

山西华汇瑞祥能源有限公司
300 万吨/年洗煤厂建设项目
水土保持设施验收报告

建设单位：山西华汇瑞祥能源有限公司

编制单位：山西元森科技有限公司

二〇二二年三月

山西华汇瑞祥能源有限公司
300万吨/年洗煤厂建设项目
水土保持设施验收报告
责任页

验收单位：山西元森科技有限公司

批 准：崔俊玲

核 定：刘庆江

审 查：王慧芳

编 写：张 哲

目 录

前 言	1
1 项目及项目区概况	3
1.1 项目概况	3
1.2 项目区概况	10
2 水土保持方案和设计情况	16
2.1 主体工程设计	16
2.2 水土保持方案	16
2.3 水土保持方案变更	16
2.4 水土保持后续设计	16
3 水土保持方案实施情况	18
3.1 水土流失防治责任范围	18
3.2 弃渣场设置	20
3.3 取土场设置	22
3.4 水土保持措施总体布局	22
3.5 水土保持设施完成情况	23
3.6 水土保持投资完成情况	27
4 水土保持工程质量	30
4.1 质量管理体系	30
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	31
4.3 弃渣场稳定性评估	33
4.4 总体质量评价	33
5 项目初期运行及水土保持效果	35
5.1 初期运行情况	35
5.2 水土保持效果	35
5.3 公众满意程度	36
6 水土保持管理	37
6.1 组织领导	37
6.2 规章制度	38

6.3 建设管理	38
6.4 水土保持监测	39
6.5 水土保持监理	42
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	43
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	44
6.8 水土保持设施管理维护	44
7 结论	45
7.1 结论	45
7.2 遗留问题安排	46
8 附件及附图	47
8.1 附件	47
8.2 附图	47

前 言

2015年，山西省煤炭工业厅以“晋煤行发〔2015〕679号文”批复山西省华夏煤业有限公司核定生产能力为300万吨/年。2016年3月，山阴县发展和改革局以“山发备字〔2016〕17号文”对山西省山阴县华夏煤业有限公司进行企业投资项目备案。

山西省元方生态工程咨询有限公司于2020年10月接受委托，承担《山西华汇瑞祥能源有限公司300万吨/年洗煤厂建设项目水土保持方案报告书》的编制工作。2021年6月9日，山阴县行政审批服务管理局以《山阴县行政审批服务管理局关于山西华汇瑞祥能源有限公司300万吨/年洗煤厂建设项目水土保持方案报告书的批复》（山审批水保审〔2021〕11号）予以批复。

建设单位委托内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司开展水土保持监理工作，委托山西省元方生态工程咨询有限公司开展水土保持监测工作。

2022年3月，建设单位成立了水土保持专项竣工验收小组，验收小组组织施工单位、监理单位、监测单位等，完成了自查初验。

山西华汇瑞祥能源有限公司委托山西元森科技有限公司承担山西华汇瑞祥能源有限公司300万吨/年洗煤厂建设项目水土保持设施验收报告编制工作。我公司工作人员分别于2022年3月深入工程现场，开展了外业查勘工作，听取了建设单位对工程建设情况和水土保持工作情况介绍，与施工、监理、监测单位进行了交流，认真收集、查阅了水土保持方案报告书、工程建设招投标文件以及施工、监理文件和相关图片等资料，全面查勘了水土保持各项措施现场。本工程划分的5个单位工程、9个分部工程均达到合格标准（见附件），建设单位对施工所造成的扰动土地进行了较全面的治理，完成了水土保持方案确定的水土保持工程相关内容和生产建设项目所要求的水土流失的防治任务，完成的各项工程符合水土保持的相关要求，投资控制使用合理，水土保持设施管理维护责任明确。因此，依据《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》编制了《山西华汇瑞祥能源有限公司300万吨/年洗煤厂建设项目水土保持设施验收报告》。

在工作期间，山阴县水利局、山西华汇瑞祥能源有限公司等有关单位以及施工单位、监理单位、监测单位给予了大力支持和协助，在此谨表谢意！

山西华汇瑞祥能源有限公司 300 万吨/年洗煤厂建设项目验收特性表

项目名称	山西华汇瑞祥能源有限公司 300 万吨/年洗煤厂建设项目		流域机构		黄河流域
涉及省区	山西省	涉及地市或个数	朔州市	涉及县市或个数	山阴县
项目规模	入选原煤 300 万吨/年。	总投资 (万元)	10705.96	土建投资 (万元)	6958.87
动工时间	2012 年 5 月	投产时间	2019 年 11 月	设计水平年	2021 年
项目组成	建设区域	面积 (hm ²)	挖方量 (万 m ³)		填方量 (万 m ³)
	厂区防治区	22.07	35.03		33.85
	输煤栈桥防治区	2.27	4.35		4.79
	排矸场防治区	6.00	5.10		6.11
	合计	30.79	44.76		44.76
国家和省级重点防治区类型		永定河上游国家级重点治理区、省级水土流失重点预防保护区和重点治理区		地貌类型	山前冲积平原和丘陵阶地
土壤类型		栗钙土		气候类型	半干旱大陆性季风气候区
植被类型		温带干草和半干旱草原		原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² a)]	1060/1513/3917
防治责任范围面积 (hm ²)		30.79		土壤容许流失量 [t/(km ² a)]	200
项目建设区 (hm ²)		30.79		扰动地表面积 (hm ²)	30.79
直接影响区 (hm ²)		0.00		损坏水保设施面积 (hm ²)	30.13
建设期水土流失预测总量 (t)		14837		新增水土流失量 (t)	5141
新增水土流失主要区域		厂区防治区和排矸场			
防治目标	水土流失治理度 (%)	95	土壤流失控制比	0.90	
	渣土挡护率 (%)	97	表土保护率 (%)	95	
	林草植被恢复率 (%)	97	林草覆盖率 (%)	27	
防治措施	分区	工程措施		植物措施	临时措施
	厂区防治区	排水沟 1589m, 表土剥离 22.07hm ² , 全面整地 9.49hm ² 。		植草 9.49hm ² , 栽植乔木 1468 株, 栽植灌木 17372 株。	装土编织袋拦挡 1271m, 临时苫盖 6356m ² 。
	输煤栈桥防治区	表土剥离 2.72hm ² , 全面整地 2.31hm ² 。		撒播草籽 0.58hm ² 。	彩条旗 827m。
	排矸场防治区	表土剥离 6hm ² , 挡墙 77m。			临时拦挡 800m, 密目网 4755m ² , 沉砂池 1 座, 临时排水沟 789m。
	投资 (万元)	486.48		11.92	21.69
水土保持总投资 (万元)		588.11			
水土保持监理费 (万元)		5	监测费 (万元)	6	补偿费 (万元) 12.316
方案编制单位		山西元森科技有限公司		建设单位	山西华汇瑞祥能源有限公司
法定代表人及电话		崔春玲/13513605583		法定代表人及电话	李庆程
地址		太原市杏花岭区新建北路 148 号宇泓大厦 13 层		地址	山阴县北周庄镇苑家辛庄村
邮编		030000		邮编	036900
联系人及电话		张宁/18636902910		联系人及电话	张志强/15834258882
传真		0351-3589086		传真	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

建设地址位于山西省朔州市山阴县北周庄镇苑家辛庄村东北 1.5km 处，地理坐标为东经 112° 49'15.7"，北纬 39° 39'15.9"。项目区路网发达，北同蒲铁路和大(同)一运(城)路是本区域内的铁路和公路主运煤通道，产煤区出产的煤炭全部经这两个主运煤通道运出本区域。北同蒲铁路在苑家辛庄工业园区东侧约 4km 处通过，北周庄站位于苑家辛庄工业园区东南约 7km 处，金沙滩站位于苑家辛庄工业园区东北约 9km 处。大一运路在苑家辛庄工业园区东侧约 1km 处通过，交通便利。

1.1.2 主要技术指标

建设性质：新建建设生产类

建设规模：建设规模为入选原煤 300 万吨/年。

本项目组成包括：由厂区、输煤栈桥和排矸场等组成。本项目建设占地面积共 30.79hm²，全部为永久占地，占地类型包括其他草地和裸地。本工程土石总量为 89.51 万 m³，其中挖方 44.76 万 m³（其中表土剥离 9.24 万 m³），填方 44.76 万 m³（其中表土回覆 9.24 万 m³），无弃方，年产矸石约 90 万吨。工程 2012 年 5 月开工，2019 年 11 月完工，工程建设期为 91 个月。

1.1.3 项目投资

工程估算总投资 10705.96 万元，其中土建投资 6958.87 万元。

1.1.4 项目组成及布置

本项目由厂区、输煤栈桥和排矸场组成。

(1) 厂区

厂区主要包括：储运生产系统、行政公共建筑、供热工程、消防给排水工程、生产辅助设施、洗煤厂生产系统。

储运生产系统包括输煤专线、输送走廊、转载点、筛分车间、1 号（2 号、3 号）

储煤场、煤泥棚和中煤棚，建筑面积 42813m²；

行政公共建筑包括办公楼、1号（2号）宿舍、食堂、浴室、热水房、门卫室，建筑面积 15186m²；

供热工程包括受煤间、锅炉房、灰渣仓，建筑面积 2843m²；

消防给排水工程包括消防水池（2座）、日用消防泵房、生活污水处理站，建筑面积 675m²；

生活辅助设施包括工程机械维修间、介质库，建筑面积 880m²；

洗煤厂生产系统包括主厂房、变电站集控楼、浓缩间 6504m²。

（2）输煤栈桥

输煤专线主要功能是承接华夏煤业主斜井带式输送机 and 矿井储煤场杂煤，经 8 部带式输送机及山下煤场内带式输送机接力运输，将煤运至洗煤厂。输煤专线的运输能力为 >300 万 t/a，可满足洗煤厂生产规模。

带式输送机栈桥（敞开式）的结构形式，部分采用钢筋砼框架结构，其余采用钢桁架结构；支承结构钢支柱，局部采用钢筋砼框架结构支承，基础形式为钢筋砼独立基础。属于本项目占地范围内的输送机栈桥如下：

107 带式输送机栈桥（钢结构）521m，净宽 4.3m，面积为 2634.3m²（其中溜槽平台 60m²、栈桥 2240.3m²、重锤间 130m²、输送机头部转载及驱动站 204m²）。

108 带式输送机栈桥 5622m，净宽 4.3m，面积为 24572.60m²（其中砼结构栈桥 1360m，面积为 5848m²；钢结构栈桥 4262m，面积 18326.60m²；重锤间 398m²）。

两处带式输送机栈桥总长 6143m，面积 27206.90m²（2.72hm²）。

（3）排矸场

排矸场位于厂区西北方向约 6.5km 处的一条冲沟，由于当地干旱少雨，沟道内几乎无植被，排矸场占地面积 6.00hm²，距离最近的村庄为 0.61km。排矸场呈西北—东南走向，沟长约 400m、宽约 150m、深约 30m，本项目容积按 120 万 m³，经计算可堆存矸石约 252 万吨，上游汇水面积 0.97km²。

1.1.5 施工组织及工期

(1) 主体工程施工布置

1) 施工管理机构

项目由建设单位负责对施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术
及质量要求、竣工验收及工程决算进行统一管理，通过招标方式专职的监理机构对
工程进行质量监理、计量与支付，是确保工程质量和按时优质建成项目的关键。

2) 施工组织管理

1、项目法人责任制

实行项目法人责任制是为了强化建设单位的责任意识，确保工程质量。

2、招投标制

a、招标范围

为了保证工程质量和工期，降低造价，按照国家有关规定，工程设计、土建工
程施工、设备安装、交通工程、设备采购均应按照国家招投标法，采用公开招、投
标方式，选择设计、施工、监理单位和设备生产厂家。

b、招标组织形式

招标组织形式根据实际情况由业主自行组织或委托代理，采取国内招标形式。
评标机构由招标人和评标委员会组成，评标委员会进行独立评标工作。

3、合同管理制

实行严格的合同管理制，是要施工单位严格按照合同施工，保证工程质量和工
期，减少投资，降低造价。

施工单位必须具备与所投标项目相应的有效资质和资信等级。根据合同和承接
项目的技术水平选配强有力的项目经理部班子，建立“横向到边，纵向到底，控制
有效”的质量自检体系，认真按施工组织设计和阶段施工计划安排施工，禁止转包
和违规分包，严格执行监理指令。

(2) 施工工艺

1) 场地平整

平整主要利用建筑物开挖土方局部填高垫低，施工以机械为主，人工配合机械对零星场地或边角区进行平整。平整前剥离表土集中堆放在场地内空地，并采取临时措施进行防护。

2) 厂区基础施工

厂内（基础开挖均采用挖掘机挖土，人工配合修整边坡。挖余土方全部用于场区平整，采用自卸汽车运土。所有建筑物的基础及大型设备基础、沟道、管道按先深基深沟、后浅基浅沟的顺序施工。开挖土料就近集中堆放，并采取临时措施进行防护。

3) 排水工程

排水沟以机械施工为主，人工施工为辅，开挖的土料直接平摊于厂区内，混凝土外购直接现浇。施工不产生弃方。

4) 排矸场

沟边修筑拦矸坝→矸石平台摊平压实，黄土覆盖→矸石边坡刷坡、分台、压实、覆土、修筑马道水沟→有计划有组织地分层堆放、洒水、逐步绿化→封场覆土、绿化、养护。

1、前期砌筑工程施工

砌筑工程主要指拦矸坝、护坡、截洪沟、排水涵洞、排水边沟、截水沟、纵向排水沟。

工程所需原料全部由汽车运至现场，然后采用胶轮斗车或人工抬块石至砌筑面，由人工砌筑。砌筑前，石料应将砌体外刷洗干净，并保持湿润；砂浆骨料加工、拌和以及其它辅助材料来源同主体工程。水泥、砂料用胶轮架子车运输。砂浆由人工拌和，用人工运输至砌筑面附近地面。浆砌石采用挤浆法砌筑，砌缝间砂浆采用

扁铁插捣密实，块石不得无浆直接贴靠。干块石砌筑要严格按有关规范进行，石料的选择和砌筑方法都应层层把关，以保证砌筑质量。

注：矸石场投运初期需要完成必须砌筑工程有拦矸坝、排矸道路、消力池、第一台阶内排洪涵管、第一台阶边沟、临时拦洪工程等。

A、土石方开挖

本工程土方施工以机械为主，局部土方由人工进行施工。排水沟土方开挖等机械难以到达之处，采用人工开挖；坝基和清基土方开挖采用 0.5m^3 挖掘机开挖，附近堆放。

B、覆土施工

土方回填尽量采用开挖土，土方回填应分层填土，每层回填 0.3m ，用机械夯实，要求压实度为 0.92 ，干密度不低于 16.0kN/m^3 。

C、截排水沟

沿渠线确定中心桩和边桩位置，人工开挖，初开挖时应距边桩 10cm ，等大部分土方挖出后，再进一步修整。砌筑时，上下皮应错缝搭接；砌体转角交接处，石块应相互搭接，缝间砂浆要饱满，注意养护。

2、排矸方式

国内外的实践经验逐步证实，彻底改变传统的排矸和堆矸方式，采用分层碾压、分台、覆土的方法来堆放土石，是较为现实和可行的办法。根据实践经验总结出十六字方针的排矸工艺，即“从内向外，从下向上，缩小凌空，分层压实”，这样既可以使矸石得到一定程度的压实，减小空隙率，也可以减小矸石场的斜坡暴露面。等到一层矸石的堆积完成后，然后再进行上一层的排矸，逐步向高、向上游方向堆放，到封场时，形成的是一个封闭良好、表面覆土绿化、有组织排水、整体稳定性好的堆场。

随着国家政策及工程经验、规范的积累与变化，矸石场堆放及封场过程中要及

时修改，对矸石场的整体稳定性应委托有相应资质的部门做出分析，调整本设计；

具体工程措施如下：

①沟边修筑拦矸坝及附属的排水沟、禁入标示牌。

②对于沟底现有的树木，未成材的部分有组织有计划地予以客土移栽于现有矸石山，成材部分销售。该措施不列入本设计投资。

③清理沟底表面的腐殖土、有机土，用于现有矸石山表面的覆土绿化；掩埋树坑，对整个场地基础进行夯实处理。

④基底夯实完成后，在其上方铺设一层土工布防渗层。

⑤对矸石场矸石每堆放 3.5m 厚的矸石覆盖一层 0.5m 厚的黄土，修筑临时及永久的排雨水设施、道路，矸石表面及覆土表面均需采用大型振动压实机具，推土机摊铺，虚摊厚度须控制在 30cm 以内，压实效果以肉眼看不出明显的车轮轨迹为准。

⑥达到平台设计标高后，预留马道平台，马道预留宽度 4m，顶面纵坡控制在 1.0% ~ 2.0% 之间，内侧修建排水沟，分区段修建矸石场截水沟；

⑦采用人工或小型机械对矸石边坡刷坡、分台、压实、覆土。刷坡宽度 1.0m，刷走的矸石置换为覆土，刷坡时由高处向低处进行，先放出坡顶线位置，按照设计的平台间坡比 27° 刷坡，刷坡后坡面及覆土表面采用边坡压实机压实，覆土计算厚度 0.5m，分层虚摊厚度 0.2m，马道宽度 4.0m，马道边缘修筑土垄，与坡底线形成雨水排放及渗透的水沟，防止径流量累积。

⑧封场表面覆粘土 0.3m，再覆土 1.0m 厚，全部绿化。

⑨矸石场地面设施施工、洒水降尘、绿化养护用水可选用两种方式：山顶修筑圆形高山水池， $V=300m^3$ ，修筑给水管路；配备洒水车。根据矸石场的实际情况，本设计采用洒水车作业方式，车辆及人员归属灭火工程项目部统一管理。

工程施工时间为 2012 年 5 月-2019 年 11 月。

1.1.6 土石方情况

本工程土石总量为 89.51 万 m³，其中挖方 44.76 万 m³（其中表土剥离 9.24 万 m³），填方 44.76 万 m³（其中表土回覆 9.24 万 m³），无弃方。项目每年产生矸石约 90 万吨，50 万 m³，设置了一处排矸场，目前已弃矸石 317.7 吨。

表 1.1-1 工程土石方平衡表

序号	位置	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	调入 (m ³)		调出 (m ³)		借方 (m ³)		弃方 (m ³)	
				方量	来源	方量	去向	方量	来源	方量	去向
1	厂区	353040	338540			4400	输煤栈桥				
						10100	排矸场				
2	输煤栈桥	43531	47931	4400	厂区						
3	排矸场	51000	61100	10100	厂区						
合计		447571	447571	14500		14500					

1.1.7 征占地情况

本工程共占地 30.79hm²，其中永久占地 30.79hm²。厂区 22.07hm²、输煤栈桥 2.72hm²、排矸场 6.00hm²。按土地利用类型分：其他草地 30.13hm²、裸地 0.66hm²。工程占地情况详见表 1.1-2。

表 1.1-2 工程占用面积统计表

单位：hm²

行政区划	项目组成	占地类型			占地性质
		其他草地	裸地	小计	
山阴县	厂区	22.07		22.07	永久占地
	输煤栈桥	2.72		2.72	
	排矸场	5.34	0.66	6.00	
	合计	30.13	0.66	30.79	

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁安置与专项设施改迁建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

（1）地形、地貌

本工程所在区域地形复杂，地貌差异较大。以张家沟隧道出口东侧的口泉断裂为界，构造上西侧为洪涛山断隆，是强烈隆起的山地；东侧为大同断陷，属山前洪积扇；两者同是洪涛山断隆区持续隆起、遭受剥蚀、大同断陷盆地不断沉降而接受堆积的结果。

张家沟隧道段以西为洪涛山断隆，地貌属于黄土斜坡、黄土崩及黄土沟谷区。在该区斜坡上分布有大量梯田；在黄土崩及黄土沟谷地貌区，或是黄土厚度较小，或是基岩出露，沟壑纵横，地形切割较为严重。冲沟中分布有碎石。地表植被较少。全区为煤矿开采范围并有滑坡发育。

张家沟隧道段地貌为洪涛山侵蚀中高山区。因为该区地面高程高，线路从既有隧道中穿过。由寒武—奥陶系和少量石炭—二叠系沉积岩组成中高山地，山岭东侧基岩大部出露，坡度大，在沟谷部位分布有坡积洪积碎石；山岭西侧坡度相对南侧坡度缓，山坡覆盖有薄层黄土和大量坡积砂岩及泥岩碎块。地表植被较少。

张家沟隧道段以东地貌为山前倾斜平原。地表分布有黄土，常夹有碎石和碎石层，在冲沟和山坡常有片麻岩出露，冲沟发育，切割深度大，在冲沟上部有时可看到地下潜水溢出。

厂区地貌为山前冲积平原区，地势平坦。排矸场为丘陵阶地。

（2）地质

1、地质构造

本项目所在区域属华北强烈差异活动断块区，新构造运动强烈，以断裂和断块

活动为特征。运动方式多以垂直运动为主，并伴随有一定的水平运动。本工程所在区域位于吕梁山断隆和大同断陷盆地两个二级大地构造单元内，吕梁山断隆和大同断陷盆地以口泉断裂为界。

大同断陷盆地全长225km，宽约60km，东、南两侧分别受恒山北麓断裂、六棱山北麓断裂和口泉断裂控制，形成一较宽阔且对称的地堑，内部又被同方向的活动断裂解体成马营庄凹陷、怀仁凹陷、阳原凹陷、阳高凹陷、及其间的黄花梁凸起、丰捻山凸起和砂板梁凸起等共七个次级构造单元组成。

吕梁山断块隆起区，新生代以来处于整体间歇性抬升状态，地貌上为中山。区内发育一些北东向和北西向的断裂及由断裂控制的晚更新世以来趋于稳定的小型构造盆地。

2、地震

本项目所在区域抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.15g，设计地震分组为第一组。

3、地下水

山阴县地下水资源为 $0.9 \times 10^{12} \text{m}^3$ ，允许开采量为 $0.71 \times 10^{12} \text{m}^3$ 。

山阴县地下水的流向为由西北、西南、东南向中部山阴城镇方向流动。地下水资源主要集中分布在山前倾斜平原，水量丰富，水质优良。桑干河及黄水河之间的泛滥洼地，潜水水质差，矿化度高，地下水位埋藏较浅。

山阴县地下水主要有基岩裂隙岩溶水区、黄土丘陵孔隙水区、冲洪积扇裙孔隙水区、冲洪积倾斜平原孔隙水区和冲湖积平原孔隙水区。北周庄区地处冲洪积倾斜平原孔隙水区。

冲洪积倾斜平原孔隙水区分布在洪涛山前。含水层分布受构造控制，有条带状分布的特点。根据相对富水程度，该区可分为三个亚区，北周庄区域属于倾斜平原富水亚区，含水岩性以砂砾石为主，水位埋深4~13m。由于构造作用，含水层分

布不均匀，南北方向差异较大。

4、不良地质

本项目的不良地质情况主要为采空区、口泉断裂和黄土湿陷性。

1) 采空区

带式输送机输煤专线张家沟隧道以西段处于煤炭赋存区，所建建（构）筑物可能经过煤矿采空区和因采矿引起滑坡地段，为不稳定区。

2) 口泉断裂

带式输送机输煤专线张家沟隧道以东段经过口泉断裂破碎带。口泉断裂为一条全新世活动断裂，至今仍在活动。其北侧为自新生界以来就处于整体间歇抬升状态的洪涛山断隆区，南侧为断陷盆地区，发育有较宽的山前倾斜平原带，并造成山前断裂垂直高差大，活动较强。它是大同盆地西界断裂，全长 130 公里，北起镇川堡，向南西延至山阴洪涛山前，总体走向 $NE30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ；倾向 SE，倾角 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ；为正断层。该断裂的水平位移大于垂直位移量。根据大面积垂直测量资料，山区近代仍继续抬升，抬升速率约 $1mm/a$ ，盆地区凹陷的沉降速率为 $1\sim 2mm/a$ 。进入上世纪 90 年代以来，据大同地震台上皇庄口泉断裂观测，上盘年活动量为 $2.36mm/a$ 。前述数据说明：口泉断裂其断裂分级为强烈全新活动断裂（I 级），但因为山阴县抗震设防烈度小于 8 度，可忽略断裂错动对地面建筑的影响。

3) 黄土湿陷性

本工程所在区域地表普遍分布有湿陷性黄土，具中等湿陷性，在设计与施工时应引起注意。本工程所在区域为非自重湿陷性~自重湿陷性场地，地基湿陷等级为 I~III 级。对湿陷性土层的处理按国家标准《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025-2004 中的相关规定执行，同时应采用结构措施和防水措施。综上所述，带式输送机输煤专线张家沟隧道段以西段有可能经过煤矿采空区和因采矿引起滑坡地段，为不稳定区。如果经对有采空区的地段采取井下注浆充填，对还未采煤的地段留设保护煤柱，或把设备和建筑物设计成可调节的型式或抗变形的建筑后，可认为场地是基本稳定的。带式输送机输煤专线张家沟隧道以东段可认为是稳定的，适宜建筑。

(3) 气象、水文

1) 气候气象

本工程所在区域气候分区属中温带季风气候区域，晋西北半干旱地区，以冬季严寒、夏季凉爽、春季风大为特点。

年平均气温为 7.5°C ，极端最高气温为 37.9°C ，极端最低气温为 -32.4°C ，一般气温为 $18^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ ，近些年气温有所回升。

年平均降水量 397.3mm ，年最大降水量 581.6mm ，最大降水月份为7、8、9三个月。年平均蒸发量 $1786\text{mm} \sim 2598\text{mm}$ ，最大蒸发月份为5、6、7三个月。年蒸发量大于降水量，属于缺水干旱地区。

年平均风速为 2.2m/s ，最大风速为 24m/s ，近些年也有所提高。风向多为西北风，多出现于冬春两季。

终霜期一般为次年5月，最晚的为6月份，结冻期从10月中旬起，至翌年4月下旬解冻。标准冻深为 1.34m ，最大冻深约为 1.80m 。

最大积雪厚度 230mm ，最长积雪期 4.5 个月，雪压值 0.25kPa 。

2) 水文

山阴县有过境河道4条，分别为桑干河、木瓜河、黄水河、元子河（吴马营大河槽河），均属海河流域、永定河水系。桑干河流量最大，木瓜河流量最小，黄水河由于上游兴修了水利工程，使得长年断流，已成为一条退水河。

桑干河发源于宁武县管涔山天池，经朔城区汇入神头泉水后由西鄆河入境，横穿泥河、安荣、岱岳、山阴城、合盛堡五乡镇，经应县、怀仁、大同入河北永定河。境内流长 30km ，河床宽 $150 \sim 200\text{m}$ ，泥沙底质，年平均流量 $3.14 \times 10^8\text{m}^3$ 。1976年后，因上游东榆林水库建成，清水流量常不固定，最大洪峰流 $1270\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均流量 $4.518 \times 10^7\text{m}^3$ 。洪水最大含沙量 $92.5\text{kg}/\text{m}^3$ ，多年平均含沙量 $38.2\text{kg}/\text{m}^3$ 。

北周庄区内的地表水体为木瓜河，该河发源于怀仁县刘宴庄、南家堡一带，由王家堡村西入境，流经苑家辛村、北周庄、合盛堡三乡镇，从陈家岭进应县归入桑

干河。境内流长 15km，河床宽 50m，年平均流量 $0.616 \times 10^8 \text{m}^3$ 。平水期水宽 3m，水深 0.3m，流速 0.7m/s；洪水期水宽 50m，水深 1.5m，流速 2.5m/s，20 年一遇洪峰 $536 \text{m}^3/\text{s}$ 。木瓜河沿线建有 3 座小型水库，分别为木瓜河一、二、三水库。

本工程所在区域河网水系比较少，枯水季节没有水，均属季节性河流。本工程所在区域范围内发育的冲沟均是地表水排泄通道。本工程所在区域地表水来源有：(1)、大气降水，(2)、冲沟中的泉水。由于大气降水季节性很强，地表又少植被，毫无蓄水能力，故有雨山洪暴发，无雨沟干土燥。在个别冲沟中有地下水露头渗出，水量不大。

(4) 土壤、植被

项目区内土壤类型以碳酸钙褐土为主，厚度约 30cm；表层一般为轻壤—中壤，分别占总耕层土壤 55.4%、41.5%；由石灰岩和砂页岩质风化物及河流冲、淤积形成的土壤质地较粗，仅占 2.15；耕作层土壤容重 $1.13 \sim 1.30 \text{g}/\text{cm}^3$ ，底层土容重 $1.45 \sim 1.67 \text{g}/\text{cm}^3$ ；土壤孔隙度 55~60%。

项目所在区域为暖温带中旱生灌草丛植被类型，自然环境条件较好，植被覆盖率较高，主要为一些常见灌丛和草本科植被，无珍稀植物种群。项目区植被覆盖率约为 32%。

1.2.2 水土流失及防治情况

(1) 水土流失现状

山阴县在全国水土保持区划中属北方土石山区的太行山山地丘陵区中的太行山西北部山地丘陵防沙水源涵养区 (III-3-1fh)。

项目区属于土壤侵蚀类型区中的北方土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主。该区的水土流失类型以水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 $200 \text{t}/(\text{km}^2 \text{a})$ 。根据山西省水土流失分区图、山西省土壤侵蚀分区图，对照部颁《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，通过现场踏勘及调查，综合考虑项目区地形地貌、降雨、土壤、自然植被等水土流失各类影响因子的特性及区域内工程建设对地表扰动破坏情况

分析确定，山前冲洪积平原区平均侵蚀模数为 $2100\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，丘陵阶地区平均土壤侵蚀模数为 $2600\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，属中度水力侵蚀。

(2) 项目水土保持治理现状

山阴县属京津风沙源治理区，主要分为小流域治理、水源工程、节水灌溉三大工程。共计完成治理任务 102.77 万亩，其中林业工程完成 73.45 万亩；小流域治理完成 13.79 万亩，水源工程和节水灌溉完成 2855 处；草地治理完成 16.52 万亩，棚圈建设完成 10.25hm^2 ；生态移民完成 1900 人。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2015年，山西省煤炭工业厅以“晋煤行发〔2015〕679号文”批复山西省华夏煤业有限公司核定生产能力为300万吨/年。

2016年3月，山阴县发展和改革局以“山发备字〔2016〕17号文”对山西省山阴县华夏煤业有限公司进行企业投资项目备案。

2018年3月，山阴县环境保护局以“三环审〔2018〕9号文”批复了山西省山阴县华夏煤业有限公司300万吨/年洗煤厂建设项目环境影响报告表。

2019年8月，朔州市生态环境局山阴分局以“山环备函〔2019〕9号文”对山西华汇瑞祥有限公司300万吨/年洗煤厂建设项目备用矸石场竣工环境保护验收备案。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》以及国家和行业对生产建设项目水土保持工作的管理规定，为有效控制水土流失，建设单位委托山西省元方生态工程咨询有限公司编制《山西华汇瑞祥能源有限公司300万吨/年洗煤厂建设项目水土保持方案报告书》工作。2021年6月9日，山阴县行政审批服务管理局以《山阴县行政审批服务管理局关于山西华汇瑞祥能源有限公司300万吨/年洗煤厂建设项目水土保持方案报告书的批复》（山审批水保审[2021]11号）予以批复。

2.3 水土保持方案变更

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的要求本项目无需做变更（详见表2.3-1）。

2.4 水土保持后续设计

主体工程将各项措施纳入主体工程设计中，并未单独委托相关单位、专章进行专项设计。

表 2.3-1 变更情况对比表

序号	规定条件	本项目情况	结论
1	水土流失防治责任范围增加 30% 以上的	批复的水土流失防治责任范围为 30.79hm ² ，实际水土流失防治责任范围为 30.79hm ² ，无变化。	无需变更。
2	开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的	批复的方案土石方总量为 89.51 万 m ³ ，实际土石方总量为 89.51 万 m ³ ，无变化。	无需变更。
3	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20% 以上的	交通道路未发生位移。	无需变更。
4	施工道路或伴行道路等长度增加 20% 以上的	无变化。	无需变更。
5	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	无桥梁改路堤或者隧道改路堑情况。	无需变更。
6	表土剥离量减少 30% 以上的	批复的方案表土剥离总量为 9.24 万 m ³ ，实际土石方总量为 9.24 万 m ³ ，无变化。	无需变更。
7	植物措施总面积减少 30% 以上的	批复的植物措施总面积为 14.17hm ² ，实际实施的植物措施总面积为 10.07hm ² ，减少了 4.10hm ² ，减少了 28.93%，排矸场使用结束后将实施植物措施，届时植物措施实施面积将于方案设计值相同。	未达到要求，无需变更。
8	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	水土保持重要单位工程措施体系未发生变化。	无需变更。
9	在水土保持方案确定的弃渣场外设置新弃渣场的，或需要提高弃渣场堆渣量 20% 以上的	排矸场位置未发生变化，弃渣量未提高排矸场堆渣量 20% 以上的。	无需变更。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 建设期防治责任范围

经查阅主体工程征占地资料及竣工资料，结合监测结果分析，确定本次验收范围以工程实际扰动土地面积为依据，核定工程实际水土流失防治责任范围面积为30.79hm²。

实际发生的水土流失防治责任范围见表3.1-1。

表 3.1-1 实际发生的水土流失防治责任范围

防治分区		实际发生	
		建设区面积 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)
山前冲积平原	厂区防治区	22.07	22.07
	输煤栈桥防治区	2.04	2.04
丘陵阶地	输煤栈桥防治区	0.68	0.68
	排矸场防治区	6.00	6.00
合计		30.79	30.79

3.1.2 防治责任范围变化

实际发生的水土流失防治责任范围与水土保持方案设计值相同，主要是因为方案编制时项目已建设完成，方案中的防治责任范围为统计工程实际扰动面积。

表 3.1-2 与方案水土流失防治责任范围变化对比表

防治分区		方案设计情况		实际发生		变化量	
		建设区面积 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)	建设区面积 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)	建设区面积 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)
山前冲积平原	厂区防治区	22.07	22.07	22.07	22.07	0.00	0.00
	输煤栈桥防治区	2.04	2.04	2.04	2.04	0.00	0.00
丘陵阶地	输煤栈桥防治区	0.68	0.68	0.68	0.68	0.00	0.00
	排矸场防治区	6.00	6.00	6.00	6.00	0.00	0.00
合计		30.79	30.79	30.79	30.79	0.00	0.00

3.2 弃渣场设置

本工程土石总量为 89.51 万 m^3 ，其中挖方 44.76 万 m^3 （其中表土剥离 9.24 万 m^3 ），填方 44.76 万 m^3 （其中表土回覆 9.24 万 m^3 ），无弃方。项目每年产生矸石约 90 万吨，50 万 m^3 ，设置了一处排矸场，目前已弃矸石 317.7 吨。排矸场位于厂区西北方向约 6.5km 处的一条冲沟，由于当地干旱少雨，沟道内几乎无植被，排矸场占地面积 6.00 hm^2 ，距离最近的村庄为 0.61km。排矸场呈西北—东南走向，沟长约 400m、宽约 150m、深约 30m，本项目容积按 152 万 m^3 ，经计算可堆存矸石约 320 万吨，上游汇水面积 0.97 km^2 。目前矸石最大堆高为 30m，仍在使用计划 3 月排完矸石后封库。排矸场为沟道型，排矸场级别为 3 级。排矸场没有占压当地的行洪河道，未破坏既有水保设施，工程弃渣基本不会对周围环境构成威胁。由于排矸场尚在使用，因此完成了水土保持方案设计的表土剥离、挡墙、临时拦挡、苫盖、临时排水沟和沉沙池措施。待使用结束后实施土地整治、永久排水设施和绿化措施。目前排矸场的措施较为完善合理，使用结束后尽快实施永久排水和绿化措施。



图 3.2-1 排矸场使用前卫星影像



图 3.2-2 排矸场使用卫星影像



图 3.2-3 排矸场周边基础设施情况

3.3 取土场设置

本工程土石总量为 89.51 万 m^3 ，其中挖方 44.76 万 m^3 （其中表土剥离 9.24 万 m^3 ），填方 44.76 万 m^3 （其中表土回覆 9.24 万 m^3 ），无借方，因此无取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 设计的水土保持措施总体布局

水土保持方案按照主体工程布局，施工扰动特点，建设时序、水土流失影响等分区原则将本工程划分为两个一级防治区（即山前冲积平原区和丘陵阶地区）和三个二级防治分区（即厂区防治区、输煤栈桥防治区、排矸场防治区）。水土保持方案中划分的水土流失防治分区符合本工程建设特点和水土流失特点。

3.4.2 总体布局合理性评价

水土流失防治措施布局总体思路是：以防治水土流失、恢复植被、改善项目区周边的生态环境、保护主体工程正常安全运行为最终目的；以对周边环境和安全不造成负面影响为出发点；以主体工程区为防护重点、做好建设期的临时防护，同时配合主体工程设计进行综合规划布设的水土流失防治措施布局。

项目建设区水土流失防治须将工程措施和植物措施相结合，做到“点、线、面”

结合形成完整的防护体系。在厂区以排水工程、植物措施相结合，对于因工程建设可能受到直接影响的区域，建设单位要加强监督，监理和施工单位必须加强现场管理，避免对征地范围以外地区农田、植被的损坏。

3.4.3 水土保持措施体系

通过“点、线、面”的防治措施有机结合，形成立体的综合防治体系，达到保护地表，防治水土流失，改善生态环境的目的。各防治分区措施体系见图下图。

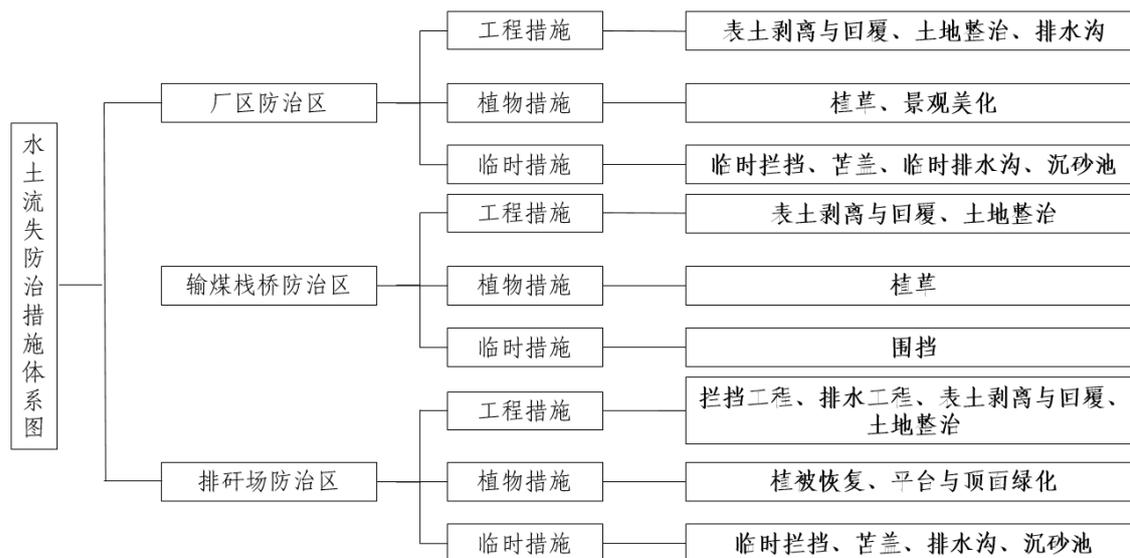


图 3.4-1 水土保持措施体系图

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 主体工程中具有水土保持功能的防治措施完成情况

(1) 厂区路防治区

工程措施:

施工前表土剥离，表土厚度为 30cm，剥离面积为 22.07hm²，2012 年 5 月-8 月。施工结束后全部回覆并进行土地整治 9.49hm²，实施时间为 2013 年 3 月-5 月。

厂区周边设置 1589m 排水沟，汇入自然沟道。排水沟为浆砌石排水沟，顶宽 90cm，底宽 85cm，深 65cm，厚 35cm。排水沟工程量为挖方 2384m³，浆砌石 1479m³，实施时间为 2013 年 7 月-9 月。

植物措施:

在厂区绿化区采用园林式绿化方式，以边缘绿化和景观平衡绿化为主，分类进行布设，充分体现园林植物散植和片植的景观作用，构成层次分明的立体绿化景观效果。在绿色草坪中点缀乔、灌、花组成不同植物图案，形成各具特色的绿色景观。

在绿化区边缘栽植种植低矮花灌木或乔木，景观绿化面积为9.49hm²。经统计，主体工程绿化植草9.49hm²，栽植乔木1468株，栽植灌木17372株，实施时间为2016年4月-5月。

(2) 输煤栈桥防治区

工程措施:

施工前，对占地范围内的草地进行表土剥离，与西部工业场地剥离表土集中堆放，施工结束后土地整治、回覆表土进行林草植被恢复。表土剥离面积 2.72hm²，剥离量 0.82 万 m³。实施时间为 2012 年 5 月-2013 年 10 月。

输煤栈桥安装成功后，对施工扰动区进行土地整治，土地整治面积 2.31hm²，覆土 1.26 万 m³。实施时间为 2014 年 3 月-5 月。

植物措施:

输煤栈桥安装成功后，对施工扰动区土地整治后，部分栈桥下方撒播草籽恢复植被，植草 0.58hm²。实施时间为 2016 年 4 月-5 月。

(3) 排矸场防治区

工程措施:

弃矸石前设置挡墙 77m，实施时间为 2015 年 6 月。

表 3.5-1 主体已列工程措施量变化分析表

防治分区	措施类型	单位	设计工程量	实际完成工程量	增减情况
厂区防治区	排水沟	m	1589	1589	0.00
	表土剥离	hm ²	22.07	22.07	0.00
	土地整治	hm ²	9.49	9.49	0.00
输煤栈桥防治区	表土剥离	hm ²	2.72	2.72	0.00
	土地整治	hm ²	2.31	2.31	0.00
排矸场防治区	挡墙	m	77	77	0.00
	排水沟	m	588	0.00	-588.00
	截水沟	m	167	0.00	-167.00
	急流槽	m	178	0.00	-178.00
	消力池	m	11	0.00	-11.00
	挡土埂	m	71	0.00	-71.00
	管涵	m	258	0.00	-258.00

表 3.5-2 主体已列植物措施量变化分析表

防治分区	措施类型	单位	设计工程量	实际完成工程量	增减情况
厂区防治区	植草	hm ²	9.49	9.49	0.00
	油松	株	344	344	0.00
	旱柳	株	319	319	0.00
	白皮杨	株	154	154	0.00
	云杉	株	175	175	0.00
	桃树	株	103	103	0.00
	杏树	株	117	117	0.00
	华山松	株	256	256	0.00
	沙地柏	株	17372	17372	0.00
输煤栈桥防治区	植草	hm ²	0.58	0.58	0.00
排矸场防治区	边坡植被恢复	hm ²	0.77	0.00	-0.77
	平台、顶部绿化	hm ²	1.29	0.00	-1.29
	堆矸面绿化	hm ²	3.1	0.00	-3.10

3.5.2 方案新增水土保持防治措施完成情况

(1) 工程措施完成情况

1) 排矸场防治区

弃矸石前进行表土剥离,表土厚度为 30cm,剥离面积为 6hm²,实施时间为 2015 年 6 月。

表 3.5-3 方案新增工程措施量变化分析表

防治分区	措施类型	单位	设计工程量	实际完成工程量	增减情况
排矸场防治区	表土剥离	hm ²	6	6	0.00
	土地整治	hm ²	5.16	0.00	-5.16

(2) 临时措施完成情况

1) 厂区防治区

施工过程中对临时堆土进行装土编织袋拦挡 1271m; 临时堆土和裸露地区进行苫盖 6356m²。实施时间为 2012 年 3 月-8 月。

2) 输煤栈桥防治区

在施工场地征地边界通过拉彩条旗围栏,将施工扰动限制在征占地范围内,尽可能减少人为造成新的水土流失,布设彩条旗 827m。实施时间为 2012 年 3 月-5 月。

3) 排矸场防治区

施工过程中对临时堆土进行装土编织袋拦挡 800m; 临时堆土和裸露地区进行

苫盖 4755m²。矸石场周边临时排水沟 789m，下游顺接临时沉砂池 1 座。实施时间为 2021 年 5 月。

表 3.5-4 方案新增临时措施量变化分析表

防治分区	措施类型	单位	设计工程量	实际完成工程量	增减情况
厂区防治区	临时拦挡	m	1271	1271	0.00
	密目网	m ²	6356	6356	0.00
输煤栈桥防治区	彩条旗	m	827	827	0.00
排矸场防治区	临时拦挡	m	755	800	45
	密目网	m ²	3775	4755	980
	简易沉砂池	座	1	1	0
	临时排水沟	m	294	789	495

3.5.3 水土保持措施对比分析

3.5.3.1 水土保持工程措施完成情况对比

(1) 工程措施变化情况

厂区防治区和输煤栈桥防治区：由于水土保持方案编制时厂区和输煤栈桥已建设完成，其工程量均为实际完成量，因此措施量较方案无变化。

排矸场防治区：实际实施的挡墙高度大于方案设计值，因此实际投资大于方案设计值。表土剥离与方案设计情况相同。其余措施待排矸场使用结束后实施。

水土保持措施防治体系能够更好的贴合工程实际情况，并未造成水土保持功能降低或发生较大水土流失。

(2) 工程措施完成情况综合评价

经现场检查和查阅有关资料，工程措施布局较为合理，设计标准相对较高，完成的质量和数量符合设计，基本达到了生产建设项目水土保持方案技术规范的要求。该项目水土保持工程建筑物结构、尺寸和外观符合设计要求。目前，各项水土保持措施运行情况良好，未发现重大工程质量缺陷，能够有效地控制水土流失。

综上所述，山西华汇瑞祥能源有限公司 300 万吨/年洗煤厂建设项目水土保持工程措施符合国家对生产建设项目水土保持的有关规定，工程措施总体质量合格，防治水土流失效果明显，建议对该项目水土保持工程措施进行竣工验收。

3.5.3.2 水土保持植物措施完成情况对比

(1) 植物措施变化情况

厂区防治区和输煤栈桥防治区：由于水土保持方案编制时厂区和输煤栈桥绿化

已完工，其工程量均为实际完成量，因此较方案设计无变化。

排矸场防治区：由于排矸场尚未使用完成，因此植物措施暂时无法实施。

(2) 植物措施完成情况综合评价

已实施的绿化措施能够满足防治水土流失的作用。满足水土保持功能要求，林草植被恢复率和林草覆盖率的达到水土保持方案防治设计目标值。

3.5.3.3 水土保持临时措施完成情况对比

(1) 临时措施变化情况

厂区防治区和输煤栈桥防治区：由于水土保持方案编制时厂区和输煤栈桥已建设完成，临时措施已完成并拆除，因此水土保持方案为实际完成量，后期无新增，实际完成量较方案设计无变化。

排矸场防治区：施工单位根据临时堆土量对拦挡和苫盖措施量进行了调整，以满足施工需要。根据矸石场地形布设临时排水沟。此三项临时措施较方案设计值均有所增加。

(2) 工程措施完成情况综合评价

山西华汇瑞祥能源有限公司 300 万吨/年洗煤厂建设项目水土保持临时措施符合国家对生产建设项目水土保持的有关规定，临时措施总体质量合格，防治生产建设过程中的水土流失效果明显，建议对该项目水土保持临时措施进行竣工验收。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 实际完成投资

经核查，工程完成水土保持工程总投资588.11万元（主体已列投资465.12万元），其中工程措施486.48万元，植物措施11.92万元，临时措施投资21.69万元，独立费用25.85万元，其中工程建设监理费5.00万元，监测费6.00万元，水土保持设施验收报告编制费4.00万元；基本预备费29.86万元，水土保持补偿费12.316万元。详见表3.6-1。

表3.6-1 水土保持投资完成情况表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费用	独立费	主体已有	方案新增	合计
一	第一部分工程措施	486.48			453.20	33.28	486.48
1	厂区	338.56			338.56	0.00	338.56
2	输煤栈桥	48.34			48.34	0.00	48.34
3	排矸场	99.58			66.30	33.28	99.58
二	第二部分植物措施		11.92		11.92	0.00	11.92
1	厂区		11.32		11.32	0.00	11.32
2	输煤栈桥		0.60		0.60	0.00	0.60
3	排矸场		0.00		0.00	0.00	0.00
三	第三部分临时措施	21.69			0.00	9.22	21.69
1	厂区	12.37			12.37	0.00	12.37
2	输煤栈桥	0.10			0.10	0.00	0.10
3	排矸场	9.22			0.00	9.22	9.22
四	第四部分独立费用			25.85			25.85
1	建设管理费			0.85			0.85
2	工程建设监理费			5.00			5.00
3	勘测设计费			10.00			10.00
4	水土保持监测费			6.00			6.00
5	水土保持设施验收费			4.00			4.00
	一至四部分合计	508.17	11.92	25.85	465.12	42.50	545.94
五	预备费						29.86
六	水土保持补偿费						12.316
七	工程总投资						588.11

3.6.2 投资变化

根据批复的水土保持方案，水土保持工程总投资为 699.36 万元，实际总投资 588.11 万元，投资减少了 111.24 万元。

投资变化的主要原因如下：

一、措施投资变化：

由于方案编制时厂区防治区、输煤栈桥防治区已建设完成，因此相应的工程措施、植物措施和临时措施均为实际实施工程量，水土保持措施投资完成情况与方案设计相同。

排矸场挡墙工程实际实施高度大于方案设计，因此该措施投资增加；表土剥离措施与方案设计值相同，投资相同；其余工程措施和植物措施待排矸结束后实施，因此引起工程措施和植物措施投资减少较大，减少了 102.06 万元。临时措施根据实

际临时堆土量增加了拦挡和苫盖量，根据矸石场面积调整临时排水沟长度，引起临时措施投资增加 1.41 万元。

二、独立费用：勘测设计费不变，工程建设管理费增加了 0.85 万元。水土保持监理费减少了 2.40 万元，监测费减少了 4.02 万元；新增水土保持设施验收报告编制费 4.00 万元。总体引起独立费减少了 1.57 万元。

五、基本预备费：基本预备费为 29.86 万元，较方案设计减少了 9.03 万元。

六、水土保持补偿费：足额缴纳了水土保持补偿费，与方案设计值无变化。

表 3.6-2 水土保持投资情况对比表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案设计	水保总投资	增减情况
一	第一部分工程措施	583.80	486.48	-97.32
1	厂区	338.56	338.56	0.00
2	输煤栈桥	48.34	48.34	0.00
3	排矸场	196.9	99.58	-97.32
二	第二部分植物措施	16.66	11.92	-4.74
1	厂区	11.31	11.32	0.01
2	输煤栈桥	0.6	0.60	0.00
3	排矸场	4.74	0.00	-4.74
三	第三部分临时措施	20.28	21.69	1.41
1	厂区	12.37	12.37	0.00
2	输煤栈桥	0.1	0.10	0.00
3	排矸场	7.81	9.22	1.41
四	第四部分独立费用	27.42	25.85	-1.57
1	建设管理费	0.00	0.85	0.85
2	工程建设监理费	7.40	5.00	-2.40
3	勘测设计费	10.00	10.00	0.00
4	水土保持监测费	10.02	6.00	-4.02
5	水土保持设施验收费	0.00	4.00	4.00
一至四部分合计		648.15	545.94	-102.21
五	预备费	38.89	29.86	-9.03
六	水土保持补偿费	12.316	12.32	0.00
七	工程总投资	699.36	588.11	-111.24

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

山西华汇瑞祥能源有限公司能够重视水土保持工作，在建设过程中，严格执行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制，采用公开竞争招标选定：山西省元方生态工程咨询有限公司作为水土保持方案报告编制单位；温州东大矿建工程有限公司山西朔州第一分公司、怀仁市昱哲园林绿化工程有限公司为施工单位；内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司作为水土保持工程的监理单位；山西省元方生态工程咨询有限公司作为水土保持监测单位。

山西华汇瑞祥能源有限公司将水土保持放在了比较重要的位置，并将水土保持的意识贯穿于工程施工的全过程，因此，对地貌恢复、临时措施等水土保持工程严格按《水土保持专项设计》和《山西华汇瑞祥能源有限公司 300 万吨/年洗煤厂建设项目水土保持方案报告书》等的相关要求进行工程施工，确保水土保持各项工程建设目标的实现。

建设期有专门部门负责水土保持的有关工作，并制定了《工程安全文明施工规划》、《工程建设安全管理实施细则》、《山西华汇瑞祥能源有限公司 300 万吨/年洗煤厂建设项目水土保持工作计划与重点》等 11 项安全管理制度和 9 项应急管理预案，制定了《工程建设工期管理办法》、《工程建设质量管理办法》、《工程验收管理制度》等 17 项项目管理制度，为工程管理奠定了良好的基础。工程按照“三控制、二管理、一协调”的总目标，实施全面监理，全过程、全方位的质量监控体系。

主体监理单位和水土保持监理单位做到事前控制、过程跟踪、事后检查。以分项工程为单元，以工序控制为重点，对工程原材料、中间产品及成品进行抽样检测和控制，认真执行各项工序交接检查的制度，进行工程质量评定，对工程质量实施全过程的监督管理。这些文件在山西华汇瑞祥能源有限公司 300 万吨/年洗煤厂建设项目施工中起到了规范水土保持工程建设施工行为的良好作用。

施工单位建立了以项目经理为组长、总工程师为副组长的质量保证体系，把质量目标责任分解到各个有关部门，严格按照施工图纸和技术标准、施工工艺、施工承包合同要求组织施工，接受监理工程师的监督，对工程施工质量负责。

从总体来看，山西华汇瑞祥能源有限公司对山西华汇瑞祥能源有限公司 300

万吨/年洗煤厂建设项目的质量管理体系健全，各项规章制度比较完善，工程质量保证资料比较齐全。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

根据《水土保持保持质量评定规程（SL336-2006）》，结合工程实际情况，工程质量按单元工程、分部工程、单位工程和工程项目逐级评定，工程项目划分结果如下：

（1）单位工程。按照工程类型和便于质量管理的原则，将总体工程划分为拦渣工程、土地整治工程、防洪排导工程、临时防护工程和植被建设工程等 5 个单位工程。

（2）分部工程。按照功能相对独立、工程类型相同的原则，将组成单位工程的单个工程划分为一个分部工程。划分为 9 个分部工程组成。

（3）单元工程。按照可以单独施工完成的最小综合体和便于进行质量考核的原则，将组成分部工程的单个工程划分为一个单元工程。该项目单元工程为 216 个单元工程。拦渣工程每个单元工程长 30m，不足 30m 的可单独作为一个单元工程，大于 30m 的可划分为两个以上单元工程；场地整治每 1hm^2 为一个单元工程，不足 1hm^2 的可单独作为一个单元工程；土地恢复每 1hm^2 为一个单元工程，不足 1hm^2 的可单独作为一个单元工程；防洪排导工程每个单元工程长 100m，不足 100m 的可单独作为一个单元工程，大于 100m 的可划分为两个以上单元工程。点片状植被以设计的图斑作为一个单元工程，每个单元工程面积 0.1hm^2 ，大于 0.1hm^2 的可划分为两个以上单元工程；覆盖按面积划分，每 1000m^2 为一个单元工程，不足 1000m^2 的可单独作为一个单元工程，大于 1000m^2 的可划分为两个以上单元工程；拦挡按长度划分，每 100m 为一个单元工程，不足 100m 的可单独作为一个单元工程，大于 100m 的可划分为两个以上单元工程。临时排水按长度划分，每 100m 为一个单元工程，不足 100m 的可单独作为一个单元工程，大于 100m 的可划分为两个以上单元工程；沉沙每个单元工程 30m^3 ，不足 30m^3 的可单独作为一个单元工程，大于 30m^3 的可划分为两个以上单元工程。

表 4.2-1 水土保持工程划分表

单位工程	分部工程	单元工程					
		厂区防治区		输煤栈桥防治区		排矸场防治区	
		名称	数量	名称	数量	名称	数量
拦渣工程	墙体					挡墙	3
土地整治工程	场地整治	土地整治	10	土地整治	3		
	土地恢复	表土剥离	23	表土剥离	3	表土剥离	6
防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟	16				
植被建设工程	点片状植被	绿化	95	绿化	6		
临时防护工程	拦挡	临时拦挡	13	彩条旗	9	临时拦挡	8
	覆盖	密目网	7			密目网	5
	排水					临时排水沟	8
	沉沙					临时沉沙池	1

4.2.2 各防治分区工程质量评定

在工程实施过程中,建设单位对工程质量进行日常管理、指导、监督和检查,充分发挥质量保障体系的作用,从材料进场到过程监控再到验收,严把质量关,对各个分项工程进行自检、自查,使工程质量得到了有效保障。

水土保持监理单位进场后对各项措施进行了划分,在对各单元工程评定的基础上,确定各分部工程的施工质量,由此确定各单位工程的工程质量。通过严格质量管理,最终完成的水土保持各单元工程、分部工程、单位工程全部达到合格标准,水土保持工程质量控制目标得以实现,结果见表4.2-2。单位工程及分部工程验收鉴定书详见附件,现场验收照片详见附图。

表 4.2-2 水土保持工程质量评定表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程数量	监理质量评定	
				合格数(个)	质量等级
厂区防治区	土地整治工程	场地整治	10	10	合格
		土地恢复	23	23	合格
	防洪排导工程	排洪导流设施	16	16	合格
	植被建设工程	点片状植被	95	95	合格
	临时防护工程	拦挡	13	13	合格
		覆盖	7	7	合格
输煤栈桥防治区	土地整治工程	场地整治	3	3	合格
		土地恢复	3	3	合格
	植被建设工程	点片状植被	6	6	合格
	临时防护工程	拦挡	9	9	合格
排矸场防治区	拦渣工程	墙体	3	3	合格
	土地整治工程	土地恢复	6	6	合格
	临时防护工程	拦挡	8	8	合格
		覆盖	5	5	合格
		排水	8	8	合格
		沉沙	1	1	合格

4.3 弃渣场稳定性评估

排矸场位于厂区西北方向约 6.5km 处的一条冲沟，由于当地干旱少雨，沟道内几乎无植被，排矸场占地面积 6.00hm²，距离最近的村庄为 0.61km。排矸场呈西北—东南走向，沟长约 400m、宽约 150m、深约 30m，本项目容积按 152 万 m³，经计算可堆存矸石约 320 万吨，上游汇水面积 0.97km²。目前矸石最大堆高为 30m，仍在计划 3 月排完矸石后封库。排矸场为沟道型，排矸场级别为 3 级。排矸场没有占压当地的行洪河道，未破坏既有水保设施，工程弃渣基本不会对周围环境构成威胁。由于排矸场尚在使用，未进行稳定性评估，现已完成了水土保持方案设计的表土剥离、挡墙、临时拦挡、苫盖、临时排水沟和沉沙池措施。待使用结束后建设单位对闭库的排矸场实施土地整治、永久排水设施和绿化措施；委托相关单位开展稳定性评估。

4.4 总体质量评价

水土保持工程措施与主体工程同步建设，结合主体工程特点，工程治理措施布局合理，工程设计符合有关技术标准和规范的要求，工程建设实行了业主负责制、招标投标制和工程监理制。施工过程中建立了严格的质量管理制度，确保了

水土保持工程的施工质量。工程结构尺寸符合要求，外观质量较好，未发现重大工程质量缺陷，各分部工程的施工质量均合格以上标准，满足了有关技术规范的要求。主体工程周围的水土流失得到了有效的控制。

本次验收中，采用调阅资料、现场量测等方式检查项目水土保持工程措施、临时措施实施质量。通过部分竣工验收签证显示：115 个单元工程质量达到合格。8 个分部工程质量达到合格。4 个单位工程质量达到合格。

综上所述，经过现场检查，查阅有关设计文件、施工合同、验收资料，该项目水保工程质量均达到合格标准，建筑物结构尺寸规格符合设计要求，外观质量较好，工程措施质量合格，能有效地发挥水土保持功能。

从绿化工程检查情况来看，绿化效果较好，草种成活率较高，根据调查结果，合格率为 100%，符合要求；草本植物的盖度基本达到 0.8，符合要求。全部为合格，合格率是 100%。植物措施竣工验收图、施工招标合同、工程现场签证单以及施工单位竣工报告、监理单位监理报告等资料基本齐全，确保了水土保持植物措施的施工质量。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

各项水土保持设施建成运行后，由建设单位进行运行维护，如发现植物死亡或植被覆盖率低的场地，及时进行植物补植。

从目前运行情况看，工程各项水土保持措施布局合理，保持较完好。工程措施基本满足设计要求，为植物生长提供了土壤及生长条件。植物措施逐步发挥蓄水保土作用，随着植被盖度的提高，措施作用愈来愈明显，有效维护了生态环境。有关水土保持设施的管理责任落实到位，维护措施切实可行，维护责任落实到人，充分体现和发挥了建设期的各项措施作用，保证了各项水土保持设施初步运行良好，并取得了一定的水土保持效果。

5.2 水土保持效果

(1) 水土流失总治理度

该项目防治责任范围内水土保持措施达标面积 30.67hm^2 ，项目建设水土流失面积 30.79hm^2 ，项目区水土流失总治理度为 99.61% （目标值 95% ）。

(2) 土壤流失控制比

根据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》及批复的水保方案，该工程所在区域容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。通过对监测单位的监测报告分析，结合实地调查，工程措施和植物措施全部发挥效益后，加权平均计算得出土壤侵蚀模数为 $174\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，土壤流失控制比为 1.15 （目标值 0.9 ）。

(3) 渣土防护率

据监测，施工期工程临时堆土约 26.85万 m^3 ，实际拦挡约 26.31万 m^3 ，渣土防护率为 97.99% 。

(4) 表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

项目需保护表土数量为 9.24万 m^3 ，实际剥离并拦挡保护的表土总量为 9.11万 m^3 ，表土保护率为 98.59% 。

(5) 林草植被恢复率和林草覆盖率

该工程项目建设区面积为 30.79hm^2 ，可恢复植被面积为 10.07hm^2 ，实施植

被绿化面积 10.07hm²，林草植被恢复率达到 100%（目标值 97%），林草覆盖率达到 32.71%（目标值 27%）。

5.3 公众满意程度

根据验收工作的规定和要求，在验收工作过程中，向工程建设区周围群众发放了 30 张水土保持公众抽查表，进行民意调查。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，作为本次技术评估工作的参考依据。所调查的对象主要为当地居民。

调查对象有老年人、中年人和青年人，其中男性 21 人、女性 9 人，在被调查者人中，85%的人认为山西华汇瑞祥能源有限公司 300 万吨/年洗煤厂建设项目对当地经济发展有较大促进作用，75%的人认为项目对当地环境有好的影响，83%的人认为项目区工程建设搞的好，80%的人认为项目对弃土弃石管理较好，83%人认为项目对扰动的土地治理的较好。详见表 5.3-1。

表 5.3-1 水土保持公众调查表

调查年龄段	青年	中年	老年	男	女
人数（人）	2	3	25	21	9
职业	干部	工人	农民	经商	职员
人数（人）	1	12	17	0	0
调查项目评价	好	一般	差	不清楚	
	占总人数（%）	占总人数（%）	占总人数（%）	占总人数（%）	
项目对当地经济影响	87%	13%	0%	8%	
项目对当地环境影响	75%	10%	13%	3%	
项目对弃土弃石管理	80%	5%	3%	13%	
项目工程建设	83%	0%	0%	17%	
水土流失治理情况	83%	0%	0%	17%	

6 水土保持管理

6.1 组织领导

建设单位根据《中华人民共和国水土保持法》中的“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，组织实施了工程中相关的水土保持工程。

工程建设过程中，为做好项目的水土保持管理工作，建设单位建立了完整的水土保持管理组织体系，开工前，就成立了水土保持工作组，工程结束后，成立了工程竣工验收水土保持工程专项组。

水土保持工作组的主要职责是：

1) 负责依据相关法律、法规和规范要求落实项目水土流失防治工作，保证落实批复后的水土保持工程方案和相关设计的实施，确保水土保持工作落到实处。

2) 负责与相关水行政主管部门沟通联系，并接受各级水行政主管部门的检查和指导，将检查意见尽快落实和反馈相关部门。

3) 负责对水土流失防治的技术服务部门的管理，落实对水土保持工程建设的全过程进行质量控制、进度控制、投资控制。

4) 负责与施工单位、监理单位、监测单位等单位的沟通联系，协调相关单位的工作开展。

5) 负责项目工作过程中所有可能发生的会议、汇报、沟通等事情的组织。

6) 负责落实水土保持资金来源、资金管理使用办法以及投资效益分析。

工程竣工验收水土保持工程专项组的主要职责：

1) 工程完工后，负责遗留水土保持工作的继续实施。

2) 完成水土保持工程的自查初验。

3) 负责协调相关技术服务部门，为水土保持设施验收报告编制单位提供项目相关资料，共同完成实地查勘验收工作。

4) 继续巡查和维护水土保持工程，对于工程措施及时修复、植物措施及时补栽补植，保证水土保持措施发挥长久效益。

5) 负责移交水土保持工程。

6.2 规章制度

水土保持是我国一项基本国策，按照“谁开发谁保护、谁造成水土流失谁治理”的原则，建设单位在实施过程中建立健全了各项规章制度。

项目在建设中，建设单位严格执行项目法人制、招标投标制、工程监理制、合同管理制等制度，制定了涵盖工程建设目标、合同管理、质量管理、技术管理、竣工验收管理等方面的《工程建设管理办法汇编》及实施细则，保证了工程建设全面顺利的进行。

建设单位成立了实施水土保持工作组，健全领导与技术单位、工程技术人员之间的协调，主动与地方水土保持管理部门沟通，明确实施方案的目标责任制，确定实施、检查、验收的具体办法和要求。水土保持方案在实施过程中，建章立制，确保水土保持方案的实施。落实水土保持专项监理，对水土保持工程的质量、投资和进度进行监控。在主体工程竣工验收之前，成立了竣工验收水土保持专项小组，根据水利部〔2017〕365号文《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》组织了自主验收，并委托第三方编写了水土保持设施验收报告。

设计单位在水土保持方案批复后，将方案制订的防治措施内容和投资纳入主体工程可研设计文件，并单独成章。

水土保持设施中的工程措施伴随主体工程一并进行施工招标。水土保持设施建设纳入了主体工程的建设和管理，严格执行基本建设程序。建设期间的水土保持工作由主体监理单位负责。

6.3 建设管理

工程建设过程中，建设单位积极推行招标投标制。根据招标投标结果，与各施工单位签订施工合同时，未单独招标的水土保持工程，实施内容和要求列入主体工程合同约定；单独招标的水土保持工程，严格按照合同约定实施。

工程建设期间，施工单位认真履行合同。各项水土保持工程基本依据水土保持要求与主体工程施工进度同步实施完成。

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资、安全控制，将水土保持工程的施工材料采购、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中，实行项目法人负责制，监理单位控制，承包商保证和政府监督的质量保证体系。有关施工单位通

过招标、投标承担水土保持工程的施工，都是具备施工资质、一定的技术、人才、经济实力的较大型企业，自身的质量保证体系较为完善。工程监理单位也是具有相当工程建设监理经验和业绩，能独立承担监理业务的专业咨询机构。

建设过程中，严把材料质量关、承包商施工质量关、监理单位监理关，更注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合起来，保障了水土保持工程质量与林草的成活率和保存率。工程投产之前进行的质量监督验收检查表明，水土保持工程符合设计文件及施工规范的要求，质量等级综合评定为合格。

6.4 水土保持监测

为贯彻落实水土保持法律、法规和规程、规范要求，2022年1月，项目建设单位委托山西省元方生态工程咨询有限公司承担工程水土保持监测工作。山西省元方生态工程咨询有限公司随后成立水土保持监测组，统一了技术标准与工作流程，通过采用地面观测、调查与巡查监测、专家评价等监测方法与手段，在整个监测时段全面完成了各项监测任务。

根据项目特点及水土保持监测工作开展情况，本次监测时段为2022年1月至2022年3月，共计布设监测点5个。2022年3月共计完成1份水土保持监测实施方案，水土保持监测季报1份，水土保持监测年报1份。2022年3月，编制完成项目水土保持监测总结报告。

6.4.1 监测内容

(1) 防治责任范围动态监测

项目水土流失防治责任范围为项目建设区。项目建设区又分为永久占地和临时占地，永久占地在施工阶段及项目运行阶段保持不变，临时占地面积及直接影响区的面积随着工程进展发生变化。通过对无人机影像资料数据分析，对厂区防治区、输煤栈桥防治区、排矸场防治区的水土流失责任范围、扰动土地情况、水土流失防治效果等进行监测。

(2) 弃土弃渣动态监测

工程建设中土石方开挖量、回填利用量、外借方量、外运方量、填方总量和弃渣量动态变化情况，通过工程监理调查工程在各月份的不同工程类型的土方动迁量。

(3) 水土流失防治动态监测

本项目的水土流失防治动态监测,主要包括施工建设过程中形成的扰动原地貌、损坏水土保持设施面积及其分布情况和产生的临时堆土及其堆置状况既占地面积两个方面内容,采用调查监测方法。

(4) 施工期土壤流失量动态监测

采用定位监测和导则测算法。

(5) 水土流失因子动态监测

水土流失因子的监测,包括:降雨量、气温、风、泥沙量等;地形、地貌和水系情况。

(6) 水土流失背景值监测

工程区原地貌状态下不同土地利用类型的面积、工程建设中水土保持设施被破坏的数量、土壤侵蚀模数、土壤侵蚀强度及土壤侵蚀量等数据。

(7) 水土保持措施及其效果动态监测

水土保持措施及其效果监测,包括:水土保持防治措施(工程措施、植物措施和临时措施)数量和质量;林草的生长发育情况、成活率、保存率、抗性及植被覆盖率;工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况;水土保持临时措施防治效果监测,包括临时拦渣率、临时覆盖率、临时措施防治面积等;已实施的水土保持措施效益监测,包括控制水土流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

8、水土流失危害监测

水土流失对周边地区的影响、对周边地区景观格局的干扰、对居民生活的影响等,通过调查问卷方式制表汇总。

6.4.2 监测时段

2022年1月建设单位委托山西省元方生态工程咨询有限公司承担本项目水土保持监测工作。监测单位于1月完成项目水土保持监测实施方案。水土保持监测时段为:2022年1月至2022年3月。

6.4.3 监测点位

根据《水土保持监测技术规程》(SL277—2002)、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》等水土保持监测相关规范、规程中监测点布设原则和选址要求,在实地踏勘的基础上,针对项目区工程特点、施工布置、水土流失的特点和

水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的代表性、方便性，监测结合项目水土保持方案设计，共设置监测点 5 个，监测点设置见表 6.4-1。

表 6.4-1 水土保持监测点位置表

监测点编号	防治分区	监测方法
1#	厂区防治区	调查监测、侵蚀沟量测
2#	厂区防治区	调查监测、侵蚀沟量测
3#	输煤栈桥防治区	调查监测、侵蚀沟量测
4#	排矸场防治区	调查监测、侵蚀沟量测
5#	未扰动区域	侵蚀沟量测

6.4.4 监测方法及频次

监测方法主要采用资料收集、实地测量、调查监测、定位监测、巡查法。水土流失量：对于委托前的侵蚀量采用调查法，委托后的采用测算法、侵蚀沟量测法和测钎法。监测频次：根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》规定，同时结合工程实际情况确定监测频次。

6.4.5 监测成果

（一）防治责任范围

项目建设由厂区防治区、输煤栈桥防治区和排矸场防治区组成，防治责任范围为 30.79hm²，其中项目建设区 30.79hm²。

（二）土石方量

施工期挖方 44.76 万 m³，填方 44.76 万 m³，无弃方，剥离表土总量为 9.24 万 m³，表土利用 9.24 万 m³，无余方，年产矸石约 90 万吨。

（三）水土流失防治达标情况分析评价

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区容许土壤流失量为 200t/km²a；除暂未完成弃矸的排矸场，各防治区侵蚀模数加权平均数为 174t/km²a，土壤流失控制比为 1.15。

（四）水土保持措施评价

根据该项目建设特点，本着全面规划，综合治理，注重效益的方针，实行工程措施与植物措施相结合，并辅以临时防护措施的原则，建立较为完善的水土保持防治体系。

通过实地调查，增设水土保持防治措施，数量布设合理；从保持水土、治理工程建设中的扰动面角度出发，因地制宜选择适宜当地栽植草种，提高防护效果，

注重生态效益；水土保持措施防治效果均满足相关要求，运行情况良好。

（五）水土保持防治效果

项目水土保持方案实施后，有效地控制了防治责任范围内的水土流失，水土流失总治理度为 99.61%，渣土保护率为 97.99%，表土保护率 98.59%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 32.71%，水土保持措施完全发挥作用后土壤流失控制比达到 1.15，大大减轻了项目建设对项目区生态环境的不利影响，使项目区生态环境得到了明显改善，满足项目区水土流失达到一级防治标准的要求；三色评价结论为绿色；通过实地调查，项目水土保持设施运行情况良好，可充分发挥其保水保土的综合效益。

经综合分析认为：监测单位进驻施工现场后，能够按照生产建设项目水土保持监测的有关规定开展水土保持监测工作，水土保持监测工作规范，水土保持监测方案、监测点位布设较为合理，监测内容比较全面，监测方法基本可行，监测结果基本可信。通过监测单位对不同部位的水土流失情况进行监测，监控水土保持设施运行状况，更好地掌握水土流失变化情况，为水土保持设施进一步完善和发挥作用提供依据，促进了水土流失防治工作的开展，取得了一定的实效，基本满足水土保持设施专项验收工作的要求。

6.5 水土保持监理

6.5.1 监理工作开展情况

山西华汇瑞祥能源有限公司委托内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司作为本项目水土保持设施建设监理单位，监理单位组织监理人员成立了“山西华汇瑞祥能源有限公司 300 万吨/年洗煤厂建设项目水土保持监理部”，由高级工程师任项目总监，项目监理人员由总监理工程师、专业监理工程师等组成。依据监理委托合同授权，对山西华汇瑞祥能源有限公司 300 万吨/年洗煤厂建设项目水土保持工程施工进行监督管理。根据工作的需要，项目共安排有总监理工程师 1 名、监理工程师 2 名。

总监办公室：由总监理工程师、文控组成。全面负责水土保持工程监理工作的管理和重大问题的决策。

监理组：监理组由总监代表人和监理工程师组成，承担现场监理、现场检测、阶段验收、HSE 监督管理、监理资料整理归档等工作。

6.5.2 监理范围、内容和职责

（一）监理范围

按照水利工程监理规范及相关要求，根据项目水土保持工程实际状况，水土保持监理单位编制了监理规划和实施细则，并上报建设单位，经业主认可后，据此开展了本项目水土保持监理工作。

监理范围包括本项目防治责任范围内主体设计及水土保持方案新增的水土保持工程措施、植物措施和临时措施的施工监理。

（二）监理内容

根据本项目水土保持内容和特点，介入后监理单位对已实施的水土保持措施进行了全面核查。

（三）监理方法

本项目水土保持施工监理主要以调查监理为主。

6.5.3 监理效果

监理单位完成《山西华汇瑞祥能源有限公司 300 万吨/年洗煤厂建设项目监理规划》和《山西华汇瑞祥能源有限公司 300 万吨/年洗煤厂建设项目监理实施细则》各一套，监理月报共 1 期。经监理确认，水土保持方案中设计的水土保持措施和主体工程中具有水土保持功能措施均按要求施工完成，各水土保持防治分区水土保持措施施工影像资料和验收资料较齐全。工程 216 个单元工程质量达到合格。9 个分部工程质量达到合格。5 个单位工程质量达到合格。施工期均未发生安全事故，施工安全文明情况良好，较好地保护了当地水土保持环境。

6.5.4 监理评价

水土保持监理单位介入前，水土保持措施工程的监理工作由主体监理单位实施，主体监理单位严格按照方案的施工进度紧张有序的实施，未出现水保措施质量不合格的现象。水土保持监理单位介入后，主要通过调查监理对已实施的水土保持措施进行现场核查，确保其质量达到合格标准，保证其水土保持功能的持续有效发挥。水土保持设施验收前提交了工程水土保持监理总结报告，为水土保持设施验收提供有效依据，符合水土保持要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见及落实情况

2019 年 12 月 5 日山阴县水利局下发通知要求本项目尽快编制完成水土方案

报告书。随后建设单位委托山西省元方生态工程咨询有限公司编制本项目水土保持方案报告书，并于 2021 年 6 月 9 日获得批复。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

本项目已按批复要求缴纳水土保持补偿费 12.316 万元。缴纳凭证详见附件。

6.8 水土保持设施管理维护

工程中的各项水土保持措施已与主体工程同步实施，各项治理措施已基本完成。从目前运行情况看，有关水土保持措施布局合理，管理责任较为落实，并取得了一定的水土保持效果，水土保持设施的正常运行有了保证。

具体管理措施如下：

1、管理机构及人员

在试运行期间，水土保持设施管理维护工作由山西华汇瑞祥能源有限公司负责，公司安排专人负责水土保持设施的管理工作。

2、管理制度

1) 由专人负责对各项水土保持设施进行定期巡查，巡查内容包括排水沟、边坡防护等设施的完好程度，并做好巡查记录，记录与水土保持工作有关的事项。发现特殊情况及时上报处理。

2) 定期对水土保持设施运行情况进行总结，以便吸取经验和教训，并将总结资料作为档案文件予以保存。

3、运行维护

如发现未成活或植被覆盖率低的场地，及时进行植物补植，以确保工程的安全，控制水土流失。

7 结论

7.1 结论

在山西华汇瑞祥能源有限公司 300 万吨/年洗煤厂建设项目建设过程中，建设单位能够履行水土保持法律、法规规定的水土流失防治责任，积极落实水土流失防治责任范围内的各项水土保持措施，严格执行工程建设管理程序，水土保持设施布局合理，完成的措施质量和数量基本符合设计标准和要求。实施的各项水土流失防治措施竣工资料齐全，水土保持工程质量管理体系健全，水土保持设施管理维护责任明确，工程质量能满足设计和有关规范的要求，运行情况良好，防治责任范围内的水土流失得到了有效的治理。经综合分析评价，对水土保持设施建设情况得出如下结论：

(1) 山西华汇瑞祥能源有限公司 300 万吨/年洗煤厂建设项目实际水土流失防治责任范围面积为 30.79hm²，其中项目建设区 30.79hm²。

(2) 完成计入投资的水土保持工程措施、植物措施和临时措施有：

工程措施：1) 厂区防治区完成了排水沟 1589m，表土剥离 22.07hm²，全面整地 9.49hm²。2) 输煤栈桥防治区完成了表土剥离 2.72hm²，全面整地 2.31hm²。3) 排矸场防治区完成了表土剥离 6hm²，挡墙 77m。

植物措施：1) 厂区防治区完成了植草 9.49hm²，栽植乔木 1468 株，栽植灌木 17372 株。2) 输煤栈桥防治区完成了撒播草籽 0.58hm²。

临时措施：1) 厂区防治区完成了装土编织袋拦挡 1271m，临时苫盖 6356m²。2) 输煤栈桥防治区完成了彩条旗 827m。3) 排矸场防治区完成了临时拦挡 800m，密目网 4755m²，沉砂池 1 座，临时排水沟 789m。

完成的水土保持措施满足规范和设计要求，工程质量合格。

(3) 实际完成水土保持设施总投资为 588.11 万元（主体已列投资 465.12 万元），其中工程措施 486.48 万元，植物措施 11.92 万元，临时措施投资 21.69 万元，独立费用 25.85 万元，其中工程建设监理费 5.00 万元，监测费 6.00 万元，水土保持设施验收报告编制费 4.00 万元；基本预备费 29.86 万元，水土保持补偿费 12.316 万元。

(4) 各项水土保持设施运行正常，水土流失防治责任范围内的水土流失总治理度为 99.61%，土壤流失控制比达到 1.15，渣土保护率为 97.99%，表土保护

率 98.59%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 32.71%。各项措施的实施使人为水土流失得到有效控制，项目区的生态环境得到了保护和改善，各项水土保持措施达到了水土流失防治目标。

综上所述本项目建设单位编报了水土保持方案，开展了水土保持监理、监测工作，缴纳了水土保持方案补偿费，水土保持法定程序基本完整；按照水土保持方案落实了水土保持措施，水土保持措施质量总体合格，水土保持设施运行基本正常；水土保持后续管理维护责任落实。项目水土保持设施具备验收条件。

7.2 遗留问题安排

(1) 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，确保水土保持工程的连续性，尤其是项目区环境恶劣，对植物措施要经常进行养护和补植。

(2) 建设单位应总结经验、提高认识，认真总结水土保持工作从管理到工程设计、施工、运行等方面的经验，理顺水土保持与主体工程、水土保持与环境保护的关系，进一步提高对水土保持工作的认识。

(3) 施工前委托监理、监测单位，以便为本项目提供更加全面的水土保持服务。

(4) 排矸场使用结束后按照水土保持方案设计实施工程措施和植物措施，并委托相关单位开展稳定性评估。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记;
- (2) 山阴县发展改革局企业投资项目备案证;
- (3) 水土保持方案批复;
- (4) 分部工程和单位工程验收签证资料;
- (5) 重要水土保持单位工程验收照片;
- (6) 水土保持补偿费缴费凭证;
- (7) 山阴县水利局关于 2019 年度水利部遥感疑似违法违规项目的通知。

8.2 附图

附图 1: 项目地理位置示意图

附图 2: 厂区、输煤栈桥平面布置图

附图 3: 排矸场平面布置图

附图 4: 厂区、输煤栈桥水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图

附图 5: 排矸场水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图

附图 6: 项目建设前影像图

附图 7: 项目建设后影像图