

建设项目竣工环境保护验收调查表

项目名称：仙居县域生物多样性保护和发展利用示范工程
——仙居县李家畈、茅草山、天高尖生态修复
工程

委托单位：仙居生物多样性发展有限公司

编制单位：杭州尚贤环境工程有限公司

编制日期：2026.01

目 录

1 建设项目总体情况.....	1
2 调查范围、因子、目标、重点.....	4
3 验收执行标准.....	6
4 工程概况.....	8
5 环境影响评价回顾.....	27
6 环境保护措施执行情况.....	30
7 环境影响调查.....	36
8 环境质量及污染源监测.....	39
9 环境管理状况及监测计划.....	50
10 调查结论与建议.....	53

附件:

- 附件 1 项目技术实施方案批复
- 附件 2 项目环评批复
- 附件 3 竣工验收工程质量评估报告
- 附件 4 工程委托合同及施工单位资质证书
- 附件 5 质保期检测报告
- 附件 6 废水检测报告
- 附件 7 公众参与调查表

附图:

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目环境保护目标图
- 附图 3 项目实施前各生他修复点现状图
- 附图 4 项目周边生态敏感区分布图

附图 5 项目工程范围及平面布置图

附图 6 修复区验收监测点位图

附图 7 项目临时占地恢复情况照片

附图 8 项目修复区现状照片

附图 9 项目公示照片

1 建设项目总体情况

项目名称	仙居县域生物多样性保护和发展利用示范工程——仙居县李家畈、茅草山、天高尖生态修复工程				
建设单位	仙居生物多样性发展有限公司				
法人代表	■	联系人	■		
通讯地址	台州市仙居县白塔镇高迁村仙居生物多样性博物馆				
联系电话	■	传真	/	邮编	317300
项目性质	新建■改扩建□技改□	行业类别	N772 环境治理业		
环境影响报告表名称	仙居县域生物多样性保护和发展利用示范工程——仙居县李家畈、茅草山、天高尖生态修复工程				
环境影响评价单位	北京中环博宏环境资源科技有限公司				
可行性研究单位	国家林业局林产工业规划设计院				
初步设计单位	/				
施工图设计审查单位	/				
环境影响评价审批部门	原仙居县环境保护局	文号	仙环建(2018)60号	时间	2018年12月18日
初步设计审批部门	/	文号	/	时间	/
环境保护设施设计单位	法国滤园环境科技工程公司(联合体)				
环境保护设施施工单位	杰瑞环境工程技术有限公司				
环境保护设施监测单位	浙江楚迪检测技术有限公司				
项目投资总概算(万元)	1851	环境保护投资(万元)	817	环保投资比例(%)	44.1
项目实际总投资(万元)	1980	环境保护投资(万元)	892	环保投资比例(%)	45.1
项目设计生产能力	本项目为废弃矿山修复工程,工程分别在3处探(采)矿废弃地原址建设,不涉及新增建设用地。本项目修复范围总面积19529.82 m ² ,	建设项目开工日期	2018年12月10日		

	<p>其中修复工程占地 14229.82m²(其中有林地 9929.82 m², 受污染废弃土地 4300m²) ; 工程总绿化面积 19025 m², 其中尾矿堆放区总 复绿面积 14721 m²。</p>		
项目实际生产能力	<p>本项目为废弃矿山修复工程, 工程分别在 3 处探(采)矿废弃地原址建设, 不涉及新增建设用地。本项目最终修复总面积 19612m², 其中修复工程占地 14242m²(其中有林地 8752m², 受污染废弃土地 5490m²) ; 工程总绿化面积 19300 m², 其中尾矿堆放区总 复绿面积 15100 m²。</p>	建设完成日期	2021 年 8 月 27 日
项目建设过程简述	<p>1、2017 年, 《仙居县域生物多样性保护和发展利用示范工程可行性研究报告》获浙江省发展和改革委员会(浙发改外资[2017]83 号)批复。</p> <p>2、2018 年 4 月, 建设单位完成《仙居县域生物多样性保</p>		

护和发展利用示范工程——仙居县李家畈、茅草山、天高尖生态修复工程影响区域环境调查和人体健康风险评估报告》。

3、2018年8月，《仙居县域生物多样性保护和发展利用示范工程——仙居县李家畈、天高尖、茅草山生态修复工程项目建议书》于2018年8月获得仙居县发展和改革局（仙发改审批[2018]125号）批复。

4、2018年8月，仙居生物多样性发展有限公司委托编制完成《仙居县域生物多样性保护和发展利用示范工程——仙居县李家畈、天高尖、茅草山生态修复工程技术方案》，并于2018年9月获得仙居县发展和改革局（仙发改审批[2018]160号）批复。

5、2018年12月，委托北京中环博宏环境资源科技有限公司编制完成的《仙居县域生物多样性保护和发展利用示范工程——仙居县李家畈、茅草山、天高尖生态修复工程环境影响报告表》，并通过了原仙居县环境保护局审批，批复文号为：仙环建（2018）60号。

6、2018年12月10日，项目开工实施，施工单位为杰瑞环境工程技术有限公司。

7、2021年8月，项目竣工，华春建设工程项目管理有限责任公司出具了《仙居县域生物多样性保护和发展利用示范工程——仙居县李家畈、茅草山、天高尖生态修复工程竣工验收工程质量评估报告》，项目工程验收合格。

8、2026年1月，完成本项目的竣工环境保护验收调查工作。

2 调查范围、因子、目标、重点

调查范围	<p>1、根据《建设项目竣工环保验收技术规范 生态影响类》(HJ/T394-2007)，本次验收调查范围与环评评价范围一致。</p> <p>2、本次验收调查范围包括李家畈、天高尖、茅草山探(采)矿废弃地影响区域生态恢复区域(即项目修复用地范围)。项目修复总面积 19612m²，其中修复工程占地 14242m²，工程总绿化面积 19300m²，其中尾矿堆放区总复绿面积 15100 m²，具体调查范围详见附图 5。本项目为废弃矿山修复工程，工程分别在 3 处探(采)矿废弃地原址建设，不涉及新增建设用地。</p>																								
调查因子	<p>本次调查因子主要包括以下内容：</p> <p>1、主体工程建设情况</p> <p>根据现场调查，对照本项目环评报告及批复文件，查看项目目前在实际运行中，在平面布置、产污环节、污染防治设施等方面与环评报告和批复文件是否一致。</p> <p>2、生态保护措施落实情况</p> <p>项目在实施过程中，建设单位所采取的生态修复措施等是否符合环评及批复要求。</p>																								
环境敏感目标	<p>根据环评及现场调查结果对照，项目周边主要环境敏感目标与环评阶段一致，具体见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 项目周边主要环境敏感目标一览表</p> <table border="1" data-bbox="242 1299 1406 2016"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>保护目标</th> <th>与本项目方位关系</th> <th>规模</th> <th>保护要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">地表水环境保护目标</td> <td>十三都坑</td> <td>李家畈矿山北侧山下紧邻</td> <td>小河</td> <td rowspan="2">《地表水环境质量》GB3838-2002II类</td> </tr> <tr> <td>横坑溪</td> <td>天高尖和茅草山矿洞山下紧邻</td> <td>小河</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">生态环境保护目标</td> <td>浙江仙居括苍山省级自然保护区</td> <td>李家畈探(采)矿废弃地修复工程位于括苍山省级自然保护区实验区内</td> <td>小型的生态系统类森林类型的省级自然保护区</td> <td rowspan="3">《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I类和II类标准；保护区域内生态环境完整，保护生物多样性和水源涵养生态功能不受破坏</td> </tr> <tr> <td>仙居国家级风景名胜区</td> <td>李家畈和茅草山探(采)矿废弃地修复工程分别位于仙居国家级风景名胜区一级和二级保护区内</td> <td>以幽谷隐秘、灵岩仙境、生物多样性为特色，以休闲游览、科普科研、生态保全为主的国家级风景名胜区</td> </tr> <tr> <td>浙江仙居</td> <td>本项目 3 处探(采)矿</td> <td>以保护典型亚热带阔</td> </tr> </tbody> </table>	类别	保护目标	与本项目方位关系	规模	保护要求	地表水环境保护目标	十三都坑	李家畈矿山北侧山下紧邻	小河	《地表水环境质量》GB3838-2002II类	横坑溪	天高尖和茅草山矿洞山下紧邻	小河	生态环境保护目标	浙江仙居括苍山省级自然保护区	李家畈探(采)矿废弃地修复工程位于括苍山省级自然保护区实验区内	小型的生态系统类森林类型的省级自然保护区	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I类和II类标准；保护区域内生态环境完整，保护生物多样性和水源涵养生态功能不受破坏	仙居国家级风景名胜区	李家畈和茅草山探(采)矿废弃地修复工程分别位于仙居国家级风景名胜区一级和二级保护区内	以幽谷隐秘、灵岩仙境、生物多样性为特色，以休闲游览、科普科研、生态保全为主的国家级风景名胜区	浙江仙居	本项目 3 处探(采)矿	以保护典型亚热带阔
类别	保护目标	与本项目方位关系	规模	保护要求																					
地表水环境保护目标	十三都坑	李家畈矿山北侧山下紧邻	小河	《地表水环境质量》GB3838-2002II类																					
	横坑溪	天高尖和茅草山矿洞山下紧邻	小河																						
生态环境保护目标	浙江仙居括苍山省级自然保护区	李家畈探(采)矿废弃地修复工程位于括苍山省级自然保护区实验区内	小型的生态系统类森林类型的省级自然保护区	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I类和II类标准；保护区域内生态环境完整，保护生物多样性和水源涵养生态功能不受破坏																					
	仙居国家级风景名胜区	李家畈和茅草山探(采)矿废弃地修复工程分别位于仙居国家级风景名胜区一级和二级保护区内	以幽谷隐秘、灵岩仙境、生物多样性为特色，以休闲游览、科普科研、生态保全为主的国家级风景名胜区																						
	浙江仙居	本项目 3 处探(采)矿	以保护典型亚热带阔																						

	国家公园	废弃地修复工程均位于浙江仙居国家公园内	叶林生态系统和生物多样性以及中生代火山和火山岩地貌景观为主的国家公园	
调查重点	<ol style="list-style-type: none"> 1、核查实际工程内容及方案设计变更情况。 2、环境敏感目标基本情况及变更情况。 3、实际工程内容及方案设计变更造成的环境影响变化情况。 4、环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。 5、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的主要环境影响。 6、主要污染因子达标情况。 7、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性。 8、工程施工期和试运行期实际存在的环境问题。 9、验证环境影响评价文件对污染因子达标情况的预测结果。 10、工程环境保护投资情况。 			

3 验收执行标准

3.1 环境质量标准

1、地表水环境

验收阶段同环评阶段。

本项目周边主要地表水体为十三都坑及其支流横坑溪，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，项目附近段流域属于椒江 19（十三都坑仙居保留区），地表水环境功能区划为Ⅱ类地表水体。项目附近地表水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准，具体限值详见下表。

表 3-1 地表水环境质量标准 单位：mg/L(pH 值除外)

项目	pH	SO ₄ ²⁻	Fe	Mn	Zn	Cd	Pb	Ni	Cu	As	Cr ⁶⁺
Ⅱ类标准	6-10	250	0.3	0.1	1	0.005	0.01	0.02	1	0.05	0.05

2、环境空气质

验收阶段同环评阶段。

本项目所在地属空气质量功能一类区，项目调查范围内常规污染因子环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的一级标准，具体标准值见表 3-2。

表 3-2 环境空气质量标准

污染物	SO ₂	PM ₁₀	NO ₂	CO
年平均	0.02	0.04	0.04	/
24h 平均	0.05	0.05	0.08	10
1h 平均	0.15	/	0.2	4

3、声环境质量标准

验收阶段同环评阶段。

本项目所在地声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，具体指标详见表 3-3。

表 3-3 声环境质量标准（GB3096-2008）单位：dB（A）

声功能区类别	时段	
	昼间	夜间
1 类	55	45

环境
质量
标准

污 染 物 排 放 标 准	3.2 污染物排放标准																																			
	根据本项目环评报告表，本项目为矿山生态治理和修复工程项目，运行后无污染产生。污染物排放标准主要是针对施工期间污染物以及运行期经治理后的废水污染物。项目不设施工营地，施工人员主要为周边村民，因此施工期无施工生活污水和生活垃圾产生。																																			
	1、废水																																			
	验收阶段同环评阶段。																																			
	项目建成后，李家畷受污染山涧水经过滤花园处理后，达到《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II类标准排入山下河道（十三都坑）。具体排放标准限值详见下表。																																			
	表 3-4 受污染山涧水处理排放标准 单位：mg/L(pH 值除外)																																			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">项目</th> <th style="width: 5%;">pH</th> <th style="width: 10%;">SO₄²⁻</th> <th style="width: 5%;">Fe</th> <th style="width: 5%;">Mn</th> <th style="width: 5%;">Zn</th> <th style="width: 5%;">Cd</th> <th style="width: 5%;">Pb</th> <th style="width: 5%;">Ni</th> <th style="width: 5%;">Cu</th> <th style="width: 5%;">As</th> <th style="width: 5%;">Cr⁶⁺</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GB3838—2002 II类标准</td> <td>6-9</td> <td>250</td> <td>0.3</td> <td>0.1</td> <td>1</td> <td>0.005</td> <td>0.01</td> <td>0.02</td> <td>1</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> </tr> </tbody> </table>												项目	pH	SO ₄ ²⁻	Fe	Mn	Zn	Cd	Pb	Ni	Cu	As	Cr ⁶⁺	GB3838—2002 II类标准	6-9	250	0.3	0.1	1	0.005	0.01	0.02	1	0.05	0.05
	项目	pH	SO ₄ ²⁻	Fe	Mn	Zn	Cd	Pb	Ni	Cu	As	Cr ⁶⁺																								
	GB3838—2002 II类标准	6-9	250	0.3	0.1	1	0.005	0.01	0.02	1	0.05	0.05																								
	2、废气																																			
验收阶段同环评阶段。																																				
本项目所产生的主要废气污染物为施工期的扬尘颗粒物，执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 新污染源无组织排放监控浓度限值，具体值见下表。																																				
表 3-5 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 15%;">污染物</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">无组织排放监控浓度限值</th> </tr> <tr> <th style="width: 35%;">监控点</th> <th style="width: 50%;">浓度（mg/m³）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>颗粒物</td> <td style="text-align: center;">周界外浓度最高点</td> <td style="text-align: center;">1.0</td> </tr> </tbody> </table>												污染物	无组织排放监控浓度限值		监控点	浓度（mg/m ³ ）	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0																	
污染物	无组织排放监控浓度限值																																			
	监控点	浓度（mg/m ³ ）																																		
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0																																		
3、噪声																																				
表 3-6 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">昼间</th> <th style="width: 50%;">夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> </tbody> </table>												昼间	夜间	70	55																					
昼间	夜间																																			
70	55																																			
总 量 控 制 指 标	根据项目环境影响报告表，本项目无总量控制及区域替代削减要求。																																			

4 工程概况

项目名称	仙居县域生物多样性保护和发展利用示范工程——仙居县李家畈、茅草山、天高尖生态修复工程
项目地理位置	<p>4.1 项目地理位置</p> <p>本项目修复的 3 处探（采）矿废弃地均位于浙江省台州市仙居县淡竹乡内，其中李家畈探（采）矿废弃地位于龙潭头村西南，天高尖探（采）矿废弃地位于天高尖村西北盘山公路两侧，茅草山探（采）矿废弃地位于淡竹休闲谷景区游客步行道一侧。项目 3 处探（采）矿废弃地地理位置详见附图 1。</p>

4.2 主要工程内容及规模

1、项目主要工程内容及规模

本项目建设内容主要为李家畷、天高尖、茅草山探（采）矿废弃地影响区域生态恢复治理工程，主要工程内容包括对李家畷探（采）矿废水进行收集和处理、对李家畷、天高尖尾矿堆放区进行复绿修复、对3处探（采）矿废弃地的矿洞进行生态封闭等。

本项目为废弃矿山修复工程，工程分别在3处探（采）矿废弃地原址建设，不涉及新增建设用地，项目环评中的主要建设内容与现状建成情况对照详见表4-1。

表4-1 项目主要生态恢复治理工程内容对照表

主要工程		环评的工程内容及规模	实际建成情况	对照结果
李家畷探（采）矿废弃地主要生态恢复治理工程	矿山酸性废水治理	<p>在李家畷谷底河道上游三角汇水区建设过滤花园1座，对整个集水盆地的受矿山酸性废水污染的山涧水进行处理。工程包括酸性废水排出口收集工程以及三角汇水区的过滤花园系统。</p> <p>酸性废水排出口收集工程主要是将747#矿井和817#矿洞两处酸性废水进行收集、引流。工程占地面积535.44 m²，包括景观系统（种植区面积100m²），植物种植约8427株（丛），道路30 m²，木栈道11 m²，1.2m高阻挡墙30m等。</p> <p>过滤花园系统主要是对受污染的山涧水进行中和预处理+人工湿地处理。工程面积4300 m²，其中种植区面积4150 m²，植物种植约13280株（丛），维护路径200 m²以及阀门、石笼、出水管等进出水系统等。</p>	<p>在李家畷谷底河道上游三角汇水区建设过滤花园1座，对整个集水盆地的受矿山酸性废水污染的山涧水进行处理。工程包括酸性废水排出口收集工程以及三角汇水区的过滤花园系统。</p> <p>酸性废水排出口收集工程主要是将747#矿井和817#矿洞两处酸性废水进行收集、引流。工程占地面积约540 m²，包括景观系统（种植区面积约110m²），植物种植约8500株（丛），道路约28m²，木栈道约10 m²，1.2m高阻挡墙32m等。</p> <p>过滤花园系统主要是对受污染的山涧水进行中和预处理+人工湿地处理。工程面积4360 m²，其中种植区面积约4200 m²，植物种植约13500株（丛），维护路径210 m²以及阀门、石笼、出水管等进出水系统等。</p>	除治理恢复面积和植株数量比环评略多外，其余基本一致

	1#尾矿堆放区污染治理	采用覆膜+覆土+植被修复+雨水导排处理方案对1#尾矿堆放区进行污染整治,工程占地面积5371 m ² ,包括植被修复区面积5300 m ² ,植物种植约8950株(丛),雨水导排沟325m。	采用覆膜+覆土+植被修复+雨水导排处理方案对1#尾矿堆放区进行污染整治,工程占地面积约5400m ² ,包括植被修复区面积约5350 m ² ,植物种植约9000株(丛),雨水导排沟330m。	除治理恢复面积和植株数量比环评略多外,其余基本一致
	2#~5#尾矿堆放点污染治理	对各尾矿堆放点进行污染整治,其中2#尾矿堆放区采用覆土+植被修复+下游长期监测的处理方案,3~5#尾矿堆放区采取直接湿法喷播工艺处理,2~5#尾矿堆放点植被修复的面积分别为1200 m ² 、1600 m ² 、1400 m ² 、1100 m ² 。	对各尾矿堆放点进行污染整治,其中2#尾矿堆放区采用覆土+植被修复+下游长期监测的处理方案,3~5#尾矿堆放区采取直接湿法喷播工艺处理,2~5#尾矿堆放点植被修复的面积分别约为1250 m ² 、1660 m ² 、1420 m ² 、1160 m ² 。	除修复面积比环评略多外,其余基本一致
	矿洞封闭	817#矿洞需要进行生态封洞施工,封闭门可有效阻隔人员进入又可保留动物栖息通道。	817#矿洞进行生态封洞	一致
	工业生产区生态恢复	进行景观和植被恢复,将废弃工业生产区改造为生态环保教育示范中心,工程占地面积为2479.63m ² ,主要工程包括清理和铺设场地,设置木阶梯、绿化水池、挡土墙、石凳、宣传栏等。	进行景观和植被恢复,将废弃工业生产区改造为生态环保教育示范中心,工程占地面积约为2500m ² ,主要工程包括清理和铺设场地,设置木阶梯、绿化水池、挡土墙、石凳、宣传栏等。	除恢复面积比环评略多外,其余基本一致
	涉溪道路	在溪流段修建景观步道,总长度约5m。	在溪流段修建景观步道,总长度约5m。	一致
	天高尖探(采)矿废弃地主要生态恢复治理工程	尾矿堆1#污染治理	采用植物坡形和梯形修整技术+长期监测进行整治,并对现有挡土墙进行加固处理。工程总修复面积约1183.75m ² ,其中复绿面积约1121 m ² 。	采用植物坡形和梯形修整技术+长期监测进行整治,并对现有挡土墙进行加固处理。工程总修复面积约1200m ² ,其中复绿面积约1150 m ² 。
尾矿堆2#、3#污染治理		采用直接湿法喷播复绿+下游长期监测的处理方案对各尾矿堆放点进行污染整治,总复绿面积3000m ² 。	采用直接湿法喷播复绿+下游长期监测的处理方案对各尾矿堆放点进行污染整治,总复绿面积约3000m ² 。	除复绿面积比环评略多外,其余基本一致

	矿洞封闭	共有 2 处矿洞需要进行生态封洞施工,封闭门可有效阻隔人员进入,又可保留动物栖息通道。	共有 2 处矿洞进行生态封洞	一致
	过滤花园沟	在矿洞封闭之前放置密封排水管,渗水将被收集在该密封井中,该井填充有排水基质,促进水的蒸发。矿洞出水采用小型过滤花园沟系统对 2#、3#矿洞废水和 1#尾矿堆坡面淋出废水进行收集和处理,过滤花园沟长度 208m。	在矿洞内放置密封排水管,渗水被收集在该密封井中,该井填充有排水基质。矿洞出水采用小型过滤花园沟系统对 2#、3#矿洞废水和 1#尾矿堆坡面淋出废水进行收集和处理,过滤花园沟长度约 210m。	除过滤花园沟长度比环评略长外其余基本一致
茅草山探(采)矿废弃地主要生态恢复治理工程	矿洞封闭	对现有 1 处矿洞进行生态封洞施工,封闭门可有效阻隔人员进入,又可保留动物栖息通道。	对现有 1 处矿洞进行生态封洞	一致

经对照分可行,本项目除治理恢复面积、植株数量和复绿面积等比环评略多外,其余基本一致,整体而言,实际建成情况与环评基本一致。

2、项目具体治理方案

(1) 李家畷探(采)矿废弃地具体治理方案如下:

①李家畷酸性废水治理方案

项目对李家畷的矿山废水处理采用收集、引流、中和预处理+人工湿地的处理工艺。酸性矿井水经收集和引流后流入下游,汇入地表山涧,李家畷尾矿所在地的整个集水盆地的山涧水最终通过三角汇水区人工过滤花园湿地进行处理。工程包括酸性排出口废水收集工程以及三角汇水区的过滤花园系统。

酸性废水排出口收集工程:

在 747#矿井和 817#矿洞周边设一座圆形挡土墙,将其产生的酸性废水进行阻挡和引流,同时起到对矿井进行保护,避免人员或动物误入的作用;挡土墙外设引水明渠,墙体一侧设废水出口与明渠相通,将酸性废水进行沟渠引流至山涧溪水中,随水流入下游;同时,在受酸性废水漫流污染的裸露地表处进行植被修复和景观重建,提高受污染地表的生物多样性。

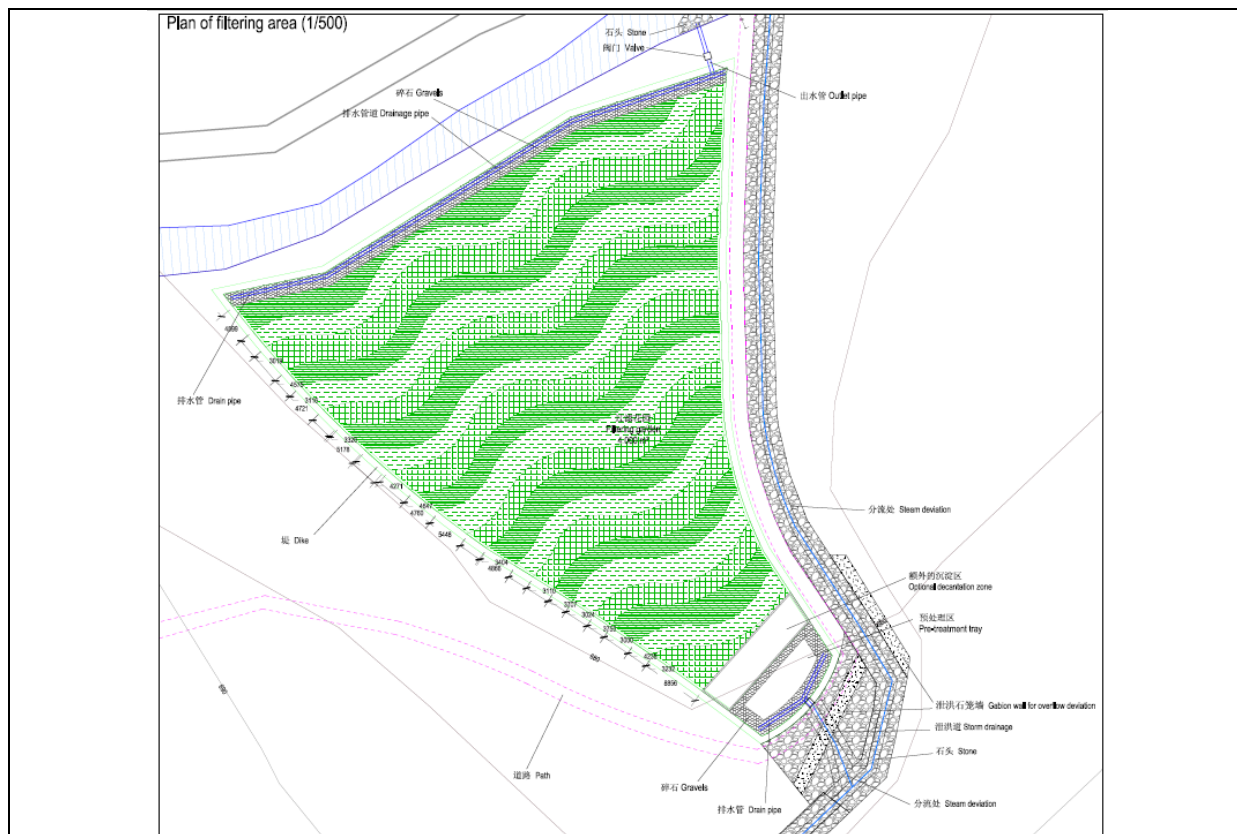


图 4-2 李家畷受污染山涧水处理方案图

②李家畷 1#尾矿堆放区污染治理方案

项目对尾矿堆放区进行覆膜+覆土和植被恢复设计，堆放区上将覆盖防水层，将 HDPE 防水衬垫设置在 2 层土工布保护层之间，并在该防水层上将覆盖顶层 15cm 厚的土壤层和 5cm 厚的砾石层。表面混合种植乔木和灌木，选取灯心草、薹草、芒草、湿地松、红豆杉等，总植被面积为 5300 m²。

同时，在尾矿堆场周边建设雨水收集沟，收集沟总长度为 325m，拟设挡水墙高度 60cm，并在与上坡接触的尾矿堆积坡脚处设置贴坡排渗设计，沟渠排水基质由砾石材料填充，排水石下铺设 HDPE+土工布防水层进行防渗，山体径流雨水经收集导流后排入山涧。

1#尾矿堆放区蓄积水和下游长期监测计划：在坝头设置蓄积水监测井 1 口，深度 7m，同时在在尾矿堆场坝头下游至上井村村尾布设采样点 9 个。监测指标为 pH、硫酸根、铁 (Fe)、锰 (Mn)、锌 (Zn)、镉 (Cd)、铅 (Pb)、镍 (Ni)、铜 (Cu)、砷 (As)、六价铬 (Cr)。监测时间为尾矿堆场完成阻隔、植物复绿工程后的第一年枯、丰、平水期各取样一次；第二年以后按每年 1 次的频次对枯、丰水期各取样一次。

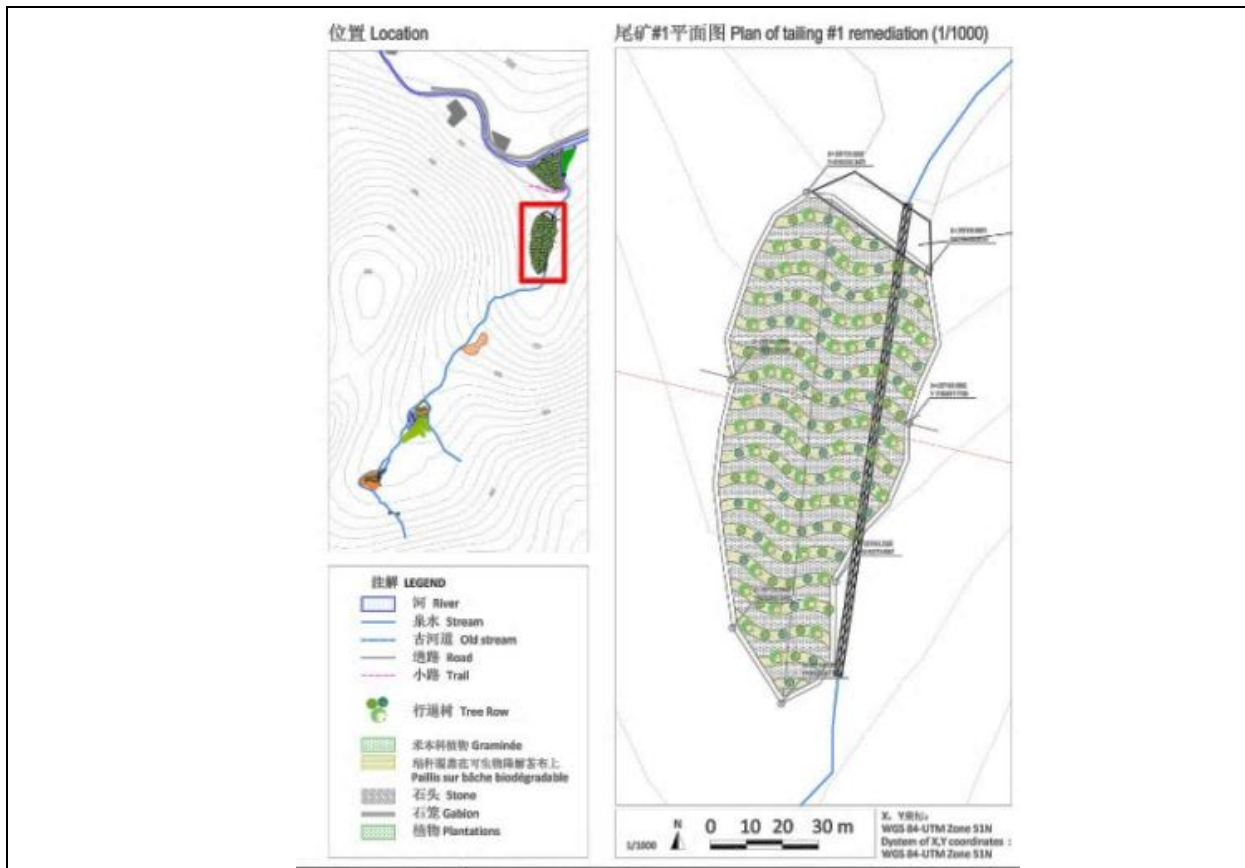


图 4-3 李家畷 1#尾矿堆放区生态恢复图

③李家畷 2~5#尾矿堆放区污染治理方案

项目对 2#尾矿堆放区采用“覆土+植被修复+下游长期监测”，对 3~5#尾矿堆放区采取直接湿法喷播工艺处理方式进行修复治理，采用湿法喷播方式将各尾矿堆放区坡面区域覆草绿化以减少雨水侵蚀，表面混合种植乔木和灌木，选取灯心草、芒草、杉树、楠树等。2~5#尾矿堆放区需要植被修复的面积分别为 1200m²、1600m²、1400m² 和 1100m²，总植被面积为 5300m²。

下游长期监测计划：监测点为各堆放点下游 5m 的山涧处，监测频次和指标参考尾矿堆场监测方案。

④李家畷工业生产区生态恢复方案

李家畷探（采）矿废弃地内有遗留工业生产区 1 处。该区域中存在矿渣遗撒，并造成了生物多样性下降，需要对景观和植被进行恢复。首先对平台遗撒的尾渣进行清理，平台南侧区域增加植物复绿以达到较好隔离清理残留尾渣颗粒的目的。在历史加工平台高处设置绿化水池、挡土墙、石凳等设施，作为一个露天剧场，为后期宣传教育提供硬件设施。

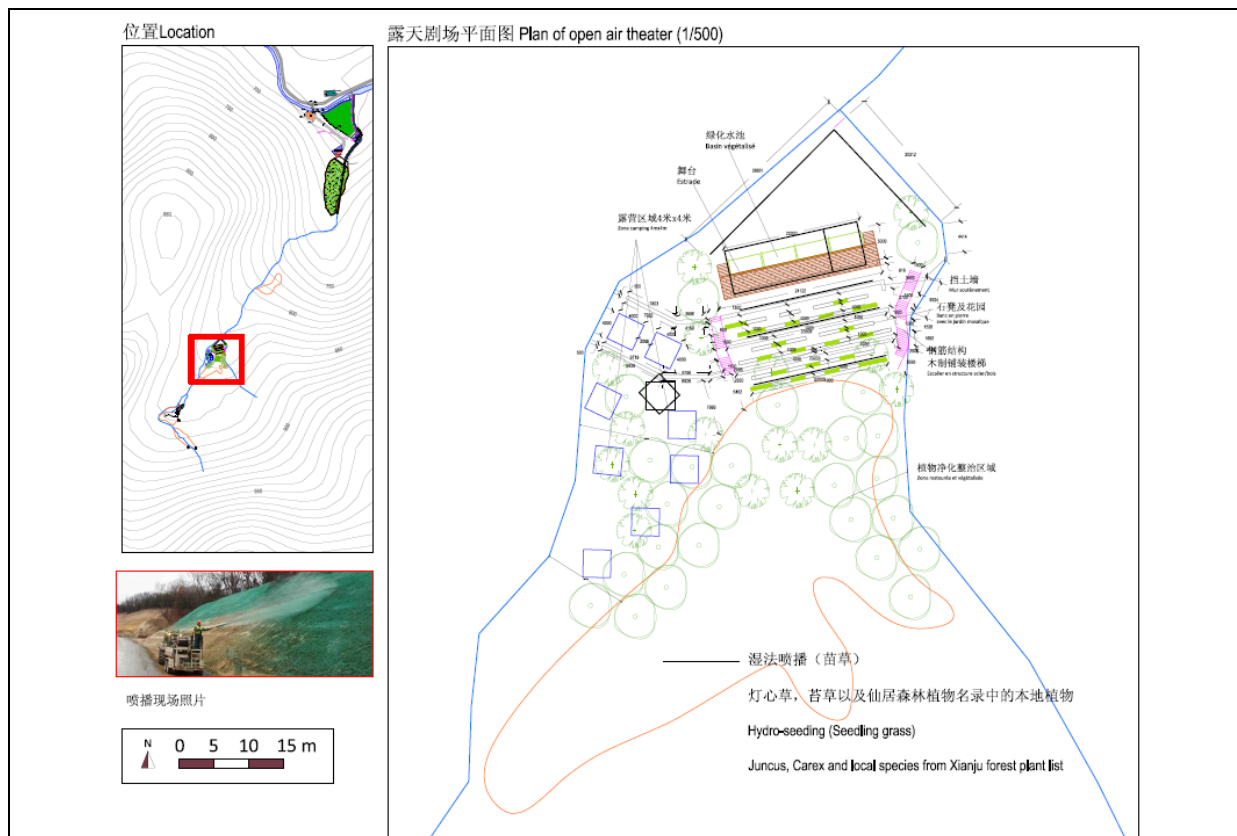


图 4-4 李家畷工业生产区生态恢复图

天高尖探（采）矿废弃地具体治理方案如下：

①天高尖尾矿堆 1#污染治理方案

采用 HPDE 覆膜、植物坡形修整技术、梯式修整技术对此处尾矿堆放区进行整治并对尾矿区底部渗出废水进行长期监测，同时对现存挡土墙进行加固处理。具体方案为：堆放区中设置 5 道景观截留防护设施，利用直径 15cm 的竹子建成，位于垂直于坡面的方向。这些竹子将利用直径 10cm 的竹子固定，固定深度为 30cm，然后用钢筋加固，防止尾矿砂发生滑坡。在每个木栅栏单元覆土 15cm，并利用喷草技术覆盖草地，同时混合种植竹、浙江楠和红豆杉等植物，利用植物根系的固定作用并提高此处生物量。最后在此堆放区的挡墙处采用工程焊接铆筋加固处理，并选用相同类型石块修补此挡墙。

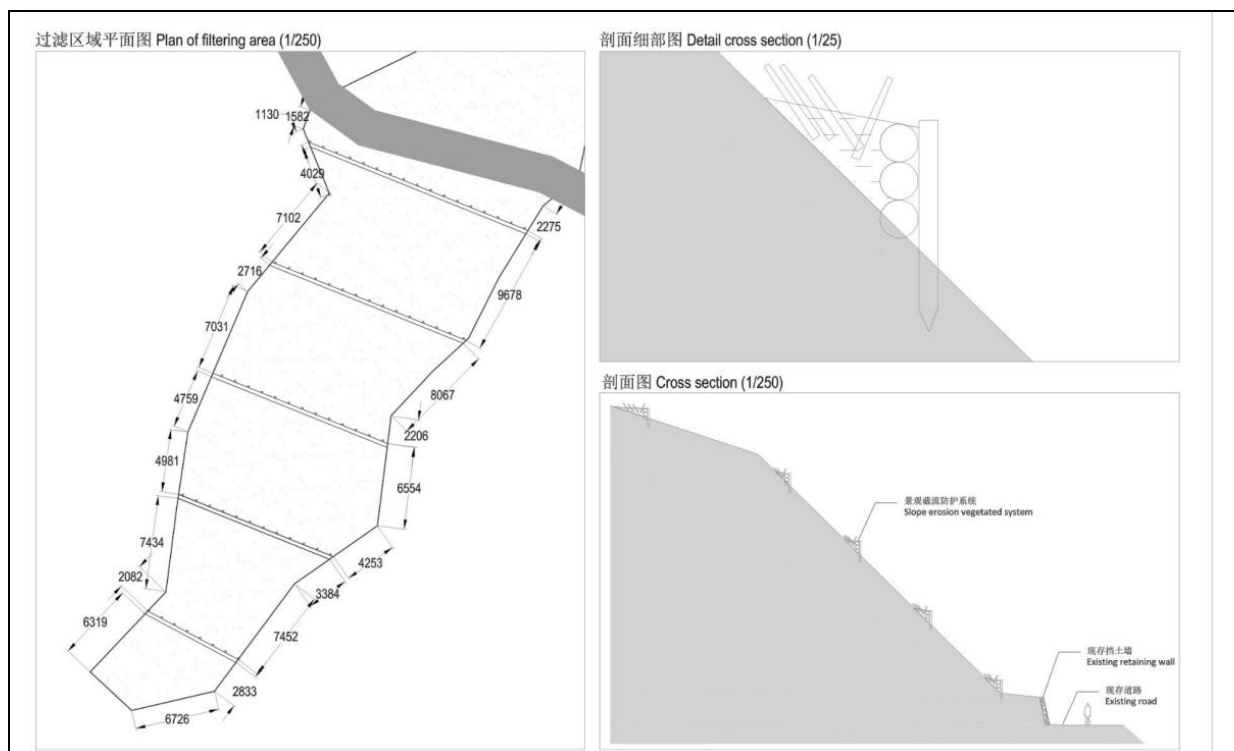


图 4-5 天高尖 1#尾矿堆放区生态恢复设计图

同时，计划长期监测尾矿堆底部的渗出污水。监测指标为 pH、硫酸根、铁（Fe）、锰（Mn）、锌（Zn）、镉（Cd）、铅（Pb）、镍（Ni）、铜（Cu）、砷（As）、六价铬（Cr⁶⁺）。在此处堆放点完成阻隔、加固、植物复绿工程后的第一年枯、丰、平水期各取样一次；第二年以后按每年 1 次的频次对枯、丰水期各取样一次。

②天高尖尾矿堆 2#、3#污染治理方案

尾矿堆 2#、3#位于盘山公路悬崖侧，工程施工难度较大。前期污染调查结果表明悬崖侧下方的山涧污染未出现大范围扩散，因此项目拟对 2#和 3#尾矿堆放区采用“植被修复+下游长期监测”方案进行修复治理，采用湿法喷播方式将整个坡面区域覆草绿化以减少雨水侵蚀，表面混合种植乔木和灌木，选取灯心草、芒草、杉树、楠树等。2~3#尾矿堆放区需要植被修复的面积均为 1500 m²，总植被面积为 3000 m²。

下游长期监测计划：监测点位于汇水点下游 1km 的石桥处。监测指标为 pH、硫酸根、铁（Fe）、锰（Mn）、锌（Zn）、镉（Cd）、铅（Pb）、镍（Ni）、铜（Cu）、砷（As）、六价铬（Cr⁶⁺）。在堆放点完成阻隔、加固、植物复绿工程后的第一年枯、丰、平水期各取样一次；第二年以后按每年 1 次的频次对枯、丰水期各取样一次。

③天高尖废水治理方案

项目计划在矿洞封堵之前洞内放置密封排水管，矿洞渗水将被收集在该密封井中，

井中填充有排水基质，促进水的蒸发同时可以一定程度调节废水 pH 值。蒸发后出水进入洞外过滤花园沟内，该过滤沟花园沟主要对天高尖 2#、3#矿洞废水以及 1#尾矿堆渗出废水进行收集和处理。过滤花园沟位于道路内测，沿道路内侧斜坡底部设置沟渠，种有可过滤污染的植物，如灯心草、苔草和芒草等。废水中的污染物将固定在植物的根生系统中，净化后的废水通过管道流经公路，最终流入坡下溪水。

整个过滤花园沟面积为 62m²（208m 长，30cm 宽），铺设 15cm 的腐植土和 5cm 厚的砾石作为植物种植基底，最下层铺设 HDPE 防水衬垫+防护土工布作为防水层。

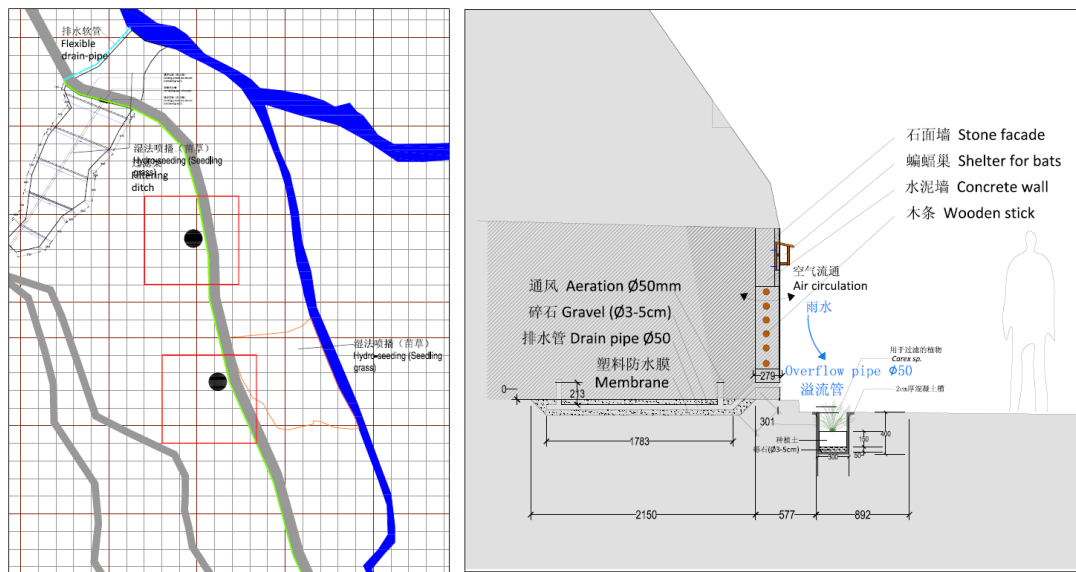


图 4-6 天高尖密封排水管及过滤花园沟图

矿洞修复方案如下：

对探（采）矿废弃地的遗留矿洞进行生态封洞处理，主要包括李家畷的矿洞 817#，天高尖矿洞 2#~3#以及茅草山 1 处矿洞，矿洞封闭材料可以选择木质材料和混凝土材料，封闭设施保留矿洞废水外排口和动物进出栅门，并在墙上设计安放了一些蝙蝠巢以保护和增加野生动物。矿洞口设置人员警示设施。

具体尺寸设计为：墙的尺寸为宽 120cm（±15 cm），高 180 cm（±15 cm），厚 23 cm。墙上开孔 44cm×79cm 并以木框为外框架做为野生动物通道。蝙蝠巢尺寸为 18.5cm×27cm×80cm。

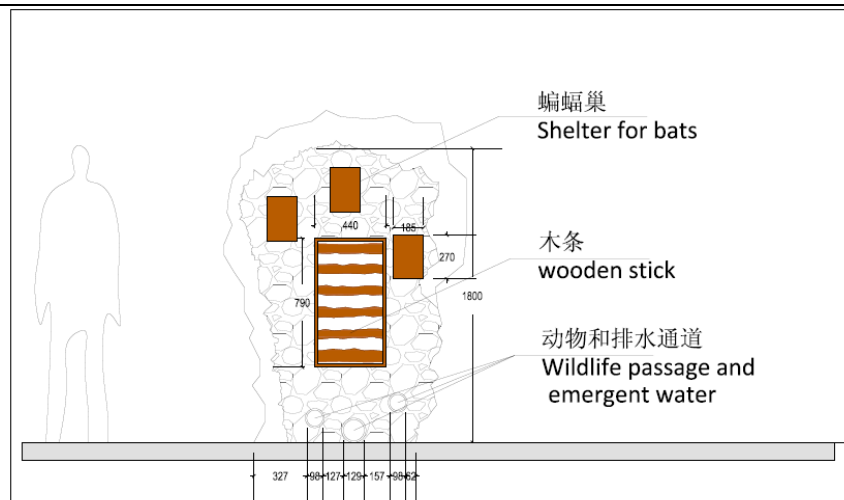


图 4-7 矿洞生态封洞图

经对照，项目实际采用的治理方案与环评一致。

3、项目施工方案

(1) 施工营地

项目施工营地主要依托位于龙潭头村的自然保护区工作站，作为准备工作区、临时堆放区和办公区，施工营地内不设住宿和食堂。工作站占地面积约 540m²，内设 2 层办公楼 1 座，办公楼可供施工人员办公使用，工作站院内可供施工材料存放和简单加工。

(2) 施工运输

道路运输：李家畈探（采）矿废弃地原有道路现状不佳，大部分被植物覆盖，部分路段已坍塌，不宜于人、机进场。对李家畈现有矿山道路进行修整，以到达汇水三角区以外的作业场所。修整道路全长约 1.5km，不进行拓宽和硬化，仅在现有道路基础上进行简单的植被清理，对不平整路段进行覆土修整，坍塌和不稳固路段进行加固处理，达到施工人员可顺利通过即可，施工材料和机械设备通过施工期架设临时索道运输。

天高尖探（采）矿废弃地施工道路依托现有盘山公路；茅草山探（采）矿废弃地施工道路可依托现有景区道路。

索道运输：由于李家畈山尾矿堆放点 2[#]、3[#]、4[#]、5[#]的生态修复以及矿洞的生态封闭，施工场地车辆无法到达，上山道路只适合人员进出，原有村民竹材运输索道已废弃多年，不能满足施工材料运输的需要，因此项目施工期架设临时索道一座，运输施工材料及施工机械设备等。索道全长约 720m，设起始站点各 1 处，分别位于 1[#]尾矿堆放区西侧临时占地范围内和 4[#]尾矿堆放区内；临时停靠站点 1 处，位于工业生产区临时占地内。施工结束后，索道完全拆除，架设场地进行恢复。

(3) 施工临时占地

本项目施工临时占地共 3 处，均设在李家畈探（采）矿废弃地施工工程一侧，主要包括三角汇水区过滤花园西侧 1 处，1#尾矿堆放区西北侧 1 处以及工业生产区北侧 1 处。3 处临时占地土地利用类型均为林地。施工结束后，对临时占地进行复垦复耕，恢复原有土地功能。

(4) 施工土石方

项目施工期平整场地、土方开挖产生的土石方约为 1421m³，均回用于工程施工。工程土石方总用量约 6547m³，除回用量外，不足部分外购调入。项目不产生弃渣，不设弃渣场。

(5) 施工人员

项目施工人员约 30 人，主要为周边村民，施工人员食宿均依托周边村庄，项目施工场地不设员工生活区。

(6) 项目实施进度

2018 年 12 月-2021 年 8 月完成项目的施工与验收，施工期 30 个月。

经调查回顾，项目实际采用的施工方案与环评基本一致，施工结束后，施工场地已基本恢复原状，具体说明如下：

(1) 准备工作区、工人区、临时堆放区为暂借森林公园工作楼，工程结束清理打扫完后，已交还森林公园。

(2) 临时堆放场地以及临时搅拌场地已清理并恢复，水泥搅拌场地与物料堆放区已清理，留作台阶使用。

(3) 经协商一致，索道在工程结束后留给当地村民使用（搬运毛竹等），待报废时由建设单位负责拆除。

4.3 实际工程量及工程建设变化情况，说明工程变化原因

经现场调查，问询相关人员及查阅相关材料，并对照环评及批复，该项目施工期相关施工内容（施工工艺、临时占地、平面布置、污染防治措施及生态保护措施）与环评基本一致。目前实际建成的工程内容、总平布置、污染防治措施及生态保护措施等工程实际建设情况均与环评基本一致。因此，项目不涉及重大变动。

4.4 生产工艺流程（附流程图）

本项目为非生产型项目，营运期无生产过程。由于在验收调查阶段，项目施工期已经结束，本处依据项目整体工程的验收材料，结合其他调查所得资料，对项目施工期的相关内容进行回顾调查。

1、项目施工期主要工艺过程及产污环节回顾

施工期主要工程包括废水收集和处理系统的建设、尾矿堆放区的生态修复工程、矿洞的封堵以及索道的修建和拆除。

（1）废水处理工程施工工艺及产污环节

项目主要建设李家畷酸性收集工程、李家畷汇水区过滤花园系统、天高尖过滤花园沟共 3 处废水收集和处理系统，主要施工工艺过程和产污环节类似，如下图所示。

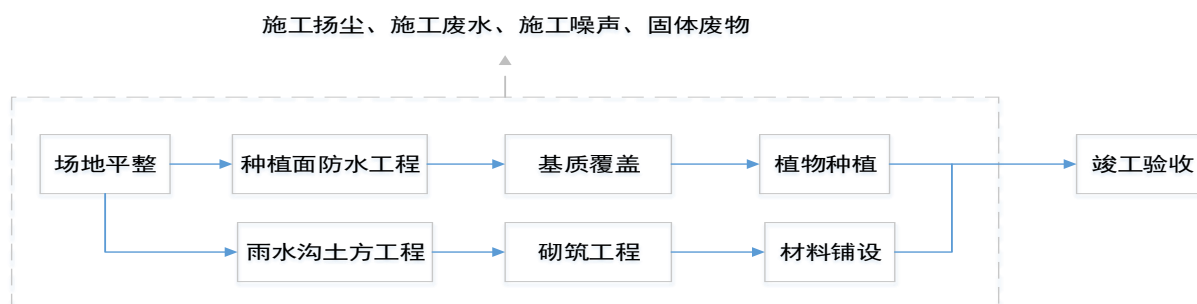


图 4-8 项目过滤花园系统施工工艺流程及产污环节图

主要施工工艺说明：

①交通准备：项目设钢材制栈桥连接龙潭头和施工区，栈桥将被带有铰接液压吊臂的卡车运送至安装地点，并吊装到位。该过程主要产生的污染物为施工噪声、废土石方、清除植被等。

②土地平整：对工程占地范围内的汇水三角区进行土地平整，清理表面植物、碎石，沙砾等。主要污染物为施工扬尘、废土石方、清除植被等。

③引流工程：为了便于施工活动实施，施工期对现有酸性废水或山涧水进行临时引流，保证施工和流域溢流需要，同时进行河床及河岸的加固作业。

④材料铺设：过滤花园底部铺设防水膜，自上而下分别铺设 1 层土工布、1 层 HDPE 膜、1 层土工布。铺设完成后填充混合火山石（50%）和堆肥物（50%）。主要污染物为废弃施工材料。

⑤植被种植：人工种植芒草类（本地耐性植物）、芦苇（本地耐性植物）和香蒲类植物。

（2）尾矿堆放区修复工程施工工艺及产污环节

李家畷 1#尾矿堆放区采取覆膜+覆土+植物修复+雨水导排工艺进行治理和修复，其他尾矿堆放区均采用覆膜+覆土+植物修复工艺进行治理修复，因此尾矿堆放区施工工艺过程和产污环节如下图所示。

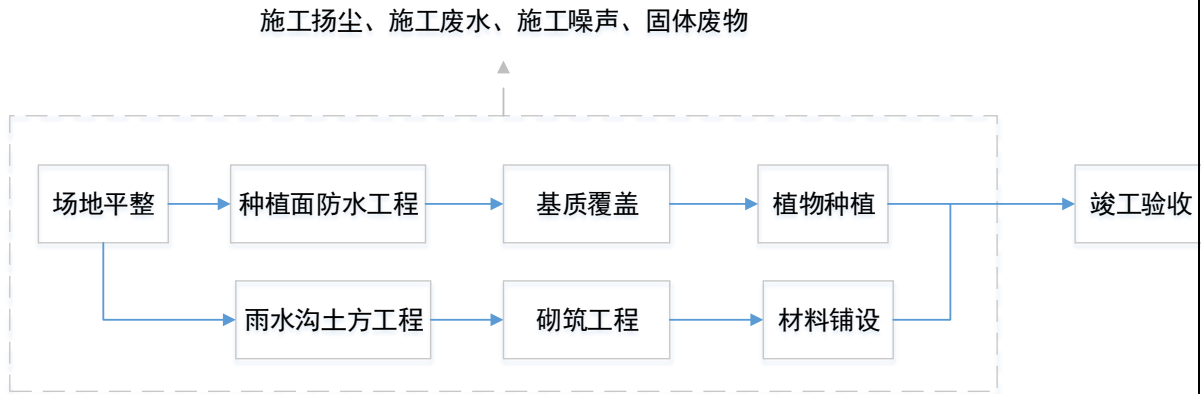


图 4-9 项目尾矿堆放区治理工程施工工艺流程及产污环节图

主要工艺说明：

① 场地平整：为便于施工，需平整场地，清除场地中的植物和石头，同时对尾矿的表面进行平整以防止水滞留，确保表面的水能全部流出尾矿。该过程主要产生的污染物为施工扬尘、废土石方、清除的尾矿渣、清除的表面植被等。

② 种植面防水和基质覆盖：种植面防水工程用 HDPE 防水衬垫，将 HDPE 防水衬垫设置在 2 层土工布保护层之间（HDPE 衬垫上下各一层）。该过程主要产生的污染物为废弃施工材料等。

③ 植物种植：首先耙平植物土，使得种子自然渗入土壤中。然后，混合种植乔木和灌木。

④ 雨水沟土方工程：雨水沟墙基和排水石的沟渠均依靠人工挖掘，挖掘出的尾矿土混在种植土中用于植物种植。该过程主要产生的污染物为废土石方、清除植被等。

④ 雨水沟材料铺设：沟渠的材料从下到上填充防水材料和两层排水石，防水材料选用 HDPE 防水层，并在 HDPE 上铺设一层土工布。该过程主要产生的污染物为废施工材料、混凝土搅拌清洗废水等。

（3）矿洞封堵工程施工工艺及产污环节

项目矿洞封堵工程较简单，主要由人工采用木质材料和混泥土材料将洞口封堵，封闭设施保留矿洞废水外排口和动物进出栅门，并在矿洞口设置人员警示设施。施工过程仅产生少量原材料等建筑废物。主要污染物为废弃的施工材料，如木材、废砂石料等。

（4）施工索道的修建和拆除

项目施工期架设索道 1 座，运输施工材料及施工机械设备等。索道主要由主承力索、辅承力索、支撑架、索引索、动力系统等五个系统组成。索道全长约 720m，设起始站点各 1 处、临时停靠站点 1 处。施工结束后，索道拆除。其施工工艺流程及主要产污环节如下图所示。

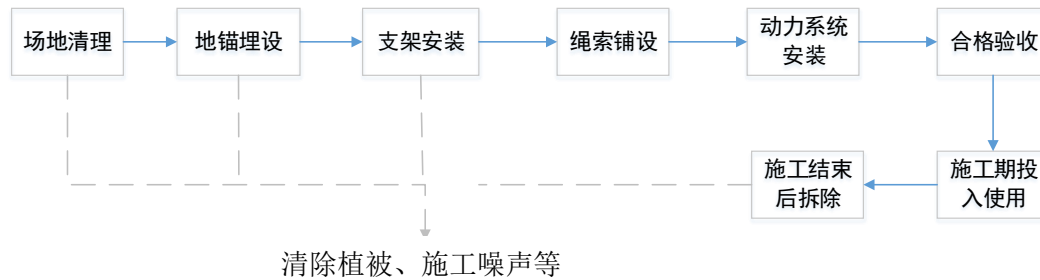


图 4-10 运输索道主要施工流程及产污环节图

4.5 工程占地及平面布置

本项目施工临时占地共 3 处，均设在李家畷探（采）矿废弃地施工工程一侧，主要包括三角汇水区过滤花园西侧 1 处，1#尾矿堆放区西北侧 1 处以及工业生产区北侧 1 处。3 处临时占地土地利用类型均为林地。施工结束后，已对临时占地进行复垦复耕，目前已恢复为林地。施工期间的临时占地面积及主要功能详见下表。

工程平面布置详见附图 5。

表 4-2 项目施工临时占地一览表

序号	位置	土地利用类型	面积 (m ²)	功能
1	三角汇水区过滤花园西侧	林地	270	主要用于施工材料、土方、苗木堆放，以及水泥和混凝土的搅拌
2	1#尾矿堆放区西北侧	林地	420	
3	工业生产区北侧	林地	400	

4.6 工程环境保护投资明细

根据本项目环境影响报告表，本项目总投资为 1851 万元，估算环保投资约为 817 万元，占项目总投资的 44.1%。根据本次验收实际调查结果，工程实际投资 1980 万元，其中环保投资 892 万元，环保投资占比 45.1%。工程环境保护投资落实情况及明细详见表 4-3。

表 4-3 工程环保投资落实情况明细表

时段	类别	治理措施	环评投资费用 (万元)	实际投资费用 (万元)
施工期	废水	排水沟、沉淀池、隔油池	2	2
	扬尘	洒水、滞尘防护网、围挡、苫盖	6	8
	噪声	施工机械维护	2	2
	固废	收集、运输、委托处理	4	5
	生态	减缓、避让和管理措施	5	5
	管理措施	施工期环境监理	30	26
运行期	废水	李家畷酸性废水过滤花园处理系统	20	24
		李家畷山涧水过滤花园处理系统	473	500
		天高尖过滤花园沟系统	11	15
	生态	李家畷和天高尖各尾矿堆放区覆膜+覆土+植被修复	214	240
	监测	过滤花园出水和尾矿区下游长期监测	50	65
合计			817	892

4.7 与项目有关的生态破坏和污染物排放、主要环境问题及环境保护措施

1、施工期主要环境问题及环境保护措施

由于在验收调查阶段，项目施工期已经结束，本处依据项目整体工程的验收材料，结合其他调查资料，对项目施工期的相关污染产生及治理措施进行回顾调查。

(1) 废气

大气污染源主要来源于场地平整、基础开挖、材料堆砌、装卸和运输过程产生的扬尘，施工机械排放的废气和各种车辆排放的汽车尾气。

在施工过程中扬尘的主要来源有：场地平整、基础开挖的过程、裸露场地和土方的临时堆放，在干燥有风的情况下产生扬尘；施工建筑材料（水泥、土方、砂石料等）在装卸、运输和堆砌的过程中产生扬尘；混凝土生产过程中产生的扬尘。

经调查，项目施工阶段，在各临时占地周围设置封闭式围挡，外围护采用密目网，混凝土搅拌机及时冲洗。施工营地和临时占地内的砂土和骨料及时苫盖，同时对地面、物料堆场每天洒抑尘。

(2) 废水

在施工过程中产生少量的施工废水和施工人员的生活污水。

①施工废水

项目施工废水包括施工期砂石料加工系统、混凝土搅拌及养护废水和机械设备清洗废水。经调查，本项目施工阶段，在李家畷 3 处施工临时占地和三角汇水区过滤花园、1#尾矿堆放区以及酸性废水排放口收集工程等施工场地四周敷设了排水沟（渠），收集混凝土搅拌机清洗废水和砂石料搅拌废水等，并修建有临时沉淀池，将废水进行沉淀处理后回用于场地内的洒水降尘。

②生活污水

项目施工营地依托位于龙潭头村的自然保护区工作站，作为准备工作区、临时堆放区和办公区，施工营地内不设住宿和食堂。工作站占地面积约 540m²，内设 2 层办公楼 1 座，办公楼供施工人员办公使用，工作站院内供施工材料存放和简单加工。

项目施工人员主要为周边村民，项目不在施工场地设置生活区，施工人员生活污水依托周边村庄化粪池处理后用于周边农田施肥。

（3）噪声

项目施工期噪声主要是机械噪声、施工车辆噪声和施工作业噪声。建设施工期的机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机械、混凝土搅拌机、手提钻等；施工车辆噪声来自建筑材料运输车辆的发动机噪声、轮胎噪声和喇叭鸣笛噪声。

经调查，本项目施工阶段，建设单位主要采取了以下噪声防治措施：

- ①合理安排施工进度和作业时间，避开周边村民休息时间（午休、夜间及节假日）。
- ②施工期车辆经过运输沿线居民点时时低速、禁鸣。
- ③定期对运输车辆进行定期保养和维护，在运输建筑材料严格控制装载量。

（4）固体废物

项目施工期间产生的固体废物主要包括施工垃圾、施工人员产生的生活垃圾等。项目由于土石方工程量较小，土地开挖过程中产生的土方均回填利用，无弃方产生。

经调查，本项目施工阶段，本项目建筑施工垃圾采用封闭车辆运输，及时清扫，送到指定地点进行消纳处置。少量尾矿渣统一集中到 1#尾矿堆放区平整封存，少量清除的植被粉碎后与土壤混合，作为植被修复肥料。施工结束后，建设单位对施工用地和沉淀池进行了场地清理及场地恢复。

项目施工期间不设施工生活区，施工人员均为周边村民，食宿不在施工区内，施工

人员生活垃圾依托周边村庄环卫设施处理。

(5) 生态环境

施工期对生态系统的主要影响为施工过程中对地表的扰动及对地表植被的破坏，开挖和土地平整造成地表裸露，加剧水土流失，缩小生境面积，影响物种多样性，进而影响区域生态系统和景观。土方开挖过程和土方运输过程造成的扬尘和施工机械排放的尾气影响周边的大气环境和植被的生存环境，运输过程产生的噪音影响周边的声环境和动物生存环境，车辆出入还可能带来外来物种入侵。

经调查，本项目施工阶段，建设单位主要采取了以下生态环境保护措施：

①施工组织与管理措施

施工开始前，制定有施工环境保护方案，合理安排各工段施工顺序、合理布置施工现场，合理安排施工进度。

②工程占地恢复措施

A 施工场地

严格限制作业范围，施工作业仅限于项目占地范围内（矿山废弃地）。

B 临时占地

a 项目生产过程中严格限定堆场的作业范围，临时占地内的建筑材料和石料临时场地、临时堆土场外围设置网围栏、警示牌。

b 占地内的临时火山石料场与临时堆土场设置有完善的截排水设施，砂石料堆场与临时堆土场周围有可靠的防洪排水引流水沟，砂石料边缘有可靠的挡车装置或土堆。

c 施工结束后，临时占地进行了复垦，恢复地表植被。

C 施工道路

修整道路不进行拓宽和硬化，只进行植被清理、覆土修整和加固处理。索道在临时占地内建设，施工结束后拆除。

D 其他区域

施工活动严格控制在项目用地范围内，施工结束后，对施工现场进行清理、恢复工作。

③生态减缓措施

A 施工期间控制施工便道等辅助设施的修建，禁止夜间进行施工作业。

B 施工期避开动物的繁殖期。

2、运行期主要环境问题及环境保护措施

本项目为废弃矿山污染治理和修复工程，运行期主要为过滤花园系统的运行以及各尾矿堆放区植被逐步恢复的过程。

李家畷过滤花园系统为无动力设备，酸性废水靠重力自流，和山涧中的溪水汇流，自然流入山下三角汇水区的过滤花园系统经人工湿地处理，处理后的地表水最终流入十三都坑溪水。该系统本身无污染物产生。

天高尖过滤花园沟也是通过酸性废水在沟内的自流实现对水中污染物的过滤、吸收和固定作用，最终处理后的废水通过排水软管流入山下横坑溪中。该系统本身无污染物产生。

.项目施工完成后的养护期和质保期由中标单位负责工程的实施和维护，目前质保期已过，由建设单位具体运行，负责治理和修复区域的维修、养护、监测分析等日常管理事务，以保证工程的正常运行和治理效果。项目目前日常检查和维护人员由括苍山省级自然保护区的工作站人员兼任，未新增工作人员，本项目运行期无废气、噪声、固体废物等污染物的产生。

另外项目通过对尾矿堆放区的植被修复，尾矿及土壤中的重金属被吸收，雨水被阻隔和截留；矿洞废水和受污染山涧水通过过滤花园处理系统收集和处理，最终达标排入自然水体。

5 环境影响评价回顾

环境影响评价的主要环境影响预测及结论（生态、声、大气、水、振动、电磁、固体废物等）

5.1 环境影响评价的主要环境影响预测结果

1、施工期环境影响评价结论

（1）大气环境影响评价结论

施工期的大气污染物主要是扬尘，项目根据《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）对施工扬尘进行防治，采取大风天气不施工，建筑料堆要进行遮盖，施工车辆进出场地应减速慢行，场地要定时洒水抑尘等措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响较小，且随着施工期的结束，影响随之消失。

（2）水环境影响评价结论

施工人员生活污水依托周边村庄化粪池处理后用于周边农田施肥，对周围环境影响较小。施工过程中产生施工废水进行隔油和沉淀处理后回用，对周围环境影响较小。

（3）声环境影响评价结论

施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。采取从声源上控制、距离防护、合理安排时间、合理设置进出车辆出入点及加强噪声管理等措施，可较好地起到减轻施工噪声对外环境的影响。施工期噪声为暂时性噪声源，随着施工结束噪声影响也会消失，因此对周围声环境影响较小。

（4）固体废物影响评价结论

本项目废施工材料和构筑物施工垃圾送至指定地点或用作铺路材料；废弃土石方回用于工程施工；少量尾矿渣统一集中到1#尾矿堆放区平整封存；清理植被粉碎后与土壤混合，作为植被修复肥料。施工人员生活垃圾依托周边村庄环卫设施处理。采取以上措施后，本项目施工期产生的固废，对周围环境的影响较小。

（5）生态环境影响评价结论

项目施工期对评价区内生态系统、动植物多样性、自然景观、水土流失产生的影响不大，由于工程不新增占地，其影响主要为施工临时占地、施工噪声以及施工活动对生态环境产生的直接影响，以及重点评价区内建设项目的间接影响，通过采取有效措施后，项目施工期对生态影响较小。

2、运行期环境影响评价结论

本项目为探（采）矿废弃地生态治理和修复项目，对环境的不利影响只存在于施工期。本项目运行期无废气、噪声、固体废物产生，对大气环境、声环境不会产生不利影响，另外通过对矿山废水的治理以及尾矿堆放区的植被恢复，项目建成实施后将有利于周边生态、土壤和水环境的恢复。

5.2 环境影响评价的总结论

仙居县域生物多样性保护和发展利用示范工程——仙居县李家畈、茅草山、天高尖生态修复工程选址符合环境功能区划的要求；排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准；造成的环境影响符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求；且符合浙江仙居括苍山省级自然保护区总体规划、仙居国家级风景名胜区总体规划、国家产业政策等的要求。因此，从环境保护角度来看，本项目在该拟建址实施是可行的。

各级环境保护行政主管部门的审批意见：

本项目环评报告表由原仙居县环境保护局审批（仙环建【2018】60号），在环评批复中，对项目建设提出如下要求：

1、加强废水、大气、噪声、固废污染防治，严格按照该《环评报告表》所列的排放要求，落实或优化各项各项污染防治措施。

2、项目建设、运行期内必须严格执行环保各项制度，确保废水、大气、噪声、固废等各项污染物达标排放。强化污染治理设施的运行和维护，及时整改存在的问题，若整改后仍不能达到《环评报告表》要求及其他相关规定的，我局将对你公司依法进行处理。

3、落实污染物排放控制措施。按照该《环评报告表》结论，本项目实施后，外排污染物控制在《环评报告表》结论以内。

4、建立健全项目信息公开机制，按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发【2015】126号）的要求，及时、如实向社会公开项目建设过程信息，并主动接受社会监督。

5、根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条第一款的规定，若项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应依法重新报批项目环评文件。

6、根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》第三条第二款的规定，该项目还应当符合主体功能区规划、土地利用总体规划、城乡规划、国家和省产业政策等要求。

以上意见和该《环评报告表》中提出的污染防治措施和风险防范措施，你公司应在项目运行和管理中认真予以落实；并严格落实法人承诺和按证排污，及时开展项目竣工环境保护验收工作。

6 环境保护措施执行情况

项目阶段		环境影响报告中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	措施的执行效果及未采取措施的原因
设计阶段	生态影响	/	/	/
	污染影响	/	/	/
	社会影响	/	/	/
施工期	生态影响	<p>1、切实落实环境管理措施。项目建设严格按照国家相关法律法规要求,办理有关手续,设置宣传警示牌、界定施工范围、加强对取土、挖砂、采石等施工活动的管理,预防和减轻水土流失,对施工人员进行法制和环保等方面的宣传或培训,严禁滥砍滥伐和捕猎野生动植物,重视对动植物和森林资源的保护。</p> <p>2、实施施工组织与管理措施。施工开始时应需制定施工环境保护方案,合理安排各工段施工顺序;施工结束后,施工单位及时撤出施工场地,尽可能减少当地植被的再度扰动、破坏。</p> <p>3、对施工场地、临时占地以及施工占用的其它场地尽量采取一定的恢复措施,最大程度减轻施工对环境的影响。</p> <p>4、采取一定的避让措施和减缓措施。保证重点评价区范围内识别出的6种野生保护植物不受到破坏,保证野生动物活动畅通,种植植物应选用乡土植物,尽量不使用外来物种。</p>	<p>1、施工组织与管理措施 施工开始前,制定有施工环境保护方案,合理安排各工段施工顺序、合理布置施工现场,合理安排施工进度。</p> <p>2、工程占地恢复措施</p> <p>①施工场地 严格限制作业范围,施工作业仅限于项目占地范围内(矿山废弃地)。</p> <p>②临时占地 A 项目生产过程中严格限定堆场的作业范围,临时占地内的建筑材料和石料临时场地、临时堆土场外围设置网围栏、警示牌。 B 占地内的临时火山石料场与临时堆土场设置有完善的截排水设施,砂石料堆场与临时堆土场周围有可靠的防洪排水引流水沟,砂石料边缘有可靠的挡车装置或土堆。 C 施工结束后,临时占地进行了复垦,恢复地表植被。</p> <p>③施工道路 修整道路不进行拓宽和硬化,只进行植被清理、覆土修整和加固处理。索道在临时占地内建设,</p>	落实了环评要求

			<p>施工结束后已拆除。</p> <p>④其他区域</p> <p>施工活动严格控制在项目用地范围内，施工结束后，对施工现场进行清理、恢复工作。</p> <p>3、生态减缓措施</p> <p>①施工期间控制施工便道等辅助设施的修建，禁止夜间进行施工作业。</p> <p>②施工期避开动物的繁殖期。</p>		
污染影响	废气	<p>1、场地平整和基础开挖：避免在大风天气进行土地平整、开挖和回填作业，减少开挖土方的露天堆放时间；土石方开挖产生的土石方要做到及时回填，在施工临时占地堆存时要及时洒水和苫盖；施工工地应设置不低于 1.8m 高的封闭式围挡，外围护采用密目网；施工场地定期洒水，每天洒水抑尘 4~5 次。</p> <p>2、施工场地：混凝土搅拌站不宜设置在各施工场地周边村庄上风方向方向，施工工地设置不低于 1.8m 高的封闭式围挡，外围护采用密目网，混凝土搅拌机及时冲洗；项目所用原料妥善堆放，露天堆放的砂石料及时苫盖。另外对施工场地、堆场等地每天洒水 4~5 次进行抑尘。</p> <p>3、运输扬尘：遇大风干旱天气应增加洒水频率，同时砂石料、水泥、渣土等易产生扬尘的运输车辆采取覆盖措施，减少运输物料的洒落；运输车辆经常清洗，车辆出工地前应尽可能清除车轮表面粘附的泥土并控制车辆行驶速度。</p> <p>4、使用尾气排放合格机械，加强设备和车辆的日常维护</p>	废气	<p>在各临时占地周围设置封闭式围挡，外围护采用密目网。施工营地和临时占地内的砂土和骨料及时苫盖，同时对地面、物料堆场每天洒水抑尘。</p>	落实了环评要求
	废水	1、施工场地四周敷设排水沟(渠)，	废水	1、施工废水	落实了环评

		<p>并修建临时隔油沉淀池,对施工废水进行处理后回用,严禁排放至附近地表水体。</p> <p>2、生活污水依托村庄现有化粪池处理后用于周边农田施肥。</p>	<p>项目施工废水包括施工期砂石料加工系统、混凝土搅拌及养护废水和机械设备清洗废水。经调查,本项目施工阶段,在李家畷3处施工临时占地和三角汇水区过滤花园、1#尾矿堆放区以及酸性废水排放口收集工程等施工场地四周敷设了排水沟(渠),收集混凝土搅拌机清洗废水和砂石料搅拌废水等,并修建有临时沉淀池,将废水进行沉淀处理后回用于场地内的洒水降尘。</p> <p>2、生活污水</p> <p>本项目施工人员均为周边村民,项目不在施工场地设置生活区,施工人员生活污水依托周边村庄化粪池处理后用于周边农田施肥。</p>	<p>要求</p>
	<p>噪声</p>	<p>1、使用的主要机械设备为低噪声机械设备。设专人对设备进行定期保养和维护,并负责对现场工作人员进行培训,严格按操作规范使用各类机械。在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排。</p> <p>2、合理安排施工进度和作业时间,尽量避开周边居民休息时间,严禁在22:00~6:00期间施工。</p> <p>3、施工期车辆出入现场和经过运输沿线敏感点时应低速、禁鸣,以减小对周边环境保护目标的影响。</p> <p>4、设专人对车辆进行定期保养和</p>	<p>噪声</p> <p>1、合理安排施工进度和作业时间,避开周边居民休息时间(午休、夜间及节假日)。</p> <p>2、施工期车辆经过运输沿线居民点时时低速、禁鸣。</p> <p>3、定期对运输车辆进行定期保养和维护,在运输建筑材料严格控制装载量。</p>	<p>落实了环评要求</p>

		维护,在运输建筑材料严格控制装载量,运输时间应尽可能安排在白天,夜间禁止运输,以减小对运输沿线敏感点的声环境影响。			
	固废	<p>1、废施工材料送至指定地点或用作铺路材料,清理和开挖的土石方回用于工程施工。</p> <p>2、少量尾矿渣统一集中到 1#尾矿堆放区平整封存。</p> <p>3、清理植被粉碎后与土壤混合,作为植被修复肥料。</p> <p>4、生活垃圾依托周边村庄环卫设施处理。</p>	固废	<p>1、本项目施工期间产生的固体废物主要包括施工垃圾、施工人员产生的生活垃圾等。项目由于土石方工程量较小,土地开挖过程中产生的土方均回填利用,项目无弃方产生。</p> <p>2、经调查,本项目施工阶段,本项目建筑施工垃圾采用封闭车辆运输,及时清扫,送到指定地点进行消纳处置。少量尾矿渣统一集中到 1#尾矿堆放区平整封存,少量清除的植被粉碎后与土壤混合,作为植被修复肥料。施工结束后,建设单位对施工用地和沉淀池进行场地清理及场地恢复。</p> <p>3、项目施工期间不设施工生活区,施工人员均为周边村民,食宿不在施工区内,施工人员生活垃圾依托周边村庄环卫设施处理。</p>	落实了环评要求
	社会影响	/	/	/	/
运行期	生态影响	项目施工完成后的养护期和质保期由中标单位负责工程的实施和维护,待质保期过后,由建设单位具体运营,负责治理和修复区域的维修、养护、监测分析等日常管理事务,以保证工程的正常运行和治理效果。		1、项目目前由建设单位具体运营,负责治理和修复区域的维修、养护、监测分析等日常管理事务,以保证工程的正常运行和治理效果。运营期日常检查和维	落实了环评要求

	运营期日常检查和维护人员由现有括苍山省级自然保护区的工作站人员兼任,不新增工作人员,本项目运营期无废气、噪声、固体废物等污染物的产生。	护人员由现有括苍山省级自然保护区的工作站人员兼任,不新增工作人员。 2、项目通过对尾矿堆放区的植被修复,尾矿及土壤中的重金属被吸收,雨水被阻隔和截留;矿洞废水和受污染山涧水通过过滤花园处理系统收集和处理,最终达标排入自然水体。	
污染影响	/	/	/
社会影响	/	/	/
环境风险	/	/	/
项目阶段	审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	措施的执行效果及未采取措施的原因
一	加强废水、大气、噪声、固废污染防治,严格按照该《环评报告表》所列的排放要求,落实或优化各项污染防治措施。	落实了环评中要求的废水、大气、噪声、固废、生态环境等各项污染防治措施。	落实了环评批复要求
二	项目建设、运行期内必须严格执行环保各项制度,确保废水、大气、噪声、固废等各项污染物达标排放。强化污染治理设施的运行和维护,及时整改存在的问题,若整改后仍不能达到《环评报告表》要求及其他相关规定的,我局将对你公司依法进行处理。	项目建设、运行期内均落实了环评要求的环保制度,经检测,污染物达标排放。日常检查和维护由现有括苍山省级自然保护区的工作站人员兼任。	落实了环评批复要求
三	落实污染物排放控制措施。按照该《环评报告表》结论,本项目实施后,外排污染物控制在《环评报告表》结论以内。	落实了环评要求的污染物控制措施,废水达标排放。	落实了环评批复要求
四	建立健全项目信息公开机制,按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发【2015】126号)的要求,及时、如实向社会公开项目建设过程信息,并主动接受社会监督	经查阅资料,项目在环评阶段,按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发【2015】126号)的要求,在规定的各个阶段,均向社会公开了项目相关信息。 在项目验收阶段,根据《建	符合

		设项目竣工环境保护验收暂行办法》，均依规进行了公示。	
五	<p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条第一款的规定，若项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应依法重新报批项目环评文件。</p>	<p>经现场调查及查阅相关材料，并对照环评及批复，该项目施工期相关施工内容（施工工艺、临时占地、平面布置、污染防治措施及生态保护措施）与环评基本一致。目前实际建成的工程内容、总平布置、污染防治措施及生态保护措施等工程实际建设情况均与环评基本一致。因此，项目不涉及重大变动。</p>	符合
六	<p>根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》第三条第二款的规定，该项目还应当符合主体功能区规划、土地利用总体规划、城乡规划、国家和省产业政策等要求。</p>	<p>由环评分析，该项目的实施符合主体功能区规划、土地利用总体规划、城乡规划、国家和省产业政策等要求。经现场对照，项目发生地无变化，符合相关规划及产业政策要求。</p>	符合

7 环境影响调查

施工期	生态影响	<p>由于在本项目验收调查期间，项目已竣工，因此已无法对施工期的生态环境及社会环境影响进行实地现场调查。本次主要通过查阅建设单位和监理单位的施工存档资料，以及调取相关影像资料，走访周边人员等方式对项目施工期的生态环境进行了回顾和了解。</p>
	污染影响	<p>调查结果表明：项目为三处探（采）矿废弃地生态修复工程，不涉及新增建设用地，项目施工范围内原生植被稀少，无国家/地方重点保护野生动植物分布，没有重点保护野生动物活动，工程未破坏仙居国家公园、仙居括苍山省级自然保护区和仙居国家级风景名胜区植被及土地。施工结束后，临时占地均进行了复垦，恢复地表植被，目前现场已无施工痕迹，无环境遗留问题。</p>
	社会影响	<p>总体而言，项目施工期未对外环境产生明显影响。因此本章节重点对运行期的影响调查做细化阐述，本处不再展开。</p>
运行期	生态影响	<p>1、运行期对生态系统影响分析</p> <p>项目是在 3 处探（采）矿废弃地尾矿堆放区等已污染土地上进行生态修复治理和工程建设，不新增土地。由于三处矿山历史矿石开采活动，项目所在地原有污染较严重，使项目地块原始植被稀少，生态环境恶化。项目运行后解决了由矿山开采后遗留的酸污染、重金属污染等环境污染问题，恢复了植被群落，使项目所在区域生态系统服务功能已逐步恢复，因此营运期未对生态环境造成不利影响，反而有利于矿区区域生态系统的恢复。项目运行期未对周围地区植被组成、结构与多样性产生不利影响。</p> <p>2、运行期对植被影响分析</p> <p>通过项目的实施，在过滤花园内种植了芒草 <i>Miscanthus</i>、芦苇 <i>Phragmite</i> 和香蒲 <i>Typha</i> 等根系吸收重金属能力较强的水生植物，使矿洞和尾矿堆产生的酸性废水得到治理，保护了工程区周围植被。通过在尾矿堆上种植藁草、芒草、湿地松等植被，恢复了矿山受干扰区植被面积。</p> <p>经调查，李家畈酸性废水治理区种植植物约 8500 株，种植面积约</p>

	<p>110m²，受污染山涧水治理种植面积约 4200m²，种植植物约 13500 株，尾矿堆污染治理区植被修复面积约 15090m²，种植植物超过 9000 株；天高尖尾矿堆污染治理植被修复面积约 4200m²。矿区进行生态修复后，植被具有蓄水和调水能力，由于项目的实施，植物群落逐渐恢复，生态环境得到改善。</p> <p>同时，通过治理的矿区酸性废水达到相应的标准后排放，较之项目实施前，对排入流经的山涧和山下河道水生植物都产生了有利影响。</p> <p>3、运行期对动物多样性的影响</p> <p>随着植被修复及废水弃渣处理工程的建成和运行，项目区内的土壤、水和植物都得到了一定程度的恢复，生态环境得到改善，为野生动物提供了新的更为适宜的栖息地，减轻了矿区污染对动物的影响。</p> <p>(1) 对兽类的影响</p> <p>生态修复工程已完成，目前进入环境修复期，酸性废水得到处理，原尾矿堆放地得到覆土种植植物修复，生态环境得到改善，为小型兽类提供了活动和觅食场所。</p> <p>(2) 对两栖、爬行类动物的影响</p> <p>修复工程较好地恢复了矿区的生态环境及周围溪流的水环境，为适宜生活在溪流中的两栖动物提供了新的适宜生存的环境，使蛙类的种群数量增加，具有一定的积极影响。</p> <p>矿区修建的木栈道、道路、景观步道等面积小，长度短，对两栖爬行类动物迁移的阻隔作用小，不会对这类动物造成大的生态影响。</p>
<p>污染影响</p>	<p>1、水环境影响调查</p> <p>本项目为污染治理和生态修复项目，本身不产生污染物，运行期不产生废水。本报告主要对原矿山酸性废水的治理效果进行监测和验证，具体监测数据及结果详见第 8 章。</p> <p>2、大气环境影响调查</p> <p>本项目运行期不产生废气。</p> <p>3、声环境影响调查</p>

		<p>本项目运行期无噪声产生。</p> <p>4、固体废物影响调查</p> <p>本项目运行期无固废产生。</p>
	<p>社会影响</p>	<p>经调查：该项目建设无拆迁及其他永久占地行为，项目未对当地社会稳定性带来影响。</p>
	<p>环境风险</p>	<p>/</p>

8 环境质量及污染源监测

项目	监测时间 监测频次	监测点位	监测项目	监测结果分析
生态	/	/	/	/
水	2025.12.26~27	1、李家畷过滤花园废水处理系统进水口； 2、李家畷过滤花园废水处理系统出水口； 3、天高尖废水和横坑溪汇水口下游1km处。	pH、镉、锰、镍、铅、铁、铜、锌、砷、六价铬、硫酸盐	达标
气	/	/	/	/
声	/	/	/	/
电磁、 振动	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

1、水环境监测

本次验收调查期间,委托浙江楚迪检测技术有限公司于2025年12月26日~27日对李家畷过滤花园废水处理系统进水口、李家畷过滤花园废水处理系统出水口、天高尖废水和横坑溪汇水口下游1km处进行了检测。监测时生态环保治理设施正常运行,检测报告详见附件4,具体监测点位详见附图。

(1) 监测方案

水环境监测方案如表8-1所示。

表 8-1 水环境监测方案一览表

监测对象	监测点位	监测频次
李家畝过滤花园废水处理系统	李家畝过滤花园废水处理系统进水口	2 天，每天 4 次
	李家畝过滤花园废水处理系统出水口	
横坑溪	天高尖废水和横坑溪汇水口下游 1km 处	

(2) 水环境监测结果

水环境监测结果详见表 8-2。

表 8-2 水环境监测结果

采样日期	采样点位 检测项目	李家畝过滤花园废水处理系统进水口>—<01			
		第一频次	第二频次	第三频次	第四频次
2025.12. 26	pH 值*(无量纲)	7.0	5.1	5.8	4.8
	镉(μg/L)	10.4	11.6	11.6	11.1
	锰(μg/L)	3.15×10 ³	2.72×10 ³	3.03×10 ³	2.47×10 ³
	镍(μg/L)	1.63	1.90	1.93	1.79
	铅(μg/L)	44.9	48.8	48.7	47.5
	铁(μg/L)	2.91×10 ³	2.59×10 ³	2.87×10 ³	2.33×10 ³
	铜(μg/L)	5.73	5.86	6.02	5.59
	锌(μg/L)	4.77×10 ³	4.09×10 ³	4.62×10 ³	3.71×10 ³
	砷(μg/L)	16.0	14.8	16.5	14.1
	六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	硫酸盐(硫酸根离子) (mg/L)	480	467	463	473
	样品性状	无色 微浊	无色 微浊	无色 微浊	无色 微浊
2025.12. 27	pH 值*(无量纲)	4.6	5.7	5.3	4.5
	镉(μg/L)	12.0	11.7	11.9	11.5
	锰(μg/L)	2.67×10 ³	2.57×10 ³	2.52×10 ³	2.31×10 ³
	镍(μg/L)	1.75	1.75	1.77	1.72
	铅(μg/L)	48.0	47.1	47.2	46.0
	铁(μg/L)	2.71×10 ³	2.58×10 ³	2.51×10 ³	2.33×10 ³
	铜(μg/L)	4.59	4.47	4.70	4.37
	锌(μg/L)	3.75×10 ³	3.56×10 ³	3.54×10 ³	3.25×10 ³
	砷(μg/L)	13.0	17.6	15.7	13.0
	六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	硫酸盐(硫酸根离子) (mg/L)	435	421	436	432
	样品性状	无色 微浊	无色 微浊	无色 微浊	无色 微浊

地表水检测结果					
采样日期	采样点位 检测项目及单位	李家畷过滤花园废水处理系统出水口>—<02			
		第一频次	第二频次	第三频次	第四频次
2025.12. 26	pH 值*(无量纲)	7.2	6.8	6.8	6.9
	镉(μg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
	锰(μg/L)	0.42	0.61	0.15	0.12L
	镍(μg/L)	0.19	0.19	0.16	0.17
	铅(μg/L)	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L
	铁(μg/L)	2.77	3.32	2.29	2.81
	铜(μg/L)	1.14	1.15	1.10	1.18
	锌(μg/L)	3.09	3.44	2.78	2.82
	砷(μg/L)	0.7	0.7	0.6	0.6
	六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	硫酸盐(硫酸根离子) (mg/L)	18.9	13.5	13.0	34.5
	样品性状	无色 微浊	无色 微浊	无色 微浊	无色 微浊
2025.12. 27	pH 值*(无量纲)	7.0	6.8	6.9	7.3
	镉(μg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
	锰(μg/L)	0.30	0.12L	0.12L	0.54
	镍(μg/L)	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L
	铅(μg/L)	0.15	0.09L	0.09L	0.09L
	铁(μg/L)	1.32	1.41	1.44	1.12
	铜(μg/L)	0.15	0.08L	0.08L	0.08L
	锌(μg/L)	2.95	2.52	2.53	2.92
	砷(μg/L)	0.6	0.8	0.8	0.8
	六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	硫酸盐(硫酸根离子) (mg/L)	18.8	23.3	13.8	13.4
	样品性状	无色 微浊	无色 微浊	无色 微浊	无色 微浊
地表水检测结果					
采样日期	采样点位 检测项目及单位	天高尖废水和横坑溪汇水口下游 1km 处>—<03			
		第一频次	第二频次	第三频次	第四频次
2025.12. 26	pH 值*(无量纲)	6.8	6.8	6.5	6.8
	镉(μg/L)	0.09	0.10	0.09	0.09
	锰(μg/L)	0.14	0.18	0.17	0.12
	镍(μg/L)	0.21	0.33	0.08	0.21
	铅(μg/L)	0.10	0.11	0.12	0.09L

	铁(μg/L)	2.87	3.26	1.22	2.66
	铜(μg/L)	1.42	1.73	0.30	1.33
	锌(μg/L)	33.3	33.8	33.7	32.4
	砷(μg/L)	0.9	1.1	0.8	1.0
	六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	硫酸盐(硫酸根离子) (mg/L)	12.9	9.77	7.95	12.9
	样品性状	无色 微浊	无色 微浊	无色 微浊	无色 微浊
2025.12. 27	pH 值*(无量纲)	6.3	6.6	7.0	7.2
	镉(μg/L)	0.09	0.10	0.10	0.09
	锰(μg/L)	0.13	0.12L	0.14	0.12L
	镍(μg/L)	0.24	0.12	0.06L	0.07
	铅(μg/L)	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L
	铁(μg/L)	3.10	1.98	0.86	1.07
	铜(μg/L)	1.67	0.70	0.22	0.44
	锌(μg/L)	33.6	34.8	37.0	35.1
	砷(μg/L)	0.9	0.7	1.1	0.8
	六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	硫酸盐(硫酸根离子) (mg/L)	12.4	8.92	12.7	12.2
	样品性状	无色 微浊	无色 微浊	无色 微浊	无色 微浊

本项目出水须达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准, 具体排放标准限值详见下表。

表 8-3 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准 单位: mg/L(pH 值除外)

项目	pH	SO ₄ ²⁻	Fe	Mn	Zn	Cd	Pb	Ni	Cu	As	Cr ⁶⁺
GB3838-2002 II类标准	6-9	250	0.3	0.1	1	0.005	0.01	0.02	1	0.05	0.05

根据监测结果, 对照标准可知, 本项目出水(李家畷过滤花园废水处理系统出水、天高尖废水和横坑溪汇水口下游 1km 处)均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准限值。

2、验收监测质量保证及质量控制

(1) 监测分析方法

表 8-3 监测分析方法一览表

类别	项目	监测方法	检出限
地表水	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB	0.004mg/L

		7467-1987	
	pH 值*	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	
	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.05μg/L
	锰		0.12μg/L
	镍		0.06μg/L
	铅		0.09μg/L
	铁		0.82μg/L
	铜		0.08μg/L
	锌		
	硫酸盐（硫酸根离子）		水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016

(2) 监测仪器

表 8-4 监测分析仪器一览表

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	检定有效期	是否在有效期
1	便携式 pH 计	Bante220	25-078	2026.11.16	是
2	便携式 pH 计	Bante220	25-080	2026.11.16	是
3	电感耦合等离子体质谱仪	ICP-MS	23-289	2026.11.4	是
4	原子荧光光度计	AFS-8520	22-057	2026.1.8	是
5	智能型离子色谱仪	ICR1500	22-056	2026.1.14	是
6	紫外可见分光光度计	UV-8000S	24-080	2026.12.8	是

(3) 人员能力

参加本次验收监测的人员均通过相关单位考核，做到了持证上岗，相关检测能力已具备，具体信息见下表。

表 8-5 主要人员信息表

序号	姓名	职位	资质证书编号
1	宋磊	技术负责人	/
2	张晓明	质量管理	/
3	李哲明	采样组长	NO.R-2023-023
4	朱羿嘉	采样员	NO.R-2024-031
5	陆佳莹	检测员	NO.R-2024-036
6	宋磊	检测员	NO.R-2024-037
7	林列兰	检测员	NO.R-2025-034
8	陈秋汝	检测员	NO.R-2025-042
9	胡宝平	检测员	NO.R-2024-034
10	叶佳乐	检测员	NO.R-2023-034

11	高舒心	检测员	NO.R-2023-032
12	项政超	检测员	NO.R-2023-077

(4) 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

监测仪器均符合国家有关标准或技术要求，监测人员持证上岗；监测前对使用的仪器均进行了校正，样品的采集、运输、保存、实验室分析和数据计算的全过程均按照《浙江省环境监测质量保证技术规定》的要求进行。

表 8-6 部分质控样测试结果统计单位：mg/L

项目	质控样编号	测得值 X (mg/L)	定值 (mg/L)	质控结果
六价铬	2025-ZL-026-04/B24110299	0.216	0.211±0.015	受控
		0.219		

表 8-7 平行样检测结果

实验、现场平行样结果评价					
分析项目	样品浓度 (mg/L)		平行样相对偏差%	允许相对偏差%	结果评价
铁	现场平行	2.91×10 ³	2.0	±20	合格
		3.03×10 ³			
		2.87	2.7	±20	合格
		2.72			
		3.10	1.7	±20	合格
		3.21			
		2.71×10 ³	19.6	±20	合格
		4.03×10 ³			
	实验室平行	1.10	2.2	±20	合格
		1.15			
		1.07	0	±20	合格
		1.07			
		2.69	0.9	±20	合格
		2.63			
2.84		1.1	±20	合格	
2.78					
铅	现场平行	44.9	2.6	±20	合格
		47.3			
		0.10	0	±20	合格
		0.10			
		0.09L	/	±20	/
		0.09L			

		48.0	1.1	±20	合格	
		47.0				
	实验室平行	0.09L	/	±20	/	
		0.09L				
		0.09L	/	±20	/	
		0.09L				
		0.09L	/	±20	/	
		0.09L				
		0.09L	/	±20	/	
		0.09L				
铜	现场平行	5.73	2.7	±20	合格	
		6.05				
		1.42	2.9	±20	合格	
		1.34				
		1.67	2.9	±20	合格	
		1.77				
		4.59	0.9	±20	合格	
		4.51				
	实验室平行	0.08L	/	±20	/	
		0.08L				
		0.43	1.1	±20	合格	
		0.44				
		1.34	0.8	±20	合格	
		1.32				
		1.21	2.1	±20	合格	
		1.16				
	锌	现场平行	4.77×10^3	2.0	±20	合格
			4.96×10^3			
33.3			2.5	±20	合格	
31.7						
33.6			3.2	±20	合格	
35.8						
3.75×10^3			18.3	±20	合格	
5.43×10^3						
实验室平行		2.62	10.4	±20	合格	
		3.23				
	35.1	0	±20	合格		

		35.1			
		32.7	1.1	±20	合格
		32.0			
		2.72	3.4	±20	合格
		2.91			
锰	现场平行	3.15×10 ³	1.7	±20	合格
		3.26×10 ³			
		0.14	0	±20	合格
		0.14			
		0.13	4.0	±20	合格
		0.12			
		2.67×10 ³	19.6	±20	合格
	3.97×10 ³				
	实验室平行	0.46	15.6	±20	合格
		0.63			
		0.12L	/	±20	/
		0.12L			
		0.13	4.0	±20	合格
		0.12			
0.12L		/	±20	/	
0.12L					
镉	现场平行	10.4	2.3	±20	合格
		10.9			
		0.09	0	±20	合格
		0.09			
		0.09	5.3	±20	合格
		0.10			
		12.0	0	±20	合格
	12.0				
	实验室平行	0.05L	/	±20	/
		0.05L			
		0.09	0	±20	合格
		0.09			
		0.09	0	±20	合格
		0.09			
0.05L		/	±20	/	
0.05L					

镍	现场平行	1.63	7.1	±20	合格
		1.88			
		0.21	0	±20	合格
		0.21			
		0.24	4.0	±20	合格
		0.26			
		1.75	0.8	±20	合格
		1.78			
	实验室平行	0.06L	/	±20	/
		0.06L			
		0.07	0	±20	合格
		0.07			
		0.21	0	±20	合格
		0.21			
0.17		0	±20	合格	
0.17					
砷	现场平行	16.0	2.2	±20	合格
		15.3			
		0.9	5.3	±20	合格
		1.0			
		0.9	0	±20	合格
		0.9			
		13.0	4.4	±20	合格
		14.2			
	实验室平行	0.8	0	±20	/
		0.8			
		12.4	4.2	±20	合格
		13.5			
		1.0	0	±20	合格
		1.0			
14.0		0.7	±20	合格	
14.2					
硫酸盐	现场平行	480	0.6	±10	合格
		474			
		12.9	0.8	±10	合格
		12.7			
		12.4	3.1	±10	合格

		13.2				
		435	1.1	±10	合格	
		445				
	实验室平行	12.2	0	±10	合格	
		12.2				
		12.7	1.6	±10	合格	
		13.1				
	六价铬	现场平行	0.004L	/	±10	/
0.004L						
0.004L			/	±10	/	
0.004L						
0.004L			/	±10	/	
0.004L						
实验室平行		0.004L	/	±10	/	
		0.004L				
		0.004L	/	±10	/	
		0.004L				
		0.004L	/	±10	/	
		0.004L				

表 8-8 加标样品检测结果

实验室加标样回收率结果评价							
分析项目	质控样编号	理论加标量	测定值	原样品测定值	回收率%	允许范围%	结果评价
铁	加标	50µg/L	47.2	1.10	92.2	80-120	合格
	加标	50µg/L	46.3	2.84	86.9	80-120	合格
铅	加标	10µg/L	11.3	0.09L	112.6	80-120	合格
	加标	10µg/L	10.5	0.09L	104.6	80-120	合格
铜	加标	50µg/L	51.2	0.08L	102.3	80-120	合格
	加标	50µg/L	45.5	1.21	88.6	80-120	合格
锌	加标	50µg/L	53.0	2.62	100.8	80-120	合格
	加标	50µg/L	50.8	2.72	96.2	80-120	合格
锰	加标	50µg/L	45.2	0.46	89.5	80-120	合格
	加标	50µg/L	42.3	0.12L	84.5	80-120	合格
镉	加标	10µg/L	10.4	0.05L	103.8	80-120	合格
	加标	10µg/L	9.37	0.05L	93.4	80-120	合格

镍	加标	10μg/L	9.76	0.06L	97.3	80-120	合格
	加标	10μg/L	9.03	0.17	88.6	80-120	合格
砷	加标	12μg/L	13.9	0.8	109.2	70-130	合格
	加标	10μg/L	10.4	1.0	94.0	70-130	合格
硫酸盐	加标	25mg/L	23.5	/	96.4	80-120	合格
	加标	15mg/L	12.5	/	83.3	80-120	合格

9 环境管理状况及监测计划

9.1 环境管理机构设置（分施工期和运行期）

施工期：根据查阅资料及现场调查，了解到该项目施工期间设有环境管理机构，主要负责该项目的环保管理工作。

运行期：目前日常检查和维护由现有括苍山省级自然保护区的工作站人员兼任，主要负责该项目的日常环保巡查及清理工作。

9.2 环境监测能力建设情况

项目施工完成后的养护期和质保期由施工单位（杰瑞环境工程技术有限公司）负责工程的实施维护和检测（检测报告见附件）。目前质保期已过，由建设单位（仙居生物多样性发展有限公司）具体运行，负责治理和修复区域的维修、养护、监测分析等日常管理事务，以保证工程的正常运行和治理效果。

9.3 环境报告中提出的监测计划及其落实情况

9.3.1 环评监测计划

1、李家畈探（采）矿废弃地监测计划

①李家畈 1#尾矿堆放区监测计划

1#尾矿堆放区蓄积水和下游长期监测计划：在坝头设置蓄积水监测井 1 口，拟定深度 7m，同时在在尾矿堆场坝头下游至上井村村尾布设采样点 9 个。监测指标为 pH、硫酸根、铁（Fe）、锰（Mn）、锌（Zn）、镉（Cd）、铅（Pb）、镍（Ni）、铜（Cu）、砷（As）、六价铬（Cr）。监测时间为尾矿堆场完成阻隔、植物复绿工程后的第一年枯、丰、平水期各取样一次；第二年以后按每年 1 次的频次对枯、丰水期各取样一次。

②李家畈 2~5#尾矿堆放区监测计划

下游长期监测计划：监测点为各堆放点下游 5m 的山涧处，监测指标为 pH、硫酸根、铁（Fe）、锰（Mn）、锌（Zn）、镉（Cd）、铅（Pb）、镍（Ni）、铜（Cu）、砷（As）、六价铬（Cr⁶⁺）。在堆放点完成阻隔、加固、植物复绿工程后的第一年枯、丰、平水期各取样一次；第二年以后按每年 1 次的频次对枯、丰水期各取样一次。

2、天高尖探（采）矿废弃地监测计划

①天高尖 1#尾矿堆堆放区监测计划

计划长期监测尾矿堆底部的渗出污水。监测指标为 pH、硫酸根、铁（Fe）、锰（Mn）、

锌 (Zn)、镉 (Cd)、铅 (Pb)、镍 (Ni)、铜 (Cu)、砷 (As)、六价铬 (Cr⁶⁺)。在此处堆放点完成阻隔、加固、植物复绿工程后的第一年枯、丰、平水期各取样一次；第二年以后按每年 1 次的频次对枯、丰水期各取样一次。

②天高尖 2#、3#尾矿堆放区监测计划

下游长期监测计划：监测点位于汇水点下游 1km 的石桥处。监测指标为 pH、硫酸根、铁 (Fe)、锰 (Mn)、锌 (Zn)、镉 (Cd)、铅 (Pb)、镍 (Ni)、铜 (Cu)、砷 (As)、六价铬 (Cr⁶⁺)。在堆放点完成阻隔、加固、植物复绿工程后的第一年枯、丰、平水期各取样一次；第二年以后按每年 1 次的频次对枯、丰水期各取样一次。

9.3.2 环评监测计划落实情况

环境保护设施设计单位 (法国滤园环境科技工程公司) 委托浙江广域检测技术有限公司部分落实了上述环评要求的监测计划，检测报告见附件。

9.4 环境管理状况分析与建议

经回顾调查，该工程在施工期和运行期的环境管理措施基本得到落实。运行期环保员由括苍山省级自然保护区的工作站人员兼任，主要负责该项目的日常环保巡查及清理工作，负责运行期间的环境治理、事故防范和外部协调工作。

经过调查，工程建设过程中，建设单位已对施工期间产生的环境问题进行适当的处理，施工期环境问题已随施工期结束而结束。

建设单位对施工单位环境保护、水土保持工程措施实施情况进行现场监督管理，做好工程的环境保护管理工作，具体工作为：

- 1、对《环境影响报告表》和批复中提到的生态环境保护措施进行监督检查；
- 2、根据有关法律法规及环保项目协议书 (合同)，对实施环保项目的专业部门和工程项目承包商的环境保护工作进行抽查、监督，提出要求限期完成有关环境保护工作；
- 3、今后须严格按照环评要求落实监测计划；
- 4、项目环保日产工作档。

9.5 公众意见调查

在本次验收期间，仙居生物多样性发展有限公司为了了解公众对本项目施工期及运行期间环境保护工作的意见，以及项目实施对周边村民生活的影响程度，开展了公众意见调查。本次公众调查通过发放调查表的方式进行，共发放公众调查表 10 份 (具体见附件)。

主要调查内容包括：工程施工期是否发生过环境污染事件或扰民事件；项目在施工期、运行期存在的主要环境问题和可能存在的环境影响方式；公众对项目在施工期、运行期采取的环保措施是否满意；公众对项目最为关注的环境问题及希望在哪方面采取和加强环保措施；公众对本项目环境保护工作的总体评价以及公众对项目的其他意见或建议。

经过调查统计，公众对本项目环境保护工作的总体评价较好，通过此次调查可以看出：一方面公众对项目的环境保护工作较为认可，但同时对项目的实施也提出了自己的看法和要求。在接下来的生产经营活动中，仙居生物多样性发展有限公司须高度重视环境保护工作，充分吸取公众意见，认真履行自己的环保职责，进一步降低项目实施对周边生态环境的影响，确保各项污染物达标排放。

10 调查结论与建议

10.1 调查结论

1、工程概况

(1) 本项目为废弃矿山修复工程，工程分别在 3 处探（采）矿废弃地原址建设，不涉及新增建设用地。本项目最终修复总面积 19612m²，其中修复工程占地 14242m²（其中有林地 8752m²，受污染废弃土地 5490m²）；工程总绿化面积 19300m²，其中尾矿堆放区总复绿面积 15100m²。

(2) 仙居生物多样性发展有限公司于 2018 年 12 月委托编制完成了《仙居县域生物多样性保护和发展利用示范工程——仙居县李家畈、茅草山、天高尖生态修复工程环境影响报告表》，并于 2018 年 12 月通过了原仙居县环境保护局审批（仙环建（2018）60 号）。

(3) 2018 年 12 月 10 日，项目开工实施，施工单位为杰瑞环境工程技术有限公司。2021 年 8 月，项目竣工，华春建设工程项目管理有限责任公司出具了《仙居县域生物多样性保护和发展利用示范工程——仙居县李家畈、茅草山、天高尖生态修复工程竣工验收工程质量评估报告》，项目工程验收合格。

(4) 仙居县域生物多样性保护和发展利用示范工程——仙居县李家畈、茅草山、天高尖生态修复工程环评中总投资 1851 万元，环评提出环保投资 817 万元，环保投资占总投资额 44.1%。项目实际总投资 1980 万元，环保投资 892 万元，环保投资占总投资额 45.1%。

2、生态环境保护调查结论

(1) 施工期

由于在本项目调查期间，项目施工期已经结束，因此已无法对施工期的生态环境及社会环境影响进行现场调查。通过查阅历史资料、调取相关影像资料，走访周边人员等方式对项目施工期的生态环境进行了回顾和了解。

调查结果表明：项目为三处探（采）矿废弃地生态修复工程，不涉及新增建设用地，项目施工范围内原生植被稀少，无国家/地方重点保护野生动植物分布，没有重点保护野生动物活动，工程未破坏仙居国家公园、仙居括苍山省级自然保护区和仙居国家级风景名胜区植被及土地。施工结束后，临时占地均进行了复垦，恢复地表植被，现场已基本无施工痕迹，无环境遗留问题。总体而言，项目施工期未对外环境产生明显影响。

(2) 运行期

①生态环境影响调查分析

A 运行期对生态系统影响分析

项目是在 3 处探（采）矿废弃地尾矿堆放区等已污染土地上进行生态修复治理和工程建设，不新增土地。由于三处矿山历史矿石开采活动，项目所在地原有污染较严重，使项目地块原始植被稀少，生态环境恶化。项目运行后解决了由矿山开采后遗留的酸污染、重金属污染等环境污染问题，恢复了植被群落，使项目所在区域生态系统服务功能已逐步恢复，因此营运期未对生态环境造成不利影响，反而有利于矿区区域生态系统的恢复。项目运行期未对周围地区植被组成、结构与多样性产生不利影响。

B 运行期对植被影响分析

通过项目的实施，在过滤花园内种植了芒草 *Miscanthus*、芦苇 *Phragmite* 和香蒲 *Typha* 等根系吸收重金属能力较强的水生植物，使矿洞和尾矿堆产生的酸性废水得到治理，保护了工程区周围植被。通过在尾矿堆上种植藁草、芒草、湿地松等植被，恢复了矿山受干扰区植被面积。

经调查，李家畷酸性废水治理区种植植物约 8500 株，种植面积约 110m²，受污染山涧水治理种植面积约 4200m²，种植植物约 13500 株，尾矿堆污染治理区植被修复面积约 15090m²，种植植物超过 9000 株；天高尖尾矿堆污染治理植被修复面积约 4200m²。矿区进行生态修复后，植被具有蓄水和调水能力，由于项目的实施，植物群落逐渐恢复，生态环境得到改善。

同时，通过治理的矿区酸性废水达到相应的标准后排放，较之项目实施前，对排入流经的山涧和山下河道水生植物都产生了有利影响。

C 运行期对动物多样性的影响

随着植被修复及废水弃渣处理工程的建成和运行，项目区内的土壤、水和植物都得到了一定程度的恢复，生态环境得到改善，为野生动物提供了新的更为适宜的栖息地，减轻了矿区污染对动物的影响。

a 对兽类的影响

生态修复工程已完成，目前进入环境修复期，酸性废水得到处理，原尾矿堆放地得到覆土种植植物修复，生态环境得到改善，为小型兽类提供了活动和觅食场所。

b 对两栖、爬行类动物的影响

修复工程较好地恢复了矿区的生态环境及周围溪流的水环境，为适宜生活在溪流中的两栖动物提供了新的适宜生存的环境，使蛙类的种群数量增加，具有一定的积极影响。

矿区修建的木栈道、道路、景观步道等面积小，长度短，对两栖爬行类动物迁移的阻隔作用小，不会对这类动物造成大的生态影响。

②水环境影响调查

本项目为污染治理和生态修复项目，本身不产生污染物，运行期不产生废水。本次竣工环保验收主要对原矿山酸性废水的治理效果进行监测和验证。根据监测结果，对照标准可知，本项目出水（李家畷过滤花园废水处理系统出水、天高尖废水和横坑溪汇水口下游1km处）均满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II类标准限值。

③其他环境因素影响调查

项目运行期无废气、固废和噪声产生。

④社会环境影响调查结论

经调查：经调查：该项目建设无拆迁及其他占地行为，项目未对当地社会稳定性带来影响。

通过对项目公众参与的调查统计，公众对本项目环境保护工作的总体评价较好，并对项目在环境保护方面的工作提出了自己的要求和建议，如保持环境整洁等。通过此次调查，我们可以看出：一方面公众对项目的环境保护工作较为认可，但同时对项目的实施也提出了自己的看法和要求。在接下来的生产经营活动中，仙居生物多样性发展有限公司须高度重视环境保护工作，充分吸取公众意见，认真履行自己的环保职责，进一步降低项目实施对周边生态环境的影响，确保各项污染物达标排放。

3、环境管理

施工期：根据查阅资料及现场调查，了解到该项目施工期间设有环境管理机构，主要负责该项目的环保管理工作。

运行期：环保员由括苍山省级自然保护区的工作站人员兼任，主要负责该项目的日常环保巡查及清理工作，负责运行期间的环境治理、事故防范和外部协调工作。

4、环境补救措施与建议

针对本次调查发现的问题，提出如下建议：

- （1）提高管理人员的环境保护法律意识。
- （2）做好日常的环境管理及后续监测工作。

5、验收调查结论

根据对仙居县域生物多样性保护和发展利用示范工程——仙居县李家畷、茅草山、天

高尖生态修复工程的实地调查，监测与综合分析，得出如下结论：

仙居县域生物多样性保护和发展利用示范工程——仙居县李家畈、茅草山、天高尖生态修复工程在建设过程中，建设单位对环境保护较为重视，采取了一定措施防治污染和生态破坏，整个工程在建设和运行后基本落实了环评报告表及有关批复的要求，未造成明显的环境影响，生态恢复良好，工程基本具备了工程竣工环境保护验收的条件，可通过竣工环境保护验收。

10.2 建议

环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施已基本落实，建议建设单位进一步补充制定相关环境管理制度，环境监督员加强日常监督和管理，做好运行期的环境保护工作。