

白鹤滩 ~ 浙江±800 千伏特高压直流输电工程
(四川段)

水土保持监测季度报告

(总第 1 期)

监测时段: 2021 年 10 月 1 日 ~ 12 月 31 日

管理单位: 国家电网有限公司特高压建设分公司

监测单位: 紫光软件系统有限公司

二〇二二年一月



目录

1 综合说明.....	1
1.1 工程概况.....	1
1.2 施工组织情况.....	3
1.3 本季度水土保持监测工作概述.....	4
2 主体工程进展情况及监测分区.....	5
2.1 主体工程进度.....	5
2.3 监测分区.....	7
3.监测内容与方法.....	8
3.1 项目扰动面积监测.....	8
3.2 土壤流失面积监测.....	9
3.3 水土流失状况监测.....	10
3.4 水土保持措施情况监测.....	13
3.6 项目区气象因子监测.....	21
4.小结.....	22
4.1 结论.....	22
4.2 存在问题及完善建议.....	22
4.3 本项目后期监测工作安排.....	22

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段: 2021年10月1日至2021年12月31日

项目名称		白鹤滩~浙江±800kV 特高压直流输电工程 (四川段)			
建设单位联系人及电话	郑树海	监测项目负责人(签字): 隗合杰	生产建设单位(盖章) 		
	17611787018				
填表人及电话	隗合杰	2022年1月18日	2022年1月18日		
	13718358030				
主体工程进度		<p>本工程(四川段)包括换流站工程、接地极工程、直流线路工程和接地极线路工程四部分,截止到2021年12月底,各主体工程进度如下:</p> <p>(1)白鹤滩换流站桩基工程完成15%,土建施工完成8%。</p> <p>(2)送端接地极工程未开工。</p> <p>(3)直流输电线路工程设计新建杆塔849基,已完成基础浇筑507基,占总塔基数59.72%,未开展铁塔组立及架线工作。</p> <p>(4)接地极线路工程设计新建杆塔214基,已完成基础浇筑69基,占总塔基数32.24%,未开展铁塔组立及架线工作。</p>			
指 标		方案设计	本季度	累计	
扰动地表面积(hm ²)	白鹤滩换流站	站区	17.80	17.80	17.80
		综合利用场地区	4.74	4.74	4.74
		小计	22.54	22.54	22.54
	送端接地极	汇流装置区	0.03	0	0
		检修道路区	0.07	0	0
		站用外接电源区	0.77	0	0
		电极电缆区	8.30	0	0
		小计	9.17	0	0
	直流输电线路	塔基区	99.86	31.66	31.66
		牵张场地区	22.08	0	0
		跨越施工场地区	3.36	0	0
		施工道路区	64.89	5.28	5.28
		小计	190.19	36.94	36.94
	接地极线路	塔基区	13.63	8.90	8.90
		牵张场地区	0.91	0	0
跨越施工场地区		0.08	0	0	

		施工道路区			4.38	0	0	
		小计			19.00	8.90	8.90	
		合计			240.90	68.38	68.38	
取土(石)场数量(个)					/	/	/	
弃土(渣)场数量(个)					/	/	/	
取土(石、料)情况(万 m ³)					/	/	/	
弃土(石、渣)情况(万 m ³)					/	/	/	
渣土防护率(%)					91	95.5	95.5	
水土保持 工程进度	防治分区		措施 类型	措施名称	单位	方案设计	本季度	累计
	白鹤滩 换流站	站区	临时 措施	编织袋装土拦挡	m	420	200	200
					m ³	945	740	740
				苫布苫盖	m ²	7150	5000	5000
				临时排水沟	m	1200		
					m ³	162		
		临时沉沙池	座	2				
		综合 利用 场地区	工程 措施	混凝土挡土墙	m ³	2278	2000	2000
				土地整治	hm ²	4.74		
			临时 措施	密目网苫盖	m ²	10000	50000	50000
		送端接 地极	电极 电缆 区	工程 措施	表土剥离	hm ²	2.40	
	m ³					5523		
	表土回覆				m ³	5723		
	耕地恢复				hm ²	2.50		
	土地整治			hm ²	5.80			
	植物 措施			撒播草籽	kg	580		
					hm ²	5.80		
	临时 措施			编织袋装土拦挡	m	383		
					m ³	861		
				苫布苫盖	m ²	5760		
	汇流 装置 区		工程 措施	铺设碎石	m ³	58		
				表土剥离	hm ²	0.03		

直流线路	检修道路区	工程措施	表土剥离	m ³	60			
				hm ²	0.07			
			表土回覆	m ³	140			
				m ³	30			
		土地整治	hm ²	0.02				
		站用外接电源区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.01		
					m ³	30		
				表土回覆	m ³	30		
				耕地恢复	hm ²	0.56		
			土地整治	hm ²	0.20			
			植物措施	撒播草籽	kg	20		
					hm ²	0.20		
			临时措施	苫布苫盖	m ²	200		
			塔基区	工程措施	浆砌石护坡	m ³	1550	78.3
	浆砌石挡渣墙				m ³	870		
	浆砌石排水沟	m			770			
		m ³			471			
	消能措施	m ³			11			
	表土剥离	hm ²			13.25	5.95	5.95	
		m ³			32675	14673	14673	
	表土回覆	m ³			32675			
	耕地恢复	hm ²			13.43			
	土地整治	hm ²			85.58			
	植物措施	恢复林地		株	2328			
				hm ²	1.54			
		撒播草籽		kg	8627			
			hm ²	85.58				
临时措施	编织袋装土拦挡	m ³	12888	6730	6730			
	密目网苫盖	m ²	133725	69800	69800			
	彩条旗围护	m	128880	67200	67200			

				铺设彩条布	m ²	89837	46900	46900	
				泥浆沉淀池	座	19	6	6	
		牵张场区	工程措施	表土剥离	hm ²	1.27			
					m ³	3300			
				表土回覆	m ³	3300			
				耕地恢复	hm ²	6.72			
				土地整治	hm ²	15.36			
			植物措施	恢复林地	株	510			
					hm ²	0.34			
				撒播草籽	kg	1536			
					hm ²	15.36			
			临时措施	铺设彩条布	m ²	13800			
				铺设钢板	m ²	18400			
				彩条旗围护	m	12880			
			跨越施工场地	工程措施	耕地恢复	hm ²	0.96		
					土地整治	hm ²	2.40		
				植物措施	恢复林地	株	90		
		hm ²				0.06			
		撒播草籽			kg	240			
					hm ²	2.40			
		临时措施		彩条旗围护	m	5040			
		施工道路区		工程措施	表土剥离	hm ²	2.52	1.30	1.30
			m ³			6000	3100	3100	
			表土回覆		m ³	6000			
			耕地恢复		hm ²	13.63			
			土地整治	hm ²	51.26				
			植物措施	恢复林地	株	3930			
					hm ²	1.56			
				撒播草籽	kg	5167			
		hm ²			51.26				

接地极 线路		临时 措施	编织袋装土拦挡	m ³	9037	737.20	737.20
			铺设彩条布	m ²	18930	6768	6768
			密目网苫盖	m ²	29310	5906.60	5906.60
			临时排水沟	m	29911	600	600
				m ³	4038	81	81
			素土夯实	m ³	4038	81	81
	塔基 区	工程 措施	浆砌石挡渣墙	m ³	40		
			浆砌石排水沟	m	670		
				m ³	284		
			消能措施	m ³	41		
			表土剥离	hm ²	1.00	0.03	0.03
				m ³	2462	68.72	68.72
			表土回覆	m ³	2462		
			耕地恢复	hm ²	2.30		
		土地整治	hm ²	11.16			
		植物 措施	恢复林地	株	390		
				hm ²	0.26		
			撒播草籽	kg	1116		
				hm ²	11.16		
		临时 措施	编织袋装土拦挡	m ³	215	450	450
			密目网苫盖	m ²	7050	2080	2080
	彩条旗围护		m	12900	17040	17040	
	铺设彩条布		m ²	4838	3500	3500	
	泥浆沉淀池		座	5			
	牵张 场区	工程 措施	表土剥离	hm ²	0.09		
				m ³	300		
			表土回覆	m ³	300		
耕地恢复			hm ²	0.28			
土地整治		hm ²	0.63				
植物 措施	恢复林地	株	15				

					hm ²	0.01			
				撒播草籽	kg	63			
					hm ²	0.63			
			临时措施	铺设彩条布	m ²	1040			
				铺设钢板	m ²	1300			
				彩条旗围护	m	1170			
			跨越施工场地	工程措施	耕地恢复	hm ²	0.04		
					土地整治	hm ²	0.04		
				植物措施	恢复林地	株	15		
		hm ²				0.01			
		撒播草籽			kg	4			
					hm ²	0.04			
		临时措施		彩条旗围护	m	240			
		施工道路区		工程措施	表土剥离	hm ²	0.18		
						m ³	400		
			表土回覆		m ³	400			
			耕地恢复		hm ²	0.92			
			植物措施	恢复林地	株	160			
					hm ²	0.11			
				撒播草籽	kg	346			
					hm ²	3.46			
			临时措施	编织袋装土拦挡	m ³	606			
				铺设彩条布	m ²	1219			
				密目网苫盖	m ²	1829			
				临时排水沟	m	1417			
					m ³	191			
				素土夯实	m ³	191			
			水土流失影响因子	降水量 (mm)	凉山州、宜宾市、自贡市、泸州市 (2021 第 4 季度)		-	121.25	

	最大 24 小时降雨(mm)	-	32.2	
	最大风速(m/s)	-	2.8	
	土壤流失量	t	67164	267.06
	水土流失灾害事件	无		
监测工作开展情况	本季度，水土保持监测单位采用资料收集法、无人机遥感、卫星影像解译监测法调查白鹤滩换流站、输电线路工程、接地极工程施工扰动面积、土石方挖填数量、水土保持措施落实情况、水土流失情况等。			
存在问题与建议	具体见正文 4.2 节。			
三色评价得分与结论	87 分，三色评价结论为绿色，详评分表见附件 1。			

附件 1 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		白鹤滩~江苏±800kV 特高压直流输电工程（四川段）		
监测时段和防治责任范围		2021 年第 4 季度，68.38 公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
主体工程进度		<p>白鹤滩换流站桩基工程完成 15%，土建施工完成 8%。</p> <p>接地极工程未开工。</p> <p>直流输电线路工程基础浇筑已完成 59.72%。</p> <p>接地极线路工程基础浇筑已完成 32.24%。</p>		
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	本工程严格控制施工扰动范围，本季度未发现擅自扩大施工扰动面积达到 1000 平方米的施工部位。
	表土剥离保护	5	5	本工程严格按照水土保持方案及其批复文件的要求落实表土剥离保护措施，本季度不存在表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米的施工部位。
	弃土（石、渣） 堆放	15	13	本工程不涉及永久弃渣，本季度存在 2 处乱堆乱弃现象，扣 2 分。
水土流失状况		15	14	本工程本季度土壤流失量核算体积约 190.75m ³ ，扣 1 分。
水土 流失 防治 成效	工程措施	20	16	塔基区水土保持工程措施（截排水等）落实不及时、不到位，扣 4 分。
	植物措施	15	15	主体工程正在实施土建工程，植物措施尚未实施。
	临时措施	10	4	站区临时排水措施未落实；站区临时堆土拦挡防护不到位，输电线路 N0194、N0154 临时堆放的土方拦挡防护不到位，输电线路 N0208、N0198 临时苫盖不到位，扣 6 分。
水土流失危害		5	5	本工程本季度无水土流失危害。
合计		100	87	

1.综合说明

1.1 工程概况

项目名称: 白鹤滩~浙江 ± 800 千伏特高压直流输电工程(以下简称“本工程”)

建设单位: 国家电网有限公司

建设性质及等级: 新建建设类项目, 属于特大型输电工程

建设内容: 本工程主要建设内容包括新建送端白鹤滩 ± 800 kV 换流站; 送端四川境内宜牧地接地极; 受端浙北 ± 800 kV 换流站; 受端浙江境内陈安村接地极; ± 800 kV 直流输电线路; 送端接地极线路、受端接地极线路; 500kV 线路改造; 新建白鹤滩~浙江 ± 800 kV 直流输电线路(途经四川、重庆、湖北、安徽、浙江五个省级行政区), 线路路径总长度约 2137.1km。

本段位于四川省境内(以下简称“四川段”), 工程建设内容包括新建白鹤滩 ± 800 kV 换流站(以下简称“白鹤滩换流站”)1 座, 送端接地极一座, 新建直流输电线路(四川段)长 396.0km, 新建接地极线路长 64.1km, 线路途经四川省凉山彝族自治州、宜宾市、自贡市、泸州市。

白鹤滩换流站二期工程与“白鹤滩~江苏 ± 800 kV 特高压直流输电工程”布拖换流站为同一站址, 其中一期工程位于站区西南侧, 二期工程位于站区东北侧。换流站二期工程直流额定电压 ± 800 kV, 输送容量 8000MW, 换流变压器单台容量为 406MVA, 共 24 台工作变(其中 4 台备用与一期共用), 交流滤波器总容量为 4 大组、16 小组, ± 800 kV 直流出线 1 回, 直流接地极出线 1 回, 向西南方向出线, 500kV 交流出线 7 回, 远期 9 回。白鹤滩换流站施工扰动范围包括站区和综合利用场地区。站址位于四川省凉山彝族自治州布拖县特木里镇洛日村和光明村, 属山前洪积扇前缘及布拖河谷盆阶地区, 场地原始地被物为旱地。

送端接地极工程采用采用水平浅埋、双线形布置方案, 双线形布置包括东、西两支极环。宜牧地接地极工程施工扰动范围包括汇流装置区、检修道路区、电极电缆区、站用外接电源区。工程建设地点位于凉山州昭觉县宜牧地乡, 极址位于白鹤滩换流站北侧 57km, 极址场地较大、起伏大, 场地中间有高台地, 海拔高程为 2710m, 现状主要为草地, 部分区域种植荞麦、土豆等。

直流输电线路(四川段)396.0km, 全线采用单回架空线路, 新建杆塔数量为 849 基。全线采用掏挖基础、板式基础、挖孔桩基础、灌注桩基础、PHC 管桩基础、岩石嵌固基础和锚杆基础。途经四川省凉山州布拖县、昭觉县、美姑县、

雷波县，宜宾市屏山县、叙州区、翠屏区、南溪区，自贡市富顺县，泸州市泸县和龙马潭区。

接地极线路 64.1km，全线采用单回路架空线路，新建杆塔 215 基，其中直线塔 136 基，耐张转角塔 79 基。主要采用全掏挖基础、板式直柱基础、人工挖孔基础、灌注桩基础。接地极线路途经凉山州布拖县、昭觉县。

根据批复的《白鹤滩~浙江±800kV 特高压直流输电工程水土保持方案报告书》，本工程在四川境内总占地面积为 240.90hm²，其中永久占地 58.43hm²，临时占地 182.47hm²。其中，白鹤滩换流站占地面积 22.54hm²，送端接地极极址占地面积 9.17hm²，直流输电线路占地面积 190.19hm²，接地极线路占地面积 19hm²，均为山丘区占地，防治分区占地情况见表 1-1。

表 1-1 防治分区占地面积统计表

防治分区	占地性质		合计
	永久	临时	
白鹤滩换流站	19.68	2.86	22.54
站区	17.80		17.80
综合利用场地区	1.88	2.86	4.74
送端接地极	0.11	9.06	9.17
汇流装置区	0.03		0.03
检修道路区	0.07		0.07
站用外接电源区	0.01	0.76	0.77
电极电缆区		8.30	8.30
四川省直流线路	63.94	126.25	190.19
塔基区	63.94	35.92	99.86
牵张场区		22.08	22.08
跨越施工场地		3.36	3.36
施工道路区		64.89	64.89
送端接地极线路	2.72	16.28	19.00
塔基区	2.72	10.91	13.63
牵张场区		0.91	0.91
跨越施工场地		0.08	0.08
施工道路区		4.38	4.38
总计	86.45	154.45	240.90

1.2 施工组织情况

本项目在四川境内施工组织情况如下:

(1) 白鹤滩换流站

建管单位: 国网直流建设分公司

设计单位: 中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

监理单位: 湖南电力工程咨询有限公司

施工单位: 中国能源建设集团天津电力建设有限公司(A包)

国网四川电力送变电建设有限公司(B包)

河南六建建筑集团有限公司(C包)

水土保持监测单位: 紫光软件系统有限公司

水土保持设施验收报告编制单位: 长江水利委员会长江科学院

(2) 送端接地极

建管单位: 国网四川省电力公司

设计单位: 中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

监理单位: 湖南电力工程咨询有限公司

河南立新监理咨询有限公司

施工单位: 国网四川电力送变电建设有限公司

水土保持监测单位: 紫光软件系统有限公司

水土保持设施验收报告编制单位: 长江水利委员会长江科学院

(3) 直流输电线路及接地极线路

建管单位: 国网四川省电力公司

设计单位: 四川电力设计咨询有限责任公司(包1)

中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司(包2)

中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司(包3)

山东电力工程咨询院有限公司(包4)

中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司(接地极线路)

监理单位: 河南立新监理咨询有限公司(川1标、川2标、川3标)

山东诚信工程建设监理有限公司(川4标、川5标、川6标)

施工单位: 四川省送变电建设有限责任公司(直流线路1标、接地极线路)

上海送变电工程有限公司（直流线路 2 标）

青海送变电工程有限公司（直流线路 3 标）

江西送变电工程有限公司（直流线路 4 标）

广西送变电有限责任公司（直流线路 5 标）

北京送变电有限公司（直流线路 6 标）

水土保持监测单位：紫光软件系统有限公司

水土保持设施验收报告编制单位：长江水利委员会长江科学院

1.3 本季度水土保持监测工作概述

1、收集有关资料

2021 年 12 月，我公司接受建设单位委托，开展本工程水土保持监测工作，成立监测项目部后，立即与业主项目部、设计单位沟通，收集本工程水土保持专项设计资料、施工环水保档案资料、监理环水保档案资料，

2、编写监测实施方案

根据批复的《白鹤滩~浙江±800kV 特高压直流输电工程水土保持方案报告书》要求，结合本工程实际情况，我公司于 2021 年 12 月 26 日编制完成《白鹤滩~浙江±800 千伏特高压直流输电工程（四川段）水土保持监测实施方案》，报请国网特高压建设分公司组织审查，并按四川省水利厅要求，报送（上传）至全国水土保持信息管理系统平台。

3、监测技术交底

2021 年 12 月 30 日，我公司以视频会议形式参加四川段水土保持技术交底会议，我公司进行了水保监测技术宣贯。

4、编写水土保持监测季报

2021 年 12 月，我单位通过收集本工程水土保持专项设计资料、施工环水保档案资料、监理环水保档案资料，并结合项目区遥感影像资料，对本工程 2021 年第 4 季度水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施进度等进行了回顾性监测。

2022 年 1 月编制完成《白鹤滩~浙江±800 千伏特高压直流输电工程（四川段）水土保持监测季度报告》。

2.主体工程进展情况及监测分区

2.1 主体工程进度

截至 2021 年 12 月底，本工程施工进度如下：

(1) 白鹤滩换流站

布拖换流站于 2021 年 10 月开工建设。截至 2021 年 12 月底，白鹤滩换流站场地主体工程正在实施基础开挖、基础浇筑、土方回填等土建作业，其中，桩基工程完成 15%，土建施工完成 8%，电气安装未开始。白鹤滩换流站四通一平已于一期工程完成。

(2) 送端接地极

送端接地极目前尚未开工。

(3) 直流输电线路

四川段输电线路工程于 2021 年 10 月开工建设。截至 2021 年 12 月底，已完成基础浇筑 507 基，占比 59.72%。

(4) 接地极线路

送端接地极线路工程于 2021 年 10 月开工建设。截至 2021 年 12 月底，已完成基础浇筑 69 基，占比 32.24%。

2.主体工程进展情况及监测分区

表 1-2 线路工程施工进度表

施工标段		设计杆塔 数量 (基)	基础浇筑 (基)	累计 完成率	铁塔组立 (基)	累计 完成率	杆塔架线 (km)	累计完成率
川 1 标	直流线路	234	166	70.94%	0	0%	0	0%
	接地极线路	214	69	32.24%	0	0%	0	0%
川 2 标	直流线路	90	45	50.00%	0	0%	0	0%
川 3 标	直流线路	120	55	45.83%	0	0%	0	0%
川 4 标	直流线路	106	58	54.72%	0	0%	0	0%
川 5 标	直流线路	149	71	47.65%	0	0%	0	0%
川 6 标	直流线路	150	112	74.67%	0	0%	0	0%
合计		1063	576	54.19%	0	0%	0	0%

2.3 监测分区

根据批复的《白鹤滩~浙江±800kV 特高压直流输电工程水土保持方案报告书》，四川段水土保持监测分区包括：

本季度水土保持监测区域包括布拖换流站工程的站区、综合利用场地区；输电线路工程的塔基区、施工道路区。

根据工程进展情况，本季度施工活动主要为白鹤滩换流站站内土建施工；输电线路工程的基础开挖、回填及基础浇筑。

本季度水土保持监测的重点区域为白鹤滩换流站工程站区；输电线路工程的塔基区、施工道路区。

3.监测内容与方法

水土保持监测主要内容包括扰动土地情况监测、弃土（石、渣）情况监测、水土流失情况监测、水土保持措施监测以及项目区气象因子监测。

本季度水土保持监测方法包括遥感监测法及资料分析监测。

3.1 项目扰动面积监测

（1）白鹤滩换流站工程

根据布拖换流站工程设计单位提供的平面布置图、施工租地协议文件、施工进度等有关资料，结合遥感影像等方法进行测算。

（2）输电线路工程

根据设计单位提供的水土保持一塔一图设计资料等方法进行测算。

截至 2021 年 12 月底，白鹤滩~浙江±800kV 特高压直流输电工程（四川段）扰动面积为 68.38hm²，其中白鹤滩换流站扰动地表面积为 22.54hm²，送端接地极扰动地表面积为 0hm²，直流输电线路工程扰动地表面积为 36.94hm²，接地极线路工程扰动地表面积为 8.90hm²。

表 3-1 工程施工扰动面积统计表 (单位: hm^2)

水土流失防治分区			方案设计值	施工扰动面积		
				2021 年第四季度	累计	
山丘区	白鹤滩换流站	站区	17.80	17.80	17.80	
		综合利用场地区	4.74	4.74	4.74	
		小计	22.54	22.54	22.54	
	送端接地极	汇流装置区	0.03	0	0	
		检修道路区	0.07	0	0	
		站用外接电源区	0.77	0	0	
		电极电缆区	8.30	0	0	
		小计	9.17	0	0	
	直流输电线路(四川)	塔基区	99.86	31.66	31.66	
		牵张场地区	22.08	0	0	
		跨越施工场地区	3.36	0	0	
		施工道路区	64.89	5.28	5.28	
		小计	190.19	36.94	36.94	
	接地极线路	塔基区	13.63	6.80	6.80	
		牵张场地区	0.91	0	0	
		跨越施工场地区	0.08	0	0	
		施工道路区	4.38	2.10	2.10	
		小计	19.00	8.90	8.90	
	合计			240.90	68.38	68.38

3.2 土壤流失面积监测

(1) 白鹤滩换流站工程

本季度,本项目新建换流站站区主要进行电站基础土建施工作业。换流站站区土壤流失面积为站区及综合利用场地区内裸露空地。本季度土壤流失面积为本季度施工扰动范围,即 22.54hm^2 。

(2) 输电线路工程

本季度,输电线路工程进行塔基区的基槽开挖、回填、基础浇筑,施工作业点逐步增多,其土壤流失面积伴随着施工过程的开展逐步增加。塔基区、施工道路区的土壤流失面积为本季度新增施工扰动范围的 65%,即 29.80hm^2 。

表 3-2 土壤流失面积统计表 (单位: hm^2)

水土流失防治分区		施工扰动面积	平均土壤流失面积	
山丘区	白鹤滩换流站	站区	17.80	17.80
		综合利用场地区	4.74	4.74
		小计	22.54	22.54
	送端接地极	汇流装置区	0.00	0.00
		检修道路区	0.00	0.00
		站用外接电源区	0.00	0.00
		电极电缆区	0.00	0.00
		小计	0.00	0.00
	直流输电线路	塔基区	31.66	20.58
		牵张场地区	0.00	0.00
		跨越施工场地区	0.00	0.00
		施工道路区	5.28	3.43
		小计	36.94	24.01
	接地极线路	塔基区	6.80	4.42
		牵张场地区	0.00	0.00
		跨越施工场地区	0.00	0.00
		施工道路区	2.10	1.37
小计		8.90	5.79	
合计		68.38	52.34	

3.3 水土流失状况监测

根据监测组现场调查结果,本阶段工程存在水土流失主要为白鹤滩换流站站区的临时堆土场地、施工裸露场地、输电线路塔基扰动区和施工道路区,因此建议施工单位对施工扰动区域内的裸露地表及时进行苫盖防护;对临时开挖渣土实施临时铺垫、拦挡和苫盖措施;对裸露的道路路面及时苫盖。

在本季度无重大水土流失事件发生。

经监测,本工程本季度土壤流失量约为 267.06t,按土壤密度 $1.4\text{t}/\text{m}^3$ 折算,土壤流失量约为 190.75m^3 。

表 3-3 土壤流失数量统计表

水土流失防治分区		施工扰动面积 (hm ²)	平均土壤流失面积 (hm ²)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时长 (a)	土壤侵蚀量 (t)	
山丘区	布拖换流站	站区	17.8	17.8	1560	0.25	69.42
		综合利用场地区	4.74	4.74	1560	0.25	18.49
		小计	22.54	22.54			87.91
	送端接地极	汇流装置区	0.00	0.00		0.25	0.00
		检修道路区	0.00	0.00		0.25	0.00
		站用外接电源区	0.00	0.00		0.25	0.00
		电极电缆区	0.00	0.00		0.25	0.00
		小计	0.00	0.00			0.00
	直流输电线路	塔基区	31.66	20.58	2514	0.25	129.32
		牵张场地区	0.00	0.00		0.25	0.00
		跨越施工场地区	0.00	0.00		0.25	0.00
		施工道路区	5.28	3.43	2714	0.25	23.30
		小计	36.94	24.01			152.62
	接地极线路	塔基区	6.80	4.42	1780	0.25	19.67
		牵张场地区	0.00	0.00		0.25	0.00
跨越施工场地区		0.00	0.00		0.25	0.00	
施工道路区		2.10	1.37	2011	0.25	6.86	
小计		8.90	5.79			26.53	
合计		68.38	52.34			267.06	

3.4 弃土、弃渣监测

根据批复的《白鹤滩-浙江±800kV 特高压直流输电工程水土保持方案报告书》。本工程在四川段土石方挖填数量为 125.96 万 m³，其中挖方 62.98 万 m³，填方 62.98 万 m³，重庆段土石方挖填数量为 32.90 万 m³，其中挖方 16.45 万 m³，填方 16.45 万 m³，无借方，无弃方。

截止目前，根据本工程施工图设计资料及施工单位、监理单位收资情况，目前本工程产生土石方挖填数量为 75.81 万 m³，其中挖方数量为 41.37 万 m³，填方数量为 34.45 万 m³，塔基区临时堆存土方 8.22 万 m³。

3.监测内容与方法

表 3-4 土石方挖填平衡表 (单位: 万 m³)

防治分区		开挖量				回填量				调入	调出	外借	综合利用	临时堆存
		表层土	土石方	钻渣	小计	表层土	土石方	钻渣	小计					
白鹤滩换流站	站区	0.00	33.21	0.00	33.21	0.00	15.21	0.00	15.21	0.00	18.30	0.00	0.00	0.00
	综合利用场地区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.30	0.00	18.30	18.30	0.00	0.00	0.00	0.00
	小计	0.00	33.21	0.00	33.21	0.00	33.51	0.00	33.51	18.30	18.30	0.00	0.00	0.00
直流输电线路	塔基区	1.47	3.97	0.61	6.05	0.00	0.73	0.21	0.94	0.00	0.19	0.00	0.10	7.53
	牵张场区													
	跨越施工场地区													
	施工道路区	0.45	0.48	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.12	0.00	0.30	0.51
	小计	1.92	4.45	0.61	6.98	0.00	0.73	0.21	0.94	0.16	0.31	0.00	0.40	8.04
接地极线路	塔基区	0.01	0.18	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
	牵张场区													
	跨越施工场地区													
	施工道路区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	小计	0.01	0.18	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
合计		1.93	37.84	0.61	40.38	0.00	34.24	0.21	34.45	18.46	18.61	0.00	0.40	8.22

3.4 水土保持措施情况监测

根据监测组查阅施工、监理等相关资料，本工程主要实施的水土保持措施为：

(1) 白鹤滩换流站工程

1) 站区：站内临时堆放基槽土方场地及施工裸露面布置苫布苫盖防护；临时堆土场布置编织袋装土拦挡防护。

2) 综合利用场地区：场地周边布设 C20 毛石混凝土挡土墙；临时堆土场地及施工裸露面布置密目网苫盖防护。

(2) 输电线路工程

1) 塔基区：塔基区施工前剥离开挖区域的表土资源；部分塔基边坡布设浆砌石护坡；施工场地利用彩条旗限界，彩条布隔离地表植被，开挖土方利用填土编织袋拦挡、密目网苫盖防护。

2) 施工道路区：施工道路区施工前剥离开挖区域的表土资源；利用彩旗绳限界防护，部分堆放施工材料的区域(含索道上料口)布置彩条布铺垫保护地表，利用密目网苫盖防护砂石料，对施工道路区局部地段设置临时排水沟。

表 3-5 水土保持措施工程量统计表

标段	防治分区		水保措施	单位	方案设计量	2021 年第四季度	累计量
白鹤滩换流站	站区	临时措施	编织袋装土拦挡	m	420	200	200
				m ³	945	740	740
			苫布苫盖	m ²	7150	5000	5000
			临时排水沟	m	1200		
				m ³	162		
	综合利用场地区	工程措施	混凝土挡土墙	m ³	2278	2000	2000
			土地整治	hm ²	4.74		
		临时措施	密目网苫盖	m ²	10000	50000	50000
送端接地极	电极电缆区	工程措施	表土剥离	hm ²	2.40		
				m ³	5523		
			表土回覆	m ³	5723		
			耕地恢复	hm ²	2.50		
		土地整治	hm ²	5.80			
			植物措施	撒播草籽	kg	580	
		hm ²	5.80				
		临时措施	编织袋装土拦挡	m	383		
m ³	861						

3.监测内容与方法

标段	防治分区		水保措施	单位	方案设计量	2021年第四季度	累计量	
	汇流装置区	工程措施	苫布苫盖	m ²	5760			
			铺设碎石	m ³	58			
			表土剥离	hm ²	0.03			
				m ³	60			
	检修道路区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.07			
				m ³	140			
			表土回覆	m ³	30			
		土地整治	hm ²	0.02				
		植物措施	撒播草籽	kg	2			
				hm ²	0.02			
	站用外接电源区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.01			
				m ³	30			
			表土回覆	m ³	30			
			耕地恢复	hm ²	0.56			
		土地整治	hm ²	0.20				
		植物措施	撒播草籽	kg	20			
				hm ²	0.20			
		临时措施	苫布苫盖	m ²	200			
	直流线路工程	塔基区	工程措施	浆砌石护坡	m ³	1550	78.3	78.3
				浆砌石挡渣墙	m ³	870		
浆砌石排水沟				m	770			
				m ³	471			
消能措施				m ³	11			
表土剥离				hm ²	13.25	5.95	5.95	
				m ³	32675	14673	14673	
表土回覆				m ³	32675			
耕地恢复			hm ²	13.43				
土地整治			hm ²	85.58				
植物措施			恢复林地	株	2328			
				hm ²	1.54			
			撒播草籽	kg	8627			
				hm ²	85.58			
临时措施		编织袋装土拦挡	m ³	12888	6730	6730		
		密目网苫盖	m ²	133725	69800	69800		
		彩条旗围护	m	128880	67200	67200		
		铺设彩条布	m ²	89837	46900	46900		
		泥浆沉淀池	座	19	6	6		
牵张场区		工程措施	表土剥离	hm ²	1.27			
	m ³			3300				
	表土回覆		m ³	3300				

3.监测内容与方法

标段	防治分区		水保措施	单位	方案设计量	2021年第四季度	累计量
			耕地恢复	hm ²	6.72		
			土地整治	hm ²	15.36		
		植物措施	恢复林地	株	510		
				hm ²	0.34		
			撒播草籽	kg	1536		
				hm ²	15.36		
		临时措施	铺设彩条布	m ²	13800		
			铺设钢板	m ²	18400		
			彩条旗围护	m	12880		
		跨越施工场地区	工程措施	耕地恢复	hm ²	0.96	
	土地整治			hm ²	2.40		
	植物措施		恢复林地	株	90		
				hm ²	0.06		
			撒播草籽	kg	240		
	hm ²			2.40			
	临时措施		彩条旗围护	m	5040		
	施工道路区	工程措施	表土剥离	hm ²	2.52	1.30	1.30
				m ³	6000	3100	3100
			表土回覆	m ³	6000		
			耕地恢复	hm ²	13.63		
		植物措施	恢复林地	株	3930		
				hm ²	1.56		
			撒播草籽	kg	5167		
				hm ²	51.26		
		临时措施	编织袋装土拦挡	m ³	9037	737.20	737.20
			彩条布铺垫	m ²	18930	6768	6768
			密目网苫盖	m ²	29310	5906.60	5906.60
			临时排水沟	m	29911	600	600
				m ³	4038	81	81
	素土夯实	m ³	4038	81	81		
接地极线路	塔基区	工程措施	浆砌石挡渣墙	m ³	40		
			浆砌石排水沟	m	670		
				m ³	284		
			消能措施	m ³	41		
			表土剥离	hm ²	1.00	0.03	0.03
				m ³	2462	68.72	68.72
			表土回覆	m ³	2462		
			耕地恢复	hm ²	2.30		
土地整治	hm ²	11.16					

3.监测内容与方法

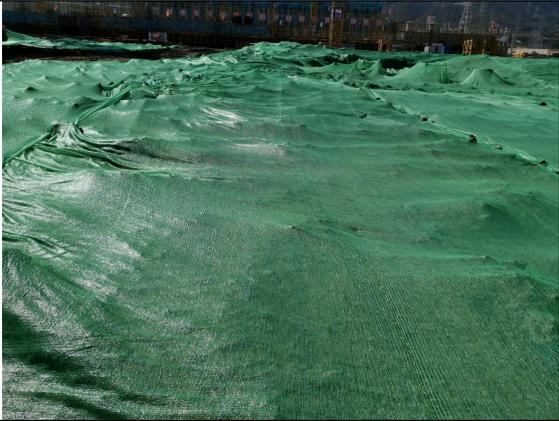
标段	防治分区		水保措施	单位	方案设计量	2021年第四季度	累计量
		植物措施	恢复林地	株	390		
				hm ²	0.26		
			撒播草籽	kg	1116		
				hm ²	11.16		
		临时措施	编织袋装土拦挡	m ³	215	450	450
			密目网苫盖	m ²	7050	2080	2080
			彩条旗围护	m	12900	17040	17040
			铺设彩条布	m ²	4838	3500	3500
			泥浆沉淀池	座	5		
		牵张场区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.09	
	m ³				300		
	表土回覆			m ³	300		
	耕地恢复			hm ²	0.28		
	土地整治		hm ²	0.63			
	植物措施		恢复林地	株	15		
				hm ²	0.01		
			撒播草籽	kg	63		
				hm ²	0.63		
	临时措施		铺设彩条布	m ²	1040		
			铺设钢板	m ²	1300		
			彩条旗围护	m	1170		
	跨越施工场地区		工程措施	耕地恢复	hm ²	0.04	
		土地整治		hm ²	0.04		
		植物措施	恢复林地	株	15		
				hm ²	0.01		
			撒播草籽	kg	4		
		hm ²		0.04			
		临时措施	彩条旗围护	m	240		
	施工道路区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.18		
m ³				400			
表土回覆			m ³	400			
耕地恢复			hm ²	0.92			
土地整治		hm ²	3.46				
植物措施		恢复林地	株	160			
			hm ²	0.11			
		撒播草籽	kg	346			
			hm ²	3.46			
临时措施	编织袋装土拦挡	m ³	606				
	彩条布铺垫	m ²	1219				
	密目网苫盖	m ²	1829				

3.监测内容与方法

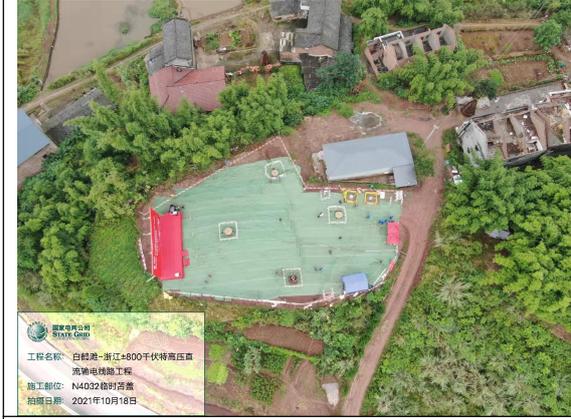
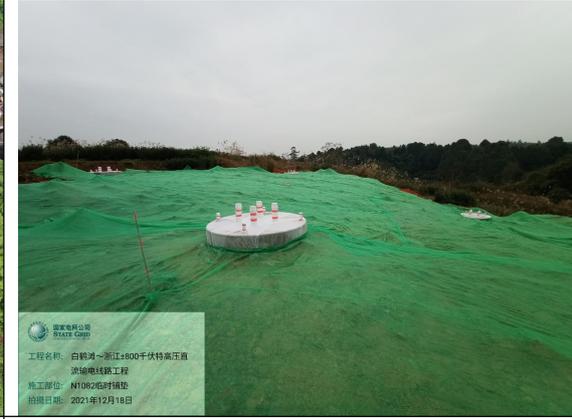
标段	防治分区		水保措施	单位	方案设计量	2021年第四季度	累计量
			临时排水沟	m	1417		
				m ³	191		
			素土夯实	m ³	191		

3.监测内容与方法

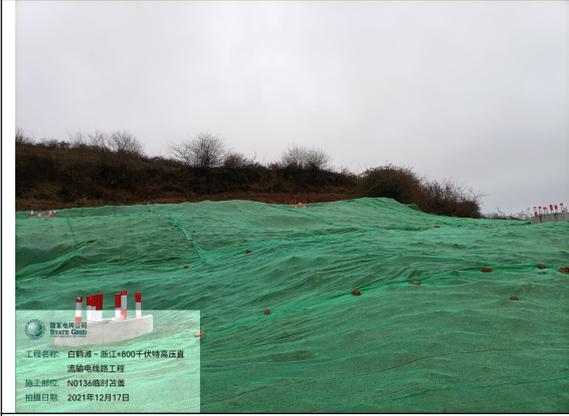
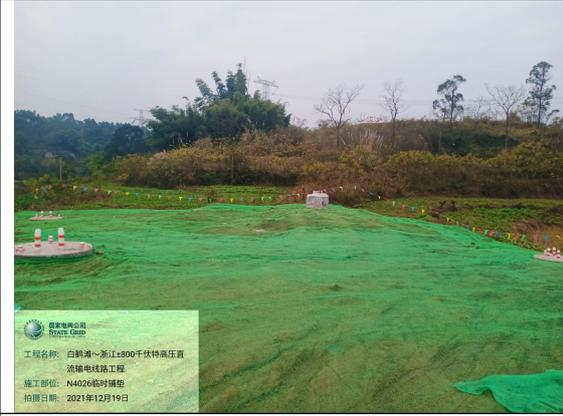
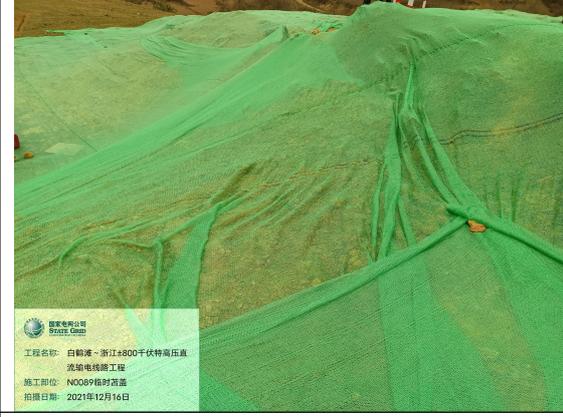
表 3-6 本季度实施水土保持措施示例
白鹤滩换流站工程

	
<p>站内临时堆土密目网苫盖 (2021.12.8)</p>	<p>白鹤滩换流站临时苫盖 (2021.12.23)</p>
	
<p>站内临时堆土密目网苫盖 (2021.10.19)</p>	<p>站内裸露地表临时苫盖 (2021.12.8)</p>
	
<p>站内硬质围栏防护 (2021.12.8)</p>	<p>站内洒水降尘 (2021.12.10)</p>
<p>输电线路工程</p>	

3.监测内容与方法

	
<p>N4127 临时苫盖 (2021.12.12)</p>	<p>N0620 编织袋装土拦挡 (2021.11.25)</p>
	
<p>N4032 临时苫盖、彩条旗限界 (2021.10.18)</p>	<p>N1082 临时苫盖 (2021.12.18)</p>
	
<p>N4032 临时苫盖 (2021.10.31)</p>	<p>N0985 苫布苫盖 (2021.10.19)</p>
	
<p>N0181 苫布苫盖 (2021.10.23)</p>	<p>N0181 泥浆沉淀池 (2021.10.31)</p>

3.监测内容与方法

 <p>  工程名称: 白鹤滩-浙江±800千伏特高压直流输电线路工程 施工部位: N4013新材料科目铺设 拍摄日期: 2021年11月06日 </p>	 <p>  工程名称: 白鹤滩-浙江±800千伏特高压直流输电线路工程 施工部位: N1110临时排架 拍摄日期: 2021年11月30日 </p>
<p>N4013 彩条布铺垫 (2021.11.06)</p>	<p>N1110 彩条布铺垫 (2021.11.30)</p>
 <p>  工程名称: 白鹤滩-浙江±800千伏特高压直流输电线路工程 施工部位: N0136临时苫盖 拍摄日期: 2021年12月17日 </p>	 <p>  工程名称: 白鹤滩-浙江±800千伏特高压直流输电线路工程 施工部位: N4026临时铺垫 拍摄日期: 2021年12月19日 </p>
<p>N0136 临时苫盖 (2021.12.17)</p>	<p>N4026 临时苫盖、彩条旗限界 (2021.12.19)</p>
 <p>  工程名称: 白鹤滩-浙江±800千伏特高压直流输电线路工程 施工部位: N0639临时苫盖 拍摄日期: 2021年12月04日 </p>	 <p>  工程名称: 白鹤滩-浙江±800千伏特高压直流输电线路工程 施工部位: N0089临时苫盖 拍摄日期: 2021年12月16日 </p>
<p>N0639 编织袋装土拦挡 (2021.12.04)</p>	<p>N0089 临时苫盖 (2021.12.16)</p>

3.6 项目区气象因子监测

表 3-7 线路所经地市气象资料一览表

地市	平均温度 (°C)			月降水量 (mm)			24 小时最大降水量 (mm) 及时间			月平均风速 (m/s)			最大风速(m/s) 及时间		
	10 月	11 月	12 月	10 月	11 月	12 月	10 月	11 月	12 月	10 月	11 月	12 月	10 月	11 月	12 月
凉山州	19.3	13	11.4	29	20	2	8.1 (10.8)	8.6 (11.26)	0.7 (12.3)	1.7	1.7	1.7	2.5 (10.19)	2.3 (11.3)	2.6 (12.10)
宜宾市	18.5	12.6	10.2	63	51	29	8.1 (10.20)	12 (11.3)	12 (12.21)	1.6	1.6	1.6	2.3 (10.28)	2.0 (11.8)	2.0 (12.27)
自贡市	18.3	12.3	10	40	26	11	10.6 (10.31)	11.3 (11.21)	7.4 (12.26)	1.6	1.6	1.6	1.9 (10.30)	2.3 (11.7)	2.0 (12.6)
泸州市	18	11.9	9.6	113	63	38	32.2 (10.10)	17.7 (11.2)	12.2 (12.26)	1.7	1.7	1.6	2.8 (10.4)	2.4 (8.25)	2.1 (11.7)

4.小结

4.1 结论

通过资料收集得知，本工程新建白鹤滩±800kV换流站工程已于一期工程完成场地的四通一平作业，施工扰动范围已达到最大值。输电线路工程正在大范围开展基础开挖作业，后续随着工程施工作业点的逐步增多，施工扰动范围逐步增加至最大值，水土流失面积逐步增加。本季度主要施工活动为施工扰动场地的占压扰动。主要的水土流失策源点为施工裸露场地及临时堆放的基槽土方及剥离表土。

本工程（四川段）本季度扰动面积为68.38hm²，本季度产生土石方挖填数量为75.81万m³，其中挖方数量为41.37万m³，填方数量为34.45万m³，本季度土壤流失量约为267.06t，按土壤密度1.4t/m³折算，土壤流失量约为190.75m³，在本季度内无直接或间接水土流失灾害事件发生。

从现场调查情况来看，截至目前本工程已实施的水土保持措施整体运行情况较好，在项目区保土保水、减少水土流失方面发挥了重要作用。

4.2 问题及建议

经监测组资料收集及现场查勘，本季度存在的问题如下：

（1）本工程部分塔基区地形较陡，基槽土方无法全部就地消纳，根据设计文件要求余土需外运综合利用。部分土方已综合利用并签订了土方利用协议，部分余土暂时堆放于塔基区施工场地内。建议施工单位加快余土的外运及综合利用，对已确定综合利用方向的余土，及时进行转运、利用，对需临时堆放的余土加强临时防护措施，做好临时堆土的拦挡、苫盖等，避免因临时防护措施不到位导致溜坡、溜渣等水土流失问题。

（2）部分已完成基础浇筑的塔基地表，目前采取密目网苫盖措施进行防护。因密目网易被风吹起、风化破损，建议施工单位在加强临时苫盖措施管护，及时更换破损、风化的密目网，同时建议施工单位在完成塔基基础浇筑后，可先对塔基区进行土地整治，并撒播种草恢复植被，即可减少塔基区在施工期的土壤流失，也可为后期塔基区全面植被恢复提供有利条件。

4.3 下一步监测工作计划

（1）将本工程（四川段）第4季度监测季度报告电子版报送长江水利委员会及四川省水利厅，报备版监测季度报告在国网四川省电力公司官网公示，并及

时在业主项目部及施工项目部公开。

(2) 持续开展水土保持监测工作。跟踪施工单位整改工作开展情况，及时进行遗留问题消缺。

