

中广核太阳能开发有限公司河北分公司
中广核平乡县 40 兆瓦光伏复合项目
水土保持设施验收报告

建设单位：中广核新能源平乡县有限公司

编制单位：河北环京工程咨询有限公司

2021 年 7 月

中广核太阳能开发有限公司河北分公司中广核平乡县 40 兆瓦光伏复
合项目水土保持设施验收报告责任页

(河北环京工程咨询有限公司)

批准: 赵 兵 (董事长)

赵 兵

核定: 王 富 (总工程师)

王 富

审查: 张 伟 (副经理)

张 伟

校核: 钟晓娟 (工程师)

钟晓娟

项目负责人: 贾志刚 (工程师)

贾志刚

编写: 贾志刚 (工程师) (报告编写、外业调查)

贾志刚

李旗凯 (工程师) (资料收集、外业调查)

李旗凯

目 录

前 言	1
1 项目及项目区概况	4
1.1 项目概况	4
1.2 项目区概况	14
2 水土保持方案和设计情况	19
2.1 主体工程设计	19
2.2 水土保持方案	19
2.3 水土保持方案变更	19
2.4 水土保持后续设计	19
2.5 水土保持方案设计内容	20
3 水土保持方案实施情况	27
3.1 水土流失防治责任范围	27
3.2 水土保持措施总体布局	28
3.3 水土保持设施完成情况	29
3.4 水土保投资完成情况	34
4 水土保持工程质量	39
4.1 质量管理体系	39
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	42
4.3 总体质量评价	44

5 项目初期运行及水土保持效果	45
5.1 初期运行情况	45
5.2 水土保持效果	45
5.3 公众满意度调查	46
6 水土保持管理	47
6.1 组织领导	47
6.2 规章制度	47
6.3 建设管理	47
6.4 水土保持监测	48
6.5 水土保持监理	48
6.6 水土保持补偿费缴纳情况	48
6.7 水土保持设施管理维护	49
7 结论.....	50
7.1 结论.....	50
7.2 建议.....	50
8 附件及附图	51
8.1 附件	51
8.2 附图	51

前 言

(1) 项目背景、前期立项和建设过程

本项目地域太阳能资源丰富，对外交通便利，项目建设不用占用基本农田；本项目的开发坚持了可持续发展的原则，符合国家能源政策的战略要求，可减少石化资源的消耗，减少因燃煤等排放有害气体对环境的污染。因此本项目的建设是十分必要的。

2020年7月，河北能源工程设计有限公司完成了《中广核平乡40MW光伏复合项目可行性研究报告》。2020年7月3日，河北省发展和改革委员会以冀发改能源[2020]973号文下达了《河北省发展和改革委员会关于公布河北省2020年竞价光伏发电项目名单的通知》，本项目包含在内。2020年7月14日，河北省发展和改革委员会以冀发改政务备字[2020]118号对本项目备案，项目名称为：中广核太阳能开发有限公司河北分公司中广核平乡40MW光伏复合项目。

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，建设单位委托河北地矿建设工程集团公司编制了《中广核太阳能开发有限公司河北分公司中广核平乡40MW光伏复合项目水土保持方案报告书》。2020年8月19日获邢台市行政审批局的批复，批准文号为邢批投资[2020]172号。

工程建设单位为中广核新能源平乡县有限公司。主体工程实际开工时间为2020年10月开工，2020年12月建成，建设总工期3个月。本项目主要建设容量为40兆瓦光伏电站，分为12个光伏发电分系统，并建设一座35kV开关站。

(2) 水土保持监测

2020年10月，受建设单位委托，监测单位组织相关水土保持监测人员进入施工现场，对水土保持措施数量和效果进行监测。在监测过程中，主要采取了调查的方法，对水土保持工程出现的问题及时提出意见，建设单位积极落实完善。水土保持监测工作结束后，监测单位对全部监测成果进行了整编，总结分析监测成果，收集工程竣工资料，2021年6月编制完成水土保持监测总结报告。

经综合分析认为：本工程监测内容全面，监测方法正确可行，监测点位置基本合理，水土保持监测方案符合水土保持方案的要求，水土保持监测结果可信。

(3) 水土保持监理

本项目监理单位为中咨工程有限公司，水土保持工程措施已纳入到主体工程

建设体系中，监理工作由主体工程监理单位承担，监理单位依据国家及有关部门制定颁布的施工技术及工程验收规范、规程及质量检验评定标准和规程，有关设计文件、图纸和技术要求，签订的合同文件，开展监理工作。

验收组审阅了水土保持监理总结报告及监理单位提供的监理实施方案、监理记录、单位（分部）工程质量评定等相关材料，综合分析认为水土保持监理过程资料较齐全，监理内容较全面，监理方法得当、技术可行，水土保持监理结果基本可信。

（4）水土保持分部工程、单位工程验收情况

通过水土保持监理单位对项目建成的水土保持措施进行监理，认为已建的各项单位、分部工程质量全部合格。水土保持措施质量完成较好，具有显著的水土保持作用。各项措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，达到水土保持要求，质量总体合格。

受建设单位委托，我单位承担了本工程的水土保持设施验收报告编制工作，我公司接受任务后，随之组织成立了验收组。验收组认真勘察了现场，梳理审阅了设计、施工、监理、监测、财务相关成果资料，于 2021 年 7 月编制完成了水土保持设施验收报告。

本验收报告的编制得到了建设单位的大力支持和协助，以及各级行政主管部门的技术指导，在此一并表示衷心的感谢！

水土保持设施验收特性表

验收工程名称		中广核太阳能开发有限公司河北分公司中广核平乡县 40 兆瓦光伏复合项目	验收工程地点	河北省邢台市平乡县	
验收工程性质		新建	验收工程规模	40 兆瓦	
所在流域		黑龙港及运东诸河流域	所属省级水土流失重点防治区	河北省水蚀易发区	
水土保持方案批复部门时间及文号		邢台市审批局, 2020 年 8 月 19 日, 邢批投资[2020]172 号			
工期		主体工程	2020 年 10 月--2020 年 12 月		
水土流失防治责任范围 (hm ²)		方案中确定	60.98		
方案确定的防治目标	水土流失治理度	92%	实际完成防治指标	水土流失治理度 92.1%	
	渣土防护率	95%		渣土防护率 95%	
	土壤流失控制比	0.85		土壤流失控制比 1.0	
	表土保护率	92%		表土保护率 92%	
	林草植被恢复率	95%		林草植被恢复率 95%	
	林草覆盖率	22%		林草覆盖率 35%	
主要工程量	工程措施	表土剥离 3.44 万 m ³ 、表土回铺 3.44 万 m ³ 、土地整治 36.16hm ² , 混凝土排水 240m, 空心砖护坡 352m ² 。			
	植物措施	植被恢复 52.28hm ² , 栽植油松 60 株。			
	临时措施	临时遮盖 6500m ² 。			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定		
	工程措施	合格	合格		
	植物措施	合格	合格		
投资 (万元)		方案水土保持投资	892.572		
		实际水土保持投资	896.07		
		投资变化原因	植物措施措施工程量增加		
工程总体评价		水土保持措施建设符合国家水土保持法律法规及规程规范、技术标准的有关规定和要求, 已实施的水保工程安全可靠, 质量合格, 总体工程质量合格, 工程建设完成后水土流失可达到《生产建设项目水土流失防治标准》北方土石山区二级防治标准, 可以组织竣工验收, 正式投入运行。			
水土保持方案设计单位	河北地矿建设工程集团公司		施工单位	上海电力设计院有限公司	
水土保持监测单位	河北环京工程咨询有限公司		监理单位	中咨工程有限公司	
水土保持设施验收编制单位	河北环京工程咨询有限公司		建设单位	中广核新能源平乡县有限公司	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本项目位于河北省邢台市平乡县寻召乡后张范村东部，场址中心地理坐标为N37° 09' 5.22"、E114° 58' 53.73"，607乡道南北贯穿光伏厂区。项目周围分布有邢衡高速、234省道、230国道、340国道及其它乡道和耕作道路，交通较为便利。



项目地理位置图

1.1.2 主要指标

项目建设总容量为40兆瓦，一次建成，并建设一座35kV开关站。2020年7月14日，建设单位取得本项目备案手续，备案文号为冀发改政务备字[2020]118号。该项目主要技术指标详见表1-1。

工程特性表

表1-1

序号	类别	项目		主要技术指标
1	工程概况	项目名称		中广核太阳能开发有限公司河北分公司中广核平乡县 40 兆瓦光伏复合项目
2		项目性质及等级		新建、中型
3		地理位置		河北省邢台市平乡县寻召乡
4		建设单位		中广核新能源平乡县有限公司
5		设计单位		上海电力设计院有限公司
6		建设规模		装机容量 40MW
7		工程投资		17000 万元、1594 万元
8		工程建设期		3 个月（2020 年 10 月开工，2020 年 12 月完工）
9		占地面积	总占地	hm ² 60.3
10			永久占地	hm ² 0.58
11			临时占地	hm ² 59.72
12		土石方量	总量	万 m ³ 8.8
13			开挖量	万 m ³ 4.4
14			回填量	万 m ³ 4.4
15	项目组成	开关站		35kV 开关站东西宽约 59m，南北长约 51m，开关站 35 侧向北出线。本工程新建生产楼、生活楼及附属用房各 1 座，生产楼内设生产楼、继电器室、控制室、安全工具间及办公室；生活楼设办公室、宿舍、会议室等房间，占地 0.45hm ² 。
16		光伏发电区		占地 57.99hm ² ，总装机容量 40 兆瓦，分为 12 个光伏发电系统，箱变占地面积为 0.04hm ² 。
17		集电线路		采用地埋方式，分 3 回 35kV 集电线路接至 35kV 开关站配电室。集电线路长 6.4km，开挖断面尺寸为：宽 0.5m，深 1.2m，占地面积为 0.96hm ² 。
18		道路区		进站道路总长约 190.85m，占地面积为 0.09hm ² 。光伏场区道路长 2025m，占地面积为 0.81hm ² 。

1.1.3 项目投资

本工程总投资 17000 万元，其中土建投资 1594 万元，由中广核新能源平乡县有限公司投资建设管理。

1.1.4 项目组成及布置

本项目为依托生态农业大棚建设的太阳能光伏发电项目，包括光伏发电区、35KV 开关站、集电线路、道路区四部分。



项目布局图

(1) 开关站

35KV开关站位于光伏场区2#地块东侧靠中部，西侧紧邻乡村土路，南侧约200m处为现有5m宽、东西向乡道。

35kV开关站东西宽约59m，南北长约51m，开关站35侧向北出线。本工程新建生产楼、生活楼及附属用房各1座，生产楼内设生产楼、继电器室、控制室、安全工具间及办公室；生活楼设办公室、宿舍、会议室等房间；生产楼、SVG串联变压器呈“一”字型布置，生产楼位于生活楼北侧，SVG串联变压器位于生产楼东侧。各电气设备间满足电气距离要求。

1) 生活楼

生活楼双层框架结构，基础为独立基础，基础埋深1.5m。混凝土采用C30钢筋混凝土现浇，钢筋采用HPB300、HRB400级钢筋，基础垫层采用C15素混凝土。

2) 生产楼

生产楼单层框架结构，基础为独立基础，基础埋深1.5m。混凝土采用C30钢筋混凝土现浇，钢筋采用HPB300、HRB400级钢筋，基础垫层采用C15素混凝土。

3) 附属用房

附属用房单层框架结构，基础为钢筋混凝土箱型结构和独立基础，基础埋深1.5m。混凝土采用C30钢筋混凝土现浇，钢筋采用HPB300、HRB400级钢筋，

基础垫层采用C15素混凝土。

4) 站内道路

开关站内主要道路宽度为4m，其余车间引道与主要道路连接，引道宽度同车间门宽。主要道路布置为环形道路，为素混凝土结构路面，总长为76m。进站口道路宽为6m，其余为4m，自上而下具体结构为：6m（4m）宽、250mm厚C25混凝土面层；6m（4m）宽、200mm厚粗砂垫层；6.5m（4.5m）宽150mm厚灰土垫层；下部6.5m（4.5m）宽路基压实。路面排水从中心线起向两侧双向排水，路面坡度1.5%。道路内侧转弯半径为9m。

光伏项目35kV开关站实际占地面积为0.45hm²，围墙内占地面积为0.28hm²。



站址情况

（2）光伏发电区

本项目光伏发电区装机容量为40MWp，共建设2种型式大棚，分别为玻璃温室和双膜双网棚。玻璃温室共1座，采用钢排架结构。双膜双网棚共383座（其中长大棚长大棚325座，短大棚58座），用于羊肚菌和平菇、灵芝的种植，其中10月份~次年3月份种植羊肚菌，4月至9月种植草菇、灵芝。

1) 玻璃温室

光伏发电项目利用的玻璃温室为排架结构，轴线尺寸61.596m×52.5m，共布置812块445Wp组件，总容量361.34kW。玻璃温室东西向立柱间距4.248m/5.310m，南北向柱间距7.5m，檐口高度3.2m。光伏组件安装于玻璃温室南坡，布置形式为竖排2×58，组件安装倾角18°。

玻璃温室的柱顶为排水天沟，采用3mm镀锌钢板弯折成型，沟兼作大梁，

承载着屋架传来的荷载，主钢柱、南北、东西的山墙抗风柱为圆钢管或方钢管，脊檩为矩形钢管，前坡（朝阳坡）屋架为大、小几字钢，后坡屋架为圆钢管。柱顶及屋架均设钢丝绳张拉，以稳定整个结构体系，大棚所用的钢材表面均为镀锌处理。总利用玻璃温室面积为 0.32hm^2 。



玻璃温室

2) 双膜双网棚

双膜双网棚为钢框架结构，每座钢架轴线尺寸 $54.6\text{m} \times 8\text{m}$ ，共布置 260 块 445Wp 单晶硅组件。钢架东西向立柱间距 4.2m，南北向柱间距 8m，组件最低点距地 3m。钢架为整体南坡，坡度 28° ，光伏组件布置形式为竖排 5×52 。农业大棚布置于钢架下，每座大棚对应一座钢架，大棚尺寸为 $6 \times 50\text{m}$ ，大棚高度不小于 2.5m。双膜双网棚采用钻孔灌注桩基础，桩径 400mm，桩长 3.0m，地面外露 0.2m，入土 2.8m，大棚钢立柱通过预埋在桩内的地脚螺栓进行连接。总利用大棚面积为 11.16hm^2 。



双膜双网棚

3) 其他建(构)筑物

光伏发电项目配套建设 12 个光伏发电系统，每个系统搭配 1 座箱变，每台箱变配置相应数量的光伏组串和 196kW 组串逆变器，共选用 192 台组串逆变器。箱变采用预制管桩+钢平台基础，箱变基础桩桩基采用 PHC300AB-7，地面以上 3.5m，地面以下 3.5m，长 3.85m，宽 1.8m。平台四周 1m 范围内设置检修通道及栏杆，底部及四周设置挡油设施。组串逆变器安装在钢架下，不产生占地。

光伏发电区占地面积为 57.99hm^2 ，其中双膜双网棚和玻璃温室占地面积为 11.48hm^2 ，箱变占地面积为 0.04hm^2 ，其余扰动面积 46.47hm^2 复耕。



箱变

(3) 集电线路

光伏站内集电线路采用电缆直埋的方式沿厂区道路进行敷设，将 12 台箱式变电站分 3 回 35kV 集电线路接至 35kV 开关站配电室。配电室、继电器室内电缆采用电缆沟及埋管敷设，光伏组件至组串逆变器电缆沿太阳能板基础支架明敷；逆变器至汇流箱、汇流箱至箱变之间电缆采用直埋或桥架相结合的方式进行敷设。

电缆回路采用电缆直埋敷设于地下壕沟中。电缆埋设深度：电缆外皮至地面距离，不小于 0.7 米，当位于车行道时，不宜小于 1 米。直埋敷设于冻土地区时，宜埋入冻土层以下，无法深埋时，可在沿电缆全长的上、下紧邻侧铺以厚度不小于 100 毫米的河砂层，再沿电缆全长覆盖混凝土保护板。

集电线路长 6.4km ，开挖断面尺寸为：宽 0.5m ，深 1.2m ，占地面积为 0.96hm^2 。

(4) 道路区

道路区包括进站道路和光伏场区道路两部分。

1) 开关站进站道路

开关站进站道路由南侧乡道接引，进站道路总长约 190.85m，占地面积为 0.09hm²。进站道路为素混凝土结构，道路宽度为 4.5m，采用 250mm 厚 C25 混凝土面层、200mm 厚粗砂垫层；5m 宽、150mm 厚灰土垫层；下部路基压实。路面排水从中心线起向两侧双向散排水，路面坡度 1.5%。



进站道路

2) 光伏场区道路

光伏场区道路均为新建道路，为泥结碎石结构，并分为主要道路、次要道路。光伏场区共分为 3 个地块，每个地块至少有一条进场道路与附近现有道路连接。由进场道路、光伏场区内东西向道路组成主要道路，宽度为 4m，具体结构为：4m 宽、30mm 厚砂砾磨耗层；4m 宽、200mm 厚泥结碎石面层；下部 4.5m 宽路基压实。道路横向排水采用双向排水，排水坡度 1.5%。项目所处为平原，道路纵坡不超 6%，道路内侧转弯半径为 6m。光伏场区道路长 2025m，占地面积为 0.81hm²。



场内道路

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工布置

(1) 施工生产生活区

为节约投资及便于工厂化生产管理，施工生产生活区租用附近村民民房，光伏电池钢支架就地组装，不集中设堆放场地。

(2) 施工道路

本工程位于平原区，周围分布有邢衡高速、G230 国道、县乡道路以及耕作道路，场外交通运输条件较为便利。项目施工期间充分利用周围现有耕作道路，并将场区内道路与现有道路接引。

1.1.5.2 参建单位

主要参建单位

表 1-3

建设管理单位	中广核新能源平乡县有限公司
主体工程设计单位	上海电力设计院有限公司
施工单位	上海电力设计院有限公司
主体监理单位	中咨工程有限公司
水保方案编制单位	河北地矿建设工程集团公司

1.1.5.3 施工能力

(1) 施工用电

本项目施工用电从附近的 10kV 线路引接，作为光伏电站施工用电电源，并安装降压设施，满足施工、生活用电需求。另备用 2 台 50kW 柴油发电机作为施工备用电源。

(2) 施工用水

光伏电站施工期间用水包括建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等。施工期间电站的生活、施工用水水源由附近的农业系统用水引接。

(3) 建筑材料

本区域交通优越，各种建筑材料均在本地市场购买，比较方便。本项目混凝土工程采用商品混凝土。

1.1.5.4 施工工艺

(1) 开关站工程

①场平：施工前先对变电站场地进行场平，表层的耕植（灌草）土进行挖除，为了节约土资源，对挖除的表层耕植土进行过筛回收，丢弃植物根系，把回收的土暂时存放至回收地点，然后进行站内建构筑物的开挖施工，待建构筑物基础施工完毕后把基础出土及过筛回收的耕植土回填至场区，减少对土壤及周围环境的破坏。站区场平以推土、挖掘及碾压机械施工为主，辅以人工施工。

②站内及进站道路：

采用机械填筑路基、机械碾压，道路面层为公路型混凝土路面，总厚度为300mm，不设道牙，按“永临结合”原则，面层分两次浇筑，施工时适当硬化，竣工验收前打至设计标高，满足安全文明施工要求。

（2）光伏发电基础施工

本项目为依托生态农业大棚建设的太阳能光伏发电项目，大棚主要种植草菇、羊肚菌以及灵芝。光伏支架基础根据地形调整基础顶面标高，玻璃温室为排架结构，基础采用混凝土独立基础；双膜双网棚为钢框架结构，采用灌注桩基础，桩径400mm，桩长3.0m，地面外露0.2m，入土2.8m。箱变采用管桩+钢平台基础，SVG、接地变等基础采用钢筋混凝土基础。

（3）电缆敷设

电缆壕沟采用小型挖掘机设备并辅以人工开挖，开挖深度为地面下1.2m。开挖出的土石就近堆放在埋沟旁边，待电缆敷设好后，经验收合格，先用软土或砂按设计厚度回填，然后覆盖保护板，上部用开挖料回填至电缆沟顶部。直埋敷设的电缆在采取特殊换土回填时，回填土的土质应对电缆外护套无腐蚀性，回填土应注意去掉杂物，并且每填200~300mm即夯实一次。直埋敷设的电缆与道路交叉时，穿保护管，且保护范围超出路基、道路面两边以及排水沟边0.50m以上，保护管的内径不应小于电缆外径的1.5倍；直埋敷设的电缆引入构筑物，在贯穿墙孔处应设置保护管，且对保护管实施阻水堵塞。

1.1.5.5 施工工期

依据批复的水土保持方案报告书：本工程计划工期为2020年9月开工，2020年12月完工，计划建设总工期4个月。

工程实际于2020年10月开工，2020年12月建成，建设总工期3个月。

1.1.6 土石方情况

依据项目建设施工、监理等资料，工程建设实际土方情况如下：

本工程施工建设过程中共动用土方总量 8.8 万 m³，其中土方开挖 4.4 万 m³，土方回填 4.4 万 m³，场内调运 0.3 万 m³。

建设期土方情况统计表

表1-4

单位：万m³

项 目	土石方总量	开挖	回填	调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
光伏发电区	6.7	3.5	3.2			0.3	场内道路
开关站	0.3	0.15	0.15				
集电线路	0.8	0.4	0.4				
道路区	进站道路	0.1	0.05	0.05			
	场内道路	0.9	0.3	0.6	0.3	光伏发电区	
合计	8.8	4.4	4.4				

1.1.7 占地情况

本工程总占地面积 60.3hm²，其中永久占地 0.58hm²，临时占地 59.72hm²，其中开关站、箱变、进站道路为永久占地，光伏阵列、集电线路、场内道路为临时占地。工程占地类型为农用地和未利用地。

工程占地面积统计见表1-5。

工程占地面积统计表

表 1-5

单位：hm²

项目分区	面积	占地性质		占地类型	
		永久占地	临时占地	农用地	未利用地
光伏发电区	57.99	0.04	57.95	24.66	33.33
开关站	0.45	0.45		0.45	
集电线路	0.96		0.96	0.41	0.55
道路区	进站道路	0.09	0.09	0.09	
	场内道路	0.81		0.81	
合计	60.3	0.58	59.72	26.42	33.88

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁和移民安置问题。工程占用农用地通过与地方政府签订协议，采用货币补偿方式，由地方政府统一协调。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

(1) 地形地貌

本工程全部位于河北省邢台市平乡县境内，位于邢台市中南部，属冲洪积平原地貌，海拔高度在 25-35 米之间，平均海拔 32 米左右。项目区主要有村庄和农用地，地势平坦开阔。



项目区地形地貌

(2) 土壤植被

项目区土壤以褐土为主，褐土为暖温带半湿润气候的地带性土壤，具有弱粘化层和钙积层，褐土颜色为棕褐色，透水性好。项目区内 10.0m 深度范围内，主要出露地层分为粉质黏土、粉土、粉砂，表层土厚度约为 20~30cm。

项目区植被类型属于暖温带落叶阔叶林带。项目区现状主要为农用地，以耐旱多年生草本植物为主，间有少量灌木，现状林草植被覆盖率为 30%。植物以常见的树种（杨、柳、刺槐等）以及农作物（玉米、小麦、棉花、花生、大豆等）为主。

(3) 气象

项目区属暖温带大陆性季风气候，四季分明，春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽，降温较快，冬季寒冷干燥。多年平均气温 13.7℃、最大冻土深 0.46m，风速约 2.3m/s、年日照时数约 2300h/a，全年无霜期约 185d， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 3200℃。年均降雨量 575mm，降水时间主要集中在 6-8 月，约占全年降水量的 70%。

常规气象要素

表 1-6

项目		单位	指标	统计年限
气温	多年平均	°C	13.7	1954-2009
	极端最高	°C	41.8	1954-2009
	极端最低	°C	-22.4	1954-2009
覆冰厚度	最大导线标准覆冰厚度	mm	5	1954-2009
降水量	多年平均年总量	mm	575	1954-2009
风速	多年平均	m/s	2.3	1954-2009
风向	多年主导风向		S	1954-2009
冻土深度	多年平均最大	cm	46	1954-2009
蒸发量	多年平均	mm	1917.3	1954-2009
无霜期	多年平均	d	185	1954-2009

(4) 地质地震

根据区域地质资料及本次勘测结果，场地内10.0m深度范围内，主要出露地层分为粉质黏土、粉土、粉砂。现分别叙述如下：

①耕植土：黄褐色，稍湿，松散~稍密，以粉质黏土、粉土为主，见大量植物根系。厚度：0.40~0.60m，平均0.43m；层底标高：26.80~29.16m。

②粉土：褐黄色，稍湿~湿，中密~密实，含云母及砂颗粒。摇震反应中等，局部含粉质黏土夹层。干强度及韧性低，中压缩性。厚度：1.50~3.70m，平均2.78m；层底标高：23.46~26.70m。

③粉质黏土：黄褐色，软塑~可塑，局部硬塑，切面稍有光泽，见锈染，普遍含粉土夹层，含铁锰氧化物，偶见贝壳碎片，无摇震反应，干强度及韧性中等，中压缩性。厚度：0.30~3.40m，平均1.12m；层底标高：20.91~25.53m。

④粉土：褐黄色，稍湿~湿，中密~密实，局部稍密，含云母及砂颗粒，见灰斑、锈染。摇震反应中等，局部含粉质黏土夹层。干强度及韧性低，中压缩性。厚度：0.90~7.40m，平均3.91m；层底标高：17.20~23.44m。

⑤粉砂：灰黄色，稍密，主要矿物成分为长石、石英、云母，该层只在部分钻孔内出现，最大揭露厚度3.40m。

该场地地貌类型为冲洪积平原，地势平坦、开阔，无不良地质作用。地基主要由工程性能一般的粉土、粉质黏土组成，场地土类型除第1层耕植土为软弱土外其余土层为中软土。场地属于对建筑抗震一般地段。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015），场地抗震设防烈度为7度（第二组），调整后的场地基本地震动峰值加速度值为0.125g，场地基本地震动加速度反应谱特征周期为0.55s。

（5）河流水系

项目区属于黑龙港及运东诸河流域，距项目区最近的河流为小漳河，西南方向直线距离约7.13km。小漳河以排沥为主，河流总趋势为西南~东北，发源于鸡泽旧城营。本区起止段为平乡周庄-宁晋孙家口，河长66.8km，流域面积429km²。

项目区属于大陆泽~宁晋泊蓄滞洪区，大陆泽、宁晋泊是1963年洪水后规划的两大滞洪区，统称中游洼淀滞洪区。大陆泽设计蓄水量6.96亿方，宁晋泊设计蓄水量22.3亿方。

1.2.2 水土流失及防治情况

（1）项目区水土流失现状

项目区为河北省水土流失防治区，水土流失现状调查采用现场调查的方法，通过综合分析，确定项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀微度为微度，现状平均侵蚀模数在215t/km².a左右。

根据《水利部办公厅关于印发<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>的通知》（办水保〔2013〕188号）和根据河北省水土保持区划分成果。

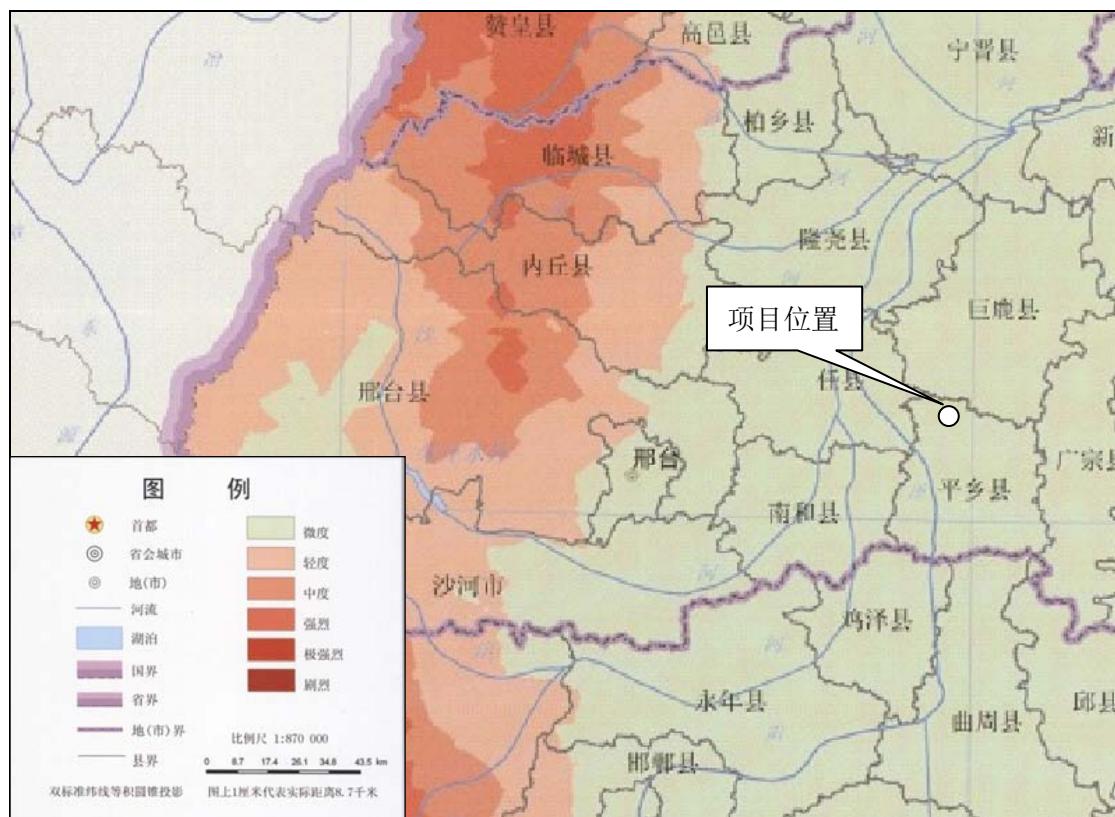
平乡县属于河北省水蚀易发区。根据河北省水土保持区划分成果，项目属于北方土石山区-华北平原区-黄泛平原防风固沙农田防护区-冀中平原南部农田防护与防风固沙区。

根据平原区项目建设的特点，工程兴建对当地水土流失的影响主要表现为工程施工期的土方施工活动。施工期主要是松散土方开挖、回填、平整、重复施工碾压，施工生活临时场地的平整与清理，均会使地表植被受到破坏，失去固土防冲的能力，造成水土流失。从而造成生态破坏、环境污染，并且会对周边环境造成不良影响。工程建设过程中开挖、回填的土方量大，工程挖方量大于填方量，实际施工中，挖填土方的临时堆存在裸露的情况下遇大雨或大风天气，将产生一定程度上的水土流失。

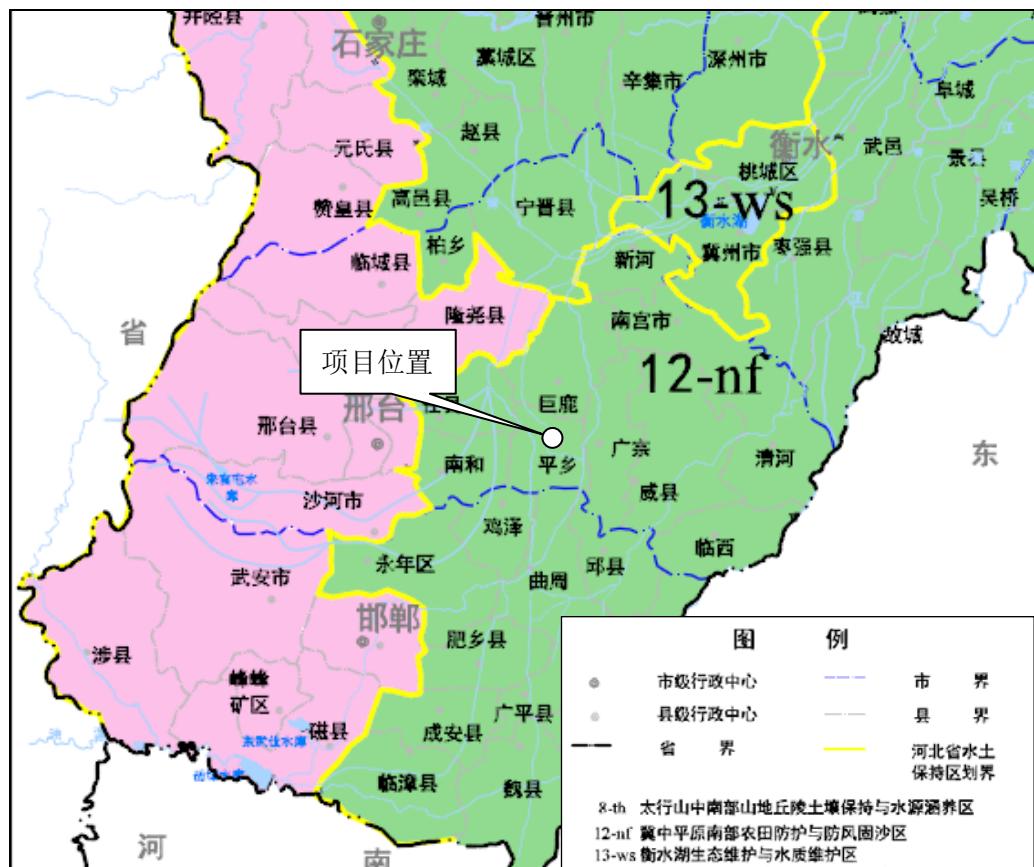
工程建设完工后，工程建设区多被复耕，因施工建设产生的水土流失逐渐减缓，可恢复到该区域原生土壤侵蚀模数以下。

(2) 项目区容许土壤流失量

项目位于北方土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，属于微度侵蚀，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，容许土壤流失量 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。



河北省水土流失现状图



河北省水土保持区划

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2020年7月，河北能源工程设计有限公司完成了《中广核平乡40MW光伏复合项目可行性研究报告》。

2020年7月3日，河北省发展和改革委员会以冀发改能源[2020]973号文下达了《河北省发展和改革委员会关于公布河北省2020年竞价光伏发电项目名单的通知》，本项目包含在内。

2020年7月14日，河北省发展和改革委员会以冀发改政务备字[2020]118号对本项目备案，项目名称为：中广核太阳能开发有限公司河北分公司中广核平乡40MW光伏复合项目。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，建设单位委托河北地矿建设工程集团公司编制了《中广核太阳能开发有限公司河北分公司中广核平乡40MW光伏复合项目水土保持方案报告书》。2020年8月19日获邢台市行政审批局的批复，批准文号为邢批投资[2020]172号。

2.3 水土保持方案变更

本项目未发生水土保持重大变更。本项目相比可研阶段的项目规模、位置等未发生重大变化，水土流失防治责任范围减少1.1%，开挖回填土石方总量减少30.2%，施工道路长度减少62%，表土剥离减少5.5%，植被恢复面积增加51.4%，水土保持措施体系未发生重大变化。

所以，根据“水利部 办水保[2016]65号文”变更管理规定，不符合变更条件无需变更。

2.4 水土保持后续设计

2020年6月，建设单位委托上海电力设计院有限公司编制完成了该工程初步设计报告，2020年9月获得批复。

2.5 水土保持方案设计内容

2.5.1 防治目标

本项目位于邢台市平乡县，根据《河北省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2018.2.2河北省水利厅）和《河北省水利厅关于生产建设项目水土保持方案编制范围的指导意见》（2020年3月30日），项目区不属于国家级或省级水土流失重点治理区或预防区，但属于河北省水蚀易发区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GBT 50434-2018）4.0.1条的规定，本项目水土流失防治标准执行北方土石山区二级标准，本项目在方案设计水平年末，应达到以下六项防治目标：水土流失治理度92%，土壤流失控制比0.85，渣土防护率95%，表土保护率92%，林草植被恢复率95%，林草覆盖率22%。

2.5.2 防治分区

本工程地貌类型单一，工程建设内容即有点状工程又有线型工程。方案根据不同工程性状，划分光伏发电区、开关站、集电线路、道路四个分区。

方案确定防治分区

表 2-2

一级分区	二级分区	主要特点
光伏发电区		光伏基础打桩、扰动、土方回填
开关站		施工扰动、基础施工、临时堆土
集电线路		施工扰动、临时堆土
道路区	进站道路	路基填筑、排水
	场区道路	路基填筑、排水

2.5.3 光伏发电区水土保持措施及工程量

(1) 工程措施

方案新增：

表土剥离：对光伏发电区大棚、玻璃温室、箱变占地外的其他农用地部分扰动区域进行表土剥离，剥离面积为10hm²，表土平均剥离厚度为30cm，剥离量为3万m³。剥离的表土集中堆放，待光伏发电区施工结束后用作复耕覆土。

表土回覆：光伏发电区施工结束后，将收集的表土回铺于光伏发电区待复耕处，为后续绿化做好准备。回铺地表要保持平整，回覆面积为12hm²，回覆量3.63

万m³，回填厚度约为30cm。

土地整治：光伏发电区施工结束后对大棚、玻璃温室、复耕区域进行土地整治，采用机械结合人工作业方式进行平整，使场地条件满足后续工作需要。人工清理地面杂物、耕翻土、平整地面，土地整治面积为23.48hm²。

复耕：光伏发电区施工结束后在不影响主体工程运行的条件下，对复耕区域进行土地整治后，由土地承包方根据季节以及周边土地利用情况综合选择适宜的农作物复耕，比如玉米等。本方案仅对复耕区域提出合理化建议，不做具体设计及水土保持投资估算（下同）。复耕面积为12hm²。

（2）植物措施

主体已有：

主体设计在光伏发电区占地范围内植被恢复（土地整理）33.33hm²，恢复措施主要包括速生杨补偿和金银花补偿两部分，其中速生杨补偿33.33hm²，金银花补偿32.4hm²。

（3）临时措施

方案新增：

防尘网苫盖：施工过程中，建设单位需对临时堆土实施防尘网苫盖的临时防护措施，估算苫盖面积约5000m²。

雾化洒水：施工期间，由施工单位在当地租赁一台多功能抑尘车，集洒水与喷雾功能于一身，既可以使用喷雾大炮对施工开挖以及大风天气临时堆土区产生的扬尘进行高空远射程喷出细雾，将扬尘带至地面，还可进行路面冲洗、绿化喷洒、植被浇水、应急消防、抽水排水等。项目建设工期为2020年9月至12月，其中12月为设备调试及试运行，因此多功能抑尘车租赁时间为2020年9月至11月，共计3个月。

2.5.4 开关站水土保持措施及工程量

（1）工程措施

方案新增：

表土剥离：对35kV开关站区域进行表土剥离，剥离面积0.45hm²，表土平均剥离厚度为30cm，剥离量为0.14万m³。剥离的表土集中堆放，待施工结束后作为绿化覆土。

土地整治：施工开始前对开关站围墙外占地进行土地整治，采用人工整地措施，使场地条件满足后续工作需要。土地整治面积为 0.15hm^2 。

主体已有：

开关站内主体工程设计采用了混凝土排水管、集水池相结合的排水系统。站区内排水管道沿站内道路布设，采用混凝土管排水，顺道路排往场外自然散排。雨水管管径DN800，长约170m。

集水池雨水收集口主要设置为积蓄雨水用作开关站围墙外植被灌溉，包括池体、盖板、水分补给管，向排水管道方向找坡，设在排水管道的最低处，路面、场地内的雨水通过场地内的雨水口汇集至集水池。集水池为矩形断面，池厢长2.9m，宽2.4m，深3.5m，两端分别设进水口和出水口，加设钢丝网片，采用砖砌，侧壁及底板厚度为0.24m，以防渗漏破坏。

主体设计在生活楼前铺设透水砖，透水砖地面 140m^2 ，主要用作站内停车。

(2) 植物措施

方案新增：

撒播种草：在35kV开关站围墙外占地撒播草籽，草籽选用适宜当地气候环境的白茅，撒播面积 0.15hm^2 ，种植密度为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需要草籽9kg。

栽植灌木：施工结束，在35kV开关站围墙外四周栽植灌木，灌木选择2年生连翘，估算种植面积 0.15hm^2 ，种植间距为1m，穴径为0.4m，每穴1株，共种植1500株。

(3) 临时措施

方案新增：

防尘网苫盖：施工过程中，建设单位需对开挖产生的临时堆土及回填土实施防尘网苫盖的临时防护措施，估算苫盖面积约 200m^2 。

2.5.5 集电线路水土保持措施及工程量

(1) 工程措施

方案新增：

表土剥离：对集电线路直埋电缆区电缆沟开挖占用农用地部分进行表土剥离，剥离面积 0.84hm^2 ，表土平均剥离厚度为30cm，剥离量为0.25万 m^3 。剥离的表土集中堆放，待施工结束后作为绿化覆土。

表土回覆：整个工程施工结束，将收集的表土回铺于电缆沟开挖处，采用机械结合人工作业方式进行平整，为后续绿化或复耕做好准备。回铺地表要保持平整，回覆面积为 0.84hm^2 ，表土平均回覆厚度为30cm，回覆量0.25万 m^3 。

土地整治：施工结束后对集电线路除混凝土盖板占地外其余区域进行土地整治，采用人工整地措施，使场地条件满足后续工作需要。土地整治面积为 1.06hm^2 。

复耕：集电线路直埋电缆区施工结束后对占用农用地区域进行土地整治后，由土地承包方根据季节以及周边土地利用情况综合选择适宜的农作物复耕，比如玉米等，复耕面积为 0.84hm^2 。

(2) 植物措施

方案新增：

撒播种草：在集电线路区除混凝土盖板占地、复耕占地外其余区域撒播草籽，草籽选用适宜当地气候环境的白茅，撒播面积 0.22hm^2 ，种植密度为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需要草籽13.2kg。

(3) 临时措施

方案新增：

防尘网苫盖：施工过程中，建设单位需对临时堆土实施防尘网苫盖的临时防护措施，估算苫盖面积约 3500m^2 。

2.5.6 道路区水土保持措施及工程量

(1) 工程措施

方案新增：

表土剥离：对道路区占用农用地部分进行表土剥离，剥离面积 0.81hm^2 ，表土平均剥离厚度为30cm，剥离量为0.24万 m^3 。剥离的表土集中堆放，待施工结束后作为绿化覆土。

表土回覆：整个工程施工结束，将收集的表土回铺于光伏场区道路两侧，采用机械结合人工作业方式进行平整，为后续绿化做好准备。回铺地表要保持平整，回覆面积 0.83hm^2 ，回覆厚度约为29cm，回覆量0.24万 m^3 。

土地整治：施工开始前对道路区两侧绿化占地进行土地整治，采用人工整地措施，使场地条件满足后续工作需要。土地整治面积为 0.83hm^2 。

(2) 植物措施

方案新增：

撒播种草：在光伏场区道路两侧撒播草籽，草籽选用适宜当地气候环境的白茅，估算撒播面积 0.83hm^2 ，种植密度为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需要草籽 49.8kg 。

栽植灌木：施工结束，在光伏场区道路两侧区域栽植灌木，灌木选择2年生连翘，估算光伏场区道路两侧种植面积约为 0.42hm^2 ，种植间距为 2m ，穴径为 0.4m ，每穴1株，共种植2800株。

(3) 临时措施

方案新增：

防尘网苫盖：施工过程中，建设单位需对临时堆土实施防尘网苫盖的临时防护措施，防尘网可循环使用，估算苫盖面积约 4000m^2 。

临时排水沟：在光伏场区道路两侧开挖临时排水沟，排水沟长度为 6376m 。排水沟采用挖沟槽工程，梯形断面，规格为底宽 0.3m ，深 0.3m ，边坡比 $1:1$ ，开挖土石方量为 1147.68m^3 。

临时沉沙池：为了沉降径流泥沙，降低雨水流速，防止雨水汇流对地面的冲刷侵蚀，需在临时排水沟末端修建沉沙池，雨水经沉沙后利用软管、水泵等散排。临时沉沙池长 3.5m ，宽 2.5m ，深 1.7m ，共设置12座沉沙池。共需开挖土方 144.18m^3 。

方案设计水土保持工程措施表

表 2-2

序号	措施名称	单位	工程量	备注
1	光伏发电区			
	表土剥离	万 m ³	3.00	方案新增
	表土回覆	万 m ³	3.14	
2	土地整治	hm ²	23.48	
	开关站			
	表土剥离	万 m ³	0.14	方案新增
3	土地整治	hm ²	0.15	
	站区排水管道	m	170	
	集水池	m ³	24	主体已有
4	透水砖地面	m ²	140	
	集电线路			方案新增
	表土剥离	万 m ³	0.25	
5	表土回覆	万 m ³	0.25	
	土地整治	hm ²	1.06	
	道路区			方案新增
6	表土剥离	万 m ³	0.25	
	表土回覆	万 m ³	0.25	
	土地整治	hm ²	0.83	

方案设计水土保持植物措施表

表 2-3

序号	措施名称	单位	工程量	备注
1	光伏发电区			
	植被恢复	hm ²	33.33	主体已有
	速生杨补偿	hm ²	33.33	
2	金銀花补偿	hm ²	32.4	
	35kV 开关站			方案新增
	白茅	kg	9	
3	撒播白茅	hm ²	0.15	
	穴状整地 (40*40cm)	个	1500	
	连翘	株	1500	
4	栽植连翘	株	1500	
	集电线路			方案新增
	白茅	kg	13.2	
5	撒播白茅	hm ²	0.22	
	道路区			方案新增
	白茅	kg	49.8	
6	撒播白茅	hm ²	0.83	
	穴状整地 (40*40cm)	个	2800	
	连翘	株	2800	
7	栽植连翘	株	2800	

方案设计水土保持临时措施表

表 2-4

序号	措施名称	单位	工程量	备注
1	光伏发电区			方案新增
	防尘网苫盖	m ²	5000	
	雾化洒水	月	3	
2	35kV 开关站			方案新增
	防尘网苫盖	m ²	200	
3	集电线路			方案新增
	防尘网苫盖	m ²	3500	
4	道路区			方案新增
	防尘网苫盖	m ²	4000	
	临时排水沟	m ³	1147.68	
	临时沉沙池	m ³	144.18	

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 方案批复的防治责任范围

根据批复的《中广核太阳能开发有限公司河北分公司中广核平乡 40MW 光伏复合项目水土保持方案报告书》及批复，方案设计水土流失防治责任范围区面积 60.98hm^2 ，其中永久占地 3.04hm^2 ，临时占地 57.94hm^2 ，防治责任范围见表 3-1。

方案水土流失防治责任范围表

表3-1

单位： hm^2

项目分区	面积	占地性质		占地类型	
		永久占地	临时占地	农用地	未利用地
光伏发电区	56.85	0.04	56.81	23.52	33.33
开关站	0.45	0.45		0.45	
集电线路	1.13		1.13	0.84	0.29
道路区	进站道路	0.19	0.19	0.19	
	场内道路	2.36	2.36	0.62	1.74
合计	60.98	3.04	57.94	25.62	35.36

3.1.2 建设期的防治责任范围

根据建设单位提供的资料，结合项目现场调查，本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为 60.3hm^2 ，其中永久占地 0.58hm^2 ，临时占地 59.72hm^2 。建设期水土流失防治责任范围统计见表 3-2。

建设期水土流失防治责任范围统计表

表3-2

单位： hm^2

项目分区	面积	占地性质		占地类型	
		永久占地	临时占地	农用地	未利用地
光伏发电区	57.99	0.04	57.95	24.66	33.33
开关站	0.45	0.45		0.45	
集电线路	0.96		0.96	0.41	0.55
道路区	进站道路	0.09	0.09	0.09	
	场内道路	0.81		0.81	
合计	60.3	0.58	59.72	26.42	33.88

3.1.3 水土流失防治责任范围变化分析

与方案阶段相比，本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围减少 0.68hm^2 。具体分析如下：

与方案阶段水土流失防治责任范围对比

表 3-3

单位： hm^2

项目分区		方案设计	实际发生	增减变化
光伏发电区		56.85	57.99	1.14
开关站		0.45	0.45	0
集电线路		1.13	0.96	-0.17
道路区	进站道路	0.19	0.09	-0.1
	场内道路	2.36	0.81	-1.55
合计		60.98	60.3	-0.68

(1) 开关站占地面积与设计一致。

(2) 因光伏发电区征地地块和布局调整，占地面积增加 1.14hm^2 。

(3) 方案设计集电线路长度 6.71km ，开挖宽度 1.68m 。实际施工优化线路布局后线路长度减少 0.31km ，同时优化施工工艺，采用新型机械开挖，开挖宽度为 0.5m ，所以占地面积减少 0.17hm^2 。

(4) 设计进站道路向站址北侧现有道路接引，长度 288m ，宽 6.5m 。施工中为减少工程量和占地，调整为向南侧乡道接引，所以道路长度减少 97m ，同时减少道路宽度 2m ，所以占地减少 0.1hm^2 。

场内道路设计长度 5.55km ，施工优化道路布局后，实际场内道路长度为 2025m ，所以占地面积减少 1.55hm^2 。

3.2 水土保持措施总体布局

本项目在建设过程中，以批复的水土保持方案中的水土流失防治分区和措施安排为依据，根据施工中造成的水土流失的特点，基本落实了各项水土保持工程措施和植物措施，相互补充结合，相得益彰，形成了较为合理有效的水土流失防治措施体系。

(1) 工程措施：项目占地类型主要为农用地，主要实施了表土剥离、表土回铺、土地整治等土地整治工程，便于复耕。开关站主要为永久性占地，主要实施了斜坡防护和排水设施工程等，起到长期发挥水保持效益的作用。

(2) 植物措施：按照设计对集电线路未复耕区和场区道路进行植被恢复，其余占地耕地部分进行整治后复耕。

(3) 临时措施：项目施工过程中对临时堆土等进行了遮盖措施。

经过审阅设计、施工档案及相关验收报告，并进行实地查勘，认为工程建设单位在根据实际情况对水土保持措施总体布局和具体设计进行适度调整是合理的、对工程建设是适宜的。根据实地抽查复核来看，工程水土流失防治效果达到了国家有关法律法规和技术规范的要求，水土流失治理效果较好。因此本项目水土流失防治总体布局合理，防治效果显著。

3.3 水土保持设施完成情况

3.3.1 开关站址完成水土保持措施

(1) 工程措施

表土剥离：开关站占用的是农用地，施工前收集地表层腐殖土，表土剥积 $0.14m^3$ ，平均厚度30cm。施工时间为2020年10月。

表土回铺：站内场地铺装时，将收集的表土进行回铺，回铺量为 $0.03m^3$ ，用于站内绿化，剩余表土回铺到光伏区。施工时间为2020年12月。

土地整治：施工结束后，将绿化区进行土地整治便于绿化，整治面积 $0.09hm^2$ 。施工时间为2020年12月。

空心砖护坡：主体采用空心砖对站外边坡进行防护，防护面积共 $352m^2$ 。施工时间为2021年4月。

站外混凝土排水：站外周围设置混凝土排水沟240m。施工时间为2021年4月。

(2) 植物措施

园林绿化：主体采用了园林绿化方式，对站内空地进行植被恢复，起到水土保持和绿化美化作用，绿化面积 $0.09hm^2$ 。施工时间为2021年6月。

(3) 临时措施

临时苫盖：施工期，将临时堆土采用纱网进行临时苫盖，苫盖面积 $1500m^2$ 。施工时间为2020年10月-2020年12月。

3.3.2 光伏发电区完成水土保持措施

(1) 工程措施

表土剥离：对光伏发电区大棚、玻璃温室、箱变占地扰动强度较大区域进行表土剥离，剥离面积为 10hm^2 ，平均剥离厚度为30cm，剥离量为3万 m^3 。剥离的表土集中堆放，待光伏发电区施工结束后用作复耕覆土。施工时间为2020年10月-2020年11月。

表土回覆：光伏发电区施工结束后，将收集的表土回铺于光伏发电区待复耕处。回铺地表要保持平整，回覆量3.11万 m^3 ，回复厚度约为30cm。施工时间为2020年11月-2020年12月。

土地整治：光伏发电区施工结束后，进行土地整治便于复耕，使场地条件满足后续工作需要。人工清理地面杂物、耕翻土、平整地面，土地整治面积为 34.79hm^2 。施工时间为2020年12月。

(2) 植物措施

根据水保方案设计要求，在光伏发电区占地范围内植被恢复（土地整理），植被恢复面积 52.19hm^2 ，后期进行复耕。施工时间为2021年6月。

根据水保方案设计要求，主体在光伏发电区占地范围内植被恢复，恢复措施主要包括速生杨补偿和金银花补偿两部分，其中速生杨补偿 33.33hm^2 ，金银花补偿 32.4hm^2 。施工时间为2021年6月。

(3) 临时措施

防尘网苫盖：施工过程中，采用防尘网苫盖的临时防护措施，苫盖面积 5000m^2 。施工时间为2020年10月-2020年11月。

3.3.3 集电线路完成水土保持措施

(1) 工程措施

表土剥离：对集电线路直埋电缆区电缆沟进行表土剥离，平均剥离厚度为30cm，剥离量为0.21万 m^3 。剥离的表土集中堆放，待施工结束后作为绿化覆土。施工时间为2020年10月-2020年11月。

表土回覆：在电缆沟回填后，将剥离的表土回铺，为后续绿化或复耕做好准备。回铺地表要保持平整，回覆量0.21万 m^3 。施工时间2020年10月-2020年11月。

土地整治：施工结束后对集电线路进行土地整治，采用人工整地措施，使场地条件满足后续工作需要。土地整治面积为 0.96hm^2 。施工时间为2020年12月。

3.3.4 道路区完成水土保持措施

(1) 工程措施

表土剥离：对道路区占用农用地部分进行表土剥离，平均剥离厚度为30cm，剥离量为0.09万 m^3 。剥离的表土集中堆放，待施工结束后作为绿化覆土。施工时间为2020年10月。

表土回覆：道路修整结束后，将收集的表土回铺于道路两侧。回铺地表要保持平整，回覆量0.09万 m^3 。施工时间为2020年10月。

土地整治：施工结束后，对道路区两侧进行土地整治。土地整治面积为 0.32hm^2 。施工时间为2020年12月。

(2) 植物措施

栽植乔木：施工结束后在进站道路两侧栽植油松60株。施工时间2021年6月。

水土保持工程措施实施情况统计表

表3-4

序号	措施名称	单位	工程量
1	光伏发电区		
	表土剥离	万 m^3	3
	表土回覆	万 m^3	3.11
	土地整治	hm^2	34.79
2	开关站		
	表土剥离	万 m^3	0.14
	表土回覆	万 m^3	0.03
	土地整治	hm^2	0.09
	空心砖护坡	m^2	352
	站外排水沟	m	240
3	集电线路		
	表土剥离	万 m^3	0.21
	表土回覆	万 m^3	0.21
	土地整治	hm^2	0.96
4	道路区		
	表土剥离	万 m^3	0.09
	表土回覆	万 m^3	0.09
	土地整治	hm^2	0.32

水土保持植物措施实施情况统计表

表3-5

序号	措施名称	单位	工程量
1	光伏发电区		
	植被恢复	hm ²	52.19
	速生杨补偿	hm ²	33.33
	金银花补偿	hm ²	32.4
2	开关站		
	园林绿化	hm ²	0.09
3	进站道路		
	栽植油松	株	60

水土保持临时措施实施情况统计表

表3-6

序号	措施名称	单位	工程量
1	光伏发电区		
	防尘网苫盖	m ²	5000
2	开关站		
	防尘网苫盖	m ²	1500

3.3.7 水土保持措施变化对比分析

(1) 开关站

开关站占用农用地，为保护利用表土，施工前进行清表，清表工程量与设计一致。方案未考虑站内绿化覆土，所以新增表土回铺措施。站区新增站外空心砖护坡，并增加了站区排水长度，复核水保要求。设计阶段站内绿化空地面积为0.15hm²，施工期站内布局调整后，绿化空地面积为0.09hm²，所以土地整治和绿化面积减少。施工期施工单位较重视临时防护，所以增加了临时苫盖面积。

(2) 光伏发电区

清表工程量与设计一致。为便于复耕，增加了土地整治措施工程量。方案设计将复耕措施纳入到了植被恢复中，根据建设单位设计将全部光伏发电区进行复耕，所以植被恢复面积增加。临时措施工程量与设计一致。

(3) 集电线路

因为布局调整后，集电线路占地面积减少，所以清表和土地整治工程量相应减少。集电线路区主要进行复耕，且随挖随填的阶段施工方式，临时堆土堆放时间较短，所以未实施绿化和临时苫盖措施。

(4) 道路区

因为光伏区布局调整后，道路占地面积减少，所以清表和土地整治工程量相应减少。场区道路两侧主要进行复耕，无临时堆土，所以未实施绿化和临时苫盖措施，但进站道路两侧新增栽植乔木措施。因为项目区地势平坦，降水主要为入渗，采用散排方式，未实施临时排水和沉淀池措施。

与方案设计水土保持措施工程量对比表

表 3-7

防治分区	措施类型	水保措施	单位	方案设计	实际完成	变化
开关站	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.14	0.14	0
		表土回覆	万 m ³		0.03	0.03
		土地整治	hm ²	0.15	0.09	-0.06
		空心砖护坡	m ²		352	352
		站外排水沟	m	170	240	70
		集水池	m ³	24		-24
		透水砖地面	m ²	140		-140
	植物措施	园林绿化	hm ²	0.15	0.09	-0.06
	临时措施	防尘网苫盖	m ²	200	1500	1300
光伏发电区	工程措施	表土剥离	万 m ³	3	3	0
		表土回覆	万 m ³	3.14	3.11	-0.03
		土地整治	hm ²	23.48	34.79	11.31
	植物措施	植被恢复	hm ²	33.33	52.19	18.86
		速生杨补偿	hm ²	33.33	33.33	0
		金银花补偿	hm ²	32.4	32.4	0
	临时措施	防尘网苫盖	m ²	5000	5000	0
集电线路	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.25	0.21	-0.04
		表土回覆	万 m ³	0.25	0.21	-0.04
		土地整治	hm ²	1.06	0.96	-0.1
	植物措施	撒播白茅	hm ²	0.22		-0.22
	临时措施	防尘网苫盖	m ²	3500		-3500
道路区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.25	0.09	-0.16
		表土回覆	万 m ³	0.25	0.09	-0.16
		土地整治	hm ²	0.83	0.32	-0.51
	植物措施	撒播白茅	hm ²	0.83		-0.83
		栽植乔木	株		60	60
	临时措施	防尘网苫盖	m ²	4000		-4000
		临时排水沟	m ³	1147.68		-1147.68
		临时沉沙池	m ³	144.18		-144.18

3.4 水土保投资完成情况

3.4.1 水土保持方案投资概算

2020年8月19日，邢台市行政审批局的以“邢批投资[2020]172号”批复的该工程水土保持方案总估算投资892.572万元，其中工程措施投资61.57万元，植物措施投资590.84万元，施工临时工程投资22.60万元，独立费用86.50万元（其中水土保持监测费20万元，监理费18万元），基本预备费45.69万元，水土保持补偿费85.372万元。

3.4.2 水土保持实际完成投资

本工程实际完成水土保持总投资896.07万元，其中工程措施投资65.06元，植物措施投资668.52万元，临时措施投资4.12万元，独立费用73.0万元，水土保持补偿费85.372万元。

实际完成水土保持投资统计表

表3-8

序号	项目分区	措施名称	工程量		投资（万元）
			单位	数量	
一		工程措施			65.06
1	开关站	表土剥离	万 m ³	0.14	0.77
		表土回覆	万 m ³	0.03	0.07
		土地整治	hm ²	0.09	0.07
		空心砖护坡	m ²	352	6.99
		站外排水沟	m	240	1.57
2	光伏发电区	表土剥离	万 m ³	3	17.18
		表土回覆	万 m ³	3.11	7.33
		土地整治	hm ²	34.79	27.64
3	集电线路	表土剥离	万 m ³	0.21	1.2
		表土回覆	万 m ³	0.21	0.5
		土地整治	hm ²	0.96	0.76
4	道路区	表土剥离	万 m ³	0.09	0.52
		表土回覆	万 m ³	0.09	0.21
		土地整治	hm ²	0.32	0.25
二		植物措施			668.52
1	开关站	园林绿化	hm ²	0.09	22.35
2	光伏发电区	植被恢复	hm ²	52.19	156.57
		速生杨补偿	hm ²	33.33	125
3	道路区	金银花补偿	hm ²	32.4	364
		栽植油松	株	60	0.6

三	临时措施				4.12
1	开关站	防尘网苫盖	m ²	1500	0.95
2	光伏发电区	防尘网苫盖	m ²	5000	3.17
四	独立费用				73
一至四部分合计					810.7
水土保持补偿费					85.372
总投资					896.072

3.4.3 水土保持投资变化的分析

与方案设计水土保持措施投资对比表

表3-9

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案设计	实际完成	变化量	主要原因
一	第一部分 工程措施	61.57	65.06	3.49	光伏发电区土地整治工程量增加
二	第二部分 植物措施	590.84	668.52	77.68	站内绿化标准提高，光伏发电区植被恢复增加
三	第三部分施工临时措施	22.6	4.12	-18.48	集电线路和道路临时措施减少
四	独立费用	86.5	73	-13.5	
五	基本预备费	45.69		-45.69	
六	水土保持补偿费	85.372	85.372	0	
总投资		892.57	896.07	3.5	

(1) 开关站

开关站清表工程量与设计一致，投资没有变化。方案未考虑站内绿化覆土，所以新增表土回铺措施，投资增加0.07万元。站区新增站外空心砖护坡，并增加了站区排水长度，未实施集雨池和透水砖，合计投资减少3.32万元。站内站内布局调整后，空地面积减少，所以土地整治和绿化面积减少，且施工结束后变为园林绿化设计，绿化标准提高，合计投资21.74万元。施工期施工单位较重视临时防护，所以增加了临时苫盖面积，投资增加0.82万元。

(2) 光伏发电区

清表工程量与设计一致，投资基本没有变化。为便于复耕，增加了土地整治措施工程量，投资增加8.99万元。方案设计将复耕措施纳入到了植被恢复中，根据建设单位设计将全部光伏发电区进行复耕，所以植被恢复面积增加，投资增加56.57万元。临时措施工程量与设计一致，投资没有变化。

(3) 集电线路

因为布局调整后，集电线路占地面积减少，所以清表和土地整治工程量相应减少，投资减少0.41万元。集电线路区主要进行复耕，且随挖随填的阶段施工方式，临时堆土堆放时间较短，所以未实施绿化和临时苫盖措施，投资减少2.29万元。

(4) 道路区

因为光伏区布局调整后，道路占地面积减少，所以清表和土地整治工程量相应减少，投资减少1.7万元。道路两侧主要进行复耕，无临时堆土，所以未实施绿化和临时苫盖措施，合计投资减少3.15万元。因为项目区地势平坦，降水主要为入渗，采用散排方式，未实施临时排水和沉淀池措施，投资减少1.52万元。

与方案对比水土保持措施投资变化情况

表 3-10

单位：万元

防治分区	措施类型	水保措施	单位	方案设计		实际完成		变化量
				工程量	投资	工程量	投资	
开关站	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.14	0.77	0.14	0.77	0
		表土回覆	万 m ³			0.03	0.07	0.07
		土地整治	hm ²	0.15	0.12	0.09	0.07	-0.05
		空心砖护坡	m ²			352	6.99	6.99
		站外排水沟	m	170	6.85	240	1.57	-5.28
		集水池	m ³	24	2.97			-2.97
		透水砖地面	m ²	140	2.06			-2.06
	植物措施	绿化	hm ²	0.15	0.56	0.09	22.35	21.79
光伏发电区	工程措施	防尘网苫盖	m ²	200	0.13	1500	0.95	0.82
		表土剥离	万 m ³	3	17.18	3	17.18	0
		表土回覆	万 m ³	3.14	7.4	3.11	7.33	-0.07
	植物措施	土地整治	hm ²	23.48	18.65	34.79	27.64	8.99
		植被恢复	hm ²	33.33	100	52.19	156.57	56.57
		速生杨补偿	hm ²	33.33	125	33.33	125	0
	临时措施	金银花补偿	hm ²	32.4	364	32.4	364	0
集电线路	工程措施	防尘网苫盖	m ²	5000	3.17	5000	3.17	0
		表土剥离	万 m ³	0.25	1.44	0.21	1.2	-0.24
		表土回覆	万 m ³	0.25	0.59	0.21	0.5	-0.09
	植物措施	土地整治	hm ²	1.06	0.84	0.96	0.76	-0.08
		撒播白茅	hm ²	0.22	0.07			-0.07
	临时措施	防尘网苫盖	m ²	3500	2.22			-2.22

3 水土保持方案实施情况

道路区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.25	1.43	0.09	0.52	-0.91
		表土回覆	万 m ³	0.25	0.59	0.09	0.21	-0.38
		土地整治	hm ²	0.83	0.66	0.32	0.25	-0.41
	植物措施	撒播白茅	hm ²	0.83	1.22			-1.22
		栽植油松	株			60	0.6	0.6
	临时措施	防尘网苫盖	m ²	4000	2.53			-2.53
		临时排水沟	m ³	1147.68	1.35			-1.35
		临时沉沙池	m ³	144.18	0.17			-0.17

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理体系和措施

建设单位坚持建设高起点、高标准和严要求的“运行要达标、生产创一流、管理现代化”管理目标，建立了水土保持相应的工程质量管理体系并在实践过程中不断完善，公司制定的水土保持工程管理制度较为完备，为工程建设的质量控制和监督在组织制度上提供有力保障。

为加强质量管理工作，在施工质量管理过程中，建设单位充分发挥主导作用，以制度来规范施工质量管理，遵循企业相关的各项规章制度，从而使公司各部门、监理部门、施工单位在施工质量管理过程中有据可依。

在水土保持工程建设过程中，严格实行项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制，根据工程规模和特点，通过资质审查，进行招标，选择施工、监理单位，并实行合同管理。要求施工单位必须做到“三自检、三落实、三不放过”的质量保证体系，参照批准的方案施工。同时，项目工程部还经常参加重点项目施工组织设计的讨论和会审，参加重要工程部位的基础验收；为了及时掌握质量信息，加强质量管理，在工程建设过程中，还经常派人及时主动地到施工现场进行现场监督管理，了解工程质量情况，收集质量信息，定期召开质量分析会，发现问题立即要求设计、施工和监理单位进行处理。

4.1.2 设计单位质量管理体系和措施

本工程的主体设计工作主要由上海电力设计院有限公司承担。其质量保证体系与措施如下：

(1) 严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，为本工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

(2) 建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签定质量责任书，并报建设单位核备。加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核，会签批准制度，确保设计成果的正确性。

(3) 严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合

格的设计文件和施工图纸。

(4) 对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，对因设计造成质量问题提出相应的技术处理方案。

(5) 在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

4.1.3 监理单位质量管理体系和措施

监理单位始终以“工程质量”为核心，建立质量管理制度，对各工程项目和各种工艺编制质量监控实施细则并发送施工单位，现场监理人员依据监理实施细则进行监理，做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”，对工程项目实施全方位、全过程的监理。

本项目水土保持工程被纳入到了主体工程内，在工程建设过程中，监理对工程质量的管理做到井井有条，从源头开始控制，审查施工单位上报施工组织设计、施工安全措施、工程质量保证体系以及重要项目的施工程序和施工方法。把好材料质量关，对所有原材料、半成品、成品必须取样试验，经检测(验)合格后方可使用。在施工过程中，严格把好每道工序的质量关，对重要的施工部位或关键工序，指派专人进行旁站监理，一般项目实行严格的巡视检查，监理人员随时掌握各自工作范围内的施工进度、劳力和施工机具布置，施工工艺实施情况，施工质量和施工安全状况等，发现不规范作业行为或违反设计要求的施工等施工质量问题和安全隐患，及时予以制止并口头要求改正、返工或以书面形式提出整改意见及要求，同时监督施工单位认真执行并检查其整改效果。对于重大问题及时向项目法人报告，或向设计人员反映，或通过专题会、协调会、质量分析会及时处理；情况严重的，在征得项目法人同意后，由总监签发停工令，责令施工单位停工整改，直至符合设计和规程、规范为止。同时，在施工过程中，严格实行工序验收制度，无论是重大项目还是一般项目都要经过工序验收后，方可进行下道工序施工，每道工序首先由施工单位自检，监理抽检，抽检不合格的必须限时纠正。

4.1.4 质量监督保证体系和管理制度

质量监督部门对参建单位的人员资质、质量管理体系、施工方案、检测设备、质量记录、质量等级评定进行抽查和审核，裁决有关质量争议问题。

质量监督单位对水土保持工程质量进行了强制性监督管理。在工作中做到了

制度到位、人员到位、监管到位；在依法进行工程质量管理，规范质量监督行为的同时，着重检查建设各方的质量管理体系、质量行为；负责对工程项目的划分进行认定；派监督人员到现场巡视，抽查工程质量，针对施工中存在的质量问题提出整改意见；参加单位工程、分部工程及重要隐蔽工程和关键部位的单元工程验收，提出工程质量核定或评定意见，主持工程项目的外观质量评定，核定工程等级。

4.1.5 施工单位质量管理体系和措施

本工程水土保持工程措施施工与主体工程施工一并进行，施工单位为上海电力设计院有限公司，施工单位均具备国家规定的相应施工资质。施工单位拥有整套完善的质量管理措施和质量保证体系，一是都建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理；二是认真贯彻执行国务院第 279 号令以及国务院办公厅《关于加强基础设施质量管理》的通知，层层落实工程质量责任、签订质量责任书，明确技术负责人及行政负责人接受建设单位、监理以及监督部门全方位、全过程的监督；三是按照 ISO9002 质量标准体系要求，成立了以项目部经理为第一责任人、项目总工程师为主管人、质量保证科为专职质检部门和各施工队(组)配备兼职质检员的质量管理机构。在工程质量管理体系上，认真抓好两个阶段的管理：

(1)施工准备阶段质量管理。主要完善做好以下几项内容：①制定质量管理计划和有关管理制度，并由项目经理发布实施；②编制工程施工组织设计和施工方案；③对施工人员进行技术交底工作；④根据工程施工特点，对主要技术工种进行技术再培训；⑤对试验设备、测量仪器、计量器具精确度进行检验，以满足对工程质量的检测需要。

(2)施工过程中的质量管理

建立健全了质量管理机构和管理体系，制订了相应的措施和制度，从而保证了水土保持工程的施工质量。①严格按规程、规范、招标文件和设计图纸施工；②项目部设立了专职质检机构和人员，确保工程质量检验有序进行；③做到每个单项工程开工前进行技术交底制度，明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；④严格做到施工过程中实行“三检制”(班组自检、施工队复检、项目部终检)、“三落实”(组织落实、制度落实、责任落实)、“三不放过”(事故原因没有查清不放过、事故责任者没有受到处理不放过、广大职工没有受到教育不放过)。

清不放过，事故责任人没有受到教育不放过、事故预防措施不建立不放过)，只有在每一道工序取得合格后方可进入下一道工序；⑤建立工地试验室，加强原材料的检测与试验，凡不合格的材料、半成品、成品都不得使用；⑥对工程的关键部位、关键工序、隐蔽工程项目，由质检员进行全过程的跟踪监督；⑦对不重视质量、粗制滥造、弄虚作假的施工人员，质检人员有权要求项目部给予严厉处理，并追究其相应的责任。

同时项目建设所在地的水行政主管部门作为本工程水土保持工作的监督单位，根据质量监督检查典型大纲和实施细则，对工程施工的各个阶段进行了质量监督检查，督促各单位建立健全质量保证体系，并派监督人员常驻工程施工现场巡视施工现场质量并抽查工程施工质量，对施工现场影响工程质量的行为进行监督检查，针对工程施工过程中存在的施工质量问题提出整改意见。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

本次验收通过查阅主体工程监理资料、自查初验数据和现场抽查、核实等方法，对完成的水土保持工程从主要原材料、工程完成数量、外观质量和工程品质等方面进行质量评定。

4.2.1 项目划分及结果

(1) 项目划分依据

- 1) 《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)
- 2) 《水利水电工程施工质量检验与评定规程》(SL176-2007)
- 3) 《水利工程施工监理规范》(SL288-2014)
- 4) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)
- 5) 批复的水土保持方案报告书

(2) 项目划分过程

水土保持工程的项目划分根据《水土保持工程质量评定规程》，参照土建工程质量评定情况，以及水土保持工程设计，结合实际工程项目实施和合同管理情况进行，水土保持设施项目划分。

水土保持设施项目划分标准

表 4-1

单位工程	分部工程	单元工程划分
土地整治工程	△场地整治	每 $0.1 \sim 1\text{hm}^2$ 为一个单元工程, 不足 0.1hm^2 可单独作为一个单元工程, 大于 1hm^2 可划分为两个以上的单元工程
防洪排导工程	排洪导流设施	按段划分, 每 $50\text{m} \sim 100\text{m}$ 作为一个单元工程
斜坡防护工程	△工程护坡	坡面高度在 12m 以上的施工长度每 50m 作为一个单元工程; 坡面高度在 12m 以下的施工长度每 100m 作为一个单元工程

(3) 项目划分结果

监理单位建立了一系列监理制度、监理方法和监理目标。水保监理单位依据水土保持现场监理及批复的水土保持方案报告书, 同时结合水土保持设施验收规程、规范, 进行了项目划分。

本工程将水土保持工程划分为 3 个单位工程, 3 个分部工程, 68 个单元工程。

3 个单位工程: 土地整治工程、防洪排导工程、斜坡防护工程。

3 个分部工程: 场地整治、排洪导流设施、工程护坡。

项目划分情况详见表 4-2。

本项目水土保持工程划分一览表

表4-2

单位工程	分部工程	单元工程		单元工程划分
土地整治工程	△场地整治	表土剥离	12	每 $0.1 \sim 1\text{hm}^2$ 为一个单元工程, 不足 0.1hm^2 可单独作为一个单元工程, 大于 1hm^2 可划分为两个以上的单元工程
		表土回铺	12	
		土地整治	38	
防洪排导工程	排洪导流设施	混凝土截水沟	3	按段划分, 每 $50\text{m} \sim 100\text{m}$ 作为一个单元工程
斜坡防护工程	△工程护坡	空心砖护坡	3	坡面高度在 12m 以上的施工长度每 50m 作为一个单元工程; 坡面高度在 12m 以下的施工长度每 100m 作为一个单元工程
合计	3	5	68	

4.2.2 各防治分区工程质量评定

本工程共划分为 3 个单位工程、3 个分部工程、68 个单元工程。根据监理质量评定资料, 单元工程、分部工程、单位工程均已完成质量评定, 其质量评定结果为: 单元工程、分部工程、单位工程全部符合设计质量要求, 达到合格标准, 水保工程总体质量达到设计要求。

单元工程评定情况见表 4-3。

单元工程评定情况统计表

表4-3

单位工程	分部工程	单元工程		抽查数量	合格数量	结论
土地整治工程	△场地整治	表土剥离	12	12	12	合格
		表土回铺	12	12	12	合格
		土地整治	38	38	38	合格
防洪排导工程	排洪导流设施	混凝土截水沟	3	3	3	合格
斜坡防护工程	△工程护坡	空心砖护坡	3	3	3	合格
合计			68	68	68	

4.3 总体质量评价

通过监理单位对建成的水土保持工程措施和植物措施进行监理，并经过验收单位核查，认为已建的各项单位、分部工程质量全部合格。各项水土保持措施质量完成较好，具有显著的水土保持作用。各项措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，达到水土保持要求，质量总体合格。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

运行初期的水土保持设施管护工作已由建设单位负责落实，安排了管护人员进行现场巡视，发现问题反馈建设单位进行处理。

自 2021 年 5 月水保工程完工以来，目前各项工程措施完成效果良好，且已经复耕，建设单位委派专门的检修队伍进行巡线，对发现整治不到位现象，及时修补，确保稳定发挥保持水土的作用。

5.2 水土保持效果

项目区通过各类水土流失防治措施的综合治理，水土流失防治指标达到了方案要求的水土流失防治标准，其中水土流失治理度为 92.1%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 95%，表土保护率为 92%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 35%。

5.2.1 水土流失治理度

截止到 2021 年 6 月，本工程共完成水土流失治理面积 54.51hm²，项目区水土流失面积 59.21hm²，水土流失治理度达到了 92.1%。

水土流失治理度计算表

表5-1

防治分区	扰动土地面积 (hm ²)	建筑物及硬化面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失防治面积 (hm ²)	水土流失治理度(%)
开关站	0.45	0.36	0.09	0.09	100
光伏发电区	57.99	0.15	57.84	53.22	92.0
集电线路	0.96		0.96	0.9	93.8
道路区	0.9	0.58	0.32	0.3	93.8
合计	60.3	1.09	59.21	54.51	92.1

5.2.2 渣土防护率

工程施工期间由于采取了遮盖等临时措施，能够有效地防止临时堆土和扰动面产生的水土流失，渣土防护率基本能达到 95%。

5.2.3 表土保护率

项目区可剥离的表土总量 3.73 万 m³, 实际保护的表土总量 3.44 万 m³, 表土保护率为 92%。

5.2.4 土壤流失控制比

本工程所在地容许土壤流失量为 200t/km²·a, 方案实施后土壤侵蚀模数可达到 200t/km²·a, 水土流失控制比为 1.0。

5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

项目可恢复林草植被面积 22.21hm², 植物措施面积 21.1hm², 工程林草植被恢复率为 95%, 林草植被覆盖率 35%。

5.2.6 水土保持效果达标情况

建设单位积极实施了各项水土保持措施, 运行效果良好, 水土流失得到治理, 项目区各项水土流失防治指标达到了方案设计的防治目标。

水土流失防治指标对比分析表

表5-4

防治目标	方案目标	治理后指标
水土流失治理度 (%)	92	92.1
渣土防护率 (%)	95	95
土壤流失控制比	0.85	1.0
表土保护率 (%)	92	92
林草植被恢复率 (%)	95	95
林草覆盖率 (%)	22	35

5.3 公众满意度调查

根据技术工作规定和要求, 验收组向项目区周边群众进行公众调查。目的在于了解项目水土保持工作和水土保持设施对当地经济和自然环境产生的影响, 作为验收的参考。

通过调查发现, 绝大多数被访者认为工程水土保持工作做得较好, 水土流失防治措施基本到位, 对工程的水土保持效果是比较满意的。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为了更好的组织和协调工程建设期间的水土保持工作，作为项目建设法人，建设单位对本项目水土保持工程建设严格落实项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制。根据工程规模和特点，通过资质审查，进行招标，选择施工、监理单位，并实行合同管理。

工程建设过程中，建设单位对各参建单位进行统一的组织协调，对水土保持工程的实施和落实进行统一的监督管理，建立了建设单位负责、施工单位保证、监理单位监控、政府部门监督的质量管理体系，保证了水土保持措施的顺利实施。

6.2 规章制度

建设单位建立健全了各项规章制度，制定了工程项目、物资供应、质量安全、财务、综合等管理制度，并将水土保持工作纳入到主体工程的管理中，制定了招投标管理、施工管理、财务管理等办法，逐步建立了一整套适合本工程的制度体系，依据制度建设管理工程。监理单位专门制定了《合同管理控制程序》、《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》等制度，承包商亦建有工序施工的检验和验收程序等办法。

工程部负责办理工程编报、施工管理、竣工验收等相关事宜，并制定了一系列具体的实施管理办法，为保证水土保持工程的质量奠定了基础。

6.3 建设管理

建设单位在主体工程招标文件中，按水土保持工程的技术要求，把水土保持工程各项内容纳入到了招标文件的正式条款中，中标后承包商与建设单位签订了相关责任合同，以合同条款形式明确了承包商应承担的防治水土流失的责任范围、义务和惩罚措施。工程建设中需外购的砂石料，在购买合同中明确了责任。

在工程建设施工过程中，基本按照水土保持方案要求实施了水土保持措施。

水土保持工程由中标的承建单位实施，水土保持措施满足工期要求。

6.4 水土保持监测

2020年10月，受建设单位委托，河北环京工程咨询有限公司承担本项目水土保持监测工作。监测单位根据《水土保持监测技术规程》、187号文、139号文及项目要求，组成项目组，制定了水土保持监测实施方案。随后，组织项目组人员进行了现场踏勘，收集分析相关资料，开展了水土流失状况调查，于2021年6月编制完成了监测总结报告。

本项目水土保持监测主要采用调查监测和收集相关资料等方法，开展了扰动地表面积、水土流失防治责任范围、水土保持措施落实情况、水土保持防治效果、有无水土流失危害等方面的监测。同时在土壤流失量的计算中，通过调查和翻阅现场施工记录、施工过程中的影像资料等，了解各阶段水土流失面积的变化情况，进行土壤流失量的计算。

综合分析认为：本工程水土保持监测方案符合水土保持方案的要求，监测内容全面，监测方法可行，水土保持监测结果可信。

6.5 水土保持监理

本项目监理单位为中咨工程有限公司，水土保持工程措施已纳入到主体工程建设体系中，监理工作由主体工程监理单位承担，监理单位依据国家及有关部门制定颁布的施工技术及工程验收规范、规程及质量检验评定标准和规程，有关设计文件、图纸和技术要求，签订的合同文件，开展监理工作。制定了监理规划与监理制度，成立了监理机构，保证了监理工作的实施，参与水土保持工程专项验收，提交水土保持监理总结报告。

从资料来看，本项目监理工作内容明确，职责清晰，质量、进度、投资等控制方法和措施基本有效，监理工作基本满足规程、规范及要求。

6.6 水土保持补偿费缴纳情况

本项目方案批复水土保持补偿费85.372万元。实际建设单位缴纳水土保持补偿费85.372万元。见附件缴费票据。

6.7 水土保持设施管理维护

运行期防治责任范围内的水土保持工程措施、植物措施（质保期结束后）全部由建设单位进行负责管理维护，并由公司下设的工程设备部及生产技术部等部门协调开展，水土保持具体工作由生产技术部专人负责，各部门依照公司内部制定的《部门工作职责》等管理制度，各司其职，从管理制度和程序上保证了运行期内水土保持设施管护工作的开展。

从目前运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，取得了一定的效果，水土保持设施运行管护基本到位。

7 结论

7.1 结论

(1) 建设单位按照水土保持有关法律、法规的要求，编制了本工程《水土保持方案报告书》，并取得了邢台市审批局的批复文件。

(2) 建设单位在建设过程中，依据批复的水土保持方案，结合本项目实际情况落实了水土保持建设任务，所采取的防治措施有效防治了工程建设期间的水土流失。

(3) 水土保持监理工作纳入到主体监理中，监理资料齐全，单位工程、分部工程质量合格率 100%，达到水土保持防治要求。

(4) 开展了水土保持监测工作，水土流失治理度为 92.1%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 95%，表土保护率为 92%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 35%，均达到了水土保持方案确定的防治目标。

(5) 本工程实际完成水土保持总投资 896.07 万元，其中工程措施投资 65.06 元，植物措施投资 668.52 万元，临时措施投资 4.12 万元，独立费用 73.0 万元，水土保持补偿费 85.372 万元。

(6) 水土保持设施具备正常运行条件，满足交付使用要求，且运行、管理及维护责任落实。

建设单位较重视水土保持工作，依法编报了水土保持方案；实施了水土流失防治措施；开展了水土保持监理、监测工作，建成的水土保持设施质量总体合格，水土流失防治指标达到了方案确定的目标值；缴纳了水土保持补偿费；已建成的水土保持设施运行正常，运行管护责任落实，达到了水土保持设施验收的条件。

7.2 建议

建设单位加强运行期水土保持设施的管理和维护，对项目区的绿化加强抚育管理，巩固林草成活率和保存率，保证水土保持措施功能的持续发挥。

8 附件及附图

8.1 附件

- 1、项目建设及水土保持大事记
- 2、项目备案
- 3、水土保持方案报告书的批复
- 4、分部工程和单位工程验收签证资料
- 5、重要水土保持工程照片
- 6、水土保持补偿费票据

8.2 附图

- 1、项目区水系图
- 2、主体工程总平面图
- 3、开关站平面图
- 4、水土流失防治责任范围及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