

银川市西夏区镇北堡 2 号建筑用砂矿

水土保持监测总结报告

建设单位：宁夏志辉砂石有限公司

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		银川市西夏区镇北堡 2 号建筑用砂矿	
建设单位		宁夏志辉砂石有限公司	
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	冯杰辉	监测员	
	俞海瑞	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.....	14
1.3 监测工作实施情况.....	16
2 监测内容与方法.....	22
2.1 扰动土地情况监测.....	22
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）监测.....	22
2.3 水土保持措施监测.....	22
3 重点部位水土流失动态监测	26
3.1 防治责任范围监测.....	26
3.2 取土（石、料）监测结果.....	28
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	28
4 水土流失防治措施监测结果	29
4.1 工程措施监测结果.....	29
4.2 植物措施监测结果.....	32
4.3 临时防治措施监测结果.....	35
4.4 水土保持措施防治效果.....	37
5 土壤流失情况监测	38
5.1 水土流失面积.....	38
5.2 土壤流失量.....	38
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量.....	39
5.4 水土流失危害.....	39
6 水土流失防治效果监测结果	41

6.1 水土流失总治理度.....	41
6.2 土壤流失控制比.....	42
6.3 渣土防护率及表土保护率.....	42
6.4 表土保护率.....	42
6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率.....	43
6.6 水土流失防治指标达标情况.....	43
7 结论.....	44
7.1 水土流失动态变化.....	44
7.2 水土保持措施评价.....	45
7.3 存在问题及建议.....	46
7.4 综合结论.....	47
8 附件及附图.....	49
8.1 附件.....	49
8.2 附图.....	49

前 言

我区工业化、信息化、城镇化和农业现代化同步发展，矿产资源需求刚性增长，资源环境约束加剧，部分矿产资源的供需矛盾将有所加剧。随着银川市经济的不断发展和人民生活水平的不断提高，以及基础设施的建设、重点建设项目的实施，全市对建筑用砂等建筑材料的需求量将大幅增加；另一方面，随着银川市生态环境保护加强，自然保护区禁采区的实施，一些对生态环境影响大的矿山将逐步关停，这在一定程度上将会降低银川市建筑材料矿产资源的供应能力。

从多方面因素综合分析，随着经济和社会发展进程的加快，银川市对建筑材料矿产资源的需求量将不断增加，由此，矿产品的供需形势将会发生较大的变化，因此本项目建设意义重大。

2017年2月21日，宁夏志辉砂石有限公司取得《银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂矿》采矿权，见附件3；

2019年11月，宁夏瑞诚地质数据服务有限公司编制完成了《宁夏银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂矿2019年度动用资源储量报告》；

2020年1月，中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队编制完成了《宁夏志辉砂石有限公司银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》；

2020年1月，中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队编制完成了《宁夏志辉砂石有限公司银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

2016年12月，宁夏志诚安环技术咨询有限公司编制完成了《宁夏银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂矿建设项目现状环境影响评估报告》；

2020年12月，中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队编制完成了《宁夏志辉砂石有限公司银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂矿水土保持方案报告书》，并于11月8日通过了银川市西夏区农业农村和水务局组织的技术审查会。报告书修改完善后，银川市西夏区农业农村和水务局以“银西农水发〔2021〕9号”文对该方案报告书进行了批复。

本项目位于宁夏银川市西夏区镇北堡西侧贺兰山东麓山前冲洪积扇上，行政

区划属银川市西夏区镇北堡镇管辖，矿山中心地理坐标：东经 $106^{\circ} 00' 47''$ ，北纬 $38^{\circ} 35' 38''$ ，矿山东距 G110 国道约 3 公里，其间修筑有柏油公路（昊苑路）与 G110 国道相连接，作为本矿山的外运道路，交通极为便利。矿区定界南北平均宽 770m，东西平均长 1400m，占地面积 1.1019km^2 ，矿山确定的开采储量 622.40万 m^3 （折合 1002.06 万 t）；服务年限 5.05a；矿山建设规模为 $145.00 \text{万 m}^3/\text{a}$ （折合 233.45 万 t/a）。本项目由露天采场、工业场地（包括生活区、新建生产厂房、新建辅助生产区、新建蓄水池、新建沉沙池、现有生产加工区、机修车间、料堆、水稳料加工区）、生产道路（包括硬化道路以及简易道路）3 个分区组成。

矿山生产用水主要是道路降尘、破碎站设备降尘喷淋和洗砂用水，用水量较大。道路降尘用水 50 立方米/天；降尘喷淋用水 150 立方米/天；洗砂用水 1000 立方米/天；生产用水一部分利用大气降水（蓄水池积水），当满足不了生产用水需求时，可埋设管线至矿山东侧的人工湖（引自黄河水）取水；生活用水 50 立方米/天，取用井水，能满足矿山生产和生活用水要求。

据矿山周边地形地貌及周边外部环境，矿山南侧柏油路边有截水沟，北部和西部均为拟设采矿权，故矿山无需设置截水沟。矿山开采设计最低标高为 +1150 米，位于当地最低潜水面 +1125 米以下，充水因素主要为大气降水补给，矿山 +1166 米以上为山坡式露天开采，采场内汇水可通过主运矿道路排水沟排出采场外，+1166 米以下为凹陷式露天开采，采场积水需采用机械排水。

矿山凹陷开采时，有效充水面积为 63 公顷。根据银川市气象站 2018 年降水资料综合分析，矿山所在区域雨季日均降水量 14.30 毫米，日最大降水量 200 毫米。矿坑内涌水主要为大气降水，矿坑涌水总量计算如下：

正常涌水量： $0.0143 \times 630000 = 9009$ （立方米/天）。

最大涌水量： $0.2 \times 630000 = 126000$ （立方米/天）。

矿山为多年开采形成的老采区，矿山范围内形成的采坑最低标高为 +1132.65 米，可将矿山范围内中南部已经修筑的蓄水池（采用防水材料铺底）用来储存生产用水，蓄水池容积为 29.84 万立方米，能够满足最大涌水量 126000 立方米/天的要求，当满足不了生产用水需求时，可埋设管线至矿山东侧的人工湖（引自黄河水）取水。

出水口高于蓄水池池底约 45 米，需要设置排水泵，选用 2 台 250QJ80-60/3

潜水泵（一台备用），单台排水能力 80 立方米/小时，扬程 60 米，功率 22 千瓦，能够满足排水要求。

开采过程中应及时将开采矿石运离，不得将碎石堆堵在排水通道处，保证雨季采场的自然排水；同时矿山应加强雨季安全管理，建立事故应急救援预案和防洪管理措施，储备一定数量的防洪应急物资，作好雨季的防汛工作安排，加强安全生产管理。矿山企业因时刻关注当地及上游地区天气预爆，遇雨雪灾害等恶劣天气，必须停止开采作业，人员、设备撤离采场。

生活污水经处理后外排。

采场内部采装设备不使用电力，均为柴油驱动。矿山电源引自镇华二回线，直供 10KV 经变压器变配电后输出 380V、220V 供生产及生活用电，电力充裕，可以满足矿山生产和生活要求。

矿山目前有多个采矿工作面，矿山采用公路开拓、汽车运输方式，连接采场、生产加工区、生活区的道路已形成，路面宽约 6 米，坡度不大于 8%，矿山东南角破碎站连接柏油公路（昊苑路）的道路路面已硬化；进场道路连接现状道路，满足施工期和运行期交通要求。

根据主体设计资料及实地调查，本工程占地均在宁夏回族自治区银川市西夏区境内，本项目总占地面积 124.82hm^2 ，其中永久占地 0hm^2 ，临时占地 124.82hm^2 ，占地类型为采矿用地、裸地。本项目土石方主要为建筑用砂。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 13.30万 m^3 ，其中挖方 6.65万 m^3 ，填方 6.65万 m^3 （其中 5万 m^3 用于采场绿化），挖填平衡，无弃方。运行期挖填方总量为 186.72万 m^3 ，其中挖方 93.36万 m^3 ，填方 93.36万 m^3 （洗砂泥浆经过沉淀后用与采场复垦、绿化），无弃方。项目估算总投资 460.00 万元，其中土建投资 410.00 万元，资金来源为企业自筹。项目计于 2020 年 5 月开工，2024 年 12 月完工，总工期 5.05 年。

2020 年 12 月，受宁夏志辉砂石有限公司的委托，我公司（宁夏非金属矿工业有限公司）承担了本项目的水土保持监测工作，监测时段为 2020 年 12 月开始，至 2025 年 6 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《银川市西夏区镇北堡 2 号建筑用砂矿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、工业场地防治分区及生产道路防治分区 3 个分区,与方案设计一致。

(2) 项目建设区实际占地面积为 124.82hm^2 , 占地类型为采矿用地、裸地。全部为临时占地, 占地面积 124.82hm^2 。

(3) 本项目施工期挖填方总量为 13.30万 m^3 , 其中挖方 6.65万 m^3 , 填方 6.65万 m^3 (其中 5万 m^3 用于采场绿化), 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

实施了截水沟 2000m 。

2) 植物措施

造林 0.74hm^2 。

3) 临时措施

方案设计了洒水降尘措施共 2880m^3 。

(2) 工业场地区

1) 工程措施

实施砾石压盖砾石压盖 8.38hm^2 ；防渗土工布 60000m^2 。

2) 植物措施

造林 0.14hm^2 ；种草 1.33hm^2 。

3) 临时措施

方案设计了洒水降尘 12600m^3 ；防尘网苫盖 138600m^2 。

(3) 生产道路区

1) 工程措施

实施截水沟 7489m 。砾石压盖 0.82hm^2 。

2) 植物措施

造林 0.4hm^2 。

3) 临时措施

方案设计了洒水降尘措施共 19764m^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 $3800\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ；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 $1136.83\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。

(6) 水土流失治理效果为：扰动土地整治率 98% 、水土流失总治理度 100% 、拦渣率不做要求、土壤流失控制比 0.88 、林草植被恢复率、林草覆盖率本阶段不做要去。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。

银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂矿水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标									
项目名称		银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂矿							
建设规模		本项目全矿地表境界东采区南北平均长1400m，东西平均宽770m，面积为1.1493km ² ，确定的可采储量622.40万立方米，年开采建筑石料用灰岩矿145万m ³ ，服务年限为5.0a			建设单位、联系人		宁夏志辉砂石有限公司		
					建设地点		宁夏回族自治区吴忠市盐池县大水坑镇		
					所属流域		黄河流域		
					工程总投资		460.00 万元		
					工程总工期		建设期于2020年5月开工，2024年12月完工，总工期5.5年		
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		冯杰辉 13209606064	
自然地理类型			洪积扇倾斜平原			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		3800t/km ² a	
方案设计防治责任范围			124.82hm ²			土壤容许流失量		1000t/km ² a	
水土保持投资			3084.51 万元			水土流失目标值		1136.83t/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		截水沟 2000m。		造林 0.74 hm ²		洒水降尘 2880m ³
			工业场地区		砾石压盖 8.38hm ² ；防渗土工布 60000m ² 。		造林 0.14 hm ² ；种草 1.33 hm ² 。		洒水降尘 12600m ³ ；防尘网苫盖 138600 m ² 。
			生产道路区		截水沟 7489m。砾石压盖 0.82hm ² 。		造林 0.4 hm ² 。		洒水降尘 19764m 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				
		水土流失总治理度	85%	100%	防治措施面积	31.67hm ²	扰动土地总面积	31.67hm ²	
		土壤流失控制比	0.80	0.88	防治责任范围面积	124.82hm ²	水土流失总面积	31.67hm ²	
		渣土防护率	不考虑	/	工程措施面积	15.20hm ²	容许土壤流失量	1000t/km ² .a	

	表土保护率	不考虑	/	植物措施面积	2.61	监测土壤流失情况	1136.83t/km ² a
	林草覆盖率	22%	本阶段不考虑	可恢复林草植被面积	2.61	林草类植被面积	2.61
	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	由于矿山基础建设还未完成，建设单位目前在对恢复治理区内进行林草植被建设。水土保持方案设计中渣土防护率、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总治理度、土壤流失控制比、林草覆盖率和林草植被恢复率等4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

本项目位于宁夏银川市西夏区镇北堡西侧贺兰山东麓山前冲洪积扇上，行政区划属银川市西夏区镇北堡镇管辖，矿山中心地理坐标：东经 $106^{\circ} 00' 47''$ ，北纬 $38^{\circ} 35' 38''$ ，矿山东距 G110 国道约 3 公里，其间修筑有柏油公路（昊苑路）与 G110 国道相连接，作为本矿山的外运道路，交通极为便利。

(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、工业场地区、生产道路区三部分组成。项目组成及平民布置分述如下：

(1) 露天采场

采矿场共有 +1190 米、+1180 米、+1170 米、+1160 米、+1150 米 5 个开采水平，占地面积 70 公顷；开采时台阶高度 5 米，终了时并段为 10 米一个台阶。

(2) 工业场地区

1. 生活区

生活区目前已建设完成，占地面积为 0.71 hm^2 ，分布在矿区北侧、东侧，露天采场外面积为 0.19 hm^2 ，由员工宿舍、食堂、办公室等组成。

2. 新建生产厂房

车间占地面积为 1.42 hm^2 ，配电室占地面积为 0.03 hm^2 。建成后对矿石进行破碎、筛分以及水洗加工等。

3.新建辅助生产区

地面全部硬化，建成后主要用于成品料的堆放

4.新建蓄水池

矿山为多年开采形成的老采区，矿山范围内形成的采坑最低标高为+1132.65米，可将矿山范围内中南部已经修筑的蓄水池（采用防水材料铺底）用来储存生产用水，蓄水池容积为29.84万立方米，能够满足最大涌水量126000立方米/天的要求，当满足不了生产用水需求时，可埋设管线至矿山东侧的人工湖（引自黄河水）取水。

出水口高于蓄水池池底约45米，需要设置排水泵，选用2台250QJ80-60/3潜水泵（一台备用），单台排水能力80立方米/小时，扬程60米，功率22千瓦，能够满足排水要求。

5.新建沉沙池

通过泥水排放管流出的泥水自然沉淀，经过沉淀后的砂即为成品砂，泥粉和洗砂后形成的废渣可用于改良土壤或回填采坑，水可以循环使用。

6.现有生产加工区

包含破碎站、卸矿平台、蓄水池等生产加工设施，露天采场外面积为5.71hm²。

7.机修车间

主要有一栋维修人员办公室，地面大部分硬化用于矿山车辆、工程器械维修、保养。

8.料堆

共计有四处料堆，分散布置于矿山采空区。

9.水稳料加工区

主要用于水稳料的加工。

（3）生产道路区

1.硬化道路

与外界道路贯通，分为露天采场内硬化道路以及露天采场外硬化道路，用于车辆运送矿石，全面硬化。

2. 简易道路

矿山工作人员日常进场道路，以碎石泥结道路为主。

(4) 建设规模

本 145.00 万立方米/年建筑用砂

(5) 项目投资

项目总投资 460.00 万元，其中土建投资 410.00 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 124.82hm²，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 1-5。

表 1-5 项目征占地面积情况表（单位：hm²）

区域		行政区	占地性质			合计
			采矿用地、裸地	永久占地	临时占地	
露天采场	露天采场	西夏区	86.95	0	86.953	86.95
工业场地	生活区		0.48	0	0.48	0.48
	新建生产厂房		1.45	0	1.45	1.45
	新建辅助生产区		3.68	0	3.68	3.68
	新建蓄水池		3.92	0	3.92	3.92
	新建沉沙池		1.10	0	1.10	1.10
	现有生产加工区		8.47	0	8.47	8.47
	机修车间		0.95	0	0.95	0.95
	料堆		9.24	0	9.24	9.24
	水稳料加工区		2.86	0	2.86	2.86
生产道路	硬化道路		4.67	0	4.67	4.67
	简易道路		0.82	0	0.82	0.82
合计			124.82	0	124.82	124.82

(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

13.30万m³，其中挖方6.65万m³，填方6.65万m³（其中5万m³用于采场绿化），挖填平衡，无弃方。

1.露天采场区

施工期：矿区露天采场内矿层裸露，无覆盖层，无表土剥离。故不需单独设置临时堆土场。

2.工业场地区

（1）生活区

建筑物基础开挖及回填：生活区挖填方总量为 0.4 万 m³，其中挖方 0.2 万 m³，填方 0.2 万 m³。

（2）新建生产厂房

建筑物基础开挖及回填：新建生产厂房只需对平整后的地面进行硬化，因此不需要进行开挖、回填土方。

（3）新建辅助生产区

建筑物基础开挖及回填：矿山工业场地只需对平整后的地面进行硬化，因此不需要进行开挖、回填土方。

（4）新建蓄水池

新建蓄水池是利用露天采场内原有的遗留采坑修建完成的，只针对蓄水池底部及边邦铺设了防渗布，因此不需要进行开挖、回填土方。

（5）新建沉沙池

新建沉沙池基础开挖挖填方总量为 10.00 万 m³，其中挖方 5.00 万 m³，填方 0.00 万 m³，挖填方为第四系黄土，挖方量全部调出用于露天采场等区域的绿化。

（6）现有生产加工区

建筑物基础开挖及回填：现有生产加工区挖填方总量为 1.00 万 m³，其中挖方 0.50 万 m³，填方 0.50 万 m³。

（7）机修车间

建筑物基础开挖及回填：机修车间挖填方总量为 0.40 万 m³，其中挖方 0.20 万 m³，填方 0.20 万 m³。

（8）料堆

矿山料堆自然堆放在已开采结束区域，因此不需要进行开挖、回填土方。

(9) 水稳料加工区

水稳料加工区采取取高补低的方式平整土地,挖填方总量为 0.20 万 m^3 ,其中挖方 0.10 万 m^3 ,填方 0.10 万 m^3 。

3. 生产道路区

(1) 硬化道路

根据场地现状高程及道路设计高程,挖填方总量为 0.25 万 m^3 ,开挖土方 0.13 万 m^3 ,回填土方 0.13 万 m^3 。

(2) 生产道路区

根据场地现状高程及道路设计高程,挖填方总量为 1.05 万 m^3 ,开挖土方 0.53 万 m^3 ,回填土方 0.53 万 m^3 。项目生产运行期土石方平衡详见表 1-4。

表 1-4 项目建设期土石方利用结果表 (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 (万 m^3)		废弃 (万 m^3)	
					小计	来源	小计	去向
一	露天采场	0.00	0.00	0.00				
二	工业场地区	11.98	5.99	5.99				
三	进场道路	1.32	0.66	0.66				
合计		13.30	6.65	6.65				

(8) 项目进度

项目计划于 2019 年 12 月开工,于 2020 年 5 月基建完工(项目实际施工尚未完成,建设期延续至 2021 年 8 月),开采期至 2024 年 11 月。实际进度如下:

序号	项目组成		2019 年	2020 年				2021 年		
			12 月	1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月	1-3 月	4-6 月	7-9 月
1	露天采场	露天采场								
2	工业场地	生活区								
		新建生产厂房								
		新建辅助生产区								
		新建蓄水池								
		新建沉沙池								
		现有生产加								

		工区								
		机修车间								
		料堆								
		水稳料加工区								
3	生产道路	硬化道路								
		简易道路								

(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

矿山区域内地势为西南高，北东低的洪积扇倾斜平原，最高海拔+1199 米，最低+1153 米，相对高差 46 米，发育有较多条近东西向冲沟。

(2) 地质概况

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，建筑用砂矿赋存于砂砾石层中。按砾石特征，矿山东部为中粒相(Qp^{3pl-b})，西部为粗粒相(Qp^{3pl-a})。

(1) 中粒相(Qp^{3pl-b})：见于各采坑中，自下而上可分为 2 层。

①浅土黄色砂砾石层，夹 4-5 层含砾粘土层，为主要建筑用砂层位。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-中砾（粒径 100-10 毫米）约占 15%，中-细砾（粒径 10-2 毫米）约占 25%，砂粒（粒径 2-0.05 毫米）约占 54%，粉土（粒径<0.05 毫米）约占 6%。该层总厚度大于 35 米。夹层岩性为土黄色粉砂质粘土

层，共有 4-5 层，单层厚度 0.2-0.40 米。相对稳定，延长数十至百米，有的自然尖灭。

②土褐色含砾砂土层：见于采坑砂砾石层之上，可见厚度 0.2-1.5 米。主要由砾石和粉土组成，中粗砾（粒径 100-10 毫米）约占 45%，砂及粉土约占 55%。

（2）粗粒相（ Qp^{3pl-a} ）：与中粒相呈逐渐过渡关系，两者岩性无差别，只是粗粒相粒径明显变粗，越往西，粒级差别越大，>100 毫米的砾石增多，经粒度测定表明：粗、中砾（粒径 100-10 毫米）约占 45%，中-细砾（粒径 10-2 毫米）约占 15%，砂粒（粒径 2-0.05 毫米）约占 36%，粉土（粒径<0.05 毫米）约占 4%。夹层岩性与中粒相夹层相同，也有 4-5 层，单层厚度 0.2-0.40 米，延长数十至百米，有的自然尖灭。粗粒相总厚度大于 30 米。

（3）气象

项目区内气候干燥、少雨、多风，降水量小。属于大陆性干旱气候，夏季酷热，最高气温达 39.3℃，冬季严寒，最低气温达-30.6℃，昼夜温差大，年平均气温 9.1℃，年平均日温差 13.1℃。当年十一月至翌年三月为封冻期，年平均降水量 317mm，多集中在 7~9 月份，易形成短时暴雨洪水。每年的初春秋末多风，年平均风速 7.8m/s，年大风日数 121 天，风向多为西北风。（据宁夏气象局资料）。

（4）水文

（1）地表水条件

黄河由青铜峡流入银川市，沿东部穿过整个银川平原，境内流程约 78.4km，多年平均流量 1000m³/s。苦水河由五里坡流入银川平原至新华桥入黄河，特点是径流小、水质差，矿化度 4.5-4.85g/l，含沙量 3.52kg/m³。贺兰山东麓较大的常年性水流山洪沟道有小口子沟、黄渠口沟、贺兰口沟、苏峪口沟，水质较好，可饮用，其余沟道无常流水，为季节性沟道。贺兰口沟实测流量为 0.076m³/s，苏峪口沟实测流量为 0.018m³/s。

（2）地下水类型

根据区域地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，可将该区域的地下水划分为松散岩类孔隙水，现分述如下：

①松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要分布于贺兰山山前洪积扇平原潜水含水层。贺兰山洪积平原区含水层厚度大，富水性强，含水介质主要为砂、砾石、砂土。单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性中等，地下水流向为北东向南西。

(3)地下水补、径、排特征

本区域地下水主要接受大气降雨入渗补给，雨季集中补给，常年排泄。每年4~9月为降雨季节，地下水获得补给，是地下水位回升期，11月至次年1~3月为枯水季节，是地下水位下降期。松散岩类孔隙水：第四系松散岩类分布区，地形平缓，大气降水易于渗入补给地下水。地下水在迳流途中，部分垂直下渗补给下裂隙水。

(4)地下水动态特征

区域地下水的形成主要来自大气降水，动态变化与降雨量关系密切，据1:20万区域水文地质普查报告的资料，区域地下水的动态呈现滞后现象，强降水后，水位丰值出现时间一般滞后降雨峰值1~2天。地下水的动态变化具有比较明显的季节性特征，动态变化与降雨有密切的关系，雨季大雨后地下水量剧增，增幅可达数倍，地下水位迅速升高。枯季地下水位和流量变化幅度较小而且变化缓慢。

(5)土壤

本项目区域为引山前洪积扇区，主要土壤有风沙土，其次有浅色草甸土、盐土、堆垫土。区域土壤类型主要是黄绵土和灰钙土。黄绵土是由黄土母质经直接耕种而形成的一种幼年土壤。土体疏松、软绵，土色浅淡，实质为岩成土或原色（质）土。其主要特征是，剖面发育不明显，仅有A层及C层，且二者之间无明显界限；土壤侵蚀严重。黄绵土常和灰钙土、黑垆土等交错存在，是黄土高原上分布面积最大的土壤。土壤腐殖质含量低，土壤团粒结构性差，抗冲性较差，抗蚀性相对较弱，极易造成风蚀和水力侵蚀。

(6)植被

区域自然植被主要为荒漠草原植被、北部沙漠地带的沙生植被和低洼盐碱地生长的盐生植被等3个主要类型。以沙枣、杨树、花棒、柠条为主的防风固沙

林，主要分布在G110两侧。由于常年干旱，区域地表植物稀少，植被覆盖率不到20%，植物种类稀少，以沙生植被为主要种类，四周无基本农田、人工种植林带、无国家或自治区级野生珍贵植物种类。

项目所在区域爬行类动物主要有沙蜥、壁虎和蛇类；哺乳类动物主要有田鼠、野兔等；鸟类主要有麻雀、燕子等，无国家和自治区保护珍稀保护动物在工程建设区域分布。

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

2019年12月，宁夏志辉砂石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《银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂矿水土保持方案报告书》。2020年12月初，中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队编制完成了《银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂矿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12月修改完善了《银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂矿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。

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,建设单位宁夏志辉砂石有限公司在编报完水土保持方案后即委托宁夏非金属矿工业有限公司承担本项目水土保持监测工作,监测时段为2021年1月开始,至设计水平年结束。

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《银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂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“银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂矿水土保持监测项目部”,并根据已批复的《银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂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《银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂矿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、工业场地区和生产道路区等共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2月至2021年3月，项目部按照《银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂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《银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂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《银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂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	我公司受宁夏志辉砂石有限公司的委托，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	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《银川市西夏区镇北堡 2 号建筑用砂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《银川市西夏区镇北堡 2 号建筑用砂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 5m×10m。

将直径 0.5~1cm、长 50~100cm 的钢钎,在选定的坡面样方小区按 2m~4m 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。

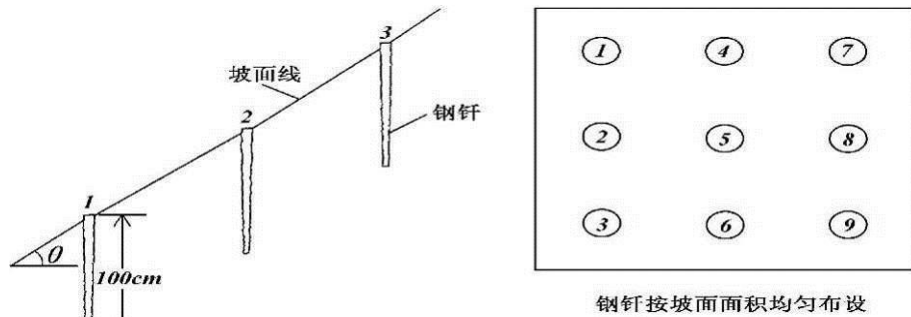


图 1-1 钢钎布设示意图

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^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： 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、征占用土地の利用原状与面积、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镇北堡2号建筑用砂矿水土保持方案的复函》，结合《银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂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124.82hm²，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：hm²）

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		86.95	86.95	
工业场地防治分区		32.37	32.37	
生产道路防治分区		5.49	5.49	
合计		124.82	124.82	

(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124.82hm²，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		86.95	86.95	
工业场地防治分区		32.37	32.37	
生产道路防治分区		5.49	5.49	
合计		124.82	124.82	

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 124.82hm^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 124.82hm^2 。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

序号	监测分区	扰动面积 (hm^2)	扰动土地类型
1	露天采场	86.95	裸地、其他草地
2	工业场地区	32.37	裸地、其他草地
3	生产道路	5.49	裸地、其他草地
合计		124.82	

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据《银川市西夏区镇北堡 2 号建筑用砂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

通过实地调查及查阅相关资料等，本项目建设期（2019 年 12 月至 2021 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及时进行监测。本项目在实际监测过程中，主要对已实施的工程措施进行监测，工程措施采用的监测方法包括实地量测、遥感监测、现场巡查等。

4.1.1 工程措施设计情况

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

（一）露天采场防治区

1.施工期水土保持措施

（1）工程措施：

1）截水沟（方案新增）

方案补充在矿区露天采场首采区外围布设截水沟，雨水经截水沟汇流至自然沟道。截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2000m，开挖土方1000m³，回填土方1000m³。

（二）工业场地防治区

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：主体设计考虑现有生产加工区、水稳料加工区四周地面由于机械、车辆和人员等碾压使得土地裸露，采取碎石压盖的方式防止水土流失，碎石压盖面积为8.38hm²，碎石压盖厚度为0.15cm。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,减少施工期和运行期裸露地表的水土流失。

2) 铺设防渗土工布(主体已有)

铺设防渗土工布:主体工程设计在新建蓄水池、新建沉沙池时在池底和四壁铺设复合土工膜防渗布,防止蓄水池、洗砂池内的水下渗,造成大量水资源的浪费,铺设面积 60000m^2 。

(三) 生产道路防治区

1. 施工期水土保持措施

(1) 工程措施

1) 截水沟(方案新增)

方案补充在硬化道路两侧布设截水沟,雨水经截水沟汇流至自然沟道。截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 7498m ,开挖土方 3749m^3 ,回填土方 3749m^3 。

2) 碎石压盖(方案新增)

碎石压盖:主体设计考虑对简易道路进行碎石压盖设计,碎石压盖面积 0.82hm^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,减少运行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

实施了截水沟 2000m 。

(2) 工业场地区

实施砾石压盖砾石压盖 8.38hm²；防渗土工布 60000m²。

(3) 生产道路区

实施截水沟 7489m。砾石压盖 0.82hm²。

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	截水沟	m	2000
工业场地区	工程措施	砾石压盖	hm ²	8.38
		防渗土工布	hm ²	6.00
生产道路区	工程措施	截水沟	m	7489
		砾石压盖	hm ²	0.82

4.1.3 工程措施变化情况

银川市西夏区镇北堡 2 号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	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	截水沟	m	2000	2000	0
工业场地区	工程措施	砾石压盖	hm ²	8.38	8.38	0
		防渗土工布	hm ²	6.00	6.00	0
生产道路区	工程措施	截水沟	m	7489	7489	0
		砾石压盖	hm ²	0.82	0.82	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 2019 年 12 月开始，至 2021 年 8 月结束，总工期 18 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

截水沟于 2020 年 5 月完成。

(2) 工业场地区

砾石压盖、铺设防渗土工布措施于 2021 年 8 月完成。

(3) 生产道路区

截水沟和砾石压盖措施于 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。

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工程措施数量如下：

(一) 露天采场防治区

(1) 植物措施（主体已有）

1) 造林

布设位置：蓄水池、沉沙池周边绿化带一级露天采场台阶，建筑物周围空地、非预留场地空地。

（二）工业场地防治区

（1）植物措施

1）造林（主体已有）

布设位置：现有生产加工区、生活区周边绿化带，建筑物周围空地、非预留场地空地。

2）种草（主体已有）

布设位置：主体设计在生产加工区、生活区周边绿化带播撒草籽进行绿化，绿化草种选用扁穗冰草和沙打旺，设计绿化面积为 1.33hm^2 。

（三）生产道路防治区

1.施工期水土保持措施

（1）植物措施

1）造林（主体已有）

布设位置：硬化道路两侧。

4.2.2 植物措施实施情况

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植物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植物措施，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

造林 0.74hm^2 。

（2）工业场地区

造林 0.14hm^2 ；种草 1.33hm^2 。

（3）生产道路区

造林 0.4hm^2 。

本项目实际完成的水土保持植物措施详见表 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	植物措施	造林	hm ²	0.74
工业场地区	植物措施	造林	hm ²	0.14
		种草	hm ²	1.33
生产道路区	植物措施	造林	hm ²	0.4

4.2.3 植物措施变化情况

银川市西夏区镇北堡 2 号建筑用砂矿实际完成的水土保持植物措施数量与方案设计的水土保持植物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	植物措施	造林	hm ²	0.74	0.74	0
工业场地区	植物措施	造林	hm ²	0.14	0.14	0
		种草	hm ²	1.33	1.33	0
生产道路区	植物措施	截水沟	hm ²	0.40	0.40	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。

4.2.4 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 2019 年 12 月开始，至 2021 年 8 月结束，总工期 18 个月，水土保持植物措施依托于主体工程实施。植物措施实施时间为：

(1) 露天采场区

造林措施于 2020 年 5 月完成。

(2) 工业场地区

造林、种草措施于 2020 年 5 月完成。

(3) 生产道路区

造林措施于 2020 年 5 月完成。

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

方案设计了洒水降尘措施共 2880m^3 。

(2) 工业场地区

方案设计了洒水降尘 12600m^3 ；防尘网苫盖 138600m^2 。

(3) 生产道路区

方案设计了洒水降尘措施共 19764m^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

共实施洒水降尘措施 2880m^3 。

(2) 工业场地区

共实施洒水降尘 12600m³；防尘网苫盖 138600m²。

(3) 生产道路区

共实施洒水降尘措施 19764m³。

表 4-5 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	2880
工业场地区	临时措施	洒水降尘	m ³	12600
	临时措施	防尘网苫盖	m ²	138600
生产道路区	临时措施	降尘洒水	m ³	19764

4.3.3 临时措施变化情况

银川市西夏区镇北堡 2 号建筑用砂矿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 4-6 所示。

表 4-6 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	2880	2880	0
工业场地区	临时措施	洒水降尘	m ³	12600	12600	0
	临时措施	防尘网苫盖	m ²	138600	138600	0
生产道路区	临时措施	降尘洒水	m ³	19764	19764	0

由表 4-6 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 2019 年 12 月开始，至 2021 年 8 月结束，总工期 18 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 80 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截水沟、砾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施洒水降尘措施，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，建设期扰动地表面积为 31.67hm^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 2.61hm^2 。

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数监测结果

由于本项目水土保持监测委托滞后，在监测单位介入时，主体工程已完工，所以无法监测施工期土壤侵蚀模数。项目监测组于 2021 年 1 月进入项目现场进行数据采集、整理与分析，并参考本项目区周边工所监测的建设期扰动地表数据，在进行对比矫正后，确定项目区原地貌土壤侵蚀类型以中度风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀，原地貌综合土壤侵蚀模数为 $3800\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。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 $1136.83\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。

5.2.2 土壤流失量监测结果及分析

本项目建设期阶段性监测时段为 2019 年 12 月开始至 2021 年 5 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 44.51t 。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 (t/km^2a)	水土流失面积 (hm^2)	计算年限 (年)	土壤流失量 (t)
建设期 (2016.9-2016.11)	露天采场区	1136.83	0.74	1.50	12.62
	工业场地区	1136.83	1.47	1.50	25.07
	生产道路区	1136.83	0.40	1.50	6.82
	合计	1136.83	2.61		44.51

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风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀。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 2019 年 12 月开工至 2021 年 8 月完工，总工期 18 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：

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

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 31.67hm²，造成水土流失总面积为 31.67hm²，水土流失总治理度为 100%，达到水土保持方案设计的 85% 的目标值。详见表 5-3。

表 5-3 水土流失总治理度计算表

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	0.74	0.74	85	100
工业场地区	29.71	29.71		
生产道路区	1.22	1.22		
合计	31.67	31.67		

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 1000t/km²a，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 1136.83t/km²a，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=1000/1150=0.88，达到水土保持方案设计的 0.80 的目标值。

6.3 渣土防护率及表土保护率

$$\text{渣土防护率} = \text{采取措施拦挡的弃渣及堆土总量} / \text{弃渣及堆土总量} \times 100\%$$

本项目施工期间无临时堆土、堆渣。

6.4 表土保护率

$$\text{表土保护率} = \text{保护的表土数量} / \text{可剥离表土总量} \times 100\%$$

项目区未占用耕地、园地、林地等，占用部分其他草地，草地内主要以砂石土覆盖，无法剥离表土，实际施工过程中未剥离表土。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，在本项目建设期尚未完工，部分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。水保方案设计中，对渣土防护率、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总治理度和土壤流失控制比等 2 项指标，详见表 5-1。

表 5-1 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	水土流失总治理度	93%	100%	达标
2	土壤流失控制比	0.8	0.88	达标
3	渣土防护率	不考虑	/	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	24%	/	不考虑

7 结论

7.1 水土流失动态变化

银川市西夏区镇北堡 2 号建筑用砂矿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、工业场地区和生产道路区。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 124.82hm^2 。通过监测结果显示，银川市西夏区镇北堡 2 号建筑用砂矿实际发生的水土流失防治责任范围总面积为 124.82hm^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风力侵蚀为主，侵蚀模数取值为 $3800\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，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：水土流失总治理度 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 2019 年 12 月开工至 2021 年 8 月完工，总工期 18 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：截水沟、砾石压盖。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降尘洒水，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,银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂矿通过科学施工,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。银川市西夏区镇北堡2号建筑用砂矿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《关于银川市西夏区镇北堡 2 号建筑用砂矿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。