

邢台万阳新能源开发有限公司

邢台县 50 兆瓦太阳能光伏地面电站并网发电项目

水土保持监测总结报告

河北隆源水务技术咨询有限公司

2017 年 12 月

邢台万阳新能源开发有限公司

邢台县 50 兆瓦太阳能光伏地面电站并网发电项目

水土保持监测总结报告

河北隆源水务技术咨询有限公司

2017 年 12 月





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：河北隆源水务技术咨询有限公司

证书等级：乙级

证书编号：水保监测 乙 字 第 025 号

有效期：自 2015 年 04 月 01 日 至 2019 年 03 月 31 日

发证机构：



2015年04月01日

批准: 张永红 

审查: 李凯 

校核: 赵丽萍 

编写: 张扬 王佩
 

目 录

前言.....	1
1 项目及项目区概况.....	4
1.1 项目概况.....	4
1.2 项目区概况.....	11
1.3 水土保持工作情况.....	14
2 监测内容和方法.....	16
2.1 监测实施情况.....	16
2.2 监测内容.....	19
2.3 监测方法与频次.....	21
2.4 监测点布设.....	23
2.5 监测成果提交.....	25
3 重点部位水土流失动态监测.....	26
3.1 防治责任范围动态监测.....	26
3.2 取土（石、渣）监测结果.....	30
4 水土流失防治措施监测.....	34
4.1 工程措施监测结果.....	34
4.2 植物措施监测结果.....	40
4.3 临时防护措施监测结果.....	42
4.4 水土保持措施防治效果.....	42
5 土壤流失情况监测.....	44
5.1 水土流失面积.....	44
5.2 土壤流失量.....	45
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量.....	47
5.4 水土流失危害.....	48
6 水土流失防治效果监测.....	49
6.1 扰动土地整治率.....	49

6.2 水土流失总治理度.....	50
6.3 拦渣率与弃渣利用率.....	50
6.4 林草植被恢复率与林草覆盖率.....	51
6.5 土壤流失控制比.....	51
6.6 防治效果分析.....	52
7 结论.....	53
7.1 综合结论.....	53
7.2 存在问题及建议.....	54

附件：

- 1、水土保持方案批复
- 2、水土保持补偿费发票

附图：

- 1、监测期各分区监测照片
- 2、水土流失防治责任范围及监测点布设图

前言

水土保持监测是一项以保护水土资源、改善和维护良好生态环境为目标，为规划设计和实施水土保持措施提供定性、定量依据的基础性工作，对贯彻水土保持法规，搞好水土流失监督管理具有十分重要的意义。

邢台县 50 兆瓦太阳能光伏地面电站并网发电项目位于河北省邢台县羊范镇祁村，工程建设规模为 50MW，一次建成；本工程于项目附近建设 1 座 110kV 升压站以及办公生活设施，主变 1×50MVA，并以 1 回 110kV 线路并网。由邢台万阳新能源开发有限公司投资建设，工程总投资 46239 万元，其中土建投资 2680 万元。项目区地处太行山南段东麓，属于太行山国家级水土流失重点治理区。建设工期 20 个月，2014 年 9 月开工，2016 年 4 月完工。工程建设内容包括 110kV 升压站（构建筑物区、道路广场区、绿化区）、光伏阵列区（光伏组件区、逆变器室、集电线路、检修道路）、进站道路、施工生产区四个部分。

为控制和减少项目建设造成的新增水土流失，保护水土资源，改善生态环境，根据《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规及水利部、河北省的有关规定和要求，为进一步做好本项目建设期间水土保持工作，建设单位委托我单位对该项目的水土流失进行监测。依据水土保持监测规程、规范，2017 年 7 月，我单位组织专业技术人员在项目区做了仔细的调查监测工作。依据水土保持监测有关管理办法，结合监测的结果，分析水土流失防治效果，提出相应改进对策，并编写水土保持监测总结报告。

开发建设项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		邢台县 50 兆瓦太阳能光伏地面电站并网发电项目								
建设规模	工程建设规模为 50 兆瓦，本工程于项目附近建设 1 座 110kV 升压站，主变 1×50MVA，并以 1 回 110kV 线路并网。占地面积 119.46hm ² 。	建设单位	邢台万阳新能源开发有限公司							
		建设地点	河北省邢台县羊范镇祁村							
		建设性质	新建							
		所在流域	海河流域							
		工程总投资	本项目建设总投资为 46239 万元							
		工程总工期	2014 年 9 月至 2016 年 4 月							
水土保持监测指标										
监测单位		河北隆源水务技术咨询有限公司				联系人		李凯/17732822986		
自然地理类型		太行山低山丘陵			防治标准		一级			
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			2.防治责任范围监测		调查			
	3.水土保持措施情况监测	调查			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		600t/km ² •a			
方案设计防治责任范围		151.5hm ²			容许土壤流失量		632.82t			
水土保持措施投资		271.21 万			水土流失目标值		600t/km ² •a			
防治措施		110kV 升压站：浆砌石护坡 110m，喷锚护坡 60m，植草砖铺设 200m ² ；种草绿化 0.16hm ² 。 光伏阵列区：集水池 1 个，土质排水沟 560m，土地平整 2.31hm ² ，表土剥离 1.43hm ² ，表土回铺 1.43hm ² ，混凝土硬化路面 4200m，浆砌石排水沟 1200m；种草绿化 8.91hm ² 。 进站道路：场地平整 0.09hm ² 、混凝土硬化路面 200m；种植杨树 92 株。 施工生产区：场地平整 0.9hm ² ，土质排水沟 120m，埋设 PVC 排水管 30m；撒播草籽 0.9hm ²								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95	95.33	防治措施面积	34.94hm ²	永久建筑物及硬化面积	0.6hm ²	扰动土地总面积	119.46hm ²
		水土流失总治理度	95	95.36	防治责任范围面积		127.11hm ²	水土流失总面积		36.65hm ²

	土壤流失控制比	1	1	工程措施面积	6.16hm ²	容许土壤流失量	600t/km ² ·a
	拦渣率	>95	>95	植物措施面积	2.58hm ²	监测土壤流失情况	600t/km ² ·a
	林草植被恢复率	97	97.74	可恢复林草植被面积	34.52hm ²	林草类植被面积	33.74hm ²
	林草覆盖率	22	28.24	实际拦挡弃渣量		总弃渣量	
	水土保持治理达标评价	从该项目水土保持监测结果分析可以看出，各项指标均已达到水土保持方案要求。本工程的排水、土地整治及植被恢复等工程运行效果良好，扰动区水土流失基本得到控制，水土流失量低于背景值。					
	总体结论	各项水土保持措施均已达标					
	主要建议	加强已有水土保持措施的后期管护。					

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 基本情况

项目名称：邢台县 50 兆瓦太阳能光伏地面电站并网发电项目；

建设单位：邢台万阳新能源开发有限公司；

建设地点：河北省邢台县羊范镇祁村；

建设性质：新建光伏发电项目；

建设等级：大型；

建设任务：项目容量 50MW_p，建设 50 个光伏发电逆变器室和 1 座 110kV 升压站。充分开发利用邢台县的太阳能资源，建设绿色环保的新能源。

工程投资：总投资为 46239 万元，其中土建投资 2680 万元。

建设工期：工期 20 个月，2014 年 9 月~2016 年 4 月。

1.1.2 项目位置

本工程位于邢台市西南约 15km，隶属邢台市邢台县羊范镇管辖。站址为丘陵地形，海拔高度为 170~240m 之间，站址东南约 2km 处有省道 S222，东距羊范镇约 4km，现有村村通公路自站址南侧通过，交通运输较便利。项目区地理位置图详见图 1-1。



图 1-1 地理位置图

1.1.3 项目规模及特征

邢台县 50 兆瓦太阳能光伏地面电站并网发电项目位于河北省邢台县羊范镇祁村，建设 50MWp 光伏发电项目，充分开发利用邢台县的太阳能资源，建设绿色环保的新能源，同期建设 1 座 110kV 升压站和 50

个光伏发电逆变器室以及办公生活设施。2014 年 9 月开工，2016 年 4 月工程完工。

1.1.4 项目组成

工程建设内容包括 110kV 升压站（构建筑物区、道路广场区、绿化区）、光伏阵列区（光伏组件区、逆变及箱变升压区、集电线路、检修道路）、进站道路、施工生产区四个部分。

(1)2014 年 10 月开始基础施工,110kV 升压站位于位于项目区东部，站内包括构建筑物区、道路广场区和绿化区，总占地面积 0.51hm²。该区利用原来的低山丘平整而成，布设了的水保措施有浆砌石防护和植草砖停车场。

①构建筑物区

主要构筑物包括：综合楼、35kV 配电室、供水泵房、变压器等，总占地面积 0.21hm²。

②道路广场区

道路将升压站内的有关构建筑物联系起来，满足消防和运行要求，升压站站内道路采用 4m 宽公路型混凝土路面，转弯半径 7m，广场区为升压站内的植草砖停车场和其他空闲区域，除植草砖停车场外为混凝土地面。道路广场区占地面积 0.14hm²。

③绿化区

构建筑物区和道路广场区外部有裸露土地，利用花草以达到降低扬尘和水土流失的目的，绿化面积为 0.16hm²。

升压站雨水排放采用散排的排水方式流出场外，光伏阵列区雨水通过场内排水沟，排至场外乡村公路排水沟内，未对附近区域产生冲蚀等不利影响；

(2) 光伏阵列区场地内包括光伏组件区、逆变器室、集电线路及检修道路四个功能区。

①光伏组件区

根据现场调查及查阅施工总结报告,2014 年 11 月开始基础施工,放桩机械一次性操作,施工快,对地表扰动较小,出土量小。人工安装光伏板组件,实施时段为 2015 年 3 月至 2015 年 10 月初。完工后建设单位据水土保持方案设计及实地情况实施了土地平整及部分逆变器室的基础绿化措施。

根据现场调查及查阅施工总结报告,经现场调查监测:整个光伏区布置较为分散,共分为 6 个区域。共分 51 个单元,除#26、#44 为 0.55MW 外其余每个单元均为 1.1MW。每 0.55MW 单元布置 100 组光伏组件,每 1.1MW 单元布置 200 组光伏组件,集装箱式逆变器位于方阵中心,以减少电缆长度,降低直流损耗,同时逆变器紧邻检修道路,方便安装检修。由于地形复杂,坡度不一,光伏支架的布置主要分为阳坡和背坡两种情况,阳坡面支架之间距在 3.2~4.6m 之间,背坡面间距在 5.8~11.5m 之间。光伏组件区占地面积 112.36hm²。

②逆变器室

逆变器采用箱式结构,分散布置在场区内,共设 50 组逆变器室和箱式升压变压器,逆变室与箱式变压器相距 2m,东西向并排布置,每组占地 45m²,共占地 0.13hm²。逆变器室为集装箱式,基础采用素混凝土基础,基础埋深约-1.6m。

本工程光伏组件方阵全部采用以固定式安装,固定式安装倾角为 31 度,光伏阵列区光伏支架基础采用钢制地锚,由专门机械将钢制地锚旋入土中,地锚桩直径 76mm,前桩桩长 1.5m,后桩桩长取 1.7m,总桩数为 88000 根。

③集电线路

集电线路采用地埋电缆和架空线路相结合的铺设方法；电缆沟铺设长度 6300m，平均埋深 0.8m，底宽 0.5m，开挖边坡 1:0.5，占地面积 3.02hm²。

架空线路长度约 3500m，采用四脚铁塔进行布线，每 220m 布设一座铁塔线杆，共需铁塔 16 座，其中铁塔占地面积 0.14 hm²，施工区临时占地 0.28hm²。

施工便道主要为进入架空线路铁塔线杆施工区的道路，包括汽运使用的简易路和人抬道路，尽量利用现有乡间小路，交通不便或者无道路处修建施工便道。本工程利用现有道路 1km，路宽 3.5m 左右，需新建长 1.5km 的施工便道，宽约 3.5m，占地面积 0.88 hm²。

④检修道路

光伏装置内的道路本着方便检修、巡视、消防、便于分区管理的原则。场内检修道路采用混凝土硬化路面，路面宽度均为 3.0m，转弯半径为 5.0m，长为 4.3km，占地面积 1.29hm²。

(3)进站道路

根据现场调查及查阅施工总结报告，2014 年 9 月开始施工，进站道路位于 35kV 升压站北侧，从东侧村村通公路就近引接，进站道路为混凝土路面，长约 200m，宽约 4.0m，占地面积 0.09hm²。

(4)2014 年 12 月施工生产区开始施工，主要施工扰动是部分区域场地平整、活动板房搭建。小区域场平采用推土机直接推平，没有土方倒运，避开了雨天施工。工程建设期间，施工生产区内堆放建材区域铺设了砂石，粉质建材进行了遮盖，建设期间没有产生水土流失危害。2016 年 3 月场地进行了清理。目前施工生产区场内建材及备料全部清理，对改区域进行了种草绿化及排水措施。

经现场调查监测：施工生产区位于 110kV 升压站东南侧，包括临时办公区和临时存放场地。临时存放场地地面没有硬化，用以存放建材。施工生产区共计占地 0.9hm²，全部占用荒草地，全部为临时占地。

1.1.5 工程征占地情况

邢台县 50 兆瓦太阳能光伏地面电站并网发电项目方案设计工程占地面积 127.7hm²，实际占地 119.46hm²，较方案设计减少占地 8.24hm²。占地变化的主要原因：光伏组件区优化设计，根据地形集中架设，占地面积减少；检修道路综合利用，占地面积减少。实际占地情况见表 1-1。

表 1-1 工程建设实际占地类型表 单位：hm²

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	荒草地	
1	110kV 升压站	建构筑物区	0.21	0.21		0.21	
		道路广场区	0.14	0.14		0.14	
		绿化区	0.16	0.16		0.16	
2	光伏阵列区	光伏组件区	112.36		112.36	112.36	
		逆变器室	0.13		0.13	0	
		集电线路区	直埋电缆区	3.02		3.02	3.02
			架空线路	0.28		0.28	0.28
			施工便道	0.88		0.88	0.88
		检修道路	1.29		1.29	1.29	
3	进站道路		0.09	0.09		0.09	
4	施工生产区		0.9		0.9	0	
合计			119.46	0.6	118.86	118.43	

1.1.6 工程土石方量

本项目建设期实际土石方总量 4.28 万 m³，其中土石方开挖 2.14 万 m³，回填 2.14 万 m³；共调运土方 0.3 万 m³，用于提升进站道路标高及修筑检修道路。工程涉及土石方总量较方案设计减少 2.36 万 m³，主要是因为方案估算光伏组件区砂砾石防冲带开挖、逆变器室基础开挖、施工检修道路平整开挖土石方量较大，实际砂砾石防冲带未实施，检修道路长度减少，光伏板按原地貌架设，没有大规模场平；实际集电线路长度比方案减少，即开挖电缆沟土石方量较水保方案有所减少。土石方平衡见表 1-2。

表1-2 实际建设期土石方平衡表

单位：万m³

序号	项目组成		挖填方 总量	挖方量	填方量	调运土方		
						数量	去向	
1	110kV 升 压站	建构筑物区	0.18	0.18		0.18	进站道路垫土， 提升标高	
		道路广场区	0.08	0.08		0.08	绿化区	
		绿化区	0.08		0.08			
2	光伏阵列 区	光伏组件区	0.12	0.06	0.06			
		逆变器室	0.56	0.3	0.26	0.04	检修道路	
		集电线路区	直埋电缆区	1.1	0.55	0.55		
			架空线路	0.28	0.14	0.14		
			施工便道	0.44	0.22	0.22		
检修道路	1.04	0.5	0.54					
3	进站道路		0.18		0.18			
4	施工生产区		0.22	0.11	0.11			
合计			4.28	2.14	2.14	0.3		

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

本项目位于邢台市羊范镇祁村及喉咽村一带，属于丘陵区，地面标高一般在 170~240m，山体坡度一般在 10~35° 之间。站址距邢台市西南约 15km，隶属邢台市邢台县羊范镇管辖。项目区内山体坡度在 15° 左右。山体侵蚀比较强烈，沟谷多曲折，切割深度不大，山体大部分基岩裸露，覆盖层相对较薄。山体植被较好，以杂草为主，沟谷内有少量灌木。山顶、坡腰及沟谷平坦处有部分耕地。



图1-2 项目区地形地貌

1.2.2 水文气象

项目区处于暖温带大陆性季风气候区，四季分明，夏季潮湿多雨，冬季干燥寒冷。多年平均气温 13.7℃，极端最低气温为-22.4℃，极端最高气温为 42.4℃。≥10℃积温 4620.2℃，无霜期 191 天，最大冻土深 46cm，最大积雪厚度 20cm。多年平均降雨量 524mm，多年最大降水量 1266.2mm，且年季和年内分配不均，多为暴雨，多年最小降水量 228.2mm，多年平均蒸发量 2159.3mm。多年平均沙尘暴天数 1.1 天，多年平均雾天数 16.7 天，多年极端最高气压 1040.2 hPa，多年平均最低气压 978.9

hPa，多年平均相对湿度 62.0%，多年平均雷暴天数 28.8 天，多年平均风速 2.3m/s。

1.2.3 土壤植被

项目区土壤构成以褐土为主，土质中性偏碱，钙质丰富。土壤较为贫瘠，土层较薄，平均土层厚度仅为 0.2m 左右，山坡局部存在部分裸露岩石，仅在山脚或沟底土层较厚，达到 0.5m 左右。

项目区内地表植物多为酸枣、荆条等灌木。项目区内林草植被覆盖率约为 30%。

1.2.4 水文地质

本区域位于太行山南段东麓，宏观地形特征自西向东分为山地、丘陵、平原；西部伸入太行山区，山峦起伏，沟壑纵横。本区内出露的地层从老至新依次为：古生界寒武系、奥陶系、石炭系本溪组、二迭系山西组及新生界第四系地层。站址区场地地下水水位埋深大于 10.00m，可不考虑地下水对地基基础的影响。

1.2.5 河流水系

项目区属于海河流域子牙河水系，附近有大沙河和朱庄水库，项目区东距朱庄水库 9km，南距大沙河 1km。大沙河是子牙河水系滏阳河的一条主要河流，流域面积 2280km²。京广铁路桥以上沙河流域面积 1796km²，干流上游建有大型水库朱庄水库，流域面积 1220km²，支流渡口川上游建有中型水库-东石岭水库，控制流域面积为 169km²，两座水库的下泄洪水在左村附近汇入沙河，朱庄水库出库泄水是沙河洪水的主要来源。发源于太行山东麓，流经山西和顺县，河北邢台、南河、永年、鸡泽、任县等七县（市），于任县骆庄流入大陆泽，经北澧河汇入宁晋泊再入滏阳河，全长 166km。干流在朱庄村以上称道西川；朱庄村