

中国能建兴宁市永和镇 100 兆瓦农光互补项目
接入系统工程

水土保持方案报告表

项目名称：中国能建兴宁市永和镇 100 兆瓦农光
互补项目接入系统工程

建设单位：广东电网有限责任公司梅州供电局

法人代表：陈卫中

通信地址：梅州市彬芳大道 48 号电力综合大楼

联系人：袁传东

联系电话：13923034828

报审时间：2022 年 9 月

建设单位：广东电网有限责任公司梅州供电局

编制单位：广东水保生态工程咨询有限公司



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单位名称：广东水保生态工程咨询有限公司

法定代表人：吴碧波

单位等级：★★★★★ (5星)

证书编号：水保方案(粤)字第0012号

有效期：自2020年10月01日至2023年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020年11月12日

单位地址：广州市天河区五山路242号金山轩西梯306

单位邮编：510640

联系人：谭辉

联系电话：13808877613

电子邮箱：13903061203@163.com

中国能建兴宁市永和镇 100 兆瓦农光互补项目接入系统工程

水土保持方案报告表

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/注册水保工程师)



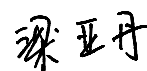
审 查： 屈晓婉 (高工)



校 核： 王 勤 (高工/注册咨询工程师)



项目负责人： 梁亚丹



编 写： 梁亚丹 (助 工) (编写第 2 章及制图)



曹 青 (高 工) (编写第 3、7 章)



肖艳连 (助 工) (编写第 1、5 章)



孙 骏 (高 工) (编写第 4 章)



罗永恒 (助 工) (编写第 6 章)



现场照片



220kV 兴宁站 110kV 间隔现场照片



220kV 兴宁站 110kV 侧出线现场照片



220kV 兴宁站 110kV 侧出线现场照片



沿线现场照片

目 录

1	项目概况.....	1
2	项目区概况.....	9
3	水土流失预测.....	12
4	水土流失防治措施总体布局.....	15
5	水土保持监测.....	19
6	新增水土保持措施工程量及投资.....	24
7	结论与要求.....	30

附件：

附件 1：广东省投资项目代码；

附件 2：方案编制合同；

附件 3：广东电网公司关于中国能建兴宁市永和镇 100MW 农光互补项目接入系统报告的复函（广电办函〔2022〕77 号）。

附图：

附图 1：项目地理位置图；

附图 2：项目区水系图；

附图 3：土壤侵蚀强度分布图；

附图 4：接入系统方案图；

附图 5：220KV 兴宁变电站 110KV 出线间隔断面图；

附图 6：线路路径示意图；

附图 7：杆塔一览表；

附图 8：基础一览表；

附图 9：水土流失防治责任范围、监测点位及水土保持措施总体布设图；

附图 10：塔基区水土保持措施典型布设图；

附图 11：牵张场区、施工临建区、施工便道区水土保持措施典型布设图。

**中国能建兴宁市永和镇 100 兆瓦农光互补项目接入系统工程
水土保持方案特性表**

项目名称		中国能建兴宁市永和镇 100 兆瓦农光互补项目接入系统工程		流域管理机构		珠江水利委员会				
涉及省（市、区）		广东省	涉及地市或个数		梅州市	涉及区县或个数		兴宁市		
项目规模		新建 110kV 架空线路 1 回，路径长度 1.5km/7 基；对侧兴宁站扩建常规 110kV 间隔 1 个。			总投资（万元）		636.24	土建投资（万元）	378.79	
动工时间		2023 年 1 月		完工时间		2023 年 12 月		方案设计水平年		2024 年
工程占地（hm ² ）		1.14		永久占地（hm ² ）		0.06		临时占地（hm ² ）		1.08
土石方量（万 m ³ ）				挖方		填方		借方		余（弃）方
				0.08		0.08		0		0
重点防治区名称				属于国家级水土流失重点治理区						
地貌类型				平原		水土保持区划			南方红壤丘陵区	
土壤侵蚀类型				水力侵蚀		土壤侵蚀强度			轻度	
防治责任范围面积（hm ² ）				1.14		容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]			500	
土壤流失预测总量（t）				58.6		新增土壤流失量（t）			41.5	
水土流失防治标准执行等级				南方红壤区建设类项目水土流失一级防治标准						
防治目标		水土流失治理度（%）		98		土壤流失控制比		1.0		
		渣土挡护率（%）		97		表土保护率（%）		92		
		林草植被恢复率（%）		98		林草覆盖率（%）		27		
防治措施及工程量	分区	工程措施			植物措施			临时措施		
	塔基区	方案新增：剥离表土 0.05hm ² ，表土回填 0.01m ³ 。			方案新增：全面整地 0.44hm ² ，撒播草籽 0.44hm ² 。			方案新增：编织袋拦挡 132m，临时苫盖 2000m ² 。		
	牵张场区	/			方案新增：全面整地 0.15hm ² ，撒播草籽 0.15hm ² 。			/		
	施工便道区				方案新增：全面整地 0.44hm ² ，撒播草籽 0.44hm ² 。					
	施工临建区	/			方案新增：全面整地 0.10hm ² ，撒播草籽 0.10hm ² 。			/		
投资（万元）		0.13（均为方案新增）			0.57（均为方案新增）			2.64（均为方案新增）		
水土保持总投资（万元）		48.62（均为方案新增）			独立费用（万元）		25.36			
监理费（万元）		0.46		监测费（万元）		14.87		补偿费（万元）		0.685
方案编制单位		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梅州供电局		
法定代表人		吴碧波				法定代表人		陈卫中		
地 址		广州市天河区五山路 242 号				地 址		梅州市彬芳大道 48 号电力综合大楼		
邮 编		510640				邮 编		514021		
联系人及电话		谭辉/13808877613				联系人及电话		袁传东/13923034828		
传 真		020-87512221				传 真		/		
电子信箱		13903061203@163.com				电子信箱		/		

1 项目概况

1.1 项目基本情况

(1) 项目背景

中国能建兴宁永和镇 100MW 农光互补项目总装机容量 100MW，本接入系统工程的建设将为中国能建兴宁市永和镇 100MW 农光互补项目的电力送出与消纳提供外送通道，保障了本光伏发电项目电力的可靠送出，在一定程度上缓解了周边电网的供电压力，提高了周边站点的供电可靠性。符合国家清洁能源发展战略和产业政策的要求，对梅州市发展绿色能源产业、促进地方经济发展将起到积极作用。

本光伏电站预计于 2023 年投产，本工程作为其配套的送出工程，宜在 2023 年同步投产。

2022 年 7 月，揭阳明利电力设计有限公司编制完成了《中国能建兴宁市永和镇 100 兆瓦农光互补项目接入系统工程可行性研究报告（送审版）》；受建设单位委托，广东水保生态工程咨询有限公司于 2022 年 8 月完成了《中国能建兴宁市永和镇 100 兆瓦农光互补项目接入系统工程水土保持方案报告表》的编制工作。

(2) 地理位置

中国能建兴宁市永和镇 100 兆瓦农光互补项目接入系统工程为永和光伏升压站出 1 回 110kV 线路接入 220kV 兴宁站，位于梅州市兴宁市永和镇。220 千伏兴宁站位于梅州市兴宁市东南面永和镇约 10km 处的广梅公路边，该站址中心位置为 24° 8'37.56"N、115° 47'23.49"E；永和升压站位于兴宁站西北侧 386m 处，中心位置为 24° 8'53.10"N、115° 47'17.75"E。

(3) 项目建设内容及规模

中国能建兴宁市永和镇 100 兆瓦农光互补项目接入系统工程为线路工程，由间隔扩建和输电线路两部分组成。

本期新建 110kV 架空线路 1 回，由永和光伏升压站至 220kV 兴宁站 110kV 侧，形成 110kV 永和光伏～兴宁线，路径长度 1.5km/7 基。对侧兴宁站扩建常规 110kV 间隔 1 个。

1) 110kV 兴宁站间隔扩建部分

本期兴宁站预留间隔位置上扩建 1 个 110kV 出线间隔。

变电站首期工程已按最终规模征地，本次扩建不改变首期的布置形式，预留间隔

内构架已在首期高程全部施工完毕，设备支架均在首期预留位置内布置，布置形式与首期保持一致。

站区场地竖向布置采用平坡式，场地设计平均标高取为 $\pm 0.00\text{m}$ （85 国家高程相当于 127.0m），坡度在 0.5%~1%之间，具体数值及坡度方向根据站内外排水条件定。建筑物室内外高差 0.30m，公路型道路路面高于站区场地 0.10m。站区道路、操作小道等附属设施在前期已建成，本期无新建建筑物，构筑物设计场地标高与前期一致。

本期土建内容为部分构支架基础，场地现状为硬化地表，后续恢复硬化地面 20m^2 ，基础处理产生建筑渣土 20m^3 ，就地平铺于项目范围内。

2) 架空线路

本期新建 1 回 110kV 架空线路 1.5km/7 基，形成 110kV 永和光伏~兴宁线。

路径方案：本期 110kV 线路从兴宁市永和镇的中国能建兴宁市永和镇 100MW 农光互补项目配套升压站的 110kV 构架向南出线后，接升压站外终端塔 J01，线路右转过沙坪村北侧丘陵地带，依次经过 J02 和 J03，线路左转，向西南方向前进至 J04，线路再左转，跨过沙坪村西南侧的水田后，依次经过 J05 和 J06，线路继续左转，跨过 220kV 兴宁站南侧水田后至 110kV 出线构架侧围墙外的 J07，最后左转进入 220kV 兴宁变电站最西侧 110kV 构架（从西向东数第一个间隔）（具体见路径图）。

本方案新建单回线路路径长度为 1.5km，曲折系数约为 2.72。

沿线地形比例为 90%丘陵，10%水田，植被以竹子，杂树为主。

本方案线路全线交通情况较好，附近有 G205 国道、319 县道以及多条乡道等可供利用，汽车平均运距约 10km，人力平均运距约 0.2km。

线路跨 10kV 线路 6 次，跨低压线路 5 次，跨通信线 4 次。

铁塔及塔基参数：本项目采用铁塔 1C2W2-Z3 型 1 基、1C1W2-J3 型 2 基、1C1W2-J4 型 3 基、1C2W2-J4 型 1 基，基础采用掏挖式基础及人工挖孔桩，详见图 1-1。

根据同类建设项目经验，塔基占地与铁塔根开及铁塔基础相关。本项目新建铁塔共计 7 基，塔基占地按铁塔根开+1 个基础宽度计量，塔基施工临时占地按永久占地四周外扩 10~20m 计列。塔基总占地 0.45hm^2 ，其中永久占地 0.06hm^2 ，临时占地 0.39hm^2 。塔基开挖土方 0.07 万 m^3 （不含表土），填土方 0.07 万 m^3 ，余方 0 万 m^3 。

塔基占地参数详见表 1-1、土石方参数详见表 1-2。

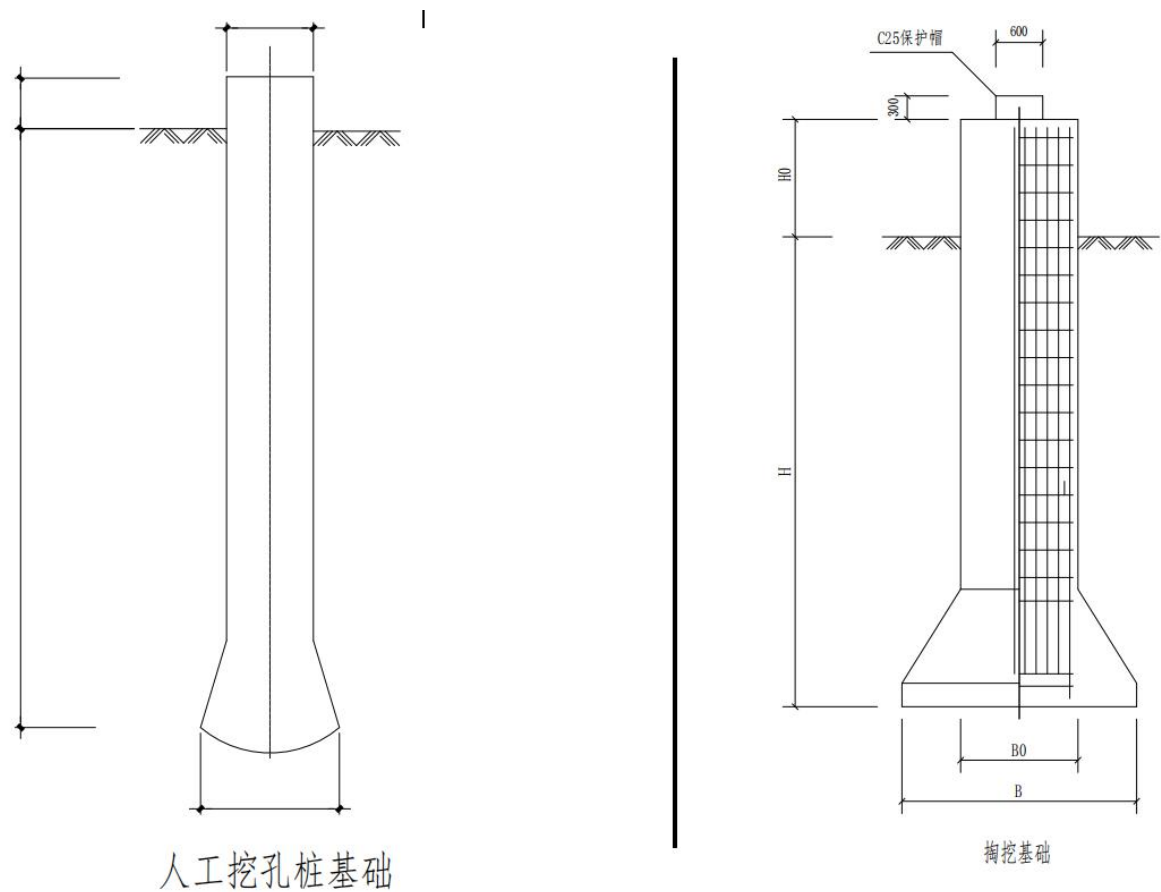


图 1-1 基础一览图

表 1-1 塔基占地参数表

序号	铁塔型号	基础形式	基础底宽（m）	铁塔根开（m）	铁塔数量（基）	永久占地（m²）	临时占地（m²）	总占地（m²）
1	1C2W2-Z3 型	掏挖基础	2	6.3	1	69	497	566
2	1C1W2-J3 型	人工挖孔桩基础	2	6.94	2	160	1155	1315
3	1C1W2-J4 型		2	6.96	3	241	1734	1975
4	1C2W2-J4 型		2	8.1	1	102	548	650
合计					7	572	3934	4506

表 1-2 塔基土石方参数表

序号	铁塔型号	基础形式	基础底宽（m）	基础埋深（m）	铁塔数量（基）	挖方（m³）	填方（m³）	余方（m³）
1	1C2W2-Z3 型	掏挖基础	2	4.0	1	67.2	67.2	0
2	1C1W2-J3 型	人工挖孔桩基础	2	5.5	2	184.8	184.8	0
3	1C1W2-J4 型		2	7.5	3	378	378	0
4	1C2W2-J4 型		2	6.5	1	109.2	109.2	0
合计					7	739.2	739.2	0

（4）施工便道

本项目沿线部分塔基点位车辆无法到达，需新建施工便道 950m，宽 3m~5m，占地共计 0.44hm²。

（5）牵张场设置

根据本项目线路情况，综合考虑线路长度以及转角数量，拟设置牵张场 3 处，平均占地约 500m²/处，共计面积 0.15hm²。

（6）工程投资及工期

本项目估算工程总投资 636.24 万元，其中土建投资 378.79 万元。工程计划于 2023 年 1 月开工建设，2023 年 12 月完工，总工期 12 个月。

（7）设计水平年

项目属建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，工程计划于 2023 年 1 月开工建设，2023 年 12 月完工，因此本方案的设计水平年取主体工程完工后的第一年，即 2024 年。

1.2 工程占地

工程总占地面积为 1.14hm²，其中永久占地面积 0.06hm²，临时占地面积 1.08hm²。占地类型包括林地和草地。工程占地情况详见表 1-3。

（1）110kV 兴宁站间隔扩建

本期土建内容为部分构支架基础，场地现状为硬化地表，后续恢复硬化地面 20m²。本区地面积小，故不计列。

（2）新建塔基占地

本项目新建铁塔共计 7 基，新建塔基占地共计 0.45hm²，其中永久占地 0.06hm²、临时占地 0.39hm²，占地类型为林地和草地。

（3）牵张场占地

本项目拟设置牵张场 3 处，平均占地约 500m²/处，共计面积 0.15hm²，为临时占地，占地类型为草地。

（4）施工便道占地

本项目沿线需新建施工便道 950m，宽 3m~5m，占地共计 0.44hm²，为临时占地，占地类型为草地。

（5）施工临建占地

本项目与兴宁站站外布设施工临建 1 处，占地 0.10hm²，为临时占地，占地类型为草地。

表 1-3 工程占地情况（单位：hm²）

行政区	项目组成	占地类型			占地性质	
		林地	草地	小计	永久占地	临时占地
梅州市兴宁市	塔基区	0.17	0.28	0.45	0.06	0.39
	牵张场区	0	0.15	0.15	0	0.15
	施工便道区	0	0.44	0.44	0	0.44
	施工临建区	0	0.10	0.10	0	0.10
	合计	0.17	0.96	1.14	0.06	1.08

1.3 土石方量及平衡

经土石方平衡分析，本工程挖方总量 0.08 万 m³，包括表土 0.01 万 m³、土方 0.07 万 m³；填方总量 0.08 万 m³，包括表土 0.01 万 m³、土方 0.07 万 m³；借方 0 万 m³；余方总量 0 万 m³。

（1）表土剥离情况

本项目用地类型为林地和草地，施工前需对塔基区永久占地表层肥沃土壤进行剥离，后续回填用于绿化覆土。剥离厚度 0.1m~0.3m，表土剥离面积 0.05hm²，剥离量为 0.01 万 m³。表土平衡表详见表 1-4。

表 1-4 表土平衡表

项目组成	可剥离表土				回填表土
	剥离面积（hm ² ）	类型	厚度	可剥离量	回填量
			（m）	（万 m ³ ）	（万 m ³ ）
塔基区	0.05	林地/草地	0.1~0.3	0.01	0.01
合计	0.05		0.1~0.3	0.01	0.01

（2）110kV 兴宁站间隔扩建

本期土建内容为部分构支架基础，场地现状为硬化地表，基础处理产生建筑渣土 20m³，就地平铺后项目范围内。本区土石方量极小，故不计列。

（3）新建塔基土石方

本期新建 110kV 架空线路 1 回，施工前对永久占地表层肥沃土壤进行剥离，表土

作为后期绿化覆土。共计挖方总量 0.08 万 m³，包括表土 0.01 万 m³、土方 0.07 万 m³；填方总量 0.08 万 m³，包括表土 0.01 万 m³、土方 0.07 万 m³；余方总量 0 万 m³。

土石方平衡表见 1-5，土石方流向框图见图 1-1。

表 1-5 土石方平衡表（单位：万 m³）

项目名称	挖方			填方			借方	余方	
	表土	土方	小计	表土	土方	小计		土方	小计
塔基区	0.01	0.07	0.08	0.01	0.07	0.08	0	0	0
合计	0.01	0.07	0.08	0.01	0.07	0.08	0	0	0

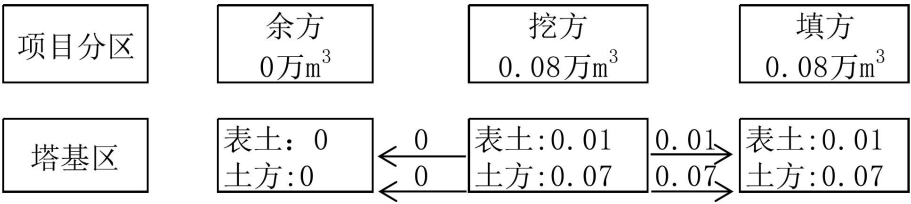


图 1-2 土石方流向框图

1.4 主体工程水土保持情况

1.4.1 施工组织

（1）交通条件

沿途桥梁的设计荷载等级均为汽车—超 20 级，满足大件运输要求。梅州 220kV 兴宁站址紧邻广梅公路，兴宁站间隔扩建及站外铁塔所需设备材料交通运输便捷。设备可采用公路运输或铁路、公路联合运输的方案，为避免设备的多次搬运，推荐公路运输方案：支柱装车→高速路网→（长深高速）兴宁西出口→G205 国道→广梅公路→兴宁站。下高速后的公路运输里程约 9.6km。

其他塔基位于林地、草地，沿线分布有零稀乡道，交通条件较差，需拓宽及新建施工便道 950m，宽度 3m~5m，占地共计 0.44hm²。

（2）施工材料

本工程建设所需要的建筑材料主要为水泥、砂石料、钢筋等，上述建筑材料可以在周边材料供应场地采购，通过陆路运输运至施工现场，零星材料可在就近直接采购。水土流失防治责任界定：施工单位在签订购料合同时，须在合同中明确砂料场的水土流失防治责任。

（3）施工条件

兴宁变电站已建成，前期 1#、#2 主变已投运，站区生活及消防用水已接入。生活用水设施、消防给水设施前期已按满负荷运行进行设计、并已建设完成，能够满足本项目建设用电、用水要求。

（4）施工场地

① 兴宁站扩建间隔场地

利用兴宁站现状硬化地表及站外布设施工临建堆放材料。

② 新建塔基施工场地

本项目输电线路新建架空线路 1.5km/7 基，施工场地按永久占地四周外扩 10~20 m 计列，占地面积约 0.40hm²。铁塔挂线完成后撒播草籽绿化。

③ 施工临建区

本项目布设施工临建 1 处，用于临时堆放材料。

（5）施工期排水

兴宁站已有完善的排水系统，且本次兴宁站间隔扩建扰动地表及小，无需新增施工期排水；新建塔基区毗邻基本农田处可通过已有沟渠排导。

1.4.2 施工工艺

1、兴宁站间隔扩建设备支架基础

施工工艺：施工准备--测量放线--基础开挖--基础换填--钢筋绑扎--模板安装--预埋件安装--混凝土浇筑--拆模--恢复硬化地表。

2、新立铁塔施工

（1）塔基基础施工工艺

本工程新建线路沿线主要采用全掏挖式基础、人工挖孔桩基础。

掏挖基础施工工艺：施工准备→基面平整→基坑定位→开挖样洞→主柱部分开挖→底盘扩底部分开挖→清理基坑→钢筋制作安装→主柱模板安装→混凝土浇筑→基础混凝土养护→模板拆除→质量检验→施工场地恢复。

挖孔桩基础施工工艺：施工准备--人工挖掘或爆破挖掘--支撑护壁--终孔检查--下放钢性骨架--灌注水下砼或干混凝土--铁塔基础养护--铁塔基础拆模--基础回填--施工场地恢复。

(2) 铁塔组立

一般在基础验收后，混凝土强度达到 100%后方可进行铁塔组立。铁塔组立施工流程：接地敷设→组装塔身下端→地面组装→利用塔身下端起立抱杆→吊装塔身段→提升抱杆→吊装导线横担→落抱杆→铁塔检修、校正→质量检查→浇注铁塔保护帽。

(3) 导线施工

基础工程完工验收后，混凝土强度达到 100%后可进行铁塔组立。铁塔为自立式，以分解组塔的方式为主。分解组塔的方法较多，有外拉线抱杆分解组塔、内拉线抱杆组塔、落地式摇臂抱杆分解组塔、倒装分解组塔等，组立方法根据具体情况选用。

通常在耐张段的线路范围设置牵张场地。张力放线后应尽快架线，以张力放线施工段做紧线段，以耐张塔做紧线操作塔。紧线完毕后尽快进行耐张塔的附件和直线塔的线夹、防震金具及间隔棒安装。考虑导线线重张力大，运用大张力机和大牵张机，先进行一牵四放线。对地线放线时，用一牵一方案。当导线按一牵四方式张力放线时，每极四根子导线应基本同时收紧，同时观测弧垂，并及时安装附件；当导线按一牵二方式张力放线时，先将四根子导线展放完毕，再同时紧线；导、地线在放线过程中应防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。紧线按地线、导线顺序进行，紧线布置与常规放线相同，导、地线直线塔紧线，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对拉挂线方式。

1.4.3 施工进度安排

工程进度计划分别见表 1-6。

表 1-6 工程进度表

项目	2023年											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
施工准备期	—											
对侧间隔扩建施工	—	—	—	—	—	—						
新建塔基	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1.4.4 主体工程设计中具有水土保持功能措施情况

本项目主体工程无相关具有水土保持功能措施。

2 项目区概况

2.1 自然条件

2.1.1 地理位置

中国能建兴宁市永和镇 100 兆瓦农光互补项目接入系统工程为永和光伏升压站出 1 回 110kV 线路接入 220kV 兴宁站，位于梅州市兴宁市永和镇。220 千伏兴宁站位于梅州市兴宁市东南面永和镇约 10km 处的广梅公路边，该站址中心位置为 $24^{\circ} 8'37.56''\text{N}$ 、 $115^{\circ} 47'23.49''\text{E}$ ；永和升压站位于兴宁站西北侧 386m 处，中心位置为 $24^{\circ} 8'53.10''\text{N}$ 、 $115^{\circ} 47'17.75''\text{E}$ 。



图 2-1 项目区卫星影像图（拍摄于 2022.04）

2.1.2 地形地貌

兴宁处于粤东北山丘地带，受北东至南西走向的莲花山脉和罗浮山脉控制。最高峰阳天嶂海拔 1017m，最低处水口圩镇海拔 100m，高低差 917m。地形地势总趋势是北西向南东逐渐下降，而南部则由南向北递降。南北狭长，北起阳天嶂，南至铁牛牯峰（海拔 998m）直线距离 100km；东西最宽处，径心分水坳（海拔 400m）至叶南筠

竹坳（海拔 300 米）直线距离 36km。境内四周山岭绵亘，中部为 300 多 km² 的断陷盆地。整个市（县）境形似扁舟。地貌类型主要分为 5 类：平原、阶地、台地、丘陵、山地。其中，海拔 200m 以下的平原、阶地、台地等 3 类占总面积的 38.1%；海拔 200m 至 400m 的丘陵占 49.69%；海拔 400m 以上的山地占 12.21%。

本项目沿线地貌主要为平原。

2.1.3 水文地质条件

本工程沿线地下水主要为岩层土中的孔隙水，属潜水型，主要靠大气降水补给。地下水位的变化随季节性气候的变化而变化，沿线地下水埋藏较深，地下水对钢筋混凝土中的钢筋有微腐蚀性。

2.1.4 土壤、植被

（1）土壤

兴宁市土壤类型主要为水稻土、红壤，还分布有紫色土。主要地层为坡基粉质粘土、残积粉质粘土，下覆岩层为变质砂岩及砂岩。

（2）植被

本项目地带性植被类型为亚热带常绿阔叶林，2021 年兴宁市林业用地面积 203.2 万亩，其中：有林地面积 188.5 万亩，森林覆盖率 67.14%；林地绿化率 98.8%；活立木蓄积量 699.2408 万 m³。省级以上生态公益林面积 103.37 万亩。经济作物有龙眼、荔枝、茶叶、柑橙等，兴宁市林草覆盖率为 71%。项目区内植被类型主要为竹林及其他杂属、草地。

2.1.4 水文、气象

（1）水文条件

兴宁北部的罗浮镇属东江流域，镇内河溪均流入东江上游的渡田河。其余 28 个镇属韩江流域，镇内 46 条河溪水流入韩江上游的梅江。宁江（古称左别溪）贯穿兴宁南北，是流域面积最大的梅江支流，北起江西寻邬荷峰畲，南至水口圩汇合梅江，全长 107km，从合水至水口主干河道长 57.5km，沿途接纳 32 条山溪小河，流域面积 1364.75km²，占全市总面积的 65%。

项目区内无河湖水库等。

（2）气象

兴宁市位于广东省东北部，韩江上游，梅州市东北部。兴宁市地理位置靠近北回

归线，且东近太平洋，属亚热带季风气候，气候温和，阳光充足，热量丰富，雨量充沛，雨热同季，干冷同期，但易旱易涝，偶有奇热和严寒，四季宜耕宜牧。因四周高山环绕等复杂的地文因素，构成县境光、温、水分布不均，光照为盆地时间长，山区时间短；热量分布为盆地多，山区少；雨量为四周多，中间少的地域差异。

根据线路最近梅县气象站和兴宁气象站资料统计，多年平均气温为 21℃，极端最低气温-2.4℃；极端最高气温 39.4℃。年平均日照时数 2000 小时。全年各月均可有雾出现，年平均雾日为 43d。雷暴也终年可见，年平均雷暴日数为 74d，最多年 108d。主要集中在 4~9 月，多年平均降雨量 1510.0mm。多年平均风速为 2.1m/s，多年平均最大风速为 17m/s。

2.2 环境概况

2.2.1 水土流失及水土保持概况

按照水利部《土壤侵蚀分类分级标准》，梅州市土壤侵蚀类型为南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/（km²·a），侵蚀强度为轻度。根据《水利部办公厅关于印发<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>的通知》（办水保〔2013〕188 号）、《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》（2015 年 10 月 13 日），拟建项目属于国家级水土流失重点治理区。

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），土壤侵蚀类型及面积详见表2-1。

表2-1 兴宁市土壤侵蚀类型及面积一览表（单位：km²）

行政区		土地总面积	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	水土流失面积
梅州市	兴宁市	2107	406.24	62.84	11.61	3.95	1.32	485.96

2.2.2 水土保持敏感区域分析

本项目位于梅州市兴宁市，项目区属于国家级水土流失重点治理区划分范围内，通过执行南方红壤区建设类项目一级标准、林草覆盖率提高2%加强防治。项目所在区域不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区等。

3 水土流失预测

3.1 水土流失预测说明

本项目用地面积为 1.14hm^2 ，扰动地表面积 1.14hm^2 ，损毁植被面积 1.14hm^2 。根据《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费 征收标准的通知》（粤发改价格〔2021〕231号），“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，每平方米0.6元（不足1平方米的按1平方米计，下同）”，本项目应缴纳水土保持补偿费面积 1.14hm^2 。

本项目属新建建设类项目，水土流失主要发生在施工期。在施工期，场地开挖、回填等施工活动将形成再塑地貌，容易造成水土流失。

根据施工期安排，主体工程建设期为2023年1月~2023年12月，共12个月。工程建设跨越1个雨季，根据施工进度，建设期水土流失预测时段取1年；自然恢复期水土流失预测时段为2年。

本方案选取梅州 220kV 梅县电厂至畚江站线路解口入富远站工程为类比工程。该项目于 2016 年 8 月开工建设，2018 年 6 月完工。于 2019 年 1 月完成水土保持设施验收。监测单位为广东海纳工程管理咨询有限公司，监测工作于 2017 年 10 月开始、2018 年 12 月结束。监测单位主要采用巡查的方式进行监测，不同施工区域土壤侵蚀模数见表 3-1。

结合本工程建设施工特点，项目区气候条件、地形地貌、土壤、植被等因素，本工程土壤侵蚀模数见下表 3-2。

原地貌土壤侵蚀模数为 $500\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目建设可能造成水土流失量 58.6t，土壤侵蚀预测结果见表 3-3。

表 3-1 类比工程土壤侵蚀模数

工程区	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	
	项目施工期	自然恢复期
变电站扩建出线间隔区	1400	1000
新建塔基区	4166	1000
拆除塔基区	1500	1000
牵张场区	2166	1000
施工道路	2700	1000

表 3-2 本项目土壤侵蚀模数（单位：t/(km²·a)）

预测分区	施工期侵蚀模数	取值分析	自然恢复期侵蚀模数	取值分析
	[t/(km ² ·a)]		[t/(km ² ·a)]	
塔基区	4166	类比新建塔基区取值	1000	类比自然恢复期取值
牵张场区	2166	类比牵张场区取值	1000	
施工便道区	2700	类比施工道路取值	1000	
施工临建区	2166	类比牵张场区取值	1000	

表 3-3 水土流失量预测

预测时段	预测单元	土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
施工期	塔基区	500	4166	0.45	1	2.3	18.7	16.4
	牵张场区	500	2166	0.15	1	0.8	3.2	2.4
	施工便道区	500	2700	0.44	1	2.2	11.9	9.7
	施工临建区	500	2166	0.10	1	0.5	2.2	1.7
	小计			1.14		5.8	36.0	30.2
自然恢复期	塔基区	500	1000	0.44	2	4.4	8.8	4.4
	牵张场区	500	1000	0.15	2	1.5	3.0	1.5
	施工便道区	500	1000	0.44	2	4.4	8.8	4.4
	施工临建区	500	1000	0.10	2	1.0	2.0	1.0
	小计			1.13		11.3	22.6	11.3
合计						17.1	58.6	41.5

3.2 可能造成水土流失危害分析

通过现场调查和查阅有关资料分析,认为本项目建设可能造成的水土流失危害可从以下几个方面来分析:

(1) 对周边交通设施的水土流失危害分析

项目区分布有G205国道、广梅公路等交通设施,施工过程中水泥、沙等施工材料运输,若防护不当,容易造成材料运输时掉落影响交通,并造成尘土飞扬。

(2) 对基本农田的水土流失危害分析

塔基附近分布有基本农田,且周边众多植被,塔基施工时,应做好防护措施,控制施工范围,防治松散土方流失至周边农田及绿地中。

(3) 对周边排水系统的水土流失危害分析

J07铁塔及J04铁塔旁已有排洪沟,项目施工过程中若防护不当,将发生水土流失至现有排水系统,造成排洪沟淤积堵塞,影响其排导能力。

(4) 周边居民点的水土流失危害分析

线路沿线分布有大量民居等建筑,施工材料运输过程若防护不当,造成尘土飞扬,将会直接影响居民生活环境。

3.3 防治责任范围及防治分区

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的规定,水土流失防治责任范围为项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。本项目防治责任范围面积为1.14hm²。

根据水土流失防治分区和水土保持措施布局原则,划分为塔基区、牵张场区、施工便道区、施工临建区4个一级防治分区。

4 水土流失防治措施总体布局

4.1 防治等级

项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀区—南方红壤丘陵区，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土流失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〉的通知（办水保〔2013〕188号）》和《广东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（2015年10月13日）》等文件，项目区所在梅州市兴宁市属于国家级水土流失重点治理区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434—2018）4.0.1 第一条“项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地，且不能避让的，以及位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准”，本项目位于国家级水土流失重点治理区，水土流失防治标准执行南方红壤区建设类项目一级标准。

本项目水土流失防治标准执行南方红壤区建设类项目一级标准。由于本项目所在区域土壤侵蚀强度属轻度，因此防治目标中土壤流失控制比提高至 1.0；项目位于国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T 50433—2018），林草覆盖率提高 2%。

具体防治目标见表 4-1。

表 4-1 防治目标

防治目标	水土流失治理度（%）	98	土壤流失控制比（%）	1.0
	渣土防护率	97	表土保护率（%）	92
	林草植被恢复率（%）	98	林草覆盖率（%）	27

4.2 防治措施体系及总体布局

本工程防治分区分为塔基区、牵张场区、施工便道区和施工临建区。

水土保持方案编制的目的是在对工程建设可能产生水土流失预测、分析的基础上结合主体工程已做的防护设计，从水土保持角度出发，建立统一、科学、完善的防治措施体系，达到控制水土流失、恢复和改善生态环境的目标；结合工程用地性质，对项目区可实施绿化的区域进行植被恢复与重建，提高项目区的植被覆盖率，改善项目

区生态环境条件；开挖损坏原地貌植被的地点，经工程措施及植物措施治理后，减少水土流失量，基本恢复和控制水土流失。详见防治措施体系框图 4-1。

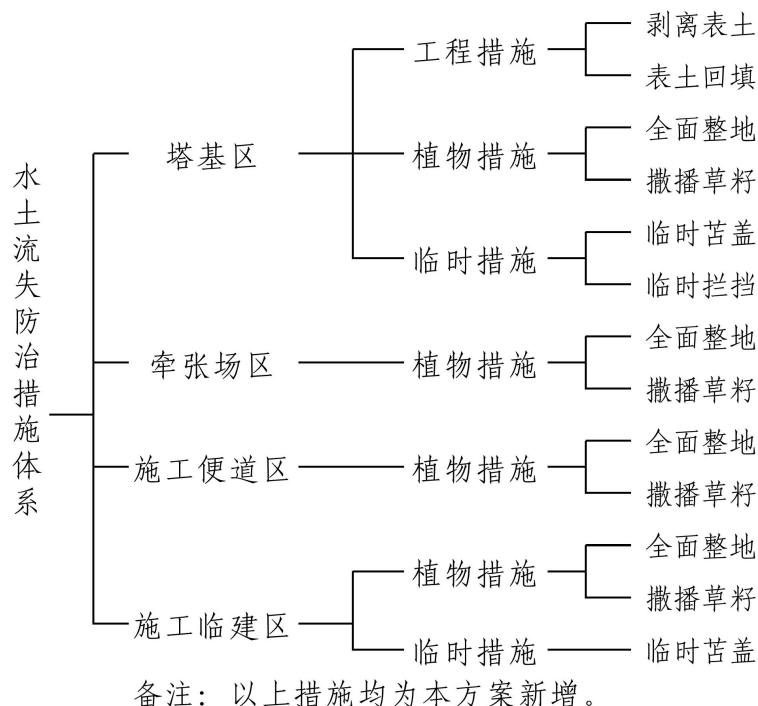


图 4-1 水土流失防治措施体系框图

4.3 新增措施设计

4.3.1 塔基区

塔基区水土流失主要来自于塔基开挖施工，主要防护对象为临时堆土的防护，本方案主要考虑施工前对永久占地范围内草地和林地的表土剥离及后期回填，施工过程中对临时堆土的防护措施以及施工结束后的全面整地，撒播草籽绿化。

1、工程措施

1) 表土剥离及回填

施工前对需开挖占地范围内肥沃表土进行按需剥离，剥离面积 0.05hm^2 。剥离的表土堆放在施工场地范围，后期回填表土 0.05 万 m^3 。

2、植物措施

1) 全面整地及绿化

工程后期及时清理施工场地，撒播草籽进行绿化。共计全面整地 0.44hm^2 ，撒播草籽 0.44hm^2 。

3、临时措施

1) 临时苫盖

对于施工产生的临时堆土，堆高主要在 1m 内，较为稳定。本方案主要考虑增加雨天增加条布苫盖措施防治雨水冲刷，预计彩条布 2000m²。

2) 临时拦挡

塔基基础开挖的土方堆放在临时施工场地，J04、J07 塔靠近现有排洪沟，为防止松散土方在雨水冲刷下发生水土流失至排洪沟中，本方案考虑增加临时堆土编织袋拦挡措施。共需编织袋挡墙 132m；编织袋拦挡断面为上底宽 0.5m、下底宽 1m、高 1m；挡墙填筑与拆除量 99m³。

4.3.2 牵张场区

本区以占压为主，完工后对场地进行全面整地、撒播草籽绿化。共计全面整地 0.15hm²，撒播草籽 0.15hm²。

4.3.3 施工便道区

本区以占压为主，完工后对场地进行全面整地、撒播草籽绿化。共计全面整地 0.44hm²，撒播草籽 0.44hm²。

4.3.4 施工临建区

本区主要为材料堆放区，以占压为主，本方案施工期间对临时堆放的材料进行临时苫盖，以及完工后对进行全面整地、撒播草籽绿化。

1、植物措施

完工后对场地进行全面整地、撒播草籽绿化。共计全面整地 0.10hm²，撒播草籽 0.10hm²。

2、临时措施

1) 临时苫盖

对于临时堆放的材料增加雨天增加条布苫盖措施防治雨水冲刷，预计彩条布 200m²。

4.4 新增水土保持措施工程量

新增水土保持措施工程量详见表 4-2。

4.2 新增水土保持防治措施

序号	项目名称	单位	塔基区	牵张场区	施工便道区	施工临建区	合计
I	第一部分 工程措施						
1	剥离表土	hm ²	0.05				0.05
2	表土回填	万 m ³	0.01				0.01
II	第二部分 植物措施	/					
1	全面整地	hm ²	0.44	0.15	0.44	0.10	1.13
2	撒播草籽	hm ²	0.44	0.15	0.44	0.10	1.13
III	第三部分 临时工程						
1	编织袋挡墙	m	132				132
	挡墙填筑与拆除量	m ³	99				99
2	临时苫盖						
	面积	m ²	2000			200	2200

4.5 施工要求及管理要求

4.5.1 施工要求

(1) 施工方法

塔基开挖土方采用掏挖或人工挖孔的方式。塔基完工后及时将临时堆土平铺于施工场地范围，并回覆表土进行复绿；施工中严格控制开挖范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土，施工中加设临时拦挡和临时苫盖措施，防止降雨对堆土的冲刷。

建议施工单位合理布置工区、合理安排工序，尽量缩短扰动时间。尽量避免在暴雨时段施工；尽可能早地修建临时排水工程，以防雨水冲刷松散土体，导致水土流失，把水土流失控制在最小程度。

(2) 水土保持措施进度安排

水土保持措施应与主体工程施工进度相协调，明确与主体单项工程施工相对应的进度安排；临时措施应与主体工程施工同步实施；施工裸露场地应及时采取防护措施，减少裸露时间。

4.5.2 管理要求

在运行过程中加强水土保持设施的维护和管理，加强水土保持宣传教育工作，提高施工、管理等相关人员的水土保持法制意识。

工程监理单位应加强监管力度，确保施工单位严格按照《生产建设项目水土保持技术标准》的要求施工，确保水土保持工作顺利开展并达到预期的防治目标。

5 水土保持监测

生产建设项目水土保持监测的目的主要有三个方面：

（1）对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控。了解生产建设项目水土保持方案实施情况，掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失。

（2）为生产建设项目水土流失预测和制定防治方案提供依据。经过各类生产建设项目的实地监测，积累水土流失预测的实测资料和数据，为确定预测参数、预测模型等服务；同时，对水土保持方案拟定的防治措施进行实地检验，总结完善更为有效的防治措施。

（3）为建设项目的水土保持专项验收提供依据。通过对项目建设全过程的监测，说明施工、建设、生产运行中防治水土流失的效果，是否达到国家规定的允许标准，能否通过水土保持专项验收，水土保持设施及主体工程可否投产使用。

5.1 监测范围和时段

监测范围为水土流失防治责任范围，面积为 1.14hm²。

本项目属建设类项目，其水土保持监测时段从施工准备期开始，至设计水平年结束，监测时段为 2023 年 1 月至 2024 年 12 月。监测时段为 24 个月。

5.2 内容和方法

（1）监测内容

依据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的规定，监测内容主要包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

1）扰动土地监测

在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况。

（2）水土流失状况监测

在水土流失状况方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况。

3) 水土流失防治成效监测

在水土流失防治成效方面，应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

4) 水土流失危害监测

在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

(2) 监测方法与频次

(1) 监测方法

水土保持监测方法、频次应符合《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），监测方法主要采用调查、巡查法。

(2) 监测频次

依据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的规定，扰动土地、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害监测频次如下：

① 扰动土地

扰动土地情况应至少每月监测1次，其中正在使用的取土弃渣场至少每两周监测1次；对3级以上弃渣场应当采取视频监控方式，全过程记录弃渣和防护措施实施情况。

② 水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测1次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

③ 水土流失防治成效

水土流失防治成效应至少每季度监测1次，其中临时措施应至少每月监测1次。

④ 水土流失危害

水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

5.3 点位布设

(1) 监测点布设原则

① 要控制水土流失防治责任范围的整体区域，重点在水土流失较大、危害较重的位置；

② 要有一定的代表性，使不同施工活动、不同监测因子都有相应的监测成果。

(2) 监测点的布设

结合本工程水土流失的类型、强度、监测重点、各施工区的具体施工工艺确定水土保持监测点的布设。本项目共布设 5 个水土流失监测点，对工程建设的水土流失进行定位监测。重点监测点位详见表 5-1 和附图。

表 5-1 水土流失监测点位表

序号	工区	位置	主要施工方法	监测方法	监测内容描述
1#	塔基区	塔基范围	掏挖基础	调查、巡查法	扰动土地监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害监测
2#	塔基区	塔基范围	挖孔桩基础	调查、巡查法	
3#	牵张场区	/	占压	调查、巡查法	
4#	施工便道区	/	占压	调查、巡查法	
5#	施工临建区	兴宁站址旁	占压	调查、巡查法	

5.4 实施条件和成果

5.4.1 监测人员、设施和设备

(1) 监测人员

本项目水土保持监测需在现场设立监测项目部，项目部人员不少于 3 名，监测项目部应设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位。总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测；监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等；监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

(2) 监测设施和设备

监测设备主要有称重仪器 1 台、烘箱 1 台、坡度仪 1 个、手持式 GPS 定位仪 1 台、摄影设备 1 台、无人机 1 台，泥沙测量仪器、采样工具、皮尺及其他监测仪器、耗材一批。监测设备详见表 5-2。

表 5-2 监测设备费用及折旧一览表

序号	监测设备	单位	数量	单价（元）	监测损耗计费方式	合价（元）
1	泥沙测量仪器（1L 量筒、比重计）	个、支	5	20	易损品，全计	100
2	取样仪器（三角瓶）	个	10	12	易损品，全计	120
3	观测仪器（皮尺）	把	1	50	易损品，全计	50
4	植被测量仪器（测绳、剪刀）等	批	1	600	易损品，全计	600
5	称重仪器（电子天平、台秤）	台	1	800	按 30%折旧	240
6	烘箱	台	1	3500	按 30%折旧	1050

7	采样工具（铁铲、铁锤、水桶等）	批	1	1600	按 30%折旧	480
8	坡度仪	个	1	500	按 30%折旧	150
9	手持式 GPS 定位仪	套	1	4000	按 30%折旧	1200
10	摄象设备	台	1	4000	按 30%折旧	1200
11	无人机	台	1	7000	按 30%折旧	2100
合 计						7290

5.4.2 监测成果

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告表、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。监测成果应该按照档案管理相关规定建立档案。

（1）水土保持监测实施方案提纲

水土保持监测实施方案提纲包括：①建设项目及项目区概况；②水土保持监测布局；③监测内容和方法；④预期成果及形式；⑤监测工作组织与质量保证。

（2）水土保持监测记录表

包括有扰动土地情况监测记录表、弃土（石、渣）场监测记录表、临时堆放场监测记录表、水土流失危害监测记录表、工程措施监测记录表、植物措施监测记录表、临时措施监测记录表。

（3）生产建设项目水土保持监测季度报告表、生产建设项目水土保持监测意见书：按《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》对监测季度报告表、监测意见书要求的表格格式填写。根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》，实行生产建设项目水土保持监测三色评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

（4）水土保持监测总结报告提纲

水土保持监测总报告提纲包括：①建设项目及水土保持工作概况；②监测内容与方法；③重点部位水土流失动态监测；④水土流失防治措施监测结果；⑤土壤流失情况监测；⑥水土流失防治效果监测结果；⑦结论。

（5）监测汇报材料提纲

包括有①监测工作组织；②监测工作开展情况；③水土流失防治情况；④主要监测

成果；⑤存在问题与建议；⑥下一步工作计划。

（6）影像资料

影像资料包括照片集和影音资料。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张，照片应该标注拍摄时间。

5.4.3 报送制度

建设单位应自行监测或委托具有水土保持监测能力的单位承担监测任务，鼓励水土保持监测在项目开展监测工作前向兴宁市水务局报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；工程建设期间，每季度的第一个月底前报送上一季度《生产建设项目水土保持监测季度报告》，对监测结果进行分析，评价水土保持措施的实施效果，对主体工程水土保持方案的落实情况做出评价，对突发性水土流失提出治理方案；水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告；监测工作完成后 3 个月内向兴宁市水务局报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。报送的报告和报表要加盖建设单位和监测单位的公章。

6 新增水土保持措施工程量及投资

6.1. 编制原则

水土保持工程是主体工程的重要组成部分，与主体工程“三同时”，水土保持投资单独计入工程总投资中。

1) 水土保持工程估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率应与主体工程一致；

2) 主体工程估算定额中未明确的，应采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率；

3) 主体已有的水土保持措施，在新增水土保持投资中不再计列其独立费用，直接计入水土保持工程总投资。

6.2 编制依据

1) 《广东省水利水电建筑工程概算定额》；

2) 《广东省发展改革委广东省财政厅广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》（粤发改价格〔2021〕231号）；

3) 《广东省水利厅关于公布2022年水利水电工程定额次要材料预算指导价格及房屋建筑工程造价指标导的通知》（粤水建设函〔2022〕1034；

4) 《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的通知》（粤水建管〔2017〕37号）；

5) 《广东省水利厅关于调整《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》增值税销项税税率的通知》（粤水建设〔2019〕9号）；

6) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展改革委，发改价格〔2015〕299号）。

6.3 编制说明与估算成果

（1）基础单价

1) 人工预算单价

人工预算单价指支付给从事建筑安装工程施工的生产工人和附属生产单位工人的各项费用，包括基本工资和辅助工资。根据广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定（粤水建管〔2017〕37号）。本项目所在的梅州市属于四类工资区，普工的工资为65.1

元/工日、技工的工资为90.9元/工日。

2) 主要材料预算价格

与主体工程一致，不足部分参照近期的省建设工程造价管理总站发布的“广东工程造价信息”及综合实地调查所得市场价。

3) 施工用电、水价格

水电价格采用信息价，施工用电 0.85 元/kw.h，施工用水 4.30 元/m³。

4) 植物价格

与主体工程一致，不足部分采用 2022 年广东省水利水电工程定额次要材料预算指导价。

5) 施工机械台班费

按粤水建管〔2017〕37 号中的《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》计列。详见附表。

(2) 费用标准

1) 直接费

①基本直接费

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

材料费=定额材料用量×材料预算价格

机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)

② 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费费率之和，其他直接费费率按粤水建管〔2017〕37 号编规计列，本项目采用费率 5%。

2) 间接费

间接费=直接费×间接费费率，间接费费率按粤水建管〔2017〕37 号编规计列，土方开挖工程 9.5%，石方开挖工程 12.5%，土方填筑工程 10.5%，混凝土工程 10.5%，基础处理及锚固工程 9.5%，植物措施工程 8.5%，其他工程 10.5%。

3) 利润

利润=(直接费+间接费)×利润率，利润率按直接费与间接费之和的 7%计算。

4) 主要材料价差

主要材料价差=(材料预算价-主要材料基价)×定额材料用量

5) 未计价材料费

未计价材料费=定额未计价材料用量×材料预算价格

6) 税金

税金=(直接费+间接费+利润+主要材料价差+未计价材料费)×税率, 根据《广东省水利厅关于调整《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定》增值税销项税税率的通知》(粤水建设〔2019〕9号)的规定, 增值税税率为9%。

7) 工程单价

工程单价=直接费+间接费+利润+主要材料价差+未计价材料费+税金。

(3) 编制办法

根据《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概(估)算编制规定与系列定额的通知》(粤水建管〔2017〕37号), 项目投资由工程措施、植物措施、监测措施、施工临时措施、独立费用、预备费用、水土保持补偿费构成。

1) 工程措施

工程措施指为减轻或避免因开发建设造成植被破坏和水土流失而兴建的永久性水土保持工程, 根据设计工程量及工程单价进行编列。

2) 植物措施

植物措施指为防治水土流失而兴建的植物防护工程、植被恢复工程、绿化美化工程及抚育工程等。根据设计工程量及工程单价进行编列。

3) 监测措施费

包括设备及安装费、建设期观测人工费, 土建设施工程费、设备费按设计工程量或设备清单乘以工程(设备)单价进行编制。安装费按设别费的5%~20%计算。

建设期观测人工费结合本项目实际情况, 按工程师1人, 3万元/人·年; 技术员2人, 2万元/人·年; 计划监测2.0年, 监测人工费14万元, 设备及安装费为0.87万元, 监测费用为14.87万元。

4) 施工临时工程

施工临时工程包括临时防护工程和其他临时工程。

临时防护工程指为防止施工期水土流失而采取的各项防护措施。根据设计工程量及工程单价进行编列。

其他临时工程费按工程措施、植物措施投资合计的1%~2%计算。

5) 独立费用

独立费用由建设管理费、招标业务费、经济技术咨询费、工程建设监理费、工程造价咨询服务费、水土保持设施验收费、科研勘测费等 7 项组成。

①建设管理费

建设管理费按工程措施、植物措施、监测措施和施工临时工程的四部分投资合计为基数计算，费率按 3% 计算。

②招标业务费

招标业务费按《国家计委关于印发<招标代理服务收费管理暂行办法>的通知》（计价格〔2002〕1980 号）规定计算。

③ 经济技术咨询费

A、技术咨询费

经济技术咨询费以估算一至四部分投资合计为计算基数，按 0.5%~2.0% 费率计列，可根据工程复杂程度进行取值，计算基数小于 200 万元取最大值，大于 2000 万元取最小值。本项目取值 2.0%。

B、方案编制费

根据市场价格，本项目方案编制费 6.88 万元。

④工程建设监理费

工程建设监理费用根据《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号）规定按市场价计取。由于目前建设单位尚未委托水土保持监理单位，本项目水土保持工程建设监理费仍按照国家发改委、建设部文件发改价格〔2007〕670 号《建设工程监理与相关服务收费管理规定》来进行计算。计算公式为：

施工监理服务收费=施工监理服务收费基准价×（1±浮动幅度值）；

施工监理服务收费基准价=施工监理服务收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×高程调整系数。

⑤工程造价咨询服务费

工程造价咨询服务费根据《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（2017 年 5 月）。

⑥科研勘测设计费

A、科学研究实验费

本项目不产生此费用。

B、勘测设计费

勘测设计费包括勘察费和设计费，相关费用根据《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）规定按市场价计取。由于目前建设单位尚未签订水土保持相关勘察、设计合同或协议，本项目的科研勘测设计费仍按照国家发改委、建设部计价格〔2002〕10号《工程勘察设计收费标准》计算。计算公式为：

勘察费：

工程勘察收费=工程勘察收费基准价×（1±浮动幅度值）；

工程勘察收费基准价=基本勘察收费+其他勘察收费；

基本勘察收费=工程勘察收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×附加调整系数；

设计费：

工程设计收费=工程设计收费基准价×（1±浮动幅度值）；

工程设计收费基准价=基本设计收费+其他设计收费；

基本设计收费=工程设计收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×附加调整系数；

发改价格[2006]1352号文件适用于水土保持工程项目建议书、可行性研究阶段的工程勘察收费。

⑦水土保持设施验收费

根据《广东电网公司电网建设工程水土保持监测及设施验收咨询服务预算标准》（广电办建〔2020〕5号），本工程水土保持设施验收费为16万元。

6) 预备费用

预备费用在工程估算阶段按工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费及独立费用之和的10%计算。

7) 水土保持补偿费

根据《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》（粤发改价格〔2021〕231号），“对一般性生产建设项目，按照征占

用土地面积一次性计征，每平方米 0.6 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计，下同）”。
共计缴费面积 11420m²，应缴费 0.685 万元。

（4）估算成果

本项目水土保持总投资 48.62 万元，其中主体已列投 0 万元、方案新增 48.62 万元。方案新增投资中包括工程措施 0.13 万元、植物措施 0.57 万元、监测措施 14.87 万元、临时工程措施 2.64 万元、独立费用 25.36 万元（其中建设单位管理费 0.55 万元、招标业务费 0.18 万元、经济技术咨询费 7.24 万元、工程建设监理费 0.46 万元、工程造价咨询服务费 0.03 万元、科研勘测设计费 0.90 万元、水土保持设施验收费 16.00 万元）、基本预备费 4.36 万元、水土保持补偿费 0.685 万元。

表 6-1 水土保持投资估算总表（单位：万元）

编号	工程或费用名称	水土保持措施				方案新增费用	纳入本方案的主体已列投资	合计
		建安工程费	植物措施费	独立费	其他费用			
第一部分 工程措施		0.13				0.13	0	0.13
1	剥离表土	0.07				0.07		0.07
2	表土回填	0.06				0.06		0.06
第二部分 植物措施			0.57			0.57	0	0.57
6	全面整地		0.16			0.16		0.16
7	撒播草籽		0.41			0.41		0.41
第三部分 监测措施		14.87				14.87	0	14.87
1	设备及安装	0.87				0.87		0.87
2	观测人工费用	14				14		14
第四部分 临时措施		2.64				2.64	0	2.64
1	彩条布覆盖	1.5				1.5		1.5
2	编织袋拦挡	1.07				1.07		1.07
3	其他临时工程	0.07				0.07		0.07
第五部分 独立费用				25.36		25.36	0	25.36
1	建设单位管理费			0.55		0.55		0.55
2	招标业务费			0.18		0.18		0.18
3	经济技术咨询费			7.24		7.24		7.24
4	工程建设监理费			0.46		0.46		0.46
5	工程造价咨询服务费			0.03		0.03		0.03
6	科研勘测设计费			0.90		0.90		0.90
7	水土保持设施验收费			16.00		16.00		16.00
一至五部分之和		17.64	0.57	25.36	0	43.57	0	43.57
第六部分 预备费					4.36	4.36		4.36
第七部分 水土保持设施补偿费					0.685	0.685		0.685
合计		17.64	0.57	25.36	5.05	48.62	0	48.62

7 结论与要求

7.1 结论

中国能建兴宁市永和镇 100 兆瓦农光互补项目接入系统工程主要包括由间隔扩建和输电线路两部分组成。本期兴宁站预留间隔位置上扩建 1 个 110kV 出线间隔，新建 1 回 110kV 架空线路 1.5km/7 基，形成 110kV 永和光伏～兴宁线。

本项目估算工程总投资 636.24 万元，其中土建投资 378.79 万元。工程计划于 2023 年 1 月开工建设，2023 年 12 月完工，总工期 12 个月。

本项目总占地 1.14hm²，其中永久占地 0.06 hm²，临时占地 1.08hm²。占地类型包括林地、草地。

经土石方平衡分析，本工程挖方总量 0.08 万 m³，包括表土 0.01 万 m³、土方 0.07 万 m³；填方总量 0.08 万 m³，包括表土 0.01m³，土方 0.07 万 m³；借方 0 万 m³；余方总量 0 万 m³。

因工程的建设导致原地貌、土地及植被损坏面积 1.14hm²。工程建设损毁植被面积为 1.14hm²。本项目应缴纳水土保持补偿费面积 1.14hm²。

项目区所在梅州市兴宁市属于国家级水土流失重点治理区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434 - 2018），水土流失防治标准执行南方红壤区建设类项目一级标准。

经预测，工程建设期水土流失总量 58.6t，其中新增水土流失量为 41.5t。

本项目水土保持总投资 48.62 万元，其中主体已列投资 0 万元、方案新增 48.62 万元。

本项目无水土保持制约因素，只要做好施工过程中临时防护措施，可有效控制水土流失，避免对周边环境带来不良影响，因此本项目建设是可行的。

7.2 要求

（1）建设单位应及时开展本项目的水土保持监测工作，水土保持监测单位要依据相关规程开展监测工作，监测成果应定期提交给建设单位，并做为水土保持监督检查和专项验收重要依据。

（2）在开展监测工作之前根据批复的水保方案和主体工程设计方案制定水土保持监测实施方案，合理安排监测频次，确定监测的重点内容和重点部位，并应报水行

政主管部门备案。

(3) 定点监测和巡视监测相结合，注重量化的内容。

(4) 鼓励监测单位采用培训，现场指导等形式参与建设单位的施工管理。

(5) 施工单位在施工过程中，应加强施工人员水土保持意识培养，注重施工过程中临时工程的应用。

(6) 水土保持监理单位要严格控制水土保持工程质量、进度和投资，确保水土保持工程与主体工程同时施工、同时投产使用；定期将监理报告上报建设单位，其监理报告应做为水土保持设施验收的重要依据。

(7) 项目投产使用前，建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

(8) 水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

附表 1:

主要材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格 (元)	其 中			
				原价	运杂费	运输保险费	采购及保管费
1	柴油 (机械用)	kg	8.37				

附表 2:

其他材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格	备注
1	技工 (机械用)	工日	90.9	
2	技工	工日	90.9	
3	普工	工日	65.1	
4	编织袋	个	0.5	
5	彩条布	m ²	2.8	
6	土料	m ³	0	
8	有机肥	m ³	335.	
9	草籽	kg	43.	

附表 3:

机械台时单价计算表

序号	名称及规格	台班费(元)	第一类费用	第二类费用	其 中					
					人 工	风	水	电	柴 油	汽 油
					90.9 元/工日	0 元/m3	0 元/m³	0.85 元/kw.h	5.1 元/kg	5.1 元/kg
1	推土机 功率 74kW	697.2	245.1	452.1	181.8				270.3	
2	挖掘机 液压 斗容 1m3	964.44	402.69	561.75	181.8				379.95	
3	推土机 功率 59kW	597.55	201.55	396.	181.8				214.2	
4	自卸汽车 载重量 8t	515.07	190.08	324.99	90.9				234.09	
5	拖拉机 履带式 功率 37kW	254.67	36.27	218.4	90.9				127.5	

附表 4: 单价计算表

项目名称: 表土剥离

项目编码: 060402001001

单价(元): 1.37

项目单位: m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			0.84
1.1	基本直接费	元			0.8
1.1.1	人工费	元			0.06
00010006	普工	工日	0.001	65.1	0.06
1.1.2	材料费	元			0.12
81010001	零星材料费	%	17.		0.12
1.1.3	机械费	元			0.63
99021017	推土机 功率 74kW	台班	0.001	697.2	0.63
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	0.8	0.04
2	间接费	%	9.504	0.84	0.08
3	利润	%	7.	0.92	0.06
4	主要材料价差	元			0.08
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.048	3.27	0.16
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	1.14	0.1
	合计	%	110.	1.25	1.37

项目名称: 表土回填

项目编码: 060402003001

单价(元): 6.29

项目单位: m³

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			3.89
1.1	基本直接费	元			3.71
1.1.1	人工费	元			0.52
00010005	技工	工日		90.9	0.01
00010006	普工	工日	0.008	65.1	0.51
1.1.2	材料费	元			0.27
81010001	零星材料费	%	8.		0.27
1.1.3	机械费	元			2.91
99021018	推土机 功率 88kW	台班	0.003	842.25	2.61
99021040	蛙式夯实机 功率 2.8kW	台班	0.002	199.32	0.3
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	3.71	0.19
2	间接费	%	10.5	3.89	0.41
3	利润	%	7.	4.3	0.3
4	主要材料价差	元			0.64
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.195	3.27	0.64
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	5.24	0.47
	合计	%	110.	5.72	6.29

项目名称: 全面整地

项目编码: 060901001001

单价(元): 0.14

项目单位: m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			0.09
1.1	基本直接费	元			0.09
1.1.1	人工费	元			0.02
00010006	普工	工日		65.1	0.02
1.1.2	材料费	元			0.04
32270020	有机肥	m3		335.	0.03
81010015	其他材料费	%	13.		
1.1.3	机械费	元			0.03
99021023	拖拉机 履带式 功率 37kW	台班		254.67	0.03
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	0.09	
2	间接费	%	8.5	0.09	0.01
3	利润	%	7.	0.1	0.01
4	主要材料价差	元			0.01
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.003	3.27	0.01
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	0.12	0.01
	合计	%	110.	0.13	0.14

项目名称: 撒播草籽

项目编码: 060901003001

单价(元): 0.36

项目单位: m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			0.26
1.1	基本直接费	元			0.25
1.1.1	人工费	元			0.04
00010005	技工	工日		90.9	
00010006	普工	工日	0.001	65.1	0.04
1.1.2	材料费	元			0.2
32320110	草籽	kg	0.004	43.	0.19
81010015	其他材料费	%	5.		0.01
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	0.25	0.01
2	间接费	%	8.5	0.26	0.02
3	利润	%	7.	0.28	0.02
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	0.3	0.03
	合计	%	110.	0.33	0.36

项目名称: 彩布条覆盖

项目编码: 061502002001

单价(元): 6.80

项目单位: m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			4.8
1.1	基本直接费	元			4.57
1.1.1	人工费	元			1.48
00010005	技工	工日	0.005	90.9	0.44
00010006	普工	工日	0.016	65.1	1.05
1.1.2	材料费	元			3.08
02270075	彩条布	m ²	1.08	2.8	3.02
81010015	其他材料费	%	2.		0.06
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	4.57	0.23
2	间接费	%	10.5	4.8	0.5
3	利润	%	7.	5.3	0.37
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	5.67	0.51
	合计	%	110.	6.18	6.8

项目名称: 编织袋拦挡及拆除

项目编码: 061501003001

单价(元): 107.6

项目单位: m³ 堰体方

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			75.9
1.1	基本直接费	元			72.28
1.1.1	人工费	元			57.54
00010005	技工	工日	0.018	90.9	1.59
00010006	普工	工日	0.859	65.1	55.95
1.1.2	材料费	元			14.75
02190210	编织袋	个	29.2	0.5	14.6
81010015	其他材料费	%	1.		0.15
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	72.28	3.61
2	间接费	%	10.5	75.9	7.97
3	利润	%	7.	83.87	5.87
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	89.74	8.08
	合计	%	110.	97.82	107.6