垦利董集30MW光伏并网发电工程

水土保持监测总结报告

建设单位：东营市垦利恒泰新能源有限公司

编制单位：山东达康工程项目管理有限公司

二〇二一年三月

营业执照

（副 本）

1-1

统一社会信用代码 91370102MA3DMXDD3J

名 称	山东达康工程项目管理有限公司
类 型	有限责任公司(自然人独资)
住 所	山东省济南市高新区新泺大街1666号三庆齐盛广场5号楼1805室
法定代表人	沈治华
注册资本	伍佰万元整
成立日期	2017年05月13日
营业期限	2017年05月13日至 年 月 日
经营范围	工程项目管理；电力工程施工总承包；水利工程设计、技术咨询，水土保持方案编制；水土保持技术咨询；水资源调查评价服务；防洪防涝技术咨询服务；水土流失防治服务、水文测量服务；环境影响评价；土地复垦；土壤修复；园林绿化工程；环保工程专业承包；地质勘查技术咨询服务；地质灾害治理服务；土地规划论证评估服务；土地规划编制设计服务；工程技术咨询服务；仪器仪表的开发与销售；机械设备及配件、电气设备、办公自动化设备及配件、劳保用品、化工产品（不含危险品）、建筑材料、电线电缆、电子产品、阀门的销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

登记机关

2018 年05 月29 日

提示：1. 每年1月1日至6月30日通过企业信用信息公示系统报送并公示上一年度年度报告，不另行通知；

2.《企业信息公示暂行条例》第十条规定的企业有关信息形成后20个工作日内需要向社会公示（个体工商户、农民专业合作社除外）。

企业信用信息公示系统网址：http://sdxy.gov.cn

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

垦利董集 30MW 光伏并网发电工程

水土保持监测总结报告

责任页

山东达康工程项目管理有限公司

批准： 沈治华 总经理

核定： 初晓东 工程师

审查： 董希成 工程师

校核： 东雪凝 工程师

项目负责人： 史 蕾 项目经理

编写： 金 骞 工程师 （第二、五章）

王守亮 工程师 （第四、六章）

王娇皎 工程师 （第三、七章）

杨同庆 工程师 （第一章、前言）

目 录

附件：

1、有关文件

附件 1　水土保持方案批复文件

附件 2　监测季报

附件 3　项目建设前后遥感影像图

2、监测照片

3、附图

附图 1　项目地理位置图

附图 2　防治责任范围、监测分区及监测点布置图

前言

垦利董集30MW光伏并网发电工程位于东营市垦利区董集镇官庄村，属《产业结构调整指导目录（2011年本)》中鼓励类项目，符合国家能源产业政策。国家能源局《关于公布创建新能源示范城市（产业园区）名单（第一批）的通知》（国能新能[2014]14号）中将东营市确定为全国新能源示范创建城市，东营市积极推进实施“金太阳”示范工程、建筑光伏一体化工程，重视太阳能光伏发电项目，项目在国家和东营市的能源发展中都具有重要地位。

项目为新建建设类项目，装机规模30MWp。光伏区域采用30度固定倾斜方式安装，分为27个1100KWp单元，全场共计安装发电量240Wp多晶硅太阳光伏组件125400块，500kW逆变器60台，汇流箱360台，多晶硅电池组件125400块，同时配套建设检修道路和35kV开关站1座。项目总投资28347万元，其中土建投资5489万元。自筹资金5669.4万元，占工程总投资的20%；其余22677.6万元为申请贷款，占工程总投资的80%。

项目于2014年10月开工，于2017年9月完工，工期36个月；项目实际发生的土石方挖方总量为0.65万m^3，填方0.65万m^3，无借方，无余方。

项目实际总征占地面积54.00hm^2，其中永久占地0.27hm^2，临时占地53.73hm^2。

项目区为黄河冲积平原，属暖温带半湿润大陆性季风气候带，属黄河口省级水土流失重点预防区，在全国水土保持区划中属北方土石山区-华北平原区-津冀鲁渤海湾生态维护区，容许土壤流失量为200t/(km^2·a)。侵蚀类型以风力侵蚀为主兼有水力侵蚀，侵蚀强度为轻度，土壤侵蚀模数背景值450t/(km^2·a)。

水土保持监测报告是水土保持专项验收的必备条件。受东营市垦利恒泰新能源有限公司的委托，我单位补充开展了垦利董集30MW光伏并网发电工程的水土保持监测任务。水土保持监测时间起始于2021年1月，主要采取了调查监测、遥感监测等方法对项目扰动土地情况、水土流失情况、水土保持设施、水土流失防治效果等方面进行监测。

根据我单位各项监测数据来看，各项水土保持防护措施得到了全面、有效的落实，施工期间水土流失得到了有效控制，未发生水土流失危害事件，现阶段水土保持设施运行现状良好，各项水土流失防治指标达到或超过了批复的水土保持方案确定的防治目标，满足水土流失防治要求，具备水土保持设施自主验收条件。

在项目水土保持监测过程中，得到了各级水行政主管部门、周边群众、以及有关施工、监理等单位的大力支持和协助，在此一并致谢！

垦利董集 30MW 光伏并网发电工程水土保持监测特性表

项目名称	垦利董集 30MW 光伏并网发电工程		
建设规模	装机规模 30MWp，光伏区域采用 30 度固定倾斜方式安装，分为 27 个 1100KWp 单元，全场共计安装发电量 240Wp 多晶硅太阳光伏组件 125400 块，500kW 逆变器 60 台，汇流箱 360 台，多晶硅电池组件 125400 块，同时配套建设检修道路和 35kV 开关站 1 座。	建设单位	东营市垦利恒泰新能源有限公司
		建设地点	东营市垦利区董集镇官庄村
		所属流域	黄河流域
		工程总投资	28347 万元
		工程总工期	2014 年 10 月~2017 年 9 月

水土保持监测指标			
监测单位	山东达康工程项目管理有限公司	联系人及电话	史蕾/13370567056
自然地理类型	黄河冲积平原	防治标准	建设类一级标准

	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
监测内容	1、水土流失状况监测	巡查、遥感监测、资料分析	2、防治责任范围监测	遥感监测、实地量测、资料分析
	3、水土保持措施情况监测	遥感监测、实地量测巡查、调查监测、资料分析、巡查	4、防治措施效果监测	巡查、资料分析
	5、水土流失危害监测	巡查	水土流失背景值	450t/km^2•a
方案设计防治责任范围		56.33hm^2	土壤容许流失量	200t/km^2•a

防治措施	开关站区	工程措施	土地整治 0.03hm^2，排雨水工程 180m。
		植物措施	撒播植草 0.03hm^2
	光伏板区	工程措施	土地整治 20.30hm^2，碎石防冲带约 57000m，截水沟 1280m。
		植物措施	撒播植草 20.30hm^2。
		临时措施	临时排水沟 120m，临时沉沙池 1 处。
	道路区	工程措施	土地整治 0.36hm^2，碎石道路 5290m，排水沟 3195m。
		植物措施	撒播植草 0.36hm^2。

		分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
监测结论	防治效果	扰动土地整治率（%）	95	99.48	防治措施面积	24.62hm^2	硬化面积	0.38hm^2	扰动土地总面积	25.13hm^2
		水土流失总治理度（%）	95	99.47	防治责任范围面积	54.00hm^2	水土流失总面积	24.75hm^2		
		土壤流失控制比	1.0	1.01	工程措施面积	3.93hm^2	容许土壤流失量	200t/km^2•a		
		拦渣率（%）	95	99.50	植物措施面积	20.69hm^2	治理后的平均土壤流失强度	198t/km^2•a		
		林草植被恢复率（%）	97	98.77	可恢复林草植被面积	49.57hm^2	林草类植被面积	48.96hm^2		
		林草覆盖率（%）	25	90.67	实际拦渣量	0.65 万 m^3	总弃渣量	-		
	水土保持治理达标评价	监测结果表明：实施的水土保持措施布局合理，各项措施运行良好，发挥了水土保持作用，土壤流失量控制在允许的范围内，建设单位水土流失防治责任落实到位。六项指标均达到建设类水土流失防治一级标准。								

	总体结论	根据我单位各项监测数据来看，在工程建设过程中各项水土保持防护措施得到了全面、有效的落实，施工期间水土流失得到了有效控制，未发生水土流失危害事件，现阶段水土保持设施运行现状良好，各项水土流失防治指标达到或超过了批复的水土保持方案确定的防治目标，满足水土流失防治要求，具备水土保持设施自主验收条件。
主要建议		对于已实施的各项水土流失防治措施，建议加强管护，如排水工程的维护、绿化措施的抚育浇灌等，若发现隐患或损坏，则应及时修复，以免影响各项措施的正常运行。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 工程地理位置

垦利董集 30MW 光伏并网发电工程位于东营市垦利区董集镇境内，具体位于北二路以北，总干渠以西，中心地理位置为东经 118°23′24″、北纬 37°29′24″。

1.1.2 工程规模及主要技术经济指标

1、项目概况

装机规模 30MWp。光伏区域采用 30 度固定倾斜方式安装，分为 27 个 1100KWp 单元，全场共计安装发电量 240Wp 多晶硅太阳光伏组件 125400 块，500kW 逆变器 60 台，汇流箱 360 台，多晶硅电池组件 125400 块，同时配套建设检修道路和 35kV 开关站 1 座。

2、工程投资

项目总投资 28347 万元，其中土建投资 5489 万元。自筹资金 5669.4 万元，占工程总投资的 20%；其余 22677.6 万元为申请贷款，占工程总投资的 80%。

3、建设工期

项目于 2014 年 10 月开工，2017 年 9 月完工，总建设期 36 个月。

4、工程占地

项目实际征占地面积 54.00hm^2，永久占地 0.27hm^2，临时占地 53.73hm^2，占地类型为其他土地（盐碱地）。

5、土石方

项目实际发生的土石方挖方总量为 0.65 万 m^3，填方总量 0.65 万 m^3，无借方，无余方。

1.1.3 项目组成及工程布置

项目厂区地块呈矩形，占地面积 54.00hm^2，设计容量 30MWp，按功能区划分为开关站、光伏板和检修道路三大区域。

1、平面布置

（1）开关站区

开关站位于项目区南部，为永久占地，占地面积 0.27hm^2，主要建设综合楼 1 座，开关站 1 座。综合楼布设在开关站区中部，建筑面积 360m^2，开关站设在

综合楼北侧，建筑面积 390m²，建筑物周边进行绿化建设。站内道路为环形，主道路宽 4m，采用混凝土路面，长度 180m。

（2）光伏板区

光伏电场中心位置为东经 118°23′24″、北纬 37°29′24″，为临时占地，占地面积 51.10hm²。光伏方阵安装 30 度固定倾斜方式安装，室外布置，分为 27 个 1100KWp 单元，共布置 30 组逆变器和箱式变压器。电池组件布置在划定的区域内，1 个单元配置 2 台 500kW 的逆变器和 1 台 1000kVA 箱式变压器，整个工程配 500kW 的逆变器 60 台、箱式升压变压器 30 台。1 个单元采用 4180 块电池组件，设计容量 1.0MWp，共采用多晶硅太阳能电池组件 125400 块。

（3）道路区

本工程东侧临近省道 S507，现场存在一条由 S507 引申出的道路直接接入项目区，不需要修建场外道路。

场内检修道路占地面积 2.63hm²，包括光伏电场区道路、开关站内道路。其中，光伏电场区为临时占地，道路总长 5290m，宽 4m，采用碎石路面，连接各发电单元与开关站，兼做消防通道；开关站内道路为永久占地，呈环形，长度为 180m，主道路宽 4m，采用混凝土路面。

2、竖向设计

本项目场地原状为盐碱地，场地自然地势较平整，厂址地面高程 3.50~5.10m，开关站内室外设计标高 4.3m 左右，其它区域内进行场地平整。开关站内排雨水采用暗管式，排水坡度在 3~5‰之间。场地内道路单侧布设排水沟，汇集光伏板等其他区域内雨水。

项目区附近重要的水系为五六干合排，为垦利区重要的防洪排涝河道，承担着该区域的防洪排涝任务，在项目区附近五十年一遇的防洪水位在 3.4m 左右，项目区不受洪水影响。

3、公用工程

（1）给水工程

本工程用水包括生活用水和清洁用水，均由董集镇自来水供水管线供给。

（2）排水工程

排污水工程：项目产生的污水主要为职工生活污水，经化粪池处理后，自然蒸发散逸。

排雨水工程：开关站内雨水通过排水暗管汇集后，排入官庄村排水沟内，最终汇入省道排水沟。光伏板区域内雨水由道路排水沟汇集后，排入项目区中间原有排水沟，之后汇入官庄村排水沟内，最终汇入省道排水沟。雨水管为钢筋混凝土圆管，直径 50mm，比降 3.5~5.0‰，长度约 180m。

截水沟工程：项目区西侧设截水沟，排水最终排至项目区原有排水沟。截水沟采用梯形断面，底宽 30cm，深 30cm，边坡 1:1。

1.1.4 项目区概况

1、自然环境概况

（1）地形地貌

由于历史上黄河尾间段常常左右摆动，多次溃决、漫溢、泛滥等冲积、淤垫，造成了垦利区域典型的三角洲地貌。地势自西南至东北呈扇形微倾斜。防潮坝以里海拔（黄海高程）最高点（原胜利乡一带）为 1161m，最低点为 2m 以下，整个地貌比降为 1/8000，东北部为 1/10000~1/12000。

项目区位于垦利区董集镇境内，所在地为黄河冲积平原，属典型的黄河三角洲地貌。本项目场地原状为盐碱地，项目区整体西部地势高于东部，地面高程 3.50~5.10m（黄海高程）。

（2）地质

①工程地质

项目区域内的地质构造发展经历 5 个阶段，即：褶皱运动阶段（前震旦纪）、振荡运动阶段（包括早古生代、海西运动时期、印支运动时期及早、中侏罗世）、断陷阶段（包括晚侏罗世~白垩纪）、断坳阶段（早第三纪）和坳陷阶段（晚第三纪）。

区域内全为第四系覆盖，其特征是新生界极其发育，无基岩出露。

根据《建筑抗震设计规范》（GB5001-2010），项目区的抗震设防烈度为 7 度，当地地震动峰值加速度为 0.1g。场地范围内不涉及山体滑坡、泥石流、地陷等地质灾害。

项日区域内无不良工程地质，适合项目建设。

②水文地质

项目区位于东营市垦利区董集镇，所在区域水系比较丰富，地下水位较高，有盐碱上升现象。地下水属潜水类型，主要靠大气降水补给，以蒸发为主要排泄

方式。地下水受黄河侧渗、海潮顶托等影响，浅层盐渍化。淡水仅分布在黄河两岸的滩区，数量甚微，其他均为咸水区。从水质上分有咸水和微咸水，由于矿化度较高，目前在工农业生产上较难利用。咸水多为氯化物-钠型或氯化物●硫酸盐-钠型水。微咸水为氯化物型水。地下水的流向为由西南向东北，与地面坡降一致。

项目区地下水位的变化与季节关系密切，7~9 月地下水位最高，地下水平均埋深 1.5m 左右，3~6 月地下水位最低，地下水平均埋深 1.8m 左右。地下水对混凝土具结晶弱腐蚀性，局部地段对混凝土具中等腐蚀性。

（3）气象

项目区地处暖温带半湿润大陆性季风气候带，四季分明，气候变化明显。其气候特点是：春季日短回温较快，降雨少、地面蒸发量大，气候干燥，多刮西南风、东北风，且风速大；夏季日长多刮西南风、西北风，降雨集中，易发生内涝且湿度大，气温高；秋季日较短气温急降，雨量骤减，天高气爽，昼夜温差较大冬季雨雪稀少，寒冷干燥，常受西伯利亚高寒气流影响，多刮北风或西北风。

据垦利区气象局 1986~2019 年资料统计，全县平均日照时数 2709.8h，年实际太阳辐射总量 127.6 千卡/平方厘米，大于等于 10℃的活动积温 4310.4℃。全县年均气温 13.3C，年均最高气温 18.5C，极端最高气温 39.6°C（2006 年 6 月），极端最低气温-15.19C（2001 年 1 月 14 日）。全年无霜冻期 196 天。最大冻土深度 48cm。垦利区多年平均降雨量为 535.0mm，而 6~9 月累计降水量占全年降水量的 64%左右。全县属半湿润地区，年平均相对湿度 68%。年均地面蒸发量达 1837.9mm，4、5、6 三个月蒸发量最高达 843.2mm，占全年蒸发量的 45.3%。全县最大风速测得为 25.0m/s（出现在 2000 年 4 月 9 日），平均风速为 3.3m/s，月均风速 3、4、5 月最大，累年平均大风日数 16 天，春季占一半以上。

（4）水文

垦利区共有骨干排水河道 10 条，分别是六干排、溢洪河、永丰河、张镇河、小岛河、五六干合排、老广蒲沟、广利河、清户沟、三排沟，总长 288.6km，县境内 230.92km，呈东西方向均匀分布。

项目区附近主要水系为五六干合排，承担着该区域的防洪、排涝任务。

位于垦利区南部，五、六干渠中间，西起董集乡南清户村，穿过总干渠，经郝家镇，进入东营区向东入广利河，全长 16.1km；流域面积 $44km^2$。比降 1/5000，

设计标准为上游排水 5 年一遇，城区防洪标准 20 年一遇，防洪流量 46.1m^3/s。

本项目设计地面高程 4.3m 左右，在项目区附近五六干合排五十年一遇的防洪水位为 3.4m，项目区不受其洪水影响。

（5）土壤

项目区位于垦利区境内，垦利区土壤分为盐土、潮土两大类，其中盐土占可利用面积的 46.4%，潮土占 53.6%。项目区内土壤类型为盐士，土壤含盐量 0.4%左右，土层厚度大于 1m，PH 值在 7.5 左右，矿化度 25g/L 左右。

（6）植被

项目区位于东营市垦利区，属暖温带落叶阔叶林区。

受士壤条件限制和人为活动的影响，项目所在地区天然木本植物很少，以草甸景观为主。在自然植被中，以滨海盐生植被为主，占天然植被的 56.5%，沼生和水生植被占天然植被的 21.9%，灌木柽柳等占天然植被的 21%，阔叶林仅占天然植被的 1.5%左右。项目区主要为芦苇，项目区内林草植被覆盖率在 20%左右。

2、水土流失与水土保持状况

项目位于山东省东营市垦利区，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》（办水保[2013]188 号）、《山东省关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（鲁字水保[2016]1 号）和《东营市水土规划》（东[2017]64 号），确定项目占地属黄河口省级水土流失重点预防区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/50434-2008），确定本项目水土保持方案的防治目标执行建设类项目一级标准。项目区水土流失类型以风力侵蚀为主兼有水力侵蚀，侵蚀强度为轻度。

根据《东营市水土保持规划（2016~2030 年）》资料，垦利区水土流失面积 211.44km^2，垦利区土壤侵蚀面积 141.74m^2，其中轻度侵蚀面积 183.87km^2，中度侵蚀面积 20.68km^2，强烈侵蚀面积 4.84km^2，极强烈侵蚀 1.37km^2，剧烈侵蚀面积 0.68km^2。

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区属于北方土石山区-华北平原区-津冀鲁渤海湾生态维护区。该项目占地为其他土地（盐碱地），部分地面裸露，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目区属于北方土石山区，原地貌土壤侵蚀模数 450t/(km^2·a)，属于轻度侵蚀，土壤容许流失量 200t/(km^2·a)。

1.2 水土流失防治工作情况

1、水土保持方案编制情况

2016 年 9 月，建设单位委托山东农业大学补充编制《垦利董集 30MW 光伏并网发电工程水土保持方案报告书》，2016 年 10 月，编制单位编制完成了《垦利董集 30MW 光伏并网发电工程水土保持方案报告书(送审稿)》。

2017 年 2 月 7 日，山东省水利厅组织有关专家对本项目水土保持方案报告书送审稿进行了技术审查，按照专家审查修改意见，编制单位对报告书内容进行了修改完善，最终完成了报告书(报批稿)的编制。

2017 年 7 月 3 日，山东省水利厅以（鲁水许字[2017]99 号）下发了《山东省水利厅关于垦利董集 30MW 光伏并网发电工程水土保持方案报告书的批复》。

2、建设单位水土保持管理工作

根据《中华人民共和国水土保持法》、《山东省水土保持条例》等法律法规，东营市垦利恒泰新能源有限公司作为项目建设单位，全面负责工程建设等相关工程的实施、检查、督促、协调和服务工作，做好工程的安全、质量、工期和投资的控制，下设工程部、安环部、计财部等。安环部制定了水土保持管理办法，明确了水土保持管理工作统一协调管理，明确了各参建单位的主要职责和施工重点，采用施工总承包制、设计咨询制和工程监理制度。

建设单位要求参建单位坚持“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针和水土保持设施“三同时”制度。明确了各个参建单位职责分工，要求施工单位成立水土保持管理小组，设计单位和监理单位制定专人负责水土保持管理工作。

1.3 监测工作实施情况

1、监测委托时间及监测实施方案编制

为保证监测工作的有效性和安全性，科学地检验、分析、评价水土保持方案实施的效果，并根据防治标准及时补充、修改、完善相应的水土保持措施，达到方案所要求的目标，2021 年 1 月，东营市垦利恒泰新能源有限公司委托我单位补充开展垦利董集 30MW 光伏并网发电工程的水土保持监测工作。

接受委托以来，我单位高度重视，积极组建水土保持监测项目部，组织人员认真学习项目水土保持方案报告书，后进入现场深入踏勘调查，结合现场实

际情况，制订监测计划，确定监测内容，于当月编写水土保持监测实施方案，经我公司审核后，于月底提交水土保持监测实施方案，经建设单位审阅同意后，我单位付诸实施，开展程序化、规范化水土保持监测工作。

2、监测项目部组成及技术人员配备

项目水土保持监测项目部由 1 名总监测工程师、1 名监测工程师、1 名监测员组成，作为现场监测工作管理和执行机构，实行总监测工程师负责制，依据水土保持监测委托合同授权，实施监测工作。总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量，监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测总结报告等，监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

3、监测点布设

我单位接受委托时主体工程已全部完工，故本项目重点对项目现状水土流失情况、水土保持措施的实施、运行情况以及水土保持措施的效果进行监测。项目主要采取调查监测、遥感监测等方法。调查监测时布设有 2 处植物调查样方。监测点布设情况详见表 1-1。

表 1-1 项目水土保持监测点布设情况一览表

编号	监测点名称	位置	布置时间	面积	监测方法
1	调查监测点一	光伏板区绿化	2021 年 2 月	1m×1m	植物样方调查
2	调查监测点二	开关站区绿化	2021 年 2 月	1m×1m	植物样方调查

4、监测设施设备

项目水土保持监测设施、设备详见表 1-2。

表 1-2 项目水土保持监测设施、设备一览表

项目	工程或材料设备	数量	用途
一、调查监测	布设植物样方	2 组	计算草地盖度
二、监测主要消耗性材料	笔记本	2 本	记录
三、监测主要设备和仪器	Explorist210 手持式 GPS	1 台	定位和面积测量
	50m 皮尺	1 个	测距
	2m 钢卷尺	1 个	
	测绳	50m	测量用
	佳能 100D 数码相机	1 台	拍照、录像
	联想 ThinkPadE480 笔记本电脑	2 台	记录、内业作业
	大疆 PHANTOM4 无人机	1 台	航拍
	遥感影像图	5 张	追溯监测

5、监测技术方法

我单位接受委托时主体工程已完工，监测内容主要为运行期水土保持措施运行状况及防护效果、项目六项指标达标情况；同时，对项目建设前的地形地貌、地面组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用情况、水土流失情况等生态环境本底状况进行调查；对项目建设期的扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土流失隐患与危害、水土保持措施等内容进行调查。因此，采用的监测方法主要为调查监测、遥感监测、实地量测和资料分析、巡查等。

（1）调查监测

对林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率进行调查。

草地盖度采用针刺法进行了调查监测。选取 1m×1m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（φ=2mm）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

灌草地盖度计算公式为：

D=fe/fd

式中：D——灌丛或草地的盖度，%；

fd——样方面积，m^2；

fe——样方内灌草冠的垂直投影面积，m^2。

各种类型场地的林草植被覆盖度（C）计算公式为：

C=f/F

式中：C——灌草植被的覆盖度，%；

F——类型区总面积，km^2；

f——类型区内灌草地的垂直投影面积，km^2。

（2）遥感监测

通过历史遥感影像进行对比、分析，了解施工过程中实际扰动范围、防护措施实施情况，从而进行补充监测。

遥感分析主要是以高精度航片或遥感影像为主要数据源，结合相关资料和地面调查，通过解译获得监测区域在施工前项目区域内的土地类型、植被分布、地面坡度、地质土壤、地形地貌及土壤侵蚀的分布、面积和空间特性数据，利用遥

感监测获得施工期重点监测地块（地表扰动地块、水土保持工程地段、植被破坏及恢复地块、绿化地段等）在不同时段的水土流失数据和防护措施实施情况，将不同时期遥感监测成果进行数据对比、空间分析等，可实现对项目区的水土流失进行动态监测。

（3）实地量测

通过实地踏勘，采集现场监测数据（如植物规格、道路尺寸），进行数理分析，观察外观，判定工程质量，计算水土流失六项防治指标，核定防治效果。

（4）资料分析

对工程占地面积、已完成的水土保持措施工程量、扰动面积、取弃土（渣）量、建设前生态环境本底状况等采用资料分析的方法进行监测。通过收集建设前地形图、项目区土地利用现状及用地批复文件资料、施工图、卫星影像、监理资料、竣工资料等，进行资料分析，得出监测意见。

（5）巡查

对现场及周边进行巡查，并与建设单位、施工单位、监理单位、附近居民等进行沟通、询问，了解建设期间是否超出红线建设，是否存在水土流失隐患或发生过水土流失危害等。

6、监测成果及提交情况

（1）2021 年 1 月编写并提交水土保持监测实施方案予建设单位审阅。

（2）我单位已补报 2014 年第四季度~2017 年第三季度监测季报。

（3）通过多次踏勘现场、分析项目资料，及在与相关专家充分沟通的基础上，于 2021 年 3 月编制了《垦利董集 30MW 光伏并网发电工程水土保持监测总结报告》。

7、重大水土流失危害事件处理

项目建设期间未发生重大水土流失危害事件。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况监测

1、监测内容

扰动土地情况的监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。

2、监测方法

我单位在监测过程中针对项目的扰动土地情况实际采用了实地量测、遥感监测、资料分析的方法。

3、监测频次

我单位接受委托时主体工程已完工，根据这一实际情况，我单位对项目的扰动土地情况进行了实地量测 1 次，资料分析 1 次，遥感影像选择了项目场地 2014 年 6 月、2014 年 10 月、2015 年 9 月、2017 年 6 月和 2020 年 2 月的影像。

表 2-1 扰动土地情况监测内容、频次与方法

监测内容	监测频次	监测方法
扰动范围	共监测 1 次	遥感监测、实地量测、资料分析
扰动面积	共监测 1 次	遥感监测、实地量测、资料分析
土地利用类型及变化	共监测 1 次	遥感监测、资料分析

2.2 水土流失情况监测

1、监测内容

水土流失情况监测的监测内容包括土壤流失面积、土壤流失量和水土流失危害等内容。

2、监测方法

我单位在监测过程中针对项目绿化尚未完工这一实际情况，采用了遥感监测、资料分析和巡查的监测方法。

3、监测频次

我单位接受委托后对项目水土流失情况监测共进行资料分析 1 次，巡查 1 次，遥感影像选择了项目场地 2014 年 6 月、2014 年 10 月、2015 年 9 月、2017 年 6 月和 2020 年 2 月的影像。

表 2-2 水土流失情况监测内容、频次与方法

监测内容	监测频次	监测方法
土壤流失面积	共监测 1 次	遥感监测、资料分析
土壤流失量	共监测 1 次	资料分析
水土流失危害	共监测 1 次	巡查

2.3 水土保持措施监测

1、监测内容

水土保持设施监测的监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

2、监测方法

我单位在监测过程中针对项目基本完工这一实际情况，采用了遥感监测、实地量测、资料分析和巡查的方法。

3、监测频次

我单位接受委托后对项目水土流失情况监测共进行实地量测 1 次、资料分析 1 次，巡查 1 次，遥感影像选择了项目场地 2020 年 2 月的影像。

表 2-3 水土保持设施监测内容、频次与方法

监测内容	监测频次	监测方法
措施类型	共监测 1 次	巡查、资料分析
开（完）工日期	共监测 1 次	资料分析
位置	共监测 1 次	遥感监测、巡查、资料分析
规格、尺寸、数量	共监测 1 次	实地量测、巡查、资料分析
林草覆盖度（郁闭度）	共监测 1 次	遥感监测、调查监测、资料分析
防治效果	共监测 1 次	巡查、资料分析
运行状况	共监测 1 次	巡查、资料分析

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

一、批复方案确定的水土保持防治责任范围

根据批复的水土保持方案，项目水土流失防治责任范围共计 56.33hm^2。详见表 3-1。

表 3-1 方案批复的水土流失防治责任范围表

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">防治责任范围</th><th colspan="2">占地性质</th><th rowspan="2">占地面积（hm^2）</th></tr>
<tr><th>永久（hm^2）</th><th>临时（hm^2）</th></tr>
<tr><td rowspan="5">防治责任范围</td><td rowspan="4">项目建设区</td><td>开关站区</td><td>0.27</td><td>0.00</td><td>0.27</td></tr>
<tr><td>光伏板区</td><td></td><td>51.10</td><td>51.10</td></tr>
<tr><td>道路区</td><td></td><td>2.63</td><td>2.63</td></tr>
<tr><td>小计</td><td>0.27</td><td>53.73</td><td>54.00</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接影响区</td><td></td><td></td><td>2.33</td></tr>
<tr><td colspan="3">合计</td><td></td><td></td><td>56.33</td></tr>
</table>

二、监测的防治责任范围

接受委托后，对项目建设区扰动土地情况进行了监测，项目建设期间对项目场地周边采取了围墙拦挡措施，未对周边产生水土流失危害，实际防治责任范围就是项目征占地范围，即 54.00hm²。详见表 3-2。

表 3-2 项目实际发生的水土流失防治责任范围表 hm^2

分区	防治责任范围（hm^2）
开关站区	0.27
光伏板区	50.95
道路区	2.78
合计	54.00

三、防治责任范围变化及原因分析

项目实际发生的水土流失防治责任范围较批复的水土保持方案确定的水土流失防治责任范围减少 2.33hm^2（项目建设区无变化，主要为直接影响区减小）。

原因分述如下：

1、直接影响区

批复的水土保持方案将项目建设过程中可能对项目周围造成影响区域界定为直接影响区，由于方案计列的直接影响区面积实际未发生，本次验收不再计列

各防治区的直接影响区，因此防治责任范围相应减少 2.33hm^2。

2、项目建设区

（1）开关站

开关站内水土流失防治责任范围较批复的水土保持方案无变化。

（2）光伏板区

建设单位在建设过程当中控制了占地范围，但是由于道路部分面积增加，导致光伏板区水土流失防治责任范围较批复的水土保持方案减少 0.15hm^2。

（3）道路区

道路区由于道路长度增加导致水土流失防治责任范围较批复的水土保持方案增加 0.15hm^2。

项目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水土流失防治责任范围面积对比详见表 3-3。

表 3-3 实际扰动范围与批复方案确定范围面积对比表

分区		方案设计防治责任范围（hm^2）	实际防治责任范围（hm^2）	增减情况（hm^2）
项目建设区	开关站区	0.27	0.27	
	光伏板区	51.10	50.95	-0.15
	道路区	2.63	2.78	+0.15
	小计	54.00	54.00	
直接影响区		2.33		-2.33
合计		**56.33**	**54.00**	**-2.33**

3.1.2 建设期扰动土地面积

项目水土保持监测为后期介入，因此，通过查阅资料和进行遥感影像解译监测建设期扰动土地面积。

根据对项目场地 2014 年 6 月、2014 年 10 月、2015 年 9 月、2017 年 6 月和 2020 年 2 月的遥感影像进行解译并配合资料分析，确定项目建设占压土地、扰动地表面积共 54.00hm^2。

2014 年 6 月，此时项目尚未开工建设。

2014 年 10 月，项目开始施工准备，项目扰动面积随主体工程推进逐步扩大，防治责任范围内的原始地貌逐渐减少，场地出现开挖面、施工临建等。

2015 年 9 月，项目主体施工强度达到峰值，场地遍布开挖面、堆土等，部分光伏板结构建设完毕，光伏板遮蔽面积已具雏形。

2017 年 6 月，项目施工基本结束，场地开挖面、堆土等已不存在，永久建筑物遮蔽面积固定，升压站道路等区域已进行硬化，但绿化区域尚未成型，覆盖率偏低，可见部分裸土。

2020 年 2 月，项目此时处于运行阶段，光伏板、道路等位置较 2017 年 6 月无变化，绿化区域已成型，草木成活率较高，覆盖面积大，基本无可见裸露地表。

扰动土地情况统计详见表 3-4。

表 3-4 扰动土地情况统计表单位：hm^2

分区 时间	项目建设区	合计
2014 年 6 月	0.00	0.00
2014 年 10 月	2.54	2.54
2015 年 9 月	54.00	54.00
2017 年 6 月	54.00	54.00
2020 年 2 月	54.00	54.00

3.2 取土（石、料）弃土（石、渣）监测结果

通过查阅施工资料和咨询建设单位，工程开挖土方全部用于回填，本项目总挖方 0.65 万 m^3，填方 0.65 万 m^3，无借方，无弃方。因此本项目不设置专门的取土场和弃土场。

3.3 土石方平衡监测结果

一、批复方案确定的土石方量

根据批复的水土保持方案土石方平衡分析结果，项目土石方挖方总量 0.62 万 m^3，填方总量 0.62 万 m^3，无借方，无余方。

二、土石方量监测结果

实际发生的土石方挖方总量 0.65 万 m^3，填方总量 0.65 万 m^3，无借方，无余方。

三、土石方量变化及原因分析

经调查，建设单位在建设过程中开关站增设绿化建设、排水沟和截水沟开挖量增加，使土石方开挖回填量相应增加。

表 3-5 土石方情况监测表单位：万 m^3

分区	方案设计			监测结果			增减情况		
	开挖	回填	弃方	开挖	回填	弃方	开挖	回填	弃方
开关站区	0.02	0.10		0.02	0.12			+0.02	
光伏板区	0.54	0.51		0.56	0.52		+0.02	+0.01	
道路区	0.06	0.01		0.07	0.01		+0.01		
合计	0.62	0.62		0.65	0.65		+0.03	+0.03	

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

1、批复方案确定的水土保持工程措施

根据批复的水土保持方案，项目水土保持工程措施主要为土地整治、碎石道路、截水沟、排水沟等。具体工程量如下：

（1）开关站区

①排雨水工程：在道路单侧修建管径200mm的混凝土管165m，共开挖土方277m^3，回填土方231m^3，铺筑垫层15m^3。

（2）光伏板区

①土地整治：土地整治14.16hm^2。

②碎石防冲带：在光伏板支架基础部位铺撒碎石 581m^3，宽 20cm，碎石厚度5cm，防冲带总长度约58100m。

③截水沟工程：在光伏板区西侧开挖截水沟长1250m，底宽30cm，深30cm，边坡1:1，开挖土方951m^3。

（3）道路区

①土地整治：土地整治0.33hm^2。

②碎石道路：路面铺设碎石长 4995m，宽 4m，碎石厚度 10cm，铺垫碎石1998m^3。

③排雨水工程：修建排水沟3055m，底宽1m，深1m，边坡0.5:1，土方开挖550m^3。

2、工程措施监测结果

建设期间实际采取的水土保持工程措施为土地整治、碎石道路、截水沟、排水沟等。具体工程量如下：

（1）开关站区

①土地整治：土地整治0.03hm^2。

②排雨水工程：在道路单侧修建管径200mm的混凝土管180m，共开挖土方286m^3，回填土方242m^3，铺筑垫层17m^3。

（2）光伏板区

①土地整治：土地整治20.30hm^2。

②碎石防冲带：在光伏板支架基础部位铺撒碎石 570m^3，宽 20cm，碎石厚度 5cm，防冲带总长度约 57000m。

③截水沟工程：在光伏板区西侧开挖截水沟长 1280m，底宽 30cm，深 30cm，边坡 1:1，开挖土方 234m^3。

（3）道路区

①土地整治：土地整治 0.36hm^2。

②碎石道路：路面铺设碎石长 5290m，宽 4m，碎石厚度 10cm，铺垫碎石 2116m^3。

③排雨水工程：修建排水沟 3195m，底宽 1m，深 1m，边坡 0.5:1，土方开挖 580m^3。

表 4-1　水土保持工程措施实际完成与批复方案设计工程量对比情况表

工程名称	单位	方案设计	监测结果	增减量（+/-）
1、开关站区				
（1）土地整治	hm^2	0.00	0.03	+0.03
（2）排雨水工程	m	165	180	+15
2、光伏板区				
（1）土地整治	hm^2	14.16	20.30	+6.14
（2）碎石防冲带	m^3	581	570	-11
（3）截水沟工程	m	1250	1280	+30
3、道路区				
（1）土地整治	hm^2	0.33	0.36	+0.03
（2）碎石道路	m^3	1998	2116	+118
（3）排雨水工程	m	3055	3195	+140

3、工程措施实施进度

（1）开关站区

①排雨水工程：2014 年 10 月~2014 年 12 月；

②土地整治：2017 年 7 月。

（2）光伏板区

①碎石防冲带：2016 年 4 月~2016 年 6 月；

②截水沟：2016 年 8 月~2017 年 1 月；

③土地整治：2017 年 7 月。

（3）道路区

①铺设碎石道路：2017 年 4 月~2017 年 6 月；

②土地整治：2017 年 8 月。

4.2 植物措施监测结果

1、批复方案确定的水土保持植物措施

根据批复的水土保持方案，项目水土保持植物措施主要为植物绿化。具体工程量如下：

（1）光伏板区：撒播植草面积 14.16hm^2。

（2）道路区：栽植灌木面积 0.33hm^2。

2、植物措施监测结果

建设期间实际采取的水土保持植物措施主要为植物绿化。具体工程量如下：

（1）开关站区：撒播植草 0.03hm^2。

（2）光伏板区：撒播植草面积 20.30hm^2。

（3）道路区：撒播植草面积 0.36hm^2。

表 4-2　水土保持植物措施实际完成量与设计量对比情况表

工程名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化量（+/-）
1、开关站区				
植物绿化				
撒播植草	hm^2	0	0.03	+0.03
2、光伏板区				
植物绿化				
撒播植草	hm^2	14.16	20.30	+6.14
3、道路区				
植物绿化				
栽植灌木	株	3280	0	-3280
撒播植草	hm^2	0	0.36	+0.36

3、植物措施实施进度

（1）开关站区

撒播植草：2017 年 8 月。

（2）光伏板区

撒播植草：2017 年 8 月。

（3）道路区

撒播植草：2017 年 9 月。

4.3 临时措施监测结果

1、批复方案确定的水土保持临时措施

根据批复的水土保持方案，项目水土保持工程措施主要为临时排水沟、临时沉沙池。具体工程量如下：

光伏板区

（1）临时排水沟：临时排水沟 120m。

（2）临时沉沙池：临时沉沙池 1 处。

2、临时措施监测结果

临时排水沟及临时沉沙池措施量未发生变化；临时沉沙池施工完成后已进行拆除。具体工程量如下：

光伏板区

（1）临时排水沟：临时排水沟 120m。

（2）临时沉沙池：临时沉沙池 1 处。

表 4-3　水土保持临时措施实际完成与批复方案设计工程量对比情况表

工程名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化量（+/-）
光伏板区				
（1）临时排水沟	m	120	120	0
（2）临时沉沙池	m^3	4	4	0

3、临时措施实施进度

光伏板区

（1）临时排水沟：2015 年 4 月。

（2）临时沉沙池：2015 年 4 月。

4.4 水土保持措施防治效果

项目完成的土地整治工程清除了土里夹杂的建筑垃圾，平整了土地，对后续进行植物绿化提供了必要的支持，提高了植物成活率；完成的碎石防护措施碎石铺设均匀平整，无裸露地表，既能防止水土流失，也能防止主体消防工程事故；工程措施防护效果显著，既减少了工程建设造成的水土流失，也对主体起到了有效的防护作用。

项目植物措施成活率在 95%以上，选用的草种与周围景观协调一致，既增加了地表植被盖度，又有效地控制了水土流失发生，防护作用显著。

施工期间通过临时拦挡措施控制了施工扰动范围；开挖边坡、临时堆土实行随挖随填，防止降水造成冲刷、大风刮起扬尘。这些临时措施贯穿施工过程，对建设期的水土流失起到了有效的防治。

批复的水土保持方案中的措施基本得到认真落实，水土保持措施防治效果良好。水土保持措施监测情况详见表 4-4。

表 4-4　水土保持措施监测表

<table>
<tr><th>分区</th><th colspan="3">防治措施监测结果</th><th>单位</th><th>方案设计</th><th>实际完成</th></tr>
<tr><td rowspan="6">开关站区</td><td rowspan="5">工程措施</td><td rowspan="4">排雨水工程</td><td>开挖沟槽</td><td>m</td><td>277</td><td>286</td></tr>
<tr><td>铺筑垫层</td><td>m^3</td><td>15</td><td>17</td></tr>
<tr><td>管道敷设</td><td>m^3</td><td>165</td><td>180</td></tr>
<tr><td>土方回填</td><td>m</td><td>231</td><td>242</td></tr>
<tr><td>土地整治</td><td>土地整治</td><td>hm^2</td><td></td><td>0.03</td></tr>
<tr><td>植物措施</td><td>植物绿化</td><td>撒播植草</td><td>hm^2</td><td></td><td>0.03</td></tr>
<tr><td rowspan="6">光伏板区</td><td rowspan="3">工程措施</td><td>土地整治</td><td>土地整治</td><td>hm^2</td><td>14.16</td><td>20.30</td></tr>
<tr><td>碎石防冲带</td><td>铺撒碎石</td><td>m^3</td><td>581</td><td>570</td></tr>
<tr><td>截水沟工程</td><td>土方开挖</td><td>m^3</td><td>951</td><td>234</td></tr>
<tr><td>植物措施</td><td>植物绿化</td><td>撒播植草</td><td>hm^2</td><td>14.16</td><td>20.30</td></tr>
<tr><td rowspan="2">临时措施</td><td>临时排水沟</td><td>临时排水沟</td><td>m</td><td>120</td><td>120</td></tr>
<tr><td>临时沉沙池</td><td>临时沉沙池</td><td>m^3</td><td>4</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="5">道路区</td><td rowspan="3">工程措施</td><td>土地整治</td><td>土地整治</td><td>hm^2</td><td>0.33</td><td>0.36</td></tr>
<tr><td>碎石道路</td><td>铺筑碎石</td><td>m^3</td><td>1998</td><td>2116</td></tr>
<tr><td>排雨水工程</td><td>土方开挖</td><td>m^3</td><td>550</td><td>580</td></tr>
<tr><td rowspan="2">植物措施</td><td rowspan="2">植物绿化</td><td>撒播植草</td><td>hm^2</td><td></td><td>0.36</td></tr>
<tr><td>栽植灌木</td><td>株</td><td>3280</td><td></td></tr>
</table>

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

我单位接受委托时主体工程已完工，水土流失面积监测通过遥感监测、资料分析的方法进行调查。

一、施工准备期

项目于 2014 年 10 月进行“三通一平”，到 10 月中旬完成施工临建搭建，此期间为施工准备阶段，此期间扰动土地面积 2.54hm^2，造成水土流失面积 2.54hm^2。

二、施工期

2019 年 5 月开始，项目全面开工建设，项目场地陆续全部扰动，扰动土地面积峰值 54.00hm^2，造成水土流失面积 54.00hm^2。

三、试运行期

2017 年 9 月施工结束后，项目进入试运行阶段，此阶段场地地表大部分硬化，可能产生水土流失的面积为绿化区域，面积 20.36hm^2。

项目水土流失面积随着扰动土地面积的增加而逐渐增加，自施工准备开始，在施工期间达到峰值，随着施工末期场地开关站、升压站、光伏板支架等建设完毕，地表硬化，水土流失面积逐渐减小。

5.2 土壤流失量

我单位接受委托时主体工程已完工，土壤流失量监测通过资料分析的方法对监测时段内的土壤流失进行调查。

在 2021 年 1 月~2021 年 3 月调查阶段中，现场土壤侵蚀强度为 198t/（km^2·a），现场土壤流失量 3.95t。

5.3 弃土（石、渣）潜在土壤流失量

项目无弃土无潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

项目施工期间未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 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总治理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、堆弃用地，均以投影面积计；扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物及硬化面积、水土保持措施面积和恢复土地生产力面积。

扰动土地整治率计算公式为：

$$扰动土地整治率（\%）=\frac{扰动土地整治面积}{扰动土地面积}\times 100\%$$

根据监测数据，项目扰动土地整治率各项计算指标为：

永久建筑物及硬化面积=0.38hm^2；

水土保持措施面积=24.62hm^2；

扰动土地面积=25.13hm^2。

计算：扰动土地整治率（%）=（0.38+24.62）/25.13×100%=99.48%。

经计算，项目扰动土地整治率 99.48%，达到批复的水土保持方案 95%的要求。

各分区扰动土地整治情况详见表 6-1。

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度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；水土流失治理达标面积是指在水土流失总面积中实施的水土保持措施已初步发挥作用的面积，各项措施的防治面积均以投影面积计。

水土流失总治理度计算公式为：

$$水土流失总治理度（\%）=\frac{水土流失治理达标面积}{扰动土地面积-永久建筑物及硬化面积}\times 100\%$$

根据监测数据，项目水土流失总治理度各项计算指标为：

水土流失治理达标面积=24.62hm^2；

扰动土地面积=25.13hm^2；

永久建筑物及硬化面积=0.38hm^2。

计算：水土流失总治理度（%）=24.62/（25.13-0.38）×100%=99.47%。

经计算，项目水土流失总治理度 99.47%，达到批复的水土保持方案 95%的要求。

各分区水土流失治理情况详见表 6-2 所示。

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率是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。

拦渣率计算公式为：

$$拦渣率（\%）=\frac{采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量}{工程弃土（石、渣总量）}\times 100\%$$

根据监测数据，项目拦渣率各项计算指标为：

采取措施实际拦挡弃土（石、渣）总量=0.64 万 m^3；

工程弃土（石、渣总量）=0.65 万 m^3。

计算：拦渣率（%）=0.64/0.65×100%=99.50%。

经计算，项目拦渣率 99.50%，达到批复的水土保持方案 90%的要求。

6.4 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平均土壤流失强度之比。

土壤流失控制比计算公式为：

$$土壤流失控制比=\frac{容许土壤流失量}{治理后平均土壤流失强度}$$

根据监测数据，项目土壤流失控制比各项计算指标为：

容许土壤流失量 200t/km²·a；

治理后平均土壤流失强度 198t/km²·a。

计算：土壤流失控制比=200/198=1.01。

经计算，项目土壤流失控制比为 1.01，达到批复的水土保持方案 1.0 的要求。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目区林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

计算公式为：

$$林草植被恢复率（\%）=\frac{林草植被面积}{可恢复林草植被面积}\times 100\%$$

根据监测数据，项目林草植被恢复率各项计算指标为：

林草植被面积=48.96hm^2；

可恢复林草植被面积=49.57hm^2。

计算：林草植被恢复率=48.96/49.57×100%=98.77%。

经计算，项目林草植被恢复率为 98.77%，达到批复的水土保持方案 90%的要求。各分区林草植被恢复情况详见表 6-3。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

计算公式为：

$$林草覆盖率（\%）=\frac{林草植被面积}{项目建设区面积}\times 100\%$$

根据监测数据，项目林草覆盖率各项计算指标为：

林草植被面积=48.96hm^2；

项目建设区面积=54.00hm^2。

计算：林草覆盖率=48.96/54.00×100%=90.67%。

经计算，项目林草覆盖率为 90.67%，达到批复的水土保持方案 25%的要求。各分区林草覆盖率情况详见表 6-3。

表 6-1 扰动土地整治情况表

分区	项目建设区面积（hm^2）	扰动面积（hm^2）	硬化面积（hm^2）	水土流失治理面积（hm^2）			扰动土地整治面积（hm^2）	扰动土地整治率（%）
				植物措施	工程措施	小计		
开关站区	0.27	0.27	0.24	0.03		0.03	0.27	100.00
光伏区	50.95	22.08	0.14	20.30	1.63	21.93	22.07	99.95
道路区	2.78	2.78	-	0.36	2.30	2.66	2.66	95.68
合计	54.00	25.13	0.38	20.69	3.93	24.62	25.00	99.48

表 6-2 水土流失治理情况表

分区	项目建设区面积（hm^2）	扰动面积（hm^2）	硬化面积（hm^2）	水土流失面积（hm^2）	水土流失治理面积（hm^2）			水土流失总治理度（%）
					植物措施	工程措施	小计	
开关站区	0.27	0.27	0.24	0.03	0.03		0.03	100.00
光伏板区	50.95	22.08	0.14	21.94	20.30	1.63	21.93	99.95
道路区	2.78	2.78		2.78	0.36	2.3	2.66	95.68
合计	54.00	25.13	0.38	24.75	20.69	3.93	24.62	99.47

表 6-3 植被情况统计表

分区	项目建设区面积（hm^2）	可恢复植被面积（hm^2）	已恢复植被面积（hm^2）	林草植被恢复率（%）	林草覆盖率（%）
开关站区	0.27	0.03	0.03	100.00	11.11
光伏板区	50.95	49.18	48.57	98.76	95.33
道路区	2.78	0.36	0.36	100.00	12.95
合计	54.00	49.57	48.96	98.77	90.67

7 结论

7.1 水土流失动态变化

项目实际防治责任范围面积 54.00hm²，扰动土地面积 25.13hm²，造成水土流失面积 25.13hm²。

项目实际发生的土石方挖方总量为 0.65 万 m³，填方总量 0.65 万 m³，无借方，无余方。

扰动土地治理率 99.48%，水土流失总治理度 99.47%，土壤流失控制比 1.01，拦渣率 99%，林草植被恢复率 98.77%，林草覆盖率 90.67%，六项指标值均已达到或超过预期防治目标。

7.2 水土保持措施评价

项目实施了工程措施、植物措施、临时措施，水土保持措施布局较合理。临时措施贯穿施工过程，对项目建设期的水土流失进行防治，后续通过排水、土地整治等工程措施与撒播植草等植物措施相结合，逐步达到了有效控制水土流失，保持水土资源，改善生态环境的目标，使项目建设期造成的水土流失得到有效控制，水土流失量大大减少。

7.3 存在问题与建议

对于已实施的各项水土流失防治措施，建议加强管护，如排雨水工程的维护、绿化措施的抚育浇灌等，若发现隐患或损坏，则应及时修复，以免影响各项措施的正常运行。

7.4 综合结论

根据我单位各项监测数据来看，各项水土保持防护措施得到了全面、有效的落实，施工期间水土流失得到了有效控制，未发生水土流失危害事件，现阶段水土保持设施运行现状良好，各项水土流失防治指标达到或超过了批复的水土保持方案确定的防治目标，满足水土流失防治要求，具备水土保持设施自主验收条件。

附件：

一、有关文件

附件 1 水土保持方案批复文件

附件 2 监测季报

附件 3 项目建设前后遥感影像图

二、监测照片

三、附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 防治责任范围、监测分区及监测点布置图

附件 1 水土保持方案批复文件

山东省水利厅文件

鲁水许字〔2017〕99 号

山东省水利厅关于垦利董集 30MW 光伏并网发电工程水土保持方案报告书的批复

东营市垦利恒泰新能源有限公司：

你单位《关于对〈垦利董集 30MW 光伏并网发电工程水土保持方案报告书〉进行审批的请示》（恒泰字〔2017〕003 号）收悉。根据水土保持法律法规、《垦利董集 30MW 光伏并网发电工程水土保持方案报告书》（报批稿）、专家评审意见，经审查符合行政许可要求。现对所报水土保持方案报告书批复如下：

一、垦利董集 30MW 光伏并网发电工程位于东营市垦利区董集镇境内，工程地处北二路以北、总干渠以西，建设性质为新建，方案为补报性质。工程设计规划装机容量 30MWp，拟安装 125400 块多晶硅太阳能光伏组件，年均上网电量 3531.028 万 kWh，主

- 1 -

要建设内容包括开关站、光伏组件、检修道路等。工程总占地面积 54.00hm²，其中永久占地 0.27hm²，临时占地 53.73hm²，占地类型为未利用地。工程土石方总挖方 0.62 万 m³，总填方 0.62 万 m³，无借方，无弃方。工程建设总投资 27452 万元，其中土建投资约 5471 万元，由建设单位自筹及银行贷款解决。工程已于 2016 年 11 月开工，2017 年 4 月完工，建设总工期 6 个月。

项目区地貌类型为黄河三角洲冲积平原，属暖温带半湿润大陆性季风气候，多年平均降水量 535.0mm，多年平均风速 3.3m/s。土壤类型以盐土为主，植被属暖温带落叶阔叶林，林草覆盖率约 20%。项目区地处津冀鲁渤海湾生态维护区，土壤侵蚀类型以风蚀为主，兼有水蚀，侵蚀强度为轻度，原地貌土壤侵蚀模数为 450 t/（km²·a），容许土壤流失量为 200t/（km²·a）。项目区属山东省省级水土流失重点预防区。

二、原则同意方案的主体工程水土保持分析与评价。经修正后，工程建设及方案批复无水土保持制约性因素。主体工程设计及施工中具有水土保持功能的工程包括排雨水、碎石路面防护、土地整治、植物绿化等。

三、原则同意水土流失调查和预测内容、方法及结论。工程建设期扰动地表面积 17.37hm²，损坏水土保持设施面积

54.00hm²，工程建设期间不产生永久弃方。预测期内产生的水土流失总量为533t，其中新增量321t。

四、原则同意方案确定的水土流失防治责任范围、防治分区与防治目标。水土流失防治责任范围为54.00hm²，全部为项目建设区，分为开关站区、光伏板区、道路区3个防治分区。水土流失防治等级执行建设类项目一级标准，设计水平年为2017年，具体目标值为：扰动土地整治率95%、水土流失总治理度95%、土壤流失控制比1.0、拦渣率95%、林草植被恢复率97%、林草覆盖率25%。

五、原则同意水土流失防治措施总体布局和工程设计，设计阶段为初步设计深度。建设期间采取的工程措施包括排雨水、碎石路面防护、碎石防冲带、土地整治等，植物措施包括栽植灌木、撒播植草等，临时措施包括临时排水、临时沉沙、临时覆盖等。

六、原则同意方案确定的水土保持监测内容、方法和监测点布设。

七、原则同意方案确定的水土保持概算投资。本工程水土保持总投资174.12万元，其中工程措施费46.50万元、植物措施费11.18万元、临时措施费0.03万元、水土保持独立费用48.43万元(含水土保持监测费19.28万元、水土保持监理费3.00万

元)、基本预备费 3.18 万元、水土保持补偿费 64.80 万元。

八、生产建设单位在后续建设管理中应重点做好以下工作:

一是严格按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计、施工图设计，编制水土保持设施设计篇章，加强施工组织和管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

二是各类施工活动要严格限定在方案批复征占地范围内，严禁超范围随意占压、扰动和破坏地表植被;做好表土的剥离和弃渣综合利用;根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，做好临时防护措施，严格控制施工期间可能造成的水土流失。

三是切实做好水土保持监测工作，并按规定向我厅提交监测实施方案、季度报告及总结报告，确保水土保持工程建设质量和进度。项目开工后，应及时向我厅报告有关情况。

四是本项目地点、规模发生重大变化，应及时补充修改水土保持方案，报我厅审批;水土保持方案实施过程中，水土保持措施需作出重大变更的，应进行变更设计，并报我厅批准后实施。

五是本项目在开工前，应按规定及时缴纳水土保持补偿费;在投产使用前，应通过我厅组织的水土保持设施专项验收。

六是积极配合各级水行政主管部门对本项目建设过程中水

土流失防治情况的监督检查。

请将批复的水土保持方案报告书于30日内送至相关市、县（市、区）水行政主管部门。

山东省水利厅

2017年7月3日

抄送：省发改委、省环保厅、东营市水利局、山东农业大学。

山东省水利厅办公室　　2017年7月3日 印发

附件 2 监测季报

垦利董集 30MW 光伏发电工程

水土保持监测报告表

（2014 年第四季度）

建设单位：东营市垦利恒泰新能源有限公司

编制单位：山东达康工程项目管理有限公司

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2014年10月1日至2014年12月31日

项目名称			垦利董集30MW光伏并网发电工程		
建设单位联系人及电话		张军/18615285860	监测项目负责人（签字）： 王娇皎 2021年4月6日		生产建设单位（盖章）： 2021年4月6日
填表人及电话		王娇皎/18366439718			
主体工程进度			工程自2014年10月开工，2017年9月完工，本季报为补报。		
指标			设计总量	本季度新增	累计
扰动地表面积（hm^2）		合计	54.00	2.54	2.54
		开关站区	0.27	0.27	0.27
		光伏板区	50.95		
		道路区	2.78	2.27	2.27
弃土（石、渣）量（万m^3）		合计量/弃渣场总数	0/0	0/0	0/0
		渣土防护率	/	/	/
损坏水土保持设施数量（hm^2）			2.54	2.54	2.54
水土保持工程进度	工程措施	开关站区	排雨水工程180m、土地整治$0.03hm^2$。	排雨水工程180m。	排雨水工程180m。
		光伏板区	碎石防冲带57000m、截水沟1280m、土地整治$20.30hm^2$。		
		道路区	排水沟3195m、碎石道路5290m、土地整治$0.36hm^2$。		
	植物措施	开关站区	撒播植草$0.03hm^2$。		
		光伏板区	撒播植草$20.30hm^2$。		
		道路区	撒播植草$0.36hm^2$。		
	临时措施	光伏板区	临时排水沟120m、临时沉沙池一处。		
水土流失影响因子	降雨量		/	112.2mm	/
	最大24h降雨		/	26.3mm	/
	最大风速		/	7m/s	/
土壤流失量（t）			533	21	21
水土流失危害事件			无		
存在问题及建议	一、存在问题： 1、现场临时覆盖措施不完善。 二、建议： 1、要增强施工管理、临时覆盖； 三、评价 本项目现阶段的水土保持工作较好，依据主体实施的临时措施，水土流失量较小，未产生水土流失危害事件，本项目本季度监测评价结论为“绿”色。				

垦利董集 30MW 光伏发电工程

水土保持监测报告表

（2015 年第一季度）

建设单位：东营市垦利恒泰新能源有限公司

编制单位：山东达康工程项目管理有限公司

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2015年1月1日至2015年3月31日

项目名称			垦利董集30MW光伏并网发电工程		
建设单位联系人及电话	张军/18615285860		监测项目负责人（签字）：王娇皎 2021年4月6日		生产建设单位（盖章）：2021年4月6日
填表人及电话	王娇皎/18366439718				
主体工程进度			工程自2014年10月开工，2017年9月完工，本季报为补报。		
指标			设计总量	本季度新增	累计
扰动地表面积（hm^2）		合计	54.00	51.46	54.00
		开关站区	0.27		0.27
		光伏板区	50.95	50.95	50.95
		道路区	2.78	0.51	2.78
弃土（石、渣）量（万m^3）		合计量/弃渣场总数	0/0	0/0	0/0
		渣土防护率	/	/	/
损坏水土保持设施数量（hm^2）			54.00	54.00	54.00
水土保持工程进度	工程措施	开关站区	排雨水工程180、土地整治0.03hm^2。		排雨水工程180m。
		光伏板区	碎石防冲带57000m、截水沟1280m、土地整治20.30hm^2。		
		道路区	排水沟3195m、碎石道路5290m、土地整治0.36hm^2。		
	植物措施	开关站区	撒播植草0.03hm^2。		
		光伏板区	撒播植草20.30hm^2。		
		道路区	撒播植草0.36hm^2。		
	临时措施	光伏板区	临时排水沟120m、临时沉沙池一处。	临时排水沟120m、临时沉沙池一处。	临时排水沟120m、临时沉沙池一处。
水土流失影响因子	降雨量		/	100mm	/
	最大24h降雨		/	8.0mm	/
	最大风速		/	9.0m/s	/
土壤流失量（t）			533	48	69
水土流失危害事件			无		
存在问题及建议	一、存在问题： 1、现场临时覆盖措施不完善。 二、建议： 1、要增强施工管理、临时覆盖； 三、评价 本项目现阶段的水土保持工作较好，依据主体实施的临时措施，水土流失量较小，未产生水土流失危害事件，本项目本季度监测评价结论为“绿”色。				

垦利董集30MW光伏发电工程

水土保持监测报告表

（2015年第二季度）

建设单位：东营市垦利恒泰新能源有限公司

编制单位：山东达康工程项目管理有限公司

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2015年4月1日至2015年6月30日

项目名称			垦利董集30MW光伏并网发电工程		
建设单位联系人及电话		张军/18615285860	监测项目负责人（签字）：王娇皎 2021年4月6日		生产建设单位（盖章）：2021年4月6日
填表人及电话		王娇皎/18366439718			
主体工程进度			工程自2014年10月开工，2017年9月完工，本季报为补报。		
指标			设计总量	本季度新增	累计
扰动地表面积（hm^2）		合计	54.00	/	54.00
		开关站区	0.27	/	0.27
		光伏板区	50.95	/	50.95
		道路区	2.78	/	2.78
弃土（石、渣）量（万m^3）		合计量/弃渣场总数	0/0	0/0	0/0
		渣土防护率	/	/	/
损坏水土保持设施数量（hm^2）			54.00	54.00	54.00
水土保持工程进度	工程措施	开关站区	排雨水工程180、土地整治0.03hm^2。		排雨水工程180m。
		光伏板区	碎石防冲带57000m、截水沟1280m、土地整治20.30hm^2。		
		道路区	排水沟3195m、碎石道路5290m、土地整治0.36hm^2。		
	植物措施	开关站区	撒播植草0.03hm^2。		
		光伏板区	撒播植草20.30hm^2。		
		道路区	撒播植草0.36hm^2。		
	临时措施	光伏板区	临时排水沟120m、临时沉沙池一处。		临时排水沟120m、临时沉沙池一处。
水土流失影响因子	降雨量		/	110mm	/
	最大24h降雨		/	8.0mm	/
	最大风速		/	10.2m/s	/
土壤流失量（t）			533	52	121
水土流失危害事件			无		
存在问题及建议	一、存在问题： 1、现场临时覆盖措施不完善。 二、建议： 1、要增强施工管理、临时覆盖； 三、评价 本项目现阶段的水土保持工作较好，依据主体实施的临时措施，水土流失量较小，未产生水土流失危害事件，本项目本季度监测评价结论为“绿”色。				

垦利董集30MW光伏发电工程

水土保持监测报告表

（2015年第三季度）

建设单位：东营市垦利恒泰新能源有限公司

编制单位：山东达康工程项目管理有限公司

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2015年7月1日至2015年9月30日

项目名称			垦利董集30MW光伏并网发电工程		
建设单位联系人及电话		张军/18615285860	监测项目负责人（签字）： 王娇皎 2021年4月6日		生产建设单位（盖章）： 2021年4月6日
填表人及电话		王娇皎/18366439718			
主体工程进度			工程自2014年10月开工，2017年9月完工，本季报为补报。		
指标			设计总量	本季度新增	累计
扰动地表面积（hm^2）		合计	54.00	/	54.00
		开关站区	0.27	/	0.27
		光伏板区	50.95	/	50.95
		道路区	2.78	/	2.78
弃土（石、渣）量（万m^3）		合计量/弃渣场总数	0/0	0/0	0/0
		渣土防护率	/	/	/
损坏水土保持设施数量（hm^2）			54.00	54.00	54.00
水土保持工程进度	工程措施	开关站区	排雨水工程180、土地整治0.03hm^2。		排雨水工程180m。
		光伏板区	碎石防冲带57000m、截水沟1280m、土地整治20.30hm^2。		
		道路区	排水沟3195m、碎石道路5290m、土地整治0.36hm^2。		
	植物措施	开关站区	撒播植草0.03hm^2。		
		光伏板区	撒播植草20.30hm^2。		
		道路区	撒播植草0.36hm^2。		
	临时措施	光伏板区	临时排水沟120m、临时沉沙池一处。		临时排水沟120m、临时沉沙池一处。
水土流失影响因子	降雨量		/	201mm	/
	最大24h降雨		/	14.0mm	/
	最大风速		/	10.3m/s	/
土壤流失量（t）			533	50	171
水土流失危害事件			无		
存在问题及建议	一、存在问题： 1、现场临时覆盖措施不完善。 二、建议： 1、要增强施工管理、临时覆盖； 三、评价 本项目现阶段的水土保持工作较好，依据主体实施的临时措施，水土流失量较小，未产生水土流失危害事件，本项目本季度监测评价结论为“绿”色。				

垦利董集30MW光伏发电工程

水土保持监测报告表

（2015年第四季度）

建设单位：东营市垦利恒泰新能源有限公司

编制单位：山东达康工程项目管理有限公司

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2015 年 10 月 1 日至 2015 年 12 月 31 日

项目名称			垦利董集 30MW 光伏并网发电工程		
建设单位联系人及电话	张军/18615285860		监测项目负责人（签字）：王娇昳 2021 年 4 月 6 日		生产建设单位（盖章）： 2021 年 4 月 6 日
填表人及电话	王娇皎/18366439718				
主体工程进度			工程自 2014 年 10 月开工，2017 年 9 月完工，本季报为补报。		
指标			设计总量	本季度新增	累计
扰动地表面积（hm^2）	合计		54.00	/	54.00
	开关站区		0.27	/	0.27
	光伏板区		50.95	/	50.95
	道路区		2.78	/	2.78
弃土（石、渣）量（万 m^3）	合计量/弃渣场总数		0/0	0/0	0/0
	渣土防护率		/	/	/
损坏水土保持设施数量（hm^2）			54.00	54.00	54.00
水土保持工程进度	工程措施	开关站区	排雨水工程 180、土地整治 $0.03hm^2$。		排雨水工程 180m。
		光伏板区	碎石防冲带 57000m、截水沟 1280m、土地整治 $20.30hm^2$。		
		道路区	排水沟 3195m、碎石道路 5290m、土地整治 $0.36hm^2$。		
	植物措施	开关站区	撒播植草 $0.03hm^2$。		
		光伏板区	撒播植草 $20.30hm^2$。		
		道路区	撒播植草 $0.36hm^2$。		
	临时措施	光伏板区	临时排水沟 120m、临时沉沙池一处。		临时排水沟 120m、临时沉沙池一处。
水土流失影响因子	降雨量		/	100mm	/
	最大 24h 降雨		/	9.0mm	/
	最大风速		/	11.0m/s	/
土壤流失量（t）			533	53	224
水土流失危害事件			无		
存在问题及建议	一、存在问题： 1、现场临时覆盖措施不完善。 二、建议： 1、要增强施工管理、临时覆盖； 三、评价 本项目现阶段的水土保持工作较好，依据主体实施的临时措施，水土流失量较小，未产生水土流失危害事件，本项目本季度监测评价结论为“绿”色。				

垦利董集 30MW 光伏发电工程

水土保持监测报告表

（2016 年第一季度）

建设单位：东营市垦利恒泰新能源有限公司

编制单位：山东达康工程项目管理有限公司

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2016 年 1 月 1 日至 2016 年 3 月 31 日

项目名称			垦利董集 30MW 光伏并网发电工程		
建设单位联系人及电话		张军/18615285860	监测项目负责人（签字）：王娇皎 2021 年 4 月 6 日		生产建设单位（盖章）： 2021 年 4 月 6 日
填表人及电话		王娇皎/18366439718			
主体工程进度			工程自 2014 年 10 月开工，2017 年 9 月完工，本季报为补报。		
指标			设计总量	本季度新增	累计
扰动地表面积（hm^2）		合计	54.00	/	54.00
		开关站区	0.27	/	0.27
		光伏板区	50.95	/	50.95
		道路区	2.78	/	2.78
弃土（石、渣）量（万 m^3）		合计量/弃渣场总数	0/0	0/0	0/0
		渣土防护率	/	/	/
损坏水土保持设施数量（hm^2）			54.00	54.00	54.00
水土保持工程进度	工程措施	开关站区	排雨水工程 180、土地整治 0.03hm^2。		排雨水工程 180m。
		光伏板区	碎石防冲带 57000m、截水沟 1280m、土地整治 20.30hm^2。		
		道路区	排水沟 3195m、碎石道路 5290m、土地整治 0.36hm^2。		
	植物措施	开关站区	撒播植草 0.03hm^2。		
		光伏板区	撒播植草 20.30hm^2。		
		道路区	撒播植草 0.36hm^2。		
	临时措施	光伏板区	临时排水沟 120m、临时沉沙池一处。		临时排水沟 120m、临时沉沙池一处。
水土流失影响因子	降雨量		/	110mm	/
	最大 24h 降雨		/	10.0mm	/
	最大风速		/	11.0m/s	/
土壤流失量（t）			533	55	279
水土流失危害事件			无		
存在问题及建议	一、存在问题： 1、现场临时覆盖措施不完善。 二、建议： 1、要增强施工管理、临时覆盖； 三、评价 本项目现阶段的水土保持工作较好，依据主体实施的临时措施，水土流失量较小，未产生水土流失危害事件，本项目本季度监测评价结论为“绿”色。				

垦利董集30MW光伏发电工程

水土保持监测报告表

（2016年第二季度）

建设单位：东营市垦利恒泰新能源有限公司

编制单位：山东达康工程项目管理有限公司

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2016年4月1日至2016年6月30日

项目名称			垦利董集30MW光伏并网发电工程		
建设单位联系人及电话		张军/18615285860	监测项目负责人（签字）：王娇皎 2021年4月6日		生产建设单位（盖章）：2021年4月6日
填表人及电话		王娇皎/18366439718			
主体工程进度			工程自2014年10月开工，2017年9月完工，本季报为补报。		
指标			设计总量	本季度新增	累计
扰动地表面积（hm^2）		合计	54.00	/	54.00
		开关站区	0.27	/	0.27
		光伏板区	50.95	/	50.95
		道路区	2.78	/	2.78
弃土（石、渣）量（万m^3）		合计量/弃渣场总数	0/0	0/0	0/0
		渣土防护率	/	/	/
损坏水土保持设施数量（hm^2）			54.00	54.00	54.00
水土保持工程进度	工程措施	开关站区	排雨水工程180、土地整治0.03hm^2。		排雨水工程180m。
		光伏板区	碎石防冲带57000m、截水沟1280m、土地整治20.30hm^2。	碎石防冲带57000m。	碎石防冲带57000m。
		道路区	排水沟3195m、碎石道路5290m、土地整治0.36hm^2。		
	植物措施	开关站区	撒播植草0.03hm^2。		
		光伏板区	撒播植草20.30hm^2。		
		道路区	撒播植草0.36hm^2。		
	临时措施	光伏板区	临时排水沟120m、临时沉沙池一处。		临时排水沟120m、临时沉沙池一处。
水土流失影响因子	降雨量		/	100mm	/
	最大24h降雨		/	8.0mm	/
	最大风速		/	11.0m/s	/
土壤流失量（t）			533	45	324
水土流失危害事件			无		
存在问题及建议	一、存在问题： 1、现场临时覆盖措施不完善。 二、建议： 1、要增强施工管理、临时覆盖； 三、评价 本项目现阶段的水土保持工作较好，依据主体实施的临时措施，水土流失量较小，未产生水土流失危害事件，本项目本季度监测评价结论为"绿"色。				

垦利董集 30MW 光伏发电工程

水土保持监测报告表

（2016 年第三季度）

建设单位：东营市垦利恒泰新能源有限公司

编制单位：山东达康工程项目管理有限公司

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2016 年 7 月 1 日至 2016 年 9 月 30 日

项目名称			垦利董集 30MW 光伏并网发电工程		
建设单位联系人及电话		张军/18615285860	监测项目负责人（签字）：王娇皎 2021 年 4 月 6 日		生产建设单位（盖章）：2021 年 4 月 6 日
填表人及电话		王娇皎/18366439718			
主体工程进度			工程自 2014 年 10 月开工，2017 年 9 月完工，本季报为补报。		
指标			设计总量	本季度新增	累计
扰动地表面积（hm^2）		合计	54.00	/	54.00
		开关站区	0.27	/	0.27
		光伏板区	50.95	/	50.95
		道路区	2.78	/	2.78
弃土（石、渣）量（万 m^3）		合计量/弃渣场总数	0/0	0/0	0/0
		渣土防护率	/	/	/
损坏水土保持设施数量（hm^2）			54.00	54.00	54.00
水土保持工程进度	工程措施	开关站区	排雨水工程 180、土地整治 $0.03hm^2$。		排雨水工程 180m。
		光伏板区	碎石防冲带 57000m、截水沟 1280m、土地整治 $20.30hm^2$。	截水沟 500m。	碎石防冲带 57000m、截水沟 500m。
		道路区	排水沟 3195m、碎石道路 5290m、土地整治 $0.36hm^2$。	排水沟 1000m。	排水沟 1000m。
	植物措施	开关站区	撒播植草 $0.03hm^2$。		
		光伏板区	撒播植草 $20.30hm^2$。		
		道路区	撒播植草 $0.36hm^2$。		
	临时措施	光伏板区	临时排水沟 120m、临时沉沙池一处。		临时排水沟 120m、临时沉沙池一处。
水土流失影响因子	降雨量		/	130mm	/
	最大 24h 降雨		/	14.0mm	/
	最大风速		/	11.0m/s	/
土壤流失量（t）			533	40	364
水土流失危害事件			无		
存在问题及建议	一、存在问题： 1、现场临时覆盖措施不完善。 二、建议： 1、要增强施工管理、临时覆盖； 三、评价 本项目现阶段的水土保持工作较好，依据主体实施的临时措施，水土流失量较小，未产生水土流失危害事件，本项目本季度监测评价结论为“绿”色。				

垦利董集30MW光伏发电工程

水土保持监测报告表

（2016年第四季度）

建设单位：东营市垦利恒泰新能源有限公司

编制单位：山东达康工程项目管理有限公司

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2016年10月1日至2016年12月31日

项目名称			垦利董集30MW光伏并网发电工程		
建设单位联系人及电话		张军/18615285860	监测项目负责人（签字）：王娇皎 2021年4月6日		生产建设单位（盖章）：2021年4月6日
填表人及电话		王娇皎/18366439718			
主体工程进度			工程自2014年10月开工，2017年9月完工，本季报为补报。		
指标			设计总量	本季度新增	累计
扰动地表面积（hm^2）		合计	54.00	/	54.00
		开关站区	0.27	/	0.27
		光伏板区	50.95	/	50.95
		道路区	2.78	/	2.78
弃土（石、渣）量（万m^3）		合计量/弃渣场总数	0/0	0/0	0/0
		渣土防护率	/	/	/
损坏水土保持设施数量（hm^2）			54.00	54.00	54.00
水土保持工程进度	工程措施	开关站区	排雨水工程180、土地整治0.03hm^2。		排雨水工程180m。
		光伏板区	碎石防冲带57000m、截水沟1280m、土地整治20.30hm^2。	截水沟500m。	碎石防冲带57000m、截水沟1000m。
		道路区	排水沟3195m、碎石道路5290m、土地整治0.36hm^2。	排水沟1000m。	排水沟2000m。
	植物措施	开关站区	撒播植草0.03hm^2。		
		光伏板区	撒播植草20.30hm^2。		
		道路区	撒播植草0.36hm^2。		
	临时措施	光伏板区	临时排水沟120m、临时沉沙池一处。		临时排水沟120m、临时沉沙池一处。
水土流失影响因子	降雨量		/	120mm	/
	最大24h降雨		/	13.0mm	/
	最大风速		/	9.0m/s	/
土壤流失量（t）			533	42	406
水土流失危害事件			无		
存在问题及建议	一、存在问题： 1、现场临时覆盖措施不完善。 二、建议： 1、要增强施工管理、临时覆盖； 三、评价 本项目现阶段的水土保持工作较好，依据主体实施的临时措施，水土流失量较小，未产生水土流失危害事件，本项目本季度监测评价结论为“绿”色。				

垦利董集 30MW 光伏发电工程

水土保持监测报告表

（2017 年第一季度）

建设单位：东营市垦利恒泰新能源有限公司

编制单位：山东达康工程项目管理有限公司

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2017 年 1 月 1 日至 2017 年 3 月 31 日

项目名称			垦利董集 30MW 光伏并网发电工程		
建设单位联系人及电话		张军/18615285860	监测项目负责人（签字）： 王娇畋 2021 年 4 月 6 日	生产建设单位（盖章）： 2021 年 4 月 6 日	
填表人及电话		王娇畋/18366439718			
主体工程进度			工程自 2014 年 10 月开工，2017 年 9 月完工，本季报为补报。		
指标			设计总量	本季度新增	累计
扰动地表面积（hm^2）	合计		54.00	/	54.00
	开关站区		0.27	/	0.27
	光伏板区		50.95	/	50.95
	道路区		2.78	/	2.78
弃土（石、渣）量（万 m^3）	合计量/弃渣场总数		0/0	0/0	0/0
	渣土防护率		/	/	/
损坏水土保持设施数量（hm^2）			54.00	54.00	54.00
水土保持工程进度	工程措施	开关站区	排雨水工程 180、土地整治 $0.03hm^2$。		排雨水工程 180m。
		光伏板区	碎石防冲带 57000m、截水沟 1280m、土地整治 $20.30hm^2$。	截水沟 280m。	碎石防冲带 57000m。截水沟 1280m。
		道路区	排水沟 3195m、碎石道路 5290m、土地整治 $0.36hm^2$。	排水沟 1195m。	排水沟 3195m。
	植物措施	开关站区	撒播植草 $0.03hm^2$。		
		光伏板区	撒播植草 $20.30hm^2$。		
		道路区	撒播植草 $0.36hm^2$。		
	临时措施	光伏板区	临时排水沟 120m、临时沉沙池一处。		临时排水沟 120m。临时沉沙池一处。
水土流失影响因子	降雨量		/	90mm	/
	最大 24h 降雨		/	10.0mm	/
	最大风速		/	11.0m/s	/
土壤流失量（t）			533	39	445
水土流失危害事件			无		
存在问题及建议	一、存在问题： 1、现场临时覆盖措施不完善。 二、建议： 1、要增强施工管理、临时覆盖； 三、评价 本项目现阶段的水土保持工作较好，依据主体实施的临时措施，水土流失量较小，未产生水土流失危害事件，本项目本季度监测评价结论为“绿”色。				

垦利董集 30MW 光伏发电工程

水土保持监测报告表

（2017 年第二季度）

建设单位：东营市垦利恒泰新能源有限公司

编制单位：山东达康工程项目管理有限公司

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2017年3月1日至2017年6月30日

项目名称			垦利董集30MW光伏并网发电工程		
建设单位联系人及电话		张军/18615285860	监测项目负责人（签字）： 王娇皎 2021年4月6日	生产建设单位（盖章）： 2021年4月6日	
填表人及电话		王娇皎/18366439718			
主体工程进度			工程自2014年10月开工，2017年9月完工，本季报为补报。		
指标			设计总量	本季度新增	累计
扰动地表面积（hm^2）		合计	54.00	/	54.00
		开关站区	0.27	/	0.27
		光伏板区	50.95	/	50.95
		道路区	2.78	/	2.78
弃土（石、渣）量（万m^3）		合计量/弃渣场总数	0/0	0/0	0/0
		渣土防护率	/	/	/
损坏水土保持设施数量（hm^2）			54.00	54.00	54.00
水土保持工程进度	工程措施	开关站区	排雨水工程 180、土地整治 $0.03hm^2$。		排雨水工程 180m。
		光伏板区	碎石防冲带57000m、截水沟1280m、土地整治$20.30hm^2$。		碎石防冲带57000m、截水沟1280m。
		道路区	排水沟3195m、碎石道路5290m、土地整治$0.36hm^2$。	碎石道路5290m。	排水沟3195m、碎石道路5290m。
	植物措施	开关站区	撒播植草$0.03hm^2$。		
		光伏板区	撒播植草$20.30hm^2$。		
		道路区	撒播植草$0.36hm^2$。		
	临时措施	光伏板区	临时排水沟120m、临时沉沙池一处。		临时排水沟120m、临时沉沙池一处。
水土流失影响因子	降雨量		/	100mm	/
	最大24h降雨		/	12.0mm	/
	最大风速		/	11.0m/s	/
土壤流失量（t）			533	28	473
水土流失危害事件			无		

存在问题及建议

一、存在问题：

1、现场临时覆盖措施不完善。

二、建议：

1、要增强施工管理、临时覆盖；

三、评价

本项目现阶段的水土保持工作较好，依据主体实施的临时措施，水土流失量较小，未产生水土流失危害事件，本项目本季度监测评价结论为“绿”色。

垦利董集30MW光伏发电工程

水土保持监测报告表

（2017年第三季度）

建设单位：东营市垦利恒泰新能源有限公司

编制单位：山东达康工程项目管理有限公司

生产建设项目水土保持监测季度报告表

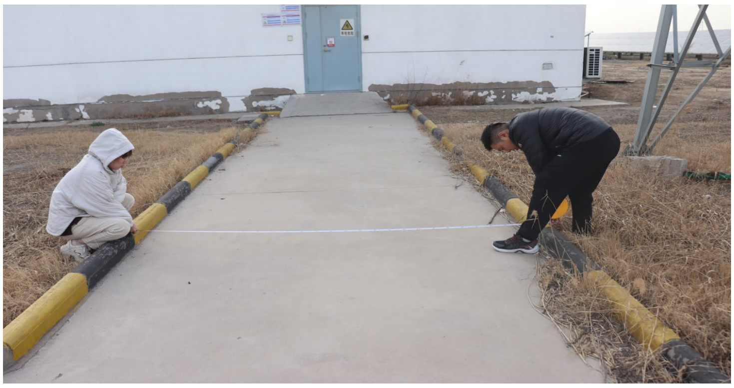
监测时段：2017 年 7 月 1 日至 2017 年 9 月 30 日

<table>
<tr><td colspan="3">项目名称</td><td colspan="3">垦利董集 30MW 光伏并网发电工程</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位联系人及电话</td><td>张军/18615285860</td><td colspan="2" rowspan="2">监测项目负责人（签字）：
王娇皎
2021 年 4 月 6 日</td><td rowspan="2">生产建设单位（盖章）：
2021 年 4 月 6 日</td></tr>
<tr><td colspan="2">填表人及电话</td><td>王娇皎
/18366439718</td></tr>
<tr><td colspan="3">主体工程进度</td><td colspan="3">工程自 2014 年 10 月开工，2017 年 9 月完工，本季报为补报。</td></tr>
<tr><td colspan="3">指标</td><td>设计总量</td><td>本季度新增</td><td>累计</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">扰动地表面积（hm^2）</td><td>合计</td><td>54.00</td><td>/</td><td>54.00</td></tr>
<tr><td>开关站区</td><td>0.27</td><td>/</td><td>0.27</td></tr>
<tr><td>光伏板区</td><td>50.95</td><td>/</td><td>50.95</td></tr>
<tr><td>道路区</td><td>2.78</td><td>/</td><td>2.78</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">弃土（石、渣）量（万 m^3）</td><td>合计量/弃渣场总数</td><td>0/0</td><td>0/0</td><td>0/0</td></tr>
<tr><td>渣土防护率</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="3">损坏水土保持设施数量（hm^2）</td><td>54.00</td><td>54.00</td><td>54.00</td></tr>
<tr><td rowspan="7">水土保持工程进度</td><td rowspan="3">工程措施</td><td>开关站区</td><td>排雨水工程 180、土地整治 $0.03hm^2$。</td><td>土地整治 $0.03hm^2$</td><td>排雨水工程 180m，土地整治 $0.03hm^2$。</td></tr>
<tr><td>光伏板区</td><td>碎石防冲带 57000m、截水沟 1280m、土地整治 $20.30hm^2$。</td><td>土地整治 $20.30hm^2$</td><td>碎石防冲带 57000m、截水沟 1280m，土地整治 $20.30hm^2$。</td></tr>
<tr><td>道路区</td><td>排水沟 3195m、碎石道路 5290m、土地整治 $0.36hm^2$。</td><td>土地整治 $0.36hm^2$</td><td>排水沟 3195m、碎石道路 5290m，土地整治 $0.36hm^2$。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">植物措施</td><td>开关站区</td><td>撒播植草 $0.03hm^2$。</td><td>撒播植草 $0.03hm^2$。</td><td>撒播植草 $0.03hm^2$。</td></tr>
<tr><td>光伏板区</td><td>撒播植草 $20.30hm^2$。</td><td>撒播植草 $20.30hm^2$。</td><td>撒播植草 $20.30hm^2$。</td></tr>
<tr><td>道路区</td><td>撒播植草 $0.36hm^2$。</td><td>撒播植草 $0.36hm^2$。</td><td>撒播植草 $0.36hm^2$。</td></tr>
<tr><td>临时措施</td><td>光伏板区</td><td>临时排水沟 120m、临时沉沙池一处。</td><td></td><td>临时排水沟 120m、临时沉沙池一处。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">水土流失影响因子</td><td colspan="2">降雨量</td><td>/</td><td>160mm</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">最大 24h 降雨</td><td>/</td><td>21.0mm</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">最大风速</td><td>/</td><td>8.2m/s</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="3">土壤流失量（t）</td><td>533</td><td>24</td><td>497</td></tr>
<tr><td colspan="3">水土流失危害事件</td><td colspan="3">无</td></tr>
<tr><td>存在问题及建议</td><td colspan="5">一、存在问题：
1、现场临时覆盖措施不完善。
二、建议：
1、要增强施工管理、临时覆盖；
三、评价
本项目现阶段的水土保持工作较好，依据主体实施的临时措施，水土流失量较小，未产生水土流失危害事件，本项目本季度监测评价结论为“绿”色。</td></tr>
</table>

监测照片

植被监测

碎石道路（道路区）



混凝土道路（开关站区）

雨水管道（开关站区）

开关站建筑监测

截水沟（光伏板区）

碎石防冲带（光伏板区）

绿化景观（光伏板区）

排水沟监测（道路区）

光伏板区

2014 年 6 月 遥感影像图（建设前）

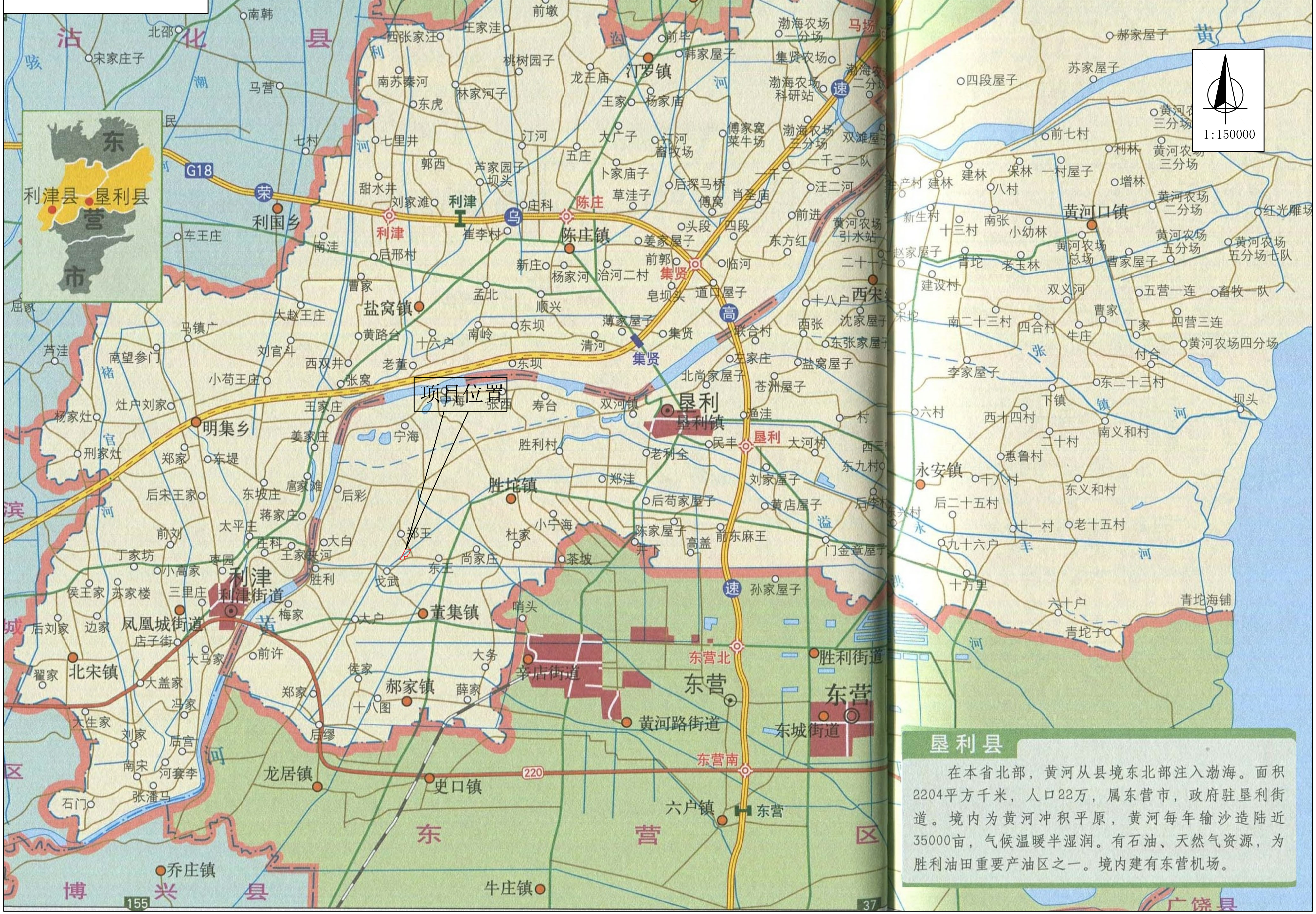
2014年10月 遥感影像图(建设初期)

2015年9月 遥感影像图（建设中）

2017 年 6 月 遥感影像图（建设后期）

2020年2月 遥感影像图（运行期间）

附图 1 项目地理位置图


项目位置
1:150000
利津县
垦利县
东营市
利津
垦利
东营
沾化县
博兴县
东营区
广饶县
利津街道
凤凰城街道
北宋镇
明集乡
盐窝镇
陈庄镇
汀罗镇
胜坨镇
董集镇
郝家镇
龙居镇
史口镇
辛店街道
黄河路街道
东城街道
胜利街道
六户镇
永安镇
黄河口镇
西宋
垦利镇
利国乡
乔庄镇
牛庄镇
六合街道
东营北
东营南
集贤
G18
220
155
37
垦利县
在本省北部，黄河从县境东北部注入渤海。面积2204平方千米，人口22万，属东营市，政府驻垦利街道。境内为黄河冲积平原，黄河每年输沙造陆近35000亩，气候温暖半湿润。有石油、天然气资源，为胜利油田重要产油区之一。境内建有东营机场。

附图 2 防治责任范围、监测分区及监测点布置图

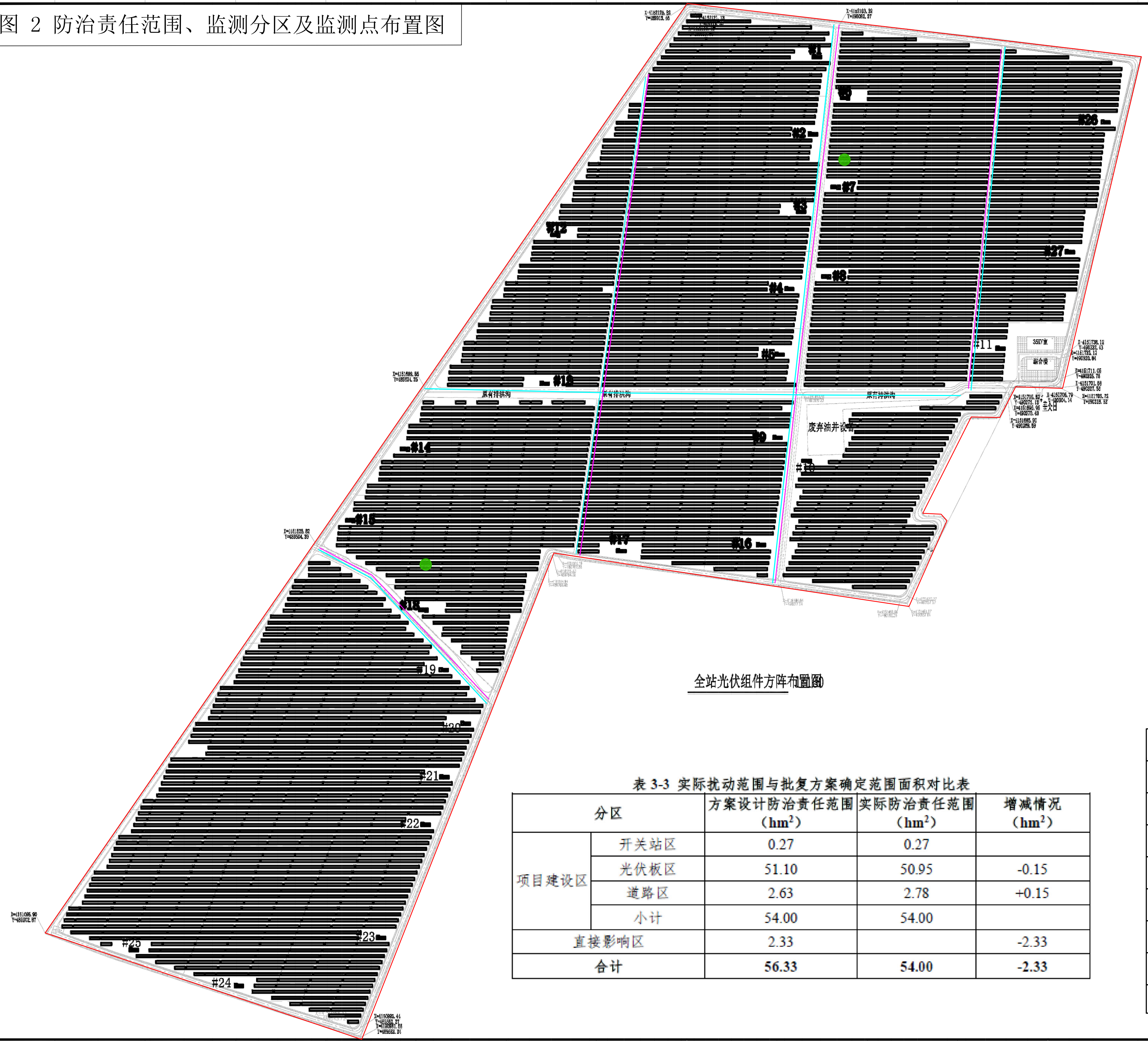


表 3-3 实际扰动范围与批复方案确定范围面积对比表

分区		方案设计防治责任范围（hm^2）	实际防治责任范围（hm^2）	增减情况（hm^2）
项目建设区	开关站区	0.27	0.27	
	光伏板区	51.10	50.95	-0.15
	道路区	2.63	2.78	+0.15
	小计	54.00	54.00	
直接影响区		2.33		-2.33
合计		**56.33**	**54.00**	**-2.33**

图例	名称
	站区道路
	站区围栅
	站区建筑
	晶体硅光伏组件
	防治责任范围
	排水沟
	道路
	监测点