

证书编号：91440000787962632R-20ZYY20

湛江 500 千伏芷寮配套 220 千伏线路工程

水土保持设施验收报告

建设单位：广东电网有限责任公司湛江供电局

编制单位：广东水保生态工程咨询有限公司

2023 年 12 月



证书编号：91440000787962632R-20ZYY20

湛江 500 千伏芷寮配套 220 千伏线路工程

水土保持设施验收报告

建设单位：广东电网有限责任公司湛江供电局

编制单位：广东水保生态工程咨询有限公司

2023 年 12 月



工程咨询单位乙级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 广东水保生态工程咨询有限公司
住 所： 广州市天河区五山路242号306房
统一社会信用代码： 91440000787962632R
法定代表人： 吴碧波 技术负责人： 王志刚
证书编号： 91440000787962632R-20ZY20
业 务： 水利水电，生态建设和环境工程



发证单位： 广东省工程咨询协会
2020年09月30日

广东省发展和改革委员会监制

单位地址： 广州市天河区五山路 242 号金山轩西梯 306

邮政编码： 510640

联系人： 谭 辉/13808877613

电子邮箱： 13903061203@163.com

湛江 500 千伏芷寮配套 220 千伏线路工程

水土保持设施验收报告

责任页

(广东水保生态工程咨询有限公司)

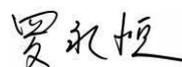
批 准： 吴碧波 (总经理/经济师)



核 定： 王志刚 (总工/高工/注册咨询工程师)



审 查： 罗永恒 (部门经理)



校 核： 孙 骏 (高工/注册咨询工程师)



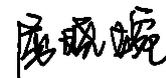
项目负责人： 屈晓婉 (高 工)



编 写： 江贤祥 (技术员) (参编前言、第 1 章、制图)



屈晓婉 (高 工) (参编第 2 章)



曹 青 (高 工) (参编第 3 章)



梁亚丹 (助 工) (参编第 4 章)



李 玲 (工程师) (参编第 5 章)



梁 涛 (高 工) (参编第 6 章)



周国利 (高 工) (参编第 7 章)



肖艳连 (助 工) (参编第 8 章)



目 录

前 言	I
1 项目及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	5
2 水土保持方案及设计情况	11
2.1 主体工程设计	11
2.2 水土保持方案	11
2.3 水土保持方案变更	19
2.4 水土保持后续设计	20
3 水土保持方案实施情况	21
3.1 水土流失防治责任范围	21
3.2 弃渣场设置	22
3.3 取土场设置	22
3.4 水土保持设施总体布局	23
3.5 水土保持设施完成情况	25
3.6 水土保持投资完成情况	34
4 水土保持工程质量	37
4.1 质量管理体系	37
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价	38
4.3 总体质量评价	40
5 工程初期运行及水土保持效果	41
5.1 运行情况	41
5.2 水土保持效果	41
5.3 公众满意度调查	43
6 水土保持管理	45
6.1 组织领导	45
6.2 规章制度	45
6.3 建设管理	45
6.4 水土保持监测	46
6.5 水土保持监理	46
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	47
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	47
6.8 保持设施管理维护	48
7 结论	49
7.1 结论	49
7.2 遗留问题安排	49

8 附件及附图	50
8.1 附件	50
8.2 附图	50

前 言

湛江 500 千伏芷寮配套 220 千伏线路工程（以下简称“本项目”）能够满足湛江用电负荷增长需要，缓解港城站的供电压力，改善湛江 220 千伏网架结构，提高供电可靠性。因此，建设 500 千伏芷寮站配套 220 千伏线路工程是十分必要的。

2018 年 2 月，广东电网有限责任公司湛江供电局（以下简称“建设单位”）委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司（以下简称“方案编制单位”）编报了本项目的水土保持方案。2018 年 12 月 29 日，湛江市水务局以《关于湛江 500 千伏芷寮配套 220 千伏线路工程水土保持方案的批复》（湛水水保安监〔2018〕111 号）对本项目水土保持方案予以批复。批复的防治责任范围为 12.95hm²。

2020 年 3 月 24 日，湛江市发展和改革局以《湛江市发展和改革局关于湛江 500 千伏芷寮站配套 220 千伏线路工程项目核准的批复》（湛发改核准〔2020〕1 号）对本项目核准予以批复。

2020 年 10 月 29 日，广东电网有限责任公司出具了《关于湛江 500 千伏芷寮站配套 220 千伏线路工程初步设计的批复》（广电建〔2020〕147 号）对本项目初步设计予以批复。

湛江 500 千伏芷寮配套 220 千伏线路工程位于湛江市境内。本项目建设内容为新建 220kV 架空线路 138.984km，其中双回架空线路 137.328km，单回架空线路 1.656km，共新立杆塔 413 基；改造单回架空线路 0.424km；旧线重紧双回架空线路 2.688km，单回架空线路 7.51km；拆除现有双回架空线路 1.735km，单回架空线路 17.899km；变电站扩建间隔 3 个，运维中心 1 个。项目概算总投资 43685.22 万元（最终投资以结算资料为准）。项目于 2021 年 1 月开工，2023 年 5 月完工，项目总工期 29 个月。

本项目建设单位为广东电网有限责任公司湛江供电局，设计单位为佛山电力设计院有限公司，施工单位为广东电网能源发展有限公司，监理单位为湛江中汇电力咨询有限公司，水土保持方案编制单位为北京林丰源生态环境规划设计院有限公司，水土保持监测单位为广东水保生态工程咨询有限公司。根据《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过，自 2011 年 3 月 1 日起施行）、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部令第 16 号）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自

主验收的通知》（水保〔2017〕365号）规定，2019年9月，建设单位委托广东水保生态工程咨询有限公司承担本工程水土保持设施验收工作。接受委托后，我公司成立验收报告编制组，由综合、工程、植物和经济财务共四个小组组成，并于2023年6月-11月进行外业实地查勘和内业资料查阅。

验收报告编制组查阅了水土保持工程设计、施工、监理、验收等档案资料。根据批准的水土保持方案、设计资料、监理日志以及施工文件等，实地调查水土流失现状、防治效果，并开展公众满意度调查，对各项水土保持措施完成情况及评定结果进行核实。经核实，本项目水土保持设施划分为单位工程5个，分部工程7个，全部评定为合格。在综合各专业组验收意见的基础上，于2023年12月完成《湛江500千伏芷寮配套220千伏线路工程水土保持设施验收报告》。

本项目实际发生防治责任范围为10.98hm²。截至2023年12月，对施工所造成的扰动土地进行了较全面的整治，使人为新增的水土流失得到有效控制，原有的水土流失得到基本治理，工程安全得到保障。

本项目完成的主要水土保持措施及工程量有表土剥离7.76hm²、表土回填2.12万m³、广场透水砖0.10hm²、土地整治9.43hm²、浆砌石排水沟399m、撒播草籽8.65hm²、铺草皮0.04hm²、泥浆沉淀池126座、临时排水沟100m。

实际完成水土保持总投资130.544万元，包括工程措施52.95万元、植物措施3.03万元、临时工程措施25.38万元、独立费用47.24万元（其中建设管理费2.24万元、水土保持监理费10万元、科研勘测设计费20万元、水土保持监测费15万元）、基本预备费0.00万元、水土保持补偿费1.944万元。

根据工程资料检查及现场质量抽查，验收组认为本项目工程质量保证体系完善，管理规范，各种验收、检测资料齐全；各工程措施满足设计要求；各种植物成长良好，覆盖度高，本工程水土保持设施质量总体合格，达到水土保持设施验收条件，可以组织验收。

湛江 500 千伏芷寮配套 220 千伏线路工程水土保持设施验收评估特性表

工程名称	湛江 500 千伏芷寮配套 220 千伏线路工程		工程地点	廉江市、吴川市、坡头区。	
工程性质	新建工程		工程规模	新建架空线路 138.984km，新立杆塔 413 基	
所在流域	珠江流域		所属水土流失防治区类型	不属于国家级及广东省水土流失重点预防区	
水土保持方案批复部门、时间及文号		湛江市水务局，2018 年 12 月 29 日， 湛水水保安监〔2018〕111 号			
工 期		项目于 2021 年 1 月开工，2023 年 5 月完工， 项目总工期 29 个月。			
防治责任范围(hm ²)		方案防治责任范围		12.95	
		评估的防治责任范围		10.81	
		运行期防治责任范围		5.36	
方案拟定水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)	90	实际完成水土流失防治指标	扰动土地整治率 (%)	98.6
	水土流失总治理度 (%)	82		水土流失总治理度 (%)	98.6
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.0
	拦渣率 (%)	95		拦渣率 (%)	100
	林草植被恢复率 (%)	92		林草植被恢复率 (%)	98.3
	林草覆盖率 (%)	17		林草覆盖率 (%)	79.1
主要工程量	工程措施	表土剥离 7.76hm ² 、表土回填 2.12 万 m ³ 、广场透水砖 0.10hm ² ， 土地整治 9.43hm ² 、浆砌石排水沟 399m。			
	植物措施	撒播草籽 8.65hm ² 、铺草皮 0.04hm ² 。			
	临时措施	泥浆沉淀池 126 座、临时排水沟 100m			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定	
	工程措施	合格		合格	
	植物措施	合格		合格	
投资 (万元)	水土保持方案投资 (万元)		169.034 万元		
	实际投资 (万元)		130.514 万元		
	投资变化主要原因		植物措施减少、临时措施减少，投资相应减少。		
工程总体评价	该项目完成了水土保持方案和设计要求的工程内容和开发建设项目所制定的水土流失的防治任务，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。				
水土保持方案编制单位	北京林丰源生态环境规划设计院有限公司		主要施工单位	中国电网能源有限公司	
水土保持监测单位	广东水保生态工程咨询有限公司		水土保持监理单位	湛江中汇电力咨询有限公司	
验收评估单位	广东水保生态工程咨询有限公司		建设单位	广东电网有限责任公司湛江供电局	
地址	广州市天河区五山路 242 号金山轩 308 室		地址	湛江市霞山区海滨大道南 50 号	
联系人	谭 辉		联系人	李新葵	
电话	13808877613		电话	13902579818	
传真/邮编	020-87512221/510640		传真/邮编	524000	

1.1.3 项目投资

本项目概算总投资 43685.22 万元（最终投资以结算资料为准）。

1.1.4 项目组成及布置

① 芷寮至廉江双回 220kV 架空线路工程

将 220kV 坡廉线解口入芷寮站，同时由芷寮分别新建 1 回 220kV 线路至廉江站、坡头站，形成芷寮站至廉江站、坡头站各 2 回线路。

从 500kV 芷寮站至 220kV 廉江站，新建双回路架空线路共 43.197km，其中利用原 220kV 坡廉线旧线行重建段 6.887km；拆除 220kV 坡廉线#92~廉江站段单回路旧线 7.0 km。新建杆塔 129 基。

② 芷寮至亭仔双回 220kV 架空线路工程

将 220kV 坡廉线解口入芷寮站，同时由芷寮分别新建 1 回 220kV 线路至廉江站、坡头站，形成芷寮站至廉江站、坡头站各 2 回线路。从 500kV 芷寮站至 220kV 亭仔站，新建双回路架空线路共 56.202km，新建单回路架空线路 1.656km。从坡廉#38~坡廉#60，拆除单回架空线路 9.0km。新建杆塔 167 基。

③ 芷寮至坡头双回 220kV 架空线路工程

由芷寮站新建 2 回 220kV 线路至坡头站，形成芷寮站至坡头站各 2 回线路。从 500kV 芷寮站至 220kV 坡头站，新建双回路架空线路共 17.33km；受坡头站进出线条件限制，需从坡天线#2~坡头站 JD63，改造 220kV 坡天线单回架空线路 0.424 km；拆除 220kV 坡天线#2~坡头站段双回路导地线 0.426km。新建杆塔 57 基。

④ 芷寮至苏村出线段 220kV 架空线路工程

由芷寮站新建 1 回 220kV 线路至苏村站，形成芷寮站至苏村站回线路。从芷寮站~JF35 段，新建双回挂单边线路 10.389 km。JF35-湛江线#98 段重新紧线段单回架空线路 2.91km；拆除湛江#90-#85 段 1.699km。新建杆塔 32 基。

⑤ 榭赤线开断接入芷寮变 220kV 架空线路

由芷寮站新建 2 回 220kV 线路解口 220kV 榭赤线，形成芷寮站至赤坎站线路和芷寮站至榭平岭站线路各一回。从 500kV 芷寮站构架至 G23A（220kV 芷榭线 23 号/220kV 芷赤线 23 号）段，新建双回路架空线路共 8.322km；G23A（220kV 芷榭线 23 号）至 1G1A（220kV 芷榭线 24 号）段与 G23A（220kV 芷赤线 23 号）至 2G1A（220kV 芷赤线 24 号）段新建双回路挂单边共 0.579km；旧线重紧 4.6km。拆除 220kV 榭赤线

#162 ~ #161 段 0.2km。新建杆塔 25 基。

⑥ 500kV 港茂甲乙线#106-#115 段升高改造线路工程

本工程同期新建的 220kV 芷寮至坡头双回线路、芷寮至苏村线路、芷寮至赤坎、谢平岭同塔双回线路钻越 500kV 港茂甲乙线，由于钻越电气距离不够，需要对其进行升高改造。

本工程新建双回路架空线路共 1.309km；利用新立杆塔重新挂线 0.785km；重新紧线 2.688km；拆除双回路旧线 1.309km。新建杆塔 3 基。

⑦ 220 千伏接入系统方案配套建设工程：

500 千伏芷寮站扩建巡维中心 1 个：500 千伏芷寮站扩建 1 座巡检楼，占地为 0.17hm²，巡检楼面积为 0.03hm²，绿化面积为 0.04hm²，广场砖面积为 0.10hm²。

220 千伏亭仔站扩建 220 千伏出线间隔 2 个、220 千伏廉江站扩建 220 千伏出线间隔 1 个、220 千伏坡头站扩建 220 千伏出线间隔 1 个。本工程位于湛江市廉江市、吴川市、坡头区。

1.1.5 施工组织及工期

(1) 参建单位

本项目各参建单位详见表 1-1。

表 1-1 参建单位一览表

项目名称	单位名称
建设单位	广东电网有限责任公司湛江供电局
设计单位	佛山电力设计院有限公司
水保方案编制单位	北京林丰源生态环境规划设计院有限公司
水保监测单位	广东水保生态工程咨询有限公司
水保验收单位	广东水保生态工程咨询有限公司
施工单位	广东电网能源发展有限公司
监理单位	湛江中汇电力咨询有限公司
运行单位	广东电网有限责任公司湛江供电局

(2) 土建工程划分

本项目土建施工为输电线路工程和对侧间隔扩建工程。

(3) 施工临建情况

根据实际情况，本项目间隔扩建工程施工营地可使用变电站已建成房屋及场地。

(4) 施工道路情况

本项目沿线区域地形主要以平地、河网为主，需设置临时施工道路。修建施工道路长度为 8.93km，宽 1~2m，占地面积为 1.34hm²，均为临时占地。

(5) 牵张场布设情况

根据本项目线路情况，牵张场共设 34 处，单个牵张场面积约为 0.01~0.04hm²，牵张场地共占地 1.01hm²，均为临时占地。

(6) 弃渣场情况

本项目无余方，未另设弃渣场。

(7) 取土场布设情况

本项目无借方，未另设取土场。

(8) 项目工期

本项目于 2021 年 1 月开工，2023 年 5 月完工，项目总工期 29 个月。

1.1.6 土石方情况

根据查阅竣工资料和现场监测，本项目开挖土石方 12.55 万 m³；填方 12.55 万 m³；无余方，无借方。土石方平衡详见表 1-2。

表 1-2 土石方平衡表

单位：万 m³

序号	项目名称	挖方	填方
1	对侧变电站工程区	0.18	0.18
2	塔基区	11.46	11.46
3	施工道路区	0.91	0.91
合计		12.55	12.55

1.1.7 征占地情况

项目总用地面积 10.98hm²，包括永久占地 5.36hm²，临时占地 5.62hm²。各区占地面积详见表 1-3。

(1) 变电站工程区

根据实际施工情况，本项目新建 500 千伏芷寮站扩建巡维中心 1 个、220 千伏亭仔站扩建 220 千伏出线间隔 2 个、220 千伏廉江站扩建 220 千伏出线间隔 1 个、220 千伏坡头站扩建 220 千伏出线间隔 1 个。共占地 0.57hm²，均为永久占地。

(2) 塔基区

根据实际施工情况,本项目新建双回架空线路 137.328km、单回架空线路 1.656km,共新立杆塔 413 基,跟开为 7.78m~23.64m,单个塔基占地为 0.02hm²~0.07hm²,新建塔基共占地 8.06hm²,其中 4.76hm²为永久占地,3.27hm²为临时占地。

(3) 牵张场区

根据实际施工情况,牵张场共设 34 处,单个牵张场面积约为 0.03hm²,牵张场地共占地 1.01hm²,均为临时占地。

(4) 施工道路区

本项目沿线区域地形主要以平地、河网为主,需设置临时施工道路。修建施工道路长度为 8.93km,宽 1.5m,占地面积为 1.34hm²,均为临时占地。

表 1-3 项目占地统计表

单位: hm²

防治分区	永久占地	临时占地	合计
变电站工程区	0.57		0.57
塔基区	4.79	3.27	8.06
牵张场区		1.01	1.01
施工道路区		1.34	1.34
合计	5.36	5.62	10.98

1.1.8 移民安置和专项设施改(迁)建

本工程电力线路保护区范围内的所有房屋均属于拆迁考虑范围,一般在初设阶段开列有对应拆迁量的费用,实际拆迁按施工图核实的拆迁红线范围进行房屋拆迁。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

(1) 地形地貌概况

巡维中心所在站址地貌为丘陵地貌和丘间洼地地貌,地形较平坦,站址洼地内有种植甘蔗、水稻、香蕉等农作物。沟谷两侧为丘陵,地势较高,丘陵植被多为桉树。

本线路工程沿线属剥蚀残丘和冲积平原地貌为主,地势略有起伏。主要为缓丘、水田及荒地,表层植被发育,以杂草、灌木丛、桉树林和荔枝园等为主。

(2) 地质条件

1) 地质构造

①淤泥质粉质粘土(层号①): 灰褐色, 深灰色, 饱和, 软~可塑, 含多量腐殖质及有机质, 具腐臭味。为冲洪积土。层厚为 1.0m, 层底深度为 1.0m, 层底高程 23.26~25.28m。该层在场区东北部和中部沟谷有分布。

②粉质粘土(层号②): 黄灰色, 红褐色, 稍湿, 硬塑, 表层含植物根系, 局部含少量石英角砾, 土质较均匀, 干强度及韧性中等。为坡积土。层厚为 0.80~4.60m, 层底深度为 0.80~4.60m, 层底高程 22.0~34.69m。该层在场区均有分布。

③粘性土(层号③1): 红褐色、黄褐色, 稍湿, 硬塑, 土质较均匀, 含多量粉细砂粒, 干强度及韧性中等; 为花岗岩残积土。层厚为 1.0~7.30m, 层底深度为 2.0~18.0m, 层底高程 15.27~33.19m。该层在场区均有分布。

④砂质粘性土(层号③2): 红褐色、黄褐色, 稍湿, 硬塑, 含多量石英砂粒, 少量角砾及母岩碎屑, 粘性较差, 手捏易散, 泡水软化; 为花岗岩风化残留物。层厚为 5.0~11.50m, 层底深度为 7.0~15.0m, 层底高程 16.28~25.87m。该层在场区均有分布。

⑤砾质粘性土(层号③3): 黄褐色, 灰褐色, 稍湿, 硬塑, 含大量石英砂砾, 角砾径 2~3mm, 遇水软化、易崩解, 为花岗岩风化残留物。层厚为 1.0~4.50m, 层底深度为 5.0~16.0m, 层底高程 14.26~29.28m。该层主要分布在场区北部, 南部少有出露。

基岩: 基岩揭露为寒武系八村群(€bc)变质石英砂岩和燕山第一期花岗岩(γ52)。本次勘测揭露的风化等级有 3 级, 描述如下:

⑥全风化花岗岩(层号④1): 黄褐色, 麻灰色, 风化剧烈, 原岩结构无法辨认, 矿物成份除石英外已基本风化成土, 岩芯呈坚硬土状, 含大量石英砂砾, 遇水软化、易崩解。层厚为 10.0~42.0m, 层底深度为 23.0~54.0m, 层底高程-21.41~4.28m。该层在场区中北部和东南部均有分布。

⑦强风化花岗岩(层号④2): 灰褐色, 浅灰色, 风化强烈, 原岩结构较为清晰可见, 大部分已破坏, 可见大量石英碎屑, 岩芯多呈半岩半土状和碎块状, 手掰易散, 遇水软化、易崩解。层厚为 1.50~12.0m, 层底深度为 15.50~60.0m, 层底高程-27.41~22.87m。该层在场区中北部和东南部均有分布。

⑧中风化花岗岩（层号④3）：灰白色，浅灰色，主要矿物成份为石英、长石及黑云母，细-中粗粒结构，块状构造，局部节理、裂隙发育，岩体破碎，岩芯呈短柱状及块状，柱长一般 10-25cm，岩质坚硬，锤击声脆。层厚为 3.20~6.20m，层底深度为 20.80~65.0m，层底高程-32.41~17.57m。该层在场区中北部和东南部均有分布。

⑨全风化变质石英砂岩（层号⑤1）：暗红色，黄褐色，风化剧裂，原岩结构已基本破坏，岩体多风化成土，呈坚硬土状，岩芯内含大量粉细砂粒，遇水易软化。层厚为 1.50~4.50m，层底深度为 14.0~19.50m，层底高程 17.19~24.37m。该层主要分布在场区南部和西南部。

⑩强风化变质石英砂岩（层号⑤2）：浅灰色，黄褐色，原岩结构清晰可见，部分破坏，岩芯多呈半岩半土状和碎块状，部分呈半岩半土内夹块状，岩块质极软，手多可折断。层厚为 2.0~6.0m，层底深度为 21.50~56.0m，层底高程-24.01~15.19m。该层主要分布在场区南部和西南部。

2) 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），站址的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，设计地震分组为第一组。

3) 地下水

根据钻孔揭露情况表明，场地地下水主要类型有填土层上层滞水及砂层孔隙水。砂层孔隙水的补给方式为第四系孔隙水的垂直渗入及河水侧向渗流补给，排泄方式为蒸发及向下渗透。排泄方式为蒸发及向下渗透。

4) 不良地质条件

本次勘察未发现采空区、地面沉降、滑坡、岩溶塌陷，未发现全新活动断裂等不良地质作用。场地地处深厚沉积物稳定区，3 个钻孔均见有第粉质粘土层、中粗砂层、粉质粘土层、粗砂层互层结构，粗砂层含水丰富。深厚砂层局部具轻微液化，不排除在强烈地震时有发生地陷等不良地质作用的可能性，对基础施工及地面稳定性会造成较大的影响，必须引起重视。

(3) 气象条件

湛江市处于北回归线以南的低纬度地区，属亚热带季风气候，日照时间长，终年受海洋气候调节，气候特征表现为风害多，雷暴频、雨量集中，旱季长，夏季长冬季

短，温和潮湿，偶有霜冻。年平均气温 22.7~23.3℃，7 月平均气温 32.4℃，极端最高气温 38.1℃；1 月平均气温 15.6℃，极端最低气温 2.8℃；雨量充沛，年平均降水量 1630mm，4~9 月为雨季，占年降雨量的 80%；秋夏间雷暴雨较多，最大日暴雨量为 299mm，最大时暴雨量为 114mm。年平均相对湿度 82~84%；多年平均年蒸发量为 1774.1mm，7 月蒸发最强，多年平均达 213.0mm，且旱季内的蒸发量比降雨量大 5 倍左右。

场区属东南沿海台风 iv7 区，夏季盛行东南风，冬季盛行偏北风，全年最多为东风和东南东风，强风向为东风和东北东风，年平均风速为 3.1m/s，5~11 月有台风，其中 7~9 月较多，登陆机率达 46%。偏东风是主导风向，常受热带气旋侵袭，登陆瞬时风速可达 52.9m/s。6~10 月是热带气旋活动和影响本区的盛期，其中以 7~9 月最频繁，常伴随暴雨，是本区灾害性气候之一。

(4) 水文情况

巡维中心位于廉江市，属于南桥河流域，该站址西距南桥河约 3.5km。本站址所在的南桥河上游河段尚未进行整治，该断面距离南桥村委断面约 5km。根据廉江市南桥河整治工程水文分析报告的成果，计算站址所在南桥河断面 100 年一遇设计洪水位为 25.85m；巡维中心地势较高，不受内涝影响。

湛江境内河流纵横交错，水源丰富。全市有大小河流 342 条，本项目线路跨越的河流有：九洲江、沙铲河、廉江河、西溪河、雷州青年运河、山笃河。

九洲江是南海北部湾水系的一条河流，全长 162 公里，发源于广西玉林市陆川县，流经陆川县、博白县文地镇，最终注入北部湾。九洲江集雨面积达 2137 平方公里，是廉江市最长和支流最多的河流。河流支流众多，包括宁潭河、武陵河、沙铲河、陀村河、长山河等。在广西、广东边界上，九洲江建有鹤地水库，其灌溉渠系从北至南贯串大半个雷州半岛，廉江、遂溪、海康、湛江市郊区、吴川、化州 6 县区得到了灌溉保证，粮食生产连年丰收。因此，九洲江被廉江人誉为“母亲河”。

沙铲河发源于广西玉林市博白县英桥镇高滩村，南流入广东省廉江市长山镇的凌垌，经茅坡、平城、飘竹、沙铲，到横山合河村入九洲江（发源地至长青水库称长山河）。全长 65 公里，集雨面积 885 平方公里，是九洲江最大的一级支流。

廉江河是南海水系九洲江的支流。河长 31 公里，发源于广东省湛江市廉江市（县级）石城镇流沙埔村。

遂溪河，清朝以前称青阴河，发源于广东省廉江市东侧的牛独岭，经廉江城南丹竹塘的青阴桥，于马安乡坑口村进入遂溪县境，从北向南流经分界、牛路、西溪、遂城、新桥、官湖、林东，至黄略镇石门圩五里港注入湛江港，河长 80 公里。

西溪河又名风朗河，遂溪河支流，河长 34 公里，发源于广东省湛江市遂溪县岭北镇迈生。

本项目跨越河流均采用架空跨越，塔基未设置在河道上，塔基施工均不会对河道产生影响。

(5) 土壤概况

项目区主要土壤类型包括红壤、赤红壤、沙壤，以赤红壤为主。赤红壤成土母质为砂页岩风化的残积物、坡积物。该土种土体厚度中等，土壤风化度高，植被为马尾松、芒箕、岗松、桃金娘等植物群落为主，多数地区覆盖度尚好。改良利用措施应以保护好原有植被为主，积极发展用材林和各种经济林木，增加地面覆盖度。在低丘缓坡处可采取水土保持和改土培肥措施，种植荔枝、菠萝、梅、李等果树，提高土地利用管理水平，增加经济效益。

(6) 植被概况

项目区内植被为南亚热带常绿季风林，是地带性森林植被类型。植物的种类具有热带、亚热带过渡的性质，热带与亚热带植物混生，优势种不明显，以壳斗科、樟科、桃金娘科、桑科、山茶科、大戟科植物占优势。群落结构上，乔木分三层，以亚热带科属居多，桉树分布较广。灌木层种类丰富，草质藤本较多，还有一些粗大的木质藤本。植物组成丰富，刺锥、黄桐、红鳞蒲桃、榕属、山竹子和杜英等较多。森林覆盖率约 55%。项目区经过的农业占地区，除大量种植水稻、甘蔗外，还有少量苜蓿、剑麻、菠萝、橡胶等经济作物。

经调查，适宜当地的树草种，乔木有尾叶桉、大叶相思、湿地松、樟树、圆柏、榕树等；灌木有酒饼叶、三角梅、金丝桃，悬铃花、山乌柏、大叶黄杨、夹竹桃、安石柳、桃金娘、白棘等；草种主要有含羞草、三裂叶野葛、苦瓜藤、百喜草、假俭草、香根草等。

本工程两条线路经过的地区大部分种植果树及桉树，对于果树全部采用较高的铁塔跨越，不予砍伐，对于桉树林，尽量采用高塔跨越，尽最大限度减少砍伐桉树，以保护环境。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目区位于广东省湛江市廉江市、吴川市、坡头区，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点 预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）及《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（广东省水利厅，2015年10月13日），项目区不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区，土壤侵蚀类型属南方红壤丘陵区，以水力侵蚀为主，容许土壤流失量 $500\text{t}/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$ 。根据《广东省第五次水土流失遥感普查成果报告》（珠江水利委员会珠江水利科学研究院，2019年5月25日），湛江市土地总面积为 11692km^2 ，其中，微度侵蚀 11569.98km^2 ，占土地总面积 98.96% ，水土流失面积 122.02km^2 ，占土地总面积 1.04% 。水土流失面积中轻度侵蚀 117.32km^2 ，占水土流失面积 96.15% ；中度侵蚀 3.49km^2 ，占水土流失面积 2.86% ；强烈侵蚀 0.99km^2 ，占水土流失面积 0.81% ；极强烈侵蚀 0.17km^2 ，占水土流失面积 0.14% ；剧烈侵蚀 0.05km^2 ，占水土流失面积 0.04% 。经现场勘查，项目建设区位于南方红壤区，土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主，项目所在地土壤流失属轻微侵蚀，土壤侵蚀背景值约 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

2 水土保持方案及设计情况

2.1 主体工程设计

2017年12月，广东电网有限责任公司湛江供电局委托佛山电力设计院有限公司承担编制《湛江500千伏芷寮站配套220千伏线路工程可行性研究报告》。

2018年2月，广东电网有限责任公司湛江供电局（以下简称“建设单位”）委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司（以下简称“方案编制单位”）编报了本项目的水土保持方案。2018年12月29日，湛江市水务局以《关于湛江500千伏芷寮配套220千伏线路工程水土保持方案的批复》（湛水水保安监〔2018〕111号）对本项目水土保持方案予以批复。

2020年3月24日，湛江市发展和改革局以《湛江市发展和改革局关于湛江500千伏芷寮站配套220千伏线路工程项目核准的批复》（湛发改核准〔2020〕1号）对本项目核准予以批复。

2020年10月29日，广东电网有限责任公司出具了《关于湛江500千伏芷寮站配套220千伏线路工程初步设计的批复》（广电建〔2020〕147号）对本项目初步设计予以批复。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规的规定，广东电网有限责任公司湛江供电局委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司编制了《湛江500千伏芷寮配套220千伏线路工程水土保持方案报告书》。2018年12月29日，湛江市水务局以《关于湛江500千伏芷寮配套220千伏线路工程水土保持方案的批复》（湛水水保安监〔2018〕111号）对本项目水土保持方案予以批复。

2.2.1 水土流失防治责任范围

根据《湛江500千伏芷寮配套220千伏线路工程水土保持方案报告书》以及《关于湛江500千伏芷寮配套220千伏线路工程水土保持方案的批复》（湛水水保安监〔2018〕111号），本项目水土流失防治责任范围为12.95hm²。详见表 2-1。

表 2-1 批复的防治责任范围面积表

序号	水土流失防治分区	水土流失防治面积 (hm ²)
1	变电站工程区	0.57
2	塔基区	7.96
3	牵张场区	1.00
4	施工道路区	1.34
5	直接影响区	2.08
合计		12.95

2.2.2 水土流失防治目标

根据《湛江 500 千伏芷寮配套 220 千伏线路工程水土保持方案报告书》(报批稿), 本项目位于广东省湛江市廉江市、吴川市、坡头区, 根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》及《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》, 项目区不属于国家级及省级水土流失重点预防区或重点治理区, 执行南方红壤区三级防治标准, 确定的防治目标值见表 2-2。

表 2-2 水土流失防治目标表

序号	指标	三级防治标准	方案确定目标值
1	扰动土地整治率 (%)	90	90
2	水土流失总治理度 (%)	80	82
3	土壤流失控制比	1.0	1.0
4	拦渣率 (%)	90	95
5	林草植被恢复率 (%)	90	92
6	林草覆盖率 (%)	15	17

2.2.3 水土保持措施和工程量

根据工程建设特点和水土流失特征、施工布置、水土流失影响等因素, 水土流失防治分区划分为变电站工程区、塔基区、牵张场区、施工道路区 4 个一级分区。

1. 变电站工程区

A. 工程措施

1) 表土剥离及回覆

表层土壤是经过熟化的土壤, 其中的水、肥、气、热条件更适合作物的生长。为便于后期植被恢复, 原方案变电站临时占地扰动区域进行表土剥离, 剥离面积 4300m², 表土可回填作为绿化种植土, 表土剥离厚度为 30cm, 剥离表土 1290m³。剥离表土临时堆存在变电站场地内景观绿化区域, 施工结束后的用于绿化覆土。表土回覆 1290m³。

2) 土地整治

施工结束后需要对 220 千伏廉江站扩建工程恢复绿化面积 1300m², 220 千伏亭仔站扩建工程恢复绿化面积 2000m², 220 千伏坡头站恢复绿化面积 1000m²。恢复前需要进行土地整治, 土地整治面积 4300m²。

3) 500 千伏芷寮变电站巡维中心硬化区域采用广场透水砖铺装, 透水砖尺寸 20cm×10cm×6cm (长×宽×厚), 透水砖铺装面积共计 996.70m²。透水砖的施工应按基层—透水垫层—找平层—透水面层的工序进行。生态砂基透水砖具有抗压、不易折、透水性好等特点, 抗压强度达 88.5MPa, 抗折强度 83.85KN, 拼铺施工完成后及时清扫表面砂土。

B. 植物措施

1) 撒播草籽

绿化区域播撒草籽 4300m², 撒播草籽按照 60kg/hm² 草籽用量均匀撒播, 并在表面少量覆土, 以利于保水保墒, 促进草籽发芽生长, 提高成活率, 变电站工程区共播撒草籽 25.80kg。

C. 临时措施

1) 临时堆土防护

站区内部构筑物基础施工过程中由于土石方开挖与回填不能同步, 进行拦挡防护。为防治临时堆土可能造成的水土流失, 考虑临时堆土方量较少, 堆放时间较短, 原方案采用苫盖密目网进行临时防护。

由于临时堆土表面土质疏松, 降雨时极易引发水土流失, 原方案采用密目网进行临时苫盖, 防止雨水冲刷造成较大水土流失。同时, 考虑到施工过程中部分区域存在裸露坡面及土体, 本方案对该区域采用密目网进行临时苫盖, 防止雨水冲刷。220 千伏廉江站扩建工程、220 千伏亭仔站扩建工程、220 千伏坡头站扩建工程和 500 千伏芷寮变电站巡维中心工程各考虑密目网苫盖 500m²。因此, 变电站工程区共需密目网苫盖 2000m²。

2) 电缆沟开挖临时苫盖

为减少电缆沟开挖土料侵蚀, 电缆沟施工采取分段施工方法, 开挖一段电缆沟, 铺设一段电缆, 然后立即回填, 尽量减少土方和开挖面的暴露时间。在施工期间, 电

缆沟施工开挖土料暂时堆放在管沟一侧，临时用密目网（L1.8m×6，2000目）进行遮盖。共需密目网约100m²。密目网可多次使用。

2. 塔基区

A. 工程措施

1) 表土剥离及回覆

施工前对占用林地和草地区域进行表土剥离，表土剥离面积6.14hm²，表土剥离18420m³，剥离的表土在每个塔基周边就近堆放，后期表层土回覆18420m³。

2) 土地整治

施工结束后对塔基区进行土地整治，土地整治面积为6.50hm²。

B. 植物措施

1) 撒播草籽

土地平整之后撒播草籽，撒播草籽面积6.50hm²，草籽选用狗牙根，撒播草籽按照60kg/hm²草籽用量均匀撒播，共撒播草籽390kg，并采用根植土进行表面覆盖，以利于保水保墒，促进草籽发芽生长，提高成活率。

C. 临时措施

1) 临时堆土防护

220千伏线路单基杆塔临时堆土按35m³设计，堆高2.0m，长、宽均为5m。临时堆土周边采用填土草袋进行拦挡，草袋挡墙横截面为梯形截面，高0.5m，上底宽0.5m，底宽0.5m。堆土表面采用密目网进行临时苫盖。本项目共406个塔基，经统计，草袋填筑2030m³，临时苫盖10150m²。

3. 牵张场区

A. 工程措施

1) 土地整治

施工结束后对牵张场进行土地整治，土地整治面积为1.0hm²。

B. 工程措施

1) 撒播草籽

牵张场播撒草籽1.0hm²，撒播草籽按照60kg/hm²草籽用量均匀撒播，并在表面少量覆土，以利于保水保墒，促进草籽发芽生长，提高成活率，牵张场区共播撒草籽60kg。

4. 施工道路区

A. 工程措施

1) 表土剥离及回覆措施

施工前对施工道路进行表土剥离，剥离面积为 1.13hm^2 ，剥离厚度为 0.30m ，剥离量 3400m^3 ，剥离的表土集中堆放，后期表层土回覆和 3390m^3 。因人抬道路扰动较少，原方案不新增人抬道路区域表土剥离及回覆措施。

2) 土地整治

施工结束后对施工道路和人抬道路占地区域进行土地整治，土地整治面积为 1.34hm^2 。

B. 植物措施

1) 撒播草籽

施工临时道路工程区播撒草籽 1.34hm^2 ，撒播草籽按照 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 草籽用量均匀撒播，并在表面少量覆土，以利于保水保墒，促进草籽发芽生长，提高成活率，施工道路区共播撒草籽 79.80kg 。

C. 临时措施

1) 临时堆土防护

本项目施工道路比较分散，其中 B 线和 C 线表土剥离量相对较多，在 1000m^3 以上，其余线路表土剥离数量较少，均在 500m^3 以下。原方案根据堆土量的不同进行填土草袋拦挡，拦挡措施断面设计为宽 0.5m 、高 0.5m 的矩形断面。施工道路区共需草袋填筑 149m^3 。

由于临时堆土表面土质疏松，降雨时极易引发水土流失，原方案采用密目网进行临时苫盖，防治雨水冲刷造成较大水土流失。同时，考虑到施工过程中部分区域存在裸露坡面及土体，原方案对该区域采用密目网进行临时苫盖，防止雨水冲刷。施工道路区临时堆土场密目网苫盖 900m^2 。

2) 临时排水及沉沙措施

为防止降雨时雨水浸渍和冲刷土体，在临时堆土周边布设土质临时排水沟。临时排水沟设计断面为梯形，根据同类工程施工经验及项目区气象条件，临时排水沟设计底宽 0.3m ，顶宽 0.9m ，深 0.3m ，坡比 $1:1$ ，利用人工开挖。施工道路区临时排水沟设计长度为 120m ，需挖土 21.6m^3 。

由于临时堆土较多，地表扰动较大，土质疏松，雨水冲刷较为严重，为防止泥沙外流，本方案每个临时堆土场布设临时沉沙池 2 座，用于拦截泥沙。沉沙池沉积泥沙清除后可堆放于临时堆土场或利用。根据站区可能产生的水土流失情况，临时沉沙池断面尺寸为池深 1.0m，底宽 1.0m，底部长度 2.0m，边坡比 1: 0.5。进出水口断面设计同临时排水沟。

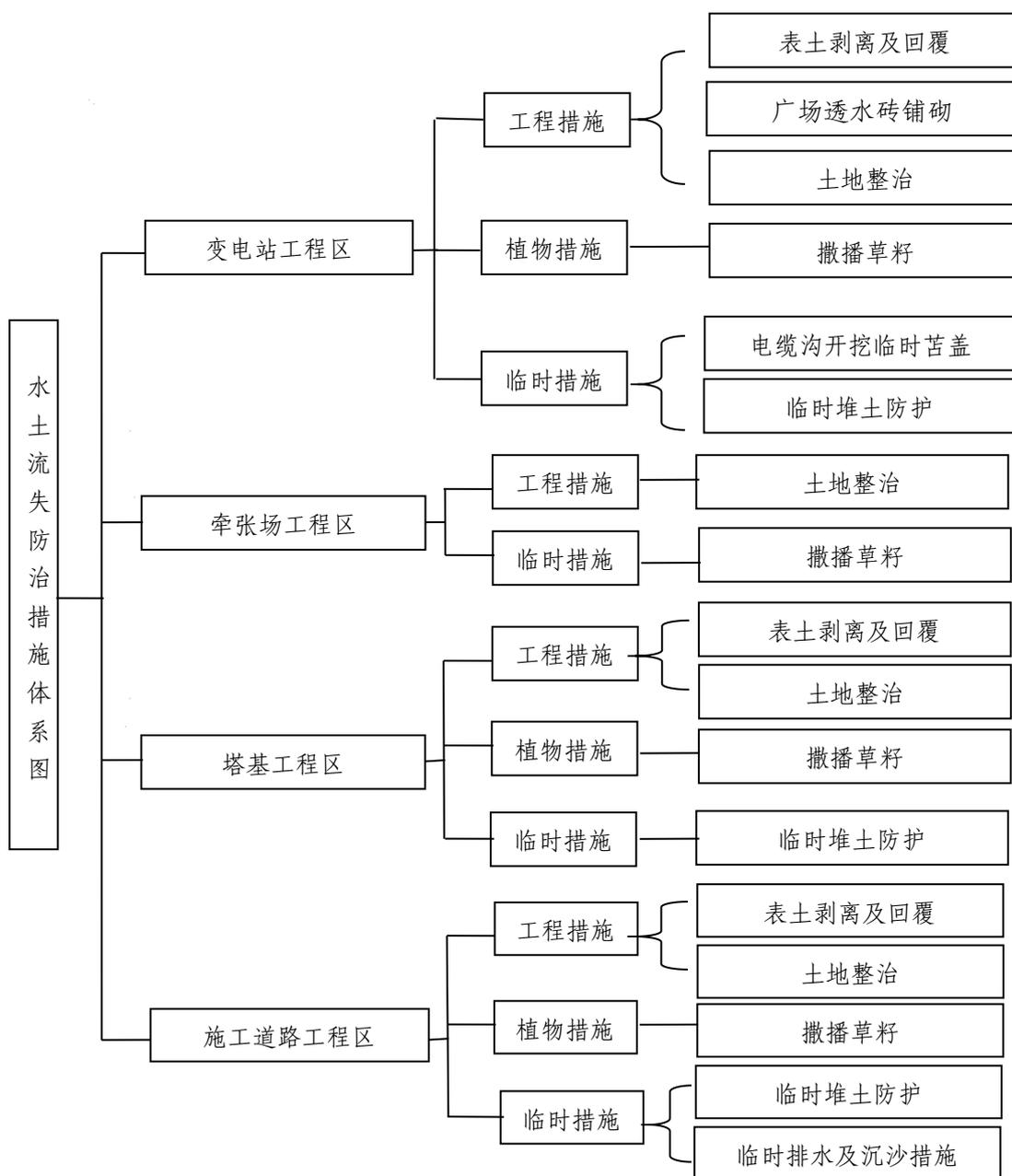


图 2-1 水土流失防治措施体系

方案中各区水土保持措施汇总表见表 2-3。

表 2-3 原方案中各区水土保持措施汇总表

措施名称	防治分区	工程名称	单位	工程量
工程措施	变电站工程区	表土剥离	m ²	4300
		表土回覆	m ³	1290
		土地整治	m ²	4300
		广场透水砖铺砌	m ²	996.7
	塔基区	表土剥离	m ²	61400
		表土回覆	m ³	18420
		土地整治	m ²	65000
	牵张场区	土地整治	m ²	10000
	施工道路区	表土剥离	hm ²	1.13
		表土回覆	m ³	3390
土地整治		hm ²	1.34	
植物措施	变电站工程区	撒播草籽	m ²	4300
	塔基区	撒播草籽	m ²	65000
	牵张场区	撒播草籽	m ²	10000
	施工道路区	撒播草籽	hm ²	1.34
临时措施	变电站工程区	密目网苫盖	m ²	2100
	塔基区	草袋填筑	m ³	2030
		草袋拆除	m ³	2030
		密目网苫盖	m ²	10150
	施工道路区	草袋填筑	m ³	149
		草袋拆除	m ³	149
		密目网苫盖	m ²	900
		临时排水沟	m	21
	沉沙池	座	48	

2.2.4 水土保持投资

根据批复的水土保持方案，本项目水土保持估算总投资 169.034 万元，其中工程措施投资 41.60 万元，植物措施投资 2.96 万元，临时措施投资 67.42 万元，独立费用 47.24 万元（其中监理费 10.0 万元，监测费 20.0 万元），水土保持补偿费 19440 元，基本预备费 7.86 万元。

表 2-4 方案中水土保持措施投资表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
第一部分 工程措施					41.6
1	变电站工程区				8.5
1.1	表土剥离	m ²	4300	3.64	1.57
1.2	表土回覆	m ³	1290	2.8	0.36

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
1.3	土地整治	m ²	4300	0.06	0.03
1.4	广场透水砖铺砌	m ²	996.7	65.66	6.54
2	塔基区				27.89
2.1	表土剥离	m ²	61400	3.64	22.35
2.2	表土回覆	m ³	18420	2.8	5.15
2.3	土地整治	m ²	65000	0.06	0.39
3	牵张场区				0.03
3.1	土地整治	m ²	10000	0.06	0.06
4	施工道路区				5.15
4.1	表土剥离	m ²	11300	3.64	4.11
4.2	表土回覆	m ³	3390	2.8	0.95
4.3	土地整治	m ²	13400	0.06	0.08
第二部分 植物措施					2.96
1	变电站工程区				0.14
1.1	撒播草籽	m ²	4300	0.02	0.01
1.2	草籽	kg	25.8	50	0.13
2	塔基区				2.08
2.1	撒播草籽	m ²	65000	0.02	0.13
2.2	草籽	kg	390	50	1.95
3	牵张场区				0.31
3.1	撒播草籽	m ²	10000	0.02	0.01
3.2	草籽	kg	60	50	0.3
4	施工道路区				0.43
4.1	撒播草籽	m ²	13400	0.02	0.03
4.2	草籽	kg	79.8	50	0.4
第三部分 施工临时工程					67.43
1	临时防护工程				61.94
1.1	变电站工程区				2.61
1.1.1	临时堆土防护				2.61
1.1.1.1	密目网苫盖	m ²	2100	12.44	2.61
1.2	塔基区				59.33
1.2.1	临时堆土防护				41.86
1.2.1.1	草袋填筑	m ³	2030	206.19	41.86
1.2.2	草袋拆除	m ³	2030	23.86	4.84

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
1.2.3	密目网苫盖	m ²	10150	12.44	12.63
1.3	施工道路区				4.6
1.3.1	临时堆土防护				4.55
1.3.1.1	草袋填筑	m ³	149	206.19	3.07
1.3.1.2	草袋拆除	m ³	149	23.86	0.36
1.3.1.3	密目网苫盖	m ²	900	12.44	1.12
1.3.2	临时排水及沉沙措施				0.05
1.3.2.1	土方开挖	m ³	112.37	3.27	0.05
2	其他临时工程	%	2	44.92	0.89
第四部分 独立费用					47.24
1	建设管理费				2.24
2	水土保持监理费				10
3	科研勘测设计费				20
4	水土保持监测费				15
第五部分基本预备费					7.86
第六部分 水土保持补偿费					1.944
水土保持总投资					169.034

2.3 水土保持方案变更

依据《水利部生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布），对本项目水土保持变更情况进行了筛查，本工程位于广东省湛江市廉江市、吴川市、坡头区境内，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》和《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，项目区不在国家级及省级划定的水土流失重点防治区范围；方案设计防治责任范围为12.95hm²，实际防治责任范围为10.98hm²，相较方案减少15%。方案设计开挖填筑土石方总量为21.03万m³，实际产生的开挖填筑土石方总量为25.10万m³，相较方案增加了19%。本项目线路未横向位移。方案设计表土剥离量为2.31万m³，实际表土剥离量为2.32万m³，相较方案增加1%。方案设计植物措施总面积为9.27hm²，实际植物措施总面积为8.65hm²，相较方案减少7%。本项目不涉

及水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失。本项目无弃渣场。从筛查结果看，本项目不涉及重大变更。

表 2-5 水土保持方案变更对比表

序号	变更情形	方案	实际	比例	结论
1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或重点治理区的	/	/	/	不涉及
2	防治责任范围				
	已取消直接影响区 (hm ²)	12.95	10.98	-15%	不涉及
3	开挖填筑土石方总量 (万 m ³)	21.03	25.10	+19%	不涉及
	塔基数量增加，土石方增加；施工道路产生土石方减少				
4	线路横向位移长度 (km)	/	/	/	不涉及
5	表土剥离量 (万 m ³)	2.31	2.32	增加 1%	不涉及
6	植物措施总面积 (hm ²)	9.27	8.65	减少 7%	不涉及
7	水土保持功能显著降低或丧失的	/	/	/	不涉及
8	弃渣场	/	/	/	不涉及

2.4 水土保持后续设计

本项目初步设计及施工图设计由佛山电力设计院有限公司承担。本项目水保方案设计的各项水土保持措施与主体工程同时纳入后续设计中。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

湛江 500 千伏芷寮配套 220 千伏线路工程建设期实际发生防治责任范围 10.98hm²，其中，变电站工程区 0.57hm²、塔基区 8.06hm²、牵张场区 1.01hm²、施工道路区 1.34hm²。

方案设计水土流失防治责任范围为 12.95hm²，建设过程中实际发生的防治责任范围为 10.98hm²，与方案设计相较减少 1.97hm²；运行期防治责任范围 5.36hm²。防治责任范围变化对比情况详见表 3-1。

表 3-1 防治责任范围变化情况对比表

防治区域	方案设计防治责任范围 (hm ²)	实际防治责任范围面积 (hm ²)	防治责任范围增 (+) 减 (-) 变化 (hm ²)	运行期防治责任范围 (hm ²)
变电站工程区	0.57	0.57	0	0.57
塔基区	7.96	8.06	+0.10	4.79
牵张场区	1.00	1.01	+0.01	0
施工道路区	1.34	1.34	0	0
直接影响区	2.08	/	-2.08	0
合计	12.95	10.98	-1.97	5.36

注：+表示增加，-表示减少。

防治责任范围面积变化分析如下：

1. 变电站工程区

本区防治责任范围面积为 0.57hm²，与原方案一致。

2. 塔基区

本区实际防治责任范围面积 8.06hm²，较方案增加 0.10hm²，主要原因为塔基数量增加 7 基，实际新建塔基 413 基，单个塔基占地面积为 0.02hm²~0.07hm²；方案防治责任范围面积 7.96hm²，新建塔基 406 基，单个塔基占地面积约为 0.01hm²~0.07hm²；占地增加，防治责任范围相应增加。

3. 牵张场区

本区实际防治责任范围面积 1.00hm²，较方案增加 0.01hm²，主要原因为实际布设单个牵张场面积大小存在略微波动，防治责任范围相应增加。

4.施工道路区

本区实际防治责任范围面积 1.34hm²，与方案一致。

5.直接影响区

本区实际防治责任范围面积 0hm²，较方案减少 2.08hm²，主要原因为现在已取消直接影响区，直接影响区已纳入各区防治责任范围内，防治责任范围相应减少。

3.2 弃渣场设置

本项目无余方，未另设弃渣场。

3.3 取土场设置

本项目无借方，未另设取土场。

3.4 水土保持设施总体布局

水土保持方案与实际水土保持措施总体布局对比，详见表 3-2。

表 3-2 水土保持方案与实际水土保持措施总体布局对比表

防治分区	工程措施		植物措施		临时措施		评价
	方案设计	实际实施	方案设计	实际实施	方案设计	实际实施	
变电站工程区	表土剥离、表土回覆、土地整治、广场透水砖	表土剥离、表土回覆、土地整治、广场透水砖	撒播草籽	撒播草籽、铺草皮	密目网苫盖	/	及时平整绿化，总体防治效果较好。
塔基区	表土剥离、表土回覆、土地整治	表土剥离、表土回覆、土地整治、浆砌石排水沟	撒播草籽	撒播草籽	草袋填筑、草袋拆除、密目网苫盖	临时排水沟、泥浆沉淀池	塔基堆土高度低，堆土自然稳定，及时平整绿化，总体防治效果较好。
牵张场区	土地整治	土地整治	撒播草籽	撒播草籽	/	/	及时平整绿化，总体防治效果较好。
施工道路区	表土剥离、表土回覆、土地整治	表土剥离、表土回覆、土地整治	撒播草籽	撒播草籽	草袋填筑、草袋拆除、密目网苫盖、临时排水沟、沉沙池	/	及时平整绿化，总体防治效果较好。

水土保持措施总体布局变化原因：

(1) 变电站工程区

A.工程措施

方案中，本区采用表土剥离、表土回覆、土地整治、广场透水砖，实际本区实施措施有表土剥离、表土回覆、土地整治、广场透水砖实际与方案一致，符合水土流失防治要求。

B.植物措施

方案中，本区采用了撒播草籽恢复植被，实际本区实施措施为撒播草籽、铺草皮，主要原因为变电站工程区 500kV 芷寮站运维中心绿化采用铺草皮，符合水土流失防治要求。

C.临时措施

方案中，本区采用了密目网苫盖，实际施工时间短，且位于变电站围墙内，变电站现有围墙起到一定防护作用，不会对站外产生影响，因此无需布设密目网苫盖，符合水土流失防治要求。

(2) 塔基区

A.工程措施

方案中，本区采用剥离表土、表土回填、土地整治，工程措施剥离表土、表土回填、土地整治实际与方案一致，符合水土流失防治要求。

B.植物措施

方案中，本区采用了撒播草籽恢复植被；撒播草籽实际与方案一致，符合水土流失防治要求。

C.临时措施

方案中，本区采用草袋填筑、草袋拆除、密目网苫盖防止水土流失，实际施工时间短且施工场地多为平地，因此无需布设草袋填筑、草袋拆除、密目网苫盖，实际施工存在临时排水沟、泥浆沉淀池，能有效防止水土流失，符合水土流失防治要求。

(3) 牵张场区

A.工程措施

方案中，本区采用土地整治，实际与方案一致，符合水土保持要求。

B.植物措施

方案中，本区采用撒播草籽，实际与方案一致，符合水土保持要求。

C.临时措施

方案中，本区无临时措施，实际施工采取了密目网苫盖防止水土流失，符合水土流失防治要求。

(4) 施工道路区

A.工程措施

方案中，本区采用表土剥离、表土回覆、土地整治，实际与方案一致，符合水土保持要求。

B.植物措施

方案中，本区采用撒播草籽，实际与方案一致，符合水土保持要求。

C.临时措施

方案中，本区采用草袋填筑、草袋拆除、密目网苫盖、临时排水沟、沉沙池防止水土流失，实际施工时间短、施工场地为临时占压且多为平地，因此无需布设草袋填筑、草袋拆除、密目网苫盖、临时排水沟、沉沙池，符合水土流失防治要求。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施完成情况

本项目完成的水土保持工程措施有表土剥离 7.76hm^2 、表土回填 2.32万 m^3 、土地整治 9.43hm^2 、浆砌石排水沟 399m 、广场透水砖 0.10hm^2 。

1、变电站工程区

①剥离表土

表土剥离面积 0.40hm^2 ，厚度 30cm 左右，剥离量 0.12万 m^3 。后期用于本区绿化覆土。

②表土回填

绿化施工时，平均覆土厚度 30cm 左右，回覆表土 0.12万 m^3 。

③土地整治

施工结束后对占地范围进行全面整地，整地面积为 0.40hm^2 。

④广场透水砖

500 千伏芷寮变电站运维中心硬化区域采用广场透水砖铺装，透水砖铺装面积共计 0.10hm^2 。

2、塔基区

①剥离表土

表土剥离面积 6.22hm²，厚度 30cm 左右，剥离量 1.86 万 m³。后期用于本区绿化覆土。

②表土回填

绿化施工时，平均覆土厚度 30cm 左右，回覆表土 1.86 万 m³。

③土地整治

施工结束后对占地范围进行全面整地，整地面积为 7.90hm²。

④浆砌石排水沟

在汇水面较大的塔位上坡侧依山势设置环状排水沟，拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水，浆砌石排水沟长度为 399m。

3、牵张场区

①土地整治

牵张场以压占为主，地表扰动相对较轻；施工结束后对占地范围内的草地进行土地整治，整治面积 1.01hm²。

4、施工道路区

①剥离表土

表土剥离面积 1.14hm²，厚度 30cm 左右，剥离量 0.34 万 m³。后期用于本区绿化覆土。

②表土回填

绿化施工时，平均覆土厚度 30cm 左右，回覆表土 0.34 万 m³。

③土地整治

施工道路以压占为主，地表扰动相对较轻；施工结束后对占地范围进行土地整治，整地面积 1.34hm²。

表 3-3 各分区工程措施防护效果情况

	
<p>变电站工程区土地整治</p>	<p>变电站工程区广场透水砖</p>
	
<p>塔基区表土剥离</p>	<p>塔基区表土剥离</p>
	
<p>塔基区表土回覆</p>	<p>塔基区表土回覆</p>

	
塔基区土地整治	塔基区土地整治
	
塔基区浆砌石排水沟	塔基区浆砌石排水沟
	
施工道路区表土剥离	施工道路区土地整治

表 3-4 各防治区工程措施完成工程量表

防治分区	措施名称	单位	工程量	实施时段
变电站工程区	表土剥离	hm ²	0.40	2022.1~2023.5
	表土回填	万 m ³	0.12	2022.1~2023.5
	土地整治	hm ²	0.40	2022.1~2023.5
	广场透水砖	hm ²	0.10	2022.1~2023.5

防治分区	措施名称	单位	工程量	实施时段
塔基区	表土剥离	hm ²	6.22	2021.1~2023.5
	表土回填	万 m ³	1.86	2021.1~2023.5
	土地整治	m	7.69	2021.1~2023.5
	浆砌石排水沟	m	399	2021.1~2023.5
牵张场区	土地整治	m	1.01	2022.1~2023.5
施工道路区	表土剥离	hm ²	1.14	2021.1~2023.5
	表土回填	万 m ³	0.34	2021.1~2023.5
	土地整治	m	1.34	2022.1~2023.5

实际完成工程量较方案有变化，主要原因为：

(1) 变电站工程区

本区工程措施实际较水土保持方案表土剥离减少了 0.03hm²、表土回覆减少了 0.01 万 m³、土地整治减少 0.03hm²，主要原因为变电站工程区可剥离面积减少，故表土剥离、表土回覆、土地整治工程量减少。广场透水砖与原方案一致。

(2) 塔基区

本区工程措施实际较水土保持方案表土剥离增加了 0.08hm²、表土回填增加了 0.02m³、土地整治增加 1.19hm²，主要原因为实际施工塔基数量由 406 基增加至 413 基，占地面积增加，故表土剥离、表土回填、土地整治工程量增加；浆砌石排水沟增加了 399m，主要原因为部分塔基上游汇水较大，实际实施的排水工程增加。

表 3-5 各防治区工程措施完成工程量对比表

序号	项目名称	单位	水土保持方案计 列工程量	实际完成 工程量	实际较方案增 (+) 减 (-)
(一)	变电站工程区				
1	表土剥离	hm ²	0.43	0.40	-0.03
2	表土回填	万 m ³	0.13	0.12	-0.01
3	土地整治	hm ²	0.43	0.40	-0.03
4	广场透水砖铺砌	m ²	996.7	0	-996.7
(二)	塔基区				
1	表土剥离	hm ²	6.14	6.22	+0.08
2	表土回填	万 m ³	1.84	1.86	+0.02
3	土地整治	hm ²	6.5	7.69	+1.19
4	浆砌石排水沟	m	0	399	+399
(三)	牵张场区				
1	土地整治	hm ²	1.00	1.01	+0.01
(四)	施工道路区				
1	表土剥离	hm ²	1.13	1.14	+0.01

序号	项目名称	单位	水土保持方案计 列工程量	实际完成 工程量	实际较方案增 (+) 减 (-)
2	表土回填	万 m ³	0.34	0.34	0
3	土地整治	hm ²	1.34	1.34	0

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

本项目完成的水土保持工程措施有撒播草籽8.65hm²，铺草皮0.04hm²。

1、变电站工程区

①撒播草籽

施工结束后，对绿化区域采取撒播草籽形式植被恢复，撒播草籽面积为 0.40hm²，铺草皮 0.04hm²。

2、塔基区

①撒播草籽

施工结束后，对绿化区域撒播草籽形式植被恢复，撒播草籽面积为 6.10hm²。

3、牵张场区

①撒播草籽

施工结束后，对绿化区域采取撒播草籽形式植被恢复，撒播草籽面积为 1.01hm²。

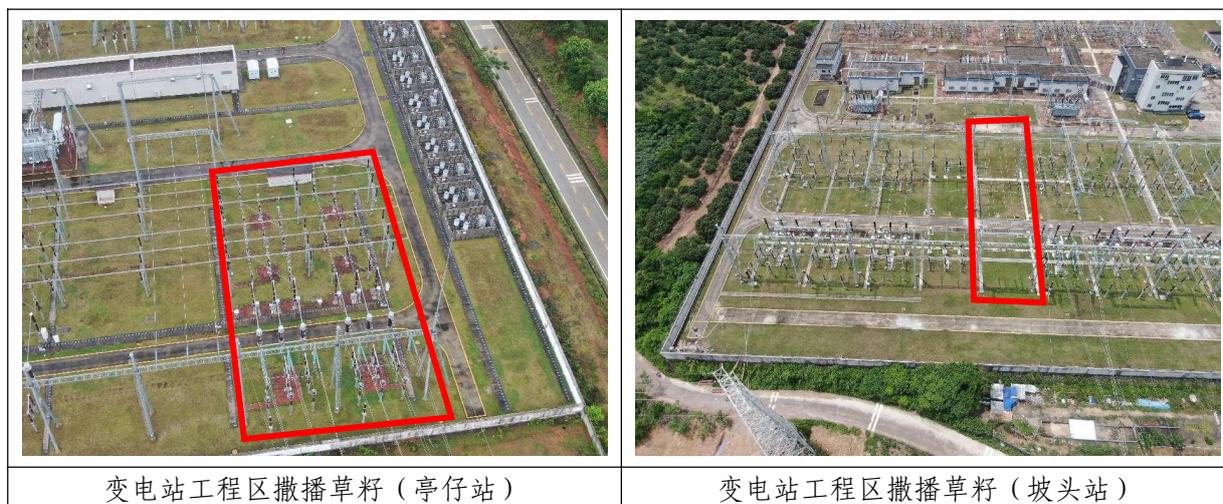
4、施工道路区

①撒播草籽

施工结束后，对绿化区域采取撒播草籽形式植被恢复，撒播草籽面积为 1.14hm²。

植物措施工程量完成情况详见表 3-7。

表 3-6 各分区植物措施防护效果情况





变电站工程区铺草皮（芷寮站）

塔基区撒播草籽

塔基区撒播草籽

施工道路区撒播草籽

表 3-7 各防治区植物措施完成工程量表

防治分区	措施名称	单位	工程量	实施时段
变电站工程区	撒播草籽	hm ²	0.40	2022.5~2023.5
	铺草皮	hm ²	0.04	2022.5~2023.5
塔基区	撒播草籽	hm ²	6.10	2021.3~2023.5
牵张场区	撒播草籽	hm ²	1.01	2022.3~2023.3
施工道路区	撒播草籽	hm ²	1.34	2021.3~2023.3

实际完成工程量与方案有变化，主要原因为：

(1) 变电站工程区

本区植物措施较水土保持方案撒播草籽减少 0.03hm²，铺草皮绿化增加 0.04hm²，主要原因为变电站工程区 500kV 芷寮站运维中心绿化采用铺草皮，故撒播草籽工程量相应减少。

(2) 塔基区

本区植物措施实际较方案撒播草籽减少 0.40hm²，主要原因为实际复耕面积增加，

导致可绿化面积减少，故撒播草籽工程量相应减少。

(3) 牵张场区

本区植物措施实际较方案撒播草籽增加 0.01hm²，要原因为实际施工牵张场面积与设计有略微波动，故撒播草籽工程量相应增加。

(4) 施工道路区

本区植物措施实际较方案撒播草籽减少 0.20hm²，主要原因为施工道路占用的草地减少，故撒播草籽工程量相应减少。

表 3-8 各防治区植物措施完成工程量对比表

序号	项目名称	单位	水土保持方案 计列工程量	实际完成 工程量	实际较方案增 (+) 减 (-)
(一)	变电站工程区				
1	撒播草籽	hm ²	0.43	0.40	-0.03
2	铺草皮	hm ²	0	0.04	+0.04
(二)	塔基区				
1	撒播草籽	hm ²	6.50	6.10	-0.40
(三)	牵张场区				
1	撒播草籽	hm ²	1.00	1.01	+0.01
(四)	施工道路区				
1	撒播草籽	hm ²	1.34	1.14	-0.20

3.5.3 水土保持临时措施完成情况

本项目实际施工实施临时措施的为泥浆沉淀池 126 座、临时排水沟 100m。

1、塔基区

①泥浆沉淀池

施工时，需要修建泥浆沉淀池沉淀灌注桩产生的泥浆，泥浆沉淀池数量为 126 座。

②临时排水沟

临时排水沟长度为 100m。

表 3-9 各分区植物措施防护效果情况



表 3-10 各防治区植物措施完成工程量表

防治分区	措施名称	单位	工程量	实施时段
塔基区	泥浆沉淀池	座	128	2022.1~2023.5
	临时排水沟	m	100	2022.1~2023.5

实际完成工程量较方案有较大变化，主要原因为：

(1) 变电站工程区

本区临时措施实际较方案密目网苫盖减少 0.21hm²，主要原因为施工过程中临时堆土量少，时间短，因而无需实施拦挡措施和临时苫盖措施，故密目网苫盖工程量减少。

(2) 塔基区

本区临时措施实际较方案草袋填筑减少 0.20 万 m³、草袋拆除减少 0.20 万 m³、密目网苫盖减少 01.02hm²，主要原因为施工过程中临时堆土量少，时间短，且工程措施已实施了挡土墙，因而无需实施拦挡措施和临时苫盖措施，故草袋填筑、草袋拆除、密目网苫盖工程量减少；泥浆沉淀池增加 126 座，主要原因为灌注桩基础塔基需要设置

泥浆沉淀池，故泥浆沉淀池工程量增加；临时排水沟增加 100m，主要原因为防止降雨时雨水浸渍和冲刷塔基施工场地。

(3) 施工道路区

本区临时措施实际较方案草袋填筑减少 0.01m³、草袋拆除减少 0.01m³、密目网苫盖减少 0.09hm²，临时排水沟减少 120m，沉沙池减少 48 座，主要原因为施工过程中临时时间短，因而无需实施拦挡措施、临时苫盖和临时排水措施，故草袋填筑、草袋拆除、密目网苫盖、临时排水沟、沉沙池工程量减少。

表 3-11 各防治区临时措施完成工程量对比表

序号	项目名称	单位	水土保持方案 计列工程量	实际完成工程 量	实际较方案增 (+) 减 (-)
(一)	变电站工程区				
1	密目网苫盖	hm ²	0.21	0	-0.21
(二)	塔基区				
1	草袋填筑	万 m ³	0.20	0	-0.20
2	草袋拆除	万 m ³	0.20	0	-0.20
3	密目网苫盖	hm ²	1.02	0	-1.02
4	临时排水沟	m	0	100	+100
5	泥浆沉淀池	座	/	126	+126
(三)	施工道路区				
1	草袋填筑	万 m ³	0.01	0	-0.01
2	草袋拆除	万 m ³	0.01	0	-0.01
3	密目网苫盖	hm ²	0.09	0	-0.09
4	临时排水沟	m	120	0	-120
5	沉沙池	座	48	0	-48

3.6 水土保持投资完成情况

本项目水土保持总投资 130.544 万元，包括工程措施 52.95 万元、植物措施 3.03 万元、临时工程措施 25.38 万元、独立费用 47.24 万元（其中建设管理费 2.24 万元、水土保持监理费 10 万元、科研勘测设计费 20 万元、水土保持监测费 15 万元）、基本预备费 0.00 万元、水土保持补偿费 1.944 万元。实际完成投资情况见表 3-12。

表 3-12 水土保持工程投资表

防治分区	水保措施	单位	工程量	单价	投资(万元)
一、工程措施					52.95
变电站工程区	表土剥离	hm ²	0.4	1.18 元/m ²	0.47
	表土回填	万 m ³	0.12	13.3 元/m ³	1.6
	土地整治	hm ²	0.4	0.13 元/m ²	0.05
	广场透水砖	hm ²	0.1	65.66 元/m ²	6.57
塔基区	表土剥离	hm ²	6.22	1.18 元/m ²	7.34
	表土回填	万 m ³	1.86	13.3 元/m ³	24.74
	土地整治	hm ²	7.69	0.13 元/m ²	1
	浆砌石排水沟	m	399	125.61 元/m	5.01
牵张场区	土地整治	hm ²	1.01	0.13 元/m ²	0.13
施工道路区	剥离表土	hm ²	1.14	1.18 元/m ²	1.35
	表土回填	万 m ³	0.34	13.3 元/m ³	4.52
	土地整治	hm ²	1.34	0.13 元/m ²	0.17
二、植物措施					3.03
变电站工程区	撒播草籽	hm ²	0.4	0.31 元/m ²	0.12
	铺草皮	hm ²	0.04	8.92 元/m ²	0.36
塔基区	撒播草籽	hm ²	6.1	0.31 元/m ²	1.89
牵张场区	撒播草籽	hm ²	1.01	0.31 元/m ²	0.31
施工道路区	撒播草籽	hm ²	1.14	0.31 元/m ²	0.35
三、临时措施					25.38
塔基区	泥浆沉淀池	座	126	2000 元/座	25.2
	临时排水沟	m	100	18.32 元/m	0.18
四、独立费					47.24
建设管理费		项	1		2.24
水土保持设施监理费		项	1		10
科研勘测设计费		项	1		20
水土保持监测费		项	1		15
六、预备费					0
七、水土保持补偿费					1.944
合计(万元)					130.544

实际完成投资与方案设计对比见表 3-13。

表 3-13 实际完成投资与方案设计对比表

防治区	水保措施	方案估算投资(万元)	实际完成投资(万元)	与方案比较增(+) 减(-)(万元)
一、工程措施		41.6	52.92	11.32
	表土剥离	28.04	9.16	-18.88
	表土回填	6.46	30.86	24.4
	土地整治	0.56	1.35	0.79

防治区	水保措施	方案估算投资(万元)	实际完成投资(万元)	与方案比较增(+) 减(-)(万元)
	广场透水砖铺砌	6.54	6.54	0
	浆砌石排水沟	0	5.01	5.01
	二、植物措施	2.96	3.03	0.07
	撒播草籽	2.96	2.67	-0.29
	铺草皮	0	0.36	0.36
	三、临时措施	67.43	25.38	-42.05
	草袋填筑	50.13	0	-50.13
	密目网苫盖	16.36	0	-16.36
	临时排水及沉沙措施	0.05	0.18	0.13
	泥浆沉淀池	0	25.2	25.2
	其他临时工程	0.89	0	-0.89
	四、独立费	47.24	47.24	0
	建设管理费	2.24	2.24	0
	水土保持设施监理费	10	10	0
	科研勘测设计费	20	20	0
	水土保持监测费	15	15	0
	五、预备费	7.86	0	-7.86
	六、水土保持补偿费	1.944	1.944	0
	工程总投资(万元)	169.034	130.514	-38.52

实际完成投资比水土保持方案设计减少 38.52 万元，主要原因为：

(1) 工程措施较方案增加 11.32 万元，主要原因：材料费用及人工费用较方案阶段增加，投资相应增加。

(2) 植物措施较方案增加 0.07 万元，主要原因：变电站工程区新增草皮绿化，导致施工后绿化工程量增加，投资相应增加。

(3) 临时措施较方案减少 42.05 万元，主要原因：主要减少的费用项目为草袋填筑、草袋拆除措施及临时苫盖措施费用，其主要原因是由于施工产生临时堆土高度较低、坡度较缓，自身较为稳定，且堆放时间短，周边无敏感设施，实际无需布设草袋填筑、草袋拆除措施，造成总的临时措施费用减少。

(4) 独立费用较方案一致。

(5) 预备费较方案减少 7.86 万元，主要原因是方案列的预备费已经包含在各项费用中，为避免重复计算，故实际投资按照未发生计算。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理体系

广东电网有限责任公司湛江供电局下设财务部、计划部、安监部、基建部、变电管理所、输电管理所、电力调度通信中心、项目管理中心等职能部门。基建部全面负责工程管理，其他部门协助管理。

水土保持工程业务工程技术部负责组织实施，其他部门协助管理。对本项目的主要建设内容规范管理，实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，并将水土保持工程的建设与管理亦纳入了主体工程的建设管理体系中，保证了本项目的水土保持工程全面顺利进行。

为了加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程总体目标，建立和完善各项进度、质量管理制度。其中包括：《工程质量管理办法》、《优质优价奖励实施细则》、《计量支付管理办法》、《变更管理办法》等多项有关水土保持工程质量管理的规章制度，明确质量控制目标，落实质量管理责任。根据工作实际，建设单位组织专家和设计单位技术人员到施工现场，及时解决施工及设计问题。抽派业务水平高、经验丰富的技术干部充实工程一线，做到快速反映、及时解决现场问题，充分发挥业主的职能作用。

4.1.2 监理单位质量管理体系

受建设单位委托湛江中汇电力咨询有限公司组建湛江 500 千伏芷寮配套 220 千伏线路工程总监理办公室，采用一级监理机构为总监理工程师办公室，下设土建工程组、电气安装工程组、综合办组。详见图 4-1。



图 4-1 监理部组织机构图

为了确保本项目的监理工作质量，监理单位按合同要求选派了一批长期从事水利工程监理的骨干力量为本项目服务。同时总监办根据工程进展情况实时增加监理人员，由于湛江 500 千伏芷寮配套 220 千伏线路工程管理较紧张，总监办根据现场需要配备了足够的监理及后勤人员，高峰期投入监理人员 9 人，其中总监理工程师 1 人、总监理工程师代表 1 人、监理工程师 4 人，监理员 3 人，人员安排上主要按照监理合同要求，并充分考虑工程情况、专业特点和技术难度进行配置，总体上形成了专业配套，老中青结合，相互配合，运作有效的监理机构。

总监办内部建立了各种完善的管理办法与制度，规定了各岗位及各部门的职责及相互关系，形成件件事情有落实、有反馈、有监督的机制，做到职责分明、团结协作。总监办坚决贯彻执行《监理人员工作守则》、《监理工程师廉洁自律规定》、《会议制度》、《往来文件时限制度》、《监理日志及月报制度》、《监理工作考核办法》等管理制度，加强监理队伍建设和监理人员的管理，在做好“三控制两管理一协调”工作的同时，抓好廉政建设工作以及安全生产监理工作。

4.1.3 施工单位质量管理体系

施工单位广东电网能源发展有限公司自接到中标通知书后，成立了项目经理负责制项目部机构，下设合约部、质控部、工程部、安调部、综合部、技术部等。

施工单位根据本项目的特点及现场的实地察看的情况，结合 ISO9001:2008、GB/T 50430-2007 标准要求建立质量管理体系；并建立严格科学合理的质量管理制度：岗位职责制度、技术管理制度、质量检测控制制度和奖罚制度等。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

4.2.1 工程项目划分及结果

水土保持方案将本项目水土流失防治责任范围划分为变电站工程区、塔基区、牵张场区、施工道路区。

本项目由广东电网能源发展有限公司负责施工，水土保持单位工程划分由监理主持。湛江 500 千伏芷寮配套 220 千伏线路工程水土保持设施项目划分结果详见表 4-1。

表 4-1 水土保持设施项目划分表

单位工程名称	分部工程名称	分部工程数量	单元工程数量
植被建设工程	点片状植被	1	353
临时防护工程	沉沙	1	126
	排水	1	1
土地整治工程	场地整治	2	23
防洪排导工程	排洪导流设施	1	4
降水蓄渗工程	降水蓄渗	1	1
合计		7	508

4.2.2 防治区工程质量评价

监理工程师依据水土保持各项治理措施的有关质量评定方法和标准，对照施工质量的具体情况，分别对水土保持生态工程建设各项工程的质量等级进行确定。

按照现行的水土保持基本建设工程质量等级评定标准，单元工程、分部工程、单位工程质量分为“合格”和“优良”的标准。工程质量达不到合格的规定要求时，必须及时处理。对全部返工的，可重新评定质量等级；经加固并经鉴定达到质量要求的，其质量只能评定为合格；经鉴定达不到设计要求，但经建设单位和监理单位认为能够满足基本安全与使用要求，可不加固，其质量可按合格处理。

本项目水土保持措施主要包括植被建设工程、临时防护工程、土地整治工程、防洪排导工程 4 大类评定详见表 4-2。

表 4-2 水土保持设施质量评定汇总表

单位工程名称	分部工程名称	分部工程数量	单元工程数量	合格分项工程数量	合格率 (%)	优良分项工程数量	优良率 (%)
植被建设工程	点片状植被	1	353	353	100	324	92
临时防护工程	沉沙	1	126	126	100	120	95
	排水	1	1	1	100	1	100
土地整治工程	场地整治	2	23	23	100	21	91
防洪排导工程	排洪导流设施	1	4	4	100	4	100
降水蓄渗工程	降水蓄渗	1	1	1	100	1	100
合计		7	508	508	100	471	93

有关水土保持单位工程5个，分部工程7个，单元工程508个，合格单元工程508个，合格率100%，优良工程471个，优良率93%，总体评定为合格。水土保持措施完成的质量和数量均符合设计标准，实现了保护项目安全，控制水土流失，恢复和改善生态环境的设计目标。

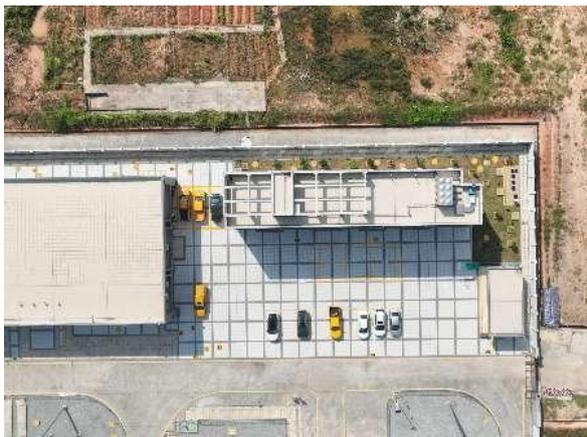


图 4-1 变电站工程（芷寮站）



图 4-2 B40 塔基

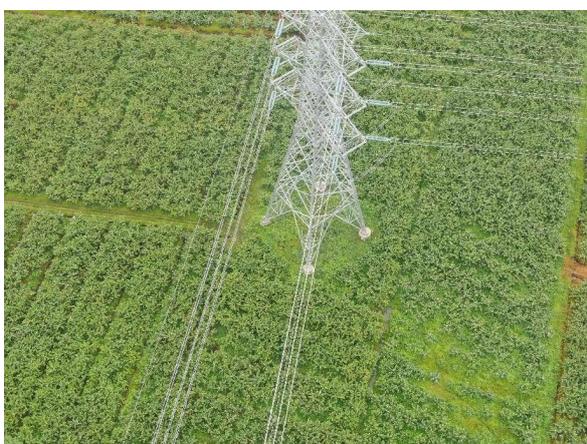


图 4-3 B91 塔基



图 4-2 B92 塔基

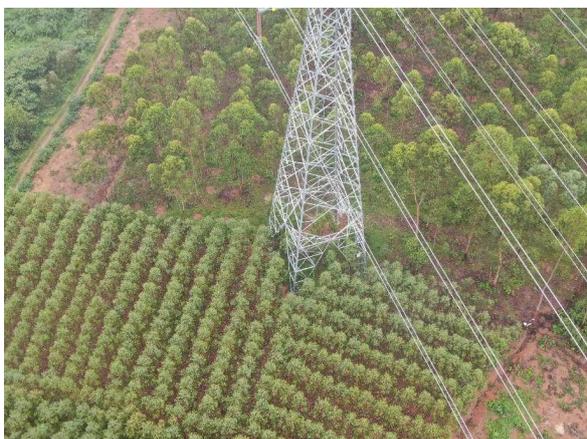


图 4-5 D2 塔基

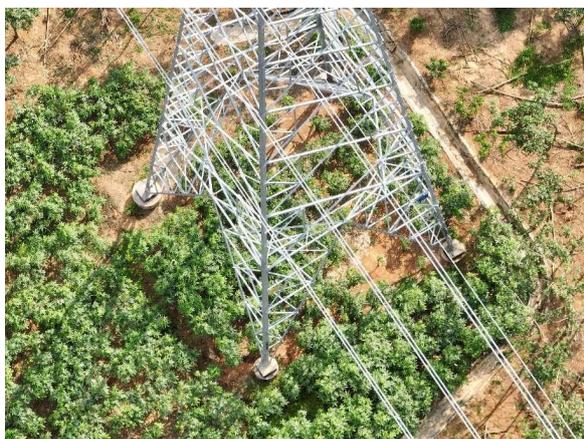


图 4-6 D22 塔基

4.3 总体质量评价

工程质量保证体系完善，管理规范，各种验收、检测资料齐全；各部位砼强度、各结构断面尺寸等均满足设计要求；各种植物成长良好，覆盖度高，本工程水土保持设施质量总体合格。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 运行情况

本项目于2023年5月进行了交工验收。经4个月的运行情况来看，各项水土保持措施均已发挥作用，工程建设扰动地表得到了治理，运行中造成的水土流失基本上得到了有效控制。在运营阶段，各处的水土流失强度明显下降，控制在微度侵蚀范围内。

运行至今，未发生重大水土流失事件。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

项目区施工扰动的土地面积为10.98hm²。通过各项水土保持措施，共计完成治理面积10.83hm²，其中，工程措施（包含复耕）1.95hm²，植物措施8.69hm²，建（构）筑物与硬化0.29hm²。项目区平均扰动土地整治率为98.6%。各分区扰动土地整治率详见表5-1。

表 5-1 扰动土地整治面积统计表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)				扰动土地整治 率 (%)
		建(构)筑物及 硬化	工程措施 (包含复耕)	植物措施	小计	
变电站工程区	0.57	0.03	0.10	0.44	0.57	98.6
塔基区	8.06	0.16	1.71	6.10	7.97	
牵张场区	1.01			1.01	1.01	
施工道路区	1.34		0.14	1.14	1.28	
合计	10.98	0.19	1.95	8.69	10.83	

注：塔基区复耕面积为1.63hm²，施工道路区复耕面积为0.14hm²。

项目区水土流失面积为10.79hm²，治理达标面积为10.64hm²，水土流失治理度为98.6%。各分区水土保持治理情况见表5-2。

表 5-2 水土流失总治理度统计表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	水土流失面 积 (hm ²)	建(构)筑 物及硬化 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)			水土流失 治理度 (%)
				工程措 施(包含 复耕)	植物措 施	小计	
变电站工程区	0.57	0.54	0.03	0.1	0.44	0.54	98.6
塔基区	8.06	7.9	0.16	1.71	6.1	7.81	
牵张场区	1.01	1.01			1.01	1.01	
施工道路区	1.34	1.34		0.14	1.14	1.28	
合计	10.98	10.79	0.19	1.95	8.69	10.64	

项目区容许土壤流失量为 500t/(km²·a)，通过对湛江 500 千伏芷寮站配套 220 千伏线路工程的治理，防治责任范围内的水土流失得到基本控制，根据水土保持监测总结报告数据，本项目现阶段平均土壤侵蚀模数为 500t/(km²·a)，土壤流失控制比为 1.0。

依据本项目建设产生的弃土(石、渣)总量及实际拦挡的弃土(石、渣)量计算拦渣率。拦渣率(%)=[项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量/本项目弃土(石、渣)总量]×100%。

经调查及统计，本项目开挖土石方 12.55 万 m³；填方 12.55 万 m³，无余方。本项目拦渣率为 100%。

项目区土壤流失容许值 500t/(km²·a)，采取各项水土保持措施后，项目区平均土壤流失强度控制在 500t/(km²·a) 以下，土壤流失控制比为 1.0。

5.2.2 土地生产力恢复

项目区扰动面积为 10.98hm²，项目区可绿化面积 8.84hm²，林草植被面积为 8.69hm²。项目区林草植被恢复率达到 98.3%，林草覆盖率为 79.1%。详见表 5-3。

表 5-3 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	可绿化面积(hm ²)	林草覆盖 率(%)	林草植被恢复 率(%)
变电站工程区	0.57	0.44	0.44	79.1	98.3
塔基区	8.06	6.10	6.19		
牵张场区	1.01	1.01	1.01		
施工道路区	1.34	1.14	1.20		
合计	10.98	8.69	8.84		

5.2.3 水土流失防治完成情况

综合本项目水土保持效果六项指标分析结果，验收组认为六项指标均满足方案设计的目标值，满足水土流失防治要求。详见表 5-4。

表 5-4 水土流失防治指标完成情况一览表

序号	指标	方案目标值	实际值	达标状况
1	扰动土地整治率 (%)	90	98.6	达标
2	水土流失总治理度 (%)	82	98.6	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
4	拦渣率 (%)	95	100	达标
5	林草植被恢复率 (%)	92	98.3	达标
6	林草覆盖率 (%)	17	79.1	达标

5.3 公众满意度调查

本次验收过程中开展了公众满意度调查，项目区内共计发放 5 份调查问卷，收回 5 份。在被访问者中，30 岁以下者占 40.0%，30-50 岁者占 20.0%，50 岁以上者占 40.0%；职工占 100.0%；高中以上文化者占 40.0%，初中文化者 60%。被访问者对问卷提出的问题回答情况见表 5-5。

表 5-5 问卷调查结果统计表

调查内容	评 价			
	好	一般	差	说不清
对当地经济的影响	100.0%	0	0	0
对当地环境的影响	80.0%	20.0%	0	0
林草植被建设	100.0%	0	0	0
土地恢复情况	100.0%	0	0	0
余方处置情况	80.0%	0	0	20.0%

在被调查者中，100%的人认为湛江 500 千伏芷寮配套 220 千伏线路工程对当地经济有促进作用，80%的人认为项目对当地环境有好的影响，100%的人认为项目区林草植被建设较好，80%的人认为弃土弃渣管理较好，100%的人认为项目对所扰动的土地恢复利用较好。



图 5-1 水土保持公众参与调查表

6 水土保持管理

6.1 组织领导

广东电网有限责任公司湛江供电局设财务部、计划部、安监部、基建部、变电管理所、输电管理所、电力调度通信中心、项目管理中心等职能部门。基建部全面负责工程管理，其他部门协助管理。

6.2 规章制度

为了加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程总体目标，建立和完善各项进度、质量管理制度。其中包括：《工程质量管理办法》、《优质优价奖励实施细则》、《计量支付管理办法》、《变更管理办法》等多项有关水土保持工程质量的规章制度，明确质量控制目标，落实质量管理责任。

6.3 建设管理

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制，项目部将涉及水土保持工程措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理中，工程项目设计单位、工程监理单位、工程施工单位采用招投标选择的方式，实行了以业主项目部管理为核心，以监理为纽带、以施工队伍为主体的“三位一体”质量保证体系。通过投标承担水土保持工程施工的单位都是具有相应的施工资质，具备一定技术、人才、经济实力的大中型企业，自身的质量保证体系较为完善。工程监理单位也是具有相当工程建设监理经验和业绩，能独立承担监理业务的专业机构。

建设单位在合同管理方面严格按照 GB/T19001-2000 的管理体系进行，强调与各参建单位之间的合同关系，积极按照合同规定办事。首先，加强前期的合同管理，要求承包人的管理、技术人员及施工设备按合同约定及时到位，要求各监理单位及时派驻现场监理机构和人员，配齐设备，对不能按合同约定到位的人员、设备，坚决按照合同规定进行处罚。其次，加大对各参建单位履约情况的检查力度，运用合同促进度、促质量，对履约情况差的单位给予处罚或通报批评，对履约情况好的单位，通过综合奖的评定给予奖励，极大地调动了各承包人的积极主动性。

工程开工前，由施工单位填写开工申请报告和质量考核表，送监理部审核；项目总工主持对所提交的图纸进行有计划的技术交底，编制工程建设一级网络进度图，在保证质量的同时，控制工程进度；按照合同对工程材料、苗木及工程设备进行试验检

测、验收；工程施工期，严格按方案设计进行施工，并明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；各项工程完工后，须具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录等；首先进行班组自检、工地复检、施工单位核查、交监理部和工程管理部检查核定、签证。对不符合质量单位要求的工程，发放工程质量整改通知单，限期整改。

6.4 水土保持监测

本项目监测单位为广东水保生态工程咨询有限公司，于2021年1月开始开展该工程水土保持监测工作，对工程建设过程进行动态监测。监测期间累计完成：监测实施方案1期、监测季报10期。监测单位于2023年12月完成了《湛江500千伏芷寮配套220千伏线路工程水土保持监测总结报告》。

监测内容：主要包括主体工程建设进度、工程建设扰动面积、水土流失灾害及隐患、水土流失量及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果，以及水土保持工程设计、水土保持管理方面的情况。

监测方法：巡查法、调查法、遥感监测。

监测工作：监测人员对项目现场情况监测及收集资料分析处理，按照水土保持监测规范要求，按时进行水土保持监测。

监测效果：监测单位对各阶段发现的问题及时与建设单位沟通，建设单位根据整改意见对现场进行整改，有效减少水土流失。

6.5 水土保持监理

本项目监理单位为湛江中汇电力咨询有限公司。监理公司在施工现场设立了项目监理部，并在现场设立监理办公室。监理部将水土保持工程监理纳入主体工程监理工作一并控制管理。

水土保持监理的主要工作包括：

1、组织水保监理人员学习水保方案，并多次到现场熟悉情况，在学习的基础上制定了详细的监理细则，为监理工作开展打下了良好基础。

2、深入现场检查承建单位施工是否遵循设计图纸和水保方案，是否做好水保等各项施工措施。

3、随时进行巡视监理，在巡视监理中发现存在违反水保方案，产生水土流失、

污染周边环境等问题及时报业主负责人，并及时督促施工单位采取有效补救措施。

4、审查施工组织设计是否按设计文件和水土保持方案的有关要求制订了施工水土保持措施，审查合格后方同意工程开工。

5、各级监理人员在巡视、旁站中，按要求及时检查施工单位制订的水土保持措施的落实情况，检查的主要内容有：

- a) 是否落实了施工水土保持责任人；
- b) 是否对施工人员进行水土保持教育、技术交底；
- c) 临时设施、施工场地的布设是否符合水保方案要求；
- d) 施工现场和料场等是否洒水防尘；
- e) 材料堆场设置环境的合理性及采取措施减少运输漏洒情况。

6、对施工过程中存在违反有关水土保持规定、未按合同要求落实水土保持措施的情况，监理发书面指令施工单位整改，加大惩罚力度；情况严重的签发《工程暂停令》要求施工单位暂时停工，并及时报告建设单位。

水土保持工程涉及的项目类型主要是土地整治、绿化、排水等，工程完工后，对水土保持设施进行评定，有关水土保持单位工程4个，分部工程6个，单元工程565个，合格单元工程565个，合格率100%，优良工程526个，优良率93%，总体评定为合格。

总体来说，监理单位能按照合同要求对施工单位进行“质量、进度、费用”三大控制和合同管理，工程项目施工从开工至完工的过程中，各级监理人员基本能做到“严格监理、热情服务、秉公办事、一丝不苟”。监理单位组织机构健全，对工程项目施工的全过程进行了监控和管理，使施工生产活动始终处于受控状态，杜绝了重大质量事故和一级一般质量事故，有效防止发生二、三级一般质量事故，消除质量通病，有力地促进了施工进度的顺利进行。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本项目建设期间未收到湛江市各级水行政主管部门书面监督检查意见，建设期间也未发生水土流失危害事件。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据《关于湛江 500 千伏芷寮配套 220 千伏线路工程水土保持方案的批复》（湛水水保安监〔2018〕111号）以及《湛江 500 千伏芷寮配套 220 千伏线路工程水土保

持方案报告书》，本项目需缴纳水土保持补偿费 1944 元。已缴纳水土保持补偿费。

6.8 保持设施管理维护

本项目于 2021 年 1 月开工，2023 年 5 月完工，项目总工期 29 个月。

交工验收后，由湛江供电局工程部管理维护。管理单位在项目建设工作完工后，已建立了管理维护责任制，对出现的局部损坏进行修复、加固，并对林草措施及时进行抚育、补植、更新，确保水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定、有效的保持水土、改善生态环境的作用。

从目前运行情况看，有关水土保持后续管理工作责任到位，并取得较好效果，水土保持设施能够持续发挥效益。

7 结论

7.1 结论

根据自查初验，认为水土保持措施设计及布局总体合理，工程质量达到了设计标准，实现了保护工程安全，控制水土流失，恢复和改善生态环境的目的，已达到验收条件。水土流失防治指标目标值分别为：扰动土地整治率 98.6%，水土流失总治理度为 98.6%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 100%，林草植被恢复率为 98.3%，林草覆盖率为 79.1%，六项指标均满足方案设计的目标值，达到方案制定的目标值。

7.2 遗留问题安排

工程正式投产运行后，建设单位将着手水土保持设施的管理维护工作。落实管护制度，建立管理养护责任制，落实专款和专人，对工程进行管理维护，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土功能，改善达到生态环境、保护主体工程安全的作用。

8 附件及附图

8.1 附件

- 1.委托函
- 2.项目大事记
- 3.项目核准文件
- 4.初步设计批复
- 5.水土保持方案批复
- 6.水土保持补偿费缴纳证明
- 7.竣工报告
- 8.质量评定表
- 9.现场检查照片

8.2 附图

- 1.地理位置图
- 2.水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图
- 3.卫星影像对比图