

# 阿坝小金窝底 35kV 输变电工程

## 水土保持监测

总

结

材

料

单位名称：国网四川省电力公司成都供电公司

时间：二〇二〇年十二月

## 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：阿坝小金窝底 35kV 输变电工程

(2) 建设单位：国网四川省电力公司阿坝供电公司

(3) 地理位置：四川省阿坝藏族羌族自治州小金县境内

(4) 建设工期：2019 年 6 月~2020 年 3 月

(5) 占地面积：本工程总占地面积为  $1.97\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.68\text{hm}^2$ ，临时占地面积为  $1.29\text{hm}^2$ 。占地类型包括耕地、林地和草地。

1) 永久占地：永久占地包括  $0.21\text{hm}^2$  新建变电站区与  $0.47\text{hm}^2$  塔基区占地。

2) 临时占地：临时占地包括  $0.54\text{hm}^2$  塔基施工临时占地区、 $0.2\text{hm}^2$  牵张场区、 $0.04\text{hm}^2$  跨越施工场地区、 $0.51\text{hm}^2$  人抬道路区占地。

(6) 土石方量：本工程土石方实际挖方总量为  $1.38\text{万 m}^3$ ，填方总量  $1.33\text{万 m}^3$ ，余方  $0.05\text{万 m}^3$  在塔基区摊平处理。

(7) 工程投资：本工程动态投资 3196.2 万元，静态投资 3164.2 万元，其中变电站工程 873.41 万元，线路工程 2290.79 万元。

(8) 项目组成：本工程由窝底 35kV 变电站新建工程、花牛口-窝底 35kV 线路工程与花牛口 35kV 变电站窝底 35kV 间隔完善工程三部分组成。

(9) 工程规模：

#### 1) 窝底 35kV 变电站新建工程

本期建设主变容量为终期  $2\times 6.3\text{MVA}$ ，本期  $1\times 6.3\text{MVA}$ ；35kV 出线间隔 2 回（至花牛口 1 回，备用至潘安 1 回），最终两回；主变 10kV 侧安装 1 组  $1.0\text{M var}$  并联电容器，最终 2 组；10kV 出线间隔

4 回，终期 8 回。

## 2) 花牛口-窝底 35kV 线路工程

线路工程长度为 36.97km，新建杆塔 122 基，分为架空与电缆两部分。

架空部分：新建单回线路路径长度 36.83km，导线型号为 JL/G1A-120/20，地线型号 GJ-50；新建杆塔 122 基，其中单回直线塔 65 基，单回耐张塔 57 基。

电缆部分：采取直埋、电缆沟的敷设方式新建电缆线路，路径长度 0.14km，缆长 0.21km，单回路，型号为 YJV22-26/35-3×185。

## 3) 花牛口 35kV 变电站窝底 35kV 间隔完善工程

利用花牛口 35kV 变电站 35kV 备用出线间隔出线，完善间隔内连接导线，并对相关电气设备进行调试。

### 1.1.2 项目区概况

#### (1) 地形地貌

项目区位于阿坝藏族羌族自治州小金县，地处四川盆地西北部，线路所在区域地处四川盆地向青藏高原隆升的梯级过渡地带，地势从西北向东南倾斜，由高原过渡为峡谷，属于典型的中高山峡谷地貌。沿线地形起伏变化较大，海拔高程在 2550m~4600m，地形坡度 0~60°。区内地形地貌单元相对复杂，以侵蚀中高山~高山峡谷地貌、岸坡阶地堆积地貌等为主，整体山高坡陡，河谷及支沟深切，沟谷狭窄，横剖面多呈不对称“V”型，部分地段植被发育。县境北部虹桥山海拔 5200m，东部四姑娘山高达 6250m，一般高山脊达 4500m。河谷地区多在 3000m 以下，垂直距离约 1500m~2500m。全县坡度 15°以下的缓坡与平坦地仅占总面积的 41%。

变电站站址地貌主要为山麓斜坡堆积地貌，地形坡度较缓，自然坡角 5~8°，站址内部高差 8m~10m，地面高程为 2540.2~2549.6m，地形整体较开阔。线路地貌主要表现山地和高山，其中：

山地占 60%，高山 40%。全线海拔高程 2550m~4600m 之间。线路主要有两段线路经过成片林区，第一段：黄草坪~几格洛垭口北侧约 5.5km 为片林区，主要树种为冷松以及杉树，自然生长高度为 20~25m。第二段：大哇村~几格洛垭口西侧约 6.5km 为片林区，主要树种为青冈树，自然生长高度约为 8~15m 左右，局部夹杂少量冷松及杉树。

## (2) 气候条件

小金县属亚热带季风气候区，冬寒夏凉，常年干燥，雨量稀少，气温变化剧烈，四季不甚明显。根据小金县气象站气象资料统计，工程区多年平均气温 12.2℃，极端最高气温 35.9℃，极端最低气温 -11.7℃，雨季 6~9 月，多年平均降雨量 616.2mm，多年平均降雨日数 139 天，最大一日降雨量 37.1mm，多年平均相对湿度 50%，多年平均蒸发量 1500mm，多年平均风速 2.1m/s，多年平均风向 WSW，多年平均降雪日数 20.6 天，多年平均无霜期 220d，≥10℃ 的年均积温 3403.8℃，多年平均日照数 2214h，最大冻土深度 72cm。

表 1-1 本工程主要气象要素统计表

气象要素	单位	小金县
历年最高气温	℃	35.9
历年最低气温	℃	-11.7
历年平均气温	℃	12.2
最冷月月平均气温 (1 月)	℃	2.2
多年平均降水量	mm	616.2
多年平均降雨日数	天	139
最大一日降雨量	mm	37.1
5 年一遇最大 10min 设计暴雨值	mm	8.0
5 年一遇最大 1h 设计暴雨值	mm	13.4
5 年一遇最大 6h 设计暴雨值	mm	25.1

气象要素	单位	小金县
5年一遇最大24h设计暴雨值	mm	36.8
10年一遇最大1h设计暴雨值	mm	17.2
10年一遇最大6h设计暴雨值	mm	29.4
10年一遇最大24h设计暴雨值	mm	42.1
20年一遇最大1h设计暴雨值	mm	21.0
20年一遇最大6h设计暴雨值	mm	33.4
20年一遇最大24h设计暴雨值	mm	47.0
历年平均蒸发量	mm	1500
多年平均日照时数	h	2214
平均相对湿度	%	50
多年平均风速	m/s	2.1
最大冻土深度	cm	72
多年平均降雪日数	日	20.6
最大积雪深度	cm	5

### (3) 地质条件

项目区区域在大地构造部位上,位于松潘—甘孜地槽褶皱系内之二级构造单元巴颜喀拉冒地槽褶皱带的南部,即三级构造单元马尔康地向斜南部,处于鲜水河断裂带与龙门山断裂带所挟持的地区。区内发育有“较场坝弧”、“小金弧”、“金汤弧”等一系列弧形构造,经剧烈的地质构造变动,致使地层发生了强烈褶皱和区域变质,并伴随燕山期大量中—酸性岩浆入侵和断裂的形成。工程区即位于小金弧形构造的北西翼。变电站工程区域根据钻孔揭露,并结合区调资料和踏勘调查,站址地表覆盖第四系全新统坡洪积层(Q4dl+pl)块碎石土,在公路一带分布少量人工堆积层(Q4ml),下伏基岩为泥盆系危关群(Dwg)深灰色钙质板岩夹薄层硅、钙质细砂岩及变质石英砂岩、泥质灰岩、大理岩。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录 C 及第 8.2 条，小金县窝底乡 II 类场地峰值加速度为 0.15g（相当地震基本烈度为 VIII 度），反应谱特征周期为 0.45s，属抗震一般地段；场地土属于中硬土，建筑场地类别为 II 类，调整后的特征周期仍为 0.45s。

#### （4）植被

根据区域植被调查，区域内植被因地形、气候等因素，垂直分带明显，且有阳坡植被和阴坡植被之分。阴坡植被在海拔 2500m 以下的半干旱河谷，为半干旱河谷灌丛带，以旱生灌丛植被为主。在海拔 2500m~3000m 之间为针叶、阔叶混交林带，以云杉冷杉、高山松、桦、柏为主。在海拔 3000m~3750m 地带分布针叶林带，以自然生长的云杉、冷杉为主。林下由杜鹃、五甲皮、沙棘、报春花属成灌木层。海拔 3750m~3950m 地带分布高山乔灌林冷杉林带，以自然生长的冷杉和杜鹃为主。海拔 4400m 以上为高山流石滩植被；阳坡由于日照长、辐射强、温度高，其植被主要为干旱河谷灌丛带、黄背栎灌木林带、亚高山、高山草甸带。区域林草植被覆盖率约 56.20%。

#### （5）土壤

项目区属西南土石山区，土壤类型主要为山地黄棕壤、山地褐土，土层厚度在 0.2m~0.3m。按小金县的土壤分区，线路走廊带处于以下两类土壤区。

①高山深切河谷褐土、冲积土区：该区分布在海拔 2500m 以下河谷两岸，地势较低，相对高差 650m，由两岸河漫滩、一~五级阶地、洪积扇、坡积裙组成。成土母质主要是三叠系变质砂岩与多种岩石风化形成的残坡积物。河流下切能力强，水流湍急，山洪频发。自然植被为稀疏旱生灌丛。土壤先天养分高，粗骨性强，砾石含量高，土层浅薄。农经作物主要有玉米、小麦、豆类、苹果、核桃、梨、花椒。

②高山深切割峡谷低半山褐土、棕壤区：海拔 2500m~3500m，

分布于高台地及坡地上。自然植被，阳坡为黄背栎，阴坡以针阔叶混交林为主。成土母质有原生黄土和各类砂、板岩风化残积物。农经作物主要有玉米、小麦、洋芋、胡豆。

根据现场调查，工程区土壤类型为山地黄棕壤和山地褐土，土层厚度为 0.2m~0.3m。

#### (6) 水文地质

小金县河川密布，水量丰沛，地表水和地下水，雪水和雨水是万年不竭的水资源。县境内主要有抚边河、沃日河、小金川、汗牛河及众多溪流，流域面积 5568km<sup>2</sup>，其源头均在境内高山雪岭。小金川属长江流域大渡河青衣江水系，境内大小溪流分布呈树枝状或伞形，河川切割强烈，溪谷深邃，地势陡峻，水流湍急，落差巨大，形成深达 2000m~3000m 的高山溪谷，景象壮观，能源储量惊人，前瞻水能资源的开发极为乐观。

小金县境内还有大小湖泊（多数是高山海子）89 个，水面面积 9369 亩，蓄水量约 1000 万 m<sup>3</sup>，是地表水与地下水补给并调节的重要来源。项目区河川水资源的补给是降雨、地下水和高山雪峰冰雪融化水，水量丰沛，径流发育。河川径流随降雨的增减而涨落，由于降雨的季节分配不匀，因而河川径流的年内流量变化大。

工程区属大渡河水系一级支流汗牛河，大渡河源于青海省班玛县的麻尔柯河，流至马尔康县称脚木足河，在可尔因与杜柯河汇合后始称大金川。河流自北向南纵贯全境，入甘孜州丹巴县川口与小金川汇流后称大渡河。

汗牛河位于阿坝州小金县西南部，注入大渡河，全长 37.5km，流域面积 627.81km<sup>2</sup>，总落差 2660m，平均比降 793.3‰，河谷多呈“V”字形。本工程新建变电站站址距离汗牛河约 15m，变电站站址场平标高为 2547.14m，汗牛河在变电站所处位置 50 年一遇洪水位为 2538.51m，站址高于最高洪水位，不会受到汗牛河洪水影响。

本线路沿线无大的河流，仅有花牛沟、以及汗牛河两条小型河流，本工程线路杆塔均位稳定山坡上，距离河流较远，位于以上河流洪水水位之外，不存在洪水冲刷影响。

## 1.2 水土保持工作情况

### 1.2.1 水土保持管理

建设单位成都供电公司（以下简称“我公司”）专门成立了项目部对工程建设进行管理，全面负责工程水土保持管理工作，建立了水土保持工作管理制度，明确了水土保持工作责任人、水土保持工作职责及任务目标，确保水土保持工作的顺利开展与完成。我公司认真贯彻落实了水土保持法律法规，把水土保持工程纳入到主体工程施工中统一进行管理，水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的均实施、已落实，目前运行效果良好。同时，我公司制定和完善了各项质量、安全管理制度，明确质量监督和管理责任人，保证工程建设质量和安全。

### 1.2.2“三同时”落实

在工程建设期间，我公司按照国家水土保持相关法律法规和技术规范要求，将本工程的水土流失防治纳入工程建设的总体安排，做到了水保工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”，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，及时有效地减少了项目建设过程中产生的水土流失，发挥了水土保持的效益。

### 1.2.3 监测意见和监督检查意见落实情况

我公司十分重视水土保持监测工作，在工程施工期间及试运行期间通过调查监测及不定期巡查监测对水土保持工作进行不断完善，确保各项水土保持措施稳定运行，有效发挥了防治水土流失功能。经资料汇总，本项目无水土保持监督检查意见。

### 1.2.4 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 水土保持监测工作实施情况

#### 1.3.1 水土保持监测依据

##### (1) 法律法规

- 1) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- 2) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- 3) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令1993年第120号）。

##### (2) 政令及部委规章

- 1) 《水利部关于修改或废止部分水利行政许可规范性文件的决定》（水利部第25号令，2005年7月26日）；
- 2) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2002年水利部第16号令，2005年水利部令第24号修正）；
- 3) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2000年水利部第12号令）；
- 4) 《水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定》（2005年水利部第24号令）。

##### (3) 规范性文件

- 1) 《国务院关于加强水土保持工作的通知》（国发[1993]5号文）；
- 2) 《四川省人民政府关于划分水土流失重点防治分区的公告》（1998年12月）；
- 3) 四川省水利厅关于印发《四川省建设项目水土保持方案编制中有关技术问题暂行规定》的通知（川水发[2004]16号）；
- 4) 《四川省人民政府关于加强水土保持工作意见的通知》（川府发[1993]36号文）；

5) 《关于印发四川省水土保持设施补偿费、水土流失防治费征收管理办法（试行）的通知》（川价字非[1995]118号）。

#### (4) 技术规范及标准

- 1) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- 2) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- 3) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 4) 《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；
- 5) 《水土保持监测设施通用技术条件》（SL342-2006）；

本项目严格按照以上规范规章及标准执行监测工作。

#### 1.3.2 技术路线

通过水土保持监测，全面掌握工程区水土流失情况，以合理地评价工程建设对水土流失的实际影响；通过对水土保持监测结果的分析，评价由于水土保持措施（工程措施、植物措施及临时措施）改变的经济、社会、生态效益；严格根据规章规范编写水土保持监测成果，为水行政部门的检查、监督提供可靠依据，为工程建设项目的水土保持验收提供依据（由于本项目征占地面积小于  $10\text{hm}^2$ ，且土石方量规模较小，未达到  $10\text{万 m}^3$ ，因此可以不提供水土保持监测总结报告）。

#### 1.3.3 水土保持监测内容与方法

##### (1) 监测内容

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的相关标准，监测内容主要包括水土流失状况、水土流失危害、水土流失防治效果与围绕围绕水土流失防治目标内容四大类。包括定期获取以下关于几方面的数据：水土流失状况动态监测数据，例如土壤流失量；防治责任范围动态监测数据，例如变电站区与线路工程区防治责任范围变化；弃土弃渣动态监测数据，例如弃渣量、拦渣率；水土流失防治动态监测数据，例如工程措施、植物措施。

## (2) 监测方法

我公司采取调查监测与不定期巡查监测方法相结合的监测方法，对土石方流向、扰动土地情况、取料（土、石）、弃渣（土、石、尾矿）、水土流失面积、土壤流失量等进行监测。

### 2 水土保持监测结果

#### 2.1 防治责任范围监测结果

在水土保持方案中，经估算，项目区的防治责任范围 2.01hm<sup>2</sup>，均为工程建设区，其中，窝底变电工程 0.21hm<sup>2</sup>，永久占地 0.21hm<sup>2</sup>，均为耕地；线路工程 1.8hm<sup>2</sup>，永久占地 0.49hm<sup>2</sup>，临时占地 1.31hm<sup>2</sup>。

经过现场监测，由于设计优化，线路路径、塔基数量调整，实际防治责任范围为 1.97hm<sup>2</sup>，其中，窝底变电工程 0.21hm<sup>2</sup>，永久占地 0.21hm<sup>2</sup>，均为耕地；线路工程 1.76hm<sup>2</sup>，永久占地 0.47hm<sup>2</sup>，临时占地 1.29hm<sup>2</sup>。

表 2-1 本项目实际发生防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>

项目		占地类型			合计	占地性质
		耕地	林地	草地		
窝底变电站工程	新建变电站	0.21			0.21	永久占地
	塔基	0.03	0.13	0.31	0.47	永久占地
线路工程	塔基施工临时占地	0.05	0.16	0.33	0.54	临时占地
	牵张场		0.02	0.18	0.20	临时占地
	人抬道路	0.03	0.27	0.21	0.51	临时占地
	跨越施工场地		0.01	0.03	0.04	临时占地
	小计	0.11	0.59	1.06	1.76	
合计		0.32	0.59	1.06	1.97	

#### 2.2 弃渣监测结果

根据实际监测结果以及现场的施工情况，本工程总开挖量为 1.38 万 m<sup>3</sup>，本工程项目不产生永久弃渣，因此无永久弃渣场，临时堆土

总量为 1.1 万 m<sup>3</sup>，实际挡护的临时堆土数量为 1.08 万 m<sup>3</sup>，多余土方堆放于塔基区内压实。

### 2.3 土石方流向情况监测结果

本站土方工程挖填方主要为集中在塔基区与塔基施工临时占地区。由于本工程挖方主要为表层土开挖和基础开挖，挖方大于填方，无需外购。本工程土石方实际挖方总量为 1.38 万 m<sup>3</sup>，填方总量 1.33 万 m<sup>3</sup>，余方 0.05 万 m<sup>3</sup> 在塔基区摊平处理。

表 2-2 土石方量平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

项目	挖方	填方	余方
窝底变电站工程	0.13	0.15	
线路工程	1.25	0.18	0.05
合计	1.38	1.33	0.05

注：表中土石方均为自然方。

### 2.4 水土保持措施监测结果

经过实际监测，发现方案中水土保持措施基本实行，由于塔基数量减少和线路路径减短等原因，工程措施、植物措施、临时措施工程量均相应减少，实施情况如表 2-3。

表 2-3 水土保持措施方案设计与实际完成对比表

方案设计			实际设施		
工程措施	植物措施	临时措施	工程措施	植物措施	临时措施
铺设碎石 450m <sup>2</sup>	播撒草籽 1.54hm <sup>2</sup>	临时排水沟 180m	铺设碎石 450m <sup>2</sup>	播撒草籽 1.16hm <sup>2</sup>	临时排水沟 150m
排水沟 224m	栽种灌木 1350 株	沉沙凼 2 座	排水沟 224m	栽种灌木 1320 株	沉沙凼 2 座
排水管 225m		防雨布 6200m <sup>2</sup>	排水管 225m		防雨布 5100m <sup>2</sup>
表土剥离 2500m <sup>3</sup>		土袋挡墙 270m	表土剥离 2220m <sup>3</sup>		土袋挡墙 240m
表土回覆 2500m <sup>3</sup>		铺设草垫 0.20hm <sup>2</sup>	表土回覆 2220m <sup>3</sup>		铺设草垫 0.20hm <sup>2</sup>
复耕 0.05hm <sup>2</sup>			复耕 0.05hm <sup>2</sup>		

土地整治 1.11hm <sup>2</sup>			土地整治 0.83hm <sup>2</sup>		
-----------------------------	--	--	-----------------------------	--	--

### (1) 工程措施监测情况

本工程工程措施主要为铺设碎石、排水沟、土地整治。土地复耕、表土剥离与回覆等，经过监测，施工单位已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。具体实施情况如 2-4 所示。

**表 2-4 实际完成水土保持工程措施工程量**

防治分区		工程措施	单位	方案设计	实际实施	变化情况
窝底变电站工程	新建变电站防治区	铺设碎石	m <sup>2</sup>	450	450	0
		排水沟	m	174	174	0
		排水管	m	225	225	0
线路工程	塔基区	排水沟	m	50	50	0
		表土剥离	m <sup>3</sup>	1000	900	-100
		表土回覆	m <sup>3</sup>	1000	900	-100
	塔基施工临时占地区	表土剥离	m <sup>3</sup>	1500	1320	-180
		表土回覆	m <sup>3</sup>	1500	1320	-180
		复耕	hm <sup>2</sup>	0.05	0.05	0
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.55	0.40	-0.15
	人抬道路区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.52	0.39	-0.13
其他施工临时占地区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.04	0.04	0	

### (2) 植物措施监测情况

本工程植物措施为撒播草籽、栽种灌木，其中塔基区与人抬道路区为播撒草籽，塔基施工临时占地区与其他施工临时占地区为灌草结合，经过监测，施工单位已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。具体实施情况如 2-5 所示。

**表 2-5 实际完成植物措施工程量**

防治分区		植物措施	单位	方案设计	实际实施	变化情况
窝底变电站工程	新建变电站防治区	/				
线路工程	塔基区	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.48	0.460	-0.02

		撒播草籽	kg	28.8	27.60	-1.2
塔基施工临时占地区		绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.5	0.49	-0.01
		撒播草籽	kg	30	29.7	-0.3
		栽种灌木	株	1250	1237	-13
人抬道路区		绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.52	0.46	-0.06
		撒播草籽	kg	31.4	27.90	-3.5
其他施工临时占地区		绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.04	0.037	-0.003
		撒播草籽	kg	2.4	2.22	-0.18
		栽种灌木	株	100	92	-8

### (3) 临时措施监测情况

本工程临时措施为临时排水沟、沉沙凼、防雨布苫盖、土袋挡护、铺设草垫，经过监测，施工单位已按照相应的设计标准进行了施工，符合有关标准要求，能够起到良好的水土保持作用。具体实施情况如 2-6 所示。

表 2-6 实际完成临时措施工程量

防治分区		临时措施	单位	方案设计	实际实施	变化情况
窝底变电站工程	新建变电站防治区	临时排水沟	m	180	150	-30
		沉沙凼	座	2	2	0
		防雨布	m <sup>2</sup>	2200	2100	-100
线路工程	塔基区	/				
	塔基施工临时占地区	土袋挡墙	m <sup>3</sup>	347	312	-35
		防雨布	m <sup>2</sup>	4000	3280	-720
	人抬道路区	/				
其他施工临时占地区	铺设草垫	hm <sup>2</sup>	0.2	0.2	0	

### 2.5 土壤流失情况监测结果

本工程土壤侵蚀现状以中度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a，土壤侵蚀模数背景值为 2189/km<sup>2</sup>·a，背景水土流失量 126.2t，经监测，工程产生水土流失的重点区域为塔基区，在监测末期工程，平均土壤流失量为 420t/km<sup>2</sup>·a，土壤控制比为 1.19，新增水土流失量为 85.4t，新增水土流失量占总水土流失量的 40.36%。

### 2.6 水土流失防治效果监测结果

根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2008）相关规定，本工程水土流失防治标准执行建设类一级标准。扰动土地整治率为95%，水土流失总治理度防治目标为96%，土壤流失控制比防治目标为1，拦渣率防治目标为95%，林草植被恢复率防治目标为98%，林草覆盖率防治目标为26%。

#### 2.6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率为项目范围内扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。经调查统计采取水土流失治理面积为1.92hm<sup>2</sup>，永久建筑物占地面积为0.03hm<sup>2</sup>，经计算得项目区扰动土地整治率达到了98.98%，已达标。

#### 2.6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目防治责任范围内的水土保持措施面积占防治责任范围内水土流失总面积的百分比。经调查统计，本工程采取水土流失治理面积为1.92hm<sup>2</sup>，经计算得项目区水土流失治理度达到了97.46%，已达标。

#### 2.6.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目建设区内，容许土壤流失量与治理后平均土壤流失量之比。项目区水土流失容许值为500t/(km<sup>2</sup>·a)。监测期末，建设区平均土壤流失量为420t/(km<sup>2</sup>·a)，土壤流失控制比达到1.19。

#### 2.6.4 拦渣率

拦渣率是指水土流失防治责任范围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。根据监测，工程总计挖方量1.38万m<sup>3</sup>，填方量1.33万m<sup>3</sup>，余方0.05万m<sup>3</sup>用于塔基区就地摊平。临时堆土总量为1.10万m<sup>3</sup>，措施实际挡护的堆土数量为1.08万m<sup>3</sup>，拦渣率为98.18%，已达标。

#### 2.6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目建设区内，植被恢复的面积与可恢复植被

面积之比。经监测，本工程共计恢复植被总面积为 1.16hm<sup>2</sup>，项目区可恢复植被面积为 1.18hm<sup>2</sup>。经过实际测算，项目建设区的林草植被恢复率为 98.31%，已达标。

### 2.6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。本项目共计恢复植被总面积为 1.16hm<sup>2</sup>，项目建设区面积 1.97hm<sup>2</sup>，经计算得出林草覆盖率为 58.88%，已达标。

## 3 结论及建议

### 3.1 水土流失动态变化

根据监测，本工程的水土流失防治责任范围面积为 1.97hm<sup>2</sup>，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 0.04hm<sup>2</sup>。工程实际总挖方 1.38 万 m<sup>3</sup>，填方 1.33 万 m<sup>3</sup>，余土 0.05 万 m<sup>3</sup>在塔基占地范围内平摊。根据监测结果计算得出，本项目扰动土地整治率 98.98%，水土流失治理度为 97.46%，土壤流失控制比为 1.19，拦渣率为 98.18%，林草植被恢复率为 98.31%，林草覆盖率为 58.88%。六项防治目标均已达标，详见表 3-1。

表3-1 水土流失防治目标监测与方案对比情况表

序号	指标名称	计算方法	目标值	监测值	对比评价
1	扰动土地整治率 (%)	水土保持措施面积+永久建筑物占地面积/建设区水土流失总面积	95	98.98	高于方案目标值
2	水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	96	97.46	高于方案目标值
3	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	1.0	1.19	高于方案目标值
4	渣土防护率 (%)	采取措施后实际拦挡弃土 (石、渣) 量/弃土 (石、渣) 量	95	98.18	高于方案目标值
5	林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	98	98.31	高于方案目标值

6	林草覆盖率 (%)	林草类植被面积/总面积	26	58.88	高于方案目标值
---	-----------	-------------	----	-------	---------

### 3.2 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。

### 3.3 存在问题及建议

根据监测结果及现场调查，在工程建设过程中，项目区内未发生重大水土流失事故，各项水土防治措施运行良好，但水土保持工作依然存在改进空间，主要问题及建议如下：

(1) 在今后的施工建设中，加强临时措施的布设，并优化施工时序，以减少工程建设中产生的水土流失量。

(2) 工程竣工验收后，即投产运行使用后要定期进行周期性检查，降雨容易导致刚修复区域发生水土流失。

(3) 部分塔基区仍然存在小部分的裸露地表，易造成水土流失。我公司将在这些区域补播草籽，以保证裸露地表有植被保护，减少水土流失发生。

(4) 水土保持生态修复工作是一项长期的持续性的工作，建议定期对已完成的防治措施进行监测，及时对存在问题的区域进行完善，保证整体工程的安全、稳定。

### 3.4 综合结论

阿坝小金窝底 35kV 输变电工程项目部对工程建设中的水土保持工作给予了充分重视，按照水土保持法律法规的规定，依法编报了水土保持方案，在施工过程中认真按照水土保持方案中设计落实水土保

持防治措施。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。其六项指标均达标，对于防治人为水土流失起到了积极的作用。

附表

**水土保持监测特性表**

主体工程主要技术指标										
项目名称	阿坝小金窝底 35kV 输变电工程									
建设规模	新建 35kV 变电站 1 座； 35kV 输电线路 36.97km	建设单位/ 联系人	国网四川省电力成都供电公司/邓兴							
		建设地点	四川省阿坝州小金县							
		所属流域	长江流域							
		工程总投资	3196.2							
		工程总工期	2019 年 6 月~2020 年 3 月							
水土保持监测指标										
监测单位		国网四川省电力成都供电公司			联系人及电话			吴韬 1808083371		
自然地理类型		中高山峡谷地貌、亚热带季风气候			防治标准			水土流失防治标准执行建设类一级标准		
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	实地量测、地面观测			2.防治责任范围监测			调查监测、巡查监测		
	3.水土保持措施情况监测	实地量测、地面观测			4.防治措施效果监测			调查监测、巡查监测		
	5.水土流失危害监测	实地量测、地面观测			水土流失背景值			500 t/km <sup>2</sup> · a		
方案设计防治责任范围		1.97hm <sup>2</sup>			容许土壤流失量			500 t/km <sup>2</sup> · a		
水土保持投资		85.03 万元			水土流失目标值			500 t/km <sup>2</sup> · a		
防治措施		按监测分区分别叙述工程措施、植物措施、临时措施中各项措施的监测成果。								
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	98.98	防治措施面积	1.97hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	0.03hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	1.97hm <sup>2</sup>
		水土流失总治理度	96	97.46	防治责任范围面积	1.97hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	1.97hm <sup>2</sup>		
		土壤流失控制比	1	1.19	工程措施面积	0.76hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500 t/km <sup>2</sup> · a		

	林草覆盖率	26	58.88	植物措施面积	1.16hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	420 t/km <sup>2</sup> · a
	林草植被恢复率	98	98.31	可恢复林草植被面积	1.18hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	1.16hm <sup>2</sup>
	拦渣率	95	98.18	实际拦挡临时堆土量	1.08 万 m <sup>3</sup>	总临时堆土量	1.10 万 m <sup>3</sup>
	水土保持治理达标评价	指标均达到审批“方案报告书”和《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)建设类项目一级标准要求，水土保持效果显著。					
	总体结论	建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务，工程各类开挖面、临时土石、施工场地等得到了及时整治、拦挡、复析、植草等。施工过程中的水土流失得到了有效控制工程区的生态环境将有明显改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。					
	主要建议	本工程实施的工程、植物措施满足水土保持要求，但在后期仍需加强实施的植物措施的管护工作；后期需加强塔基区水土保持设施的管护工作。					