

宁夏上峰萌生建材有限公司
宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿

水土保持监测总结报告

建设单位：宁夏上峰萌生建材有限公司

编制单位：宁夏非金属矿工业有限公司

2023 年 05 月 • 银川

项目名称	宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿		
建设单位	宁夏上峰萌生建材有限公司		
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	
批 准	张滋荣	总经理	
核 定	朱新荣	总工程师	
审 查	金立涛	工程师	
编 写	李明刚	工程师	
	王佳艺	助理工程师	

目录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	5
1.1 项目概况	5
1.2 水土流失防治工作情况	10
1.3 监测工作实施情况	12
2 监测内容与方法	18
2.1 扰动土地情况监测	18
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）监测	18
2.3 水土保持措施监测	19
3 重点部位水土流失动态监测.....	20
3.1 防治责任范围监测	20
3.2 取土（石、料）监测结果	21
3.3 弃土（石、渣）监测结果	21
4 水土流失防治措施监测结果.....	22
4.1 工程措施监测结果	22
4.2 植物措施监测结果	23
4.3 临时措施监测结果	25
4.4 水土保持防治效果	26
5 水土流失情况监测.....	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	29
5.4 水土流失危害	29
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	31
6.4 表土保护率	31
6.5 林草植被恢复率	32
6.6 林草覆盖率	32
6.7 六项指标实现情况	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	33
7.3 存在问题及建议	34
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

宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿（以下简称“本项目”）位于吴忠市盐池县的西南端，北距惠安堡镇 40km、西距下马关镇 28km、东距麻黄山乡 30km，矿山东侧是宁夏上峰萌生建材有限公司旧水泥厂，矿山西南侧 1km 是该公司新水泥厂和宁夏宝丰能源四股泉煤矿，隶属宁夏盐池县惠安堡镇管辖。矿山地理坐标范围：东经 $106^{\circ}44'44'' \sim 106^{\circ}45'47''$ ，北纬 $37^{\circ}08'23'' \sim 37^{\circ}09'53''$ ，中心地理坐标：东经 $106^{\circ}45'34''$ ，北纬 $37^{\circ}09'02''$ 。矿山北侧紧邻萌喊公路，东侧 400m 处有银榕公路通过。矿山内有简易道路与上述公路相通，交通便利。

本项目水泥用灰岩生产规模为 350.00 万 t/a，建筑用石料生产规模为 500.00 万 t/a，本项目设计开采深度 +1608m - +1450m，最大开采深度 158m，矿山开采范围共由 36 个拐点圈定，南北长约 2500m，东西宽约 500m，面积 133.90hm^2 ，采矿权范围内确定的储量为 8895.65 万 m^3 （折合 23914.66 万 t），设计生产能力为 850 万 t/a，设计服务年限约为 28.70a；项目运行至今弃土量约 35.00 万 m^3 ，运往本项目设置的弃土场，弃土场目前已进行植被恢复；进场道路路基宽 10.00m，总长 1250m，已进行水泥硬化。工程依托的有：本项目不新建生产加工区，依托水泥厂已有的破碎加工区进行破碎加工；本项目不新建供电线路，依托原矿山配套的供电系统，根据现场调查，原供电线路电源引自水泥厂总变电站，内设 20MVA 及 12.5MVA 有载调压变压器各一台及相应的高低电压配电设施，向生产加工区提供一路 10kV 的供电电源。

本项目实际由露天采场区、应急物资库区、弃土场区和进场道路区 4 部分组成。项目实际占地面积 28.63hm^2 ，均为临时占地，占地类型为荒草地、采矿用地和裸地。截至目前，项目挖方总量 35.45 万 m^3 ，填方总量 0.45 万 m^3 ，弃方总量 35.00 万 m^3 。项目建设总投资 18726 万元，其中土建投资 17726 万元。工程实际于 2020 年 6 月开工建设，2022 年 6 月完工，建设工期 24 个月。

2019 年 11 月 29 日，宁夏上峰萌生建材有限公司取得了宁夏回族自治区自然资源厅颁发的探矿权证，证号：T64420180303054650，探矿面积 268.00hm^2 。

2019 年 5 月 5 日《宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿勘探报告》在宁夏回族自治区矿产资源储量评审中心通过了专家组的评审，（宁矿储评字〔2019〕4 号）；5 月 16 日，宁夏回族自治区自然资源厅以（宁自然资储备字〔2019〕4 号），对《宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿勘探报告》中的资源储量予以备案，2019 年 12 月，宁夏

上峰萌生建材有限公司在宁夏土地使用权矿业权水权交易系统通过招拍挂获得该矿山采矿权。

2020年3月16日宁夏回族自治区自然资源厅《关于划定宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿矿区范围的批复》（宁自然资发〔2020〕54号）划定了本项目的矿区范围，圈定拐点36个，南北长约2500m，东西宽约500m。

2020年4月，宁夏上峰萌生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完成《宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿矿产资源开发利用方案》。

2020年4月，宁夏上峰萌生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完成《宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

2022年5月，宁夏上峰萌生建材有限公司委托宁夏非金属矿工业有限公司（以下简称“我公司”）开展本项目的水土保持监测工作，根据水土保持监测工作委托相对滞后的实际情况，我单位按照相关规范要求，采取查阅资料、现场量测、收集历史影像资料等方式开展了本项目水土保持监测工作，并于2023年5月提交了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）项目实际由露天采场区、应急物资库区、弃土场区和进场道路区4部分组成。

（2）项目建设区实际占地面积为28.63hm²，均为临时用地，占地类型为荒草地、采矿用地和裸地。

（3）截至目前，项目挖方总量35.45万m³，填方总量0.45万m³，弃方总量35.00m³。

（4）项目实际完成的水土保持措施：

宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿实际完成的水土保持措施有：截水沟1000m，碎石压盖1.35hm²，土地整治6.32hm²，微喷灌溉6.00hm²，透水砖铺装0.10hm²，造林0.32hm²，撒播种草6.00hm²，防尘网苫盖48500m²，洒水抑尘16970m³。

（5）水土流失治理效果为：水土流失治理度99%、土壤流失控制比1.01、渣土防护率99%、林草植被恢复率100%、林草覆盖率84%。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。

宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称	宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿										
建设规模	水泥用灰岩生产规模 350.00 万 t/a，建筑用石料 500.00 万 t/a。				建设单位、联系人		宁夏上峰萌生建材有限公司				
					建设地点		盐池县惠安堡镇				
					所属流域		黄河流域				
					工程总投资		18726 万元				
					工程总工期		2020 年 6 月开工，2022 年 6 月完工，基建期 24 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		李明刚/18195272626			
自然地理类型			缓坡丘陵地貌			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、定位监测			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		2800t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围			30.52hm ²			土壤容许流失量		1000t/km ² ·a			
水土保持投资			166.22 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	
				露天采场区		截水沟 1000m；碎石压盖 1.35hm ² 。				洒水抑尘 11600m ³ 。	
				应急物资库区		透水砖铺装 0.10hm ² ；土地整治 0.07hm ² 。		造林 0.07hm ² 。		防尘网苫盖 1200m ² 。	
				弃土场区		土地整治 6.00hm ² ；微喷灌溉 6.00hm ² ；		撒播种草 6.00hm ² 。		防尘网苫盖 47300m ² 。	
				进场道路区		土地整治 0.25hm ² 。		造林 0.25hm ² 。		洒水抑尘 5370m 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（%）	93	99	防治措施面积	6.42 hm ²	永久建筑物及硬化面积	1.08 hm ²	扰动土地总面积	7.50 hm ²	
		土壤流失控制比	0.8	1.01	防治责任范围面积		28.63hm ²	水土流失总面积	28.63hm ²		
		渣土防护率（%）	92	99	工程措施面积		0.10hm ²	容许土壤流失量	1000t/km ² ·a		
		表土保护率（%）	—	—	植物措施面积		6.32hm ²	监测土壤流失情况	990t/km ² ·a		
		林草植被恢复率（%）	—	100	可恢复林草植被面积		6.32hm ²	林草类植被面积	6.32hm ²		
		林草覆盖率（%）	—	84	实际拦挡弃土（石、渣）量		35.45	总弃土（石、渣）量	35.10		
	水土保持治理达标评价		各项治理措施质量符合水土保持相关技术规范要求，六项指标达到了水土保持方案确定防治目标和《生产建设项目水土流失防治标准》规定的西北黄土高原区一级标准。								
	总体结论		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，使其尽快发挥防护作用。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。								

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

本项目位于吴忠市盐池县的西南端，北距惠安堡镇 40km、西距下马关镇 28km、东距麻黄山乡 30km，矿山东侧是宁夏上峰萌生建材有限公司旧水泥厂，矿山西南侧 1km 是该公司新水泥厂和宁夏宝丰能源四股泉煤矿，隶属宁夏盐池县惠安堡镇管辖。矿山地理坐标范围：东经 $106^{\circ}44'44'' \sim 106^{\circ}45'47''$ ，北纬 $37^{\circ}08'23'' \sim 37^{\circ}09'53''$ ，中心地理坐标：东经 $106^{\circ}45'34''$ ，北纬 $37^{\circ}09'02''$ 。矿山北侧紧邻萌喊公路，东侧 400m 处有银榕公路通过。矿山内有简易道路与上述公路相通。交通便利。

(2) 建设性质

新建露天非金属矿。

(3) 主要技术指标

本矿山最高开采标高+1608m，坑底开采标高+1450m，开采深度 158m，开采水平有+1600m、+1585m、+1570m、+1555m、+1540m、+1525m、+1510m、+1495m、+1480m、+1465m 和+1450m 等 11 个开采水平，台阶高度 15m；采用自上而下分台阶开采的开采方法进行开采，开拓运输方案采用公路开拓-汽车运输。目前基建平台、进场道路、应急物资库均已修建完成。

根据对露天采场、应急物资库、弃土场、进场道路等施工场地进行实地调查，结合项目施工资料，弃土场位于露天采场西侧 400m 处一个已闭坑的采矿场中，实际占地面积 6.00hm^2 ，总排土量约 35.00 万 m^3 ，目前建设单位已对弃土场进行了土地整治和撒播种草；应急物资库位于矿山西侧 500m 处，总占地面积 0.25hm^2 ；进场道路与露天采场、弃土场、应急物资库贯通，通往萌喊线，道路总长 1250m，路基平均宽度为 10.00m，路面宽度 8.00m，道路两侧为宽 1m 的绿化带，路面已进行水泥硬化，总占地面积 1.25hm^2 。

本项目实际由露天采场区、爆破器材库区、弃土场区和进场道路区四部分组成，项目实际占地 28.63hm^2 ，均为临时占地，占地类型均为荒草地、采矿用地。截止目前，项目挖方总量 35.45 万 m^3 ，填方总量 0.45 万 m^3 ，弃方总量 35.00 万 m^3 。项目建设总

投资 18726 万元，其中土建投资 17726 万元。工程实际于 2020 年 6 月开工建设，2022 年 6 月完工，建设工期 24 个月。

(4) 征占地面积

本项目实际占地 28.63hm²，其均为临时占地，占地类型为荒草地、采矿用地和裸地。

表 1-1 本项目占地一览表

单位: hm²

项目组成	占地类型			小计	占地性质			合计
	荒草地	采矿用地	裸地		永久占地	临时占地	小计	
露天采场	7.31	12.32	1.50	21.13		21.13		21.13
应急物资库区			0.25	0.25		0.25		0.25
弃土场区		6.00		6.00		6.00		6.00
进场道路区		1.25		1.25		1.25		1.25
合计	7.31	19.57	1.75	28.63		28.63		28.63

(5) 土石方量

根据建设单位提供的土石方量调查，本项目截止目前，挖方总量 35.45 万 m³，填方总量 0.45 万 m³，弃方总量 35.00m³。

(6) 项目进度

主体工程于 2020 年 6 月开工建设，2022 年 6 月建设完成，建设期 24 个月。实际进度如下：

施工准备：2020 年 5 月~2020 年 6 月；

进场道路土建：2020 年 6 月~2020 年 9 月；

露天采场基建平台施工：2020 年 9 月~2022 年 3 月。

1.1.2 项目区概况

(一) 地形地貌

本项目地域为陕甘宁黄土高原的西北边缘，山体呈南北向延伸，属缓坡丘陵地貌，地形切割中等。最高海拔+1608m，最低海拔+1480m，相对高差 128m，地势总体呈南高北低，石灰岩沿山梁顶部出露良好，山坡四周多被第四系黄土覆盖。矿层长期受各类小矿山无序开采，原始地貌破坏较为严重，形成的大小不等，深浅不一的采坑和无序排弃的渣堆，成为地貌主要特征。

(二) 地质概况

(1) 区域地质

矿山为西倾单斜构造，东侧受惠安堡-沙井子断裂控制，西侧受萌城断层控制，

南部边界为 F3 平移逆断层。

①惠安堡-沙井子断裂 (F1)

为一隐伏西倾逆断层，从矿山东部经过，切割了奥陶系下-中统天景山组及侏罗系地层，在矿山内被黄土覆盖，断层特征不甚明显。

②萌城断层 (F2)

位于矿山西侧，从矿山西侧沟谷中经过，为一西倾正断层。在矿山北部及西南部矿山范围之外内受该断层影响形成串珠状上升泉水，是该断层的有力证据。断层走向呈北东-南西向，切割奥陶系、侏罗系及新近系地层，在矿山内南部被 F3 断层错断，在矿山北与惠安堡-沙井子断裂相交。

③F3 平移逆断层

该断层为矿山南边界，其北盘为西倾单斜构造，南盘向西移动，并形成褶皱构造，同时错断萌城断层，致其向西平移，水平断距约 140m。

(2) 地层条件

矿山出露的地层有奥陶系下中统天景山组一岩性段 ($O_{1-2}t^1$)、奥陶系下中统天景山组二岩性段 ($O_{1-2}t^2$)、新近系保德组 (N_1b)、第四系上更新统萨拉乌苏组 (Qp^3s)、第四系上更新统马兰组 (Qp^3m)、第四系上全新统冲洪积物 (Qh^{apl}) 及第四系上全新统人工堆积物 (Q^s)。现由老至新分述如下：

①奥陶系下中统天景山组一岩性段 ($O_{1-2}t^1$)

主要出露于矿山南东角，岩性为深灰色厚层状灰质白云岩和深灰色厚层状白云岩，粉-中晶结构，块状构造。粒径 $< 1mm$ 。主要矿物成分为白云石，含量 $> 90\%$ ，次为少量方解石。岩石中常见方解石细脉分布。裂隙发育，沿裂隙面分布褐铁矿化及黄钾铁矾化薄膜。岩石致密坚硬，性脆，断口参差不齐，滴酸不起泡。风化面具砂感，粗糙，发育刀砍纹。与上覆奥陶系下中统天景山组二岩性段呈整合接触，接触界线呈锯齿状。产状： $310^\circ-325^\circ \angle 20^\circ-26^\circ$ 。未见底，厚度 $> 63.88m$ 。

②奥陶系下中统天景山组二岩性段 ($O_{1-2}t^2$)

出露于矿山中部，岩性主要为灰-深灰色厚层状灰岩、含白云质条带灰岩、含燧石结核（条带）灰岩，该岩性段为含矿层。出露宽度最大约 550m，出露长约 2400m，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。之上依次为灰-深灰色厚层状含白云质条带灰岩、灰-深灰色厚层状灰岩、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）灰岩和灰-深灰色厚层状

灰岩。白云质多呈褐黄色和灰黑色，其次为褐红色，呈网纹状、絮状分布，宽度为 1-8mm，局部与岩石层理走向一致。燧石结核小者 1-3cm，大者可达 15cm 左右，多呈褐黄色突出于岩石表面，杂乱分布。该层内部发育一条深灰色白云质条带灰岩夹石，厚度稳定，特征明显，延伸贯穿于整个矿山，以其作为标志层（BZ）。岩石裂隙比较发育，见有方解石细脉充填于其中，裂隙面见有褐铁矿化呈薄膜状分布。与上覆新近系保德组呈角度不整合接触。产状： $275^{\circ}-345^{\circ}/\angle 25^{\circ}-46^{\circ}$ 。厚度大于 230m。

③新近系保德组（ N_1b ）

分布于矿山西南侧。底部为砾岩，主要由灰岩砾石及土黄色砂土、粘土、砂质粘土组成。砾石大小相差悬殊，小者 1-10cm，大者 0.5-1m，分选性差，呈棱角-次棱角状，杂乱分布。具水平层理。之上为一层紫红色砂质泥岩，多数地段被剥蚀。

④第四系上更新统萨拉乌苏组（ Qp^3s ）

主要分布在矿山北西部河谷以西，主要由灰黄色粉砂层夹含细砂的粗粉砂层组成，层理不明显，分选好，堆积厚度大于 10m。

⑤第四系上更新统马兰组（ Qp^3m ）

分布于矿山东侧、西侧和南西侧地区，构成典型的崩、梁黄土地貌。由土黄色砂质黄土组成，呈松散状，湿水性强，湿水后手搓成条。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。

⑥第四系全新统冲洪积物（ Q^{hpl} ）

分布于山西侧河谷中，主要由黄土、粉砂、细砂粗砂及少量砾石组成，厚度小于 2m。

（3）地震

根据《中国地震烈度区划图》（GB18306-2015），本项目所在地区地震基本烈度为VII度，地震度峰值加速度为 0.15g。

（三）气象

项目区属于中温带半干旱气候区，干旱少雨，蒸发强烈，风大沙多。年平均降水量 310.35mm，降水年内分配不均匀，多集中在 7、8、9 三个月；年平均蒸发量 1931.12mm；年平均气温 8.1°C ，极端高温 38.1°C ，极端低温 -29.6°C ；年平均风速 2.8m/s，最大风速可达 21.0m/s。

（四）水文

（1）地表水

区域为苦水河、山水沟水系，干旱缺水。大气降水为地下水的主要补给来源，最低侵蚀基准面 1480m。矿山西部沙坡子沟为季节性主排洪沟，沟谷开阔，是苦水河流域上游的支沟。在持续暴雨时，沟谷中形成的洪流，自南向北汇入山水沟。通过向当地村民调查了解，在暴雨时洪峰最高可达 1m，雨季过后，沟内积水入渗补给地下水。矿山西部沙坡子沟见有季节性上升泉，泉水流出后在地表形成间歇性径流，丰水期流量约为 0.003cm/s ，日流量约 260m^3 ，枯水期泉水干涸，水质呈弱碱性，硬度极高，不可饮用和农业灌溉。

（2）地下水

矿区内含水层主要为灰岩、砂砾岩层，以渗流水为主。部分灰岩层裂隙中含有裂隙水，但水量甚微。大气降水是矿区地下水主要来源，气候对地下水补给亦有一定影响。

（五）土壤

项目区土壤类型简单，主要以灰钙土、风沙土为主。风沙土基本为固定风沙土，主要分布在荒漠地带，沙层厚度 10cm~20cm。丘间洼地内堆积厚度不等的第四系粘土、粉砂土。灰钙土是在干旱气候和荒漠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。灰钙土和风沙土土壤团粒结构性差，有机质含量低，抗蚀性能差，极易造成风蚀和水蚀。

（六）植被

项目区植被类型主要为干旱草原植被，天然植被主要是适应当地干旱生境的灌草群落，以旱生化的植物种类为特征，长芒草、短花针茅、白草、猫头刺、狗尾草、柠条等是该区域最有代表性的植物。人工植物有杨树、旱柳、刺槐等。近年来，随着自治区实施封山禁牧，该区域天然草场植被得到了有效恢复，林草覆盖率在20%左右。



图 1-2 项目区植被

（七）水土流失及防治情况

项目所属区域气候干旱，降水稀少，植被稀疏，生态系统脆弱，冬、春季盛行西北风，加之地面裸露，土壤质地较沙，结构松散，风蚀沙化较严重。造成土壤沙化的原因有自然因素和人为因素两大类。自然因素主要为气候干旱多风，土壤富含沙粒。人为因素主要为滥垦、滥挖草、滥樵与滥牧。自然因素是形成沙化的基本条件，人为因素则起了诱发与加重作用。该区域恶劣的生态环境导致水土流失、干旱、风沙、暴雨洪水等自然灾害频繁，制约了经济的发展。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2018〕188号）和《宁夏回族自治区水土保持规划（2016~2030年）》（宁夏回族自治区水利厅，2016.6），项目区属省级水土流失重点治理区。项目区水土保持区划属西北黄土高原区，区域气候干燥，降水稀少，原生植被稀疏，生态系统相对脆弱，冬春季盛行西北风，风大沙多。水土流失为风力侵蚀，原始地貌侵蚀模数为 $2800\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持管理

本项目在建设过程中全面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十分重视，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《水土保持方案报告书》的实施与日常管理工作。由工程部派专人与施工人员进行对照检查，对工程出现的局部损坏进行修复、加固，林草措施及时进行抚育、补植、更新，在工程质量管理上，严

格要求各施工单位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。

水土保持工作领导小组对工程质量实行“项目法人负责、施工单位保证”的管理体制。工程实施期间，建设单位坚持深入现场监督检查，及时了解工程进度与质量状况，协调解决有关问题，及时组织开展工程阶段验收，促进了质量目标的实现。

工程建设后的运行过程中，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，委托有关单位开展本项目水土保持方案编制工作，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落实了水土保持措施，在项目基建过程中开展了水土保持监测工作，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

2021年2月，宁夏上峰萌生建材有限公司委托宁夏非金属矿工业有限公司编制《宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿水土保持方案报告书》；

2021年8月，宁夏非金属矿工业有限公司编制完成了《宁夏上峰萌生建材有限公司

司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿水土保持方案（送审稿）》；

盐池县水务局于 2021 年 8 月 14 日组织召开了《宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿水土保持方案报告书（送审稿）》技术审查会，该方案通过评审；

之后，编制单位根据专家提出的修改意见进行了修改完善，完成了《宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿水土保持方案报告书（报批稿）》；

2021 年 8 月 19 日，盐池县审批服务管理局以《关于宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿水土保持方案审批准予行政许可决定书》（盐审服管发〔2021〕308 号）对本项目水土保持方案予以批复。

1.2.4 水土保持监测成果报送

我公司于 2022 年 5 月向建设单位报送了《宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿水土保持监测实施方案》1 份；2022 年 6 月至 2023 年 4 月我公司向建设单位报送《宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿水土保持监测季报》6 份。2023 年 5 月协助建设单位向各级水行政主管部门报送了《宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿水土保持监测总结报告》1 份。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 接受委托时间

2022 年 5 月，受宁夏上峰萌生建材有限公司的委托，我公司承担了本项目的水土保持监测工作。

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“宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿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，查勘了项目各防治分区现状，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 2022 年 5 月编制完成了《宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿水土保持监测实施方案》。

2022 年 5 月，项目部按照《宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿水土保持监测实施方案》，结合项目实际情况，利用调查监测、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开展了本项目水土保持监测工作。

监测工作主要采用资料收集、调查监测、遥感监测等方法。对于项目建设动态监测资料，采取收集主体工程施工及相关文件，邀请参与主体施工的工程技术人员座谈、访问等方法获得。对于影响水土流失的主要因子，如地形地貌、降雨、风速、植被盖度的变化以及水土保持方案实施等情况采取调查监测法，植被监测主要采取标准样地监测法。通过类比同地区项目的水土流失情况等方法，分析确定了各类地表扰动类型不同时段土壤侵蚀模数。此外，利用 GPS 对项目建设区地表扰动和水土保持设施破坏情况进行观测和面积测算。利用项目建设的征占地资料和现场调查，核实各防治区占地面积。

2023 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《宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿水土保持监测总结报告》。

表 1-2 水土保持监测工作进度记录表

监测时间	监测内容
2022 年 5 月	我公司受宁夏上峰萌生建材有限公司的委托，承担本项目的水土保持监测工作。
2022 年 5 月	项目部人员对项目进行了外业监测，与项目建设单位有关人员进行交流，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。
2022 年 6~8 月	项目部人员对项目施工扰动土地面积、水土保持措施实施进度和措施数量与质量进行了实地调查，向建设单位、各施工单位负责人了解项目进展情况，对项目施工中的临时占地进行了测量，对部分完成的水土保持设施进行了勘测。
2022 年 8~12 月	根据建设单位、各施工单位负责人提供的数据及现场实地量测勘测，了解项目进展及工程、植物、临时措施情况和植被恢复情况。
2023 年 1~4 月	对项目建设的各防治区的水土保持设施进行巡查，并提出监测意见，对照水土保持方案，对存在的问题与建设单位进行了现场沟通。对后续完善意见与建设单位进行了交流，建议建设单位尽快落实整改措施。
2023 年 5 月	结合历次外业情况，完成水土保持监测总结报告。

1.3.3 监测项目部设计

(1) 监测组织机构

2022年5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，并配备了项目负责人、技术负责人和监测工程师。监测项目部由李明刚担任项目负责人，王佳艺、俞海瑞为监测项目部主要参加人员，上述3名监测人员均参与过多项生产建设项目水土保持监测工作，经验比较丰富。我公司监测人员和建设单位组织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进行培训，并明确了在后续工作中各方水土保持相关责任。同时，就有关水土保持监测工作方面的配合、施工单位的要求等进行了明确。监测单位受建设单位委托，向水土保持监测单位进行了项目建设情况等技术交底。项目监测工作组由3人组成，由李明刚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	李明刚	工程师	技术负责人	总负责、组织协调
2	王佳艺	助理工程师	主要参加人	实施监测
3	俞海瑞	助理工程师	主要参加人	实施监测

(2) 监测质量保证体系

为保证监测工作质量，根据监测工作委托相对滞后、主体工程及水土保持工程基本已经结束的特殊情况，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《宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石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 and 施工设计，编制了《宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石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

行业务培训，再结合实地工作熟练后方可正式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

根据本监测工作的实际情况，主要的监测设备包括必配设备和选择性设备，详见表 1-4。

表 1-4 监测设备配置表

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		测针	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

由于监测工作委托相对滞后，我公司监测组于 2022 年 5 月进场，项目部人员对

项目进行了外业监测，与项目建设单位有关人员进行交流，了解项目建设进展情况，并根据已批复的水土保持方案，于 2022 年 5 月编制完成了《宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿水土保持监测实施方案》，在建设单位的协助下，确定了监测重点和重点区域及其监测方法。

本项目水土保持监测工作开始后，及时向建设单位及各级水行政主管部门提交了监测过程报告等成果。

1.3.7 水土保持监测意见的落实情况

水行政主管部门于 2023 年 3 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。

盐池县水务局监督检查时，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。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 重大水土流失危害时间处理情况

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）、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187号）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）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等。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 扰动土地监测情况表

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

取土（石、料）弃土（石、渣）监测内容包括临时堆土的数量、位置、方量、防治措施落实情况等。监测方法采用遥感监测和资料分析等方法，并结合扰动土地遥感监测核实其位置、数量及分布。监测频次为每季度1次，监测精度不小于90%。详见表2-2。

表 2-2 临时堆土情况监测情况表

序号	监测内容	监测方法	监测频次	监测精度
1	数量	资料分析	1次/季度	≥90%
2	位置	遥感监测	1次/季度	≥90%
3	方量	资料分析	1次/季度	≥90%
4	防治措施落实情况	资料分析	1次/季度	≥90%

2.3 水土保持措施监测

本项目水土保持措施监测应对工程措施、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

根据盐池县审批服务管理局《关于宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿水土保持方案审批准予行政许可决定书》（盐审服管发〔2021〕308号）和《宁夏上峰萌生建材有限公司宁夏盐池县萌城石梁北部石灰岩矿水土保持方案报告书》，本项目方案设计的水土流失防治责任范围总面积为 30.52hm²。详见表 3-1。

表 3-1 方案确定的防治责任范围表 单位: hm²

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)
露天采场区	21.13	21.13
办公生活区	0.27	0.27
弃土场区	7.27	7.27
进场道路区	1.85	1.85
合计	30.52	30.52

(2) 实际发生的水土流失防治责任范围

经查阅工程征占地批复、施工资料，GPS 现场测量结合卫星影像，最终确定项目实际水土流失防治责任范围 28.63hm²，其中露天采场区 21.13hm²，应急物资库区 0.25hm²，弃土场区 6.00hm²，进场道路区 1.25hm²。详见表 3-2。

表 3-2 实际发生的防治责任范围表 单位: hm²

项目组成	占地类型			小计	占地性质			合计
	荒草地	采矿用地	裸地		永久占地	临时占地	小计	
露天采场	7.31	12.32	1.50	21.13		21.13		21.13
应急物资库区			0.25	0.25		0.25		0.25
弃土场区		6.00		6.00		6.00		6.00
进场道路区		1.25		1.25		1.25		1.25
合计	7.31	19.57	1.75	28.63		28.63		28.63

由于建设单位制定了严格的环境保护和水土保持管理制度，要求设计、施工单位严格执行，并纳入项目建设考核，因此，施工单位在项目建设过程中一切施工活动严格控制在征地范围内进行，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。

(3) 防治责任范围对比情况

本项目建设区实际占地面积 28.63hm²，与方案批复的项目建设区面积 30.52hm²相比，减少了 1.89hm²。详见表 3-3。

表 3-3 方案批复占地与实际占地对比分析表

单位: hm^2

序号	项目区	方案批复面积 A	实际建设面积 B	对比 B-A	备注
一	露天采场区	21.13	21.13	0.00	
二	应急物资库区	0.27	0.25	-0.02	
三	弃土场区	7.27	6.00	-1.27	
四	进场道路区	1.85	1.25	-0.50	
	合计	30.52	28.63	-1.89	

3.1.2 扰动土地面积

通过查阅主体工程征地批复、征占地补偿协议、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 28.63hm^2 , 占地类型为荒草地、采矿用地和裸地,均为临时占地。在项目建设过程中均有扰动现象。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

单位: hm^2

项目组成	占地类型			小计	占地性质			合计
	荒草地	采矿用地	裸地		永久占地	临时占地	小计	
露天采场	7.31	12.32	1.50	21.13		21.13		21.13
应急物资库区			0.25	0.25		0.25		0.25
弃土场区		6.00		6.00		6.00		6.00
进场道路区		1.25		1.25		1.25		1.25
合计	7.31	19.57	1.75	28.63		28.63		28.63

3.2 取土(石、料)监测结果

截止目前,本项目挖方 35.45万 m^3 , 填方 0.45万 m^3 , 弃方 35.00万 m^3 。因此,本项目不设置取土场。

3.3 弃土(石、渣)监测结果

截止目前,本项目挖方 35.45万 m^3 , 填方 0.45万 m^3 , 弃方 35.00万 m^3 。现状排土场布置在原设计弃土场位置,最大排土高度 7m , 占地 6.00hm^2 , 现状弃土方量 35.00万 m^3 。

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：截水沟 1000m，碎石压盖 1.35hm²。
- (2) 办公生活区：碎石压盖 0.17hm²，土地整治 0.05hm²。
- (3) 弃土场区：土地整治 7.27hm²。
- (4) 进场道路区：土地整治 0.25hm²。

4.1.2 工程措施实施情况

- (1) 露天采场区：截水沟 1000m，碎石压盖 1.35hm²。
- (2) 应急物资库区：透水砖铺装 0.10hm²，土地整治 0.07hm²。
- (3) 弃土场区：土地整治 6.00hm²，微喷灌溉 6.00hm²。
- (4) 进场道路区：土地整治 0.25hm²。

4.1.3 工程措施变化情况

表 4-1 水土保持工程措施对比表

序号	工程名称	单位	方案设计	实际实施	变化情况
露天采场区					
1	截水沟	m	1000	1000	无变化
2	碎石压盖	hm ²	1.35	1.35	无变化
应急物资库区					
1	碎石压盖	hm ²	0.17		减少了 0.17hm ²
2	透水砖铺装	hm ²		0.10	增加了 0.10hm ²
3	土地整治	hm ²	0.05	0.07	减少了 0.02hm ²
弃土场区					
1	土地整治	hm ²	7.27	6.00	减少了 2.27hm ²
2	微喷灌溉	hm ²		6.00	增加了 6.00hm ²
进场道路区					
1	土地整治	hm ²	0.25	0.25	无变化

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) 应急物资库区：碎石压盖措施未实施，新增透水砖铺装措施 0.10hm^2 ，土地整治措施增加了 0.02hm^2 。

(2) 弃土场区：土地整治措施减少了 1.27hm^2 ，新增微喷灌溉措施 6.00hm^2 。

工程措施变化的主要原因有：

(1) 应急物资库区：碎石压盖措施未实施，新增透水砖铺装措施 0.10hm^2 ，土地整治措施增加了 0.02hm^2 。

(2) 弃土场区：土地整治措施减少了 1.27hm^2 ，新增微喷灌溉措施 6.00hm^2 。

4.1.4 工程措施实施进度

工程措施施工单位为宁夏上峰萌生建材有限公司，水土保持工程措施建设情况见表 4-2：

表 4-2 水土保持工程措施建设情况表

序号	工程名称	实施单位	实施时间
露天采场区		宁夏上峰萌生建材有限公司	
1	截水沟		2021.4~2021.6
2	碎石压盖		2021.4~2021.10
应急物资库区			
1	透水砖铺装		2021.6
2	土地整治		2021.5
弃土场区			
1	土地整治		2022.4
2	微喷灌溉		2022.6
进场道路区			
1	土地整治		2021.4

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：

- (1) 办公生活区：造林 0.05hm^2 。
- (2) 弃土场区：撒播种草 7.27hm^2 。
- (3) 进场道路区：造林 0.25hm^2 。

4.2.2 植物措施实施情况

- (1) 应急物资库区：造林 0.07hm^2 。
- (2) 弃土场区：撒播种草 6.00hm^2 。
- (3) 进场道路区：造林 0.25hm^2 。

4.2.3 植物措施变化情况

表 4-3 水土保持植物措施对比表

序号	工程名称	单位	方案设计	实际实施	变化情况
应急物资库区					
1	造林	hm^2	0.05	0.07	增加了 0.02hm^2
弃土场区					
1	撒播种草	hm^2	7.27	6.00	减少了 1.27hm^2
进场道路区					
1	造林	hm^2	0.25	0.25	无变化

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工程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) 应急物资库区：造林措施增加了 0.02hm^2 。
- (2) 弃土场区：撒播种草措施减少了 1.27hm^2 。

植物措施变化的主要原因有：

(1) 应急物资库区在建设过程中建设单位增大了该区域的绿化面积，因此造林措施的面积有所增大。

(2) 弃土场区撒播种草措施的减少主要是因为弃土场的面积有所减少，植被恢复面积相应有所减少。

4.2.4 植物措施实施进度

植物措施施工单位为宁夏上峰萌生建材有限公司，水土保持植物措施建设情况见表 4-4：

表 4-4 水土保持植物措施建设情况表

序号	工程名称	实施单位	实施时间
应急物资库区		宁夏上峰萌生建材有限公司	
1	造林		2021.5
弃土场区			
1	撒播种草		2022.5
进场道路区			
1	造林		2021.5

4.3 临时措施监测结果

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：洒水抑尘 10800m³。
- (2) 办公生活区：防尘网苫盖 650m²。
- (3) 弃土场区：防尘网苫盖 84500m²。
- (4) 进场道路区：洒水抑尘 4320m³。

4.3.2 临时措施实施情况

- (1) 露天采场区：洒水抑尘 11600m³。
- (2) 应急物资库区：防尘网苫盖 1200m²。
- (3) 弃土场区：防尘网苫盖 47300m²。
- (4) 进场道路区：洒水抑尘 5370m³。

4.3.3 临时措施变化情况

表 4-5 水土保持临时措施对比表

序号	工程名称	单位	方案设计	实际实施	变化情况
露天采场区					
1	洒水抑尘	m ³	10800	11600	+800
应急物资库区					
1	防尘网苫盖	m ²	650	1200	+550
弃土场区					
1	防尘网苫盖	m ²	84500	47300	-37200
进场道路区					
1	洒水抑尘	m ³	4320	5370	1050

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工程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) 露天采场区：洒水抑尘措施增加了 800m^3 。
- (2) 应急物资库区：防尘网苫盖增加了 550m^2 。
- (3) 弃土场区：防尘网苫盖措施减少了 37200m^2 。
- (4) 进场道路区：洒水抑尘措施增加了 1050m^3 。

临时措施变化的主要原因有：

(1) 露天采场区洒水抑尘措施增加的原因是建设单位增加了洒水频次，洒水量有所增加。

(2) 应急物资库区防尘网苫盖措施增加的原因是建设单位前期对裸露地表区域也实施了防尘网苫盖措施。

(3) 弃土场区防尘网苫盖措施减少的原因是弃土方量和弃土场的面积均有所减少。

(4) 进场道路区洒水抑尘措施增加的原因是建设单位增加了洒水频次，洒水量有所增加。

4.3.4 临时措施实施进度

临时措施施工单位为宁夏上峰萌生建材有限公司，水土保持临时措施实施情况见表 4-6：

表 4-6 水土保持临时措施建设情况表

序号	工程名称	实施单位	实施时间
	露天采场区	宁夏上峰萌生建材有限公司	
1	洒水抑尘		2020.9~2022.3
	应急物资库区		
1	防尘网苫盖		2021.4~2021.6
	弃土场区		
1	防尘网苫盖		2020.9~2022.3
	进场道路区		
1	洒水抑尘		2011.6~2021.9

4.4 水土保持防治效果

项目建设过程中根据主体工程的变化，按照水土保持方案设计的目标和思路，相应的调整了水土保持措施，项目实际实施的水土保持措施与水土保持方案设计相比，

布局发生了一定的变化，数量有所增减。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。

4.4.1 露天采场区水土保持措施防治效果

露天采场区：洒水抑尘措施增加了 800m^3 。

露天采场区洒水抑尘措施增加的原因是建设单位增加了洒水频次，洒水量有所增加，实施洒水抑尘措施，可以减少施工过程中的扬尘现象，有效防治了水土资源流失。

4.4.2 应急物资库区水土保持措施防治效果

应急物资库区：碎石压盖措施实际未实施，新增了透水砖铺装措施 0.10hm^2 、土地整治措施增加了 0.02hm^2 、造林措施增加了 0.02hm^2 、防尘网苫盖增加了 550m^2 。

应急物资库区在建设过程中实际未实施碎石压盖措施，新增了透水砖铺装措施，其余场地均进行硬化，由于建设方案的改变，建设单位增大了该区域的绿化面积，因此土地整治和造林措施的面积有所增大，防尘网苫盖措施增加的原因是建设单位前期对裸露地表区域也实施了防尘网苫盖措施。总体上看，应急物资库区实施的水土保持措施与水土保持方案设计有所变化，但这些变化符合工程建设实际，属正常向好变化。从目前情况看，实际完成的水土保持措施与方案设计的措施相比水土保持功能没有明显降低。

4.4.3 弃土场区水土保持措施防治效果

弃土场区：土地整治措施减少了 1.27hm^2 、新增微喷灌溉措施 6.00hm^2 、撒播种草措施减少了 1.27hm^2 、防尘网苫盖措施减少了 37200m^2 。

弃土场区工程措施减少的原因是排土场面积的减少，为保证林草的成活率，主体增加了微喷灌溉措施；弃土场区植物措施减少的原因是弃土场面积的减少，撒播种草措施的数量有所减少，防治效果没有改变；弃土场区防尘网苫盖措施减少的原因是弃土场面积减少了。总体上看，弃土场区实施的水土保持措施与水土保持方案设计有所变化，但这些变化符合工程建设实际，属正常变化。从目前情况看，实际完成的水土保持措施与方案设计的措施相比水土保持功能没有明显降低。

4.4.4 进场道路区水土保持措施防治效果

进场道路区：洒水抑尘措施增加了 1050m³。

建设单位在施工过程中增加了进场道路的洒水频次，有效防治了施工过程中的水土流失，满足水土保持要求。

5 水土流失情况监测

5.1 水土流失面积

由于本项目水土保持监测委托滞后，在监测单位介入时，主体工程已经开工，根据本项目建设的水土流失特点和工程已经开工的实际状况，本项目主要监测水土保持措施实施以后，水土流失动态变化情况。

经实地量测和资料分析，本项目扰动地面积为 28.63hm^2 ，因此，本项目现阶段水土流失防治责任范围为 28.63hm^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，项目监测组于 2022 年 5 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程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，原地貌综合土壤侵蚀模数为 $2800\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。水土保持措施实施后，平均土壤侵蚀强度为 $990\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

5.2.2 土壤流失量监测结果及分析

本阶段监测结果表明，本项目水土保持措施实施后预测土壤流失总量为 5252.60t 。

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

截止目前，本项目挖方 35.45万 m^3 ，填方 0.45万 m^3 ，弃方 35.00万 m^3 。现状弃土场最大排土高度 5.00m ，占地 6.00hm^2 ，排弃量 35.00万 m^3 。据分析，排土场潜在土壤流失量为 2650t 。

5.4 水土流失危害

本项目水土流失类型以风力侵蚀为主。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。本项目区主要的水土流失危害为：

一是表现为水土资源的严重破坏，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。

6 水土流失防治效果监测结果

本项目于 2020 年 6 月开工至 2022 年 6 月完工，总工期 24 个月。截止 2022 年 7 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 水土流失治理度

水土流失治理度=水土保持措施达标面积/水土流失面积 $\times 100\%$

建设单位在工程施工过程中，对水土保持工作较为重视，认真实施了各项水土保持措施，对各防治分区的水土流失进行了有效防治。项目建成后建设区内建筑物与硬化占地 1.08hm^2 ，工程措施面积 0.10hm^2 ，林草总面积 6.32hm^2 ，水土流失治理达标面积共 7.49hm^2 ，水土流失总面积为 7.50hm^2 ，经计算水土流失治理度为 99% ，高于水土保持方案提出的 93% 的要求，达到了防治标准。

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比=区域内容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量之比

经核查，随着项目区各项水土流失防治措施的实施，防治区范围内的侵蚀模数明显降低，植物措施实施后，工程建设各区域的水土流失将得到有效控制。项目区随着各项措施效益的逐步发挥，工程扰动区域的土壤侵蚀模数可达到 $990\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比为 1.01 ，高于水土保持方案提出的 0.80 ，达到了防治标准。

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 35.45万 m^3 ，在采取苫盖，撒播种草等水土保持措施后，渣土防护率可达到 99% ，高于水土保持方案提出的 92% ，达到了防治标准。

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 $\times 100\%$

本项目在编制水土保持方案时，项目区地表均已扰动，无实施表土剥离的条件，

因此水土保持方案对表土保护率不做要求。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率=植物措施总面积/可恢复植被面积×100%

经核查，区内可恢复植被面积 6.32hm²，实际恢复植被面积 6.32hm²，林草植被恢复率 100%，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/项目区总面积×100%

经核查，项目扰动面积 7.50hm²，实际恢复植被面积 6.32hm²，林草覆盖率 84%，达到了防治标准。

6.7 六项指标实现情况

水土流失治理效果为：水土流失治理度 99%、土壤流失控制比 1.01、渣土防护率 99%、林草植被恢复率 100%、林草覆盖率 84%。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。本项目基建期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。扰动地表面积、造成水土流失总面积、可恢复林草植被面积、永久建筑物及硬化面积、水土保持措施面积以及林草植被面积详见表 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
1	水土流失治理度	93%	99%	达标
2	土壤流失控制比	0.80	1.01	达标
3	渣土防护率	92%	99%	达标
4	表土保护率	—	—	—
5	林草植被恢复率	—	100%	达标
6	林草覆盖率	—	84%	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本项目水土流失防治责任范围有 4 个防治分区，分别为露天采场区、应急物资库区、弃土场区和进场道路区。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。在植被恢复期，大部分区域土壤流失得到有效控制，特别是工程措施和林草植物措施治理区域，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。建议建设单位在今后的项目建设过程中，应高度重视露天采场和弃土场区的水土流失防治工作。

7.1.1 水土流失防治责任范围变化情况

通过监测结果显示，本项目实际发生的水土流失防治责任范围总面积为 28.63hm²，全部为项目建设区面积，与方案批复的项目建设区面积 30.52hm² 相比，减少了 1.89hm²。

7.1.2 水土流失量动态变化情况

本项目原地貌土壤侵蚀类型以中度风力侵蚀为主，原地貌综合土壤侵蚀模数为 2800t/km²·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 990t/km²·a。

截至目前，项目挖方总量 35.45 万 m³，填方总量 0.45 万 m³，弃方总量 35.00 万 m³。

7.1.3 水土流失防治效果

水土流失治理效果为：水土流失治理度 99%、土壤流失控制比 1.01、渣土防护率 99%、林草植被恢复率 100%、林草覆盖率 84%。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 2020 年 6 月开工至 2022 年 6 月完工，总工期 24 个月。工程措施基本上

与主体工程同步实施，植物措施稍滞后，但通过植物防治措施的实施，各分区取得了明显的绿化美化和水土保持效果，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生产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 水土保持工程措施评价

本项目实施的水土保持工程措施主要有：截水沟、碎石压盖、土地整治、微喷灌溉、透水砖铺装等措施。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 水土保持植物措施评价

本项目实施的水土保持植物措施主要有：造林、撒播种草。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 水土保持临时措施评价

本项目实施的水土保持临时措施主要为防尘网苫盖、洒水抑尘等措施，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。

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) 本项目林草植被恢复率和林草覆盖率均已达到方案设计的目标值，但在部分区域的植被，由于当地干旱气候等影响，植被盖度较低。

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，尤其是植物措施，要认真做好抚育管理，使其尽快发挥防护作用。

(2) 项目区部分地段有少量绿化植物未成活，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。

(3) 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、碎石压盖、土地整治、微喷灌溉、透水砖铺装、造林、撒播种草、防尘网苫盖、洒水抑尘等措施，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，林草措施的生长情况良好。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，能够满足国家对生产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设施验收合格的条件，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) 采矿权许可证;
- (3) 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) 水土保持监测点位布设图;
- (3) 水土流失防治责任范围图。