

五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目
目
水土保持设施验收报告



五凌乌海电力有限公司
内蒙古众邦环水技术服务有限公司



五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目责任页

(内蒙古众邦环水技术服务有限公司)

批准: 徐胜物 (总经理)

核定: 齐春雨 (副总经理)

审查: 董广英 (总工程师)

校核: 董广英 (总工程师)

项目负责人: 李国辉 (工程师)

编写: 李国辉 (工程师)

郝璐 (工程师)

李晓磊 (工程师)

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.....	9
2 水土保持方案和设计情况.....	14
2.1 主体工程设计.....	14
2.2 水土保持方案编报审批及后续设计.....	14
2.3 水土保持变更.....	18
2.4 水土保持后续设计.....	18
3 水土保持方案实施情况.....	19
3.1 水土流失防治责任范围.....	19
3.2 取（弃）土场.....	20
3.3 水土保持措施总体布局.....	20
3.4 水土保持设施完成情况.....	21
3.5 水土保持投资完成情况.....	24
4 水土保持工程质量.....	28
4.1 质量管理体系.....	28
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价.....	29
4.3 总体质量评价.....	36
5 运行管理.....	37

5.1	初期运行情况.....	37
5.2	水土保持效果.....	37
6	水土保持管理.....	41
6.1	组织领导.....	41
6.2	规章制度.....	41
6.3	建设管理.....	41
6.4	水土保持监测.....	42
6.5	水土保持监理.....	44
6.6	水行政部门监督检查意见落实情况.....	46
6.7	水土保持补偿费缴纳情况.....	47
6.8	水土保持设施管理维护.....	47
7	结论.....	48
7.1	结论.....	48
7.2	遗留问题安排.....	48
8	附件及附图.....	50
8.1	附件.....	50
8.2	附图.....	50

五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目水土保持设施验收报告

五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目水土保持设施验收特性表

填表日期：2018 年 9 月

验收工程名称	五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目		验收工程地点	乌海市海南区	
验收工程性质	新建建设类项目		工程等级	II 级	
所在流域	黄河流域		省级防治区类型	自治区级水土流失重点治理区	
水土保持方案批复部门、时间及文号	乌海市水务局，2018 年 8 月 15 日，乌水字[2018]147 号				
工 期	主体工程	2018 年 4 月-2018 年 7 月，工期 4 个月			
	水保工程	2018 年 6 月-2018 年 7 月，工期 2 个月			
防治责任范围	方案确定的防治责任范围		109.75hm ²		
	验收的防治责任范围		107.6hm ²		
方案拟定水土流失防治目标	指标	目标值	实际完成水土流失防治指标	指标	达到值
	扰动土地整治率	95%		扰动土地整治率	97.72%
	水土流失总治理度	75%		水土流失总治理度	97.60%
	土壤流失控制比	0.7		土壤流失控制比	0.8
	拦渣率	95%		拦渣率	98.50%
	林草植被恢复率	75%		林草植被恢复率	78.47%
	林草覆盖率	10%		林草覆盖率	22.25%
完成的主要工程量	工程措施	共完成土地整治 101.74hm ² 、覆土 10 万 m ³ 、网围栏 19800m，浆砌石 80m ³ 、砂砾垫层 10m ³ ，碎石 220m ³ 。			
	植物措施	共完成植物措施 79.8hm ² ，共撒播波斯菊 2394kg。			
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	水土保持方案估算投资（万元）		805.0		
	实际投资（万元）		704.71		
	投资增减的主要原因		部分工程措施未实施、临时措施未发生，基本预备费未发生		
工程总体评价	项目完成了水土保持方案设计的相关内容，基本完成开发建设项目所要求的水土流失的防治任务，工程质量总体合格，水土保持设施基本达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。				
水土保持方案编制单位	内蒙古电力勘测设计院		主要施工单位	特变电工股份有限公司、江山市同景光伏有限公司、湖南湘江电力建设集团有限公司	
水土保持监测单位	内蒙古惠科工程投资咨询有限公司		水土保持监理单位	内蒙古瑞禾工程管理有限责任公司	
验收技术服务单位	内蒙古众邦环水技术服务有限公司		建设单位	五凌乌海电力有限公司	
技术服务单位地址	内蒙古自治区呼和浩特市回民区东沙梁幸福家园四区商住 1-3014		建设单位地址	内蒙古乌海市海南区振兴小区 17 号楼 4 单元 101	
联系人	徐胜利		联系人	关智超	
电话	13674823450		电话	13171314234	
邮箱	274094772@qq.com		邮箱	345990757@qq.com	

前 言

五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目位于内蒙古自治区乌海市海南区东南部约 15km 处公乌素镇境内。本项目位于 G109 以南，S215 省道以东区域，场址附近有县道通过，交通便利。进场道路由升压站北侧的厂矿道路引接，交通便利。

五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目规划容量 50MWp，本期建设容量 47.73MWp，分 30 个发电单元进行布置，共采用 355Wp 单晶硅太阳能组件电池 134212 片。新建 1 座 110kV 升压站，规划安装 1 台 50MVA（110/35kV）变压器，本期安装 1 台 50MVA（110/35kV）变压器。110kV 规划出线 1 回，本期一次建成；35kV 本期及远景光伏汇流进线 3 回，35kV 主变进线 1 回，无功补偿出线 1 回，接地变兼站用变出线 1 回，母线 PT1 回，本期一次建成。本工程各发电单元通过汇流、逆变、升压后经集电线路接至光伏电站升压站 35kV 侧，电站所发电力升压后以 1 回 110kV 电压等级线路接入蒙西电网桃园 220kV 变电站。工程由五凌乌海电力有限公司投资建设，为新建建设类项目。

本工程由升压站、光伏板发电区、进站道路和施工供电线路组成，工程建设征占地总面积 107.6hm²，其中永久占地 0.69hm²，临时占地 106.91hm²，占地类型为其他用地。

五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目土石方总量 44.38 万 m³，挖方 17.19m³，填方 27.19 万 m³，外购土方 10.0 万 m³，无外弃土方。2018 年 4 月开工，7 月底全部建成投入运行，总工期 4 个月。工程估算投资 33925.26 万元，其中土建工程投资 7107.04 万元。工程实际完成投资工程总投资 34000 万元，其中土建工程投资 7150 万元。本工程由五凌乌海电力有限公司投资建设并运营管理。

2017 年 3 月 23 日，乌海市发展和改革委员会以乌海发改能源字[2017]77 号文对项目予以备案。本项目初步设计报告由山东电力工程咨询院于 2018 年 4 月编制

完成。

为了贯彻落实国家水土保持法律、法规，2017 年 2 月五凌乌海电力有限公司委托内蒙古电力勘测设计院承担本期工程水土保持方案的编制任务。编制单位于 2018 年 5 月编制完成了《五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目水土保持方案报告书（送审稿）》，2018 年 8 月 15 日，乌海市水务局以乌水审[2018]147 号文对水土保持方案予以批复，为进一步落实水土保持措施提供技术支持。

2018 年 8 月，建设单位委托内蒙古惠科工程投资咨询有限公司开展本项目水土保持监测工作，在完成监测任务后提交了《五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目水土保持监测总结报告》。2018 年 8 月，建设单位委托内蒙古瑞禾工程管理有限公司开展水土保持专项监理工作，监理单位在完成监理任务后提交了《五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目水土保持监理总结报告》。

建设单位在主体工程建设过程，依据乌海市水务局批复的“水土保持方案报告书”对照设计的各项措施认真落实，逐步实施水土保持措施。从 2018 年 7 月~2018 年 8 月，施工单位完成了升压站碎石压盖、截水沟、排水暗沟，节水灌溉，土地整治；光伏板发电区覆土、土地整治；进站道路土地整治及各防治分区植被恢复等措施。

根据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部令第 24 号修改）和《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）的要求，2018 年 9 月建设单位单位委托内蒙古众邦环水技术服务有限公司（以下简称我公司）开展本工程水土保持设施验收服务工作，我公司接受委托后和建设单位成立了项目水土保持设施验收组，多次进入工程现场核查，并配合建设单位召开水土保持设施验收协调会，并收集了工程水土保持设计、施工、监理、监测等水土保持设施验收相关资料。2018 年 9 月 15 日至 9 月 16 日，建设单位在工程现场组织施工、监理、监测、验收技术服务单位等开展了水土保持设施现场和内业资料自查初验。

2018 年 10 月 8 日建设单位在乌海市主持召开了水土保持设施自查初验会议，会议认为，建设单位依法编报了水土保持方案，开展了水土保持监理、监测工作，手续完备，水土保持工程管理、设计、施工、监理、监测、财务等建档资料齐全。水土保持设施基本按照批复的水土保持方案要求完成，建成的水土保持设施质量总体合格，符合水土保持要求。工程建设期间管理制度健全，较好的控制了工程建设中的水土流失；水土保持六项指标均达到了批复的水土保持方案要求。水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全有效运转，符合交付使用要求；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实，具备开展水土保持设施专项验收的条件。在此基础上，我公司于同月编制完成了《五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目水土保持设施验收报告》。

在本报告的编写过程中得到各级水行政机关及水土保持业务部门、专业技术人员的大力支持和协助，在此表示衷心的感谢。有不妥之处，恳请各位领导、专家批评指正。

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置及交通

五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目位于内蒙古自治区乌海市海南区东南部约 15km 处公乌素镇境内。本项目位于 G109 以南，S215 省道以东区域，场址附近有县道通过，交通便利。进场道路由升压站北侧的厂矿道路引接，交通便利。

1.1.2 主要技术指标

1、项目主要建设任务

本期光伏发电系统分 17 个片区，共 30 个发电单元进行布置，共采用 355Wp 单晶硅太阳能组件电池 134212 片；新建 1 座 110kV 升压站，安装 1 台 50MVA（110/35kV）变压器，110kV 出线 1 回，35kV 进线 3 回。本工程各发电单元通过汇流、逆变、升压后经集电线路接至光伏电站升压站 35kV 侧。工程由五凌乌海电力有限公司投资建设，为新建建设类项目。

2、项目主要技术指标

主要技术经济指标见表 1-1。

五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目规划容量 50MWp，本期建设容量 47.73MWp，分 30 个发电单元进行布置，共采用 355Wp 单晶硅太阳能组件电池 134212 片。新建 1 座 110kV 升压站，规划安装 1 台 50MVA（110/35kV）变压器，本期安装 1 台 50MVA（110/35kV）变压器。110kV 规划出线 1 回，本期一次建成；35kV 本期及远景光伏汇流进线 3 回，35kV 主变进线 1 回，无功补偿出线 1 回，接地变兼站用变出线 1 回，母线 PT1 回，本期一次建成。

表 1-1 工程主要技术指标表

一、总体概况	
项目名称	五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目
建设地点	乌海市海南区
建设单位	五凌乌海电力有限公司
建设规模	47.73MWp、新建 110kV 升压站。
工程总投资	33925.26 万元
工程建设期	2018 年 4 月~2018 年 7 月，总工期 4 个月。
供水	本工程生活用水采用附近村镇外运水方式，施工用水为罐车运输。
排水	生活污水采用地埋式一体化污水处理设备处理达标后用于站区抑尘绿化；升压站和光伏板发电区雨水沿道路一侧散排至站外。
供电	施工用电由附近 10kV 农网引接，另配备 2 台 50kW 移动式柴油发电机作为备用施工电源。
通信	施工通讯采用无线通讯。

二、工程组成及占地情况（单位：hm²）

项目组成	永久占地	临时占地	合计	备注
升压站	0.56	—	0.56	
进站道路	0.07	—	0.07	进站道路长 100m。
光伏板发电区	0.06	105.68	105.74	
施工供电线路	—	1.23	1.23	施工供电线路长 4000m。
合计	0.69	106.91	107.6	

三、本期工程土石方量（单位：万 m³）

项目	挖方	填方	区间调入	区间调出	外购方	弃方
升压站	0.07	0.24	0.17	—	—	—
光伏板发电区	17.02	26.85	—	0.17	10.00	—
进站道路	0.06	0.06	—	—	—	—
施工供电线路	0.04	0.04	—	—	—	—
合计	17.19	27.19	0.17	0.17	10.00	—

1.1.3 项目投资

工程估算投资 33925.26 万元，其中土建工程投资 7107.04 万元。工程实际完成投资工程总投资 34000 万元，其中土建工程投资 7150 万元。本工程由五凌乌海电力有限公司投资建设并运营管理。

1.1.4 项目组成及布置

根据工程建设实际情况，结合水土保持方案，五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目由升压站、光伏板发电区、进站道路和施工供电线路 4 部分组成。

1、升压站

新建升压站位于光伏场区的西南角，呈矩形布置，站区内生活区和生产区之间用围栅隔开，形成两个相对独立的区域，生活区布置于站区东侧，配电装置区布置于站区西侧。生活区由北到南依次布置污水处理装置、综合楼、水泵房。进场道路由升压站北侧的厂矿道路引接。站区大门外 100m 道路采用郊区型混凝土道

路，路面宽 4m，其余道路为原有自然压实道路。站区竖向布置为平坡式。站区排水采用双坡排水，坡度为 5‰，由中间向南北两侧排水，在北侧围墙内和南侧围墙内设置排水沟，排向站外。升压站占地面积 0.56hm²。

2、光伏板发电区

本工程规划建设容量 50MWp，本期建设容量 47.73MWp，主要由光伏板区、逆变器及箱变、站内集电线路及站内道路组成。分 30 个发电单元进行布置，每个单元设置一台箱变，箱变全场分散布置。共采用 355Wp 单晶硅太阳能组件电池 134212 片，包括以 18 片和以 24 片两种串联方式作为一个最小设计单元进行设计。光伏板发电区根据地形条件布设为 17 个区。全场根据子方阵容量共配置 2 台 1700kVA、23 台 1600kVA 箱变、3 台 1250kVA 箱变和 2 台 2000kVA 箱变。35kV 箱变通过电缆并接分组汇集成 1 回 35kV 集电线路连接至升压站 35kV 开关柜内，光伏板发电区总占地面积 105.74hm²。

表 1-2 光伏板发电区技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	光伏板发电区总用地面积	hm ²	105.74	
1.1	光伏板用地面积	hm ²	100.44	
1.2	箱变和分站房用地面积	hm ²	0.06	
1.3	站区检修道路面积	hm ²	5.24	其中围栏内面积 2.92hm ² ，围栏外面积 2.32hm ²
2	光伏板发电区围栏长度	m	19800	

① 光伏板区

本工程光伏支架型式有两种，分别为斜单轴式支架和固定式支架。

斜单轴方阵单晶硅电池组件规格为 355Wp，每个驱动结构单元由 8 块 1978mm×997mm 单晶硅电池组件组成，竖向 1 列，横向 8 行，共计 16777 个驱动结构单元。固定式单晶硅电池组件规格为 355Wp，每个结构单元由 18 块 1956mm×992mm 单晶硅电池组件组成，竖向 9 列，横向 2 行，共计 14 个结构单元。

② 逆变器室及箱变

箱式变压器基础、集散式逆变器基础为矩形钢筋混凝土底板与上部浆砌直立墙组成的结构，直立墙顶部为钢筋混凝土圈梁工作平台，箱式变压器和集散式逆变器均直接搁置在圈梁上。基础混凝土强度等级为 C30，基础底板底与地面相平，基础垫层采用沥青混凝土垫层（用于强腐蚀及中腐蚀区域）或 C20 素混凝土垫层（用于弱腐蚀区域），厚度为 100mm。

③ 站内集电线路

35kV 集电线路电缆全部采用电缆槽盒敷设方式，过路部分全部采用穿管敷设。

④ 站内检修道路

检修道路总长度为 13100m，尽量利用原有自然压实道路，自然压实路面长度为 8550m，当原有道路不满足使用要求时，设计采用 4m 宽砂石路面（200mm 天然砂砾面层），转弯半径为 6m，砂石路长度为 4550m。

表 1-3 光伏板区检修道路技术指标表

编号	名称	单位	数量
1	结构层厚度	m	0.20
2	道路宽度	m	4.0
3	转弯半径	m	6
4	面积	m ²	52400

光伏板发电区地形自然标高 1210m~1270m。采取随坡就势竖向布置方式，局部进行适当场平。

3、进站道路

进站道路由升压站北侧的厂矿道路引接。站区大门外 100m 道路采用郊区型混凝土道路，其余道路为原有自然压实道路。进站道路长 0.1km，征地宽 7.0m，路面宽 4.0m。进站道路占地面积 0.07hm²。

4、施工供电线路

施工用电从升压站西南侧 10kV 农网引接，长度 4100m，扰动面积 1.23hm²，另配备 2 台 50kW 移动式柴油发电机作为备用施工电源。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

(1) 施工用电、用水及施工生产生活区

① 施工生产生活区

本工程施工区利用各片区内的空地，不单独布设施工生产生活区，施工管理区设置在升压站内；施工生活区就近租用现有设施。

② 施工用水及用电

施工用水采用水车拉水方式解决，施工用电就近引接农网，并配备采用移动式柴油发动机，施工通讯采用无线网络。

③ 施工道路

施工道路采用永临结合方式布设。

1.1.5.2 施工工期

工程于 2018 年 4 月开始施工，2018 年 7 月底工程全部完工，总建设工期 4 个月。

1.1.6 土石方情况

本工程共动用土方总量为 44.38 万 m³，挖方 17.19m³，填方 27.19 万 m³，外购土方 10.0 万 m³，无外弃土方。

1.1.7 征占地情况

根据对五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目现场勘察其建设期实际扰动面积及对施工场地周边的影响情况，并核查征占地数据资料，工程征占地和破坏植被面积土地面积 107.6hm²，其中永久占地 0.69hm²，临时占地 106.91hm²，占地类型为其他用地。详见表 1-2。

表 1-2 工程征占地面积表 单位: hm²

项 目	占地面积			占地类型
	永久占地	临时占地	合计	
升压站	0.56	—	0.56	其它用地
光伏板发电区	0.06	105.68	105.74	其它用地
进站道路	0.07	—	0.07	其它用地
施工供电线路	—	1.23	1.23	其它用地
合计	0.69	106.91	107.6	—

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程建设不涉及拆迁工程。

1.1.9 参建有关单位

建设单位：五凌乌海电力有限公司；

主体设计单位：山东电力工程咨询院；

水土保持方案编制单位：内蒙古电力勘测设计院；

主体工程施工单位：特变电工股份有限公司、江山市同景光伏有限公司、湖南湘江电力建设集团有限公司；

水土保持工程施工单位：江山市同景光伏有限公司、湖南湘江电力建设集团有限公司；

主体监理单位：甘肃吉田项目管理有限公司；

水土保持监理单位：内蒙古瑞禾工程管理有限公司；

水土保持监测单位：内蒙古惠科工程投资咨询有限公司。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

(1) 地形地貌

乌海市地处黄河上游，东临鄂尔多斯高原，南与宁夏石嘴山市相邻，西接阿拉善草原，北靠河套平原。

乌海市东部为桌子山，中部为甘德尔山，西部为五虎山，各山体均属贺兰山脉的北端余脉，三山成南北走向平行排列，中间形成两条平坦的谷地。黄河沿甘

德尔山西谷流经市区，阻断乌兰布和沙漠进入河套地区。乌海地势东西两边高、中间低。域内地貌分为四大类：构造侵蚀中低山地占乌海总面积的 40%，剥蚀丘陵区占乌海总面积的 20%，山前堆积冲洪积扇区占乌海总面积的 30%，黄河冲积堆积阶地占乌海总面积的 10%。

场址区地貌属于乌海市万源煤矿排土场平台，平台顶部平坦、开阔，堆积高程介于 1210m~1270m，堆积厚度 20-100m。堆积物主要为碎石、渣土。

(2) 气象

乌海市处于典型的中温带干旱大陆性气候区，气候主要特点为冬长夏短，寒冷干燥，风多雨少，年平均气温 9.8℃，极端最低气温-32.6℃，极端最高气温 40.2℃，无霜期平均为 161d 左右。年均降雨量 157.9mm，年蒸发量 3234mm，年平均风速 2.7m/s，年平均大风日数 18.6d，年沙尘暴日数 15.8d，主导风向为北风。最大冻土深为 1.78m。年日照时数 3136h，≥10℃有效积温 3100℃，无霜期为 135d。主要气象指标见表 1-5。

表 1-5 项目区主要气象指标表

项 目	数据	年代序列	备注
年平均气温 (°C)	9.8	1961 年—2015 年	气象资料采用乌海气象站统计资料,该站位于乌海市海勃湾区,地理位置为北纬 39°48',东径 106°48',观测场海拔高度为 1105.6m。1960 年建站,资料系列 1961—2015 年。
累年极端最高气温 (°C)	40.2	1910.7.29	
累年极端最低气温 (°C)	-32.6	1971.1.22	
年平均相对湿度 (%)	42	1961 年—2015 年	
年平均蒸发量 (mm)	3234	1961 年—2015 年	
年平均日照时数 (h)	3136	1961 年—2015 年	
≥10℃积温(°C)	3100	1961 年—2015 年	
年平均风速 (m/s)	2.7	1961 年—2015 年	
年平均大风日数 (d)	18.6	1961 年—2015 年	
年平均沙尘暴日数 (d)	15.8	1961 年—2015 年	
年最大风速 (m/s)	24	1979.2.20	
年平均最大风速 (m/s)	20.3	1961 年—2015 年	
年平均降水量 (mm)	157.9	1961 年—2015 年	
年最大降水量 (mm)	357.6	1967	
年最小降水量 (mm)	54.9	1965	
日最大降雨量 (mm)	110.6	1967.8.25	
最大 60 分钟降雨量 (mm)	29.9	1985.8.23	
最大 30 分钟降雨量 (mm)	23.5	1985.8.23	
最大冻土深 (cm)	178	1968	
无霜期 (d)	161	1961 年—2015 年	
主导风向	S	1961 年—2015 年	

(3) 土壤

海南区属蒙、新半荒漠地带。土壤类型比较简单，主要为棕钙土和灰漠土，其次是草甸土和风化土即岩成土。棕钙土为海南区分布广、面积最大的一种土壤。

(4) 植被

因本区域干旱少雨，全区植被覆盖率极低，只有 18%左右。植物种类相对比较丰富。各类植物的一大特点是植株较小、根系粗壮发达，耐干旱、抗风沙力强。按植物群落的分布，可分为山地荒漠植被、草原化荒漠植被和沿河草甸植被三种类型。项目建设区植被以荒漠植被为主。

(5) 河流水系及水文

海南区有为数不多的间歇性地表径流，除小部分渗入地下补给地下水外，大部分沿沟谷、河槽流走，汇入黄河。海南区黄河段全长 73km，河宽为 250~1500m，水面比降约 2.8‰，是海南区唯一稳定的地表径流，也是海南区唯一的过境地表水资源。

海南区境内山洪沟发育完整，较大的山洪沟有 8 条。山洪沟水系隶属于黄河水系，大致呈东西走向注入黄河。在城镇防护范围内的山洪沟有 5 条，即哈布其干沟、乌珠林沟、窄道沟、榆树沟和红柳沟。

哈布其（黑龙贵）沟属黄河水系，发源于鄂尔多斯市鄂托克旗黑龙贵露天采矿区，从海南区黄河村南汇入黄河。全长 39.5km，流域面积 390.7km²，河道平均比降为 13‰。该河流域各支流分别从两侧汇入。哈布其沟属于山前冲洪积倾斜平原和黄河冲积平原，海拔高程在 1078m~1218m 之间。

乌珠林沟属黄河水系，发源于鄂尔多斯市鄂托克旗境内，从拉僧庙镇西南汇入黄河。全长 52.4km，流域面积 544.5 km²，河道平均比降为 10.5‰。该河流域各支流分布从两侧汇入。乌珠林沟属于山前冲洪积倾斜平原和黄河冲积平原，海拔高程在 1089m~1217m 之间。

窄道沟属黄河水系，发源于鄂尔多斯市鄂托克旗境内，从巴音陶亥镇东风村汇入黄河。全长 35.6km，流域面积 231.6km²，河道平均比降为 12.3‰。该河流域各支流分别从两侧汇入。窄道沟属于冲洪积倾斜平原和黄河冲积平原，海拔高程在 1092m~1150m 之间。

榆树（双敖包）沟属黄河水系，发源于鄂尔多斯市鄂托克旗境内，从巴音陶亥镇绿化村西汇入黄河。全长 29km，流域面积 208.9 km²，河道平均比降为 13.6‰。该河流域各支流分别从两侧汇入。榆树沟属于冲洪积倾斜平原和黄河冲积平原，海拔高程在 1093m~1144m 之间。

红柳沟属黄河水系，发源于鄂尔多斯市鄂托克旗境内，从巴音陶亥镇汇入黄河，流域面积 83.4km²。

（6）地质

根据本次测绘及勘探资料，地基土主要为：

①层：第四系全新统人工堆积（Q₄^{ml}）碎石土，杂色，广泛分布于场址区地表，主要以卵砾石为主，颗粒级配较好，砾石一般粒径 2mm~5mm，块石一般粒径 25mm~75mm，充填中粗砂。局部夹有块石，漂石，块石一般粒径 200mm~600mm，漂石最大粒径超过 2m。母岩成份主要为砂页岩、泥岩。场址区地基土密实程度不一，在堆载过程中有人工碾压的场址区域，地基土呈中密~密实状；松散堆积的区域，地基土呈稍密状。本阶段勘探未穿透该层，推测该层厚度大于 15m。

②层：石炭系石英砂岩及页岩、煤层（C₂₋₃）：石英砂岩呈灰黄色，岩质坚硬，抗风化能力较强。页岩呈灰黑色，岩质软弱，易风化。该层位于人工堆积层以下，推测埋深大于 15m。

（7）地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001），场地 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.20g，相应地震基本烈度 VIII 度。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

1、工程所在地水土流失情况

海南区地处鄂尔多斯高原西部、黄河流域。水力侵蚀区主要分布在山区及丘陵区，水力侵蚀面积为 420.59km²，侵蚀以中度为主，中度侵蚀面积为 297.78m²，占水力侵蚀面积的 70.8%。

该区风力侵蚀区主要分布在沿黄平原一带。风力侵蚀面积 514.06km²，侵蚀以中度为主。中度侵蚀面积为 344.94km²，占风力侵蚀面积的 67.1%。

2、项目区水土流失情况

根据《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（内政发[2016]44号）项目区属自治区级水土流失重点治理区，水土流失以风力侵蚀为主兼有水力侵蚀，风蚀和水蚀均属轻度侵蚀。经过对项目区地形地貌、土壤植被、土地利用现状实地调查分析，结合水利部行业标准《土壤侵蚀分级分类标准》（SL190-2007），综合分析确定项目区原地貌风力侵蚀模数 4000t/km²·a，水力侵蚀模数 500t/km²·a。本工程地处黄河流域，容许土壤流失量为 1000 t/km²·a。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2017 年 3 月 23 日，乌海市发展和改革委员会以乌海发改能源字[2017]77 号文对项目予以备案。本项目初步设计报告由山东电力工程咨询院于 2018 年 4 月编制完成。

2.2 水土保持方案编报审批及后续设计

为了贯彻落实国家水土保持法律、法规，2017 年 2 月五凌乌海电力有限公司委托内蒙古电力勘测设计院承担本期工程水土保持方案的编制任务。编制单位于 2018 年 5 月编制完成了《五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目水土保持方案报告书（送审稿）》，2018 年 8 月 15 日，乌海市水务局以乌水审[2018]147 号文对水土保持方案予以批复，为进一步落实水土保持措施提供技术支持。

2.2.1 水土流失防治责任范围

根据乌海市水务局批复的《五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目水土保持方案报告书》确定的水土流失防治区为升压站区、光伏板发电区、进站道路区、施工供电线路区 4 个防治分区。水土流失防治责任范围为 109.75hm²，其中项目建设区面积 107.6hm²，直接影响区面积 2.15hm²。

水土保持方案确定的水土流失防治责任范围见表 2-1。

表2-1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围 单位：hm²

项 目	占地面积		直接影响区	合计	占地类型
	永久占地	临时占地			
升压站	0.56	—	0.13	0.69	其他用地
光伏板发电区	0.06	105.68	1.18	106.92	其他用地
进站道路	0.07	—	0.04	0.11	其他用地
施工供电线路	—	1.23	0.80	2.03	其他用地
合计	0.69	106.91	2.15	109.75	—

2.2.2 水土流失防治目标

- (1) 扰动土地整治率：达到 95%。
- (2) 水土流失总治理度：达到 75%。
- (3) 土壤流失控制比：达到 0.7。
- (4) 拦渣率：达到 95%。
- (5) 林草植被恢复率：达到 75%。
- (6) 林草覆盖率：达到 10%。

2.2.3 水土流失防治分区

按照开发建设项目水土保持技术规范结合工程布局、扰动特点、工程建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响因素等特点，水土保持方案将项目划分为升压站区、光伏板发电区、进站道路区、施工供电线路区 4 个防治分区。

2.2.4 水土保持措施设计

(1) 升压站防治区

施工过程中，站区基础回填土分片集中堆放，堆土区四周坡面拍实，顶部及坡面苫盖密目网。施工结束后，站前区空地绿化，并配置绿化灌溉设施。水土保持措施工程量如下：

工程措施：站区场地铺设碎石地面 0.16hm^2 ，设截水沟 180m 、道路排水管 170m 、排水暗沟 190m ，配备绿化灌溉设施 1 套。

植物措施：站区绿化 0.05hm^2 。

临时措施：站区回填土堆放区人工拍实土 60m^2 、密目网苫盖 240m^2 。

(2) 光伏板发电区

施工过程中，基础回填土分块集中堆放，堆土区四周坡面拍实，顶部及坡面苫盖密目网；集电线路电缆沟开挖土方现挖现埋。施工结束后，进行绿化覆土、土地整治，并种草恢复植被。光伏板发电区各片区安装围栏。水土保持措施工程量如下：

工程措施：覆土10.0万 m^3 、各片区围栏19800m、全面整地100.44 hm^2 。

植物措施：光伏板发电区场空地恢复植被，种草100.44 hm^2 。

临时措施：回填土堆放区人工拍实土方84 m^2 、密目网苫盖2200 m^2 。

（3）进站道路区

施工结束后，道路两侧植草恢复植被。水土保持措施工程量如下：

工程措施：全面整地0.03 hm^2 。

植物措施：进站道路两侧撒播草种恢复植被，面积0.03 hm^2 。

（4）施工供电线路区

施工结束后，扰动区进行土地整治，撒播草种进行植被恢复。水土保持措施工程量如下：

工程措施：全面整地1.22 hm^2 。

植物措施：扰动区撒播草种恢复植被，栽植面积1.22 hm^2 。

主要工程措施及工程量详见表 2-2

主要植物措施及工程量详见表 2-3。

主要植物措施及工程量详见表 2-4。

表 2-2 方案设计的水土保持工程措施工程量汇总表

项目	措施名称	单位	数量
升压站区	绿化灌溉设施	套	1
	碎石压盖	hm ²	0.16
	截水沟	m	180
	道路排水管	m	170
	排水暗沟	m	190
	土地整治	hm ²	0.05
光伏板发电区	土地整治	hm ²	100.44
进站道路区	土地整治	hm ²	0.03
施工供电线路区	土地整治	hm ²	1.22

表 2-3 方案设计的水土保持植物措施工程量汇总表

项目	措施				
	类型	面积 (hm ²)	草树种	总需种(苗)量	
				单位	数量
光伏阵列区	植被恢复	100.44	披碱草	kg	2008.8
			沙生冰草	kg	2511
办公生活区空地	绿化	0.05	披碱草	kg	1
			丁香	株	51
进站道路	植被恢复	0.03	披碱草	kg	0.6
			沙生冰草	kg	0.75
供电线路	植被恢复	1.22	披碱草	kg	24.4
			沙生冰草	kg	30.5
合计	—	101.74	—	kg	4577.05
				株	51

表 2-4 方案设计的水土保持临时措施工程量汇总表

项目	措施名称	单位	数量	工程量	
				拍实土方 (m ²)	密目网 (m ²)
升压站区	回填土临时挡护	m ²	200	60	240
光伏板发电区	回填土临时挡护	m ²	1700	84	2200
合计	—	—	—	144	2440

2.2.5 水土保持投资

根据乌海市水务局乌水字[2018]147号文《五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目水土保持方案报告批复》，水土保持工程估算总投资为 805.00 万元，其中工程措施投资 470.04 万元、植物措施投资 39.33 万元、临时工程投资 10.96 万元、独立费用 66.54 万元(其中水土保持工程建设监理费 12.00 万元,水土保持监测费 14.13

万元)、基本预备费 35.21 万元、水土保持补偿费 182.92 万元。

工程建设期水土保持总投资估算详见表 2-5。

表 2-5 水土保持工程投估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	合计
			栽(种)费	苗木种子费			
	第一部分 工程措施						470.04
一	升压站区	11.54					11.54
二	光伏板发电区	458.25					458.25
三	进站道路区	0.01					0.01
四	施工供电线路区	0.24					0.24
	第二部分 植物措施						39.33
一	升压站区		4.80	3.20			8.00
二	光伏板发电区		12.42	12.05			24.47
三	进站道路区		0.005	0.005			0.01
四	施工供电线路区		0.15	0.15			0.30
五	补植补种费		6.56				6.56
	一~二部分合计	470.04	23.93	15.40			509.37
	第三部分 临时措施						10.96
一	升压站区	0.09					0.09
二	光伏板发电区	0.68					0.68
三	其它临时工程费	10.19					10.19
	一~三部分合计	480.99	23.93	15.40			520.33
	第四部分 独立费用						66.54
一	建设管理费					10.41	10.41
二	科研勘测设计费					15.00	15.00
三	水土保持监理费					12.00	12.00
四	水土保持监测费					14.13	14.13
五	水土保持设施技术评估费					15.00	15.00
	一~四部分合计	480.99	23.93	15.40		66.54	586.87
	基本预备费						35.21
	静态总投资						622.08
	水土保持补偿费						182.92
	总投资						805.00

2.3 水土保持变更

本工程施工过程中未发生重大变更。

2.4 水土保持后续设计

本工程按水土保持方案设计施工，水土保持措施纳入主体工程施工图设计一并设计。

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 工程实际发生的水土流失防治责任范围

经查阅主体工程竣工资料、征占地资料，结合监测单位监测结果分析，确定本次技术验收范围以工程实际扰动土地面积为依据，核定工程实际发生的防治责任范围面积为 107.6hm²，其中建设区面积 107.6hm²，无直接影响区，其中永久占地 0.69hm²，临时占地 106.91hm²，占地类型为其他用地。详见表 3-1。

表 3-1 工程实际发生的防治责任范围表 单位：hm²

项 目	项目建设区		直接影响区	合计	占地类型
	永久占地	临时占地			
升压站	0.56	—		0.56	其他用地
光伏板发电区	0.06	105.68		105.74	其他用地
进站道路	0.07	—		0.07	其他用地
施工供电线路	—	1.23		1.23	其他用地
合计	0.69	106.91		107.60	—

3.1.2 水土流失防治责任范围变化情况

(1) 变化情况

经实地调查和核实后，五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目实际发生的防治责任范围面积比方案确定的面积减少了 2.15hm²。水土流失防治责任范围变化情况见表 3-2。

(2) 变化原因

实际发生的水土流失防治责任范围与批复的水土保持方案确定的防治责任范围相比，面积增减少了 2.15hm²，原因是施工单位严格控制在征地红线内施工，直接影响区未发生。

综上所述原因，实际发生的防治责任范围比批复方案的防治责任范围减少 2.15hm²。经实地调查确认，变化符合实际情况。

表3-2 水土流失防治责任范围变化情况 单位：hm²

防治分区	设计防治责任范围			核定防治责任范围			增减情况			备注
	建设区	直接 影响区	合计	建设区	直接 影响区	合计	建设区	直接 影响区	合计	
升压站	0.56	0.13	0.69	0.56		0.56		-0.13	-0.13	直接 影响 区未 发生
光伏板发电区	105.74	1.18	106.92	105.74		105.74		-1.18	-1.18	
进站道路	0.07	0.04	0.11	0.07		0.07		-0.04	-0.04	
施工供电线路	1.23	0.8	2.03	1.23		1.23		-0.8	-0.8	
合计	107.6	2.15	109.75	107.6		107.6		-2.15	-2.15	

3.2 取（弃）土方

本工程建设过程中借方为外购土方，未发生取、弃土方。

3.3 水土保持措施总体布局

批复水土保持方案报告中，所确定的防治分区内，针对各区所处位置、地形地貌、自然条件、不同的建设施工工艺及引发水土流失特点，结合主体工程中水土保持工程，采取工程、植物防护措施，进行了全面防护，以形成水土流失防治体系。

验收组通过实地勘察，根据工程建设情况以及实际防护需要，对各防治分区内所采取方案设计的各项措施布局进行合理性分析、评价，如下：

（1）升压站防治措施

根据升压站施工工艺及施工特点，应采取综合防护措施，从根本上控制水土流失。设备区采用碎石压盖，周边上游布设截水沟排导径流防止新增水蚀发生。对站外空地绿化。通过实地勘察施工区土地整治为后期绿化提供了先决条件，站区空地绿化不仅能够防止运行期空地水土流失，而且能够绿化美化环境，站区所布设的措施符合实际，形成了工程措施为主植物措施为辅的防护体系，措施布置较为合理。

（2）光伏板发电区防治措施

光伏板发电区施工结束后土地整治覆土后撒播草籽防护，通过实地勘察施工区土地整治覆土为后期绿化提供了先决条件。施工区植被恢复能够有效控制扰动

区水土流失，布设的措施符合实际，形成了植物措施防护体系。周边布设围栏防止检修车辆二次扰动，措施布置较为合理。

(3) 进站道路防治措施

进站道路施工结束后对两侧进行土地整治并撒播草籽恢复植被，通过实地勘查施工区土地整治为后期绿化提供了先决条件。施工区植被恢复能够有效控制扰动区水土流失，布设的措施符合实际，形成了植物措施防护体系，措施布置较为合理。

(4) 供电线路防治措施

施工供电线路施工结束后土地整治并撒播草籽防护，通过实地勘查施工区土地整治为后期绿化提供了先决条件。施工区植被恢复能够有效控制扰动区水土流失，布设的措施符合实际，形成了植物措施防护体系，措施布置较为合理。

从水土保持防治措施的总体布局情况看，在各防治分区内，根据工程建设实际情况以及防护需要，结合方案设计，分别设计了，防洪排导工程、土地整治工程、植被恢复等防治措施，各项措施的布局较为合理，切合实际防护需要，项目区内已整体形成了以植物措施为主，工程措施为辅的水土保持综合防治体系，措施全部实施后可有效防止项目建设水土流失，同时能够改善项目区及周边生态环境，建设期水土保持措施总体布局符合防治要求。

3.4 水土保持设施完成情况

3.4.1 水土保持工程措施

3.4.1.1 水土保持工程措施实施情况

本项目实际完成工程措施土地整治 101.74hm²、覆土 10 万 m³、网围栏 19800m，截水沟 180m，浆砌石 80m³、砂砾垫层 10m³，碎石压盖 0.22hm²，碎石 220m³，实施时间为 2018 年 6 月-8 月，施工单位为江山市同景光伏有限公司、湖南湘江电力建设集团有限公司。实际完成工程措施工程量见表 3-3。

表 3-3

实际完成的工程措施工程量表

防治分区	措施名称	面积 (hm ²)	工程量						实施时间	施工单位
			土地整治 (hm ²)	覆土 (m ³)	网围栏 (m)	浆砌石 (m ³)	砂砾垫层 (m ³)	碎石 (m ³)		
升压站	碎石压盖	0.16						160	2018.7	江山市同景光伏有限公司
	截水沟	0.02				80	10		2018.7	
	土地整治		0.05						2018.7	
光伏板发电区	覆土			100000					2018.6-8	湖南湘江电力建设集团有限公司
	土地整治		100.44						2018.7	
	碎石压盖	0.06						60	2018.7	江山市同景光伏有限公司
	围栏				19800				2018.7	
进站道路	土地整治		0.03						2018.7	湖南湘江电力建设集团有限公司
施工供电线路	土地整治		1.22						2018.7	
合计		0.24	101.74	100000	19800	80	10	220		

3.4.1.2 工程措施完成工程量分析

从实际完成情况分析，工程实际建设过程中，水土保持工程措施量较水土保持方案设计措施量有所变化，原因是：

- 1、升压站采用散排方式排水，主体设计的排水暗沟和排水管工程量核减。
- 2、升压站站外空地绿化采用洒水车浇灌，方案设计的节水灌溉措施核减。
- 3、主体工程施中新增光伏板发电区箱变周边碎石压盖措施 600m²。

工程措施变化情况详见表 3-4。

表 3-4 实际完成工程措施面积与方案设计对比情况

防治分区	工程名称	单位	设计工程量	完成工程量	增减对比	变化原因
升压站	碎石压盖	hm ²	0.16	0.16		
	截水沟	m	180	180		
	道路排水管	m	170		-170	采用散排
	排水暗沟	m	190		-190	
	土地整治	hm ²	0.05	0.05		
	节水灌溉	套	1		-1	采用水车浇灌
光伏板发电区	覆土	万 m ³	10	10		
	土地整治	hm ²	100.44	100.44		
	碎石压盖	hm ²		0.06	0.06	主体工程新增
	围栏	m	19800	19800		
进站道路	土地整治	hm ²	0.03	0.03		
施工供电线路	土地整治	hm ²	1.22	1.22		

3.4.2 水土保持植物措施

3.4.2.2 水土保持植物措施实施情况

根据验收组检查核实，实际完成植物措施面积 79.80hm²。共撒播波斯菊 2394kg。实施时间为 2018 年 7-8 月，施工单位为湖南湘江电力建设集团有限公司。实际完成植物措施工程量见表 3-5。

表 3-5 实际完成植物措施量表 单位: hm²

防治区	措施名称	面积 (hm ²)	草种	工程量 (kg)	实施时间	施工单位
升压站	周边空地种草	0.05	波斯菊	1.5	2018.7	湖南湘江电力 建设集团有限公司
光伏阵列区	撒播草籽	78.5	波斯菊	2355	2018.7-8	
进站道路	两侧撒播草籽	0.03	波斯菊	0.9	2018.7	
供电线路	扰动区种草	1.22	波斯菊	36.6	2018.7	
合计		79.8		2394		

3.2.1.2 植物措施完成工程量分析

实际完成植物措施工程量与方案设计工程量相比, 减少了 21.94hm², 原因是光伏阵列区部分区域施工结束后错过绿化季节, 导致撒播草籽措施无法施工, 建设单位已委托施工单位在下一个绿化季节施工。

实际完成植物措施量和方案设计措施量对比情况见表 5-6。

表 3-6 实际完成植物措施面积与方案设计对比情况 单位: hm²

防治分区	措施名称	设计量 (hm ²)	完成量 (hm ²)	增减对比 (hm ²)	备注
升压站	周边空地种草	0.05	0.05		
光伏阵列区	撒播草籽	100.44	78.5	-21.94	错过绿化季节
进站道路	两侧撒播草籽	0.03	0.03		
供电线路	扰动区种草	1.22	1.22		
合计		101.74	79.8	-21.94	

3.5 水土保持投资完成情况

3.5.1 水土保持工程实际完成投资

截至 2018 年 9 月, 通过认真核查各施工单位的施工合同, 有关凭证资料, 财务资料, 五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目完成的水土保持设施总投资 704.71 万元, 其中工程措施投资 466.78 万元, 植物措施投资 22.01 万元, 独立费用 33.00 万元, 水土保持补偿费 182.92 万元。

实际完成的投资结算表详见表 3-7。

表 3-7 实际完成的水土保持措施投资 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	合计
	第一部分 工程措施	466.78			466.78
一	升压站区	8.28			8.28
二	光伏板发电区	458.25			458.25
三	进站道路区	0.01			0.01
四	施工供电线路区	0.24			0.24
	第二部分 植物措施		22.01		22.01
一	升压站区		1.5		1.5
二	光伏板发电区		20.2		20.2
三	进站道路区		0.01		0.01
四	施工供电线路区		0.3		0.3
五	补植补种费				
	第三部分 临时措施				
一	升压站区				
二	光伏板发电区				
三	其它临时工程费				
	第四部分 独立费用			33	33
一	建设管理费				
二	科研勘测设计费			15	15
三	水土保持监理费			4	4
四	水土保持监测费			4	4
五	水土保持设施验收报告编制费			10	10
	一~四部分合计	466.78	22.01	33	521.79
	基本预备费				
	静态总投资				521.79
	水土保持补偿费				182.92
	总投资				704.71

3.5.2 水土保持防治措施投资分析

五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目水土保持工程实际完成投资 704.71 万元，较方案估算投资 805.0 万元减少了 100.29 万元，其中工程措施投资减少了 3.26 万元，植物措施投资减少了 17.32 万元，临时措施投资减少了 10.96 万元，独立费用减少 33.54 万元，未使用基本预备费，水土保持补偿费全额缴纳，建设期水土保持工程实际结算投资与方案估算投资对比情况见表 3-8。

表 3-8 建设期实际结算投资与方案估算投资对比表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案设计	实际完成	增减	变化原因
	第一部分 工程措施	470.04	466.78	-3.26	
一	升压站区	11.54	8.28	-3.26	排水沟，排水管未实施
二	光伏板发电区	458.25	458.25	0	
三	进站道路区	0.01	0.01	0	
四	施工供电线路区	0.24	0.24	0	
	第二部分 植物措施	39.33	22.01	-17.32	
一	升压站区	8	1.5	-6.5	灌木种草变更为种草
二	光伏板发电区	24.47	20.2	-4.27	21.94hm ² 植物措施错过绿化季节
三	进站道路区	0.01	0.01	0	
四	施工供电线路区	0.3	0.3	0	
五	补植补种费	6.56	0	-6.56	未发生
	第三部分 临时措施	10.96	0	-10.96	
一	升压站区	0.09	0	-0.09	未发生
二	光伏板发电区	0.68	0	-0.68	
三	其它临时工程费	10.19	0	-10.19	
	第四部分 独立费用	66.54	33	-33.54	
一	建设管理费	10.41		-10.41	合同价
二	科研勘测设计费	15	15	0	
三	水土保持监理费	12	4	-8	
四	水土保持监测费	14.13	4	-10.13	
五	水土保持设施验收报告编制费	15	10	-5	
	一~四部分合计	586.87	521.79	-65.08	
	基本预备费	35.21	0	-35.21	未发生
	静态总投资	622.08	521.79	-100.29	
	水土保持补偿费	182.92	182.92	0	
	总投资	805	704.71	-100.29	

从上表可以看出投资变化的原因：

一、工程措施投资减少了 3.26 万元，原因是主体工程设计的升压站排水暗沟、排水管及节水灌溉措施未实施导致投资核减了 3.26。

二、植物措施投资减少了 17.32 万元，原因是：一、升压站周边空地方案设计为植灌草措施，实际变更为种草措施，投资核减 6.5 万元；二、光伏板发电区由 21.94hm² 由于错过绿化季节未实施绿化措施，投资核减 4.27 万元；三、补植补种费未发生，投资核减 6.56 万元；

三、工程建设过程中未采取临时防护措施，投资核减 10.96 万元。

四、独立费减少 33.54 万元。均履行的合同价格。

五、基本预备费未使用，费用减少 35.21 万元，水土保持补偿费全额缴纳。

3.5.3 水土保持投资变化评价

本工程引起水土保持投资变化的原因主要是减少一些费用，主要是部分措施不具备施工条件。水土保持投资基本符合方案设计要求，因此相应的水土保持投资的变化也是合理的。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位

五凌乌海电力有限公司公司的宗旨是把五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目建成环境保护型、生产清洁型、资源节约型、发展持续型的工程，尽可能地落实了水土保持方案设计的防治措施。由呼和浩特供电局工程部负责工程的落实和施工管理，要求管理主体工程施工的同时，必须管好相应区域的水保工作，规范了项目基本建设项目水土保持工作的程序，履行了水土保持的法律责任和义务。在资金、人员、物资等方面加大投入力度，切实保证水土保持各项措施的落实。同时委托水土保持监理、监测单位，使水土保持工作处于专业部门的监督、管理之下，提高水土保持工程施工的专业水准。

4.1.2 设计单位

工程设计单位立足于为企业服务，达到设计合理、节约投资、设计高质量的目的。严把设计质量关，严格遵守勘测-设计-校核-审查-核定-批准的五级管理制度，成立质量管理小组。按照行业规范，开展本项目水土保持工程的设计工作。

4.1.3 监理单位

监理单位根据建设单位授权和合同规定，派出驻地监理组，根据批准的水土保持方案，建立了以监理工程师为中心，各工程师代表分工负责的监理体系，制定严格的质量控制制度和程序，按照“监、帮、促”的要求，做到“严格监理、热情服务、秉公办事、一丝不苟”。

监理单位以国家和地方颁布实施的水土保持法及相关的一系列法律、法规为基础，以行业规范标准和技术资料、批复的水土保持方案为依据，按照国家对水土保持、环境保护的总体要求，开展了水土保持的监理工作。

4.1.4 施工单位

在水保工程施工过程中，各施工单位建立了以总工为组长、技术员为副组长的质量责任制，把质量目标责任分解到各有关部门，严格按照施工图纸和技术标准、施工工艺、施工承包合同要求精心施工，接受监理工程师的监督。各级水行政主管部门多次派员到工地进行监督检查和帮助指导，使施工单位增强了水土保持意识，并成立以施工队队长为组长、工程师为副组长，技术、测量、试验员为组员，开展“三工序”、“三检制”活动，真正落实质量保证制度。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

4.2.1 工程项目划分及结果

根据五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目的水土流失防治区，按照便于质量控制与管理与功能和施工方法相对独立性原则，按照组成单位工程综合质量的关键质量工程确定质量检测的核心。遵循以上原则，划分本项目单位工程、分部工程和单元工程。

已实施项目划分情况汇总于表 4-1。

表 4-1 工程质量评定项目划分标准表

单位工程	分部工程	单元工程划分标准
防洪排导工程	排洪导流设施	每个单元工程长 100m。不足 100m 可单独作为一个单元。
土地整治	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，大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程。
	土地恢复	
植被建设工程	线网状植被	每个单元工程长 100m。不足 100m 可单独作为一个单元。
	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 0.1 hm ² ~1hm ² ，大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程。

4.2.2 各防治区工程质量评价

经验收组初验抽样结果测定，截止到 2018 年 9 月，建设单位实际共完成水土保持综合治理面积总面积 99.48hm²。其中工程措施防护面积 19.68hm²，植物措施面 79.80hm²。

4.2.2.1 工程措施质量评价

本次水土保持工程措施评价采用查阅材料检验资料、质检部门质量评定成果资料、自检成果报告、主体工程监理资料及水土保持工程监理资料和现场抽查等方法，对水土保持工程措施进行技术和质量评价。

1、 现场质量检查

工程验收组在对水土保持工程措施进行全面检查的基础上，重点对排水沟工程进行了详查。现场检查结果为：各单位工程和分部工程尺寸符合设计要求，外形整齐，表面平整，工程质量全部合格，未发生重大工程质量缺陷。验收组现场抽查了 5 个点，现场检查情况详见表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施现场检查情况表

序号	调查位置	工程建设情况描述
1	升压站截水沟	矩形断面深 0.5m，宽 0.5m，浆砌石结构、排水通畅，外观质量较好。
2	升压站碎石压盖	碎石厚度 20cm，粒径均匀，平整度好。
3	箱变周边碎石压盖	碎石厚度 5cm，粒径均匀，平整度好。
4	光伏阵列区土地整治	平整度好，外观质量较好。
5	进站道路土地整治	平整度好，外观质量较好。
6	供电线路土地整治	平整度好，外观质量较好。

2、 竣工数据检查

工程验收组检查了水土保持工程质量检验数据，本次共抽查了 2 份质量检验资料和检验统计资料，其中截水沟尺寸断面符合设计要求，砂浆强度合格，碎石压盖碎石粒径符合设计要求，土地整治满足设计平整度和种植要求，试验报告单签字齐全，其工程质量检查评定、验收结果满足有关规范要求。

3、 工程质量综合评价

本次工程验收组采用调阅资料和现场量测等方法检查了工程水土保持工程实施质量。检查结果显示，土地整治及复垦措施平整度好，植被及农作物长势良好。各分部工程质量评定见表 4-3。

五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目已实施完成的工程措施分为 2 个单位工程，3 个分部工程 109 个单元工程。单元工程全部合格；分部工程全部合格；单位工程全部合格。因此，水土保持工程措施总体质量评定为合格。

五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目的水土保持工程运行效果良好，发挥了较好的防护效果，水土保持工程措施总体质量合格，可以交付使用。

表 4-3

水土保持工程措施质量评定结果表

单位工程	分部工程	单元工程				工程质量描述	检查方法	质量评定				
		工程名称	单位	措施量	单元数量(个)			单元工程	分部工程	单位工程	总体评定	
防洪排到工程	排洪导流设施	升压站周边截水沟	m	180	2	浆砌石结构、排水通畅，外观质量较好	详查	合格	合格	合格	合格	
土地整治	场地平整	升压站碎石压盖	hm ²	0.16	1	粒径均匀，平整度好	抽查	合格	合格	合格		
		光伏阵列区箱变碎石压盖	hm ²	0.06	1		详查	合格				
	土地恢复	土地恢复	升压站土地整治	hm ²	0.05	1	平整，土质疏松，符合种植要求。	抽查	合格	合格		合格
			光伏阵列区土地整治	hm ²	100.44	101		抽查	合格			
			进站道路土地整治	hm ²	0.03	1		抽查	合格			
			供电线路土地整治	hm ²	1.22	2		抽查	合格			
		合计			109							

4.2.2.2 植物措施质量评价

① 检查范围和内容

a、 核实植物措施面积：对已实施的种草面积进行核查，核实设计任务的完成情况。

b、 植物措施质量：主要为林草的生长情况和损毁情况，最终确定植物措施的合格面积及成活率。

② 检查方法及评价标准

a、 检查方法

面积核实：对照设计、施工图纸及监理资料进行现场核实，对绿化及造林区域全面检查，对造林密度采用尺量和目测结合的方法。

质量检查的方法采用现场调查，利用样方实测草地植被覆盖度，采用加权方式取得总体覆盖度。草地样方按 2m×2m。

b、 评价的标准

造林保存率：草地保存率大于 70% 确认为合格，计入已绿化面积；保存率在 30-70% 之间需要补种，计入完成绿化面积，同时列入遗留问题和建议中；保存率不足 30% 者为不合格，不合格的需重补种，列入遗留问题和建议中。

③ 植物措施质量评定

经检查核实，已实施完成的植物措施面积 79.80hm²，经过对水土保持植物措施实施区域的抽样调查后，按照《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）的要求，将本工程水土保持植物措施划分为 1 个单位工程，2 个分部工程和 122 个单元工程进行质量评定。单元工程全部合格；分部工程全部合格；单位工程中全部合格。因此，水土保持植物措施总体质量评定为合格。

植物措施完成面积及数量检查结果见表 4-4、草地盖度调查详见表 4-5，植物措施质量评定见表 4-6。

经检查核实，认为本工程实施的水土保持植物措施得当，草种选择合理，管理措施到位，草地保存率、覆盖率均较高，对保护和美化当地的生态环境起到了积极的作用，植物措施总体评价合格。

表 4-4 植物措施面积检查汇总表

防治分区	工程名称	施工上报面积 (hm ²)	核实保存面积 (hm ²)	合格率 (%)	保存率 (%)	生长状况	抚育管理措施	质量评定
升压站	周边空地种草	0.05	0.05	85	90	良好	人工抚育	合格
光伏阵列区	撒播草籽	78.5	78.5	85	90	一般	自然生长	合格
进站道路	两侧撒播草籽	0.03	0.03	85	90	良好	自然生长	合格
供电线路	扰动区种草	1.22	1.22	85	90	一般	自然生长	合格
合计		79.8	79.8	85	90			

表 4-5 项目人工草地覆盖度样方调查表

防治分区	植物措施种类	草种	播种形式	抽样情况		
				样方数量 (个)	达到合格标准样方数 (个)	草地平均覆盖率 (%)
升压站	周边空地种草	波斯菊	人工撒播	2	2	38
光伏阵列区	撒播草籽		人工撒播	10	10	32
进站道路	两侧撒播草籽		人工撒播	2	2	40
供电线路	扰动区种草		人工撒播	3	3	36
合计				17	17	35

表 4-6

水土保持植物措施项目划分及质量评定表

单位工程	分部工程	单元工程					核实措施面积 (hm ²)	主要草树种	保存率 (%)	覆盖度 (%)	生长状况	质量评定			
		工程项目	长度 (km)	措施量 (hm ²)	单元数量 (个)	单元划分						单元工程	分部工程	单位工程	总体评定
植被建设工程	线网状植被	进站道路植被恢复	0.1	0.03	1	每 100m 为一个单元工程	0.03	波斯菊	85	40	良好	合格	合格	合格	合格
		供电线路植被恢复	4.1	1.22	41		1.22		85	36	一般	合格			
	点片状植被	升压站周边植被恢复		0.05	1	以设计的图斑作为一个单元工程,	0.05		85	38	良好	合格	合格		
		光伏阵列区植被恢复		78.5	79		78.5		85	32	一般	合格			
合计			4.2	79.8	122		79.8	85	35		合格				

4.3 总体质量评价

验收时检查了施工管理制度、工程质量和质量评定记录，现场调查了各防治分区实施的水土保持植物措施后，认为水土保持措施施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，符合质量管理体系要求。经查阅相关资料后认为：工程完成的水土保持措施按水土保持要求建成，质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量合格，满足验收要求。

5 运行管理

5.1 初期运行情况

五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目水土保持设施的建设基本已经完成，经主管单位正式验收后，结合主体工程进行维护和管理，永久征地的水土保持工程将由我公司负责管理、维护，建立管理养护责任制，对工程出现的局部损坏进行修复、加固，林草措施及时进行抚育、补植、更新。并经常与当地水土保持管理部门取得联系，征求他们的意见，及时发现问题，及时维修和改建，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用。植物的抚育、补植、更新由正常管理费中列支。

目前，项目区的水土流失基本得到了治理和控制，因此工程投入运营后，对项目区的水土流失做好调查、检查，使各项水土保持工程正常运行并发挥作用。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土保持效果

通过查阅气象、施工记录等资料，进行水土流失现状调查和实地量测，对工程施工过程中的水土流失和环境状况、各类开挖面、堆弃面现状、防治措施的管理运行情况、水土流失防治及生态环境改善的效果等进行调查、评价，结合水土保持的监测报告结果，与水土流失防治标准相对照，计算出本工程的水土流失防治指标值如下：

1、扰动土地治理情况

经调查核实，五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目建设均在实际征地范围内进行，建设期实际扰动原地貌、破坏土地和植被面积 107.60hm^2 ，各防治分区内建筑物占地及场地硬化面积 5.67hm^2 ，水土保持工程措施面积 19.68hm^2 ，植物措施面 79.80hm^2 ，扰动土地整治面积 6.26hm^2 ，扰动土地整治率达到 97.72% ，各防治区扰动土地面积及扰动土地整治率如表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治情况表 单位: hm²

防治分区	建设区面积	扰动土地面积	扰动土地整治面积				扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	建筑物及硬化	小计	
升压站	0.56	0.56	0.18	0.05	0.32	0.55	98.21
光伏板发电区	105.74	105.74	19.5	78.5	5.3	103.3	97.69
进站道路	0.07	0.07		0.03	0.04	0.07	100.00
施工供电线路	1.23	1.23		1.22	0.01	1.23	100.00
合计	107.6	107.6	19.68	79.8	5.67	105.15	97.72

注：工程措施土地整治面积与植物措施面积重合，全部计入植物措施面积。

2、水土流失治理程度

工程建设造成水土流失总面积 101.93hm²，各项水土保持措施面积为 99.48hm²，由此计算出项目建设区水土流失总治理度达 97.60%，各防治区水土流失治理情况见表 5-2。

表 5-2 水土流失治理情况表 单位: hm²

防治分区	建设区面积	建筑物及硬化面积	水土流失面积	治理水土流失达标面积			水土流失总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
升压站	0.56	0.32	0.24	0.18	0.05	0.23	95.83
光伏板发电区	105.74	5.3	100.44	19.5	78.5	98	97.57
进站道路	0.07	0.04	0.03		0.03	0.03	100.00
施工供电线路	1.23	0.01	1.22		1.22	1.22	100.00
合计	107.6	5.67	101.93	19.68	79.8	99.48	97.60

3、土壤流失控制

根据《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（内政发[2016]44号）项目区属自治区级水土流失重点治理区，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合当地经验，确定本期工程建设区域土壤容许流失量为 1000t/km²·a。

根据监测结果及实地勘查分析，截止到目前为止，建设区域水土流失防治工程和植物措施已基本实施完毕，项目区的土壤侵蚀强度为 1250 km²·a，土壤流失控制

比可达到 0.8。

4、拦渣率

根据工程建设过程中的土石方量调查结果，本工程共动用土方总量为 44.38 万 m³，挖方 17.19m³，填方 27.19 万 m³，外购土方 10.0 万 m³，无外弃土方。在施工过程中实施了有效地防护措施，使土壤流失量降到了最低。根据水土保持监测结果，本工程建设期拦渣率为 98.50%，达到了设计 95.0%的标准。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目水土保持植物措施已完成人工植被 79.80hm²，可恢复植被面积 101.69hm²，经测定，各区域的各项措施的质量标准均达到合格。目前项目区林草覆盖率和林草植被恢复率分别达到 78.47%和 22.25%。见表 5-3。目前，防治责任范围植被建设取得了一定的成绩。

表 5-3 植被恢复情况表 单位：hm²

防治分区	项目建设区面积	可恢复林草植被面积	人工植被面积	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
升压站	0.56	0.06	0.05	83.33	2.68
光伏板发电区	105.74	100.38	78.5	78.20	22.27
进站道路	0.07	0.03	0.03	100.00	12.86
施工供电线路	1.23	1.22	1.22	100.00	29.76
合计	107.6	101.69	79.8	78.47	22.25

注：根据现场核查项目区已实施植物措施平均覆盖度为 30%，所以林草覆盖率计算×0.3 的覆盖系数。

5.2.3 公众满意程度

验收组对本项目公众满意度采取随机发放调查表的方法进行调查，共发出调查表 50 份，收回 45 份，回收率 90%，调查者以农民为主，以青年人、中年人为主。从调查结果来看，被调查者对项目建设对当地经济发展情况比较认同，对工程建设区的土地恢复、植被恢复情况以及环境影响情况满意程度一般。

公众满意度调查结果详见表 5-4。

表 5-4 项目水土保持公众调查表

调查项目	好		一般		差		说不清	
	人数	比例	人数	比例	人数	比例	人数	比例
对当地经济影响	30	66.7	10	22.2	0	0.0	5	11.1
对当地环境影响	5	11.1	12	26.7	14	31.1	14	31.1
项目临时堆土的管理	20	44.4	15	33.3	5	11.1	5	11.1
林草植被建设	12	26.7	25	55.6	5	11.1	3	6.7
土地恢复情况	15	33.3	22	48.9	3	6.7	5	11.1

6 水土保持管理

6.1 组织领导

本工程在建设过程中全面实行了项目法人责任制、工程监理制，水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。我公司对水土保持管理机制十分重视，成立了水土保持工作领导小组，责成工程部具体负责《水土保持方案报告书》的实施与日常管理工作。由工程部派专人与监理人员进行对照检查，对工程出现的局部损坏进行修复、加固，林草措施及时进行抚育、补植、更新，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用。经调查，施工单位具备相应的施工资质。

6.2 规章制度

五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目建设上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，明确了各部门的职责，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，为保证水土保持工程质量奠定了基础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。

五凌乌海电力有限公司是建设项目水土保持工作主管部门（工程部），负责水土保持设施竣工验收的相关工作；参加建设项目水土保持设备的考察即招投标；牵头组织建设项目水土保持设施竣工验收工作。

6.3 建设管理

为了作好水土保持工程的质量、进度、投资控制，将水土保持工程纳入主体工程的管理程序中，对主体工程中具有水土保持功能工程实行了监理单位质量控制、承包商质量保证、政府部门质量监督的管理体系，其中水土保持工程的施工

材料采购及供应也纳入了管理程序中。施工单位均具有较强的技术、人才和经济实力，自身的质量保证体系较为完善。工程监理单位也具有丰富的工程建设监理经验、业绩。对水土保持工程的植物措施实行总价承包，并确定工程进度计划，按照规定的成活率、保存率标准检查承包商完成植被建设任务。

工程完工后，我公司会同承建单位、监理、监测单位共同对工程进行自验，自验合格后，委托内蒙古众邦环水技术服务有限公司对本项目进行验收报告编制，并向乌海市水务局提出验收备案申请，对水土保持工程进行行政验收。

水土保持工程措施和植物措施分别由中标的承建单位实施，水土保持工程措施实施时间为 2018 年 6 月-8 月，植物措施实施时间为 2018 年 7 月-8 月。

6.4 水土保持监测

6.4.1 监测过程

五凌乌海电力有限公司于 2018 年 8 月委托内蒙古惠科工程投资咨询有限公司开展了五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目水土保持监测任务。

建设单位对本项目进行了调查监测，同时对工程水土保持设施工程数量及防治效果等作出监测结论。其监测方法、工作过程较合理，所取得的监测数据较详细、合理。

6.4.2 监测方法与结果

1、监测内容和方法

监测单位根据工程建设的实际情况，针对不同的监测指标主要采用全面调查、样方调查和访问调查相结合的方法，对供电工程进行水土保持监测。水土保持监测的内容主要为建设期单项工程建设征占地及扰动面积、弃土弃渣数量及堆放面积、损坏水保设施面积、施工区的水土流失动态变化情况和实施水土保持防治措施后的效果等进行了调查监测。

对建设项目占用土地面积、扰动地表面积，弃土弃渣数量及堆放面积等项目

的监测，依据批复的设计资料采用实地量测核实法进行；工程建设对项目建设区及周边地区可能造成的危害，对经济、社会发展的影响等采用实地调查和访问法，并结合实地量测等方法进行；对防治措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况及拦渣、蓄水、保土效果等项目监测采用样方调查方法进行监测。

2、监测结果

①防治责任范围监测结果

根据监测过程中对项目区防治责任范围的动态监测结果，实际发生的防治责任范围面积为 107.60hm²。

②扰动地表面积

五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目截止 2018 年 9 月共扰动地表面积 107.6hm²。

③弃土弃渣量监测结果

根据主体资料，结合现场监测测算，工程建设工程从 2018 年 4 月至 2018 年 7 月工程建设共动用土方量 44.38 万 m³，挖方 17.19m³，填方 27.19 万 m³，外购土方 10.0 万 m³，无外弃土方。

④土壤侵蚀量监测结果

经过现场调查计算，建设单位在工程施工过程中注重水土保持工作，基本完成了水土保持方案的各项水土保持措施，使水土流失量小于施工期的流失量，项目区土壤侵蚀模数为 1250t/km²·a，容许土壤流失量为 1000t/km²·a，即土壤流失控制比为 0.8，水土保持措施较好地发挥了防治作用。

⑤六项防治指标监测结果

根据监测总结报告，项目建设区扰动土地整治率 97.72%，水土流失总治理度达到 97.60%，土壤流失控制比 0.8，拦渣率 98.5%，林草植被恢复率 78.47%，林草

覆盖率 22.25%。六项指标均达标。

6.4.3 监测评价

本工程水土保持监测工作是在于2018年8月开始，滞后于主体工程，为事后调查监测。通过座谈讨论，经综合分析认为水土保持监测，方法基本可行，水土保持监测结果与现状相符，基本可信。

6.5 水土保持监理

6.5.1 水土保持监理单位情况

本工程水土保持工程专项监理工作由内蒙古瑞禾工程管理有限公司承担。

6.5.2 水土保持监理情况与合理性分析

1、监理情况

2018年8月，建设单位委托内蒙古瑞禾工程管理有限公司承担了本工程水土保持监理工作。根据工作需要，内蒙古瑞禾工程管理有限公司成立了五凌乌海电力有限公司50兆瓦光伏基地项目水土保持工程监理部，及时派出监理工程师进入施工现场开展相应的工作。由于监理单位于2018年8月开始进驻施工现场，由于监理委托滞后于主体工程，监理单位对本项目进行了调查监理，核定的水土保持措施工程量，进行了工程质量评定。

2、监理人员配备情况

2018年5月《水土保持工程监理合同》签订后，依据项目特点和监理任务，内蒙古瑞禾工程管理有限公司及时成立了专门的项目监理机构，设一个项目监理部，实行总监负责制。监理部配备总监理工程师1名，监理工程师2名，所有监理人员都是多年从事水土保持专业技术的骨干，并且参与完成过多个开发建设项目水土保持工程的监理工作，具有丰富的水土保持治理与监理方面的经验。

3、监理内容及方法

① 监理内容：

(1) 与主体工程监理单位进行交接，对水土保持措施工程监理资料从水土保持的角度进行复核，结合施工单位的施工纪录，现场施工图片及现场的质量检验情况，满足要求的予以确认。

(2) 对完工的水土保持工程质量进行重新的评定，对存在问题的部分提出整改意见和建议。

(3) 对工程进度进行控制并做出综合评价。

② 监理方法

监理部对批复的《五凌乌海电力有限公司50兆瓦光伏基地项目水土保持方案报告书》防治责任范围内的水土保持设施实施调查监理。

依据水土保持方案设计要求以及依照《水土保持工程监理规范》(SL523-2011)的要求，监理单位将水土保持措施划分为3个单位工程、5个分部工程和231个单元工程，对各单元工程进行了质量评定，使得各项水土保持治理措施保质保量地顺利完成。

4、监理工作的合理性分析

验收组认为水土保持监理单位确定的防治责任范围面积准确，确定的水土保持工程量正确，质量评定情况合理，投资核定情况符合事实，综合结论正确。

五凌乌海电力有限公司50兆瓦光伏基地项目水土保持投资结算，纳入到主体工程管理体系中，资金支付资金划分较为复杂，对于纳入到主体工程的资金，主要由项目建设单位和主体工程监理单位负责协调处理。

根据水利部令第28号《水利工程建设监理规定》(2006年)和水利部令第29号《水利工程建设监理单位资质管理办法》(2007年)的要求内蒙古瑞禾工程管理有限公司对本矿水土保持监理方法基本按照部分监理规范展开。验收组在查阅监理资料后认为：监理单位对该工程的水土保持工程分部工程、单元工程划分基

本符合“开发建设项目水土保持工程质量评定规程”，比较详细，符合工程实际，具有可操作性。监理工作的实施确保了该项目水土流失治理工作的顺利开展和落实。

经查阅核实，验收组认为监理单位及人员资质符合国家法律法规要求，水土保持监理工作基本到位，监理材料齐全，引用资料翔实可靠。

6.6 水行政部门监督检查意见落实情况

根据《中华人民共和国水土保持法》的规定，为促进大型生产建设项目的水土保持工作，控制建设和生产过程中的人为水土流失，各级水土保持监督管理部门非常重视五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目水土保持工作进展情况，多次到现场进行监督检查和指导工作，发现问题及时解决，对本工程水土保持工作起到了促进作用。

乌海市水土保持工作站，在 2018 年 9 月对五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目进行了现场督察，并提出了书面督察意见，建设单位领导非常重视督查意见及时整改，认真落实了督查意见提出的问题。

6.6.1 督查情况

2018 年 9 月 20 日，乌海市水土保持工作站协同海南区海南区水利局对五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目水土保持实施情况进行了督查，并提出监督检查意见：

存在问题：光伏场部分地表裸露，未采取防护措施，存在水土流失隐患。

整改意见要求：

- 1、严格按照水土保持方案要求落实项目各项水土保持措施。
- 2、项目完工后及时组织水土保持自主验收，之后报送水行政主管部门备案。

6.6.2 督查意见落实情况

建设单位按照督查意见提出的问题进行了整改，于 2018 年 9 月委托水土保持设施验收技术服务单位开展本项目水土保持设施验收工作，并于 2018 年 10 月组

织验收并向乌海市水务局提出验收备案申请，监督检查意见全部得到了落实。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据乌海市水务局批复的《五凌乌海电力有限公司 50 兆瓦光伏基地项目水土保持方案报告》本工程应缴纳的水土保持补偿费为 **182.92** 万元。

建设单位于 2018 年 8 月 10 日，建设单位向乌海市水土保持工作站缴纳水土保持补偿费 **182.92** 万元。

6.8 水土保持设施管理维护

运行期水土保持工程措施及林草措施的管理、维护及养护工作由五凌乌海电力有限公司全权负责。对建设期防治责任范围内实施的各项水土保持设施，落实管护制度，明确责任单位和责任人。林草措施及时进行抚育、补植、更新，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用。加强运行期间的水土保持监测工作，定期向水行政主管部门提交监测报告及水土流失防治情况。

7 结论

7.1 结论

随着水土保持防护措施的实施和逐步发挥效益，项目区水土流失得到了一定得控制。通过建设单位与监理、监测、水土保持设施验收技术服务单位现场检查，在项目建设水土流失防治责任范围内，建设扰动土地面积 107.6hm²，水土流失面积 101.93hm²。工程建设期末实际完成的水土流失综合治理面积为 99.48hm²。实施完成的水土保持措施总体上满足批复的水土保持方案及设计要求。

项目区的扰动土地整治率为 97.72%，水土流失总治理度达到了 97.60%，土壤流失控制比为 0.8，拦渣率为 98.50%，林草植被恢复率为 78.47%，林草覆盖率为 22.25%，人为水土流失得到了有效控制，保护和改善了项目区的生态环境，基本达到了水土流失的防治目标，随着水土保持各项措施的实施和完善，将发挥越来越大的保持水土、改善生态环境的作用。

本项目比较重视水土保持工作，依法编报了水土保持方案，认真实施了水土保持方案确定的各项防治措施，完成了批复的水土流失防治任务，建成的水土保持设施质量合格；工程开展了水土保持监理、水土保持监测工作，委托第三方机构编制了水土保持设施验收报告；较好的控制和减少了工程建设中的水土流失，水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标值，落实了运行期间的管理维护责任，符合水土保持设施验收条件，同意该工程水土保持设施通过验收。

7.2 遗留问题安排

1、光伏板发电区目前有 21.94hm² 扰动面积植物措施未实施，建设单位已委托湖南湘江电力建设集团有限公司，计划于 2019 年 5 月施工。

2、建设单位将认真做好水土保持相关资料的整理、归档，积极做好遗留问题的整改工作，把各项水土保持工作落到实处。同时加强水土保持设施的日常管理与维护，确保其正常发挥效益。植物措施实施时间较晚，项目植被覆盖度较低，

建设单位计划于 2019 年 5 月对扰动区进行补播草籽措施。

8 附件及附图

8.1 附件

- 1、项目立项文件；
- 2、水土保持方案批复文件；
- 3、分部工程和单位工程验收签证资料；
- 4、水土保持工程验收图片；
- 5、其他相关资料。

8.2 附图

- 1、主体工程总平面图；
- 2、项目水土流失防治责任范围及水土保持措施竣工验收图；

项目建设及水土保持大事记

1、2017年3月23日，乌海市发展和改革委员会以乌海发改能源字[2017]77号文对项目予以备案。

2、2018年4月山东电力工程咨询院编制完成了《五凌乌海电力有限公司50兆瓦光伏基地项目初步设计报告》。

3、2017年2月内蒙古电力勘测设计院编制完成了《五凌乌海电力有限公司50兆瓦光伏基地项目水土保持方案报告书》，2018年8月15日，乌海市水务局以乌水审[2018]147号对水土保持方案予以批复。

4、2018年8月，建设单位委托内蒙古瑞禾工程管理有限公司承担了本工程水土保持监理工作。

5、2018年8月，建设单位自主开展本工程水土保持监测工作。

6、2018年8月，建设单位单位委托内蒙古众邦环水技术服务有限公司开展本工程水土保持设施验收技术服务工作。

7、2018年9月15日至9月16日，建设单位在工程现场组织施工、监理、监测、验收技术服务单位等开展了水土保持设施现场和内业资料自查初验。

8、2018年9月20日乌海市水土保持工作站协同海南区水利局对五凌乌海电力有限公司50兆瓦光伏基地项目水土保持实施情况进行督察。

9、2018年10月8日五凌乌海电力有限公司在乌海市海南区组织召开五凌乌海电力有限公司50兆瓦光伏基地项目水土保持设施竣工验收会议。