔隙水或裂隙水作生活饮用水，矿坑排水对此影响不大。

可见，本项目矿坑排水对区域地下水资源的利用影响很小。

（2）矿山开采对区域饮用水源的影响

矿区内地表水体主要为分布于矿段中西部纵贯矿段的栗林河，属常流性河流，为矿段区一带的主要排泄廊道。河流发源于樟村坪，流向由南西向北北东，最后注入黄

马河（黄柏河东支上游）。据 2002 年 8 月 20 日~2004 年 6 月 10 日流量观测，W 上断面最大流量 577.50 L/s，最小流量 81L/s，变化系数 7.129；W 下断面最大流量 637.50 L/s，最小流量 98.00 L/s，变化系数 6.505。该河流流量变化受降雨量多寡控制。本项目给水属于矿山工业用水，选取栗林河作为采矿用水的水源。

地下水与地表水均为无色、无味、透明、低矿化度的淡水，经取样分析，水的 PH 值为 8.31，总硬度为 201.84 mg/L，生活水源采用当地山泉水。

但从当地居民长年饮用地下水、地表水的结果来看，均未发现因饮用水出现地方病的情况来看，可认为地表水和地下水均可基本满足生活用水和工业用水对水质的要求。

（3）矿山开采对对潜水层影响

潜水层包括第四系全新统（Q₄）、寒武系下统（∈₁）和震旦系上统灯影组（Z₂dn），与承压水层之间的隔水层为震旦系上统陡山沱组白果园段（Z₂d₄）。Z₂d₄ 层为黑色薄-中厚层状泥粉晶云岩，夹少量燧石条带及结核，层面具有铁质薄膜，厚 12.41-23.40m。该层岩溶不发育，裂隙弱发育，以节理发育为主，属弱透水-相对隔水层。如果目前水文地质平衡状态未受破坏，承压水层抽水不会影响潜水层。

地下磷矿在回采过程中，由于采场的开挖、放顶，矿山应力条件必将作重分布和调整，随致出现顶板坍落变形和导水裂隙带。按照 GB12719-91 规范附录下的相应经验公式计算本矿区包括冒落带和导水裂隙带的最大高度 H_t 为：

$$H_t = \frac{100M}{2.4n + 2.1} + 11.2 = \frac{100 \times 6.19}{2.4 \times 2 + 2.1} + 11.2 = 100.9m$$

式中：M—包括 Ph₂ 和 Ph₁³ 两工业矿层的平均厚度，分别为 4.22m 和 1.97m,合计厚度为 6.19m；

N—工业矿层数，等于 2。

从上述经验式计算结果，当 Ph₂ 主要工业矿层和 Ph₁³ 次要工业矿层同时回采时，顶板冒落带和导水裂隙带的最大高度将可能达到 100.9m，超出了 Z₂d₄ 隔水层高度，可能导致小范围地下水下渗损失，局部地下水位超常下降，形成一定范围的疏干区。

矿区周边零散分布居民一般取用附近山上孔隙水或裂隙水作生活饮用水，在浅层地下水发生渗漏时会受到影响。但项目在大规模生产时，已形成了完善的生活用水系统，能够对受影响的居民供水，满足生活需要。

（4）岩溶塌陷

岩溶地面塌陷形成的主要机理有：① 自然条件下地下水对可溶岩进行侵蚀，由于地下水的大量抽排，对溶洞穴或裂隙充填物及上覆土层的侵蚀搬运加大，促进了地面塌陷的发生和发展；②矿区上覆土层厚度 4~10 m，风化壳厚度 5~15 m，发生岩溶塌陷的机会较大；③强烈的地下水运动，形成降落漏斗，增加了岩溶塌陷的可能性；④大量抽排地下水，水动力条件的急剧变化，造成岩溶内充填物流失，洞穴周壁失去浮托力并产生负压，破坏地质环境的相对平衡。从而诱发岩溶地面塌陷的发生。

矿区岩溶裂隙发育于灯影组。白马沱段(Z_2dn_3)厚 197-220.96m，在该层的底部见有溶洞发育，均为干溶洞，透水性好，局部含悬挂式岩溶裂隙无压水，底部多见分散流的地下水出露，其流量甚微。石板滩段(Z_2dn_2)厚度 167.11-182.25m，该层溶孔、孔洞发育，施工钻孔遇见率 66.7%，主要分布于底部，多呈蜂窝状、串珠状，溶孔直径一般为 1-3cm，无充填。蛤蟆井段(z_2dn_1)厚度 58.13-87.48m，岩溶较发育，主要分布于顶部，均为干溶洞，在揭露的 12 个钻孔中，遇岩溶现象者有 9 个孔，占 75%。

本项目抽排的地下水层为 $Z_2d_1^3$ 和 Z_2d_3 ，溶洞不发育、高度不大，只要不造成灯影组 Z_2dn 岩性段地下水大量流失，将不会引起明显的地面塌陷。

(5) 地表水漏失

根据上述预测结果，当 Ph_2 主要工业矿层和 Ph_1^3 次要工业矿层同时回采时，顶板冒落带和导水裂隙带的最大高度将可能达到 100.9m。栗林河河床标高 648.0m-613.6m，位于河床以下的 Ph_2 工业矿层，埋深在 72~667m 之间，亦即大都在冒落带和导水裂隙带的最大高度范围内。

矿段内栗林河地表水，在自然状态下，受含（相对隔）水层的阻隔，地表水对矿床地下水的补给较弱。但当自然状态遭受破坏，采坑顶板张裂带和断层破碎带穿切的影响，有可能会产生局部勾通栗林河地表水，该河水可能形成矿床地下水的“灌入式”补给矿坑，使矿坑涌水量剧增。

对本项目而言，矿坑排水主要是针对深层基岩地下水，在未导致浅层新生代地下水大量流失的条件下，开采造成的地表沉降极小。

6.4.3 光电分选车间运行期地下水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 评价等级判定标准，本项目地下水环境影响评价等级为二级，评价范围主要为项目场地所处的水文地质单元。

1、地下水环境影响因素识别

地下水的污染主要是污染物通过土层垂直下渗首先经过表土，再进入包气带，在包

气带污染可以得到一定程度的净化，有机污染物可以通过生物作用降解，不能被净化或固定的污染物随入渗水进入地下水层。

潜水含水层较承压含水层易于污染，是建设项目需要考虑的最敏感含水层，因此作为本次影响预测的目的层。

（1）可能造成地下水污染的装置和设施

本项目生产车间生产装置和设施主要为破碎机、筛分机、分选机、空压机、除尘风机、皮带输送机等，设备运行期间均不产生污废水，不存在液体物料添加、液体泄露等活动，生产装置和设施不会对地下水造成污染影响。

（2）可能的地下水污染途径

污染物从污染源进入地下水所经过路径称为地下水污染途径，地下水污染途径是多种多样的。污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水通过渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是联接地面污染与地下水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。一般来说，土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染慢；反之，颗粒大松散，渗透性能良好则污染重。地下水的污染途径主要有：

- a.通过生产车间及地面渗入地下；
- b.通过厂内废水管网渗入地下；
- c.通过降雨将污染物带入地下；

本项目生产车间采取全封闭设计，地面采取硬化防渗；生产用原料（原矿）、分选出的精矿和尾矿均在封闭式矿仓内临时储存，防风防雨，不会受大气降水淋滤作用影响；生产工艺中不涉及用水，也不产生污废水。正常情况下，项目不存在地下水污染途径，对地下水基本无影响。非正常情况下，生产区域防渗层出现破损而引起污水渗漏，进而污染地下水环境，但本项目生产车间无污废水产排，即使生产区域防渗层出现破损，也不会引起污水渗漏。

固体废物贮存、运输中若管理不当，尤其是遇到水则渗滤液产生较多，固体废物中大量污染物转移到渗滤液中，泄露进入地表水体和土壤、地下水中，将对地表水体和地下水、土壤造成污染。

本项目设备维护检修过程中产生的废矿物油在危废暂存间存放，危险废物暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求建设，并采取防风、防雨、防渗、防晒等措施；本项目产生的尾矿均在封闭式矿仓内，不设地面堆场堆放，矿仓采

用封闭式结构，上面设有雨棚，可防止雨季降水淋溶造成对土壤和地下水污染。

综上，本项目光电分选车间运行期总体不存在地下水污染途径，运行过程中对区域地下水无影响。

6.4.4 尾矿充填对地下水资源影响评价

光电分选机的基本原理是基于 XRT (X 射线衍射形貌术)，通过 X 射线透视提取矿石内部结构特征，识别矿石品位，使用气喷技术自动剔除低品位废石。分选过程中属物理分选，分选前后不改变矿物组成(赋存状态)及化学组分。

分选后运输入井充填的尾矿大部分为废石，性质与井下围岩一致，不会对地下水产生影响；且车辆运输过程中不改变尾矿形态及性质，未受污染。因此，尾矿充填环节，对区域地下水无影响。

6.5 运行期声环境影响评价

6.5.1 噪声源强

项目运营期主要高噪声设备为破碎机、筛分机、分选机、空压机、除尘风机等，其噪声级为 75-90dB(A)。项目设备均置于生产车间内，设备噪声通过，降噪量可达 20~25 dB(A)。

表 6.5-1 主要噪声源源强及其防治措施一览表

序号	主要噪声源	源强 dB(A)	声源所在位置	治理措施	治理后等效声级 dB(A)
1	给料机	65~70	生产车间	生产车间厂房全封闭隔声，并设隔音墙吸声，设备基座减振。	55
2	破碎机	85~90			70
3	振动筛分机	80~85			65
4	空压机	80~85			65
5	分选机	75~95			65
7	皮带输送机	65~70			55
8	除尘风机	80~90			70

6.5.2 噪声影响预测

1、预测模式

本次评价选用点源的噪声预测模式，测量各噪声源到预测点的距离，将各噪声源视为半自由状态噪声源，按声能量在空气传播中衰减模式可计算出某噪声源在预测点的声

压级，预测模式如下：

（1）室外声源

计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量，其计算方法详见“导则”正文）。

如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w oct}$ ，且声源可看作是位于地面上的，则：

$$L_{oct}(r_0) = L_{w oct} - 20 \lg r_0 - 8$$

由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的声级 LA 。

（2）室内声源

首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w oct} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_{oct,1}$ ——为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级；

$L_{w oc}$ ——为某个声源的倍频带声功率级；

r_1 ——室内某个声源与靠近围护结构处的距离；

R ——房间常数；

Q ——为方向因子。

计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{oct,1(i)}} \right]$$

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第 i 个倍

频带的声功率级 $L_{w_{oct}}$:

$$L_{w_{oct}} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中: S 为透声面积, m^2 。

等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其倍频带声功率级为 $L_{w_{oct}}$, 由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

由上述各式可计算得出周围声环境因该项目设备新增加的声级值, 综合该区内的声环境背景值, 再按声能量迭加模式预测出某点的总声压级值, 预测模式如下:

$$Leq_{总} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^n t_{ini} 10^{0.1 L_{A_{ini}}} + \sum_{j=1}^m t_{outj} 10^{0.1 L_{A_{outj}}} \right] \right)$$

式中: $Leq_{总}$ —某预测点总声压级, $dB(A)$;

n —为室外声源个数;

m —为等效室外声源个数;

T —为计算等效声级时间。

2、预测参数

经对现有资料整理分析, 拟选用如下参数和条件进行计算:

(1) 一般属性

声源离地面高度为 0 , 室内点源位置为地面, 声源所在房间内壁的吸声系数 0.01 , 声源离隔墙的距离取 $3m$, 声源与测点间隔墙厚取 $0.24m$ 。

(2) 发声特性

稳态发声, 不分频。

(3) 声屏及地况

树林带或其它稀疏声屏障隔声能力取 $0.1dB(A)/m$, 声波在地面的反射系数为 0.5 。

隔声、减震、吸声的降噪量主要考虑本项目采取的各项噪声防治措施, 同时考虑资源库周边距离衰减等因素。本项目主要采取生产车间厂房隔声、设备减振、隔声墙吸声措施, 采取以上治理措施后, 生产降噪量可达 $20-25dB(A)$ 左右。

3、噪声预测结果分析

本项目北侧、西侧厂界临山, 仅对南侧、东侧厂界及办公区噪声进行预测, 预测计算结果见下表。

表 6.5-2 项目主要噪声源及其传播声级

噪声源	平均声级 dB(A)	声源距衰减距离(m) dB(A)							
		10	20	30	40	50	60	80	100
给料机	55	35.0	29.0	25.5	23.0	21.0	19.4	16.9	15.0
破碎机	70	50.0	44.0	40.5	38.0	36.0	34.4	31.9	30.0
振动筛分机	65	45.0	39.0	35.5	33.0	31.0	29.4	26.9	25.0
空压机	65	45.0	39.0	35.5	33.0	31.0	29.4	26.9	25.0
分选机	65	45.0	39.0	35.5	33.0	31.0	29.4	26.9	25.0
皮带输送机	55	35.0	29.0	25.5	23.0	21.0	19.4	16.9	15.0
除尘风机	70	50.0	44.0	40.5	38.0	36.0	34.4	31.9	30.0
叠加值	74.8	54.8	48.8	45.2	42.7	40.8	39.2	36.7	34.8

表 5.5-1 项目噪声预测结果

点位	编号	距离	昼 间 dB(A)			夜 间 dB(A)		
			现状值	贡献值	预测值	现状值	贡献值	预测值
生产厂区	东厂界	10		54.8			54.8	
	南厂界	20		48.8			48.8	
	办公区	50		40.8			40.8	

预测结果表明：项目运行期主要噪声源厂界噪声预测值昼间可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，对周边声环境影响较小。

6.6 运行期土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价等级为三级，评价范围为项目厂区占地及周边 0.05km 范围。

建设项目对土壤环境的影响主要来自工业“三废”排放。工业废气中的污染物主要通过降水、扩散和重力作用降落至地面，渗透进入土壤，进而污染土壤环境；工业废水通过灌溉农田或排入河流、湖泊后再作为农业灌溉用水，使土壤环境受到污染；固体废物在掩埋或堆放过程中产生的渗出液、滤液进入土壤，改变土质和土壤结构，影响土壤微生物活动，危害土壤环境。

根据工程分析，本项目无生产性污废水排放，粉尘达标排放，不产生涉及土壤环境污染影响的污染物，评价范围内无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标；通过对项目生产车间实施封闭、布袋除尘、地面硬化防渗、雨水收集池处理初期雨水等措施，项目不存在大气沉降、地面漫流和垂

直入渗等土壤环境污染途径，因此项目总体对厂区及周边土壤环境影响较小。

表 5.8-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐				土地利用类型图
	占地规模	(0.22) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（厂区及周边土壤）、方位（厂区及车周）、距离（红线外 50m 以内）				
	影响途径	大气沉降 ☐ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☐ ；地下水位 ☐ ；其他（ ）				
	全部污染物	/				
	特征因子	/				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ☐ ；II 类 ☒ ；III 类 ☐ ；IV 类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☐ ；较敏感 ☒ ；不敏感 ☒				
评价工作等级		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☒				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ；b) ☒ ；c) ☒ ；d) ☒				
	理化特性					
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	监测报告点位布置图
		表层样点数	3	0	0.2	
		柱状样点数	/	/	/	
现状监测因子	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘					
现	评价因子					

状	评价标准	GB15618 ☒ ; GB36600 ☒ ; 表D.1 ☐ ; 表D.2 ☐ ; 其他 ()			
评	现状评价结论	符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018) 第二类用地筛选值要求			
影	预测因子				
响	预测方法	附录 E ☐ ; 附录 F ☐ ; 其他 ()			
预	预测分析内容				
测	预测结论	达标结论: a) ☐ ; b) ☐ ; c) ☐			
防	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其他 ()			
治	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
措					
施	信息公开指标				
	评价结论	土壤环境影响可接受			
注1: “ ☐ ”为勾选项, 可 $\sqrt{\quad}$; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。 注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。					

6.7 运行期固体废物影响分析

项目运行期固体废物主要为生产车间分选出的尾矿、布袋除尘器收集的粉尘、设备维护检修过程中产生的废矿物油及人员办公生活垃圾等。

1、分选尾矿

生产车间分选出的尾矿自尾矿矿仓通过车辆运输, 由 625 斜坡道运输至井下, 充填采空区。肖家河磷矿自 2014 年生产以来, 井下开采产生的废石量均用于回填采空区, 地面不再设置的废石堆场。经过试验废石干式充填采空区效果较好, 充填后废石离顶板约 5-10cm, 既解决了废石运出堆存问题, 又治理了采空区地压显现, 满足采区治理要求和安全生产的需要。经统计, 目前井下采空区废石干式充填面积约 1.4 万 m^2 , 充填饱满度达到了 90%以上。废石干式充填的优点体现在:

(1) 废石充填采空区可使生产中产生的废石减少运出井外, 不用在地表堆放, 减少固体废料堆存的临时占地及对地表水环境的污染, 即维护了原有的生态环境, 又不会存在废石堆放的安全隐患。

(2) 采用废石干式充填采空区成本较低, 操作简单, 薄矿体也能操作, 充填饱满度能达到很好的效果, 人员在安全区域操作, 安全有保障。

（3）实施充填治理采空区可以及时支撑采空区顶部岩层，阻止和抵抗危岩进一步的变形，防止大幅度的位移及地表沉陷发生。地压得到了有效控制，保障地表建筑物不再受采区塌陷的威胁。采空区充填后，井下也没有出现岩爆、塌陷等现象，消除了采矿带来的重大危险隐患。

（4）采区充填后地压减小，顶板暴露面积少，回采下一个矿房的安全系数相应提高，给一线工人提供了安全有保障的工作环境。

2、布袋除尘灰

生产车间布袋除尘器滤袋收集的除尘灰，定期清理后通磷精矿一起作为产品装车外运。

3、办公生活垃圾

项目运营期矿方在工业场地办公区和生活区设置封闭式垃圾箱，将生活垃圾集中收集后，统一由栗林河村环卫部门清运至樟村坪垃圾填埋场处理，不外排。

4、废矿物油

项目运营期间机械设备维修及保养产生的各种废机油、废柴油、废液压油等，属于危险废物，难以自然分解，且对环境的污染相当大。如果随意丢弃，废油一旦渗入泥土中，土壤几十年都无法修复。要铲除污染，必须深挖，将受污染的泥土全部清除才行。如果渗入地下水，后果则不堪设想；如果处理不当，1 斤废机油可污染 1000 吨清水，这相当于 7 个人一年的饮用水量。

肖家河磷矿现有工程有危险废物暂存间，单独存放各种废油，并做好三防措施，定期用于地面及井下轨道、设备的润滑，全部综合利用。

采取上述措施以后，本项目固体废物可得到妥善处理或综合利用，不会对环境产生污染影响。

6.8 运行期生态环境影响分析

6.8.1 动植被影响分析

（1）对植物的影响分析

本项目占地面积较小，且位于肖家河磷矿现有工业场地范围内。矿区工业场地周边目前植被生长良好，未发现国家级和省级保护的珍稀树种分布。矿山现有工程采矿及设施建设对区域植物资源的破坏有限，物种多样性未受到影响。本项目运行期不会扩大附

近植被破坏面积，也不会对区域植物资源种类、物种多样性产生影响。

（2）对动物的影响分析

矿山及周围地区，虽然磷矿开采较普遍，但由于开采方式均为地下开采，地上植被除局部受到占压外，大部分低、中、高山植被覆盖度高，成片茂密的森林给兽类、鸟类提供了栖息场所，其中小型兽类、鸟类的种类和数量均较多。

由于动物具有一定的迁移能力，为避开项目运行过程中生产噪声、交通噪声等不利因素影响，它们一般会向附近适宜生境中迁移。项目所在区域周围可栖息地范围较广，区域动物的分布及种群数量总体不会发生变化。

6.8.2 水土流失影响分析

工程建设等对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地貌、植被，形成的人工地貌土层松散、表土层抗蚀能力减弱，使土壤失去了原有的固土防风的能力，遇到不利的降雨条件，而导致一定量的水土流失。

肖家河磷矿现有工业场地已建设运行多年，经采取相应水土保持措施，目前基本无水土流失现象。本项目占地面积较小，且位于现有工业场地范围内，不对原有地貌、植被等产生破坏，运行期生产场区均采取地面硬化及植被绿化措施，不易引发水土流失。

6.8.3 景观生态影响分析

生态系统的核心是生物，生物有适应环境变化的功能，生物本身具有的生产能力可以为受到干扰的自然体系提供修补，从而维持自然体系的生态平衡和生态完整性。因本项目建设占地比例较小，建设完成后项目所在区域覆盖植被类型和面积不会发生明显变化，即对本区域生态环境起控制作用的组分未发生变化，项目对区域生态系统结构完整性的影响较小。

自然植被在景观功能上起着重要的作用，其所占面积和发展动向对该区域景观质量的维护具有决定作用。本项目所在区域生态景观系统中高亚稳定性元素为以马尾松、柏木、杉木、麻栎、火棘、野蔷薇、悬钩子等为主的自然植被，本项目建设前后不会改变当地生态系统的完整和功能的连续性，对景观生态环境的影响较小。

6.8.4 对农业生产影响分析

矿区开发影响农业生产的途径有两条：一是污染物经水和土壤进入农作物，使农作物产生富集现象，如生活污水的排放就是经过水—土壤—农作物这一途径最终进入农作物的；二是通过大气沉降污染农作物，如烟尘、SO₂和二次扬尘对农作物的危害。灰尘

飘落在农作物叶片上，可以阻碍作物的光合作用，降低产量。

本项目不涉及生产废水排放，生活污水经处理后达标外排。通过对矿区周边农业生产的调查表明，工业场地周边 500m 范围无耕地、园地、菜地等农业生产。因此本项目对区域农业生产不造成影响。

6.8.5 对黄柏河流域水生态环境影响分析

本项目地处黄柏河流域饮用水水源源头区，且纳入《宜昌市黄柏河流域保护条例》中黄柏河流域保护核心区进行管理，其生态环境保护等级要求较高。

项目所在的宜昌磷矿区目前限制对黄柏河流域水体产生污染的化学选矿项目，但宜昌磷矿区距离宜昌磷化工园区约 160 公里，公路运输成本高，且低品位矿和难选矿石的入选加工成本较高，经济上不合理。

本项目采用的光电选矿新工艺是当前夷陵区重介质选矿工艺的重大突破，具有更安全、更环保以及运行成本低等优势，对解决磷矿资源开发利用与水环境保护之间的矛盾，解决大量中低品位矿石的出路具有十分重要的现实意义。

本项目通过光电智能分选、配套尾渣空区充填，可形成磷矿采选充一体化工艺，对宜昌磷矿开采具有较好的适用性，系统投资和生产运行成本优势明显。选矿过程属物理选矿，不涉及废水产排，高效、节能、环保。

2019 年 7 月，宜昌市生态环境局聘请行业内权威机构就磷矿采选充一体化项目对黄柏河流域生态环境影响开展技术论证，论证结论为：“磷矿采选充一体化工艺对区域的地表水环境、土壤环境、生态环境及环境风险方面的影响，远远小于传统采选结合工艺对区域环境的影响”。

2019 年 10 月，宜昌市生态环境局邀请中国工程院院士蔡美峰等 5 名环保、矿山、安全领域权威专家对《磷矿采选充一体化项目对黄柏河流域生态环境影响论证报告》进行评审，专家组认为：在黄柏河流域推广磷矿采选充一体化模式，不仅不会新增流域水体污染负荷，而且对流域生态环境具有正效应。

综上，本项目实施后，总体不会对黄柏河流域生态环境产生不利影响，在确保“矿石不落地、废渣不出井、无选矿废水排放”的情况下，可改善黄柏河流域水生态环境。

7 环境风险评价

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

本次环境风险评价的目的在于分析、识别生产装置运行过程中及物料储存运输中的风险因素及可能诱发的环境问题，并针对潜在的环境风险，提出相应的预防措施，力求在建设中将潜在的风险危害程度降至最低。

7.1 风险调查

（1）物质危险性

根据工程分析，本项目涉及的原辅材料、中间产品、副产品、最终产品、污染物均不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中环境风险物质。

（2）环境敏感目标

①水环境敏感性排查

本项目周边水环境敏感目标主要为栗林河，属黄柏河支流，水质规划类别为 II 类。

②居住区情况

本项目场址位于沟谷内，周边 500m 范围内无居民敏感点，距项目最近的居民点位于沟谷西侧 600m 外山坡上。

7.2 风险评价等级

1、环境风险潜势划分

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

经过危险物质识别和生产过程分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B-重点关注的危险物质，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其对应临界量的比值 Q。

①当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q。

②当存在多种危险物质时，则按计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$ -每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ -每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为： $1 \leq Q < 10$ ， $10 \leq Q < 100$ ， $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 B-重点关注的危险物质，本项目生产、使用、储存过程中不涉及危险物质，项目危险物质数量与临界量的比值 $Q < 1$ ，其环境风险潜势为 I。

(2) 行业及生产工艺 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，公司生产工艺评估依据及得分情况见下表：

表 7.2-1 行业及生产工艺评估 (M)

行业	评估依据	分值	本项目情况	得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	本项目物理选矿，不涉及上述工艺。	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	不涉及	0
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$				

由上表可知，M 值得分为 0，项目生产工艺不具危险性。

2、环境风险评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目设计的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 7.2-2 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

根据评价工作等级划分表，本项目风险潜势为 I，环境风险评价开展简单分析。

7.3 环境风险识别

1、物质危险性识别

物质风险识别范围主要包括主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

本项目不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中环境风险物质。

2、生产系统危险性识别

本项目生产系统简单，环境风险最大可信事故及类型为：项目运行过程中废气处理系统出现故障，导致排气筒排放的颗粒物事故性排放。

7.4 环境风险分析

项目运行过程中，生产系统主要的大气污染物为粉尘。

在正常运行情况下，生产系统产生的粉尘拟统一收集，经 1 套脉冲式布袋除尘器进行处理，布袋除尘器除尘效率约 99.5%，经处理后排放粉尘满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求，可实现达标排放，对周围大气环境影响较小。

但若布袋除尘系统出现故障，抽风系统运行不正常或布袋漏袋现象，导致粉尘无法及时收集处理，则可能发生污染物的事故性排放，从而影响大气环境。因此，本评价考虑在布袋除尘系统运行不正常情况下，产生的大气污染物事故排放对周围环境的影响进行分析。

表 7.4-1 布袋除尘系统事故排放情况

主要污染物	产生量（t/a）	事故排放量（kg/h）
PM ₁₀	530	110.417

按照《大气环境影响评价导则》（HJ2.2-2018）附录 A，对于小于 1 小时的短期非正常排放，可采用估算模式进行预测。假定非正常排放一小时，污染物下风向浓度预测结

果如下。

表 7.4-2 污染源参数表

点源名称	排气筒底部中心坐标 (°)		排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒参数					排放工况	污染物名称	排放速率 (kg/h)
	经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	烟气流速 (m/s)	烟气量 (m³/h)			
排气筒 (P1)	111.249307	31.350367	774	15	0.5	20	14.16	10000	非正常	PM ₁₀	110.417

表 7.4-3 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市人口数)	/
最高环境温度		40.8 °C
最低环境温度		-13.8 °C
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率 (m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/o	/

表 7.4-4 非正常工况废气污染物估算模式预测结果表

距源中心下风向距离 (m)	PM ₁₀	
	预测浓度 (ug/m³)	占标率 (%)
50	374.0700	83.13
100	351.4800	78.11
200	366.4500	81.43
300	451.2600	100.28
400	536.9600	119.32
500	515.5900	114.58
600	2413.8000	536.40
700	1785.0000	396.67
800	1049.7000	233.27

900	1320.4000	293.42
1000	1420.2000	315.60
1200	943.3900	209.64
1400	986.5800	219.24
1600	579.8800	128.86
1800	640.6700	142.37
2000	633.5700	140.79
2500	331.9800	73.77
3000	211.6900	47.04
3500	234.2500	52.06
4000	267.9100	59.54
4500	250.3100	55.62
5000	228.4900	50.78
10000	98.0370	21.79
11000	36.0960	8.02
12000	36.1020	8.02
13000	69.5110	15.45
14000	62.5900	13.91
15000	56.5020	12.56
20000	37.1970	8.27
25000	21.6360	4.81
下风向最大浓度	2413.9000	536.42
最大落地浓度出现距离（m）	602.0	

由上述预测结果可知，当发生粉尘处置系统运行不正常情况，生产车间产生的大气污染物全部直排进入外部环境时， PM_{10} 最大落地浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，对周围环境影响较大。

因此，为了尽可能减少布袋除尘系统非正常排放，建设单位应加强废气处理装置的维护与管理，当发现除尘器排气筒有明显冒烟（冒灰）现象，或除尘器风机发生故障，生产车间应立即停机，减小事故排放的可能性，事故发生后应在最短的时间内排除故障，确保对周围环境的影响降到最低。

7.5 风险防范措施及应急要求

1、生产设施风险防范措施

（1）加强生产设备、环保设备管理，定期检查生产、环保设备，发现问题及时维

修，确保生产和环保设施正常有效运行。

（2）强化管理，加强操作人员的业务培训，完善各项规章制度。

（3）制订废气处理设施操作规程，责任到专人，负责该设施正常运行，以便设备出现功能性故障时及时更换，保证设备正常运行，该设备的备用部件不可挪用。

（4）废气治理设施应有标识，并注明注意事项，以防止误操作以外的事故排放。

2、事故排放风险防范措施

（1）布袋除尘设施应与其对应的生产工艺设备同步运转。

（2）加强布袋除尘器运行过程中的检修工作。每个季度对除尘器前烟道、后烟道、反吹风道、各单体室的隔板、底板等进行一次全面检查和维修，查处除尘器的泄漏点。对焊缝开焊泄漏等小的泄漏点，可用补焊方法对其进行处理。对于钢板撕裂、局部钢板磨损变薄而引起的泄漏点，可采用钢板贴补的方式处理，应制定合理详细、周密的大修计划，定期对除尘器进行大修处理，对除尘器各隔板进行加固，对磨损严重的钢板进行更换，以保证除尘器的各隔板的强度和密闭性能。

（3）制定并执行合理的布袋更换计划。若过早地更换布袋，将增大除尘器运行的成本；若布袋运行使用时间过长，会因布袋大面积破损而造成净化系统烟囱冒灰。应根据布袋的材质和使用寿命等情况，制定并执行合理的布袋更换计划。根据多年的使用和摸索，除尘布袋经济使用期约为3年，故将除尘布袋的使用周期定为3年较为合理。

（4）加强对布袋除尘器运行中的日常巡检工作。对布袋除尘器的巡检工作，是布袋除尘器运行中的一项重要工作，可以及时发现和排除除尘器的泄漏点及其机械电气故障，对除尘布袋的破损、脱离及时更换、安装。

（5）做好布袋除尘器的运行维护与管理。做好除尘器的运行维护保养工作，提高除尘效率，可降低生产过程中向环境中排放的污染物数量，降低对环境的污染。

（6）当出现引风机发生故障不工作或粉尘治理设施不能稳定运行时，或当出现停电等意外情况时，应采取应急措施使生产线设备停止运转，尽快对故障设备进行检修，待除尘治理设施检修完毕验收合格后方可恢复生产。

3、事故应急措施

①企业应根据具体情况，成立事故应急救援小组，制定事故应急预案，配备必要的应急设备，明确负责人及联系电话。加强平时培训，确保在事故发生时能快速作出反应。

②建立厂、车间和班组三级通讯联系网络，保证通讯信息的畅通无阻，提高事故发生时的反应能力。

③事故发生时，应迅速查明事故发生源点、原因，根据事故状态及危害程度做出相应应急决定。当事故得到控制后，要成立调查组，分析事故原因，并研究制定防范措施、抢修方案，防止类似事故的发生。

7.6 环境风险评价结论

本项目运行期间可能发生的环境风险事故类型主要为废气污染物超标排放。事故发生将对周边环境造成明显的不利影响，但风险事故发生概率较低，事故后果影响有限。只要建设单位严格按工程设计规范建设、运行操作规程控制、事故防范应急处置措施管理，可有效减少生产运行过程中的环境安全风险，降低事故危害和损失。为此，在加强环境安全管理、建立健全应急预案、明确责任人员、落实防范措施的前提下，本项目的环境安全风险是可以接受的。

8 污染防治措施及可行性分析

8.1 施工期环境保护措施

1、施工扬尘污染防治措施

(1) 加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸；车辆出工地前应尽可能清除表面粘附的泥土等；运输砂石料等易产生扬尘的车辆上应覆盖篷布。

(2) 干燥及大风季节，施工场地、施工道路应及时洒水、清扫降尘，洒水后清扫抑尘率能达 90% 以上。有关试验表明，在施工场地每天洒水作业 4-5 次，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20-50m 范围。

(3) 施工运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少产尘量。

(4) 临时性用地使用完毕后应尽快恢复植被，避免大风天气产生扬尘。

2、施工废水污染防治措施

工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，严禁废水乱排、乱流，污染栗林河水体及周边环境。

(1) 开展施工场所的水环境保护教育，让施工人员理解保护黄柏河流域水体的重要性。

(2) 加强对施工机械的维护管理，定期检修，避免油料泄漏随雨季地表径流进入水体。施工废水必须经隔油、沉淀池沉淀过滤后才可作为场地抑尘用水。

3、施工噪声污染控制措施

(1) 合理安排施工时间，尽量避开午休时间，严禁夜间施工。

(2) 在不影响施工质量的前提下，应采用低噪声、低振动的设备与施工方式进行结构施工，经常对施工设备进行维修保养，避免因设备性能减退而使噪声增强的现象发生。

(3) 最大限度地降低人为噪音。搬卸物品应轻放，施工工具不要乱扔、远扔，运输车辆进入现场应减速、并减少鸣笛等。

(4) 加强施工车辆管理，运输车辆在进入场区后，要适当降低车速，禁止鸣笛。

4、施工固废污染控制措施

施工期产生的废弃物料、建筑垃圾包括砂石、石块、碎砖瓦、废木料、废金属、废钢筋等杂物，对可利用的钢材等交由物资公司回收利用，对不能利用的集中运往井下充

填采空区；施工人员生活垃圾委托当地环卫部门及时清运处置。

8.2 运行期废气污染防治措施

8.2.1 废气污染防治措施

项目运行期废气污染源包括：原矿卸料入料、破碎筛分、光电分选产生的粉尘，精矿及尾矿装车运输产生粉尘，道路运输产生的扬尘等。根据《宜昌市工业企业无组织排放整治实施方案》“宜市环发[2019]15 号”的相关要求，本次环评提出以下大气污染防治措施建议：

（1）光电分选生产车间采取全封闭设计，破碎、筛分、分选设备全部封闭车间内作业。

（2）生产厂区不设临时性原矿中转堆场，原矿运出井后直接进入生产车间原料矿仓，确保“矿石不落地”。卸料入料作业在封闭车间内进行。

（3）破碎、筛分设备安装集气罩，光电分选设备给料、出料口安装收尘抽风管罩，收集含尘废气进入脉冲式布袋收尘器集中净化处理，经处理后通过 1 根 15m 高排气筒有组织排放。除尘效率不低于 99.5%。

（4）皮带输送机采用密封罩，进料口、落料口采用软连接封闭式设计。

（5）精矿及尾矿矿仓采取全封闭设计，实行封闭存储，装车作业在封闭车间内进行；装卸区域至厂区出入口段设置封闭式廊道，廊道建设规格：100m（长）*4m（宽）*3m（高）；精矿及尾矿自封闭矿仓装车后，精矿直接外运出厂，尾矿直接运输下井，不在地面临时中转堆存，确保“矿石不落地”。

（6）生产厂区道路硬化，加强清扫地面积尘及洒落物料，运输车辆限速限载。外部运输车辆出厂前车顶加盖篷布防物料扬散，内部运输车辆采用封闭式车厢运输防物料抛洒。

（7）625 工业场地出入口设置规范化洗车平台，建设车辆喷淋冲洗设施，冲洗设施应具备对运输车辆轮胎部位的冲洗能力，车辆在驶离前应对轮胎进行冲洗，严禁带尘带土上路。洗车平台制定洗车操作规程，冲洗废水经收集沉淀处理后循环利用，不外排。

8.2.2 废气处理措施可行性分析

项目设计采用 1 台 HMC-160 脉冲袋式除尘器集中收集处理破碎、筛分、喷吹分选环节产生的粉尘，集中通过 1 根 15m 排气筒（P1）排放。除尘器风机总风量为 10000 m³/h。

HMC 型除尘器的进风口设在灰斗上，当含尘气体从进风口进入灰斗后首先碰上进风口的挡板，由于惯性作用，使气体粗颗粒粉尘直接进入灰斗，起到预收尘的作用，进入灰斗的气流随后折而向上通过内部装有金属骨架的滤袋，粉尘被收集在滤袋的外表面，净化后的气体进入滤袋室上部的清洁室，汇集到出风管排出。室内收尘袋分为若干排，按照给定的时间间隔对每排收尘袋进行清灰。当脉冲阀开启时，即向滤袋内喷入高压空气，以清除滤袋表面上的灰尘。各排滤袋的脉冲喷吹宽度和清灰周期，由专用的清灰程序控制器自动连续控制。正常生产条件下，该布袋除尘器除尘效率 $>99\%$ 。

表 8.2-1 含尘废气达标排放情况

污染物	排放浓度	排放速率	排放量	标准值	标准来源
粉尘	$52.29\text{mg}/\text{m}^3$	$0.5229\text{kg}/\text{h}$	$2.51\text{t}/\text{a}$	最高允许排放浓度 $120\text{mg}/\text{m}^3$ ；排气筒高 15m，最高允许排放速 率 $3.5\text{kg}/\text{h}$	《大气污染物综合排放 标准》（GB16297-1996） 二级标准

由上表可知，生产车间破碎、筛分、喷吹分选环节产生的粉尘，经布袋收尘器处理后，含尘废气可实现达标排放，项目生产车间粉尘处理工艺是可行的。

8.2.3 排气筒可行性论证

（1）排气筒参数

项目排气筒高度及内径等参数详见表 8.2-2。

表 8.2-2 项目排气筒参数表

污染源	排气筒 编号	风量 (m^3/h)	相关环保标 准规定最低 高度 (m)	排气筒参数			
				高度 m	出口内径 m	温度 $^{\circ}\text{C}$	排放方式
生产车间	1#	10000	15	15	0.5	20	连续

（2）排气筒高度达标分析

项目排气筒高度符合相关环保标准规定的最低高度要求。

（3）烟气速度达标分析

根据 GB/T13201-91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》的规定，排气筒出口烟气速度 V_s 不得小于计算风速 V_c 的 1.5 倍。

风速 V_c 的计算公式如下：

$$V_c = V \times (2.303)^{1/k} / \Gamma(1 + \frac{1}{k})$$
$$k = 0.74 + 0.19 \times V$$
$$V = V_{10} \times (\frac{H}{10})^p$$

式中：V₁₀——10m 高处环境风速的多年平均值；
H——排气筒高度，m；
P——风廓线指数，取 0.15。

已知当地的年平均风速为 1.1m/s，以 D 类稳定度为计算的气象条件。排气筒出口处烟气速度与 Vc 的比较详见下表。

表 8.2-3 项目排气筒出口处烟气速度 Vs 与 Vc 比较

污染源	排气筒 编号	高度 m	排气筒内径 m	烟气速度 Vs (m/s)	1.5Vc (m/s)	合理性分析
生产车间	1#	15	0.5	14.16	4.11	合理

根据上式计算，项目排气筒出口烟气流速符合 GB/T13201-91《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》要求。

8.2.4 排气筒规范化建设要求

建设单位应根据《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）关于采样位置的要求，在排气筒应设置检测采样孔。采样位置应优先选择在垂直管段，应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位。采样位置应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍直径，和距上述部件上游方向不小于 3 倍直径处，对矩形烟道，其当量直径 D=2AB/（A+B），式中 A、B 为边长。在选定的测定位置上开设采样孔，采样孔内径应不小于 80mm，采样孔管应不大于 50mm，不使用时应用盖板、管堵或管帽封闭，当采样孔仅用于采集气态污染物时，其内径应不小于 40mm。同时为检测人员设置采样平台，采样平台应有足够的工作面积是工作人员安全、方便地操作，平台面积应不小于 1.5m²，并设有 1.1m 高的护栏，采样孔距平台面约为 1.2~1.3m。

8.2.5 非正常工况废气排放预防措施

除尘系统是生产工艺系统中一个主要设备，它运行的好坏直接影响生产环境和操作人员的身心健康，所以要保证生产设备和除尘系统的同步率和完好率。除尘器滤袋的品质、袋式除尘器的运行阻力、过滤风速的选择，滤袋结露、介质温度等均是造成布袋除

尘器不能正常工作的原因，不仅会影响除尘效率，还会影响除尘性能，造成超标排放污染大气环境。为预防非正常工况下废气排放对大气环境的影响，本环境建议如下：

（1）要选择适合的滤布。应布袋除尘器布袋和龙骨规格，按综合技术经济指标，确定布袋的材质和规格。

（2）要严格控制水蒸气进入除尘器内。烟气中水蒸气在所难免，但是可以控制水蒸气的含量，比如说下雨天或者有漏水的现象，要及时停止设备进行检查和维修，减少水分进入除尘器内，造成内部的腐蚀损坏模糊布袋。

（3）要加强除尘本体和除尘点的密封性。除尘系统主要有除尘器本体和除尘系统的其他设备，因此需要加强密封壳体的焊口、仓顶盖板、检查人孔、刮板机盖板等。

（4）尽可能的控制开关次数。除尘器在工作过程中，环境非常的复杂，温差相对来说也比较大，频繁的启动和停止，都可能影响除尘器的工作效率，甚至是使用寿命。

（5）提高保护环境意识，制定切实可行的操作规程和维护规程，加强除尘系统的管理维护力度，充分利用好系统停机检修契机做好关键除尘系统设备设施的检修维护。

8.3 运行期废水污染防治措施

（1）完善生产车间周边雨污分流收集系统。临河一侧围挡和截排水沟拦截生产车间周边雨水，导流进入雨水收集池，经沉淀处理后排放栗林河。

（2）人员办公生活污水依托矿区现有 20m³ 化粪池和一体化污水处理设施处理达标后排入栗林河。

8.4 运行期土壤、地下水污染防治措施

土壤、地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

源头控制措施：主要包括固废的收集、贮存和清运过程，主要包括在管道、设备、阀门等方面采取相应措施。防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度，做到污染物“早发现、早处理”。

末端控制措施：主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，再做进一步的处理。末端控制采取分区防渗，按特殊污染防治区、重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

污染监控体系：实施覆盖生产区的土壤和地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置土壤监测点和地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

应急响应措施：一旦发现土壤、地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤、地下水污染，并使污染得到治理。

坚持“可视化”原则，各类污水输送管道采取明管明沟设计，减少由于埋地管道泄漏而造成的土壤、地下水污染。

8.4.1 污染源控制

选择先进、成熟、可靠的工艺技术，对产生的“三废”进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、高浓度废水储存及处理构筑物采取相应措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，降低风险事故；废水管线敷设“可视化”，即管道地上敷设或管沟加盖，做到污染“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

8.4.2 防渗区划分

1、分区防控原则

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中相关标准，提出地下水防控方案优化调整的建议，根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性提出防渗技术要求，具体标准如下。

表 8.4-1 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理。
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理。

表 8.4-2 天然包气带防污性能分级参照表

污染控制难易程度	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定。
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} cm/s < K < 1 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

表 8.4-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染 物	等效黏土防渗层Mb≥6.0m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889执行
	中-强	难	重金属、持久性有机物污 染物	
	中	易		
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

2、防渗区划分

项目地下水污染防治参数见表 8.4-4。

表 8.4-4 项目地下水污染防渗分区参数表

参数	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型
项目情况	项目场区包气带为含砾粉质粘土层，层厚 2.10~6.40m，平均渗透系数为 $1.296 \times 10^{-4} cm/s$ ，分布连续、稳定，项目场地包气带防污性能为“中”	项目主要建构筑物均在地表，发生污染物泄漏后可及时发现和处理，污染控制难易程度为“易”	/

根据项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，并结合地下水污染防渗分区原则，项目防渗分区划分及防渗等级见表 8.4-5。

表 8.4-5 项目污染区划分及防渗等级一览表

防渗分区	厂内分区	防渗技术要求
重点防渗区	危废暂存间	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$
一般防渗区	无	/
简单防渗区	生产车间、精矿及尾矿矿仓、雨水收集池、洗车平台废水沉淀池	一般地面硬化

3、防渗施工要求

(1) 为保证防渗工程正常施工、运行，达到设计防渗等级，需选择有相应资质的设计单位进行工程设计，防渗工程的设计符合相应要求及设计规范。工程材料符合设计要求，并按照有关规定和要求进行质量检验，保证使用材料全部合格。施工队伍要做到施工质量过关，施工方法符合规范要求。

(2) 防渗工程施工现场质量管理应有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量控制和质量检验制度。防渗工程施工项目应有施工组织设计和施工技术方案，并经审查批准。

(3) 防渗工程施工质量检验应与施工同步进行，质检合格并报监理验收合格后，方可进行下道工序。

(4) 防渗工程施工完成后，在隐蔽之前，应对整个防渗层进行全面的渗漏检测，并确认合格。

8.4.3 跟踪监测措施

为防止地下水污染，应加强场地及下游地下水环境质量状况的监控，建立地下水监控点，充分利用现有监测井或钻孔，监测频率为每年 1 次，掌握场地及下游地下水水质状况。水质监测委托专业的机构负责，监测项目参照《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）相关要求。当监测地下水出现异常时，应及时查找原因，对重点防渗区防渗层进行检查是否破损，及时采取措施进行补救。

8.5 运行期噪声污染防治措施

1、对主要设备采取防噪措施

本项目的设计严格执行《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ 87-1985），拟建项目噪声防治措施主要考虑从声源上和从噪声传播途径上降低噪声。

(1) 声源治理

①在项目的设计和采购阶段，尽量选用先进的低噪动力设备，并要求制造厂家采取降噪措施，以降低噪声源强。在设备安装时应注意保证平衡，并采取减振基础；烟道、风道等与设备连接处均采用软连接，破碎机等设备基础装有弹簧减振装置以减少振动噪声等。

②空压机、风机等安装在单独的隔声性能好的砖墙隔声间。其它泵机均应采用阻尼减振、吸声和隔声综合治理手段，以减少高频噪声对周围环境的污染。电机驱动泵，电机应安装隔音罩。

③加强日常机械设备的维护保养，确保机械设备以良好的状态运转，避免设备不正常运转产生的高噪声现象。

(2) 传播途径降噪

① 机械设备产生的噪声不仅能以空气为媒介向外传播，还能直接激发固体构件振

动以弹性波的形式在基础、地板、墙壁、管道中传播，并在传播过程中向外辐射噪声。为了防止振动产生的噪声污染，含有噪声源的厂房，进行声学处理，如隔声墙吸声、门窗隔声等，降低室内混响噪声的影响。

② 在总图布置时，进行合理布局，将主要噪声源尽可能布置在远离操作办公的地方，以防噪声对工作环境的影响。

③ 充分考虑综合治理的作用来降低噪声污染，在安全条件许可的条件下装置区界和厂区界种植一定数量的乔木和灌木，既美化环境又减轻噪声污染。

2、在建筑设计上采取防噪措施

◆ 项目生产车间紧邻厂界侧墙壁采用实心砖封闭隔声。车间换气风机应选用低噪声的通风风机，其风机位置应尽可能远离厂界。

◆ 项目生产车间内部设计上应考虑吸声措施，在车间四周墙壁安装吸声材料或选用吸声性能良好的墙面材料，在车间顶部采用空间吸声体，在结构设计中采用减震平顶、减震内壁和减震地板等。建筑上采用吸声材料有加气混凝土、膨胀珍珠岩、微孔吸声砖等。

◆ 大型设备采用独立的基础，以减轻共振引起的噪声。在管道布置、设计及支吊架选择上注意防震、防冲击，以减轻噪声对环境的影响。目前，使用最为广泛的是金属弹簧和剪切橡胶，但以空气弹簧的隔震效果为最好，在工程实际中，也常将这些隔振材料互相复合使用，如钢弹簧-橡胶减振器就是常用的一种隔振装置。

采取以上噪声防治措施后，噪声源强平均降低 20~30dB (A)，可使该项目运行噪声对环境的影响减少到最低程度，同时确保厂界噪声达标。

8.6 运行期固废污染处置措施

项目产生的工业固废应根据不同性质分类收集，妥善处置，在清运和处理过程中，应注意环境卫生和厂容厂貌，避免因扬尘、雨水冲淋造成二次污染。

项目运行期固体废物具体处理措施情况如下：

表 8.6-1 项目固体废物处理处置去向表

序号	废物名称	产生环节	性质	废物类别	废物代码	处置去向
1	分选尾矿	矿石分选	一般固废	——	——	井下充填采空区
2	布袋除尘器	布袋除尘器	一般固废	——	——	作为产品外售

	收尘					
3	废矿物油等	设备维护保养	危险固废	HW08	900-201-08	矿区现有危险废物暂存间暂存，用于井下绞车提升系统润滑、轨道及设备润滑，综合利用。
4	生活垃圾	办公生活区	生活垃圾	——	——	当地的环卫部门统一收集清运

根据固体废物种类、处置方式可知，项目投产后产生的固体废物，可全部得到综合利用或妥善处置，对外环境不会产生不利影响。

8.7 其它污染防治措施

1、排污口规范化和在线监控建设

排污口规范化管理是一项以实现污染物排放量化管理为目的而进行有关排污口建设及管理工作。该项目建设中应加强以下排污口规范化工作：

（1）建立排污口档案。内容包括排污单位名称、排污口编号、适用的计量方式、排污口位置；所排污染物来源、种类、浓度及计量记录；排放去向、维护和更新记录。

（2）设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。

废气排放筒，在平滑的管道处，设置 $\phi 60\text{mm}$ 的废气采样孔，利于废气的监测。

（3）对排放口应分别进行编号，设立标志；标志牌按照《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB 15562.1-1995）、《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定统一定点监制。

排放口图形标志牌见图 8.7-1。

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			污水排放口	表示污水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
5	——		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

图 8.7-1 环境保护图形标志-排放口（源）

环境保护图形标志——排放口（源）的形状及颜色见表 8.7-1。

表 8.7-1 标志的形状及颜色说明

类型	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

2、绿化措施

- （1）在项目的建设应加大厂区绿化，完善绿化规划，以达到恢复植被，减少水土流失、降低厂界噪声和美化环境等目的。
- （2）使厂区绿化与当地的自然风光、景观生态相协调，绿化要尽量发挥现有植被的自然美，尽量不采用规则整形的植物。
- （3）在生产区周围，特别是靠近厂界空地处设置绿化隔离带，以减缓废气对周围环境的影响。

9 环境经济损益分析

9.1 环保投资估算

1、环保建设投资估算

为有效的控制项目实施后对周围环境可能造成的影响，实现污染物总量控制目标，根据《建设项目环境保护设计规定》第六十三条“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”的规定，应有一定的环保投资用于污染源的治理，并在项目的初步设计阶段得到落实，以保证环保设施和主体工程做到“三同时”，根据本报告所提出的环保措施，本项目环保投资情况见表 9.1-1。

表 9.1-1 环保投资一览表

类别	污染源	主要污染防治措施	环保投资 (万元)
废水	人员办公生活污水	依托矿区 625 工业场地现有化粪池（容积约 20m ³ ）、一体化污水处理装置（处理能力 80m ³ /d）处理后达标外排。	—
	洗车平台废水	在 625 工业场地出口处设置规范化洗车平台 1 个，出场前冲洗车轮，冲洗废水沉淀后循环使用。	5
	初期雨水	生产车间周边建立完善的雨污分流收集系统，临河侧设置 50m 围挡和截排水沟拦截生产区雨水径流，引导进入雨水收集池（容积 10m ³ ），经沉淀处理后外排。	2
废气	原矿卸料粉尘	建设封闭式生产车间，原矿卸料矿仓设于生产车间内。	75
	破碎、筛分、分选粉尘	破碎、筛分设备安装集气罩，光电分选设备给料、出料口安装收尘抽风管罩，收集含尘废气进入 1 套脉冲式布袋收尘器集中净化处理，经处理后通过 1 根 15m 高排气筒有组织排放。皮带输送机采用密封罩，进料口、落料口采用软连接封闭式设计。	30
	精矿及尾矿装车粉尘	建设封闭式精矿及尾矿矿仓，实行封闭存储，装车作业在封闭车间内进行。装卸区域至厂区出入口段设置封闭式廊道，廊道建设规格：100m（长）*4m（宽）*3m（高）。	30
	厂区车辆运输扬尘	生产厂区道路硬化，采用全封闭式运输车辆进行原矿及尾矿内部运输。	62

固废	生产	布袋除尘灰	集中收集后作为产品外售	15
		分选尾矿	运往井下充填采空区	
	生活	生活垃圾	厂区垃圾桶收集，环卫部门定期清运。	—
	设备维护保养	废矿物油	矿区现有危险废物暂存间暂存，用于井下绞车提升系统润滑、轨道及设备润滑。做好危险废物产生和处置台账。	1
噪声	生产	设备噪声	优先选用低噪声设备、厂房隔声、车间隔声墙（材料）吸声、高噪声设备基础减震处理。	5
地下水及土壤	1、采取分区防渗措施，其中危废间采取重点防渗，生产车间、精矿及尾矿矿仓采取一般地面硬化防渗。 2、建立地下水环境监测管理体系，对区域地下水、土壤的进行跟踪监测。			2
合计				227

项目总投资为 5100 万元，其中环保投资为 227 万元，占总投资的 4.45%。

2、环保设施运行投资

环保年运行费用（主要为治理环保工程中产生的二次污染所需费用）包括：环保设施的运转费、环境监测费、设备折旧费、绿化维护费等，计算方法如下：

$$HF = \sum_{i=1}^n C_i + \sum_{j=1}^m D_j$$

式中：HF-环保运行费用（万元）；

C_i -处理设备运转费（万元）；

D_j -其它环保费用（万元）。

根据项目采取环保设施情况，估算环保年运行费用约 63 万元，各项费用见表 9.1-2。

表 9.1-2 环保运行费用表

编号	项 目	金额（万元/年）	备注
1	废气处理系统	10	维护费、电费等
2	废水收集处理利用	/	维护费、药剂费、电费等
3	噪声设备维护保养	1	
4	固体废物收集利用	20	
5	管理、运行人员工资等	20	
6	环境监测与管理、绿化	2	
7	设备折旧费（按环保投资 6%计）	10	
合计		63	

9.2 环境效益分析

9.2.1 经济效益

(1) 本项目实施后可合理开发科学利用矿山现有中低品位磷矿资源，实现采选充结合、贫富兼采，提高磷矿资源开采率，延长矿山服务年限，实现资源优势转化为经济优势，保证企业的可持续发展。

(2) 本项目所在矿区距离宜昌磷化工园区约 160 公里，中低品位矿石进入宜昌磷化工园区入选，运输成本及加工成本较高。通过实施光电智能分选，可降低生产运行成本。

(3) 本项目采用光电智能分选技术，将中低品位磷矿石（ P_2O_5 18~23%）加工成磷精矿（ P_2O_5 26~28%），提高矿石出场品位，可产生良好的经济效益。

9.2.2 环境效益

本项目地处黄柏河流域饮用水水源源头区，且纳入《宜昌市黄柏河流域保护条例》中黄柏河流域保护核心区进行管理，其生态环境保护等级要求较高，目前流域限制对水环境产生污染的化学选矿项目。

本项目通过光电智能分选、配套尾渣空区充填，可形成磷矿采选充一体化工艺，是当前夷陵区重介质选矿工艺的重大突破，具有更安全、更环保以及运行成本低等优势，对解决磷矿资源开发利用与水环境保护之间的矛盾，解决大量中低品位矿石的出路具有十分重要的现实意义。

2019 年 7 月，宜昌市生态环境局聘请行业内权威机构就磷矿采选充一体化项目对黄柏河流域生态环境影响开展技术论证，论证结论为：“磷矿采选充一体化工艺对区域的地表水环境、土壤环境、生态环境及环境风险方面的影响，远远小于传统采选结合工艺对区域环境的影响”。

2019 年 10 月，宜昌市生态环境局邀请中国工程院院士蔡美峰等 5 名环保、矿山、安全领域权威专家对《磷矿采选充一体化项目对黄柏河流域生态环境影响论证报告》进行评审，专家组认为：在黄柏河流域推广磷矿采选充一体化模式，不仅不会新增流域水体污染负荷，而且对流域生态环境具有正效应。

因此，本项目实施后，总体具有良好的环境效益。

9.2.3 社会效益

根据宜昌磷矿区的地质勘探资料，宜昌夷陵区北部磷矿区大部分可供开采的矿层为中磷层，预计储量高达 10 亿吨，大部分属于中低品位难选胶磷矿， MgO 杂质含量平均

高达 9%，且废石与磷矿比重差极小，常规重介质选矿工艺不能很好地解决磷矿选矿问题，造成大量低品位磷矿资源得不到及时有效利用，矿山企业服务年限急剧缩短，后续再生产维持困难，不利于国家和地方经济健康、持续和协调发展。

本项目实施后可促进磷矿资源贫富兼采，为磷矿企业最大限度实现磷矿资源综合高效利用提供新的路径和方法，对解决大量中低品位矿石的出路，延长矿山服务年限，保证地方经济的持续和协调发展具有十分重要的意义。

9.3 环境损失分析

环境影响损失主要表现在项目建设及运行期间废气、噪声和固体废物等对区域环境环境和周边居民身体健康的影响损失。

本项目属于物理选矿项目，选矿过程无废水产排，废气可稳定达标排放，噪声对周边环境影响较小，固体废物可得以妥善处置，地下水、土壤、环境风险控制在可接受范围内，总体不会对区域环境和评价范围内的居民健康、农业、植被等造成明显的损失。

9.4 环境经济损益分析结论

综上所述，本项目实施后可合理开发科学利用矿山现有中低品位磷矿资源，实现采选充一体化结合，降低磷矿企业生产运行成本，提高磷矿资源开采率，延长矿山服务年限，保证磷矿企业的可持续发展。项目总体对周边环境影响较小，不会对区域造成明显的环境损失，具有较好的社会效益、环境效益与经济效益。

本评价认为从环境经济损益分析角度而言建设项目是可行的。

10 环境管理与监测计划

环境保护管理与监测计划用于指导设计项目的环境保护工作，同时进行系统的环境监测，了解项目影响区域环境系统变化规律，全面地反映环境质量现状及项目建设投入运行后的环境状况，掌握污染源动态，及时发现潜在的不利影响，以便及时采取有效的减缓措施。

10.1 环境管理

项目环境管理是指在建设期和运行期执行和遵守国家、省、市的有关环境保护法律、法规、政策与标准，接受地方环境保护主管部门的环境监督，调整和制定环保规划的目标，协调与有关部门的关系以及一切与改善环境有关的环境管理活动等。

环境管理与环境保护工程措施同等重要，是保证环境质量的重要技术手段。为了确保项目生产运行期污染物达标排放，减少污染事故的发生，降低环境风险，就必须落实企业环境保护机构和人员，加强环境管理工作，实行对环境污染的有效控制与管理。

10.1.1 环境管理机构

为了保证环境管理工作的正常开展，建设单位应设置安全环保办公室，企业领导应安排专人分管环境保护工作，负责对项目厂区内环境保护实行统一的监督管理，并纳入公司生产管理体系。同时应对项目所在区域环境质量全面负责，接受上级环境保护行政部门的监督、检查和指导。

本项目属肖家河磷矿扩建项目，环境管理机构依托现有。肖家河磷矿目前设置了专门的环境管理机构——安环科，配备了专职环境保护人员 3 人，负责整个矿区的环境保护工作。

环境管理机构的职责：

- （1）贯彻执行环境保护法规、政策和标准。
- （2）制定并组织实施企业环境保护规划和计划，做好环境统计、监测报表和污染源档案等基本工作，并经常检查监督。
- （3）监督和检查环保设施日常运行状况。
- （4）组织制定公司环境保护管理的规章制度和主要污染岗位的操作规范，并监督执行。
- （5）对全公司职工进行经常性的环境保护知识教育和宣传，提高职工环保意识，

增加职工自觉履行保护环境的义务。

（6）领导和组织本单位的环境监测工作。

（7）推广应用环境保护的先进技术和经验。

（8）除完成公司内有关环境保护工作外，还应接受环境保护主管部门的检查监督，并按要求上报各项管理工作执行情况。

10.1.2 环境管理制度

（1）贯彻执行“三同时”管理制度

项目建设过程中必须贯彻执行“三同时”方针。项目建设单位必须确保防治污染及其它公害的设施与主体工程项目同时施工、同时投入运行，工程竣工后提交建设项目竣工环境保护验收报告或专项竣工验收报告，经企业自主验收，环保验收工作组现场检查合格后，方可正式投入运行。

（2）执行排污申报登记

按照国家和地方环境保护规定，企业应及时向当地环境保护部门进行污染物排放申报登记，经环保部门批准后，方可按分配的指标排放。

（3）环保设施运行管理制度

建立环保设施定期检查制度和污染治理措施岗位责任制，实行污染治理岗位运行记录制度，确保污染治理设施稳定高效运行。当污染治理设施发生故障时，应及时组织抢修，并根据实际情况采取相应措施（包括减产和停止生产），防止污染事故的发生。

（4）建立企业环保档案

企业应对重点污染源、地下水环境进行定期监测，建立污染源档案，发现污染物非正常排放时或地下水异常时，应分析原因并及时采取相应措施，以控制污染影响的范围和程度。

（5）奖惩制度

企业应建立环保工作奖惩制度，对保护和改善厂区环境成绩显著的部门、个人应给予表彰和奖励。对违反环境保护条款规定并造成污染事故的部门或个人，应视情节轻重给予批评教育和处罚。

10.1.3 施工期环境管理计划

施工方应针对项目的环境特点及周边居民区等保护目标，采取相应的措施，确保施工作业对敏感目标的影响降至最低。

施工期环境污染控制主要包括技术措施和管理措施两个方面。

施工期环境污染控制技术措施通过对空气污染防治、水污染防治、噪声防治、生态保护和固体废物防治措施来实施。

施工期环境管理措施初步拟定如下：设立环境监督小组，配合环保主管部门监督建设单位和施工单位落实施工过程中的环保要求及环保措施。防止工程施工活动对环境污染和生态破坏，建设单位应与施工单位就工程建设期间的环境保护签定施工项目环境污染控制合同。施工单位应严格遵守环保法律法规，并对施工区及周边地区所产生的环境质量负责。施工单位在施工组织设计中应有针对性的环保措施并予以实施。建立健全环境质量保证体系，落实环境质量责任制并加强施工现场的环境管理，采用新技术，提高企业环保素质。施工现场应有环保管理工作的自检记录。

10.1.4 运营期环境管理计划

项目建成投产后，企业安全环保部门应加强公司的环境管理工作，以便及时发现问题，尽快采取措施，减少或避免污染和损失。根据拟建项目运营特点初步拟定了以下环境管理计划。

- (1) 监督、检查环保“三同时”的执行情况。
- (2) 减少向大气排放污染物，推广密闭装车和物料回收技术，物料装卸规范操作。
- (3) 严格控制和减少噪声污染，对噪声源要采取减震、隔声的措施，保证厂界噪声达标。
- (4) 事故应急体制健全，制定“突发性污染事故处理预案”。对已发生的环境污染事故，要迅速对现场进行处理，防止污染范围的扩大，最大限度地减少对环境造成的影响和破坏。应急设施器材应按时维护，保证其处于正常工作状态，并定期组织演习。
- (5) 环保管理人员必须通过专门培训。把职工对应知应会的环保基本知识的了解作为考核职工基本素质的一项内容，新职工进厂要通过环保培训考试合格后才能上岗。
- (6) 制定完善的环境保护规章制度。
- (7) 建立完善的环保档案管理制度，主要包括：国家、省、市下发的各类环保法规、标准及各类环保文件类档案管理；环保设施档案管理；环保设施月检修、年检修（大修）维护计划、实施档案管理；环保设施运行台帐类档案管理；公司及厂级开展环保宣传、环保活动类建档管理。

10.2 环境监测

环境监测是企业环境管理的一个重要组成部分，通过监测掌握装置排放污染物含量、污染排放规律，评价净化设施性能，制定控制和治理污染的方案，为贯彻国家和地方有关环保政策、法律、规定、标准等提供依据。企业应积极开展废气、废水和噪声等污染监测，并配合当地环境监测部门进行污染源监测。

10.2.1 环境监测机构

根据公司具体情况，可不设单独的环境监测机构，监测任务可委托具有资质的第三方监测机构实施。公司环保机构主要监测职责如下：

- 1、制定本企业环境监测的规章制度与年度监测计划；
- 2、定期监测建设项目运行期排放的污染物是否符合规定的排放标准，并对主要污染源建立监测档案，给公司环保规划提供依据；
- 3、分析所排污染物的变化规律，为制定污染物控制措施提供依据；
- 4、配合生产部门参加“三废”的治理工作；
- 5、负责企业污染事故调查监测，及时将调查监测结果上报有关主管部门。

10.2.2 监测计划

根据环境管理需要，为及时了解污染源情况，建设单位要经常开展运行期污染源和环境质量的监测工作，及时发现环境污染问题，并加以控制和解决。本项目运行期环境监测纳入整个肖家河矿区环境监测计划内。本项目运行期主要监测项目、监测频率和监测点位见表 10.2-1。

表 10.2-1 运行期环境监测计划一览表

项目	监测点	监测项目	监测频率
废气	厂界处	颗粒物	每季度监测一次
	生产车间排气筒（P1）	颗粒物	每季度监测一次。
噪声	厂界外 1m 处	厂界噪声	每年监测一次
地下水	场地、场地下游地下水观察井	pH 值、氨氮、总硬度、耗氧量、氟化物、总磷等	每年监测一次

10.2.3 监测报告制度

环境管理和监测结果可采用年度报表和文字报告相结合的方式。通常情况下，每次监测完毕，应及时整理数据编写报告，作为企业环境监测档案，并需按上级主管部门的要求，按季度、年度将分析报告及时上报环境保护主管部门。

在发生突发事件情况下，要将事故发生的时间、地点、原因、后果和处理结果迅速

以文字报告形式呈送上级主管部门以及宜昌市生态环境局夷陵区分局。

10.3 总量控制

10.3.1 污染物总量的原则和对象

总量控制是控制污染、实现区域可持续发展的重要措施，环境污染总量控制的目的是根据环境质量标准，通过调控污染源分布状况和污染排放方式，把污染物总量控制在自然环境的承载能力范围之内。实施污染物总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。

10.3.2 总量控制因子

根据环保部环发[2014]196 号《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》，综合本项目排污特点、所在区域环境质量现状以及省、市环境管理部门的要求，本项目所产生的污染物列入总量控制的污染指标为废气中的粉尘。

10.3.3 项目污染物排放总量核定

本项目属宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河磷矿扩建项目，现有工程环评批复及《排污许可证》批复的污染物排放总量如下：

湖北省环境保护厅“鄂环函[2012]89 号”《关于宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河磷矿采矿工程建设项目环境影响报告书的批复》：现有工程污染物排放总量为：COD 1.64t/a，氨氮 0.25t/a。

宜昌市夷陵区环保局“（临）E-夷-16-011”《排污许可证》：现有工程污染物排放总量控制指标为：COD 1.64t/a，粉尘 9t/a。

本项目实施后，主要污染物总量如下：

表 10.3-1 本项目主要污染物总量控制指标表

项目	污染物	排放量	排放浓度	总量指标	排放标准	排放限值
废气	粉尘	废气量 4800 万 m ³ /a	52.29 mg/m ³	2.51 t/a	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） 表 2 二级标准	120mg/m ³

项目实施前后，宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河磷矿主要污染物排放及变化情况如下：

表 10.3-2 项目建设前后肖家河磷矿主要污染物排放情况汇总表

类别	污染物	现有工程批复量	本项目产生量	本项目削减量	本项目排放量	以新带老削减量	全厂排放总量	排放增减量
废气	粉尘 (t/a)	9	530	527.49	2.51	0	11.51	+2.51
	SO ₂ (t/a)	/	0	0	0	0	0	0
	NO ₂ (t/a)	/	0	0	0	0	0	0
废水	COD (t/a)	1.64	0	0	0	0	0	0
	NH ₃ -N (t/a)	0.25	0	0	0	0	0	0
	总磷 (t/a)	/	0	0	0	0	0	0

由上表可知，本项目实施后，不新增污废水排放，新增粉尘排放量 2.51t/a。

总量来源：本项目粉尘新增总量无需调剂来源。

10.4 项目环境保护 “三同时” 验收一览表

根据建设项目环境管理办法，污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。在工程完成后，应对环境保护设施进行验收。本项目竣工环境保护验收内容见表 10.4-1。

表 10.4-1 项目环境保护 “三同时” 竣工验收清单

类别	治理对象	主要污染防治措施	预期治理效果
废水	人员办公生活污水	依托矿区 625 工业场地现有化粪池（容积约 20m ³ ）、一体化污水处理装置（处理能力 80m ³ /d）处理后达标外排。	达标外排
	洗车平台废水	625 工业场地出入口设置规范化洗车平台，建设车辆喷淋冲洗设施，冲洗设施应具备对运输车辆轮胎部位的冲洗能力，车辆在驶离前应对轮胎进行冲洗，严禁带尘带土上路。洗车平台制定洗车操作规程，冲洗废水经收集沉淀处理后循环利用，不外排。	车辆冲洗废水循环使用，不外排。
	初期雨水	生产车间周边建立完善的雨污分流收集系统，临河侧设置 50m 围挡和截排水沟拦截生产区雨水径流，引导进入雨水收集池（容积 10m ³ ），经沉淀处理后回用外排。	建立完善的雨污分流收集系统，确保无废水外排。
废气	原矿卸料粉尘	建设封闭式生产车间，原矿卸料矿仓设于生产车间内。地面不设临时性原矿中转堆场，原矿运输出井后直接进入生产车间原料矿仓，确保“矿石不落地”。	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

	破碎、筛分、分选 粉尘		破碎、筛分设备安装集气罩，光电分选设备给料、出料口安装收尘抽风管罩，收集含尘废气进入 1 套脉冲式布袋收尘器集中净化处理，经处理后通过 1 根 15m 高排气筒有组织排放。皮带输送机采用密封罩，进料口、落料口采用软连接封闭式设计。	表 2 二级标准
	精矿及尾矿装车 粉尘		建设封闭式精矿及尾矿矿仓，装车作业在封闭车间内进行。精矿及尾矿自封闭矿仓装车后，精矿直接外运出厂，尾矿直接运输下井，不在地面临时中转堆存，确保“矿石不落地”。	
	厂区车辆运输扬 尘		生产厂区道路硬化，加强清扫。装车区域至厂区出入口段设置封闭式廊道，廊道建设规格：100m（长）*4m（宽）*3m（高）。外部运输车辆出厂前车顶加盖篷布防物料扬尘，内部运输车辆采用封闭式车厢运输防物料抛洒。	
固废	生产	布袋除尘灰	集中收集后作为产品外售	妥善处置，不外排。
		尾矿	不设地面废石堆场，直接从尾矿仓运往井下充填采空区	
	生活	生活垃圾	厂区垃圾桶收集，环卫部门定期清运。	
	设备 维护保 养	废矿物油	矿区现有危险废物暂存间暂存，用于井下绞车提升系统润滑、轨道及设备润滑。做好危险废物产生和处置台账。	
噪声	生产	设备噪声	优先选用低噪声设备、厂房隔声、车间隔声墙（材料）吸声、高噪声设备基础减震处理。	厂界噪声满足《工业企业厂界噪声标准》2 类标准
地下水及 土壤	1、采取分区防渗措施，其中危废间采取重点防渗，生产车间、精矿及尾矿矿仓采取一般地面硬化防渗。 2、建立地下水环境监测管理体系，对区域地下水、土壤的进行跟踪监测。			影响降至最低
环境 管理	生产车间排气筒设置规范的监测采样口，设立排污口标志牌。			/
绿化	生产车间四周、厂内道路两侧完成绿化。			提高绿化率
措施	对 625 工业场地现有堆场物料进行清运，清空物料后停用该堆场。矿山采选充以新一体化模式形成后，井下中低品位原矿由封闭式卡车运输出井，直接进入选矿带老车间，不在 625 工业场地临时堆存中转；分选后的精矿与尾矿全部直接在斜坡式矿仓通过车辆进行运输，不在 625 工业场地地面临时储存，确保“矿石不落地”。			确保矿石不落地

11 环境影响评价结论

11.1 建设项目概况

肖家河磷矿地处宜昌磷矿区，位于宜昌市夷陵区北部。宜昌市明鑫工贸有限公司于 2013 年 5 月取得肖家河磷矿采矿证，于 2016 年 12 月取得了安全生产许可证，于 2017 年 5 月通过宜昌市环保局竣工环保验收、2017 年 8 月通过采矿联合验收组验收正式开始采矿。目前矿山处于正常生产状态，主要采用脉内开拓盘区房柱采矿法进行开采，开采规模 90 万 t/a，配套 15 万吨/年废石充填处理采空区。

为合理开发科学利用矿区现有中低品位磷矿资源，经市场调研，宜昌市明鑫工贸有限公司拟投资 5100 万元，在矿区现有工业场地范围内建设 50 万吨/年低品位磷矿光电分选项目，采用 X 射线智能干式光电选矿技术，对矿山低品位磷矿石进行处理，高效、精准剔除废石，达到磷矿石与废石分选的目的。

项目占地面积 5000m²，主要建设内容为 1 座光电选矿车间及相应的储运工程、公辅工程、环保工程等。项目设计年处理 P₂O₅ 含量 15--23%中低品位磷矿 50 万吨，生产 P₂O₅ 含量 26 %以上磷精矿 27 万吨/年，产生尾矿 23 万吨/年。项目实施后可促进矿山资源贫富兼采，并形成矿山采选充一体化模式，提高磷矿资源开采率，保证企业的可持续发展，具有良好的环境效益和社会效益。

本项目采用的光电分选技术涉及 X 射线机，属Ⅲ类放射线装置，其辐射影响评价不在本次评价范围内，由建设单位另行办理辐射环境影响评价手续。

11.2 产业政策和相关规划相符性结论

（1）本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“鼓励类”中“十一、石化化工中第 2 条 中低品位磷矿、萤石矿采选与利用”。2020 年 5 月 27 日，宜昌市夷陵区发展和改革委员会对该项目进行了备案。项目符合国家产业政策。

（2）肖家河磷矿位于黄柏河流域保护核心区，通过利用现有的采矿系统和干式充填系统，配套光电智能分选系统，形成磷矿采选充一体化工艺，对宜昌磷矿开采具有较好的适用性，系统投资和生产运行成本优势明显。通过从采矿工艺、运输方式、选矿工艺、充填工艺等方面对比分析，肖家河磷矿采选充一体化模式选矿率高，选矿成本低，生产环节不用水，也不产生废水，不对流域地表水体产生污染，不新增流域水体污染负荷，可以达到和三宁矿业挑水河磷矿采选充一体化模式同样的效果。并且在选矿工艺方

面优于三宁矿业挑水河磷矿，采用光电分选工艺的采选充一体化磷矿项目比三宁挑水河磷矿采选充一体化项目的环境影响更小，因此与《磷矿采选充一体化项目对黄柏河流域生态环境影响论证报告》、《关于磷矿采选充一体化项目建设有关法规适用问题的答复意见》等相符，不在《宜昌市黄柏河流域保护条例》第三十一条规定的禁止之列。

（3）本项目利用肖家河磷矿工业场地现有闲置用地进行建设，不新增用地。依据宜昌市环保局2017年12月5日《关于肖家河磷矿是否符合宜昌市环境总体规划的复函》，本项目位于宜昌市环境总体规划生态功能黄线区、水环境质量绿线区、大气环境质量绿线区。项目建设符合《宜昌市环境总体规划（2013-2030年）》相关管控要求。

11.3 环境质量现状评价结论

1、环境空气质量

根据宜昌市生态环境局公布的《2019年宜昌市环境质量年报》，项目所在夷陵区2019年环境空气指标中SO₂、NO₂、CO年均值满足GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准的要求；PM₁₀、PM_{2.5}、O₃年均值不满足GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准的要求。项目所在区域属于环境空气质量不达标区。

2、地表水环境质量

根据葛洲坝试验检测有限公司监测，项目所在区域主要地表水体栗林河水质能够满足GB3838-2002《地表水环境质量标准》II类标准要求。

3、地下水环境质量

根据葛洲坝试验检测有限公司监测，项目所在矿区地下水指标可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

4、声环境质量

根据葛洲坝试验检测有限公司监测，本项目建设区域声环境质量可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求。

5、土壤环境质量

根据葛洲坝试验检测有限公司监测，本项目建设区域土壤满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值和管控值标准的要求。

6、生态环境质量

根据对项目建设区域及周围生态环境现状的调查，区域植被覆盖率相对较高，自我恢复能力较强，群落退化程度较慢，受影响的区域易重建生态系统。评价区内生态环境

现状较好。

11.4 主要环境影响预测结论

1、大气环境影响

项目运行期废气主要原矿卸料入料、破碎筛分、光电分选产生的粉尘，精矿及尾矿装车运输产生粉尘，道路运输产生的扬尘等。

通过采取生产车间封闭；破碎、筛分、分选设备集气罩收尘，脉冲式布袋收尘器处理；皮带机密封；精矿及尾矿矿仓封闭；生产厂区道路硬化，加强清扫、封闭运输等措施治理后，运行期粉尘均能够达标排放。根据估算模式 AERSCREEN 初步预测，项目排放粉尘最大落地浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，且其对应的占标率均小于 10%，项目正常情况排放的大气污染物对大气环境影响可接受。

2、地表水环境影响

本项目运行期生产环节不用水，无生产废水产排；生产车间劳动定员从矿山现有工程调剂，不新增人员，办公生活污水依托现有处理设施达标排放，不新增污染物排放。因此，本项目运行过程中对地表水环境影响较小。

3、地下水环境影响

本项目运行期生产车间采取全封闭，地面采取硬化防渗；生产用原料（原矿）、分选出的精矿和尾矿均在封闭式矿仓内储存，防风防雨，不会受大气降水淋滤作用影响；生产装置和生产工艺中不涉及用水，也不产生污废水，即使生产区域防渗层出现破损，也不会引起污水渗漏。因此，本项目总体不存在地下水污染途径，运行过程中对区域地下水无影响。

4、声环境影响

项目运营期噪声主要来自各生产设备及其风机，在对噪声源采取厂房隔声、设备减振、隔声墙吸声等措施后，经预测厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，对周边声环境影响较小。

5、固废处置影响

项目运行期固体废物主要为生产车间分选出的尾矿、布袋除尘器收集的粉尘、设备维护检修过程中产生的废矿物油及人员办公生活垃圾等。

分选的尾矿自尾矿仓装车后通过车辆运至井下，充填采空区；布袋除尘器滤袋收集的粉尘作为产品外售；办公生活垃圾通过垃圾箱集中收集后，统一由当地环卫部门清运

处理；机械设备维修及保养产生的废矿物油，按照危险废物进行收集、暂存，定期用于井下绞车提升系统润滑、轨道及设备润滑等综合利用。

采取上述措施以后，本项目固体废物可得到妥善处理或综合利用，不会对环境产生污染影响。

6、土壤环境影响

本项目运行期无生产性污废水排放，粉尘达标排放，不产生涉及土壤环境污染影响的污染物，评价范围内无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标；通过对项目生产车间实施封闭、布袋除尘、地面硬化防渗、雨水收集池处理初期雨水等措施，项目不存在大气沉降、地面漫流和垂直入渗等土壤环境污染途径，项目总体对厂区及周边土壤环境影响较小。

7、生态环境影响

项目施工期不新增占地，施工活动全部在矿区现有工业场地范围内进行，不改变现有土地功能和土地利用性质，对区域动、植物的影响较小；施工期间基本无土石方开挖工程，水土流失影响较小；项目地周边有多年形成的自然生态系统，工程的建设不会改变区域的生态稳定性和完整性。项目施工期总体不会对生态环境产生不良影响。

项目运行期不会扩大工业场地附近植被破坏面积，也不会对区域动植物资源种类、物种多样性产生影响，不会引发水土流失，不会改变当地生态系统的完整性和功能的连续性，对区域农业生产不造成影响。运行期通过推广磷矿采选充一体化模式，在确保“矿石不落地、废渣不出井、无选矿废水排放”的情况下，不仅不会新增流域水体污染负荷，而且对流域生态环境具有正效应。

8、环境风险

本项目运行期间可能发生的环境风险事故类型主要为粉尘污染物超标排放，事故发生将对周边环境造成明显的不利影响，但风险事故发生概率较低，事故后果影响有限。只要建设单位严格按工程设计规范建设、运行操作规程控制、事故防范应急处置措施管理，可有效减少生产运行过程中的环境安全风险，降低事故危害和损失。为此，在加强环境安全管理、建立健全应急预案、明确责任人员、落实防范措施的前提下，本项目的环境安全风险是可以接受的。

11.5环境影响经济损益分析结论

本项目实施后可合理开发科学利用矿山现有中低品位磷矿资源，实现采选充一体化

结合，降低磷矿企业生产运行成本，提高磷矿资源开采率，延长矿山服务年限，保证磷矿企业的可持续发展。项目总体对周边环境影响较小，不会对区域造成明显的环境损失，具有较好的社会效益、环境效益与经济效益。

11.6 公众参与情况

建设单位于 2021 年 10 月 19 日在宜昌市生态环境局网站上发布了项目环境影响评价第一次公示，于 2021 年 12 月 7 日在宜昌市生态环境局网站上发布了项目第二次公示，公布项目环境影响报告书（征求意见稿），同时在三峡晚报 2 次刊登项目相关信息，广泛征求与该建设项目环境影响有关的意见。经统计公众参与调查结果，大部分被调查者认为本项目的建设是可以接受的，没有持反对意见者。被调查对象认为本项目应更加关注环保，支持当地经济发展，关心周边公众利益，对本工程应充分论证，加大投入，要按“三同时”要求进行落实和监控，尽量减少“三废”的排放和加强防渗管理。

11.7 总量控制结论

本项目实施后，不新增废水污染物排放，新增粉尘排放量 2.51t/a。粉尘新增总量无需调剂来源。

11.8 环境影响评价结论

宜昌市明鑫工贸有限公司肖家河磷矿智能光电选矿充填项目（采选充一体化），符合国家产业政策，满足《夷陵区光电选矿暨采选充一体化项目规划》及《宜昌市‘三线一单’生态环境分区管控实施方案》要求，与《宜昌市黄柏河流域保护条例》不相冲突。项目实施后可形成肖家河磷矿采选充一体化模式，对解决磷矿资源开发利用与黄柏河流域水环境保护之间的矛盾，解决夷陵区大量中低品位磷矿石出路具有重要的意义。

项目在落实本报告提出的污染防治措施情况下，无废水和固废排放，废气、噪声可达标排放，对地下水和土壤环境影响较小，环境风险可控，项目建成后具有显著的环境效益和社会效益。

建设单位在严格执行“三同时”制度，认真落实各项环保措施和风险防范措施，加强环境管理的前提下，从环境保护的角度，本项目的建设可行。