

曲阳北台乡 30 兆瓦地面光伏电站项目  
水土保持设施验收报告

河北景明工程技术有限公司

2018 年 9 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： 河北景明工程技术有限公司

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

发证机构：

发证时间：2017 年 07 月 21 日



曲阳北台乡 30 兆瓦地面光伏电站项目  
水土保持设施验收报告  
责任页  
(河北景明工程技术有限公司)

批准：赵 月（董事长） 赵月

核定：陈起军（工程师） 陈起军

审查：耿 培（工程师） 耿培

校核：张 曦（工程师） 张曦

项目负责人：陈起军（工程师） 陈起军

编写：陈起军（工程师） 陈起军

张 曦（工程师） 张曦

## 目 录

前 言 .....	1
1 项目及项目区概况 .....	3
1.1 项目概况 .....	3
1.2 项目区概况 .....	6
2 水土保持方案和设计情况 .....	9
2.1 主体工程设计 .....	9
2.2 水土保持方案 .....	9
2.3 水土保持方案变更 .....	16
2.4 水土保持后续设计 .....	16
3 水土保持方案实施情况 .....	17
3.1 水土流失防治责任范围 .....	17
3.2 水土保持措施总体布局 .....	20
3.3 水土保持设施完成情况 .....	21
3.4 水土保持投资完成情况 .....	27
4 水土保持工程质量 .....	33
4.1 质量管理体系 .....	33
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 .....	36
4.3 总体质量评价 .....	37
5 项目初期运行及水土保持效果 .....	38

5.1 初期运行情况 .....	38
5.2 水土保持效果 .....	38
<b>6 水土保持管理 .....</b>	<b>41</b>
6.1 组织领导 .....	41
6.2 规章制度 .....	41
6.3 建设管理 .....	41
6.4 水土保持监测 .....	42
6.5 水土保持监理 .....	43
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	43
6.7 水土保持补偿费缴纳情况 .....	43
6.8 水土保持设施管理维护 .....	43
<b>7 结论 .....</b>	<b>44</b>
7.1 结论 .....	44
7.2 遗留问题安排 .....	44
7.3 下阶段工作安排 .....	44
<b>8 附件及附图 .....</b>	<b>45</b>
7.1 附件 .....	45
7.2 附图 .....	45

## 前 言

曲阳北台乡 30 兆瓦地面光伏电站项目（以下称“本项目”）位于河北省保定市曲阳县北台乡。本项目为新建并网型太阳能光伏发电站，建设规模为 30MW，由光伏发电区、集电线路、施工检修道路、110kV 升压站和进站道路等内容组成。本项目累计占地 73.48hm<sup>2</sup>，永久占地 0.30hm<sup>2</sup>，临时租用 73.18hm<sup>2</sup>；土石方总量为 2.80 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 1.40 万 m<sup>3</sup>，填方 1.40 万 m<sup>3</sup>，土石方在项目区内部调配利用平衡，无借方、弃方。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的规定，2016 年 1 月，曲阳绿谷能源科技有限公司委托河北天和咨询有限公司编制了《曲阳北台乡 30 兆瓦地面光伏电站项目水土保持方案报告书》（报批稿）；2016 年 2 月 4 日，河北省水利厅以《关于曲阳北台乡 30 兆瓦地面光伏电站项目水土保持方案的批复》（冀水保〔2016〕40 号）批复了该水土保持方案。

本项目于 2015 年 9 月开工建设，2016 年 6 月光伏发电单元并网发电试运行，工程总投资 26142.76 万元，由曲阳绿谷能源科技有限公司投资建设。表土剥离与回铺、土地整治、种草等水土保持措施于 2015 年 9—2016 年 6 月完成，排水措施于 2017 年 9 月、10 月完成。

受建设单位曲阳绿谷能源科技有限公司委托，河北环京工程咨询有限公司开展本项目的水土保持监测、监理工作。监测、监理单位通过现场调查监测、资料收集，于 2018 年 8 月编制完成了专项报告。

依据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规的规定，依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。2018 年 6 月，建设单位委托河北景明工程技术有限公司编制水土保持设施验收报告。接受委托后，我公司在建设单位配合下，多次深入到项目现场，进行了实地查勘、调查和分析，与建设单位、监测单位和监理单位座谈并交流意见。经认真分析，于 2018 年 8 月编写了《曲阳北台乡 30 兆瓦地面光伏电站项目水土保持设施验收报告》。

在报告的编写过程中，曲阳绿谷能源科技有限公司、河北天和咨询有限公司、河北能源工程设计有限公司、江苏溧阳建设集团有限公司等以及各级水行政主管部门等

单位均给予了大力支持和帮助，在此衷心感谢！

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

本项目位于保定市曲阳县北台乡罗家峪村西北约 1.3km，项目中心地理坐标为北纬  $38^{\circ}50'13''$ ，东经  $114^{\circ}31'58''$ 。项目地理位置图见图 1-1。

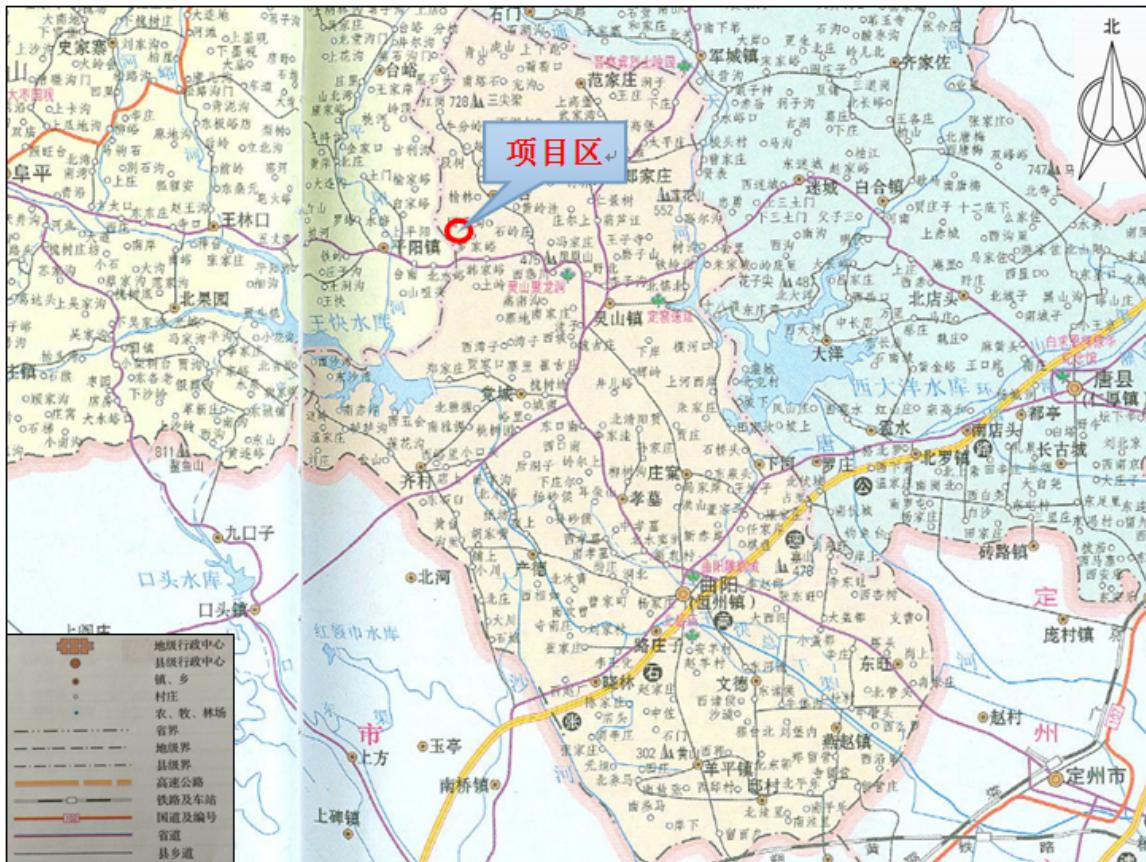


图1-1 项目地理位置图

### 1.1.2 主要技术指标

本项目为新建并网型太阳能光伏发电站，规划总规模 80MW，分两期建设，本项目为一期工程，建设规模为 30MW，建设等级为中型光伏电站。

### 1.1.3 项目投资

本项目总投资 26142.76 万元，其中土建投资 2324.54 万元，由曲阳绿谷能源科技

有限公司投资建设。

#### 1.1.4 项目组成及布置

本项目由光伏发电区、集电线路、施工检修道路、110kV 升压站、进站道路五部分组成，电站内光伏阵列竖向布置方式为平坡式，顺应山体地形与地面平行布置，只对升压站、逆变箱变器地面进行适当整平，以利用施工和管理。光伏发电区位于项目区内坡度较小阳面山坡，光伏组成较分散。

##### 1.1.4.1 光发电区

光伏发电区包括光伏组件区和逆变升压器两部分，占地面积  $67.19\text{hm}^2$ 。

###### (1) 光伏架设区

光伏架设区海拔标高  $310\sim350\text{m}$ ，占地面积  $67.04\text{hm}^2$ 。光伏组件选用多晶硅光伏组件，共布置 131076 块单块容量为  $255\text{Wp}$  的太阳能板，组成 30 个  $1\text{MW}$  多晶硅太阳能电池子方阵，每个  $1\text{MW}$  光伏子方阵由光伏组件、汇流设备、逆变设备及升压设备构成。每个子系统连接 1 座  $1000\text{kVA}$  箱式变压器，组成子系统一箱式变单元接线，该单元接线将子系统逆变组件输出的电压升至  $35\text{kV}$ ；每 10 个子方阵高压侧并联为一回路，接入到  $35\text{kV}$  配电室，共以 3 回  $35\text{kV}$  线路接入本项目新建的  $110\text{kV}$  升压站。

###### (2) 逆变升压器

本项目共安装 30 座预装式一体化逆变机房，基础采用砌体结构条形基础，基础埋深约  $1.5\text{m}$ ，每座逆变机房占地面积约  $50\text{m}^2$ ，逆变升压器占地  $0.15\text{hm}^2$ 。

##### 1.1.4.2 集电线路

本项目集电线路采用直埋电缆的方式敷设，总长度  $8.85\text{km}$ ，总占地面积  $1.77\text{hm}^2$ 。电缆沟采用梯形断面，顶宽  $0.8\text{m}$ ，占地面积  $0.71\text{hm}^2$ ；开挖土石方堆放在电缆沟一侧，占地宽约  $1.2\text{m}$ ，占地面积  $1.06\text{hm}^2$ 。施工便道主要利用施工检修道路。

##### 1.1.4.3 施工检修道路

为方便施工检修，光伏电站根据地形情况及光伏板的布置情况设置检修道路。在边坡较陡地段靠近山体一侧修建排水设施。施工检修道路采用泥结石路面，路面宽  $4\text{m}$ ，租地宽度  $5\text{m}$ ，总长度  $7.96\text{km}$ ，占地面积  $3.98\text{hm}^2$ 。

##### 1.1.4.4 110kV 升压站

本项目新建 1 座  $110\text{kV}$  升压站，占地面积  $0.30\text{hm}^2$ 。主要建设内容包括构建筑物

和道路广场。构建筑物主要有综合楼、主控楼、35kV 配电室、无功补偿装置等，总占地面积  $0.12\text{hm}^2$ ；道路广场包括站内道路和硬化空地，道路将升压站内的有关构建筑物联系起来，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行，广场为升压站内空地区域，道路广场占地面积  $0.18\text{hm}^2$ 。

#### 1.1.4.5 进站道路

进站道路由南侧的乡村道路引接，进站道路长 360m，租地宽度约 6.5m，采用素混凝土路面，占地面积  $0.24\text{hm}^2$ 。

#### 1.1.5 施工组织及工期

本项目施工单位有江苏溧阳建设集团有限公司、河北唐尧建筑工程有限公司。施工过程中不设施工生产生活区，升压站施工材料全部堆放在升压站围墙内，混凝土采用外购的方式解决，不设拌合站；光伏电池钢支架就地组装，不集中设堆放场地。施工项目部设在罗家峪村村委会，施工办公及临时生活全部设在项目部。

本项目于 2015 年 9 月开工建设，2016 年 6 月完工；表土剥离与回铺、土地整治、种草等水土保持措施随主体工程进度实施，排水措施于 2017 年 9—10 月完成。

#### 1.1.6 土石方情况

建设期间土石方总量为 2.80 万  $\text{m}^3$ ，其中挖方 1.40 万  $\text{m}^3$ ，填方 1.40 万  $\text{m}^3$ ，土石方在项目区内部调配利用平衡。

工程土石方情况见表 1-1。

建设期土石方情况

表 1-1

单位：万  $\text{m}^3$

建设项目		土石方总量	挖方	填方	调出		调入	
					数量	去向	数量	/来源
光伏发电区	光伏架设区	0.56	0.28	0.28				
	逆变升压器	0.41	0.29	0.12	0.17	施工检修道路		
	小计	0.97	0.57	0.4	0.17			
集电线路		0.58	0.29	0.29				
施工检修道路		1.09	0.46	0.63			0.17	逆变升压器
110kV 升压站		0.12	0.06	0.06				
进站道路		0.04	0.02	0.02				
合计		2.80	1.40	1.40	0.17		0.17	

### 1.1.7 征占地情况

本项目总占地面积  $73.48\text{hm}^2$ ，永久占地  $0.30\text{hm}^2$ ，临时租用  $73.18\text{hm}^2$ 。其中，光伏发电区  $67.19\text{hm}^2$ （光伏架设区  $67.04\text{hm}^2$ 、逆变升压器  $0.15\text{hm}^2$ ），集电线路  $1.77\text{hm}^2$ ，施工检修道路  $3.98\text{hm}^2$ ， $110\text{kV}$  升压站  $0.30\text{hm}^2$ （构建筑物  $0.12\text{hm}^2$ 、道路及广场  $0.18\text{hm}^2$ ），进站道路  $0.24\text{hm}^2$ 。

工程占地情况详见表 1-2。

项目占地面积统计表

表 1-2

单位:  $\text{hm}^2$

项目分区		占地面积	占地性质		占地类型
			永久占地	临时占地	
光伏发电区	光伏架设区	67.04		67.04	荒草地
	逆变升压器	0.15		0.15	
	小计	67.19		67.19	
集电线路		1.77		1.77	荒草地
施工检修道路		3.98		3.98	
110kV 升压站	构建筑物	0.12	0.12		
	道路及广场	0.18	0.18		
	小计	0.3	0.3		
进站道路		0.24		0.24	
合计		73.48	0.3	73.18	

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本项目占地类型主要为荒草地，不涉及移民安置和专项设施改迁建问题。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形地貌

本项目位于河北省保定市曲阳县北台乡，地处太行山低山丘陵区，海拔高度在  $310\sim250\text{m}$  之间。项目区总体地势为西北高东南低，场地坡度在 8% 左右。

#### 1.2.1.2 气象

项目区属大陆性季风气候，四季分明。多年平均气温  $12.4^\circ\text{C}$ ，极端最高气温  $41.7^\circ\text{C}$ ，极端最低气温  $-19.2^\circ\text{C}$ ，无霜期  $203.8\text{d}$ ，最大冻土深  $0.66\text{m}$ ，年平均日照

2599.9h,  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温 4343.3 $^{\circ}\text{C}$ 。多年年平均降雨量 523.7mm, 年大气降水主要集中在 7~9 月份, 10 年一遇 6 小时最大降雨量 122.58mm, 1 小时最大降雨量 56.23mm, 多年年平均蒸发量 1916.2mm。年平均风速 2.1m/s, 年平均大风日数 40.7d, 其中春季风最多。项目区主要气象指标见表 1-3。

项目区主要气象指标统计表

表 1-3

类别	项目	单位	数值
降水	多年年平均降雨量	mm	523.7
	年最大 1h 暴雨多年平均值	mm	32.7
	10 年一遇 1h 降雨量	mm	56.23
	年最大 6h 暴雨多年平均值	mm	67
	10 年一遇 6h 降雨量	mm	122.58
	年最大 24h 暴雨多年平均值	mm	90
	10 年一遇 24h 降雨量	mm	166.50
蒸发量	多年年平均蒸发量	mm	1916.2
日照	年平均日照时数	h	2599.9
气温	多年年平均气温	$^{\circ}\text{C}$	12.4
	极端最高气温	$^{\circ}\text{C}$	41.7
	极端最低气温	$^{\circ}\text{C}$	-19.2
	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	$^{\circ}\text{C}$	4343.3
	最大冻土深度	m	0.66
	无霜期	d	203.8
风向风速	多年平均风速	m/s	2.1
	大风日数	d	40.7

### 1.2.1.3 土壤植被

项目区土壤类型主要为褐土, 土层较厚约 30cm。项目区植被类型为温带落叶阔叶林, 主要植被有乔木、灌木、草本等, 乔木主要为杨树、柳树、洋槐树, 灌木主要有酸枣、柠条等, 草本植物主要有三棱草、沙蓬等, 林草覆盖率在 40% 左右。

### 1.2.1.4 河流水系

项目区属海河流域大清河水系, 项目区位于三会河东南。三会河发源于大茂山东南曲阳、唐县阜平交界处的青山村北三角界山, 河源海拔 853m, 全长 33.5km, 河有三源, 一在三角界山, 一在红冈西北分水岭, 一在下格尔。三水在葫芦汪村汇合, 历经野北、聚龙洞西、灵山镇, 在南镇和通天河相汇, 出曲阳, 由唐县十八渡入西大洋水库。项目区距三会河直线距离约 5km, 项目建设对三会河没有产生影响。

### 1.2.1.5 地质地震

项目区内出露地层主要为新生代第三系灵山组砂砾岩及第四系残坡积粉土或粉土夹碎石层。场址处于较稳定地块，适宜建设。

根据《中国地震动参数区划图》，场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

项目区位于曲阳县，根据《全国水土保持区划》，项目区属于北方土石山区（北方山地丘陵区）太行山山地丘陵区太行山东部山地丘陵水源涵养保土区。

通过对项目区及周边地区的植被及水土流失情况进行调查，项目区植被覆盖度 40% 左右，占地类型为荒草地，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度，通过坡度、土地利用类型、林草覆盖率、降雨等因素综合分析，现状侵蚀模数为 1000t/(km<sup>2</sup>·a)。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区属于北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/(km<sup>2</sup>·a)。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》，项目区属于太行山国家级水土流失重点治理区，水土流失防治采用一级标准。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2014年10月08日，取得河北省发展和改革委员会颁发的《河北省固定资产投资项目备案证》。

2015年9月，河北能源工程设计有限公司编制完成《曲阳北台乡30兆瓦地面光伏电站项目初步设计总说明》。

### 2.2 水土保持方案

#### 2.2.1 水土保持方案编制情况

2016年1月，曲阳绿谷能源科技有限公司委托河北天和咨询有限公司编制了《曲阳北台乡30兆瓦地面光伏电站项目水土保持方案报告书》（报批稿）；2016年2月4日，河北省水利厅以《关于曲阳北台乡30兆瓦地面光伏电站项目水土保持方案的批复》（冀水保〔2016〕40号）批复了该水土保持方案。

#### 2.2.2 防治分区

水土保持方案按照工程布局和施工特点来划分防治分区，分为光伏发电区、集电线路、施工检修道路、110kV升压站、进站道路和施工生产生活区6个一级分区。将光伏发电区分为光伏组件区、逆变升压器室两个二级分区；施工检修道路分为新建施工检修道路和扩建施工检修道路两个二级分区；10kV升压站分为构建筑物、道路广场区、绿化区三个二级分区。

#### 2.2.3 水土流失防治标准和目标

项目建成后水土流失防治效果达到以下六项指标：扰动土地整治率为95%，水土流失总治理度为95%，土壤流失控制比为1.0，拦渣率达到95%，林草植被恢复率达到97%，林草覆盖率为25%。

## 2.2.4 水土保持工程布置及工程量

### 2.2.4.1 光伏发电区

#### 1、光伏组件区

##### (1) 工程措施

土质截水沟：在上游设置土质截水沟 14000m。

沉砂池：在排水沟末端修建沉砂池 34 个。

砂砾石防护带：在太阳能板水流方向下方铺设砂砾石防护带 19575m。

表土回铺：将逆变升压器清理的表土回铺到光伏组件区，回铺面积  $0.15\text{hm}^2$ ，工程量  $450\text{m}^3$ 。

##### (2) 植物措施

种草绿化：施工结束后，对扰动的土地采用撒播草籽的方式绿化，绿化面积  $23.04\text{hm}^2$ 。

#### 2、逆变升压室

##### (1) 工程措施

表土剥离：施工前对开挖占地进行表土剥离，表土剥离面积  $0.15\text{hm}^2$ ，工程量  $450\text{m}^3$ 。

铺设碎石：施工结束对逆变升压器周边扰动土地采用铺设碎石的方式进行防护，铺设面积  $0.73\text{hm}^2$ 。

##### (2) 临时措施

防尘网苫盖：对临时堆土采用防尘网苫盖  $0.08\text{hm}^2$ 。

草袋装土拦挡：临时堆土坡脚采用草袋装土拦挡 113m。

### 2.2.4.2 集电线路

##### (1) 工程措施

表土剥离：施工前对占地进行表土剥离，剥离面积  $1.77\text{hm}^2$ ，工程量  $5310\text{m}^3$ 。

表土回铺：施工结束把前期收集表土回铺在地表，表土回铺面积  $1.77\text{hm}^2$ ，工程量  $5310\text{m}^3$ 。

##### (2) 植物措施

种草绿化：施工结束后对扰动土地采用撒播草籽的方式绿化，绿化面积  $1.77\text{hm}^2$ 。

### (3) 临时措施

防尘网苫盖：对临时堆放表土采取防尘网苫盖的方式进行防护，面积  $0.26\text{hm}^2$ 。

#### 2.2.4.3 施工检修道路

##### (1) 工程措施

表土剥离：施工前对部分占地进行表土剥离，表土剥离面积  $2.37\text{hm}^2$ ，工程量  $7110\text{m}^3$ 。

浆砌石护坡：对道路高陡边坡采用浆砌石护坡防护  $1180\text{m}$ 。

浆砌石排水沟：为排出道路雨水，路基一侧设浆砌石排水沟  $5900\text{m}$ 。

##### (2) 植物措施

种草绿化：路基边坡采用撒播草籽的方式绿化，绿化面积  $2.15\text{hm}^2$ 。

撒播爬山虎：部分路段坡角撒播爬山虎草籽，绿化面积  $0.12\text{hm}^2$ 。

##### (3) 临时措施

防尘网苫盖：临时堆土采用防尘网临时遮盖面积  $0.35\text{hm}^2$ 。

草袋装土拦挡：临时堆土坡脚采用草袋装土拦挡  $240\text{m}$ 。

#### 2.2.4.4 110kV 升压站

##### 1、构建筑物区

###### (1) 工程措施

表土剥离：施工前对部分占地进行表土剥离，表土剥离面积  $0.05\text{hm}^2$ ，工程量  $150\text{m}^3$ 。

###### (2) 临时措施

防尘网苫盖：临时堆土采用防尘网临时遮盖面积  $0.05\text{hm}^2$ 。

草袋装土拦挡：临时堆土坡脚采用草袋装土拦挡  $130\text{m}$ 。

##### 2、道路广场区

###### (1) 工程措施

土地平整：施工前进行场地平整，面积  $0.20\text{hm}^2$ 。

浆砌石排水沟：道路两侧设浆砌石排水沟  $400\text{m}$ 。

##### 3、绿化区

###### (1) 工程措施

表土回铺：前期收集表土回铺后平整，表土回铺面积  $0.05\text{hm}^2$ ，工程量  $150\text{m}^3$ 。

### (2) 植物措施

绿化：对建筑物周围及站内空地进行绿化，绿化面积  $0.05\text{hm}^2$ 。

## 2.2.4.5 进站道路

### (1) 工程措施

表土剥离：施工前对占地进行表土剥离，表土剥离面积  $0.16\text{hm}^2$ ，工程量  $480\text{m}^3$ 。

表土回铺：施工结束后，把收集表土回铺到道路两侧，表土回铺面积  $0.01\text{hm}^2$ ，工程量  $480\text{m}^3$ 。

浆砌石排水沟：进站道路两侧设浆砌石排水沟  $780\text{m}$ 。

### (2) 植物措施

栽植灌木：进站道路两侧栽植紫穗槐  $780$  株。

## 2.2.4.6 施工生产生活区

### (1) 工程措施

土地整治：施工结束后，平整土地  $0.50\text{hm}^2$ 。

### (2) 植物措施

种草绿化：在施工生产区土地整治后，撒播草籽  $0.50\text{hm}^2$ 。

### (3) 临时措施

临时排水：在施工生产生活区周边开挖土质排水沟  $300\text{m}$ 。

方案设计分区水土保持工程布置详见表 2-1。

## 水土保持方案设计水土保持措施布置表

表 2-1

防治分区	措施类型	水土保持措施	措施布置			
			措施位置	单位	数量	
光伏发电区	光伏组件区	工程措施	土质截水沟	场区上游	m	14000
			沉砂池	排水沟末端	个	34
			砂砾石防护带	太阳能板水流方向下方	m	19575
		植物措施	表土回铺	光伏板水流下方	m <sup>3</sup>	450
	逆变升压室	工程措施	种草绿化	施工扰动土地	hm <sup>2</sup>	23.04
			表土剥离	开挖占地	m <sup>3</sup>	450
		临时措施	铺设碎石	逆变升压室周围	hm <sup>2</sup>	0.73
		临时措施	临时遮盖	临时堆土	hm <sup>2</sup>	0.08
		临时措施	临时拦挡	临时堆土坡脚	m	113
集电线路	工程措施	表土剥离	电缆沟开挖地表	m <sup>3</sup>	5310	
		表土回铺	电缆沟开挖地表	m <sup>3</sup>	5310	
	植物措施	种草绿化	施工扰动土地	hm <sup>2</sup>	1.77	
	临时措施	临时遮盖	临时堆土	hm <sup>2</sup>	0.26	
施工检修道路	工程措施	表土剥离	施工扰动地表	m <sup>3</sup>	7110	
		浆砌石护坡	高陡边坡	m	1180	
		浆砌石排水沟	道路一侧	m	5900	
	植物措施	种草绿化	路基边坡	hm <sup>2</sup>	2.15	
		撒播爬山虎	路基坡角	hm <sup>2</sup>	0.12	
	临时措施	临时遮盖	临时堆土	hm <sup>2</sup>	0.35	
		临时拦挡	临时堆土坡脚	m	240	
110kV 升压站	构建筑物区	表土剥离	施工占地	m <sup>3</sup>	150	
		临时措施	临时遮盖	hm <sup>2</sup>	0.05	
		临时措施	临时拦挡	m	130	
	道路广场区	工程措施	土地平整	施工占地	hm <sup>2</sup>	0.2
		工程措施	浆砌石排水沟	道路两侧	m	400
	绿化区	工程措施	表土回铺	绿化区域	m <sup>3</sup>	150
		植物措施	绿化	绿化区占地	hm <sup>2</sup>	0.05
进站道路	工程措施	表土剥离	施工扰动地表	m <sup>3</sup>	480	
		表土回铺	道路两侧	m <sup>3</sup>	480	
		浆砌石排水沟	道路两侧	m	780	
	植物措施	栽植灌木	道路两侧	株	780	
施工生产生活区	工程措施	土地整治	施工扰动占地	hm <sup>2</sup>	0.5	
	植物措施	种草绿化	施工扰动占地	hm <sup>2</sup>	0.5	
	临时措施	临时排水	施工生产生活区周边	m	300	

## 2.2.5 水土保持投资

水土保持方案设计水土保持总投资 343.56 万元，包括：工程措施投资 171.50 万元，植物措施投资 56.41 万元，施工临时工程投资 5.39 万元，独立费用 48.32 万元(水土保持监理费 10 万元，水土保持监测费 15 万元)，基本预备费 16.90 万元，水土保持补偿费 45.04 万元。详见表 2-2。

## 方案设计水土保持投资估算表

表 2-2

序号	工程或费用名称	建安工 程费	植物措施费		设备费	独立费	合计 (万元)
			栽种植 费	苗木、种 子费			
	第一部分 工程措施	171.5					171.5
1	光伏组件区	16.62					16.62
2	逆变升压室	13.48					13.48
3	集电线路	4.05					4.05
4	施工检修道路	109.45					109.45
5	构建筑物区	0.1					0.1
6	道路广场区	10.78					10.78
7	绿化区	0.15					0.15
8	进站道路	15.79					15.79
9	施工生产生活区	1.07					1.07
	第二部分 植物措施		51.68	4.73			56.41
1	光伏组件区		1.27	3.74			5.01
2	集电线路		0.1	0.29			0.39
3	施工检修道路		0.13	0.37			0.5
4	绿化区		50				50
5	进站道路		0.16	0.25			0.41
6	施工生产生活区		0.03	0.08			0.11
	第三部分 施工临时工程	5.39					5.39
1	逆变升压室	0.28					0.28
2	集电线路	0.58					0.58
3	施工检修道路	0.99					0.99
4	构建筑物区	0.23					0.23
5	施工生产生活区	0.1					0.1
6	其他临时工程	3.21					3.21
	第四部分 独立费用					48.32	48.32
1	建设管理费					3.32	3.32
2	工程建设监理费					10	10
3	科研勘测设计费					20	20
4	水土保持监测费					15	15
	一至四部分合计	176.89	51.68	4.73		48.32	281.62
	基本预备费						16.9
	静态总投资						298.52
	水保补偿费						45.04
	方案总投资						343.56

## 2.3 水土保持方案变更

本项目建设地点、规模未发生变化，项目组成也没有发生变化，水土保持方案未发生变更。

## 2.4 水土保持后续设计

主体设计将水土保持方案的各项水土保持措施纳入到主体工程中进行了设计（未设水土保持专章），并开展了施工图设计。

## 3 水土保持方案实施情况

### 3.1 水土流失防治责任范围

#### 3.1.1 水土保持方案设计防治范围

水土保持方案报告书及其批复（冀水保〔2016〕40号）的水土流失防治范围72.60hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积71.32hm<sup>2</sup>，直接影响区面积1.28hm<sup>2</sup>。水土保持方案确定的水土流失防治责任范围见表3-1。

水土保持方案确定的水土流失防治责任范围

表 3-1

单位: hm<sup>2</sup>

一级分区	二级分区	项目建设区	直接影响区	合计
光伏发电区	光伏组件区	63.81	1.20	72.36
	逆变升压室	0.15		
	小计	63.96		
集电线路		1.77		
施工检修道路		4.63		
110kV 升压站	构建筑物区	0.05		
	道路广场区	0.20		
	绿化区	0.05		
	小计	0.30		
施工生产生活区		0.50		
进站道路		0.16	0.08	0.24
合计		71.32	1.28	72.60

#### 3.1.2 建设期实际防治范围

##### (1) 项目建设区

根据项目区地形特点和装机容量，本项目共征占地73.48hm<sup>2</sup>，其中，光伏发电区67.19hm<sup>2</sup>（光伏组件区67.04hm<sup>2</sup>、逆变升压室0.15hm<sup>2</sup>），集电线路1.77hm<sup>2</sup>，施工检修道路3.98hm<sup>2</sup>，110kV升压站0.30hm<sup>2</sup>（构建筑物0.12hm<sup>2</sup>、道路广场0.18hm<sup>2</sup>），进站道路0.24hm<sup>2</sup>。

##### (2) 直接影响区

直接影响区指工程征、占地范围以外，由于建设施工造成的水土流失可能对周围农田、村庄、河流、林草植被等产生直接危害的区域。建设单位通过合同及组织管

理，严格要求各施工单位控制征占地范围外的扰动面积，对征占地周围扰动范围一般1m左右，直接影响区面积 $1.37\text{hm}^2$ 。

光伏发电区：光伏组件的施工建设活动对周边产生一定的影响，由于施工过程无大型机械扰动，影响较轻微，考虑该区有一定的坡度，按围栏外1m作为直接影响区，光伏发电区直接影响区面积 $1.30\text{hm}^2$ 。

集电线路：地埋电缆皆位于围栏内，不重复计列直接影响区。

施工检修道路：施工检修道路两侧为光伏发电区占地，不计算直接影响区面积。

110kV升压站：升压站位于租地范围内，不重复计直接影响区。

进站道路：按道路两侧各1m计算，直接影响区面积 $0.07\text{hm}^2$ 。

综上所述，本项目水土流失防治责任范围共 $74.85\text{hm}^2$ ，详见表3-2。

### 建设期实际水土流失防治责任范围

表3-2

单位： $\text{hm}^2$ 

一级分区	二级分区	项目建设区	直接影响区	合计
光伏发电区	光伏组件区	67.04	1.3	68.49
	逆变升压器	0.15		
	小计	67.19	1.3	68.49
集电线路		1.77		1.77
施工检修道路		3.98		3.98
110kV升压站	构建筑物区	0.12		0.12
	道路广场区	0.18		0.18
	小计	0.3		0.3
进站道路		0.24	0.07	0.31
合计		73.48	1.37	74.85

### 3.1.3 建设期与方案设计的水土流失防治责任范围变化情况

通过与水土保持方案报告书比较，本项目建设期水土流失防治责任范围的面积比方案编制（可研）阶段增加了 $2.25\text{hm}^2$ ，其中建设区面积增加了 $2.16\text{hm}^2$ ，直接影响区面积增加了 $0.09\text{hm}^2$ ，水土流失防治责任范围变化情况详见表3-3。

### 方案设计与建设期发生的水土流失防治责任范围变化情况

表 3-3

单位:  $\text{hm}^2$ 

项目分区		方案设计			建设期实际发生			增减情况 (+/-)		
		项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	
光伏 发电 区	光伏架设区	63.81	1.2	65.16	67.04	1.3	68.49	3.23	0.1	3.33
	逆变升压器	0.15			0.15			0		
	小计	63.96	1.2	65.16	67.19	1.3	68.49	3.23	0.1	3.33
集电线路		1.77		1.77	1.77		1.77	0		0
施工检修道路		4.63		4.63	3.98		3.98	-0.65		-0.65
110k V 升 压站	建构筑物	0.05		0.05	0.12		0.12	0.07		0.07
	道路及广场	0.2		0.2	0.18		0.18	-0.02		-0.02
	绿化区	0.05		0.05				-0.05		-0.05
	小计	0.3		0.3	0.3		0.3	0		0
进站道路		0.16	0.08	0.24	0.24	0.07	0.31	0.08	-0.01	0.07
施工生产生活区		0.5		0.5				-0.5	0	-0.5
合计		71.32	1.28	72.6	73.48	1.37	74.85	2.16	0.09	2.25

主要变化原因如下:

#### (1) 光伏发电区

根据光伏板布置情况和施工需要, 光伏发电区的光伏架设区在建设过程中实际租地面积较方案设计增加了  $3.23\text{hm}^2$ ; 逆变升压器占地面积与方案设计相同。光伏发电区实际占地较方案设计增加, 对周边扰动基本都是 1m, 直接影响区面积较方案增加  $0.10\text{hm}^2$ 。

光伏发电区实际产生的水土流失防治责任范围较方案设计增加了  $3.33\text{hm}^2$ 。

#### (2) 集电线路

集电线路采用直埋电缆的形式, 方案阶段直埋电缆长度 8.85km, 总占地面积  $1.77\text{hm}^2$ , 电缆沟占地面积  $0.71\text{hm}^2$ , 土石方堆放带占地面积  $1.06\text{hm}^2$ ; 实际建设过程中集电线路占地面积与方案设计一致。直埋电缆在围栏内, 不计列直接影响区, 与方案设计一致。

集电线路实际产生的水土流失防治责任范围与方案设计一致。

#### (3) 施工检修道路

方案设计施工检修道总长度 5.90km, 路面宽度为 4m, 占地面积  $4.63\text{hm}^2$ ; 实际建设施工检修道路路面宽 4m, 租地宽度 5m, 总长度 7.96km, 占地面积  $3.98\text{hm}^2$ , 占地面积较方案设计减少了  $0.65\text{hm}^2$ 。施工检修道路两侧均为光伏发电区占地, 不计算直

接影响区，与方案设计一致。

施工检修道路实际产生的水土流失防治责任范围较方案设计减少了  $0.65\text{hm}^2$ 。

#### (4) 110kV 升压站

升压站实际征地面积与方案设计一致，建构筑物、道路及广场、绿化区各分区间面积有调整，建构筑物面积比方案设计增加了  $0.07\text{hm}^2$ ；道路广场面积比方案设计减少了  $0.02\text{hm}^2$ ；升压站内全部硬化，未进行绿化，绿化面积比方案设计减少了  $0.05\text{hm}^2$ 。方案未计列直接影响区，实际施工也在租地范围内，不计算直接影响区。

升压站实际产生的水土流失防治责任范围与方案设计没有变化。

#### (5) 进站道路

方案阶段进站道路长 390m、路面宽 4m，占地面积  $0.16\text{hm}^2$ ；实际建设长度 360m、租地宽度约 6.5m，路面宽 4.5m，占地面积  $0.24\text{hm}^2$ ，占地面积增加  $0.08\text{hm}^2$ 。由于进站道路长度减少，直接影响区面积较方案设计减少  $0.01\text{hm}^2$ 。

进站道路实际产生的水土流失防治责任范围较方案设计增加了  $0.07\text{hm}^2$ 。

#### (6) 施工生产生活区

方案设计阶段设置一个集中的施工生产生活区，占地面积  $0.50\text{hm}^2$ ；施工过程中不设施工生产生活区，升压站施工材料全部堆放在升压站围墙内，混凝土采用外购的方式解决，不设拌合站，光伏电池钢支架就地组装，不集中设堆放场地，在罗家峪村委会设一施工项目部设，施工办公及临时生活全部设在项目部。

施工生产生活区实际产生的水土流失防治责任范围较方案设计减少了  $0.50\text{hm}^2$ 。

## 3.2 水土保持措施总体布局

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

(1) 工程措施：逆变升压器基础、集电线路等开挖区域在施工前进行表土剥离，保护表土资源；施工结束后将表土均匀回铺于扰动的需恢复植被的地表；升压站、光伏组件施工过程中、道路两侧扰动区及可绿化区域进行覆土平整或土地整治；进站道路、检修道路内侧修建混凝土排水沟。

(2) 植物措施：光伏组件施工区局部场地平整部位、箱变基础周边扰动区、集电线路扰动区域结束后均种草恢复植被。

(3)临时措施：对逆变升压器基础、集电线路电缆沟开挖土方采取密目网遮盖。

经过审阅设计、施工档案及相关验收报告，并进行实地查勘，认为工程建设单位在基本落实水保方案设计的基础上，根据实际情况对水土保持措施总体布局和具体设计进行适度调整是合理的、对工程建设是适宜的。根据实地抽查复核来看，工程建设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。因此本项目水土流失防治总体布局合理，防治效果显著。

### 3.3 水土保持设施完成情况

#### 3.3.1 工程措施完成情况

水土保持工程措施包括表土剥离  $2580\text{m}^3$ ，表土回铺  $2580\text{m}^3$ ，土地整治  $27.31\text{hm}^2$ ，混凝土排水沟  $6860\text{m}$ 。

其中，光伏发电区表土剥离  $450\text{m}^3$ ，表土回铺  $450\text{m}^3$ ，土地整治  $25.18\text{hm}^2$ ；集电线路表土剥离  $2130\text{m}^3$ ，表土回铺  $2130\text{m}^3$ ，土地整治  $1.02\text{hm}^2$ ；施工检修道路土地整治  $1.59\text{hm}^2$ ，混凝土排水沟  $6500\text{m}$ ； $110\text{kV}$  升压站土地整治  $0.30\text{hm}^2$ ；进站道路土地整治  $0.05\text{hm}^2$ ，混凝土排水沟  $360\text{m}$ 。

各分区工程措施工程量及实施进度见表 3-4。

##### 3.3.1.1 光伏发电区

(1) 表土剥离：在逆变升压基础区域剥离表土  $0.15\text{hm}^2$ ，工程量  $450\text{m}^3$ ；施工时间为 2015 年 10 月。

(2) 表土回铺：施工结束后将收集的表土回铺在基础周围，回铺面积  $0.12\text{hm}^2$ ，工程量  $450\text{m}^3$ ；施工时间 2016 年 2 月。

(3) 土地整治：施工结束对光伏组件基础扰动地表进行全面整地，土地整治面积  $25.18\text{hm}^2$ ；施工时间 2016 年 2 月。

##### 3.3.1.2 集电线路

(1) 表土剥离：在电缆沟开挖地表剥离表土  $0.71\text{hm}^2$ ，工程量  $2130\text{m}^3$ ；施工时间为 2015 年 10 月。

(2) 表土回铺：施工结束后将收集的表土回铺在开挖地表，回铺面积  $0.71\text{hm}^2$ ，工程量  $2130\text{m}^3$ ；施工时间 2016 年 2 月。

(3) 土地整治：施工结束对电缆沟一侧施工扰动区域进行全面整地，土地整治面积  $1.02\text{hm}^2$ ；施工时间为 2016 年 2 月。

### 3.3.1.3 施工检修道路

(1) 混凝土排水沟：在检修道路内侧浇筑混凝土排水沟 6500m，断面形式为 U 型槽，顶宽 0.5m，深 0.2m；施工时间为 2017 年 9 月—10 月。

(2) 土地整治：在检修道路两侧扰动区域土地整治  $1.59\text{hm}^2$ ；施工时间为 2016 年 2 月。

### 3.3.1.4 110kV 升压站

(1) 土地整治：升压站施工前进行场地整治，土地整治面积  $0.30\text{hm}^2$ ；施工时间为 2015 年 10 月。

### 3.3.1.5 进站道路

(1) 土地整治：在进站道路两侧扰动区域土地整治  $0.05\text{hm}^2$ ；施工时间为 2016 年 2 月。

(2) 混凝土排水沟：在进站道路内侧浇筑混凝土排水沟 360m，断面形式为 U 型槽，顶宽 0.6m，深 0.2m；施工时间为 2017 年 9 月—10 月。

### 水土保持措施完成情况统计表

表 3-4

防治分区		措施类型	水土保持措施	措施布置			施工时间	
				措施位置	单位	数量		
光伏发电区	光伏组件区	工程措施	土地整治	施工扰动土地	hm <sup>2</sup>	25.18	2016.2	
		植物措施	种草绿化	施工扰动土地	hm <sup>2</sup>	25.18	2016.5	
	逆变升压器	工程措施	表土剥离	施工扰动地表	m <sup>3</sup>	450	2015.10	
			表土回铺	逆变升压器周围	m <sup>3</sup>	450	2016.2	
		植物措施	种草绿化	逆变升压器周围	hm <sup>2</sup>	0.12	2016.5	
			临时措施	临时遮盖	m <sup>2</sup>	600	2015.10-2016.2	
集电线路		工程措施	表土剥离	电缆沟开挖地表	m <sup>3</sup>	2130	2015.10	
			表土回铺	电缆沟开挖地表	m <sup>3</sup>	2130	2016.2	
			土地整治	土石方堆放带	hm <sup>2</sup>	1.02		
		植物措施	种草绿化	施工扰动土地	hm <sup>2</sup>	1.73	2016.5	
		临时措施	临时遮盖	临时堆土	m <sup>2</sup>	2600	2015.10-2016.2	
施工检修道路		工程措施	土地整治	道路两侧	hm <sup>2</sup>	0.76	2016.2	
			混凝土排水沟	道路内侧	m	6500	2017.9-10	
		植物措施	种草绿化	道路两侧	hm <sup>2</sup>	0.76	2016.5	
110kV 升压站	构建筑物区	工程措施	土地整治	施工占地	hm <sup>2</sup>	0.12	2015.10	
	道路广场区	工程措施	土地整治	施工占地	hm <sup>2</sup>	0.18		
	进站道路	工程措施	土地整治	道路两侧	hm <sup>2</sup>	0.05	2016.2	
			混凝土排水沟	道路两侧	m	360	2017.9-10	
		植物措施	种草绿化	道路两侧	hm <sup>2</sup>	0.02	2016.5	

### 3.3.2 植物措施完成情况

水土保持植物措施种草 27.81hm<sup>2</sup>, 其中, 光伏发电区种草 25.30hm<sup>2</sup>, 集电线路种草 1.73hm<sup>2</sup>, 施工检修道路种草 0.76hm<sup>2</sup>, 进站道路种草 0.02hm<sup>2</sup>。各分区植物措施施工量及实施进度见表 3-4。

#### 3.3.2.1 光伏发电区

(1) 种草: 在光伏板、箱逆变施工扰动区域种草 25.30hm<sup>2</sup>, 草籽用量约 1265kg, 选用野牛草、高羊茅等本地草种; 施工时间 2016 年 5 月。

#### 3.3.2.2 集电线路

(1) 种草: 在电缆沟及施工扰动区域种草面积 1.73hm<sup>2</sup>, 草籽用量约 86.5kg, 选用野牛草、高羊茅等本地草种; 施工时间 2016 年 5 月。

### 3.3.2.3 施工检修道路

(1) 种草：在检修道路两侧种草  $0.76\text{hm}^2$ ，草籽用量约 38kg，选用野牛草、高羊茅等本地草种；施工时间 2017 年 5 月。

### 3.3.2.4 进站道路

(1) 种草：在进站道路两侧种草  $0.02\text{hm}^2$ ，草籽用量 1kg，草种选用野牛草、高羊茅等本地草种；施工时间 2017 年 5 月。

## 3.3.3 临时措施完成情况

由于没有大的开挖面，且施工周期短，施工过程中只是在逆变升压器和集电线路采取了临时遮盖措施  $3200\text{m}^2$ ；施工时间 2015 年 10 月—2016 年 2 月。

## 3.3.4 实际完成与方案设计对比分析

本项目落实水土保持措施与水土保持方案设计相比有一定程度的变化，按照防治分区对比分析如下，详见表 3-5。

### 3.3.4.1 工程措施

#### 1、光伏发电区

实际施工光伏架设区不需要进行大面积场平，施工对原地貌植被破坏较轻，项目区降水顺自然坡面排放或经道路排水沟排放在自然沟道，方案设计的土质排水沟、沉砂池、砂砾石防护带等措施未实施，施工结束后对施工扰动区域采用了土地整治措施，土地整治面积  $25.18\text{hm}^2$ ；逆变升压器采用预装式一体化逆变机房，按照方案设施施工区对占地进行表土剥离，施工结束后将表土回铺在箱变逆变基础周边。

#### 2、集电线路

方案设计对占地进行表土剥离与回铺，实际施工只对电缆沟开挖地表进行了表土剥离与回铺，工程量分别减少  $3180\text{m}^3$ ，施工过程中土石方堆放带扰动地表采取了土地整治措施，新增土地整治面积  $1.02\text{hm}^2$ 。

#### 3、施工检修道路

施工检修道路采用泥结碎石路面，道路边坡为较为稳定的石质坡面，方案设计的浆砌石护坡措施未实施；根据现场实际情况实际施工用混凝土排水沟代替了方案设计的浆砌石排水沟，且长度增加了 600m；方案设计的表土剥离、表土回铺措施未实

施，新增了土地整治措施  $0.76\text{hm}^2$ 。

#### 4、110kV 升压站

升压站实际施工除建构筑物外全部硬化，未进行绿化，方案设计的表土剥离、回铺措施未实施，实施了土地整治措施  $0.30\text{hm}^2$ ；升压站实际排水采用散排的方式，方案设计的浆砌石排水沟措施未实施。

#### 5、进站道路

进站道路为混凝土路面，方案设计的表土剥离、回铺措施未实施，施工结束后对道路两侧进行了土地整治，整治面积  $0.05\text{hm}^2$ ；实际施工道路内侧修建了混凝土排水沟 360m，代替了方案设计的浆砌石排水沟。

#### 6、施工生产生活区

方案设计阶段设置一个集中的施工生产生活区，占地面积  $0.50\text{hm}^2$ ；施工过程中不设施工生产生活区，不新增占地，方案设计的措施未实施。

### 3.3.4.2 植物措施

#### 1、光伏发电区

为了加快现场植被恢复，对扰动范围内空地种草恢复植被，较方案设计增加  $2.14\text{hm}^2$ 。

#### 2、集电线路

施工结束后对电缆沟开挖地表及施工压占、扰动区域种草恢复植被，较方案减少  $0.04\text{hm}^2$ 。

#### 3、施工检修道路

施工结束对施工检修道路两侧经土地整治后的区域进行种草恢复植被，种草面积  $0.76\text{hm}^2$ ，较方案设计减少  $1.39\text{hm}^2$ ；方案设计的撒播爬山虎措施未实施。

#### 4、110kV 升压站

根据主体工程实际施工需求，升压站全部硬化，方案设计的植物措施未实施。

#### 5、进站道路

进站道路两侧土地整治后种草绿化，较方案设计新增种草面积  $0.02\text{hm}^2$ ；根据现场实际情况，方案设计的栽植灌木措施未实施。

## 水土保持方案设计与实际完成工程量比较表

表 3-5

防治分区		措施类型	措施内容	单位	工程量		
					方案设计	实际完成	变化量
光伏发电区	光伏组件区	工程措施	土质截水沟	m	14000		-14000
			沉砂池	个	34		-34
			砂砾石防护带	m	19575		-19575
			表土回铺	m <sup>3</sup>	450		-0.450
		植物措施	土地整治	hm <sup>2</sup>		25.18	+25.18
	逆变升压器	工程措施	种草绿化	hm <sup>2</sup>	23.04	25.18	+2.14
			表土剥离	m <sup>3</sup>	450	450	0
		植物措施	表土回铺	m <sup>3</sup>		450	+450
			种草绿化	hm <sup>2</sup>		0.12	+0.12
		临时措施	临时遮盖	m <sup>2</sup>	800	600	-200
			临时拦挡	m	113		-113
集电线路	集电线路	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	5310	2130	-3180
			表土回铺	m <sup>3</sup>	5310	2130	-3180
			土地整治	hm <sup>2</sup>		1.02	+1.02
		植物措施	种草绿化	hm <sup>2</sup>	1.77	1.73	-0.04
		临时措施	临时遮盖	m <sup>2</sup>	2600	2600	0
施工检修道路	施工检修道路	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	7110		-7110
			土地整治	hm <sup>2</sup>		0.76	+0.76
			浆砌石护坡	m	1180		-1180
			浆砌石排水沟	m	5900		-5900
			混凝土排水沟	m		6500	+6500
		植物措施	种草绿化	hm <sup>2</sup>	2.15	0.76	-1.39
			撒播爬山虎	hm <sup>2</sup>	0.12		-0.12
		临时措施	临时遮盖	hm <sup>2</sup>	0.35		-0.35
			临时拦挡	m	240		-240
110kV升压站	构建筑物区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	150		-150
			土地整治	hm <sup>2</sup>		0.12	+0.12
		临时措施	临时遮盖	hm <sup>2</sup>	0.05		-0.05
			临时拦挡	m	130		-130
	道路广场区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.2		-0.2
			土地整治	hm <sup>2</sup>		0.18	+0.18
			浆砌石排水沟	m	400		-400
	绿化区	工程措施	表土回铺	m <sup>3</sup>	150		-150
		植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	0.05		-0.05
	进站道路		表土剥离	m <sup>3</sup>	480		-480
			表土回铺	m <sup>3</sup>	480		-480
			土地整治	hm <sup>2</sup>		0.05	0.05

(续上表)						
进站道路	工程措施	浆砌石排水沟	m	780		-780
		混凝土排水沟	m		360	360
	植物措施	种草绿化	hm <sup>2</sup>		0.02	0.02
		栽植灌木	株	780		-780
施工生产生活区	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.5		-0.5
	植物措施	种草绿化	hm <sup>2</sup>	0.5		-0.5
	临时措施	临时排水	m	300		-300

### 3.3.4.3 临时措施

方案设计了临时排水沟、临时遮盖、临时拦挡等临时措施，由于土石方挖填方量较小，且施工周期短，所以未布置临时排水及临时拦挡等临时措施，只是在逆变升压器和集电线路采取了防尘网临时遮盖措施，工程量分别为 600m<sup>2</sup> 和 2600m<sup>2</sup>。

## 3.4 水土保持投资完成情况

### 3.4.1 水土保持实际投资

本项目实际完成水土保持投资 255.23 万元，其中，水土保持措施投资 146.87 万元（工程措施投资 137.21 万元，植物措施投资 9.02 万元，临时措施投资 0.64 万元），独立费用 63.32 万元，水土保持补偿费 45.04 万元。详见表 3-6。

## 水土保持投资完成情况统计表

表 3-6

防治分区	防治措施			投资 万元
	措施名称	单位	数量	
第一部分 工程措施				137.21
光伏发电区	表土剥离	m <sup>3</sup>	450	0.75
	表土回铺	m <sup>3</sup>	450	0.32
	土地整治	hm <sup>2</sup>	25.18	54.14
集电线路	表土剥离	m <sup>3</sup>	2130	3.54
	表土回铺	m <sup>3</sup>	2130	1.88
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.02	2.19
施工检修道路	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.76	1.63
	混凝土排水沟	m	6500	68.22
110kV 升压站	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.3	0.65
进站道路	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.05	0.11
	混凝土排水沟	m	360	3.78
第二部分 植物措施				9.02
光伏发电区	种草	hm <sup>2</sup>	25.30	8.20
集电线路	种草	hm <sup>2</sup>	1.73	0.56
施工检修道路	种草	hm <sup>2</sup>	0.76	0.25
进站道路	种草	hm <sup>2</sup>	0.02	0.01
第三部分 临时措施				0.64
光伏发电区	临时遮盖	m <sup>2</sup>	600	0.12
集电线路	临时遮盖	m <sup>2</sup>	2600	0.52
第四部分 独立费用				63.32
建设管理费				3.32
工程建设监理费				10
科研勘测设计费				20
水土保持监测费				15
水土保持设施验收报告编制费				15
水土保持补偿费				45.04
水土保持总投资				255.23

## 3.4.2 水土保持投资对比分析

水土保持实际投资与水保方案设计的投资对比可见，总投资减少了 88.33 万元，水土保持措施投资减少了 86.43 万元，其中工程措施减少了 34.29 万元，植物措施减少了 47.39 万元，临时措施减少了 4.75 万元，独立费用增加了 15.00 万元，基本预备费核减 16.90 万元，水土保持补偿费缴纳 45.04 万元。详见表 3-7。

## 水土保持投资对比分析表

表 3-7

单位: 万元

项目分区	措施名称	方案设计投资	实际投资	投资增减 (+/-)
第一部分 工程措施		171.5	137.21	-34.29
光伏发电区	表土剥离	0.25	0.75	0.50
	表土回铺	0.13	0.32	0.19
	土质截水沟	2.07		-2.07
	沉砂池	3.41		-3.41
	砂砾石防护带	24.24		-24.24
	土地整治		54.14	54.14
	小计	30.1	54.54	24.44
集电线路	表土剥存	2.64	3.54	0.90
	表土回铺	1.4	1.88	0.48
	土地整治		2.19	2.19
	小计	4.05	7.62	3.57
施工检修道路	表土剥离	3.54		-3.54
	表土回铺	1.88		-1.88
	土地整治		1.63	1.63
	浆砌石护坡	15.74		-15.74
	浆砌石排水沟	88.29		-88.29
	混凝土排水沟		68.22	68.22
	小计	109.45	69.85	-39.60
110kV 升压站	表土剥离	0.1		-0.10
	表土回铺	0.1		-0.10
	场地平整	0.27		-0.27
	浆砌石排水沟	10.57		-10.57
	土地整治		0.65	0.65
	小计	11.04	0.65	-10.40
进站道路	表土剥离	0.25		-0.25
	表土回铺	0.13		-0.13
	土地整治		0.11	0.11
	浆砌石排水沟	15.41		-15.41
	混凝土排水沟		3.78	3.78
	小计	15.79	3.89	-11.90
施工生产生活区	土地整治	1.08		-1.08
第二部分 植物措施		56.41	9.02	-47.39
光伏发电区	种草	5.01	8.20	3.19
集电线路	种草	0.38	0.56	0.18
施工检修道路	种草	0.47	0.25	-0.22
	种爬山虎	0.03		-0.03
	小计	0.5	0.25	-0.25

(续上表)				
110kV 升压站	绿化	50		-50.00
进站道路	栽植灌木	0.41	0.01	-0.40
施工生产生活区	种草	0.11		-0.11
第三部分 临时措施		5.39	0.64	-4.75
光伏发电区	临时拦挡	0.1		-0.10
	临时遮盖	0.18	0.12	-0.06
	小计	0.28		-0.28
集电线路	临时遮盖	0.58	0.52	-0.06
施工检修道路	临时拦挡	0.21		-0.21
	临时遮盖	0.78		1.92
	小计	0.99		-0.99
110kV 升压站	临时拦挡	0.11		-0.11
	临时遮盖	0.12		-0.12
	小计	0.23		-0.23
施工生产生活区	临时排水沟	0.1		-0.10
其他临时工程		3.21		-3.21
第四部分 独立费用		48.32	63.32	15.00
基本预备费		16.9		-16.90
水土保持补偿费		45.04	45.04	0.00
水土保持总投资		343.56	255.23	-88.33

### 3.4.2.1 工程措施

#### 1、光伏发电区

光伏发电区表土剥离和表土回铺单价增加，投资分别增加 0.50 万元和 0.19 万元；方案设计的土质排水沟、沉砂池和砂砾石防护带措施未实施，投资减少 29.72 万元；实际施工新增土地整治措施投资增加 54.14 万元。光伏发电区工程措施小计投资增加 25.10 万元。

#### 2、集电线路

集电线路实际施工表土剥离和表土回铺工程量比方案设计减少，但是由于单价增大，投资分别增加了 0.90 万元和 0.48 万元；新增土地整治措施，投资增加 2.19 万元。集电线路工程措施小计投资增加 3.57 万元。

#### 3、施工检修道路

施工检修道路实际施工根据实际情况新增了土地整治和混凝土排水沟，投资分别增加了 1.63 万元和 68.22 万元；方案设计的表土剥离、表土回铺、浆砌石护坡和浆砌石排水沟措施未实施，投资减少了 109.45 万元。施工检修道路工程措施小计投资减少 39.60 万元。

#### 4、110kV 升压站

110kV 升压站实际施工新增了土地整治措施，投资增加 0.65 万元；方案设计的表土剥离、表土回铺、场地平整和浆砌石排水沟措施未实施，投资减少 11.04 万元。110kV 升压站工程措施小计减少了 10.40 万元。

#### 5、进站道路

进站道路实际施工根据实际情况新增了土地整治和混凝土排水沟，投资分别增加了 0.11 万元和 3.78 万元；方案设计的表土剥离、表土回铺和浆砌石排水沟措施未实施，投资减少了 15.79 万元。进站道路工程措施小计投资减少 11.90 万元。

#### 6、施工生产生活区

实际施工未设施工生产生活区，工程措施投资减少 1.08 万元。

### 3.4.2.2 植物措施

#### 1、光伏发电区

光伏发电区实际施工种草面积增大且种草单价增加，投资增加了 3.19 万元。

#### 2、集电线路

集电线路实际施工种草单价增大，投资增加 0.18 万元。

#### 3、施工检修道路

施工检修道路种草面积减少，种草措施投资减少 0.22 万元；方案设计栽植爬山虎措施未实施，投资减少 0.03 万元。施工检修道路植物措施投资小计减少 0.25 万元。

#### 4、110kV 升压站

由于升压站内布局紧凑，方案设计的绿化措施未实施，投资减少 50 万元。

#### 5、进站道路

方案设计的栽植灌木措施未实施，实际实施了种草绿化措施，投资减少 0.40 万元。

#### 6、施工生产生活区

实际施工未单独设施工生产生活区，方案设计的绿化措施未实施，投资减少 0.11 万元。

### 3.4.2.3 临时措施

方案设计的临时排水、临时拦挡等临时措施未实施，只在光伏发电区和集电线路采取了临时遮盖措施，投资减少 4.75 万元。

#### 3.4.2.4 独立费用

勘测设计、监理、监测等各项工作基本按照有关要求进行，并有预算，基本按方案设计予以执行；新增了水土保持设施验收报告编制费，投资增加 15 万元。

#### 3.4.2.5 水土保持补偿费

水土保持补偿费已缴纳。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

#### 4.1.1 总体管理制度

曲阳绿谷能源科技有限公司作为本项目的建设单位，负责工程项目的运营、还贷、资产增值及建成后的管理。为了更好的组织和协调工程建设期间的水土保持工作，水土保持工程与主体工程实行统一管理，建设单位明确了水土保持工作的责任机构，并由专人具体负责项目建设范围内的水土保持工程组织、实施和管理。

本项目的水土保持措全部纳入主体工程施工中，由主体工程施工单位江苏溧阳建设集团有限公司负责水土保持措施施工；本项目主体监理单位是中国水利水电建设工程咨询西北公司，水土保持工程监理单位为河北环京工程咨询有限公司。为保证水土保持工程的施工质量，在施工过程中，建立了施工单位保证、监理单位监控、建设单位单位负责、政府部门监督的质量管理体系，而且参建单位都建立了确保工程质量要求的措施以及质量控制体系。

#### 4.1.2 建设单位质量管理体系和措施

建设单位始终把工程质量放在重中之重来抓，设立了安全质量检查科，专门负责工程质量的归口管理，制订了相应的工程管理制度，加强了工程过程控制，在设计、设备和大综材料的采购、施工、检测与调试等各环节实行全过程的质量控制和监督。

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。

### 4.1.3 设计单位质量管理体系和措施

本项目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，及时对因设计造成质量问题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。

### 4.1.4 监理单位质量控制体系和措施

监理单位必须始终以“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，监理对工程质量的管理做到井井有条，从源头开始控制，审查施工单位上报施工组织设计、施工安全措施、工程质量保证体系以及重要项目的施工程序和施工方法。把好材料质量关，对所有原材料、半成品、成品必须取样试验，经检测（验）合格后方可使用。在施工过程中，严格把好每道工序的质量关，对重要的施工部位或关键工序，指派专人进行旁站监理，一般项目实行严格的巡视检查，监理人员随时掌握各自工作范围内的施工进度、劳力和施工机具布置，施工工艺实施情况，施工质量和施工安全状况等，发现不规范作业行为或违反设计要求的施工等施工质量问题和安全隐患，及时予以制止并口头要求改正、返工或以书面形式提出整改意见及要求，同时监督施工单位认真执行并检查其整改效果。对于重大问题及时向项目法人报告，或向设计人员反映，或通过专题会、协调会、质量分析会及时处理；情况严重的，在征得项目法人同意后，由总监签发停工令，责令施工单位停工整改，直至

符合设计和规程、规范为止。同时，在施工过程中，严格实行工序验收制度，无论是重大项目还是一般项目都要经过工序验收后，方可进行下道工序施工，每道工序首先由施工单位自检，监理抽检，抽检不合格的必须限时纠正。

#### 4.1.5 施工单位质量保证体系和措施

作为工程施工单位，江苏溧阳建设集团有限公司实力雄厚、管理先进、施工经验丰富、信誉良好。各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建立工地实验室，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。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

### 4.2.1 项目划分及结果

根据水土保持工程质量评定技术规程（SL336-2006）和本项目实际的特点，将项目施工完成的水土保持工程（工程措施、植物措施和临时措施）划分为土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程和临时防护工程4个单位工程，表土剥离、表土回铺、土地整治、混凝土排水沟、点片状植被、临时遮盖6个分部工程。详细划分情况见表4-1。

水土保持工程质量评定项目划分情况表

表 4-1

序号	单位工程	分部工程	单元工程
1	土地整治工程	表土剥离	每 $1000m^2$ 为一个单元，共分 9 个单元工程
2		表土回铺	每 $1000m^2$ 为一个单元，共分 9 个单元工程
3		土地整治	每 $hm^2$ 为一个单元，共分 28 个单元工程
4	防洪排导工程	混凝土排水沟	每 100m 为一个单元，共分 69 个单元工程
5	植被建设工程	点片状植被	每 $1000m^2$ 为一个单元，共分 28 个单元工程
6	临时防护工程	临时遮盖	每 $1000m^2$ 为一个单元，共分 4 个单元工程
合计	4	6	147

### 4.2.2 各防治分区工程质量评定

根据水土保持工程措施有关的分部工程验收报告、施工合同以及工程完工结算书等资料，水土保持措施共划分为4个单位工程，6个分部工程和147个单元工程，已完成全部单元工程，合格率为93%。

水土保持措施采取了设计和施工质量管理，设计单位、施工单位、监理单位均实施施工质量控制和质量评定，4个单位工程，6个分部工程和147个单元工程已全部完成，经实地查勘、查阅相关技术资料和文件，认为评定结论可信。水保措施质量评定情况如表4-2。

### 水土保持措施质量评定表

表 4-2

序号	单位工程	分部工程	单元工程			分部评定
			数量	合格	合格率	
1	土地整治工程	表土剥离	9	9	100.00%	合格
2		表土回铺	9	9	100.00%	合格
3		土地整治	28	27	96.43%	合格
4	防洪排导工程	混凝土排水沟	69	65	94.20%	合格
5	植被建设工程	点片状植被	28	23	82.14%	合格
6	临时防护工程	临时遮盖	4	4	100.00%	合格
7			147	137	93.20%	合格

## 4.3 总体质量评价

累计完成主要工程量：水土保持工程措施包括工程措施包括表土剥离 2580m<sup>3</sup>，表土回铺 2580m<sup>3</sup>，土地整治 27.31hm<sup>2</sup>，混凝土排水沟 6860m；植物措施种草 27.81hm<sup>2</sup>；临时措施临时遮盖 0.32hm<sup>2</sup>。

根据与水土保持措施有关的工程监理总结报告、施工合同以及工程完工结算书等资料，通过现场抽查、量测等方法，对水土保持措施进行评价。根据本项目水土保持工程措施实施具体情况，抽查数量占分部工程总量的 60%。经抽查认为，土地整治、混凝土排水沟等各类工程措施布置合理、工程结构尺寸符合要求，外形整齐，没有质量缺陷，工程措施经初步运行，效果良好，工程总体外观质量合格，可以交付使用；根据抽查的样地表明，植物成活率超过 90%。各类植物长势较好，植物措施质量总体质量优良。

建设期没有发生水土流失危害，各项水土保持工程措施和植物措施建成运行后，管护组织机构得到了落实，各项措施运行状态良好，水保设施初显成效，达到了国家相关技术标准的规定，达到了运行要求。

# 5 项目初期运行及水土保持效果

## 5.1 初期运行情况

本项目于 2015 年 9 月开工建设，2016 年 6 月完工。经过一段时间试运行，水土保持措施质量良好，运行正常，维护及时到位，水土流失防治效果显著。项目在运行期水土保持设施有专门的机构和人员具体负责，管理责任落实到位，相应规章制度健全，能够保证水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

根据实地抽查复核来看，工程水土流失防治效果达到了国家有关法律法规和技术规范的要求，水土流失治理效果较好。

## 5.2 水土保持效果

根据水土保持监测报告及现场调查核实，通过各类水土流失防治措施的综合治理，项目区水土流失防治指标全部达到了方案要求的水土流失防治标准，其中其中扰动土地整治率为 98.69%，水土流失总治理度达到 98.53%，土壤流失控制比为 1.1，拦渣率达到 95%，林草植被恢复率为 98.51%，林草覆盖率 37.85%。

### 5.2.1 扰动土地整治率

本项目扰动土地面积以主体工程开工至水土保持工程完工期间扰动最大面积计算，施工期间扰动土地面积为 31.96hm<sup>2</sup>，累计完成综合整治面积为 31.54hm<sup>2</sup>，测算扰动土地治理率 98.69%（方案设计为 95%）。各项目分区扰动土地整治率见表 5-1。

各项目分区扰动土地整治情况统计表

表 5-1

项目分区	占地面积( hm <sup>2</sup> )	扰动面积( hm <sup>2</sup> )	扰动土地治理面积( hm <sup>2</sup> )				扰动土地整治率( % )
			植物措施	工程措施	建筑物及道路硬化	小计	
光伏发电区	67.19	25.67	25.30		0.13	25.43	99.07
集电线路	1.77	1.77	1.73			1.73	97.74
施工检修道路	3.98	3.98	0.76	0.33	2.78	3.87	97.24
110kV 升压站	0.3	0.3			0.3	0.3	100.00
进站道路	0.24	0.24	0.02	0.03	0.16	0.21	87.50
合计	73.48	31.96	27.81	0.36	3.37	31.54	98.69

## 5.2.2 水土流失总治理度

经现场调查核实，工程建设造成水土流失面积  $28.59\text{hm}^2$ ，水土流失治理达标面积  $28.17\text{hm}^2$ ，水土流失总治理度为 98.53%（方案设计为 95%）。

各项目分区水土流失治理度见表 5-2。

各项目分区水土流失总治理度情况统计表

表5-2

项目分区	扰动面 积( $\text{hm}^2$ )	建筑物及 道路硬化 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失 面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失治理面积 ( $\text{hm}^2$ )			水土流失 总治理度 ( % )
				植物措 施	工程措 施	小计	
光伏发电区	25.67	0.13	25.54	25.30	0	25.3	99.06
集电线线路	1.77	0	1.77	1.73	0	1.73	97.74
施工检修道路	3.98	2.78	1.2	0.76	0.33	1.09	90.83
110kV 升压站	0.3	0.3	0	0	0	0	
进站道路	0.24	0.16	0.08	0.02	0.03	0.05	62.50
合计	31.96	3.37	28.59	27.81	0.36	28.17	98.53

## 5.2.3 拦渣率

根据调查，本项目建设过程中基础、电缆沟、道路等开挖、回填土石方在项目区内部调配利用平衡，无弃渣产生，拦渣率 95%以上。

## 5.2.4 土壤流失控制比

根据水土保持方案报告书，本项目区的容许土壤流失量  $200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

随着各项水土保持措施的进一步完善，工程措施、植被措施效果更加显著，使得路域降雨径流得到有效控制。试运行期的土壤侵蚀模数降至  $183\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，本项目的土壤流失控制比为 1.1。

## 5.2.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

林草植被恢复率是指项目建设区（扰动面积）内，林草类植被面积（人工恢复植被）占可恢复林草植被面积的百分比。可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含应恢复农耕的面积。

扰动范围内可绿化面积为  $28.23\text{hm}^2$ ，项目完工后，已实施人工植物绿化措施面积为  $27.81\text{hm}^2$ ，由此计算项目扰动范围内平均林草植被恢复率为 98.51%，平均林草覆

盖率为 37.85%。

#### 项目扰动范围内林草植被恢复率和林草覆盖率

表 5-3

项目分区	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	可绿化面 积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施 面积(hm <sup>2</sup> )	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
光伏发电区	67.19	25.67	25.54	25.30	99.06	37.65
集电线路	1.77	1.77	1.77	1.73	97.74	97.74
施工检修道路	3.98	3.98	0.87	0.76	87.36	19.10
110kV 升压站	0.3	0.3	0	0		0.00
进站道路	0.24	0.24	0.05	0.02	40.00	8.33
合计	73.48	31.96	28.23	27.81	98.51	37.85

通过现场调查，项目区属于太行山低山丘陵区，项目区内地势起伏较缓，土壤类型为褐土；植被类型是灌草地，原生植物种类为柠条、酸枣、沙蓬等，自然植被盖度为 40% 左右。项目区未扰动区域面积 41.52hm<sup>2</sup>，自然林草植被面积 16.61hm<sup>2</sup>。

主体工程在 2016 年 6 月施工完成，至 2018 年 8 月，项目区靠人工与自然力量恢复了植被，林草植被面积 44.42hm<sup>2</sup>（其中植物措施 27.81hm<sup>2</sup>，自然林草植被 16.61hm<sup>2</sup>），整个项目区占地范围内植被盖度达到 60% 左右。

总体上，项目区内植被恢复情况恢复较好，大部分区域植被恢复接近周围未干扰区域，预计今后的 2~3 年，自然植物种类会逐步恢复，立地条件也逐步与周围环境相同，基本达到了水土保持防治要求。

#### 5.2.6 水土保持效果达标情况

本项目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，水土流失防治指标达到了方案设计的防治目标，见表 5-4。

#### 水土流失防治指标对比分析表

表 5-4

序号	评价指标	方案设计	防治效果	是否达标
1	扰动土地整治率 (%)	95	98.69	达标
2	水土流失总治理度 (%)	95	98.53	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.1	达标
4	拦渣率 (%)	95	95	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	98.51	达标
6	林草覆盖率 (%)	25	37.85	达标

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

为了更好的组织和协调工程建设期间的水土保持工作，作为项目建设法人，建设单位对本项目水土保持工程建设严格落实项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制。根据工程规模和特点，通过资质审查，进行招标，选择施工、监理单位，并实行合同管理。作为施工单位江苏溧阳建设集团有限公司将水土保持工程措施纳入主体工程施工合同，与主体工程施工实行统一管理。

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

### 6.2 规章制度

为加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程总体目标，建设单位在工程建设过程中建立健全了各项规章制度，并将水土保持工作纳入主体工程的管理中，制定了一系列质量管理制度，主要包括：《工程质量管理办法》、《工程监理管理》、《合同管理办法》、《财务预算管理》、《财务结算管理》等。同时，对监理单位和施工单位提出了明确的质量要求，监理单位做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”，对工程项目实施全方位、全过程监理；施工单位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。

### 6.3 建设管理

遵照我国现行法律法规要求，大型工程建设项目一切活动必须实行“公开、公平、公正”市场经济竞争法则，一律实施招投标选择工程项目参建单位。这一规定有利于控制工程造价，保障工程质量、安全，实现工程建设合理工期要求，符合整体利益和社会和谐发展。

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制，建设单位将涉及水土保持工程措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中，工程项目设计单位、工程监理单位、工程施工单位采取招投标选择，实现了“项目法人对国

家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。通过投标承担水土保持工程施工的单位都是具有相应的施工资质，具备一定技术、人才、经济实力的企业，自身的质量保证体系较完善。工程监理单位也是具有相当工程建设监理经验和业绩，能独立承担监理业务的专业机构。

工程开工前，由施工单位填写开工申请报告和质量考核表，送监理部审核；项目总工支持对所提交的图纸进行有计划的技术交底，编制工程建设一级网络进度图，在保证质量的同时，控制工程进度；保证施工质量，按合同规定对工程材料、苗木及工程设备进行试验检测、验收；工程施工期，严格按方案设计进行施工；制定了《工程管理制度》、《工程设备、材料质检制度》和《工程材料代用审批管理制度》等管理办法和制度，明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；各项工程完工后，须具备完整的质量自检纪录、各类工程质量签证、验收记录等。首先进行班组自检、工地复检、施工单位核查、交监理部和基建工程部检查核定、签证。对不符合质量要求的工程，发放工程质量整改通知单，限期整改。

按照《安全生产监督规定》建立健全安全施工保证体系和安全监督体系，制定了《安全文明施工管理制度》协调、解决本单位以及与相邻单位在施工中出现的各类安全文明施工问题。在此基础上注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合起来，保证了工程质量和植树林草的成活率。

## 6.4 水土保持监测

受建设单位委托，河北环京工程咨询有限公司开展本项目水土保持监测工作。河北环京公司根据现场实际，及时开展监测工作，调查现场已完成水土保持措施，查阅相关施工档案资料等，提出意见。建设单位要求各施工单位严格按监测意见完善了相关措施，并于2018年8月编制完成了监测总结报告。

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

## 6.5 水土保持监理

受建设单位委托，河北环京工程咨询有限公司开展本项目水土保持监理工作。河北环京公司根据现场实际，及时开展监理工作，调查现场已完成水土保持措施，查阅相关施工档案资料等，提出意见。监理机构工作重点为：

- (1) 审核、完善、落实与水土保持工作相关的制度、规定；
- (2) 收集整理已有的与水土保持工程有关的施工、监理资料；
- (3) 及时跟进水土保持措施进度，进行计划进度与实际进度的比较，及时调整计划和采取补救措施，以保证工程总进度的实施。
- (4) 对已完成的水土保持工程进行调查核实，对照水土保持方案及后续设计情况，分析其符合性，提出整改建议；
- (5) 参与水土保持工程专项验收，提交水土保持监理总结报告。

因此，本项目水土保持监理依据主体监理，通过查阅资料及现场查验认为符合水土保持要求的主体监理完成的水土保持工程施工监理工作。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

为执行新《水土保持法》有关要求，建设单位主动与各级水行政主管部门取得联系，得到指导和帮助，并适时开展水土保持设施的验收工作。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

建设单位按照水土保持方案设计，已缴纳水土保持补偿费 45.04 万元。

## 6.8 水土保持设施管理维护

建设单位对各项水土保持设施进行定期巡查，巡查内容包括土地整治、排水、林草植被等设施的完好程度、植物措施成活状况，并做好巡查记录，记录与水土保持工作有关的事项并整理成册。发现特殊情况及时上报处理。结合主体工程的运行管理，对水土保持措施及时进行检查和维护。

## 7 结论

### 7.1 结论

建设单位依据国家水土保持技术规范，按照水土保持方案要求，组织监理单位对已完成的水土保持工程的相关资料进行了认真的核查，就已完成的水土保持工程进行了现场复验，认为符合对前期单元工程的质量评定。

汇总各施工单位的统计资料，建设单位认为通过工程措施和植物措施的建设，项目区内扰动土地面积得到较全面的治理，有效减少了施工过程中水土流失的发生，扰动土地得到了较好的治理和恢复，实现了既定的任务。经自查初验认为，本项目已完 成水土保持方案设计确定的防治任务，达到水土流失防治目标，水土保持设施已具备竣工验收条件。

### 7.2 遗留问题安排

在各级水行政主管部门的监督和指导下，在各参建单位的共同努力下，完成了本项目水土保持工作有关的各项任务，较好地控制和治理了因工程建设引起的水土流失。截止到水土保持验收工作开展时无遗留问题。

### 7.3 下阶段工作安排

在运行期做好排水等水土保持工程设施的巡查和管护，发现问题及时修缮，巩固现有水土保持成果，完善水土保持设施管理制度，明确管护责任，保证各项水土保持设施的良好运行。同时，配合地方水行政主管部门对水土保持工作进行监督检查。

## 8 附件及附图

### 7.1 附件

- (1) 河北省水利厅《关于曲阳北台乡 30 兆瓦地面光伏电站项目水土保持方案的批复》(冀水保〔2016〕40 号)；
- (2) 项目备案证；
- (3) 水土保持补偿费收据；
- (4) 土地租赁协议。

### 7.2 附图

- (1) 水土保持设施竣工图；
- (2) 重要水土保持工程影像图；
- (3) 项目建设前后遥感影像对比图。

# 河北省水利厅文件

冀水保〔2016〕40号

## 关于曲阳北台乡 30 兆瓦地面光伏电站项目 水土保持方案的批复

曲阳绿谷能源科技有限公司：

《关于审批<曲阳北台乡 30 兆瓦地面光伏电站项目水土保持方案报告书>的请示》收悉。根据水土保持法律、法规的规定和技术评审意见，经研究，现批复如下：

一、基本情况。曲阳北台乡 30 兆瓦地面光伏电站项目位于保定市曲阳县，建设规模 30 兆瓦，年发电量 3807.4770 万千瓦时。该项目总占地 71.32 公顷，土石方挖填总量 4.12 万立方米，估算总投资 26142.76 万元，由曲阳绿谷能源科技有限公司投资

建设，计划 2016 年开工，建设期 6 个月。

该项目地处太行山低山丘陵区，项目区土壤主要为褐土，现状水土流失以轻度水力侵蚀为主。

二、同意方案报告书确定的水土流失防治责任范围、防治目标和防治措施布局，可以作为该项目开展水土保持工作的依据。

三、基本同意水土流失预测和水土保持监测的内容、方法。方案确定的水土保持责任面积为 72.60 公顷。

四、基本同意水土保持措施及其实施进度安排。工程建设过程中应做好排水、边坡防护、绿化和光伏板区地面保护，各施工场地应做好表土收集保护和临时防护措施，施工结束后及时进行覆土平整，恢复植被。

五、基本同意水土保持投资估算的编制依据和方法。该项目水土保持方案估算总投资 343.56 万元。

六、建设单位在该项目建设阶段应当落实以下工作：

1、按照水土保持“三同时”制度要求，将水土保持方案确定的水土保持措施、投资和防治责任落实到下阶段主体工程初步设计、招标合同和施工组织设计之中。水土保持后续设计文件报送省水利厅备案检查。

2、认真开展水土保持监测工作，及时报送水土保持监测情况。

3、做好水土保持监理工作，确保水土保持工程质量和进度。

4、加强水土保持监管，减少施工过程中造成的水土流失。  
主体工程投入运行前应当及时向河北省水利厅申请验收水土保持设施。

七、建设单位应当在该方案批准后 15 日内将批复的水土保持方案报告书送达保定市和曲阳县水利局，并回执省水利厅水土保持处。



---

抄送：水利部水保司，海委水保处，省发改委、省环保厅，保定市水利局，曲阳县水利局，河北天和咨询有限公司。

---

河北省水利厅办公室

2016年2月4日印发

# 河北省固定资产投资项目 备案证

证号：冀发改能源备字[2014]109号

曲阳绿谷能源科技有限公司：  
\*\*\*曲阳北台乡30兆瓦地面光伏电站项目  
你单位申请备案的  
《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：保定市曲阳县北台乡  
建设规模：装机容量30兆瓦

总投资：\*\*\*29400万元\*\*\*

主要建设内容：建设30兆瓦光伏电站及相关配套设施。



投资信息编码：1400209793

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

### 附件3 水土保持补偿费缴纳收据

**河北省非税收入一般缴款书**

No 0150180669  
票号: 0150180669

征收大厅编码: 0150180669  
执收单位编码: 13080200120110100044272  
执收单位名称: 曲阳县水土保持生态环保局 [本场非税收入]  
设局 2018 08 28 集中汇缴□ 成征□

付款人全称	曲阳县水土保持生态环保局	收款人全称	曲阳县行政事业收费管理局	
账号	6082080120110100044272	账户号	0409035009264023918	
开户银行	无	开户银行	中国工商银行股份有限公司曲阳支行	
编码	收入项目	数量	收费标准	金额
103044609	水土保持补偿费	225200	2元/平米	450400.00
金额(大写)	肆拾伍万零肆佰元整	(小写) ¥ 450400.00		
执收单位(盖章)	曲阳县水土保持生态环保局	经办人(签字)	备注:	
到保	到保	自驾	1584	本缴款书付款期为10天(节假日顺延),过期无效。

收款人(盖章) **曲阳县水土保持生态环保局**

收款人(签字) **王永军**

长路南即到

# 曲阳绿谷光伏电站项目 罗家峪村土地租赁合同

甲方：保定市曲阳县北台乡罗家峪村村民委员会（出租方）

乙方：曲阳绿谷能源科技有限公司（承租方）

丙方：保定市曲阳县北台乡人民政府（见证方）

2015年8月

乙方决定在保定曲阳县北台乡投资建 30MW 太阳能地面光伏发电站，需要租赁约 2000 亩荒山（具体面积等项目建设完成后按照实际占用面积测量明确）。根据《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国农村土地承包法》、《农村土地承包经营权流转管理办法》等有关法律、法规和国家有关政策的规定，就太阳能光伏电站工程建设及所占甲方承包的荒山的租赁事宜，经甲、乙、丙三方平等协商同意，订立本合同。

### 一、租赁荒山的状况、租赁方式与用途

甲方将其位于北台乡罗家峪村的荒山等未利用土地，面积约 2000 亩，租赁给乙方，从事 30MW 太阳能发电站的建设及生产经营。具体位置以附图为准，占用面积以乙方围栏圈定土地实际丈量面积为准。

甲方承诺在本合同签订时对本合同所出租的土地（以下称租赁土地）享有代表集体经济组织行使土地相关权利，且土地可以出租给乙方，并经过村民/村民代表三分之二以上表决通过将土地出租给乙方。甲方确保租赁土地上没有抵押权、地役权等用益物权。甲方确保租赁土地的用途符合当地的土地满足乙方的太阳能光伏电站的开发建设用途。

甲方应在本合同生效之日起 15 日内办理出租土地登记或备案等一切必要流转手续，并自行承担费用。

### 二、租赁年限

租赁期限自 2015 年 10 月 1 日至 2035 年 09 月 30 日止，其中 2015 年 10 月 1 日前为项目准备期，乙方可开展前期工作，甲方必须配合乙方工作。双方一致同意，在租赁期限届满时双方依本协议条款续签 5

年租赁期。

甲方承诺，本合同约定使用的土地用于光伏电站建设，运营期限 25 年，已经过村民/村民代表三分之二以上表决通过。如在合同顺延承包时甲方不能保证取得相应授权，保证乙方按本合同继续使用土地的，甲方须赔偿乙方不能正常经营的实际损失。

### 三、 租赁价款与支付方式

租赁价款以现金方式计算，每亩荒山年租金人民币 150 元（人民币大写壹佰伍拾元整），面积为 2000 亩。20 年累计租金为 600 万元（人民币大写陆佰万元整）。最终金额以实际使用测量后为准。以上租金已包含协议范围内土地地上建筑物、构筑物、青苗及其他附着物的全部补偿费用。如因租赁土地产生上述租金外的额外的费用，由甲方承担。

租赁价款按下列方式支付：

(1) 甲乙丙三方同意，乙方通过银行汇款方式向共管账户（丙方账户）分两次（以每次 10 年计算）支付 20 年的全部土地租赁费。第一次支付第一笔土地租赁费应在乙方项目准备期过后 7 日内，金额暂定为人民币 3000000.00 （大写：人民币叁佰万元整）元（含定金），第二次土地租赁费交纳时间为 2025 年 9 月 30 日前支付，金额暂定为人民币 3000000.00 （大写：人民币叁佰万元整）元。

2、乙方将款项支付至丙方如下银行账户的，即视为已履行完成本合同约定的付款义务。

开户名： 曲阳县北台乡财政所；

开户行： 农行河北省保定市曲阳县支行；

行 号： 103136755014；

账 号： 50550901040000591。

甲方须在付款日来临前 5 天出具盖公章的收据证明给乙方，乙方收到甲方出具收据后 5 日内付款。

3、在本合同签订后 7 个工作日内乙方先预付 20 万元给甲方作为定金，以方便甲方开展配合工作。

#### 四、土地的交付

甲方承诺在本协议签订并收到甲方支付定金后 2 日内交付租赁荒山，如乙方未续约或续约期满，乙方应在合同约定日归还荒山。

#### 五、甲方的权利和义务

(1) 根据本合同约定向乙方收取租赁费。

(2) 监督乙方根据本合同约定使用荒山。

(3) 本合同期满如乙方不再延续的，甲方有权收回该荒山；乙方如需继续承租该土地使用权，甲方应同意乙方的续期 5 年要求。

(4) 甲方需根据本合同的约定，及时完整地向乙方提供所租赁荒山。

(5) 如乙方未按合同约定支付租赁款，超过 30 日仍未付清的，甲方有权要求乙方银行同期贷款利率支付违约金并视为乙方放弃合同权利。

(6) 甲方应支持乙方在法律允许的范围内自主决定在租赁的荒山上为太阳能发电站项目而新建、扩建、改建永久性或临时性建筑物、构筑物、

安置一切必须的光伏组件、支架、汇流箱等机器、设备、设施，修建供水、电力设施，敷设各种管线，处理已买断的树木，平整场地等。

(7) 在本协议有效期内，未经乙方书面同意，甲方不得提前终止协议或部分及全部收回租赁荒山，但本协议另有规定者除外。

(8) 本协议有效期内，甲方应配合乙方太阳能发电站项目的正常建设、运营。

(9) 甲方未经乙方同意，不得进入乙方承租区域从事种植、养殖、放牧、烧荒等有可能对乙方的经营造成影响的行为。

(10) 甲方和丙方应保证通往承租区域的公共道路，乙方的无偿使用权和通行权不受影响。甲方不得以任何借口向乙方收取协议以外的其他任何费用，阻碍乙方通行。甲方以外的村民无理干涉的，甲方和丙方有责任进行协调处理。

(11) 如乙方未按合同约定履行义务，对甲方构成实质性较大损害的，甲方有权要求乙方赔偿损失。

(12) 甲方必须保证所租赁的荒山无权属争议。如出现权属争议，由甲方自行或由丙方负责处理，所产生的费用由甲方承担。

## 六、乙方的权利和义务

(1) 乙方有权依据本合同的约定使用租赁土地。

(2) 乙方应按本合同的约定及时支付租赁价款。

(3) 租赁期满不再续签的，乙方须及时、完整地向甲方、丙方交回不再续签的租赁土地。

(4) 未经甲方、丙方书面同意，乙方不得将租赁的土地使用权进行

转让、抵押。

(5) 乙方应保证政府管理、公安、消防、救助人员及其紧急器械、车辆等在进行紧急救险或执行公务时能顺利进出租地。

(6) 甲方同意，乙方可将本合同相应权利转让给乙方关联公司，且在乙方通知之日起 5 日内甲方配合乙方完成相关文件的签署。

(7) 租赁合同结束后，乙方如在交还租赁土地的同时拆除太阳能发电站设备的，按当时的现状，不得对租赁土地的地形地貌造成进一步的损害。

(8) 租赁合同期限届满时，及时向甲方交还承租的土地或者协商继续租赁。

(9) 租赁合同终止时，乙方有权不受干扰的将太阳能发电站项目下资产撤出。

(10) 乙方保证按合同约定及时撤出资产设备，超过 30 日仍未撤出的，甲方以约定租金标准按日收取租金。

## 七、 见证方的权利和义务

1、见证方应保证乙方租赁的土地合法有效，见证方应当提供合同见证。

2、见证方在收到乙方所付土地价款后（以乡财政所收据为依据），有权利对甲方土地所有价款的使用进行监管，不得截留。

## 八、违约责任

1、甲方未按期交付全部荒山的，每逾期一天，应按已付金额银行同期贷款利率支付违约金，超过 30 天的，乙方可以解除合同，甲方应当赔

偿乙方由此造成的损失。

2、因变更或解除本租赁合同使一方遭受损失的，除依法可免除责任外，应由责任方负责赔偿。

3、租赁土地使用权已为第三人设定抵押权、地役权等用益物权的，乙方可以解除租赁合同并要求承担损失(包括直接损失和经营利润损失)，若乙方继续履行合同的，甲方向乙方支付全部租金总额 20%的违约金。

## 九、合同的变更和终止

1、对本合同的任何变更，须经甲乙双方同意，丙方见证，并以书面形式作出方可生效。为了避免歧义，乙方按本合同要求延长租赁期或终止租赁，应按本合同的有关条款进行。

2、本合同按下列方式终止：

(a) 本合同期限届满。

(b) 本合同有效期限内三方达成终止协议。

(c) 本合同任何一方因地震、风暴、水灾、战争等不可抗力丧失继续履行本合同的能力。

(d) 根据法律、法规的规定，或有管辖权的法院或仲裁机构所做出的终止本合同的判决、裁定或决定而终止本合同。

## 十、其他约定

1、荒山租赁期间土地被依法征收时，乙方有权获得租赁荒山区域内地面附着物补偿费，依法获得太阳能发电站项目有关的一切国家补偿(不含土地)。

2、本合同终止后，甲方、丙方如欲收购太阳能发电站项目，由三方

协商作价。否则，乙方有权拆除或自愿全部或部分放弃太阳能发电站项目下的资产所有权。但由于甲方违约行为导致本合同提前终止的，乙方有权放弃全部或部分太阳能发电站项目下的资产所有权，同时甲方应根据有资质的机构评估或三方协商所确定的数额向乙方支付放弃资产部分的对价。

十一、本协议在履行过程中发生争议，甲乙双方协商解决，丙方帮助协调。协商不成的，提请乙方所在地具有管辖权的人民法院。

十二、本协议自三方盖章后生效。未尽事宜，由三方共同协商补充，有关补充条款与本合同具有同等法律效力。

十三、本协议一式六份，甲、乙、丙三方各执两份。

附件一：租赁荒山地形图

附件二：村民代表表决

(本页为 保定市曲阳县北台乡罗家峪村村民委员会 与 曲阳绿谷能源科技有限公司 之间的《曲阳绿谷光伏电站项目罗家峪村土地承包经营权委托流转合同》的签署页, 丙方 曲阳县北台乡人民政府 为见证方)

甲方: 保定市曲阳县北台乡  
罗家峪村村民委员会  
负责人:   
授权代表:

乙方: 曲阳绿谷能源科技有限公司  
法定代表人:  
授权代表:

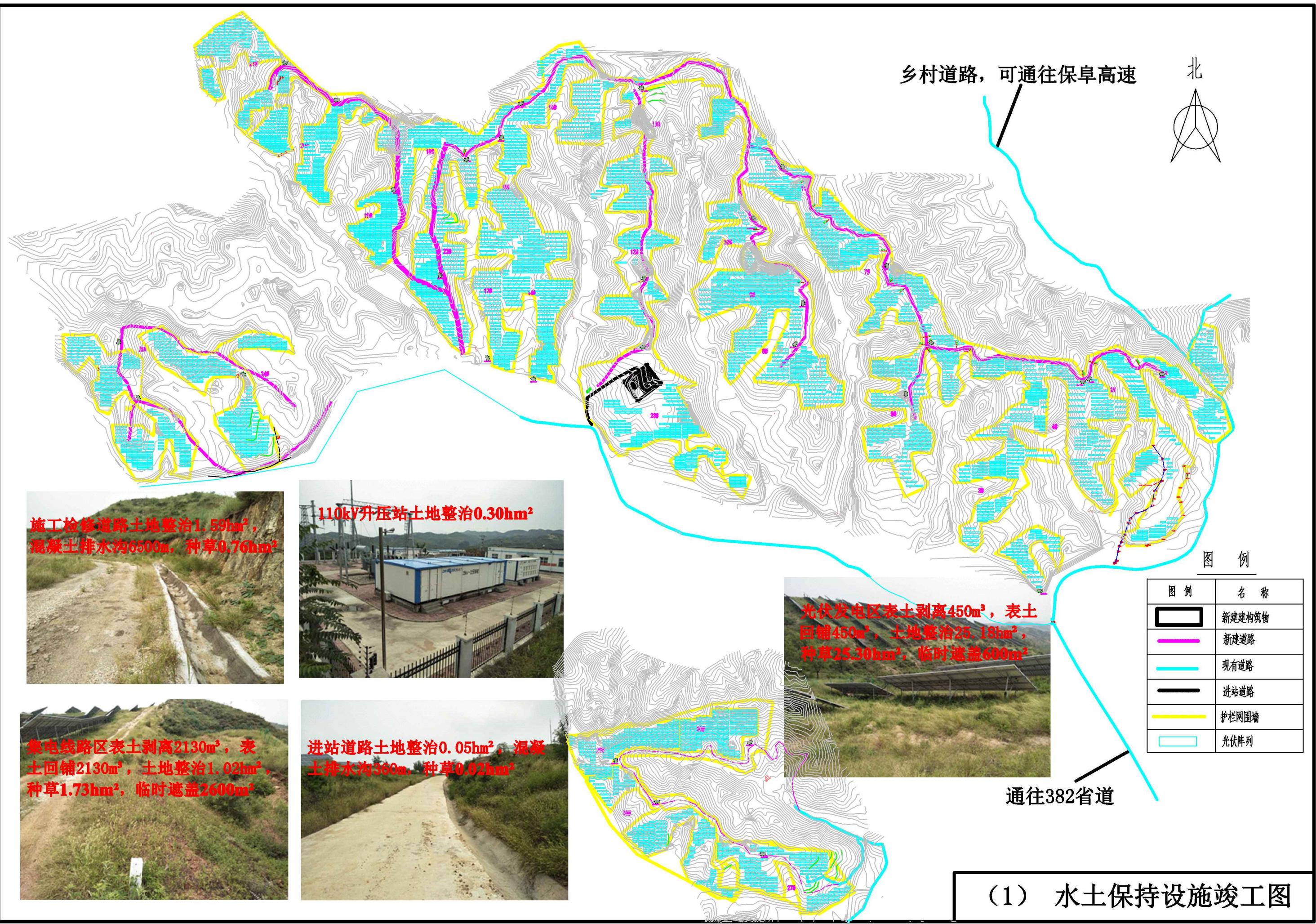
年   月   日

年 8 月 27 日

丙方: 保定市曲阳县北台乡人民政府

授权代表:   


年   月   日



(2) 重要水土保持工程影像图



光伏架设区植被恢复情况



逆变升压器植被恢复情况



施工检修道路混凝土排水沟及两侧之植被恢复情况



集电线路电缆沟植被恢复情况



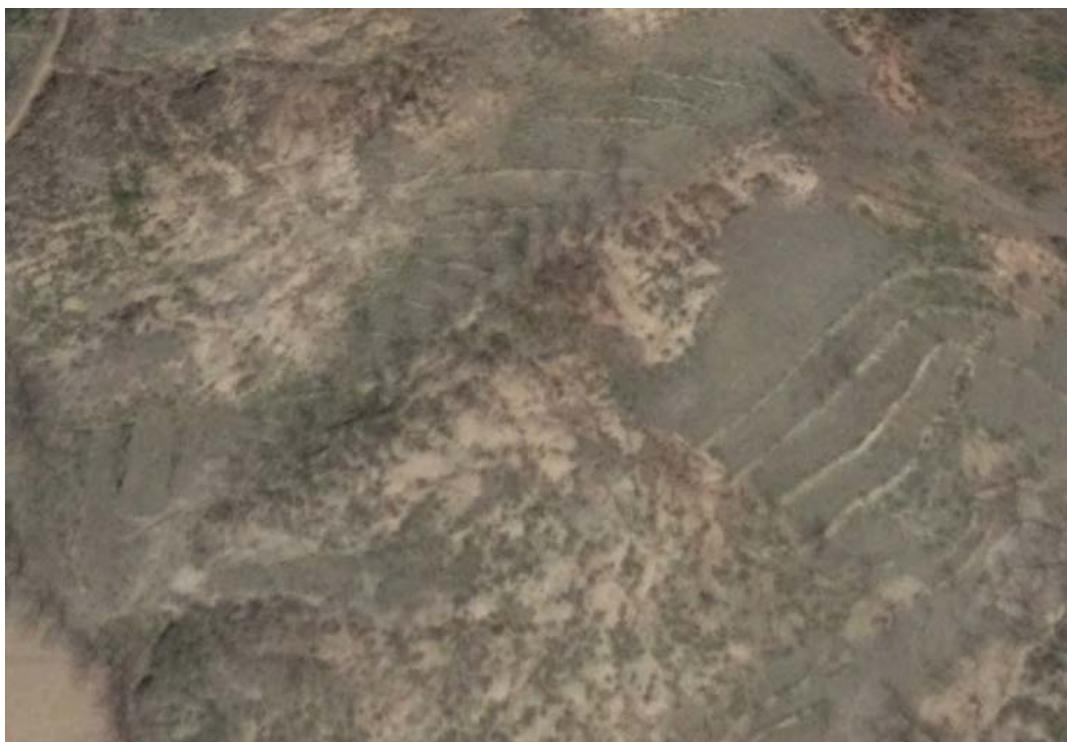
升压站内硬化情况



进站道路混凝土排水沟及两侧植被恢复

(3) 项目建设前后遥感影像对比图

进站道路及升压站建设前后遥感影像



2015年4月项目建设前



2016年9月项目建设后

部分施工检修道路及光伏发电区建设前后遥感影像



2015年4月项目建设前



2016年9月项目建设后