

德阳中江 35kV 输变电工程

水土保持监测总结报告

建设单位：国网四川省电力公司德阳供电公司

编制单位：四川河川科技有限公司

2020 年 12 月



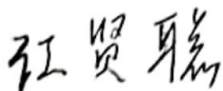
德阳中江太平 35kV 输变电工程

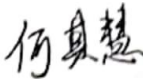
水土保持监测总结报告

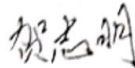
责任页

(四川河川科技有限公司)

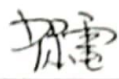
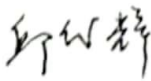
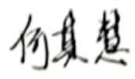
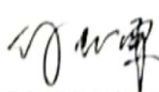
批 准: 贺 雷 

核 定: 江贤聪 

审 查: 何其慧 

校 核: 贺志明 

项目编制人员名单:

姓 名	职 称	承担章节	签 名
贺 雷	工程师	综合组	
邱代辉	助理工程师		
李 伟	工程师	工程组	
何其慧	工程师		
贺 丽	工程师	植物组	
付虹霖	助理工程师	财务组	

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		德阳太平 35kV 输变电工程									
建设规模	新建 35kV 变电站一座，新建 35kV 线路 2×6.13km			建设单位、联系人			国网四川省电力公司德阳供电公司、赵咏梅				
				建设地点			德阳市中江县				
				所属流域			长江流域				
				工程总投资			1640 万元				
				工程总工期			32 个月				
水土保持监测成果											
监测单位			四川河川科技有限公司			联系人及电话			贺雷 15882106196		
自然地理类型			丘陵			防治标准			建设类一级		
监测内容	监测指标		监测方法			监测指标			监测方法		
	水土流失状况监测		现场调查和查阅资料			2、防治责任范围监测			现场调查和查阅资料		
	水土保持措施情况监测		现场调查和查阅资料			4、防治措施效果监测			现场调查和查阅资料		
	水土流失危害监测		现场调查和查阅资料			6、水土流失背景值			500t/km².a		
方案设计防治责任范围			0.62hm²			土壤容许流失量			500t/km².a		
水土保持投资			36.99 万元			水土流失目标值			500t/km².a		
防治措施			工程措施：排水沟 165m，铺撒碎石 32.7m²，排水管 57m，涵管 30m，剥离表土 900m³，覆土 900m³，土地整治 0.45hm²，复耕 0.27hm²； 植物措施：种草面积为 0.18hm²； 临时措施：临时排水沟 130m，沉砂池 1 座，土袋挡护 51m³，彩条布遮盖 3990m²。								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量						
		扰动土地整治率	95	100	防治措施面积	0.45hm²	永久建筑物及硬化面积	0.15hm²	扰动土地总面积	0.60hm²	
		水土流失总治理度	97	97.78	防治责任范围面积		0.60hm²	水土流失总面积		0.45hm²	
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积		0.27hm²	容许土壤流失量		500t/km².a	
		林草覆盖率	27	30	植物措施面积		0.18hm²	监测土壤流失情况		500t/km².a	
		林草植被恢复率	99	100	可恢复林草植被面积		0.18hm²	林草类植被面积		0.18hm²	
		拦渣率	98	98	实际拦挡弃土（石、渣）量		0.58 万 m³	总弃土（石、渣）量		0.59 万 m³	
	水土保持治理达标评价		水土保持措施实施完成后，六项指标均达到水土保持方案确定的防治目标。								
	总体结论		工程水土保持设施全部建设完成，工程质量合格，防治效果明显。								
	主要建议			进一步加强建成后的水土保持设施运行期管护，加强林草植被的管护，使水土保持工程效益持续发挥。							

前 言

德阳中江太平 35kV 输变电工程由中江太平 35kV 变电站工程和袁家 ~ 永兴 π 入太平 35kV 线路工程两部分组成。

中江太平 35kV 变电站位于中江县南面清河乡松山村(6、7 社)，紧邻清河乡 ~ 太平乡镇道路。建设规模主变压器：最终 $2 \times 10\text{MVA}$ ，本期 $1 \times 10\text{MVA}$ ，电压等级 35/10kV；35kV 出线：最终 2 回，本期 2 回；10 千伏出线：最终 8 回，本期 4 回，采用电缆出线；无功补偿容量：无功补偿容量最终 $2 \times 2004\text{kVar}$ ，本期 $1 \times 2004\text{kVar}$ ；站用变：35kV 站用变本期及最终 1 台，容量 $1 \times 50\text{kVA}$ ，接于 35kV 母线。

袁家 ~ 永兴 π 入太平 35kV 线路工程路径从 35kV 家兴线 7#+195m π 接出线，过双堰塘，跨人民渠、拟建中的国道 G350，过望龙台、段家院子、泉水堰、油坊湾，跨在建中的成都三绕高速公路，过横梁子、玉皇沟、易家湾、彭家沟，跨太清路，最后至代家沟，接入 35kV 太平站。新建双回线路全长约 $2 \times 6.13\text{km}$ ，其中：新建架空线路： $2 \times 6.08\text{km}$ ，新建电缆线路长约 $2 \times 0.05\text{km}$ ，曲折系数为 1.1，使用铁塔 20 基。

工程建设实际防治责任范围为 0.60hm^2 ，其中变电站工程占地 0.35hm^2 ，线路工程占地 0.25hm^2 。土石方挖方 0.87万 m^3 ，填方 0.94万 m^3 ，外购 0.67万 m^3 ，变电站弃土 0.56万 m^3 ，线路余土 0.03万 m^3 。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《<中华人民共和国水土保持法>实施条例》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部 2002 年第 16 号令颁发，2005 年 7 月 8 日水利部第 24 号令修改）、《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部 12 号令）、《水利部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）等法律法规和有关文件规定，为了对开发建设项目施工过程中的水土流失进行适时监测和监控，了解项目水土保持方案实施情况，掌握建设过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失，为环境保护部门和建设单位提供环境评价和决策依据，2020 年 1 月，受国网四川省电力公司德阳供电公司委托，四川河川科技有限公司（以下简称：我公司）承担该工程的水土保持监测工作。

根据合同要求，我公司及时组织监测技术人员前往现场，开展水土保持工程效益监测工作。监测技术人员在全面搜集区域水文、气象、地形地貌、土壤植被、土地利用等

资料的基础上，对项目区已建的水土保持工程措施和植物措施进行了现场调查监测和巡查，经统计和综合分析形成水土保持监测报告。

在水土保持监测总结报告编写过程中，我公司得到了德阳市水务局、国网四川省电力公司德阳供电公司、施工单位、监理单位的大力支持，在此一并表示衷心感谢！

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 建设项目项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	5
1.3 监测工作实施情况	5
2 监测内容和方法	8
2.1 监测目标与原则	8
2.2 监测内容	8
2.3 监测方法	11
3 重点部位水土流失动态监测	12
3.1 防治责任范围监测	12
3.2 取料监测	13
3.3 弃渣监测结果	13
3.4 土石方流向情况监测结果	14
4 水土流失防治措施监测结果	16
4.1 工程措施监测结果	16
4.2 植物措施监测结果	17
4.3 临时防护措施监测结果	18
4.4 水土保持措施防治效果	19
5 土壤流失情况监测	21
5.1 水土流失面积	21
5.2 各阶段土壤流失量	21
5.3 水土流失危害	24
6 水土流失防治效果监测结果	25
6.1 扰动土地整治率	25

6.2 水土流失总治理度	26
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	26
6.4 土壤流失控制比	27
6.5 林草植被恢复率	27
6.6 林草覆盖率	27
7 结论	29
7.1 水土流失动态变化	29
7.2 水土保持措施评价	30
7.3 存在的问题及建议	30
7.4 综合结论	30
8 附图及有关资料	32
8.1 附图	32
8.2 有关资料	32

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目项目概况

1.1.1 项目基本情况

中江太平 35kV 变电站位于中江县南面清河乡松山村(6、7 社),紧邻清河乡 ~ 太平乡镇道路。袁家 ~ 永兴 π 入太平 35kV 线路工程位于德阳市中江县境内。

本工程建设工程期为 2018 年 4 月~2020 年 11 月,总工期为 32 个月。

工程总投资 1640 万元,其中土建投资 420 万元。

项目基本特性详见表 1-1。

表 1-1 德阳太平 35kV 输变电工程特性表

一、项目简介					
项目名称		德阳中江太平 35kV 输变电工程			
工程等级		中型			
工程性质		新建工程			
建设地点		德阳市中江县			
建设规模	中江太平 35kV 变电站工程	主变压器：最终 2×10MVA，本期 1×10MVA，电压等级 35/10kV； 35kV 出线：最终 2 回，本期 2 回； 10 千伏出线：最终 8 回，本期 4 回，采用电缆出线； 无功补偿容量：无功补偿容量最终 2×2004kVar，本期 1×2004kVar； 站用变：35kV 站用变本期及最终 1 台，容量 1×50kVA，接于 35kV 母线。			
		线路长度（km）		2×6.13（架空线路 2×6.08km，新建电缆线路长 2×0.05km）	
	袁家～永兴 π 入太平 35kV 线路工程	新建塔基数量（基）		20	
		额定电压（kV）		35	
		回路数		双回	
二、工程组成及占地情况 单位：hm ²					
项 目		永久占地	临时占地	小 计	备 注
中江太平 35kV 变电站工程	站址	0.14		0.14	
	进站道路	0.01		0.01	长 25m
	弃土场		0.20	0.20	变电站东侧
	小 计	0.15	0.20	0.35	
袁家～永兴 π 入太平 35kV 线路工程	塔基占地	0.04	0.20	0.24	20 基塔
	电缆敷设占地		0.01	0.01	长 2×0.05km
	小 计	0.04	0.21	0.25	
合 计		0.19	0.41	0.60	

三、工程土石方量 (万 m ³ , 自然方)					
项 目		土石方工程量			
		挖方	填方	弃方	外购
中江太平 35kV 变电站工程	表土	0.03	0.03		
	软基清淤	0.56	0.43	0.56	0.43
	场平	0.15	0.39		0.24
	小计	0.74	0.85	0.56	0.67
袁家~永兴π入 太平 35kV 线路 工程	表土	0.06	0.06		
	基础	0.06	0.03	0.03	
	电缆沟开挖	0.01	0.01		
	小计	0.13	0.09	0.03	
合 计		0.87	0.94	0.59	0.67
四、居民拆迁					
本工程不涉及拆迁					

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

变电站站址位于中江县南面清河乡松山村,站址所在区域属于四川盆地丘陵地貌,地形起伏较小、地貌单元属浅丘地段,站址微地貌属于浅丘开阔平地地段。场地为相对低洼平地,为藕塘,地形开阔,场地勘察时地面高程为 477.41 ~ 479.90m,最大高差约 2.49m。

中江境内地势西北高,东南低,平均海拔 500-600m,地貌形态主要有平坝、丘陵、低山三种,平坝 6.0%,丘陵 76.7%,山地 17.3%。

中江县境内总体地势由西北向东南逐渐降低,西部为低山,东部、南部为广阔连绵的丘陵。全县最高点位于石泉乡老牛坡(海拔 1045.2m),最低点为郪江出口处(海拔 308.0m),最大相对高差 737.2m。

本项目站址区域为原废弃藕塘,地面标高约为 477.20m。输电线路穿越区域为丘陵区域。

1.1.2.2 气象

该地区属丘陵区。其主要气候特点是:季风气候明显,无严冬,夏无酷暑,四季分明,秋短夏长;全年霜雪少,风速小,阴天多,日照少,气压低,湿度大;春季气温回升快,但不够稳定,夏季雨水集中,易出现局部洪涝,秋季气温下降快,绵雨天偏多,冬季霜冻较少,干冬现象较普遍。

根据中江县历年数据统计，年平均气温 16.7℃，1 月最冷，多年平均气温 5.5℃，极端最低气温 -5.9℃；七月最热，多年平均气温 26.4℃，极端最高气温 38.2℃。多年平均日照时数 1313.4 小时，占应照时数的 29%，最多日照数为 8 月，月平均日照 184.2 小时，最少日照为 11 月，月平均日照数 67.4 小时。多年平均总幅射为 85716.9 卡/cm²。多年平均无霜期为 286 天，最多霜日 42 天，最少霜日 8 天，平均霜日 20.3 天。多年平均相对湿度 79%，绝对湿度 16.2 毫巴。多年平均风速 1.5m/s，年平均最小风速为 1.0m/s，年平均最大风速 1.9m/s，绝对最大风速 19m/s（发生在 1978 年 4 月），风向以东北风为主，有时为东南风或东风。多年平均降雪 1.6 天。

1.1.2.3 水文

中江县境内有涪江水系的凯江、~~鄯~~江和沱江水系的建兴河、石泉河、清溪河。龙泉山脉为涪江与沱江水系的分水岭。本项目站址周围无较大河流水系。输电线路跨越三个荷塘、人民渠以及其他三个小型渠道，线路均为架空线，且塔基均不涉水，因此本项目跨越渠道对项目建设无影响。

1.1.2.4 土壤

中江县在地质、地貌、气候、水文、生物及人为因素的综合作用下，形成了境内多种土壤类型，并有其分布规律。

经全县土壤普查，中江有水稻土、潮土、紫色土、黄壤土等 4 个土类；分为灰棕冲积水稻土、灰棕冲积土、黄红紫泥水稻土、黄红紫泥土、棕紫泥水稻土、棕紫泥土、姜石黄泥水稻土、姜石黄泥土等 8 个土属；共 38 个土种。

1、灰棕冲积水稻土、灰棕冲积土，由凯江河近代冲积物形成。主要分布在凯江河沿岸，面积 14km²，占总耕地面积的 1.9%。其成分复杂，土质肥沃。

2、黄红紫泥水稻土、黄红紫泥土，成土母质为白垩系下统的黄红紫色砂页岩风化物，成土母质较其它紫色土瘦。分布在妙峰、积金、通山以北广大地区，面积 454.67km²，占总耕地面积的 61%，是县内的主要土壤。

3、棕紫泥水稻土、棕紫泥土，成土母质为侏罗系蓬莱镇组棕紫色砂页岩风化物。分布在县南广大地区，面积 226km²，占总耕地面积的 30.3%，居县内土壤第二。

4、姜石黄泥水稻土、姜石黄泥土，系第四系上更新统的黄褐色钙质结核砂质粘土、黄褐色粉砂粘土，经人为耕作熟化而成。主要分布在太平、石笋、双龙等地以北河谷中，面积 108.67km²，占总耕地面积的 14.6%。

境内土壤有机质含量低，矿化率低，高殖化程度低，大多数含碳酸钙，呈微碱性。

工程区土壤类型为黄壤为主。

1.1.2.5 植被

中江县因农业垦殖历史悠久，垦殖指数高，自然植被保持极少，大部分已经被农作物植被代替，森林植被主要是人工林和天然次生林。全县林草覆盖率 30.11%。森林植被类型有山丘桉柏混交林，柏木林，马尾松林；桑，柑橘，梨，银杏经济林；河渠、道路林；城镇、庭院林。森林植物约有 52 科、89 属、120 多种。国家珍稀保护植物有：一级水杉；二级杜仲；三级红豆树、楠木。

森林植被类型的形成、发展和区域性分布，是森林植物群落与地形、气候、土壤、生物等生态因子，以及人为活动长期综合作用和生长适应的结果，全县森林植被类型的形态特征明显。

本项目占地区域主要占用耕地和部分杂林草地等。

1.1.2.6 社会经济概况

本工程经过了德阳市中江县。中江县下辖 30 个乡镇、522 个村。中江县总人口为 139.48 万人，其中，城镇人口 24.3 万人，乡村人口 115.2 万人，年末常住人口 107.7 万人。

项目区主要社会经济指标见表 1-3。

表 1-3 项目区主要社会经济指标表

地 区	幅员面积(km ²)	地区生产总值(亿元)	人口(万人)		耕地面积(万 hm ²)	第一产业总产值(亿元)	第二产业总产值(亿元)	第三产业总产值(亿元)
			总人口	农业人口				
中江县	2200	390.09	139.48	24.3	7.5	87.49	149.66	152.94

1.1.2.7 项目区水土流失情况

根据工程所经区域水土流失现状图分析，项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，侵蚀方式以面蚀、沟蚀等形式出现，侵蚀强度主要是轻度侵蚀。根据对工程项目

区地貌、降雨情况以及该地区土壤侵蚀遥感资料和专家咨询收资的结果，确定工程区年侵蚀模数背景值约为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，工程所在区域属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建立了水土保持管理制度

为了防治工程建设造成的水土流失，建设单位指定工程部水土保持设施建设，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。并按照水土保持方案要求，认真落实了“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、同时验收。

1.2.2 前期工程设计情况

2017 年 12 月，成都城电电力工程设计有限公司编制完成《德阳中江太平 35kV 输变电工程可行性研究报告》；2018 年 2 月完成初设报告，并与 2018 年 2 月 11 日取得国网四川省电力公司经济技术研究院批复(经研评审[2018]76 号文)；2018 年 7 月完成施工图设计。

1.2.3 水土保持方案编制和报批情况

2018 年 1 月，四川金亿星工程设计有限公司受建设单位国网四川省电力公司德阳供电公司委托编制完成了《德阳中江太平 35kV 输变电工程水土保持方案报告书》，2018 年 2 月 9 日，中江县水务局以江水函[2018]17 号文对其进行了批复。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2020 年 1 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《德阳太平 35kV 输变电工程水土保持监测实

施方案》（以下简称“实施方案”）。

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。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。

1.3.2 监测项目机构组成

根据监测工作需要，我单位公司成立了德阳太平 35kV 输变电工程水土保持监测工作项目组。监测工作组职责是按照水土保持监测规范要求，制定工作计划，编制监测实施方案，开展日常水土保持监测工作，定期提交监测报告。该工程水土保持监测工作实行组长负责制，项目组长组建监测机构，配备监测工程师 3 人。详见表 1-4。

表 1-4 水土保持监测人员及其分工一览表

监测项目部	职务	姓名	分 工
	总监测工程师	贺 丽	组长
	监测工程师	邱代辉	数据采集、整理、分析
	监测员	李 梦	数据采集、整理、分析
		付虹霖	数据采集、整理、分析

1.3.3 监测点布设

针对本项目工程特点、施工布置、水土流失特点和水土保持措施布局特征，根据现场情况，本项目不设置固定监测点位，主要采取现场调查的方式对本工程水土流失情况，林草措施成活率、保存率，扰动土地面积，水土保持措施实施效

果进行监测。

1.3.4 监测设施设备

为了正常开展本工程水土保持监测工作，确保按时按质完成监测任务，配置的监测设备见下表。

表 1-5 水土保持监测设备表

监测设施	数量
50m 皮尺	1 支
计算机	1 台
数码照相机	1 台
测距望远镜	1 台
GPS 定位仪	1 台
无人机	1 台
桩钉（颗）	30

1.3.5 监测技术方法

利用监测设备采取实地量测、地面观测、查阅资料全面调查的方式，通过现场实地勘测，结合地形图，测定各监测分区的地表扰动类型和面积，并现场填表记录。

1.3.6 监测成果提交情况

1、2020 年 1 月，监测人员到德阳市与建设单位进行了座谈，实地踏勘了工程现场，查阅收集了相关资料。

2、2020 年 1 月-2020 年 11 月，监测人员到实地与建设单位相关人员一起，对工程区水土保持植物措施的生长情况，成活率和保存率及覆盖率进行了效益监测。

3、2020 年 12 月，对全部监测数据进行了整编、分析、汇总后，编写完成了《德阳太平 35kV 输变电工程水土保持监测总结报告》，至此，合同所规定的德阳太平 35kV 输变电工程水土保持监测任务全部完成。

2 监测内容和方法

2.1 监测目标与原则

监测主要对项目建设过程中水土保持防治责任范围内水土保持措施的实施情况、实施效果进行分析评价；对项目水土流失治理达标情况进行评价，为竣工验收提供依据；收集项目建设期水土保持方面的数据资料，给工程后期实施监督管理提供依据，从而采取有力的管理措施，实施有效的监督管理。

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、“德阳太平 35kV 输变电工程水土保持方案报告书”以及德阳太平 35kV 输变电工程建设情况，确定如下监测原则：

(1)全面调查监测与重点观测相结合

全面调查是对整个德阳太平 35kV 输变电工程水土保持防治责任范围而言，主要针对施工过程中的水土流失防治责任范围及防治措施的布设情况，全面了解德阳太平 35kV 输变电工程防治责任范围内的水土流失状况。重点观测即对特定地段进行监测，主要是针对侵蚀强度比较大的地段进行重点的监测。

(2)监测内容与水土保持责任分区相结合

开发建设项目的不同防治责任分区，具有不同的水土流失特点，为了在防治水土流失时采取相应的水土保持措施，监测内容也必须充分反映各个分区的水土流失特征、水土保持工程及其效果。

(3)综合运用多种监测方法的原则

本工程监测采取调查与巡查相结合的方法。在调查及巡查所获得的项目区域内水土流失相关信息的基础上，将不同时期的监测结果经过对比分析，确定和掌握工程水土流失时空动态变化情况，为工程建设和开展治理工作提供依据。

2.2 监测内容

监测内容主要包括水土流失因子监测、水土流失状况监测、水土流失危害监

测和水土保持效果监测四大类。

(1)水土流失因子监测

根据项目区实际情况，获取有关水土流失主要影响因子数据，本工程水土流失因子监测主要包括项目区内的气象和植被因子。气象因子主要包括降雨量、降雨强度、平均气温、风速和湿度等；植被因子主要是调查项目沿线的植被类型、植被覆盖度等数据。

(2)水土流失状况

获取关于水土流失状况的数据，主要包括水土流失防治责任范围内，建设项目扰动地表面积、新增水土流失面积及其分布、水土流失量变化情况。实施对水土流失量或典型地段水土流失强度的动态监测。

(3)水土流失危害

在运行期水土流失的变化趋势和水土流失对工程建设、周边地区及河道行洪安全的影响。重点包括水蚀程度发展、植被的破坏情况、已有水土保持工程的破坏情况、地貌改变情况等。

(4)水土保持效果

在对防治措施进行全面调查的基础上，监测水土流失防治措施的数量和质量。植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度、运行情况和拦渣保土效果；耕地恢复面积和恢复质量情况。

2.2.1 防治责任范围监测

建设项目的防治责任范围包括项目建设区，项目建设区分永久征占地和临时占地，永久占地面积在项目建设前已经确定，施工阶段和运行期保持不变，临时占地的面积则随着工程进展可能发生一定变化。

水土保持监测是对征地红线占地认真核查，监测建设单位有无超越红线开发的情况、各阶段永久性占地变化情况、是否超越审批范围使用临时性占地以及影响区范围是否扩大等，从而确定施工期的水土流失防治责任范围面积。

2.2.2 弃土弃渣监测

开发建设项目施工过程中的弃土弃渣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工程项目水土保持工作的成败，因此将弃土弃渣作为监测的重点十分必要。

弃土弃渣监测主要结合《水土保持方案》设计弃渣量，监测其实际弃渣量及堆放处理情况等。

2.2.3 水土流失防治措施监测

水土流失防治措施监测包括对水土保持工程措施和植物措施的监测。水土保持工程措施（包括临时性防护措施）监测其实施数量、质量、防护工程的稳定性、完好程度、运行情况以及实施进度、拦渣保土效果等，植物措施主要监测不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度、扰动地表林草自然恢复情况、植被措施拦渣保土效果等。

根据批准的水土保持方案中确定的水土流失防治目标六项量化指标，分别测定并计算。这六项指标是：

① 扰动土地整治率：项目建设区内扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。

② 水土流失治理度：项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

③ 土壤流失控制比：水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

④ 拦渣率：项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

⑤ 林草植被恢复率：项目区内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

⑥ 林草覆盖率：林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

2.2.4 水土流失量监测

由于本项目受委托时间较晚，水土保持监测入场时主体工程已基本结束，监测过程中将针对不同地表扰动类型的流失特点，搜集监测所需的各种数据和资料，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

2.3 监测方法

由于本工程监测工作委托时间较晚，水土保持设施已基本建成，因此，监测主要采取调查、巡查、地面观测、查阅资料的方式进行监测。

调查监测是指通过现场实地勘测，结合地形图，运用监测设备，按水土保持防治分区测定各分区的地表扰动类型和面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施（拦渣工程、土地整治、植被恢复等）实施情况。

(1) 面积监测

面积监测结合工程建设图纸、运用手持式 GPS 和测距望远镜按照监测分区进行。同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。

(2) 植被监测

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D = f_d / f_e$$

$$C = f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， m^2 。

f ——林地（或草地）面积， hm^2 ；

F ——类型区总面积， hm^2 。

巡查监测属于普查的一种，选择具有代表性的线路或区段进行调查。主要调查沿线工程占地的植被、地质、土壤、流失强度及水保措施等。比如在本工程林草恢复期的工程质量、水土流失防治效果、植被类型或覆盖率等。调查定位点的水土保持措施（拦挡工程、土地整治等）实施情况，适用于临时堆土侵蚀量调查、水土流失背景值调查和临时防护措施监测等。

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

根据《德阳太平 35kV 输变电工程水土保持方案报告（报批稿）》，本工程水土保持防治责任范围面积为 0.62hm^2 。根据现场监测，建设期实际占地面积为 0.60hm^2 ，较批复的防治责任范围面积减少 0.02hm^2 ，详见表 3-1。

表 3-1 防治责任监测结果及变化情况 单位: hm^2

监测分区	监测水土流失防治责任范围			方案批复的水土流失防治责任范围			与方案批复相比增减量增 (+) 减 (-)		
	项目建 设区	直接影 响区	小计	项目建 设区	直接影 响区	小计	项目建 设区	直接影 响区	小计
站址	0.14	0	0.14	0.14	0	0.14	0.00	0	0.00
进站道路	0.01	0	0.01	0.01	0	0.01	0.00	0	0.00
表土临时堆场	0.00	0	0.00	0.02	0	0.02	-0.02	0	-0.02
弃土场	0.20	0	0.20	0.20	0	0.20	0.00	0	0.00
塔基	0.24	0	0.24	0.24	0	0.24	0.00	0	0.00
电缆工程	0.01	0	0.01	0.01	0	0.01	0.00	0	0.00
合计	0.60	0.00	0.60	0.62	0.00	0.62	-0.02	0.00	-0.02

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据现场监测，该工程建设期实际扰动面积为 0.60hm^2 ，较批复的防治责任范围面积减少 0.02hm^2 ，详见表 3-2。

表 3-2 防治责任监测结果表 单位: hm^2

序号	监测分区		占地类型		合计	占地性质	
			耕地	林地		永久占地	临时占地
1	变电站	站址	0.14		0.14	0.14	
		进站道路	0.01		0.01	0.01	
		弃土场	0.20		0.20		0.20
		小计	0.35	0.00	0.35	0.15	0.20
2	输电线路	塔基	0.04	0.20	0.24	0.04	0.20
		电缆工程	0.01		0.01		0.01
		小计	0.05	0.20	0.25	0.04	0.21
合计			0.40	0.20	0.60	0.19	0.41

表 3-2 工程建设期扰动土地面积监测结果 单位: hm^2

3.1.3 防治责任范围监测结果分析

工程实际占地面积比方案批复的减少了 0.02hm^2 ，其变化情况分析如下：

工程建设规模与方案设计阶段比，变电站设计无变化，线路长度减少 $2 \times 0.04\text{km}$ （方案设计阶段 $2 \times 6.17\text{km}$ ，建设长度 $2 \times 6.13\text{km}$ ），线路塔基数量均为 20 基，工程建设规模几乎无变化。

方案设计阶段，变电站剥离的表土专门设置一处表土堆场进行堆放，实际施工过程中为了减少对地表的扰动，表土堆存于变电站旁弃土场区堆存，故扰动面积减少 0.02hm^2 。

3.1.4 运行期责任范围监测

工程运行期管护期防治责任范围主要为变电站工程区及线路塔基区的永久占地范围，运行期防治责任范围为 0.19hm^2 。

表 3-3 工程运行期防治责任范围监测结果 单位: hm^2

监测范围	验收后防治责任范围 (hm^2)
站址	0.14
进站道路	0.01
塔基	0.04
合计	0.19

3.2 取料监测

本工程不涉及取料场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

方案阶段，本工程总挖方量为 0.67万 m^3 （自然方，以下均为自然方），填方 1.05万 m^3 ，外购方 0.93万 m^3 ，弃方 0.55万 m^3 。变电站弃土 0.51万 m^3 ，在方案规定弃土场处堆放，线路余土 0.04万 m^3 ，在塔基占地范围内平摊堆放。

3.2.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

工程实际建设过程中总挖方量为 0.87 万 m^3 （自然方，以下均为自然方），填方 0.94 万 m^3 ，外购方 0.67 万 m^3 ，弃方 0.59 万 m^3 。变电站弃土 0.56 万 m^3 ，在方案规定弃土场处堆放，线路余土 0.03 万 m^3 ，在塔基占地范围内平摊堆放。

本工程变电站建设过程中因为基础换填，会产生部分弃土，水土保持方案阶段计算弃土量为 0.51 万 m^3 ，弃土运至就近藕塘进行回填复耕后交还当地农民进行耕种。弃土场紧邻变电站，原地貌为废弃藕塘，标高低于周边地面 2~3m，弃土回填后顶部与周边地面基本持平，不形成高边坡。

实际施工过程中换填出来的弃土为 0.56 万 m^3 ，根据水土保持方案规定运至变电站旁弃土场进行堆放后复耕。

线路工程余土 0.03 万 m^3 ，在塔基范围内摊平处置。

表 3-4 弃渣场监测结果 单位: hm^2

监测内容	方案设计	实际施工
弃渣场位置	变电站旁废弃藕塘	变电站旁废弃藕塘
占地面积	0.20 hm^2	0.20 hm^2
弃渣量	0.51 万 m^3	0.56 万 m^3

3.3.3 弃渣对比分析

工程实际弃方较方案设计增加了 0.04 万 m^3 ，变电站实际建设过程中换填出来的软基淤泥更加准确，数量较方案阶段增加 0.05 万 m^3 ，变化不大，线路过程中弃土量根据实际开挖量计列，较方案阶段减少 0.01 万 m^3 ，变化不大。

3.4 土石方流向情况监测结果

经统计，本工程总挖方 0.87 万 m^3 ，填方 0.94 万 m^3 ，外购土石方 0.67 万 m^3 ，经土石方平衡后，弃方 0.59 万 m^3 ，其中变电站基础换填弃土 0.56 万 m^3 ，运至水土保持方案规定弃土场（变电站旁废弃藕塘）平摊后复耕；线路工程弃方 0.03 万 m^3 ，由于单塔弃土量不大，就地平摊于塔基区内进行夯实，并按有关规定进行放坡，弃土堆放达到自然稳定状态，经过表面夯实、平整、复耕等措施，已恢

复植被，无乱堆乱弃流失隐患。

表 3-5 建设期实际发生的土石方工程量表 单位：m³、自然方

项目		方案设计				监测内容				增减情况			
		挖方	填方	外购方	弃方	挖方	填方	外购方	弃方	挖方	填方	外购方	弃方
变电站工程	表土	0.03	0.03			0.03	0.03			0	0	0	0
	软基清淤	0.51	0.51	0.51	0.51	0.56	0.43	0.43	0.56	0.05	-0.08	-0.08	0.05
	场平	0	0.42	0.42		0.15	0.39	0.24		0.15	-0.03	-0.18	0
	小计	0.54	0.96	0.93	0.51	0.74	0.85	0.67	0.56	0.2	-0.11	-0.26	0.05
线路工程	表土	0.06	0.06			0.06	0.06			0	0	0	0
	基础	0.06	0.02		0.04	0.06	0.03		0.03	0	0.01	0	-0.01
	电缆沟	0.01	0.01			0.01	0.01			0	0	0	0
	小计	0.13	0.09		0.04	0.13	0.09		0.03	0	0	0	-0.01
合计		0.67	1.05	0.93	0.55	0.87	0.94	0.67	0.59	0.2	-0.11	-0.26	0.04

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 水土保持方案设计情况

根据《德阳太平 35kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿），方案设计水土保持工程措施工程量为：土地平整 0.41hm^2 ，变电站站外排水沟 165m，线路排水沟 800m，剥离表土 900m^3 ，覆土 900m^3 ，沉砂池 4 座，排水管 57m，排水涵管 30m。

4.1.2 实际监测结果

本工程水土保持工程措施主要有降水蓄渗工程、防洪排导工程和土地整治工程。工程措施采用了实地测量和典型调查法，监测重点为工程的外观形状、轮廓尺寸、石料质量、表面平整度、浆砌石勾缝情况，现场景观恢复及缺陷等。

监测完成的工程量为：铺撒碎石 32.7m^3 、变电站站外排水沟 165m、土地整治面积 0.45hm^2 ，复耕面积 0.29hm^2 ，剥离表土 900m^3 ，覆土工程量 900m^3 。

表 4-1 工程措施已实施工程量与设计工程量对比表

防治分区	单位工程	工程内容	工程量			
			单位	设计工程量	监测工程量	变化量
站址区	降水蓄渗工程	铺撒碎石	m ³	0	32.7	32.7
	防洪排导工程	排水沟	m	130	130	0
		沉砂池	座	2	0	-2
		站区排水管	m	57	57	0
		钢筋混凝土涵管	m	30	30	0
	土地整治工程	剥离表土	m ³	300	300	0
		覆土	m ³	300	0	-300
		土地整治	hm ²	0.06	0	-0.06
进站道路	防洪排导工程	排水沟	m	35	35	0
		沉砂池	座	2	0	-2
表土堆放区	土地整治工程	土地整治	hm ²	0.02	0	-0.02
弃土场区	土地整治工程	土地整治	hm ²	0.20	0.20	0
		覆土	m ³	0	300	300
		复耕	hm ²	0	0.20	0.20
塔基区	土地整治工程	剥离表土	m ³	600	600	0.00
		覆土	m ³	600	600	0.00
		土地整治	hm ²	0.12	0.24	0.12
		复耕	hm ²	0	0.10	0.10
	防洪排导工程	排水沟	m	800	0	-800
		沉砂池	座	20	0	-20
电缆敷设区	土地整治工程	土地整治	hm ²	0.01	0.01	0
		复耕	hm ²	0	0.01	0.01

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 水土保持设计

根据《德阳太平 35kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿），方案设计水土保持植物措施工程量为：变电站绿化 0.06hm²，线路工程绿化 0.12hm²。

4.2.2 监测结果

植物措施采用了全面调查、现场量测核实、抽样详查植被样方与现场询问相结合的方法，对各项植物措施面积、质量进行了核查。

监测结果：0.18hm²。

表 4-2 植物措施已实施工程量与设计工程量对比表

防治分区	单位工程	工程内容	工程量			
			单位	设计工程量	监测工程量	变化量
站址区	点片状植被	种草绿化	hm ²	0.02	0	-0.02
		灌草结合	hm ²	0.04	0	-0.04
塔基区	点片状植被	种草绿化	hm ²	0.12	0.14	0.02

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 水土保持方案设计情况

根据《德阳太平 35kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿），方案设计水土保持临时防护措施工程量为：彩条布遮盖 4100m²，土质排水沟 130m，沉砂池 1 座，土袋挡护 36m³。

4.3.2 监测结果

本项目水土保持临时措施包括临时拦挡、临时覆盖、临时排水以及剥离表土。其中拦挡为土袋挡护，覆盖包括彩条布覆盖，排水工程采用临时土质排水沟进行排水。由于监测入场时间较晚，所有临时防护工程均已拆除，监测工程量主要通过查阅施工、监理资料所得。

监测结果为：彩条布遮盖 4000m²，土质排水沟 130m，沉砂池 1 座，土袋挡护 51m³。

表 4-3 临时防护措施已实施工程量与设计工程量对比表

防治分区	单位工程	监测内容	工程量			
			单位	设计工程量	监测工程量	变化量
变电站站区	临时防护工程	彩条布遮盖	m ²	600	560	-40
		临时排水沟	m	0	130	130
		沉砂池	个	0	1	1
表土堆场区	临时防护工程	彩条布遮盖	m ²	200	0	-200
		土袋挡护	m ³	36	0	-36
		临时排水沟	m	130	0	-130
		沉砂池	个	1	0	-1
弃土场区	临时防护工程	彩条布遮盖	m ²	2000	2140	140
塔基区	临时防护工程	土袋挡护	m ³	0	48	48
		彩条布遮盖	m ²	1200	1200	0
电缆敷设区	临时防护工程	土袋挡护	m ³	0	3	3
		彩条布遮盖	m ²	100	100	0

4.4 水土保持措施防治效果

本工程实际建设过程中已采取的水土保持措施及其工程量见表 4-4。

表 4-4 水土保持措施监测结果

防治分区		措施类型		单位	设计工程量	实际工程量	变化量	实施时间
变电站工程区	变电站站区	工程措施	铺碎石	m ³	0	32.7	32.7	2019.10
			排水沟	m	130	130	0	2020.10
			沉砂池	座	2	0	-2	
			站区排水管	m	57	57	0	2019.2
			钢筋混凝土涵管	m	30	30	0	2019.2
			剥离表土	m ³	300	300	0	2018.6
			覆土	m ³	300	0	-300	
			土地整治	hm ²	0.06	0	-0.06	
		植物措施	种草绿化	hm ²	0.02	0	-0.02	
			灌草结合	hm ²	0.04	0	-0.04	
		临时措施	彩条布遮盖	m ²	600	560	-40	2018.6
			临时排水沟	m	0	130	130	2018.6
			沉砂池	座	0	1	1	2018.6
	进站道路区	工程措施	排水沟	m	35	35	0	2020.10
			沉砂池	座	2	0	-2	

4 水土流失防治措施监测结果

	表土堆场区	工程措施	土地整治	hm ²	0.02	0	-0.02	
		临时措施	彩条布遮盖	m ²	200	0	-200	
			土袋挡护	m ³	36	0	-36	
			临时排水沟	m	130	0	-130	
			沉砂池	个	1	0	-1	
	弃土场区	工程措施	土地整治	hm ²	0.2	0.2	0	2019.4
			覆土	m ³	0	300	300	2019.4
			复耕	hm ²	0	0.2	0.2	2019.4
		临时措施	彩条布遮盖	m ²	2000	2130	130	2018.7
线路工程区	塔基区	工程措施	剥离表土	m ³	600	600	0	2018.4
			覆土	m ³	600	600	0	2018.8
			土地整治	hm ²	0.12	0.24	0.12	2018.8
			复耕	hm ²	0	0.06	0.06	2018.8
			排水沟	m	800	0	-800	
			沉砂池	座	20	0	-20	
		植物措施	植草绿化	hm ²	0.12	0.18	0.06	2018.9
		临时措施	土袋挡护	m ³	0	48	48	2018.4
			彩条布遮盖	m ²	1200	1200	0	2018.4
	电缆敷设区	工程措施	土地整治	hm ²	0.01	0.01	0	2018.6
			复耕	hm ²	0	0.01	0.01	2018.6
		临时措施	土袋挡护	m ³	0	3	3	2018.5
			彩条布遮盖	m ²	100	100	0	2018.5

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

德阳太平 35kV 输变电工程是在水土保持方案确定的防治责任范围内实施，经查阅资料和调查监测，施工期为 0.60hm²，运行期 0.19hm²。

各阶段水土流失防治责任范围见表 5-1。

表 5-1 各阶段水土流失防治责任范围表

防治分区	建设期防治责任范围	验收后防治责任范围
站址	0.14	0.14
进站道路	0.01	0.01
弃土场	0.20	
塔基	0.24	0.04
电缆工程	0.01	
合计	0.60	0.19

5.2 各阶段土壤流失量

5.2.1 侵蚀单元划分

根据水土流失特点，将施工期土壤侵蚀单元划分为原地貌侵蚀单元（未施工地段）、扰动地表侵蚀单元（各施工地段）和实施防治措施单元（水土保持设施建设阶段）三大类侵蚀单元。在施工初期，原地貌单元面积所占比例较高，随着工程建设进展，扰动地表面单元的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少；最终原地貌完全被扰动地表面单元和防治措施单元取代，随水土流失防治措施逐渐实施，实施防治措施的地表面单元比例大增。

1、原地貌侵蚀单元划分

原地貌侵蚀单元划分主要依据地貌类型和土地利用类型划分，德阳太平 35kV 输变电工程原地貌侵蚀单元划分为丘陵区。

2、地表扰动类型划分

根据工程特点和可能造成水土流失情况，并结合工程建设区域的地貌类

型、地面组成物质和新增水土流失的特点，为了客观地反映工程区的水土流失特点，在监测中，对工程区的地表扰动进行了分类。工程水土保持项目施工过程中对地表的扰动主要表现为：表土剥离、土石方开挖、表土回填。

3、防治措施分类

工程水土保持项目分为工程措施、植物措施和临时措施三类。工程措施包括排水沟、土地整治、复耕、剥离表土、覆土，植物措施包括种草，临时措施包括临时排水沟、彩条布覆盖、土袋挡护、临时沉砂池。

5.2.2 各侵蚀单元侵蚀模数

1、原地貌土壤侵蚀模数

原地貌土壤侵蚀模数采用水土保持方案中的数据，原地貌土壤平均侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失强度表现为中度。

2、原地表扰动类型及土壤侵蚀模数

通过资料分析和现场调查，根据工程区水土保持现状，区内地形复杂，起伏大，虽然扰动和破坏的地表为林草地、农业用地和建设用地，土建施工期中 6、7 月份降雨频次较多和强度较大，但各施工单元周边汇水面积较小、并能由现有的比较完善的排水系统将降雨径流及时分散排走等实际情况，分析各项目施工方法、施工时序对土地的扰动和破坏水土流失特点后，比较本地区类似的工程水土保持方案关于扰动后土壤侵蚀模数取值，确定该项目施工期扰动后土壤侵蚀模数。扰动后土壤侵蚀模数情况见表 5-2。

表 5-2 扰动后土壤侵蚀模数表

监测分区	原地貌侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	施工期侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
站址区	500	4800
进站道路占地区	500	3600
弃土场区	500	5200
塔基区	500	3400
电缆敷设区	500	3400

5.2.3 项目区水土流失量监测结果

1、项目区水土流失量监测结果见表 5-3。

表 5-3 项目区水土流失量监测结果表

监测分区	防治责任范围 (hm^2)	土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	时间 (a)	水土流失量 (t)
站址区	0.14	4800	1	6.72
进站道路占地区	0.01	3600	1	0.36
弃土场区	0.2	5200	1.5	15.6
塔基区	0.24	3400	1	8.16
电缆敷设区	0.01	3400	1	0.34
合计	0.60			31.18

本工程施工初期水土流失量较大，后期水土流失量相对较小，各分区施工后立即复耕、绿化或者被建筑物覆盖，土壤侵蚀模数以建设和植被恢复后调查的土壤侵蚀模数加权取值。

由上述分析可知，本工程在采取各种防护措施的情况下，建设期开挖、扰动、破坏地表等影响产生的水土流失总量共计 31.18t，小于水土保持方案预测的无任何措施条件下的水土流失总量 33.45t，经过各项措施的防治，减少了工程建设过程中产生的水土流失。

2、防治措施实施后土壤侵蚀模数

监测结果表明：随着主体工程和水土保持设施的建设完成，植物措施长势良好，建构筑物区和道路区已经不产生水土流失，植物措施绿化区域只产生微度水土流失。工程水土保持措施实施后土壤侵蚀模数为 $500t/km^2 \cdot a$ ，达到了土壤侵蚀容许值内。

5.3 水土流失危害

建设单位在工程建设中，重视水土保持工作，严格按照水土保持方案实施了植物措施、临时措施；土石方开挖、堆放、回填按照水土保持方案和水土保持技术规范实施。通过查阅资料和调查监测，工程建设中未发生水土流失危害，没有对周边环境造成影响。

6 水土流失防治效果监测结果

德阳太平 35kV 输变电工程位于德阳市中江县,属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区,根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008)的规定,本工程防治标准等级按水土流失防治一级标准制定相应的目标。方案设计的水土流失防治目标为:

表 6-1 水土保持方案设计水土流失防治目标

序号	项 目	采用标准
1	扰动土地治理率 (%)	95
2	水土流失总治理度 (%)	97
3	土壤流失控制比	1.0
4	拦渣率 (%)	98
5	林草植被恢复率 (%)	99
6	林草覆盖率 (%)	27

根据项目水土流失防治责任范围,结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式,造成的水土流失类型、水土流失的重点区域及水土流失防治目标等工程建设特点和人为活动影响情况等综合分析,本项目按项目组成又分为若干分区。

其中变电站站区、弃土场区和塔基区为水土流失防治重点区域。在施工过程中,分区采取了适宜的水土保持措施,水土保持工程的总体布局合理,效果明显,达到水土保持方案设计要求。

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治理面积占扰动土地面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产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。扰动土地治理面积,指对扰动土地采取各类整治措施的面积,包括永久建筑物面积。

经统计,项目区的扰动地表面积 0.60hm^2 ,水土保持措施防治面积 0.45hm^2 ,永久建筑物占压面积 0.15hm^2 ,工程扰动土地整治率为 100%,超过方案设计目

标 95%。

表 6-2 扰动土地整治率

监测分区		扰动地表面积 (hm^2)	水土保持措施防 治面积 (hm^2)	永久建筑物占 压面积 (hm^2)	扰动土地整治 率 (%)
变电站工程区	站址区	0.14	0	0.14	100
	进站道路区	0.01		0.01	100
	弃土场区	0.20	0.20	0	100
线路工程区	塔基区	0.24	0.24	0	100
	电缆敷设区	0.01	0.01		100
小 计		0.60	0.45	0.15	100

6.2 水土流失总治理度

水土流失治理度指项目防治责任范围内的水土流失防治面积(不含永久建筑物及水面面积)占防治责任范围内水土流失总面积的百分比。

经统计,本工程水土流失总面积 0.45hm^2 ,水土流失治理达标面积为 0.44hm^2 ,水土流失总治理度为 97.78%,超过方案设计目标 97%。

表 6-3 水土流失总治理度

防治分区		水土流失总面积 (hm^2)	水土流失治理达标面积 (hm^2)	水土流失总治理度 (%)
变电站工程区	站址区			
	进站道路区			
	弃土场区	0.20	0.19	95
线路工程区	塔基区	0.24	0.24	100
	电缆敷设区	0.01	0.01	100
合计		0.45	0.44	97.78

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率指项目防治责任范围内实际拦挡弃土弃渣量与防治责任范围内弃土弃渣总量的百分比。

德阳太平 35kV 输变电工程共产生余土 0.56 万 m^3 。根据相关资料及现场调查情况,变电站弃土堆放于方案规定弃土场内平整后复耕,线路工程产生的弃土处置,采取平摊于塔基区内进行夯实,并按有关规定放坡,恢复林草植被,弃土堆放达到自然稳定状态。经估算该工程拦渣率为 98%以上,达到方案设计目标

98%。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目防治责任范围内的容许土壤流失量与项目防治责任范围内治理后的平均土壤流失量之比。根据 SL190-96《土壤侵蚀分类分级标准》，本工程所在区域土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，运行初期项目建设区土壤流失量约为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比达到 1.0，达到方案设计目标 1.0。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目防治责任范围内植被恢复面积占防治责任区范围内可恢复植被面积百分比，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。

经监测可知项目区可恢复林草面积 0.18hm^2 ，林草植被面积 0.18hm^2 。经核算，本项目林草植被恢复率为 100%，超过方案设计目标 99%。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率则是指项目防治责任范围内的林草面积占防治责任范围总面积的百分比。

本工程防治责任范围为 0.60hm^2 ，林草植被面积 0.18hm^2 ，经计算，林草覆盖率为 30%，超过方案设计目标 27%，六项指标均达标。

表 6-4 植被恢复情况统计表

监测分区		项目建设 区面积 (hm ²)	可恢复林 草面积 (hm ²)	复耕面积 (hm ²)	林草植被 面积(hm ²)	林草植被 恢复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
变电站工 程区	站址区	0.14					
	进站道路区	0.01					
	弃土场区	0.20		0.20			
线路工程 区	塔基区	0.24	0.18	0.06	0.18	100	75
	电缆敷设区	0.01		0.01			
小计		0.60	0.18	0.27	0.18	100	30

表 6-5 工程实际完成的防治指标与防治目标情况表

序号	项目	计算方法	计算结果	目标值	达标情况
1	扰动土地整 治率	(水保措施防治面积+永久建筑物 面积)/扰动土地总面积	100%	95%	达标
2	水土流失总 治理度	水土流失治理达标面积/水土流 失总面积	97.78%	97%	达标
3	土壤流失控 制比	容许土壤流失量/治理后的平均 土壤流失强度	1	1	达标
4	拦渣率	实际拦渣量/总弃渣量	98%	98%	达标
5	林草植被恢 复率	林草类植被面积/可恢复林草植 被面积	100%	99%	达标
6	林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面 积	30%	27%	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 防治责任范围

根据《德阳太平 35kV 输变电工程水土保持方案报告（报批稿）》以及现场监测，德阳太平 35kV 输变电工程建设期实际防治责任范围面积为 0.60hm^2 ，较批复的防治责任范围面积减少 0.02hm^2 。在实际施工过程中，防治责任范围的变化主要是由于实际施工过程中变电站剥离表土直接堆存于弃土场占地内，没有单独设置表土堆场区，防治责任范围减少 0.02hm^2 。

7.1.2 水土流失防治达标情况

(1) 扰动土地整治率

本工程实际扰动地表面积 0.60hm^2 ，水土保持措施防治面积 0.45hm^2 ，永久建筑物占压面积 0.15hm^2 ，工程扰动土地整治率为 100%，超过方案设计目标 95%。

(2) 水土流失总治理度

工程水土流失总面积 0.45hm^2 ，水土流失治理达标面积为 0.44hm^2 ，水土流失总治理度为 97.78%，超过方案设计目标 97%。

(3) 拦渣率

德阳中江太平 35kV 输变电工程自开工以来共产生余土 0.59 万 m^3 ，根据相关资料及现场调查情况，变电站弃土 0.56 万 m^3 全部在变电站外的弃土点处置，堆渣期间，弃土点采取遮盖措施，堆渣结束后土地整治复耕后交付给当地村民；线路工程弃土 0.03 万 m^3 ，产生的单塔弃土量较小，余土就地平摊于塔基区并夯实，经估算拦渣率为 98% 以上，超过方案设计目标 98%。

(4) 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，本工程所在区域土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，运行初期项目建设区土壤流失量约为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比达到 1.0，达到方案设计目标 1.0。

(5) 林草植被恢复率和林草覆盖率

项目区可恢复林草面积 0.18hm^2 ，林草植被面积 0.18hm^2 。经计算，本项目林草植被恢复率为 100%，达到方案设计目标 99%；林草覆盖率 30%，超过方案设计目标 27%。

7.2 水土保持措施评价

在施工过程中，按照水土保持“三同时”原则，各监测分区采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程的总体布局合理，效果明显，达到水土保持方案设计要求。

(1)水土保持措施主要采用碎石干铺、表土剥覆、土袋防护、彩条布遮盖、土地整治、复耕、撒播草种等措施，有效地控制了水土流失，而且也保证了工程的安全运行，因此，主体工程和水土保持方案中所设计的水土保持措施是可行的。

(2)在工程建设过程中，各监测分区严格执行水土保持“三同时”制度，按照水土保持方案设计的防治措施，从管理和施工工艺上强调水土流失防治措施和生态建设。初步形成了工程措施和植物措施因地制宜、紧密结合的综合防治措施体系；林草治理措施与项目区绿化美化、水土资源利用相结合的植被恢复体系；较好地控制了工程造成的水土流失。

7.3 存在的问题及建议

7.3.1 存在的问题

(1) 由于业主对本工程监测工作委托较晚，工程建设期间有大量的水土流失状况等的监测数据无法获取，造成了对本工程监测工作的不利影响。

7.3.2 建议

(1) 今后建设单位应在建设初期委托监测单位开展监测工作，以保证监测工作的连续性和监测数据的完整性。

7.4 综合结论

建设单位国网四川省电力公司德阳供电公司工程建设中的水土保持工作

给予了重视，按照水土保持法律法规的规定，在项目前期依法编报了水土保持方案，将水土保持工程纳入了整个主体工程建设体系，确保了水土保持方案的实施。

从监测的总体情况看，工程区各永久占地区、临时占地区等区域防洪蓄渗工程、排水工程、临时防护工程等措施较完善，重点区域的植物措施也得到了较好的落实。总体上本工程水土保持防护措施落实较好，施工过程中的水土流失基本得到了有效控制，项目运行初期区域内水土流失强度基本下降到方案设计目标，项目区生态环境已逐渐得到改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

监测结果表明，建设单位在工程建设中认真贯彻执行水土保持的法律法规，完成了水土保持方案确定的生产建设项目水土流失防治任务，有效控制和减少了工程建设造成的水土流失；实施后的防治效果明显，水土流失防治目标均达到或高于水土保持方案确定的防治目标。在工程运行过程中，确定了主体工程及水土保持设施运行管理部门，能够保证工程的长久正常运行。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- 1.项目区地理位置图
- 2.监测分区及防治范围图

8.2 有关资料

- 1.监测季度报告
- 2.监测照片