韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程

水土保持方案报告表

项目名称: 韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程

建设单位: 广东电网有限责任公司韶关供电局

法人代表: 何伟斌

通信地址: 韶关市武江区工业西路 66 号

联 系 人: 王衍亮

联系电话: 13640011879

报审时间: 2025 年 6 月

建设单位：广东电网有限责任公司韶关供电局

方案编制单位：广东省建科建筑设计院有限公司

生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

（正本）

单 位 名 称：广东省建科建筑设计院有限公司

法 定 代 表 人：郭俊杰

单 位 等 级：★★★★（4 星）

证 书 编 号：水保方案（粤）字第 20230012 号

有 效 期：自 2023 年 10 月 01 日至 2026 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2023 年 11 月

编制单位：广东省建科建筑设计院有限公司

地　　址：广州市白云区兴湖街 1 号 C 栋 805 单元

联 系 人：劳新龙

电　　话：13825011111

韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程

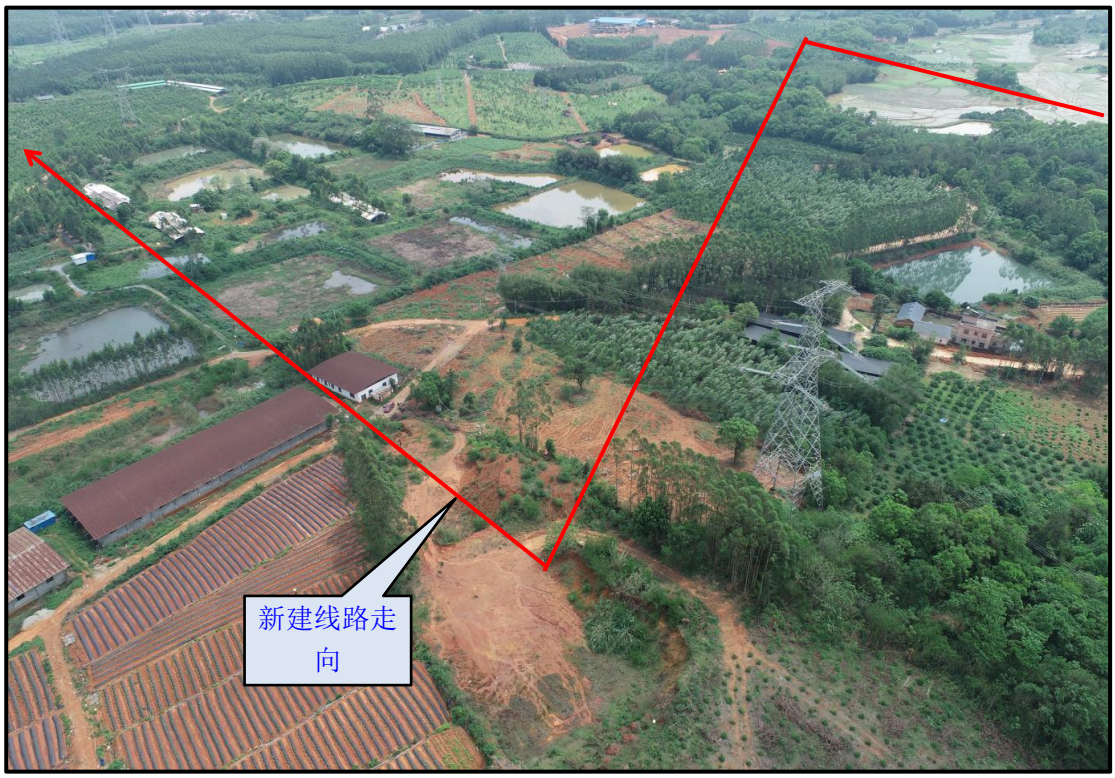
水土保持方案报告表

责任页

（广东省建科建筑设计院有限公司）

批　　准：	劳新龙	（高级工程师）	
核　　定：	张群英	（工程师）	
审　　查：	劳新龙	（高级工程师）	
校　　核：	钟慧华	（高级工程师）	
项目负责人：	黄励南	（工程师）	
编　　写：	黄励南	（工程师）	（参编第1、4、6章）
	徐晓凤	（高级工程师）	（参编第2章）
	罗　清	（高级工程师）	（参编第3章）
	周炜华	（工程师）	（参编第5章）
	麦伟南	（工程师）	（参编附件）
	郑柏坤	（助理工程师）	（参编附图）

220kV 坦界站现场航拍图



沿线地貌

目录

一、项目概况.....1

二、项目区概况.....16

三、水土流失分析与预测.....19

四、水土保持措施.....23

五、水土保持措施工程量及投资.....31

六、结论与建议.....32

韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程

水土保持方案报告表

<table>
<tr><td rowspan="8">项目概况</td><td>位置</td><td colspan="4">本接入系统工程线路起于220kV坦界站，止于韶关曲江220千伏樟市光伏发电项目二期升压站，线路全线途经韶关市曲江区樟市镇、白土镇,起于东经113°28'38"，北纬24°40'43"，止于东经113°34'20"，北纬24°32'23"。</td></tr>
<tr><td>建设内容</td><td colspan="4">（1）变电工程：220kV坦界站扩建1个220kV出线间隔；（2）线路工程：新建樟市光伏升压站至坦界站1回220kV线路，其中220kV同塔双回架设单回导线长约1×0.45km，220kV单回架空线路长约1×18.05km。拆除原220kV韶月甲乙线#27-#30段线路长度约2×1.1km,拆除原220kV坦通乙线#8-#12段线路长度约1×1.8km。</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建</td><td>总投资（万元）</td><td>4431</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土建投资（万元）</td><td rowspan="2" colspan="2">1329</td><td rowspan="2">占地面积（hm²）</td><td>永久：0.76</td></tr>
<tr><td>临时：3.41</td></tr>
<tr><td>动工时间</td><td colspan="2">2026.1</td><td>完工时间</td><td>2026.6</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土石方量（万m³）</td><td>挖方</td><td>填方</td><td>借方</td><td>余（弃）方</td></tr>
<tr><td>1.66</td><td>1.66</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>取土（石、砂）场</td><td colspan="4">不涉及取土场</td></tr>
<tr><td>弃土（石、渣）场</td><td colspan="4">不涉及弃土场</td></tr>
<tr><td rowspan="2">项目区概况</td><td>涉及重点防治区情况</td><td colspan="2">项目区所在的韶关市曲江区樟市镇、白土镇不属于国家级、广东省省级、韶关市市级及曲江区区级划定的水土流失重点预防区范围</td><td>地貌类型</td><td>丘陵、平地</td></tr>
<tr><td>原地貌土壤侵蚀模数［t/（km²·a）］</td><td colspan="2">500</td><td>容许土壤流失量［t/（km²·a）］</td><td>500</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目选址（线）水土保持评价</td><td colspan="4">工程选线满足《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，不存在水土保持绝对制约性因素。</td></tr>
<tr><td colspan="2">预测土壤流失总量（t）</td><td colspan="4">134.36</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围（hm²）</td><td colspan="4">4.17</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治标准等级及目标</td><td>防治标准等级</td><td colspan="4">南方红壤区建设类项目二级标准</td></tr>
<tr><td>水土流失治理度（%）</td><td colspan="2">95</td><td>土壤流失控制比</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td>渣土防护率（%）</td><td colspan="2">95</td><td>表土保护率（%）</td><td>87</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率（%）</td><td colspan="2">95</td><td>林草覆盖率（%）</td><td>22</td></tr>
<tr><td>水土保持措施</td><td colspan="5">工程措施：①塔基区：主体已有浆砌石截水沟1085m，方案新增剥离表土0.68hm²，回覆表土0.14万m³
植物措施：①间隔扩建区：主体已有绿化美化300m²
②塔基区：方案新增全面整地1.71hm²，铺草皮0.57hm²，撒播草籽0.70hm²
③牵张场地区：方案新增全面整地0.25hm²，撒播草籽0.25hm²</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="4">④施工道路区：方案新增全面整地 1.78hm^2，撒播草籽 1.78hm^2
⑤施工道路区：方案新增全面整地 0.24hm^2，撒播草籽 0.24hm^2
临时措施：①间隔扩建区：方案新增编织土袋挡墙 24m（土方量 12m^3），彩条布覆盖 0.01hm^2
②塔基区：方案新增编织土袋挡墙 1353m（土方量 649m^3），彩条布覆盖 0.05hm^2
③施工道路区：方案新增编织土袋挡墙 2850m（土方量 1368m^3）；临时排水沟 3420m（土方开挖 462m^3，砂浆抹面 3402m^2）</td></tr>
<tr><td rowspan="5">水土保持投资估算（万元）</td><td>工程措施</td><td>10.81（新增 1.27）</td><td>植物措施</td><td>6.67（新增 4.87）</td></tr>
<tr><td>临时措施</td><td>42.17（新增 42.17）</td><td>水土保持补偿费</td><td>2.50002</td></tr>
<tr><td rowspan="3">独立费用</td><td>建设管理费</td><td colspan="2">1.71</td></tr>
<tr><td>水土保持监理费</td><td colspan="2">0.97</td></tr>
<tr><td>设计费</td><td colspan="2">2.27</td></tr>
<tr><td>总投资</td><td colspan="3">102.60(新增 91.26)</td></tr>
</table>

方案编制单位	广东省建科建筑设计院有限公司	建设单位	广东电网有限责任公司韶关供电局
法定代表人及电话	郭俊杰/13602779761	法定代表人及电话	何伟斌
地址	广州市白云区兴湖街 1 号 C 栋 805 单元	地址	韶关市武江区工业西路 66 号
邮编	510502	邮编	512000
联系人及电话	黄励南/17322243782	联系人及电话	王衍亮/13640011879
电子信箱	595531822@qq.com	电子信箱	860807649@qq.com
传真	020-87020723	传真	0751-8151009

一、项目概况

1.1 项目基本情况

项目名称：韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程

建设单位：广东电网有限责任公司韶关供电局

建设性质：新建项目

地理位置：本工程线路起于220kV坦界站，止于韶关曲江220kV樟市光伏发电项目二期升压站，线路全线途经韶关市曲江区樟市镇、白土镇，起于东经113°28'38"，北纬24°40'43"，止于东经113°34'20"，北纬24°32'23"。

建设规模：（1）变电工程：220kV坦界站扩建1个220kV出线间隔；（2）线路工程：新建樟市光伏升压站至坦界站1回 220kV线路，其中220kV同塔双回架设单回导线长约 1×0.45km，220kV单回架空线路长约 1×18.05km。拆除原 220kV 韶月甲乙线#27-#30 段线路长度约 2×1.1km；拆除原220kV坦通乙线#8-#12 段线路长度约 1×1.8km。

工程投资：工程动态总投资4431万元，其中土建投资1329万元，资金由建设单位自筹解决。

进度安排：工程计划于2026年1月开工，预计2026年6月完工，总工期6个月。

1.2 前期工作进展情况

本工程已取得以下支持性文件:

2024年7月，韶关市曲江区人民政府复函同意了本工程线路路径方案（详见附件2）。

2024年9月，韶关市擎能设计有限公司编制完成了《韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程可行性研究报告》收口版。

2025年3月4日，广东电网有限责任公司以《关于韶关曲江 220 千伏樟市光伏发电项目二期接入系统工程可行性研究报告的批复》（广电规〔2025〕34号）对本工程可研设计方案予以批复（详见附件3）。

水土保持方案报告编制:

2024年9月，建设单位委托我公司（广东省建科建筑设计院有限公司）承

担了本工程的水土保持方案报告表编制工作。我公司接受委托后，成立项目组，组织人员对工程项目区进行了现场实地踏勘，收集工程周围地区水土流失现状、环境现状、水文、气象、社会经济等方面的资料，在此基础上，严格依照《生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）》的要求，于2025年6月完成了《韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程水土保持方案报告表》。

1.3 项目组成

1.3.1 相关工程概况

（1）韶关曲江220kV樟市光伏发电项目二期概况

韶关曲江220kV樟市光伏发电项目二期项目位于韶关市曲江区樟市镇东北部区域。项目中心坐标为东经113° 34'，北纬24° 32'。韶关曲江樟市光伏发电项目二期规划总装机容量200MWp，本工程采用容量为采用545Wp单晶硅双面光伏组件367080块，采用320kW组串式逆变器470台，工程安装容量200MWp，交流侧额定容量150MW。为满足该项目配套的电力外送需求，需要新建本线路工程。

（2）220kV坦界站

220kV坦界站为已投运户外常规变电站，变电站站址位于韶关市曲江区白土镇以西约5km，中乡大队林场生活区正北方约600m处，站址中心坐标为东经113°28′，北纬24°40′。本期在220kV坦界站预留位置扩建1个220kV出线间隔，间隔扩建占地约0.08hm^2。

1.3.2 输电线路建设方案

（1）建设规模

新建樟市光伏升压站至坦界站1回 220kV线路，其中220kV同塔双回架设单回导线长约 1×0.45km，220kV单回架空线路长约 1×18.05km。改造220kV韶月甲乙线#27-#30 段同塔双回线路，拆除原 220kV 韶月甲乙线#27-#30 段线路长度约 2×1.1km；改造 220kV 坦通乙线#8-#12 段单回线路长约 1×1.8km，拆除原220kV坦通乙线#8-#12 段线路长度约 1×1.8km。新建杆塔57基，拆除杆塔4基。

（2）线路路径

本工程新建220kV线路从樟市光伏压站向南出线，紧接着转向西避让基本

农田和村庄走线，在220kV韶月甲乙线#26塔附近转向西北避让陵园和基本农田，在沙连塘附近连续转向避让村庄和基本农田，先后穿越500kV曲花甲线、500kV丹库甲乙线、500kV曲丹甲乙线后平行500kV曲丹甲乙和110kV坦樟甲乙线走线至圩头咀，连续转向避让武广高铁后先后穿越500kV坪曲乙线和500kV坪曲线利用欧冲山隧道跨越武广高铁，平行500kV桥曲乙线走线至碗碟岭，转向北穿越220kV坪通乙线、500kV桥曲甲线后接入220kV坦界站。另外受基本农田、武广高铁、村庄和现有线路限制，需对220kV韶月甲乙线#27-#30段和220kV 坦通乙线#8-#12 段进行升高改造。

（3）所经行政区域

本工程线路全线途经韶关市曲江区樟市镇、白土镇。

（4）沿线地形、地貌植被

本工程线路所经地形以丘陵为主，间有少部分平地，沿线地面标高60~430m不等。线路丘陵沿线植被主要有桉树、松树及灌木等，平地主要为农田。沿线地形分布情况为：丘陵62%，平地38%。

（5）沿线主要跨越

①跨越的水系

线路沿线不跨越河流及水库。

②跨越的道路

沿线跨越武广高铁1次。

③跨越的线路

沿线跨越220kV曲芙甲线1次，跨越110kV线路4次（110kV坦樟甲线1次，110kV坦樟乙线1次，110kV坦堡甲乙2次）。本工程跨越上述线路均满足相应的送电安全距离，无需进行升高改造。

（6）杆塔型式

根据本线路工程的电压等级、气象条件、导地线规格、沿线的地形、交通运输以及经济发展状况等，本工程杆塔主要选用南网2F1W2、2C1W2、2D2W2、2F2W2模块，塔型均为角钢塔，其中直线塔采用酒杯塔，耐张塔为干字型铁塔，均按全方位长短腿进行设计。本工程共新建杆塔57基，采用的杆塔型式详见附图7：杆塔一览图。

（7）基础型式

结合本工程地形地质情况、基础选型原则和各型基础的受力特点，本工程在丘陵一般塔位采用掏挖基础及人工挖孔桩基础，平地一般塔位主要采用直柱板式基础。选择基础形式具体情况如下:

①掏挖基础

在山丘塔位基础采用掏挖式基础，当地质条件适宜时，首先考虑原状土掏挖式基础。这基础避免了基坑大开挖，充分利用原状土力学性能，提高了基础承载力，减少了土石方开挖量，更为重要的是塔位原状土未遭破坏，有利于塔基稳定，并减少对环境的不良影响，有显著的社会、经济、环境效益。

②人工挖孔桩基础

为尽量减少土石方的开挖，保护环境，在地形非常陡，用长短腿结合一般加高基础都满足不了地形高差变化或需要平降基较多的塔位，采用人工挖孔桩基础。该种基础能充分发挥原状土的承载性能，占地远比板式基础小，有利于生态保护。该基础全部用人工挖掘，只做护壁，无须模板，不用回填土，桩身主柱配筋，端头扩大，扩大端头不配筋。它的主要优点是要求基础中心至坡顶水平距离小、主柱允许露出基面高、开挖土石方量少等。

③直柱板式基础

该基础是板式基础的常用型式，基础的立柱与基础底板垂直，铁塔与基础用地脚螺栓连接。施工方便，是目前普遍采用的板式基础，但板式基础抵抗水平力的作用有限，仅是通过主柱来抵抗弯矩，不考虑回填土的侧压力。因此，常用于直线塔和受力较小的转角塔，适用性强，综合效益好。

本工程采用的基础型式详见附图 8：基础一览图。

本工程新建杆塔 57 基，其中掏挖基础 26 基，人工挖孔桩基础 28 基，直柱板式基础 3 基。塔基占地根据铁塔根开及基础底宽估算，土方量根据基础底宽及埋深估算。经估算，塔基永久占地总计 0.68hm^2。杆塔占地统计情况见表 1-1，各种塔型土石方量情况见表 1-2。

表 1-1　　杆塔数量及占地面积估算表

序号	杆塔型式	数量（基）	根开（m）	永久占地估算（m^2）		临时占地估算（m^2）	
				单基	小计	单基	小计
1	2F1W2-Z1-36	2	6.2	67.0	134	200	400
2	2F1W2-Z2-36	4	6.4	70.5	282	200	800
3	2F1W2-Z2-48	5	8.0	100.0	500	200	1000
4	2F1W2-Z3-36	6	6.8	77.5	465	200	1200
5	2F1W2-Z3-42	1	7.8	96.0	96	200	200
6	2F1W2-Z3-48	3	8.8	116.6	350	200	600
7	2F1W2-Z3-54	3	9.7	137.0	411	200	600
8	2F1W2-Z4-42	3	8.0	100.0	300	200	600
9	2F1W2-Z4-54	1	9.8	139.0	139	200	200
10	2F1W2-Z4-66	3	11.8	190.3	571	200	600
11	2F1W2-J1-36	4	10.0	144.0	576	200	800
12	2F1W2-J2-15	1	5.5	56.0	56	200	200
13	2F1W2-J2-36	3	10.5	156.0	468	200	600
14	2F1W2-J3-18	3	6.5	72.3	217	200	600
15	2F1W2-J4-18	3	6.8	77.3	232	200	600
16	2F1W2-J4-21	1	7.6	92.0	92	200	200
17	2F1W2-J4-36	5	11.8	190.4	952	200	1000
18	2C1W2-Z3-42	2	7.8	96.0	192	200	400
19	2D2W2-Z5-60	2	7.8	96.0	192	200	400
20	2F2W2-JD-24	1	12.0	196.0	196	200	200
21	2F2W2-JD-36	1	16.6	346.0	346	200	200
合计		**57**			**6767**		**11400**

表 1-2　杆塔基础土石方量估计表

基础型式	主要尺寸（m）			基础数量(个)	估算单基土石方量（m^3）			土石方量小计(m^3)		
	埋深	柱(桩)宽(径)	端径/底板宽		挖方	填方		挖方	填方	
						基础回填	就地摊平		基础回填	就地摊平
掏挖	2.9~3.7	1.0	2.2~2.4	104	15	0	15	1560	0	1560
人工挖孔桩	5.5~10.6	0.9~1.8	0.9~1.8	112	12	0	12	1344	0	1344
直柱板式	3.0~4.5	0.7~1.4	3.7~5.8	12	66	44	22	792	528	264
全线合计				**228**				**3696**	**528**	**3168**

注：基础个数=铁塔基数×4。

（8）拆除塔基

根据主体设计资料，本工程需拆除原 220kV 韶月甲乙线#27-#30 段线路长度约 2×1.1km，拆除原 220kV 坦通乙线#8-#12 段线路长度约 1×1.8km，拆除杆塔 4 基。本工程拆除塔基主要为拆除地上铁塔部分施工，扰动强度较小，故占地及土石方挖填本方案不再另外计列。

1.3.3 对侧变电站配套工程

本期工程需在对侧 220kV 坦界站内扩建 1 个 220kV 出线间隔，扩建内容主要包括新建扩建间隔内的所有设备支架及设备基础；新建相应的电缆支沟及操作小道，施工完后场地需恢复绿化及余土外运。扩建工程在变电站围墙内西北角预留场地进行，占地面积约 0.08hm^2。扩建过程中土建总平面、竖向布置基本保持与前期一致，无需新建站内道路。

1.4 工程占地

经统计，本工程总用地面积为 4.17hm^2，其中永久用地面积 0.76hm^2，临时用地面积 3.41hm^2。占地统计表详见表 1-4。

（1）间隔扩建区

本工程间隔扩建占地为 0.08hm^2，占地类型为公共管理与公共服务用地，占地性质为永久占地。

（2）塔基区

塔基占地包括塔基永久占地及其施工场地临时占地。本工程共新建 57 基杆塔，塔基占地情况见表 1-1，塔基区总占地为 1.82hm^2，其中塔基永久占地 0.68hm^2，临时占地 1.14hm^2，占地类型为林地及耕地。

（3）牵张场地区

本工程共设置牵张场地约 5 处，约为 0.05hm^2/处，共计 0.25hm^2，占地类型为草地。

（4）施工道路区

本工程约 35 基杆塔需设置施工道路，其中 16 基每基布设人抬道路长约 200m（宽 2m），19 基每基布设施工机行道路长约 300m（宽 2m），共布设施工道路长约 8.9km，占地 1.78hm^2，占地类型为林地。

（5）跨越施工场地区

本工程共布设跨越施工场地约 6 处，每处占地 0.04hm^2，共约占地 0.24hm^2，

占地类型为草地。

表 1-4　　工程占地情况　　单位：hm^2

项目		占地类型				面积小计	占地类型
		林地	耕地	草地	公共管理与公共服务用地		
间隔扩建区					0.08	0.08	永久
塔基区	永久占地	0.42	0.26			0.68	永久
	临时占地	0.70	0.44			1.14	临时
牵张场地区				0.25		0.25	临时
施工道路区		1.78				1.78	临时
跨越施工场地区				0.24		0.24	永久
合计		**2.90**	**0.70**	**0.49**	**0.08**	**4.17**	

1.5 土石方量及平衡

1、表土情况

为防止表土层流失，在施工前先对新建塔基永久占地进行表层土剥离。可剥离表土为林地及耕地，剥离面积 0.68hm^2，其中林地 0.42hm^2，草地 0.26hm^2，剥离厚度 10~30cm，剥离量合计 0.14 万 m^3，表土剥离后，先剥离的表土直接装入编织袋，用来砌筑临时拦挡墙，剩余表土集中堆放在临时占地一角，结合塔基临时拦挡墙堆放。施工后期回填作绿化覆土。表土平衡表见表 1-5。

表1-5　表土平衡表　　单位：万m^3

分区	剥离面积/hm^2	剥离厚度/m	剥离量/万 m^3	回覆厚度/m	回覆量/万 m^3	利用去向
塔基区	0.68	0.1~0.3	0.14	0.1~0.3	0.14	塔基后期绿化覆土
合计	**0.68**		**0.14**		**0.14**	

2、其它土石方情况

（1）间隔扩建区

本项目 220kV 坦界站内扩建 1 个 220kV 出线间隔，扩建间隔位于预留位置，前期工程已平整，本方案涉及土石方量主要是新增电气设备基础基坑开挖。根据主体设计资料，设备基础基坑施工范围约 300m^2，基坑开挖深度约 0.3m，开挖土方量为 0.01 万 m^3，开挖土方就近填埋于 220kV 坦界站扩建场地内摊平。

（2）塔基区

本工程新建杆塔 57 基，塔基采用掏挖、人工挖孔桩及直柱板式基础。塔基

挖方主要来自塔基基础开挖，开挖土方除部分用于基础回填外其余均在用地范围内就地摊平回填处理，塔基基础挖方量 0.37 万 m^3，填方量 0.37 万 m^3（基础回填 0.05 万 m^3，就地摊平回填 0.32 万 m^3）。各种塔基型式土石方平衡情况详见表 1-2。

（3）牵张场地区

牵张场地一般布置在地势较平坦的地块，基本不进行挖填扰动。

（4）施工道路区

根据项目区地形设置塔基施工机行便道，塔基施工道路涉及土石方主要是路面稍作挖填平整，本工程约 35 基杆塔需设置施工道路，其中 16 基每基布设人抬道路长约 200m，19 基每基布设施工机行道路长约 300m，共布设施工道路长约 8.9km，人抬道路主要对密集的林木进行砍伐，一般不进行挖填扰动；每 100m 机行便道开挖量约 0.02 万 m^3，回填量约 0.02 万 m^3，经估算，本工程塔基施工道路开挖总量约 1.14 万 m^3，回填总量约 1.14 万 m^3，挖填方量可自行平衡。

（5）跨越施工场地区

跨越施工场地占地区一般依地形搭建，跨越施工场地一般不涉及土石方挖填。

根据上述土石方工程量的分析，本工程挖方总量 1.66 万 m^3，填方总量 1.66 万 m^3，无借方及余方，本工程土石方平衡见表 1-6，土石方流向框图见图 1-1。

表1-6　土石方平衡表　单位：万m^3

分区	分项	挖方	填方	借方	余方
间隔扩建区	基础施工	0.01	0.01	0	0
塔基区	表土剥离回覆	0.14	0.14	0	0
	杆塔基础挖填	0.37	0.37	0	0
施工道路区	场平施工	1.14	1.14	0	0
合计		**1.66**	**1.66**	0	**0**

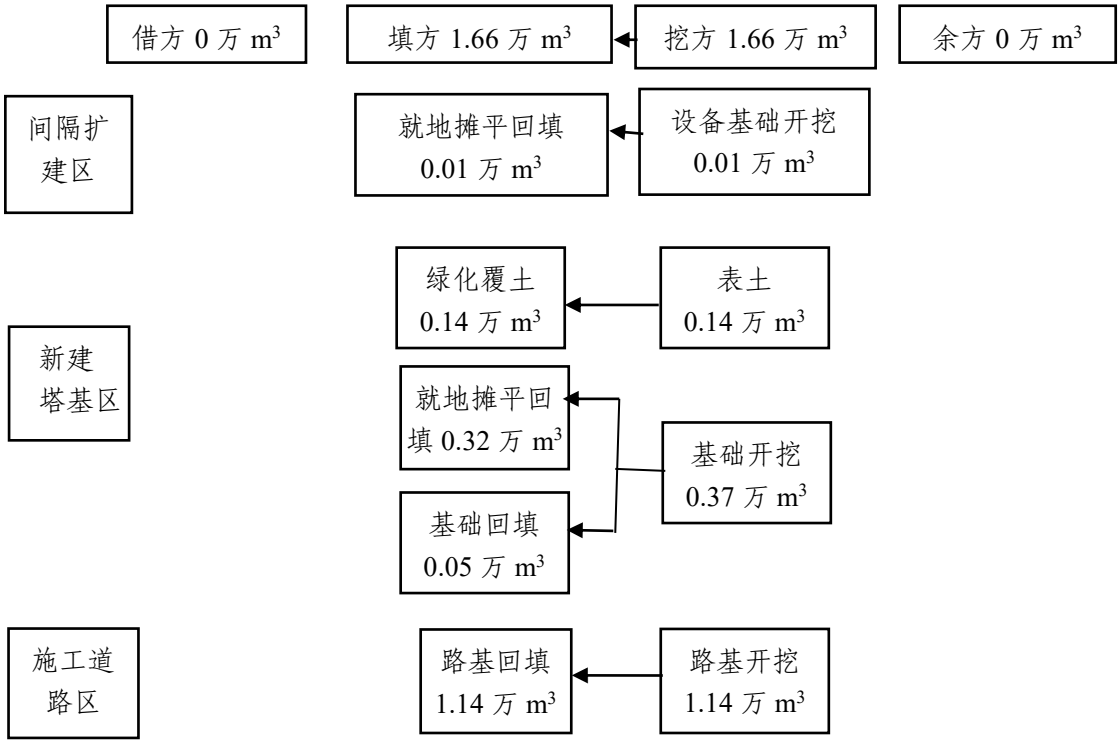


图1-1　土石方流向框图

1.6 主体工程水土保持情况

1.6.1 施工组织

（1）施工交通

本工程架空线路沿线有县道及乡道可供利用，对于部分塔位所处地区山势较高，在无现有道路可利用的情况下，需开辟新的施工临时道路，拟充分利用山地人行便道、林区护林通道、消防隔离带等开辟施工临时道路，对少部分妨碍通过的荆棘进行疏通砍伐以及对局部坑凹不平的地方稍作平整，将铁塔组件及其基础施工材料由运输车辆运抵山脚后，通过人抬或畜拉运至各塔位。

根据线路所经区域的地形及交通状况，并参考项目区同类工程施工经验估算，本工程约 35 基杆塔需设置施工道路，其中 16 基每基布设人抬道路长约 200m（宽 2m），19 基每基布设施工机行道路长约 300m（宽 2m），经统计，本工程需设置施工道路总长约 8.9km，共计临时占用林地 1.78hm²。

（2）施工用水、用电

线路所经路线较长，所涉及的用水主要是塔基施工用水用电情况，塔基施工用水可利用线路周边已有市政管网或周边河流、沟渠地表水等，山丘区施工用水

可就近利用山间溪流，距离较远时，可采用汽车运水至施工现场或采用水泵抽水；施工用电主要利用沿线 10/35kV 民用电源接入，对于个别偏远地区则采用柴油发电等方式。

（3）土石料来源

根据主体工程设计，本工程无需外购土方。项目建设所需的砂、石等材料均全部向外就近采购，相应的水土流失防治责任由材料供应商承担，但建设单位有责任要求施工单位向有合法开采、销售资质的供应商采购。

（4）施工场地

本工程线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，因此工程材料站和临时施工生活用房采用租用民房或库房的方式解决，局部人烟稀少的路段可在塔基施工场地、牵张场临时租地范围内搭设临时施工工棚，不单独另设材料站和施工生活区。本工程线路施工场地主要包括塔基施工场地、牵张场地及跨越施工场地。

（1）塔基施工场地布置

新建塔基施工时，塔基临时占地主要用于堆放表土、材料及机械等。220kV 新建线路塔基施工考虑临时占地约 200m^2/基，本工程共新建 220kV 杆塔 57 基，共计临时占地约 1.14hm^2，占地类型为林地及耕地。

（2）牵张场地布置

牵张场地为张力场和牵引场的合称，一般将进行架线施工的架空输电线路划分若干段，在每一段的一端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，组成一个作业场地，叫做张力场；在另一端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有关设备材料，组成另外一个作业场地，叫做牵引场。

牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，且道路修补量不大。地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求，一般在平原区设置。根据本工程线路情况，约每隔 3~4km 设置一处牵张场，本工程线路考虑设置牵张场地 5 处，占地为 0.05hm^2/处，共计占地约 0.25hm^2，占地类型为草地。

（3）跨越施工场地布置

输电线路跨越铁路、道路、电力线路等设施需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用杆塔作支

承体跨越。本工程共跨越武广高铁 1 处，跨 110kV 以上电力线路等设施 5 处，通过调查同类输电工程确定 220kV 输电线路平均每处跨越架临时占地面积约 400m^2，共计临时占地约 0.24hm^2，占地类型为草地。

1.6.2 施工工艺

（1）架空线路施工工艺

A.杆塔基础施工

本工程线路塔基采用掏挖、人工挖孔桩及直柱板式基础。

掏挖基础施工工艺为: 分坑定位→基础砼中心的找正→基础开挖→钢筋绑扎→安装地脚螺栓及支模→浇制混凝土→混凝土养护及拆模。

人工挖孔桩基础的施工工艺为: 场地平整→放线→定桩位→架设支架或电动基芦→准备设备→边挖边抽水→每下挖 90mm 进行桩孔周壁的清理→支撑护壁模板→浇灌护壁砼→拆模→下挖达到微风化一定深度→勘测单位验收→绑扎钢筋笼→验收钢筋笼→排除孔底积水、放入串筒，灌注桩芯砼至设计顶标高。

直柱板式基础施工工艺为: 定位→基础开挖至设计标高→垫层→安装支模→浇筑混凝土→混凝土养护及拆模。

B.铁塔组立

一般在基础验收后，混凝土强度达到 100%后可进行铁塔组立。

本工程铁塔为自立式铁塔，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、内拉线抱杆分解组塔、落地式摇臂抱杆分解组塔、倒装分解组塔等。

C.放紧线和附件安装

一般以耐张段的线路范围设置牵张场地。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以耐张塔作紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具安装，避免导线因在滑车中受振和在挡距中的相互鞭击而损伤。考虑导线线重张力大，进行每相放线时，运用大张力机和大牵引机，先进行一牵四放线。对地线放线时，用一牵一方案。

D.拆除塔基

拆除铁塔与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除，首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下的拆除整基铁塔。拆除

方法可根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除，对地形较差的，可采用内拉线悬浮抱杆散装单吊施工或采用小抱杆无拉线法施工。塔基基础出露地表部分的混凝土拆除主要是采用人工打除的方式。

（2）跨越施工场地施工工艺

①根据施工线路导（地）线、光缆的展放位置确定跨越架的高度、宽度及双侧间的距离（简称跨距)，并订出主杆的具体位置。

②在主杆位置挖 0.5m 深的坑，且将坑底夯实后，竖立主杆。主杆采用钢丝绳进行临时拉线固定。

③小横杆与大横杆应呈垂直布置。小横杆两头应与双侧主杆绑扎。

④第一层主杆的大横杆绑扎后，在接升第二层主杆前，应在第一层主杆间绑扎交叉支杆及侧向支撑杆，以保持其稳定。侧向支撑杆埋入地下不小于 0.3m，对地夹角不得大于 60°。

⑤主杆及大横杆等搭设至设计高度后，应在两侧主杆间绑扎内交叉支撑杆，以保持顺线路方向的稳定。内交叉支撑杆与电力线间应满足安全距离要求。

⑥拆除跨越架是搭设跨越架的逆程序，应由上至下逐根拆除，先拆横杆，再拆支杆，最后拆主杆，分层进行。严禁主杆、横杆整体推倒。严禁上下层同时拆架。

1.6.3 施工进度

本工程总工期 6 个月，工程计划于 2026 年 1 月开工建设，2026 年 6 月建成投产。新建杆塔施工时间为 2026 年 1 月~2026 年 4 月，铁塔组立、架线时间为 2026 年 4 月~2026 年 5 月，拆除杆塔施工时间为 2026 年 5 月，施工道路占用时间为 2026 年 1 月~2026 年 5 月，对侧变电站扩建时间为 2026 年 5 月~2026 年 6 月。施工进度计划见表 1-7。

表 1-7　　主体工程施工进度安排表

序号	项目	2026 年					
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
一	**线路施工**						
1	新建杆塔施工	▒	▒	▒	▒		
2	铁塔组立、架线				▒	▒	
3	拆除杆塔施工					▒	
4	施工道路施工	▒	▒	▒	▒	▒	
二	**对侧变电站扩建**					▒	▒
三	**竣工验收**						▒

1.6.4 主体工程已有水土保持措施情况

根据主体工程可研报告，主体工程设计了多项措施，包括间隔扩建区绿化恢复、塔基浆砌石挡墙及护坡、浆砌石截水沟等，都具有良好的水保功能。

1、间隔扩建区

绿化恢复

本项目在现有 220kV 坦界站站内扩建 1 个 220kV 出线间隔，施工完成后对场地进行复绿，绿化工程面积约 300m^2。

水土保持功能评价：对扩建场地复绿能有效减少裸露地表面积，降低水土流失风险，故界定为水土保持防护措施。

2、塔基区

（1）浆砌石挡土墙

本工程对位于山地及丘陵区域的塔基，塔位降基开挖基面土方破坏了原有土体稳定平衡状态，或基础临空面边坡陡峻、易于崩坍，或高低腿间斜坡因基础面积小无法放坡。根据线路资料统计，对塔位地形陡峭，边坡不满足基础稳定要求或塔基周围土质松散，无植被或植被稀疏，开挖余土较多的塔位，采取砌挡土墙或砌护坡的方式保持边坡稳定，减少水土流失。

图1-2　浆砌石挡土墙实例

水土保持功能评价：对塔基位置地质条件差、坡度陡时，采用挡土墙拦挡，保证了塔基周围土体稳定、阻止土体滑移、确保安全运行的同时又起到保持水土的作用。但由于塔基区的浆砌石挡墙措施是基于主体工程施工需要而设计，不界定为水土保持措施，本方案仅进行水土保持分析与评价。

（2）浆砌石护坡

基面挖方较多时，上山坡侧或高低腿之间坡面虽然按规定要求放坡，但因土质松散及岩石风化严重，易剥落坍塌，影响塔位安全，此时需沿挖方坡面局部或全部砌浆砌石护坡；少数塔位因基础局部保护范围不满足设计要求，需填土夯实以满足设计要求，当边坡较陡时需在夯实的填土外侧局部砌浆砌石护坡；部分塔位即使基础保护范围满足设计要求，但塔基周围土质松散或严重强风化岩石，无植被或植被稀疏，影响塔基的安全稳定时也需砌筑浆砌石护坡。

水土保持功能评价：对易风化或植被难以生长的坡面采用浆砌石护坡，不但可以防止雨水冲刷、保证坡面稳定，同时能避免水土流失的发生。但由于塔基区的浆砌石护坡措施是基于主体工程施工需要而设计，不界定为水土保持措施，本方案仅进行水土保持分析与评价。

（3）浆砌石截水沟

通畅良好的基面排水，有利于基面挖方边坡及基础保护范围外临空面的土体稳定。在山坡立塔的塔位，为防止上山坡侧的雨水、山洪及其他地表水对基面的冲刷影响，除塔位位于面包形山顶或山脊外，均需在塔位上坡侧(如果基面有降

基挖方，距挖方坡顶水平距离≥4m 处)，依山势设置环状截水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。

根据主体设计资料初步估算，约 35 基塔需设置浆砌石截水沟，每基截水沟长度约 31m，共需设置浆砌石截水沟总长 1085m，采用梯形断面，上底宽约 0.6m，下底宽约 0.4m，高 0.4m，浆砌石厚度为 30cm。经估算，截水沟工程量为：土方开挖量为 562m^3，浆砌石 345m^3。

图1-3　截水沟实例

水土保持功能评价：在上边坡布设截水沟，可以拦截上边坡和周围地势相对高区域的来水，防止雨水冲刷塔基，可以保证塔基运行安全，并能有效减少塔基周围的水土流失。

主体工程具有水土保持功能措施工程量见表 1-8。

表 1-8　　主体已有水土保持措施工程量及投资

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	第一部分　工程措施				**9.54**
	塔基区				9.54
	浆砌石截水沟	m	1085		9.54
①	土方开挖	m^3	562	9.98	0.56
②	浆砌石	m^3	345	260.22	8.98
	第二部分　植物措施				**1.80**
	间隔扩建区				1.80
	场地绿化	m^2	300	60	1.80
工程总投资					**11.34**

二、项目区概况

2.1 自然概况

2.1.1 地形地貌

曲江区境内山地属南岭山脉南支，海拔超过1000m的山峰有：船底顶山（1586m），罗矿山（1059m，大宝山（1068m），枫岭头（1110m），金竹莧（1373m），大东山（1390m），梅花顶（1384m）。船底顶山：位于曲江区罗坑镇的船底顶山海拔1586m，是本地区的最高峰。由于地质构造关系，使该县山川纠结，地形复杂，海拔500m以下山地丘陵面积约占17.8%，山坡地约占25%，地势较平缓。大部分表土、土层较深厚，面积约50多万亩，大部分未开垦的山坡地被残次林和幼林覆盖，经开垦的山坡地大部分耕地，部分为梯田或茶园、果园。此类山坡地主要分布在该区马坝、白土、龙归、乌石、樟市、周田、大桥、重阳、犁市、枫湾等镇。

本工程线路全线途经韶关市曲江区樟市镇、白土镇，线路所经地形以丘陵为主，间有少部分平地，沿线地面标高60~430m不等。沿线地形分布情况为：丘陵62%，平地38%。

2.1.2 地质条件

（1）工程地质

根据《广东省区域地质志》，拟建线路沿线附近不存在区域性断裂构造带，拟建线路沿线区域位于区域50年超越概率10%的地震动峰值加速度为0.05g，对应的地震基本烈度为6度，设计地震分组为第一组。拟建线路工程所在区域断裂构造全新世以来活动不明显，近场区历史上未发生过破坏性地震，属地震活动相对较弱的地区，区域地壳相对稳定，断裂构造对工程建设无重大影响。沿线区域地震以低震级为主，地震环境条件简单，地震活动对建设项目影响微弱，线路所在区域均适宜工程建设。

（2）水文地质

线路沿线地下水主要为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水，属潜水型。松散岩类孔隙水赋存于坡、残积土层及土状风化岩层中，基岩裂隙水赋存于中等风化及微风化基岩裂隙中，地下水主要接受大气降水补给，通过地表蒸发、植物蒸腾及向

地势低洼地段渗透排泄。该类地段地下水水位一般埋深较大，塔基基坑深度内基本上不会受到地下水影响。

（3）不良地质

根据主体可研介绍，沿线及线行附近未发现大型的滑坡、泥石流、采空区、崩塌等不良地质作用，适宜本工程建设。

2.1.3 土壤、植被

（1）土壤

曲江区全区分为黄壤、红壤、红色石灰土、水稻土、菜园土、潮汐泥土等 6 个土类，土壤垂直分布明显，地带性土壤为黄壤及红壤，其中黄壤分布在海拔 600m 以上，红壤分布在海拔 400~600m，非地带性土壤为红色石灰土、水稻土、菜园土、潮汐泥土，土壤较为肥沃，有机质含量较丰富。项目区土壤以红壤为主。

（2）植被

曲江区林业资源丰富，全区有林地面积为 316.3 万亩，活立木蓄积量 670 万立方米，山上有松、杉、樟等常见树种 120 多种，根据《曲江年鉴 2022》相关统计资料，曲江区全区森林覆盖率达 74.3%。本工程项目区地带性植被主要为亚热带常绿阔叶林，线路丘陵沿线植被主要有桉树、松树及灌木等，平地主要为农田，沿线地段植被覆盖良好。

2.1.4 气象、水文

（1）气象

本工程位于韶关市曲江区樟市镇、白土镇，地处低纬度地区，北回归线以北，属亚热带气候为主的湿润性季风气候，日照充足，雨量充沛，项目区各气象要素特征值见表 2-1:

表 2-1　本工程主要气象要素特征值

项　　目	数值
多年平均气温（℃）	18.0
极端最高气温（℃）	38.0
极端最低气温（℃）	-5.0
多年平均气压（hPa）	998.1
多年平均降水量（mm）	1760.4
多年平均风速（m/s）	1.8
50 年一遇 10m 高 10 分钟平均最大风速（m/s）	22.0

（2）水文

本工程地处北江流域。北江发源于江西信丰石碣大茅山，其上游称浈江。浈江流经南雄、始兴、曲江和韶关市区。浈江于韶关市区河西尾纳武江水后始称北江干流。北江干流出韶关市区后折向南流，至孟洲坝与南水相汇，然后向南直下，沿途不断承纳翁江、连江等大小支流，最后至三水思贤滘进入三角洲网河区。北江全长468km，总流域面积为46710km^2。本工程线路路径主要在丘陵走线，沿线无跨越河流及水库，项目区水系图见附图2。

2.2 环境概况

2.2.1 水土流失现状

根据《2023年广东省水土流失动态监测成果》（广东省水利厅），项目区各级别强度土壤侵蚀情况表见表2-2。

表2-2　　项目区各级别强度土壤侵蚀情况表　　单位：km^2

行政区	土地总面积（km^2）	微度侵蚀	水力侵蚀	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀
		面积（km^2）	面积（km^2）	面积（km^2）	面积（km^2）	面积（km^2）	面积（km^2）	面积（km^2）
韶关市曲江区	1666	1508.81	157.19	137.98	16.41	2.23	0.35	0.22

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治理区的公告》（2015年10月13日，广东省水利厅公告）、《韶关市水土保持规划（2018-2030年）》及《韶关市曲江区水土保持规划（2020~2030 年）》中重点防治区划分成果，项目区所在的韶关市曲江区樟市镇、白土镇不属于国家级、广东省省级、韶关市市级及曲江区区级划定的水土流失重点预防区范围。根据现状调查，并结合广东省土壤侵蚀现状图进行分析，本工程线路沿线都基本没有工程建设扰动，无明显侵蚀，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）划分，结合工程占地类型进行综合分析，土壤侵蚀强度属于微度侵蚀，侵蚀类型主要是面蚀，土壤侵蚀模数背景值为500t/km^2.a。

2.2.2 水土保持敏感区分析

根据调查，项目用地范围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、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区域。

三、水土流失分析与预测

弃土（石、渣量）（m^3）	0
扰动地表面积（hm^2）	4.17
造成水土流失面积（hm^2）	4.17
损毁植被面积（hm^2）	3.60
应缴纳水土保持补偿费面积（m^2）	41667

3.1 水土流失影响因素分析

（1）损毁植被面积

根据项目区地形图、项目区卫星影像图及现场查勘，工程建设区扰动面积为4.17hm^2，项目损毁植被占地主要为林地及草地，共3.60hm^2。

（2）需缴纳水土保持费面积

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（不足1m^2的按1 m^2计）。根据调查，本工程需向水行政主管部门缴纳水土保持补偿费面积为41667m^2。

表3-1　缴纳水土保持补偿费面积　单位：m^2

行政区域	防治分区	征占地面积	需缴纳水土保持补偿费的面积
韶关市曲江区	间隔扩建区	800	800
	塔基区	18167	18167
	牵张场地区	2500	2500
	施工道路区	17800	17800
	跨越施工场地区	2400	2400
	小计	**41667**	**41667**

3.2 水土流失预测

（1）预测单元

预测范围为项目建设区扰动范围，水土流失预测单元包括：间隔扩建区、塔基区、牵张场地区、施工道路区、跨越施工场地区。

（2）预测时段

本工程属建设类项目，水土流失主要发生在施工建设期。在施工期，塔基基础及架线施工等都将使得原地貌遭受扰动破坏，改变局部地形地貌，容易造成水

土流失。

根据施工期安排，本工程工期为 6 个月，新建塔基基础施工在 4 个月内完毕，且单个塔基施工时长较短，预测时段按 0.5 年考虑；架线施工及跨越施工场地施工全过程约 2 个月，连同恢复不会超过半年，预测时段按 0.5 年考虑；施工道路的占用跨越了塔基基础施工期及架线施工期，预测时段按 0.5 年考虑；间隔扩建区施工在 2 个月内完毕，预测时段按 0.5 年考虑。

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定。项目区年平均降雨量大于 800mm，属于湿润区，自然恢复期水土流失预测时段取 2.0a。水土流失预测范围及时段见表 3-2。

表 3-2 水土流失预测范围及预测时段统计表

水土流失预测单元	施工期		自然恢复期	
	预测面积（hm^2）	预测时段（a）	预测面积（hm^2）	预测时段（a）
间隔扩建区	0.08	0.5	0.03	2.0
塔基区	1.82	0.5	1.27	2.0
牵张场地区	0.25	0.5	0.25	2.0
施工道路区	1.78	0.5	1.78	2.0
跨越施工场地区	0.24	0.5	0.24	2.0
合计	**4.17**		**3.57**	

（3）土壤侵蚀模数

施工期侵蚀模数预测主要采用类比分析法，类比工程韶关 110 千伏韶能翁源生物质 4×30MW 机组发电项目接入系统工程调查结果。该工程位于韶关市翁源县官渡镇，由广东电网有限责任公司韶关供电局投资建设，并负责运营管理，项目建设内容包括 220kV 翁江站站内扩建 110kV 出线（预留间隔，不涉及土建）；新建 220kV 翁江站至翁源生物质电厂升压站 110kV 输电线路，长约 3.8km，其中新建 110kV 单回线路长约 3.3km，新建 110kV 双回路线路长约 0.5km。该工程于 2019 年 11 月开工建设、2019 年 12 月完工，建设单位委托广东省水利电力勘测设计研究院开展了该工程的水土保持监测工作，对该工程建设的塔基及施工场地等进行了水土流失调查。2020 年 4 月，由广东电网有限责任公司韶关供电局组织，相关部门参加，对韶关 110 千伏韶能翁源生物质 4×30MW 机组发电项目接入系统工程水土保持设施进行了专项验收。该工程线路位于韶关市境内，与本工程地形地貌、土壤植被等自然因素方面具有较强的可比性。

该工程类比工程调查结果见下表 3-3。

表 3-3　类比工程水土流失监测结果

监测分区		扰动类型	侵蚀强度	侵蚀模数 F（$t/km^2.a$）
塔基区	平地	一般平台	中度	2920
	丘陵	一般平台	中度	4780
牵张场地区		一般平台	轻度	1470
人抬道路区		一般平台	轻度	1650

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，本工程施工期土壤侵蚀模数取值见表 3-4。

表 3-4　　本工程土壤侵蚀模数类比结果

项目类别	侵蚀模数 F（$t/km^2.a$）	备注
间隔扩建区	2920	参考塔基区平地段调查值
塔基区	4780	参考塔基区丘陵段调查值
牵张场地区	1470	参考牵张场地区调查值
施工道路区	1650	参考人抬道路区调查值
拆除塔基区	4780	参考塔基区丘陵段调查值
跨越施工场地区	1470	参考牵张场地区调查值

到自然恢复期，各种施工扰动活动结束，施工建设采取的各种工程防护和植物措施已开始发挥水土保持功效，自然恢复期土壤侵蚀模数值参考韶关 110 千伏韶能翁源生物质 4×30MW 机组发电项目接入系统工程自然恢复期的调查确定，取值 $1000t/km^2.a$。

（4）预测结果

本工程水土流失预测结果如表 3-5 所示。经计算，本工程建设可能造成土壤流失总量 134.36t（施工期 62.96t，自然恢复期 71.40t），新增土壤流失量 88.23t（施工期 52.53t，自然恢复期 35.70t）。从预测结果来看，施工期土壤流失主要发生在塔基区，占总土壤流失量的 69.1%，上述区域将是水土流失防治的重点，也是水土保持监测的重点。

表 3-5　　土壤流失量预测

时段	预测单元	背景值 F ($t/km^2 \cdot a$)	侵蚀模数 F($t/km^2 \cdot a$)	预测时段（年）	预测面积 (hm^2)	土壤流失总量 (t)	新增土壤流失量(t)
施工期	间隔扩建区	500	2920	0.5	0.08	1.17	0.97
	塔基区	500	4780	0.5	1.82	43.50	38.95
	牵张场地区	500	1470	0.5	0.25	1.84	1.21
	施工道路区	500	1650	0.5	1.78	14.69	10.24
	跨越施工场地区	500	1470	0.5	0.24	1.76	1.16
	小计					**62.96**	**52.53**
自然恢复期	间隔扩建区	500	1000	2.0	0.03	0.60	0.30
	塔基区	500	1000	2.0	1.27	25.40	12.70
	牵张场地区	500	1000	2.0	0.25	5.00	2.50
	施工道路区	500	1000	2.0	1.78	35.60	17.80
	跨越施工场地区	500	1000	2.0	0.24	4.80	2.40
	小计					**71.40**	**35.70**
合计						**134.36**	**88.23**

可能造成新增水土流失量（t）	88.23

3.2 可能造成的水土流失危害

根据现场调查，本工程周围易受影响区域主要为沿线跨越道路、沿线塔基周围林地及耕地等，工程建设过程中，如果不采取防止水土流失的有效措施，将对上述区域造成重大影响。

①对沿线跨越道路的影响

本工程沿线跨越武广高铁 1 次，对架空线路交叉跨越的上述道路，由于输电线路采用架空方式，工程建设水土流失影响并不明显。

②对沿线塔基周边林地及耕地等敏感区域的影响

项目建设的过程中对当地的农田生产将有一定的影响，如有大量泥沙冲入耕地、将影响农作物产量、质量及降低土壤肥力；沿线占用林地较多，大部分采用高跨越，部分受限制时，需要进行林木的砍伐，对林木的砍伐、对植被的损坏将削弱了其原有的蓄水保土功能，加剧了水土流失危害。

水土流失防治责任范围面积（hm^2）	4.17

四、水土保持措施

4.1 防治等级

本工程位于广东省韶关市曲江区樟市镇、白土镇，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》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治理区的公告》(2015年10月13日,广东省水利厅公告)、《韶关市水土保持规划(2018-2030年)》及《韶关市曲江区水土保持规划（2020~2030 年）》中重点防治区划分成果，项目区所在的韶关市曲江区樟市镇、白土镇不属于国家级、广东省省级、韶关市市级及曲江区区级划定的水土流失重点预防区范围。本工程不属于各级人民政府和相关机构确定的饮用水水源保护区、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，也不属于县级及以上城市区域，沿线周边500m范围内有乡镇、居民点，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本工程水土流失防治标准应执行南方红壤区建设类项目二级标准。

4.2 防治目标

防治目标	水土流失治理度（%）	95	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）	95	表土保护率（%）	87
	林草植被恢复率（%）	95	林草覆盖率（%）	22

4.3 防治措施体系及总体布局

4.3.1 防治分区

依据主体工程建设时序、布局以及新增水土流失的特点，本工程防治分区分为间隔扩建区、塔基区、牵张场地区、施工道路区、跨越施工场地区5个防治分区。

4.3.2 防治措施体系

水土保持措施由工程措施和非工程措施组成,工程措施包括土建工程和植物工程措施，土建工程主要包括拦挡工程、边坡防护、排水工程、土地整治及部分临时性的防护措施,植物工程措施主要是针对施工后期或运行期可能产生的水土流失进行生态恢复或防护。

本工程建设水土流失防治应注重临时拦挡、植被恢复等措施，并采用以植

物措施与工程措施相结合的防治方法，水土流失防治措施总布局如下:

（1）间隔扩建区

场地前期工程已处理，给排水系统、消防系统在首期工程已建设完成。主体工程设计已考虑该区的后期绿化措施，本方案补充对临时堆土的临时拦挡、彩条布覆盖等措施。

（2）塔基区

主体工程设计已考虑在山地地段的塔位坡顶顺山势布设截水沟以防雨水对坡面的冲刷，本方案根据项目实际情况，补充表土剥离及回覆、临时拦挡、彩条布覆盖、全面整地及植被恢复等措施。

（3）牵张场地区

本方案补充占地使用结束后的全面整地及植被恢复措施。

（4）施工道路区

本方案补充施工过程中施工道路两侧临时拦挡、临时排水及占地使用结束后的全面整地及植被恢复措施。

（5）跨越施工场地区

本方案补充占地使用结束后的全面整地及植被恢复措施。

防治措施体系总体上按“分片集中治理、分单元控制”的方式进行布局。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

（虚线框内为主体工程已有措施，实线框内为本方案新增措施）

4.3.3 分区措施布设

4.3.3.1 间隔扩建区

场地前期工程已处理，给排水系统、消防系统在首期工程已建设完成。主体工程设计已考虑该区的后期绿化措施，本方案补充对临时堆土的临时拦挡、彩条布覆盖等措施。

临时措施

①临时拦挡：本期扩建工程设计标高均与前期工程保持一致，场地前期工程已处理，给排水系统、消防系统也在首期工程中建设完成。本期主体工程已设计了植被恢复措施，本方案主要是针对基坑开挖土方来不及转运，临时堆放在站址内进行临时防护措施设计。临时堆土量约为 100m^3，堆土高度均不超过 3.0m，在临时堆土周边进行临时拦挡，采用编织袋拦挡，拦挡断面采用上宽 0.4m、底宽 0.8m、高 0.8m。经估算，间隔扩建区编织袋挡墙防护长度约 24m，需袋土 12m^3。

②彩条布覆盖

雨天时，为防止降雨冲刷，拟对场地内裸露用地及临时堆土堆放区域采用彩条布进行苫盖，经估算，需彩条布面积约 0.01hm^2（可重复使用）。

间隔扩建区工程量见表 4-1。

表 4-1　间隔扩建区水土保持措施工程量统计表

序号	名　称	单位	工程量
	临时措施		
1	编织土袋挡墙	m/m^3	24/12
2	彩条布覆盖	hm^2	0.01

4.3.3.2 塔基区

主体工程设计已考虑在山地地段的塔位坡顶顺山势布设截水沟以防雨水对坡面的冲刷，本方案根据项目实际情况，补充表土剥离及回覆、临时拦挡、彩条布覆盖、全面整地及植被恢复等措施。

（1）工程措施

表土剥离及回覆：为了防止表土层流失，本工程在塔基施工前先根据可剥离表土范围剥离表土，剥离面积 0.68hm^2，剥离的表土总量约 0.14 万 m^3。先剥离的表土直接装入编织袋，用来砌筑临时拦挡墙。剩余表土集中堆放在临时占地一角，结合塔基临时拦挡墙堆放，后期全部用作塔基区绿化覆土，回覆表土约 0.14 万 m^3。

（2）植物措施

塔基区总占地为 1.82hm^2，其中塔基永久占地 0.68hm^2（硬化及边坡占地约 0.11hm^2），临时占地 1.14hm^2（占用林地 0.70hm^2、耕地 0.44hm^2）。

①全面整地：塔基施工完毕后及时对占地范围除硬化及边坡等地块进行全面整地，整地面积约为 1.71hm^2。

②铺草皮：全面整地后，塔基永久占地（除硬化及边坡部分）采取铺草皮绿

化，施工临时占用的林地全面整地后撒播草籽恢复绿化，耕地整地后归还当地农民，经统计，铺草皮面积为 0.57hm^2，撒播草籽面积为 0.70hm^2。

（3）临时措施

①临时拦挡

本工程塔基主要采用掏挖基础、人工挖孔桩基础及直柱板式基础，位于山地、丘陵区域基础开挖的土石方集中堆放在场地下坡处，位于平原区域基础开挖的土石方集中堆放在场地四周，为防止泥土散落、流失，拟在丘陵区域堆放点下坡处及平原区域堆放点四周处设置临时拦挡墙，“品”字形紧密排列堆砌采用编织袋装土作为拦挡墙材料，拦挡断面上宽 0.4m，底宽 0.8m，高 0.8m。经估算，塔基区编织袋挡墙防护长度约 1353m（山地丘陵区域约 35 基，每基约 11m，平原区域约 22 基，每基约 44m），需袋土 649m^3。

②彩条布覆盖

先剥离的表土直接装入编织袋，用来砌筑编织袋拦挡墙。剩余表土集中堆放在临时占地一角，结合塔基临时拦挡墙堆放。为防止降雨冲刷，拟对临时堆土采用彩条布进行覆盖，经估算，需彩条布面积约 0.05hm^2。

塔基区工程量见表 4-2。

表 4-2　塔基区水土保持措施工程量统计表

序号	名　称	单位	工程量
一	工程措施		
1	剥离表土	hm^2	0.68
2	回覆表土	万 m^3	0.14
二	植物措施		
1	全面整地	hm^2	1.71
2	铺草皮	hm^2	0.57
3	撒播草籽	hm^2	0.70
三	临时措施		
1	编织土袋挡墙	m/m^3	1353/649
2	彩条布覆盖	hm^2	0.05

4.3.3.3 牵张场地区

本方案补充占地使用结束后的全面整地及植被恢复措施。

植物措施:

本工程共设置牵张场 5 处，占地 0.25hm^2，占地类型为草地，在放线、紧线施工时将造成植被损毁，架线结束后，应及时清理施工场地并进行植被恢复。本

方案考虑牵张场地施工完毕全面整地后撒播草籽恢复绿化。经估算，全面整地及撒播草籽面积均为 0.25hm^2，草籽可选用百喜草、狗牙根等，用量为 80kg/hm^2。

牵张场地区工程量见表 4-3。

表 4-3　牵张场地区水土保持措施工程量统计表

序号	名称	单位	工程量
一	植物措施		
1	全面整地	hm^2	0.25
2	撒播草籽	hm^2	0.25

4.3.3.4 施工道路区

本工程共布设施工道路长约 8.9km（人抬道路 3.2km，机行道路 5.7km）。主体工程设计未考虑相关设计，本方案新增施工过程中临时拦挡及临时排水措施及使用结束后的土地整治及植被恢复措施。

（1）植物措施

施工后期或施工结束后对占地范围地表的杂物进行全面清理，然后对其进行土地整治，经估算，全面整地面积 1.78hm^2。本工程施工道路施工结束后用作日常检修的道路，因此植被恢复仅对路面撒播草籽，不设计乔灌木的栽植。草籽可选用百喜草、狗牙根等，用量为 80kg/hm^2。经估算，撒播草籽面积为 1.78hm^2。

（2）临时措施

①临时拦挡

新开辟或拓宽机行道路时，对于局部形成填土边坡的位置，采用编织土袋砌成拦挡墙，防止松散土方滑落，拦挡断面采用上宽 0.4m，底宽 0.8m，高 0.8m，估算设置编织袋挡墙长度约为 2850m，需要袋土 1368m^3。

②临时排水沟

由于主要是对现有林业生产道路拓宽或加固，大部分路段一般有排水山沟或渠道，对于新开辟路段或局部排水不畅的路段，靠山坡内侧设置临时排水沟，减少雨水冲刷。临时排水沟用水泥砂浆简单护砌，砂浆护砌厚 2cm，采用梯形断面，顶宽 0.6m、底宽 0.3m、高 0.3m，经估算，共需设置临时排水沟约 3420m，工程量为土方开挖 462m^3、水泥砂浆抹面 3402m^2。

施工道路区新增水土保持措施工程量见表 4-4。

表 4-4　　施工道路区水土保持措施工程量统计表

序号	名　　称	单位	工程量
一	植物措施		
1	全面整地	hm^2	1.78
2	撒播草籽	hm^2	1.78
二	临时措施		
1	编织土袋挡墙	m/m^3	2850/1368
2	临时排水沟	m	3420
2.1	土方开挖	m^3	462
2.2	砂浆抹面	m^2	3402

4.3.3.5 跨越施工场地区

本方案补充占地使用结束后的全面整地及植被恢复措施。

本工程跨越施工场地区共占用草地 0.24hm^2，施工结束后进行全面整地，整地面积约 0.24hm^2，整地后对跨越施工场地区采取撒播草籽形式进行植被恢复，撒播草籽面积为 0.24hm^2，草籽可选用百喜草、狗牙根等，用量为 80kg/hm^2。

跨越施工场地区新增水土保持措施工程量见表 4-6。

表 4-6　　跨越施工场地区水土保持措施工程量统计表

序号	名称	单位	工程量
一	植物措施		
1	全面整地	hm^2	0.24
2	撒播草籽	hm^2	0.24

4.3.3.6 新增水土保持措施工程量

综上所述，本方案新增水土保持工程量汇总见表 4-7。

表 4-7　　本方案新增水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	间隔扩建区	塔基区	牵张场地区	施工道路区	跨越施工场地区	合计
一	工程措施							
1	剥离表土	hm^2		0.68				0.68
2	回覆表土	万 m^3		0.14				0.14
二	植物措施							
1	全面整地	hm^2		1.71	0.25	1.78	0.24	3.98
2	铺草皮	hm^2		0.57				0.57
3	撒播草籽	hm^2		0.70	0.25	1.78	0.24	2.97
三	临时措施							
1	编织土袋挡墙	m	24	1353		2850		4227
	编织土袋挡墙	m^3	12	649		1368		2029
2	临时排水沟	m				3420		3420
2.1	土方开挖	m^3				462		462
2.2	砂浆抹面	m^2				3402		3402
3	彩条布覆盖	hm^2	0.01	0.05				0.06

4.4 施工要求

（1）坚持预防为主，及时进行防治;

（2）科学合理地安排施工时序，尽量缩短施工周期，开挖、回填等土石方挖填作业尽量避开雨天施工;

（3）本工程建设过程中，要执行先挡后填、先拦后弃的原则，切实做好临时防护措施;

（4）植物措施在具备条件后尽快实施。

五、水土保持措施工程量及投资

工程或费用名称		单位	数量	单价（元）	合计（万元）
(一)	**工程措施**				**1.27**
1	剥离表土	100m^2	68	102.67	0.70
2	表土回覆	100m^3	14	405.86	0.57
（二）	**植物措施**				**4.87**
1	全面整地	hm^2	3.98	1226.87	0.49
2	铺草皮	100m^2	57	608.52	3.47
3	撒播草籽	hm^2	2.97	3079.67	0.91
（三）	**监测措施**				**8.70**
1	设备及安装费				1.20
2	建设期观测人工费用	施工期 3 人监测 0.5 年，自然恢复期 1 人监测 1 年，按 3 万元/人·年计列			7.50
（四）	**临时措施**				**42.17**
①	临时防护工程				42.05
1	编织土袋拦挡	100m^3	20.29	17065.74	34.63
2	排水沟土方开挖	100m^3	4.62	2707.41	1.25
3	砂浆抹面	100m^2	34.02	1758.09	5.98
4	彩条布覆盖	100m^2	6	320.59	0.19
②	其他临时工程		（一+二）×2%		0.12
(五)	**独立费用**	建设管理费			1.71
		招标业务费			1.50
		经济技术咨询费			9.14
		工程建设监理费			0.97
		工程造价咨询服务费			0.09
		科研勘测设计费			2.27
		水土保持设施验收咨询费			8.00
（六）	**基本预备费**				8.07
（七）	**水土保持补偿费**				2.50002
（八）	**合计（方案新增加投资）**				91.26
主体工程已列投资					11.34
水土保持总投资					102.60

水土保持补偿费计算表

费用名称	单位	数量	单价（元）	总价(元)
水土保持补偿费	m^2	41667	0.6	25000.2

注：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。

六、结论与建议

6.1 结论

本工程位于韶关市曲江区樟市镇、白土镇。工程选线满足《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，不存在水土保持绝对制约性因素。

本工程动态总投资 4431 万元，其中土建投资 1329 万元。工程计划于 2026 年 1 月开工，预计 2026 年 6 月完工，总工期 6 个月。建设内容包括：（1）变电工程：220kV 坦界站扩建 1 个 220kV 出线间隔；（2）线路工程：新建樟市光伏升压站至坦界站 1 回 220kV 线路，其中 220kV 同塔双回架设单回导线长约 1 × 0.45km，220kV 单回架空线路长约 1 × 18.05km。拆除原 220kV 韶月甲乙线#27-#30 段线路长度约 2 × 1.1km，拆除原 220kV 坦通乙线#8-#12 段线路长度约 1 × 1.8km。

本工程总用地面积为 4.17hm^2，其中永久用地面积 0.76hm^2，临时用地面积 3.41hm^2。本工程挖方总量 1.66 万 m^3，填方总量 1.66 万 m^3，无借方及余方。

项目区属亚热带季风气候，多年平均气温 18.0℃，多年平均降雨量 1760.4mm，沿线主要为山地及丘陵，间有少部分平地，土壤类型主要为赤红壤，地带性植被为亚热带常绿阔叶林，工程区域位于南方红壤区，根据根据《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》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治理区的公告》（2015 年 10 月 13 日，广东省水利厅公告）、《韶关市水土保持规划（2018-2030 年）》及《韶关市曲江区水土保持规划（2020~2030 年）》，项目区所在的韶关市曲江区樟市镇、白土镇不属于国家级、广东省省级、韶关市市级及曲江区区级划定的水土流失重点预防区范围，也不属于各级人民政府和相关机构确定的饮用水水源保护区、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，也不属于县级及以上城市区域，沿线周边 500m 范围内有乡镇、居民点，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本工程水土流失防治标准应执行南方红壤区建设类项目二级标准。

本工程扰动地表面积 4.17hm^2，损毁植被面积 3.60hm^2，需缴纳水土保持补偿费面积为 41667m^2。

通过对沿线进行水土流失调查，采用类比法确定本工程施工期土壤侵蚀模数，均超出了南方土壤侵蚀容许值。经预测，本工程建设可能造成土壤流失总量 134.36t（施工期 62.96t，自然恢复期 71.40t），新增土壤流失量 88.23t（施工期 52.53t，自然恢复期 35.70t）。

本工程的水土流失防治责任范围为 4.17hm^2。

本工程水土保持工程总投资为 102.60 万元，其中主体工程已列入估算投资为 11.34 万元，本方案新增投资 91.26 万元。

6.2 建议

项目建设期间，虽存在可能造成水土流失等不利因素，但只要做到统筹规划、合理施工、因害设防，对可能造成的水土流失进行及时有效的防治，可有效减少工程建设过程中产生的水土流失问题及其不利影响。

为做好下阶段的水土保持工作，本方案提出如下要求:

（1）根据下一阶段的设计成果，进一步细化工程施工临时占地区的水土保持措施内容，使其具有可操作性;

（2）施工过程中，应合理安排工期，尽量避开雨天施工。雨天施工时要加强施工管理，落实临时防护措施，尽量减少本工程建设所造成的水土流失量;

（3）项目征占地面积小于 50hm^2，且挖填土石方总量小于 50 万 m^3，根据《广东省水土保持条例》，鼓励建设单位自行或委托相应机构对水土流失进行监测，为下一阶段的验收评估提供依据。

附表：

附表 1：单价分析表

附件：

附件 1：水土保持方案编制委托书

附件 2：线路意见复函

附件 3：可研批复

附件 4：专家评审意见

附件 5：项目核准批复

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目区水系图

附图 3：项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4：广东省水土流失重点防治区划分图

附图 5：220kV 坦界站 220kV 配电装置场地土建平面布置图

附图 6：线路路径图

附图 7：杆塔一览图

附图 8：基础一览图

附图 9：水土流失防治责任范围及防治分区图、水土保持措施总体布局图

附图 10：塔基水保措施典型布设图

附图 11：牵张场地、跨越施工场地及施工道路水保措施典型布设图

附表 1

单价分析表

表 1　　工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价(元)
1	剥离表土	100m^2	102.67
2	回覆表土	100m^3	405.86
3	人工挖排、截水沟	100m^3	2707.41
4	砂浆抹面	100m^2	1758.09
5	全面整地	hm^2	1226.87
6	撒播草籽	hm^2	3079.67
7	铺草皮	100m^2	608.52
8	编织土袋填筑及拆除	100m^3 堰体方	17065.74
9	彩条布覆盖	100m^2	320.59

表 2　　主要材料预算价格汇总表

依据	与主体一致，不足部分参照“广东工程造价信息网”近期公布的参考价格信息		
材料编号	材料名称	单位	不含税价格(元)
1	水	m^3	4.38
2	电	KW.h	0.66
3	柴油	kg	5.1
4	汽油	kg	7.06
5	编织袋	个	1.2
6	砂浆	m^3	234.17
7	草籽（百喜草）	kg	43
8	草皮	m^2	3
9	有机肥	m^3	315
10	彩条布	m^2	1.1

说明：1、以上价格含采购、保管、运输等费用；

2、以上价格均采用不含税价格。

表 3　　施工机械台时费汇总表

序号	名称及规格	台班费(元)	第一类费用	第二类费用	合并				
					人工	水	电	柴油	汽油
					90.9 元/工日	4.38 元/m3	0.66 元/kw.h	5.1 元/kg	7.06 元/kg
1	推土机 功率 74kW	697.2	245.1	452.1	181.8			270.3	
2	胶轮车	4.75	4.75						
3	混凝土搅拌机 出料 0.4m^3	158.47	39.19	119.28	90.9			28.38	
4	拖拉机 履带式 功率 37kw	254.67	36.27	218.4	90.9			127.5	

表 4　　工程单价表

工程名称:	韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程				
项目名称:	表土剥离				
定额编号:	[G01013]			项目单位:	100m^2
工作内容:	堆土机推送清理、堆放				
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			73.08
1.1	直接费	元			69.60
1.1.1	人工费	元			5.86
10005	普工	工日	0.09	65.10	5.86
1.1.2	材料费	元			1.00
81010001	零星材料费	%	17	5.86	1.00
1.1.3	机械费	元			62.75
99021017	推土机 功率 74kW	台班	0.09	697.20	62.75
1.1.4	其他费用	元			0.00
1.2	其他直接费	%	5	69.60	3.48
2	间接费	%	9.5	73.08	6.94
3	利润	%	7	80.03	5.60
4	税金	%	9	85.63	7.71
5	合计	%	110	93.33	102.67

工程名称:	韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程				
项目名称:	表土回覆				
定额编号:	[G03119]			定额单位:	100m^3
工作内容:	推平、压实。				
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			286.29
1.1	直接费	元			272.66
1.1.1	人工费	元			52.34
10005	普工	工日	0.79	65.10	51.43
10006	技工	工日	0.01	90.90	0.91
1.1.2	材料费	元			4.19
81010001	零星材料费	%	8	52.34	4.19
1.1.3	机械费	元			216.13
99063030	推土机 功率 74kW	台班	0.31	697.20	216.13
1.1.4	其他费用	元			0.00
1.2	其他直接费	%	5	272.66	13.63
2	间接费	%	10.5	286.29	30.06
3	利润	%	7	316.35	22.14
4	税金	%	9	338.49	30.46
5	合计	%	110	368.96	405.86

工程名称:	韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程				
项目名称:	排水沟土方开挖				
定额编号:	[G01040]			定额单位:	100m³
工作内容:	挖土、抛土到坑边 0.5m 以外，修边底等				
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			1927.24
1.1	直接费	元			1835.47
1.1.1	人工费	元			1808.35
10005	普工	工日	27.01	65.10	1758.35
10006	技工	工日	0.55	90.90	50.00
1.1.2	材料费	元			27.13
81010001	零星材料费	%	1.5	1808.35	27.13
1.2	其他直接费	%	5	1835.47	91.77
2	间接费	%	9.5	1927.24	183.09
3	利润	%	7	2110.33	147.72
4	税金	%	9	2258.06	203.23
5	合计	%	110	2461.28	2707.41

工程名称:	韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程				
项目名称:	砂浆抹面				
定额编号：G03110				定额单位：100m²	
工作内容：冲洗、抹灰、压光，抹面厚度 2cm。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接工程费				1240.15
1.1	直接费				1181.10
1.1.1	人工费				637.84
10005	普工	工日	4.45	65.10	289.70
10006	技工	工日	3.83	90.90	348.15
1.1.2	材料费				529.80
	砂浆	m³	2.1	234.17	490.56
	其他材料费	%	8	490.56	39.24
1.1.3	机械费				13.45
	混凝土搅拌机 0.4m3	台时	0.06	158.47	9.51
	胶轮车	台时	0.83	4.75	3.94
1.2	其他直接费	占直接费%		5.00	59.05
2	间接费	占直接工程费%		10.50	130.22
3	利润	占一+二的%		7.00	95.93
4	税金	占一+二+三的%		9.00	131.97
5	扩大 10%				159.83
6	合计				1758.09

工程名称:	韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程				
项目名称:	全面整地				
定额编号:	[G09154]			定额单位:	hm^2
工作内容:	人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地。				
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			881.38
1.1	直接费	元			839.41
1.1.1	人工费	元			154.94
10006	普工	工日	2.38	65.10	154.94
1.1.2	材料费	元			355.95
32270020	有机肥	m^3	1	315.00	315.00
81010015	其他材料费	%	13		40.95
1.1.3	机械费	元			328.52
99021023	拖拉机 履带式 功率37kw	台班	1.29	254.67	328.52
1.1.4	其他费用	元			0.00
1.2	其他直接费	%	5	839.41	41.97
2	间接费	%	8.5	881.38	74.92
3	利润	%	7	956.30	66.94
4	税金	%	9	1023.24	92.09
5	合计	%	110	1115.33	1226.87

工程名称:	韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程				
项目名称:	撒播草籽				
定额编号:	[G09026]			定额单位:	hm^2
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙碾压覆土。				
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			2212.44
1.1	直接费	元			2107.09
1.1.1	人工费	元			114.04
10005	普工	工日	1.64	65.10	106.76
10006	技工	工日	0.08	90.90	7.27
1.1.2	材料费	元			1993.05
32320110	草籽	kg	45	43.00	1935.00
81010015	其他材料费	%	3	1935.00	58.05
1.2	其他直接费	%	5	2107.09	105.35
2	间接费	%	8.5	2212.44	188.06
3	利润	%	7	2400.50	168.03
4	税金	%	9	2568.53	231.17
5	合计	%	110	2799.70	3079.67

工程名称:	韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程				
项目名称:	铺草皮				
定额编号:	[G09001]			定额单位:	100m^2
工作内容:	翻土整地、清理杂物、搬运草皮、铺草皮、浇水、清理。				
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			437.17
1.1	直接费	元			416.35
1.1.1	人工费	元			294.28
10005	普工	工日	3.92	65.10	255.19
10006	技工	工日	0.43	90.90	39.09
1.1.2	材料费	元			122.07
32320108	草皮	kg	37	3.00	111.00
34110010	水	m^3	1.2	4.38	5.26
81010015	其他材料费	%	5	116.26	5.81
1.2	其他直接费	%	5	416.35	20.82
2	间接费	%	8.5	437.17	37.16
3	利润	%	7	474.32	33.20
4	税金	%	9	507.53	45.68
5	合计	%	110	553.20	608.52

工程名称:	韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程				
项目名称:	编织土袋填筑及拆除				
定额编号:	[G10033]+[G10036]			定额单位:	100m^3 堰体方
工作内容:	装土、封包、搬运、堆筑、拆除。				
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			12038.16
1.1	直接费	元			11464.91
1.1.1	人工费	元			7925.87
10005	普工	工日	1.75	65.1	113.93
10006	技工	工日	85.94	90.9	7811.95
1.1.2	材料费	元			3539.04
34110004	编织袋	个	2920	1.2	3504.00
81010015	其他材料费	%	1	3504	35.04
1.2	其他直接费	%	5	11464.91	573.25
2	间接费	%	10.5	12038.16	1264.01
3	利润	%	7	13302.16	931.15
4	税金	%	9	14233.31	1281.00
5	合计	%	110	15514.31	17065.74

工程名称:	韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程				
项目名称:	彩条布覆盖				
定额编号:	[G10014]			定额单位:	100m^2
施工方法:	铺设、搭接				
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接工程费	元			226.14
1.1	直接费	元			215.38
1.1.1	人工费	元			88.72
10005	普工	工日	0.93	65.10	60.54
10006	技工	工日	0.31	90.90	28.18
1.1.2	材料费	元			126.65
2090090	彩条布	m^2	114	1.10	125.40
81010015	其他材料费	%	1	125.40	1.25
1.2	其他直接费	%	5	215.38	10.77
2	间接费	%	10.5	226.14	23.75
3	利润	%	7	249.89	17.49
6	税金	%	9	267.38	24.06
7	合计	%	110	291.45	320.59

附件 1

水土保持方案编制委托书

广东电网有限责任公司韶关供电局

韶关供电局关于开展韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程项目水土保持评价办理的委托函

广东省建科建筑设计院有限公司：

根据《韶关供电局2023-2024年度35-220千伏电网基建工程水土保持评价技术咨询服务框架合同》（合同编号：0302002023010105JF00002）的有关要求，现委托贵单位开展韶关供电局关于韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程项目水土保持评价工作，请收到委托函后尽快安排相关技术人员开展资料收集、现场勘查、研究分析和报告编制相关工作，于取得核准批复后15天内取得水土保持报告表批复。

相关费用及支付方式按照上述框架合同支付条款执行。

特此委托。

韶关供电局计划发展部

2024年9月28日

附件 2

线路意见复函

韶关市曲江区人民政府办公室

韶关市曲江区人民政府办公室关于韶关曲江220千伏樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程线路路径意见的复函

韶关供电局：

贵局来文已收悉。我区高度重视，立即组织有关部门研究，现将我区意见复函如下：

一、我区原则上对该线路路径规划无意见。项目实施不得破坏永久基本农田范围，建议不占或少占一般耕地，确需占用一般耕地应先行完善相关用地手续。

二、项目选址建设红线范围涉及占用林地的，应避让生态敏感区域和生态脆弱地区，须符合林地保护利用规划，按规定办理建设项目使用林地手续，并完善相关用地手续后方可建设。

三、项目施工涉及占用临时用地的，用地单位须按规定办理临时用地相关手续，项目建设完成后必须及时落实土地复垦，且在项目建设过程中，严禁损毁耕地。

四、项目实施过程中涉及其他相关部门职能，须按有关规定办理相关手续。

韶关市曲江区人民政府办公室

2024年7月22日

（联系人：黎竞；联系电话：18927872087）

附件 3

可研批复

广东电网有限责任公司文件

广电规〔2025〕34号

关于韶关曲江220千伏樟市光伏发电项目二期接入系统工程可行性研究报告的批复

韶关供电局：

你局《关于申请审批韶关曲江220千伏樟市光伏发电项目二期接入系统工程可行性研究报告的请示》（韶供电计〔2025〕9号）收悉。公司组织对工程可行性研究报告进行评审，形成了评审意见（见附件1、2）。现批复如下：

一、工程建设规模

（一）变电工程

220千伏坦界站扩建1个220千伏出线间隔。

（二）线路工程

建设樟市光伏升压站至坦界站1回220千伏线路:

新建220千伏同塔双回架设单回导线长约1×0.45千米，新建220千伏单回架空线路长约1×18.05千米，导线截面采用2×630平方毫米。

（三）建设配套的通信光缆及二次系统工程。

（四）工程动态总投资4431万元。

二、项目由你局负责建设和经营管理，计划2026年12月建成投产。

此复。

附件：1.韶关曲江220千伏樟市光伏发电项目二期接入系统工程可行性研究报告评审意见（另附）

2.韶关曲江220千伏樟市光伏发电项目二期接入系统示意图（另附）

广东电网有限责任公司

2025年3月4日

广东电网有限责任公司办公室　　2025年3月5日印发

附件 4

专家评审意见

韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程
水土保持方案报告表专家评审意见

2025年6月5日，广东电网有限责任公司韶关供电局组织召开了《韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程水土保持方案报告表》（以下简称《水保方案》）技术评审会，参加会议的有建设单位广东电网有限责任公司韶关供电局，主体工程设计单位韶关市擎能设计有限公司，《水保方案》编制单位广东省建科建筑设计院有限公司等单位的代表和专家。

本工程建设内容包括：220kV坦界站扩建1个220kV出线间隔；新建樟市光伏升压站至坦界站1回 220kV线路，其中220kV同塔双回架设单回导线长约 1×0.45km，220kV单回架空线路长约 1×18.05km。拆除原 220kV 韶月甲乙线#27-#30 段线路长度约 2×1.1km,拆除原220kV坦通乙线#8-#12段线路长度约 1×1.8km。工程总占地面积4.17hm^2，其中永久占地0.76hm^2，临时占地3.41hm^2；本工程挖方总量1.66万m^3，填方总量1.66万m^3，无借方，无余方。工程总投资4431万元，其中土建投资1329万元，资金来源由建设单位解决。工程计划于2026年1月开工，2026年6月完工，总工期6个月。

本工程位于韶关市曲江区樟市镇、白土镇，属于山地、丘陵及平原地貌，气候属亚热带季风气候，年平均气温18.0℃，年降雨量1760.4mm；项目区地带性土壤为赤红壤，地带性植被类型为亚热带常绿阔叶林。项目区属南方红壤区，土壤侵蚀以轻微水力侵蚀为主，容许土壤流失量为500t/km2.a。

项目区不属于国家级、广东省省级、韶关市市级及曲江区区级划定的水土流失重点预防区范围，项目位于韶关市曲江区樟市镇、白土镇，沿线周边500m范围内有乡镇、居民点，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本工程水土流失防治标准应执行南方红壤区建设类项目二级标准。

经讨论，提出评审意见如下：

一、项目概况介绍基本清楚。建议：

（一）完善项目建设内容与规模、项目组成、工程布置及施工工艺等情况介绍；

（二）复核工程占地面积、类型及土石方数量。

二、项目区概况介绍基本清楚。建议：复核水土保持敏感区情况。

三、水土流失分析与预测内容较全面，预测方法基本可行。建议：复核扰动地表面积、应缴纳水土保持补偿费面积。

四、水土流失防治措施总布局基本可行。建议：优化各防治分区措施布设，复核水土保持措施工程量。

五、水土保持措施工程量及投资基本合理。建议：复核独立费用和水土保持补偿费等。

八、完善水土流失防治责任范围图、分区防治措施总体布局图等相关图件。

综上所述，同意通过评审，经修改、完善后可上报。

专家组组长：

2025 年 6 月 5 日

韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程
技术评审会专家名单表

时间：2025 年 6 月 5 日

姓名	单位	职称	签名
赵晓灵	中山市水利水电勘测设计咨询有限公司	高级工程师	

韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程

水土保持方案报告表修改情况表

专家意见	修改情况	修改说明	专家核准
1、完善项目建设内容与规模、项目组成、工程布置及施工工艺等情况介绍。	已完善	项目建设内容与规模见P1；项目组成见P2~P6；工程布置见P9~P10，施工工艺见P11~P12。	√
2、复核工程占地面积、类型及土石方数量。	已复核	工程占地面积、类型见P6~P7；土石方数量见P7~P9。	√
3、复核水土保持敏感区情况。	已复核	水土保持敏感区情况见P18。	√
4、复核扰动地表面积、应缴纳水土保持补偿费面积。	已复核	扰动地表面积、应缴纳水土保持补偿费面积见P19。	√
5、优化各防治分区措施布设，复核水土保持措施工程量。	已优化、复核	各防治分区措施布设、水土保持措施工程量见P25~P29。	√
6、复核独立费用和水土保持补偿费等。	已复核	独立费用、水土保持补偿费见P31。	√
7、完善水土流失防治责任范围图、分区防治措施总体布局图等图件。	已完善	详见附图。	√
编制单位（盖章）：广东省建科建筑设计院有限公司		专家代表（签名）： 2025年6月17日	

附件 **5**

项目核准批复

韶关市发展和改革局文件

韶发改核准〔2025〕12号

韶关市发展和改革局关于韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程项目核准的批复

广东电网有限责任公司韶关供电局：

报来韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为满足樟市光伏发电项目二期项目电力送出需求，进一步改善韶关电网的电源结构，依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意建设韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程项目（项目代码为：2412-440205-04-01-818594）。项目单位为广东电网有限责任公司韶关供电局。

二、项目建设地点为韶关市曲江区樟市镇、白土镇区域范围内。

三、项目主要建设内容及建设规模：1.220千伏坦界变电站扩建一个220千伏出线间隔；2.新建220千伏架空线路长约18.5千米，其中新建单回线路长18.05千米，双回路挂单回线0.45千米；3.对220千伏韶月甲、乙线原线行进行升高改造，改造线路长约1.1千米。对220千伏坦通乙线原线行进行升高改造，改造线路长约1.8千米。

四、项目总投资为4430.8万元，其中项目资本金为1329.24万元,资本金占项目总投资的比例为30.0%，来自自有资本。总投资与项目资本金的差额3101.56万元，通过国内贷款方式解决。

五、项目涉及的环保、水保、能耗、节能、用地、消防、安全生产等严格执行国家、省有关规定。

六、项目要切实抓好建设安全管理工作，严格执行国家安全生产法律法规及行业规章制度，确保安全生产责任落实到位，杜绝发生安全事故；在项目实施中，要进一步加强可能引发社会稳定风险因素的分析，针对识别的特征风险因素，做好项目各阶段风险防范、化解工作；要按有关规定做好项目质监工作，在收到核准文件后将电力项目安全管理和质量管控事项告知书加盖公章后反馈我局(详见附件)。

七、请项目法人严格执行国家和省有关招投标的规定,进行工程招投标工作。

八、项目核准的相关文件分别是《韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程项目核准申请报告》、《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第4402052025XS0001S01）、《韶关市人民政府关于同意韶关市曲江樟市光伏发电项目二期项目接入系统工程社会稳定风险评估报告的批复》、《广东省能源局关于下达

2023年地面集中式光伏电站开发建设方案的通知》（粤能新能〔2023〕25号）。

九、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等有关内容进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》（《外商投资项目核准和备案管理办法》）的有关规定，及时以书面形式提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的决定。

十、请广东电网有限责任公司韶关供电局在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环境影响评价等相关手续。

十一、项目予以核准决定或者同意变更决定之日起2年未开工建设，需要延期开工建设的，请广东电网有限责任公司韶关供电局在2年期限届满的30个工作日前，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。

附件：1.招标核准意见

2.电力项目安全管理和质量管控事项告知书

韶关市发展和改革局

2025年6月10日

公开方式：主动公开

抄送：

附图