

四川杨房沟水电站 500 千伏送出工程

水土保持监测季度报告表

(2021 年第 2 季度)

四川电力设计咨询有限责任公司

2021 年 4 月 1 日至 2021 年 6 月 30 日



生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2021 年 4 月 1 日至 2021 年 6 月 30 日

项目名称	四川杨房沟水电站 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）				
填表人及电话	尹武君 18981815732	尹武君				
主体工程进度	索道架设 121 条，完成 100%，拓、整、修道路 40km，全线塔基基础浇筑约 350 基，完成总量的 100%；组立铁塔 350 基，架线基本完成。雅中 ±800kV 换流站扩建工程目前基本完成土建内容。					
指 标		设计总量	本季度	累计		
扰动土地面积（hm ² ）	合 计		30.72	0.82	30.35	
	间隔扩建工程区		0.26	0.00	0.26	
	线路工程区	塔基区	8.20	0.00	9.32	
		塔基施工临时占地区	8.51	0.51	8.74	
		牵张场占地区	2.17	0.18	1.35	
		跨越施工临时占地	0.18	0.08	0.08	
		索道施工占地	0.38	0.00	3.05	
		材料站占地	0.60	0.00	0.60	
		拆除铁塔占地	0.02	0.00	0.00	
		施工道路占地	6.00	0.15	6.95	
		人抬道路区	4.00	0.00	0.00	
		弃土点占地区	0.40	0.00	0.00	
	取土（石）场数量（个）		/	/	/	
弃土（渣）点数量（个）		40	/	/		
弃土（渣）量（万 m ³ ）	间隔扩建工程		0.34	0.00	0.13	
	线路工程		2.84	-0.24	2.23	
	渣土防护率（%）		92%		95.9%	
损坏水土保持设施数量（hm ² ）		/	/	/		
水土保持工程进度	线路工程区	工程措施	浆砌石挡墙（m ³ ）	2970	0	1892
			浆砌石护坡（m ² ）	680	0	480
			砌石排水沟（m ³ ）	357	0	379.5
			防护网（m ³ ）	0	0	5590
			表土剥离（m ³ ）	35200	1950	26498
			表土回覆（m ³ ）	35200	7685	26498
			复耕（hm ² ）	1.28	0.18	2.18

		植物措施	撒草（hm ² ）	29.06	0.20	0.20	
			剥离草皮（hm ² ）	2.65	0	0.00	
			灌木（株）	28125	0	/	
		临时措施	临时排水沟（m）	4600	200	200	
			临时沉沙池（个）	4	0	0	
			土袋挡墙（m ³ ）	212.8	0	7355	
			挡土板（m）	/	0	1945	
			泥浆池（个）	50	0	0	
			沉淀池（个）	50	0	0	
			防雨布遮盖（m ² ）	37260	9381	19794	
			铺垫棕垫/碎石/钢板（m ² ）	/	2550	5546	
			彩条布遮盖（m ² ）	42000	0	42612	
		间隔扩建工程区	工程措施	铺设碎石（m ² /m ³ ）	300/30	400/40	400/40
	临时措施		防雨布遮盖（m ² ）	1080	0	300	
水土流失影响因子	降雨量（mm）			248.8			
	最大 24 小时降雨（mm）			56.4			
	最大风速（m/s）			/			
水土流失量（t）				土壤流失总量		144.10	318.16
				换流站扩建工程区		0	0.04
				塔基及塔基施工临时占地区		45.96	154.00
				其它施工临时占地（含索道）区		9.60	24.67
				拓修及新修道路施工区		88.54	139.44
				取土、弃渣潜在土壤流失量		/	/
水土流失灾害事件				无			
存在问题与建议				1）线路工程下阶段需加强地面防护、排导工程措施及土地整治措施； 2）在雨季来临时应进行各可恢复区域的全面播撒草籽、灌草籽等植物措施，便于施工后期的植被恢复； 3）本工程的部分塔基余土调运至施工道路的路面填筑，应注意运输过程中做好防护不要沿途遗撒； 4）临时占用的施工临时场地在使用结束后应做好及时拆卸、场地清理及土地整治等措施。			

1 项目概况

1.1 项目组成及规模

四川杨房沟水电站 500 千伏送出工程包括 2 个单项工程：雅中 $\pm 800\text{kV}$ 换流站 500kV 间隔扩建工程、杨房沟～雅中换流站 500kV 双回线路新建工程。

换流站部分：本期扩建 2 回至杨房沟（卡拉）线路高抗（ $2 \times 120\text{Mvar}$ 高抗），本次扩建均在雅中 $\pm 800\text{kV}$ 换流站围墙范围内扩建，不新征地。需新建高压电抗器、防火墙、小抗、支柱绝缘子、隔离开关及相应的设备支架和基础。

线路部分：本工程双回线路从杨房沟水电站开关站出线构架起，至雅中换流站进线构架止，线路路径全长约 $2 \times 156\text{km}$ （其中同塔双回长度约 $2 \times 145\text{km}$ ，单回长度约 $11\text{km} + 11\text{km}$ ）的 500kV 双回送电线路，其中杨房沟～卡拉段导线截面为 $4 \times 400\text{mm}^2$ ，长度约 $2 \times 32\text{km}$ ；卡拉～雅中段导线截面为 $4 \times 500\text{mm}^2$ ，长度约 $2 \times 124\text{km}$ 。新建 2 根 24 芯 OPGW 光缆，光缆长度约 $2 \times 168.5\text{km}$ 。曲折系数 1.25。沿途经过凉山州的木里县和盐源县 2 个行政区域，涉及木里县的麦地龙乡、下麦地乡、卡拉乡、白雕苗族乡、列瓦乡、乔瓦镇和盐源县的棉桠乡、干海乡、下海乡等 9 个乡镇。

本工程全线分为 10mm、15mm、20mm 三个冰区。其中约 10mm 冰区长度约 131km 共 254 基，15mm 冰区长度约 14km 共 28 基，10mm、15mm 冰区采用同塔双回架设。20mm 重冰区约 11km 共 68 基，采用单回路架设。

项目分为 6 个标段同时施工。

1.2 本季度主体工程施工进度

经现场调查及询问，本季度工作主要是基础全线浇筑完成及场地回填，组立铁塔 197 基，350 基全部完成，架线基本完成，进行接地工作等。雅中 $\pm 800\text{kV}$ 换流站扩建工程基本完工，具备接入条件。

截至本季度末辅助设施共完成索道架设 121 条，拓、整、修道路 40km，牵张场地 28 处，材料站 6 处。

2 水土保持监测开展情况

本季度监测主要工作主要是根据监测实施方案按计划进行。

本工程 5 月底 6 月初进入当地雨季，4 月降雨量 2.5（木里）~8.4（盐源）mm，5 月降雨量 2.9（木里）~6.7（盐源）mm，6 月木里县降雨量达 243.4mm，本工程监测项目部监测人员于 2021 年 6 月 22 至 6 月 26 日对四川杨房沟水电站 500kV 送出工程现场的监测区域进行了季度巡查监测，跟踪工程总体实施进度及总体计划安排，现场对项目本季度的施工占地情况、土石方开挖情况、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 2021 年第二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，监测的主要内容为工程占地面积变化、弃土弃渣情况、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，项目区本季度的降水主要集中在 6 月，最大一日降雨量 56.4mm。

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，跨越凉山州木里及盐源两个县，但大部分路径分布在木里县境内，根据项目进度及施工用地情况，本季度的监测点仍然在原有的 10 处监测点上临时增加 1 处道路监测点。

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
换流站扩建工程区	1#监测点	101° 28' 32"E, 27° 31' 55"N	平整、裸土	盐源县境内
		盐源县/雅中换流站西北角		
塔基及塔基施工临时占地区区	2#监测点	101° 15' 48"E, 27° 39' 01"N	原地貌为耕地，场地较平整	盐源县境内
		N269		
	3#监测点	101° 28' 30"E, 27° 31' 55"N N325 塔	原地貌为耕地，场地较平整	盐源县境内
	4#-1 监测点	101° 17'31.24"E, 27° 59'03.02"N	松树林地，坡地约 22°	木里县境内
		N168		
	5#监测点	101° 21' 55"E, 28° 16' 28"N N87	林地，坡地约 7~13°	木里县境内
	6#监测点	101° 14' 02"E, 27° 45' 24"N N235	林地，坡地约 15~20°	木里县境内
其它占地-索道区	7#监测点	中铺子村 N6~8 索道口	石砾地	木里县境内
	8#监测点	N142~144 索道	林地	木里县境内
施工道路区	9#监测点	N237 施工道路	林地	木里县境内
	11#监测点（临时）	N235 施工道路	林间上山道路	木里县境内

监测范围	监测点名称	监测点位置	原地貌描述	行政区
其它占地-牵张场区	10#-1 监测点	N230 牵张场	林区附近	木里县境内

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，换流站扩建工程属于站内预留场地扩建，工程基本施工完成，碎石已铺设，塑料布、挡板围栏均拆除，扰动面积较上季度无新增。

本季度线路工程基础全线浇筑完毕，铁塔组立，全线正在紧急抢通放线。全线共设置牵张场 28 处，牵张场部分在道路旁设置，方便牵张机运送，由于平缓开阔场地在山地区较难找，甚至直接利用上山施工道路（林区巡检及防火通道）转弯处进行布设；此外新增整修施工临时道路 8km，主要是对当地简易的林间道路路面进行碾压、加固处理。调查中未发现弃土点。

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。

表 3-1 工程扰动土地面积分类统计表

单位：hm²

指 标			设计总量	本季度	累计
间隔扩建工程区			0.26	0	0.26
线路工程区	塔基区		8.20	0	9.32
	塔基施工临时占地区		8.51	0.51	8.74
	其他施工临时占地区	牵张场占地	2.17	0.18	1.35
		跨越施工占地	0.18	0.08	0.08
		材料站占地	0.60	0	0.60
		索道占地	0.38	0	3.05
		拆除铁塔占地	0.02	0	0
	施工临时道路区	扩修施工道路	6.00	0.15	6.95
		人抬道路	4.00	0	0
弃土点占地区		0.40	0	0	
合 计			30.72	29.43	30.35

3.2 弃土弃渣情况监测

根据上季度监测结果，换流站扩建工程余土在站内回填，无余土外运。

本阶段线路基础土石方工程基本已完成，开展现场监测时部分标段在进行接

地施工，尚余零星土建工程，经现场量测及询问调查，塔基基础采用人工挖孔桩基础和少量板式基础，无灌注桩基础型式，因此未设置泥浆沉淀池。平地、缓坡区塔位视地质状况，部分采用直柱板式基础，单基土石方量较掏挖基础大，余土一般采取在基面中间堆放，土顶平整（复耕）或呈龟背型堆放，四周放坡压实；N213、214 斜坡塔位因地质条件差，人工挖孔桩基础难以成孔，设计变更基础为大开挖的浅基础形式。施工单位在塔腿开挖前于塔位下方设置了挡土墙，一方面为处置开挖土石方，另一方面用于余土回填满足上拔承载力要求。根据塔位状况，为达到回填高度，主体设计变更增加了塔基塔脚处挡墙工程量，并增设被动防护网，防止施工过程中对周围环境造成破坏。施工单位将余土全部在基面范围内平整处置。

山地区多为人工挖孔桩基础，余土石方较小，每处余土在 $40\sim 100\text{m}^3$ 左右，斜坡地区余土在塔基高低塔腿或塔位上方寻找有利地形放坡压实处置，为保证施工和土体堆放安全，临时堆土塔位处采用土袋临时挡护，下方有道路、沟道等设施的，增加了主被动防护网；此外，因当地部分可利用道路为上山简易道路，道路状况差，施工运输的临时道路需要路面整修，部分坡地区塔基的余土就近运至附近道路回填，消纳了部分余土，无法转运利用的余土在塔基部位增设了浆砌石挡墙。

调查中未发现专门的弃土点。

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。项目所经的木里县属于雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区，盐源县属于省级水土流失重点治理区。

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 2021 年第 2 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 ²	水土流失量 (t)	监测内容
换流站扩建工程区	1#监测点	101° 28'32"E, 27° 31'55"N 盐源县/雅中换流站西北角	0.26	0	地表扰动状况监测、土石方监测、弃土弃渣监测、流失量监测及防治措施监测
塔基及塔基施工临时占地	2#监测点	101° 15'48"E, 27° 39'01"N	0.05	0.02	
	3#监测点	101° 28'30"E, 27° 31'55"N	0.06	0.16	
	4#监测点-1	101° 17'31.24"E, 27° 59'03.02"N, N168#	0.05	0.17	
	5#监测点	101° 21'55"E, 28° 16'28"N	0.05	0.09	
	6#监测点	101° 14'02"E, 27° 45'24"N	0.04	0.14	
其它占地-索道施工区	7#监测点	中铺子村 N6~8 索道口	0.06	0	
	8#监测点	N142~144 索道	0.04	0.08	
施工道路区	9#监测点	N237 施工道路	0.25	0.49	
	临时监测点	N235 施工道路	0.01	0.47	
其它占地-牵张场区	10#监测点	N230 牵张场	0.03	0.11	

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 2 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 2021 年第 2 季度本工程土壤流失量表

监测分区		监测分区面积 (hm ²)	监测点个数 (个)	监测点单位面积土壤流失 (t/km ²)			土壤流失量 (t)
				S1	S2	S3	
站内工程区		0.26	1	0	0	0	0.00
塔基及塔基施工临时占地	平缓型	4.69	2	40	267	0	7.19
	坡地型	13.37	3	340	180	350	38.77
其他临时施工区		5.08	3	0	200	367	9.60
施工道路区		6.95	2	196	2352	0	88.54
合计		30.35	11				144.10

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 144t，土壤干密度取 1.47g/cm³。共计水土流失方量为 98m³。

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包括：浆砌石护坡、浆砌截排水沟、土地整治、表土剥离、复耕等；本季度实施的临时措施有：土袋挡墙、挡土板、铺设防雨布、铺垫密目网、棕垫等，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。

表 3-4 本季度水土保持措施工程量统计表

项目组成	措施类别		1 标	2 标	3 标	4 标	5 标	6 标	小计	
间隔扩建工程区	工程措施	碎石地坪（m³）	/		/		/	40	40	
	临时措施	防雨布遮盖（m²）	/		/		/	300	300	
线路工程区	工程措施	*浆砌石排水沟（m³）	/	/	91.7	44.4	148.75	94.6	379.5	
		*浆砌石护坡/挡墙（m³）	/	128	1500	/	634	/	2352	
		柔性防护网（m²）	460	1700	2345	30	1055	/	5590	
		表土剥离	hm²	0.50	1.70	2.21	3.79	0.95	2.12	11.44
			m³	1004	2515	6638	7590	1903	6848	26498
		复耕（m²）	/	/	0.17	0.05	1.55	0.41	2.18	
		土地整治（hm²）	0.30	0.15	0.45	2.02	2.07	0.51	5.50	
	植物措施	撒播草籽（hm²）	0.20	/	0	/	/	/	0.20	
		栽植灌木（株）	/	/	0		/	/	0	
	临时措施	土袋挡墙（m³）	304.5	780	300	2450	1600	2200	7635	
		挡土板（m）	290	55	/	1600	/	/	1945	
		泥浆沉淀池（座）	/	/	/	0	/	/	0	
		沉沙池（座）	/	/	/	0	/	/	0	
		防雨布（m²）	1529	5765	0	8500	/	4000	19794	
		塑料布/密目网（m²）	3059	/	0	27800	11753	/	42612	
		铺设碎石/草垫/棕垫/钢板（m²）	764	/	/	2232	1500	1050	5546	

本季度工程现场调查情况见图 3-1。

	
换流站扩建内碎石已铺设	N325 塔场地平整
	
N324 塔场地平整	N229 塔场地平整
	
N266~N267 塔索道及牵张场地	N269 塔场地平整
	
公路侧牵张场地待撤场	N23 牵张场地待土地整治

	
整修施工道路	材料站挡板及遮盖
	
N163~167 塔线路通道	N306 浆砌石排水沟
	
人工播撒草籽	N192 场地平整并已撒草恢复
	
N213、214 塔位下方挡墙	N213、214 塔位下方挡墙



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，本工程已接近尾声，由于项目组成中以线路工程为主，本阶段的主要施工内容是铁塔组立及架线和接地线施工，土石方工程较零星。由于施工单位在 4 月份受防火工作的影响禁止进入项目区林区施工，需要在 5、6 月份加快进度，因此对于地面的整治和植被恢复等工作需加快进度，本季度的水土保持措施新增较少。

在进入 6 月以后项目区降雨量增大，前期实施的排水沟、挡墙、护坡等工程已初步发挥作用，对控制工程的水土流失有一定的作用。

本季度增加的占地面积均为施工临时占地面积，以辅助架线、组塔等为主，至季度末部分其它施工临时用地区将结束使用，利用时间较短。牵张场基本靠近道路布设，尽量利用空闲地，如原废弃道路的路面或山前石砾地，山区设置牵张场有少量土石方工作量。

项目区除个别地区分布黑毡土，一种亚高山草甸土，表层草皮层较薄，可剥离的为其下的腐殖质层，且该区域存在石漠化现象，本工程基本无草皮可剥离。

余土基本产生在塔基区，经调查塔基余土的部分石方运至当地乡道、上山道路路面铺压整修、填平坑凹，减少了塔基处的余土堆放。剩余的土石方均在塔基基面及周围用地内分散处置或压实堆放，斜坡区增设了排水沟、浆砌石挡墙、护坡及主、被动网，防止碎石滚落或堆土坡脚滑塌；堆土表面通过植物措施固定土体，减少冲刷。临时堆土时采用较多的土袋装土拦挡。

本季度内未发现造成严重水土流失危害。

本工程由于工期紧张，存在塔位场地未及时清理、堆放凌乱等问题，检查中有 3 处余土堆放不规范，放坡坡度较陡，有沿坡面溜坡现象，应及时清理、处置，增加拦挡；其余的整地、恢复工作及部分塔基区尚未实施的拦挡、排水设施应及时整改。

4.2建议

1) 对于因为抢工期进度而未实施完善塔基的挡护、排水设施的区域应及时整改补充；

2) 项目施工临时用地区刚刚使用结束，其构架拆卸、场地清理工作和迹地恢复措施还待完善，后期在整改塔基区的地面问题时应针对塔基范围外的其它临时用地的恢复措施予以重视；

3) 下阶段在植物措施实施后应关注其发芽率及成活率，及时补植、替换植物种类，或采用覆盖薄膜、使用生根剂、施有机肥等方式辅助措施提高植物成活率；

4) 本工程建设所在的区域地质地形条件差，应注重塔基余土的处置，禁止随意顺坡丢弃。

附表：三色评价表

项目名称		四川杨房沟水电站 500kV 送出工程		
监测时段和防治责任范围		2021 年 第 2 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 ²
	表土剥离保护	5	5	本季度所涉及的施工内容中未实施剥离保护表土的面积不超过 1000m ²
	弃土（石、渣）堆放	15	9	塔基余土基本在塔基及塔脚周围的施工用地范围内平摊或结合塔基护坡、挡墙等就地处置，部分余土坡脚存在堆放不规范的情况，检查中发现 3 处，扣 6 分
水土流失状况		15	15	单处水土流失总量未超 100m ³
水土流失防治成效	工程措施	20	12	存在部分塔位拦挡、排水措施和土地整治不及时、不到位现象，存在 4 处扣 8 分
	植物措施	15	9	可恢复植被区植被恢复不达标单处均不足 1000 平方米的不扣分，未实施的面积 1000 平方米以上的（1000-2000 平方米），存在 3 处扣 6 分
	临时措施	10	8	存在临时排水沟措施不完善的情况，存在 1 处，扣 2 分。
水土流失危害		5	5	无
		100	78	

注：因本工程占地扰动在 100hm²，内故除水土流失危害外扣分按双倍计