

概 述

1、工程实施背景

陕西铅硐山矿业有限公司隶属于西北有色地质矿业集团有限公司，主要从事开采铅硐山铅锌矿床的生产活动，是一家主要从事铅锌采选的国有控股中型矿山企业。铅硐山铅锌矿自 1994 年底开始动工建设，1996 年底试生产，1997 年建成投产。2002 年 5 月 21 日，取得陕西省国土资源厅颁发的采矿许可证（陕国土资矿采登[2002]0166 号）。矿山前期开拓运输系统为平硐—溜井、辅助盲竖井开拓运输系统。2007 年 9 月委托兰州有色冶金设计研究院有限公司进行铅硐山铅锌矿深部（1330m 以下）工程的设计。1330m 以下工程采用平硐—主、副盲斜井开拓运输方案，该工程于 2010 年建成后并投产。

矿山采矿权范围开采标高为 1499-1080m，目前已形成完整的生产系统，并取得省应急厅颁发的安全生产许可证。目前 1330m 以上中段矿体已基本回采完毕，开采区域主要集中在 1330-1080m 标高的矿体。1080m 以下的矿体于 2021 年 6 月 29 日取得陕西省自然资源厅划定矿区范围的批复（《关于划定陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿矿区范围的批复》陕自然资采矿采划[2021]6 号）。根据“陕自然资采矿采划[2021]6 号”文，矿山新划定的矿区范围与原采矿权范围一致，平面范围由 12 个拐点坐标圈定，矿区面积 1.6091km²，开采矿种为锌、铅矿，开采深度由 1499-1080m 调整为 1499~860m，并优化开拓系统及采矿方法。陕西铅硐山矿业有限公司于 2023 年延续采矿许可证（C6100002009093120037511），该采矿证矿区范围为 1.6085km²，共由 12 个拐点圈定，开采深度 1499m-1080m。

矿山原采用的采矿方法为浅孔留矿法、分段空场法。矿山目前 1330m 主平硐以上矿体已回采完毕，1330m 标高以上由于空场法回采矿体，已形成大量采空区，目前采空区采用强制崩落顶板围岩进行处理。若深部开采仍采用空场法，上部采空区势必对深部矿房顶底间柱产生破坏，回采率指标也会降低，并导致地压活动加剧，有顶板冲击地压隐患。同时，随着木桐沟尾矿库剩余库容不断减少，尾矿合理处置压力增大；而新建尾矿库存在库址难选、建库投资高等问题，且新增占地将破坏局部生态环境。

因此，陕西铅硐山矿业有限公司拟实施本次铅锌矿深部改扩建项目，并于 2023 年 12 月，由中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司编制《陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿矿产资源开发利用方案（变更）》，该方案于 2023 年 12 月 22 日

通过陕西省矿产资源调查评审中心的审查，方案变更后，依据陕自然资采矿采划[2021]6号文，开采深度由1499-1080m调整为1499~860m，最低开采标高由1080m延深至860m；并将原采矿方法（分段空场法、浅孔留矿法）调整为空场嗣后胶结充填采矿法。

现有矿山已取得采矿许可证，本次铅锌矿深部改扩建项目为矿山的接续开采，调整矿权标高，开采深部资源，不属于新建矿山。调整采矿权开采标高已经陕西省自然资源厅批复同意（陕自然资〔2021〕矿采划6号），并按《陕西省自然资源厅关于陕西铅硐山矿业有限公司申请开采标高调整有关事宜的复函》（陕自然资矿函〔2024〕1134号）要求，拟办理“凤县铅硐山铅锌矿”采矿权变更登记手续。本项目不扩大采矿权面积及矿山开采规模，不新建地面设施，不涉及也不新增环境敏感目标，符合《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单》（陕发改秦岭〔2023〕632号）”文件及矿山总量“只减不增”要求。

本次评价范围为现有矿山深部延深开采及采矿方法变更，不包括已有的选矿厂、尾矿库、全尾砂胶结充填系统等工程。陕西铅硐山矿业有限公司全尾砂胶结充填系统工程于2022年10月8日取得环评批复（凤环批复[2022]9号），现已建成并完成自主竣工环境保护验收。

2、评价工作过程

根据《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》等有关规定，本项目应进行环境影响评价，2024年4月18日，陕西铅硐山矿业有限公司委托我单位开展该项目的环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目为铅锌矿开采，属于“七、有色金属矿采选业09”中““10 常用有色金属矿采选 091，全部（含新建或扩建的独立尾矿库；不含单独的矿石破碎、集运；不含矿区修复治理工程）”，应编制环境影响报告书。

接受委托后，我单位组织有关环评技术人员赴现场进行了实地踏勘，开展了评价区环境现状调查与监测，收集和研究了与项目有关的技术资料，依据业主提供有关工程技术资料，结合国家产业政策、地方相关规划和环境影响评价技术导则，在项目污染因素分析、环境现状和影响评价及污染防治措施可行性论证基础上，编制完成了本报告书。

在报告书编制中，我们得到了各级环境保护行政主管部门及相关部门的大力支持与协助，在此表示衷心地感谢！

3、分析判定相关情况

3.1 产业政策符合性分析

(1) 与国家产业政策的符合性分析

本项目位于陕西省凤县留凤关镇，为现有生产矿山的矿产资源开发利用方案(变更)，对生产矿山进行深部延深开采，并将原采矿方法（分段空场法、浅孔留矿法）调整为空场嗣后胶结充填采矿方法。对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，矿山尾矿充填采矿工艺属于目录中：“九 有色金属 1. 矿山：有色金属现有矿山接替资源勘探开发，紧缺资源的深部、难采及低品位矿床开采，矿山尾矿充填采矿工艺、技术及装备”。本项目属于鼓励类项目，符合国家产业政策要求。

(2) 与《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单》的符合性分析

对照《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）（第一批）》中《陕西省宝鸡市凤县国家重点生态功能区产业准入负面清单》，本项目不在限制类和禁止类范围内。

综上，本项目符合国家和地方产业政策。

3.2 法律、法规的符合性分析

本项目符合《陕西省秦岭生态环境保护条例》、《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》、陕西省人民政府办公厅《关于印发涉及保护区矿业权有序退出指导意见的通知》（陕政办发[2018]39 号）、陕西省四厅局《关于加强秦岭限制开发区矿业权管理有关事项的通知》（陕国土资发[2017]124 号）、凤县人民政府《关于凤县涉及保护区矿业权有序退出实施方案的通知》（凤政发[2019]15 号）、凤县自然资源局《关于加快限制开发区内地下开采矿山生产技术改造的通知》（凤自然资发[2019]91 号）等文件的要求；符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《陕西省土壤污染防治工作方案》、《关于印发省矿产资源开发保发展治粗放保安全治隐患保生态治污染行动计划（2016-2020 年）的通知》、《陕西省矿产资源开发“保生态治污染”行动方案（2016-2020 年）》、《关于印发《陕西省秦岭区域矿山整治三年行动方案》的通知》（陕自然资发[2024]172 号）、《秦岭矿产资源开发管理办法》（陕自然资规[2024]185 号）、《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》（陕发改秦岭〔2023〕632 号）等政策的要求。

3.3 与陕西省秦岭有关规定符合性

本项目与陕西省秦岭有关规定符合性分析一览表见表 1；与秦岭矿产资源专项规划及规划环评的符合性一览表见表 2。

表 1

与陕西省秦岭有关规定符合性分析一览表

相关政策	相关要求指标		本项目情况	结论
《陕西秦岭生态环境保护纲要》 2007.1	秦岭地区划分为3个生态功能区，即：海拔2600m以上的区域为禁止开发区，要实行严格保护，禁止一切与生态功能保护无关的生产和开发活动；海拔1500m-2600m之间的区域为限制开发区，要加快天然林保护工程，扩大自然保护区建设，适度开展生态旅游，积极发展生态产业，此区域涉及10个乡镇；海拔1500m以下实行严格保护下的适度开发，此区域涉及442个乡镇。即海拔1500m以下的秦岭低山丘陵水源涵养与水土保持功能区，要实现严格保护下的适度开发。区域内的各县要建立污水处理、固体废弃物处理设施。强化监督管理，杜绝新的生态破坏，有效控制水土流失。		矿区矿体开采标高为1499~860m，工业场地及主硐口标高为1330m，属于一般保护区，环评要求企业做好生态保护和水土流失防治措施。	符合
《陕西省秦岭生态环境保护条例》 (2019年12月1日)》	核 心 保 护 区	第十五条 秦岭范围下列区域，除国土空间规划确定的城镇开发边界范围外，应当划为核心保护区： （一）海拔2000米以上区域，秦岭山系主梁两侧各1000米以内、主要支脉两侧各500米以内的区域； （二）国家公园、自然保护区的核心保护区，世界遗产； （三）饮用水水源一级保护区； （四）自然保护区一般控制区中珍稀濒危野生动物栖息地与其他重要生态功能区集中连片，需要整体性、系统性保护的区域。 第十八条 除本条例另有规定外，核心保护区不得进行与生态保护、科学研究无关的活动；在核心保护区、重点保护区实施能源、交通、水利、国防等重大基础设施建设和战略性矿产资源勘查项目，应当依法进行环境影响评价，报省人民政府审定。在秦岭范围内的生产、生活和建设活动应当符合秦岭生态环境保护规划，依法采取相应生态环境保护措施，保证秦岭生态功能不降低。	矿山1499m标高以上的矿体不再利用，矿山企业已于2020年12月底前封闭1499m以上各中段硐口。目前，1499m以上各中段硐口均已封闭不可见。矿山于2023年延续采矿证，现有采矿权标高为1499m~1080m，矿体和地面生产设施均在1499m以下，采取地下开采方式，工业场地及主硐口标高为1330m，属于一般保护区。在采取环评提出的防范措施后可有效措施减少各类开发建设和生产活动对生态环境的负面影响。	符合
	重 点 保 护 区	第十六条 秦岭范围下列区域，除核心保护区、国土空间规划确定的城镇开发边界范围外，应当划为重点保护区： （一）海拔1500米至2000米之间的区域； （二）国家公园、自然保护区的一般控制区，饮用水水源二级保护区； （三）国家级和省级风景名胜区、地质公园、森林公园、湿地公园等自然公园的重要功能区，植物园、水利风景区；		

续表 1

与陕西省秦岭有关规定符合性分析一览表

相关政策	相关要求指标		本项目情况	结论
续上	重点保护区	（四）水产种质资源保护区、野生植物原生境保护区（点）、野生动物重要栖息地，国有天然林分布区，重要湿地，重要的大中型水库、天然湖泊； （五）全国重点文物保护单位、省级文物保护单位。 除本条例另有规定外，重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动；在重点保护区实施能源、交通、水利、国防等重大基础设施建设和战略性矿产资源勘查项目，应当依法进行环境影响评价，报省人民政府审定。在秦岭范围内的生产、生活和建设活动应当符合 秦岭生态环境保护规划，依法采取相应生态环境保护措施，保证秦岭生态功能不降低。 重点保护区实行产业准入清单制度。	续上	符合
	一般保护区	第十七条 秦岭范围内除核心保护区、重点保护区以外的区域，为一般保护区。 在一般保护区的生产、生活和建设活动，应当遵守法律、法规和本条例的规定。在秦岭范围内的 生产、生活和建设活动应当符合秦岭生态环境保 护规划，依法采取相应生态环境保护措施，保证秦岭生态功能不降低。 一般保护区实行产业准入清单制度。		
《关于印发涉及保护区矿业权有序退出指导意见的通知》（陕政办发[2018]39号）	二、分类处置 处理范围以依法设立且与保护区范围存在全部或部分重叠的矿业权，包括先于保护区设立的矿业权、后于保护区设立的各项有序完备且已征得保护区管理部门同意或环评通过设立的矿业权。根据矿业权不同的情况，采取以下方式分类处置。 （二）避让变更 对矿业权与保护区部分重叠的，可以采取扣减重叠部分避让保护区的方式进行处置。采取扣减避让方式处置的，矿业权人应当向矿业权登记机关申请办理矿业权变更登记。		依据《陕西省秦岭生态环境保护条例》政策，矿山1499m标高以上的矿体不再利用，矿山1499m以上各中段硐口均已封闭。延深后开采标高范围1499m~860m。	符合
《关于加强秦岭限制开发区矿业权管理有关事项的通知》（陕国土资发[2017]124号）	秦岭限制开发区原则上不再新设探矿权和采矿权，从严控制秦岭限制开发区矿产资源勘查开发活动，按照“分类处置、逐步退出”的原则，引导区内现有矿业权有序退出。限制开发区内已有地下开采矿山，矿体在1500m以下，坑口在1500m以上的，由市、县人民政府督促企业对现有坑口位置和生产系统进行技术改造并调整到海拔1500m以下，调整期限不超过三年。调整期限内，对有效期满、符合条件的采矿权可予以延续；三年期满，仍未调整到位的，不再办理采矿权延续手续。		矿山于2023年延续采矿证，现有采矿权标高为1499m~1080m。矿山1499m标高以上的矿体不再利用，矿山1499m以上各中段硐口均已封闭。延深后开采标高范围1499m~860m。	符合

续表 1 与陕西省秦岭有关规定符合性分析一览表

相关政策	相关要求指标	本项目情况	结论
《关于加快限制开发区内地下开采矿山生产技术改造的通知》（凤自然资发[2019]91号）	限制开发区内已有地下开采矿山，矿体在1500m以下，坑口在1500m以上的，对现有坑口位置和生产系统进行技术改造并调整到海拔1500m以下，调整期限不超过三年。调整期限内，对有效期满、符合条件的采矿权可予以延续；三年期满，仍未调整到位的，不再办理采矿权延续手续。	矿山于2023年延续采矿证，现有采矿权标高为1499m~1080m。矿山1499m标高以上的矿体不再利用，矿山1499m以上各中段硐口均已封闭。延深后开采标高范围1499m~860m。	符合
《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》（2020年7月）	一般保护区实行严格保护下的适度开发，按照“点状开发、面上保护”的原则，因地制宜，严格执行环境影响评价制度，严格控制和规范开山采石等露天采矿活动。 重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动，依法禁止房地产开发，禁止新建水电站，禁止新建、扩建、异地重建宗教活动场所，禁止勘探、开发矿产资源和开山采石，严格执行重点保护区产业准入清单制度。	本项目为深部延深开采，延深后开采标高范围1499m~860m；将原采矿方法（分段空场法、浅孔留矿法）调整为空场嗣后胶结充填采矿方法。项目开采方式为地下开采，矿山开采方式、开采范围、开采矿种、生产规模等没有发生变化。	符合
《秦岭生态环境保护行动方案》（陕政发[2019]3号）	整治目标： 2019年6月底前，专项整治后续工作全面完成，乱搭乱建、乱砍乱伐、乱排乱放、乱捕乱猎等问题全面整治到位，秦岭区域生态环境保护工作持续加强。2020年底前，秦岭禁止、限值开发区内矿业权、小水电有序退出，矿山修复和尾矿库治理有序推进……秦岭生态环境得到全面恢复。	延深后开采标高范围1499m~860m，矿山开采过程中采取严格措施保护生态环境，污废水全部回用，不外排，固体废物合理处置。	符合
《关于印发《陕西省秦岭区域矿山整治三年行动方案》的通知》（陕自然资发[2024]172号）	为深入贯彻习近平总书记来陕考察重要讲话精神和关于秦岭生态环境保护重要指示批示，全面整治秦岭区域“小、散、乱、污、呆”等“五类”矿山，……以习近平生态文明思想为指导，深入学习贯彻习近平总书记来陕考察重要讲话和关于秦岭生态环境保护重要指示批示，正确把握秦岭生态环境保护、经济高质量发展、社会稳定和谐之间的关系，深刻汲取秦岭违建事件教训，下力气解决秦岭区域“五类”矿山问题，统筹协调生态环境保护和矿产资源开发之间的关系，以高水平保护促进人与自然和谐共生，以高质量发展推进美丽陕西建设。 (一)“小”：生产规模小于《陕西省矿产资源总体规划(2021-2025年)》重点矿种最低开采规模规划表中对保留或技改矿山要求的矿山；生产规模低于新建矿山要求，且剩余服务年限小于5年的矿山。	本项目为现有生产矿山的矿产资源开发利用方案变更，对生产矿山进行深部延深开采，并将原采矿方法（分段空场法、浅孔留矿法）调整为空场嗣后胶结充填采矿方法。矿山开采矿种为铅、锌矿，设计规模为39.6×10 ⁴ t/a，服务年限11年，其中达产年8年，减产年3年，达产年仍然占总服务年限的70%以上；第9年进入减产年，一直持续到第11年，生产规模分别为33×10 ⁴ t/a、	符合

与陕西省秦岭有关规定符合性分析一览表

续上

续表 1

与陕西省秦岭有关规定符合性分析一览表

相关政策	相关要求指标	本项目情况	结论
续上	(4) 重点矿种最低开采规模按照《陕西省矿产资源规划(2021-2025 年)》确定的标准执行	(4) 本项目按照绿色矿山标准进行建设, 生产工艺、环保设施、清洁生产标准将不低于国内先进水平 (5) 本项目符合国家产业政策要求, 并将采用先进工艺技术和措施, 将开发活动对生态环境的破坏减少到最低限度; (6) 根据《陕西省矿产资源规划 (2021-2025 年)》, 铅锌矿保留或技改矿山最低开采规模为 3 万吨/年。本项目设计规模为 $39.6 \times 10^4 \text{t/a}$, 服务年限 11 年, 其中达产年 8 年, 减产年 3 年, 达产年仍然占总服务年限的 70%以上; 第 9 年进入减产年, 一直持续到第 11 年, 生产规模分别为 $33 \times 10^4 \text{t/a}$、$19.8 \times 10^4 \text{t/a}$、$11.8 \times 10^4 \text{t/a}$, 达产期、减产期的生产规模均能矿产资源规划针对保留或技改矿山最低生产规模的要求。	符合
	二、秦岭一般保护区产业禁止目录 (试行) ——09 有色金属矿采选业: 具体内容及相关要求: (1) 禁止在秦岭主梁以北的秦岭范围内开山采石 (相关要求: 依据《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》, 秦岭主梁以北范围内 (含 建设控制地带) 禁止开山采石。“开山采石”, 是指采取爆破、挖掘、开凿等露天开采方式剥离地表土层岩石, 改变原始地形地貌, 开采石料石材、水泥用灰岩、石英石、红 柱石等所有非金属矿产资源的行); (2) 禁止矿产资源开发企业采用国家明令淘汰的落后的工艺、技术和设备; (3) 采用国家明令淘汰的落后的工艺、技术和设备的已建成矿产资源开发项目, 由县级以上人民政府依照管理权限责令限期改造、停产或者关闭; (相关要求: 依据《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》《陕西省秦岭矿产资源开发专项规划》, 严格落实产业结构调整目录和相关产业政策要求, 禁止国家明令淘汰落后的工艺、技术和设备, 已采用的应限期改造停产或者关闭)	(1) 项目位于秦岭主梁以南, 不属于在秦岭主梁以北; 采用地下开采方式开采铅锌矿, 不涉及开山采石; (2) 本项目采用的工艺、技术和设备不属于国家明令淘汰的落后的;	符合

续表 1

与陕西省秦岭有关规定符合性分析一览表

相关政策	相关要求指标	本项目情况	结论
续上	(4) 禁止在河流两岸, 铁路、公路和重要旅游线路两侧直观可视范围内, 进行露天开采石材石料等非金属矿产资源的行(相关要求: 依据《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》, 对相关禁止范围予以明确, “直观可视范围”是指拟选址的地点与河流、道路之间没有山体、自然地形等障碍物的遮挡。“河流”是指发源于秦岭的河流干流及其一、二、三级支流, 并包括峪口; “公路”是指秦岭区域内国省干道和县道)	(3) 本项目不涉及在河流两岸, 铁路、公路和重要旅游线路两侧直观可视范围内进行露天开采。	符合

表 2

与秦岭矿产资源专项规划符合性分析一览表

相关规划	相关要求指标	本项目情况	结论
《陕西省秦岭矿产资源开发专项规划(2018-2025年)》2020年12月	强化开采分区管理: 禁止开采区: 禁止在核心保护区、重点保护区开发矿产资源, 禁止新设采矿权。 适度开采区: 秦岭一般保护区允许开采矿产资源。 (1) 秦岭主梁以北的秦岭范围内禁止开山采石。秦岭主梁以南的秦岭范围内严格控制和规范开山采石等露天开采活动, 应当进行环境影响评价, 依法办理审批手续。禁止在河道两侧以及二级以上公路、高速铁路和重要旅游线路两侧可视范围内进行露天开采石材石料等非金属矿产资源的行(相关要求: 依据《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》, 对相关禁止范围予以明确, “直观可视范围”是指拟选址的地点与河流、道路之间没有山体、自然地形等障碍物的遮挡。“河流”是指发源于秦岭的河流干流及其一、二、三级支流, 并包括峪口; “公路”是指秦岭区域内国省干道和县道)	本项目位于凤县-太白铅锌金重点开采区, 开采矿种为铅、锌矿, 矿山开采标高范围1499m~860m, 工业场地及主平硐口标高为1330m, 属于适度开采区内划定的重点开采区。	符合
	(2) 实行保护优先下的适度开采。禁止开采蓝石棉、可耕地的砖瓦用粘土等矿产; 限制开采高硫煤、石煤、硫铁矿、石棉、瓦板岩、高岭土、石膏等矿产; 保护性开采钨; 不再新建硫铁矿、汞矿山, 逐步停止硫铁矿、汞矿开采。国家战略性矿产, 法律法规或国家政策另有规定的, 依照其规定执行。 (3) 将大中型矿产地、重要矿产集中分布的区域, 对本地区经济社会发展有重要支撑作用的矿产资源集中开采区域, 促进矿产资源规模开采、集约利用和有序开发的区域划定为重点开采区, 共划定 9 个重点开采区。		符合

续表 2

与秦岭矿产资源专项规划符合性分析一览表

相关规划	相关要求指标	本项目情况	结论
续上	已有采矿许可证矿山执行全国采矿权实施新建矿山最低开采规模的规定，铅锌矿最低开采规模为 $10 \times 10^4 \text{t/a}$ ； 禁止开采高硫煤、石煤、硫铁矿、石棉、瓦板岩、高岭土、石膏等矿产；保护性开采钨；不再新建硫铁矿、汞矿山，逐步停止硫铁矿、汞矿开采。	本次项目开发利用方案设计规模为 $39.6 \times 10^4 \text{t/a}$ ，开采矿种为铅、锌矿，服务年限11年，其中达产年8年，减产年3年，达产年仍然占总服务年限的70%以上；第9年进入减产年，一直持续到第11年，生产规模分别为 $33 \times 10^4 \text{t/a}$ 、 $19.8 \times 10^4 \text{t/a}$ 、 $11.8 \times 10^4 \text{t/a}$ ，达产期、减产期的生产规模均能矿产资源规划针对保留或技改矿山最低生产规模的要求。	符合
《陕西省秦岭矿产资源开发专项规划环境影响报告书》及其审查意见	在重点勘查区、重点开采区与秦岭保护核心区、重点保护区重叠的区块，应严格按照《条例》《总规》及本规划空间管控要求执行，禁止探、采矿权投放。	本项目位于凤县-太白铅锌金重点开采区；矿体开采标高为1499m~860m。	符合
	秦岭地区在建、拟建及生产矿山应严格按照《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施方法》要求设立矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金，同时严格按照要求开展矿山地质环境监测、治理及复垦工作。	企业已编制完成《陕西凤县铅硐山铅锌矿有限公司陕西凤县铅硐山铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并通过专家评审；严格按照要求开展矿山地质环境监测、治理及复垦工作。	符合
	对于已经建成的矿山，加快推进绿色矿山化进程，对于达不到绿色矿山标准的小型矿山，逐步淘汰退出市场。	本矿山已于2013年4月进入国家级绿色矿山库，并被国土资源部评为第三批“国家级绿色矿山试点单位”，本次方案增加绿色矿山建设相关内容。	符合
	强化资源综合利用，提高资源利用水平。严格限制涉重金属矿产资源开发活动，降低对土壤环境、水环境的影响。	本项目地表水、土壤环境现状均能满足相关标准要求；项目对矿坑废水收集回用，不外排；地表水、土壤制定了监测计划。	符合

3.4 与相关环境保护政策符合性分析

本项目与相关环境保护政策符合性分析一览表见表 3。

3.5 与相关规划符合性分析

本项目与其他规划的符合性分析一览表见表 4。

表3

项目与相关环境保护政策的符合性分析一览表

相关规划	相关要求指标	本项目情况	符合性
《中华人民共和国长江保护法》	第二十六条 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目仅采矿，不涉及新改扩建尾矿库	符合
《关于落实〈水污染防治行动计划〉和〈陕西省水污染防治工作方案〉实施差别化环境准入的指导意见》（陕环发〔2017〕27号）	对国家和地方划定的各类有生态功能定位的保护区中的限制开发区域，要严格按照功能定位和区域水环境质量要求对建设项目进行环境准入审批，限制不符合功能要求的新项目上马。要以主导生态功能的恢复和保育为目标，在环境准入中坚持预防为主，保护优先，从严限制重污染行业及项目建设。区域内水体不达标控制单元内不得新建排放水污染物的工业项目。	项目废水经处理后全部回用。	符合
《陕西省土壤污染防治工作方案》	严防矿产资源开发污染。13个矿产资源开发利用活动集中的区域，自2017年起，执行重点污染物特别排放限值	本项目所在的风县属于方案中提到的区域之一，项目污染物排放符合《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466）修改单中大气污染物特别排放限值要求；采矿生产废水全部回用不外排，固体废物均得到妥善处置。	符合
《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》	产业发展结构调整。关中地区严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	本项目为铅铜山铅锌矿矿产资源开发利用方案(变更)，矿山位于凤县留凤关镇，方案变更矿区平面范围未变，标高范围由原1080m延深至860m标高，其他信息（如平面范围、开采矿种、开采方式、生产规模等）未发生变化。项目不属于涉气重点行业。	符合
	关中地区市辖区及开发区范围内新、改、扩建涉气重点行业企业应达到环保绩效A级、绩效引领性水平，西安市、咸阳市、渭南市的其他区域应达到环保绩效B级及以上水平。		
	关中各市（区）市辖区及开发区内达不到依据《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平》确定的基准水平的企业，2025年底前未完成改造的由当地政府组织淘汰退出。		

续表3

项目与相关环境保护政策的符合性分析一览表

相关规划	相关要求指标	本项目情况	符合性
《宝鸡市大气污染治理专项行动方案（2023—2027年）》	产业发展结构调整。严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。不得违规新增化工园区。严格执行《产业结构调整指导目录》，坚决遏制“两高”项目盲目发展，严格落实国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，严禁不符合规定的项目建设。	本项目为铅硐山铅锌矿矿产资源开发利用方案变更，矿山位于凤县留凤关镇，方案变更矿区平面范围未变，标高范围由原1080m延深至860m标高，其他信息（如平面范围、开采矿种、开采方式、生产规模等）未发生变化。项目不属于涉气重点行业，不属于“两高项目”。	符合
	市辖区及开发区新、改、扩建涉气重点行业企业应达到环保绩效A级、绩效引领性水平。		
	市辖区及开发区内达不到依据《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平》确定的基准水平的企业，2025年底前未完成改造的由当地政府组织淘汰退出。		
《凤县大气污染治理专项行动方案（2023—2027年）》	产业发展结构调整。严格执行《产业结构调整指导目录》，坚决遏制“两高”项目盲目发展，严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。不得设立化工园区。	本项目为铅硐山铅锌矿矿产资源开发利用方案变更，矿山位于凤县留凤关镇，方案变更矿区平面范围未变，标高范围由原1080m延深至860m标高，其他信息（如平面范围、开采矿种、开采方式、生产规模等）未发生变化。项目不属于涉气重点行业。	符合
	新、改、扩建涉气重点行业企业应达到环保绩效C级以上水平。		
	县辖区内达不到《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平》的涉气企业，2025年底前未完成改造的由政府组织淘汰退出。		
《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》发改环资[2021]381号	（五）主要目标。到2025年，煤矸石、粉煤灰、尾矿（共伴生矿）、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等大宗固废的综合利用能力显著提升，利用规模不断扩大，新增大宗固废综合利用率达到60%，存量大宗固废有序减少。大宗固废综合利用水平不断提高，综合利用产业体系不断完善；关键瓶颈技术取得突破，大宗固废综合利用技术创新体系逐步建立；政策法规、标准和统计体系逐步健全，大宗固废综合利用制度基本完善；产业间融合共生、区域间协同发展模式不断创新；集约高效的产业基地和骨干企业示范引领作用显著增强，大宗固废综合利用产业高质量发展新格局基本形成。	本项目产生采矿废石充填采空区，无可充填空区时，由竖井提升至现有废石场堆存。	符合

表4

项目与其他规划及文件符合性分析一览表

相关规划	相关要求指标	本项目情况	结论
	①鼓励开采石油、天然气、煤层气、地热、铁、锰、钛、钒、铜、铅、锌、岩金、银、镍、岩盐、高岭土、石膏等矿产。 ②限制开采高硫煤、石煤、钼、汞、锑、硫铁矿、重晶石、萤石、稀土、石棉等矿产。 ③禁止开采蓝石棉、可耕地砖瓦用粘土。	本项目开采矿种为铅、锌，属于鼓励类开采矿种。	符合
《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）》	全省矿产资源开发利用划分为重点矿区、限制开采区和禁止开采区等三类开采规划区。 ① 重点矿区：全省共划定 23 个重点矿区，分别是：神东矿区神府区、榆神、榆横、彬长、渭北（韩城、澄合、蒲白、铜川）、永陇、府谷、古城、吴堡、黄陵、旬耀煤炭国家规划矿区及凤太铅锌金矿区、小秦岭金钼矿区、安康北部金矿区、勉略宁多金属矿区、柞水铁矿区、镇安金钼矿区、旬阳铅锌矿区、榆林岩盐矿区、汉中北部玻璃用石英岩矿区。 ② 限制开采区：以下区域划为限制开采区：饮用水源地二级保护区和准保护区、城市规划区、秦岭地区海拔1500m至2600m之间的秦岭中山针阔叶林水源涵养与生物多样性生态功能区；黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区、秦巴生物多样性功能区、沿黄土长梁沟壑水土保持生态片区、秦岭东段中低山水土保持片区、点状开发的城镇；矿产资源开发利用过程中可能对生态环境有较大影响的地区；目前开采技术达不到要求，易造成资源浪费的地区。另将以下4个矿产资源分布区域划定为限制开采区：西安市城区地热开采区、山阳县钒矿开采区、商南县钒矿开采区、华阴市华阳川铀钼铅矿区，以上4个区域应分别限制地热、钒和铀钼铅矿的开采。 ③ 禁止开采区：自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、水产种质资源保护区、重要湿地、秦岭地区海拔 2600m 以上的中高山针叶林灌丛草甸生物多样性生态功能区、秦岭地区植物园和重要地质遗迹保护区、饮用水源地保护区的一级保护区、自然文化遗产、有关法律法规规定的不得开采矿产资源的地区。现有技术经济条件下，达不到资源合理利用、整体开发等要求的矿产地，开发利用会造成严重资源浪费或破坏的区域。	本项目位于凤太泥盆纪热水沉积盆地西南部的铅硐山矿集小区内，处于铅硐山—水柏沟铅锌（铜）成矿带，属于凤太铅锌金矿区，属重点开采矿区。	符合

续表4

项目与其他规划及文件符合性分析一览表

相关规划	相关要求指标	本项目情况	结论
《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》及其审查意见	根据矿山规模应与资源储量规模相适应的原则，实施矿山最低开采规模准入管理，合理设定新建矿山最低服务年限；其它非煤矿山最低服务年限原则上不低于 10a，技改、扩建矿山服务年限根据其保有资源储量和最低开采规模而定，专栏九重点矿种矿山规划最低开采规模中，针对铅、锌矿，要求新建矿山 $10 \times 10^4 \text{t/a}$ 、保留或技改扩建矿山 $6 \times 10^4 \text{t/a}$	本项目开发利用方案设计规模为 $39.6 \times 10^4 \text{t/a}$ ，开采矿种为铅、锌矿，服务年限 11 年，其中达产年 8 年，减产年 3 年，达产年仍然占总服务年限的 70%以上；第 9 年进入减产年，一直持续到第 11 年，生产规模分别为 $33 \times 10^4 \text{t/a}$ 、 $19.8 \times 10^4 \text{t/a}$ 、 $11.8 \times 10^4 \text{t/a}$ ，达产期、减产期的生产规模均能矿产资源规划针对保留或技改矿山最低生产规模的要求。	符合
	三、增加重要矿产资源储量 积极实施新一轮战略性矿产找矿突破行动，以石油、天然气、页岩气、煤层气、煤炭、铁矿、钒矿、铜矿、锑矿、钼矿、钨矿、镍矿、金矿、钴矿、晶质石墨、萤石等战略性矿产为重点，兼顾铅矿、锌矿等优势矿产，突出战略性新兴产业所需矿产，加快丹凤-商州、山阳-柞水、宁强-南郑、紫阳-镇坪等地区钴矿、稀有稀土和稀散元素金属矿产、萤石、页岩气等矿产找矿突破。推进小秦岭金矿区、凤县-太白铅锌金矿区、山阳-商南钒金矿区、旬阳汞锑矿区、略阳金镍矿区大中型矿山深部及外围勘查，开展多金属矿深部探测和深部找矿方法集成试验，提高矿产资源保障程度。	本项目位于凤县-太白铅锌金矿区、开采矿种为铅锌矿	符合
	推动废弃物资源化利用。鼓励煤矿采用煤研石井下充填开采技术处置煤研石，提高煤研石利用率。鼓励金属矿山采取科学的开采方法和选矿工艺，加强尾矿资源的二次选矿，综合回收有益组份，合理利用矿山固体废弃物与尾矿，减少废渣、弃石、尾矿等的产生量和贮存量。加强水泥用灰岩、建筑石料等露天建材非金属矿内外剥离物的综合利用，减少废弃物的堆放和对矿区土地的压占。鼓励大中型矿山废石不出坑，尾矿井下填充或固废其他方式利用，固体废弃物得到全面处置。	本项目开发利用方案变更，为生产矿山深部延深开采，开采标高范围 1499m~860m；将原采矿方法（分段空场法、浅孔留矿法）调整为空场嗣后胶结充填采矿方法。采矿废石充填采空区，减少尾矿库库容压力，减少尾矿堆放对矿区土地的压占，保障尾矿合理处置。	符合
	《规划》应严格执行国家矿产资源合理开发利用“三率”相关要求，确保煤研石和矿井水综合利用率达到 80%以上，钒矿、铅矿、锌矿、钼矿、金矿开采回采率分别不低于 86.28%、89.72%、89.25%、92.82%、89.45%，全省矿山整体“三率”水平达标率达到 85%以上。优化并落实绿色矿山建设标准体系，到规划期末，全省大中型固体生产矿山基本达到绿色矿山建设水平。	矿山开采回采率 90%，满足《国土资源部关于铁、铜、铅、锌、稀土、钾盐和萤石等矿产资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）的公告》要求。矿山已于 2013 年 4 月进入国家级绿色矿山库，并被国土资源部评为第三批“国家级绿色矿山试点单位”，本次方案增加绿色矿山建设相关内容。	符合

续表4

项目与其他规划及文件符合性分析一览表

相关规划	相关要求指标	本项目情况	结论
《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响报告书》及其审查意见	严格环境准入，保护区域生态功能。按照陕西省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等新要求，与大气环境优先保护区、水环境优先保护区、农用地优先保护区等存在空间重叠的现有矿业权、勘查规划区块、开采规划区块等，应严格执行相应管控要求，控制勘查、开采活动范围和强度，严格执行绿色勘查、绿色开采及矿山生态保护修复相关要求，确保生态系统结构和主要功能不受破坏。严格控制涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、国家重要生态功能区、水源涵养区、水土流失重点防治区等区域矿产资源开发活动，并采取相应保护措施，防止加剧对有关生态功能区的不良环境影响。	依据《陕西省秦岭生态环境保护条例》政策，矿山 1499m 标高以上的矿体不再利用，矿山 1499m 以上各中段硐口均已封闭。延深后开采标高范围 1499m~860m，工业场地及主硐口标高为 1330m，属于一般保护区，环评要求企业做好生态保护和水土流失防治措施。	符合
《宝鸡市矿产资源总体规划（2021-2025年）》	在凤县—太白地区立足金矿等战略性矿产、铅锌矿等优势矿产、紧缺矿产，加大金属、非金属矿产的勘查力度，力争实现资源储量增长。 稳定凤县地区有色金属供应能力，合理调控铅锌开发利用强度，提高铅锌矿山规模，到 2025 年，铅锌金属量控制在 22×10 ⁴ t 以内。 加强绿色开采新技术、新方法和新工艺研发与推广。积极推进绿色开发，构建采前有规划、采中能控制、采后可恢复的绿色采矿体系。因地制宜推广充填开采、减沉开采等技术方法，推广节能减排绿色采选冶技术，减少资源量消耗和矿山废弃物排放。鼓励矿山企业采取科学的开采方法和选矿工艺，减少尾矿、矸石、废石等矿业固体废物的产生量和贮存量。引导大中型矿山废石不出坑，尾矿井下填充或固废其他方式利用，固体废弃物得到全面处置。	本项目位于陕西省凤县留凤关镇，为铅硐山铅锌矿矿产资源开发利用方案(变更)，对生产矿山进行深部延深开采，并将原采矿方法（分段空场法、浅孔留矿法）调整为空场嗣后胶结充填采矿方法，尾矿、废石充填井下采空区，有效减少矿业固体废物的产生量和贮存量。	符合
	环境准入：严格执行环境影响评价制度，在允许矿产开发的区域新建、扩建、改建矿产资源开采项目和秦岭主梁以南的一般保护区开山采石，应进行环境影响评价，依法办理审批手续。执行陕西国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）、区域“三线一单”、秦岭重点保护区和一般保护区产业准入清单（试行）要求，产业政策准入门槛高于本规划的，以产业政策为准。科学编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿产资源开发可能造成水土流失的，应当制定水土流失预防和治理的对策和措施。 空间准入：严格落实国土空间管控要求和生态保护红线差别化管控要求。衔接落实陕西省秦岭生态环境保护总体规划，在秦岭核心保护区和重点保护区内禁止新设采矿权，秦岭主梁以北、封山育林、禁牧区内禁止新设采石采矿权。严格控制和规范在秦岭一般保护区内的矿业活动。在秦岭范围内的矿业活动应符合《陕西省秦岭生态环境保护条例》。 开采规模准入：根据矿山开采规模应与资源量规模相适应的原则，新立采矿权实施新建矿山最低开采规模的规定，已有采矿权矿山企业应当通过设备改造和技术升级，达到保留或技改矿山最低规模要求。 开发利用水平准入：禁止采用落后的、淘汰的、破坏和浪费矿产资源的开采和选矿技术，采选工艺应符合国家《矿产资源节约与综合利用先进适用技术目录》的最新版本要求。积极开展科技创新和技术革新，矿山企业应保障科技创新的资金投入。	本项目不在《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）（第一批）》限制类和禁止类范围内，满足“三线一单”管控要求，满足《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》要求。项目依法环境影响评价工作，项目符合产业政策。项目矿山已编制了地质环境保护与土地复垦方案、矿山生态环境保护与恢复治理方案，及时开展矿山生态环境治理和地质环境恢复，复垦矿山占用土地和损毁土地。 本项目开发利用方案设计规模为 39.6×10 ⁴ t/a，开采矿种为铅、锌矿，服务年限 11 年，其中达产年 8 年，减产年 3 年，达产年仍然占总服务年限的 70%以上；第 9 年进入减产年，一直持续到第 11 年，生产规模分别为 33×10 ⁴ t/a、19.8×10 ⁴ t/a、11.8×10 ⁴ t/a，达产期、减产期的生产规模均能矿产资源规划针对保留或技改矿山最低生产规模的要求。 采矿方法调整为空场嗣后胶结充填采矿方法，采用全尾砂胶结充填采空区，属于《矿产资源节约和综合利用先进适用技术目录(2022 年版)》有色金属高新开采技术。	符合

续表4

项目与其他规划及文件符合性分析一览表

相关规划	相关要求指标	本项目情况	结论
《宝鸡市“十四五”生态环境保护规划》	加强工业污染治理： 持续实施重点行业提标改造。降低电力、水泥、玻璃、石油、化工、有色金属、纺织印染、建材等行业大气污染排放。实施宝鸡鸿瑞建材有限公司等6家工业企业污染源治理、千阳县非煤矿山无组织排放治理和工业企业扬尘源无组织排放治理等项目。严格执行重点行业主要大气污染物排放标准，倒逼相关企业对烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物等主要污染治理设施进行提标改造。加强焦化、石化、水泥等行业无组织排放监督管理，采取高效扬尘管控措施，有效防止起尘。	本项目为铅锌矿采矿项目开发利用方案变更，延深后开采标高范围1499m~860m；将原采矿方法（分段空场法、浅孔留矿法）调整为空场嗣后胶结充填采矿方法。项目污废水全部回用，不外排；开采采用湿式作业，个体防护等措施，防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染；开采产生的废石回填采空区，进行综合利用。项目各项污染物排放符合国家《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466）修改单中大气污染物特别排放限值要求，物料储存、转移输送、装卸和工艺过程等环节的无组织排放环节均采取降尘抑尘和环境管理措施。	符合
	推动工业固体废物综合利用： 强化涉固体废物建设项目的环境准入管理，从源头杜绝工业固体废物产生量大且综合利用率低，难以实现经济效益、环境效益和社会效益相协调的项目落地。		符合
	加强土壤污染源头管控： 严格工矿企业的环境监管，有效控制重金属、有毒化学品和持久性有机污染物进入土壤环境。矿产资源开发利用活动集中的眉县和凤县等县区严格执行重点污染物特别排放限值。		符合
《宝鸡市秦岭生态环境保护规划》 2020.9	① 核心保护区：核心保护区主要包括海拔2000米以上区域，秦岭山系主梁两侧各1000米以内、主要支脉两侧各500米以内的区域；国家公园、自然保护区的核心保护区，世界遗产；饮用水水源一级保护区；自然保护区一般控制区中珍稀濒危野生动物栖息地与其他重要生态功能区集中连片，需要整体性、系统性保护的区域，国土空间规划确定的城镇开发边界范围除外。涉及太白县、凤县、眉县、渭滨区4个县（区）和宝鸡高新区，面积约0.24万平方公里，占全市秦岭范围的32%，占全市行政面积的13.2%。保护要求：核心保护区内山高谷深、水源富集，人类活动微弱。天然植被基本处于原始状态，生态环境良好，生态系统比较单一，抗干扰能力差，具有较高的科学研究和自然生态价值，对于保持秦岭生态环境的系统性、整体性、原真性至关重要。除《陕西省秦岭生态环境保护条例》另有规定外，核心保护区不得进行与生态保护、科学研究无关的活动。法律、行政法规对核心保护区管理有相关规定的，依照相关规定执行。 ② 重点保护区：重点保护区主要包括海拔1500米至2000米之间的区域；国家公园、自然保护区的一般控制区，饮用水水源二级保护区；国家级和省级风景名胜区、地质公园、森林公园、湿地公园等自然公园的重要功能区，植物园、水利风景区；水产种质资源保护区、野生植物原生境保护区（点）、野生动物重要栖息地，国有天然林分布区，重要湿地，重要的大中型水库、天然湖泊；全国重点文物保护单位、省级文物保护单位、核心保护区、国土空间规划确定的城镇开发边界范围除外。涉及岐山县、太白县、凤县、眉县、渭滨区、陈仓区6个县（区）和宝鸡高新区，面积约0.35万平方公里，占全市秦岭面积的46.7%，占全市行政面积的19.3%。	① 矿体开采标高为1499m~860m，工业场地及主硐口标高为1330m，属于一般保护区； ② 本项目将采矿方法调整为空场嗣后胶结充填采矿方法，有效控制地压，防止地表塌陷。 ③ 本项目依托现有采选工业场地，无新增占地。 ④ 评价要求项目严格执行环境影响评价制度，项目建设和运营期间严格落实本报告提出的环境保护和污染防治措施，服务期满后随着复垦措施的落实，对生态环境影响较小。	符合

续表4

项目与其他规划及文件符合性分析一览表

相关规划	相关要求指标	本项目情况	结论
续上	保护要求：重点保护区内生物多样性集中，原始森林和野生珍稀动植物资源丰富，是自然保护区、森林公园、风景名胜区等各类保护区集中区，也是国家南水北调中线工程和黄河流域渭河水系的主要水源涵养区，自然生态环境容易遭受破坏，对于秦岭科学保护和合理利用十分关键。除《陕西省秦岭生态环境保护条例》另有规定外，重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动，依法禁止房地产开发，禁止新建水电站，禁止新建、扩建、异地重建宗教活动场所，禁止勘探、开发矿产资源和开山采石，严格执行重点保护区产业准入清单制度。法律、行政法规对重点保护区管理有相关规定的，依照相关规定执行。 ③ 一般保护区：一般保护区指除核心保护区、重点保护区以外的区域。涉及岐山县、太白县、凤县、眉县、渭滨区、陈仓区 6 个县（区）和宝鸡高新区，面积约 0.16 万平方公里，占全市秦岭面积的 21.3%，占全市行政面积的 8.83%。 保护要求：一般保护区内自然地理条件相对较好，人口密集、交通发达、产业集中，具有一定的发展空间，是资源环境承载能力相对较强的地区，主要承担实现经济社会高质量发展、促进人与自然和谐共生的功能。一般保护区各类生产、生活和建设活动应当严格执行《条例》和相关法规、规划的规定，严格执行一般保护区产业准入清单制度。	续上	符合
《凤县矿产资源总体规划》（2021~2025）	围绕战略性矿产、优势和紧缺矿产，引导要素聚集，重点勘查铜矿、铅矿、锌矿、金矿、磷矿、晶质石墨、方解石、地热、矿泉水等矿产，以上矿种鼓励社会多元资金投资勘查。全力推进留风关镇、坪坎镇等地区铅锌、金等传统矿业改造升级，推动绿色高质量发展。加大铅锌已有矿区深部及外围勘查，为矿业可持续发展提供后备资源。 稳定有色金属供应能力，合理调控铅锌开发利用强度，提高铅锌矿山规模，到 2025 年，铅锌金属量控制在 22 万吨以内。 加强绿色开采新技术、新方法和新工艺研发与推广。积极推进绿色开发，构建采前有规划、采中能控制、采后可恢复的绿色采矿体系。因地制宜推广充填开采、减沉开采等技术方法，推广节能减排绿色采选冶技术，减少资源量消耗和矿山废弃物排放。 鼓励矿山企业采取科学的开采方法和选矿工艺，减少尾矿、矸石、废石等矿业固体废物的产生量和贮存量。引导大中型矿山废石不出坑，尾矿井下填充或固废其他方式利用，固体废弃物得到全面处置。 铅锌等有色金属矿山宜采用充填开采技术，宜实现无轨机械化采矿。采用的选矿工艺流程及产品方案，应对伴生元素得到充分利用。开采回采率、选矿回收率应符合国家相关规定要求。	本项目位于陕西省凤县留风关镇，为铅铜山铅锌矿矿产资源开发利用方案(变更)，拟对生产矿山进行深部延深开采，并将原采矿方法（分段空场法、浅孔留矿法）调整为空场嗣后胶结充填采矿方法，属于《矿产资源节约和综合利用先进适用技术目录(2022年版)》有色金属高新开采技术。	符合

续表4

项目与其他规划及文件符合性分析一览表

相关规划	相关要求指标	本项目情况	结论
《凤县矿产资源总体规划》(2021~2025)	环境准入：严格执行环境影响评价制度，在允许矿产开发的区域新建、扩建、改建矿产资源开采项目和秦岭主梁以南的一般保护区开山采石，应进行环境影响评价，依法办理审批手续。执行陕西国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）、区域“三线一单”、秦岭重点保护区和一般保护区产业准入清单（试行）要求，产业政策准入门槛高于本规划的，以产业政策为准。科学编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿产资源开发可能造成水土流失的，应当制定水土流失预防和治理的对策和措施。 空间准入：严格落实国土空间管控要求和生态保护红线差别化管控要求。在秦岭核心保护区和重点保护区内禁止新设采矿权，秦岭主梁以北、封山育林、禁牧区内禁止新设采石采矿权。严格控制和规范在秦岭一般保护区内的矿业活动。在秦岭范围内的矿业活动应符合《陕西省秦岭生态环境保护条例》。 开采规模准入：根据矿山开采规模应与资源量规模相适应的原则，新立采矿权实施新建矿山最低开采规模的规定，已有采矿权矿山企业应当通过设备改造和技术升级，达到保留或技改矿山最低规模要求。	本项目不在《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）（第一批）》限制类和禁止类范围内，满足“三线一单”管控要求，满足《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单》要求。本项目位于秦岭主梁以南的一般保护区，正进行环境影响评价，依法办理审批手续。项目矿山已编制了地质环境保护与土地复垦方案、矿山生态环境保护与恢复治理方案，及时开展矿山生态环境治理和地质环境恢复，复垦矿山占用土地和损毁土地。 本次矿山深部改扩建设计规模为$39.6 \times 10^4 \text{t/a}$，开采矿种为铅、锌矿，服务年限11年，其中达产年8年，减产年3年，达产年仍然占总服务年限的70%以上；第9年进入减产年，一直持续到第11年，生产规模分别为$33 \times 10^4 \text{t/a}$、$19.8 \times 10^4 \text{t/a}$、$11.8 \times 10^4 \text{t/a}$，达产期、减产期的生产规模均能矿产资源规划针对技改矿山最低生产规模的要求。	符合
	开发利用水平准入：禁止采用落后的、淘汰的、破坏和浪费矿产资源的开采和选矿技术，采选工艺应符合国家《矿产资源节约与综合利用先进适用技术目录》的最新版本要求。积极开展科技创新和技术革新，矿山企业应保障科技创新的资金投入。	采矿方法调整为空场嗣后胶结充填采矿方法，采用全尾砂胶结充填采空区，采矿方法属于《矿产资源节约和综合利用先进适用技术目录(2022年版)》有色金属高新开采技术。	符合
《全国主体功能区规划》	凤县为限制开发区（重点生态功能区）主要类型为生物多样性维护，主要包括秦岭、大巴山、神农架等亚热带北部和亚热带-温暖带过渡的地带，生物多样性丰富，应减少林木采伐，恢复山地植被，保护野生生物种	项目在做好各项生态环境保护措施后最大程度的减少对生态系统的破坏。服务期满后及时进行生态恢复，不会损害当地的生态系统的稳定性和完整性	符合
《陕西省生态功能区划》	根据《陕西省生态功能区划》，项目所在区在一级分区上属秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区，在二级分区上属秦岭陕西水源涵养与生物多样性保育生态亚区，在三级分区上属于凤县宽谷盆地土壤侵蚀控制区。	环评要求企业生产废水经处理后全部综合利用；开采过程要求严格做好生态保护措施，减少植被破坏，水土流失等生态影响。	符合

续表4

项目与其他规划及文件符合性分析一览表

相关规划	相关要求指标	本项目情况	结论
《陕西省主体功能区规划》	凤县为限制开发区域中国家层面重点生态功能区-秦巴生物多样性生态功能区，主体功能是维护生物多样性、水源涵养、水土保持，提供生态产品。 在限制开发区域内，资源环境承载力相对较强的特定区域，在不损害主体功能的前提下，可因地制宜适度发展和能源、矿产资源开发利用相关产业。在水资源严重短缺、环境容量很小、生态十分脆弱、地震和地质灾害频发的地区，要严格控制能源和矿产资源开发，或在区外进行矿产资源的加工利用。	本项目矿体和地面生产设施均在1499m以下，采取地下开采方式，不在水源保护区、自然保护区等特殊生态敏感区的禁止开发区范围内，在采取相应的生态保护措施后对区域水源涵养、生物多样性等生态主体功能影响较小，开采影响处于区域资源环境承载力范围之内。	符合
《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》	1、禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿； 2、限制在生态功能保护区和自然保护区（过渡区）内开采矿产资源； 3、限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资源； 4、对矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用； 5、推广应用充填采矿工艺技术，提倡废石不出井，利用尾砂、废石充填采空区； 6、鼓励将矿坑水优先利用为生产用水，作为辅助水源加以利用； 7、宜采用安装除尘装置，湿式作业，个体防护等措施，防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染； 8、对采矿活动所产生的固体废物，应使用专用场所堆放，并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害。 9、矿山开采企业应将废弃地复垦纳入矿山日常生产与管理，提倡采用采矿—排土—造地—复垦一体化技术。	1、项目不在自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内； 2、项目不在生态功能保护区和自然保护区（过渡区）内开采矿产资源； 3、环评要求矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分、合理利用； 4、建议项目对开采产生的废石进行综合利用； 5、采矿方法调整为空场嗣后胶结充填采矿方法，尾砂、废石充填采空区； 6、项目污水全部回用，不外排； 7、项目开采采用湿式作业，个体防护等措施，防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染； 8、环评要求矿山开采企业将废弃地复垦纳入矿山日常生产与管理。	符合

续表4

项目与其他规划及文件符合性分析一览表

相关规划	相关要求指标	本项目情况	结论
《国家安全生产监督管理局关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安[2022]4号文	一个采矿许可证范围内的矿产资源开发应当由一家生产经营单位统一管理,原则上只设置一个独立生产系统。独立生产系统设计生产规模和服务年限应当达到国家、地方规定的最低标准,且设计服务年限不得低于5年。矿体埋藏深度小于200米的新建建筑石料矿山,原则上不得采用地下开采方式。	企业于2023年延续采矿证,现有采矿权标高为1499m~1080m。设计规模为39.6×10 ⁴ t/a,开采矿种为铅、锌矿,服务年限11年,其中达产年8年,减产年3年,达产年仍然占总服务年限的70%以上;第9年进入减产年,一直持续到第11年,生产规模分别为33×10 ⁴ t/a、19.8×10 ⁴ t/a、11.8×10 ⁴ t/a,达产期、减产期的生产规模均能矿产资源规划针对保留或技改矿山最低生产规模的要求。	符合
	1. 规范开采。金属非金属地下矿山具备完善的安全出口、提升、通风、排水、运输、供配电等条件后方可组织采矿作业。	本矿山为正在生产矿山,具备符合“指导意见”的安全出口、提升、通风、排水、运输、供配电等条件	符合
	2. 通风系统。金属非金属地下矿山应当按照《金属非金属地下矿山通风安全技术规范》(AQ2013)等标准,建立机械通风系统,加强通风安全管理,保持通风系统可靠运行,严禁以自然通风代替机械通风。	矿井通风系统为中央并列式通风系统,抽出式通风方式。	复合
	3. 提升运输系统。提升机、提升绞车、钢丝绳、罐笼防坠器等提升运输装置,应当按规定进行定期检测。新建提升深度超过300米且单次提升超过9人的竖井提升系统,严禁使用单绳缠绕式提升机。	矿山辅助竖井提升设备为2JK-2.5×1.5/11.5E型单绳提升机,电动机功率为280kW,提升高度为250m(1580m~1330m),提升容器为4#单层罐笼带平衡锤,负担1330m以上各中段人员、材料、设备以及生产废石的提升任务。	符合
	4. 防排水系统。金属非金属地下矿山应当建立完善的防排水系统,严禁以废弃巷道、采空区等充作水仓。	矿山现有的排水方式为集中排水方式。主排水泵房和水仓设在1080m中段副斜井井底车场附近。1330m主平硐及以上中段采用自流排水;1340m回风中段为盲中段,采用自流排水,坑内涌水通过天井自流至1330m中段,最后沿着1330m主平硐排出地表。1330m主平硐通地表,采用自流排水,在中段巷道人行道侧设置水沟,水沟坡度3‰~5‰,生产废水及井下涌水沿本中段水沟自流排出坑口,各中段坑口设置集水池对井下涌水进行沉淀及简单的处理后,全部接入矿山回水系统。1330m主平硐以下各中段采用机械排水,排水泵房和水仓设在1080m中段副斜井井底车场附近。1080m以上中段涌水通过中段巷道排水沟集中到副斜井,通过副斜井排水沟集中到1080m水仓,1080m中段涌水通过中段巷道排水沟集中到1080m水仓,由多级离心泵沿副斜井一次扬至1330m巷道排水沟,经主平硐和进风平硐排水沟自流至1330m硐口高位水池,用于生产。	符合

续表4

项目与其他规划及文件符合性分析一览表

相关规划	相关要求指标	本项目情况	结论
《国家矿山安全监察局关于印 发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知（陕应 急〔2022〕84号）》	（二）严格金属非金属矿山安全生产基本条件。严格落实地下矿井罐笼禁止乘坐9人以上、井下禁止建设爆破炸药库、小型采石场工作面作业人员禁止超过3人等规定。新建提升深度超过300米的竖井提升系统，严禁使用单绳缠绕式提升机。	矿山严格落实“指导意见”安全生产基本条件，地下矿井罐笼禁止乘坐9人以上，井下无爆破炸药库。现有提升系统提升高度为250m（1580m～1330m），提升容器为4#单层罐笼带平衡锤，负担1330m以上各中段人员、材料、设备以及生产废石的提升任务。	符合
	（五）严格按照设计建设和生产。金属非金属地下矿山必须按照批准的安全设施设计建设，严禁以建代采。	矿山严格落实“指导意见”，严格按照设计建设和生产。	符合

3.6 “三线一单” 符合性

“一图”：项目位于陕西省凤县留凤关镇，所在区域为秦岭南麓，对照《陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》、《宝鸡市人民政府关于印发宝鸡市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（宝政发〔2021〕19号），现有矿山采选工业场地、矿区，面积约1.7428km²，其中矿区面积1.6085km²（采矿许可证），其中矿区与秦岭重点保护区重叠，涉及优先保护单元1.1966km²，其余均位于一般管控单元；矿山采选工业场地位于一般管控单元。优先保护单元涉及一般生态空间 秦岭核心保护区、一般生态空间 秦岭重点保护区。与陕西省“三线一单”生态环境分区管控单元对照分析见图1，与宝鸡市“三线一单”生态环境分区管控单元对照分析见图2。

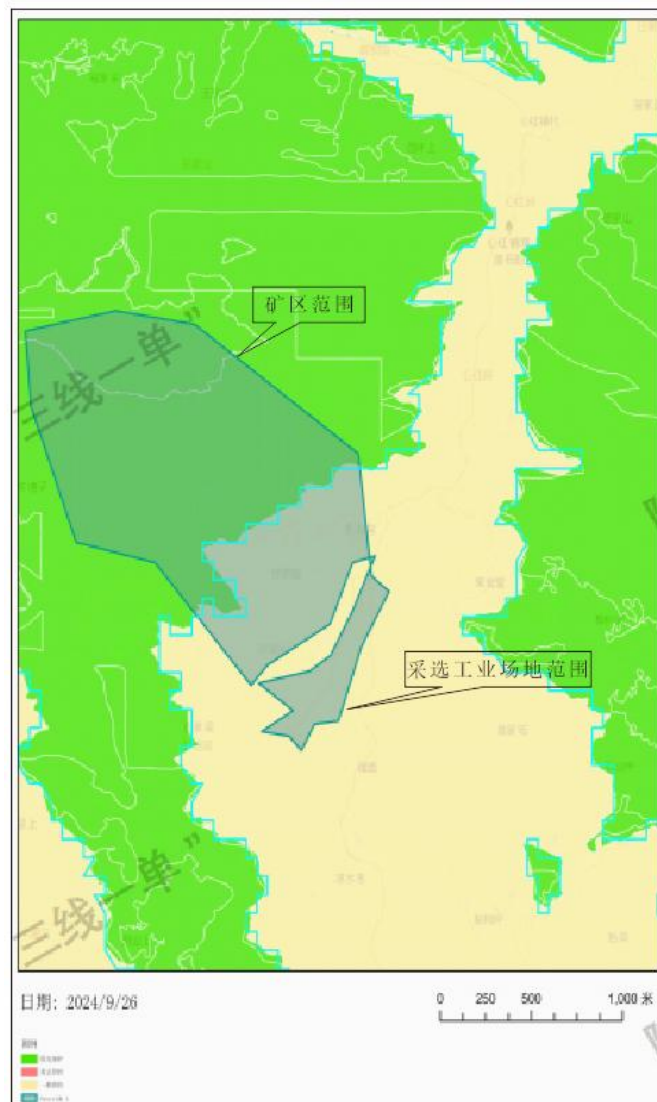


图1 与陕西省“三线一单”生态环境分区管控单元对照分析图

“一表”：根据陕西省“三线一单”数据应用系统的分析，本项目与“三线一单”生态环境分区管控符合性分析见表 5、表 6。

表5 与环境管理单元涉及情况

环境管控单元分类	是否涉及	面积/长度
优先保护单元	是	1196567.7 平方米
重点管控单元	否	0 平方米
一般管控单元	是	546220.13 平方米

“说明”：现有矿山已依据《陕西省秦岭生态环境保护条例》《关于加快限制开发区内地下开采矿山生产技术改造的通知》（凤自然资发〔2019〕91 号）等文件要求，封闭矿山 1499m 以上各中段硐口，矿山 1499m 标高以上的矿体不再利用。项目已取得陕西省自然资源厅《关于划定陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿矿区范围的批复》（陕自然资采矿采划〔2021〕6 号），依据《陕西省自然资源厅关于陕西铅硐山矿业有限公司申请开采标高调整有关事宜的复函》（陕自然资矿函〔2024〕1134 号），办理采矿权变更登记手续。现有采矿区西侧地表标高部分与秦岭重点保护区重叠，根据《陕西省人大常委会法制工作委员会关于对省自然资源厅就〈陕西省秦岭生态环境保护条例〉有关询问的研究意见（陕人常法函〔2020〕8 号）》和《陕西省秦岭生态环境保护条例》释义（陕西省人大常委会法制工作委员会、陕西省发展和改革委员会），该重叠部分 1500m 以下深部区域不属于重点保护区和优先管控单元；其余矿权范围及其它工程均位于一般管控单元。本项目无新增地面设施，地面工程全部依托现有设施，运行期污染排放对区域环境质量的影响小，环境风险可防可控，项目建设符合优先保护单元和重点管控单元中关于空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控及资源利用效率方面的管控要求。

对照《陕西省“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单等管控要求：

生态保护红线：本项目为现有生产矿山延深开采，现有矿山采矿权范围不变，开采标高范围 1499m~860m，采矿方式为地下开采，并将原采矿方法（分段空场法、浅孔留矿法）调整为空场嗣后胶结充填采矿方法，项目无地面工程，地面工程全部依托现已形成的完整生产系统。矿山矿体和现有地面生产设施均在标高 1499m 标高以下，采取地下开采方式，依托的现有工程采选工业场地等地面工程全部位于一一般管控单元，项目不涉及生态保护红线。

环境质量底线：项目所处区域为大气达标区域。本项目废气主要是矿坑废气、原矿装卸扬尘和道路扬尘，污染物排放量较小，在采取地下采矿工作面采取湿式凿岩、喷雾洒水和定期清洗岩壁等抑尘和降尘措施；原矿装卸在转运仓内并设喷雾洒水装置；矿山运输道路硬化、定期清扫和洒水抑尘措施；对环境空气质量影响小。地表水各监测断面各项水质监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准限值要求。项目产生废水全部综合利用，不外排，不会对地表水环境产生影响；根据声环境质量监测结果，项目工业场地各厂界昼、夜间环境噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准要求，庄里村环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。项目采用地下开采，井下噪声对外环境影响小。项目符合环境质量底线要求。

资源利用上线：本项目为现有铅锌矿山的延伸开采，调整矿权标高，开采深部资源，可以提高矿山经济效益，延长矿山服务年限。采矿过程产生矿坑废水沉淀处理后综合利用，不外排；废石充填采空区综合利用，提高资源利用率。项目无地面工程，地面工程全部依托现已形成的完整生产系统，不涉及地下水资源开采和基本农田等土地资源占用问题，项目运行过程中会消耗电源、水资源等，项目消耗量相对区域资源利用总量较少。因此，本项目的建设未触及当地的资源利用上线，符合相关要求。

生态环境准入清单：本项目属于有色金属矿采选业，不属于高污染、高能耗项目，项目采矿工艺调整为空场嗣后胶结充填采矿方法，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类项目，符合国家产业政策。项目符合《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》要求。

表6

与“三线一单”符合性分析

序号	环境 管控 单元 名称	市(区)	区县	单元要 素属性	管控分类 要求	管控要求	本规划情况	符 合 性
1	陕西省宝鸡市凤县一般管控单元	宝鸡市	凤县	一般管控单元	空间布局约束	1. 执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“6.1 一般管控单元的总体要求”； 2. 执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 农用地污染风险 重点管控区的污染物排放管控”； 3. 秦岭一般保护区执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“3.10 秦岭一般保护区的空间布局约束”； 4. 农用地优先保护区执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区的空间布局约束”。	① 本项目为生产矿山的深部延伸开采，采取地下开采方式，无地面工程建设内容。现有矿区、采选工业场地的各生产设施均布置 1499m 标高以下，不在水源保护区、自然保护区等特殊生态敏感区的禁止开发区范围内，在采取相应的生态保护措施后对区域水源涵养、生物多样性等生态主体功能影响较小，开采影响处于区域资源环境承载力范围之内。 ② 本项目采取地下开采方式，在采取地下采矿工作面采取湿式凿岩、喷雾洒水和定期清洗岩壁等抑尘和降尘措施；原矿装卸在转运仓内并设喷雾洒水装置；矿山运输道路硬化、定期清扫和洒水抑尘措施。采取措施后废气可满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466）修改单中大气污染物特别排放限值要求。采矿生产废水全部回用不外排。项目废气、废水等排放的污染物对土壤环境影响较小。 ③ 本项目位于陕西省凤县留凤关镇，属秦岭一般保护区。项目位于秦岭主梁以南，	符合

序号	环境 管控 单元 名称	市(区)	区县	单元要素属性	管控分类 要求	管控要求	本规划情况	符合性
							不属于在秦岭主梁以北；采用地下开采方式开采铅锌矿，不涉及开山采石； 本项目现有生产矿山的矿产资源开发利用方案变更，对生产矿山进行深部延深开采，并将原采矿方法（分段空场法、浅孔留矿法）调整为空场嗣后胶结充填采矿方法。矿山已取得采矿许可证，不属于采矿权新立登记。调整采矿权开采标高经陕西省自然资源厅批复同意（陕自然资矿采划〔2021〕6号），并按要求拟办理“凤县铅硐山铅锌矿”采矿权变更登记手续（陕自然资矿函〔2024〕1134号）。 ④ 现有矿山工程均在1499m标高以下，不涉及自然保护区、风景名胜区、种植区等。	
					污 染 物 排 放 管 控	1. 执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 农用地污染风险 重点管控区的污染物排放管控”。	本项目采取地下开采方式，在采取地下采矿工作面采取湿式凿岩、喷雾洒水和定期清洗岩壁等抑尘和降尘措施；原矿装卸在转运仓内并设喷雾洒水装置；矿山运输道路硬化、定期清扫和洒水抑尘措施。采取措施后废气可满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466）修改单中大气污染	符合
					环 境 风 险 防 控	1. 执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 农用地污染风险 重点管控区的环境风险防控”。		符合

序号	环境 管控 单元 名称	市(区)	区县	单元要素属性	管控分类 要求	管控要求	本规划情况	符合性
							物特别排放限值要求。采矿生产废水全部回用不外排。项目废气、废水等排放的污染物对土壤环境影响较小。	
					资源利用 效率要求	/	/	/
2	陕西省 宝鸡市 秦岭核 心保护区	宝鸡市	太白县	一般生态空间、 秦岭核心区	空间布局 约束	一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。 秦岭核心保护区：按照《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》《宝鸡市秦岭生态环境保护规划》等相关要求进行管理。 1. 除《陕西省秦岭生态环境保护条例》另有规定外，不得进行与生态保护、科学研究无关的活动，法律、行政法规对核心保护区管理有相关规定的，依照相关规定执行；实施能源、交通、水利、国防等重大基础设施建设和 战略性矿产资源勘	① 本项目为生产矿山的深部延伸开采，采取地下开采方式，无地面工程建设内容。现有矿区、采选工业场地的各生产设施均布置 1499m 标高以下，不在水源保护区、自然保护区等特殊生态敏感区的禁止开发区范围内，在采取相应的生态保护措施后对区域水源涵养、生物多样性等生态主体功能影响较小，开采影响处于区域资源环境承载力范围之内。 ② 本项目位于陕西省凤县留凤关镇，属秦岭一般保护区。项目位于秦岭主梁以南，不属于在秦岭主梁以北；采用地下开采方式开采铅锌矿，不涉及开山采石；项目为铅硇山铅锌矿矿产资源开发利用方案变更，采取地下开采方式，无地面工程建设内容；对生产矿山进行深部延深开采，并将原采矿方法（分段空场法、浅孔	符合

序号	环境 管控 单元 名称	市(区)	区县	单元要素 属性	管控分类 要求	管控要求	本规划情况	符合 性
						查项目，应当依法进行环境影响评价，报省人民政府审定，保证秦岭生态功能不降低。在秦岭范围内的生产、生活和建设活动应当符合秦岭生态环境保护规划，依法采取相应生态环境保护措施，保证秦岭生态功能不降低。除原住民保障基本生活需要，开展必要的、基本的生产活动外，不得进行其他生产建设活动。 2. 淘汰高污染、高耗能、高排放落后产能，鼓励发展绿色循环经济。 3. 不得新建水电站，已建成或者在建的水电站，由县级以上人民政府依法组织限期退出、拆除，恢复生态；禁止房地产开发。不得新建、扩建、异地重建宗教活动场所。 4. 禁止勘探、开发矿产资源和开山采石，禁止在秦岭主梁以北的秦岭范围内开山采石。已取得矿业权的企业和现有采石企业，由县级以上人民政府依法组织限期退出。 5. 禁止在核心保护区和饮用水水源保护区、地质灾害隐患点范围内开办农家乐、民宿，禁止占用耕地、林地、河道、公路用地及公路建筑控制区开办农家乐、民宿。	留矿法）调整为空场嗣后胶结充填采矿方法。项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目，不属于“两高”项目； ③ 矿山已取得采矿许可证，不属于采矿权新立登记。调整采矿权开采标高经陕西省自然资源厅批复同意（陕自然资矿采划〔2021〕6 号），并按要求拟办理“凤县铅硐山铅锌矿”采矿权变更登记手续（陕自然资矿函〔2024〕1134 号）。	
3	陕 西	宝鸡市	太 白	一 般 生	空间布局	一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管	① 本项目为生产矿山的深部延伸开采，	符

序号	环境 管控 单元 名称	市(区)	区县	单元要素属性	管控分类 要求	管控要求	本规划情况	符合性
	省 宝 鸡 市 秦 岭 重 点 保 护 区		县	态空间、 秦 岭 重 点 保 护 区	约束	理。功能属性单一、管控 要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。 秦岭重点保护区：按照《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》《宝鸡市秦岭生态环境保护规划》等相关要求进行管理。 1. 除《陕西省秦岭生态环境保护条例》另有规定外，不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动；实施能源、交通、水利、国防等重大基础设施建设和战略性矿产资源勘查项目，应当依法进行环境影响评价，报省人民政府审定。在秦岭 范围内的生产、生活和建设活动应当符合秦岭生态环境保护规划，依法采取相应生态环境保护措施，保证秦岭生态功能不降低。 2. 淘汰高污染、高耗能、高排放落后产能，鼓励发展绿色循环经济。	采取地下开采方式，无地面工程建设内容。现有矿区、采选工业场地的各生产设施均布置 1499m 标高以下，不在水源保护区、自然保护区等特殊生态敏感区的禁止开发区范围内，在采取相应的生态保护措施后对区域水源涵养、生物多样性等生态主体功能影响较小，开采影响处于区域资源环境承载力范围之内。 ② 本项目位于陕西省凤县留凤关镇，属秦岭一般保护区。项目位于秦岭主梁以南，不属于在秦岭主梁以北；采用地下开采方式开采铅锌矿，不涉及开山采石；项目为铅硐山铅锌矿矿产资源开发利用方案变更，采取地下开采方式，无地面工程建设内容；对生产矿山进行深部延深开采，并将原采矿方法（分段空场法、浅孔留矿法）调整为空场嗣后胶结充填采矿方法。项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目，不属于“两高”项目； ③ 矿山已取得采矿许可证，不属于采矿权新立登记。调整采矿权开采标高经陕西	合

序号	环境 管控 单元 名称	市(区)	区县	单元要素属性	管控分类 要求	管控要求	本规划情况	符合性
						3. 不得新建水电站，已建成或者在建的水电站，由省水行政主管部门会同省级有关行政主管部门制定评估整治标准及处置方案，由县级以上人民政府依法组织限期整治或者退出、拆除，恢复生态。禁止房地产开发。不得新建、扩建、异地重建宗教活动场所。 4. 禁止勘探、开发矿产资源和开山采石，禁止在秦岭主梁以北的秦岭范围内开山采石。已取得矿业权的企业和现有采石企业，由县级以上人民政府依法组织限期退出。 5. 重点保护区施行《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》的“允许目录”，禁止允许目录之外产业、项目进入。 6. 秦岭范围内国家公园、自然保护区、自然公园、生态保护红线、饮用水水源保护区、天然林、不可移动文物等特定地理区域、空间的管控措施，依照相关法律、法规 and 规定、规划执行。 7. 法律、行政法规对重点保护区的产业、项目有相关规定的，从其相关规定。县级以上人民政府对“产业准入清单”中的产业、项目，有更严格准入规定的，从其规定。	省自然资源厅批复同意（陕自然资矿采划〔2021〕6号），并按要求拟办理“凤县铅硐山铅锌矿”采矿权变更登记手续（陕自然资矿函〔2024〕1134号）； ⑤ 对照《陕西省秦岭生态环境保护条例》，本项目矿体和地面生产设施均在标高1499m标高以下，采取地下开采方式，地面工程采选工业场地全部位于一般管控单元，符合生态保护红线的管控要求。 ⑥ 项目符合《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》要求，不属于陕西省宝鸡市凤县国家重点生态功能区产业准入负面清单》中限制类和禁止类范围内项目。	

3.7 行业规范符合性分析

项目符合《铅锌行业规范条件》（2020）、《有色金属行业绿色矿山建设规范》相关规范条件，符合性分析分别见表 7、表 8。

表 7 与铅锌行业规范条件对比表

铅锌行业准入相关概要		本项目情况	结论
质量、工艺和装备	（三）铅锌矿山企业，须采用适合矿床开采技术条件的先进采矿方法，优先采用充填采矿法，尽量采用大型先进设备，提高自动化水平。	本项目开发利用方案变更后，采矿方法调整为空场嗣后胶结充填采矿方法。矿山延深开采采用了大型先进设备，提高了自动化水平。	符合
能源消耗	（九）铅锌矿山、冶炼企业应建立、实施并保持满足 GB/T23331 要求的能源管理体系，并鼓励通过能源管理体系第三方认证。能源计量器具应符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167）的有关要求，鼓励企业建立能源管控中心，所有企业能耗须符合国家相关标准的规定。	企业按要求建立、实施并保持满足 GB/T23331 要求的能源管理体系，所用能源计量器具符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167）的有关要求。	符合
资源消耗及综合利用	（十三）铅锌矿山企业的开采回采率、选矿回收率和综合利用率等三项指标应符合原国土资源部颁布的《关于铁、铜、铅、锌、稀土、钾盐和萤石等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》（2013 年第 21 号）中的相关要求。	本项目开发利用方案设计矿山开采回采率 90%，满足《国土资源部关于铁、铜、铅、锌、稀土、钾盐和萤石等矿产资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）的公告》要求。	符合
环境保护	（十八）铅锌矿山、冶炼企业须遵守环境保护相关法律、法规和政策，应建立、实施并保持满足 GB/T24001 要求的环境管理体系，并鼓励通过环境管理体系第三方认证。企业须依法领取排污许可证后，方可排放污染物，并在生产经营中严格落实排污许可证规定的环境管理要求。企业应有健全的企业环境管理机构，制定有效的企业环境管理制度。	公司现设有安全环保科，负责企业的安全管理和环保工作，制定有相应的环境管理制度。	符合
	（十九）铅锌矿山企业应按照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320）要求，开展绿色矿山建设，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，贯彻“边开采、边治理”的原则，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案、矿山生态环境保护与恢复治理方案，切实履行矿山地质环境保护与土地复垦等责任义务，及时开展矿山生态环境治理和地质环境恢复，复垦矿山占用土地和损毁土地。	本矿山已于 2013 年 4 月进入国家级绿色矿山库，并被国土资源部评为第三批“国家级绿色矿山试点单位”，编制了地质环境保护与土地复垦方案、矿山生态环境保护与恢复治理方案，及时开展矿山生态环境治理和地质环境恢复，复垦矿山占用土地和损毁土地。	符合

续表 7 与铅锌行业规范条件对比表

铅锌行业准入相关概要		本项目情况	结论
环境保护	(二十) 铅锌矿山、冶炼企业应做到污染物处理工艺技术可行, 治理设施齐备, 运行维护记录齐全, 与主体生产设施同步运行。各项污染物排放须符合国家《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466) 中相关要求。企业污染物排放总量不超过生态环境主管部门核定的总量控制指标。物料储存、转移输送、装卸和工艺过程等环节的无组织排放须加强控制管理, 制定相应的环境管理措施, 满足有关环保标准要求。尾矿渣、冶炼渣、冶炼飞灰等固体废弃物须按照国家固体废物和危险废物管理的要求进行无害化处理处置或交有资质的单位处理。加强对土壤污染的预防和保护, 列入土壤污染重点监管单位名录的企业应严格控制有毒有害物质排放, 并按年度向生态环境主管部门报告排放情况; 建立土壤污染隐患排查制度, 保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散; 制定、实施自行监测方案, 并将监测数据报生态环境主管部门。	本项目各项污染物排放符合国家《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466) 中相关要求; 污染物排放总量不超过生态环境主管部门核定的总量控制指标。物料储存、转移输送、装卸和工艺过程等环节的无组织排放环节均采取降尘抑尘和环境管理措施; 危险废物交有资质的单位处理; 制定、实施自行监测方案, 并将监测数据报生态环境主管部门。	符合

表 8 与《有色金属行业绿色矿山建设规范》符合性分析一览表

相关要求指标	本项目情况	结论
一、矿区环境 1、矿容矿貌 (1) 矿区按生产区、管理区、生活区和生态区等功能区分; (2) 矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全; (3) 地面运输系统、运输设备、贮存场所实现全封闭或采取设置挡风、洒水喷淋等有效措施进行防尘; (4) 应采用合理有效的技术措施对高噪音设备进行降噪处理。 2、矿区绿化 (1) 矿区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%; (2) 应对已闭库的尾矿库、露天开采矿山的排土场进行复垦及绿化, 矿区主运输通道两侧因地制宜绿化美化。	1、矿区按生产区、管理生活区及生态区等功能进行分区。其中生产区集中于1330平硐工业场地。 2、矿区地面道路、供水、供电、环保等配套设施齐全。 3、选用低噪声设备并对高噪声设备进行降噪处理。 4、评价要求进一步对工业场地四周进行绿化。	符合
二、资源开发方式 1、绿色开发 (1) 矿山开采应根据不同的矿体赋存条件, 宜选用对环境扰动小的机械化、自动化、信息化和智能化开采的技术和装备。 (2) 应选用国家鼓励、支持和推广的采选工艺、技术和装备。 (3) 应采用绿色开采工艺技术: ①地下开采宜采用高效采矿法、高浓度或膏体充填技术, 宜实现无轨机械化采矿。 ②宜对残留矿石和矿柱进行技术经济论证, 并根据论证结论采用合理的技术进行回收, 以提高资源回收率、延长矿山服务年限。 (4) 开采回收率指标应符合规范要求。	1、本项目采用地下开采方式, 开发利用方案变更采用空场嗣后胶结充填采矿方法。 2、本项目现有工程已完成矿山地质环境恢复治理工作, 重新编制完成了矿山地质环境保护与土地复垦方案, 评价要求按照方案进行环境治理和土地复垦。 3、本评价针对各环境要素均给出了长期监测方案及监测要求。	符合

续表 8 与《有色金属行业绿色矿山建设规范》符合性分析一览表

相关要求指标	本项目情况	结论
2、矿区生态环境保护 (1) 应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案进行环境治理和土地复垦。 (2) 应建立环境监测与灾害应急预案机制，设置专门机构，配备专职管理人员和监测人员。	1、项目采取湿式凿岩；爆破区采取洒水、机械通风、定期清洗岩壁等措施；装卸矿石在转运仓内、产尘点洒水降尘；运输车辆进行遮盖，运输过程洒水抑尘；个体防护等措施减少职业危害。	符合
三、资源综合利用 1、固体废物利用： 矿山废石、尾矿等固体废物处置率达到 100%。 2、废水利用： (1) 废水应采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置矿井水，处置率达到 100%+。 (2) 宜充分利用矿井水	2、矿山开采在平硐内均建设沉淀池收集矿坑涌水及井下作业废水，经沉淀后回用于生产。矿区建设有完善的集排水设施。 3、本项目废石全部回填井下采空区。	符合
四、节能减排 1、废气排放 应采取喷雾洒水措施，降低生产作业现场物料倒班点位的产尘量，减少职业危害。 2、废水排放 (1) 矿山应单独或联合建立矿山废水处理站，同时实现雨污分流、清污分流。 (2) 矿区及贮存场应建有雨水截(排)水沟。 3、固体废弃物排放 (1) 应优化采选工艺技术、减少废石、尾矿等固体废弃物排放。 (2) 宜将矿山固体废弃物用作充填材料、建筑材料及二次利用等。		符合

4、建设项目特点

(1) 本项目为现有矿山资源勘探后接续开采开发，仅调整矿权标高，用于开采深部资源，不属于新建矿山，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目。

(2) 项目不扩大采矿权面积及矿山开采规模，不新建地面设施，不涉及也不新增环境敏感目标，符合《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》要求。本次环评不包括已有的选矿厂、尾矿库等工程。

(3) 项目采用井下开采方式，采矿方法由分段空场法、浅孔留矿法调整为空场嗣后胶结充填采矿法后，矿产资源利用效率更高，符合固体废物综合利用政策，更有利于山体地貌保护，对生态环境影响更小。

(4) 矿井涌水全部生产回用，不外排；废石、尾矿正常情况下资源综合利用，应急条件下贮存至企业现有废石场及尾矿库。

5、关注的主要环境问题及环境影响

本次评价重点关注以下环境问题：

(1) 本项目为现有矿山的延深开采及采矿方法变更，重点对现有工程环保手续履行情况、主要污染物产排情况、总量指标进行核查，梳理明确现有工程存在的环保问题，提出了针对性的“以新带老”措施。

(2) 生产期采矿废水处理工艺的可行性和废水综合利用的可靠性。

6、报告结论

本项目符合国家产业政策和相关规划要求，主要污染防治措施和生态保护措施符合当前行业污染防治技术政策要求；在认真执行“三同时”制度、落实方案设计和报告书提出的各项环保措施和风险防范措施后，污染物可实现达标排放，环境风险处于可接受水平，对周围环境的不利影响较小，满足环境质量标准要求，不会改变当地的环境功能；综上所述，从满足环境质量目标角度分析，项目建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 评价依据

《环境影响评价委托书》，2024 年 4 月 18 日，陕西铅硐山矿业有限公司。

1.1.2 相关法律、法规依据

1.1.2.1 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015. 1. 1；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修正）》，2018. 12. 29；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法（修正）》，2018. 10. 26；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018. 1. 1；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022. 6. 5；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020. 9. 1；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019. 1. 1；
- (8) 《中华人民共和国森林法（修正）》，2020. 7. 1；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法（修订）》，2020. 1. 1；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法（修订）》，2018. 10. 26；
- (11) 《中华人民共和国文物保护法》，2017. 11. 4；
- (12) 《中华人民共和国水法（修订）》，2016. 7. 2；
- (13) 《中华人民共和国水土保持法（修订）》，2011. 3. 1；
- (14) 《中华人民共和国矿产资源法（修订）》，2009. 8. 27；
- (15) 《中华人民共和国长江保护法》，2020. 12. 26；
- (16) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012. 7. 1；
- (17) 《中华人民共和国循环经济促进法（修正）》，2018. 10. 26；
- (18) 《中华人民共和国节约能源法（修正）》，2018. 10. 26。

1.1.2.2 国务院行政法规及规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号），2017. 10. 1；
- (2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国令第 204 号），2017. 10. 7；
- (3) 《土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号），2016. 5. 28；
- (4) 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号），2015. 4. 2；

- (5) 《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37 号), 2013. 9. 10;
- (6) 《地下水管理条例》(第 748 号), 2021. 12. 1;
- (7) 《关于实行最严格水资源管理制度的意见》(国发[2012]3 号), 2012. 1. 12;
- (8) 《土地复垦条例》(国令第 592 号), 2011. 3. 5;
- (9) 《关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35 号), 2011. 10. 17;
- (10) 《全国主体功能规划》(国发[2010]46 号), 2010. 12. 21;
- (11) 《基本农田保护条例(2011 修订)》(国务院令第 588 号), 2011. 1. 8;
- (12) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》, 2019. 11. 1。

1. 1. 2. 3 部门规章及规范性文件

- (1) 生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录》, 2021. 1. 1;
- (2) 国家发展改革委《产业结构调整指导目录(2024 年本)》, 2023. 12. 27。
- (3) 生态环境部《环境影响评价公众参与办法》(部令第 4 号), 2019. 1. 1;
- (4) 环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号), 2012. 7. 3;
- (5) 环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价环境管理的通知》(环发[2012]98 号), 2012. 8. 7;
- (6) 原国家环保总局《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》(环发[2005]109 号), 2005. 9. 7;
- (7) 环境保护部《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》(环办[2012]154 号), 2012. 12;
- (8) 环境保护部《企业事业单位环境信息公开办法》(部令第 31 号), 2015. 1. 1;
- (9) 《国家危险废物名录》(2021 年版), 部令第 15 号, 2021 年 1 月 1 日施行;
- (10) 国土资源部《矿山地质环境保护规定》(部令第 44 号), 2009. 3. 2;
- (11) 国土资源部《关于贯彻落实全国矿产资源规划发展绿色矿业建设绿色矿山工作的指导意见》(国土资发[2010]119 号), 2010. 8. 13;
- (12) 生态环境部 发展改革委《关于印发长江保护修复攻坚战行动计划的通知》(环水体〔2018〕181 号), 2018. 12. 31;
- (13) 国土资源部、财政部等 6 部委《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规[2017]4 号), 2017. 3. 22;

(4) 自然资源部办公厅《关于启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》(自然资办函[2022]2080号), 2022.9.30;

(5) 自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发[2022]142号), 2022.8.16。

1.1.2.4 地方政府及其职能部门的法规、政策及规范性文件

(1) 陕西省人大常委会《陕西省秦岭生态环境保护条例》2019.9.27修订, 2019.12.1实施;

(2) 陕西省人大《陕西省固体废物污染环境防治条例》, 2015.11.19;

(3) 陕西省人大《陕西省水土保持条例》, 2013.7.26;

(4) 陕西省人大常委会《陕西省地下水条例》, 2016.4.1;

(5) 陕西省人大《陕西省大气污染防治条例(2017修正版)》, 2017.7.27;

(6) 陕西省人民政府《陕西省生态功能区划》(陕政办发[2004]115号), 2004.11.17;

(7) 陕西省人民政府《关于印发省矿产资源开发保发展治粗放保安全治隐患保生态治污染行动计划(2016-2020年)的通知》(陕政发[2016]5号), 2016.2.3;

(8) 陕西省环境保护厅《陕西省矿产资源开发“保生态治污染”行动方案(2016-2020年)》(陕环发[2016]42号), 2016.9.28;

(9) 陕西省环境保护厅、陕西省发改委等4部委《关于落实〈水污染防治行动计划〉和〈陕西省水污染防治工作方案〉实施差别化环境准入的指导意见》(陕环发[2017]27号), 2017.6.1;

(10) 《陕西省环境保护厅关于印发〈陕西省矿产资源开发生态环境治理方案编制规范〉的通知》, 2012.04;

(11) 陕西省人民政府《关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(陕政发[2020]11号);

(12) 宝鸡市人民政府《关于印发宝鸡市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(宝政发[2021]19号);

(13) 陕西省人民政府办公厅《关于印发涉及保护区矿业权有序退出指导意见的通知》(陕政办发[2018]39号文);

(14) 陕西省四厅局《关于加强秦岭限制开发区矿业权管理有关事项的通知》(陕国土资发[2017]124号);

(15)《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知(陕应急[2022] 84 号)》

(16) 陕西省发展和改革委员会《关于印发〈陕西省秦岭重点保护区、一般保护区产业准入清单〉的通知》(陕发改秦岭〔2023〕632 号), 2023. 4. 18;

(17)《关于印发《陕西省秦岭区域矿山整治三年行动方案》的通知》(陕自然资发[2024]172 号), 2024. 4. 23;

(18)《秦岭矿产资源开发管理办法》(陕自然资规[2024]185 号), 2024. 4. 24;

(19) 凤县人民政府《关于凤县涉及保护区矿业权有序退出实施方案的通知》(凤政发[2019]15 号);

(20) 凤县自然资源局《关于加快限制开发区内地下开采矿山生产技术改造的通知》(凤自然资发[2019]91 号)。

(21)《陕西省重点保护野生动物名录》;

(22)《陕西省地方重点保护植物名录》。

1.1.3 相关技术规范

(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》(HJ2. 3-2019);

(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. 4-2021);

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);

(7)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

(9)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017);

(10)《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018);

(11)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);

(12)《生态环境状况评价技术规范》(HJ/T 192-2015);

(13)《建设项目危险废物环境影响评价指南》, 2017. 10. 1;

(14)《有色金属采矿设计规范》(GB50771-2012)

1.1.4 项目有关技术资料、文件

(1)《陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿矿产资源开发利用方案(变更)》，2023.10；

(2)《关于对《陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿矿产资源开发利用方案(变更)》审查意见的函》，2023.12.22；

(3)《关于划定陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿矿区范围的批复》，陕西省自然资源厅，2021.6.29；

(4)《采矿许可证》(副本)，陕西省国土资源厅，2023.9.18；

(5)《陕西省凤县铅硐山铅锌矿(采矿权及扩大范围)资源储量核实报告评审备案证明》(陕国土资储备[2017]83号，2017年12月21日)；

(6)《关于〈陕西省凤县铅硐山铅锌矿1499米标高资源储量分割说明书〉矿产资源储量评审备案的复函》(陕自然资矿保备[2023]81号，2023年8月15日)

(7)《陕西铅硐山矿业有限公司铅硐山铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，2019.12；

(8)建设单位提供的与项目建设有关技术资料。

1.2 影响环境要素识别及评价因子筛选

1.2.1 影响环境因素识别

(1) 施工期环境影响因素

本项目施工期的环境影响主要为巷道掘进、材料运输及堆放等产生的施工扬尘、施工噪声等对环境的不利影响；施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。

生产期影响主要为采矿工程建设对生态环境的影响以及矿石、废石运输对环境的影响。

本次评价结合项目各评价时段主要活动、区域环境特征，对本项目涉及的环境要素可能造成的影响进行识别，识别结果见表1.2.1—1。

表 1.2.1-1

环境影响性质识别表

评价时段	建设生产活动	可能受到环境影响的领域（环境受体）																
		自然环境					环境质量					生态环境						
		地形地貌	气候气象	河流水系	水文地质	土壤类型	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤环境	生态系统	植被类型	植物物种	水土流失	土地利用	野生动物	水生生物
施工期	场地清理																	
	基础工程																	
	建筑施工																	
	安装施工									-1								
	表土剥离																	
	运输						-1			-1								
	物料堆存						-1											
运行期	矿山开采	-1							-1						-1	-1		
	废气排放						-1											
	废水排放							-1										
	固废排放					-1			-1		-1							
	噪声排放									-2								

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；
“+”——表示有利影响；“-”——表示不利影响

1.2.2 评价因子筛选

根据环境影响识别结果，并结合当地环境特征，筛选出本次环境影响评价因子见表 1.2.2-1。

表 1.2.2-1

评价因子筛选结果表

类别	现状评价因子	影响评价因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	TSP
地表水环境	pH 值、COD、NH ₃ -N、Cr ⁶⁺ 、Pb、Zn、As、Hg、Cd、S ²⁻ 、石油类	全部回用，不外排。综合利用措施的可靠性、可行性
地下水环境	水化学类型因子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 基本水质因子：pH 值、氨氮、六价铬、氟化物、硫化物、砷、铅、镉、铜、锌、银、钼、锰、溶解性总固体、总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐	分析评价
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤	建设用地监测项目：汞、砷、铜、铅、镉、铬（六价）、镍、锑、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、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	分析评价
生态环境	区域生态系统、植被类型、植物物种、野生动物、土地利用、土壤侵蚀、地形地貌、土壤环境质量等	地下开采对区域生态系统、地形地貌和土地利用、植被和水土流失、野生动物等的影响

续表 1.2.2-1

评价因子筛选结果表

类别	现状评价因子	影响评价因子
固体废物	/	固体废物的种类、数量、性质； 固体废物处理处置措施可行性、 可靠性

1.3 环境功能区划

(1) 环境空气

本项目位于宝鸡市凤县留凤关镇，属于农村地区，按照环境空气功能区划原则，评价区环境空气功能划为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

(2) 地表水环境

评价区内地表水为心红峡河，心红峡河为嘉陵江上游的二级支流旺峪河支流，依据《陕西省水功能区划》，评价区内地表水体属Ⅱ类水域。

(3) 地下水环境

矿区范围内尚未进行地下水环境功能区划，按照地下水质量分类及质量分类指标，确定矿区所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类。

(4) 声环境

项目地处乡村区域，进行矿业采选生产活动。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的适用范围，评价区域为工业、居住混杂区，属2类声功能区。

(5) 生态环境

根据《陕西省生态功能区划》，本项目所在区域属于凤县宽谷盆地土壤侵蚀控制区，见图1.3-1。

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

依据本项目所在区域环境功能区划，本次评价环境空气质量主要执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准，地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，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）中第二类用地标准和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》

(GB15618-2018)。

环境质量标准见表 1.4.1-1。

表 1.4.1-1 环境质量标准

环境要素	标准名称及级别	项 目	标准值		
			单位	数 值	
环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	SO ₂	μ g/m ³	年平均	60
				24 小时平均	150
				1 小时平均	500
		NO ₂		年平均	40
				24 小时平均	80
				1 小时平均	200
		TSP		年平均	200
				24 小时平均	300
		PM ₁₀		年平均	70
				24 小时平均	150
		PM _{2.5}		年平均	35
				24 小时平均	75
		O ₃		日最大 8 小时平均	160
		CO		mg/m ³	24 小时平均
Pb	μ g/m ³	季平均	1		
		年平均	0.5		
地表水环境	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中 II 类标准	pH 值	无量纲	6~9	
		COD	mg/L	≤15	
		氨氮		≤0.5	
		石油类		≤0.05	
		硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ ）		250	
		Hg		≤0.00005	
		Cd		≤0.005	
		Cr ⁶⁺		≤0.05	
		As		≤0.05	
		Pb		≤0.01	
		Zn		≤1.0	
		地下水环境		《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准	pH
总硬度	mg/L		≤450		
溶解性总固体			≤1000		
硫酸盐			≤250		
氯化物			≤250		
铁			≤0.3		
锰			≤0.1		
铜			≤1.00		
锌			≤1.00		

续表 1.4.1-1

环境质量标准

环境要素	标准名称及级别	项 目	标准值	
			单位	数 值
地下水环境	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中Ⅲ类标准	挥发性酚类	mg/L	≤0.002
		阴离子表面活性剂		≤0.3
		耗氧量		≤3.0
		氨氮		≤0.5
		硫化物		≤0.02
		亚硝酸盐(以N计)		≤1.0
		硝酸盐(以N计)		≤20
		氰化物		≤0.05
		氟化物		≤1.0
		碘化物		≤0.08
		汞		≤0.001
		砷		≤0.01
		镉		≤0.005
		铬(六价)		≤0.05
		铅		≤0.01
声环境质量	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类	等效 A 声级	dB (A)	昼间 60
				夜间 50
土壤环境	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018) 第二类用地筛选值	砷	mg/kg	60
		镉		65
		铬(六价)		5.7
		铜		18000
		铅		800
		汞		38
		镍		900
		四氯化碳		2.8
		氯仿		0.9
		氯甲烷	mg/kg	37
		1,1-二氯乙烷		9
		1,2-二氯乙烷		5
		1,1-二氯乙烯		66
		顺-1,1-二氯乙烯		596
		反-1,1-二氯乙烯		54
		二氯甲烷		616
		1,2-二氯丙烷		5
		1,1,1,2-四氯乙烷		10
		1,1,2,2-四氯乙烷		6.8
		四氯乙烯		53
		1,1,1-三氯乙烷		840
		1,1,2-三氯乙烷		2.8
		三氯乙烯		2.8
		1,2,3-三氯丙烷		0.5
		氯乙烯		0.43

续表 1.4.1-1

环境质量标准

环境要素	标准名称及级别	项 目	标准值	
			单位	数 值
土壤环境	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值	苯	mg/kg	4
		氯苯		270
		1,2-二氯苯		560
		1,4-二氯苯		20
		乙苯		28
		苯乙烯		1290
		甲苯		1200
		间二甲苯+对二甲苯		570
		邻二甲苯		640
		硝基苯		76
		苯胺		260
		2-氯酚		2256
		苯并[a]蒽		15
		苯并[a]芘		1.5
		苯并[b]荧蒽		15
		苯并[k]荧蒽		151
		蒽		1293
		二苯并[a,h]蒽		1.5
		茚并[1,2,3-cd]芘		15
		萘		70
	《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值	pH 值	mg/kg	6.5~7.5
		镉		0.3
		汞		2.4
		砷		30
		铅		120
		铬		200
		铜		100
		镍		190
		锌		250

1.4.2 污染物排放标准

(1) 废气

废气排放执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单中大气污染物特别排放限值，及表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值。

施工扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）。

(2) 废水

本项目废水经处理后全部回用，不外排。

(3) 噪声

项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

生产期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准。

(4) 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

(5) 有色金属矿产品天然放射性核素²³⁸U、²²⁶Ra、²³²Th执行《有色金属矿产品的天然放射性限值》(GB 20664-2006)要求：有色金属矿产品天然放射性核素²³⁸U、²²⁶Ra、²³²Th衰变系中的任一核素≤1Bq/g，40K≤10Bq/g。

项目执行的污染物排放标准见表1.4.2-1。

表 1.4.2-1 污染物排放标准

类别	标准名称及级（类）别	污染因子	标准值			
			单位	数值		
废气	《施工场界扬尘排放限值》 （DB61/1078-2017）	施工扬尘(TSP)	mg/m ³	周界外 浓度最 高点	土方及地基处理工程	0.8
					基础、主体结构及装饰工程	0.7
	《铅、锌工业污染物排放标准》 （GB 25466-2010）及修改单	颗粒物	mg/m ³	车间或生产设施排气筒		10
		铅及其化合物		企业边界浓度限值		1.0
				车间或生产设施排气筒		2
				企业边界浓度限值		0.006
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准	噪声	dB(A)	昼间		60
				夜间		50
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）			昼间		70
				夜间		55
固废	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）					

1.5 评价工作等级及评价范围

1.5.1 评价工作等级

(1) 环境空气

根据工程分析，本项目为现有矿山的延深开采，开采方式为地下开采，矿山开采方式、开采范围、开采矿种、生产规模等没有发生变化，本项目相对现有工程没有新增废气产污环节，无新增废气污染物排放。

(2) 地表水

本项目水污染源主要是矿坑涌水、工作面除尘等采矿废水，废水经处理后综合利用，不对外排放。

根据《环境影响评价技术导则—地表水》(HJ2.3-2018)规定“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”，因此本项目水环境影响评价工作等级为三级 B。评价工作主要调查附近水体的水质现状，说明用排水量、水质状况，重点分析处理设施可行性和资源化利用途径的可靠性。

(3) 地下水环境

矿山现有水源地为三岔水源地，为矿用和民用生活用水水源，水源地位于三岔村以东约 800m，工业场地以南约 2850m（直线距离），位于旺峪河北岸，与矿山及采选工业场地位于不同川道，该水源地距离矿区均较远，不在评价范围内。矿区内蒋家沟废石场一侧山体有出露泉水，为非饮用水源；工业场地以东的庄里村生活用水为自建自来水，自心红峡东岸山坡泉水取水，通过管道接至各用户，供庄里村 18 户居民饮用，属分散式饮用水水源。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于 H 有色金属、47 采选（含单独尾矿库），确定本项目属于 III 类。项目周边无集中式饮用水源保护区，无国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区及特殊地下水水资源。考虑项目周边有庄里村分散式饮用水水源，矿区地下水环境敏感程度为“较敏感”，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中建设项目评价工作等级分级依据及本项目的实际情况，确定本项目的地下水评价等级为三级，见表 1.5.1—4。

表 1.5.1-4 地下水环境影响评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	二级	三级	三级
本项目	III 类、较敏感		
评价工作等级	三级		

(4) 声环境

评价区为 2 类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ/T 2.4—2009），声环境影响评价工作等级为二级（见表 1.5.1—5）。

表 1.5.1-5 环境噪声影响评价工作等级

影响因素 评价等级		声环境功能区	评价范围内敏感 目标声级增量	影响人口变化
判别依据	一级	0 类	>5dB	显著
	二级	1 类, 2 类	≥3dB; ≤5dB	较多
	三级	3 类, 4 类	<3dB	不大
本项目		2 类	<3dB	少
根据以上确定评价工作等级为二级				

(5) 生态环境

本项目无地面工程新增占地, 采用地下开采方式, 矿山开采不会明显改变矿区范围内的地貌形态及土地利用现状。依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 中“根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级;” 本项目地下水、土壤影响范围内分布有公益林, 判定项目生态环境影响评价工作等级为二级。

(6) 土壤环境

① 项目类别

本项目为铅锌矿开采, 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(试行)(HJ 964-2018) 附录 A 确定, 本项目为金属矿开采, 为 I 类项目。

② 影响途径识别

根据土壤监测结果, 项目矿山开采不会引起土壤酸化。根据矿区地下水补给、径流及排泄条件, 大气降水和基岩强风化含水层对地下水的补给条件差, 风化裂隙含水、构造裂隙含水均很微弱, 本项目不会造成土壤环境的盐化、酸化、碱化等, 故本项目为污染影响型项目。本项目仅涉及矿山开采, 废气污染物主要为颗粒物, 采取抑尘措施后排放量较小, 大气沉降可能对土壤环境产生影响。

因此本项目对土壤环境影响途径主要为大气沉降。

表 1.5.1-6 本项目土壤环境影响类型与影响途径

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地表漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期								
生产期	√							
服务期满后								

③ 土壤环境敏感程度

根据现场调查及遥感解译结果, 采矿区建设用地范围内及周边不存在耕地、园地、

牧草地、饮用水源地或居民点、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，且不存在其他重要文物、重要湿地等其他敏感目标，因此采矿区所在地周边的土壤环境敏感程度判定为不敏感。

④ 评价工作等级

本项目不新增占地，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(试行)(HJ 964-2018)，具体判定见表 1.5.1-7。

表 1.5.1-7 土壤污染型项目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	-	-
本项目	无新增占地，敏感程度：不敏感，评价等级为二级								

(7) 环境风险

本项目主要风险源为油脂间储存的油品，主要有机油、润滑油和柴油，涉及的危险物质是柴油，危险物质数量与临界量比值(Q)为 $0.008 < 1$ ，环境风险潜势为 I，项目环境风险评价工作等级确定为简单分析。

表 1.5.1-8 危险物质数量与临界量比值

风险物质名称	临界量 Q (t)	最大存在总量 q (t)	危险物质数量与临界量比值(Q)
柴油	2500	2	0.0008

表 1.5.1-9 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。				

1.5.2 评价范围

(1) 地表水：依据《环境影响评价导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，本项目污水全部回收利用，不外排。主要对废水依托污水处理设施可靠性及综合利用措施的可行性进行分析。

(2) 地下水：由于本项目位于山区，地形起伏较大，其影响范围一般在其所在的水文地质单元，因此本项目地下水评价范围采用导则推荐的自定义法来确定，采选工业场地所在沟道周边外延至分水岭，下游外延至心红峡河道所形成的独立的水文地质单元。

调查评价范围的确定，重点考虑了建设项目污染源特征、地下水径流特征、地下水可能受到污染的区域等因素。所确定的调查与评价范围能说明项目建设区域的地下水环境基本状况，并满足对地下水环境影响进行预测和评价的需要，地下水评价范围见图 1.7—1。

(3) 声环境：工业场地场界外 200m。

(4) 生态环境：矿区及工业场地边界外扩 1.0km。

(5) 土壤环境：矿区外扩 0.2km 范围内。

1.5.3 小结

综上所述，本项目各环境要素评价工作等级及评价范围见表 1.5.3—1。

表 1.5.3-1 各环境要素评价等级及评价范围

环境要素	评价工作等级	评价范围
地表水	三级 B	/
地下水	三级	工业场地所在沟道周边外延至分水岭，下游外延至河道
声环境	二级	工业场地场界外 200m 范围
生态环境	二级	矿区及工业场地边界外扩 1.0km
土壤环境	二级	工业场地外扩 0.2km 范围内
环境风险	简单分析	/

1.6 评价重点

根据《建设项目环境影响评价技术导则·总纲》(HJ2.1-2016)的有关要求，结合改扩建工程特点、评价区的环境特征及各环境因素的评价工作等级，重点评价工程分析、现有工程污染物排放情况、存在的主要环保问题及“以新带老”措施并明确了“三本账”，改扩建项目施工期环境影响，生产期采矿对生态环境影响，固体废物综合利用的可行性和可靠性、土壤环境影响，并对环境保护措施的技术经济可行性进行了重点论证。同时兼顾地表水环境影响、地下水环境影响和环境风险影响等有关评价内容。

1.7 环境保护目标

本项目所在区域为秦岭山脉南麓，属中山侵蚀地貌，评价范围内无自然保护区、风景名胜区、水源保护区和文物古迹保护单位等敏感区。项目距嘉陵江源特有鱼类国家级水产种质资源保护区试验区直线距离约 3.1km，不在嘉陵江源特有鱼类国家级水产种质资源保护区内。保护目标主要是评价区内的生态环境、居民及地表水等，矿区范围内居民点。

根据现场调查，结合项目排污特征和所在区域环境功能区划及环境总体控制目标，

确定本项目评价范围内主要环境保护目标见表 1.7—1，项目环境保护目标分布图见图 1.7—1，项目与嘉陵江源特有鱼类国家级水产种质资源保护区的相对位置关系见图 1.7—2。

表 1.7-1 环境保护目标一览表

环境要素	保护对象		坐标	相对采选工业场地方位/距离(m)	保护内容	保护目标
	村庄	户数/人口				
环境空气	庄里村 1	12/42	E106° 39' 44.13" N33° 51' 15.78"	EN/216	人群健康	《环境空气质量标准》中的二级标准
	庄里村 2	6/23	E106° 39' 50.54" N33° 51' 20.42"	E/335		
	凉水湾村	13/47	E106° 39' 43.01" N33° 51' 1.84"	S/609		
	三岔村	42/125	E106° 39' 56.45" N33° 50' 7.65"	S/2413		
噪声	厂界四周		/	/	声环境	《声环境质量标准》中的 2 类标准
地表水	心红峡河		/	E/150	水质	《地表水环境质量标准》中的 II 类标准
地下水	地下水水位及水质		周边		地下水水质	《地下水质量标准》中 III 类标准
生态环境	土壤、植被、动物、自然生态系统等		评价范围内		生态环境质量	减少占压土地、植被，减少野生动物侵扰，维持原生态系统服务功能不受影响
土壤	采选工业场地 0.2km 范围内林地			/	土壤质量	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)

2 现有工程概况

2.1 建设单位简况

陕西铅硐山矿业有限公司隶属于西北有色地质矿业集团有限公司，是一家主要从事铅锌采选的国有中型企业。铅硐山铅锌矿由兰州有色冶金设计研究院设计，于 1994 年 12 月底正式开工建设，1996 年底试生产，1997 年建成投产。该矿山为一个采选联合企业，矿山采用平硐、溜井-辅助竖井开拓方式，开采方式为地下开采，采矿方法主要为浅孔溜矿法和分段空场法。矿山设计生产规模为年采选矿石量 $39.6 \times 10^4 \text{t}$ ，开采回采率 88%，贫化率 12%。矿山采出的矿石运至矿山自有选厂，最终产品为铅精粉、锌精粉。选厂选矿采用浮选法，三段一闭路破碎、一段闭路磨矿、先铅后锌浮选工艺，选矿回收率铅 84.5%、锌 93.5%。自建矿以来，经过 20 多年的生产建设，矿山的各种生产生活设施齐全。

2.2 地理位置与交通

铅硐山铅锌矿位于陕西省宝鸡市凤县县城 115° 方位直线距离 14km，行政区划隶属凤县留风关镇管辖。矿区中心地理坐标为东经 $106^\circ 39' 32''$ ，北纬 $33^\circ 51' 56''$ 。

矿区有 10km 乡村公路可达留风关镇，G316 国道经留风关镇从矿区西南方向通过，矿区距宝成铁路线双石铺火车站 35km，北距宝鸡市 132km，南距汉中市 140km，交通十分便利。

项目地理位置与交通见图 2.1—1。

2.3 现有工程概况

2.3.1 矿区范围

2.3.1.1 现有矿权范围

根据 2023 年 9 月 18 日陕西省自然资源厅颁发的陕西铅硐山矿业有限公司《采矿许可证》(C6100002009093120037511)(见附件)，有效期限为 2023 年 9 月 18 日至 2028 年 9 月 18 日，矿区面积 1.6085km^2 ，开采矿种为锌矿、铅矿，开采方式为地下开采，生产规模 $39.6 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿区范围由 12 个拐点圈定，开采深度为 1499m~1080m，矿区范围由 12 个拐点圈定，矿区拐点坐标见表 2.3.1—1。

表 2.3.1-1

采矿权范围拐点坐标

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	3749706.5250	36376146.4164
2	3750301.5181	36375411.4067
3	3750371.5196	36375071.4022
4	3750291.5096	36374658.3988
5	3749951.5089	36374661.4004
6	3749311.5159	36374878.4174
7	3749211.5151	36375236.4220
8	3748669.5231	36375648.4385
9	3748763.5332	36375746.4396
10	3748944.5242	36376026.4296
11	3749223.5244	36376136.4287
12	3749248.5332	36376226.4300

2.3.1.2 现有探矿权范围

现有勘查许可证证号为 T61120080702013303，探矿权人为陕西铅硐山矿业有限公司，探矿权人地址为陕西省宝鸡市凤县留凤关镇，勘查项目名称为陕西省凤县铅硐山铅锌矿深部标高 1080m 以下及周边地区铅锌矿勘探(保留)地理位置为陕西省宝鸡市凤县勘查面积为 3.62km²，有效期限为 2021 年 8 月 7 日至 2023 年 8 月 7 日。探矿权范围拐点坐标见表 2.3.1—2。

表 2.3.1-2

探矿权范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	东经	北纬
1	106° 38' 43.500"	33° 52' 15.000"
2	106° 39' 46.000"	33° 52' 15.000"
3	106° 39' 46.000"	33° 51' 30.000"
4	106° 40' 25.000"	33° 51' 30.000"
5	106° 40' 25.000"	33° 51' 00.000"
6	106° 39' 46.000"	33° 51' 00.000"
7	106° 39' 46.000"	33° 51' 15.000"
8	106° 39' 01.000"	33° 51' 15.000"
9	106° 39' 01.000"	33° 51' 30.000"
10	106° 38' 46.000"	33° 51' 30.000"
11	106° 38' 46.500"	33° 51' 56.000"
12	106° 38' 48.500"	33° 51' 56.000"
13	106° 38' 43.700"	33° 52' 08.000"

2.3.1.3 划定矿区范围

划定矿区范围为采矿权范围继续深部延伸，限定开采标高由原先 1080m 延深至

860m 标高，平面范围与采矿权范围一致。

根据《关于划定陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿矿区范围的批复》（陕自然资采矿采划[2021]6 号，2021 年 6 月 29 日），矿山新划定的矿区范围由 12 个拐点坐标圈定，开采矿种为锌、铅矿，开采深度：1499～860m 标高，规划生产能力为 $39.6 \times 10^4 \text{t/a}$ 。2023 年 9 月 18 日，矿山延续采矿许可证，矿区面积为 1.6085km^2 。划定范围拐点坐标见表 2.3.1—3。

表 2.3.1—3 划定矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	3749706.5250	36376146.4164
2	3750301.5181	36375411.4067
3	3750371.5196	36375071.4022
4	3750291.5096	36374658.3988
5	3749951.5089	36374661.4004
6	3749311.5159	36374878.4174
7	3749211.5151	36375236.4220
8	3748669.5231	36375648.4385
9	3748763.5232	36375746.4396
10	3748944.5242	36376026.4296
11	3749223.5244	36376136.4287
12	3749248.5332	36376226.4300

划定矿区范围包括现有采矿权范围和深部拟划定为采矿权范围的探矿权范围，三者相对位置关系示意图见图 2.3.1—1，剖面相对关系示意图 2.3.1—2。

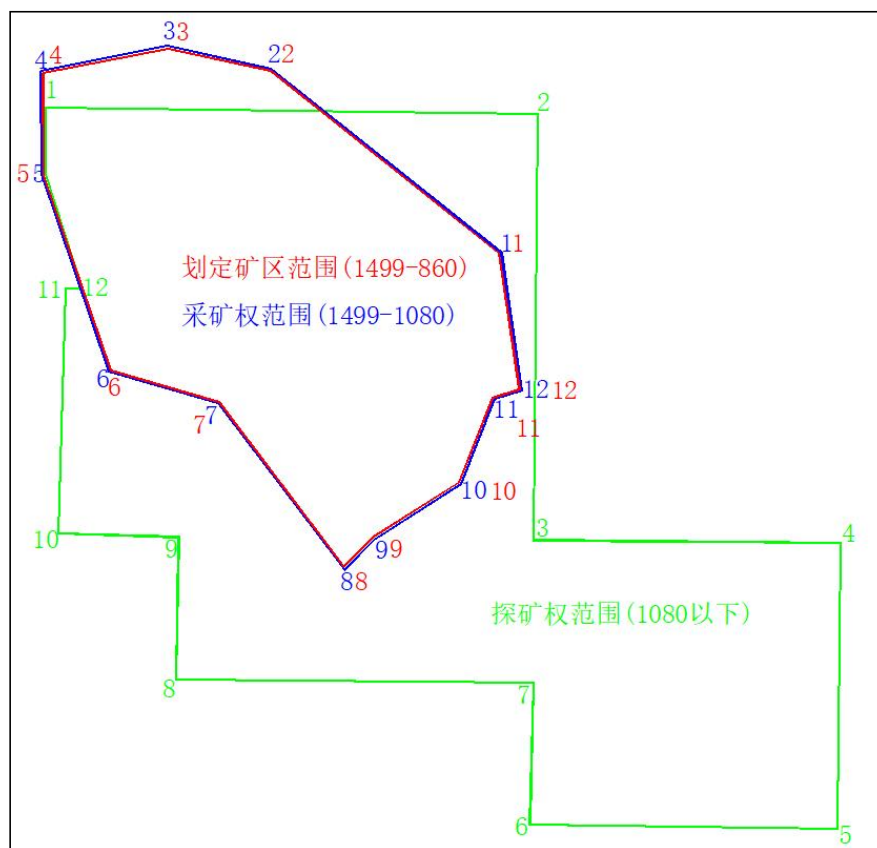


图 2.3.1-1 采矿权、探矿权、划定矿区范围平面相对关系示意图



图 2.3.1-2 采矿权、探矿权、划定矿区范围剖面相对关系示意图

2.3.1.4 矿权周边关系

陕西铅硐山铅锌矿矿区西部相邻的矿山为西北有色地质矿业集团有限公司的“陕西震奥鼎盛矿业有限公司”采矿权，开采矿种为锌矿、铅矿；东部、南部及北部均无矿业权设置，详见矿权设置示意图见图 2.3.1-3。

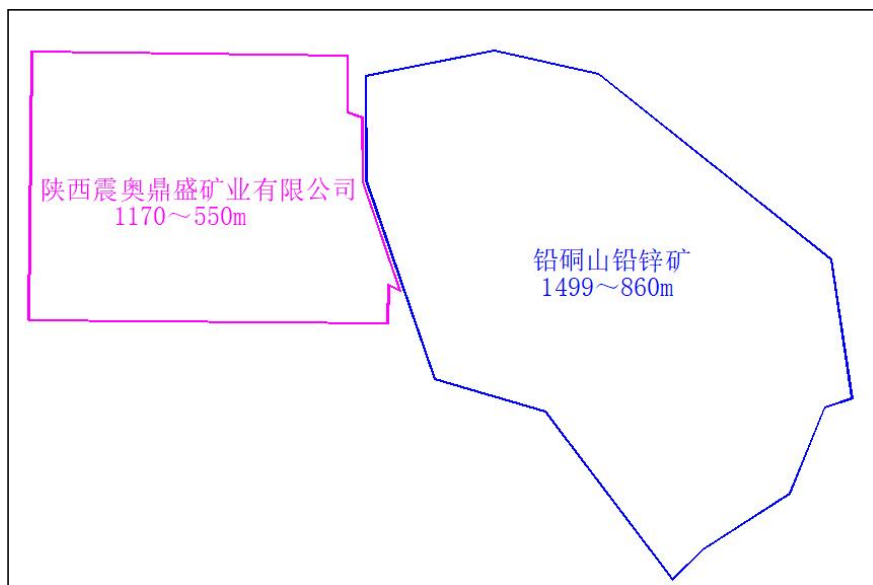


图 2.3.1-3 铅硐山铅锌矿矿权周边关系图

2.3.2 矿山开采历史

(1) 1997 年 9 月~2014 年 6 月

铅硐山铅锌矿由兰州有色冶金设计研究院设计，于 1994 年 12 月底正式开工建设，1997 年 9 月建成投产，矿山设计生产规模为 $39.6 \times 10^4 \text{t/a}$ ，设计开采标高 1330~2122m，矿床开采方式为地下开采，采矿方法主要为浅孔留矿法和阶段空场法，开拓方式是平硐溜井—辅助竖井开拓方式，硐内通风采用辅扇加局扇分区通风方式，选矿方法为浮选法，矿山设计服务年限为 16 年。设计的平硐分别为 1330m、1380m、1430m、1480m、1530m、1580m、1630m、1680m、1724m，主平硐标高 1330m，废石由 1480m 废石平硐运往废石场，矿石经 1330m 平硐运往选矿厂。设计采矿方法为：1690m 标高以上，采用无底柱分段崩落法，浅孔留矿法；其余各中段采用分段空场法；厚度小于 4m 的急陡倾矿体，采用浅孔留矿法。

2007 年 9 月，兰州有色冶金设计研究院完成《陕西铅硐山铅锌矿深部（1330m 以下）工程初步设计》，2007 年至 2013 年，陕西铅硐山矿业有限公司根据该设计完成了全部开拓工程。

2008 年 6 月，凤县国土资源局委托陕西中核资源有限公司对陕西铅硐山铅锌矿的资源储量进行检测，编制了《陕西省凤县铅硐山资源储量检测说明书》，估算了铅硐山铅锌矿采矿权范围内的资源储量，估算基准日为 2007 年 11 月 30 日，主要利用了矿床勘探时的钻孔资料及矿山 I 号矿体 1430m 中段以上和 II 号矿体 1380m 中段以上的生产

探矿资料。之后，陕西铅硐山矿业有限公司自筹资金，对采矿证范围内的深部矿体进行了生产探矿工作，分别在 1380m 标高至矿区最低开采标高 1080m 之间按垂高 50m 间距施工了 1380m（I 号矿体）、1330m、1280m、1230m、1180m、1130m、1080m 等 7 个中段的探矿工程，并按 25—50m 间距穿脉对矿体进行了控制。通过系统取样，对矿体进行了重新圈定。

由于新增探矿工程，致使矿区范围内资源储量发生了较大变化，需要进行矿产资源储量核实。受凤县国土资源局委托，陕西地质矿产勘查开发局第三地质队于 2014 年 12 月编制完成了《陕西省凤县铅硐山铅锌矿资源储量核实报告》，以 2014 年 6 月 30 日为估算基准日，对划定矿区范围内的 I、II-1、II-2 和 II-3 号矿体进行了储量估算。矿区保有资源储量铅锌矿石量为 $801.23 \times 10^4 \text{t}$ ；铅金属量 111804.75t、铅品位 1.40%，锌金属量 516018.76t、锌品位 6.44%。

(2) 2014 年~2022 年

为更好地开发利用矿山保有的矿产资源，指导矿山后续生产，为矿山的延续生产提供依据，2015 年 10 月，矿山委托西安有色冶金设计研究院编制完成了《陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿矿产资源开发利用方案》，并于 2016 年 3 月 3 日取得《关于〈陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿矿产资源开发利用方案〉审查意见的报告》（陕国土资研报[2016]4 号）。

2017 年 8 月，由陕西地矿第三地质队编写，陕西铅硐山矿业有限公司提交的《陕西省凤县铅硐山铅锌矿（采矿权及扩大范围）资源储量核实报告》，备案证明（陕国土资储备[2017]83 号），并取得《关于划定陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿矿区范围的批复》（陕自然资采矿采划[2021]6 号，2021 年 6 月 29 日）。核实报告对矿山自 2014 年 6 月 30 日后接替资源勘查成果、矿山新增探采资料系统整理、分析后汇编而成，对新增采空区进行了实地测量，对采矿权和探矿权范围内的矿体进行了综合研究和圈定，对所有矿体资源储量进行了重新估算，估算标高为 1798m 至 860m。

2022 年，为摸清现有采矿许可证保有资源量，陕西铅硐山矿业有限公司委托宝鸡西北有色七一七总队有限公司编写《陕西省凤县铅硐山铅锌矿 1499m 标高资源储量分割说明书》，并于 2023 年 8 月取得复函（陕自然资矿保备[2023]81 号），储量估算范围为 1499m~1080m。划定矿区范围内包括 I-1、I-2，II-1、II-2、II-3 五个矿体，其中采矿权范围内包括 I-1、II-1、II-2、II-3 四条矿体，探矿权范围内包括 I-1、I

-2、II-1 矿体三条矿体，探矿权范围内 I-1、II-1 矿体为采矿权范围内的 I-1、II-1 延伸矿体，隶属于同一矿体，I-2 矿体为新探获的单独矿体。

截止 2022 年 12 月 31 日：

矿区保有资源量为矿石量 $405.35 \times 10^4 \text{t}$ ，铅金属量 58604.25t、平均品位 Pb 1.45%，锌金属量 212591.70t、平均品位 Zn5.24%。其中：氧化矿控制资源量矿石量 $0.53 \times 10^4 \text{t}$ ，铅金属量 0.00t，锌金属量 327.99t，平均品位 Pb0.97%、Zn6.23%；硫化矿矿石量 $404.82 \times 10^4 \text{t}$ ，铅金属量 58604.25t，锌金属量 212263.71t，平均品位 Pb1.45%、Zn5.24%；伴生有益元素金金属量 545.24kg、品位 0.39×10^{-6} ，银金属量 104.89t、品位 25.91×10^{-6} 。

设计利用资源量矿石量 $381.44 \times 10^4 \text{t}$ ，铅金属量 56139.81t，锌金属量 202920.77t，平均品位 Pb 1.47%、Zn 5.32%，设计利用资源量占保有资源量的 94%。伴生有益元素金金属量 497.98kg、品位 0.39×10^{-6} ，银金属量 98.60t、品位 25.85×10^{-6} 。

设计可采资源量矿石量 $343.30 \times 10^4 \text{t}$ ，铅金属量 50525.83t，锌金属量 182628.69t，平均品位 Pb 1.47%、Zn 5.32%，设计可采储量占保有资源量的 85%。伴生有益元素金金属量 448.18kg、品位 0.39×10^{-6} ，银金属量 88.47t、品位 25.85×10^{-6} 。

(3) 采矿权范围外退出资源量(1499m 标高以上)

根据《陕西省秦岭生态环境保护条例》和陕西省四部门“关于加强秦岭限制开发区矿业权管理有关事项的通知(陕国土资发[2017]124 号)”、凤县政府办“关于加强秦岭限制开发区矿业权管理有关事项的通知(凤政办发[2018]46 号)”等文件精神，1499m 标高以上的禁止开发，资源量全部退出。2018 年，矿山换发采矿许可证，换发后的采矿证批复平面范围未发生变化，开采标高调整为 1499m~1080m，平面范围与已有采矿权范围一致。1499m 标高以上的所有矿体均为矿区范围内的全部氧化矿。矿石量 $165.63 \times 10^4 \text{t}$ ；铅金属量 24295.59t、铅品位 1.47%，锌金属量 174706.12t，锌品位 10.55%。

2.3.3 矿山现有工程情况

2.3.3.1 现有工程建设概况

目前，经过 20 多年的生产建设，矿山的各种生产生活设施齐全。矿区已有地面建设工程主要有采选工业场地、选矿厂、废石场、尾矿库、取水站、炸药库等，现有工程组成基本情况见表 2.3.3-1，矿山现有工程布置情况见图 2.3.3-1。

表 2.3.3-1

现有工程基本情况表

工程类别		工程内容
主体工程	采选工业场地	工业场地位于矿区南侧，依地形建设，包括 1330m 主平硐口、选矿一分厂、尾砂充填系统、综合楼、单身楼、库房等，占地面积 20.34hm ² 。
	选矿厂	现有 2 座选厂，选矿工艺均采用浮选工艺，流程为三段一闭路破碎、一段闭路磨矿、先铅后锌浮选工艺。 选矿一分厂，位于采选工业场地，选矿能力为 1000t/d；选矿一分厂建有粗碎车间、中细碎车间、磨浮车间、尾砂脱水车间、精矿脱水车间、精矿贮存车间、尾砂充填站等。 选矿二分厂，位于留凤关镇酒铺村以西，选矿能力为 200t/d。 选矿二分厂建有破碎车间、磨浮车间、尾砂压滤车间、精矿脱水车间及精矿贮存车间等。
	蒋家沟废石场	位于采选工业场地西北蒋家沟内，标高范围 1330~1499m，占地面积 4.8hm ² ，设计库容 102.84×10 ⁴ m ³ 。废石场现已存废石量约 60×10 ⁴ m ³ 。 废石场设计 1#、2#两道格栏坝和 3#、4#、5#三道柔性坝，场区下部设置挡墙。
	木桐沟尾矿库	位于酒铺村以北木桐沟内，设计总库容 264×10 ⁴ m ³ ，占地面积 23.20hm ² ，属于三等尾矿库，建设有脱水车间、尾矿皮带运输廊道等附属设施。目前，该尾矿库正在服务期间，剩余服务年限为 3.5 年。矿山全尾砂胶结充填系统工程建成后，该尾矿库将作为调节库使用
	庙沟尾矿库	庙沟尾矿库原隶属于陕西有色旺峪矿业有限公司，位于马莲滩村庙沟内，设计库容为 150×10 ⁴ m ³ ，占地 65386 m ² ，为传统湿式库，建有截洪沟、初期坝等设施。庙沟尾矿库已闭库，并于 2022 年 12 月 26 日在凤县政府网站上进行闭库公示
	炸药库	位于三岔村东北约 1km 的大垭沟内，占地面积约为 0.57hm ² 。
	三岔水源地	位于三岔村以东约 800m，占地面积约为 0.16hm ² 。
	充填站	充填站位于 1330m 主平硐坑口附近。充填系统能力 80m ³ /h。充填管线从地表经 1330m 废石平硐、副斜井 1330m 车场、副斜井进入井下各充填中段。
公用工程	供水	矿山取水水源为三岔水源地，建有供水泵房，通过地下涵管将水输送至采选工业场地北区的供水泵站。
	道路	采选工业场地区道路为水泥路面，路基宽 6.0m，路面宽 5.5m，路长共计约 3.6km；废石场道路为碎石道路，起点位于采选工业场地，终点至 1500m 平台，道路长约 868m，路基宽 4m；尾矿库道路长约 1.8km，路基宽 5.0m。
环保工程	生活污水	采选工业场地，生活污水经化粪池、曝气池、消毒处理后用于厂区绿化； 选矿二分厂、厂部及家属区，生活污水经化粪池处理后，委托有资质公司定期清掏外运（目前为陕西友鑫伟诚园林绿化工程有限公司）； 木桐沟尾矿库，配有卫生旱厕，定期清掏用于库区绿化，不设置其它生活服务设施。
	生产废水	选矿工艺产生的废水，经沉淀后全部回用于生产系统； 尾矿浆经自流系统送至尾矿库后，通过尾矿泵站加压送至浓密池浓缩，再进入真空陶瓷过滤机脱水，经收集系统送入选矿厂高位水池，回用于生产系统； 雨季产生的淋滤液经坝下集水池收集，全部回用于选矿厂，不外排。
	蒋家沟废石场淋滤液收集池	废石场建有两座淋滤液收集池：一座位于 1330 中段 2 号拦渣坝下，容积约 22m ³ ；一座位于老放矿机下口，容积约 5.4m ³ 。淋滤液定期用车辆拉运至选矿一分厂浓缩池处理后回用。

工程类别			工程内容
废气处理	选矿	选矿生产过程的破碎、筛分、输送、粉矿仓等各产尘点进行了有效封闭，喷淋降尘。 选矿一分厂，矿车卸矿时对矿仓进行封闭，矿仓安装有喷淋降尘设施、封闭帘。破碎产生粉尘通过吸尘罩采用管道连接布袋除尘器除尘后由 18m 高排气筒排放； 选矿二分厂，通过专设小矿仓（喷淋设施、封闭帘）抑尘，建有专用原矿堆场钢构大棚，为封闭式，地面硬化，配有装车喷淋设施； 矿石装汽车时周边洒水降尘，运输过程要求篷布覆盖，避免超载矿石洒落，运输至矿仓时直接进入进料口矿仓（配有喷淋设施），矿仓配有装车喷淋设施。	
		采矿	采矿采用湿式凿岩，机械通风、局部通风等措施；对爆破作业、出矿、装卸和运输扬尘采取洒水抑尘措施。
	噪声防治		车间噪声、减震、消声等降噪措施。
	尾砂处置		选矿一分厂产生尾砂送尾砂充填站胶结充填采空区，富余尾砂送木桐沟尾矿库； 选矿二分厂产生尾砂委托外运综合利用或汽车（运输过程要求篷布覆盖防扬尘等措施）运输至木桐沟尾矿库碾压贮存。
废石处置		采选工业场地产生废石送废石场处置。选矿二分厂只有选矿，不产生废石。	
矿山生活基地			办公及生活区位于留风关镇酒铺村以西，包括矿部办公楼、家属区等

(1) 采选工业场地

采选工业场区包括 1330m 主平硐口、机修车间、空压站、职工宿舍、倒装站、选矿一分厂及充填站等，占地面积 20.34hm²。采选工业场地布置情况见图 2.3.3—2。

(2) 选矿厂

目前企业建有 2 座选厂，分别为选矿一分厂、选矿二分厂。

选矿一分厂，位于采选工业场地，选矿能力为 1000t/d；建有粗碎车间、中细碎车间、磨浮车间、尾砂脱水车间、精矿脱水车间、精矿贮存车间、尾砂充填站等。选矿一分厂平面布置见图 2.3.3—2。选矿二分厂，位于留风关镇酒铺村以西，选矿能力为 200t/d；建有破碎车间、磨浮车间、尾砂压滤车间、精矿脱水车间及精矿贮存车间等。选矿二分厂平面布置情况见图 2.3.3—3。

选矿工艺：两个选矿厂选矿生产工艺相同，工艺流程为：三段闭路破碎将-400mm 的铅锌原矿石破碎至-15mm 的粉矿，然后采用一段闭路磨矿磨至-200 目占 70%，磨矿产品先进入铅浮选作业，经过一次粗选、四次精选、三次扫选获得铅精矿，选铅尾矿进入锌浮选作业，经一次粗选、两次精选、三次扫选获得锌精矿，铅精矿和锌精矿分别经过浓缩、压滤两段脱水后储存。

尾砂处置：选矿一分厂产生尾砂送尾砂充填站配置充填料浆，富余尾砂送木桐沟

尾矿库；选矿二分厂产生尾砂浓缩过滤脱水后，委托外运综合利用或汽车（运输过程要求篷布覆盖防扬尘等措施）运输至木桐沟尾矿库碾压贮存。

选矿工艺指标见表 2.3.3-2。

表 2.3.3-2 选矿厂生产工艺指标表一览表

项目 \ 指标	产率 (%)	品位 (%)		回收率 (%)	
		Pb	Zn	Pb	Zn
铅精矿	1.82	55.76	6.00	84.63	2.45
锌精矿	7.55	1.00	55.45	6.29	93.88
尾 矿	90.63	0.12	0.18	9.08	3.67
原 矿	100.00	1.20	4.46	100.00	100.00

(3) 矿山开拓与开采系统

采矿方式为地下开采。开采顺序由上到下，由两翼向中央后退式回采。

① 开拓系统

矿山 1330m 标高以上开拓运输系统为平硐—溜井、辅助竖井开拓运输系统。主平硐设在 1330m 标高，布置形式为单轨加错车道。主溜井净直径 $\Phi 3.0\text{m}$ ，井筒深度为 300m（1630m~1330m），负担 1330m 以上各中段生产矿石的下放任务。辅助竖井为盲竖井，净直径 $\Phi 4.0\text{m}$ ，提升设备为 2JK-2.5 $\times$ 1.5/11.5E 型单绳提升机，电动机功率为 280kW，提升高度为 250m（1580m~1330m），提升容器为 4#单层罐笼带平衡锤，负担 1330m 以上各中段人员、材料、设备以及生产废石的提升任务。目前 1330m 标高以上矿体基本回采结束。

矿山 1330m 标高以下开拓运输系统为平硐—主、副盲斜井开拓运输系统。平硐利用原有 1330m 主平硐，1330m 标高以下设 1[#]、2[#]主斜井及副斜井（由探矿斜井改造）。1[#]主斜井（1330m~1080m）倾角 23°，垂深 250m，斜长 640m。斜井净断面 7.17m²，掘进断面 7.89m²，采用喷射砼 70mm 支护。提升设备选用 JK-2 $\times$ 1.5A 型单筒提升机，电机功率为 355kW，担负 1330m 以下各中段生产矿石的主要提升任务。2[#]主斜井（1330m~1180m）倾角 23°，垂深 150m，斜长 384m。斜井净断面 7.17m²，掘进断面 7.89m²，采用喷射砼 70mm 支护。提升设备选用 JTP-1.6 $\times$ 1.2 型单筒提升机，电机功率为 220kW，担负 1330~1180m 之间各中段生产矿石的次要提升任务。副斜井（1330m~1080m）为利用已有探矿斜井改造而成，倾角 25°，垂深 250m，斜长 592m。净断面 8.54m²，掘进断面 9.21m²，采用喷射砼 70mm 支护，提升设备选用 JK-2 $\times$ 1.5A 型单筒提升机，电机

功率为 280kW，负担 1330m~1080m 之间各中段生产废石、人员、材料和设备的提升任务。

1330m 以下各中段生产矿石由 7t 架线式电机车牵引 1.2m³侧卸式矿车运至中段车场，经 1#主斜井（2#主斜井）提升至 1330m 中段车场，编组后由 7t 架线式电机车牵引沿 1330m 主平硐运往选矿厂原矿仓曲轨翻卸。井下各中段生产废石除部分通过副斜井提至 1330m 中段车场，编组后再由 7t 架线式电机车牵引经 1330m 中段巷道运往废石斜井井底车场，经废石斜井提升至 1480m 中段车场，编组后再由 3t 架线式电机车牵引沿 1480m 平硐运至地表废石场。人员、材料和设备通过 1330m 平硐、副斜井上下到各中段。

② 采矿方法

根据矿床赋存特点和矿岩的物理机械性质，矿山目前选用的采矿方法主要为分段空场采矿法。

矿块长度 50m，高度 50m，分段高度 10m~15m（根据围岩条件调整），顶柱高度 5m~8m。当矿体厚度>15m 时垂直走向布置，矿柱宽度 10m，矿房宽度 15m，长度为矿体的水平厚度；矿体厚度≤15m 时，矿块沿走向布置，矿柱宽度 10m，矿房长度 40m，宽度为矿体厚度。

凿岩采用 YGZ90 型凿岩机中深孔凿岩，出矿设备选用 1m³铲运机，铲出的矿石通过溜井下放至下一中段，经振动放矿机装入矿车，再经斜井—1330m 平硐运至地表矿仓。

采空区在矿房回采结束后采用尾砂充填的方式进行处理，回采结束的矿房，采空区基本处理完毕。

采矿综合损失率 14%，综合贫化率为 14%。

③ 通风系统

目前矿山深部（1330m 以下）工程采用集中通风系统，主扇抽出式通风方式。

深部（1330m 以下）工程的通风系统为 1330m 主平硐、1330m 进风平硐、主副斜井进风，回风斜井、回风斜井出风的通风系统。

硐内风流的具体流向为 1330m 主平硐（1330m 进风平硐）→1330m 井底车场→1#主斜井（2#主斜井、副斜井）→1080m 井底车场→1080m 中段巷道→采场天井→1130m 中段巷道→核部回风斜井→1340m 回风巷道→回风斜井→1580m 回风平硐。

矿井总通风量 100m³/s，最困难时期通风阻力为 2264.36Pa。主扇选用 1 台 FBCDZ-8-No. 23 型对旋轴流式扇风机，功率 2×200kW。

④ 井下供水

供水主管从地表高位水池接管经 1330m 主平硐—副斜井进入 1330m 以下各生产中段。

坑内采矿用水量约为 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，供水管线由 1330m 主平硐沿副斜井敷设至各中段甩车场，再沿生产中段敷设干管至采场用水点。

⑤ 井下排水

矿山现有的排水方式为集中排水方式。主排水泵房和水仓设在 1080m 中段副斜井井底车场附近。1080m 以上中段涌水通过中段巷道排水沟集中到副斜井，通过副斜井排水沟集中到 1080m 水仓，1080m 中段涌水通过中段巷道排水沟集中到 1080m 水仓，由多级离心泵沿副斜井扬至 1330m 主平硐水沟，自流至 1330m 硐口高位水池，供选矿厂使用。选用 D46-50/7 型多级离心水泵，电动机功率 75kW。井下排水共设置 3 台水泵，保持一用一备一检修状态，水循环不停；最大涌水时 2 台同时工作。

⑥ 井下压风

矿山空压机房设在 1330m 主平硐口附近，全矿采矿用气设备总耗气量为 $79\text{m}^3/\text{min}$ 。

空压机房内有 5 台空压机。其中：2 台 G-350 型螺杆空压机，排气量 $42.62\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.8MPa；1 台 KLS-350G 型螺杆空压机，排气量 $42.5\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.8MPa；1 台 GA90AP—7.5 型空压机，排气量 $16.21\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.75MPa；1 台 LG132-8GA 型喷油双螺杆空压机，排气量 $24\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.8MPa。

硐内生产用压风，由 1330m 主平硐接压气主管 $\Phi 219\text{mm} \times 6\text{mm}$ 无缝钢管，沿副斜井敷设至各中段，再沿生产中段敷设 $\Phi 159\text{mm} \times 6\text{mm}$ 无缝钢管干管至用压风点。

⑦ 供配电系统

矿山外部供电设施能够满足矿山深部（1330m 以下）的生产需要。目前矿山从坑口总配电站引一条 10kV 线路至 1#主斜井提升机硐室旁井下 10kV 配电站。

矿山目前拥有 10/6kV 总降压变电所 1 座，该变电所负荷率约 80%，并备有 2 个 10kV 出线间隔，其容量能够满足矿山用电设备的供电要求。

(4) 蒋家沟废石场

蒋家沟废石场位于采选工业场地西北侧，分为 5 级平台，标高范围为 1330~1499m，废石场全貌见图 2.3.3-3，其中一级平台标高 1330m、二级平台标高 1380m、三级平台标高 1430m、四级平台标高 1480m、五级平台标高 1499m。占地已办理用地手续。

废石场下游坡脚修筑了格栅坝，在 1380m、1430m、1480m 平台上部均已修建了块石钢筋笼柔性拦挡坝，1380m 平台与坡脚格栅坝之间的区域已完成了覆土绿化，1480m 平台处也于 2018 年 6 月进行了覆土绿化，2018 年 9 月至今，矿山企业委托相关资质单位正在对 1500m 平台上部沟脑区域工程治理及恢复绿化工程进行勘察、设计和施工。

目前，废渣主要在 1380m 平台~1480m 平台之间的区域堆放。



图 2.3.3-3 蒋家沟废石场全貌图

(5) 木桐沟尾矿库现状

根据 2022 年 7 月，西安矿产资源监督检测中心对铅硐山选矿厂尾矿进行固体废物浸出毒性鉴别，按照《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010）规定方法获得浸出液，检测结果见表 2.3.3-3。

表 2.3.3-3 尾矿浸出毒性检测结果 单位：mg/L

检测项目	检测值	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)	是否超标
pH	7.72	6~9	不超标
Be	<0.0007	0.005	不超标
Cr ⁶⁺	<0.004	0.5	不超标
Hg	<0.00002	0.05	不超标
As	0.0013	0.5	不超标
Cd	<0.0012	0.1	不超标
Cu	<0.0025	0.5（一级）	不超标

续表 2.3.3-3

尾矿浸出毒性检测结果

单位: mg/L

检测项目	检测值	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)	是否超标
Mn	<0.0036	2.0 (一级)	不超标
Ni	<0.0038	1.0	不超标
Pb	<0.0042	1.0	不超标
Se	<0.0013	0.1 (一级)	不超标
Zn	<0.0064	2.0 (一级)	不超标
Cr	<0.002	1.5	不超标

根据检测结果,尾矿(水浸)浸出液中全部因子均未超过《污水综合排放标准》(GB8978-1996)允许浓度且 pH 在 6~9 范围内,因此判断本项目铅锌尾矿属于第 I 类一般工业固体废物。

木桐沟尾矿库位于酒铺村以北约 600m 处,占地面积 23.20hm²,为一山谷型尾矿库。该尾矿库最初由西安有色冶金设计研究院 1993 年 4 月设计,企业于 1994 年 12 月开工建设,1997 年 9 月建成投入运行。设计总库容 264×10⁴m³,设计总坝高 84m(初期坝高 14m),最终堆积标高 1230m,属于三等尾矿库,排洪标准按 500 年一遇设计。设计干滩长度 90m,年处理量 28×10⁴t,尾矿干容重 417.24×10⁴t,堆积坝坝高 70m。尾矿比重为 1.75,汇水面积 6.1km²,坝面总高度 1228m;防洪能力 65×10⁴m³,溢洪塔泄流量 82.305m³/s,最小安全超高 1.0m,选矿比 1:19.5,矿浆流量 201.04m³,排矿口高度 1220m。

2011 年,矿山与西安设计院合作,完成了尾矿库的技术改造,由上游式尾矿筑坝法改为尾矿干式堆筑法,即在早期初期坝下游采用干尾矿压坡加固,增加库容 286.176×10⁴m³,增加有效库容 257.558×10⁴m³,增加服务年限 10.65 年。

当前,尾矿堆积量 278.42×10⁴m³,坝高 82m,当前干滩长度 210m。尾库坝西侧修筑有排水沟、乡村路,基岩边坡较为稳定,东侧建有尾矿皮带运输廊道,人工边坡进行了大面积的喷浆处理,脱水车间周边还进行了挂网处理。脱水车间废水将水砂分离,分离水全部回用于选矿生产。

早期上游式筑坝法尾矿库的初期坝及后期堆积坝坡面除局部作为库内运输道路使用外,其它处已进行了坡面复垦绿化工作,后期干式筑坝法尾矿库初期坝坡面也已进行了坡面复垦绿化。

截止目前,该尾矿库正在服务期间,剩余服务年限为 3.5 年。矿山全尾砂胶结充填系统工程建成后,该尾矿库将作为调节库使用,大部分尾砂将用于井下原有采空区的充填及深部充填采矿。

尾矿库现状见图 2.3.3-4。



图 2.3.3-4 尾矿库现状图

(6) 充填站

陕西铅硐山矿业有限公司全尾砂胶结充填系统工程位于选矿工业场地内，选矿厂浓密池西南侧，占地面积约 0.25hm^2 ，规模为 $450\text{m}^3/\text{d}$ ，包括充填制备站 1 座 $80\text{m}^3/\text{h}$ ，配电室、深锥膏体浓密机 1 台、 300m^3 水泥仓 1 座、高浓度搅拌槽 1 台、尾砂输送泵房、井下充填主管道约 2.5km 和自动化控制系统安装等。充填材料选择选矿厂产生的尾砂，胶结材料选用水泥。充填料浆浓度： $68\%\sim 70\%$ ，充填料浆动力输送设备采用提升阀式充填泵。

项目经凤县发展和改革局(2203-610330-04-02-847835)备案，并于 2022 年 10 月 8 日取得宝鸡市生态环境局凤县分局关于项目环境影响报告表的批复（凤环批复[2022]9 号）。该项目现已建成并完成了自主竣工环境保护验收。

(7) 三岔水源地

三岔水源地为矿山矿用和民用生活用水水源，水源地位于三岔村以东约 800m ，位于旺峪河北岸，占地面积 0.16hm^2 ，通过地下涵管将水输送至采选工业场地北区的供水泵站处。

该取水水源地及输水管线已建成运行多年，本项目建设该水源地不需扩建，该取水设施工程不属于本次改扩建项目评价内容。

(8) 矿山生活基地

矿山生活基地位于留凤关镇酒铺村以西，位于选矿二分厂东侧，包括矿部办公楼、家属区。

矿山生活基地建有化粪池，产生的生活污水经化粪池处理后，委托陕西友鑫伟诚园林绿化工程有限公司定期清掏外运（处理协议见附件）。

(9) 工程占地

矿区永久性建设用地包括采选工业场地、尾矿库、废石场、取水站、炸药库、尾矿输送隧洞，占地面积见表 2.3.3-4。

表 2.3.3-4 矿山建设工程占地面积一览表

序 号	场地名称	面积	备注
1	采选工业场地	20.34hm ²	已建
2	木桐沟尾矿库	23.20hm ²	正在使用
3	蒋家沟废石场	10.46hm ²	正在使用
4	尾矿输送隧洞	1.58hm ²	已建
5	炸药库	0.57hm ²	已建
6	取水站（三岔水源地）	0.16hm ²	已建
总计		56.31 hm ²	

2.3.3.2 生产平衡及全厂固废平衡

现有工程包括矿山和二一个选厂，设计生产规模为采选 1200t/d；选矿一分厂选矿能力为 1000t/d；选矿二分厂选矿能力为 200t/d。全厂生产平衡见表 2.3.3-5，全厂固废平衡见表 2.3.3-6。

现有工程采矿废石产生量约 5.94×10^4 t/a，送蒋家沟废石场堆存，考虑废石容重 2.6 t/m^3 ，松散系数 1.25，富余系数 1.05，废石场每年排渣产生的实方量约 $2.29 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。蒋家沟废石场设计库容 $102.84 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，废石场现已存废石量约 $60 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，剩余库容 $42.84 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，还可使用 18.7 年，大于矿山服务年限。

表 2.3.3-5 矿山生产平衡表 单位：t/d

分类	原矿		产品/尾砂	
	名称	数量	名称	数量
选矿一分厂	矿石	1000	铅精矿	18.2
			锌精矿	75.5
			尾砂	906.3

续表 2.3.3-5

矿山生产平衡表

单位: t/d

分类	原矿		产品/尾砂	
	名称	数量	名称	数量
选矿二分厂	矿石	200	铅精矿	3.64
			锌精矿	15.1
			尾砂	181.26
/	合计	1200	合计	1200

表 2.3.3-6

现有工程全厂固废平衡表

单位: 10⁴t/a

分类	名称	数量	名称	数量	去向
采矿	废石	5.94	废石	5.94	蒋家沟废石场堆存
选矿一分厂	尾砂	29.9079	尾砂	29.9079	送充填站配置料浆充填采空区
选矿二分厂	尾砂	5.98158	尾砂	5.98158	送木桐沟尾矿库

2.4 现有工程环境保护概况

2.4.1 现有工程环保手续履行情况

(1) 铅硐山铅锌矿

1986年9月,铅硐山铅锌矿委托陕西省环境科学学会咨询服务中心承担“铅硐山铅锌矿环境影响评价报告”编制工作。1986年10月6日,陕西省环保厅对环评报告以“陕环保发(318)号”文予以该环评批复。1992年8月,矿山初步设计经中国有色金属工业总公司审批((92)中色建字第0713号);于1994年12月由第八冶金建设公司和第二十三冶金建设公司施工建设,由陕西省环境监测中心站进行环保验收监测,并于1997年5月投入试运行;1998年11月20日,陕西省环保厅对其环境保护措施进行竣工环境保护验收。

铅硐山工程设计规模为日采选矿石1200t。矿石采用地下开采、平硐溜井、竖井开拓方案;选矿工艺为破碎、筛分、洗矿、磨矿、加药浮选、精矿脱水组成。铅硐山铅锌矿1992年成立筹建组,1994年底开始动工建设,1997年9月建成投产,采、选规模 $39 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

(2) 木桐沟尾矿库坝体加固工程

2010年12月,陕西铅硐山矿业有限公司委托陕西省国防科技工业环境监测研究所承担该矿木桐沟尾矿库坝体加固工程的环境影响评价工作;2011年4月2日,陕西省环境保护厅以“陕环批复(2011)145号”文予以该尾矿库坝体加固工程批复;2015年12月10日,陕西省环境保护厅以“陕环批复(2015)686号”文对尾矿库坝体加固工程竣工形成环境保护验收批复。

(3) 陕西铅硐山矿业有限公司深部工程

2011 年 8 月，陕西铅硐山矿业有限公司委托宝鸡市环境影响评价所编制了《陕西铅硐山矿业有限公司深部工程环境影响报告表》，2011 年 10 月 12 日，宝鸡市环境保护局以“宝市环函[2011]358 号”对该报告表进行批复，2011 年 11 月 11 日，宝鸡市环境保护局以“宝市环函[2011]394 号”同意陕西铅硐山矿业有限公司深部工程通过竣工环境保护验收。陕西铅硐山矿业有限公司深部（1330 以下）工程是铅硐山矿的延续工程，2006 年经陕西省发展和改革委员会（陕发改工业[2006]36 号）备案，陕西铅硐山矿业有限公司进行铅硐山深部工程项目的建设。项目于 2010 年建成并投入试生产，设计能力为铅锌矿 1200t/d。矿山开采采用地下开采方式，采矿方法采用分段空场法及浅孔留矿法，开采范围为 1330 中段以下的 I 号（8-15 勘探线间）和 II 号（48-99 勘探线间）2 个主矿体，赋存标高为 1080-1330m 水平之间。矿山采矿规模 $33.00 \times 10^4 \text{t/a}$ ，服务年限 9 年，其中达产 7 年。

(4) 全尾砂胶结充填系统工程

2022 年 3 月，陕西铅硐山矿业有限公司委托西安中地环境科技有限公司编制了《陕西铅硐山矿业有限公司全尾砂胶结充填系统工程环境影响报告表》，2022 年 10 月 8 日取得宝鸡市生态环境局凤县分局关于项目环境影响报告表的批复（凤环批复[2022]9 号）。2024 年 6 月 30 日，全尾砂胶结充填系统工程完成了自主竣工环境保护验收。

陕西铅硐山矿业有限公司全尾砂胶结充填系统设计全尾砂胶结充填站规模为 $450 \text{m}^3/\text{d}$ ($80 \text{m}^3/\text{h}$)，充填料浆浓度：68%~70%，灰砂比 1:4~1:15 可调，泵送输送方式。胶结材料选用水泥。全尾砂胶结充填系统设计充填范围包括现有采空区、开采过程充填采空区。充填制备站场地标高为 1282.0m，采用动力输送充填料浆。充填料浆由尾砂+水泥组成，充填料浆动力输送设备采用提升阀式充填泵。

另外，企业已按照《陕西省重点用车企业环保门禁及视频监控系统建设技术指南（试行）》（陕环发[2023]64 号）要求，在选矿一分厂、选矿二分厂出入口安装门禁视频系统，对企业运输车辆及非道路移动机械进行管理。

现有工程环保手续履行情况见表 2.4.1-1，现有工程均履行了环保手续。

表 2.4.1-1 现有工程环保手续履行情况一览表

序号	类别	时间	环保手续	审批文件号
1	环评	1989.10	铅硐山铅锌矿环境影响评价报告	陕环保发（89）105 号
	竣工环保验收	1998.11	铅硐山铅锌矿环境保护“三同时”审批表	陕西省环境保护局（陕环监验（1998）16 号）

续表 2.4.1-1

现有工程环保手续履行情况一览表

序号	类别	时间	环保手续	审批文件号
2	环评	2011.4	木桐沟尾矿库坝体加固工程环境影响报告表	陕西省环境保护厅 陕环批复[2011]145号
	竣工环保验收	2015.12	木桐沟尾矿库坝体加固工程竣工环境保护验收	陕环批复[2015]686号
3	环评	2011.8	陕西铅硐山矿业有限公司深部工程环境影响报告表	宝市环函[2011]358号
	竣工环保验收	2011.11	关于陕西铅硐山矿业有限公司深部工程项目竣工环保验收批复的函	宝市环函[2011]394号
4	环评	2022.10	全尾砂胶结充填系统工程环境影响报告表	凤环批复[2022]9号
	竣工环保验收	2024.6	全尾砂胶结充填系统工程竣工环境保护验收	/
5	生态环境治理方案	2017.11	陕西铅硐山矿业有限公司铅锌矿生态环境治理方案（2017年-2022年）	陕环函（2017）894号
6	生态环境治理方案	2022.12	陕西铅硐山矿业有限公司铅锌矿生态环境治理方案（2023年-2027年）	/

2.4.2 矿山生态环境恢复治理方案编制及执行情况

根据《陕西省秦岭生态环境保护条例》、《关于对全省自然保护区和矿山环境保护与恢复治理进行监督检查的通知》和“陕西省环境保护厅关于印发《陕西省矿产开发生态环境治理方案编制规范（试行）》的通知”，2017年11月，陕西铅硐山矿业有限公司委托陕西省现代建筑设计研究院承担陕西铅硐山矿业有限公司铅锌矿生态环境治理方案（2017年-2022年）的编制工作，陕西省环境保护厅对方案进行了批复，（陕环函（2017）894号）；该期方案生态环境治理方案已按计划完成，于2022年8月5日通过验收；

2022年12月，陕西铅硐山矿业有限公司委托陕西特瑞智检测技术服务有限公司编制《陕西铅硐山矿业有限公司铅锌矿生态环境治理方案》（2023年-2027年）。针对上期已完成生态治理措施、上期生态环境治理方案治理完成后存在问题、生态环境状况调查及方案编制期生态破坏及生态环境影响预测结果，制定（2023年-2027年）生态环境治理方案总体目标，见表2.4.2-1。

目前，正处于该方案实施期内，陕西铅硐山矿业有限公司按方案要求采取了相应的生态治理和恢复措施，准备了完善的组织、技术、资金等保障措施。确保生态恢复治理目标顺利实施；实施期沉陷区主要包括区内裂缝填充、土地治理等，并对沉陷区进行人工巡查；废石场区主要为对已完成废石场台阶及坝面进行覆土绿化治理；尾矿

库区主要为尾矿台阶及坝面尾矿渣压实、覆土绿化工程；采选工业场地主要对边坡进行水泥喷浆以及空地绿化。实施期内生态治理工程经费为 388.26 万元，具体费用见表 2.4.2—2。

表 2.4.2-1 本期（2023 年-2027 年）生态环境治理方案总体目标任务

分区		环境要素	治理目标
重点治理区	尾矿库区	土地恢复 植被恢复	尾矿库第 5 期子坝进行覆土绿化，面积 0.4hm ² ，覆土厚度 0.2m，播撒草籽 8kg。尾矿库第 6 期子坝进行覆土绿化，面积 0.4hm ² ，覆土厚度 0.2m，播撒草籽 8kg。完成率 100%。1-4 期子坝植被存活率在 90% 以上
	废石场区	土地恢复 植被恢复	1430 平台建设宾挡墙约 200m，平台治理面积为 0.23hm ² 。覆土厚度 0.3m，绿化建议选择当地适生乔木，治理率 100%，植被存活率在 90%
	沉陷区	人工观测 实时监测	每个季度巡查一次，雨季增加巡查频次，对沉陷区进行实时监测，并委托有资质单位进行观测。发现问题及时处理。
	选厂	水土流失	田家院二号桥临近道路临桥边坡进行水泥喷浆生态恢复治理。治理面积 427.5m ² ，修筑挡土墙 427.5m ² 、排水沟 327.18m、截水沟 170m
次重点区	运输道路	噪声	加强运输车辆管理，减速慢行、禁止鸣笛及夜间运输
		扬尘	降尘、洒水，洒水频次为 2 次/天
一般治理区	工业场地	地面硬化及绿化	场地内空地绿化，绿化面积为 0.015m ² 。绿化建议选择当地适生乔木，治理率 100%，植被存活率 90% 以上

表 2.4.2-2 本期（2023 年-2027 年）生态治理工程投资费用表

序号	项目	费用（万元）
1	沉陷区治理费	38.0
2	尾矿库区治理费	42.56
3	废石场区治理费	18.6
4	采选工业场地治理费	280.1
5	运输道路治理费	9.0
/	总计	388.26

2.4.3 铅锌矿（1500m 以上）退出矿业权及矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程实施回顾

根据《陕西省秦岭生态环境保护条例》，陕西省自然资源厅《陕西省秦岭核心保护区重点保护区退出矿业权矿山生态修复工作方案》（陕自然资函[2021]150 号）、宝鸡市人民政府《关于印发宝鸡市秦岭区域退出矿业权矿山地质环境治理恢复与土地复垦实施方案的通知》（宝政发[2021]11 号）以及凤县人民政府《凤县秦岭区域退出矿业权矿山地质环境治理恢复与土地复垦实施方案的通知》（凤政办发[2022]3 号）等相关文件，陕西铅硐山矿业有限公司铅硐山铅锌矿 1500m 以上退出矿业权，并委托宝鸡西北有色七一七总队有限公司于 2022 年 6 月编制完成了《陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿（1500 米以上）退出矿业权矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程实施方案》。

凤县铅硐山铅锌矿原采矿证于 2002 年 5 月 21 日由陕西省国土资源厅颁发（陕国土资矿采登[2002]0166 号），矿区平面范围由 12 个拐点坐标圈定，矿区面积 1.612km²，开采矿种为锌矿，开采深度为 2122m 至 1080m。2020 年，依据《陕西省秦岭生态环境保护条例》、《关于加快限制开发区内地下开采矿山生产技术改造的通知》（凤自然资发[2019]91 号）等文件要求，矿山企业退出矿业权标高为 2122m 至 1500m，矿山 1499m 标高以上的矿体不再利用。退出矿业权范围主要在蒋家沟内，蒋家沟已停止采矿活动，实施矿山地质环境治理恢复和土地复垦，对矿山开采活动造成的矿山地质环境破坏、土地损毁的进行恢复治理与土地复垦工作。

矿山地质环境恢复与土地复垦已治理工程回顾：

2.4.3.1 矿区土地复垦工程

近年来，陕西铅硐山矿业有限公司累计投资 2200 万元，重点对蒋家沟塌陷区分区进行生态治理，按照海拔高度的不同，由上到下分了 4 个区，累计完成治理面积 10×10⁴m²。其中完成蒋家沟塌陷区顶部 1800m 以上无人机飞播绿化 5×10⁴m²，上部 1580-1800m 喷土种草 3×10⁴m²，中部 1480-1580m 渣坡平整覆土栽树 1.2×10⁴m²，下部 1480m 平台种草绿化 0.8×10⁴m²。

2.4.3.2 泥石流治理工程

蒋家沟废石场下游坡脚修筑了格栅坝，在 1380m、1430m、1480m 平台上部均已修建了块石钢筋笼柔性拦挡坝，1380 平台与坡脚格栅坝之间的区域已完成了覆土绿化，1480 平台处也于 2018 年 6 月进行了覆土绿化，2018 年 9 月至今，矿山企业委托相关资质单位正在对 1500m 平台上部沟脑区域工程治理及恢复绿化工程进行勘查、设计和施工。针对蒋家沟的治理主要采用排水渠、清方以及拦挡工程，治理工程基本消除了泥石流灾害的威胁，大大可以增加坡体的稳定性，治理效果良好。

2.4.3.3 硐口封堵工程

对不再使用的 1530m、1580m、1630m、1724m 硐口进行关闭封堵，并且对所有坑口外的地质环境已进行恢复治理工作。

2.4.3.4 矿山地质环境监测

蒋家沟泥石流、滑坡等地质灾害已经治理，矿山采取地质环境监测措施，对矿山的泥石流隐患、土地资源和地形地貌景观的破坏情况进行全面监测，主要为：

(1) 1690 东侧裂缝监测；

2020 年陕西铅硐山矿业有限公司委托西北有色勘测工程公司编制了《陕西铅硐山矿业有限公司蒋家沟 1690m 东侧裂缝监测及危险性分析研究施工图设计》。在铅硐山裂缝、沉降等病害附近布设 6 组 GNSS 及 3 组拉线式位移传感器，监测病害发展趋势。

(2) 1800 以上泥石流物源区视频监控；

对蒋家沟 1800m 标高 100m 以上泥石流物源区视频监控，2020 年 8 月陕西铅硐山矿业有限公司特委托新疆土木建材勘察设计院陕西分公司编制《陕西铅硐山矿业有限公司蒋家沟顶部 1800m 以上泥石流物源区视频监控方案及施工图设计》。开展泥石流预警监测工程，包括采场边坡变形监测等动态监测内容。在蒋家沟开展工程治理的同时，还增加了设备在线监测和人工监测。监测 1500m~1800m 塌陷区区域变化，在 1490m 平台安装了泥石流预警系统。

(3) 山体位移变形观测。

为了监测采矿空区地表山体的移动变化情况，以及山体的三维移动量和速率变化情况，为安全生产提供可靠分析数据。根据采矿空区山体自然地理情况和现状，公司在变形区域内布设四个观测断面，共计 30 个变形观测点，每季度末进行一次视频观测。

2.5 现有工程污染物产排情况汇总表

2.5.1 选矿工程污染物排放统计

采选工业场地选矿工程污染防治措施如下：

(1) 废气污染防治措施

选矿生产过程的破碎、筛分、输送、粉矿仓等各产尘点进行了有效封闭，并经布袋除尘器除尘后由 18m 高排气筒排放。

(2) 水污染防治措施

选矿工艺废水主要精矿浓缩池溢流水和压滤废水，全部进入选厂内循环水池回用于选矿厂工艺生产。尾矿水由尾矿回水系统扬送至选厂高位回水池，作选矿厂生产补充水使用。

(3) 声环境

选矿工业场地内各噪声源采取基础减震、隔声等措施后，厂界昼间、夜间等效连续 A 声级均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

(4) 固体废物污染防治措施

选矿厂产生的固体废物主要为尾矿、除尘器收尘、废机油废润滑油和员工生活垃

圾。尾矿属于 I 类一般工业固体废物，选矿一分厂产生尾砂送全尾砂胶结充填系统工程配置充填料浆送至采空区充填，选矿二分厂产生尾砂脱水后综合利用或送木桐沟尾矿处置。除尘器回收粉尘，属于一般工业固体废物，返回生产系统利用。废机油废润滑油暂存于公司危险废物暂存间，定期交有资质单位处置；生活垃圾集中收集后外运至指定的垃圾处置点处置。固体废物处置 100%。

根据全尾砂胶结充填系统工程环境影响报告表及其竣工环境保护验收监测报告统计，选矿厂工程污染物排放情况见表 2.5.1—1。

表 2.5.1-1

选矿厂污染物排放汇总表

类别		污染源	污染物名称	排放量
选矿工程	废气	破碎筛分	粉尘 (t/a)	0.81
			铅及其化合物 (kg/a)	5.37
	废水	选矿废水	废水量 (m ³ /a)	0
		精矿脱除水	废水量 (m ³ /a)	0
		生活污水	废水量 (m ³ /a)	0
	固体废物		尾矿砂 (10 ⁴ t/a)	0
			生活垃圾 (t/a)	0
			除尘器收尘 (t/a)	0
			废机油 (t/a)	0

2.5.2 采矿工程污染物排放统计

根据现场调查，现有工程采矿过程污染物产排情况及污染防治措施如下：

(1) 采矿通风井污风

采矿通风井污风主要成分为坑道内凿岩爆破、矿岩装卸料、放矿运输等作业过程中产生的矿岩粉尘和含 CO、NO_x 等有害气体的爆破烟气。

① 矿岩粉尘

一般矿山采掘工程坑道内各作业面粉尘产生浓度一般可达 50mg/m³，对坑内空气有较大的污染。据国内矿山生产实践证明，当采取湿式作业方式后可有效降低坑内粉尘，由通风机排出的矿井污风中粉尘排放浓度 < 2.0mg/m³，总排风量约 100m³/s (360000m³/h)，正常生产情况下，通风井一天 24 小时进行通风，矿山年运行 330 天，估算粉尘最大排放量 5.70t/a。

② 爆破烟气

爆破烟气中含 CO、NO_x、CO₂、CH₄ 等有害体，以 CO 和 NO_x 为主，其产生量与炸药使用量有关。根据矿山爆破有关资料，井下爆破时有害气体 CO 和 NO_x 的短时浓度较高，超过了《工业企业设计卫生标准》中相关标准限值，但随着时间推移以及井下通风装

置的运行，污染物在空气中不断扩散和稀释，最后通过井下通风装置外排时的浓度将会大大降低。但随着时间推移以及井下通风装置的运行，污染物在空气中不断扩散和稀释，最后通过井下通风装置外排时的浓度将会大大降低。

(2) 矿石堆场和装卸扬尘

矿石采用封闭式矿仓贮存、转载，转载点并设喷雾洒水装置，采装扬尘主要来自矿石的装卸、转运等过程，呈无组织排放。

矿石在 1330m 中段车场编组后由 7t 电机车牵引 1.2m³ 侧卸式矿车沿 1330m 主平硐运往选矿厂原矿仓卸载。矿石绝大部分为块状物质，其中含颗粒物量较少，且现有矿山采用湿式作业方式采矿，运出井巷后表面含一定水分，不易产生粉尘，装载过程中产生的粉尘量较少，在各中段装车产生经矿井通风排出。矿石运出井后的扬尘主要为原矿卸料的起尘量，因此采用山西环保科研所、武汉水运工程学院提出的经验公式计算，公式为：

$$Q = 0.03u^{1.6}H^{1.23}e^{-0.28w}$$

式中：Q—起尘量，kg/t；

W—物料含水率，%；废石和矿石含水率取 10%

u—平均风速，m/s；u 取 1.5m/s；

M—物料落差，m；H 取 1m。

采矿设计规模为 1200t/d，年运行 330 天，则起尘量为 1.38t/a。卸料粉尘为间断性排放。矿仓存、转载，转载点并设喷雾洒水装置，抑尘效率可达 80%，卸料扬尘的排放量为 0.28t/a。

根据矿石平均品位含铅为 1.47%，矿石无组织排放，也导致粉尘中含铅的排放，含矿石铅含量计算，无组织排放粉尘中含铅 0.004t/a。

(3) 矿坑废水

采矿工程矿坑废水主要来自矿坑涌水和井下生产废水，矿坑涌水为采矿疏干地下水，地下水以基岩裂隙水为主；井下生产废水包括湿式凿岩排水、工作面除尘排水等。现有工程矿坑废水经水仓沉淀处理后，全部接入矿山回水系统，作为采矿选矿生产用水、道路洒水使用，不外排。

(4) 采矿废石

现有工程采矿产生废石约 5.94×10^4 t/a，送废石场堆存。

现有工程采矿工程污染物排放情况见表 2.5.2-1。

表 2.5.2-1 选矿厂污染物排放汇总表

类别	污染源	污染物名称	排放量
采矿工程	废气	粉尘 (t/a)	5.98
		铅及其化合物 (kg/a)	4
	废水	矿坑废水	废水量 (m ³ /a)
	固体废物		采矿废石 (t/a)

综上，现有工程污染物排放汇总见表 2.5.2-2。

表 2.5.2-2 现有工程污染物排放汇总表

类别	污染物名称	排放量
废气	粉尘 (t/a)	6.79
	铅及其化合物 (kg/a)	9.37
废水	矿坑废水 (m ³ /a)	0
	选矿废水 (m ³ /a)	0
	精矿脱除水 (m ³ /a)	0
	生活污水 (m ³ /a)	0
固体废物	采矿废石 (t/a)	0
	尾矿砂 (10 ⁴ t/a)	0
	生活垃圾 (t/a)	0
	除尘器收尘 (t/a)	0
	废机油 (t/a)	0

2.6 现有工程存在的主要环保问题及整改措施

2.6.1 采空区及地表塌陷区分布

2.6.1.1 矿山采空区及治理措施

根据《陕西铅硐山矿业有限公司地下采空区调查报告》（西北有色勘测工程有限责任公司，2022 年 8 月），铅硐山矿业有限公司地下采矿总体采取自上而下的开采顺序，有 7 个中段，分别为 1180m 中段、1230m 中段、1280m 中段、1330m 中段、1380m 中段、1430m 中段、1480m 中段，目前已开采至 1180m 中段。矿山 1330m 标高以上已经采完，采用自然冒落法（未及时冒落的空区一般采取爆破的方式促其垮塌或者充填矿渣处理），采空区已全部处理；1180m~1480m 中段采空区分布及规模详见表 2.6.1-1，采空区分布情况见图 2.6.1-1。

表 2.6.1-1 1180-1480 中段采空区分布及规模统计表

中段	采空区	现状	长*宽*高	备注
1480	I #矿体	1 采	已被自然垮落围岩充填	
	II #矿体	1 采	已被自然垮落围岩充填	
	核部	1 采	已被自然垮落围岩充填	

续表 2.6.1-1

1180-1480 中段采空区分布及规模统计表

中段	采空区	现状	长*宽*高	备注
1430	I #矿体	1 采-12 采	已被自然垮落围岩充填	
	II #矿体	1-5 采、付 1-付 2 采	已被自然垮落围岩充填	
	核部	1 采	已被自然垮落围岩充填	
1380	I #矿体	1 采-11 采	已被自然垮落围岩充填	
	II #矿体	1-7 采、付 1 采	已被自然垮落围岩充填	
	核部	1 采	已被自然垮落围岩充填	
1330	I #矿体	3 采	部分空场	35*12*16
		1 采、2 采、3 采-10 采	已被自然垮落围岩充填	
	II #矿体	1 采-8 采	已被自然垮落围岩充填	
	核部	1 采	已被自然垮落围岩充填	
1280	I #矿体	4 采	部分充填	采空区被全部充填， 剩余部分为回采区
		5 采-10 采	已被自然垮落围岩充填	
	II #矿体	2 采-6 采	已被自然垮落围岩充填	
	核部	1 采	已被自然垮落围岩充填	
1230	I #矿体	7 采-11 采	已被自然垮落围岩充填	其余采区为回采区 和未开采区
	II #矿体	1 采-6 采	已被自然垮落围岩充填	
	核部	1 采	已被自然垮落围岩充填	
1180	I #矿体	7 采-8 采	已被自然垮落围岩充填	其余采区为回采区 和未开采区
	II #矿体	2 采-3 采	已被自然垮落围岩充填	
	核部	1 采	未开采	

根据《陕西铅硐山矿业有限公司非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理报告》（2022 年 8 月），于 2022 年 8 月调查完成的非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查登记表，矿山采空区总量为 974495m³，未处理采空区体积为 6720m³。矿山对于采空区采取的是自然冒落的方式，部分采空区采用废石进行了充填，现在矿山开采中 1180m~1480m 中段大部分采空区已经被围岩自然垮落充填（详见表 2.6.1-1），已被上盘千枚岩充填空区 967775m³，未处理采空区体积为 6720m³。

截止目前，在矿山尾砂充填站建成运行后，1330m 中段 I #矿体 3 采区 6720m³ 采空区已采用尾砂充填。当前在 1330m-1480m 中段存在部分废弃巷道，后期可进行充填，废弃巷道空区体积为 81735m³。

本项目开发利用方案变更后，采矿方法充填采矿法，充填系统已建成投入运行，充填工艺采用全尾砂胶结充填。矿区充填系统服务的范围主要为 1180m 标高以下可采矿体，及上部未充填的采空区。

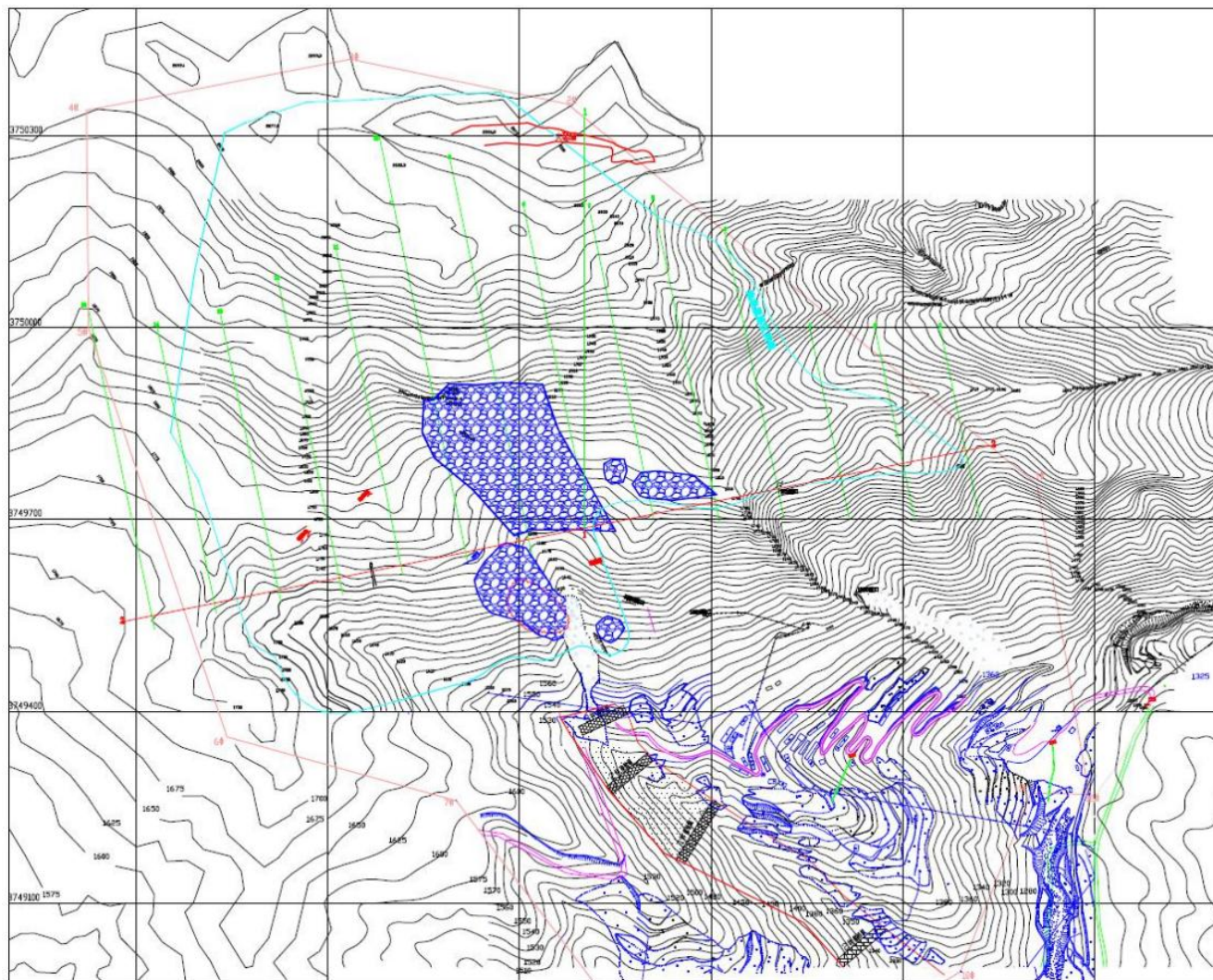


图 2.6.1-1 矿区采空区分布平面示意

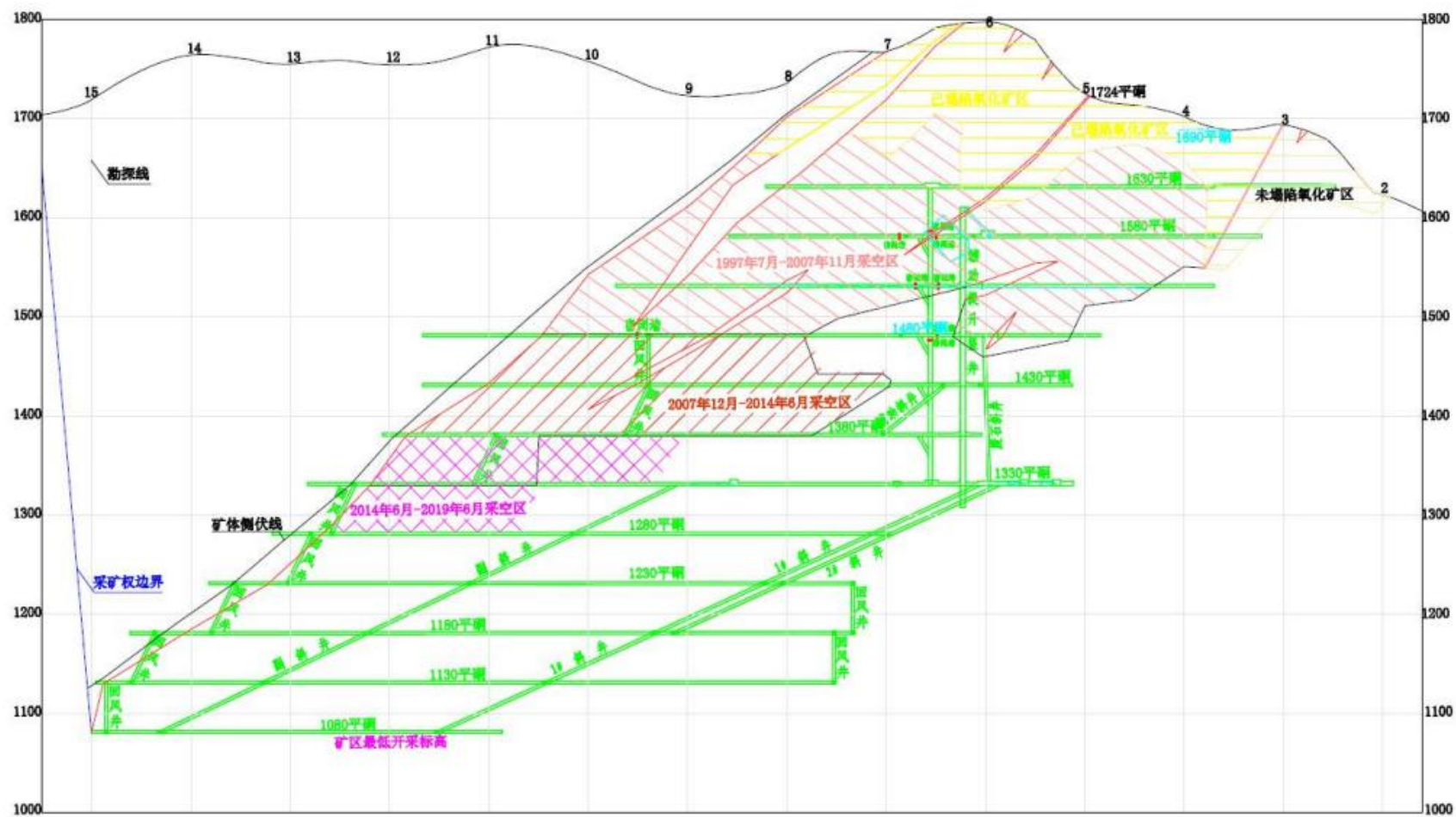


图 2.6.1-2 矿区采空区分布纵投影图 (2-2 剖面)

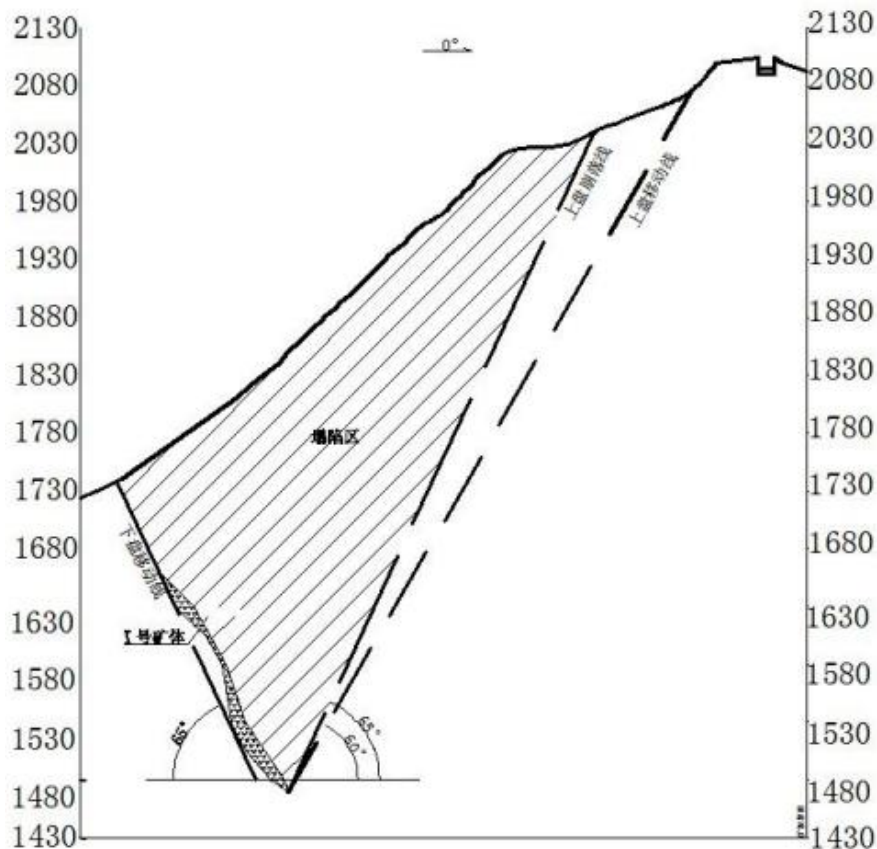


图 2.6.1-3 矿区采空区分布剖面示意图（1-1 剖面）

2.6.1.2 地表塌陷区范围及治理

矿山采用围岩崩落法充填采空区，导致地表产生了塌陷区，对环境产生一定的影响。矿山采空塌陷区塌陷损毁土地面积为 73.71hm²，现仍有部分塌陷导致地面裸露。根据《陕西铅硐山矿业有限公司非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理报告》（2022 年 8 月），由于地下采空变形、坍塌导致的地面塌陷共两处：

TX1 塌陷与 TX2 塌陷均位于蒋家沟 1600m 高程左右。TX1 塌陷位置坐标：X=3749587.344，Y=375303.685。TX2 塌陷地理坐标为 X=37497528.765，Y=375442.460。

（1）地面塌陷 TX1 发育现状及塌陷成因

TX1 塌陷发生于 1998 年，初期漏斗直径<10m，后壁高度约 6m，呈尖底漏斗状。1998 年后，该漏斗不停沿西北方向以后退式移动发展，垮塌泥土、岩石已将漏斗填满。裸露的千枚岩后壁高达 15m，漏斗口长轴方向约 40m，短轴方向长约 25m。TX1 塌陷形成的原因主要有：

① 塌陷区下方为 2 号矿体采空区，采空区顶板距地表厚度约 20m，且为见水易软化的强风化千枚岩；

② 塌陷区边界临近走向断层 F12。F12 走向上控制长度约 800m，宽度 0.8-1.5m，产状 $5-25^{\circ} \angle 67-90^{\circ}$ ，破坏了采空顶板岩体整体性和稳定性；

③ 地下采矿活动延续，采空区范围扩大，硐室自稳能力下降；

④ 不良天气，长时间降雨，地下水入渗降低了岩土体强度。

(2) 地面塌陷 TX2 发育现状及塌陷成因

TX2 塌陷与 TX1 塌陷隔沟相望，两者相距约 80m。TX2 塌陷为地下采空区塌陷导致。塌陷在地面呈近圆型，直径约 38m。上游方向陡立，纵向呈尖底漏斗状，可看到地面松散泥土沿漏斗下落痕迹。临近岩体中出现新的拉张裂缝，表明该塌陷尚未稳定，仍处在变形扩展阶段。TX2 塌陷形成的原因主要为地下浅部开采 II#矿体形成的采空区塌陷延至地表导致。

矿山地面塌陷分布情况见图 2.6.1-4。

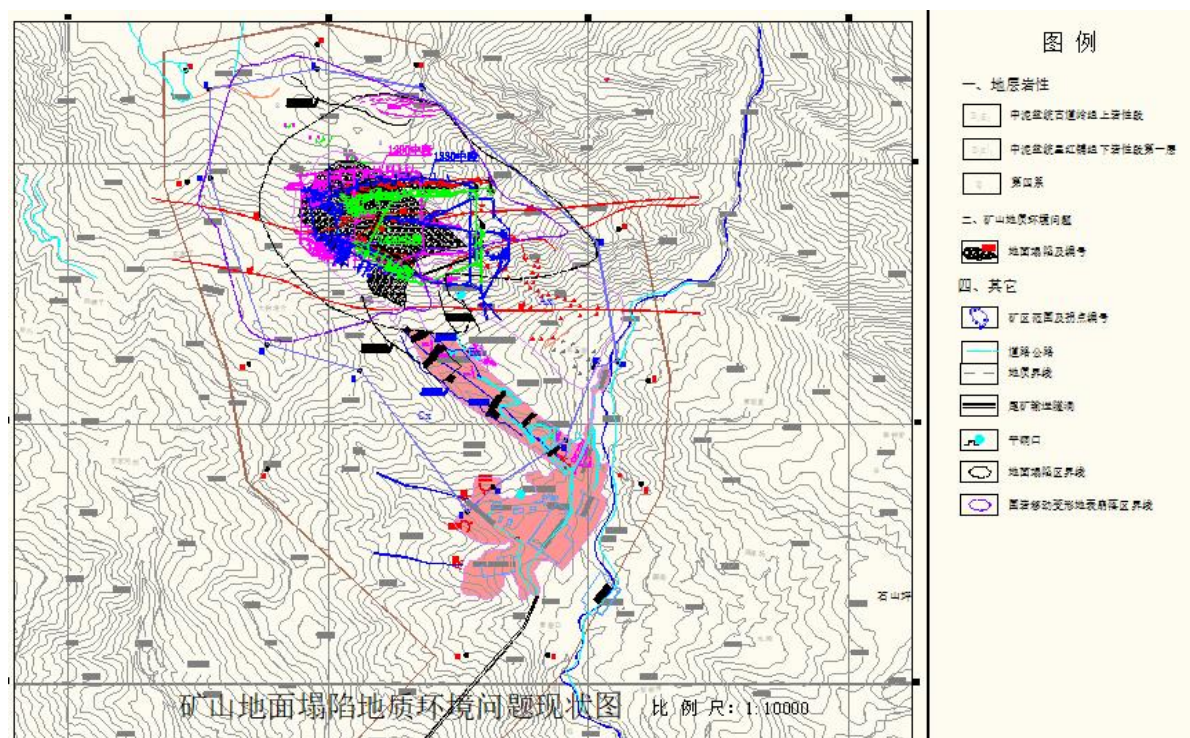


图 2.6.1-4 矿山地面塌陷地质环境问题现状图

(3) 地面塌陷生态环境破坏现状

地面塌陷 TX1 导致约 1100m² 地面裸露、植被毁坏；地面塌陷 TX1 现场形成高约 15m、宽 60m、面积 900m² 裸露后壁，造成约 2000m² 面积生态环境遭到破坏。

地面塌陷 TX2 导致约 1300m² 地面裸露、植被毁坏；地面塌陷 TX2 在现场形成高约 10m、宽 30m、面积 300m² 裸露后壁，造成约 1900m² 面积生态环境遭到破坏。

目前铅硐山 I #、II #矿体采空区塌陷变形仍在继续。TX1 塌陷区上方直到 1724m 高程之间有切割较深的裂缝分布，走向大致相同，倾角约为 35-49°。地表出露裂缝长短不一，长者约 40m，短者约 6m。裂缝宽约 5-20cm，错落平台明显，局部被上覆松散土充填。TX2 塌陷目前仍为尖底漏斗形状；后壁有明显泥土坠落留下的痕迹；漏斗口上方陡立石灰岩坡面有新鲜拉张裂缝。

由于该区域尚不稳定，《陕西铅硐山矿业有限公司铅硐山铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中对采空塌陷区治理近期以变形监测为主，对地面强烈变形、裂缝甚至发生地质灾害的区域，采用地面变形监测、立警示牌、修刺丝防护围栏+塌陷坑、地面裂缝充填方式防治；待地面变形监测 3 年、地面塌陷变形稳定后，统一进行专项的工程治理、土地复垦。对达到稳定状态地面塌陷区应及时堵塞、填平。治理方法可采取挖高填洼、削除塌陷坑陡坎方式进行治理。在闭矿期沉陷区稳定后对采空区（包括前期开采形成的采空区）引起的地面裂缝、地面沉陷区进行治理。首先用废石充填沉陷区，应适当碾压，必要时可分层填充。分层碾压，充填压实后场地必须稳定，然后覆土、种植植被进行绿化。

2.6.2 现存环保问题及整改

综上，并根据现场调查，现有工程履行了环保手续。公司已经制定完善的环境监测工作计划，并按照《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ989-2018），委托具有环境监测资质的专业机构定期开展自行监测，各污染物达标排放。现存主要环境问题为地表塌陷区的生态恢复治理尚未完成，目前矿山企业制定了《陕西铅硐山矿业有限公司铅硐山铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，现已实施多项生态环境恢复治理工程，为进一步保障生态恢复治理措施的有效落实，评价参照《有色金属行业绿色矿山建设规范》，提出以下要求见表 2.6.2-1。

表 2.6.2-1 现有工程主要环保问题及整改措施

序号	现有工程存在的主要问题	评价提出要求
1	采矿区存在地表塌陷区，目前尚未完成塌陷治理和植被恢复。	参照《有色金属行业绿色矿山建设规范》，评价提出以下要求： (1) 矿山资源开发应采用绿色开采工艺技术，地下开采宜采用高效采矿法、高浓度或膏体充填技术。 (2) 按照已审查通过的《陕西铅硐山矿业有限公司铅硐山铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行塌陷治理和植被恢复。

序号	现有工程存在的主要问题	评价提出要求
	 地表塌陷区局部边坡复垦现状	该复垦方案于 2020 年 1 月审查通过,《方案》提出的矿山地质环境保护与土地复垦服务年限为 15.0a。划分为近期(2020 年~2024 年)、中期(2025 年~2029 年)、远期(2030 年~2034 年)三个阶段进行。目前为近期第 4 年。待地面变形监测 3 年、地面塌陷变形稳定后,统一进行专项的工程治理、土地复垦。对达到稳定状态地面塌陷区应及时堵塞、填平。治理方法可采取挖高填洼、削除塌陷坑陡坎方式进行治理。 (3) 应建立环境监测与灾害应急预案机制,设置专门机构,配备专职管理人员和监测人员。

3 项目概况及工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：陕西铅硐山矿业有限公司铅硐山铅锌矿深部改扩建项目
- (2) 建设单位：陕西铅硐山矿业有限公司
- (3) 建设地点：陕西省凤县留凤关镇
- (4) 建设性质：改扩建
- (5) 国民经济行业类别：铅锌矿采选（B0912）
- (6) 建设内容：深部延深开采，延深最低标高由 1080m 至 860m 标高（延深后开采标高范围 1499m~860m）；将原采矿方法（分段空场法、浅孔留矿法）调整为空场嗣后胶结充填采矿方法。
- (7) 产品方案：铅精矿、锌精矿
- (8) 生产规模： $39.6 \times 10^4 \text{t/a}$ (1200t/d)
- (9) 开采方式：地下开采
- (10) 开采范围：1080m 中段以下矿体，赋存标高为 1080-860m
- (11) 服务年限：矿山服务年限为 11 年（不含 1 年的基建期），其中达产年 8 年，达产年的生产规模为 $39.6 \times 10^4 \text{t/a}$ ，第 9 年进入减产年，一直持续到第 11 年，生产规模分别为 $33 \times 10^4 \text{t/a}$ 、 $19.8 \times 10^4 \text{t/a}$ 、 $11.8 \times 10^4 \text{t/a}$
- (12) 项目建设总投资：9843.17 万元
- (13) 矿山基建期：1 年。

3.1.2 矿山资源概况

3.1.2.1 矿区范围

根据《关于划定陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿矿区范围的批复》（陕自然资采矿采划[2021]6 号，2021 年 6 月 29 日），矿山新划定的矿区范围包括现有采矿权范围，平面范围由 12 个拐点坐标圈定，开采矿种为锌、铅矿，开采深度：1499~860m 标高，规划生产能力为 $39.6 \times 10^4 \text{t/a}$ 。2023 年 9 月 18 日矿山延续采矿许可证，矿区面积为 1.6085km^2 。矿区拐点坐标见表 2.3.1—3。

3.1.2.2 矿床工业指标

依据《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》（DZ/T0214-2002）有关铅、锌

矿工业指标要求，本次铅硐山开发利用方案核实确定矿床工业指标与原勘探报告和核实报告相同，采用一般工业指标，见表 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 矿床工业指标

类别		指标			备注
主元素指标	边界品位	氧化矿	Pb≥1.0%	Zn≥2.0%	
		混合矿	Pb≥0.5%	Zn≥0.7%	
		硫化矿	Pb≥0.5%	Zn≥0.7%	
	工业品位	氧化矿	Pb≥1.5%	Zn≥3.0%	
		混合矿	Pb≥0.8%	Zn≥1.0%	
		硫化矿	Pb≥0.8%	Zn≥1.0%	
	矿床平均品位	Pb+Zn≥5%			
伴生元素指标	Au≥0.1g/t；Ag≥2g/t；Cd≥0.01%；Hg≥0.005%				
最小可采厚度	1.0m				
最小夹石剔除厚度	2.0m				

3.1.2.3 资源量估算对象及范围

采矿权范围内包括 I-1、II-1、II-2、II-3 四条矿体，探矿权范围内包括 I-1、I-2、II-1 矿体三条矿体，探矿权范围内 I-1、II-1 矿体为采矿权范围内的 I-1、II-1 延伸矿体，隶属于同一矿体，I-2 矿体为新探获的单独矿体。

估算对象为 I-1、I-2、II-1、II-2、II-3 矿体；估算范围与划定矿区范围一致，即估算范围为 1.6085km²，估算标高为 1499~860m。以 1080m 标高为界，1080m~1499m 标高之间为采矿权范围，1080m~860m 标高之间为探矿权范围。I-1 号矿体估算标高 1499~930m，位于采矿权和探矿权范围内；I-2 号矿体估算标高 1080~1060m，全部位于探矿权范围内；II-1 号矿体估算标高 1499~860m，位于采矿权和探矿权范围内；II-2 号矿体估算标高 1499~1218m，全部位于采矿权范围内；II-3 号矿体估算标高 1343~1098m，全部位于采矿权范围内。

采矿权范围内资源量估算基准日：2021 年 12 月 31 日

3.1.2.4 资源/储量估算方法和结果

划定矿区范围内的资源量包括采矿权范围内的资源量和探矿权范围内的资源量。

(1) 采矿权范围内资源/储量估算方法和结果

采矿权范围内的资源量备案文件为《关于〈陕西省凤县铅硐山铅锌矿 1499 米标高资源储量分割说明书〉矿产资源储量评审备案的复函》（陕自然资矿保备〔2023〕81 号，2023 年 8 月 15 日），估算基准日为 2021 年 12 月 31 日，保有探明+控制+推断资源量矿石量 309.66×10⁴t，铅金属量 41787.95t，锌金属量 158426.72t，平均品位 Pb1.35%、

Zn5.12%。其中：

氧化矿控制资源量矿石量 $0.53 \times 10^4 \text{t}$ ，铅金属量 0.00t，锌金属量 327.99t，平均品位 Pb0.97%、Zn6.23%；

硫化矿探明+控制+推断资源量矿石量 $309.13 \times 10^4 \text{t}$ ，铅金属量 41787.95t，锌金属量 158098.73t，平均品位 Pb1.35%、Zn5.11%。其中，探明资源量矿石量 $183.47 \times 10^4 \text{t}$ ，铅金属量 24584.47t、锌金属量 97963.36t，平均品位 Pb1.34%、Zn5.34%；控制资源量矿石量 $71.64 \times 10^4 \text{t}$ ，铅金属量 10223.85t、锌金属量 34718.08t，平均品位 Pb1.43%、Zn4.85%；推断资源量矿石量 $54.02 \times 10^4 \text{t}$ ，铅金属量 6979.63t、锌金属量 25417.29t，平均品位 Pb1.29%、Zn4.71%。

伴生元素全部位于硫化矿，伴生有益元素银金属量 72.71t、品位 21.40×10^{-6} 。

采矿权范围内铅锌主元素资源量统计见表 3.1.2—2。

表 3.1.2-2 采矿权范围内铅锌主元素资源量统计表

类别	矿石类型	矿体号	资源量类型	矿石量 (×10 ⁴ t)	平均品位(%)		金属量(t)	
					Pb	Zn	Pb	Zn
保有 资源量	氧化矿	I -1	KZ	0.53	0.97	6.23	0.00	327.99
	硫化矿	I -1	TM	46.24	1.26	3.95	5807.90	18276.41
			KZ	49.72	1.46	4.00	7247.64	19893.30
			TD	30.35	1.10	3.80	3326.69	11538.73
			TM+KZ+TD	126.31	1.30	3.94	16382.23	49708.44
			TM	137.23	1.37	5.81	18776.57	79686.95
		II -1	KZ	1.10	0.52	3.48	57.57	383.73
			TD	12.24	1.81	5.75	2218.23	7037.44
			TM+KZ+TD	150.57	1.40	5.79	21052.37	87108.12
			II -2	KZ	19.14	1.39	7.28	2651.05
		TD		6.77	1.12	6.23	758.53	4214.88
		KZ+TD		25.91	1.32	7.00	3409.58	18147.05
		II -3	KZ	1.68	1.59	3.03	267.59	508.88
			TD	4.66	1.45	5.64	676.18	2626.24
			KZ+TD	6.34	1.49	4.94	943.77	3135.12
		合计	TM	183.47	1.34	5.34	24584.47	97963.36
			KZ	71.64	1.43	4.85	10223.85	34718.08
			TD	54.02	1.29	4.71	6979.63	25417.29
			TM+KZ+TD	309.13	1.35	5.11	41787.95	158098.73
	总计			TM+KZ+TD	309.66	1.35	5.12	41787.95

(2) 探矿权范围内资源/储量估算方法和结果

探矿权范围内的资源量备案文件为《〈陕西省凤县铅硐山铅锌矿(采矿权及扩大范

围)资源储量核实报告》评审备案证明》(陕国土资储备[2017]83号,2017年12月21日),估算基准日为2016年12月31日,矿山保有控制+推断资源量矿石量 139.74×10^4 t,铅金属量22102.30t,锌金属量73635.08t,平均品位Pb 1.58%、Zn 5.27%,全部为硫化矿。其中,

控制资源量矿石量 114.56×10^4 t,铅金属量19661.04t、锌金属量65605.05t,平均品位Pb1.72%、Zn5.73%;推断资源量矿石量 25.17×10^4 t,铅金属量2441.26t、锌金属量8030.03t,平均品位Pb0.97%、Zn3.19%。

伴生有益元素金金属量545.24kg、品位 0.39×10^{-6} ,银金属量41.61t、品位 29.77×10^{-6} 。

探矿权范围内铅锌主元素资源量统计见表3.1.2-4。

表 3.1.2-4 探矿权范围内铅锌主元素资源量统计表

类别	矿石类型	矿体编号	资源类型	矿石量 ($\times 10^4$ t)	平均品位 ($\times 10^{-2}$)		金属量(t)	
保有资源量	硫化矿	I-1	控制	27.07	1.47	4.49	3981.50	12147.67
			推断	1.19	1.91	2.61	227.21	309.84
		I-2	控制	0.92	0.67	3.26	61.57	301.44
			推断	7.62	0.74	3.53	560.61	2692.40
		II-1	控制	86.56	1.80	6.14	15617.97	53155.94
			推断	16.36	1.01	3.07	1653.44	5027.79
		合计	控制	114.56	1.72	5.73	19661.04	65605.05
			推断	25.17	0.97	3.19	2441.26	8030.03
			合计	139.74	1.58	5.27	22102.30	73635.08

3.1.2.5 设计利用资源量

(1) 设计损失资源量

设计损失主要包括两部分:

第一部分:1499m标高以下的氧化矿。

第二部分:开拓损失资源量。

设计损失控制+推断资源量矿石量为 8.07×10^4 t,铅金属量580.26t,锌金属量2981.47t,平均品位Pb0.72%、Zn3.70%。

考虑0.8的推断资源量系数后,各部分设计损失见表3.1.2-6。

表 3.1.2-6

各部分设计损失一览表

损失类型	位置	资源储量 分类	矿石量	平均品位(%)		金属量(t)	
			(×10 ⁴ t)	Pb 平均品位 (%)	Zn 平均品位 (%)	Pb 金属量	Zn 金属量
氧化矿	I -1 矿体 5A 线附近、 1499m~1402m 之间	控制	0.53	0.97	6.23	0.00	327.99
		小计	0.53	0.97	6.23	0.00	327.99
开拓损失	I -2 矿体	控制	0.92	0.67	3.26	61.57	301.44
		推断	6.10	0.74	3.53	448.49	2153.92
		小计	7.02	0.73	3.50	510.06	2455.36
	II -3 矿体 1130m 标高 以下，50 线附近	推断	0.52	1.35	3.81	70.20	198.12
		小计	0.52	1.35	3.81	70.20	198
合计		控制	1.45	0.42	0.42	61.57	629.43
		推断	6.62	0.78	3.56	518.69	2352.04
		小计	8.07	0.72	3.70	580.26	2981.47

(2) 设计利用资源量

扣除设计损失资源量后, 考虑 0.8 的推断资源量系数后,

设计利用探明+控制+推断资源量矿石量 381.44×10^4 t, 铅金属量 56139.81t, 锌金属量 202920.77t, 平均品位 Pb 1.47%、Zn 5.32%, 设计利用资源量占保有资源量的 94%。其中,

探明资源量矿石量 139.42×10^4 t, 铅金属量 19298.47t、锌金属量 78493.26t, 平均品位 Pb1.38%、Zn5.63%; 控制资源量矿石量 185.28×10^4 t, 铅金属量 29823.32t、锌金属量 100021.69t, 平均品位 Pb1.61%、Zn5.40%; 推断资源量矿石量 56.74×10^4 t, 铅金属量 7018.02t、锌金属量 24405.82t, 平均品位 Pb1.24%、Zn4.30%。

伴生有益元素金金属量 497.98kg、品位 0.39×10^{-6} , 银金属量 98.60t、品位 25.85×10^{-6} 。

(3) 设计可采储量

本项目开发利用方案设计回采率取 90%。设计可采探明+控制+推断资源量矿石量 343.30×10^4 t, 铅金属量 50525.83t, 锌金属量 182628.69t, 平均品位 Pb 1.47%、Zn 5.32%, 设计可采储量占保有资源量的 85%。其中,

探明资源量矿石量 125.48×10^4 t, 铅金属量 17368.62t、锌金属量 70643.93t, 平均品位 Pb1.38%、Zn5.63%; 控制资源量矿石量 166.75×10^4 t, 铅金属量 26840.99t、锌金属量 90019.52t, 平均品位 Pb1.61%、Zn5.40%; 推断资源量矿石量 51.07×10^4 t, 铅金属量 6316.22t、锌金属量 21965.24t, 平均品位 Pb1.24%、Zn4.30%。

伴生有益元素金金属量 448.18kg、品位 0.39×10^{-6} , 银金属量 88.47t、品位 25.85

$\times 10^{-6}$ 。

3.1.2.6 矿体地质特征

划定矿区范围内包括 I-1 号矿体、I-2 号矿体、I-3 号矿体、II-1 号矿体、II-2 号矿体、II-3 号矿体，共 6 条矿体。其中，I-3 号矿体已回采完毕，I-1 号矿体、II-1 号矿体下延至 1080m 以下进入探矿权范围，I-2 号矿体为探矿权内新探获的矿体，II-2 号矿体、II-3 号矿体均在 1080m 以上采矿权范围内。具体如下：

I-1 号矿体为前期主要生产的矿体，本次核实 I-1 号矿体延深至探矿权范围内，矿体赋存标高为 1798m~930m，考虑已动用的资源量，划定矿区范围实际赋存标高为 1280m~930m；

I-2 号矿体为盲矿体，为本次新核实的矿体，全部位于探矿权范围内，矿体赋存标高为 1080m~1060m；

II-1 号矿体为前期主要生产的矿体，本次核实 II-1 号矿体延深至探矿权范围内，矿体赋存标高为 1634m~860m，考虑已动用的资源量，划定矿区范围实际赋存标高为 1180m~860m；

II-2 号矿体为盲矿体为前期主要生产的矿体，全部位于采矿权范围内，矿体赋存标高为 1519m~1218m，考虑已动用的资源量，划定矿区范围实际赋存标高为 1330m~1218m；

II-3 号矿体为盲矿体，为前期主要生产的矿体，全部位于采矿权范围内，矿体赋存标高为 1343m~1098m，考虑已动用的资源量，划定矿区范围实际赋存标高为 1230m~1098m；

(1) I-1 号矿体

I-1 号矿体位于铅硐山复背斜的北翼，矿体产于中泥盆统古道组 (D_2g_2) 灰岩与星红铺组 (D_2x_2) 千枚岩所构成的层间接触带，矿体平面形态呈镰刀状。

北段矿体整体上分布于第 2 勘探线东到第 15 勘探线西至矿权边界，共由 11 个探槽、46 个钻孔、13 个中段的 140 个穿脉工程控制。矿体地表出露长度 510m，地表出露标高 1621~1798m，矿体赋存标高 1798~930m。深部工程控制矿体长度 1326m，工程控制最低标高 980m，工程控制斜深 1130m，最大垂深 818m。I-1 号矿体整体向西侧伏，上部边界侧伏角 $35\sim 39^\circ$ ，下部边界侧伏角 $25\sim 45^\circ$ 。矿体呈层状~似层状，顶板岩性为炭质千枚岩夹薄层灰岩，底板岩性为生物灰岩，矿体与围岩层理整合或基本整合

接触，与围岩界限清晰。单工程矿体厚度 0.91~9.36 m, 平均厚度 8.7m, 厚度变化系数 62%。圈矿单样 Pb 品位 $0.17\sim4.76\times10^{-2}$, Pb 品位变化系数 110.18%, 圈矿单样锌品位 $0.27\sim20.55\times10^{-2}$, Zn 品位变化系数 106.88%, 单工程 Pb 品位 $0.17\sim3.74\times10^{-2}$, 矿体平均 Pb 品位 1.31×10^{-2} , 单工程 Zn 品位 $0.27\sim7.54\times10^{-2}$, 矿体平均 Zn 品位 5.07×10^{-2} 。矿体总体产状 $345^{\circ}\sim7^{\circ}\angle65\sim79^{\circ}$ 。

(2) I-2 号矿体

为盲矿体，赋存在背斜核部转折端，系以往地质报告所圈“ I-1 号矿体”。矿体由 PD1080 中段平硐的 4 个穿脉工程及 2 个坑内钻孔控制，形态呈囊状、鞍状，具分支复合特征。工程控制矿体长度 130m, 工程控制标高 1080m, 矿体赋存标高 1060-1080m, 倾斜延深 22m, 最小埋深 718m, 最大埋深 738m。单工程矿体厚度 3.88-27.16m, 平均 13.81m, 厚度变化系数 108.27%。圈矿单样 Pb 品位 $0.07\sim4.24\times10^{-2}$, Pb 品位变化系数 120.07%, 圈矿单样 Zn 品位 $0.20\sim16.13\times10^{-2}$, Zn 品位变化系数 102.17%; 单工程 Pb 品位 $0.23\sim1.64\times10^{-2}$, 矿体 Pb 品位 0.70×10^{-2} , 单工程 Zn 品位 $1.77\sim5.78\times10^{-2}$, 矿体 Zn 品位 3.50×10^{-2} 。背斜核部以北矿体产状 $264^{\circ}\sim277^{\circ}\angle55^{\circ}\sim79^{\circ}$, 背斜核部以南矿体产状 $10^{\circ}\angle67^{\circ}\sim70^{\circ}$ 。

(3) II-1 号矿体

II-1 号矿体位于铅硐山复背斜的南翼，矿体产于中泥盆统古道组 (D_2g_2) 灰岩与星红铺组 (D_2x_2) 千枚岩所构成的层间接触带，矿体呈似层状、透镜状，整体分布于第 48 勘探线至第 63 勘探线西，共由 4 个探槽、24 个钻孔、12 个中段的 82 个穿脉工程控制。矿体在地表仅出露于第 50 勘探线附近，出露标高 1596-1634m, 出露长度 46m。工程控制矿体长度 827m, 斜深 1063m, 工程控制最低标高 900m, 矿体赋存标高 1634-860m。单工程矿体厚度 1.6-40.29m, 平均厚度 14.79m, 厚度变化系数 102.46%。圈矿单样 Pb 品位 $0.04\sim18.86\times10^{-2}$, Pb 品位变化系数 108.49%, 单工程 Pb 品位 $0.21\sim4.60\times10^{-2}$, 矿体 Pb 平均品位 1.29×10^{-2} ; 圈矿单样 Zn 品位 $0.17\sim26.62\times10^{-2}$, Zn 品位变化系数 96.74%, 单工程 Zn 品位 $1.19\sim12.98\times10^{-2}$, 矿体 Zn 平均品位 5.66×10^{-2} 。矿体总体产状 $195\sim220^{\circ}\angle72\sim88^{\circ}$, 向深部逐渐变陡, 标高 1130m 以下倒转北倾, 倾角 $77\sim81^{\circ}$ 。

(4) II-2 号矿体

为一盲矿体，分布于 49 勘探线东 13.5m 至 57 勘探线西 12m 间，产于 II-1 号矿体下盘 5-15m 的灰岩中，由 13 个钻孔、5 个中段共 21 个穿脉工程控制。矿体呈似层状，

与后者平行，投影重合，但面积小得多。最高见矿点为 1516m，最低见矿点为 1230m。矿体东西最大长度 426m，沿倾向方向最大延深约 512m。矿体最小埋深 82m，体最大埋深 550m，矿体赋存标高 1218-1519m。矿体走向倾斜大体与矿体 II-1 号矿体一致。厚度 0.86-17.85m，平均厚度 6.00m，厚度变化系数 55.36%。单样 Pb 品位 0.10-11.78%，单工程 Pb 品位 0.14-2.01%，平均品位 1.21%；单样 Zn 品位 0.39-29.91%，单工程 Zn 品位 0.39-8.20%，平均品位 6.07%。Pb 品位变化系数 105.47%，Zn 品位变化系数 97.65%。矿体倾向 180-220°，倾角 69-85°，且自上向下矿体倾角总体变陡。矿体与围岩呈整合接触，顶、底板岩性均为灰岩。夹石含量少，仅在个别工程见到，夹石成分主要为硅化灰岩。

(5) II-3 号矿体

为盲矿体，呈似层状分布于第 48 勘查线东 10m 至第 55 勘查线东 6m 之间，由 12 个钻孔、4 个中段的 25 个穿脉工程控制。矿体长度 354m，倾斜延深 293m，埋深 258-643m，工程控制最低标高 1123m，赋存标高 1098-1343m。矿体厚度 0.21-5.99m，平均 1.95m，厚度变化系数 72.94%。单样 Pb 品位 0.06-10.32%，Pb 品位变化系数 115.13%，单样 Zn 品位 $0.82-30.20 \times 10^{-2}$ ，Zn 品位变化系数 82.24%；单工程 Pb 品位 $0.27-2.01 \times 10^{-2}$ ，矿体 Pb 品位 1.34×10^{-2} ，单工程 Zn 品位 $1.65-23.07 \times 10^{-2}$ ，矿体 Zn 品位 5.76×10^{-2} 。矿体产状变化较大，1300m 标高以上产状 $198^\circ -225^\circ \angle 83^\circ -86^\circ$ ，1300m 标高以下倒转，产状 $356^\circ -13^\circ \angle 75^\circ -88^\circ$ 。

矿体与围岩呈整合接触，顶板岩性主要为炭质灰岩，底板岩性为炭质千枚岩。夹石含量少，仅在个别工程见到。

表 3.1.2-7 主要矿体特征一览表

矿体	分布范围	赋存标高(m)	实际赋存标高(m)	厚度(m)	产状
I-1	2 线~15 线	930~1798	930~1280	0.91~9.36	$345^\circ \sim 7^\circ \angle 65^\circ \sim 75^\circ$
I-2	63 线~65 线	1060~1080	1060~1080	3.88~27.16	背斜核部以北： $264^\circ \sim 277^\circ \angle 55^\circ \sim 79^\circ$ 背斜核部以南： $10^\circ \angle 67^\circ \sim 70^\circ$
II-1	48 线~63 线	1634~860	1180~860	1.6~40.29	$264^\circ \sim 277^\circ \angle 55^\circ \sim 79^\circ$ 1130m 以下： 北倾，倾角 $77^\circ \sim 81^\circ$
II-2	49 线东 13.5m~ 57 线西 12m	1218~1519	1218~1330	0.86~17.85	$180^\circ \sim 220^\circ \angle 69^\circ \sim 85^\circ$

续表 3.1.2-7 主要矿体特征一览表

矿体	分布范围	赋存标高(m)	实际赋存标高(m)	厚度(m)	产状
II-3	48 线东 10m~ 55 线西 6m	1098~1343	1098~1230	0.21~5.99	1300m 标高以上: 198° ~225° ∠83° ~86° 1300m 标高以下: 356° ~13° ∠75° ~88°

3.1.2.7 矿石质量特征

(1) 矿石矿物成分

矿石中金属矿物主要为闪锌矿、方铅矿，其次为黄铁矿、黄铜矿、磁黄铁矿、菱锌矿、白铅矿、褐铁矿、孔雀石等。脉石矿物主要有方解石、白云石、石英、绢云母等。

(2) 矿石化学成分

矿石中主要有用元素为铅、锌，伴生有益组份为银、镉、金、汞。矿石中还含有铜、镍、钴、钼等元素，但均达不到伴生组份最低工业要求。

① 主元素赋存状态

铅主要赋存于方铅矿、白铅矿和极少量的铅黄、钒铅矿、铅丹中；锌主要赋存于闪锌矿、菱锌矿中，极少量赋存于异极矿、纤锌矿中。

② 伴生元素赋存状态

金、银：主要以类质同相及微细银矿物存在于方铅矿中，金、银的独立矿物含量甚微，主要有含铜自然银、含铜辉银矿、银黝铜矿等，金银在一起共生。

矿石化学全成分分析见表 3.1.2-8、矿石组合样分析见表 3.1.2-9。

表 3.1.2-8 矿石化学全分析样品测试

样品编号	K1	K2	K3
取样位置	PD1080-CM15	PD1080-CM61	PD1080-CM63
矿体编号	I-1	II-1	II-1
矿石类型	硫化矿	硫化矿	硫化矿
Pb	1.51	1.27	1.66
Zn	4.23	6.57	6.02
Cu	0.009	0.012	0.011
Au	0.03	0.02	0.02
Ag	27	21	19
Hg	0.011	0.009	0.010

续表 3.1.2-8 矿石化学全分析样品测试

样品编号	K1	K2	K3
Ni	0.002	0.004	0.008
Co	0.003	0.004	0.007
TFe	17.15	12.96	7.14
SiO ₂	27.68	28.44	33.22
As	0.024	0.015	0.020
Cd	0.032	0.035	0.028
In	0.0002	0.0004	0.0003
CaO	12.56	13.12	13.44
MgO	2.86	2.88	2.96
Al ₂ O ₃	0.82	0.78	0.56
H ₂ O ⁺	0.92	0.80	0.81
H ₂ O ⁻	0.13	0.25	0.28
LoI	25.21	27.45	28.62
合计	100.06	99.29	100.62

表 3.1.2-9 矿石组合样分析结果

矿体编号	样品编号	分析结果 (10 ⁻²)						备注
		Au (10 ⁻⁶)	Ag (10 ⁻⁶)	Hg	Cd	As	TFe	
I-1	ZH1	0.44	26.8	0.0011	0.0198	0.1535	28.18	硫化矿石
	ZH2	0.3	35.9	0.0122	0.0516	0.0226	22.42	硫化矿石
II-1	ZH3	0.75	44.2	0.0156	0.0555	0.0077	17.78	硫化矿石
	ZH4	0.2	16.4	0.0013	0.012	0.015	23.62	硫化矿石
平均		0.39	29.77	0.01	0.03	0.05	23.37	硫化矿石

(3) 矿石结构、构造

① 矿石结构

矿石结构主要为他形粒状结构，其次为骸晶结构、包含结构、格状结构等。

② 矿石构造：

矿石构造最常见类型为浸染状，其次为脉状构造、块状构造、条带状构造、蜂窝状构造等，其中浸染状最多，各类型之间均有过渡现象。

(4) 矿石氧化特征

本矿床氧化带发育，氧化程度较高，氧化矿石占全矿床矿石量 9.61%。该类矿石主要分布于 I-1 号矿体的中上部及 II-1 号矿体的顶部。矿石构造大部分为氧化作用所形成，主要有皮壳、多孔、蜂窝、土状和胶状。结构有格状、蚕蚀、网状和多层反应边等。主要金属矿物为菱锌矿、白铅矿、针铁矿，其次为闪锌矿、方铅矿等。I-1 号矿

体氧化带平均深度达 200m，氧化矿主要分布在 8A 勘探线以东 1580m 标高以上范围。自上而下，自东向西氧化程度减弱，其界线呈不规则状。上部多覆盖于混合矿之上，下部氧化矿呈孤岛状包裹于混合矿之中。II-1 号矿体氧化带不发育，仅见于 50~52 勘探线间局部地段，其它矿体无氧化矿石。

(5) 矿石自然类型

① 矿石自然类型

根据矿石中主要有用组分铅锌的含量及矿化岩石特征，将本区的矿石分为两种自然类型：(铁)白云质硅质岩型铅锌矿石、千枚岩夹硅化灰岩型铅锌矿石、黄铁矿型铅 锌矿石。其中：(铁)白云质硅质岩型铅锌矿石是全矿床的主要矿石自然类型。

② 根据矿石构造特征，将本区的矿石分为三种自然类型：侵染状铅锌矿石、块状铅锌矿石、条带状铅锌矿石。

(6) 矿石工业类型

矿床矿石工业类型划主要为原生硫化铅锌矿，其次为混合铅锌矿石及少量氧化铅锌矿石。在深部探矿权范围内圈定的矿体全部为原生硫化铅锌矿石。

(7) 矿体围岩和夹石

① I-1、II-1 号矿体产于古道岭组与星红铺组的过渡部位，上盘为薄层微晶灰岩夹薄层炭质绢云母千枚岩，下盘为含炭生物微晶灰岩夹千枚状含炭含生物碎屑微晶灰岩，矿体与围岩界线清晰。

② II-2、II-3 号矿体产于 II-1 号矿体下盘，顶底板围岩均为古道岭组含炭生物微晶灰岩及千枚状含炭含生物碎屑微晶灰岩。

区内矿体普遍含有夹石，各矿体夹石率不等，I-1、II-1 号矿体含夹石较多，一般 1—2 层，并且中上部夹石规模明显大于下部；II-2、II-3 号矿体含夹石较少。夹石岩性主要为硅化铁白云岩、微石英岩、硅化灰岩或生物灰岩等，多数呈孤立的扁豆体顺层产出，厚度 2~20m，与矿体界线清楚。

3.1.2.8 矿床开采技术条件

(1) 水文地质

矿区位于铅硐山背斜的轴部，以中泥盆统古道岭组 (D_2g_2) 灰岩和红铺组钙质绢云母千枚岩为主，受南北向挤压应力作用，矿区内出现了以东西向压性断裂 (F_1) 为主，并伴有北西向及北东向压扭性和张扭性小裂隙。这些小裂隙的发育程度、构造性质及复

合关系的不同再加上岩石本身机械性能的差异，从而导致了岩层的导水、储水裂隙发育程度的不均一性，因而区内岩石含水性和富水性表现了明显受岩性和构造控制的特征。

矿床位于基岩山区斜坡上，出露于当地侵蚀基准面以上，但保有资源量主要位于侵蚀基准面以下，矿体埋藏于赋水弱至中等的灰岩裂隙岩溶含水层中，地下水主要通过岩溶裂隙进入矿坑。矿区内主要含水层有第四系松散岩类孔隙水、中泥盆统基岩裂隙水、中泥盆统碳酸盐岩裂隙岩溶水、构造裂隙水等。地形切割利于地表水自然排泄，地表水不构成矿床充水的主要因素。矿区地下水类型主要以基岩裂隙水、岩溶裂隙水为主，接受大气降水及地表水补给。矿区水文地质勘查类型属以裂隙岩溶水含水层充水为主的水文地质条件简单型。

矿山探矿工程已达 980m，据矿山采矿巷道多年实测，侵蚀基准面(1295m)以上采矿坑道仅有少量渗水，基本无涌水现象。1330m 标高以所有上坑道内的渗水通过自流排到地表，坑道内的涌水对矿山不构成危害。1330m 标高以下各中段探矿工程涌水通过中段巷道排水沟集中到副斜井排水沟汇集至 1080m 水仓，进行混凝沉淀处理，再由多级离心泵一次扬至 1330m 巷道排水沟内，经主平硐和进风平硐排水沟自流至 1330m 硐口 700m³ 高位水池，经混凝沉淀处理后，再回到井下用于生产用水，这些回水不能满足生产用水，多数需要从外界抽水补充。

(2) 工程地质

矿床赋存于古道岭组与星红铺组接触带灰岩中，围岩为灰岩、千枚岩、板岩为主。围岩经过了长期的内外地质作用，形成各种不同类型的软弱结构面和不同特性的工程地质岩组。矿区结构面以断裂、层间裂隙、节理裂隙为主，根据这些结构面的规格和特点，参照《矿区水文地质、工程地质勘探规范》可划分出二级结构面，即：II、III 级结构面。

矿体的形态、产状严格受铅硐山背斜构造的控制。由于受后期断裂构造的影响，造成矿体在空间发生错动，从而影响矿体及围岩整体的稳固性。硐探工程揭露结果表明，矿体产状陡，矿体及其下盘灰岩硬度大、稳固性好，无需支护；而灰岩中局部地段有溶洞存在，开采时应引起注意。上盘千枚岩遇水易发生软化，局部需要支护。目前采用留矿法采矿，在生产采矿过程中，坑道局部有塌落现象，可用水泥支护、未对采矿造成大的影响。矿床工程地质条件简单—中等类型。

(3) 环境地质

矿区属中-高山区，地表植被发育，林木覆盖率达 85%以上，属天然次生林。区内无大型建筑及居民居住。居民点、公路在矿区范围以外。区内采空区上方有塌陷区存在，面积约 0.5km，没有发现滑坡、崩塌等不良地质现象。企业建有尾矿坝、废石堆放场等保护设施，对固废进行了初步治理，基本消除了安全隐患。

3.1.3 生产能力与服务年限

3.1.3.1 矿山工作制度

矿山采用连续工作制，年工作 330 天，每天 3 班，每班 8 小时。

3.1.3.2 服务年限

矿山服务年限：

$$T = \frac{Q\alpha}{A(1-\beta)}$$

式中：T—矿山服务年限；

Q—开采范围内设计利用资源量矿石量， $381.44 \times 10^4 \text{t}$ ；

A—矿山年产量，第 1~8 年为 $39.6 \times 10^4 \text{t/a}$ 、第 9~11 年分别为 $33 \times 10^4 \text{t/a}$ 、 $19.8 \times 10^4 \text{t/a}$ 、 $11.8 \times 10^4 \text{t/a}$ ；

α —矿石回采率，90%；

β —矿石贫化率，10%；

经排产，矿山服务年限为 11 年(不含 1 年的基建期)，其中达产年 8 年，达产年的生产规模为 $39.6 \times 10^4 \text{t/a}$ ，第 9 年进入减产年，一直持续到第 11 年，生产规模分别为 $33 \times 10^4 \text{t/a}$ 、 $19.8 \times 10^4 \text{t/a}$ 、 $11.8 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

3.1.3.3 生产能力验证

本项目开发利用方案对矿山生产能力进行验证，计算公式：

$$A = \frac{NKqT}{1-\gamma}$$

式中：A—矿山生产能力；

K—矿块利用系数，930m 中段取 0.5，880m 中段取 0.8，其余取 0.35；

N—各中段有效矿块数；

q—矿块生产能力，250t/d；

T—年工作天数，330d；

γ —副产矿石率，10%。

表 3.1.3-1 按可布矿块数验算单中段生产能力表

中段	矿块数量 N(个)	K	矿块生产能力 q(t/d)	T(日)	γ (%)	A($\times 10^4$ t/a)	A(t/d)
1280	13	0.35	250	330	10.00	41.7	1264
1230	14	0.35	250	330	10.00	44.9	1361
1180	13	0.35	250	330	10.00	41.7	1264
1130	14	0.35	250	330	10.00	44.9	1361
1080	10	0.35	250	330	10.00	32.1	972
1030	7	0.35	250	330	10.00	22.5	681
980	5	0.35	250	330	10.00	16.0	486
930	3	0.5	250	330	10.00	13.8	417
880	1	0.8	250	330	10.00	7.3	222

根据验证可知 1030m 中段以上通过单中段或两中段生产，能够达到 39.6×10^4 t/a 的生产规模。1080m 标高以上的资源量可满足矿山约 8 年的服务年限。

矿山进入 1030m 中段以下深部开采时，即使通过两中段也难以达 39.6×10^4 t/a 的生产规模。因此矿山从第 9 年进入减产期，一直持续到第 11 年。

综上，矿山服务年限为 11 年，其中达产年 8 年，减产年 3 年，达产年仍然占总服务年限的 70%以上。通过生产能力验证，推荐的 39.6×10^4 t/a 的生产能力是合理的。

3.1.4 项目组成及主要建设内容

3.1.4.1 本项目主要建设内容

本次矿山深部改扩建为深部延深开采，延深最低标高由 1080m 至 860m 标高(延深后开采标高范围 1499m~860m)；将原采矿方法（分段空场法、浅孔留矿法）调整为空场嗣后胶结充填采矿方法。

本项目主要建设内容为 1080m 以下新建 4#斜井、5#斜井，将风机硐室由原 1580m 标高调整至 1340m 标高。主扇风机选用 2×200kW 的对旋式轴流通风机，安装于 1340m 回风平巷内，回风斜井下部。新建 4#斜井与原有 1#斜井通过接力提升负责 900t/d 矿石提升任务，新建 5#斜井与原有 2#斜井通过接力提升负责 100t/d 矿石、200t/d 废石、人员材料的提升任务。1080m 以上继续利用现有开拓系统。

本次评价范围不涉及充填工程，充填工程于 2022 年 3 月 18 日经凤县发展和改革局(2203-610330-04-02-847835)备案，并于 2022 年 10 月 8 日取得宝鸡市生态环境局凤县分局关于项目环境影响报告表的批复（凤环批复[2022]9 号）。陕西铅硐山矿业有限公司全尾砂胶结充填系统工程位于选矿工业场地内；2024 年 6 月 30 日，全尾砂胶结

充填系统工程完成了自主竣工环境保护验收。

按照主体工程和公用、辅助以及环保等工程划分，项目组成及主要建设内容见表 3.1.4—1。

各中段采掘工程平面布置图见图 3.1.4—1～图 3.1.4—4。

表 3.1.4-1

项目主要建设内容及依托工程一览表

工程类别	项目组成	现有矿山建设内容	本次主要建设内容	与现有工程变动情况及依托关系
主体工程	开拓系统	矿山以 1330m 主平硐为界, 1330m 以上采用平硐—溜井+辅助盲竖井开拓, 1330m 以下采用平硐—盲主、副斜井开拓, 1330m 标高以下设 1#、2#主斜井及副斜井 (由探矿斜井改造)。 1#主斜井担负 900t/d 矿石提升, 2#主斜井担负 300t/d 矿石提升, 副斜井担负 200t/d 废石及人员设备材料等, 自上而下为 1330m 中段、1280m 中段、1230m 中段、1180m 中段、1130m 中段、1080m 中段、1030m 中段、980m 中段、930m 中段、880m 中段, 共计 10 个中段, 中段高度 50m。除 1330m 中段通地表外其余中段均为盲中段。1080m 以上通过 1#主斜井(1330m~1080m)、2#主斜井(1330m~1180m)、副斜井(1330m~1080m)沟通各中段。 目前 1330m 以上中段矿体已基本回采完毕, 1330m 以上的溜井不再利用, 辅助竖井主要用于提升部分废石。执行《陕西省秦岭生态环境保护条例》等政策后, 1499m 标高以上的矿体不再利用。	1080m 以上继续利用现有开拓系统(一级斜井提升); 1080m 以下新掘进主、副串车斜井开拓(二级斜井提升)。1080m 以下通过新建 4#斜井(1080m~860m)、5#盲斜井(1180m~860m)沟通各中段, 最终形成完整的平硐—盲主、副斜井开拓运输系统。 新建 4#斜井与原有 1#斜井通过接力提升负责 900t/d 矿石提升任务, 新建 5#斜井与原有 2#斜井通过接力提升负责 100t/d 矿石、200t/d 废石、人员材料的提升任务。	1080m 以上继续利用现有开拓系统; 1080m 以下新建 4#斜井、5#斜井。
	采矿方法	浅孔留矿法、分段空场法	空场嗣后胶结充填采矿方法	将原采矿方法调整为空场嗣后胶结充填采矿方法, 并充填已有采空区。
	运输系统	矿石运输: 1080m 中段及以上各中段生产的矿石由 7t 架线式电机车牵引 1.2m³ 侧卸式矿车运至中段车场, 通过 1#盲斜井(主斜井、900t/d)、3#盲斜井(副斜井、300t/d)提升至 1330m 中段车场, 2#盲斜井作为辅助斜井调节使用, 矿车经编组后由 7t 架线式电机车牵引 1.2m³ 侧卸式矿车沿 1330m 主平硐运往选矿厂原矿仓卸载。	矿石运输: 1080m 中段以下各中段生产的矿石由 7t 架线式电机车牵引 1.2m³ 侧卸式矿车运至中段车场, 通过 4#盲斜井(主斜井、900t/d)→1#盲斜井 (主斜井 900t/d)、5#盲斜井(100t/d、副斜井)→2#盲斜井(100t/d、副斜井), 接力提升至 1330m 中段车场, 经编组后由 7t 架线式电机车牵引 1.2m³ 侧卸式矿车沿 1330m 主平硐运往选矿厂原矿仓卸载。	1080m 中段及以上各中段生产的矿石运输继续利用现有运输系统; 1080~860m: 新建 4#斜井与原有 1#斜井通过接力提升; 新建 5#斜井与原有 2#斜井通过接力提升

续表 3.1.4-1 项目主要建设内容及依托工程一览表

工程类别	项目组成		现有矿山建设内容	本次主要建设内容	与现有工程变动情况及依托关系
主体工程	采矿工程	运输系统	废石运输： 各中段生产的废石由 7t 架线式电机车牵引 0.7m³ 翻转式矿车运至中段车场，通过 3#盲斜井提升至上部中段，通过 3#盲斜井提升至 1330m 主平硐，编组后运输至 1330m 竖井井底车场，通过竖井提升至 1480m 中段，编组后运输至 1480m 硐口废石场堆存。	废石运输： 1080m 中段及以下各中段生产的废石由 7t 架线式电机车牵引 0.7m³ 翻转式矿车运至中段车场，通过 5#盲斜井提升至上部中段，充填采空区；无可充填空区时，通过 5#盲斜井→2#盲斜井提升至 1330m 主平硐，编组后运输至 1330m 竖井井底车场，通过竖井提升至 1480m 中段，运至 1480m 硐口废石场暂存。	1080m 中段及以上各中段生产的废石运输依托现有运输系统 1080~860m：新建 4#斜井与原有 1#斜井通过接力提升；新建 5#斜井与原有 2#斜井通过接力提升
		井巷工程	1330m 主平硐及各生产中段断面尺寸为 2.6×2.8m(宽×高)，净断面 6.65m²，巷道采用 1/3 三心拱断面。	巷道掘进中若遇局部构造断裂带或较软弱破碎、稳定性差的地段，则需视矿岩稳定情况采用喷锚网支护或 C25 浇筑混凝土支护。4#盲斜井(1180~880m)、5#盲斜井(1080~880m)采用喷射砼支护，净断面 7.17m²，掘进断面 7.89m²。盲斜井内设置人行踏步、扶手、防护栏等设施，按每 30m~50m 间距设躲避硐室，躲避硐室规格 2m×2m×2m(宽×高×深)。 1340m 回风平巷和回风斜井(1340m~1440m)采用喷射砼支护，净断面尺寸为 4.2×3.4m，净断面为 12.65m²。 两翼回风井为矩形断面，规格为 3×3m，井内设人行梯子间。	

续表 3.1.4-1 项目主要建设内容及依托工程一览表

工程类别	项目组成		现有矿山建设内容	本次主要建设内容	与现有工程变动情况及依托关系
主体工程	采矿工程	矿井通风	矿井通风系统为中央并列式通风系统，抽出式通风方式。 1330 中段及其以上，各中段平硐进风，新鲜风流清洗工作面后，污风经上中段回风平巷，再经布置在矿体鞍部下盘的回风天井，进入 1580 回风平巷，最后排出地表。1330m 标高以下各中段，1330 主平硐进风，新鲜风经 3 条斜井进入井下，清洗工作面后污风经上中段回风平巷，再经布置在矿体鞍部下盘的多级回风天井，进入 1580 回风平巷，最后排出地表。主扇位于 1580m 中段。	将风机硐室由原 1580m 标高调整至 1340m 标高。主扇风机选用 2×200kW 的对旋式轴流通风机，安装于 1340m 回风平巷内，回风斜井下部。	将主扇风机安装于 1340m 回风平巷内，回风斜井下部。
		矿坑排水	1330m 主平硐及以上中段采用自流排水；1340m 回风中段为盲中段，采用自流排水，坑内涌水通过天井自流至 1330m 中段，最后沿着 1330m 主平硐排出地表。1330m 主平硐通地表高位水池，在中段巷道人行道侧设置水沟，水沟坡度 3‰~5‰，生产废水及井下涌水沿本中段水沟自流排出坑口，进入高位水池，各中段坑口设置集水池对井下涌水进行沉淀处理后，全部接入矿山回水系统。 1330m 主平硐以下各中段采用机械排水，排水泵房和水仓设在 1080m 中段副斜井井底车场附近。1080m 以上中段涌水通过中段巷道排水沟集中到副斜井，通过副斜井排水沟集中到 1080m 水仓（500m³），1080m 中段涌水通过中段巷道排水沟集中到 1080m 水仓，由多级离心泵沿副斜井一次扬至 1330m 巷道排水沟，经主平硐和进风平硐排水沟自流至 1330m 硐口高位水池（700m³），用于生产。	采用现有排水系统，即矿山 1330m 主平硐采用自流排水方式，1330m 主平硐以下采用机械排水方式。 1330m 以下采用两级排水泵站接力排水，一级设置在 1080m 中段，二级设置在 880m 中段。 1080m 中段：主排水泵房和水仓设在 1080m 中段副斜井井底车场附近。 880m 中段：1080m 中段以下排水系统主排水泵房和水仓设在 860m 中段 3#斜井井底车场附近，井下涌水通过水泵扬送至 1080m 主水仓，最后由多级离心泵沿副斜井一次扬至 1330m 巷道排水沟内，经主平硐和进风平硐自流至 1330m 硐口高位水池。1080m 以上中段涌水通过中段巷道排水沟集中到副斜井，通过副斜井排水沟集中到 1080m 水仓，1080m 中段涌水通过中段巷道排水沟集中到 1080m 水仓，由多级离心泵沿副斜井一次扬至 1080m 水仓，再由 1080m 中段的多级离心泵沿副斜井扬至 1330m 巷道排水沟内，经主平硐和进风平硐排水沟自流至 1330m 硐口高位水池，用于生产。	860m 中段 3#斜井井底车场附近建设主排水泵房和水仓

续表 3.1.4-1 项目主要建设内容及依托工程一览表

工程类别	项目组成		现有矿山建设内容	本次主要建设内容	与现有工程变动情况及依托关系
主体工程	采矿工程	工业场地	工业场地包括 1330 主平硐口、机修车间、空压站、监控室、粗细破碎车间、浮选车间、浓缩池、综合楼、单身楼、库房等。	/	利用工业场地现有设施
		充填系统	充填站位于 1330m 主平硐坑口附近。充填系统能力 80m ³ /h。充填管线从地表经 1330m 废石平硐、副斜井 1330m 车场、副斜井进入井下各充填中段。井下巷道内充填管采用 ϕ 168mm $\times$ 18mm 耐磨锰钢管，采场内采用 ϕ 108mm 聚乙烯增强塑料管。充填管在井下采用钢支架固定，固定在巷道边，靠近底板 1m，支架间距 5m $\sim$ 8m。采场充填管通过充填回风井进入采场，用锚杆将充填管固定在采场顶板进行采场充填。	/	利用现有充填系统
公辅工程	给排水	供水系统	矿山取水水源为三岔水源地，建有供水泵房，通过地下涵管将水输送至采选工业场地北区供水站，可满足生产需要。 1330m 中段设有一座 700m ³ 高位水池，1330m 标高以下各中段生产废水及井下涌水排至该水池，经沉淀和净化处理达到生产用水标准后回用井下。	/	利用现有供水系统
		排水	矿坑水经沉淀处理后全部回用于采矿及选矿生产作业不外排。 1330m 主平硐及以上中段采用自流排水； 1330m 主平硐以下各中段采用机械排水，排水泵房和水仓设在 1080m 中段副斜井井底车场附近。1080m 以上中段涌水通过中段巷道排水沟集中到副斜井，通过副斜井排水沟集中到 1080m 水仓，1080m 中段涌水通过中段巷道排水沟集中到 1080m 水仓，由多级离心泵沿副斜井一次扬至 1330m 巷道排水沟，经主平硐和进风平硐排水沟自流至 1330m 硐口高位水池。	矿坑水经沉淀处理后全部回用于采矿及选矿生产作业不外排。 980m 中段探矿盲斜井底部设置临时水仓，井下涌水通过水泵扬送至 1080m 主水仓，最后由多级离心泵沿副斜井一次扬至 1330m 巷道排水沟内，经主平硐和进风平硐排水沟自流至 1330m 硐口高位水池。	
	供电		矿区所在三岔镇有变电所，可满足矿山生产及生活需要。矿山从坑口总配电站引一条 10kV 线路至 1330 中段配电站，另外在 1130m 中段井口附近设置 250kW 柴油发电机房一座，出线电压 380V，作为井下排水泵等一级负荷的备用电源，两路电源供电，末端切换。	/	利用现有供电设施

续表 3.1.4-1 项目主要建设内容及依托工程一览表

工程类别	项目组成	现有矿山建设内容	本次主要建设内容	与现有工程变动情况及依托关系
公辅工程	压气设施	矿山空压机房设在 1330m 主平硐口工业场地内。空压机房内有 5 台空压机。其中：2 台 G-350 型螺杆空压机，排气量 42.62m ³ /min，排气压力 0.8MPa；1 台 KLS-350G 型螺杆空压机，排气量 42.5m ³ /min，排气压力 0.8MPa；1 台 GA90AP—7.5 型空压机，排气量 16.21m ³ /min，排气压力 0.75MPa；1 台 LG132-8GA 型喷油双螺杆空压机，排气量 24m ³ /min，排气压力 0.8MPa。	/	利用现有供气设施
	炸药库	位于三岔村东北约 1km 的大垭沟内，占地面积约为 0.57hm ² 。	/	利用现有设施
环保工程	生活污水	采选工业场地生活污水经化粪池、曝气池、消毒处理后用于厂区绿化。	本项目不新增劳动定员，不增加生活污水排放。	
	生产废水	矿坑水沉淀后全部回用于采矿及选矿生产作业不外排。	矿坑水经各中段设沉淀池全部用于采矿及选矿生产祖业，不外排	废水处理及回用措施不变
	废气	采矿采用湿式凿岩，机械通风、局部通风等措施；对爆破作业、出矿、装卸和运输扬尘采取洒水抑尘措施。	采矿采用湿式凿岩，机械通风、局部通风等措施；对爆破作业、出矿、装卸和运输扬尘采取洒水抑尘措施。	
	噪声	采取减振、消声等降噪措施。	选用低噪声设备，并采用隔声、消声等措施。	
	废石处置	采选工业场地产生废石送废石场处置。选矿二分厂只有选矿，不产生废石。	充填采空区，无可充填空区时，由竖井提升至现有废石场堆存。	
依托工程	选矿厂	目前企业建有 2 座选厂，其中：选矿一分厂位于采选工业场地，选矿能力 1000t/d；选二分厂位于留风关镇酒铺村以西，选矿能力 200t/d。本次矿山开采矿种未变，生产规模未变，采出矿石继续利用现有选矿厂。	/	
	蒋家沟废石场	位于采选工业场地西北侧蒋家沟内，标高 1330~1499m，占地面积 4.8hm ² ，设计库容 102.84 万 m ³ ，现已存废石约 60 万 m ³ 。废石场设计 1#、2#两道格栏坝和 3#、4#、5#三道柔性坝，场区下部设置挡墙。矿山基建期和生产期的废石充填采空区，蒋家沟废石场作为调节废石场在井下无可充空区时排废石。	/	

3.1.4.2 现有工程依托可行性

本矿山为正在生产矿山，本项目实施后仅是对矿山深部延深开采并调整采矿方法，本项目实施后不增加地面工程建设内容，矿区平面范围、开采矿种、开采方式、开采规模等均不变，地面工程全部依托矿山现有的生产设施及生产系统（其中包括选矿厂、充填系统、废石场、给排水系统等），据表 2.4—1 统计，现有工程均履行了环保手续。

(1) 选矿厂

目前企业建有 2 座选厂，分别为选矿一分厂、选矿二分厂。其中，选矿一分厂位于采选工业场地，选矿能力为 1000t/d；建有粗碎车间、中细碎车间、磨浮车间、尾砂脱水车间、精矿脱水车间、精矿贮存车间、尾砂充填站等。选矿二分厂位于留凤关镇酒铺村以西，选矿能力为 200t/d；建有破碎车间、磨浮车间、尾砂压滤车间、精矿脱水车间及精矿贮存车间等。

本项目不改变生产规模（ $39.6 \times 10^4 \text{t/a}$ ），开发利用方案推荐企业继续利用现有选矿厂。

选矿工艺均采用浮选工艺，流程为：三段闭路破碎将 -400mm 的铅锌原矿石破碎至 -15mm 的粉矿，然后采用一段闭路磨矿磨至 -200 目占 70%，磨矿产品先进入铅浮选作业，经过一次粗选、五次精选、两次扫选、扫一精矿进行一次扫精选获得铅精矿，选铅尾矿进入锌浮选作业，经一次粗选、两次精选、三次扫选、扫一精矿进行一次扫精选获得锌精矿，铅精矿和锌精矿分别经过浓缩、压滤两段脱水后储存。选矿回收率铅 84.5%、锌 93.5%，伴生有益组分银富集在铅精矿和锌精矿中，回收率分别为 45%和 30%，有益伴生元素银综合利用率为 66%。尾矿采用浓缩过滤脱水后堆存在尾矿库，本项目实施后，尾矿渣经全尾砂胶结充填系统配置充填料浆，用于井下原有采空区的充填及深部充填采矿。本次矿山开采矿种未变，生产规模未变，现有的选矿厂及选矿工艺可以依托。

(2) 充填系统

2021 年 11 月，兰州有色冶金设计研究院有限公司编制完成了《陕西铅硐山矿业有限公司全尾砂胶结充填系统工程可行性研究报告》利用选矿厂产生的尾砂为充填材料充填井下采空区，不仅减小地表沉陷，而且减少了选矿厂产生的尾砂送尾矿库的处理量。陕西铅硐山矿业有限公司全尾砂胶结充填系统工程现已建成，设计全尾砂胶结充填站规模为 $450\text{m}^3/\text{d}$ ($80\text{m}^3/\text{h}$)，充填料浆浓度：68%~70%，灰砂比 1:4~1:15 可调，泵送输送方式。胶结材料选用水泥。全尾砂胶结充填系统工程充填设计的范围为 1180m

标高以下可采矿体，及上部未填实的采空区（1230m~1480m）。设计充填范围包括现有采空区、开采过程充填采空区，为本项目开发利用方案变更采矿方法的前置准备，依托可行。

陕西铅硐山矿业有限公司全尾砂胶结充填系统工程经凤县发展和改革局（2203-610330-04-02-847835）备案，并于 2022 年 10 月 8 日取得宝鸡市生态环境局凤县分局关于项目环境影响报告表的批复（凤环批复[2022]9 号）。

① 充填工程建设内容

充填站位于选矿工业场地内，中心地理坐标为东经 106°39′32″，北纬 33°51′56″。充填制备站主要建设内容为浓密机、水泥仓、搅拌桶、充填站变电所等，主要建设内容及组成见表 3.1.4-2。

② 充填站总平面布置

充填制备站选址位于选矿厂浓密池西南侧，占地面积约 0.25hm²，为现有的选矿工业用地，不新增占地。充填站平面布置图见图 3.1.4-1。

表 3.1.4-2 充填站建设内容一览表

序号	项目	主要建设内容及规模
1	主体工程	深锥膏体浓密机
		深锥膏体浓密机的进料（进料浓度 22%，进料流量 73m ³ /h，进料时间全天 24h）、出料（底流浓度 66%~68%，出料量 110t/h，出料时间每天 11h）情况，选用 Φ14.0m×10.0m 深锥膏体浓密机一台，自带底流循环系统、絮凝剂添加装置。
		水泥仓
		选用成品水泥仓 1 座，Φ6.0m，水泥仓有效容积 300m ³ ；满足 3d~7d 的正常生产用量。水泥仓自带仓顶除尘器、破拱装置、水泥输送管、旋转爬梯等。
		搅拌桶
2	公用工程	由于本项目为尾砂+水泥胶结充填，因此选用立式搅拌桶，按制备能力 80m ³ /h，选用 Φ2.0m×2.1m 充填专用立式搅拌桶。
		充填料浆管道
		从充填泵出口沿地表铺设至 1330m 副平硐，再经巷道铺设至采场，地表输送距离为 800m。井下巷道内充填管采用 Φ168mm×18mm 耐磨锰钢管，采场内采用 Φ108mm 聚乙烯增强塑料管，水平管道之间用快速接头连接。
		回水池、事故池
		设置 1 个回水池（容积 200m ³ ）、1 个事故池（容积 50m ³ ），两池上部连通，平时作为深锥浓密机溢流水沉淀、澄清之用，充填事故（如堵管、深锥浓密机故障停机等）发生时，排入事故池。
		供水
		本项目劳动定员全部为公司内部调整，不新增。生产供水来自 1330m 硐口 700m ³ 高位水池
		供暖
		本项目不新增劳动定员，供暖为公司燃气锅炉供暖。
		供电系统
		充填站 10kV 变配电所

续表 3.1.4-2

充填站建设内容一览表

序号	项目	主要建设内容及规模
3	环保工程	废水
		1、深锥浓密机溢流回水送选矿工艺利用，不外排；2、清洗管道用水直接排入回水池，经沉淀后送高位水池作为生产用水；3、少量胶结残余水：进入矿井涌水收集、处理、利用系统。
		废气防治
		水泥仓顶部设仓顶除尘器，除尘器处理效率为 99.7%；搅拌工序设置在全封闭厂房内，搅拌主机安装集气罩和脉冲布袋除尘器，集气效率为 90%，除尘效率 99.7%。
		噪声控制
		选用低噪声设备，采取减震措施，操作人员配备个人防护用品。
		固废处置
		生活垃圾依托选矿工业场地垃圾收集设施集中收集处置；少量废润滑油：依托公司现有危废暂存间，定期交由资质单位处置。

③ 充填工艺

充填制备站场地标高为 1282.0m，采用动力输送充填料浆。充填料浆由尾砂+水泥组成，充填料浆动力输送设备采用提升阀式充填泵。

充填料浆输送路线充填站浆料 → 800m 地表管网 → 进风平硐(硐口标高 1330m) → 标高 1330m 中段巷道(标高 1330m 中段车场) → 副斜井 → 标高 1230m 中段巷道 → 采空区。

充填管线从地表经 1330m 废石平硐、副斜井 1330m 车场、副斜井进入井下各充填中段。井下巷道内充填管采用 $\phi 168\text{mm} \times 18\text{mm}$ 耐磨锰钢管，采场内采用 $\phi 108\text{mm}$ 聚乙烯增强塑料管。充填管在井下采用钢支架固定，固定在巷道边，靠近底板 1m，支架间距 5m~8m。采场充填管通过充填回风井进入采场，用锚杆将充填管固定在采场顶板进行采场充填。

④ 充填计划

A 已有采空区

根据《陕西铅硐山矿业有限公司地下采空区调查报告》(西北有色勘测工程有限责任公司, 2022 年 8 月), 铅硐山矿业有限公司地下采矿总体采取自上而下的开采顺序, 有 7 个中段, 分别为 1180m 中段、1230m 中段、1280m 中段、1330m 中段、1380m 中段、1430m 中段、1480m 中段, 目前已开采至 1180m 中段。矿山 1330m 标高以上已经采完, 采用自然冒落法(未及时冒落的空区一般采取爆破的方式促其垮塌或者充填矿渣处理), 采空区已全部处理; 1180m~1480m 中段采空区分布及规模详见表 2.6.1-1。采空区总体积为 974495m^3 , 矿山开采中大部分采空区已经被围岩自然垮落充填, 目前已充填 967775m^3 , 仍然有 1330m 中段 I #矿体 3 采区存在未充填采空区, 采空区体积为 6720m^3 。

矿区内目前无废弃矿井(井筒), 但在 1330m~1480m 中段存在部分废弃巷道, 这

也是构成采空区的一部分。因生产需要，矿山开采中巷道宽度 2.5m~7.5m，高度 3.0m~4.0m，巷道断面在以通行为主要功能区的地段开采面变化较小，此段称为普通通行区巷道；在巷道分叉、会车处、管理用房等地段宽度较大，采空体积较大，此段称为特殊通行区巷道，具体调查情况见表 3.1.4—3。

表3.1.4-3 1330m~1480m中段巷道采空区分布及规模统计表

中段	普通巷道 (m)	特殊巷道 (m)	总计 (m)	采空区总体积 (m ³)
1480m	820	145	965	19860
1430m	718	127	845	19185
1380m	870	155	1025	20740
1330m	1321	234	1555	21950
合计	3729	661	4390	81735

综上，在 1330m~1480m 中段部分废弃巷道采空区体积为 81735m³。则矿区未填充采空区总体积为 88455 m³。

B 深部充填采矿

矿山深部延深开采，并采用空场嗣后胶结充填采矿法。随着工作面的推进用充填料充填采空区，充填体起到支撑围岩、减少或延迟回采后的空区及地表的变形或位移。充填材料使用选厂排放的尾砂作充填骨料，降低充填成本的同时减少选厂排尾对周边环境造成的污染和危害。

⑤ 充填站工作制度

充填站年运行 330 天，充填昼间工作，夜间不工作，每天连续运行 11h，2 班/d，5.5h/班。

(3) 蒋家沟废石场

本开发利用方案设计矿山基建期和生产期的废石充填采空区，蒋家沟废石场作为调节废石场在井下无可充空区时排废。基建期产生的废石用于充填前期形成的采空区。基建过程中，通过盲斜井将废石提升至 1080m 以上生产中段，充填采空区。生产期产生的废石通过盲斜井将废石运输到上部巷道，利用上部中段出矿进路及充填小井，倾倒废石至采空区内。生产期，1080m 中段及以上各中段生产的废石由 7t 架线式电机车牵引 0.7m³ 翻转式矿车运至中段车场，通过 3#盲斜井提升至上部中段，充填采空区；1080m 中段及以下各中段生产的废石由 7t 架线式电机车牵引 0.7m³ 翻转式矿车运至中段车场，通过 5#盲斜井提升至上部中段，充填采空区。无可充填空区时，通过竖井提升至 1480m 中段，运至 1480m 硐口废石场堆存。

蒋家沟废石场为矿山现在用废石场，位于 1480m 中段坑口，采选工业场地西北侧，占地面积 4.8hm²，分为 5 级平台，标高范围为 1330~1499m，其中一级平台标高 1330m、二级平台标高 1380m、三级平台标高 1430m、四级平台标高 1480m、五级平台标高 1499m。废石场用地已办理用地手续。

蒋家沟 1330m~1480m 为下游废石场，目前 1430m~1480m 为在用废石场。为了巩固治理效果，防止上游边坡危及下游废石场安全，矿山投资在废石场下游坡脚修筑了格栅坝，在 1380m、1430m、1480m 平台上部均已修建了块石钢筋笼柔性拦挡坝，1380 平台与坡脚格栅坝之间的区域已完成了覆土绿化，1480 平台处也于 2018 年 6 月进行了覆土绿化，2018 年 9 月至今，矿山企业委托相关资质单位对 1500m 平台上部沟脑区域工程治理及恢复绿化工程进行勘察、设计和施工。蒋家沟废石场作为调节废石场在井下无可充空区时排废，有空区后废石再充填采空区，现有废石场可以依托。

(4) 给水系统

本项目实施后，矿山生产规模不变，也不新增劳动定员等。目前矿山取水水源为三岔水源地，现有的供水泵房、给水管网、工业场地北区的供水泵站等供水系统设施可满足生产需要，依托可行。

(5) 排水系统

项目产生废水主要为矿坑水，沉淀处理后全部用于生产。方案设计 1330m 主平硐以下各中段采用机械排水，980m 中段探矿盲斜井底部设置临时水仓，井下涌水通过水泵扬送至 1080m 主水仓，最后由多级离心泵沿 3#盲斜井一次扬至 1330m 巷道排水沟，经主平硐和进风平硐排水沟自流至 1330m 硐口高位水池。

现 1330m 主平硐以下各中段采用机械排水，排水泵房和水仓设在 1080m 中段副斜井井底车场附近。1080m 以上中段涌水通过中段巷道排水沟集中到副斜井，通过副斜井排水沟集中到 1080m 水仓，1080m 中段涌水通过中段巷道排水沟集中到 1080m 水仓，由多级离心泵沿副斜井一次扬至 1330m 巷道排水沟。现有的各水仓、沉淀池及排水系统规模按最大矿坑涌水量（1200m³/d）设计，且运行多年可满足生产需求，本项目可依托现有工程排水系统。

3.1.5 开采工程

3.1.5.1 开采范围

划定矿区范围由 12 个拐点坐标圈定（见表 2.3.1-1），矿区面积 1.6085km²，开采

矿种为锌、铅矿，开采深度：1499~860m 标高，规划生产能力为 $39.6 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

本次矿山深部改扩建项目开采范围为 1080m 中段以下矿体，赋存标高为 1080~860m。

3.1.5.2 开采对象

开采对象为 I-1 号矿体、II-1 号矿体、II-2 矿体、II-3 矿体。

3.1.5.3 回采顺序及首采地段的选择

(1) 开采顺序

铅硐山矿床整体呈马鞍状，分为北翼矿体和南翼矿体，I-1 号矿体位于北翼，II-1 号矿体、II-2 矿体、II-3 矿体位于南翼，随着开采深度的增加，越到深部各矿体距离越远，后期全部采用充填法回采，互相影响程度较小。

I-1 号矿体、II-1 号矿体为主矿体，II-2 矿体、II-3 矿体为小矿体。总体开采顺序为自上而下开采，为满足 $39.6 \times 10^4 \text{t/a}$ 的生产规模，采用主矿体和小矿体兼采的方案，设计同时回采 II-2 号小矿体和 I-1 主矿体，再回采 II-3 小矿体和 II-1 主矿体，最后同时回采 I-1 号主矿体、II-1 号主矿体。

(2) 首采地段的确定

矿山目前 1330m 中段以上资源量已回采完毕，根据矿体赋存条件及现有巷道布置情况，方案推荐该 II-2 矿体的 1280m 中段为首采中段。

3.1.5.4 开采方法及各中段采矿方法变更情况

矿山开采方式为地下开采，本次矿山深部改扩建继续沿用地下开采方式。

矿山 1330m 中段以上资源量已回采完毕，正在进行 1280m 中段开采及 1330m 中段回采，采矿方法仍为浅孔留矿法、分段空场法。

本次矿山深部延深开采开发利用方案变更后，采矿方法变更为空场嗣后胶结充填采矿方法。方案推荐矿山两翼矿体采用分段空场嗣后胶结充填采矿方法、浅孔留矿嗣后胶结充填采矿方法，核部矿体采用两步骤分段空场嗣后胶结充填采矿方法。

(1) 两步骤分段空场嗣后胶结充填采矿

该采矿方法将矿块划分为矿房和矿柱，矿柱为一步骤回采，矿房为二步骤回采。矿柱和矿房均按照分段空场法回采，分段高度 10~12m。间柱长度 10m，矿房长度 15m，一个矿块长度 50m。矿块不设底柱，顶柱高 8m。底部采用铲运机出矿。

一步骤回采 15m 长矿房，采用高强度胶结充填料充填(灰砂比 1:4)，二步骤回采 10m 长间柱，采用低强度胶结充填料充填(灰砂比 1:8)。矿块顶柱采用分层进路胶结充

填采矿，采用高强度胶结充填料充填(灰砂比 1:4)。

① 矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，长度 50m，高度 40~50m，宽度为矿体厚度。分段高度 10~15m，间柱长 10m，矿房长 15m。

底部结构为平底结构，出矿进路与矿块底部“V”型受矿堑沟相通。

② 采准切割工作

采切工程主要包括：人行通风天井、分段联络道、分段凿岩巷道、出矿进路、穿脉巷道、充填回风天井等。

在矿体脉外下盘布置人行通风天井，连通中段沿脉巷道和分段联络道，设置脉外分段联络道，通过联络道与每个分段连接。

每个采场布置 1 条充填回风井，每隔 100m 布置一条出矿溜井。

矿块在 5m 高采用脉内沿脉切割平巷和切割横巷形成底部切割槽，同时在矿柱一侧和矿房一侧利用切割天井及切割横巷形成切割槽。矿块底部设置“V”型受矿堑沟，由矿块底部拉底平巷掘进上向扇形中深孔，爆破形成堑沟，

③ 回采

一步骤先回采矿柱，二步骤再回采矿房。回采以切割槽为自由面，后退式依次逐排崩矿，爆破时上一分段超前下一分段 1~2 排炮孔。矿石由“V”型受矿堑沟集矿，再采用耙渣机装矿车出矿。

顶柱在矿柱及矿房回采充填后，采用上向分层进路胶结充填采矿方法回采，浅孔凿岩爆破，铲运机出矿。

回采选用 YGZ90 型凿岩机凿岩，一次凿岩，分次爆破，每次爆破 3~5 排炮孔，微差爆破。

采用贯穿风流进行矿块通风，通风较困难的采场须采用局扇进行辅助通风，采切及其他掘进独头工作面必须采用局扇进行辅助通风。

回采工作面和掘进工作面均采用湿式凿岩，出渣和出矿工作面进行喷雾洒水，装卸矿地点采取净化措施。

④ 充填

一步骤矿柱回采用灰砂比 1:4 高强度充填体胶结充填，二步骤回采用 1:8 低强度充填体胶结充填，顶柱采用灰砂比 1:4 高强度充填体胶结充填。

嗣后充填时，需要封堵出矿进路及穿脉巷道，充填管道从充填回风天井进入采场。若充填浓度较低时，泌水率较高，可在采场中间架设波纹滤水管，波纹滤水管用滤布包扎，一端从充填封堵挡墙引出，另一端顺采空区挂在采空区高出。

该采矿方法高强度充填(灰砂比 1:4)和低强度充填(灰砂比 1:15)各占 50%。

(2) 浅孔留矿嗣后胶结充填采矿

① 矿块参数

矿块沿走向布置，矿块长度 50m。矿块高度 50m，底柱高度 5.0m，顶柱高度 3.0m，间柱宽度 8.0m。

② 采准切割工作

浅孔留矿采矿法采切工作包括：在矿体下盘掘进脉外沿脉运输平巷，从沿脉运输平巷每隔 50m 向矿体掘进穿脉并穿透矿体；在穿脉内靠近矿体下盘向上掘进采准天井，并在天井内每隔 5m 向两侧矿房掘进联络道；在脉外沿脉运输平巷内每隔 6~8m 向矿体掘进出矿进路至矿体上盘，并在出矿进路端部沿矿体走向向两边掘进切割拉底巷道至矿房两端。矿岩稳固时，对各采切巷道可不进行支护；矿岩不稳固时，需视情况对各采切巷道进行喷砼或砼支护。

③ 矿房回采

采用自下而上分层回采，在每一个分层中进行崩矿、通风、局部放矿、平场及浮石处理、破碎大块等工作。分层高度 2~2.5m，回采工作面多为梯段布置。回采凿岩采用 YSP45 型凿岩机打上向炮孔，放矿分两步骤，即局部放矿和大量放矿。局部放矿每次放出崩落矿石的 30%左右，矿房内暂留矿石，使回采工作面保持 2~2.5m 的作业空间，局部放矿后即检查顶板和上下盘，同时处理浮石，平整场地。当矿房回采至顶柱时，进行大量放矿，大量放矿要均匀。

④ 矿石运搬

采用现有的 2m³ 电动铲运机出矿，铲运机通过出矿穿脉，出矿进路，进入集矿堍沟巷铲装后，运出采场。

⑤ 矿柱回采

当矿房回采结束以后，采用中深空一次性爆破回收本中段顶柱、间柱以及上中段底柱。为确保生产安全，当矿块回采结束后，要立即封闭采空区，并竖立安全警示标志。

⑥ 充填

先回采矿房，再回采间柱和顶柱。顶柱内设置充填小井，矿房回采结束后采用 1:8 灰砂比胶结充填料充填，间柱采用中深孔回采，回采后采用高强度灰砂比 1:4 的高强度胶结充填料充填。顶柱采用上向分层进路胶结充填采矿方法回采，采用灰砂比 1:4 高强度胶结充填料充填。嗣后充填时，需要封堵出矿进路及穿脉巷道，充填管道从充填小井进入采场。若充填浓度较低时，泌水率较高，可在采场中间架设波纹滤水管，波纹滤水管用滤布包扎，一端从充填封堵挡墙引出，另一端顺采空区挂在采空区高出。

(3) 分段空场嗣后胶结充填法

分段空场嗣后充填采矿法是将矿块划分为矿房和矿柱，先回采矿房，再回采矿柱。矿房分段高度 10m~15m(视顶板围岩情况调整)，崩落的矿石在矿块底部由铲运机铲出，运至脉外溜井中，回采后采用高强度胶结材料充填(1:6)；矿柱采用中深孔爆破落矿，崩落的矿石在底部由铲运机铲出，回采后采用低强度胶结材料充填。

① 矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，矿块长度 50m，宽度为矿体厚度，中段高度 50m；顶柱高度 8m，间柱宽度 10m，底柱 10m，矿房高度 32m 划分为 3 个分段，分段高度 10~12m，出矿进路间距 8m。

② 采准切割

采切工程主要有：人行通风天井、分段联络巷道、分段凿岩巷道、出矿进路、穿脉、充填小井等。

在矿体下盘掘进人行通风天井，连通分段凿岩平巷与阶段运输平巷，供人员、材料、设备上下通行，通过联络道与每个分段连接。穿脉垂直矿体走向布置，起到探矿、连通相邻矿脉、通风的作用。在矿体下盘掘进出矿进路，出矿进路与铲运机出矿平巷斜交，进路间距 6m~8m。

每个采场顶部布置 2 条充填小井，考虑到铲运机有效运输距离，溜井间距取 100m，溜井底部设置振动放矿机。

切割工程包括切割槽及“V”型受矿堑沟。

采用垂直中深孔拉槽法形成切割槽，即先在矿块中央位置掘进切割天井，在每个分段水平，于切割天井下侧先掘进切槽平巷，以切割平巷、切割天井为自由面，进行爆破，形成切割槽。

“V”型受矿堑沟由拉底平巷掘进上向扇形中深孔爆破形成，即在出矿水平掘进拉底巷道，用 YGZ90 型凿岩机或凿岩台车钻凿扇形孔，边孔少装药，以形成平整的堑沟斜面，堑沟爆破与回采同时进行，且无需一次形成，只超前于回采立面 1~2 排炮孔即可。

③ 回采

先采矿房，胶结充填后回采矿柱。矿房回采以切割槽为自由面，后退式依次逐排崩矿。爆破时保持上一分段超前于下一分段 1~2 排炮孔。每次崩落矿石，经一定的通风时间后，及时出矿，矿石由“V”型受矿堑沟集矿，铲运机铲装。回采工作主要包括凿岩爆破、通风、出矿等主要工序。

顶柱在矿柱回采充填后再进行回采，顶柱采用进路充填采矿法进行回采，浅孔凿岩，铲运机出矿。

a. 凿岩爆破

采用 YGZ90 型凿岩机或凿岩台车凿岩，全部炮孔一次凿完，分次爆破。每次爆破 3~5 排炮孔。为降低爆破次数，同时减少爆破地震效应，采用多排微差、排内孔间微差起爆方案，导爆管、毫秒雷管或导爆索起爆。起爆药包置于孔底，雷管的集中穴向着孔口，装在药包内靠近孔底 1/3 处，并用胶布扎牢，以提高起爆的可靠性。

b. 通风

回采时，应保证分段凿岩巷道与出矿进路内风流畅通，每次爆破后，新鲜风流由铲运机出矿平巷、人行通风天井及出矿进路进入分段凿岩巷道与采空区，清洗工作面后，污风经顶柱充填回风天井进入上中段回风巷，每次爆破后至少通风 30min 后，人员方可进入工作面。

c. 出矿

崩落的矿石借助自重落入分段矿房底部“V”型受矿堑沟，铲运机在装矿进路内铲装，设计仍采用铲运机出矿。

d. 充填

矿房回采后，底部采用灰砂比为 1:6 的高强度充填体胶结充填，中间采用灰砂比为 1:12 低强度充填体充填，上部采用灰砂比为 1:6 的高强度充填体胶结充填。矿柱回采后采用低强度充填体充填。在矿房(矿柱)采完后，砌筑充填挡墙，进行充填，充填管路从上一中段的充填联络巷至矿房的充填小井或者矿柱内天井，进入空区充填。

充填时，需要在中段底部出矿进路和分段相关位置施工充填挡墙。充填挡墙采用槽钢（[36a）支架（间距 0.5m）、内敷钢丝网片（网孔规格 100mm×100mm）、再内衬土工滤水布形成柔性挡墙，槽钢支架采用锚杆固定。挡墙必须坚固可靠，充填挡墙的施工应在采场充填前三天完成，挡墙施工完毕后，应做好防护工作，以避免附近爆破冲击波破坏挡墙。充填作业开始阶段，应严格控制充填料上升高度，以保证挡墙的稳定。

各采矿方法示意图见图 3.1.5—1、图 3.1.5—2、图 3.1.5—3。

本次矿山深部改扩建开发利用方案采矿方法主要技术经济指标见表 3.1.5—1，其中：

矿块回采率：90%；

贫化率：10%；

出矿块度：浅孔爆破≤350mm；中深孔爆破≤500mm；

出矿品位：主元素 Pb： 1.27×10^{-2} 、Zn： 4.67×10^{-2} ；伴生元素 Au：0.35g/t、Ag：21.51g/t、Cd： 0.0279×10^{-2} 、Hg： 0.008×10^{-2} 。

表 3.1.5-1 采矿方法主要技术经济指标表

序号	项目	单位	浅孔留矿嗣后 胶结充填采矿 方法	分段空场嗣后 胶结充填采矿 方法	两步骤分段空 场嗣后胶结充 填采矿方法	综合计算	方案 取值
1	所占比例	%	10%	30%	60%	100%	
2	回采率	%	89%	88%	91%	89.90%	90%
3	贫化率	%	12%	12%	9%	10.20%	10%
4	矿块生产 能力	t/d	80	150	250	203	200

3.1.5.5 开拓运输系统

矿山前期以 1330m 主平硐为界，1330m 以上采用平硐—溜井+辅助盲竖井开拓，1330m 以下采用平硐—盲主、副斜井开拓。目前 1330m 以上中段矿体已基本回采完毕，1330m 以上的溜井不再利用，辅助竖井主要用于提升部分废石。

1330m 以下开拓运输方案以 1080m 标高分为 1080m 以上和 1080m 以下，具体如下：

(1) 1080m 以上开拓运输系统

1080m 标高以上前期已形成完整的平硐—盲斜井开拓系统，形成的各巷道围岩稳固性较好，局部加强支护后可继续使用。所以，1080m 以上推荐继续采用现有平硐—盲斜井开拓系统。

(2) 1080m 以下开拓运输系统

1080m 以下通过新建 4#斜井(1080m~860m)、5#盲斜井(1180m~860m)沟通各中段,最终形成完整的平硐—盲主、副斜井开拓运输系统。

新建 4#斜井(1080~880m),倾角 25° ,垂深 200m,斜长 473m。设计负担 1080~880m 中段 1100t/d 生产矿石的提升任务。

新建 5#盲斜井(1180~860m),倾角 25° ,垂深 320m,斜长 760m。设计负担 1180~860m 中段 100t/d 矿石、200t/d 废石及人员设备材料等提升和下放。

(3) 开拓系统

矿山开采中段划分,自上而下为 1340m 回风中段、1330m 中段、1280m 中段、1230m 中段、1180m 中段、1130m 中段、1080m 中段、1030m 中段、980m 中段、920m 中段、860m 中段,共计 11 个中段,除 1330m 中段通地表外其余中段均为盲中段。1080m 以上通过 1#斜井(1330m~1080m)、2#斜井(1330m~1180m)、3#斜井(1330m~1080m)沟通各中段,1080m 以下通过 4#斜井(1080m~860m)、5#盲斜井(1180m~860m)沟通各中段,最终形成完整的平硐—盲主、副斜井开拓运输系统。

矿山开拓系统垂直纵投影图见图 3.1.5—4。

(4) 坑内运输

① 矿石运输

1080m 中段及以上各中段生产的矿石由 7t 架线式电机车牵引 1.2m^3 侧卸式矿车运至中段车场,通过 1#盲斜井(主斜井、900t/d)、3#盲斜井(副斜井、300t/d)提升至 1330m 中段车场,2#盲斜井作为辅助斜井调节使用,矿车经编组后由 7t 架线式电机车牵引 1.2m^3 侧卸式矿车沿 1330m 主平硐运往选矿厂原矿仓卸载。

1080m 中段以下各中段生产的矿石由 7t 架线式电机车牵引 1.2m^3 侧卸式矿车运至中段车场,通过 4#盲斜井(主斜井、900t/d)→1#盲斜井(主斜井 900t/d)、5#盲斜井(100t/d、副斜井)→2#盲斜井(100t/d、副斜井),接力提升至 1330m 中段车场,经编组后由 7t 架线式电机车牵引 1.2m^3 侧卸式矿车沿 1330m 主平硐运往选矿厂原矿仓卸载。

② 废石运输

1080m 中段及以上各中段生产的废石由 7t 架线式电机车牵引 0.7m^3 翻转式矿车运至中段车场,通过 3#盲斜井提升至上部中段充填采空区,2#盲斜井作为辅助斜井调节使用。无可充填空区时,通过 3#盲斜井提升至 1330m 主平硐,编组后运输至 1330m 竖井井底车场,通过竖井提升至 1480m 中段,运至 1480m 硐口废石场堆存。

1080m 中段及以下各中段生产的废石由 7t 架线式电机车牵引 0.7m³ 翻转式矿车运至中段车场，通过 5#盲斜井提升至上部中段，充填采空区。无可充填空区时，通过 5#盲斜井→2#盲斜井提升至 1330m 主平硐，编组后运输至 1330m 竖井井底车场，通过竖井提升至 1480m 中段，运至 1480m 硐口废石场堆存。

(5) 井巷工程

1330m 主平硐及各生产中段断面尺寸为 2.6×2.8m(宽×高)，净断面 6.65m²，巷道采用 1/3 三心拱断面，巷道掘进中若遇局部构造断裂带或较软弱破碎、稳定性差的地段，则需视矿岩稳定情况采用喷锚网支护或 C25 浇筑混凝土支护。

1#盲斜井(1330~1080m)、2#盲斜井(1330~1180m)、4#盲斜井(1080~880m)、5#盲斜井(1080~880m)采用喷射砼支护，净断面 7.17m²，掘进断面 7.89m²；3#盲斜井(1330~1080m)采用喷射砼支护，净断面 8.54m²，掘进断面 9.21m²。盲斜井内设置人行踏步、扶手、防护栏等设施，按每 30m~50m 间距设躲避硐室，躲避硐室规格 2m×2m×2m(宽×高×深)。

1340m 回风平巷和回风斜井(1340m~1440m)采用喷射砼支护，净断面尺寸为 4.2×3.4m，净断面为 12.65m²；

两翼回风井为矩形断面，规格为 3×3m，井内设人行梯子间。

3.1.5.6 矿井通风

本项目开发利用方案推荐矿井通风采用中央并列通风系统，抽出式通风方式。

新鲜风流从 1330m 主平硐(1330m 进风平硐、1480m 平硐-竖井)进入→盲斜井→各中段沿脉运输巷→采场天井→采场，污风从另一侧采场天井排出→回风平巷→回风井→核部回风斜井→1340m 回风平巷→回风斜井(1340m~1440m)→地表(坑口标高 1440m)。

将风机硐室由原 1580m 标高调整至 1340m 标高。主扇风机安装于 1340m 回风平巷内，回风斜井下部。根据矿山生产规模，采用耗风量估算矿山需风量，同时考虑内、外部漏风系数以及回风巷道经过采空区，矿山总需风量约 100m³/s，矿井通风阻力约 2800pa。主扇风机选用 2×200kW 的对旋式轴流通风机(需风量 100m³/s，最困难时期通风阻力 2800Pa)。根据井下不同时期的需风量和负压，可调整风机叶片的角度，以满足井下通风的要求。

井下通风系统立体示意图见图 3.1.5—5。

井下压风系统立体示意图见图 3.1.5—6。

3.1.5.7 排水方案

核实区保有资源量赋存海拔标高介于 1280m~860m 之间，与矿带近乎垂直分布的心红峡河处于矿区东侧，侵蚀基准面海拔标高 1295m，矿体保有资源量主要处于侵蚀基准面之下，最低开采中段标高与侵蚀基准面标高差为 435m。

目前，矿山探矿工程已达 980m，据矿山采矿巷道多年实测，侵蚀基准面(1295m)以上采矿坑道仅有少量渗水，基本无涌水现象。1330m 标高以所有上坑道内的渗水通过自流排出地表，坑道内的涌水对矿山不构成危害。1330m 标高以下各中段探矿工程涌水通过中段巷道排水沟集中到副斜井排水沟汇集至 1080m 水仓，进行混凝沉淀处理，再由多级离心泵一次扬至 1330m 巷道排水沟内，经主平硐和进风平硐排水沟自流至 1330m 硐口 700m³ 高位水池，经混凝沉淀处理后，再回到井下用于生产用水。

本项目开发利用方案推荐仍采用现有排水系统，即矿山 1330m 主平硐以上采用自流排水方式，1330m 主平硐以下采用机械排水方式。1330m 以下采用两级排水泵站接力排水，一级设置在 1080m 中段，二级设置在 880m 中段。

(1) 1330m 主平硐排水系统

1330m 主平硐通地表，采用自流排水，在中段巷道人行道侧设置水沟，水沟坡度 3‰~5‰，生产废水及井下涌水沿本中段水沟自流排出坑口，各中段坑口设置集水池对井下涌水进行沉淀及简单的处理后，全部接入矿山回水系统。

(2) 1080m 中段至 1330m 主平硐之间排水系统

矿山现 1080m 中段至 1330m 主平硐之间的排水系统采用机械排水系统，应用良好，继续利用。

主排水泵房和水仓设在 1080m 中段副斜井井底车场附近。1080m 以上中段涌水通过中段巷道排水沟集中到副斜井，通过副斜井排水沟集中到 1080m 水仓，1080m 中段涌水通过中段巷道排水沟集中到 1080m 水仓，由多级离心泵沿副斜井一次扬至 1330m 巷道排水沟内，经主平硐和进风平硐排水沟自流至 1330m 硐口高位水池。

排水泵选用 D46-50/7 型多级离心水泵，电动机功率 75kW。共计 3 台，正常情况下 1 台工作，1 台备用，1 台检修；最大涌水时 2 台同时工作。

(3) 1080m 中段以下排水系统

本项目开发利用方案针对 1080m 中段以下的涌水量，按照 1080m 中段的涌水量选取排水设备进行设计。主排水泵房和水仓设在 860m 中段 3#斜井井底车场附近，井下涌

水通过水泵扬送至 1080m 主水仓（500m³），最后由多级离心泵沿副斜井一次扬至 1330m 巷道排水沟内，经主平硐和进风平硐自流至 1330m 硐口高位水池。

拟建 860m 中段主排水泵房和水仓设置在 860m 中段 3#斜井井底车场附近，在矿山进入 1080m 中段以下开采时，进一步核实中段矿坑涌水量，根据实际情况调整排水方案，确定 860 水仓容积。

排水泵选用 D46-50/6 型多级离心水泵，电动机功率 75kW。共计 3 台，正常情况下 1 台工作，1 台备用，1 台检修；最大涌水时 2 台同时工作。

1080m 以上中段涌水通过中段巷道排水沟集中到副斜井，通过副斜井排水沟集中到 1080m 水仓，1080m 中段涌水通过中段巷道排水沟集中到 1080m 水仓，由多级离心泵沿副斜井一次扬至 1080m 水仓，再由 1080m 中段的多级离心泵沿副斜井扬至 1330m 巷道排水沟内，经主平硐和进风平硐排水沟自流至 1330m 硐口高位水池。

井下供水排水系统立体示意图见图 3.1.5—7。

矿坑内外工程对照见图 3.1.5—8。

3.1.5.10 采矿设备

本次矿山深部改扩建项目矿山新增采矿生产设备见表 3.1.5—2。

表 3.1.5-2 采矿主要设备表

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	凿岩机	YGZ90	台	1	
2	凿岩机	YSP45	台	1	
3	提升机	JK-2×1.5	台	2	
4	提升机	JTP1.6×1.5	台	2	
5	卷扬机		台	2	
6	矿车	YCC1.2-6 侧卸式	辆	2	
7	矿车	YCC1.2-6 侧卸式	辆	2	
8	矿车	YFC0.7-6 翻转车厢式	辆	2	
9	主扇风机	2×200kW 对旋式轴流通风机	台	1	

3.1.5.1 矿坑涌水、废石的综合利用方案

(1) 矿坑涌水的综合利用方案

矿山生产时产生的坑道涌水，主要污染物为矿石粉末悬浮物，不含有害物质。方案设计将该部分废水收集，沿各中段人行道侧水沟自流排出，汇集于坑口的沉淀池，一部分作为采矿生产用水循环使用，一部分用于道路洒水降尘。

(2) 废石的综合利用方案

方案设计矿山基建期和生产期的废石充填采空区。

基建期产生的废石用于充填前期形成的采空区。基建过程中，通过盲斜井将废石提升至 1080m 以上生产中段，充填采空区。

生产期产生的废石通过盲斜井将废石运输到上部巷道，利用上部中段出矿进路及充填小井，倾倒入空区内；如采空区上部无合适巷道工程，或距离较远，则考虑掘进废石斜溜道，为废石充填提供条件。

3.1.6 采矿工业场地

现有采选工业场地占地面积 20.34hm²，包括 1330 主平硐口、机修车间、空压站、监控室、粗细破碎车间、浮选车间、浓缩池、综合楼、单身楼、库房等。

根据开发利用方案，矿山已有的采选工业场地能够满足后续生产需要，无需扩建。本项目办公、生活利用现有工业场地的办公生活设施。

3.1.7 总图布置

本次矿山深部改扩建主要为新建 4#主斜井、3#辅助斜井。1080m 以上开拓系统继续利用现有平硐一盲主、副斜井开拓系统。办公生活设施利用现有工业场地。

矿区总体布置图见图 3.1.7—1。

3.1.8 公用工程

3.1.8.1 给排水

(1) 供水系统

供水利用现有供水系统。企业为生产矿山，矿山生产及辅助设施齐全。矿山生产用水采用 1330m 硐口高位水池供水，该水池水源来自矿井涌水、尾矿回水及新水补充。矿山建有供水泵房，新水补充从三岔水源地取水。1330m 中段设有 700m³ 高位水池一座，1330m 标高以下各中段生产废水及井下涌水排至该水池，经沉淀和净化处理达到生产用水标准后回用井下。

(2) 矿坑涌水量确定依据

① 矿坑涌水量预测

根据《陕西铅硐山铅锌矿深部（1330m 以下）工程初步设计》（2009 年，兰州有色冶金设计研究院），该设计采用地下水均衡法计算含水层动、静储量及崩落区渗入量，计算得出铅硐山铅锌矿深部（1330m 以下）工程矿坑总涌水量：矿涌正常涌水量为 100m³/d、最大涌水量为 1200m³/d。

② 开发利用方案

根据开发利用方案，本矿山矿床位于基岩山区斜坡上，出露于当地侵蚀基准面以上，保有资源量主要位于侵蚀基准面以下，矿体埋藏于赋水弱至中等的灰岩裂隙岩溶含水层中，地下水主要通过岩溶裂隙进入矿坑；地形切割利于地表水自然排泄，地表水不构成矿床充水的主要因素；地下水主要来源于大气降水。矿区水文地质条件属以裂隙岩溶水充水为主的简单型。

目前，矿山部分采矿工程已达 1080m。据矿山采矿巷道多年实测，侵蚀基准面(1295m)以上采矿坑道仅有少量渗水，基本无涌水现象。1330m 水平以下各中段探矿工程涌水通过中段巷道排水沟集中到副斜井排水沟汇集至 1080m 水仓，再由 D46~50/7 型多级离心泵一次扬至 1330 主平硐排水沟内，自流至 1330m 中段高位水池。

根据近三年在 PD1080 中段水仓前段设置的动态观测站所进行涌水量观测，旱季(12 月~次年 2 月)涌水量为 $50\sim 70\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季(7~9 月)涌水量为 $130\sim 150\text{m}^3/\text{d}$ ，全年平均涌水量约 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

综上，本项目延深开采后，开采最低标高至 860m，结合深部水文地质资料，开发利用方案依据《陕西铅硐山铅锌矿深部(1330m 以下)工程初步设计》对铅锌矿深部(1330m 以下)工程的矿坑涌水量预测，矿坑总涌水量为：矿涌正常涌水量为 $100\text{m}^3/\text{d}$ 、最大涌水量为 $1200\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 排水系统

采矿区采用雨污分流制排水系统，分为生活、生产污废水系统和雨水系统。

① 生产废水

采矿区生产废水主要是矿坑废水，经沉淀池处理后综合利用，全部用于生产作业中，不外排。

1080m 以上排水利用现有排水系统，1330m 主平硐及以上中段采用自流排水；1330m 主平硐以下各中段采用机械排水，排水泵房和水仓设在 1080m 中段副斜井井底车场附近。1080m 以上中段涌水通过中段巷道排水沟集中到副斜井，通过副斜井排水沟集中到 1080m 水仓，1080m 中段涌水通过中段巷道排水沟集中到 1080m 水仓，由多级离心泵沿副斜井一次扬至 1330m 巷道排水沟，经主平硐和进风平硐排水沟自流至 1330m 硐口高位水池，经沉淀处理后作为采矿选矿生产用水，不外排。

本项目开发利用方案拟在 980m 中段探矿盲斜井底部设置临时水仓，井下涌水通过水泵扬送至 1080m 主水仓，最后由多级离心泵沿副斜井一次扬至 1330m 巷道排水沟内，

经主平硐和进风平硐排水沟自流至 1330m 硐口高位水池。

矿区最低侵蚀基准面为 1295m，矿山在进入深部开采后，矿体全位于最低侵蚀基准面以下。开发利用方案提出：“为避免碳酸盐岩溶水突发涌水，在正式采矿前应补做水文地质勘探工作，并在矿山采掘施工中坚持“有疑必探，先探后掘”的原则，及时发现出水征兆，采取果断措施，预防突水发生并编制切实可行的应急预案。详细了解矿区及其周边地下水情况，并制定相对应的防排水措施，防止井下突然涌水，保证生产安全。矿山进入 1080m 中段以下开采时，应进一步调查矿区水文地质，核实中段矿坑涌水量，并根据实际情况调整排水方案，更换排水设备，确保安全生产。”

② 生活污水

现状矿区工业场地生活污水经化粪池、曝气池、消毒处理后用于厂区绿化等综合利用。本项目不新增劳动定员，不会增加生活污水产生量。

(4) 项目生产水平衡

项目生产总用水量 1434.79m³/d，其中，采选工业场地（含选矿一分厂）生产用水 1248.03m³/d，选矿二分厂生产用水 186.76m³/d，自三岔水源地取水。矿山生产不排水，生产回用水主要包括矿井涌水、尾矿回水等，减少新水取水量。

矿涌正常涌水量时生产水平衡见表 3.1.8—1 及图 3.1.8—1，矿涌最大涌水量时生产水平衡见表 3.1.8—2 及图 3.1.8—2。

表 3.1.8-1 矿山生产水量平衡表（矿坑正常涌水量 100m³/d） **单位：m³/d**

用水项目		供水量				用水量				
		三岔水源地取水	矿坑涌水	回用水	合计	损耗量	产品/尾渣带出	回用量	排放量	合计
采选工业场地	高位水池	1248.03	100	1450.41	/	1204.39	330.4	1450.41	0	/
	凿岩机冷却用水	225			225	157.5	0	67.5	0	225
	工作面降尘用水	275			275	192.5	0	82.5	0	275
	矿石转运抑尘、道路洒水	10			10	10	0	0	0	10
	选矿厂生产补充水	2188.44			2188.44	671.08	280.95	1236.41	0	2188.44
	全尾砂胶结充填系统	100			100	20	16	64	0	100

续表 3.1.8-1 矿山生产水量平衡表 (矿坑正常涌水量 100m³/d)

单位: m³/d

用水项目		供水量				用水量				
		三岔水源地取水	矿坑涌水	回用水	合计	损耗量	产品/尾渣带出	回用量	排放量	合计
选矿二分厂	选矿生产补充水	186.76			186.76	153.31	33.45	0	0	186.76
合计	/	1434.79			2985.2	1204.39	330.4	1450.41	0	2985.2

表 3.1.8-2 矿山生产水量平衡表 (矿坑最大涌水量 1200m³/d)

单位: m³/d

用水项目		供水量				用水量				
		三岔水源地取水	矿坑涌水	回用水	合计	损耗量	产品/尾渣带出	回用量	排放量	合计
采选工业场地	高位水池	148.03	1200	1450.41	/	1204.39	330.4	1450.41	0	/
	凿岩机冷却用水	225			225	157.5	0	67.5	0	225
	工作面降尘用水	275			275	192.5	0	82.5	0	275
	矿石转运抑尘、道路洒水	10			10	10	0	0	0	10
	选矿厂生产补充水	2188.44			2188.44	671.08	280.95	1236.41	0	2188.44
	全尾砂胶结充填系统	100			100	20	16	64	0	100
选矿二分厂	选矿生产补充水	186.76			186.76	153.31	33.45	0	0	186.76
合计	/	1434.79			2985.2	1204.39	330.4	1450.41	0	2985.2

3.1.8.2 供配电及通讯设施

本项目供配电及通讯设施利用矿山现有设施。

矿山采用双回路供电,可满足矿山生产需要。

矿山从坑口总配电站引一条 10kV 线路至 1330 中段配电站,以放射式电缆线路分别向 1280m 采区变电所、1230m 采区变电所、主副斜井提升机房、井下排水变电所等供电。另外在 1130m 中段井口附近设置 250kW 柴油发电机房一座,出线电压 380V,作为井下排水泵等一级负荷的备用电源,两路电源供电,末端切换。

矿山从坑口总配电站引一条 10kV 线路至 1330 中段变电所,供 1330 中段生产用电;从坑口总配电站引一条 6kV 线路至 1580 中段配电站,以放射式电缆线路分别向 1480m、1430m、1380m 变电所和盲竖井提升机等供电;从坑口总配电站引一条 10kV 线路至 1580 中段扇风机变电所,供扇风机供电。

井下 10kV 配电站至斜井提升机、各采区变电所均采用电缆线路,沿巷道吊挂。

企业现有内外部通讯设施完备畅通。井下有较完备的视频监控系统,对井下重要场所,如提升机房、配电硐室、斜井上、下部车场、斜井中段甩车场、通风机房、水泵房等安设了摄像头。

3.1.8.3 压气设施

矿山现有空压机房设在 1330m 主平硐口工业场地内。空压机房内有 5 台空压机。其中:2 台 G-350 型螺杆空压机,排气量 $42.62\text{m}^3/\text{min}$,排气压力 0.8MPa;1 台 KLS-350G 型螺杆空压机,排气量 $42.5\text{m}^3/\text{min}$,排气压力 0.8MPa;1 台 GA90AP—7.5 型空压机,排气量 $16.21\text{m}^3/\text{min}$,排气压力 0.75MPa;1 台 LG132-8GA 型喷油双螺杆空压机,排气量 $24\text{m}^3/\text{min}$,排气压力 0.8MPa。

现有压气设施可满足矿山生产需要。

3.1.9 绿色矿山建设

“绿色矿山”是指矿产资源开发全过程,既要严格实施科学有序的开采,又要对矿区及周边环境的扰动控制在环境可控制的范围内。

3.1.9.1 绿色矿山建设现状

矿山已于 2013 年 4 月进入国家级绿色矿山库。绿色矿山现状如下:

功能区划分与布局合理,矿区按照生产区、管理区、生活区、生态区等功能进行分区,布局合理,相互协调,整齐美观。矿区操作提示牌、说明牌、线路示意图牌、警示牌等规范统一、清晰美观、位置显著,关键位置不缺失。生活垃圾处理方式合理,员工宿舍、食堂、澡堂、厕所等设施配备齐全,干净整洁、措施到位,生产区设备、物资材料定置化管理,做到摆放有序、堆放整齐。生产区、管理区厂区清洁卫生,无油污、无垃圾、无废石,生产现场无跑、冒、滴、漏现象。

3.1.9.2 绿色矿山建设目标

本次开发利用方案结合原有实施方案,并根据当前绿色矿山建设现状,进一步优化相关绿色矿山指标,详见表 3.1.9—1。

表 3.1.9-1 绿色矿山建设规划目标

规划目标 指标名称		2024 年	2028 年
矿区环境	污水达标排放率	100%	100%
	矿区绿化覆盖率	100%	100%
资源开发方式	回采率	90%	90%
	铅选矿回收率	84.5%	85%
	锌选矿回收率	93.5%	94%
	土地复垦率	100%	100%
资源综合利用	伴生元素综合利用率	71%	72%
	矿井水合理处置率	100%	100%
节能减排	采矿单位产品能耗(kgcc/t)	5.6	4.5
	选矿单位产品能耗(kgcc/t)	6.6	6.0
	固体废弃物妥善处置率	100%	100%
	废水处置达标率	100%	100%
科技创新与数字化矿山	研发及技改投入占上年度主营业务收入占比	1.5%	2.0%
	关键生产工艺流程数控化率	80%	85%
企业管理与企业形象	安全生产培训次数	36	40
	企业职工满意度	80%	85%
	矿区群众满意度	80%	85%

3.1.9.3 绿色矿山建设主要工程

(1) 矿区环境面貌治理

① 矿区绿化

矿区绿化以常绿树木为主。在场区的裸露地面上覆土种植绿树、草苗、墙边种植藤类绿化，为生产和生活创造一个良好的环境。

(1) 碳酸锌囤料场门口绿化：面积约 200 m²，将场地整理后，修葺成花坛，种植一些常绿植物凌霄、紫穗槐一类，凌霄种植间隔为 1.0×1.0m，约为 200 株；

(2) 木桐沟尾矿库脱水车间门口场地硬化及绿化：面积约 400 m²，沿场地边坡位置种植爬山虎、凌霄等爬藤类植物，种植间隔为 1.0×1.0m。

(3) 木桐沟尾矿库管道沿路边坡绿化：坡体长度 700m，坡脚覆土种植爬山虎、凌霄等藤蔓植物。沿排沙管道地面整平后铺设 150mm 厚细砾含泥废石层，在其上部铺设 150mm 厚耕植土并进行压实，种植爬山虎、凌霄等爬藤类植物，间隔为 1.5m，约种植 460 株；

② 矿山绿化

蒋家沟渣堆覆土绿化工程、格栅坝绿化工程、沟心绿化工程、陡岩面治理工程、

顶部无人机飞播绿化工程。具体将结合地形地貌、土壤条件等内容进行分区设计。

(1) 渣堆覆土绿化：蒋家沟 1580m 以下渣堆局部补种白皮松，种植间距为 1.5m×1.5m，具体结合地形条件调整，并在树种之间撒播草种，草籽种类选用：黑麦草、小灌花、紫穗槐，混合比例约为 50%:20%:30%，平均每亩撒播草种 10kg；

(2) 格栅坝绿化：治理面积约 4600 m²，采用覆土绿化的方式；坝体底端覆土种植爬山虎、凌霄等垂藤植物，种植间距为 0.5m；

(3) 沟心绿化：将沟心渣堆平整后，选用带营养钵的树种绿化，间距 2m×2m；并播撒草籽，草籽宜选用黑麦草、高羊茅等；

(4) 陡岩面治理：挂网种植爬山虎，面积为 4500 m²，种植间隔为 1.0m；

(5) 蒋家沟 1800 以上无人机飞播绿化：飞播面积约为 50000 m²，飞播草种类型为紫穗槐、小冠花、草木犀、黑麦草、高羊茅、侧柏、油松、沙打旺 8 种，其混合重量比例按照现场情况约定；

(2) 矿山地质环境综合治理工程

① 1800 以上地质灾害治理：稳固活石、修建落石平台、截水沟等；

② 1800 以上塌陷区动态监测：进行 GPS/北斗网观测，每 3 天为一个计算周期，利用 3G 无线数据终端远程实时接收数据，进行监测网、控制网基准联测和数据处理。在厂区建立基站 1 个，东塘子、黑窑里各建基准点 1 个，均埋设基岩观测墩，利用已有三等三角点作为平面起算点，101 作为检核点。在沉陷区外利用 3 个二等水准点作为基准点，利用一点起算，其它两点作为检核点，沿基站、基准点、监测点组成水准路线；

③ 1800 被动防护网修复：对因落石砸毁约 100m 的被动防护网进行修复；

④ 蒋家沟 1630 东侧裂缝监测：测手段采用 GNSS，低功耗、多功能微移传感器，通过广域物联网监测设备，将边坡监测数据实时传递到用户端，根据数据分析研究，在山体边坡前进行灾害预警，启动应急预案；

⑤ 塌陷区设置防护网：塌陷区周长约为 5000m，沿划定的边界布设 180*180mm，H=2.95m 钢筋砼方柱，桩入土深度 1.2m，外露 1.75m，地面间距 2.5m，并在塌陷区设立一扇平开围栏大门，然后安装刺网。

⑥ 泥石流监测工程：主要是监测泥石流次声信息、泥石流沟的泥(水)位变化、泥石流发生地的影像变化信息。次声监测是通过捕捉泥石流发源地的次声信号而实现报

警；泥(水)位信息是监测沟道水位涨落和泥石流堆积物厚度变化；泥石流发生地的影像变化信息可作为预警决策的辅助信息；再加上对泥石流发生的主要诱因——强降雨监测，就可对整个泥石流沟形成多参数、全方位的监测预警。检测系统由一体化自动雨量监测站、一体化自动次声监测站、一体化自动泥(水)位监测站(激光)、一体化自动泥(水)位监测站(雷达)、一体化野外图像监测站、无线预警广播站构成。

⑦ 蒋家沟 1500-1800 修建截水沟：长约 2000m，结构类型为砌体结构，结构尺寸为 60×60cm。

(3) 资源综合利用类项目

① 废渣综合利用研究：积极开展研究，利用选矿渣，制作建筑材料，代替传统的建筑材料以减轻对环境的污染。这样既解决了大量废渣无场地堆放的污染难题，又为节能利废、开展工业废渣综合利用找到了出路。

② 充填采矿研究及运用：积极开展充填采矿研究，研究更适合本矿山的采矿工艺及方法，提高矿山回采率，提高资源利用率。

(4) 节能技术改造与技术革新

为满足国家节能降耗有关规范，贯彻绿色矿山建设要求，铅峒山铅锌矿继续推广和实施节能设备技改工程，淘汰旧设备和高耗能设备，引进新设备，继续并坚定不移的推进高效、节能设备及生产工艺的研究，提高单位能源的产品的产出量及降低单位能耗，以满足绿色矿山的要求。

主要包括以下内容：

- 1、2#主斜井电机节能改造；
- 2、球磨机油站及在线保护系统技术升级改造；
- 3、球磨机电控系统技术升级改造；
- 4、浮选机加油系统技术升级改造；
- 5、圆盘给料机在球磨机给料中的应用：计划增加四台封闭式变频控制圆盘式给料机，以解决存在问题。
- 6、浮选药剂配制系统技术升级改造；
- 7、尾矿陶瓷过滤机用水系统的研究与应用；
- 8、深锥浓缩机底流阀门的研究与实践；
- 9、尾矿 1#泵房回水多级泵升级改造；

- 10、尾矿脱水 10#皮带技术改造；
- 11、EDTA 容量法测锌精矿中 Zn 含量的优化设计与应用；
- 12、绞车减速机润滑油冷却方式的改进；
- 13、1330M 主平硐下井入坑人员门禁系统；
- 14、球磨机轴瓦液压系统改为滚动轴承的研究与应用；
- 15、新型变配电技术的应用；

16、矿山视频监控：拟采用 KJ707 矿用视频监控，该系统根据客户要求配置各类摄像仪，华科电气研发的摄像仪具备多个光电接口，可以实现各个摄像机级连(手拉手)，可以节约大量网络设备投资，可以与各类矿用通信、调度、广播、报警、监测等系统对接，实现各系统联动，提高矿企信息化水平，系统支持数据实时压缩、上传，可以对接各监管部门接口，符合国家最新煤矿安全生要求，系统组网灵活，配置简单，可以根据客户需求即时调整技术方案。对井下、井上(矿山斜坡、矿厂等)实时监测，及时发现灾害隐患，早发现，早处置。

3.1.10 工作制度与劳动定员

(1) 工作制度

矿山年运行 330 天，工作制度 3 班/d，8h/班。

(2) 劳动定员

本矿山为生产矿山，现有总人数为 640 人，其中生产人员 506 人，辅助工作人员 80 人，技术、管理人员 54 人。

本次项目不新增劳动人员。

3.1.10 主要技术经济指标

项目技术经济指标详见表 3.1.11—1。

表 3.1.11-1 综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	地质资源			
1.1	矿山保有资源量			截止 2022 年 12 月 31 日
1.1.1	矿石量	10 ⁴ t	405.35	
	铅金属量	t	58604.25	
	平均品位	%	1.45	
	锌金属量	t	212591.70	
	平均品位	%	5.24	

续表 3.1.10-1

综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1.1.1.1	氧化矿			
	控制资源量矿石量	10 ⁴ t	0.53	
	铅金属量	t	0	
	平均品位	%	0.97	
	锌金属量	t	327.99	
	平均品位	%	6.23	
1.1.1.2	硫化矿			
	其中探明资源量矿石量	10 ⁴ t	139.42	
	铅金属量	t	19298.47	
	平均品位	%	1.38	
	锌金属量	t	78493.26	
	平均品位	%	5.63	
	控制资源量	10 ⁴ t	186.20	
	铅金属量	t	29884.89	
	平均品位	%	1.60	
	锌金属量	t	100323.13	
	平均品位	%	5.39	
	推断资源量矿石量	10 ⁴ t	79.20	
	铅金属量	t	9420.89	
	平均品位	%	1.19	
	锌金属量	t	33447.32	
	平均品位	%	4.22	
1.1.2	伴生金金属量	kg	545.24	
	品位	10 ⁻⁶	0.39	
	伴生银金属量	t	104.89	
	品位	10 ⁻⁶	25.91	
1.2	设计利用资源量			
1.2.1	矿石量	10 ⁴ t	381.44	
	铅金属量	t	56139.81	
	平均品位	%	1.47	
	锌金属量	t	202920.77	
	平均品位	%	5.32	
	其中探明资源量	10 ⁴ t	139.42	
	铅金属量	t	19298.47	
	平均品位	%	1.38	
	锌金属量	t	78493.26	
	平均品位	%	5.63	

续表 3.1.10-1

综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
	控制资源量	10 ⁴ t	185.58	
	铅金属量	t	29823.32	
	平均品位	%	1.61	
	锌金属量	t	100021.69	
	平均品位	%	5.40	
	推断资源量	10 ⁴ t	56.74	
	铅金属量	t	7018.02	
	平均品位	%	1.24	
	锌金属量	t	24405.82	
	平均品位	%	4.30	
1.1.2	伴生金金属量	kg	497.98	
	品位	10 ⁻⁶	0.39	
	伴生银金属量	t	98.60	
	品位	10 ⁻⁶	25.85	
2	采矿			
2.1	矿山生产能力	10 ⁴ t/a	39.6	
2.2	基建期	a	1	
2.3	矿山服务年限	a	11	
2.4	开拓系统		平硐—盲主、副斜井开拓	
2.5	采矿方法		浅孔留矿嗣后胶结充填法、分段空场嗣后胶结充填法、两步骤分段空场嗣后胶结充填法	
2.6	采矿贫化率	%	10%	
2.7	采矿回采率	%	90%	
2.8	矿山工作制度		330d/a, 3班/d, 8h/班	
3	选矿			
3.1	选矿工艺		先铅后锌的优先浮选工艺	
3.2	选矿回收率指标			
	铅选矿回收率	%	84.5	
	锌选矿回收率	%	93.5	
	伴生银选矿回收率	%	55	
4	劳动定员及薪酬			
4.1	企业定员		640.00	最大定员年
	其中：生产人员	人	586.00	91.56%
	管理和技术人员	人	54.00	8.44%
4.2	企业员工工资			
	企业年人均直接工资	元/年	120000.00	

续表 3.1.10-1

综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
	企业年直接工资总额	万元/年	7680.00	
5	投资与资金来源			
5.1	建设投资	万元	1776.46	
	工程费用	万元	1218.83	
	工程建设其他费用	万元	367.29	
	预备费	万元	190.33	
5.2	建设期贷款利息	万元	0.00	
5.3	建设投资总额	万元	1776.46	
5.4	流动资金	万元	4666.55	分项详细估算法
5.5	现状残值	万元	3400.17	
5.6	项目建设总投资	万元	9843.17	
5.7	资金筹措	万元	9843.17	
	其中：项目资本金	万元	9843.17	
	债务资金	万元	0.00	
5.8	单位建设投资	元/t	44.86	按原矿
6	财务指标			
6.1	年均总成本费用	万元/年	24957.35	
	单位总成本	元/t	630.24	按原矿
6.2	年均经营成本费用	万元/年	24520.76	
	单位经营成本	元/t	619.21	按原矿
6.3	年均营业收入	万元/年	29693.36	
6.4	年均营业税金及附加	万元/年	1272.22	
6.5	年均利润总额	万元/年	3463.79	
6.6	年均所得税	万元/年	598.32	
6.7	年均净利润	万元/年	2865.47	
6.8	年均提取法定盈余公积金	万元/年	286.55	
7	财务评价指标			
7.1	项目投资财务内部收益率			
	税前		59.67%	
	税后		49.72%	
7.2	项目投资财务净现值			
	税前	万元	14882.84	
	税后	万元	11743.66	
7.3	项目投资回收期			
	税前	年	3.00	含技改期
	税后	年	3.32	含技改期
7.4	项目投资利润率		35.19%	

续表 3.1.10-1

综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
	项目投资利税率		48.11%	
	项目计算期内累计盈余资金	万元	32615.33	
	项目年均盈亏平衡点		69.07%	
	年均息税前利润		3463.79	
	总投资收益率		35.19%	

3.2 影响因素分析

3.2.1 污染影响因素分析

3.2.1.1 施工期

(1) 主要施工内容

施工建设内容主要为 1080m 以下新掘进主、副串车斜井开拓(二级斜井提升)。新建 4#主斜井、3#辅助斜井,形成平硐—盲主、副串车斜井(两级)开拓运输系统。新建 4#斜井(1080~880m),倾角 25°,垂深 200m,斜长 473m。新建 3#辅助斜井(1080~880m),倾角 25°,垂深 200m,斜长 473m。配套完善 1080m 中段以下各中段开拓运输系统、矿井通风系统及排水系统。将风机硐室由原 1580m 标高调整至 1340m 标高。主扇风机安装于 1340m 回风平巷内,回风斜井下部。

1080m 以上推荐继续采用现有平硐—盲斜井开拓系统。办公生活区、矿区内部道路、给排水、供电等均利用现有设施。

(2) 施工期产污环节分析

施工期产污环节分析见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1

施工期产污环节分析表

序号	类别	分析内容
1	废水	① 施工过程中将产生少量的生产废水和矿坑水; ② 施工工人将产生少量的生活污水。
2	废气	① 工程土石方开挖、材料运输及堆放、场地平整等均可能产生施工扬尘; ② 施工机械设备燃油产生 NO _x 、非甲烷总烃以及施工爆破废气含粉尘、NO _x 等。
3	噪声	① 施工机械施工作业过程中将产生较大的施工噪声; ② 材料运输车辆还将产生交通噪声。
4	固废	① 工程开挖、场地平整、道路建设等过程中可能产生少量的弃土弃渣; ② 主平硐、回风井及场地建设等过程中将产生废石; ③ 施工工人将产生少量的生活垃圾。

3.2.1.2 生产期

(1) 生产工艺流程

矿山开发利用方案变更后仍为地下开采，是对现有矿山的深部延深开采，延深最低标高由 1080m 至 860m 标高(延深后开采标高范围 1499m~860m)；将原采矿方法（分段空场法、浅孔留矿法）调整为空场嗣后胶结充填采矿方法。

采矿作业顺序为凿岩、钻孔、爆破、通风、充填，采下矿石由 7t 架线式电机车牵引 1.2m³ 侧卸式矿车运至中段车场，通过 4#盲斜井(3#辅助斜井)、1#盲斜井(副斜井)接力提升至 1330m 中段车场，经编组后电机车牵引 1.2m³ 侧卸式矿车沿 1330m 主平硐运往选矿厂原矿仓卸载。各中段生产的废石由 7t 架线式电机车牵引 0.7m³ 翻转式矿车运至中段车场，通过盲斜井提升至上部中段充填采空区，无可充填空区时，由竖井提升至现有废石场堆存。

生产工艺流程见图 3.2.1-1。

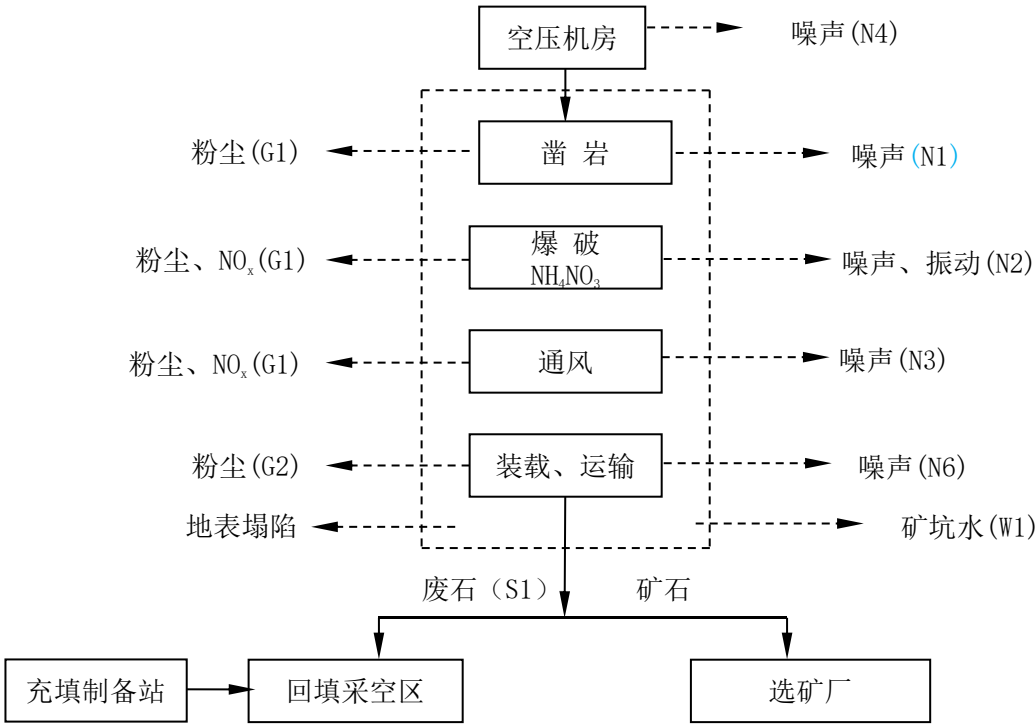


图 3.2.1-1 矿山采矿工艺流程及产污环节分布图

(2) 产污环节分析

本次矿山开发利用方案变更后采矿工艺流程及产污环节与现有工程相同，由于增加开采中段、开采工作面，采矿设备增加和运行时间变长，相应增加无组织粉尘和道路运输废气、粉尘和噪声的排放。矿山为条件简单的裂隙充水矿床，由于矿山开采中段和采空区面积增加，矿井涌水量为为矿山开采的主要排水来源，以及凿岩、洗壁、

抑尘产生的废水。项目产污环节见表 3.2.1—2。

表 3.2.1-2 采矿产污环节分析表

序号	产污环节	分析内容
1	废气	① 凿岩、爆破、出矿、装卸和运输均会产生粉尘，以爆破时的产生浓度和产生量最大，对井下作业面影响大。 ② 在爆破时还会产生 CO、NO _x 气体。 ③ 运输汽车扬尘。
2	矿坑废水	① 矿坑涌水来自构造裂隙水，成为矿山开采的排水来源。 ② 凿岩、洗壁、抑尘产生的废水，采矿过程使用硝酸炸药，主要成份为 NH ₄ NO ₃ ，爆炸生成 N ₂ 、NO _x 和 H ₂ O 等气体，受其影响矿坑废水中含一定量的含氮物质。
3	噪声	① 井下噪声源主要是工作面凿岩机和炸药的爆破声。 ② 地表主要是空压机和通风机产生噪声影响。 ③ 运输噪声。
4	固废	巷道掘进和工作面开采，均有少量废石产生。

(3) 项目拟采取的污染防治措施及环评对策

生产期产污环节和采取环保治理措施见表 3.2.1—3。

表 3.2.1-3 工程生产期产污环节及环保治理措施表

类别	污染源	污染物	工程拟采取措施	环评要求措施	排放规律
废水	矿坑水	COD、SS、Pb、Zn、含氮物	经各中段设沉淀池全部用于生产作业中，不外排。	富余部分作为选矿厂生产补充水	连续
废气	凿岩、爆破、溜矿、装卸	采矿粉尘、NO _x	湿式凿岩；爆破区洒水、机械通风、定期清洗岩壁；矿石装卸点采取洒水降尘措施		间断
	运输道路	道路扬尘	混凝土路面	洒水、清洗车辆	间断
噪声	凿岩	噪声	地下矿坑内、选用低噪声设备	/	间断
	爆破	噪声、振动	地下矿坑内、合理设计爆破工艺	/	间断
	采矿空压机	噪声	选用低噪声设备、减振、消声等措施	/	连续
	通风机	噪声	选用低噪声设备，设置在平硐内	/	连续
	运输车辆	噪声	/	加强维修保养，路面养护	间断
固废	采矿区	矿山废石	回填采空区，不出井	/	间断
	废机油	废机油	集中收集后交有资质单位处置		间断

3.2.2 生态影响因素分析

3.2.2.1 施工期

(1) 压占土地资源

本次矿山深部改扩建为深部延深开采，延深最低标高由 1080m 至 860m 标高(延深后开采标高范围 1499m~860m)，开采方式不变，仍为地下开采。1080m 以上开拓系统继续利用现有平硐—盲主、副斜井开拓系统，1080m 以下新建平硐—盲主、副斜井开拓系统，最终形成平硐—两级斜井开拓运输系统。

项目无地面工程，地面工程全部依托现已形成的完整生产系统。

(2) 破坏植被

本项目无新增占地，对区域植被无破坏和压占。

(3) 加剧水土流失

施工扰动，影响施工区及周围的土壤结构，降低水土保持功能，加剧水土流失。

3.2.2.2 生产期

(1) 地表岩石移动影响

矿石开采将可能引起地表岩石移动，影响范围受矿体赋存条件、开采范围和深度的限制，地表岩石移动会对矿区局部土地资源和植被资源产生一定影响。

(2) 水土流失

矿床开采将打破地应力的平衡状态，改变流域水文地质条件，使采矿区的转化为矿坑水，地下水由采矿以前的横向运动为主转化为以垂向运动为主，降低地下水面的调蓄能力。将造成工程区域的水土流失加剧。但随着生态保护和恢复措施的实施，水土流失可得到有效的减缓和控制。

(3) 景观影响

矿山建设及矿石开采对矿山局部自然景观的影响。采矿时，矿石的松动爆破、破碎及装卸运输过程会产生大量粉尘，不同程度上会改变当地的地貌景观，并对生态环境造成破坏。

3.2.2.3 项目拟采取的生态保护措施及环评对策

项目拟采取的生态保护措施及环评对策表 3.2.1—4。

表 3.2.1-4 项目拟采取的生态保护措施及环评对策

序号	生态影响因素	可能的生态影响结果	项目拟采取生态保护措施	环评对策
1	环境水文地质	采矿改变流域水文地质条件，影响区域地表水、地下水环境。	坑道施工涌水量较小，矿区附近的泉水与河流水量未因此而发生大的变化。井下涌水进行沉淀及简单的处理后，全部接入矿山回水系统。	
2	破坏、污染土壤	①改变土壤理化性质 ②改变土体构型 ③改变土壤肥力 ④引发局部水土流失加剧	加强对水土保持和土地复垦工作的管理，使水土流失控制在最小限度内。	

续表 3.2.1-4

项目拟采取的生态保护措施及环评对策

序号	生态影响因素	可能的生态影响结果	项目拟采取生态保护措施	环评对策
3	影响景观	①改变局部景观格局 ②影响景观生态功能	边生产边治理，将废弃的设施及时拆除，将破坏的场地覆土绿化，把采矿对环境造成的影响降低到最小程度，恢复区域生态环境。	①生态恢复统一规划、实施，使矿区景观与周围融为一体。 ②开展绿化应与周围景观格局协调一致
4	地表塌陷	对地表土地资源和植被资源产生影响	本矿保有资源量埋藏较深，采用充填法采矿，且留有相应矿柱，预测深部开采不会明显加剧裂缝和明显变形带。	①做好矿区地质灾害的监控工作；严格按设计开采方案开采，利用废石回填采空区，及时封闭采空区，防止围岩塌落。 ②采用土地整治，削头减载、打抗滑桩等措施防治塌陷和滑坡体扩展。 ③对塌陷区植被恢复
5	破坏生态系统	①干扰破坏局部森林生态系统 ②影响生态系统的局部结构和功能	无	对生态系统局部结构进行生态恢复、补偿

3.2.3 土壤环境影响分析

土壤环境污染影响是指由人为因素导致某种物质进入土壤环境，引起土壤物理、化学、生物等方面特性的改变，导致其质量恶化的过程和状态，主要指某些物质进入土壤导致土壤环境的污染。本项目主要是指矿石成份中的有害重金属通过地表径流和雨水淋溶方式进入土壤。污染物进入土壤后会发生一系列的物理、化学和生物学过程。污染物在土壤中的主要迁移和转化过程包括：扩散、浓缩、吸附、降解、淋溶、径流迁移、植物吸收和生物迁移、沉淀溶解、氧化还原造成的污染物形态变化。

本项目土壤环境主要污染源来自于铅锌矿采矿、储运等生产过程中产生的废水、废气和固体废物等污染物，会对土壤环境产生负面影响。废水主要来自于生产过程中的矿井涌水、生活过程中的污水；废气主要来源于矿井污风、粉尘、机械设备与运输车辆所排放的废气；固体废物主要来源于生产过程所产生的废机油等危险废物和员工生活产生的生活垃圾。

本项目采矿工程已运行多年，通过现状土壤环境质量监测，可以看出，项目所在地建设用地和林地均满足相应的环境质量标准，因此可说明采矿工程在严格执行相应环保措施的情况下，对土壤环境影响较小。

3.3 污染源强核算

3.3.1 施工期污染源强

3.3.1.1 废气

(1) 施工扬尘

本项目充分依托矿山现有生产系统进行建设，施工量较小，施工扬尘的产生环节主要为建筑材料运输、装卸中的扬尘，土方运输车辆产生的扬尘等。

(2) 施工机械废气

施工机械使用大动力柴油发动机机械设备和运输车辆，燃用柴油，将会排放柴油燃烧产生的 NO_x 、烟尘、 SO_2 等污染物质。由于本项目地面施工量较小，施工机械使用量少，则排放的机械废气量也较小，掘进过程中通过通风、抽风换气等措施，排放后的机械废气很快扩散，对外环境影响比较小。

3.3.1.2 废水

(1) 施工废水

施工期工程产生的施工废水包括砂石冲洗水，砼养护水、机械设备洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，施工废水除含有少量的油类和泥砂外，基本没有其它污染指标。评价要求施工废水沉淀处理后回用于施工。

(2) 生活污水

本项目基建进度计划是按照尽可能多开口进行施工，采用平行作业加快矿山建设，安排 2 个作业面作业，基建期为 1 年。施工高峰期施工人员预计可达到 50 人，施工期生活用水定额 70L/人·天计，则生活用水量为 $3.5\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生系数按 0.8 计，施工期生活污水产生量为 $2.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

施工人员生活可依托矿山工业场地现有设施，经化粪池、曝气池、消毒处理后用于厂区绿化等综合利用。生活污水中的主要污染物为 COD、 BOD_5 、氨氮、SS 等；类比其它一般生活污水的水质，则生活污水中 COD 浓度为 350mg/L，氨氮浓度为 20mg/L、SS 浓度为 200mg/L。

3.3.1.3 噪声

施工期主要噪声污染源为施工过程中的施工机械噪声与交通运输车辆噪声，根据类比同类项目施工现场测量值，典型的施工机械噪声源强见表 3.2.1—5。

表 3.2.1-5 施工机械噪声源与噪声级

序号	噪声源	测点位置, m	噪声级, dB (A)
1	混凝土搅拌机	3	78~90
2	装载机	3	85
3	重型卡车、拖拉机	7.5	80~85

3.3.1.4 固废

(1) 废石

根据开发利用方案矿山工程量计算，开拓工程 1102m，深部系统建设产生废石量 80733m³，工期 2.5 年，基建期产生的废石用于充填 1080m 以上生产中段采空区。基建过程中，通过盲斜井将废石提升至 1080m 以上生产中段，充填采空区。

(2) 生活垃圾

根据类比调查，施工高峰期施工人员预计可达到 50 人，按照每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计算，工程施工期每天产生生活垃圾 25kg。生活垃圾依托现有生活垃圾收集设施收集，统一运至凤县环卫部门指定的垃圾处置点处置。

(3) 废机油

项目施工期机械设备保养会产生少量废机油，属危险废物，评价要求收集后交有资质单位处置。

3.3.2 生产期污染源强

3.3.2.1 废气

采矿工程产生的废气主要为采矿通风井污风、矿石堆存和装卸扬尘。

本项目为现有矿山的延深开采，开采方式为地下开采，矿山开采方式、开采范围、开采矿种、生产规模等没有发生变化，项目相对现有工程没有新增废气产污环节，无新增废气污染物排放。

3.3.2.2 废水

(1) 矿坑水

本项目开发利用方案排水方案设计推荐仍采用现有排水系统，矿山 1330m 主平硐采用自流排水方式，1330m 主平硐以下采用机械排水方式。1330m 以下采用两级排水泵站接力排水，一级设置在 1080m 中段，二级设置在 880m 中段。

采矿工程生产废水主要为矿坑废水，主要来自矿坑涌水和井下生产废水，矿坑涌水为采矿疏干地下水，地下水以基岩裂隙水为主；井下生产废水包括湿式凿岩排水、工作面除尘排水等。

现有工程矿坑废水经沉淀处理后，全部接入矿山回水系统，作为采矿选矿生产用水、道路洒水使用，不外排。综合矿山近三年排水情况，结合《陕西铅硐山铅锌矿深部（1330m 以下）工程初步设计》预测计算结果，预测矿涌正常涌水量为 100m³/d、最大涌水量为 1200m³/d。

为了解矿坑涌水的水质，本次评价委托陕西正泽检测科技有限公司于 2024 年 8 月 13 日对 1080m 水仓沉淀后矿坑涌水、1330m 硐口废水进行了采样监测，监测结果见表 3.3.2—2。

表 3.3.2—2 矿坑废水监测结果表 单位：mg/L（pH 值无量纲）

项目	取样位置		GB25466-2010 表 3 水污染物特别排放限值	GB/T 19923-2005 中工艺与产品用水
	1080m 水仓	1330m 硐口水仓		
pH 值	7.6	7.4	6~9	6.5~8.5
化学需氧量	5	4	50	60
悬浮物	8	6	10	-
氨氮	1.50	2.13	5	10
硫化物	0.01ND	0.01ND	1.0	
氟化物	0.22	0.16	5	
总铬	0.006	0.007	1.5	
总汞	0.00004ND	0.00004ND	0.01	
总砷	0.0003ND	0.0003ND	0.1	
总铜	0.05ND	0.05ND	0.2	
总锌	0.12	0.19	1.0	
总铅	0.01ND	0.01ND	0.2	
总镉	0.001ND	0.001ND	0.02	
铁	0.03ND	0.03ND		0.3
总镍	0.05ND	0.05ND	0.5	
钴	0.009ND	0.009ND		

根据监测结果可知，各监测因子均远小于《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 3 水污染物特别排放限值的要求，并同时可满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准。矿坑废水经沉淀处理后，回用于井下生产、除尘用水以及装卸矿、道路抑尘洒水等，不外排。

(2) 生活污水

现状矿区工业场地生活污水经化粪池、曝气池、消毒处理后用于厂区绿化等综合利用。

本项目不新增劳动定员，不增加生活污水产生量。

3.3.2.3 噪声

矿山噪声污染源包括井下噪声源、交通运输噪声源等。

井下噪声源：主要为井下设备噪声、爆破噪声等，噪声级约 95~115dB(A)。此外，爆破时将产生瞬时振动，对岩土、建、构筑物等会有影响。项目新增噪声源设备为电机车、风机，噪声级约 80~90dB(A)。

本次矿山深部改扩建新增开采设备、运矿车等噪声源及其噪声级见表 3.3.2—2。

表 3.3.2-2 矿山主要噪声源及噪声级表

分类	序号	设备名称	数量 (台)	使用功能	噪声级 dB(A)	治理措施
井下 噪声源	1	电机车	5	运输矿石	80~90	低噪声设备
	2	凿岩机	2	开拓、采矿	95~102	井下
	3	爆破噪声	/	开拓、采矿	110~115	井下
	4	风机	1	矿井通风	80~90	减振、平硐内

3.3.2.4 固体废物

(1) 采矿废石

① 主要成分

采矿废石主要来自矿体的顶底板和矿体中的夹石，其矿物成分与矿石的脉石矿物成分基本一致，主要有方解石、白云石、石英、绢云母等。

② 产生量和处置措施

本次矿山深部改扩建项目设计规模为 $39.6 \times 10^4 \text{t/a}$ (1200t/d)，与现有工程规模相同，废石产生量类比现有工程，废石产生量约 $5.94 \times 10^4 \text{t/a}$ (180t/d)。

各中段生产的废石由 7t 架线式电机车牵引 0.7m³ 翻转式矿车运至中段车场，通过盲斜井提升至上部中段充填采空区，无采空区时送废石场堆存。

(2) 废机油

矿山各种机械设备维修产生的废机油属于危险废物（属于 HW08 类，危废代码为 900-249-08）。本次矿山深部改扩建项目新增采矿设备，估算废机油每年新增产生量约 1.0t。危废库暂存，定期送有资质单位处置。

(3) 固体废物产生和处置小结

本项目固体废物产排情况见表 3.3.2—4。

表 3.3.2-4 固体废物污染源统计表 单位：t/a

产生区域	污染物	固废属性	产生量		处置措施	
			核算方法	产生量	工艺	处置量
采矿区	采矿废石	一般固废	-	5.94×10^4	充填采空区，无采空区时送废石场堆存	5.94×10^4
	废机油、废润滑油	危险废物	类比	1.0	危废暂存间暂存，定期交由资质单位处置	1.0

3.3.2.5 本项目实施后全厂固废平衡

废石：基建期废石量 80733m³，工期 2.5 年；生产期废石类比现有工程，废石产生

量为 $5.94 \times 10^4 \text{t/a}$ ，实方量约 $2.29 \times 10^4 \text{m}^3$ 。根据开发利用方案，本项目实施后，废石综合利用充填采空区，无采空区时送蒋家沟废石场堆存。

尾砂：根据工艺参数，尾砂产率 90.63%，选矿一分厂产生尾砂送充填站配置料浆充填采空区，选矿二分厂产生尾砂委托外运综合利用或运输至木桐沟尾矿库碾压贮存。

本项目实施后全厂固废平衡见表 3.3.2—5。

表 3.3.2-5

现有工程全厂固废平衡表

单位： 10^4t/a

分类		名称	数量	名称	数量	去向
采矿	基建期	废石	$80733 \text{m}^3 / 2.5$ 年	废石	$80733 \text{m}^3 / 2.5$ 年	充填采空区，无采空区时送蒋家沟废石场堆存
	生产期	废石	5.94	废石	5.94	
选矿一分厂		尾砂	29.9079	尾砂	29.9079	送充填站配置料浆充填采空区
选矿二分厂		尾砂	5.98158	尾砂	5.98158	送木桐沟尾矿库

3.3.3 退役期

本项目退役期，矿山停止生产，水、气、声、固废等主要污染源将消失，随着生态治理与恢复措施的实施，采矿区有组织和无组织粉尘也将得到有效的控制。总体看来，退役期污染源较少，污染源强小。

3.4 污染物排放汇总

3.4.1 本项目污染物排放量

根据污染物排放情况的分析，对本项目生产期正常情况下“三废”排放量进行汇总，见表 3.4.1—1。

表 3.4.1-1

本项目“三废”污染物汇总表

单位：t/a

污染源类别		污染物名称	污染物产排量			处理措施
			产生量	削减量	排放量	
废水	矿坑废水	废水量	165000	165000	0	全部综合利用，不外排
固体废物		废石	59400	59400	0	充填采空区，不出井
		废机油、废润滑油	1.0	1.0	0	交有资质单位处置

3.4.2 改扩建前后污染排放“三本账”

本项目改扩建后“三本账”统计见表 3.4.2—1。

表 3.4.2-1 本项目改扩建前后污染物排放“三本账”汇总表

单位: t/a

类别	污染物名称	现有工程 排放量	“以新带老” 削减量	本项目排放 量	改扩建后排放量	增减量
废气	粉尘	6.79	0	0	6.79	0
	铅及其无机化合物 (kg/a)	9.37	0	0	9.37	0
废水	矿坑废水	0	0	0	0	0
	选矿废水	0	0	0	0	0
	精矿脱除水	0	0	0	0	0
	生活污水	0	0	0	0	0
固体废物	采矿废石	0	0	0	0	0
	尾矿砂	0	0	0	0	0
	生活垃圾	0	0	0	0	0
	除尘器收尘	0	0	0	0	0
	废机油	0	0	0	0	0

3.5 总量控制

参照“十四五”节能减排综合工作方案，十三五”期间国家实施排放总量控制的污染物为 NO_x 、VOCs、COD、氨氮。

根据工程分析核算，本项目工艺废水全部回用不外排，不需申请总量指标。

3.6 清洁生产

3.6.1 评价指标

本次清洁生产评价依据中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国环境保护部及中华人民共和国工业和信息化部 2015 年联合发布的《铅锌采选业清洁生产评价指标体系》，从生产工艺及设备要求、资源能源消耗指标、资源利用指标、污染物产生指标及清洁生产管理指标等 6 个方面进行，具体见表 3.6.1-1。

3.6.2 清洁生产结果评价

由清洁生产指标分析表可知，本项目地下开采清洁生产综合评分得分分别为 Y_I 68.5 分， Y_{II} 94 分， Y_{III} 100 分， $Y_{II} > 85$ 分，因此，项目地下开采达到清洁生产 II 级，为国内清洁生产先进水平。

表 3.6.1-1

铅锌采矿企业评价指标项目、权重及基准值（地下开采）

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III级基准值	本项目清洁生产			
									清洁生产内容	得分		
										Y _I	Y _{II}	Y _{III}
1	生产工艺及设备要求	0.3	凿岩	/	0.15	采用国际先进的高效、配有除尘净化装置及自动化程度高的凿岩设备	采用国内的先进高效、配有除尘净化装置的凿岩设备	采用国内较先进、凿岩效率高的湿式凿岩设备	采用国内的先进高效、配有除尘净化装置的凿岩设备，达到 II 级基准值	0	4.5	4.5
2			采矿工艺	/	0.15	采用国际先进的机械化程度高的装药车，采用控制爆破技术		采用国内较先进的机械化装药设备，采用控制爆破技术	采用国际先进的机械化程度高的装药车，采用控制爆破技术，达到 I 级基准值	4.5	4.5	4.5
3			铲装	/	0.10	采用国内先进的高效、能耗低的铲运机、装岩机等装岩设备		采用较先进的机械化铲装设备	采用国内先进的高效、能耗低的铲运机、装岩机等装岩设备，达到 I 级基准值	3.0	3.0	3.0
4			运输	/	0.10	采用先进的高效的运输系统		采用较先进的机械化运输设备	采用先进的高效的运输系统，达到 I 级基准值	3.0	3.0	3.0
5			提升	/	0.10	采用先进的自动化程度高的提升系统		采用较先进的提升机系统	采用先进的自动化程度高的提升系统，达到 I 级基准值	3.0	3.0	3.0

续表 3.6.1-1

铅锌采矿企业评价指标项目、权重及基准值（地下开采）

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III级基准值	本项目清洁生产			
									清洁生产内容	得分		
										Y _I	Y _{II}	Y _{III}
6	生产工艺及设备要求		※通风	/	0.20	采用配有自动控制、监测系统的通风系统，采用低压、大风量、高效、节能、低噪音的矿用通风机	采用低压、大风量、高效、节能、低噪音的矿用通风机		采用低压、大风量、高效、节能、低噪音的矿用通风机，达到 II 级基准值	0	6.0	6.0
7			※排水	/	0.10	满足最大矿井涌水量 2.5 倍排水要求	满足最大矿井涌水量 2 倍排水要求	满足最大矿井涌水量排水要求	满足最大矿井涌水量 2.5 倍排水要求，达到 I 级基准值	3.0	3.0	3.0
8			采空区	/	0.10	及时处理采空区			及时处理采空区	3.0	3.0	3.0
9	资源能源消耗指标	0.15	电耗	k·Wh/t 原矿	0.50	≤15	≤20	≤25	矿山开采电耗为 18.8k·Wh/t 原矿，达到 II 级基准值	0	7.5	7.5
10			采矿综合能耗	Kgce/t 原矿	0.50	≤4.0	≤5.0	≤6.3	矿山开采能耗为 4.3kgce/t 原矿，达到 II 级基准值	0	7.5	7.5
11	资源利用指标	0.30	矿石贫化率	%	0.20	≤8.0	≤9.0	≤10	≤10，达到III级基准值	0	0	6.0
12			※矿石损失率	%	0.40	≤8.0	≤9.0	≤10	≤8.0，达到 I 级基准值	12.0	12.0	12.0
13			矿井水利利用率	%	0.20	≥90	≥70	≥50	100，达到 I 级基准值	6.0	6.0	6.0

续表 3.6.1-1

铅锌采矿企业评价指标项目、权重及基准值（地下开采）

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值	本项目清洁生产			
									清洁生产内容	得分		
										Y _Ⅰ	Y _Ⅱ	Y _Ⅲ
14			废石综合利用率	%	0.20	≥90	≥70	≥50	100, 达到Ⅰ级基准值	6.0	6.0	6.0
15	污染物产生指标	0.10	废石产生量	m ³ /t 原矿	0.40	≤0.20	≤0.25	≤0.30	≤0.2, 达到Ⅰ级基准值	4.0	4.0	4.0
16			采矿作业场所粉尘浓度	g/m ³	0.60	≤8.0	≤9.0	≤10	≤8.0, 达到Ⅰ级基准值	6.0	6.0	6.0
17	清洁生产管理指标	0.15	※环境法律法规标准执行情况		0.10	符合国家和地方有关环境法律、法规, 污染物排放达到国家排放标准、总量控制和排污许可证管理要求			达到Ⅰ级基准值	1.5	1.5	1.5
18			※产业政策执行情况		0.10	生产规模符合国家和地方产业政策要求, 不使用国家和地方明令淘汰的落后工艺和装备			达到Ⅰ级基准值	1.5	1.5	1.5
19			开展清洁生产审核		0.10	按照国家和地方要求, 开展清洁生产审核			达到Ⅰ级基准值	1.5	1.5	1.5
20			环境管理体系制度		0.10	按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系, 环境管理程序文件及作业文件齐备		拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件	达到Ⅰ级基准值	1.5	1.5	1.5
21			※建设项目环保“三同时”执行情况		0.10	严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度			达到Ⅰ级基准值	1.5	1.5	1.5
22			废水处理设施运行管理		0.10	建有废水处理设施运行中控系统并建立废水处理设施运行台账		建立废水处理设施运行台账	达到Ⅰ级基准值	1.5	1.5	1.5
23			※污染物排放监测		0.10	对污染物排放实施定期监测			达到Ⅰ级基准值	1.5	1.5	1.5

续表 3.6.1-1

铅锌采矿企业评价指标项目、权重及基准值（地下开采）

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III级基准值	本项目清洁生产			
									清洁生产内容	得分		
										Y _I	Y _{II}	Y _{III}
24	清洁生产 管理 指标		废物的处理处置		0.10	设有矿坑水处理设施和排输管道，并达到回用或排放要求；采用湿式作业和洒水降尘措施；对不能综合利用的废石设专门的处置场所，印版固体废物按 GB18599，危险废物按 GB18598 等相关规定执行		达到 I 级基准值	1.5	1.5	1.5	
25			环境信息		0.10	按照《环境信息公开（试行）》第十九条要求公开环境信息	按照《环境信息公开（试行）》第二十条要求公开环境信息	达到 I 级基准值	1.5	1.5	1.5	
26			环境应急预案		0.10	根据《突发环境事件应急预案管理办法》（环发[2010]113 号）及环境保护法要求，制定企业突发环境事件应急预案		达到 I 级基准值	1.5	1.5	1.5	
合计										68.5	94	100
注：带※的指标为限定性指标												

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

铅硐山地处秦岭腹地南坡，地形切割剥蚀强烈，多呈现为高山陡坡与峡谷相间山区复杂地形，地形地貌属于中山区、河谷阶地漫滩区。区域最高山峰海拔 2150m，最低侵蚀基准海拔 1295m，相对高差约 855m。因强烈侵蚀、剥蚀、切割等影响，呈现出高低起伏、陡峰缓坡的相间地貌。

(1) 中山地貌

主要分布于心红峡河右岸选厂区、蒋家沟至铅硐山顶斜坡地带。受地质构造和强烈的侵蚀切割等影响，形成峰峦起伏、狭沟交错的低中山地貌。其中，灰岩分布区山高坡陡，坡度一般大于 50° 。千枚岩分布区山坡相对低缓，坡度一般小于 30° 。矿区总体地形起伏大，多见陡崖和窄脊，V 型山谷。区内植被较发育，杂草丛生，灌木、乔木、松木混杂。

(2) 沟谷阶地地貌

主要分布在心红峡河两岸。采选厂东侧心红峡河地段沟谷深约 3~7m，沟谷宽 15~80m；沟两侧阶地沿沟谷呈带状分布，宽窄不均。组成岩性为冲洪积碎石土，含漂块石，充填少量卵砾石，局部地段夹薄层粘性土。

4.1.2 地层及构造

4.1.2.1 地层岩性

凤县铅硐山铅锌矿床位于秦岭泥盆系多金属成矿带中段的风太矿田西南部，属于层控矿床，为沉积再改造型。风太矿田在成矿区划上属于秦岭泥盆系层控多金属铁成矿带中段，此带自西向东划分为六个矿田（即甘肃的岷礼、西成，陕西的风太、板沙、柞山、镇旬）。风太矿田西起凤县双石铺，东到周至县都督门，东西长 8km；北起太白县上白云，南到留坝县江口镇，南北宽 10-30km，面积 2000km^2 。风太矿田内广泛出露中上泥盆统地层，周围局部出露石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系及白垩系。

矿区出露地层以中泥盆统古道岭组 (D_2g) 和星红铺组 (D_2x) 浅变质碳酸盐岩、泥质碎屑岩为主，上覆第四系残积—坡积物。

评价区地层柱状图见图 4.1.2—1，地质图见图 4.1.2—2。

1、中泥盆统古道岭组上岩性段 (D_2g_2)

该层为本矿床主要含矿层位，分布于矿区中东部及北部，近东西向延展，岩性为含炭生物微晶灰岩夹千枚状。矿体多出露于该层顶部与星红铺组地层的接触部位。与上覆地层呈整合接触，局部为断层接触，层厚大于 160m。

2、中泥盆统星红铺组下岩段 (D_2X_1)

分布于铅硐山背斜两翼及西部倾伏端，位于 I、II-1 号矿体之上，在矿区范围内该组可分为三个亚层，现分述如下：

(1) 第一层 ($D_2X_1^1$) 划分为两小层

① $D_2X_1^{1-1}$

为 I、II-1 号矿体的上盘围岩，是赋矿层位。下部由薄层微晶灰岩夹薄层炭质绢云母千枚岩组成，上部为炭质绢云母千枚岩与薄层微晶灰岩互层并夹少量铁白云质绢云母千枚岩。沿走向和倾向，岩性变化均较大，总的趋势是由东向西薄层灰岩减少，千枚岩相应增多，自下而上，薄层灰岩逐渐减少而炭质千枚岩增多。该层与下伏地层为整合接触。最小厚度 10m，最大厚度 51m。

② $D_2X_1^{1-2}$

下部为铁白云质千枚岩，上部为薄层微晶灰岩与方解石绢云母千枚岩、炭质绢云母千枚岩互层。该层与其上覆地层间为整合接触。层厚 64~95m。

(2) 第二层 ($D_2X_1^2$)

分布在铅硐山背斜的南侧及西南端，矿区南部，由含绿泥石绢云母千枚岩夹薄层微晶灰岩、铁白云质绢云母千枚岩组成。该层与其上伏地层呈整合接触。层厚 20~70m。

(3) 第三层 $D_2X_1^3$

出露于矿区西南部，岩性为铁白云质绢云母千枚岩夹薄层微晶灰岩透镜体，层厚大于 40m。

3、第四系松散堆积物 (Q)

主要分布在心红峡河两岸地带及其冲沟内，其成因类型包括风化系列的残积物、斜坡系列坡崩积物和水成系列的冲洪积物，覆于上述地层之上，厚度 0~15m。

(1) 中更新统黄土：呈浅棕黄色，硬塑，主要出露在心红峡河高阶地区，陡坡和陡壁地段。可见厚度约 8~12m。

(2) 全新统冲洪积层：分布于心红峡河及支沟之中，由冲、洪积成因的砂、砾、卵石组成，以卵石、中砂为主，含少量腐植土，底部多数含有砾石层，结构松散，水平

层理明显，具二元结构特征，厚度 0.5~6.5m。

(3) 全新统残坡积层：多在基岩中山区山脊与侧坡分布，岩性受原岩控制，为碎石土，疏松，含有机质，厚度变化大，坡脚、低凹地段较厚，一般厚度 $\leq 10\text{m}$ 。

4.1.2.2 地质构造

矿区大地构造位置位于秦岭地槽系北缘，礼县一柞山冒地槽中段。区内褶皱、断裂发育，其特点是以铅硐山倾伏背斜为主体和一个受断裂构造破坏的向斜组成。

4.1.3 地震

凤县处于渭河及汉水流域地震活动带之间，地震活动相对较弱。元代至今有记载的地震 23 次，多系外省或邻县波及。震中位于凤县的地震有 1333 年的凤州地震、1522 年凤县地震（震级 3.5 级），地震烈度 IV。矿区属地壳相对稳定区，区域稳定性较好。历史上未发生过地震引起的重大伤亡。

按照最新的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区所处的凤县留凤关镇 II 类场地基本地震动峰值加速度值为 0.10g、基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.45s，对应的地震烈度属 VII 度。

4.1.4 气候与气象

凤县地处亚热带与温带分界线上，属暖温带半湿润山地气候，在大气环流及秦岭阻隔作用影响下，气候特征表现为垂直分带明显，小气候差异大，光热条件不足；雨量适中，降水集中、分布不均；冬无严寒、夏无酷热，气温日差较大。

境内多年平均气温 11.5℃；7 月份气温最高，平均气温 21.8℃，1 月份气温最低，平均气温 -1.1℃；极端最高气温 37.3℃（1966 年 6 月 21 日、1974 年 7 月 9 日），极端最低气温 -16.5℃（1975 年 12 月 15 日）；年平均日照时数 1940.5h；平均初霜始于 10 月 20 日，晚霜终于次年 4 月 14 日，年均无霜期 188d，最多年 227d，最少年 154d；冻土始于 11 月 20 日，解冻期平均在次年 3 月 19 日，最大冻土深度 39cm（1978 年 1 月 23~24 日），历年冬季最大冻土深度平均为 26cm；年平均结冰期 100d；全年多盛行东风和西南风，年平均风速 1.8m/s；年平均蒸发量 1360mm。

凤县多年平均降水量 613.2mm，最多年降水量 939.4mm（1958 年），最少年降水量 422.3mm（1969 年），日最大降水量 151mm（1990 年 8 月 11 日）。暴雨（日降水 $\geq 50\text{mm}$ ）日年平均 0.7d，个别年为 2d，集中于 6~9 月，平均降水 63.4mm；大雨（日降水 $\geq 25\text{mm}$ ）日年平均 5.3d；中雨（日降水 $\geq 10\text{mm}$ ）日年平均 18.8d；日降水量 $\geq 0.1\text{mm}$ 的雨日年平均

111.6d, 1967 年最多为 138d, 1972 年最少为 93d。具体气象资料见表 4.1.4—1。

表 4.1.4-1 凤县气象资料一览表

类别		类别	
采暖室外计算温度	-3.4℃	冬季大气压力	953.7hPa
冬季通风室外计算温度	-0.1℃	夏季大气压力	936.9hPa
夏季通风室外计算温度	29.5℃	冬季日照率	40%
冬季通风室外计算相对湿度	62%	最大冻土深度	29cm
夏季通风室外计算相对湿度	58%	海拔高度	612.4m
冬季室外平均风速	1.1m/s	日平均 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 的天数	101 天
夏季室外平均风速	1.5m/s	极端最低温度	-17℃
冬季主导风向及频率	ESE 13% C 54%	极端最高温度	41.6℃
夏季主导风向及频率	ESW 12% C 37%	年平均温度	13.2℃

4.1.5 地表水

项目所在凤县属长江流域,有 1km 以上河溪 714 条,总长 2394.4km,密度 $0.75\text{km}/\text{km}^2$ 。各河溪以嘉陵江、中曲河为干流,形成两个树枝状水系网。汉江水系有夫子岭东中曲河、紫柏山南杨家河,流域面积 696km^2 ,年径流量 3.3695 亿 m^3 。其余各河溪汇入嘉陵江,流域面积 2490.21km^2 ,年径流量 8.25 亿 m^3 。地下水年天然补给量 1.9 亿 m^3 ,主要分布河谷两侧及断陷盆地内。

矿区内水系较发育,区内主要河流为心红峡河,为嘉陵江二级支流,发源于矿区北部之心红铺,自南向北流经矿区东侧,于三岔村汇入旺峪河,旺峪河注入嘉陵江。心红峡沟长 3.4km,汇水面积 2.2km^2 ,常年流水,最大流量达 $157.9\text{m}^3/\text{d}$ (2010 年 8 月 12 日),最小流量为 $42.3\text{m}^3/\text{d}$ (2009 年 2 月 20 日)。河水动态变化受降雨影响明显,雨季特别是暴雨期间,地表沟溪流量迅速增加,雨后数日流量锐减,流量随降水量大小变化显著,具有暴涨暴落山区型沟溪特点。旱季流量较小,个别沟溪断流。

蒋家沟、宋家沟、彭家沟属心红峡河支沟,均为季节性沟谷,沟谷陡且短,流域面积较小,其水流量相对较小。由于山区河流比降大,不利于地表储水,降水量大部分在短期内即泄走,沟溪常为间歇性流水。当地最低侵蚀基准面 1295m,矿体大部分位于最低侵蚀基准面之上。

矿区周边地表水系图见图 4.1.5—1,本项目所在区域水系分布见图 4.1.5—2。

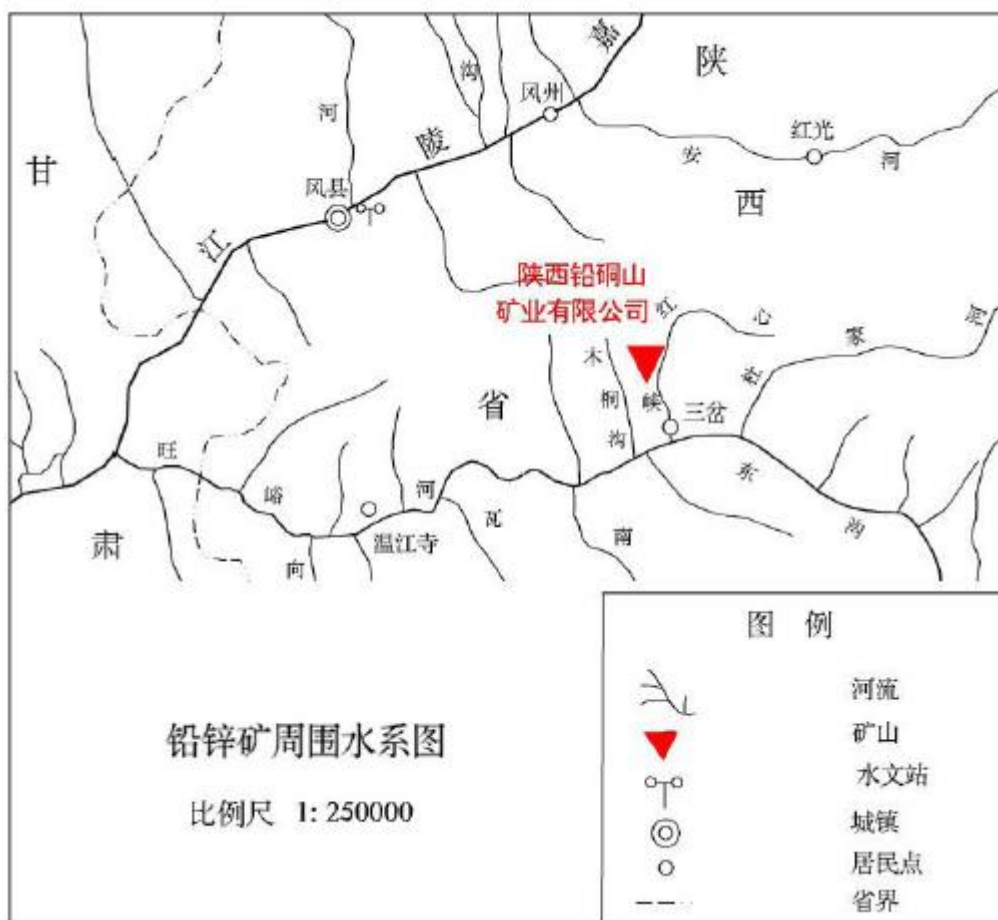


图 4.1.5-1 铅硐山铅锌矿周边水系图

4.1.6 地下水

矿区位于铅硐山背斜的轴部，以中泥盆统古道岭组 (D_2g_2) 灰岩和红铺组钙质绢云母千枚岩为主，受南北向挤压应力作用，矿区内出现了以东西向压性断裂 (F_1) 为主，并伴生有北西向及北东向压扭性和张扭性小裂隙。这些小裂隙的发育程度、构造性质及复合关系的不同再加上岩石本身机械性能的差异，从而导致了岩层的导水、储水裂隙发育程度的不均一性，因而区内岩石含水性和富水性表现了明显受岩性和构造控制的特征。

矿区综合水文地质图见图 4.1.6-1。

4.1.6.1 含（隔）水层特征

(1) 第四系松散岩类孔隙潜水含水层

主要为分布于矿区内各沟道内，岩性主要为冲洪积砂砾卵石，上部为亚粘土等沉积物，一般厚 1~7m，分选性差，透水性不均匀，主要为大气降水或地表水入渗补给，由于含水层厚度薄，总体上富水性弱。

(2) 中泥盆统基岩裂隙含水层

岩性为泥盆系中统星红铺组下岩性段(D_2x^1)铁白云质千枚岩、炭质绢云母千枚岩、绢云千枚岩、绿泥绢云千枚岩夹薄层微晶灰岩、生物灰岩等组成,是矿体的顶板岩层,分布于铅硐山背斜南北两翼。含风化裂隙水和构造裂隙水,前者发育深度 30-70m,后者发育深度可达 160-220m,其透水性、富水性有从浅到深逐渐变弱的规律。岩石渗透系数 0.01465-0.01639m/d,单位涌水量 0.0064-0.0153 L/s·m。该层深部(埋深 110m 以下)岩石裂隙不发育,透水性极差,可视为相对隔水层。

(3) 中泥盆统碳酸盐岩裂隙岩溶含水层

由古道岭组(D_2g^2)中薄层一中厚层灰岩夹炭质、钙质千枚岩组成,是矿体的底板岩层,也是区内主要含水层。地表岩溶发育,主要形态为溶蚀洼地、溶洞等。据钻孔资料,1500m 标高以上,岩溶率 0.838%,溶洞顺层发育;1500m 标高以下,岩溶不发育,以溶蚀裂隙为主。1430m 以上岩石渗透系数 0.00032-0.0959m/d,单位涌水量小于 0.101 L/s·m;1430m 以下岩石渗透系数 0.00018-0.0646m/d,单位涌水量小于 0.072 L/s·m。据 1380m 标高以下探矿工程中岩溶观察情况,每个中段(进尺约 3000m 左右)可见 1-2 个溶洞,长 3-5m,宽 1-2m,总体上岩溶不发育。

区内矿体由含铅锌矿硅质、铁白云质灰岩组成,近地表矿石已氧化,中深部过渡为混合矿,溶洞仅在矿体底部与灰岩接触处发育,含裂隙岩溶水,归为裂隙岩溶含水层。

该含水层总体上富水性中等。

(4) 构造裂隙含水带

在铅硐山背斜近东西向的轴向,发育了断裂构造。EW 向断裂为走向断裂(F14、F12)规模较大,属于压扭性逆断层,裂隙紧闭、富水性弱,导水性差。而 NW、NE 向断层属压性、压扭性平移断层,在矿体内部断距小,破碎带不发育,富水性弱,导水性差。

坑道潮湿段和滴水段断裂构造以微劈理、微裂隙形式居多。平硐掘进初期涌水量较大,主要以消耗静储量为主。经一段时间的排水疏干作用,在坑道顶部大部分的微劈理、微裂隙已疏干,随后的出水部位主要以消耗动储量为主。坑道涌水量的大小直接接受大气降水的影响,富水性弱。

(5) 隔水层

由星红铺组中段(D_2x)铁白云质千枚岩、绿泥绢云千枚岩等组成,岩性致密、裂隙

不发育，为相对隔水层，隔水性能较好。

4.1.6.2 地下水补给、径流和排泄条件

区内地下水的补给径流排泄，受气候、地形地貌、地层岩性、地质构造等多种因素综合影响。地下水主要为裂隙水、岩溶水，以大气降水作为主要补给来源，其次为地表水。由北部分水岭向南迳流，在河谷排泄。近东西向的紧密线状挤压带褶皱、断裂及节理发育。区内沟谷深切，在地形和构造控制下，径流和排泄条件较好，地下水不易聚集和蓄存，富水性较差。

据矿山采矿巷道多年实测，侵蚀基准面(1295m)以上采矿坑道仅有少量渗水，基本无涌水现象。

1330m 标高以所有上坑道内的渗水通过自流排出地表，坑道内的涌水对矿山基本不构成危害。

1330m 标高以下各中段探矿工程涌水通过中段巷道排水沟集中到副斜井排水沟汇集至 1080m 水仓，进行混凝沉淀处理，再由多级离心泵一次扬至 1330m 巷道排水沟内，经主平硐和进风平硐排水沟自流至 1330m 硐口 700m³ 高位水池，经混凝沉淀处理后，再回到井下用于生产用水。遇到特别极端的情况通过主平硐排水沟自流至 1330m 硐口高位水池。

4.1.6.4 地下水化学特征

矿床地下水化学成份受含水层控制。根据从矿山收集资料，岩溶裂隙水的水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型、 $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水，PH 值介于 7.20—7.80，矿化度小于 400mg/l；构造裂隙水的地下水化学类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{—Ca} \cdot \text{Mg}$ 型，PH 值介于 7.30—8.00，矿化度介于 309.00—439.00mg/l。

4.1.7 土壤环境

矿区及周边地类以工矿用地和林地为主，土壤以黄土性土、褐土、黄棕壤土为主。

黄土性土主要分布于河谷两旁的低山缓坡及阶地上，具体又可分为黄壤土和淤黄壤土。斜坡地带以黄壤土为主，耕层疏松通气透水性能好，适种多种作物，属中下等农业土壤；淤黄壤土主要分布于河流两岸阶地上，土壤结构性好，有机质含量高，为高产类农业土壤。土壤多呈中性至微酸性，pH 值在 6~7 之间，粗骨质强，细土物质少，土壤新生体少见，盐基不饱和，有效土层厚度 >100cm。



图 4.1.7-1 沟道灌木林地土壤剖面图

褐土成土于黄土母质，富含碳酸钙，分布于低山地带，多为森林草灌覆盖，垦耕面积较小。腐殖质层厚 10~20cm，有机质含量 3~5%，土层较厚，质地稍重，淋溶作用强烈，有较厚的粘化层和钙积层，保肥、蓄水性能尚好，土壤酸碱度 6.5~7.2，有机质平均含量约 3.14%，全氮 0.11%，碱解氮平均 79.5PPM，全钾 86.2PPM，全磷 1.9PPM。有机质和养分一般较好，但缺磷。矿区耕地土壤类型主要为黄褐土，土壤熟化时间五年以上，土壤侵蚀强度为中度至强度，粮食产量 200kg/亩左右。

黄棕壤土广泛分布在海拔 1500~2200m 的山地，pH 值在 5.5~7.0 之间，呈中性至微酸性，有机质含量 1.5%，但矿物质营养元素较丰富，属高肥性土壤，而透水通气状况较差，详细可分普通、漂洗棕壤及棕壤性土等。本矿区林地土壤类型主要为黄棕壤土，森林覆盖率约 85%。

4.1.8 放射性检测

本项目为铅锌矿开采，属于《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》中的矿产资源开发项目，为了解项目矿石的辐射情况，本次环评于 2023 年 8 月委托陕西省放射性物质监督检验站对项目原矿石、废石、尾渣天然放射性核素活度进行了检测。检测方法见表 4.1.8-1，检测结果见表 4.1.8-2。

表 4.1.8-1 辐射检测分析方法

检测项目	分析方法/依据	监测仪器
固体中 γ 核素(^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 、 ^{40}K 活度浓度)	GB/T11713-2015 高纯锗 γ 能谱分析通用方法	高纯锗多道 γ 能谱仪 GEM-30P

表 4.1.8-2

天然放射性核素活度浓度检测结果

单位: Bq/g

样品名称	活度浓度			
	^{238}U (C_U)	^{226}Ra (C_{Ra})	^{232}Th (C_{Th})	^{40}K (C_K)
原矿石	0.00612	0.00253	0.00283	0.0678
废石	0.0181	0.00811	0.00306	0.0453
尾渣	0.00969	0.0118	0.0125	0.233
标准值	1	1	1	10

根据关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告，依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》环评类别为环境影响报告书（表）且已纳入《名录》，并且原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度超过 1 贝可/克（Bq/g）的矿产资源开发利用建设项目，建设单位应当组织编制辐射环境影响评价专篇。根据表 4.1.8-2 本项目原矿石、废石、尾渣天然放射性核素活度浓度检测结果，项目原矿石、废石、尾渣中单个核素活度浓度未超过 1Bq/g，因此本项目不需要编制辐射环境影响评价专篇。

4.2 区域环境保护目标

据现状调查，项目各环境要素评价范围内无自然保护区、水源保护区、风景名胜区、文物保护单位等环境敏感区。

4.3 环境质量现状监测与评价

本次环境空气、声环境和土壤环境质量现状监测委托陕西正泽检测科技有限公司完成；地表水、地下水环境质量现状引用《陕西铅硐山矿业有限公司全尾砂胶结充填系统工程环境影响报告表》地表水环境现状监测数据，监测时间为 2022 年 4 月 15 日~17 日、2023 年 9 月 26 日、2024 年 3 月 7 日。所引用资料各监测点位均位于本次评价范围内，监测至今周边环境无明显变化，因此引用的监测数据具有合理性和时效性。

监测点位布置见图 4.3-1。

4.3.1 环境空气现状评价

(1) 达标区判定

根据陕西省生态环境厅办公室于 2024 年 1 月 19 日发布的《环保快报》中陕西省 2023 年 1-12 月全省环境空气质量状况统计表中凤县数据，对区域达标性进行判断。

2023 年 1 月-12 月凤县的优良天数为 355 天，优良率为 97.3%，空气质量综合指数为 2.36。公报中凤县环境空气质量及达标情况见下表 4.3.1-1。

凤县的 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 CO 、 NO_2 和 O_3 的年平均值均达标，本项目所在地区属于达

标区。

表 4.3.1-1 凤县空气质量情况年均值统计表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二类区标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
PM_{10}	年平均质量浓度	35	70	48.6	达标
$\text{PM}_{2.5}$	年平均质量浓度	19	35	54.3	达标
SO_2	年平均质量浓度	11	60	20.0	达标
NO_2	年平均质量浓度	10	40	27.5	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	0.8 (mg/m^3)	4 (mg/m^3)	20.0	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	110	160	71.3	达标

(2) 其他污染物环境空气质量现状评价

根据本项目污染物排放特征,本次评价对评价区域 TSP 进行了监测,监测时间为 2023 年 5 月 22 日~24 日、6 月 5 日~6 日 8 日,共有效监测 7 天。

补充监测数据统计结果见表 4.3.1-2。

表 4.3.1-2 补充监测统计结果表

监测 点位 名称	监测点坐标		污染 物	平均 时间	评价标准 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	监测浓度范 围/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓 度占标 率/%	超标 率/%	达标 情况
	东经	北纬							
庄里 村	106.662652	33.855113	TSP	24h 平均	300	116-135	45	0	达标

由监测结果可知:监测点的 TSP 监测值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二类标准限值。

4.3.2 地表水环境现状监测与评价

为查明评价区内地表水水质现状背景,引用《陕西铅硐山矿业有限公司全尾砂胶结充填系统工程》地表水环境现状监测数据,监测时间为 2022 年 4 月 15 日~17 日。监测期间现有工程正常生产。

(1) 监测断面布设

心红峡河共设置 2 个地表水监测断面,具体监测断面见表 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 地表水监测点位置及布置原则

序号	断面名称	断面位置	监测河流	断面功能
1	1#断面	泵站	心红峡河	采选工业场地上游河流水质现状
2	2#断面	庄里		采选工业场地下游河流水质现状

(2) 监测项目及监测时间

监测项目: pH 值、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 Cr^{6+} 、铅、锌、砷、汞、镉、硫化物、石油类、铜、

铁、镍、钴。

监测时间：采样时间为 2022 年 4 月 15 日~17 日，每个断面均连续监测 3d，每天采集一个混合样。2024 年 8 月 12 日~8 月 14 日，补充监测铜、铁、镍、钴等因子。

(3) 分析及检出限

地表水分析及检出限表 4.3.2-2。

表 4.3.2-2 地表水水质分析及检出限

序号	监测项目	分析方法	方法标准	最低检出限(mg/L)
1	pH 值	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	0.01（无量纲）
2	COD	重铬酸盐法	HJ 828-2017	4
3	NH ₃ -N	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025
4	石油类	紫外分光光度法	HJ970-2018	0.01
5	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GJ1226-2021	0.01
6	Cr ⁶⁺	二苯碳酰二肼分光光度法	GB 7467-1987	0.004
7	Pb	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.007
8	Cd			0.002
9	Zn			0.002
10	Hg	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法	HJ 694-2014	0.0003
11	As			0.00004
12	Cu	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05
13	Fe	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.03
14	Ni	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标（18.1 无火焰原子吸收分光光度法）	GB/T 5750.6-202	0.005
15	Co	水质 钴的测定 5-氯-2-(吡啶偶氮)-1,3-二氨基苯分光光度法	HJ 550-201	0.009

(5) 监测结果与评价

地表水监测结果统计见表 4.3.2-3。

表 4.3.2-3 地表水水质监测统计结果表 单位：mg/L（pH 值无量纲）

监测项目	1#断面			2#断面			地表水Ⅱ类标准	超标率(%)	最大超标倍数
	4.15	4.16	4.17	4.15	4.16	4.17			
pH 值	8.54	8.52	8.55	8.59	8.54	8.58	6~9	0	0
NH ₃ -N	0.288	0.224	0.245	0.328	0.108	0.259	≤0.5	0	0
Cr ⁶⁺	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	≤0.05	0	0
硫化物	0.010	0.013	0.013	0.023	0.011	0.014	≤0.1	0	0
COD	6	5	6	5	4ND	4ND	≤15	0	0
石油类	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	≤0.05	0	0
Zn	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	≤1	0	0

续表 4.3.2-3

地表水水质监测统计结果表

单位: mg/L (pH 值无量纲)

监测项目	1#断面			2#断面			地表水Ⅱ类标准	超标率(%)	最大超标倍数
	4.15	4.16	4.17	4.15	4.16	4.17			
Cd	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	≤0.005	0	0
Pb	0.007ND	0.007ND	0.007ND	0.007ND	0.007ND	0.007ND	≤0.01	0	0
Hg	0.00004 ND	0.00004 ND	0.00004 ND	0.00004 ND	0.00004 ND	0.00004 ND	≤0.00005	0	0
As	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	≤0.05	0	0
监测项目	1#断面			2#断面			地表水Ⅱ类标准	超标率(%)	最大超标倍数
	2024.8.1 2	2024.8.1 3	2024.8. 14	2024.8.1 2	2024.8.1 3	2024.8. 14			
Cu	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	1.0	0	0
Fe	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.3	0	0
Ni	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.02	0	0
Co	0.009ND	0.009ND	0.009ND	0.009ND	0.009ND	0.009ND	1.0	0	0

备注: pH 值为无量纲, 低于方法最低检出限的, 用该方法的最低检出限值加“ND”表示。

由上表可知, 各监测断面各项水质监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类标准限值要求。

4.3.3 地下水环境现状监测与评价

4.3.3.1 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 三级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 3 个, 地下水水位监测点数宜大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍。

由于项目区位于基岩山区, 矿区及工业场地用水从 2.8km 以外的三岔村水源地取水, 评价区域内地下水井很少。本次评价利用评价区内已有的 2 个地下水监测井(选矿厂一分厂上游地下水监测井 QDSKY-01、选矿厂一分厂下游地下水监测井 QDSKY-02), 以及付家窑泉水、庄里村生活饮用水泉水等 4 个点位作为水质监测点。为了解矿区区域地下水的现状, 对区域地下水进行回顾性评价, 收集近年庄里村生活用水水井、木桐沟尾矿库地下水监测井监测资料。

其中, 选矿厂地下水监测井为企业于 2023 年 8 月按照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)要求建设的标准化地下水监测井。

付家窑泉水位于矿山蒋家沟废石场一侧山体出露泉水, 为非饮用水源。

庄里村生活用水水井位于心红峡东岸, 现废弃回填, 本次评价监测时发现该水井已经回填。目前庄里村生活用水为自建自来水, 水源为心红峡东岸山坡泉水, 通过管

道接至各用户。

各监测点信息见表 4.3.3—1。

表 4.3.3-1 地下水现状监测点信息

编号	监测点	坐标	类型	出露标高/ 井口标高	井深/水 位埋深	用途	功能
				m	m		
1#	选矿厂一分厂上游 地下水监测井 QDSKY-01	E106° 39′ 48.19″ N33° 51′ 19.11″	井水		37.5/17	监测井	水质、水位
2#	选矿厂一分厂下游 地下水监测井 QDSKY-02	E106° 39′ 55.22″ N33° 51′ 21.62″	井水		35.7/21	监测井	水质、水位
3#	付家窑泉水	E106° 3′ 17″ N 33° 51′ 52″	泉水	1221.4		废弃	水质、水位
4#	庄里村生活饮用水 泉水	E106° 40′ 8″ N33° 51′ 28″	泉水	1266.6		饮用	水质、水位
5#	庄里村生活用水水 井（已回填）	E106° 40′ 22″ N33° 51′ 43″	井水	1210.3		废弃 回填	水质、水位
6#	木桐沟尾矿库 1# 地下水监测井	E106° 39′ 08″ N33° 49′ 46″	井水	1128		监测井	水质、水位
7#	木桐沟尾矿库 2# 地下水监测井	E106° 39′ 8″ N33° 49′ 46″	井水	1131		监测井	水质、水位

4.3.3.2 监测时间

选矿厂地下水监测井采样监测时间为 2023 年 9 月 26 日、2024 年 3 月 7 日。

付家窑泉水、庄里村生活用水水井、庄里村生活饮用水泉水水质监测引用《陕西铅硐山矿业有限公司全尾砂胶结充填系统工程》环境现状监测数据，采样时间为 2022 年 4 月 17 日。

企业木桐沟尾矿库地下水监测井自行监测数据，采样时间为 2023 年 5 月 21 日。

2024 年 8 月 13 日，在选矿厂一分厂上游地下水监测井 QDSKY-01、选矿厂一分厂下游地下水监测井 QDSKY-02、付家窑泉水、庄里村生活饮用水泉水等四个点位补充监测汞、铁、镍、钴等因子。

4.3.3.3 监测项目

监测项目： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、六价铬、氟化物、硫化物、砷、铅、镉、铜、锌、银、钼、锰、溶解性总固体、总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐（以 N 计）、汞、铁、镍、钴。

4.3.3.4 分析方法及检出限

地下水分析及检出限表 4.3.3—2。

表 4.3.3-2 地下水水质分析及检出限

序号	监测项目	分析方法	最低检出限 (mg/L)
1	pH	水质 pH 值的测定电极法 HJ 1147-2020	/
2	氨氮	水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025
3	硝酸盐（以 N 计）	水质硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB 7480-1987	0.02
4	亚硝酸盐（以 N 计）	水质亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003
5	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标（8.1 称量法）GB/T 5750.4-2006	/
6	铅	水质铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.007
7	镉		0.002
8	铜		0.004
9	锌		0.002
10	银	电感耦合等离子体质谱法 GB/T 5750.6-2006（12.4）	0.00003
11	锰	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.01
12	钼	生活饮用水标准检验方法 金属指标（13.1 无火焰原子吸收分光光度法）GB/T 5750.6-2006	0.0005
13	铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 金属指标（10.1 二苯碳酰二肼分光光度法）GB/T 5750.6-2006	0.004
14	砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法	0.0003
15	总硬度	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标（7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法）GB/T 5750.4-2006	1.0
16	钙	水质钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	0.02
17	镁		0.002
18	钾	水质钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	0.05
19	钠		0.01
20	硫酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T84-2016	0.018
21	氯化物		0.007
22	重碳酸盐	酸碱指示剂滴定法 《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	/
23	碳酸盐		/
24	氟化物	水质氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05
25	硫化物	水质硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003
26	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004
27	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.03
28	钴	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标（18.1 无火焰原子吸收分光光度法）GB/T 5750.6-2023	0.005
29	镍	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标（17.1 无火焰原子吸收分光光度法）GB/T 5750.6-2023	0.005

4.3.3.5 监测结果与回顾性评价

地下水环境质量现状各点位检测结果见表 4.3.3—3，从监测结果可知，地下水各水质监测点各监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求。

根据企业例行监测数据，同一地下水监测井近年来监测结果见 4.3.3—4，从连续两年水质检测结果对比分析，监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求，各监测因子前后检测值变化较小。

表 4.3.3-4 监测井历年水质现状监测结果

监测项目	1# 选矿厂一分厂上游地下水监 测井 QDSKY-01		2# 选矿厂一分厂下游地下水监 测井 QDSKY-02		GB/T14848 -2017Ⅲ类标 准	超标率 (%)	最大超 标倍数
采样监测时 间	2023. 9. 6	2024. 3. 7	2023. 9. 6	2024. 3. 7	/	/	/
氨氮	0.424	0.210	0.469	0.269	≤0.5	0	0
硝酸盐（以 N 计）	0.8	0.59	0.6	0.57	≤20	0	0
亚硝酸盐（以 N 计）	0.022	0.004	0.019	0.005	≤1.0	0	0
溶解性总固体	623	289	744	291	≤1000	0	0
铅	0.0025ND	0.004ND	0.0032	0.004ND	≤0.01	0	0
镉	0.0005ND	0.0001ND	0.0005ND	0.0001ND	≤0.005	0	0
铜	0.005	0.004ND	0.005ND	0.004ND	≤1.0	0	0
锌	0.05ND	0.002ND	0.05ND	0.002ND	≤1.0	0	0
砷	0.001ND	0.0005	0.001ND	0.0006	≤0.01	0	0
氟化物	0.5	0.13	0.5	0.12	≤1.0	0	0
硫化物	0.003ND	0.003ND	0.003ND	0.003ND	≤0.02	0	0
浊度（NTU）	1ND	1.8	1ND	1.9	≤3	0	0
氯化物	6.81	7.8	10.2	16.0	≤250	0	0
总汞	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	≤0.01	0	0
总镍	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	≤0.02	0	0
铊	0.00002ND	0.00003ND	0.00003	0.00003ND	≤0.0001	0	0

表 4.3.3-3

地下水水质现状监测统计结果表

单位: mg/L (pH 值无量纲)

监测项目	1# 选矿厂一分厂 上游地下水监测 井 QDSKY-01	2# 选矿厂一分 厂下游地下水监 测井 QDSKY-02	3# 付家窑 泉水	4# 庄里村 生活饮用水 泉水	5# 庄里村生活 用水水井	6# 木桐沟尾 矿库 1#地下 水监测井	7# 木桐沟尾矿 库 2#地下水监 测井	GB/T1484 8-2017 III类标准	超标率 (%)	最大超 标倍数
采样监测时间	2023. 9. 6	2023. 9. 6	2022. 4. 17	2022. 4. 17	2022. 4. 17	2023. 5. 21	2023. 5. 21	/	/	/
pH 值	7. 4	7. 2	7. 62	7. 65	7. 70	6. 61	6. 84	6. 5~8. 5	0	0
氨氮	0. 424	0. 469	0. 209	0. 061	0. 086	0. 107	0. 090	≤0. 5	0	0
硝酸盐 (以 N 计)	0. 8	0. 6	5. 82	0. 59	1. 29	1. 07	0. 86	≤20	0	0
亚硝酸盐 (以 N 计)	0. 022	0. 019	0. 003ND	0. 003ND	0. 003ND	0. 003ND	0. 003ND	≤1. 0	0	0
溶解性总固体	623	744	641	608	683	449	417	≤1000	0	0
铅	0. 0025ND	0. 0032	0. 007ND	0. 007ND	0. 007ND	0. 007ND	0. 007ND	≤0. 01	0	0
镉	0. 0005ND	0. 0005ND	0. 002ND	0. 002ND	0. 002ND	0. 002ND	0. 002ND	≤0. 005	0	0
铜	0. 005	0. 005ND	0. 004ND	0. 004ND	0. 004ND	0. 004ND	0. 004ND	≤1. 0	0	0
锌	0. 05ND	0. 05ND	0. 002ND	0. 002ND	0. 002ND	0. 002ND	0. 002ND	≤1. 0	0	0
银	0. 0025ND	0. 0025ND	0. 00003ND	0. 00003ND	0. 00003ND			≤0. 05	0	0
钼	0. 00916	0. 0355	0. 005ND	0. 005ND	0. 005ND			≤0. 07	0	0
铁	0. 03ND	0. 03ND	0. 03ND	0. 03ND				≤0. 3		
锰	0. 1ND	0. 1ND	0. 01ND	0. 01ND	0. 01ND			≤0. 1	0	0
铝	0. 01ND	0. 01ND						≤0. 20		
铬 (六价)	0. 015	0. 046	0. 004ND	0. 004ND	0. 004ND			≤0. 05	0	0
砷	0. 001ND	0. 001ND	0. 0003ND	0. 0003ND	0. 0003ND	0. 0003ND	0. 0003ND	≤0. 01	0	0
总硬度	346	379	298	290	320			≤450	0	0
氟化物	0. 5	0. 5	0. 16	0. 15	0. 14	0. 19	0. 13	≤1. 0	0	0
硫化物	0. 003ND	0. 003ND	0. 003ND	0. 003ND	0. 003ND	0. 003ND	0. 003ND	≤0. 02	0	0
浊度 (NTU)	1ND	1ND				2. 5	2. 2	≤3	0	0
悬浮物						4ND	4ND	/	/	/
挥发酚	0. 0003ND	0. 0003ND						≤0. 002	0	0

表 4.3.3-3

地下水水质现状监测统计结果表

单位: mg/L (pH 值无量纲)

监测项目	1# 选矿厂一分厂 上游地下水监测 井 QDSKY-01	2# 选矿厂一分 厂下游地下水监 测井 QDSKY-02	3# 付家窑 泉水	4# 庄里村 生活饮用水 泉水	5# 庄里村生活 用水水井	6# 木桐沟尾 矿库 1#地下 水监测井	7# 木桐沟尾矿 库 2#地下水监 测井	GB/T1484 8-2017 III类标准	超标率 (%)	最大超 标倍数
阴离子表面活性剂	0.050ND	0.050ND						≤0.3	0	0
化学需氧量						4	5	/	/	/
耗氧量	2.60	2.89						≤3.0	0	0
磷酸盐						0.051ND	0.051ND	/	/	/
硫酸盐	88.8	228						≤250	0	0
氯化物	6.81	10.2				6.0	3.0	≤250	0	0
氰化物	0.002ND	0.002ND						≤0.05	0	0
碘化物	0.05ND	0.05ND						≤0.08	0	0
总汞	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND	0.00004ND		0.00004ND	0.00004ND	≤0.01	0	0
总铬						0.03ND	0.03ND	/	/	/
总镍	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND		0.005ND	0.005ND	≤0.02	0	0
总大肠菌群	未检出	未检出						≤3.0MPN /100ml	0	0
菌落数量	26	47						≤100	0	0
硒	0.0004ND	0.0004ND						≤0.01	0	0
硼	0.20ND	0.20ND						≤0.50	0	0
锑	0.0005ND	0.0005ND						≤0.005	0	0
钴	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND				≤0.05	0	0
铍	0.00004ND	0.00004ND						≤0.002	0	0
钡	0.0916	0.0418						≤0.70	0	0
铊	0.00002ND	0.00003						≤0.0001	0	0

4.3.4 声环境质量现状监测与评价

(1) 监测布点

为查明区域声环境质量现状，本次共布设 5 个监测点，具体位置见表 4.3.4—2。

表 4.3.4—2 声环境现状监测点位布置

监测点编号	监测点位名称	布点原则
1#	庄里村	环境质量现状
2#	工业场地东厂界	厂界声环境质量现状
3#	工业场地南厂界	
4#	工业场地西厂界	
5#	工业场地北厂界	

(2) 监测项目及监测时间

监测项目：等效连续 A 声级，测量昼间和夜间噪声。监测要求按《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关规定进行。

监测时间：2023 年 5 月 23 日—24 日。监测期间现有工程正常生产。

(3) 监测结果与评价

监测结果列于表 4.3.4—3。

表 4.3.4—3 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

编号	监测点位	2023 年 5 月 23 日		2023 年 5 月 24 日		标准值		超标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	工业场地东厂界	44	42	47	46	60	50	达标	达标
2#	工业场地南厂界	52	47	52	47			达标	达标
3#	工业场地西厂界	50	47	54	48			达标	达标
4#	工业场地北厂界	57	47	54	48			达标	达标
5#	庄里村	48	43	48	47			达标	达标

根据表 4.3.4—3，采选工业场地各厂界昼、夜间环境噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准要求，庄里村环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

4.3.5 土壤环境质量现状监测与评价

4.3.5.1 土壤环境现状回顾性评价

企业 2018 年至今每年均开展土壤环境质量的例行监测，分别在采矿区、采选工业场地、庙沟尾矿库、木桐沟尾矿库等地进行布点采样监测。采矿区、采选工业场地的土壤布点监测结果，见表 4.3.5—1～表 4.3.5—6。

从近年来的土壤环境质量检测结果看，各监测点土壤各项指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛

选值要求。各点位检测值与背景点检测值相当，说明项目生产对区域土壤环境质量影响较小。对有相同监测点位的两个连续年度（2019 年度和 2020 年度、2022 年度和 2023 年度）检测结果进行对比，各检测值没有显著变化。

表 4.3.5-1 土壤环境自行监测（2018） 单位：mg/kg

监测时间	2018 年 11 月 15 日				
监测点位 监测指标	选矿厂上风向	选矿厂下风向	厂区上风向	GB36600-2018 第 二类用地筛选值	最大超标倍数
pH 值	8.1	8.6	8.2	/	/
汞	0.053	0.069	0.043	38	0
砷	11.4	13.6	9.85	60	0
铜	26.5	33.4	23.9	18000	0
铅	66.7	131	48.6	800	0
锌	88.6	204	78.9	/	/
镉	0.098	0.102	0.180	65	0
铬	66.4	72.8	62.8	/	/
镍	33.4	48.2	31.5	900	0

表 4.3.5-2 土壤环境自行监测（2019） 单位：mg/kg

监测时间	2019 年 8 月 2 日				
监测点位 监测指标	石灰分流车间北侧 1#	备品件库南侧 2#	办公区西侧 4#	GB36600-2018 第 二类用地筛选值	最大超标倍数
pH 值	8.25	8.41	8.08	/	/
汞	0.053	0.062	0.061	38	0
砷	12.6	13.1	12.4	60	0
铜	26.4	28.1	29.1	18000	0
铅	41.5	44.4	36.1	800	0
锌	84.1	86.1	84.9	/	/
镉	0.106	0.095	0.094	65	0
总铬	72.1	69.4	70.5	/	/
镍	29.1	30.4	28.4	900	0

表 4.3.5-3 土壤环境自行监测（2020） 单位：mg/kg

监测时间	2020 年 7 月 30 日				
监测点位 监测指标	石灰分流车间北侧 1#	备品件库南侧 2#	办公区西侧 4#	GB36600-2018 第 二类用地筛选值	最大超标倍数
pH 值	8.29	8.39	8.11	/	/
汞	0.050	0.060	0.060	38	0
砷	12.9	12.9	13.6	60	0
铜	28	30	32	18000	0
铅	41	45	37	800	0
锌	84	86	84	/	/
镉	0.102	0.098	0.097	65	0

续表 4.3.5-3

土壤环境自行监测（2020）

单位：mg/kg

监测时间	2020 年 7 月 30 日				
监测点位 监测指标	石灰分流车间北侧 1#	备品件库南侧 2#	办公区西侧 4#	GB36600-2018 第 二类用地筛选值	最大超标倍数
总铬	73	69	70	/	/
镍	30	31	29	900	0

表 4.3.5-4

土壤环境自行监测（2021）

单位：mg/kg

监测时间		2021 年 6 月 23 日				
监测点位 监测指标		1#选矿厂上 风向	3#选矿厂下风 向	4#背景点	GB36600-2018 第二类用地筛 选值	最大超标倍数
重金属 和特征 因子	六价铬	ND	ND	ND	5.7	0
	铜	23	26	21	18000	0
	镍	27	36	22	900	0
	铅	32	40	26	800	0
	镉	0.10	0.11	0.09	65	0
	砷	12.5	13.2	12.6	60	0
	汞	0.0739	0.0431	0.0468	38	0
挥发性 有机物	四氯化碳	ND	ND	ND	2.8	0
	氯仿	ND	ND	ND	0.9	0
	氯甲烷	ND	ND	ND	37	0
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	9	0
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	5	0
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	66	0
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	596	0
	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	54	0
	二氯甲烷	ND	ND	ND	616	0
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	5	0
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	10	0
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	6.8	0
	四氯乙烯	ND	ND	ND	53	0
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	840	0
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	2.8	0
	三氯乙烯	ND	ND	ND	2.8	0
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	0.5	0
	氯乙烯	ND	ND	ND	0.43	0
	苯	ND	ND	ND	4	0
	氯苯	ND	ND	ND	270	0
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	560	0
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	20	0
	乙苯	ND	ND	ND	28	0
	苯乙烯	ND	ND	ND	1290	0

续表 4.3.5-4

土壤环境自行监测（2021）

单位：mg/kg

监测时间		2021 年 6 月 23 日				
监测指标	监测点位	1#选矿厂上风向	3#选矿厂下风向	4#背景点	GB36600-2018 第二类用地筛选值	最大超标倍数
挥发性有机物	甲苯	ND	ND	ND	1200	0
	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	570	0
	邻二甲苯	ND	ND	ND	640	0
半挥发性有机物	硝基苯	ND	ND	ND	76	0
	苯胺	ND	ND	ND	260	0
	2-氯酚	ND	ND	ND	2256	0
	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	15	0
	苯并[a]芘	ND	ND	ND	1.5	0
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	15	0
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	151	0
	蒽	ND	ND	ND	1293	0
	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	1.5	0
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	15	0
	萘	ND	ND	ND	70	0
铊		ND	ND	ND	/	/

表 4.3.5-5

土壤环境自行监测（2022）

单位：mg/kg

监测时间		2022 年 11 月 30 日				
监测点位 监测指标	采矿区 1330 主 平硐口旁 TR1	选矿区浓密池 西边 TR2	选矿区 2 号 转运站北侧 TR3	背景点 TRCK6 E: 106° 39′ 2.98″ N:33° 49′ 18.61″	GB36600-2018 第二类用地筛 选值	最大 超标 倍数
pH	7.84	7.88	7.68	7.87	/	/
汞	5.83	6.48	5.72	1.70	38	0
砷	14.7	14.1	19.3	7.68	60	0
铜	168	178	49	13	18000	0
铅	82	66	687	30	800	0
镉	0.15	0.14	1.04	0.16	65	0
铬（六价）	2.1	2.6	2.1	1.9	5.7	0
镍	80	84	44	29	900	0
四氯化碳	1.3×10 ⁻³ ND	1.3×10 ⁻³ ND	1.3×10 ⁻³ ND	1.3×10 ⁻³ ND	2.8	0
氯仿	1.1×10 ⁻³ ND	1.1×10 ⁻³ ND	1.1×10 ⁻³ ND	1.1×10 ⁻³ ND	0.9	0
氯甲烷	1.0×10 ⁻³ ND	1.0×10 ⁻³ ND	1.0×10 ⁻³ ND	1.0×10 ⁻³ ND	37	0
1,1-二氯乙烷	1.2×10 ⁻³ ND	1.2×10 ⁻³ ND	1.2×10 ⁻³ ND	1.2×10 ⁻³ ND	9	0
1,2-二氯乙烷	1.3×10 ⁻³ ND	1.3×10 ⁻³ ND	1.3×10 ⁻³ ND	1.3×10 ⁻³ ND	5	0
1,1-二氯乙烯	1.0×10 ⁻³ ND	1.0×10 ⁻³ ND	1.0×10 ⁻³ ND	1.0×10 ⁻³ ND	66	0
顺-1,2-二氯乙烯	1.3×10 ⁻³ ND	1.3×10 ⁻³ ND	1.3×10 ⁻³ ND	1.3×10 ⁻³ ND	596	0
反-1,2-二氯乙烯	1.4×10 ⁻³ ND	1.4×10 ⁻³ ND	1.4×10 ⁻³ ND	1.4×10 ⁻³ ND	54	0

续表 4.3.5-5

土壤环境自行监测 (2022)

单位: mg/kg

监测时间	2022 年 11 月 30 日					
监测点位 监测指标	采矿区 1330 主 平硐口旁 TR1	选矿区浓密池 西边 TR2	选矿区 2 号 转运站北侧 TR3	背景点 TRCK6 E: 106° 39' 2.98" N: 33° 49' 18.61"	GB36600-2018 第二类用地筛 选值	最大 超标 倍数
二氯甲烷	1.5×10^{-3} ND	1.5×10^{-3} ND	1.5×10^{-3} ND	1.5×10^{-3} ND	616	0
1,2-二氯丙烷	1.1×10^{-3} ND	1.1×10^{-3} ND	1.1×10^{-3} ND	1.1×10^{-3} ND	5	0
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	10	0
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	6.8	0
四氯乙烯	1.4×10^{-3} ND	1.4×10^{-3} ND	1.4×10^{-3} ND	1.4×10^{-3} ND	53	0
1,1,1-三氯乙烷	1.3×10^{-3} ND	1.3×10^{-3} ND	1.3×10^{-3} ND	1.3×10^{-3} ND	840	0
1,1,2-三氯乙烷	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	2.8	0
三氯乙烯	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	2.8	0
1,2,3-三氯丙烷	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	0.5	0
氯乙烯	1.0×10^{-3} ND	1.0×10^{-3} ND	1.0×10^{-3} ND	1.0×10^{-3} ND	0.43	0
苯	1.9×10^{-3} ND	1.9×10^{-3} ND	1.9×10^{-3} ND	1.9×10^{-3} ND	4	0
氯苯	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	270	0
1,2-二氯苯	1.5×10^{-3} ND	1.5×10^{-3} ND	1.5×10^{-3} ND	1.5×10^{-3} ND	560	0
1,4-二氯苯	1.5×10^{-3} ND	1.5×10^{-3} ND	1.5×10^{-3} ND	1.5×10^{-3} ND	20	0
乙苯	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	28	0
苯乙烯	1.1×10^{-3} ND	1.1×10^{-3} ND	1.1×10^{-3} ND	1.1×10^{-3} ND	1290	0
甲苯	1.3×10^{-3} ND	1.3×10^{-3} ND	1.3×10^{-3} ND	1.3×10^{-3} ND	1200	0
间二甲苯+对二甲苯	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	570	0
邻二甲苯	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	1.2×10^{-3} ND	640	0
硝基苯	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	76	0
苯胺	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	260	0
2-氯酚	0.06ND	0.06ND	0.06ND	0.06ND	2256	0
苯并[a]蒽	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	15	0
苯并[a]芘	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	1.5	0
苯并[b]荧蒽	0.2ND	0.2ND	0.2ND	0.2ND	15	0
苯并[k]荧蒽	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	151	0
蒽	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	1293	0
二苯并[a,h]蒽	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	1.5	0
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	15	0
萘	0.09ND	0.09ND	0.09ND	0.09ND	70	0
锰	2.2×10^3	901	404	1.23×10^3	/	/
钼	1.9	1.1	0.3	0.4	/	/
硒	0.25	0.23	0.19	0.20	/	/
钒	230	101	42.9	118	752	0
锑	0.66	1.80	1.20	14.2	180	0
铊	0.5	0.4	1.0	1.5	/	/
铍	3.39	1.42	3.07	10.1	29	0

续表 4.3.5-5

土壤环境自行监测（2022）

单位：mg/kg

监测时间	2022 年 11 月 30 日					
监测点位 监测指标	采矿区 1330 主 平硐口旁 TR1	选矿区浓密池 西边 TR2	选矿区 2 号 转运站北侧 TR3	背景点 TRCK6 E: 106° 39' 2.98" N: 33° 49' 18.61"	GB36600-2018 第二类用地筛 选值	最大 超标 倍数
钴	17	8	18	43	70	0
氰化物	未检出	未检出	未检出	未检出	135	0
氟化物	182	172	173	143	/	/
锌	234	293	166	49	/	/

表 4.3.5-6

土壤环境自行监测（2023）

单位：mg/kg

监测时间	2023 年 10 月 24 日								
监测 点位 监测指标	采矿区 1330 主平 硐口旁 TR1	选矿区浓 密池西边 TR2	选矿区 2 号转运站 北侧 TR3	背景点 TRCK6	选矿区 球磨车 间北侧 TR10	选矿区 1 号库 房北侧 TR11	选矿区 冶炼厂 TR7	GB36600-2018 第二类用地筛 选值	最大超标倍数
pH	8.12	8.36	8.47	8.19	8.49	8.31	8.27	/	/
汞	0.791	0.508	0.614	0.305	0.657	0.937	0.792	38	0
砷	4.55	6.91	5.09	2.67	6.21	3.51	5.48	60	0
铜	28	34	27	4	33	34	26	18000	0
铅	98	479	583	86	206	200	114	800	0
镉	0.15	0.20	0.13	0.10	0.20	0.22	0.16	65	0
铬（六价）	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	0
镍	21	20	13	7	26	24	17	900	0
锰	707	650	627	643	644	699	490	/	/
钼	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.5	0.5	/	/
硒	0.11	0.87	0.76	0.12	0.24	0.15	0.05	/	/
钒	91.6	93.8	81.7	88.5	95.4	100	81.1	752	0
锑	1.4	2.0	3.1	1.0	1.5	1.3	0.9	180	0
铊	0.590	0.673	0.626	0.561	0.617	0.629	0.500	/	/
铍	2.15	2.17	1.98	2.02	2.30	2.30	1.92	29	0
钴	13.2	13.5	13.4	12.8	13.3	13.8	11.5	70	0
氰化物	0.01ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	135	0
氟化物	232	203	157	102	271	159	210	/	/
锌	204	292	685	95	398	658	109	/	/

4.3.5.2 本次现场采样监测

(1) 监测点位

按《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本次评价进行一期

土壤环境质量现状监测，共设置 6 个监测点，其中采选工业场地（占地范围内）3 个柱状样点、1 个表层样点；占地范围外设置 2 个表层样点，具体位置见表 4.3.5—7。

表 4.3.5-7 土壤环境质量现状监测布点

编号	监测点位		监测项目	布点类型	备注
1#	占地范围 内	1330 主平硐区	基本因子：GB36600-2018 表 1 中 45 项； 特征因子：pH、锌	表层样	建设用地
2#		单身楼南侧	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、锌，镍，共 9 项	柱状样	建设用地
3#		选矿厂北侧空地		柱状样	建设用地
4#		选矿厂南侧空地		柱状样	建设用地
5#	占地范围 外	1330 主平硐区西侧 50m 空地	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、锌，镍，共 9 项	表层样	建设用地
6#		单身楼北侧 100m 空地		表层样	建设用地

(2) 分析及检出限

分析及检出限表 4.3.5—5。

表 4.3.5-5 分析及检出限表

序号	监测项目	分析方法	检出限
1	pH 值	土壤 pH 的测定 玻璃电极法 NY/T 1377-20	/
2	汞	土壤和沉积物中汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002 mg/kg
3	砷		0.01 mg/kg
4	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1 mg/kg
5	锌		1 mg/kg
6	镍		3 mg/kg
7	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5 mg/kg
8	铅	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1 mg/kg
9	镉		0.01 mg/kg
10	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-20	1.3 μg/kg
11	氯仿		1.1 μg/kg
12	氯甲烷		1.0 μg/kg
13	1,1-二氯乙烷		1.2 μg/kg
14	1,2-二氯乙烷		1.3 μg/kg
15	1,1-二氯乙烯		1.0 μg/kg
16	顺式-1,2-二氯乙烷		1.3 μg/kg
17	反式-1,2-二氯乙烯		1.4 μg/kg
18	二氯甲烷		1.5 μg/kg
19	1,2-二氯丙烷		1.1 μg/kg
20	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2 μg/kg
21	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2 μg/kg

序号	监测项目	分析方法	检出限
22	四氯乙烯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	1.4 μg/kg
23	1,1,1-三氯乙烷		1.3 μg/kg
24	1,1,2-三氯乙烷		1.2 μg/kg
25	三氯乙烯		1.2 μg/kg
26	1,2,3-三氯丙烷		1.2 μg/kg
27	氯乙烯		1.0 μg/kg
28	苯		1.9 μg/kg
29	氯苯		1.2 μg/kg
30	1,2-二氯苯		1.5 μg/kg
31	1,4-二氯苯		1.5 μg/kg
32	乙苯		1.2 μg/kg
33	苯乙烯		1.1 μg/kg
34	甲苯		1.3 μg/kg
35	间二甲苯+对二甲苯		1.2 μg/kg
36	邻二甲苯		1.2 μg/kg
37	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09 mg/kg
38	硝基苯		0.09 mg/kg
39	2-氯酚		0.06 mg/kg
40	苯并[a]蒽		0.1 mg/kg
41	苯并[a]芘		0.1 mg/kg
42	苯并[b]荧蒽		0.2 mg/kg
43	苯并[k]荧蒽		0.1 mg/kg
44	蒽		0.1 mg/kg
45	二苯并[a,h]蒽		0.1 mg/kg
46	茚并[1,2,3-cd]芘		0.1 mg/kg
47	苯胺	土壤和沉积物苯胺的测定 气相色谱-质谱法 方法细则 (参考土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017) ZWJC-03-JX064-2022	0.09 mg/kg

(4) 监测结果与评价

本次评价在土壤环境评价范围内选取 6#点（单身楼北侧 100m 空地）进行土壤理化特性调查，评价区土壤理化特性调查情况见表 5.2.4—6。土壤质量现状监测结果见表 5.2.4—7~5.2.4—10。

现状监测结果表明，各监测点土壤各项指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值要求，项目区土壤环境质量良好。

表 5.2.4-6 评价区土壤理化性质调查表

点号	单身楼北侧 100m 空地
时间	2023 年 5 月 22 日
坐标	东经 106.660713°，北纬 33.86003°
层次及深度	表层样 0~0.2m

现场记录	样品描述	黄、粘土、潮
	结构	块状
	砂砾含量	无
	其他异物	无

续表 5.2.4-6

评价区土壤理化性质调查表

实验室测定	pH 值	8.5
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	6.5
	饱和导水率/ (mm/min)	0.16
	容重/ (g/cm ³)	1.16
	孔隙度 (%)	50
	氧化还原电位 (mV)	458

表 5.2.4-7 1#、5#、6#点表层土壤环境质量检测结果表 单位: mg/kg

序号	监测项目	监测点位			执行标准	最大超标倍数
		1330 主平 硐区西侧 50m 空地 (5#)	单身楼北侧 100m 空地 (6#)	1330 主平硐 区(1#)		
	取样深度	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	GB 36600-2018 第二类 用地筛选值	/
重金属和特征因子						
1	pH 值	8.6	8.8	8.6	/	/
2	汞	0.116	0.363	0.213	38	0
3	砷	1.48	5.08	4.88	60	0
4	铜	16	13	15	18000	0
5	锌	256	552	154	/	0
6	镍	21	21	12	900	0
7	六价铬	1.0	1.3	0.5ND	5.7	0
8	铅	215	100	3.5	800	0
9	镉	2.02	1.15	0.19	65	0
挥发性有机物						
1	四氯化碳	/	/	1.3ND	2.8	0
2	氯仿	/	/	1.1ND	0.9	0
3	氯甲烷	/	/	1.0ND	37	0
4	1,1-二氯乙烷	/	/	1.2ND	9	0
5	1,2-二氯乙烷	/	/	1.3ND	5	0
6	1,1-二氯乙烯	/	/	1.0 ND	66	0
7	顺-1,2-二氯乙烯	/	/	1.3 ND	596	0
8	反-1,2-二氯乙烯	/	/	1.4 ND	54	0
9	二氯甲烷	/	/	1.5 ND	616	0
10	1,2-二氯丙烷	/	/	1.1 ND	5	0
11	1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	1.2 ND	10	0
12	1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	1.2 ND	6.8	0

13	四氯乙烯	/	/	1.4 ND	53	0
14	1,1,1-三氯乙烷	/	/	1.3 ND	840	0
15	1,1,2-三氯乙烷	/	/	1.2 ND	2.8	0
16	三氯乙烯	/	/	1.2 ND	2.8	0
17	1,2,3-三氯丙烷	/	/	1.2 ND	0.5	0
18	氯乙烯	/	/	1.0 ND	0.43	0
19	苯	/	/	1.9 ND	4	0
20	氯苯	/	/	1.2 ND	270	0
21	1,2-二氯苯	/	/	1.5 ND	560	0

续表 5.2.4-7 1#、5#、6#点表层土壤环境质量检测结果表 单位: mg/kg

序号	监测项目	监测点位			执行标准	最大超标倍数
		1330 主平硐区西侧 50m 空地 (5#)	单身楼北侧 100m 空地 (6#)	1330 主平硐区 (1#)		
	取样深度	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	GB 36600-2018 第二类用地筛选值	/
22	1,4-二氯苯	/	/	1.5 ND	20	0
23	乙苯	/	/	1.2 ND	28	0
24	苯乙烯	/	/	1.1 ND	1290	0
25	甲苯	/	/	1.3 ND	1200	0
26	间二甲苯+对二甲苯	/	/	1.2 ND	570	0
27	邻二甲苯	/	/	1.2 ND	640	0
半挥发性有机物						
1	硝基苯	/	/	0.09ND	76	0
2	苯胺	/	/	0.09ND	260	0
3	2-氯酚	/	/	0.06 ND	2256	0
4	苯并[a]蒽	/	/	0.1 ND	15	0
5	苯并[a]芘	/	/	0.1 ND	1.5	0
6	苯并[b]荧蒽	/	/	0.2 ND	15	0
7	苯并[k]荧蒽	/	/	0.1 ND	151	0
8	蒽	/	/	0.1 ND	1293	0
9	二苯并[a,h]蒽	/	/	0.1 ND	1.5	0
10	茚并[1,2,2-cd]芘	/	/	0.1 ND	15	0
11	苯	/	/	0.09 ND	70	0

表 5.2.4-8 土壤柱状样环境质量检测结果 单位: mg/kg

监测点位 监测指标	单身楼南侧 (2#)			GB 36600-2018 第二类用地筛选值	最大超标倍数
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m		
pH 值	8.2	8.4	8.0	/	/
汞	0.259	0.251	0.487	38	0

砷	5.20	5.84	5.47	60	0
铜	11	9	10	18000	0
锌	161	127	80	/	0
镍	16	22	23	900	0
六价铬	0.5	0.5ND	1.9	5.7	0
铅	4.2	4.1	2.0	800	0
镉	0.10	0.08	0.06	65	0

表 5.2.4-9 土壤柱状样环境质量检测结果 单位: mg/kg

监测点位 监测指标	选矿厂北侧空地(3#)			GB 36600-2018 第 二类用地筛选值	最大超标倍数
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m		
pH 值	8.3	8.5	8.7	/	/
汞	0.467	0.471	0.459	38	0

续表 5.2.4-9 土壤柱状样环境质量检测结果 单位: mg/kg

监测点位 监测指标	选矿厂北侧空地(3#)			GB 36600-2018 第 二类用地筛选值	最大超标倍数
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m		
砷	3.52	3.40	4.93	60	0
铜	14	18	21	18000	0
锌	1570	2680	3270	/	0
镍	18	19	23	900	0
六价铬	1.5	1.1	1.4	5.7	0
铅	356	693	619	800	0
镉	0.99	1.08	8.90	65	0

表 5.2.4-10 土壤柱状样环境质量检测结果 单位: mg/kg

监测点位 监测指标	选矿厂南侧空地(4#)			GB 36600-2018 第 二类用地筛选值	最大超标倍数
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m		
pH 值	8.2	8.3	8.5	/	/
汞	0.360	0.619	0.150	38	0
砷	3.91	6.34	6.74	60	0
铜	16	18	14	18000	0
锌	391	105	86	/	0
镍	18	23	28	900	0
六价铬	0.7	1.8	1.7	5.7	0
铅	220	3.3	2.7	800	0
镉	2.47	0.26	0.30	65	0

4.4 生态环境调查与评价

4.4.1 生态环境现状调查方法

生态环境现状调查与评价采用资料收集、现场调查和卫星遥感影像解译相结合的方法，对评价区生态环境现状作出评价。

4.4.1.1 调查范围

本项目生态调查范围为矿区及工业场地边界向外扩 1.0km。

4.4.1.2 调查因子

结合当地生态环境特征，主要现状调查因子为：

- (1) 地形地貌：地貌类型、分布及面积；
- (2) 动植物资源：植被类型、分布、覆盖度与主要野生动植物种类；
- (3) 土地利用：土地利用类型、分布及面积；
- (4) 土壤侵蚀：土壤侵蚀类型、强度、模数、分布及面积；
- (5) 土壤环境：土壤类型、分布及养分情况。

4.4.1.3 调查方法

(1) 基础资料收集

在调查期间收集了《中国植被图集》、《中国植物志》、《陕西植物》、《陕西省植被志》、《陕西省动物志》、《宝鸡市志》、《凤县志》、《秦岭山系重要保护哺乳动物生境评价与保护对策》、《秦岭两栖、爬行动物物种多样性海拔分布格局及其解释》等相关资料。

(2) 现场调查与走访

① 陆生生态调查：采用资料查阅、访问调查、实地调查相结合的方法，在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析及遥感解译的基础上，对项目所在地典型区域的植被进行了实地调查核实。采用定点和随机的方法对植被群落进行样方调查，记录植物种类、盖度、高度等信息，并记录沿途所见动物。

② 陆生动物调查：采用查阅相关资料、访问调查、实地调查三种方式对评价区动物进行调查，共设置 3 条样线。

(3) 遥感影像处理及专题信息提取

① 遥感信息源的选取

以 Sentinel-2 号卫星 2023 年 6-9 月中值合成影像数据作为信息源，包括 11 个波

段，空间分辨率为 10m。

评价所选用遥感影像在成像时间、空间分辨率和光谱分辨率等方面均能够满足评价工作等级要求，植被类型、土地利用现状等生态环境信息丰富，保证了各生态环境要素遥感解译结果的科学性和准确性。

② 遥感影像预处理

采用 ArcGIS10.2、ENVI5.1 等软件对影像进行大气校正、裁剪、增强等遥感影像预处理。首先采用 ENVI5.1 软件中的 FLASH 大气校正模块对影像进行大气校正，消除空气折射、散射等引起的辐射误差；其次，按照评价范围裁剪影像，进行辐射增强处理后，得到基础影像，见图 4.4.1—1。

③ 专题信息提取

结合野外调查结果，选取训练样本，采用监督分类的最大似然法对遥感影像进行分类，并进行分类后处理，得到土地利用分类结果及植被类型，在 ArcGIS 中制作土地利用现状、植被类型等相关图件，并进行分类面积统计。

采用 ArcGIS10.2、ENVI5.1 等软件，基于遥感影像，在解译中，土地利用现状主要根据色彩、色调、纹理和形状等为主要解译标志进行解译，分类统计并制图输出。根据提取到的各专题信息，结合现场调查及相关资料，分析评价区生态环境要素的空间分布特征，见图 4.4.1—2。

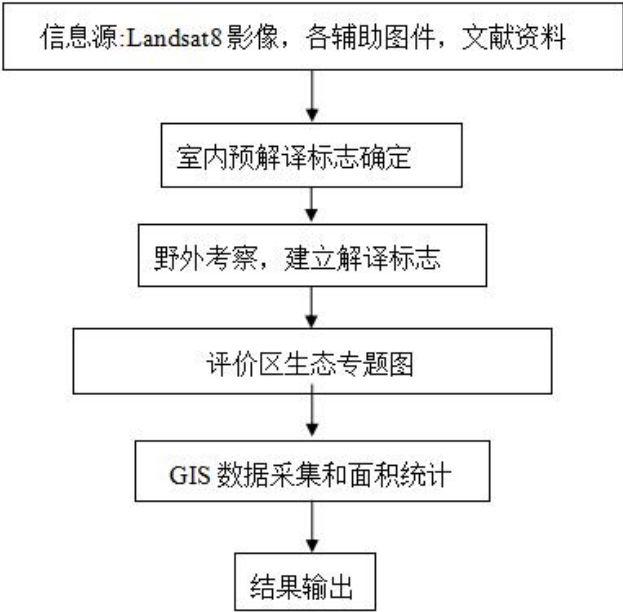


图 4.4.1-2 遥感影像解译处理流程图

4.4.2 区域生态环境现状

4.4.2.1 生态功能区划

矿区内动植物群落的结构较简单，多为常见种类，无国家或省级保护的濒危珍稀物种。根据《陕西省生态功能区划》，矿区属秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区的秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区的凤县宽谷盆地土壤侵蚀控制区。生态功能区划见图 1.3—1。

该区的生态功能主要体现在以下几个方面：

(1) 秦岭山地是我国天然林重要分布区之一，森林面积占总面积的 75.2%，地表径流量占陕西省总量的 53%，形成渭河、汉江、嘉陵江、丹江等重要河流的水源地，对陕西省及我国中部地区具有极其重要的水源涵养功能；

(2) 是我国南北自然环境的天然分界线；

(3) 是生物多样性丰富的地区；

(4) 具有典型的暖温带山地自然景观垂直带谱。

该区域特点是自然条件复杂，地表植被发育，林木覆盖率达 85%以上，属天然一次生林，因矿区曾经民采矿井无序开采不仅破坏矿产资源的有效利用，而且弃渣就地堆放对矿区生态环境影响较大，使区域生态环境遭受破坏，天然林面积缩小，生态系统功能趋于下降，引发和加剧了水土流失、滑坡、泥石流等灾害，使森林生态系统生物多样性受到严重威胁，并对周边地区造成明显影响。

秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区生态保护的对策是在森林集中分布区进一步建立和完善自然保护区网络，形成合理的空间格局，有效保护生物多样性和森林资源；推进天然林保护工程建设和退耕还林工程，发展水土保持林和水源涵养林，提高区域土壤保持和水源涵养能力；科学合理抚育，改变传统林业经营思路，发展多种经营以保障林业的可持续发展，发挥生态系统的多种服务功能。

近年来，随着地方政府对民采矿山的整合，尤其是区域正规矿山企业（陕西铅硐山有限公司等）开展矿山地质环境治理与土地复垦工作，有效地改善了当地的地形地貌景观，增加了土地资源面积，促进了当地农林业的发展。

4.4.2.2 生态系统现状

矿区位于秦岭南麓，自然地理属低中山-中山区。根据《陕西省生态功能区划》，评价区属于凤县宽谷盆地土壤侵蚀控制区。据实地调查，评价区以森林生态系统为主，

生态系统类型及特征见表 4.4.2-1。

表 4.4.2-1 评价区主要生态系统类型及特征表

序号	类型	主要物种	分 布
1	森林生态系统	锐齿栎、桦栎、杉木、椿树、核桃树、杨类、桑树等	大面积分布于评价区内
2	河流生态系统	各种水草及鱼类等水生生物	心红峡河呈带状分布

(1) 森林生态系统现状

评价区内矿区内植被较为发达，林木生长旺盛，以针叶和阔叶落叶为主，植物群落受地形气候影响，具有明显的垂直分带特性，乔木类分布在山顶上，种类主要有松、桦、杨、樟、柏、栎、花椒、旱柳、核桃等。矿区周围主要为灌木杂草，乔木较少，植被覆盖度达 85%。

评价区森林生态系统生物种类较为丰富、光合生产率、生物生产能力较高，具有较好的生态系统服务功能。

(2) 河流生态系统现状

据调查，评价区河流主要为心红峡河。心红峡河自北向南径流矿区东侧穿过，心红峡沟谷流量受降雨影响明显，流量变化大，丰水期平均流量 111.4m³/d、枯水期流量 57.3m³/d，流速较急，为季节性流水，鱼、螃蟹、蝌蚪等水生生物栖息在水流较缓的岸边活动，河流生态系统质量较好，水生草类生长较好。

4.4.3 植物资源现状

(1) 主要植被群落样方调查

样方布点原则：

① 典型性：选择当地典型植被群落进行样方布设。评价区地处秦岭南麓，属中山地带，受地形地貌、土壤和气候的影响，区内植被较发育，以针叶和阔叶落叶为主，灌木杂草丛生。参考《中国植被图集》（2001 年）、《陕西省植被志》、《秦岭植被》，调查区植被类型分为四类，即针叶阔叶混交林、落叶阔叶林、灌木林、草甸、农业植被，据此选择具典型性的草地、灌木林地和有林地群落进行布设。

② 自然性：选择人类干扰程度轻微、一段时间内未遭破坏的原生植物群落或天然次生群落进行，根据资料查阅、实地调查及植被影像解译结果，矿区由西北至东南逐渐由天然植被过渡为复垦林地、草地、园地等受人类活动干预强烈的植被类型，因此样方布设重点考虑在矿区中部布置；

③ 可操作性：选择生态系统类型一致的平地或相对均一的缓坡坡面上，易于调查取样，尽量避开危险地段与陡峭坡面；

(2) 调查结果

样方调查时间为 2023 年 8 月 9-11 日，样方调查对于乔木群落设置 10m×10m 样方，灌木群落设置 5m×5m 样方，草本植物群落设置 1×1m 样方。现场调查中记录数据主要有：样方的 GPS 坐标、海拔高度、土壤类型、水文条件、样方内植物种名称、优势植物、平均高度、群落盖度等信息。

本次在评价区域内总共设置有 10 个样地，其中乔木样地 4 个；灌木样方 3 个，草本样方 3 个，在每个样方内，调查植物的种类、多度和盖度，并以此来计算评价区内的物种总盖度、物种多样性。具体样地分布见图 4.4.3-1 和表 4.4.3-1。

表 4.4.3-1 样方统计表

编号	坐标	类型	群落类型
F001	106° 38′ 56.53″ , 33° 51′ 58.25″	乔木样方	栓皮栎林
F002	106° 38′ 55.95″ , 33° 52′ 1.04″	乔木样方	栓皮栎林
F003	106° 38′ 57.19″ , 33° 52′ 28.26″	乔木样方	锐齿槲栎林
F004	106° 39′ 15.13″ , 33° 51′ 46.73″	乔木样方（复垦林地）	刺槐林
B001	106° 39′ 23.75″ , 33° 51′ 40.06″	灌木丛样方	笪子梢灌丛
B002	106° 39′ 31.72″ , 33° 51′ 46.86″	灌木丛样方	笪子梢灌丛
B003	106° 39′ 23.50″ , 33° 51′ 47.52″	灌木丛样方	笪子梢灌丛
G001	106° 39′ 28.11″ , 33° 51′ 40.18″	草本样方（复垦草地）	白茅草地
G002	106° 38′ 53.40″ , 33° 52′ 27.31″	草本样方	白茅草地
G003	106° 39′ 32.72″ , 33° 51′ 25.74″	草本样方	白蒿草地

(3) 主要植被群落类型

根据样方调查统计结果，可以看出，凤县位于中国南北气候的分界地带，属亚热带北缘山地暖温带湿润季风气候区。生态评价区域属山地暖温带湿润季风气候类型，植被较为发达，林木生长旺盛，以针叶和阔叶落叶为主，植物群落受地形气候影响，具有明显的垂直分带特性，主要植被群落类型包括有栓皮栎群落、锐齿槲栎群落、杂木灌丛群落、坡沟杂草群落及矿山植被恢复工程复垦林草地。乔木类分布在山顶上，种类主要有松、桦、杨、栎、花椒、红柳、核桃等；矿区周围主要为灌木杂草，乔木较少，植被覆盖度达 85%；草本类以蒿类、菊科、禾本科植物为主。

① 中低山落叶阔叶栓皮林亚带

评价区内的乔木林，大部分为生态恢复治理后人工或天然更新的次生林，林种杂乱，成分复杂以栓皮栎林为主，多呈小片状散布，恢复和发育好的幼林或成林，外貌深绿，次生的笏子梢、马桑灌木丛大面积广布。

乔木层植物可分为二个亚层，第一亚层高 5-15m，主要树种为栓皮栎，胸径 10~40cm，冠幅 1.5~4m。栓皮栎 (*Quercus variabilis* Blume) 是壳斗科栎属的高大落叶乔木，主产我国，秦岭为分布中心。栓皮栎分布区主要为壤砂质的黄褐土和粗骨黄褐土，土层厚度约 50cm，枯枝落叶厚 2-5cm，无石灰反应。在湿润、排水良好的阳性山坡上生长良好。第二亚层高 1.5~5m，常见树种为鹅耳枥、白皮松、构树、锐齿栎、华山松等。

灌草层的郁闭度变化较大，接近林缘部分为 0.6~0.7，林内为 0.3~0.4。主要灌木为笏子梢，不同地方优势种不同，局部有马桑、黄栌、树锦鸡儿、悬钩子、欧榛等。草本植物以禾本科为主，主要有白茅、短柄草、龙牙草等。

② 杂木灌木丛群落

评价区内大部分灌木丛是在原来的森林植被破坏后的迹地上发育而成的次生类型，在人类反复干扰情况下表现稳定，次生灌木丛是草本、灌木、乔木演替的一个重要阶段。这些灌木丛中往往残留有栎类萌生的丛状植株，某些灌木与草本也是林下常见植物，因此它们中的许多类型为松林或栎林破坏后产生的次生植被。土壤为黄褐土，土层厚度约 50cm，土壤和空气湿度均较大。杂木林面积不大，是锐齿栎林、华山松林屡遭砍伐后的次生过渡性植被类型，各种暖温带的阳性树种混生其间，由于破坏程度和植被发育阶段的不同，种类组成和结构各不相同，由于岩石裸露，自然条件限制，没有显著的优势种类，一般有笏子梢、黄栌、树锦鸡儿等，灌木层盖度在 40-60%左右，草本植物多为旱生种类。

③ 坡沟杂草群系

评价区内原生植被因人为干扰，坡沟杂草群落种类复杂，一般以蒿类、菊科、禾本科植物等为优势类群，该区域也多见各种杂草，样方内种类可以达到 5-7 种，有时也形成少数种类明显占优势的小版块。

④ 人工植被

矿山实施地质环境保护与土地复垦植被恢复工程，生态恢复林地、草地已形成一定规模，复垦工程种植的树木主要有刺槐，灌木选择本地连翘，草种选择白三叶、紫

花苜蓿、草木樨等。实地调查评价区内人工栽培的树木还有榆、白皮松等，草本有白茅、茅莓、苎麻、野葛、天名精等。

(2) 植被类型及分布

根据遥感解译结果，评价区植被类型分布见图 4.4.3-2。本项目生态评价范围植被类型分布面积统计见表 4.4.3-2。

表 4.4.3-2 评价区植被类型分类统计表

植被类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
温带落叶阔叶林	879.31	75
温带草丛	113.71	10
温带灌草丛	49.85	4
农业植被	109.40	9
无植被区	23.59	2
合计	1175.86	100

根据解译结果分析，生态评价区内土地利用类型分布有如下主要特征：

评价区土地利用现状以温带落叶阔叶林为主，占评价区总面积的 75%；其次为温带草丛，占评价区总面积的 10%，集中分布于坡顶地区。无植被区占比 2%，主要为采选工业场地。

(3) 植被覆盖度分布

根据调查区植被覆盖度遥感解译（图 4.4.3-3）及统计结果（4.4.3-3），植被覆盖度以高覆盖度植被为主（67%）。

表 4.4.3-3 评价区植被覆盖度分类统计表

植被覆盖度	面积 (hm ²)	比例 (%)
<30%	103.98	10
30%-45%	40.38	3
45%-60%	73.80	6
60%-75%	164.48	14
75%-1	793.22	67
合计	1175.86	100

4.4.4 动物资源

(1) 样线调查

本次野生动物调查除了查阅资料外，主要还采用了样线调查法。

根据《生物多样性观测技术导则 两栖类》《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳类》《生物多样性观测技术导则 爬行动物》《生物多样性观测技术导则 鸟类》，样线布设考虑当地典型地貌单元和动物生境进行样线布设，由于评价区内地形以山地丘陵为主，

自然植被以有林地和灌草地为主，因此在评价区设置样线 3 条，涵盖全部生境类型。具体见图 4.4.3—1 和表 4.4.4—1。

② 样线布设结果

共设置 3 条样线，统计路线两侧 10m 以内出现的哺乳动物和鸟类实体、痕迹点，并观察见到和听到的鸟类，及时记录观察结果与所在地生境概况。项目样线调查记录见表 4.4.4—1。

表 4.4.4-1		野生动物样线调查记录表			
样线编号	样线1	生境类型	林地	观测日期	2023.8.9
地点	矿区中南部（蒋家沟废石场西侧）			海拔	1780m
起点坐标	106° 38′ 56.53″ , 33° 51′ 58.25″		终点坐标	106° 38′ 55.95″ , 33° 52′ 1.04″	
样线长度	390m	人为干扰类型	次生林地	人为干扰强度	中等
中文名	学名		距离/m	数量	备注
灰喜鹊	Cyanopica cyanus		135	2	/
麻雀	Passer montanus		50	5	/

续表 4. 4. 4-1						野生动物样线调查记录表					
样线 编号 地点 起点 坐标 样线 长度 中文 名 灰喜 鹊 麻雀	样线2		生境类型		林地	观测日期		2023. 8. 10			
	矿区南部					海拔		1410m			
	106° 39′ 33.02904″ , 33° 51′ 42.66093″					终点 坐标	106° 39′ 21.86675″ , 33° 51′ 47.87514″				
	405m		人为干扰类型		次生 林地	人为干扰强度		中等			
	学名					距离 /m	数量		备注		
	Cyanopica cyanus					75	3		/		
	Passer montanus					40	4		/		
样线 编号 地	样线3		生境类型		林地	观测日期		2023. 8. 9			
	矿区北部					海拔		2000m			

点				
起			终	
点	106° 38' 54.46316" , 33° 52' 30.63049"		点	106° 38' 53.40" , 33° 52' 27.31"
坐			坐	
标			标	
样	380m	人为干扰类型	次	人为干扰强度
线			生	弱
长			林	
度			地	
中	学名		距	数量
文			离	备注
名			/m	
灰	<i>Cyanopica cyanus</i>		135	2
喜				
鹊				/
麻	<i>Passer montanus</i>		110	若干
雀				/
山	<i>Streptopelia orientalis</i>		150	1
斑				/
鸠				

(2) 野生动物种类组成

根据现状调查、访问调查，评价区内及周边分布有西北有色地质局东塘子铅锌矿、陕西凤县震奥鼎盛矿业有限公司铅锌矿等，研究区附近人类工程活动除了矿区的开采活动外，主要是矿山建设及周边基础设施建设。由于受人类活动影响，尤其是受矿业开发的影响，区内野生动物明显减少，已多年未发现重点保护动物和大型兽类，一般常见的野生动物有野兔、蛇和鸟类。查阅资料，结果表明调查区无国家级重点保护爬行动物分布，调查区主要动物资源见表 4.4.4—1。

表 4.4.4-1 调查区主要野生动物资源表

序号	中 文 名	学 名
一、两栖纲		
(一) 无尾目 <i>SALIENTIA</i>		
1	青蛙	<i>Rana nigromaculata</i>
2	蟾蜍	<i>Toad</i>
3	林蛙	<i>R. temporaria</i>
(二) 十足目 <i>DECAPODA</i>		
4	螃蟹	<i>Brachyura</i>
二、爬行纲		
(三) 蜥蜴目 <i>LACERTIFORMES</i>		
5	壁虎	<i>Gekko</i>
(四) 有鳞目 <i>SQUAMATA</i>		
6	蜥蜴	<i>Lacerta</i>
7	蝮蛇	<i>Agkistrodon halys</i>

续表 4.4.4-1

调查区主要野生动物资源表

序号	中 文 名	学 名
8	颈槽蛇	<i>Rhabdophis nuchalis</i>
(五) 蛇目 <i>SERPENTIFORMES</i>		
9	王锦蛇	<i>Elaphe carinata</i>
10	赤链蛇	<i>Dinodon rufozonatum</i>
三、鸟纲		
(六) 雀形目 <i>PASSERIFORMES</i>		
11	麻雀	<i>Passer montanus</i>
12	乌鸦	<i>Corvus</i>
13	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>
14	喜鹊	<i>Pica pica</i>
15	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>
16	画眉	<i>Garrulax canorus</i>
17	豆雁	<i>Anser fabalis</i>
18	家燕	<i>Hirundo rustica</i>
(七) 隼形目 <i>FALCONIFORMES</i>		
19	苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>
(八) 鸢形目 <i>PICIFORMES</i>		
20	啄木鸟	<i>Picidae</i>
(九) 鹃形目 <i>CUCULIFORMES</i>		
21	杜鹃	<i>Cuculidae</i>
(十) 鸮形目 <i>STRIGIFORMES</i>		
22	猫头鹰	<i>Strigiformes</i>
四、哺乳纲		
(十) 啮齿目 <i>RODENTIA</i>		
28	花鼠	<i>Tamias sibiricus</i>
(十一) 猬形目 <i>ERINACEIDAE</i>		
29	刺猬	<i>Erinaceinae</i>
五、硬骨鱼纲		
(十二) 鲤形目		
31	草鱼	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>
33	泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
(十三) 合鳃鱼目 <i>SYNBGRANCHIFORMES</i>		
34	鳙鱼	<i>Monopterus albus</i>

昆虫类主要蜜蜂、土蜂、蝉、野蚕、螳螂、蜻蜓、马尾蝇、七星瓢虫、蝗虫、天牛、蟋蟀、蜈蚣、蝴蝶、蛾子等。

家畜主要有羊、牛、马、驴、骡、猪、兔、犬、猫等；家禽主要有鸡、鸭、鹅等；饲养昆虫以蜜蜂为主。

现场调查，评价区无国家、省级重点保护动物。由于矿山生产设备及人员活动主

要集中在工业场地附近，调查区野生动物生境分布较广泛，因此不会使区域野生动物物种、种群数量发生变化；且相对于外围动物较大的活动区域看，干扰程度较小，不会对动物种群的生存和繁衍造成影响。

4.4.5 土地资源现状

4.4.5.1 土地利用现状

根据凤县国土资源局 2018 年 1:10000 土地利用现状图“I48G052075 幅”、“I48G053075 幅”，评价区土地利用类型面积统计结果详见表 4.4.5—1。项目所在地土地利用现状主要有林地、灌木林地、采矿用地为主。根据现场调查，矿区范围内原有居民均已搬迁，目前矿区内无居民居住。

(1) 划定的矿区范围面积

依据采矿许可证，凤县铅硐山铅锌矿矿区范围由 12 个拐点圈定，根据从凤县国土局收集的土地利用现状图以及国家质量监督检验检疫总局颁布的《土地利用现状分类标准》(GB/T201010-2017)，经查询统计可知，矿区土地利用涉及耕地、园地、林地、城镇村及工矿用地 4 个一级类型和旱地、其它园地、有林地、灌木林地、采矿用地、村庄 6 个二级类型。

(2) 划定矿区范围外面积

划定矿区范围外占地面积为 48.58hm²，占地单元分别为采选工业场地、炸药库、尾矿输送管线、沿河公路、木桐沟尾矿库等。涉及耕地、林地、草地、交通运输用地、城镇村及工矿用地 5 个一级类型和旱地、灌木林地、其它草地、采矿用地、农村道路、村庄 7 个二级类型。

矿区土地利用现状图见图 4.4.5—1。

表 4.4.5-1

矿区土地利用类型及面积统计结果

一级编 码	地类名 称	二级编 码	地类名 称	划定的矿区范围面积 (hm ²)				划定矿区范围外面积 (hm ²)							合计	
				蒋家沟 废石场	采选工 业场地	废弃生 产设施 区	其它区 域	蒋家沟 废石场	采选工 业场地	水源地	炸药库	木桐沟 尾矿库	尾矿输 送管线	沿河道 路	面积 (hm ²)	比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	0	0	0	0	0	0	0.16	0	0	0.29	0	0.45	0.21
02	园地	0204	其它园 地	0	0	0	2.63	0	0	0	0	0	0	0	2.63	1.26
03	林地	0301	有林地	0	0	0	46.20	0	0	0	0	0.13	0.48	0	46.81	22.34
		0305	灌木林 地	3.45	0.67	0	74.15	0.42	1.48	0	0	6.39	0.81	1.74	89.11	42.54
04	草地	0404	其它草 地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17	0.17	0.08
10	交通运 输用地	1006	农村道 路	0	0	0	0	0	0	0	0.19	0	0	0	0.19	0.09
20	城镇村 及工矿 用地	204	采矿用 地	6.28	0	0.44	24.19	0.31	18.19	0	0.38	16.68	0	0.21	66.68	33.13
		203	村庄	0	0	0	0.18	0	0	0	0	0	0	0.55	0.73	0.35
合计				9.73	0.67	0.44	150.07	0.73	19.67	0.16	0.57	23.2	1.58	2.67	209.93	100
				160.91												

(1) 旱地

划定矿区范围外旱地面积为 0.45hm^2 ，主要分布在沟谷两岸。根据现场调查，划定矿区范围内的旱地未布置矿山地面工程；划定矿区范围外旱地涉及的矿山工程为尾矿输送涵洞、暗埋排水涵管，矿山地面工程用地不占用基本农田。

(2) 其它园地

现状为未利用空地，面积为 2.63hm^2 ，占矿区面积的 0.33% 。

(3) 林地

有林地及灌木林地合计占地面积 135.92hm^2 ，为评价区主要土地利用类型，占评价区面积的 64.88% ，评价区乔木林地主要以针叶和阔叶落叶为主，乔木类分布在山顶，种类主要有松、桦、杨、樟、柏、栎、漆树、花椒、旱柳、核桃等；灌木主要有马桑、狼牙刺、荆条、秋华柳等。

(4) 其它草地

主要分布在沟谷河道两侧，草类以蒿类、菊科、禾本科植物为主。

(5) 采矿用地

采矿用地主要为铅硐山铅锌矿用地，面积为 66.68hm^2 ，占评价区面积的 33.13% 。主要位于心红峡和右岸斜坡地带。

(6) 村庄

主要庄里村、凉水湾村占地，位于心红峡河谷内。

(7) 水源地

三岔水源地，为铅硐山铅锌矿矿用和民用生活用水水源，水源地位于三岔村以东约 800m ，工业场地以南约 2850m （直线距离），占地面积 0.16hm^2 ，建有供水泵房，通过地下涵管将水输送至采选工业场地北区的供水泵站。

4.4.6 土壤侵蚀现状

评价区土壤侵蚀强度的划分在区域土壤侵蚀模数的基础上进行，参照《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统，以土地利用类型、植被覆盖度和地面坡度等间接指标进行综合分析而实现。本矿区林地土壤类型主要为黄棕壤土，森林覆盖率约 85% ，土壤侵蚀模数 $2356\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，主要为轻度侵蚀区。

项目区土壤侵蚀强度见表 4.4.6—1 及图 4.4.6—1。

表 4.4.6-1

土地侵蚀现状分类统计表

土壤侵蚀度	面积 (hm ²)	比例 (%)
微度侵蚀	32.34	3
轻度侵蚀	845.07	71
中度侵蚀	149.32	13
强烈侵蚀	66.60	6
极强烈侵蚀	40.46	3
剧烈侵蚀	42.07	4
合计	1175.86	100

评价区植被发育良好，分布有茂密的乔灌木及草本植物，植被覆盖良好，矿区土壤类型主要为黄褐土，黄棕壤土广泛分布在海拔 1500~2200m 的山地，pH 值在 5.5~7.0 之间，呈中性至微酸性，有机质含量 1.5%，但矿物质营养元素较丰富，属高肥性土壤，而透水通气状况较差。本矿区林地土壤类型主要为黄棕壤土，森林覆盖率约 85%，轻度侵蚀区分布在中山地貌，该区地形坡度大，有利于土壤侵蚀。但该区植被发育，植被呈乔、灌、草立体结构，植被覆盖度高。由于立体结构植被及地表枯枝落叶层保护，地表不易形成径流，土壤侵蚀以面蚀为主，仅在局部地区形成细沟侵蚀，加之人类活动较为强烈，人类活动加重了该区的土壤侵蚀强度，各种因素综合作用，使该区土壤侵蚀强度为轻度水力侵蚀。

4.5 区域工业污染源调查

现状调查，评价矿区地处凤县秦岭南麓的中山区，受地理环境制约，矿区人烟较稀少，早期零星分布于矿区内的村民均已通过搬迁离开矿区。评估区及附近 1km 范围内无大中型水利、电力工程，无铁路、公路交通干线和通讯线路等通过。评价矿区位于凤太泥盆纪热水沉积盆地西南部的铅硐山矿集小区内，处于铅硐山—水柏沟铅锌（铜）成矿带，矿区及周边地区矿产资源丰富，多为铅锌矿及多金属矿。

本矿山北侧企业为凤县新建采石厂，基本情况如下：

凤县新建采石厂石灰岩开采项目依据凤县人民政府办公室《关于印发凤县露天采石矿山专项整治行动方案的通知》（凤政办发〔2015〕110 号）和凤县发展和改革委员会《关于凤县新建采石厂石灰岩开采项目备案的通知》（凤发改发〔2015〕203 号）进行建设，已取得宝鸡市生态环境局凤县分局对该项目环境影响报告书的批复。该项目采用露天开采工艺，设有 1 个露天采场，面积 0.117km²，开采标高 1310~1400m，设计开采能力 50000m³/a，矿山服务年限 27.1 年。

5 施工期环境影响分析

5.1 环境影响特征

本项目为矿山深部延深开采，延深最低标高由 1080m 至 860m 标高(延深后开采标高范围 1499m~860m)；将原采矿方法(分段空场法、浅孔留矿法)调整为空场嗣后胶结充填采矿方法。建设内容主要是 1080m 以下新掘进主、副串车斜井开拓(二级斜井提升)，新建 4#主斜井、3#辅助斜井，将风机硐室由原 1580m 标高调整至 1340m 标高。

办公生活区、矿区内部道路、给排水、供电等均利用现有，不再新建；评价要求改扩建项目施工期结束前对现有工程存在环保问题的完成整改。

施工期为 2.5 年，整个施工过程由具有一定施工机械设施的专业队伍完成。根据工程主要建设内容，本项目具有施工周期相对较短，无地表施工量的特点。建设过程中对环境构成影响的环节主要是地面工程施工活动，施工期环境影响属于短期影响，是可逆的。本项目施工期主要环境影响因素如下：

- (1) 施工废气：包括施工扬尘和机械废气。
- (2) 施工噪声：主要是施工机械设备噪声和运输车辆噪声，对场地周围和运输沿线的声环境产生一定的影响。
- (3) 施工废水：包括施工人员生活污水和施工废水、井巷施工矿坑水等。
- (4) 施工固废：井巷工程掘进废石以及弃土、弃渣和生活垃圾。

5.2 施工期环境影响分析

5.2.1 大气环境影响分析

(1) 井下施工扬尘

井下开拓工程、采切工程，在巷道掘进过程中，凿岩、爆破、装运等环节都会产生大量的粉尘。掘进工作面粉尘浓度可达 $200\sim 300\text{mg}/\text{m}^3$ ，对井下作业人员影响大。采取湿式凿岩、喷雾洒水、定期清洗岩壁及通风等措施后，可有效减轻对井下工作人员的影响，对外环境影响小。

(2) 运输道路扬尘

施工期建筑材料运输利用现有矿区运输道路，运输道路扬尘主要以道路运输碾压卷带产生的扬尘为主，扬尘量的大小与车辆速度、载重量、车流量、路面含尘量、相对湿度、风速大小等多种因素有关。一般情况下，自然风力作用下，道路扬尘影响范围在 100m

以内，根据现场调查，道路处于秦岭中低山区，植被茂盛，受山坡屏障和植被作用，道路扬尘易被植物吸收。在采取运输车辆覆盖篷布、途经居民点时减速缓行等措施后，车辆运输时产生的道路扬尘、汽车尾气对沿路居民影响小。

(3) 施工机械废气

施工机械使用大动力柴油发动机机械设备和运输车辆，燃用柴油，将会产生 NO_x 、烟尘、 SO_2 等污染物。由于本项目主要工程量为井下施工，且施工机械使用量少，排放的机械废气量较小，掘进过程中通过通风、抽风换气等措施，排放后的机械废气很快扩散或被周边植被吸收、滞留，对外环境影响比小。

5.2.2 地表水环境影响分析

施工期废水主要有施工废水、矿坑涌水和施工人员的生活污水。

(1) 施工废水

施工产生少量砼养护水、机械设备洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，施工废水除含有少量的油污和泥沙外，基本没有其它污染物，评价要求废水沉淀后回用不外排，对外环境影响小。

井下施工过程中将产生一定量的矿坑涌水，矿坑涌水中主要污染物是 SS，采取沉淀措施处理后，可作为井下施工作业用水或场地降尘洒水，不外排，对外环境影响小。

(2) 生活污水

施工人员生活污水包含粪便水和盥洗水等其他杂排水，生活污水产生量约为 $2.8\text{m}^3/\text{d}$ ，可依托矿山工业场地现有设施，经化粪池、曝气池、消毒处理后用于厂区绿化等综合利用。评价要求生活污水不得随意排放，生活污水集中收集沉降处理后作绿化用水、道路洒水等综合利用。

采取以上措施后，施工期废水全部回用，不外排，对外环境影响小。

5.2.3 地下水环境影响分析

(1) 施工废水对地下水环境影响分析

项目施工期地下水污染源包括施工废水和施工人员产生的生活污水。

① 施工废水：施工期产生的施工废水包括砂石冲洗水，砼养护水、机械设备洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，施工废水除含有少量的油类和泥砂外，基本没有其它污染指标。评价要求施工废水沉淀处理后回用于施工，不外排。

② 生活污水：本项目基建进度计划采用平行作业加快矿山建设，安排 2 个作业面作业，基建期为 1 年。施工高峰期施工人员预计可达到 50 人，施工期生活污水产生量为 2.8m³/d。施工人员生活可依托矿山工业场地现有设施，经化粪池、曝气池、消毒处理后用于厂区绿化等综合利用。

因此，施工期废水均得到了及时合理的处置，不会对地下水产生影响。

(2) 施工固体废物对地下水环境影响

① 基建期废石

根据开发利用方案矿山基建期工程量计算，开拓工程 1102m(13828m³)，基建期产生的废石用于充填前期形成的采空区。基建过程中，通过盲斜井将废石提升至 1080m 以上生产中段，充填采空区。

② 生活垃圾

据类比调查，施工高峰期施工人员预计可达到 50 人，按照每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计算，工程施工期每天产生生活垃圾 25kg。生活垃圾利用现有生活垃圾收集设施收集，统一收集后定期运往凤县指定的垃圾处置点处置。

③ 废机油

项目施工期机械设备保养会产生少量废机油，属危险废物，评价要求收集后交有资质单位处置。

综上，施工期对当地地下水环境影响小。

5.2.4 声环境影响分析

工程施工期间，主要建筑机械设备位于井下进行施工，对地表声环境影响较小。施工中部分移动声源设备位于地表，噪声较大，一般为露天作业，无隔声与消声措施，声源较高，由于准确预测移动声源对各场界噪声影响较困难，因此本次评价只预测各声源单独作用时的超标范围（表 5.2.4—1）。

表 5.2.4-1 施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表

序号	设备名称	声级 dB (A)	距声源 距离 (m)	评价标准 dB (A)		最大超标范围 (m)	
				昼 间	夜 间	昼 间	夜 间
1	混凝土搅拌机	90	3	70	55	30	169
2	装载机	85	3	70	55	17	95
3	重型卡车、拖拉机	85	7.5	70	55	42	237

从表 5.2.4—1 可以看出，施工机械噪声由于噪声级较高，在空旷地带噪声传播距

离较远，昼间最大影响范围在 42m 内，夜间在 237m 内。

根据现场调查，施工场地 200m 范围内无居民点，本次评价要求，建设单位在施工时不得在夜间（22:00~6:00）进行，通过采取噪声控制措施后，施工期主要噪声源对周围声环境影响较小。

5.2.5 固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要包括矿山掘进产生的废石、生活垃圾和废机油。

(1) 施工过程中产生的固废主要是掘进废石，基建期产生的废石用于充填前期形成的采空区。基建过程中，通过盲斜井将废石提升至 1080m 以上生产中段，充填采空区。

(2) 施工期施工人员产生生活垃圾依托现有生活垃圾收集设施收集，统一运至凤县环卫部门指定的垃圾处置点处置，对环境的影响较小。

(3) 废机油

项目施工期机械设备保养会产生少量废机油，属危险废物，评价要求集中收集后交由资质单位处置，对环境的影响较小。

5.2.6 生态环境影响分析

本项目建设在工业场地内，不新增占地，无临时用地工程，生态影响主要表现在施工噪声对周边野生动物的影响。

施工设备噪声和人员活动等生产活动，对周围野生动物栖息产生一定惊扰，引起野生动物局部的迁移。施工场地为现有采选工业场地，长期的工业活动造成周围部分野生动物迁移或适应生存，且项目建设工程量少，施工时间相对集中，加上施工期较短，项目施工对区域动物的影响较小。评价区野生动物生境分布较广泛，因此不会使区域野生动物物种、种群数量发生变化；且相对于外围动物较大的活动区域看，干扰程度较小，不会对动物种群的生存和繁衍造成影响。综上，项目建设对动物资源的影响是局部的且有限的，不会造成该评价区动物物种的消失。

5.3 施工期污染防治对策

开发利用方案未涉及施工期的污染防治内容。本次评价结合施工期影响分析，归纳施工期各项防治措施及其预期效果详见表 5.3-1，采取对应的环保措施后，可将施工建设带来的不利环境影响降到最小限度，有效控制施工期环境污染和生态影响。

工程施工期应制定科学、合理的施工方案，建立规范化施工操作规程和制度，合理安排施工次序、季节、时间，加强施工期环境管理与施工队伍管理。

表 5.3-1

施工期环保措施及预期效果一览表

项目	环保设施或措施要求	实施部位	实施时间	保护对象	保证措施	预期效果
施工扬尘防治	①原材料运输、堆放要求遮盖，禁止超载、抛洒； ②对矿山工业场地施工道路采取喷淋、覆盖、围挡和车辆冲洗等抑尘措施； ③及时清理场地上弃渣料，不能及时清运的要采取覆盖措施，洒水灭尘； ④掘进、钻孔过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度。	①运 输 车 辆、材料堆场周围； ②施 工 场 地及道路； ③废 弃 物 料产生处	全部施工期	施 工 场 地 周围空气环境、施工人员及周围植被	① 建 立 环 境 管 理 机 构，配专职或兼职环 保 管 理 人 员； ② 制 定 相 关 方 环 境 管 理、质 量 管 理 规 定；	《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）；环境空气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准）；
施工废水防治	①地面施工时混凝土搅拌机等的冲洗废水应设置临时沉沙池沉淀后回用到施工中； ②巷道掘进时产生的矿坑排水经沉淀处理后全部回用于井下巷道掘进施工用水和地面洒水； ③生活污水设防渗旱厕和杂排水收集池，粪便水回用于农田绿地施肥，杂排水用于地面洒水。	施工场地	全部施工期	施 工 场 地 附近水体、土壤及植被		不外排
施工噪声控制	①合理布置施工场地，选用低噪声设备； ②采取有效的隔音、减振、消声措施，降低噪声级；	施工场地强噪声设备	施工准备期	施工人员		施工场界噪声符合GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》
	③严格操作规程，降低人为噪声；	强噪声设备操作人员	全部施工期			
施工固体废物处置	①掘进废石回填原有采空区。 ②施工人员生活垃圾收集后运至当地环卫部门指定的填埋场处置。 ③废机油收集后交有资质单位处置	施 工 场 地、道路建设	全部施工期	施 工 场 地 周围空气环境、土壤及植被		施工废弃物全部合理处置
生态环境保护	①强化生态保护、管理意识，控制施工占地，及时恢复植被 ②对物料、弃渣土集中堆放，设土工布围栏、截排水沟，避免施工过程造成水土流失	施工场地	全部施工期	施工场地周围土壤、植被		施工场地周围土壤、植被不被破坏

6 生产期环境影响预测与评价

6.1 生态环境影响评价

6.1.1 地表沉陷生态环境影响

根据陕西铅硐山矿业有限公司提供的资料及《有色金属采矿设计规范》(GB50771-2012)中推荐方法及矿体开采参数,按断面法确定地表岩石移动范围。

矿山前期采用空场法进行开采,目前已经引起了地表的塌陷。矿体上盘为千枚岩,岩石较松软,稳固性相对较差,遇水易发生软化。矿体下盘为灰岩,硬度大、稳固性好。但是该矿山矿体的形态、产状严格受铅硐山背斜构造的控制。由于受后期断裂构造的影响,造成矿体在空间发生错动,从而影响矿体及围岩整体的稳固性。结合矿山开采技术条件,类比同类型矿山,该矿山取上盘岩石移动角 60°,下盘岩石移动角 65°,侧翼岩石移动角 70°,圈定出矿山开采时的地表岩石移动范围,地表岩石移动范围预测见图 6.1.1-1。矿山采空塌陷区塌陷损毁土地面积为 73.71hm²,现仍有部分塌陷导致地面裸露。

在地面表现形式为裂隙带、地面裂缝等,根据项目区实际情况,沉陷区位于海拔 1550m-2000m,局部会出现裂缝。目前,该沉陷区位于调查区的中北部,地表沉陷表现为地裂缝和台阶塌陷。工业场地各工程设施布置在矿山开采的安全地带,均位于地表移动范围规定距离以外,该范围内无环境敏感保护目标。

根据开发利用方案:凤县铅硐山铅锌矿床根据过去和本次详查资料,以及多年开采累积资料,凤县铅硐山铅锌矿床岩体总体稳定或基本稳定,岩矿石主要为坚硬、半坚硬岩石,在矿体及其顶、底板岩石中,存在少量软弱夹层,主要是断层泥,糜棱岩和泥质破碎角砾岩等,控制矿体的压扭性断裂面,是影响矿体及其顶、底板岩石稳固性的优势断裂面,其倾角陡,北西向扭裂面和近南北向张裂面较少见,巷道开拓后基本稳定,局部地段稳固性差,短期内有小规模冒落,相应采取了支护措施进行安全防护。因此认为:该矿床开采的工程地质技术条件简单-中等。

由于本矿保有资源量埋藏较深,后期的采矿活动向深部开采,其矿体距地表埋深越来越大,矿体厚度为薄~厚层,其采空区对地表影响将越来越小,在开采区深部,矿体顶底板围岩工程地质性质良好,开采活动引发采空区地面塌陷的可能性小。由此预测地面塌陷区损毁程度与现状一致,即:现状塌陷漏斗区、山顶裂缝区塌陷损毁程度为重度,地面塌陷区其它区域塌陷损毁程度为中度,岩石移动变形区塌陷损毁程度为轻度。

目前矿区采取固活石、修建落石平台、截水沟等地质环境综合治理工程。对 1800m

以上塌陷区动态监测，采取 GPS/北斗网观测，每 3 天为一个计算周期，利用 3G 无线数据终端远程实时接收数据，进行监测网、控制网基准联测和数据处理。塌陷区设置防护网。

随着采矿活动的不断进行，采空区距离地表会越来越远，加之采矿方法调整为空场嗣后胶结充填采矿法，随着工作面的推进用充填料充填采空区进行地压管理，充填体起到支撑围岩、减少或延迟回采后的空区及地表的变形或位移，故对地表的影响也会越来越弱，对生态环境的影响可以得到有效控制，不会对区域的生态环境产生较大影响。

针对地表移动、沉陷生态影响，评价提出以下措施和建议：

(1) 在闭矿期沉陷区稳定后对采空区（包括前期开采形成的采空区）引起的地面裂缝、地面沉陷区进行治理。

(2) 用废石充填沉陷区，应适当碾压，必要时可分层填充。分层碾压，充填压实后场地必须稳定，然后覆土、种植植被进行绿化。并结合定期动态观测，对因开采而诱发的岩移，要继续进行监测，直到岩体稳定为止。

(3) 每年都要加强对沉陷区的人工巡查，发现问题及时预防与处理。

6.1.2 对地表植被的影响分析

(1) 现有采空区塌陷区范围内植被损坏情况及已采取措施

矿山采空塌陷区塌陷损毁土地面积为 73.71hm²，现已对塌陷区地形地貌景观进行恢复，对地质灾害点进行防治和监测。TX1 塌陷、TX2 塌陷，地面塌陷 TX1 导致约 1100m² 地面裸露、植被毁坏，地面塌陷 TX2 导致约 1300m² 地面裸露、植被毁坏，此区域尚不稳定，近期以变形监测为主，对地面强烈变形、裂缝甚至发生地质灾害的区域，采用地面变形监测、立警示牌、修刺丝防护围栏+塌陷坑、地面裂缝充填方式防治；待地面变形监测 3 年、地面塌陷变形稳定后，统一进行专项的工程治理、土地复垦。

(2) 矿山开采对植物资源的影响

本项目为矿山深部延深开采，矿山开采方式为地下开采，不新增占地，无临时用地工程，矿山开采在地表表现形式以地裂缝等变形为主，缝区均位于山地乔木林区或灌木林区，对植被的破坏程度相对较轻，主要以预防为主。矿区地处秦岭南坡的中山区，受地理环境制约，矿区人烟较稀少。

对达到稳定状态地面塌陷区应及时堵塞、填平。治理方法可采取挖高填洼、削除塌陷坑陡坎方式进行治理。由于塌陷深度较小，破坏植被的可能性小，采空区未发现采空

区地面有变形迹象，地质灾害危险性小，地表植被茂盛，项目生产区对植被的影响较小。

为进一步减少对地表植被的影响，评价要求：

① 禁止乱采滥挖，减少地表岩石移动影响范围；

② 加强污废水和固体废弃物的综合利用，不外排；

③ 建立监测站，对地表变形及破坏情况进行监测，包括破坏范围、程度、时间等多个因子的监测。同时建立监测系统，对项目区内的植被生长状况进行监测，以便及时采取措施。

④ 对由于开采原因造成植被损毁的地区按照《陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中的计划进行生态修复及复垦作业。

(3) 粉尘排放对植物资源的影响

项目运行期间对周边植物的影响主要表现在无组织排放粉尘对植物的影响。粉尘主要是装卸、运输装卸矿石以及风井通风产生的无组织扬尘。粉尘它对植物的影响主要体现在以下两个方面：一是降低大气透明度，增大了太阳光通过大气时的散射强度，减弱了绿色植物的光合作用；二是粉尘对植物有一定的破坏作用，降低了绿色植物同化 CO_2 的能力及使农作物出现干旱的可能性增加。

项目在采取洒水抑尘控制矿石装卸运输产生，井下采用湿式凿岩、喷雾降尘及定期清洗巷道及岩壁等措施降低作业面粉尘产生浓度，采取控制措施后粉尘主要沉降在作业面及矿井内部。本项目现有矿山为生产矿山，已生产运行多年，在采取上述降尘抑尘措施后，粉尘对周边植被影响较小。现状矿区范围内原生、次生植被生长良好，地表植被发育，林木覆盖率达 85% 以上，矿山实施地质环境保护与土地复垦植被恢复工程，生态恢复林地、草地已形成一定规模。

6.1.3 对动物资源的影响分析

根据调查，评价区域受人类及工业活动的长期影响，区内野生动物明显减少，多为常见的小型杂食类动物。据走访当地居民，当地没有发现重要保护物种，评价区域近年来未见有大型动物出没。

生产期采矿设备噪声、爆破振动、车辆运输和人员活动等生产活动，对周围野生动物栖息产生一定影响，引起野生动物局部的迁移。由于矿区及采选工业场地占地及影响范围较小，且评价区野生动物生境分布较广泛，因此不会使区域野生动物物种、种群数量发生变化；且相对于外围动物较大的活动区域看，干扰程度较小，对野生动物的生存

环境产生的影响较小。矿区道路的使用，对行动较为迟缓的爬行类有一定的隔离作用，但对一般禽类和昆虫而言，道路的阻隔效果不明显。在正常情况下，人员流动和交通流量均在工程区及附近固定范围内，对区域动物的干扰较小。评价要求加强对生产工作人员生态环境保护意识的教育，严禁对野生动物滥捕滥杀，则运营过程对野生动物影响较小。

6.1.4 水土流失影响分析

在矿山生产过程中，因地下采动影响，地表植被会受到不同程度的影响，使土壤结构变松，涵水抗蚀性降低，增加土壤侵蚀程度，降低土地生产能力。采空区地面塌陷也会使塌陷区土壤结构破坏，造成土壤保水、储热等工程能丧失，造成植被死亡等情况。这些矿山采矿活动可能造成矿区土壤结构破坏，生产力下降，对矿区土壤资源破坏，造成区域水土流失。这种影响的时间受开采规划制约，根据开采设计深部开采，其矿体距地表埋深越来越大，矿体厚度为薄~厚层；采矿方法为空场嗣后胶结充填采矿方法，尾矿胶结充填，矿山废石全部回填采空区，对地表的影响也会越来越弱。同时，通过土地复垦工程有效恢复矿区因开采受损土地的功能，减少水土流失，美化矿区生态环境。

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案，矿山近期（2020年~2024年）对地面塌陷区、岩石移动变形区等进行土地复垦，对已复垦区域进行复垦质量监测和管护。因地制宜、适地适树、适地适草，营造水土保持植物措施。乔木林地的植被配置以乔木为主，适当配间种灌木树种，地面适量撒播草本混种。优先选择乡土树、草种心及当地使用过的树、草种，采取灌、草相结合进行布设，加强抚育管理，提高植被成活率，防治水土流失，改善周边生态环境。随着植被的生长，区内水土流失情况可进一步改善。

6.1.5 对景观和生态功能的影响分析

矿区地处秦岭南麓，延深后开采标高范围1499m~860m，开采影响会对评价区局部的生态景观造成一定的影响。矿山后期开采沿用已有地面建设工程及矿山道路，采矿活动对地形地貌景观破坏在继承现状地形地貌破坏问题的基础上，后期新增部分主要表现在采矿废渣的堆放、尾矿的排泄堆放及采矿引发地面塌陷对地形地貌的影响。

矿山开采方式为地下开采，采取阶段平硐及深部盲斜井开拓运输系统，采矿形成的废渣部分用于充填采空区，减少废石集中堆放废石场对地形地貌景观的影响。原采矿方法调整为空场嗣后胶结充填采矿方法。尾矿胶结充填，不增加尾矿库堆存量，避免压占土地，减轻了对地形地貌影响。

同时，评价要去矿山生产中采取边生产边治理的原则，将废弃的设施及时拆除，将破坏的场地覆土绿化，把采矿对环境造成的影响降低到最小程度，可在一定程度上对原有的生态功能进行补偿，在植被恢复后，对矿区的景观和生态功能影响较小。

综上，项目建设对评价区生态环境有一定的不利影响，在采取有效的生态环境保护与恢复措施后，能够有效维护评价区生态系统完整性和连续性、生物多样性以及评价区生态系统结构和功能。

6.1.6 生态环境影响评价自查表

本项目生态环境影响评价自查表见表 6.1.6—1。

表 6.1.6-1 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☐ ；国家公园 ☐ ；自然保护区 ☐ ；自然公园 ☐ ；世界自然遗产 ☐ ；生态保护 红线 ☐ ；重要生境 ☐ ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☐ ；其他 ☒
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☐ ；改变环境条件 ☐ ；其他 ☐
	评价因子	物种 ☐ （分布范围、种群数量、种群结构） 生境 ☐ （生境面积、质量、连通性） 生物群落 ☐ （（物种组成、群落结构） 生态系统 ☐ （（植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能） 生物多样性 ☐ （ 生态敏感区 ☐ （ 自然景观 ☐ （ 自然遗迹 ☐ （ 其他 ☒ （公益林）
评价等级		一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☐ 生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积：（ ）km ² ；水域面积：（ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查 ☒ ；调查样方、样线 ☒ ；调查点位、断面 ☐ ；专家和公众咨询 法 ☐ ；其他 ☐
	调查时间	春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 丰水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☐ ；沙漠化 ☐ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵 ☐ ；污染危害 ☐ ；其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☐ ；土地利用 ☐ ；生态系统 ☐ ；生物多样性 ☐ ；重要物种 ☐ ；生态敏感 区 ☐ ；其他 ☐
	评价方法	定性 ☐ ；定性和定量 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☐ ；生物多样性 ☐ ；重要物种 ☐ ；生态敏感 区 ☐ ；生物入侵风险 ☐ ；其他 ☐

续表 6.1.6-1

生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态保护 对策措施	对策措施	避让 ☒ ；减缓 ☒ ；生态修复 ☒ ；生态补偿 ☐ ；科研 ☐ ；其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ；长期跟踪；常规 ☒ ；无 ☐
	环境管理	环境监理 ☒ ；环境影响后评价 ☐ ；其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行 ☐

6.2 环境空气影响分析评价

6.2.1 矿石装卸扬尘

(1) 估算模式所需参数及预测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，利用推荐的（AERScreen）大气估算工具，污染源最大落地浓度及其占标率进行计算，确定评价工作等级。最大地面浓度占标率计算公式如下：

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

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/m³；

C_{oi}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

根据大气导则推荐的大气估算工具（AERScreen），按照排放参数，估算模型参数见表 6.2.1-1。

表 6.2.1-1

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（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		37.3 ^①
最低环境温度/℃		-16.2 ^①
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸边熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

注：① 为位于宝鸡市凤县末站的参数。

(2) 污染源及预测结果

① 污染源排放参数

本次评价估算模式污染源参数的选取见表 6.2.1-2。

表 6.2.1-2 估算模式污染源（点源）选取参数表

污染源名称	面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时/h	排放工况	污染物排放速率/(t/a)
								TSP
装卸粉尘	1330	20	10	0	2	7920	间歇	3.44

② 预测结果

污染物预测结果见 6.2.1-3。

表 6.2.1-3 装卸粉尘估算模式计算结果表

序号	距源中心下风向距离(m)	粉尘	
		下风向预测浓度 (ug/m ³)	浓度占标率 (%)
1	10	70.52	7.84
2	12	73.09	8.12
3	25	27.78	3.09
4	100	7.836	0.87
5	200	3.625	0.40
6	300	2.06	0.23
7	400	1.332	0.15
8	500	0.9373	0.10
9	600	0.699	0.08
10	700	0.5446	0.06
11	800	0.4426	0.05
12	1000	0.3123	0.03
13	1100	0.2703	0.03
14	1200	0.2369	0.03
15	1300	0.2098	0.02
16	1400	0.1874	0.02
17	1500	0.1688	0.02
18	1600	0.1529	0.02
19	1700	0.1394	0.02
20	1800	0.1278	0.01
21	1900	0.1176	0.01
22	2000	0.1088	0.01
23	2100	0.1014	0.01
24	2200	0.0948	0.01
25	2300	0.0889	0.01
26	2400	0.0836	0.01
27	2500	0.0788	0.01
28	2500	0.0791	0

根据预测结果，项目装卸粉尘的最大落地浓度为为 73.09ug/m³，占标率为 8.12%，出现在污染源下风向 12m 处，污染源下风向 0-2500m 范围内均未出现超标，污染物浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值，且浓度占标率均小于

10%，项目装卸粉尘排放对周边大气环境的影响较小。

③ 大气防护距离

根据（ARESCREEN）估算模式大气环境防护距离计算，本项目无组织排放的粉尘浓度在厂界各监控点均满足相关标准要求，因此大气环境防护距离为 0，不需设置大气环境防护距离。

6.2.2 采矿通风井污风

采矿粉尘主要产生于凿岩、铲装、爆破等工序，正常情况下各产生点的粉尘浓度随作业情况的不同而异。建设项目采用湿式凿岩、凿岩机配有除尘净化装置，井下建有除尘供水系统，通过喷雾降尘及定期清洗巷道及岩壁等措施能有效地除尘，降低作业面粉尘浓度。根据《井下矿山粉尘的产生及计算》（《矿山尘害防治编写组》，矿山环保，2003 年第 5 期），采取湿法凿岩、喷雾降尘、清洗巷道等防尘措施后，凿岩、放矿、装车等开采环节粉尘浓度可降低至 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。采场粉尘通过局部风扇通风、系统通风，废气由风井排出，采取控制措施后主要沉降在作业面及矿井内部，少量通过风井排入大气中，对环境空气影响小。

6.2.3 矿山运输道路扬尘

本项目矿石运往选矿厂采用电机车牵引 1.2m^3 侧卸式矿车轨道运输。轨道运输相对于汽车运输，可有效较少车辆碾压路面产生的扬尘，但矿石在运输过程中，因矿车颠簸及风力作用，表面细小的粉粒被吹离产生扬尘。

为降低运输过程中扬尘，矿石装车时采取喷雾降尘措施，并对矿石运输道路定期洒水抑尘。矿石运输车速低，经采取洒水降尘措施后，可有效控制运输扬尘。

另外项目区地处山区内，受山坡屏障作用，道路扬尘不易扩散，因此，矿山运输道路扬尘影响主要分布在道路附近区域，在洒水抑尘等降尘措施后，可有效减少道路扬尘。矿山运输道路扬尘对环境空气质量影响较小。

6.3 地表水环境影响分析评价

6.3.1 地表水环境影响分析

(1) 矿坑废水

矿坑涌水量预测结果，矿涌正常涌水量为 $100\text{m}^3/\text{d}$ 、最大涌水量为 $1200\text{m}^3/\text{d}$ 。矿坑涌水经沉淀处理后作为采矿生产用水、道路洒水使用，不外排。

本项目开发利用方案设计排水方案仍采用现有排水系统，即矿山 1330m 主平硐采用自流排水方式，1330m 主平硐以下采用机械排水方式。1330m 以下采用两级排水泵站接力排水，一级设置在 1080m 中段，二级设置在 880m 中段。由多级离心泵沿副斜井一次扬至 1080m 水仓（500m³），再由 1080m 中段的多级离心泵沿副斜井扬至 1330m 巷道排水沟内，自流至 1330m 硐口高位水池（700m³），供选矿厂使用。矿井涌水部分回用于井下生产和工业场地洒水降尘，剩余送选矿厂作为选矿厂生产补充水。

(2) 生活污水

现状矿区工业场地生活污水经化粪池、曝气池、消毒处理后用于厂区绿化等综合利用。

本项目不新增劳动定员，不增加生活污水产生量。

6.3.2 地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表见表 6.3.2—1。

表 6.3.2-1

建设项目地表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 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；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 ☐ ；水产种质资源保护区 ☐ ；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	
		已建 ☐ ；在建 ☐ ； 拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐
	受影响水体水环境质量	数据来源	
		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 ☐	
区域水资源开发利用状况	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 ☐	

工作内容		自查项目		
	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 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	pH 值、COD、NH ₃ -N、Cr ⁶⁺ 、Pb、Zn、As、Hg、Cd、硫化物、石油类	监测断面或点位个数（2）个
现状评价	评价范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²		
	评价因子	pH 值、COD、NH ₃ -N、Cr ⁶⁺ 、Pb、Zn、As、Hg、Cd、硫化物、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 ☐		达标区 ☒ 不达标区 ☐

工作内容		自查项目	
		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 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☐	
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 ☐ ；替代削减源 ☐	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 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 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 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 ☐ 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 ☐	

工作内容		自查项目				
		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		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		（ ）		（ ）		（ ）
	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）	排放浓度/（mg/L）
		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）
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 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
	监测计划		环境质量			污染源
		监测方式	手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐			手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☒
		监测点位	（ 心红峡河 ）			（ ）
		监测因子	pH 值、COD、NH ₃ -N、Cr ⁶⁺ 、Pb、Zn、As、Hg、Cd、硫化物、石油类			（ ）
污染物排放清单	☐					
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐				
注：“□”为勾选项，可打√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

6.4 地下水影响分析评价

6.4.1 地下水环境影响途径分析

根据导则（HJ610-2016）的要求，建设项目须对正常状况和非正常状况的情景分别进行预测。

(1) 正常状况：指建设项目的工艺设备和地下水环境保护措施均达到设计要求条件下的运行状况；

(2) 非正常状况下：指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求，污染物泄漏穿透包气带进入含水层中，对地下水造成污染。

一般来说，渗透污染是导致地下水污染的普遍方式，污水的跑、冒、滴、漏以及非正常状况下污染物的泄漏等都可能通过包气带渗透到潜水含水层中，造成地下水的污染。污染物在下渗过程中，通过包气带的过滤、吸附和截留等作用后，仍然会有部分污染物进入潜水含水层中，在地下水的流动和弥散作用的影响下，在含水层中迁移扩散。

本项目污水来源主要为矿坑排水及生活污水，除悬浮物明显增多外，矿坑水水质与地下水水质接近，本次评价内容为矿山开采区对评价区水量水质的影响，项目地下水污染途径比较单一，根据类比调查及工程分析，本项目污水来源主要为矿坑排水及生活污水，除悬浮物明显增多外，矿坑水水质与地下水水质接近，本项目对地下水的影响途径主要是矿山开采破坏矿区含水层和采矿办公生活区生活污水对矿区地下水的影响。

6.4.2 地下水环境影响分析

(1) 矿山开采对地下水水量的影响

根据矿区地质资料，矿体上盘围岩为星红铺组铁白云质千枚岩，下盘围岩为古道岭组灰岩。矿区主要的含水层为星红铺组铁白云质绢云母千枚岩层状基岩裂隙水和中泥盆统碳酸盐岩裂隙岩溶水。

泥盆系中统星红铺组基岩裂隙水含水层富水程度弱，该层下部完整性好，是区内主要隔水层；中泥盆统碳酸盐岩裂隙岩溶水位于本次开采平峒下部，属弱的富水岩层，本含水层为矿坑充水的主要岩层。据矿山采矿巷道多年实测，侵蚀基准面(1295m)以上采矿坑道仅有少量渗水，基本无涌水现象。1330m 标高以所有上坑道内的渗水通过自流排出地表，坑道内的涌水对矿山基本不构成危害。

1330m 标高以下各中段探矿工程涌水通过中段巷道排水沟集中到副斜井排水沟汇集

至 1080m 水仓，进行混凝沉淀处理，再由多级离心泵一次扬至 1330m 巷道排水沟内，经主平硐和进风平硐排水沟自流至 1330m 硐口 700m³ 高位水池，经混凝沉淀处理后，再回到井下用于生产用水。根据近两年在 PD1080 中段水仓前段设置的动态观测站所进行流量观测，旱季(12 月一次年 2 月)流量为 50-70m³/d，雨季(7-9 月)流量为 130-150m³/d，全年平均流量约 100m³/d。

随着矿石的开采，矿体由上至下逐步采空，本项目大多矿洞由废石充填，可有效减轻采空区陷落、变形程度，减轻导水裂隙带发育，但采空区上方岩石失去支撑，仍将会陷落、变形，特别是未被填充的采空区，在采空区上方形成塌陷区，塌陷区内采空区上方新形成的导水裂隙与上部基岩风化裂隙带连通，导致基岩风化裂隙潜水向下渗透进入矿坑内，以矿井涌水方式排出，从而改变了塌陷区内基岩风化裂隙潜水的赋存条件，会导致局部水位发生变化。矿坑内地下水水位随开采中段下降而下降，且随着开采中段水平的下降，周围地下水位下降逐年明显，最终将以采矿场为中心形成一水位降落漏斗，随着采场的向下推进，水位降落漏斗也随之扩大，将影响到矿区局部的地下水自然平衡状态，改变局部水流方向。

根据矿区水文地质特征，矿区开采以后地下水位受影响的主要是采矿塌陷影响范围及其汇水区域内的风化裂隙带地下水，采矿塌陷范围内基岩风化裂隙带内地下水通过矿体围岩塌陷形成的导水裂隙下渗进入矿井，这增加了降水的入渗量，尤其是降水集中的季节，入渗量增大会导致地表径流向矿区外的排泄量降低，此外矿区排水使得地下水位下降，所以矿区水资源的补给量有所加大。矿坑排水改变了局部地下水平衡系统，另外矿体被采出后，如果采空区上方岩所形成的坍塌使矿坑上覆岩层破裂，进而促使地表径流沿着岩层缝隙处逐渐损失，可能会导致周边地表水资源的可利用量减少。根据开发利用方案，井下涌水较小，因采矿活动导致的地下水水位下降仅局限在采矿区域，不会对区域地下水水位产生明显影响。

(2) 矿山开采对地下水水质的影响

矿体开采后，造成开采矿体局部地下水被疏干，其周围水位不同程度下降，地下水天然流场被改变，处在疏干影响半径内的地下水都由四周向疏干中心运动。地下水流场的改变，可能导致地层中原本处于稳定的一些元素重新溶解在地下水中，从而导致地下水水质发生变化，但这种变化一般很小。

受采矿剥离、采切、爆破等因素影响，矿坑内岩屑、炸药残留物等会增加，受水的

淋溶作用，少量由基岩裂隙渗入地下水，可能导致地下水中 SS、氨氮、石油类等含量的增加。矿井涌水受采矿影响可能导致 SS、COD、NH₃-N 等污染物增加，根据《陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿矿产资源开发利用方案(变更)》，矿山排水方案仍采用现有排水系统，即矿山 1330m 主平硐采用自流排水方式，1330m 主平硐以下采用机械排水方式。1330m 以下采用两级排水泵站接力排水，一级设置在 1080m 中段，二级设置在 880m 中段。矿涌正常涌水量为 100m³/d、最大涌水量为 1200m³/d，主要污染物为矿石粉末悬浮物，经沉淀处理后作为采矿生产用水、道路洒水使用，不外排。

矿山生产废石充填井下采空区。矿山产生的生活垃圾由垃圾桶集中收集后定期运往凤县指定的垃圾处置点处置。矿山各种机械设备维修产生的废机油属于危险废物（属于 HW08 类，危废代码为 900-249-08），估算每年产生量约 1.0t，危废库暂存，定期送有资质单位处置。

由此可见在严格按照环评提出的污染防治措施执行的前提下，项目对周边地下水环境的影响较小。

(3) 废石回填采空区对地下水环境的影响

根据改扩建工程分析，拟建项目的矿山生产时废石充填井下采空区。本项目的采矿废石主要来自矿体的顶底板和矿体中的夹石，其矿物成分与矿石的脉石矿物成分基本一致，主要矿物为石英、方解石，其次为绿泥石、绢云母、长石等。

本项目矿山废石为 I 类一般固废，毒性浸出试验结果见表 6.4.2-1。

表 6.4.2-1 废石浸出毒性试验结果 单位：mg/L（pH 除外）

监测项目	监测值	危险废物鉴别标准	《污水综合排放标准》 一级标准排放限值	《地下水质量标准》III类标准
pH	6.79	/	6~9	6.5~8.5
Hg	<0.00002	0.1	0.05	≤0.001
Cd	<0.0012	1	0.1	≤0.005
Cr ⁶⁺	<0.004	5	0.5	≤0.05
As	0.0012	5	0.5	≤0.01
Pb	<0.0042	5	1.0	≤0.01
Zn	0.018	100	2.0	≤1.0

根据表 6.4.2-1 可知，废石浸出液中各因子的浓度均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中地下水 III 类水标准限值，废石回填井下采空区区域的地下水水质影响较小。

因此，本项目采矿活动对地下水环境影响较小。

6.4.3 地下水环境保护目标影响分析

从前文的分析可知，矿山开采引起的矿井涌水即为地下水流失量，经预测矿涌正常涌水量为 $100\text{m}^3/\text{d}$ 、最大涌水量为 $1200\text{m}^3/\text{d}$ 。矿井涌水主要来源于基岩裂隙水，这部分水本属清洁水源，仅在开采时混入粉尘以及生产机械滴漏的石油类，属含悬浮物的矿井水，经沉淀处理后全部综合利用。本项目开采破坏的含水层影响范围内无居民供水水源，基本不会对周边居民的供水产生影响。

矿井开采引起地表受沉陷，在一定程度上改变了地面降水的径流与汇水条件，局部区域地下水的流动和水量重新分布，地下水水位有可能下降，导水裂隙带也会对局部浅层水产生影响。

6.5 环境噪声影响评价

6.5.1 井下噪声影响分析

采矿区主要噪声源是地下爆破、凿岩机，影响范围主要是地下采掘面及坑道，对地表环境影响较小。

井下噪声主要来自设备噪声和爆破噪声，噪声级约 $85\sim 120\text{dB}(\text{A})$ 。由于岩层的阻挡，井下设备噪声和爆破噪声对外界声环境影响较小，但对于坑道内的声环境影响大。因此，评价要求在井下施工过程中应加强劳动保护。

此外，井下爆破时将产生瞬时振动，对爆破场所附近的沿途以及地表建筑物等产生一定影响。环评要求建设单位禁止夜间爆破施工，最大限度的减小井下爆破对周围环境的影响。

6.5.2 地表噪声影响分析

采矿工业场地表噪声源主要为矿山设备噪声、运输交通噪声、其它设备噪声（空压机等）等。

本项目无地面工程建设内容，项目实施后不改变现有的生产规模，因此评价主要考虑本项目新增噪声源设备对声环境的影响。本次新增噪声源设备为电机车、通风机，均为地下采矿使用，地表无新增噪声源。其中主扇风机选用 $2\times 200\text{kW}$ 的对旋式轴流通风机，安装于 1340m 回风平巷内风机硐室，回风斜井下部。在地下采矿生产过程中，新增设备运行噪声对地表影响较小。

本次评价对工业场地厂界及周边敏感点的声环境质量现状监测，监测期间矿山正常生产，根据监测结果，工业场地各厂界昼、夜间环境噪声均满足《工业企业厂界环境噪

声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准要求, 根据现场调查, 采矿工业场地周边 200m 范围内无声环境敏感点, 企业生产对周边区域声环境影响较小。

6.6 固体废物影响分析

生产期产生的固体废物主要为采矿废石、废机油。

运行期废石产生量约 $5.94 \times 10^4 \text{t/a}$ (180t/d)。废石充填采空区, 无可充填区时, 由竖井提升至现有废石场堆存。

矿山各种机械设备维修产生的废机油属于危险废物, 本次矿山深部改扩建项目新增采矿设备, 估算废机油每年新增产生量约 1.0t。废机油在危废库暂存, 定期送有资质单位处置。

采取上述综合利用措施和防治措施后, 本项目产生的固废均得到妥善处理或处置, 不会对周围环境产生不良影响。

6.7 土壤环境影响分析

6.7.1 运行期土壤环境影响识别

建设项目在运行过程中可能会对土壤环境产生影响影响的主要为矿石装卸扬尘和矿山运输道路扬尘。

本项目土壤环境影响识别见表 6.7.1-1。

表 6.7.1-1 土壤环境影响识别

时期	影响因素	污染因子	影响途径	影响对象与结果
运行期	蒋家沟废石场	重金属	垂直入渗	包气带土壤甚至下伏的浅层地下水受到污染
	矿石装卸扬尘	重金属	大气沉降	
	矿山运输道路扬尘			

本项目的土壤环境影响类型为污染型影响, 土壤影响途径见表 6.7.1-2。

表 6.7.1-2 拟建项目土壤环境影响类型与影响途径表

阶段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
运行期	√	/	√	/	/	/	/	/

6.7.2 土壤环境影响预测分析

6.7.2.1 垂直入渗土壤影响

(1) 预测源强确定

雨季废石场淋滤液入渗补给地下水过程中, 通过土壤的过滤、吸附作用可能导致部分重金属元素在土壤中富集, 进而对土壤产生影响。根据本评价委托陕西省地质矿产实

验研究有限公司对矿山废石采取水平振荡法废石浸出液分析，矿山废石性质为 I 类一般固废，根据分析结果选取废石浸出液中砷作为预测因子，具体预测源强见表 6.7.2-1。

表 6.7.2-1		垂直入渗土壤环境影响预测源强		
泄漏点	污染因子	浓度	标准限值	泄漏特征
蒋家沟废石场	砷	0.0012mg/L	60mg/kg	连续

(2)预测模型

根据场地土壤采样结果，本次场地土壤主要为壤土，土壤采样深度为 3m。模型上边界设置为变流量边界，下边界设置为自有排水边界，取地表为零基准面，坐标轴方向与主渗透系数方向一致，坐标轴向上为正，则渗流区域可表示为： $Z \leq z \leq 0$ ，其中 $Z=-300\text{cm}$ 。模拟时间为 3650d，即 $0 \leq t \leq T$ ， $T=3650\text{d}$ 。控制方程与边界如下：

① 一维非饱和水流运移控制方程：

在变饱和均质多孔介质中考虑二或三维等温均匀达西流和假设气相在液体流动不起作用，这种条件下，由理查斯修改得到控制流方程为：

$$\left\{ \begin{array}{ll} \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k(\theta) \frac{\partial h}{\partial z} \right] + \frac{\partial k(\theta)}{\partial z} & z \in \Omega \\ \theta(z, t) = \theta_0 & t = 0 \\ -D(\theta) \frac{\partial \theta}{\partial z} + k(\theta) \Big|_{r_1} = q(t) & z = Z, t > 0 \\ -D(\theta) \frac{\partial \theta}{\partial z} + k(\theta) \Big|_{r_2} = q_s & z = 0, t > 0 \end{array} \right.$$

式中：

h 为压强水头，包气带内为负压，饱水带内为正压；

$D(\theta) = k(\theta) \frac{\partial h}{\partial \theta}$ 为水分扩散度；

$k(\theta)$ 为渗透系数，是含水率的函数；

h_0 为初始时刻模型剖面的压强水头；

Ω 为渗流区；

r_1 为模型下部边界；

r_2 为模型上部边界；

q_s 为地表水分通量。

② 一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：

D—弥散系数，m²/d；

q—渗流速度，m/d；

Z—沿 Z 轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%。

a) 初始条件

$$c(z, \ t)=0 \quad t=0, \ L \leq z \leq 0$$

b) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件：

$$c(z, \ t)=c_0 \quad t>0, \ z=0 \text{(适用于连续点源)}$$

$$c(z, \ t)=\begin{cases} c_0 & 0<t\leq t_0 \\ 0 & t>t_0 \end{cases} \text{(适用于非连续点源)}$$

③ 模型参数设置

水力模型采用 vanGenuchten-Mualem 公式处理土壤的水力特性，无磁滞现象，根据前述包气带岩性特征，根据包气带的土壤砂粒、粉粒、黏粒的百分数，利用神经网络模型预测并计算得到各剖面的土壤特性参数，则土壤水分特征参数表见表 6.7.2-2。

溶质的空间权重计算方案选择 Galerkin 有限元法，时间权重计算方案选择 Grank-Pb cholson 古典显示法。

表 6.7.2-2 预测模型土壤参数表

参数	饱和导水率 (cm/s)	总孔隙度 (%)	容重/ (g/cm³)	土壤含水率 (%)	弥散系数
数值	0.0016	50	1160	4.0	1

(3) 模拟结果

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），土壤污染风险筛选值(第二类用地)中土壤污染风险筛选值单位和检测标准检出限单位均为 mg/kg，预测结果为非饱和带土壤水中浓度（单位为 mg/cm³），因此需要对计算结果进行转换，转换公式为：

$$X_1 = X_0 \times \theta / G_s \times 1000$$

式中：

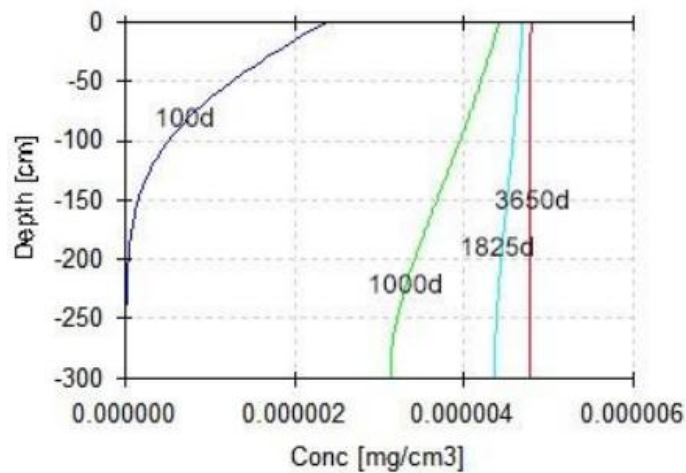
X_1 —转换后污染物浓度限值，mg/kg；

X_0 —转换前污染物质量比限值，mg/cm³；

G_s —土颗容重，g/cm³；

θ —土壤含水率。

则，雨季情况下废石淋滤液中砷渗入土壤并逐渐向下运移，预测情景 100d、1000d、1825d、3650d 的污染物情况计算结果如图所示：



砷在不同时段的土壤迁移情况

经预测计算，污染物砷浓度在 100d、1000d、1825d、3650d 时均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类工业用地土壤污染风险筛选值，污染物对土壤的影响非常有限，对土壤环境影响较小。

6.7.2.2 大气沉降土壤影响

运营期本项目对土壤环境的影响主要为矿石装卸扬尘和矿山运输道路扬尘。矿山运输道路扬尘产生的无组织粉尘影响范围小，本次重点预测矿石装卸扬尘排放对土壤环境的影响。

本项目产生的污染物主要为矿石装卸扬尘，对四周土壤的影响途径主要是粉尘排出后随大气扩散、迁移，其中的重金属随雨水渗入地下，污染土壤，影响周边植被生长。

由于本项目的污染途径涉及到大气沉降，因此评价范围以最大落地浓度距离为基准。本次评价选取矿石中含有的重金属作为预测因子，根据大气环境影响评价小节，矿石装卸扬尘污染源最大落地浓度距离污染源 12m，将本项目的预测范围定为占地范围内全部

及占地范围外 12m 的范围。

(1) 计算模式

按照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中推荐的土壤污染累积模式预测。

A 单位质量土壤中某种物质的增量用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

上式中：

Δs —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，按照年排放量进行计算，g；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排除的量；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排除的量，g；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³，本项目所在区域表层土容重取 1160kg/m³；

A —预测评价范围，m²，取半径 32m 的圆形范围（面状污染源半径按 20m 考虑），即 3216.99m²；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m；

n —持续年份，a。

B 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

C 相关参数选取

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量；因此本次预测 L_s 以及 R_s 均取值为 0。

(2) 污染物进入土壤中测算

正常情况下粉尘发生沉降后全部进入土壤环境之中，由于重金属不具有挥发性，因此，排放量即为输入量，年排放量计算结果见表 6.7.2-3。

表 6.7.2-3

各类重金属输入量计算结果表

污染物名称	Pb	Zn	Cd	As	Cu	Ni	Hg
百分比%	1.47	5.61	0.03	0.05	0.01	0.005	0.01
输入量（g/a）	220.5	841.5	4.5	7.5	1.5	0.75	1.5

(3) 预测结果

通过上述方法预测计算得出本项目投产 1 年、5 年、10 年、11 年后的重金属输入量结果，见表 6.7.2-4。

表 6.7.2-4 单位质量表层土壤中污染物的增量预测值 单位：mg/kg

污染因子	1 年	5 年	10 年	11 年	背景值	叠加值 (服务期满)	GB 36600-2018 第 二类用地筛选值
Pb	0.2954	1.4772	2.9544	3.2499	3.5	6.7499	800
Zn	1.1275	5.6375	11.2750	12.4025	154	166.403	/
Cd	0.0060	0.0301	0.0603	0.0663	/	0.0663	65
As	0.0100	0.0502	0.1005	0.1105	4.88	4.9905	60
Cu	0.0020	0.0100	0.0201	0.0221	15	15.0221	18000
Ni	0.0010	0.0050	0.0100	0.0111	12	12.0111	900
Hg	0.0020	0.0100	0.0201	0.0221	0.213	0.2351	38

根据表 6.7.2-4 的预测结果，粉尘通过大气沉降进入土壤，经过 11 年的服役期后表层土壤中重金属浓度增量很小，11 年后土壤中铅、锌浓度增量分别为 3.2499mg/kg 和 12.4025mg/kg，叠加背景浓度后，符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。因此，本项目粉尘排放引起的大气沉降土壤影响较小。

6.7.3 土壤环境影响评价自查表

本项目土壤环境一项评价自查表见表 6.7.3-1。

表 6.7.3-1 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□				
	占地规模	() hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 ()、方位 ()、距离 ()				
	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	COD、NH ₃ -N、铅、锌、镉、砷、铜、镍、汞				
	特征因子	铅				
	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	见章节 4.3.5				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图 图 4.3-1
		表层样点数	1	2	0~0.2m	
柱状样点数		3	/	0~3.0m		

续表 6.7.3-1

土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
现状调查内容	现状监测因子	建设用地：汞、锌、砷、铜、铅、镉、铬（六价）、镍、锑、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、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				
	评价因子	分析评价				
	评价标准	GB 15618□；GB 36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）				
现状评价	现状评价结论	达标				
影响预测	预测因子					
	预测方法	附录 E□；附录 F□；其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（取半径 32m 的圆形范围） 影响程度（较轻）				
	预测结论	达标结论：a) ☑；b) □；c) □ 不达标结论：a) □；b) □				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	建设用地	
		3	汞、砷、镉、铅、铜、锌、pH 值	1 次/每 3 年		
	信息公开指标	土壤跟踪监测计划				
评价结论		从土壤环境影响的角度，项目建设内容总体可行				

注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”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。

6.8 环境风险分析

6.8.1 评价依据

6.8.1.1 风险调查

有色金属采矿项目生产过程中涉及的环境风险主要为地面爆破器材库爆炸和地面废石溃坝事故。本项目为现有矿山的延深开采，不涉及爆破器材库及排废场，项目涉及的风险物质为油脂间储存的油品，主要有机油、润滑油和柴油，涉及的危险物质是柴油。正常情况下，本项目产生矿坑废水全部综合利用，不外排。项目存在矿坑废水非正常条件及事故条件下外排造成环境污染，因此应采取必要措施，保证非正常及事故情况下，矿坑废水不外排。

6.8.1.2 环境风险潜势判定

(1) 危险物质数量与临界量比值（Q）

危险物质数量与临界量比值(Q)是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在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B中对应临界量的比值。

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

式中：

$q_1、q_2 \dots q_n$ — 每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1、Q_2 \dots Q_n$ — 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) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的主要危险物质是柴油，危险物质数量与临界量比值(Q)见表 6.8.1-1。

表 6.8.1-1 危险物质数量与临界量比值

风险物质名称	临界量 Q (t)	最大存在总量 q (t)	危险物质数量与临界量比值 (Q)
柴油	2500	2	0.0008

本项目 $Q < 1$ ，因此该项目环境风险潜势为 I。

(2) 矿坑水非正常排放环境风险

非正常或事故情况下，矿坑水回用途径中断，如选矿厂检修、停产情况下，矿坑水外溢；高位水池或输水管线泄漏，导致矿坑水外排；汛期矿井涌水量超出生产回用能力导致矿井涌水外排；矿山退役后矿井水外溢。

本项目矿床位于基岩山区斜坡上，矿区地下水类型主要以基岩裂隙水、岩溶裂隙水为主，接受大气降水及地表水补给。矿区水文地质勘查类型属以裂隙岩溶水含水层充水为主的水文地质条件简单型。项目产生的矿坑水不属于有毒有害、易燃易爆物质，矿坑水外溢主要排入井下或渗入地下。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)，项目地表水、地下水环境风险潜势为 I。

6.8.1.3 评价等级的确定

由前述的环境风险潜势判定确定本项目环境风险潜势为 I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中评价工作等级划分基本原则的规定，确定本项目环境风险评价工作进行简单分析。

表 6.8.2-2 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。

6.8.2 环境敏感目标

根据现状调查，结合项目环境事故条件下的影响特征，评价给出了本项目环境风险环境保护目标见表 1.7-1。

6.8.3 环境风险识别

(1) 物质危险性识别

油脂间涉及易燃易爆物质为柴油，柴油性质见表 6.8.3-1。

表 6.8.3-1 项目涉及的油品性质表

物料名称		柴油
自燃点（℃）		300
爆炸极限（按容积计算）	上限%	6.5
	下限%	0.6
闪点（℃）		38
密度（g/ml）		0.84
危险分类		遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。
火灾危险分类		丙
毒性特征		对皮肤和黏膜有刺激作用，也可有轻度麻醉作用，吸入柴油可引起吸入性肺炎
毒性危害分类		/
卫生许可最高允许浓度		/

根据 GB13690-92《常用危险化学品的分类及标志》中危险化学品危险特性分类，柴油为易燃液体。

(2) 生产设施风险识别

储罐储存可能发生油品泄漏，生产设施风险识别情况见表 6.8.3-2。

表 6.8.3-2 生产设施风险识别一览表

设施	泄漏的可能性	发生阶段	泄漏原因	后果或影响
储油罐	油品泄漏	储存	油罐腐蚀；防腐质量差；	污染地面及地下水、遇明火或火化导致火灾、爆炸

(3) 有毒有害物质扩散途径识别

若油脂间柴油储罐的阀门发生损坏，则会导致油品泄漏事故，柴油泄漏造成的非甲烷总烃挥发，烃类气体将直接进入大气环境，造成大气环境的污染。一旦发生爆炸、火

灾，爆炸及燃烧过程中产生的有毒有害气体和燃烧烟尘、颗粒物对区域的大气环境会造成不利影响，导致区域环境空气质量下降。

(4) 矿坑水外溢影响途径识别

矿山 1330m 以上中段矿体已基本回采完毕，正在进行 1280m 中段开采及 1330m 中段回采。矿山 1330m 主平硐及以上中段采用自流排水；1330m 主平硐以下各中段采用机械排水，主排水泵房和水仓设在矿山地下 1080m 中段副斜井井底车场附近。1330m 硐口高位水池为地下水池。一旦发生非正常及事故情况，如矿坑水综合利用途径中断，矿井涌水不能及时提升，将影响井下生产安全；如 1330m 主平硐高位水池或输水管线泄漏，影响周边地下水及土壤环境。

6.8.4 环境风险分析

本项目油脂间临时贮存的柴油量小，柴油泄漏造成的非甲烷总烃挥发量小，一旦发生泄漏事故，只要及时采取相应处理措施，只会对较近的大气环境产生短时间的影响，不会对周围生态环境、野生动植物及人类构成较大威胁。

因此评价重点分析非正常或事故情况下，矿坑水回用途径中断，外排造成的环境污染，矿坑水外溢对环境的风险主要包括以下几个方面：

(1) 对水体的污染：矿坑水直接排放到地下水、地表水体中，会对水质造成污染，影响水生生物的生存和人类的饮用水安全。

(2) 对土壤的污染：矿坑水外溢后，其中的有害物质会渗透到土壤中，导致土壤污染，影响植物生长和农作物质量。

(3) 对生态系统的破坏：矿坑水外溢会破坏当地的生态系统平衡，影响动植物的生存环境。

(4) 对人类健康的影响：矿坑水中含有的有害物质可能通过食物链进入人体，对人类健康构成威胁。

6.8.5 环境风险防范措施

通过分析并控制造成事故的各种原因，以便避免或降低事故的发生概率。

(1) 矿坑水外溢的预防措施

完善排水系统及贮存设施：优化矿区的排水系统设计，确保矿坑水综合利用途径畅通，减少外溢的风险。矿山井下有 1080 水仓容积为 500 m³，矿山 1330m 硐口设有一座 700m³ 高位水池，现有水仓水池容积合计 1200m³，可以保障选矿厂应急停产井下涌水的

贮存。同时，开发利用方案拟在 860m 中段 3#斜井井底车场附近设置 860m 中段主排水泵房和水仓；在矿山进入 1080m 中段以下开采时，进一步核实中段矿坑涌水量，根据实际情况调整排水方案，确定 860 水仓容积。同时，井下排水共设置 3 台水泵，保持一用一备一检修状态，水循环不停，可保证正常生产及事故情况下，矿井涌水的临时贮存不外排。

加强检查监测：定期对水仓、高位水池及输水管线进行检查监测，及时发现泄漏隐患，避免矿坑水外溢情况。

合理安排检修停产时间：避免在雨季、汛期进行检修停产，避免矿井涌水量超出水仓、高位水池贮存能力。

通过这些措施，可以有效降低矿坑水外溢对环境的风险。

(2) 矿山退役矿坑水外溢预防措施

矿山退役关闭后，采用“源头减量、过程控制、末端优化、应急响应”等综合治理措施，实现涌水量削减，加强矿井涌水治理，并进行跟踪监测，确保矿井闭矿口后矿坑涌水不会对地表水产生影响。

源头减量：通过分析采空区地下水补给、径流、排泄，采取帷幕注浆、隔水层再造、关键通道封堵等技术手段，有效减少了涌水量及污染物浓度，实现了达标排放。

过程控制：在矿井涌水形成过程中，通过控制水的流动和污染物的扩散，减少污染。

末端优化：在实施源头减量和过程控制的基础上，在硐口设置收集池沉淀处理，对少部分依然外溢和水质不达标的涌水进行综合治理，处理后综合利用与矿山生态修复用水等。

应急响应：为了应对可能的矿涌水污染突发事件，还应建立了应急响应机制。包括监测系统的建立、应急预案的制定和应急资源的准备。

6.8.6 应急预案要求

企业已编制完成突发环境事件应急预案，已在宝鸡市生态环境局凤县分局完成备案。企业应根据本次改扩建内容，及时修订环境风险应急预案并按要求备案，配备应急物资，定期组织演练。

要求建设单位一旦发生突发环境事件，重大事故应急处置刻不容缓，响应速度至关重要，任何人接到重大事故报警，必须马上报告应急办公室。应急组织各环节相互配合，确保响应迅速。需严格按照突发环境事件应急预案要求进行处理处置。

6.8.7 结论

根据上述分析结果认为，本项目可能的环境风险主要为矿坑废水非正常条件及事故条件下外排造成环境污染。在采取完善排水系统及贮存设施，加强检查监测，合理安排检修停产时间等措施，可以避免事故的发生。按照风险防范措施及应急事故处理预案，可以将事故的危害程度降到最低。

项目环境风险简单分析内容表 6.8.7—1。

表 6.8.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	陕西铅硐山矿业有限公司铅硐山铅锌矿深部改扩建项目
建设地点	陕西省凤县留凤关镇
主要危险物质及分布	① 危险物质为油脂间储存的柴油 ② 矿坑水矿坑废水非正常条件及事故条件下外排造成环境污染
环境影响途径及危害后果	① 柴油泄漏造成的非甲烷总烃挥发量小，一旦发生泄漏事故，只要及时采取相应处理措施，只会对较近的大气环境产生短时间的影响，而不会对周围生态环境、野生动植物及人类构成较大威胁。 ② 一旦发生非正常及事故情况，矿坑水综合利用途径中断，矿井涌水不能及时提升，将影响周边地下水及土壤环境。
风险防范措施要求	① 制定应急预案，加强演练，发生事故时，能够做到及时启动。 ② 完善排水系统及贮存设施，加强检查监测，合理安排检修停产时间等措施，可以避免事故的发生。

本项目环境风险评价自查表见表 6.8.7—2。

表 6.8.7-2 环境风险评价自查表

工作内容			完成情况								
风 险 调 查	危险物质	名称	柴油	/	/						
		存在总量/t	2	/	/						
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数/人				5km 范围内人口数_____人				
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）					_____人			
		地表水	地表水功能敏感性		F1 ☐		F2 ☐		F3 ☒		
			环境敏感目标分级		S1 ☐		S2 ☐		S3 ☒		
		地下水	地下水功能敏感性		G1 ☐		G2 ☐		G3 ☒		
			包气带防污性能		D1 ☐		D2 ☐		D3 ☒		
		物质及工艺系统 危险性	Q 值	Q<1 ☒		1≤Q<10 ☐		10≤Q<100 ☐		Q>100 ☐	
			M 值	M1 ☐		M2 ☐		M3 ☐		M4 ☐	
P 值	P1 ☐		P2 ☐		P3 ☐		P4 ☐				

工作内容		完成情况				
环境敏感程度	大气	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☒	
	地表水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☒	
	地下水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☒	
环境风险潜势		IV ⁺ ☐	IV ☐	III ☐	II ☐	I ☒
评价等级		一级 ☐		二级 ☐	三级 ☐	简单分析 ☒
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☐			易燃易爆 ☒	
	环境风险类型	泄露 ☒		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☐		
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☐		地下水 ☒
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☐	经验估算法 ☐		其他估算法 ☐
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☐		其他 ☐
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m			
	地表水	最近环境敏感目标_____, 到达时间_____h				
	地下水	下游厂区边界到达时间_____d				
		最近环境敏感目标_____, 到达时间_____d				
重点风险防范措施		编制环境风险应急预案, 并定期进行演练, 备足环境风险应急物资				
评价结论与建议		本项目可能的环境风险主要为矿坑废水非正常条件及事故条件下外排造成环境污染。在采取完善排水系统及贮存设施, 加强检查监测, 合理安排检修停产时间等措施, 可以避免事故的发生。按照风险防范措施及应急事故处理预案, 可以将事故的危害程度降到最低。				
注: “□”为勾选项, “_____”为填写项。						

6.9 退役期环境影响分析

6.9.1 大气环境影响分析

本矿山服务年限满后, 原有采矿、选矿生产活动停止, 原有工业场地内将不再产生大气污染源, 仅在闭矿过程中进行封井、封场、拆除地面建筑等施工及施工垃圾清运过程中产生扬尘。因此, 环评要求, 闭矿施工过程中应对场地进行洒水降尘, 拆除垃圾及

时封盖，运输垃圾的车辆不得超载，装载高度不得超过车槽，并用蓬布蒙严盖实，不得沿路抛洒，矿井闭矿施工完成后，这些影响也将会消失。

6.9.2 水环境影响分析

本矿山服务年限满后，各项生产活动已经停止，但是平硐口仍会有矿井水涌出，矿井水主要来源于裂隙水，其透水性随裂隙的发育程度和大气降水强弱而变化，一般近坑口附近裂隙发育地段有少量渗水，雨季水量有所增加，因此矿井闭矿后，建设单位有义务对矿井进行封堵，防止矿井水继续外流，封堵后，若仍有矿坑水外溢，应在硐口设置收集池沉淀处理，并进行跟踪监测，确保矿井闭矿口后矿坑涌水不会对地表水产生影响。

6.9.3 噪声环境影响分析

矿山服务期满后，场地内将不再产生噪声污染，只在闭矿过程中进行封井、封场、拆除地面建筑等施工及施工垃圾清运过程中产生短时间噪声影响，环评要求闭矿期封井等施工活动应安排在白天进行，矿山闭矿施工完成后，这些影响也将会消失。

6.9.4 固体废物环境影响分析

矿山闭矿后，场地内将不再产生新的固体废物污染源，只在闭矿过程中进行封井、封场、拆除地面建筑等施工过程中产生建筑垃圾及生活垃圾，因此，环评建议对拆除建筑垃圾送建筑垃圾填埋场处置，最后对井筒进行封闭，生活垃圾集中收集运往环卫部门指定场所处置。矿山闭矿施工完成后，这些影响也将会消失。

6.9.5 生态环境影响分析

矿井闭矿后，矿井采空区被充填有效的预防了地表塌陷及裂缝，但不可避免在矿井闭矿后地表塌陷等还将持续一段时间，因此在地表塌陷区应采取土地重塑措施，恢复土地使用功能；闭矿后，矿井工业场地景观与自然环境不相协调，应对其进行平整、植被恢复以减少自然景观的影响。

矿山退役期，随着采矿活动的结束和生态环境综合整治措施的落实，生态环境将会得到逐步改善，主要体现在：

- (1) 矿区采取生态恢复、土地复垦等措施后，植被得到恢复、随着时间的推移，植被覆盖率将有所提高。
- (2) 采矿结束后，采矿工业场地和矿区道路拆除后及时进行植被恢复；
- (3) 随着采矿工业场地植被覆盖率的恢复、提高，水土流失量将逐步下降；
- (4) 退役期生产设备停产，将使大气、水、声等环境要素得到改善。

总体看来，退役期生态环境将得到逐步的恢复和改善，矿山服务期满进行生态恢复后，植被覆盖率将恢复接近开采前水平，且应该按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案》提出的要求进行植被恢复，进行乔、灌、草搭配协调，物种多样性有所增加，各项环境功能恢复接近开采前水平，生态环境将得到逐步的恢复、改善。

项目退役期，项目停止生产，水、气、声、固废等主要污染源将消失，随着生态治理与恢复措施的实施，生态环境影响也将得到有效的控制。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施可行性

7.1.1 施工期大气污染防治措施

施工废气主要来自施工场地扬尘、运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械和车辆排放的尾气等。

(1) 施工扬尘控制措施

为减少施工扬尘对周围环境空气的影响,加强项目施工扬尘控制,本项目应按照《陕西省大气污染防治条例》、《陕西省大气污染治理专项行动方案(2023-2027年)》等相关要求组织施工,减缓施工期废气对大气环境的影响。

具体措施如下:

- ① 施工单位严格落实省住建部《陕西省建筑施工扬尘治理16条措施》。
- ② 严格执行《施工场界扬尘排放标准》(DB61/1078-2017)中的要求,施工扬尘做到达标排放。
- ③ 发布雾霾橙色以上等级预警或环境空气质量连续2天达到严重污染日标准且无改善趋势,应暂停建筑工地出土、拆迁、倒土等所有土石方作业。
- ④ 开挖、钻孔过程中,应洒水使作业面保持一定的湿度;对施工场地内松散、干涸的表土,也应经常洒水防止粉尘;回填土方时,在表层土质干燥时应适当洒水,防止粉尘飞扬。
- ⑤ 对施工现场和工程主要建筑物分别采取围栏、设置工棚、覆盖遮蔽等措施,阻隔施工扬尘污染;遇4级以上风力应停止土方等扬尘类施工,并采取防尘措施,以达到防风起尘和减轻施工扬尘外逸对周围环境空气的影响。
- ⑥ 在工程土建中使用商品混凝土,以减少现场混凝土搅拌造成的粉尘污染。
- ⑦ 运输建筑材料和设备的车辆不得超载,运输颗粒物料车辆的装载高度不得超过车槽;运输沙土、水泥、土方的车辆必须采取覆盖等防尘措施,防止物料沿途抛撒导致二次扬尘。
- ⑧ 施工场地出入口,必须进行净化处理,并配置专门的清洗设备和人员,负责对出入工地的运输车辆车体和车轮及时冲洗,不得携带泥土驶出施工工地;同时,对路面、主要施工点周围应采取绿化及喷淋洒水等防尘措施。
- ⑨ 施工过程应及时清理堆放在场地上的弃土、弃渣和道路上的抛撒料、渣,适时

洒水灭尘；不能及时清运的必须采取覆盖等措施，防止二次扬尘。

⑩ 将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价。重点区域建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。严格渣土运输车辆规范化管理，渣土运输车要密闭。

(2) 施工机械废气

施工过程中，施工机械、运输车辆排放尾气其污染因子为 CO、NO_x、THC 等，将对环境空气质量产生一定影响。应采取施工机械、车辆定期检修、维护，尽量减少车辆怠速空档，设备使用优质燃油等措施，以减小对环境的影响。评价要求对施工过程中的非道路移动机械用柴油机的废气排放，必须执行并满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》、《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)(GB 20891-2014)》及修改单中有关规定及排放限值要求。

7.1.2 施工噪声污染防治措施

施工期拟采取如下噪声防治措施：

(1) 由噪声预测结果可知，考虑单种施工机械运行时的最大噪声影响，即昼间最大影响范围在 42m 内，夜间最大影响范围在 237m 内，不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间标准 70dB(A)。距离本矿山工业场地最近村庄敏感点（庄里村）为 216m。评价要求严格落实夜间不施工，昼间施工时，尽量减少超标设备使用时间，提高工作效率，加强环境管理，以最大限度减小施工期对周围敏感点产生的噪声影响。

(2) 严格操作规程，加强施工机械管理，降低人为噪声环境影响。

不合理施工作业是产生人为噪声的主要原因，如脚手架安装、拆除，钢筋材料装卸，及其安装过程产生的金属撞击声和落料声等均会产生较大距离的声环境影响，因此要杜绝人为敲打、野蛮装卸现象，规范建筑物料、土石方清运车辆进出工地高速行驶和鸣笛等。

(3) 采取有效的隔音、减振、消声措施，降低噪声级。

优先选用低噪声设备，对位置相对固定的施工机械，应将其设在专门工棚内，采取必要的吸音、隔声降噪措施，控制施工机械噪声符合《建筑施工场界噪声限值》，做到施工场界噪声达标排放。

(4) 施工车辆噪声影响减缓措施

强化施工期间环境管理,严格控制施工车辆运输路线,避免进出场地造成道路堵塞;同时对途经敏感点的运输车辆应禁止鸣笛,要求减速慢行。此外,夜间应尽量避免大量施工车辆运行,以保证道路两侧居民休息环境。

(5) 合理安排工期,严格控制施工时间。

根据不同季节合理安排施工计划,尽可能避开午休时间动用高噪声设备,严禁夜间施工作业(22:00~06:00),避免扰民。确应特殊需要必须连续作业的,必须有有关主管部门证明,且必须公告附近居民。

7.1.3 施工期水污染防治措施

施工期的施工废水和生活污水若不妥善处理将会造成一定的环境污染,建议施工期采取以下防治措施:

(1) 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》,对污水的排放进行组织设计,严禁乱排乱流污染环境;

(2) 严禁将施工废水直接排放。施工时混凝土搅拌机及输送系统的冲洗废水、机械设备洗涤水等沉淀池处理后全部回用于施工作业,不外排;

(3) 施工人员生活污水排放依托工业场地现有生活污水收集处理设施,生活污水处理后回用,不排放。

(4) 矿坑涌水经沉淀处理后回用于场地洒水抑尘,不外排。

7.1.4 施工期地下水污染防治措施

项目施工期对地下水的影响主要表现为工程生产废水、施工人员生活污水处置不当排放对地下水水质影响。井巷工程施工穿越地下含水层会造成含水层水量流失。建设期应采取以下地下水污染防治措施:

(1) 建设期施工废水经沉淀处理后回用;施工人员生活可依托矿山工业场地现有设施,经化粪池、曝气池、消毒处理后用于厂区绿化等综合利用。

(2) 如果遇到局部涌水量较大地段时应及时对井筒穿过的含水层进行封堵。

7.1.5 施工期固体废物污染防治措施

施工期固体废物主要包括矿山掘进产生的废石、生活垃圾和废机油。

(1) 施工过程中产生的固废主要是掘进废石,基建期产生的废石用于充填前期形成的采空区,无采空区时送废石场堆存。

(2) 施工期施工人员产生生活垃圾依托现有生活垃圾收集设施收集，统一运至凤县环卫部门指定的垃圾处置点处置。

(3) 废机油

项目施工期机械设备保养会产生少量废机油，属危险废物，评价要求依托已建危废贮存库暂存，交有资质单位处置。

7.1.6 施工期生态保护和恢复措施

在施工中，针对水土流失主要采取以下措施：

(1) 控制施工范围、不得随意扩大占地为了减少对土地和植被的占压和破坏，将施工营地和施工料场尽量设置在工业场地范围内，严禁任意堆放石材、建筑材料等，禁止随意扩大施工用地范围。场外施工便道尽量利用现有公路和农村道路，减少新修施工便道的长度。

(2) 施工剥离表土进行堆存，用作绿化复垦的覆盖土

表土是耕作层的土壤，一般是指表层 20~30cm 厚度的土壤，是含有机质和微生物最多的土层，有利于植物和农作物的生长，要采取措施加以保护。将工业场地、风井场地清表施工过程中产生的表土，集中堆放于表土矿石堆场，堆放高度≤2.5m，表面和坡脚拍实，并用土工布进行苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀造成土壤流失，作为将来绿化复垦的覆盖土。

(3) 规范施工时序

合理安排施工时序，建设工程、场地平整、土建工程等土石方量较大的应选择在非雨季时进行，避免暴雨和径流对裸露面的击溅和冲刷，产生水土流失。同时，深孔钻车、凿岩台车、凿岩机、装岩机、铲运机等噪声较大的设备应选择在白天施工，禁止在 6:00~22:00 时段施工，避免影响周围居民的正常生活，也避免对区域野生动物造成惊吓。

(4) 加强施工管理

建设期产生施工场地扬尘及运输车辆扬尘，大量扬尘能够阻塞植物气孔，抑制正常的呼吸作用，影响植物生长发育。应加强施工管理，定时对施工区和便道进行洒水抑尘，遇大风季节视情况增加洒水频率。另外，来往的运输车辆应加盖篷布，避免运输过程中石料的洒落和外溅，对沿途的生态环境造成破坏。

(5) 采取水土保持措施

根据矿山项目建设水土流失特点、危害程度和防治目标，依据治理与防护相结合、

植物措施与工程措施相结合、治理水土流失与重建和提高土地生产力相结合的原则，统筹布置各种水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。

本项目施工期主要以工程措施为主，辅以必要的临时措施，并在施工结束后对可绿化位置进行绿化。主体工程施工区采取排水工程、表土剥离、边坡防护、绿化、临时堆土防护及临时泄水槽等措施；临时工程采取翻挖整地植被恢复及临时排水等措施。

7.1.7 施工土壤污染防治措施

建设单位应将施工废水收集后进行沉淀处理后循环使用不外排。机械设备维修时，应把产生的油污收集，集中处理，避免污染环境，同时应注意施工机械的维护，防治漏油事故的发生。

7.2 生产期环境保护措施可行性

7.2.1 生产期大气环境保护措施及其可行性论证

(1) 工程拟采取的废气防治措施

废气主要是矿坑废气、装卸扬尘和道路扬尘，主要污染物是 TSP 和 NO_x 等。工程拟对地下采矿工作面采取湿式凿岩、喷雾洒水和定期清洗岩壁的措施，可显著减少工作面产尘量，防止矿尘飞扬；矿井采用机械通风，使有害气体稀释并及时排出，改善作业环境；原矿装卸扬尘治理措施未提及；道路采取洒水抑尘措施。

(2) 防治措施可行性论证

① 矿坑废气

本项目矿石开采时，对地下采矿工作面采取湿式凿岩、喷雾洒水和定期清洗岩壁等湿式作业方式，同时采用中央并列式通风系统通风，该系统通风可靠，通风效果好。湿式作业和矿井通风是有色金属矿山普遍采用的综合防尘降尘技术。

湿式作业是有色金属矿山综合防尘抑尘的主要方式之一，通过有色金属矿尘同水等液体碰撞接触，实现粉尘的捕集，它被广泛应用于采矿过程的诸多环节中。在湿式作业投运过程中，水同矿尘接触后，不但湿润了矿尘，更增加了矿尘的重量，使得矿尘的下沉速度增加，有效防止了矿尘的飞扬。

许多先进的矿山经验表明，在全面采取综合防尘措施时，可取得良好的防尘效果，见表 7.2.1—1，井下粉尘浓度 $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$ 。项目所采取的井下废气和粉尘污染防治措施可行。

表 7.2.1-1

采矿工作面粉尘浓度测定

类比矿山 \ 粉尘浓度	粉尘浓度 (mg/m ³)	
	湿式作业、未通风	湿式作业、通风
锡矿山	3.6~6.6	0.4~1.5
盘古山	3.9~6.8	1.4~1.9
大吉山	3.6	2.0

② 原矿装卸扬尘

本项目采取湿式凿岩、喷雾洒水和定期清洗岩壁等湿式作业方式，矿石绝大部分为块状物质，运出井巷后表面含一定水分，不易产生粉尘，装载过程中产生的粉尘量较少。矿石采用电机车运至矿仓，矿仓安装喷淋降尘设施、封闭帘，经喷雾洒水抑尘，可以有效减少粉尘排放。

③ 运输道路扬尘

矿山运输道路硬化、定期清扫和洒水抑尘，是目前我国矿山运输道路普遍采用的防尘措施。一般在清扫后洒水，抑尘效率能达 90% 以上。有关试验表明，在矿区道路每天洒水抑尘作业 3~4 次，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围。

矿仓配有装车喷淋设施。矿山车辆运输过程采取篷布覆盖，避免超载矿石洒落，同时可有效减少物料洒落扬尘。

④ 废石、尾砂周转大气污染防治措施

采矿废石在井下运输采用洒水抑尘，废石首先充填采空区，充填作业过程中洒水降尘；未充填采空区废石由 1480m 废石平硐运往废石场，废石场定期洒水降尘。

选矿采用浮选工艺，选矿一分厂产生的尾砂浆送充填站经过浓缩脱水后配置料浆充填井下采空区，转运过程均采用管道输送。选矿二分厂产生的尾砂浓缩脱水后仍具有较高含水率，不易产尘，委托外运综合利用或汽车（运输过程要求篷布覆盖防扬尘等措施）运输至木桐沟尾矿库碾压贮存。

(3) 要求与建议

① 加强管理，根据天气情况对道路适时用洒水车洒水抑尘，降低二次扬尘。

② 加强对道路的维护，保证其路面处于完好状态，平整完好的路面可以大大减少汽车尾气和扬尘量。

7.2.2 生产期水环境保护措施及其可行性论证

7.2.2.1 水质分类

本项目生产期废水主要为采矿矿井涌水。

本项目不新增劳动定员，不增加生活污水产生量。现状矿区工业场地生活污水经化粪池、曝气池、消毒处理后用于厂区绿化等综合利用。

7.2.2.2 矿井涌水

(1) 矿井涌水处理措施

根据开发利用方案，本项目矿井涌水在混凝沉淀处理后全部综合利用，用于井下降尘、湿式凿岩生产以及选矿厂生产及其它降尘洒水。

矿区地下水类型主要以基岩裂隙水、岩溶裂隙水为主，接收大气降水及地表水补给，水文地质属简单—中等型。本项目开发利用方案在 860m 中段 3#斜井井底车场附近设主排水泵房和水仓，井下涌水通过水泵扬送至 1080m 主水仓，最后由多级离心泵沿副斜井一次扬至 1330m 巷道排水沟内；1080m 以上中段涌水通过中段巷道排水沟集中到副斜井，通过副斜井排水沟集中到 1080m 水仓，1080m 中段涌水通过中段巷道排水沟集中到 1080m 水仓，1080m 水仓容积为 500m³，由多级离心泵沿副斜井一次扬至 1080m 水仓，再由 1080m 中段的多级离心泵沿副斜井扬至 1330m 巷道排水沟内，经主平硐和进风平硐排水沟自流至 1330m 硐口 700m³ 高位水池，经混凝沉淀处理后，用于井下降尘、湿式凿岩生产以及选矿厂生产及其它降尘洒水，不外排。

拟建 860m 中段主排水泵房和水仓设置在 860m 中段 3#斜井井底车场附近，在矿山进入 1080m 中段以下开采时，进一步核实中段矿坑涌水量，根据实际情况调整排水方案，确定 860 水仓容积。

矿井涌水处理工艺采用混凝沉淀、杀菌工艺来净化处理含悬浮物矿井涌水。矿井涌水经主平硐和进风平硐排水沟自流至 1330m 硐口 700m³ 高位水池，经混合设备投加混凝剂，经澄清沉淀后再投加消毒剂，水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准后回用于生产。

(2) 矿井涌水零排放合理性

① 水质：

根据矿坑废水监测结果可知，矿井废水经混凝沉淀处理后，各监测因子均低于《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）中表 3 直接排放水污染物特别排放限值的要求，水质较好，基本不含有毒有害污染物。矿井废水经混凝沉淀后同时可以满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准，满足矿山生产井下湿式凿岩、工作面除尘及选矿生产等生产用水对水质要求，可以回用于井下生产、除尘用水以及

装卸矿、道路抑尘洒水等，不对外排放。

② 矿井涌水量：

根据开发利用方案，本项目正常涌水量为 $100\text{m}^3/\text{d}$ 、最大涌水量为 $1200\text{m}^3/\text{d}$ 。从图 3.1.8—1、图 3.1.8—2 水平衡图可以看出，矿山生产水源除矿井涌水、尾矿回水等回用水外，还需补充新水量，由现有从三岔水源地取水。矿井涌水经沉淀处理后作为矿山生产用水全部回用，可以减少新鲜水取水量，有效节约水资源。

③ 矿井涌水利用工程措施：

本项目为正在生产矿山，矿山实际生产中，矿井涌水经排水系统收集至 1330m 硐口高位水池，用于生产，全部作为选矿厂生产及抑尘洒水使用，无外排。

本项目开发利用方案设计采用现有排水系统，所预测产生的矿井涌水水量可全部用于生产。

(3) 污染防治措施可行性

由于评价区地表水水域功能为Ⅱ类，不得新建排污口，因此矿坑废水应立足于综合利用。综上所述，从水质上，经沉淀后水质较好，因此用于矿区道路洒水抑尘等用水是可行的。从水量上，矿坑涌水量较小，可全部回用于采矿作业面及降尘洒水，实现零排放，保证废水不对外排放，措施可行。并且综合利用不外排措施已经现有工程实际生产检验可行。综上，本项目矿井废水全部利用，用于井下降尘、湿式凿岩生产以及选矿厂生产及其它降尘洒水，矿井涌水回用率 100%。矿井水不外排，措施可行。

(4) 非正常、事故情况下，矿井涌水处置措施

① 选矿厂检修情况

选矿厂检修一般安排在 10 月下旬，时间约为 5-7 天，此时间段矿井涌水量较小，按照抽水量记录统计约为 80m^3 左右，设置在井下有 1080 水仓容积为 500m^3 ，故在检修阶段可以保障矿井涌水的贮存，待检修完毕后补充选厂生产使用，减少自水源地取水水量。

② 选矿厂应急停产情况

停产、检修均安排在枯水期。停产一般安排在旱季（12 月～次年 2 月）涌水量，此时涌水量为 $50\sim 70\text{m}^3/\text{d}$ 。选厂应急停产时，井下排水共设置 3 台水泵，保持一用一备一检修状态，水循环不停。矿山井下现有 1080 水仓容积为 500m^3 ，矿山 1330m 硐口设有一座 700m^3 高位水池，现有水仓水池容积合计 1200m^3 。开发利用方案拟在 860m 中段 3#斜

井井底车场附近设置 860m 中段主排水泵房和水仓；在矿山进入 1080m 中段以下开采时，进一步核实中段矿坑涌水量，根据实际情况调整排水方案并确定 860 水仓容积。

现有水仓水池容积，以及拟建 860m 中段水仓，可以保障选矿厂应急停产时井下涌水的贮存，不外排，待停产结束后用于生产。

③ 矿山退役情况

类比国内已闭库矿山矿涌水治理工程采取常用措施，并参考《湖南省矿涌水污染防治技术指南》，矿山退役关闭后，矿涌水治理采用“源头减量、过程控制、末端优化、应急响应”等综合治理措施，实现涌水量削减。

在源头减量方面：通过分析采空区地下水补给、径流、排泄，采取帷幕注浆、隔水层再造、关键通道封堵等技术手段，有效减少了涌水量及污染物浓度，实现了达标排放。

在过程控制方面：在矿井涌水形成过程中，通过控制水的流动和污染物的扩散，减少污染。

在末端优化方面：在实施源头减量和过程控制的基础上，对少部分依然外溢和水质不达标的涌水进行综合治理。

在应急响应方面：为了应对可能的矿涌水污染突发事件，还应建立了应急响应机制。包括监测系统的建立、应急预案的制定和应急资源的准备。

7.2.3 生产期地下水环境保护措施

7.2.3.1 现有地下水防治措施及有效性评价

现有矿山地下水防治措施从源头控制、并加强污染监控，实现矿坑废水全部综合利用不外排。

(1) 源头控制措施：

矿坑废水资源化，综合利用，不外排。现有工程在 1080m 中段副斜井井底车场附近建有 1080m 水仓，容积为 500m³；矿山 1330m 硐口设有一座 700m³ 高位水池，现有水仓水池容积合计 1200m³。同时，开发利用方案拟在 860m 中段 3#斜井井底车场附近设置 860m 中段主排水泵房和水仓；在矿山进入 1080m 中段以下开采时，进一步核实中段矿坑涌水量，根据实际情况调整排水方案，确定 860 水仓容积。

矿山 1330m 主平硐采用自流排水方式，1330m 主平硐以下采用机械排水方式。矿山现有工程矿坑废水设计处理能力为 1200m³/d，目前现有工程实际处理量约 100m³/d。矿山 1330m 硐口设一座 700m³ 高位水池，1330m 以上矿坑废水经自流进入高位水池。

1330m 主平硐以下各中段采用机械排水，排水泵房和水仓设在 1080m 中段副斜井井底车场附近，1080m 水仓容积为 500m³，进行混凝沉淀处理，再由多级离心泵一次扬至 1330m 巷道排水沟内，经主平硐和进风平硐排水沟自流至 1330m 硐口 700m³ 高位水池，经混凝沉淀处理后，再回到井下用于生产用水。

矿坑废水经排水系统排至水仓，经混凝沉淀处理后，用于井下降尘、湿式凿岩生产以及选矿厂生产及其它降尘洒水。通过管道输送至各回用点，确保管道、水仓完好无损，避免对地下水造成二次污染。

(2) 企业于 2023 年按照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020) 要求建设的标准化地下水监测井，在本矿山新增 2 口地下水监测井(选矿厂一分厂上游地下水监测井 QDSKY-01、选矿厂一分厂下游地下水监测井 QDSKY-02)，按照《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》(HJ989-2018) 开展自行监测，并制定地下水跟踪监测计划。

从表 4.3.3-3 监测结果可知，监测井地下水水质监测指标符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准要求。现有工程生产对地下水环境影响较小，所采取地下水防治措施有效可行。

7.2.3.2 本次地下水环境保护改进措施

(1) 矿井涌水治理措施及综合利用

根据项目开发利用方案，本项目为生产矿山深部延深开采，矿坑废水排水依托现有工程设施，根据《陕西铅硐山铅锌矿深部(1330m 以下)工程初步设计》预测矿涌正常涌水量为 100m³/d、最大涌水量为 1200m³/d。最大涌水量未超过现有工程矿坑废水设计处理能力，延深开采后，矿山生产规模没有变化，现有排水设施可以依托使用。矿坑废水经沉淀处理后作为采矿选矿生产用水、道路洒水使用，全部回用，无废水排放，即实现了废水资源化又避免对地下水环境的污染，该处理措施可行。

(2) 地下水环境监测计划

① 地下水监测计划

为了及时发现矿山生产过程中出现对地下水环境的不利影响，防止地下水污染事故发生，保证周边供水安全，减缓对地下水环境的不利影响，并为地下水污染后的治理措施制定和治理方案实施提供基础资料，建设单位在项目运行中应定期监测、定期整理研究、定期预报、识别事故并及时采取措施，尽可能减小项目对地下水环境的影响。

企业现已《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 及《地下水环境监

测技术规范》(HJ/T 164-2004)等规定,布置地下水监测点并制定监测计划。按照《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》(HJ989-2018)开展自行监测,需将本项目地下水跟踪监测计划纳入企业日常环境监测管理。

② 监测项目

参照《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》(HJ989-2018)表 4,建议水质动态监测具体监测项目需包括 pH 值、氨氮、六价铬、氟化物、硫化物、砷、铅、镉、铜、锌、银、钼、锰、溶解性总固体、总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐(以 N 计)、铁、钴、镍、汞、石油类等

③ 监测频率

参照《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》(HJ989-2018)表 4,地下水监测频次每半年一次。必要时增加频次,若发现异常或污染,应立即采取应急措施,进行处理,并及时向有关部门上报,将污染危害控制在最低限度。

异常具体包括三种情况:一是检出组分或常规组分浓度明显升高或超标;二是未检出组分连续检出;三是污染组分出现超标情况。

④ 监测结果按项目有关规定及时建立档案,并定期向建设单位安全环保部门汇报,对于常规监测数据该进行公开,特别是对本项目所在区域的居民进行公开,满足法律中关于知情权的要求。

⑤ 建设单位应根据地下水监测计划,建立地下水长期观测制度,设立地下水水文变化数据库;按照“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则,做好地下水防治工作。

7.2.4 生产期噪声控制措施及其可行性论证

7.2.4.1 工程可研采取噪声控制措施

本项目新增噪声源为电机车,通风机等,通风机安装在回风平巷内风机硐室,回风井场地表不设通风机。根据不同声源的特点,开发利用方案提出的噪声控制措施如下:

- (1) 优先选用低噪声设备,从声源上控制噪声级别。
- (2) 对产噪设备采取隔声、减振等措施。如以多孔介质做减震垫,使声源震动强度减弱,频率降低。
- (3) 加强个人防护,配戴隔声耳罩等个人防护品。

7.2.4.2 噪声控制措施可行性论证

(1) 本项目采用地下开采，井下设备噪声、爆破噪声等，噪声级约 95~115dB(A)。该噪声难以传出地面，对外部声环境影响小。

(2) 电机车优选低噪声设备，合理生产调度，建设室外运行时间，将设备运行对周边声环境的影响控制最低限度。

(3) 风机安装在回风平巷内风机硐室，且安装消声器和采取减振治理，可有效降噪，措施可行。

(4) 交通噪声控制

注意对车辆保养维修，严禁超载，保证路面完好，白天运输，车辆经过沿途村庄，减缓车速，减少鸣笛等。

综上所述，项目采取的噪声防治措施总体上是可行的。

7.2.5 生产期固废处置措施及其可行性论证

7.2.5.1 固体废物分类

主要为采矿废石、废机油。

7.2.5.2 工程拟采取的固废处置措施

(1) 废石

本项目采矿废石由 7t 架线式电机车牵引 0.7m³ 翻转式矿车运至中段车场，通过盲斜井提升至上部中段，充填采空区。无可充填区时，由竖井提升至现有废石场堆存。

(2) 废机油

矿山各种机械设备维修保养产生的废机油属于危险废物，评价要求废机油按照危险废物管理办法设专门的收集和贮存系统，经收集后交有资质单位处置。

7.2.5.3 固废处置措施可行性

(1) 废石

本开发利用方案设计用采矿生产废石充填采空区。

① 矿山采空区现状及处理

目前，本矿山 1330m 标高以上已经采完，1330m 以上的溜井不再利用，辅助竖井主要用于提升部分废石。正在进行 1280m 中段开采及 1330m 中段回采。1380m 中段以上采空区已全部塌落并被围岩充填，地表存在陷落区；1380m 中段大部分采空区已经坍塌，部分以空场的形式存在；1330m 中段未发生塌落，以空场的形式存在。目前矿山对于采空区采取的是自然冒落的方式，部分采空区采用废石进行了充填。

② 处置措施可行性分析

A. 废石固废性质判定

现有工程：据《铅硐山铅锌矿环境影响评价报告》（1986 年 8 月）中对矿石产生废石进行淋滤试验，并对淋滤试验结果进行回归分析，报告预测分析结论为：以较高金属量的废矿石作淋滤试验，做水质浓度预测，预计开采 20 年时的废石场废水水质仍未超过工业废水排放标准。

按试验回归方程，以第一年 10 月降水量参数（最大值）进行计算，得出废石场水质预测结果见表 7.2.5—1，计算结果均也低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的允许浓度值。

表 7.2.5-1 废石场淋滤试验预测浓度

有害元素 \ 预测期	计算结果	单位转化	《污水综合排放标准》 一级标准排放限值
	ppb	mg/L	mg/L
Pb	178.8	0.1788	1.0
Zn	452.5	0.4525	2.0
Cd	3.08	0.00308	0.1
原环评废石淋滤试验回归方程	$C_{Pb}=0.18197x_1-0.0095x_2+0.1539$ $C_{Zn}=0.5815x_1-0.04071x_2+0.3737$ $C_{Cd}=2.1826x_1-0.1887x_2+2.7864$ x_1 : 滤柱厚 x_2 : 淋水量		/

本项目：2023 年 7 月 17 日，本评价委托陕西省地质矿产实验研究所有限公司对铅硐山铅锌矿正在生产产生废石固体废物浸出毒性鉴别，按照《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010）规定方法获得浸出液，检测结果见表 7.2.5—3。

废石浸出液中的有害元素浓度均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的允许排放值，且 pH 在 6~9 范围内，因此判断本项目产生废石属于第 I 类一般工业固体废物。

依据现有工程及类比附近项目检测数据，矿山废石性质为 I 类一般固废，本次对铅硐山铅锌矿生产产生废石固体废物浸出毒性鉴别验证为 I 类一般固废。综上，可确定本项目生产产生废石属于第 I 类一般工业固体废物。

表 7.2.5-2 本项目矿区周边铅锌矿废石浸出毒性试验类比数据

单位: mg/L (pH 除外)

监测项目	检测值		危险废物鉴别标准	《污水综合排放标准》一级标准排放限值	地下水水质 III 类标准
	陕西震奥鼎盛矿业有限公司铅锌矿	宝鸡西北有色二里河铅锌矿			
pH	6.98	7.8	/	6~9	6.5~8.5
Hg	<0.0002	<0.0002	0.1	0.05	≤0.001
Cd	<0.0002	<0.0002	1	0.1	≤0.005
Cr ⁶⁺	<0.004	<0.004	5	0.5	≤0.05
As	0.0008	0.0039	5	0.5	≤0.01
Pb	<0.001	<0.001	5	1.0	≤0.01
Zn	0.010	<0.006	100	2.0	≤1.0

表 7.2.5-3 本项目采矿废石浸出毒性试验检测数据

单位: mg/L (pH 除外)

监测项目	检测值	危险废物鉴别标准	《污水综合排放标准》一级标准排放限值	地下水水质 III 类标准
pH	6.79	/	6~9	6.5~8.5
Hg	<0.00002	0.1	0.05	≤0.001
Cd	<0.0012	1	0.1	≤0.005
Cr ⁶⁺	<0.004	5	0.5	≤0.05
As	0.0012	5	0.5	≤0.01
Pb	<0.0042	5	1.0	≤0.01
Zn	0.018	100	2.0	≤1.0

B. 废石充填采空区综合利用措施可行性

经以上固废性质调查及采样检测, 本矿山产生废石属于第 I 类一般工业固体废物。开发利用方案设计用采矿生产废石充填采空区。

在处理铅锌矿采选过程中, 产生的大量尾矿及废石, 这些尾矿及废石常规处置方式为尾矿库堆积, 对土地资源造成占用, 而且大量堆积的尾矿库, 还会成为滑坡泥石流及山体崩塌等地质灾害的主要形成因素。

采矿废石充填采空区措施属于《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》中鼓励推广的处置措施(推广应用充填采矿工艺技术, 提倡废石不出井, 利用尾砂、废石充填采空区), 符合《陕西省矿产资源总体规划(2021-2025 年)》、《宝鸡市矿产资源总体规划(2021-2025 年)》、《凤县矿产资源总体规划(2021~2025)》等规划中“鼓励大中型矿山废石不出坑, 尾矿井下填充或固废其他方式利用, 固体废弃物得到全面处置。”的要求。经矿山多年生产实践检验, 可避免采空区积累变形加剧地面塌陷灾害, 本项目采矿废石充填采空区, 措施可行。

C. 废石充填采空区综合利用途径不畅时的处置措施

开发利用方案设计, 基建期产生的废石用于充填前期形成的采空区, 基建过程中,

通过盲斜井将废石提升至 1080m 以上生产中段，充填采空区。生产期产生的废石通过盲斜井将废石运输到上部巷道，利用上部中段出矿进路及充填小井，倾倒废石至采空区内；如采空区上部无合适巷道工程，或距离较远，则考虑掘进废石斜溜道，为废石充填提供条件。无可充填空区时，通过竖井提升至 1480m 中段，运至 1480m 硐口废石场堆存。蒋家沟废石场作为调节废石场在井下无可充空区时排废，有空区后废石再充填采空区。

(2) 废机油

① 处置措施

废机油属于危险废物，暂存于公司危险废物暂存间，定期交有资质单位处置。

② 危险废物贮存间建设与管理要求

危险废物贮存间的建设严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设和验收。整体结构应能够做到防风、防晒、防流失的暂存处置要求。基础防渗必须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。危险废物贮存间门口应有相应危险废物贮存间的标识。

采取以上措施后可使矿山开采产生的危险废物做到无害化处置，措施可行。

7.2.5.4 要求与建议

(1) 废石充填采空区虽然可以有效地消除采空区隐患，限制顶板岩层陷落，保护地表地貌，但由于充入采空区的块石为松散体，当采空区底部或相邻采场回采时，不能有效地提供安全保护。本次评价建议建设单位进一步优化采空区处置措施，采取灌注水泥砂浆进行废石胶结充填。

(2) 在废石充填过程中，严格控制废石块度，均衡充填，确保充填效果。

7.2.6 生产期生态环境保护措施可行性分析

矿山开采需遵循边开采边治理的原则，合理确定现有生态问题的生态环境治理目标、矿山开采与生态环境治理的时序关系，并在开发过程中结合开发方案予以处理。

建设单位应编制生态恢复治理方案，采取生态环境保护措施，开展积极可靠的生态恢复与补偿工作，采用预防措施和治理措施相结合、工程措施和生物措施相结合的方法，对开采所造成的生态破坏进行有效补偿，加快生态系统恢复和正向演替的过程，把生态环境的影响减至最低限度。

7.2.6.1 “以新带老”措施

矿山原开发利用方案对 1499m 标高以上的矿体布置了开拓运输系统，1580m 中段作

为矿山通风平硐使用，在 1580m 中段安装 1 台 BDK60-8-N₂23 型风机。按照《陕西省秦岭生态环境保护条例》的相关规定要求，本项目开发利用方案变更对 1499m 标高以上的矿体不再利用，对 1580m 中段硐口进行封闭处理，将风机硐室由原 1580m 标高调整至 1340m 标高。

7.2.6.2 矿区生态环境综合整治要求

矿区生态环境综合整治的要求主要有以下几点：

(1) 认真贯彻《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》精神，走绿色矿山、资源节约型矿山之路。

(2) 贯彻《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》中“污染防治与生态环境保护并重，生态环境保护与生态环境建设并举；以及预防为主、防治结合、过程控制、综合治理”的指导方针。

(3) 结合当地水土保持规划、林业规划，按照一般公益林的保护要求，协助当地政府搞好矿区的生态环境建设工作。

(4) 加强管理，制定并落实生态防护与恢复的监督管理措施。生态管理人员编制，建议纳入项目的环境管理机构，并落实生态管理人员的职能。

(5) 加强对员工的宣传教育，严禁滥捕滥杀野生动物。

7.2.6.3 工程环保措施

依据项目开发利用方案，项目拟采取的工程措施如下：

(1) 采用空场嗣后胶结充填采矿法，随着工作面的推进用充填料充填采空区；采矿废石充填采空区。

(2) 加强工业场地、道路及周边绿化，尽可能补偿区域生态环境。

(3) 矿山服役期满后，及时恢复矿区、工业场地地表植被，对损毁土地进行复垦。

7.2.6.4 植被恢复措施

(1) 植物措施设计原则

根据本项目区域自然条件，因地制宜、适地适树、适地适草，营造水土保持植物措施。优先选择乡土树、草种心及当地使用过的树、草种，采取灌、草相结合进行布设，加强抚育管理，提高植被成活率，防治水土流失，改善周边生态环境。选择的树、草种能抵抗病虫害，并能与附近植被、景观相协调。

(2) 植物品种选择

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案，植被选择：

乔木品种为刺槐、栓皮栎、山阳板栗；灌木树种为紫穗槐、连翘；草种为紫花苜蓿、草木樨、沙打旺。

为了保护复垦区较完备的立体种植生态模式和生态多样性特征，乔木林地的植被配置以乔木为主，适当配间种灌木树种，地面适量撒播草本混种；对人工草地植被配置以紫花苜蓿+草木樨+沙打旺草本混播为主，适当插配灌木树种；并对矿区内植被生长状况进行观测，以便及时采取补植补种措施。

7.2.6.5 生态保护措施典型设计

按照分区防治的思路，对采矿区、工业场地、办公生活区、进矿道路按照以上生态保护措施原则和要求，进行分区治理。

(1) 采矿区

① 做好矿区地质灾害的监控工作；严格按设计开采方案开采，利用废石回填采空区，及时封闭采空区，防止围岩塌落，若发现异常，应立即采取相应措施。待塌陷区稳定后及时土地整治。

② 矿山服务期满退役后，需对矿区所有硐口进行封堵，拆除、清理场地内的临时建筑物，恢复植被。

(2) 工业场地

① 设计在不影响安全通道的前提下，充分利用零散空地、废石堆场、道路两旁空地进行绿化，坑口工业场地、厂区道路两侧布置行道树，栽植当地适宜生长的乔木植物，场地绿化选用乔木+灌木+草籽混合播种方式种植；工业场地周边原有植被应加强保护。

② 为保证工业场地安全运行，在工业场地周围，修筑可靠的截洪沟和排水沟拦截山坡汇水。

③ 矿山服务期满后要及时清理工业场地，清除污染物，移走工业废旧设备、拆除废弃工程设施，消除安全隐患，经验收后关闭，恢复植被。

(3) 进矿道路

进矿道路周边植被进行管护，减缓生态影响。

采取以上措施后，矿山开采对生态环境的影响小，措施可行。

7.2.6.6 生态环境恢复治理目标

根据采矿对生态环境破坏和影响调查、相关技术政策和标准，合理确定生态环境治

理目标、矿山开采与生态环境治理的时序关系，制定生态环境恢复目标，尽可能减小项目建设对生态环境带来的影响和破坏，保护区域生态系统的自然性和完整性，从而维持生态系统平衡。按照矿山地质环境保护与土地复垦方案对采空塌陷区、岩石移动变形区等进行生态恢复治理。

企业已编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，矿山服务年限 10.1a，考虑后期闭坑期 2.0a，植被管护期 3a，矿山地质环境保护与土地复垦服务年限为 15.0a。可划分为近期（2020 年～2024 年）、中期（2025 年～2029 年）、远期（2030 年～2034 年）三个阶段进行：

近期：对地面塌陷区、岩石移动变形区等进行土地复垦，对已复垦区域进行复垦质量监测和管护。

中期：土壤、地貌景观监测，部分采空塌陷区进行土地复垦、监测和管护。

远期：对采选工业场地、蒋家沟废石场、炸药库、水源地内废弃建筑设施拆除，对损毁土地进行复垦、监测与管护；对硐口及坑口场地进行封堵，对损毁土地进行复垦、监测与管护；对地表塌陷进行复垦、监测、管护。主要工程有建筑物拆除、硐口封堵，场地清理和找平、表土覆盖、覆土压实、土地翻耕、土壤培肥、栽树种草和复垦效果监测、植被管护。

7.2.7 生产期土壤污染防治措施的可行性分析

(1) 源头控制措施

本项目为污染影响型项目。本项目仅涉及矿山开采，主要废气污染物为无组织排放的粉尘，采取各项抑尘措施后对土壤环境影响较小。

项目产生的矿坑涌水经沉淀后部分回用于井下生产，剩余送选矿厂作为选矿厂生产用水，从源头上减少废水排放。严格按照国家相关规范要求，对设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

(2) 过程防控措施

本项目为土壤污染型项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）过程控制措施，结合本项目污染特性。本项目拟采取如下过程控制措施：

① 采取绿化措施，美化环境的同时可起到降尘作用。

② 根据《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》的要求，对设备设施采取相应的防

渗措施，以防止土壤环境污染。

7.3 环保投资的可行性论证

本项目开发利用方案中未给出环保投资，依据项目拟采取污染防治措施及评价报告对污染防治措施可行性评述提出的意见，评价估算各项环保投资见表 7.3—1，具体以环保设计为准。

估算项目环保投资为 180 万元，占总投资（9843.17 万元）的 1.83%。

为了使污染治理措施和生态治理和恢复措施能落到实处，提出以下要求。

- (1) 环保投资必须落实，专款专用。
- (2) 设计时应进一步细化工程环保、生态恢复和治理措施，合理安排经费，使各项措施都能认真得到贯彻执行。
- (3) 项目竣工后，对各项环保、生态恢复和治理措施要进行检查验收，确保各项措施得到有效落实。

表 7.3-1 环保投资估算表 单位：（万元）

污染源类别		污染源	治理措施	数量	环保投资
施工期	废水	施工废水	沉淀池	若干	10
	废气	施工扬尘	施工围挡、洒水，渣土覆盖等	/	10
	噪声	机械设备、车辆	定期保养维护、限速禁鸣标志		5
	固体废物	生活垃圾	垃圾收集设施	/	5
生产期	废气	矿井污风	湿式凿岩、喷雾洒水	配套	50
		装卸扬尘	洒水降尘	/	20
		道路扬尘	洒水车	1 辆	20
	废水	矿坑废水	沉淀处理后回用	/	50
	噪声	机械设备	低噪声设备、定期保养维护	/	10
	生态	/	矿山塌陷区动态监测及土地复垦		*
合计					180

注*：塌陷治理和植被恢复投资等生态治理工程已纳入《陕西铅硐山矿业有限公司铅硐山铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并在中期（2025 年~2029 年）、远期（2030 年~2034 年）在地面塌陷变形稳定后，统一进行专项的工程治理、土地复垦。

8 环境影响经济损益分析

8.1 经济效益

根据开发利用方案，本项目主要经济指标见表 8.1-1。

表 8.1-1 主要经济指标表

序 号	项 目	单 位	经济指标
1	项目建设总投资	万元	9843.17
2	年均总成本费用	万元/年	24957.35
3	年均营业收入	万元/年	29693.36
4	年均营业税金及附加	万元/年	1272.22
5	年均利润总额	万元/年	3463.79
6	年均所得税	万元/年	598.32
7	年均净利润	万元/年	2865.47
8	项目投资财务内部收益率	税前	59.67%
		税后	49.72%
9	项目投资财务净现值	税前	14882.84
		税后	11743.66
10	项目投资回收期	税前	3.00
		税后	3.32
11	项目投资利润率		35.19%
12	项目投资利税率		48.11%
13	项目计算期内累计盈余资金	万元	32615.33
14	项目年均盈亏平衡点		69.07%
15	年均息税前利润		3463.79
16	总投资收益率		35.19%

从上表可知，本项目建设总投资为 9843.17 万元。项目年均营业收入 29693.36 万元，可实现净利润额 2865.47 万元，税后投资回收期为 3.32 年(含技改期 1 年)，财务内部收益率为 49.72%，项目投资财务净现值(NPV，Ic=12%)为 11743.66 万元(大于零)，投资收益较好；年均盈亏平衡点(BEP)为 69.07%，即项目的产量和生产能力利用率达到设计生产能力的上述值即可保本或盈利，说明项目风险较低。综合以上分析表明，项目具有较强的盈利能力、清偿能力和抗风险能力，财务各项指标较好，在上述技术经济条件下开发利用该项目在经济上可行。

8.2 社会效益分析

(1) 加快项目实施与建设可优化矿区资源配置，提高陕西铅锌矿资源的合理开发利用，规模化开采有利于加强矿区生态环境综合整治，有效防止乱采滥挖造成资源浪费和环境严重破坏。

(2) 项目充分利用国家西部铅锌矿资源丰富优势，加大陕西凤县铅锌矿资源开发力度，有利于使铅锌产业进一步成为当地经济发展新的增长点。

(3) 项目将资源优势转化为经济优势，可解决当地部分人员就业，促进并带动地方相关产业发展，有利于社会稳定，改善民生质量，具有良好的社会效益。

8.3 环境经济损益分析

本项目环境经济损益分析可以从环境代价、环境成本、环境收益和环境经济效益四部分来进行分析评价。

8.2.1 环境代价

环境代价是指工程每年因开发建设改变环境功能造成环境危害及消除、减少所付出的经济代价，是工程环境影响损益分析核心内容。结合工程具体情况，本项目施工期不新增临时用地，矿山已有设施可满足施工需求。运行期间主要是通风排放粉尘，采取环保措施后，对环境的污染影响损失很小，主要环境代价体现为对人体健康、动植物的损失代价，粉尘排放对人体健康、动植物产生的危害，由于其价值目前难以具体量化计算，故以 8.0 万元/a 进行估算。

8.2.2 环境成本

环境成本是指工程为防治生态破坏和环境污染，建设必要的生态保护工程和采取环境污染设备所折算的经济价值，初步估算本项目环境成本如下。

(1) 生态保护成本

工程施工期和生长期生态综合整治费用应纳入矿山生态保护与恢复投资估算中，生态综合整治费用 456.26 元，按矿山服务年限 10.1a 计，则平均投资为 45.17 万元/a。

(2) 环境污染防治成本

① 环保工程建设投资

本项目用于废气、废水和噪声防治，以及固废处置等方面的环境污染防治设备投资为 180 万元，设备使用寿命按 10.1a 计算，则每年投入污染防治设备费用 17.82 万元/a。

② 环保工程运行管理费

该费用主要包括环保设备折旧、材料消耗、人员工资、动力费、维检费及其它支出费用，经估算得到该运行管理费为 10 万元/a。

综上所述，得出本项目环境成本合计为 27.82 万元/a。

8.2.3 环境收益

环境收益是指工程采取相应的环保措施后所挽回的经济损失，本项目环境收益具体估算主要有以下方面。

(1) 水资源综合利用收益

矿坑水经处理后实现综合利用。年可节约新鲜用水 $16.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，根据当地城市供水中工业用水价格 3 元/ m^3 计算，得出水资源利用价值 49.5 万元/a。

(2) 污染防治收益

废石采取充填利用措施后，每年可减少固废处置费用 46.12 万元/a。

由以上分析计算，得到总的环境经济收益为 95.62 万元/a。

(3) 采矿工艺调整，有效避免采空区塌陷，降低地表生态破坏风险

地下开采的采空区常常引起的地面沉降、塌陷、滑坡、地裂缝及泥石流等灾害。矿山原采用的采矿方法为浅孔留矿法、分段空场法，若深部开采仍采用空场法，将导致地压活动加剧，有顶板冲击地压隐患。将原采矿方法调整为空场嗣后胶结充填采矿方法，随着工作面的推进用充填料充填采空区进行地压管理，充填体起到支撑围岩、减少或延迟回采后的空区及地表的变形或位移。利用充填采矿法进行地压管理控制围岩崩落和地表塌陷为回采工作创造安全的生产条件，有效地保护采空区地表的环境和生态平衡。充填材料使用选厂排放的尾砂作充填骨料，降低充填成本的同时减少选厂排尾对周边环境造成的污染和危害。

8.2.4 环境经济损益分析评价

(1) 环境代价率

环境代价率是指工程单位经济效益所需的环境代价，本项目的环境代价率为：

$$\text{环境代价率} = \frac{\text{环境代价}}{\text{工程总经济效益}} \times 100\% = 0.39\%$$

(2) 环境成本率

环境成本率是指工程单位经济效益所需的环境成本，本项目的环境成本率为：

$$\text{环境成本率} = \frac{\text{环境成本}}{\text{工程总经济效益}} \times 100\% = 1.23\%$$

(3) 环境系数

环境系数指工程单位产值所需的环境代价，本项目的环境系数为：

$$\text{环境系数} = \frac{\text{环境代价}}{\text{总产值}} \times 100\% = 0.04\%$$

环保工程经济效益系数

$$\text{环保工程经济效益系数} = \frac{\text{环境收益}}{\text{环境成本}} = 3.44$$

从环境代价率、环境成本率、环境系数和环保工程经济效益系数来看，本项目环境代价率和环境系数较低；环境成本率偏高，对此工程应强化矿山环境管理，要通过开展清洁生产进一步降低环境成本；由于工程服务年限短，致使环保工程经济效益系数偏低，但工程采取环保治理措施后的环境经济效益较明显；从环境经济损益综合角度分析，工程建设是可行的。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理机构 and 制度

陕西铅硐山矿业有限公司设有安全环保科，负责企业的安全管理和环保工作，企业内部环境管理实行一级机构二级管理制度，即企业领导下一人主管、企业副总分工负责制下设企业环境保护决策和日常管理机构。

9.1.1 环境管理机构设置和职责

9.1.1.1 环保领导小组

企业以总经理、主管生产与环保的副总任正、副组长，各科室负责人为成员的环保领导小组，具体工作由安全环保科归口管理；主要工作职责是贯彻执行国家和地方环保法律法规，审定和决策采矿和选矿厂污染治理方案，落实环保岗位职责，及时解决采矿、选矿过程环境保护中出现的重大问题。

9.1.1.2 环境管理机构和人员

(1) 安全环保科 目前企业现设有安全环保科，配备 1 名科长和 2 名科员，专职监督、管理和开展本企业环境保护工作，其基本任务是负责采矿和选矿生产和日常环境管理，组织、落实、制定企业环境保护工作岗位职责、规章制度和工作计划等，并接受主管环保领导直接领导。环保科主要职责见表 9.1.1-1。

表 9.1.1-1 环保科主要工作职责一览表

实施部门	主要工作职责内容
安全环保科	1、严格执行国家环保法律法规及标准，组织制定环境保护管理规章制度并监督执行
	2、编制企业内部环境保护和环保产业发展规划及年度计划，并组织实施
	3、组织、配合国家或地方有资质环境监测部门开展企业环境与污染源监测，制定生态恢复与水土保持计划，落实各项环保工程治理方案
	4、认真执行建设项目环境影响评价和“三同时”制度，组织专家和有关管理部门对项目环保竣工验收，配合总经理完成环保责任目标，保证污染物达标排放
	5、建立环境保护档案，进行环境统计，开展日常环境保护工作，并按照有关规定及时、准确地上报企业环境报表和环境质量报告书
	6、负责接待群众来访，协调企业所在区域环境管理，解决本单位造成的环境污染或生态破坏纠纷，提出处理意见，并向有关部门报告
	7、组织开展企业环保专业技术培训，做到持证上岗，提高全员环保素质
	8、负责矿区环境绿化、生态恢复、水土保持和日常环境保护管理工作，主动接受上级环保行政主管部门工作指导、检查和监督

(2) 企业已组建专业绿化队，纳入环保科统一管理，安排 2 名绿化人员，负责矿区环境绿化、生态保护与恢复工作。

(3) 涉及矿山和选矿厂各生产系统环境岗位安全员、易燃易爆品保管员等要设兼职环保人员，以确保环境管理工作落实到位，并根据不同工作需要有所增减。

为了高效管理，精简管理人员，本项目的环境管理纳入已有环境管理体系，继续采用原环境管理体制。

9.1.2 环境管理制度

现有的环境管理制度主要内容见表 9.1.2-1，环保设施与设备管理规章见表 9.1.2-2。

表 9.1.2-1 环境保护管理条例、制度表

实施部门	主要内容
安全环保科	1、环境保护管理条例
	2、内部环境保护审核、例会制度
	3、环境管理岗位责任制度
	4、环境保护目标与指标考核制度
	5、清洁生产审核、环境保护宣传教育与环境保护岗位责任奖惩制度
	6、内部环境管理监督与检查制度
	7、环保设施与设备定期检查、保养和维护管理制度
	8、环境保护定期、不定期监测制度
	9、环境保护档案管理与环境污染事故管理规定
	10、爆炸品（炸药、雷管）使用管理制度
	11、环境风险应急管理制度
	12、重点环保设施及污染控制点巡回检查制度

表 9.1.2-2 环保设备、设施管理规程表

实施部门	主要管理内容
安全环保科	1、通风、洒水抑尘等环保设施与设备使用维护管理规程
	2、除尘器、洒水抑尘等环保设施与设备使用维护管理规程
	3、生产废水和生活污水处理、回用系统环保设施与设备维护、保养管理规程
	4、选矿废水处理、回用系统环保设施与设备维护、保养管理规程
	5、防、排水设施、环保设备运行管理技术及安全操作管理规程
	6、各生产系统环保设施与设备维护及安全管理规章
	7、矿区采场生态环境保护、治理及绿化管理规程
	8、尾矿库生态环境保护、治理及绿化管理规程
	9、矿区环境与安全生产岗位责任、规章制度和操作规程，实施目标管理
	10、选矿厂环境与安全生产岗位责任、规章制度和操作规程，实施目标管理
	11、专人管理，定期巡查、维护、检修各类环保设施，落实日常运行及监测台账，确保污染物达标排放。

9.2 排污口管理

排污口是企业排放污染物进入环境的信道，强化排污口管理即是实施污染物总量控制基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化重要手段。

(1) 排污口规范化管理要求

本项目废水不外排；废气主要为采矿通风井污风、矿石堆场和装卸及运输道路扬尘等无组织排放扬尘；废石井下充填采空区。按照原国家环保总局《排污口规范化整治技术要求》对本项目排污口实施规范化管理：

① 污染物排放口应按 GB15562.1-1995 与 GB15562.2-1995 的规定设置环境保护图形标志牌；

② 污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

具体要求见表 9.2—1，排污口图形标志详见表 9.2—2。

表 9.2-1 排污口规范化管理要求表

项 目	主要要求内容
基本原则	① 凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理； ② 将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点； ③ 排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查； ④ 如实行环保行政主管部门申报排污口位置，排放污染物种类、数量、浓度与排放去向等方面情况。
技术要求	排污口位置必须按照环监（1996）470 号文要求合理确定，实行规范化管理。
立标管理	① 污染物排放口必须按照国家《环境保护图形标志》规定，设置环保图形标志牌； ② 标志牌设置位置应距污染物排放口或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距地面约 2m； ③ 重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口可根据情况设置立式或平面固定式标志牌； ④ 对一般性污染物排放口应设置提示性环保图形标志牌。
建档管理	① 使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容； ② 严格按照制定的环境管理工作计划，根据排污口管理内容要求，在项目建成后将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标及环保设施运行情况记录于档案； ③ 选派责任心强，有专业知识技能专职环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明。

表 9.2-2 厂区排污口图形标志一览表

要求	图形标志设置部位		
	废水排放口	废气排放口	噪声源
图形符号			

续表 9.2-2

厂区排污口图形标志一览表

要求	图形标志设置部位		
	一般固废堆场	危险固废堆场	/
图形符号			/
背景颜色	正方形采用绿色，三角形采用黄色		
图形颜色	正方形采用白色，三角形采用黑色		

9.2.2 排污口环保设施管理要求

(1) 加强矿山日常环境监督和管理，将环保设施纳入设备管理，制定管理办法和规章制度；

(2) 选派责任心强，有专业知识和技能的专、兼职人员对排污口进行规范化目标管理，做到责任明确、奖罚分明。

9.3 污染物排放清单

建设项目竣工后，建设单位应当按照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、环境影响报告书和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。验收报告编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。验收工作组形成验收意见，建设单位应当对验收工作组提出的问题进行整改，合格后方可出具验收合格的意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程才可以投入生产或者使用。

建设单位应当在出具验收合格的意见后5个工作日内，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开验收报告和验收意见，公开的期限不得少于1个月。公开结束后5个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报相关信息并对信息的真实性、准确性和完整性负责。

本项目污染物排放清单见表 9.3—1。

本项目竣工环境保护验收清单见表 9.3—2。

表 9.3-1

项目污染物排放清单

环境因素	污染源	污染物种类	排放形式	排放浓度	总量指标	拟采取的环境保护措施	污染治理设施工艺是否是可行技术	污染治理设施参数治理效率
废水	矿坑水	COD	/	/	0	回用于井下生产和除尘用水	是	100%
		SS	/	/	0			
		Pb	/	/	0			
		Zn	/	/	0			
噪声	电机车等	噪声	/	/	/	减振等	是	/
固废	矿山废石	废石	/	/	0	井下充填采空区	是	100%
	机械维修	废机油	/	/	0	收集后交有资质单位处置	是	100%

表 9.3-2

项目竣工环境保护验收清单

类别	污染源	环保治理措施	排污口/验收位置	数量	执行的环境标准及污染物排放管理要求
废水	矿坑水	回用于井下生产和除尘用水	工业场地	1 套	矿坑水经沉淀处理后部分回用于井下生产用水和矿石转运仓洒水抑尘，剩余输至选矿厂作为选矿厂生产补充水，不外排
噪声	电机车等	减振	工业场地	1 套	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准
固废	矿山废石	充填采空区，无采空区时送废石场堆存	/	/	处置率 100%
	废机油	收集后交有资质单位处置	危险废物暂存间	1 处	收集处置率 100% 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
环境管理	安全环保科，安排专职环保管理人员 2 人，绿化管理人员 1~2 人				
环境监测	环境质量监测、污染源监测				
其他	环境管理规章制度				

9.4 建设项目不同阶段环境管理要求

9.4.1 施工期环境管理

施工期的环境管理主要是对施工单位提出要求，明确责任，督促施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘、建筑粉尘、施工机械尾气和废水排放对大气、地表水环境的污染；要求施工单位采取有效措施减少噪声对周围环境的影响；定期检查，督促施工单位按要求回填处理建筑垃圾，收集和处理施工废渣和生活垃圾；项目建成后，应全面检查施工现场的环境恢复情况。

(1) 管理体系

工程施工管理应组建包括建设单位、监理单位、施工单位在内的三级管理体系，并由工程设计单位进行配合。

施工单位应加强自身的环境管理，须配备经过相关培训且具备一定能力和资质的专、兼职环保管理人员，并赋予相应的职责和权力。

监理单位应根据环境影响报告书、环境保护行政主管部门批复、环保工程设计文件及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作重要内容，对建设项目的各项环保工程进行质量把关，监督施工单位落实施工中采取的各项环保措施。

建设单位在工程施工承发包工作中，应将环保工程摆在主体工程同等的地位，环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将作为重要的发包条件；及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程的进度要求；建设单位应协调各施工单位关系，消除可能存在环保项目遗漏和缺口，当出现重大环保问题或环境纠纷时，应积极组织力量解决，并协助施工单位处理好地方环境保护部门、公众的相互利益关系。

(2) 监督体系

本项目施工期由宝鸡市生态环境局、凤县生态环境局分级实施监督。

(3) 施工期环境管理要求

① 落实矿山建设过程的污染防治措施，确保与主体工程配套建设的环保设施和生态保护措施同时建设。建议当地环保部门加强施工期的环境监督与管理。

② 对矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理并充分利用，对表土和底土应进行保护性堆存，优先用作本项目废弃地和矿区废石场复垦时的土壤重构用土。

9.4.2 生产期环境管理

本项目运营阶段，企业应以相关环保法律、法规为依据，制定环境保护管理办法，通过对项目前后的环境审核，设定环境方针，建立环境目标和指标，设计环境方案，以达到“清洁生产”的良好效果，求得环境长远持久发展。建立内部环境审核制度、清洁生产教育和培训制度、环境目标和指标制度、内部环境管理监督检查制度。

生产期环境管理要求：

(1) 加强环保设施的管理，定期检查环保设施的运行情况，确保污染物长期稳定达标排放；

(2) 严格执行各项生产及环境管理规章制度，建立环境管理台账，保证生产的正常运行；

- (3) 按照环境监测计划企业开展自主监测，对不达标环保措施及时处理；
- (4) 重视群众监督作用，提高企业职工环保意识，鼓励对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平。

9.4.3 环境监测计划

9.4.3.1 环境监测部门

陕西铅硐山矿业有限公司已经制定完善的环境监测工作计划，并按照《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ989-2018），委托具有环境监测资质的专业机构定期开展自行监测。本项目采矿过程中的污染源及环境质量监测应纳入企业现有环境监测管理，并完善污染源监控和环境监测技术档案，主动接受当地环保行政主管部门的指导、监督和检查，发现问题及时上报或处理。

同时，陕西铅硐山矿业有限公司已纳入《陕西省 2024 年度环境监管重点单位》，重点单位类别地下水、土壤污染监管，企业已经制定完善的环境监测计划，并按照《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ989-2018）开展自行监测，需将本项目地下水、土壤环境质量计划纳入企业日常环境监测管理。本评价结合现有环境监测工作计划，并参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021），对现有监测计划进行补充。

9.4.3.2 环境监测内容

(1) 污染源监测计划、环境质量监测计划

生产期污染源见表 9.4.3-1。

对项目周边地下水、土壤等定期监测，发现问题及时采取治理措施，环境质量监测计划见表 9.4.3-2。。

表 9.4.3-1 污染源监测计划表

序号	类别	位置	监测项目	监测频次
1	无组织废气	工业场地厂界	TSP	1 次/每半年
2	废水	井下水仓	pH 值、COD _{Cr} 、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、总锌、总铜、硫化物、氟化物、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬、铁、钴、石油类	1 次/年
3	噪声	工业场地厂界	等效 A 声级	1 次/每季度

表 9.4.3-2

环境质量监测计划表

类别	监测项目	监测点位置		监测层位	监测点个数	监测频率
		名称	监测井坐标			
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、六价铬、氟化物、硫化物、砷、铅、镉、铜、锌、银、钼、锰、溶解性总固体、总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐(以 N 计)、铁、钴、镍、汞、石油类	选矿厂一分厂上游地下水监测井 QDSKY-01	E106° 39' 48.19" N33° 51' 19.11"	基岩裂隙水	5 个	1 次/每半年
		选矿厂一分厂下游地下水监测井 QDSKY-02	E106° 39' 55.22" N33° 51' 21.62"	基岩裂隙水		
		付家窑泉水 (蒋家沟废石场)	E106° 40' 17" N 33° 51' 52"	泉水		
		庄里村生活用水水井	E106° 40' 22" N33° 51' 43"	第四系松散岩类孔隙潜水		
		木桐沟尾矿库下游东侧监测井 QDSKY-04	E106° 39' 08" N33° 49' 46"	第四系松散岩类孔隙潜水		
土壤	汞、砷、镉、铅、铜、锌、pH 值	采矿区 1330 主平硐口旁 TR1	E: 106° 39' 41.45" N:33° 51' 20.55"	/	5 个	1 次/年
		选矿区浓密池西边 TR2	E: 106° 39' 46.14" N:33° 51' 18.88"	/		
		选矿区木桐沟尾矿库上游 TR4	E: 106° 39' 21.04" N:33° 50' 40.09"	/		
		选矿区木桐沟尾矿库上游 TR5	E: 106° 39' 6.54" N:33° 50' 25.39"	/		
		背景点 TRCK6	E: 106° 39' 2.98" N:33° 49' 18.61"	/		

(2) 监测方法及监测控制要求

污染源监测应严格按照《污染源统一监测分析方法》执行，无组织排放源监测按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000)中的相关要求进行设置；环境空气、环境噪声、地表水、地下水、土壤监测应严格按照《环境监测技术规范》和《地下水动态监测规程》等相关规范要求执行。

9.4.4 生态监测方案

(1) 地表沉降和岩移监测

企业已编制了《陕西凤县铅硐山铅锌矿有限公司陕西凤县铅硐山铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并按照要求开展矿山地质环境监测。矿山采取地质环境监测措施，对矿山的泥石流隐患、土地资源和地形地貌景观的破坏情况进行全面监测，主要包括 1690 东侧裂缝监测、1800m 以上泥石流物源区视频监控、山体位移变形观测。随着矿山延伸开采，应进一步加强岩移观测系统对采区内地表变形、地面沉陷定期进行监测；

具体监测计划的实施可委托有资质单位按照国家有关技术规范、要求进行。对项目建设期及运行期进行生态监测，监测计划见表 9.4.4—1。

同时企业应加强采空区及其他地面沉陷的监测与勘测工作。发现问题及时上报处理。

表 9.4.3-1 污染源监测计划表

监测类别	监测内容
地形地貌监测	应对全矿区进行人工巡查、目视监测
复垦植被监测	① 监测项目：植物生长势、高度、覆盖度、产草量等对植被恢复进行绿化成活率检查； ② 监测位置：沉陷区； ③ 监测方法：定期巡查； ④ 监测频次：4 次/年 ⑤ 监测期限：5 年
地表岩移观测	① 监测项目：地表下沉、水平变形、曲率变形和倾斜变形； ② 监测频率：按岩移规范要求进行。加强巡视工作；加强采空区及其他地面塌陷的监测与勘测工作； ③ 监测位置：岩石移动范围及全矿区； ④ 监测方法：主要采用水准仪配合区格木质双面标尺，并安排专人定期巡查区内地表变形情况。

(2) 地表生态环境恢复措施及恢复效果监测

本次矿山延深开采，同时将原采矿方法（分段空场法、浅孔留矿法）调整为空场嗣后胶结充填采矿方法，充填料充填采空区进行地压管理，充填体起到支撑围岩、减少或延迟回采后的空区及地表的变形或位移，对于采矿方法变更对已有采空区表生态环境恢复效果、及深部充填采矿对地表生态环境的影响进行监测，进行生物量调查，通过治理效果评估，及时优化调整矿山生态环境恢复治理措施。

9.5 企业环境信息公开

按照《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第 24 号）规定，企业是环境信息依法披露的责任主体。

企业应当建立健全环境信息依法披露管理制度，规范工作规程，明确工作职责，建立准确的环境信息管理台账，妥善保存相关原始记录，科学统计归集相关环境信息。企业披露环境信息所使用的相关数据及表述应当符合环境监测、环境统计等方面的标准和技术规范要求，优先使用符合国家监测规范的污染物监测数据、排污许可证执行报告数据等。

10 结论

10.1 项目概况

10.1.1 项目概况

根据《关于划定陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿矿区范围的批复》(陕自然资采矿采划[2021]6号, 2021年6月29日), 矿山新划定的矿区范围包括现有采矿权范围, 平面范围由12个拐点坐标圈定, 开采矿种为锌、铅矿, 开采深度: 1499~860m标高, 规划生产能力为 $39.6 \times 10^4 \text{t/a}$ 。2023年9月18日, 矿山延续采矿许可证, 矿区面积为 1.6085km^2 。

本次矿山深部改扩建为深部延深开采, 开采深度由1499-1080m调整为1499~860m, 最低开采标高由1080m延深至860m; 并将原采矿方法(分段空场法、浅孔留矿法)调整为空场嗣后胶结充填采矿法。项目主要建设内容为1080m以下新建4#斜井、5#斜井, 将风机硐室由原1580m标高调整至1340m标高。主扇风机选用 $2 \times 200 \text{kW}$ 的对旋式轴流通风机, 安装于1340m回风平巷内, 回风斜井下部。新建4#斜井与原有1#斜井通过接力提升负责900t/d矿石提升任务, 新建5#斜井与原有2#斜井通过接力提升负责100t/d矿石、200t/d废石、人员材料的提升任务。1080m以上继续利用现有开拓系统。

项目建设总投资为9843.17万元, 环评估算项目环保投资为180万元, 占总投资的1.83%。

10.1.2 环境保护目标

本项目所在区域为秦岭山脉南麓, 属中山侵蚀地貌, 评价范围内无自然保护区、风景名胜區、水源保护区和文物古迹保护单位等敏感区。项目距嘉陵江源特有鱼类国家级水产种质资源保护区试验区直线距离约3.1km, 不在嘉陵江源特有鱼类国家级水产种质资源保护区内。保护目标主要是评价区内的生态环境、居民及地表水等。

10.2 主要环境影响及防治措施

10.2.1 生态环境及恢复措施

(1) 生态现状及保护目标

项目所在区域地处秦岭南麓, 自然地理属低中山-中山区。根据《陕西省生态功能区划》, 评价区属于凤县宽谷盆地土壤侵蚀控制区。评价区以森林生态系统为主, 项目所在地土地利用现状主要有林地、灌木林地、采矿用地为主。评价区植被发育良好, 分

布有茂密的乔灌木及草本植物，植被覆盖良好，矿区耕地土壤类型主要为黄褐土，土壤侵蚀强度为中度至强度。本矿区林地土壤类型主要为黄棕壤土，森林覆盖率约 85%。土壤侵蚀以面蚀为主。据现场调查，评价区未发现国家和省级珍贵野生保护动植物。总体看，评价区生态环境现状良好。

(2) 生态环境影响及生态保护措施

工程不同阶段对生态环境的影响不同。建设期主要体现在扰动地表、水土流失、植被破坏等方面，影响时段比较集中；生产期矿山开采，采空区不断扩大可能引起塌陷、滑坡和泥石流等地质灾害及水土流失现象的发生。工程建设对局部生态环境有一定的影响，但对整个评价区的影响在生态环境可接受范围之内。通过矿山工程整治措施的实施，工程对生态环境的影响可以减缓，生态环境会逐步改善。

生态综合整治目标为：林草植被恢复率达到 98%。扰动地表全面复垦，固体废物处置率 100%。

主要生态保护恢复措施有：建设期加强施工管理，严格控制施工用地范围；工业场地硬化地面，修筑截排水沟，不稳定边坡修筑挡墙，退役后进行清理，植被恢复；加强职工的管理和教育，减少人为活动，保护矿区植被等。

10.2.2 环境空气影响及污染防治措施

(1) 环境空气质量现状

根据陕西省生态环境厅办公室于 2023 年 1 月 18 日发布的《环保快报》中陕西省 2022 年 1-12 月全省环境空气质量状况统计表中凤县数据，PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、CO、NO₂ 和 O₃ 的年平均值均达标，本项目所在地区属于达标区。

根据监测结果分析可知，评价区 TSP 24 小时均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准浓度限值，空气环境质量良好。

(2) 施工期环境空气影响及污染防治措施

工程施工期的环境空气影响主要是施工扬尘和机械废气，工程拟采取原材料运输、堆放遮盖；及时清理场地上弃渣料，不能及时清运的要采取覆盖，洒水灭尘；掘进、钻孔过程中，洒水使作业面保持一定的湿度等措施。本项目施工量小，在采取上述措施的情况下对周围环境影响小。

(3) 生产期环境空气影响及污染防治措施

工程生产期的废气主要是矿坑废气、原矿装卸扬尘和道路扬尘。工程对地下采矿工

作面采取湿式凿岩、喷雾洒水和定期清洗岩壁等抑尘和降尘措施；原矿装卸在转运仓内并设喷雾洒水装置；矿山运输道路硬化、定期清扫和洒水抑尘措施；对环境空气质量影响小。

10.2.3 地表水环境影响及污染防治措施

(1) 地表水环境质量现状

监测结果显示，评价区地表水各监测断面各项水质监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准限值要求。

(2) 施工期地表水环境影响及污染防治措施

施工期废水主要有施工废水、矿坑涌水和施工人员的生活污水。施工废水沉淀后回用，不外排；矿坑涌水采取沉淀措施处理后，作为井下施工作业用水或场地降尘洒水，不外排；采矿工业场地设防渗旱厕，定期清掏外运做农肥，生活盥洗水用于厂区洒水抑尘等，不外排。采取上述治理措施后，废水全部回用不外排，对地表水环境影响小。

(3) 生产期地表水环境影响及污染防治措施

矿井涌水在混凝沉淀处理后，用于井下降尘、湿式凿岩生产以及选矿厂生产及其它降尘洒水，矿井涌水回用率 100%。

10.2.4 地下水环境影响及污染防治措施

(1) 地下水环境质量现状

监测结果显示，地下水各水质监测点各监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求。

(2) 地下水环境影响及保护措施

矿山开采为地下开采方式，以地下水向矿坑排泄为主，排出的矿坑水受采矿影响含有 COD、SS、石油类物质，矿坑涌水经沉淀处理后回用于采矿工作面洒水等，剩余送选矿厂作为选矿厂生产补充水，不外排。矿区地下水类型主要是松散岩类孔隙水和层状基岩裂隙潜水。矿床水文地质条件相对较简单，矿坑涌水量小。井下涌水较小，因采矿活动导致的地下水水位下降仅局限在采矿区域，不会对区域地下水水位产生明显影响。矿山废石为第Ⅰ类一般工业固体废物，废石浸出液中各因子的浓度均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中地下水Ⅲ类水标准限值，废石回填井下采空区区域的地下水水质影响较小。本项目采矿活动对地下水环境影响较小。

10.2.5 声环境影响及控制措施

(1) 声环境质量现状

现状监测结果显示：采选工业场地各厂界昼、夜间环境噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准要求，庄里村环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

(2) 施工期声环境影响及控制措施

工程施工期间，在采取选用低噪声设备；有效的隔音、减振、消声措施，降低噪声级；规范操作规程，降低人为噪声；对周围环境影响小。

(3) 生产期声环境影响及控制措施

① 生产期声环境影响

项目采用地下开采，井下噪声对外环境影响小。工业场地 200m 范围内无居民点等环境敏感点，因此对周围声环境影响小。

② 噪声控制措施

主要噪声控制措施：选用低噪声设备、提高设备安装质量，降低机械设备产生的噪声；采用消声、减振、室内隔声措施，降低声源危害；对接触噪声源的操作人员，采用个体防护措施，佩戴耳塞、耳罩、防声棉和帽盔等。

10.2.6 土壤环境影响及控制措施

现状监测结果表明，各监测点土壤各项指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）》中的第二类用地筛选值要求，项目区土壤环境质量良好。

本项目仅涉及矿山开采，土壤污染途径主要为大气沉降，项目废气污染物主要为颗粒物，采取矿石转运在转运仓内并设喷雾洒水装置等抑尘措施后排放量较小，项目大气沉降对土壤环境影响较小。

10.2.7 固体废物及处置措施

工程固体废物主要为废石、废机油等。矿山生产废石充填井下采空区，无可充填空区时，通过竖井提升至 1480m 中段，运至 1480m 硐口蒋家沟废石场堆存；废机油等危险废物等危险废物暂存于公司危险废物暂存间，定期有资质单位处置。

采取上述综合利用措施和防治措施后，工程产生的固废全部合理处置，对外环境影响小。

10.2.8 环境风险分析

本项目可能的环境风险为矿坑废水非正常条件及事故条件下外排造成环境污染。在采取完善排水系统及贮存设施，加强检查监测，合理安排检修停产时间等措施，可以避免事故的发生。按照风险防范措施及应急事故处理预案，可以将事故的危害程度降到最低。

10.3 公众参与意见采纳情况

按照《环境影响评价公众参与办法》的相关规定，建设单位在本项目环评委托后发布了项目环境影响评价信息公示；项目环境影响报告书征求意见稿形成后，在项目所在地周边涉及的村镇通过张贴公告的方式进行公示，同时在《西北信息报》上进行了登报公示；在项目环境影响报告书报批前，进行了报批前公示。整个公示期间建设单位和环评单位均未收到关于本项目的反馈意见。

10.5 评价结论

综上所述，本项目符合国家产业政策和相关规划要求，主要污染防治措施和生态保护措施符合当前行业污染防治技术政策要求；在认真执行“三同时”制度、落实方案设计和报告书提出的各项环保措施和风险防范措施后，污染物可实现达标排放，环境风险处于可接受水平，对周围环境的不利影响较小，满足环境质量标准要求，不会改变当地的环境功能；综上所述，从满足环境质量目标角度分析，项目建设可行。

10.6 主要要求与建议

(1) 建设单位应严格执行项目环保“三同时”制度，强化环境管理，落实方案设计和报告书提出的各项环保措施和设施，加强环保设施的运行与维护，保证各类污染物达标排放。

(2) 确保废水处理和回用措施的落实；严禁污废水外排。

(3) 对矿区内地表变形、地面塌陷定期进行观测，发现问题及时解决；同时根据项目开采计划，生态恢复方案按照轻重缓急、分阶段实施的原则，分阶段实施。采矿活动结束后，分阶段消除采矿生产活动痕迹，全面恢复治理矿山地质环境。

(4) 在废石充填过程中，严格控制废石块度，均衡充填，确保充填效果。

(5) 矿山进入深部开采，矿体全部位于最低侵蚀基准面以下，生产中应注意做好矿区水文地质、工程地质条件变化情况监测，开展 1080m 标高一下水文地质生产勘探，做

好井巷突发涌水、冒顶等安全隐患的防范。并在矿山采掘施工中坚持“有疑必探，先探后掘”的原则，及时发现出水征兆，采取果断措施，预防突水发生并编制切实可行的应急预案。

(6) 根据当前矿山绿色矿山建设现状，进一步加强部绿色矿山建设，优化相关绿色矿山指标，实现“开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化”。

(7) 根据《陕西省重点用车企业环保门禁及视频监控系统建设技术指南（试行）》，加强企业移动源监管，进一步完善企业环保门禁及视频监控系统。

目 录

概 述	1
1、工程实施背景	1
2、评价工作过程	2
3、分析判定相关情况	2
3.1 产业政策符合性分析	3
3.2 法律、法规的符合性分析	3
3.3 与陕西省秦岭有关规定符合性	3
3.4 与相关环境保护政策符合性分析	13
3.5 与相关规划符合性分析	13
3.6 “三线一单”符合性	25
3.7 行业规范符合性分析	34
4、建设项目特点	36
5、关注的主要环境问题及环境影响	37
6、报告结论	37
1 总则	38
1.1 编制依据	38
1.1.1 评价依据	38
1.1.2 相关法律、法规依据	38
1.1.3 相关技术规范	41
1.1.4 项目有关技术资料、文件	42
1.2 影响环境要素识别及评价因子筛选	42
1.2.1 影响环境因素识别	42
1.2.2 评价因子筛选	43
1.3 环境功能区划	44
1.4 评价标准	44
1.4.1 环境质量标准	44
1.4.2 污染物排放标准	47
1.5 评价工作等级及评价范围	48
1.5.1 评价工作等级	48
1.5.2 评价范围	51
1.5.3 小结	52
1.6 评价重点	52
1.7 环境保护目标	52
2 现有工程概况	54
2.1 建设单位简况	54
2.2 地理位置与交通	54
2.3 现有工程概况	54
2.3.1 矿区范围	54
2.3.2 矿山开采历史	58

2.3.3 矿山现有工程情况	60
2.4 现有工程环境保护概况	70
2.4.1 现有工程环保手续履行情况	70
2.4.2 矿山生态环境恢复治理方案编制及执行情况	72
2.4.3 铅锌矿(1500m 以上)退出矿业权及矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程实施回顾	73
2.5 现有工程污染物产排情况汇总表	75
2.5.1 选矿工程污染物排放统计	75
2.5.2 采矿工程污染物排放统计	76
2.6 现有工程存在的主要环保问题及整改措施	78
2.6.1 采空区及地表塌陷区分布	78
2.6.2 现存环保问题及整改	84
3 项目概况及工程分析	86
3.1 项目概况	86
3.1.1 项目基本情况	86
3.1.2 矿山资源概况	86
3.1.3 生产能力与服务年限	98
3.1.4 项目组成及主要建设内容	99
3.1.5 开采工程	110
3.1.6 采矿工业场地	121
3.1.7 总图布置	121
3.1.8 公用工程	121
3.1.9 绿色矿山建设	125
3.1.10 工作制度与劳动定员	129
3.1.10 主要技术经济指标	129
3.2 影响因素分析	133
3.2.1 污染影响因素分析	133
3.2.2 生态影响因素分析	135
3.2.3 土壤环境影响分析	137
3.3 污染源源强核算	137
3.3.1 施工期污染源强	137
3.3.2 生产期污染源强	139
3.3.3 退役期	142
3.4 污染物排放汇总	142
3.4.1 本项目污染物排放量	142
3.4.2 改扩建前后污染排放“三本账”	142
3.5 总量控制	143
3.6 清洁生产	143
3.6.1 评价指标	143
3.6.2 清洁生产结果评价	143
4 环境现状调查与评价	148
4.1 自然环境概况	148
4.1.1 地形地貌	148

4.1.2 地层及构造	148
4.1.3 地震	150
4.1.4 气候与气象	150
4.1.5 地表水	151
4.1.6 地下水	152
4.1.7 土壤环境	154
4.1.8 放射性检测	155
4.2 区域环境保护目标	156
4.3 环境质量现状监测与评价	156
4.3.1 环境空气现状评价	156
4.3.2 地表水环境现状监测与评价	157
4.3.3 地下水环境现状监测与评价	159
4.3.4 声环境质量现状监测与评价	165
4.3.5 土壤环境质量现状监测与评价	165
4.4 生态环境调查与评价	176
4.4.1 生态环境现状调查方法	176
4.4.2 区域生态环境现状	178
4.4.3 植物资源现状	179
4.4.4 动物资源	182
4.4.5 土地资源现状	186
4.4.6 土壤侵蚀现状	188
4.5 区域工业污染源调查	189
5 施工期环境影响分析	190
5.1 环境影响特征	190
5.2 施工期环境影响分析	190
5.2.1 大气环境影响分析	190
5.2.2 地表水环境影响分析	191
5.2.3 地下水环境影响分析	191
5.2.4 声环境影响分析	192
5.2.5 固体废物环境影响分析	193
5.2.6 生态环境影响分析	193
5.3 施工期污染防治对策	193
6 生产期环境影响预测与评价	195
6.1 生态环境影响评价	195
6.1.1 地表沉陷生态环境影响	195
6.1.2 对地表植被的影响分析	196
6.1.3 对动物资源的影响分析	197
6.1.4 水土流失影响分析	198
6.1.5 对景观和生态功能的影响分析	198
6.1.6 生态环境影响评价自查表	199
6.2 环境空气影响分析评价	200
6.2.1 矿石装卸扬尘	200

6.2.2 采矿通风井污风	202
6.2.3 矿山运输道路扬尘	202
6.3 地表水环境影响分析评价	202
6.3.1 地表水环境影响分析	202
6.3.2 地表水环境影响评价自查表	203
6.4 地下水影响分析评价	208
6.4.1 地下水环境影响途径分析	208
6.4.2 地下水环境影响分析	208
6.4.3 地下水环境保护目标影响分析	211
6.5 环境噪声影响评价	211
6.5.1 井下噪声影响分析	211
6.5.2 地表噪声影响分析	211
6.6 固体废物影响分析	212
6.7 土壤环境影响分析	212
6.7.1 运行期土壤环境影响识别	212
6.7.2 土壤环境影响预测分析	212
6.7.3 土壤环境影响评价自查表	217
6.8 环境风险分析	218
6.8.1 评价依据	218
6.8.2 环境敏感目标	220
6.8.3 环境风险识别	220
6.8.4 环境风险分析	221
6.8.5 环境风险防范措施	221
6.8.6 应急预案要求	222
6.8.7 结论	223
6.9 退役期环境影响分析	224
6.9.1 大气环境影响分析	224
6.9.2 水环境影响分析	225
6.9.3 噪声环境影响分析	225
6.9.4 固体废物环境影响分析	225
6.9.5 生态环境影响分析	225
7 环境保护措施及其可行性论证	227
7.1 施工期环境保护措施可行性	227
7.1.1 施工期大气污染防治措施	227
7.1.2 施工噪声污染防治措施	228
7.1.3 施工期水环境污染防治措施	229
7.1.4 施工期地下水污染防治措施	229
7.1.5 施工期固体废物污染防治措施	229
7.1.6 施工期生态保护和恢复措施	230
7.1.7 施工土壤污染防治措施	231
7.2 生产期环境保护措施可行性	231
7.2.1 生产期大气环境保护措施及其可行性论证	231
7.2.2 生产期水环境保护措施及其可行性论证	232

7.2.3 生产期地下水环境保护措施	235
7.2.4 生产期噪声控制措施及其可行性论证	237
7.2.5 生产期固废处置措施及其可行性论证	238
7.2.6 生产期生态环境保护措施可行性分析	241
7.2.7 生产期土壤污染防治措施的可行性分析	244
7.3 环保投资的可行性论证	245
8 环境影响经济损益分析	246
8.1 经济效益	246
8.2 社会效益分析	246
8.3 环境经济损益分析	247
8.2.1 环境代价	247
8.2.2 环境成本	247
8.2.3 环境收益	248
8.2.4 环境经济损益分析评价	248
9 环境管理与监测计划	250
9.1 环境管理机构 and 制度	250
9.1.1 环境管理机构设置和职责	250
9.1.2 环境管理制度	251
9.2 排污口管理	251
9.3 污染物排放清单	253
9.4 建设项目不同阶段环境管理要求	254
9.4.1 施工期环境管理	254
9.4.2 生产期环境管理	255
9.4.3 环境监测计划	256
9.4.4 生态监测方案	257
9.5 企业环境信息公开	258
10 结论	259
10.1 项目概况	259
10.1.1 项目概况	259
10.1.2 环境保护目标	259
10.2 主要环境影响及防治措施	259
10.2.1 生态环境及恢复措施	259
●.....10.2.2 环境空气影响及污染防治措施	260
10.2.3 地表水环境影响及污染防治措施	261
10.2.4 地下水环境影响及污染防治措施	261
10.2.5 声环境影响及控制措施	262
10.2.6 土壤环境影响及控制措施	262
10.2.7 固体废物及处置措施	262
10.2.8 环境风险分析	263
10.3 公众参与意见采纳情况	263
10.5 评价结论	263

附件：

- 附件 1：环境影响评价委托书
- 附件 2：采矿许可证（副本）
- 附件 3：陕西省自然资源厅关于划定陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿矿区范围的批复（陕自然资矿采划〔2021〕6 号）
- 附件 4：陕西省自然资源厅关于陕西铅硐山矿业有限公司申请开采标高调整有关事宜的复函（陕自然资矿函〔2024〕1134 号）
- 附件 5：陕西省矿产资源调查评审中心关于对《陕西铅硐山矿业有限公司凤县铅硐山铅锌矿矿产资源开发利用方案(变更)》审查意见的函（陕矿评利用函[2023]69 号）
- 附件 6：关于陕西铅硐山矿业有限公司 1330 主平硐在采矿权范围以外情况说明
- 附件 7：关于对《铅硐山铅锌矿环境影响报告书》的批复
- 附件 8：铅锌矿环评报告竣工验收批复（铅硐山铅锌矿三同时验收）
- 附件 9：关于陕西铅硐山矿业有限公司全尾砂胶结充填系统工程环境影响报告表的批复
- 附件 10：全尾砂胶结充填系统工程 竣工环境保护验收意见
- 附件 11：环境质量现状检测报告
- 附件 12：引用地表水监测报告-铅硐山铅锌尾矿胶结充填项目现状监测-地表水
- 附件 13：引用地下水监测报告-铅硐山铅锌矿尾矿胶结充填项目现状监测-地下水
- 附件 14：引用地下水监测报告-陕西铅硐山矿业有限公司自行监测-木桐沟尾矿库地下水
- 附件 15：废石毒性浸出检测报告
- 附件 16：放射性核素检测报告
- 附件 17：陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告-陕西铅硐山矿业有限公司铅硐山铅锌矿深部改扩建项目
- 附件 18：宝鸡市环境保护局关于陕西铅硐山矿业有限公司深部工程项目竣工验收批复的函
- 附件 19：选矿厂地下水监测井监测报告（2023.9.26 采样监测）
- 附件 20：选矿厂地下水监测井地下水例行监测报告（2024.3.7 采样监测）
- 附件 21：化粪池清理协议