

宁夏银川市西夏区套门沟老采区 3 号建筑石料用灰  
岩矿

# 水土保持监测总结报告

建设单位：宁夏干沟和顺建材有限公司

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 3 号建筑石料用灰岩矿		
建设单位	宁夏干沟和顺建材有限公司		
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

<b>1 建设项目及水土保持工作概况</b> .....	6
1.1 项目概况.....	6
1.2 水土流失防治工作情况.....	12
1.3 监测工作实施情况.....	13
<b>2 监测内容与方法</b> .....	21
2.1 扰动土地情况监测.....	21
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）监测.....	21
2.3 水土保持措施监测.....	21
<b>3 重点部位水土流失动态监测</b> .....	23
3.1 防治责任范围监测.....	23
3.2 取土（石、料）监测结果.....	24
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	25
<b>4 水土流失防治措施监测结果</b> .....	26
4.1 工程措施监测结果.....	26
4.2 植物措施监测结果.....	29
4.3 临时防治措施监测结果.....	31
4.4 水土保持措施防治效果.....	34
<b>5 土壤流失情况监测</b> .....	35
5.1 水土流失面积.....	35
5.2 土壤流失量.....	35
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量.....	36
5.4 水土流失危害.....	36
<b>6 水土流失防治效果监测结果</b> .....	38
6.1 水土流失总治理度.....	38
6.2 土壤流失控制比.....	38
6.3 渣土防护率.....	39

6.4 表土保护率.....	39
6.5 林草植被恢复率.....	39
6.6 林草覆盖率.....	39
6.7 水土流失防治指标达标情况.....	39
<b>7 结论.....</b>	<b>41</b>
7.1 水土流失动态变化.....	41
7.2 水土保持措施评价.....	42
7.3 存在问题及建议.....	43
7.4 综合结论.....	44
<b>8 附件及附图.....</b>	<b>46</b>
8.1 附件.....	46
8.2 附图.....	46

## 前 言

宁夏银川市西夏区套门沟老采区 3 号建筑石料用灰岩矿（以下简称“本项目”）为新建项目。近几年，由于建筑业的飞速发展，对建筑材料的需求也在逐年不断增加，砂石料作为建筑行业的基础原料必不可少。因此，砂矿产资源的需求量在今后一定时间内保持较高增长，市场前景好。宁夏回族自治区银川市国土资源局于 2016 年 06 月委托宁夏回族自治区国土资源调查监测院编制完成了《宁夏回族自治区银川市西夏区非煤矿产资源采矿权设置区划（2016-2020 年）》，同意在银川市西夏区套门沟拟设置 9 个建筑用石料用灰岩采矿权，宁夏银川市西夏区套门沟老采区 3 号建筑石料用灰岩矿为拟设的采矿权之一。

宁夏润恒砷业有限公司于 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 3 号建筑石料用灰岩矿项目的采矿权。

本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。项目区中心地理坐标：东经 105°59'04"，北纬 38°31'15"。矿山东距银川火车站 20km，G110 国道从矿山东南约 4km 处通过，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，套门沟矿区主干道（水泥路面）连接 G110 国道。灰岩矿全矿地表境界东西平均长 1450m，南北平均宽 160m，面积为 0.4261km<sup>2</sup>。矿山确定的可采储量为 624.46 万立方米，矿山服务年限为 8.60 年；项目由采矿场区、工业场地区、排土及废渣堆放场区、办公生活区以及进场道路区 5 个分区组成。

本项目占地面积 47.34hm<sup>2</sup>，其中永久占地 42.99hm<sup>2</sup>，临时占地 4.35hm<sup>2</sup>，占用土地类型为采矿用地、工业用地和荒草地。工程挖方总量为 40.59 万 m<sup>3</sup>，填方总量为 0.01 万 m<sup>3</sup>，弃方 40.58 万 m<sup>3</sup>。本项目总投资 1481 万元，其中矿建工程 1452 万元，土建工程 29.0 万元。本项目资金来源为宁夏干沟和顺建材有限公司自筹。项目已于 2017 年 4 月开工，2017 年 10 月基建完工，开采期至 2025 年 5 月。

2017 年 7 月，中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队编制完成了《宁夏润恒砷业有限公司银川市西夏区套门沟老采区 3 号建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》。

2017年4月，银川恒泰翔民爆器材有限公司编制完成了《宁夏润恒砷业有限公司银川市西夏区套门沟老采区3号建筑石料用灰岩矿山安全隐患整改排查治理方案及施工组织设计》。

2017年2月，宁夏智诚安环技术咨询有限公司编制完成了《银川市西夏区套门沟老采区3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》。

2020年10月，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3号建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案报告书》。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，同意该项目水土保持方案。

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2025年11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、排土及废渣堆放场、进场道路和办公生活区。

(2) 项目建设区实际占地面积为47.34hm<sup>2</sup>，其中永久占地42.99hm<sup>2</sup>，临时占地4.35hm<sup>2</sup>，占地类型为采矿用地、工业用地、荒草地。

(3) 工程挖方总量为40.59万m<sup>3</sup>，填方总量为0.01万m<sup>3</sup>，弃方40.58万m<sup>3</sup>。

(4) 项目实际完成的水土保持措施：

①采矿场防治区主要有工程措施边坡削坡5879m<sup>3</sup>、场地平整18.09hm<sup>2</sup>、表土回覆4.43万m<sup>3</sup>；植物措施主要有造林0.85hm<sup>2</sup>；临时措施主要有洒水结皮120m<sup>3</sup>、洒水降尘1330m<sup>3</sup>。②工业场地防治区工程措施主要有主防风抑尘网

450m、砾石覆盖 4.72 万 m<sup>2</sup>、场地平整 0.71hm<sup>2</sup>；植物措施主要有造林 0.53hm<sup>2</sup>；临时措施主要有防尘网苫盖 11000m<sup>2</sup>、洒水降尘 1150m<sup>3</sup>、彩钢板拦挡 700m。③排土及废渣堆放场防治区工程措施表土回覆 3600m<sup>3</sup>；植物措施为造林 0.30hm<sup>2</sup>；临时措施主要有洒水降尘 51m<sup>3</sup>、防尘网苫盖 17500m<sup>2</sup>。④进场道路防治区植物措施主要有造林 0.20hm<sup>2</sup>；临时措施主要有洒水降尘 475m<sup>3</sup>。⑤办公生活区防治区植物措施主要有造林 0.03hm<sup>2</sup>；临时措施主要有洒水降尘 25m<sup>3</sup>。

(5)水土流失治理效果为：水土流失总治理度 96.90%、土壤流失控制比 0.83、渣土防护率 100%、表土保护率\*、林草植被恢复率 97.45%、林草覆盖率 11.24%。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 3 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 3 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	宁夏干沟和顺建材有限公司	
		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	1481 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	荣超 18195342940	
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 <sup>2</sup> ·a
方案设计防治责任范围	47.34hm <sup>2</sup>	土壤容许流失量	1000t/km <sup>2</sup> ·a	
水土保持投资	488.13 万元	水土流失目标值	1200t/km <sup>2</sup> ·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 11558m <sup>3</sup> 、场地平整 28.17hm <sup>2</sup> 、表土回覆 8.45 万 m <sup>3</sup> ; 方案新增土地整治 1.20hm <sup>2</sup> 。	主体设计撒播种草 28.17hm <sup>2</sup>	方案新增洒水结皮 120m <sup>3</sup> 、洒水降尘 17400m <sup>3</sup> 。
	工业场地区	主体设计防风抑尘网 450m、砾石覆盖 4.72 万 m <sup>2</sup> 、土地整治 4.72hm <sup>2</sup> 、表土回覆 1.42 万 m <sup>3</sup> 。	主体设计撒播种草 7.92hm <sup>2</sup>	主体设计防尘网苫盖 22000m <sup>2</sup> ; 方案新增洒水结皮及降尘 14120m <sup>3</sup> 、彩钢板拦挡 700m、防尘网苫盖 11000m <sup>2</sup> 。
	排土及废渣堆放场区	主体设计衬砌排水沟 50m、土地整治 7.55hm <sup>2</sup> 、覆	主体设计撒播种草 7.55hm <sup>2</sup>	方案新增洒水降尘 1750m <sup>3</sup> 、防尘网苫盖

			土 2.27 万 m <sup>3</sup> 。		35000m <sup>2</sup> 。			
		进场道路区	/	主体设计道路绿化造林 0.20hm <sup>2</sup>	方案新增洒水降尘 11404m <sup>3</sup>			
		办公生活区	新增土地整治 0.03hm <sup>2</sup> 。	方案新增种草 0.03hm <sup>2</sup> 。	方案新增洒水降尘 590m <sup>3</sup>			
监测结论	防治效果	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%	96.9%	防治措施面积	45.87hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	47.34hm <sup>2</sup>
		土壤流失控制比	0.80	0.83	措施后土壤侵蚀强度	1200t/km <sup>2</sup> ·a	容许土壤流失量	1000t/km <sup>2</sup> ·a
		渣土防护率	95%	100%	实际拦挡弃土(石、渣)量	40.58hm <sup>2</sup>	总弃土(石、渣)量	40.58hm <sup>2</sup>
		表土保护率	95%	*	*	/	*	/
		林草覆盖率	25%	11.24%	林草植被面积	1.91	建设区总面积	9.49
		林草植被恢复率	97%	97.45%	可绿化面积	/	建设期植物措施总面积	/
		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

银川市西夏区套门沟老采区 3 号建筑石料用灰岩矿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°59'04"，北纬 38°31'15"；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，交通便利，且矿区地理位置优越，可为银川市及周边建设项目提供砂石料。

##### (2) 建设性质

本项目为新建、建设生产类项目。

##### (3) 主要建设内容及布局

项目区由采矿场、工业场地区、废渣堆放区、办公生活区、进场道路区五部分组成。项目组成及平民布置分述如下：

##### 1) 露天采场

根据采矿权申请范围核查表及《储量简测报告》，确定矿山范围呈不规则多边形，共由三个采区组成，总面积 0.4261 平方公里，一采区面积 0.0981 平方公里，开采标高+1467-+1290 米；二采区面积 0.0941 平方公里，开采标高+1463-+1260 米；三采区面积 0.2339 平方公里，开采标高+1322-+1250 米。

开采境界内可利用资源储量（333）730.36 万立方米（折合 1913.54 万吨），其中一采区 214.18 万立方米（折合 561.15 万吨），二采区 170.40 万立方米（折合 446.45 万吨），三采区 239.88 万立方米（折合 628.49 万吨）。

矿山确定的可采储量为 624.46 万立方米（折合 1636.09 万吨），其中一采区 214.18 万立方米（折合 561.15 万吨），二采区 170.40 万立方米（折合 446.45 万吨），三采区 239.88 万立方米（折合 628.49 万吨）。采矿场回采率：95%。

## 2) 工业场地区

工业场地位于采矿场的三采区的北侧，紧邻废渣堆放场和进场道路布置，按照使用功能，工业场地主要分为破碎站的成品堆放场。

### ①破碎站

根据矿山的生产规模，年破碎、加工矿石 200.00 万吨（折合 76.33 万立方米），产品规格按国家标准或用户要求生产。开采境界范围内开采出的矿石均可进行生产加工。

由于受到周边地形地貌和土地类型限制，矿山利用原有一处破碎加工点作为本矿山的破碎站，破碎加工点位于三采区采矿场境界范围内，位于采场最低开采标高以上，压覆资源，考虑到矿山东西长约 1500 米，汽车折返运距较长，为了尽量减少汽车在运输途中对环境的污染，并从经济上可以节省矿山开采成本，矿山可根据生产进度，将破碎站搬迁至先开采结束的采区，位于爆破危险区范围以外，实现资源的最大化开采利用。

小于 600 毫米的矿石经给料口进入一破及筛分，分别选出泥及碎石产品，筛上物通过皮带输送机再送入二破破碎加工、筛分，不同粒级产品分别卸入相应的成品堆。

建筑石料用灰岩原矿，破碎加工后形成 0.25 厘米和 3 厘米以下、3.0-5.0 厘米、5.0-10.0 厘米、10.0-15.0 厘米、15.0-22.0 厘米和 21.5-31.5 厘米规格的产品。

### ②成品堆放场

加工后的规格碎石产品，按照规格大小分别堆放至不同的区域，成品堆放场位于破碎站旁边的空地上，成品堆放高度根据周边地形确定，一般为 3~5m。

## 3) 排土及废渣堆放区

矿山目前废渣堆放场较多，为了生产作业安全，消除安全隐患，并结合矿山周边环境等情况，综合考虑，矿山在开采前须先行整治。集中在矿山三采区范围北东侧设置废渣堆放场，现状底面高程为 1235~1245m，废渣可堆放高度最大

约 15 米，最终堆放标高+1250 米，容量 49.70 万立方米，可以满足废渣的堆放要求。

#### 4) 办公生活区

办公生活区位于矿区西北侧，利用原有的一处二层小楼，包括一部分裸露的场区。该区域主要用于办公、生活、临时停车和维修车辆，占地面积 0.05hm<sup>2</sup>。

#### 5) 进场道路区

进场道路利用原有的一条碎石道路进行了混凝土硬化，长度约 200m，宽度 12m。进场道路从工业场地开始，与矿区主道路连接，中间有一段过沟桥涵，长 15m，道路采取路面排水。靠近矿区主道路连接段处两侧各栽植有一排金叶榆，占地面积 0.33hm<sup>2</sup>。

### (4) 建设规模

本项目设计灰岩矿全矿地表境界东西平均长 1450m，南北平均宽 160m，面积为 0.4261km<sup>2</sup>，共分为 3 个采区，矿山最低开采标高为+1250 米，矿山范围内海拔在+1467 米~+1235 米间，最大开采深度约 203m。开采境界内设计可利用资源储量（333）730.36 万立方米（折合 1913.54 万吨）。矿山确定的可采储量为（730.36 万立方米×0.9）×95%=624.46 万立方米（折合 1636.09 万吨）；服务年限 8.60a。

### (5) 项目投资

项目总投资 1481 万元，其中矿建工程 1452 万元，土建投资 29.0 万元。本项目资金来源为宁夏干沟合顺建材有限公司自筹。

### (6) 征占地面积

根据本项目设计资料及现场调查，本项目总占地面积 47.34hm<sup>2</sup>，其中永久占地 42.99hm<sup>2</sup>，临时占地 4.35hm<sup>2</sup>。土地类型以宁夏回族自治区国土资源厅第二次土地利用调查调绘的现状图图斑为准，现状占地类型为采矿用地、工业用地、裸地，工程占地性质、类型、面积见表 1-1。

表 1-1 项目征占地面积情况表 (单位:  $\text{hm}^2$ )

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	30.34		30.34		30.34
工业场地	4.72		4.72	4.35	9.07
废渣堆放场	7.55		7.55		7.55
进场道路		0.33	0.33		0.33
办公生活区		0.05	0.05		0.05
合计	42.61	0.38	42.99	4.35	47.34

## (7) 土石方量

通过核实水土保持监测总结报告、现场勘察及查阅相关资料等,项目实际建设过程中的土石方量主要来源于采矿场。

根据主体工程设计及现场调查,本项目土石方开挖总量 40.59 万  $\text{m}^3$ ,土石方填筑总量为 0.01 万  $\text{m}^3$ ,弃方 40.58 万  $\text{m}^3$ 。其它个别地段的少量余土就地整平。工程购买的砂砾石、碎石、块石等建筑材料、废渣堆放场的量均未纳入土石方平衡,本方案涉及土石方均为自然方。土石方量平衡情况详见表 1-2。

表 1-2 土石方量平衡情况

项目	挖方	填方	调入方		调出方		外借方		弃方/利用方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
采矿场	6.24								6.24	废渣堆放场
工业场地	34.35	0.01							34.34	废渣堆放场
办公生活区										
合计	40.59	0.01	0.00		0.00		0.00		40.58	

## (8) 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 2025 年 5 月。实际进度如下:

施工准备: 2017 年 4 月~2017 年 5 月;

进场道路施工: 2017 年 5 月~2017 年 5 月;

基建平台施工: 2017 年 6 月~2017 年 9 月;

砾石压盖：2017年9月~2017年10月。

### (9) 施工组织及布置

本项目土建工程量相对较小，建设时间较短。施工临时设施均布设在项目占地范围内，按照工程施工需要灵活布置。项目直接从当地已有商品混凝土拌和站购买商品砼，小型预制构件外购于当地小型预制构件厂，本项目不单独设置拌和站，无额外临时占地。

## 1.1.2 项目区概况

### (1) 地形地貌

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。

### (2) 地质概况

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。

矿山位于贺兰山东麓洪积扇上，出露地层为第四系上更新统洪积层（ $Qp^{3pl}$ ）。第四系上更新统洪积层（ $Qp^{3pl}$ ）由砂砾石层、含砾粉砂土、粉砂质粘土等组成，砂砾石土矿层采坑边缘可见自下而上可分为2层。

①砂砾石层；砾石磨圆度较差，多呈棱角状，分选差，结构松散，无明显分层。砾石成分复杂，以硅质砂岩、碳酸盐岩、石英岩、花岗岩为主，次为片麻岩、泥质岩等。砾石按地质勘查规范分级标准，粒度估测表明；粗砾（粗砾径>100毫米）约占5%，中粗砾（粒径100-10毫米）约占50%，中细砾（粒径10-2毫米）约占30%，中-细砂土（粒径<2毫米）约占15%。夹层岩性为

土黄色含砾粘土层，共有 3-5 层，单层厚度 0.2-0.40 米，相对稳定，延长数十至百米，砂砾石层总厚度大于 50 米。

②土褐色砂砾土层：砂砾石层之上，见于地表，可见厚度 0.20-1.20 米。由松散砂、砾石、土组成，砾石占 65%，砂、土占 35%。

### (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 2.9m/s，最大风速 34 m/s，最大冻土深度 1.30m，年平均降水量 200mm，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 2500mm，为降水量的 7 倍多，年平均相对湿度为 53%。

### (4) 水文

矿山地形属缓斜坡平原，地表为含砾土层，其下即是砂砾层。区内年降水量远小于蒸发量，且无地表径流。地下水贫乏，大气降水量是地下水的唯一补给来源。第四系上更新统（ $Qp^{3pl}$ ）洪积砂砾石层不利于地下水赋存。综上所述矿山水文地质条件简单。

矿山最低开采标高+1250 米，位于当地最低侵蚀基准面+1151 米以上，雨季时可自行排泄。

### (5) 土壤

项目区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。

### (6) 植被

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、狗尾草、糜子，与荒漠共有的灌木有红砂和珍珠等。人工疏林以刺槐、国槐和沙枣灌丛为主。

## 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，建设单位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3号建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案报告书》；2020年10月27日，西夏区农业农村和水务局在银川市召开了《银川市西夏区套门沟老采区3号建筑石料用灰岩矿项目水土保持方案报告书》审查会，并修改完成银川市西夏区套门沟老采区3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，同意该项目水土保持方案。

### 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，建设单位宁夏干沟和顺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2017年4月开始，至设计水平年结束。

合同签订后，我公司高度重视，精心组建了项目组，按照项目负责人总体掌控，专业技术人员协同配合的原则，立即着手开展工作。

### 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《银川市西夏区套门沟老采区3号建筑石料用灰岩矿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“银川市西夏区套门沟老采区3号建筑石料用灰岩矿水土保持监测项目部”，并根据已批复的《银川市西夏区套门沟老采区3号建筑石料用灰岩矿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《银川市西夏区套门沟老采区3号建筑石料用灰岩矿水土保持监测实施方案》。确定水土流失监测区为采矿场区、工业场地区、排土及废渣堆放区办公生活区和进场道路区等共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《银川市西夏区套门沟老采区3号建筑石料用灰岩矿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《银川市西夏区套门沟老采区3号建筑石料用灰岩矿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《银川市西夏区套门沟老采区3号建筑石料用灰岩矿水土保持监测总结报告》。水土保持具体监测过程见表1-3。

表 1-3 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	我公司受宁夏干沟和顺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月下旬	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2~2021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2~2021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1-4。

表 1-4 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《银川市西夏区套门沟老采区 3 号建筑石料用灰岩矿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《银川市西夏区套门沟老采区 3 号建筑石料用灰岩矿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 3 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 3-2 水土保持监测设备及材料表**

序号	监测设备及安装	单位	数量
一	设备及器材		
1	电脑	台	1
2	打印机	台	1
3	天平	架	1
4	手持 GPS	台	1
5	积沙仪	套	1
6	激光测距仪	台	1
7	照相机	台	2
8	卷尺、皮尺	套	5
9	测钎	根	50
二	监测人员	人	3
三	车辆	辆	1
三	监测设施		
1	简易观测场	个	3

### 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。

根据本项目施工工期安排和扰动特点，本项目共设置三处固定监测点，采用定位监测与调查监测场地巡查相结合的监测方法。

### (1) 定位监测

定位监测，主要是测定土壤侵蚀强度和径流模数，计算水土流失量，包括测钎法、简易观测场等方法。根据本项目建设特点，本次定位监测采用测钎法（标桩法）实施监测。

测钎法适用于在土质开挖坡面或土状堆积物坡面的水土流失量监测。测钎观测样地应具有代表性，不受周边集中水流影响，面积不小于  $5\text{m} \times 10\text{m}$ 。

将直径  $0.5\sim 1\text{cm}$ 、长  $50\sim 100\text{cm}$  的钢钎，在选定的坡面样方小区按  $2\text{m}\sim 4\text{m}$  的间距从上到下、从左到右沿铅垂方向打入坡面，使钢钎钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上红漆，注明编号，钢钎布设详见图 1-1。

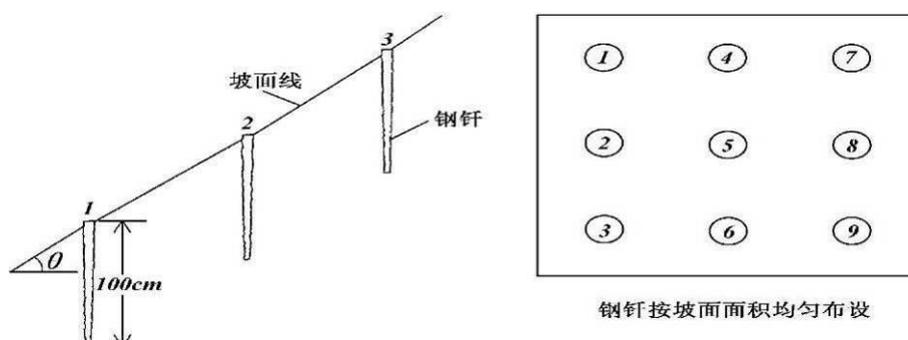


图 1-1 钢钎布设示意图

定期观测钉帽距地面高度，计算测区土壤侵蚀平均厚度  $H$ ，根据实测的坡面物质干容重（密度），按照下式计算测区土壤侵蚀总量：

$$S_T = SH\gamma_s / 1000$$

式中： $S_T$ ——测区土壤侵蚀总量， $\text{kg}$ ；

$S$ ——测区水平投影面积， $\text{m}^2$ ；

$H$ ——平均侵蚀厚度， $\text{mm}$ ；

$\gamma_s$ ——坡面物质干容重（密度）， $\text{kg}/\text{m}^2$ 。

采用测钎法时，也可以不考虑测区面积，直接根据测得的平均侵蚀厚度计算测区平均侵蚀模数：

$$T_s = 1000H\gamma_s$$

式中：TS——测区平均土壤侵蚀模数，t/km<sup>2</sup>；

H——平均侵蚀厚度，mm；

$\gamma_s$ ——坡面物质干容重（密度），t/m<sup>3</sup>。

## （2）调查监测

调查监测是指采用抽样调查的方式，通过现场实地勘察，与场地巡查相结合的监测方法。调查监测包括详查、抽样调查、资料收集、访问等方法。

### ① 详查

通过实地踏勘、辅助 GPS 测量；对工程建设扰动原地貌，破坏土地、植被和水系情况，以及工程建设造成的土壤侵蚀分布、面积、程度及其危害等进行全面综合调查。在调查的过程中往往与地面观测相结合。

### ② 抽样调查

采用随机抽样调查的方式，调查土壤侵蚀类型和土壤侵蚀量；调查排水工程、拦挡工程、护坡工程的稳定性、完好程度和运行情况；调查水土保持林草措施的成活率、保存率、生长情况和覆盖度等。

### ③ 资料收集

向工程建设单位、设计单位、施工监理单位、质量监督单位以及施工单位等收集有关工程资料。本工程监测主要收集了以下资料：项目建设区地形图和土地利用现状图以及主体工程有关设计图件、资料；项目建设区土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；有关征租地及工程量合同书、决算书、工程竣工资料、工程建设监理资料等。资料收集可以提取土壤侵蚀环境因子、征占用土地的利

用原状与面积、破坏水土保持生物设施类型与面积、水土保持设计与完成工程量、与水土保持工程相关的土建工程质量评定情况等监测指标信息。

#### ④ 访问法

通过访问群众，了解和掌握工程建设造成水土流失对当地及周边地区的影响和危害、公众对建设项目的意见、对本工程水土保持工作的认识以及当地水土保持工作人员、专家意见。

### (3) 场地巡查

由于各分区施工期随时处于变化之中，需要采用场地巡查法进行监测，以便采取相应措施，控制可能发生的水土流失，并对建设对位提出必要的建议。

## 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

由于本项目建设及试运行期，均重视水土保持工作，严格控制占地范围，项目产生的矸石除了少量临时堆存外，其余均排放至韦二煤矿矸石场。在历次水行政主管部门督查中，未下达书面整改意见。对于督查中提出的口头意见，建设单位及时协调各参建单位处理相关水保问题。

对于水土保持监测及监理单位提出的意见，建设单位均能及时整改完善。项目水土保持监测意见落实较好，促进了项目水土保持工作的开展。

## 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。项目试运行所产砂石料均已出售。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2-3。

表 2-3 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《银川市西夏区农业农村和水务局关于银川市西夏区套门沟老采区3号建筑石料用灰岩矿水土保持方案的复函》，结合《银川市西夏区套门沟老采区3号建筑石料用灰岩矿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47.34hm<sup>2</sup>，均为临时占地。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：hm<sup>2</sup>）

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	30.34		30.34		30.34
工业场地	4.72		4.72	4.35	9.07
废渣堆放场	7.55		7.55		7.55
进场道路		0.33	0.33		0.33
办公生活区		0.05	0.05		0.05
合计	42.61	0.38	42.99	4.35	47.34

##### (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47.34hm<sup>2</sup>，其中永久占地42.99hm<sup>2</sup>，临时占地4.35hm<sup>2</sup>。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：hm<sup>2</sup>）

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	30.34		30.34		30.34
工业场地	4.72		4.72	4.35	9.07
废渣堆放场	7.55		7.55		7.55
进场道路		0.33	0.33		0.33
办公生活区		0.05	0.05		0.05
合计	42.61	0.38	42.99	4.35	47.34

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、监理单位严格执行，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 47.34hm<sup>2</sup>，占地类型均为其他草地，其中永久占地 42.99hm<sup>2</sup>，临时占地 4.35hm<sup>2</sup>。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 47.34hm<sup>2</sup>。各监测分区扰动土地情况详见表 3-4。

表 3-4 各监测分区扰动土地情况表

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	30.34		30.34		30.34
工业场地	4.72		4.72	4.35	9.07
废渣堆放场	7.55		7.55		7.55
进场道路		0.33	0.33		0.33
办公生活区		0.05	0.05		0.05
合计	42.61	0.38	42.99	4.35	47.34

## 3.2 取土（石、料）监测结果

### 3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据《川市西夏区套门沟老采区 3 号建筑石料用灰岩矿水土保持方案报告书》（报批稿），本项目建设所需砂石料及混凝土均从附近合法经营的料场购买，无自取料场。

### 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

通过核实水土保持监测总结报告、现场勘察及查阅相关资料等，本项目总挖方 40.59 万 m<sup>3</sup>，填方 0.01 万 m<sup>3</sup>，无借方，弃方 40.58 万 m<sup>3</sup>，废弃土石方全部排往废渣堆放场（废渣场平均堆放 7.0m 高，最大堆放容量为 49.7 万 m<sup>3</sup>）。目前已全部回填至三采区内。

## 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：

(1) 露天采场区

主要设计排水沟 3000m，边坡削破 11558m<sup>3</sup>，场地平整 28.17hm<sup>2</sup>，表土回覆 8.45 万 m<sup>3</sup>；新增土地整治 1.20hm<sup>2</sup>。

(2) 工业场地区

主要设计防风抑尘网 450m，砾石覆盖 4.72 万 m<sup>2</sup>，土地整治 4.72hm<sup>2</sup>，表土回覆 1.42 万 m<sup>3</sup>。

(3) 排土及废渣堆放场区

主要设计衬砌排水沟 50m，土地整治 7.55hm<sup>2</sup>，表土回覆 2.27 万 m<sup>3</sup>。

(4) 办公生活区

主要设计方案新增土地整治 0.03hm<sup>2</sup>。

#### 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。

根据实际调查，本项目实施完成的工程措施主要有：

采矿场区：边坡削破 5879m<sup>3</sup>；表土回覆 4.43 万 m<sup>3</sup>；场地平整 18.09hm<sup>2</sup>；土地整治 1.13hm<sup>2</sup>。

工业场地区：防风抑尘网 450m，砾石覆盖 4.72hm<sup>2</sup>，土地整治 0.71hm<sup>2</sup>，表土回覆 2.84 万 m<sup>3</sup>。

排土及废渣堆放场区：土地整治 0.72hm<sup>2</sup>，表土回覆 3600m<sup>3</sup>。

办公生活区：土地整治 0.03hm<sup>2</sup>。

目前各项工程完好、稳定。工程措施完成情况详见表 3-4。

表 4-1 工程措施完成情况表

序号	防治措施	单位	采矿场区	工业场地区	废渣堆放区	办公生活区	进场道路区	合计
1	表土回覆	m <sup>3</sup>	44300	28400	3600			76300
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	18.09	0.71	0.72	0.03		29.39
3	碎石压盖	hm <sup>2</sup>		4.72				4.72
4	边坡削破	m <sup>3</sup>	5879					5879

#### 4.1.3 工程措施变化情况

银川市西夏区高家闸建筑用砂矿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 4-2 所示。

表 4-2 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	3000	0	-3000
		边坡削坡（主体设计）	m <sup>3</sup>	11558	5879	-5679
		土地整治（主体设计）	hm <sup>2</sup>	28.17	18.09	-10.08
		表土回覆（主体设计）	m <sup>3</sup>	84500	44300	-40200
		土地整治（方案新增）	hm <sup>2</sup>	1.30	1.30	0
工业场地	工程措施	防风抑尘网（主体设计）	m	450	450	0
		砾石覆盖（主体设计）	m <sup>2</sup>	47200	47200	0
		土地整治（主体设计）	hm <sup>2</sup>	4.72	0.71	-4.01
		表土回覆（主体设计）	m <sup>3</sup>	14200	28400	+14200
排土及废渣堆放场	工程措施	土地整治（主体设计）	m <sup>2</sup>	22650	3600	-19050
办公生活区	工程措施	土地整治（主体设计）	hm <sup>2</sup>	0.03	0.16	0.03
		表土回覆（主体设计）	m <sup>3</sup>	150	0	-150

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；表土回覆减少；土地整

治减少。主要是因为水土保持方案设计水平年为 2025 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：表土回覆增加；土地整治减少。主要是①由于项目区土壤贫瘠，降雨量较小，草种难以存活，植物措施改为造林，表土回覆厚度增加；②因为方案设计水平年为 2025 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。主要是因为水土保持方案设计水平年为 2025 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、查阅绿化标段施工单位和监理单位的施工月报、计量支付报表和质量评定等资料，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 28.17hm<sup>2</sup>。

#### （二）工业场地防治区

植物措施：主体设计撒播种草 9.72hm<sup>2</sup>。

#### （三）排土及废渣堆放场防治区

植物措施：主体设计撒播种草 7.55hm<sup>2</sup>。

#### （四）进场道路防治区

植物措施：主体设计道路绿化造林 0.20hm<sup>2</sup>。

#### （五）办公生活区防治区

植物措施：主体设计撒播种草 0.03hm<sup>2</sup>。

### 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 0.85hm<sup>2</sup>。

#### （二）工业场地防治区

植物措施：造林 0.53hm<sup>2</sup>。

(三) 排土及废渣堆放场区

植物措施：造林 0.30hm<sup>2</sup>。

(四) 进场道路防治区

植物措施：造林 0.20hm<sup>2</sup>。

(五) 办公生活区防治区

植物措施：造林 0.03hm<sup>2</sup>。

### 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 4-3 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	植物措施	撒播种草(主体设计)	hm <sup>2</sup>	28.17	0	-28.17
		造林	hm <sup>2</sup>	0	0.85	+0.85
工业场地	植物措施	撒播种草(主体设计)	hm <sup>2</sup>	9.72	0	-9.72
		造林	hm <sup>2</sup>	0	0.53	+0.53
排土及废渣堆放场	植物措施	撒播种草(主体设计)	hm <sup>2</sup>	7.55	0	-7.55
		造林	hm <sup>2</sup>	0	0.30	+0.30
进场道路	植物措施	造林	hm <sup>2</sup>	0.20	0.20	0
办公生活区	植物措施	造林	hm <sup>2</sup>	0	0.03	+0.03
		种草(主体设计)	hm <sup>2</sup>	0.03	0	-0.03

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 28.17hm<sup>2</sup>；新增造林 0.85hm<sup>2</sup>。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 2025 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 9.72hm<sup>2</sup>；新增造林 0.53hm<sup>2</sup>。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 2025 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全部实施，现阶段工业场地实施植被恢复的区域有限。

(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 0.16hm<sup>2</sup>。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 2025 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) 排土及废渣堆放场防治区

造林：2021 年 4 月-2021 年 5 月。

(四) 进场道路防治区

造林：2019 年 4 月-2019 年 5 月。

(五) 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 120m<sup>3</sup>,洒水降尘 17400m<sup>3</sup>。

#### (二) 工业场地防治区

临时措施：主体设计防尘网苫盖 22000m<sup>2</sup>；新增洒水结皮及降尘 14120m<sup>3</sup>，彩钢板拦挡 700m，防尘网苫盖 11000m<sup>2</sup>。

#### (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<sup>3</sup>，防尘网苫盖 35000m<sup>2</sup>。

#### (四) 进场道路防治区

临时措施：方案新增洒水降尘 11404m<sup>3</sup>。

#### (五) 办公生活区

临时措施：方案新增洒水降尘 590m<sup>3</sup>。

### 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：

根据实际调查，本项目实施完成的临时措施主要有：

采矿场区：洒水结皮 120m<sup>3</sup>，洒水降尘 8900m<sup>3</sup>。

工业场地区：防尘网苫盖 11000m<sup>2</sup>；洒水结皮及降尘 7560m<sup>3</sup>，彩钢板拦挡 700m。

排土及废渣堆放场区：洒水降尘 175m<sup>3</sup>，防尘网苫盖 17500m<sup>2</sup>。

办公生活区：洒水降尘 50m<sup>3</sup>。

进场道路区：洒水降尘 2500m<sup>3</sup>。

临时措施完成情况见表 4-4。

表 4-4 临时措施完成情况表

序号	防治措施	单位	露天采场区	工业场地区	废渣堆放区	办公生活区	进场道路区	合计
1	洒水降尘	m <sup>3</sup>	1450	1150	51	25	475	3151
2	防尘网苫盖	m <sup>2</sup>		11000	17500			28500
3	洒水结皮	m <sup>3</sup>	120					120
4	彩钢板拦挡	m		700				700

### 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 4-5 所示。

表 4-5 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	洒水结皮及降尘（方案新增）	m <sup>3</sup>	17520	1450	-16070
工业场地	临时措施	防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	33000	22000	-11000
		洒水结皮及降尘（方案新增）	m <sup>3</sup>	14120	1150	-12970
		彩钢板拦挡（方案新增）	m	700	700	0
排土及废渣堆放场	临时措施	洒水降尘（方案新增）	m <sup>3</sup>	1750	51	-1699
		防尘网苫盖（方案新增）	m <sup>2</sup>	35000	17500	-17500
进场道路	临时措施	洒水降尘（方案新增）	m <sup>3</sup>	11404	475	-10929
办公生活区	临时措施	洒水降尘（方案新增）	m <sup>3</sup>	590	25	-565

由表 4-5 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。主要是因为水土保持方案设计水平年为 2025 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。主要是因为方案设计水平年为 2025 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。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。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。主要是因为水土保持方案设计水平年为 2025 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 47.34hm<sup>2</sup>,硬化及建构筑物面积为 0.13hm<sup>2</sup>,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 17.00hm<sup>2</sup>。

### 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 4500t/km<sup>2</sup>·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 1200t/km<sup>2</sup>·a。

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 4508.16t。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 ( $t/km^2 \cdot a$ )	水土流失面积 ( $hm^2$ )	计算年限 (年)	土壤流失量 (t)
运行期 (2017.11-2025.10)	采矿场	1200	30.34	8.00	2912.64
	工业场地	1200	9.07	8.00	870.72
	排土及废渣 堆放场	1200	7.55	8.00	724.8
	进场道路	1200	0	8.00	0
	办公生活区	1200	0	8.00	0
	合计		46.96		4508.16

### 5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本项目建设过程中总挖方 40.59 万  $m^3$ ，填方 0.01 万  $m^3$ ，无借方，弃方 40.58 万  $m^3$ ，废弃土石方全部排往排土及废渣堆放场（废渣场平均堆放 7.0m 高，最大堆放容量为 49.7 万  $m^3$ ）。排土及废渣堆放场位于三采区的原开采坑内，现状底面高程为 1235~1245m，废渣可堆放高度最大约 15 米，最终堆放标高+1250 米，容量 49.70 万立方米，可以满足废渣的堆放要求，弃渣场稳定性良好无明显水土流失现象。

### 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：

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \text{水土保持措施面积} / \text{水土流失面积} \times 100\%$$

通过查阅相关资料等，本项目造成水土流失总面积为 17.00hm<sup>2</sup>（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 15.70hm<sup>2</sup>（不含重复计算面积），其中：植物措施 1.91hm<sup>2</sup>，建（构）筑物及硬化面积 0.13hm<sup>2</sup>。水土流失总治理度为 96.90%，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：

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

通过查阅相关资料等，项目区容许土壤侵蚀模数值为 1000t/km<sup>2</sup>·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 1200t/km<sup>2</sup>·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=采取措施拦挡的弃渣及堆土总量/弃渣及堆土总量

经调查，截止目前，本项目共产生弃渣及临时堆土总量 40.58 万 m<sup>3</sup>，在采取苫盖，洒水降尘等水土保持措施后，渣土防护率可达到 100%，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

本项目表土保护率不作要求。

### 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率=建设期植物措施总面积/可绿化面积×100%

经核查，项目扰动面积 17.00hm<sup>2</sup>，区内可恢复植被面积 1.96hm<sup>2</sup>，实际恢复植被面积 1.91hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率 97.45%，高于水土保持方案提出的 97%，达到了防治标准。

### 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率=林草植被面积/建设区总面积×100%

经核查，项目扰动面积 9.49hm<sup>2</sup>，实际恢复植被面积 1.91hm<sup>2</sup>，林草覆盖率 11.24%，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。

### 6.7 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%	96.90%	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%	100%	达标	
4	表土保护率	*	*	*	
5	林草植被恢复率	97%	97.45%	达标	
6	林草覆盖率	25%	11.24%	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 3 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、排土及废渣堆放场、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 47.34hm<sup>2</sup>。通过监测结果显示，通过监测结果显示，宁夏银川市西夏区套门沟老采区 3 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 47.34hm<sup>2</sup>，其中永久占地 42.99hm<sup>2</sup>，临时占地 4.35hm<sup>2</sup>。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/km<sup>2</sup>·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/km<sup>2</sup>·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，弃方 40.58 万 m<sup>3</sup>均排入排土及废渣堆放场排土及废渣堆放场位于三采区的原开采坑内，现状底面高程为 1235~1245m，废渣可堆放高度最大约 15 米，最终堆放标高+1250 米，容量 49.70

万立方米，可以满足废渣的堆放要求，弃渣场稳定性良好无明显水土流失现象。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 96.90%、土壤流失控制比 0.83、渣土防护率 100%、表土保护率为\*、林草植被恢复率 97.45%、林草覆盖率 11.24%（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的要求。

### 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

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) 银川市农业农村和水务局《关于宁夏银川市西夏区套门沟老采区 3 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) 水土流失防治措施及监测点位布置图
- (3) 项目建设前遥感影像图；
- (4) 项目建设后遥感影像图。