

宜昌市夷陵区董家河磷矿 80 万 t/a 采矿工程 水土保持监测总结报告

**湖北景深安全技术有限公司
二零一八年八月**

宜昌市夷陵区董家河磷矿 80 万 t/a 采矿工程 水土保持监测总结报告

责任页

湖北景深安全技术有限公司

批 准：黄兆云

核 定：段友泽

审 查：易方

校 核：张彪

项目负责人：黄警宇

编 写：连昭磊

目 录

综合说明	1
1、项目及项目区概况	5
1.1 项目概况.....	5
1.2 项目区概况.....	14
2、监测内容与方法	23
2.1 监测目标.....	23
2.2 监测原则.....	23
2.3 监测依据.....	24
2.4 监测工作实施情况.....	24
2.5 防治责任范围动态监测.....	27
2.6 监测方法与频次.....	30
2.7 监测时段.....	32
2.8 监测点位布设.....	32
3、重点部位水土流失动态监测结果	33
3.1 防治责任范围监测结果.....	33
3.2 土石方量监测结果.....	33
4、水土流失防治措施监测结果	35
4.1 工程措施监测结果.....	35
4.2 植物措施监测结果.....	38
4.3 临时措施监测结果.....	39
5、土壤流失情况监测	43
5.1 水土流失面积.....	43
5.2 土壤流失量.....	43
5.3 水土流失的危害.....	47
6、水土流失动态监测结果	48
6.1 扰动土地整治率.....	48
6.2 水土流失总治理度.....	48
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	49
6.4 土壤流失控制比.....	49
6.5 林草植被恢复率.....	50
6.6 林草覆盖率.....	51
6.7 运行初期水土流失分析.....	51
7、结论	52

7.1 水土流失量动态变化.....	52
7.2 水土保持措施评价.....	52
7.3 存在的问题及建议.....	53
7.4 综合结论.....	53
8、附件及附图	55
8.1 附件.....	55
8.2 附图.....	55

综合说明

湖北景深安全技术有限公司“以下简称本公司”开展了宜昌市夷陵区董家河磷矿 80 万 t/a 采矿工程水土保持监测工作,本公司赴工程现场进行实地查勘、调查研究,在项目区的调查和项目建设的分析基础上,结合宜昌友好生态工程咨询有限责任公司《宜昌市夷陵区董家河磷矿 80 万 t/a 采矿工程水土保持方案报告书》(以下简称《方案报告书》),编制完成了《宜昌市夷陵区董家河磷矿 80 万 t/a 采矿工程水土保持监测总结报告》(以下简称《监测报告》),并在项目区内布设了相应的监测点和监测设施,对该工程项目实施水土保持监测工作。

本项目根据项目区的地形、降雨特性和项目建设特点,以及水土流失及其防治特点,监测过程坚持分区布设监测点,以地表扰动动态监测、侵蚀强度监测为重点,全面调查与重点观测相结合,采用调查监测法、地面观测法、资料分析法,结合模拟法多种监测方法综合应用,以每年的 4-9 月为重点监测期,对工程水土保持防治责任范围、弃土弃渣、地表扰动、土壤流失量、水土流失防治措施及其防护效果等进行动态监测。

按照《方案报告书》,本项目共布设 4 个监测点,分别在主采矿工业场地、辅助工业场地挖方边坡各布置一处布设监测点;运输道路防治区和临时堆土场防治区各选择 1 处堆放边坡布设监测点。本项目采用定位监测以及定位调查等,重点对主采矿场区、辅助场区、临时堆土场区、运输道路区进行监测。

监测结果:通过对宜昌宝石山矿业有限公司董家河磷矿的动态监测,结果如下:

1、本工程防治责任范围监测值为 2.90hm^2 ,未超过批准的水土保持方案的设计值;

2、由于工程建设扰动的地表面积共 2.24hm^2 ,均设置了防护措施(包含地面硬化措施),扰动土地整治率达 95.1%,达到设计要求;

3、工程实际造成的水土流失面积为 2.24hm^2 ,经计算,水土流失总治理度为 95.1%,达到设计要求;

4、本工程建设期及生产期产生的水土流失量为 9.99t,结合分析计算工程

弃渣的拦挡情况，本工程的平均拦渣率达到 98.7%，达到设计要求；

5、本工程所在地容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。采取各项水土保持措施后，目前平均土壤侵蚀模数下降到 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，经计算，土壤流失控制比为 1.0，符合水土保持方案设计要求；

6、工程实际扰动土地面积 2.24hm^2 ，经计算，林草覆盖率达到 32.6%，林草植被恢复率达到 97.33%，满足设计要求。

宜昌宝石山矿业有限公司董家河磷矿水土保持监测特性表

项目名称		宜昌市夷陵区董家河磷矿 80 万 t/a 采矿工程	
建设规模	矿区面积 5.3394km ² , 生产规模 80 万 t/a	建设单位全称	宜昌宝石山矿业有限公司
		建设地点	宜昌市夷陵区樟村坪镇董家河村
		所在流域	黄柏河流域
		工程实际总投资	30860.26 万元
		工程实际总工期	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		项目建设区	2.24hm ²

水土保持主要技术指标

地貌类型	低中山区	“三区”公告	“三峡库区”重点治理区
土壤、植被类型	黄棕壤及石灰土、草灌地	气候类型	亚热带季风
新增水土流失主要区域		主采矿工业厂区、辅助工业厂区、运输道路区	
防治责任范围面积	2.90hm ²	扰动地表面积	2.24hm ²
直接影响区	0.66hm ²	损坏水保设施面积	2.24hm ²
原生土壤侵蚀模数	1500t/km ² ·a	水土流失容许值	500t/km ² ·a
水土保持总投资	199.31 万元	主体工程水保费	146.50 万元
主要防治措施	工程措施：挡土墙、截排水沟、沉沙池；植物措施：种植刺槐、狗牙根；临时措施：防雨布覆盖、土质排水沟、狗牙根、爬山虎。		

水土保持监测主要技术指标

监测单位全称			湖北景深安全技术有限公司			
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、降雨量		采用当地气象站资料		6、土壤侵蚀强度	简易量测
	2、地形地貌		实地调查		7、土壤侵蚀面积	实地监测
	3、地面组成物质		实地调查		8、土壤侵蚀量	简易量测并计算
	4、植被状况		样方调查法		9、水土保持工程效果	实地调查
	5、水土保持设施和质量		实地调查		10、水土流失危害	实地调查
监测结论	分级分类指标		目标值	达到值	水土保持治理达标评价	据监测结果分析,各项指标基本达到水土流失防治标准的要求,较好地完成了水土保持方案确定的各项防治任务,水土保持设施达到了国家相关标准。
	防治效果	扰动土地整治率	95	95.1		
		水土流失总治理度	92	95.1		
		土壤流失控制比	1	1		
		拦渣率	98	98.7		
		林草植被恢复率	97	97.33		

宜昌市夷陵区董家河磷矿 80 万 t/a 采矿工程水土保持监测总结报告

		林草覆盖率	27	32.6		
总体结论	本工程在建设中，建设单位能够履行水土保持法律、法规规定的防治责任，积极落实防治责任范围内的各项水土保持措施，基本完成了各防治区域的水土保持措施。目前各项水土保持措施已发挥作用，有效地保护和改善了当地的生态环境。					
主要建议	加强对各项水土保持设施的管护，进一步做好植物措施的后期管护。					

1、项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

董家河磷矿位于湖北省宜昌市夷陵区樟村坪镇董家河村境内。矿区地理坐标范围：东经: 111° 07′ 15″ ~ 111° 09′ 23″ ，北纬:31° 21′ 17″ ~ 31° 23′ 04″ 。矿区内有殷（家坪）——董（家河）水泥硬化公路到殷家坪，经雾（渡河）——殷（家坪）矿山公路与宜（昌）——兴（山）主干公路相连，可直达宜昌水运码头或宜昌火车站。

1.1.2 主要技术指标

本项目设计可采储量为 2460.5 万吨，全矿矿山资源利用率 67.58%，平均品位 26.74%。采矿生产规模 80 万吨/年，设计服务年限 26.3 年。根据矿体赋存条件、开采对象以及所采用的采矿方法，设计对 Ph₂、Ph₁³ 两矿层采用全层开采、贫富兼采、分采分运的开采工艺。采出矿石分别为出矿品位 28.19%的富矿和出矿品位 23.64%的中低品位矿两种产品，出矿块度不大于 300mm。

出矿品位 28.19%的富矿直接供该公司化工厂加工利用，出矿品位 23.64%的中低品位矿供该公司选矿厂入选。

本项目工程特性表见下表 1-1。

表 1-1 董家河磷矿工程特性表

一、基本情况	
项目名称	宜昌市夷陵区董家河磷矿 80 万 t/a 采矿工程
工程性质及等级	改扩建
建设地点	宜昌市夷陵区樟村坪镇董家河村

建设单位	宜昌宝石山矿业有限公司
建设规模	设计生产能力 80 万吨/年
工程投资	总投资 30860.26 万元
工程建设期	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
开采工艺	锚杆预控顶盘区房柱采矿法

二、项目组成及占地情况

项目	单位	占地面积	总挖方量（m³）	总填方量（m³）	
主采矿业场地	hm²	0.61	170489	总填方 13966m³，总弃方 156523m³	
辅助工业场地	hm²	0.98			
临时堆土场	位于 1080 辅助工业场地内，面积重叠，不再重复计算				
道路运输场地	hm²	0.43			
生活及办公场地	hm²	0.22			
合计	hm²	2.24	原生土壤侵蚀模数	t/（km²·a）	1500
防治责任范围面积	hm²	2.90	容许土壤流失量	t/（km²·a）	500
项目建设区	hm²	2.24	扰动地表面积	hm²	2.24
直接影响区	hm²	0.66	损坏水保设施面积	hm²	2.24

1.1.3 项目投资

本项目工程实际总投资 30860.26 万元, 具体见下表 1-2。

表 1-2 董家河磷矿工程实际投资一览表

序号	工程或费用名称	估算价值 (万元)	占总投资 (%)	备注
一	新增主要建设投资	25727.75	83.37	-
二	固定资产其他费用	1353.89	4.39	-
三	建设期利息	2225.96	7.21	-
四	流动资金	1552.66	5.03	-
投入资金总额		30860.26	100	-

1.1.4 项目组成及布置

本项目划分为主采矿工业场地、辅助工业场地、临时堆土场场地、渣场、运输道路场地、生活及办公场地六个部分组成。

(1) 主采矿工业场地

主采矿工业场地位于康家沟东侧 998 平硐硐口，998 主平硐为已有探矿工程。硐口坐标： $X=3472279.372$ ， $Y=37514424.939$ ， $Z=998.564$ ， $\alpha=316^{\circ}04'56''$ 。担负全矿矿石的运输任务，兼作东采区及中采区的进风平硐与坑内安全出口。全长 404m，坡度 3‰。三心拱断面，净断面积 7.66m^2 ，硐口段长 20m，掘进断面积 11.19m^2 。

工业场地紧邻 998 主平硐硐口布置。主工业场地占地面积约 0.61hm^2 ，工业建筑物设在 998 主平硐坑口两侧，主要有坑口值班室、机修间和材料库；原矿仓设在 998 硐口以南 983.40~998.00 标高，西侧为富矿仓，东侧为贫矿仓。

（2）辅助工业场地

辅助工业场地主要包括 1080 辅助工业场地、950 平硐口场地、1039 回风平硐场地及 1145 回风斜井场地。

1080 辅助工业场地：工业场地沿殷董公路两侧设于 1080 斜坡道硐口附近，1080 斜坡道硐口为已有探矿工程，硐口位于 F_{30} 西侧、董家河北岸 ZK1502 东南约 260m 处。坑口坐标： $X=3470815.576$ ， $Y=37513292.978$ ， $Z=1080.700$ ， $\alpha=316^{\circ}53'32''$ 。担负是矿区人员、材料、设备的运输任务，兼作西采区进风斜坡道和坑内安全出口。全长 718m，平均坡度约为 10%。三心拱断面，净断面积 12.54m^2 。硐口段长 20m，掘进断面积 16.53m^2 ，本场地占地面积约 0.98hm^2 。工业建筑物主要有坑口值班室、空压机站、综合楼、仓库、汽修间；35kV 总降压变电站及 10kV 变配电所设于董家河南侧 1059m 标高。

950 平硐口场地：设在矿区东部冯家屋场附近 950 斜坡道硐口附

近, 占地面积约为 0.05hm^2 。工业场地内坑口变电所, 前期为 950 斜坡道及矿区东北部坑探工程掘进提供电力服务, 后期为东二区采矿提供电力服务。

1039 回风平硐场地: 设在湾口以北 1039 回风平硐坑口附近, 1039 回风平硐井口位于湾口北东侧 1039m 标高。为东采区及中采区主回风斜井, 兼作东采区及中采区坑内安全出口。本场地占地面积约为 0.05hm^2 。

1145 回风斜井场地: 设在矿体南西端 1145 回风斜井坑口附近, 1145 回风斜井井口位于矿体南西端、ZK1700 以东约 260m 处。为西采区主回风斜井, 兼作西采区坑内安全出口。硐口段长 20m, 掘进断面积 12.63m^2 , 占地面积约为 0.05hm^2 。



998 主平硐



998 主平硐工业场地



998 主平硐工业场地截洪沟



998 主平硐工业场地沉沙池



998 主平硐废水在线监测设施



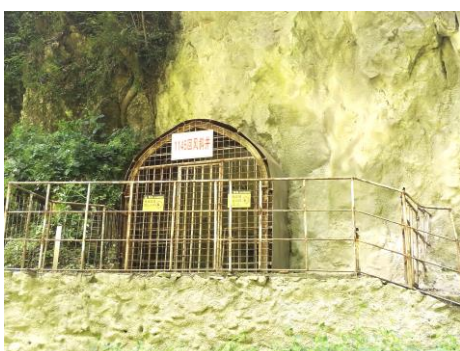
998 主平硐废水在线监测设施



1080 斜坡道硐口



1080 辅助工业场地



1145 回风斜井



1145 回风斜井工业场地



1039 回风平硐



1039 回风平硐工业场地

	
1039 回风平硐工业场地沉砂池	950 平硐口工业场地沉沙池
	
950 平硐口及工业场地	950 平硐口生态恢复情况
	
矿区运输道路	临时堆土场
	
临时堆土场沉沙池	临时堆土场截排水沟

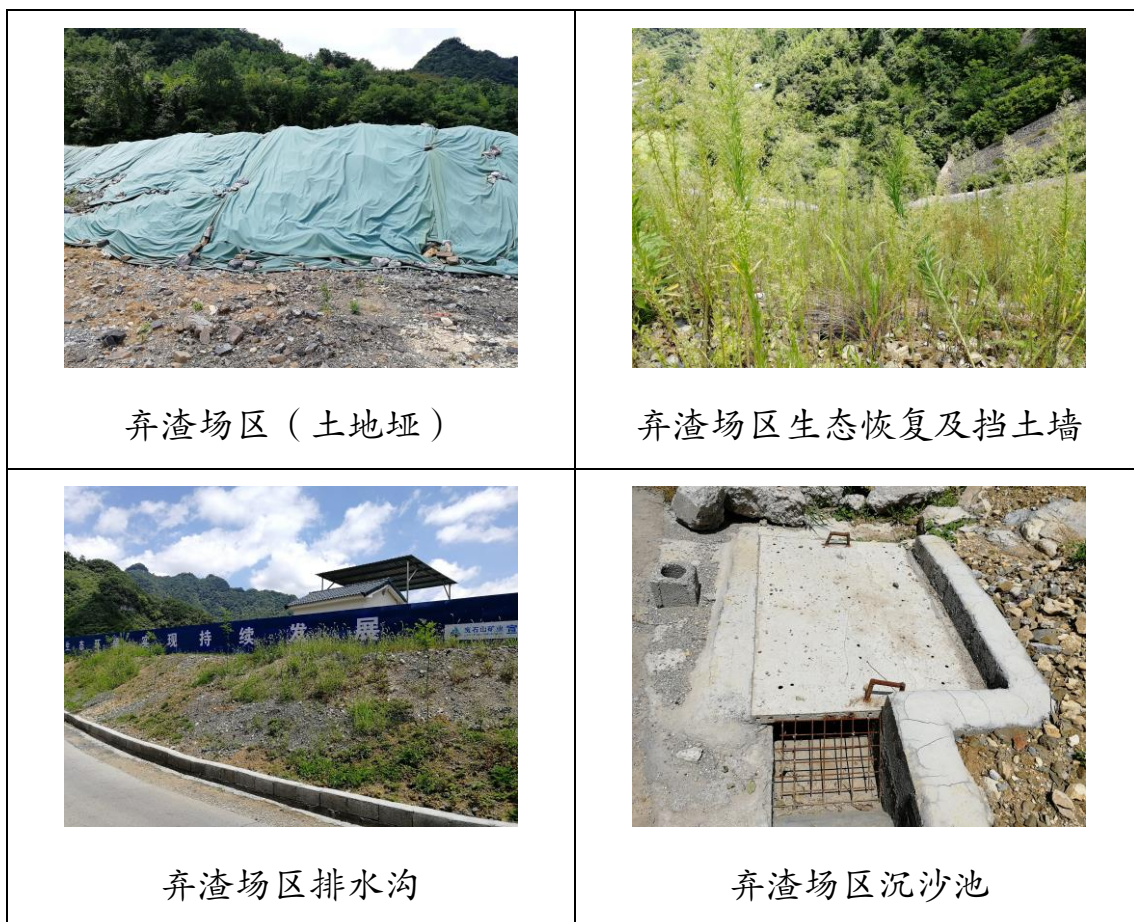


图 1-1 项目主体工程建设情况

（3）临时堆土场

依据开发利用方案得知，矿山建设期废石量为 16.02 万 m^3 ，矿山不设废石场，除部分用于场地及道路修筑外，大部分运至原董家河磷矿采空区回填。建设期矿山废石采用充填法充入该采空区。生产期的废石就近回填采空区，做到废石不出坑。

本项目临时堆土场占地面积为 0.20 hm^2 ，位于辅助工业场地 1080 场地以内，用于临时堆放前期剥离的部分表土和废石的周转。

（4）弃渣场区（土地埡）

该弃渣场按照原审批权限已经落实项目建设，只纳入防治责任范围而不纳入项目建设区，新增排水沟一条、坡脚挡土墙 60m 的水土

保持设施。本弃渣场占地面积为 0.80hm^2 。

(5) 运输道路

本项目新修矿山公路 720m，道路设计宽度为 6m，本区占地面积为 4320m^2 。

(6) 生活及办公场地

主要有坑口值班室、提升机房、空压机房、10kV 开闭站、机修车间、办公室与职工倒班宿舍等组成，共占地 2200m^2 。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

1、施工工艺

本项目土建结合地形和建筑物的布置，对场地进行平整。清除地表植被，在下边坡先修建挡土墙，再利用挖掘机和推土机等机械进行挖填场地，修建截排水沟。各建筑物场地保持挖填平衡。

1.1.5.2 施工工期

施工工期为 2012 年 10 月至 2016 年 9 月止。

工程实施进度安排见表 1-3。

表 1-3 董家河磷矿施工进度安排表

时间 项目	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
技术准备及设计阶段							
开发利用方案及审查							
可行性研究及审查							
初步设计及审查							
施工图设计							
施工准备阶段							

施工招标、设备定货							
施工阶段							
工程施工							
设备安装							
人员培训							
试生产阶段							

1.1.6 土石方情况

项目建设期地面工程挖方 10289.00m^3 ，填方 7266.00m^3 ，弃方为 3023.00m^3 ，弃方全部回填整合前的采空区；建设期井下工程废石总量为 160200m^3 ，矿山不设废石场，除 6700m^3 用于场地平整及道路修筑外，余下 153500m^3 运至董家河磷矿原有采空区回填。项目建设期无土石方排放。本项目总挖方 170489m^3 ，总填方 13966.00m^3 ，总弃方 156523.00m^3 。

本工程方案实施过程中挖方量较多，使得挖方总体大于填方。该建设施工场地呈点型分布，主要集中在生产厂区建筑场地平整区，场地平整区开挖土方能够完全调运回填平衡，但在矿石开采弃渣造成了大量弃渣方，造成了工程土石方挖填不平衡的状况。

工程开挖表土，就近单独堆放到弃渣场一侧，一是弃渣场完工后覆土还林，二是厂区周围覆土绿化。在土石方调用过程中，遵循就近的原则，合理调用土石方。项目建设期土石方平衡情况见表 1-4。

表 1-4 董家河磷矿土石方平衡表

项目名称	挖方 (m^3)	填方 (m^3)	借方 (m^3)	弃方 (m^3)	弃方流向	备注
主采矿工业场地	81570	1272	/	75248	生活及办公区、采空区	多余土方全部回填采空区，本项目无永久弃渣场
辅助工业场地	86269	4994	/	91275	临时堆土场、采空区	

临时堆土地地	/	/	/	/	/	
运输道路场地	1650	1650	/	0	采空区	
生活及办公场地	1000	6050	5050	/	采空区	
总计	170489	13966	5050	156523	/	

1.1.7 征占地情况

本项目工程总占地面积 2.24hm²，其中永久占地 2.24hm²，无临时占地。在占地类型中，主采矿工业场地 0.61hm²，辅助工业场地 0.98hm²，生活及办公场地 0.22hm²，运输道路场地 0.43hm²。

本项目占地范围内主要土地利用类型有林地、草灌地等。占地范围内有林地 0.66hm²，草灌地 1.58hm²。

通过现场勘查及建设单位提供的数据，实际破坏水土保持设施面积 2.24hm²。本项目各区占地及各地类数量详见表 1-5。

表 1-5 本项目各区占地面积一览表

项目名称	占用土地类型 (hm ²)			项目建设区 (hm ²)	
	草灌地	林地	小计	永久占地	临时占地
主采矿工业场地	0.36	0.25	0.61	0.61	/
辅助工业场地	0.78	0.20	0.98	0.98	/
临时堆土地地	位于 1080 辅助工业场地内，面积重叠，不再重复计算				
运输道路场地	0.32	0.11	0.43	0.43	/
生活及办公场地	0.12	0.10	0.22	0.22	/
总计	1.58	0.66	2.24	2.24	0

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程主体工程占地范围内均无任何拆迁物。因此，本工程不存在拆迁安置移民问题。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

评价区所在地属亚热带季风气候区，四季分明，冬冷夏热，春秋两季气候温和。近五年来，年平均降水量为 1101.1mm，年平均气温 16.7℃，极端最高气温 39.0℃，极端最低气温-6.2℃，年平均相对湿度 73%，年平均气压 1005.7hpa，年平均风速 1.1m/s，冬季主导风向为 ENE，夏季主导风向为 SSE。详见表 1-6。

表 1-6 近五年各气象要素平均值

项目	春	夏	秋	冬	年
气压(hPa)	1005.7	996.6	1010.2	1017.2	1007.4
降水(mm)	290.9	435.7	275.2	99.3	1101.1
气温(℃)	17.1	27.6	18.0	6.1	17.2
湿度(%)	72	76	72	71	73
风速(m/s)	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1

表 1-7 列出了本项目近年各季及年平均风速和风频统计结果。年主导风向为 ENE、频率为 12.05%，次主导风向为 SSE、频率为 10.24%。近 5 年四季及年各风向频率玫瑰图见图 1-2。

表 1-7 四季、年平均风速及各风向频率

风向		春	夏	秋	冬	年
N	频率	4.03	5.11	1.34	4.57	2.99
	风速	1.14	0.88	0.75	0.77	0.92
NNE	频率	3.06	3.76	4.57	6.72	3.61
	风速	1.86	0.96	1.40	0.74	1.20
NE	频率	4.86	4.57	9.41	13.84	6.76
	风速	1.07	1.11	0.93	0.90	0.99
ENE	频率	9.86	5.38	15.46	16.80	12.05
	风速	1.04	1.21	0.89	1.15	1.13
E	频率	3.75	4.57	7.53	6.45	6.79
	风速	1.07	1.36	0.88	0.89	1.07
ESE	频率	5.69	5.91	4.30	5.24	5.63

风向		春	夏	秋	冬	年
	风速	1.08	1.47	0.96	1.07	1.48
SE	频率	6.94	7.93	9.01	6.85	8.11
	风速	1.89	1.45	1.17	1.51	1.43
SSE	频率	12.50	10.08	10.48	8.20	10.24
	风速	1.06	1.30	1.28	1.67	1.38
S	频率	5.56	6.99	4.57	5.51	5.91
	风速	0.91	1.00	0.94	1.13	1.05
SSW	频率	7.64	7.66	6.85	4.57	6.64
	风速	1.11	0.87	1.21	1.21	1.08
SW	频率	4.58	7.26	3.09	3.36	5.68
	风速	1.06	1.21	1.32	0.95	1.19
WSW	频率	2.64	3.36	4.17	2.42	3.31
	风速	1.06	3.82	1.27	1.26	1.35
W	频率	1.11	1.61	2.28	1.75	1.71
	风速	1.00	0.85	0.86	0.87	0.94
WNW	频率	1.11	2.82	0.94	2.28	1.93
	风速	0.98	0.75	1.19	0.93	0.93
NW	频率	0.69	2.28	0.54	2.28	1.45
	风速	0.78	0.65	1.16	0.61	0.80
NNW	频率	2.22	3.76	1.88	2.69	2.21
	风速	0.72	0.67	0.84	0.78	0.83
C	频率	23.76	16.95	13.58	6.47	14.80

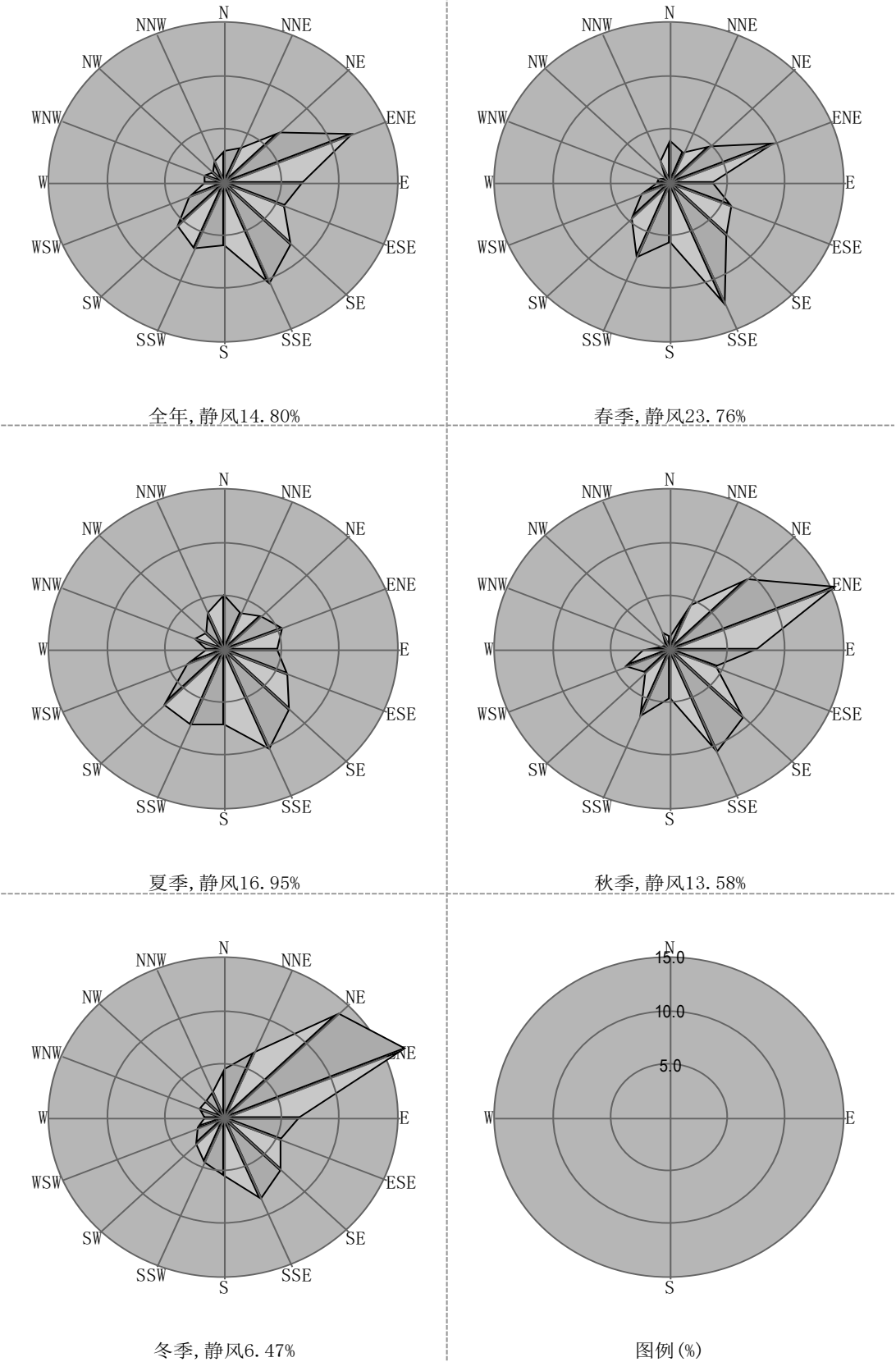


图 1-2 风向频率玫瑰图

1.2.2 社会经济概况

项目所在地属于湖北省宜昌市夷陵区樟村坪镇,樟村坪镇地处宜昌市夷陵区北部山区,与湖北兴山、远安、保康三县接壤,位于长江支流黄柏河源头,距宜昌城区、举世闻名的三峡大坝 120km,素有“高山明珠”之称,是一个鄂西北群山环抱中的美丽小镇,曾因生长樟树而得名。而今,因有着雄居亚洲首位的磷矿资源而闻名。境内矿产资源十分丰富,堪称“中国磷矿之乡”。全镇平均海拔 1000m,镇域面积 456 平方 km,辖 15 个村(居)委会,63 个村民小组,6300 户 2.3 万人。2010 年,全镇完成企业总产值 22.55 亿元;实现工业总产值 16.1 亿元,其中规模工业产值达到 9.04 亿元;完成固定资产投资 3.0007 亿元;引进项目 6 个,总投资 4.56 亿元;财政收入达到 2.05 亿元,农民人均纯收入达到 5013 元,主要经济指标位居全省前列。

1.2.3 工程水土流失特点

1.2.3.1 水土流失状况与特点

(1) 水土流失防治分区

根据 2013 年 8 月 12 日水利部公告第 188 号《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》,本工程所在的湖北省宜昌市夷陵区属于国家级重点治理区和国家重点预防区。根据 2017 年 7 月 14 日湖北省人民政府颁布的鄂政函[2017]97 号文件《省人民政府关于湖北省水土保持规划(2016~2030 年)的批复》,本工程所在区域属于“三峡库区”重点治理区,项目区位于宜昌市夷陵区,以生态维护、农田防护、水质维护为第一主导基础功能的区域是我省重要的生态功能区及水土流失易发区,属于水土流失预防的重点区域,根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008)规定执行二级标准。本项目不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

(2) 水土流失现状

项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，以大气降水产生的地表径流，对土壤及其母质进行剥蚀、搬运和沉积为主，普遍存在的水土流失形式主要是面蚀和沟蚀；伴有重力侵蚀。

依据最新的土壤侵蚀遥感调查数据可知，项目沿线水土流失以轻度为主。本项目由于是地下开采，弃渣量较小，对环境的影响小，但如果管理不当，弃土弃渣仍是造成水土流失的最重要原因，其它区域如生产生活区因绝大部分面积将会硬化，故水土流失程度较轻。

综上所述，项目区占地水土流失面积 2.24hm^2 ，其中无明显水土流失面积 1.78hm^2 ，轻度水土流失面积 0.46hm^2 。

（3）水土流失防治工作概述

a) 水土保持治理及效益

本项目位于湖北省水土流失重点治理区中的三峡库区水土流失重点治理区，属国家级水土流失重点治理区。近 20 年来共完成治理投资 2 亿多元，初步治理累积水土流失面积 1303 多 km^2 ，治理小流域 170 多条。其中建设基本农田 10.95 万亩，营造经果林 19.43 万亩，营造水土保持林 79.39 万亩，种草 0.44 万亩，封禁治理 80.62 万亩，其它 4.73 万亩。小型水利水保工程 5000 余处。

b) 同类工程水土保持主要经验

①工程措施

拦挡措施：在沟道修建小型土石坝，形成小型蓄水塘堰，坝体有土坝、干砌石重力坝、浆砌石重力坝、双曲重力拱坝、土石结合坝等，先在小支流中建造土坝，在比较集中汇流地段中建造干砌石重力坝，对于处于“关卡”的坑尾处建造浆砌重力坝。

坡面排水：在尾矿库及废石堆放场等坡顶及坡脚沿等高线开挖截水沟，坡

面设排洪沟，采用浆砌石衬砌，在截水沟与排洪沟连接处设沉沙池兼消力池，排洪沟再连接到沟道布置的堰塘。

②生物措施

水保林：项目区内温暖湿润，雨量充沛，适宜多种林木的生长，根据项目区多年治理经验，水保林种植多采用大窝整地，挖窝尺寸 $0.6 \times 0.6 \times 0.6\text{m}$ ，主要选用的水保树种有松、柏、栓皮栎、麻栎、刺槐、紫穗槐、樟树等。

经济林：一般采取改梯整地，大窝定植以茶、柿子、板栗等适应性好，市场前景广阔的品种为主。

种草：多采用沟状整地条播，选用的草种主要有百喜草、狗牙根、红三叶、白三叶等。

③临时措施经验

主要指临时拦挡以及无纺土工布覆盖等临时措施，填筑坡面设置临时排水沟，沟壁采用水泥砂浆或防雨布防护，均可以有效减少项目建设过程中造成的水土流失。

开发建设项目施工过程中，合理布设袋装土临时拦挡以及无纺土工布覆盖等临时措施，填筑坡面设置临时排水沟，沟壁采用水泥砂浆或防雨布防护，可以有效减少项目建设过程中造成的水土流失。废方可采取多种方式被当地百姓利用。

1.2.3.2 水土流失防治措施体系

一、防治责任范围

(1) 项目建设区

项目建设区是指开发建设单位的征地范围、租地范围和土地使用管辖范围。根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则和《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）要求，结合《开发利用方案》

现场调查，本项目建设区包括工业场地、矿石堆放场等占地，其面积确定以施工征占地为准。本项目建设区共计占用土地 2.24hm^2 ，其中永久占地 2.24hm^2 ，无临时占地。

(2) 直接影响区

直接影响区是指项目建设区以外由于开发建设活动而造成的水土流失及其直接危害的范围，主要指在不采取防护措施或管理不善时可能发生的范围和面积。根据对同类工程现场调查以及施工经验，结合本项目主体设计可知，本项目在施工过程中可能对周边区域造成水土流失危害的直接影响区的确定依据主要是：

1) 主采矿工业场地直接影响区

指生产区开挖平整过程中，对周边区域的影响，根据工程所处的地形，井口区周边 15m 范围内为直接影响区。

2) 辅助工业场地直接影响区

弃渣填在山谷中，对下游山谷环境产生直接影响。

3) 道路运输场地直接影响区

进场道路路段均设置截排水沟，工程施工不对其产生直接影响。

4) 生活及办公场地直接影响区

生活区均种植绿化植物，工程施工不对其产生直接影响。

本工程水土保持防治责任范围共计 2.90hm^2 ，其中项目建设区 2.24hm^2 ，直接影响区 0.66hm^2 。本工程的防治责任范围面积详见表 1-8。

表 1-8 工程占地情况统计表

项目名称	占用土地类型 (hm^2)			项目建设区 (hm^2)	
	草灌地	林地	小计	永久占地	临时占地
主采矿工业场地	0.36	0.25	0.61	0.61	/
辅助工业场地	0.78	0.20	0.98	0.98	/

临时堆土地地	位于 1080 辅助工业场地内，面积重叠，不再重复计算				
运输道路场地	0.32	0.11	0.43	0.43	/
生活及办公场地	0.12	0.10	0.22	0.22	/
总计	1.58	0.66	2.24	2.24	0

二、水土保持措施布局

防治措施总体布局的思路是：在对主体工程中具有水土保持功能的防护措施进行分析评价的基础上，结合水土流失特点、项目建设施工工艺，提出各防治分区水土流失防治措施设计和布局方案，补充完善工程措施、植物措施、临时性措施，形成一个全方位、多功能综合防治水土流失的措施体系，使项目区建设造成的水土流失降低到最低程度，有效保护水土资源和生态环境。

根据不同防治分区水土流失特点和各自地形地貌、地质、土质等特点进行防治，提出具体对策和措施。

项目区水土流失防治措施表见表 1-9。

表 1-9 水土保持防治措施体系表

项目分区	水土保持措施	
主采矿工业场地防治区	工程措施	挡土墙工程、表土剥离工程、截排水沟工程、沉沙池工程
	临时措施	种植爬山虎、播撒狗牙根防护
辅助工业场地防治区	工程措施	挡土墙工程、表土剥离工程、截排水沟工程、沉沙池工程
	临时措施	种植爬山虎、播撒狗牙根防护
弃渣场防治区	工程措施	挡土墙工程、排水沟工程、沉沙池工程
	植物措施	种植刺槐、播撒狗牙根防护
临时堆土场防治区	临时措施	防雨布覆盖、播撒狗牙根防护
运输道路场地防治区	工程措施	挡土墙工程、表土剥离工程、截排水沟工程、沉沙池工程
	临时措施	种植爬山虎、播撒狗牙根防护
生活及办公场地防治区	工程措施	表土剥离工程、截排水沟工程
	临时措施	播撒狗牙根防护

2、监测内容与方法

2.1 监测目标

1、施工建设期水土流失监测的目的为依靠监测系统，及时分析处理监测数据，评价工程建设对水土流失的实际影响，掌握与主体工程同时施工的水土保持工程在控制新增水土流失过程中所起的作用。

2、生产运行期水土流失监测的目的为验证水土保持方案全部实施后的保水保土、防蚀减灾等效益，进而从另一方面检验水土保持效益分析的合理性。

3、为同类开发建设项目水土流失预测和防治措施体系提供依据。及时掌握水土流失防治效果，为优化水土保持措施提供科学依据，为同类工程的水土保持方案编制积累经验。

4、为水土保持监督管理提供依据。通过积累同类建设项目建设过程中的水土保持监测成果，可以分析总结不同建设时段中易产生水土流失的环节及空间分布，为监督和管理提供依据，提高管理水平。

5、围绕六项防治指标进行监测，为该项目工程的水土保持专项验收以及同类建设项目水土流失预测和水土保持方案编制提供依据。

2.2 监测原则

依据《水土保持监测技术规范》(SL277-2002)及水利工程水土流失特点，确定

本项目水土保持监测原则：

- 1、全面调查监测与重点观测相结合的原则；
- 2、以地表扰动区为中心，监测不同扰动类型水土流失量得原则；
- 3、围绕水土流失 6 项防治目标开展监测的原则；
- 4、定期调查与动态监测相结合的原则；
- 5、以水土流失严重时段和部位为重点的监测原则；

6、观测点位具有代表性的原则。

2.3 监测依据

- 1、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年修订）；
- 2、《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部 12 号令）；
- 3、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2002 年 10 月 14 日水利部令第 16 号，2015 年 12 月 16 日第二次修订）；
- 4、《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）；
- 5、关于《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)；
- 6、《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部 12 号令）；
- 7、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；
- 8、《水土保持实验规程》（SL419-2007）；
- 9、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 10、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- 11、《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；
- 12、《水土保持监测设施通用条件》（SL342-2006）；
- 13、《全国水土保持监测纲要（2006~2015）》（水保【2006】186 号）；
- 14、《关于加强水土保持监测工作的通知》（水保【2017】36 号）；
- 15、《关于进一步加强全省水土保持监测工作的通知》（鄂水利发【2017】3 号）。

2.4 监测工作实施情况

2.4.1 项目组织

我公司在本项目开工前，立即成立项目组，对现场进行勘察和监测。针对

改项目的实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，详细分工。通过现场调查，了解项目建设过程中水土流失情况及调查工程水土保持工作开展情况。整理监测资料，分析监测数据对比现场监测情况，对工程建设过程中水土流失现状及水土保持工作开展情况进行客观真实的评价。

2.4.2 质量控制

为了保证监测工作的全过程（仪器、设备、分析、计算、报告等）符合国家监测要求，保证数据准确可靠。我公司成立了项目工作组织，并建立了质量控制体系等一系列管理制度，对所有监测工作实行质量负责制。监测人员培训考核合格后上岗，定期校准仪器。建立监测结果审查制度，经自审、互审、审查、审核等审定后才发报告单。

2.4.3 监测工作开展情况

从我公司开展监测工作以来，监测人员根据项目类型制定监测方案，严格按照技术规程进行监测。落实水土保持措施，严格监测程序，不定期到现场进行监测。随时掌握工程建设过程中的扰动面积、土地整治、植物措施等各项水土保持工作开展情况。在监测过程中发现措施不到位或水土流失较严重时，要及时提出。及时了解项目建设过程中的水土流失情况，并做好监测记录。

根据现场调查，项目区主要占地类型为荒地，本工程区的总体现状水土流失强度为轻度侵蚀。

2.4.4 监测技术人员

我公司首先成立宜昌宝石山矿业有限公司董家河磷矿主要责任人为组长、分管领导任副组长，各部门负责人为成员的监测小组；其次委托具有相应的监测技术人员、监测设备和仪器的单位进行水土保持监测；再次定期或不定期地聘请水保行业主管部门进行检查指导，对监测机构提交的成果进行认证。

监测人员要求每次安排 35 人，包括项目负责人 1 人，技术负责人 1 人，

实地监测人员 1 人，实验分析人员 1 人。另外还需要监测设施的管护人员 1 人，常年驻现场轮班管护。监测人员安排表见表 2-1。

表 2-1 监测人员安排表

序号	人员安排	人数
1	项目负责人	1
2	技术负责人	1
3	监测人员	1
4	实验分析人员	1
5	定位监测设施管护人员	1

2.4.5 监测保障措施

1、组织管理措施

根据国家有关法律法规，项目在开工前，项目管理单位要成立水土保持工程管理机构，监督监测人员按时保证质量的开展监测工作。

2、后续设计

本方案经水行政主管部门批复后，监测人员应根据本方案进一步编制项目的水土保持监测规划和设计报告，保证监测工作有章可循，保证监测工作的正常有序进行。

3、监测管理

要加强对监测人员的管理，调查巡查监测点的完好性，对监测人员提供的监测成果要进行校审，必要时邀请水土保持监测方面的专家对监测成果进行把关，保证监测成果的可信性。

4、资金来源及使用管理

监测经费由建设单位进行资金管理，防止挪作他用。在资金支付方面应根据监测进度分期进行支付，在每年开始监测时可向监测单位支付一定比例的首付款开展监测工作，每年监测结束提交监测分年度报告后，需经过校审保证监测成果可信的基础上，方可支付当年的监测费用的尾款。

2.4.6 监测工作设备配置

为准确获取各项地面观测及调查数据,水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法,借助一定的先进仪器设备,使监测方便科学,监测结论更合理。本项目水土保持监测主要监测仪器有全站仪、手持式 GPS、数码相机、数码摄像机、皮尺、烘箱、电子天平、电子秤以及量筒、量杯等。监测仪器主要由有监测资质的单位提供,主要监测仪器设备见表 2-2。

表 2-2 主要监测设备表

序号	设备名称	单位	规格	数量
1	全站仪	套	中误差 5+1ppm	1
2	手持式 GPS	套	精度 10m	2
3	数码相机	台	400 万像素	1
4	数码摄像机	台	150 万像素	1
5	烘箱	台	室温 10-300℃ (±1.3℃/30min)	1
6	电子天平	台	200g/0.01g	1
7	电子秤	台	10kg/5g	1
8	皮尺	个	30m	2
9	泥沙取样器	个		10
10	量筒	个	1000ml	10
11	量杯	个	250ml	10
12	量杯	个	500ml	10
13	取样瓶	个	1000ml	20

2.5 防治责任范围动态监测

2.5.1 项目建设区

(1) 永久占地

永久占地是工程建设单位为工程建设永久征地区域,水土保持监测过程中复核工程建设是否在红线范围内施工。

(2) 临时占地

复核临时占地使用情况及扰动面积情况,是否合法租用,租用后是否恢复

原地貌状况及原土地使用功能状况。

2.5.2 直接影响区

直接影响区为工程建设过程中可能造成该区域水土流失的区域,监测过程主要复核工程建设影响工程周边环境水土流失状况。

2.5.3 弃土弃渣动态监测

主要监测土石方开挖、回填利用、弃渣堆放情况,以及土石方开挖临时堆放后防护措施及拦渣率,工程完工后监测工程开挖产生多余的土石方堆放情况及防护措施实施效果以及堆放土石方对周边环境的影响。

2.5.4 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是针对施工期和生产运行期开展监测工作,监测内容主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防止效果动态监测和水土流失危害监测。

(1) 水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区情况,土地侵蚀的类型主要有水力侵蚀及重力侵蚀,其中,水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀。此外,对监测内容还包括水土流失面积的监测。

(2) 水土保持措施防治效果动态监测

主要针对项目建设过程中防治措施的数量与质量、防护工程的稳定性、完好性、完好程度和运行情况;林草生长情况及制备覆盖率、已经实施的水土保持措施拦渣效果;监督及管理措施实施情况监测。

2.5.5 施工期土壤流失量动态监测

针对各个防治分区、不同地表扰动类型的水土流失特点,采用简易水土流失观测场、侵蚀沟样方 测量法进行多点位、多频次监测,经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

施工期土壤流失量动态监测主要包括施工期水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。

(1) 水土流失因子

主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

A 地形地貌因子：地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

B 气象因子：项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。其中，降雨因子主要为多年平均降雨量。

C 土壤因子：土壤类型、地面组成物质、土壤含水率、孔隙度、土壤容重、土壤 PH 值、土壤抗蚀性。

D 植被因子：项目区植被覆盖度，主要植被种类。

E 水文因子：项目区原土地利用情况。

G 社会经济因子：社会因子及经济因子。

水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的,通过对水土流失因子的监测，确定该场区不同区域造成水土流失的不同影响因素。

(2) 土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

A 土壤侵蚀强度

项目区各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀、极强度侵蚀及剧烈侵蚀。

B 土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

C 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。

根据项目实际建设情况,对整个工程全部区域在项目建设过程中实际的水土流失因子、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量的情况进行监测。

2.6 监测方法与频次

2.6.1 调查监测

调查监测主要用于本项目施工建设期的扰动地表面积、破坏林草植被面积、损坏水土保持措施情况、水土保持措施落实情况、水土保持临时措施的运行情况、弃渣量及弃渣方式,生产运行期水土保持措施的保存、运行情况以及水土流失危害监测。

2.6.2 现场巡查法

通过定期、不定期巡查及时掌握各项目区土地扰动情况、水土保持工程进度情况及存在的问题、水土流失隐患及危害性,以便及时发现问题,提出改进意见和建议。

2.6.3 定位监测

水土流失影响因子降雨量采用定位监测法,通过降雨量观测结合水土流失实地调查法所调查的成果分析降雨对水土流失的影响程度。

(1) 沉积物调查法

利用排水沟及沉沙池进行观测项目建设期及植被恢复期的土壤侵蚀量,汛期前在沉沙池未蓄满时监测一次总得泥沙含量,汛期后在每次降雨后取样测含沙量的变化,定性描述施工活动对水土流失的影响;然后清理沉沙池及排水沟里的土石物质,晾干称重,汛期末计算总得流失量。

(2) 侵蚀沟监测法

对项目区边坡水蚀采用侵蚀沟监测法对坡面水土流失情况进行监测。量测

坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，每次降雨或多次降雨后侵蚀沟的体积。具体是在监测重点地段对一定面积内（实测样方面积根据具体情况确定，一般为 100m^2 ）的侵蚀沟数量、深度、宽度、长度进行量算，同时测量坡面的面蚀，通过边坡沟蚀结合面蚀，确定边坡的土壤水蚀量。

（3）标准地样法

对于植物措施的监测采用标准地样法，监测植物的生长情况，包括成活率、保存率植被覆盖度等。

（4）植被生长发育状况调查法

采用标准地法在原临时占地上抽样调查造林成活率，未满足成活率标准的应补植。标准地的面积为投影面积，要求灌木林 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ，草地 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ，分别取标准样地进行观测并计算林地郁闭度、草地覆盖度和类型区林草的植被覆盖度。

植被生长发育状况于每年的春、秋季进行，主要调查树高、胸径、地径、郁闭度及密度，同时植被成活率、密度等。

2.6.4 监测频次

本工程项目区主要以水利侵蚀为主，降雨量主要集中在 6 月~9 月，6 月~9 月是水土保持监测的重点阶段。施工准备期对项目区水土流失背景值监测一次；监测期内巡查次数每月至少 3 次，降雨高峰期增加巡查次数；施工过程中，正在实施的水土保持措施建设情况要每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每一个月监测记录 1 次；主体工程建设进度，水土流失影响因子、水土保持植物措施实施情况和效果至少每 3 个月监测一次，遇到暴雨和大风等时应加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

临时堆土场的监测时段为临时堆土实际存在期，水土流失量定位观测生产

运行期雨季每月监测 1 次，且应在每次暴雨（24h 降雨量 > 50mm）之后加测一次，雨季前后各监测一次。

2.7 监测时段

本项目属于建设类项目，根据《水保方案》可知本方案水土保持监测时段为从施工准备期开始至项目验收结束。监测时段分施工准备期、施工期、生产运行期三个阶段进行监测。结合项目沿线所在区域的气候、土壤、地形、地貌等自然条件，确定本项目水土保持监测时段从 2012 年 10 月开始至项目验收结束。

2.8 监测点位布设

本项目为点型工程，施工点较集中，因此本方案拟设 4 个固定监测点：主采矿工业场地、辅助工业场地挖方边坡各布设一处监测点；运输道路防治区、临时堆土场防治区各布设区选择 1 处堆放边坡布设监测点。详见表 2-3。

表 2-3 监测点位布置表

监测分区	监测方法	监测点数
主采矿工业场地	侵蚀沟调查法	1
辅助工业场地	侵蚀沟调查法	1
运输道路防治区	调查监测点	1
临时堆土场防治区	侵蚀沟调查法	1
合计	-	4

3、重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

宜昌市水利水电局以宜水函[2012]58 号文批复宜昌宝石山矿业有限公司董家河磷矿水土保持防治责任范围为 2.90hm²，其中项目建设区 2.24hm²，直接影响区 0.66hm²。根据竣工、征地及土地使用批复等文件资料的查阅结果，本工程实际发生的水土流失防治责任范围，即实际扰动土地面积共 2.24hm²。在工程建设过程中，由于建设单位认真落实水土保持方案，并逐项分解到施工合同中，有力地督促施工单位按水土保持法有关规定，不乱弃乱倒，尽量减少对施工地段的地表扰动，因而有效地控制了施工过程中水土流失对周边的影响。本工程的防治责任范围面积对比详见表 3-1。

表 3-1 实际扰动范围与方案批复的防治责任范围对比表

项目区	方案			实际		
	项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计
主采矿工业场地防治区	0.61	0.10	0.71	0.61	0.10	0.71
辅助工业场地防治区	0.98	0.13	1.11	0.98	0.13	1.11
临时堆土场防治区	面积含在辅助工业场地之内			面积含在辅助工业场地之内		
运输道路防治区	0.43	0.09	0.52	0.43	0.09	0.52
生活及办公场地防治区	0.22	0.04	0.26	0.22	0.04	0.26
弃渣场防治区	/	0.30	0.30	/	0.30	0.30
合 计	2.24	0.66	2.90	2.24	0.66	2.90

3.2 土石方量监测结果

3.2.1 设计取弃土（石、渣）情况

项目建设期地面工程挖方 10289.00m³，填方 7266.00 m³，弃方为 3023.00m³，弃方全部回填整合前的采空区；建设期井下工程废石总量为 160200m³，矿山不设废石场，除 6700m³ 用于场地平整及道路修筑外，余下 153500m³ 运至董家河磷矿原有采空区回填。项目建设期无土石方排放。本项

目总挖方 170489m³，总填方 13966.00m³，总弃方 156523.00m³。土石方平衡统计表详见表 3-2。

表 3-2 董家河磷矿土石方平衡表

项目名称	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	借方 (m ³)	弃方 (m ³)	弃方流向	备注
主采矿工业场地	81570	1272	/	75248	生活及办公区、采空区	多余土方全部回填采空区，本项目无永久弃渣场
辅助工业场地	86269	4994	/	91275	临时堆土场、采空区	
临时堆土地地	/	/	/	/	/	
运输道路场地	1650	1650	/	0	采空区	
生活及办公场地	1000	6050	5050	/	采空区	
总计	170489	13966	5050	156523	/	

3.2.2 取弃土（石、渣）情况监测结果

根据业主提供的监理报告和现场监测结果，本工程总挖方 170489m³，总填方 13966.00m³，总弃方 156523.00m³，弃方堆放于弃渣场。

本工程方案实施过程中挖方量多，填方量少，使得挖方总体大于填方。该建设施工场地呈点型分布，主要集中在生产厂区建筑场地平整区，场地平整区开挖土方能够完全调运回填平衡，但在矿石开采弃渣造成了大量弃渣方，造成了工程土石方挖填不平衡的状况。

工程开挖表土，就近单独堆放到弃渣场一侧，一是弃渣场完工后覆土还林，二是厂区周围覆土绿化。在土石方调用过程中，遵循就近的原则，合理调用土石方。

为减少废石在地表长期堆积对地质环境构成不良影响，防止因废石场引发的泥石流等灾害事故的发生，改善生态环境，待矿山生产形成空区后，弃渣场的废石再运至采空区回填。

4、水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 水土保持方案中工程措施设计量

(1) 主采矿工业场地防治区

主体工程已有挡土墙长 130m，高为 2.5m，工程量为 1267.5m³。

新增沉沙池 4 个，表土剥离 1830m³。

(2) 辅助工业场地防治区

新增沉沙池 4 个，表土剥离 2940m³。

(3) 弃渣场防治区

新增沉沙池 2 个，排水沟 150m，挡土墙 60m。

(4) 运输道路防治区

新增排水沟 720m，沉沙池 5 个，表土剥离 960m³。

(5) 生活及办公场地防治区

新增表土剥离 360m³。

4.1.2 实际完成的工程措施数量

在查阅本工程设计文件、施工及监理资料的基础上，对项目区已实施的水土保持措施进行调查监测。本工程水土保持工程措施已经全部实施完毕，实际实施工程措施量如下：

(1) 主采矿工业场地防治区

主体工程已有挡土墙长 155m，高为 2.5m，工程量为 1522.8m³。

新增沉沙池 1 个，表土剥离 2049m³。

(2) 辅助工业场地防治区

新增沉沙池 4 个，表土剥离 3152m³。

(3) 弃渣场防治区

新增沉沙池 1 个，排水沟 165m，挡土墙 130m。

(4) 运输道路防治区

新增排水沟 750m，沉沙池 2 个，表土剥离 1052m³。

(5) 生活及办公场地防治区

新增表土剥离 290m³。

水土保持方案设计的水土保持工程措施和实际实施的水土保持工程措施类型及工程量对比情况见下表 4-1。

表 4-1 水土保持主要设计工程量与实际完成工程量对比表

编号	措施类型	措施名称	工程量	单位	设计	实际	设计-实际	备注
一	主采矿工业场地防治区							
1	工程措施	挡土墙	长度	m	130	155	-25	主体已有
		沉沙池	数量	个	4	1	3	
		表土剥离	面积	m ³	1830	2049	-219	
二	辅助工业场地防治区							
1	工程措施	沉沙池	数量	个	4	4	0	
		表土剥离	面积	m ³	2940	3152	-212	
三	弃渣场防治区							
1	工程措施	排水沟	长度	m	150	165	-15	
		沉沙池	数量	个	2	1	1	
		挡土墙	长度	m	60	130	-70	
四	运输道路防治区							
1	工程措施	排水沟	长度	m	720	750	-30	
		沉沙池	数量	个	5	2	3	
		表土剥离	面积	m ³	960	1052	-92	
五	生活及办公场地防治区							
1	工程措施	表土剥离	面积	m ³	360	290	70	

4.1.3 工程措施实施进度

截止到 2017 年 6 月，主体工程建设已基本完工。在工程建设过程中，参建各方均能严格遵守施工规范，按照设计施工工艺施工，积极开展水土保持工作，有效控制施工活动对周边环境的不良影响。对主体工程中具有水土保持功能的措施同时属于主体工程的单位工程（或单项、单元工程），基本上按照主体工程施工进度计划完成；水保方案中新增的水土保持工程措施按照设计施工进度计划，结合主体工程施工进度适当调整后实施。

通过现场调查监测（实地调查、询问业主及施工人员），本项目水土保持工程措施的建设进度详见表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施实施进度表

编号	措施类型	措施名称	实施时间
一	主采矿工业场地防治区		
1	工程措施	挡土墙	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		沉沙池	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		表土剥离	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
二	辅助工业场地防治区		
1	工程措施	沉沙池	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		表土剥离	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
三	弃渣场防治区		
1	工程措施	排水沟	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		沉沙池	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		挡土墙	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
四	运输道路防治区		
1	工程措施	排水沟	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		沉沙池	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		表土剥离	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
五	生活及办公场地防治区		
1	工程措施	表土剥离	2012 年 10 月至 2017 年 6 月

4.1.4 工程措施评价

工业厂区地理位置处于地形平缓地带，水土流失量较小，因此项目区内过程措施与水土保持方案的工程量有所出入，而是根据实际情况在场区内修筑排水沟和截水沟。排水沟与截水沟能有效的聚集水流，以防止对地表径流冲刷对场地造成破坏。各分区的水土保持的防治的工程措施基本按照水土保持方案设计进行实施。水土保持工程措施基本得到落实。工程措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准的要求，能够起到良好的水土保持作用。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 水土保持方案中植物措施设计量

水土保持方案中植物措施量如下：

（1）弃渣场防治区

新增撒播狗牙根草籽 0.80hm^2 、狗牙根草籽 64kg。

4.2.2 实际完成的植物措施数量

在查阅本工程设计文件、施工及监理资料的基础上，对项目区已实施的水土保持措施进行调查监测。截止 2017 年 6 月底，本工程水土保持植物措施已经全部实施完毕，实际实施植物措施量如下：

（1）弃渣场防治区

新增撒播狗牙根草籽 0.80hm^2 、狗牙根草籽 64kg。

水土保持方案设计的水土保持植物措施和实际实施的水土保持植物措施类型及工程量对比情况见下表 4-3。

表 4-3 水土保持主要设计工程量与实际完成工程量对比表

编号	措施类型	措施名称	工程量	单位	设计	实际	设计-实际	备注
一	弃渣场防治区							
1	植物措施	撒播狗牙根草籽	面积	hm ²	0.80	0.80	0	
		狗牙根草籽	重量	kg	64	64	0	

4.2.3 工程措施实施进度

通过现场调查监测（实地调查、询问业主及施工人员），本项目水土保持工程措施的建设进度详见表 4-4。

表 4-4 水土保持植物措施实施进度表

编号	措施类型	措施名称	实施时间
一	弃渣场防治区		
1	植物措施	撒播狗牙根草籽	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		狗牙根草籽	2012 年 10 月至 2017 年 6 月

4.2.4 植物措施评价

总体上各区水土保持防治的植物措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。水土保持植物措施防治责任基本得到落实。植物措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。本项目绿化按照“适地适草”的原则采取合适的植物措施，恢复和提高植物覆盖率，达到保持水土、改善生态环境的目的。针对不同草种、树种及立地条件和要求，确定了合适的造林植草密度，以期尽快达到防护目的。

项目区内采取的植物措施能有效的起到美化环境的作用，增添绿化氛围，同时也可起到增加雨水蓄渗、改善土壤肥力的作用，具有防治水土流失功能。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 水土保持方案中临时措施设计量

水土保持方案中临时措施量如下：

(1) 主采矿工业场地防治区

新增种植爬山虎 150 株;新增撒播狗牙根草籽 0.61hm^2 、狗牙根草籽 48kg。

(2) 辅助工业场地防治区

新增种植爬山虎 1650 株;新增撒播狗牙根草籽 0.78hm^2 、狗牙根草籽 64kg。

(3) 临时堆土场防治区

新增防雨布覆盖 800m^2 , 新增撒播狗牙根草籽 0.20hm^2 、狗牙根草籽 16kg。

(4) 运输道路防治区

新增种植爬山虎 720 株;新增撒播狗牙根草籽 0.32hm^2 、狗牙根草籽 25kg。

(5) 生活及办公场地防治区

新增撒播狗牙根草籽 0.12hm^2 、狗牙根草籽 8kg。

4.3.2 实际完成的临时措施数量

在查阅本工程设计文件、施工及监理资料的基础上,对项目区已实施的水土保持措施进行调查监测。本工程水土保持临时措施已经全部实施完毕,实际实施临时措施量如下:

(1) 主采矿工业场地防治区

新增种植爬山虎 120 株;新增撒播狗牙根草籽 0.61hm^2 、狗牙根草籽 48kg。

(2) 辅助工业场地防治区

新增种植爬山虎 1590 株;新增撒播狗牙根草籽 0.78hm^2 、狗牙根草籽 64kg。

(3) 临时堆土场防治区

新增防雨布覆盖 1000m^2 , 新增撒播狗牙根草籽 0.20hm^2 、狗牙根草籽 16kg。

(4) 运输道路防治区

新增种植爬山虎 680 株;新增撒播狗牙根草籽 0.32hm^2 、狗牙根草籽 25kg。

(5) 生活及办公场地防治区

新增撒播狗牙根草籽 0.12hm²、狗牙根草籽 8kg。

水土保持方案设计的水土保持临时措施和实际实施的水土保持临时措施类型及工程量对比情况见下表 4-5。

表 4-5 水土保持主要设计工程量与实际完成工程量对比表

编号	措施类型	措施名称	工程量	单位	设计	实际	设计-实际	备注
一	主采矿工业场地防治区							
1	临时措施	种植爬山虎	数量	株	150	120	30	
		撒播狗牙根草籽	面积	hm ²	0.61	0.61	0	
		狗牙根草籽	重量	kg	48	48	0	
二	辅助工业场地防治区							
1	临时措施	种植爬山虎	数量	株	1650	1590	60	
		撒播狗牙根草籽	面积	hm ²	0.78	0.78	0	
		狗牙根草籽	重量	kg	64	64	0	
三	临时堆土场防治区							
1	临时措施	防雨布覆盖	面积	m ²	800	1000	-20	
		撒播狗牙根草籽	面积	hm ²	0.20	0.20	0	
		狗牙根草籽	重量	kg	16	16	0	
四	运输道路防治区							
1	临时措施	种植爬山虎	数量	株	720	680	40	
		撒播狗牙根草籽	面积	hm ²	0.32	0.32	0	
		狗牙根草籽	重量	kg	25	25	0	
五	生活及办公场地防治区							
1	临时措施	撒播狗牙根草籽	面积	hm ²	0.12	0.12	0	
		狗牙根草籽	重量	kg	8	8	0	

4.3.3 工程措施实施进度

通过现场调查监测（实地调查、询问业主及施工人员），本项目水土保持工程措施的建设进度详见表 4-4。

表 4-4 水土保持植物措施实施进度表

编号	措施类型	措施名称	实施时间
一	主采矿工业场地防治区		
1	临时措施	种植爬山虎	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		撒播狗牙根草籽	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		狗牙根草籽	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
二	辅助工业场地防治区		
1	临时措施	种植爬山虎	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		撒播狗牙根草籽	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		狗牙根草籽	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
三	临时堆土场防治区		
1	临时措施	防雨布覆盖	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		撒播狗牙根草籽	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		狗牙根草籽	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
四	运输道路防治区		
1	临时措施	种植爬山虎	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		撒播狗牙根草籽	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		狗牙根草籽	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
五	生活及办公场地防治区		
1	临时措施	撒播狗牙根草籽	2012 年 10 月至 2017 年 6 月
		狗牙根草籽	2012 年 10 月至 2017 年 6 月

4.3.4 临时措施评价

总体上各区水土保持防治的临时措施基本已按照水土保持方案设计进行实施。水土保持临时措施防治责任基本得到落实。临时措施已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。

5、土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据水土流失特点，将建设期项目防治责任范围划分为原地貌（施工准备期）、扰动地表（施工期）和已实施防治措施后（生产运行期）三大类型侵蚀单元。在施工准备期，原地貌所占比例较高，随着工程进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少；最终原地貌完全被扰动地表和防治措施地表取代，随后防治措施逐渐实施，实施防治措施的地表比例大增。结合本工程点状施工特点，本工程监测单元划分为原地貌（施工准备期）、扰动地表（施工期）和实施防治措施后（生产运行期）的地表三类侵蚀单元。

表 5-1 本项目水土流失面积一览表

项目分区	合计	流失面积（hm ² ）	
		建设期	生产运行期
主采矿工业场地	0.71	0.61	0.10
辅助工业场地	1.11	0.98	0.13
临时堆土场	面积含在辅助工业场地之内		
运输道路场地	0.52	0.43	0.09
生活及办公场地	0.26	0.22	0.04
总计	2.60	2.24	0.36

5.2 土壤流失量

5.2.1 各侵蚀单元侵蚀模数

（1）施工准备期侵蚀模数

本项目位于湖北省宜昌市夷陵区，根据《湖北省省级水土流失重点防治区划分报告》（2013 年 12 月），本项目属于湖北省水土流失重点治理区，区域水土保持生态功能比较重要。本工程属建设类项目，根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）5.0.2 条规定，依法划定的省级水土流失

重点治理区和重点监督区执行一级防治标准。项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀形态主要为面蚀，其次为沟蚀，侵蚀强度以轻度为主。

根据项目区自然地理特征以及实地调查情况，各防治区土壤流失背景值见表 5-2。

表 5-2 各防治分区土壤流失背景值

项目	灌木林地	年侵蚀总量(t)	平均侵蚀模数[t/(km ² ·a)]
面积(hm ²)	1.22	12.20	1000
土壤侵蚀模[t/(km ² ·a)]	1000		

(2) 施工期扰动侵蚀模数

施工期是造成水土流失加剧的主要时段，尤其是土建施工期，由于开挖改变了地形，改变了立地条件，致使土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数显著增加。本工程扰动土地面积主要集中在工业厂区防治区、堆石厂区防治区、矿区道路防治区以及生活区。

根据工程施工工艺，地表扰动类型划分情况以及目前测量数据，参照《土壤侵蚀分类分级标准》进行计算。

表 5-3 简易坡面量测场观测数据

测针编号	项目分区				
	主采矿工业场地	辅助工业场地	临时堆土场	运输道路场地	生活及办公场地
测针顶端到地面长度 (mm)					
L1	1.8	1.9	2.3	1.6	1.5
L2	2.2	1.4	1.5	2.4	1.7
L3	1.6	1.2	1.9	1.8	1.4
L4	1.9	1.8	2.0	1.9	1.7
L5	1.6	1.6	1.6	1.8	1.8
L6	1.8	1.7	1.4	1.5	1.6
L7	2.3	1.5	1.8	1.5	1.5
L8	2.1	1.9	1.9	1.6	1.5
L9	1.8	2.2	1.7	1.9	1.8
平均流失厚度 (mm)	1.9	1.7	1.8	1.8	1.6

表 5-4 简易坡面量测场观测数据

分区	监测面积 (hm ²)	土壤流失 厚度(mm)	容重 (kg/m ³)	侵蚀时间 (a)	侵蚀模数 (t/km ² .a)
主采矿工业场地	0.61	1.9	1450	0.67	4112
辅助工业场地	0.98	1.7	1450	0.67	3679
临时堆土场	/	1.8	1450	0.67	3896
运输道路场地	0.43	1.8	1450	0.67	3996
生活及办公场地	0.22	1.6	1450	0.67	3463
合计	2.24	-	-	-	3829

(3) 自然恢复期侵蚀模数

本工程自然恢复期各项水土保持工程措施已基本完成，并开始发挥水土保持防护效果。但植物措施效果并不突出，播撒草籽生长效果并不明显，未能有效的防治水土流失。根据各监测点的监测成果，自然恢复期各防治分区水土流失有了明显的改善。运行初期各扰动地表类型平均侵蚀模数见表：

表 5-5 自然恢复期各分区侵蚀模数

分区	试运行期侵蚀模数 (t/km ² .a)
主采矿工业场地	500
辅助工业场地	500
临时堆土场	500
运输道路场地	500
生活及办公场地	500
平均	500

5.2.2 土壤流失量

通过对定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量，公式如下：

土壤流失量计算公式如下：

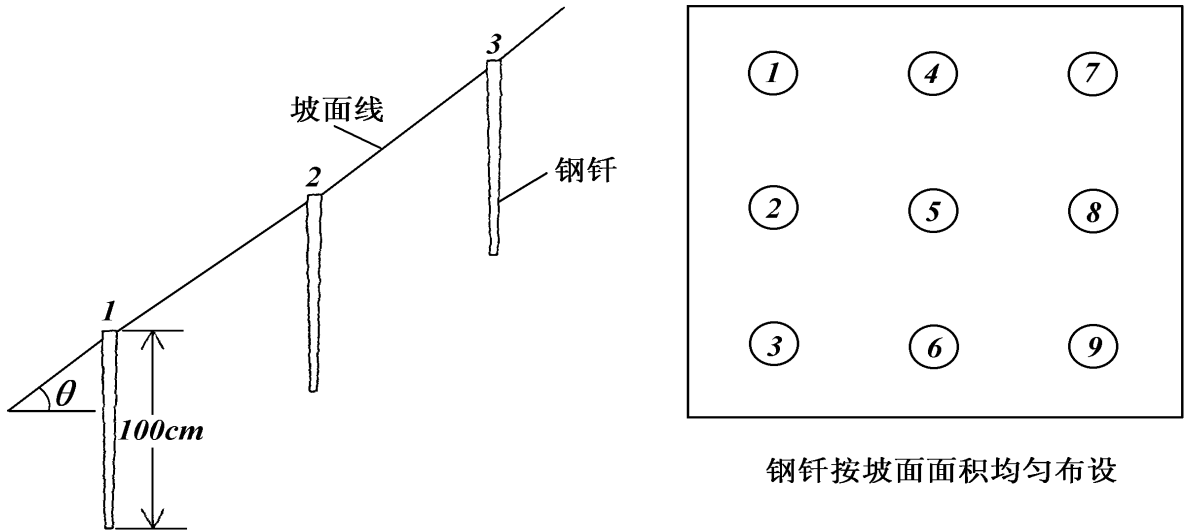
$A=ZS/1000\cos \theta$

式中：A——土壤侵蚀数量（m³）；

Z——侵蚀厚度（mm）；

S——水平投影面积（m²）；

θ——斜坡坡度。



（1）施工期土壤流失量

依据上述计算原理，结合各分区水土流失面积，侵蚀模数及侵蚀时长，计算得出本项目施工期水土流失总量 8.37t。

表 5-6 施工期水土流失量

项目分区	施工期			
	流失面积（hm ² ）	侵蚀模数（t/km ² .a）	侵蚀时长（a）	侵蚀量（t）
主采矿工业场地	0.61	4112	0.67	1.68
辅助工业场地	0.98	3679	0.67	2.42
临时堆土场	/	3896	0.67	2.61
运输道路场地	0.43	3996	0.67	1.15
生活及办公场地	0.22	3463	0.67	0.51
合计	2.24	-	-	8.37

（2）生产运行期水土流失量

本项目各项水土保持措施基本发挥效益后，生产运行期各分区侵蚀模数

如表 5-5 所示，项目区的土壤侵蚀模数值加权平均值为 500t/km²•a，各项防治措施实施后水土流失总量为 1.62t。本项目落实已有的水土保持措施和新增的水土保持防护措施后，形成了完整的水土流失防治体系，通过水土保持措施落实和实施后对土壤流失量的监测和计算后得知，由工程建设造成的水土流失得到了有效的控制，工程建设未造成大的水土流失危害。本项目生产运行期土壤侵蚀量计算见表 5-7。

表 5-7 生产运行期水土流失量

项目分区	施工期			
	流失面积（hm ² ）	侵蚀模数（t/km ² .a）	侵蚀时长（a）	侵蚀量（t）
主采矿工业场地	0.61	500	1	0.30
辅助工业场地	0.98	500	1	0.49
临时堆土场	/	500	1	0.50
运输道路场地	0.43	500	1	0.22
生活及办公场地	0.22	500	1	0.11
合计	2.24	-	-	1.62

（3）水土流失总量

综上，本项目建设过程中产生水土流失总量为 9.99t，其中，工程施工期 8.37t，生产运行期 1.62t。

5.3 水土流失的危害

工程建设过程中，项目建设单位按照批复的水土保持方案及批复文件要求，在建设中基本落实了水土保持措施，施工单位按要求完成了排水沟、挡墙等工程措施，施工后期完成了植草及撒播草籽，施工中还注重防雨布临时苫盖、袋装土临时拦挡等。一定程度上来讲，这些措施较好地控制了本项目建设中产生的水土流失，使得该项目在整个建设期内避免了发生水土流失危害。

6、水土流失动态监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指在基准面积范围内，经过整治后可以投入使用的土地面积占扰动土地面积的百分比，该指标反映了项目建设区内扰动破坏土地的整治程度。本项目扰动土地主要指基准面积范围内，在建设和生产活动中因建设、开挖、取土、堆放和排污等活动占用和破坏的土地资源，即凡属工程建设活动扰动破坏的面积包含在内。

本工程建设扰动地表面积为 2.24hm²，经调查统计水土保持工程措施面积为 1.40hm²，植物措施面积为 0.73hm²，扰动土地整治面积为 2.13hm²，经计算得项目区扰动土地治理率达到 95.1%。水保方案设计防治目标为 95%，因此，本工程落实已有的水土保持措施和新增的水土保持防治措施后，扰动土地整治率已达到本项目水土保持方案设计的目标值。

本项目水土流失扰动土地整治率详见表 6-1。

表 6-1 项目土地扰动整治率情况表

项目分区	扰动地 表面积 (hm ²)	扰动土地 整治面积 (hm ²)	工程措施面 积 (hm ²)	植物措施面 积 (hm ²)	扰动土 地整治 率 (%)	方案目 标值 (%)
主采矿工业场地	0.61	0.60	0.42	0.18	98.4	95
辅助工业场地	0.98	0.93	0.58	0.35	94.9	
临时堆土场	面积含在辅助工业场地之内					
运输道路场地	0.43	0.41	0.29	0.12	95.3	
生活及办公场地	0.22	0.19	0.11	0.08	86.4	
合计	2.24	2.13	1.40	0.73	95.1	

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指水土流失治理达标占水土流失总面积的百分比。该指标反映了工程建设区内产生水土流失土地的治理达标程度。通过调查监

测和前期施工资料收资分析，本工程建设水土流失总面积为 2.24hm²，经调查统计采取水保防治措施面积为 2.13hm²，经计算得项目区水土流失治理度达到了 95.1%。水保方案设计防治目标为 92%，因此，本工程落实已有的水土保持措施和新增的水土保持防治措施后，水土流失总治理度已达到本项目水土保持方案设计的目标值。本项目水土流失治理度详见表 6-2。

表 6-2 水土流失总治理度

项目分区	水土流失面积 (hm ²)	水保措施面积 (hm ²)	水土流失总治 理度(%)	方案目标值 (%)
主采矿工业场地	0.61	0.60	98.4	92
辅助工业场地	0.98	0.93	94.9	
临时堆土场	面积含在辅助工业场地之内			
运输道路场地	0.43	0.41	95.3	
生活及办公场地	0.22	0.19	86.4	
合计	2.24	2.13	95.1	

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

通过查阅施工档案、合同等相关资料，本项目建设过程中开挖土石方产生弃渣 156523m³，实际拦渣 154493m³，本项目实际拦渣率约为 98.7%。水保方案设计防治目标为 98%，因此，本项目落实已有的水土保持措施和新增的水土保持防治措施后，拦渣率已达到本项目水土保持方案设计的目标值。

6.4 土壤流失控制比

本项目土壤流失控制比计算采用在基准面积范围内，容许土壤流失量与经实施各项水土保持措施后区内年平均土壤流失量之比，该指标反映了水土流失治理控制土壤流失量的大小。

根据 2006 年 4 月 29 日水利部公告第 2 号《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》、《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》（水利部办水保〔2013〕188 号文）以及《湖北省人民政

府关于划分水土流失重点防治区的公告》(鄂政发[2000]47 号), 本项目区域属于省级水土流失重点预防区、“三峡库区”重点治理区。土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀, 其中又以面蚀和沟蚀为主。本项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

本项目土壤流失控制比详见表 6-3。

表 6-3 土壤流失控制比

项目分区	项目区容许值 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	实际监测值 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤流失控制 比	方案目标值
主采矿工业场地	500.00	500	1.0	1.0
辅助工业场地	500.00	500	1.0	
临时堆土场	500.00	500	1.0	
运输道路场地	500.00	500	1.0	
生活及办公场地	500.00	500	1.0	
合计	500.00	500	1.0	

6.5 林草植被恢复率

本项目对林草植被恢复率的计算, 采取在项目建设区内, 林草类植被面积占可恢复林草植被(在目前经济、技术条件下适用于恢复林草植被)面积的百分比, 该指标反映了工程建设区植被恢复重建的程度。由植物措施监测结果可知, 项目区内草地多为天然生长, 林草植被面积为 0.73hm^2 , 可恢复植被面积 0.75hm^2 , 由此可得出本项目运行初期林草植被恢复率为 97.33%, 水土保持方案防治目标为 97%, 因此, 本工程落实已有的水土保持措施和新增的水土保持防治措施后, 林草植被恢复率已达到本项目水土保持方案设计的目标值。本项目各分区的林草植被恢复率见表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复率

项目分区	林草植被面积 (hm^2)	可恢复植被面 积 (hm^2)	林草植被恢复 率 (%)	方案目标值 (%)
主采矿工业场地	0.18	0.18	100	97
辅助工业场地	0.35	0.36	97.22	
临时堆土场	-	-	-	

运输道路场地	0.12	0.12	100	
生活及办公场地	0.08	0.09	88.89	
合计	0.73	0.75	97.33	

6.6 林草覆盖率

本项目对林草覆盖率的计算，采取在基准面积范围内，林草植被占基准面积的百分比，该指标反映了工程建设中绿化和生态恢复程度的大小。根据监测结果，本项目林草植被面积为 0.73hm²，项目建设区的面积 2.24hm²，因此本项目林草覆盖率为 32.6%。本项目各分区的林草覆盖率详见表 6-5。

表 6-5 林草覆盖率

项目分区	建设区面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草植被覆盖 率 (%)	方案目标值 (%)
主采矿工业场地	0.61	0.18	29.6	27
辅助工业场地	0.98	0.35	35.7	
临时堆土场	-	-	-	
运输道路场地	0.43	0.12	28.0	
生活及办公场地	0.22	0.08	36.4	
合计	2.24	0.73	32.6	

6.7 运行初期水土流失分析

工程运行初期，各项工程措施和植物措施基本到位。工程措施发挥了较好的水土保持功效，初期工程质量措施较好，未发现较大的问题；场区内排水沟布置比较合理，排水能力基本能够满足排水要求；植物措施随着植物的生长逐渐发挥出比较明显的效果，植草和撒播草籽因生长情况的不同发挥了或好或差的效果。

总体来讲自然恢复期水土保持效果良好，水土流失情况得到有效的控制。随着植物的生长，植物措施将逐渐发挥出更大的水土保持功效，自然恢复期还需加强对工程措施的养护和植物措施的管理，对措施不到位之处迅速采取相应措施。

7、结论

7.1 水土流失量动态变化

通过监测和计算，本工程建设过程中产生水土流失总量为 9.99t。

为了对项目区防治责任范围内水土流失措施的防治效果进行综合评价，依据各防治分区防治指标计算结果，得出整个防治责任范围内各项防治指标：扰动土地整治率为 95.1%，水土流失总治理度为 95.1%，拦渣率为 98.7%，土壤流失控制比为 1.0，林草植被恢复率为 97.33%，林草覆盖率为 32.6%。

由于工程在建设过程中采取了土地整治、植树种草等各项水土保持措施，有效的防止了工程建设引起的大量水土流失。所采取的各项水土流失防治措施全部实施后，不再产生扰动地表活动，后期采取的植物措施逐渐开始发挥作用，在加大植物措施的抚育管护前提下，建设区域生态环境发生明显改善，达到了水土保持方案设计要求 and 治理目标。

7.2 水土保持措施评价

本项目主体工程施工过程中，为保障主体工程安全和防止项目建设引发的大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持工程施工，符合“三同时”的要求。

本项目地理位置相对平缓，项目区内天然林草生长情况良好，因此项目区内排水措施和植物措施相对较少，但仍然能有效的预防水土流失。

本项目已实施的各项水土保持工程均是从各防治分区的侵蚀特点出发，有针对性的采取适宜的水土保持措施，水土保持工程总体布局合理，水土保持效果明显。目前，各项水土保持措施总体保存完好，发挥了其水土保持效益，达到水土保持方案设计要求。

7.3 存在的问题及建议

本工程较好的完成了水土流失防治工作，但建设过程中仍存在一些问题，主要表现在一下方面：

(1) 施工单位对水土保持重视不够，致使水土保持工程实施滞后，造成明显的水土流失，希望在今后的工程建设中引起重视。

(2) 加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，以备验收核查。

(3) 进一步加强水土保持设施的管理和维护，以保证水土保持措施功能的正常发挥。

(4) 对有淤泥堆积的排水沟需及时清理，以免造成拥堵，产生水土流失。

(5) 进一步加强与当地政府的协作，认真做好防治责任范围内各项工作。

(6) 定期对河堤进行检查，遇汛期增加检查频率，发现安全隐患，及时上报当地水行政部门，并安排专职人员进行维护。

7.4 综合结论

监测结果表明，项目建设期间，在各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，达到水土保持方案报告书的要求。施工期因工程建设活动产生了新的水土流失，但通过采取各类水土保持工程措施、植物措施和临时措施，工程建设造成的水土流失基本得到控制，并取得了较好的生态效益。

在施工工程中，项目建设单位以及水行政主管部门能有效积极的配合施工单位、监理单位，共同监督改项目工程质量以及水土保持措施实施情况。

施工单位完成了排水沟、挡土墙等工程措施，施工后期完成了树木种植等，一定程度上来讲，这些措施较好地控制了本项目建设中产生的水土流失，均能满足水保方案设计要求。

综上所述，监测结果表明本工程已完成水土保持方案报告书确定的防治任务，水土保持设施的完好率较高，发挥了其水土保持效益，在对本报告所提出的遗留问题进行完善的情况下，可进入水土保持专项验收程序。

8、附件及附图

8.1 附件

(1) 宜昌市水利水电局关于《夷陵区董家河磷矿 80 万 t/a 采矿工程水土保持方案报告书》的批复。

8.2 附图

- (1) 项目地理位置图；
- (2) 项目水土保持措施总布置图；

1、水土保持方案批复文件

宜昌市水利水电局

宜水函〔2012〕58 号

关于夷陵区董家河磷矿 80 万 t/a 采矿工程 水土保持方案的批复

宜昌宝石山矿业有限公司：

你单位《关于申请〈董家河磷矿（80 万 t/a）采矿工程水土保持方案报告书〉审批的请示》收悉，根据水土保持法律法规和专家评审意见，现批复如下：

一、项目建设内容和组成

董家河磷矿 80 万 t/a 采矿工程位于夷陵区樟村坪镇董家河村，为改扩建工程，项目总占地面积 537.42hm²，由采矿工业场地、辅助工业场地、临时堆土场地、弃渣场地、运输道路场地、生活及办公场地等 6 部分组成。该项目开采方式为地下开采，开采深度为 1090m-910m，设计可采储量为 2460.5 万吨，项目规模为 80 万吨/年，总投资 29773.4 万元，建设工期 36 个月。

二、项目建设总体要求

（一）同意主体工程水土保持评价。

(二) 同意水土流失防治责任范围为 2.90hm²。

(三) 同意项目水土流失防治执行建设生产类项目一级防治标准。

(四) 同意水土流失防治分区和分区防治措施。

(五) 同意水土保持估算总投资 52.81 万元。水土保持补偿费 3.36 万元，须在开工一个月内向夷陵区水土保持局缴纳到位。

(六) 项目建设过程中各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被；做好表土的剥离、集中堆放、拦挡、排水等；禁止随意倾倒或在河道里堆弃。加强施工组织管理和临时防护措施，合理安排施工时序，严格控制施工期间可能造成的水土流失。

三、建设单位在项目建设中应重点做好以下工作

(一) 按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计并报我局备案，加强对施工单位的监督与管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

(二) 每年 3 月底前向夷陵区水土保持局报告上一年度水土保持方案实施情况，并接受水行政主管部门的监督检查。

(三) 委托具有水土保持监测资质的机构承担水土保持监测任务，并按规定向市、区水行政主管部门提交监测实施情况报告。

(四) 落实并做好水土保持设施监理工作，确保工程建设质量。

(五) 本项目的规模、地点等发生较大变动时，建设单位应及时修改水土保持方案，并报我局审批。

四、建设单位要按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，在项目投产前及时向我局申请水土保持设施验收。
特此批复。



1、项目地理位置图



60

