

天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目

水土保持监测总结报告



湖北省水利水电规划勘测设计院





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (正本)

单位名称：湖北省水利水电规划勘测设计院
法定代表人：李瑞清
单位等级：★★（2星）
证书编号：水保监测（鄂）字第 0004 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

监测单位地址：湖北省水利水电规划勘测设计院

监测单位邮编：430064

项目联系人：周全

联系电话：139125427728

电子邮件：zhouqsb@163.com

项目名称：天湖能源孝南三汉40MWp设施农业光伏电站项目

水土保持监测总结报告

报告编制人员组成表

	姓名	上岗证书编号	签名
院长	李瑞清		李瑞清
分管院领导	许明祥		许明祥
分管总工	别大鹏		别大鹏
项目经理	周全	水保监岗证（6806）号	周全
项目设总	张少佳		张少佳
审查	杨建成	水保监岗证（6793）号	杨建成
校核	张杰	水保监岗证（6787）号	张杰
编写	张少佳		张少佳
	高宝林	水保监岗证（6788）号	高宝林
	李杰	水保监岗证（6789）号	李杰
	刘瑞龙	水保监岗证（8469）号	刘瑞龙
	张溯明	水保监岗证（6791）号	张溯明
	姜力	水保监岗证（6795）号	姜力
	皮江平	水保监岗证（6792）号	皮江平
	陈芳		陈芳
	徐昕		徐昕

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 项目概况	4
1.2 水土流失防治工作情况	12
1.3 监测工作实施情况	13
2 监测内容与方法	18
2.1 监测内容	18
2.2 监测方法	21
2.3 监测时段和频次	23
3 重点部位水土流失动态监测	24
3.1 防治责任范围监测	24
3.2 取土（石、料）监测结果	27
3.3 弃渣监测结果	27
4 水土流失防治措施监测结果	30
4.1 工程措施监测结果	30
4.2 植物措施监测结果	33
4.3 临时措施监测结果	35
5 土壤流失情况监测	38
5.1 水土流失面积	38
5.2 土壤流失量	39
5.3 水土流失危害	42
6 水土流失防治效果监测结果	44
6.1 扰动土地整治率	44
6.2 水土流失总治理度	44
6.3 拦渣率及弃渣利用率	44
6.4 土壤流失控制比	45
6.5 林草植被恢复率	45
6.6 林草覆盖率	46

6.7 运行初期水土流失分析	46
7 结论	48
7.1 水土流失动态变化	48
7.2 水土保持措施评价	48
7.3 存在问题及建议	48
7.4 综合结论	49

附件：

- 1、水土保持方案批复和变更方案批复
- 2、水土保持监测照片集
- 3、监测点位图

前 言

天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目（以下简称“本项目”）位于孝感市孝南区三汉镇和祝站镇。本项目建设内容为建设总容量为 40MWp 太阳能光伏电站，配套新建一座 35kV 升压站。工程于 2016 年 5 月开工建设，于 2017 年 12 月完工。工程的建设将对该地区提供大量的绿色电能，同时对带动地方经济快速发展起到积极作用。

本项目位于湖积平原区，为北亚热带大陆性季风气候，属北亚热带常绿阔叶落叶阔叶混交林地带。项目区不涉及国家级或省级水土流失重点预防区或治理区，项目区多为耕地、草地、林地，水土流失强度以微度、轻度为主。

2017 年 6 月，受建设单位委托，湖北省水利水电规划勘测设计院（以下简称“我院”）承担了天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目的水土保持监测工作。我院立即组织成立了项目组，确定项目技术负责人，配备资源，收集工程相关资料，根据水土保持相关法规、标准等有关要求，组织工程技术人员对项目区进行了实地查勘、调查研究，结合《天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目（变更）水土保持方案报告书》（以下简称“水保变更方案”）中的要求，开展了本项目的水土保持监测工作。

水土保持监测是从保护水土资源、维护良好的生态环境出发，运用多种方法，对水土流失成因、强度、数量、影响范围及治理效果等进行监测的活动。本项目的监测将对工程建设期、试运行期实施动态监测，通过对工程水土流失情况的动态监测，结合《水保变更方案》和实际建设情况对水土流失防治措施提出建议。

根据项目区的地形、气象等特性和项目建设特点，以及水土流失特点，监测过程实施分区布设监测点，以地表扰动监测、侵蚀强度监测为重点，全面调查和重点观测相结合，采用调查监测法、地面观测法、资料分析法等多种监测方法相结合，对工程水土流失防治责任范围、地表扰动、弃土弃渣、土壤流失量、水土流失防治措施等进行动态监测。

通过现场监测，结合相关资料，在收集工程建设中的施工现场记录以及施工区附近群众、当地水土保持执法人员的意见和记录的基础上，根据《水土保持监测技术规程》、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》和《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的要求，于 2018 年 7 月，编制完成了《天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏



电站项目水土保持监测总结报告》，主要监测结论见监测特性表。

本监测报告主要是根据相关技术规范和标准，对工程建设区内造成的水土流失状况进行监测和评述，剖析项目区施工等人为活动所造成水土流失状况及现状，适时掌握水土保持措施的实施效果，为水土保持设施验收和工程的生产运行服务。

在报告编写过程中，得到了建设单位湖北天湖能源有限公司、施工单位、监理单位等相关单位的支持，在此一并表示感谢。

水土保持监测特性表										
项目名称	天湖能源孝南三汉40MWp设施农业光伏电站项目									
建设规模	建设总容量为40MWp太阳能光伏电站，具体包括光伏发电方阵39个、35kV升压站1座、集电线路12.316km，场内道路6.2km。			建设单位、联系人		湖北天湖能源有限公司、宋工				
				建设地点		孝感市孝南区				
				所属流域		汉江流域				
				工程总投资		3.24亿元，其中土建投资0.39亿元				
				工程总工期		2016年5月~2017年12月				
水土保持监测指标										
监测单位		湖北省水利水电规划勘测设计院			联系人及电话		周全/13971127728			
自然地理类型		湖积平原、北亚热带大陆性季风气候			防治标准		一级防治标准			
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		地面观测			2.防治责任范围监测		实地量测、资料分析		
	3.水土保持措施情况监测		实地量测、资料分析			4.防治措施效果监测		实地量测、资料分析		
	5.水土流失危害		地面观测、资料分析			水土流失背景值		402t/(km ² •a)		
	方案设计防治责任范		94.17hm ²			土壤容许流失量		500t/(km ² •a)		
水土保持投资		449.672万元			水土流失目标值		500t/(km ² •a)			
防治措施	项目分区		工程措施		植物措施		临时措施			
	光伏发电区		表土剥离2.41万m ³ 、表土回覆2.41万m ³ 、截排水沟1450m、沉沙池18个、顺接排水沟860m。		撒播草籽34.43hm ²		沉沙池28个、临时排水沟3080m、临时拦挡m ³ 、临时苫盖5310m ²			
	开关站区		浆砌石挡土墙400m ³ 、排水沟110m、碎石地坪600m ² 、表土剥离0.01万m ³ 、表土返还0.01万m ³ 、土地整治0.001hm ²		绿化0.001hm ²		临时苫盖200m ²			
	集电线路区		土地平整3.69hm ²		撒播草籽3.69hm ²		临时拦挡4000m ³ 、临时苫盖110m ²			
	道路区		排水沟8700m、顺接排水沟450m、沉沙池12座		撒播草籽0.31hm ²		临时拦挡226m ³ 、临时苫盖1008m ²			
	接入系统区		土地平整0.19hm ²		撒播草籽0.11hm ²		袋装土拦挡m ³ 、临时苫盖620m ²			
	施工生产生活区		土地平整0.51hm ²		撒播草籽0.51hm ²		临时拦挡192m、临时苫盖800m ²			
监测结论	分类指标		目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
	防治效果	扰动土地整治率	95	98.9	防治措施面积	39.1hm ²	永久建筑物及硬化面积	54.05hm ²	扰动土地总面积	94.17hm ²
		水土流失总治理度	97	97.5	防治责任范围面积	94.17hm ²	水土流失总面积	40.12hm ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.20	工程措施面积	0.0600000023hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² •a		
		林草覆盖率	27	41.5	植物措施面积	39.04hm ²	监测土壤流失情况	416t/km ² •a		
		林草植被恢复率	99	99.6	可恢复林草植被面积	39.18hm ²	林草类植被面积	39.04hm ²		
		拦渣率	95	98.5	实际拦挡弃土（石、渣）量	5612m ³	总挡弃土（石、渣）量	5700m ³		
	水土保持治理达标评价		六项指标均达到了方案目标值和一级防治标准。							
总体结论		本项目水土保持措施基本已完成，总体治理度较高，防治效果显著。								
主要建议		建议工程运行管理单位认真做好水保设施管护工作，明确组织机构、人员和责任，防止新的水土流失发生。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 工程规模及特性

天湖能源孝南三汉 40MW_p 设施农业光伏电站项目位于湖北省孝感市孝南区，本项目建设 39 个多晶硅电池方阵，其中 1MW 方阵 38 个，2MW 方阵 1 个。太阳能电池组件布置在光伏高效种植大棚顶部向阳侧。光伏电站升压方式采用 270V→35kV→110kV 两级升压方式。各光伏方阵发电经逆变器升压后经直埋电缆集电线路接入升压站。本项目建设包括 35kV 升压站 1 座，光伏发电方阵 39 个，集电线路 12.316km，均为直埋电缆，材料临时堆放场等施工生产生活区集中布置 2 处（高速两侧各 1 处）。

受湖北天湖能源有限公司委托，湖北省华网电力工程有限公司于 2016 年 3 月完成本工程可行性研究报告的编写。随后湖北安源安全环保科技有限公司承担了本项目水土保持方案报告书的编制任务，于 2016 年 8 月取得省水利厅关于本项目的水保方案正式批复（鄂水许可〔2016〕209 号），2017 年 10 月由于主体设计变更了项目布置、占地、土石方等内容，建设单位委托湖北安源安全环保科技有限公司编制了本项目（变更）水土保持方案报告书，2017 年 12 月省水利厅以“鄂水许可函〔2017〕21 号”批复了本项目（变更）水土保持方案报告书。2016 年 5 月，常州正衡电力工程监理有限公司承担主体工程监理的同时承担本项目水土保持监理任务。2017 年 6 月，我院承担本项目水土保持监测工作。

本项目变更方案设计水土保持监测面积为 94.17hm²，由于是项目建设后期编报的变更方案，因此均为项目建设区。通过全面调查监测和对相关施工、监理季度报告等资料收集分析，截至监测期末实际防治责任范围为 94.17hm²，均为项目建设区实际扰动面积。建设过程中实际发生占地面积为 94.17hm²，其中永久占地 92.83hm²，临时占地 1.34hm²，较批复的《水保变更方案》确定的项目建设区并未发生变化，主要是由于变更方案为工程建设末期编报，各防治区相应防治责任范围已明确，因此无变化。直接影响区同变更方案一致，均未发生，主要是由于工程实际建设过程中，严格控制施工扰动范围，同时及时布设了各项水土流失防治措施，因此直接影响区未发生。防治责任范围总体未发生变化。工程总挖方 14.51 万 m³，总填方 14.00 万 m³，无借方，弃方 0.51 万 m³，主要未

集电线路区和接入下同区弃方，就地平整在各工程占地范围内。开挖方全部回填利用，其中建（构）筑物基础开挖、逆变器室和箱式变电站基础开挖基础开挖等多余土方直接用于场地的平整，单个光伏基础产生的弃渣量较少，根据设计弃渣施工结束后平铺于各基础施工扰动范围内，本项目不设置弃渣场。

本工程项目组成及主要经济技术指标表见表 1-1。

表 1-1 工程项目组成及主要经济技术指标表

一、项目基本情况					
项目名称	天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目				
建设地点	孝感市孝南区				
工程性质	新建项目				
建设规模	建设总容量为 40MWp 太阳能光伏电站，具体包括光伏发电方阵 39 个、35kV 升压站 1 座、集电线路 12.316km，场内道路 6.2km。				
建设单位	湖北天湖能源有限公司				
水土保持方案编制单位	湖北安源安全环保科技有限公司				
水土保持监测单位	湖北省水利水电规划勘测设计院				
初设单位	湖北省华网电力工程有限公司				
施工单位	湖北省华网电力工程有限公司				
监理单位	常州正衡电力工程监理有限公司				
工程投资	3.24 亿元，其中土建投资 0.39 亿元				
工程建设期	2016 年 5 月~2017 年 12 月				
二、项目组成及占地					
项目分区	占地面积 (hm ²)				
	永久占地	临时占地	合计		
光伏发电区	86.95	0.00	86.95		
开关站区	0.3	0.00	0.3		
集电线路区	3.4	0.31	3.69		
道路区	2.17	0.31	2.48		
接入系统区	0.03	0.19	0.22		
施工生产生活区	0	0.53	0.53		
合计	92.83	1.34	94.17		
三、项目主要技术指标					
光伏阵列 (个)	39	35kV 升压站 (座)	1		
直埋电缆 (km)	12.316	架空线路 (km)	0		
四、项目土石方 (万 m ³)					
工程类型	挖方	借方	填方	弃方	弃土去向
光伏发电区	11.41		11.35	0	占地范围内就地平整
开关站区	0.23		0.29	0	
集电线路区	1.46		0.99	0.47	

道路区	0.92		0.92	0
接入系统区	0.25		0.21	0.04
施工生产生活区	0.24		0.24	0
合计	14.51	0.00	14.00	0.51

本工程设计装机容量为 40MWp，本工程采用 285Wp 单晶硅光伏组件和 270Wp 多晶硅光伏组件，组件采用铝合金边框单晶硅光伏组件，由 38 个 1MW 和 1 个 2MW 共 39 个方阵组成。同时，本项目配套新建 35kV 开关站一座。本项目建设内容主要为光伏发电区（装机容量 40MWp）、35kV 开关站区、道路区、35kV 集电线路区、接入系统区（35kV 送出线路）和施工生产生活区等。

(1) 光伏发电区

本项目装机容量 40MWp，大部分采用高脚固定式支架，高脚式支架光伏占地面积为 85.45hm²。高脚支架光伏下部基础为预制钢筋混凝土管柱，单排布置，每个支架单元共计 22 块光伏组件，上下两排竖向布置，组件之间间距为 10mm。基础柱长 3.55m，露出地面高度为 2.0m，基础买入地深 1.55m，预制混凝土支柱直径 300mm，壁厚 55mm，前后排支架之间净距离 2.5m，上部支架为钢结构，组件通过螺栓固定在型钢模条上。人工可在支架下进行农耕作业，高脚支架光伏下也可种植喜阴农作物如剑兰、蝴蝶兰、一叶兰、玉替、海棠等。

本项目光伏农业大棚位于场地南面地势开阔平坦，大棚光伏区域自然标高为 47.9m~49.7m，区域场平土方工程量较小。光伏农业大棚区占地主要为地形平缓的其他草地，占地面积 1.50hm²。简易组合式农业大棚形式，采用组合式钢结构大棚当能对外出租时，将阴坡建设并覆盖薄膜，当不能出租时，即是升高立柱的地面电站，阴坡就是组件前后排之间的间距，即 2.5m，光伏大棚支架采用钢立柱基础。光伏农业大棚下种植喜阴农作物如剑兰、蝴蝶兰、一叶兰、玉替、海棠等。

本项目选用的每块太阳能电池板组件成品容量为 285Wp，以 22 块组成串联，以 16 串接入一台 mppt 控制器，以 12 台 mppt 控制器接入 1 个 1MW 集中式逆变器，1 台集中式逆变器再经箱式变升压后，以 35kV 电压送入 35kV 开关站的 35kV 母线。

箱式升压变压器布置在逆变器室外，箱变基础采用天然地基，基础砖混箱式基础，平面尺寸长×宽=3.0m×4.0m，条形基础宽 1.0m，埋深 1.5m。箱变就近布置于各光伏阵列逆变器附近，整个光伏电场共布设 39 台箱变。箱变和逆变器相邻布置，同步施工，

每处箱变施工扰动地表面积为 50m^2 左右。

本工程光伏发电区占地面积 86.95hm^2 ，均为永久占地，其中占用其他草地 77.69hm^2 、其他林地 6.61hm^2 、坑塘水面 2.50hm^2 、沟渠 0.15hm^2 。

光伏发电区挖方 11.41 万 m^3 ，主要为场地平整和表土剥离，其中表土剥离 2.37 万 m^3 ，填方 11.35 万 m^3 ，主要为场平和表土回覆，调出 0.06 万 m^3 用于 35kV 开关站场地平整。

(2) 35kV 开关站区

35kV 开关站布置在整个场区的西南部，该处地形平坦、地势较开阔。开关站根据地形条件、站内建筑物合理朝向、进站道路及出线方向等相关要求分为生产区和办公生活区。办公生活区布置在站区北侧，站区东侧设置出入口，与站区门口已有道路相连接。开关站内配电设备下方空地设计了碎石地坪 600m^2 ，一方面便于开关站场地维护，另一方面可以增加地表水分下渗，减少地面径流，从而可以减少水土流失。

开关站围墙长 210m ，开关站长 \times 宽= $63\text{m}\times 42\text{m}$ ，开关站围墙内用地面积 0.27hm^2 。包括开关站外挡墙、排水等措施的永久占地，开关站永久占地面积为 0.30hm^2 。开关站设置环形的消防及生产道路。站内道路采用郊区型混凝土道路，道路宽度为 4.5m ，转弯半径为 7m 。

开关站位于整个场区的西南部，原始地面标高为 $38.5\text{m}\sim 44.7\text{m}$ ，场平标高为 42.6m 。开关站竖向采用平坡式布置方式，排水采用场地排水方式，即站区场地低于道路约 150mm 。具体排水为道路排向场地，场地排入雨水篦井，最后通过管道排向站区外排水沟并顺接至低洼处。

开关站区总挖方 0.24 万 m^3 ，填方 0.30 万 m^3 ，部分填方利用光伏电场内开挖余土方调入，并采取临时拦挡、临时遮盖等措施进行防护。

(3) 道路区

本项目各新建道路均已布设完成，道路基本沿原有地势布线，挖填方工程量较小。道路两侧需要完善排水设施。利用排水沟排水，防止雨水冲刷影响道路基础稳定性，同时有利于项目区的水土保持，根据场区地势，综合考虑与原地面排水设施的衔接，保证排水畅通，将水流平稳导入周边沟渠等天然沟道，同时还需设置顺接排水沟。

本项目建设场地涉及三汉镇石板村、彭桥村和祝站镇万青村。沿三祝公路可直接到

达项目所在地。站址位于 S110 省道北侧，紧挨汉十高速南侧，项目地向西距孝感市中心 12km，东南距天河机场 26km，距离三汉镇区大约 4km。本工程光伏电站共布设站内道路约 6.20km，占地宽 4.0m，总占地总面积为 2.48hm²，施工期作为施工道路，运行期作为检修道路使用。项目区内地势较平缓，起伏不大，所有道路的纵向坡度结合地形设计，尽量减少道路土方工程量，实际道路路基挖填方、平整工程量很小，填方道路土方来源主要为邻近挖方道路调入。道路区总挖方 0.92 万 m³，填方 0.92 万 m³。

(4) 集电线路区

场内 35kV 集电线路长 12.316km，均为直埋电缆线路。35kV 直埋电缆集电线路与场内道路走向大致相同，施工时主要为小型机械和人工开挖相结合。

本工程直埋电缆线路沟槽施工主要采用小型机械开挖，施工作用带宽度为 5m。电缆沟开挖时，表土与生土依次堆放，表土在下生土在上，开挖土料堆放于电缆沟开挖区一侧，电缆铺设完毕后，进行土方回填，多余土方用于电缆沟作业带区覆土，最后将底层堆放的表土平铺于作业带内，利于施工结束后恢复植被。

本工程直埋电缆开槽宽 0.8m，深 1.0m，按 1: 0.5 开挖边坡，开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下各铺厚 100mm 的细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。集电线路区施工作用带宽度为 3m，集电线路电缆区总占地 3.69hm²，该区域施工过程中总挖方 1.46 万 m³，回填 0.99 万 m³，弃方 0.47 万 m³，单位面积弃方量较小，弃方均沿集电线路就地平整。

(5) 接入系统区

光伏电站以双回 35kV 线路接入三元宫 110kV 变电站，布设方式采用架空和地理方式组合。新建线路总长 4.58km，其中双回架空线路长度 3.76km，单回架空线路长度 0.54km，直埋电缆线路长度 0.28km。

架空线路全长 4.3km，新建角钢塔 17 基，单基杆塔永久占地 16m²，塔基周围施工临时场地 20m²，杆塔交通不便处开辟了施工临时道路 100m，占地宽 3m。另外架空线路设置了牵张场 3 处，用于导线的架设、张紧以及牵张设备的安置和导线等施工材料的堆放，每个牵张场占地面积为 50m²。架空线路杆塔基础采用钢筋混凝土现浇阶梯基础和掏挖基础。经统计，杆塔基础施工挖方 0.21 万 m³，填方 0.18 万 m³，弃方 0.03 万 m³，弃方就地平整于塔基征地范围内。

直埋电缆线路全长 0.28km，本工程直埋电缆开槽宽 0.8m，深 1.0m，按 1: 0.5 开挖边坡，开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下各铺厚 100mm 的细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。接入系统区直埋电缆施工作业带宽度为 4m，临时占地共计 0.11hm²。该区域施工过程中总挖方 0.04 万 m³，回填 0.03 万 m³，弃方 0.01 万 m³，弃方就地平整。

经统计，接入系统区总占地 0.22hm²，其中永久占地 0.03hm²，临时占地 0.19hm²。总挖方 0.25 万 m³，回填 0.21 万 m³，弃方 0.04 万 m³，单位面积弃方量较小，弃方均就地平整。

(6) 施工生产生活区

本项目设置 2 处施工生产生活区，一处位于开关站旁，另一处位于场区北侧，主要用于施工材料存放及施工人员住宿，两处施工生产生活区共 0.53hm²。施工生产生活区通过已有道路与场区相连，便于施工期间混凝土及设备材料的运输，交通比较便利，且该处地形十分平坦。施工生产生活区总挖方为 0.24 万 m³（其中表土剥离 0.16 万 m³，场平挖方 0.08 万 m³），填方 0.24 万 m³。

1.1.2 工程扰动和占压土地情况

根据监测组现场监测，项目扰动和占压土地总面积为 94.17hm²，其中永久占地 92.83hm²，临时占地 1.34hm²，占地类型主要为其他草地、其他林地、旱地等，具体占用其他草地为 83.34hm²，占用其他林地 7.70hm²，占用旱地 0.14hm²，占用农村道路 0.34hm²，占用沟渠 0.15hm²，占用坑塘水面 2.50hm²。

主要以永久占地为主，各工程区占地类型、性质详见表 1-2。

表 1-2 扰动地表面积统计表

单位: hm²

项目分区	占地类型						小计	占地性质	
	其他草地	其他林地	旱地	农村道路	沟渠	坑塘水面		永久占地	临时占地
光伏发电区	77.69	6.61	0.00	0.00	0.15	2.50	86.95	86.95	0
开关站区	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00		0.30	0.3	0
集电线路区	3.07	0.62	0.00	0.00	0.00		3.69	3.38	0.31
道路区	1.67	0.47	0.00	0.34	0.00		2.48	2.17	0.31
接入系统区	0.08	0	0.14	0	0		0.22	0.03	0.19
施工生产生活区	0.53	0	0	0	0		0.53	0	0.53
合计	83.34	7.7	0.14	0.34	0.15	2.50	94.17	92.83	1.34

1.1.3 土石方量

根据施工、监理资料及监测组现场监测，本项目土石方主要为场地平整、基础开挖的挖方、填方。经统计，本项目合计挖方 14.51 万 m³，回填 14.00 万 m³，无借方，弃方 0.51 万 m³，平整在各区占地范围内。

本项目土石方平衡详见表 1-3。

表 1-3 工程土石方平衡表

单位：万 m³

项目分区	挖方	填方	借方	内部调配		弃方	
				调出	调入	数量	去向
光伏发电区	11.41	11.35	0	0.06	0	0	
开关站区	0.23	0.29	0	0	0.06	0	
集电线路区	1.46	0.99	0			0.47	平整
道路区	0.92	0.92	0	0	0	0	
接入系统区	0.25	0.21	0	0	0	0.04	平整
施工生产生活区	0.24	0.24		0	0	0	
合计	14.51	14	0	0.06	0.06	0.51	

1.1.4 项目区概况

(1) 地形地貌

本工程位于湖北省孝感市孝南区，地貌单元为湖积平原地貌，以荒地为主，场址地形较平缓，地势宽阔，地貌单元类型较单一，地形地貌较简单，场址区域地面自然标高约为 37.40m~52.40m。

(2) 气象

项目区属北亚热带大陆性季风气候，具有常年雨量充沛、光照充足、热量丰富等特点，多年平均气温 16.2℃，多年平均降雨量 1143.7mm。

根据《湖北省暴雨统计参数图集》（湖北省水文水资源局，2008 年）三汉镇雨量站资料，查表计算得出项目区 10 年一遇 1h 最大降雨量为 62.5mm，10 年一遇 24h 最大降雨量为 221.6mm。

(3) 水文

根据现场踏勘及对区域水文资料的收集、调查可知，场区内无洪水冲刷痕迹，场区及附近无季节性冲沟和沟整分布，场区地势平缓开阔，基本不受暴雨洪水冲刷的影响。

项目区附近主要水体为石板沟水库。石板沟水库总容量为 183 万 m³，为小型水库，

水库中的水主要用于灌溉。水库位于杨家河下游，流域面积为仅 3 平方公里。水库有切质土坝一座，位于水库西部，最大坝深为 16.3m。施工期避免施工污染水体，确保工程建设生产废污水和发生的水土流失不会流入石板沟水库，未石板沟水库造成污染影响。

本项目洪水设计标准重现期为 30 年。本地区多年洪水水位远低于场址区地表高程。

(4) 土壤、植被

经现场踏勘，本工程项目区土壤类型主要有黄棕壤和潮土，表层土厚度为 0.30m~0.50m。潮土是在地下水位较高的近代河流冲积物上，经长期耕作影响形成的土壤，该土种质地轻壤—中壤，耕性良好，土壤肥沃。潮土分布区地势平坦，土层深厚，水热资源较丰富，腐殖质含量较高，是我国主要的旱作土壤。黄棕壤多表现较为严重的水土侵蚀，该土壤的农业垦种历史较长，利用方式多种多样，结构面上经常覆有铁、钮胶膜或结核。一般质地粘重，土体紧实。

项目区地带性植被为北亚热带落叶阔叶与常绿阔叶混交林，项目区适生树种主要有马尾松、杉木、湿地松、意杨、旱柳等；经济林主要有桃、李、枣、柿、柑桔、葡萄等；灌木主要有夹竹桃、小叶女贞、火棘、红叶李、月季花等；草本有三叶草、狗牙根、狗尾草等；耕地主要种植芝麻、小麦、水稻等。本项目建设区主要为其他草地、其他林地及少量耕地，项目区域主要草本植物主要生长有茅草、艾富、三叶草等，主要树种为杨树、香椿、构树等，场址区域林草覆盖率约 65%。

1.1.5 项目区水土流失情况

(1) 水土流失防治区划分

根据 2013 年 8 月 12 日水利部办公厅水保〔2013〕188 号“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>的通知”和《湖北省水土保持规划（2016~2030 年）》，本项目所在的孝感市孝南区不涉及国家级水土流失重点预防区或重点治理区。项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 区域水土流失

本项目位于低山丘陵区，土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，以大气降水产生的地表径流对土壤母质进行波士、搬运和沉积为主，土壤颗粒被水流冲刷的同时，土壤中的有机质和矿物营养元素也随之流失。水土流失型式主要为片蚀和面试。项目所在县地势起伏

较大区域水土流失以中度为主，地势较为平坦区域水土流失以轻度为主。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持方案报告书和变更报告书编报情况

根据《中华人民共和国水土保持法》及水利部、国家计委、国家环保总局联合发布的《开发建设项目水土保持管理办法》、水利部第 5 号令《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律、规章的要求，湖北天湖能源有限公司委托湖北安源安全环保有限公司编制了本项目的水土保持方案。形成的《水保方案》于 2016 年 8 月由湖北省水利厅（鄂水许可〔2016〕209 号）批复。后期由于主体工程优化设计，不在石板沟水库水域内布设光伏面板，同时为了避开基本农田，对部分区域光伏面板进行调整，导致项目用地边界及占地范围发生变化，项目位置扩及孝感市孝南区祝站镇，涉及三汉镇石板村、彭桥村和祝站镇万青村。建设单位委托湖北安源安全环保有限公司编制了本项目变更水土保持方案。形成的《水保变更方案》于 2017 年 12 月由湖北省水利厅（鄂水许可函〔2017〕21 号）批复。

1.2.2 建设单位水土保持管理情况

工程开工前，项目建设单位湖北天湖能源有限公司成立了工程建设项目部，项目部下设安全环保部，负责对建设过程中的安全、环保等进行管理，同时负责水土保持的协调和监督工作，该部门设专门岗位及人员督导现场文明施工及施工过程中的水土保持工作。2017 年 6 月，建设单位分别委托我院承担本项目水土保持监测工作。2016 年 5 月，建设单位分别委托常州正衡电力工程监理有限公司承担本项目主体工程监理工作的同时承担水土保持监理工作。

工程开工后，建设单位按照本项目（变更）水土保持方案报告书的批复文件，向地方政府水行政主管部门补充缴纳了水土保持补偿费。在施工过程中，项目部向施工单位提出了文明施工、环境保护等相关管理要求，土建施工单位按照要求，采取了一些水土保持工程措施和临时措施，如场地平整，规范堆放临时堆土，并采取临时苫盖等。

工程建设后期，主要实施了场地平整和撒播草籽等，并对一些区域采取了一些管护措施。

本项目主体工程施工过程中，为保障主体工程安全和防止项目建设引发大量水土流

失，按照施工组织设计，完成了水土保持工程施工，符合“三同时”的建设要求。

1.2.3 主体工程设计及施工变更情况

根据本项目批复的初步设计、施工图设计和施工、监理资料，本项目主体工程不存在重大变更情况，相对可研阶段，在后期阶段中对升压站进行了优化设计，对集电线路作了一些优化设计，主要变化情况如下：

(1) 升压站原规划 0.75hm²，合理调整布置后，最终占地面积为 0.68hm²，最终占地面积减少 0.07hm²。

(2) 集电线路中南区至升压站部分可研设计采用架空线路，后续设计采用直埋电缆。同时对北区、南区内的集电线路开挖电缆沟进行了细化，合理降低了开挖深度，有效减少了单位长度的挖方量，有效控制了施工扰动范围。

1.2.4 水土保持工程参建单位

本项目建设单位为湖北天湖能源有限公司；初步设计单位湖北省华网电力工程有限公司；施工单位湖北省华网电力工程有限公司；监理单位为常州正衡电力工程监理有限公司；水土保持方案编制单位为湖北安源安全环保科技有限公司；水土保持监测单位为湖北省水利水电规划勘测设计院。

表 1-4 水土保持工程参建单位表

项目	单位名称
建设单位	湖北天湖能源有限公司
设计单位	湖北省华网电力工程有限公司
施工单位	湖北省华网电力工程有限公司
监理单位	常州正衡电力工程监理有限公司
水土保持方案编制单位	湖北安源安全环保科技有限公司
水土保持监测单位	湖北省水利水电规划勘测设计院

1.3 监测工作实施情况

2017 年 6 月，受建设单位委托，我院承担了本项目水土保持监测工作。我院组织专业技术人员到现场踏勘，按照相关技术规程，结合已编制的《天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目水土保持方案报告书》对项目现场施工建设情况进行了详细的勘查，并将本项目存在的主要问题以正式函件的方式向建设单位反映，2017 年 12 月建设单位委托湖北安源安全环保科技有限公司编制完成《天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目（变更）水土保持方案报告书》并获得批复后，监测组及时将变更方案

作为本项目水土保持监测工作的开展依据。

按照《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)等技术规范及该项目水土保持方案的要求,采用全面调查与重点监测相结合,状态量观测和动态分析相结合的,实际观测结合水土保持责任分区的原则,调查观测与地面观测相结合的原则对该项目施工期水土流失防治责任范围、弃渣、地表扰动、水土流失、水土保持措施及其效果进行了动态监测。

1.3.1 监测项目部及人员安排

为确保本项目水土保持监测工作的成果质量,我院成立了项目工作小组,完善质量控制体系,对监测工作实行质量负责制,由分管监测技术的副主任担任项目经理对项目进行总负责,所有监测数据必须由具体工作质量负责人审核,监测数据整编后,项目领导还将组织人员对监测成果进行查验,以保证监测成果的高质量。

同时组织了一支专业知识强、业务水平熟练、监测经验丰富的水土保持队伍,成立水土保持监测项目部,对项目监测工作进行统筹安排,针对该项目实际情况,落实各项监测工作,同时加强与湖北省水利厅水土保持监测中心联系,以便及时获取水土保持监测工作新信息。

为使本项目监测工作顺利开展,工作高质量、高效率完成,我院成立了本项目水土保持监测小组,由5人组成,明确了项目负责人、技术负责人及各技术人员的分工。

1.3.2 监测实施

接受监测任务后,我院组织专业监测人员对工程施工现场进行了多次调查,基本掌握了工程施工情况及工程防治责任范围内的水土流失和水土保持情况。根据调查,结合工程水土保持变更方案及相关资料,严格按照有关法律法规及技术规范,编制了监测报告。监测工作实施情况表 1-5 和监测程序见图 1-1。

表 1-5 水土保持监测工作实施情况表

监测时间	主要工作内容	时期	监测人数
2017年 6月5日	对项目区地形地貌进行现场调查,主要调查项目区植被类型、土壤类型,收集气象资料,结合地形地貌,确定项目区水土流失背景值等。	施工准备期	3
2017年 8月18日	对各区基础施工及扰动范围进行现场监测,记录监测数据及现场照片。重点监测水土保持措施落实情况及运行情况、重点水土流失发生区域等。	施工期	4

2017年 10月14日	对各区基础施工及扰动范围进行现场监测，记录监测数据及现场照片。重点监测水土保持措施落实情况及运行情况、重点水土流失发生区域等。	施工期	3
2017年 12月23日	对各区基础施工及扰动范围进行现场监测，记录监测数据及现场照片。重点监测水土保持措施落实情况及运行情况、重点水土流失发生区域等。	施工期	3
2018年 2月14日	对各区基础施工及扰动范围进行现场监测，记录监测数据及现场照片。重点监测水土保持措施落实运行情况、重点区域植被恢复情况等。	自然恢复期	4
2018年 4月30日	对各区基础施工及扰动范围进行现场监测，记录监测数据及现场照片。重点监测水土保持措施落实运行情况、重点区域植被恢复情况等。	自然恢复期	3
2018年 6月3日	对各监测点进行现场监测，记录监测数据及现场照片。查看各防治区水土保持措施防治效果及植被、土地生产力恢复情况。综合前期工作情况，根据现场监测数据，查阅相关资料，编制本报告。	自然恢复期	3

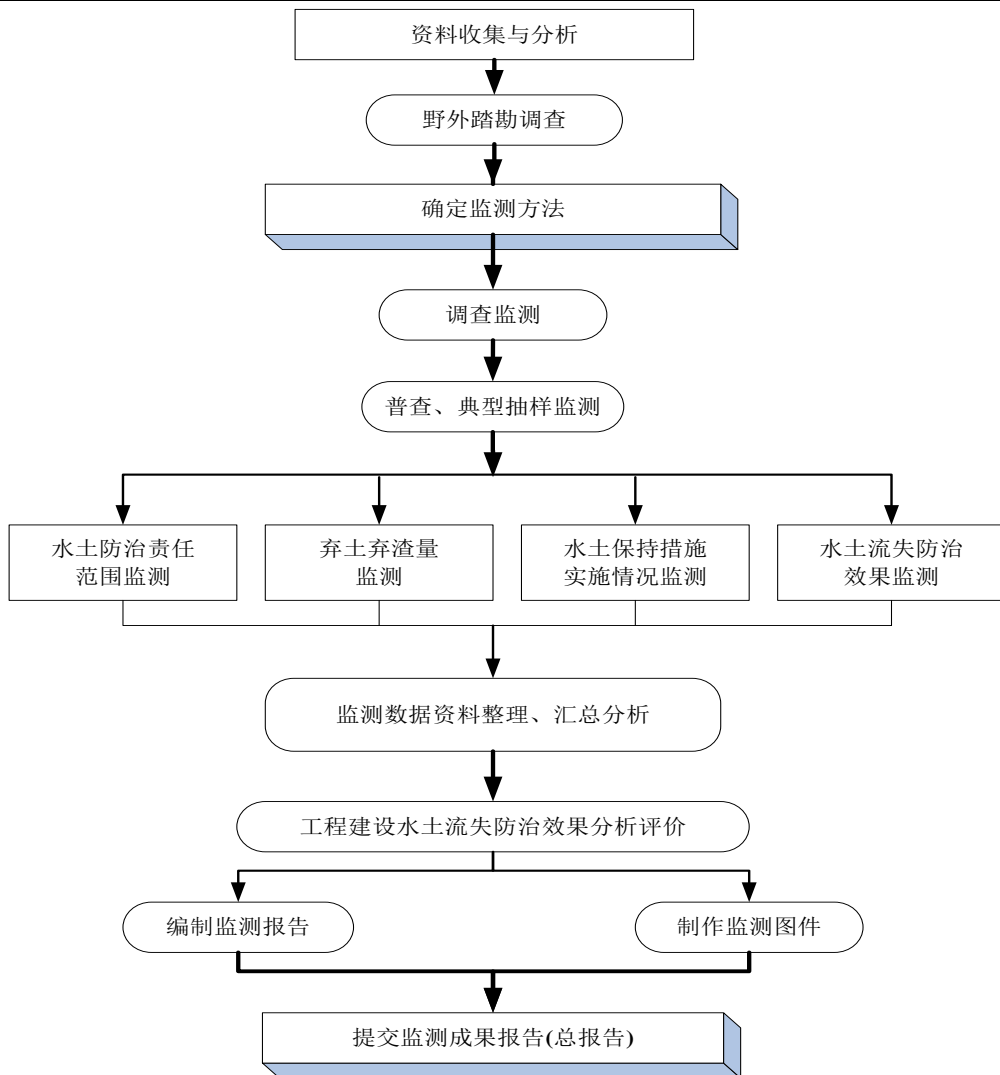


图 1-1 水土保持监测程序

1.3.3 监测点布设

工程在地面观测的同时，进行典型调查，同时在不同的监测区域设置了固定监测点和临时监测点，全面了解和掌握区域内水土流失情况。由于本项目施工较为集中，项目分区划分较为明显，根据本项目建设特点，结合水土保持变更方案中的要求，实际监测工作中共布设 5 个监测点，各水土流失类型区监测点详见表 1-6。

表 1-6 水土保持监测点布设表

监测点编号	布设位置	备注
1#	光伏南区	监测基础施工中的水土流失及施工完毕后的恢复、复耕情况
2#	光伏北区	监测基础施工中的水土流失及施工完毕后的恢复、复耕情况
3#	升压站	监测排水沟泥沙量及其通畅性，监测升压站水土流失情况
4#	电缆沟	施工过程中地表扰动及运行初期恢复耕地情况
5#	施工产生生活区	施工过程中施工道路地表扰动及运行初期植被恢复或者复耕情况

1.3.4 监测设施设备

本项目水土保持监测设备主要有 GPS、数码相机、摄像机、无人机、测距仪等设备，详见表 1-7。

表 1-7 水土保持监测主要设备表

序号	设备仪器	单位	数量	备注
1	笔记本	台	1	
2	手持式 GPS	套	1	
3	数码相机	台	2	
4	数码摄像机	台	1	
5	无人机	架	1	
6	皮尺	个	2	
7	测距仪	台	1	
8	花杆	套	2	
9	坡度仪	个	1	
10	记录夹	个	1	

1.3.5 监测阶段成果

依据本项目水土保持变更方案，2017 年 6 月~2018 年 6 月共开展了 7 次现场监测工作，雨季根据实际降水情况增加了监测频次，并进行了相应资料收集及数据整理等工作。2018 年 7 月完成了《天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目水土保持监测总结报告》。

1.3.6 水土保持监测意见以及落实情况

2017年6月~2017年8月，我院组织技术人员对施工现场进行了水土流失调查、监测。初步掌握了各项水土保持措施的数量和质量等情况，对防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施防治效果进行了初步评估。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》等文件的相关规定，结合本工程实际建设情况，我院向建设单位提出了本项目水土保持监测意见，主要有：

2017年6月23日，发现光伏发电区施工完毕后，仍有部分施工道路边坡没有及时进行场地平整，没有及时恢复植被。提出意见后，建设单位及时补充了相应的防护措施。

1.3.7 重大水土流失事件监测

重大水土流失事件动态监测主要针对施工期开展监测工作。

对于重大水土流失事件应及时建议业主单位进行整改，并将其上报水土保持监测管理机构，以方便管理机构进行调查和检查，重大水土流失时间还应进行专题研究，向水土保持监测管理机构提交专题水土保持监测报告。

根据项目实际建设情况，对整个项目区在项目建设过程中所发生的重大水土流失事件进行监测。根据调查，在监测期间（2017年6月~2018年6月）没有发生重大水土流失事件。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

依据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部第 12 号令）和水利部《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水利部办公厅办水保〔2009〕187 号）的要求，确定各阶段监测内容如下：

(1) 施工准备期

在工程施工之前，结合项目区的实际情况，对水土保持监测范围的地形地貌、地面组成物质、植被、气象、水文、土地利用现状、水土保持措施与质量、水土流失状况、土壤侵蚀模数背景值等基本情况进行调查，掌握项目建设前水土流失背景状况。

(2) 施工期

施工期工程监测的主要内容为：

1) 水土流失防治责任范围、扰动面积监测

建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区分为永久征占地和临时占地，永久征占地面积在项目建设前已经确定，施工阶段及项目运行阶段保持不变，临时占地面积及直接影响区的面积则随着工程进展有一定变化，防治责任范围动态监测主要是通过监测临时占地和直接影响区的面积，确定施工期防治责任范围面积。

2) 项目区与水土流失相关的气象因子的监测

主要对降水量进行监测，气温、风等不单独监测，可采用当地气象监测资料。

3) 项目区其它水土流失因子的监测

- ① 地貌、植被扰动面积的变化；
- ② 复核建设项目占地面积、扰动地表面积；
- ③ 复核项目挖方、填方数量、面积和各施工阶段产生的存弃渣量及堆放面积；
- ④ 项目区林草覆盖度。

4) 水土流失状况的监测

- ① 堆渣坡面的水土流失面积、流失量及程度的变化情况；
- ② 水土流失队周边和下游地区造成的危害及其变化趋势。

5) 水土流失防治效果的监测

- ① 水土流失防治措施（工程措施和植物措施）的数量和质量；

- ② 林草的生长发育情况、成活率、保存率及植被覆盖率；
- ③ 工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况；
- ④ 已实施的水土保持措施效益（保土效益）监测，包括控制水土流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

6) 重大水土流失事件监测

施工前对项目区进行一次水土流失量监测，调查重大水土流失事情，施工中根据不同的施工作业对扰动后的地貌进行监测，施工完毕后根据地貌、植被恢复的情况进行监测，计算水土流失的变化量。对施工期发生的重大水土流失事件进行监测。

(3) 林草植被恢复期

林草植被恢复期监测内容主要包括水土流失状况、拦挡工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设等措施的数量和质量、林草的生长发育状况等。对水土保持治理措施数量、质量及其防治效果等进行监测，根据监测数据确定项目工程是否达到水土保持变更方案提出的防治目标。

水土保持监测监测内容有：水土流失防治责任范围动态监测、弃土弃渣动态监测、水土流失防治动态监测、施工期土壤流失量动态监测。水土保持监测内容详见表 2-1。

表 2-1 水土保持监测内容与指标一览表

监测项目		监测内容
水土流失监测范围		项目确定的水土流失防治责任范围。
施工准备期		项目建设区地形地貌、植被、土壤、土地利用等环境要素，原地貌土壤侵蚀背景值。
施工期	土壤侵蚀因子	降水强度、降水量、降水历时、风速、风向
	防治责任范围监测	扰动土地面积及地面形态，损坏耕地、林地及水土保持设施的面积和数量，水土流失防治责任范围。
	弃土弃渣动态监测	临时堆土堆料场和弃土弃渣场工程量、堆挖形态，渣体边坡、渣面情况。
	施工期土壤流失动态监测	防治责任范围内扰动土地不同单元类型的土壤侵蚀量，各类开挖、堆土边坡、施工平台和其他裸露地的土壤侵蚀面积、侵蚀总量、侵蚀模数。
林草植被恢复期	水土保持工程动态监测	各项水土保持工程措施(拦挡、防洪排导、土地整治)、植物措施和临时防护措施的数量、面积。防护措施的稳定性、保存率、防护效益等。

2.1.1 防治责任范围动态监测

建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区分为永久征占地和临时占地，永久征占地面积在项目建设前已经确定，施工阶段及工程运行阶段保持不变。临时占地面积及直接影响区的面积则随着工程进展有一定变化，防治责任范围动态监测主要是通过监测临时占地和直接影响区的面积，确定建设期防治责任范围面积。

根据本项目施工扰动情况，核实工程永久占地面积、临时占地面积及扰动地表面积，确定建设期防治责任范围面积。

(1) 永久性占地监测

永久性占地面积由国土部门按权限批准，水土保持监测是对红线围地认真核查，监测建设单位有无超越红线开发的情况和永久性占地各阶段变化情况。

(2) 临时性占地监测

临时性占地由于土地管辖权不变，在主体工程竣工验收前必须恢复原貌，故水土保持监测主要监测是否超范围使用临时性占地情况、各种临时占地的临时性水土保持措施数量和质量及施工结束后原地貌是否恢复。

(3) 扰动地表面积

在生产建设过程中对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为，扰动地表水土保持监测内容主要有扰动地表面积、地表堆放面积、地表堆存处的临时水土保持措施、被扰动部分能够恢复植被的地方恢复植被情况。

(4) 水土流失防治责任范围的界定

根据永久占地、临时占地和直接影响区的面积，确定建设期水土流失防治责任范围。

2.1.2 弃土弃渣动态监测

弃土弃渣动态监测主要是对项目建设期间的弃渣量、弃渣堆放情况（面积、堆土堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施实施情况，建设期弃渣处置点的面积、平整、覆土厚度及植被恢复情况等进行详细的监测，为水土流失指标评价（拦渣率）提供基础性数据。

2.1.3 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测的内容主要包括：水土流失防治措施的类型、水土保持措施的数量与质量等进行调查。其中水土流失防治措施类型分为工程措施和植物措施两类，

工程措施主要针对区域内的排水沟等工程措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测；植物措施主要对实施植物措施后的成活率、保存率、植物生长情况及防治责任范围内的林草覆盖率等进行监测；水土保持措施数量与质量主要对水土保持措施的尺寸、规格及质量等进行监测。

另外，在生产建设项目实施过程中，为了防止施工场地及其周边或者临时的扰动面、占压区和开挖面等的水土流失，常采用表面覆盖、挡土挡石、排水、沉沙等措施，这类措施称之为临时措施。

2.1.4 施工期土壤流失量动态监测

实地监测防治责任范围内扰动土地不同单元类型的土壤侵蚀量。各类开挖、堆土边坡、施工平台和其它裸露地的土壤侵蚀面积、侵蚀总量和侵蚀模数。

该工程施工造成的水土流失主要是由于升压站、光伏发电区和集电线路建设开挖改变了原地形地貌，破坏了原有的水土保持设施所造成的。根据该工程的实际情况，采用调查法等监测施工过程造成的土壤流失情况。

2.2 监测方法

由于建设单位委托监测工作较为滞后，因此监测组依据生产建设项目水土保持监测规范要求，充分结合本项目实际情况，主要采取了定位监测与实地调查、巡查监测相结合的方法，根据本项目各施工区不同特征以及监测内容采取不同监测方法，具体监测方法如下：

(1) 调查监测

不定期通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、标杆、皮尺、卷尺等工具，按不同地貌类型分区测定扰动地表类型及扰动面积，记录每个扰动类型区的基本特征（扰动土地类型、开挖面坡长、坡度）及水土保持措施（排水沟、沉沙池、土地整治工程、植被恢复等）实施情况。

1) 询问调查

通过现场询问建设单位、施工单位及项目区周边居民的方式，了解前期施工过程中发生的主要水土流失现象、存在的问题及解决办法。

2) 资料收集

通过向建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、水土保持方案编制单位、当地气象水文站、水行政部分等收集，对水土保持监测范围的地形地貌、地面组成物质、植

被、气象、水文、土地利用现状、水土保持措施与质量、水土流失状况、土壤侵蚀模数背景值以及工程建设情况等资料进行收集，掌握项目建设前水土流失背景状况。

3) 抽样调查法

① 面积量测

对于比较大的扰动地表的面积监测采用手持式实时差分技术的 GPS 定位仪和测距仪进行。首先按扰动类型对调查区的堆渣、开挖面等进行分区，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后沿各分区边界走一圈，在 GPS 手簿上记录所测区域的形状（边界坐标）和面积。对于单个较小的规则形状的扰动地表面积的监测主要采用测距仪或皮尺直接量测。

② 植被生长状况

本项目植被生长状况采用标准样地监测，水土保持植物措施主要是撒播草籽，选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，草地面积 $2 \times 2m^2$ 。观测各类标准地，计算林草的植被覆盖度。计算公式如下：

$$C=f / F$$

式中：C—林（或草）植被覆盖度，%；f——林地（或草地）面积， hm^2 ；F——类型区总面积， hm^2 。

(2) 定位监测

水土流失影响因子采用地面观测法，其中降雨因子的监测可利用沿线的雨量站，通过各雨量站实测的降水量结合水土流失实地调查法所调查的成果分析降雨对水土流失的影响程度。

地面观测法主要采用简易小区法，主要布置在已有沉沙池措施设计的区域，沉沙池法利用排水沟及沉沙池进行观测工程建设期及植被恢复期的土壤侵蚀量，汛期前在沉沙池未蓄满时测一次总的泥沙含量，汛期在每次降雨后取样测含沙量的变化，定性描述施工活动对水土流失的影响；然后清理沉沙池及排水沟里的土石物质，晾干称重，汛期末计算总的流失量。

(3) 巡查

巡查重点是施工活跃、土地扰动强烈、环境脆弱的部位，尤其是加强对特殊及突发性环境灾害的巡查。监测人员不定期的进行部分区域踏勘，若发现较大的扰动类型的变化（如新出现堆渣或堆渣消失、开挖面采取了防护措施、填筑面采取了护坡等）或流失

现象，开挖坡面、堆放边坡产生的重力侵蚀（如小型崩塌、滑坡等），及时监测记录。通过巡查了解水土流失痕迹和水土保持措施布设的防治效果。

（4）无人机遥测

通过无人机遥测及时发现项目存在的水土流失问题，较为准确地测量项目水土流失面积，方便快捷地获得水土保持措施实施情况等。

2.3 监测时段和频次

为了及时了解和掌握工程建设中水土流失状况和水土保持措施实施效果，水土保持监测必须与主体工程同步实施。根据主体工程建设进度安排，结合水土保持措施特点，水土保持监测时段分为施工期和自然恢复期。

项目计划工期为 2016 年 7 月开工建设，2017 年 12 月完工，建设工期 18 个月。实际施工时间为 2016 年 5 月开工建设，2017 年 12 月完工，建设工期 20 个月。水土保持监测工作从 2017 年 6 月接受委托开始到 2018 年 6 月结束，历时 12 个月，历经施工期 6 个月，自然恢复期 6 个月。

2017 年 6 月，按照监测合同的要求，结合本项目已开工等实际情况，我院成立本项目监测工作组，监测组及时进场，向建设单位、监理单位、设计单位充分收集了 2016 年 5 月开工后至 2017 年 6 月工程建设的相关资料和影像，并利用遥感影像等解译分析了该时段内本项目发生的水土流失情况，并根据现场存在的水土流失隐患提出相关建议，并督促建设单位尽快落实，同时依据水土保持方案的要求，确定了项目监测的方法和重点监测区域。

2017 年 8 月、10 月、12 月，监测组在施工中共开展了 3 次水土保持现场监测工作，布设了径流小区等监测点。对项目建设区布设的水土流失情况和水土保持措施实施情况进行数据收集，并根据现场存在的水土流失隐患提出相关建议，并督促建设单位尽快落实。

2017 年 12 月，随着本项目主体工程陆续完工，并投入试运行，监测组于 2018 年 2 月、4 月和 6 月共 3 次调查了植被恢复期的水土保持措施落实及保存情况，结合工程水土保持变更方案及相关资料，严格按照有关法律法规及技术规范，2018 年 7 月，编制了本报告。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 水土保持变更方案确定的防治责任范围

根据《水保变更方案》及其批复文件，确定本项目水土流失防治责任范围为 94.17hm²，均为项目建设区。

本项目为点+线型工程，工程建设主要为升压站、光伏发电阵列、集电线路等，项目建设区是直接造成土壤扰动和水土流失的区域，是水土流失防治的重要地区。

水土保持变更方案确定的防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 变更方案确定的防治责任范围表

单位：hm²

项目分区	占地性质			直接影响区	合计
	永久占地	临时占地	小计		
光伏发电区	86.95	0.00	86.95	0.00	86.95
开关站区	0.30	0.00	0.30	0.00	0.30
集电线路区	3.38	0.31	3.69	0.00	3.69
道路区	2.17	0.31	2.48	0.00	2.48
接入系统区	0.03	0.19	0.22	0.00	0.22
施工生产生活区	0.53	0.00	0.53	0.00	0.53
总计	93.36	0.81	94.17	0.00	94.17

(2) 施工期防治责任范围监测结果

根据征地资料和施工图等相关技术资料统计，本项目实际建设期间的防治责任范围为 94.17hm²，均为项目建设区，直接影响区未发生。施工过程中实际发生扰动地面积同样为 94.17hm²，其中永久占地 92.83hm²，临时占地 1.34hm²，各分区情况详见表 3-2。

表 3-2 施工建设区的防治责任范围表

单位: hm²

项目分区	项目建设区			直接影响区	合计
	永久占地	临时占地	小计		
光伏发电区	86.95	0.00	86.95	0.00	86.95
开关站区	0.30	0.00	0.30	0.00	0.30
集电线路区	3.38	0.31	3.69	0.00	3.69
道路区	2.17	0.31	2.48	0.00	2.48
接入系统区	0.03	0.19	0.22	0	0.22
施工生产生活区	0.00	0.53	0.53	0	0.53
总计	92.83	1.34	94.17	0.00	94.17

(3) 变化情况及原因分析

综上所述, 根据工程建设相关资料和实际情况, 本项目建设的水土流失防治责任范围为 94.17hm², 变更方案确定的防治责任范围 94.17hm²一致。主要原因是: 本项目水土保持变更方案在工程建设后期(2017 年 11 月)编制完成, 该时期土建工作已经全部结束, 各区实际扰动的面积已确定, 后期仅在占地范围内实施了场地平整、完善排水设施和植草绿化等收尾工作, 因此实际防治责任范围较变更方案无变化。具体各分区变化情况见表 3-3。

表 3-3 工程水土流失防治责任范围对照表 **单位: hm²**

项目分区	防治责任范围 (hm ²)								
	变更方案设计			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
光伏发电区	86.95	86.95	0	86.95	86.95		0	0	0
开关站区	0.3	0.3	0	0.3	0.30	0.00	0	0	0
集电线路区	3.69	3.69	0	3.69	3.69		0	0	0
道路区	2.48	2.48	0	2.48	2.48	0	0	0	0
接入系统区	0.22	0.22	0	0.22	0.22		0	0	0
施工生产生活区	0.53	0.53	0	0.53	0.53		0	0	0
总计	94.17	94.17	0	94.17	94.17	0.00	0.00	0.00	0.00

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据监测组现场调查监测，以及收集到的建设单位、施工单位征占地资料，确定本项目建设期扰动地表面积为 94.17hm²。具体建设情况为：2016 年 5 至 2017 年 3 月，升压站区、光伏发电区、集电线路区开始进行基础开挖、树立等施工，扰动面积逐渐增加；2017 年 4 月至 2017 年 12 月，主要完成光伏板的安装以及各分区后期场地平整，此期间地表扰动面积最大。各个季度具体扰动情况详见表 3-4。

表 3-4 地表扰动面积动态监测结果表

单位：hm²

项目分区	地表扰动面积						
	2016.5~ 2016.6	2016.7~ 2016.9	2016.10~ 2016.12	2017.1~ 2017.3	2017.4~ 2017.6	2017.7~ 2017.9	2017.10~ 2017.12
光伏发电区	65.21	78.26	86.95	86.95	86.95	86.95	86.95
开关站区	0.18	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
集电线路区	0.74	1.85	3.69	3.69	3.69	3.69	3.69
道路区	1.24	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48
接入系统区				0.13	0.18	0.22	0.22
施工生产生活区	0.32	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
合计	67.69	83.41	93.95	94.08	94.13	94.17	94.17

3.2 取土（石、料）监测结果

本项目工程规模相对较小，建设所需的砂、石等建筑材料均从外界购买。工程无取土（石、料）场。

3.3 弃渣监测结果

(1) 水土保持变更方案设计弃渣情况

根据《水保变更方案》及其批复文件，本项目在施工过程中，本项目共开挖土石方 14.51 万 m³，填方 14.00 万 m³，无借方，弃方 0.51 万 m³，就地平整在各占地范围内，详见表 3-5。项目开挖方全部回填利用，其中升压站区建（构）筑物基础开挖、逆变器室和箱式变电站基础开挖等多余土方直接用于站区内外地平整，光伏发电区和集电线路区单个基础和单位长度开挖方均回填至扰动区域内，不设置弃渣场。

表 3-5 变更方案设计的工程土石方平衡表

单位：m³

项目分区	挖方	填方	借方	内部调配		永久弃方	
				调出	调入	数量	去向
光伏发电区	11.41	11.35	0	0	0.06	0	0

开关站区	0.23	0.29	0	0.06	0	0	0
集电线路区	1.46	0.99	0	0	0	0.47	就地平整
道路区	0.92	0.92	0	0	0	0	0
接入系统区	0.25	0.21	0			0.04	就地平整
施工生产生活区	0.24	0.24		0	0	0	0
合计	14.51	14.00	0	0.06	0.06	0.51	

(2) 施工期防治责任范围监测结果

根据施工、监理资料及监测组现场监测，本项目总挖方 14.51 万 m³，总填方 14.00 万 m³，无借方，弃方 0.51 万 m³，就地平整在各占地范围内，土石方挖填情况与变更方案设计一致无变化，详见表 3-6。

表 3-6 实际监测的工程土石方平衡表

单位: m³

项目分区	挖方	填方	借方	内部调配		弃方	
				调出	调入	数量	去向
光伏发电区	11.41	11.35	0	0.06	0	0	0
开关站区	0.23	0.29	0	0	0.06	0	0
集电线路区	1.46	0.99	0			0.47	0
道路区	0.92	0.92	0	0	0	0	0
接入系统区	0.25	0.21	0	0	0	0.04	0
施工生产生活区	0.24	0.24		0	0	0	0
合计	14.51	14	0	0.06	0.06	0.51	

(3) 变化情况及原因分析

实际与变更方案一致无变化，主要原因如下：本项目水土保持变更方案在工程建设后期（2017 年 11 月）编制完成，该时期土建工作已经全部结束，变更方案按照实际情况进行了统计，各区后期实施了场地平整、完善排水设施和植草绿化等收尾工作，不涉及土石方，因此各区实际发生的土石方与变更方案一致。

表 3-7 土石方情况监测表

项目分区	土石方量 (m ³)														
	变更方案设计					监测结果					增减情况				
	开挖	回填	借方	利用方	弃方	开挖	回填	借方	利用方	弃方	开挖	回填	借方	利用方	弃方
光伏发电区	11.41	11.35	0	0.06	0	11.41	11.35	0	0.06	0	0	0	0	0	0
开关站区	0.23	0.29	0	0.06	0	0.23	0.29	0	0.06	0	0	0	0	0	0
集电线路区	1.46	0.99	0	0	0.47	1.46	0.99	0	0	0.47	0	0	0	0	0
道路区	0.92	0.92	0	0	0	0.92	0.92	0	0	0	0	0	0	0	0
接入系统区	0.25	0.21	0	0	0.04	0.25	0.21	0	0	0.04	0	0	0	0	0

施工生产生活区	0.24	0.24	0	0	0	0.24	0.24	0	0	0	0	0	0	0	0
总计	14.51	14.00	0	0.12	0.51	14.51	14.00	0	0.12	0.51	0	0	0	0	0

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 监测方法

本项目水土保持工程措施包括表土剥离及回覆、排水沟和土地平整工程。工程措施的监测主要是在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查，确定工程措施的数量、分布和运行状况。实测时，采用皮尺量测和目视检查的方式，对挡土墙、排水管的外观质量和关键部位的几何尺寸进行核查，对于其防护效果，设立了观测样点进行定期观测。对于边坡防护和土地平整工程，主要是通过查阅施工图纸，同时采用皮尺、GPS 和测距仪进行测量。

4.1.2 工程措施及实施情况

(1) 水土保持变更方案设计情况

1) 光伏发电区

表土剥离及回覆 2.41 万 m^3 ，截排水沟 1980m，配套沉沙池 13 个，顺接排水沟 850m，土地平整 67.58 hm^2 。

2) 开关站区

浆砌石挡墙 400 m^3 ，碎石地坪 600 m^2 ，表土剥离及返还 0.01 万 m^3 ，排水沟 200m，土地平整 0.001 hm^2 。

3) 集电线路区

土地平整 3.69 hm^2 。

4) 道路区

排水沟 12400m，顺接排水沟 800m，配套沉沙池 10 个。

5) 接入系统区

工程措施：土地平整 0.19 hm^2 。

6) 施工生产生活区

表土剥离及返还 0.16 万 m^3 ，硬化层清除 350 m^3 ，土地平整 0.53 hm^2 。

(2) 实际实施的工程措施量

根据“三同时”原则，水土保持工程措施和主体工程同步建设，并起到了较好的防

护效果。本项目水土保持工程措施主要土地平整等工程。截止 2018 年 6 月，本项目实际完成的工程措施工程量为：表土剥离 2.58 万 m³、表土返还 2.58 万 m³、碎石地坪 600m²、排水沟 10260m、顺接排水沟 1310m、沉沙池 30 个、土地平整 85.261hm²。各分区具体实施情况如下：

1) 光伏发电区

表土剥离及回覆 2.41 万 m³，截排水沟 1450m，配套沉沙池 18 个，顺接排水沟 860m，土地平整 68.87hm²。

2) 开关站区

浆砌石挡墙 400m³，碎石地坪 600m²，表土剥离及返还 0.01 万 m³，排水沟 110m，土地平整 0.001hm²。

3) 集电线路区

土地平整 3.69hm²。

4) 道路区

排水沟 8700m，顺接排水沟 450m，配套沉沙池 12 个。

5) 接入系统区

工程措施：土地平整 0.19hm²。

6) 施工生产生活区

表土剥离及返还 0.16 万 m³，硬化层清除 230m³，土地平整 0.51hm²。

各分区工程措施完成情况详见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施量表

项目分区	措施名称	分项工程				变化原因说明
		工程名称	单位	方案设计	实际完成	
光伏发电区	表土剥离	土方量	万 m ³	2.41	2.41	变更前实施，无变化
	表土回覆	土方量	万 m ³	2.41	2.41	变更前实施，无变化
	截排水沟	长度	m	1980	1450	及时与道路排水衔接，长度有所减少，采用土质，未衬砌
	沉沙池	数量	个	13	18	土质边沟易冲刷，增设沉沙设施
	顺接排水沟	长度	m	850	860	根据实际需求有所增加。

项目分区	措施名称	分项工程				变化原因说明
		工程名称	单位	方案设计	实际完成	
	土地平整	面积	hm ²	67.58	68.87	实际可绿化面积增大，增加整治面积
开关站区	浆砌石挡土墙	浆砌石	m ³	400	400	变更前实施，无变化
	排水沟	长度	m	200	110	站区附近有沟道可顺接，实际长度减少
	碎石地坪	面积	m ²	600	600	变更前实施，无变化
	表土剥离	土方量	万m ³	0.01	0.01	变更前实施，无变化
	表土返还	土方量	万m ³	0.01	0.01	变更前实施，无变化
	土地平整	面积	hm ²	0.001	0.001	变更前实施，无变化
集电线路区	土地平整	面积	hm ²	3.69	3.69	按照设计实施，无变化
道路区	排水沟	长度	m	12400	8700	实际仅在汇水明显区域设置土质排水沟，长度有所减少，未衬砌
	顺接排水沟	长度	m	800	450	部分区域设置挡水梗、沉沙池等，减少了顺接长度
	沉沙池	数量	座	10	12	土质排水沟增设了沉沙池
接入系统区	土地平整	面积	hm ²	0.19	0.19	变更前实施，无变化
施工生产生活区	表土剥离	方量	万m ³	0.16	0.16	变更前实施，无变化
	表土回覆	方量	万m ³	0.16	0.16	按照设计实施，无变化
	清除硬化层	方量	m ³	350	230	部分硬化层暂未清除
	土地平整	面积	hm ²	0.53	0.51	部分硬化层未清除，整治面积减少

以下为工程措施实施情况现场监测照片：

	
<p>沉沙池</p>	<p>土质排水沟</p>
	
<p>土质排水沟</p>	<p>挡水土埂</p>
	
<p>土质排水沟</p>	<p>灌渠恢复</p>

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 监测方法

本项目水土保持植物措施主要为撒播草籽进行植被恢复和升压站区绿化。监测的方法主要为在综合分析相关技术资料的基础上，通过实地调查和标准地样法，同时在统计

林草地面积的基础上进行分析计算草籽的成活率、生长状况以及林草覆盖率。

4.2.2 植物措施及实施情况

(1) 水土保持变更方案设计情况

根据《水保变更方案》设计，本项目设计的水土保持植物措施量为：

- 1) 光伏发电区：撒播草籽 25.25hm²；
- 2) 开关站区：绿化 0.001hm²；
- 3) 集电线路区：撒播草籽 3.69hm²；
- 4) 接入系统区：撒播草籽 0.11hm²；
- 5) 施工生产生活区：撒播草籽 0.53hm²。

(2) 实际实施的工程措施量

截止 2018 年 6 月，本项目实际完成的植物措施工程量为：撒播草籽 39.05hm²，站区绿化 0.001hm²。各分区具体实施情况如下：

- 1) 光伏发电区：撒播草籽 34.43hm²；
- 2) 开关站区：绿化 0.001hm²；
- 3) 集电线路区：撒播草籽 3.69hm²；
- 4) 道路区：撒播草籽 0.31hm²；
- 5) 接入系统区：撒播草籽 0.11hm²；
- 6) 施工生产生活区：撒播草籽 0.51hm²。

表 4-2 水土保持植物措施量表

项目分区	措施名称	分项工程				变化原因说明
		工程名称	单位	方案设计	实际完成	
光伏发电区	撒播草籽	面积	hm ²	25.25	34.43	复耕面积减少，植草面积增大
开关站区	绿化	面积	hm ²	0.001	0.001	变更前实施，无变化
集电线路区	撒播草籽	面积	hm ²	3.69	3.69	按照设计实施，无变化
道路区	撒播草籽	面积	hm ²	0	0.31	道路两侧临时扰动范围增加实施撒播草籽
接入系统区	撒播草籽	面积	hm ²	0.11	0.11	变更前实施，无变化
施工生产生活区	撒播草籽	面积	hm ²	0.53	0.51	部分硬化层未清除，可绿化面积减少

以下为植物措施实施情况现场监测照片：

	
升压站边坡绿化	升压站边坡绿化
	
光伏发电区植被恢复	施工生产生活区撒播草籽

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 监测方法

本项目水土保持临时措施包括临时排水沟、临时沉沙池、袋装土拦挡和防雨布苫盖。临时措施的监测主要是在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合实地调查，确定临时措施的数量和分布。实测时，采用皮尺量测和目视检查的方式，对填土袋拦挡和防护网苫盖的工程量 and 进行核查；对于其防护效果，通过测量沉沙池和排水沟内的泥沙沉积量进行分析。

4.3.2 临时防治措施及实施情况

(1) 水土保持变更方案设计情况

根据《水保变更方案》设计，本项目设计的水土保持临时措施量为：

1) 光伏发电区：临时拦挡 420m³，临时排水沟 3080m，临时沉沙池 28 个，临时苫盖 4800m²；

- 2) 开关站区：临时拦挡 13m³，临时排水沟 92m，临时沉沙池 2 个，临时苫盖 200m²；
- 3) 集电线路区：临时拦挡 4000m³，临时苫盖 110m²；
- 4) 道路区：临时拦挡 226m³，临时苫盖 1008m²；
- 5) 接入系统区：临时拦挡 114m³，临时苫盖 620m²；
- 6) 施工生产生活区：临时拦挡 40m³，临时排水沟 192m，临时沉沙池 4 个，临时苫盖 800m²。

(2) 实际实施的工程措施量

截止 2018 年 6 月，本项目实际完成的临时措施工程量为：袋装土拦挡临时防护 4843m³，临时排水沟 3364m，临时沉沙池 34 个，防护网苫盖 8048m²，各分区措施实施情况如下：

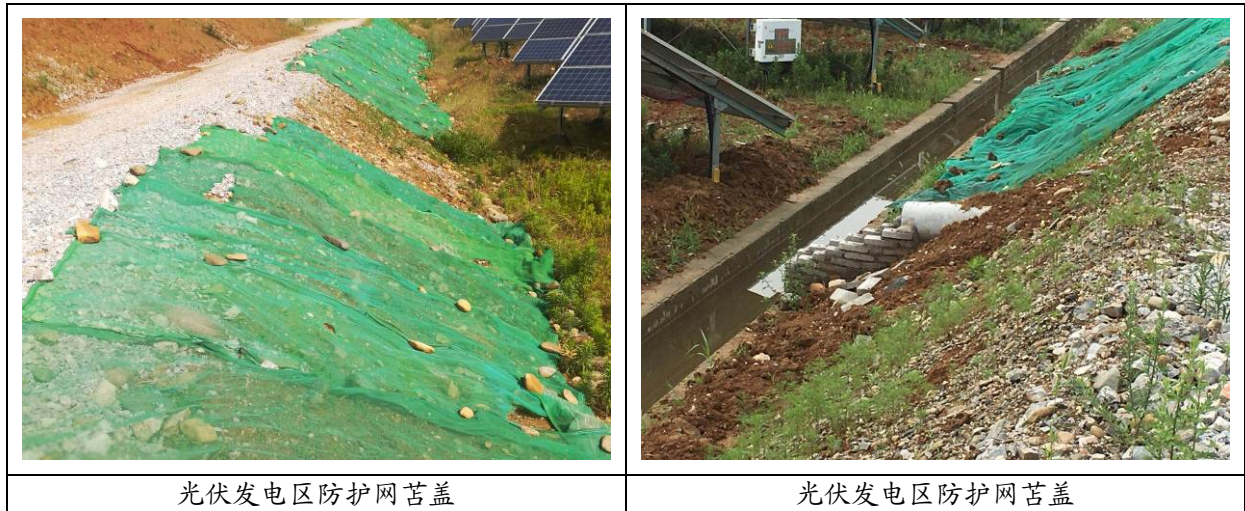
- 1) 光伏发电区：临时拦挡 420m³，临时排水沟 3080m，临时沉沙池 28 个，临时苫盖 4800m²；
- 2) 开关站区：临时拦挡 13m³，临时排水沟 92m，临时沉沙池 2 个，临时苫盖 200m²；
- 3) 集电线路区：临时拦挡 4000m³，临时苫盖 110m²；
- 4) 道路区：临时拦挡 226m³，临时苫盖 1008m²；
- 5) 接入系统区：临时拦挡 114m³，临时苫盖 620m²；
- 6) 施工生产生活区：临时拦挡 40m³，临时排水沟 192m，临时沉沙池 4 个，临时苫盖 800m²。

表 4-3 水土保持临时措施量表

项目分区	措施名称	分项工程				变化原因说明
		工程名称	单位	方案设计	实际完成	
光伏发电区	临时沉沙池	数量	个	28	28	变更前实施，无变化
	临时拦挡	方量	m ³	420	420	变更前实施，无变化
	临时排水沟	长度	m	3080	3080	变更前实施，无变化
	临时苫盖	面积	m ²	4800	5310	后期根据实际项目需要增加
开关站区	临时拦挡	方量	m ³	13	13	变更前实施，无变化
	临时排水	长度	m	92	92	变更前实施，无变化
	临时沉沙池	数量	个	2	2	变更前实施，无变化

	临时苫盖	面积	m ²	200	200	变更前实施, 无变化
集电线路区	临时拦挡	方量	m ³	4000	4000	变更前实施, 无变化
	临时苫盖	面积	m ²	110	110	变更前实施, 无变化
道路区	临时拦挡	方量	m ³	226	226	变更前实施, 无变化
	临时苫盖	面积	m ²	1008	1008	变更前实施, 无变化
接入系统区	袋装土拦挡	方量	m ³	144	144	变更前实施, 无变化
	临时苫盖	面积	m ²	620	620	变更前实施, 无变化
施工生产生活区	临时拦挡	方量	m ³	40	40	变更前实施, 无变化
	临时排水	长度	m	192	192	
	临时沉沙池	数量	座	4	4	
	临时苫盖	面积	m ²	800	800	变更前实施, 无变化

以下为临时措施实施情况现场监测照片:



5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 水土流失影响因子分析

根据监测人员现场监测及综合分析显示，影响该项目水土流失的主要因子为项目区的气候、地形、土壤、植被以及人类活动等因素。

1) 气候因子

气候因素对水土流失影响最主要的是降雨，降雨强度越大，对地表的冲蚀越强，水土流失越严重。该工程施工期横跨雨季，根据监测人员现场监测结果，该工程施工期经过雨季，6~10月降雨量较大，对水土流失有所影响。降雨量情况详见表 5-1。

表 5-1 项目施工期降雨量

项目区降雨量 (mm)												
年份 \ 月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2016	18	12.5	60.5	93	100	109.5	95	71	48	32	51	2.5
2017	5.5	15.5	36.5	44.5	65.5	41	90.5	135	133	147.5	36	14.5
2018	3.5	12.5	34.5	22.5	65.5	78						

2) 地形因子

本工程位于湖北省孝感市孝南区，地貌单元为湖积平原地貌，以荒地为主，区内地形较平缓，地势宽阔，地貌单元类型较单一，地形地貌较简单，场址区域地面自然标高约为 37.40m~52.40m，整体地势较为平缓，项目区地貌类型属平原地貌。

3) 土壤、植被因子

本工程项目区土壤类型主要有黄棕壤和潮土，表层土厚度为 0.30m~0.50m。潮土是在地下水位较高的近代河流冲积物上，经长期耕作影响形成的土壤，该土种质地轻壤—中壤，耕性良好，土壤肥沃。潮土分布区地势平坦，土层深厚，水热资源较丰富，腐殖质含量较高，是我国主要的旱作土壤。黄棕壤多表现较为严重的水土侵蚀，该土壤的农业垦种历史较长，利用方式多种多样，结构面上经常覆有铁、钮胶膜或结核。一般质地粘重，土体紧实。

项目区地带性植被为北亚热带落叶阔叶与常绿阔叶混交林，项目区适生树种主要有马尾松、杉木、湿地松、意杨、旱柳等；经济林主要有桃、李、枣、柿、柑桔、葡萄等；灌木主要有夹竹桃、小叶女贞、火棘、红叶李、月季花等；草本有三叶草、狗

牙根、狗尾草等；耕地主要种植芝麻、小麦、水稻等。本项目建设区主要为其他草地、其他林地及少量耕地，项目区域主要草本植物主要生长有茅草、艾富、三叶草等，主要树种为杨树、香椿、构树等，场址区域林草覆盖率约 65%。

4) 人类活动

人为活动对水土流失的影响主要表现在破坏地表土层、改变微地形等方面。施工过程中不可避免的对地表的土层进行扰动、破坏，地表裸露面增加，降雨直接侵蚀地表，使项目区水土流失强度增加。该工程的建设对项目区水土流失产生一定的影响。

5.1.2 水土流失面积

本项目施工时间为 2016 年 5 月~2017 年 12 月，共计 20 个月，植被恢复期为 6 个月，施工期及植被恢复期的水土流失面积见表 5-2。

表 5-2 水土流失面积

项目分区	项目建设期		植被恢复期	
	流失时间 (a)	水土流失面积 (hm ²)	流失时间 (a)	水土流失面积 (hm ²)
光伏发电区	1.67	86.95	0.5	35.36
开关站区	1.67	0.30	0.5	0.01
集电线路区	1.67	3.69	0.5	3.69
道路区	1.67	2.48	0.5	0.34
接入系统区	1	0.22	0.5	0.19
施工生产生活区	1.67	0.53	0.5	0.53
合计		94.17		40.12

5.2 土壤流失量

5.2.1 各侵蚀单元侵蚀模数

(1) 原地貌侵蚀模数

项目区属平原地貌，根据现场踏勘，本项目所在区域土壤侵蚀强度为微度侵蚀。变更方案经过实际调查分析，确定本工程项目区原地貌土壤侵蚀模数为 402/km²•a，与本项目实际情况相符。

(2) 各阶段侵蚀模数

通过对本项目水土流失各防治区及周边区域的调查监测，在《水保变更方案》通过类比工程估算本项目在未采取水土保持措施的前提下，施工期（含施工准备期）和自然恢复期土壤侵蚀模数见表 5-3。

表 5-3 未采取水土保持措施的土壤侵蚀模数表

项目区	本项目土壤侵蚀模数取值 (t/km ² ·a)	
	施工期	自然恢复期
光伏发电区	10000	1350
开关站区	11000	1380
集电线路区	8000	1080
道路区	9500	1950
接入系统区	7500	1110
施工生产生活区	5500	990

(3) 防治措施实施后侵蚀模数

该工程的建设期为 2016 年 5 月~2017 年 12 月；植被恢复期为完工后 6 个月。在施工过程中，由于实施场地平整、基础开挖回填等土方作业活动，对地表的扰动程度大，侵蚀模数较高；工程完工后，对地表的扰动停止，在植被恢复期内，随着各项水土保持措施发挥效益，各区域土壤侵蚀强度大大减少，逐渐达到目标值。

经实地调查、量测、计算得到了监测点的土壤侵蚀数据，并询问相关的工作人员，考虑降雨、地形地貌、地面坡度、植被覆盖等水土流失因子，结合工程施工情况等，综合分析，确定施工期间各地表扰动类型土壤侵蚀模数。施工场地裸露地表经土地平整后，地面坡度均 < 3°。

该工程建设期及植被恢复期的土壤侵蚀模数详见表 5-5。

表 5-4 各防治区侵蚀模数

项目分区	施工期平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	植被恢复期平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)
光伏发电区	790	410
开关站区	850	480
集电线路区	900	470
道路区	750	450
接入系统区	600	440
施工生产生活区	930	400
合计	794	416

从以上表格中可知，随着施工的进行，以及各种水保措施的实施，土壤侵蚀模数有所变化。在工程施工前，项目区地势平坦，表层土壤稳定，原生水土流失轻微。随着工程的建设施工，由于土方开挖、临时堆土等活动，将扰动项目区地表，破坏原地貌植被，减弱土层的抗水蚀能力，项目区侵蚀模数大大增加。而在采取各项水土保持措施后，随着时间的推移以及各项水土保持措施功能得到恢复和发挥，项目建设区的水土流失侵蚀

模数逐渐减小，并降至容许值以下。

5.2.2 各阶段土壤流失量

1) 原生土壤流失量

监测组对项目周边区域原生水土流失情况进行的现场调查，并与批复的《水保变更方案》中确定的工程区原生土壤侵蚀模数进行分析比较，认为变更方案原生土壤侵蚀模数与实际情况比较相符，为 $402\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。本项目实际扰动面积为 94.17hm^2 ，监测时段为 26 个月（施工期 20 个月、自然恢复期 6 个月），因此计算得监测期间本项目原生土壤流失量为 537.0t 。

2) 建设施工期土壤流失量

根据现场调查监测及计算，各区采取水土保持措施后发挥效益，土壤侵蚀量比变更方案预测的未采取措施情况明显减小。经测算，该工程建设施工期共造成土壤流失量 1247.46t 。详见施工建设期土壤流失量表 5-5。

表 5-5 建设期土壤流失量

项目分区	流失时间 (a)	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	水土流失面积 (hm^2)	土壤流失量 (t)
光伏发电区	1.67	790	86.95	1147.13
开关站区	1.67	850	0.3	4.26
集电线路区	1.67	900	3.69	55.46
道路区	1.67	750	2.48	31.06
接入系统区	1	600	0.22	1.32
施工生产生活区	1.67	930	0.53	8.23
合计		794	94.17	1247.46

3) 植被恢复期土壤流失量

根据监测及计算，该项目在植被恢复期造成土壤流失量 83.42t 。详见表 5-6。

表 5-6 植被恢复期土壤流失量

项目分区	流失时间 (a)	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	水土流失面积 (hm^2)	土壤流失量 (t)
光伏发电区	0.5	410	35.36	72.49
开关站区	0.5	480	0.01	0.02
集电线路区	0.5	470	3.69	8.67
道路区	0.5	450	0.34	0.76
接入系统区	0.5	440	0.19	0.42
施工生产生活区	0.5	400	0.53	1.06
合计		416	40.12	83.42

4) 水土流失总量

该工程监测期间共产生土壤流失量 1330.88t，其中光伏发电区 1219.61t，开关站区 4.28t，集电线路区 64.13t，道路区 31.83t，接入系统区 1.74t，施工生产生活区 9.29t。

表 5-7 水土流失量汇总表

项目分区	土壤流失量 (t)		
	项目建设期	植被恢复期	合计
光伏发电区	1147.13	72.49	1219.61
开关站区	4.26	0.02	4.28
集电线路区	55.46	8.67	64.13
道路区	31.06	0.76	31.83
接入系统区	1.32	0.42	1.74
施工生产生活区	8.23	1.06	9.29
合计	1247.46	83.42	1330.88

从以上表格可知，工程水土流失主要发生在施工建设期，植被恢复期的水土流失量大大减少。主要原因是在工程施工过程中，由于土方开挖回填及临时堆放等活动，打破了原地表的稳定状态，破坏了原地貌及植被，形成了松散的土层，降雨后，易产生流失。施工完毕后，在随后的植被恢复期，停止了施工扰动，场内空闲区域站区绿化、建筑物及道路硬化，采取临时苫盖防护措施，各区域基本恢复了植被，地表被植被覆盖，水土流失量大大减少，并逐渐趋于稳定状态。

5.3 水土流失危害

项目各区域土石方开挖回填，将破坏现有地貌，改变原有土地利用功能，施工过程中若防护不当，极易诱发新的水土流失；光伏发电区桩基施工、升压站区基础开挖以及集电线路区直埋电缆埋设将产生一定的临时堆土，若防护不当，弃土弃渣随意倾倒，将会造成新的水土流失。

(1) 各扰动土地类型土壤流失情况分析

该工程的建设对当地水土流失的影响主要表现在施工过程中对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地貌及植被，造成土层松散、表土层抗蚀能力减弱，使土壤失去了原有的固土防水蚀的能力，从而增加了一定量的水土流失。在工程完工并采取各项防治措施后，由于各扰动地表区基本为植物覆盖或成为硬化地面，水土流失逐渐趋于稳定。

1) 开关站及光伏发电区

在土建施工阶段，进行基础开挖、建（构）筑物的建设、施工材料运输、土石方回填，破坏了原有的地表与植被，扰动了地表结构，土地暴露在外，土体疏松，降大雨时

可能产生水土流失。

在植被恢复期，对地表的挖填扰动全部结束，施工期的临时堆土、石及设备材料均已清理运走，场地已平整，并实施了工程措施和植物措施的综合治理。该时段虽有少部分裸露地表会产生水土流失，但流失强度已大大降低。土壤侵蚀程度逐渐减小趋于稳定。

2) 集电线路及接入系统

集电线路直埋电缆沟开挖和接入系统塔基开挖，损坏了地表植被，破坏了土体结构，因此在施工期土壤侵蚀模数较高，土壤侵蚀强度较大。施工结束后及时进行整治，复耕或采取植物措施后，水土流失大大减少，土壤侵蚀程度减小并趋于稳定。

3) 施工生产生活区

施工过程中只是临时对地表实施了占压，损坏了地表植被，但未破坏土体结构，场地地势比较平坦，因此会产生水土流失，但土壤侵蚀模数不高，土壤侵蚀程度不强。工程建成后，经过土地平整，并采取植物措施进行综合防治，区域范围内水土流失大大减少，土壤侵蚀程度逐渐减小并趋于稳定。

(2) 各扰动土地类型土壤流失量

通过现场调查监测及计算，项目建设共产生土壤流失量 1330.88t，其中光伏发电区 1219.61t，开关站区 4.28t，集电线路区 64.13t，道路区 31.83t，接入系统区 1.74t，施工生产生活区 9.29t。其中光伏发电区的流失量最多，占总流失量的 91.64%；该区也是监测组确定的本项目重点监测区域。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008),扰动土地整治率是指在项目建设区内,经过整治后可以投入使用的土地面积占扰动土地总面积的百分比。

通过调查监测,项目建设区土地整治现状良好,各防治区在施工完毕后采取了各项工程措施、植物措施。工程实际扰动地表面积为 94.17hm²,该项目光伏板块等建(构)筑物、道路及硬化区面积 54.05hm²,水土保持措施面积 39.10hm²,该工程扰动土地整治率为 98.9%,达到了变更方案设计的 95%的目标要求。详见表 6-1。

表 6-1 本项目扰动土地整治率计算表

项目分区	扰动面积 (hm ²)	整治面积 (hm ²)			扰动土地整治率 (%)
		水保措施	永久建筑物及硬化面积	小计	
光伏发电区	86.95	34.50	51.59	86.09	99.0
开关站区	0.30	0.01	0.29	0.30	100.0
集电线路区	3.69	3.58		3.58	97.0
道路区	2.48	0.31	2.14	2.45	98.8
接入系统区	0.22	0.19	0.03	0.22	100.0
施工生产生活区	0.53	0.51	0.00	0.51	96.2
合计	94.17	39.10	54.05	93.15	98.9

6.2 水土流失总治理度

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008),水土流失总治理度为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。

根据现场监测,项目建设区水土保持现状良好,通过各种防治措施的有效实施,水土流失治理面积达到了 39.10hm²,水土流失总面积为 40.12hm²,水土流失总治理度为 97.5%,达到了变更方案设计的 97%的目标要求。详见表 6-2。

表 6-2 本项目水土流失总治理度计算表

项目分区	防治达标面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失总治理度(%)
光伏发电区	34.50	35.36	97.6
开关站区	0.01	0.01	100.0
集电线路区	3.58	3.69	97.0
道路区	0.31	0.34	91.2
接入系统区	0.19	0.19	100.0
施工生产生活区	0.51	0.53	96.2
合计	39.10	40.12	97.5

6.3 拦渣率及弃渣利用率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008), 拦渣率为项目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。

通过现场监测, 结合资料查阅, 工程建设过程中无永久弃方; 土石方调配利用产生临时弃方 600m³, 采取袋装土拦挡、防雨布苫盖等措施后实际拦挡量为 590m³; 工程弃方 5100m³, 弃方平整在集电线路区或接入系统区扰动范围内, 整个建设过程中流失量为 78m³。因此计算得到拦渣率为 98.5%, 达到变更方案设计的防治目标为 95%, 该工程拦渣率符合防治目标值要求。由于施工工期短, 同时土建施工又集中在冬季、春季施工, 因此土壤流失量较小。

表 6-3 拦渣率计算表

弃渣类型	弃渣量 (m ³)	弃渣流失量 (m ³)	实际拦渣量 (m ³)	拦渣率 (%)
弃渣流失	5100	78	5022	98.5
临时堆土流失	600	10	590	98.3
小计	5700	88	5612	98.5

6.4 土壤流失控制比

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008), 土壤流失控制比为项目建设区内, 容许土壤流失量与治理后平均土壤流失量之比。

项目区水土流失容许值为 500t/km²·a, 监测期末平均土壤侵蚀模数为 416t/km²·a, 土壤流失控制比达到 1.20。详见下表 6-4。

表 6-4 土壤流失控制比计算表

项目分区	建设区面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	容许土壤流失量 (t/(km ² ·a))	水土流失控制比
光伏发电区	86.95	410	500	1.22
开关站区	0.30	480	500	1.04
集电线路区	3.69	470	500	1.06
道路区	2.48	450	500	1.11
接入系统区	0.22	440	500	1.14
施工生产生活区	0.53	400	500	1.25
合计	94.17	416	500	1.20

6.5 林草植被恢复率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008), 林草植被恢复率为项目建设区内, 植被恢复的面积与可恢复植被面积之比。

该工程的植物措施为主体土建工程施工完毕后, 对光伏发电区、开关站区、集电线

路区、道路区、接入系统区和施工生产生活区可恢复植被区域场地平整后撒播草籽。本项目撒播草籽、站区绿化等恢复植被为 39.04hm²，项目区可恢复植被面积为 39.18hm²。经过实际测算，项目建设区的林草植被恢复率为 99.6%，达到变更方案设定的 99% 的目标要求。详见表 6-5。

表 6-5 林草植被恢复率计算表

项目分区	可恢复植被面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
光伏发电区	34.51	34.43	99.8
开关站区	0.01	0.01	100.0
集电线路区	3.69	3.67	99.5
道路区	0.32	0.31	96.9
接入系统区	0.12	0.11	91.7
施工生产生活区	0.53	0.51	96.2
合计	39.18	39.04	99.6

6.6 林草覆盖率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)，林草覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

根据监测结果，项目区实有林草面积为 39.04hm²，项目建设区面积为 94.17hm²，林草覆盖率为 41.5%，达到变更方案设计的 27% 的要求。详见表 6-6。

表 6-6 林草覆盖率计算表

项目分区	建设区面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
光伏发电区	86.95	34.43	39.6
开关站区	0.30	0.01	3.3
集电线路区	3.69	3.67	99.5
道路区	2.48	0.31	12.5
接入系统区	0.22	0.11	50.0
施工生产生活区	0.53	0.51	96.2
合计	94.17	39.04	41.5

6.7 运行初期水土流失分析

工程进入运行期时，各种地表都停止扰动，水土保持措施基本到位，施工场地得到迹地清理，植被恢复，项目区内水土流失得到有效治理，可绿化区域采取了撒播草籽、站区绿化等植物措施。运行期后，补充完善了部分区域的水土保持措施，扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等防治指标均达到水土保持变更方案确定的目标值，达到了预防和治理水土流失的效果。该

工程水土流失防治效果详见表 6-7。

表 6-7 水土流失防治六项指标监测结果表

序号	防治标准	方案目标值	监测结果	达标情况
1	扰动土地整治率 (%)	95	98.9	达标
2	水土流失总治理度 (%)	97	97.5	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.20	达标
4	拦渣率 (%)	95	98.5	达标
5	林草植被恢复率 (%)	99	99.6	达标
6	林草覆盖率 (%)	27	41.5	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

(1) 水土流失动态变化

该工程施工过程中的扰动土地面积处于动态变化中，随着工程施工的逐渐进行，水土流失程度随之增强。在施工结束后，对地表的挖填等人为扰动全部结束，升压站及光伏发电区施工期的临时堆土、石及设备材料均已清理运走，场地已平整，土方绝大部分用于回填、恢复耕地，剩余部分平整堆于桩基下面，撒播草籽；集电线路区在采取了土地整治、复耕或绿化措施后，水土流失得到有效控制，土壤侵蚀程度逐渐减小并趋于稳定。

工程施工共产生土壤流失量 1330.88t，其中光伏发电区 1219.61t，开关站区 4.28t，集电线路区 64.13t，道路区 31.83t，接入系统区 1.74t，施工生产生活区 9.29t。

(2) 防治达标情况

水土保持实施效果六项指标基本达到《水保变更方案》确定的目标值。扰动土地整治率为 98.9%；水土流失总治理度为 97.5%；水土流失控制比为 1.20；拦渣率为 98.5%，林草植被恢复率为 99.6%；林草覆盖率为 41.5%；六项指标均达到变更方案设定的目标值，与工程实际相符。本项目整个建设期内未发生重大水土流失与环境灾害事故。因此，本项目水土保持措施的实施，既有效地减少了项目建设过程中的水土流失、保护了当地的水土资源，又为改善项目区生态环境起到了积极的作用。

7.2 水土保持措施评价

该工程在建设过程中，采取了一些行之有效的水土保持措施，对扰动区域采取了工程措施、植物措施和临时防护措施，并在施工后期对可绿化区域进行土地整治后，撒播种草恢复了植被。该工程建设过程中，总共完成：表土剥离 2.58 万 m³、表土返还 2.58 万 m³、碎石地坪 600m²、排水沟 10260m、顺接排水沟 1310m、沉沙池 30 个、土地平整 85.261hm²；撒播草籽 39.05hm²、绿化 0.001hm²；袋装土拦挡临时防护 4843m³，临时排水沟 3364m，临时沉沙池 34 个，防护网苫盖 8048m²。

监测结果表明，项目建设期间，在各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土

保持工程布局基本合理，达到了水土保持变更方案的要求。工程区内水土流失基本得到控制，改善了生态环境。

7.3 存在问题及建议

建议工程运行管理过程中，管理单位认真做好排水、植草等水土保持设施的管理和养护工作，确保对水土保持措施的定期检查和维护，切实保障水土保持设施的正常运行。对光伏发电区道路边坡、升压站区周边等区域撒播草籽后植被仍较为稀疏，应及时采取养护及补植措施，施工生产生活区部分临建设施未拆除，应及时落实拆除恢复等措施，使水土保持措施发挥良好的保水保土效益，同时明确组织机构、人员和责任，防止新的水土流失发生。

7.4 综合结论

从对工程的实地监测和监测结果分析可以看出，工程建设过程中基本保证了水土流失的有效控制，项目区水土保持效果基本良好，工程各类扰动区域、占压场地等得到了有效整治，水土保持设施总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用，各项治理指标基本满足水土保持变更方案和国家有关指标要求。工程已达到国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，具备申请验收的条件。

湖北省水利厅行政许可决定

鄂水许可〔2016〕209号

省水利厅关于天湖能源孝南三汉 40MWp 设施 农业光伏电站项目水土保持方案的批复

湖北天湖能源有限公司：

你单位《关于申请审批天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目水土保持方案报告书的函》（鄂天湖能源〔2016〕25号）收悉。经研究，省水利厅基本同意该水土保持方案。现批复如下：

一、项目概况

天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目位于孝感市孝南区三汉镇，项目设计装机容量为 40MWp，年均上网电量 4444.16 万 kWh。工程建设由光伏发电区、开关站区、道路区、

集电线路区、接入系统区和施工生产生活区组成。工程建设区占地面积 83.55 公顷，其中永久占地 83.36 公顷，临时占地 0.19 公顷。工程挖方 14.29 万立方米，填方 13.82 万立方米，弃方 0.47 万立方米。工程静态总投资约为 35225 万元，其中土建投资约 3637 万元。工程计划 2016 年 4 月开工，2016 年 12 月完工，总工期为 8 个月。

二、总体意见

(一) 基本同意主体工程水土保持评价。

(二) 同意工程水土流失防治标准执行建设类一级标准。

(三) 基本同意本阶段确定的水土流失防治责任范围为 85.91 公顷。

(四) 基本同意水土流失防治分区和分区防治措施，应重点做好光伏发电区、开关站区、集电线路区、道路区、施工生产生活区的水土流失防治工作。

(五) 基本同意水土保持总投资 506.52 万元，其中水土保持工程措施投资 183.05 万元，植物措施投资 15.37 万元，临时措施投资 28.26 万元。

(六) 根据《省物价局 省财政厅 省水利厅关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（鄂价环资〔2015〕100 号），该项目应向孝南区水行政主管部门缴纳水土保持补偿费 167.1 万元。

(七) 基本同意水土保持方案实施进度安排。

(八) 基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

三、建设单位在项目建设中应重点做好以下工作

(一) 按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计，加强施工组织管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

(二) 严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，做好临时防护措施，严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三) 每半年向省水利厅及孝感市水利局、孝南区水务局通报水土保持方案实施情况，并接受工程所在地水行政主管部门的监督检查。

(四) 切实做好水土保持监测工作，并按规定向省水利厅及孝感市水利局、孝南区水务局提交监测实施方案、季度报告及总结报告。

(五) 落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

(六) 依法依规缴纳水土保持补偿费。

(七) 本项目的地点、规模如发生重大变化或者在实施过程中水土保持措施需作出重大变更时，应补充或修改水土保持方案报省水利厅批准。

按照水利部《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》及

相关规定，本项目在投产使用前应通过省水利厅组织的水土保持设施验收。



抄送：孝感市水利局，孝南区水务局，湖北安源安全环保科技有限公司。

湖北省水利厅行政审批处

2016年8月5日印发

湖北省水利厅行政许可决定

鄂水许可函〔2017〕21号

省水利厅关于天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目（变更） 水土保持方案的复函

湖北天湖能源有限公司：

你单位《关于审批天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目（变更）水土保持方案报告书的函》（天湖能源〔2017〕6号）收悉。经研究，省水利厅基本同意该水土保持方案。现复函如下：

一、项目概况

天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目位于孝感市孝南区三溪镇和祝站镇，项目设计装机容量为 40MWp，年均

— 1 —



由 扫描全能王 扫描创建

上网电量 4444.16 万 kWh。工程建设由光伏发电区、35kV 开关区、道路区、集电线路区、接入系统区和施工生产生活区组成。工程占地 94.17 公顷，其中永久占地 93.36 公顷，临时占地 0.81 公顷。工程挖方 14.51 万立方米，填方 14.00 万立方米，弃方 0.51 万立方米。工程静态总投资 35225 万元，其中土建投资 3637 万元。工程于 2016 年 5 月开工，计划 2017 年 12 月完工，总工期为 20 个月。

二、总体意见

(一) 基本同意主体工程水土保持评价。

(二) 同意工程水土流失防治标准执行建设类一级标准。

(三) 基本同意本阶段确定的水土流失防治责任范围为 94.17 公顷。

(四) 基本同意水土流失防治分区和分区防治措施，应重点做好光伏发电区、道路区、开关站区、集电线路区、接入系统区、施工生产生活区的水土流失防治工作。

(五) 基本同意水土保持总投资 471.87 万元，其中，水土保持工程措施投资 181.32 万元，植物措施投资 9.11 万元，临时措施投资 28.10 万元。

(六) 根据《省物价局 省财政厅 省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》(鄂价环资〔2017〕93 号)，该项目应向孝南区水行政主管部门缴纳水土保持补偿费 141.26 万元。

(七) 基本同意水土保持方案实施进度安排。



(八) 基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

三、建设单位在项目建设中应重点做好以下工作

(一) 按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计，加强施工组织管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

(二) 严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，做好临时防护措施，严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三) 每半年向省水利厅、孝感市水利局、孝南区水务局通报水土保持方案实施情况，并接受工程所在地水行政主管部门的监督检查。

(四) 切实做好水土保持监测工作，并按规定向省水利厅、孝感市水利局、孝南区水务局提交监测实施方案、季度报告及总结报告。

(五) 落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

(六) 依法依规缴纳水土保持补偿费。

(七) 本项目的地点、规模如发生重大变化或者在实施过程中水土保持措施需作出重大变更时，应补充或修改水土保持方案报省水利厅批准。



按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）及相关规定，本项目在投产使用前应组织水土保持设施专项验收，并将水土保持设施验收报告向社会公开和省水利厅报备。



抄送：孝感市水利局，孝南区水务局，湖北安源安全环保科技有限公司。

湖北省水利厅行政审批处

2017年12月11日印发



湖北省水利水电规划勘测设计院

关于《天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目 水土保持监测意见书》的函

湖北天湖能源有限公司：

2017 年 11 月 5 日至 27 日，湖北省水利水电规划勘测设计院（水土保持监测单位）对贵公司建设的天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目先后开展了 2 次水土保持监测现场调查。从现场监测情况分析，本工程水土保持措施实施进度相对滞后，升压站区、施工道路区、光伏发电区、集电线路区及施工场地区等区域存在排水不完善、未整治、地表裸露等现象，部分边坡侵蚀沟发育明显。结合现场存在的问题，我院形成了《天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目水土保持监测意见书》。请贵单位结合项目进度尽快安排并督促施工单位落实到位。

附件：天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目水土保持监测意见书

湖北省水利水电规划勘测设计院


2017 年 12 月 5 日

天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目

水土保持监测意见书

项目名称	天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目
建设地点	孝感市孝南区
建设单位	湖北天湖能源有限公司
监测单位	湖北省水利水电规划勘测设计院
监测人员	杨建成、张少佳、刘瑞龙、陈芳、徐昕等
监测时间	2017 年 11 月 5 日至 2017 年 11 月 27 日
监测意见	<p>1、升压站区填方边坡植被盖度低、侵蚀沟明显。需平整边坡侵蚀沟，之后撒播草籽恢复植被，详见照片 1。</p> <p>2、施工道路区（含四周道路和检修道路等）两侧扰动范围内植被盖度低，需平整后撒播草籽恢复植被，详见照片 2 和 3；同时根据道路两侧光伏发电区汇水情况，完善排水措施（排水沟和沉沙池），详见照片 4，以免发生严重的水土流失；同时需及时修整恢复施工中破坏的原有灌排渠系，详见照片 5。</p> <p>3、光伏发电区部分区域植被盖度低，需及时整治土地撒播草籽恢复植被，详见照片 6 和 7；设施农业部分由于暂时未使用，裸露土地易发生水土流失，因此建议撒播白三叶草籽进行临时防护，详见照片 8。</p> <p>4、集电线路区（含集电箱）由于刚建成不久，扰动区域裸露明显，对已完工区域及时平整后撒播草籽恢复植被，详见照片 9 和 10。</p> <p>5、使用完成的施工场地需及时恢复，详见照片 11 和 12。</p> <p>6、各个撒播草籽区域应加强养护，所有植草区域均应覆盖无纺布进行抚育，保证发芽率和成活率。</p>


水土保持监测照片

	
<p>照片 1：升压站边坡侵蚀沟发育明显 2017.11.27</p>	<p>照片 2：道路两侧未整治恢复植被 2017.11.27</p>
	
<p>照片 3：道路两侧未整治恢复植被 2017.11.4</p>	<p>照片 4：道路两侧排水措施缺失 2017.11.27</p>
	
<p>照片 5：道路两侧原有灌渠未恢复 2017.11.27</p>	<p>照片 6：光伏发电区植被未恢复 2017.11.27</p>

附件 3

天湖能源孝南三汉 40MWp 设施农业光伏电站项目

水土保持监测现场部分照片

			
情况说明	光伏发电区	情况说明	道路区
拍摄时间	2017 年 7 月	拍摄时间	2017 年 7 月
			
情况说明	集电线路区	情况说明	升压站区
拍摄时间	2017 年 7 月	拍摄时间	2017 年 7 月
			
情况说明	集电线路区	情况说明	集电线路区
拍摄时间	2017 年 7 月	拍摄时间	2017 年 7 月



情况说明	施工场地区
拍摄时间	2017年7月



情况说明	设施农业区
拍摄时间	2017年7月



情况说明	固定监测点
拍摄时间	2017年7月



情况说明	固定监测点
拍摄时间	2017年7月



情况说明	固定监测点
拍摄时间	2017年7月



情况说明	固定监测点
拍摄时间	2017年7月



情况说明

固定监测点

拍摄时间

2017年11月



情况说明

升压站区

拍摄时间

2017年11月



情况说明

施工场地区

拍摄时间

2017年11月



情况说明

集电线路区

拍摄时间

2017年11月



情况说明

升压站区

拍摄时间

2017年11月



情况说明

固定监测点

拍摄时间

2017年11月



情况说明

光伏发电区

拍摄时间

2018年4月



情况说明

土质排水沟

拍摄时间

2018年4月



情况说明

施工道路区

拍摄时间

2018年4月



情况说明

土质排水沟

拍摄时间

2018年4月



情况说明

固定监测点

拍摄时间

2018年6月



情况说明

沉沙池

拍摄时间

2018年8月

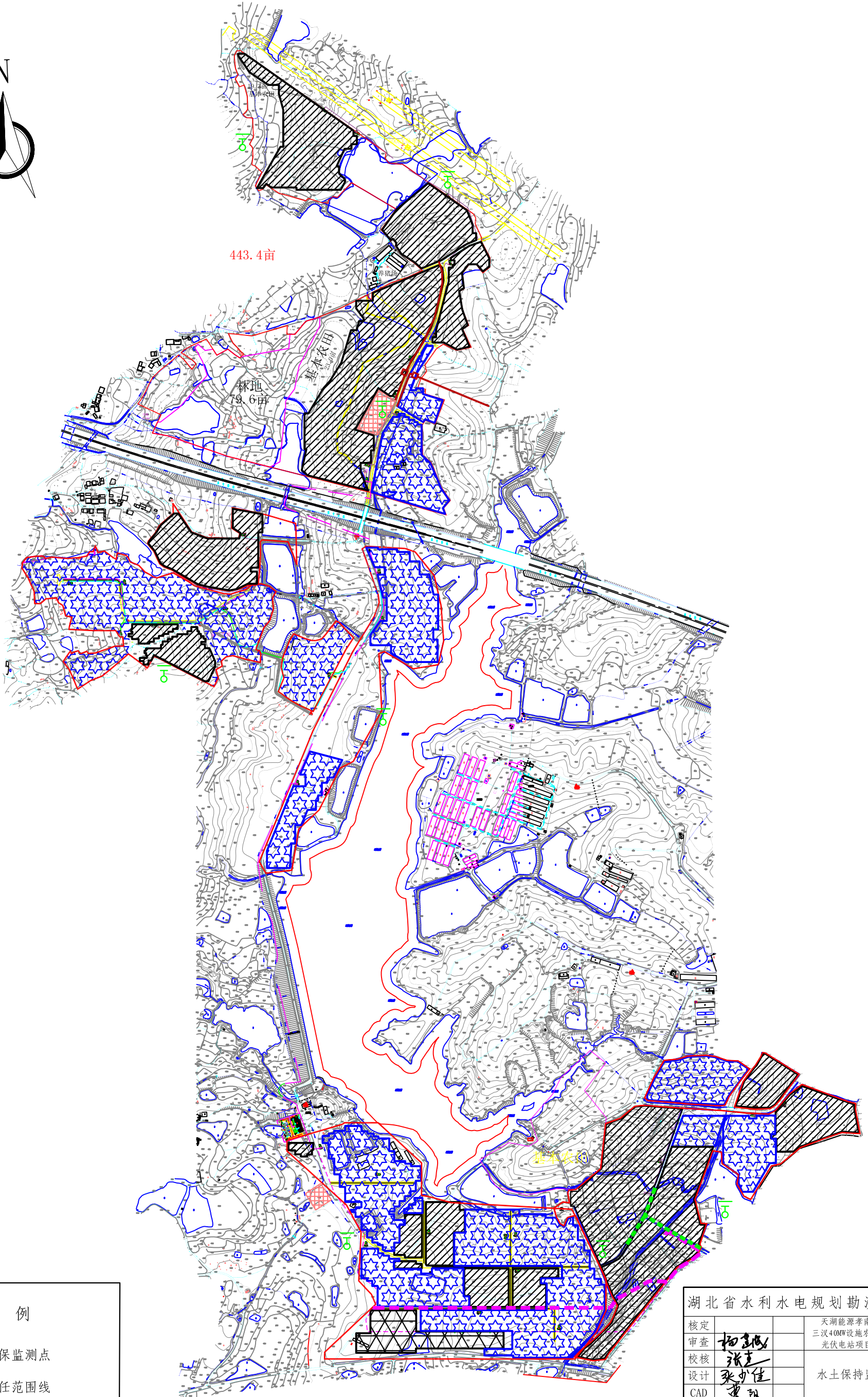




图 例

-  水土保持监测点
-  责任范围线

湖北省水利水电规划勘测设计院

核定		天湖能源孝南	验收阶段
审查	杨建	三汉40MW设施农业	水保部分
校核	张立	光伏电站项目	

设计	张少佳	水土保持监测点位图	
CAD	曹阳		

设计证号: 甲级A142005915	比例	见图	日期	2018. 8
--------------------	----	----	----	---------

水保方案(鄂)字第0018号	图号	附图		
----------------	----	----	--	--