

综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电
项目
水土保持监测总结报告



建设单位：综艺（克州）新能源有限公司

编制单位：新疆绿疆源生态工程有限责任公司

日期：二〇一八年九月

综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目
水土保持监测总结报告

责任页

(新疆绿疆源生态工程有限责任公司)

批准: 王福 (副总经理)

王福

核定: 吕志玲 (高级工程师)

吕志玲

审查: 杜金海 (工程师)

杜金海

校核: 许小有 (工程师)

许小有

项目负责人: 徐海超 (工程师)

徐海超

编写: 徐海超 (参编第三章、第四章、第五章)

徐海超

曹焱 (参编第一章、第二章、第六章、第七章)

曹焱

王嘉珊 (参编附件及附图)

王嘉珊



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：新疆绿疆源生态工程有限责任公司

法定资质用于鹿毅新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目

单位等级：★★★★ (4星)

证书编号：水保监测(新)字第0021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

目 录

| | |
|---------------------------------|-----------|
| 1、建设项目及水土保持工作概况..... | 1 |
| 1.1 项目概况..... | 1 |
| 1.2 水土流失防治工作情况..... | 5 |
| 1.3 监测工作实施情况..... | 5 |
| 2、监测内容与方法..... | 18 |
| 2.1 扰动土地情况..... | 18 |
| 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）..... | 18 |
| 2.3 水土保持措施..... | 19 |
| 2.4 水土流失情况..... | 20 |
| 3、重点部位水土流失动态监测..... | 21 |
| 3.1 防治责任范围监测..... | 21 |
| 3.2 取土（石、料）监测结果..... | 22 |
| 3.3 弃土（石、渣）监测结果..... | 23 |
| 3.4 重点部位监测结果..... | 24 |
| 4、水土流失防治措施监测结果..... | 27 |
| 4.1 工程措施监测结果..... | 27 |
| 4.2 植物措施监测结果..... | 28 |
| 4.3 临时防治措施监测结果..... | 29 |
| 4.4 水土保持措施防治效果..... | 31 |
| 5、土壤流失情况监测..... | 33 |
| 5.1 水土流失面积..... | 33 |
| 5.2 土壤流失量..... | 33 |

| | |
|--------------------------------|-----------|
| 5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量..... | 35 |
| 5.4 水土流失危害..... | 35 |
| 6、水土流失防治效果监测结果..... | 36 |
| 6.1 扰动土地整治率..... | 36 |
| 6.2 水土流失总治理度..... | 36 |
| 6.3 拦渣率与弃渣利用情况..... | 37 |
| 6.4 土壤流失控制比..... | 37 |
| 6.5 林草植被恢复率..... | 37 |
| 6.6 林草覆盖率..... | 37 |
| 7、结论..... | 38 |
| 7.1 水土流失动态变化..... | 38 |
| 7.2 水土保持措施评价..... | 38 |
| 7.3 存在问题及建议..... | 39 |
| 7.4 综合结论..... | 39 |

附图及附件:

1、附件

（1）综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目水土保持方案的批复。

2、附图

（1）地理位置示意图；

（2）综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目监测分区及监测点布设图。

综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电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 | | 综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目 | | | | | | | | |
| 建设规模 | 综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目总装机容量为 20MWp, 由 20 个 1MWp 非晶硅薄膜电池方阵组成本工程建设内容包括: 太阳能阵列单元、逆变器室、中控室、门卫室、综合办公楼, 新建场内检修道路 5500m。 | 建设单位、联系人 | | 综艺(克州)新能源有限公司 | | | | | | |
| | | 建设地点 | | 乌恰县 | | | | | | |
| | | 所属流域 | | 新疆内陆河 | | | | | | |
| | | 工程总投资 | | 23823.9 万元 | | | | | | |
| | | 工程总工期 | | 2014 年 5 月—2015 年 4 月 | | | | | | |
| 水土保持监测指标 | | | | | | | | | | |
| 监测单位 | | 新疆绿疆源生态工程有限责任公司 | | | 联系人及电话 | | 刘小龙 15292426312 | | | |
| 自然地理类型 | | 山前冲洪积扇 | | | 防治标准 | | 二级 | | | |
| 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 | | 定位观测、调查、资料收集 | | | 2.防治责任范围监测 | | GPS 测量、调查、资料收集 | | |
| | 3.水土保持措施情况监测 | | 定位观测、GPS 测量 监理资料、验收资料 | | | 4.防治措施效果监测 | | 调查、GPS 测量 | | |
| | 5.水土流失危害监测 | | 调查 | | | 水土流失背景值 | | 1600t/km ² •a | | |
| 方案设计防治责任范围 | | 67.72hm ² | | | 容许土壤流失量 | | 1600t/km ² •a | | | |
| 水土保持投资 | | 168.91 万元 | | | 水土流失目标值 | | 1600t/km ² •a | | | |
| 防治措施 | | 工程措施: 土地平整54.98hm ² 、砾石压盖0.58hm ² 、机械压实2.20hm ² ; 植物措施: 全面整地0.20hm ² 、覆土0.20hm ² 、栽植新疆杨10株、栽植杏树10株、撒播草籽0.20hm ² ; 临时措施: 编制袋装土拦挡: 975m ³ 、防尘网苫盖: 44100m ² 、洒水降尘2160m ³ 。 | | | | | | | | |
| 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 | 97.49 | 防治措施面积 | 54.98hm ² | 永久建筑物及硬化面积 | 11.04hm ² | 扰动土地总面积 | 67.72hm ² |
| | | 水土流失总治理度 | 85 | 97.00 | 防治责任范围面积 | 67.72hm ² | 水土流失总面积 | 56.68hm ² | | |
| | | 土壤流失控制比 | 1 | 1.0 | 工程措施面积 | 54.98hm ² | 容许土壤流失量 | 1600t/km ² •a | | |
| | | 拦渣率 | 95 | 99.99 | 植物措施面积 | 0.20hm ² | 监测土壤流失情况 | 4100t/km ² •a | | |
| | | 林草植被恢复率 | / | / | 可恢复林草植被面积 | / | 林草类植被面积 | / | | |
| | | 林草覆盖率 | / | / | 实际拦挡弃渣量 | / | 总弃渣量 | / | | |
| | 水土保持治理达标评价 | | 综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目水土保持措施基本达到了《水土保持工程质量评定规程》和国家相关标准, 水土流失防治指标符合国家生产建设项目水土流失防治标准, 基本达到方案设计防治目标。 | | | | | | | |
| 总体结论 | | 基本达到防治目标 | | | | | | | | |
| 主要建议 | | ①加强管理, 保证水土流失防治措施的安全运行。 ②对项目水土保持设施的运行情况和效益跟踪调查和监测。 | | | | | | | | |

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

综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目位于乌恰县黑孜苇乡江吉尔村南侧，距离乌恰县城约 9.47km。中心地理位置约为东经 75°09'06.04"，北纬 39°41'22.78"，交通极为便捷。

综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目总装机容量为 20MWp，由 20 个 1MWp 非晶硅薄膜电池方阵组成，共有 211200 块 95Wp 非晶硅薄膜电池组件组成。本工程建设内容包括：太阳能阵列单元、逆变器室、中控室、门卫室、综合办公楼，新建场内检修道路 5500m。

本项目总占地面积为 67.72hm²，其中永久占地 67.72hm²，临时占地 0hm²。工程建设期开挖土石方 2.34 万 m³，回填 2.34 万 m³，内部调运 0.26 万 m³。土石方挖填平衡，无弃方。本工程无移民（拆迁）安置和专项设施复建等内容。

本工程总投资 23823.9 万元，其中土建投资 2509.5 万元，由综艺（克州）新能源有限公司投资建设，资金来源 20%由企业自筹，80%申请银行贷款。工程于 2014 年 5 月开工建设，2015 年 4 月底全部建成，工程施工期 12 个月。

1.1.2 项目区自然概况

1、地形地貌

新疆克州乌恰县位于新疆维吾尔自治区西部，天山和昆仑山交汇处的帕米尔高原上。东靠阿图什市，东南部与疏附县相邻，西南以阿克陶县为邻，西北部则与吉尔吉斯斯坦共和国接壤。县域海拔高度 1445 m ~ 6146m 之间。

本项目位于乌恰县黑孜苇乡江吉尔村南侧，距离乌恰县城约 9.47km，场区北 1.2km 为 S309 省道，场区东侧为库勒阿热克村农用地，北侧为江吉尔村农用地，南侧和西侧均为山地，项目选址土地性质为其他草地。地质构造由西南天山与西昆仑山褶皱带、塔里木盆地西缘喀什拗陷区等大的地质单元特征组成。场区地形平坦开阔，区域总体地势走向北高南低，东高西低，地面坡度在 2°左右，海拔高程约为 2118m，地表植被发育较好，地貌单元属山前冲洪积平原。场内存在一条南北向季节性洪沟，长约 500m，宽约 4m，深约 0.5~3m。

本工程光伏系统区、电缆沟区、管理区以及场内检修道路区集中布置，所处

区域地形地貌基本一致。

2、气象

项目区位于乌恰县黑孜苇乡江吉尔村南侧，距离乌恰县城约 9.47km，具有典型的中温带大陆性荒漠气候，其特点是春季天气多变、浮尘，大风多；夏季凉爽，降水集中，是低云雷暴，冰雹集中出现期；秋季云淡气爽，降温迅速，降水减少；冬季晴朗严寒，风小雪少。项目区年平均气温为 6.5℃；年降水量平均为 72.8mm，降水主要分布在 5 月~9 月份；年平均气压为 870.7Hpa；年蒸发量平均为 2564.9mm；年平均风速为 2.3m/s，全年各月的最大风速主要分布在 4 月~7 月份，冬季最小，年均无霜期 135 天；年日照时数为 2797.2 小时；最大冻土层深度 150cm。气象条件详见表 1-1。

表 1-1 气象资料

| 序号 | 项目 | 单位 | 乌恰气象站数值 |
|----|---------|-----|---------|
| 1 | 年平均气温 | ℃ | 6.5 |
| 2 | 年极端最高气温 | ℃ | 35.7 |
| 3 | 年极端最低气温 | ℃ | -29.9 |
| 4 | 年平均降水量 | mm | 72.8 |
| 5 | 年平均蒸发量 | mm | 2564.9 |
| 6 | 年平均气压 | Hpa | 870.7 |
| 7 | 年平均相对湿度 | % | 47 |
| 8 | 最大冻土厚度 | cm | 150 |
| 9 | 年平均风速 | m/s | 2.3 |
| 10 | 年主导风向 | | NW |
| 11 | 最大风速 | m/s | 24 |
| 12 | 年平均大风日数 | d | 25 |
| 13 | ≥10℃积温 | ℃ | 2529.3 |
| 14 | 无霜期 | d | 135 |

3、水文

乌恰县三面高山环绕，东南部为喀什三角平原。境内有克孜勒苏河和恰克马克河两大水系。

克孜勒苏河水系，又称克孜河水系，为塔里木流域上游水系，主流克孜勒苏

河，主要支流有吉根河、萨哈勒河、交玉鲁干河、玛尔坎苏河、康苏河、膘尔托阔依河、库孜洪河、乌瑞克河等二十余条。流域面积 14146km²。主流克孜勒苏河由西北向东南流经乌恰县中部进入喀什地区。支流分别由西南、北部汇入主流，遍布乌恰县境内。

克孜勒苏河，发源于天山南脉中吉边界西侧吉尔吉斯斯坦境内扎尔多布卡山口海拔 4419m 的冰山上。从乌恰县吉根乡的斯姆哈纳入境，由西北向东南横贯乌恰县中部，流入喀什地区疏附县，进入喀什地区以后汇入喀什噶尔河，由河源至山口段长 248 km，河道全长 847km，在我国境内长约 600km，在州境内长 245.4 km。纵坡 4.0‰。多年平均流量 62.1m³/s，历年最大流量 1400m³/s，最小 9.60m³/s。多年平均流量 67.3m³/s。多年平均径流量 19.584 亿 m³。最大年径流量 23.50 亿 m³，最小年径流量 17.65 亿 m³。水源主要由冰雪融水补给，另外还有降水和泉水补给。水源补给情势 比较稳定。洪水期在 5~9 月，径流量占全年总量的 60%，最大洪水期为 7 月，为年总径流量的 20%。枯水期在 11 月至翌年 3 月，长达 5 个月，但径流量仅占全年总量的 15%，12 月至翌年 2 月水量最小，仅占全年流量的 3%。

恰克玛克河水系为塔里木河流域上游水系，主流恰克玛克河，主要支流有吐尔尕特河、苏约克河和恰克玛卡乌尔苏等十多条。流域面积 3995km²。主流恰克玛克河由北向南经乌恰县东部流入阿图什市西部，然后入喀什地区。支流分别由西北、东北向东南、西南汇入主流。有部分支流系季节河。

恰克玛克河：发源于天山南脉海拔 4758.8m 的阿克厘山，上游苏约克河由苏约克、吐尔尕特河汇合而成，流向为东北、西北，在乌恰山区汇合后沿西北向东南流向直入阿图什。进入阿图什后分为南北两支，南支沿主河道流入喀什地区；北支转头向东，沿阿图什山前砾石平原下流而消失，其河床与博古孜河汇合于阿扎克乡的翁艾日克村。由河源到山口 162km，纵坡 20.3‰。多年平均流量 5.19m³/s，历年实测最大流量 234m³/s，最小 0.10m³/s，多年平均径流量 1.638 亿 m³。河源来水为迈丹塔格~吐尔尕特山的高山冰雪融水，主要补给为上中游高山、中低山地区的降水，受气候条件影响较大，径流量不仅年际变化大，年内月平均径流量变化也较大，变差系数 0.36，每年平均月径流量最小与最大相差 4.5 倍。洪峰流量大而历时短促，暴涨暴落。3~9 月主要由冰雪和地下水补给，7~9 月主要为

降雨补给，为洪水期，10月至翌年3月仅地下水补给，为枯水期。4~9月径流量占全年径流量的75.8%。

场地中心有一冲沟发育，其主要水源为农田灌溉用水的余水，大气降水及少量的山间融水，在耕种期该冲沟的水量较小，该冲沟的流向为由北向南流，水流较小，部分季节干枯状态。经过现场勘察、咨询当地水行政部门及附近居民，冲沟附近多年来未发生不良地质灾害，该冲沟河水两侧植被生长状况较好，且村庄在项目区上游，冲沟河水汇流至项目区西南角，最后流入克孜勒苏河，经当地政府许可不需要对场区进行防洪处理。

4、土壤

根据土壤普查资料，乌恰县土壤类型主要有棕漠土、棕钙土、栗钙土、草甸土、草甸沼泽土、高山草甸土等。

项目区地表组成物质多为第四系上更新统冲洪积土，地层主要由粉质粘土或粉土夹砾石构成。项目区土壤类型较简单，主要类型为棕漠土。土壤肥力较差，且盐碱较重。

5、植被

项目区植被类型属荒漠超旱生植被，植物种类较少，长势较差，分布不均，主要植被为驼绒藜、假木贼等，植被覆盖度约为30%。

根据本工程的监测资料，项目区水土流失类型为轻度风力侵蚀区，容许土壤流失量按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）确定山前冲洪积平原容许土壤流失量为1600t/km².a。

根据《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》及《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》，项目区属于省级水土流失重点治理区。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二级标准。设计水平年六项防治目标值为：扰动土地治理率95%；水土流失总治理度85%；土壤流失控制比1.0；拦渣率95%。

1.2 水土流失防治工作情况

建设管理单位在工程建设中重视水土保持工作能够按照水土保持法律、法规的规定，委托了具有监测资质的公司开展了工程水土保持监测工作。工程建设过程中，为了确保水土保持工程顺利实施，结合工程实际，成立了水土保持工作小组，将水土保持工程建设管理纳入了工程项目建设管理体系，按照水土保持方案确定的建设内容、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，最大限度的减少施工过程中的水土流失。工程建设期，由工程部负责水土保持工作，并制订相关工作制度，严格组织施工管理，开展文明施工，确保各项水土保持工程按计划实施，并确保工程质量。

新疆生产建设兵团环境保护科学研究所承担了该项目的水土保持方案报告书编制工作。2014年1月编制完成《综艺新能源克州乌恰20MWp光伏并网发电项目水土保持方案报告书》报批稿，2014年2月10日新疆维吾尔自治区水利厅以“新水办水保[2014]26号”文对该方案报告书进行了批复。2018年4月综艺(克州)新能源有限公司委托我公司开展本工程水土保持监测任务。

建设单位在工程建设过程中严格按照水土保持相关法律法规要求开展相应的水土保持工作。建设单位针对各级水行政主管部门和我单位对现场提出的意见积极进行整治。

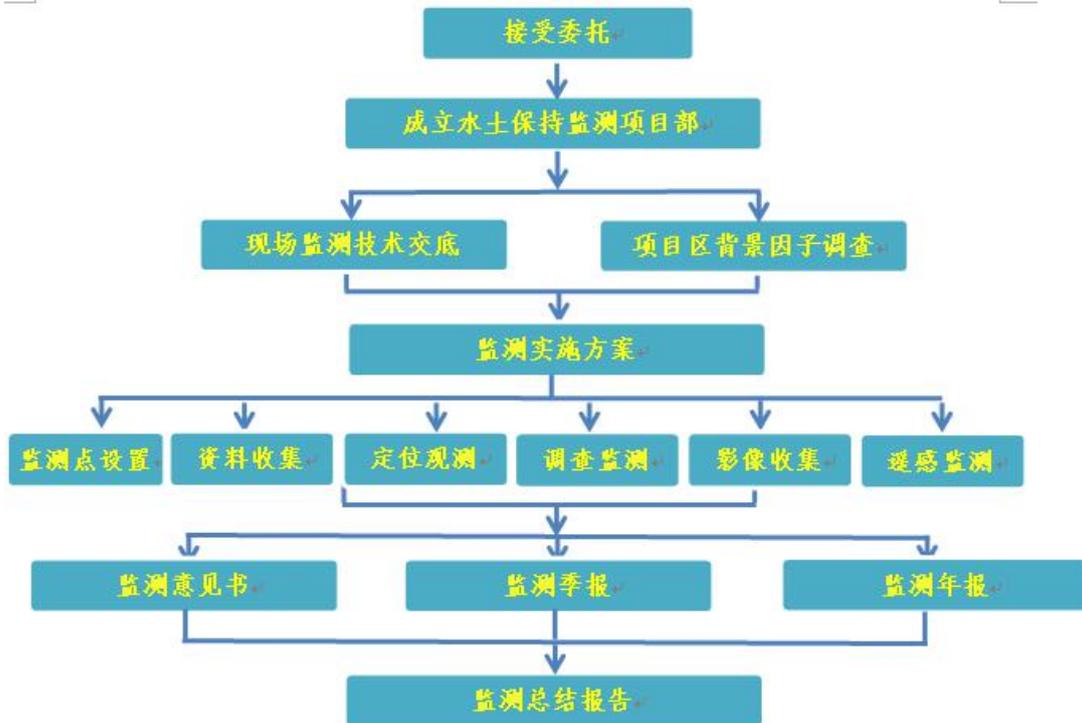
在工程建设过程中，工程所属各级水行政主管部门重视对水土保持工程建设的监督检查，多次对水土保持工程建设情况进行现场检查，按照批复的水土保持方案的要求，对工程建设中存在的水土流失问题，督促落实各项水土保持防治措施。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

监测过程中严格执行监测实施方案设计技术路线，监测布局和监测内容与方法。具体情况为：

(1) 技术路线



(2) 监测布局

按照监测实施方案，根据监测要求和该项目水土流失防治特点，依照土壤侵蚀分布特点及野外巡查，对侵蚀地貌类型变化程度较大、实际施工特点设置监测点实行重点监测。整个工程共布设监测样区 4 个，其中调查样区 4 个。

①重点监测区域

依据水土保持方案水土流失影响因素分析及预测结果的综合评价，该项目水土流失严重区域为光伏系统区、电缆沟区、管理区及场内检修道路区，本项目水土保持监测的重点区域为光伏系统区、电缆沟区、管理区及场内检修道路区。

②监测点的布局

方案设计水土保持监测点 4 个，其中定位监测点 4 个，主要分布在光伏系统区、管理区及场内检修道路区。

根据工程实际情况，按照水土保持监测实施方案及监测规范，实际布设监测点 4 个，其中调查监测点 4 个。分别位于光伏系统区、电缆沟区、管理区及场内检修道路区。

(3) 监测内容

根据水土保持监测实施方案，该工程实际监测过程中基本按照实施方案执行。监测内容主要包括：工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失

及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果等，监测的重点是弃土情况及安全要求落实情况，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施（含临时防护措施）实施状况等。具体包括以下几个方面：

①水土流失影响因子：

主要包括项目所在地区降雨、径流、含沙量、地形地貌、地面组成物质及结构、植被类型及覆盖率。其中降雨情况的监测主要包括项目区最大 24h 降雨量、最大 1h 降雨量、最大 30min 降雨量等。

②水土流失量的监测：

重点监测路基工程等的水土流失状况。

③扰动地表面积、毁损水土保持设施和造成水土流失面积的监测：

对该项目建设过程中和运行过程中扰动地表面积、毁损水土保持设施数量以及造成水土流失面积进行监测。

④土石方量以及新增水土流失量的监测：

重点监测项目区土石方开挖和回填数量和临时堆存土石方量，不同时期土壤侵蚀模数和水土流失量监测以及对比分析。

⑤水土保持措施数量及质量监测：

重点监测水土保持工程措施面积、植物措施面积、植物措施成活率，项目区永久建筑物面积以及植被覆盖率、林草覆盖率等。

⑥水土流失危害监测

水土流失危害监测主要包括：下游泥沙淤积、洪涝灾害、植被及生态环境、地下水的变化、对项目区及周边地区经济和社会发展的影响等方面。

⑦水土保持防治效果的监测

主要包括各类水土保持工程的数量、质量，林草成活率、保存率、生长情况以及覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度以及运行情况，各类防治措施在控制水土流失、改善生态环境等方面的作用。本项目水土保持防治效果监测的重点是工程措施、植物措施、土地整治措施等对控制水土流失、改善生态环境等方面的作用。

（4）监测方法

实际监测工作中，严格按照水土保持监测实施方案确定的监测方法进行监

测。通过设立固定观测场、调查观测点等方法，获取本工程项目区的各项监测因子。本工程实际布设调查监测点 4 个。

1.3.2 监测项目部设置

2018 年 4 月，受综艺（克州）新能源有限公司委托，我单位开展本工程水土保持监测任务。为了保证该工程水土保持监测工作科学、有序开展，我公司成立了该工程水土保持监测项目部。配备总监测工程师 1 名、监测工程师 2 名，监测员 2 名。

接受委托后，我监测项目部于 2018 年 4 月进场，进场后，组织全体人员收集、查阅相关设计文件和施工合同，全面了解施工现场第一手资料。填写背景值调查表。与建设单位、监理、施工等各参建单位沟通协调，对监测进场前施工情况进行数据、影像资料的收集，按照监测技术规范及相关要求，2018 年 4 月，编制完成了《综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目水土保持监测实施方案》，并报综艺（克州）新能源有限公司，据此开展了该工程水土保持监测工作。

1.3.3 监测点布设

由于该项目工程相对集中，因此在水土保持监测固定监测点的设置过程中，依据地貌类型、工程性质等划分为光伏系统区、电缆沟区、管理区及场内检修道路区等 4 个监测分区，监测分区内布设监测点，共布设了调查监测点 4 个。

根据本线状工程及其项目区基本情况及特点，结合地段的代表性、观测的便利性以及人类活动的强度，确定监测点分布在工程各组成部分。拟对如下地段设立监测样点进行重点监测：

1、光伏系统区水土流失监测点

（1）光伏系统支架及基础

本工程电池组件全部采用固定倾角安装方式。固定安装太阳能电池板支架采用钢结构形式，支架布置结合光伏板大小布置，支架间距为 3m，跨度 2.8m。

（2）光伏系统单元

综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目采用 1MWp 光伏发电系统为一个子单元并网发电，共 20 个 1MWp 光伏系统单元，分为 20 个区。每个发电单元设置一台 1000kVA、35kV 双分裂绕组箱式变，每 5 台 35kV 双分裂绕组

箱式变在高压侧并联为一回联合进线单元,共计4回联合进线单元分别接入35kV母线侧,会流为一回35kV出线接入接入地方电网。电站采用单母线接线,4回进线,1回出线。

(3) 光伏并网逆变器及箱变器

光伏并网逆变器是光伏发电系统中的关键设备,对于提高光伏系统的效率和可靠性具有重要的作用。本项目20MWp的光伏电站拟采用500kW逆变器40台,每2台逆变器需要外接1台1000kVA的升压变压器,将逆变器输出的电压升至35kV电压,升压后接入35kV集电线路,接入35kV开关站。

(4) 附属工程

光伏电站为了防止围栏遮挡太阳光及从安全、美观、经济、实用考虑,采用铁栅栏,总高为2.5m,围栏顶部设防盗网。光伏方阵与四周围栏距离为10m。围栏在道路出入口处设置钢管栅栏门。本工程预计设置围栏总长度为5258m。

通过监测,本区域为水土流失较多地区。



2、电缆沟区水土流失监测点

本工程发电单元箱变至管理区35kV配电室之间共设4回集电电缆,每回汇集5台发电单元箱变。光伏系统区电缆采用直埋方式敷设,在穿越场中冲沟段采

用架空线路的形式。直埋电缆沟长度 10000m，矩形断面，尺寸为宽 1m，挖深 1.5m；架空线路采用混凝土电线杆，间隔 25m，两端距冲沟边缘都较远。



3、管理区水土流失监测点

管理区布置在场区的东北角，主要由配电装置及中控楼、综合楼、综合泵房和消防水池及备品备件库等组成。配电装置及中控楼为一幢地上一层的现浇钢筋混凝土框架结构建筑。地上一层布置有 35kV 及 0.4kV 开关柜室、35kV 站用变室、0.4kV 站用变室、中控室、办公室、男女卫生间。室内外高差为 0.30m，建筑面积 560m²。基础采用柱下钢筋混凝土独立基础。综合楼为一幢单层现浇钢筋混凝土框架结构房屋，展厅、办公及生活用房均布置在本建筑物内，室内外高差为 0.30m，建筑面积 594.44m²。基础采用柱下钢筋混凝土独立基础。备品备件库（建筑面积 100m²）、门卫室（建筑面积 40m²）均为单层现浇钢筋混凝土框架结构房屋，室内外高差 0.30m，基础采用柱下钢筋混凝土独立基础。



4、场内检修道路区水土流失监测点

站内道路采用永临结合的方式，施工期间作为施工道路，施工结束后改建为宽 4m 的碎石路面检修道路，道路总长 5500m，占地 2.2hm²。



1.3.4 监测设施设备

根据监测点布局，在不同地貌类型区选定不同工程类型监测点，再依据土壤侵蚀类型、占地类型，确定水土保持监测方法。

1、监测设施

简易水土流失观测场法

包括测钎、围栏、角铁等。

根据施工类型区及扰动面坡面特征掌握坡面尺寸，并选择典型坡度。

2、监测设备

每个固定监测点配备以下监测设备：

(1) 气象监测设备，包括自记雨量计、雨量筒、气温（采用专用温度计）、风速（采用专用风速仪）、湿度（采用干湿球法）等；

(2) 量测设备，包括皮尺或钢卷尺、全站仪、测量仪器（如经纬仪）等；

(3) 现场监测设备，包括 GPS、数码相机或摄像机、移动式监测实验室、监测车辆等；

根据定点监测点数量、监测内容、监测方法和监测时段，选取的主要监测设施、设备及数量见表 1-3。

表 1-3

水土保持监测仪器、设备及数量

| 监测设施与设备名称 | | 单 位 | 数 量 | 耗损计费方式 |
|-----------|---------|-----|-----|----------|
| 固定设备 | 手持风速仪 | 台 | 12 | 年折旧按 15% |
| | 手持激光测距仪 | 台 | 1 | |
| | GPS | 部 | 1 | |
| | 照相机 | 台 | 1 | |
| | 摄像机 | 台 | 1 | |
| | 电子天平 | 台 | 1 | |
| | 土壤筛 | 套 | 1 | |
| 消耗性设备 | 50m 卷尺 | 个 | 3 | 易耗品全计 |
| | 5m 卷尺 | 个 | 3 | |
| | 铝 盒 | 个 | 60 | |
| | 环 刀 | 个 | 10 | |
| | 标志牌 | 个 | 10 | |

1.3.5 监测技术方法

1、地面观测法

地面监测的内容主要有：土壤侵蚀面积、侵蚀强度、侵蚀程度、侵蚀量、微地貌变化等与侵蚀有关的内容。地面监测主要分为定位监测（小区观测、控制站点观测、简易水土流失观测场、简易坡面测量、风蚀量监测等）、临时监测等。

本工程属于点面工程，在监测方法选择上，以固定监测为主，选择具有代表性的地段设置地面观测点。由于项目区水土流失以水力及风力侵蚀为主，因此地面监测主要以水力及风力监测为主，采用测钎法、等方法监测不同地表扰动类型的土壤侵蚀强度、水土流失量。

（1）测钎法

在不同水土流失防治分区，主要是光伏阵列区、场内道路区、施工生产生活区等区域建设长 4m，宽 4m 的小区，在小区内以 1m×1m 的间距布置 12 支带有刻度的钢制测钎，并记录初始刻度。以后 3 至 11 月每月测定一次，12 月至次年 2 月测定一次，每逢大风后加测。观测时读测钎顶端至地面的高度，前后两次高度之差即为土壤侵蚀厚度。同时用烘干称重法测定土壤含水量，用环刀法测定土壤容重，最终计算出风蚀模数。水土保持监测分区的土壤流失量由风蚀兼水蚀模

数及面积计算得到。

土壤风力兼水蚀侵蚀模数计算公式如下：

$$Ms=1000Dsr$$

式中：Ms—综合模数， $t/km^2 \cdot a$

Ds—年平均侵蚀厚度， mm/a

r—土壤容重， g/cm^3

测钎典型设计图见图 1-1。

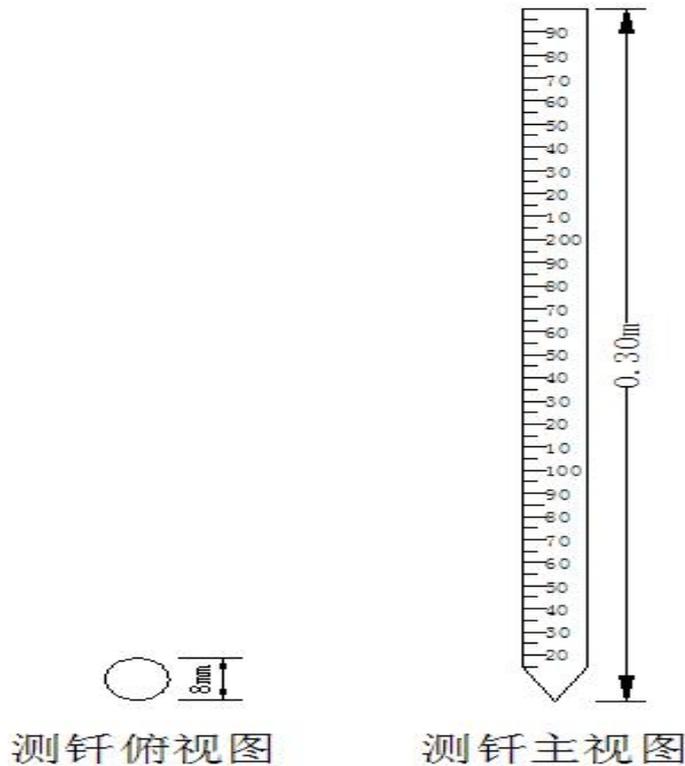


图 1-1 测钎设计图

(2) 风蚀观测板

在监测及对照小区内布设风蚀观测板，风蚀观测板上土壤质量的前后差值、风蚀观测板面积计算出土壤侵蚀量。

铁板法特别适用于扰动小区布设，效果较好。土壤侵蚀量计算公式如下：

$$W = \frac{W_1}{S_1} \times S$$

式中：W—监测分区土壤侵蚀量，t；

W1—铁板内土样重量，t；

S1 —铁板面积, m^2 ;

S —监测分区面积, hm^2 ;

铁板设计: 选择一块 $200mm \times 200mm$ 的正方形不锈钢铁板, 厚度 $3mm$ 左右(避免重量太轻而被风吹动或被水流冲走), 埋入地下, 并在铁板上覆盖一定厚度和重量的土样。铁板法典型设计见图1-3。

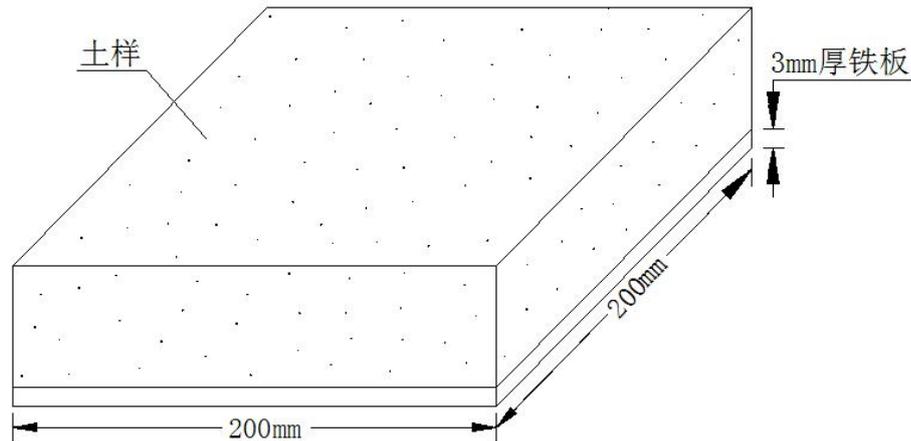


图1-2 铁板观测技术设计图

(3) 表层土壤含水率观测:

采用野外取样、室内实验的方法。利用取土器(又称土钻)采集风蚀观测场周边典型地段的表层土壤, 及时装入铝盒并密封, 同时编号记录。在实验室内利用电子天平、烘箱等设备进行称重、烘干、再称重, 计算得出含水率。

2、调查监测

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

由于本工程是试运行期监测, 所以对工程施工期间的水土流失情况主要采取布设监测点、现场查看、访问, 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》(试行-2015.6)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:

$$D = f_d/f_e C = f/F \times 100\%$$

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，%；

f_d —样方内树冠（草冠）的面积， m^2 ；

f_e —样方面积， m^2 ；

f—林地（草地）的面积， m^2 ；

F—类型区总面积， m^2 。

3、

3、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）。

4、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

表 1-4 水土保持监测成果提交表

| 序号 | 进 度 | 工作内容 |
|----|------------------------|--|
| 1 | 2018 年 4 月 | 委托我单位进行水土保持监测 |
| 2 | 2018 年 4 月 | 收集并分析与项目建设有关的资料，资料包括：设计文件，项目区水文地质、气象资料，工程征地拆迁和移民安置、专项设施迁建计划，主体工程施工方案等，编写了《实施计划》。踏勘现场，布设监测点，埋设测钎等水土保持监测设施，并对施工现场进行第一次水土保持监测；根据现场实际情况，修改完善了《实施计划》。 |
| 3 | 2018 年 4 月至 2018 年 8 月 | 按照实施计划，进行了正常的观测、调查，监测施工现场水土流失状况，做好监测日志和记录，收集、分析和资料整编。 |
| 4 | 2018 年 9 月 | 进行监测资料整编分析，编写完成了《综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目水土保持监测总结报告》。 |

2、监测内容与方法

综艺新能源克州乌恰20MWp光伏并网发电项目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，永久征占地面积在项目建设前已经确定。因此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。监测频次与监测方法如下表所示2-1。

表 2-1 调查频次及检测方法表

| 序号 | 监测内容 | 监测频次 | 监测方法 |
|----|--------|---------|-----------|
| 1 | 扰动范围 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |
| 2 | 扰动面积 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |
| 3 | 土地利用类型 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

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（表面覆盖等）；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 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 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |
| 2 | 数量 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |
| 3 | 方量 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |
| 4 | 表土剥离 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |
| 5 | 防治措施落实情况 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |

2.3 水土保持措施

2.3.1 工程措施

综艺新能源克州乌恰20MWp光伏并网发电项目采取的水土保持工程措施主要有土地整治等，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、运行情况和措施的效果等。工程措施监测内容、监测频次与监测方法详见表2-3。

表 2-3 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、实地测量 |
| 2 | 开工时间 | 每季度监测一次 | 收集资料 |
| 3 | 完工时间 | 每季度监测一次 | 收集资料 |
| 4 | 位置 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |
| 5 | 规格 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |
| 6 | 尺寸 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |
| 7 | 数量 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |
| 8 | 防治效果 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |
| 9 | 运行情况 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |

2.3.2 植物措施

综艺新能源克州乌恰20MWp光伏并网发电项目实施了全面整地0.20hm²、覆土0.20hm²、栽植新疆杨10株、栽植杏树10株、撒播草籽0.20hm²。

2.3.3 临时防护措施

综艺新能源克州乌恰20MWp光伏并网发电项目采取的水土保持临时措施主要有防尘网苫盖、洒水降尘、编织袋堆土拦挡等。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2-4。

表2-4 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、现场量测 |
| 2 | 开工时间 | 每季度监测一次 | 资料分析 |
| 3 | 完工时间 | 每季度监测一次 | 资料分析 |
| 4 | 位置 | 每季度监测一次 | 收集资料、实地测量 |
| 5 | 规格 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |
| 6 | 尺寸 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |
| 7 | 数量 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |
| 8 | 防治效果 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |
| 9 | 运行情况 | 每季度监测一次 | 资料分析、实地测量 |

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，分别采用测钎法、侵蚀沟样方测量法进行多点位、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2-5。

表 2-5 水土流失量监测内容、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 | 每季度监测一次 | 获取资料分析计算 |
| 2 | 土壤流失量 | 每季度监测一次 | 定位观测、调查监测、项目类比 |
| 3 | 取料、弃渣潜在土壤流失量 | 每季度监测一次 | 调查监测、收集资料 |
| 4 | 水土流失危害 | 每季度监测一次 | 实地测量、资料分析 |

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 水土保持防治责任范围

(1) 水保方案设计防治责任范围

根据新疆维吾尔自治区水利厅以“新水办水保 [2014]26号”文《关于综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目水土保持方案报告书的批复》以及《综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目水土保持方案报告书》(报批稿), 该项目确定的建设期水土流失防治责任范围为 69.38hm², 其中项目建设区 67.72hm², 直接影响区 1.66hm², 水土流失防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 方案批复水土流失防治责任范围表 单位: hm²

| 行政区划 | 防治分区 | | 面积 | 边界范围 |
|------|-------|----------|-------|--------|
| 乌恰县 | 项目建设区 | 光伏系统区 | 63.55 | 设计占地范围 |
| | | 电缆沟区 | 1.00 | 设计占地范围 |
| | | 管理区 | 0.97 | 设计占地范围 |
| | | 场内检修道路区 | 2.2 | 设计占地范围 |
| | | *施工生产生活区 | 0.58 | 设计占地范围 |
| | | *临时施工道路 | 2.2 | 设计占地范围 |
| | | 小计 | 67.72 | |
| | 直接影响区 | 1.66 | | |
| | 合计 | 69.38 | | |

注: *重复占地

3.1.2 建设期扰动土地面积

经查阅主体工程征地批复、竣工资料、监理资料, 结合现场调查, 综艺新能源克州乌恰20MWp光伏并网发电项目施工期的防治责任范围面积67.72hm², 均为其它草地。由于工程区施工期实施了大量的临时防护措施, 因此, 本工程的防治责任范围面积全部为项目建设区面积。详见表3-2。

表3-2

项目建设期实际扰动面积统计表

单位: hm^2

| 行政区划 | 防治分区 | | 面积 | 边界范围 |
|------|-------|----------|-------|--------|
| 乌恰县 | 项目建设区 | 光伏系统区 | 63.55 | 实际占地范围 |
| | | 电缆沟区 | 1.00 | 实际占地范围 |
| | | 管理区 | 0.97 | 实际占地范围 |
| | | 场内检修道路区 | 2.2 | 实际占地范围 |
| | | *施工生产生活区 | 0.58 | 实际占地范围 |
| | | *临时施工道路 | 2.2 | 实际占地范围 |
| | | 小计 | 67.72 | |
| | 直接影响区 | 0 | | |
| 合计 | | 67.72 | | |

注: *重复占地

3.1.3 水土流失防治责任范围面积变化与分析

本工程方案设计防治责任范围为 69.38hm^2 , 实际防治责任范围面积为 67.72hm^2 , 较方案设计减少了 1.66hm^2 , 防治责任范围面积变化分析如下:

(1) 直接影响区

直接影响区占地面积已计入项目建设区内, 不再单独计列。

表 3-3

防治责任范围面积变化分析表

| 行政区划 | 防治分区 | | 设计占地面积 | 实际占地面积 | 较设计增减 |
|------|-------|---------|--------|--------|-------|
| 乌恰县 | 项目建设区 | 光伏系统区 | 63.55 | 63.55 | 0 |
| | | 电缆沟区 | 1.00 | 1.00 | 0 |
| | | 管理区 | 0.97 | 0.97 | 0 |
| | | 场内检修道路区 | 2.2 | 2.2 | 0 |
| | | 小计 | 67.72 | 67.72 | 0 |
| | 直接影响区 | 1.66 | 0 | -1.66 | |
| | 合计 | 69.38 | 67.72 | -1.66 | |

3.2 取土(石、料)监测结果

方案设计在工程不设专用料场, 所需砌石骨均外购。实际施工过程中填筑料都利用自身开挖的土料, 所以在建设过程中, 项目区所需土方全部自身挖方量, 砌石骨料为外购。项目区未设取土(石、料)场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

本工程建设期开挖土石方 2.34 万 m³，回填 2.34 万 m³，内部调运 0.26 万 m³。土石方挖填平衡，无弃方。不设置弃渣场。

从工程土石方平衡来看，开挖方全部用于回填，所需建筑材料均由附近成品料场购买，不需设置自采料场，减少了施工扰动。各防治分区全部就地平整，施工后不产生永久弃渣，降低了水土流失治理成本，符合水土保持要求。

3.4 重点部位监测结果

根据本工程特点，将工程划分为光伏系统区、电缆沟区、管理区及场内检修道路区等4个分区。

3.4.1 光伏系统区

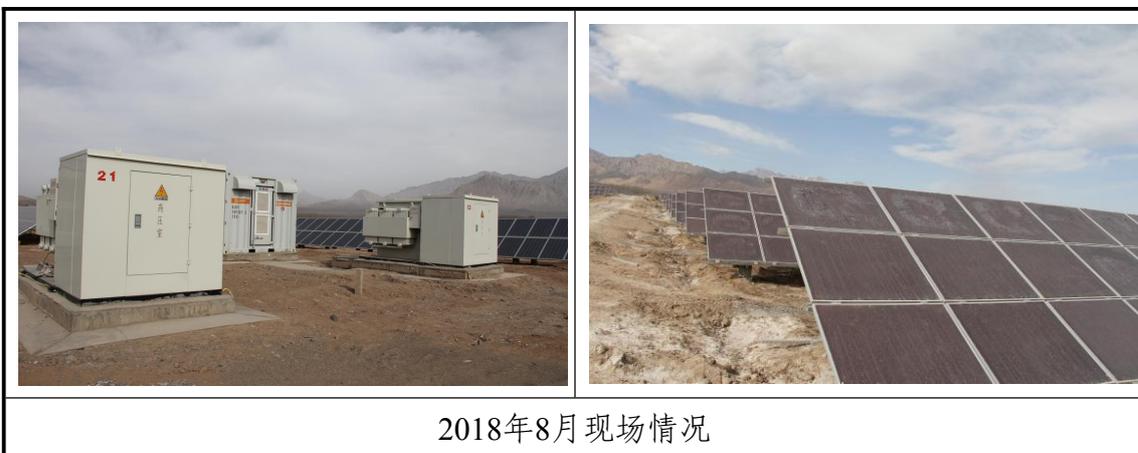
光伏系统区防治区施工过程中实施了土地平整、防尘网苫盖、洒水降尘等水保措施工程。监测结果表明，水土保持措施适宜，布局合理，防护效果明显。各项水土保持工程运行情况良好，达到了水土流失防治预期的效果。



3.4.2 电缆沟区

电缆沟区防治区施工过程中实施了土地平整、砾石压盖、防尘网苫盖、洒水

降尘、编制袋装土拦挡等水土保持措施工程。监测结果表明，水土保持措施适宜，布局合理，防护效果明显。各项水土保持工程运行情况良好，达到了水土流失防治预期的效果。



3.4.3 管理区

管理区防治区施工过程中实施了土地平整、砾石压盖、防尘网苫盖等水土保持措施工程。监测结果表明，水土保持措施适宜，布局合理，防护效果明显。各项水土保持工程运行情况良好，达到了水土流失防治预期的效果。



3.4.4 场内检修道路区

场内检修道路区防治区施工过程中实施了土地平整、机械压实、洒水降尘等

水土保持工程。监测结果表明，水土保持措施适宜，布局合理，防护效果明显。各项水土保持工程运行情况良好，达到了水土流失防治预期的效果。



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 方案设计情况

1、光伏系统区

工程措施：土地平整：52.50hm²；

2、电缆沟区

工程措施：土地平整：1.0hm²；

3、管理区

工程措施：土地平整：0.78hm²、砾石压盖：0.58hm²；

4、场内检修道路区

工程措施：土地平整：2.20hm²、机械压实：2.20hm²。

表4-1 设计的水土保持工程措施量汇总表

| 序号 | 防治分区 | 工程或项目名称 | 单位 | 数量 |
|----|---------|---------|-----------------|-------|
| 1 | 光伏系统区 | 土地平整 | hm ² | 52.50 |
| 2 | 电缆沟区 | 土地平整 | hm ² | 1.00 |
| 3 | 管理区 | 土地平整 | hm ² | 0.78 |
| | | 砾石压盖 | hm ² | 0.58 |
| 4 | 场内检修道路区 | 土地平整 | hm ² | 2.20 |
| | | 机械压实 | hm ² | 2.20 |

4.1.2 实际实施情况

1、光伏系统区防治区

根据水土保持方案的设计，施工结束后对光伏系统区施工迹地采取了土地平整措施 51.00hm²；

2、电缆沟区防治区

根据水土保持方案的设计，施工结束后对电缆沟区施工迹地采取了土地平整措施 1.0hm²；

3、管理区防治区

根据水土保持方案的设计，施工结束后对管理区施工迹地采取了土地平整措施 0.78hm²、砾石压盖 0.58hm²；

4、场内检修道路区防治区

根据水土保持方案的设计,施工结束后对塔杆施工场地区施工迹地采取了土地平整措施 2.20hm²、机械压实 2.20hm²;

表 4-2 实际完成工程措施统计表

| 序号 | 防治分区 | 工程或项目名称 | 单位 | 数量 | 实施进度 |
|----|---------|---------|-----------------|-------|----------|
| 1 | 光伏系统区 | 土地平整 | hm ² | 51.00 | 2014年10月 |
| 2 | 电缆沟区 | 土地平整 | hm ² | 1.00 | 2014年9月 |
| 3 | 管理区 | 土地平整 | hm ² | 0.78 | 2015年4月 |
| | | 砾石压盖 | hm ² | 0.58 | 2015年4月 |
| 4 | 场内检修道路区 | 土地平整 | hm ² | 2.20 | 2015年4月 |
| | | 机械压实 | hm ² | 2.20 | 2015年4月 |

4.1.3 水土保持工程措施对比

与水土保持方案设计的工程量比较详见表4-3。

表4-3 方案设计水保工程措施与完成工程对比情况表

| 防治分区 | 措施 | 单位 | 工程量 | | |
|---------|------|-----------------|-------|-------|-------|
| | | | 方案设计量 | 实际完成量 | 增减变化 |
| 光伏系统区 | 土地平整 | hm ² | 52.50 | 51.00 | -1.50 |
| 电缆沟区 | 土地平整 | hm ² | 1.0 | 1.00 | 0 |
| 管理区 | 土地平整 | hm ² | 0.78 | 0.78 | 0 |
| | 砾石压盖 | hm ² | 0.58 | 0.58 | 0 |
| 场内检修道路区 | 土地平整 | hm ² | 2.20 | 2.20 | 0 |
| | 机械压实 | hm ² | 2.20 | 2.20 | 0 |

根据实际调查及监理资料,工程措施方案设计工程量与实际所完成工程量有一定变化,变化的原因如下:

1、光伏系统区:依据实际监测及现场调查,光伏系统区实际土地平整面积为 51.00hm²主要原因是光伏系统区边角区域未进行土地平整,所以土地平整面积较方案设计有所减小。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 方案设计情况

1、管理区

植物措施:全面整地: 0.20hm²、覆土 0.20hm²、栽植圆冠榆 100 株、栽植榆叶梅 200 株、撒播草籽 0.20hm²;

4.2.2 实际完成情况

1、管理区

植物措施：全面整地：0.20hm²、覆土 0.20hm²、栽植新疆杨 10 株、栽植杏树 10 株、撒播草籽 0.20hm²；

表 4-4 植物措施完成量与方案设计量对比表

| 序号 | 防治分区 | 工程或项目名称 | 单位 | 数量 | 实施进度 |
|----|------|---------|-----------------|------|------------|
| 1 | 管理区 | 全面整地 | hm ² | 0.20 | 2015 年 4 月 |
| | | 覆土 | hm ² | 0.20 | 2015 年 4 月 |
| | | 栽植新疆杨 | 株 | 10 | 2015 年 4 月 |
| | | 栽植杏树 | 株 | 10 | 2015 年 4 月 |
| | | 撒播草籽 | hm ² | 0.20 | 2015 年 4 月 |

4.2.3 植物措施实施情况对比分析

表 4-5 植物措施完成量与方案设计量对比表

| 防治分区 | 措施 | 单位 | 工程量 | | |
|------|-------|-----------------|-------|-------|------|
| | | | 方案设计量 | 实际完成量 | 增减变化 |
| 管理区 | 全面整地 | hm ² | 0.20 | 0.20 | 0 |
| | 覆土 | hm ² | 0.20 | 0.20 | 0 |
| | 栽植圆冠榆 | 株 | 100 | 0 | -100 |
| | 栽植榆叶梅 | 株 | 200 | 0 | -200 |
| | 撒播草籽 | hm ² | 0.20 | 0.20 | 0 |
| | 栽植新疆杨 | 株 | 0 | 10 | +10 |
| | 栽植杏树 | 株 | 0 | 10 | +10 |

根据实际调查及监测、监理资料，植物措施方案设计工程量与实际所完成工程量有一定变化，变化的原因如下：

1、管理区：依据实际监测及现场调查，管理区实际栽植新疆杨及杏树各 10 株，原因是项目区自然环境较恶劣，不易树木的成活，所以植物措施较原来的设计值稍有减小。

4.3 临时防治措施监测结果

各防治分区施工过程中采取的临时防治措施，主要是对工程建筑物、构筑物、管线等动土开挖区域采取临时苫盖、洒水降尘及宣传牌防护措施；临时措施随主体工程同步进行。

4.3.1 方案设计情况

1、光伏系统区防治区

临时措施: 防尘网苫盖 42000m², 洒水降尘 1200m³、编制袋装土拦挡: 900m³;

2、电缆沟区防治区

临时措施: 防尘网苫盖: 500m²;

3、管理区防治区

临时措施: 防尘网苫盖 1600m², 洒水降尘 240m³、编制袋装土拦挡: 75m³;

4、场内检修道路防治区

临时措施: 洒水降尘 720m³;

4.3.2 实际实施情况

1、光伏系统区防治区

临时措施: 防尘网苫盖 42000m², 洒水降尘 1200m³、编制袋装土拦挡: 900m³;

2、电缆沟区防治区

临时措施: 防尘网苫盖: 500m²;

3、管理区防治区

临时措施: 防尘网苫盖 1600m², 洒水降尘 240m³、编制袋装土拦挡: 75m³;

4、场内检修道路防治区

临时措施: 洒水降尘 720m³;

各区域的水土保持临时措施详见表4-7。

表4-6 实际完成临时措施实施统计表

| 序号 | 防治分区 | 措施名称 | 单位 | 工程量 | 实施进度 |
|----|---------|---------|----------------|-------|---------------|
| 1 | 光伏系统区 | 防尘网苫盖 | m ² | 42000 | 2014.5-2015.4 |
| | | 洒水降尘 | m ³ | 1200 | 2014.5-2015.4 |
| | | 编制袋装土拦挡 | m ³ | 900 | 2014.5-2015.4 |
| 2 | 管理区 | 防尘网苫盖 | m ² | 500 | 2014.5-2015.4 |
| 3 | 电缆沟区 | 防尘网苫盖 | m ² | 1600 | 2014.5-2015.4 |
| | | 洒水降尘 | m ³ | 240 | 2014.5-2015.4 |
| | | 编制袋装土拦挡 | m ³ | 75 | 2014.5-2015.4 |
| 4 | 场内检修道路区 | 洒水降尘 | m ³ | 720 | 2014.5-2015.4 |

4.4 水土保持措施防治效果

截止 2018 年 9 月，本项目共计完成水土保持工程措施：土地平整 54.98hm²、砾石压盖 0.58hm²、机械压实 2.20hm²；植物措施：全面整地 0.20hm²、覆土 0.20hm²、栽植新疆杨 10 株、栽植杏树 10 株、撒播草籽 0.20hm²；临时措施：编制袋装土拦挡：975m³、防尘网苫盖：44100m²、洒水降尘 2160m³。

根据现场调查，施工现场已基本清理平整，工程措施防护作用显著，既减少了工程建设造成的水土流失，也对主体工程起到了有效的防护作用。有效减少了项目运行期造成的水土流失。

表 4-8

实际实施水土保持措施统计表

| 序号 | 防治分区 | 工程或项目名称 | 单位 | 数量 |
|---------|---------|----------------|-----------------|-------|
| 工程措施 | 光伏系统区 | 土地平整 | hm ² | 51.00 |
| | 电缆沟区 | 土地平整 | hm ² | 1.00 |
| | 管理区 | 土地平整 | hm ² | 0.78 |
| | | 砾石压盖 | hm ² | 0.58 |
| | 场内检修道路区 | 土地平整 | hm ² | 2.20 |
| | | 机械压实 | hm ² | 2.20 |
| 植物措施 | 管理区 | 全面整地 | hm ² | 0.20 |
| | | 覆土 | hm ² | 0.20 |
| | | 撒播草籽 | hm ² | 0.20 |
| | | 栽植新疆杨 | 株 | 10 |
| | | 栽植杏树 | 株 | 10 |
| 临时措施 | 光伏系统区 | 防尘网苫盖 | m ² | 42000 |
| | | 洒水降尘 | m ³ | 1200 |
| | | 编制袋装土拦挡 | m ³ | 900 |
| | 管理区 | 防尘网苫盖 | m ² | 500 |
| | 电缆沟区 | 防尘网苫盖 | m ² | 1600 |
| | | 洒水降尘 | m ³ | 240 |
| | | 编制袋装土拦挡 | m ³ | 75 |
| 场内检修道路区 | 洒水降尘 | m ³ | 720 | |

5、土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

监测表明，综艺新能源克州乌恰20MWp光伏并网发电项目防治责任范围扣除构筑物及硬化面积后水土流失面积为56.68hm²，各防治分区水土流失面积详见表5-1。

表5-1 水土流失面积统计表 单位: hm²

| 占地性质 | 工程名称 | 扰动面积 (hm ²) | 建筑物占压及未扰动面积 (hm ²) | 水土流失面积 (hm ²) |
|-------|---------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| 项目建设区 | 光伏系统区 | 63.55 | 10.85 | 52.70 |
| | 电缆沟区 | 1.00 | 0 | 1.00 |
| | 管理区 | 0.97 | 0.19 | 0.78 |
| | 场内检修道路区 | 2.20 | 0 | 2.20 |
| | 总计 | 67.72 | 11.04 | 56.68 |

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数

本工程土壤侵蚀类型以风蚀为主。为了客观地反映建设项目的水土流失特点，对建设项目的地表扰动进行适当的分类。根据监测工作的实际需要和该工程特点，在实地调查的基础上，类比附近光伏项目监测数据。得出本项目施工期扰动侵蚀模数（扩大系数取5%）。

表5-2 工程建设区地表扰动后土壤侵蚀模数

| 分区 | 分区 | 时段 | 侵蚀模数(t/km ² ·a) |
|------------------------------------|---------|-----|----------------------------|
| 阿克陶县新特光伏发电有限责任公司60MW并网光伏发电项目（类比工程） | 光伏系统区 | 施工期 | 3850 |
| | 集电线路区 | | 4020 |
| | 道路区 | | 3780 |
| | 施工生产生活区 | | 3890 |
| | 管理站 | | 3960 |
| 平均值 | | | 3900 |
| 综艺新能源克州乌恰20MWp光伏并网发电项目（本工程） | 光伏系统区 | 施工期 | 4100 |
| | 电缆沟区 | | |
| | 管理区 | | |
| | 场内检修道路区 | | |

5.2.2 土壤流失量

通过对定位观测和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：

$$Ms = F \times Ks \times T$$

式中：Ms——水土流失量（t）；

F——水土流失面积（km²）；

Ks——土壤侵蚀模数（t/km²·a）；

T——侵蚀时段（a）。

该项目建设期造成水土流失总量2776.52t，运行期造成水土流失量1707.20t，新增水土流失量2316.68t，详见表5-3、5-4、5-5及5-6所示。

表5-3 土壤流失变化情况表

| 侵蚀单元 | 侵蚀模数(t/km ² ·a) | 侵蚀量(t) |
|---------|----------------------------|---------|
| 原地貌 | 1600 | 2167.04 |
| 扰动地貌 | 4100 | 2776.52 |
| 实施防治措施后 | 1506 | 1707.20 |
| 新增侵蚀量 | | 2316.68 |

表5-4 各阶段原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果

| 防治分区 | 项目建设区面积(hm ²) | 侵蚀模数(t·km ⁻² ·a ⁻¹) | 监测时段(a) | 侵蚀量(t) |
|---------|---------------------------|--|---------|---------|
| 光伏系统区 | 63.55 | 1600 | 2.00 | 2033.60 |
| 电缆沟区 | 1 | 1600 | 2.00 | 32.00 |
| 管理区 | 0.97 | 1600 | 2.00 | 31.04 |
| 场内检修道路区 | 2.2 | 1600 | 2.00 | 70.40 |
| 总计 | 67.72 | 1600 | 2.00 | 2167.04 |

表5-5 各阶段扰动地表侵蚀单元水土流失量计算结果

| 防治分区 | 项目建设区面积 (hm ²) | 侵蚀模数 (t·km ⁻² ·a ⁻¹) | 监测时段(a) | 侵蚀量(t) |
|---------|----------------------------|---|---------|---------|
| 光伏系统区 | 63.55 | 4100 | 1.00 | 2605.55 |
| 电缆沟区 | 1 | 4100 | 1.00 | 41.00 |
| 管理区 | 0.97 | 4100 | 1.00 | 39.77 |
| 场内检修道路区 | 2.2 | 4100 | 1.00 | 90.20 |
| 总计 | 67.72 | 4100 | 1.00 | 2776.52 |

表5-6 防治措施实施后水土流失量计算结果

| 防治分区 | 项目建设区面积 (hm ²) | 侵蚀模数 (t·km ⁻² ·a ⁻¹) | 监测时段(a) | 侵蚀量(t) |
|---------|----------------------------|---|---------|---------|
| 光伏系统区 | 52.7 | 1506 | 2.00 | 1587.32 |
| 电缆沟区 | 1 | 1506 | 2.00 | 30.12 |
| 管理区 | 0.78 | 1506 | 2.00 | 23.49 |
| 场内检修道路区 | 2.2 | 1506 | 2.00 | 66.26 |
| 总计 | 56.68 | 1506 | 2.00 | 1707.20 |

监测结果分析，工程在实施过程中注重了水土保持临时措施，提高了水土保持措施的“三同时”制度的贯彻力度，各项防治措施实施后均发挥了应有的水土保持功能，总体上各项水土流失防治措施发挥了预期效益，减少了土壤侵蚀量。

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

该工程区内无取土场、弃渣场。在工程建设期间，开挖土方均用采取洒水及临时防护。本工程潜在土壤流失量未发生。

5.4 水土流失危害

该项目在建设过程中，合理安排施工工期，切实做好了各项水土保持措施，工程措施和临时措施共同发挥作用，洒水降尘、防尘网苫盖等临时防护措施均可高效灵活发挥作用，弥补在施工期工程措施和植物措施有所不及的漏洞。监测时段内无重大水土流失危害。

6、水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比，即水土保持措施面积加永久建筑物占地面积除以建设区扰动地表面积。

经核实调查，综艺新能源克州乌恰20MWp光伏并网发电项目建设区扰动土地面积67.72hm²，通过各项水土保持措施的实施，共计完成扰动土地整治面积66.02hm²。其中各类建（构）筑物、场地及道路硬化面积11.04hm²，工程措施面积54.98hm²，植物措施面积0hm²，经综合分析计算，可知项目区平均扰动土地整治率为97.49%，详见表6-1。

表 6-1 各防治分区扰动土地治理情况表 单位: hm²

| 监测分区 | 项目建设区 | 扰动土地面积 | 扰动土地整治面积 (hm ²) | | | | 扰动土地整治率 (%) |
|---------|-------|--------|-----------------------------|-------|------|-------|-------------|
| | | | 建筑物及硬化 | 工程措施 | 植物措施 | 小计 | |
| 光伏系统区 | 63.55 | 63.55 | 10.85 | 51.00 | 0 | 51.00 | 97.14 |
| 电缆沟区 | 1.00 | 1.00 | 0 | 1.00 | 0 | 1.00 | 100 |
| 管理区 | 0.97 | 0.97 | 0.19 | 0.78 | 0.20 | 0.97 | 100 |
| 场内检修道路区 | 2.20 | 2.2 | 0 | 2.20 | 0 | 2.20 | 100 |
| 总计 | 67.72 | 67.72 | 11.04 | 54.98 | 0 | 66.02 | 97.49 |

6.2 水土流失总治理度

建设单位按照水土保持工程设计，采取相应的水土保持工程防护措施，使水土流失得到控制。工程建设实际造成水土流失面积为56.68hm²，建（构）筑物及场地、道路硬化面积11.04hm²；完成水土流失治理达标面积54.98hm²。项目区水土流失总治理度达到了97.00%，详见表6-2。

表6-2

各防治分区水土保持流失治理情况表

单位: hm^2

| 监测分区 | 项目建设区 | 水土流失面积 | 建筑物及硬化 | 水土流失治理达标面积 | | | 水土流失总治理度 (%) |
|---------|-------|--------|--------|------------|------|-------|--------------|
| | | | | 工程措施 | 植物措施 | 小计 | |
| 光伏系统区 | 63.55 | 52.70 | 10.85 | 51.00 | 0 | 51.00 | 96.77 |
| 电缆沟区 | 1.00 | 1.00 | 0 | 1.00 | 0 | 1.00 | 100 |
| 管理区 | 0.97 | 0.78 | 0.19 | 0.78 | 0.20 | 0.78 | 100 |
| 场内检修道路区 | 2.20 | 2.20 | 0 | 2.20 | 0 | 2.20 | 100 |
| 总计 | 67.72 | 56.68 | 11.04 | 54.98 | 0 | 54.98 | 97.00 |

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

根据主体工程施工和监理资料,经现场调查、测量,本工程建设期开挖土石方 2.34 万 m^3 ,回填 2.34 万 m^3 ,内部调运 0.26 万 m^3 。土石方挖填平衡,无弃方。本项目拦渣率达到 99.99%。

6.4 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》项目区土壤允许流失量为 $1600/\text{km}^2\cdot\text{a}$,工程建设以来,对原地貌和水土保持设施造成严重破坏,使水土流失的面积加大、强度剧增。

建设单位对水土保持工作很重视,依据批复的水保方案,实施了一系列的水土保持工程措施,使项目区平均的侵蚀模数有较大幅度降低,水土流失情况较原地貌有明显好转。经过治理后,目前项目区的土壤侵蚀模数下降至 $1506\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,土壤流失控制比达到了 1.0,水土流失基本得到了有效控制。随着水土保持设施逐渐发挥效益,项目区的水土流失强度将逐渐降低。

6.5 林草植被恢复率

本工程沿线途径区域降水量在 72.8mm 以下,属缺水地区,土壤立地条件差,不具备植被恢复条件,因此,本工程对林草植被恢复率不做要求。

6.6 林草覆盖率

本工程沿线途径区域降水量在 72.8mm 以下,属缺水地区,土壤立地条件差,不具备植被恢复条件,因此,本工程对林草植被恢复率不做要求。

7、结论

7.1 水土流失动态变化

1、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对比未发生变化。

2、弃土弃渣

本工程建设过程中无永久弃渣，场地实施了土地平整措施后，现已得到全部治理。

3、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。

4、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97.49%，水土流失治理度为97.00%，土壤流失控制比1.0，拦渣率为99.99%，林草植被恢复率及林草覆盖度不做要求。

表 7-1 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 | 扰动土地整治率 | 95% | 97.49% | 达标 |
| 2 | 水土流失总治理度 | 85% | 97.00% | 达标 |
| 3 | 土壤流失控制比 | 1.0 | 1.0 | 达标 |
| 4 | 拦渣率 | 95% | 99.99% | 达标 |
| 5 | 林草植被恢复率 | --- | --- | --- |
| 6 | 林草覆盖率 | --- | --- | --- |

7.2 水土保持措施评价

根据当地的自然条件和本项目建设特点，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，全面规划，综合防治，因地制宜，加

强管理，注重效益”的工作方针，布设了完整的平整等设施，措施配置合理。

本项目通过采取土地整治、洒水等水土保持措施，很好的处理好了工程建设与生态环境的关系，有效防治了项目建设中新增水土流失，本项目采取的水土保持措施基本符合水土保持的要求。

7.3 存在问题及建议

我单位建议施工单位爱护水土保持监测设施，防止水土保持设施被破坏，目前项目已完工，各项措施已实施完毕，建议建设单位维护好现有水保措施，加以管护，使其继续发挥水土保持功能。

7.4 综合结论

经过半年的调查、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的建设进度，分阶段逐步实施了土地整治、洒水等水土保持措施。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呈逐渐下降的趋势，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。但由于项目区生态环境比较脆弱，大范围、大面积、大强度的工程扰动破坏，使其恢复治理需要更长的时间。加上项目区降水较少，植被恢复需要更长时间。因此在运行期，必须加强水土保持防治工作，对建设期的临时堆渣进行清

理平整，检查植被状况，采取相应的水土保持措施，进一步降低项目区水土流失强度。

8、附表及有关资料

附表 1

项目区地形地貌和地表组成物质现状监测表

监测项目：综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目

| | | |
|--------|--|---|
| 监测场名称 | 原地貌 |  |
| 地理位置 | 综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目位于乌恰县黑孜苇乡江吉尔村南侧，距离乌恰县城约 9.47km。中心地理位置约为东经 75°09'06.04"，北纬 39°41'22.78"，交通极为便捷。 | |
| 地理坐标 | E: 75°09'06.04" | |
| | N: 39°41'22.78" | |
| 土地类型 | 棕漠土 | |
| 地面组成物质 | 项目区地表组成物质多为第四系上更新统冲洪积土，地层主要由粉质粘土或粉土夹砾石构成。项目区土壤类型较简单，主要类型为棕漠土。土壤肥力较差，且盐碱较重。 | |
| 坡度 | 2% | |
| 坡向 | 北高南低 | |
| 植被现状 | 荒漠超旱生植被 | |
| 简要说明 | 项目区各项水保措施已实施完毕，以发挥水保效益。 | |

监测人员：曹焱

时间：2018 年 8 月

附表 2

项目区主要气象要素特征值

| 序号 | 项目 | 单位 | 乌恰气象站数值 |
|----|---------|-----|---------|
| 1 | 年平均气温 | ℃ | 6.5 |
| 2 | 年极端最高气温 | ℃ | 35.7 |
| 3 | 年极端最低气温 | ℃ | -29.9 |
| 4 | 年平均降水量 | mm | 72.8 |
| 5 | 年平均蒸发量 | mm | 2564.9 |
| 6 | 年平均气压 | Hpa | 870.7 |
| 7 | 年平均相对湿度 | % | 47 |
| 8 | 最大冻土厚度 | cm | 150 |
| 9 | 年平均风速 | m/s | 2.3 |
| 10 | 年主导风向 | | NW |
| 11 | 最大风速 | m/s | 24 |
| 12 | 年平均大风日数 | d | 25 |
| 13 | ≥10℃积温 | ℃ | 2529.3 |
| 14 | 无霜期 | d | 135 |

附表 3

简易水土流失观测场基本情况登记表

项目：综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目

| | | | | | | |
|-------|------------------------------------|------|------|-----------------|------|------------|
| 监测点 | 光伏阵列区 | | 监测区域 | 光伏阵列区 | | |
| 地理坐标 | E: 75°09'06.04" | | 设置规格 | --- | | |
| | N: 39°41'22.78" | | 监测内容 | 水土流失监测方法：影像资料 | | |
| | | | | 水土保持措施监测方法：调查监测 | | |
| 监测点特性 | 坡度 | 2% | 土壤类型 | 棕漠土 | 设立日期 | 2018 年 4 月 |
| | 坡向 | 北高南低 | | | | |
| 简要说明 | 地形开阔，地形由北向南微倾斜，地势开阔，地形相对平坦，坡度约 2%。 | | | | | |



监测人员：曹焱

时间：2018 年 8 月

附表 4

简易水土流失观测场基本情况登记表

监测项目：综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目

| | | | | | | |
|-------|------------------------------------|------|------|----------------------------------|------|------------|
| 监测点 | 电缆沟区 | | 监测区域 | 电缆沟区 | | |
| 地理坐标 | E: 75°09'06.04" | | 设置规格 | --- | | |
| | N: 39°41'22.78" | | 监测内容 | 水土流失监测方法：影像资料 水土保持措施监测方法：调查监测 | | |
| 监测点特性 | 坡度 | 2% | 土壤类型 | 棕漠土 | 设立日期 | 2018 年 4 月 |
| | 坡向 | 北高南低 | | | | |
| 简要说明 | 地形开阔，地形由北向南微倾斜，地势开阔，地形相对平坦，坡度约 2%。 | | | | | |



监测人员：曹焱

时间：2018 年 8 月

附表 5

简易水土流失观测场基本情况登记表

监测项目：综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目

| | | | | | | |
|-------|------------------------------------|------|------|----------------------------------|------|------------|
| 监测点 | 管理区 | | 监测区域 | 管理区 | | |
| 地理坐标 | E: 75°09'06.04" | | 设置规格 | --- | | |
| | N: 39°41'22.78" | | 监测内容 | 水土流失监测方法：影像资料 水土保持措施监测方法：调查监测 | | |
| 监测点特性 | 坡度 | 2% | 土壤类型 | 棕漠土 | 设立日期 | 2018 年 4 月 |
| | 坡向 | 北高南低 | | | | |
| 简要说明 | 地形开阔，地形由北向南微倾斜，地势开阔，地形相对平坦，坡度约 2%。 | | | | | |



监测人员：曹焱

时间：2018 年 8 月

附表 6

简易水土流失观测场基本情况登记表

监测项目：综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目

| | | | | | | |
|-------|------------------------------------|------|------|-----------------|------|------------|
| 监测点 | 场内检修道路区 | | 监测区域 | 场内检修道路 | | |
| 地理坐标 | E: 75°09'06.04" | | 设置规格 | --- | | |
| | N: 39°41'22.78" | | 监测内容 | 水土流失监测方法：影像资料 | | |
| | | | | 水土保持措施监测方法：调查监测 | | |
| 监测点特性 | 坡度 | 2% | 土壤类型 | 棕漠土 | 设立日期 | 2018 年 4 月 |
| | 坡向 | 北高南低 | | | | |
| 简要说明 | 地形开阔，地形由北向南微倾斜，地势开阔，地形相对平坦，坡度约 2%。 | | | | | |



监测人员：曹焱

时间：2018 年 8 月

综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电 项目 水土保持监测总结报告

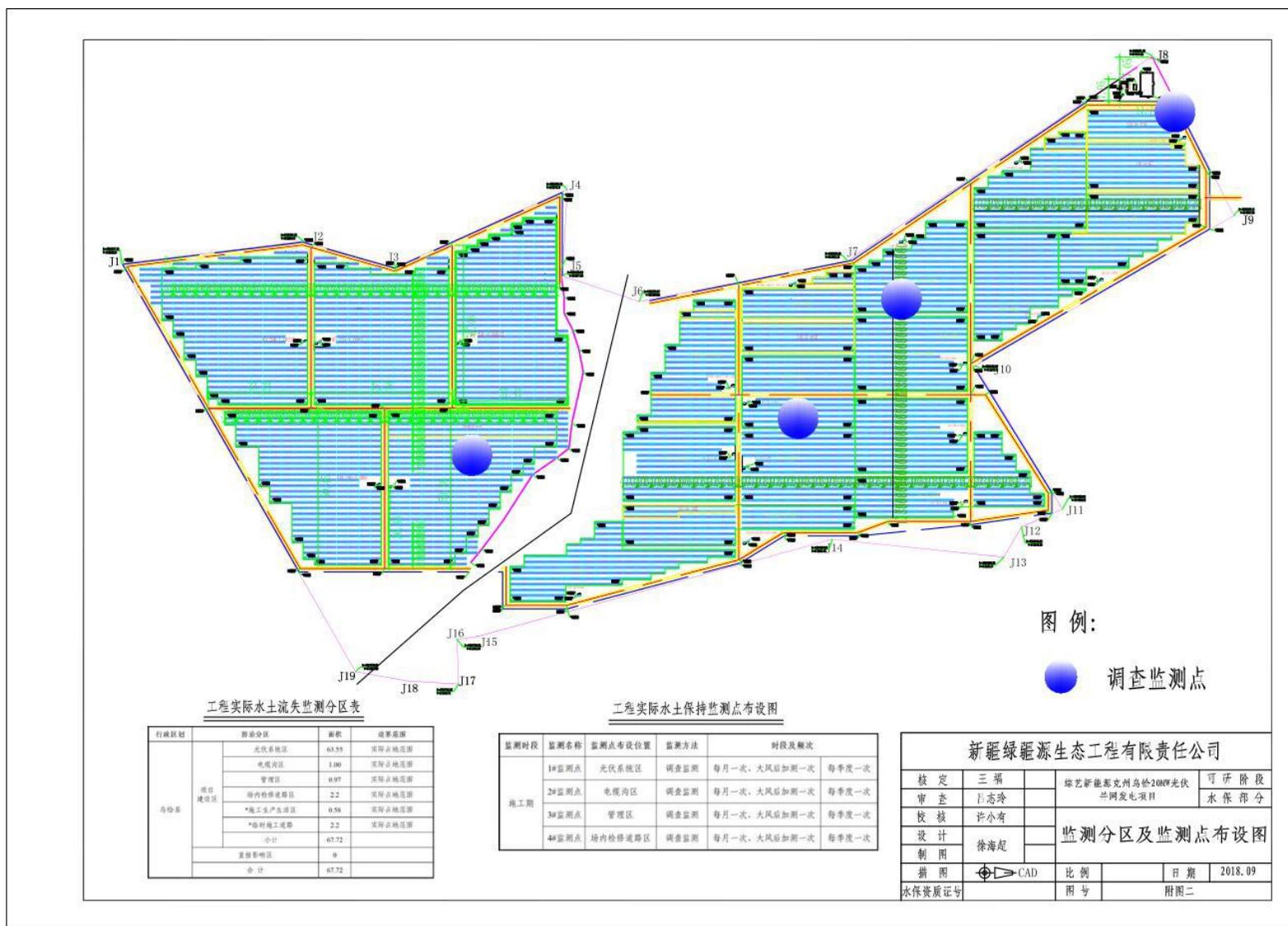
附图

附图 1: 地理位置示意图

附图 2: 综艺新能源克州乌恰 20MWp 光伏并网发电项目监测分区及
监测点布设图



附图一：项目地理位置



附图二：监测分区及监测点布设图

