

安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿

# 水土保持监测总结报告

建设单位：安徽界沟矿业有限公司

监测单位：安徽鑫成水利规划设计有限公司

2019年5月



## 目 录

前言 .....	1
<b>1 建设项目及水土保持工作概况.....</b>	<b>4</b>
1.1 建设项目概况.....	4
1.2 水土流失防治工作情况 .....	8
1.3 监测工作实施情况 .....	9
<b>2 监测内容和方法 .....</b>	<b>11</b>
<b>3 重点部位水土流失动态监测结果.....</b>	<b>14</b>
3.1 防治责任范围监测结果 .....	14
3.2 取土监测结果.....	16
3.3 弃土监测结果 .....	17
3.4 土石方平衡及流向监测 .....	17
3.5 水土流失危害监测 .....	19
<b>4 水土流失防治措施监测结果.....</b>	<b>20</b>
4.1 工程措施监测结果 .....	20
4.2 植物措施监测结果 .....	22
4.3 临时防治措施及实施进度 .....	26
4.4 水土保持措施防治效果 .....	26
<b>5 土壤流失情况监测.....</b>	<b>28</b>
5.1 水土流失面积.....	28
5.2 土壤流失量.....	29
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 .....	35
5.4 水土流失危害 .....	35
<b>6 水土流失防治效果监测结果.....</b>	<b>36</b>



6.1 扰动土地整治率 .....	36
6.2 水土流失总治理度 .....	36
6.3 拦渣率 .....	37
6.4 土壤流失控制比 .....	37
6.5 林草植被恢复率 .....	37
6.6 水土流失防治六项指标监测结果 .....	37
<b>7 结论 .....</b>	<b>39</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	39
7.2 水土保持措施评价 .....	39
7.3 存在问题及建议 .....	40
7.4 综合结论 .....	40

## 附件

附件 1: 水土保持方案批复;

附件 2: 水行政主管部门监督检查意见;

附件 3: 其他监测工作相关资料;

## 附图

附图 1: 水土流失防治责任范围图;

附图 2: 监测点位示意图;

附图 3: 水保措施布设图。

## 前 言

界沟煤矿煤层赋存稳定，资源条件良好，煤质优良，为我国稀缺的最佳炼焦或配焦用煤，项目建设符合国家“限制开采高硫煤、着力提高优质煤比重”的产业政策，对缓解我国稀有煤种供需矛盾将发挥重要作用，符合“优先开发煤炭消费区矿井”的精神，也符合《安徽省“十五”能源发展规划》及当地的社会经济发展规划，对保证安徽省煤炭工业生产的稳定和持续发展、满足华东地区煤炭市场需求、促进当地社会和经济发展具有重要意义。

安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿设计生产能力 60 万 t/a，由工业场地区、场外铁路区、场外公路区、供电线路区、供水水源区、临时矸石山 6 部分组成，占地面积 45.92 hm<sup>2</sup>，其中永久占地 45.12hm<sup>2</sup>，临时占地 0.80 hm<sup>2</sup>。工程总挖方 27.89 万 m<sup>3</sup>，填方 26.29 万 m<sup>3</sup>，弃方 1.60 万 m<sup>3</sup>，主要临时堆放至临时矸石山。工程总投资为 5.5 亿元，其中土建投资 2.7 亿元。本项目 2003 年 5 月开工，2007 年 12 月完工，总工期 56 个月。

2007 年 5 月，安徽界沟矿业有限公司委托安徽省水利水电勘测设计院编制该项目水土保持方案报告书。2007 年 10 月 30 日，安徽省水利厅以“皖水保函〔2007〕954 号”对《安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿水土保持方案报告书》（报批稿）进行了批复。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）等规定，安徽界沟矿业有限公司于 2018 年 8 月委托安徽鑫成水利规划设计有限公司对本工程开展水土保持补充监测工作，监测单位按照水土保持方案中水土保持监测的目的和任务要求，从 2018 年 8 月开始，采用遥感监测、实地量测、地面观测和场地巡查、类比推算等监测方法，对各区域水土流失、水土保持防治措施及防治效果进行全面监测和补充调查，于 2019 年 5 月编制完成《安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿水土保持监测总结报告》。

附：安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿水土保持监测特性表



安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标											
项目名称		安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿									
建设规模	煤矿生产能力 60 万 t/a	建设单位		安徽界沟矿业有限公司							
		建设地点		濉溪县五沟镇							
		所在流域		淮河流域							
		工程总投资		5.5 亿元							
		工程总工期		总工期 56 个月 (2003 年 5 月~2007 年 12 月)							
		工程总占地面积		45.92hm <sup>2</sup>							
水土保持监测成果											
监测单位全称		安徽鑫成水利规划设计有限公司			联系人及电话		袁振 0551-62262060				
自然地理类型		淮北平原区			防治标准		三级标准				
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		遥感解译、实地量测、调查监测		2、水土保持措施效果监测		遥感解译、实地量测、调查监测				
	3、水土流失危害监测		实地调查		4、水土流失防治目标监测		实地调查、巡查				
建设期防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		45.92		水土流失背景值 (t/km <sup>2</sup> .a)		170					
项目建设区 (hm <sup>2</sup> )		45.92		容许土壤流失量 (t/km <sup>2</sup> .a)		200					
直接影响区 (hm <sup>2</sup> )		0		水土流失目标值 (t/km <sup>2</sup> .a)		80					
运行期防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )		45.12		水土保持工程投资 (万元)		750.35					
防治措施		工程措施: 盖板排水沟 1510m、浆砌砖排水沟 440m、浆砌石排洪沟 1292m、浆砌石挡墙 1320m <sup>3</sup> ; 开挖土质排水沟 6.3km; 土地整治 0.74hm <sup>2</sup> ; 沉沙池 1 座; 植物措施: 植物措施面积 11.54hm <sup>2</sup> (工业场地植被建设 8.16hm <sup>2</sup> , 厂外铁路植草 2.90hm <sup>2</sup> , 厂外公路栽植侧柏 400 株, 植草 0.09hm <sup>2</sup> )									
监测结论	防治效果	指标		目标值	监测值	监测数量					
		扰动土地整治率		95	95.7	防治措施面积	12.96 hm <sup>2</sup>	建筑物硬化面积	31.87hm <sup>2</sup>	扰动土地面积	45.92 hm <sup>2</sup>
		水土流失总治理度		90	96.4	水土流失治理面积	12.96 hm <sup>2</sup>	水土流失面积	13.45 hm <sup>2</sup>		
		土壤流失控制比		1.0	2.50	治理后的平均土壤侵蚀强度	80t/km <sup>2</sup> .a	容许土壤流失量	200t/km <sup>2</sup> .a		
		拦渣率		95	96.0	实际拦渣量	2.4 万 m <sup>3</sup>	总弃渣量	2.5 万 m <sup>3</sup>		
		林草植被恢复率		98	98.6	植物措施面积	11.54hm <sup>2</sup>	工程措施面积	1.42hm <sup>2</sup>		
		林草覆盖率		15	25.1	可恢复植被面积	11.71 hm <sup>2</sup>	林草植被面积	11.54 hm <sup>2</sup>		
	水土保持治理达标评价		六项指标均达到方案确定的目标值								
	总体评价		本工程采取水土保持工程措施、植物措施以及临时措施相结合, 基本形成完整的水土流失防治体系, 起到了防治水土流失的效果。								
	要求与建议		建议建设单位加强后续管理, 确保水土保持设施长久发挥效益								



# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

**地理位置：**安徽省淮北市濉溪县五沟镇，具体位置见图 1.1。

**建设单位：**安徽界沟矿业有限公司

**建设性质：**新建

**建设规模：**设计生产能力 60 万 t/a；

**工程占地：**工程总占地 45.92hm<sup>2</sup>，其中永久占地 45.12hm<sup>2</sup>，临时占地 0.80hm<sup>2</sup>；

**土石方量：**挖方 27.89 万 m<sup>3</sup>，填方 26.29 万 m<sup>3</sup>，弃方 1.60 万 m<sup>3</sup>。

**建设工期：**主体工程于 2003 年 5 月，2007 年 12 月底完工，总工期 56 个月

**工程总投资：**工程总投资为 5.5 亿元，其中土建投资 2.7 亿元。

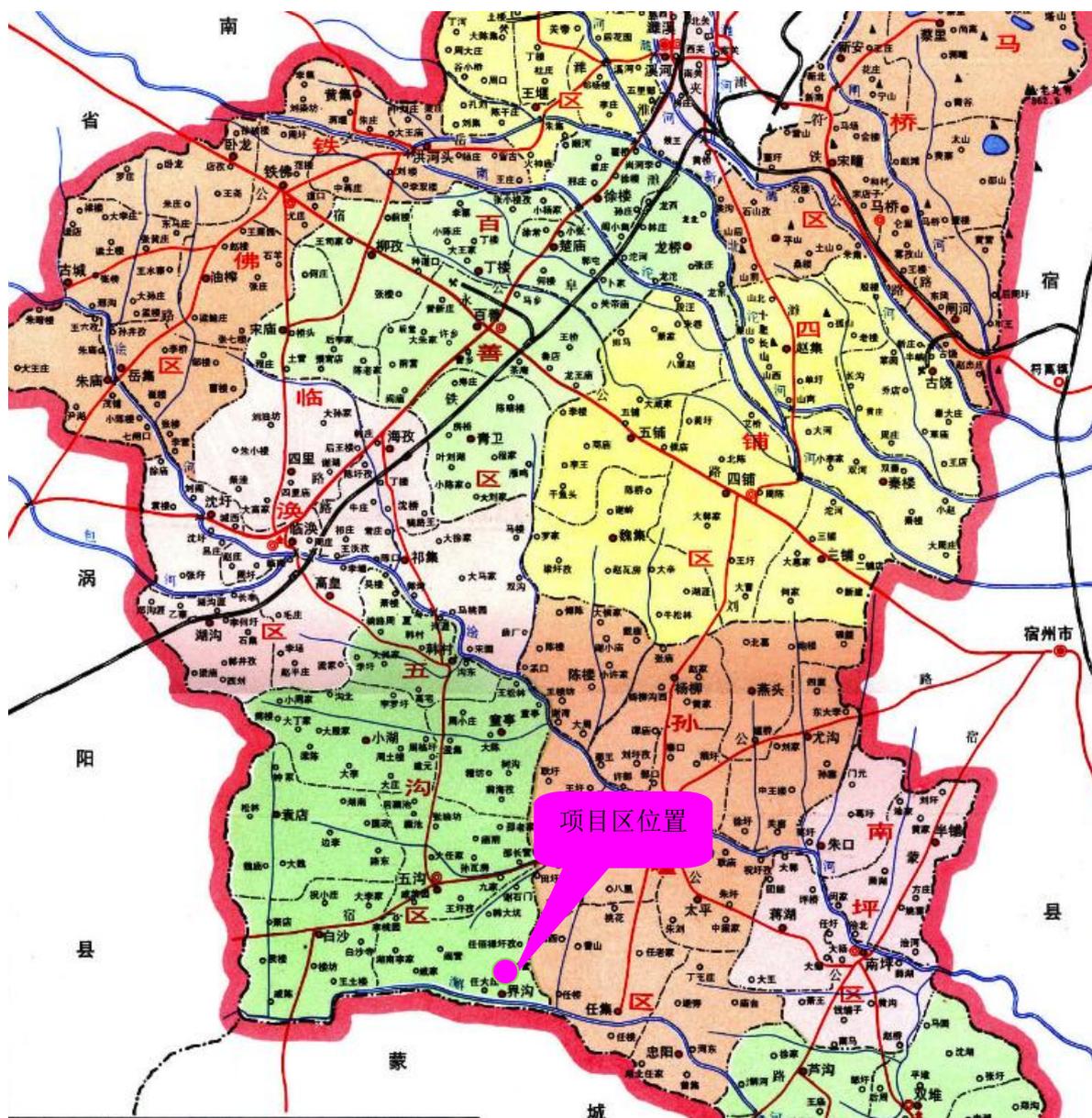


图 1.1 项目区地理位置图

## 1.1.2 项目组成

工程主要由工业场地区、场外铁路区、场外公路区、供电线路区、供水水源区、临时矸石山组成。

### 1) 工业场地区

工业场地区包括厂前办公生活区、公寓楼、主副井及工业场地、选煤厂、储煤场、辅助生产区、矿井水处理设备、窑厂等设施，占地面积  $22.21\text{hm}^2$ ，地势平坦，原始地面在  $26\text{m}\sim 27\text{m}$  之间，地面现状标高在  $26.5\sim 27.5\text{m}$ ，工业场地围墙四周设置一条浆砌石排水沟，占地在工业场地占地范围内。

根据现场调查，工业场地区的排水沟主要为盖板明沟，外墙四周布设 1 道排洪沟，排水通畅；工业场地厂前办公区采取了植被恢复措施，效果较好。

### 2) 场外铁路区

本矿井铁路专用线自任庄车站南端引出后，以平曲线半径  $400\text{m}$  折向西，在汤家与任桥间穿过，与邵（桥）—钱（铺子）公路平交，在烙馍张家北侧以  $700\text{m}$  半径平曲线折向西南，正交跨越反修沟，再以  $700\text{m}$  半径平曲线折向西，以北偏西  $81^\circ$  方位进入矿井工业场地。线路区间全长  $5.8\text{km}$ ，铁路专用线年运量按矿井预留的  $90\text{万 t/a}$  生产能力，为 III 级工业企业铁路。路基填料采用建井矸石，路基宽度  $5.4\text{m}$ ，铁路沿线地势平坦，现状路面标高  $27.93\text{m}$ 。根据现场调查，场外铁路边坡主要为植草护坡，坡脚布设了排水沟。

### 3) 场外公路区

矿井场外公路由工业场地大门引出，向南  $254\text{m}$  后折向西南，接新建成的淮（北）—六（安）公路，全长  $1.254\text{km}$ 。道路采用二级厂外道路标准，路基宽  $12.0\text{m}$ 、路面宽  $9.0\text{m}$ 。根据现场调查，场外道路路肩栽植侧柏，株距  $4.0\text{m}$ 。道路两侧为耕地。

### 4) 供电线路区

本矿井电源线从杨柳  $220\text{kV}$  区域变电所引两回路  $35\text{kV}$  线路至矿井  $35\text{kV}$  变电所，线路单长  $16.7\text{km}$ ，水泥杆塔 211 基、角钢塔 5 基、钢管塔 7 基，供电线路沿线地势平坦，占地类型为耕地，占地面积  $0.51\text{hm}^2$ ，临时占地已全部复耕。

### 5) 供水水源区

生产用水采用本矿井界沟煤矿地处淮北平原，地形平坦，区域内地表水系不发达，

附近仅有一条濉河经过，但流量较小，且受季节性影响较大，因此设计选择地下水作为本矿井供水水源。为充分利用和开发水资源，对井下排水经过净化处理达标后，作为工业场地生产用水水源。

场外水源井给水系统包括水源井 2 座及供水管线 0.6 km。水源井井距 500 m，井径 0.3 m，井深 40 m，每座水源井设深井泵房 1 座，配备深井泵 1 台。

供水水源区占地面积 0.35hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.05hm<sup>2</sup>，临时占地 0.30hm<sup>2</sup>，占地类型为耕地，临时占地已全部复耕。

#### 6) 临时矸石山

矿井矸石排放量约 7.2 万 t/a。本工程矸石主要用于窑厂制砖、沉陷区回填。从选煤厂选出的矸石，由 1t 绞车通过约 200m 长的窄轨运至矸石山顶露天堆置，临时矸石山占地面积 5.96hm<sup>2</sup>。

### 1.1.3 项目区概况

项目位于淮北平原区，地形平坦。气候类型为暖温带半湿润季风气候，气候温和，四季分明，光照充足，无霜期长。年平均气温 14.8℃；年平均降雨量 847.2mm。

本项目所在区域属淮河流域，工业场地南侧、西侧设置了 1 条排洪沟，场区雨水经内部排水沟汇入西侧、南侧排洪沟，向南汇入濉河。

项目区土壤主要为砂礓黑土。植被类型为暖温带落叶阔叶林，林草覆盖率为 15%。

根据国务院批复的《全国水土保持规划（2015~2030）》、《安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》皖政秘〔2017〕94 号文以及批复的水土保持方案，项目区不在国家级及省级水土流失重点防治区内（原方案批复为安徽省水土流失重点监督区）。根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区属于以水力侵蚀为主的北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/km<sup>2</sup>·a。土壤背景侵蚀模数为 180t/km<sup>2</sup>·a。

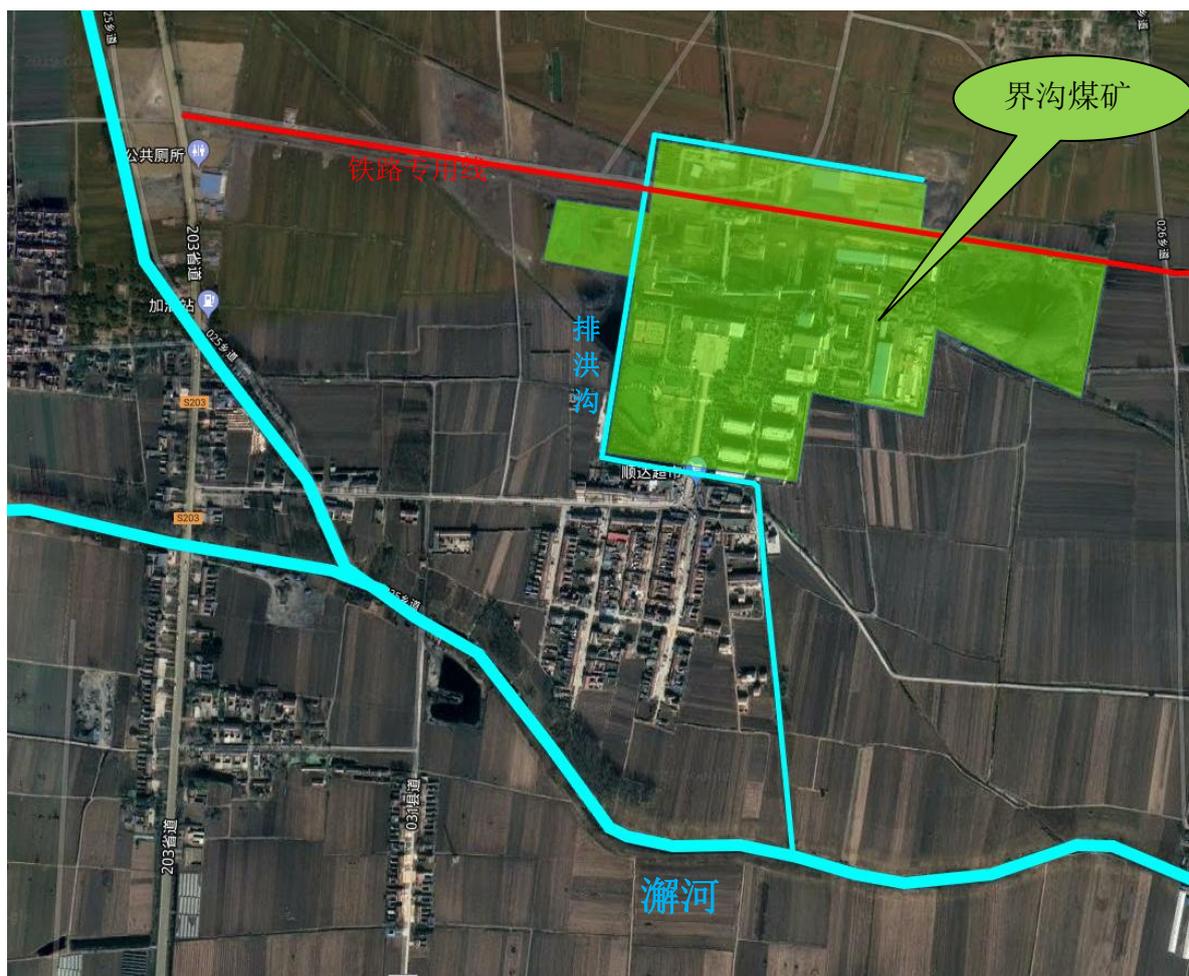


图 1.2 项目区河流水系图

## 1.2 水土流失防治工作情况

2007年5月，安徽界沟矿业有限公司委托安徽省水利水电勘测设计院编制该项目水土保持方案报告书，于2007年8月编制完成了《安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿水土保持方案报告书》（送审稿）。2007年9月2日，安徽省水利厅组织专家在合肥市对方案报告书（送审稿）进行了技术审查，并提出了评审意见。根据评审意见，对方案报告书（送审稿）进行修改、补充和完善，形成了《安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿水土保持方案报告书》（报批稿）。

2007年10月30日，安徽省水利厅以“皖水保函〔2007〕954号”对《安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿水土保持方案报告书》（报批稿）进行了批复。

本工程的水土保持工程施工由濉溪东方建安公司、安徽铁路公司淮北分公司、淮北万里电力安装总公司、宿州煤电集团有限公司（绿化单位）等完成，有效的防治了防治责任范围内的水土流失。

本工程的水土流失防治工作领导小组是建设单位安徽界沟矿业有限公司。建设单位水土保持管理实行分管领导负责、工程部具体实施制度，及时落实各项水土流失防治措施。

安徽界沟矿业有限公司在本工程建设过程中将水土保持管理工作纳入主体工程的管理范畴，施工单位实施，监理单位把控质量，结合项目实际建设情况，对水土保持措施根据项目实际情况进行了合理优化布置，有效的控制了施工期间的水土流失。

### 1.3 监测工作实施情况

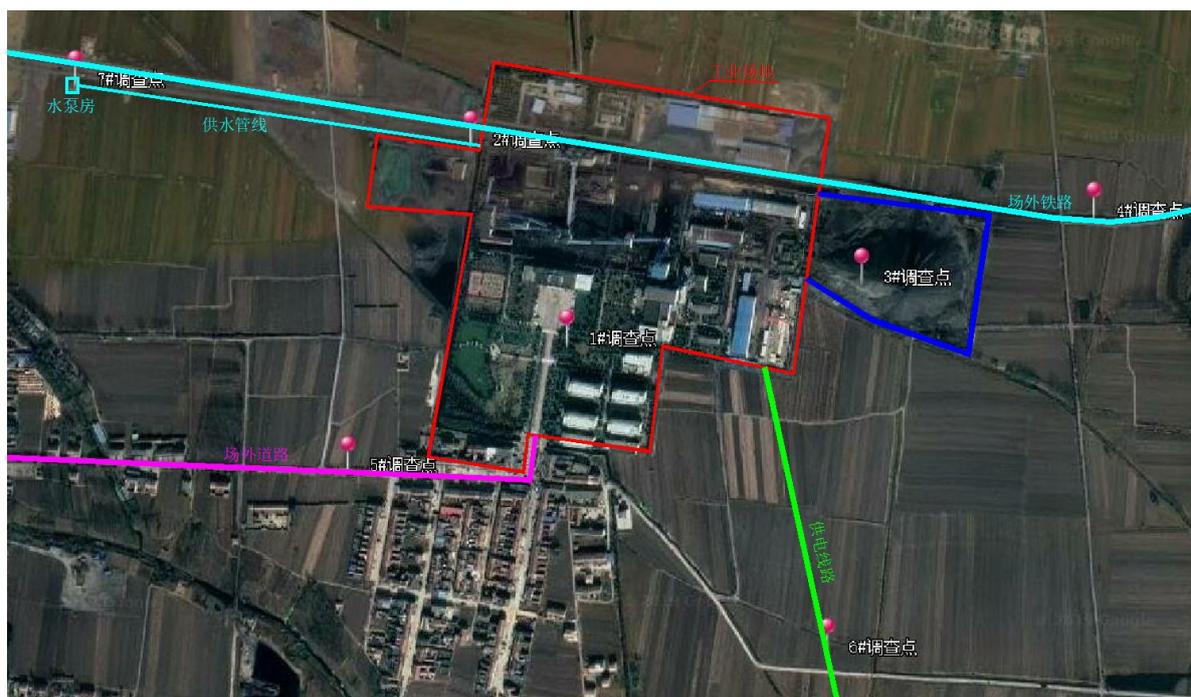
2018年8月，安徽界沟矿业有限公司委托安徽鑫成水利规划设计有限公司对该项目开展水土保持监测工作，接受委托后，安徽鑫成水利规划设计有限公司立即成立了安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿水土保持监测项目组，对工程现场进行了调查、踏勘，收集分析相关资料，对现场施工扰动地貌情况及施工中产生的水土流失情况进行详细调查。

本项目已于2007年3月完工，水土保持监测工作滞后，监测组主要采用调查法、遥感解译、类比推算、资料分析等方法对已发生的水土流失情况进行补充分析，掌握施工期水土流失动态变化和水土保持措施实施情况及防治效果，2019年5月，编制完成了本项目的水土保持监测总结报告。

监测设施设备主要包括无人机、GPS、皮尺、卷尺、数码照相机、计算机及易耗品等。结合工程实际建设情况，通过卫星影像比对和查询施工、监理资料，共布置了7个调查点，其中工业场地区2个调查点，其他各区各1个调查点等。水土保持定点监测位置布设见表1.2。

表 1-2 水土流失调查点及调查内容表

序号	区域	位置	坐标 (E/S)		方法	内容
1	工业场地	厂前绿化区域	116°39'06.1"	33°29'05.9"	调查与定位监测	场地扰动形式与面积, 植被生长情况, 水土保持工程措施、植物措施实施效果。
2		排水沟	116°39'00.1"	33°29'16.5"	调查与定位监测	
3	临时矸石山	矸石堆体	116°39'24.9"	33°29'09.2"	调查与定位监测	
4	场外铁路区	铁路	116°39'39.7"	33°29'12.7"	调查与定位监测	
5	场外公路区	进场道路	116°38'52.3"	33°28'59.1"	调查与定位监测	
6	供电线路区	塔基	116°39'22.7"	33°28'49.4"	调查与定位监测	
7	供水水源区	水泵房	116°38'35.0"	33°29'19.7"	调查与定位监测	



本项目水土保持监测工作共有专业技术人员 6 人, 项目监测日常工作人员安排由项目负责人统一调度。项目负责人定期检查协调, 解决存在的问题, 按时保质完成监测工作。本项目的人员情况见表 1.3。

表 1.3 监测人员情况表

姓名	职称	专业/职务	分工
胡瑾	高工	水利水电工程	批准
胡国成	高工	水利水电工程	审查
王安强	工程师	水利水电工程	校核
袁振	工程师	水土保持	项目负责人
余浩	助工	水务工程	日常监测
葛晓鸣	助工	计算机	日常监测
梁董冬	助工	水利水电工程	日常监测

## 2 监测内容和方法

### 2.1 监测内容

#### 1) 水土流失状况

监测内容包括：各监测单元扰动土地面积、土石方挖填数量、临时堆土动态变化等；另外对水土流失主要影响因子如地形、植被盖度、降雨强度等进行监测。

#### 2) 水土流失危害

主要包括工程建设过程和植被恢复期的水土流失面积、分布、流失量和水土流失强度变化情况，以及对周边地区生态环境的影响，造成的危害情况等。

#### 3) 项目区水土保持防治措施效果

主要包括排（洪）水沟、挡土墙等水土保持防治措施的数量和质量；林草措施成活率、保存率及覆盖率；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况。同时通过监测，确定工程建设水土保持措施防治面积、防治责任范围内可绿化面积、已采取的植物措施面积等。

#### 4) 水土流失防治目标达标情况

为本工程水土保持设施验收提供直接的数据支持和依据，监测结果应计算出工程的扰动土地整治率、水土流失总治理程度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和植被覆盖率等 6 项防治目标的达到值。

##### ① 扰动土地整治率

项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。

##### ② 水土流失总治理度

项目区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。

##### ③ 土壤流失控制比

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。

##### ④ 拦渣率

项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

##### ⑤ 林草植被恢复率

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、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

#### ⑥ 林草覆盖率

林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

## 2.2 监测方法

根据水利部行业标准《水土保持监测技术规程》，结合本项工程的实际情况确定监测方法，监测方法力求经济、适用和可操作。本项目监测方法主要采用定点观测和调查相结合的方法。

### 1) 调查监测

调查监测是指定期采用分区调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪及其它测定工具等，按照不同防治区域和工程测定其基本特征。填表记录各个水土流失防治区的基本特征及水土保持措施（包括主体工程中的各项水土保持措施）实施情况。

对地形、地貌的变化情况，建设项目占用土地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量等项目的监测，结合设计资料采用遥感影像解译分析与实地调查相结合方法进行；评价工程建设对项目区及周边地区可能造成的危害，对防治措施的数量和质量、林草成活及率生长情况、防护工程的稳定性和完好程度等项目监测采用实地样方调查方法进行。

典型调查主要是针对典型事件，如特大暴雨的发生对建设区域产生的水土流失危害，选择代表性的区域进行调查。

抽样调查在开发建设项目监测中，主要是对工程措施或植物措施的数量以及质量采取一定的样本（样方）进行重点调查，以核查工程建设数量和质量，方法的重点是保证一定的抽样比例，从而保证抽样调查的结果精度。

对临时防护措施的落实，是否完善临时覆盖措施、临时堆土是否有拦挡措施等，进行全面调查，若发现较大的扰动类型的变化或流失现象，及时监测记录。

调查监测频次：根据不同的施工时序、监测内容分别确定。进场后，详细记录各区域的基本情况，进行 1 次全面的调查监测，在过程中结合本项目工程进展及时开展监测。

## 2) 定位监测

定位监测方法：对水土流失量变化、水土流失强度变化、植被生长状况、林草覆盖度采用定位观测的监测方法进行。

对不同防治类型区（地表扰动类型）侵蚀强度的监测，采用地面观测方法，同时采集降雨数据。

## 3) 巡查监测

巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子等项目区防治责任范围内地表扰动类型和面积、基本特征及水土保持措施实施情况（排水工程、土地整治等）进行监测记录。

场地巡查是水土保持监测中的一种特殊方法。如临时堆土场的时间可能较短，来不及观测，土料已经运走，不断变化造成的水土流失，必须及时采取措施，控制水土流失；施工场地的变化等，定位监测有时是十分困难的，常采用场地巡查。

本项目水土保持监测主要监测项目、方法详见表 2.1。

**表 2.1 主要调查、监测项目与方法一览表**

序号	监测项目	主要调查和监测方法
1	水土流失因子	降雨量采取气象水文站记录资料；其它采取现场调查、GPS 定位。
2	水蚀量	地面监测法：采用沉沙池法等监测方法。
3	植物覆盖度 林草生长情况	集中连片的采取样地测量法，采用样地法。单行或分散的，采取抽样目测法。林草生长情况采用随机调查法，记录林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况、成活率等。
4	临时堆土场	采用地形测量法。
5	植物防护措施 监测	植物措施和管护情况监测；绿化林草的生长情况、成活率等采用标准地样法（样线法），植物措施管护情况采用工作记录检查。
6	工程防护措施 监测	巡视、观察法确定防护的数量、质量、效果及稳定性。排水工程效果：主要记录排水工程质量以及管护情况。土地整治工程：记录整地对象、面积、整治后地面状况、覆土厚度、整治后的土地利用方式等。

### 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

##### 3.1.1 水土保持防治责任范围

###### 1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据安徽省水利厅印发的《关于安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿水土保持方案报告书的批复》(皖水农函〔2007〕954号)及《关于安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿水土保持方案报告书报批稿》，该项目水土流失防治责任范围为 298.12hm<sup>2</sup>，包括项目建设区 40.12hm<sup>2</sup>，直接影响区 258.0hm<sup>2</sup>。

表 3.1 水土保持方案确定水土流失防治责任范围

防治区域	工程分区		数量	占地类型				占地性质
				耕地	林地	水塘	荒地	
项目建设区	工业场地区		20.64	15.21	1.54	2.08	1.81	永久占地
	场外铁路区		15.26	11.97	1.26	0.78	1.25	永久占地
	场外公路区		1.63	1.43			0.20	永久占地
	供电线路区	杆塔塔基区	0.01	0.01				永久占地
		临时施工区	0.50	0.44			0.06	临时占地
	供水水源区	水源井及泵房	0.05	0.05				永久占地
		输配水管网区	0.30	0.30				临时占地
	临时矸石山		1.73	1.15		0.35	0.23	永久占地
	小计		40.12	30.56	2.80	3.21	3.55	
直接影响区	首采塌陷区		258.00	173.65	24.81	17.78	41.76	不属于征地范围
合计			298.12	204.21	27.61	20.99	45.31	
防治责任单位：安徽界沟矿业有限公司								

###### 2) 建设期防治责任范围监测成果

根据实地调查和定位监测结果，经主体工程征占地资料、竣工资料查阅复核，本项目建设期实际扰动土地面积总计 45.92hm<sup>2</sup>，其中永久占地 45.12hm<sup>2</sup>，临时占地 0.8hm<sup>2</sup>。

表 3.2 本项目建设期水土流失防治责任范围表

项目区	项目建设区			直接影响区	防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计		
工业场地区	22.21		22.21	0	22.21
厂外铁路区	15.26		15.26	0	15.26
厂外公路区	1.63		1.63	0	1.63
临时矸石山	5.96		5.96	0	5.96
供电线路区	0.01	0.5	0.51	0	0.51
供水水源区	0.05	0.3	0.35	0	0.35
合计	45.12	0.8	45.92	0	45.92
防治责任主体	安徽界沟矿业有限公司				

### 3) 对比分析

本项目建设期实际防治责任范围  $45.92\text{hm}^2$ ，较批复的防治责任范围减少了  $252.20\text{hm}^2$ ，其中项目建设区增加了  $5.8\text{hm}^2$ ，直接影响区减少了  $258\text{hm}^2$ ，详见表 3.3。

表 3.3 建设期水土流失防治责任范围与方案对比表 单位： $\text{hm}^2$ 

	分区	方案	实际	实际—方案
项目建设区	工业场地区	20.64	22.21	1.57
	厂外铁路区	15.26	15.26	0
	厂外公路区	1.63	1.63	0
	临时矸石山	1.73	5.96	4.23
	供电线路区	0.51	0.51	0
	供水水源区	0.35	0.35	0
	小计	40.12	45.92	5.8
直接影响区		258		-258
合计		298.12	45.92	-252.2

主要原因：

① 工业场地区：因工程生产需要，工业场地西侧煤场面积增加。北侧新增了窑厂，将煤矸石用于制砖综合利用，面积增加  $1.57\text{hm}^2$ 。

② 临时矸石山：水保方案考虑基建期的矸石临时堆放，考虑到运行期煤矸石存在滞销或综合利用不及时的可能，临时矸石山增加了占地面积，较方案相比，增加了  $4.23\text{hm}^2$ 。

③ 工程建设期地表未发生沉陷，不计列直接影响区。

### 3.1.2 扰动土地面积

本工程属建设生产类项目，基建结束后运行期后续新增扰动和占压的区域不在建设期监测范围内。所以，本次监测的范围不包括生产期发生的地表沉陷区，仅包括基建期建设单位征占用管的土地，是工程建设过程中直接造成损坏和扰动及管理的区域。

通过查阅资料、结合遥感影像，结合实地监测，分别对各区域的项目建设区扰动地表、占压土地和损坏林草植被的面积进行测算，工程基建期实际扰动土地面积45.92hm<sup>2</sup>，建设期各年度扰动面积动态监测成果详见表详见表 3.4。

表 3.4 扰动土地情况表

单位：hm<sup>2</sup>

时间	新增扰动面积	扰动面积累计
2003 年底	8.9	8.9
2004 年底	14.94	23.84
2005 年底	12.3	36.14
2006 年底	6.6	42.74
2007 年 6 月底	3.18	45.92

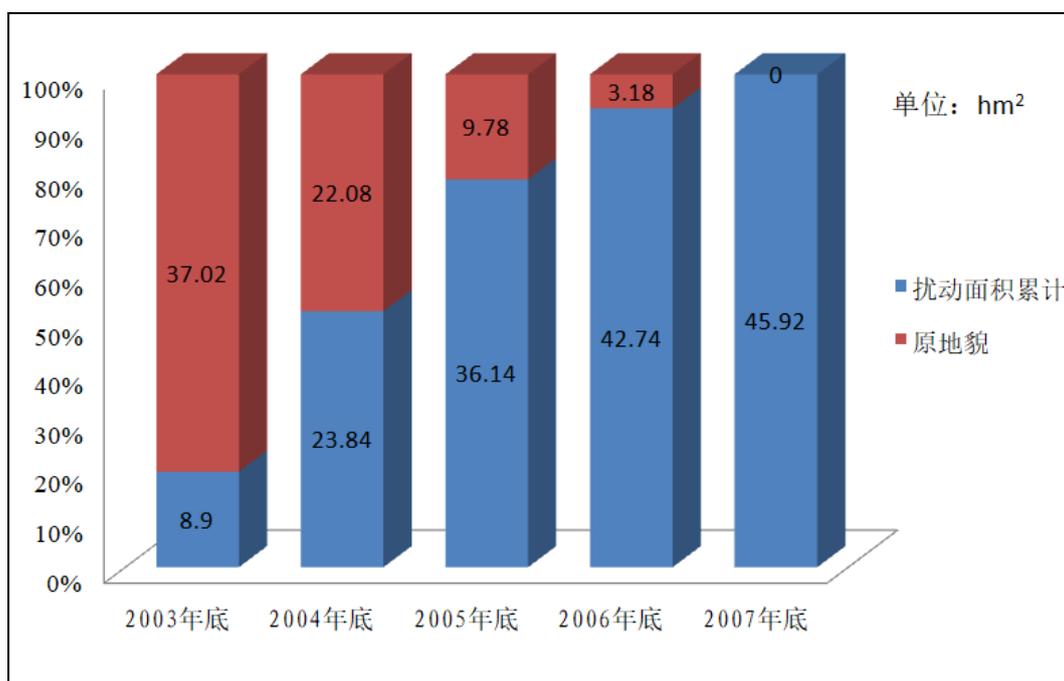


图 3.1 各年度扰动地表面积动态监测成果图

## 3.2 取土（（渣、石））监测结果

通过实地监测和资料分析，安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿施工建设中不涉及借方。

### 3.3 弃土（渣、石）监测结果

#### 3.3.1 水土保持方案的弃土（渣、石）情况

根据批复的水土保持方案，本工程基建期挖方 25.76 万 m<sup>3</sup>，填方 23.54 万 m<sup>3</sup>，弃方 2.22 万 m<sup>3</sup>，弃方临时堆放至临时矸石山，后期综合利用（作为电厂燃料、窑厂制砖、回填塌陷区）。

表3.5 界沟煤矿基建期土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

区域	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
工业场地区	22.87	16.60			4.05	场外铁路、公路路基填筑			2.22	临时矸石山
场外铁路区	2.40	6.20	3.80	工业场地井下开拓废石						
场外公路区	0.33	0.58	0.25	工业场地井下开拓废石						
供电线路区	0.01	0.01								
供水水源区	0.15	0.15								
合计	25.76	23.54	4.05		4.05				2.22	

#### 3.3.2 弃土（渣、石）监测成果

通过查阅工程施工、监理资料，界沟煤矿基建期共产生弃方 1.60 万 m<sup>3</sup>，临时堆放至临时矸石山，在运行期用于窑厂制砖综合利用。

### 3.4 土石方平衡及流向监测

通过查阅工程计量、施工监理资料，施工期主要发生的土石方工程为：采矿主井、副井、风井开挖、井下巷道开挖、工业场地平整、场外公路、铁路路基填筑、供水管线开挖回填等。各分区的土石方情况如下：

工业场地区包括采矿主井、副井、风井及井下巷道等井巷开拓、工业场地场地平

整、建构筑物基坑开挖、景观水池开挖土方，共挖 25.0 万  $m^3$ ，回填 20.35 万  $m^3$ ，利用开挖量填筑工业场地区 16.6 万  $m^3$ ，用于场外公路、铁路路基填筑 4.05 万  $m^3$ ，其余 1.60 万  $m^3$  弃于临时矸石山。

场外铁路土方开挖 2.4 万  $m^3$ ，就近用于路基回填，路基填筑利用基建废石 3.8 万  $m^3$ 。

场外公路土方开挖 0.33 万  $m^3$ ，就近用于道路回填，路基填筑利用基建废石 0.25 万  $m^3$ 。

供电线路区土方开挖 0.01 万  $m^3$ ，回填 0.01 万  $m^3$ ，弃土就近填凹和摊平。

供水水源区土方开挖 0.15 万  $m^3$ ，全部用于回填、摊平。

综上，本工程土石方监测成果如下：挖方 27.89 万  $m^3$ ，填方 26.29 万  $m^3$ ，弃方 1.60 万  $m^3$ 。

表 3.5 监测土石方平衡及流向表

单位：万  $m^3$

区域	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
工业场地区	25	19.35			4.05	场外铁路、公路路基填筑			1.6	临时矸石山
场外铁路区	2.4	6.2	3.8	工业场地井下开拓废石						
场外公路区	0.33	0.58	0.25	工业场地井下开拓废石						
供电线路区	0.01	0.01								
供水水源区	0.15	0.15								
合计	27.89	26.29	4.05		4.05				1.6	临时矸石山

表 3.6 方案设计和监测土石方平衡及流向对比表

单位: 万 m<sup>3</sup>

	方案设计	监测成果	监测成果—方案设计	变化原因
挖方	25.76	27.89	2.13	工业场地增加了景观水池挖方
填方	23.54	26.29	2.75	西侧增加了煤场,增加了场地回填土方,景观水池挖方在工业场地绿化用地上就地平衡
借方	0	0	0	
弃方	2.22	1.60	-0.62	工业场地面积增加,场地回填土石方量增大,用于场地回填的煤矸石量增加 0.62 万 m <sup>3</sup> ,从而弃方减少 0.62 万 m <sup>3</sup>

### 3.5 水土流失危害监测

#### 3.5.1 水土流失影响监测

根据实地调查,工程在建设过程中,由于构筑物基础开挖、道路修建、平整场地等活动,使地表局部坡度加大,土体结构松散,发生了外营力和土体抗蚀力之间的自然相对平衡,在外营力的作用下,诱发,造成了少量水土流失,致使周边沟渠有轻微淤积。

#### 3.5.2 水土流失灾害事件监测

根据调查,工程建设期间未发生重大水土流失事件。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施

#### 4.1.1 水土保持方案设计的工程措施及其数量

- 1) 工业场地区: 储煤场四周排水沟 600m、盖板排水沟 1510m、浆砌石挡墙 1320m;
- 2) 场外铁路区: 场外铁路排水沟土方开挖 2786m<sup>3</sup>, 浆砌石护坡 1100m<sup>3</sup>, 排水沟整修 1624m<sup>3</sup>。
- 3) 场外公路区: 排水沟 851m<sup>3</sup>。
- 4) 供电线路区: 土地整治 4400m<sup>2</sup>;
- 5) 供水水源区: 土地整治 3000m<sup>2</sup>。
- 6) 临时矸石山: 浆砌石挡墙 500m<sup>3</sup>, 浆砌石排水沟 500m, 沉沙池 2 座。

#### 4.1.2 工程措施实施情况

- 1) 工业场地区: 工业场地道路沿线、建构筑物周边布设盖板排水沟, 共设置盖板排水沟 1510m, 煤场四周布设浆砌砖排水沟 340m, 围墙外修建浆砌石排洪沟 1292m 及浆砌石挡墙 1320m<sup>3</sup>。
- 2) 场外铁路区: 铁路边坡坡脚修建土质排水沟, 开挖排水沟 2786m<sup>3</sup> (折合 6.0km);
- 3) 场外公路区: 路基边坡坡脚设置排水沟, 开挖排水沟 282m<sup>3</sup> (折合 300m);
- 4) 供电线路区: 临时占用耕地区域进行土地整治, 土地整治面积 4400m<sup>2</sup>;
- 5) 供水水源区: 临时占用耕地区域进行土地整治, 土地整治面积 3000m<sup>2</sup>;
- 6) 临时矸石山: 临时矸石山北侧布设浆砌砖排水沟 100m, 沉沙池 1 座。

#### 4.1.3 工程措施实施进度

工程措施实施时间从 2003 年 5 月至 2007 年 12 月, 工程措施与基本主体工程同步施工。

表 4.1 水土保持工程措施完成及时间情况一览表

防治分区	防治措施	单位	工程量	位置
工业场地区	盖板排水沟	m	1510	内部道路沿线
	浆砌石排洪沟	m	1292	围墙外排洪沟
	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	1320	围墙处
	煤场四周混凝土排水沟	m	340	煤场四周
场外铁路区	排水沟	m	6200	路基坡脚两侧
场外公路区	排水沟	m	300	路基两侧
供电线路区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.44	临时占压耕地区域
供水水源区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.30	临时占压耕地区域
临时矸石山	排水沟	m	100	临时矸石山的北侧、西侧
	沉沙池	座	1.0	



盖板排水沟 (80cm\*80cm)



盖板排水沟 (80cm\*80cm)



工业场地区外墙外排洪沟



工业场地区外墙外排洪沟及挡墙



煤场四周排水沟



供电线路区临时占地土地整治



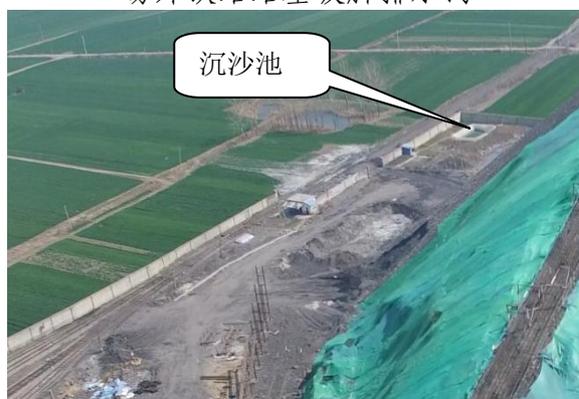
供水管线区临时占地土地整治



场外铁路路基坡脚排水沟



临时矸石山北侧排水沟



沉沙池

## 4.2 植物措施

### 4.2.1 水保方案设计的植物措施及其工程量

1) 工业场地区: 绿化  $3.04\text{hm}^2$ , 采用乔灌草结合方式。储煤场四周设置防风林(榆树 70 株、小叶黄杨 1750 株), 补植香樟 24 株, 雪松 30 株。冬青 46 株, 狗牙根  $0.45\text{hm}^2$ 。

- 2) 场外铁路区: 铁路两侧绿化 2.10hm<sup>2</sup>;
- 3) 场外公路区: 场外道路两侧绿化 0.09hm<sup>2</sup>。
- 4) 供电线路区: 植被恢复 0.06hm<sup>2</sup>;
- 5) 供水水源区: 植被恢复 0.30hm<sup>2</sup>。
- 6) 临时矸石山: 矸石山四周栽植榆树和小叶黄杨, 榆树 162 株, 小叶黄杨 4050 株。

#### 4.2.2 植物措施实施情况

1) 工业场地区: 该区按照园林景观要求进行了植被建设, 内部道路两侧栽植行道树, 树种主要有香樟、广玉兰、桂花、雪松、棕榈、合欢、小叶黄杨、小叶女贞、红叶石楠等, 植被建设面积 8.16hm<sup>2</sup>, 实施时间为 2006 年~2007 年。

2) 场外铁路区: 植草护坡 2.90hm<sup>2</sup>, 实施时间为 2006 年~2007 年。

3) 场外公路区: 路肩栽植侧柏 400 株, 边坡植草护坡 0.09hm<sup>2</sup>, 实施时间为 2006 年~2007 年。

表 4.2 苗木品种、数量、规格一览表

序号	品种	数量(棵)	规格(厘米)
工业场地区	香樟树	452	20.7
	女贞	451	12.7
	广玉兰	195	15.9
	栾树	33	21.4
	垂柳	59	22.3
	枇杷树	72	8.9
	桂花	335	14.6
	紫荆	46	
	花桃	13	
	葡萄	134	
	红叶李	96	13.7
	樱花	121	
	女贞球	540	
	石楠球	540	3.5
	石榴	31	19.1
	紫薇	423	
	棕榈	62	20.7
水杉	93	15	
红枫	79	8.6	

序号	品种	数量(棵)	规格(厘米)
	白皮松	15	15.9
	龙柏	510	
	腊梅	16	
	雪松	6	23.9
	金钟	28	
	天竹	33	
	五针松	1	8.3
	垂丝海棠	52	7
	法国冬青	2600	
	桃树	16	
	绿篱黄杨	26570	平方米
	绿篱黄杨	26571	平方米
	高羊茅草坪	23331	平方米
	麦冬草草坪	8665.8	平方米
	<b>植物措施总面积</b>	<b>8.16 hm<sup>2</sup></b>	
场外铁路区	植草护坡	2.90hm <sup>2</sup>	
场外公路区	侧柏	400株	高2.0m
	植草护坡	0.09hm <sup>2</sup>	

#### 4.2.3 植物措施成活率、生长情况监测

栽植的乔灌木郁闭度、草种覆盖度达到水土保持要求，苗木规格符合设计要求，已实施的植物措施整体效果较好，后期需加强植物措施养护管护工作。



工业场地绿化



工业场地绿化



工业场地绿化



工业场地绿化



工业场地绿化



工业场地绿化



工业场地绿化



工业场地绿化



场外铁路植被恢复



场外铁路植被恢复



场外公路植被恢复



场外铁路植被恢复

## 4.3 临时措施

### 4.3.1 水保方案设计的临时措施及工程量

编制水保方案时，工程已基本完工。方案设计无临时措施工程量及投资

### 4.3.2 实施的临时措施工程量

工程建设期因时间跨度较远，厂区建设期实施的临时措施相关资料无从找到。通过现场调查，根据绿色矿山要求，矸石山煤矸石坡面采取了密目网临时苫盖，共 1000m<sup>2</sup>；工业场地内堆放的煤泥、煤场采用密目网临时苫盖，共 2000m<sup>2</sup>。

## 4.4 水土保持措施防治效果

安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿基本实施了方案确定的水土保持措施，部分措施结合工程实际进行了调整。根据现场调查，对照有关规范和标准，调整后的分区措施

布局存在一定的差异，但调整后的措施布局无制约性因素，已实施的水土保持措施防治水土流失的功能基本未变，能有效防治水土流失，因此，工程水土保持措施总体布局基本合理。具体变化量及变化原因见下表 4.5、表 4.6。

表4.5 项目实际完成工程措施与方案设计工程量对比表

防治分区	措施类型	方案设计	实际完成	增减情况	变化原因
工业场地区	盖板排水沟 (m)	1510	1510	0	无变化
	浆砌石排水沟 (m)	600		-600	煤场东侧利用排洪沟排水，浆砌石排水沟数量减少
	浆砌砖排水沟 (m)		340	+340	
	浆砌石挡墙 (m <sup>3</sup> )	1320	1320	0	无变化
	浆砌石排洪沟 (m)		1292	+1292	新增围墙外排洪沟
场外铁路区	排水沟土方开挖 (m <sup>3</sup> )	2786	2786	0	
	排水沟整修 (m <sup>3</sup> )	1624	1700	+76	根据实际，增加了排水沟整修长度
	浆砌石护坡 (m <sup>3</sup> )	1100		-1100	方案设计场外铁路路基采用拱形骨架护坡，实际为植草护坡
场外公路区	排水沟土方开挖 (m <sup>3</sup> )	851	282	-569	部分路段可利用原沟渠排水，排水沟工程量减小
供电线路区	土地整治 (m <sup>2</sup> )	4400	4400		
供水水源区	土地整治 (m <sup>2</sup> )	3000	3000		
临时矸石山	浆砌石挡墙 (m)	500	0	-500	临时矸石山占地面积较原方案相比增加了 4.23hm <sup>2</sup> ，四周设置了围墙，围墙起到了一定的拦挡作用
	浆砌石排水沟 (m)	500	100	-400	实际仅在北侧、西侧设置了排水沟，用于疏导场内排水
	沉沙池 (座)	2	1	-1	

表 4.6 项目实际完成植物措施与方案设计工程量对比表

防治分区	措施类型	方案设计	实际完成	增减情况	变化原因
工业场地区	植被建设 (hm <sup>2</sup> )	3.04	8.16	+5.12	工程试运行阶段对绿化进行了景观提升，增加了绿化面积。
场外铁路区	植草 (hm <sup>2</sup> )	2.10	2.30	+0.20	方案设计的拱形骨架护坡，实际为植草护坡，增加了植草护坡的面积（原设计拱形骨架的硬化区域现为植草）
场外公路区	植被建设 (hm <sup>2</sup> )	0.09	0.09		
供水水源区	植被恢复 (hm <sup>2</sup> )	0.30	0	-0.30	临时占地均为耕地，已全部复耕
供电线路区	植被恢复 (hm <sup>2</sup> )	0.06	0	-0.06	
临时矸石山	榆树 (株)	70	0	-70	水保方案设计沿临时矸石山四周设置 1 道防风林，实际堆放的煤矸石采取了临时苫盖措施，起到了抑尘作用，防风林未实施。
	小叶黄杨 (株)	1750	0	-1750	

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

界沟煤矿于 2003 年 5 月开工，，2007 年 12 月完工。工业场地区建设工期为 2003 年~2007 年，场外铁路建设时间为 2005 年至 2006 年，供水工程建设时间为 2006 年~2007 年，供电线路施工时间为 2003 年~2004 年。

工程建设过程中随着工程的逐步建设，原地貌占地面积逐步减少，工程在建设过程中通过挖填、占压、堆垫等形式扰动地表的范围逐渐增大，水土流失面积逐步增大，最大为 34.0hm<sup>2</sup>。在扰动范围内，随着主体工程的建构筑物、道路和硬化地面等逐步建设完成，替代了工程大部分原有扰动面积，以及工程措施、植物措施的实施，水土流失面积逐步减小，最后到试运行期的 0.54hm<sup>2</sup>。通过查阅工程施工、监理资料、历史遥感影像，结合现场调查，工程建设各阶段水土流失面积年际变化情况见表 5.1。

表 5.1 各阶段水土流失面积

监测分区	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )					
	施工期					试运行期
	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年~2019 年
工业场地区	8.1	20.36	19.56	6.2	0.8	0.3
厂外铁路区			12.15	14.26	0.16	0.1
厂外公路区	0.5	1.13	0.09	0.06	0.05	0.04
临时矸石山		0.5	2	3.46	0.3	0.1
供电线路区	0.2	0.31	0.2	0.01	0	0
供水水源区				0.12	0.23	0
合计	8.8	22.3	34	24.11	1.54	0.54

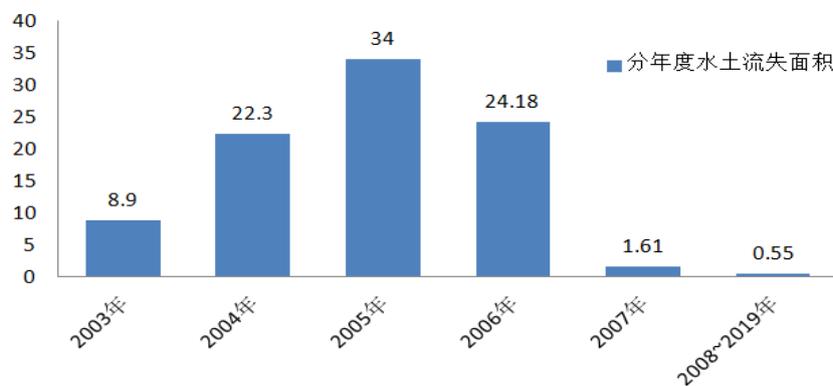


图 5.1 分年度水土流失面积柱状图

## 5.2 土壤流失量

### 5.2.1 水土流失影响因子监测结果

#### (1) 降雨量变化情况

2003年5月~2007年12月项目区的逐月降雨资料见表5.2所示。

表 5.2 项目区降雨量情况表

年份	年降雨量(mm)	1~3月降雨量(mm)	4~6月降雨量(mm)	7~9月降雨量(mm)	10~12月降雨量(mm)
2003年	807	55	307	292	153
2004年	791	77	208	342	164
2005年	854	89	256	326	183
2006年	809	76	289	321	123
2007年	795	103	256	323	113

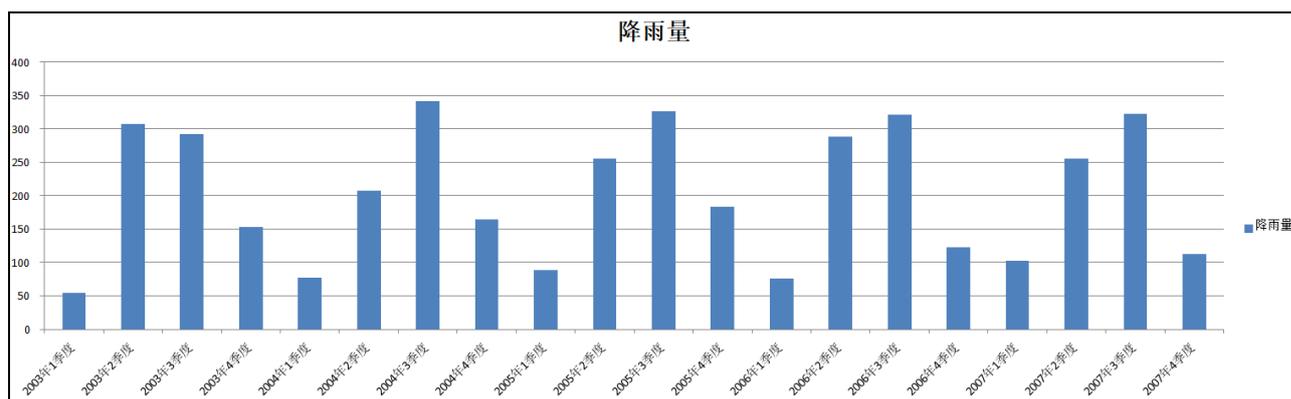


图 5.2 项目降雨量柱状图

从表 5.2 及图 5.2 中可以看出，建设期降雨量年内分布不平衡，每年的降雨量主要集中在第二、三季度，是产生水土流失的主要时段。

#### (2) 施工活动的变化

项目占地为耕地，在施工初期，随着施工活动造成扰动面的增加，水土流失量逐步增加，随着建构筑物、地面硬化及水土保持措施的实施，水土流失量逐步减少。大量的土石方工程、基坑开挖、临时堆土等土方工程集中在 2004 年~2006 年，水土流失主要集中在 2004 年~2006 年，其中 2005 年水土流失量达到最大。

### 5.2.2 土壤侵蚀模数背景值调查监测

根据实地监测情况，项目区分区土壤侵蚀模数背景值取值结果见表 5.3。

表 5.3 土壤侵蚀模数背景值分析成果表

监测分区	工业场地区	厂外铁路区	厂外公路区	临时矸石山	供电线路区	供水水源区
分区面积 (hm <sup>2</sup> )	22.21	15.26	1.63	5.96	0.51	0.35
土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	170	170	170	170	170	170

### 5.2.2 施工期各扰动类型区土壤侵蚀模数

水土流失主要发生在施工期（含施工准备期），工程于 2003 年 5 月开工，2007 年 12 月完工。

受建设单位委托，我公司于 2018 年 8 月承担该项目水土保持监测工作，考虑到该项目已于 2007 年完工，施工期的各扰动地表类型土壤侵蚀模数通过查阅工程施工、监理、历史遥感影像，结合施工进度，借鉴同类型项目水土流失状况，进行分析估算获得。各扰动区施工期的侵蚀模数详见表 5.4。

表 5.4 各年度水土流失面积及侵蚀强度表

监测分区	施工期										试运行期	
	2003 年		2004 年		2005 年		2006 年		2007 年		2008 年~2019 年	
	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀强度 (t/km <sup>2</sup> .a)										
工业场地区	8.1	900	20.36	1500	19.56	1200	6.2	800	0.8	700	0.3	130
厂外铁路区					12.15	1100	14.26	1400	0.16	400	0.1	140
厂外公路区	0.5	700	1.13	900	0.09	500	0.06	300	0.05	280	0.04	130
临时矸石山			0.5	700	2.0	1100	3.46	1200	0.3	800	0.1	190
供电线路区	0.2	600	0.31	600	0.2	400	0.01	180		0	0	
供水水源区							0.12	500	0.23	500	0	

### 5.2.3 各阶段土壤流失量

#### 1) 土壤流失计算方法

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。

土壤流失计算公式：

$$M_s = F \times K_s \times T$$

式中： $M_s$ ——土壤流失 (t)；

$F$ ——土壤流失面积 ( $\text{km}^2$ )；

$K_s$ ——土壤流失模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ )；

$T$ ——侵蚀时段 (a)。

#### 2) 各阶段水土流失量计算

依据上述土壤流失量计算公式，结合各阶段水土流失面积，计算得出施工期（含施工准备期）和试运行期各扰动地表侵蚀单元的土壤侵蚀量，施工期及试运行期土壤流失量计算结果详见表 5.5。

表 5.5 施工期扰动面造成水土流失量监测成果表

监测分区	施工期															试运行期			合计
	2003 年			2004 年			2005 年			2006 年			2007 年			2008 年-2019 年			
	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀强度 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀量 (t)	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀强度 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀量 (t)	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀强度 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀量 (t)	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀强度 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀量 (t)	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀强度 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀量 (t)	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀强度 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀量 (t)	
工业场地区	8.1	900	55	20.36	1500	153	19.56	1200	117	6.2	800	25	0.8	700	3	0.3	130	2	354
厂外铁路区			0			0	12.15	1100	40	14.26	1400	80	0.16	400	1	0.1	140	0	121
厂外公路区	0.5	700	3	1.13	900	5	0.09	500	0	0.06	300	0	0.05	280	0	0.04	130	1	9
临时矸石山			0	0.5	700	2	2	1100	11	3.46	1200	21	0.3	800	2	0.1	190	2	38
供电线路区	0.2	600	1	0.31	600	1	0.2	400	0	0.01	180	0		0	0	0		0	2
供水水源区			0							0.12	500	1	0.23	500	1	0		0	2
合计			58			161			169			126			7			6	527

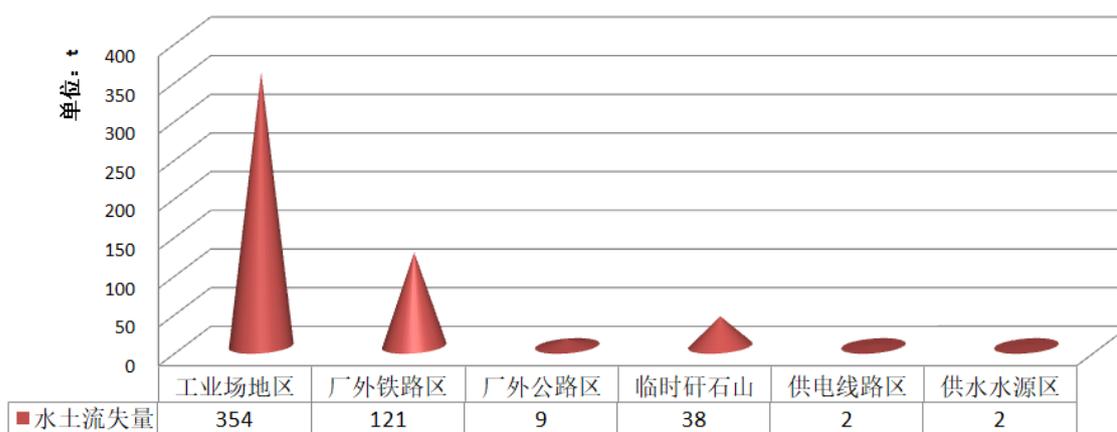


图 5.3 各分区土壤流失量图

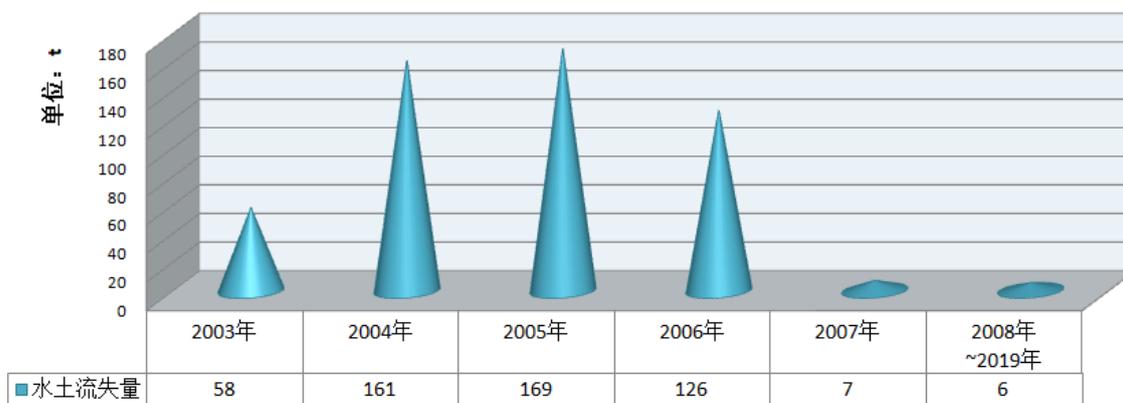


图 5.4 各年度土壤流失量图

由表 5.5、图 5.3、图 5.4 可知，施工期间主要的土壤流失发生在 2004 年~2006 年，主要由于基础开挖、回填、临时堆土等施工活动集中在 2004~2006 年，遇降雨造成水土流失；随着时间的推移，水土保持措施的实施、建构筑物硬化地面的增加，水土保持措施功能得到逐渐发挥，生态环境得逐步得到恢复和改善，水土流失逐渐减少达到稳定状态。

表 5.6 实际水土流失量与方案阶段预测水土流失量对比

项目分区	水土流失量 (t)			变化原因
	方案预测	实际监测	实际监测-方案预测	
工业场地区	817.3	354	-463.3	水土保持方案设计阶段是按最不利因素考虑，实际施工中，随着水土保持措施的实施，侵蚀强度有所减小，导致水土流失量减小
厂外铁路区	232.7	121	-111.7	
厂外公路区	18.8	9	-9.8	
临时矸石山	49.1	38	-11.1	
供电线路区		2	2	水保方案未对供电线路和供水水源区的水土流失量进行预测
供水水源区		2	2	
合计	1117.9	527	-590.9	

## 5.2.6 建设期土壤侵蚀强度分析计算

### 1) 施工期

施工期这几个月随着工程的逐步开展，扰动面加大，基坑开挖，临时堆土的堆放，侵蚀强度加大，随着主体的硬化，水土保持措施跟进并发挥效益，扰动面减少，水土流失得到有效的治理，侵蚀强度、土壤流失量逐步减少，对周边的危害和影响也大为减少。

施工期间，厂区最大土壤侵蚀模数达到  $1200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，主要是场内构筑物基础开挖及填筑，土方较多，土质松散、道路路面未硬化，植物措施没有及时跟进，排水设施不太完善，临时堆土堆放，没有及时采取防护措施，遇到降雨，造成水土流失。

### 2) 试运行期

随着植物措施和工程措施的逐步实施，从监测数据来看，各区水土流失得到了有效的控制，土壤侵蚀模数降到了  $200 \text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$  以下。

## 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程实际建设过程中，不涉及取料，不涉及弃渣。

## 5.4 水土流失危害

根据实际调查及监测，本工程在建设过程中，由于构筑物基础开挖及道路修建等活动，使地表土体结构松散改变了外营力与土体抗蚀力之间的自然相对平衡，在外营力的作用下，诱发、加剧了水土流失，造成了项目施工时场内道路泥泞、排水不畅、下游沟渠轻微淤积等。

根据调查及监测，工程在建设期间未发生重大水土流失事件。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

本工程扰动土地面积为 45.92hm<sup>2</sup>。完成整治面积 45.43hm<sup>2</sup>，其中工程措施 1.42hm<sup>2</sup>，植物措施 11.54hm<sup>2</sup>，建构筑物及道路硬化面积 31.87hm<sup>2</sup>，项目区扰动土地整治率为 98.9%，高于水保方案确定的目标值 90%。扰动土地整治率计算见表 6.1。

表 6.1 扰动土地整治率计算成果表

防治分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	整治面积 (hm <sup>2</sup> )					扰动土地整治率 (%)
		小计	工程措施面积	植物措施面积	建筑物及道路硬化	水面面积	
工业场地区	22.21	21.91	0.32	9.16	11.83	0.6	98.6
厂外铁路区	15.26	15.16	0.2	2.3	12.66	0	99.3
厂外公路区	1.63	1.62	0.01	0.08	1.53	0	99.4
临时矸石山	5.96	<b>5.88</b>	<b>0.03</b>		<b>5.85</b>	<b>0</b>	98.7
供电线路区	0.51	0.51	0.51				100.0
供水水源区	0.35	0.35	0.35				100.0
合计	45.92	45.43	1.42	11.54	31.87	0.6	98.9

### 6.2 水土流失总治理度

水土流失治理度为项目建设区内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目区实际造成水土流失面积 13.45hm<sup>2</sup>，各项水土保持工程措施和植物措施治理面积为 12.96hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 96.4%，高于水保方案确定的目标值。分区水土流失总治理度计算成果见表 6.2。

表 6.2 水土流失总治理度计算表

防治分区	扰动面积	建构筑物、硬化面积	水面面积	水土流失面积	水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失治理度 (%)
					小计	工程措施面积	植物措施面积	
工业场地区	22.21	11.83	0.6	9.78	9.48	0.32	9.16	96.9
厂外铁路区	15.26	12.66	0	2.6	2.5	0.2	2.3	96.2
厂外公路区	1.63	1.53	0	0.1	0.09	0.01	0.08	90.0
临时矸石山	5.96	5.85	0	0.11	0.03	0.03	0	27.3
供电线路区	0.51	0	0	0.51	0.51	0.51	0	100.0
供水水源区	0.35	0	0	0.35	0.35	0.35	0	100.0
合计	45.92	31.87	0.6	13.45	12.96	1.42	11.54	96.4

### 6.3 拦渣率

挖方 27.89 万 m<sup>3</sup>，填方 26.29 万 m<sup>3</sup>，弃方 1.60 万 m<sup>3</sup>。在施工过程中，临时堆土集中堆放，施工过程中采取了临时苫盖等临时措施，有效的防止了水土流失，临时堆土和永久弃方累计 2.50 万 m<sup>3</sup>，临时防护累计 2.40 万 m<sup>3</sup>，拦渣率达到 96.0%，高于水保方案确定的目标值 95%。

### 6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比为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。本项目建设区为北方土石山区，根据《安徽省水土保持规划（2016~2030 年）》和土壤侵蚀分类分级标准，项目区是以水力侵蚀为主，工程容许土壤侵蚀模数为 200t/km<sup>2</sup> a，目前项目区的实际土壤侵蚀模数约为 80t/(km<sup>2</sup> a)。经计算，该项目区土壤流失控制比为 2.50。

### 6.5 林草植被恢复率

林草覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比，恢复率为林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。项目区可恢复林草面积为 11.71hm<sup>2</sup>，实施植物措施面积为 11.54hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 98.5%，到达了方案确定的目标值（98%）。林草覆盖率达到 25.1%。达到水土保持方案确定的目标值 15%。

表 6.3 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

防治分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	可恢复面积	植物措施面积	林草植被恢复率	林草覆盖率
工业场地区	22.21	9.3	9.16	98.5	41.2
厂外铁路区	15.26	2.32	2.3	99.1	15.1
厂外公路区	1.63	0.09	0.08	88.9	4.9
临时矸石山	5.96	0	0	0.0	0.0
供电线路区	0.51	0	0	0.0	0.0
供水水源区	0.35	0	0	0.0	0.0
合计	45.92	11.71	11.54	98.5	25.1

## 6.6 水土流失防治六项指标监测结果

根据监测资料统计计算，安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿六项指标值为：扰动土地整治率 95.7%，水土流失总治理度 96.4%，土壤流失控制比 2.50，拦渣率 96.0%，林草植被恢复率 98.6%，林草覆盖率 25.1%，六项指标均达到水土保持方案批复的要求，六项指标监测结果见表 6.4。

表 6.4 水土流失防治六项指标监测成果表

序号	项目	单位	目标值	监测值
1	扰动土地整治率	%	95	95.7
2	水土流失总治理度	%	90	96.4
3	土壤流失控制比	-	1.0	2.50
4	拦渣率	%	95	96.0
5	林草植被恢复率	%	98	98.6
6	林草覆盖率	%	15	25.1

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

根据监测结果，建设期防治责任范围由方案批复的 298.12hm<sup>2</sup> 调整为 45.92hm<sup>2</sup>，较方案设计减少了 252.2hm<sup>2</sup>，主要是由于工程直接影响区减少。

工程建设期挖方 27.89 万 m<sup>3</sup>，填方 26.29 万 m<sup>3</sup>，弃方 1.60 万 m<sup>3</sup>，无借方。

本工程水土流失主要发生在工业场地区。根据监测结果，水土流失主要集中在 2004 年~2006 年。本工程共产生土壤流失量 527t，工业场地区水土流失量 354t，占水土流失总量的 67.2%。

经计算，项目区平均扰动土地整治率 98.85%，水土流失总治理度 97.66%，拦渣率 99%，土壤流失控制比 1.04，林草植被恢复率 98.40%，林草覆盖率 23.56%，达到开发建设项目建设生产类二级防治标准。

在水土保持监测过程中，土地整治、排水措施、植物措施以及临时措施的实施，各扰动单元土壤侵蚀强度都呈现明显的下降趋势。截止监测结束时，六项指标达到方案确定的目标值，其中扰动土地整治率 95.7%，水土流失总治理度 96.4%，土壤流失控制比 2.50，拦渣率 96.0%，林草植被恢复率 98.6%，林草覆盖率 25.1%。

### 7.2 水土保持措施评价

本工程采取的水土保持措施主要有排水沟、土地整治、沉沙池、植被恢复、植草护坡等措施。

工程水土保持措施布局基本合理，坚持和体现治理与预防相结合、水保措施与主体工程具有水土保持功能的措施相结合，植物措施与绿化美化及工程措施相结合的原则，有效防治了水土流失。工业场地区的已实施的植物措施起到了防治水土流失的作用，设置了较为完善的排水体系，使区内排水有序排放。目前各项水土保持措施均发挥效益，土壤侵蚀模数由施工期的 1200t/km<sup>2</sup> a 降到试运行期的 80t/km<sup>2</sup> a，各项措施控制水土流失的作用明显。

### 7.3 存在问题及建议

1、水土保持监测工作滞后于主体工程，过程中的水土流失量为补测，和实际有一定出入；建议建设单位在其他项目建设过程中依法落实水土保持“三同时”制度，及时开展水土保持监测工作，落实水土流失防治法律义务。

2、临时矸石山目前堆高偏高，建设单位需加强临时矸石的综合利用，并进一步做好临时矸石山的拦挡等防护措施。

### 7.4 综合结论

安徽界沟矿业有限公司界沟煤矿于2003年5月开工，2007年12月完工。我公司承担本项目水土保持监测工作后，通过现场查勘和监测，查阅项目施工过程中的影像资料、施工、监理资料，对本项目的扰动地表情况，挖填土石方量、弃土（渣）量、水土保持措施实施、水土流失危害等进行了全面的调查和补充监测。于2019年5月，编制完成了该项目的水土保持监测总结报告。

本工程在建设过程中对地表进行了扰动，施工过程中采取了一些水土保持措施，部分措施较水土保持方案发生了调整，总体上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。

本工程水土保持措施的实施，基本达到了水土保持方案批复的目标，水土保持设施运行正常，控制了项目区的水土流失，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用，六项指标均达到水土保持方案批复的要求。