

# 目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 水土流失防治工作情况.....	9
1.3 监测工作实施情况.....	9
2 监测内容和方法.....	13
2.1 监测内容.....	13
2.2 监测方法.....	15
2.3 监测过程.....	19
3 重点对象水土流失动态监测.....	35
3.1 防治责任范围监测.....	35
3.2 取料监测结果.....	40
3.3 弃渣监测结果.....	40
4 水土流失防治措施监测结果.....	41
4.1 工程措施监测结果.....	41
4.2 植物措施监测结果.....	43
4.3 临时防护措施监测结果.....	45
4.4 水土保持措施防治效果.....	47
5 水土流失防治效果监测结果.....	48
5.1 水土流失面积.....	48
5.2 土壤流失量.....	48
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	49
5.4 水土流失危害.....	50
5.5 扰动土地整治率.....	50
5.6 水土流失总治理度.....	50
5.7 拦渣率.....	51
5.8 土壤流失控制比.....	51
5.9 林草植被恢复率.....	52

5.10 林草覆盖率.....	52
6 结论.....	53
6.1 水土流失动态变化.....	53
6.2 水土保持措施评价.....	53
6.3 存在问题及建议.....	53
6.4 综合结论.....	54

水土保持监测特性表

水土保持监测特性表		填表时间：2020年12月								
主体工程主要技术指标										
项目名称		习水县加益煤矿（整合）								
建设规模	年生产能力为15万t	建设单位	贵州加益煤业集团有限公司习水县东皇镇加益煤矿							
		联系人/电话	彭洪/15181180357							
		建设地点	贵州省习水县							
		所在流域	长江流域							
		工程总投资	2388.96万元							
		工程总工期	项目建设总工期为46个月（2009年1月~2012年10月）							
水土保持监测指标										
监测单位		贵州天保生态股份有限公司	联系人及电话 朱波/13765124637							
自然地理类型		低中山地貌	防治标准 一级							
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标 监测方法							
	1、水土流失状况监测	调查、巡查监测	2、防治责任范围监测 调查监测							
	3、水土保持措施情况监测	调查、巡查监测	4、防治措施效果监测 调查、巡查监测							
	5、水土流失危害监测	现场巡查监测	水土流失背景值 1149t/km <sup>2</sup> ·a							
方案设计防治责任范围		137.38hm <sup>2</sup>	土壤容许流失量 500t/km <sup>2</sup> ·a							
防治措施	工程措施有：挡土墙900m，截水沟800m，排水沟405m，排水暗沟178m，覆土4550m <sup>3</sup> ； 植物措施有：植物措施总面积有1.23hm <sup>2</sup> ，其中杨树20株，桂花20株，杉树20株，杜英45株，苏铁4株，榕树6株，松树12株，黑壳楠24株，枇杷10株，混播草籽0.92hm <sup>2</sup> 。 临时措施有：临时土袋拦挡225m <sup>3</sup> 。									
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量					
		扰动土地整治率	>95	99.80%	防治措施面积	1.42hm <sup>2</sup>	永久建筑物及场地硬化面积	3.12hm <sup>2</sup>	扰动地表面积	4.55hm <sup>2</sup>
		水土流失总治理度	>92	99.37%	水土流失治理面积	1.42hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	1.43hm <sup>2</sup>		
		土壤流失控制比	≥1	1.10	监测土壤流失情况	452.50t/km <sup>2</sup> ·a	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a		
		拦渣率	>98	100%	实际拦挡弃土（石、渣）量	4550m <sup>3</sup>	总弃土（石、渣）量	4550m <sup>3</sup>		
		林草植被恢复率	>99	99.27%	林草类植被面积	1.23hm <sup>2</sup>	可恢复林草植被面积	1.24hm <sup>2</sup>		
	林草覆盖率	>27	27.03%	植物措施面积	1.23hm <sup>2</sup>	项目建设区面积	4.55hm <sup>2</sup>			
水土保持治理达标评价		截止至2020年12月，水土流失六项指标均达到水土保持方案确定的防治目标。								
总体结论		基本按照水土保持方案设计报告落实各项措施，工程整体水土保持效果较好。								
主要建议		<p>（1）应加强水土保持设施的管理和维护，保证水土保持功能的正常发挥。</p> <p>（2）运行期间加强员工水土保持知识和法律法规的培训教育，做好运行期间的水土保持工作。</p> <p>（3）项目建设过程建设单位未落实水土保持“三同时”制度，后续项目开工前须获得水土保持方案报告书批复文件，开工后及时委托水土保持监测、水土保持监理工作，主体工程竣工验收前及时开展水土保持设施自主验收工作。</p>								



# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目概况

本项目为整合项目，建设单位为贵州加益煤业集团有限公司习水县东皇镇加益煤矿。本项目防治责任范围面积 4.55hm<sup>2</sup>，建设完成后实际扰动面积 4.55hm<sup>2</sup>。无直接影响区。建设规模为生产能力 15 万 t/a。

项目区位于习水县东皇镇，地理坐标为：东经 106°15′ 00″ ~ 106°16′ 37″，北纬 28°17′ 31″ ~ 28°18′ 30″。距习水县城约 7km，距习水电厂约 10km、距重庆赶水火车站约 70km。矿山有公路与 S302 省道相通，交通方便。

习水县加益煤矿（整合）矿井保有资源储量 547 万 t，设计可采储量 160.79 万 t。根据贵州省煤炭管理局的批复文件，设计生产能力为 15 万 t/a；已取得采矿许可证，其证号为 5200000711219，井田面积 1.3434km<sup>2</sup>，开采标高为 1450m 至 1000m。采矿权范围由 11 个拐点坐标圈定。矿井服务年限 7.7a。

项目建设总工期为 46 个月（2009 年 1 月~2012 年 10 月）。项目总占地面积为 4.55hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.54hm<sup>2</sup>，临时占地 0.01hm<sup>2</sup>。本项目实际土石方为 9669m<sup>3</sup>，回填量 5119m<sup>3</sup>，调配方量 4069m<sup>3</sup>，弃方 4550m<sup>3</sup>（表土），表土临时堆存在场内空闲场地内，已全部用于绿化覆土，无实际废弃方。

根据《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律、法规的有关要求。建设单位于 2008 年 10 月委托长江水资源保护科学研究所承担习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书的编制工作；编制单位按照《开发建设项目水土保持技术规范》的要求，编制完成了《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（送审稿），2009 年 5 月贵州省水土保持监测站在贵州组织专家对《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（送审稿）进行了评审，编制单位根据专家意见修改完成了《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿）；2009 年 7 月 30 日，贵州省水利厅以黔水保〔2009〕266 号对《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》予以批复。（根据黔水办 2018[19]号文的相关要求，本项目未发生重大变更，不涉及变更设计。

建设单位于 2020 年 12 月委托贵州天保生态股份有限公司（以下简称“我公司”）开展水土保持监测工作，2020 年 12 月接到本项目的委托，勘查人员 2020

## 1 建设项目及水土保持工作概况

年 12 月末首次进入场区现场进行勘查。

项目总投资为 2388.96 万元，其中土建投资 485.4 万元，吨煤投资 159.26 元。资金全部由业主自筹。本项目水土保持总投资 252.60 万元，其中水土保持工程建设静态投资 244.06 万元，水土保持设施补偿费 8.54 万元。水土保持工程建设静态投资中，工程措施投资 189.51 万元，植物措施投资 3.56 万元，临时工程投资 5.49 万元，独立费用 43.17 万元（水土保持监理费 8.00 万元，水土保持监测费 10.00 万元），基本预备费 7.83 万元。与方案设计投资相比，实际投资比方案设计投资减少了 24.68 万元。主要是本项目在实际建设过程中未设置排矸场，故减少了排矸场区的挡渣墙、截水沟、绿化等措施及其措施投资；导致总投资减少。

### 1.1.1 地理位置

习水县加益煤矿（整合）项目区位于习水县东皇镇，地理坐标为：东经 106°15′ 00″ ~ 106°16′ 37″，北纬 28°17′ 31″ ~ 28°18′ 30″。距习水县城约 7km，距习水电厂约 10km、距重庆赶水火车站约 70km。矿山有公路与 S302 省道相通，交通方便。

### 1.1.2 建设性质及工程规模

- 项目名称：习水县加益煤矿（整合）
- 建设单位：贵州加益煤业集团有限公司习水县东皇镇加益煤矿
- 建设地点：贵州省习水县东皇镇
- 所在流域名称：长江流域
- 建设性质：整合；

工程投资：项目总投资为 2388.96 万元，其中土建投资 485.4 万元，吨煤投资 159.26 元。资金全部由业主自筹。

建设规模：矿井保有资源储量 547 万 t，设计可采储量 160.79 万 t。根据贵州省煤炭管理局的批复文件，设计生产能力为 15 万 t/a；已取得采矿许可证，其证号为 5200000711219，井田面积 1.3434km<sup>2</sup>，开采标高为 1450m 至 1000m。采矿权范围由 11 个拐点坐标圈定。矿井服务年限 7.7a。

■ 工程进度：主体从 2009 年 1 月动工，到 2012 年 10 月竣工，总工期 46 个月。

拐点坐标表详见表 1.1-1。

表 1.1-1 习水县加益煤矿（整合）拐点坐标表

拐点	X 坐标	Y 纵坐标
1	3131760	35624040
2	3131860	35623900
3	3131760	35623840
4	3132070	35623420
5	3131490	35622940
6	3131680	35622640
7	3132740	35623520
8	3132500	35623805
9	3133340	35625120
10	3133100	35625275
11	3132230	35624190
矿区面积 1.3434km <sup>2</sup>		开采标高:1450 - 1000m 标高

### 1.1.3 项目组成及分区

#### 1、项目组成

根据实际监测调查，建设项目由工业场地、进风行人井场地、风井场地、炸药库和附属系统五大部分组成，原煤矿各工业场地都已利用，没有废弃场地。矿井建设所需的钢材、木材、水泥、砖、砂石等建筑材料，均进行外购，因此本项目不涉及料场的水土保持措施。该煤矿为整合矿井，项目建设区内没有居民居住，不涉及居民住宅拆迁及安置问题。本项目共占地 4.55hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.54hm<sup>2</sup>，临时占地 0.01hm<sup>2</sup>。

##### （1）工业场地

利用原民族煤矿工业场地作为整合后煤矿工业场地，不足部分新增。工业场地分台阶布置，主要建筑布置在 +1235m、+1240m、+1260m 标高。在+1235m 标高上布置有选矸楼、储煤场、汽车装车场地、地磅房和污水处理站等；在+1240m 标高上布置有锅炉房、任务交待室、灯房、浴室、更衣室联合建筑、机修房、变电所、值班室和充电室等；在+1260m 标高上布置有车库、办公楼食堂和单身宿舍等；占地面积 3.24hm<sup>2</sup>。

##### （2）进风行人井场地

进风行人井场地包括东进风行人井场地和西进风行人井场地，其中利用原民族煤矿西风井场地作为整合后煤矿东进风行人井场地（东进风行人井场地目前已

## 1 建设项目及水土保持工作概况

全部复耕)，利用原平坝煤矿工业场地作为整合后煤矿西进风行人井场地，主要布置有值班室、瓦斯发电站、瓦斯泵房及一些原有建筑；占地面积  $0.71\text{hm}^2$ 。

### (3) 风井场地

风井场地包括东风井场地和西风井场地，其中利用原民族煤矿东风井场地作为整合后煤矿东风井场地，利用原平坝煤矿风井场地作为整合后煤矿西风井场地（西风井场地目前已全部复耕），主要布置有主扇房，瓦斯抽放站；占地面积  $0.27\text{hm}^2$ 。

### (4) 炸药库

由于矿井距离爆破材料厂较远，为满足生产的要求，需考虑设置矿井炸药库，能力为  $2\text{t}$ 。位置选择在工业场地北面一山凹处，附近无民房，距工业场地约  $350\text{m}$ 。炸药库为新建设施，占地面积  $0.08\text{hm}^2$ 。

### (5) 附属系统

#### 1) 进场道路

进场道路包括东风井场地、西风井场地及炸药库进场道路，井场道路长  $1650$ 。东风井场地和西风井场地进场道路利用原有进场公路，长  $1450\text{m}$ ，泥结碎石路面，路基宽  $6.0\text{m}$ ，路面宽  $5.0\text{m}$ ；炸药库进场道路为新建道路，长约  $200\text{m}$ ，泥结碎石路面，路基宽  $6.0\text{m}$ ，路面宽  $5.0\text{m}$ ；进场道路占地  $0.12\text{hm}^2$ 。

#### 2) 供水系统

供水系统包括输水管线、生活水池和消防水池。矿井生活用水利用原有生活供水系统，可以满足矿井生活用水要求；生产用水为矿井涌水。原有地面输水管线长  $100\text{m}$ ，占地面积  $0.02\text{hm}^2$ 。在工业场地内新建生活水池和消防水池，占地面积  $0.05\text{hm}^2$ ；供水系统占地面积  $0.07\text{hm}^2$ 。

#### 3) 输电路线

该矿电源一回引自习水电厂  $10\text{kV}$  线路，线路长  $10\text{km}$ ，二回电源引自习水电厂  $10\text{kV}$  线路不同母线段，线路长  $10\text{km}$ ，已有一回路，需新建另一回路，占地  $0.06\text{hm}^2$ ，电源方便。

## 2、分区

### (1) 分区原则

本报告水土流失防治分区遵循下列原则：

1) 差异性原则。各防治分区之间的自然条件、造成水土流失的影响因素、

水土流失的特点要具有显著的差异；

2) 相似性原则。各防治分区内造成的水土流失主导因子、水土流失防治措施布局或方向应相近或相似；

3) 整体性原则。各防治分区要覆盖整个防治责任范围，并考虑各分区相对集中和完整性。

### (2) 分区依据

根据水土保持方案及野外调查结果，在确定的防治责任范围内，依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

### (3) 分区结果

根据上述分区原则与依据，结合本项目的特点，加益煤矿建设水土流失防治分区划分为 6 个一级区，10 个二级分区，详见表 1-1。

**表 1-1 项目区水土流失防治分区表**

项目分区	
一级	二级
工业场地	工业场地
进风行人井场地	东进风行人井场地
	西进风行人井场地
风井场地	东风井场地
	西风井场地
炸药库	炸药库
附属系统	进场道路
	供水系统
	输电路线

#### 1.1.4 项目占地面积及土石方数量

通过现场实际监测，本项目实际占地面积 4.55hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.54hm<sup>2</sup>，临时占地 0.01hm<sup>2</sup>。无直接影响区。

本项目实际土石方为 9669m<sup>3</sup>，回填量 5119m<sup>3</sup>，调配方量 4069m<sup>3</sup>，弃方 4550m<sup>3</sup>（表土），表土临时堆存在场内空闲场地内，已全部用覆土绿化，无实际废弃方。

#### 1.1.5 工程投资及建设工期

项目总投资为 2388.96 万元，其中土建投资 485.4 万元，吨煤投资 159.26 元。资金全部由业主自筹。本项目水土保持总投资 252.60 万元，其中水土保持工程建设静态投资 244.06 万元，水土保持设施补偿费 8.54 万元。水土保持工程建设

## 1 建设项目及水土保持工作概况

静态投资中，工程措施投资 189.51 万元，植物措施投资 3.56 万元，临时工程投资 5.49 万元，独立费用 43.17 万元（水土保持监理费 8.00 万元，水土保持监测费 10.00 万元），基本预备费 7.83 万元。与方案设计投资相比，实际投资比方案设计投资减少了 24.68 万元。主要是本项目在实际建设过程中未设置排矸场，故减少了排矸场区的挡渣墙、截水沟、绿化等措施及其措施投资；导致总投资减少。

建设总工期为 46 个月，于 2009 年 1 月动工，至 2012 年 10 月建设完工。建设单位于 2020 年 12 月 21 日委托贵州天保生态股份有限公司（以下简称“我公司”）开展水土保持监测工作，2020 年 12 月接到本项目的委托，勘查人员 2020 年 12 月首次入场区现场进行勘查。

### 1.1.6 项目区自然概况

#### （1）构造

项目区属于扬子准地台黔北台隆遵义断拱毕节北东向构造变形区，矿区属桑木背斜中段北西翼，地层走向近北东向，倾向北西，倾角 33~41°，平均倾角 35 度。沿走向和倾向产状变化不大，煤层产状与地层产状一致。地表未发现褶曲以及大的断层。矿山总体上为单斜构造。

#### （2）地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)得项目区地震动反应谱特征周期为 0.35s,地震动峰值加速度小于 0.05g。从《地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表》查得该区地震基本烈度相当于 VI 度区，属基本稳定至稳定区。

#### （3）地层

矿区内出露地层为二叠系、三叠系及第四系，由老至新分述于下：

①二叠系中统茅口组（P<sub>2m</sub>）：岩性为灰色、深灰色块状、厚层状夹中厚层状灰岩，微晶至细晶结构，局部含燧石结核。产筴、珊瑚等动物化石，厚度大于 100m。

②二叠系上统龙潭组（P<sub>3l</sub>）：为含煤地层。岩性以深灰色粉砂岩、细砂岩、粉砂质泥岩为主，间夹少量泥质灰岩、灰岩及薄层状黄铁矿，透镜状、团块状菱铁矿。含煤层及煤线 10 层左右，含可采煤层 4 层。该组产腕足类、瓣鳃类、海百合、螺等动物化石及大羽羊齿、栉羊齿等植物化石。厚 70.50~85.00m，平均 75m。

③二叠系上统长兴组（P<sub>3c</sub>）：灰色、深灰色中至厚层状灰岩，含燧石结核。

夹钙质泥岩、粉砂质泥岩薄层。产丰富的腕足、瓣鳃类等动物化石。厚 60.58 ~ 70.31m, 平均 65.32m。

#### ④三叠统系下统夜郎组 (T<sub>1y</sub>)

根据岩性组合共分三段:

第一段沙堡湾段 (T<sub>1y</sub><sup>1</sup>): 灰绿、黄灰色薄层状泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩, 局部夹薄层状泥晶灰岩。厚 10 ~ 20m, 平均 15.45m。

第二段玉龙山段 (T<sub>1y</sub><sup>2</sup>): 灰色、深灰色中厚层状夹薄层状石灰岩, 泥晶结构, 中夹泥质灰岩及泥灰岩, 顶部具鲕粒状结构。厚 100.78 ~ 137.37m, 平均 125.45m。

第三段九级滩段 (T<sub>1y</sub><sup>3</sup>): 下部为灰绿、灰紫、紫红色, 薄至中厚层状泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩, 中部为灰色、深灰色中厚层状夹薄层状石灰岩, 泥晶结构, 中夹泥质灰岩及泥灰岩, 上部为灰绿、灰紫、浅紫色, 薄至中厚层状泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂、粉砂岩。组厚 261.18 ~ 312.05m, 平均 289.51m。

⑤第四系 (Q): 主要为灰、褐灰、黄灰色粉质土、砂质土等, 厚约 0 ~ 10m。与下伏地层呈不整合接触。

#### (4) 地形地貌

项目区位于贵州高原西北部, 属低中山地貌, 矿区地形呈北东—南西向展布, 与地层走向基本一致。总的特征是南西高北东低, 海拔标高一般 1300 ~ 1450m, 最高点位于矿区中南部一无名山头, 山顶海拔 1584.5m, 最低点位于矿区中北部坳沟底, 沟底海拔约 1258m (矿区最低侵蚀基准面), 最大相对高差 326.5m。

#### (5) 气象

项目区内气候温和, 属亚热带湿润季风气候区。根据习水县气象局近 20 年气象资料, 分述如下:

1、气温: 年平均 14.1℃, 月平均最高 36.1℃ (7 月), 月平均最低 2.4℃ (1 月), 日极端最高 38.5℃, 日极端最低 -2.1℃, ≥ 10℃ 有效积温 4538.1℃, 平均无霜期 254 天。

2、降水量: 年平均 1238mm, 年最大为 1431.9mm, 年最小为 962.5mm, 月最大 537.3mm, 日最大 124.2mm。每年 5-10 月降水量占降水量的 80%, 其它月份仅占 20%。20 年一遇 1 小时最大降雨量 65.13mm; 50 年一遇 1 小时最大降雨量 74.88mm。

## 1 建设项目及水土保持工作概况

3、湿度：月平均最高相对湿度为 79%（7 月），月平均最低相对湿度为 73%（4、5 月）。

4、日照：月平均日照时数最长为 186.8 小时，月平均日照时数最短为 29.1 小时。

5、积雪、积冰：日最大积雪深度 13cm，电线积冰直径最大为 11mm。

6、风向、风速：风向以东北风为主，亦常见西南风，平均风速 1.3m/s。历年最大风速 19m/s，一般出现在每年春季。

### （6）水文

#### 1) 地表水

项目区属长江流域赤水河綦江水系，区内地形以中山为主，内部多盆地和缓坡，境内碳酸盐类岩石广泛分布，岩溶地貌如溶丘、洼地、峰丛、溶斗、伏流等分布普遍。区内地表水主要为山间溪沟及水塘，地表水总体沿溪沟由南向北排泄，流出矿区。溪沟受季节的影响，雨季时水量充盈，枯季则断流，平时水量小，溪沟流程短，水量较小。

#### 2) 地下水

矿区地下水类型主要为基岩裂隙水和碳酸盐岩类岩溶水，松散岩类孔隙水仅零星分布于低洼地带。根据地下水赋存的含水介质积水动力条件，可将含水岩组划分为松散岩类孔隙水含水岩组、基岩裂隙含水岩组和碳酸盐岩类岩溶水含水岩组三大类。

矿井涌水量：正常涌水量为 80m<sup>3</sup>/h，最大涌水量为 240m<sup>3</sup>/h。

### （7）土壤

根据现场调查，项目区及附近区域土壤主要为黄壤。黄壤属湿润、干湿季不明显生物气候条件下发育而成的土壤，土壤中富含氧化铁、氧化铝，很容易发生水化作用，质地粘重，全剖面呈酸性，pH 值 6.7 左右，抗蚀性强，肥力较好，适于偏酸性速生树种的生长，土壤厚度一般为 0.6-2.7m。

### （8）植被

项目区属中亚热带常绿阔叶林亚带，原生植被多被破坏，由次生植被所替代。主要阔叶树种有青冈、杨、枫香等；针叶树种有杉木；灌木树种有杜鹃、刺梨、马桑、毛栗等；经济林以油桐较普遍，桃、李、梨、花红、樱桃等也有分布；草本主要有黑麦草、毛针草、巴茅草等，农作物主要有水稻、玉米、马铃薯、烤烟

等。林草覆盖率约 32.50%。

## 1.2 水土流失防治工作情况

### 1.2.1 水土保持方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律、法规的有关要求。建设单位于 2008 年 10 月委托长江水资源保护科学研究所承担习水县加益煤矿(整合)水土保持方案报告书的编制工作;编制单位按照《开发建设项目水土保持技术规范》的要求,编制完成了《习水县加益煤矿(整合)水土保持方案报告书》(送审稿),2009 年 5 月贵州省水土保持监测站在贵州组织专家对《习水县加益煤矿(整合)水土保持方案报告书》(送审稿)进行了评审,编制单位根据专家意见修改完成了《习水县加益煤矿(整合)水土保持方案报告书》(报批稿);2009 年 7 月 30 日,贵州省水利厅以黔水保〔2009〕266 号对《习水县加益煤矿(整合)水土保持方案报告书》予以批复。

### 1.2.2 水土保持工作组织开展情况

建设单位在工程建设过程中高度重视水土保持工作,指定工程部全面负责落实工程建设过程中的水土保持工作,工程部详细地安排各单位工程的施工顺序,为项目建设的各单位开工做好准备,并为其连续快速施工做好周密安排。

2020 年 12 月建设单位委托我公司承担该项目水土保持监测工作。项目动工前、施工期的水土流失、防治效果及危害的监测记录与资料只能通过现场调查询问及根据同类工程项目经验推算得出。

### 1.2.3 水土保持工程实施概况

监测结果显示,建设单位在建设过程中,各防治分区均采取了适宜的水土保持工程措施或植物措施,水土保持措施的总体布局较为合理,防治效果比较明显,有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失,基本达到了《习水县加益煤矿(整合)水土保持方案报告书》(报批稿)的设计要求。

截止 2020 年 12 月,项目建设区实施的水土保持措施如下:

工程措施有:挡土墙 900m,截水沟 800m,排水沟 405m,排水暗沟 178m,覆土 4550m<sup>3</sup>;

植物措施有:植物措施总面积有 1.23hm<sup>2</sup>,其中杨树 20 株,桂花 20 株,杉

## 1 建设项目及水土保持工作概况

树 20 株，杜英 45 株，苏铁 4 株，榕树 6 株，松树 12 株，黑壳楠 24 株，枇杷 10 株，混播草籽 0.92hm<sup>2</sup>。

临时措施有：临时土袋拦挡 225m<sup>3</sup>。

### 1.3 监测工作实施情况

#### 1.3.1 监测目的

(1) 施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控。了解项目建设中水土保持方案实施情况，掌握水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施。

(2) 为项目的水土流失预测和制定防治方案提供依据。积累水土流失预测的实测资料和数据，为确定预测参数、预测模型等服务。

(3) 为项目的水土保持专项验收提供依据。通过对项目建设全过程的监测说明施工、建设、生产运行中防治水土流失效果。

#### 1.3.2 监测原则

(1) 全面调查与重点观测相结合。全面调查即对本项目水土流失防治责任范围进行核实，并对水土流失及其防治状况进行全面调查。在全面调查的基础上，确定水土流失及其防治效果监测的重点区域，并确定相应的观测方法。

(2) 定期调查和动态观测相结合。对水土流失防治分区、地形地貌、地面组成物质、植被种类、覆盖度等变化随主体工程总体布局与施工进度变化而变化，需通过定期调查获取。对土壤侵蚀形式、降水量、径流量、泥沙量、工程实施进展与防治效果等因子，根据项目不同阶段地面变化情况，采用不同的观测方式进行动态观测。

(3) 调查、观测与巡查相结合。随着工程施工进度变化，场地水土流失存在的问题和隐患也在不断的变化，为了及时掌握各种可能出现的水土流失问题及现场隐患。除了调查与观测外，必须进行不断的巡查，制定巡查计划和工作表格，现场填写表格并定期向水行政主管部门汇报和提出相应的处理意见，我单位在当地水行政主管部门的监督下，根据情况制定相应的处理方案，以保证水土保持监测的时效。

(4) 项目水土保持监测费用应纳入水土保持方案，建设期监测费用应由建设费列支，生产期的监测费用应由生产费用列支。

(5) 结合项目建设特点和新增水土流失预测结果，以项目填埋场区，管理站区作为监测重点；监测方法力求经济、适用和可操作；监测成果客观、及时、准确。

### 1.3.3 任务委托及监测工作组织

根据《中华人民共和国水土保持法》、《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）及《水利部办公厅关于印发水土保持监测成果管理办法（试行）的通知》（办水保[2019]164），《生产建设项目水土保持监测单位水平评价管理办法》（中水会字[1790]第023号），贵州加益煤业集团有限公司习水县东皇镇加益煤矿于2020年12月委托我公司承担本项目的水土保持监测工作。

我公司即成立了习水县加益煤矿（整合）水土保持监测项目部，负责该项目的水土保持监测工作。项目部成员共5名，工程师1名，助理工程师2名，具有水土保持监测上岗证书人员2名，专业涉及水土保持、水文水资源、林学等领域。

### 1.3.4 监测点布设

#### (一) 监测点布设的基本原则

##### (1) 代表性原则

结合新增水土流失预测结果及监测重点地段及重点对象，选择具有水土流失代表性的场所进行监测；

##### (2) 可操作性原则

结合工程项目对水土流失的影响特点，力求经济、适用、可操作；

##### (3) 结合工程实际情况布设原则

布设水土保持监测点应结合工程实际情况，这样才能更好的为项目水土保持监测服务，使得水土保持监测工作与项目具体情况接轨；

##### (4) 时段对应性原则

工程建设期，在工程建设区建立适当的监测点，建立原则主要以能有效、全面的监测水土流失状况、危害及防治措施的效果为主。

林草植被恢复期，在上述监测点的基础上，在项目直接影响区内增设调查样点，建立原则以能反映人类活动对水土流失及生态环境的影响为主。

#### (二) 监测点布设结果

## 1 建设项目及水土保持工作概况

监测点布设按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中监测点布设原则和选址要求，在指定的区域根据实地踏勘情况确定。根据习水县加益煤矿（整合）的水土流失特点和水土保持措施布局特征，并考虑观测结果的代表性与管理的方便性，因在接受委托时，项目区已建设完成并试运营多年。故无监测点布设。

### （三）监测重点地段、重点对象

在运营期中，根据水土保持方案水土流失预测与分析，本项目随着建设区防护工程的实施，土壤侵蚀会得到有效控制，侵蚀模数大幅度下降，各项水土保持措施开始发挥功效。水土保持的工程措施和植物措施都已完备，并逐渐发挥其水土保持功能，项目建设区的土壤侵蚀逐渐达到新的平衡状态。由于人为地进行绿化和养护，部分区域水土流失量甚至低于原有水平，生态环境得到改善。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 监测内容

本项目水土保持监测的主要内容包括：

（一）项目区水土流失因子监测：包括地貌、地形和水系情况，建设项目占有地面积，扰动地表面积，项目挖方、填方数量，弃方量及堆放面积，项目区林草覆盖率。

（二）项目区水土流失状况监测：包括水土流失面积、水土流失量、水土流失程度的变化情况，水土流失防治责任范围内防治措施情况等。

（三）水土流失灾害监测：主要包括洪涝灾害、植被及生态环境变化，对周边地区经济、社会发展的影响等。

（四）水土保持措施防治效果监测：包括防治措施的数量，林草措施成活率、保存率、生长情况及盖度，各项拦挡措施的拦渣保土效果。

（五）主体工程建设进度监测：包括主体工程施工进度、相应的水土保持措施实施进度、主体工程实施的水土保持措施实施后的防治效果等，采用现场调查、测量，列表统计。

#### 2.1.1 防治责任范围

防治责任范围监测主要是在项目的运行期开展监测工作，主要包括项目建设和直接影响区。

##### (1)建设区

A 永久性占地：永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设者（或业主）负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设和无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

B 临时性占地：临时性占地是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

C 扰动地表面积：地表面积是指水土保持方案批复的在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积。

## 2 监测内容和方法

### (2)影响区

主要指因项目建设引起的水土流失影响范围内（项目建设区以外）。水土保持监测主要对直接影响区是否存在占用、破坏等情况进行调查。

根据项目建设区及直接影响区面积变化情况，对整个项目的全部区域在项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围变化情况进行监测。

### 2.1.2 取土（石）、弃渣监测

取土（石）、弃渣监测主要是水土保持措施运行期。因本项目建设期砂石料通过外购解决，不设置料场，故没有取土（石）场的监测。本项目挖填基本平衡，无实际废弃方，故本项目没有弃渣的监测。

### 2.1.3 水土流失防治监测

水土流失防治监测主要是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、水土保持措施防治效果监测和水土流失危害监测。水土流失防治监测主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果监测和水土流失危害监测。

#### (1)水土流失状况监测

主要监测项目建设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实际情况，土壤侵蚀的类型主要为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。

A 水力侵蚀：面蚀—降雨和地表径流使坡地表土比较均匀剥蚀的一种水力侵蚀包括溅蚀、片蚀和细沟侵蚀。沟蚀—坡面径流冲刷土壤或土体，并切割陆地地表形成沟道的过程，又称线状侵蚀或沟状侵蚀。

B 重力侵蚀：坡地表层土石物质，主要由于受到重力作用，失去平衡，发生位移和堆积的现象，称为重力侵蚀。

C 水土流失面积：除微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积统称为水土流失面积。

运行期的水土流失状况监测的重点主要是场内道路开挖回填边坡、管道开挖回填边坡的拦挡、道路排水及裸露地表植被恢复。

#### (2)运行期水土保持措施防治效果监测

A 水土保持防治措施（工程措施和植物措施）的数量和质量；

B 工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况；

C 林草的生长发育情况、成活率、保存率、抗性及其植被覆盖率；

D 各种已实施的水土保持措施的拦沙（渣）保土效果监测，包括挖方、填方数量及面积、弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；控制土壤流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

E 防治目标监测，监测各个防治目标的达标情况。

F 监督、管理措施的落实情况

运行期水土保持措施防治效果的监测是针对整个项目的全部区域开展的。

### (3)水土流失危害监测

A 对周边或下游河道、天然排水通道的影响情况：监测水土流失是否流入项目建设区周边或下游河道、天然排水通道，是否对其产生严重危害等影响。

B 对周边影响情况：根据项目实际情况，监测项目建设是否对周边产生影响或危害。

C 其他水土流失危害：除上述几类危害外，监测项目建设是否还造成了其他的水土流失危害。

水土流失危害监测是针对整个项目的全部区域开展的，侧重于对《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿）中设计的直接影响区进行监测，并核实有无对周边造成危害和影响。

## 2.1.4 土壤流失量监测

土壤流失量监测主要包括水土流失面积监测、土壤流失量监测、场内潜在土壤流失量监测、水土流失危害监测，运行期重点监测区域是进场道路开挖回填边坡、管道开挖回填边坡的拦挡、道路排水及裸露地表植被恢复的水土流失危害监测。

## 2.2 监测方法

本项目水土保持监测方法主要采用了调查监测、面积监测、现场巡查监测相结合的方法。

### 2.2.1 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、尺子等工具，测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆渣）及

## 2 监测内容和方法

水土保持措施（植物措施、工程措施和土地整治工程等）实施情况。

### (1)面积监测

面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积。

### (2)植被监测

植被监测主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m × 20m、灌木林 5m × 5m、草地 2m × 2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度，植被监测主要是在运行期开展监测工作，针对整个项目的全部区域进行监测。

### (3)水土流失因子

水土流失因子监测是在施工期和运行期开展监测工作。

对于项目建设区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子，在现场实地踏勘的基础上查阅相关资料、询问、对照《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿）等形式获取。

对于土壤因子的监测指标有：土壤类型、地面组成物质、土壤容重、土壤抗蚀性，具体监测方法如下：

A 土壤类型及地面组成物质识别：监测工作鉴别土壤质地时常在野外进行，因此必须掌握一定的野外鉴别土壤质地的方法及标准。

B 土壤含水率测定：用铝盒在剖面上取三个土样，带回室内称得湿土重，然后在 105 度烘箱中烘 8 小时至恒重，称得干土重，用下列公式计算土壤含水率。

$$\text{土壤含水率} = \frac{\text{湿土重} - \text{干土重}}{\text{干土重}} \times 100\%$$

C 孔隙度、容重测定：用环刀法在土壤剖面上取土，带回室内称重，在进行浸泡后，计算土壤的毛管孔隙度、非毛管孔隙度、总孔隙度、田间持水量和容重。

D 土壤抗蚀性测定：土壤抗蚀性指单位面积上表土层抵抗水力冲刷的能力，值越大抵抗能力越强，值越小抵抗能力越弱。土壤抗性指标采用土壤袖珍剪力仪现场测定。

水土流失因子监测中的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原

土地利用情况、社会因子及经济因子是针对全区开展的；土壤因子的监测是根据实际需要，在项目的不同区域选取有代表性的土样进行测算，确定不同扰动类型下的土壤其土壤侵蚀强度及侵蚀量的关系。

#### (4)水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是在施工期和运行期开展监测工作。

A 水土流失状况监测：主要调查的监测指标为项目建设区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。

B 水土保持措施防治效果：包括防治措施的数量与质量。本项目整个项目建设区水土保持措施的数量主要由施工单位提供，项目的施工质量主要由监理单位确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施项目量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

C 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况：本项目的防护工程主要指挡土墙等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

D 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测：主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

E 林草植被恢复：包括水土流失状况监测和林草措施防治效果监测。

#### 一、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。

#### 二、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 监测内容和方法

### 2.2.2 现场巡查监测

现场巡查监测主要是项目运行期针对整个建设区所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

#### (1)水土流失危害监测

A 对周边道路的影响情况：通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

B 对周边水利设施影响情况：通过实地踏勘、走访群众、询问管理人员等形式进行监测。

C 其他水土流失危害：通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

#### (2)重大水土流失事件监测

根据项目实际情况结合水土流失状况，按照现场实际情况开展监测工作。

监测内容与监测方法详见表 2.2-1:

表 2.2-1 项目监测时段监测内容

监测时段	监测分区	监测内容		
水土保持措施运行初期(林草植被恢复期)	整个项目建设区	水土保持措施防治效果	实施的水土保持措施数量及质量	
			水土保持措施完好性、运行情况	
			林草的生长发育情况	
			各种已实施的措施的拦挡(渣)保土效果	
			防治目标监测	
			监督、管理措施的落实情况	
	临时占地区	土壤流失量动态监测	土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数及土壤侵蚀量	
			水土流失状况监测	对水土流失状况的监测实施情况及效果的监测
			水土保持措施防治效果	防治措施实施情况及效果的监测

### 2.3 监测过程

2020年12月，我单位成立了由总工程师、专业监测工程师组成的监测小组，对习水县加益煤矿（整合）开展了水土保持监测工作，主要以工业场地区、进风行人井场地区、风井场地区、炸药库区、附属系统区为主。

项目此次监测工作的主要内容包括：查看项目建设破坏情况，地貌改变情况，植物及生态环境变化情况，对项目区周边及地区经济、社会发展的影响；并对项目工程区域的建设完成及后期的工程维护工作进行整改。

截止2020年12月，习水县加益煤矿（整合）建设期水土保持监测工作已经基本完成，现编制完成了《习水县加益煤矿（整合）水土保持监测调查报告》，监测过程中的部分影像资料如下：



东风井场地及值班室（航拍时间：2021.01.12）

## 2 监测内容和方法



西进风行人井场地（航拍时间：2021.01.12）



工业场地（航拍时间：2021.01.12）



工业场地区污水处理（航拍时间：2021.01.12）



工业场地——进场道路——炸药库（航拍时间：2021.01.12）

## 2 监测内容和方法



炸药库（航拍时间：2021.01.12）



工业场地区排水沟



工业场地排水沟



工业场地排水沟

## 2 监测内容和方法



工业场地区植被恢复效果



工业场地区植被恢复效果



变电所



工业场地区植被恢复效果

## 2 监测内容和方法



工业场地区植被恢复效果



工业场地区植被恢复效果



工业场地外排水及植被



东风井值班室

## 2 监测内容和方法



东风井场地区



东风井场地植被恢复效果



进西风井场地区道路



西风井场地区

## 2 监测内容和方法



西风井场地区排水沟



西风井场地区（到瓦斯发电站道路）



西风井场地区（瓦斯发电站）



西风井场地区水池

## 2 监测内容和方法



西风井



西风井场地已全部复耕

## 2 监测内容和方法



东进风行人井场地已全部复耕

### 3 重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土保持防治责任范围

###### 3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)规定,水土保持方案必须确定项目建设单位水土流失防治责任范围。根据建设的特点,并结合其建设过程中可能产生的水土流失范围,确定本工程水土流失防治责任范围项目建设区和直接影响区。根据《习水县加益煤矿(整合)水土保持方案报告书》(报批稿)及其批复文件(黔水保〔2009〕266号),本项目水土流失防治责任范围面积共计137.38hm<sup>2</sup>,其中项目建设区面积4.27hm<sup>2</sup>,直接影响区面积133.11hm<sup>2</sup>。

**表 3.1-1 方案批复的水土流失防治责任范围表** 单位: hm<sup>2</sup>

项目组成		防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		
一级	二级	建设区	影响区	小计
工业场地	工业场地	1.58	0.23	1.81
进风行人井场地	东进风行人井场地	0.06	0.01	0.07
	西进风行人井场地	0.65	0.05	0.7
风井场地	东风井场地	0.05	0.01	0.06
	西风井场地	0.05	0.01	0.06
排矸场地	排矸场地	0.8	0.1	0.9
炸药库	炸药库	0.05	0.01	0.06
附属系统	进场道路	0.9	0.12	1.02
	供水系统	0.07	0.01	0.08
	输电路线	0.06	0.01	0.07
井田可能塌陷区	井田可能塌陷区		132.55	132.55
合计		4.27	133.11	137.38

###### 3.1.1.2 水土保持监测防治责任范围

监测人员现场复核,本项目建设区实际水土流失防治责任范围面积为4.55hm<sup>2</sup>,其中永久占地4.54hm<sup>2</sup>,临时占地0.01hm<sup>2</sup>。各分区防治责任范围实际情况详见表3.1-2:

### 3 重点对象水土流失动态监测

**表 3.1-2 实际水土流失防治责任范围** 单位:  $\text{hm}^2$

项目组成		防治责任范围 ( $\text{hm}^2$ )		
一级	二级	建设区	影响区	小计
工业场地	工业场地	3.24	0	3.24
进风行人井场地	东进风行人井场地	0.06	0	0.06
	西进风行人井场地	0.65	0	0.65
风井场地	东风井场地	0.22	0	0.22
	西风井场地	0.05	0	0.05
排矸场地	排矸场地	0	0	0
炸药库	炸药库	0.08	0	0.08
附属系统	进场道路	0.12	0	0.12
	供水系统	0.07	0	0.07
	输电路线	0.06	0	0.06
井田可能塌陷区	井田可能塌陷区		0	0
合计		4.55	0	4.55

**表 3.1-3 实际占地** 单位:  $\text{hm}^2$

项目分区		小计	永久占地	临时占地
一级	二级			
工业场地	工业场地	3.24	3.24	
进风行人井场地	东进风行人井场地	0.06	0.06	
	西进风行人井场地	0.65	0.65	
风井场地	东风井场地	0.22	0.22	
	西风井场地	0.05	0.05	
排矸场地	排矸场地	0.00	0.00	
炸药库	炸药库	0.08	0.08	
附属系统	进场道路	0.12	0.12	
	供水系统	0.07	0.07	
	输电路线	0.06	0.05	0.01
合计		4.55	4.54	0.01

水土流失防治责任范围变化情况如下。详见表 3.1-4。

工业场地区：本项目工业场地区实际水土流失防治责任范围为  $3.24\text{hm}^2$ ，较方案水土流失防治责任范围为  $1.81\text{hm}^2$  增加了  $1.43\text{hm}^2$ ，水土流失防治责任范围增加的主要原因是在实际建设过程中，建设单位适当的扩大了项目生产能力，工业场地占地面积有所增加，导致工业场地区实际水土流失防治责任范围有所增加。根据现场实际情况，本防治区除去建筑物及硬化面积外，其余区域均得到很好的治理恢复，不存在直接影响区。

进风行人进场地：本项目进风行人进场地包括东进风行人井场地和西进风行人井场地，其中利用原民族煤矿西风井场地作为整合后煤矿东进风行人井场地，利用原平坝煤

矿工业场地作为整合后煤矿西进风行人井场地，主要布置有值班室及一些原有建筑；较方案设计占地面积没有变化，水土流失防治责任范围减少了  $0.06\text{hm}^2$ ，主要减少了直接影响区的防治责任范围，根据现场实际情况，东进风行人井场地现已全部复耕，西进风行人井场地除去建筑物及硬化面积外，其余区域均得到很好的治理恢复，不存在直接影响区。

风井场地区：风井场地包括东风井场地和西风井场地，其中利用原民族煤矿东风井场地作为整合后煤矿东风井场地，利用原平坝煤矿风井场地作为整合后煤矿西风井场地（西风井场地目前已全部复耕），主要布置有主扇房、值班室、瓦斯抽放站等；在实际建设过程中，建设单位适当的扩大了项目生产能力，扩大了东风井场地占地面积，导致实际水土流失防治责任范围有所增加，实际水土流失防治责任范围为  $0.27\text{hm}^2$ ，较方案设计水土流失防治责任范围  $0.12\text{hm}^2$ ，增加了  $0.15\text{hm}^2$ 。

排矸场：由于本项目未设置地面排矸场，故不存在排矸场防治区。

附属系统区：本项目附属系统区实际水土流失防治责任范围为  $0.25\text{hm}^2$ ，较方案水土流失防治责任范围为  $1.17\text{hm}^2$  减少了  $0.92\text{hm}^2$ ，水土流失防治责任范围减少的主要原因是本项目在实际建设过程中未设置排矸场，故减少了排矸场进场道路的防治责任范围，东风井场地和西风井场地进场道路利用原有进场公路（村村通道路），不包含在本项目内，由于以上原因导致附属系统区实际水土流失防治责任范围有所减少。根据现场实际情况，本防治区除去硬化面积外，其余区域均得到很好的治理恢复，不存在直接影响区。

井田可能塌陷区：由于井田可能塌陷区还需持续开采，主要以地下开采，未对地表进行扰动，所以井田塌陷区暂不纳入本次监测范围，但在井田塌陷区，煤层开采或采空影响稳定，地表可能产生裂缝时，应及时平整填实，恢复耕地或植被；对滑坡、危岩崩塌造成的土地、植被破坏，应及时组织人员进行清理，恢复或更新植被，防止水土流失。

3 重点对象水土流失动态监测

表 3.1-4 水土流失防治责任范围对比表 单位: hm<sup>2</sup>

项目组成		方案设计防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )			实际防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )			变化情况 (hm <sup>2</sup> )		
一级	二级	建设区	影响区	小计	建设区	影响区	小计	建设区	影响区	小计
工业场地	工业场地	1.58	0.23	1.81	3.24	0	3.24	1.66	-0.23	1.43
进风行人井 场地	东进风行人 井场地	0.06	0.01	0.07	0.06	0	0.06	0	-0.01	-0.01
	西进风行人 井场地	0.65	0.05	0.7	0.65	0	0.65	0	-0.05	-0.05
风井场地	东风井场地	0.05	0.01	0.06	0.22	0	0.22	0.17	-0.01	0.16
	西风井场地	0.05	0.01	0.06	0.05	0	0.05	0	-0.01	-0.01
排矸场地	排矸场地	0.8	0.1	0.9	0	0	0	-0.8	-0.1	-0.9
炸药库	炸药库	0.05	0.01	0.06	0.08	0	0.08	0.03	-0.01	0.02
附属系统	进场道路	0.9	0.12	1.02	0.12	0	0.12	-0.78	-0.12	-0.9
	供水系统	0.07	0.01	0.08	0.07	0	0.07	0	-0.01	-0.01
	输电路线	0.06	0.01	0.07	0.06	0	0.06	0	-0.01	-0.01
井田可能塌 陷区	井田可能塌 陷区		132.55	132.55		0	0	0	-132.55	-132.55
合计		4.27	133.11	137.38	4.55	0	4.55	0.28	-133.11	-132.83

注：“+”表示增加，“-”表示减少。

### 3.1.2 背景值监测

从整个监测过程来看，工程建设造成水土流失的因素主要有：扰动原地貌、破坏土壤结构和地表植被。工程施工期土建工程的开挖、回填等，由于工程开挖过程中，对地表环境进行了强烈的扰动，如果不及时采取合理措施，将会加剧项目区的水土流失状况。根据《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿），项目建设区现状平均土壤侵蚀模数 1149t/（km<sup>2</sup>.a），原地表侵蚀模数 1149t/（km<sup>2</sup>.a），容许流失背景侵蚀模数为 500t/（km<sup>2</sup>.a）。年均水土流失总量 49.05t。

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

扰动土地面积监测包括两方面的内容：即扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键，扰动类型的划分和判定是由其侵蚀强度确定的，监测过程中必须根据实际流失状态进行归类和面积监测。本工程地表扰动范围主要是：工业场地、进风行人井场地、风井场地、炸药库区、附属系统区。

扰动地表区域主要位于本项目红线范围之内。根据项目建设的实际情况及监测人员进行现场调查复核，2020年1月开始建设以来，共占压扰动地表面积 4.55hm<sup>2</sup>。

项目目建设区地表扰动情况详见表 3.1-4

**表 3.1-4 项目建设区实际扰动地表面积统计表** 单位：hm<sup>2</sup>

项目分区		扰动情况			备注
一级	二级	占地面积	扰动面积	未扰动面积	
工业场地	工业场地	3.24	3.24	0.00	根据现场工作人员调查，本项目实际扰动面积为 4.55hm <sup>2</sup> 。
进风行人井场地	东进风行人井场地	0.06	0.06	0.00	
	西进风行人井场地	0.65	0.65	0.00	
风井场地	东风井场地	0.22	0.22	0.00	
	西风井场地	0.05	0.05	0.00	
炸药库	炸药库	0.08	0.08	0.00	
附属系统	进场道路	0.12	0.12	0.00	
	供水系统	0.07	0.07	0.00	
	输电路线	0.06	0.06	0.00	
合计		4.55	4.55	0.00	

## 3.2 取料监测结果

### 3.2.1 设计取料情况

根据《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿），矿井建设所需的钢材、木材、水泥、砖、砂石等建筑材料，均进行外购解决，没有设置取料场。

### 3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

水土保持监测现场调查核实，实际实施阶段不设置取料场，矿井建设所需的钢材、木材、水泥、砖、砂石等建筑材料，均进行外购解决，故没有取料场的监测。

### 3.2.3 取料对比分析

根据《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿），矿井建设所需的钢材、木材、水泥、砖、砂石等建筑材料，均进行外购解决，没有设置取料场；水土保持监测现场调查核实，实际实施阶段没有设置料场，矿井建设所需的钢材、木材、水泥、砖、砂石等建筑材料，均进行外购解决，较方案设计无变化。

## 3.3 弃渣监测结果

### 3.3.1 设计弃渣情况

依据《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿），本项目土石方开挖量为 13719m<sup>3</sup>，回填量 5269m<sup>3</sup>，调配方量 4069m<sup>3</sup>，废弃 8450m<sup>3</sup>（表土），弃方全为表土资源，用于后期覆土绿化。

### 3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

根据业主提供资料及现场实际情况，本项目在生产期间产生的矸石临时堆放于储煤场，和煤炭一起销售，未设置地面排矸场。故未有弃渣场的监测结果。

### 3.3.3 弃渣量监测结果

根据监测人员现场实际调查，本项目实际土石方为 9669m<sup>3</sup>，回填量 5119m<sup>3</sup>，调配方量 4069m<sup>3</sup>，弃方 4550m<sup>3</sup>（表土），表土临时堆存在场内空闲场地内，已全部用覆土绿化，无实际废弃方。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

根据《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿），水土保持方案设计的项目建设区水土保持工程措施主要有：

工业场地区：挡土墙 900m，截水沟 800m，排水沟 300m，覆土 3500m<sup>3</sup>。

进风行人井场地区：排水沟 150m，覆土 300m<sup>3</sup>。

风井场地区：排水沟 60m，覆土 200m<sup>3</sup>。

排矸场区：挡渣墙 20m，截水沟 300m，覆土 3900m<sup>3</sup>。

炸药库区：排水沟 60m，覆土 100m<sup>3</sup>。

附属系统：排水沟 50m，覆土 450m<sup>3</sup>。

根据现场调查以及《习水县加益煤矿（整合）水土保持工程结算书》，截至 2020 年 12 月为止，项目建设区已经实施的水土保持工程措施主要有：

工业场地区：挡土墙 900m，截水沟 800m，排水沟 255m，排水暗沟 116m，覆土 3500m<sup>3</sup>。

进风行人井场地区：排水沟 72m，排水暗沟 62m，覆土 300m<sup>3</sup>。

风井场地区：排水沟 60m，覆土 200m<sup>3</sup>。

炸药库区：排水沟 40m，覆土 100m<sup>3</sup>。

附属系统：排水沟 50m，覆土 450m<sup>3</sup>。

各防治分区方案设计水土保持工程工程量、实际实施水土保持工程措施和对比表详见表 4.1-1、4.1-2 和 4.1-3：

4 水土流失防治措施监测结果

**表 4.1-1 方案设计的水土保持工程措施工程量**

项目分区	防治措施	单位	方案设计工程量
工业场地	挡土墙	m	900
	截水沟	m	800
	排水沟	m	300
	覆土	m <sup>3</sup>	3500
进风行人井场地	排水沟	m	150
	覆土	m <sup>3</sup>	300
风井场地	排水沟	m	60
	覆土	m <sup>3</sup>	200
排矸场	挡渣墙	m	20
	截水沟	m	300
	覆土	m <sup>3</sup>	3900
炸药库	排水沟	m	60
	覆土	m <sup>3</sup>	100
附属系统区	排水沟	m	50
	覆土	m <sup>3</sup>	450

**表 4.1-2 实际完成的水土保持工程措施工程量**

项目分区	防治措施	单位	实际实施工程量
工业场地	挡土墙	m	900
	截水沟	m	800
	排水沟	m	255
	排水暗沟	m	116
	覆土	m <sup>3</sup>	3500
进风行人井场地	排水沟	m	72
	排水暗沟	m	62
	覆土	m <sup>3</sup>	300
风井场地	排水沟	m	60
	覆土	m <sup>3</sup>	200
炸药库	排水沟	m	40
	覆土	m <sup>3</sup>	100
附属系统区	排水沟	m	50
	覆土	m <sup>3</sup>	450

表 4.1-3 实际完成与方案设计水土保持工程措施对比表

项目分区	防治措施	单位	方案设计工程量	实际实施工程量	变化情况
工业场地	挡土墙	m	900	900	0
	截水沟	m	800	800	0
	排水沟	m	300	255	-45
	排水暗沟	m	0	116	116
	覆土	m <sup>3</sup>	3500	3500	0
进风行人井场地	排水沟	m	150	72	-78
	排水暗沟	m	0	62	62
	覆土	m <sup>3</sup>	300	300	0
风井场地	排水沟	m	60	60	0
	覆土	m <sup>3</sup>	200	200	0
排矸场	挡渣墙	m	20	0	-20
	截水沟	m	300	0	-300
	覆土	m <sup>3</sup>	3900	0	-3900
炸药库	排水沟	m	60	40	-20
	覆土	m <sup>3</sup>	100	100	0
附属系统区	排水沟	m	50	50	0
	覆土	m <sup>3</sup>	450	450	0

注：“+”表示增加，“-”表示减少。

## 4.2 植物措施监测结果

根据《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿），水土保持方案设计的项目建设区水土保持植物措施主要有：

工业场地区：植物措施面积 0.60hm<sup>2</sup>，杨树 20 株，桂花 20 株，杉木 20 株，小叶女贞 3000 株，小叶黄杨 6200 株，混播草籽 0.50hm<sup>2</sup>。

进风行人井场地区：混播草籽 0.21hm<sup>2</sup>。

风井场地区：混播草籽 0.04hm<sup>2</sup>。

排矸场区：植物措施面积 0.78hm<sup>2</sup>，小叶女贞 7200 株。

炸药库区：混播草籽 0.03hm<sup>2</sup>。

附属系统：混播草籽 0.04hm<sup>2</sup>。

根据现场调查以及《习水县加益煤矿（整合）水土保持工程结算书》，截至 2020 年 12 月为止，项目建设区已经实施的水土保持植物措施主要有：

工业场地区：植物措施面积 0.71hm<sup>2</sup>，杨树 20 株，桂花 20 株，杉树 20 株，杜英 45 株，苏铁 4 株，榕树 6 株，松树 12 株，黑壳楠 24 株，枇杷 10 株，混播草籽 0.51hm<sup>2</sup>。

进风行人井场地区：混播草籽 0.18hm<sup>2</sup>。

4 水土流失防治措施监测结果

风井场地区：混播草籽 0.15hm<sup>2</sup>。

炸药库区：混播草籽 0.04hm<sup>2</sup>。

附属系统：混播草籽 0.04hm<sup>2</sup>。

**表 4.2-4 方案设计的水土保持植物措施工程量**

项目分区	防治措施	单位	方案设计工程量
工业场地	杨树	株	20
	桂花	株	20
	杉树	株	20
	小叶女贞	株	300
	小叶黄杨	株	6200
	混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.50
进风行人井场地	混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.21
风井场地区	混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.04
排矸场	小叶女贞	株	7200
炸药库	混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.03
附属系统	混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.04

**表 4.2-5 实际完成的水土保持植物措施工程量**

项目分区	防治措施	单位	实际实施工程量
工业场地	杨树	株	20
	桂花	株	20
	杉树	株	20
	杜英	株	35
	苏铁	株	4
	榕树	株	6
	松树	株	12
	黑壳楠	株	24
	枇杷	株	10
	混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.51
进风行人井场地	混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.18
风井场地区	混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.15
炸药库	混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.04
附属系统	混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.04

表 4.2-6 实际完成与方案设计水土保持植物措施对比表

项目分区	防治措施	单位	方案设计工程量	实际实施工程量	变化情况
工业场地	杨树	株	20	20	0
	桂花	株	20	20	0
	杉树	株	20	20	0
	小叶女贞	株	300	0	-300
	小叶黄杨	株	6200	0	-6200
	杜英	株	0	35	35
	苏铁	株	0	4	4
	榕树	株	0	6	6
	松树	株	0	12	12
	黑壳楠	株	0	24	24
	枇杷	株	0	10	10
	混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.5	0.51	0.01
进风行人井场地	混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.21	0.18	-0.03
风井场地区	混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.04	0.15	0.11
排矸场	小叶女贞	株	7200	0	-7200
炸药库	混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.03	0.04	0.01
附属系统	混播草籽	hm <sup>2</sup>	0.04	0.04	0

注：“+”表示增加，“-”表示减少。

### 4.3 临时防护措施监测结果

根据《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿），水土保持方案设计的项目建设区水土保持临时措施主要有：

工业场地区：临时土袋拦挡 125m<sup>3</sup>。

进风行人井场地区：临时土袋拦挡 75m<sup>3</sup>。

风井场地区：临时土袋拦挡 25m<sup>3</sup>。

排矸场区：临时土袋拦挡 22.5m<sup>3</sup>。

根据现场调查以及结合贵州加益煤业集团有限公司习水县东皇镇加益煤矿提供的《习水县加益煤矿（整合）水土保持工程结算书》，以及主体资料，截至 2020 年 12 月为止，项目建设区实际完成水土保持临时防治措施主要有：

工业场地区：临时土袋拦挡 125m<sup>3</sup>。

进风行人井场地区：临时土袋拦挡 75m<sup>3</sup>。

风井场地区：临时土袋拦挡 25m<sup>3</sup>。

4 水土流失防治措施监测结果

**表 4.2-7 方案设计水土保持临时措施**

项目分区	防治措施	单位	方案设计工程量
工业场地	临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	125
进风行人井场地	临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	75
风井场地区	临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	25
排矸场	临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	22.5

**表 4.2-8 实际实施水土保持植物措施**

项目分区	防治措施	单位	方案设计工程量
工业场地	临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	125
进风行人井场地	临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	75
风井场地区	临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	25

**表 4.2-9 实际实施与方案设计水土保持植物措施对比表**

项目分区	防治措施	单位	方案设计工程量	实际实施工程量	变化情况
工业场地	临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	125	125	0
进风行人井场地	临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	75	75	0
风井场地区	临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	25	25	0
排矸场	临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	22.5	0	-22.5

注：“+”表示增加，“-”表示减少。

#### 4.4 水土保持措施防治效果

根据现场监测调查，该项目实施的水土保持措施如下：

工程措施有：挡土墙 900m，截水沟 800m，排水沟 405m，排水暗沟 178m，覆土 4550m<sup>3</sup>；

植物措施有：植物措施总面积有 1.23hm<sup>2</sup>，其中杨树 20 株，桂花 20 株，杉树 20 株，杜英 45 株，苏铁 4 株，榕树 6 株，松树 12 株，黑壳楠 24 株，枇杷 10 株，混播草仔 0.92hm<sup>2</sup>。

临时措施有：临时土袋拦挡 225m<sup>3</sup>。

根据监测小组现场监测结果显示，项目建设区水土保持措施的总体布局较为合理，但由于后期管护力度不够，造成局部区域植物措施长势较为缓慢，建设单位需加强管理及养护，防治效果比较明显，能有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失，本项目基本达到了《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿）的设计要求。

项目建设区水土流失防治体系主要以工程措施、植物措施相结合，“点、线、面”相结合的方法，形成完整的综合防护体系。在水土保持监测过程中，针对不同防治分区监测该区相应的水土保持措施的实施情况，验证工程建设水土保持方案中水土保持工程的实施情况，为工程项目的水土保持专项验收提供实际资料。

## 5 水土流失防治效果监测结果

### 5.1 水土流失面积

建设总工期为 46 个月，2009 年 1 月至 2012 年 10 月。根据监测记录结果显示，本项目扰动地表面积 4.55hm<sup>2</sup>，水土流失面积为 1.43hm<sup>2</sup>。

表 5.1-1 项目建设区水土流失面积表

项目区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物及场地道路硬化面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失总面积 (hm <sup>2</sup> )
工业场地	3.24	3.24	2.36	0.88
进风行人井场地	0.71	0.71	0.46	0.25
风井场地	0.27	0.27	0.06	0.21
炸药库	0.08	0.08	0.04	0.04
附属系统	0.25	0.25	0.21	0.05
合计	4.55	4.55	3.12	1.43

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 各扰动土地类型土壤流失量分析

项目建设区扰动地表区域通过建立遥感数据解译标志、从遥感数据上提取该区域林草覆盖度结合项目建设区地形图综合分析，参照《土壤侵蚀分级分类标准》(SL190-2007)的土壤侵蚀强度分级标准(表 5.2-1)和面蚀分级指标(表 5.2-2)等规定，确定水土流失等级。

表 5.2-1 土壤侵蚀强度分级标准表

侵蚀级别	平均侵蚀模数 t/(Km <sup>2</sup> ·a)	平均流失厚度 (mm/a)
微度侵蚀	<500	<0.37
轻度侵蚀	500-2500	0.37-1.9
中度侵蚀	2500-5000	1.9-3.7
强烈侵蚀	5000-8000	3.7-5.9
极强烈侵蚀	8000-15000	5.9-11.1
剧烈侵蚀	>15000	>11.1

表 5.2-2 面蚀分级指标表

地面坡度地类		5°-8°	8°-15°	15°-25°	25°-35°	>35°
非耕地 林草覆盖度 (%)	60-75		度			
	45-60	轻		度		强 烈
	30-45		中		强 烈	极强烈
	<30			强 烈	极强烈	剧 烈
坡耕地		轻 度	中 度	强 烈	极强烈	剧 烈

### 5.2.2 建设期土壤流失量

主体工程建设期自 2009 年 1 月至 2012 年 10 月，根据监测结果显示，项目开展水土保持监测期间，项目建设区扰动地表面积为 4.55hm<sup>2</sup>，扰动区域平均土壤侵蚀模数 2875t/km<sup>2</sup>·a，扰动地表土壤流失总量为 208.14t。

表 5.2-3 项目建设期土壤侵蚀量

项目组成及分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	监测时段	强度级别	土壤侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	土壤流失量 (t)
工业场地	3.24	2009.1-2012.10	中度	1.28	3500	171.73
进风行人井场地	0.71	2009.1-2012.10	中度	0.09	3000	10.35
风井场地	0.27	2009.1-2012.10	中度	0.10	3000	11.5
炸药库	0.08	2009.1-2012.10	轻度	0.08	2000	6.13
附属系统	0.25	2009.1-2012.10	轻度	0.11	2000	8.43
合计	4.55			1.66	2875	208.14

### 5.2.3 自然恢复期土壤流失量

自然恢复期自 2012 年 11 月至 2014 年 10 月，根据监测结果显示，项目开展水土保持监测期间，项目建设区扰动地表面积为 4.55hm<sup>2</sup>，扰动区域平均土壤侵蚀模数 452.50t/km<sup>2</sup>·a，扰动地表土壤流失总量为 13.05t。

表 5.2-5 自然恢复期土壤侵蚀量

项目组成及分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	监测时段	强度级别	土壤侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	土壤流失量 (t)
工业场地	3.24	2012.11-2014.10	微度	0.88	460	8.11
进风行人井场地	0.71	2012.11-2014.10	微度	0.25	450	2.28
风井场地	0.27	2012.11-2014.10	微度	0.21	450	1.85
炸药库	0.08	2012.11-2014.10	微度	0.04	450	0.40
附属系统	0.25	2012.11-2014.10	微度	0.05	450	0.41
合计	4.55			1.43	452.50	13.05

### 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

经现场监测调查，工程建设期间未设置料场，所需砂、石料、石灰、砖等建筑材料通过外购解决，不设置料场。

经现场监测调查，本项目实际土石方为 9669m<sup>3</sup>，回填量 5119m<sup>3</sup>，调配方量 4069m<sup>3</sup>，弃方 4550m<sup>3</sup>（表土），表土临时堆存在场内空闲场地内，已全部用覆土绿化，无实际废弃方。因此，本项目不存在较大的土壤流失量。

## 5.4 水土流失危害

根据现场监测调查结果，本项目在建设过程中，实施了完善的水土流失防治措施，如排水、植被恢复等。通过监测人员施工建设期间、自然恢复期间对本项目建设对周边居民、公路及植被的危害、水土流失危害趋势及可能发生灾害现象、造成水土流失对区域生态环境影响状况等的现场调查结果显示，本项目建设期间没有水土流失危害事件的发生。

## 5.5 扰动土地整治率

扰动土地治理率指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，它反映了生产建设项目对扰动破坏土地的整治程度。通过现场核实，本项目扰动土地面积为 4.55hm<sup>2</sup>，扰动土地治理面积为 4.54hm<sup>2</sup>，据此核定项目区扰动土地整治率为 99.80%。工程各分区扰动土地整治计算情况详见表 5.5-1，计算公式如下：

$$\text{扰动土地治理率}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\% = \frac{4.54}{4.55} \times 100\% = 99.80\%$$

表 5.5-1 扰动土地整治率情况统计表

防治分区	扰动土地面积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物及场地道路硬化面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )			扰动土地整治面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	小计		
工业场地	3.24	2.36	0.16	0.71	0.87	3.23	99.72%
进风行人井场地	0.71	0.46	0.01	0.24	0.25	0.71	100.00%
风井场地	0.27	0.06	0.01	0.20	0.21	0.27	100.00%
炸药库	0.08	0.04	0.00	0.04	0.04	0.08	100.00%
附属系统	0.25	0.21	0.01	0.04	0.05	0.25	100.00%
合计	4.55	3.12	0.19	1.23	1.42	4.54	99.80%

经计算得扰动土地整治率 99.80%，大于《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值 95%。

## 5.6 水土流失总治理度

水土流失治理度是指项目建设区内水土保持措施面积占水土流失总面积的百分比。经现场核实，扰动土地面积扣除建筑物、场地道路硬化面积后水土流失面积 1.43hm<sup>2</sup>，目前通过各种防治措施的有效实施，水土流失治理面积为 1.42hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度达到 99.37%。水土流失总治理度情况见下表 5.6-1，计算公式

如下:

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\% = \frac{1.42}{1.43} \times 100\% = 99.37\%$$

经计算得水土流失治理度 99.37%。大于《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值 92%。

表 5.6-1 水土流失治理情况统计表

项目区	项目建设区面积(hm <sup>2</sup> )	扰动面积(hm <sup>2</sup> )	建筑物及场地道路硬化面积(hm <sup>2</sup> )	水土流失总面积(hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积(hm <sup>2</sup> )			水土流失总治理度(%)
					工程措施	植物措施	小计	
工业场地	3.24	3.24	2.36	0.88	0.16	0.71	0.87	98.98%
进风行人井场地	0.71	0.71	0.46	0.25	0.01	0.24	0.25	100.00%
风井场地	0.27	0.27	0.06	0.21	0.01	0.20	0.21	100.00%
炸药库	0.08	0.08	0.04	0.04	0.00	0.04	0.04	100.00%
附属系统	0.25	0.25	0.21	0.05	0.01	0.04	0.05	200.00%
合计	4.55	4.55	3.12	1.43	0.19	1.23	1.42	99.37%

## 5.7 拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦渣的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。工程在建设过程中尽可能做到挖填平衡，减少弃土、弃渣量，合理堆放弃土、弃渣。工程施工中采取的各种水土保持措施，较好地控制了施工过程中可能产生的水土流失。项目实际建设过程中，留存弃方量为 4550m<sup>3</sup>（全部为留存绿化用土），项目拦渣率约为 100%。计算公式如下：

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{土(石、渣)总量}} \times 100\% = \frac{4550}{4550} \times 100\% = 100\%$$

经计算得拦渣率为 100%，拦渣率《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值 98%。

## 5.8 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内允许土壤流失量与防治责任范围内单位面积实际土壤流失量之比值。根据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，本区土壤容许流失量定为 500 t/km<sup>2</sup>·a。项目建设区占地面积 4.55hm<sup>2</sup>，监测结果显示，项目建设区在完善水土保持措施后，现状侵蚀模数为 452.50t/km<sup>2</sup>·a，计算公式如下：

## 5 水土流失防治效果监测结果

$$\text{土壤流失控制比}(\%) = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}} = \frac{500}{452.50} = 1.10$$

经计算得土壤流失控制比为 1.10，大于《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值 1。

### 5.9 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内林草植被恢复的面积占可恢复植被（在目前技术、经济条件下适宜于恢复植被）面积的百分比。本项目可绿化面积为 1.35hm<sup>2</sup>，恢复植物措施面积为 1.34hm<sup>2</sup>，据此计算该工程林草植被恢复率为 99.26%，具体见下表，计算公式如下：

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\% = \frac{1.23}{1.24} \times 100\% = 99.27\%$$

表 5.9-1 各区林草植被恢复率情况统计表

项目区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复植物面积 (hm <sup>2</sup> )	采取植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率	林草植被覆盖率
工业场地	3.24	0.72	0.71	98.75%	21.91%
进风行人井场地	0.71	0.24	0.24	100.00%	33.80%
风井场地	0.27	0.20	0.20	100.00%	74.07%
炸药库	0.08	0.04	0.04	100.00%	50.00%
附属系统	0.25	0.04	0.04	100.00%	16.00%
合计	4.55	1.24	1.23	99.27%	27.03%

经计算得林草植被恢复率 99.27%，大于《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值 99%。

### 5.10 林草覆盖率

林草覆盖率则是指项目建设内的林草面积占项目建设区面积的百分比。项目建设区内已实施的植物措施面积 1.23hm<sup>2</sup>，项目建设区占地面积为 4.55hm<sup>2</sup>。计算详见表 5.9-1。计算公式如下：

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草总面积}}{\text{项目建设区面积}} \times 100\% = \frac{1.23}{4.55} \times 100\% = 27.03\%$$

经计算得林草植被覆盖率 27.03%，大于《习水县加益煤矿（整合）水土保持方案报告书》（报批稿）的防治目标值 27%。

## 6 结论

### 6.1 水土流失动态变化

项目建设过程中：截止 2012 年 10 月，项目建设区扰动地表面积为 4.55hm<sup>2</sup>，扰动区域平均土壤侵蚀模数 2875t/km<sup>2</sup>·a，扰动地表土壤流失总量为 208.14t。

自然恢复：截止 2014 年 10 月，项目建设区已扰动地表面积为 4.55hm<sup>2</sup>，平均土壤侵蚀模数 452.50t/km<sup>2</sup>·a，自然恢复期土壤流失量为 13.05t。

根据监测点观测数据，结合实地调查所得资料分析，在项目建设期间扰动区域共产生土壤流失量 208.14t，项目自然恢复期间扰动区域共产生土壤流失量 13.05t。

综上所述，通过监测实地调查，结合建设单位提供的资料，在工程施工过程中，建设单位实施了一系列的水土流失防治措施，有效减轻了因施工建设造成的水土流失。结合水土流失防治指标动态监测结果的对比分析，可以看出，随着项目区水土保持工程措施的逐步完善，项目建设区无水土流失面积及微度流失面积大幅增加，轻度、中度水土流失面积大幅减少。

### 6.2 水土保持措施评价

本工程在实际施工过程中，根据项目区的实际情况优化了措施布局，布设的措施对施工过程的水土流失进行了全方位防治，措施类型及工程量均能够满足水土流失防治的实际需要，防治效果良好。很好的处理好了工程建设与生态环境的关系，有效防治了项目建设中新增水土流失。

### 6.3 存在问题及建议

(1) 项目建设过程建设单位未落实水土保持“三同时”制度，后续项目开工前须获得水土保持方案报告书批复文件，开工后及时委托水土保持监测、水土保持监理工作，主体工程竣工验收前及时开展水土保持设施自主验收工作。

(2) 工程在运行过程中仍存在一定程度的水土流失，建议对已建成的水土保持设施要加强管理维护，及时制定水土保持设施管理维护相关办法，落实管理维护责任，保证水土保持设施正常运行，持续发挥水土保持功能。

## 6.4 综合结论

根据监测与核查分析，本项目实际完成水土流失各项防治指标情况详见下表。

**表 7.4-1 水土流失防治目标量化指标表**

防治指标	防治目标值	实际完成值	目标
扰动土地整治率	95%	99.80 %	达标
水土流失总治理度	92%	99.37%	达标
土壤流失控制比	1	1.10	达标
拦渣率	98%	100%	达标
林草植被恢复率	99%	99.27%	达标
林草覆盖率	27%	27.03%	达标

本项目水土保持方案基本得到落实，水土保持工程责任落实到位，水土保持措施完善，六项指标值均达标。

根据本工程水土保持监测，比照土壤侵蚀背景状况及调查结果分析可以看出，工程建设和施工单位重视水土保持工作和生态保护，基本落实了水土保持方案报告书中各项水土流失防治措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

(1) 通过对现场调查资料进行分析，工程建设区施工扰动造成土壤侵蚀强度和程度明显提高。

(2) 通过对各防治分区现场调查，认为项目区水土保持工作都做得较好，特别是各扰动地表工程治理等工作都取得了显著效果，最大限度地减少了因工程建设引发的水土流失。

(3) 项目建设过程中：截止 2012 年 10 月，项目建设区扰动地表面积为 4.55hm<sup>2</sup>，扰动区域平均土壤侵蚀模数 2875t/km<sup>2</sup>·a，扰动地表土壤流失总量为 208.14t；自然恢复：截止 2014 年 10 月，项目建设区已扰动地表面积为 4.55hm<sup>2</sup>，平均土壤侵蚀模数 452.50t/km<sup>2</sup>·a，自然恢复期土壤流失量为 13.05t；根据监测点观测数据，结合实地调查所得资料分析，在项目建设期间扰动区域共产生土壤流失量 208.14t，项目自然恢复期间扰动区域共产生土壤流失量 13.05t。

(4) 项目区现有水土流失防治措施体系较好地控制了项目建设区的水土流失。据调查，项目建设施工活动没有对周边产生不良影响。

(5) 建设单位基本按照水土保持方案报告书（报批稿）的设计要求，并结合工程建设特点合理布设水土保持措施，施工符合要求。已完成的水土保持措施在有效防治水土流失的同时能与环境美化有机结合，改善了生态环境。