

档号：CDNY-24SBD-2019
序号：(02W)

成都高山 220kV 输变电及其 110kV 配套工程 水土保持监测总结报告

建设单位：国家电网四川省电力公司成都供电公司

编制单位：四川国之美工程设计有限公司

2019 年 10 月

档号：CDNY-24SBD-2019
序号：(02W)

成都高山 220kv 输变电及其 110kv 配套工程 水土保持监测总结报告

建设单位：国家电网四川省电力公司成都供电公司
编制单位：四川国之美工程设计有限公司

2019年9月



成都高山220kv输变电及110kv配套工程

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：四川国之美工程设计有限公司
法定代表人：于金志
单位等级：★★(2星)
证书编号：水土保持(川)字第031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

水土保持监测总结报告

责任页

四川国之美工程设计有限公司

监测报告编制项目	人员	职称/职务	签名
批准	于金志	经理	于金志
核定	杨莉	高级工程师	杨莉
审查	蒲云阳	高级工程师	蒲云阳
校核	李亚玲	工程师	李亚玲
项目负责人	罗妍	工程师	罗妍
建设项目及水土保持工作概况	蒋飞成	工程师	蒋飞成
监测内容与方法			
重点部位水土流失动态监测	罗妍	工程师	罗妍
水土流失防治措施监测结果			
水土流失情况监测			
水土流失防治效果监测结果	李亚玲	工程师	李亚玲
结论			

水土保持监测特性表

项目名称		成都高山 220kV 输变电及 110kV 配套工程			
建设规模	新建变电站一座, 扩建变电站 2 座, 新建 220kV 输变电 2 条, 新建 110kV 输变电 3 条	建设单位、联系人	国网四川省电力公司成都供电公司		
		建设地点	成都市新都区、彭州市		
		所属流域	长江流域		
		工程总投资	38325 万元		
		工程总工期	27 个月 (2012 年 3 月~2014 年 5 月)		
水土保持监测指标					
监测单位		四川国之美工程设计有限公司	联系人及电话	联系人: 杨莉 联系电话: 13550139965	
自然地理类型		成都平原	防治标准	建设类一级	
监测内容	监测指标	监测方法 (设施)	监测指标	监测方法 (设施)	
	1. 水土流失状况监测	调查监测	2. 防治责任范围监测	实地量测、调查监测法	
	3. 水土保持措施情况监测	实地量测、调查监测法	4. 防治措施效果监测	实地量测、调查监测法	
	5. 水土流失危害监测	调查监测法	水土流失背景值	346t/km ² ·a	
方案设计防治责任范围		23.73hm ²	土壤容许流失量	500t/km ² ·a	
水土保持投资		132.98 万元	水土流失目标值	420t/km ² ·a	
防治措施	一级分区	二级分区	工程措施	植物措施	临时措施
	变电站工程区	高山 220kV 变电站新建工程区	覆土 21.4m ³ , 铺设碎石 165m ³ , 站外排沟 550m, 灌溉沟 200m。	撒播种草面积 0.01hm ²	表土剥离 241.4 m ³ , 临时排水沟 230m, 密目网 140m ² , 沉砂池 1 座
		丹景 500kV 变电站	铺设碎石 150m ³		
		永定桥 220kV 变电站	铺设碎石 120m ³		
	220kV 线路工程区	永定桥~高山.	覆土 2080m ³ , 复耕 3.57hm ² , 干砌石挡护 80m ³ , 土地整治 2.77hm ² 。	撒播种草面积 2.09hm ²	表土剥离 2080m ³ , 土袋挡护 3700 个, 密目网 8600m ²
		丹景~高山	覆土 1040m ³ , 复耕 1.51hm ² , 排水沟 23.32m ³ , 干砌石挡护 42m ³ , 土地整治 0.59hm ²	撒播种草面积 0.73hm ²	表土剥离 1040m ³ , 土袋挡护 1900 个, 密目网 4300m ²
110kV 线路工	回龙~万家 “π” 入高山	复耕 0.09hm ²		土袋挡护 200 个, 密目网 400m ²	

	程区	回龙~灌县“π”入高山	覆土 320m ³ ，复耕 0.95hm ² ，排水沟 19.76m ³ ，干砌石挡护 60m ³ ，土地整治 0.59hm ²		撒播种草面积 0.37hm ²	表土剥离 320m ³ ，土袋挡护 1400 个，密目网 3200m ²				
		同心~回铁“T”接点改接入高山	覆土 380m ³ ，复耕 1.17hm ² ，排水沟 24.32m ³ ，干砌石挡护 70m ³ ，土地整治 0.74hm ²		撒播种草面积 0.41hm ²	表土剥离 380m ³ ，土袋挡护 1900 个，密目网 4600m ²				
监测结论	分类分级指标	目标值	达到值	实际监测数量						
	扰动土地整治率 (%)	95	99	防治措施面积 (hm ²)	8.86	永久建筑物面积及硬化面积 (hm ²)	3.00	扰动土地总面积 (hm ²)	12.03	
	水土流失总治理度 (%)	97	98	防治责任范围面积 (hm ²)	12.03	水土流失总面积 (hm ²)	9.03			
	土壤流失控制比	1.2	1.21	工程措施面积 (hm ²)	5.25	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	500			
	拦渣率 (%)	95	97	植物措施面积 (hm ²)	3.61	监测土壤流失强度 (t/km ² ·a)	410			
	林草植被恢复率 (%)	99	98	可恢复林草植被面积 (hm ²)	3.61	林草类植被面积 (hm ²)	3.59			
	林草覆盖率 (%)	27	30	实际拦挡弃土 (临时堆土) (万 m ³)	1.62	临时堆土 (m ³)	1.67			
	水土保持治理达标评价	水土保持工程措施布局合理，排水通畅，工程完好率达 95%以上，植物措施成活率达 90%以上，水土保持措施保存率达 85%以上。各项水土流失防治措施效果明显，质量合格，运行稳定，达到水土保持方案设计要求。								
	总体结论	1、建设单位重视水土保持工作； 2、建设中基本按照批复的水土保持方案落实各项水土保持措施； 3、因工程建设造成的水土流失得到有效控制； 4、6 项水土流失防治指标全部达标，满足水土保持要求。								
	主要建议	1、加强种草、植树的后期管理，对植被恢复较差区域实施补播草籽和补栽树苗；以确保植被恢复成活率和保存率 2、加强排水沟道的清淤保证排水畅通。 3、加强水土保持设施运行期的管理，确保水土保持措施正常发挥效益。								

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 建设项目概况.....	1
1.2 水土保持工作情况.....	6
1.3 监测工作实施情况.....	7
2 监测内容及方法.....	11
2.1 扰动土地情况.....	11
2.2 取料（土、石）弃土（石、渣）情况.....	14
2.3 水土保持措施.....	15
2.4 水土流失情况.....	20
3 重点部位水土流失动态监测.....	24
3.1 防治责任范围监测.....	24
3.2 取料监测结果.....	29
3.3 弃渣监测结果.....	29
3.4 土石方流向情况监测结果.....	29
3.5 其他重点部位监测结果.....	33
4 水土流失防治措施监测结果.....	34
4.1 工程措施监测结果.....	34
4.2 植物措施监测结果.....	37
4.3 临时措施监测结果.....	39
4.4 水土保持措施防治效果.....	41
5 土壤流失情况监测.....	46
5.1 土壤流失面积.....	47
5.2 土壤流失量.....	51
5.3 水土流失危害.....	55

6	水土流失防治效果监测结果.....	56
6.1	扰动土地整治率.....	56
6.2	水土流失总治理度.....	57
6.3	拦渣率与弃渣利用情况.....	57
6.4	土壤流失控制比.....	58
6.5	林草植被恢复率.....	58
6.6	林草覆盖度.....	59
7	结论.....	60
7.1	水土流失动态变化.....	60
7.2	水土保持措施评价.....	61
7.3	存在的问题及建议.....	61
7.4	综合结论.....	62
8	附表	
9	附件	
10	附图	

前 言

成都高山220kV输变电及其110kV配套工程位于四川省新都区和彭州市境内。

本项目为建设类新建项目。输变电工程电压等级220kV、110 kV，为中型工程。

成都高山220kV输变电工程及110kV配套工程由高山220kV变电站新建工程、丹景500kV变间隔扩建工程、永定桥220kV变间隔扩建工程、丹景~高山220kV线路工程、永定桥~高山220kV线路工程和高山220kV变电站110kV配套工程（包括回龙~万家“π”入高山变110kV线路工程、回龙~灌县“π”入高山变110kV线路工程和同心~回铁“T”接点改接入高山变110kV线路工程）六部分组成）。

本项目建设工期为2012年3月~2014年5月，总工期27个月。其中，高山220kV变电站工程施工工期为2012年3月~2014年3月；丹景500kV变电站间隔扩建工程施工工期为2014年3月~2014年5月；永定桥220kV变电站间隔扩建工程施工工期为2014年3月~2014年5月；高山220kV变电站-丹景500kV变电站220kV线路工程施工工期为2012年3月~2014年5月；永定桥220kV变电站-高山220kV变电站220kV线路工程施工工期为2012年3月~2014年5月；回龙~万家“π”入高山变110kV线路工程施工工期为2012年3月~2014年5月；回龙~灌县“π”入高山变110kV线路工程施工工期为2012年3月~2014年5月；同心~回铁“T”接点改接入高山变110kV线路工程施工工期为2012年3月~2014年5月。

项目建设占地总面积12.03hm²。永久占地3hm²，临时占地9.03hm²。

工程总挖方7.42万m³（含表土剥离0.41万m³），填方7.95万m³（含表土回覆0.41万m³），外购土石方1.69万m³，余土1.16万m³（其中，高山220kV变电站工程余土0.30万m³，通过外运至彭州市致和镇高山村弃渣点堆放；丹景500kV变电站间隔扩建工程、永定桥220kV变电站间隔扩建工程余土共计0.02万m³，通过在站外终端塔就地平摊处理；线路工程余土0.84万m³，为塔基施工挖方量，均采用在塔基施工占地范围内就地平摊处理）。

本项目建设所需砂石料在附近合法砂石料场购买，不设取料场。

本项目建设总投资38325万元，其中土建投资4737万元。

本项目线路工程涉及房屋拆迁：为保证输电线路的安全运行，线路工程也拆迁了部分民房，拆迁房屋占地总面积为4.69hm²。拆迁安置采用货币方式，由地方政府负责拆迁安置及拆迁安置中的水土流失防治。

2019年6月，受国家电网四川省电力公司成都供电公司委托，四川国之美工程设计有限公司（以下简称：我公司）承担本项目的水土保持监测工作。由于本项目建设已在2014年5月完工，本项目水土保持监测为后补的回顾监测。

接受委托后，我公司成立了成都高山220kV输变电及其110kV配套工程水土保持监测组，组织监测技术人员按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）印发的规定和要求，结合现场和《四川省水利厅关于成都高山220kV输变电工程及110kV配套工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2011]1959号），完成了《成都高山220kV输变电工程及110kV配套工程水土保持监测实施方案》。

2019年6~7月期间，监测技术人员依据监测实施方案，到项目现场对完成的水土保持工程措施、植物措施及效益情况、水土流失防治责任范围、扰动土地情况、弃土（石、渣）及土石方流向情况和土壤流失情况进行现场调查、实地量测和查阅资料分析。在监测工作中，运用了工程测量技术和数据统计分析技术。于2019年9月底全面完成了本项目水土保持监测任务。

在开展本项目水土保持监测工作中，形成了本项目的监测实施方案、监测记录表、监测意见、季度报告、年度报告和影像资料等成果。

我公司在开展本项目水土保持监测过程中，得到了四川省水利厅、彭州市水务局、新都区水务局、主体工程和水土保持工程设计、施工、监理单位及当地人民政府大力支持，在此一并表示感谢！

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1、项目名称：成都高山220kV输变电工程及110kV配套工程

2、地理位置：位于四川省彭州市和成都市新都区境内；

3、建设地点：四川省彭州市和成都市新都区境内；

4、建设单位：国家电网四川省电力公司成都供电公司；

5、建设性质：建设类新建项目；

6、工程等级：本项目电压等级为220kV、配套工程电压等级为110kV，线路总长度为46.75km（其中，永定桥~高山220kV线路工程长22.20km，丹景~高山220kV线路工程长10.50km，回龙~万家“π”入高山变110kV线路工程电缆埋设0.45km，回龙~灌县“π”入高山变110kV线路工程6.5km，同心~回铁“T”接点改接入高山变110kV线路工程7.10km），为中型工程；

7、项目组成：本项目由高山220kV变电站新建工程、丹景500kV变间隔扩建工程、永定桥220kV变间隔扩建工程、丹景~高山220kV线路工程、永定桥~高山220kV线路工程和高山220kV变电站110kV配套工程（包括回龙~万家“π”入高山变110kV线路工程、回龙~灌县“π”入高山变110kV线路工程和同心~回铁“T”接点改接入高山变110kV线路工程）六部分组成。

8、工程占地：

本项目建设占地面积为12.03hm²。其中永久占地3 hm²，临时占地9.03hm²。

9、工程建设土石方：

工程总挖方7.42万m³（含表土剥离0.41万m³），填方7.95万m³（含表土回覆0.41万m³），外购土石方1.69万m³，余土1.16万m³（其中，高山220kV变电站工程余土0.30万m³，通过外运至彭州市致和镇高山村弃渣点堆放；丹景500kV变电站间隔扩建工程、永定桥220kV变电站间隔扩建工程余土共计0.02万m³，通过在站外终端塔就地平摊处理；线路工程余土0.84万m³，为塔基施工挖方量，均采用在塔基施工占地范围内就地平摊处理）。

10、施工进度及投资:

本项目建设从2012年3月开工至2014年4月完工，总工期26个月。建设总投资3.83亿元，其中土建投资0.47亿元。建设资金来源于自筹资本金25%，银行贷款75%。

11、本项目建设涉及房屋拆迁占地面积共计4.69 hm²。其中丹景-高山220kV线路工程拆迁房屋占地面积0.59hm²；永定桥-高山220kV线路工程拆迁房屋占地面积2.77hm²；回龙-灌县“π”入高山变110kV线路工程拆迁房屋占地面积0.59hm²；同心-回铁“T”接点改接入高山变110kV线路工程拆迁房屋占地面积0.74hm²。。本工程对建房安置活动提出了原则性的水土保持要求，拆迁安置已严格按照相关规定及管理程序报批，由建设单位以货币补偿方式委托当地政府落实具体的拆迁安置工作，并负责拆迁产生的建筑垃圾的统一处置及其水土流失防治责任。

1.1.2 项目区概况

1、地形地貌

变电站站址区域地貌属成都平原区的湔江冲洪积平原，场地标高587.35 ~ 589.01m，相对高差1.66m，局部有一定起伏，整体较平坦。

线路所经地段均属冲洪积倾斜平原，地势起伏较小。220kV线路工程海拔为510~590m，相对高差0~80m；110kV线路工程海拔为500~550m，相对高差0~50m，线路高差起伏不大，100%为平地。

2、气象

项目所在区域属于亚热带湿润季风气候区，热量丰富，雨量充沛，四季分明，雨热同期。气候特点是：冬无严寒，夏无酷暑，春早秋凉。

项目区位于成都市新都区和彭州市，区域内有成都气象站和彭州气象站，项目区和两气象站均位于成都平原上，地形条件接近，项目气象资料可直接移用气象站资料。

项目区域气象条件统计如表4-1:

表1-1 项目气象特征值统计

项目	彭州气象站	成都气象站
观测场标高(m)	581.7	506.1
多年平均气温(°C)	15.6	16.0
≥10°C积温(°C)	5050	5300
平均相对湿度(%)	83	83
最小相对湿度(%)	19	17
多年平均降雨量(mm)	944.5	921.1
日最大降水量(mm)	178.3	201.3

1 建设项目及水土保持工作概况

项目	彭州气象站	成都气象站
5年一遇 1h 最大降水量 (mm)	55.5	56.7
5年一遇 6h 最大降水量 (mm)	99.2	104.8
10年一遇 1h 最大降水量 (mm)	71.2	66.2
10年一遇 6h 最大降水量 (mm)	127.3	128
20年一遇 1h 最大降水量 (mm)	86.6	75.2
20年一遇 6h 最大降水量 (mm)	154.7	150.4
平均风速 (m/s)	1.2	1.1
平均雾日数	26.6	65.1
最多雾日数		91
平均雷暴日数	30.7	35.1

3、水文

项目区位于彭州市的南部和新都区的北部，区内主要河流有人民渠及其支渠、湔江及其支流。1953年建成的人民渠为都江堰水利工程之一，从庆兴引蒲阳河水入渠，在彭州从西向东绕湔江冲洪积扇前缘而过，人民渠总长88km，渠道过水能力150m³/s，彭州市境内干渠长39.7km。湔江源于九峰山，流至关口分为小石河、鸭子河、青白江等，分别流入什邡、广汉、新都境内。

变电站站址附近无河流通过，因此不存在被河水淹没之虑。场地附近防洪渠系密布，一般宽度3m左右，深度1m左右。由于暴雨时涵洞排水受阻等不利影响，场地内涝水位为589.00m，100年一遇洪水位589.50m，站址最低设计标高为589.80m，高于100年一遇洪水位标高0.3m，达到防洪防涝要求。

220kV线路工程全线跨越青白江1次，人民渠及其支渠2次，线路工程海拔为510~590m，不受河流洪水影响。

场地地下水受岷江水系及大气降水补给，且有随季节变化的特点，变化幅度为2.0m左右，在正常情况下，场地年最高潜水位为-2.0m，标高在586.40m左右。

4、地质

(1) 地质构造

该区域构造属新华夏系第三沉降带四川盆地西部，成都拗陷中部西侧，成都拗陷处于北东走向的龙门山断裂带和龙泉山断裂带之间，属扬子准地台块。

(2) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)确定项目所在区域地震动峰值加速度为0.10g，相对应的地震基本烈度为VII度，地震动反应谱特征周期为0.40s，设计地震分组为第一组。“5·12”汶川大地震后，依据《中国地震动参数区划图》国家标准第1号修改单(GB 18306-2001)，项目所经地区地震动反应谱

特征周期为0.45s，设计地震分组为第三组，地震动峰值加速度为0.15g，对应的地震基本烈度为VII度。

(3) 地层岩性

变电站站址场地地基土主要由第四系人工填土，其下由上更新统河流冲洪积成因的卵石组成。

线路沿线地层主要由第四系人工填土；第四系上更新统冰水堆积成因的粘性土及砂卵石；第四系全新统冲洪积成因的粘性土、粉土及砂卵石；第四系上更新统冲洪积成因的粘性土、粉土及砂卵石；下伏白垩系灌口组泥岩组成。全线以松砂石为和普通土为主，岩石组成为：松砂石30%，普通土30%，泥水15%，流砂15%，岩石10%。

5、土壤

项目所在区域主要土壤类型为水稻土、潮土。

水稻土母质为河流冲积物，表层为第四纪黄色粘土物质，土壤适宜于耕作和植物生长。

潮土地平土厚、土质肥沃，耕种方便、适种面宽酸碱适中。

6、植被

项目所在区域植被属于亚热带常绿阔叶林带，光、热、水、土等自然条件适宜，有多种乔木、灌木、经济林木生长。成都市林草覆盖率为36.15%，彭州市林草覆盖率为28.7%，平原区自然植被很少，含笑、华木荷、桢楠、厚壳桂等为主要树种；平原地区下垫面植被以经济林和农作物、竹类为主，林木、竹类分布在溪沟河边成行、房前屋后成簇。

表1-2 项目区适生树草种特性表

树草种名称	植物形态	主要植物学特性	种植方式
小叶女贞	叶薄革质；花白色，香，无梗；花冠筒和花冠裂片等长；花药超出花冠裂片。核果宽椭圆形，黑色	落叶或半常绿灌木，喜光，稍耐荫，较耐寒，性强健	栽植
黄荆	高可达6米，枝叶有香气。新枝方形，灰白色，密被细绒毛。叶对生；掌状复叶；小叶片椭圆状卵形；下面白色，密被白色绒毛。圆锥花序，顶生	落叶灌木或小乔木，喜光，喜温暖气候，适应性强，耐寒、耐旱、耐瘠薄；多生长于山坡路旁或林边	栽植
红花继木	枝被暗红色星状毛。叶互生，革质，卵形，全缘，嫩枝淡红色，越冬老叶暗红色	常绿灌木或小乔木。喜光，稍耐荫，但阴时叶色容易变绿。适应性强，耐旱。喜温暖，耐寒冷。萌芽力和发枝力强，耐修剪。耐瘠薄，但适宜在肥沃、湿润的微酸性土壤中生长	主栽植
金边黄	小枝略为四棱形，枝叶密生，树冠球	常绿灌木或小乔木，中性，喜温湿	栽植

1 建设项目及水土保持工作概况

树草种名称	植物形态	主要植物学特性	种植方式
杨	形。单叶对生，倒卵形或椭圆形，边缘具钝齿，表面深绿色，有光泽。聚伞花序腋生，具长梗，花绿白色。蒴果球形，淡红色，假种皮桔红色	气候，耐阴、耐旱、耐寒	
凤尾草	叶二型；不育叶为一回羽状复叶，羽片条形，上部羽片基部下延，在中轴两侧形成狭翅，下部羽片常有二至三叉，形似凤尾，故而得名；能育叶有长柄狭线形	多年生植物、低矮、喜荫，绿色羽片带有银白斑	撒播
狗牙根	叶片平展、披针形前端渐尖，边缘有细齿，叶色浓绿。穗状花序3~6枚呈指状排列于茎顶，小穗排列于穗轴一侧，有时略带紫色	具细韧的须根和短根茎，抗旱，耐热能力强	撒播
白三叶	茎匍匐，无毛，掌状复叶有3小叶，小叶倒卵形或倒心形，顶端圆或微凹，基部宽楔形，边缘有细齿，表面无毛，背面微有毛；托叶椭圆形，顶端尖，抱茎	豆科多年生草本植物，主根少，侧根发达，喜温凉湿润气候，耐热耐寒，耐阴，对土壤要求不严，耐贫瘠，耐酸，不耐盐碱	撒播
结缕草	直立茎，秆茎淡黄色。叶片革质，扁平，具一定韧性，表面有疏毛。花期5-6月，总状花序。果呈绿色或略带淡紫色。有坚硬的地下茎及地上匍匐枝，并能节节生根及节部分生新的植株	草本；适应性较强，喜温暖气候，喜阳光。耐高温，抗干旱，不耐荫。西南地区及四川盆地均有不同面积分布	撒播

7、防治区划和容许土壤流失量

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》（办水保，[2013]188号）、本项目所在地的新都区、彭州市长江流域国家级水土流失重点预防区。

根据全国各级全国土壤侵蚀类型划分，本项目所在地的新都区、彭州市属于水力侵蚀区（I）中的西南土石区（I5），容许土壤流失量为500t/km²·a；项目区土壤侵蚀强度以微度为主，背景值为646t/km²·a。

项目所在地水土流失详见表1-3

表1-3 工程所经区域水土流失现状统计表

项目		行政区		
		新都区	彭州市	
幅员面积 (km ²)		477.81	1421	
微度流失	面积 (km ²)	475.36	971.03	
	占幅员面积百分比 (%)	99.49	68.33	
水土流失面积	小计 (km ²)	2.46	449.97	
	占幅员面积百分比 (%)	0.51	31.67	
强度分级	轻度流失	面积 (km ²)	0.553	41.48
		占幅员面积百分比 (%)	0.12	2.29
	中度流失	面积 (km ²)	1.904	326.86
		占幅员面积百分比 (%)	0.4	23.00
	强烈流失	面积 (km ²)		81.63
		占幅员面积百分比 (%)		5.74

1.2.水土保持工作情况

1、建立了水土保持管理制度

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。

2、落实了“三同时”制度

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。

工程在建设期间，认真落实水土保持方案和相关要求，做到了水土保持设施建设与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。由于建设单位在水土保持工程施工合同中明确了施工单位的任务、施工进度和质量要求；确保了各项水土保持措施按时按质按量完成，并及时发挥了防止水土流失的作用，有效地减少了项目建设过程中的水土流失。

3、水土保持方案编报及报批情况

2011年10月，受国家电网四川省电力公司成都供电公司委托，中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所编制完成了《成都高山220kV输变电及其110kV配套工程水土保持方案报告书(送审稿)》，经专家评审后，编制单位按照专家组评审意见，修改完善了《成都高山220kV输变电及其110kV配套工程水土保持方案报告书(报批稿)》。

2011年12月，四川省水利厅印发了《四川省水利厅关于成都高山220kV输变电及110kV配套工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2011〕1959号）。

4、监测意见和监督检查意见落实情况

在2019年6月20日-25日的现场调查中，针对本项目水土保持存在的问题，在现场向建设单位提出了整改完善意见，建设单位及时按照意见，对部分排水沟出

现的淤堵进行了清淤，确保了排水沟通畅；对撒播种草成活率较低的区域，补撒了草种，并加强了管护。

5、重大水土流失危害事件处理情况

本项目在施工期间及试运行期间，没有发生过重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 水土保持执行情况

在本项目水土保持监测工作中，我公司成立的本项目监测项目部及技术人员，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，确定重点监测时段和重点监测区域，布设监测点位；在监测内容中，完全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；在监测方法中完全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，全面完成了水保方案确定的监测任务，实现了水保方案制定的监测目标。

1.3.2 监测项目部设置

1、监测任务委托

2019年6月，受国家电网四川省电力公司成都供电公司委托，我公司承担该项目的水土保持监测工作。在签订的合同中明确了监测范围、监测内容和监测质量及成果要求。

2、进场及技术交底

1 建设项目及水土保持工作概况

2019年6月20日至25日，我公司监测技术人员到成都高山220kV输变电及其110kV配套工程现场，开展现场调查、实地量测和收集并向建设单位进行了水土保持监测技术交底，重点介绍了本项目水土保持监测内容、目的及要求。

3、监测项目部组成及技术人员配备

根据监测工作需要，我公司成立了成都高山220kV输变电及其110kV配套工程水土保持监测工作组。监测工作组主要职责是按照水土保持监测规范要求，制定工作计划，开展水土保持监测工作，提交监测报告。该工程水土保持监测工作实行总监测工程师负责制，监测部配备监测技术员4人。详见表1-4。

表1-4 水土保持监测人员及其分工一览表

序号	姓名	职称/学位	专业	分工
1	罗妍	工程师	水利工程	项目负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测工作质量
2	蒋飞成	工程师	水利工程	负责数据采集，整理、分析、汇总、校核，编制实施方案，监测总结报告。
3	罗妍	工程师	水利工程	
4	李亚玲	工程师	水利工程	协助监测数据的采集、整理，负责监测原始记录、档案管理，图件制作，成果管理

1.3.3 监测点布设

根据本项目监测点位（布设的监测点位为临时监测点位）布设主要是为了获取试运行期各监测分区林草植被恢复情况，依据《水土保持监测技术规程》（SL227-2002），2019年6~9月间，在变电站占地区、塔基区、塔基施工临时占地区及其它施工临时占地区各设1个典型植物样方监测点位，共9个监测点位，获取了布点区域植被恢复的影像资料。

表1-5 水土保持监测点布局表

监测分区	监测点位	监测点个数	监测内容	监测方法	监测频次
高山 220kV 变电站	站外道路	1	林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度	现场调查	2019年6月1次 9月1次
丹景 500kV 变电站间隔扩建占地区	间隔扩建区	1	碎石铺设完成率、保存率		
永定桥 220kV 变电站间隔扩建占地区	间隔扩建区	1	碎石铺设完成率、保存率		

1 建设项目及水土保持工作概况

监测分区	监测点位	监测点个数	监测内容	监测方法	监测频次
高山 220kV 变电站	站外道路	1	林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度	现场调查	2019年6月1次 9月1次
丹景 500kV 变电站间隔扩建占地区	间隔扩建区	1	碎石铺设完成率、保存率		
永定桥 220kV 变电站间隔扩建占地区	间隔扩建区	1	碎石铺设完成率、保存率		
塔基区	尹家大院子	1	林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度		
	花碑村	1	林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度		
塔基施工临时占地区	尹家大院子	1	林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度		
	花碑村	1	林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度		
其它施工临时占地区	吴家院子	1	林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度		
	万林村	1	林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度		

1.3.4 监测设施设备

根据监测工作需要，成都高山220kV输变电及其110kV配套工程水土保持监测工作组的技术人员在现场监测时，使用了照相机、摄像机、手持GPS定位仪、计算器、皮尺、望远镜等量测设备。

1.3.5 监测技术方法

根据本项目水土保持监测实施方案，本项目水土保持监测主要采用调查监测、实地量测和资料分析相结合的监测方法。在监测中，主要运用了工程测量技术和数据统计分析技术。不同的监测内容的具体监测方法如下：

- 1、水土流失情况监测，采取现场调查和资料分析相结合；

- 2、防治责任范围面积监测，采取现场调查和实地量测；
- 3、扰动土地和土石方流向情况监测，采用调查和资料分析相结合；
- 4、水土保持措施情况监测，采取现场调查和实地量测；
- 5、水土流失防治效果监测，采取现场调查和实地量测；
- 6、水土流失危害监测，采取现场调查和走访附近居住居民。

1.3.6 监测成果提交情况

1、2019年6月，监测组技术人员到成都高山220kV输变电及其110kV配套工程现场调查，查阅收集相关资料。编写完成了《成都高山220kV输变电及其110kV配套工程水土保持监测实施方案》。

2、2019年6月-9月，监测组技术人员到成都高山220kV输变电及其110kV配套工程现场调查，查阅收集相关资料，对该项目措施内容统计。

2、2019年9月，对获取的监测数据进行了统计、分析后，编写完成了《成都高山220kV输变电及其110kV配套工程水土保持监测总结报告》，至此，成都高山220kV输变电及其110kV配套工程水土保持监测任务全面完成。

2 监测内容及方法

根据《水土保持监测技术规程》(SL277—2002)、《生产建设项目水土保持监测技术规程(试行)》(办水保[2015]139号)和本项目水土保持监测实施方案,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 扰动土地情况

本项目建设区面积12.03hm²,施工扰动土地面积12.03hm²。扰动土地动态变化在2012-2014年度内。扰动土地范围、面积、土地利用类型及变化情况详见表2-1。

2 监测内容及方法

表2-1 扰动土地范围、面积、土地利用类型及变化情况表

项目组成	项目分区	建设区面积	扰动面积									合计	
			耕地		园地	林地		住宅用地	公共管理与公共服务用地		交通运输用地		
			水田	旱地	果园	有林地	其它林地	农村宅基地	公共设施用地	公园与绿地	农村道路		
成都高山220kV变电站新建工程	围墙内占地	0.68	0.44	0.07		0.02			0.14			0.01	0.68
	进站道路占地	0.05	0.03	0.02									0.05
	其他占地	0.09	0.04	0.05									0.09
	还建道路占地	0.02	0.01	0.01									0.02
	恢复灌溉沟占地	0.03	0.02	0.01									0.03
	小计	0.87	0.54	0.16	0	0.02	0		0.14	0	0	0.01	0.87
丹景500kV变隔扩建工程	间隔扩建区	0.05							0.05				0.05
丹景~高山220kV线路工程	塔基区	0.54	0.29	0.19	0.02	0.04							0.54
	塔基临时施工区	0.47	0.26	0.16	0.01	0.04							0.47
	跨越施工区	0.48	0.28	0.2									0.48
	牵张场区	0.18	0.1	0.08									0.18
	居民拆迁区	0.59							0.59				0.59
	小计	2.26	0.93	0.63	0.03	0.08	0		0.59	0	0	0	2.26
永定桥~高山220kV线路工程	塔基区	1.07	0.42	0.28	0.05	0.12	0.04				0.16		1.07
	塔基临时施工区	0.91	0.36	0.24	0.04	0.1	0.03				0.14		0.91
	跨越施工区	0.58	0.31	0.27									0.58
	牵张场区	0.36	0.12	0.09				0.15					0.36
	居民拆迁区	2.77							2.77				2.77
	小计	5.69	1.21	0.88	0.09	0.22	0.22		2.77	0	0.3	0	5.69
回龙~万家“π”入高山变110kV线路工程	电缆敷设区	0.1	0.05	0.05									0.1
	电缆临时施工区	0.09	0.04	0.05									0.09
	小计	0.19	0.09	0.1	0	0	0		0	0	0		0.19
回龙~灌县“π”入高山变110kV线路工程	塔基区	0.17	0.08	0.05	0.01	0.03							0.17
	塔基临时施工区	0.15	0.07	0.04	0.01	0.03							0.15
	跨越施工区	0.32	0.22	0.1									0.32
	牵张场区	0.1	0.1										0.1

2 监测内容及方法

	居民拆迁区	0.59						0.59				0.59
	小计	1.33	0.47	0.19	0.02	0.06	0	0.59	0	0	0	1.33
同心~回铁“T”接 点改接入高山变 110kV 线路工程	塔基区	0.21	0.1	0.01	0.02	0.08						0.21
	塔基临时施工区	0.18	0.07	0.01	0.02	0.08						0.18
	跨越施工区	0.32	0.17	0.15								0.32
	牵张场区	0.15		0.15								0.15
	居民拆迁区	0.74						0.74				0.74
	小计	1.6	0.34	0.32	0.04	0.16	0	0.74	0	0	0	1.6
总计		12.03	3.58	2.28	0.18	0.54	0.22	4.83	0.09	0.3	0.01	12.03

2 监测内容及方法

扰动土地范围、面积、土地利用类型及动态变化情况监测方法：采用现场调查和资料分析。监测频次：现场调查2次，实地量测2次。

各监测分区扰动土地面积变化情况如下：

(1) 变电站工程区：

电站间隔扩建区、围墙内区及进站道路区扰动土地范围、面积与批复的水土保持方案一致。

(2) 线路工程区：

回龙~万家“π”入高山变110kV线路工程因主体线路优化，取消了架空线路，相应面积减少。其他线路工程占地因线路实际建设优化减少了塔基数量相应减少了扰动占地面积。

2.2 取料（土、石）弃土（石、渣）情况

本项目建设回填土石方均来源于土石方开挖，数量及质量满足回填要求；所需的砂石料在附近合法砂石料场购买。故不需设取料（土、石）场。本项目建设开挖的土石方、经回填和平摊处理，不产生弃土（石、渣）。即本项目无取料（土、石）场、弃土（石、渣）的监测情况内容。

本项目在施工期有表土堆放和临时堆土，堆放在各自监测区内，表土堆放量为0.41万m³，临时堆土量1.33万m³。在临时堆放期间采取了土袋挡土埂拦挡、密目网遮盖措施的量为1.69万m³。表土堆放和临时堆土采取了拦挡遮盖数量见表2-2。

表2-2 表土堆放和临时堆土数量、拦挡遮盖数量监测结果

监测分区		表土、临时堆土数量（万 m ³ ）		表土、临时堆土堆放位置	采取了拦挡措施的表土、临时堆土量（万 m ³ ）		监测方法和频次	
		表土	临时堆土		表土	临时堆土		
变电站工程	高山 220kV 变电站新建工程		0.02	0.02	不影响施工的道路边空地内	0.02	0.02	表土堆放、临时堆土数量及采取拦挡、遮盖措施情况监测，采用现场调查和资料分析。
	丹景 500kV 变电站间隔扩建工程							
	永定桥 220kV 变电站间隔扩建工程							
合计		0.02	0.02		0.02	0.02		
线路工程	220kV 线路工程	永定桥~高山双回 220kV 线路工程	0.21	0.08	不影响施工的塔基边缓坡空地内	0.21	0.08	
		丹景~高山 220kV 线路新建工程	0.11	0.04	不影响施工的塔基边缓坡空地内	0.11	0.04	
	110kV 线路工程	回龙~万家“π”入高山变 110kV 线路工程	0	0.09	不影响施工的开挖槽一侧空地上	0	0.09	
		回龙~灌县“π”入高山变 110kV 线路工程	0.03	0.6	不影响施工的塔基边缓坡空地内	0.03	0.58	
		同心~回铁“T”接点改接入高山变 110kV 线路工程	0.04	0.5	不影响施工的塔基边缓坡空地内	0.04	0.51	
	合计		0.39	1.31		0.39	1.26	
总计		0.41	1.33		0.41	1.28		

表土堆放，临时堆土数量及采取拦挡，遮盖措施情况监测方法，采用现场调查和资料分析。

监测频次：现场调查3次。

2.3 水土保持措施

本项目完成水土保持工程措施有复耕7.29hm²、覆土3841.4m³、干砌石挡护252m³、排水沟618.4m、灌溉沟500m、铺设碎石435m³、土地整治4.69hm²。

完成临时措施有密目网遮盖面积21240m²，土袋挡护9100个，临时排水沟230m、表土剥离4061.4m³、沉砂池1座。

完成植物措施，播撒草籽3.61hm²。

完成水土保持工程措施、植物措施和临时措施类型、开完工日期、质量、规格、尺寸、数量，林草覆盖度、防治效果、运行状况见表2-3、表2-4和表2-5。

2 监测内容及方法

表2-3

水土保持工程措施情况表

防治分区	防治分区	建设位置	措施	单位	监测实际完成量	开工时间	完工时间	规格尺寸	运行状况
变电站工程	高山 220kV 变电站新建工程	围墙内占地区	覆土	m ³	0	2012.3	2014.3		
			铺设碎石	m ³	165			铺设碎石 30cm	良好
		站外道路占地区	覆土	m ³	21.4			覆土 30cm	良好
			其他占地区	排水沟	m			550	0.5*0.6m
		灌溉沟		m	500			1.0*1.0m	良好
	丹景 500kV 变电站 220kV 高山出线间隔扩建工程	间隔扩建区	铺设碎石	m ³	150	2014.3	2014.5	铺设碎石 30cm	良好
永定桥 220kV 变电站 220KV 间隔扩建工程	间隔扩建区	铺设碎石	m ³	120	2014.3	2014.5	铺设碎石 30cm	良好	
线路工程区	永定桥~高山 220kV 线路工程	塔基区	覆土	m ³	2080	2012.3	2014.5	覆土 30cm	良好
			干砌石挡护	m ³	80			砌石码放 0.45m	良好
		塔基施工临时占地区	复耕	hm ²	0.59			恢复土地利用	良好
		其它施工临时占地区	复耕	hm ²	0.75			恢复土地利用	良好
		居民拆迁区	土地整治	hm ²	2.77			平整、翻松	良好
			复耕	hm ²	2.23			恢复土地利用	良好
	丹景~高山 220kV 线路工程	塔基区	排水沟	m	24.32	2012.3	2014.5	0.40*0.40m	良好
			覆土	m ³	1040			覆土 30cm	良好
			干砌石挡护	m ³	42			堆石码放 0.5m	良好
		塔基施工临时占地区	复耕	hm ²	0.42			恢复土地利用	良好
		其它施工临时占地区	复耕	hm ²	0.66			恢复土地利用	良好
		居民拆迁区	土地整治	hm ²	0.59			平整、翻松	良好
	复耕		hm ²	0.43	恢复土地利用	良好			
	回龙~万家“π”入高山变 110kV 线路工程	塔基区	覆土	m ³		2012.3	2014.5	未实施架空线路	无
		塔基施工临时占地区	复耕	hm ²				未实施架空线路	无
		电缆敷设区	复耕	hm ²	0.09			电缆沟槽 1.0*1.2m	良好
	回龙~灌县“π”入高山变 110kV 线路工程	塔基区	排水沟	m	19.76	2012.3	2014.5	0.40*0.40m	良好
			覆土	m ³	320			覆土 30cm	良好
			干砌石挡护	m ³	60			堆石码放 0.5m	良好
		塔基施工临时占地区	复耕	hm ²	0.1			恢复土地利用	良好
其它施工临时占地区		复耕	hm ²	0.42	恢复土地利用			良好	

2 监测内容及方法

防治分区	防治分区	建设位置	措施	单位	监测实际完成量	开工时间	完工时间	规格尺寸	运行状况			
同心~回铁“T”接点改接入高山变110kV线路工程	居民拆迁区		土地整治	hm ²	0.59	2012.3	2014.5	平整、翻松	良好			
			复耕	hm ²	0.43			恢复土地利用	良好			
	塔基区		排水沟	m	24.32			0.40*0.40m	良好			
			覆土	m ³	380			覆土 30cm	良好			
			干砌石挡护	m ³	70			砌石码放 0.5m	良好			
			塔基施工临时占地区	复耕	hm ²			0.08	恢复土地利用	良好		
	其它施工临时占地区	复耕	hm ²	0.47	恢复土地利用			良好				
	居民拆迁区		土地整治	hm ²	0.74			平整、翻松	良好			
			复耕	hm ²	0.62			恢复土地利用	良好			
	合计			复耕	hm ²			7.29				
				覆土	m ³			3841.4				
				干砌石挡护	m ³			252				
				灌溉沟	m			200				
				排水沟	m			730				
铺设碎石				m ³	435							
土地整治				hm ²	4.69							

表2-4

水土保持植物措施情况表

防治分区	防治分区	建设位置	措施	单位	监测实际完成量	开工时间	完工时间	规格尺寸	运行状况
变电站工程	高山 220kV 变电站新建工程	站外道路占地区	播撒草籽	hm ²	0.01	2012.3	2014.3	狗牙根、白三叶	良好
线路工程区	永定桥~高山 220kV 线路工程	塔基区	播撒草籽	hm ²	1.04	2012.3	2014.5	狗牙根、白三叶	良好
		塔基施工临时占地区	播撒草籽	hm ²	0.32	2012.3	2014.5	狗牙根、白三叶	良好
		其它施工临时占地区	播撒草籽	hm ²	0.19	2012.3	2014.5	狗牙根、白三叶	良好
		居民拆迁区	播撒草籽	hm ²	0.54	2012.3	2014.5	狗牙根、白三叶	良好
	丹景~高山 220kV 线路工程	塔基区	播撒草籽	hm ²	0.52	2012.3	2014.5	狗牙根、白三叶	良好
		塔基施工临时占地区	播撒草籽	hm ²	0.05	2012.3	2014.5	狗牙根、白三叶	良好

2 监测内容及方法

防治分区	防治分区	建设位置	措施	单位	监测实际完成量	开工时间	完工时间	规格尺寸	运行状况
		居民拆迁区	播撒草籽	hm ²	0.16	2012.3	2014.5	狗牙根、白三叶	良好
	回龙~灌县“π”入高山变110kV线路工程	塔基区	播撒草籽	hm ²	0.16	2012.3	2014.5	狗牙根、白三叶	良好
		塔基施工临时占地区	播撒草籽	hm ²	0.05	2012.3	2014.5	狗牙根、白三叶	良好
		居民拆迁区	播撒草籽	hm ²	0.16	2012.3	2014.5	狗牙根、白三叶	良好
	同心~回铁“T”接点改接入高山变110kV线路工程	塔基区	播撒草籽	hm ²	0.19	2012.3	2014.5	狗牙根、白三叶	良好
		塔基施工临时占地区	播撒草籽	hm ²	0.1	2012.3	2014.5	狗牙根、白三叶	良好
		居民拆迁区	播撒草籽	hm ²	0.12	2012.3	2014.5	狗牙根、白三叶	良好
	合计		播撒草籽	hm ²	3.61				

表2-5 水土保持临时措施情况表

防治分区	防治分区	建设位置	措施	单位	监测实际完成量	开工时间	完工时间	规格尺寸	运行状况
变电站工程	高山220kV变电站新建工程	围墙内占地区	剥离表土	m ³	220	2012.3	2014.3	剥离厚度30cm	良好
			密目网	m ²	140			密目网	良好
			临时排水沟	m	230			0.30*0.40m	良好
			沉砂池	座	1			1.0*1.0*1.0m	良好
		站外道路占地区	剥离表土	m ³	21.4	剥离厚度30cm	良好		
线路工程区	永定桥~高山220kV线路工程	塔基区	剥离表土	m ³	2080	2012.3	2014.5	剥离厚度30cm	良好
		塔基施工临时占地区	土袋挡护	个	3700			500*350*150mm	良好
			密目网	m ²	8600			密目网	良好
		丹景~高山220kV线路工程	塔基区	剥离表土	m ³			1040	2012.3
	塔基施工临时占地区		土袋挡护	个	1900	500*350*150mm	良好		
			密目网	m ²	4300	密目网	良好		
	回龙~万家“π”入高山变110kV线路工程		塔基区	剥离表土	m ³		2012.3	2014.5	
		塔基施工临时占地区	土袋挡护	个		未实施架空线路			无
			密目网	m ²		未实施架空线路			无
		电缆敷设区	密目网	m ²	400	密目网			良好
	回龙~灌县“π”入高山变110kV线路工程	塔基区	剥离表土	m ³	320	2012.3	2014.5	剥离厚度30cm	良好
			土袋挡护	个	1400			500*350*150mm	良好
塔基施工临时占地区		土袋挡护	个						

2 监测内容及方法

防治分区	防治分区	建设位置	措施	单位	监测实际完成量	开工时间	完工时间	规格尺寸	运行状况
	同心~回铁“T”接点改接入高山变 110kV 线路工程	塔基施工临时占地区	密目网	m ²	3200	2012.3	2014.5	密目网	良好
		塔基区	剥离表土	m ³	380			剥离厚度 30cm	良好
		塔基施工临时占地区	土袋挡护	个	1900			500*350*150mm	良好
		塔基施工临时占地区	密目网	m ²	4600			密目网	良好
		剥离表土	m ³	4061.4					
合计			沉砂池	座	2				
			密目网	m ²	21240				
			土袋挡护	个	9100				
			临时排水沟	m	230				

水土保持措施监测方法：采取现场调查和实地量测。

监测频次：现场调查、实地量测2次。

2.4 水土流失情况

本项目施工期和试运行期土壤流失量为68t。其中：施工期为54t，试运行期为14t。

本项目建设不产生弃土（石渣），不需要设置弃土（石、渣）场；本项目回填土石方全部采用开挖的土石方，数量和质量满足回填土石方的要求，所需要的沙、石料在附近合法的沙石料场购买，不设取土（石、料）场。故本项目无弃土（石、渣）取土（石、料）潜在土壤流失量。

本项目在施工期和试运行期，没有发生水土流失危害事件。

本项目施工期和试运行期产生水土流失面积、时间和土壤流失量见表2-6、2-7。

2 监测内容及方法

表2-6

施工期土壤流失情况表

项目组成	项目分区	施工期土壤流失面积 (hm ²)				施工期土壤侵蚀模数	侵蚀时间 (a)			侵蚀量 (t)				监测方法和频次
		2012年	2013年	2014年	累积面积	t/km ² ·a	2012年	2013年	2014年	2012年	2013年	2014年	小计	
成都高山 220kV 变电站新建工程	围墙内占地	0.48	0.13	0.07	0.68	1650	0.2	1	0.2	1.58	2.15	0.23	3.96	水土流失情况监测, 采用资料收集及周边相近工程现场调查类 2 次。
	站外道路占地	0.04	0.01		0.05	1650	0.4	0.3		0.26	0.05		0.31	
	其他占地	0.07	0.02		0.09	1550	0.5	0.5		0.54	0.16		0.70	
	还建道路占地	0.02			0.02	1550	0.5			0.16			0.16	
	恢复灌溉沟占地	0.03			0.03	1550	0.3			0.14			0.14	
	小计	0.64	0.16	0.07	0.87					2.69	2.35	0.23	5.27	
丹景 500kV 变隔扩建工程	间隔扩建区	0.04	0.01		0.05	800	0.5	0.2		0.16	0.02		0.18	
永定桥 220kV 变间隔扩建工程	间隔扩建区	0.03	0.01		0.04	800	0.5	0.2		0.12	0.02		0.14	
丹景~高山 220kV 线路工程	塔基区	0.27	0.22	0.05	0.54	1550	0.2	1	0.4	0.84	3.41	0.31	4.56	
	塔基临时施工区	0.33	0.14		0.47	1550	0.2	0.4		1.02	0.87		1.89	
	跨越施工区	0.48			0.48	1550	0.5			3.72			3.72	
	牵张场区	0.18			0.18	1650	0.2	0.2		0.59			0.59	
	居民拆迁区	0.5	0.09		0.59	700	0.4	0.1		1.40	0.06		1.46	
	小计	1.76	0.45	0.05	2.26					7.57	4.34	0.31	12.23	
永定桥~高山 220kV 线路工程	塔基区	0.54	0.43	0.1	1.07	1550	0.2	1	0.4	1.67	6.67	0.62	8.96	
	塔基临时施工区	0.64	0.27		0.91	1550	0.2	0.4		1.98	1.67		3.66	
	跨越施工区	0.58			0.58	1550	0.2			1.80			1.80	
	牵张场区	0.36			0.36	1650	0.2	0.2		1.19			1.19	
	居民拆迁区	2.5	0.27		2.77	700	0.4	0.1		7.00	0.19		7.19	
	小计	4.62	0.97	0.1	5.69	1550				13.64	8.53	0.62	22.79	
回龙~万家“π”入高山变	电缆敷设区	0.1			0.1	1350	0.5			0.68			0.68	

2 监测内容及方法

项目组成	项目分区	施工期土壤流失面积 (hm ²)				施工期土壤侵蚀模数	侵蚀时间 (a)			侵蚀量 (t)				监测方法和频次
		2012年	2013年	2014年	累积面积	t/km ² ·a	2012年	2013年	2014年	2012年	2013年	2014年	小计	
110kV 线路工程	电缆临时施工区	0.09			0.09	1350	0.5			0.61			0.61	
	小计	0.19	0	0	0.19					1.28			1.28	
	塔基区	0.06	0.11		0.17	1550	0.2	1	0.4	0.19	1.71		1.89	
回龙~灌县“π”入高山变 110kV 线路工程	塔基临时施工区	0.1	0.05		0.15	1550	0.2	0.4		0.31	0.31		0.62	
	跨越施工区	0.32			0.32	1550	0.2			0.99			0.99	
	牵张场区	0.1			0.1	1650	0.2	0.2		0.33			0.33	
	居民拆迁区	0.55	0.04		0.59	700	0.4	0.1		1.54	0.03		1.57	
	小计	1.13	0.2	0	1.33					3.36	2.04	0.00	5.40	
	塔基区	0.08	0.13		0.21	1930	0.2	1	0.4	0.31	2.51	0.00	2.82	
同心~回铁“T”接点改接入高山变 110kV 线路工程	塔基临时施工区	0.13	0.05		0.18	1930	0.2	0.4		0.50	0.39		0.89	
	跨越施工区	0.32			0.32	1550	0.2			0.99			0.99	
	牵张场区	0.15			0.15	1650	0.2	0.2		0.50			0.50	
	居民拆迁区	0.55	0.19		0.74	700	0.4	0.1		1.54	0.13		1.67	
	小计	1.23	0.37	0	1.6					3.84	3.03		6.87	
	总计	9.64	2.17	0.22	12.03					34.14	20.32	1.16	54.14	

2 监测内容及方法

表2-7 试运行期土壤流失情况表

项目组成	项目分区	试运行期土壤流失面积 (hm ²)	施工期土壤侵蚀模数	试运行期一年侵蚀量 (t)	监测方法和频次
		2014年-2015年	t/km ² ·a	2014年-2015年	
高山 220kV 变电站新建工程	站外道路占地区	0.01	400	0.04	用资料收集及 周边相近工程 现场现场情况 类比
永定桥 ~ 高山 220kV 线路工程	塔基区	1.04	416	4.33	
	塔基施工临时占地区	0.32	400	1.28	
	其它施工临时占地区	0.19	400	0.76	
	居民拆迁区	0.54	400	2.16	
丹景 ~ 高山 220kV 线路工程	塔基区	0.52	416	2.16	
	塔基施工临时占地区	0.05	400	0.20	
	居民拆迁区	0.16	400	0.64	
回龙 ~ 灌县“π”入高山变 110kV 线路工程	塔基区	0.16	416	0.67	
	塔基施工临时占地区	0.05	400	0.20	
	居民拆迁区	0.16	400	0.64	
同心 ~ 回铁“T”接点改接入高山变 110kV 线路工程	塔基区	0.19	416	0.79	
	塔基施工临时占地区	0.1	400	0.40	
	居民拆迁区	0.12	400	0.48	
总计		3.61		14	

水土流失情况监测方法：采用资料收集及周边相近工程现场现场情况类比。

监测频次：现场调查2次。

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、水土保持防治责任范围

2012年12月，四川省水利厅印发的《四川省水利厅关于成都高山220kV输变电工程及110kV配套工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2011]1959号）。确定本工程水土保持防治责任范围面积包括项目建设区占地面积14.29hm²和直接影响区面积9.44hm²，水土流失防治责任范围总面积为23.73hm²。

通过现场调查和对主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料的分析，本项目水土流失防治责任范围面积为12.03hm²，均为项目区建设面积。

四川省水利厅关于成都高山220kV输变电工程及110kV配套工程水土保持防治责任范围面积监测结果详见表3-1。

表3-1 防治责任范围监测结果及变化情况 单位: hm²

项目分区			方案设计防治责任范围面积			实际监测防治责任范围面积			变化情况		
			项目建设区面积	直接影响区面积	防治责任范围面积	项目建设区面积	直接影响区面积	防治责任范围面积	项目建设区面积	直接影响区面积	防治责任范围面积
成都高山220kV输变电工程	成都高山220kV变电站新建工程	围墙内占地	0.68	0.17	0.85	0.68		0.68		-0.17	-0.17
		进站道路占地	0.05	0.01	0.06	0.05		0.05		-0.01	-0.01
		其他占地	0.09		0.09	0.09		0.09			0
		还建道路占地	0.02	0.01	0.03	0.02		0.02		-0.01	-0.01
		恢复灌溉沟	0.05	0.1	0.15	0.03		0.03	-0.02	-0.1	-0.12
		小计	0.89	0.29	1.18	0.87		0.87	-0.02	-0.29	-0.31
	丹景500kV间隔扩建工程	间隔扩建区	0.05		0.05	0.05		0.05			0
	永定桥220kV间隔扩建工程	间隔扩建区	0.04		0.04	0.04		0.04			0
	丹景-高山220kV线路工程	塔基区	0.64		0.64	0.54		0.54	-0.1		-0.1
		塔基临时施工区	0.55	0.67	1.22	0.47		0.47	-0.08	-0.67	-0.75
		跨越施工区	0.3		0.3	0.48		0.48	0.18	0	0.18
		牵张场区	0.06	0.02	0.08	0.18		0.18	0.12	-0.02	0.1
		居民拆迁区	1.1	1.1	2.2	0.59		0.59	-0.51	-1.1	-1.61
		小计	2.65	1.79	4.44	2.26		2.26	-0.39	-1.79	-2.18
	永定桥-高山220kV线路工程	塔基区	1.3		1.3	1.07		1.07	-0.23		-0.23
		塔基临时施工区	1.11	1.36	2.47	0.91		0.91	-0.2	-1.36	-1.56
		跨越施工区	0.59		0.59	0.58		0.58	-0.01		-0.01
		牵张场区	0.15	0.05	0.2	0.36		0.36	0.21	-0.05	0.16
		居民拆迁区	2.8	2.8	5.6	2.77		2.77	-0.03	-2.8	-2.83
		小计	5.95	4.21	10.16	5.69		5.69	-0.26	-4.21	-4.47
	合计			9.58	6.29	15.87	8.91		8.91	-0.67	-6.29
110kV配	回龙-万家“π”入高山变	塔基区	0.02		0.02				-0.02		-0.02

3 重点部位水土流失动态监测

套工程	110kV 线路工程	塔基临时施工区	0.03	0.02	0.05				-0.03	-0.02	-0.05
		电缆敷设区	0.1		0.1	0.1		0.1			0
		电缆临时施工区	0.09	0.09	0.18	0.09		0.09		-0.09	-0.09
		小计	0.24	0.11	0.35	0.19		0.19	-0.05	-0.11	-0.16
	回龙-灌县“π”入高山变 110kV 线路工程	塔基区	0.26		0.26	0.17		0.17	-0.09		-0.09
		塔基临时施工区	0.22	0.27	0.49	0.15		0.15	-0.07	-0.27	-0.34
		跨越施工区	0.42		0.42	0.32		0.32	-0.1		-0.1
		牵张场区	0.06	0.02	0.08	0.1		0.1	0.04	-0.02	0.02
		居民拆迁区	1.18	1.18	2.36	0.59		0.59	-0.59	-1.18	-1.77
		小计	2.14	1.47	3.61	1.33		1.33	-0.81	-1.47	-2.28
	同心-回铁“T”接点改接入高 山变 110kV 线路工程	塔基区	0.32		0.32	0.21		0.21	-0.11		-0.11
		塔基临时施工区	0.27	0.34	0.61	0.18		0.18	-0.09	-0.34	-0.43
		跨越施工区	0.45		0.45	0.32		0.32	-0.13		-0.13
		牵张场区	0.09	0.03	0.12	0.15		0.15	0.06	-0.03	0.03
		居民拆迁区	1.2	1.2	2.4	0.74		0.74	-0.46	-1.2	-1.66
	小计	2.33	1.57	3.9	1.6		1.6	-0.73	-1.57	-2.3	
	合计		4.71	3.15	7.86	3.12		3.12	-1.59	-3.15	-4.74
	总计		14.29	9.44	23.73	12.03	0	12.03	-2.26	-9.44	-11.7

2、防治责任范围监测结果分析

本项目防治责任范围面积与批复的水土保持方案比较减少11.70hm²。减少项目建设区面积的原因是线路工程塔基数量减少，相应减少塔基及塔基施工临时占地、牵张场地、房屋拆除场地的防治责任范围面积；减少直接影响区的原因是各防治区工程施工时，严格控制在项目建设区内，没有对周边造成直接影响。其分区变化情况分析如下：

(1)、本项目各防治区的主体工程和水土保持工程施工时，通过打桩划界线把施工范围严格控制在项目建设区内，没有对周边造成直接影响，减少了直接影响区面积9.44hm²；

(2)、本项目由于输电线路塔基减少55基（由221基减少为166基），相应减少线路工程占地2.26hm²，从而减少建设区面积2.26hm²。

3.1.2背景值监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，区域容许土壤流失量为500t/km²·a。参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）中的“水力侵蚀强度分级表”、“面蚀、片蚀分级指标表”，结合区域海拔高程、地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析，项目区土壤侵蚀主要为中度的水力侵蚀，项目区背景土壤侵蚀模数为346t/km²·a。

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据现场调查和对主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料分析，本项目施工期实际扰动土地面积12.03hm²。按各条线路监测分区叙述如下：

建设期扰动土地面积监测结果详见表3-2。

3 重点部位水土流失动态监测

表 3-2

建设区扰动土地面积监测结果 单位: hm²

项目组成	项目分区	建设区面积	扰动面积									合计	
			耕地		园地	林地		住宅用地	公共管理与公共服务用地		交通运输用地		
			水田	旱地	果园	有林地	其它林地	农村宅基地	公共设施用地	公园与绿地	农村道路		
成都高山 220kV 变电站新建工程	围墙内占地	0.68	0.44	0.07		0.02			0.14			0.01	0.68
	进站道路占地	0.05	0.03	0.02									0.05
	其他占地	0.09	0.04	0.05									0.09
	还建道路占地	0.02	0.01	0.01									0.02
	恢复灌溉沟占地	0.03	0.02	0.01									0.03
	小计	0.87	0.54	0.16	0	0.02	0	0.14	0	0	0.01		0.87
丹景 500kV 变隔扩建工程	间隔扩建区	0.05							0.05				0.05
丹景~高山 220kV 线路工程	塔基区	0.54	0.29	0.19	0.02	0.04							0.54
	塔基临时施工区	0.47	0.26	0.16	0.01	0.04							0.47
	跨越施工区	0.48	0.28	0.2									0.48
	牵张场区	0.18	0.1	0.08									0.18
	居民拆迁区	0.59						0.59					0.59
	小计	2.26	0.93	0.63	0.03	0.08	0	0.59	0	0	0		2.26
永定桥~高山 220kV 线路工程	塔基区	1.07	0.42	0.28	0.05	0.12	0.04				0.16		1.07
	塔基临时施工区	0.91	0.36	0.24	0.04	0.1	0.03				0.14		0.91
	跨越施工区	0.58	0.31	0.27									0.58
	牵张场区	0.36	0.12	0.09			0.15						0.36
	居民拆迁区	2.77						2.77					2.77
	小计	5.69	1.21	0.88	0.09	0.22	0.22	2.77	0	0.3	0		5.69
回龙~万家“π”入高山变 110kV 线路工程	电缆敷设区	0.1	0.05	0.05									0.1
	电缆临时施工区	0.09	0.04	0.05									0.09
	小计	0.19	0.09	0.1	0	0	0	0	0	0	0		0.19
回龙~灌县“π”入高山变 110kV 线路工程	塔基区	0.17	0.08	0.05	0.01	0.03							0.17
	塔基临时施工区	0.15	0.07	0.04	0.01	0.03							0.15
	跨越施工区	0.32	0.22	0.1									0.32
	牵张场区	0.1	0.1										0.1
	居民拆迁区	0.59						0.59					0.59

3 重点部位水土流失动态监测

	小计	1.33	0.47	0.19	0.02	0.06	0	0.59	0	0	0	1.33
同心~回铁“T”接点改接入高山 变 110kV 线路工程	塔基区	0.21	0.1	0.01	0.02	0.08						0.21
	塔基临时施工区	0.18	0.07	0.01	0.02	0.08						0.18
	跨越施工区	0.32	0.17	0.15								0.32
	牵张场区	0.15		0.15								0.15
	居民拆迁区	0.74						0.74				0.74
	小计	1.6	0.34	0.32	0.04	0.16	0	0.74	0	0	0	1.6
总计		12.03	3.58	2.28	0.18	0.54	0.22	4.83	0.09	0.3	0.01	12.03

3.2 取料监测结果

本项目因回填土石方均来源于开挖土石方，数量和质量满足填方要求；所需的砂石料在附近合法砂石料场购买。故本项目设计和实施都未设置取料（土、石料）场。即本项目无取料监测内容及结果。

3.3 弃渣监测结果

本项目建设开挖的土石方，在用于回填和平摊处理后，不产生弃土（石、渣）。即本项目无弃渣监测内容及结果。

3.4 土石方流向情况监测结果

批复的水土保持方案计列本工程总挖方量为8.66万 m³（含表土剥离0.53m³），填方8.43万m³（含表土回覆0.53m³），余土1.11万m³。通过对余土平摊处理后，土石方总体平衡，不产生弃土（石、渣）。

经监测分析，工程总挖方7.42万m³（含表土剥离0.41万m³），填方7.95万m³（含表土回覆0.41万m³），外购土石方1.69万m³，余土1.16万m³（其中，高山220kV变电站工程余土0.30万m³，通过外运至彭州市致和镇高山村弃渣点堆放；丹景500kV变电站间隔扩建工程、永定桥220kV变电站间隔扩建工程余土共计0.02万m³，通过在站外终端塔就地平摊处理；线路工程余土0.84万m³，为塔基施工挖方量，均采用在塔基施工占地范围内就地平摊处理）。

经现场调查：线路工程单基铁塔弃土量较小，均已在塔基用地范围内摊平处理，视堆放地形堆放成龟背形或平整压实放坡，平均堆高<40cm，部分塔基设置拦挡措施进行防治，从现场抽查的塔基看，并无垮塌或堆放不稳定的情况。

1、高山220kV变电站新建工程区

（1）方案设计：土石方开挖1.29万m³，土石方回填2.17万m³，外购土石方0.88万m³；

（2）监测结果：土石方开挖0.38万m³，土石方回填1.77万m³，外购土石方1.69万m³。

（3）与方案设计比较：土石方开挖量减少0.91万m³，土石方回填量减少0.4万m³，增加外购土石方0.81万m³，增加余土0.3万m³。

增加和减少的原因是主体工程施工设计优化了场地设计标高，相应减少土石方开挖和增加土石方回填方量。

2、丹景500kV变电站间隔扩建工程

(1) 方案设计：土石方开挖0.02万m³，土石方回填0.01万m³，余土利用0.01万m³；

(2) 监测结果：土石方开挖0.02万m³，土石方回填0.01万m³，余土利用0.01万m³；

间隔扩建区余土就近在站外终端塔平摊处理，不产生弃方。

3、永定桥220kV变电站间隔扩建工程

(1) 方案设计：土石方开挖0.02万m³，土石方回填0.01万m³，余土平摊0.01万m³；

(2) 监测结果：土石方开挖0.02万m³，土石方回填0.01万m³，余土平摊0.01万m³；

间隔扩建区余土就近在站外终端塔平摊处理，不产生弃方。

4、永定桥~高山双回220kV线路工程

(1) 方案设计：表土剥离0.26万m³，表土回覆0.26万m³；土石方开挖3.15万m³，土石方回填2.63万m³，余土平摊0.52万m³；

(2) 监测结果：土石方开挖3.41万m³，土石方回填2.99万m³，余土平摊0.42万m³；

(3) 与方案设计比较：挖方增加0.26万m³，土石方回填增加0.36万m³，余土平摊量减少0.10万m³；

减少的原因是施工图线路路径优化，塔基档距增加，塔基数量减少15基，开挖方量减少；本线路拆迁实际挖填方量0.83万m³，。

5、丹景~高山220kV线路新建工程

(1) 方案设计：表土剥离0.13万m³，表土回覆0.13万m³；土石方开挖1.45万m³，土石方回填1.19万m³，余土平摊0.26万m³；

(2) 监测结果：土石方开挖1.41万m³，土石方回填1.19万m³，余土平摊0.22万m³；

(3) 与方案设计比较：土方开挖均减少0.04万m³；余土平摊量减少0.04万m³；

变化原因是施工图线路路径优化，塔基档距增加，塔基数量减少6基，开挖方量减少；本线路拆迁实际挖填方量0.18万m³。

6、回龙~万家“π”入高山变110kV线路工程

(1) 方案设计：土石方开挖0.15万m³，土石方回填0.15万m³；

(2) 监测结果：土石方开挖0.09万m³，土石方回填0.09万m³；

(3) 与方案设计比较：土石方开挖减少0.06万m³，土石方回填减少0.06万m³；减少的原因是架空线优化利用现有塔基未新建架空塔基。

7、回龙~灌县“π”入高山变110kV线路工程

(1) 方案设计：表土剥离0.05万m³，表土回覆0.05万m³；土石方开挖1.03万m³，土石方回填0.99万m³，余土平摊0.14万m³；

(2) 监测结果：土石方开挖0.93万m³，土石方回填0.74万m³，余土平摊0.09万m³；

(3) 与方案设计比较：土石方开挖减少0.2万m³，回填减少0.15；余土平摊量减少0.05万m³；

减少的原因是施工图线路路径优化，塔基档距增加，塔基数量减少14基，开挖方量减少；本线路拆迁实际挖填方量0.18万m³。

8、同心~回铁“T”接点改接入高山变110kV线路工程

(1) 方案设计：表土剥离0.07万m³，表土回覆0.07万m³；土石方开挖1.38万m³，土石方回填1.21万m³，余土平摊0.17万m³；

2) 监测结果：土石方开挖1.16万m³，土石方回填1.05万m³，余土平摊0.11万m³；

(3) 与方案设计比较：土石方开挖减少0.29万m³，回填减少0.23；余土平摊量减少0.06万m³；

减少的原因是施工图线路路径优化，塔基档距增加，塔基数量减少18基，开挖方量减少；本线路拆迁实际挖填方量0.22万m³。本项目土石方流向情况监测结果见表3-4。

3 重点部位水土流失动态监测

表3-4

土石方流向情况监测结果表

序号	项目组成		方案设计							实际监测							变化量					
			挖方 (万 m ³)			填方 (万 m ³)			外购土 石方 (万 m ³)	余方 (万 m ³)	挖方 (万 m ³)			填方 (万 m ³)			外购土 石方 (万 m ³)	余方 (万 m ³)	挖方	填方	外购 土石 方	余土
			表土 剥离	土石方 开挖	小计	表土回 覆	土石方 回填	小计			表土剥 离	土石方 开挖	小计	表土回 覆	土石方 回填	小计						
									数量	数量												
1	变电站 工程	高山 220kV 变电站新建工程	0.02	1.27	1.29	0.02	2.15	2.17	0.88		0.02	0.36	0.38	0.02	1.75	1.77	1.69	0.3	-0.91	-0.4	0.81	0.3
2		丹景 500kV 变电站间隔扩建工程		0.02	0.02		0.01	0.01		0.01		0.02	0.02		0.01	0.01		0.01				0
3		永定桥 220kV 变电站间隔扩建工程		0.02	0.02		0.01	0.01		0.01		0.02	0.02		0.01	0.01		0.01				0
4		合计	0.02	1.31	1.33	0.02	2.17	2.19	0.88	0.02	0.02	0.4	0.42	0.02	1.77	1.79	1.69	0.32	-0.91	-0.4	0.81	0.3
5	线路工 程	220kV 线 路工程	0.26	2.89	3.15	0.26	2.37	2.63		0.52	0.21	3.2	3.41	0.21	2.78	2.99		0.42	0.26	0.36		-0.1
6		0.13	0.13	1.32	1.45	0.13	1.06	1.19		0.26	0.11	1.3	1.41	0.11	1.08	1.19		0.22	-0.04			-0.04
7		110kV 线 路工程		0.15	0.15		0.15	0.15				0.09	0.09		0.09	0.09			-0.06	-0.06		0
8		0.05	0.05	1.08	1.13	0.05	0.94	0.99		0.14	0.03	0.9	0.93	0.03	0.81	0.84		0.09	-0.2	-0.15		-0.05
9		0.07	0.07	1.38	1.45	0.07	1.21	1.28		0.17	0.04	1.12	1.16	0.04	1.01	1.05		0.11	-0.29	-0.23		-0.06
10	合计	0.51	6.82	7.33	0.51	5.73	6.24	0	1.09	0.39	6.61	7	0.39	5.77	6.16		0.84	-0.33	-0.08		-0.25	
	总计	0.53	8.13	8.66	0.53	7.9	8.43	0.88	1.11	0.41	7.01	7.42	0.41	7.54	7.95	1.69	1.16	-1.24	-0.48	0.81	0.05	

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 新建变电站区监测结果

高山220kV变电站新建工程围墙内占地开挖较大，施工过程中裸露面较大易形成土壤流失，根据现场监测，高山220kV变电站新建工程站内完全硬化，四周已砌筑排水沟且周边植被恢复较好。

3.5.2 临时堆土及防护监测结果

通过查阅主体工程设计、施工和监理资料分析，本项目在施工期间临时堆土方量为1.67万 m³。其中：剥离的表土临时堆放量为0.41万 m³，挖填土石方临时堆放量为1.26万 m³。在临时堆放过程中，除少量未及时采取拦挡和遮盖防护措施外，其余都采取了土袋挡土埂拦挡和密目网遮盖措施。采取了拦挡和遮盖的临时堆土量为1.62万 m³。其中：表土堆放量为0.41万 m³，临时堆土量为1.21万 m³。根据现场调查表明，本项目施工期间的临时堆土由于采取了临时拦挡防护措施，并及时得到了利用，临时堆土没有对下游及周边环境造成不利影响和危害。本项目拦渣率达到97%。临时堆土监测结果见表3-6。

表3-6 临时堆土监测结果表

监测分区		表土和临时堆土量			采取了拦挡遮盖措施的表土和临时堆土量			拦渣率	备注	
		表土堆放量	临时堆土量	小计	表土量	临时堆土量	小计			
		万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³			
变电站工程	高山 220kV 变电站新建工程	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.04	100		
线路工程	220kV 线路工程	永定桥~高山	0.21	0.08	0.29	0.21	0.08	0.29	100	进站道路临时堆土3个月，塔基及其它施工临时堆土时间1-2个月，施工道路临时堆土时间3个月
		丹景~高山 220kV	0.11	0.04	0.15	0.11	0.04	0.15	100	
	110kV 线路工程	回龙~万家“π”入高山		0.02	0.02		0.02	0.02	100	
		回龙~灌县“π”入高山	0.03	0.6	0.63	0.03	0.58	0.61	97	
		同心~回铁“T”接点改接入高山	0.04	0.5	0.54	0.04	0.47	0.51	94	
合计		0.41	1.26	1.67	0.41	1.21	1.62	97		

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、变电站工程区

1、高山220kV变电站新建工程区

方案设计：覆土241.4m³，绿化0.11hm²，站外排沟550m，灌溉沟500m。

监测结果：完成覆土21.4m³，铺设碎石165m³，排水沟550m、还建灌溉沟200m。

与方案设计对比分析：原方案设计绿化面积改为碎石地坪，其他措施与原方案设计一致。

2、丹景500kV变电站220KV高山出线间隔扩建工程

方案设计：铺设碎石20m³。

监测结果：铺设碎石150m³。

与方案设计对比分析：根据实际工程情况铺设碎石。

3、永定桥220kV变电站220KV间隔扩建工程

监测结果：铺设碎石120m³。

与方案设计对比分析：原方案设计绿化面积改为碎石地坪。

4.1.2、220kV 线路工程区

1、永定桥~高山220kV线路工程

方案设计：覆土2600m³，复耕3.68hm²，干砌石挡护106m³，土地整治2.8hm²。

监测结果：覆土2080m³，复耕3.57hm²，干砌石挡护80m³，土地整治2.77hm²。

与方案设计对比分析：覆土减少520m³，复耕减少0.11hm²，干砌石挡护减少26m³，土地整治减少0.03hm²。

减少的原因是因线路塔基数量减少，相应减少措施量。

2、丹景~高山220kV线路工程

方案设计：覆土1280m³，复耕1.73hm²，排水沟700m³，干砌石挡护60m³，土地整治1.1hm²。

监测结果：覆土1040m³，复耕1.51hm²，排水沟23.32m³，干砌石挡护42m³，土地整治0.59hm²。

与方案设计对比分析：覆土减少240m³，复耕减少0.22hm²，干砌石挡护减少18m³，土地整治减少0.51hm²。

减少的原因是因线路塔基数量减少，措施量相应减少。

4.1.3、110kV 线路工程区

1、回龙~万家“π”入高山变110kV线路工程

方案设计：覆土40m³，复耕0.12hm²。

监测结果：复耕0.09hm²。

与方案设计对比分析：覆土减少40m³，复耕减少0.03hm²。

减少的原因是因线路设计优化，未实施架空线路相应减少措施量。

2、回龙~灌县“π”入高山变110kV线路工程

方案设计：覆土520m³，复耕1.58hm²，排水沟270m³，干砌石挡护88m³，土地整治1.18hm²。

监测结果：覆土320m³，复耕0.95hm²，排水沟19.76m³，干砌石挡护60m³，土地整治0.59hm²。

与方案设计对比分析：覆土减少200m³，复耕减少0.53hm²，排水沟减少250.24m³，干砌石挡护减少28m³，土地整治减少0.59hm²。

减少的原因是因线路塔基数量减少，措施量相应减少。

3、同心~回铁“T”接点改接入高山变110kV线路工程

方案设计：覆土640m³，复耕1.62hm²，排水沟228m³，干砌石挡护109m³，土地整治1.2hm²。

监测结果：覆土380m³，复耕1.17hm²，排水沟24.32m³，干砌石挡护70m³，土地整治0.74hm²。

与方案设计对比分析：覆土减少260m³，复耕减少0.45hm²，排水沟减少203.68m³，干砌石挡护减少39m³，土地整治减少0.46hm²。

减少的原因是因线路塔基数量减少，措施量相应减少。

成都高山220kV输变电及其110kV配套工程水土保持工程措施监测结果见表4-1。

4 水土流失防治措施监测结果

表4-1 水土保持工程措施数量监测结果表

防治分区	防治分区	建设位置	措施	单位	方案设计工程量	监测实际完成量	变化量	
变电站工程	高山 220kV 变电站新建工程	围墙内占地区	覆土	m ³	220	0	-220	
			铺设碎石	m ³	0	165	165	
		站外道路占地区	覆土	m ³	21.4	21.4	0	
			其他占地区	排水沟	m	550	550	0
	丹景 500kV 变电站 220kV 高山出线间隔扩建工程	间隔扩建区	排水沟	m	500	200	-300	
			铺设碎石	m ³	20	150	130	
永定桥 220kV 变电站 220KV 间隔扩建工程	间隔扩建区	铺设碎石	m ³	0	120	120		
线路工程区	永定桥~高山 220kV 线路工程	塔基区	覆土	m ³	2600	2080	-520	
			干砌石挡护	m ³	106	80	-26	
		塔基施工临时占地区	复耕	hm ²	0.73	0.59	-0.14	
		其它施工临时占地区	复耕	hm ²	0.71	0.75	0.04	
		居民拆迁区	土地整治	hm ²	2.8	2.77	-0.03	
			复耕	hm ²	2.24	2.23	-0.01	
	丹景~高山 220kV 线路工程	塔基区	排水沟	m	700	24.32	-675.68	
			覆土	m ³	1280	1040	-240	
			干砌石挡护	m ³	60	42	-18	
		塔基施工临时占地区	复耕	hm ²	0.49	0.42	-0.07	
		其它施工临时占地区	复耕	hm ²	0.36	0.66	0.3	
		居民拆迁区	土地整治	hm ²	1.1	0.59	-0.51	
	回龙~万家“π”入高山变 110kV 线路工程	塔基区	复耕	hm ²	0.88	0.43	-0.45	
			覆土	m ³	40	0	-40	
		塔基施工临时占地区	复耕	hm ²	0.03	0	-0.03	
		电缆敷设区	复耕	hm ²	0.09	0.09	0	
	回龙~灌县“π”入高山变 110kV 线路工程	塔基区	排水沟	m	270	19.76	-250.24	
			覆土	m ³	520	320	-200	
			干砌石挡护	m ³	88	60	-28	
		塔基施工临时占地区	复耕	hm ²	0.16	0.1	-0.06	
		其它施工临时占地区	复耕	hm ²	0.48	0.42	-0.06	
		居民拆迁区	土地整治	hm ²	1.18	0.59	-0.59	
	同心~回铁“T”接点改接入高山变 110kV 线路工程	塔基区	复耕	hm ²	0.94	0.43	-0.51	
			排水沟	m	228	24.32	-203.68	
		塔基施工临时占地区	覆土	m ³	640	380	-260	
			干砌石挡护	m ³	109	70	-39	
		其它施工临时占地区	复耕	hm ²	0.12	0.08	-0.04	
		居民拆迁区	复耕	hm ²	0.54	0.47	-0.07	
	合计		居民拆迁区	土地整治	hm ²	1.2	0.74	-0.46
				复耕	hm ²	0.96	0.62	-0.34
复耕			hm ²	8.73	7.29	-1.44		
覆土			m ³	5321.4	3841.4	-1480		
干砌石挡护			m ³	363	252	-111		
灌溉沟			m	500	500	0		
排水沟			m	1748	618.4	-1129.6		
铺设碎石	m ³	20	435	415				
土地整治	hm ²	6.28	4.69	-1.59				

4.2 植物措施监测结果

4.2.1、变电站工程区

1、高山220kV变电站新建工程

方案设计：在站外道路两侧实施撒播种草措施，撒播种草面积 0.01hm^2 ，站内绿化 0.11hm^2 。

监测结果：完成站外道路撒播种草面积 0.01hm^2 。

与方案设计对比分析：在外道路撒播种草面积与方案设计一致，站内绿化因主体设计优化改为碎石铺设。

2、永定桥220kV变电站220KV间隔扩建工程

方案设计：间隔扩建区绿化 0.04hm^2 。

监测结果：无植物措施。

与方案设计对比分析：间隔扩建区绿化因主体设计需求改为碎石铺设。

4.2.2、220kV 线路工程区

1、永定桥~高山220kV线路工程

方案设计：施工结束后播撒草籽 2.23hm^2 ，栽植灌木2225株。

监测结果：完成撒播种草面积 2.09hm^2 。

与方案设计对比分析：因线路施工图设计优化，塔基数量减少植草面积 0.14hm^2 ；当地立地条件较好，播撒草籽后植被覆盖率、存活率较好，可满足水土保持防治需求，未再栽植灌木。

2、丹景~高山220kV线路工程

方案设计：施工结束后播撒草籽 0.89hm^2 ，栽植灌木675株。

监测结果：完成撒播种草面积 0.73hm^2 。

与方案设计对比分析：因线路施工图设计优化，塔基数量减少植草面积 0.16hm^2 ；当地立地条件较好，播撒草籽后植被覆盖率、存活率较好，可满足水土保持防治需求，未再栽植灌木。

4.2.3、110kV 线路工程区

1、回龙~灌县“π”入高山变110kV线路工程

方案设计：施工结束后播撒草籽 0.55hm^2 ，栽植灌木700株。

4 水土流失防治措施监测结果

监测结果：完成撒播种草面积0.37hm²。

与方案设计对比分析：因线路施工图设计优化，塔基数量减少植草面积0.18hm²；当地立地条件较好，播撒草籽后植被覆盖率、存活率较好，可满足水土保持防治需求，未再栽植灌木。

2、回龙~万家“π”入高山变110kV线路工程

方案设计：施工结束后播撒草籽0.02hm²。

监测结果：未实施播撒草籽。

与方案设计对比分析：因主体工程线路施工图设计优化，未实施架空线路。

3、同心~回铁“T”接点改接入高山变110kV线路工程

方案设计：施工结束后播撒草籽0.69hm²，栽植灌木900株。

监测结果：完成撒播种草面积0.41hm²。

与方案设计对比分析：因线路施工图设计优化，塔基数量减少植草面积0.28hm²；当地立地条件较好，播撒草籽后植被覆盖率、存活率较好，可满足水土保持防治需求，未再栽植灌木。

成都高山220kV输变电及其110kV配套工程水土保持植物措施监测结果见表4-2。

表4-2 水土保持植物措施监测结果表

监测分区		措施	单位	方案设计工程量	监测实际完成量	变化情况	
变电站工程	高山 220kV 变电站新建工程	围墙内占地区	植物绿化	hm ²	0.11	0	-0.11
		站外道路占地区	播撒草籽	hm ²	0.01	0.01	0
	永定桥 220kV 变电站 220KV 间隔扩建工程	间隔扩建区	植物绿化	hm ²	0.04	0	-0.04
线路工程区	永定桥~高山 220kV 线路工程	塔基区	播撒草籽	hm ²	1.26	1.04	-0.22
		塔基施工临时占地区	播撒草籽	hm ²	0.38	0.32	-0.06
		其它施工临时占地区	播撒草籽	hm ²	0.03	0.19	0.16
		居民拆迁区	播撒草籽	hm ²	0.56	0.54	-0.02
	丹景~高山 220kV 线路工程	塔基区	播撒草籽	hm ²	0.61	0.52	-0.09
		塔基施工临时占地区	播撒草籽	hm ²	0.06	0.05	-0.01
		居民拆迁区	播撒草籽	hm ²	0.22	0.16	-0.06
	回龙~万家“π”入高山变 110kV 线路工程	塔基区	播撒草籽	hm ²	0.02	0	-0.02
	回龙~灌县“π”入高山变 110kV 线路工程	塔基区	播撒草籽	hm ²	0.25	0.16	-0.09
		塔基施工临时占地区	播撒草籽	hm ²	0.06	0.05	-0.01
		居民拆迁区	播撒草籽	hm ²	0.24	0.16	-0.08
同心~回铁“T”接点改接入	塔基区	播撒草籽	hm ²	0.3	0.19	-0.11	

4 水土流失防治措施监测结果

高山变 110kV 线路工程	塔基施工临时占地区	播撒草籽	hm ²	0.15	0.1	-0.05
	居民拆迁区	播撒草籽	hm ²	0.24	0.12	-0.12
合计		植物绿化	hm ²	0.15	0	-0.15
		播撒草籽	hm ²	4.39	3.61	-0.78

4.3 临时措施监测结果

由于本项目水土保持监测工作接受委托时间较晚，施工期间的临时防治措施，无法进行现场核实，主要利用主体工程和水土保持工程设计、施工、监理资料分析方法进行监测。

4.3.1、变电站工程区

1、高山220kV变电站新建工程

方案设计：表土剥离241.4m³，沉沙池1座，临时排水沟250m，密目网150m²。

监测结果：表土剥离241.4 m³，临时排水沟230m，密目网140m²，沉砂池1座。

与方案设计对比分析：完成表土剥离与原方案设计一致，沉沙池、密目网因施工现场格局优化相应减少。

4.3.2、220kV 线路工程区

1、永定桥~高山220kV线路工程

方案设计：表土剥离2600m³，土袋挡护4522个，密目网10710m²。

监测结果：表土剥离2080m³，土袋挡护3700个，密目网8600m²。

与方案设计对比分析：因线路施工图设计优化，塔基数量减少相应减少表土剥离520m³、减少土袋挡护822个、减少密目网2110m²。

2、丹景~高山220kV线路工程

方案设计：表土剥离1280m³，土袋挡护2128个，密目网5040m²。

监测结果：表土剥离1040m³，土袋挡护1900个，密目网4300m²。

与方案设计对比分析：因线路施工图设计优化，塔基数量减少相应减少表土剥离240m³、减少土袋挡护228个、减少密目网740m²。

4.3.3、110kV 线路工程区

1、回龙~灌县“π”入高山变110kV线路工程

4 水土流失防治措施监测结果

方案设计：表土剥离520m³，土袋挡护2234个，密目网5292m²。

监测结果：表土剥离320m³，土袋挡护1400个，密目网3200m²。

与方案设计对比分析：因线路施工图设计优化，塔基数量减少相应减少表土剥离1200m³、减少土袋挡护634个、减少密目网2092m²。

2、回龙~万家“π”入高山变110kV线路工程

方案设计：表土剥离40m³，土袋挡护417个，密目网810m²。

监测结果：土袋挡护200个，密目网400m²。

与方案设计对比分析：因主体工程线路施工图设计优化，未实施架空线路。表土剥离减少40m³，减少土袋挡护217个，减少密目网410m²。

3、同心~回铁“T”接点改接入高山变110kV线路工程

方案设计：表土剥离640m³，土袋挡护2766个，密目网6552m²。

监测结果：表土剥离380m³，土袋挡护1900个，密目网4600m²。

与方案设计对比分析：因线路施工图设计优化，塔基数量减少表土剥离减少260m³，减少土袋挡护866个，减少密目网1952m²。

成都高山220kV输变电及其110kV配套工程水土保持临时措施监测结果见表4-3。

表4-3 水土保持临时措施监测结果表

监测分区			措施	单位	方案设计 工程量	监测实际 完成量	工程量增 减
变电站工 程	高山 220kV 变 电站新建 工程	围墙内占 地区	剥离表土	m ³	220	220	0
			密目网	m ²	150	140	-10
			临时排水 沟	m	250	230	-20
			沉砂池	座	1	1	0
	站外道路 占地区	剥离表土	m ³	21.4	21.4	0	
线路工程 区	永定桥~ 高山 220kV 线 路工程	塔基区	剥离表土	m ³	2600	2080	-520
		塔基施工 临时占地 区	土袋挡护	个	4522	3700	-822
			密目网	m ²	10710	8600	-2110
	丹景~高 山 220kV 线路工程	塔基区	剥离表土	m ³	1280	1040	-240
		塔基施工 临时占地 区	土袋挡护	个	2128	1900	-228
			密目网	m ²	5040	4300	-740
	回龙~万 家“π”入 高山变 110kV 线 路工程	塔基区	剥离表土	m ³	40	0	-40
		塔基施工 临时占地 区	土袋挡护	个	152	0	-152
			密目网	m ²	360	0	-360
		电缆敷设 区	密目网	m ²	450	400	-50
			土袋挡护	个	265	200	-65
	回龙~灌 县“π”入高	塔基区	剥离表土	m ³	520	320	-200
塔基施工		土袋挡护	个	2234	1400	-834	

4 水土流失防治措施监测结果

	山变 110kV 线 路工程	临时占地 区					
		塔基施工 临时占地 区	密目网	m ²	5292	3200	-2092
	同心~回 铁“T”接点 改接入高 山变 110kV 线 路工程	塔基区	剥离表土	m ³	640	380	-260
		塔基施工 临时占地 区	土袋挡护	个	2766	1900	-866
		塔基施工 临时占地 区	密目网	m ²	6552	4600	-1952
合计			剥离表土	m ³	5321.4	4061.4	-1260
			沉砂池	座	1	2	1
			密目网	m ²	28554	21240	-7314
			土袋挡护	个	12067	9100	-2967
			临时排水 沟	m	250	230	-20

4.4 水土保持措施防治效果

成都高山220kV输变电及其110kV配套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。各监测分区实施的工程、植物和临时措施汇总情况和防治效果情况如下：

4.4.1 变电站工程区

1、水土保持措施汇总

变电站工程区实施的水土保持措施有剥离表土241.4m³，播撒草籽0.01hm²，覆土21.4m³，排水沟550m，灌溉沟200m，临时排水沟230m，密目网140m²，铺设碎石435m²。实施的水土保持措施情况见表4-4。

表4-4 水土保持措施汇总表

监测分区		措施类型	措施内容	单位	方案设计 工程量	监测实际 完成量
高山 220kV 变电站新建工程	围墙内占 地区	工程措施	覆土	m ³	220	0
			铺设碎石	m ³	0	165
		植物措施	植物绿化	hm ²	0.11	0
			临时措施	剥离表土	m ³	220
		密目网		m ²	150	140
		临时排水 沟		m	250	230
	沉砂池	座		1	1	
	站外道路 占地区	工程措施	覆土	m ³	21.4	21.4
		植物措施	播撒草籽	hm ²	0.01	0.01
		临时措施	剥离表土	m ³	21.4	21.4
其他占地	工程措施	排水沟	m	550	550	

4 水土流失防治措施监测结果

	区		灌溉沟	m	500	200
丹景 500kV 变电站 220kV 高山出线间隔扩建工程	间隔扩建区	工程措施	铺设碎石	m ³	20	150
永定桥 220kV 变电站 220KV 间隔扩建工程	间隔扩建区	工程措施	铺设碎石	m ³	0	120
永定桥 220kV 变电站 220KV 间隔扩建工程	间隔扩建区	植物措施	植物绿化	hm ²	0.04	0
合计			剥离表土	m ³	241.4	241.4
			播撒草籽	hm ²	0.01	0.01
			沉砂池	座	1	1
			覆土	m ³	241.4	21.4
			灌溉沟	m	500	500
			临时排水沟	m	250	230
			密目网	m ²	150	140
			排水沟	m	550	550
			铺设碎石	m ³	20	435
			植物绿化	hm ²	0.15	0

2、水土保持措施防治效果评价

高山220kV变电站新建工程施工时，站内设置临时排水沟，对防治坡面降水径流冲刷，减少水土流失效果明显，对开挖的少量土石方在堆存时采取了密目网遮盖防护措施，有效的防治了堆存期间的水土流失，对围墙内占地、站外道路占地实施了表土剥离，对后期覆土播撒草籽恢复土地利用提供了来源，实施覆土后能促进种草成活和正常生长，增加覆盖度，防治水土流失。



高山变电站一大门

高山变电站站内

灌溉沟

高山变电站站外	
	
丹景变电站间隔扩建	永定桥变电站间隔扩建

4.4.2、220kV 线路工程区

1、水土保持措施汇总

220kV线路工程区实施的水土保持措施有剥离表土、播撒草籽、复耕、覆土、干砌石挡护、密目网、土袋挡护、土地整治等。实施的水土保持措施汇总情况见表4-5。

表4-5 220kV线路工程区水土保持措施汇总表

监测分区		措施类型	措施内容	单位	方案设计 工程量	监测实际 完成量	变化量
永定 桥~高 山 220kV 线路工 程	塔基区	工程措施	覆土	m ³	2600	2080	-520
			干砌石挡护	m ³	106	80	-26
		植物措施	播撒草籽	hm ²	1.26	1.04	-0.22
		临时措施	剥离表土	m ³	2600	2080	-520
	塔基施工临时 占地区	工程措施	复耕	hm ²	0.73	0.59	-0.14
		植物措施	播撒草籽	hm ²	0.38	0.32	-0.06
		临时措施	土袋挡护	个	4522	3700	-822
			密目网	m ²	10710	8600	-2110
	其它施工临时 占地区	工程措施	复耕	hm ²	0.71	0.75	0.04
		植物措施	播撒草籽	hm ²	0.03	0.19	0.16
	居民拆迁区	工程措施	土地整治	hm ²	2.8	2.77	-0.03
复耕			hm ²	2.24	2.23	-0.01	
植物措施		播撒草籽	hm ²	0.56	0.54	-0.02	
丹景~ 高山	塔基区	工程措施	排水沟	m	700	24.32	-675.68
			覆土	m ³	1280	1040	-240

4 水土流失防治措施监测结果

220kV 线路工 程		干砌石挡 护	m ³	60	42	-18	
		植物措施	播撒草籽	hm ²	0.61	0.52	-0.09
		临时措施	剥离表土	m ³	1280	1040	-240
	塔基施工临时 占地区	工程措施	复耕	hm ²	0.49	0.42	-0.07
			播撒草籽	hm ²	0.06	0.05	-0.01
		临时措施	土袋挡护	个	2128	1900	-228
	密目网		m ²	5040	4300	-740	
	其它施工临时 占地区	工程措施	复耕	hm ²	0.36	0.66	0.3
	居民拆迁区	工程措施	土地整治	hm ²	1.1	0.59	-0.51
			复耕	hm ²	0.88	0.43	-0.45
植物措施		播撒草籽	hm ²	0.22	0.16	-0.06	
合计		剥离表土	m ³	3880	3120	-760	
		播撒草籽	hm ²	3.12	2.82	-0.3	
		复耕	hm ²	5.41	5.08	-0.33	
		覆土	m ³	3880	3120	-760	
		干砌石挡 护	m ³	166	122	-44	
		密目网	m ²	15750	12900	-2850	
		排水沟	m	700	24.32	-675.68	
		土袋挡护	个	6650	5600	-1050	
		土地整治	hm ²	3.9	3.36	-0.54	

2、水土保持措施防治效果评价

220kV线路工程区施工时，塔基区实施表土剥离，并对开挖表土及少量的土石方在堆存时并采取了土袋挡墙拦挡和密目网遮盖防护措施，有效的防治了堆存期间的水土流失，塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、居民拆迁区，实施土地整治、覆土后能促进种草成活和正常生长，增加覆盖度，加快恢复土地利用，防治水土流失。

220kV 输电线路现状照片





4.4.3、110kV 线路工程区

1、水土保持措施汇总

1、水土保持措施汇总

220kV线路工程区实施的水土保持措施有剥离表土、播撒草籽、复耕、覆土、密目网、土袋挡护、土地整治等。实施的水土保持措施汇总情况见表4-6。

表4-6 110kV线路工程区水土保持措施汇总表

监测分区		措施类型	措施内容	单位	方案设计 工程量	监测实际 完成量	变化量
回龙~万家“π”入高山变110kV线路工程	塔基区	工程措施	覆土	m ³	40	0	-40
		植物措施	播撒草籽	hm ²	0.02	0	-0.02
		临时措施	剥离表土	m ³	40	0	-40
	塔基施工临时占地	工程措施	复耕	hm ²	0.03	0	-0.03
		临时措施	土袋挡护	个	152	0	-152
			密目网	m ²	360	0	-360
	电缆敷设区	工程措施	复耕	hm ²	0.09	0.09	0
		临时措施	密目网	m ²	450	400	-50
			土袋挡护	个	265	200	-65
回龙~灌县“π”入高山变110kV线路工程	塔基区	工程措施	排水沟	m	270	19.76	-250.24
			覆土	m ³	520	320	-200
			干砌石挡护	m ³	88	60	-28
		植物措施	播撒草籽	hm ²	0.25	0.16	-0.09
		临时措施	剥离表土	m ³	520	320	-200
		塔基施工临时占地	工程措施	复耕	hm ²	0.16	0.1
	植物措施		播撒草籽	hm ²	0.06	0.05	-0.01
			临时措施	土袋挡护	个	2234	1400
			密目网	m ²	5292	3200	-2092
	其它施工临时占地	工程措施	复耕	hm ²	0.48	0.42	-0.06
		居民拆迁区	工程措施	土地整治	hm ²	1.18	0.59
	复耕			hm ²	0.94	0.43	-0.51
植物措施	播撒草籽		hm ²	0.24	0.16	-0.08	
同心~回铁“T”接入高山变110kV线路工程	塔基区	工程措施	排水沟	m	228	24.32	-203.68
			覆土	m ³	640	380	-260
			干砌石挡护	m ³	109	70	-39
		植物措施	播撒草籽	hm ²	0.3	0.19	-0.11
		临时措施	剥离表土	m ³	640	380	-260
	塔基施工临时占地	工程措施	复耕	hm ²	0.12	0.08	-0.04
		植物措施	播撒草籽	hm ²	0.15	0.1	-0.05

4 水土流失防治措施监测结果

		临时措施	土袋挡护	个	2766	1900	-866
			密目网	m ²	6552	4600	-1952
	其它施工临时占地区	工程措施	复耕	hm ²	0.54	0.47	-0.07
	居民拆迁区	工程措施	土地整治	hm ²	1.2	0.74	-0.46
复耕			hm ²	0.96	0.62	-0.34	
植物措施		播撒草籽	hm ²	0.24	0.12	-0.12	
合计			剥离表土	m ³	1200	700	-500
			播撒草籽	hm ²	1.26	0.78	-0.48
			复耕	hm ²	3.32	2.21	-1.11
			覆土	m ³	1200	700	-500
			干砌石挡护	m ³	197	130	-67
			密目网	m ²	12654	8200	-4454
			排水沟	m	498	44.08	-453.92
			土袋挡护	个	5417	3500	-1917
			土地整治	hm ²	2.38	1.33	-1.05

2、水土保持措施防治效果评价

110kV线路工程区施工时，塔基区实施表土剥离，并对开挖表土及少量的土石方在堆存时并采取了土袋挡墙拦挡和密目网遮盖防护措施，有效的防治了堆存期间的水土流失，塔基区、塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区、居民拆迁区，实施土地整治、覆土后能促进种草成活和正常生长，增加覆盖度，加快恢复土地利用，防治水土流失。



5 土壤流失情况监测

5.1 土壤流失面积

5.1.1 施工期土壤流失面积

成都高山220kV输变电及其110kV配套工程建设是在批复的水土保持方案确定的项目建设区内进行。经现场调查，结合主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料分析，施工期（含施工准备期）的土壤流失面积为12.03hm²。

1、成都高山220kV变电站新建工程

产生土壤流失来源于围墙内占地基础开挖回填范围。

监测结果：成都高山220kV变电站新建工程土建工程于2012年3月开工，2014年3月完工。产生土壤流失的部位为围墙内基础开挖回填范围，面积为0.68hm²；站外道路区产生土壤流失面积为0.05hm²；其他占地施工产生土壤流失面积为0.09hm²，恢复灌溉沟渠施工产生土壤流失面积为0.03hm²。

2、丹景500kV变间隔扩建工程

产生土壤流失来源于间隔扩建区基础开挖回填范围。

监测结果：丹景500kV变间隔扩建工程区土建工程于2012年3月开工，2013年6月完工。产生土壤流失的部位为间隔扩建区基础开挖回填范围产生土壤流失面积为0.05hm²。

3、永定桥220kV变间隔扩建工程

产生土壤流失来源于间隔扩建区基础开挖回填范围。

监测结果：永定桥220kV变间隔扩建工程区土建工程于2012年3月开工，2013年6月完工。产生土壤流失的部位为间隔扩建区基础开挖回填范围产生土壤流失面积为0.04hm²。

4、丹景~高山220kV线路工程

产生土壤流失的来源源于塔基础开挖回填及塔基施工临时占压范围。

监测结果：丹景~高山220kV线路工程于2012年3月开工，2014年4月完工。塔基础开挖回填产生土壤流失面积为0.54hm²；塔基临时施工占压期间产生的土壤流失面积为0.47hm²；其他临时施工占压期间产生的土壤流失面积为0.66hm²；居民拆迁产生的土壤流失面积为0.59hm²。

5、永定桥~高山220kV线路工程

产生土壤流失的来源于塔基基础开挖扰回填、塔基施工临时占压及居民拆迁范围。

监测结果：丹景~高山220kV线路工程于2012年3月开工，2014年4月完工。塔基基础开挖回填产生土壤流失面积为1.07hm²；塔基临时施工占压期间产生的土壤流失面积为0.91hm²；其他临时施工占压期间产生的土壤流失面积为0.94hm²；居民拆迁产生的土壤流失面积为2.77hm²。

6、回龙~万家“π”入高山变110kV线路工程

产生土壤流失的来源于电缆敷设范围。

监测结果：丹景~高山220kV线路工程于2012年3月开工，2012年12月完工。电缆敷设开挖产生土壤流失面积为0.1hm²；电缆临时施工占地产生土壤流失面积为0.09hm²。

7、回龙~灌县“π”入高山变110kV线路工程

产生土壤流失的来源于塔基基础开挖扰回填、塔基施工临时占压及居民拆迁范围。

监测结果：丹景~高山220kV线路工程于2012年3月开工，2013年12月完工。塔基基础开挖回填产生土壤流失面积为0.17hm²；塔基临时施工占压期间产生的土壤流失面积为0.15hm²；其他临时施工占压期间产生的土壤流失面积为0.33hm²；居民拆迁产生的土壤流失面积为0.59hm²。

7、同心~回铁“T”接点改接入高山变110kV线路工程

产生土壤流失的来源于塔基基础开挖扰回填、塔基施工临时占压及居民拆迁范围。

监测结果：丹景~高山220kV线路工程于2012年3月开工，2013年12月完工。塔基基础开挖回填产生土壤流失面积为0.21hm²；塔基临时施工占压期间产生的土壤流失面积为0.18hm²；其他临时施工占压期间产生的土壤流失面积为0.47hm²；居民拆迁产生的土壤流失面积为0.74hm²。

工程施工期土壤流失面积监测结果见表5-。

表5-1 施工期间土壤流失面积监测结果表

项目组成	项目分区	施工期土壤流失面积 (hm ²)			
		2012年	2013年	2014年	累积面积
成都高山220kV变电站新建工程	围墙内占地	0.48	0.13	0.07	0.68
	站外道路占地	0.04	0.01		0.05

5 土壤流失情况监测

	其他占地	0.07	0.02		0.09
	还建道路占地	0.02			0.02
	恢复灌溉沟占地	0.03			0.03
	小计	0.64	0.16	0.07	0.87
丹景 500kV 变间隔扩建工程	间隔扩建区	0.04	0.01		0.05
永定桥 220kV 变间隔扩建工程	间隔扩建区	0.03	0.01		0.04
丹景~高山 220kV 线路工程	塔基区	0.27	0.22	0.05	0.54
	塔基临时施工区	0.33	0.14		0.47
	跨越施工区	0.48			0.48
	牵张场区	0.18			0.18
	居民拆迁区	0.5	0.09		0.59
	小计	1.76	0.45	0.05	2.26
永定桥~高山 220kV 线路工程	塔基区	0.54	0.43	0.1	1.07
	塔基临时施工区	0.64	0.27		0.91
	跨越施工区	0.58			0.58
	牵张场区	0.36			0.36
	居民拆迁区	2.5	0.27		2.77
	小计	4.62	0.97	0.1	5.69
回龙~万家“π”入高山变 110kV 线路工程	电缆敷设区	0.1			0.1
	电缆临时施工区	0.09			0.09
	小计	0.19	0	0	0.19
回龙~灌县“π”入高山变 110kV 线路工程	塔基区	0.06	0.11		0.17
	塔基临时施工区	0.1	0.05		0.15
	跨越施工区	0.32			0.32
	牵张场区	0.1			0.1
	居民拆迁区	0.55	0.04		0.59
	小计	1.13	0.2	0	1.33
同心~回铁“T”接入高山变 110kV 线路工程	塔基区	0.08	0.13		0.21
	塔基临时施工区	0.13	0.05		0.18
	跨越施工区	0.32			0.32
	牵张场区	0.15			0.15
	居民拆迁区	0.55	0.19		0.74
	小计	1.23	0.37	0	1.6
总计		9.64	2.17	0.22	12.03

5.1.2 试运行期土壤流失面积

试运行期，扰动地表活动已停止，实施的工程措施已陆续发挥效果，建构筑物占压面积已不产生水土流失，即工程建设引起的水土流失明显减小。这期间产生水土流失范围主要为林草植被恢复区域，虽然在这些区域已实施植树种草措施，但植树和种草需经成活，生长和提高覆盖度的过程。在未达到完全防治水土流失要求的覆盖度以前，还会产生水土流失，试运行期水土流失面积3.61hm²。

各监测分区水土流失面积变化情况如下：

1、成都高山220kV变电站新建工程

该区施工结束后，围墙内、其他占地、恢复灌溉沟占地施工扰动范围除碎石压盖区域外，均被构筑物（包括碎石地坪面积）及砼地坪覆盖，无土壤流失面积；场外道路边坡绿化面积 0.01hm^2 。

2、丹景500kV变隔扩建工程

该区施工结束后，施工扰动范围除碎石压盖区域外，均被构筑物（包括碎石地坪面积）及砼地坪覆盖，无土壤流失面积。

3、永定桥220kV变间隔扩建工程

该区施工结束后，施工扰动范围除碎石压盖区域外，均被构筑物（包括碎石地坪面积）及砼地坪覆盖，无土壤流失面积。

4、丹景~高山220kV线路工程

塔基（包括基础和架线）施工结束后，除塔基基础占压和工程措施占压面积外，实施的播撒种草措施面积 0.73hm^2 ，塔基区撒播种草面积 0.52hm^2 ，塔基临时施工区播撒种草面积 0.05hm^2 ，居民拆迁区播撒种草面积 0.16hm^2 。

5、永定桥~高山220kV线路工程

塔基（包括基础和架线）施工结束后，除塔基基础占压和工程措施占压面积外，实施的播撒种草措施面积 2.09hm^2 ，塔基区撒播种草面积 1.04hm^2 ，塔基施工区播撒种草面积 0.32hm^2 ，其他施工临时占地播撒种草面积 0.19hm^2 ，民拆迁区播撒种草面积 0.54hm^2 。

6、回龙~万家“π”入高山变110kV线路工程

对铺设电缆沟回填结束后，电缆敷设区实施复耕。

7、回龙~灌县“π”入高山变110kV线路工程

塔基（包括基础和架线）施工结束后，除塔基基础占压和工程措施占压面积外，实施的播撒种草措施面积 0.37hm^2 ，塔基区撒播种草面积 0.16hm^2 ，塔基施工区播撒种草面积 0.05hm^2 ，民拆迁区播撒种草面积 0.16hm^2 。

8、同心~回铁“T”接入高山变110kV线路工程

塔基（包括基础和架线）施工结束后，除塔基基础占压和工程措施占压面积外，实施的播撒种草措施面积 0.41hm^2 ，塔基区撒播种草面积 0.19hm^2 ，塔基施工区播撒种草面积 0.10hm^2 ，民拆迁区播撒种草面积 0.12hm^2 。

工程试运行期土壤流失面积监测结果见表5-2。

表5-2 试运行期间水土流失面积监测结果表

5 土壤流失情况监测

项目组成	项目分区	监测的建设期实际扰动土地面积(hm ²)	试运行期土壤流失面积(hm ²)
		2014年-2015年	2014年-2015年
高山 220kV 变电站新建工程	站外道路占地	0.01	0.01
永定桥~高山 220kV 线路工程	塔基区	1.04	1.04
	塔基施工临时占地	0.32	0.32
	其它施工临时占地	0.19	0.19
	居民拆迁区	0.54	0.54
丹景~高山 220kV 线路工程	塔基区	0.52	0.52
	塔基施工临时占地	0.05	0.05
	居民拆迁区	0.16	0.16
回龙~灌县“π”入高山变 110kV 线路工程	塔基区	0.16	0.16
	塔基施工临时占地	0.05	0.05
	居民拆迁区	0.16	0.16
同心~回铁“T”接点改接入高山变 110kV 线路工程	塔基区	0.19	0.19
	塔基施工临时占地	0.1	0.1
	居民拆迁区	0.12	0.12
总计		3.61	3.61

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数及流失时间

根据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）》（办水保[2015]39号）“土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量”的规定，结合本项目在施工期和试运行期产生输出项目建设区土壤流失情况的现场调查和措施水土流失因子的分析，并考虑在施工期和试运行期已实施的水土保持措施发挥的作用，同时参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-200），确定各监测分区在施工期和试运行期的土壤侵蚀模数。

各监测分区土壤侵蚀模数值见表5-3。

表5-3 各监测分区施工期和试运行期土壤侵蚀模数表

监测分区		施工期扰动土地土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	试运行期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
变电站工程区	围墙内占地	1650	
	站外道路占地	1650	500
	其他占地	1550	
	恢复灌溉沟占地	1550	
	间隔扩建区	800	
线路工程区	塔基区	1550	800
	塔基临时施工区	1550	800
	其他临时施工区	1650	750
	电缆敷设区	1350	500
	电缆临时施工区	1350	500
	居民拆迁区	700	500

5.2.2 土壤流失量

根据监测获得的施工期（含施工准备期）和试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）及试运行期的土壤流失量，结果见表5-4。

5 土壤流失情况监测

表5-4

施工期含施工准备期)土壤流失量表

项目组成	项目分区	施工期土壤流失面积 (hm ²)				施工期土壤侵蚀模数 t/km ² ·a	侵蚀时间 (a)			侵蚀量 (t)			
		2012年	2013年	2014年	累积面积		2012年	2013年	2014年	2012年	2013年	2014年	小计
成都高山 220kV 变电站新建工程	围墙内占地	0.48	0.13	0.07	0.68	1650	0.2	1	0.2	1.58	2.15	0.23	3.96
	站外道路占地	0.04	0.01		0.05	1650	0.4	0.3		0.26	0.05		0.31
	其他占地	0.07	0.02		0.09	1550	0.5	0.5		0.54	0.16		0.70
	还建道路占地	0.02			0.02	1550	0.5			0.16			0.16
	恢复灌溉沟占地	0.03			0.03	1550	0.3			0.14			0.14
	小计	0.64	0.16	0.07	0.87					2.69	2.35	0.23	5.27
丹景 500kV 变间隔扩建工程	间隔扩建区	0.04	0.01		0.05	800	0.5	0.2		0.16	0.02		0.18
永定桥 220kV 变间隔扩建工程	间隔扩建区	0.03	0.01		0.04	800	0.5	0.2		0.12	0.02		0.14
丹景 ~ 高山 220kV 线路工程	塔基区	0.27	0.22	0.05	0.54	1550	0.2	1	0.4	0.84	3.41	0.31	4.56
	塔基临时施工区	0.33	0.14		0.47	1550	0.2	0.4		1.02	0.87		1.89
	跨越施工区	0.48			0.48	1550	0.5			3.72			3.72
	牵张场区	0.18			0.18	1650	0.2	0.2		0.59			0.59
	居民拆迁区	0.5	0.09		0.59	700	0.4	0.1		1.40	0.06		1.46
	小计	1.76	0.45	0.05	2.26					7.57	4.34	0.31	12.23
永定桥 ~ 高山 220kV 线路工程	塔基区	0.54	0.43	0.1	1.07	1550	0.2	1	0.4	1.67	6.67	0.62	8.96
	塔基临时施工区	0.64	0.27		0.91	1550	0.2	0.4		1.98	1.67		3.66
	跨越施工区	0.58			0.58	1550	0.2			1.80			1.80
	牵张场区	0.36			0.36	1650	0.2	0.2		1.19			1.19
	居民拆迁区	2.5	0.27		2.77	700	0.4	0.1		7.00	0.19		7.19
	小计	4.62	0.97	0.1	5.69	1550				13.64	8.53	0.62	22.79
回龙 ~ 万家 “π” 入高山变 110kV 线路工程	电缆敷设区	0.1			0.1	1350	0.5			0.68			0.68
	电缆临时施工区	0.09			0.09	1350	0.5			0.61			0.61
	小计	0.19	0	0	0.19					1.28			1.28
回龙 ~ 灌县 “π” 入高山变 110kV 线路工程	塔基区	0.06	0.11		0.17	1550	0.2	1	0.4	0.19	1.71		1.89
	塔基临时施工区	0.1	0.05		0.15	1550	0.2	0.4		0.31	0.31		0.62
	跨越施工区	0.32			0.32	1550	0.2			0.99			0.99
	牵张场区	0.1			0.1	1650	0.2	0.2		0.33			0.33
	居民拆迁区	0.55	0.04		0.59	700	0.4	0.1		1.54	0.03		1.57

5 土壤流失情况监测

	小计	1.13	0.2	0	1.33					3.36	2.04	0.00	5.40
同心~回铁“T”接点改接入高山变110kV线路工程	塔基区	0.08	0.13		0.21	1930	0.2	1	0.4	0.31	2.51	0.00	2.82
	塔基临时施工区	0.13	0.05		0.18	1930	0.2	0.4		0.50	0.39		0.89
	跨越施工区	0.32			0.32	1550	0.2			0.99			0.99
	牵张场区	0.15			0.15	1650	0.2	0.2		0.50			0.50
	居民拆迁区	0.55	0.19		0.74	700	0.4	0.1		1.54	0.13		1.67
	小计	1.23	0.37	0	1.6					3.84	3.03		6.87
总计	9.64	2.17	0.22	12.03					32.66	20.32	1.16	54	

表5-5

试运行期土壤流失量表

项目组成	项目分区	试运行期土壤流失面积 (hm ²)	施工期土壤侵蚀模数	试运行期一年侵蚀量 (t)
		2014年-2015年	t/km ² ·a	2014年-2015年
高山220kV变电站新建工程	站外道路占地区	0.01	400	0.04
永定桥~高山220kV线路工程	塔基区	1.04	416	4.33
	塔基施工临时占地区	0.32	400	1.28
	其它施工临时占地区	0.19	400	0.76
	居民拆迁区	0.54	400	2.16
丹景~高山220kV线路工程	塔基区	0.52	416	2.16
	塔基施工临时占地区	0.05	400	0.20
	居民拆迁区	0.16	400	0.64
回龙~灌县“π”入高山变110kV线路工程	塔基区	0.16	416	0.67
	塔基施工临时占地区	0.05	400	0.20
	居民拆迁区	0.16	400	0.64
同心~回铁“T”接点改接入高山变110kV线路工程	塔基区	0.19	416	0.79
	塔基施工临时占地区	0.1	400	0.40
	居民拆迁区	0.12	400	0.48
总计		3.61		14.00

5.3 水土流失危害

本项目在施工期（含施工准备期）和试运行期，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（含施工准备期）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

根据《水土保持监测技术规程》(SL277—2002)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),本项目水土流失防治效果监测主要围绕扰动土地整治率、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等6项指标监测通过实地调查、资料分析计算得出水土流失防治效果监测结果。

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目防治责任范围内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。扰动土地是按本项目建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地,均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积,是按本项目实际采取各类整治措施的面积,包括永久构建筑物占压和硬化面积。

根据调查和对主体工程设计、施工和监理资料的统计分析,本工程建设实际扰动面积12.03hm²,扰动土地整治面积为11.86hm²,水土流失治理措施面积为8.86hm²,建构筑物及场地硬化占压面积3.00hm²,工程扰动土地治理率为99%。各监测分区扰动土地整治情况和整治率如下:

表6-1 扰动土地整治率监测结果汇总表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	建构筑物及场 地硬化占压面 积(hm ²)	水土流失治理 措施面积(hm ²)			扰动土地整 治面积(hm ²)	扰动土 地整治 率	
			工程 措施	植物 措施	小 计			
变 电 站 工 程 区	成都高山 220kV 变电站新建工程	0.87	0.82	0.02	0.01	0.03	0.85	98%
	丹景 500kV 间隔 扩建工程	0.05	0.05			0	0.05	100%
	永定桥 220kV 间 隔扩建工程	0.04	0.04			0	0.04	100%
线 路 工 程 区	丹景-高山 220kV 线路工程	2.26	0.54	0.92	0.73	1.65	2.19	97%
	永定桥-高山 220kV 线路工程	5.69	1.07	2.5	2.09	4.59	5.66	99%
	回龙-万家“π”入 高山变 110kV 线 路工程	0.19	0.1	0.09		0.09	0.19	100%
	回龙-灌县“π”入 高山变 110kV 线 路工程	1.33	0.17	0.76	0.37	1.13	1.30	98%
	同心-回铁“T”接 点改接入高山变 110kV 线路工程	1.6	0.21	0.96	0.41	1.37	1.58	99%

6 水土流失防治效果监测结果

合计	12.03	3.00	5.25	3.61	8.86	11.86	99%
----	-------	------	------	------	------	-------	-----

6.2 水土流失总治理度

根据监测，以及对主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料的统计分析，本工程建设扰动面积12.03hm²，扣除构建筑物占压面积和道路泥结石路面硬化面积3.00hm²，水土流失面积为9.03hm²。实施的水土流失治理面积8.86hm²，该工程区水土流失总治理度达到98%。各监测分区水土流失面积及治理情况和水土流失治理度如下：

各监测分区水土流失治理度汇总见下表6-2。

表6-2 水土流失总治理度监测结果汇总表

防治分区		项目建 设面积 (hm ²)	建筑物 及场地 道路硬 化 (hm ²)	造成水 土流失 面积 (hm ²)	水土流失 治理措施 达标面积 (hm ²)	水土流失 总治理度
变电站 工程区	成都高山 220kV 变电站新建工程	0.87	0.82	0.05	0.03	60%
	丹景 500kV 间隔扩建工程	0.05	0.05	/	/	/
	永定桥 220kV 间隔扩建工程	0.04	0.04	/	/	/
线路 工程区	丹景-高山 220kV 线路工程	2.26	0.54	1.72	1.65	96%
	永定桥-高山 220kV 线路工程	5.69	1.07	4.62	4.59	99%
	回龙-万家“π”入高山变 110kV 线路工程	0.19	0.1	0.09	0.09	100%
	回龙-灌县“π”入高山变 110kV 线路工程	1.33	0.17	1.16	1.13	97%
	同心-回铁“T”接点改接入高 山变 110kV 线路工程	1.6	0.21	1.39	1.37	99%
合计		12.03	3.00	9.03	8.86	98%

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

通过查阅主体工程设计、施工和监理资料分析，本项目在施工期间临时堆土方量为1.67万m³。其中：剥离的表土临时堆放量为0.41万m³，挖填土石方临时堆放量为1.26万m³。在临时堆放过程中，除少量未及时采取拦挡和遮盖防护措施外，其余都采取了土袋挡土埂拦挡和密目网遮盖措施。采取了拦挡和遮盖的临时堆土量为1.62万m³。其中：表土堆放量为0.41万m³，临时堆土量为1.21万m³。根据现场调查表明，本项目施工期间的临时堆土由于采取了临时拦挡防护措施，并及时得到了利用，临时堆土没有对下游及周边环境造成不利影响和危害。本项目拦渣率达到97%。

6.4 土壤流失控制比

根据监测,本项目建设实施的干砌石挡墙、排水沟和土质排水沟等工程措施;实施的土袋挡墙、密目网、土质排水沟等临时措施,有效控制和减少了施工期产生的水土流失。监测的施工期土壤流失量为54t,项目建设区的土壤侵蚀模数平均为472t/km².a,土壤流失控制比1.06。

在试运行期随着工程建设人为扰动活动的停止,实施的工程措施和植物措施发挥作用,被扰动区域土壤侵蚀逐渐趋于稳定。监测的试运行期的水土流失量为14t,即项目建设区的土壤侵蚀模数平均为410t/km².a,土壤流失控制比达到1.21。土壤流失控制比监测情况见表6-3。

表6-3 土壤流失控制比监测结果表

施工期土壤流失控制比监测结果					试运行期土壤流失控制比监测结果			
项目建设区面积	施工期土壤流失量	项目区施工期土壤侵蚀模数	项目区容许土壤流失量	土壤流失控制比	试运行期土壤流失量	项目区试运行期土壤侵蚀模数	项目区容许土壤流失量	土壤流失控制比
(hm ²)	(t)	(t/km ² .a)	(t/km ² .a)	%	(t)	(t/km ² .a)	(t/km ² .a)	%
12.03	54	472	500	1.06	14	410	500	1.21

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。

经监测,项目区可恢复林草面积3.61hm²,已恢复林草植被达标面积3.59hm²。经核算,本项目林草植被恢复率为99%,林草覆盖率为30%。

各监测分区林草植被恢复率监测结果见下表6-4。

表6-4 林草植被恢复率监测结果表

防治分区		项目建设面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率
变电站工程区	成都高山 220kV 变电站新建工程	0.87	0.01	0.01	100%	/
	丹景 500kV 间隔扩建工程	0.05	/	/	/	/
	永定桥 220kV 间隔扩建工程	0.04	/	/	/	/
线路	丹景-高山 220kV 线路工程	2.26	0.73	0.73	100%	32%

6 水土流失防治效果监测结果

工程区	永定桥-高山 220kV 线路工程	5.69	2.07	2.09	99%	37%
	回龙-万家“π”入高山变 110kV 线路工程	0.19	/	/	/	/
	回龙-灌县“π”入高山变 110kV 线路工程	1.33	0.37	0.37	100%	28%
	同心-回铁“T”接点改接入高山变 110kV 线路工程	1.6	0.41	0.41	100%	26%
合计		12.03	3.59	3.61	99%	30%

6.6 林草覆盖度

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。

本项目建设区面积为12.03hm²，林草植被恢复面积3.59hm²，经计算，林草覆盖率为30%。各监测分区林草植被覆盖率监测结果见下表6-5。

表6-5 林草植被覆盖率监测结果表

防治分区		项目建设面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖度
变电站工程区	成都高山 220kV 变电站新建工程	0.87	0.01	0.01	100%	/
	丹景 500kV 间隔扩建工程	0.05	/	/	/	/
	永定桥 220kV 间隔扩建工程	0.04	/	/	/	/
线路工程区	丹景-高山 220kV 线路工程	2.26	0.73	0.73	100%	32%
	永定桥-高山 220kV 线路工程	5.69	2.07	2.09	99%	37%
	回龙-万家“π”入高山变 110kV 线路工程	0.19	/	/	/	/
	回龙-灌县“π”入高山变 110kV 线路工程	1.33	0.37	0.37	100%	28%
	同心-回铁“T”接点改接入高山变 110kV 线路工程	1.6	0.41	0.41	100%	26%
合计		12.03	3.59	3.61	99%	30%

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测,成都高山220kV输变电工程及110kV配套工程的水土流失防治责任范围面积为12.03hm²,与批复的水土保持方案确定的防治责任范围面积比较减少11.7hm²。其中:减少项目建设区面积2.26hm²,减少直接影响区面积9.44hm²,符合生产建设项目水土保持相关规定和本项目建设的实际情况。工程总挖方7.42万m³(含表土剥离0.41万m³),填方7.95万m³(含表土回覆0.41万m³),外购土石方1.69万m³,余土1.16万m³(其中,高山220kV变电站工程余土0.30万m³,通过外运至彭州市致和镇高山村弃渣点堆放;丹景500kV变电站间隔扩建工程、永定桥220kV变电站间隔扩建工程余土共计0.02万m³,通过在站外终端塔就地平摊处理;线路工程余土0.84万m³,为塔基施工挖方量,均采用在塔基施工占地范围内就地平摊处理),开挖方量和余土量的减少有利于水土保持。

本项目建设扰动土地面积12.03hm²,扰动土地整治面积11.86hm²,扰动土地整治率达到99%;本项目构建筑物占压面积3hm²,水土流失面积为9.03hm²,实施水土流失治理达标面积为8.86hm²,水土流失总治理度达到98%;本项目共拦挡和遮盖的临时堆土量为1.62万m³,拦渣率达到97%。随着与主体工程建设同步实施的工程措施和临时措施,对施工期产生的水土流失具有明显的防治作用,施工期的土壤流失控制比达到1.06,试运行期人为扰动活动的停止,实施的工程措施和植物措施发挥效益,被扰动区域土壤侵蚀逐渐趋于稳定;试运行期土壤流失控制比达到1.21。

本项目建设可恢复林草植被面积3.59hm²,林草植被恢复率达到99%;本项目建设区面积12.03hm²,实施的林草植被恢复达标面积3.59hm²,林草复盖率达到30%。

监测得6项水土流失防治效果指标,均达到或高于本项目水土保持方案确定的目标值。监测值与目标值对比情况见表7-1。

表7-1 水土流失防治目标监测与方案对比情况表

序号	项目	计算方法	方案目标值 (%)	监测结果值 (%)	对比评价
1	扰动土地整治率	$(\text{水土保持措施面积} + \text{构筑物占压面积}) / \text{扰动地表面积}$	95	99	高于方案目标值
2	水土流失总治理度	$\text{水保措施面积} / \text{水土流失面积}$	97	98	高于方案目标值
3	土壤流失控制比	$\text{容许土壤流失量} / \text{方案实施后土壤侵蚀强度}$	1.2	1.21	达到方案目标值
4	拦渣率	$\text{容临时堆土拦挡量} / \text{临时堆土总量}$	95	97	高于方案目标值
5	林草植被恢复率	$\text{林草植被面积} / \text{可恢复林草植被面积}$	99	99	达到方案目标值
6	林草覆盖率	$\text{林草植被面积} / \text{项目建设区面积}$	27	30	高于方案目标值

7.2 水土保持措施评价

通过监测，本工程实施的水土保持措施布局较合理，选取的措施项目符合水土保持要求，完成的措施数量基本满足防治水土流失需要，水土保持措施施工进度基本达到与主体工程“三同时”。实施的工程措施稳定、完好，能发挥正常作用；实施的植物措施，适应工程建设区的立地条件和自然环境条件，基本达到了林草恢复设计的成活率、保存率和生长要求；实施的临时措施具有较好的针对性和时效性，对防治施工期的水土流失发挥了较好的作用。

7.3 存在的问题及建议

7.3.1 存在的问题

- 1、在牵张、跨越、索道平台和部分施工道路区域栽植的树苗保存率较低，种草生长较差；
- 2、个别塔基排水沟局部有淤堵现象。

7.3.2 建议

- 1、加强种草、植树的后期管理，对个别地点实施补播草籽和补栽树苗；以确保苗木成活率和保存率
- 2、加强排水沟道的清淤保证排水畅通。

3、加强水土保持设施运行期的管理，在运行期间，要对水土保持设施进行不定期巡查，特别是在汛期要加大对排水沟的巡查力度，若发现有损坏、不畅通情况，要及时采取有效措施，确保水土保持措施效益长期发挥。

7.4 综合结论

本项目从设计到施工再至管理，都较好的贯彻执行了水土保持的法律法规和标准；水土保持工程措施布局合理，排水通畅，工程完好率达95%以上，植物措施成活率达90%以上，水土保持措施保存率达98%以上。水土流失防治目标的扰动土地整治率达到99%，水土流失总治理度达到98%；本工程拦渣率达到97%；施工期的土壤流失控制比达到1.06，试运行期土壤流失控制比达到1.21；林草植被恢复率达到99%；林草复盖率达到30%。各项水土流失防治措施效果明显，质量合格，达到水土保持方案设计要求。

实施的水土保持措施布局较合理，选取的措施项目符合水土保持要求，完成的措施数量基本满足防治水土流失需要；实施的工程措施、植物措施和临时措施共同组成了比较完善的水土流失防治体系，有效控制和减少了工程建设产生的水土流失；项目区生态环境已逐渐得到恢复和改善。6项防治目标监测指标均达到或高于本工程水土保持方案确定的目标值。

生产建设项目水土保持监测季度报告表						
监测时段：2012年4月						
项目名称		成都高山 220kv 输变电及其 110kv 配套工程				
建设单位联系人及电话		18690288516	总工程师		建设单位（盖章）	
填表人及电话		18208143192	2019年11月5日		2019年11月5日	
主体工程进度		工程开始进场施工				
指标			设计总量	本季度新增	累计	
扰动土地面积 (hm ²)	合计		14.29			
	成都高山 220kV 变电站新建工程		0.89			
	丹景 500kV 变隔扩建工程		0.05			
	永定桥 220kV 变间隔扩建工程		0.04			
	丹景~高山 220kV 线路工程		2.65			
	永定桥~高山 220kV 线路工程		5.95			
	回龙~万家“π”入高山变 110kV 线路工程		0.24			
	回龙~灌县“π”入高山变 110kV 线路工程		2.14			
同心~回铁“T”接点改接入高山变 110kV 线路工程		2.33				
弃土（石、料）场数量（个）			无			
水土保持工程 工程进度	工程措施	复耕	hm ²	8.73		
		覆土	m ³	5321.4		
		干砌石挡护	m ³	363		
		灌溉沟	m	500		
		排水沟	m	1748		
		铺设碎石	m ³	20		
	植物措施	土地整治	hm ²	6.28		
		植物绿化	hm ²	0.15		
	临时措施	播撒草籽	hm ²	4.39		
		剥离表土	m ³	5321.4		
		沉砂池	座	1		
		密目网	m ²	28554		
		土袋挡护	个	12067		
水土流失影响因子	降雨量（mm）					
	最大 24 小时降雨量（mm）					
	最大风速（m/s）					
土壤流失量（万 m ³ ）			土壤流失量			
			取土、弃土及潜在土壤流失量			
水土流失危害事件			无			
监测工作开展情况						
存在问题与建议						

生产建设项目水土保持监测季度报告表						
监测时段：2014年5月						
项目名称		成都高山 220kV 输变电及其 110kV 配套工程				
建设单位联系人及电话		18690288516	总工程师	建设单位 (盖章) 2019年11月5日		
填表人及电话		18208143192	2019年11月5日			
主体工程进度		工程开始进场施工				
指标		设计总量	本季度新增	累计		
扰动土地 面积 (hm ²)	合计		14.29	12.03		
	成都高山 220kV 变电站新建工程		0.89	0.87		
	丹景 500kV 变隔扩建工程		0.05	0.05		
	永定桥 220kV 变间隔扩建工程		0.04	0.04		
	丹景 ~ 高山 220kV 线路工程		2.65	2.26		
	永定桥 ~ 高山 220kV 线路工程		5.95	5.69		
	回龙 ~ 万家“π”入高山变 110kV 线路工程		0.24	0.19		
	回龙 ~ 灌县“π”入高山变 110kV 线路工程		2.14	1.33		
同心 ~ 回铁“T”接点改接入高山变 110kV 线路工程		2.33	1.6			
弃土(石、料)场数量(个)		无				
水土保持 工程进度	工程措施	复耕	hm ²	8.73	7.29	
		覆土	m ³	5321.4	3841.4	
		干砌石挡护	m ³	363	252	
		灌溉沟	m	500	500	
		排水沟	m	1748	618.4	
		铺设碎石	m ³	20	435	
	植物措施	土地整治	hm ²	6.28	4.69	
		植物绿化	hm ²	0.15	0	
		播撒草籽	hm ²	4.39	3.61	
		临时措施	剥离表土	m ³	5321.4	4061.4
			沉砂池	座	1	2
			密目网	m ²	28554	21240
土袋挡护	个		12067	9100		
	临时排水沟	m	250	230		
水土流失 影响因子	降雨量 (mm)					
	最大 24 小时降雨量 (mm)					
	最大风速 (m/s)					
土壤流失量 (万 m ³)		土壤流失量		68		
		取土、弃土及潜在土壤流失量				

水土流失危害事件	无
监测工作开展情况	对植被恢复进行监测与措施完成量资料收集统计
存在问题与建议	