

资格证书编号：水保监测 甲 字第 063 号

35kV 自羌郎变增容改造工程

水土保持监测总结报告

建设单位：云南电网有限责任公司大理供电局

监测单位：云南省水利水电科学研究院

2017年7月



目录

前言	1
1、建设项目及水土保持工作概况.....	7
1.1 项目概况	7
1.1.1 地理位置及交通	7
1.1.2 工程建设规模及特性	7
1.1.3 项目组成	8
1.1.4 土石方平衡	9
1.2 水土保持工作情况	9
1.2.1 水保方案编报情况	9
1.2.2 质量管理体系	10
1.2.3 水土保持监测成果报送	11
1.2.4 项目主体工程设计及施工过程中变更、备案情况	12
1.2.5 监测、检查意见落实及重大水土流失危害处理情况	13
1.3 监测工作实施情况	13
1.3.1 水土保持监测委托及监测总结报告编制情况	13
1.3.2 水土保持监测项目部组成及人员配备	13
1.3.3 水土保持监测点布设	14
1.3.4 监测设施设备	15
1.3.5 监测技术方法	15
1.3.6 监测成果提交	24
2、监测内容和方法.....	26
2.1 项目建设区背景情况监测	26
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	28
2.3 水土保持措施	28

2.4 水土流失情况	29
3、重点对象水土流失动态监测	30
3.1 防治责任范围监测	30
3.1.1 水土流失防治责任范围	30
3.1.2 建设期扰动土地面积	32
3.2 取土（石、料）监测结果	32
3.3 弃土（石、渣）监测结果	32
3.3.1 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果	33
3.3.2 弃渣对比分析	33
3.4 土石方流向情况监测结果	33
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
4.1.1 工程措施设计情况	34
4.1.2 工程措施实施情况	35
4.1.3 工程措施变化情况	36
4.1.4 工程措施实施进度	37
4.2 植物措施监测结果	37
4.2.1 植物措施设计情况	37
4.2.2 植物措施实施情况	39
4.2.3 植物措施变化情况	39
4.2.4 植物措施实施进度	40
4.3 临时措施监测结果	40
4.3.1 临时措施设计情况	40
4.3.2 临时措施实施情况	41

4.3.3 临时措施变化情况.....	41
4.3.4 临时措施实施进度.....	42
4.4 水土保持投资.....	42
4.4.1 方案设计水土保持投资.....	42
4.4.2 实际完成水土保持投资.....	43
4.4.3 水土保持投资增减情况及分析评价.....	45
5、土壤流失情况监测.....	48
5.1 水土流失面积.....	48
5.1.1 项目建设前期土地利用情况.....	48
5.1.2 施工期水土流失面积.....	48
5.1.3 水土流失现状.....	48
5.2 土壤流失量.....	49
5.2.1 地表扰动类型划分.....	49
5.2.2 防治措施落实后侵蚀单元划分.....	49
5.2.3 各阶段土壤侵蚀模数取值.....	50
5.2.4 土壤流失量动态监测结果.....	54
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	55
5.4 水土流失危害.....	55
6、水土流失防治效果监测.....	56
6.1 扰动土地整治率.....	57
6.2 水土流失总治理度.....	57
6.3 拦渣率.....	58
6.4 土壤流失控制比.....	58
6.5 林草植被恢复率.....	59
6.6 林草覆盖率.....	59

6.7 运行初期水土流失分析	60
7、结论	61
7.1 水土流失动态变化及防治达标情况	61
7.2 水土保持措施评价	61
7.3 存在问题及意见	62
7.4 综合结论	62

附件：

1、《祥云县人民政府关于新建 35kV 烟自线新建线路工程路径意见的复函》（祥政函〔2014〕22 号）；

2、祥云县水务局文件（祥水保许〔2016〕1 号）《祥云县水务局关于准予<35kV 自羌郎变增容改造工程水土保持方案可行性研究报告表>的行政许可决定书》；

附图：

- 1、项目地理位置图；
- 2、35kV 自羌郎变增容改造工程总平面置图；
- 3、35kV 自羌郎变增容改造工程水土流失防治责任范围及水土保持措施竣工验收图。

35kV 自羌郎变增容改造工程水土保持监测成果表

监测成果分期		监测总结		监测时段		2016.3~2017.8	
扰动地表面积 (m ²)		4973		造成水土流失量 (t)		8.49	
防治目标		目标值	监测值	防治目标		目标值	监测值
扰动土地整治率 (%)		95	99.40	水土流失总治理度 (%)		87	99.26
土壤流失控制比		1.0	1.45	拦渣率 (%)		95	98.50
植被恢复系数 (%)		97	98.76	林草覆盖率 (%)		22	43.25
水土保持措施完成情况							
工程措施		植物措施		临时措施		完成水土保持投资	
变电站扩建区浆砌石排水沟 160m, 碎石铺垫 200m ² ; 塔基区表土剥离 1281.9m ³ , 复耕 2267m ² , 截排水沟 300m, 浆砌石挡护 48m ³		塔基区覆土 503.4m ³ , 撒草绿化 1678m ² ; 临时施工道路区覆土 150m ³ , 撒草绿化 500m ²		塔基区土质排水沟 800m, 塑料薄膜覆盖 200m ²		19.13 万元	
监测 实施 情况	监测内容		监测				
			监测方法	监测设施 (设备)		监测次数	
	1、水土流失防治责任范围		巡查监测	手持式 GPS、皮尺、钢卷尺		8 次	
	2、水土流失量		侵蚀钉样方调查、巡查	侵蚀钉、钢卷尺、锤子			
	3、水土保持措施完建数量		巡查监测	皮尺、钢卷尺、数码照相机			
	4、水土流失措施防治效果		巡查监测	皮尺、钢卷尺、数码照相机、手持式 GPS			
5、水土流失危害		巡查监测	手持式 GPS、数码照相机				
水土流失灾害事件		无					
存在问题与建议		部分区域植被恢复差, 建议及时进行抚育、补植、更新。同时加强现有的水土保持设施的管理和维护, 以保证其能正常有效的发挥水土保持效益。					

项目区水土保持监测记录照片

	
塔基区 (2017年4月16日)	塔基区 (2017年8月24日)
	
塔基区 (2017年4月16日)	塔基区 (2017年8月24日)
	
输电线路塔基区 (2017年8月24日)	输电线路塔基区 (2017年8月24日)



水土保持监测会议记录 1



水土保持监测会议记录 2

前言

一、项目简况

35kV 自羌郎变增容改造工程包括变电站扩建工程和线路工程，变电站扩建工程分别位于自羌郎变电站、烟坡变电站和禾甸变电站前期预留用地内，原站址均位于祥云县境内，已运行多年，有乡镇公路连接到站址。线路工程从 110kV 烟坡变电站出线，接入 35kV 自羌郎变电站，线路沿线附近有乡镇公路。故 35kV 自羌郎变增容改造工程地理位置优越，交通便利。

变电站工程主要是更换 35kV 自羌郎变 2 台主变，主变容量由 5MVA 更换为 8MVA；新增 10kV 出线间隔 1 个，新增电容补偿 1 组，容量 0.9Mvar；110kV 烟坡变、禾甸变各增加 1 个 35kV 出线间隔。

线路工程从 110kV 烟坡变电站由南向北第八个间隔向西出线后，同塔双回连续转向东北方向在 J4 分为单回路走线，经由白坟山依次穿越 220kV 大祥 II 回、500kV 大和 I 回，在红星村西北侧的五指山径直往东北方向走线致后坝村附近的 J12，平行与原 35kV 禾自线西侧到达清涧美村西侧山上，左转至海子心山经过海子心村、小松坡村、朝阳地村西北侧的山上到达 J16，经过马营西北侧 J17，直至 35kV 自羌朗变电站。通过监测，线路路径长度约为 22.7km，曲折系数 1.05，塔基 82 基，新建临时施工道路 500m。

通过监测，本项目总占地面积 4973m²，包括变电站扩建区 200m²、塔基区 4273m²、临时施工道路区 500m²。其中，永久占地 4473m²，临时占地 500m²。占地类型为林地、坡耕地、草地和建设用地，不占用基本农田，工程不涉及移民拆迁安置。

项目建设工期为 6 个月，工程于 2016 年 3 月开工建设，并于 2016 年 8

月完工。项目计划总投资 1809 万元，实际完成投资 1548 万元。

二、监测任务由来及监测过程

根据 2014 年 7 月 24 日，《祥云县人民政府关于新建 35kV 烟自线新建线路工程路径意见的复函》（祥政函〔2014〕22 号）。

2015 年 5 月，大理电力设计院有限责任公司编制完成了《大理供电局 35kV 自羌郎变增容改造工程可行性研究报告（收口版）》。

按照《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方案管理办法》等有关法律法规，2015 年 12 月，受云南电网有限责任公司大理供电局委托，云南润滇节水技术推广咨询有限公司承担了“35kV 自羌郎变增容改造工程”水土保持方案的编制任务，在报告编制完成后上报祥云县水务局请求审批。2016 年 3 月 18 日，祥云县水务局以“祥水保许〔2016〕1 号”文件对《35kV 自羌郎变增容改造工程可行性研究报告表》进行了批复。

受云南电网有限责任公司大理供电局委托，由我单位承担 35kV 自羌郎变增容改造工程的水土保持监测，双方于 2016 年 3 月 20 日就监测事宜签定了《35kV 自羌郎变增容改造工程水土保持监测合同》。我单位于 2016 年 3 月成立了项目监测组，并组织水工、水土保持、植物等专业技术人员多次对 35kV 自羌郎变增容改造工程水土流失情况进行现场监测。

监测中分别对水土流失因子、流失防治责任范围、土壤流失量、水土流失防治情况等方面进行了监测，监测中主要以地面观测、调查监测为主，全线巡查辅助，具体在项目区内布置 4 个定位观测点、10 个调查点，建设 4 个简易水土流失观测场，监测组成员通过 7 次现场监测，取得了相关的监测数

据，经处理后于 2017 年 8 月完成了《35kV 自羌郎变增容改造工程水土保持监测总结报告》。

三、监测结果

1、水土流失防治责任范围面积

根据本项目水土保持方案报告书及批复内容可知，批复核定项目水土流失防治责任范围面积为 7793m²，其中项目建设区 6833m²，直接影响区 960m²。根据监测结果，项目实际水土流失防治责任范围面积为 5633m²，其中项目建设区 4973m²，直接影响区 660m²。具体分析如下：

项目建设区：总计占地 4973m²，包括变电站扩建区 200m²、塔基区 4273m²、临时施工道路区 500m²。

直接影响区：总计面积 660m²，包括变电站扩建区 60m²、塔基区 300m²、临时施工道路区 300m²。

2、水土保持措施及投资完成情况

在主体工程前期工作准备就绪后，工程于 2016 年 3 月开工，根据水土保持“三同时”制度，云南电网有限责任公司大理供电局按批复的水土保持内容分别实施了主体工程计列的措施：截排水沟 160m、碎石铺填 200m²、土质截水沟 300m、浆砌石挡墙 48m³。

实际完成方案新增的水土保持措施：工程措施：表土剥离 1281.9m³、复耕 2267m²；植物措施：植草绿化 2178m²、撒播草籽 17.97kg；临时措施：土工布覆盖 800m²、塑料薄膜覆盖 200m²。

措施实施中，建设单位根据项目实际情况对局部措施规格、工程量等进行了局部调整，措施的调整均在保证分区防治效果的前提下进行，局部措施

的调整未降低项目建设区的水土流失防治效果和水土保持措施功能的发挥。

批复核定本项目水土保持总投资 37.06 万元，工程实际建设中完成水土保持总投资 19.13 万元，完成的水土保持总投资满足项目建设区水土流失防治的实际需要。

3、防治目标及达标情况

根据监测，项目建设区通过治理后，目前项目建设区扰动土地整治率达到 99.40%，水土流失总治理度达到 99.26%，拦渣率达到 98.50%，土壤流失控制比达到 1.45，林草植被恢复率达到 98.76%，林草覆盖率达到 43.25%，六项指标均达到了水土保持方案的目标值。监测组认为：本项目建设单位实施的水土保持措施起到了较好的水土保持效果，工程水土流失防治指标均达到有关要求，工程区由于建设活动引发的水土流失已得到有效控制，工程水土流失防治工作是有成效的。

四、监测结论

根据项目水土保持监测，比照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出，业主和施工单位很重视水土保持工作和生态保护，基本按照《水保方案》设计实施各种预防保护措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

(1) 通过对调查资料进行分析，项目建设期因工程建设施工扰动造成原地貌的改变，通过大量水土保持措施的实施，水土流失及危害最大限度的得到控制。

(2) 通过对各工程部位的分项评价，认为项目水土保持工作做得较好，主体工程具有水土保持功能措施实施到位，项目建设区内植被得到恢复。

(3) 从现场防治效果和各防治指标值分析，调整后的防治措施发挥了较好的保土蓄水功能，对防治项目建设区建设引发的水土流失起到了很好的作用，因此，本报告认为，项目建设中水土保持工程变更合理，未降低项目建设区的水土流失防治标准和最终的治理效果。

(4) 各项水土保持措施到位，各项防治标准均达到了国家要求的开发建设项目水土流失防治标准。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		35kV 自羌郎变增容改造工程								
建设规模	改扩建 35kV 自羌郎变电站、110kV 烟坡变电站、35kV 禾甸变电站；新建 35kV 输电线路约 22.7km，塔基 82 基		建设单位、联系人		云南电网有限责任公司大理供电局					
			建设地点		祥云县					
			所属流域		长江流域					
			工程总投资		1548 万元					
			工程总工期		6 个月（2016 年 3 月~2016 年 8 月）					
水土保持监测指标										
监测单位		云南省水利水电科学研究院			联系人及电话		李靖伟 17787232357			
自然地理类型		高中山地貌			防治标准		建设类二级标准			
监测内容	监测指标		监测方法（设施）			监测指标		监测方法（设施）		
	1.水土流失状况监测		侵蚀钉样方调查、收集资料、数据处理			2.防治责任范围监测		收集资料、数据处理、调查		
	3.水土保持措施情况监测		收集资料、数据处理、调查			4.防治措施效果监测		收集资料、普查		
	5.水土流失危害监测		走访、询问调查			水土流失背景值		867.87t/km ² a		
方案设计防治责任范围		7793m ²			容许土壤流失量		500t/km ² a			
水土保持投资		批复 37.06 万元、完成 19.13 万元			水土流失目标值		500t/km ² a			
防治措施		<p>(1) 工程措施：变电站扩建区浆砌石排水沟 160m，碎石铺垫 200m²；塔基区表土剥离 1281.9m³，复耕 2267m²，截排水沟 300m，浆砌石挡护 120m（浆砌石 48m³）；</p> <p>(2) 植物措施：塔基区覆土 503.4m³，撒草绿化 1678m²；临时施工道路区覆土 150m³，撒草绿化 500m²；</p> <p>(3) 临时措施：塔基区土质排水沟 800m，塑料薄膜覆盖 200m²。</p>								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95%	99.29%	防治措施面积	4943m ²	建筑物及硬化等面积	30m ²	扰动土地面积	4973m ²
		水土流失总治理度	87%	99.26%	防治责任范围面积	5633m ²	水土流失面积（不含建筑、硬化）	4943m ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.45	工程措施面积	2467m ²	容许土壤流失量	500t/km ² a		
		林草覆盖率	22%	43.25%	植物措施达标面积	2151m ²	监测土壤流失情况	344t/km ² a		
		林草植被恢复率	97%	98.76%	可恢复林草植被面积	2178m ²	林草类植被面积	2151m ²		
		拦渣率	95%	98.50%	实际拦挡弃渣量	—	总弃渣量	无		
	水土保持治理达标评价	项目建设区实施的各项措施有效控制了项目建设引发的水土流失，各项指标均达到了《水保方案》防治目标要求								
总体结论	项目建设区内水土保持工程初步达到治理要求，为下阶段对工程的维修、加固和养护提供了依据。									

1、建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置及交通

35kV 自羌郎变增容改造工程包括变电站扩建工程和线路工程,变电站扩建工程分别位于自羌郎变电站、烟坡变电站和禾甸变电站前期预留用地内,原站址均位于祥云县境内,已运行多年,有乡镇公路连接到站址。线路工程从 110kV 烟坡变电站出线,接入 35kV 自羌郎变电站,线路沿线附近有乡镇公路。故 35kV 自羌郎变增容改造工程地理位置优越,交通便利。

1.1.2 工程建设规模及特性

项目名称: 35kV 自羌郎变增容改造工程;

项目法人: 云南电网有限责任公司大理供电局;

工程设计单位: 大理电力设计院有限责任公司;

施工单位: 四川华兴建设有限公司;

监理单位: 云南博精工程建设监理有限公司;

管理机制: 实行项目法人制、合同制、监测制等管理机制;

建设地点: 祥云县。

建设工期: 6 个月(2016 年 3 月~2016 年 8 月);

工程投资: 总投资 1548 万元。

主体工程特性详见表 1-1。

表 1-1 主体工程技术特性表

序号	项目名称	35kV 自羌郎变增容改造工程		
1	建设地点	祥云县		
2	建设单位	云南电网有限责任公司大理供电局		
3	工程等别	III等		
4	工程规模	110kV 烟坡变新增 1 个 35kV 出线间隔。35kV 禾甸变中的 35kV 禾自线间隔更换电流互感器，新增避雷器。新建 1 回由 110kV 烟坡变至 35kV 自羌郎变电站的 35kV 线路，线路长度 $2 \times 0.5 + 22.7 + 0.12$ （电缆）km，导线型号 JL/G1A-150/20-24/7、YJV22-26/35kV-3X240mm。		
5	建设性质	输变电工程（改扩建）建设类项目		
6	项目组成	变电站扩建区、塔基区、临时施工道路区		
7	工程占地（m ² ）	4973	永久占地	4473
			临时占地	500
8	建设工期	总工期 6 个月（2016 年 3 月~2016 年 8 月）		
9	工程总投资	1548 万元		

1.1.3 项目组成

依据《35kV 自羌郎变增容改造工程水土保持方案可行性研究报告表》分析，35kV 自羌郎变增容改造工程水土流失防治责任分区主要划分为项目建设区和直接影响区。其中项目建设区包括变电站扩建区、塔基区、牵张场区、跨越施工场地区、临时施工道路区等五个水土流失防治区。直接影响区则包括以上分区的影响区。批复核定项目水土流失防治责任范围面积为 7793m²，其中项目建设区 6833m²，直接影响区 960m²。

工程实施阶段，主体单位在施工图设计阶段优化主体设计，取消了牵张场区和跨越施工场地区等两个分区，项目建设区包括变电站扩建区、塔基区、临时施工道路区等三个水土流失防治区。实际发生的水土流失防治责任范围面积为 5633m²，其中项目建设区为 4973m²，直接影响区为 660m²。具体分析如下：

（1）变电站扩建区：本区实际发生的防治责任范围面积为 260m²，其中项目建设区面积 200m²，直接影响区面积 60m²；

(2) 塔基区：本区实际发生的防治责任范围面积为 4573m²，其中项目建设区面积 4273m²，直接影响区面积 300m²；

(3) 临时施工道路区：本区实际发生的防治责任范围面积为 800m²，其中项目建设区面积 500m²，直接影响区面积 300m²。

1.1.4 土石方平衡

根据水土保持方案分析介绍，本项目建设过程中产生土石方总量 5717.9m³，其中表土剥离 1755.9m³，一般土石方开挖 3962m³，回填利用量 5717.9m³，其中表土回覆 1755.9m³，一般土石方回填 3962m³，无永久弃土。表土临时堆存在临时施工场地内，后期用于绿化和复耕覆土。

根据施工单位提供资料及现场踏勘，项目实际建设过程中开挖总量为 4327.5m³，其中表土剥离 1281.9m³，一般土石方开挖 3045.6m³，土石方回填利用 4327.5m³，其中表土回覆 1281.9m³（复耕回覆 778.5m³，植被恢复回覆 503.4m³）。工程实际施工过程中，未产生永久弃土，未设置弃渣场。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水保方案编报情况

为了贯彻执行《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》、《建设项目环境保护管理条例》和其他有关法律法规的规定，正确处理开发建设项目与生态环境保护之间的关系，改善和提高项目区生态环境质量。2015 年 12 月，受云南电网有限责任公司大理供电局委托，云南润滇节水技术推广咨询有限公司承担了“35kV 自羌郎变增容改造工程”水土保持方案的编制任务，在报告编制完成后上报祥云县水务局请求审批。

2016年3月18日，祥云县水务局以“祥水保许〔2016〕1号”文件对《35kV

自羌郎变增容改造工程可行性研究报告表》进行了批复。明确了本工程的水土流失防治责任范围、防治分区，同意项目水土保持措施总体布局和相关的投资估算；肯定了建设单位编报水土保持方案符合我国水土保持法律法规的规定，对于防治工程建设可能造成水土流失，保护生态环境具有重要意义。

1.2.2 质量管理体系

本项目建设单位把水土保持工程的建设与管理纳入了整个工程的建设管理体系中，为了确保工程施工质量，建设单位始终把质量工作放在首位来抓。制定了《项目质量管理办法》，树立了工程参建人员强烈的质量意识，建立了以施工单位为核心的施工单位保证、监理单位控制、项目法人检查、主管部门监督的完善的质量管理体系。要求监理、施工单位严格按照工程施工及验收规范、技术等规范、修建工程质量检验评定标准等标准施工，明确责任，各尽其责，控制好施工质量。

为了做好水土保持工程质量、进度、投资控制，将水土保持工程措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中，实行了“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。建设单位作为业主职能部门负责水土保持工程落实和完善，有关施工单位通过招标、投标承担工程的施工，施工单位都是具有施工资源，具备一定技术、人才、经济实力的较大型企业，自由的质量保证体系完整。工程监理单位也是具有相当工程建设监理经验和业绩，能独立承担监理业务的专业咨询机构。

本项目的监理单位是云南凯胜电力监理咨询有限公司，该单位具有相应资质和经验。根据业主的授权合同规定对承包商实施全过程监理，按照“三控

制、两管理、一协调”的总目标，抽调监理经验丰富的各专业技术骨干组成项目监理部，建立以总监理工程师为中心、各工程师代表分工负责。对主体工程的施工建设及水土保持工程的质量、进度、投资，按照业主的授权及合同规定，实施全面、全过程、全方位的质量监控体系。

本项目建设、设计、施工、监理、质量监督单位具体名称见下表：

表 0-2 项目水土保持工程参建单位情况表

序号	项目	单位名称	工程内容
1	建设单位	云南电网有限责任公司大理供电局	管理
2	工程设计单位	大理电力设计院有限责任公司	主体工程设计
3	水土保持编制单位	云南润滇节水技术推广咨询有限公司	水土保持方案编制
4	主体施工单位	四川华兴建设有限公司	主体施工
5	绿化施工单位	四川华兴建设有限公司	绿化施工
6	工程监理单位	云南博精工程建设监理有限公司	工程监理
7	运行单位	云南电网有限责任公司大理供电局	运行维护管理

1.2.3 水土保持监测成果报送

根据水利部令第 16 号《开发建设项目水土保持设施验收管理规定》第七条：“水土保持设施符合下列条件的，方可确定为验收合格：（一）开发建设项目水土保持方案审批手续完备，水土保持工程设计、施工、监理、财务支出、水土流失监测报告等资料齐全；（二）水土保持设施按批准的水土保持方案报告表和设计文件的要求建成，符合主体工程和水土保持的要求；（三）治理程度、拦渣率、林草植被恢复率、水土流失控制量等指标达到了批准的水土保持方案和批复文件的要求及国家和地方的有关技术标准；（四）水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求，水土保持设施的管理、维护措施落实。”的规定，云南电网有限责任公司大理供电局于 2016 年 3 月委托我单位承担“35kV 自羌郎变增容改造工程”防治责任范围内水土保持监测工作，为下阶段水土保持设施专项验收提供依据。

受云南电网有限责任公司大理供电局的委托，由我单位云南省水利水电科学研究院承担 35kV 自羌郎变增容改造工程的水土保持监测。接到任务之后，我单位于 2016 年 3 月初成立了项目监测组，并组织水工、水土保持、植物等专业技术人员多次对 35kV 自羌郎变增容改造工程水土流失情况进行现场监测。其中地面监测从 2016 年 3 月至 2017 年 8 月，监测时段为 1.5 年。

监测组通过现场巡查、实地观测和走访座谈的方式，结合建设方提供的基础技术资料 and 工程竣工资料分析对比，获取了有关水土保持的资料和数据，在此基础上于 2017 年 8 月完成了《35kV 自羌郎变增容改造工程水土保持监测报告》。

1.2.4 项目主体工程设计及施工过程中变更、备案情况

一、主体工程设计情况

在项目建设之前，主要完成的前期工作有：

2014 年 11 月，大理电力设计院有限责任公司大理供电局编制完成了《大理供电局 35kV 自羌郎变增容改造工程可行性研究报告（收口版）》；

2015 年 12 月，云南润滇节水技术推广咨询有限公司编制完成了《35kV 自羌郎变增容改造工程水土保持方案可行性研究报告表》；

2016 年 3 月 18 日，祥云县水务局以“祥水保许〔2016〕1 号”文件对《35kV 自羌郎变增容改造工程可行性研究报告表》进行了批复；

2014 年 7 月 24 日，取得“祥云县人民政府关于新建 35kV 烟自线新建线路工程路径意见的复函”（祥政函〔2014〕22 号）。

二、施工变更、备案情况

工程建设无大的变更。

1.2.5 监测、检查意见落实及重大水土流失危害处理情况

经咨询施工、监理单位，并询问周边居民，同时结合监测结果，本项目在建设过程中未发生重大水土流失危害事件。

根据项目现场情况，项目建设区部分区域植被恢复较差，建议建设单位及时进行补植补种，加强植被恢复及抚育管理，及时进行水土保持设施验收。建设单位依据监督检查要求，委托第三方机构编写水土保持设施验收报告。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 水土保持监测委托及监测总结报告编制情况

受云南电网有限责任公司大理供电局的委托，由我单位云南省水利水电科学研究院承担 35kV 自羌郎变增容改造工程的水土保持监测。接到任务之后，我单位于 2016 年 3 月初成立了项目监测组，并组织水工、水土保持、植物等专业技术人员多次对 35kV 自羌郎变增容改造工程水土流失情况进行现场监测。其中地面监测从 2016 年 3 月至 2017 年 8 月，监测时段为 1.5 年。

监测组通过现场巡查、实地观测和走访座谈的方式，结合建设方提供的基础技术资料 and 工程竣工资料分析对比，获取了有关水土保持的资料和数据，在此基础上于 2017 年 8 月完成了《35kV 自羌郎变增容改造工程水土保持监测报告》。

1.3.2 水土保持监测项目部组成及人员配备

接受任务后，我公司组织相关监测技术人员，成立了 35kV 自羌郎变增容改造工程水土保持监测组。监测组分为领导小组、技术工作小组和后勤保障小组，针对项目实际情况及公司业务能力，公司总经理对本项目的水土保持监测工作任务十分重视，直接领导该项目监测工作，对项目监测工作进行

统筹安排。

通过与建设单位了解项目情况后，及时组织安排监测组进行现场监测，项目负责人及监测人员通过实地测量、巡查及调查等对项目建设水土流失防治责任范围、弃渣量、土壤流失量、水土保持措施实施情况、防治效果及水土流失危害等内容进行监测，并与批复的相关指标进行比对，以评价项目已实施的水土保持设施是否满足项目建设期水土保持设施验收的相关要求，获取项目建设工程及防治效果照片，同时收集相关施工、监理及竣工等资料。

监测组具体人员和分工见下表。

表 0-3 工程水土保持监测人员安排和组织分工

监测组	姓名	职称或职务	专业或从事工作	监测工作分工
领导小组	李靖伟	高工/副总	管理	项目管理
技术工作小组	彭生林	工程师	水土保持	项目负责人
	杨贵宝	助理工程师	水土保持	监测人员
	余晓梅	助理工程师	水土保持	监测人员
后勤保障组	张催元	中级技师	驾驶员	驾驶车辆

1.3.3 水土保持监测点布设

本工程为点、线、面结合的综合工程，在项目建设中，每个施工区对地表及植物的破坏主要来自施工开挖、临时施工区布设等方面；根据水土保持监测有关规程规范要求，结合项目组成现状情况、施工及生产工艺等在分析监测点布设时，遵循监测点布设要具有代表性、可操作性、结合实际、时段对应的原则，在项目区共计布置 4 个定位观测点，10 个调查点。

最终确定本项目布设的水土保持监测点为 14 个，其中观测型 4 个，调查型 10 个。

表 1-4 水土保持监测点布设统计表

序号	监测分区	观测型监测点(个)	调查型监测点(个)	备注
1	变电站扩建区	1	1	简易水土流失观测场 1 个、调查监测
2	塔基区	2	8	简易水土流失观测场 2 个、调查监测
3	临时施工道路区	1	1	简易水土流失观测场 1 个、调查监测
	小计	4	10	
	合计	14		

1.3.4 监测设施设备

本项目水土保持监测采取调查监测与定位监测相结合、临时监测和巡查监测辅助的模式进行监测。监测中使用的监测设备有电脑、钢卷尺、皮尺、数码相机、手持 GPS、锤子、侵蚀钉、测距仪、无人机、记录夹等。

1.3.5 监测技术方法

项目建设区水土流失因子监测采用实地调查、量测、资料收集等方法；水土流失状况监测采用简易坡面量测法监测；水土流失对周边地区造成的危害及其趋势监测，采用巡查、走访、问卷调查、测量相结合监测；水土流失防治效果监测采用普查、GPS 调查、抽样调查、资料收集、样地调查、巡查等方法监测。

一、调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，测定不同分区的的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（拦挡工程、护坡工程和土地整治工程等）实施情况。

（一）面积监测

面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积。面积监测的时段主要是施工期。

(1) 水土流失防治责任范围监测

A 项目建设区

监测指标为：永久性占地、临时性占地及扰动地表面积。主要根据工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积的变化进行监测。

B 直接影响区

监测指标为项目建设压占地区的面积及地类。通过实地调查，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算。

水土流失防治责任范围监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失防治责任范围面积。

(2) 水土流失面积监测

对于水土流失面积，采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积的监测主要是在施工期开展监测工作。

水土流失面积监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测水土流失面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失面积。

(二) 植被监测

植被监测主要是选取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覆盖度。植被监测主要是在运行初期开展监测工作，针对整个工程的全部区域进行监测。

(三) 其它调查监测

(1) 水土流失因子

水土流失因子监测是在施工期和运行初期开展监测工作。

对于项目建设区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子，在现场实地踏勘的基础上查阅相关资料、询问、对照《水保方案》等形式获取。

对于土壤因子的监测指标有：土壤类型、土壤容重、土壤 PH 值、地形坡度、土壤有机质含量。

土壤类型及地面组成物质识别鉴定标准见表 1-5 和表 1-6。

表 1-5 国际制土壤质地分类

质地分类		各级土粒重量 (%)		
类别	质地名称	粘粒 ($<0.002\text{mm}$)	粉沙粒 ($0.02\sim 0.002\text{mm}$)	砂粒 ($2\sim 0.02\text{mm}$)
沙土类	沙土及壤质沙土	0~15	0~15	85~100
壤土类	砂质壤土	0~15	0~45	40~85
	壤 土	0~15	35~45	40~55
	粉沙质壤土	0~15	45~100	0~55
粘壤土类	砂质粘壤土	15~25	0~30	55~85
	粘壤土	15~25	20~45	30~55
	粉沙质粘壤土	15~25	45~85	0~40
粘土类	砂质粘土	25~45	0~20	55~75
	壤质粘土	25~45	0~45	10~55
	粉沙质粘土	25~45	45~75	0~30
	粘 土	45~65	0~35	0~55
	重粘土	65~100	0~35	0~35

表 1-6 野外土壤质地指感法鉴定标准

土壤质地	肉眼观察形态	在手中研磨时的感觉	土壤干燥时的状态	湿时搓成土球(直径 1cm)	湿时搓成土条(2mm 粗)
砂土	几乎全是砂粒	感觉全是砂砾, 搓时沙沙作响	松散的单位	不能或勉强成球一触即碎	搓不成条
砂壤土	以砂为主, 有少量细土粒	感觉主要是砂, 稍有土的感觉搓时沙沙作响	土块用手轻压或抛在铁锹上很易散碎	可成球, 轻压即碎	勉强搓成不完整的短条
轻壤土	砂多, 细土约占二三成	感觉有较多粘质颗粒	用手压碎土块, 相当于压断一根火柴棒的力	可成球, 压扁时边缘裂缝多而大	可成条, 轻轻提起即断
中壤土	还能见到沙砾	感觉沙砾大致相当, 有面粉状细腻感	土块较难用手压碎	可成球, 压扁时有小裂缝	可成条, 弯成 2cm 直径圆圈时易断
重壤土	几乎见不到沙砾	感觉不到沙砾存在	干土块难用手压碎	可成球, 压扁时仍有小裂缝	可成条和弯成圆圈, 将圆圈压扁有裂缝
粘土	看不到沙砾	完全是细腻粉末状感觉	干土块手压不碎, 锤击也不成粉末	可成球, 压扁后边缘无裂缝	可成条和弯成圆圈, 将圆圈压扁无裂缝

通过对项目建设区现场调查监测并结合项目的前期技术资料, 本项目各分区土壤因子监测结果见表 1-7。

表 1-7 土壤因子监测结果表

项目分区	土壤质地	土壤容重 (t/m^3)	土壤 PH 值	地形坡度	土壤有机质(%)
变电站扩建区	壤土	1.5	4.8~5.1	24°	4.1~5.2
塔基区	壤土	1.5	4.9~5.1	2~60°	4.1~5.2
牵张场区	壤土	1.5	5.0	2~3°	4.0~4.9
跨越施工场地区	壤土	1.5	4.8~5.0	2~8°	3.8~5.1
临时施工道路区	壤土	1.5	4.9~5.1	2~10°	3.5~4.8

(2) 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是在施工期和运行初期开展监测工作。

I 施工期

A 水土流失状况监测

主要调查的监测指标为项目建设区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式, 采取现场识别的方式获取; 土壤侵蚀强度根据实地踏

勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。

B 水土保持措施防治效果

①防治措施的数量与质量

本工程全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

②防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要指挡墙、排水沟等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

③水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

施工期水土流失防治动态监测主要是针对整个工程的全部区域开展监测工作。

II 运行初期

A 水土流失状况监测

主要调查的监测指标为项目建设区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。

B 水土保持措施防治效果

①防治措施的数量与质量

本工程全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

②防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要指挡墙、排水沟等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

③水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

运行初期水土流失防治动态监测主要是针对整个工程的全部区域开展监测工作。

二、定位监测

定位监测方法主要用于施工期和运行初期（自然恢复期）。在工程施工建设过程中进行施工期土壤流失量动态监测和运行初期的土壤流失量监测。

对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要通过以下三种方法获得：

A 实测法

通过本项目布置的监测设施（小区观测、简易坡面量测法、简易水土流失观测场、测针法等）进行实测，获得某一有代表性地区的侵蚀模数作为基础，再根据本项目其他区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、

植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型、弃土（弃渣）的堆放形态等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

B 类比法

采用已有的其它同类工程监测数据为基础，结合本项目实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型、弃土（弃渣）的堆放形态等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

C 经验推测法

对于部分监测区域的侵蚀模数，可采取人工经验推测的方式。即根据实际的坡度、地面组成物质、侵蚀类型、坡长、植被盖度等，直接根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对各个侵蚀单元的侵蚀模数进行取值，再根据各侵蚀单元的面积，求得全区土壤流失量。

本项目土壤侵蚀模数选用的方法根据实际情况确定，方法的确定遵守优先性原则，即：A 优于 B 优于 C。

三、临时监测

临时监测主要是在工程施工建设过程中，由于工程变动或连续多日降雨等特殊条件下，而进行的一种监测。由于临时监测的不确定性，故监测内容和方法均不确定，根据现场实际情况开展监测工作。

四、巡查

巡查主要是在工程施工建设过程中和运行初期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容

是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

I 施工期

(1) 水土流失危害监测

A 对周边河道影响情况

通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

B 对周边水利设施影响情况

通过实地踏勘、走访群众、变电站管理人员等形式进行监测。

C 其他水土流失危害

通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

(2) 重大水土流失事件监测

根据工程实际情况结合水土流失状况,按照现场实际情况开展监测工作。

II 运行初期

(1) 水土流失危害监测

A 对周边河道影响情况

通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

B 对周边水利设施影响情况

通过实地踏勘、走访群众、变电站管理人员等形式进行监测。

C 其他水土流失危害

通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

(2) 重大水土流失事件监测

根据工程实际情况结合水土流失状况,按照现场实际情况开展监测工作。

五、监测指标测试方法

结合项目特点，本项目监测中选用简易水土流失预测场、植被样方法等方法进行监测。

（一）简易水土流失观测场

根据开发建设项目实际情况，布设标准样地的主要规格为 5m×5m，也可根据实际情况适当增减，将长 80cm 的钢钎，在选定的坡面样方小区按照 2.5m×2.5m 的间距分纵横方向共计 9 支钢钎垂直打入地下，使钢钎顶部与坡面留有约 30cm，用卷尺量测并记录其距离，并在坡面以上的钢钎上涂上油漆，样地面积可根据坡面实际情况进行调整，简易水土流失观测场布置见图 1-1。

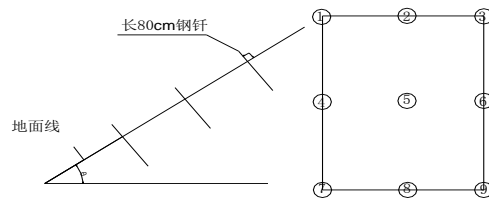


图 1-1 简易水土流失观测示意图

简易水土流失观测场的计算

计算公式为： $A=ZS/1000\cos\theta$

式中： A ——土壤侵蚀数量（ m^3 ）；

Z ——侵蚀厚度（ mm ）；

S ——水平投影面积（ m^2 ）；

θ ——斜坡坡度。

（二）植被样方法

植被样方可用于调查林草植被的生长发育状况，根据监测指标不同，具体的测量方式方法也不同。根据本项目监测实际情况，主要监测指标测量方

法如下：

（1）林木生长情况

①树高：采用测高仪进行测定。

②胸径：采用胸径尺进行测定。

（2）存活率和保存率

根据工程实际情况，造林成活率在随机设置 20m×20m 三个重复样方内，于秋季查看春秋造林苗木成活的株数占造林苗木总株数的百分数，保存率是指造林一定时间以后，检查保存完好的林木株数占总造林株数的百分数，单位为%。

人工种草的成活率是指在随机设置 2m×2m 的多个样地内，于苗期查验，当出苗 30 株/m² 以上为合格，并计算和各样方占检查总样方的百分数及为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

（3）林草覆盖度监测

覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。计算式为：

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum(C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中：C_i 为林地、草地郁闭度或盖度；A_i 为相应郁闭度、盖度的面积；A 为流域总面积。

1.3.6 监测成果提交

本项目水土保持监测采取调查监测与定位监测相结合、临时监测和巡查

监测辅助的模式进行监测。

我公司于2016年3月接到云南电网有限责任公司大理供电局对该项目的水土保持监测委托，接到任务之后，我单位于2016年3月初成立了项目监测组，并组织水工、水土保持、植物等专业技术人员多次对35kV自羌郎变增容改造工程水土流失情况进行现场监测。其中地面监测从2016年3月至2017年8月，监测时段为1.5年。

监测组组织水工、水土保持、植物等专业技术人员多次对35kV自羌郎变增容改造工程水土流失情况进行现场监测，

监测组通过现场巡查、实地观测和走访座谈的方式，监测中分别对水土流失因子、流失防治责任范围、弃土弃渣量、土壤流失量、水土流失防治情况等方面进行了监测，监测中主要以地面观测、调查监测为主，全线巡查辅助，具体在项目建设区内布置4个定位观测点，10个调查点，建设4个简易水土流失观测场，监测组成员通过7次现场监测，取得了相关的监测数据，经处理后于2017年8月完成了《35kV自羌郎变增容改造工程水土保持监测总结报告》。

2、监测内容和方法

2.1 项目建设区背景情况监测

项目建设前对原地貌进行监测，从而得出数据和项目建设期间监测数据进行对比，分析评价项目建设时水土流失的增减情况，从而制定相应合理的防治措施，为后续项目的建设提供第一手的资料。

本阶段监测主要针对项目建设区原地貌土地利用情况、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围等方面进行监测，该时段主要采用调查监测（调查监测主要是通过收集资料或者定期采取全线路调查的方式，通过现场实地勘测，结合调查仪器设施，按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型进行面积和体积调查、植被和土壤调查）。调查监测主要采用下述方法进行：

1、地形、地貌和水系变化调查监测

项目建设区原地形、地貌和水系分布情况通过收集地形资料和工程设计资料分析获得；因工程建设而引起的地形、地貌和水系变化情况通过实地调查获得。

地形、地貌监测包括地貌类型区、小地形和地面坡度组成三个方面。外业监测时，根据 SL277-2002 中规定的方法地貌类型划分标准进行判别归类；小地形监测则应确定每一地块的地貌部位和坡地特征，坡地特征包括坡位、阶地、坡向、坡度等。项目区地形坡度调查按五级划分：小于 5°、5~15°、15~25°、25~35°和大于 35°。监测时，查清项目区地形坡度，分级归类，然后统计出各级坡度所占面积的数量和百分比，以此分析地形坡度对水土流失的影响，评价防治措施配置。

2、占地面积和扰动面积调查监测

利用工程施工监理资料及设计资料，结合实地调查获得。线型区域面积测量，按长度进行等分，测量其两端断面宽度，取其平均值，再乘以其等分长度即得该段区间面积，依此类推丈量整个监测区域的面积；对于面型区域，则采用 GPS 或经纬仪（全站仪）进行测量。

3、地面组成物质地调查监测

野外识别监测：地面组成物质监测包括土壤属类及土壤主要成分，还需要查清不同土壤类型的分布范围、面积。开展监测工作时，利用土钻或其他方法取样，查清土层厚度、土壤质地，用于水土流失防治措施的配置，以此分析、评价工程水土保持整地措施与植物措施配置的合理性。

在监测时，应做好地表覆盖的枯落物形态与覆盖度的调查记录，对农地复垦、开挖或堆场整治区域还应该观测覆土厚度、容重、质地、整治面积。

4、植被状况调查监测

植被状况监测主要是调查项目建设区林草覆盖度。采取实地调查或典型地段观测，查清项目建设区天然林草和人工林草的盖度，主要指标包括林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况和演变等。根据调查、观测数据，计算林地的郁闭度、草地的盖度、林草植被覆盖度和多度等指标，分析说明群落生态特征、立地条件总特征、演替与发展趋势，以及其水土保持功能等。

5、水土流失防治责任范围动态监测

（1）永久性占地

复核永久性占地有无超范围开发及各阶段永久性占地的变化情况。

（2）临时性占地

复核临时性占地面积有否超范围使用；各种临时占地的临时性水土保持

措施；施工结束后原地貌恢复情况。

（3）扰动地表面积

复核扰动地表面积，地表堆存面积，土石方开挖量、回填量和各施工阶段产生的存弃渣量，地表堆存处的水土保持措施和被扰动部分能够恢复植被的地方植被恢复情况。

原地貌土地利用情况、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围等情况，主要根据《水保方案》、历史记录资料、施工资料及竣工验收等资料，同时结合实地调查分析确定。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本项目挖方主要为基坑开挖土方，填方主要为基坑周边回填，及绿化景观区的绿化覆土。

本项水土保持监测主要是监测工程建设挖方数量、挖方区域面积，以及用于回填的方量和回填区域面积，通过收集本项目施工监理资料进行分析，结合实地抽样调查、丈量核查获得。

2.3 水土保持措施

（1）防护措施的数量及质量

主要监测护坡工程、土地整治工程、截排水工程、植物措施工程的类型、布局、完成情况（数量要求、时间要求），以及以上各措施的拦挡泥沙，减少泥沙流失量、稳定坡面，避免滑坡发生、绿化地表，改善生态环境、为主体工程的安全运行起到的基础保证作用。

（2）林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度

主要监测方案实施后主体工程防治区的植被类型、主要树种、覆盖度、生长状况、生物量、持水量等。

(3) 水土流失防治工程的稳定性、完好程度和运行情况

通过本项目监理单位提供的监理日志，结合实地调查，对水土保持防治工程的稳定性、完好率和运行情况进行评定监测。

(4) 各项水土流失防治措施的拦渣保土效果监测

通过实地调查结合 GB/T15774-2008《水土保持综合治理 效益计算方法》中规定的方法进行计算监测。

本项目水土保持措施实施情况及防治效果情况根据分析施工记录、监理资料及竣工资料，并结合实地调查、量测进行确定。

表 2-1 水土保持措施监测表

序号	监测内容	监测方法
1	措施类型	实地调查
2	措施实施时间	资料分析、实地调查
3	措施实施位置	实地调查
4	措施实施规格	资料分析、实地调查，
5	措施断面尺寸	资料分析、实地量测
6	实施数量	资料分析、实地量测
7	林草覆盖率	实地调查
8	防护效果监测	实地调查
9	运行状况监测	实地调查

2.4 水土流失情况

水土流失情况（包括水土流失面积、土壤流失量、取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等）主要通过施工记录、监理日志、竣工资料等方面获取，并通过类比同类建设工程进行推算。

3、重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

一、《水保方案》确定的防治责任范围

根据项目水土保持方案报告书及祥水保许（2016）1 号文的批复内容可知，批复核定项目水土流失防治责任范围面积为 7793m²，其中项目建设区 6833m²，直接影响区 960m²。

项目建设区 6833m²，其中永久占地 5433m²，临时占地 1400m²；包括变电站扩建区 380m²、塔基区 5053m²、牵张场区 500m²、跨越施工场地区 300m²、临时施工道路区 600m²。

直接影响区面积 960m²，其中变电站扩建区 110m²、塔基区 360m²、牵张场区 50m²、跨越施工场地区 80m²、临时施工道路区 360m²。

水土流失防治责任范围表详见表 3-1。

表 3-1 水土流失防治责任范围面积统计表 单位：m²

防治分区	项目建设区 (m ²)	直接影响区 (m ²)	合计 (m ²)
变电站扩建区	380	110	490
塔基区	5053	360	5413
牵张场区	500	50	550
跨越施工场地区	300	80	380
临时施工道路区	600	360	960
小计	6833	960	7793

二、实际确定的防治责任范围

通过对监测数据的分析，项目建设中实际发生的水土流失防治责任范围面积为 5633m²，其中项目建设区由 6833m² 减少至 4973m²，直接影响区面积由 960m² 减少至 660m²。项目建设中没有出现超越征地界限施工的情况，项目征占地及使用土地范围没有超过征地界限，项目建设区内的地表扰动区域

均在设计防治责任范围以内。

本项目批复的水土流失防治责任范围面积与实际的水土流失防治责任范围面积对照详见表 3-2。

表 3-2 批复水土流失防治责任范围面积与实际水土流失防治责任范围面积对照表 m²

项目分区	核定面积 (m ²)		合计	实际面积 (m ²)		合计	对比情况
	项目建设区	直接影响区		项目建设区	直接影响区		
变电站扩建区	380	110	490	200	60	260	-230
塔基区	5053	360	5413	4273	300	4573	-840
牵张场区	500	50	550	0	0	0	-550
跨越施工场地区	300	80	380	0	0	0	-380
临时施工道路区	600	360	960	500	300	800	-160
合计	6833	960	7793	4973	660	5633	-2160

通过比对分析，项目区各分区实际水土流失防治责任范围面积变化原因分析如下：

(1) 变电站扩建区防治责任范围面积由 490m² 减少至 310m²，其中项目建设区面积由 380m² 减少至 200m²，原因是施工图设计阶段根据实际调整了变电站扩建区布局，布局的调整使变电站扩建区面积减小，而直接影响区面积在项目建设区面积变化后相应减少；

(2) 塔基区防治责任范围面积由 5413m² 减少至 4633m²，其中项目建设区面积由 5053m² 减少至 4273m²，原因是施工图设计阶段根据实际调整了塔基区布局，布局的调整使塔基由 97 基减小至 82 基，导致塔基区面积减少，而直接影响区面积在项目建设区面积变化后相应减少；

(3) 牵张场区实际建设过程中未布设；

(4) 通跨越施工场地区在实际建设过程中未布设；

(5) 临时施工道路区防治责任范围面积由 960m² 减少至 860m²，其中项

目建设区面积由 600m² 减少至 500m²，原因是建设中临时施工道路的建设长度由 600m 减小为 500m，导致项目建设区面积减少，从而导致直接影响区面积减小。

3.1.2 建设期扰动土地面积

扰动地表面积与项目施工进度情况密切相关，项目于 2016 年 3 月开工建设，工程开工后建设扰动面积逐渐增加。

本项目建设总计扰动面积为 4973m²，其中变电站扩建区扰动面积 200m²，塔基区扰动面积 4273m²，临时施工道路区扰动面积 500m²，扰动土地占地类型为林地、坡耕地、草地和建设用地。

表 3-3 工程建设扰动面积对照表

序号	分区	设计扰动面积 (m ²)	实际扰动面积 (m ²)	对比结果
1	变电站扩建区	380	200	-180
2	塔基区	5053	4273	-780
3	牵张场区	500	0	-500
4	跨越施工场地区	300	0	-300
5	临时施工道路区	600	500	-100
合计		6833	4973	-1860

3.2 取土（石、料）监测结果

本工程建设过程中不专门设置取土场，工程建设所需的碎石、砾石、砂子等材料向周边具有合法开采权的砂、石料场就近购买。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

根据水土保持方案分析介绍，本项目建设过程中产生土石方总量 5717.9m³，其中表土剥离 1755.9m³，一般土石方开挖 3962m³，回填利用量 5717.9m³，其中表土回覆 1755.9m³，一般土石方回填 3962m³，无永久弃土。表土临时堆存在临时施工场地内，后期用于绿化和复耕覆土。

根据施工单位提供资料及现场踏勘，项目实际建设过程中开挖总量为 4327.5m³，其中表土剥离 1281.9m³，一般土石方开挖 3045.6m³，土石方回填利用 4327.5m³，其中表土回覆 1281.9m³（复耕回覆 778.5m³，植被恢复回覆 503.4m³）。工程实际施工过程中，未产生永久弃土，未设置弃渣场。

3.3.1 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

根据现场监测，通过对建设单位、施工单位提供的土石方工程量资料分析，本项目工程实际施工过程中，未产生永久弃土，未设置弃渣场。

3.3.2 弃渣对比分析

根据施工单位提供资料及现场踏勘，项目实际建设过程中开挖总量为 4327.5m³，其中表土剥离 1281.9m³，一般土石方开挖 3045.6m³，土石方回填利用 4327.5m³，其中表土回覆 1281.9m³（复耕回覆 778.5m³，植被恢复回覆 503.4m³）。工程实际施工过程中，未产生永久弃土，未设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据项目实际建设情况，工程建设区土石方就近回填，未产生多余弃方。

3.5 其他重点部位监测结果

根据项目实际监测情况，同时查阅施工记录及监理资料，本项目建设中开挖的土石方大部分及时回填，不能及时回填的土石方堆放时间较短，未产生大的水土流失。

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 工程措施设计情况

一、主体工程中具有水土保持功能的工程措施

(1) 变电站扩建区

排水工程：35kV 自羌郎变本期变电站扩建场地内排水沟采用 M7.5 浆砌石矩形盖板排水沟，断面尺寸为 0.3m×0.3m，总长度 150m，共需 M7.5 浆砌石 60.75m³。

碎石铺垫：碎石铺垫 45m³，铺设厚度约 15cm，碎石粒径 2~3cm，铺设面积约 250m²。

(2) 塔基区

截、排水工程：主体工程对可能出现较大汇水面的塔位，开挖截水沟和排水沟，并接入原地形自然排水系统，截排水沟为土质。长 260m，顶宽 0.6m，底宽 0.3m，高 0.4m，所有截水沟均考虑与自然排水系统的衔接。

浆砌石挡护：主体工程针对部分塔位开挖后出现易风化、剥落、掉块的下边坡及龙凤水库旁塔位采用 M7.5 浆砌石挡护。结合主体工程设计资料，浆砌石挡护高为 0.8m，宽 0.5m。经统计，共布设浆砌石挡护 86m，M7.5 浆砌石工程量为 34.40m³。

二、水土保持方案新增的工程措施

(1) 塔基区

表土剥离：《水保方案》考虑塔基区后期绿化和复耕覆土，需进行表土剥离，表土厚度为 0.30m，共剥离面积 5053.00m²，共剥离表土 1515.90m³，

剥离的表土运至附近临时施工场地区堆放。

(2) 牵张场区

表土剥离：《水保方案》考虑牵张场区为了后期复耕及覆土绿化，需进行表土剥离，表土厚度为 0.30m，共剥离面积 500.00m²，共剥离表土 150.00m³，剥离的表土堆放在本区的各个单元的表土临时暂存地。

复耕措施：在工程施工结束后，对占用的 337.00m² 坡耕地进行复耕。

(4) 跨越施工场地区

表土剥离：《水保方案》考虑了跨越施工场地区后期的绿化覆土，需进行表土剥离，表土厚度为 0.30m，共剥离面积 300.00m²，共剥离表土 90.00m³，剥离的表土堆放在本区的各个单元的表土临时暂存地。

复耕措施：在工程施工结束后，对占用的 156.00m² 坡耕地进行复耕。

根据“祥水保许〔2016〕1 号”，主体工程中计入水保投资的措施工程量有：浆砌石排水沟 150m（浆砌石工程量 60.75m³）、碎石铺填 250m²（碎石工程量 37.5m³）、土质截水沟 260m、浆砌石挡墙 86m（浆砌石工程量 34.4m³）。

方案新增水保工程措施工程量有：表土剥离 2102.90m³；复耕 493.00m²；植物措施：撒草绿化 5572.00m²，撒播草籽 45.97kg；临时措施：土工布覆盖 390m²。

4.1.2 工程措施实施情况

实际建设中实施主体工程计列的工程有：变电站扩建区浆砌石排水沟 160m，碎石铺垫 200m²；塔基区截排水沟 300m，浆砌石挡护 48m。

实施方案新增的水土保持工程措施有：塔基区表土剥离 1281.9m³，复耕 2267m²。

4.1.3 工程措施变化情况

工程实际建设中取消了牵张场区、跨越施工场地区的占地扰动，相应措施并未实施。工程措施变化情况详见表 4-1、4-2。

表 4-1 批复的主体工程水土保持工程措施与实际完成措施对照表

防治分区	水保措施	单位	批复数量	实施数量	增减情况	备注
变电站扩建区	浆砌石排水沟	m	150	160	+10	增加
	碎石铺填	m ²	250	200	-50	减小
塔基区	截排水工程	m	260	300	+40	增加
	浆砌石挡护	m ³	34.4	48	+13.6	增加

表 4-2 批复的《水保方案》新增水土保持工程措施与实际完成措施对照表

防治分区	水保措施	单位	批复数量	实际数量	增减情况	备注
塔基区	表土剥离	m ³	1515.90	1281.9	-234	减小
	复耕	m ²	0	2267	+2267	增加
牵张场区	表土剥离	m ³	150	0	-150	取消
	复耕	m ²	337	0	-337	取消
跨越施工场地区	表土剥离	m ³	300	0	-300	取消
	复耕	m ²	156	0	-156	取消

通过对照分析，实际实施的工程措施工程量较方案设计有所变动，具体原因分述如下：

(1) 主体工程设计的措施实施调整情况及分析评价

变电站扩建区：本区主体设计的浆砌石排水沟在具体实施过程根据实际地形及排水条件，由主体设计的 150m 增加至 160m。而碎石铺填面积由于场地面积减小所致，由主体设计的碎石铺填面积 250m² 减小至 200m²。完成的措施满足水土保持要求，措施的调整不会造成变电站扩建区水土流失的加剧。

塔基区：本区主体设计的截排水沟在具体实施过程中根据实际地形及排水条件，由主体设计的 260m 增加至 300m。主体工程针对部分塔位开挖后出

现易风化、剥落、掉块的下边坡及龙凤水库旁塔位采用 M7.5 浆砌石挡护，在实施过程根据实际地质条件，浆砌石挡墙由主体设计的 86m 增加至 120m。

(2) 方案新增措施实施调整情况及分析评价

塔基区：本区因塔基数量由 97 基减小至 82 基，导致占地面积减小，因此相应的表土剥离面积和剥离量减小。塔基区建设完成后在空地区域的坡耕地进行复耕，根据现场监测，目前塔基区的坡耕地已实施复耕，因此，实际建设过程中增加了塔基区的复耕措施。

牵张场区：实际建设过程中无牵张场区的布设。

跨越施工场地区：实际建设过程中无跨越施工场地区的布设。

4.1.4 工程措施实施进度

本项目于 2016 年 3 月开工，建设单位依据水土保持方案，遵循“三同时”的原则，结合现场实际情况，同步实施了相应的水土保持工程措施，根据监理单位提供的相关资料分析，各分区工程措施实施时段如下：

表 4-3 工程措施施工时段统计表

序号	防治分区	工程措施	施工时段
1	变电站扩建区	浆砌石排水沟	2016 年 3 月~2016 年 4 月
		碎石铺填	2016 年 3 月~2016 年 4 月
2	塔基区	截排水工程	2016 年 4 月~2016 年 5 月
		浆砌石挡护	2016 年 3 月~2016 年 6 月
		表土剥离	2016 年 3 月~2016 年 4 月
		复耕	2016 年 7 月~2016 年 8 月

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

一、主体工程中具有水土保持功能的植物措施

本项目主体工程未设计相关的植物措施。

二、水土保持方案新增的植物措施

(1) 塔基区

《水保方案》考虑对塔基区采取撒播草籽的措施进行绿化，草种选择狗牙根，按 $75\text{kg}/\text{hm}^2$ 撒播，共需撒播面积 4665.00m^2 ，狗牙根需 34.99kg ，考虑 10% 的补植率需狗牙根 38.49kg 。

(2) 牵张场区

《水保方案》考虑在牵张场地使用完毕后，及时清理，恢复施工迹地，对处于裸露的空地采取撒播草籽的绿化措施，草种选择狗牙根，按 $75\text{kg}/\text{hm}^2$ 撒播，共需撒播面积 163.00m^2 ，狗牙根需 1.22kg ，考虑 10% 的补植率需狗牙根 1.34kg 。

(3) 跨越施工场地区

《水保方案》考虑在跨越施工场地使用完毕后，及时清理，恢复施工迹地，对处于裸露的空地采取撒播草籽的绿化措施，草种选择狗牙根，按 $75\text{kg}/\text{hm}^2$ 撒播，共需撒播面积 144.00m^2 ，狗牙根需 1.08kg ，考虑 10% 的补植率需狗牙根 1.19kg 。

(4) 临时施工道路区

《水保方案》考虑在临时施工道路使用结果后，及时清理，恢复施工迹地，使用结束后进行撒播草籽绿化，草种选择狗牙根，按 $75\text{kg}/\text{hm}^2$ 撒播，共需撒播面积 600m^2 ，狗牙根需 4.50kg ，考虑 10% 的补植率需狗牙根 4.95kg 。

根据“祥水保许〔2016〕1号”，本项目植物措施工程量为：

方案新增植物措施工程量：撒播草籽绿化面积 5572m^2 ，需狗牙根 45.97kg 。

4.2.2 植物措施实施情况

本工程实际建设实施方案新增的植物措施有：塔基区覆土 503.4m³，撒草绿化 1678m²；临时施工道路区覆土 150m³，撒草绿化 500m²。

4.2.3 植物措施变化情况

实际建设中减少了植被恢复面积，同时调整了植被恢复模式等。植物措施变化情况详见表 4-4。

表 4-4 批复的水土保持植物措施与实际完成措施对照表

防治分区	水保措施	单位	批复数量	实际数量	增减情况	备注
塔基区	覆土	m ³	1933.5	503.4	-1430.1	减小
	撒草绿化	m ²	4665	1678	-2987	减小
	狗牙根	kg	38.49	13.84	-24.65	减小
牵张场区	覆土	m ³	48.9	0	-48.9	取消
	撒草绿化	m ²	163	0	-163	取消
	狗牙根	kg	1.34	0	-1.34	取消
跨越施工场地地区	覆土	m ³	43.2	0	-43.2	取消
	撒草绿化	m ²	144	0	-144	取消
	狗牙根	kg	1.19	0	-1.19	取消
临时施工道路区	覆土	m ³	180	150	-30	减小
	撒草绿化	m ²	600	500	-100	减小
	狗牙根	kg	4.95	4.13	-0.82	减小

通过对照分析，实际实施的植物措施工程量较方案设计有所变化，具体原因分述如下：

方案新增措施实施调整恢复及分析评价

塔基区：本区植物措施较批复的方案有所减小，主要原因是塔基数量减小所致，且方案中塔基区全部按植被恢复考虑，但是在具体实施过程中占用林地、草地部分进行植被恢复，占用坡耕地的进行复耕。

牵张场区：实际建设过程中无牵张场区的布设。

跨越施工场地区：实际建设过程中无跨越施工场地区的布设。

临时施工道路区：由于施工优化调整，由设计的临时施工道路 600m 减小至 500m，因此，相应的植被恢复面积也减小。

4.2.4 植物措施实施进度

本项目于 2016 年 3 月开工，建设单位依据水土保持方案，遵循“三同时”的原则，结合现场实际情况，同步实施了相应的水土保持植物措施，根据监理单位提供的相关资料分析，各分区工程措施实施时段如下：

表 4-5 植物措施施工时段统计表

序号	防治分区	植物措施	施工时段
1	塔基区	植被恢复	2016 年 5 月~2016 年 8 月
2	临时施工道路区	植被恢复	2016 年 5 月~2016 年 8 月

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

一、主体工程中具有水土保持功能的临时措施

主体工程设计未考虑项目建设中的临时防治工程。

二、水土保持方案新增的临时措施

(1) 变电站扩建区

临时覆盖：《水保方案》对建筑物基坑边开挖的临时堆放的土方设计了土工布覆盖措施，用来防治雨季、雨天施工来不及回填土方的水土流失，需要土工布 200m²，土工布周转使用。

(2) 塔基区

临时覆盖：因为剥离的表土不能立即利用，需要堆存一定的时间，方案考虑采用土工布临时覆盖，减少雨水和风等对表土的侵蚀，需要土工布 120m²，土工布周转使用。

(3) 牵张场区

临时覆盖：因为剥离的表土不能立即利用，需要堆存一定的时间，《水保方案》考虑采用土工布临时覆盖，减少雨水和风等对表土的侵蚀，需要土工布 30m²，土工布周转使用。

(4) 跨越施工场地区

临时覆盖：因为剥离的表土不能立即利用，需要堆存一定的时间，方案考虑采用土工布临时覆盖，减少雨水和风等对表土的侵蚀，需要土工布 40m²，土工布周转使用。

4.3.2 临时措施实施情况

根据施工记录及监理资料分析，项目实际建设中实施的临时措施有：塔基区土质排水沟 800m，塑料薄膜覆盖 200m²。

4.3.3 临时措施变化情况

本工程建设中取消土工布覆盖等措施。临时措施变化情况详见表 4-6。

表 4-6 批复的水土保持临时措施与实际完成措施对照表

防治分区	水保措施	单位	批复数量	实际数量	增减情况	备注
变电站扩建区	土工布覆盖	m ²	200	0	-200	取消
塔基区	土工布覆盖	m ²	120	0	-120	取消
	土质排水沟	m	0	800	+800	增加
	塑料薄膜覆盖	m ²	0	200	+200	增加
牵张场区	土工布覆盖	m ²	30	0	-30	取消
跨越施工场地区	土工布覆盖	m ²	40	0	-40	取消

通过对照分析，方案设计的相关临时措施由于施工工艺的优化而有所调整，具体分析如下：

变电站扩建区：由于在施工过程中土石方开挖避开雨季，且工期短、土石方量小等原因，取消施工过程中的临时覆盖措施，措施的取消不会加剧该

区的水土流失。

塔基区：由于在施工过程中土石方开挖避开雨季，且工期短、土石方量小等原因，取消施工过程中的临时覆盖措施。根据实际地形，施工过程中在塔基上游汇水处增加土质排水沟，塔基植被恢复区域增加塑料薄膜覆盖，取消、调整的措施不会加剧该区的水土流失。

牵张场区：实际建设过程中无牵张场区的布设。

跨越施工场地区：实际建设过程中无跨越施工场地区的布设。

4.3.4 临时措施实施进度

本项目于 2016 年 3 月开工，建设单位依据水土保持方案，遵循“三同时”的原则，结合现场实际情况，同步实施了相应的水土保持临时措施，根据监理单位提供的相关资料分析，各分区临时措施实施时段如下：

表 4-7 临时措施施工时段统计表

序号	防治分区	临时措施	施工时段
1	塔基区	土质排水沟	2016 年 5 月~2016 年 6 月
		塑料薄膜覆盖	2016 年 5 月~2016 年 6 月

4.4 水土保持投资

4.4.1 方案设计水土保持投资

根据“祥水保许（2016）1 号”，批复核定 35kV 自羌郎变增容改造工程水土保持总投资 37.06 万元，其中主体工程具有水土保持功能的投资为 11.73 万元；方案新增水保投资 25.33 万元。水土保持总投资中工程措施 13.36 万元，植物措施 3.53 万元，临时措施 0.43 万元，独立费用 17.99 万元（其中监理费 5.00 万元，监测费 8.10 万元），基本预备费 1.42 万元，水土保持补偿费 0.33 万元。

水土保持方案中确定的水土保持工程投资详见表 4-8。

表 4-8 水土保持总投资表 单位：万元

工程或费用名称	新增投资				已有投资		合计
	工程措施费	植物措施费	临时工程费	独立费用	工程措施费	植物措施费	
第一部分：工程措施	1.63				11.73		13.36
第二部分：植物措施		3.53				0.00	3.53
第三部分：临时措施			0.43				0.43
一至三部分合计	1.63	3.53	0.43	0.00	11.73	0.00	17.32
第四部分：独立费用				17.99			17.99
一至四部分合计	1.63	3.53	0.43	17.99	11.73	0.00	35.32
第五部分：基本预备费				1.42			1.42
第六部分：水保设施补偿费				0.33			0.33
小计	1.63	3.53	0.43	19.73	11.73	0.00	
合计	主体已列水土保持措施投资						11.73
	水保方案新增措施投资						25.33
	水土保持措施总投资						37.06

4.4.2 实际完成水土保持投资

通过监理单位对项目水土保持措施实施建设投入资金的统计，截止 2017 年 8 月，实际完成水土保持总投资 19.13 万元，其中完成主体工程计列投资 5.10 万元，完成方案新增投资 14.03 万元，完成方案新增投资中工程措施费 1.06 万元，植物措施费 1.26 万元，临时措施费 0.20 万元，独立费用 11.18 万元。水土保持补偿费 0.33 万元。实际完成的水土保持措施总投资详见表 4-9~4-11。

本工程属新建建设类项目，建设过程中发生的水土流失防治费用从基本建设投资中列支。在工程开工后，相应的水土保持工程资金就全部到位，水土保持措施施工费用按不同时期完成的工程量分期支付，并按合同约定保留了质量保证金。

表 4-9 水土保持措施决算单价统计表

序号	措施	单位	综合单价
1	浆砌石排水沟	m	2.63
2	碎石铺填	m ²	100.00
3	表土剥离	m ³	7.68
4	复耕	hm ²	3600.00
5	截排水沟	m	1.80
6	浆砌石挡墙	m ³	625.00
7	覆土	m ³	14.80
8	撒草草种	hm ²	6900.00

注：该表中单价均为综合单价。

表 4-10 水土保持措施决算分部统计表

编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
第一部分 工程措施					6.16
一	变电站扩建区				2.04
1	浆砌石排水沟	m	160	2.63	0.04
2	碎石铺填	m ²	200	100.00	2.00
二	塔基区				4.12
1	表土剥离	m ³	1281.9	7.68	0.98
2	复耕	m ²	2267	0.36	0.08
3	截排水工程	m	300	1.80	0.06
4	浆砌石挡护	m ³	48	625.00	3.00
第二部分 植物措施					1.26
一	塔基区				0.98
1	覆土	m ³	503.4	14.80	0.75
2	撒草绿化	m ²	1678	0.69	0.12
3	狗牙根	kg	13.84	80.00	0.11
二	临时施工道路区				0.28
1	覆土	m ³	150	14.80	0.22
2	撒草绿化	m ²	500	0.69	0.03
3	狗牙根	kg	4.13	80.00	0.03
第三部分 临时措施					0.20
一	塔基区				0.20
1	土质排水沟	m	800	1.65	0.13
2	塑料薄膜覆盖	m ²	200	3.65	0.07
合计					7.62

表 4-11 实际完成水土保持投资统计表

序号	工程或费用名称	方案新增投资 (万元)	主体已列投资 (万元)	投资合计 (万元)
第一部分	工程措施	1.06	5.1	6.16
1	变电站扩建区		2.04	2.04
2	塔基区	1.06	3.06	4.12
第二部分	植物措施	1.26		1.26
2.1	塔基区	0.98		0.98
2.2	临时施工道路区	0.28		0.28
第三部分	临时措施	0.2		0.2
3.1	塔基区	0.2		0.2
一~三部分之和		2.52	5.1	7.62
第四部分	独立费用	11.18		11.18
4.1	建设管理费	0.05		0.05
4.2	科研勘测设计费	0.13		0.13
4.3	水土保持监理费	5		5
4.4	水土保持监测费	4		4
4.5	评估报告编制费	2		2
一至四部分之和		13.7	5.1	18.8
基本预备费		0		0
水土保持设施补偿费		0.33		0.33
水土保持投资		14.03	5.1	19.13

4.4.3 水土保持投资增减情况及分析评价

通过统计，截止 2017 年 8 月，35kV 自羌郎变增容改造工程实际完成的水土保持措施总投资为 19.13 万元，比方案批复的设计总投资减少了 17.93 万元，其中主体工程中具有水保功能措施投资减少了 6.63 万元，新增水土保持措施投资比方案设计的投资增加了 11.30 万元。水土保持措施总投资中工程措施投资减少了 0.57 万元，植物措施减少了 2.27 万元，临时措施减少 0.23 万元，独立费用支出 11.18 万元，减少 6.81 万元，落实水土保持设施补偿费 0.33 万元。

表 4-12 水土保持投资设计与实际完成情况对比表

序号	工程或费用名称	投资情况 (万元)		
		设计投资	实际投资	增 (+) 减 (-)
一、主体工程计列		11.73	5.10	-6.63
1	工程措施	11.73	5.10	-6.63
2	植物措施	0	0	0
3	临时措施	0	0	0
二、方案新增		25.33	14.03	-11.30
1	工程措施	1.63	1.06	-0.57
2	植物措施	3.53	1.26	-2.27
3	临时措施	0.43	0.20	-0.23
4	独立费用	17.99	11.18	-6.81
5	预备费	1.42	0	-1.42
6	水土保持补偿费	0.33	0.33	0
合计		37.06	19.13	-17.93

完成水土保持总投资的分析评价如下：

(1) 主体工程计列投资完成情况的分析评价

主体工程措施投资：实际完成主体工程计列的工程措施投资比批复减少 6.63 万元，主要原因是实际建设中变电站扩建区的碎石铺填数量减少及塔基区的截排水沟预算单价调整所致。从措施效果来分析，措施的调整不影响防治效果。

(2) 方案新增投资完成情况的分析评价

工程措施投资：实际完成的投资比批复减少 0.57 万元，主要原因是实际建设过程中减少了塔基数量及取消了牵张场区和跨越施工场地区，直接导致了表土剥离量及复耕面积较少。

工程措施的调整均在保证分区防治效果的前提下提出，因此，方案新增工程措施投资的减少不会降低项目区的水土流失防治效果。

植物措施投资：完成的植物措施投资减小 2.27 万元，主要原因是塔基数减少及取消了牵张场区和跨越施工场地区，并通过优化施工组织，减小了临时施工道路区的占地面积，因此，由于以上原因是项目建设区的面积减小，相应的植被恢复面积减小。

植物措施的调整均在保证分区防治效果的前提下提出，因此，方案新增植物措施投资的减少不会降低项目区的水土流失防治效果。

临时措施投资：完成临时措施投资比批复减少 0.23 万元，主要原因是工程建设中取消临时土工布覆盖措施。

临时措施的调整、取消均在保证分区防治效果的前提下提出，方案新增临时措施投资的减少不会降低项目区的水土流失防治效果。

独立费用：独立费用减少 6.81 万元，主要原因是建设管理费、科研勘察设计费、监测费、基本预备费等减少所致。

综上所述，本项目实际完成的水土保持总投资比批复减少 17.93 万元，投资的减少是在保证各分区防治效果的前提下优化实施水土保持措施而导致的，投资的减少未降低项目区的水土流失防治效果和水土保持措施功能的发挥，因此，本报告认为：完成的水土保持总投资满足项目区水土流失防治的实际需要，建设单位基本落实了水土流失防治责任，符合“祥水保许（2016）1 号”文的批复精神。

5、土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 项目建设前期土地利用情况

本项目建设前土地利用情况根据《水保方案》、相关历史记录资料和施工资料等分析确定，本项目用地面积为 4973m²，占地类型中坡耕地 2267m²，林地 1070m²，草地 1436m²，建设用地 200m²。其中永久占地 4473m²，临时占地 500m²。

5.1.2 施工期水土流失面积

根据《水保方案》，并结合施工记录、监理资料及竣工验收等资料分析，项目施工期水土流失面积较水保方案有所减少，项目施工期总计水土流失面积为 4973m²，其中变电站扩建区 200m²，塔基区 4273m²，临时施工道路区 500m²。

项目施工期水土流失面积详见下表：

表 0-1 项目施工期水土流失面积统计表

序号	分区	水土流失面积 (m ²)
1	变电站扩建区	200
2	塔基区	4273
3	临时施工道路区	500
	合计	4973

5.1.3 水土流失现状

本工程线路全线位于祥云县境内，属高中低山地貌。线路沿线有极少耕地，植被多为云南松、华山松，有少量杉木，人类活动主要为生产劳作，水土流失主要发生在坡耕地，以水力侵蚀为主，项目建设区土壤侵蚀强度以轻度过度为主。

本工程建设结束后进行了硬化、碎石铺砌、植被恢复及复耕等，现状水

土流失强度为微度。

5.2 土壤流失量

5.2.1 地表扰动类型划分

通过现场踏勘和调查，根据重塑地貌后形成新的地形地貌，分析划分项目建设过程中的地表扰动类型。为了客观地反映建设项目的水土流失特点，对项目在建设过程中的地表扰动进行适当的分类。施工过程中对地表的扰动主要表现为弃土弃渣、开挖面、建筑物、施工平台等。堆渣、开挖面、平台等具有不同的水土流失特点。根据监测工作的实际需要和 35kV 自羌郎变增容改造工程的特点，在实地调查的基础上，依照同一扰动类型的流失特点和流失强度基本一致、不同扰动类型的流失特点和流失强度明显不同的原则，共分为 4 类地表扰动类型，结果见下表 5-1。

表 5-1 地表扰动类型划分表及动态监测结果

地表扰动				
流失危害	有危害扰动			无危害扰动
扰动特征	堆渣	开挖面	土质平台	建筑物
侵蚀对象形态	土质低堆（土）渣	土质开挖面	施工场地	硬化地面
特征描述	开挖弃渣堆放高度<4M	土质、风化物	土质、地势平坦	无明显流失
代号	低堆（土）渣	土质面	土质平台	无危害
侵蚀类型	水蚀、重力侵蚀为主			
编号	1	2	3	4
施工期扰动类型统计			1、2、3、4	
自然恢复期扰动类型统计			2、3、4	

5.2.2 防治措施落实后侵蚀单元划分

防治措施实施后，根据地表覆盖物和水土流失强度基本一致的原则，在实地调查的基础上，将项目建设区防治后侵蚀单元划分为：变电站扩建区、塔基区、临时施工道路区。

5.2.3 各阶段土壤侵蚀模数取值

根据项目建设区水土流失特点，施工期项目防治责任范围可划分为原地貌（未施工地段）、扰动地表（各施工地段）和实施防治措施的地表（水泥构筑物及防治措施等无危害扰动）三大类侵蚀单元。在施工初期，原地貌所占比例较高，随着工程进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少；最终原地貌完全被扰动地表和防治措施地表取代，随后随着防治措施逐渐实施，实施防治措施的地表比例不断增加。

一、原生地貌土壤侵蚀模数

结合现场勘察，本报告同意水土保持方案报告中对原生土壤侵蚀强度的分析，工程水土流失防治责任范围内不同土地利用类型平均土壤侵蚀模数为：坡耕地 $1500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ；林地 $300\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ；草地 $400\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ；建设用地 $100\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。项目区背景土壤侵蚀模数值为 $867.87\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

二、各地表扰动类型侵蚀模数

在本项目监测过程中，为科学量测项目区在不同临时时段内产生的水土流失量，在工程开工后，监测组根据现场勘察结果，对不同的扰动类型分别采用侵蚀沟样法等方法对其产生的水土流失量进行了测定，从而进一步推算项目区各扰动类型在不同监测时段产生的水土流失量和各扰动类型侵蚀强度。

1、不同扰动类型土壤侵蚀强度

(1) 土质开挖面土壤侵蚀强度

根据项目建设中土质开挖面的特性，监测中在塔基区布设了 2 个简易水土流失观测场，在临时施工道路布设了 1 个简易水土流失观测场，具体选用

了侵蚀针样方进行监测，监测时段为 2016 年 3 月至 2016 年 8 月。

侵蚀针监测样方面积 2.5m×2.5m，堆渣基本为土质弃渣，监测结果见表

5-2、5-3。

表 5-2 施工期土质开挖面侵蚀针样方监测成果表

观测时间	降雨量(mm)	侵蚀厚度 (mm)	单位	侵蚀强度
2016 年 3 月—2016 年 5 月	28.62	0.34	t/km ² ·a	2040
2016 年 6 月—2016 年 8 月	39.73	0.49	t/km ² ·a	2940
加权平均值	68.35	0.83	t/km ² ·a	2490
监测样方特征说明	面积为 2.5m×2.5m，质地为土质。容重取 1.5t/m ³			

表 5-3 自然恢复期土质开挖面侵蚀针样方监测成果表

观测时间	降雨量(mm)	侵蚀厚度 (mm)	单位	侵蚀强度
2016 年 9 月—2016 年 11 月	23.68	0.08	t/km ² ·a	480
2016 年 12 月—2017 年 2 月	24.46	0.11	t/km ² ·a	660
2017 年 3 月—2017 年 5 月	123.32	0.09	t/km ² ·a	540
2017 年 6 月—2017 年 8 月	124.69	0.08	t/km ² ·a	480
加权平均值	296.15	0.36	t/km ² ·a	540
监测样方特征说明	面积为 2.5m×2.5m，质地为土质。容重取 1.5t/m ³			

(3) 土质平台土壤侵蚀强度

根据项目建设中土质平台的特性，监测中在变电站扩建区布设了 1 个简易水土流失观测场，具体选用了侵蚀针样方进行监测，监测时段为 2016 年 3 月至 2016 年 6 月。

侵蚀针监测样方面积 2.5m×2.5m，侵蚀面基本为土质，监测结果见表 5-4、表 5-5。

表 5-4 施工期土质平台侵蚀针样方监测成果表

观测时间	降雨量(mm)	侵蚀厚度 (mm)	单位	侵蚀强度
2016 年 3 月—2016 年 4 月	28.62	0.33	t/km ² ·a	2970
2016 年 5 月—2016 年 6 月	39.73	硬化	t/km ² ·a	0
加权平均值	68.35	0.33	t/km ² ·a	2970
监测样方特征说明	面积为 2.5m×2.5m，质地为土质。容重取 1.5t/m ³			

表 5-5 自然恢复期土质平台侵蚀针样方监测成果表

2016年9月—2016年11月	23.68	硬化	t/km ² ·a	0
2016年12月—2017年2月	24.46	硬化	t/km ² ·a	0
2017年3月—2017年5月	123.32	硬化	t/km ² ·a	0
2017年6月—2017年8月	124.69	硬化	t/km ² ·a	0
加权平均值	296.15		t/km ² ·a	0
监测样方特征说明	面积为 2.5m×2.5m，质地为土质。容重取 1.5t/m ³			

(4) 无危害扰动土壤侵蚀强度

无危害扰动主要指项目建设中建构筑物占地和已硬化地面，该类型侵蚀单元基本产生水土流失较小，根据同类工程经验，土壤侵蚀模数取 100.00t/km²·a。

2、各分区不同监测时段平均土壤侵蚀模数的确定

为通过监测数量推算项目各分区不同时段产生的水土流失量，从而得出各分区不同时段平均土壤侵蚀模数，结合监测数据和各分区不同观测时段内不同类型的侵蚀单元面积，各分区各阶段平均土壤侵蚀模数值计算如下。

表 5-6 施工期各分区平均土壤侵蚀模数计算表

分区	观测时段	流失量计算式	流失量 (t)	流失面积 (hm ²)	单位	平均土壤侵蚀模数
变电站扩建区	2016年3月—2016年5月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.19	0.04	t/km ² ·a	2881
	2016年6月—2016年8月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.17	0.04	t/km ² ·a	2592
	加权平均值		0.36	0.04	t/km ² ·a	2700
塔基区	2016年3月—2016年5月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	3.14	0.51	t/km ² ·a	2459
	2016年6月—2016年8月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	3.43	0.51	t/km ² ·a	2688
	加权平均值		6.57	0.51	t/km ² ·a	2576
临时施工道路区	2016年3月—2016年5月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.47	0.06	t/km ² ·a	3120
	2016年6月—2016年8月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.58	0.06	t/km ² ·a	3846
	加权平均值		1.05	0.06	t/km ² ·a	3500

表 5-7 自然恢复期各分区平均土壤侵蚀模数计算表

分区	观测时段	流失量计算式	流失量 (t)	流失面积 (hm ²)	单位	平均土壤侵蚀模数
塔基区	2016年9月—2017年2月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	1.25	0.51	t/km ² ·a	491
	2017年3月—2017年8月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	1.21	0.51	t/km ² ·a	474
	加权平均值		2.46	0.51	t/km ² ·a	482
临时施工道路区	2016年9月—2017年2月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.14	0.06	t/km ² ·a	467
	2017年3月—2017年8月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.13	0.06	t/km ² ·a	429
	加权平均值		0.27	0.06	t/km ² ·a	450

5.2.4 土壤流失量动态监测结果

35kV 自羌郎变增容改造工程为改扩建项目，参照同类工程建设经验，结合该项目建设实际情况，工程项目建设造成的水土流失主要集中在项目建设期，建设期由于要进行场地平整、配套建筑物的建设，需进行大面积的开挖、回填等施工活动，因此，土壤侵蚀强度较大，但在相应同步的防治措施治理下，产生的水土流失也得到有效控制。在植被恢复期，由于水土保持防治措施效益的发挥，水土流失将得到更彻底的治理，水土流失量也将随之减弱。

通过各侵蚀单元侵蚀模数的确定，采用公式：流失量=∑侵蚀单元面积×侵蚀强度，对各阶段水土流失情况进行计算对比。计算时段均按实际时段计。

通过计算，项目区背景土壤流失量为 6.47t，施工期水土保持防治措施同步实施条件下水土流失量为 6.65t，水土保持措施全面实施后，项目建设区在自然恢复期 12 个月内产生水土流失量 2.29t。各分区在不同时段水土流失量情况具体分析如下。

表 5-8 项目建设区背景土壤流失量计算表

项目分区	占地面积 (m ²)	背景土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	时段 (a)	水土流失量(t)
项目区	4973	867.87	1.5	6.47

表 5-9 项目建设区施工期水土保持措施防治条件下水土流失量计算表

项目分区	占地面积 (m ²)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	时段 (a)	水土流失量(t)
变电站扩建区	200	2700	0.5	0.27
塔基区	4273	2576	0.5	5.50
临时施工道路区	500	3500	0.5	0.88
合计	4973	2674	0.5	6.65

表 5-8 项目建设区自然恢复期水土保持措施防治条件下水土流失量计算表

项目分区	占地面积 (m ²)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	时段 (a)	水土流失量(t)
塔基区	4273	482	1.0	2.06
临时施工道路区	500	450	1.0	0.23
合计	4773	480	1.0	2.29

综上所述，项目建设区在水土保持措施实施后，在一定程度上降低了项目建设区的土壤侵蚀强度。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目工程实际施工过程中，未产生永久弃土，工程建设所需的碎石、砾石、砂子等材料向周边具有合法开采权的砂、石料场就近购买，建设中未设置取料场、弃渣场。

5.4 水土流失危害

根据实际监测及查阅施工、监理资料等，本项目建设过程中未发生水土流失危害事件。

6、水土流失防治效果监测

监测组在项目监测结束后，根据水土保持验收要求，分别对六项指标在设计水平的监测值进行量化，为项目的水土保持设施竣工验收提供依据，同时检验项目区内水土保持工程在设计水平年是否达到治理要求，以便对工程的维护、加固和养护提出建议。

本项目在监测过程中将项目监测分区划分为项目建设区和直接影响区，项目建设区分为变电站扩建区、塔基区、临时施工道路区等三个防治分区，其监测面积为 4973m²。

根据批复确定：按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目建设区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀强度容许值为 500t/km² a，土壤侵蚀现状主要为轻度。根据云南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告，项目区所在地祥云县属云南省“重点治理区”，结合《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)，项目区水土流失防治标准执行二级标准。设计水平年水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 87%，土壤流失控制比达 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 22%。

表 6-1 水土保持措施（设施）分类分级评价指标

防治标准	计算方法	Ⅱ级标准值	方案目标值
扰动土地整治率（%）	项目建设区内水土保持措施面积与永久建筑物面积之和占扰动地表总面积的百分比	95	95
水土流失总治理度（%）	项目建设区内水土保持措施治理达标面积占水土流失总面积的百分比	85	87
土壤流失控制比	项目建设区内，项目区容许土壤流失量与方案实施后土壤侵蚀强度的比值	0.7	1.0
拦渣率（%）	项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与弃土（石、渣）总量的百分比	95	95
林草植被恢复率（%）	项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比	95	97
林草覆盖率（%）	林草类植被面积占项目建设区面积的百分比	20	22

6.1 扰动土地整治率

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。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积。扰动土地整治率为水保措施防治面积、永久建筑物面积之和与扰动地表面积的比值。

本项目在建设过程中，各分区均受到不同程度的扰动，且采取相应的措施进行了整治，各监测时段的扰动土地整治率详见表 6-2 的计算。

表 6-2 扰动土地整治率动态监测结果计算表

监测时段	监测分区	扰动面积 (m ²)	整治面积 (m ²)	Ⅱ级标准值 (%)	方案目标值 (%)	监测值 (%)
设计水平年	变电站扩建区	200	198	95	95	99.00
	塔基区	4273	4250	95	95	99.46
	临时施工道路区	500	495	95	95	99.00
	合计	4973	4943	95	95	99.40

从表中分析可知，到设计水平年，项目区各项水土保持措施实施到位并发挥作用下，项目区扰动土地整治率为 99.40%，达到了方案目标值的要求。

6.2 水土流失总治理度

水土流失治理度为水保措施防治达标面积与造成水土流失面积（不含永久建筑物、道路硬化等面积）的比值。

通过监测，各监测时段的水土流失总治理度随项目建设进程的推进而变化，详见表 6-3 的计算。

表 6-3 水土流失总治理度动态监测结果计算表

监测时段	监测分区	水土流失面积 (m ²)	达标面积 (m ²)	Ⅱ级标准值 (%)	方案目标值 (%)	监测值 (%)
设计水平年	变电站扩建区	200	196	85	87	98.00
	塔基区	4273	4248	85	87	99.41
	临时施工道路区	500	492	85	87	98.40
	合计	4973	4936	85	87	99.26

从表中分析可知，到设计水平年，项目区各项水土保持措施实施到位并发挥作用下，项目区水土流失总治理度为 99.26%，达到了方案目标值的要求。

6.3 拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土弃渣量与工程弃土弃渣总量的百分比，通过监测，项目建设过程中，无永久弃土，只有临时堆土，根据同类工程经验，得出临时堆土的拦渣率为 98.50%，高于方案目标值 95%。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比，通过监测，各监测时段的土壤流失控制比详见表 6-17 的计算。

表 6-4 土壤流失控制比动态监测结果计算表

监测时段	监测分区	平均侵蚀强度 (t/km ² .a)	容许强度 (t/km ² .a)	Ⅱ级标准值	方案目标值	监测值
施工期	变电站扩建区	2700	500	0.5	0.7	0.19
	塔基区	2576	500	0.5	0.7	0.19
	临时施工道路区	3500	500	0.5	0.7	0.14
	项目区	2925	500	0.5	0.7	0.17
设计水平年	变电站扩建区	100	500	0.7	1.0	5.0
	塔基区	482	500	0.7	1.0	1.04
	临时施工道路区	450	500	0.7	1.0	1.11
	项目区	344	500	0.7	1.0	1.45

从表中分析可知，项目在施工期各分区由于各项措施还未全部实施到位，土壤流失控制比为 0.17，未能达到方案目标值的要求。而随后相关措施的全

面实施，设计水平年项目区土壤流失控制比为 1.45 方案目标值的要求。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为林草类植被面积与可恢复林草植被面积的比值，考虑成活、种植密度等因素，其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定应恢复农耕的面积。通过监测，各监测时段的项目建设区林草植被恢复率详见表 6-5 的计算。

表 6-5 林草植被恢复率动态监测结果计算表

监测时段	监测分区	绿化面积 (m ²)	可绿化面积 (m ²)	Ⅱ级标准值 (%)	方案目标值 (%)	监测值 (%)
设计水平年	塔基区	1665	1678	95	97	99.23
	临时施工道路区	486	500	95	97	97.20
	合计	2151	2178	95	97	98.76

表中分析可知，设计水平年各分区可绿化区域均实施了相应的植被恢复措施，林草植被恢复率为 98.76%，达到了方案目标值的要求。

6.6 林草覆盖率

林草面积是指开发建设项目区内所有人工和天然林、灌木林和草地的面积。林草植被覆盖率为林草总面积与项目建设区面积的比值。

通过监测统计，本工程项目建设区面积 4973m²，植被恢复面积 2151m²，林草覆盖率达 43.25%，项目建设区林草覆盖率详见表 6-6 的计算。

表 6-6 林草覆盖率动态监测结果计算表

监测时段	监测分区	绿化面积 (m ²)	项目区面积 (m ²)	Ⅱ级标准值 (%)	方案目标值 (%)	监测值 (%)
设计水平年	项目区	2151	4973	20	22	43.25

从表中分析可知，设计水平年随植物措施的实施并发挥水土保持功能，项目区林草覆盖率达到 43.25%，达到方案目标值的要求。

6.7 运行初期水土流失分析

通过监测，在本项目于进入试运行以来，变电站扩建区、塔基区、临时施工道路区等分区各项措施发挥了较好的水土保持作用，且地势平坦，各分区水土流失得到有效控制，土壤侵蚀强度均已控制在容许值以内，水土流失最大限度的得到了控制。

7、结论

7.1 水土流失动态变化及防治达标情况

水土流失是一个动态变化过程，其强度也是动态变化的，随着基础施工建设的开始，水土流失强度增强，通过水土保持措施的治理又得到控制；到基础工程建设尾期，水土流失强度将减小，在各项水土保持措施较好的发挥作用下将降低到最小。

通过监测，本项目各项防治指标到施工期末未能达到方案目标值的要求，但通过试运行初期植物措施的实施恢复，各项指标均符合方案目标值的要求，达标情况详见表 7-1。

表 7-1 防治目标达标情况表

防治标准	Ⅱ级标准	方案目标值	监测值	达标情况
扰动土地整治率（%）	95	95	99.40	达标
水土流失总治理度（%）	85	87	99.26	达标
土壤流失控制比	0.7	1.0	1.45	达标
拦渣率（%）	95	95	98.50	达标
林草植被恢复率（%）	95	97	98.76	达标
林草覆盖率（%）	20	22	43.25	达标

7.2 水土保持措施评价

根据项目水土保的持监测，从土壤侵蚀背景状况及监测结果的分析可以看出，业主和施工单位很重视水土保持工作和生态保护，基本按照《水保方案》设计实施各种预防保护措施，项目建设区水土流失得到了较好的控制。目前主体工程具有水土保持功能措施实施到位，项目建设区内植被得到恢复，所完成的各项治理措施达到水土流失防治标准要求，工程措施保存完整，植被长势良好，防治措施取得了良好的防治效果。

7.3 存在问题及意见

结合现场监测情况，工程运行中存在部分区域植被恢复及防护效果不好等问题，为进一步做好本项目的水土保持工作，彻底消除水土流失对工程运行产生的不良影响，我监测单位对业主提出以下建议：

(1) 在汛期，及时对截排水沟进行清淤疏浚；对项目建设区植被恢复不良区域应及时进行补植补种；

(2) 加强工程运行过程中的水土保持设施管护工作，确保水土保持设施的正常运行；

(3) 随时接受水行政部门的检查，委托第三方机构编写水土保持设施验收报告，及时进行水土保持设施验收。

7.4 综合结论

根据监测结果，本项目实际完成的水土保持措施及工程量为：

主体工程计列的工程：变电站扩建区浆砌石排水沟 160m，碎石铺垫 200m²；塔基区截排水沟 300m，浆砌石挡护 48m³。

方案新增的水土保持措施：(1) 工程措施：塔基区表土剥离 1281.9m³，复耕 2267m²；(2) 植物措施：塔基区覆土 503.4m³，撒草绿化 1678m²；临时施工道路区覆土 150m³，撒草绿化 500m²；(3) 临时措施：塔基区土质排水沟 800m，塑料薄膜覆盖 200m²。

批复核定本项目水土保持总投资 37.06 万元，工程实际建设中完成水土保持总投资 19.13 万元，完成的水土保持总投资满足项目建设区水土流失防治的实际需要。

根据项目水土保持监测，比照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析

可以看出，工程建设和施工单位都重视水土保持工作和生态保护，各区基本实施了有效的水土保持措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

（1）通过现场监测及相关资料分析，项目建设区占地面积为 4973m²，施工过程中严格控制施工扰动面，没有因工程建设施工扰动而造成大面积水土流失。

（2）通过对各工程部位的分项评价，认为项目水土保持工作基本到位，具有水土保持功能的主体工程所占比例较大，特别是变电站区的工程措施发挥了较好的水土保持功能。

（3）各项水土保持措施到位，各项防治指标均达标。目前所完成的各项防治、治理措施基本达到水土保持方案的设计标准要求，各项工程措施保存完整，防治措施取得了良好的防治效果，达到验收要求。