

哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW
分布式光伏发电项目
水土保持监测总结报告

建设单位：哈密远成电力投资有限公司

监测单位：黄河水土保持天水治理监督局(天水水土保持科
学试验站)

2020年4月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：黄河水土保持天水治理监督局（天水水土保持科学试验站）

法定代表人：脱忠平

单位等级：★★★★（4星）

证书编号：水保监测（甘）字第0019号

有效期：自2018年1月1日至2020年12月31日

发证机构：

发证时间：2018年1月1日



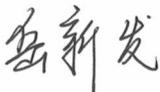
哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分

布式光伏发电项目

水土保持监测报告

责任页

黄河水土保持治理监督局（天水水土保持科学试验站）

批准：岳新发（院长）

核定：张虎林（总工）

审查：杨亚娟（高工）

校核：雷启祥（高工）

项目负责人：张海强（高工）

编写：张海强（高工）

（前言、土壤流失情况监测、水土流失防治效果检测结果、结论）

刘晓（工程师）

（监测内容和方法、重点部位水土流失动态监测结果、水土流失防治措施监测结果）

李莹（工程师）

（建设项目及水土保持工作概况、监测内容和方法、附图、附件）

目 录

前 言	I
1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	5
1.3 监测工作实施概况	6
2 监测内容和方法	17
2.1 扰动土地情况	17
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）	17
2.3 水土保持措施	18
2.4 水土流失情况	20
3 重点部位水土流失动态监测结果	21
3.1 防治责任范围监测	21
3.2 取土（石、料）监测结果	25
3.3 弃土（石、渣）监测结果	25
4 水土流失防治措施监测结果.....	26
4.1 工程措施监测结果	26
4.2 植物措施监测结果	28
4.3 临时措施监测结果	29
4.4 水土保持措施防治效果	32
5 土壤流失情况监测.....	34
5.1 水土流失面积	34
5.2 土壤流失量	35
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	40
5.4 水土流失危害	40

6 水土流失防治效果监测结果.....	41
6.1 扰动土地治理率	41
6.2 水土流失总治理度	41
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	42
6.4 土壤流失控制比	42
6.5 植被恢复情况.....	42
7 结论.....	44
7.1 水土流失动态变化	44
7.2 水土保持措施评价	45
7.3 存在的问题及建议	45
7.4 综合结论	45

附表:

附表 1 项目区地形地貌和地表组成物质现状监测表

附表 2 简易水土流失监测点登记表

附表 3 各分区防治措施工程量监测汇总表

附件:

附件 1 水土保持方案批复文件

附件 2 项目备案证明

附图:

附图 1 地理位置示意图;

附图 2 水土保持监测点位布局图。

前 言

哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目位于新疆生产建设兵团第十三师二道湖工业园区，总装机容量为 20MW_p，由 20 个 1MW_p 多晶硅光伏方阵组成，共有 64548 块 310W_p 多晶硅光伏组件组成。本工程建设内容包括：太阳能阵列单元、逆变器室、综合办公楼、110kV 升压站等，新建进场道路 200m，新建场内道路 5286m，在光伏系统区西侧空地处布设施工生产生活区一处。

本工程总占地面积为 55.06hm²。工程土石方挖方合计 3.36 万 m³，填方合计 3.36 万 m³，挖填基本平衡。

本工程实际投资 1.6 亿元。工程于 2016 年 3 月开工建设，2016 年 6 月完工并投入使用。

黄河水土保持天水治理监督局（天水水土保持科学试验站）受哈密远成电力投资有限公司委托，承担了本项目水土保持监测工作。2016 年 2 月，双方签订了本工程水土保持监测技术服务合同。按照约定，我公司在 2016 年 2 月进场开展监测工作。监测工作组由 3 名监测人员组成，监测项目负责人为刘晓，另有监测人员 2 人。根据监测工作的需要，监测组配备 GPS、皮尺、钢卷尺、测纤、标志牌、围栏等监测设备。本项目确定监测方法以定位监测、调查监测相结合的方法，辅以咨询专家，现场布设固定监测点 3 处，调查监测点若干处。

2016 年 2 月，监测人员进场对项目建设区进行了较为详细的调查，在调查的基础上编制完成了《哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目水土保持监测实施方案》，用以指导后期的监测工作。

在项目监测过程中，为做好项目的水土保持监测工作，监测人员定期对项目进行全面监测，并将监测成果汇总，通过监测资料分析计算工程建设产生的水土流失量及现状水土流失状况，确定工程建设水土流失防治责任范围，分析工程建设对项目区周边环境带来的影响。2016年8月，总结分析所有监测成果资料，编制完成了《哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目水土保持监测总结报告》。2016年8月，我单位根据合同的要求，完成了项目水土保持监测任务。在监测工作的开展中，得到了各级水行政主管部门、建设单位及施工单位的大力帮助，在此一并表示感谢。

但由于一些客观原因，本项目验收工作自 2016 年 8 月之后一直处于暂停阶段，2020 年 4 月建设单位再次重启本项目验收工作。

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		哈密远成电力十三师二道湖工业园区20MW分布式光伏发电项目									
建设规模	总装机容量为20MWp	建设单位、联系人		哈密远成电力投资有限公司、张守禄							
		建设地点		新疆生产建设兵团第十三师二道湖工业园区							
		所属流域		黄河水利委员会代管新疆内陆河流域							
		工程总投资		1.6亿元							
		工程总工期		2016年3月—2016年6月							
水土保持监测指标											
监测单位		黄河水土保持天水治理监督局 (天水水土保持科学试验站)			联系人及电话		雷迪尧 13699366185				
自然地理类型		山前冲洪积平原, 中温带大陆性干旱气候, 荒漠超旱生植被			防治标准		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)			
	水土流失状况监测		调查监测、定位监测			防治责任范围		调查监测			
	水土保持措施情况监测		调查监测			防治措施效果监测		调查监测			
	水土流失危害监测		调查监测			水土流失背景值		2250t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围		61.06hm ²			土壤容许流失量		2300t/km ² ·a				
水土保持投资		115.46万元			水土流失目标值		2300t/km ² ·a				
防治措施		土地平整、砾石压盖、栽植枣树、防尘网苫盖、彩旗限界、洒水降尘									
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	99.85	措施面积	41.22hm ²	永久建筑物和固化硬化面积	13.76hm ²	扰动土地面积	55.06hm ²
		水土流失总治理度		95	99.81	防治责任范围面积		55.06hm ²	水土流失总面积		41.3hm ²
		土壤流失控制比		1.0	1.01	工程措施面积		41.22hm ²	容许土壤流失量		2300t/km ² ·a ²
		林草覆盖率		/	/	植物措施面积		0.07hm ²	监测土壤流失情况		2280t/km ² ·a ²
		林草植被恢复率		/	/	可恢复林草植被面积		/	林草类植被面积		/
		拦渣率		95	98	实际拦渣量		3.53万m ³	总临时弃渣量		3.6万m ³
	水土保持治理达标评价		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、林草植被恢复率和林草覆盖率均达到了一级标准								
总体结论		各防治区防治措施基本完成并已发挥防治效果, 六项防治指标综合指标均满足《开发建设项目水土流失防治标准》, 同时达到水保方案制定的目标值, 有效控制新增水土流失的产生。									
主要建议		根据监测过程中掌握的情况, 建设区域的裸露部分基本得到了防治, 建议建设单位应进一步加强水土保持设施管护, 确保其正常运行和发挥效益。									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目位于新疆生产建设兵团第十三师二道湖工业园区，场址北距哈密市约 18km，西侧 10km 处有省道 S235 通过，场址周边有乡村道路，交通便利。中心点地理位置坐标约为北纬 42°40'，东经 93°35'。

本项目总装机容量为 20MWp，由 20 个 1MWp 多晶光伏方阵组成，共有 64548 块 310Wp 多晶硅光伏组件组成。本工程建设内容包括：太阳能阵列单元、逆变器室、综合办公楼、110kV 升压站等，新建进场道路 200m，新建场内道路 5286m，在光伏系统区西侧空地处布设施工生产生活区一处。工程占地 55.06hm²，除施工生产生活区属于临时占地外其余全部属于永久占地，工程占地类型为工业用地，无拆迁和移民安置问题。

本工程于 2016 年 3 月 18 日开工建设，2016 年 6 月 30 日完工，总工期 4 个月。工程总投资 1.6 亿元。

2015 年 4 月 15 日由新疆生产建设兵团发展和改革委员会对本项目进行了备案，备案证号为兵发改备[2015]10 号。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地质

(1) 区域地质

区域地壳新构造运动表现为天山强烈的断块隆起与下陷，老断裂再度活化，形成大规模挤压逆冲断裂带，天山上体形成抬升的段垒和沉降的断陷，形成盆、岭相见排列的山间断陷盆地，其中沉积了较厚的中、新生界堆积，本工程建设位于哈密盆地北部地区。

(2) 工程地质

根据勘探揭露，场区地层在建筑物荷载影响深度范围内主要为第四系全新统冲积粘土，其特性：土黄色、局部含大量钙质结合，中密、稍湿、硬塑，局部地段含粉质粘土，局部表层有植被根系，层厚 7~8m，本层分布广泛，场区内连续分布。

(3) 水文地质

经对场区范围及周边的踏勘，场地平缓、开阔，地势起伏不大，场地及周边地面无洪水冲刷痕迹，地表无冲沟分布，场地建筑物基础不受洪水冲刷威胁。本次勘察，在勘探深度内均未见地下水，通过对周边水文资料的收集，该地区地下水位埋深大于 8m，为第四系松散岩类孔隙潜水。地下水对拟建基础无影响。

(4) 地震

根据二道湖邻近工程场地面波速测试结果，该场地等效剪切波速 186.35m/s ~ 219.68m/s，平均值为 203.02m/s。结合场地土覆盖层厚度、地基土特征及波速测试成果划分，该场地类别属 II 类场地，场地土类型为中软场地土，地段类别为抗震一般地段。

按《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)划分，哈密地区地震动峰值加速度为 0.10g，相对应的抗震设防烈度为 7 度。

(5) 不良地质

经现场踏勘，本工程建设范围及周边不存在滑坡、崩塌及泥石流等不良地作用，本工程建设可不考虑不良地质作用的影响。

1.1.2.2 地形地貌

红星一场位于天山山脉东主峰喀尔里克山南约 30km 的哈密盆地，第四系冲---洪积扇的山前冲--洪积扇缘地带，被称为二道湖地区，地理坐标为东经 93°29'46.8"-93°31'0"，北纬 42°40'41.6"-42°40'42.8"。东西极长 23km，南北宽 28km，区内海拔 680~780m。地形东北高、西南低、自东北向西南倾斜，地面自然坡降东西为 2.9‰，南北为 6.5~7‰。场部距兰新公路 6km，兰新铁路横贯场区，红光车站与场部咫尺相望，交通十分便利。

本项目场地地貌单元属山前冲洪积平原，地形平坦开阔，地表起伏不大，场内海拔高度在 703m~711m 之间，植被发育一般，场地内无冲沟分布，无洪水冲刷痕迹。场址距离省道和哈密市较近，交通较便利。

1.1.2.3 气象

项目区位于哈密盆地北部地区，具有典型的中温带大陆性干旱气候，其特点是能和热量资源丰富，气温变化剧烈、平原区降水稀少、而且分配不均匀、蒸发强烈，大气极端干燥，多风沙。项目区年平均气温为 10.3℃；年降水量平均为 42.7mm；年蒸发量平均为 2442.5mm；年平均风速为 1.5m/s；年均无霜期 206.3 天；年日照时数为 3313.6 小时；最大冻土层深度 119cm。项目区降水主要集中于 6~8 月，6~8 月各月降水比例分别占全年总降水量的 10.6%，12%，12%；大风主要集中于 3~8 月。气象参数见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目区主要气象数据

序号	项目	单位	哈密气象站数值
1	年平均气温	℃	10.3
2	年极端最高气温	℃	43.2
3	年极端最低气温	℃	-28.9
4	年平均降水量	mm	42.7
5	年最大降雨量	mm	71.7
6	最大一日降水量	mm	25.5
7	1h 最大降水量	mm	6.6
8	10 分钟最大降水量	mm	2.5
9	年平均蒸发量	mm	2442.5
10	多年最大蒸发量		3252.9
11	年平均相对湿度	%	42
12	最大冻土厚度	cm	119
13	年均气压	hpa	930.9
14	年平均风速	m/s	1.5
15	年主导风向		NE
16	最大风速	m/s	20.7
17	年平均大风日数	d	26
18	年平均雷暴日数	d	6.4
19	年平均沙尘暴日数	d	22.2
20	年平均日照时数	h	3313.6
21	年最大积雪厚度	cm	18
22	≥10℃ 积温	℃	4450
23	无霜期	d	206.3

1.1.2.4 水文

全地区无大江大河，河流小溪均属于季节性水流，由山区降水和融冰化雪补给，其水文特点是沟溪多、流程短、水量小、水资源补给以雨水和积雪融水为主。项目区四周无水系经过，无冲沟发育。

1.1.2.5 土壤

根据土壤普查资料，哈密土壤主要有棕漠土、灌耕土、潮土、盐土、沼泽土、

灰色森林土、亚高山草甸土和高山冰渍土。

项目区土壤类型较简单，主要类型为盐碱土。

1.1.2.6 植被

项目区植被类型属荒漠超旱生植被，植物种类较少，分布不均，长势较差，主要植被为梭梭、盐爪爪、白刺等，植被覆盖度约为 5%。

1.1.2.7 水土流失情况

根据水利部《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》的规定，本工程位于新疆维吾尔自治区哈密市境内，属于国家级水土流失重点监督区中的新疆石油天然气开发监督区。按照《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的要求和规定，项目区水土流失防治标准应执行一级标准。

项目区地处哈密盆地北部地区，地貌单元为山前冲洪积平原。区域常年多风，区域内植被发育较小，地表大部分为盐碱土，生态环境恶劣。本项目在建设施工期间易加剧风蚀作用，从而造成新的水土流失。

根据项目区综合踏勘、测量及综合分析，确定本项目区的气象、地表组成、植被覆盖度等自然环境状况，结合全疆第二次水土流失普查结果并参考《新疆土壤侵蚀图集》，综合考虑确定项目区水土流失为轻度风蚀。根据《开发建设项目水土流失防治标准》，项目区所属的水土流失类型以及项目区的实际情况，方案确定项目区土壤容许流失量为 $2300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.2 水土保持工作情况

为了做好工程建设中的水土保持工作，有效防治水土流失，根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》的要求，哈密远成电力投资有限公司于 2015 年 5 月委托黄河水利委员会天水水土保持科学黄河水土保持天水治理监督局（天水水土保持科学试验站）

试验站进行本工程的水土保持方案编制工作。2015年7月26日，兵团水土保持监测总站在乌鲁木齐市主持召开了《哈密远成电力十三师二道湖工业园区20MW分布式光伏发电项目水土保持方案报告书（送审稿）》技术评审会议。2015年11月2日，兵团水利局以兵水保函[2015]114号文予以批复。

在施工过程中建设单位及时委托的黄河水土保持天水治理监督局（天水水土保持科学试验站）开展水土保持监测工作，委托西安黄河工程监理有限公司承担本项目的水土保持监理工作。

本项目建设过程中，建设单位按照“三同时”要求对各防治责任分区进行水土流失防治工作，主体工程施工过程中注重对扰动区域采取合理的临时防护，控制土方的开挖、回填和调运，力求挖、填平衡，有效控制了施工过程中人为扰动地表所造成的水土流失。根据主体工程进展情况及时对已经完工的区域进行治理，恢复扰动区植被，改善区域生态环境，使项目建设区水土流失得到了根本控制。

监测结果显示，项目建设期实际完成的水土保持工程措施包括：土地平整、砾石压盖。实际完成的水土保持植物措施包括：栽植枣树。

通过实施水土流失综合治理，项目区因开发建设造成的地表破坏面积得到了基本整治，扰动土地整治率达到了99.85%，水土流失总治理度达到了99.81%，拦渣率达到了98%，林草植被恢复率、林草覆盖率不作要求；通过治理，工程施工扰动区地表植被恢复后，区域水土流失得到了有效的控制，水土流失强度明显下降，经监测计算，项目建设期土壤流失控制比为1.01。

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测实施方案执行情况

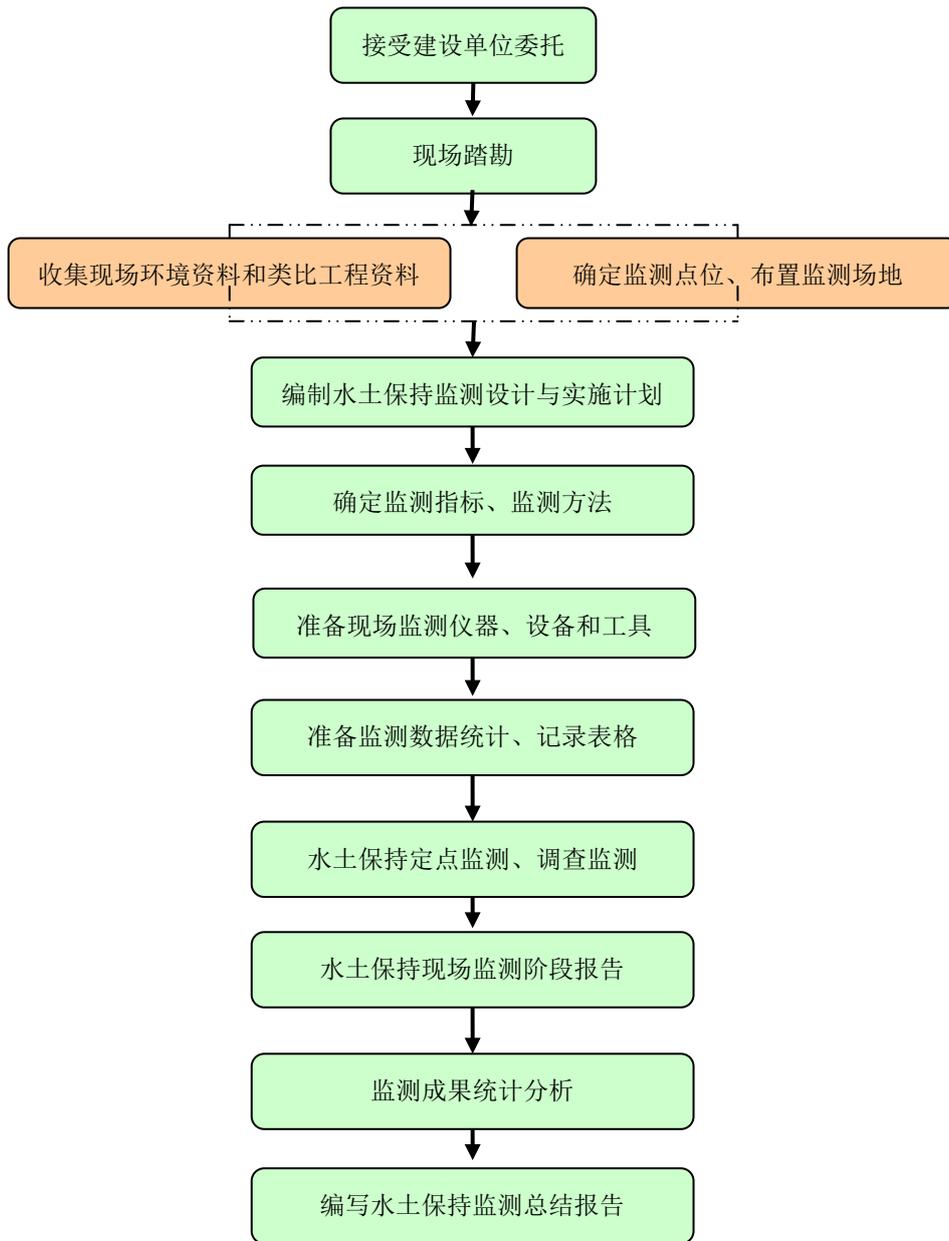
根据水利部第12号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2000年1月黄河水土保持天水治理监督局（天水水土保持科学试验站）

31日)和《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)的规定,开发建设项目须依据水土保持方案开展水土保持监测工作,落实水土保持方案,完善水土保持设施,治理由工程建设可能引起的水土流失。同时,水土保持监测报告也将是工程竣工水土保持专项验收的必备材料。

2016年2月,哈密远成电力投资有限公司委托黄河水土保持天水治理监督局(天水水土保持科学试验站)承担了哈密远成电力十三师二道湖工业园区20MW分布式光伏发电项目水土保持监测工作。接受任务后,黄河水土保持天水治理监督局(天水水土保持科学试验站)及时成立了监测工作组,进驻项目建设区开展水土保持监测工作。

监测组按照《哈密远成电力十三师二道湖工业园区20MW分布式光伏发电项目水土保持方案报告书》(报批稿)(以下称《水土保持方案报告书》)中水土保持监测的目的和任务要求,于2016年2月组织专业技术人员对光伏电场地面工程各水土流失防治责任分区原地貌水土流失及水土保持现状进行了实地勘查和收集资料,编制了《哈密远成电力十三师二道湖工业园区20MW分布式光伏发电项目水土保持监测实施方案》,明确了项目监测技术路线、监测布局、监测内容和方法、监测的重点内容、预期成果、项目组织管理,为项目监测工作顺利实施奠定了坚实的基础和有力的保障。

依据开发建设项目水土保持监测流程及《哈密远成电力十三师二道湖工业园区20MW分布式光伏发电项目水土保持方案报告书》,制定了哈密远成电力十三师二道湖工业园区20MW分布式光伏发电项目水土保持监测技术路线,监测技术路线如图。



水土保持监测技术路线图

1.3.2 监测项目部设置

依据《水土保持监测技术规程》和《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）、自治区水保法实施办法，开展水土保持监测工作。为了全面监测项目区水土流失状况、水土保持措施等我公司成立具有水土保持监测上岗证书的专业人员组成项目组。

水土保持监测人员表详见表 1.3-1。

表 1.3-1 水土保持监测人员表

姓名	职称	上岗证号	专业	职责
刘晓	工程师	水保监岗证第 0896 号	水土保持	全面负责该项目工作
李莹	工程师	水保监岗证第 6279 号	农田水利	负责该项目技术工作
雷迪尧	工程师	水保监岗证第 7024 号	水利工程	负责该项目技术工作

1.3.3 监测点布设

根据开发建设项目水土保持监测有关规定和监测委托合同约定，项目组于 2016 年 2 月进场开展监测工作，并组织项目组成员对工程建设区域的水土保持工程进行了查勘，确定了本项目的监测重点和监测方法。依据监测实施方案和主体工程进度，布设了相应的固定监测点和调查监测点，定期开展监测工作。水土保持监测分区应考虑地形地貌的相似性、水土保持防治措施布设的相似性、对周边环境影响的相似性等几个因素，在对现场踏勘的基础上，结合水土保持监测分区类型和水土保持监测内容和目标等几个方面的考虑，确定水土流失及其防治措施监测的重点地段和重点对象，提出监测点的布局。监测点根据监测目的、指标的不同，分为观测样点和调查样点。经现场查看和与项目负责人的沟通和项目区内水土流失的相似性，本工程共布设 3 个定点观测点位（包含 1 个背景值观测点），其中管理区外南侧布设 1 个背景值观测点位、光伏系统区布设 1 个定点观测点位、道路区布设 1 个定点观测点位。监测点位布设情况见表 1.3-2。

表 1.3-2 水土保持监测点位布设表

监测名称	监测点布设位置	坐标
1号监测点	管理区外南侧（背景值）	E: 93°35'17.30"; N: 42°40'12.08"
2号监测点	光伏系统区	E: 93°34'58.72"; N: 42°40'13.18"
3号监测点	道路区	E: 93°35'11.25"; N: 42°40'32.17"



1号监测点



2号监测点



3号监测点

1.3.4 监测设施设备

根据《水土保持监测技术规程》、《水土保持监测设施通用技术条件》以及相关的监测技术要求，本工程监测所选定的监测点需配备多种监测设备、工具和设施。除各观测点（样方）需要的设备设施外，在监测防治责任范围、基础数据采集、成果处理方面还将用到计算机、数码相机等设备。我公司监测组在监测工作中使用的设施和设备详见下表。

表 1.3-3 水土保持监测设施和设备表

序号	设施和设备	单位	数量	备注
1	电脑	台	1	
2	手持 GPS	台	1	
3	天平	台	1	
4	监测车	辆	1	
5	摄像机	台	1	用于监测现场的影像记录
6	数码相机	台	2	用于监测现场的图片记录
7	测距仪	台	1	便携式
8	皮尺、钢卷尺	条	2	
9	记录夹	个	2	
10	围 栏	米	36	3 处，每处 3m*3m
11	警示牌	个	3	
12	测 钎	个	27	

1.3.5 监测技术方法

本工程水土保持监测工作是根据项目监测实施方案确定的内容、方法及时间开展监测工作，运用多种手段和方法进行各项防治措施和施工期扰动条件下的侵蚀强度调查，掌握工程建设过程中的扰动面积、弃土弃渣、水土流失量及各项水保措施的实施情况，及时了解项目建设过程中的水土流失情况，并做好监测数据等记录，为确保项目水土流失防治措施的有效性、安全性及加强项目建设过程中的水土保持监督管理工作提供了依据和支撑。

根据《生产建设项目水土保持监测规程》(2015 试行)的规定，结合工程特点，监测方法主要采用定位监测、调查监测相结合的方法。

1、定位监测

地面监测是获取水土流失强度、程度数据的主要方法。针对不同水土流失监测分区划分若干重点地段。并在重点地段内布设监测小区，通过定期和不定期的观测来获取监测数据，获得的监测数据资料可靠；地面观测的重点时段在大风天气事件后进行加测，每次大风观测一次及每个月观测一次，最后进行汇总。

本项目固定监测点采用测钎法。

(1) 测钎法

对光伏系统区、道路区和场区外的风蚀监测采用插钎法。插钎采用钢筋，直径为 $\Phi 8\text{mm}$ ，高 40cm，在监测小区一般布设 9 根，布设时采用等间距布设(1m×1m)，如果监测面积较大，可适当增加钢钎数量。插钎周边采用围栏防护。观测时，每次观测记录钢钎标度尺的数据，前后两次高度的变化量，即为侵蚀掉的土壤厚度，厚度与面积的乘积再乘以土壤容重为土壤侵蚀量。

(2) 土壤侵蚀量计算

计算公式为： $M_s=1000D_s r$

式中： M_s —风蚀模数， $t/km^2 \cdot a$;

D_s —年平均侵蚀厚度， mm/a ;

r —土壤容重， g/cm^3 。

(3) 注意事项

测钎应垂直打入地面;

在打入测钎时，应尽量选择周边土质均匀处，避免在大石或其他物质附近打入，影响观测精度;

在测量时，应观测测钎左侧及右侧数字，进行平均后计算，不得取测钎上部或下部数字进行计算;

观测人员进行量测时，应尽量避免对区内进行破坏，以保证观测数据的合理性;

具体计算时，数字偏差对侵蚀模数计算影响较大，读数时应注意估读，在测尺最小刻度后还应估读一位数。

(3) 调查监测法

对主要水土流失因子、区段水土保持防治效益和基本状况采用调查监测的方法获得数据。主要采用实地勘测、抽样调查和典型调查等方法，结合本项目的水土保持方案、相关设计文件对监测地域的地形、地貌、坡度、水系的变化、土壤、植被、土地利用、工程扰动、防护工程建设等各方面情况进行全面调查和相应的量测，获取主要的水土流失因子变化和水土保持防治效益的数据。同时，查阅设计文件和在建设单位的协助下，获取施工过程中有关土石方挖填量及弃土弃渣量，进行实地调查，以评估工程施工引起的水土流失及其影响。

① 现场调查

工程施工期间的水土流失情况主要采取过程监测、现场查看，主要调查工程施工期的水土流失及其防治方面的经验和教训，并分析目前存在的隐患，调查总结水土流失及其防治方面的经验，存在的问题和解决的办法。

② 收集资料

在本次监测工作中对影响工程区水土流失的相关因子资料，包括地质、地貌、土壤、植被、水文、土地利用以及与水土保持有关的一些社会经济资料等方面进行了全面收集和整理分析。

资料收集尽量采用工程设计单位、当地政府相关业务部门和工程区涉及乡镇人民政府提供等方式，以最大程度地保证资料数据的可靠性、完整性和代表性。对收集的资料均进行分类、编目、汇总和必要的统计分析，剔除不可靠的资料数据。

对施工开挖、弃渣临时堆放情况进行调查，主要通过查阅施工设计、监理文件等资料，并结合抽查部分主体工程重点区域的实测资料，通过计算、分析确定建设过程中的挖填方量及弃土、弃渣量。

扰动土地面积和程度监测，采用设计资料与抽查的重点区域实际调查情况进行对比分析后综合确定，主要包括边坡侵蚀面积、范围和侵蚀量及变化情况；水土流失程度变化量及对周边地区造成的影响、趋势等多个方面。

充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，并结合抽样调查结果综合分析评价施工过程中的新建水土保持设施质量、运行情况及其稳定性。

③ 抽样调查

1) 工程措施调查

在监测工作中，具体量测水土保持工程设施的数量、规格、质量等情况，单个工程可作为一个独立的样地，关于工程质量检查的抽样比例，按照《水土保持监测技术规程》规定执行。抽查过程中做好记录，根据数据分析得出结论，以保证对设施质量、运行情况及其稳定性监测的真实性。

2) 植被状况调查

选有代表性的地块作为样地，样地的面积为投影面积，由于本工程具有扰动地表面积较小的特点，选取的植物样地面积可适当减小：绿化带 5m×15m ~ 10m×20m、灌木林 5m×5m、草地 1m ~ 4m。分别取样地进行观测并计算林地郁闭度/植被覆盖率、成活率及保存率。

郁闭度及覆盖率计算公式为：

$$D = fd/feC = f/F \times 100\%$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的覆盖度）；

C—林(草)的植被覆盖度，%；

fd—样方内树冠（草冠）的面积，m²；

fe—样方面积，m²；

f—林地（草地）的面积，m²；

F—类型区总面积，m²。

(4) 水土流失防治效果监测方法

通过工程信息平台，向监理单位收集相关工程资料，水土保持防治措施的数量和质量；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；各项防治措施的拦渣、护坡、排水效果；林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖率进行监测。通过监测数据，结合有关工程资料，推算出因工程建设引起的损坏水保设施面积、扰动

地表面积、水土流失防治责任范围、工程建设区面积、直接影响区面积、水土保持措施防治面积、防治责任范围内可绿化面积和已采取的植物措施面积。并由此测定、验证水土保持方案中确定的水土流失防治目标六项指标（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）。

（5）水土流失危害监测方法

依据观测数据，运用数理统计方法，结合调查，分析计算工程建设过程中和植被恢复期的水土流失面积、分布、土壤流失量和水土流失强度变化情况，评价对下游和周边地区生态环境的影响，以及造成的危害情况等。

1.3.6 监测成果提交情况

本项目水土保持监测工作于 2016 年 2 月接受委托，截止 2016 年 8 月，监测组提交的监测成果有：

（1）《哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目水土保持监测实施方案》（2016 年 2 月）；

（2）《哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目水土保持监测季度报表》（2016 年 6 月）；

（3）《哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目水土保持监测总结报告》（2016 年 8 月）；

以上监测成果按照水土保持监测规程以及相关规范要求，及时提交至建设单位。

2 监测内容和方法

水土保持监测内容主要包括水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施效益三大类。在不同水土流失监测分区间均有所差异。具体可划分为水土流失防治责任范围动态监测、地表扰动面积监测、弃土弃渣监测、临时防护措施监测、植被恢复监测、工程措施监测和水土流失动态监测共七项。

2.1 扰动土地情况

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，水土流失防治责任范围动态监测包括所有永久占地、临时占地和直接影响区的面积的动态监测。扰动面积监测，主要监测工程永久占地和临时占地扰动地表面积的变化。

扰动土地监测内容、监测频次与监测方法如下表所示 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	扰动范围	每月监测一次	资料分析、实地量测
2	扰动面积	每月监测一次	资料分析、实地量测
3	土地利用类型	每月监测一次	资料分析、实地量测

2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）

主要监测挖方和填方的地点、数量和占地面积；弃土、石渣量及其堆放面积；挖填方形成的边坡水土流失防护、边坡稳定性；弃土、石渣堆放处临时性水土保持措施（如编织袋挡护、表面覆盖、四周排水等）；挖、填方处和弃土石渣堆放场地水土流失对周围环境的影响。

表 2.2-1 取土场、弃土场、临时堆放场监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	位置	每月监测一次	资料分析、实地量测
2	数量	每月监测一次	资料分析、实地量测
3	方量	每月监测一次	资料分析、实地量测
4	防治措施落实情况	每月监测一次	资料分析、实地量测

2.3 水土保持措施

2.3.1 工程措施

哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目采取的水土保持工程措施主要有土地平整、砾石压盖等，监测内容主要有各工程措施的措施类型、进度、位置、稳定性、完好程度、运行情况 and 措施的效果等。工程措施监测内容、监测频次与监测方法详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程措施监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每季度监测一次	资料分析、实地量测
2	开工时间	一次	收集资料
3	完工时间	一次	收集资料
4	位置	每季度监测一次	资料分析、实地量测
5	规格	每季度监测一次	资料分析、实地量测
6	尺寸	每季度监测一次	资料分析、实地量测
7	数量	每季度监测一次	资料分析、实地量测
8	防治效果	每季度监测一次	资料分析、实地量测
9	运行情况	每季度监测一次	资料分析、实地量测

2.3.2 植物措施

哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目采取的水土

保持植物措施主要有栽植枣树等，监测内容主要有各植物措施的措施类型、进度、位置、稳定性、完好程度、运行情况和措施的效果等。

植物措施监测内容、监测频次与监测方法详见表 2.3-2。

表 2.3-2 植物措施监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每季度监测一次	资料分析、实地量测
2	开工时间	一次	收集资料
3	完工时间	一次	收集资料
4	位置	每季度监测一次	资料分析、实地量测
5	规格	每季度监测一次	资料分析、实地量测
6	尺寸	每季度监测一次	资料分析、实地量测
7	数量	每季度监测一次	资料分析、实地量测
8	防治效果	每季度监测一次	资料分析、实地量测
9	运行情况	每季度监测一次	资料分析、实地量测

2.3.3 临时防护措施

哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目采取的水土保持临时措施主要有防尘网苫盖、彩旗限界、洒水降尘等。主要监测临时防护措施实施进度、数量和质量、防治效果、运行情况等，临时防护措施的监测内容、监测频次、监测方法详见表 2.3-3。

表 2.3-3 临时措施监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每季度监测一次	资料分析、实地量测
2	开工时间	一次	收集资料
3	完工时间	一次	收集资料
4	位置	每季度监测一次	资料分析、实地量测
5	规格	每季度监测一次	资料分析、实地量测

6	尺寸	每季度监测一次	资料分析、实地量测
7	数量	每季度监测一次	资料分析、实地量测
8	防治效果	每季度监测一次	资料分析、实地量测
9	运行情况	每季度监测一次	资料分析、实地量测

2.4 水土流失情况

针对不同地形地貌、地表扰动类型的流失特点，分别采用插钎法、调查法进行多点位、多频次监测，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀程度；依据观测数据，运用数理统计方法，结合调查，分析计算工程建设过程中和植被恢复期的水土流失面积、分布、土壤流失量和水土流失强度变化情况，评价对下游和周边地区生态环境的影响，以及造成的危害情况等。水土流失量监测内容、监测频次、监测方法详见 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	水土流失面积	每月监测一次	获取资料分析计算
2	土壤流失量	每月监测一次	定位观测、调查监测
3	取料、弃渣潜在土壤流失量	每月监测一次	调查监测、收集资料
4	水土流失危害	每月监测一次	资料分析、实地量测

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据“谁开发、谁保护、谁造成的水土流失谁治理”的原则及《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)的要求,确定本项目防治责任范围为光伏系统区、集电线路区、管理区、道路区和施工生产生活区等项目建设区范围和临近受影响的直接影响范围。根据兵水保函[2015]114号文《哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目水土保持方案的批复》以及《哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目水土保持方案报告书》(报批稿),哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目确定的建设期水土流失防治责任范围为 61.06hm²,其中项目建设区 60.19hm²,直接影响区 0.87hm²,详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案设计水土流失防治责任范围表 单位: hm²

分区		项目建设区	直接影响区	防治责任范围
光伏系统区		52.3	0.63	60.46
集电线路区		3.05		
管理区		1.27		
施工生产生活区		(0.46)		
道路区	场内道路	3.21	0.24	0.60
	进场道路	0.36		
合计		60.19	0.87	61.06

注: () 为重复计列。

3.1.1.2 水土保持防治责任范围监测结果

经监测和调查分析结果，建设期末哈密远成电力十三师二道湖工业园区20MW 分布式光伏发电项目占地面积与水土保持方案报告书设计面积相比，产生了一定的差异，实际发生的防治责任范围为 55.06hm²，较方案设计值 61.06hm² 减少了 6.00hm²，详见表 3.1-2，表 3.1-3。本工程建设期防治责任范围全部为项目建设区；直接影响区是指对下游或周边地区可能造成水土流失危害的区域，直接影响区虽然不属于征地范围，但建设单位应该对其影响负责防治。直接影响区主要与地形和施工管理有关。本项目直接影响区范围根据实际监测，对于在各区周边受影响区域已计为该区域的扰动面积，因此，该工程直接影响区域不再单独计列。

表 3.1-2 项目建设期防治责任范围监测结果表 单位：hm²

分区		项目建设区	防治责任范围
光伏系统区		47.76	47.76
集电线路区		2.98	2.98
管理区		1.23	1.23
施工生产生活区		0.38	0.38
道路区	场内道路	2.62	2.62
	进场道路	0.09	0.09
合计		55.06	55.06

表 3.1-3 实际水土流失防治范围面积与方案规划值对比表 单位: hm^2

防治分区		方案设计	建设期扰动面积	增减	运行期防治责任范围
光伏系统区		52.3	47.76	-4.54	47.76
集电线路区		3.05	2.98	-0.07	2.98
管理区		1.27	1.23	-0.04	1.23
施工生产生活区		(0.46)	0.38	+0.38	0
道路工程区	场内道路	3.21	2.62	-0.59	2.62
	进场道路	0.36	0.09	-0.27	0.09
小计		60.19	55.06	-5.13	54.68
直接影响区		0.87	0	-0.87	0
合计		61.06	55.06	-6.00	54.68

从表 3.1-3 中可看出, 该项目在建设过程中, 施工期实际扰动地表面积为 55.06hm^2 。工程建设实际防治责任范围面积与水土保持方案中所定的范围较之减少了 6.00hm^2 , 其中项目建设区减少了 5.13hm^2 , 直接影响区减少了 0.87hm^2 。防治范围变化的原因主要为以下几点:

一、项目建设区

(1) 光伏系统区

光伏系统区实际占地 47.76hm^2 , 与工程水土保持方案 52.3hm^2 , 相比减少了 4.54hm^2 。原因是方案阶段是按照最大使用面积进行估算的, 施工期由于对光伏系统区内优化布置, 面积也随之减少。

(2) 集电线路区

集电线路区实际占地 2.98hm^2 , 与工程水土保持方案 3.05hm^2 , 相比减少了 0.07hm^2 。原因是由于集电线路区布置在光伏系统区内, 光伏系统区优化了布置, 面积减少。

(3) 管理区

管理区实际占地 1.27hm^2 ，与工程水土保持方案 1.23hm^2 ，相比减少了 0.04hm^2 。

原因是由于主体对该区进行了优化设计，使管理区布局更为合理。

(3) 道路区

道路区实际占地 2.71hm^2 ，与工程水土保持方案 3.57hm^2 ，相比减少了 0.86hm^2 。

原因是进场道路、施工及检修道路根据项目区实际情况长度有所减少，相应面积也有所减少。

(4) 施工生产生活区

施工生产生活区工程实际占地 0.38hm^2 ，与工程水土保持方案 0.46hm^2 ，由于方案设计施工生产生活区布置在管理区附近光伏系统区空地处，属于重复占地，但是实际施工过程中，施工生产生活区单独布设，面积为 0.38hm^2 。

二、直接影响区

本项目直接影响区范围根据实际监测，对于在各区周边受影响区域已计为该区域的扰动面积，因此，该工程直接影响区域不再单独计列。

3.1.2 建设期扰动土地面积

通过实地调查，结合收集、查阅工程施工、工程监理等资料，经实地监测，本工程在实际建设过程中，建设期实际扰动土地面积 55.06hm^2 ，详见表 3.1-4。

表 3.1-4 建设期实际扰动面积统计表

行政区划		分区	扰动土地面积 (hm^2)
新疆生产 建设兵团	十三师 红星一场	光伏系统区	47.76
		集电线路区	2.98
		管理区	1.23
		施工生产生活区	0.38
		道路区	
		场内道路	2.62
		进场道路	0.09

		合计	55.06
--	--	----	-------

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石料）情况

本项目建设所需砂石料均采用从合法料场外购，签订购销合同中，注明料场开采产生的水土流失防治责任归料场开采方。故本工程未设自采砂石料场。

3.2.2 取土（石、料）监测结果

监测组经过现场调查复核，项目在实际建设过程中无乱取土情况；项目建设所需砂石料土均由合法料场外购。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

方案设计本工程开挖土石方主要来自于光伏板支架的基础开挖、电缆沟的开挖以及综合楼、逆变器室等建筑物的开挖，开挖土方部分用于内部回填，剩余用于场内道路路基平整、填高之用。

3.3.2 弃土（石、渣）监测结果

本工程不产生永久弃渣，主要为临时堆渣，临时堆渣主要包括施工过程中的基础开挖、回填、道路的修建和设备安装产生的临时弃渣。建设期能作到挖填平衡，合理堆放临时弃渣并采取相应的防护措施，根据查阅工程施工资料和现场监测，本工程土石方挖方合计 3.36 万 m³，填方合计 3.36 万 m³，通过各施工区之间调用挖填基本平衡，无外借方，无永久弃渣。

4 水土流失防治措施监测结果

本工程建设实施过程中，建设单位注重生态保护，最大限度减少因工程扰动新增水土流失，依据批复的项目水土保持方案报告书，结合工程施工特点，同步建设实施了工程、植物等水土保持措施。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施方案设计情况

- 1.光伏系统区：土地平整 38.92hm²。
- 2.集电线路区：土地平整 3.05hm²。
- 3.管理区：土地平整 0.89hm²，砾石压盖 0.38hm²。
- 4.道路区：土地平整 3.57hm²。
- 5.施工生产生活区：砾石压盖 0.46hm²，土地平整 0.46hm²。

4.1.2 工程措施实施情况

1.光伏系统区

光伏系统区为了减小安装施工后地表的水土流失，对各施工区域进行了土地平整，土地平整面积为 34.33hm²。

2.集电线路区

为有效地控制集电线路区工程施工过程中的水土流失，对各施工区域进行了土地平整，土地平整面积为 2.98hm²。

3.管理区

为有效地控制管理区工程施工过程中的水土流失，对各施工区域进行了土地

平整，土地平整面积为 0.82hm^2 。对管理区内未硬化的区域进行砾石压盖，砾石压盖面积为 0.2hm^2 。

4.道路区

为有效地控制道路区工程施工过程中的水土流失，施工结束后对该区域进行了土地平整，土地平整面积为 2.71hm^2 。

5.施工生产生活区

施工生产生活区施工前对裸露区域进行砾石压盖措施，砾石压盖面积为 0.08hm^2 。施工结束后对施工生产生活区进行土地平整措施，土地平整面积为 0.38hm^2 。

表 4.1-1 水土保持工程措施实施情况统计表

项目内容		措施名称	单位	完成工程量
光伏系统区		土地平整	hm^2	34.33
集电线路区		土地平整	hm^2	2.98
管理区		土地平整	hm^2	0.82
		砾石压盖	hm^2	0.20
道路区	进场道路	土地平整	hm^2	0.09
	场内道路	土地平整	hm^2	2.62
施工生产生活区		土地平整	hm^2	0.38
		砾石压盖	hm^2	0.08

	
<p>光伏系统区土地平整措施</p>	<p>管理区场地硬化</p>
	
<p>管理区砾石压盖措施</p>	<p>施工生产生活区砾石压盖措施</p>

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施方案设计情况

运行管理区是场内职工集中工作和活动的场所，该区域绿化可以起到改善环境、减少水土流失的双重效果。方案设计对管理区施工结束后采取全面整地措施 0.05m²，栽植圆冠榆 30 株，栽植榆叶梅 30 株。

4.2.2 植物措施实施情况

哈密市多年平均降水量为 42.7mm，远小于 300mm，加之哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目处在戈壁荒滩上，原地表植被盖度低于 5%，不具备实施植物措施的条件，此林草植被恢复率目标值不作要求。但管理

区是站内职工集中工作和活动的场所，本光伏项目地处戈壁荒漠，为确保光伏电站管理区内有一个良好的工作和生活环境，管理区绿化面积为 0.07hm^2 ，采取绿化措施主要为栽植枣树 60 株。

表 4.2-1 水土保持植物措施实施情况统计表

项目内容	措施名称	单位	完成工程量
管理区	栽植枣树	株	60



管理区植物措施照片

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施方案设计情况

1. 光伏系统区：编织袋装土拦挡 400m^3 ，防尘网苫盖 8000m^2 ，洒水降尘 1080m^3 。
2. 集电线路区：防尘网苫盖 30500m^2 。
3. 管理区：防尘网苫盖 800m^2 ，彩钢板拦挡 110m ，洒水降尘 135m^3 。
4. 道路区：洒水 297m^3 ，彩条旗围护 1200m 。
5. 施工生产生活区：洒水 63m^3 。

4.3.2 临时措施实施情况

在工程建设过程中，建设单位根据已批复的水土保持方案及工程实际需求，在工程建设过程中，采取了一定的临时防护措施。

1.光伏系统区

根据工程施工建设情况，在项目施工建设过程中，对场内临时堆土实施了防尘网苫盖措施，共采用防尘网 1200m²。为防止起风扬尘，施工期对光伏系统区内裸露区域实施了洒水措施，共计洒水 952m³。

2.集电线路区

根据工程施工建设情况，在项目施工建设过程中，集电线路区电缆沟开挖土方临时堆放在电缆沟一侧，临时堆土裸露面用防尘网苫盖，共采用防尘网 7450m²。

3.管理区

根据工程施工建设情况，在项目施工建设过程中，对管理区内临时堆土实施了防尘网苫盖措施，共采用防尘网 730m²。为防止起风扬尘，施工期对管理区内裸露区域实施了洒水措施，共计洒水 124m³。

4.道路区

根据工程施工建设情况，在项目施工建设过程中，为防止施工车辆脱离施工道路，造成大面积的地表扰动，在施工期内对施工道路两侧布设彩旗限界，共布设彩旗 40 面。为防止起风扬尘，施工期对施工生产生活区实施了洒水措施，共计洒水 228m³。

5.施工生产生活区

根据工程施工建设情况，在项目施工建设过程中，为防止起风扬尘，施工期对施工生产生活区实施了洒水措施，共计洒水 10m³。

表 4.3-1 水土保持临时措施实施情况统计表

项目内容		措施名称	单位	完成工程量
光伏系统区		防尘网苫盖	m ²	1200
		洒水降尘	m ³	952
集电线路区		防尘网苫盖	m ²	7450
管理区		洒水降尘	m ³	124
		防尘网苫盖	m ²	730
施工生产生活区		洒水降尘	m ³	10
道路区	进场道路	洒水降尘	m ³	8
		彩旗限界	面	40
	场内道路	洒水降尘	m ³	220



工程实施临时措施措施照片

4.4 水土保持措施防治效果

根据监测结果，工程实际实施的水土保持防治措施较方案批复的防治措施工程量有所变化，具体变化情况详见水土保持措施监测表 4.4-1。

表 4.4-1 方案设计水保措施与完成工程对比情况表

分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化量	
光伏系统区	工程措施	土地平整	hm ²	38.92	34.33	-4.59	
	临时措施	编织袋装土拦挡	m ³	400	0	-400	
		防尘网苫盖	m ²	8000	1200	-6800	
		洒水降尘	m ³	1080	952	-128	
集电线路区	工程措施	土地平整	hm ²	3.05	2.98	-0.07	
	临时措施	防尘网苫盖	m ³	30500	7450	-23050	
管理区	工程措施	土地平整	hm ²	0.89	0.82	-0.07	
		砾石压盖	hm ²	0.38	0.20	-0.18	
	植物措施	全面整地	hm ²	0.05	0	-0.05	
		栽植圆冠榆	株	30	0	-30	
		栽植榆叶梅	株	30	0	-30	
	临时措施	栽植枣树	株	0	60	+60	
		防尘网苫盖	m ²	800	730	-70	
		彩钢板拦挡	m	110	0	-110	
		洒水降尘	m ³	135	124	-11	
道路区	进场道路	工程措施	土地平整	hm ²	0.36	0.09	-0.27
		临时措施	洒水降尘	m ³	27	8	-19
	彩条旗围护		m	110	0	-110	
	彩旗限界		面	0	40	+40	
	场内道路	工程措施	土地平整	hm ²	3.21	2.62	-0.59
临时措施		洒水降尘	m ³	270	220	-50	
施工生产生活区	工程措施	土地平整	hm ²	0.46	0.38	-0.08	
		砾石压盖	hm ²	0.46	0.08	-0.38	
	临时措施	洒水降尘	m ³	63	10	-53	

通过监测分析，虽然本项目的水土保持措施实施数量较方案设计有所变化，但是水土保持措施布局合理、方案设计的措施基本实施到位，能够有效防治因工

程建设引起的水土流失，各项措施保存良好，运行正常，工程建设过程中未发生水土流失危害，未造成大的水土流失影响；项目监测组认为，项目已实施的水土保持措施基本能够满足水土流失的防护要求，对防治项目建设区的水土流失具有一定的积极作用。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 建设期水土流失面积

哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目建设期内，各种设备及建筑物的基础开挖对原地表的土壤产生严重的破坏，运输车辆的通行、施工人员的活动也会改变原地表的自然状况，因此，施工期水土流失面积为整个项目占地面积，共计 55.06hm²。

表 5.1-1 工程建设期水土流失面积

分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动土地面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)
光伏系统区	47.76	47.76	47.76
集电线路区	2.98	2.98	2.98
管理区	1.23	1.23	1.23
施工生产生活区	0.38	0.38	0.38
道路区	场内道路	2.62	2.62
	进场道路	0.09	0.09
合计	55.06	55.06	55.06

5.1.2 试运行期水土流失面积

本工程于 2016 年 6 月底建设完成，项目建设完成后，项目区部分区域被各建筑物及硬化地表占压，并对项目区内实施了工程措施和植物措施。试运行期水土流失面积为 41.3hm²。

表 5.1-2 工程试运行期水土流失面积

分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动土地面积 (hm ²)	建筑物及硬化面 积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)
光伏系统区	47.76	47.76	13.35	34.41
集电线路区	2.98	2.98		2.98
管理区	1.23	1.23	0.41	0.82
施工生产生活区	0.38	0.38		0.38
道路区	场内道路	2.62		2.62
	进场道路	0.09		0.09
合计	55.06	55.06	13.76	41.3

5.2 土壤流失量

根据工程建设总体安排，本项目的水土流失预测时段可以划分为工程建设期和恢复期，工程建设中的都会土流失主要发生在建设期。

根据水土流失特点，将防治责任范围划分为原地貌、扰动地表和实施防治措施后地表三大类侵蚀单元。原地貌为没有进行施工的区域，在施工准备期及施工初期所占比例较高，扰动地表为施工阶段因渠道及各建构筑物等开挖、占压、损坏的区域，随着工程进展，扰动地表面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少。

5.2.1 土壤侵蚀模数确定

本项目场址区地貌为山前冲洪积平原，水土流失类型以风蚀为主，为轻度侵蚀区，风力较强是造成项目区土壤风蚀严重的主要原因之一，高强度短历时的降雨是水力侵蚀发生的直接动力。

根据水土流失特点可以将项目防治责任范围划分为原地貌（未施工阶段）、扰动地表（各施工阶段）和实施防治措施的地表（水泥构筑物及防治措施等无危害扰动）三大侵蚀单元。

(1) 原地貌侵蚀模数

本项目通过外业调查，参考水土保持方案中确定的原地貌侵蚀模数，结合原地貌、植被、地形地貌、气候特征等基础资料，分析建设区域的土地利用现状、自然地理条件、水土流失成因和水土流失强度、程度、分布规律，结合项目区人为活动因素，从而确定不同侵蚀单元的土壤侵蚀背景值，并通过对固定监测点监测结果进行校正，得到项目区原生地貌土壤侵蚀模数为 $2250\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 各扰动地表类型侵蚀模数

项目施工过程中，扰动地表、破坏植被，降低了土壤的抗蚀性；另一方面，由于场地平整时，破坏了原有地表植被，形成大面积的裸露松土，使土壤侵蚀模数增加。施工过程中对地表的扰动主要表现为建筑物基础开挖、临时堆土、道路施工等。

在施工过程中，本项目实施了各项水土流失防治措施，如土地平整、砾石压盖、彩旗限界、防尘网苫盖和洒水等，这些措施的实施有效减少了场区的水土流失量。通过调查监测和地面观测计算分析建设期各地表扰动类型土壤侵蚀模数，见下表 5.2-1。

表 5.2-1 建设期各地表扰动类型土壤侵蚀模数统计表

工程分区	占地面积(hm^2)	侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
光伏系统区	47.76	6880
集电线路区	2.98	6880
管理区	1.23	6880
施工生产生活区	0.38	6880
道路工程区	场内道路	2.62
	进场道路	0.09
合计	55.06	/

(3) 防治措施实施后的侵蚀模数

2016年6月底主体工程已全部完工，实施的各项水保措施已充分发挥水土保持效益，以及项目扰动区域的土地平整、砾石压盖、绿化等措施的实施，项目区水土流失状况较建设期明显降低。经工程、植物等水土保持措施综合防护后，各主要区域土壤侵蚀模数均有所降低。综合测算，本工程实施水土流失防治措施后土壤侵蚀模数约为 $2280\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

本工程防治措施实施后土壤侵蚀模数见下表 5.2-2。

表 5.2-2 项目区防治措施实施后土壤侵蚀模数统计表

工程分区		占地面积(hm^2)	侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
光伏系统区		47.76	2280
集电线路区		2.98	2280
管理区		1.23	2280
施工生产生活区		0.38	2280
道路工程区	场内道路	2.62	2280
	进场道路	0.09	2280
合计		55.06	/

5.2.2 各阶段扰动区监测结果分析

(1) 水土流失量计算原理

通过实地调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

水土流失量计算公式：

$$M_s = F \times K_s \times T$$

式中： M_s ——水土流失量（t）；

F ——水土流失面积（ km^2 ）；

K_s ——土壤侵蚀模数（ $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ）；

T—— 侵蚀时段 (a)。

(2) 各阶段水土流失量计算

依据上述计算原理, 结合各阶段水土流失面积 (即地表扰动面积), 计算得出原地貌侵蚀单元、扰动地表侵蚀单元、防治措施实施后的水土流失量。原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果见表 5.2-3, 施工期水土流失量计算结果见表 5.2-4, 防治措施实施后水土流失量计算结果见表 5.2-5。

表 5.2-3 原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果表

占地性质	工程名称	面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时段 (a)	侵蚀量(t)	
项目 建设 区	光伏系统区	47.76	2250	0.47	505	
	集电线路区	2.98	2250	0.47	32	
	管理区	1.23	2250	0.47	13	
	施工生产生活区	0.38	2250	0.47	28	
	道路区	场内道路	2.62	2250	0.47	1
		进场道路	0.09	2250	0.47	4
合计		55.06			582	

表 5.2-4 施工期水土流失量计算结果表

占地性质	工程名称	面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时段 (a)	侵蚀量(t)	
项目 建设 区	光伏系统区	47.76	6880	0.30	986	
	集电线路区	2.98	6880	0.30	62	
	管理区	1.23	6880	0.30	25	
	施工生产生活区	0.38	6880	0.30	54	
	道路区	场内道路	2.62	6880	0.30	2
		进场道路	0.09	6880	0.30	8
合计		55.06			1136	

表 5.2-5 防治措施实施后水土流失量计算结果表

占地性质	工程名称	面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时段 (a)	侵蚀量(t)	
项目建设区	光伏系统区	47.76	2280	0.17	185	
	集电线路区	2.98	2280	0.17	12	
	管理区	1.23	2280	0.17	5	
	施工生产生活区	0.38	2280	0.17	10	
	道路区	场内道路	2.62	2280	0.17	0
		进场道路	0.09	2280	0.17	1
合计		55.06			213	

依据表 5.2-3、5.2-4、5.2-5 中水土流失量的计算结果, 得知项目建设区原地貌侵蚀单元水土流失总量为 582t, 地表扰动地貌侵蚀单元各阶段水土流失总量为 1136t, 防治措施实施后各侵蚀单元水土流失总量为 213t。

5.2.3 各扰动土地类型土壤流失量分析

哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目组成包括光伏系统区、集电线路区、管理区、道路区和施工生产生活区 5 个区。为了客观的反映建设项目的水土流失特点, 对建设项目的地表扰动适当进行分类。施工过程中对地表的扰动主要表现为土方开挖面、建筑物、施工平台等。依据水土流失特点, 防治责任范围侵蚀单元划分为原地貌单元(未施工地段)、扰动地表单元(各施工地段)和实施防治措施单元三大类侵蚀单元。通过计算, 得出各扰动地表类型水土流失量, 详见表 5.2-6。

表 5.2-6 各扰动地表类型土壤流失量计算结果表

侵蚀单元	综合侵蚀量 (t)	侵蚀模数
原地貌	582	2250
扰动地貌	1136	6880
实施防治措施后	213	2280
新增侵蚀量	767	

通过对比分析，因工程建设活动引起的工程建设区域新增水土流失量为 767t，工程施工结束后各项水土保持防治措施实施后水土流失量明显降低，且侵蚀程度低于原地貌侵蚀单元。

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本工程建设砂石料全部从成品料场购买，不存在取土（石、料）场；工程建设开挖土石方全部用于全部用于建构筑物基础回填及场内道路路基垫高，没有弃渣产生，工程建设没有设置弃渣场。因此，本工程建设不存在取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

根据现场监测结果显示，监测期内，本工程施工活动未发生重大水土流失事件，未对周边环境造成明显的不利影响。

6 水土流失防治效果监测结果

由于本工程属于建设类项目，新增水土流失在施工建设期和试运行期均有发生，截止到 2016 年 6 月底，主体工程已完工，水土保持工程防治措施已基本全部实施，通过 6 项水土流失量化指标可以反映出整个防治效果。

6.1 扰动土地治理率

扰动地表整治率系指已整治的扰动地面积与扰动地总面积的比值。本期工程防治责任范围内扰动土地面积为 55.06hm²，施工结束后土地整治面积为 54.98hm²，计算得出扰动土地整治率为 99.85%。详见表 6.1-1。

表 6.1-1 扰动土地治理率监测结果表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	扰动土地治理面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
		植物措施	工程措施	建筑物及场地硬化	小计	
光伏系统区	47.76		34.33	13.35	47.68	
集电线路区	2.98		2.98		2.98	
管理区	1.23	0.07	0.82	0.41	1.23	
道路区	2.71		2.71		2.71	
施工生产生活区	0.38		0.38		0.38	
合计	55.06	0.07	41.22	13.76	54.98	99.85

6.2 水土流失总治理度

截至 2016 年 6 月底，防治责任范围内各项水保措施的防治面积合计为 41.22hm²，水土流失面积为 41.30hm²，计算得到项目区水土流失总治理度为 99.81%。各防治分区水土流失治理度详见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土流失治理度监测结果表 单位: hm^2

防治分区	扰动土地面积 (hm^2)	水土流失面积	建筑物 占地面积	水土流失治理面积			水土流失 总治理度 (%)
				工程 措施	植物 措施	小计	
光伏系统区	47.76	34.41	13.35	34.33		34.33	
集电线路区	2.98	2.98		2.98		2.98	
管理区	1.23	0.82	0.41	0.82	0.07	0.82	
道路区	2.71	2.71		2.71		2.71	
施工生产生活区	0.38	0.38		0.38		0.38	
合计	55.06	41.3	13.76	41.22	0.07	41.22	99.81

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目在建设过程中工程不产生永久弃渣, 主要为临时堆渣, 临时堆渣主要包括施工过程中的基础开挖、回填、道路的修建和设备安装产生的临时弃渣。建设期能作到挖填平衡, 合理堆放临时弃渣并采取相应的防护措施, 根据查阅工程施工资料和现场监测, 本工程土石方挖方合计 3.36 万 m^3 , 填方合计 3.36 万 m^3 , 通过各施工区之间调用挖填基本平衡无外借方, 无永久弃渣, 通过水土保持各项防护措施的实施, 拦渣率达到 98%, 水土流失得到控制。

6.4 土壤流失控制比

根据各防治责任分区的治理情况, 各防治分区的水土流失得到有效控制, 截至 2016 年 6 月底, 整个项目建设区内治理后土壤流失强度为 $2280\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 项目区容许土壤流失量为 $2300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 计算得到项目建设区土壤流失控制比为 1.01, 达到方案设计目标值 1.0, 水土流失治理效果显著。

6.5 植被恢复情况

经过现场核实, 哈密市多年平均降水量为 42.7mm, 远小于 300mm, 加之哈密

远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目处在戈壁荒滩上，原地表植被盖度低于 5%，不具备实施植物措施的条件，由此方案确定林草植被恢复率及林草覆盖率两项指标不做要求。但为了美化员工工作环境，仅在管理区空余地进行了绿化，共计绿化面积 0.07hm²。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

(1) 防治责任范围

哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目施工期防治责任范围比水土保持方案中确定的范围明显减小，施工期防治责任范围为 55.06hm²，比方案设计 61.06hm² 减少了 6.00hm²，其中项目建设区面积减少了 5.13hm²，直接影响区面积减少了 0.87hm²。

(2) 地表扰动面积

工程建设中施工期的实际扰动地表面积较方案设计项目建设区面积无变化，施工期实际扰动总面积 55.06hm²。

(3) 弃土弃渣

本工程建设过程中无永久弃渣，产生的弃渣已就地平摊，场地实施了平整措施后，现已得到全部治理。

(4) 土壤流失量

监测期由于工程扰动虽然产生了较大的土壤流失量，但在工程建设的同时，各项水土保持措施也逐步实施，有效控制了扰动区土壤流失量进一步增加，至试运行期，水土保持工程措施已布设到位，能稳定存续地发挥水土保持功能，减小土壤侵蚀强度，减少土壤流失量，使扰动区土壤侵蚀强度接近在土壤流失背景范围之内。

(5) 防治达标情况

按照水土保持方案要求，采取水土保持措施，对防治责任范围内工程建设活动引起的水土流失进行了防治，使水土流失达到了方案要求的防治目标。水土保持措施实施后，项目区平均扰动土地整治率为 99.85%，水土流失治理度为 99.81%，土壤流失控制比 1.01，拦渣率为 98%。

表 7-1-1 项目区六项水土保持防治指标监测结果表

序号	分类分级指标	目标值	结果值	达标情况
1	水土流失总治理度	95%	99.81%	达标
2	扰动土地整治率	95%	99.85%	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.01	达标
4	拦渣率	95%	98%	达标
5	林草植被恢复率	*	*	达标
6	林草覆盖率	*	*	达标

7.2 水土保持措施评价

根据当地的自然条件和本光伏电场工程建设特点，结合各防治分区的实际情况，按照批复的水土保持方案报告书及“预防为主，保护优先，全面规划，综合治理，因地制宜，突出重点，科学管理，注重效益”的工作方针，布设了完整的平整、压盖等设施，措施配置合理。

主体工程实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，水土保持工程作为工程建设的重要内容，水土保持工程的建设与管理纳入主体工程的建设管理体系中，有效地保证了水土保持工程建设质量，建成的水土保持设施质量总体合格，较好地控制和减少了工程建设中的水土流失，水土流失防治效果明显。措施实施后项目建设区土壤侵蚀模数由施工期的 $6880\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 下降到 $2280\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，起到很好的水土保持效果。总之，水土保持措施的总体布局合理，效果明显，六项水土流失防治指标均达到或超过了水土保持方案目标值，达到水土保持方案设计要求。

7.3 存在的问题及建议

本项目已完工，目前各项措施已完成并投入使用。各项水土保持措施受自然和人为等各种复杂因素的影响，须定期对其变化情况进行检查，确定防护作用发挥的功能和效果。由于本项目区自然条件较差，降水较少，不利于植物生长，运行单位须加强植物后期抚育工作。

7.4 综合结论

经过几个月的定点、调查、巡查监测，掌握了项目区水土保持措施落实情况、水土流失动态变化、水土流失规律、水土流失防治效果及水土保持设施安全运行

情况等。从监测过程及最终得到的监测成果可以看出，本项目建设单位具有较强的水土保持生态环境保护意识，比较重视水土保持工作。基本按照水土保持方案要求及主体工程建设进度，分阶段逐步实施了土地平整、地面硬化、砾石压盖等水土保持措施。使防治责任范围面积、弃土弃渣量、土壤流失量均减小，实现了水土保持方案设计的 6 大防治标准。有效减少了项目区的水土流失，保障了主体工程的安全运行，最大限度的保护和改善了防治责任范围内的生态环境。

施工单位采取全面治理与重点防护相结合的方式，分阶段逐步实施了各项水土保持措施，不仅对由于工程扰动新增的水土流失进行防治，还结合水土流失重点防治区的划分和治理规划的要求，对项目区原有的水土流失进行了治理。使扰动区和原地貌土壤侵蚀模数从 2016 年 3 月至 2016 年 6 月，均呈逐渐下降的趋势，至运行初期，土壤侵蚀强度已基本下降到原地貌度。

各项水土保持防治措施的实施，使项目建设区内新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到基本治理，水土保持设施安全有效，防治责任范围内的生态得到最大限度的保护，环境得到改善。达到了防治水土流失、保障主体工程安全、保护项目区生态环境的目标。促进了水土资源的可持续利用和生态系统的良性发展。

哈密远成电力十三师二道湖工业园区

20MW 分布式光伏发电项目

水土保持监测总结报告

附表

附表 1

项目区地形地貌和地表组成物质现状监测表

监测单位：黄河水土保持天水治理监督局（天水水土保持科学试验站）

监测项目名称	哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目	 
地理位置	新疆生产建设兵团第十三师二道湖工业园区	
地理坐标	东经：93°35'17.30"	
	北纬：42°40'12.08"	
	702m	
土地类型	裸地	
地貌类型	山前冲积平原	
地面组成物质	第四系全新统冲洪积粘土	
植被现状	项目区植被类型属荒漠超旱生植被，植物种类较少，分布不均，长势较差，主要植被为梭梭、盐爪爪、白刺等，植被覆盖度约为 5%。	
水土保持设施	主要有天然戈壁旱生植物，无人工水土保持设施。	

附表 2-1

简易水土流失监测点登记表

监测点位置	哈密远成电力十三师二道湖工业园区20MW 分布式光伏发电项目		监测区域	监测小区 1		
地理坐标	东经 93°35'17.30"		设置规格	4×4m		
	北纬 42°40'12.08"		监测内容	水土流失量监测方法：量算高度		
	H: 702m			水土保持措施监测监测方法：调查监测		
监测点特性	土壤类型	盐碱土		设立日期	2016 年 3 月	
	地面组成	第四系全新统冲洪积粘土	坡 向	东北高、西南低	坡 降	1.0%
简要说明	布置在管理区外南侧，为背景值监测小区					
						

附表 2-2

简易水土流失监测点登记表

监测点位置	哈密远成电力十三师二道湖工业园区20MW 分布式光伏发电项目		监测区域	监测小区 2		
地理坐标	东经 93°34'58.72"		设置规格	4×4m		
	北纬 42°40'13.18"		监测内容	水土流失量监测方法：量算高度		
	H: 703m			水土保持措施监测监测方法：调查监测		
监测点特性	土壤类型	盐碱土		设立日期	2016 年 3 月	
	地面组成	第四系全新统冲洪积粘土	坡 向	东北高、西南低	坡 降	1.0%
简要说明	布置在光伏系统区					
						

附表 2-3

简易水土流失监测点登记表

监测点位置	哈密远成电力十三师二道湖工业园区20MW 分布式光伏发电项目		监测区域	监测小区 3		
地理坐标	东经 93°35'11.25"		设置规格	4×4m		
	北纬 42°40'32.17"		监测内容	水土流失量监测方法：量算高度		
	H: 706m			水土保持措施监测监测方法：调查监测		
监测点特性	土壤类型	盐碱土		设立日期	2016 年 3 月	
	地面组成	第四系全新统冲洪积粘土	坡 向	东北高、西南低	坡 降	1.0%
简要说明	布置在场内道路旁					
						

附表 3

各分区防治措施工程量监测汇总表

分区		措施类型	措施名称	单位	实际完成
光伏系统区		工程措施	土地平整	hm ²	34.33
		临时措施	防尘网苫盖	m ²	1200
			洒水降尘	m ³	952
集电线路区		工程措施	土地平整	hm ²	2.98
		临时措施	防尘网苫盖	m ³	7450
管理区		工程措施	土地平整	hm ²	0.82
			砾石压盖	hm ²	0.20
		植物措施	栽植枣树	株	60
		临时措施	防尘网苫盖	m ²	730
			洒水降尘	m ³	124
道路区	进场道路	工程措施	土地平整	hm ²	0.09
		临时措施	洒水降尘	m ³	8
			彩旗限界	面	40
	场内道路	工程措施	土地平整	hm ²	2.62
		临时措施	洒水降尘	m ³	220
施工生产生活区		工程措施	土地平整	hm ²	0.38
			砾石压盖	hm ²	0.08
		临时措施	洒水降尘	m ³	10

哈密远成电力十三师二道湖工业园区

20MW 分布式光伏发电项目

水土保持监测总结报告

附件

简易土壤流失观测场观测计量表

监测分区名称：1号监测小区

测钎位置和观测对象图示						
观测场地地理坐标	东经：E <u>93° 35' 17.30"</u>			北纬：N <u>42° 40' 12.08"</u>		
观测次数 测钎读数 (mm)	1	2	3	4	5	6
测钎 1	81.2	80.9	80.9	80.7		
测钎 2	70.8	70.8	70.6	70.5		
测钎 3	72.1	72	71.6	71.6		
测钎 4	69.7	69.5	69.3	69.1		
测钎 5	71.4	71.1	70.9	70.8		
测钎 6	70.8	70.6	70.5	70.4		
测钎 7	69.6	69.3	69.3	69.1		
测钎 8	71.4	71.4	71.1	71		
测钎 9	69.4	69.2	69.1	68.9		
土壤流失量						
填表说明	1. 本表假设测钎的刻度从底端“0”开始向上延伸，刻度依次增加。 2. “测钎位置和观测对象图示”栏内简洁地画出测钎的相对位置和地面坡度，可以采用数据说明。 3. “土壤流失量”是指在某段时间内流失的土壤质量。					
填表人			核查人			

简易土壤流失观测场观测计量表

监测分区名称：2号监测小区

测钎位置和观测对象图示						
观测场地地理坐标	东经：E <u>93° 34' 58.72"</u>			北纬：N <u>42° 40' 13.18"</u>		
观测次数 测钎读数 (mm)	1	2	3	4	5	6
测钎 1	72.3	71.9	71.2	70.9		
测钎 2	78.1	77.5	77.1	76.5		
测钎 3	66.8	66.3	65.8	65.3		
测钎 4	68.6	68.2	67.6	67.3		
测钎 5	73.4	72.7	72.4	72		
测钎 6	77.7	77.2	76.8	76.2		
测钎 7	80.8	80.4	79.8	79.5		
测钎 8	63.3	62.7	62.3	61.8		
测钎 9	71.4	70.9	70.3	69.8		
土壤流失量						
填表说明	1. 本表假设测钎的刻度从底端“0”开始向上延伸，刻度依次增加。 2. “测钎位置和观测对象图示”栏内简洁地画出测钎的相对位置和地面坡度，可以采用数据说明。 3. “土壤流失量”是指在某段时间内流失的土壤质量。					
填表人			核查人			

简易土壤流失观测场观测计量表

监测分区名称：3号监测小区

测钎位置和观测对象图示						
观测场地地理坐标	东经：E <u>93° 35' 11.25"</u>			北纬：N <u>42° 40' 32.17"</u>		
观测次数 测钎读数 (mm)	1	2	3	4	5	6
测钎 1	81.2	80.7	80.3	79.8		
测钎 2	75.4	75	74.3	74		
测钎 3	69.7	69.2	68.9	68.3		
测钎 4	68.6	68	67.4	67		
测钎 5	67.3	66.8	66.4	66		
测钎 6	76.5	75.9	75.6	75.1		
测钎 7	70.4	69.9	69.3	68.7		
测钎 8	68.2	67.5	67	66.7		
测钎 9	78.5	78.1	77.5	77		
土壤流失量						
填表说明	1. 本表假设测钎的刻度从底端“0”开始向上延伸，刻度依次增加。 2. “测钎位置和观测对象图示”栏内简洁地画出测钎的相对位置和地面坡度，可以采用数据说明。 3. “土壤流失量”是指在某段时间内流失的土壤质量。					
填表人			核查人			

1号监测点土壤侵蚀监测数据汇总表

序号	测钎标尺读数 (mm)									平均侵蚀深 (mm)
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	
1	81.2	70.8	72.1	69.7	71.4	70.8	69.6	71.4	69.4	
2	80.9	70.8	72	69.5	71.1	70.6	69.3	71.4	69.2	0.18
3	80.9	70.6	71.6	69.3	70.9	70.5	69.3	71.1	69.1	0.17
4	80.7	70.5	71.6	69.1	70.8	70.4	69.1	71	68.9	0.13

2号监测点土壤侵蚀监测数据汇总表

序号	测钎标尺读数 (mm)									平均侵蚀深 (mm)
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	
1	72.3	78.1	66.8	68.6	73.4	77.7	80.8	63.3	71.4	
2	71.9	77.5	66.3	68.2	72.7	77.2	80.4	62.7	70.9	0.51
3	71.2	77.1	65.8	67.6	72.4	76.8	79.8	62.3	70.3	0.50
4	70.9	76.5	65.3	67.3	72	76.2	79.5	61.8	69.8	0.44

3号监测点土壤侵蚀监测数据汇总表

序号	测钎标尺读数 (mm)									平均侵蚀深 (mm)
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	
1	81.2	75.4	69.7	68.6	67.3	76.5	70.4	68.2	78.5	
2	80.7	75	69.2	68	66.8	75.9	69.9	67.5	78.1	0.52
3	80.3	74.3	68.9	67.4	66.4	75.6	69.3	67	77.5	0.49
4	79.8	74	68.3	67	66	75.1	68.7	66.7	77	0.46

شىنجاڭ ئىشلەپچىقىرىش - قۇرۇلۇش بىڭتۇەن سۇ قۇرۇلۇش ئىدارىسى
新疆生产建设兵团水利局

兵水保函〔2015〕114号

**关于哈密远成电力十三师二道湖工业园区
20MW 分布式光伏发电项目
水土保持方案的批复**

十三师水利局：

你局《关于上报哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目水土保持方案报告书的请示》（师水发〔2015〕90号）收悉。我局水土保持监测总站对《哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目水土保持方案报告书》进行了技术审查，提出了审查意见（详见附件）。经研究，我局基本同意该水土保持方案。现批复如下：

一、项目概况

哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目位于新疆生产建设兵团第十三师二道湖工业园区，场址北距哈密市约 18km，西侧 10km 处有省道 S235 通过，场址周边有乡村道路，交通便利。中心点地理位置坐标约为北纬 42°40'，东经 93°35'。本项目总装机容量为 20MWp，年上网电量为 3128 万 kW·h。本工程占地面积 60.19hm²，土石方挖填总

量 7.68 万 m³，估算总投资 17851.57 万元，土建投资 2162.5 万元，总工期 6 个月。

二、项目建设总体要求

(一) 基本同意主体工程水土保持评价。

(二) 同意水土流失防治执行建设类项目一级标准。

(三) 基本同意本阶段确定的水土流失防治责任范围为 61.06hm²。

(四) 基本同意水土流失防治分区和分区防治措施。鉴于项目区涉及国家级水土流失重点监督区中的新疆石油天然气开发监督区，下阶段应进一步优化主体工程设计和施工组织，努力减少地表扰动和植被损坏。

(五) 基本同意水土保持估算总投资为 161.60 万元(主体工程已列投资 62.56 万元，方案新增投资 99.04 万元)，其中，水土保持补偿费 18.06 万元，水土保持监测费 15.48 万元，水土保持监理费 10.5 万元，水土保持设施竣工验收技术评估费 10.00 万元。

(六) 基本同意水土保持方案实施进度安排。

(七) 基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

三、生产建设单位在工程建设中须重点做好以下工作

(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，加强施工组织和管理工作的落实，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。做好弃渣综合利用，临时堆土（渣）应做到集中堆放，同时采取拦挡、苫盖等措施，施工结束后要及时进行土地整治。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，加强施工组织管理，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）切实做好水土保持监测工作，委托具有水土保持监测资质的单位承担水土保持监测任务，并按规定向兵团水利局及项目所在师水利局提交水土保持监测实施方案、季度报告及总结报告。

（四）切实做好水土保持监理工作，委托具有水土保持监理资质的单位承担水土保持监理任务，确保水土保持工程建设质量和进度，并按规定向兵团水利局及项目所在师水利局提交水土保持监理方案及总结报告。

（五）采购土、石、砂等建筑材料应选择符合规定的料场，在签订采购合同（协议）时要明确水土流失防治责任，并向项目所在师水利局备案。

（六）每年3月底前向兵团水利局及项目所在师水利局报告上一年度水土保持方案实施情况，并接受各级水行政主管部门的监督检查。

（七）本项目的建设地点、规模如发生重大变化，应及时补充或修改水土保持方案，并重新报我局审批。本项目水土保持方案实施过程中，水土保持措施如需作出重大变更的，也须报我局批准。本项目的水土保持初步设计、施工图设计等后续设计资料，包括设计变更文件及资料均须报我局备案。

四、按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，在本项目投产使用前，建设单位应委托水土保持技术评估单位开展水土保持设施验收评估工作，并通过我局组织的水土保持设施验收。

附件：关于报送《哈密远成电力十三师二道湖工业园区20MW分布式光伏发电项目水土保持方案报告书》技术审查意见的报告（兵水保监[2015]70号）



抄送：兵团发展和改革委员会、兵团环境保护局，兵团水土保持监测总站，哈密远成电力投资有限公司，黄河水利委员会天水水土保持科学试验站。

新疆生产建设兵团水利局

2015年11月2日印发

新疆生产建设兵团
水土保持监测总站文件

兵水保监〔2015〕70号

关于报送《哈密远成电力十三师二道湖
工业园区 20MW 分布式光伏发电项目
水土保持方案报告书》技术审查意见的报告

兵团水利局：

2015年7月26日，我站在乌鲁木齐市主持召开了《哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目水土保持方案报告书》技术评审会。参加会议的有十三师水利局、十三师二道湖工业园区管理委员会规划建设环保(房产)局、建设单位哈密远成电力投资有限公司、方案编制单位黄河水利委员会天水水土保持科学试验站、主体工程设计单位中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司等单位的代表。与会代表和专家

观看了项目区影像及图片资料，听取了建设单位关于前期工作进展情况、方案编制单位关于方案编制内容的汇报以及主体工程设计单位关于项目设计内容的介绍，经认真讨论与评审，形成了评审意见。

会后，建设单位根据审查意见组织编制单位对报告书进行了补充、修改和完善。经复核，我站基本同意修改后的水土保持方案，现将审查意见报上，请核批。

附件：《哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目水土保持方案报告书》技术审查意见

兵团水土保持监测总站

2015年10月19日

附件:

《哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目水土保持方案报告书》技术审查意见

哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目拟建于新疆生产建设兵团第十三师二道湖工业园区,场址北距哈密市约 18km,西侧 10km 处有省道 S235 通过,场址周边有乡村道路,交通便利。中心点地理位置坐标约为北纬 $42^{\circ}40'$,东经 $93^{\circ}35'$ 。

本项目总装机容量为 20MWp,年上网电量 3128 万 kW·h。由光伏系统区、集电线路区、管理区、道路区(进场道路和场内道路)、施工生产生活区等组成。占地面积 60.19hm^2 。土石方挖填总量 7.68 万 m^3 ,其中挖方 3.84 万 m^3 ,填方 3.84 万 m^3 ,无永久弃渣。工程施工用料全部外购,不设料场,不设弃渣场。计划从 2016 年 6 月初开始施工,2016 年 11 月底正式投产运行,工程建设总工期为 6 个月。总投资 17851.57 万元,其中土建投资 2162.5 万元。

场址区地貌为山前冲积平原,海拔高程在 703m~711m 之间。地势平坦开阔,地表起伏不大。植被发育一般,植被覆盖度约 5%,场地内无冲沟分布,无洪水冲刷痕迹。

本工程所在区域土壤侵蚀类型为轻度风力侵蚀,原地貌侵蚀模数为 $2300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,容许土壤流失量为 $2300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区属温带大陆性干旱性气候,其气候的主要特点是:热量资源丰富,气温变化剧烈、平原区降水稀少、而且分配不均匀、

蒸发强烈，大气极端干燥，多风沙。该区域多年平均气温为 10.3°C ；年降水量平均为 42.7mm ，年最大降水量 71.7mm ；年平均蒸发量为 2442.5mm ；多年平均风速 1.5m/s ，最大风速 20.7m/s ，大风主要集中在3月~8月份；年平均无霜期 206.3 天；年平均日照时数为 3313.6 小时；最大冻土层深度 119cm 。

本工程位于新疆生产建设兵团第十三师二道湖工业园区内。根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部公告，2006年2号），项目所在区域为“国家级重点监督区中的新疆石油天然气开发重点监督区”，根据《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防保护区、重点监督区、重点治理区划分的公告》，项目区为“自治区级水土流失重点监督区”。

2015年7月26日，我站在乌鲁木齐市主持召开了《哈密远成电力十三师二道湖工业园区20MW分布式光伏发电项目水土保持方案报告书》技术评审会。参加会议的有十三师水利局、十三师二道湖工业园区管理委员会规划建设环保(房产)局、建设单位哈密远成电力投资有限公司、方案编制单位黄河水利委员会天水水土保持科学试验站、主体工程设计单位中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司等单位的代表。与会代表和专家观看了项目区影像及图片资料，听取了建设单位关于项目前期工作进展情况、方案编制单位关于方案编制内容的汇报以及主体工程设计单位关于项目设计内容的介绍，经认真讨论与评审，形成了评审意见。会后，建设单位组织方案编制单位，根据评审意见对报告书进行了补充、修改和完善。经审查，我站基本同意修改后的报告书，提出技术审查意见如下：

一、主体工程水土保持分析与评价

(一) 基本同意水土保持制约性因素的分析与评价结论, 工程建设过程中应加强施工管理、保护和治理等措施。

(二) 同意从水土保持角度对主体工程选址合理性的分析与评价, 基本同意本阶段主体设计的选址方案。

(三) 基本同意对工程占地、土石方平衡及施工组织等的分析与评价。

(四) 基本同意对主体设计中具有水土保持功能工程的评价和界定。

二、水土流失防治责任范围

基本同意本阶段确定的水土流失防治责任范围面积为 61.06hm^2 , 其中项目建设区 60.19hm^2 , 直接影响区 0.87hm^2 。

三、水土流失预测

基本同意水土流失预测的内容和方法。经预测, 本工程建设过程中破坏原地貌、植被及土地面积共计为 60.19hm^2 , 可能造成新增水土流失量 4970t 。光伏阵列区、电缆沟区及场内道路区为本项目水土流失防治的重点区域。

四、水土流失防治目标

按照《开发建设项目水土流失防治标准》, 同意本项目水土流失防治标准执行建设类项目一级标准, 基本同意设计水平年水土流失防治目标为: 扰动土地整治率 95% 、水土流失总治理度 95% 、土壤流失控制比 1.0 、拦渣率 95% 。由于项目区降水量少, 蒸发量大, 水源不能保证, 因此该工程林草植被恢复率及林草覆盖率不做要求。

五、防治分区及措施总体布局

(一) 基本同意水土流失防治区划分为一个一级分区、五个二级分区。一级分区为山前冲洪积平原防治区; 二级分区为光伏系统

区防治区、集电线路区防治区、道路工程区防治区、施工生产生活区防治区和管理区防治区。

(二) 基本同意水土流失防治措施体系及总体布局。

六、分区防治措施布设

基本同意各分区防治措施布设, 主要防治措施为:

(一) 光伏系统区: ①工程措施: 土地平整 38.92hm^2 (主体已列); ②临时措施: 编织袋装土拦挡 400m^3 ; 防尘网苫盖 8000m^2 ; 洒水降尘 1080m^3 。

(二) 集电线路区: ①工程措施: 土地平整 3.05hm^2 (主体已列); ②临时措施: 防尘网苫盖 30500m^2 。

(三) 管理区: ①工程措施: 土地平整 0.89hm^2 (主体已列), 砾石压盖 0.38hm^2 。②植物措施: 栽植圆冠榆 30 株、栽植榆叶梅 30 株; ③临时措施: 防尘网苫盖 800m^2 ; 彩钢板拦挡 110m; 洒水降尘 135m^3 。

(四) 道路区: ①工程措施: 土地平整 3.57hm^2 (主体已列)。②临时措施: 洒水 297m^3 ; 彩条旗围护 1200m。

(五) 施工生产生活区: ①工程措施: 土地平整 0.46hm^2 (主体已列), 砾石压盖 0.46hm^2 。②临时措施: 洒水 63m^3 。

七、水土保持施工组织设计

基本同意水土保持工程施工组织及进度安排。

八、水土保持监测

基本同意水土保持监测时段、内容和方法。监测方法监测方法主要采用地面定点监测、调查监测相结合的方法。重点监测区域为光伏阵列区、电缆沟区及场内道路区。

九、水土保持投资估算

同意水土保持投资估算按照水利部水总[2003]67号文《开发建设

项目水土保持工程概（估）算编制规定》编制。

基本同意水土保持总投资为 161.60 万元，其中主体已列投资 62.56 万元，方案新增投资 99.04 万元。水土保持总投资中工程措施投资 68.89 万元，植物措施 0.48 万元，临时措施投资 23.01 万元，独立费用 46.58 万元（其中水土保持监理费 10.05 万元、水土保持监测费 15.48 万元，水土保持设施竣工验收技术评估费 10.00 万元），基本预备费 4.58 万元，水土保持设施补偿费 18.06 万元。

十、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。水土保持方案实施后，建设区水土流失可基本得到控制，生态环境得到一定程度的恢复。

附件：《哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MW 分布式光伏发电项目水土保持方案报告书》审查专家名单

兵团水土保持监测总站

2015 年 10 月 19 日

哈密远成电力十三师二道湖工业园区 20MWp 分布式 光伏发电项目水土保持方案报告书（送审稿）审查会 审查专家名单

2015年7月26日（星期日）

序号	姓名	成员	工作单位	职务	职称	签名
1	杜本立	组长	新疆水利水电勘测设计院	顾问 总工	教高	杜本立
2	杨贵森	组员	兵团水土保持监测总站	主任	高工	杨贵森
3	邢立	组员	新疆水利水电勘测设计院 环评分院	副院长	高工	邢立
4	黄晓勇	组员	新疆水利水电勘测设计院 环评分院		高工	黄晓勇
5	卢刚	组员	新疆水土保持生态环境监 测总站	副主任	高工	卢刚
6	贾玉琴	组员	兵团设计院环评中心		高工	贾玉琴
7	殷建	组员	兵团水土保持监测总站		高工	殷建

新疆生产兵团企业投资项目备案证明

项目备案证号：兵发改备(2015)10号

企业名称	哈密远成电力投资有限公司	项目负责人	邱卫
项目名称	哈密远成电力十三师二道湖工业园区20MW分布式光伏发电项目	建设规模	装机容量20兆瓦光伏发电
建设地点	第十三师二道湖工业园区	建设内容	光伏电站、集电电缆、场区道路工程等
投资总额	16000万元	项目执行年限	2015

备案机关

兵团发展和改革委员会



哈密远成电力十三师二道湖工业园区

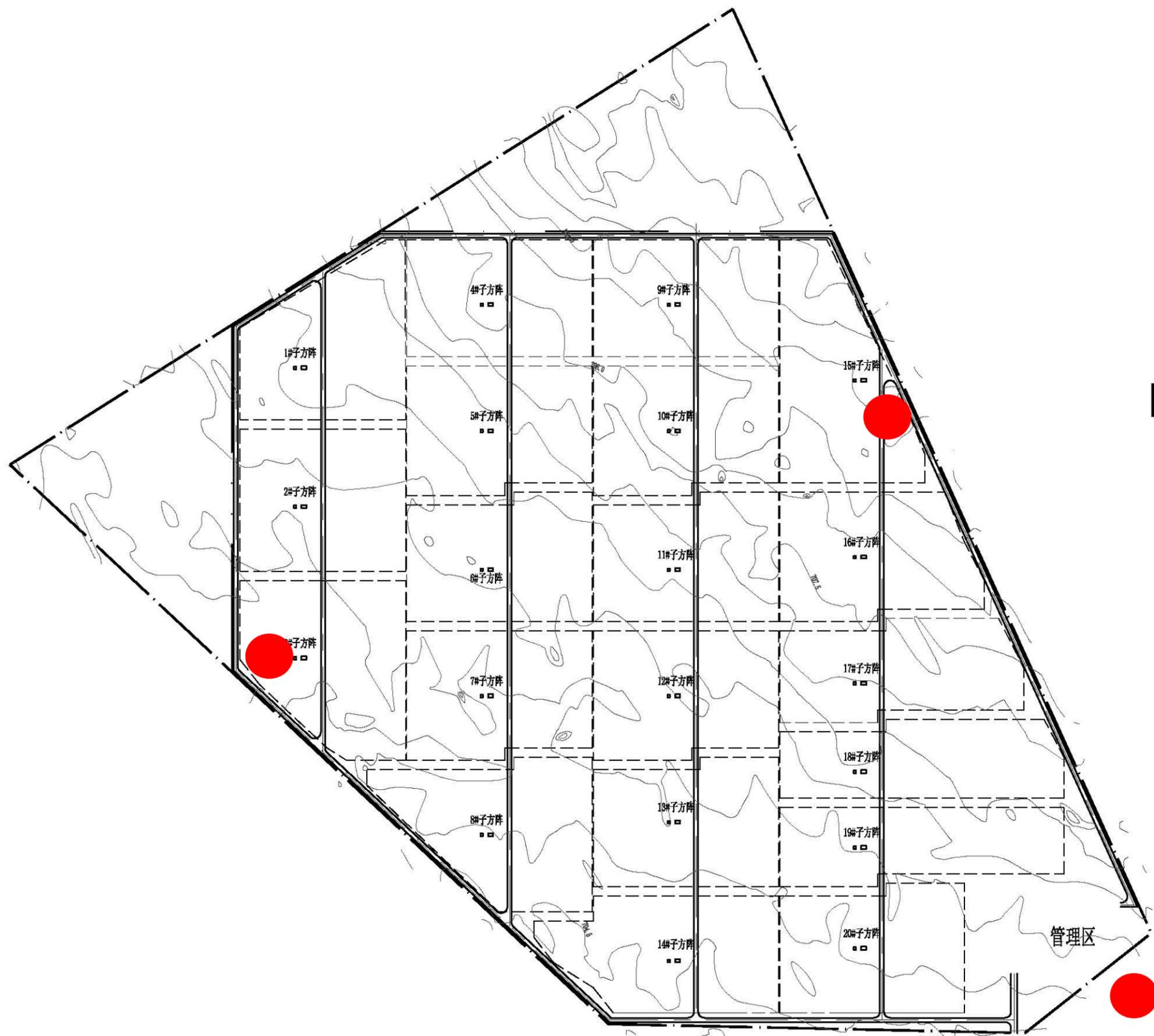
20MW 分布式光伏发电项目

水土保持监测总结报告

附图

本工程地理位置图





图例：

● 监测点

监测点位布局图