目录

前言.....3
1.项目及项目区概况.....5
1.1 项目概况.....5
1.2 项目区概况.....12
2.水土保持方案和设计情况.....14
2.1 主体工程设计.....14
2.2 水土保持方案.....14
3.水土保持方案实施情况.....15
3.1 水土流失防治责任范围.....15
3.2 弃渣场设置.....17
3.3 取土场设置.....17
3.4 水土保持措施总体布局.....17
3.5 水土保持设施完成情况.....20
3.6 水土保持投资完成情况.....25
4.水土保持工程质量.....29
4.1 质量管理体系.....29
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....29
4.3 弃渣场稳定性评估.....30
4.4 总体质量评价.....32
5.项目初期运行及水土保持效果.....34
5.1 初期运行情况.....34
5.2 水土保持效果.....34
5.3 公众满意度调查.....38
6.水土保持管理.....40
6.1 组织领导.....40
6.2 规章制度.....40
6.3 建设管理.....40
6.4 水土保持监测.....40

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.....44
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.....45
8.附件及附图.....47

前言

2013 年 4 月，山西煤炭运销集团天和煤业有限公司委托忻州市煤炭设计研究院编制完成了《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司生产能力核定报告》，报告核定本矿生产能力为 100 万 t/a。2013 年 9 月 30 日，山西省煤炭工业厅以晋煤行发【2013】1371 号《关于山西煤炭运销集团天和煤业有限公司等两座煤矿核定生产能力的批复》文件，批复本矿生产能力为 100 万 t/a。2013 年 11 月山西省煤炭工业厅对本矿编号为 201422232029 号（生产能力 30 万 t/a）加盖了煤炭生产许可证变更专用章，生产能力变更为 100 万 t/a。

本项目属于生产能力核定项目，矿田建设规模为 100 万 t/a，矿田面积为 2.8245km²，设计开采煤层为 9 号、10 号、12 号，开采方式为露天开采。

山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿矿田位于五台县茹村乡东南 5km 处的西天和村附近，西北距五台县约 13km，地理坐标：东经：113° 23′ 55″ -113° 25′ 13″；北纬：38° 40′ 54″-38° 42′ 06″。

该矿工业场地距五台～台怀镇旅游干线公路 0.4km，距台怀镇 70km，距定襄河边发煤站 48km，各乡村之间均有简易路相连。距忻阜高速公路直线距离 8km，与邻近的定襄、忻州、代县、繁峙等缺煤县和原平、盂县的部分缺煤地区均有公路相通，与邻近河北省的阜平、平山两县以及保定地区等均有公路相通，交通运输方便。

本矿井建设工期为 42 个月，于 2009 年 1 月开工建设，2012 年 6 月末基建结束。2018 年 6 月，本矿井关闭。

根据已批复的水保方案，山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目组成包括工业场地、行政办公区、储煤场、场外道路、外排土场、采掘场及内排土场、输电线路。

2014 年 8 月，山西煤炭运销集团天和煤业有限公司委托山西清泽阳光环保科技有限公司进行本项目的水土保持方案报告书编制工作，并于 2015 年 1 月编制完成了《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目水土保持方案报告书（送审稿）》，2015 年 2 月 5 号山西省水土保持监测中心在太原召开会议，对《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目水土保持方案报告书（送审稿）》进行了评审，并形成

送审稿修改意见，根据该意见对该方案进行了修改，于 2015 年 4 月完成了《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目水土保持方案报告书（报批稿）》；2015 年 4 月 28 日，山西省水利厅以晋水保函【2015】258 号文对《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目水土保持方案报告书（报批稿）》进行了批复。

2018 年 11 月，受山西煤炭运销集团天和煤业有限公司委托，山西省元方生态工程咨询有限公司、北京中水润物生态环境技术有限公司分别承担本工程水土保持监测、监理工作，于 2019 年 4 月编制完成水土保持监测总结报告、水土保持监理总结报告。

本次验收中，验收组采用调阅资料、现场量测等方式检查项目水土保持工程措施实施质量。通过竣工验收资料显示：水土保持工程措施共划分为 6 个单位工程，18 个分部工程，401 个单元工程，全部为合格，具备正常运行条件。

1.项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿矿田位于五台县茹村乡东南 5km 处的西天和村附近，西北距五台县约 13km，地理坐标：东经：113° 23′ 55″ -113° 25′ 13″；北纬：38° 40′ 54″-38° 42′ 06″。

该矿工业场地距五台～台怀镇旅游干线公路 0.4km，距台怀镇 70km，距定襄河边发煤站 48km，各乡村之间均有简易路相连。距忻阜高速公路直线距离 8km，与邻近的定襄、忻州、代县、繁峙等缺煤县和原平、盂县的部分缺煤地区均有公路相通，与邻近河北省的阜平、平山两县以及保定地区等均有公路相通，交通运输方便。

1.1.2 主要技术指标

2013 年 4 月，山西煤炭运销集团天和煤业有限公司委托忻州市煤炭设计研究院编制完成了《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司生产能力核定报告》，报告核定本矿生产能力为 100 万 t/a。2013 年 9 月 30 日，山西省煤炭工业厅以晋煤行发【2013】1371 号《关于山西煤炭运销集团天和煤业有限公司等两座煤矿核定生产能力的批复》文件，批复本矿生产能力为 100 万 t/a。2013 年 11 月山西省煤炭工业厅对本矿编号为 201422232029 号（生产能力 30 万 t/a）加盖了煤炭生产许可证变更专用章，生产能力变更为 100 万 t/a。

本项目属于生产能力核定项目，矿田建设规模为 100 万 t/a，矿田面积为 2.8245km²，设计开采煤层为 9 号、10 号、12 号，开采方式为露天开采。

本矿井建设工期为 42 个月，于 2009 年 1 月开工建设，2012 年 6 月末基建结束。2018 年 6 月，本矿井关闭。

1.1.3 工程投资

本项目只是生产能力提高，其它工程均为原有，不进行土建工程。

1.1.4 项目组成及布置

根据已批复的水保方案，本项目组成包括工业场地、行政办公区、储煤场、场外道路、外排土场、采掘场及内排土场、输电线路等。

（一）工业场地

工业场地位于矿区东部，场地内现布置有职工宿舍、变电站、配电室、修理厂、职工澡堂、职工食堂、材料及设备场地等地面建筑物。

工业场地占地面积为 5hm²，无新增占地，围墙内占地面积 3.5hm²，建筑物占地面积 1.41hm²，道路硬化、场内硬化面积 1.56hm²，绿化面积为 0.50hm²，场地内排水采用地面漫流入场外道路两侧排水沟内。

为防止在春夏季暴雨期，露天矿工业场地西、北两侧地势较高的坡地产生短暂汇水可能对场地构成一定威胁，确保场地安全，在露天矿工业场地北侧、西南侧设置截水沟拦截汇水，并疏导至工业场地外地势较低处，确保生产安全。

（二）行政办公区

行政办公区位于首采区内排土场东部，于 2012 年年底建成投入使用，布置有行政办公楼、干部食堂等地面建筑物。

现状条件下，行政办公区占地面积为 0.35hm²，占地类型为工业用地，建筑物占地面积 0.08m²，场内硬化面积 0.20hm²，绿化面积为 0.07hm²，无裸露面积。场地汇水面积仅为其占地面积，场地内排水通过四周 150m 长的水泥排水明沟（断面尺寸为：宽 40cm，深 30cm）进入 100m 长、直径为 60cm 的雨水暗管，最终排入到下游自然排水沟。

（三）储煤场

储煤场位于首采区采掘场东部，场地内设有全封闭粉煤储煤场、半封闭块煤储煤场、磅房、生活水处理站、矿坑水处理站等。

全封闭粉煤储煤棚、半封闭块煤储煤棚占地面积为 2000m²，半封闭块煤储煤场容积为 10000t，全封闭粉煤储煤场储量为 20000t。容量按露天煤矿 4 天的储存量考虑，储煤场完全满足储煤要求，不需新建地面储煤场。储煤场地内所有设施均可以满足生产能力核定后的生产需求，直接利用，没有新建内容。

现状条件下，储煤场总占地面积为 3.2hm²，其中建构筑物占地面积 0.28hm²，砂石硬化场地共 2.92hm²，场地内排水采用自然收集雨水进入场地内排水暗管，由总长 360m、直径 1.2m 的暗管引入场外道路的排水沟内。

建设单位已对储煤场下游的边坡进行了 0.42hm²的绿化，绿化树种为油松，且在储煤场下游冲沟的位置处修建了 60m 长的钢筋混凝土挡墙。

目前储煤场已租给附近企业使用。

（四）场外道路

本项目只有一条场外道路，该道路依次连接工业场地、储煤场、行政办公区，路基宽 12m，路面宽 10m，道路长 2300m，占地 2.76hm²。占地类型主要为道路用地。

建设单位已对该道路路面进行了水泥硬化和砂石硬化，对能绿化的路段全部进行了绿化，绿化带总长 1850m，绿化树种为油松，对道路两侧修建了排水沟和挡水土埂，其中排水沟总长 1900m（其中 300m 长排水沟断面尺寸：宽 150cm、深 60cm，1600m 长排水沟断面尺寸：宽 50cm、深 50cm），挡水土埂 400m（高 1m，上宽 0.6m，下宽 1.5m），路面汇水最终进入下游的清水河支流，道路局部一侧为山体，山体边坡比较稳定。

（五）采掘场及内排土场

（1）采掘场

1）采掘场

采掘场占地面积为 151hm²，占地类型主要为其他草地。

在采掘场最深部分别设储水坑，设在坑下储水坑的水泵经排水管路排至地表排水沟，进入矿坑水处理站处理回用。主要回用于矿山道路降尘。

2）采掘场防洪

该矿是一典型的山坡露天矿，且地面多冲沟，矿田内总体地形西高东低。根据达产时期采场位置及推进方向，南部因设有外部排土场形成了天然屏障，降雨径流不会汇入采掘场。结合采掘推进情况在采掘场西侧、北侧方向利用露天煤矿剥离土岩逐年设置防洪堤拦截地表汇水，将地面洪水分别导入露天采掘场以外北侧的冲沟内，最后将洪水汇入清水河。

主体设计临时防洪堤底宽 7m，顶宽 1m，高度 2m，边坡系数 1:1.5，达产时临时防洪堤长度约为 1000m。设计临时排水沟底宽 1m，顶宽 3m，深 1m，边坡系数 1.0，达产时排水沟长度约为 1000m。

（2）内排土场

1）内排土场面积为 0.30km²，台阶高度 20m，台阶坡面角 33°，最小平盘宽度 60m。达产第 6 年实现全部内排。

2）内排方式

排土场排土方式为剥离表土与其他剥离物分别堆放，首先将采掘场剥离表土堆在一侧，排土则从另一侧堆弃，当排土第一个平台达到界后及时进行平台及边坡覆土。并将剥离表土层上移集中堆放，用于上平台及边坡覆土，并采取植被恢复措施，包括平台复垦和边坡复垦。可有效防止本矿排土场滑坡及确保排土场稳定。

3）稳定性分析

主体设计对内排土场稳定性进行了分析，内排土场最终边坡组成要素见表 1-1，内排土场高 120m，内排土场基底稳定，煤层倾角小，稳定性较好。主体设计内排土场稳定系数 1.831。

表 1-1　内排土场要素

项目	单位	参数	备注
内排土场高度	m	120	
排土台阶高度	m	30	
排土台阶最终平盘宽度	m	40	
最终帮坡角		20	
内排土场最终帮边坡稳定系数		1.831	
台阶坡面角	°	33	
排土台阶最小工作平盘宽度	m	70	
内排土场总内排量	万 m^3	12853	

（六）外排土场

该矿有东部外排土场、南部张家庄、生产外排土场三个外排土场，生产外排土场与内排土场相连，排弃时由外排土场自然过渡到内排土场。

（1）东部外排土场

1）排土场现状

采掘场东部外排土场占地面积为 0.23km^2，地理坐标为东经 113° 25′ 15.93″，北纬 38° 41′ 14.07″，根据主体设计，东部外排土场台阶高度为 20m，台阶坡面角 33°，到界平盘宽度为 20m，排弃总高度为 60m，为保证排土场边坡稳定、防止水土流失，已在排土场东侧边坡高度较大位置处（冲沟位置）设有

50m 长钢筋混凝土挡土墙。

2）稳定性分析

山西煤炭运销集团天和煤业有限公司于 2012 年 5 月委托北京地质矿产勘察开发总公司太原分公司编制了《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司外排土场边坡稳定性评价报告》，并通过评审。北京地质矿产勘察开发总公司太原分公司在外排土场进行了部分勘探工作，对外排土场基底岩性构成、基底岩石物理力学性质指标等进行调查、试验，在取得的勘探成果上进行了外排土场边坡稳定性分析评价。《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司外排土场边坡稳定性评价报告》中计算了外排土场边坡稳定性系数 K=1.25，满足规范要求。《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司外排土场边坡稳定性评价报告》得出结论是现状条件下外部排土场边坡基本稳定。

（2）南部张家庄外排土场

张家庄排土场，地理坐标为东经 113° 24′ 28.58″，北纬 38° 40′ 28.73″，总占地面积 0.58km²，该排土场在 2012 年 6 月后已停止使用，企业依据有关要求已对排土场进行了治理。

企业按照关于安全生产和治理程序的要求，2012 年 7 月由山西省第二地质工程勘察院对排土场稳定情况进行了勘察，并编制了《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿张家庄排土场稳定性分析报告》；由山西兴新安全生产技术服务中心进行了现状评价，并编制了《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿张家庄排土场关闭前安全现状评价报告》；8 月由辽宁天信工程设计咨询有限公司编制了《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿张家庄排土场关闭治理设计说明》以下简称《治理设计》)，并通过了专家审查。

企业已根据治理设计对张家庄排土场进行了治理。之后，山西兴新安全生产技术服务中心对该排土场进行了验收评价，并编制了《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿张家庄排土场治理安全验收评价报告》。根据验收评价报告，治理后排土场安全度认定为正常，符合国家及山西省有关安全生产法律、法规、标准、规范的规定，满足安全验收条件。

2013 年 9 月 27 日，山西省安全生产科学研究院组织有关人员和专家，在五台县政府和相关部门的监督指导下对“山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天

煤矿张家庄排土场治理工程”进行竣工验收，验收组认为工程达到了治理要求，同意通过竣工验收。

根据排土场治理工程竣工验收意见：排土场边坡治理、防排洪及排水系统、拦渣坝等治理工程基本完成，治理方案提出的措施和建议已落实。

整治后的排土场最终形成 1145m、1125m、1100m、1080m、1060m、1040m、1020m、1000m、975m、950m、930m 十个台阶，安全平台宽度 20m，台阶坡面角不大于 33°，治理后排土场边坡角最终为 22°，每个平台形成了 3~5%的反坡。符合设计要求。

（3）生产外排土场

将张家庄外排土场北部、现有东外排土场西部、露天开采境界以外的区域作为生产外排土场，地理坐标为东经 113°24′48.73″，北纬 38°40′50.08″，该排土场占地面积 1.15km²，占地类型为其他草地。

外排土场与内排土场相连，排弃时由外排土场自然过渡到内排土场。露天矿剥离物分为第四系土层与岩石。为便于后期覆土回填及第四系回填复垦，主设选择一处表土外排土场用于排弃地表浅层的第四系土层用于后期回填复垦。选择一处岩石外排土场用于排弃露天矿岩石剥离物。

稳定性分析：主设对外排土场最终帮边坡稳定进行了分析，经主设计算外排土场稳定系数为 1.343。

外排土场最终边坡组成要素见表 1-2。

表 1-2　　外排土场要素

项目	单位	参数	备注
外排土场高度	m	110	
排土台阶高度	m	30	
排土台阶最终平盘宽度	m	40	
最终帮坡角	°	20	
外排土场最终帮边坡稳定系数		1.343	
台阶坡面角	°	33	
排土台阶最小工作平盘宽度	m	70	
外排土场占地面积	Km^2	1.15	
外排土场容量	万 m^3	4150	

（7）输电线路

本项目电源引自原井工矿电源，双回路电源：一路引自陈家庄变电站，电压等级为 10kV；另一路引自茹村变电站，电压等级为 10kV。可以满足能力提高后生产所需，不需改造，供电线路总长 3.4km，占地 0.01hm^2。

供电线路为本身已经运行多年，永久占地为水泥电杆占地，沿线植被自然恢复。

1.1.5 施工组织及工期

本项目土建施工标段划分为工业场地、行政办公区、储煤场、场外道路、外排土场、采掘场及内排土场、输电线路六个标段。

本矿井建设工期为 42 个月，于 2009 年 1 月开工建设，2012 年 6 月末基建结束。2018 年 6 月，本矿井关闭。

1.1.6 土石方情况

生产期实际产生的土石方量共计 6592 万 m^3，其中挖方 6592 万 m^3，填方 0 万 m^3，弃方 6592 万 m^3。

1.1.7 征占地情况

本项目占地主要包括工业场地、行政办公区、储煤场、场外道路、采掘场及内排土场、外排土场、输电线路。工程占地面积 358.32hm^2，其中永久占地 11.32hm^2，临时占地 347hm^2。

表 1-3　　项目工程占地一览表　　单位：hm²

序号	项目区域	合计	占地类型			占地性质	
			工业用地	道路用地	其它草地	永久	临时
1	工业场地	5	5			5	
2	行政办公区	0.35	0.35			0.35	
3	储煤场	3.2	3.2			3.2	
4	场外道路	2.76		2.76		2.76	
5	采掘场及内排土场	151			151		151
6	外排土场	196			196		196
7	供电线路	0.01	0.01			0.01	
合　　计		358.32	8.56	2.76	347	11.32	347

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本项目涉及的西天和、山角、铜炉三村约 2385 人搬迁移民问题，由当地政府部门统一安排并规划移民新村，该移民新村位于五台县县城碧海云天小区内，总占地面积 8.2hm²，本方案涉及移民搬迁内容，只将移民新村占地面积直接计入水土流失防治责任范围。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

（1）地形地貌

矿田地处五台煤产地天和区中心地带，总体地形西高东低，中部突起，最高点位于矿田西部山顶，标高 1255.39m；最低点位于矿田东部边界，标高 990m，最大相对高差 265.39m。矿田内地形起伏较大，沟谷纵横交错，地形切割严重，属中低山区。

（2）水文、气象

项目区所属流域管理机构为海河水利委员会。本矿田属坪上泉域的补给径流区，河流属海河流域子牙河水系。矿田内无较大河流，矿田东南部 3km 处有清水河流过，矿田内沟谷均为季节性流水，平时干涸无水，雨季为排洪通道，最后汇

入清水河。清水河发源于五台山东台沟，河长 113.2km，流域面积 2405km²，流域平均宽度 21.2km，河道纵坡 8.31‰，年总流量 25500m³，在五台县坪上汇入滹沱河。

项目区属暖温带大陆性季风气候，春冬季节干寒多风，夏秋温和多雨。根据五台县气象站 1971～2000 年整编气候资料统计，本区年平均气温为 6.9℃；一月份最冷，平均气温为-9.7℃；七月份最热，平均气温为 21.1℃；极端最高气温为 36.1℃，极端最低气温为-29.2℃。≧10℃活动积温 2000--2800℃。年平均降水量为 516.4mm，降水多集中在 7-9 月，占全年降水量的 72%。年蒸发量平均为 1873mm。年平均相对湿度 58%；年平均日照时数 2674.8 小时；最大积雪深度为 31.1cm；冰冻期为 10 月至次年 4 月下旬，最大冻土深度 117cm；全年主导风向为西南、西北，次风向为东，最大风速为 20.7m/s，年平均风速为 2.8m/s。无霜期 130 天左右。

（3）土壤、植被

全县土壤可分为山地栗钙土、山地棕壤、山地淋溶褐土、山地褐土、淡褐土、淡褐土性土、草甸褐土 7 个亚类。

项目区土壤类型为淡褐土性土，成土母质为各种母岩残积物，所处地势陡峭，坡度大。土壤 PH 值在 7.2—7.5 之间，有机质平均含量在 9.13-11.3g/kg 之间。

项目区为暖温带夏绿阔叶林植被区。乔木树种：杨树、柳树、白榆、刺槐、白桦、臭椿、华北落叶松、油松、侧柏等。灌木树种：黄刺玫、榛子、胡枝子、丁香、柠条、紫穗槐等。草种：早熟禾、紫花苜蓿、白羊草等。项目区植被覆盖率达 28%。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目区水土流失类型为水力侵蚀，土壤侵蚀强度为中度。根据山西省土壤侵蚀分区图和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），土壤容许流失量为 1000t/km².a。项目区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。

2.水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2013 年 9 月 30 日，山西省煤炭工业厅下发文件《关于山西煤炭运销集团天和煤业有限公司等两座煤矿核定生产能力的批复》（晋煤行发[2013]1371 号）；

2014 年 9 月，新疆煤炭设计研究院有限责任公司编制了《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司煤炭资源开发利用方案（更改生产规模）》。

20149 月 24 日，山西省矿山调查测量队以晋矿测开审字[2014]027 号文对该开发利用方案出具了评审意见书。

2.2 水土保持方案

2014 年 8 月，山西煤炭运销集团天和煤业有限公司委托山西清泽阳光环保科技有限公司进行本项目的水土保持方案报告书编制工作，并于 2015 年 1 月编制完成了《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目水土保持方案报告书（送审稿）》，2015 年 2 月 5 号山西省水土保持监测中心在太原召开会议，对《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目水土保持方案报告书（送审稿）》进行了评审，并形成送审稿修改意见，根据该意见对该方案进行了修改，于 2015 年 4 月完成了《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目水土保持方案报告书（报批稿）》；2015 年 4 月 28 日，山西省水利厅以晋水保函【2015】258 号文对《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目水土保持方案报告书（报批稿）》进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

本项目对照水利部办公厅文件办水保【2016】65 号文《生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知，本项目无重大变更。

2.4 水土保持后续设计

无。

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 方案批复的水土流失防治责任范围

根据已批复的水土保持方案，山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目施工期发生的防治责任范围为 366.52hm²，其中项目建设区面积 358.32hm²，直接影响区面积 8.2hm²。方案确定的水土流失防治责任范围见表 3-1。

表 3-1　　方案确定的水土流失防治责任范围、扰动土地面积

序号	防治分区	防治责任范围（hm²）			扰动土地面积（hm²）
		小计	项目建设区	直接影响区	
1	工业场地	5	5		5
2	行政办公区	0.35	0.35		0.35
3	储煤场	3.2	3.2		3.2
4	场外道路	2.76	2.76		2.76
5	采掘场及内排土场	151	151		151
6	外排土场	196	196		196
8	输电线路	0.01	0.01		0.01
9	移民新村占地	8.2		8.2	
合计		366.52	358.32	8.2	358.32

3.1.2 实际发生的水土流失防治责任范围

根据对主体工程征占地资料及竣工资料查阅，并结合监测单位实测结果分析，山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目施工期实际发生的防治责任范围与方案中一致。

表 3-2　防治责任范围、扰动面积变化分析表

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	5	5		5	5		0	0		5	5	0
2	行政办公区	0.35	0.35		0.35	0.35		0	0		0.35	0.35	0
3	储煤场	3.2	3.2		3.2	3.2		0	0		3.2	3.2	0
4	场外道路	2.76	2.76		2.76	2.76		0	0		2.76	2.76	0
5	采掘场及内排土场	151	151		151	151		0	0		151	151	0
6	外排土场	196	196		196	196		0	0		196	196	0
7	输电线路	0.01	0.01		0.01	0.01		0	0		0.01	0.01	0
8	移民新村占地	8.2		8.2	8.2		8.2	0		0			
合计		366.52	358.32	8.2	366.52	358.32	8.2	0	0	0	358.32	358.32	0

3.2 排土场设置

（一）内排土场

内排土场面积为 0.30km²，台阶高度 20m，台阶坡面角 33°，最小平盘宽度 60m。

（二）外排土场

该矿有东部外排土场、南部张家庄、生产外排土场三个外排土场，生产外排土场与内排土场相连，排弃时由外排土场自然过渡到内排土场。

（1）东部外排土场

采掘场东部外排土场占地面积为 0.23km²，地理坐标为东经 113°25′15.93″，北纬 38°41′14.07″，东部外排土场台阶高度为 20m，台阶坡面角 33°，到界平盘宽度为 20m，排弃总高度为 60m，为保证排土场边坡稳定、防止水土流失，已在排土场东侧边坡高度较大位置处（冲沟位置）设有 50m 长钢筋混凝土挡土墙。

（2）南部张家庄外排土场

张家庄排土场，地理坐标为东经 113°24′28.58″，北纬 38°40′28.73″，总占地面积 0.58km²，该排土场在 2012 年 6 月后已停止使用，企业依据有关要求已对排土场进行了治理。

整治后的排土场最终形成 1145m、1125m、1100m、1080m、1060m、1040m、1020m、1000m、975m、950m、930m 十个台阶，安全平台宽度 20m，台阶坡面角不大于 33°，治理后排土场边坡角最终为 22°，每个平台形成了 3~5%的反坡。

（3）生产外排土场

将张家庄外排土场北部、现有东外排土场西部、露天开采境界以外的区域作为生产外排土场，地理坐标为东经 113°24′48.73″，北纬 38°40′50.08″，该排土场占地面积 1.15km²，占地类型为其他草地。

外排土场与内排土场相连，排弃时由外排土场自然过渡到内排土场。露天矿剥离物分为第四系土层与岩石。

3.3 取土场设置

实际建设过程中未设置取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

工程设计根据施工区各区域的实际情况，采取工程措施、植物措施和临时措施进行综合防治，把工业场地、行政办公区、储煤场、场外道路、外排土场、采掘场及内排土场、输电线路作为水土流失防治重点区，将主体工程和专项设计中具有水土保持功能工程，纳入到水土保持措施体系当中，使之与方案新增水土保持措施一起，形成一个完整、严密、科学的水土流失防治措施体系，并采取临时防护措施，使工程建设造成的水土流失得以及时有效控制。方案设计的水土流失防治措施体系如下：

（1）工业场地：

1）工程措施：

截水沟：主体设计在工业场地北侧、西南侧设置截水沟拦截汇水，并疏导至工业场地外地势较低处，截水沟为浆砌片石梯形明沟，长为 800m，底宽及深均为 0.5m，上口宽为 1.5m。

2）植物措施

根据场地平面布置结合竖向设计，充分利用场区空地，道路两边条带进行绿化，合理安排绿化用地。场地辅助生产区，以种植行道树为主。绿化重点在生活区，应合理配种草坪、花坛、绿篱、灌木等，设置雕塑、亭廊、灯饰等设施，为职工提供良好的生活工作条件，另外在场地东侧与环城路之间设绿化带，以减少环城路与场地之间的噪音等干扰，同时增加场区周边绿化面积。工业场地绿化面积 0.53hm²。

（2）行政办公区：

1）工程措施：

排水沟（管）：场地内排水通过四周 150m 长的水泥排水明沟（断面尺寸为：宽 40cm，深 30cm）进入 100m 长、直径为 60cm 的雨水暗管，最终排入到下游自然排水沟。

2）植物措施

绿化面积为 0.07hm²。

（3）储煤场：

1）工程措施：

排水管：场地内排水采用自然收集雨水进入场地内排水暗管，由总长 360m、

直径 1.2m 的暗管引入场外道路的排水沟内。

2）植物措施

已对储煤场下游的边坡进行了 0.42hm²的绿化，绿化树种为油松。

（4）场外道路：

1）工程措施：

排水沟：排水沟总长 1900m，其中 300m 长排水沟断面尺寸：宽 150cm、深 60cm，1600m 长排水沟断面尺寸：宽 50cm、深 50cm。

挡水土埂：挡水土埂长 400m，高 1m，上宽 0.6m，下宽 1.5m。

2）植物措施

绿化带总长 1850m，绿化树种为油松。

（5）采掘场及内排土场：

1）工程措施

挡水土埂：主体设计各排土台阶上修筑总长 12800m 的挡水土埂，挡水土埂高 1m，上宽 1m，下宽 2m。

2）临时措施

临时排水沟：设计临时排水沟底宽 1m，顶宽 3m，深 1m，边坡系数 1.0，达产时排水沟长度约为 1000m。

（6）外排土场：

1）东部外排土场

现状已有水土保持措施:①钢筋混凝土挡墙 50m②坡面绿化 15.36hm²（成活率仅为 20%）③平盘（马道）覆土压实 23hm²④挡水土埂 4200m。方案将新增的水土保持措施，工程措施：台阶排水沟 4200m，顺接排水沟 960m；植物措施：植被恢复 15.36hm²，台阶绿化 9.9hm²，排土场永久道路绿化 1800m，挡水土埂绿化 1.36hm²。

2）张家庄外排土场

主体设计考虑水土保持措施：①钢筋混凝土挡墙 70m②台阶复垦 50hm²③边坡植被恢复 15hm²④在每个台阶上修建浆砌石排水沟，共 9200m⑤在排土场东西两侧及下游分别修建排水沟 ，其中东排水沟 1040m，西排水沟 920m，下游主排水沟长 560m，合计 2520m，水保方案没有新增水土保持措施。

3）生产外排土场

主体设计考虑水土保持措施：覆土 1.15km²，方案将新增的水土保持措施，工程措施：台阶排水沟 2900m，顺接排水沟 1280m；植物措施：坡面绿化 17.4hm²，台阶绿化 5.8hm²；临时措施：干砌石 2074m³，挡水土埂 1469m，平台绿化 22.3hm²。

3.5 水土保持设施完成情况

经现场检查和查阅有关资料，本项目各防治分区所建工程措施、植物措施、临时措施已按水土保持方案设计的完成。

3.5.1 各防治分区完成工程量

（1）工业场地

项目区水土保持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，该项目区水土保持措施实施时间为 2009 年 4 月-2019 年 4 月，具体实施的措施包括：截水沟、绿化等。工业场地水土保持措施完成情况见表 3-4。

表 3-4　　工业场地水土保持措施完成情况表及主要工程量表

项目分区	工程名称	实际完成工程量			
		工程量	规格	位置	实施时间
工业场地	截水沟	790m		沿场地道路边缘及边坡底	2009.4-2019.4
	场区绿化	0.50hm²		办公楼、主要道路及空闲场地	2009.4-2019.4

（2）行政办公区

项目区水土保持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，该项目区水土保持措施实施时间为 2009 年 4 月-2019 年 4 月，措施主要包括排水沟和场区绿化。行政办公区水土保持措施完成情况见表 3-5。

表 3-5　　行政办公区水土保持措施完成情况表

项目分区	工程名称	完成工程量		位置	实施时间
		工程量	规格		
行政办公区	排水沟（管）	250m		围墙周围	2009.4-2011.9
	场区绿化	0.07hm²		空闲场地	2009.4-2011.9

（3）储煤场

项目区水土保持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，该项目区水土保持措施实施时间为 2011 年 2 月-2019 年 4 月，措施主要包括排水管、绿化等。储煤场水土保持措施完成情况见表 3-6。

表 3-6　　储煤场水土保持措施完成情况表

项目分区	工程名称	完成工程量		位置	实施时间
		工程量	规格		
储煤场	排水管	365m		道路一侧	2009.4-2019.4
	绿化	0.40hm²		空闲场地	2009.4-2019.4

（4）场外道路

项目区水土保持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，该项目区水土保持措施实施时间为 2009 年 4 月-2019 年 4 月，措施主要包括排水沟、挡水土埂、绿化等。场外道路水土保持措施完成情况见表 3-7。

表 3-7　　场外道路水土保持措施完成情况表

项目分区	工程名称	完成工程量		位置	实施时间
		工程量	规格		
场外道路	排水沟	1940m		道路一侧	2009.4-2019.4
	挡水土埂	410m		道路两侧	2009.5-2019.4
	绿化	0.18hm²		道路两侧	2009.4-2019.4

（5）采掘场及内排土场

项目区水土保持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，该项目区水土保持措施实施时间为 2009 年 4 月-2019 年 4 月，措施主要包括挡水土埂和临时排水沟。采掘场及内排土场水土保持措施完成情况见表 3-8。

表 3-8　　采掘场及内排土场水土保持措施完成情况表

项目分区	工程名称	完成工程量		位置	实施时间
		工程量	规格		
采掘场及内排土场	挡水土埂	13200m		扰动区域	2009.4-2019.4
	临时排水沟	1300m		堆土堆料周围	2009.4-2019.4

（6）外排土场

项目区水土保持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，该项目区水土保持措施实施时间为 2009 年 4 月-2019 年 4 月，措施主要包括钢筋混凝土挡墙、排水沟和恢复植被等。外排土场水土保持措施完成情况见表 3-9。

表 3-9　　外排土场水土保持措施完成情况表

项目分区	工程名称	完成工程量		位置	实施时间
		工程量	规格		
外排土场	钢筋混凝土挡墙	120m		沟口	2009.4-2019.4
	排水沟	21220m		排土场周围和平台	2009.4-2019.4
	覆土	135hm²		平台及边坡	2009.4-2019.4
	挡水土埂	5820m		平台	2009.4-2019.4
	复垦	49hm²		平台	2009.4-2019.4
	植被恢复	185.25hm²		平台及边坡	2009.4-2019.4
	干砌石	2150m³		堆土周围	2009.4-2019.4

3.5.2 水土保持措施工程量调整情况

表 3-10

水土保持措施对照表

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	截水沟	m	800	790	-10
	植物措施	场区绿化	hm^2	0.53	0.50	-0.03
行政办公区防治区	工程措施	排水沟（管）	m	250	250	0
	植物措施	场区绿化	hm^2	0.07	0.07	0
储煤场防治区	工程措施	排水管	m	360	365	5
	植物措施	绿化	hm^2	0.42	0.40	-0.02
场外道路防治区	工程措施	排水沟	m	1900	1940	40
		挡水土埂	m	400	410	10
	植物措施	绿化	hm^2	0.18	0.18	0
采掘场及内排土场防治区	工程措施	挡水土埂	m	12800	13200	400
	临时措施	临时排水沟	m	1000	1300	300
外排土场防治区	工程措施	钢筋混凝土挡墙	m	120	120	0
		排水沟	m	21060	21220	160
		覆土	hm^2	138	135	-3
		挡水土埂	m	5669	5820	151
		复垦	hm^2	50	49	-1
	植物措施	植被恢复	hm^2	87.12	185.25	98.13
	临时措施	干砌石	m^3	2074	2150	76

由表 3-10 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：

工业场地、行政办公区、储煤场、场外道路、采掘场及内排土场在建设过程中水土保持措施完成情况与水土保持方案设计的水土保持措施工程量基本一致。

外排土场在建设过程中水土保持措施完成情况与水土保持方案设计的水土保持措施工程量有所差别，是因为实际施工中，排水沟工程量增加，生产外排土场提前闭库，全部绿化。

3.6 水土保持投资完成情况

水土保持完成总投资 2749.13 万元，其中工程措施完成 1588.96 万元，植物措施完成 921.20 万元，临时措施完成 34.36 万元，独立费用完成 58 万元，水土保持补偿费完成 146.61 万元。水土保持投资完成情况见表 3-11。水土保持措施投资对照见表 3-12。

表 3-11　　水土保持投资完成情况

工程或费用名称		完成投资（万元）
第一部分　工程措施		1588.96
一	工业场地防治区	23.5
二	行政办公区防治区	8.3
三	储煤场防治区	11.36
四	场外道路防治区	13.55
五	采掘场及内排土场防治区	63.25
六	外排土场防治区	1469
第二部分　植物措施		521.20
一	工业场地防治区	10.5
二	行政办公区防治区	2.32
三	储煤场防治区	10.13
四	场外道路防治区	6.25
五	外排土场防治区	892
第三部分　临时措施		34.36
一	采掘场及内排土场防治区	8.36
二	外排土场防治区	26
第四部分　独立费用		58
一	建设管理费	7
二	科研勘测设计费	16
三	水土保持监理费	12
四	水土保持监测费	13
五	水保设施技术评估费	10
第五部分　水土保持补偿费		146.61
水土保持总投资		2749.13

表 3-12　　水土保持措施投资对照表

措施类型	工程名称	方案估算投资（万元）	实际完成投资（万元）	投资变化
工业场地防治区		**34.6**	**34**	**-0.6**
工程措施	截水沟	24	23.5	-0.5
植物措施	场区绿化	10.6	10.5	-0.1
行政办公区防治区		**10.62**	**10.62**	**0**
工程措施	排水沟（管）	8.3	8.3	0
植物措施	场区绿化	2.32	2.32	0
储煤场防治区		**21.49**	**21.49**	**0**
工程措施	排水管	11.36	11.36	0
植物措施	绿化	10.13	10.13	0
场外道路防治区		**19.80**	**19.80**	**0**
工程措施	排水沟	13	13	0
	挡水土埂	0.55	0.55	0
植物措施	绿化	6.25	6.25	0
采掘场及内排土场防治区		**63.6**	**71.61**	**8.01**
工程措施	挡水土埂	57.6	63.25	5.65
临时措施	临时排水沟	6	8.36	2.36
外排土场防治区		**1948.69**	**2387**	**438.31**
工程措施	钢筋混凝土挡墙	325	325	0
	排水沟	182.83	223	40.17
	覆土	690	674	-16
	挡水土埂	25.3	26	0.7
	复垦	221	221	0
植物措施	植被恢复	482.33	892	409.67
临时措施	干砌石	22.23	26	3.77
独立费用		**59.43**	**58**	**-1.43**
建设管理费		6.51	7	0.49

科研勘测设计费	18	16	-2
水土保持监理费	12.62	12	-0.62
水土保持监测费	12.8	13	0.2
水保设施技术评估费	9.5	10	0.5
水土保持补偿费	**146.61**	**146.61**	**0**
合计	**2304.84**	**2749.13**	**444.29**

由表 3-12 可以看出，水土保持方案估算措施总投资 2304.84 万元，实际措施完成投资 2749.35 万元，实际措施完成投资比方案估算投资增加了 444.29 万元，其原因主要有以下几点：

（1）行政办公区、储煤场、场外道路水保措施在编制水保方案时已经建设完成，故与水土保持方案中的投资一致。

（2）工业场地与水土保持方案中设计的投资基本一致。

（3）采掘场及内排土场水保措施投资较水土保持方案中设计有所增加，是因为实际施工中，挡水土埂和临时排水沟工程量增加，投资相应增加。

（4）外排土场水保措施投资较水土保持方案中设计有所增加，是因为实际施工中，排水沟工程量增加，投资相应增加，生产外排土场提前闭库，全部绿化。

（5）独立费用

独立费与方案设计基本一致，总的减少了 1.43 万元。

（6）水土保持补偿费

建设单位根据已批复的水土保持方案设计的补偿费，缴纳水土保持补偿费 146.61 万元。

4.水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

山西煤炭运销集团天和煤业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：山西清泽阳光环保科技有限公司作为水保方案设计单位；山东鲁泰建筑工程集团有限公司作为项目施工单位；北京中水润物生态环境技术有限公司作为项目水保监理单位；山西省元方生态工程咨询有限公司作为项目水保监测单位；山西元森科技有限公司为水保验收单位。

山西煤炭运销集团天和煤业有限公司将水土保持放在了比较重要的位置，并将水土保持的一是贯穿于工程施工的全过程，因此，对地貌恢复、排矸场等水土保持工程严格按《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目水土保持方案报告书》和《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》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》、《天和煤矿水土保持工作计划与重点》等安全管理制度和应急管理预案，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。

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。

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。

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

按照水土流失防治分区，结合项目特点，水土保持监理单位将水土保持工

程按三级划分为单位工程、分部工程、单元工程。

单位工程：工业场地、行政办公区、储煤场、场外道路、外排土场、采掘场及内排土场。

分部工程：同一单位工程中的各个部分，按功能、类型进行划分。

单元工程：主要按水土保持措施工程类型、工种以及各项工程具体措施分项划分，是工程质量评定、工程计量审核的基础。排水沟每 200m 划分为一个单元工程，不足 200m 的可单独作为一个单元工程；挡墙每 50m 作为划分为一个单元工程，不足 50m 的可单独作为一个单元工程；排洪涵管每 100m 作为划分为一个单元工程，不足 100m 的可单独作为一个单元工程；绿化每 1hm²划分为一个单元工程，不足 1hm²的可单独作为一个单元工程；浆砌石拦挡每 1000m³作划分为一个单元工程，不足 1000m³的可单独划分为一个单元工程；覆土每 50hm²划分为一个单元工程，不足 50hm²的可单独作为一个单元工程；挡水土埂每 1000m 作为划分为一个单元工程，不足 1000m 的可单独作为一个单元工程。

根据《水土保持质量评定规程（SL336-2006）》的有关规定，将山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目划分为单位工程 6 个，分部工程 18 个，单元工程 401 个，详细划分见表 4-1。

4.2.2 各防治分区工程质量评定

依据《水土保持质量评定规程（SL336-2006）》的有关规定，结合山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目实际情况，对项目单元工程、分部工程和单位工程的工程质量进行逐级评定，根据监理评定结果：工业场地防治区 2 个分部工程，5 处单元工程，质量全部合格；行政办公区防治区 2 个分部工程，3 处单元工程，质量全部合格；储煤场防治区 2 个分部工程，3 处单元工程，质量全部合格；场外道路防治区 3 个分部工程，12 处单元工程，质量全部合格；采掘场及内排土场防治区 2 个分部工程，21 处单元工程，质量全部合格；外排土场防治区 7 个分部工程，357 处单元工程，质量全部合格。

各防治分区所建水土保持设施符合设计要求，所有单元工程质量全部合格，具备正常运行条件。

表 4-1

单元工程划分及质量评定表

单位工程	分部工程名称		工程量	划分依据	单元工程	评定结果	合格率（%）
工业场地防治区	工程措施	截水沟	790m	每 200m 划分为一个单元工程，不足 200m 的可单独作为一个单元工程	4	合格	100
	植物措施	场区绿化	0.50hm²	每 1hm²划分为一个单元工程，不足 1hm²的可单独作为一个单元工程	1	合格	100
行政办公区防治区	工程措施	排水沟（管）	250m	每 200m 划分为一个单元工程，不足 200m 的可单独作为一个单元工程	2	合格	100
	植物措施	场区绿化	0.07hm²	每 1hm²划分为一个单元工程，不足 1hm²的可单独作为一个单元工程	1	合格	100
储煤场防治区	工程措施	排水管	365m	每 200m 划分为一个单元工程，不足 200m 的可单独作为一个单元工程	2	合格	100
	植物措施	绿化	0.40hm²	每 1hm²划分为一个单元工程，不足 1hm²的可单独作为一个单元工程	1	合格	100
场外道路防治区	工程措施	排水沟	1940m	每 200m 划分为一个单元工程，不足 200m 的可单独作为一个单元工程	10	合格	100
		挡水土埂	410m	每 1000m 作为划分为一个单元工程，不足 1000m 的可单独作为一个单元工程	1	合格	100
	植物措施	绿化	0.18hm²	每 1hm²划分为一个单元工程，不足 1hm²的可单独作为一个单元工程	1	合格	100
采掘场及内排土场防治区	工程措施	挡水土埂	13200m	每 1000m 作为划分为一个单元工程，不足 1000m 的可单独作为一个单元工程	14	合格	100
	临时措施	临时排水沟	1300m	每 200m 划分为一个单元工程，不足 200m 的可单独作为一个单元工程	7	合格	100
外排土场防治区	工程措施	钢筋混凝土挡墙	120m	每 50m 作为划分为一个单元工程，不足 50m 的可单独作为一个单元工程	3	合格	100
		排水沟	21220m	每 200m 作为划分为一个单元工程，不足 200m 的可单独作为一个单元工程	107	合格	100
		覆土	135hm²	每 50hm²划分为一个单元工程，不足 5hm²的可单独作为一个单元工程	3	合格	100
		挡水土埂	5820m	每 1000m 作为划分为一个单元工程，不足 1000m 的可单独作为一个单元工程	6	合格	100
		复垦	49hm²	每 1hm²划分为一个单元工程，不足 1hm²的可单独作为一个单元工程	49	合格	100
	植物措施	植被恢复	185.25hm²	每 1hm²划分为一个单元工程，不足 1hm²的可单独作为一个单元工程	186	合格	100
	临时措施	干砌石	2150m³	每 1000m³划分为一个单元工程，不足 1000m³的可单独作为一个单元工程	3	合格	100

4.3 弃渣场稳定性评估

2018 年 9 月，山西煤炭运销集团天和煤业有限公司委托北方矿山工程技术联合开发公司对露天矿内排土场及外排土场进行边坡稳定性分析与评价，根据编制的《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司边坡稳定性分析与评价》：

本项目研究工作主要在山西煤炭运销集团天和煤业有限公司提供资料的基础上进行的，同时对基础资料进行整理与分析，运用 FLAC^{3D}软件对边坡变形破坏模式进行了数值模拟分析，并采用极限平衡理论对外排土场边坡、内排土场现状边坡进行了边坡稳定性计算，依据计算结果进行边坡稳定性分析与评价，同时提出了边坡变形破坏综合防治措施，得出以下结论：

1、依据矿方提供的基础资料，并对基础资料进行整理、分析，结合内、外排土场的边坡现状，研究区内共建立工程地质简化模型十二个，其中外排土场四个工程地质简化模型、内排土场八个工程地质简化模型。

2、对露天矿以往岩土物理力学试验成果分析，结合工程类比的方法，最终确定本次边坡稳定性分析与评价岩土物理力学指标推荐值。

3、以外排土场 WP-4 剖面及内排土场 NP-6 剖面工程地质简化模型为基础，利用 FLAC^{3D}对边坡失稳变形破坏模式进行数值模拟，数值模拟结果表明：（1）内排土场边坡主要变形破坏模式为沿排弃物料内部的“圆弧式”变形破坏；（2）外排土场边坡主要变形破坏模式分为两种：一是沿排弃物料内部的“圆弧式”变形破坏；二是沿排弃基底的“坐落滑移式”变形破坏。

4、外排土场、内排土场坡稳定性分析与评价结果为：根据外排土场边坡、内排土场边坡每一计算剖面边坡稳定性计算成果可知，现状条件下外排土场、内排土场边坡稳定系数均能满足安全储备系数的要求。

5、提出了边坡变形破坏综合防治措施：

（1）建立完善疏干排水系统，局部区域边坡修筑截、排水沟及平盘进行反坡设计；

（2）建立完善边坡监测系统，并制定详细的边坡监测方案；

（3）建立边坡巡查制度，并对巡查制度进行详细说明；

（4）加强边坡复垦工作，提高植被覆盖率。

4.4 总体质量评价

验收组采用调阅资料、现场量测等方式检查项目水土保持措施实施质量。通过部分竣工验收资料显示：水土保持措施共计 6 个，分部工程 18 个，单元工程 401 个单元工程，全部为合格。

经过现场检查，查阅有关设计文件、施工合同、验收资料，该项目所建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；乔木、灌木、草坪等种质质量较高，长势良好，无虫病害，植物措施质量合格，生态环境得到恢复与改善，降低了水力作用对土壤的侵蚀，水土流失得到一定遏制，总体防护效果达到了预期的目标。

5.项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

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。从目前的运行情况来看，所建水土保持设施均能正常运行，建议建设单位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。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

（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。

项目区实际扰动土地面积 358.32hm²，各类建（构）筑物占地、道路及场地硬化面积为 8.79hm²，排水沟等工程措施占地面积为 153.11hm²，植物绿化措施面积为 186.40hm²，总计扰动土地整治面积 348.30hm²，由此推算，项目区扰动土地整治率为 97.20%。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	5	5	0.5	4.1	0.22	4.82	96.40
行政办公区	0.35	0.35	0.07	0.13	0.13	0.33	94.29
储煤场	3.2	3.2	0.4	2.21	0.55	3.16	98.75
场外道路	2.76	2.76	0.18	2.35	0.18	2.71	98.19
采掘场及内排土场	151	151			147.5	147.5	97.68
外排土场	196	196	185.25		4.53	189.78	96.83
输电线路	0.01	0.01				0	0.00
合计	358.32	358.32	186.4	8.79	153.11	348.3	97.20

（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。

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 349.53hm²，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 339.51hm²，由此计算项目区水土流失总治理度为 97.13%。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	5	4.1	0.9	0.5	0.22	0.72	80.00
行政办公区	0.35	0.13	0.22	0.07	0.13	0.2	90.91
储煤场	3.2	2.21	0.99	0.4	0.55	0.95	95.96
场外道路	2.76	2.35	0.41	0.18	0.18	0.36	87.80
采掘场及内排土场	151	0	151	0	147.5	147.5	97.68
外排土场	196	0	196	185.25	4.53	189.78	96.83
输电线路	0.01	0	0.01	0	0	0	0.00
合计	358.32	8.79	349.53	186.4	153.11	339.51	97.13

（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%。

（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），项目区属于黄土缓坡丘陵区，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）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。

项目区可恢复植被面积为 188.41hm²，已恢复植被面积为 186.40hm²，由此计算林草植被恢复率为 98.93%。各防治分区林草植被恢复情况见表 5-3。

（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。

项目区已恢复林草类植被面积为 186.40hm²。项目建设区面积 358.32hm²，由此计算林草覆盖率为 52.02%。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	5	0.68	0.5		0.5	73.53	10.00
行政办公区	0.35	0.08	0.07		0.07	87.50	20.00
储煤场	3.2	0.44	0.4		0.4	90.91	12.50
场外道路	2.76	0.21	0.18		0.18	85.71	6.52
采掘场及内排土场	151	0	0		0		0.00
外排土场	196	187	185.25		185.25	99.06	94.52
输电线路	0.01				0	0.00	0.00
合计	358.32	188.41	186.4		186.4	98.93	52.02

5.2.2 水土保持效果达标情况

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。各防治分区水土流失防治情况见表 5-4，防治目标达标对比见表 5-5。

表 5-4　　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	96.40	80.00	0.90	99	73.53	10.00
行政办公区	94.29	90.91			87.50	20.00
储煤场	98.75	95.96			90.91	12.50
场外道路	98.19	87.80			85.71	6.52
采掘场及内排土场	97.68	97.68				0.00
外排土场	96.83	96.83			99.06	94.52
输电线路	0.00	0.00			0.00	0.00
总目标	97.20	97.13	0.90	99	98.93	52.02

表 5-5　　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	97	97.20
水土流失总治理度	90	95	97.13
土壤流失控制比	0.8	0.9	0.90
拦渣率	98	98.5	99
林草植被恢复率	97	98.5	98.93
林草覆盖率	25	26	52.02

监测结果表明，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。

5.3 公众满意度调查

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等，在参考《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目水土保持监测报告》的同时，结合现场查勘，针对工程建设的管理、植被建设、土地恢复及对经济和环境影响等方面，向当地群众进行了细致认真地了解，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，多数民众有怎样的反响，从而作为本次验收工作的参考依据。在验收工作过程中，验收组共向本煤矿周围群众发放 30 张水土保持公众调查表。

本次验收过程中开展了公众满意度调查，共向当地群众发放30份调查问卷，收回 30 份。在被访问者中，30 岁以下者占 14%，30-50 岁者占 70%，50 岁以上者占 16%；农民占 79.4%，职工占 4.5%，干部占 16.1%；高中以上文化者占 18.5%，初中文化者 46.5%，小学以下文化者占 35.0%。被访问者对问卷提出的问题回答情况见表 5-6。

表 5-6　　问卷调查结果统计表

调　查　项　目	评价			
	好	一般	差	说不清
项目对当地经济的影响	83%	10.5%		6.5%
项目对当地环境的影响	71%	24%	0.5%	4.5%
项目林草植被建设	68.5%	28%		3.5%
项目土地恢复情况	79.5%	15%	1.50%	4%

在被调查者人中，83%的人认为山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目对当地经济有促进作用，71％的人认为项目对当地环境有较好的影响，68.5%的人认为项目区林草植被建设搞得比较好，79.5%的人认为项目对所扰动的土地恢复利用好。

通过满意度调查，可以看出，山西煤炭运销集团天和煤业有限公司在项目建设实施过程中，较好地注重了水土保持工作的组织与落实，未发生明显的水土流失。

6.水土保持管理

6.1 组织领导

山西煤炭运销集团天和煤业有限公司成立水土保持管理领导小组，组长由总经理主要负责各项水土保持工程的组织实施工作；由工程部长承担建设期、运行期水土保持设施的管理维护工作，负责水土保持工程措施的维护、修复和植物抚育、补植和更新，确保水土保持设施正常运行。

6.2 规章制度

建设期有生产技术部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》、《天和了《工煤矿水土保持工作计划与重点》等安全管理制度和应急管理预案，制定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。

6.3 建设管理

山西煤炭运销集团天和煤业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：山西清泽阳光环保科技有限公司作为水保方案设计单位；山东鲁泰建筑工程集团有限公司作为项目施工单位；北京中水润物生态环境技术有限公司作为项目水保监理单位；山西省元方生态工程咨询有限公司作为项目水保监测单位；山西元森科技有限公司为水保验收单位。目前，各单位都已严格按合同要求完成，合同执行和管理较好完成。

6.4 水土保持监测

6.4.1 水土保持监测概况

2018 年 11 月，受山西煤炭运销集团天和煤业有限公司委托，山西省元方生态工程咨询有限公司承担山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目水土保持监测工作并编制水土保持监测总结报告。接受任务后，监测单位成立了水土保持监测项目组，制定监测实施细则，确定监测范围、内容、方法、监测时段，并根据监测的内容有针对性的布置了监测点位。2019 年 4 月，监测单位编制完成了《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿

100 万 t/a 生产能力核定项目水土保持监测报告》。

6.4.2 水土保持监测点位布设情况

监测点布设主要针对原地貌背景值调查、水土保持防治措施调查进行布设。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 8 处，具体如下：

表 6-1　　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	1
行政办公区	绿化处	场内道路两侧	植物生长情况	调查	1
场外道路	道路两侧	植被恢复	植物生长情况	调查	2
采掘场及内排土场	绿化处	植被恢复	植物生长情况	调查	1
外排土场	绿化处	植被恢复	植物生长情况	调查	3

6.4.3 水土保持监测方法

监测单位根据《水土保持监测技术规程》(SL227—2002)，结合项目区土壤侵蚀特点及主体工程建设的内容，采用调查监测、临时监测、巡查监测、地面观测的方法对水土流失及其影响因子进行监测，包括扰动土地面积、水土流失（类型、形式、流失量)、水土保持措施（排水工程、土地整治、植被建设工程等数量、质量）以及水土流失危害等。

6.4.4 水土保持监测的时段与频次

（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 2009 年 1 月开工建设，2012 年 6 月竣工。2018 年 6 月，本矿井关闭。监测任务于 2018 年 11 月委托，故以 2018 年 11 月做为监测开始时段，2019 年 4 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 6-2。

表 6-2　　水土保持监测进度记录表

监测时间	监测内容
2018 年 11 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 11 月 18 日-19 日	对工业场地、行政办公区、储煤场进行全面巡查，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 11 月 20 日	对采掘场及内排土场进行全面巡查，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 11 月 21 日	对外排土场进行巡查，测定植被的生长恢复状况等及水蚀监测调查。
2019 年 1 月 22 日-23 日	对工业场地、行政办公区、储煤场进行全面巡查，调查各工程的进行情况，同时对道路排水、绿化进行巡查。
2019 年 2 月 24 日	对采掘场及内排土场进行全面巡查，调查各工程的进行情况，同时对道路排水、绿化进行巡查。
2019 年 3 月 19 日-20 日	对外排土场进行巡查，测定植被的生长恢复状况等及水蚀监测调查。

6.5 水土保持监理

6.4.1 水土保持监理概况

2018 年 11 月，受山西煤炭运销集团天和煤业有限公司委托，同月，北京中水润物生态环境技术有限公司进场开展工作，从项目建设实际出发，对照本项目水土保持方案报告书及批复文件，针对项目施工建设区内存在的问题，提出了对本项目建设中实施不完善的植被恢复、土地整治等水土保持工程的实施建议，并督促建设单位、施工单位按要求完成。在监理过程中，监理工程师对项目建设参建各方的建设行为进行监控、督导和评价，并采取相应的管理与控制措施，保证建设行为符合国家的法律、法规、政策和有关技术标准及规范、设计的要求，制止建设行为的随意性和盲目性，促使项目工程建设按投资计划、进度和质量标准进行实施，促进工程项目建设目标的最优实现，确保了工程建设行为的合法性、合理性、科学性、安全性与时效性。2019 年 4 月，监理单位编制完成了《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目水土保持监理总结报告》。

6.4.2 质量控制

水土保持工程质量检验等级评定，依次按单元工程、分部工程和单位工程

为对象进行。根据《水土保持工程质量评定规程》SL336—2006 规定，质量等级分为："合格"与"优良"两个等级。单元工程经检验评定工程质量达不到 "合格"标准时，及时处理。

（1）单元工程划分

根据《水土保持质量评定规程（SL336-2006）》的有关规定，监理单位将山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目划分为单位工程 6 个，分部工程 19 个，单元工程 405 个。

（2）质量评定结果

依据《水土保持质量评定规程（SL336-2006）》的有关规定，结合山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目实际情况，对项目单元工程、分部工程和单位工程的工程质量进行逐级评定，根据监理评定结果：工业场地防治区 2 个分部工程，5 处单元工程，质量全部合格；行政办公区防治区 2 个分部工程，3 处单元工程，质量全部合格；储煤场防治区 2 个分部工程，3 处单元工程，质量全部合格；场外道路防治区 4 个分部工程，16 处单元工程，质量全部合格；采掘场及内排土场防治区 2 个分部工程，21 处单元工程，质量全部合格；外排土场防治区 7 个分部工程，357 处单元工程，质量全部合格。

各防治分区所建水土保持设施符合设计要求，所有单元工程质量全部合格，具备正常运行条件。

6.4.3 进度控制

在施工进度控制中，监理部、建设单位通过例会协调，使工程建设中的干扰因素大大减少，确保工程建设的顺利进行。同时施工单位及时制定赶工措施，增加人员和设备，积极满足施工强度要求，监理部及时审核进度计划，报业主批准后实施。

已实施的水土保持防护措施与原计划进度相对滞后，主要原因是，主体工程进度推迟的原因所致。通过现场调查，各区域土建施工结束后，及时布设了各类水土保持防护措施，截止目前，均运行良好，达到了防治水土流失的效果。

6.4.4 投资控制

在监理工作中，监理工程师特别注意准确及时地掌握承包人工程建设的进度和完成的工程量，定期向业主通报工程进度和投资完成情况，认真审核承包人

提交的完成工程量和工程预付款申请。做到工程建设安全，支付资金合理。

（1）水保设施完成情况

山西煤炭运销集团天和煤业有限公司根据项目具体情况，结合实际的条件，在水土保持防治措施的建设上，与水土保持方案中存在一定差异，有部分工程根据本项目的具体情况实施的。

（2）投资完成情况

水土保持完成总投资 2753.35 万元，其中工程措施完成 1588.96 万元，植物措施完成 921.20 万元，临时措施完成 38.58 万元，独立费用完成 58 万元，水土保持补偿费完成 146.61 万元。

6.6 水土保持补偿费缴纳情况

根据已批复的水土保持方案报告，应缴纳水土保持补偿费 146.61 万元。目前，建设单位已缴纳补偿费 146.61 万元，补偿费已足额缴纳。

6.7 水土保持设施管理维护

为了确保水土保持工作的正常开展，天和煤矿已建立水土保持工程实施、管理养护责任制，制定了水土保持相关的规章制度。由总经理主要负责各项水土保持工程的组织实施工作；由工程部长承担建设期、运行期水土保持设施的管理维护工作，负责水土保持工程措施的维护、修复和植物抚育、补植和更新，确保水土保持设施正常运行。

7.结论

7.1 结论

（1）山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目水土保持方案由山西清泽阳光环保科技有限公司编制完成，山西省水利厅以晋水保函【2015】258 号文批复。按照《中华人民共和国水土保持法》、水利部《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的要求，建设单位完成了项目建设期水土保持设施建设，委托北北京中水润物生态环境技术有限公司、山西省元方生态工程咨询有限公司分别开展了水土保持监理工作和水土保持监测工作。

（2）根据水土保持监理总结报告，该项目在建设过程中实施了排水、绿化及临时拦挡、苫盖、排水等水土保持措施，主要完成的水土保持工程量包括：

工业场地防治区：浆砌石截（排）水沟 790m，绿化美化 0.50hm²。

行政办公区防治区：排水沟（管）250m，绿化美化 0.07hm²。

储煤场防治区：排水沟 365m，绿化 0.40hm²。

场外道路防治区：排水沟 1940m，挡水土埂 410m，绿化 0.18hm²。

采掘场及内排土场防治区：挡水土埂 13200m，土质排水沟 1300m。

外排土场防治区：钢筋混凝土挡墙 120m，排水沟 21220m，覆土 135hm²，挡水土埂 5820m，复垦 49hm²，植被面积 185.25hm²，干砌石 2150m³。

（3）监理单位认定该项目所建以上水土保持设施符合设计要求，所有单元工程质量全部合格，具备正常运行条件。

（4）水土保持监测结果：本项目建设期水土流失防治责任范围 366.52hm²；扰动土地整治率 97.20%，水土流失总治理 97.13%度，土壤流失控制比 0.90，拦渣率 99%，林草植被恢复率 98.93%，林草植被覆盖率 52.02%，达到了达到《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目水土保持方案报告书》确定的目标。

（5）验收报告结论：该工程实施过程中落实了水土保持方案及批复文件的要求，开展了水土保持监理、监测工作，履行了水土保持法定程序；水土流失防治任务基本完成，达到了水土保持方案确定的水土流失防治目标值；所提供的各水土保持档案资料基本完备，数据基本准确可信；水土保持设施管理维护责任落实，能满足工程运行要求，水土保持工程运行正常，达到水保验收合格标准。

7.2 遗留问题安排

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。

8. 附件及附图

8.1 附件

（1）项目建设及水土保持大事记；

（2）《关于山西煤炭运销集团天和煤业有限公司等两座煤矿核定生产能力的批复》（山西省煤炭工业厅，晋煤行发[2013]1371 号，2013 年 9 月 30 日）；

（3）《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司煤炭资源开发利用方案》（供变更生产规模用）评审意见书；

（4）山西煤炭运销集团天和煤业有限公司露天煤矿 100 万 t/a 生产能力核定项目水土保持方案的批复；

（5）分部工程和单位工程验收签证资料；

（6）水土保持单位工程验收照片；

（7）补偿费缴纳证明；

（8）《山西煤炭运销集团天和煤业有限公司边坡稳定性分析与评价》相关附件。

8.2 附图

（1）项目地理位置图；

（2）主体工程总平面图；

（3）水土流失防治责任范围图；

（4）水土保持措施布设竣工验收图；

（5）项目建设前、后遥感影像图。