目　录

综合说明..... 1
1 建设项目及水土保持工作概况.....4
1.1 项目建设概况..... 4
1.2 水土流失防治工作概况.....5
1.3 监测工作实施概况.....12
2 重点部位水土流失动态监测结果.....16
2.1 防治责任范围监测结果.....16
2.2 取土监测结果..... 18
2.3 弃土（渣）监测结果.....18
3 水土流失防治措施监测结果..... 21
3.1 工程措施及实施进度.....21
3.2 植物措施及实施进度.....22
3.3 临时防治措施及实施进度.....24
4 土壤流失量分析..... 28
4.1 各阶段土壤流失量分析.....28
4.2 各扰动土地类型土壤流失量分析.....32
5 水土流失防治效果监测结果..... 35
5.1 扰动土地整治率.....35
5.2 水土流失总治理度.....35
5.3 拦渣率..... 37
5.4 土壤流失控制比.....37

5.5 林草植被恢复率.....38
5.6 林草覆盖率.....38
6 结论.....40
6.1 水土流失动态变化.....40
6.2 水土保持措施评加.....41
6.3 存在问题及建议.....42
6.4 综合结论.....42

综合说明

山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目属于煤矿兼并重组整合工程，项目位于山阴县西北部的马营乡，行政区划属山阴县马营乡管辖。根据山西省煤矿企业兼并重组整合工作领导组办公室文件晋煤重组办发(2009) 35 号“关于朔州市山阴县煤矿企业兼并重组整合方案（部分）的批复”，该矿由山西山阴弓长煤业有限公司和山西山阴顺平煤业有限公司兼并重组整合而成，兼并重组整合后名称为山西省山阴县华夏煤业有限公司，2009 年 11 月 12 日山西省国土资源厅颁发新采矿许可证(证号：C1400002009111220043010)，批准开采 3 号～11 号煤层，井田东北一南西长 7.0km，东西长 2.0km，面积 14.3099km²，资源储量 302.84Mt，设计生产能力 2.lMt/a，总服务年限 55.2a。首采区为 4、6 号煤层一采区，服务年限 6 年，采用斜井开拓，综采放顶煤开采，全部垮落法顶板管理。

地理位置：山西省山阴县华夏煤业有限公司位于山阴县西北部的马营乡境内，包括张家沟、南河、水泉、腰寨、陆家窑五个行政村。东南距山阴县城约 30km，行政区划属山阴县马营乡管辖，其地理坐标为东经 112°41' 20" -112° 45'05"，北纬 39° 40 '05"～39° 45'10"。

交通条件：矿区位于朔州市山阴县西北马营乡张家沟一陆家窑村一带，马营乡有县级公路通过，距县城 36km，距山阴县北周庄集运站 26km，距岱岳车站约 35km，距大运公路 20km，自岱岳往北至大同市约 80km，

往南至太原市约 280km，交通方便。

本项目总投资 63490. 91 万元。其中：其中土建投资 10961.68 万元，井巷投资 11090. 19 万元；设备购置费 19177. 27 万元；安装工程费 4225. 98 万元；其他费用 10493. 31 万元；基本预备费 3916. 39 万元。

本矿井建设工期为 23 个月，于 2011 年 2 月开工建设，2012 年 12 月末基建结束。

本次项目建设内容主要包括：工业场地、爆破材料库及变电所、带式输送机走廊、场外道路、供电线路和弃渣场，其中工业场地为在原弓长煤业有限公司工业场地基础上扩建外，其余均为新建。

为及时、准确地获取工程建设过程中对原地貌造成的扰动及其引起的水土流失数据；对水土保持方案和水土保持措施的实施情况、实施效果进行分析，并对水土保持治理达标情况进行评价。根据中华人民共和国第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》及《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》有关规定，2018 年 7 月，受山西省山阴县华夏煤业有限公司委托，山西省元方生态工程咨询有限公司承担山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目水土保持监测工作并编制水土保持监测总结报告。

我单位接到任务后，成立了项目水土保持监测组，制定了监测工作路线，确定了监测范围，明确了重点监测内容及监测方法。针对项目的进展情况，项目组赴施工现场调查了解情况，通过资料搜集、现场量测、查勘等监测方法，核实了项目建设期的防治责任范围和扰动土地面积、水土流失面积、扰动土地整治面积、植被恢复面积等，调查了解并量测

了水土保持工程措施和植物措施的实施情况、弃土弃渣的排放及利用情况，查看了工程措施的质量和植物措施的成活率、覆盖度等。在对监测数据及调查资料进行详细的整理与分析后，编写完成《山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目水土保持监测总结报告》。

山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目，建设单位山西省山阴县华夏煤业有限公司，施工单位为温州东大矿建工程有限公司，水土保持方案编制单位为北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司，水土保持监测单位为山西省元方生态工程咨询有限公司，水土保持监理单位为山西省煤炭建设监理有限公司。

在开展山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目水土保持监测和监测报告编写过程中山西省山阴县华夏煤业有限公司及各有关单位给予了大力支持和热心帮助，在此一并致以衷心感谢！

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目概况及建设规模

山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目属于煤矿兼并重组整合工程，项目位于山阴县西北部的马营乡，行政区划属山阴县马营乡管辖。根据山西省煤矿企业兼并重组整合工作领导组办公室文件晋煤重组办发(2009) 35 号“关于朔州市山阴县煤矿企业兼并重组整合方案（部分）的批复”，该矿由山西山阴弓长煤业有限公司和山西山阴顺平煤业有限公司兼并重组整合而成，兼并重组整合后名称为山西省山阴县华夏煤业有限公司，2009 年 11 月 12 日山西省国土资源厅颁发新采矿许可证(证号：C1400002009111220043010)，批准开采 3 号～11 号煤层，井田东北一南西长 7.0km，东西长 2.0km，面积 14.3099km²，资源储量 302.84Mt，设计生产能力 2.lMt/a，总服务年限 55.2a。首采区为 4、6 号煤层一采区，服务年限 6 年，采用斜井开拓，综采放顶煤开采，全部垮落法顶板管理。

地理位置：山西省山阴县华夏煤业有限公司位于山阴县西北部的马营乡境内，包括张家沟、南河、水泉、腰寨、陆家窑五个行政村。东南距山阴县城约 30km，行政区划属山阴县马营乡管辖，其地理坐标为东经 112°41' 20" -112°45'05"，北纬 39°40′05"～39°45'10"。

交通条件：矿区位于朔州市山阴县西北马营乡张家沟一陆家窑村一

带，马营乡有县级公路通过，距县城 36km，距山阴县北周庄集运站 26km，距岱岳车站约 35km，距大运公路 20km，自岱岳往北至大同市约 80km，往南至太原市约 280km，交通方便。

本项目总投资 63490. 91 万元。其中：其中土建投资 10961.68 万元，井巷投资 11090. 19 万元；设备购置费 19177. 27 万元；安装工程费 4225. 98 万元；其他费用 10493. 31 万元；基本预备费 3916. 39 万元。

本矿井建设工期为 23 个月，于 2011 年 2 月开工建设，2012 年 12 月末基建结束。

本次项目建设内容主要包括：工业场地、爆破材料库及变电所、带式输送机走廊、场外道路、供电线路和弃渣场，其中工业场地为在原弓长煤业有限公司工业场地基础上扩建外，其余均为新建。

根据已批复的水保方案，山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目组成包括工业场地、爆破材料库及变电所、带式输送机走廊、场外道路、供电线路和弃渣场组成等。

（一）工业场地

(1)工业场地选址

兼并重组整合后，矿井工业场地利用原山西山阴弓长煤业有限公司现有工业场地。

(2)工业场地平面布置

工业场地分为主要生产区、辅助生产区和行政福利区三个功能分区。

主要生产区位于工业场地西部，主要布置有：主井井口房、主井

空气加热室、检修绞车房、井下水处理站、生活污水处理站、救护队综合楼及 其训练场地、1 号转载站、过路输送机栈桥、2、3 号转载站、机头房、推土机房、原煤储煤场、受煤坑、通风口、地道、消防材料库、岩粉库、油脂库、锅炉房及其配套设施等生产设施。原煤储煤场为全封闭储煤场，以尽量减少对场区的污染并方便运输。

辅助生产区位于工业场地东北部，主要有：副井井口房、副井空气加热室、联合建筑、空压机房、机修车间、综采设备库、胶轮车修理车间、木材加工房、材料库房等建、构筑物。

行政福利区位于工业场地东南部，主要布置有：办公楼、单身宿舍、探亲楼、贵宾楼、食堂、车库、生活供水系统等建、构筑物。

(3)场内道路

场内道路采用城市型道路形式，采用 20cm 厚水泥混凝土高级路面。

(4)工业场地绿化美化布置

根据企业性质和当地的自然条件，场地内宜种植耐干旱、抗污染树种与常绿树木。场区绿化重点在行政福利区绿化应结合建筑造型、场地铺砌、建筑小品、灯光照明等一并考虑，并配置花坛、草坪、绿篱等。在道路两侧以种植树荫浓密行道树为主，配置一些耐寒的灌木。另外在场区的裸露地面上种植草坪和绿篱，护坡部分做垂直绿化，为生产和生活创造一个良好的环境。绿化占地面积为 2.75hm²。

(5)竖向设计及场内排水

整个工业场地的地势走向为东南高，西北低，场地竖向布置为台

阶式布置，工业场地台阶的划分与平面功能分区应相协调，分行政福利场地乖生产场地两个大台阶。

场内雨水采用道路两侧设置浆砌片石矩形盖板沟进行有组织的排放，矩形水沟宽 0. 6m、高 0.4m。另外沿场地东北侧及西南侧即主井井口上方设置截水沟，将山坡上方雨水引致下游冲沟内，以防止山坡雨水流入工业场地内，该水沟宽 0. 6m、高 0.5m。

(6)防洪排涝

本矿井属于大型矿井建设项目，依据主体设计和《煤炭工业矿井设计规范》有关规定，矿井井口及工业场地防洪设计标准为 100 年一遇，校核标准为 300 年一遇。

矿井工业场地位于源子河上游区内，矿区内河流不发育，主要沟谷为张家沟，其他为 V 字形小冲沟。张家沟展布方向为南东一北西方向，向北西方向进入马营河，马营河流入源子河。境内大小沟谷平时干涸无水，仅在雨季时较大沟谷内才有少量洪水，但一泻而去，随后即变为小溪流。其流量小，时间短。根据矿井工业场地地形及井下开拓布署的要求，主斜井、副斜井为本次新建井口，回风斜井（原副斜井）利用原有井口。工业广场地表标高远高于张家沟洪水位线，因此井筒及工业广场不受洪水影响。在主井口上方以及副井口周围设置截水沟及排水沟，将山坡上方雨水及场内雨水引至下游冲沟内。

(7)风井场地

回风井场地位于工业场地东北角，位于工业场地内部，设施布置有风机房、配电室及值班室，其中配电室及值班室利用原有。

（二）爆破材料库及变电所

地面爆炸材料库场地位于工业场地东南约 660m 处，用于储存各种爆破材料，炸药供应采用汽车运输。35kV 变电所位于工业场地 70m 处的高台上。地面爆炸材料库占地面积 0. 2hm²，35kV 变电所占地面积 0.2hm²。该两处场地均位于矿井工业场地外，属于单独独立场地。

（三）带式输送机走廊

矿井设计采用带式输送机输煤走廊进行煤炭外运，带式输送机走廊长 4.3km，其中地面部分长 3.78km，隧道 0.52km，走廊宽 3.5m。走廊施工时将沿带式输送机布设 1 条施工道路，该施工道路也作为施工区，且后期为带式输送机检修道路，道路宽 3.5m。

（四）场外运输道路系统

(1)爆破材料库公路

主体设计爆破材料库道路长 660m，路面宽 3.5m，路基宽 4.5m，泥结碎石路面，线路按场外四级公路（山岭微丘区）标准设计。两侧排水沟和绿化带每侧各 5m，爆破材料库道路占地面积合计 0.96hm²。

实际施工中，爆破材料库道路接自带式输送机走廊检修道路，水泥路面，长约 100m，占地面积约 0.06hm²。

(2) 35kV 变电所公路

35kV 变电所公路长 840m，路面宽 3.5m，路基宽 4.5m，泥结碎石路面，线路按场外四级公路（山岭微丘区）标准设计。两侧排水沟和绿化带每侧各 5m，合计占地面积 1.22hm²。

(3)弃渣场公路

主体设计弃渣场公路长 1000m，路面宽 3.5m，路基宽 4.5m，泥结碎石路面，线路按场外四级公路（山岭微丘区）标准设计。两侧排水沟和绿化带每侧各 5m，合计占地面积 1.45hm²。

实际施工中，弃渣场道路接自带式输送机走廊检修道路，泥结碎石路面，长约 50m，占地面积约 0.03hm²。

（五）供电线路

本矿现有两回 10kV 电源，一回引自玉井 35kV 变电所 10kV 母线，另一回引自芍药花 35kV 变电所 10kV 母线段，导线型号均为 LGJ-50。本次兼并重组整合后均不满足要求，需要重新设计供电电源。施工前期用电仍采用现有电源。

兼并重组整合后设计采用 35kV 电压等级供电，在矿井工业场地外新建 35kV 变电所。所内设 2 台 12. 5MVA 主变压器，双回路电源分别引自增子坊 110kV 变电站 35kV 母线段和下石井 110kV 变电站 35kV 母线段，均为专线供电；导线型号均为 LGJ-185，输电距离分别为 18km 和 6km。

（六）弃渣场

本项目新建弃渣场选择在工业场地西南侧的斜沟，为“V”字型沟谷，是一条荒草沟，上部为黄土覆盖，下部为石质山，沟河谷床基岩零星裸露，岩层以碎屑岩为主，沟内有冲积碎石，沟头和沟坡稳定。斜沟小流域长 1.3km，流域呈近椭圆形，流域面积 38hm²。植被以灌丛、蒿草丛为主；弃渣场土层较薄，土壤贫瘠，植被的覆盖率较低。弃渣场占地 1.50hm²（含周边防护林），主体设计弃渣场主要堆放建

设期土方平衡后的弃渣，实际建设过程中土石方平衡，没有弃方，弃渣场作为事故弃渣场。由于生产运行期生产的原煤经输煤胶带输送机走廊外运至魏庄村西部的选煤厂，因此本矿井将不产生选煤矸石。设计弃渣场排弃起始标高为 1570m，终止标高为 1580m。本项目运行期弃渣为锅炉灰渣，产生量为 700t/a，由山阴县永盛建材厂综合利用制砖。

目前弃渣场挡墙及排洪涵管建设完成，场内没有弃渣。

1.2 水土流失防治工作概况

按照水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用（三同时）的原则，山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目在进行主体工程设计时，主体工程已具备了水土流失防治功能。主体工程设计中具有水土保持功能的措施有：排水、绿化设计等。

结合该项目工程详细情况及施工组织设计情况，2010 年 7 月，山西省山阴县华夏煤业有限公司委托北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司《山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目水土保持方案报告书》（以下简称方案），方案依据主体工程布局、建设内容、施工扰动特点、建设时期和水土流失特点等因素，将项目扰动区域划分为工业场地防治区、爆破材料库及变电所防治区、带式输送机走廊防治区、场外道路防治区、供电线路防治区和弃渣场防治区六个防治区，并对项目建设可能造成的水土流失进行了预测。方案根据水土流失预测结果和水土保持防治分区结果，并结合已有水土保持功能的主体工程布局，

按照与主体工程相衔接的原则，对不同区域新增水土流失部位进行对位治理。

2018 年 7 月，建设单位委托山西省元方生态工程咨询有限公司进行施工期水土保持监测。本次监测主要以资料分析、现场调查、巡查、量测的方法为主。

山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目在建设过程中，建设单位和施工单位根据方案实施了场地硬化、场地排水沟、场地绿化、道路绿化、种植草坪等水保工程。建设单位和施工单位对水土保持工作比较重视，能贯彻相关的水土保持法律法规，基本能够按照方案落实各项水土保持措施，接受地方水行政主管部门的检查、监督。施工、管理各环节注意工程建设对环境的影响及可能造成的水土流失，科学安排挖填方工程土方的临时堆放、转运及回填利用，施工工序安排合理，没有随意弃土弃渣情况。在汛期，能够做到及时对裸露地表及临时堆土去进行临时防护或永久防治措施挡护，有效地降低了施工期内人为水土流失的发生。能够按设计要求及时实施水土流失各项防治措施，没有发生严重的水土流失事件，轻微度的水土流失没有对周边产生影响。

山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目施工过程中，不但注意各区域的水土流失防治工作，还注重施工区域的环境建设。在进行水土流失防治的同时，美化了场区环境，改善了生产生活条件。

山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目建设区占地面积 36.81hm²，扰动土地面积 35.32hm²，水土流失面积 25.77hm²，共整治扰动土地面积 34.79hm²，治理水土流失面积 25.24hm²，恢复林草植被

面积 21.18hm²。

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测工作实施概况

根据《山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目水土保持监测合同》约定，本项目监测时段分为建设期和运行期，主要是对工程建设期扰动土地面积、防治责任范围、弃土弃渣造成的水土流失、防治措施实施情况及实施效果进行调查监测及分析。

针对该项目工程建设特点及受监测时段限制，监测点布设与各防治分区特点及防治措施实施情况相结合、全面反映各项防治指标的原则，结合《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），确定监测内容有扰动地表监测、水土流失量监测、防治措施及实施效果监测、弃土弃渣监测等四个方面。

接到任务后，项目组赴项目区进行查勘，调查及搜集资料，根据外业调查结果，将本次建设工程的防治责任范围确定为以下六个分区，分区为工业场地防治区、爆破材料库及变电所防治区、带式输送机走廊防治区、场外道路防治区、供电线路防治区和弃渣场防治区。施工过程中的扰动地表、水土流失量、弃土弃渣及临时防治措施的监测主要以资料搜集、调查、分析、同区域同类项目类比法为主，对于水土保持防治措施，主要采取图上量算，现场量测、资料搜集及分析计算的方法。

1.3.2 监测点布设情况

本次监测点布设，主要是针对原地貌背景值调查、水土保持防治措施调查布设。在进行检查点布设时，综合考虑原地貌土地利用情况、各水土流失分区的特点、防治措施总体布局及实施情况、容易发生水土流失的地段等因素，根据实际情况共布设监测点 7 处，具体如下：

表 1-1　　地面观测点布设情况表

监测分区	布置位置		监测项目	监测类型	数量
工业场地	绿化处	场内道路两侧	植物生长情况	调查	2
爆破材料库	绿化处	绿化	植物生长情况	调查	1
带式输送机走廊	绿化处	植被恢复	植物生长情况	调查	1
场外道路	道路两侧	绿化	植物生长情况	调查	1
供电线路	基杆周围	植被恢复	植物生长情况	调查	1
弃渣场	挡墙下游	植被恢复	植物生长情况	调查	1

1.3.3 监测的时段与频次

（1）监测的时段

本项目属于建设生产类项目，监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束。本项目于 2011 年 2 月正式开工建设，于 2012 年 12 月竣工。监测任务于 2018 年 7 月委托，故以 2018 年 7 月做为施工期的监测时段，2018 年 12 月作为施工期结束后措施效益的监测时段。

（2）监测的频次

根据主体和水土保持工程的实际进展情况，每项监测内容监测时段及频次，详见表 2-7

表 1-2　　水土保持监测进度记录表

监测时间	监测内容
2018 年 7 月 13 日	合同签定后，到工程建设区全面了解情况，明确监测范围及重点监测的区域；对背景值进行了全面调查。
2018 年 7 月 18 日-19 日	对工业场地进行全面巡查，调查各工程的进行情况，同时对道路排水、绿化进行巡查。
2018 年 7 月 20 日	对爆破材料库、变电站进行全面巡查，调查各工程的进行情况，同时对道路排水、绿化进行巡查。
2018 年 7 月 21 日	对弃渣场进行巡查，测定植被的生长恢复状况等及水蚀监测调查。
2018 年 7 月 22 日-23 日	对带式输送机走廊进行巡查，测定植被的生长恢复状况等及水蚀监测调查，同时对道路排水进行巡查。
2018 年 7 月 24 日	对供电线路进行巡查，测定植被的生长恢复状况等及水蚀监测调查。

（3）监测工作的进度

2018 年 7 月，山西省元方生态工程咨询有限公司与山西省山阴县华夏煤业有限公司签订了“山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目水土保持监测技术服务合同”，承担山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合工程水土保持监测任务。

按照合同约定，监测单位成立了水土保持监测组，按照 2011 年 5 月 31 日山西省水利厅批复的《山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目水土保持方案报告书》（晋水保函［2011］341 号文）中水土保持监测任务的要求，组织监测组人员对工程组成、水土保持工程设计与布局、施工组织设计、各水土流失防治责任分区生态环境、水土流失

及水土保持现状进行了实地勘查和资料收集。

2 重点部位水土流失动态监测结果

2.1 防治责任范围监测结果

2.1.1 水土保持防治责任范围

施工期防治责任范围监测结果包括：永久占地的核定结果、临时占地情况、直接影响区情况。项目建设区包括永久占地和临时占地。防治责任范围监测主要采用测距仪、皮尺现场量测、调查并与主体设计相结合的方法。山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目施工期实际防治责任范围监测结果见表 2- 1。

监测结果表明，山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目施工期实际发生的防治责任范围为 36.81hm²，其中，项目建设区面积 36.81hm²，直接影响区面积 0hm²。与方案相比，防治责任范围减少了 21.47hm²，其中项目建设区减少 3.32hm²，直接影响区减少 18.15hm²。

山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目水土流失防治责任范围具体情况及发生变化的原因如下：

项目建设区减少 3.32hm²，是因为建设单位在施工过程中爆破材料库道路长度较设计减少 560m，弃渣场道路长度较设计减少 950m，道路占地减少 3.32hm²。

直接影响区减少 18.15hm²，是因为建设单位在施工过程中采取了拦挡措施，施工在封闭的场地内进行，直接影响区减少。

表 2-1 **山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目防治责任范围动态监测汇总表**

序号	防治分区	防治责任范围（hm²）									扰动土地面积（hm²）		
		方案确定			监测结果			增减情况			方案预测	监测结果	增减情况
		小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区			
1	工业场地	13.61	13.20	0.41	13.20	13.20	0	-0.41	0	-0.41	13.2	13.2	0
2	爆破材料库及变电所	0.48	0.4	0.08	0.4	0.4	0	-0.08	0	-0.08	0.4	0.4	0
3	带式输送机走廊	7.07	3.6	3.47	3.6	3.6	0	-3.47	0	-3.47	3.6	3.6	0
4	场外道路	7.91	4.63	3.28	1.31	1.31	0	-6.60	-3.32	-3.28	4.63	1.31	-3.32
5	供电线路	27.28	16.8	10.48	16.8	16.8	0	-10.48	0	-10.48	16.8	16.8	0
6	弃渣场	1.93	1.5	0.43	1.5	1.5	0	-0.43	0	-0.43	1.5	0.01	-1.49
合计		58.28	40.13	18.15	36.81	36.81	0	-21.47	-3.32	-18.15	40.13	35.32	-4.81

2.1.2 建设期扰动土地面积

各单项工程建设期内扰动土地面积情况见表 2-1。

建设期内扰动土地面积与方案设计减少 4.84hm²，是因为建设单位在施工过程中爆破材料库道路长度较设计减少 560m，弃渣场道路长度较设计减少 950m，道路占地减少 3.32hm²，施工扰动面积减少 3.32hm²；弃渣场建设期没有堆放弃渣，扰动面积减少 1.49hm²。

2.2 取土监测结果

方案中没有设计专门的取土场。根据项目区建设特点及实际监测，建设期建设单位没有选取取土场。

2.3 弃土（渣）监测结果

2.3.1 设计弃土（渣）情况

建设期产生的土石方量共计 47.44 万 m³，其中挖方 26.93 万 m³，填方 20.51 万 m³，弃方 6.42 万 m³。

2.3.2 弃土（渣）场位置及占地面积监测结果

本项目新建弃渣场选择在工业场地西南侧的斜沟，为“V”字型沟谷，是一条荒草沟，上部为黄土覆盖，下部为石质山，沟河谷床基岩零星裸露，岩层以碎屑岩为主，沟内有冲积碎石，沟头和沟坡稳定。斜沟小流域长 1.3km，流域呈近椭圆形，流域面积 38hm²。植被以灌

丛、蒿草丛为主；弃渣场土层较薄，土壤贫瘠，植被的覆盖率较低。弃渣场占地 1.50hm²。

主体设计弃渣场主要堆放建设期土方平衡后的弃渣，实际建设过程中土石方平衡，没有弃方，弃渣场作为运行期事故弃渣场。由于生产运行期生产的原煤经输煤胶带输送机走廊外运至魏庄村西部的选煤厂，因此本矿井将不产生选煤矸石；本项目运行期弃渣为锅炉灰渣，产生量为 700t/a，由山阴县永盛建材厂综合利用制砖。

目前弃渣场内没有弃渣，修建了拦渣坝 35m，排洪涵管 120m。

2.3.3 弃土（渣）量监测结果

在施工过程中，建设单位优化工程布局及规模，优化建设时序，施工单位合理安排施工工期，强化管理，进一步优化土石方的平衡调度，提高了土、砂、石料的利用率，减少了弃土弃渣的排放。

建设期实际产生的土石方量共计 47.56 万 m³，其中挖方 23.78 万 m³，填方 23.78 万 m³，无弃方。

土石方挖填总量较方案设计基本一致，掘进矸石全部直接回填井下采空区，没有弃于弃渣场。

表 2-2

山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目

弃土弃渣动态监测汇总表

序号	防治分区		主体设计			监测结果			增减情况		
			开挖（万 m³）	回填（万 m³）	弃方（万 m³）	开挖（万 m³）	回填（万 m³）	弃方（万 m³）	开挖（万 m³）	回填（万 m³）	弃方（万 m³）
1	工业场地	场地平整	15.6	13.7	1.12	14.35	14.35	0	-1.25	0.65	-1.12
		掘进矸石	3.8	0	3.8	3.6	3.6	0	-0.2	3.6	-3.8
		小计	19.4	13.7	4.92	17.95	17.95	0	-1.45	4.25	-4.92
2	爆破材料库及变电所	爆破材料库	0.21	0.18	0	0.19	0.19	0	-0.02	0.01	0
		变电所	0.21	0.18	0	0.21	0.15	0	0	-0.03	0
		小计	0.42	0.36	0	0.4	0.34	0	-0.02	-0.02	0
3	带式输送机走廊		3.25	1.75	1.5	2.95	2.95	0	-0.3	1.2	-1.5
4	场外道路	爆破材料库道路	0.34	0.58	0	0.05	0.05	0	-0.29	-0.53	0
		变电所道路	0.71	1.05	0	0.71	0.77	0	0	-0.28	0
		弃渣场道路	0.51	0.77	0	0.02	0.02	0	-0.49	-0.75	0
		小计	1.56	2.4	0	0.78	0.84	0	-0.78	-1.56	0
5	供电线路		2.1	2.1	0	1.6	1.6	0	-0.5	-0.5	0
6	弃渣场		0.2	0.2	0	0.1	0.1	0	-0.1	-0.1	0
合计			26.93	20.51	6.42	23.78	23.78	0	-3.15	3.27	-6.42

3 水土流失防治措施监测结果

3.1 工程措施及实施进度

（1）主体工程中设计的水土保持工程措施

1）工业场地

排水沟：主体工程初步设计在工业场地内沿道路及挡土墙墙底修筑矩形排水沟，排水沟总长度 1850m，以便将雨水排出工业场地之外。

截水沟：主体设计在主井口上方以及副井口周围设置截水沟及排水沟，将山坡上方雨水及场内雨水引至下游冲沟内，截排水沟长 800m。

（2）批复方案中设计的水土保持工程措施

1）爆破材料库及变电所

排水沟：爆破材料库设计排水沟 620m，设计底宽 0.4m，高 0.4m，坡比 1:0.5，底部及两侧用 0.4m 厚 M7.5 的浆砌石砌筑。

2）带式输送机走廊

排水沟：在检修道路一侧布设梯形断面排水沟 3780m，设计底宽 0.4m，高 0.4m，坡比 1:0.5，底部及两侧用 0.4m 厚 M7.5 的浆砌石砌筑。

3）场外道路

排水沟：在爆破材料库道路、35kv 变电所道路和弃渣场道路一侧布设梯形断面排水沟 5000m，设计底宽 0.4m，高 0.4m，坡比 1:0.5，底部及

两侧用 0.4m 厚 M7.5 的浆砌石砌筑。

4）弃渣场

拦渣坝：修建拦渣坝 1 座，长 35m，断面尺寸墙高 5.00m，其中地面墙高 3.00m，埋深 2.00m；地面墙顶宽 2.00m，基础宽 7.90m。挡渣墙墙面边坡 1:0.80，墙背边坡 1:0.50。浆砌石量 1100m³。

截水沟：在弃渣场两侧设截水沟 320m，梯形断面，断面底宽 0.5m、深 0.6m，边坡比 1.：0.5，采用浆砌片石砌筑，浆砌石量 106m³。

马道排水沟：马道排水沟总长度 140m，梯形断面，断面底宽 0.35m、深 0.3m，边坡比 1.：0.5，采用浆砌片石砌筑，浆砌石量 48m³。

平台挡水边埂：长 190m，顶宽 0.3m，底宽 1.1m，高 0.4m，m=1.0。

（3）工程措施实施进度及完成情况表

项目区水土保持工程措施的建设随主体工程建设逐步进行。据项目竣工资料统计核实，截止 2018 年 9 月，具体实施的工程措施包括：排水沟、拦渣坝、排洪涵管等。工程措施完成具体情况见表 3-1。

表 3-1　　工程措施实施情况表

项目分区	工程名称	单位	完成数量
工业场地防治区	截（排）水沟	m	2710
爆破材料库及变电所防治区	排水沟	m	595
带式输送机走廊防治区	排水沟	m	3650
场外道路防治区	排水沟	m	840
弃渣场防治区	拦渣坝	m	35
	排洪涵管	m	120

3.2 植物措施及实施进度

(1)主体工程中设计的水土保持植物措施

1）工业场地: 工业场地建成后，在办公楼、主要道路及空闲地进行绿化，绿化面积 2.64hm²。

(2) 批复方案中设计的的临时措施

1）爆破材料库及变电所

工程施工完毕后，设计种植草、藤本植物，面积 0.10hm²

2）带式输送机走廊

对检修道路两侧进行绿化，面积 0.80hm² 。

3）场外道路

对道路两侧及边坡进行绿化，面积 1.50hm² 。

4）供电线路

植被恢复：土地整治后，对临时占地恢复植被，草籽采用披碱草、沙打旺，面积共为 16.60hm² 。

5）弃渣场

弃渣场顶部和坡面采用进行绿化，面积 1.30hm² 。

(3)植物措施实施进度及完成情况

项目的水土保持植物措施主要包括工业场地绿化、爆破材料库及变电所、带式输送机走廊、场外道路、供电线路植被恢复。

植物措施完成具体情况见表 3-2。

表 3-2　　植物措施实施情况表

项目分区	工程名称	单位	实际完成数量
工业场地防治区	场区绿化	hm^2	2.75
爆破材料库及变电所防治区	场区绿化	hm^2	0.09
带式输送机走廊防治区	绿化	hm^2	0.79
场外道路防治区	绿化	hm^2	1.05
供电线路防治区	恢复植被	hm^2	16.50
弃渣场防治区	植被恢复	hm^2	1.25

3.3 临时防治措施及实施进度

(1) 批复方案中设计的的临时措施

1）工业场地

临时措施：对工业场地内临时堆土进行拦挡苫盖，临时土袋挡土墙长 340m，工程量 302m³，苫布 10000m²；设置临时土质排水沟 420m，沉砂池一个。

2）带式输送机走廊

临时措施：对场地内临时堆土进行拦挡，临时土袋挡土墙长 400m，工程量 320m³，设置临时土质排水沟 420m。

3）场外道路

临时措施：对场地内临时堆土进行拦挡，临时土袋挡土墙长 600m，工程量 450m³，设置临时土质排水沟 700m。

4）供电线路

对基坑临时开挖堆土进行苫盖，工需苫布 8200m²。

(2)临时措施实施进度及完成情况

项目的水土保持临时措施主要包括工业场地、带式输送机走、场外道路、供电线路施工过程中对堆土堆料防护进行临时拦挡苫盖。

临时措施完成具体情况见表 3-3。

表 3-3　　临时措施实施情况表

项目分区	工程名称	单位	实际完成
工业场地防治区	彩条布苫盖	m^2	2200
工业场地防治区	临时挡土墙	m^3	310
	土工布	m^2	10500
	土质排水沟	m	450
	沉砂池	个	1
带式输送机走廊防治区	临时挡土墙	m^3	350
	土质排水沟	m	450
场外道路防治区	临时挡土墙	m^3	500
	土质排水沟	m	730
供电线路防治区	苫布	m^2	8500

表 3-4　山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目水土流失防治措施汇总表

项目分区	措施类型	工程名称	单位	方案设计	实际完成	增减情况
工业场地防治区	工程措施	截（排）水沟	m	2650	2710	60
	植物措施	场区绿化	hm^2	2.64	2.75	0.11
	临时措施	临时挡土墙	m^3	302	310	8
		土工布	m^2	10000	10500	500
		土质排水沟	m	420	450	30
		沉砂池	个	1	1	0
爆破材料库及变电所防治区	工程措施	排水沟	m	620	595	-25
	植物措施	场区绿化	hm^2	0.10	0.09	-0.01
带式输送机走廊防治区	工程措施	排水沟	m	3780	3650	-130
	植物措施	绿化	hm^2	0.80	0.79	-0.01
	临时措施	临时挡土墙	m^3	320	350	30
		土质排水沟	m	420	450	30
场外道路防治区	工程措施	排水沟	m	5000	840	-4160
	植物措施	绿化	hm^2	1.50	1.05	-0.45
	临时措施	临时挡土墙	m^3	450	500	50
		土质排水沟	m	700	730	30
供电线路防治区	植物措施	恢复植被	hm^2	16.60	16.50	-0.1
	临时措施	苫布	m^2	8200	8500	300
弃渣场防治区	工程措施	拦渣坝	m	35	35	0
		截水沟	m	320	0	-320
		排洪涵管	m	0	120	120
		马道排水沟	m	140	0	-140
		平台挡水边埂	m	190	0	-190
	植物措施	植被恢复	hm^2	1.30	1.25	-0.05

由表 3-4 可以看出，各防治分区水土保持设施工程量存在一定差异，

其原因主要有以下几点：

（1）场外道路

爆破材料库道路：实际施工中，接自带式输送机走廊检修道路，水泥路面，长约 100m，路面全部硬化，两侧植被生长良好。因长度较设计减少 560m，故排水沟、绿化工程量减少。

弃渣场道路：实际施工中，接自带式输送机走廊检修道路，泥结碎石路面，长约 50m，两侧植被生长良好。因长度较设计减少 950m，故排水沟、绿化工程量减少。

（2）弃渣场

本项目新建弃渣场，主体设计弃渣场主要堆放建设期土方平衡后的弃渣，实际建设过程中土石方平衡，没有弃方，弃渣场作为运行期事故弃渣场。由于生产运行期生产的原煤经输煤胶带输送机走廊外运至魏庄村西部的选煤厂，因此本矿井将不产生选煤矸石；本项目运行期弃渣为锅炉灰渣，产生量为 700t/a，由山阴县永盛建材厂综合利用制砖。目前弃渣场内没有弃渣，截水沟、马道排水沟、平台挡水边埂等无法修建，场内植被基本没有扰动。

目前弃渣场内没有弃渣，修建了拦渣坝 35m，排洪涵管 120m。

4 土壤流失量分析

工程建设区水土流失以水力侵蚀造成的流失为主，土壤流失量主要来源于降雨条件下水流冲刷产生的流失。

4.1 各阶段土壤流失量分析

根据水土流失特点，将防治责任范围划分为原地貌、扰动地表和实施防治措施的地表三大类侵蚀单元。原地貌为没有进行施工的区域，在施工准备期及施工初期，所占比例较高。扰动地表为各个施工阶段因各种原因开挖、占压、损坏的区域，随着工程进展，扰动地表为的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少。实施防治措施的地表为进行了土地整治、水泥硬化、草皮栽植等无危害扰动的区域，随着工程的继续进行，最终原地貌完全被扰动地表和防治措施地表取代，随着防治措施的逐渐实施，实施防治措施的地表面积比例增大。在进行各阶段土壤流失量分析时，将各阶段的划分与三大类侵蚀单元划分一致，即为施工准备期（原地貌）、施工期（扰动地表）、恢复期（实施防治措施后）三个阶段。

施工准备期的土壤流失量作为项目区土壤流失量的背景值，等于防治责任范围内项目建设区的面积×平均土壤侵蚀强度。

施工期某时段（一般以年计）的土壤流失量的背景值，等于防治责任范围内水土流失面积与对应的扰动后侵蚀强度乘积的总和。

恢复期的土壤流失量等于该时段防治责任范围内水土流失面积与对应的实施防治措施后侵蚀强度乘积的总和。

计算土壤流失量所需的各项面积前面已经确定，因此，要进行各阶段土壤流失量的计算与分析，首先要确定各阶段的土壤流失强度及侵蚀模数。

4.1.1 各阶段侵蚀模数的分析确定

(1)施工准备期（原地貌）

工程建设区属国家级水土流失重点治理区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL-190-2007），及现场调查、资料搜集、结合方案，确定项目建设区容许土壤流失量为 1000t/(km².a)。施工准备期侵蚀模数见表 4-1。

(2)施工期（扰动地表）

在工程施工过程中，地表扰动程度和范围处于不断变化中，各扰动区域的扰动程度也不断变化，为准确测定项目区各扰动地表的侵蚀模数，项目组翻阅了大量施工期的资料，并重点测定查看了工业场地、爆破材料库及变电所、带式输送机走廊、场外道路、供电线路和弃渣场等重点防治区域，采用施工期资料查阅、参考方案及已有项目工作成果等相结合的方法确定本项目施工期侵蚀模数。通过资料查阅，项目施工过程中未发生严重水土流失现象。由相关资料数据分析推算得出各扰动区域的侵蚀模数。各区域施工扰动后土壤水蚀模数见表 4-1。

(3)恢复期（实施防治措施后）

从资料翻阅及现场查看结果分析，项目区施工过程中的开挖面裸露的时间并不长，产生的水土流失比较轻微，尤其是工业场地内的施工，几乎在一个封闭的场地内进行土建施工，结合项目区的降雨信息，水土流失可

以得到有效控制。监测结果表明，在主体工程完工后，各项防治措施基本逐步实施，侵蚀模数已经恢复到或好于原地貌侵蚀模数，因此，参照方案确定的侵蚀模数，确定项目区植被恢复期的平均侵蚀模数为1100 t/(km².a)。由于扰动区域经过较高规格的整平后，主要以硬化路面及植被绿化为主，且植物措施已基本发挥防治作用，且成活率较高、长势较好，产生流失的可能性较小。各阶段各防治分区的土壤侵蚀模数见表4-1。

表4-1　　各防治分区各阶段的土壤侵蚀模数表

<table>
<tr><td colspan="2">项 目 分 区</td><td>原地貌土壤侵蚀模数(t/km²·a)</td><td>预测面积(hm²)</td><td colspan="3">建设期扰动后侵蚀模数(t/km²·a)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">工业场地</td><td>施工建设期</td><td rowspan="2">2400</td><td>13.2</td><td colspan="3">6800</td></tr>
<tr><td>自然恢复期</td><td>2.75</td><td>6600</td><td>5800</td><td>5000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">破材料库及变电所</td><td>施工建设期</td><td rowspan="2">2400</td><td>0.4</td><td colspan="3">6800</td></tr>
<tr><td>自然恢复期</td><td>0.09</td><td>6600</td><td>5800</td><td>5000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">带式输送机走廊</td><td>施工建设期</td><td rowspan="2">2400</td><td>3.6</td><td colspan="3">6800</td></tr>
<tr><td>自然恢复期</td><td>0.79</td><td>6600</td><td>5800</td><td>5000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">场外道路</td><td>施工建设期</td><td rowspan="2">2400</td><td>1.31</td><td colspan="3">8500</td></tr>
<tr><td>自然恢复期</td><td>1.05</td><td>6600</td><td>5800</td><td>5000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">供电线路</td><td>施工建设期</td><td rowspan="2">2400</td><td>16.8</td><td colspan="3">6800</td></tr>
<tr><td>自然恢复期</td><td>16.50</td><td>6600</td><td>5800</td><td>5000</td></tr>
<tr><td>弃渣场</td><td>施工建设期</td><td>2400</td><td>0.01</td><td colspan="3">6800</td></tr>
<tr><td colspan="2">小　　计</td><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

4.1.2 各阶段土壤流失量计算

土壤流失量的计算公式为：

施工准备期土壤流失量=∑水土流失面积×原地貌侵蚀模数

施工期土壤流失量=∑扰动面积×扰动后侵蚀模数×扰动时间

恢复期土壤流失量=∑水土流失面积×实施防治措施后侵蚀模数

在计算各阶段土壤流失量时，原地貌侵蚀时间与扰动时间一致，恢复期土壤流失量以 1 年为单位计算、施工期土壤流失量根据实际扰动时间计算，各防治分区的扰动时间分别为：工业场地扰动时间为 23 个月，爆破材料库及变电所扰动时间为 8 个月，带式输送机走廊工程扰动时间为 14 个月，场外道路扰动时间为 8 个月，供电线路工程扰动时间为 2 个月，弃渣场工程扰动时间为 8 个月。

在计算过程中，原地貌的水土流失面积即为项目建设区面积，由此推算土壤流失量背景值为 2689t。

施工期，项目建设区为扰动土地面积，由此推算土壤流失量为 7007t，扰动后新增流失量 4318t。

实际防治措施后推算土壤流失量为 1348t，实施防治措施后土壤流失量比原地貌减少 1342t，比扰动后减少流失量 5659t。各阶段土壤流失量见表 4-2.1、4-2.2。

表 4-2.1　　各阶段土壤流失量表

地貌类型	项目分区	预测时段(年、月)	预测时期	预测面积(hm²)	流失时间(a)	原地貌侵蚀模数(t/km²·a)	扰动后土壤侵蚀模数(t/km²·a)	原地貌侵蚀量(t)	扰动后土壤侵蚀量(t)	新增侵蚀量(t)
总计								2689	7007	4318
黄土缓坡丘陵地貌	工业场地	2011.2～2012.12	施工建设期	13.2	2	2400	6800	634	1795	1162
		2013.1～2013.12	自然恢复期	2.75	1		6600	66	182	116
		2014.1～2015.12	自然恢复期	2.75	1		5800	66	160	94
		2014.1～2015.12	自然恢复期	2.75	1		5000	66	138	72
		小计						832	2274	1442
	爆破材料库及变电所	2011.2～2011.9	施工建设期	0.4	1	2400	6800	10	27	18
		2011.10～2012.9	自然恢复期	0.09	1		6600	2	6	4
		2012.10～2013.9	自然恢复期	0.09	1		5800	2	5	3
		2013.10～2014.9	自然恢复期	0.09	1		5000	2	5	2
		小计						16	43	27
	带式输送机走廊	2011.2～2012.3	施工建设期	3.6	1	2400	6800	86	245	158
		2012.4～2013.3	自然恢复期	0.79	1		6600	19	52	33
		2013.4～2014.3	自然恢复期	0.79	1		5800	19	46	27
		2014.4～2015.3	自然恢复期	0.79	1		5000	19	40	21
		小计						143	382	239
	场外道路	2011.2～2011.9	施工建设期	1.31	1	2400	8500	31	111	80
		2011.10～2012.9	自然恢复期	1.05	1		6600	25	69	44
		2012.10～2013.9	自然恢复期	1.05	1		5800	25	61	36
		2013.10～2014.9	自然恢复期	1.05	1		5000	25	53	27
		小计						107	294	187
	供电线路	2011.2～2011.9	施工建设期	16.8	1	2400	6800	403	1142	739
		2011.10～2012.9	自然恢复期	16.50	1		6600	396	1089	693
		2012.10～2013.9	自然恢复期	16.50	1		5800	396	957	561
		2013.10～2014.9	自然恢复期	16.50	1		5000	396	825	429
		小计						1591	4013	2422
	弃渣场	2011.2～2011.9	施工建设期	0.01	1	2400	6800	0.2	0.7	0.4
		小计						0.2	0.7	0.4

表 4-2.2　　各阶段土壤流失量表

地貌类型	项目分区	预测时段(年、月)	预测时期	措施实施后土壤侵蚀模数(t/km²·a)	措施实施后土壤侵蚀量(t)	防治措施实施后土壤侵蚀减少量 (t)
总计					1348	1342
黄土缓坡丘陵地貌	工业场地	2011.2～2012.12	施工建设期	1300	343	290
		2013.1～2013.12	自然恢复期	1200	33	33
		2014.1～2015.12	自然恢复期	1150	32	34
		2014.1～2015.12	自然恢复期	1000	28	39
		小计			435	396
	爆破材料库及变电所	2011.2～2011.9	施工建设期	1300	5	4
		2011.10～2012.9	自然恢复期	1200	1	1
		2012.10～2013.9	自然恢复期	1150	1	1
		2013.10～2014.9	自然恢复期	1000	1	1
		小计			8	8
	带式输送机走廊	2011.2～2012.3	施工建设期	1300	47	40
		2012.4～2013.3	自然恢复期	1200	9	9
		2013.4～2014.3	自然恢复期	1150	9	10
		2014.4～2015.3	自然恢复期	1000	8	11
		小计			73	70
	场外道路	2011.2～2011.9	施工建设期	1500	20	12
		2011.10～2012.9	自然恢复期	1400	15	11
		2012.10～2013.9	自然恢复期	1300	14	12
		2013.10～2014.9	自然恢复期	1100	12	14
		小计			60	47
	供电线路	2011.2～2011.9	施工建设期	1300	218	185
		2011.10～2012.9	自然恢复期	1200	198	198
		2012.10～2013.9	自然恢复期	1150	190	206
		2013.10～2014.9	自然恢复期	1000	165	231
		小计			771	820
	弃渣场	2011.2～2011.9	施工建设期	1150	0.1	0.1
		小计			0.1	0.1

4.2 各扰动土地类型土壤流失量分析

项目区主要有以下三种扰动方式：开挖、场地平整、临时堆放。各防治分区的扰动方式详情见表 4-3。

表 4-3　　各防治分区扰动方式及侵蚀类型情况表

防治分区	扰动方式及侵蚀模数	原地貌土地利用类型	占地性质
工业场地	开挖。临时堆土、堆渣，以水力侵蚀为主	工矿用地、荒草地	永久占地
破材料库及变电所	开挖。临时堆土、堆渣，以水力侵蚀为主	工矿用地、荒草地	永久占地
带式输送机走廊	开挖，临时堆土、堆渣，以水力侵蚀为主	荒草地	永久占地
场外道路	开挖，临时堆土、堆渣，以水力侵蚀为主	荒草地	永久占地
供电线路	开挖，临时堆土、堆渣，以水力侵蚀为主	荒草地	永久占地、临时占地
弃渣场	开挖，临时堆土，以水力侵蚀为主	荒草地	永久占地

各防治分区的土壤流失量见表 4-2。

由表 4-2 可以看出，在建设期内，实际造成的水土流失量为 7007t，扰动后新增流失量 4318t，实际防治措施后推算土壤流失量为 1348t，实施防治措施后土壤流失量比原地貌减少 1342t，比扰动后减少流失量 5659t。其中，工业场地工程区因为占地面积大，是建设期土壤流失量的主要来源区，随着各项防治措施的实施及防治效果的逐步发挥，水土流失将会得到有效控制，土壤流失量也随之降低。

5 水土流失防治效果监测结果

5.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是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。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃土地，以垂直投影面积计。扰动土地整治面积指对扰动的土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积，不包括不扰动的土地面积，采空沉陷区建设工程期间没有扰动，在此不考虑。

经现场查勘与量测，项目区实际扰动土地面积 35.52hm²，各类建（构）筑物占地、道路及场地硬化面积为 9.55hm²，排水沟等工程措施占地面积为 4.06hm²，植物绿化措施面积为 21.18hm²，总计扰动土地整治面积 34.79hm²，由此推算，项目区扰动土地整治率为 98.50%。项目区扰动土地及整治情况见表 5-1。

表 5-1　　项目区扰动土地整治情况表　　单位：hm²

水土保持防治防区	占地面积	扰动面积	扰动土地治理面积				扰动土地整治率（%）
			植物措施	建筑物及场地硬化	工程措施	小计	
工业场地	13.2	13.2	2.75	6.66	3.5	12.91	97.80
爆破材料库及变电所	0.4	0.4	0.09	0.2	0.09	0.38	95.00
带式输送机走廊	3.6	3.6	0.79	2.25	0.45	3.49	96.94
场外道路	1.31	1.31	1.05	0.24	0.01	1.3	99.24
供电线路	16.8	16.8	16.5	0.2	0	16.7	99.40
弃渣场	1.5	0.01	0	0	0.01	0.01	100.00
合计	36.81	35.32	21.18	9.55	4.06	34.79	98.50

5.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占地面积。采空沉陷区和废弃场地建设工程期间没有扰动，在此不考虑。

经监测，项目区的水土流失面积为实际扰动土地面积除去建（构）物及道路、场地硬化面积，即实际造成的水土流失面积为 25.77hm²，水土保持治理达标面积即水土保持措施（含工程措施和植物措施）面积为 25.24hm²，由此计算项目区水土流失总治理度为 97.94%。各防治分区水土流失治理情况见表 5-2。

表 5-2　　项目区水土流失治理情况表　　单位：hm²

水土保持防治分区	扰动面积	建筑物及场地硬化	水土流失面积	扰动土地治理面积			水土流失治理度（%）
				植物措施	工程措施	小计	
工业场地	13.2	6.66	6.54	2.75	3.5	6.25	95.57
爆破材料库及变电所	0.4	0.2	0.2	0.09	0.09	0.18	90.00
带式输送机走廊	3.6	2.25	1.35	0.79	0.45	1.24	91.85
场外道路	1.31	0.24	1.07	1.05	0.01	1.06	99.07
供电线路	16.8	0.2	16.6	16.5	0	16.5	99.40
弃渣场	0.01	0	0.01	0	0.01	0.01	100.00
合计	35.32	9.55	25.77	21.18	4.06	25.24	97.94

5.3 拦渣率

拦渣率指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。弃土弃渣量是指项目生产建设过程中产生的弃土（石、渣）量，含临时弃土弃渣。弃土弃渣利用率指项目建设区因回填、出售等因素再次利用的弃土弃渣量与实际弃土弃渣总量的百分比。本项目拦渣率计算主要采用设计资料校核估算与实地测量相结合的方法。

根据项目区建设特点及实际监测，建设期的拦渣率能够达到 99.00%。

5.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失之比。即：

土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后平均土壤流失强度

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于黄土丘陵沟壑区，区域内土壤侵蚀模数容许值为 1000t/km².a。

项目区工程实施防治措施后，平均土壤流失强度为 1100t/ km².a。由此推算，土壤流失控制比为 0.90。

5.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施面积，不含国家规定的恢复农耕的面积。

监测结果表明，项目区可恢复植被面积为 23.20hm²，已恢复植被面积为 21.18hm²，由此计算林草植被恢复率为 96.68%。各防治分区林草植被恢复情况见表 5-3。

5.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。林草面积是指开发建设项目的项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。

本项目场外线路植被恢复面积 16.5hm²，按郁闭度 0.45 计算，场外线路植被实际覆盖面积为 6.60hm²。

经现场查勘与量测，项目区已恢复林草类植被面积为 12.53hm²。项目建设区面积 36.81hm²，由此计算林草覆盖率为 34.04%。各防治分区林草类植被面积情况见表 5-3。

表 5-3　　项目区林草植被恢复情况表

水土保持防治分区	建设区面积（hm²）	可绿化面积（hm²）	林草面积（hm²）			林草植被恢复率（%）	林草植被覆盖度（%）
			已绿化面积	没扰动植被面积	小计		
工业场地	13.2	3.04	2.75		2.75	90.46	20.83
爆破材料库及变电所	0.4	0.11	0.09		0.09	81.82	22.50
带式输送机走廊	3.6	0.9	0.79		0.79	87.78	21.94
场外道路	1.31	1.06	1.05		1.05	99.06	80.15
供电线路	16.8	16.6	16.5（6.6）		16.5（6.6）	99.40	39.29
弃渣场	1.5	1.49	0	1.25	1.25	83.89	83.33
合计	36.81	23.2	21.18（11.28）	1.25	22.43（12.53）	96.68	34.04

6 结论

6.1 水土流失动态变化

开发建设项目水土流失防治目标是水土保持设施验收、水土保持监测和水土保持监督执法的重要依据。本项目属建设生产类项目，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅 办水保[2013]第 188 号），位于国家级水土流失重点治理区，根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），水土流失防治标准执行建设生产类项目水土流失防治标准一级标准。

监测结果表明，实施防治措施后，平均侵蚀模数为 1100t/km².a。由于各项防治措施的实施，使土壤流失量从扰动后的 7007t 减少到实施防治措施后的 1348t，减少了 5659t。土壤流失量已控制在国家允许的流失量范围内。由此说明，项目区各项水土保持防治措施实施效果良好，有效的控制了建设期水土流失的发生。从扰动土地整治率等六项指标的计算结果看，均达到方案及防治标准的要求，具体达标情况见表 6-1。

表 6-1　　各防治分区水土流失防治情况

防治分区	扰动土地整治率（%）	水土流失总治理度（%）	土壤流失控制比	拦渣率（%）	林草植被恢复率（%）	林草覆盖率（%）
工业场地	97.80	95.57	0.90	99	90.46	20.83
爆破材料库及变电所	95.00	90.00			81.82	22.50
带式输送机走廊	96.94	91.85			87.78	21.94
场外道路	99.24	99.07			99.06	80.15
供电线路	99.40	99.40			99.40	39.29
弃渣场	100.00	100.00			83.89	83.33
总目标	98.50	97.94	0.90	99	96.68	34.04

表 6-2　　防治目标达标对比情况表

六项指标	一级标准值	方案目标值	实际达到值
扰动土地整治率	95	95	98.50
水土流失总治理度	90	87	97.94
土壤流失控制比	0.8	0.7	0.90
拦渣率	98	98	99
林草植被恢复率	97	94	96.68
林草覆盖率	25	22	34.04

6.2 水土保持措施评价

山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目工程重视水土流失防治工作，能够较好的执行水土保持法律法规，能够认真及时落实各项水土流失防治措施，美化环境的同时，控制了水土流失，较好地完成了水土流失防治任务。

1.工程选择了适宜的水土流失防治措施，能够按照开发建设项目水土

保持方案技术规范的要求落实各项水土保持防治措施，质量可靠。

2.各项水土保持措施布局合理，防治效果明显。工业场地区采取了较园林式绿化，选择适宜的草种、树种，进行草灌结合、乔灌结合的多种方式栽植，充分将各项防治措施有机结合，重点突出。

3.较好的完成了水土保持防治任务，有效控制水土流失的同时，提高了环境美化效果，各分区防治绿化效果明显。

6.3 存在问题及建议

项目区在工程设计、施工和试运行过程中重视水土保持工作，防治效果明显。建议建设单位并进一步加强水土保持设施的运行维护管理，做好绿化设施的养护、补植等工作。

6.4 综合结论

项目区水土流失监测表明，建设单位能够按照要求，积极做好各项水土流失防治任务，水土保持工作比较到位；能够根据《山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目水土保持方案报告书》，随主体工程的施工及时对工程扰动区域实施与之相适应的水土保持措施；各项水土保持措施布局合理，防治效果明显，有效的控制了人为水土流失的发生；项目建设区内的土壤流失量控制在国家允许的流失量之内，随着林草措施效益的逐步发挥，水土流失治理成果将得到进一步巩固提高；扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、土壤流失控制比、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标均达到《开发建设项目防治标准》

一级标准，达到《山西省山阴县华夏煤业有限公司矿井兼并重组整合项目水土保持方案报告书》确定的目标，各项治理指标满足防治标准的求，水土保持设施具备正常运行的条件，可以交付使用，满足开发建设项目水土保持实施验收的条件。