

金寨县白塔畈信义 100MWp 光伏并网电站项目

# 水土保持监测总结报告

芜湖市搏翔水利工程设计咨询有限公司

2019 年 10 月

金寨县白塔畈信义 100MW<sub>p</sub> 光伏并网电站项目  
水土保持监测总结报告

项目名称	金寨县白塔畈信义 100MW <sub>p</sub> 光伏并网电站项目
建设单位	信义光能（六安）有限公司
设计单位	芜湖市搏翔水利工程设计咨询有限公司
施工单位	安徽信浩新能源工程有限公司
监理单位	安徽能源工程监理咨询有限公司
监测单位	芜湖市搏翔水利工程设计咨询有限公司

## 前言

我国政府已将光伏产业发展作为能源领域的一个重要方面，并纳入了国家能源发展的基本政策之中。已于 2006 年 1 月 1 日正式实施的《可再生能源法》明确规范了政府和社会在光伏发电开发利用方面的责任和义务，确立了一系列制度和措施，鼓励光伏产业发展，支持光伏发电并网，优惠上网电价和全社会分摊费用，并在贷款、税收等诸多方面给光伏产业种光伏发电并网，税收等诸多方面给光伏产业种种优惠。2009 年 12 月 26 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过了全国人民代表大会常务委员会关于修改《中华人民共和国可再生能源法》的决定。修改后的可再生可能源法进一步强化了国家对可再生能源的政策支持，该决定于 2010 年 4 月 1 日起施行。本项目采用光伏发电技术开发利用太阳能资源，符合能源产业政策发展方向。

信义光能（六安）有限公司于 2015 年 8 月自行编制完成了《金寨县白塔畈信义 100MWp 光伏并网电站项目备案申请表》。2017 年 8 月，芜湖市搏翔水利工程设计咨询有限公司编制完成了《安徽省信义金寨县二期 100MW 光伏发电项目水土保持方案报告书》，并于同年 9 月完成方案批复并投入施工。

本项目工程建设单位为信义光能（六安）有限公司，设计单位为河北能源工程设计有限公司，施工单位为安徽信浩新能源工程有限公司，监理单位为安徽能源工程监理咨询有限公司，使用单位为信义光能（六安）有限公司。项目于 2015 年 6 月开工，2017 年 12 月完工，

施工总工期 30 个月。

# 目录

前言.....	3
1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 建设项目概况.....	1
1.1.1 项目基本情况.....	1
1.1.2 项目区概况.....	1
1.2 水土保持工作情况.....	2
1.2.1 水保分区及主要措施.....	2
1.2.2 水保措施完成情况.....	3
1.3 监测工作实施情况.....	3
1.3.1 监测工作执行情况.....	3
1.3.2 监测项目部设置.....	4
1.3.3 监测点布设.....	4
1.3.4 监测设施设备.....	4
1.3.5 监测技术方法.....	5
2 监测内容和方法.....	9
2.1 扰动土地情况.....	9
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）.....	9
2.3 水土保持措施.....	9
2.4 水土流失情况.....	10
3 重点对象水土流失动态监测.....	12
3.1 防治责任范围监测.....	12

3.1.1 水土流失防治责任范围 .....	12
3.1.2 土石方流向情况监测结果 .....	12
3.1.3 建设期扰动土地面积 .....	13
3.2 取料监测结果 .....	13
3.3 弃渣监测结果 .....	13
3.4 土石方流向情况监测结果 .....	13
4 水土流失防治措施监测结果 .....	15
4.1 工程措施监测结果 .....	15
4.2 植物措施监测结果 .....	17
4.3 临时防护措施监测结果 .....	20
4.4 水土保持措施防治效果 .....	20
5 土壤流失情况监测 .....	21
5.1 水土流失面积 .....	21
5.2 土壤流失量 .....	21
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 .....	21
5.4 水土流失危害 .....	21
6 水土流失防治效果监测结果 .....	23
6.1 扰动土地整治率 .....	23
6.2 水土流失总治理度 .....	23
6.3 拦渣率与弃渣利用情况 .....	24
6.4 土壤流失控制比 .....	24
6.5 林草植被恢复率 .....	25

6.6 林草覆盖率 .....	25
7 结论 .....	26
7.1 水土流失动态变化 .....	26
7.2 水土保持措施评价 .....	26
7.3 存在的问题及建议 .....	26
7.4 综合结论 .....	27
8 附图及附件 .....	28
8.1 附图 .....	28
附图一：项目区地理位置图 .....	28
附图二：水土保持监测点位布设图 .....	28
附图三：水土保持防治责任范围图 .....	28
附图四：水土保持措施总体布局图 .....	28
8.2 附件 .....	28
附件一：影像资料 .....	28

# 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

安徽省金寨县白塔畈信义 100MW<sub>p</sub> 光伏并网电站项目位于安徽省六安市金寨县白塔畈镇东南侧，西距金寨县城约 10km。北侧邻近何破庄村、沈家公所村，东侧邻近雷家公所、王下楼村，西南侧邻近何粉坊村、倪家庄村、何后庄村。站址中心处地理坐标为：东经 116 度 06 分 69 秒，北纬 31 度 72 分 10 秒。

本项目为新建项目，建设规模为光伏并网电站 100MW<sub>p</sub>。项目由光伏阵列区、道路工程区、升压站场地区、施工生产生活区四部分组成。工程总占地 286.23hm<sup>2</sup>，其中永久占地 286.03hm<sup>2</sup>、临时占地 0.20hm<sup>2</sup>。挖方 1.88 万 m<sup>3</sup>（自然方，下同），填方 1.88 万 m<sup>3</sup>，工程占地范围内不涉及拆迁。

本项目由信义光能（六安）有限公司实施，工程概算总投资 7.0 亿元人民币。项目于 2015 年 6 月开工，2017 年 12 月完工，施工总工期 30 个月。

### 1.1.2 项目区概况

项目区地处江淮之间，属北亚热带湿润季风气候，特点是季风明显、四季分明、气候温和、雨量充沛、春温多变、秋高气爽、梅雨显著、夏雨集中。由于地形的差异，金寨县南北的物候相差半月左右。该地区多年极端最高气温为 41.0℃，多年极端最低气温为-21℃，多年平均气温为 15.7℃。多年平均风速 2.3m/s，年主导风向为西南风。



年均降雨量为 1381mm，林草植被覆盖率为 30%，降水季节分布不均，多集中在夏季，6-9 四个月降水量一般可达全年总降水量的 70-80%。该地区多年最大积雪深度为 22cm。

项目区为北方土石山区，土壤侵蚀以轻、中度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据水利部办公厅关于印发《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》，项目区属国家级重点预防保护区桐柏山大别山国家级重点预防区，项目区位于金寨县境内山丘区。依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的相应规定，确定水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

设计水平年规划防治标准值：①扰动土地整治率 95%，②水土流失总治理度 95%，③土壤流失控制比 0.8，④林草覆盖率 25%，⑤林草植被恢复率 97%，⑥拦渣率 95%。

## 1.2 水土保持工作情况

### 1.2.1 水保分区及主要措施

本项目水土流失防治责任范围面积为  $288.45\text{hm}^2$ ，共划分 4 个水土流失防治区。其中项目建设区  $286.23\text{hm}^2$ ，直接影响区  $2.22\text{hm}^2$ ；其中光伏阵列区面积  $280.16\text{hm}^2$ ，道路工程区面积  $5.63\text{hm}^2$ ，升压站场地区面积  $0.24\text{hm}^2$ ，施工生产生活区面积  $0.20\text{hm}^2$ 。

各区采取的水保专项措施如下表：

表 1.2-1 水土保持措施一览表

	分区	工程措施	植物措施	临时措施
防治措施	光伏阵列区	截排水沟 7307m, 沉沙池 14 座, 护坡总长 785m, 涵管 100m, 谷坊 9 座	金叶女贞 8000 株, 狗牙根草籽 20281.6kg	彩条布 17532m <sup>2</sup> , 袋装土 235m <sup>3</sup>
	道路工程区	排水沟挡墙 600m	狗牙根草籽 450.4kg	
	施工生产生活区	土地平整 0.2hm <sup>2</sup> , 排水沟 125m	金叶女贞 200 株、狗牙根草籽 16kg	
	升压站场地区	土地平整 0.24hm <sup>2</sup> , 排水沟 200m	狗牙根草籽 19.2kg	临时排水沟 134m

### 1.2.2 水保措施完成情况

本项目水保措施纳入主体工程一并实施，于 2015 年 6 月开工，2017 年 12 月完工，施工总工期 30 个月。

现场布设截洪沟、增设沉沙池、场区护坡、敷设钢筋砼涵、场地平整等工程措施已基本实施到位，植树、植草等植物措施亦基本可以满足设计要求，施工过程中临时措施均实施到位。

### 1.3 监测工作实施情况

#### 1.3.1 监测工作执行情况

建设单位委托我公司（芜湖市搏翔水利工程设计咨询有限公司）承担水土保持监测工作后，我公司成立了项目监测组，根据水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，结合水土流失类型和分区的特点，确定了水保监测重点区域，定期开展水保监测和调查工作，按计划完成了各项监测内容。

监测方法以定位监测为主、实地调查为辅，根据水保监测与调查

数据的采集整编、汇总、统计和总结分析，最后完成水土保持监测总结报告。

### 1.3.2 监测项目部设置

接到监测任务后，我公司开始自行开展本工程的水土保持监测工作。组织监测项目部并及时对工程建设期的水土流失及其水土保持措施落实情况进行了监测，并安排专职人员进行现场监测。

### 1.3.3 监测点布设

本工程共设置水体保持监测点位 12 处，点位布设详见附图二。对边坡扰动情况及其引发的水土流失进行监测，主要采取巡查和定位监测。本项目水土保持定点监测位置布设见下表。

表 1.3-1 水土保持监测点布置及监测计划

监测点位置	主要监测内容	监测年限 (年)	监测频次	监测方法
全区	降雨量、暴雨特征值	3	每次暴雨期间	水文站实测、 自计雨量计
光伏阵列区 (监测点 5 处)	水土流失变化情况；对周边地区造成危害；填、挖、借、弃方数量；防治措施的数量和质量；水土流失面积变化情况	3	8-12 次/年 汛期每月监测 1 次；雨前、中、后 各 1 次	实地调查法
升压站场地区 (监测点 2 处)	水土流失量；对周边地区造成危害；填、挖、借、弃方数量；防治措施的数量和质量；水土流失面积变化情况	3		植物调查法、 实地调查法
道路工程区 (监测点 3 处)	水土流失量；对周边地区造成危害；填、挖、借、弃方数量；防治措施的数量和质量；水土流失面积变化情况	3		植物调查法、 实地调查法
施工生产生活区 (监测点 2 处)	水土流失量；对周边地区造成危害；填、挖、借、弃方数量；防治措施的数量和质量；水土流失面积变化情况	3		植物调查法、 实地调查法

### 1.3.4 监测设施设备

水土保持监测设备主要是进行水土流失及其影响因子、水土保持

防治措施数量、质量及其防治效果等监测时用到的设备。

本工程水土保持监测设备主要包括标杆、照相机、烘箱等，详见表 1.3-2。

表 1.3-2 水土保持监测设施、设备一览表

序号	设施、设备	型号	单位	数量	备注
1	监测点		个	12	松散物质流失量监测
2	钢钎、皮尺、卷尺卡尺、罗盘等		套	4	用于观测侵蚀量及沉降量，植物生长情况及其他测量
3	天平		套	2	
4	烘箱	101A-2 II 型	套	2	带鼓风
5	数码照相机		台	2	用于监测现场的照片记录
6	计算机		台	2	用文字、图表处理和计算
7	手持 GPS		台	2	用于点位测量
8	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿等
9	附材及配套设备				设备安装补助材料、构件及易损配件

### 1.3.5 监测技术方法

本次投入的主要监测设施设备有标杆、照相机、烘箱、GPS、雨量计等，监测方主要采用调查监测与定点观测相结合的方法。

#### 1. 影响水土流失的主要因子监测

##### (1) 工程区降雨量、降雨强度

收集工程区内及临近区域气象站的气象观测资料数据；

##### (2) 地形、地貌、植被的扰动面积和扰动强度的变化

采用实地勘测、场地调查、地形测量等方法，结合 GPS 技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测；

##### (3) 土壤性质指标量测

对涉及的土壤性质指标（容重、含水量、抗蚀性等）进行观测。

## 2. 植被生长发育状况调查

抽样调查造林成活率，并计算林地郁闭度、草地覆盖度和类型区林草的植被覆盖度。

植被生长发育状况于每年的春秋进行，主要调查树高、胸径、地径、郁闭度、密度、植物成活率等。

## 3. 水土流失动态变化监测

### (1) 复核建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，利用 GPS，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地及扰动地表面积。

### (2) 复核项目挖填方、弃方数量及面积

采用查阅设计文件资料，利用 GPS，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、挖填量及堆放面积。

### (3) 工程建设引起的水土流失量监测

项目建设区扰动地表、挖填等施工活动引起的水土流失数量以及变化情况，通过沉砂池法进行监测。结合项目区布设的沉砂池设置观测点，在每场降雨结束后，观测径流量和泥沙量。泥沙量采用标准取样器取出浑水水样，经过滤烘干后，求得水量和泥量。

## 4. 水土保持防治措施效果监测

水土保持措施的实施数量，采用抽样调查的方式，通过实地调查核实；水土保持措施的质量，通过抽样调查的方式进行；对于工程措

施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况；植物措施主要调查其林草的成活率、保存率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅）、抗冻性及其植被覆盖度的变化。

#### （1）扰动土地整治率

根据工程设计资料，结合野外实地调查，统计各防治区内水土保持防治措施面积、永久建筑面积、水面积及扰动地表面积，分别计算各防治区的扰动土地整治率。

#### （2）水土流失总治理度

通过实地调查和工程设计资料分析，统计分析各防治区的水土流失面积和水土保持防治措施面积，两者相除得出水土流失总治理度。

#### （3）土壤流失控制比

根据定位观测得出的土壤侵蚀量，类比分析计算出各防治区的土壤侵蚀量，再计算各防治区的土壤流失控制比，采用加权平均法计算本工程的土壤流失控制比。

#### （4）林草覆盖率

项目区林草覆盖率利用 GPS 定位，采用抽样调查和测量等方法进行监测，即选择有代表性的地块，确定调查地方，先现场量测、计算覆盖度（或郁闭度），再计算出场地的林草覆盖度。

#### （5）林草植被恢复率

通过实地调查、现场量测和统计分析，得出实施植物措施面积及可以采取植物措施的面积，算得林草植被恢复率。

#### （6）拦渣率

采用加权法求得本工程的拦渣率。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 扰动土地情况

经现场调查量测，工程建设均在实际占地范围内进行，且本工程为新建项目，征地范围内全部扰动。施工期间扰动土地总面积 286.23hm<sup>2</sup>，其中永久占地 286.03hm<sup>2</sup>、临时占地 0.20hm<sup>2</sup>。详见表 2.1-1。

表 2.1-1 占地性质、面积及类型表

区县	分区	工程单元及占地面积 (hm <sup>2</sup> )					合计 (hm <sup>2</sup> )
		光伏阵列区	道路工程区		施工生产生活区	升压站场地区	
	性质类型	永久占地	永久占地	临时占地	临时占地	永久占地	
金寨县	未利用地	253.52	5.15		0.2	0.24	259.11
	林地	25.74	0.48				26.22
	坑塘水面	0.90					0.9
	合计	280.16	5.63		0.2	0.24	286.23

### 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

#### 1. 取料情况

本工程内部土方平衡，无取料产生，故本次监测不包含取料场。

#### 2. 弃渣情况

本工程内部土方平衡，无弃土产生，故本次监测不包含弃渣场。

### 2.3 水土保持措施

各区采取的水保专项措施及其监测情况，详见表 2.3-1。



表 2.3-1 水土保持措施情况一览表

分 区	水保措施	工程数量	施工时间
光伏阵列区	布设截排水沟	7307m	2017. 10. 1~2017. 11. 2
	布设沉砂池	14 座	2017. 1. 8~2017. 1. 20
	厂区护坡	785m	2017. 10. 1~2017. 11. 3
	增设涵管	100m	2017. 10. 5~2017. 11. 9
	布设谷坊	9 座	2017. 10. 14~2017. 11. 18
	种植金叶女贞	8000 株	2017. 10. 10~2017. 11. 23
	播撒狗牙根草籽	20281. 60kg	2017. 10. 10~2017. 11. 23
	覆盖彩条布	17532m <sup>2</sup>	2015. 6. 10~2017. 10. 23
	袋装土拦挡	235m <sup>3</sup>	2015. 6. 10~2017. 10. 23
道路工程区	新建排水沟挡墙	600m	2015. 11. 10~2015. 12. 23
	播撒狗牙根草籽	450. 40kg	2015. 10. 10~2015. 11. 23
施工生产生活区	土地平整	0. 20hm <sup>2</sup>	2015. 6. 8~2015. 9. 20
	布设排水沟	125m	205. 8. 8~205. 9. 09
	种植金叶女贞	200 株	2015. 9. 10~2015. 9. 22
	播撒狗牙根草籽	16kg	2015. 9. 10~2015. 9. 22
升压站场地区	土地平整	0. 20hm <sup>2</sup>	2015. 6. 8~2015. 9. 20
	布设排水沟	200m	2015. 9. 18~2015. 10. 21
	播撒狗牙根草籽	19. 20kg	2015. 10. 10~2015. 11. 21
	布设临时排水沟	134m	2015. 6. 10~2015. 9. 21

## 2.4 水土流失情况

项目区原地貌土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主，局部有轻度，根据项目占地类型及其侵蚀模数的调查，项目区侵蚀模数背景值为 200~500t/km<sup>2</sup>. a。

扰动地貌土壤侵蚀模数及其水土流失量监测结果详见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失情况监测统计表

监测单元	监测时段	土壤侵蚀现状/背景值 (t/km <sup>2</sup> .a)	扰动后侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀面积(hm <sup>2</sup> )	侵蚀时间(a)	背景流失量 (t)	监测流失量 (t)	新增流失量 (t)
光伏阵列区	施工期	410	3756	280.16	1	1148.66	10522.81	9374.15
	自然恢复期	410	787	280.16	2	2297.31	4409.72	2112.41
	小计					3445.97	14932.53	11486.56
道路工程区	施工期	330	3467	5.63	1	18.58	195.19	176.61
	自然恢复期	330	726	5.63	2	37.16	81.75	44.59
	小计					55.74	276.94	221.20
施工生产生活区	施工期	250	3467	0.2	1	0.50	6.93	6.43
	自然恢复期	250	726	0.2	2	1.00	2.90	1.90
	小计					1.50	9.84	8.34
升压站场地区	施工期	330	3467	0.24	1	0.79	8.32	7.53
	自然恢复期	330	726	0.24	2	1.58	3.48	1.90
	小计					2.38	11.81	9.43
合计						3505.58	15231.11	11725.53

### 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

批复的水土保持方案中的水土流失防治责任范围分为项目建设和直接影响区两部分，总面积为 288.45hm<sup>2</sup>。其中项目建设区 286.23hm<sup>2</sup>，直接影响区 2.22hm<sup>2</sup>。

监测结果显示，本项目建设区占地面积 286.23hm<sup>2</sup>（其中占地红线面积 286.03hm<sup>2</sup>，临时占地面积 0.20hm<sup>2</sup>），直接影响区面积为 2.22hm<sup>2</sup>，与水土保持方案确定的防治责任范围基本吻合。

表 3.1-1 水土流失防治责任范围表(单位 hm<sup>2</sup>)

项 目		总面积	占地性质		区域范围界定
			永久占地	临时占地	
项 目 建 设 区	光伏阵列区	280.16	280.16		
	道路工程区	5.63	5.63		
	施工生产生活区	0.20		0.20	
	升压站场地区	0.24	0.24		
	小 计	286.23	286.03	0.20	
直 接 影 响 区	光伏阵列区	2.12			按坡地基础下边界 10.00m，平地基础周边 10.00m 计。
	道路工程区	0.10			
	施工生产生活区				
	升压站场地区				
	小 计	2.22			
合 计		288.45	286.03	0.20	
防治责任主体		信义光能（六安）有限公司			

##### 3.1.2 土石方流向情况监测结果

根据调查，项目原地块为山丘区，区域水土流失强度为轻微度，土壤侵蚀模数背景值为 200~500 (t / km<sup>2</sup> · a)，与水土保持方案预估价值基本吻合。

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

经现场调查量测，工程建设均在实际征地范围内进行，且本工程为新建项目，征地范围内全部扰动，施工期间扰动土地面积 286.23hm<sup>2</sup>。建设期扰动土地面积详见表 3.1-2。

表 3.1-2 建设期扰动土地情况一览表

分区名称	占地性质 (hm <sup>2</sup> )			扰动时间
	永久	临时	合计	
光伏阵列区	280.16		280.16	2015.6~2015.12
场内道路区	5.63		5.63	2015.6~2015.12
升压站场地区	0.24		0.24	2015.6~2015.12
施工生产生活区		0.20	0.20	2015.6~2015.9
合计 (hm <sup>2</sup> )	286.03	0.20	286.23	

### 3.2 取料监测结果

本项目未设置取料场，不涉及取料问题。

### 3.3 弃渣监测结果

本项目未设置弃渣场，不涉及弃渣问题。

### 3.4 土石方流向情况监测结果

本项目为新建项目，由于本项目依靠地形建设，土石方挖填量相对较少。根据现场实际对土石方挖填量进行统计：本项目总挖方 1.88 万 m<sup>3</sup>，总填方 1.88 万 m<sup>3</sup>，无永久弃土及外购土。具体土方流向如下：

### 1. 光伏阵列区

光伏阵列区开挖土方 1.19 万 m<sup>3</sup>，回填土方 0.99 万 m<sup>3</sup>。其中标准光伏板区开挖土方 0.47 万 m<sup>3</sup>，回填土方 0.39 万 m<sup>3</sup>；电缆沟开挖土方 0.72 万 m<sup>3</sup>，回填土方 0.6 万 m<sup>3</sup>。调出土方 0.2 万 m<sup>3</sup>，调出土方用作升压站区场地基础回填。

### 2. 道路工程区

道路工程区开挖土方 0.6 万 m<sup>3</sup>，回填土方 0.6 万 m<sup>3</sup>。其中场内道路区逆变升压单元开挖土方 0.6 万 m<sup>3</sup>，回填土方 0.6 万 m<sup>3</sup>，回填土方主要用作逆变器及道路路肩基础。

### 3. 施工生产生活区

施工生产生活区开挖土方 0.09 万 m<sup>3</sup>，回填土方 0.09 万 m<sup>3</sup>，主要用作场地平整。

### 4. 升压站场地区

升压站场地区主要均为回填土，回填土方 0.20 万 m<sup>3</sup>，用作基础填筑，土方来自光伏区基坑开挖土。

本工程已施工完毕，光伏阵列区、道路工程区、施工生产生活区及升压站场地区挖填平衡，内部调运合理，无永久弃方。土石方工程主要集中在施工准备期和施工期，土石方开挖后运至指定地点堆放，并采取人工拍实、洒水促进结皮等措施进行防护，减少水土流失的产生。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

根据监测结果，各区采取的工程措施如下：

光伏阵列区：布设截排水沟、沉砂池、涵管、谷坊，厂区护坡，已基本实施完毕。满足设计要求。

道路工程区：新建排水沟挡墙，已基本实施完毕。满足设计要求。

施工生产生活区：土地平整、布设排水沟，已基本实施完毕。满足设计要求。

升压站场地区：土地平整、布设排水沟，已基本实施完毕。满足设计要求。





图 4.1-1 现场工程措施效果图

## 4.2 植物措施监测结果

根据监测结果，各区采取的工程措施如下：

光伏阵列区：种植金叶女贞、播撒狗牙根草籽，已基本实施完毕。满足设计要求。

道路工程区：播撒狗牙根草籽，已基本实施完毕。满足设计要求。

施工生产生活区：种植金叶女贞、播撒狗牙根草籽，已基本实施完毕。满足设计要求。

升压站场地区：播撒狗牙根草籽，已基本实施完毕。满足设计要求。











图 4.2-1 现场植物措施效果图

### 4.3 临时防护措施监测结果

根据监测结果，各区采取的工程措施如下：

光伏阵列区：覆盖彩条布、袋装土拦挡，已实施完毕。满足设计要求。

道路工程区：无。

施工生产生活区：无。

升压站场地区：布设临时排水沟，已实施完毕。满足设计要求。

### 4.4 水土保持措施防治效果

本工程已严格按照水土保持方案批复措施内容实施，在施工期间亦采取了围蔽措施。措施实施效果良好，满足工程及运行要求。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

本工程水土流失面积 286.23hm<sup>2</sup>。其中：光伏阵列区 280.16hm<sup>2</sup>，道路工程区 5.63hm<sup>2</sup>，施工生产生活区 0.20hm<sup>2</sup>，升压站场地区 0.24hm<sup>2</sup>。

施工期水土流失面积 286.23hm<sup>2</sup>；试运行期水土流失面积 286.23hm<sup>2</sup>，即为水土流失防治责任范围面积。详见表 5.1-1。

表 5.1-1 各阶段土壤侵蚀面积(hm<sup>2</sup>)

分 区	光伏阵列区	道路工程区	施工生产生活区	升压站场地区	合计
施工期	280.16	5.63	0.20	0.24	286.23
试运行期	280.16	5.63	0.20	0.24	286.23

### 5.2 土壤流失量

按照壤侵蚀模数调查监测结果，分别对本工程运行期及水土保持工程结束后各分区造成的水土流失量进行调查及统计。本项目造成的水土流失总量为 15231.11t，新增水土流失总量为 11725.53t，背景流失量为 3505.58t，土壤流失主要发生在施工期。土壤流失的重点部位为光伏阵列区，为其施工 5~7 月降雨期，土壤流失量 10733.25t，约占总土壤流失量的 70.47%。

### 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程未设置取土场和弃渣场。

### 5.4 水土流失危害

由于本项目施工采取了避开主雨期施工、临时覆盖拦挡、增设排水沟等临时措施，并且土方工程施工结束后，能够及时实施砼防护等工程措施和植树、撒播草籽等植物措施，故对周边环境造成的影响较小。

目前工程已完工且施工期间的水土流失现象随工程各项水土保持措施的落实得以控制，水土流失强度基本控制在微度水平。

## 6 水土流失防治效果监测结果

本工程于 2015 年 6 月开工，至 2017 年 12 月竣工，水土保持专项工程同期实施。至工程竣工时，六项指标均达到水保方案设计的目标值，水土流失防治目标比较详见表 6.1。

表 6-1 水土流失防治目标比较表

指标	目标值	监测值	备注
扰动土地治理率%	95.00	98.29	
水土流失总治理度%	97.00	98.15	
土壤流失控制比	1.00	1.00	
林草覆盖率%	27.00	89.93	
林草植被恢复率%	99.00	99.16	
拦渣率%	95.00	97.00	

### 6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土的整治面积占扰动土地总面积的百分比。

本工程实际扰动土地总面积  $286.23\text{hm}^2$ ，实际整治面积  $282.22\text{hm}^2$ ，整治面积包括各区的防治措施面积及永久建筑物硬化面积。各分区整治面积分别为：光伏阵列区面积  $276.24\text{hm}^2$ 、道路工程区面积  $5.55\text{hm}^2$ 、施工生产生活区面积  $0.20\text{hm}^2$ 、升压站场地区面积  $0.23\text{hm}^2$ 。

本工程建成后，本工程扰动土地整治率为 98.29%，达到了水土保持方案批复的防治标准（95.00）。

### 6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

本工程水土流失总面积 264.49hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积 259.59hm<sup>2</sup>。水土流失治理达标面积包括各区的工程措施、植物措施面积。

本工程建成后，本工程水土流失总治理度为 98.15%，达到了水土保持方案批复的防治标准（97.00）。

### **6.3 拦渣率与弃渣利用情况**

拦渣率是指项目建设区内实际拦挡的弃土（石渣）与工程总弃土（石渣）之比，是验证本工程建设水土保持工程临时措施实施情况的一个重要指标。

本工程建设总弃土量为 1.82 万 m<sup>3</sup>，均为临时弃土，后期均用作场区回填料。弃土现场采取彩条布覆盖、袋装土拦挡、设置临时排水沟等临时措施对临时弃土进行拦挡治理，现场效果显著实际拦挡的弃土量为 1.82 万 m<sup>3</sup>。

本工程施工过程中，拦渣率为 97.00%，达到了水土保持方案批复的防治标准（95.00）。

### **6.4 土壤流失控制比**

土壤流失控制比是指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比，是验证本工程建设水土保持工程方案合理性的一个重要指标。

本工程建设土壤侵蚀模数由  $700\sim 3800\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$  降到工程试运行期的平均  $200\sim 500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。至工程竣工时，通过抽样调查，根据地面坡度、植被覆盖度，结合土壤侵蚀分类分级标准，采用现场查看、经验估判的方法，确定抽样地段的侵蚀模数，加权平均后得到项目区监测期末土壤平均侵蚀模数为  $330\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

本区容许土壤流失量为  $330\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，则本项目土壤流失控制比为 1.00，达到了水土保持方案批复的防治标准（1.00）。

## 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

至工程竣工时，本工程已经实施植物措施面积  $233.45\text{hm}^2$ ，占可恢复林草植被面积  $259.59\text{hm}^2$  的 99.16%，即林草植被恢复率为 99.16%，达到了水土保持方案批复的防治标准（99.00）。

## 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目建设区内林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

通过对监测期现场草地植被数据的统计分析，本工程已完成林草植被建设面积  $233.45\text{hm}^2$ ，占项目建设区面积  $286.23\text{hm}^2$  的 89.93%，达到了水土保持方案批复的防治标准（27.00%）。



## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

本工程水土保持监测数据收集时间主要为项目完工后，收集了水土流失及防治的有关数据，并对相关资料进行了核实。各项数据显示，通过水保专项工程、植物、临时措施的实施，扰动土地得到有效整治、水土流失范围得到有效治理、土壤流失得到有效控制、林草覆盖面积满足要求、林草植被得到有效恢复、临时弃土得到有效拦挡，土壤侵蚀强度呈现明显的下降趋势。截止监测结束时，各项指标均达到目标值。

### 7.2 水土保持措施评价

#### 1. 水土保持措施实施评价

水保工程施工、建设单位严格按照与主体工程“三同时”要求，对设计的水土保持专项工程进行了实施。在项目区内布设较为完善的工程、植物、临时等措施。不仅能够蓄水保土、保护工程的正常运行，而且能够美化环境。

#### 2. 水土保持措施效果评价

通过水土保持工程的实施，运行期扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、林草覆盖率、林草植被恢复率、拦渣率等指标均达到水保方案目标值，各项措施控制水土流失、改善生态环境作用明显。

### 7.3 存在的问题及建议

## 1. 问题

现场植被措施虽已实施到位，但现场植被景观较为凌乱，个别区域植被长势不佳。

## 2. 建议

使用单位在运行管护过程中应加强巡查力度，发现枯死、病死植株应立即采取措施，及时防病治虫、补植补种、更新草种。

## 7.4 综合结论

综上所述，安徽省金寨县白塔畈信义 100MWp 光伏并网电站项目建设比较重视水土保持工作，通过水土保持工程措施、植物措施和临时措施的实施，基本达到了水土流失的防治目的，至工程竣工时，恢复了项目区的生态环境，控制了项目区的水土流失，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用，监测期未发现严重的水土流失危害事件。经综合评定，水土流失实际防治标准达标，质量合格，水土保持监测三色评价为“黄”。

## 8 附图及附件

### 8.1 附图

附图一：项目区地理位置图

附图二：水土保持监测点位布设图

附图三：水土保持防治责任范围图

附图四：水土保持措施总体布局图

### 8.2 附件

附件一：影像资料



场区影像图 1/2 (2019 年 9 月)



场区影像图 2/2 (2019 年 9 月)



场区水保效果图 1/3 (2019 年 9 月)



场区水保效果图 2/3 (2019 年 9 月)



场区水保效果图 3/3 (2019 年 9 月)