

阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程

水土保持监测总结报告

建设单位: 国网四川省电力公司阿坝供电公司

监测单位: 成都浚川工程设计咨询有限公司

2020 年 7 月

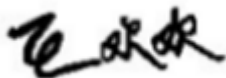


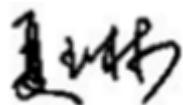
阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程

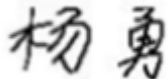
水土保持监测总结报告

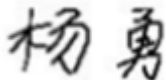
责任页

(成都浚川工程设计咨询有限公司)

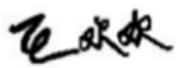
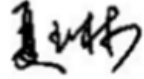
批 准：王欢欢 

审 核：夏玉林 

校 核：杨 勇 

项目负责人：杨 勇 

参加工作人员：

姓名	专业	负责内容	签字
王欢欢	高级工程师	建设项目及水土保持工作概况	
夏玉林	工程师	监测内容与方法、重点部位水土流失动态监测	
杨 勇	高级工程师	水土流失防治措施监测结果、水土流失防治效果监测结果	
李 乐	助理工程师	土壤流失情况监测、结论	



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：成都浚川工程设计咨询有限公司

法定代表人：王欢欢

单位等级：乙(1)级

证书编号：水保监测(川)字第 0050 号

有效期：自 2018 年 10 月 01 日至 2021 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018 年 09 月 30 日



项目名称：阿坝红原城关110kv输变电新建工程

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 项目及项目区概况	1
1.2 水土保持工作情况	3
1.3 监测工作实施情况	5
2 监测内容与方法	13
2.1 监测内容	13
2.2 监测方法	16
2.3 监测频次	17
3 重点部位水土流失动态监测	18
3.1 防治责任范围监测	18
3.2 取土（石、料）监测结果	21
3.3 弃土（石、渣）监测结果	21
4 水土流失防治措施监测结果	23
4.1 水土保持措施监测结果	23
4.2 水土保持措施防治效果	31
5 土壤流失情况监测	32
5.1 水土流失面积	32
5.2 土壤流失量	32
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	36
5.4 水土流失危害	36
6 水土流失防治效果监测结果	37
6.1 扰动土地整治率	37
6.2 水土流失总治理度	37

6.3 拦渣率与弃渣利用情况	38
6.4 土壤流失控制比	39
6.5 林草植被恢复率	39
6.6 林草覆盖率	40
7 结论	42
7.1 水土流失动态变化	42
7.2 水土保持措施评价	43
7.3 存在问题及建议	44
7.4 综合结论	44

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目及项目区概况

1.1.1 地理位置

阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程位于阿坝州红原县和若尔盖县境内。新建阿坝红原城关 110kV 变电站位于红原县邛溪镇龙壤村一组南龙坡柯草场,距红原县城约 1km,位于省道 S209 左侧,海拔高度 3500m 左右。110kV 唐克变电站位于若尔盖县唐克乡白河牧场东侧。红原~龙日坝变 110kV 线路工程在阿坝州红原县境内走线。红原~唐克变 110kV 线路工程在阿坝州红原县和若尔盖县境内走线。

1.1.2 项目概况

阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程由五部分组成,主要包括:红原城关 110kV 变电站新建工程、110kV 唐克变间隔扩建工程、红原~龙日坝 110kV 线路工程、红原~唐克 110kV 线路工程、系统通信工程。

红原城关 110kV 变电站位于红原县邛溪镇龙壤村一组南龙坡柯草场,距红原县城约 1km。变电站建设规模:主变压器,最终 2 台,本期 1 台,容量 31.5MVA;110kV 出线最终 4 回,本期 2 回;35kV 出线最终 6 回,本期 3 回;10kV 出线最终 14 回,本期 7 回;10kV 无功补偿最终 $2\times 2\times 2004\text{kVar}$,本期 $2\times 2004\text{kVar}$ 。

唐克 110kV 变电站位于若尔盖县唐克乡白河牧场东侧。本期扩建至红原城关变 110kV 出线间隔 1 个;完善至若尔盖变 110kV 出线间隔 1 个。

红原~龙日坝变 110kV 线路工程在阿坝州红原县境内走线,线路全长 53.02km,单回路架设,曲折系数 1.17,建设铁塔 161 基。

红原~唐克变 110kV 线路工程在阿坝州红原县和若尔盖县境内走线，线路全长 79.797km，单回路架设，曲折系数 1.19，建设铁塔 217 基。

工程建设实际征占地总面积为 9.52hm²，永久占地 2.99hm²，临时占地 6.53hm²。

本项目实际完成投资 11272.97 万元。

项目于 2013 年 6 月开工，2014 年 12 月竣工，建设期 19 个月。其中：变电站工程项目于 2013 年 6 月 3 日开工，2014 年 12 月 30 日竣工；线路工程项目于 2013 年 7 月 26 日开工，2014 年 10 月 2 日竣工。

1.1.3 项目区概况

项目区属于川西高原浅丘地貌。线路沿线地形主要为高原浅丘缓坡，总体地势南东部高、北西低。

项目区气候类型属于大陆性高原季风气候，主要特征是：寒冷，四季划分不明，春秋短促，长冬无夏，热量低；干雨季节分明，雨热同季；日照长，太阳辐射强烈；灾害性天气多。雨季为 5~10 月。

项目因受地形、海拔高程及气候、植被等的综合影响，土壤的垂直和水平地带性明显，以山地褐色土、山地棕壤土、暗棕壤为主。

项目植被包括多种类型草原植被和湿地植被。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，区内抗震设防烈度为 VI 度，设计基本地震加速度 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.45s。

项目区位于阿坝州红原县和若尔盖县，水土流失容许值为 500t/km².a。根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》，工程所在区域属省级水土流失重点预防保护区。工程项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度以轻度为主，土壤侵蚀背景值约为 1147t/km².a。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 工程水土流失特点

工程建设项目建设过程中将扰动地面产生水土流失，随着工程建设完工，地表硬化、拦挡、排水及绿化措施的实施，各扰动区域水土流失得到控制和治理，项目区平均侵蚀模数降至土壤容许流失量以下。本工程水土流失特点如下：

（1）项目建设区环境质量相对较好，植被以灌草为主，人为活动较平凡，故对水土流失治理的要求高；

（2）项目对地表的扰动整体以点型为主，但点、线共存，水土流失分区明显；

（3）项目所经的红原县、若尔盖县水土流失的侵蚀形态主要有水力侵蚀、风力侵蚀和冻融侵蚀。工程建设对原地表扰动后，综合考虑，项目扰动区开挖过程和临时裸露土体会产生一定的风蚀；

（4）建设周期相对较长，主要水土流失发生在塔基区。引起水土流失的主要时段是场地平整、基础开挖、回填等土建工程施工阶段。

1.2.2 建设单位水土保持管理情况

建设单位在项目部组建时，就明确了水土保持工作责任人，明确了水土保持工作职责及任务目标，建立了水土保持工作管理制度。

为认真贯彻落实水土保持法律法规，保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，建设单位把水土保持工程纳入到主体工程施工中统一进行管理，指定工程部具体负责水土保持工作，严格按照批复的水土保持方案认真组织实施。同时，制定和完善了各项质量、安全管理制度，明确工程部负责质量监督和管理，保证工程建设质量信息的通畅传递，保证第一时间到现场解决出现的各种质量问题，做到了

工程建设中不发生一起安全、质量事故。

1.2.3 “三同时”制度落实情况

“三同时”即水土保持工程设计与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

工程开工前，项目建设单位国网四川省电力公司阿坝供电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。

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防护措施，如排水沟，挡渣墙，并采取装土草袋临时防护。

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。

1.2.4 水土保持方案报告书编审情况

中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所受四川省电力公司阿坝公司委托，于 2010 年 11 月编制完成了《阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程水土保持方案报告书（送审稿）》。2010 年 12 月，受四川省水利厅委托，四川省水土保持局在成都主持召开了《阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程水土保持方案报告书》的技术审查会议，并形成专家意见；方案编制单位根据专家组意见，对送审稿进行了修改和补充，于 2010 年 12 月编制完成了《阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程水土保持方案》（报批稿）。2011 年 2 月 9 日四川省水利厅以川水函[2011]106 号对本项目《方案报告书》进行了批复。

1.2.5 水土保持监测成果报送情况

2020 年 6 月建设单位委托我公司开展水土保持监测工作。我公司立即成立监测项目组，并于 2020 年 6 月至 2020 年 9 月进行了现场监测，于 2020 年 9 月完成《阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程水土保持监测总结报告》编写。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测任务委托

国网四川省电力公司阿坝供电公司于 2020 年 6 月委托成都浚川工程设计咨询有限公司（以下简称“我公司”）承担阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程的水土保持监测工作。

1.3.2 实施方案执行情况

2020 年 6 月，为了开展本项目的水土保持监测工作，按时按质完成监测任务和提交监测成果，我公司编制了《阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程水土保持监测实施方案》。

在本项目水土保持监测工作中，我公司成立了本项目监测项目部，根据监测委托时间较晚，缺少水土保持工程实施过程监测资料的情况。按照实施方案确定的收集整理项目区的自然条件、社会经济、土地利用现状、水土流失现状及防治情况→调查项目区土壤流失背景值→调查项目建设区施工扰动土地面积→防治责任范围面积→水土保持工程、植物及临时措施完成数量及防治效果情况→监测数据统计分析及计算→提交监测阶段成果和监测总结报告的监测技术路线开展监测工作；在监测布局中，基本按照实施方案确定的监测布局划分监测分区，确定重点监测区域；在监测内容中，按照实施方案确定的扰动土地情况、取土（石、

料)弃土(石、渣)情况,水土流失情况和水土保持措施等监测内容进行监测;在监测方法中采用实施方案制定的调查监测和资料分析相结合的监测方法。

通过监测工作的实施,全面完成了实施方案确定的监测任务,实现了实施方案制定的监测目标。

1.3.3 监测项目部组成

为保证监测工作科学、及时、保质保量完成,加强与业主、施工、水土保持监理等单位的沟通,2020年6月,国网四川省电力公司阿坝供电公司成都浚川工程设计咨询有限公司签订了《阿坝红原城关110kV输变电新建工程水土保持监测合同》。监测单位高度重视本工程水土保持监测工作,及时成立了阿坝红原城关110kV输变电新建工程水土保持监测项目组,项目组分为内业组和外业组,设负责人1名,技术负责人1名,监测工程师3名,由负责人根据监测工作内容,统一布置监测任务,项目组全体成员均持有水土保持监测上岗证。

1.3.4 监测点布设

根据《水土保持方案报批稿》和《监测实施方案》,为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性,并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同,在总结野外考察认识和分析勘测资料的基础上,经过反复研究,选取容易造成大量水土流失,且具有一定的代表性的地点。确定各防治区域挖填段等为水土保持监测主要地段。各监测区采用定点监测和调查监测相结合的方法进行监测。阿坝红原城关110kV输变电新建工程气象观测数据可直接从当地气象站收集引用,故不设置雨量观测点。本次监测各监测点具体位置及基本情况见表1-2。

表 1-2 监测点布局及基本情况表

监测点位	监测位置	监测方法	备注
红原城关 110kV 变电站新建工程	围墙内占地	调查监测、巡查、遥感	布置监测点位 1 处
110kV 唐克变间隔扩建工程	扩建施工临时占地	调查监测、巡查、遥感	布置监测点位 1 处
弃土点	弃土点占地	调查监测、巡查、遥感	布置监测点位 1 处
红原穷切乡 (红原~龙日坝 110kV 线路工程)	其他施工临时占地	调查监测、巡查、遥感	布置监测点位 1 处
红原县瓦琼乡 (红原~唐克 110kV 线路工程)	其他施工临时占地	调查监测、巡查、遥感	布置监测点位 1 处
若尔盖县错能卡乡 (红原~唐克 110kV 线路工程)	塔基及其施工临时占地	调查监测、巡查、遥感	布置监测点位 1 处

1.3.5 监测设施设备

监测及监测设施布设过程中需要的设备和仪器见表 1~3。

表 1-3 水土保持监测设施和设备一览表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
1	遥控无人飞机	DJI 大疆精灵 Phantom 3 SE	台	1	用于航测项目区水土流失情况变化
2	钢钎、皮尺、钢尺、卡尺、测绳等		套	2	用于观测侵蚀量及沉降变化,植被生长情况及其它测量
3	气象速测系统		套	1	便携式
4	水位计		套	1	便携式
5	土壤水分仪		套	1	测 4 个深度
6	泥沙浊度仪		套	1	泥沙快速测定
7	坡度仪		套	2	
8	精密天平	AG~204 型	套	1	1/10000g
9	烘箱	101A~2 II 型	套	1	带鼓风
10	手持 GPS 仪	GPSIV 型	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测
11	激光测距仪	OPTi- LOGIC1000XL	台		距离测量
12	数码相机		部	1	用于监测现象的图片记录
13	笔记本电脑		台	1	用于文字,图表处理和计算
14	泥沙采样器				

1.3.6 监测技术方法

受业主委托后，监测人员根据项目监测实施细则确定的内容、方法及时间，定期、不定期到现场主要进行了调查和巡查监测，掌握工程建设过程中的扰动面积、土石方开挖及土地整治等各项水保工程的开展情况，运用多种手段和方法进行各项防治措施和施工期基本扰动类型的侵蚀强度调查，及时了解项目建设过程中的水土流失情况，并做好监测记录，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。

同时，监测人员及时收集和整理了监测区内的自然地理情况、社会经济情况和水土保持现状资料，为有针对性地实施工程水土保持监测提供了可靠的原始依据。同时，为满足监测评价工作的需要，开展了水土流失防治责任范围动态变化监测、扰动土地面积动态变化监测、临时防护措施实施情况监测、水土保持工程措施完成情况监测等工作，取得了第一手监测资料。本项目水土保持监测流程与技术路线分为三个阶段：一是准备阶段，二是实施阶段，三是评价阶段。

（1）准备阶段

根据建设单位的委托，我公司在合同签订后及时组建了项目组，收集项目建设区气象、水文、泥沙、主体工程设计等资料，收集不同比例尺尤其是大比例尺地形图和有关工程设计图件等，通过对文件和图件资料的整理分析，深入细致地了解和掌握了项目建设区自然、社会经济情况，特别是项目建设概况，在此基础上，根据《水土保持监测技术规程》和批复的《阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程水土保持方案》，研究制定详细的监测方案、工作计划和野外调查监测工作细则。

（2）实施阶段

实施阶段主要是监测数据采集阶段。项目组依据制定的监测方案、工作计划和野外调查监测工作细则，对项目建设区开展全面踏勘调查。通过实地调查，对典型地块的土壤侵蚀环境因子、水土流失状况及水土保持防治效果进行观测，以获取定量的监测数据。通过调查数据采集的方式，对项目建设区实施全面调查监测，掌握工程建设过程中防治责任范围、扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复、水土流失、水土保持措施执行及其防治效益的动态变化情况。项目组分别于 2020 年 6 月~2020 年 9 月对阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程的水土流失防治情况进行了监测，对水土保持措施状况做了全面调查。

（3）评价阶段

2020 年 9 月，整理分析调查监测数据及现场摄像图片等资料，在分析研究项目环境状况、水土流失状况和水土保持防治效果等动态变化情况的基础上，对本工程建设过程中的水土流失和防治特点、成功经验以及存在的问题等进行归纳总结。

依据监测范围、分区分时段整理、汇总、分析监测数据资料。重点分析以下内容：防治责任范围动态变化情况以及变化的主要原因；土石方调配等情况；扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复的动态变化情况；项目建设前、中、后的土壤侵蚀、面积、强（程）度、危害情况；水土保持工程执行情况；水土保持工程防治效益情况。在此基础上，分析本项目扰动土地整治率、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、林草覆盖率等六项指标，对项目的水土保持综合防治情况做出客观、公正的评价，并对项目建设过程中水土流失的防治特点和成功经验以及存在的问题等进行归纳总结，以供其它工程建设防治人为水土流失的借鉴利用。

1.3.7 监测成果提交情况

我公司监测组工作人员对本工程项目区域内采取现场查勘量测、GPS 定位、摄像、摄影、遥感等监测方式后，对项目区的水土流失和水土保持措施实施情况进行了详细了解与调查。监测工作人员在实地勘察和分析整理野外调查资料等前期准备工作的基础上，监测工作人员编写了《阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程水土保持监测实施方案》。我公司根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）和《监测实施方案》的相关要求并结合本工程情况，在监测工作加强对 6 个监测点进行实地监测的同时，继续对全区水土保持工程措施、植物措施实施情况以及水土流失隐患进行调查监测。地面观测桩钉法观测场土壤含水量和容重监测试验、植物样地的调查等。调查监测组完成全区水土保持措施实施情况的调查监测，水土流失危害调查，水土保持设施运行情况检查，以及在监测中提出的水土保持工程存在问题和整改情况调查。

1.3.8 水土保持监测意见及落实情况

我单位自接受该项目监测委托后，于 2020 年 6 月至 2020 年 9 月先后多次进入现场，收集了相关的监测数据，监测过程中针对现场提出的监测意见，建设单位基于水土保持管理和相关水土保持措施实施的基础上，根据监测意见进行落实。

根据现场勘查，工程建设已完工，水土保持工程较完善。现场观察中主要存在部分排水沟存在淤积问题，塔基施工临时占地区绿化恢复效果一般，根据我公司监测人员提出的监测意见，建设单位对排水沟进行了清理，对塔基施工临时占地区进行了补植。

1.3.9 水土保持监督检查意见及落实情况

(1) 水土保持监督检查意见

工程建设期间，各级水行政主管部门，对国网四川省电力公司阿坝供电公司阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程的水土保持监督检查。

检查组采取现场调查、资料查阅、听取汇报、召开座谈会的形式对建设单位水土保持工作的组织管理、后续设计、水土保持措施落实、专项监测和监理、补偿费缴纳及重大变更报批备案等情况进行了检查；针对检查中发现的问题，巡查组现场提出了具体的整改要求：

- 1.建设单位水土保持法制意识有待提高，水土保持组织管理不完善，没有指定相应的水土保持管理制度，管理责任不明确；
2. 没有开展水土保持监测工作；

(2) 意见落实情况

根据监督检查部门提出的整改要求，建设单位召开了专项工程水土保持设施整改会议，目前整改情况如下：

1. 按照国家、地方和上级关于水土保持工作的要求，项目部成立以项目经理为首的水土保持工作领导小组，各职能部门实行水保岗位责任制。制定项目经理部的水土保持的各项制度、规范和标准，并负责制度上墙及归档；

2. 建设单位于 2020 年 6 月委托成都浚川工程设计咨询有限公司补充开展水土保持监测工作；

3. 检查结束后建设单位召开了项目水土保持专项会议。会议面向项目各级管理人员、面向项目各级技术人员、面向项目各施工队伍，有计划、有重点、分层次在流域组织开展水土保持国策宣传教育行动，使广大参建人员认识到水土流失的状况和危害，了解水土保持在我国经济社

会发展中、特别是在保障国家粮食安全和实现社会经济可持续发展方面的所起到的重要地位和作用，营造广大参建人员自觉防治水土流失，保护水土资源，关心支持水土保持的良好氛围。会议上参会人员进一步学习了水土保持“三同时”制度，并对下一步项目各防治分区水土保持流失防治工作做了具体安排；

1.3.10 水土流失危害事件及处理情况

通过现场监测及调查询问，该项目从开工到项目竣工期间未发生水土流失危害事件。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

依据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187号）、《水土保持生态环境监测网络管理办法》、《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）及《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》（办水保[2015]139号）的规定，结合工程实际情况确定水土保持监测内容为扰动土地情况监测、取料（土、石）弃土（石、渣）监测、水土流失情况监测和水土保持措施监测。

2.1.1 扰动土地情况

根据四川省水利厅印发的《关于阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程水土保持方案报告书的复函》（川水函[2011]106号），确定的水土流失防治责任范围面积为 16.59hm²，包括项目建设区 9.78hm²和直接影响区 6.81hm²。将本工程防治责任范围划分为变电站工程、线路工程区 2 个一级防治分区。

该项目扰动土地监测重点就是根据水土保持方案防治责任范围：一是调查建设单位有无超越红线施工，实地量测工程占地和直接影响区面积；二是调查工程建设和运行过程中对周边环境的影响程度。由此确定该项目建设过程中实际的水土流失防治责任范围和运行期建设单位的水土流失防治责任范围。

2.1.2 取料（土、石）弃土（石、渣）情况

取、弃土弃渣堆放面积及处理是水土保持特别重要的环节，它的处理妥善与否直接关系到该项目水土保持工作的成败。

该项目取料（土、石）弃土（石、渣）监测主要是对取、弃土弃渣的数量、堆放面积及处理情况进行实地调查和量测，比较分析是否按照水土

保持方案实施，由此计算出拦渣率。

2.1.3 项目区水土流失动态监测

针对不同地表扰动类型的流失特点，结合监测分区，采取询问调查、资料收集查阅和参照本项目水土保持方案中的水土流失预测方法，综合分析得出不同时段、不同扰动类型（监测分区）的侵蚀强度和水土流失量，最终得出建设期及运行期水土流失总量。

2.1.4 水土保持措施防治效果监测

对各类防治措施效果、控制水土流失、改善生态环境的作用等进行监测，主要包括水土保持工程措施和植物措施以及临时措施防治效果的监测。

（1）工程措施防治效果监测

主要包括实施数量、质量；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；措施的拦渣保土效果。

（2）植物措施防护效果监测

主要为实施数量、质量，栽种林草的成活率、保存率、生长情况以及覆盖率，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。

（3）临时措施防护效果监测

主要为临时防护措施的数量与质量以及临时拦挡措施的拦渣保土效果的监测。

2.1.5 水土流失情况

根据《生产建设项目水土保持监测规程》，结合项目特点，该项目水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量和水土流失危害等内容。

1、水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式。根据工程所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀。

2、水土流失面积监测

除微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积均统计为水土流失面积，监测项目建设过程中水土流失面积的动态变化情况。

3、水土流失危害监测

监测水土流失是否流入项目区周边沟渠，是否对沟渠产生影响，造成沟渠淤积、堵塞等严重危害。除上述几类危害外，监测工程建设是否还造成了其他的水土流失危害。

水土流失危害监测是针对整个工程的全部区域开展，侧重对《水保方案》中设计的直接影响区进行监测，核实有无对周边造成危害和影响。

4、土壤流失量动态监测

主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子等水土流失因子进行调查。对土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标进行跟踪监测。

5、突发性重大水土流失事件监测

根据实际建设情况，对工程全部区域在项目建设过程中所发生的重大水土流失事件进行监测。对于重大水土流失事件应及时建议业主单位进行整改，并上报水土保持监测管理机构，以便管理机构进行调查和检查，重大水土流失事件还应进行专题研究，向水土保持监测管理机构提交专题水土保持监测报告。

建设过程中所发生的重大水土流失事件进行监测。

6、建设单位水土保持工作管理情况

对水土保持工程施工单位的管理情况（合同管理、施工现场等）；水土保持措施实施专项资金的管理情况（是否按时拨付进度款）；《水保方案》设计的防治措施落实及实施情况进行监测。

2.2 监测方法

依据《生产建设项目水土保持监测规程》规定，水土保持监测应坚持“全面调查与重点观测相结合、定期调查和动态观测相结合、调查观测与巡查相结合”的原则，结合本项目建设特点及区域水土流失规律，考虑到该工程已经完工，确定采用调查监测、场地巡查监测、定位监测和遥感监测法相结合来完成本项目的水土保持监测工作。

2.2.1 调查监测法

(1) 资料收集分析法：对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料进行分析，结合实地调查分析对各指标赋值；对水土流失危害监测涉及的指标主要通过对项目区重点区域进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

(2) 实地量测法：对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积采用 GPS 卫星定位系统的 RTK 技术，沿占地红线和扰动边界跟踪监测确定；对取土量采用全站仪通过现场地形测量并结合施工资料和监理资料确定。

(3) 标准地调查法：对项目区的水土保持植物措施应设立固定标准地，定期对标准地进行调查，植被调查的主要内容的：植被类型和植被组成、地表随机粗糙度、植株高度、胸径、冠幅、生物量、盖度、郁闭度、覆盖度、成活率等。

采用标准地法在拟定的调查区域抽样调查造林成活率、植被覆盖度和其他水土保持设施的完好率等。标准调查区域要求乔木林不小于 5m×5m，灌木林不小于 2m×2m，草地不小于 1m×1m。

每次对其它水土保持设施工程的质量以及运行情况进行调查并记录，如若有损坏，应立即报告施工方或业主，以进行补修或重建。

2.2.2 场地巡查法

对重大水土流失事件、水土流失危害、水土保持设施实施情况采用不定期巡查和观察法监测，采用实地量测法和样方调查法，并结合施工和监理资料，最终确定扰动面积、土石方量及水保措施实施数量及面积，永久建筑物面积，场地硬化面积，林草植被恢复面积。

2.2.3 定位监测法

本项目土壤侵蚀多发生在施工场地土石方开挖面、临时堆土区，由于单项工程的施工时间相对较短，且工程已经完建，所以利用排水沟出口处沉砂池监测项目区水土流失量，评估水土保持措施效果。

2.2.4 遥感监测法

通过用无人机航拍对项目阶段的变化分析，有效的控制扰动的范围，水土流失的影响范围等。

2.3 监测频次

因本工程监测报告为运行期监测，因此未在监测前对原地貌的土壤流失量和植被覆盖率进行一次全面的调查。实施过程中的水土保持措施建设情况、扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果也不能进行监测；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等也未能进行监测。仅在接受业主委托后，于 2020 年 6 月-2020 年 9 月对现场情况进行了水土保持监测。

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) 批复的水土流失防治责任范围

2011年2月9日，四川省水利厅以川水函[2011]106号对本项目《阿坝红原城关110kV输变电新建工程水土保持方案报告书（报批稿）》进行了批复。确定本工程的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区两方面。工程直接影响区主要发生在各区周边一定范围。阿坝红原城关110kV输变电新建工程的项目建设区面积为9.78hm²，直接影响区面积为6.81hm²。水土流失防治责任范围面积共计16.59hm²。方案报告书水土流失防治责任范围详见表3-1。

表 3-1 方案设计的水土流失防治责任范围表单位：hm²

项目		项目建设区	直接影响区	防治责任范围
变电站工程	围墙内占地	0.68	0.07	0.75
	进站道路占地	0.01		0.01
	其他占地	0.03	0.04	0.07
	间隔扩建占地	0.03	0.05	0.08
	施工临时占地	0.02	0.04	0.06
	弃土点	0.02	0.01	0.03
	小计	0.79	0.21	1.01
线路工程	塔基区	2.52		2.52
	塔基施工临时占地	3.15	3.93	7.09
	其他施工临时占地	2.44	0.31	2.74
	人抬道路占地	0.88	2.21	3.09
	居民拆迁区		0.15	0.15
	小计	8.99	6.60	15.58
合 计		9.78	6.81	16.59

(2) 防治责任范围监测结果

施工过程中的防治责任范围面积以实际征地范围和实际扰动的临时占地为准。通过调查本工程土地征用资料和实地调查、测量，并根据工程施工特点等确定，实际发生的水土流失防治责任范围 9.52hm^2 ，其中变电站工程区占地 0.62hm^2 （围墙内占地区 0.51hm^2 、进站道路占地区 0.01hm^2 、其他占地区 0.03hm^2 、间隔扩建占地区 0.03hm^2 、施工临时占地区 0.02hm^2 、弃土点区 0.02hm^2 ），线路工程区占地 8.90hm^2 （塔基区 2.41hm^2 、塔基施工临时占地区 3.02hm^2 、其他施工临时占地区 2.52hm^2 、人抬道路占地区 0.95hm^2 ）。详见表 3-2。

表 3-2 水土流失防治责任范围实际监测结果表单位： hm^2

项目		批复面积			实际面积			变化情况 (增+, 减-)
		项目建设区	直接影响区	防治责任范围	项目建设区	直接影响区	防治责任范围	
变电站工程	围墙内占地	0.68	0.07	0.75	0.51		0.51	-0.24
	进站道路占地	0.01		0.01	0.01		0.01	0
	其他占地	0.03	0.04	0.07	0.03		0.03	-0.04
	间隔扩建占地	0.03	0.05	0.08	0.03		0.03	-0.05
	施工临时占地	0.02	0.04	0.06	0.02		0.02	-0.04
	弃土点	0.02	0.01	0.03	0.02		0.02	-0.01
	小计	0.79	0.21	1.01	0.62	0	0.62	-0.39
线路工程	塔基区	2.52		2.52	2.41		2.41	-0.11
	塔基施工临时占地	3.15	3.93	7.09	3.02		3.02	-4.07
	其他施工临时占地	2.44	0.31	2.74	2.52		2.52	-0.22
	人抬道路占地	0.88	2.21	3.09	0.95		0.95	-2.14
	居民拆迁区		0.15	0.15			0	-0.15
	小计	8.99	6.60	15.58	8.90	0	8.90	-6.68
合 计		9.78	6.81	16.59	9.52	0	9.52	-7.07

通过对项目水土保持方案实施后的实际情况调查，查阅项目建设征地资料，工程目前实际发生的水土流失防治责任范围为 9.52hm^2 ，较批复的水土保持方案确定的水土流失防治责任范围减少 7.07hm^2 ，通过分析比较，可

以看出减少面积为直接影响区，具体分析如下。

1、项目建设区变化及原因分析

本工程在实际施工过程中，实际建设用地面积与水保方案确定的面积减少了 0.26 hm^2 。

①围墙内占地区实际永久占地 0.51 hm^2 ，较原水保方案批复减少 0.17 hm^2 。

②塔基区实际临时占地 2.41 hm^2 ，较原水保方案批复减少 0.11 hm^2 。主要原因是：1) 原水保方案阶段设计红原~龙日坝变 110 kV 线路工程全长 54.5 km ，建设铁塔 157 基，实际建设线路工程全长 53.02 km ，建设铁塔 161 基；2) 原水保方案阶段设计红原~唐克变 110 kV 线路工程全长 79 km ，建设铁塔 237 基，实际建设线路工程全长 79.797 km ，建设铁塔 217 基。线路长度走向的局部优化，致塔基总体数量减少 16 基。

③塔基施工临时占地区实际临时占地 3.02 hm^2 ，较原水保方案批复减少 0.13 hm^2 。主要原因是塔基数量的减少，塔基周围施工临时场地相应减少。

④其他施工临时占地区实际临时占地 2.52 hm^2 ，较原水保方案批复增加 0.08 hm^2 。主要原因是牵张场、跨越、材料场数量随线路长度、塔基数量的变化而变化。

⑤人抬道路占地区实际临时占地 0.95 hm^2 ，较原水保方案批复增加 0.07 hm^2 。主要原因是原水保方案阶段设计人抬道路宽度 0.8 m ，实际施工阶段达到了 0.9 m 。

2、直接影响区变化及原因分析

本工程在建设过程中，施工单位有效控制扰动区域，各防治区及时实施了各项措施，使得在施工过程中，未对周围产生影响。通过施工记录资料，各防治区及时实施了挡墙和排水设施，未对周边造成直接影响。故项

目建设期间直接影响区减少 6.81hm²，符合工程实际情况。

3.1.2 建设期扰动土地面积

实际扰动面积根据本项目实际占地面积、扰动地表面积及损坏水土保持设施数量的监测和结合工程建设相关资料得出。

根据建设单位提供的资料结合现场调查统计主体工程区扰动面积，根据各施工单位提供的临时用地情况结合实地调查、监测得出变电站工程区、线路工程区的面积，该工程施工过程中实际扰动原地貌、破坏土地植被面积共 9.52hm²。

3.2 取土（石、料）监测结果

根据《水土保持方案报告书》，由于本工程性质决定了该工程不需设置专门的永久取土场。根据现场资料收集和监测结果，项目建设区内土石方平衡，无须外借土方，因此，未设置永久取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

批复《方案报告书》工程总挖方 8.15 万 m³，填方 7.04 万 m³，弃方为 1.10 万 m³。其中红原城关 110kV 变电站新建工程没有产生弃土；唐克 110kV 变间隔扩建工程产生弃土 185 m³，运至距变电站约 1km 的弃土点填平处理；红原~龙日坝 110kV 线路工程产生弃土 0.44 万 m³，于塔基征地范围内摊平处理；红原~唐克 110kV 线路工程产生弃土 0.64 万 m³，于塔基征地范围内摊平处理。

3.3.2 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

因原方案为可研设计阶段，工程在施工图设计阶段结合详勘资料、地形条件、地质条件，施工阶段平纵面设计进行了优化，使项目土石方回填

利用量增加提高，因此弃渣量减少。

主体工程施工实际总挖方 7.81 万 m^3 ，填方 6.80 万 m^3 ，弃方为 1.01 万 m^3 。其中红原城关 110kV 变电站新建工程没有产生弃土；唐克 110kV 变间隔扩建工程产生弃土 159 m^3 ，运至距变电站约 1km 的弃土点填平处理；红原~龙日坝 110kV 线路工程产生弃土 0.42 万 m^3 ，于塔基征地范围内摊平处理；红原~唐克 110kV 线路工程产生弃土 0.57 万 m^3 ，于塔基征地范围内摊平处理。

唐克 110kV 变间隔扩建工程设置的弃土点距变电站约 1km 处，原地形为一空闲凹地，面积约为 0.02 hm^2 ，深 1.5m 左右，可堆容量 300 m^3 ，实际堆放弃土 159 m^3 ，弃土堆放前进行了表土剥离，堆放弃土完后进行平整绿化。

3.3.3 弃土（石、渣）量监测结果

根据现场实地监测和档案资料反映的主体工程建设进度，主体工程施工实际挖方总量为 7.81 万 m^3 ，填方 6.80 万 m^3 ，弃方为 1.01 万 m^3 。其中红原城关 110kV 变电站新建工程没有产生弃土；唐克 110kV 变间隔扩建工程产生弃土 159 m^3 ，运至距变电站约 1km 的弃土点填平处理；红原~龙日坝 110kV 线路工程产生弃土 0.42 万 m^3 ，于塔基征地范围内摊平处理；红原~唐克 110kV 线路工程产生弃土 0.57 万 m^3 ，于塔基征地范围内摊平处理。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 水土保持措施监测结果

4.1.1 水土保持方案设计情况

根据四川省水利厅批复的《阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程水土保持方案报告书》，该项目方案设计的水土流失防治工程措施，按防治区的特点分别采取不同的防治措施，详见表 4-1、4-2。

表 4-1 方案设计主体工程中具有水土保持功能措施工程量汇总表

项目区	项 目	材 料	单 位	方案设计数量
变电站工程区	工程措施	站外排水沟	m	280
		站外排水管	m	0
		碎石干铺	m ³	566.25
	植物措施	绿化	m ²	350
线路工程区	工程措施	排水沟	m ³	1302
		护坡	m ³	1800

表 4-2 方案设计新增措施工程量汇总表

分区	项 目	单 位	方案设计数量
变电站工程区	临时措施	剥离表土	m ³
		密布网遮盖	m ²
		土袋	个
		土质排水沟	m
		沉砂池	座
	工程措施	土地整治	
	植物措施	回铺表土	m ³
		撒播种草	hm ²
		草籽	kg
线路工程区	临时措施	剥离草皮	m ³
		密布网遮盖	m ²
		土袋	个
	工程措施	土地整治	hm ²
	植物措施	撒播种草	hm ²
		回铺草皮	hm ²
		草籽	kg

4.1.2 水土保持设施完成情况

4.1.2.1 变电站防治区

一、红原城关 110kV 变电站防治区

1、围墙内占地区水土保持措施

配电装置场采用铺设碎石的方式处理，具有既能让地表水下渗减小了水的流失，同时又不让土产生流失的效果。

为了防止在施工过程中因大量降水汇流而造成更多的水土流失，在施工场地上开挖临时土质排水沟将雨水排出，断面尺寸为：深×底宽×上口宽=0.3m×0.3m×0.4m，共修建了 69m。在接入公路排水沟的地方设沉砂池，采用 1m×1m×1m（长×宽×深）断面，采用块石砌筑、水泥砂浆抹面。

红原城关 110kV 变电站围墙内占地区实际完成的水土保持措施工程量详见表 4-3。

表 4-3 围墙内占地区水土保持措施实际完成数量表

项 目		单位	实际完成数量	实施时段	备注
工程措施	碎石干铺	m ³	536	2014.8-2014.9	
临时措施	土质排水沟	m	69	2013.8-2013.9	
	沉砂池	座	1	2013.8-2013.9	

2、新建进站道路区水土保持措施

进站道路长 10m，在变电站工程区主体工程已对进站道路采取了路面硬化、挡土墙等措施，新增措施有植物措施，共撒播种草 10m²，草籽 0.06kg。

红原城关 110kV 变电站新建进站道路区实际完成的水土保持措施工程量详见表 4-4。

表 4-4 新建进站道路区水土保持措施实际完成数量表

项 目		单位	实际完成数量	实施时段	备注
植物措施	撒播种草	m ²	10	2014.9-2014.10	
	草籽	kg	0.06	2014.9-2014.10	

3、其他占地区水土保持措施

站外排水系统对站外来水面的降水和径流经排水沟有序控制排走，与自然排水系统连接顺畅，也不会造成站址内涝。

红原城关 110kV 变电站其他占地区实际完成的水土保持措施工程量详见表 4-5。

表 4-5 其他占地区水土保持措施实际完成数量表

项 目		单位	实际完成数量	实施时段	备注
工程措施	站外排水沟	m	81	2013.9-2013.10	
	站外排水管	m	100	2013.9-2013.10	Ø400 混凝土管

二、唐克 110kV 变电站防治区

1、间隔扩建占地区水土保持措施

唐克变电站间隔扩建工程主体设计中已采取恢复绿化措施。新增水土保持措施主要对间隔扩建临时堆土采取临时防护措施，采用密布网和土袋（550 mm×350mm×150mm（长×宽×高），装土 0.03m³）防护，共用土袋 275 个，装土 11.4m³。堆放体顶、坡面均用黑色密布网遮盖，共用密布网 342m²。

在施工结束后采取土地整治，面积为 350m²。

唐克变电站间隔扩建工程在站区的围墙内预留场地及原有间隔场地内进行，主体设计中对变电站内的绿化恢复以防止水土流失。

唐克 110kV 变电站间隔扩建占地区实际完成的水土保持措施工程量详见表 4-6。

表 4-6 间隔扩建占地区水土保持措施实际完成数量表

项 目		单位	实际完成数量	实施时段	备注
临时措施	密布网遮盖	m²	342	2013.7-2013.8	
	土袋	个	275	2013.7-2013.8	
工程措施	土地整治	m²	350	2014.8-2014.9	
植物措施	绿化	m²	350	2014.9-2014.10	

2、弃土点水土保持措施

唐克 110kV 变间隔扩建工程设置的弃土点距变电站约 1km 处，原地形为一空闲凹地，面积约为 0.02hm²，深 1.5m 左右，可堆容量 300m³，实际堆放弃土 159 m³，弃土堆放前进行了表土剥离，堆放弃土完后进行平整绿化。共撒播种草 0.02hm²，草籽 1.0kg。

唐克 110kV 变电站间隔扩建工程实际完成的水土保持措施工程量详见表 4-7。

表 4-7 唐克 110kV 变电站间隔扩建工程水土保持措施实际完成数量表

项 目		单位	实际完成数量	实施时段	备注
临时措施	剥离表土	m ³	90	2013.7-2013.8	
植物措施	回铺表土	m ³	90	2014.8-2014.9	
	撒播种草	m ²	0.02	2014.9-2014.10	
	草籽	kg	1.0	2014.9-2014.10	

4.1.2.2 线路工程防治区

1、塔基区水土保持措施

主体设计中，主要对塔基及塔基临时占地区采取了排水及护坡措施。各个塔位或单个塔腿要求龟背型或斜面、恢复自然排水。对可能出现积水面塔位开挖排水沟，并接入自然排水系统，防止水土流失。通畅良好的基面排水，减少了地表水对基面的冲刷影响。塔基护坡工程对塔基挖方产生的边坡起保护作用，有利于塔体基的安全稳定。

为了保护且合理利用有限的土壤，在施工期前先进行草皮剥离和表土剥离。红原~龙日坝 110kV 线路工程剥离草皮 0.94hm²，带土 936m³；红原~唐克 110kV 线路工程剥离草皮 1.33hm²，带土 1332m³；待施工结束后进行草皮回植。

塔基永久占地范围内弃土从粗至细逐层夯填，并对堆土进行土地整治，

以利于布置植物措施等恢复迹地。塔基施工占地使用结束后，施工单位及时拆除及清理施工混凝土废物和多余的砂石料，并在植物措施前进行全面的土地整治。红原~龙日坝 110kV 线路工程土地整治面积 0.95hm²；红原~唐克 110kV 线路工程土地整治面积 1.35hm²。

塔基区实际完成的水土保持措施工程量详见表 4-8。

表 4-8 塔基区水土保持措施实际完成数量表

项 目		单位	实际完成数量	实施时段	备注
临时措施	剥离草皮	m ³	2268	2013.8-2014.6	
工程措施	排水沟	m ³	724	2013.9-2014.9	
	护坡	m ³	973	2013.9-2014.9	
	土地整治	hm ²	2.27	2013.10-2014.8	
植物措施	回铺草皮	hm ²	2.30	2013.10-2014.9	

2、塔基施工临时占地区水土保持措施

塔基施工临时占地主要用于塔基施工过程中开挖土石方、水泥、砂石料及塔材的堆放和施工活动占用。新增措施中，对开挖出的土石方采取临时土袋挡护和密布网遮盖。坡脚用土袋（550 mm×350mm×150mm（长×宽×高），装土 0.03m³）。红原~龙日坝 110kV 线路工程共使用密布网 25222m²，土袋 27795 个，装土 834m³；红原~唐克 110kV 线路工程共使用密布网 33469m²，土袋 36744 个，装土 1102m³。

施工结束后先对压占部分进行翻松、平整、土地整治。红原~龙日坝 110kV 线路工程土地整治面积 1.27hm²；红原~唐克 110kV 线路工程土地整治面积 1.75hm²。

土地整治后撒播种草恢复植被，种草面积 3.02hm²，草籽 151.1kg。

塔基施工临时占地区实际完成的水土保持措施工程量详见表 4-9。

表 4-9 塔基施工临时占地区水土保持措施实际完成数量表

项 目		单位	实际完成数量	实施时段	备注
临时措施	密布网遮盖	m²	58691	2013.8-2014.7	
	土袋	个	64539	2013.8-2014.7	
工程措施	土地整治	m²	3.02	2013.10-2014.8	
植物措施	撒播种草	m²	3.02	2013.10-2014.9	
	草籽	kg	151.1	2013.10-2014.9	

3、其他施工临时占地区水土保持措施

牵张场、跨越点的新增措施主要是在施工结束后土地整治和绿化恢复措施。材料站因为租用当地居民院坝，不需要整理。土地整治面积 0.98hm²，种草面积 0.98hm²，草籽 48.74kg。

其他施工临时占地区实际完成的水土保持措施工程量详见表 4-10。

表 4-10 其他施工临时占地区水土保持措施实际完成数量表

项 目		单位	实际完成数量	实施时段	备注
工程措施	土地整治	hm²	0.98	2014.4-2014.9	
植物措施	撒播种草	m²	0.98	2014.4-2014.9	
	草籽	kg	48.74	2014.4-2014.9	

4、人抬道路区水土保持措施

人抬道路施工结束后，对路面清理、平整，然后撒播种草恢复绿化。种草面积 0.95hm²，草籽 47.67kg。

人抬道路区实际完成的水土保持措施工程量详见表 4-11。

表 4-11 人抬道路区水土保持措施实际完成数量表

项 目		单位	实际完成数量	实施时段	备注
植物措施	撒播种草	m²	0.95	2014.6-2014.9	
	草籽	kg	47.67	2014.6-2014.9	

表 4-12

各防治区实际完成的水土保持措施工程量汇总表

分 区			项 目		单 位	实际完 成数量	实施时段	备注
变 电 站 区	红原城关 110kV 变 电站	围墙内占地区	工程措施	碎石干铺	m³	536	2014.8-2014.9	
			临时措施	土质排水沟	m	69	2013.8-2013.9	
				沉砂池	座	1	2013.8-2013.9	
		新建进站道路区	植物措施	撒播种草	m²	10	2014.9-2014.10	
				草籽	kg	0.06	2014.9-2014.10	
		其他占地区	工程措施	站外排水沟	m	81	2013.9-2013.10	
				站外排水管	m	100	2013.9-2013.10	
	唐克 110kV 变 电站间隔 扩建工程	间隔扩建占地区	临时措施	密布网遮盖	m²	342	2013.7-2013.8	
				土袋	个	275	2013.7-2013.8	
			工程措施	土地整治	m²	350	2014.8-2014.9	
			植物措施	绿化	m²	350	2014.9-2014.10	
		弃土点	临时措施	剥离表土	m³	90	2013.7-2013.8	
			植物措施	回铺表土	m³	90	2014.8-2014.9	
				撒播种草	m²	0.02	2014.9-2014.10	
				草籽	kg	1	2014.9-2014.10	
线 路 工 程 区	塔基区		临时措施	剥离草皮	m³	2268	2013.8-2014.6	
			工程措施	排水沟	m³	724	2013.9-2014.9	
				护坡	m³	973	2013.9-2014.9	
				土地整治	hm²	2.27	2013.10-2014.8	
				植物措施	回铺草皮	hm²	2.3	2013.10-2014.9
	塔基施工临时占地区		临时措施	密布网遮盖	m²	58691	2013.8-2014.7	
				土袋	个	64539	2013.8-2014.7	
			工程措施	土地整治	m²	3.02	2013.10-2014.8	
			植物措施	撒播种草	m²	3.02	2013.10-2014.9	
				草籽	kg	151.1	2013.10-2014.9	
	其他施工临时占地区		工程措施	土地整治	hm²	0.98	2014.4-2014.9	
			植物措施	撒播种草	m²	0.98	2014.4-2014.9	
				草籽	kg	48.74	2014.4-2014.9	
	人抬道路区		植物措施	撒播种草	m²	0.95	2014.6-2014.9	
				草籽	kg	47.67	2014.6-2014.9	

表 4-13

水土保持措施实际完成工程量与方案设计对比表

分区	项 目		单位	方案设计数量	实际完成数量	增减（+、-）
变电站工程区	临时措施	剥离表土	m³	100	90	-10
		密布网遮盖	m²	342	342	0
		土袋	个	275	275	0
		土质排水沟	m	25	69	+44
		沉砂池	座	1	1	0
	工程措施	站外排水沟	m	280	81	-199
		站外排水管	m	0	100	+100
		碎石干铺	m³	566.25	536	-30.25
		土地整治		0.035	0.035	0
	植物措施	绿化	m²	350	350	0
		回铺表土	m³	0	90	+90
		撒播种草	hm²	0.021	0.021	0
		草籽	kg	1.06	1.06	0
线路工程区	临时措施	剥离草皮	m³	2362	2268	-94
		密布网遮盖	m²	60203	58691	-1512
		土袋	个	66198	64539	-1659
	工程措施	排水沟	m³	1302	724	-578
		护坡	m³	1800	973	-827
		土地整治	hm²	6.49	6.27	-0.22
	植物措施	撒播种草	hm²	4.97	4.95	-0.02
		回铺草皮	hm²	2.36	2.30	-0.06
		草籽	kg	248.51	247.51	-1.00

4.1.4 水土保持措施变化情况及原因分析

实际完成工程量与方案设计变化情况原因分析：

(1)《方案报告书》的设计为可行性研究阶段，设计深度较浅，方案中的设计为本工程如何防治施工过程中产生的水土流失提供了大的方向，工程施工根据后续设计及工程实际情况进行了优化，因此在措施种类及工程量上与方案设计有一定的变化。

(2) 主体工程随着变电站工程区占地和线路工程区长度的增减,排水沟和护坡工程量均有较小的减少,但均能满足工程区域内排水系统和护坡工程。碎石干铺施工图设计时铺设厚度变小,铺设总数量减少。

(3) 根据工程实际情况,在施工图设计阶段对总体平面布置设计进行了优化,建设单位、施工单位在施工过程中对水土保持防治责任的重视,变电站工程区增加了临时排水沟措施数量;塔基区和塔基施工临时占地区因线路长度、塔基数量的减少,各项措施均有减少;其他施工临时占地区和人抬道路占地区数量和面积均有增加,各项措施均有增加。方案新增的各项措施增减变化不大,可以满足工程区域水土流失保护效果。

4.2 水土保持措施防治效果

阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程建设引起的水土流失,主要发生在土石方开挖回填(填筑)、临时堆土和机具碾压损坏地表等过程中。通过与主体工程建设同步实施的水土保持工程、植物和临时措施,有效控制和减少了本项目建设新增水土流失。项目区实施的工程、植物和临时措施汇总情况和防治效果情况如下:

水土保持工程措施完成站外排水沟 81m,站外排水管 100m,碎石干铺 536m³,排水沟 724m³,护坡 973m³,土地整治 6.305 hm²;水土保持植物措施完成回铺表土 90m³,回铺草皮 2.3hm²,撒播种草 4.971hm²,草籽 248.57kg;水土保持临时措施完成表土剥离 70m³,剥离草皮 2268 m³,密布网遮盖 59033m²,土质排水沟 69m,沉沙池 1 个,土袋 64814 个。

经监测,变电站工程区、线路工程区 2 个防治分区都已实施的水土保持工程措施、植物措施、临时措施落实较好,既保证了工程的安全,又起到了防治水土流失的效果,防护效果较好。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

项目于 2013 年 6 月开工，2014 年 12 月竣工，建设期 19 个月，水土流失面积根据现场监测和施工资料，经过统计计算后得到。各个分区具体流失时间及面积详见表 5-1。

表 5-1 水土流失面积情况表

防治分区		防治责任范围 (hm ²)	
		建设期	运行期
		2013.6~2014.12	2015.1~2020.9
变电站工程	围墙内占地	0.51	
	进站道路占地	0.01	0.001
	其他占地	0.03	0.015
	间隔扩建占地	0.03	
	施工临时占地	0.02	0.02
	弃土点	0.02	0.02
	小计	0.62	0.056
线路工程	塔基区	2.41	2.295
	塔基施工临时占地	3.02	3.018
	其他施工临时占地	2.52	0.98
	人抬道路占地	0.95	0.947
	小计	8.90	7.24
合 计		9.52	7.296

5.2 土壤流失量

项目于 2013 年 6 月开工，2014 年 12 月竣工，建设期 19 个月。本项目土壤流失量监测主要监测区在运行期实际产生水土流失部位，时间、数量及对周边影响情况。

工程建设过程中，大量的土体被开挖、扰动和堆积，破坏了土体自然状态下的平衡，加剧土壤流失。土壤流失量的监测主要包括土壤侵蚀模数

的确定和水土流失面积的监测。在实际监测过程中，主要通过调查法，类比参照法等多种监测方法确定各监测区的土壤侵蚀模数，并实地监测各监测区不同侵蚀程度的面积，然后计算该区域的土壤流失量。

本项目土壤侵蚀模数的测定在实际测定的基础上采用类比工程分析法进行综合确定。类比工程地形、地貌、气候、植被、土壤等影响水土流失的条件与本工程具有很强的相似性，整体上具有较强的可比性。

在实际监测过程中，主要通过调查法，类比参照法等多种监测方法确定各监测区的土壤侵蚀模数，并实地监测各监测区不同侵蚀程度的面积，然后计算该区域的土壤流失量。

5.2.1 各时段土壤侵蚀模数

项目于 2013 年 6 月开工，2014 年 12 月竣工，建设期 19 个月。施工期是造成水土流失加剧的主要时段，尤其是集中在土建施工期，由于开挖中加大了地面坡度，改变了植被条件，破坏了土体结构，使土壤可蚀性指数升高，因此各施工场所根据扰动强度不同，在不采取任何防治措施的情况下致使土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数显著增加。由于工程性质决定了本工程扰动土地面积大，导致水土流失量也较大。

本工程为后补监测报告，未进行施工过程中土壤侵蚀各参数的收集，通过对类似工程的土壤侵蚀模数进行汇总、整理和分析，得出各阶段各区地表扰动类型土壤侵蚀模数；详见表 5-2。

表 5-2 各防治分区土壤侵蚀模数(t/km²·a)

防治分区		施工期 土壤侵蚀模数	运行期 土壤侵蚀模数
		(t/km ² ·a)	(t/km ² ·a)
变电站工程	围墙内占地	5100	320
	进站道路占地	4400	350
	其他占地	4100	380
	间隔扩建占地	3100	320
	施工临时占地	2500	410
	弃土点	5000	450
	小计		372
线路工程	塔基区	5800	460
	塔基施工临时占地	5800	470
	其他施工临时占地	3600	440
	人抬道路占地	3600	430
	小计		450
合 计			411

5.2.2 各阶段土壤流失量

(1) 土壤流失量计算方法

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。

通过观测数据的汇总、整理和分析，测算施工期各地表扰动类型侵蚀模数，再根据各防治区的占地，测算出本工程施工准备期和施工期各个观测时段土壤流失总量，汇总观测时段的数据，形成年度土壤流失量数据。

土壤流失量计算公式：

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

式中：

F —— 水土流失面积 (km²)；

K_s —— 侵蚀模数 (t/km²·a)；

T —— 侵蚀时段 (a)。

土壤流失总量计算公式：

$$W = \sum_{j=1}^n W_s W_s = \sum_{s=1}^n M_s$$

W —— 项目区土壤流失总量 (t)；

W_s —— 各防治分区土壤流失量 (t)；

M_s —— 防治分区分时段土壤流失量

(2) 各阶段土壤流失量

根据监测获得的施工期（含施工准备期）和运行期土壤流失面积及流失时段和土壤侵蚀模数，计算得到施工期（含施工准备期）及运行期的土壤流失量。详见表 5-3、表 5-4。

表 5-3 施工期（含施工准备期）土壤流失量监测结果

监测分区		土壤流失面积监测结果	土壤侵蚀模数	侵蚀时间	监测流失量
		(hm ²)	(t/km ² ·a)	(a)	(t)
变电站工程	围墙内占地	0.51	5100	0.5	13.01
	进站道路占地	0.01	4400	0.5	0.22
	其他占地	0.03	4100	0.5	0.62
	间隔扩建占地	0.03	3100	0.5	0.47
	施工临时占地	0.02	2500	0.5	0.25
	弃土点	0.02	5000	1.5	1.50
	小计	0.62			16.07
线路工程	塔基区	2.41	5800	1.2	167.74
	塔基施工临时占地	3.02	5800	1.2	210.19
	其他施工临时占地	2.52	3600	1.2	108.86
	人抬道路占地	0.95	3600	1.2	41.04
	小计	8.9			527.83
合 计		9.52			543.90

表 5-4

运行期土壤流失量监测结果

监测分区		土壤流失面积监测结果	土壤侵蚀模数	侵蚀时间	监测流失量
		(hm ²)	(t/km ² ·a)	(a)	(t)
变电站工程	围墙内占地		320	5.5	0.00
	进站道路占地	0.001	350	5.5	0.02
	其他占地	0.015	380	5.5	0.31
	间隔扩建占地		320	5.5	0.00
	施工临时占地	0.02	410	5.5	0.45
	弃土点	0.02	450	5.5	0.50
	小计	0.056			1.28
线路工程	塔基区	2.295	460	5.5	58.06
	塔基施工临时占地	3.018	470	5.5	78.02
	其他施工临时占地	0.98	440	5.5	23.72
	人抬道路占地	0.947	430	5.5	22.40
	小计	7.24			182.20
合 计		7.296			183.48

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本工程未设置专门的永久取土场，因此不存在取土潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

本项目在施工期和运行期，建设单位重视水土保持工作，按照批复的水土保持方案，实施了工程措施、植物措施和临时措施，有效控制和减少了本项目建设引起的土壤流失。在施工期和试运行期没有发生一起水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程在施工过程中产生了大量的地表扰动，致使地表裸露，造成了一定的水土流失，但建设单位在工程结束后采取了大量的地表整治措施，使水土流失得到了有效地控制。

根据现场调查结果显示，全区扰动土地面积 9.52hm²，运行期(以 2020 年 9 月调查为准)工程措施和植物措施治理、永久建筑物面积共 9.48hm²，整治率为 99.58%。各分区的扰动土地整治率详见表 6-1。

各防治分区扰动土地整治率一览表

表 6-1

单位：hm²

时段	防治分区		扰动面积	扰动土地整治面积				扰动土地整治率 (%)
				永久建筑物占地面积	工程措施	植物措施	小计	
运行期	变电站工程	围墙内占地	0.51	0.51			0.51	100.00
		进站道路占地	0.01	0.009		0.001	0.01	100.00
		其他占地	0.03		0.015	0.015	0.03	100.00
		间隔扩建占地	0.03	0.03			0.03	100.00
		施工临时占地	0.02			0.02	0.02	100.00
		弃土点	0.02			0.02	0.02	100.00
		小计	0.62	0.549	0.015	0.056	0.62	100.00
	线路工程	塔基区	2.41	0.11		2.295	2.405	99.79
		塔基施工临时占地	3.02			3.018	3.018	99.93
		其他施工临时占地	2.52	1.51		0.98	2.49	98.81
		人抬道路占地	0.95			0.947	0.947	99.68
		小计	8.90	1.62	0	7.24	8.86	99.55
	合计		9.52	2.169	0.015	7.296	9.48	99.58

6.2 水土流失总治理度

根据现场调查结果显示，工程项目建设区共扰动地表面积 9.52hm²，造成水土流失总面积为 7.351hm²，通过地表平整、拦挡、护坡、排水、复耕、

绿化等一系列措施治理后，至验收前（2020年9月），土壤侵蚀模数达到防治标准的区域为 7.311hm²，水土流失总治理度达 99.46%。各分区的水土流失总治理度详见表 6-2。

各防治分区水土流失治理度一览表

表 6-2

单位：hm²

时段	防治分区		项目建设区面积	水土流失面积	永久建筑物占地	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	
运行期	变电站工程	围墙内占地	0.51	0	0.51	0	0	0	
		进站道路占地	0.01	0.001	0.009	0	0.001	0.001	100.00
		其他占地	0.03	0.03	0	0.015	0.015	0.03	100.00
		间隔扩建占地	0.03	0	0.03	0	0	0	
		施工临时占地	0.02	0.02	0	0	0.02	0.02	100.00
		弃土点	0.02	0.02	0	0	0.02	0.02	100.00
		小计	0.62	0.071	0.549	0.015	0.056	0.071	100.00
	线路工程	塔基区	2.41	2.3	0.11	0	2.295	2.295	99.78
		塔基施工临时占地	3.02	3.02	0	0	3.018	3.018	99.93
		其他施工临时占地	2.52	1.01	1.51	0	0.98	0.98	97.03
		人抬道路占地	0.95	0.95	0	0	0.947	0.947	99.68
		小计	8.90	7.28	1.62	0	7.24	7.24	99.45
	合计		9.52	7.351	2.169	0.015	7.296	7.311	99.46

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

通过现场监测和查阅资料获得，主体工程施工实际总挖方 7.81 万 m³，填方 6.80 万 m³，弃方为 1.01 万 m³。其中红原城关 110kV 变电站新建工程没有产生弃土；唐克 110kV 变间隔扩建工程产生弃土 159 m³，运至距变电站约 1km 的弃土点填平处理；红原~龙日坝 110kV 线路工程产生弃土 0.42 万 m³，于塔基征地范围内摊平处理；红原~唐克 110kV 线路工程产生弃土 0.57 万 m³，于塔基征地范围内摊平处理。建设过程中临时堆土采取了较完善的拦挡覆盖措施，较好地控制了建设过程中产生的水土流失，拦渣率为 99.51%，达到防治目标。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内允许土壤流失量与防治责任范围内单位面积实际土壤流失量之比值。根据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，本区土壤容许流失量定为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

以监测单位通过 2020 年 9 月的最后一次调查数据作为最后土壤侵蚀模数，为 $411\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，允许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失控制比为 1.22。该工程土壤流失控制比计算见表 6-3。

各防治分区土壤流失控制比一览表

表 6-3

单位： hm^2

时 段	项目分区		末期土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	允许土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤流失 控制比
运行期	变 电 站 工 程	围墙内占地	320	500	1.56
		进站道路占地	350	500	1.43
		其他占地	380	500	1.32
		间隔扩建占地	320	500	1.56
		施工临时占地	410	500	1.22
		弃土点	450	500	1.11
		小计	372	500	1.35
	线 路 工 程	塔基区	460	500	1.09
		塔基施工临时占地	470	500	1.06
		其他施工临时占地	440	500	1.14
		人抬道路占地	430	500	1.16
		小计	450	500	1.11
	合计		411	500	1.22

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内林草植被恢复面积占项目建设区内可恢复林草植被面积百分比，可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

工程项目建设区扣除移交区域、建筑物占地、复耕区域等其他非可绿化区域后，可绿化面积为 7.336hm^2 ，截止验收前（2020 年 9 月）已绿化

7.296hm²，恢复率为 99.45%。各分区植被恢复率见表 6-4。

各防治分区林草植被恢复率一览表

表 6-4

时段	分区		总面积	不可绿化面积	可绿化面积	绿化面积	未绿化面积	林草植被恢复率(%)
运行期	变电站工程	围墙内占地	0.51	0.51				
		进站道路占地	0.01	0.009	0.001	0.001		100.00
		其他占地	0.03	0.015	0.015	0.015		100.00
		间隔扩建占地	0.03	0.03				
		施工临时占地	0.02		0.02	0.02		100.00
		弃土点	0.02		0.02	0.02		100.00
		小计	0.62	0.564	0.056	0.056		100.00
	线路工程	塔基区	2.41	0.11	2.3	2.295	0.005	99.78
		塔基施工临时占地	3.02		3.02	3.018	0.002	99.93
		其他施工临时占地	2.52	1.51	1.01	0.98	0.03	97.03
		人抬道路占地	0.95		0.95	0.947	0.003	99.68
		小计	8.9	1.62	7.28	7.24	0.04	99.45
	合计		9.52	2.184	7.336	7.296	0.04	99.45

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率则是指项目建设区内的林草植被恢复面积占项目建设区总面积的百分比。

项目建设区总面积为 9.52hm²，截止至监测期末（2020 年 9 月）实际林草面积为 7.296hm²，覆盖率为 76.64%。各分区植被覆盖率见表 6-5。

各防治分区林草覆盖率一览表

表 6-5

时段	项目分区		项目建设区 (hm ²)	林草面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
运行期	变电站工程	围墙内占地	0.51		
		进站道路占地	0.01	0.001	10.00
		其他占地	0.03	0.015	50.00
		间隔扩建占地	0.03		
		施工临时占地	0.02	0.02	100.00
		弃土点	0.02	0.02	100.00
		小计	0.62	0.056	9.03

水土流失防治效果监测结果

时段	项目分区		项目建设区 (hm ²)	林草面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
	线路工程	塔基区	2.41	2.295	95.23
		塔基施工临时占地	3.02	3.018	99.93
		其他施工临时占地	2.52	0.98	38.89
		人抬道路占地	0.95	0.947	99.68
		小计	8.9	7.24	81.35
	合计		9.52	7.296	76.64

6.7 水土保持监测效果

根据《水土保持方案报告书》确定的水土流失防治目标，结合现阶段水土流失防治目标的计算结果进行对比，见表 6—6。

表 6-6 水土流失防治目标表对比表

防治指标	方案确定的防治目标	计算值	达标情况
扰动土地治理率 (%)	95	99.58	达标
水土流失治理度 (%)	96	99.46	达标
土壤流失控制比	1.0	1.22	达标
拦渣率 (%)	95	99.51	达标
植被恢复系数 (%)	98	99.45	达标
林草覆盖率 (%)	26	76.64	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

(1) 扰动土地面积动态变化

阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程建设过程中的防治责任范围共计 9.52hm²，其中变电站工程区占地 0.62hm²（围墙内占地区 0.51hm²、进站道路占地区 0.01hm²、其他占地区 0.03hm²、间隔扩建占地区 0.03hm²、施工临时占地区 0.02hm²、弃土点区 0.02hm²），线路工程区占地 8.90hm²（塔基区 2.41hm²、塔基施工临时占地区 3.02hm²、其他施工临时占地区 2.52hm²、人抬道路占地区 0.95hm²）。

2014 年 12 月，项目建成。各防治分区的工程措施发挥综合效益，水土流失范围进一步减少并达到稳定状态。

实际监测得知，本项目建设区实际扰动原地貌、破坏土地植被面积共 9.52hm²。

(2) 弃土弃渣动态变化

根据批复的方案，工程总挖方 8.15 万 m³，填方 7.04 万 m³，弃方为 1.10 万 m³。其中红原城关 110kV 变电站新建工程没有产生弃土；唐克 110kV 变间隔扩建工程产生弃土 185 m³，运至距变电站约 1km 的弃土点填平处理；红原~龙日坝 110kV 线路工程产生弃土 0.44 万 m³，于塔基征地范围内摊平处理；红原~唐克 110kV 线路工程产生弃土 0.64 万 m³，于塔基征地范围内摊平处理。

实际监测结果，工程施工实际总挖方 7.81 万 m³，填方 6.80 万 m³，弃方为 1.01 万 m³。其中红原城关 110kV 变电站新建工程没有产生弃土；唐克 110kV 变间隔扩建工程产生弃土 159 m³，运至距变电站约 1km 的弃土

点填平处理；红原~龙日坝 110kV 线路工程产生弃土 0.42 万 m³，于塔基征地范围内摊平处理；红原~唐克 110kV 线路工程产生弃土 0.57 万 m³，于塔基征地范围内摊平处理。

（3）水土流失防治动态变化

实际监测结果，水土保持措施完成工程量为：

水土保持工程措施完成站外排水沟 81m，站外排水管 100m，碎石干铺 536m³，排水沟 724m³，护坡 973m³，土地整治 6.305 hm²；水土保持植物措施完成回铺表土 90m³，回铺草皮 2.3hm²，撒播种草 4.971hm²，草籽 248.57kg；水土保持临时措施完成表土剥离 70m³，剥离草皮 2268 m³，密布网遮盖 59033m²，土质排水沟 69m，沉沙池 1 个，土袋 64814 个。

（4）土壤流失量动态变化

通过监测计算，本项目建设施工期（2013.6~2014.12）和运行期（2015.1~2020.9）共造成土壤流失量 727.38t，其中项目建设施工期（2013.6~2014.12）共造成土壤流失量 543.90t；运行期（2015.1~2020.9）共造成土壤流失量 183.48t。

工程从建设期至运行期，由于工程建设的扰动及水土保持措施的实施，土壤侵蚀模数体现出逐渐增大然后减小，恢复至背景值或以下的特征，相应土壤流失量在 2013 年 6 月开始逐渐增大并达到峰值，2014 年 12 月开始逐渐减小，建设期结束后开始恢复至土壤流失背景值，并达到稳定水平。

7.2 水土保持措施评价

本项目在建设过程中，建设单位按照主体设计、水土保持方案等，采取了一系列行之有效的水土保持措施，实施了护坡、排水沟、绿化、土地整治、剥离回铺表土草皮、临时排水沟沉沙池、密布网遮盖、土袋挡护等

措施。施工结束后对所有扰动区域进行土地整治并采取硬化固化等防治措施。

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，有效地控制了因工程建设引起的水土流失，基本达到水土保持方案报告书的要求。建设后期，防治责任范围采取了适宜的水土保持措施。工程区内水土流失基本得到控制，各项防治目标均达到了目标值。

7.3 存在问题及建议

在阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程建设过程中，项目业主对水土保持工作较为重视，按照“三同时”制度开展本工程水土保持工作，工程建设前，依法编报了《阿坝红原城关 110kV 输变电新建工程水土保持方案报告书》，并取得四川省水利厅的批复，建设过程中建设了大量水土保持工程，对保持工程区水土资源、保护生态环境起到了积极作用。

尽管如此，本工程水土保持工作还存在以下几方面的问题。

(1)少数施工单位对水土保持重视不够，致使水土保持工程实施滞后，造成明显的水土流失，希望在今后的工程建设中引起重视；

(2)项目业主要切实做好排水和拦挡等防护措施，确保安全度汛，防止造成新的水土流失。

7.4 综合结论

根据工程的实地监测，对比土壤侵蚀背景状况与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。各项水土保持措施效果良好，工程的各类开挖面、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，各项治理指标满足水土

保持方案和国家有关指标要求。

根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

(1) 通过对项目调查资料进行分析，项目建设期没有因工程建设施工扰动造成大的水土流失事故。

(2) 通过对各工程部分的分项评价，认为本项目水土保持工作都做得较好，特别是各扰动地表生态修复工作取得了显著效果，最大限度的减少了因工程建设施工引发的水土流失。

(3) 各项水土保持措施到位，实现了水土保持方案中提出的水土保持防治目标，达到了国家要求的开发建设项目水土流失防治标准。

综上所述，监测结果表明本工程已基本完成水土保持方案报告书确定的防治任务，各项水土保持设施运行正常，管理维护措施落实，已经具备竣工验收条件。