

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 1 季度)


四川电力设计咨询有限责任公司

2021 年 1 月 1 日至 2021 年 3 月 31 日



生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2021 年 1 月 1 日至 2021 年 3 月 31 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%。拓修道路 27km，新建道路 5km，全线塔基开挖 350 基，约完成总量的 100%；基础浇筑约 345 基，完成总量的 98.6%；组立铁塔 153 基，完成总量的 43.7%；挂线 30km。雅中 ±800kV 换流站扩建工程目前完成土建 95% 内容。				
指 标			设计总量	本季度	累计	
合 计			30.72	5.91	29.43	
间隔扩建工程区			0.26	0.00	0.26	
扰动土地面积 (hm ²) 线路工程区			塔基区	8.20	1.71	9.32
			塔基施工临时占地	8.51	1.29	8.23
			牵张场占地	2.17	1.17	1.17
			跨越施工临时占地	0.18	0.00	0.00
			索道施工占地	6.38	0.00	3.05
			材料站占地	0.60	0.60	0.60
			拆除铁塔占地	0.02	0	0
			施工道路占地	0.00	1.14	6.80
			人抬道路区	4.00	0	0
			弃土点占地	0.40	0	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	0.3	0.3	
	线路工程		3.18	1.52	3.47	
	渣土防护率（%）		92%	94.8%	95.3%	
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	342	1773
			浆砌石护坡（m ³ ）	680	431	579
			砌石排水沟（m ³ ）	357	78	445
			防护网（m ² ）	0	2400	7990
			表土剥离（m ³ ）	35200	8735	24548
			表土回覆（m ³ ）	35200	6163	18813
			复耕（m ² ）	12800	1.04	2.63

			土地整治（hm ² ）	30.34	5.40	9.95
		植物措施	撒草（hm ² ）	29.06	0	0
			剥离草皮（hm ² ）	2.65	0	0.09
			灌木（株）	28125	/	/
		临时措施	临时排水沟（m）	4600	0	0
			临时沉沙池（个）	4	0	0
			土袋挡墙（m ³ ）	212.8	2815	7355
			挡土板（m）	/	1020	1945
			泥浆池（座）	50	0	0
			沉淀池（座）	50	0	0
			防雨布遮盖（m ² ）	37260	4148	10413
			铺垫棕垫/钢板（m ² ）	/	1277	2996
	彩条布覆盖（m ² ）	42000	7571	42612		
间隔扩建工程区	工程措施	铺设碎石（m ³ ）	300	0	0	
	临时措施	防雨布遮盖（m ² ）	1080	300	300	
水土流失影响因子	降雨量（mm）			23.5		
	最大 24 小时降雨（mm）			2.8		
	最大风速（m/s）			/		
水土流失量			土壤流失总量（t）	31.10	174.06	
			换流站扩建工程区	0.00	0.04	
			塔基及塔基施工临时占地区	19.19	108.04	
			其他施工临时占地区	4.02	15.07	
			拓修及新修道路区	7.89	50.90	
			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.个别塔位坡脚摊放的土石方放坡较陡,建议在堆土坡脚补充拦挡或防护措施; 2.部分临时道路区的未设置排水沟,且道路填方边坡（坡长较短）裸露,建议雨季来临前完善和补充项目区的截排水设施或施工临时排水、沉沙措施; 3.受防火施工管控影响,部分已组塔完毕塔位未及时进行土地整治,需尽快安排整地措施; 4.下季度将进入项目区雨季,建议安排雨季内对需要恢复的场地及时采取植物措施。 5.塔基余土须外运的,可集中寻找综合利用场地;无综合利用地的应选择塔基附近地形相对平缓的凹地、低洼荒地等按照水土保持方案的要求,并做好相应的防护措施,先拦后弃			

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

本季度受森林防火及春节假期影响，工程进度较计划延缓，主要建设内容为新建道路 2.9km，基础开挖 96 基，浇筑 134 基，组塔 153 基，架线 30km；雅中换流站高抗扩建。

则总体工程进度为：索道架设 121 条，完成 100%，拓修道路 27km，新建道路 5km，全线塔基开挖 350 基，约完成总量的 100%；基础浇筑约 345 基，完成总量的 98.6%；组立铁塔 153 基，完成总量的 43.7%；挂线 30km，设置牵张场

18 处。雅中 $\pm 800\text{kV}$ 换流站扩建工程目前完成土建 95% 内容，电气安装 50%。

2 水土保持监测开展情况

本季度现场监测工作受现场林区防火停工影响，现场工作进展困难，部分区域难以进入。本季度中监测工作仍遵循水土保持监测实施方案中拟定的监测原则、内容、分区、路线、方法、点位及监测频次等。本工程监测项目部监测人员于 2021 年 3 月 28 至 3 月 30 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，了解工程总体实施进度情况及总体计划安排，并对各标段施工建设内容、施工扰动占地情况、土石方开挖量、弃土处置、水土流失量、水土保持措施建设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 年第一季度水土保持监测季度报告表。

本季度的监测的主要内容在前期监测结果的基础上进行调查，项目区以水力侵蚀为主，本季度项目区处于旱季，气候干燥，防火等级高，项目区降雨量 23.5mm，其中 1 月总降水量 4.8mm，2 月降水量 4.8mm，3 月 13.9mm，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，本季度的监测点设置 10 处，根据工程用地情况，在原来监测点位设置基础上新增 1 处牵张场占地。

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	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#监测点	101° 19' 08"E, 28° 01' 01"N	荒草地，坡地约 25°	木里县境内
		N157		
	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
其它占地-牵张场区	10#监测点	N212 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，本季度换流站扩建工程在前期施工范围内，用地面积无新增。

本季度线路工程完成剩余塔基的开挖，基础浇筑及组塔工作，其中 6 标段已提前进入放线阶段。提前设置牵张场 18 处，牵张场在道路旁设置，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；此外新修施工临时道路 2.9km，一般是牵张道路或引接乡道至塔位的道路，每处长约 400~600m，较为分散。

本季度仍处于项目区的旱季，降雨量少，气候干燥。施工中考虑了对原地表的保护，采取了土袋、密目网铺垫、遮盖等临时措施，因山地余土运输较困难，塔基余土一般就地暂时堆放，或新增护坡砌石量就地消纳，未见外运弃土点。

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、交通运输用地等。扰动用地情况见下表：

表 3-1 工程扰动土地面积分类统计表

单位: hm^2

指 标		设计总量	本季度	累计
间隔扩建工程区		0.26	0.00	0.26
线路工程区	塔基区	8.20	1.71	9.32
	塔基施工临时占地区	8.51	1.29	8.23
	其他施工临时占地区	牵张场占地	2.17	1.17
		跨越施工占地	0.18	0.00
		材料站占地	0.60	0.60
		索道占地	0.38	0.60
		拆除铁塔占地	0.02	0
	施工临时道路区	扩修施工道路	6.00	1.14
		人抬道路	4.00	0
	弃土点占地区		0.40	0
	合 计		30.72	5.91
			29.43	

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。

据现场调查监测,截至本监测时段,线路工程已完成开挖基坑,铁塔浇筑完成大部分,平缓区域立塔的塔位基础施工均已浇筑回填完毕,塔基余土在占地区内消纳;较陡的塔位或结合新增护坡挡墙将余土处置在塔基区,或暂时土石方采用土袋临时挡护堆放在塔基施工附近宽缓平台处,外围设防护网栏护,每处塔基余土量在 $20\sim 60\text{m}^3$ 左右。

本季度末临时堆土统计约 0.46 万 m^3 ,主要是临时堆放的塔基回填余土,堆土坡脚采用土袋挡墙、挡土板配合防护网等拦护,防止临时堆土向下方滑落。

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 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^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区	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	
	4#监测点	101° 19'08"E, 28° 01'01"N	0.04	0.09	
	5#监测点	101° 21'55"E, 28° 16'28"N	0.05	0.04	
	6#监测点	101° 14'02"E, 27° 45'24"N	0.04	0.05	
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	0.02	
施工道路区	9#监测点	N237 施工道路	0.25	0.29	
其它占地-牵张场区	10#监测点	N212 牵张场	0.05	0.1	

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 2021 年第 1 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	/	/	0.00
塔基及塔基施工临时占地区	平缓型	4.44	2	18	0	0	0.40
	坡地型	13.11	3	225	80	125	18.79
其他临时施工区		4.82	3	0	50	200	4.02
施工道路区		6.8	1	116			7.89
合计		29.43	10				31.10

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 31.1t，土壤干密度取 $1.47\text{g}/\text{cm}^3$ 。









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/挡土墙、浆砌截排水沟、防护网、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)	/		/		/		0
	临时措施	防雨布遮盖 (m²)	/		/		/	300	300
线路工程区	工程措施	防护网 (m²)	90	2500	2900	300	600	1600	7990
		*浆砌石排水沟 (m³)	/	/	91.7	84	148.75	132.5	457
		*浆砌石护坡 (m³)	/	128	1500	25.2	826.84	/	2352
		*表土剥离 (m³)	5019	2515	6638	7590	453.71	2333	24548
		*草皮剥离 (m²)	/	865	0	0	/	/	865
		复耕 (m²)	/	/	0.04	0.00	1.55	0.41	2.01
		土地整治 (hm²)	5	/	0.45	2.02	2.07	0.41	9.95
	植物措施	撒播草籽 (hm²)	/	/	0	/	/	/	0
		栽植灌木 (株)	/	/	0		/	/	0
	临时措施	土袋挡墙 (m³)	304.5	500	300	2450	1600	2200	7355
		挡土板 (m)	290	55	/	1600	/		1945
		泥浆沉淀池 (座)	/	/	/	0	/		0
		沉沙池 (座)	/	/	/	0	/		0
		防雨布遮盖 (m²)	1529	384	0	8500	/		10413
		密目网遮盖 (m²)	3059	/	0	2780 0	11753		42612
		铺设草垫/棕垫/钢板 (m²)	764	/	/	2232	/		2996

本季度工程现场调查情况见图 3-1。

	
<p>雅中换流站场外一期施工临时场地</p>	<p>换流站本期扩建场地（未覆盖碎石）</p>
	
<p>雅中站外出线~N312 塔</p>	<p>占用园地的 N322 塔（接地线施工中）</p>
	
<p>平地型塔基施工后覆土平整</p>	<p>N317 塔基余土表土回（接地线施工中），待平整</p>
	

利用废弃公路作为索道装料场地	林区施工临时道路
	
N233~N237 已建线路通道	施工前围栏
	
堆土临时覆盖	施工道路路面覆盖
	
原乡道整修、加固，局部拓宽	牵张场覆盖
	
堆土装袋临时拦挡	组塔施工，利用塔基内占地

图 3-1 本季度工程现场调查照片

4 结论与建议

4.1 结论

本季度天气干燥，降雨量少，项目区防火管控较严格，监测工作较难展开，3月下旬塔位区规定塔高一半的辐射范围需对可燃物进行清理，现场监测结果显示，植被覆盖率低，塑料布、密目网使用量减少。

从施工单位收集资料结合现场监测情况看，本季度工作内容主要是完成剩余的基坑开挖、基础浇筑及进行铁塔组建，准备施工放线工作。

施工管理中仍然重视施工范围的控制，尽量利用当地废弃的公路作为临时施工场地；尽量采取隔离措施减少对原地表植被和土壤的破坏；不随意倾倒施工中的多余土石方，大多数的土石方都采取临时或永久的防护措施进行防护；塔基处的排水措施均按施工图设计方案施工。

但是现场监测中发现个别塔位坡脚堆放的土石方放坡较陡；部分临时道路区的未设置排水沟，且道路填方边坡（坡长较短）裸露；受防火施工管控影响，部分已组塔完毕塔位未及时进行土地整治。

调查中没有发现严重水土流失危害。

本季度为项目区旱季，水土流失量较小，需做好防洪排导和拦挡措施工作，避免下季度雨季来临带来水土流失危害。

4.2 建议

- 1) 雨季来临前完善和补充项目区的截排水设施或施工临时排水、沉沙措施；
- 2) 建议在局部塔基余土堆放较陡无拦挡的坡脚补充拦挡或防护措施，或就地利用石块砌筑干砌石/浆砌石护脚或种植灌木围挡坡脚及坡面撒草固持水土；
- 3) 根据项目进度适时安排土地整治工作，雨季内对需要恢复的场地及时采取植物措施；
- 4) 塔基余土须外运的，可集中寻找综合利用场地；无综合利用地的应选择塔基附近地形相对平缓的凹地、低洼荒地等按照水土保持方案的要求，并做好相应的防护措施，先拦后弃，不得顺坡倾倒造成溜坡现象。

