

盐池县萌城萌生矿业有限公司
惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建项目

水土保持监测总结报告

建设单位：盐池县萌城萌生矿业有限公司

监测单位：宁夏安普安全技术咨询有限公司

二〇二一年五月·银川

项目名称		惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩 露天三矿改建项目	
建设单位		盐池县萌城萌生矿业有限公司	
监测单位		宁夏安普安全技术咨询有限公司	
监测人员组成表			
职 责	姓 名	职务或职称	签 名
批 准	白军普	总 经 理	
核 定	朱新荣	总 工 程 师	
审 查	冯杰辉	工 程 师	
编 写	李明刚	工 程 师	
	荣超	监 测 员	

目 录

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	11
1.3 监测工作实施情况	12
2 监测内容与方法	19
2.1 扰动土地情况监测	19
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）监测	19
2.3 水土保持措施监测	19
3 重点部位水土流失动态监测	21
3.1 防治责任范围监测	21
3.2 取土（石、料）监测结果	22
3.3 弃土（石、渣）监测结果	22
4 水土流失防治措施监测结果	23
4.1 工程措施监测结果	23
4.2 植物措施监测结果	26
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	27
5 土壤流失情况监测	29
5.1 水土流失面积	29
5.2 土壤流失量	29

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	30
5.4 水土流失危害	30
6 水土流失防治效果监测结果	31
6.1 水土流失治理度	31
6.2 土壤流失控制比	31
6.3 渣土防护率及表土保护率	32
6.4 表土保护率	32
6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率	32
6.6 水土流失防治指标达标情况	32
7 结论	33
7.1 水土流失动态变化	33
7.2 水土保持措施评价	34
7.3 存在问题及建议	35
7.4 综合结论	35
8 附件及附图	37
8.1 附件	37
8.2 附图	37

前 言

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，建筑石料用灰岩作为建筑行业的基础原料必不可少。因此，建筑石料用灰岩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。盐池县萌城萌生矿业有限公司决定开发利用盐池县惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩三矿资源，可有效缓解矿产资源供需紧张局面，保障地方经济发展资源需求。

2017 年 9 月 28 日，盐池县萌城萌生矿业有限公司取得了由原盐池县国土资源局颁发的采矿许可证，采矿许可证号：C6403232017087130144928，生产规模 100.00 万吨/年，有效期至 2020 年 9 月 28 日；

2017 年 7 月，时代盛华科技有限公司编制完成了《盐池县惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩三矿环境影响报告书》；

2019 年 6 月，中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队编制完成了《盐池县萌城萌生矿业有限公司萌城石梁建筑石料用灰岩三矿改建项目矿产资源开发利用方案》；

2019 年 6 月，中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队编制完成了《盐池县萌城萌生矿业有限公司萌城石梁建筑石料用灰岩三矿改建项目地质环境保护与土地复垦方案》；

2020 年 5 月，中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队编制完成了《盐池县萌城萌生矿业有限公司惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建项目水土保持方案报告书（报批稿）》，并于 6 月 8 日通过了盐池县审批服务管理局组织的技术审查会。报告书修改完善后，盐池县审批服务管理局以“盐审服发〔2020〕217 号”文对该方案报告书进行了批复。

本项目位于盐池县城西南约 90km，距惠安堡乡政府约 35km，行政区划属盐池县惠安堡镇管辖，矿山地理坐标：东经 106°44'41.18"—106°45'01.17"，北纬 37°07'58.45"—37°08'14.26"，矿山与甘肃环县甜水堡镇毗邻，距离萌城村及甜水堡镇各 3km，G211 国道从矿山东侧 2km 处通过，矿山与 G211 国道之间有乡村便道相连，交通便利。矿权范围面积 13.81hm²，宁夏明峰萌城建材有限责任公司水泥厂 35Kv 高压输电线路（3511 新明 I 回和 3511 新明 II 回）横穿矿山，预留保护区范围 1.61hm²，矿山实际扰动面积 12.20hm²，确定的可采资源量 402.50 万

m^3 (折合 1110.90 万 t) ; 服务年限 11.70a; 矿山建设规模为 100.00 万 t/a。本项目由露天采场区、临时堆土场区、进场道路区 3 个分区组成。

根据主体设计资料及实地调查,本工程占地均在盐池县惠安堡镇境内,本项目总占地面积 18.16hm^2 ,其中永久占地 0hm^2 ,临时占地 18.16hm^2 ,占地类型为其他草地。本项目土石方主要为第四系上更新统马兰组。根据建设单位提供的施工期土石方量调查,本项目施工期挖填方总量为 10.000 万 m^3 ,其中挖方 20.50 万 m^3 ,填方 20.50 万 m^3 ,挖填平衡,无弃方。项目估算总投资 1436.00 万元,其中土建投资 1395.00 万元,资金来源为企业自筹。项目于 2018 年 2 月开工,2018 年 8 月基建完工,开采期至 2029 年 10 月,总工期 11.70 年。

2021 年 4 月,受盐池县萌城萌生矿业有限公司的委托,我公司(宁夏安普安全技术咨询有限公司)承担了本项目的水土保持监测工作,监测时段为 2018 年 2 月开始,至 2029 年 10 月结束。

本项目水土保持监测方法主要采取定位监测、调查监测、与建设单位及相关施工单位沟通、查阅主体工程监理资料、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《惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建项目水土保持监测总结报告》,本方案针对项目矿山建设期水土保持监测进行阶段性总结。

本项目水土保持监测工作总结如下:

(1) 项目实际水土流失防治分区分为露天采场防治分区、临时排土场防治分区及进场道路防治分区 3 个分区,与方案设计一致。

(2) 项目建设区实际占地面积为 18.16hm^2 ,占地类型为其他草地。全部为临时占地,占地面积 18.16hm^2 。

(3) 本项目施工期挖填方总量为 41.00 万 m^3 ,其中挖方 20.50 万 m^3 ,填方 20.50 万 m^3 ,挖填平衡,无弃方。项目实际建设中未设置专门取土场及弃渣场。

(4) 项目实际完成的水土保持措施:

(1) 露天采场区

1) 工程措施

表土剥离 0.41 万 m^3 ; 碎石压盖 0.40hm^2 。

2) 临时措施

洒水降尘 720m^3 。

(2) 临时堆土场

1) 工程措施

编织袋土填筑 1584m^3 ; 排水沟 1100m。

2) 临时措施

防尘网苫盖 70200m^2 。

(3) 进场道路区

1) 工程措施

碎石压盖 1.02hm^2 。

2) 临时措施

洒水降尘 3672m^3 。

本项目已实施的水土保持措施能够有效的控制项目区水土流失。

(5) 由于本项目水土保持监测委托滞后，现场建设期监测数据不足，参考本项目区周边工程项目所监测的建设期扰动地表数据，确定本项目原地貌综合土壤侵蚀模数为 $3000\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ；水土保持措施实施后，项目区试运行期的平均土壤侵蚀强度为 $1136.36\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

(6) 水土流失治理效果为：水土流失治理度 100%、土壤流失控制比 0.88、渣土防护率不做要求、表土保护率不做要求、林草植被恢复率不做要求、林草覆盖率本阶段不做要求。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。

惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建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		惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建项目								
建设规模	矿区定界南北平均宽 280m，东西平均长 480m，占地面积 13.81hm ² ，矿山确定的开采储量 402.50 万 m ³ （折合 1110.90 万 t）；服务年限 11.70a				建设单位、联系人		盐池县萌城萌生矿业有限公司			
					建设地点		宁夏回族自治区吴忠市盐池县惠安堡镇			
					所属流域		黄河流域			
					工程总投资		1436.00 万元			
					工程总工期		建设期于 2018 年 2 月开工，2018 年 8 月基建完工，开采期至 2029 年 10 月，总工期 11.70 年			
水土保持监测指标										
监测单位		宁夏安普安全技术咨询有限公司			联系人及电话		冯杰辉 13209606064			
自然地理类型		低中山丘陵			防治标准		北方风沙区一级标准			
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		3000t/km ² a		
方案设计防治责任范围		18.16hm ²			土壤容许流失量		1000t/km ² a			
水土保持投资		150.40 万元			水土流失目标值		1136.36t/km ² a			
防治措施（基建期）		防治分区		工程措施			植物措施		临时措施	
		露天采场区		表土剥离 0.41 万 m ³ ；碎石压盖 0.40hm ² 。					洒水降尘 720m ³ 。	
		临时堆土场区		排水沟 1100m；编织袋土填筑 1584m ³ 。					防尘网苫盖 70200m ² 。	
		进场道路区		碎石压盖 1.02hm ² 。					洒水降尘 3672m ³ 。	
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		水土流失治理度	85%	100%	防治措施面积	4.46hm ²	扰动土地总面积	4.46hm ²		
		土壤流失控制比	0.80	0.88	防治责任范围面积	19.77hm ²	水土流失总面积	4.46hm ²		
		渣土防护率	87%	本阶段不考虑	工程措施面积	1.83hm ²	容许土壤流失量	1000t/km ² ·a		

	表土保护率	*	*	植物措施面积	0	监测土壤流失情况	1136.36t/km ² a
	林草覆盖率	22%	本阶段不考虑	可恢复林草植被面积	0	林草类植被面积	0
	林草植被恢复率	95%	本阶段不考虑	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	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治理度、土壤流失控制比等 2 项指标。经分析，两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

矿山位于盐池县城西南约 90km，距惠安堡乡政府约 35km，行政区划属盐池县惠安堡镇管辖。矿山中心地理坐标为：东经 $106^{\circ}44'41.18''$ — $106^{\circ}45'01.17''$ ，北纬 $37^{\circ}07'58.45''$ — $37^{\circ}08'14.26''$ 。矿山与甘肃环县甜水堡镇毗邻，距离萌城村及甜水堡镇各 3km，G211 国道从矿山东侧 2km 处通过，矿山与 G211 国道之间有乡村便道相连，交通便利。

(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

项目区由露天采场、临时堆土场、进场道路区三部分组成。项目组成及平面布置分述如下：

(1) 露天采场

露天采场位于萌城线南侧 2100m，总占地面积 13.81hm^2 ，宁夏明峰萌城建材有限公司水泥厂 35Kv 高压输电线路（3511 新明 I 回和 3511 新明 II 回）横穿矿山，根据《电力设施保护条例》第二章第十条规定电力线路保护区 35Kv 高压线导线的边线两侧预留保护距离 20m，预留保护区范围 1.61hm^2 ，矿山实际扰动面积 12.20hm^2 。由于受到高压线导线的边线保护范围的隔离，整个矿山被分隔成两个相对独立的采场，即南采场和北采场。北采场采矿场有 +1590m、+1575m、+1560m、+1545m 和 +1530m 5 个开采水平，采矿场占地面积 11.13hm^2 ；南采场采矿场有 +1560m 1 个开采水平，采矿场占地面积 1.07hm^2 ；台阶高度 15m，采矿场总占地面积 12.20hm^2 。占用土地类型为其他草地，占地性质为临时用地。根据现场调查露天采场目前不存在高陡边坡，企业承诺严格按照开发利用方案进行开采，最终边坡角控制在 50° 以内，坡比 1:1.2，边坡稳定，本方案不设计削坡等防护措施。

(2) 临时堆土场

临时堆土场位于露天采场区北侧，占地面积 4.94hm^2 ，根据现场调查临时堆土场未遵循“先拦后弃”的原则，未布置临时拦挡措施；周围未布置排水沟措施；未布置防尘网苫盖措施。占用土地类型为其他草地，占地性质为临时用地。

（3）进场道路区

进场道路与露天采场、临时堆土场、破碎站（外包方）道路贯通，通往萌喊线。道路总长 1700m ，平均宽度为 6m ，路面结构采用泥结碎石路面，占地面积 1.02hm^2 ，占用土地类型为其他草地，占地性质为临时用地。

（4）建设规模

100.00 万吨/年建筑石料用灰岩

（5）项目投资

项目总投资 1436.00 万元，其中土建投资 1395.00 万元。资金来源为企业自筹。

（6）征占地面积

通过核实水土保持监测总结报告、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 19.77hm^2 ，占地类型为其他草地。占地性质均为临时占地。

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 ）

防治分区	水土流失防治分区		
	永久占地（ hm^2 ）	临时占地（ hm^2 ）	小计
露天采场区	0.00	13.81	13.81
临时堆土场区	0.00	4.94	4.94
进场道路区	0.00	1.02	1.02
合计	0.00	19.77	19.77

（7）土石方量

根据建设单位提供的施工期土石方量调查，本项目施工期挖填方总量为 41.00万 m^3 ，其中挖方 20.50万 m^3 ，填方 20.50万 m^3 ，挖填平衡，无弃方。

1. 露天采场区

建设期：露天采场第四系覆盖层剥离量 2.76万 m^3 （表土剥离 0.41万 m^3 ），将剥离的第四系覆盖层排放至临时堆土场内，并进行保护，后期全部回填至露天采场，总填方 2.76万 m^3 。

运行期：露天采场第四系覆盖层剥离量 17.74万 m^3 （表土剥离 2.64万 m^3 ）。

将剥离物排放至露天采场已开采区域，生土在底部，表土在上部，土地整治后进行植被恢复，总填方 17.74 万 m^3 。

露天采场总挖方 41.00 万 m^3 （其中表土 3.05 万 m^3 ），填方 41.00 万 m^3 ，挖填平衡，无借方，无弃方。

2.临时堆土场区

根据场地现状高程及设计高程，因此不需要进行开挖、回填土方。

3.进场道路区

根据场地现状高程及道路设计高程，道路不需要进行开挖、回填土方。

项目土石方平衡详见表 1-2。

表 1-2 项目土石方平衡总表（单位：万 m^3 ）

序号	项目名称 (万 m^3)	挖填合计 (万 m^3)	挖方 (万 m^3)	填方 (万 m^3)	外借 (万 m^3)		废弃 (万 m^3)	
					小计	来源	小计	去向
一	露天采场	41.00	20.50	20.50				
二	临时堆土场	0.00	0.00	0.00				
三	进场道路	0.00	0.00	0.00				
合计		41.00	20.50	20.50				

(8) 项目进度

项目于 2018 年 2 月开工，于 2018 年 8 月基建完工，开采期至 2029 年 10 月。
实际进度如下：

表 1-3 施工进度图

序号	项目组成	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年
1	露天采场										——
2	临时堆土场	——									
3	进场道路										——

1.1.2 项目区概况

(1) 地形地貌

矿矿山所在地区属中低山地貌，地形切割中等。最高海拔+1598m，最低海拔+1558m，相对高差 40m，矿山坐落于山梁，东高，南、西、北侧低，建筑石料沿山梁顶部出露良好。山坡四周多被第四系黄土覆盖，冲沟发育。

(2) 地质概况

根据《宁夏回族自治区区域地质志》（2014 年）岩石地层的划分成果，矿山

地层区划属华北地层大区 (V) 晋冀鲁豫地层区 (V₄) 华北西缘地层分区 (V₄¹) 桌子山—青龙山地层小区 (V₄¹⁻²)。矿山内出露的地层有奥陶系下—中统天景山组一岩性段 (O₁₋₂t¹)、奥陶系下中统天景山组二岩性段 (O₁₋₂t²)、第四系上更新统马兰组 (Qp³m) 和第四系上全新统人工堆积物 (Q^s)。建筑用石料矿主要分布于奥陶系下中统天景山组二岩性段 (O₁₋₂t²)。现由老至新叙述如下:

1) 奥陶系下中统天景山组一岩性段 (O₁₋₂t¹)

分布于矿山中部。其岩性为深灰色粉—中晶白云岩, 出露宽度约 30-70m, 地表控制厚度约 50m, 出露长约 360m。背斜西翼产状为 300°∠20°, 东翼产状为 50°∠25°。与上覆白云质条带灰岩接触界线明显。

2) 奥陶系下中统天景山组二岩性段 (O₁₋₂t²)

为主要赋矿层位, 岩性主要为灰—深灰色白云质条带灰岩、含白云质条带灰岩、含燧石结核 (条带) 白云质灰岩, 背斜西翼产状为 305°∠25°, 东翼产状为 50°∠25°, 出露宽度 60-120m, 地表控制厚度约 35m, 出露长约 400m。底部为一层灰—深灰色厚层状白云质条带灰岩, 白云质呈网纹状、絮状密集分布。之上以灰—深灰色厚层状含白云质条带灰岩、灰—深灰色厚层状含燧石结核 (条带) 白云质灰岩、灰—深灰色灰岩不等厚互层。局部夹薄—中层状灰岩。白云质多呈灰黑色, 其次为褐红色、灰黄色网纹状、絮状分布, 宽度多为 3—8mm。燧石结核小者 1—3cm, 大者可达 15cm 左右, 多呈褐黄色突出于风化面。局部燧石呈条带状断续分布。

3) 第四系上更新统马兰组黄土 (Qp³m)

分布于矿山南部, 构成典型的崩、梁、塬黄土地貌。由浅黄色、多由土黄色砂质黄土组成, 呈松散状, 湿水性强, 湿水后能手搓成条。垂直节理发育, 常见黄土陡坎、黄土崖等地貌景观, 厚度变化大, 一般数米—数十余米

4) 第四系上全新统人工堆积物 (Q^s)

分布于矿山中部, 多由工厂石料、废渣等组成。

(3) 气象

目区所在地属于温带大陆性干旱气候区, 气候特点是: 四季少雨多风, 气候干燥、长冬严寒、短夏温凉、春迟秋早, 每日早凉、午热、夜寒。雨量少而集中, 年均降水量 260mm, 多集中在 7、8、9 三个月; 蒸发强烈, 年均蒸发量为 1939.12mm;

温差大，日照充足，热量丰富，年均气温为 8.1℃；最大冻土深度 121cm；无霜期短，多年平均为 128 天；风沙大，年均风速 2.7m/s。旱灾常有发生，且冬春两季最为严重。

(4) 水文

1) 地表水

项目区内无地表流水和湖泊水库，仅在丰雨季节、大雨、暴雨时有短暂山洪，流入附近低洼处，很快蒸发渗透掉。因此项目区水文地质条件属简单型。

2) 地下水

①地下水类型及富水程度

通过调查，项目区存在的地下水主要为第四系松散岩类孔隙水，主要含水岩组为第四系上更新统冲积层，富水性弱，水质差。地下水赋存条件差。

②地下水的补径排条件

a.地下水的补给

项目区地处低中山丘陵区，该类地下水主要受雨季暂时性的地表径流和碎屑岩裂隙孔隙水补给，后者多以泉和侧向径流的形式进行补给。

b.地下水的排泄条件

项目区自然状态下地下水直接接受大气降水渗入补给，地下水排泄于蒸发、地下径流和人工开采。

(5) 土壤

本项目区土壤类型主要有灰钙土和风沙土，灰钙土是干旱气候和干旱草原植被下形成的地带性土壤，腐殖质积累很低，有机质含量仅为 0.5%~0.8%，土壤中碳酸钙以灰白色石灰斑块状沉积形成钙积层；风沙土是发育于风沙性母质的土壤，其主要特征是土壤矿物质部分几乎全由细沙颗粒组成；剖面层次分化不明显，风蚀严重。

(6) 植被

项目区植被类型为荒漠草原植被，以旱生化的植物种类为特征，主要植被有沙蒿、甘草、高羊茅、大针茅等。

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，委托中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队补报了本项目水土保持方案，并取得了盐池县审批服务管理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，盐池县萌城萌生矿业有限公司委托我公司中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队编制《惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建项目水土保持方案报告书》。2020 年 4 月，中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队编制完成了《惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建项目水土保持方案报告书》。根据专家组技术审查意见，中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队对该报告进行了修改、补充及完善，并于 2020 年 5 月修改完善了《惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建项目水土保持方案报告书》。

2020 年 6 月 8 日，盐池县审批服务管理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 4 月，建设单位盐池县萌城萌生矿业有限公司在编报完水土保持方案后即委托宁夏安普安全技术咨询有限公司承担本项目水土保持监测工作，监测时段为 2018 年 2 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 4 月编制完成了《惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建项目水土保持监测实施方案》。

本项目监测为补充监测，宁夏安普安全技术咨询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“惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建项目水土保持监测项目部”，并根据已批复的《惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建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 4 月编制完成了《惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建项目水土保持监测实施方案》。确定水土流失监测区为露天采场区、临时堆土场和进场道路区等共 3 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 4 月至 2021 年 6 月，项目部按照《惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建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 5 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《惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建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《惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建项目水土保持监测总结报告》。水土保持具体监测过程见表 1-4。

表 1-4 水土保持监测工作进度记录表

监测时间	监测内容
2021 年 4 月	我公司受盐池县萌城萌生矿业有限公司的委托，承担本项目的水土保持监测工作。
2021 年 4 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 4~2021 年 6 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 4~2021 年 6 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 4 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 1-5。

表 1-5 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	冯杰辉	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《惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建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 and 施工设计,编制了《惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建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 1-6 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。

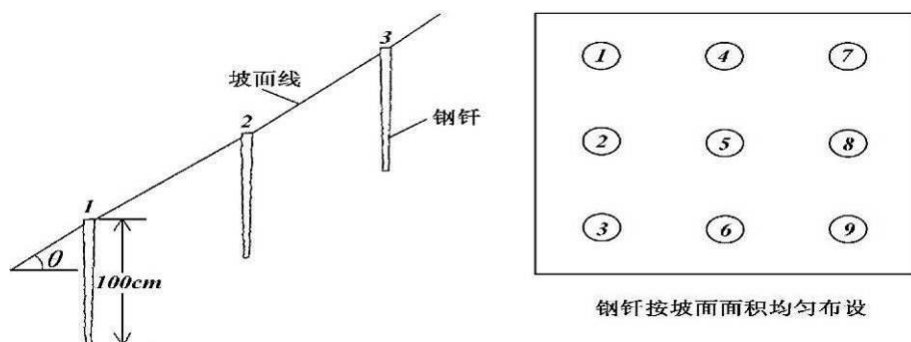


图 1-1 钢钎布设示意图

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，kg；

S ——测区水平投影面积， m^2 ；

H ——平均侵蚀厚度，mm；

γ_s ——坡面物质干容重（密度）， kg/m^3 。

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： T_s ——测区平均土壤侵蚀模数， t/km^2 ；

H ——平均侵蚀厚度，mm；

γ_s ——坡面物质干容重（密度）， t/m^3 。

（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，项目产生的挖方均堆放至临时堆土场。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《盐池县审批服务管理局关于惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建项目水土保持方案的复函》，结合《惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建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 19.77hm^2 ，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^2)

防治分区	水土流失防治分区			备注
	永久占地 (hm^2)	临时占地 (hm^2)	小计	
露天采场防治分区		13.81	13.81	
临时堆土场防治分区		4.94	4.94	
进场道路防治分区		1.02	1.02	
合计		19.77	19.77	

(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 18.16hm^2 ，占地性质均为临时占地。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^2)

防治分区	水土流失防治分区			备注
	永久占地 (hm^2)	临时占地 (hm^2)	小计	
露天采场防治分区		12.20	12.20	
临时堆土场防治分区		4.94	4.94	
进场道路防治分区		1.02	1.02	
合计		18.16	18.16	

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 18.16hm^2 ,占地类型均为其他草地,占地性质均为临时占地。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 18.16hm^2 。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	露天采场	12.20	其他草地
2	临时堆土场	4.94	其他草地
3	进场道路	1.02	其他草地
合计		18.16	

3.2 取土(石、料)监测结果

3.2.1 设计取土(石、料)情况

根据《惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建项目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

通过实地调查及查阅相关资料等,本项目建设期(2018年2月至2018年8月)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。

在项目进入试运行期后,开采的矿产均出售,除了采矿活动无其他土方工程。

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进行及时监测。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）露天采场防治区

1. 施工期水土保持措施

（1）工程措施

1) 表土剥离（主体已有）

施工前对基建区域实施表土剥离措施，表土剥离面积 1.64hm^2 ，表土剥离厚度 25cm ，剥离量为 $1.64 \times 0.25 \times 10000 = 0.41\text{万m}^3$ ，要求将剥离的表土堆放至临时堆土场，并进行保护。

2) 碎石压盖（主体已有）

碎石压盖：主体设计考虑对主运矿道路进行碎石压盖设计，碎石压盖面积 0.40hm^2 ，碎石覆盖厚度为 15cm 。要求碎石颗粒大小均匀，抗蚀性强、透水性好，平均直径 $\geq 1.0\text{cm}$ 。实施碎石铺垫可以保护扰动的裸露地表，减少建设期和运行期裸露地表的水土流失。

（二）临时堆土场防治区

（1）工程措施

1) 排水沟（方案新增）

根据现场调查，临时堆土场周围未布设排水沟，本方案新增在临时堆土场周围布设排水沟，雨水经排水沟汇流至自然沟道。排水沟断面呈梯形断面，底宽 50cm ，深 50cm ，内坡比 $1:1$ ，只开挖不衬砌，截水沟需拍实。需设截水沟 1100m ，开挖土方 550m^3 ，回填土方 550m^3 。

2) 临时挡土墙（方案新增）

根据现场调查，临时堆土场周围未布设临时挡土墙，本方案新增在临时堆土场周围布设临时挡土墙，临时挡土墙采用装土编织袋垒砌，断面形式为矩形，高度1.2m，顶宽和底宽1.2m，采用临时堆料填入编织袋，开采结束后，拆除临时挡墙，共布设挡土墙1100m，编织袋土填筑1584m³。

（三）生产道路防治区

1. 施工期水土保持措施

（1）工程措施

1) 碎石压盖（主体已有）

碎石压盖：主体设计考虑对进场道路进行碎石压盖设计，碎石压盖面积1.02hm²，碎石覆盖厚度为15cm。要求碎石颗粒大小均匀，抗蚀性强、透水性好，平均直径≥1.0cm。实施碎石铺垫可以保护扰动的裸露地表，减少建设期和运行期裸露地表的水土流失。

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：

（1）露天采场区

表土剥离 0.41 万 m³；碎石压盖 0.40hm²。

（2）临时堆土场

排水沟 1100m；编织袋土填筑 1584m³。

（3）进场道路区

碎石压盖 1.02hm²。

本项目实际完成的水土保持工程措施详见表 4-1。

表 4-1 实际完成的水土保持工程措施数量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量
露天采场区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.41
		碎石压盖	hm ²	0.40
临时堆土场	工程措施	排水沟	m	1100
		编织袋土填筑	m ³	1584
进场道路区	工程措施	碎石压盖	hm ²	1.02

4.1.3 工程措施变化情况

惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建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 4-2 所示。

表 4-2 水土保持工程措施对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量		增减情况
				方案设计	实际完成	
露天采场区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.41	0.41	0
		碎石压盖	hm ²	0.40	0.40	
临时堆土场	工程措施	排水沟	m	1100	1100	0
		编织袋土填筑	m ³	1584	1584	0
进场道路区	工程措施	碎石压盖	hm ²	1.02	1.02	0

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基本没有变化。

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 2018 年 2 月开始,至 2018 年 8 月结束,总工期 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:

(1) 露天采场区

表土剥离、碎石压盖于 2020 年 5 月完成。

(2) 临时堆土场

排水沟、编织袋土填筑措施于 2021 年 8 月完成。

(3) 进场道路区

碎石压盖措施于 2020 年 5 月完成。

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。

根据现场调查和查阅相关资料，本项目施工期从 2018 年 2 月开始，至 2018 年 8 月结束，总工期 6 个月。水土保持植物措施依托于主体工程实施，原设计的水保植物措施均为项目自然恢复期实施，故本阶段验收暂不考虑植物措施评价。

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：

(1) 露天采场区

洒水降尘 720m^3 。

(2) 临时堆土场

防尘网苫盖 70200m^2 。

(3) 进场道路区

洒水降尘 3672m^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：

(1) 露天采场区

洒水降尘 720m^3 。

(2) 临时堆土场

防尘网苫盖 70200m^2 。

(3) 进场道路区

洒水降尘 3672m^3 。

表 4-3 实际完成的水土保持临时措施数量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量
露天采场区	临时措施	洒水降尘	m^3	720
临时堆土场	临时措施	防尘网苫盖	m^2	70200
进场道路区	临时措施	降尘洒水	m^3	3672

4.3.3 临时措施变化情况

惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建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 4-4 所示。

表 4-4 水土保持临时措施对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量		增减情况
				方案设计	实际完成	
露天采场区	临时措施	洒水降尘	m^3	720	720	0
临时堆土场	临时措施	防尘网苫盖	m^2	70200	70200	0
进场道路区	临时措施	降尘洒水	m^3	3672	3672	0

由表 4-4 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没有变化。

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 2018 年 2 月开始，至 2018 年 8 月结束，总工期 6 个月。扣除停工日和降水天气，基本贯穿整个施工期，总洒水天数为 120 天。施工期按照实际裸露面积结合天气情况和当日扰动情况实施洒水降尘，有效地控制了施工期水土流失。

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，本项目基建期实施的的截水沟、碎石压盖和洒水降尘等措施，有效起到了引流雨水和防尘降尘的作用，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等。

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,建设期扰动地表面积为 18.16hm^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 18.16hm^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 4 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 $3000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。水土保持措施实施后,项目区试运行期的平均土壤侵蚀强度为 $1136.36\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

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 2018 年 2 月开始至 2018 年 8 月结束。监测结果表明,本项目水土保持措施实施后试运行期土壤流失总量为 25.35t。详见表 5-1。

表 5-1 项目建设期土壤流失量计算表

计算时段	防治分区	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	水土流失面积 (hm^2)	计算年限 (年)	土壤流失量 (t)
建设期 (2018.2-2018.8)	露天采场区	1136.36	1.64	0.50	9.32
	临时堆土场	1136.36	1.80	0.50	10.23
	进场道路区	1136.36	1.02	0.50	5.80
	合计		4.46		25.35

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本项目建设过程中未设置专门取土场。

项目试运行期产生的砂石料，随采随加工随出售，无其他弃方产生。

因此，本项目不涉及取土场和弃渣场水土保持监测。

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。风力侵蚀主要发生在冬春季节。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。

二是由于风蚀的作用，各防治分区土壤中的细小颗粒和有机质在风力的作用下被吹走，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 2018 年 2 月开工至 2018 年 8 月完工，总工期 6 个月。截止 2021 年 5 月，主体工程未进入生产运行期，基建期水土保持工程防治措施部分未实施，通过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 水土流失治理度

水土流失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：

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

通过核实水土保持监测总结报告、查阅相关资料等，本项目水土保持措施面积为 4.46hm^2 ，造成水土流失总面积为 4.46hm^2 ，水土流失治理度为 100%，达到水土保持方案设计的 85% 的目标值。详见表 6-1。

表 6-1 水土流失治理度计算表

防治分区	造成水土流失总面积 (hm^2)	水土保持措施面积 (hm^2)	方案目标值 (%)	实际值 (%)
露天采场区	1.64	1.64	85	100
临时排土场	1.80	1.80		
进场道路区	1.02	1.02		
合计	4.46	4.46		

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：

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后的平均土壤流失强度}}$$

通过核实水土保持监测总结报告、查阅相关资料等，项目区容许土壤侵蚀模数值为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，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 $1136.36\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，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= $1000/1136.36=0.88$ ，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 $\times 100\%$

本项目施工期间无临时堆土、堆渣。

6.4 表土保护率

表土保护率=保护的表土数量/可剥离表土总量 $\times 100\%$

本项目水土流失防治标准执行北方风沙区水土流失防治一级标准，因此表土保护率不作要求。

6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

根据批复的水保方案，结合现场调查，在本项目建设期实施植物措施的条件不足，故本报告对林草植被恢复率及林草覆盖率两项指标不再评价。

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。水保方案设计中表土保护率未做要求。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治理度和土壤流失控制比等 2 项指标，详见表 6-2。

表 6-2 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
1	水土流失治理度	93%	100%	达标
2	土壤流失控制比	0.8	0.88	达标
3	渣土防护率	87%	/	不考虑
4	表土保护率	不考虑	/	不考虑
5	林草植被恢复率	95%	/	不考虑
6	林草覆盖率	22%	/	不考虑

7 结论

7.1 水土流失动态变化

惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建项目项目区水土流失防治责任范围划分为 3 个防治分区，分别为露天采场区、临时堆土场和进场道路区。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 19.77hm^2 。通过监测结果显示，惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建项目实际发生的水土流失防治责任范围总面积为 19.77hm^2 ，均为临时占地。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 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。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 $3000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，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，主要为进场道路平整及砾石压盖，无借方，无弃方。项目试运行产生的所有砂石料，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

除了渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率不做要求外，根据指标分析计算，本项目水土流失治理效果为：水土流失治理度 100%、土壤

流失控制比 0.88。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 2018 年 2 月开工至 2018 年 8 月完工，总工期 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：表土剥离、排水沟、编织袋装土填筑、碎石压盖。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

本项目正处于生产运行期，原设计的绿化区域尚未形成最终绿化面，故尚未实施植物措施。

植物措施对保护、改善和美化项目区环境具有重要作用，可减少工程建设及生产运行期的水土流失。通过水土流失防治和生态环境建设，增加项目区景观，促进了生态环境向良性发展。故本报告建议在具备绿化条件时及时按原设计实施植物措施，确保本项目水土保持方案的贯彻执行。

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洒水降尘、防尘网苫盖，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

项目基建期未发现明显水土保持问题。

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建设期，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。

(3) 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。

(4) 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，实施了截水沟、砾

石压盖、降尘洒水等水土保持措施，按照《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规的要求，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，惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建项目通过科学施工，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。惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建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) 盐池县审批服务管理局《关于惠安堡镇萌城石梁建筑石料用灰岩露天三矿改建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。