

四川两河口水电站 500kV 送出工程

# 水土保持监测季度报告表

(2020 年第 4 季度)

四川电力设计咨询有限责任公司

2020 年 10 月 8 日至 2020 年 12 月 31 日



# 生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2020年10月8日至2020年12月31日

项目名称	四川两河口水电站 500kV 送出工程					
建设单位联系人及电话	彭健伟 13980826356	监测项目负责人（签字） 杨建霞 13980553365				
填表人及电话	杨建霞	生产建设单位（盖章） 				
主体工程进度	索道架设 72 条，完成 100%，新建道路 2km，人抬道路 6.25km；全线基础开挖 188 基，约完成总量的 100%，基础浇筑约 188 基，完成总量的 100%；组立铁塔 27 基。新都桥 500kV 变电站扩建工程目前尚未进行施工。					
指 标		设计总量	本季度	累计		
扰动土地面积 (hm <sup>2</sup> )	合 计		20.84	17.58	17.58	
	间隔扩建工程区		0.20	0	0	
	线路工程 区	塔基区	6.81	6.38	6.38	
		塔基施工临时占地	8.92	8.04	8.04	
		牵张场占地	1.12	0	0	
		跨越施工临时占地	0.30	0	0	
		索道施工占地	0.35	1.66	1.66	
		施工道路占地	3.14	1.50	1.50	
取土（石）场数量（个）		/	/	/		
弃土（渣）场数量（个）		/	/	/		
弃土（渣） 量(万 m <sup>3</sup> )	间隔扩建工程		0.04	0	0	
	线路工程		1.66	1.81	1.81	
	渣土防护率（%）		87%			
损坏水土保持设施数量（hm <sup>2</sup> ）		/	/	/		
水土保持 工程进度	线路工程区	工程措施	碎石铺设（m <sup>2</sup> ）	0	5400	5400
			砌石排水沟（m <sup>3</sup> ）	414.54	0	0
			表土剥离（hm <sup>2</sup> ）	4.69	2.82	2.82
			剥离草甸（hm <sup>2</sup> ）	2.58	1.88	1.88
			表土回覆（万 m <sup>3</sup> ）	1.13	0	0
			土地整治（hm <sup>2</sup> ）	12.63	0	0
		植物措施	撒草（hm <sup>2</sup> ）	17.32	0	0
			草甸养护（hm <sup>2</sup> ）	2.58	0	0
			草甸回覆（hm <sup>2</sup> ）	2.58	0	0
		临时措施	临时排水沟（m）	4000	650	650
			彩条旗/围栏（m）	0	15170	15170

			草袋挡墙（m <sup>3</sup> ）	1885	850	850
			施工挡板（m）	0	500	500
			沉淀池（个）	1	0	0
			棕垫/塑料布（hm <sup>2</sup> ）	2.37	0.43	0.43
			彩条布覆盖（m <sup>2</sup> ）	5780	4900	4900
	间隔扩建工程区	工程措施	铺设碎石（m <sup>2</sup> ）	1670	0	0
		临时措施	彩条布遮盖（m <sup>2</sup> ）	500	0	0
水土流失影响因子	降雨量（mm）			27.6		
	最大 24 小时降雨（mm）			4.6		
	最大风速（m/s）			9.4		
水土流失量			土壤流失总量（t）		77.88	77.88
			塔基及施工占地区		72.35	72.35
			其它（索道）施工临时占地区		1.66	1.66
			施工临时道路区		3.88	3.88
			取土、弃渣潜在土壤流失量（t）		/	/
水土流失灾害事件			无			
存在问题与建议			1）线路工程后续土建施工过程中应加强表土/草甸的保存措施，特别是注重高原区的草甸剥离后保护措施，便于施工后期的利用； 2）个别塔位浆砌石护坡工程措施略微滞后； 3）下阶段可能占压的施工扰动场地应做好预防保护措施。			

## 1 项目概况

### 1.1 项目组成及规模

四川两河口水电站 500 千伏送出工程包括 2 个子项工程：两河口水电站～新都桥变 500 千伏线路工程和新都桥 500kV 变电站间隔扩建工程。

两河口水电站～新都桥变 500 千伏线路工程，起于两河口水电站开关站，止于新都桥 500 千伏变电站，新建路径长度约  $2 \times 71.5\text{km}$ ，其中 10mm 冰区长约  $2 \times 33.2\text{km}$ 、15mm 冰区长约  $2 \times 21\text{km}$ 、20mm 冰区长约  $2 \times 17.3\text{km}$ ，基本风速为：10mm 冰区 31m/s、15mm 冰区 29m/s、20mm 冰区 33m/s；线路途经甘孜藏族自治州雅江县、康定市两个行政区；地形划分为山地 100%，其中高山大岭占 60%，峻岭占 16%；海拔范围 3000m～4500m。共架设塔位 188 基，其中单回路铁塔 91 基，双回路铁塔 97 基。

变电站部分：本期扩建 2 回至两河口出线间隔，线路导线加装融冰专用隔离开关及融冰管母；1 号主变低压侧扩建 1 组 60Mvar 低压并联电抗器。本次扩建均在新都桥 500kV 换流站内扩建，不新征地。

### 1.2 本季度主体工程施工进度

经现场调查，本工程变电站扩建尚未启动，线路于 8 月初开工，分 3 个标段建设，前期阶段主要是索道的架设、施工道路的整修、扩建等，自 8 月底开始铁塔的基础开挖、基础浇筑，施工准备工作基本在上一季度完成。

至本季度末，已索道架设 72 条，完成 100%，全线道路的整修，新修道路 2km，新辟人抬道路 6.25km。本季度全线塔基基础分坑及基础开挖 188 基，完成总量的 100%，基础浇筑约 188 基，完成总量的 100%；组立铁塔 27 基，本工程海拔高、运输较困难，组塔较慢。

## 2 水土保持监测开展情况

在接到本工程监测任务后我单位即成立了本工程监测项目部及确定了人员组成，收集相关工程设计资料及水保方案和批复文件编制了本工程的水土保持

监测实施方案。方案中初步拟定了监测原则、内容、分区、路线、方法、点位及监测频次等。

本工程 8 月至 8 月底为施工准备阶段，接到项目委托时施工已开展 2 个月，索道已架设 69 条，基础分坑完成 186 基，占比 99%；基础开挖 240 腿，占比 32%；基础浇筑 140 腿，占比 19%。

在 2020 年四季度期间，我监测项目部监测人员对四川两河口水电站 500kV 送出工程现场的监测区域进行了项目全面调查及季度巡查监测，了解了工程总体实施进度情况及总体计划安排，并查看了各标段施工组织设计及施工方案，现场对项目前期的施工占地情况、土石方开挖量、水土流失影响因子、弃土处置、水土保持措施设置等进行资料搜集及数据采集调查，并与水土保持方案对比，编写了 2020 年第四季度水土保持监测季度报告表。

本季度的监测工作遵循实施方案计划，监测的主要内容包括水土流失影响因素（含本底值的调查）、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等。项目区以水力侵蚀为主，主要在雅江县境内，本季度降水量 27.6mm，其中 10 月总降水量 23.9mm，较历年相比偏少 42%；11 月总降水量 2.1mm，较历年相比偏少 73%；12 月 1.6mm，无 1 小时超过 8mm 的降水发生。

根据主体工程施工进度，监测重点以扰动各分区的定点监测为主，结合调查、巡查等方式，由监测点流失强度推导监测分区流失强度和流失量，最终汇总形成本季度的水土流失量。本工程为线型建设项目，跨越甘孜州雅江及康定两个县，但大部分路径分布在雅江县境内，根据项目进度及施工用地情况，变电站间隔扩建工程尚未启动，本季度的监测点设置 8 处，均位于线路工程区，分别为塔基及塔基施工临时占地区域作为监测重点区域布置平地型 2 处及坡地型塔位 2 处、施工道路用地 2 处、索道施工临时用地区 2 处，均考虑设置综合监测点。

表 2-1 监测点位布设情况表

监测范围	监测点名称	监测点位置	原地貌描述	行政区
塔基及塔基施工临时占地区区	1#监测点	101° 33'08.18"E, 30° 02'14.95"N	建设用地, 平地	康定县境内
		康定县/新都桥变电站外进线塔		
	2#监测点	101° 32'55.85"E, 30° 02'32.10"N	原地貌为草地, 场地 20° ~25°	康定县境内
		N2037S		
	3#监测点	101° 23'03.57"E, 30° 04'01.82"N N2038A 塔	原地貌为草地, 场地 5~10°	康定县境内
	4#监测点	101° 21'22.28"E, 30° 03'51.49"N	草地, 场地较平整	雅江县境内
		N2031A		
施工临时道路区	5#监测点	101° 21'27.18"E, 30° 03'42.11"N 连接本地道路与 N2029B	草地, 坡地约 0~5°	雅江县境内
	6#监测点	101° 23'02.82"E, 30° 04'00.80"N 连接本地道路至 N2038A 塔	草地, 坡地约 14°	雅江县境内
索道施工区	7#监测点	101° 26'40.94"E, 30° 04'09.80"N, N2007S 索道口	草地	康定县境内
	8#监测点	101° 08'12.29"E, 30° 04'35.67"N, N1043/1044 索道	河滩地	雅江县境内

在本次定点和巡查监测过程中, 未发现工程施工造成的水土流失危害。

### 3 本季度监测结果

#### 3.1 扰动土地面积监测

本工程扰动面积的监测以查阅资料及现场实地量测为主。

从现场巡查监测了解的情况来看, 本季度新都桥变电站扩建工程未进行建设扰动。

线路塔基土石方基本在塔基及塔基临时占地内处置。线路工程分别由 3 个标段同时建设, 10 月前已进行索道的架设及施工道路的修筑, 塔基土建工程主要集中在 9~10 月, 包括基坑开挖及基础浇筑。

施工中考虑了对原地表的保护, 在施工图设计阶段设计施工区域拉设彩条旗划分区域, 实际施工中采用栏杆、拉绳的多集中在较平缓的地区, 较陡峭区域增加设置被动防护网, 加上各类临时措施, 本季度降雨量较往年偏少, 项目区的水土流失得到有效控制, 未造成对周边环境的严重破坏。本季度面积扰动情况如下表, 占用的地类包括耕地、林地、草地及河滩地, 占地扰动面积为 17.58hm<sup>2</sup>。

表 3-1 工程扰动土地面积分类统计表

单位:  $\text{hm}^2$ 

指 标			设计总量	本季度	累计
间隔扩建工程区			0.20	0	0
线路工 程区	塔基区		6.81	6.38	6.38
	塔基施工临时占地区		8.92	8.04	8.04
	其他施工临时占 地区	牵张场占地	1.12	0	0
		跨越施工占地	0.30	0	0
		材料站占地	/	/	/
		索道占地	0.35	1.66	1.66
	施工临时道路区	扩修施工道路	1.20	1.00	1.00
		人抬道路	1.94	0.50	0.50
合 计			20.84	17.58	17.58

### 3.2弃土弃渣情况监测

据现场调查监测,截至本监测时段,线路工程共开挖基础 188 基,土石方开挖临时堆土 3.23 万  $\text{m}^3$ ,临时堆土放置于塔基基面或周围用地较平缓区,在临时堆土过程中基本实施了挡护/覆盖措施,临时土石方约  $172\text{m}^3/\text{处}$ ,平地区采用可降解塑料布或防雨布直接覆盖;斜坡区土石方堆放坡脚采取装土袋挡护、较陡区域拉设被动网,加铺挡土板防止土石方滑落对下游造成危害。本季度末临时堆土基本已摊放至塔基及周围用地区。

### 3.3水土流失状况监测

#### 3.3.1水土流失类型

项目区水土流失侵蚀类型区属于以水力侵蚀为主的西南岩溶区和青藏高原区,区域土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主,容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ,水土流失形式有溅蚀、面蚀和沟蚀,其中溅蚀和面蚀分布最广。项目所经的雅江县属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区;康定县属于雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区。

#### 3.3.2水土流失量

##### 1) 土壤侵蚀模数确定

结合现场调查监测实际情况,利用测钎法、侵蚀沟法及《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)推荐公式计算,得到本季度各监测点位的

土壤流失量，测得各监测点水土流失量见表 3-2。

表 3-2 2020 年第 4 季度本工程各监测区土壤侵蚀状况一览表

监测范围	监测点名称	监测点位置	扰动面积 hm <sup>2</sup>	水土流失量 (t)
塔基及塔基 施工临时占 地区区	1#监测点	康定市新都桥镇瓦泽村	0.19	0.00
	2#监测点	康定市新都桥镇瓦泽村	0.08	0.94
	3#监测点	康定市新都桥镇东俄洛一村	0.05	0.08
	4#监测点	雅江县八角楼乡同达村	0.08	0.04
施工道路区	5#监测点	雅江县八角楼乡同达村	0.07	0.11
	6#监测点	康定市新都桥镇东俄洛一村	0.03	0.12
索道施工区	7#监测点	康定市新都桥镇东俄洛一村	0.04	0.08
	8#监测点	雅江县八角楼乡八角楼村	0.02	0.00

## 2) 土壤流失量监测

结合各监测点的流失量，在分析监测分区内各监测点空间分布的基础上通过监测点位的土壤流失量按简单平均数加和法拟合得到。本工程 4 季度水土流失量由各监测分区的土壤流失量加和得到，见表 3-3。

表 3-3 2020 年第 4 季度本工程土壤流失量表

监测分区		监测分区面积 (hm <sup>2</sup> )	监测点个数 (个)	监测点单位面积土壤流失 (t/km <sup>2</sup> )		土壤流失量 (t)
				S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	
塔基及塔基施工 临时占地区区	平地	3.76	2	0	42.63	0.80
	坡地	10.66	2	1179.09	163.15	71.55
施工临时道路区		1.5	2	169.23	347.63	3.88
索道施工区		1.66	2	200.00	0.00	1.66
合计		17.58	8			77.88

本项目为新建建设类项目，处于西南土石山区，以水力侵蚀为主，水土流失形式主要为面蚀和沟蚀。由于项目区主要的水土流失类型为面蚀、沟蚀和溅蚀，通过固定监测点监测及结合现场调查可得，项目区在本季度期间共产生水土流失量为 78t，土壤干密度经测得 1.42g/cm<sup>3</sup>，土壤流失量折合为 55m<sup>3</sup>。

## 3.4 水土保持措施实施工程量监测

据现场调查，工程本季度实施的工程措施主要为：剥离表土/草甸等；本季度实施的临时措施有：土袋挡墙、挡土板、被动网（计入主体安全措施）、彩条绳/栏杆界定工程施工范围、临时堆土或堆放材料前后垫隔/铺设塑料布、设置



临时排水沟及简易沉沙池、道路路面、索道场地铺设碎石等，从现场调查情况看本工程处于土建施工期，尚未实施植物措施，但在施工图后续设计中有水土保持专章计列撒播草籽 12.54hm<sup>2</sup>。

表 3-4 本季度水土保持措施工程量统计表

措施类别	措施项目	方案设计工程量	本季度工程量	累计工程量
工程措施	碎石铺垫 (m <sup>2</sup> )	0	5400	5400
	砌石排水沟 (m <sup>3</sup> )	414.54	0	0
	表土剥离 (hm <sup>2</sup> )	4.69	2.82	2.82
	剥离草甸 (hm <sup>2</sup> )	2.58	2.68	2.68
	表土回覆 (万 m <sup>3</sup> )	1.13	0	0
	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	12.63	0	0
植物措施	撒草 (hm <sup>2</sup> )	17.32	0	0
	草甸养护 (hm <sup>2</sup> )	2.58	0	0
	草甸回覆 (hm <sup>2</sup> )	2.58	0	0
临时措施	临时排水沟 (m)	4000	650	650
	草/土袋挡墙 (m <sup>3</sup> )	1885	850	850
	施工挡板 (m)	0	500	500
	彩条旗/栏杆 (m)	0	15170	15170
	沉淀池	1	0	0
	铺垫棕垫/塑料布 (m <sup>2</sup> )	23700	4300	4300
	彩条布覆盖 (m <sup>2</sup> )	5780	4900	4900
工程措施	铺设碎石 (m <sup>2</sup> )	1670		0
临时措施	彩条布遮盖 (m <sup>2</sup> )	500		0

本季度工程现场调查情况见图 3-1。

	
变电站外生态袋护坡工程	站外施工场地区域围挡
	
索道施工装料场地圈定范围	索道山顶卸料区架设情况
	
坡地型塔基施工被动网防护、土袋拦挡临时堆土	临时堆土覆盖
	
草甸区草甸层厚度测量	表土层厚度测量

图 3-1 本季度工程现场调查照片

## 4 结论与建议

### 4.1 结论

本季度的现场监测结果显示，本季度处于雨季至旱季的过渡阶段，降雨量较同时段大幅度偏少，线路走线区占用地类大多为草地、林地，植被从亚高山针叶林至高山灌丛、高寒草甸均有分布；该区域虽山高坡陡，但立塔位主要在山顶，塔基余土在塔基及其周围堆放，均未外设弃土点，运输采用索道方式大量减少了新建人抬道路，汽运道路主要采取整修方式，对路面进行处理，因此不计入该部分整治用地面积，新建道路 2km，集中在帕姆岭山和高尔寺山，从原有道路引接至塔基位置。道路多在 20~200m 长度不等，路面宽度约 3.5m~4m。监测进场前已完成搭建索道，索道多沿道路布置，用地有河滩地、荒草地居多，对地表扰动较轻。

本工程在后续施工图设计阶段展开了水土保持专项设计，施工前编制了相关的施工方案，施工管理有序，严格控制占地，施工组织设计较合理，

实施的水保措施，主要以临时措施为主，如剥离表土装袋、剥离草原区草甸、塑料布铺垫隔离/临时遮盖、土袋/挡板挡护临时堆土，部分陡坡区域外围设置了被动网（不计为水保措施）防护，防止施工中碎石滚落；彩条绳/栏杆划定施工范围等措施等为主，现阶段植物措施尚未展开。从现场情况看，本工程在第四季度已完成铁塔基础的浇筑，全线基础在坡地均采用高低腿，开挖范围仅仅是基坑部分，土石方基本就地处置。

本工程表土层厚度约在 5~10cm 左右，草甸层厚 10cm，生态环境较脆弱，施工前虽进行了表土及草甸的剥离，但因项目区干旱缺水，易风化，且交通运输困难等，草甸养护具有难度，本工程存在剥离后草甸养护措施不足等问题；若不注意对已有草甸的保护利用在施工后期植被将难以恢复。

调查中没有发现严重水土流失危害。

### 4.2 建议


1) 线路工程后续土建施工过程中应加强表土/草甸的保存措施，特别是注重高原区的草甸剥离后保护措施，便于施工后期的利用；

2) 未见本工程的浆砌石排水沟，建议结合临时排水沟和沉沙池进行补充；

浆砌石护坡应根据工程进度适时安排。

3) 下阶段可能占压的施工扰动场地应做好预防保护措施。

附表：三色评价表

项目名称		四川两河口水电站 500kV 送出工程		
监测时段和防治责任范围		2020 年 第 4 季度		
三色评价结论		绿色  黄色  红色 		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	严格控制工程占地，不随意扩大用地，无一处擅自扩大用地超 1000m <sup>2</sup>
	表土剥离保护	5	0	有剥离表土和草甸措施，但缺少草甸养护，已超过 1000m <sup>2</sup> 两处以上
	弃土（石、渣）堆放	15	15	塔基弃土基本按方案要求在塔基及周围施工用地范围内平摊、回填，未随意乱弃
水土流失状况		15	15	水土流失总量每 100m <sup>3</sup> 扣 2 分，未超 100m <sup>3</sup> 部分不扣分
水土流失防治成效	工程措施	20	18	个别斜坡组塔完成塔位尚未进行浆砌石护坡工程
	植物措施	15	15	本工程有施工图水土保持专项设计，共设计撒播草籽 12.54hm <sup>2</sup>
	临时措施	10	2	4 处场地堆土及材料堆放凌乱，存在未遮盖、挡护等临时措施不完善的情况
水土流失危害		5	5	无
合计		100	85	

注：因本工程占地扰动在 100hm<sup>2</sup> 内，除水土流失危害外扣分按双倍计