

海南州太阳能发电产业园区

2016-6 号地块 20 兆瓦并网光伏发电项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：青海水利水电集团共和光伏发电有限公司

监测单位：青海百灵天地生态环境监测有限公司

2018 年 5 月

海南州太阳能发电产业园区

2016-6 号地块 20 兆瓦并网光伏发电项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：青海水利水电集团共和光伏发电有限公司

监测单位：青海百灵天地生态环境监测有限公司

2018 年 5 月



海南州太阳能发电产业园区 2016-6 号地块 20 兆瓦并  
网光伏发电项目水土保持监测总结报告  
责任页

青海百灵天地生态环境监测有限公司

批 准：赵国兵 总经理 

核 定：张 宁 总工程师 

审 查：何建明 工程师 

校 核：李延明 工程师 

项目负责人：何建明 工程师 

项目编写：刘占辉 工程师 编写前言、1、2 章



马 俊 工程师 编写 3、4、5 章



宋积乾 助理工程师 编写 6、7、8 章



## 目录

开发建设项目水土保持监测特性表 .....	1
前言 .....	3
1 建设项目及水土保持工作概况 .....	5
1.1 建设项目概况 .....	5
1.2 水土保持工作情况 .....	6
1.3 监测工作实施情况 .....	8
2 监测内容和方法 .....	11
2.1 扰动土地情况 .....	11
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等） .....	12
2.3 水土保持措施 .....	12
2.4 水土流失情况 .....	15
3 重点对象水土流失动态监测 .....	17
3.1 防治责任范围监测 .....	17
3.2 取料监测结果 .....	19
3.3 弃渣监测结果 .....	19
3.4 土石方流向监测结果 .....	19
3.5 其他重点部位监测结果 .....	20
4 水土流失防治监测结果 .....	21
4.1 工程措施监测结果 .....	21
4.2 植物措施监测结果 .....	22
4.3 临时措施监测结果 .....	23

4.4 水土保持措施防治效果.....	23
5 土壤流失情况监测.....	25
5.1 水土流失面积.....	25
5.2 土壤流失量.....	25
5.3 水土流失危害.....	26
6 水土流失防治效果监测结果.....	27
6.1 扰动土地整治率.....	27
6.2 水土流失总治理度.....	27
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	27
6.4 土壤流失控制比.....	27
6.5 林草植被恢复率.....	27
6.6 林草覆盖率.....	27
7 水土流失动态变化.....	29
7.1 水土流失动态变化.....	29
7.2 水土保持措施评价.....	29
7.3 存在的问题及建议.....	29
7.4 综合结论.....	30
8 附图及有关资料.....	31
8.1 附图.....	31
8.2 相关资料.....	31

## 开发建设项目水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标					
项目名称		海南州太阳能发电产业园区 2016-6 号地块 20 兆瓦并网光伏发电项目			
建设规模	项目总装机容量为 20MW，年平均发电量为 3150.02 万 kW·h，年平均利用小时数为 1564.5h。	建设单位全称	青海水利水电集团共和光伏发电有限公司		
		建设地点	海南州共和县		
		所在流域	黄河流域		
		工程总投资	15608.98（土建投资 1578.72 万元）		
		工程总工期	4 个月		
水土保持监测主要技术指标					
监测单位全称		青海百灵天地生态环境监测有限公司	联系人及电话		何建明/18697166188
自然地理类型		平原丘陵区		防治标准	建设类项目一级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）	
	1.水土流失状况监测	调查、测算	2.防治责任范围监测	调查、测算	
	3.水土保持措施情况监测	调查、测算	4.防治措施效果监测	调查	
	5.水土流失危害监测	调查	水土流失背景值	1600t/km <sup>2</sup> .a	
项目实际防治责任范围		35.76hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	1000t/km <sup>2</sup> .a	
项目完成水土保持工程投资		72.45 万元	水土流失目标值	1200t/km <sup>2</sup> .a	
防治措施	防治分区	措施类型	措施名称	单位	完成工程量
	光伏场区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	9.63
		植物措施	植物绿化	hm <sup>2</sup>	8.58
			撒播披碱草	kg	258
		临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>	700
	35kV 开关站	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08
		植物措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.08
			紫丁香	棵	10
			松树	棵	20
			青云衫	棵	20
			新疆杨	棵	65
			河北柳	棵	60
			小榆树	棵	15000
			披碱草	kg	10
	临时措施	临时洒水	m <sup>3</sup>	450	
道路区	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.02	
	植物措施	栽植行道树	棵	8	



开发建设项目水土保持监测特性表

	输出线路	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.60		
		植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.60		
			披碱草	kg	18		
	临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>	600			
	施工生产生活区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.27		
		植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.23		
披碱草			kg	6.9			
监测结论	防治指标	目标值	达到值	实际监测数量			
	扰动土地整治率(%)	98%	99.40%	扰动面积	11.74hm <sup>2</sup>	硬化及占压面积	2.17hm <sup>2</sup>
	水土流失总治理度(%)	97%	99.26%	措施面积	10.60hm <sup>2</sup>	水土流失面积	11.74hm <sup>2</sup>
	土壤流失控制比	0.8%	0.83%	工程措施面积	10.60hm <sup>2</sup>	项目容许值	1000t/(km <sup>2</sup> .a)
	拦渣率(%)	98%	100%	植物措施面积	9.50hm <sup>2</sup>	土壤流失情况	566t
	林草植被恢复率(%)	98%	99.26%	可恢复林草植被面积	9.57hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	9.50hm <sup>2</sup>
	林草覆盖率(%)	30%	63.65%	实际拦渣弃渣量	/	总弃渣量	/
	水土保持治理达标评价	防治效果均达到《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)中建设类一级标准目标值。各项水土保持工程措施初步发挥效益,防治水土流失效果较好。					
总体结论	建设单位在工程建设过程中,采取了适宜的水土保持工程措施,水土保持措施的总体布局较为合理,防治效果较为明显,基本达到了水保方案设计要求。						
主要建议	加强各项措施的管护工作,对场区内植被恢复绿较低的区域,在2019年实施草籽补植措施。						

## 前言

海南州太阳能发电产业园区 2016-6 号地块 20 兆瓦并网光伏发电项目位于共和一塔拉光伏发电园区内，场址经纬度：N:36°10'45"~36°11'28"，E:100°36'35"~100°37'11"，海拔介于 2892.8m~2899.6m 之间。

本项目为新建项目，2016-6 号地块光伏电站总安装容量为 20MW<sub>p</sub>，采用单晶硅电池组件。采用分散逆变、一级升压、集中并网方案。通过技术与经济综合分析、比较，单晶硅电池组件选用 280W<sub>p</sub> 规格，组件数量共计 71720 块。本工程选用 1000kW 集散式逆变器，共计 20 台。太阳能电池阵列由 10 个 2MW 固定式单晶硅电池子方阵组成。每个固定子方阵由 326 路太阳能电池组串并联而成，电池组串由 22 个电池组件串联而成。每个太阳能电池子方阵由太阳能电池组串、汇流设备、逆变设备及升压设备构成。以 2MW 光伏发电为单元就地升压至 35kV 后，10 台升压箱变高压侧环接后，以 2 回 35kV 线路接入新建的 35kV 开关站的 35kV 侧母线，通过一回 35kV 送出线路接入光伏园区 3#110kV 汇集站。

2016 年 12 月，上海电力设计院有限公司编制完成了《海南州太阳能发电产业园区 2016-6 号地块 20 兆瓦并网光伏发电项目可行性研究报告》。2016 年 12 月 27 日，海南藏族自治州发展和改革委员会以“南发改能源备字[2016]005 号”对本项目进行备案。2017 年 3 月，上海电力设计院有限公司完成海南州太阳能发电产业园区 2016-6 号地块 20 兆瓦并网光伏发电项目施工图设计。

2017 年 5 月，青海水利水电集团共和光伏发电有限公司委托北京百灵天地环保科技有限公司编制完成《海南州太阳能发电产业园区 2016-6 号地块 20 兆瓦并网光伏发电项目水土保持方案报告书》，2017 年 7 月，建设单位取得了海南州水利局批复的“南水[2017]231 号”。

本项目主体工程于 2017 年 3 月开工，于 2017 年 6 月完工，建设工期 4 个月。

2017 年 10 月中旬，青海水利水电集团共和光伏发电有限公司委托青海百灵天地生态环境监测有限公司（以下简称“我公司”）开展海南州太阳能发电产业园区 2016-6 号地块 20 兆瓦并网光伏发电项目水土保持监测工作。

项目水土保持监测工作开始时主体工程已完工，本项目水土保持监测工作滞后。

受委托后我公司成立监测项目组，于 2017 年 10 月~2018 年 5 月间多次赶赴工程现场进行实地查勘和调查，重点了解项目区水土保持措施完成情况、水土流失及水土保持



现状；查阅了工程自开工建设以来的相关设计、施工、监理等项目资料；采用了调查监测、类比分析等方法，对影响水土流失的主要因子如地形地貌、降雨、水土流失危害、生态环境的变化以及水土保持措施实施情况采取巡查和调查监测法，分析确定了各类地表扰动类型土壤侵蚀模数。

项目水土保持监测过程中以现场实地调查为主，未设立固定监测点，监测设备主要有照相机、GPS、测距仪、标杆、卷尺、无人机等。

项目监测组在查勘了项目现状的基础上，认真研究和分析工程相关资料，按照《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139号）的要求，于2018年5月编制完成了《海南州太阳能发电产业园区2016-6号地块20兆瓦并网光伏发电项目水土保持监测总结报告》。

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

海南州太阳能发电产业园区 2016-6 号地块 20 兆瓦并网光伏发电项目位于共和一塔拉光伏发电园区内，场址经纬度：N:36°10'45"~36°11'28"，E:100°36'35"~100°37'11"，海拔介于 2892.8m~2899.6m 之间。

本项目为新建新能源发电工程，总安装容量为 20MWp，采用单晶硅电池组件。采用分散逆变、一级升压、集中并网方案。通过技术与经济综合分析、比较，单晶硅电池组件选用 280Wp 规格，组件数量共计 71720 块。本工程选用 1000kW 集散式逆变器，共计 20 台。太阳能电池阵列由 10 个 2MW 固定式单晶硅电池子方阵组成。每个固定子方阵由 326 路太阳能电池组串并联而成，电池组串由 22 个电池组件串联而成。每个太阳能电池子方阵由太阳能电池组串、汇流设备、逆变设备及升压设备构成。以 2MW 光伏发电为单元就地升压至 35kV 后，10 台升压箱变高压侧环接后，以 2 回 35kV 线路接入新建的 35kV 开关站的 35kV 侧母线，通过一回 35kV 送出线路接入光伏园区 3#110kV 汇集站，35kV 输出线路长 1.20km，敷设在沿园区道路至 3#110kV 升压站方向右侧电缆走廊内，与 5 号地块输出线路同沟敷设。

项目场内主干环路总长 2456m，其中纵向道路 2128m，横向道路 328m，碎石路面宽 4m，拐弯半径 6m；直埋 35kV 集电线路 2.8km；场区周围布置高度 1.7m 高铁丝网围栏 3200m；在场区东北角新建 1 座 35kV 开关站，站内布置有综合楼、配电楼、车库、SVG 室、综合泵房等；从园区内已有主干道引接长 50m 的进站道路至场区北侧，混凝土路面铺设，宽 6.0m；设施工生产生活区 4 处，其中施工生活区布设在场区南侧空地内、施工生产区进场道路两侧空地、项目部布置在 35kV 开关站西侧场地。

本项目由光伏场区、35kV 开关站、进场道路区、35kV 输出线路和施工生产生活区组成；项目总投资为 15608.98 万元，其中土建投资 1578.72 万元。由青海省水利水电有限公司投资建设，项目资本金为 30%，其余 70%由银行贷款；建设工期为 2017 年 3 月至 2017 年 6 月，共 4 个月。

项目总占地面积为 35.76hm<sup>2</sup>，其中永久占地 35.12hm<sup>2</sup>，临时占地 0.64hm<sup>2</sup>，占地类型均为天然牧草地。行政区划隶属青海省海南州共和县管辖。本项目开挖土石方 38785m<sup>3</sup>，基础回填 38785m<sup>3</sup>，无弃方和借方。

### 1.1.2 项目区概况

项目区地貌属黄河高阶地地貌，地貌类型单一，光伏场区地形开阔，地势平坦，冲沟不发育；气候类型属高原温带干旱气候类型，多年平均气温 5.4℃，≥10℃积温为 1513.2℃，多年平均太阳辐射量为 6598MJ/m<sup>2</sup>，年太阳辐射总量平均为 165.5 千卡/cm<sup>2</sup>，年日照时数为 2965h，多年平均降雨量 428.3mm，年蒸发量 1695mm，5 年一遇最大日降雨量 23.3mm，10 年一遇最大日降雨量 27.6mm，20 年一遇最大日降雨量 31.8mm，年平均风速 3.5m/s，年均大风日数 38 天，全年主导风向为西北风向，无霜期 98 天，最大冻土深度为 150cm；项目区地处干旱草原区，土壤类型主要是灰钙土；植被类型为干旱草原植被，天然植被主要是适应当地干旱生境的植物种类，主要植被有芨芨草、披碱草、针茅、冰草、甘蒙锦鸡儿等，伴有少量嵩草属植被，植被覆盖度约 55%，人工植被主要有柠条、沙棘、怪柳、小叶杨、榆树、小叶杨及早柳等。

项目区土壤侵蚀类型区属“三北”戈壁沙漠及沙地风沙区与青藏高原冻融侵蚀区、黄土高原水蚀区的交错地区，土壤侵蚀类型以轻度风力侵蚀为主，容许土壤流失量为 1000t/km<sup>2</sup>·a。项目区属三江源国家级水土流失重点预防区亦属省级水土流失重点治理区。

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、世界文化和自然遗产地、自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园等其他重要生态功能区。

## 1.2 水土保持工作情况

### 1.2.1 建设单位水土保持管理与“三同时”制度落实情况

为保证各项水土保持设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”，建设单位成立水土保持设施建设管理机构（办公室），机构的负责人由建设单位的主要领导兼职，成员由建设单位的有关技术人员组成，负责水土保持方案编制、各项水土保持措施落实及配合当地水行政主管部门的监督和检查等工作。

本项目建设单位于2017年2月委托北京百灵天地环保科技股份有限公司承担了《海南州太阳能发电产业园区 2016-6 号地块 20 兆瓦并网光伏发电项目水土保持方案报告书》的编制工作，但由于水土保持方案编制单位的工作时限，项目水土保持方案批复时间相对滞后于主体工程施工时间。

在项目施工过程中建设单位结合施工现场需求，事实了土地平整、植物绿化和临时洒水等临时防护措施。

### 1.2.2 水土保持方案编报及变更情况

根据《中华人民共和国水土保持法》及现行法律法规的相关要求，2017年2月，青海水利水电集团共和光伏发电有限公司委托北京百灵天地环保科技股份有限公司承担了《海南州太阳能发电产业园区 2016-6 号地块 20 兆瓦并网光伏发电项目水土保持方案报告书》的编制任务，并于2017年5月完成了《海南州太阳能发电产业园区 2016-6 号地块 20 兆瓦并网光伏发电项目水土保持方案报告书》。

2017年7月，建设单位取得了海南州水利局批复的“海南州太阳能发电产业园区 2016-6#地块 20 兆瓦并网光伏发电项目水土保持方案的批复”（南水[2017]231号）。

项目建设过程中，未涉及水土保持方案变更情况。

### 1.2.3 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2017年5月5日，海南州水利水保站、共和县水利水政水保工作站等水行政主管部门进入项目施工现场进行水土保持监督检查，并以“共和县水利局责令改正通知书”（共水改字[2017]第02）文（见附件），提出“立即停工整改；补报水土保持方案，并根据批复的方案尽快实施水土保持措施；工程完工后，提请水土保持设施验收”等整改意见。

根据“共和县水利局责令改正通知书”的内容，建设单位委托北京百灵天地环保科技股份有限公司编制完成《海南州太阳能发电产业园区 2016-6 号地块 20 兆瓦并网光伏发电项目水土保持方案报告书》，并于2017年7月12日取得海南州水利局批复的“海南州太阳能发电产业园区 2016-6#地块 20 兆瓦并网光伏发电项目水土保持方案的批复”（南水[2017]231号）。

在项目施工期间，建设单位管理层人员多次深入项目区，实地查勘防治责任范围内

的水土保持措施落实情况，并对工程中存在的问题督促现场施工管理人员进行整改，经整改后，各项检查意见已经整改落实完成。

#### 1.2.4 水土保持监测意见的落实情况

本项目主体工程于 2017 年 3 月开工，于 2017 年 6 月完工，建设工期 4 个月。

2017年10月中旬，青海水利水电集团共和光伏发电有限公司委托青海百灵天地生态环境监测有限公司开展海南州太阳能发电产业园区2016-6号地块20兆瓦并网光伏发电项目水土保持监测工作。

项目水土保持监测工作开始时主体工程已完工，本项目水土保持监测工作滞后。在 2017年10月中旬本项目监测组查看现场时，由于季节缘由建设单位未实施35kV开关站的绿化措施，2018年5月，建设单位完成了35kV开关站的绿化措施。

#### 1.2.5 水土保持工程实施概况

监测结果显示，在项目建设过程中，项目各防治分区均采取了适宜的水土保持措施，水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失，基本达到了《海南州太阳能发电产业园区 2016-6 号地块 20 兆瓦并网光伏发电项目水土保持方案报告书》的设计要求。

项目建设共实施的水土保持措施有：土地平整 10.64hm<sup>2</sup>；全面整地 0.08hm<sup>2</sup>，撒播草籽绿化 9.50hm<sup>2</sup>，栽植树苗 15183 株；施工期临时洒水 450m<sup>3</sup>，临时苫盖 1300m<sup>2</sup>。

### 1.3 监测工作实施情况

#### 1.3.1 监测实施方案执行情况

2017 年 10 月受建设单位委托，青海百灵天地生态环境监测有限公司（以下简称“我公司”）承担项目水土保持监测工作。受委托后我公司成立监测项目组，于 2017 年 10 月~2018 年 5 月多次赶赴工程现场进行实地查勘和调查，重点了解项目区水土保持措施完成情况、水土流失及水土保持现状；查阅了工程自开工建设以来的相关设计、施工、监理等项目资料。

在此基础上监测组采用了调查监测、类比分析等方法，对影响水土流失的主要因子

如地形地貌、降雨、水土流失危害、生态环境的变化以及水土保持措施实施情况采取巡查和调查监测法，分析确定了各类地表扰动类型土壤侵蚀模数。

### 1.3.2 监测项目部设置

我公司负责该项目的水土保持调查监测工作的成员包括项目总监测工程师、监测工程师及监测员，共3名。其中总监测工程师为项目负责人，全面负责监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校审，编制总结报告。监测员协助工程师完成数据的采集与整理，并负责监测原始数据、文档、图件等成果的管理。

### 1.3.3 监测点布设

本项目水土保持监测以现场实地调查为主，未设立固定监测点。

### 1.3.4 监测设施设备

本项目水土保持监测过程中使用的监测设备主要有照相机、GPS、测距仪、标杆、卷尺、无人机等。

### 1.3.5 监测技术方法

本项目调查和巡查方法是在项目的建设范围进行全面调查和巡查，查阅主体监理单位的监理报告、施工单位的施工报告，以及收集的有关项目资料。监测工程施工对土地的扰动情况、开挖土石方量及后期回填利用情况、水土保持工程实施情况、水土保持工程的稳定完好情况。

#### 1) 调查、巡查监测

调查巡查监测是指定期采取抽样调查的方式，通过现场实地勘察，结合主体工程建设区、提供的地形图，采用摄像机、尺子等工具，按分区测定表扰动类型、不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施实施情况。

#### 2) 遥感监测

遥感监测是采用无人机航拍，全面了解项目建设情况、水土保持措施实施及运行情

况，项目建设对周边区域影响等情况。

### 3) 面积监测

面积监测采用实际测量并结合图纸测定。

### 4) 水土流失背景值监测

根据项目区产生水土流失的土地类型采取收集调查及类比资料等方法掌握土壤侵蚀模数即项目区的水土流失背景值。

## 1.3.6 监测成果提交情况

项目主体工程建设时段为 2017 年 3 月 16 日至 2017 年 6 月 28 日；我公司开展水土保持监测工作时段为 2017 年 10 月至 2018 年 5 月，监测工作开始时项目主体工程已完工。

项目监测组按照《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）、《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139 号）和《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187 号）的要求，于 2018 年 5 月编制完成了《海南州太阳能发电产业园区 2016-6 号地块 20 兆瓦并网光伏发电项目水土保持监测总结报告》。



## 2 监测内容和方法

### 2.1 扰动土地情况

项目监测组根据建设单位提供图纸，结合实地测量、计算，统计出项目占地及扰动土地面积。

#### 2.2.1 项目占地情况

根据监理及施工资料，结合实地调查，项目总占地面积为 35.76hm<sup>2</sup>，其中永久占地 35.12hm<sup>2</sup>，临时占地 0.64hm<sup>2</sup>，占地类型均为天然牧草地。行政区划隶属青海省海南州共和县管辖。占地统计表见表 2.2-1。

表 2.2-1 工程实际占地面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目组成	占地面积	占地性质		占地类型	
			永久占地	临时占地		
1	光伏发电场	光伏板基础	0.12	0.12	/	草地
		逆变器及箱变	0.03	0.03	/	草地
		集电线路	1.12	1.12	/	草地
		施工扰动及空闲区	31.50	31.50	/	草地
		场内道路	1.03	1.03	/	草地
		围栏	0.54	0.54	/	草地
		小计	34.34	34.34	/	
2	35kV 开关站	建（构）筑物	0.12	0.12	/	草地
		场内道路	0.14	0.14	/	草地
		空闲地	0.16	0.16	/	草地
		绿化用地	0.08	0.08	/	草地
		小计	0.50	0.50	0.00	
3	进场道路	0.05	0.05	0.00	草地	
4	35kV 输出线路	0.60		0.60	草地	
5	施工生产生活区	0.27	0.23	0.04	草地	
合计		35.76	35.12	0.64		

#### 2.2.2 项目实际扰动土地情况

项目扰动土地面积为 11.74hm<sup>2</sup>，其中永久扰动土地 11.10hm<sup>2</sup>，临时扰动土地 0.64hm<sup>2</sup>，扰动土地类型均为天然牧草地，行政区划隶属青海省海南州共和县管辖。占地统计见表 2.2-2。

表 2.2-2 工程实际扰动土地统计表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目组成		扰动面积	占地性质		占地类型
				永久占地	临时占地	
1	光伏发电场	光伏板基础	0.12	0.12	/	草地
		逆变器及箱变	0.03	0.03	/	草地
		集电线路	1.12	1.12	/	草地
		施工扰动及空闲区	7.48	7.48	/	草地
		场内道路	1.03	1.03	/	草地
		围栏	0.54	0.54	/	草地
		小计	10.32	10.32	0.00	
2	35kV 开关站	建（构）筑物	0.12	0.12	/	草地
		场内道路	0.14	0.14	/	草地
		空闲地	0.16	0.16	/	草地
		绿化用地	0.08	0.08	/	草地
		小计	0.50	0.50	0.00	
3	进场道路		0.05	0.05	0.00	草地
4	35kV 输出线路		0.60		0.60	草地
5	施工生产生活区		0.27	0.23	0.04	草地
合计			11.74	11.10	0.64	

## 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本项目建设过程中未涉及取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）。

## 2.3 水土保持措施

项目监测组通过实地测量、调查及结合主体工程资料，按分区统计各区域实施的水土保持措施位置、种类、数量等。

### 2.3.1 水土保持工程措施完成情况

#### (1) 光伏场区

1) 土地平整

施工结束后建设单位对光伏板基础开挖区、箱变逆变基础开挖及扰动区、集电线路区及其他施工扰动区实施土地平整措施约 9.63hm<sup>2</sup>。

(2) 35kV 开关站

1) 土地平整

施工结束后建设单位对场区内未被建筑物、硬化区域实施土地平整措施，平整措施面积约 0.08hm<sup>2</sup>。

(3) 进场道路

1) 土地平整

在施工结束后，建设单位对进场道路防治区进场道路两侧扰动区域进行土地整平，面积 0.02hm<sup>2</sup>。

(4) 输出线路区

1) 土地平整

施工结束后建设单位对输出线路施工扰动区实施土地平整措施，平整措施面积 0.60hm<sup>2</sup>。

(5) 施工生产生活区

1) 土地平整

施工结束后建设单位对施工生产生活区实施土地平整措施，平整措施面积 0.27hm<sup>2</sup>。

表 2.3-1 项目已实施水土保持工程措施工程量

防治分区	措施名称	单位	工程量	完成时间	措施效果
光伏场区	土地整治	hm <sup>2</sup>	9.63	2017年5月 ~2017年8月	良好
35kV 开关站	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08		
进场道路	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.02		
输出线路	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.60		
施工生产生活区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.27		
合计	土地整治	hm <sup>2</sup>	10.60		

### 2.3.2 水土保持植物措施完成情况

(1) 光伏场区

1) 撒播草籽

施工结束后建设单位对光伏板基础开挖区、箱变逆变基础开挖及扰动区、集电线路区及其他施工扰动区实施撒播草籽面积约 8.58hm<sup>2</sup>，每公顷撒播草籽量约 30kg，共撒播草籽 258kg。

(2) 35kV 开关站

(1) 全面整地

施工结束后建设单位对未被建筑物、硬化区域实施全面整地措施，措施面积 0.08hm<sup>2</sup>。

(2) 植物绿化

35kV 开关站内实施绿化措施面积为 0.08hm<sup>2</sup>，区内栽植松树 20 棵，青云衫 20 棵，新疆杨 65 棵，河北杨 60 棵，紫丁香 10 棵，小榆树 15000 棵，披碱草 10kg。

(3) 进场道路

1) 栽植行道树

施工结束后，在进场道路两侧栽植行道树 8 棵。

(4) 输出线路

(1) 植物绿化

施工结束后，建设单位对输出线路区域实施撒播草籽绿化措施，面积 0.60hm<sup>2</sup>，草籽量按每公顷 30kg，共计 18kg。

(5) 施工生产生活区

(1) 植物绿化

施工结束后，建设单位对施工生产生活区实施撒播草籽绿化措施，面积 0.23hm<sup>2</sup>，草籽量按每公顷 30kg，共计 6.9kg。

表 2.3-2 项目已实施水土保持植物措施工程量

防治分区	措施名称	单位	工程量	实施时间	措施效果
光伏场区	植物绿化	hm <sup>2</sup>	8.58	2017 年 7 月~8 月	
	披碱草	kg	258		
35kV 开关站	植物绿化	hm <sup>2</sup>	0.08	2018 年 5 月	良好
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.08		
	紫丁香	棵	10		
	松树	棵	20		
	青云衫	棵	20		

	新疆杨	棵	65		
	河北柳	棵	60		
	小榆树	棵	15000		
	披碱草	kg	10		
进场道路	栽植行道树	棵	8	2018年5月	一般
输出线路	植物绿化	hm <sup>2</sup>	0.60	2017年7月~8月	一般
	披碱草	kg	18		
施工生产生活区	植物绿化	hm <sup>2</sup>	0.23	2017年7月~8月	一般
	披碱草	kg	6.9		

### 2.3.3 水土保持临时措施完成情况

#### (1) 光伏场区

##### (1) 临时苫盖

施工过程中，建设单位对临时堆土实施临时苫盖措施面积约 700m<sup>2</sup>。

##### (2) 输出线路

##### (1) 临时苫盖

施工过程中，建设单位对输出线路区临时堆土实施临时苫盖措施面积约 600m<sup>2</sup>。

#### (3) 35kV 开关站

##### (1) 临时洒水

工程建设期间，建设单位在场区实施洒水降尘措施，预计洒水量 450m<sup>3</sup>。

表 2.3-3 项目已实施水土保持临时措施工程量

防治分区	措施名称	单位	工程量	实施时间	措施效果
光伏场区	临时苫盖	m <sup>2</sup>	700	2017年5月~2017年6月	良好
输出线路	临时苫盖	m <sup>2</sup>	600	2017年5月~2017年6月	良好
35kV 开关站	临时洒水	m <sup>3</sup>	450	2017年5月~2017年6月	良好

## 2.4 水土流失情况

项目区土壤侵蚀类型以风力、水力交错侵蚀为主，土壤侵蚀强度为轻度。结合现场查勘资料，初步确定本工程原生土壤平均侵蚀模数约 1000t/km<sup>2</sup>.a 左右。

项目水土流失量主要发生在项目施工准备及施工期，水土流失防治区包括光伏场区、35kV 开关站、道路区、输出线路和施工生产生活区。项目区水土流失面积共 11.74hm<sup>2</sup>，其中光伏场区 10.32hm<sup>2</sup>，35kV 开关站 0.50hm<sup>2</sup>，道路区 0.05hm<sup>2</sup>，输出线路

区  $0.60\text{hm}^2$  和施工生产生活区  $0.27\text{hm}^2$ 。

项目建设过程中水土流失可能发生的区域主要有光伏场区、35kV 开关站和输出线路，以上 3 个区域对地表扰动最严重的工作是基础开挖和临时堆土；水土流失主要有以下两种表现形式：（1）基础开挖破坏原生地表植被，造成地表大面积裸露，如不采取防护措施，遇大风大雨天气将不可避免地产生区域内水土流失；（2）开挖临时堆土松散，遇风、雨天极易产生水土流失。

### 3 重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土流失防治责任范围

###### (一) 方案批复的水土流失防治责任范围

根据南水[2017]231号文，本工程项目水土流失防治责任范围为41.53hm<sup>2</sup>，其中项目建设区35.76hm<sup>2</sup>，直接影响区面积5.78hm<sup>2</sup>。

项目水土保持方案批复的水土流失防治责任范围情况见表3.1-1。

表 3.1-1 项目水土保持方案批复的水土流失防治责任范围情况

工程区域	水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )			
	项目建设区	直接影响区		合计
		确定方法	面积	
光伏场区	34.34	上风向 10m, 下风向 50m	5.03	39.87
35kV 开关站	0.50			
进场道路	0.05	/	/	0.05
35kV 输出线路	0.60	线路两侧各 4m	0.75	1.35
施工生产生活区	0.27	/	/	0.27
<b>合计</b>	<b>35.76</b>		<b>5.78</b>	<b>41.53</b>

###### (二) 实际防治责任范围动态监测

根据项目施工实际建设统计，本项目水土流失防治责任范围共计35.76hm<sup>2</sup>，其中项目建设区35.76hm<sup>2</sup>，直接影响区0。

项目施工实际发生防治责任范围统计见表3.1-2。

表 3.1-2 施工实际水土流失防治责任范围表

工程区域	水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		
	项目建设区	直接影响区	合计
光伏发电场	34.34	0	34.34
35kV 开关站	0.50	0	0.50
进场道路区	0.05	0	0.05
35kV 输出线路	0.60	0	0.60
施工生产生活区	0.27	0	0.27
<b>合计</b>	<b>35.76</b>	<b>0</b>	<b>35.76</b>

本项目建设期实际的水土流失防治责任范围与水土保持方案批复的防治责任范



围对照见表 3.1-3。

**表 3.1-3 建设期水土流失防治责任范围对比表 单位:  $\text{hm}^2$**

项目分区		方案设计			监测结果			增减情况		
		小计	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
项目 建设 区内	光伏发电场	39.87	34.34	5.03	34.84	34.34	0	-5.03	0	-5.03
	35kV 开关站		0.50			0.50			0	
	进场道路区	0.05	0.05	/	0.05	0.05	/	/	0	/
	35kV 输出线路	1.35	0.60	0.75	0.60	0.60	0	-0.75	0	-0.75
	施工生产生活区	0.27	0.27	/	0.27	0.27	/	/	0	/
<b>合计</b>		<b>41.53</b>	<b>35.76</b>	<b>5.78</b>	<b>35.76</b>	<b>35.76</b>	<b>0</b>	<b>-5.78</b>	<b>0</b>	<b>-5.78</b>

项目防治责任范围变化原因:

(1) 项目建设区: 本项目监测的项目建设区范围与方案设计的项目建设区范围基本一致。

(2) 直接影响区: 施工单位在施工过程中将施工扰动、影响范围控制在设计红线内, 对征地红线外区域未产生影响, 因此防治责任范围比方案设计面积减少  $5.78\text{hm}^2$ 。

### 3.1.2 背景值监测

本项目建设过程中不涉及大型弃渣场、大型取料场和大型开挖填筑面等区域。

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

本项目建设期共扰动土地面积  $11.73\text{hm}^2$ , 其中光伏场区扰动土地面积  $10.32\text{hm}^2$ , 35kV 开关站扰动土地面积  $0.50\text{hm}^2$ , 道路区扰动土地面积  $0.05\text{hm}^2$ , 输出线路区扰动土地面积  $0.60\text{hm}^2$ , 施工生产生活区扰动土地面积  $0.27\text{hm}^2$ ; 工程建设期扰动土地面积比方案批复的扰动土地面积基本一致。

工程实际扰动与方案批复扰动土地对比见表 3.1-4。

表 3.1-4 工程实际扰动与方案批复扰动土地对比表 单位:  $\text{hm}^2$ 

序号	项目分区	方案批复扰动土地面积	施工期实际扰动土地面积	变化情况
1	光伏场区	10.32	10.32	0
2	35kV 开关站	0.50	0.50	0
3	进场道路区	0.05	0.05	0
4	35kV 输出线路	0.60	0.60	0
5	施工生产生活区	0.27	0.27	0
合计		11.73	11.73	0

### 3.2 取料监测结果

本项目建设过程中不涉及取料场。

### 3.3 弃渣监测结果

本项目建设过程中不涉及弃渣场和弃渣行为。

### 3.4 土石方流向监测结果

#### (1) 方案设计土石方流向情况

本项目开挖土石方  $40058\text{m}^3$ , 基础回填  $40058\text{m}^3$ , 无弃方和借方。方案设计项目土石方数量见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目水土保持方案设计土石方量 单位  $\text{m}^3$ 

项目组成	开挖	回填	调出	调入	弃方
光伏场区	31419	31419	/	/	/
35kV 开关站	6839	6839	/	/	/
输出线路	1800	1800	/	/	/
合计	<b>40058</b>	<b>40058</b>	/	/	/

#### (2) 项目实际产生土石方流向情况

本工程开挖土石方  $38785\text{m}^3$ , 基础回填  $38785\text{m}^3$ , 无弃方和借方。项目实际土石方数量见表 3.4-2。

表 3.4-2 项目实际产生土石方数量 单位: m<sup>3</sup>

项目分区	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方
光伏场区	30335	30335	/	/	/	/
35kV 开关站	6650	6650	/	/	/	/
输出线路	1800	1800	/	/	/	/
<b>合计</b>	<b>38785</b>	<b>38785</b>	/	/	/	/

本项目建设期实际产生土石方量与水土保持方案批复的土石方量对照见表 3.4-3。

表 3.4-3 项目实际产生土石方量与方案设计土石方量对比情况 单位: m<sup>3</sup>

项目分区		方案设计			监测结果			增减情况		
		开挖	回填	弃方	开挖	回填	弃方	开挖	回填	弃方
项目 建设 区内	光伏发电场	31419	31419	/	30335	30335	/	-1084	-1084	/
	35kV 开关站	6839	6839	/	6650	6650	/	-189	-189	/
	35kV 输出线路	1800	1800	/	1800	1800	/	/	/	/
<b>合计</b>		<b>40058</b>	<b>40058</b>	/	<b>38785</b>	<b>38785</b>	/	<b>-1273</b>	<b>-1273</b>	/

### 3.5 其他重点部位监测结果

根据项目施工实际情况及项目主体监理以及施工资料, 本项目未涉及大型开挖填筑区; 项目在施工过程中临时堆存土方约 3.88 万 m<sup>3</sup>, 施工过程中采用分区域开挖方式, 即挖即填, 临时堆土时间短, 且通过基础回填、场地平整等方式能将开挖土方全部利用, 未对周边造成影响。

## 4 水土流失防治监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### (1) 光伏场区

##### 1) 土地平整

施工结束后建设单位对光伏板基础开挖区、箱变逆变基础开挖及扰动区、集电线路区及其他施工扰动区实施土地平整措施约 9.63hm<sup>2</sup>。

实施时间：2017 年 5 月~2017 年 8 月。

#### (2) 35kV 开关站

##### 1) 土地平整

施工结束后建设单位对场区内未被建筑物、硬化区域实施土地平整措施，平整措施面积约 0.08hm<sup>2</sup>。

实施时间：2017 年 5 月~2017 年 8 月。

#### (3) 进场道路

##### 1) 土地平整

在施工结束后，建设单位对进场道路防治区进场道路两侧扰动区域进行土地整平，面积 0.02hm<sup>2</sup>。

实施时间：2017 年 5 月~2017 年 8 月。

#### (4) 输出线路区

##### 1) 土地平整

施工结束后建设单位对输出线路施工扰动区实施土地平整措施，平整措施面积 0.60hm<sup>2</sup>。

实施时间：2017 年 5 月~2017 年 8 月。

#### (5) 施工生产生活区

##### 1) 土地平整

施工结束后建设单位对施工生产生活区实施土地平整措施，平整措施面积 0.27hm<sup>2</sup>。

实施时间：2017 年 5 月~2017 年 8 月。

**工程措施监测方法：**2017 年 10 月，监测组进入项目区开展监测工作时，主体工程

已完成土地平整措施，监测组根据实地测量及主体工程监理资料，统计工程措施的措施类型和数量。

## 4.2 植物措施监测结果

### (1) 光伏场区

#### 1) 撒播草籽

施工结束后建设单位对光伏板基础开挖区、箱变逆变基础开挖及扰动区、集电线路区及其他施工扰动区实施撒播草籽面积约  $8.58\text{hm}^2$ ，每公顷撒播草籽量约  $30\text{kg}$ ，共撒播草籽  $258\text{kg}$ 。

实施时间：2017年7月~2017年8月。

### (2) 35kV 开关站

施工结束后建设单位对未被建筑物、硬化区域实施全面整地措施，措施面积  $0.08\text{hm}^2$ 。

#### (2) 植物绿化

35kV 开关站内实施绿化措施面积为  $0.08\text{hm}^2$ ，区内栽植松树 20 棵，青云衫 20 棵，新疆杨 65 棵，河北杨 60 棵，丁香 10 棵，小榆树 15000 棵，披碱草  $10\text{kg}$ 。

实施时间：2018年5月。

### (3) 进场道路

#### 1) 栽植行道树

施工结束后，在进场道路两侧栽植行道树 8 棵。

实施时间：2018年5月。

### (4) 输出线路

#### (1) 植物绿化

施工结束后，建设单位对输出线路区域实施撒播草籽绿化措施，面积  $0.60\text{hm}^2$ ，草籽量按每公顷  $30\text{kg}$ ，共计  $18\text{kg}$ 。

实施时间：2017年7月~2017年8月。

### (5) 施工生产生活区

#### (1) 植物绿化

施工结束后，建设单位对施工生产生活区实施撒播草籽绿化措施，面积  $0.23\text{hm}^2$ ，

草籽量按每公顷 30kg，共计 6.9kg。

实施时间：2017 年 7 月~2017 年 8 月。

**植物措施监测方法：**根据实地调查、测量及建设单位提供相关资料，统计项目区已实施的植物措施种类、工程量。

### 4.3 临时措施监测结果

#### (1) 光伏场区

##### (1) 临时苫盖

施工过程中，建设单位对临时堆土实施临时苫盖措施面积约 700m<sup>2</sup>。

实施时间：2017 年 5 月~2017 年 6 月。

#### (2) 输出线路

##### (1) 临时苫盖

施工过程中，建设单位对输出线路区临时堆土实施临时苫盖措施面积约 600m<sup>2</sup>。

实施时间：2017 年 5 月~2017 年 6 月。

#### (3) 35kV 开关站

##### (1) 临时洒水

工程建设期间，建设单位在场区实施洒水降尘措施，预计洒水量 450m<sup>3</sup>。

实施时间：2017 年 5 月~2017 年 6 月。

**临时措施监测方法：**根据主体工程监理资料，统计计算临时措施的措施类型和数量。

### 4.4 水土保持措施防治效果

本项目在建设过程及后期主要实施的水土保持措施统计见表 4.4-1。

表 4.4-1 项目已实施水土保持措施及工程量

防治区域	措施类型	措施内容	单位	工程量	完成时间	运行/防治效果
光伏场区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	9.63	2017年5月~8月	良好
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	8.58		林草覆盖度 60%
		披碱草	kg	258		
	临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>	700	2017年5月~6月	良好
35kV 开关站	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.08	2017年5月~8月	良好
	植物措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.08	2018年5月	郁闭度 0.95
		紫丁香	棵	10		
		松树	棵	20		
		青云衫	棵	20		
		新疆杨	棵	65		
		河北柳	棵	60		
		小榆树	棵	15000		
披碱草	kg	10				
临时措施	临时洒水	m <sup>3</sup>	450	2017年5月~6月	良好	
道路区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.02	2017年5月~8月	良好
	植物措施	栽植行道树	棵	8	2018年5月	/
输出线路	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.60	2017年5月~8月	良好
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.60		林草覆盖度 60%
		披碱草	kg	18.0		
	临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>	600	2017年5月~6月	良好
施工生产生活区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.27	2017年5月~8月	良好
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.23		林草覆盖度 60%
		披碱草	kg	6.9		



## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

#### (1) 施工准备及施工期水土流失面积

项目施工准备及施工期水土流失总面积为 11.74hm<sup>2</sup>，其中光伏场区面积 10.32hm<sup>2</sup>，35kV 开关站面积 0.50hm<sup>2</sup>，进场道路面积 0.05hm<sup>2</sup>，输出线路面积 0.60hm<sup>2</sup>，施工生产生活区面积 0.27hm<sup>2</sup>。

#### (2) 试运营期水土流失面积

项目试运营期水土流失面积为 9.57hm<sup>2</sup>（扣除硬化及建（构）筑物面积 2.17hm<sup>2</sup>）。水土流失时段及面积统计见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目水土流失时段及面积调查表

调查单元	占地面积	施工期（施工准备） 水土流失面积	硬化、构（建） 筑物覆盖	自然恢复期水土流 失面积
光伏场区	34.68	10.32	1.72	8.60
35kV 开关站	0.50	0.50	0.42	0.08
进场道路	0.05	0.05	0.03	0.02
输出线路	0.60	0.60	/	0.60
施工生产生活区	0.27	0.27	/	0.27
合计	35.76	11.74	2.17	9.57

### 5.2 土壤流失量

(1) 光伏场区、35k 开关站、输出线路区：水土流失主要发生部位为基础开挖区、临时堆土区，时间主要为大风天及雨季，对周边区域基本无影响。

(2) 进场道路、施工生产生活区：水土流失主要发生在地表裸露区域，时间主要为大风天及雨季，对周边区域基本无影响。

项目施工期可能产生的水土流失分析调查见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目施工期水土流失调查分析表

序号	项目组成	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失时长 (a)	建设期土壤侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> .a)	建设期水土流失量 (t)	水土流失危害
1	光伏场区	24.02	0.5	1600	192	无
		10.32	0.5	6500	335	无
2	35kV 开关站	0.50	0.5	5500	14	无
3	进场道路	0.05	0.5	4000	1	无
4	输出线路	0.60	0.5	6500	20	无
5	施工生产生活区	0.27	0.5	3000	4	无
合计		35.76			566	

### 5.3 水土流失危害

工程建设过程中破坏了原有地貌，可能造成水土流失危害主要有以下几个方面：

(1) 对光伏场区本身的危害。项目区生态环境脆弱，植被稀疏，土壤抗侵蚀能力差。项目建设损坏水土保持设施，造成水土流失，恶化地区生态环境；对电站本身而言，增加光伏组件面板的浮尘，降低发电效率，风沙的侵袭，降低设备的使用年限，增加维护成本，甚至风蚀侵蚀的不断加剧，带走光伏板支架基础周边的填土，影响基础的稳定，进而危害光伏组件及整个电站的正常生产和运行。

(2) 项目区属风蚀、水蚀交错区，G214 国道和园区道路从旁边经过，工程建设破坏地表植被和结皮，使水土流失量成倍增加，造成风沙肆虐，流沙侵袭沿线公路，可能造成交通中断，影响交通安全。

(3) 工程建设形成的扬沙、浮尘对，对周边人们的居住环境产生不利影响。

(4) 严重的水土流失造成生态环境恶化，加速土壤沙化，降低土地生产力。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

本项目共治理扰动土地面积  $11.67\text{hm}^2$ ，其中：硬化及建筑物占地面积  $2.17\text{hm}^2$ ，水土保持措施防治面积  $9.50\text{hm}^2$ 。项目扰动土地面积  $11.74\text{hm}^2$ 。经计算，项目区扰动土地整治率为 98.77%。

### 6.2 水土流失总治理度

工程建设造成的水土流失面积  $9.57\text{hm}^2$ ，水土流失防治面积为  $9.50\text{hm}^2$ ，测算水土流失总治理度为 99.26%。

### 6.3 拦渣率与弃渣利用情况

项目建设过程中无弃土、弃渣的产生，因此项目拦渣率为 100%。

### 6.4 土壤流失控制比

根据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区土壤容许流失量为  $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目建成后土壤侵蚀模数约为  $1200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 0.83，达到方案设定目标值。

### 6.5 林草植被恢复率

项目区内林草植被恢复面积为  $9.50\text{hm}^2$ ，可恢复林草植被恢复面积  $9.57\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率为 99.26%。

### 6.6 林草覆盖率

本项目建设区面积  $35.76\text{hm}^2$ ，区内林草植被面积为  $22.76\text{hm}^2$ ，项目区林草覆盖率为 63.65%。

综上所述，项目均能达到以上六项防治目标。详见表 6.1-1 和表 6.1-2。

**表 6.1-1 项目区水土保持措施面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>**

项目区域	项目总占地面积	扰动地表面积	建筑物面积	硬化及道路占压	水土保持措施防治面积			可绿化面积
					工程措施	植物措施	小计	
光伏场区	34.34	10.32	0.69	1.03	9.63	8.58	8.58	8.60
35kV 开关站	0.50	0.50	0.12	0.30	0.08	0.08	0.08	0.08
道路区	0.05	0.05	0.00	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02
35kV 输出线路	0.60	0.60	0.00	0.00	0.60	0.60	0.60	0.60
施工生产生活区	0.27	0.27	0.00	0.00	0.27	0.23	0.23	0.27
合计	<b>35.76</b>	11.74	0.81	1.36	10.60	9.50	9.50	9.57

注：项目水土保持措施防治面积，只计算植物措施面积。

**表 6.1-2 设计水平年水土流失防治效果指标表**

评估项目	目标值	评估依据	单位	数量	设计实现值	评估结果
扰动土地整治率 (%)	98	水保措施+建筑物及硬化面积	hm <sup>2</sup>	11.67	99.40%	达到预期目标
		扰动地表面积	hm <sup>2</sup>	11.74		
水土流失总治理度 (%)	97	水土保持措施总面积	hm <sup>2</sup>	9.50	99.26%	达到预期目标
		造成水土流失面积	hm <sup>2</sup>	9.57		
土壤流失控制比	0.8	土壤侵蚀模数容许值	t/km <sup>2</sup> ·a	1000	0.83	达到预期目标
		治理后的平均土壤流失强度	t/km <sup>2</sup> ·a	1200		
拦渣率 (%)	98	实际拦挡弃渣量	万 m <sup>3</sup>	0	100%	达到预期目标
		总弃渣量	万 m <sup>3</sup>	0		
林草植被恢复率 (%)	98	林草措施面积	hm <sup>2</sup>	9.50	99.26%	达到预期目标
		可恢复林草措施面积	hm <sup>2</sup>	9.57		
林草覆盖率 (%)	30	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	22.76	63.65%	达到预期目标
		项目建设区面积	hm <sup>2</sup>	35.76		

## 7 水土流失动态变化

### 7.1 水土流失动态变化

(1) 方案批复的水土流失防治责任范围为  $41.53\text{hm}^2$ ，包括项目建设区  $35.76\text{hm}^2$  和直接影响区  $5.78\text{hm}^2$ ；项目实际产生水土流失防治责任范围共为  $35.76\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $35.76\text{hm}^2$  和直接影响区 0，实际产生面积比方案批复面积减少  $5.78\text{hm}^2$ 。

(2) 项目水土保持方案设计的项目土石方开挖量  $40058\text{m}^3$ ，回填  $40058\text{m}^3$ ，无弃方，借方产生；项目实际产生土石方开挖量  $38785\text{m}^3$ ，回填  $38785\text{m}^3$ ，无弃方，借方产生。项目建设过程中实际开挖、回填土石方量比方案批复的土石方量减少  $1273\text{m}^3$ 。

### 7.2 水土保持措施评价

本项目建设过程中建设单位青海水利水电集团共和光伏发电有限公司、施工单位青海水电实业有限责任公司较为重视水土保持工作，在项目建设过程及后期布置及实施了较为全面的水土保持防护措施，在项目建设过程中因害设防，大大减少了项目区内的水土流失。

监测结果显示，在项目各区实施的工程措施、植物措施运营良好，水土保持效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失量，工程基本达到《水土保持方案报告书》（报批稿）中的设计要求。

### 7.3 存在的问题及建议

建设单位、施工单位对水土流失防治工作的重要性有一定的认识，按法律法规的要求，编制了水土保持方案报告书，并明确了水土保持工程建设的主管部门和项目负责人；在项目建设过程中因害设防，根据需要及时实施了植物绿化措施，这些水土保持措施对建设过程中的水土流失防治发挥了较为明显的作用，但本项目水土保持工作还存在一些问题和不足，现提出如下建议：

(1) 本项目水土保持监测工作滞后，建议在其它项目建设过程中，在施工准备期及时委托监测单位或自行开展水土保持监测工作。

(2) 加强项目运行期间的水土保持及生态保护宣传；对项目区已实施的植物措施加强管护，确保相关水土保持措施安全、有效运行。

(3) 对场区内植被恢复绿较低的区域，在 2019 年实施草籽补植措施。对进场道路区尽快实施植物绿化措施。

## 7.4 综合结论

根据《青海省水土保持规划》(2016~2030)中的相关规定，本项目区属三江源国家级水土流失重点预防区，项目执行建设项目水土流失防治一级标准对项目建设区的水土保持治理作定量达标评价。

根据监测结果，现对项目水土保持治理六项指标的达标情况如下评价：

- 1) 扰动土地整治率：方案目标值为 98%，实现值达到 99.40%，达到预定目标；
- 2) 水土流失总治理度：方案目标值为 97%，实现值达到 99.26%，达到预定目标；
- 3) 土壤流失控制比：方案目标值为 0.8，实现值达到 0.83，达到预定目标；
- 4) 拦渣率：方案目标值为 98%，实现值达到 100%，达到预定目标；
- 5) 林草植被恢复率：方案目标值为 98%，实现值达到 99.26%，达到预定目标；
- 6) 林草覆盖率：方案目标值为 30%，实现值达到 63.65%，达到预定目标。

综上所述，本项目建设区水土保持措施总体布局合理，已实施治理区域效果较为明显，充分发挥了防治水土流失的效果。监测结果表明，截止至 2018 年 5 月底，项目水土流失防治六项指标全部达到《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)中建设类项目一级标准目标值。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图；
- (2) 项目监测分区图；
- (3) 项目防治责任范围图。

### 8.2 相关资料

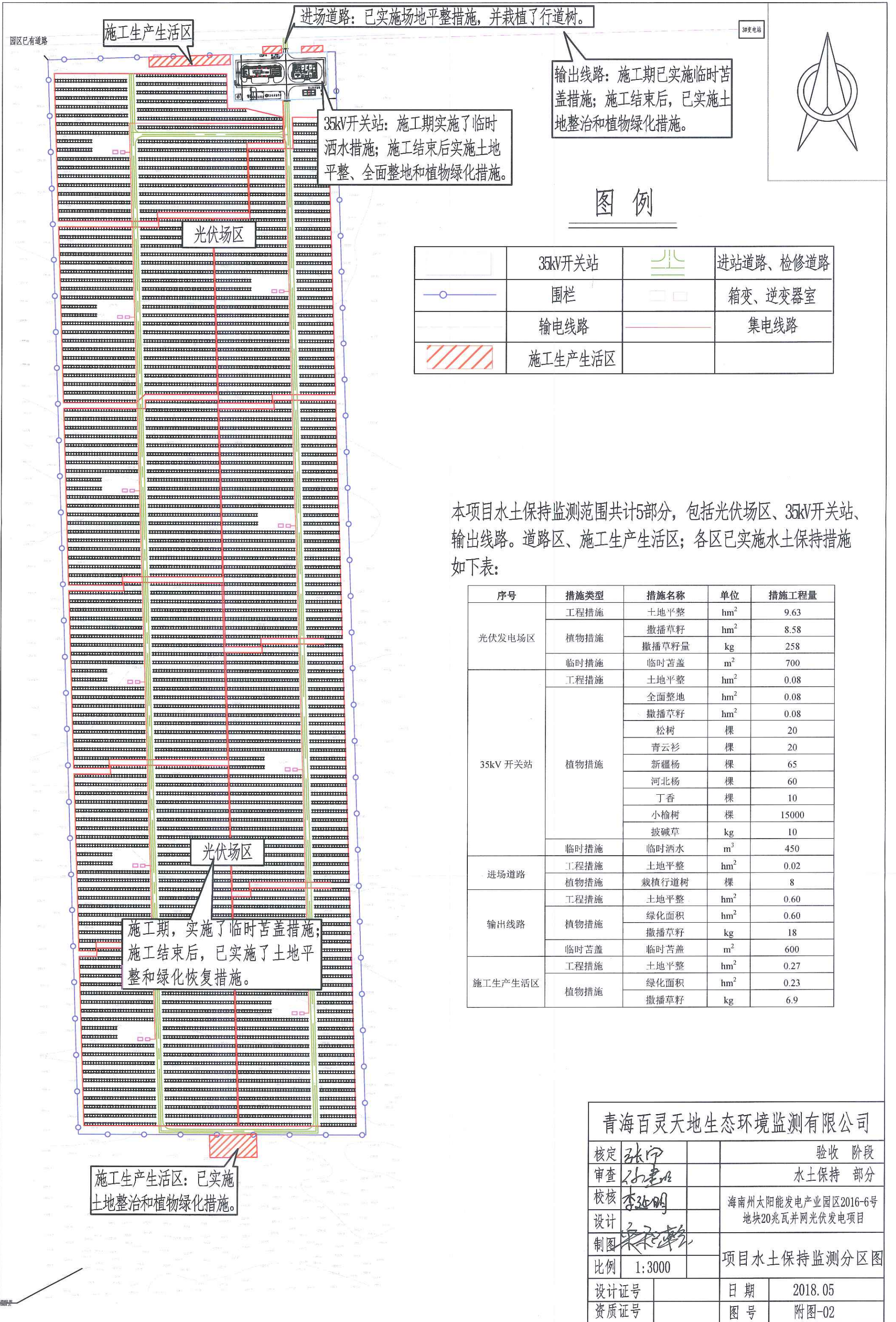
- (1) 相关照片。





附图01: 项目地理位置图





图例

	35kV开关站		进站道路、检修道路
	围栏		箱变、逆变器室
	输电线路		集电线路
	施工生产生活区		

本项目水土保持监测范围共计5部分，包括光伏场区、35kV开关站、输出线路。道路区、施工生产生活区；各区已实施水土保持措施如下表：

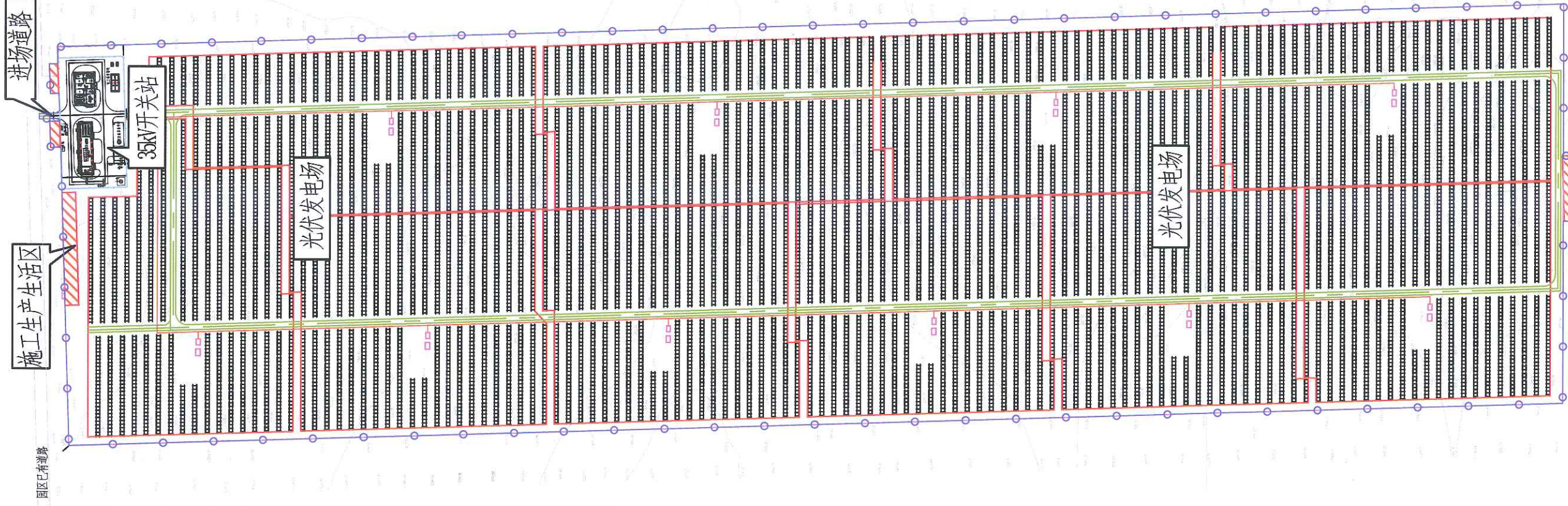
序号	措施类型	措施名称	单位	措施工程量
光伏发电场区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	9.63
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	8.58
		撒播草籽量	kg	258
	临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>	700
35kV 开关站	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.08
	植物措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.08
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.08
		松树	棵	20
		青云衫	棵	20
		新疆杨	棵	65
		河北杨	棵	60
		丁香	棵	10
		小榆树	棵	15000
	临时措施	披碱草	kg	10
临时措施	临时洒水	m <sup>3</sup>	450	
进场道路	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.02
	植物措施	栽植行道树	棵	8
输出线路	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.60
	植物措施	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.60
		撒播草籽	kg	18
	临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>	600
施工生产生活区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.27
	植物措施	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.23
		撒播草籽	kg	6.9

青海百灵天地生态环境监测有限公司

核定	张宁	验收 阶段
审查	孙建明	水土保持 部分
校核	李延明	海南州太阳能发电产业园区2016-6号 地块20兆瓦并网光伏发电项目
设计	宋和乾	项目水土保持监测分区图
制图	宋和乾	
比例	1:3000	
设计证号		日期 2018.05
资质证号		图号 附图-02



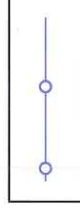
园区已有道路



30米电站

输出线路

### 图例



项目防治责任范围

根据项目施工实际建设统计, 本项目水土流失防治责任范围共计 35.76hm<sup>2</sup>, 其中项目建设区 35.76hm<sup>2</sup>, 直接影响区 0。

项目施工实际发生防治责任范围统计见表如下

施工实际水土流失防治责任范围表

工程区域	水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		合计
	项目建设区	直接影响区	
光伏发电场	34.34	0	34.34
35KV 开关站	0.50	0	0.50
进场道路区	0.05	0	0.05
35KV 输出线路	0.60	0	0.60
施工生产生活区	0.27	0	0.27
<b>合计</b>	<b>35.76</b>	<b>0</b>	<b>35.76</b>

## 青海百灵天地生态环境监测有限公司

核定	张宁	验收	设计
审查	孙嘉明	水土保持	部分
校核	李延明	海南州太阳能发电产业园区2016-6号 地块20兆瓦并网光伏发电项目	
设计	张永华		

### 项目防治责任范围图

比例 1:3000

设计证号

日期 2018.05

资质证号

图号 附图-03





2017年12月监测照片



2018年5月监测照片