

定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目(二期)

水土保持设施验收报告

河北景明工程技术有限公司

二零一八年七月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (副本)

单位名称：河北景明信息技术有限公司
法定代表人：赵月
单位等级：★(1星)
证书编号：水保监测(冀)字第0009号
有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日

此复印件仅供定州20兆瓦生态养殖光伏发电项目(二期)使用

发证机构：



发证时间：2017年07月21日

批准： 赵 月 赵月

编写： 陈起军 耿 培

陈起军 耿培

定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）水土保持设施验收特性表

验收工程名称		定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）		验收工程地点	河北省定州市砖路镇岸下村		
验收工程性质		新建		验收工程规模	小型		
所在流域		海河流域		水土流失防治区公告	一般防治区域		
水土保持方案批复部门时间及文号		定州市水利局，2017 年 4 月 20 日，定水保 [2017] 2 号					
工期		主体工程		2016 年 11 月~2018 年 3 月			
		水保工程		2016 年 11 月~2018 年 6 月			
防治责任范围		水土保持方案确定的防治责任范围		45.88hm ²			
		建设期防治责任范围		46.04hm ²			
		运行期防治责任范围		45.62hm ²			
方案拟定水土流失防治目标	扰动土地治理率		90%		实际完成水土流失防治指标		
	水土流失总治理度		80%			扰动土地整治率	98.1%
	土壤流失控制比		0.4			水土流失总治理度	98.0%
	拦渣率		90%			土壤流失控制比	1.0
	林草植被恢复率		90%			拦渣率	95%
	林草覆盖率		15%			林草植被恢复率	97.3%
主要工程量		工程措施		表土剥离 0.63hm ² ，表土回铺 1890m ³ ，土地整治 1.25hm ² ，铺设碎石 100m，透水砖 290m ²			
		植物措施		撒播草籽绿化 30.6hm ² ，抚育 30.6hm ² ，绿化美化 0.06hm ²			
		临时措施		临时遮盖 1770m ²			
投资(万元)		水土保持方案投资		63.82			
		实际投资		49.989			
		投资减少原因		工程占地面积减少			
工程总体评价		水土保持工程建设符合国家水土保持法律、规程规范和技术标准的有关规定和要求，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量合格，工程建设完成后水土流失防治指标基本达到《开发建设项目水土流失防治标准》一级防治标准，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	主要施工单位	北京京东方能源科技有限公司			
水土保持监测单位		河北环京工程咨询有限公司	水保监理单位	河北环京工程咨询有限公司			
验收报告编制单位		河北景明工程技术有限公司	建设单位	吉电定州新能源科技有限公司			

前 言

定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）（以下简称“本项目”）由吉电定州新能源科技有限公司投资建设，本项目总装机容量 20MWp。光伏电站年均发电量为 2336.04 万 kWh。本项目位于河北省定州市西北方向约 16km 处的砖路镇岸下村村南，场址西距京昆高速公路约 4km，南侧距省道 S382 约 5km，东距国道 G107 约 12km，地形平坦开阔，周围交通便利。

本项目总投资17077.75万元，项目于2016年11月18日开工，2018年3月6日完工，总工期16个月。本项目由吉电定州新能源科技有限公司投资建设。本项目总占地45.62hm²，项目分区包括35kV开关站、光伏发电区、电缆直埋区、道路区和施工生产生活区。工程建设过程中动用土石方总量2.06万m³，其中土方开挖1.03万m³，土方回填1.03万m³。

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该项目水土保持方案。2016年6月，方案编制单位完成了《定州20兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）水土保持方案报告书》（报批稿）。2017年4月20日定州市水利局以“定水保[2017]2号”批复了本项目水土保持方案报告书，批复的水土保持总投资63.82万元。

吉电定州新能源科技有限公司作为项目建设管理单位在项目建设期间较重视工程区域内的水土保持生态环境保护工作，根据工程建设实际情况基本上落实了水土保持方案设计。

2018年5月河北景明工程技术有限公司开展“定州20兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）”水土保持设施验收报告编制工作。

承担验收报告编制任务后，验收单位立即成立了由工程、植物和财务等专业技术人员组成验收小组，依据批复的水土保持方案和相关设计文件，在建设单位配合下，对定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）建设区开展现场调查和资料查阅。通过详细的抽样调查、量测、座谈；了解和掌握了工程建设中水土流失及其防治状况，分析了水土保持相关工作的开展情况，最终完成对定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）水土保持设施验收工作并编制了本验收报告。

目 录

1 项目及项目区概况	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目区自然地理和水土流失情况.....	8
1.3 工程建设水土流失问题.....	13
2 水土保持方案和设计情况	18
2.1 方案编制及报批.....	18
2.2 方案水土保持设计情况.....	18
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 水土保持设施完成情况.....	30
3.3 水土保持投资完成情况.....	44
4 水土保持工程质量	50
4.1 质量管理体系.....	50
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	53
4.3 总体质量评价.....	55
5 项目初期运行及水土保持效果	57
5.1 初期运行情况.....	57
5.2 水土保持效果.....	57
5.3 公众满意度调查.....	60
6 水土保持管理	62
6.1 组织领导.....	62
6.2 规章制度.....	62
6.3 建设管理.....	62
6.4 水土保持监测.....	63
6.5 水土保持监理.....	65
6.6 水土保持设施验收内部审查.....	66
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	66
6.8 水土保持设施管理维护.....	66

7 结论	67
7.1 结论.....	67
7.2 遗留问题安排.....	68
8 附件及附图	69
8.1 附件.....	69
8.2 附图.....	69

附件：

- 1、水行政主管部门关于水土保持方案批复
- 2、备案证
- 3、土地租赁合同
- 4、开关站选址意见
- 5、单位工程质量竣工验收记录
- 6、水土保持补偿费缴费证明
- 7、会议纪要
- 8、重要水土保持单位工程验收照片

附图：

- 1、主体工程总平面图
- 2、水土保持措施布设竣工验收图

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）是由吉电定州新能源科技有限公司投资建设的，本项目装机容量为 22.12MW_p，采用分块发电、集中并网方案。本项目由地面牧草场和羊棚两部分组成，共由 83468 块 265W/块的多晶硅光伏组件、11 座羊棚、1853 组长阵列、20 套 1MW 预装式变机房、20 台 1000kVA 升压变压器和 1 座 35kV 开关站等组成。

1.1.1 地理位置

定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）位于河北省定州市西北约 16km，砖路镇岸下村村南，场址中心坐标为：N38° 38' 8"，E114° 52' 42"。场址西距京昆高速公路约 4km，南侧距省道 S382 约 5km，东距国道 G107 约 12km，场址附近有素混凝土村道与国道、省道相通，地形平坦开阔，交通便利，能够满足运输需求。项目区地理位置详见图 1-1。



图 1-1 项目地理位置图

1.1.2 项目规模和布局

本项目为新建并网型太阳能光伏电站，总装机容量 22.12MWp。光伏并网系统主要由光伏发电系统和升压系统两个部分组成，其中光伏发电系统指从太阳能电池组件至逆变器之间的所有电气设备，包括太阳能电池组件、直流汇流箱、逆变器、直流电缆等；升压部分指从逆变器交流侧至电站送出部分的所有电气、控制保护、通信及通风等。

本项目由地面牧草场和羊棚两部分组成，共由 83468 块 265W/块的多晶硅光伏组件、11 座羊棚、1853 组长阵列、20 套 1MW 预装式变机房、20 台 1000kVA 升压变压器和 1 座 35kV 开关站等组成。本项目通过地埋电缆汇集后接入新建开关站。工程特性表见表 1-1。

工程特性表

表1-1

序号	类别	项目		主要技术指标	
1	项目概况	项目名称		定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目(二期)	
2		项目性质及等级		小型	
3		地理位置		河北省定州市砖路镇岸下村村南	
4		建设单位		吉电定州新能源科技有限公司	
5		建设规模		22.12MWp	
6		项目总投资		总投资 17077.75 万元	
7		工程建设期		16 个月	
8		工程占地	总占地	hm ²	45.35
9			永久占地	hm ²	0.27
10			临时占地	hm ²	45.62
11		土石方总量	总量	万 m ³	2.15
12			开挖	万 m ³	1.03
13			回填	万 m ³	1.12
14	35kV 开关站	构建筑物		占地面积 0.10hm ² ，包括综合用房、SVG 室、避雷针和事故油池等。	
		道路广场		采用硬化地面，占地面积 0.11hm ²	
		绿化区		绿化区采用乔木、灌木、花卉和草坪等相结合的方式绿化，绿化面积 0.06hm ²	
15	光伏发电区	光伏架设区		规模为 20MWp，分为地面牧草场和羊棚两部分，全部采用 265Wp 多晶硅光伏组件，占地 42.45hm ² 。	
16		逆变升压单元		共 20 个逆变升压单元，逆变器及箱变采用集装箱式，基础采用管桩支撑钢平台的安装方式，共占地 0.10hm ² 。	
17		施工吊装区		单个面积 20m×15m，共设 20 个施工吊装区，占地 0.60hm ² 。	
18	直埋电缆区		场内集电线路采取电缆直埋方式，经 2 回 35kV 电缆线路汇集到管理区，直埋电缆长 3.3km，占地面积 0.50hm ²		
20	道路区	场内道路		光伏区域内布设场内道路，道路宽 4m，长约为 4km，占地面积 1.60hm ² 。	
22	施工生产生活区		施工期间布置施工管理区、物料场及转运场地等，共占地 0.10hm ² 。		

本项目主要包括35kV开关站、光伏发电区、道路区、电缆直埋区和施工生产生活区五部分。

（1）35kV 开关站

35kV 开关站布置于场区南侧，包含构建筑物、道路广场和绿化区。

构建筑物占地面积 0.10hm^2 ，包括综合用房、SVG 室、避雷针和事故油池等建构筑物，地势平坦，地面标高 72m，综合用房位于该区域中部，SVG 室、避雷针和事故油池等位于综合用房西侧。

道路广场采用混凝土硬化地面，部分铺设透水砖，开关站内道路宽 4m，道路广场区占地面积 0.11hm^2 。

管理区未硬化空地绿化美化，绿化面积 0.06hm^2 。

（2）光伏发电区

光伏发电区包括光伏组件区、逆变升压区和临时施工区三部分，占地面积为 43.15hm^2 。

①光伏架设区

本项目规模为 20MW，分为地面牧草场和羊棚两部分，全部采用 265Wp 多晶硅光伏组件，光伏架设区总占地面积 42.45hm^2 。

地面牧场区：地面牧草场面积 40.85hm^2 ，牧草场内大面积布置了光伏阵列，并每 1.14MW 设置一个光伏发电分系统，牧草场部分共计 19 个分系统。采用 265W/块的多晶硅光伏组件，牧草场部分光伏组件总量为 81532 块（单个尺寸：1.65*0.99m）。光伏阵列采用上、下两排各 22 块光伏组件并列平行布置，即每个阵列包含 44 块光伏组件，倾角 34° ，朝向正南方，阵列间距 5.3m，北侧阵列间距为 7.5m，光伏阵列间距较大，有利于地面牧草生长，光伏阵列间部分空地不需要扰动，共有 1853 组光伏阵列，每个光伏阵列的长 22.2m，宽 3.32m，扰动总面积为 16.29hm^2 。

羊棚：羊棚区面积 1.6hm^2 ，工程扰动面积 1.6hm^2 ，羊棚基础占地面积 0.48hm^2 ，羊棚部分光伏组件安装于羊棚之上，羊棚间距设计为 14.7m ，光伏组件采用 7° 倾角安装的布置方式，每棚布置光伏组件 176 块，布置容量 46.64kW ，11 座羊棚构成 0.51MW 光伏发电系统，共计 1 个 0.51MW 光伏发电分系统，总容量为 0.51MW 。

②逆变升压单元

本项目共有 20 个逆变升压单元，逆变器及箱变采用集装箱式，基础采用管桩支撑钢平台的安装方式，其中 19 个逆变升压单元位于地面阵列区，1 个逆变升压单元位于羊棚区。逆变升压单元紧邻各个方阵，总占地面积 0.10hm^2 。

③临时施工区

为满足施工的需要，在每个箱变基础旁设一施工吊装区，吊装场地与逆变室施工区联合布置，单个作业面 $20\text{m}\times 15\text{m}$ （长 \times 宽），单个占地面积为 300m^2 ，共 20 个，占地面积 0.60hm^2 。

（3）电缆直埋区

项目区内集电线路采取直埋的敷设方式，由 35kV 箱变连接至 35kV 开关站配电室附近。电缆直埋敷设于地下电缆沟中，基本沿施工检修道路走向布置，设计断面为梯形断面，电缆沟上宽 0.8m ，底宽 0.6m ，深 1.0m ，左右两侧各有 0.35m 宽的临时堆土处，电缆沟总长度为 3300m ，电缆沟下层回填砂或软土，上层回填表土，以便于提高后期绿化的成活率。电缆直埋区总占地面积 0.50hm^2 。

（4）道路区

进场道路：主体设计修建进场道路，实际未修建，进场利用一期与二期之间已有道路，未新增占地。

场内道路：为便于光伏生产、检修，项目区内修建场内道路，主要用于逆变器室之间的连接。场内道路全长 4.0km，由管理区至各逆变器室的道路结构为碎石路面，道路征地宽度为 4m，占地 1.60hm²。

（5）施工生产生活区

施工生产生活区位于项目区西侧空地，主要包括施工生活区、材料堆场、混凝土搅拌场地，混凝土拌和后，用混凝土搅拌运输车运至每个光伏电池基础处光伏电池钢支架就地组装，不集中设堆放场地，施工生产生活区总占地面积 0.10hm²。

1.1.3 施工工艺

1.1.3.1 太阳能电池组件基础施工

支架基础采用高强预应力混凝土管桩基础，地面阵列区支架基础采用高强预应力混凝土管桩，该管桩基础工期快，施工方便，不需要水电，施工人员少，施工费用低。适用于大多数的地基情况。不需要场平，没有开挖回填。同时减少了因此带来的运输成本和物流成本，而且基本不破坏绿色植被及原始地貌，有利于环境保护。

1.1.3.2 太阳能电池组件设备安装

由于光伏组件及其支架重量较轻，高度较低，故安装简单，无需大、中型吊装机械。安装光伏组件时，应轻拿轻放，防止硬物刮伤和撞击表面玻璃。组件在支架上的安装位置应符合施工设计规定。组件安装时，应有厂家专业人员进行指导。

吊装安全措施：

- 1) 吊装施工时间要尽量安排在风速不大的季节进行。
- 2) 有大雾，能见度低于 100m 时不得进行吊装。
- 3) 施工人员必须严格遵守电力工程施工安全规程要求。

1.1.3.3 主要建筑物施工和电气设备安装

(1) 主要建（构）筑物施工

主要建筑物：综合用房、SVG 室、箱式逆变器基础、箱式升压变基础及事故油池等。主要建（构）筑物施工方案：

①场地平整，土方施工前应做好下列各项工作：障碍物清理；地表土的清理；土方量测量及站区内控制放线；在场地平整时，采用推土机、挖掘机、自卸汽车、压路机等机械，回填土要分层夯实碾压，施工要求按照相关规范执行。

②开关站内建筑物施工方案：其中包括：基础开挖及基础施工，脚手架工程，主体砌筑工程及封顶，屋面及防水工程，内外装修工程。土建施工本着先地下、后地上的顺序，同时施工光伏发电组件基础，综合用房、SVG 室、逆变机房基础以及零米以下设施。基础施工完后即回填，原则上要求影响起重设备行走的部位先回填。起重机械行走时要采取切实可行的措施保护其下部的设备基础及预埋件。在土建专业施工时，电气专业技术人员应到现场配合土建施工，做好预埋件、预留孔洞、过路电缆预埋管、接地网的施工。

(2) 电气设备安装及调试

①电气设备安装：

本项目 35kV 箱变、SVG、预装式逆变机房等主要设备通过汽车运抵既定位置，主要采用叉车、汽车吊等机械将设备安装就位。

②电气设备调试：

其中包括：一次设备试验，继电保护试验，监控系统调试，远动、通讯系统调试，配合系统调试。

1.1.3.4 道路施工

场址内道路根据利于生产、检修而设，道路宽度 4m，由开关站至各逆变机房的道路宽 4.0m，路面结构为泥结碎石路面；另外，综合用房前、后局部地面为素混凝土硬化地面，以方便停车和设备检修用。

1.1.3.5 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 1m 左右。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、道路路面两边以及排水沟边 0.5m 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。

1.1.4 工程总投资及工期

本项目总投资 17077.75 万元，本项目于 2016 年 11 月 18 日开工建设，2018 年 3 月 6 日完工，总工期 16 个月。

1.1.5 工程主要参建单位

建设单位：吉电定州新能源科技有限公司；

主设单位：河北能源工程设计有限公司；

施工单位：北京京东方能源科技有限公司；

主体监理单位：浙江工正建设监理咨询有限公司；

水保监理单位：河北环京工程咨询有限公司

水土保持监测单位：河北环京工程咨询有限公司；

水土保持方案设计单位：河北地矿建设工程集团公司；

水土保持验收报告编制单位：河北景明工程技术有限公司。

1.2 项目区自然地理和水土流失情况

1.2.1 自然地理条件

1、地形地貌

本项目位于定州市西北约 16km，岸下村村南，项目区域为河流冲积形成的平原地貌，地形平坦开阔，自然地形低平，地势起伏较小，地面高程 72-74m。

地形地貌见图 1-2。



图1-2 项目区地形地貌图

2、土壤植被

项目区土壤主要以沙壤土为主，呈松散状态且厚度较大，1-2m不等，保水保肥能力差。项目区自然植被属于温带落叶灌丛类型，其中自然植被

较少，场地大部分被农作物覆盖，农作物种类主要有麻山药、玉米、红薯和花生等。有零星乔木，乔木以杨树为主。项目区植被覆盖度在30%左右。项目区土壤、植被情况见图1-3。



图1-3 项目区土壤植被图

3、气象水文

(1) 气象

定州市气候属暖温带半湿润半干旱大陆性季风气候，春季干旱多风，夏季炎热多雨，冬季寒冷而干燥，四季比较分明。常年主导风向为东北风和南风，大风对组件有一定的影响。定州地区多年平均风速2.1m/s，最大风速21.7m/s，多年平均大风日数为29.8d，最多日数为93d，最少日数为4d。全年12个月份均有大风日出现，其中4月最多，8月最少。主要分为春季干旱大风、夏季雷雨大风和冬季寒潮大风三种。NE为年主导风向，频率为7%；S为次多风向，频率为6%。年均日照2611.9小时，年均气温为12.4℃，年际间气温差异不大。年均地面温度为19.6℃；年均降水量为503mm，最

大冻土深度60cm。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温2658.9 $^{\circ}\text{C}$ ；无霜期192天。见表1-2。

项目区常规气象要素

表1-2

项目		特征值
气温	多年平均气温 ($^{\circ}\text{C}$)	12.4
	极端最高气温 ($^{\circ}\text{C}$)	41
	极端最低气温 ($^{\circ}\text{C}$)	-18.2
降水	多年平均降水量 (mm)	503
	年均降水日数	68
风	多年平均风速 (m/s)	2.1
	多年最大风速 (m/s)	21.7
	主导风向	NE
	大风日数 (d)	29.8
日照	多年平均日照时数 (h)	2611.9
	平均气压 (hpa)	1010.2
	平均相对湿度 (%)	63
	年蒸发量 (mm)	1634.38
	沙尘暴日数 (d)	1
	雾日数 (d)	12.3
	雷暴日数 (d)	30.7
	年平均晴天日数 (d)	116.6
	年平均冰雹日 (d)	0.7
	标准冻土深度 (cm)	60
	最大积雪深度 (cm)	30

注：气象资料来源于定州气象站

(2) 水文

项目区属海河流域大清河水系。定州境内有唐河、沙河、孟良河，地下水资源丰富，可开采量达3亿 m^3 。场址南邻唐河，距离约500m，唐河为大清河水系南支的一条主要支流，发源于山西省浑源县抢风岭，经山西省灵邱县东南流入河北省，穿河北省涞源县、唐县，至唐县的西大洋村，与主要支流通天河汇流，经定州、望都、清苑，于安新县注入白洋淀，流域

面积4993km²，全长302km。西大洋水库以上流域控制面积4420km²。唐河在场址段基本全年无水。

历史上下游河道几经自然及人工变迁，下游建有唐河新道，干流上建有唐河水库、西大洋水库等水利工程及诸多灌区，水利效益较高。西大洋水库，位于河北省大清河南支唐河出口处唐县西雹水村北一公里处，距离项目区12km，控制唐河流域面积的88.7%，水库是以防洪为主，结合灌溉、发电、养鱼等综合利用的大型水库，总库容：11.092亿m³。

项目区距离下游白洋淀90km。白洋淀是中国海河平原上最大的湖泊，位于河北省中部，是在太行山前的永定河和滹沱河冲积扇交汇处的扇缘洼地上汇水形成，从北、西、南三面接纳瀑河、唐河、漕河、潴龙河等河流。平均蓄水量13.2亿m³。现有大小淀泊143个，其中以白洋淀较大，总称白洋淀。

项目区水系图见图 1-4。



图 1-4 项目区水系图

4、工程地质条件

（1）地层

项目区地层以粉土为主，地层分布规律，结构简单。

第①层：粉土①，埋深0~6.5m，浅黄~褐黄色，稍湿，松散，干强度低，无光泽，土质不均砂质含量大，局部夹粉砂薄层；

第②层：粉土②，埋深6.5~8.0m，灰褐色，饱和，松散~稍密，干强度低，无光泽，土质不均砂质含量大，局部夹粉砂薄层。

（2）不良地质灾害

项目区地势平坦开阔，属冲积平原地貌形态。场地相对稳定，适宜做一般建筑场地。项目区构造稳定性较好，地基土的均匀性较好，季节性冻土及地下水对建筑物基础影响小，滑坡、泥石流等不良地质现象不发育。本区地下水位埋深超过15m，场地范围内未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物及其他不良地质作用，建筑场地比较稳定。

1.2.2 水土流失现状

根据土壤侵蚀遥感调查，结合实地查勘，项目区以微度侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ；根据河北省水土保持规划（2016-2030年）和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，项目区既不在国家级水土流失重点治理区和预防区，也不在省级水土流失重点治理区和预防区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区容许土壤流失量 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

1.3 工程建设水土流失问题

1.3.1 水土流失影响因素

1、占压和扰动地表。工程建设过程中，建筑物、电力设施基础建设、

施工场地、道路的修建等将占压和扰动项目区原有地貌，破坏林草植被，造成水土流失。因此工程建设对地表植被的破坏和扰动是造成水土流失的主要因素。

2、土石方工程。在土石方开挖、倒运和堆放过程中，松散方体及开挖裸露面在水力侵蚀的作用下将产生水土流失。

3、施工工序。施工工序的安排对水土流失防治效果影响很大。主体建设是否采取先拦挡后开挖的施工方式；施工生产生活区及时采取临时拦挡措施。施工时序的安排是否合理，会对项目区水土流失产生较大影响。

1.3.2 工程建设土石方情况

本项目建设过程中动用土石方总量 2.15 万 m³，其中土石方开挖 1.03 万 m³，土石方回填 1.12 万 m³，外购土石方 0.09 万 m³。土石方开挖与回填情况见表 1-3。

建设期土石方情况统计表

表 1-3

单位：万 m³

工程项目		总量	开挖	回填	调入		调出		
					方量	来源	方量	来源	
35kV 开关站	构建筑物	4040	2140	1900			240	地面牧草场区	
	道路广场	480	330	150			180	地面牧草场区	
	绿化区	360	180	180					
小计		4880	2650	2230					
光伏发电区	光伏架设区	地面牧草场区	840	0	840		构建筑物、道路广场		
		羊棚区	4380	2400	1980			420	地面牧草场区
	逆变升压单元		20	10	10			0	
	施工吊装区		0	0	0				
小计		5240	2410	2830					
电缆直埋区		6930	3465	3465					
道路区	施工检修道路	3860	1480	2380	900	外购			
施工生产生活区		600	300	300					
合计		21510	10305	11205	900		840		

1.3.3 工程扰动占压土地情况

本项目于2016年11月18日开工建设，2018年3月6日完工，总工期16个月。施工过程中本项目共扰动土地面积21.06hm²，占地类型为一般农田。其中开关站为永久占地，扰动面积0.27hm²；光伏发电区、道路区、线路区、施工生产生活区和场内空地地区为临时占地，扰动面积20.79hm²。扰动土地面积见表1-4。

扰动土地面积统计表

表1-4

工程项目		占地面积	扰动面积	占地性质		占地类型	
				永久占地	临时占地		
35kV 开关站	构建筑物	0.10	0.10	0.10		一般农田	
	道路广场	0.11	0.11	0.11			
	绿化区	0.06	0.06	0.06			
光伏发电区	光伏架设区	地面牧草场区	40.85	16.29			16.29
		羊棚区	1.60	1.60			1.60
	逆变升压单元		0.10	0.10			0.10
	施工吊装区		0.60	0.60			0.60
电缆直埋区		0.50	0.50		0.50		
道路区	场内道路	1.60	1.60		1.60		
施工生产生活区		0.10	0.10		0.10		
合计		45.62	21.06	0.27	20.79		

1.3.4 水土流失主要形式及危害

项目区在工程建设过程中将扰动地表，破坏原地表植被，地表裸露造成抗蚀能力降低，会进一步加剧和诱发产生新的水土流失。经调查，项目区土壤侵蚀的主要表现形式为面蚀和沟蚀。项目建设造成的水土流失危害主要表现为：

(1) 工程建设破坏表土层土壤结构，造成土体抗蚀力和抗冲力下降，加剧土壤侵蚀。开关站、道路、直埋电缆等在施工过程中，开挖土方扰动

地表，临时堆土结构松散，破坏了土壤形态结构，增加了水土流失。

（2）工程建设改变土壤理化性质，降低土地生产力。工程建设占用土地为耕地，工程施工在表土清理、开挖、回填过程中改变了土壤理化性质，降低了土壤肥力，造成土地生产力下降。

（3）破坏植被影响项目区生态环境。工程施工占压、扰动地表植被，形成裸露地表，从而降低工程区域内的植被覆盖率，破坏工程区域内自然景观，影响生态环境。本项目工程建设对植被的影响主要表现在对征地范围内灌草地的占压和损坏，对景观的破坏和生态环境的不利影响较小。

调查表明，建设单位在工程施工过程中采取了必要的水土流失防护措施，项目建设期内没有产生大的水土流失。工程监理记录表明，建设单位根据工程建设实际情况，较好的落实了水土保持防护措施，确保水土流失得到有效治理。同时在施工过程中，施工单位进行了表土清理工作，在开挖、运输、堆放及回填作业过程中比较重视土石方的流失，对临时堆土采取了相应的临时遮盖措施，并保证土石及时的回填转移，避免了水土流失进一步的加剧。

综合来看，工程建设期间，水土流失发生在工程建设区内，建设过程中造成的水土流失得到了有效的治理，临时占用土地施工结束后进行了复耕，没有对周边的河流水系和村庄产生水土流失危害。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 方案编制及报批

按照《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规要求，吉电定州新能源科技有限公司委托河北地矿建设工程集团公司承担定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）水土保持方案编制工作。

2017年4月，方案编制单位完成了《定州20兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）水土保持方案报告书》（报批稿）。2017年4月20日定州市水利局以“定水保[2017]2号”批复了本项目水土保持方案报告书，批复的水土保持总投资63.82万元。

2.2 方案水土保持设计情况

2.2.1 水土流失防治目标

根据《开发建设项目水土流失防治标准》等综合确定，项目区水土流失防治标准采用建设类三级标准。设计水平年目标值详见表 2-1。

项目水土流失防治目标

表 2-1

防治目标	规范标准	修正因素			采用标准
		降水量	土壤侵蚀强度	地形	
扰动土地整治率(%)	90				90
水土流失总治理度(%)	80				80
土壤流失控制比	0.4		+0.6		1.0
拦渣率(%)	90				90
林草植被恢复率(%)	90				90
林草覆盖率(%)	15				15

具体的水土流失防治指标内容如下说明：

①扰动土地整治率：项目建设区内扰动土地和整治面积占扰动土地总面积的百分比。试运行期扰动土地整治率达到 90%。

②水土流失总治理度：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。试运行期水土流失总治理度试运行期达到 80%。

③土壤流失控制比：试运行期项目建设区内水土流失控制在 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以内，即土壤流失控制比达到 1.0。

④拦渣率：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，拦渣率达到 90%。

⑤林草植被恢复率：项目建设区内，林草类植被面积占可恢复植被面积的百分比。试运行期林草植被恢复率达到 90%。

⑥林草覆盖率：水土流失防治责任范围内的林草面积与总占地面积的百分比。试运行期林草覆盖率达到 15%。

2.2.2 水土流失防治分区

根据批复的水土保持方案，水土流失防治分区划分为 35kV 开关站、光伏发电区、电缆直埋区、道路区和施工生产生活区五个一级分区。其中 35kV 开关站细化为构建筑物、道路广场和绿化区三个二级分区；光伏发电区细化为光伏架设区、逆变升压单元、施工吊装区三个二级分区；道路区细化为进场道路和施工检修道路二个二级分区；光伏架设区细分为地面牧草场区和羊棚区两个三级分区。

2.2.3 水土流失防治措施布局

按照水土流失防治分区，针对不同的区域、不同工程部位布设

防治措施，形成综合的水土流失防治体系。布设的措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。

（1）工程措施：在 35kV 开关站、光伏发电区、电缆直埋区和施工生产生活区等土层较厚的区域进行表土剥存，用于后期绿化用土，施工结束后覆土平整，利于植被恢复；为防止雨水冲刷及考虑到场区排水，道路广场区、光伏架设区（羊棚区）和进场道路设置浆砌石，道路广场区设置沉砂池，羊棚区设置沉砂池和蓄水池，连接浆砌石排水沟。

（2）植物措施：主体设计开关站的空地上进行绿化美化与抚育，在美化环境的同时还起到水土保持的功能；道路两侧撒播草籽、栽植灌木绿化；施工完后对光伏发电区、电缆直埋区和施工生产生活区进行撒播草籽绿化，并在绿化后进行抚育。

（3）临时措施：方案设计在施工期对堆土(料)区采取防尘网苫盖等措施，防止施工期的水土流失。

项目水土保持防治措施总体布局详见表2-2。

水土保持措施总体布局表

表 2-2

分区	措施类型	水保措施	备注
35kV 开关站	工程措施	表土清理、表土回填、浆砌石排水沟、沉砂池、蓄水池	方案设计
	植物措施	撒播草籽、栽植灌木、抚育	主体、方案设计
	临时措施	临时遮盖	方案设计
光伏发电区	工程措施	表土回填、浆砌石排水沟、沉砂池、蓄水池	方案设计
	植物措施	撒播草籽、抚育	方案设计
	临时措施	临时遮盖	方案设计
电缆直埋区	工程措施	表土清理、表土回填	方案设计
	植物措施	撒播草籽、抚育	方案设计
	临时措施	临时遮盖	方案设计
道路区	工程措施	浆砌石排水沟	方案设计
	植物措施	撒播草籽、栽植灌木、抚育	方案设计
施工生产生活区	工程措施	表土清理、表土回填	方案设计
	植物措施	撒播草籽、抚育	方案设计
	临时措施	防尘网遮盖	方案设计

2.2.4 水土流失防治措施工程量

一、35kV 开关站水土保持措施布置

1) 建构物区

(1) 工程措施

①表土剥离：为了保护可利用的表土资源，施工前对施工区进行表土剥离，剥离厚度30cm左右，剥离面积约0.12hm²，剥离的表土调出至光伏架设区，作为后期光伏架设区坑沟填平的绿化覆土。

2) 道路广场区

(1) 工程措施

①表土剥离：为了保护可利用的表土资源，施工前对施工区进行表土剥离，剥离厚度30cm左右，剥离面积约0.18hm²，剥离的表土调出至光伏架设区，作为后期光伏架设区坑沟填平的绿化覆土。

②浆砌石排水沟：在区内设置浆砌石排水沟，与进场道路排水沟连接，将开关站内雨水引至场外，长度约为150m。

③沉沙池：在开关站内设1座沉沙池，与排水沟相连，用于沉淀泥沙，防止阻塞排水沟。

3) 绿化区

(1) 工程措施

①表土剥离：为了保护可利用的表土资源，施工前对施工区进行表土剥离，剥离厚度30cm 左右，剥离面积约0.06hm²，表土防护纳入施工生产生活区临时堆土防护体系内，作为后期的绿化覆土。

②覆土平整：施工结束后，对场地进行覆土绿化恢复植被，估算覆土面积0.06hm²。

(2) 植物措施

①景观绿化：覆土平整后，采用灌草结合的方式进行绿化，达到保持水土和美化环境的效果，绿化面积0.06hm²。

(3) 临时措施

①防尘网苫盖：将剥离的表土堆放在绿化区的空闲区域，表土堆放高度不超过 2m，坡面拍实，为防止水土流失，苫盖面积 150m²。

二、光伏发电区水土保持措施布置

1) 光伏架设区地面牧草场区

(1) 工程措施

①覆土平整：对区域内坑沟处进行覆土平整，后期进行种植牧草恢复植被，估算覆土面积0.3hm²，其覆土来源为构建筑物和道路广

场剥离的表土，剥离的表土临时堆放在不影响施工的空地处，坡面拍实。

（2）植物措施

①种牧草：本项目是生态养殖光伏发电项目，光伏组件架高到地面1.0m以上，下部可以使羊群自由通行，因此植物措施选用可作为牧草的紫花苜蓿，为了满足生态养殖的要求，种植面积包括工程扰动区和未扰动区，种牧草面积共29.14hm²，其中工程扰动区种牧草面积4.81hm²，未扰动区种牧草面积24.33hm²。

②抚育：对地面牧草场区恢复植被的区域进行抚育，以利于植被的生长恢复，抚育面积29.14hm²。

（3）临时措施

①防尘网苫盖：将构建筑物和道路广场调入的表土堆放在光伏架设区空地上，用于坑沟填平处绿化覆土。表土堆放高度不超过2m，坡面拍实，冬季多大风天气，降水少，为防止水土流失，苫盖面积600m²。

2) 光伏架设区羊棚区

（1）工程措施

①浆砌石排水沟：为避免羊棚区出现内涝，在羊棚区设置浆砌石排水沟，将羊棚区内雨水引至场外低洼处。排水沟长200m。

②沉沙池：在浆砌石排水沟下游布设1座沉沙池，沉淀泥沙，净化降水及冲洗光伏板形成的径流水。

③蓄水池：在羊棚区和浆砌石排水沟下游布设蓄水池1座，积蓄

雨水。

3) 逆变升压单元

由于逆变升压单元采用高强预应力混凝土基础，没有土石方开挖，表土也难以收集，因此不对其进行表土剥离。

三、电缆直埋区防治措施布置

(1) 工程措施

①表土剥离：为了保护可利用的表土资源，在电缆沟开挖前对电缆直埋区进行表土剥离，剥离厚度30cm 左右，剥离面积约0.26hm²，剥离的表土堆放在每个施工吊装区的空地处，用于后期覆土绿化。

②覆土平整：施工结束后，对施工吊装区进行覆土绿化恢复植被，估算覆土面积0.26hm²。

(2) 植物措施

①种牧草：在施工吊装区覆土平整后种草绿化，种草面积0.50hm²。

②抚育：对电缆直埋区恢复植被的区域进行抚育，以利于植被的生长恢复，抚育面积0.50hm²。

(3) 临时措施

①防尘网苫盖：将堆放在电缆直埋区的表土进行苫盖。由于直埋电缆较长，表土堆放高度较低，坡面拍实，为防止水土流失，苫盖面积1000m²。

四、道路区水土保持措施布置

1) 进场道路

（1）工程措施

①浆砌石排水沟：在进场道路一侧设浆砌石排水沟，与开关站内排水沟相连，将开关站内雨水排出至场区南侧现有排水沟内，排水沟长约200m。

（2）植物措施

①景观绿化：施工结束后在道路两侧进行绿化，采用灌草结合的方式，达到保持水土和美化环境的效果，绿化面积 0.02hm^2 。

2) 施工检修道路

（1）植物措施

①种牧草：施工结束后在施工检修道路两侧种牧草，估算面积 0.8hm^2 。

②抚育：对施工检修道路恢复植被的区域进行抚育，以利于植被的生长恢复，抚育面积 0.80hm^2 。

五、施工生产生活区

（1）植物措施

①种牧草：在施工结束后种牧草，种牧草面积 0.10hm^2 。

②抚育：对恢复植被的区域进行抚育，以利于植被的生长恢复，抚育面积 0.10hm^2 。

表 2-3

方案设计水土保持工程量表

防治分区	措施类型	水土保持措施	措施布置			水土保持工程量						
			措施位置	单位	数量	内容	单位	数量				
35kV 开关站	构建筑物	工程措施	表土剥离	基础开挖处	hm ²	0.12	表土清理	m ³	360			
	道路广场	工程措施	表土剥离	35kV 开关站内	hm ²	0.18	表土清理	m ³	540			
			浆砌石排水沟		m	150	挖沟槽工程	m ³	83			
			沉砂池		座	1	浆砌石工程	m ³	67.5			
	绿化区	工程措施	表土剥离	绿化区	hm ²	0.06	表土清理	m ³	180			
			覆土平整		hm ²	0.06	表土回填	m ³	180			
		植物措施	景观绿化		hm ²	0.06	撒播草籽	hm ²	0.06	草籽	kg	3.6
							栽植灌木	株	150	穴状整地	个	150
							穴状整地	个	150	大叶黄杨	株	150
							大叶黄杨	株	150	临时措施	防尘网苫盖	m ²
	临时措施	防尘网苫盖	m ²	150	防尘网苫盖	m ²	150					
光伏发电区	地面牧草场区	工程措施	覆土平整	坑沟填平处	hm ²	0.3	表土回填	m ³	900			
		植物措施	种牧草	地面牧草场区	hm ²	29.14	撒播草籽	hm ²	29.14			
			抚育		hm ²	29.81	草籽	kg	1748.4			
		临时措施	防尘网苫盖	表土堆放处	m ²	600	抚育	hm ²	29.81			
	羊棚区	工程措施	浆砌石排水沟	羊棚区	m	200	防尘网苫盖	m ²	600			
			沉沙池	排水沟下游	座	1	挖沟槽工程	m ³	18			
			蓄水池	羊棚区下游	座	1	浆砌石工程	m ³	90			
电缆直埋区	工程措施	表土剥离	电缆直埋区	hm ²	0.26	表土清理	m ³	792				
		覆土平整		hm ²	0.26	表土回填	m ³	792				
	植物措施	种牧草		hm ²	0.50	撒播草籽	hm ²	0.5	草籽	kg	30	
						临时措施	防尘网苫盖	表土堆放处	m ²	1000	防尘网苫盖	m ²
	道路区	进场道路		工程措施	浆砌石排水沟	道路一侧	m	200	挖沟槽工程	m ³	18	
浆砌石工程			m ³						90			
撒播草籽			hm ²						0.02	草籽	kg	1.2
景观绿化		植物措施	景观绿化	道路两侧	hm ²	0.02	栽植灌木	株	150			
							穴状整地	个	150			
							大叶黄杨	株	150			
							撒播草籽	hm ²	0.8	草籽	kg	48
施工检修道路	植物措施	种牧草	道路两侧	hm ²	0.80	撒播草籽	hm ²	0.10				
施工生产生活区	植物措施	种牧草	施工扰动处	hm ²	0.10	撒播草籽	hm ²	0.10				
				hm ²	0.10	草籽	kg	6				

(注：由于其他区域植物措施面积较小，计算数值约等于零，故将所有抚育面积计入地面牧草场区统一计算)

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 方案批复防治责任范围

根据定州市水利局批复的《定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）水土保持方案报告书》，本项目水土流失防治责任范围区面积 45.88hm²，其中项目建设区面积 45.44hm²，直接影响区面积 0.44hm²。防治责任范围见表 3-1。

方案确定的水土流失防治责任范围统计表

表3-1

单位：hm²

序号	工程项目		占地	直接影响区	合计	占地类型			
1	35kV 开关站	构建筑物	0.12	0.44	45.88	一般农田			
2		道路广场	0.18						
3		绿化区	0.06						
4	光伏发电区	光伏架	40.46						
5		设区					羊棚区	1.60	
6		逆变升压单元	0.10						
7		施工吊装区	0.60						
8	电缆直埋区		0.50						
9	道路区	进场道路	0.12						
10		施工检修道路	1.60						
11	施工生产生活区		0.10						
12	合计		45.44				0.44	45.88	

3.1.2 建设期防治责任范围

建设期水土流失防治责任范围包括工程建设征占的永久占地和临时占地等范围，是工程建设过程中直接造成扰动、损坏和不利影响的区域。

验收小组结合收集的征占地资料以及现场查勘，复核和分析了建设期水土流失防治责任范围，认为工程在施工中加强预防监督和科学

设计施工，使工程建设对占地界外产生的影响轻微。

根据查勘复核，按全部占地计列，本项目建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为 46.04hm²，其中项目建设区 45.62hm²，直接影响区 0.42hm²。建设期水土流失防治责任范围统计见表 3-2。

建设期防治责任范围表

表 3-2

单位：hm²

序号	工程项目		占地	直接影响区	合计	占地类型	
1	35kV 开关站	构建筑物	0.10	0.42	46.04	一般农田	
2		道路广场	0.11				
3		绿化区	0.06				
4	光伏发电区	光伏架	40.85				
5		设区					羊棚区
6		逆变升压单元					0.10
7		施工吊装区					0.60
8	电缆直埋区		0.50				
9	道路区	进场道路	0.12				
10		施工检修道路	1.60				
11	施工生产生活区		0.10				
12	合计		45.62				0.42

3.1.3 运行期防治责任范围

定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）完工后光伏发电区、电缆直埋区、道路区和施工生产生活区等临时占地长期租用，项目运行期列入水土流失防治责任范围；35kV 开关站为永久占地，项目运行期列入水土流失防治责任范围。

由于运行期项目区地表结构稳定，各项水土保持措施已发挥效益，不会对周边区域产生影响，因此直接影响区部分不再计入防治责任范围。综上所述，监测调查确定本项目运行期水土流失防治责任范围总面积 45.62hm²。运行期水土流失防治责任范围面积见表 3-3。

运行期水土流失防治责任范围表

表 3-3

单位: hm^2

序号	工程项目		占地	直接影响区	合计	占地类型
1	35kV 开关站	构建筑物	0.10	0	45.62	一般农田
2		道路广场	0.11			
3		绿化区	0.06			
4	光伏发电区	光伏架设区	40.85			
5		羊棚区	1.60			
6	逆变升压单元		0.10			
7	施工吊装区		0.60			
8	电缆直埋区		0.50			
9	道路区	进场道路	0.12			
10		施工检修道路	1.60			
11	施工生产生活区		0.10			
12	合计		45.62			

3.1.4 建设期防治责任范围分析

经现场实地勘察并结合征地资料,本项目建设期实际发生的水土流失防治责任范围增加了 0.16hm^2 ; 其中项目建设区面积增加了 0.18hm^2 ; 直接影响区面积减少 0.02hm^2 。具体变化原因如下:

(1) 根据现场监测发现,实际建设 35kV 开关站时,本着少占用土地的原则,进行了优化设计,实际占地面积对比方案阶段减少 0.09hm^2 。

(2) 光伏架设区中地面牧草场区面积增加 0.39hm^2 ,根据实际建设中光伏板间隙等相关设计调整,地面牧草场区面积增加,增加的面积位于羊棚区以东。

(3) 实际未建设进场道路,利用已有道路(位于一期二期之间)通向二期项目区,故道路区面积减少 0.12hm^2 。

本项目水土保持方案为补报方案,报告编制之前项目已开工,除

上述变化外,其他区域面积均无变化。由于施工大部分在围栏内进行,尽量减少对周边的扰动,且未修建进场道路,直接影响区面积共减少 0.02hm²。

建设期与方案案设计阶段水土流失防治责任范围对比表见表 3-4。

水土流失防治责任范围变化对比表

表3-4

单位: hm²

项目分区		方案阶段	建设阶段	增减情况		
建设区	35kV 开关站	构建筑物	0.12	0.10	-0.02	
		道路广场	0.18	0.11	-0.07	
		绿化区	0.06	0.06	-	
	光伏发电区	光伏架设区	地面牧草场区	40.46	40.85	+0.39
			羊棚区	1.60	1.60	-
		逆变升压单元		0.10	0.10	-
		施工吊装区		0.60	0.60	-
	电缆直埋区		0.50	0.50	-	
	道路区	进场道路		0.12	0	-0.12
		施工检修道路		1.60	1.60	-
	施工生产生活区		0.10	0.10	-	
	合计		45.44	45.62	+0.18	
	直接影响区		0.44	0.42	-0.02	
合计		45.88	46.04	+0.16		

3.2 水土保持设施完成情况

3.2.1 实际水土保持设施完成情况

一、35kV 开关站

1) 建构筑物区

(1) 工程措施

①表土剥离:为了保护可利用的表土资源,施工前对施工区进行表土剥离,剥离面积0.10hm²,剥离的表土调出至光伏架设区,作为

后期光伏架设区坑沟填平的绿化覆土。施工时间为2017年3月-2017年5月。

2) 道路广场区

(1) 工程措施

①表土剥离：为了保护可利用的表土资源，施工前对施工区进行表土剥离，剥离厚度30cm左右，剥离面积0.11hm²，剥离的表土调出至光伏架设区，作为后期光伏架设区坑沟填平的绿化覆土。施工时间为2017年3月-2017年5月。

②透水砖：在区内部分空地处，铺设空心透水砖，利于雨水下渗，透水砖面积290m²。施工时间为2018年1月-2018年3月。

3) 绿化区

(1) 工程措施

①表土剥离：为了保护可利用的表土资源，施工前对施工区进行表土剥离，剥离厚度30cm左右，剥离面积约0.06hm²，表土防护纳入施工生产生活区临时堆土防护体系内，作为后期的绿化覆土。施工时间为2017年3月-2017年5月。

②覆土平整：施工结束后，对场地进行覆土绿化恢复植被，估算覆土面积0.06hm²。施工时间为2017年8月-2017年9月。

(2) 植物措施

①景观绿化：覆土平整后，采用灌草结合的方式进行绿化，达到保持水土和美化环境的效果，绿化面积0.06hm²。施工时间为2017年9月-2017年10月。

（3）临时措施

①防尘网苫盖：将剥离的表土堆放在绿化区的空闲区域，表土堆放高度不超过2m，坡面拍实，为防止水土流失，苫盖面积150m²。施工时间为2017年3月-2017年9月。

二、光伏发电区

1) 光伏架设区地面牧草场区

（1）工程措施

①覆土平整：对区域内坑沟处进行覆土平整，后期进行种植牧草恢复植被，覆土面积0.31hm²，其覆土来源为构建筑物、道路广场和施工生产生活区剥离的表土。施工时间为2017年7月-2017年8月。

②土地整治：对部分光伏架设扰动区域（完工后种植花生、红薯等农作物）进行土地整治，满足耕种条件，面积0.40hm²。施工时间为2018年4月。

（2）植物措施

①种草：种植面积包括工程扰动区和未扰动区，种草（小蓬草、羊草和紫花苜蓿等）面积共28.3hm²。施工时间为2017年9月。

②抚育：对地面牧草场区恢复植被的区域进行抚育，以利于植被的生长恢复，抚育面积28.3hm²。施工时间为2017年9月-2018年3月。

（3）临时措施

①防尘网苫盖：将构建筑物和道路广场调入的表土堆放在光伏架设区空地上，用于坑沟填平处绿化覆土。表土堆放高度不超过2m，坡面拍实，为防止水土流失，苫盖面积620m²。施工时间为2016年11

月-2018年3月。

2) 光伏架设区羊棚区

(1) 工程措施

①土地整治：羊棚区施工完后，进行土地整治，面积 0.80hm^2 。

施工时间为2017年9月。

(2) 植物措施

①种草：土地整治后种草绿化，种草 0.80hm^2 。施工时间为2017年9月。

②抚育：对种草的区域进行抚育，抚育面积 0.80hm^2 。施工时间为2017年10月。

3) 施工吊装区

(1) 植物措施

①种草：在施工吊装区覆土平整后种草（羊草、草木樨等）绿化，种草面积 0.60hm^2 。施工时间为2017年8月-2017年9月。

②抚育：对施工吊装区恢复植被的区域进行抚育，抚育面积 0.60hm^2 。施工时间为2017年10月-2018年3月。

三、电缆直埋区

(1) 工程措施

①表土剥离：为了保护可利用的表土资源，在电缆沟开挖前对电缆直埋区进行表土剥离，剥离厚度30cm左右，剥离面积 0.26hm^2 ，剥离的表土堆放在每个施工吊装区的空地处，用于后期覆土绿化。施工时间为2016年11月-2016年12月。

②覆土平整：施工结束后，对施工吊装区进行覆土绿化恢复植被，覆土面积 0.26hm^2 。施工时间为2017年9月。

(2) 植物措施

①种牧草：在施工吊装区覆土平整后种草绿化，种草 0.50hm^2 。施工时间为2017年10月。

②抚育：对电缆直埋区恢复植被的区域进行抚育，以利于植被的生长恢复，抚育面积 0.50hm^2 。施工时间为2017年11月-2018年3月。

(3) 临时措施

①防尘网苫盖：将堆放在电缆直埋区的表土进行苫盖。由于直埋电缆较长，表土堆放高度较低，坡面拍实，为防止水土流失，苫盖面积 1000m^2 。施工时间为2016年11月-2017年8月。

四、道路区

1) 施工检修道路

(1) 工程措施

①铺碎石：羊棚内检修道路铺设碎石，防止雨水冲刷路面，有利于雨水入渗，铺设长度 100m ，石子量 45m^3 。施工时间为2018年1月。

(2) 植物措施

①种草：施工结束后在施工检修道路两侧（总宽度 1m ），种草面积 0.40hm^2 。施工时间为2017年10月。

②抚育：对施工检修道路恢复植被的区域进行抚育，以利于植被的生长恢复，抚育面积 0.40hm^2 。施工时间为2017年11月-2018年3月。

五、施工生产生活区

（1）工程措施

①表土剥离：为了保护可利用的表土资源，施工前对施工区进行表土剥离，剥离厚度30cm左右，剥离面积约0.10hm²，剥离的表土调出至光伏架设区，作为后期光伏架设区坑沟填平的绿化覆土。施工时间为2016年11月-2016年12月。

②土地整治：施工结束后，未硬化区域进行土地整治，整治面积0.05hm²，整治后自然恢复植被。施工时间为2018年3月。

表 3-5 完成水土保持工程量表

防治分区		措施类型	水土保持措施	措施布置			措施实施时间		
				措施位置	单位	数量			
35kV 开关 站	构建筑物		工程措施	表土剥离	基础开挖处	hm ²	0.10	2017.3-2017.5	
	道路广场		工程措施	表土剥离	35kV 开关站内	hm ²	0.11	2017.3-2017.5	
				透水砖		m ²	290	2018.1-2018.3	
	绿化区		工程措施	表土剥离	绿化区	hm ²	0.06	2017.3-2017.5	
				覆土平整		hm ²	0.06	2017.8-2017.9	
			植物措施	景观绿化		hm ²	0.06	2017.9-2017.10	
			临时措施	防尘网苫盖		m ²	150	2017.3-2017.9	
工程措施				覆土平整		坑沟填平处	hm ²	0.31	2017.7-2017.8
				土地整治		种植农作物处	hm ²	0.40	2018.4
光伏发 电 区	光伏架 设区	地面牧草 场区	植物措施	种草	地面牧草场区	hm ²	28.30	2017.9	
				抚育		hm ²	28.30	2017.9-2018.3	
		羊棚区	临时措施	防尘网苫盖	表土堆放处	m ²	620	2016.11-2018.3	
				工程措施	土地整治	羊棚区内	hm ²	0.80	2017.9
	植物措施	种草	hm ²		0.80		2017.9		
					抚育	hm ²	0.80	2017.10	
	施工吊装区				植物措施	种草	施工吊装区	hm ²	0.6
		抚育	施工吊装区	hm ²		0.6	2017.10-2018.3		
	电缆直埋区		工程措施	表土剥离	电缆直埋区	hm ²	0.26	2016.11-2016.12	
				覆土平整		hm ²	0.26	2017.9	
植物措施			种草	hm ²		0.50	2017.10		
			抚育	hm ²		0.50	2017.11-2018.3		
临时措施			防尘网苫盖	表土堆放处		m ²	1000	2016.11-2017.8	
道路 区	施工检修道路		工程措施	铺碎石	道路路面	m	100	2018.1	
				植物措施	种草	道路两侧	hm ²	0.40	2017.10
			抚育				hm ²	0.40	2017.11-2018.3
施工生产生活区		工程措施	表土剥离	施工生产生活区	hm ²	0.10	2016.11-2016.12		
			土地整治		hm ²	0.05	2018.3		

3.3.2 实际完成与方案对比情况分析

一、35kV 开关站

1) 建构物区

(1) 工程措施

①表土剥离：施工前对施工区进行表土剥离，剥离面积 0.10hm^2 ，比方案设计剥离面积减少 0.02hm^2 。由于优化设计，开关站尽量减少占地，建构物区面积减小，剥离面积减小。

2) 道路广场区

(1) 工程措施

①表土剥离：施工前对施工区进行表土剥离，剥离面积 0.11hm^2 ，比方案设计剥离面积减少 0.07hm^2 。由于优化设计，道路广场区面积减小，剥离面积减小。

②浆砌石排水沟：方案设计在区内设置浆砌石排水沟，与进场道路排水沟连接，将开关站内雨水引至场外，长度为 150m 。

沉沙池：方案设计在开关站内设1座沉沙池，与排水沟相连，用于沉淀泥沙，防止阻塞排水沟。

实际建设中未修建浆砌石排水沟与沉沙池，而是在开关站内空地（绿化区外），铺设空心透水砖，利于雨水下渗，比方案设计增加透水砖 290m^2 。

3) 绿化区

(1) 工程措施

①表土剥离：为了保护可利用的表土资源，施工前对施工区进行

表土剥离，剥离面积约 0.06hm^2 ，表土防护纳入施工生产生活区临时堆土防护体系内，作为后期的绿化覆土。

②覆土平整：施工结束后，对场地进行覆土绿化恢复植被，覆土面积 0.06hm^2 。

（2）植物措施

①景观绿化：覆土平整后，采用灌草结合的方式进行绿化，达到保持水土和美化环境的效果，绿化面积 0.06hm^2 。

（3）临时措施

①防尘网苫盖：将剥离的表土堆放在绿化区的空闲区域，表土堆放高度不超过 2m ，坡面拍实，为防止水土流失，苫盖面积 150m^2 。

绿化区实际完成水保措施与方案设计阶段一致。

二、光伏发电区

1) 光伏架设区地面牧草场区

（1）工程措施

①覆土平整：对区域内坑沟处进行覆土平整，后期进行种植牧草恢复植被，覆土面积 0.31hm^2 ，对比方案设计阶段增加了 0.01hm^2 ，由于光伏架设区地面牧草场区面积增加，覆土平整面积增加 0.01hm^2 。

②土地整治：对部分光伏架设扰动区域（完工后种植花生、红薯等农作物）进行土地整治，满足耕种条件，增加土地整治面积 0.40hm^2 。

（2）植物措施

①种草：种植面积包括工程扰动区和未扰动区，种草面积共

28.3hm²，对比方案设计阶段减少0.84hm²，由于部分区域种植农作物，同时有部分区域自然恢复植被，种草面积减少。

②抚育：对地面牧草场区恢复植被的区域进行抚育，以利于植被的生长恢复，抚育面积28.3m²，对比方案设计阶段减少0.84hm²，种草面积减少，故抚育面积减少。

（3）临时措施

①防尘网苫盖：将构建筑物和道路广场调入的表土堆放在光伏架设区空地上，坡面拍实，苫盖面积620m²，对比方案设计阶段增加20m²，由于剥离的土方量增加，苫盖面积增加。

2) 光伏架设区羊棚区

（1）工程措施

①浆砌石排水沟：方案设计在羊棚区设置浆砌石排水沟200m。

②沉沙池：方案设计在浆砌石排水沟下游布设1座沉沙池，沉淀泥沙，净化降水及冲洗光伏板形成的径流水。

③蓄水池：方案设计在羊棚区和浆砌石排水沟下游布设蓄水池1座，积蓄雨水。

光伏架设区羊棚区未修建浆砌石排水沟、沉砂池等措施，实际羊棚区修建完成后，进行土地整治0.80hm²。

（2）植物措施

①种牧草：在羊棚区土地整治后种草绿化，种草0.80hm²。

②抚育：对恢复植被的区域进行抚育，以利于植被的生长恢复，抚育面积0.80hm²。

3) 施工吊装区

(1) 植物措施

①种牧草：在施工吊装区覆土平整后种草绿化，种草面 0.60hm^2 。

②抚育：对施工吊装区恢复植被的区域进行抚育，以利于植被的生长恢复，抚育面积 0.60hm^2 。

施工吊装区实际实施水保措施与方案设计阶段一致。

三、电缆直埋区

(1) 工程措施

①表土剥离：在电缆沟开挖前对电缆直埋区进行表土剥离，剥离面积约 0.26hm^2 ，剥离的表土堆放在每个施工吊装区的空地处，用于后期覆土绿化。

②覆土平整：施工结束后，对施工吊装区进行覆土绿化恢复植被，覆土面积 0.26hm^2 。

(2) 植物措施

①种牧草：在施工吊装区覆土平整后种草绿化，种草面 0.50hm^2 。

②抚育：对电缆直埋区恢复植被的区域进行抚育，以利于植被的生长恢复，抚育面积 0.50hm^2 。

(3) 临时措施

①防尘网苫盖：将堆放在电缆直埋区的表土进行苫盖。由于直埋电缆较长，表土堆放高度较低，坡面拍实，为防止水土流失，苫盖面积 1000m^2 。

电缆直埋区实际完成水土保持措施与方案设计阶段一致。

四、道路区

1) 进场道路

(1) 工程措施

①浆砌石排水沟：方案设计在进场道路一侧设浆砌石排水沟，排水沟长约200m。

(2) 植物措施

①景观绿化：方案设计施工结束后在道路两侧进行绿化，绿化面积 0.02hm^2 。

实际进场道路利用已有道路，未新建进场道路，故未实施对应的水保措施。

2) 施工检修道路

(1) 工程措施

①铺碎石：羊棚内检修道路铺设碎石，防止雨水冲刷路面，有利于雨水入渗，铺设长度100m。方案未设计。

(2) 植物措施

①种牧草：施工结束后在施工检修道路两侧种草，种草面积 0.4hm^2 ，对比方案设计减少 0.4hm^2 ，方案设计种草宽度2m，实际为满足交通需求，两侧总种草宽度1m，种草面积减少。

②抚育：对施工检修道路恢复植被的区域进行抚育，以利于植被的生长恢复，抚育面积 0.40hm^2 ，由于绿化面积减少 0.4hm^2 ，抚育面积对比方案设计减少 0.4hm^2 。

五、施工生产生活区

（1）工程措施

①表土剥离：为了保护可利用的表土资源，施工前对施工区进行表土剥离，剥离厚度30cm左右，剥离面积约0.10hm²，剥离的表土调出至光伏架设区，作为后期光伏架设区坑沟填平的绿化覆土。

②土地整治：实际施工结束后，对未硬化区域进行了土地整治，自然恢复植被，整治面积0.05hm²。

（2）植物措施

①种牧草：方案设计在施工结束后种牧草，种牧草面积0.10hm²。

②抚育：方案设计对恢复植被的区域进行抚育，以利于植被的生长恢复，抚育面积0.10hm²。

实际施工结束后，自然恢复植被。未进行种草和抚育措施。

表4-4 水土保持防治措施对比分析表

防治分区		措施类型	水土保持措施	措施布置				原因说明
				单位	方案设计	实际完成	增减情况	
35kV 开关 站	构筑物	工程措施	表土剥离	hm ²	0.12	0.10	-0.02	建构筑物区面积减少
	道路广场	工程措施	表土剥离	hm ²	0.18	0.11	-0.07	修建透水砖，利于雨水下渗，未修建排水
			透水砖	m ²	-	290	+290	
			浆砌石排水沟	m	150	-	-150	
			沉砂池	座	1	-	-1	
	绿化区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.06	0.06	-	与方案设计一致
			覆土平整	hm ²	0.06	0.06	-	
		植物措施	景观绿化	hm ²	0.06	0.06	-	
		临时措施	防尘网苫盖	m ²	150	150	-	
	光伏发 电 区	光伏架 设区	工程措施	覆土平整	hm ²	0.3	0.31	+0.01
土地整治				hm ²	-	0.40	+0.40	种植作物前土地整治
植物措施			种草	hm ²	29.14	28.30	-0.84	部分恢复植被，且有部分种植作物
			抚育	hm ²	29.14	28.30	-0.84	
临时措施			防尘网苫盖	m ²	600	400	-200	剥离表土量减少
羊棚区		工程措施	浆砌石排水沟	m	200	-	-200	未修建浆砌石排水沟、沉砂池等措施，实际在羊棚区空地处，进行土地整治和种草抚育。
			沉砂池	座	1	-	-1	
			蓄水池	座	1	-	-1	
		植物措施	土地整治	hm ²	-	0.80	+0.80	
			种草	hm ²	-	0.80	+0.80	
抚育	hm ²	-	0.80	+0.80				
	施工吊装区	植物措施	种草	hm ²	0.6	0.6	-	
抚育			hm ²	0.6	0.6	-		
电缆直埋区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.26	0.26	-	与方案设计一致	
		覆土平整	hm ²	0.26	0.26	-		
	植物措施	种草	hm ²	0.50	0.50	-		
		抚育	hm ²	0.50	0.50	-		
	临时措施	防尘网苫盖	m ²	1000	1000	-		
道路 区	进场道路	工程措施	浆砌石排水沟	m	200	-	-200	实际未修建进场道路
		植物措施	景观绿化	hm ²	0.02	-	-0.20	
	施工检修道路	工程措施	铺碎石	m	-	100	+100	减少流失
		植物措施	种草	hm ²	0.80	0.40	-0.40	种草宽度减小
			抚育	hm ²	0.80	0.40	-0.40	
施工生 产 生活 区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.10	0.10	-	扰动区域土地整治后自然恢复植被	
		覆土平整	hm ²	0.10	-	-0.10		
		土地整治	hm ²	-	0.05	+0.05		
	植物措施	种草	hm ²	0.10	-	-0.10		
		抚育	hm ²	0.10	-	-0.10		

3.3 水土保持投资完成情况

3.3.1 水土保持投资完成情况

定州20兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）水土保持工程实际完成投资49.739万元，其中工程措施投资6.26万元，植物措施投资13.32万元，临时措施投资0.72万元，独立费用24.7万元，水土保持补偿费4.739万元。实际完成水土保持措施投资情况详见表3-7。

水土保持措施投资完成情况

表3-7

序号	分区	水土保持措施	工程量		投资（万元）
			单位	数量	
一	工程措施				6.26
35kV 开关站	建构筑物区	表土剥离	hm ²	0.10	0.1
	道路广场区	表土剥离	hm ²	0.11	0.12
		透水砖	m ²	290	1.91
	绿化区	表土剥离	hm ²	0.17	0.05
		覆土平整	hm ²	0.06	0.05
光伏发电 区	地面牧草场区	覆土平整	hm ²	0.31	0.29
		土地整治	hm ²	0.40	0.62
	羊棚区	土地整治	hm ²	0.08	1.24
电缆直埋区		表土剥离	hm ²	0.26	0.25
		覆土平整	hm ²	0.26	0.25
道路区	施工检修道路	铺碎石	m	60	1.2
施工生产生活区		表土剥离	hm ²	0.1	0.09
		土地整治	hm ²	0.05	0.09
二	植物措施				13.32
35kV 开关站	绿化区	景观绿化	hm ²	0.06	1.25
光伏发电区	地面牧草场区	种草	hm ²	28.3	7.18
		抚育	hm ²	28.3	4.12
	羊棚区	种草	hm ²	0.80	0.22
		抚育	hm ²	0.80	0.04
	施工吊装区	种草	hm ²	0.60	0.17
		抚育	hm ²	0.60	0.04
电缆直埋区		种草	hm ²	0.50	0.14
		抚育	hm ²	0.50	0.03
道路区	施工检修道路	种草	hm ²	0.40	0.11
		抚育	hm ²	0.40	0.02
三	临时措施				0.72
35kV 开关站		临时遮盖	m ²	150	0.06
光伏发电区	地面牧草场区	临时遮盖	m ²	620	0.25
电缆直埋区		临时遮盖	m ²	1000	0.41
四	独立费用				24.7
五	水土保持补偿费				4.739
水土保持总投资					49.739

3.3.2 工程实际完成措施投资与方案设计投资对比情况

相对比水土保持方案阶段，工程建设中水土保持投资减少了14.081万元，其中工程措施减少6.10万元，植物措施减少1.33万元，临时措施减少0.46万元，独立费用减少0.87万元，基本预备费未支出。投资变化的主要

原因如下：

一、工程措施投资主要变化的原因为：

1、35kV开关站

道路广场区未修建浆砌石排水沟与沉砂池，实际在空地地区铺设透水砖，开关站工程措施投资减少1.17万元。

2、光伏发电区

光伏发电区覆土工程量增加，投资增加0.02万元；对种植农作物区域，施工后进行土地整治，投资增加0.62万元；羊棚区未修建浆砌石排水沟、沉砂池、蓄水池等措施，实际进行了部分区域的土地整治，投资核算减少3.57万元；光伏发电区投资核减2.93万元。

3、道路区

实际未修建进场道路，进场道路浆砌石排水沟未修建，投资减少 3.4 万元；施工检修道路铺设碎石，投资增加 1.20 万元。道路区投资核减 2.2 万元。

4、直埋电缆区

由于单价的提高，措施量不变，直埋电缆区工程措施投资增加 0.02 万元。

5、施工生产生活区

方案未设计工程措施，实际为了保护可利用的表土资源，施工前对施工区进行表土剥离，剥离面积 0.10hm^2 ，施工结束后，对未硬化区域进行了土地整治，自然恢复植被，整治面积 0.05hm^2 。投资核增0.18万元。

综上，由于工程措施形式与措施量改变和实际施工时与方案设计阶段单价的变化，本项目工程措施投资核减5.85万元。

二、植物措施投资变化主要原因为：

进场道路未修建，进场道路植物措施减少，投资减少1.21万元；施工检修道路种草宽度由2m改为1m，种草面积和抚育面积均减少，投资减少0.11万元；地面牧草场区部分自然恢复植被，部分光伏板下耕种农作物，种草面积减少，投资减少0.49万元；羊棚区施工结束后整地，种草，投资增加0.26万元；施工吊装区施工结束后种草抚育，投资增加0.21万元；施工生产生活区自然恢复植被，投资减少0.04万元。

综上，本项目植物措施投资对比方案设计阶段减少1.33万元。

三、临时措施投资变化的主要原因为：

由于地面牧草场区覆土量增加，临时遮盖面积增加，投资增加0.01万元；由于工程建设过程中没有其他临时防护工程，该项措施减少0.54万元；直埋电缆区开挖较晚，单价提高，遮盖投资增加0.01万元。综上临时措施投资减少0.52万元。

四、独立费用

综合工程措施、植物措施、临时措施的投资减少，独立费用综合减少0.87万元。

五、基本预备费

基本预备费3.23元未支出。

六、水土保持补偿费已缴纳，经商议下调，补偿费减少2.031万元。

水土保持实际投资与方案对比情况见表3-4。

方案阶段和工程实际水土保持投资对比表

表3-4

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案设计投资	实际投资	投资增减 (+/-)
第一部分:工程措施		12.36	6.26	-6.10
一	35kV 开关站	3.4	2.23	-1.17
-1	构建筑物	0.11	0.1	-0.01
1	表土剥离	0.11	0.1	-0.01
-2	道路广场	3.19	2.03	-1.16
1	表土剥离	0.16	0.12	-0.04
2	透水砖	0	1.91	+1.91
3	浆砌石排水沟	2.73	0	-2.73
4	沉沙池	0.3	0	-0.3
-3	绿化区	0.1	0.1	0
1	表土剥离	0.05	0.05	0
2	覆土平整	0.05	0.05	0
二	光伏发电区	5.08	2.15	-2.93
-1	地面牧草场区	0.27	0.91	+0.64
1	覆土平整	0.27	0.29	+0.02
2	土地整治	0	0.62	+0.62
-2	羊棚区	4.81	1.24	-3.57
1	土地整治	0	1.24	+1.24
2	浆砌石排水沟	3.4	0	-3.4
3	沉沙池	0.3	0	-0.3
4	蓄水池	1.11	0	-1.11
三	电缆直埋区	0.48	0.5	+0.02
1	表土剥离	0.24	0.25	+0.01
2	覆土平整	0.24	0.25	+0.01
四	道路区	3.4	1.2	-2.2
-1	进场道路	3.4		-3.4
1	浆砌石排水沟	3.4	0	-3.4
-2	施工检修道路	0	1.2	+1.2
1	铺碎石	0	1.2	+1.2
五	施工生产生活区	0	0.18	+0.18
1	表土剥离	0	0.10	+0.10
2	土地整治	0	0.80	+0.08
第二部分:植物措施		14.65	13.32	-1.33
一	35kV 开关站	1.22	1.25	+0.03
-1	绿化区	1.22	1.25	+0.03
1	景观绿化	1.22	1.25	+0.03
二	光伏发电区	11.79	11.77	-0.02

-1	地面牧草场区	11.79	11.3	-0.49
1	种草	7.42	7.18	-0.24
2	抚育	4.37	4.12	-0.25
-2	羊棚区	0	0.26	+0.26
1	种草	0	0.22	+0.22
2	抚育	0	0.04	+0.04
-3	施工吊装区	0	0.21	+0.21
1	种草	0	0.17	+0.17
2	抚育	0	0.04	+0.04
三	电缆直埋区	0.15	0.17	+0.02
1	种草	0.13	0.14	+0.01
2	抚育	0.02	0.03	+0.01
四	道路区	1.45	0.13	-1.32
-1	进场道路	1.21	0	-1.21
1	景观绿化	1.21	0	-1.21
-2	施工检修道路区	0.24	0.13	-0.11
1	种草	0.2	0.11	-0.09
2	抚育	0.04	0.02	-0.02
五	施工生产生活区	0.04	0	-0.04
1	种草	0.03	0	-0.03
2	抚育	0.01	0	-0.01
第三部分:施工临时工程		1.24	0.72	-0.52
一	临时防护工程	0.70	0.72	+0.02
(一)	35kV 开关站	0.06	0.06	0
-1	绿化区	0.06	0.06	0
1	临时遮盖	0.06	0.06	0
(二)	光伏发电区	0.24	0.25	+0.01
1	临时遮盖	0.24	0.25	+0.01
(三)	电缆直埋区	0.4	0.41	+0.01
1	临时遮盖	0.4	0.41	+0.01
二	其他临时工程	0.54	0	-0.54
第四部分 独立费用		25.57	24.7	-0.87
基本预备费		3.23	0	-3.23
水土保持补偿费		6.77	4.739	-2.031
水土保持总投资		63.82	49.989	-14.081

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

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，严格按照批准的方案和设计图纸施工。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

本项目工程设计单位是河北能源工程设计有限公司，作为技术力量雄厚的行业部门，具有相应的设计资质，长期主持类似工程的设计工作，具有严格的质量保证体系和措施。

设计单位严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，作为工程的技术支持和质量监督依据；建立健全设计质量保证体系，工程设计工作中层层落实质量责任制，签订质量责任书，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，确保设计成果的准确性，保证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；

对施工过程中参见各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，及时对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案；能够按设计监理要求，提供必要的项目设计大纲等必要的技术资料。

4.1.3 监理单位质量控制体系和措施

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。

在工程建设过程中，监理对工程质量管理做到井井有条，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，无论是重要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 施工单位质量保证体系和措施

作为工程施工单位，北京京东方能源科技有限公司实力雄厚、管理先进、施工经验丰富、信誉良好。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《关于加强基础设施工程质量管理》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。在工程质量管理措施上，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制定工程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、计量工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现场施工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

本次水土保持工程措施质量评定采取了查阅工程监理资料、自检验收数据和现场抽查等方法, 对完成的水土保持工程措施从主要原材料、工程完成数量、外观质量和工程品质等方面进行评定。

4.2.1 项目划分及结果

本项目水土保持工程进行质量评定的共有 4 个单位工程, 8 个分部工程, 29 个单元工程。

水土保持工程单元工程数量表见表 4-1, 水土保持工程单元划分表见表 4-2。

水土保持工程单元工程数量表

表 4-1

工程量					单元工程数量
内容	单位	数量	单位	数量	
清理表层土	hm ²	0.63	hm ²	0.63	7
土地整治	hm ²	1.25	hm ²	1.25	2
覆土平整	hm ²	0.63	hm ²	0.63	7
透水砖	m ²	290	m ³	30	1
铺碎石	m	100	m ³	45	2
绿化	hm ²	30.6	hm ²	30.6	4
抚育	hm ²	30.6	hm ²	30.6	4
临时遮盖	m ²	1770	m ²	1770	2

水土保持工程单元划分表

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	表土清理	7	每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程, 不足 0.1hm ² 的可单独作为一个单元工程, 大于 1hm ² 的地块可划分为两个以上单元工程。
	土地整治	2	
	覆土平整	7	
降水蓄渗工程	透水砖	1	每个单元工程 30-50m ³ , 不足 30m ³ 的可单独作为一个单元工程, 大于 50m ³ 的可以划分为两个以上单元工程。
	铺碎石	2	
植被建设工程	人工种草	4	以设计的每一图斑作为一个单元工程, 每个单元工程面积 10-30hm ² , 不足 10hm ² 的可单独作为一个单元工程, 大于 30hm ² 的可划分两个以上单元工程。
	抚育	4	
临时防护工程	覆盖	2	按面积划分, 每 100~1000m ² 作为一个单元工程, 不足 100m ² 的可单独作为一个单元工程, 大于 1000m ² 的地块可划分为两个以上单元工程。
合计		32	

4.2.2 各防治区工程质量评定

本项目水土保持工程进行质量评定的共有 4 个单位工程, 8 个分部工程, 29 个单元工程, 抽查 19 个单元工程, 合格率 100%。工程质量等级

由施工单位初评，监理复核，质监站核定，其质量评定结果为：单位工程、分部工程全部符合设计质量要求，单元工程合格，项目总体质量达到设计要求。水土保持工程质量评定情况表见表 4-3。

水土保持工程质量评定情况表

表 4-3

单位工程	分部工程	单元工程	抽查数量	合格数量	合格率
土地整治工程	表土清理	7	4	4	100%
	土地整治	2	2	2	100%
	覆土平整	7	4	4	100%
降水蓄渗工程	透水砖	1	1	1	100%
	铺碎石	2	2	2	100%
植被建设工程	人工种草	4	2	2	100%
	抚育	4	2	2	100%
临时防护工程	覆盖	2	2	2	100%
合计		29	19	19	100%

4.3 总体质量评价

验收小组在查阅有关资料的基础上，按照突出重点、全面涵盖的原则，通过现场查验、量测等方法对各项水土保持工程措施进行外观质量抽查。结果表明，本项目完成的铺碎石、透水砖、撒播草籽绿化、土地整治、表土剥离、覆土平整等各项水土保持措施结构尺寸符合要求，外观整齐，基本没有质量缺陷，工程措施经试运行，防护效果良好。

本项目水土保持工程措施与主体工程同时设计、同时招标、同时施工。验收小组查阅了与水土保持工程措施有关的工程监理、施工合同以及工程竣工等方面的资料，认为该项目在建设过程中质量管理和监督体系完备，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品的检查落实到位，相关设计、施工、监理、监测、质量监督检查和自查初验等资料详实、完备。

定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）水土保持措施按照水土

保持方案的要求落实了各项水土保持措施，经查阅监理、竣工及自检等相关资料和实地抽查量测，核实完成的各项工程量属实。工程施工过程中未造成水土流失危害和环境恶化，项目区内的水土流失得到了有效地治理。

综上所述，验收小组认为完成水土保持工程措施质量合格，经试运行，起到了有效地防护效果，可以交付使用。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）建设中，根据主体工程的要求优化工程设计和征占地变化，对水土保持措施设计结合各防治分区的实际情况进行了局部优化和调整。

经过审阅设计、施工档案及相关验收报告，并进行实地查勘。根据实地抽查复核来看，工程变更未引发水土流失事故，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，水土流失治理标准较高，治理效果较好。故本项目水土流失防治总体布局合理，防治效果显著。

5.2 水土保持效果

根据水土保持实际调查结果，通过各类水土流失防治措施的综合治理，项目区主要水土流失防治指标达到了方案要求的水土流失防治标准，其中扰动土地整治率达到 98.1%，水土流失总治理度达到 98.0%，拦渣率达到 95%以上，土壤流失控制比达到 1.0，林草植被恢复率 97.3%和林草覆盖率 64.1%。

5.2.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率(%)=(水土保持措施面积+永久建筑面积)/建设区扰动地表面积×100%，其中水土保持措施面积=工程措施面积+植物措施面积。

主体工程完工后，建设单位积极落实水土保持方案设计，经现场调查核定，本项目建设期实际扰动原地貌、破坏土地和植被面积 21.06hm²。

截止到 2018 年 3 月，本项目共完成扰动土地整治面积 20.67hm²，扰动土地整治率达到了 98.1%，各项目分区扰动土地面积及扰动土地整治率

计算情况如表 5-1。

扰动土地整治情况计算表

表 5-1

监测分区	建设区面积(hm ²)	扰动面积(hm ²)	扰动土地治理面积(hm ²)				扰动土地整治率(%)
			工程措施	植物措施	建筑物及硬化	小计	
35kV 开关站	0.27	0.27	0.03	0.06	0.17	0.26	96.3
光伏发电区	43.15	18.59	0.06	17.9	0.26	18.22	98.0
电缆直埋区	0.50	0.50		0.49		0.49	98.0
道路区	1.6	1.6		0.4	1.2	1.6	100.0
施工生产生活区	0.10	0.10	0.05	0	0.05	0.1	100.0
综合	45.62	21.06	0.14	18.85	1.63	20.67	98.1

5.2.2 水土流失总治理度

根据对各防治分区调查和各单位工程验收资料统计,本项目共完成水土流失治理面积 19.04m²,项目区水土流失面积 19.43hm²,水土流失总治理度达到了 98.0%,各项目分区水土流失治理情况详见表 5-2。

水土流失治理情况统计表

表 5-2

监测分区	水保措施面积 (hm ²)			水土流失面积 (hm ²)			水土流失总治理度(%)
	工程措施	植物措施	小计	扰动地表面积	建构筑物(含道路)	计算结果	
35kV 开关站	0.03	0.06	0.09	0.27	0.17	0.1	90.0
光伏发电区	0.06	17.9	17.96	18.59	0.26	18.33	98.0
电缆直埋区		0.49	0.49	0.5		0.5	98.0
道路区		0.4	0.4	1.6	1.2	0.4	100.0
施工生产生活区	0.05	0	0.05	0.1	0.05	0.05	100.0
综合	0.14	18.85	18.99	21.06	1.68	19.38	98.0

5.2.3 土壤流失控制比

项目区属土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区容许土壤流失量为200t/km² a。项目区水土保持措施落实后，平均侵蚀模数下降至200t/km² a，土壤流失控制比达到了1.0，水土流失基本得到了有效控制。

5.2.4 拦渣率

本项目在建设过程中，建设单位和设计、施工单位科学组织、合理施工，尽量压缩建设施工占地，土方挖填平衡。根据调查统计，本项目拦渣率达到 95% 以上。

5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

本项目可绿化面积 30.07hm²，恢复面积 29.35hm²，项目区林草植被恢复率 97.3%；项目区林草植被覆盖率达到 64.1%。

林草植被恢复系数及林草覆盖率计算成果表

表 5-3

单位：hm²

监测分区	林草植被恢复率 (%)			林草覆盖率 (%)	
	绿化面积	可绿化面积	计算结果	建设区	计算结果
35kV 开关站	0.06	0.07	85.7	0.27	22.2
光伏发电区	28.3	29	97.6	43.15	65.6
电缆直埋区	0.49	0.5	98.0	0.5	98.0
道路区	0.4	0.4	100.0	1.6	25.0
施工生产生活区	0	0.1	0	0.1	100.0
综合指标	29.25	30.07	97.3	45.62	64.1

5.2.6 水土流失防治达标分析

本项目在建设过程中比较重视水土保持生态环境工作，注重环境保护和水土流失治理，做到了水土保持生态环境工作与项目开发建设相结合。水土流失防治工程与措施的施工组织基本合理，水土流失得到有效控制。

本项目在工程建设过程中各项水土保持措施布置到位，运行效果良好，水土流失得到治理，土地生产力得到恢复，项目区各项水土流失防治指标达到了水土流失防治规定的一级防治标准和方案设计的防治目标。水土流失防治达标情况见表5-4。

设计水平年末防治目标表

表5-4

防治目标	方案目标值	试运行期值	达标情况
扰动土地整治率(%)	90	98.1	√
水土流失总治理度(%)	80	98.0	√
土壤流失控制比	1	1.0	√
拦渣率	90	95	√
林草植被恢复率(%)	90	97.3	√
林草覆盖率(%)	15	64.1	√

5.3 公众满意度调查

周边公众对此项目建设无意见，公众反应较满意。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

本项目全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，水土保持工程的建设与管理亦纳入了主体工程的建设管理体系中。

吉电定州新能源科技有限公司作为项目的建设单位，对工程进行招标，择优选择施工队伍；委托具有丰富监理经验的监理单位对本工程进行全过程监理；在工程开工前办理工程质量监督手续，确保工程质量处于受控状态。在工程建设过程中，按照要求，注意降低能耗、再生资源的回收利用和生态环境保护，实现企业的健康、和谐、可持续发展。

本工程施工单位是北京京东方能源科技有限公司，水土保持监理单位为河北环京工程咨询有限公司。施工、监理单位全部具有相应资质。

6.2 规章制度

在项目建设过程中，吉电定州新能源科技有限公司建立完善的管理体系，实施运转灵活的管理机制，建立健全各项规章制度，严格推行制度管理。本项目水土保持工程建设实行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理等规章制度，从制度上保证和规范本项目各项水土保持工程顺利建成并投入使用奠定了基础。

6.3 建设管理

6.3.1 水土保持工程招投标情况

本项目水土保持工程作为主体工程的施工内容，已经全部纳入主体工程的勘查、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的

招投标活动中。

6.3.2 合同及其执行情况

在合同执行过程中，引入了规范的监督监理机制，进行规范的工程合同管理。一是坚持监督施工单位严格履行合同，不定期地对承包人进行合同履行情况检查，对人、机、料配备不齐的提出限期整改要求，维护了合同的严肃性；二是坚持现场办公处理重大合同管理事项，及时会同设计、施工、监理单位三方代表进行现场办公，加快处理问题的速度并保证处理问题的准确性和权威性；三是坚持合同管理程序化，对工程变更、质量验收、计量支付都规定固定的格式，做好合同管理规范程序化；四是严格控制工程变更，要求申报真实资料齐全、数据准确、会议决定，发挥了资金安全正确运作、推动工程顺利进行的作用。

6.3.3 施工材料采购及供应

本项目水土保持工程所需的钢材、水泥等材料由建设单位通过公开招标，严格按照招标投标法的规定和有关招标工作管理制度，择优选择生产厂家或供应商供应，并与生产厂家或供应商签订购销合同，其材料款由建设单位垫付，再由建设单位从施工单位的计量款中扣回；砂、石料由建设单位固定单价，由施工单位自行外购；其它施工材料由施工单位自行采购，经监理和质量监督部门检验合格后方可投入使用。

6.4 水土保持监测

定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）水土保持监测任务由河北环京工程咨询有限公司承担。2018 年 5 月接受委托后，监测单位成立了监测工作组，开展水土保持监测工作，监测单位的主要工作方法为现场调查和定点量测，取得现有的数据，同时查阅工程资料，在此基础上编

制完成了《定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）水土保持监测总结报告》。

水土保持监测工作采取了地面监测、调查监测和巡查监测相结合的监测方法。地面监测利用 GPS 进行定位，采取侵蚀沟量测法测定土壤流失量。沿线路的走向进行全面调查和巡查，监测工程建设对土地的扰动情况、弃土的处理情况、耕地的复耕情况、水土保持工程的实施情况、水土保持工程的稳定完好情况等。

1. 防治责任范围

建设期防治责任范围面积为46.04hm²，其中项目建设区45.62hm²，直接影响区0.42hm²，水土保持监测范围面积为46.04hm²。

2. 防治措施

依据各防治责任范围水土流失特点并结合水土保持方案的设计要求进行了实地勘测，完成主要工程量为表土剥离 0.63hm²，表土回铺 1890m³，土地整治 1.25hm²，铺设碎石 100m，透水砖 290m²；完成植物措施有撒播草籽绿化 30.6hm²，抚育 30.6hm²，绿化美化 0.06hm²；完成临时措施有临时遮盖 1770m²。

3. 土壤侵蚀量结果

参考水土保持监测，项目建设期间主要为水力侵蚀，经统计建设期间累计产生土壤侵蚀总量279.3t。

4. 防治效果

验收单位根据查阅工程施工记录和现场测算，确定定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）扰动土地整治率达到 98.1%，水土流失总治理度达到 98.0%，拦渣率达到 95%以上，土壤流失控制比达到 1.0，林草植被恢复率 97.3%和林草覆盖率 64.1%。

本工程在建设过程中，比较重视生态环境的水土保持工作，注重绿化和美化效果，做到了水土保持生态环境工作与项目的开发建设相结合。工程措施、植物措施及临时防护措施按照水土保持方案设计实施，施工组织合理，防治效果比较显著，水土流失得到有效控制，达到了防治目标。在运行期内没有发生严重水土流失危害。

本项目自启动验收工作以来，通过现场调查勘查、资料收集、资料分析汇总，达到了水土保持工作的预期目标。综合认为，本项目建设施工过程中，建设单位重视水土保持工作，施工扰动全部控制在项目建设占地范围内，项目落实的水土保持措施的数量、质量、规格、防护能力等符合相关要求，运行状况良好，能够发挥水土保持防护效益，主要水土流失防治指标达到方案设计的要求。

6.5 水土保持监理

本工程水土保持工程监理单位为河北环京工程咨询有限公司。水土保持作为水土保持工程的水保监理单位，接受监理工作后，该公司及时成立了项目监理组，监理组配备总监理工程师 1 名，现场监理工程师 2-3 名，所有监理人员都是多年从事监理工作具有丰富的经验，并且参与完成过多个项目的监理工作。

为使监理工作做到法制化、标准化、规范化、程序化，从而有效地控制好工程质量，提高投资效益及工程管理水平，河北环京工程咨询有限公司编制了《定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）监理实施细则》。该细则确立了项目监理组织机构的组织形式，明确了各级监理机构和监理人员的职责，规定了各个阶段各项监理工作的目标、要求、内容、措施、方法以及工作程序。实施细则中，对有关的水土保持工程监理做了详细的

规定和说明。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在工程建设过程及实施水土保持措施过程中，各级水行政主管部门多次到现场进行了监督检查及指导，建设单位对水行政主管部门的监督检查意见进行了落实。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

水土保持补偿费已缴纳。

6.8 水土保持设施管理维护

为了更好的预防本项目造成的人为水土流失，尽可能地减轻工程建设对水土资源造成的污染和破坏，打造出优质、安全、环保、示范工程，在工程建设过程中，吉电定州新能源科技有限公司经常性、不定期地派出监督人员深入施工现场，对施工过程中造成的水土流失情况和水土保持工程的施工进度及质量情况进行检查和监督。

定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）水土保持设施已经完成，明确责任单位和责任人，进行相应的管护。责任单位将继续落实管护制度，明确管护责任，定期检查维护，对水土保持工程出现的损坏及时修复、加固，并做好工程管护所需资金的计划和落实工作，以发挥其长期稳定的水土保持作用。

7 结论

7.1 结论

定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）在项目建设中能够很好地履行水土保持法律、法规规定的水土流失防治责任，积极落实水土流失防治责任范围内的水土流失防治工作。在施工过程中，能够严格执行工程建设管理程序，施工管理规范，工程质量满足了设计和有关规范的要求。

定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）质量管理体系健全，设计、施工和监理的质量责任明确，管理严格，经过建设单位等各方的紧密配合，地方水行政主管部门的支持和协作，使水土流失防治责任范围内的水土流失得到了有效的治理，项目区的排水、土地整治等工程质量符合要求，水土保持设施的管理维护责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

水土保持措施实施效果明显，项目区扰动土地整治率达到 98.1%，水土流失总治理度达到 98.0%，拦渣率达到 95% 以上，土壤流失控制比达到 1.0，林草植被恢复率 97.3% 和林草覆盖率 64.1%。

水土保持设施布局合理，完成的质量和数量基本符合设计标准，实现了保护主体工程安全、控制水土流失、恢复和改善生态环境的设计目标。工程档案管理规范，竣工资料齐全，质量检验和评定程序规范，资料翔实，成果可靠，水土保持设施工程质量总体合格，经过试运行的考验，未发现重大质量缺陷，运行情况良好，具备水土保持功能。水土保持设施所产生的经济效益、生态效益以及社会效益，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

综上所述，验收组认为，定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）

水土保持工程设计合理,落实到位,有效地控制了开发建设中的水土流失,符合水土保持工程竣工验收条件。

7.2 遗留问题安排

定期检查水土保持设施,保证水土保持效果的持续发挥。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 水行政主管部门关于水土保持方案批复；
- (2) 备案证；
- (3) 土地租赁合同
- (4) 开关站选址意见
- (5) 单位工程质量竣工验收记录
- (6) 水土保持补偿费缴费证明
- (7) 会议纪要
- (8) 重要水土保持单位工程验收照片

8.2 附图

- (1) 主体工程总平面图
- (2) 水土保持措施布设竣工验收图

定州市水利局文件

定水保（2017）2号



定州市水利局 关于定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目 （二期）水土保持方案的批复

吉电定州新能源科技有限公司：

你单位报来的《定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）》收悉。经研究，批复如下：

一、基本情况。定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）位于河北省定州市西北方向约 16km 处的砖路镇岸下村村南，场址中心坐标为：N38° 38 ' 8 "，E114° 52 ' 42 "，本项目为新建项目，备案规模为 20MW，实际建设总容量为 22.12MW。分为羊棚部分及地面牧草场部分光伏发电系统：羊棚部分，光伏组件平铺于羊棚棚顶，建设容量约为 0.51MW，地面牧草场部分，光伏组件架高到地面以上约 1.3m，下部能

使羊群自由通行，建设容量约为 21.61MW，本项目占地面积为 42.76hm²，经本方案分析计算，工程施工期建设过程中挖填土石方总量 28500m³，本工程计划建设工期 6 个月，拟定于 2016 年 11 月至 2017 年 4 月。

工程总投资 17077.75 万元，其中土建投资 2144.35 万元，由吉电定州新能源科技有限公司负责建设，项目建设单位编报的水土保持方案符合我国水土保持法律法规规定，对防治本工程造成的水土流失，保护项目区的生态环境具有重要意义。

二、基本同意项目区概况和项目区水土流失现状分析结论。该项目地处华北平原，项目区土壤类型以沙壤土为主，植被类型属温带落叶灌丛，植被覆盖度在 30%左右，项目区属海河流域。

三、基本同意水土流失预测时段，方法、内容和预测结果，同意项目预测时段内可能产生的水土流失总量为 139.55t，新增水土流失量为 38.60t。

四、水土流失防治责任范围界定基本准确，同意报告书界定的水土流失防治责任范围。本工程水土流失防治责任范围总面积 45.88hm²，其中项目建设区面积 45.44hm²，直接影响区面积 0.44hm²。

五、基本同意水土流失防治分区及分区防治措施和方案实施进度，但是下阶段还应重点做好以下工作：

（一）项目建设区域除按方案落实设计的各项防治措施外，还应落实本方案分析的主体工程设计中具有水土保持功

能的措施，使之形成综合防治体系。

（二）重点落实排水措施，防止降雨冲刷造成严重的水土流失。

（三）加强施工过程中的临时拦挡和临时排水措施，严格按照先拦后弃的原则施工。

（四）各类施工活动要严格控制在用地范围内，禁止随意占压，扰动和破坏地表。

六、基本同意水土保持投资估算的编制依据和方法。水土保持方案总投资 63.82 万元，其中工程措施投资 12.36 万元，植物措施投资 14.65 万元，施工临时工程投资 1.24 万元，独立费用 25.57 万元（其中科研勘测设计费 10.00 万元，水土保持监测费 15.00 万元），基本预备费 3.23 万元，水土保持补偿费 6.77 万元。

七、建设单位在该项目建设阶段应当落实以下工作：

（一）落实水土保持投资及方案实施保证措施，将水土保持方案落实到主体工程设计、施工图设计中，严格按照批复的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持措施，落实水土保持“三同时”制度。

（二）水土保持监测报告是该工程水土保持设施专项验收的重要技术资料之一，请委托有监测资质的监测机构承担水土保持监测任务。

（三）委托有资质的监理单位开展水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

（四）定期向水行政主管部门通报水土保持方案的实施

情况，并接受水行政主管部门的监督和检查。

(五) 项目水土保持后续设计及重大设计变更应报定州市水利局备案或审核。

八、项目土建工程完成后，工程投入运行前，建设单位要申请对水土保持工程进行专项验收。建设单位要按照水利部《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，配合我局组织水土保持设施验收，验收合格后，该项目方可正式运行。

定州市水利局
2017年4月20日

A red circular official seal of the Dingzhou City Water Conservancy Bureau. The seal contains the text "定州市水利局" (Dingzhou City Water Conservancy Bureau) in the center, "水利部" (Ministry of Water Resources) at the top, and "行政管理局" (Administrative Management Bureau) at the bottom. A registration number "130802001" is visible at the bottom of the seal.

河北省固定资产投资项目 备案证

证号：冀发改能源备字[2017]13号

吉电定州新能源科技有限公司：

你单位申请备案的 *****定州20兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）***** 项目申请报告收悉。经审查，该项目符合《河北省固定资产投资项目备案管理办法》的有关要求，准予备案。请据此开展有关工作。

建设地点：定州市砖路镇岸下村

建设规模：装机容量20兆瓦

总投资：*****17077.75万元*****

主要内容：建设20兆瓦光伏电站及相关配套设施。（项目公司注册资本金3400万元，吉林电力股份有限公司占股100%）

备案机关（盖章）

2017年 01 月 19 日

投资信息编码：1700200925

注：本证有效期两年，自发布之日起计算

河北省发展和改革委员会制

定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目 (二期、三期) 土地租赁协议

甲方：定州市砖路镇岸下村民委员会 (以下简称甲方)

乙方：吉电定州新能源科技有限公司 (以下简称乙方)

鉴于定州市人民政府与安徽吉电新能源有限公司签订《60MWP 生态养殖光伏发电产业园项目框架协议书》，定州市将与吉电定州新能源科技有限公司就太阳能光伏发电与养殖种植项目进行全面合作，一期 20MW 项目已经顺利实施，为保证二期及三期项目顺利推进，吉电定州新能源科技有限公司与岸下村民委员会就土地租赁事宜达成一致协议。

根据《中华人民共和国合同法》等相关法律法规的规定，在不改变土地所有权性质的原则下，经甲乙双方平等协商订立如下协议条款：

一、甲方将位于砖路镇岸下村境内 1356.36 亩土地租赁给乙方建设太阳能光伏发电项目（具体租地边界见附件：定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期、三期）租地边界坐标图）。

二、土地租赁期限

（一）鉴于光伏电站正常运行期限为 25 年，建设期 1 年，按照国家第二轮土地承包期限，本协议的租赁期至 2029 年 12 月 31 日期满。

（二）本协议租赁期满后，双方进行协议续签，期限续签至 2042 年 12

月31日，续签协议的租赁条件与本协议相同。如因法律、法规和国家政策原因导致租赁条件及租赁期发生变化的双方互不承担法律责任。

三、租赁价格及付款方式

(一) 项目租赁土地面积为1356.36亩（其中二期占地680.32亩，三期占地676.04亩），土地租赁价格为900元/亩/年，经双方协商本协议租赁期为2016年01月01日起至2029年12月31日止共14年，土地租赁费用为人民币17090136元（大写：壹仟柒佰零玖万壹佰叁拾陆元整），其中二期项目土地租赁费用为人民币8572032元（大写：捌佰伍拾柒万贰仟零叁拾贰元整），三期项目土地租赁费用为人民币8518104元（大写：捌佰伍拾壹万捌仟壹佰零肆元整）。

(二) 甲乙双方签订协议后30个自然日内甲方具备土地交付条件，土地租金按二期项目和三期项目分别支付，每期项目土地租金的支付条件是获得项目备案证、甲方向乙方发出土地交付使用通知书及相应租金的等额专用收据，乙方在获得二期项目上述三个文件后7个工作日内一次性支付二期土地租赁费用8572032元（大写：捌佰伍拾柒万贰仟零叁拾贰元整）；三期土地租赁费用的支付条件等同于二期，基于甲乙双方签订的《定州生态养殖光伏发电二期项目土地租赁保证金协议》已支付120万元保证金，因此本次乙方支付甲方的土地租赁费用应扣除120万元保证金，即实际支付的租赁费用为7318104元（大写柒佰叁拾壹万捌仟壹佰零肆元整）。

四、土地交付

(一) 本协议签订前，甲方应提供乙方该土地所有权或使用权的相关手续（包括但不限于村委会决议和证明达到法定比例的村民同意的证明文件，个人承包地承包主体同意出租的证明文件，当地镇政府就土

地租赁出具的批准备案文件)。

(二) 基于甲乙双方签订的《定州生态养殖光伏发电二期项目土地租赁保证金协议》，青苗补偿费按照1200元/亩进行一次性补偿，地面附着物(青苗外的树木、机井等)按照第三方评审公司提供数据为准，双方签订《地面附着物补偿协议》，并与本协议规定的土地租赁费用同时支付。

(三) 因为甲方的原因造成乙方无法使用场地的，甲方应当积极限时排除妨碍，造成损失的，应当赔偿损失。如甲方原因造成本协议无法继续履行，甲方应赔偿乙方已投资的损失。

五、权利和义务

(一) 甲方权利和义务

- 1、甲方应保证目标土地的使用权在租赁给乙方前没有设定任何形式的抵押、担保，也没有将其全部或部分出资或作价入股。
- 2、甲方享有土地的所有权，在租赁期间应积极配合乙方的正常建设、生产运营。
- 3、不得干涉和破坏乙方的生产与经营。
- 4、严格按照与目标土地合法承包人签订的相关协议约定按时、足额的向承包人支付土地租金。
- 5、在租赁期间，非国家政策原因甲方不得将该土地转为他用或租赁给第三方。

(二) 乙方的权利和义务

- 1、依法享有本项目国家给予的各种政策性补贴。
- 2、负责电站的建设及建成电站的运营维护，享有电站的所有权及经营权。

3、保护和合理利用土地，在建设光伏发电场地，考虑羊棚建设及牧草种植需要，合理设计方案，实现生态农业畜牧业光伏发电互补。不得取沙、卖沙。不得转包他人用于非农牧互补光伏发电项目。

六、违约责任

（一）本协议期内，甲乙双方应服从国家宏观政策调整需要、如遇特大地质灾害等不可抗力事件均不负违约责任。

（二）本协议一经签订后，所有条款双方应严格认真履行，甲乙双方出现违约行为，须赔偿对方实际损失。

七、本合同生效条件：在甲方收到乙方租赁款时，本合同正式生效。

八、本协议未尽事宜，双方平等协商，可以订立补充协议，并与本协议具有同等法律效力。本协议有任何争议，双方协商解决，协商不成的双方均有权向原告所在地人民法院起诉。

九、本协议一式六份，甲、乙双方各执三份，具同等法律效力。

（以下无正文）

甲方：定州市砖路镇岸下村民委员会

乙方：吉电定州新能源科技有限公司

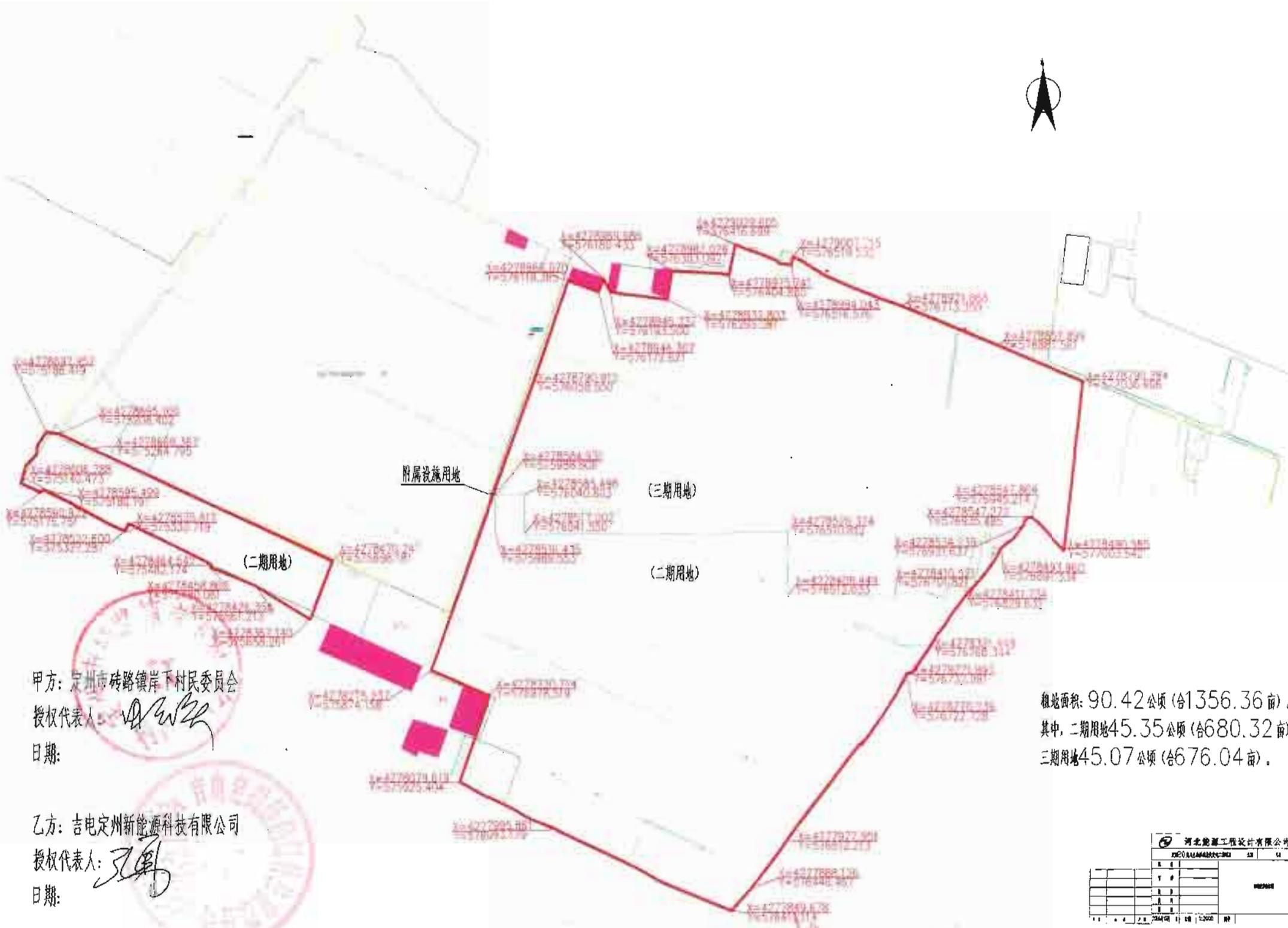


法人代表/委托代理人：

法人代表/委托代理人：

日期： 年 月 日

日期： 年 月 日



附属设施用地

(三期用地)

(二期用地)

(二期用地)

甲方：定州市砖路镇岸下村民委员会

授权代表人：

日期：

乙方：吉电定州新能源科技有限公司

授权代表人：

日期：

租地面积：90.42公顷（合1356.36亩）。

其中，二期用地45.35公顷（合680.32亩），

三期用地45.07公顷（合676.04亩）。

河北能源工程设计有限公司

比例尺	1:5000
图例	
说明	
日期	2024年11月
设计	
审核	
制图	
计算	
检查	
校对	
审核	
批准	

定州市城乡规划局
关于定州 20MW 生态养殖光伏发电项目
(二期) 配建 SVG 室、升压站及综合用房的
初选址意见

吉电定州新能源科技有限公司拟在定州市砖路镇岸下村投资建设定州 20MW 生态养殖光伏发电项目（二期），其中需要配建 SVG 室、升压站及综合用房。东侧、西侧、北侧、南侧均为岸下村耕地，占地面积为 4 亩（以国土部门实际测绘为准）。

根据《定州市砖路镇总体规划（2015-2030）》，拟同意该配建项目的初选址方案，要求满足唐河 20 年一遇的防洪标准。

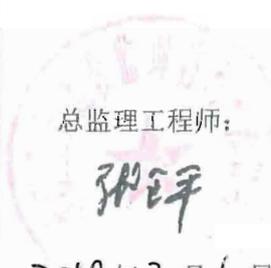
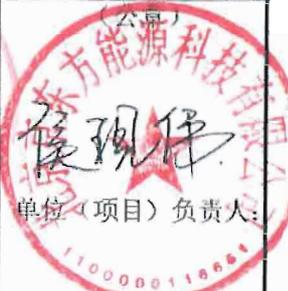
2016 年 7 月 7 日



单位工程质量竣工验收记录

工程编号：0101

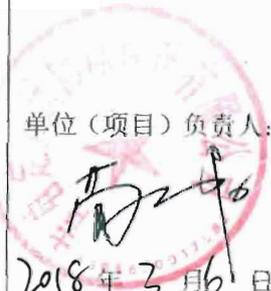
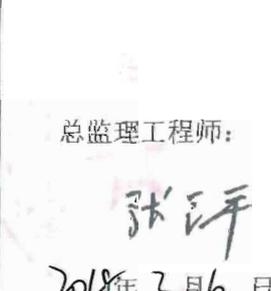
编号：0101

单位(子单位) 工程名称	定州 20 兆瓦生态养殖 光伏发电二期项目光 伏组件支架基础	结构类型	支架基础	层数/ 建筑面 积	基础
施工单位	北京京东方能源科 技有限公司	技术负责人	侯现伟	开工日期	2016 年 11 月 21 日
项目经理	侯现伟	项目技术 负责人	吴泽波	竣工日期	2018 年 3 月 6 日
序号	项目	验收记录		验收结论	
1	分部工程	共 2 分部, 经查 2 分部, 符合标 准及设计要求 2 分部		合格	
2	质量控制资料检查	共 8 项, 经审查符合要求 8 项, 经核 定符合规范要求 8 项		合格	
3	安全和主要使用功 能 核查及抽查结 果	共核查 1 项, 符合要求 1 项, 共 抽查 1 项, 符合要求 1 项, 经返 工处理符合要求 0 项		合格	
4	综合验收结论	合格			
参加 验收 单位	建设单位	监理单位	勘测设计单位	施工单位	
	(公章)	(公章)	(公章)	(公章)	
	单位(项目)负责人:  侯现伟	总监理工程师:  张平	单位(项目)负责人:  郭东凯	单位(项目)负责人:  侯现伟	
	2018 年 3 月 6 日	2018 年 3 月 6 日	2018 年 3 月 6 日	2018 年 3 月 6 日	

单位工程质量竣工验收记录

工程编号：0202

编号：0202

单位(子单位) 工程名称	定州 20 兆瓦生态养殖 光伏发电二期项目高 压一次设备基础	结构类型	框架结构	层数/ 建筑面 积	一层
施工单位	北京京东方能源科 技有限公司	技术负责人	侯现伟	开工日期	2016 年 11 月 21 日
项目经理	侯现伟	项目技术 负责人	吴泽波	竣工日期	2018 年 3 月 6 日
序号	项目	验收记录		验收结论	
1	分部工程	共 2 分部, 经查 2 分部, 符合标 准及设计要求 2 分部		合格	
2	质量控制资料检查	共 10 项, 经审查符合要求 10 项, 经 核定符合规范要求 10 项		合格	
3	安全和主要使用功 能 核查及抽查结 果	共核查 0 项, 符合要求 0 项, 共 抽查 0 项, 符合要求 0 项, 经返 工处理符合要求 0 项		合格	
4	综合验收结论	合格			
参加 验收 单位	建设单位	监理单位	勘测设计单位	施工单位	
	(公章)	(公章)	(公章)	(公章)	
	单位(项目)负责人:  高 2 月 6 日	总监理工程师:  张 平 2018 年 3 月 6 日	单位(项目)负责人:  郭东凯 2018 年 3 月 6 日	单位(项目)负责人:  侯现伟 2018 年 3 月 6 日	

补偿费缴费凭证

河北省非税收入一般缴款书

河北省
财政监制

征收大厅编码: 332002
 执收单位编码: 定州市水利局
 执收单位名称: 定州市水利局

No 0195017769
 票号: 0195017769

付	全	称	定州市水利局	2018	08	17			
款	账	号	北京京东方能源科技有限公司	收	全	称	定州市财政局		
人	开	户	0200316819100076859	款	账	号	130607408012011200005063		
	户	银	工行开发区支行	人	开	户	保定银行定州支行		
编	码		103044609	数	量	收	缴	单	位
			水土保持补偿费		1		47390.00		
金额(大写)			肆万柒仟叁佰玖拾元整			金额(小写) 元			¥47390.00
执收单位(盖章)			定州市水利局			备注:			
经办人(签字)									

校验码: 7402

本缴款书付款期为10天(节假日顺延),逾期无效

① 执收单位收款后

会议纪要

定州 20 兆瓦生态养殖光伏发电项目（二期）已于 2016 年 11 月开工，计划于本月完成场地土地平整、边界围栏安装工作。

原设计在场区东南角修建进场道路，实际施工利用一期二期之间已有道路，施工运输方便，无需再修建进场道路。

吉电定州新能源科技有限公司

2016 年 12 月





开关站透水砖



开关站绿化



光伏架设区种草



光伏架设区种草



光伏架设区种草



光伏架设区种植农作物



光伏架设区种植农作物



羊棚区土地整治种草



道路区种草



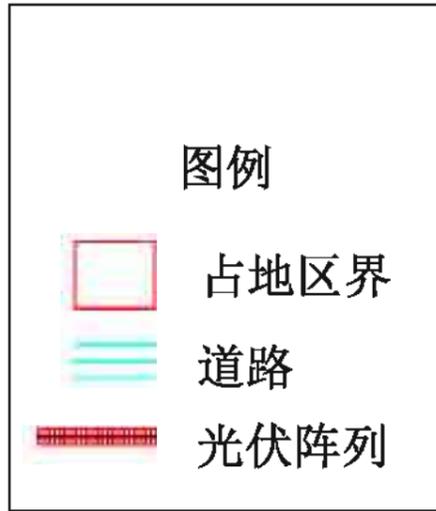
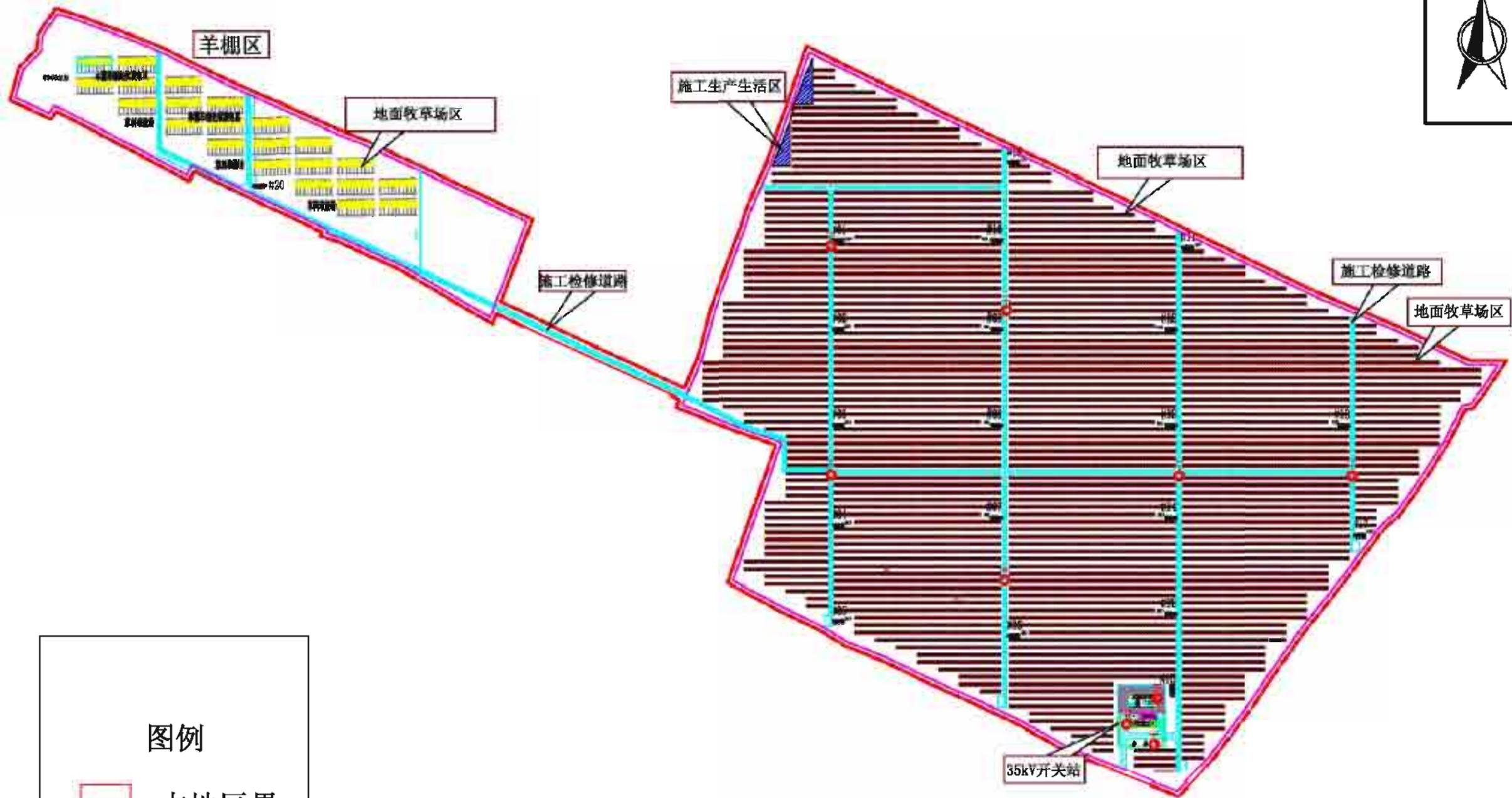
道路区种草



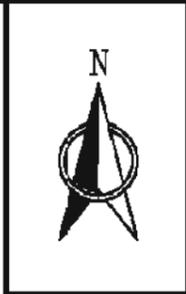
道路区铺碎石



施工生产生活区



主体工程总平面图



图例

-  占地区界
-  道路
-  光伏阵列

水土保持设施竣工图