
宁夏银川市西夏区套门沟老采区 1 号建筑石料用灰
岩矿项目

水土保持监测总结报告

建设单位：银川市贺兰山莲花山建材有限公司

监测单位：宁夏非金属矿工业有限公司

二〇二一年五月

项目名称	宁夏银川市西夏区套门沟老采区 1 号建筑石料用灰岩矿项目		
建设单位	银川市贺兰山莲花山建材有限公司		
监测单位	宁夏非金属矿工业有限公司		
监测人员组成表			
职 责	姓 名	职务或职称	签 名
批 准	王治东	经 理	
核 定	韩涛	总 工 程 师	
审 查	刘小强	监 测 工 程 师	
编 写	荣 超	监 测 员	
	俞海瑞	监 测 员	

目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况	6
1.1 项目概况.....	6
1.2 水土流失防治工作情况.....	9
1.3 监测工作实施情况.....	10
2 监测内容与方法.....	17
2.1 扰动土地情况监测.....	17
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）监测.....	17
2.3 水土保持措施监测.....	17
3 重点部位水土流失动态监测	19
3.1 防治责任范围监测.....	19
3.2 取土（石、料）监测结果.....	20
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	20
4 水土流失防治措施监测结果	21
4.1 工程措施监测结果.....	21
4.2 植物措施监测结果.....	23
4.3 临时防治措施监测结果.....	26
4.4 水土保持措施防治效果.....	29
5 土壤流失情况监测	30
5.1 水土流失面积.....	30
5.2 土壤流失量.....	30
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量.....	31

5.4 水土流失危害.....	31
6 水土流失防治效果监测结果	32
6.1 水土流失总治理度.....	32
6.2 土壤流失控制比.....	32
6.3 渣土防护率.....	32
6.4 表土保护率.....	33
6.5 林草植被恢复率.....	33
6.6 林草覆盖率.....	33
6.6 水土流失防治指标达标情况.....	34
7 结论.....	35
7.1 水土流失动态变化.....	35
7.2 水土保持措施评价.....	36
7.3 存在问题及建议.....	37
7.4 综合结论.....	38
8 附件及附图.....	40
8.1 附件.....	40
8.2 附图.....	40

前 言

根据《银川市矿产资源开发整合实施方案》的相关规定，2016年，银川市人民政府对该矿山进行了资源整合，2016年银川市国土资源局委托宁夏回族自治区国土资源调查监测院编制完成了《宁夏银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿资源储量简测报告》和《宁夏回族自治区银川市西夏区非煤矿产采矿权设置区划》，在西夏区拟设置9个建筑用石料采矿权，银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿为拟设的采矿权之一。

银川市贺兰山莲花山建材有限公司整合银川市郊区前程石料厂、贺兰县金山乡金鑫石料厂、银川市西夏区东亮石料厂三处，并于2016年12月13日在宁夏回族自治区土地和矿业权交易中心，通过竞拍获得了银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿项目的采矿权。

宁夏银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿项目位于宁夏贺兰山中段东麓的套门沟内，行政区划属银川市西夏区管辖，矿区中心点地理坐标：东经105°58'45"，北纬38°31'46"；矿山东距银川市火车站20公里，矿山修筑有简易泥结碎石道路与套门沟矿区主干道（水泥路面）相连，G110国道从矿山东南侧约4公里处通过，交通较便利。

建设单位委托相关单位分别编制完成了《银川市贺兰山莲花山建材有限公司银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队，2017.3）、《宁夏润恒砷业有限公司银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿山安全隐患整改排险治理方案及施工组织设计》（银川恒泰翔民爆器材有限公司，2017.4）、《银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿开采建设项目现状环境影响评价报告》（宁夏智诚安环技术咨询有限公司，2017.4），并且取得了相关批复文件。

目前，主体工程已经建设完成，并投入运行。

2020年3月，银川市贺兰山莲花山建材有限公司委托中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队编制《宁夏银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案报告书》。方案编制单位于2020年11月编制完成了《宁夏银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案报告书（送审稿）》。银川市西夏区农业农村和水务局组织专家对水土保持方案报告书进行

了评审，形成了专家意见，项目组对该报告进行了修改、补充及完善，并于 2020 年 12 月修改完成了《宁夏银川市西夏区套门沟老采区 1 号建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案报告书（报批稿）》。2021 年 1 月 6 日，银川市西夏区农业农村和水务局以“银西农水发〔2021〕7 号”对本项目水土保持方案报告书进行了批复。

灰岩矿全矿地表境界南北平均长 1000m，东西平均宽 300m，面积为 0.3593km²，矿山最低开采标高为+1255 米，矿山范围内海拔在+1344 米--+1255 米间，最大开采深度约 89m。开采境界内设计可利用资源储量（333）645.30 万立方米（折合 1690.69 万吨），矿山确定的可采储量为 551.73 万立方米（折合 1445.53 万吨），年开采建筑石料用灰岩矿 200 万吨，服务年限为 7.60 年。项目由采矿场、工业场地、废渣堆放场、进场道路和办公生活区 5 个分区组成。

项目总占地面积 45.02hm²，其中永久占地 44.86hm²，临时占地 0.16hm²，占地类型为采矿用地、工业用地、裸地。工程总挖方 62.21 万 m³，填方 62.21 万 m³。项目已于 2017 年 4 月开工，2017 年 10 月基建完工，开采期至 2024 年 10 月，总工期 7.60 年。

2021 年 1 月，受银川市贺兰山莲花山建材有限公司的委托，我公司在项目运行期承担了本项目的水土保持监测工作，监测时段为 2021 年 1 月开始，至 2027 年 3 月结束。

由于监测工作委托相对滞后，因此监测方法主要采取调查监测、与建设单位及相关施工单位沟通、借鉴同类项目的监测结果并结合项目建设前后遥感影像图等方法对本项目进行监测。对扰动面积、水土流失动态变化、土石方开挖回填情况，主要结合同时段同区域建设项目及实地监测；对项目占地、已建水土保持工程措施等采取调查监测和查阅资料相结合的监测方法。在此基础上，我公司于 2021 年 5 月编制完成了本项目水土保持监测总结报告。

经监测，本项目水土保持监测工作情况为：

（1）项目实际水土流失防治分区分为采矿场、工业场地、废渣堆放场、进场道路和办公生活区。

（2）项目建设区实际占地面积为 45.02hm²，其中永久占地 44.86hm²，临时占地 0.16hm²，占地类型为采矿用地、工业用地、裸地。

(3) 项目挖方总量 62.21 万 m³，填方总量 62.21 万 m³，无借方，无弃方。

(4) 项目实际完成的水土保持措施：

采矿场防治区主要有工程措施边坡削坡 1500m³、土地整治 1.30hm²、表土回覆 0.65 万 m³；植物措施主要有造林 1.30hm²；临时措施主要有洒水结皮 130m³、洒水降尘 2900m³。工业场地防治区工程措施主要有主防风抑尘网 800m、砾石覆盖 4.72 万 m²；植物措施主要有造林 0.20hm²；临时措施主要有防尘网苫盖 56000m²、洒水结皮及降尘 3450m³、彩钢板拦挡 300m。排土及废渣堆放场防治区临时措施主要有洒水降尘 102.50m³、防尘网苫盖 15000m²。进场道路防治区植物措施主要有：造林 0.20hm²；临时措施主要有：洒水降尘 416m³。办公生活区防治区工程措施主要有土地整治 0.16hm²；植物措施主要有造林 0.18hm²；临时措施主要有：洒水降尘 288m³。

(5) 水土流失治理效果为：水土流失总治理度 98.75%、土壤流失控制比 0.83、渣土防护率 96.46%、表土保护率 96.29%、林草植被恢复率 98.30%、林草覆盖率 4.54%。水土保持措施实施后，因工程建设造成的水土流失得到了有效的控制和改善，生态环境得到一定程度恢复，各项水土流失防治指标满足水土保持方案确定的防治目标要求。本项目水土保持设施基本建成，水土保持方案确定的水土流失防治目标基本实现。

宁夏银川市西夏区套门沟老采区 1 号建筑石料用灰岩矿项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称	宁夏银川市西夏区套门沟老采区 1 号建筑石料用灰岩矿项目			
建设规模	年开采建筑石料用灰岩矿 200 万吨	建设单位、联系人	银川市贺兰山莲花山建材有限公司	
		建设地点	宁夏回族自治区银川市西夏区	
		所属流域	黄河流域	
		工程总投资	1261 万元	
		工程总工期	2017 年 4 月开工, 2017 年 10 月完工, 基建期 6 个月	
水土保持监测指标				
监测单位	宁夏非金属矿工业有限公司	联系人及电话	俞海瑞 17843104688	
自然地理类型	贺兰山地	防治标准	西北黄土高原区一级标准	
监测内容	监测指标	监测方法 (设施)	监测指标	监测方法 (设施)
	1.水土流失状况监测	查阅资料、调查监测	2.防治责任范围监测	查阅资料、实地量测
	3.水土保持措施情况监测	现场调查、查阅资料	4.防治措施效果监测	调查监测、资料收集
	5.水土流失危害监测	现场调查、查阅资料	水土流失背景值	4500t/km ² a
方案设计防治责任范围	45.02hm ²	土壤容许流失量	1000t/km ² a	
水土保持投资	529.52 万元	水土流失目标值	1200t/km ² a	
防治措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
	采矿场区	主体设计排水沟 2000m、边坡削坡 3000m ³ 、土地整治 29.02hm ² 、表土回覆 8.71 万 m ³ ; 方案新增土地整治 1.30hm ² 。	主体设计撒播种草 29.02hm ²	方案新增洒水结皮 130m ³ 、洒水降尘 29000m ³ 。
	工业场地区	主体设计防风抑尘网 800m、砾石覆盖 4.72 万 m ² 、土地整治 8.90hm ² 、表土回覆 2.67 万 m ³ 。	主体设计撒播种草 8.90hm ²	主体设计防尘网苫盖 42000m ² ; 方案新增洒水结皮及降尘 34500m ³ 、彩钢板拦挡 300m、防尘网苫盖 14000m ² 。
	排土及废渣堆放场区	主体设计土地整治 3.00hm ²	主体设计撒播种草 3.00hm ²	方案新增洒水降尘 1750m ³ 、防尘网苫盖

						15000m ² 。	
	进场道路区		/	主体设计道路绿化造林 0.20hm ²		方案新增洒水降尘 4160m ³	
	办公生活区		主体设计土地整治 0.16hm ² ；方案新增土地整治 0.16hm ² 。	主体设计造林 0.18hm ² ；方案新增种草 0.16hm ² 。		方案新增洒水降尘 2880m ³	
监测结论	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量			
	水土流失总治理度	95%	98.75%	防治措施面积	41.36hm ²	扰动土地总面积	45.02hm ²
	土壤流失控制比	0.80	0.83	防治责任范围面积	45.02hm ²	水土流失总面积	45.02hm ²
	渣土防护率	95%	96.46%	工程措施面积	1.42hm ²	容许土壤流失量	1000t/km ² a
	表土保护率	95%	96.29%	植物措施面积	1.88	监测土壤流失情况	1200t/km ² a
	林草覆盖率	25%	98.30%	可恢复林草植被面积	1.88	林草类植被面积	1.88
	林草植被恢复率	97%	4.54%	实际拦挡弃土(石、渣)量	/	总弃土(石、渣)量	/
	水土保持治理达标评价	由于矿山正处于开采阶段，部分绿化措施无法实施，因此林草覆盖率不足，待闭坑后可达到目标值植物措施尚不具备实施条件。综合考虑本项目基建期及运行期扰动特点，结合水土保持措施实施进度，本阶段验收只考虑水土流失总治理度和土壤流失控制比等 4 项指标。经分析，四项指标均达到了防治目标。					
总体结论	项目基建期水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，工程质量合格，运行良好，项目建设区内水土流失得到有效控制，基本达到了水土保持方案设计对基建期要求。						
主要建议	对已完成的水土流失防治措施要加强管护、维修，尤其是植物措施，要认真做好抚育管理，使其持续发挥防护作用。水土保持工作是一项长期的工作，应加强管理，及时查缺补漏。做好项目生产运行期的水土保持工作。						

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

(1) 地理位置

宁夏银川市西夏区套门沟老采区 1 号建筑石料用灰岩矿项目位于宁夏贺兰山中段东麓的套门沟内，行政区划属银川市西夏区管辖，矿区中心点地理坐标：东经 105°58'45"，北纬 38°31'46"；矿山东距银川市火车站 20 公里，矿山修筑有简易泥结碎石道路与套门沟矿区主干道（水泥路面）相连，G110 国道从矿山东南侧约 4 公里处通过，交通较便利。

(2) 建设性质

新建露天非金属矿。

(3) 主要技术指标

灰岩矿全矿地表境界南北平均长 1000m，东西平均宽 300m，面积为 0.3593km²，矿山最低开采标高为+1255 米，矿山范围内海拔在+1344 米--+1255 米间，最大开采深度约 89m。开采境界内设计可利用资源储量（333）645.30 万立方米（折合 1690.69 万吨），矿山确定的可采储量为 551.73 万立方米（折合 1445.53 万吨），年开采建筑石料用灰岩矿 200 万吨，服务年限为 7.60 年。项目由采矿场、工业场地、废渣堆放场、进场道路和办公生活区 5 个分区组成。

项目总占地面积 45.02hm²，其中永久占地 44.86hm²，临时占地 0.16hm²，占地类型为采矿用地、工业用地、裸地。工程总挖方 62.21 万 m³，填方 62.21 万 m³。项目已于 2017 年 4 月开工，2017 年 10 月基建完工，开采期至 2024 年 10 月，总工期 7.60 年。

(4) 项目投资

本项目总投资 1261 万元，其中矿建工程 1232 万元，土建工程 29.0 万元。资金来源为企业自筹。

(5) 征占地面积

通过核实水土保持报告、航片测量、查阅相关资料等，确定本项目建设区实际占地面积为 45.02hm²，其中永久占地 44.86hm²，临时占地 0.16hm²，占地类型为采矿用地、工业用地、裸地。项目征占地面积情况详见表 1-1。

表 1-1 项目征占地面积情况表 (单位: hm^2)

项目	永久占地			临时占地	合计
	采矿用地	工业用地	小计	裸地	
采矿场	32.24		32.24		32.24
工业场地	0.69	8.21	8.90		8.90
排土及废渣堆放场	3.00		3.00		3.00
进场道路		0.16	0.16		0.16
办公生活区		0.56	0.56	0.16	0.72
合计	35.93	8.93	44.86	0.16	45.02

(6) 土石方量

根据批复的水土保持方案及现场调查,本项目土石方主要为黄土。挖填方总量为 124.42万m^3 ,其中挖方 162.21万m^3 ,填方 62.21万m^3 ,无弃方。

(7) 项目进度

项目于 2017 年 4 月开工,于 2017 年 10 月基建完工,开采期至 2024 年 10 月。实际进度如下:

施工准备: 2017 年 7 月-2017 年 4 月;

进场道路施工: 2017 年 5 月-2017 年 5 月;

工业场地平整: 2017 年 5 月-2017 年 6 月;

工业场地基建: 2017 年 6 月-2017 年 7 月;

基建平台施工: 2017 年 7 月-2017 年 10 月。

1.1.2 项目区概况

(1) 水文地质

矿山属低中山区,相对高差 232 米(+1467 米--1235 米)。地形切割强烈,降水排泄通畅,周围无地表径流,地表水不发育,大气降水为地下水的主要补给来源。矿山开采活动不会对地下水造成影响,在雨天禁止开采作业,以避免发生山洪、泥石流造成的危害。

综上所述,矿山水文地质条件简单。

(2) 地貌

区域范围包括贺兰山地、山前洪积扇、黄河冲积平原和黄河河道四大地貌单元。其中,中卫区域内,贺兰山地近似东西走向,以低山丘陵为主,分布于照壁山至胜金关及太阳梁一带,海拔高度 1420-1526m,山前洪积扇长度较短。南部

冲积平原主要为黄河阶地，南北宽 3-11km，东西长 75km，自西向东倾斜，海拔高度 1197-1230m 之间，坡降 1/1000 以下。

矿山内岩石为致密坚硬灰岩，一般硬度为 6 左右，岩石较稳固。做为建材用灰岩矿石质量一般较好，成致密块状，矿层厚度稳定。

矿层中节理、裂隙较为发育，绝大部分为钙质、铁质和泥质所充填，矿石的完整性较好。矿山工程地质条件简单。

(3) 气象

西夏区地处西北内陆，处于东部季风区与西部干旱区域的交汇地带，属中温带大陆性气候区。主要的气候特点是干旱、少雨、多风，蒸发量大，气温年较差和日较差都较大，日照时间长，冬寒长，夏暑短，秋凉早，雨雪稀少，并有风沙、霜冻及冰雹等灾害性天气。西夏区属温带干旱气候，日照充足、昼夜温差大、热量丰富、干旱少雨、蒸发强烈、温差大、多风沙，无霜期短，具有明显的大陆性气候特征。全年日照时数 3100 小时，年平均气温 8.5℃，平均风速 2.5m/s，最大风速 34m/s，最大冻土深度 1.27m，年平均降水量 200 毫米，降水量年内分配很不均匀，集中在 7、8、9 三个月，降水多以暴雨形式集中出现。无霜期一般年份 159 天左右，年蒸发量 1500 毫米，为降水量的 7 倍多，年平均相对湿度为 53%。

(4) 土壤及植被

项目区多为石质山区，山前洪积扇土壤为山地灰钙土，该土壤分部区域环境干燥、土体干燥、土层瘠薄，含有较多碎石，一般厚度 20-40cm，局部地区达到 80cm。

植被主要有强旱生丛生小禾草如短花针茅、戈壁针茅、沙生针茅、细弱隐子草。强旱生的小半灌木有刺旋花、蓍状亚菊、牛枝子、冷蒿，与荒漠共有的灌木有红砂和珍珠等。人工疏林以刺槐、新疆杨和沙枣灌丛为主。



图 1-1 项目区植被

(5) 其他

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等保护区域。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持管理

本工程在建设过程中实行了项目法人责任制，水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。建设单位对水土保持管理机制较为重视，为认真贯彻落实水土保持法律法规，保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，成立了水土保持工作领导小组，责成工程部具体负责水土保持方案的实施与日常管理工作。由建设单位自行组织施工及质量监督工作，严格要求各参建人员按照相关标准和规范施工，经常巡查工地，发现质量问题及时召集相关监督人员和施工人员解决，对查出的质量事故采取“事故原因不查清不放过，事故责任人不明确不放过，预防类似事故的措施未落实不放过”的三不放过原则。同时，按要求配备试验检测设备和试验检测人员，建立健全质量、进度、环保、安全、物资、财务等各项管理机构，并设专人负责各项工作，制定严格的质量管理措施，落实质量责任制，对施工过程进行有效控制和管理。

工程建设后的生产运行过程中，建设单位把水土保持设施纳入主体工程一起进行管理维护，在对主体工程进行巡查的同时，也对水土保持设施进行巡查，发现有水土流失的情况，及时组织处理，既保证了主体工程的正常运行，也保证了水土保持设施功能的发挥。

1.2.2 “三同时”制度落实情况

建设单位按照水土保持法律法规、规范性文件和相关标准规范，委托宁夏非金属矿工业有限公司补报了本项目水土保持方案，并取得了银川市西夏区农业农村和水务局对本项目水土保持方案的批复。按照水土保持方案要求补充开展了水土保持监理、监测工作，具有较强的水土保持意识。并制定了一系列管理规定及要求，保证了水土保持设施的施工质量和进度。

建设单位在工程建设过程中，依据批复的水土保持方案及其批复文件，并结合主体工程实际建设，与主体工程施工同步实施了水土保持工程，水土保持工程

建设任务已完成，已完成的水土保持设施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求。同时，建设单位积极配合各级水行政主管部门开展水土保持监督检查工作，对水行政主管部门的监督检查意见予以认真落实。

1.2.3 水土保持方案编报情况

2020年3月，银川市贺兰山莲花山建材有限公司委托中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队编制《宁夏银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案报告书》。方案编制单位于2020年11月编制完成了《宁夏银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案报告书(送审稿)》。银川市西夏区农业农村和水务局组织专家对水土保持方案报告书进行了评审，形成了专家意见，项目组对该报告进行了修改、补充及完善，并于2020年12月修改完成了《宁夏银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案报告书(报批稿)》。2021年1月6日，银川市西夏区农业农村和水务局对本项目水土保持方案报告书进行了批复。

1.2.4 水土保持监测成果报送

我公司接受监测任务后，及时组建了项目组，开展水土保持监测工作。

根据《水土流失监测技术规程》(SL277-2002)和《水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水保〔2015〕139号)》的要求，编制了水土保持监测实施方案、水土保持监测总结报告等相关报告并报送建设单位和水行政主管部门。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 接受委托时间

2021年1月，建设单位银川市贺兰山莲花山建材有限公司在编报完水土保持方案后即委托宁夏非金属矿工业有限公司承担本项目水土保持监测工作，监测时段为2021年1月开始，至设计水平年结束。

本项目监测为补充监测，合同签订后，我公司高度重视，精心组织组建了由水工、水文、水保、林学等专业技术人员参加的“水土保持监测项目部”，落实了项目负责人，制定了分工协作、奖惩分明的组织管理制度。

1.3.2 监测实施方案执行情况

项目部成立后，项目负责人带领监测技术人员，积极开展工作，并及时赶赴项目现场进行资料收集，实地查勘和调查，重点了解项目区自然条件、社会经济概况、水土流失及水土保持现状，查勘了项目建设区现状，在认真研究和分析项目相关资料的基础上，分组开展了现场调查（勘测）监测工作，查阅了项目自开工建设以来的相关勘察设计资料，收集了气象、水文、水土保持、社会经济、环境建设等方面的资料。在此基础上，针对主体工程位置、布局、规模、建设时序及施工工艺，于2021年1月编制完成了《宁夏银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿项目水土保持监测实施方案》。

本项目监测为补充监测，宁夏非金属矿工业有限公司根据国家有关建设工程水土保持监测规定和监测委托合同，组建了“宁夏银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿项目水土保持监测项目部”，并根据已批复的《宁夏银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案报告书》（报批稿）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139号）等有关规范，于2021年1月编制完成了《宁夏银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿项目水土保持监测实施方案》。确定水土流失监测区为采矿场、工业场地、废渣堆放场、进场道路和办公生活区等共5个监测区，主要通过调查法监测项目区的水土保持设施运行情况、植被恢复情况和苗木成活率。

2021年2月至2021年3月，项目部按照《宁夏银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿项目水土保持监测实施方案》，结合项目实际情况，主要采用回顾性监测的方法，利用调查监测、与建设单位及相关施工小组沟通、查阅主体工程管理资料、借鉴同类项目的监测结果并结合项目建设前后遥感影像图等方法开展了对本项目建设期的水土保持监测工作。主要采取调查监测、遥感监测、实地量测和资料分析等相结合的方法，利用卫星影像资料、无人机监测技术及GPS等仪器设备，实地监测分析项目建设占地情况、水土流失治理情况、水土保持措施建设及效果情况。通过查阅主体工程设计资料和监理资料，收集水土保持措施建设情况，收集附近其他企业的水土保持监测资料等，分析水土流失情况，并编制监测过程报告。

2021年4月，项目部在外业工作的基础上，对监测资料进行了认真细致的整理和分析，编制完成了《宁夏银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿项目水土保持监测总结报告》，并协助建设单位向各级水行政主管部门报送了《宁夏银川市西夏区套门沟老采区1号建筑石料用灰岩矿项目水土保持监测总结报告》。水土保持具体监测过程见表1-2。

表 1-2 水土保持监测工作进度记录表

监测时间	监测内容
2021年1月	我公司受银川市贺兰山莲花山建材有限公司的委托，承担本项目的水土保持监测工作。
2021年1月	项目部人员对项目进行了首次外业监测，与项目建设单位有关人员进行座谈，对施工单位做了技术交底，了解项目建设进展情况，并根据已批复的水土保持方案，及时编制完成了水土保持监测实施方案，并报送了建设单位。在建设单位的协助下，确定了监测重点，根据现场监测情况，向建设单位提交了监测意见书。
2021年2月 -2021年3月	结合项目实际情况，主要采用回顾性监测的方法，利用调查监测、与建设单位及相关施工小组沟通、查阅主体工程管理资料、借鉴同类项目的监测结果并结合项目建设前后遥感影像图等方法开展了对本项目建设期的水土保持监测工作。通过查阅主体工程设计资料和监理资料，收集水土保持措施建设情况，收集附近其他企业的水土保持监测资料等，分析水土流失情况，并编制监测过程报告。
2021年2月 -2021年4月	由于主体工程施工完成，进入试运行期，水土保持监测也进入运行期监测。根据项目特点和根据建设单位、主体工程监理单位、各施工单位负责人提供的数据及现场实地量测勘测，掌握项目运行情况、扰动地表情况、矸石转运情况及水土保持措施防治效果等。并按季度向建设单位报送监测季度报告。
2021年5月	结合历次外业情况，完成水土保持监测阶段性总结报告，准备阶段性验收。

1.3.3 监测项目部设置

(1) 监测组织机构

2021年1月，我公司按照监测实施方案和监测合同要求及时成立了水土保持监测项目部，并配备了监测项目负责人和技术人员。监测项目部由项目负责人全面负责，监测技术人员为监测项目部主要参加人员，参与的监测人员均参与过多项开发建设项目水土保持监测工作，经验比较丰富。监测人员和建设单位组织监理单位、施工单位相关负责人员召开了会议，就如何落实水土保持方案情况，对主体工程施工单位、监理单位进行培训，并明确了在后续工作中各方水土保持相关责任。项目监测工作组由3人组成，由项目负责人全面负责项目监测工作，并实行项目负责制。项目监测人员构成见表1-3。

表 1-3 项目监测人员构成表

序号	姓名	技术职称	岗位职责	工作内容
1	刘小强	工程师	项目负责人	总负责、组织协调
2	荣超	助理工程师	监测技术人员	实施监测
3	俞海瑞	助理工程师	监测技术人员	实施监测

(2) 监测质量保证体系

为保证监测工作质量，根据主体工程及水土保持工程建设的情况，监测工作组在对项目建设区水土流失现状详细调查的基础上，研究项目建设布局、施工扰动特点及建设区域水土流失特点，确定了合理的监测技术路线。同时，依据《宁夏银川市西夏区套门沟老采区 1 号建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案报告书》（报批稿）中的各项水土保持工程的布局和施工设计，编制了《宁夏银川市西夏区套门沟老采区 1 号建筑石料用灰岩矿项目水土保持监测实施方案》，确定了监测重点和重点区域及其监测方法。

为确保监测数据的真实性、科学性，按时完成监测报告及资料汇总，本项目水土保持监测工作建立四级质量核查保证体系，即现场监测人员初查、现场负责人员核查、总工程师核实、单位领导批准的工作程序，同时，监测实施方案和监测报告完成后首先由监测单位内部审核批准后再呈送建设单位。监测人员确定后，首先在单位内部进行业务座谈及技术交底，再结合实际情况从事本项目监测工作。

在监测工作中，根据水土保持监测技术规程制定了监测制度：

(1) 报表制度：考虑满足建设单位和水行政主管部门的要求，制定了季报和年报制度，每份报告均要附上简要评价，如发现问题及时汇报并采取补救措施，使水土保持设施保持良好的运行状态。

(2) 监测成果上报制度：监测成果报告应报送建设单位和当地的水行政主管部门，作为监督、检查、验收水土保持设施和水土保持效果是否达标的依据。

1.3.4 监测设施设备

(1) 监测设施

本工程在开展水土保持监测时，地面监测主要布设 6 处简易水土流失观测场，采用插签法观测该区域水土流失。

(2) 监测设备和材料

定点监测、调查监测及场地巡查所需设备及材料如下表所示：

表 1-4 水土保持监测设备及材料表

序号	类型	设备名称	单位	数量
1	必备设备	计算机	台	2
2		打印机	台	1
3		数码照相机	台	2
4		数码摄像机	台	1
5		电话(传真)	部	2
6		GPS	台	2
7		无人机	架	1
8		皮尺	个	2
9		钢卷尺	个	2
10		游标卡尺	个	1
11		测钎	套	1
12	选择性设备	集沙仪	台	1
13		风速仪	个	1
14		手持式叶面积仪	台	1

1.3.5 监测技术方法

根据《水土流失监测技术规程》(SL277-2002)的规定,结合工程实际确定监测方法。监测方案力求经济、适用、具有可操作性,建设项目普遍采取的水土保持监测方法主要包括定位监测、调查监测和场地巡查等方法。定位监测法包括小区监测、典型样地调查、沉沙池观测、简易观测场等;调查监测包括普查、抽样调查、块地调查、访问调查等监测。

根据项目特点和监测时段,本项目监测方法选择调查监测、遥感监测、实地量测和资料分析等相结合的方法。

(1) 调查监测

调查监测是指定期采用抽样调查的方式,通过现场实地勘察,利用项目区地形图、照相机、标杆、尺子等测量工具,按标段测定不同地段的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施的实施情况。

①面积监测:采用GPS定位仪结合实地丈量进行监测。首先对调查区按扰动类型进行分区,同时记录调查点的名称、工程类型、扰动类型和监测数据编号等。将GPS定位仪和计算机连接,实际量测项目建设区占地面积、扰动地面面积。对GPS定位仪接受信号不好、误差较大的地块,进行人工实地丈量。

②植被监测:选择有代表性的地块作为标准地,标准地的面积为投影面积,要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并进行林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖率。

$$D=fe/fd \quad C=f/F$$

式中: D——林地的郁闭度(或草地的盖度);

C——林或草的植被覆盖度;

fd——样方面积, m²;

fe——样方内树冠(草冠)垂直投影面积, m²;

f——林地(草地面积), m²;

F——类型区总面积, m²。

本方法用于监测场地绿化区域的植被生长情况。

(2) 遥感监测

针对防治责任范围面积较大的土地整治工程和植物措施,主要采取 GPS、无人机并结合项目建设前后遥感影像图等方法测量各个防治区域的面积变化情况。

(3) 实地量测

通过测量工具对水土保持措施的尺寸、规格情况实地量测。

(4) 资料分析

由于本项目属于后补监测,对于施工期的水土流失情况和临时措施的实施情况需要资料的补充,通过施工单位在施工过程中拍摄的影像资料和工程量数据来分析本项目施工期的水土流失防治情况。

1.3.6 监测成果提交情况

我公司接受监测任务后,及时组建了项目组,开展水土保持监测工作。

根据《水土流失监测技术规程》(SL277-2002)和水利部《水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水保〔2015〕139号)的要求,编制了水土保持监测实施方案、水土保持监测季度报告表、水土保持监测总结报告等相关报告并报送建设单位和水行政主管部门。

1.3.7 水土保持监测意见的落实情况

水行政主管部门于 2021 年 1 月对本项目进行了督查,并提出了整改意见。

从现场监测情况来看，督查意见涉及到的水保问题均得到了整改和落实。

2021年4月，银川市西夏区农业农村和水务局监督检查时，要求建设单位在施工过程中应严格控制扰动范围，并及时做好临时防护措施；要进一步加强水土保持工作的组织和领导，强化水土保持法律责任意识，健全水土保持管理制度，并及时委托水土保持监测单位。建设单位针对水行政主管部门监督检查中提出的督查意见一一进行了整改落实。

1.3.8 重大水土流失危害事件处理情况

监测小组在实际监测过程中，未发现本项目有重大水土流失危害事件发生。

2 监测内容与方法

按照《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水保〔2015〕139号)的要求,并依据批复的水土保持方案,结合项目区土壤侵蚀特点、主体工程建设情况及项目已经处于运行初期的情况,确定监测内容包括扰动土地情况监测、取土(石、料)弃土(石、渣)监测和水土保持措施监测等三个方面。监测方法主要有调查监测、遥感监测、实地量测和资料分析等。

2.1 扰动土地情况监测

本项目扰动土地情况监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。扰动土地情况监测采用调查监测、遥感监测和资料分析的方法。监测频次为每季度1次,监测精度不小于90%。详见表2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测表

序号	监测内容	监测方法	监测频次	监测精度
1	扰动范围	遥感监测	1次/季度	≥90%
2	扰动面积	调查监测	1次/季度	≥90%
3	土地利用类型	资料分析	1次/季度	≥90%
4	扰动土地变化情况	遥感监测	1次/季度	≥90%

2.2 取土(石、料)弃土(石、渣)监测

本项目建设过程中未设置专门取土场。项目试运行所产建筑石料均已出售。项目不涉及其他取土、弃土活动。

2.3 水土保持措施监测

本项目水土保持措施监测对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。水土保持措施监测内容包括措施类型、开(完)工日期、位置、尺寸规格、数量、林草覆盖度(郁闭度)、防治效果、运行状况等。水土保持措施监测采用调查监测、遥感监测、实地量测和资料分析的方法。监测频次为每季度1次,监测精度不小于95%。详见表2-2。

表 2-2 水土保持措施监测表

序号	监测内容	监测方法	监测频次	监测精度
1	措施类型	调查监测、实地量测	1次/季度	≥95%
2	开(完)工日期	遥感监测、资料分析	1次/季度	≥95%
3	位置	遥感监测	1次/季度	≥95%
4	尺寸规格	实地量测	1次/季度	≥95%
5	数量	实地量测	1次/季度	≥95%
6	林草覆盖度(郁闭度)	调查监测、实地量测	1次/季度	≥95%
7	防治效果	实地量测、资料分析	1次/季度	≥95%
8	运行状况	实地量测、资料分析	1次/季度	≥95%

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

(1) 方案设计的水土流失防治责任范围

根据西夏区农业农村和水务局文件《关于宁夏银川市西夏区套门沟老采区 1 号建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案的批复》，结合《宁夏银川市西夏区套门沟老采区 1 号建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案报告书》(报批稿)，本项目方案设计的水土流失防治责任范围总面积为 45.02hm²，其中永久占地 44.86hm²，临时占地 0.16hm²。详见表 3-1。

表 3-1 方案设计的水土流失防治责任范围表 (单位: hm²)

项目	永久占地			临时占地	合计
	采矿用地	工业用地	小计	裸地	
采矿场	32.24		32.24		32.24
工业场地	0.69	8.21	8.90		8.90
排土及废渣堆放场	3.00		3.00		3.00
进场道路		0.16	0.16		0.16
办公生活区		0.56	0.56	0.16	0.72
合计	35.93	8.93	44.86	0.16	45.02

(2) 实际发生的水土流失防治责任范围

根据对主体工程征占地资料、施工资料及竣工资料查阅、航片测量、并结合现场监测，确定本项目实际发生的水土流失防治责任范围总面积为 45.02hm²，其中永久占地 44.86hm²，临时占地 0.16hm²。详见表 3-2。

表 3-2 实际发生的水土流失防治责任范围表 (单位: hm²)

项目	永久占地			临时占地	合计
	采矿用地	工业用地	小计	裸地	
采矿场	32.24		32.24		32.24
工业场地	0.69	8.21	8.90		8.90
排土及废渣堆放场	3.00		3.00		3.00
进场道路		0.16	0.16		0.16
办公生活区		0.56	0.56	0.16	0.72
合计	35.93	8.93	44.86	0.16	45.02

由于建设单位制定了严格的水土保持管理制度，要求设计、施工、监测单位严格执行，并纳入项目建设考核，因此，施工单位在项目建设过程中的施工活动

严格控制在永久征地或临时租地范围内进行，未扰动周边环境，故未监测到局部存在超出建设红线的情况，同时也没有监测对直接影响区产生影响。因此，项目建设区面积即为水土流失防治责任范围。

(3) 防治责任范围对比情况

由于本项目水保方案为补报方案，在水保方案批复时，项目建设基本已完成，正处于试运行期。因此项目实际发生的水土流失防治责任范围较方案批复的水土流失防治责任范围没有变化。

3.1.2 建设期扰动土地面积

通过查阅主体工程征地批复、航片测量及现场调查监测，确定本项目建设区实际占地面积为 45.02hm²，其中永久占地 44.86hm²，临时占地 0.16hm²，占地类型为采矿用地、工业用地、裸地。在项目建设过程中均有扰动现象，即建设期实际扰动土地面积为 45.02hm²。各监测分区扰动土地情况详见表 3-3。

表 3-3 各监测分区扰动土地情况表

序号	监测分区	扰动面积 (hm ²)	扰动土地类型
1	采矿场	32.24	采矿用地
2	工业场地	8.90	采矿用地、工业用地
3	排土及废渣堆放场	3.00	采矿用地
4	进场道路	0.16	工业用地
5	办公生活区	0.72	工业用地、裸地
合计		45.02	

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据《宁夏银川市西夏区套门沟老采区 1 号建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案报告书》（报批稿），本项目项目实际建设中未设置专门取土场。

3.2.2 取土（石、料）场位置及占地面积监测结果

通过实地调查及查阅相关资料等，本项目项目实际建设中未设置专门取土场，因此不在本项目的监测范围内。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

通过实地调查及查阅相关资料等，本项目现阶段土石方挖填总量平衡，无永久弃方，项目实际建设中未设置专门弃渣场。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

工程措施主要监测已实施的水土保持措施工程量、完好程度、施工进度及运行情况等。通过实地量测并结合资料分析确定工程措施的工程量，并对措施的稳定性、完好程度及运行情况及时进行监测。本项目在实际监测过程中，主要对已实施的工程措施进行监测，工程措施采用的监测方法包括实地量测、遥感监测、现场巡查等。

4.1.1 工程措施设计情况

本项目各防治分区水土保持措施包括了主体工程已有措施及方案新增措施，根据批复的水土保持方案报告书，各防治分区方案设计的工程措施数量如下：

（一）采矿场防治区

工程措施：主体设计排水沟 2000m、边坡削坡 3000m³、土地整治 29.02hm²、表土回覆 8.71 万 m³；

方案新增土地整治 1.30hm²。

（二）工业场地防治区

工程措施：主体设计防风抑尘网 800m、砾石覆盖 4.72 万 m²、土地整治 8.90hm²、表土回覆 2.67 万 m³。

（三）排土及废渣堆放场防治区

工程措施：主体设计土地整治 3.00hm²。

（四）办公生活区防治区

工程措施：主体设计土地整治 0.16hm²；方案新增土地整治 0.16hm²。

4.1.2 工程措施实施情况

按照各分区的监测内容和监测指标，采取监测实施方案中设计的监测方法对工程措施进行全面的调查和量测。针对主体工程中具有水土保持功能的工程措施，在收集设计资料、监理资料的基础上，通过现场测量、巡查为主的方法进行重点调查，通过实地量测等手段监测实际实施情况。

根据监测调查结果，完成的工程措施主要有：

（一）采矿场防治区

工程措施：边坡削坡 1500m³、表土回覆 0.65 万 m³、土地整治 1.30hm²。

(二) 工业场地防治区

工程措施：防风抑尘网 800m、砾石覆盖 4.72 万 m²。

(三) 办公生活区防治区

工程措施：土地整治 0.16hm²。

4.1.3 工程措施变化情况

本项目实际完成的水土保持工程措施数量与方案设计的水土保持工程措施数量对比情况如表 4-1 所示。

表 4-1 水土保持工程措施对比表

防治分区	措施类型	名称	单位	数量		增减情况
				方案设计	实际完成	
采矿场	工程措施	排水沟（主体设计）	m	2000	0	-2000
		边坡削坡（主体设计）	m ³	3000	1500	-1500
		土地整治（主体设计）	hm ²	29.02	0	-29.02
		表土回覆（主体设计）	m ³	87060	6500	-80560
		土地整治（方案新增）	hm ²	1.30	1.30	0
工业场地	工程措施	防风抑尘网（主体设计）	m	800	800	0
		砾石覆盖（主体设计）	m ²	47200	47200	0
		土地整治（主体设计）	hm ²	8.90	0	-8.90
		表土回覆（主体设计）	m ³	26700	0	-26700
排土及废渣堆放场	工程措施	土地整治（主体设计）	hm ²	3.00	0	-3.00
办公生活区	工程措施	土地整治（主体设计）	hm ²	0.16	0.16	0
		土地整治（方案新增）	hm ²	0.16	0	-0.16

由表 4-1 可以看出本项目建设过程中实际完成的水土保持工程措施数量较方案设计的水土保持工程措施数量有了一定的变化，其变化主要原因如下：

(1) 采矿场区：排水沟没有开挖；边坡削坡减少了 1500m³；表土回覆减少了 8.06 万 m³；土地整治减少了 29.02hm²。主要是因为水土保持方案设计水平年为 2024 年（矿山闭坑的当年），现阶段采矿场实施植被恢复的区域有限，因此相对应的工程措施都有所减少。

(2) 工业场地区：表土回覆减少 2.67 万 m³；土地整治减少 8.90hm²。主要是因为方案设计水平年为 2024 年（矿山闭坑的当年），现阶段工业场地区实施植被恢复的区域有限，因此相对应的工程措施都有所减少。

(3) 排土及废渣堆放场：排土及废渣堆放场工程措施均需要待矿山闭坑后

才能实施，因此本阶段未实施工程措施。

(4) 进场道路区：进场道路区未布设工程措施，因此本阶段未实施工程措施。

(5) 办公生活区：土地整治减少 0.16hm^2 。主要是因为水土保持方案设计水平年为 2024 年（矿山闭坑的当年），现阶段办公生活区实施植被恢复的区域有限，因此相对应的工程措施都有所减少。

4.1.4 工程措施实施进度

根据现场调查和查阅相关资料，项目施工期从 2017 年 4 月开始，至 2017 年 10 月结束，基建期 6 个月，水土保持工程措施依托于主体工程实施。工程措施实施时间为：

(一) 采矿场防治区

边坡削坡：2020 年 12 月-2021 年 5 月。

表土回覆：2021 年 3 月-2021 年 4 月。

土地整治：2021 年 3 月-2021 年 4 月。

(二) 工业场地防治区

防风抑尘网：2017 年 4 月-2017 年 10 月。

砾石覆盖：2017 年 4 月-2017 年 10 月。

(三) 办公生活区防治区

土地整治：2017 年 5 月-2017 年 6 月。

4.2 植物措施监测结果

植物措施通过实地量测、现场巡查和资料分析的方法进行监测。结合水土保持方案报告书、总平面布置图和绿化施工图，定期现场调查监测，了解植物措施现场实施面貌；通过收集相关资料，确认植物措施实施的工程量和质量情况；通过现场样方测量，确定植被覆盖、郁闭情况。

4.2.1 植物措施设计情况

本项目各防治分区水土保持措施包括了主体工程已有措施及方案新增措施，根据批复的水土保持方案报告书，各防治分区方案设计的植物措施数量如下：

(一) 采矿场防治区

植物措施：主体设计撒播种草 29.02hm^2 。

(二) 工业场地防治区

植物措施：主体设计撒播种草 8.90hm²。

(三) 排土及废渣堆放场防治区

植物措施：主体设计撒播种草 3.00hm²。

(四) 进场道路防治区

植物措施：主体设计道路绿化造林 0.20hm²。

(五) 办公生活区防治区

植物措施：主体设计造林 0.18hm²；方案新增种草 0.16hm²。

4.2.2 植物措施实施情况

通过查阅各施工单位针对其单项工程施工作业指导书及施工时的影像资料，本项目在临时措施施工过程中，能够按照水土保持方案设计的要求进行施工。完成的植物措施主要有：

(一) 采矿场防治区

植物措施：造林 1.30hm²。

(二) 工业场地防治区

植物措施：造林 0.20hm²。

(三) 进场道路防治区

植物措施：造林 0.20hm²。

(四) 办公生活区防治区

植物措施：造林 0.18hm²。

4.2.3 植物措施变化情况

本项目实际完成的水土保持临时措施数量与方案设计的水土保持临时措施数量对比情况如表 4-2 所示。

表 4-2 水土保持临时措施对比表

防治分区	措施类型	名称	单位	数量		增减情况
				方案设计	实际完成	
采矿场	植物措施	撒播种草(主体设计)	hm ²	29.02	0	-29.02
		造林	hm ²	0	1.30	+1.30
工业场地	植物措施	撒播种草(主体设计)	hm ²	8.90	0	-8.90
		造林	hm ²	0	0.20	+0.20
排土及废渣堆放场	植物措施	撒播种草(主体设计)	hm ²	3.0	0	-3.0
进场道路	植物措施	造林(主体设计)	hm ²	0.20	0.20	0
办公生活区	植物措施	造林(主体设计)	hm ²	0.18	0.18	0
		种草(主体设计)	hm ²	0.16	0	-0.16

由表 4-2 可以看出本项目建设过程中实际完成的水土保持植物措施数量较方案设计的水土保持植物措施数量有了一定的变化，其变化主要原因如下：

(1) 采矿场区：撒播种草减少了 29.02hm²；新增造林 1.30hm²。主体在实际实施过程中提高了植物措施等级，将撒播种草措施改为造林措施，但实施植物措施面积有所减少，主要是因为水土保持方案设计水平年为 2024 年（矿山闭坑的当年），现阶段采矿场实施植被恢复的区域有限，因此相对应的植物措施都有所减少。

(2) 工业场地区：撒播种草减少了 8.90hm²；新增造林 0.20hm²。主体在实际实施过程中提高了植物措施等级，将撒播种草措施改为造林措施，但实施植物措施面积有所减少，主要是因为水土保持方案设计水平年为 2024 年（矿山闭坑的当年），现阶段工业场地实施植被恢复的区域有限，因此相对应的植物措施都有所减少。

(3) 排土及废渣堆放场：排土及废渣堆放场植物措施均需要待矿山闭坑后才能实施，因此本阶段未实施植物措施。

(4) 进场道路区：造林措施已全部实施。

(5) 办公生活区：撒播种草减少了 0.16hm²。主体在实际实施过程中实施植物措施面积有所减少，主要是因为水土保持方案设计水平年为 2024 年（矿山闭坑的当年），现阶段办公生活区实施植被恢复的区域有限，因此相对应的植物措施都有所减少。

4.2.4 植物措施实施进度

根据现场调查和查阅相关资料，项目施工期从 2017 年 4 月开始，至 2017 年 10 月结束，基建期 6 个月，其中水土保持植物措施实施时间为：

（一）采矿场防治区

造林：2021 年 4 月-2021 年 5 月。

（二）工业场地防治区

造林：2021 年 4 月-2021 年 5 月。

（三）进场道路防治区

造林：2019 年 4 月-2019 年 5 月。

（四）办公生活区防治区

造林：2019 年 4 月-2019 年 5 月。

4.3 临时防治措施监测结果

临时措施监测以水土保持方案为依据，结合实际施工进度、施工部位和施工工艺，通过查询资料方式获取临时措施工程量数据。

4.3.1 临时措施设计情况

本项目各防治分区水土保持措施包括了主体工程已有措施及方案新增措施，根据批复的水土保持方案报告书，各防治分区方案设计的临时措施数量如下：

（一）采矿场防治区

临时措施：方案新增洒水结皮 130m^3 、洒水降尘 29000m^3 。

（二）工业场地防治区

临时措施：主体设计防尘网苫盖 42000m^2 ；方案新增洒水结皮及降尘 34500m^3 、彩钢板拦挡 300m 、防尘网苫盖 14000m^2 。

（三）排土及废渣堆放场防治区

临时措施：方案新增洒水降尘 1750m^3 、防尘网苫盖 15000m^2 。

（四）进场道路防治区

临时措施：方案新增洒水降尘 4160m^3 。

临时措施：方案新增洒水降尘 2880m^3 。

4.3.2 临时措施实施情况

通过查阅各施工单位针对其单项工程施工作业指导书及施工时的影像资料，本项目在临时措施施工过程中，能够按照水土保持方案设计的要求进行施工。完成的临时措施主要有：

(一) 采矿场防治区

临时措施：洒水结皮 130m³、洒水降尘 2900m³。

(二) 工业场地防治区

临时措施：防尘网苫盖 46000m²、洒水结皮及降尘 3450m³、彩钢板拦挡 300m。

(三) 排土及废渣堆放场防治区

临时措施：洒水降尘 102.50m³、防尘网苫盖 15000m²。

(四) 进场道路防治区

临时措施：洒水降尘 416m³。

(五) 办公生活区防治区

临时措施：洒水降尘 288m³。

4.3.3 临时措施变化情况

本项目实际完成的水土保持临时措施数量与方案设计的水土保持临时措施数量对比情况如表 4-3 所示。

表 4-3 水土保持临时措施对比表

防治分区	措施类型	名称	单位	数量		增减情况
				方案设计	实际完成	
采矿场	临时措施	洒水结皮（方案新增）	m ³	130	130	0
		洒水降尘（方案新增）	m ³	29000	2900	-26100
工业场地	临时措施	防尘网苫盖（主体设计）	m ²	42000	42000	0
		洒水结皮及降尘（方案新增）	m ³	34500	3450	-31050
		彩钢板拦挡（方案新增）	m	300	300	0
		防尘网苫盖（方案新增）	m ²	14000	14000	0
排土及废渣堆放场	临时措施	洒水降尘（方案新增）	m ³	1750	102.5	-1647.5
		防尘网苫盖（方案新增）	m ²	15000	15000	0
进场道路	临时措施	洒水降尘（方案新增）	m ³	4160	416	-3744
办公生活区	临时措施	洒水降尘（方案新增）	m ³	2880	288	-2592

由表 4-3 可以看出本项目建设过程中实际完成的水土保持临时措施数量较方案设计的水土保持临时措施数量有了一定的变化，其变化主要原因如下：

(1) 采矿场区：洒水降尘减少了 26100m^3 。主要是因为水土保持方案设计水平年为 2024 年(矿山闭坑的当年)，现阶段采矿场实施洒水降尘的时间较短，因此相对应的临时措施数量有所减少。

(2) 工业场地区：洒水结皮及降尘减少了 31050m^3 。主要是因为方案设计水平年为 2024 年(矿山闭坑的当年)，现阶段工业场地区实施临时措施的时间较短，因此相对应的临时措施数量有所减少。

(3) 排土及废渣堆放场：洒水降尘减少了 1647.5m^3 。现阶段排土及废渣堆放场实施临时措施的时间较短，因此相对应的临时措施数量有所减少。

(4) 进场道路区：洒水降尘减少了 3744m^3 。现阶段进场道路实施临时措施的时间较短，因此相对应的临时措施数量有所减少。

(5) 办公生活区：洒水降尘减少了 2592m^3 。主要是因为水土保持方案设计水平年为 2024 年(矿山闭坑的当年)，现阶段办公生活区实施洒水降尘的时间较短，因此相对应的临时措施数量有所减少。

4.3.4 临时措施实施进度

根据现场调查和查阅相关资料，项目施工期从 2017 年 4 月开始，至 2017 年 10 月结束，基建期 6 个月，其中水土保持临时措施实施时间为：

(一) 采矿场防治区

洒水结皮：2020 年 12 月-2021 年 5 月。

洒水降尘：2020 年 12 月-2021 年 5 月。

(二) 工业场地防治区

防尘网苫盖：2017 年 11 月-2017 年 12 月。

洒水结皮及降尘：2020 年 12 月-2021 年 5 月。

彩钢板拦挡：2017 年 4 月-2017 年 10 月。

(三) 排土及废渣堆放场防治区

洒水降尘：2020 年 12 月-2021 年 5 月。

防尘网苫盖：2020 年 12 月-2021 年 2 月。

(四) 进场道路防治区

洒水降尘：2020 年 12 月-2021 年 5 月。

(五) 办公生活区防治区

洒水降尘：2020年12月-2021年5月。

4.4 水土保持措施防治效果

项目建设过程中根据主体工程的变化，基本按照水土保持方案设计的目标和思路，实施了水土保持措施，项目实际实施的水土保持措施与水土保持方案设计相比，基本没有变化。已实施的水土保持措施与项目区内植被自然恢复相结合，已形成了工程措施和植物措施相结合的水土流失防治体系，基本能实现方案设计的防治目标和满足项目建设区的水土保持要求，水土保持措施建设情况总体良好。本项目水土保持措施布设符合工程实际情况，满足实际水土流失防治要求，区域水土保持功能未降低。

根据水土保持监测情况，本项目实施的水土保持措施，有效起到了防止水土流失的作用，对减轻水土流失具有重要作用。施工期按照主体工程施工扰动情况结合天气情况实洒水降尘措施，较好地防治了施工期的水土流失。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据本项目建设的水土流失特点和工程已全部完工的实际状况,水土流失监测主要是对项目建设期进行回顾性监测,对试运行期至目前采取调查监测,主要是对水土流失防治责任范围内扰动面积、土石方流向、水保措施实施及保存情况、以及水土保持措施实施以后水土流失动态变化情况。

在项目建设期,场地平整和基础开挖,导致整个项目建设区内土壤侵蚀加剧。运行期道路硬化和建构筑物完成建设,扰动地表面积为施工期扰动面积减去硬化及建构筑物面积,即为运行期的水土流失面积。经实地量测和资料分析,本项目扰动地表面积为 45.02hm^2 ,硬化及建构筑物面积为 5.02hm^2 ,生产运行期扣除永久建筑、硬化、露天采场等后,水土流失面积为 7.76hm^2 。

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数监测结果

由于本项目水土保持监测委托滞后,在监测单位介入时,主体工程已完工,所以无法监测施工期土壤侵蚀模数。项目监测组于 2021 年 1 月进入项目现场进行数据采集、整理与分析,并参考本项目区周边工所监测的建设期扰动地表数据,在进行对比矫正后,确定项目区原地貌土壤侵蚀类型以中度风力侵蚀为主,兼有水力侵蚀,原地貌综合土壤侵蚀模数为 $4500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。水土保持措施实施后,项目区运行期的平均土壤侵蚀强度为 $1200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

5.2.2 土壤流失量监测结果及分析

本项目建设期阶段性监测时段为 2017 年 4 月开始至 2017 年 10 月结束。监测结果表明,本项目水土保持措施实施后运行期土壤流失总量为 3312.96t 。详见表 5-1。

表 5-1 项目运行期土壤流失量计算表

计算时段	防治分区	土壤侵蚀模数 ($t/km^2 a$)	水土流失面积 (hm^2)	计算年限 (年)	土壤流失量 (t)
运行期 (2017.11-2024.10)	采矿场	1200	32.24	7.00	2708.16
	工业场地	1200	4.04	7.00	339.36
	排土及废渣 堆放场	1200	3.00	7.00	252
	进场道路	1200	0.16	7.00	13.44
	办公生活区	1200	0	7.00	0
	合计	1200	39.44		3312.96

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本项目建设中未设置专门取土场及弃渣场，因此，不在本项目的监测范围内。

5.4 水土流失危害

项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，兼有风力侵蚀。水力侵蚀主要发生在夏秋季节。在项目建设过程中，如果不及时采取措施，一旦遇到暴雨和大风天气，将会产生次生水土流失危害。项目区主要的水土流失危害为：

一是表现为水土资源的破坏和损失，使当地有限的水资源不能合理利用，由于项目的建设导致土地贫瘠，生产力下降，大面积开挖，毁坏原地貌和植被，使得自然地表结皮遭到破坏，加剧了水土流失的发生。土方开挖不及时回填，裸露在地面，在大风季节容易形成风蚀，特别是存在坡面的临时堆土，在降水量较大的情况下，很容易产生水蚀侵害。

二是由于水蚀的作用，各防治分区土壤中的细小颗粒和有机质在水力的作用下被侵蚀，使得土壤肥力下降，草场退化，使大量地表沙化。

三是由于项目建设，使项目区自然地貌和植被遭到破坏，水源涵养能力的减弱，抵抗风蚀的能力降低，使得当地的小气候环境变得越来越恶劣，加剧了干旱发生的频率，对生态环境、农业生产造成诸多不利影响。

根据水土保持监测结果显示，本项目采取的各项工程措施、植物措施、临时措施及管理措施，有效防治了因项目施工产生的水土流失。项目建设及试运行期间，未发生水土流失危害事件，项目建设区土壤流失量随着各项措施防治效果的实现，逐步下降。

6 水土流失防治效果监测结果

本项目实际于 2017 年 4 月开工至 2017 年 10 月完工，基建期 6 个月。截止 2017 年 11 月，主体工程已进入运行期，本阶段水土保持工程防治措施已全部实施，通过六项水土流失量化指标可以反映出整个防治效果。通过防治指标的对比分析，可对项目建设期末水土保持防治措施实施后的防治效果做出合理的分析与评价，以总结项目建设期的水土流失防治状况，评定项目防治目标的达标情况。

6.1 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土保持措施面积是指工程措施面积与植物措施面积的和；建设区水土流失面积是项目建设区面积扣除永久建筑物及硬化占地面积、场地道路硬化面积、水面面积、建设区内未扰动的微度侵蚀面积。其计算公式如下：

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \text{水土保持措施面积} / \text{实际发生水土流失的面积} \times 100\%$$

通过查阅相关资料等，本项目造成水土流失总面积为 12.78hm^2 （由于本项目为矿山开采项目，计算六项指标时扣除露天采场面积），本方案共布设各种水土保持防护措施面积 7.02hm^2 （不含重复计算面积），其中：植物措施 0.58hm^2 ，建（构）筑物及硬化面积 5.02hm^2 。水土流失总治理度为 98.75%，达到水土保持方案设计的 95% 的目标值。

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。其计算公式如下：

$$\text{土壤流失控制比} = \text{区域内容许土壤流失量} / \text{治理后土壤侵蚀强度}$$

通过查阅相关资料等，项目区容许土壤侵蚀模数值为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，本项目在运行期内，由于建（构）筑物硬化和各项水土保持防治措施的实施，治理后各防治区的侵蚀模数明显降低，项目区的平均土壤侵蚀强度为 $1200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，即得：
土壤流失控制比 = 容许土壤流失量 / 治理后的平均土壤流失强度 = $1000/1200 = 0.83$ ，达到水土保持方案设计的 0.80 的目标值。

6.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃

渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。经调查，截止目前，本项目共产生临时堆土总量62.21万m³，在采取水土保持措施后的临时堆土数量为60.01万m³，由此计算渣土防护率为：

渣土防护率(%)=实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土数量×100%=60.01/62.21×100%=96.46%

项目区渣土防护率为96.46%，高于水土保持方案提出的95%，达到了防治标准。

6.4 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。经调查，截止目前，本项目共产生表土及风化层总量59.30万m³，在采取水土保持措施后的表土及风化层数量为57.10万m³，由此计算表土保护率为：

表土保护率(%)=保护的表土数量/可剥离表土总量×100%=57.10/59.30=96.29%

项目区表土保护率为96.29%，高于水土保持方案中提出的95%，达到了防治标准。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。经核查，项目扰动面积12.78hm²，区内可恢复植被面积0.59hm²，实际恢复植被面积0.58hm²，由此计算林草植被恢复率为：

林草植被恢复率(%)=建设期植物措施总面积/可绿化面积×100%=0.58/0.659=98.30%

项目区林草植被恢复率为98.30%，高于水土保持方案中提出的97%，达到了防治标准。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。经核查，项目扰动面积12.78hm²，实际恢复植被面积0.58hm²，由此计算林草覆盖率为：

林草覆盖率(%)=林草植被面积/建设区总面积×100%=0.58/12.78=4.54%

项目区林草覆盖率为 4.54%，低于水土保持方案提出的 25%，项目区目前仍在运行期，部分措施无法实施，不能达到绿化条件，因此林草覆盖率不足，待闭坑后可达到目标值。

6.6 水土流失防治指标达标情况

水土保持措施实施后，因工程建设造成的水土流失得到了有效的控制和改善，生态环境得到一定程度恢复，具体体现在水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率 6 项指标上。

由于矿山正处于开采阶段，植物措施尚不具备实施条件。综合考虑本项目基建期及运行期扰动特点，结合水土保持措施实施进度，本阶段验收只考虑水土流失总治理度和土壤流失控制比等 4 项指标，详见表 6-1。

表 6-1 水土流失防治指标实现情况表

序号	防治指标	方案目标值	实际值	达标情况	备注
1	水土流失总治理度	95%	98.75%	达标	项目区目前仍在运行期，部分绿化措施无法实施，因此林草覆盖率不足，待闭坑后可达到目标值
2	土壤流失控制比	0.8	0.83	达标	
3	渣土防护率	95%	96.46%	达标	
4	表土保护率	95%	96.29%	达标	
5	林草植被恢复率	97%	98.30%	达标	
6	林草覆盖率	25%	4.54%	未达标	

7 结论

7.1 水土流失动态变化

宁夏银川市西夏区套门沟老采区 1 号建筑石料用灰岩矿项目水土流失防治责任范围划分为 5 个防治分区，分别为采矿场、工业场地、废渣堆放场、进场道路和办公生活区。受施工扰动的影响，各防治分区地表植被遭破坏后，土壤抗侵蚀能力降低，在风力、水力及人为因素的综合作用下，扰动地表土壤流失量较原地貌状态土壤流失量明显增加，通过各项防治措施的实施，损坏的水土保持设施面积逐渐恢复，土壤侵蚀模数明显减小。项目建设过程中因场地平整、基础开挖造成的土壤流失量最大。在采取水保措施后，大部分区域土壤流失得到有效控制，特别是工程措施治理区域，土壤侵蚀强度降至原地貌侵蚀强度以下，水土流失得到有效治理。建议建设单位在项目后期运行过程中，应高度重视水土流失防治工作。

7.1.1 水土流失防治责任范围变化情况

根据批复的水土保持方案报告书，项目水土流失防治责任范围总面积为 45.02hm²。通过监测结果显示，宁夏银川市西夏区套门沟老采区 1 号建筑石料用灰岩矿项目实际发生的水土流失防治责任范围总面积为 45.02hm²，其中永久占地 44.86hm²，临时占地 0.16hm²。本项目实际发生的水土流失防治责任范围面积较方案设计的水土流失防治责任范围面积没有变化。

7.1.2 土壤流失量动态变化情况

项目区属全国土壤侵蚀类型级区划的西北黄土高原区，土壤容许流失量为 1000t/km²·a。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），并通过现场调查及咨询当地水行政主管部门得知，项目区水土流失以中度水力侵蚀为主，侵蚀模数取值为 4500t/km²·a，属中度侵蚀。项目区位于宁夏回族自治区水土流失重点治理区。

项目建设期土石方工程量很小，无借方，无弃方。项目运行产生的所有建筑石料，均随时出售，无其他流失情况发生。

7.1.3 水土流失防治效果

水土流失治理效果为：水土流失总治理度 98.75%、土壤流失控制比 0.83、

渣土防护率 96.46%、表土保护率为 96.29%、林草植被恢复率 98.30%、林草覆盖率 4.54%（项目区目前仍在运行期，部分绿化措施无法实施，因此林草覆盖率不足，待闭坑后可达到目标值）。水土保持措施实施后，因工程建设造成的水土流失得到了有效的控制和改善，生态环境得到一定程度恢复，各项水土流失防治指标满足水土保持方案确定的防治目标要求。本项目水土保持设施基本建成，水土保持方案确定的水土流失防治目标基本实现。

7.2 水土保持措施评价

本项目于 2017 年 4 月开工至 2017 年 10 月完工，基建期 6 个月。各项水保措施中，临时措施依据主体工程施工进度和扰动程度不同及时实施，工程措施已在主体工程具实件时及时实施。

通过临时措施的实施，较好地避免了施工期水土流失。通过工程措施的实施，可发挥长效的水土保持效果，同时也保证了植物措施顺利实施。虽然植物措施尚不具备实施条件，但已实施的措施基本达到了水土保持方案设计要求。

7.2.1 水土流失防治效果评价

从水土流失防治效果监测结果看，项目实际完成的水土流失防治指标全部达到了水土保持开发建设项目水土流失防治设计标准，随着项目区植被建设的加强，林草植被度的逐步提高，水土流失防治效果将会更好。

7.2.2 工程措施评价

本项目实施的水土保持工程措施主要有：边坡削坡、土地整治、表土回覆、砾石覆盖、防风抑尘网等措施。通过现场调查，目前各工程措施质量合格，运行良好，达到了防治水土流失的标准，有效防治了施工期和运行期的水土流失，保证了项目安全运行，防治效果明显。

7.2.3 植物措施评价

本项目实施的水土保持植物措施主要有：造林。通过现场调查，该项目的水土保持植物措施，选择了适合当地生长的草种和具有观赏性的树种，符合项目建设和当地实际情况，因地制宜布设措施，既能防治水土流失，又美化了周边环境，水土保持效果显著。目前，各植物措施质量总体合格，植被生长良好，成活率较高，对保护、改善和美化项目区环境起到了积极作用，减少了工程建设期间的水土流失。通过水土流失防治和生态环境建设，增加了项目区景观，促进了生态环

境向良性发展。

7.2.4 临时措施评价

本项目实施的水土保持临时措施主要为防尘网苫盖、彩钢板拦挡、洒水降尘和洒水结皮等，对防治因工程建设造成的水土流失起到了较好的作用，减少了工程施工对周边环境的不利影响。

7.2.5 总体评价

综上所述，施工单位在施工过程中总体上做到了保护生态环境、文明施工，各防治分区布设的各项防治措施均运行良好，达到了防治水土流失、保护项目本身安全的防治效果，水土流失防治效果较明显。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在问题

(1) 水土保持监测工作委托较滞后，对控制水土流失和项目验收造成了一定的困难。

(2) 本项目区域的植被，由于雨水侵蚀、当地干旱气候等影响，植被盖度较低。

(3) 本项目区域的曾经发生过洪水，需要注意防洪和雨季排水。

7.3.2 建议

(1) 对已完成的水土流失防治措施要加强管护、维修，保证各项措施正常发挥水土保持作用。

(2) 由于项目正处于生产运行期，项目建设区内扰动范围较大，车辆往来频繁，在大风天气尘土较多，在风天应强化洒水降尘措施频率。

(3) 在生产运行期，随着采场的持续开采，部分边坡已经具备绿化条件，应及时组织实施绿化。

(4) 项目区雨量较少，对绿化区域应及时补植。水土保持工作是一项长期的工作，应加强管理，及时查缺补漏。

(5) 本项目为建设生产类项目，运行期水土保持工作同样重要。建议建设单位在以后的项目建设中，高度重视水土保持监理、监测工作的重要性，按照规定及时委托相关机构做好水土保持监理、监测工作。

(6) 水土保持设施建成后, 要确保其水土保持功能的全面发挥, 还必须加强水土保持设施的运行管理。建议建设单位及养护单位配备适当数量的专职人员, 专门从事项目区水土流失防治责任范围内水土保持设施的运行管理, 重点对排水工程、绿化工程等进行管理和维护, 对林草植被及时进行灌水及病虫害防治等抚育管理, 提高本项目的水土保持成果, 达到绿化美化、防治水土流失的目的。

7.4 综合结论

建设单位在项目建设中较好地开展了水土流失防治工作, 实施了边坡削坡、土地整治、表土回覆、砾石覆盖、防风抑尘网、造林、防尘网苫盖、彩钢板拦挡、洒水结皮、洒水降尘等水土保持措施, 按照《中华人民共和国水土保持法》及有关法规的要求, 切实落实了该项目《水土保持方案报告书》中所设计的水土保持措施, 并根据项目建设过程中出现的情况因地制宜地增设了部分水土保持措施, 合理安排土方挖填工程, 施工工序安排合理, 没有乱倒乱弃现象, 有效地控制了项目建设区的水土流失。

项目建设区内水土保持措施布局合理, 水土保持工程质量管理体系基本健全, 数量和质量达到了该项目《水土保持方案报告书》的设计要求。新增水土保持措施中, 工程措施和植物措施符合设计和规范要求、质量合格。施工过程中采取了一些水土保持措施, 水土流失得到了有效地控制, 对周边环境并未产生明显的水土流失危害, 达到了防治水土流失的目的, 能够满足相关法规对开发建设项目水土保持的要求。

水土保持措施实施后, 本项目的各类开挖、临时堆放等得到了有效整治, 效果良好, 项目区的生态环境有了明显改善, 各项治理指标满足防治标准要求。水土保持设施的管理维护责任明确, 可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

从总体分析, 本项目通过科学施工, 规范管理, 重点防护, 对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的整治, 较好地完成了水土保持防治目标中确定的各项防治任务, 项目的各类扰动面得到了及时整治, 受损的植被得到了及时恢复, 水土保持工程运行效果良好, 人为水土流失得到了基本控制。水土保持工程的实施明显改善了项目区的原有生态环境, 总体上发挥了较好的保持水土、改善环境的作用, 也对当地生态环境改善做出了较大贡献。本项目建设期水土保持措施基本得到落实, 水土流失防治指标基本满足要求, 从水土保持监测的角度考虑,

项目达到了水土保持专项验收的标准，可以组织验收。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 水土保持监测委托书
- (2) 采矿许可证
- (3) 关于宁夏银川市西夏区套门沟老采区 1 号建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案的批复
- (4) 水土保持监测照片

8.2 附图

- (1) 项目区地理位置图；
- (2) 水土保持措施布局及监测点布置图
- (3) 项目建设前遥感影像图；
- (4) 项目建设后遥感影像图。