

水保方案（浙）字第 0057 号

湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程

水土保持方案报告表

（报批稿）

建设单位： 国网浙江省电力有限公司湖州供电公司

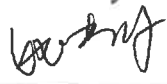
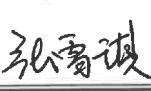
编制单位： 中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司

2021 年 5 月

湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV外部供电工程

水土保持方案报告表

责任表

核 定	艾月平	教授级高级工程师	
审 查	姚建明	工程师，乙浙级证字第 0296 号	
校 核	姚琳	高级工程师，SBF201700362	
项目负责人	夏静	高级工程师，乙浙级证字第 0115 号	
编 写	薛偲琦	工程师	
	张雪琪	助理工程师	

编制单位：中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司

证书编号：水保方案（浙）字第0057号



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：中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司

法定代表人：沈又幸

单位等级：★★★（3星）

证书编号：水保方案（浙）字第 0057 号

有效期：自 2019 年 08 月 01 日至 2022 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2019 年 07 月 31 日



湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程

水土保持方案报批稿修改说明

2021 年 4 月 28 日，经专家对《湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程水土保持方案报告表》的函审，已形成修改意见。根据函审意见我公司修编完成方案报告表（报批稿）。修改内容如下：

序号	评审意见	修改内容	页码
1	进一步对钮家间隔、莫梁间隔、钮-南、莫-南、电缆等沿线塔基地形地貌介绍，完善是否穿越河流水系介绍，复核项目区防治责任范围，补充永久占地和临时占地的用地合规性分析，塔基设计类型应分类合并介绍，并完善塔基典型设计。复核土石方平衡，根据条件表土应剥尽剥，塔基、电缆沟等开挖单项土石方分析及土方调运方案，合理安排施工时序。	①已完善沿线塔基地形地貌介绍，详见文本； ②已复核项目区防治责任范围，并补充了永久占地和临时占地的用地合规性分析，详见文本； ③塔基设计类型已按不同基础类型进行分类介绍，并完善了同类塔基典型设计介绍，详见文本； ④已复核土石方平衡，并根据沿线条件表土应剥尽剥，详见文本。	①P13； ②P18； ③P4~5、P7~8； ④P12。
2	根据主体工程的实际情况优化区间布设，补充防治分区的划分依据及原则，优化塔基及线路穿越河道施工工艺，按水土流失防治分区划分原则和方法，合理优化防治分区。	①已根据主体工程的实际情况优化防治分区，并补充了防治分区的划分依据及原则，详见文本； ②本工程塔基及电缆施工不涉及穿越河道，均采用跨越架方式跨越河道。	①P25~26。
3	牵张场地应明确位置，并做好措施防护，钻孔灌注桩基础施工应优化钻渣处理工艺流程应采用多级沉淀方式，沉淀池规模应满足钻渣沉淀池要求；植物措施应根据项目情况进行完善。塔基发生的土石方根据地形做好拦挡防护。	①牵张场已明确位置，并做好措施防护，详见附图及文本； ②因本工程共有 16 基塔采用灌注桩基础，需设置 16 座钻渣沉淀池，考虑到钻渣沉淀池数量较多，涉及施工成本及施工复杂程度等问题，本方案设计的钻渣沉淀池能满足沉淀钻渣的要求，故不再采用多级沉淀的方式； ③植物措施已根据项目情况进行完善，详见文本； ④塔基施工土方已增加苫盖措施，详见文本。	①P29、附图 9； ③P27~29； ④P28。
4	根据主体工程变化优化下一步的水保措施布设。优化施工组织管理，严格按照水土保持要求防护，落实水保方案措施。	已优化下一步的水保措施布设及优施工组织管理，详见文本。	③P38~39。
5	补充相关附件、图件。完善图件中图例标注及解释说明	已完善图件，详见附图附件。	附件、附图

一、水土保持方案报告表

湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	湖州市吴兴区、南浔区和德清县			
	建设内容	(1) 扩建钮家变 1 个 220kV 出线间隔，莫梁 220kV 变电站间隔改造。 (2) 新建钮家~南园牵引站 1 回 220kV 线路，新建单回架空线路 12.5km，迁改 110kV 钮家~青山双回架空线路 2×1.7km；新建莫梁~南园牵引站 1 回 220kV 线路，新建线路 16km，其中新建单回电缆 0.5km，新建单回架空线路 15.5km。			
	建设性质	新建		总投资（万元）	9907
	土建投资（万元）	164		占地面积 40583（m ² ）	永久：12843
					临时：27740
	动工时间	2022 年 1 月		完工时间	2022 年 12 月
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		18005	18005	0	0
	取土（石、砂）场	无			
弃土（石、渣）场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	不涉及		地貌类型	南方红壤丘陵区
	原地貌土壤侵蚀模数[t/（km ² •a）]	300		容许土壤流失量[t/（km ² •a）]	500
项目选址（线）水土保持评价		主体工程选址（线）不涉及水土流失重点预防区和重点治理区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期观测定位观测站。主体工程选址（线）不存在水土保持制约因素。			
预测水土流失总量		281t			
防治责任范围（m ² ）		40583			
防治标准等级及目标	防治标准等级	南方红壤区二级标准			
	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	
	一、工程措施 (1) 土地整治：线路工程施工区施工结束后，非硬化区域进行土地整治，包括场地清理、平整等。总工程量为 3.98hm ² 。（土地整治投资列入水土保持投资）				

水土保持措施	(2) 表土剥离：施工前对塔基区占地范围内的林地、园地和草地剥离表土。新增水土保持工程量：表土剥离 0.23 万 m³。 (3) 绿化覆土：线路工程在植草绿化前需覆表土，表土来源为施工前剥离的表土。新增水土保持工程量：绿化覆土 0.23 万 m³。 二、植物措施 (1) 撒播绿化：线路工程在施工扰动结束后，采取撒播草籽的方式恢复地表植被。新增水土保持工程量：撒播植草 2.07hm²。 三、临时措施 (1) 塑料彩条布苫盖：塔基施工开挖和电缆沟开挖的土方需在堆土表面用塑料彩条布苫盖。新增水土保持工程量：塑料彩条布覆盖 2100m²。 (2) 钻渣沉淀池防护：灌注桩基础施工中将产生钻渣，采取沉淀池就地固化处理，沉淀池采用半填半挖式，四周用填土草袋围护，合计布设钻渣沉淀池 16 个，尺寸为 8×8m。新增水土保持工程量：土方开挖 2192m³，填土草袋围护 704 m³。 (3) 彩条绳围栏：为控制施工扰动范围，需在施工前先行对牵张场及跨越施工场地三侧布设彩旗绳围栏。新增水土保持工程量：彩条绳围栏 650m。 四、施工管理措施 ①施工活动严格控制在用地范围内，减少对用地范围外土壤的扰动，植被的破坏，禁止土石方乱弃乱倒；②严格按照方案设计布设施工场地和临时堆土场防护措施，减轻对周边环境的影响；③施工过程中，当遇到方案设置的水保措施被损坏情况，应及时修复，恢复其功能。				
	水土保持投资概算（万元）	工程措施	47.23	植物措施	6.75
		临时措施	36.49	水土保持补偿	3.24664
		独立费用	建设管理费	1.81	
			水土保持监理费	2.71	
设计费			8.39		
总投资	117.07				
编制单位	中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司		建设单位	国网浙江省电力有限公司湖州供电公司	
法人代表及电话	沈又幸		法人代表及电话	王晓建	
地址	杭州市古翠路 68 号		地址	湖州市凤凰路 777 号	
邮编	310014		邮编	313000	
联系人及电话	张雪琪 0571-81189553		联系人及电话	许德元 0572-2420092	
电子邮箱	690605026@qq.com		电子邮箱	173839300@qq.com	
传真	0571-81186286		传真	/	

注：1 封面后应附责任页。

2 报告表后应附项目支持性文件、地理位置图和总平面布置图

3 用此表表达不清的事项，可用附件表述。

目录

1项目及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	13
1.3 项目区水土流失现状	17
2项目水土保持评价	18
2.1 主体工程选址（线）评价	18
2.2 施工方法与工艺评价	18
2.3 主体设计中具有水土保持功能工程的评价	19
3水土流失预测	20
3.1 土壤流失量预测	20
3.2 水土流失危害	23
4水土保持措施	25
4.1 水土流失防治目标	25
4.2 水土流失防治责任范围	25
4.3 水土流失防治分区	26
4.4 水土流失防治措施布局	26
4.5 施工管理措施	30
5水土保持投资概算及效益分析	31
5.1 投资概算	31
5.2 效益分析	36
6方案实施保障措施	38
6.1 组织管理	38
6.2 后续设计	39
6.3 水土保持工程监理	39
6.4 资金来源及管理使用安排	40
6.5 监督保障措施	40
6.6 水土保持设施验收	40
7结论与建议	42
7.1 结论	42
7.2 水土保持要求与建议	42

二、需要说明的其它事项

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

湖州至杭州西至杭黄高铁连接线（以下简称“湖杭铁路”）的设计时速 350km/h，计划于 2021 年建成通车。该项目已获得《中国铁路总公司 浙江省人民政府 关于新建湖州至杭州西至杭黄高铁连接线可行性研究报告的批复》（铁总发改函〔2019〕185 号）。根据湖杭铁路规划建设方案，湖州吴兴区将新建南园牵引站 1 座，采用 220kV 电压等级接入电网，拟通过 1 回 220kV 线路接入钮家变、1 回 220kV 线路接入莫梁变，计划于 2021 年具备送电条件。为满足湖杭铁路湖州南园牵引站的供电及可靠性要求，建设南园牵引站外部供电工程是必要的。

2020 年 9 月，国网浙江省电力有限公司经济技术研究院以“浙电经研规〔2020〕401 号”《国网浙江经研院关于湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程可行性研究报告的评审意见》形成了关于本工程的可研评审意见。

2020 年 12 月，湖州市发展和改革委员会以“湖发改审批〔2020〕176 号”《湖州市发展和改革委员会关于核准湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程申请报告的批复》对本项目进行了核准批复（项目代码：2020-330500-44-02-165463-0000）。

2021 年 3 月，国网浙江省电力有限公司湖州供电公司委托中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司（以下简称我公司）承担《湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程水土保持方案报告表》的编制工作。我公司于 2021 年 4 月开展了本工程的水土保持方案编制工作。

2021 年 4 月 28 日，经专家对《湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程水土保持方案报告表》的函审，已形成修改意见。根据函审意见我公司于同年 5 月修编完成方案报告表（报批稿）。

1.1.1 项目地理位置

湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程位于湖州市境内，沿线经过吴兴区、南浔区及德清县。起点坐标 30°43'21"N、120°5'39"E（钮家变）、30°33'33"N、120°4'59"E（莫梁变），终点坐标 30°39'15"N、120°2'10"E（南园牵引站）。

项目地理位置见附图 1。沿线涉及重要拐点坐标详见表 1-1。

附表1-1 变电工程及线路工程的坐标列表

序号	项目	坐标	
1	钮家变间隔扩建	(120° 5' 39" , 30° 43' 21")	
2	莫梁变间隔改造	(120° 4' 59" , 30° 33' 33")	
3	钮家~南园牵引站 220kV 线路工程	起点	(120° 5' 39" , 30° 43' 21")
		拐点 1	(120° 4' 24" , 30° 41' 31")
		拐点 2	(120° 3' 52" , 30° 42' 48")
		拐点 3	(120° 4' 6" , 30° 39' 43")
		终点	(120° 2' 10" , 30° 39' 15")
4	莫梁~南园牵引站 220kV 线路工程	起点	(120° 4' 59" , 30° 33' 33")
		拐点 1	(120° 4' 55" , 30° 33' 42")
		拐点 2	(120° 5' 34" , 30° 35' 47")
		拐点 3	(120° 3' 44" , 30° 37' 6")
		拐点 4	(120° 3' 42" , 30° 38' 39")
		拐点 5	(120° 2' 29" , 30° 38' 44")
		终点	(120° 2' 10" , 30° 39' 15")

1.1.2 项目建设内容

(1) 工程规模

①钮家 220kV 变电站间隔扩建工程

扩建钮家变 1 个 220kV 出线间隔, 220kV 主接线维持双母线接线不变, 并将钮家变 2 组串抗率为 1%的 9.6Mvar 低压电容器组更换为串抗率为 12%的 10Mvar 低压电容器组。

本期在前期场地新建 220kV AIS 设备基础、设备支架, 支架采用钢管杆, 设备基础采用混凝土独立基础, 天然地基, 以①层粉质粘土层作为基础持力层。

②莫梁 220kV 变电站间隔改造工程

莫梁变本期利用退出运行的 220kV 旁路间隔改造成出线间隔, 220kV 主接线维持双母线接线不变, 将莫梁变 2 组串抗率为 5%的 10Mvar 低压电容器组更换为串抗率 12%的 10Mvar 低压电容器组。本工程不涉及土建施工。

③钮家~南园牵引站 220kV 线路工程

新建单回架空线路长度为 12.5km, 导线截面采用 400mm², 迁改 110kV 钮家~青山双回架空线路 2×1.7km, 导线截面采用 300 mm²。沿线海拔高度低于 400m, 所经地形比例分别为山地 40%, 泥沼 35%, 平地 10%, 丘陵 25%。

④莫梁~南园牵引站 220kV 线路工程

新建线路长度为 16km，其中莫梁侧出口段 0.5km 采用电缆，电缆截面采用 630mm²，电缆排管敷设方式，另外 15.5km 采用单回架空线，导线截面采用 400 mm²。

本工程线路路径走向见附图 2。

(2) 路径方案

①钮家~南园牵引站 220kV 线路工程

线路自钮家变向西单回架空出线，平行钮家~莫梁 220kV 线路北侧向西南至毛山村南侧，左转向南穿越±500kV 林枫直流极 I、II 线（葛南直流极 I、II 线）、±500kV 林枫直流极 I、II 线（葛南直流极 I、II 线）、1000kV 安塘 I、II 线，右转平行 1000kV 安塘 I、II 线南侧向西，至东苕溪东侧，左转沿东苕溪东侧向南跨越钮家~青山 35kV 线路、钮埭 1021/钮洛 1022 线，至许家浜村西南侧，右转跨越东苕溪向西，跨越长深高速、35kV 埭溪光伏线，向西接入拟建南园牵引站。

迁改钮家~青山 110kV 线路，拆除原双回架空 1.7km，新建双回架空 1.7km。

②莫梁~南园牵引站 220kV 线路工程

本工程线路自莫梁变单回电缆向北出线，穿越瓶莫 2238 线、德莫 2443 线等 5 回 220kV 线路和莫舍 1524 线等 4 回 110kV 线路后，转为单回架空线路往北，右转平行规划省道东侧向北，跨越在建杭州二绕高速后继续向北至下窑村东南侧，左转向西北跨越规划省道、洛州河，右转向北跨越钮梁 2P85、钮莫 2P00、莫舍 1524 线后至东苕溪南侧，向西北跨越东苕溪、长深高速，右转沿长深高速西侧向北，跨越德清北收费站后沿长深高速向北，跨越规划白鹤滩~浙江±800kV 线路后，左转平行规划白鹤滩~浙江±800kV 线路向西北，跨越 35kV 埭溪光伏线路，向北接入拟建南园牵引站。

(3) 线路主要技术参数

本工程 220kV 线路架空部分主要技术参数见表 1-1。

表 1-2 架空线路主要技术参数表

项目	钮家~南园牵引站 220kV 线路工程、莫梁~南园牵引站 220kV 线路工程
电压等级	220kV
路径长度	新建 28km（单回），改迁 1.7km（双回）
导线型号	2*JL/G1A-400/35；1*JL/G1A-300/35
地线型号	2 根 OPGW-120、1 根 OPGW-100、1 根 JLB35-100 铝包钢绞线
杆塔型式	2K1 模块及自行设计塔型
基础型式	板式基础、掏挖基础、灌注桩基础
新建塔基数	97 基

表 1-3 电缆线路主要技术参数表

项目	莫梁~南园牵引站 220kV 线路工程
电压等级	220kV
路径长度	0.5km (单回)
电缆型号	YJLW0364/1101×630
敷设方式	排管敷设

(4) 杆塔选型

本工程输电线路杆塔型式为直线塔及转角塔，塔基永久占地按照杆塔根开（考虑主柱宽度）外扩 1m 计列，塔基临时施工场地按照双回路杆塔根开外扩 7m 范围扣除永久占地计列。本工程 220kV 输电线路使用杆塔型式及占地面积详见表 1-2。杆塔型式一览表见附图 3。

表 1-4 220kV 输电线路使用杆塔型式及占地面积计算表

序号	型号	呼高 (m)	杆塔根开(mm)	数量 (基)	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)
1	220-EC21D-ZMC1	18~33	7000	2	128	264
2	220-EC21D-ZMC2	21~39	8000	1	81	144
3	220-EC21D-ZMC3	24~42	9000	2	200	312
4	220-EC21D-ZMC4	33~45	10000	15	1815	2520
5	220-EC21D-ZMCK	42~54	11000	10	1440	1800
6	220-ED21D-DJC	15~36	11000	18	2592	3240
7	220-ED21D-JC1	15~36	10000	19	2299	3192
8	220-ED21D-JC2	15~36	10000	9	1089	1512
9	220-ED21D-JC3	15~36	11000	14	2016	2520
10	220-ED21D-JC4	15~36	12000	7	1183	1344
合计				97	12843	16848

(5) 基础设计

根据输电线路沿线的地质条件、水文情况及各型塔基础作用力的特点，同时按照减少土石方量、减少水土流失的原则，本工程主要采用板式基础、掏挖式基础、灌注桩基础。本工程线路使用的基础型式及适用范围一览表见表 1-5，输电线路基础型式、尺寸及土石方量一览表见表 1-6。塔基基础型式一览表见附图 4。

表 1-5 基础型式及适用范围一览表

序号	基础型式	基础特点	适用地区
1	板式基础	由配筋底板和立柱组成，在国内外工程中均大量采用，具有成熟的设计、施工经验。	对于地质条件差、地基承载力低，特别是对于软、流塑粘性土、粉土及粉细砂等基坑不易成型的塔位，采用直柱板式基础浅埋。
2	掏挖式基础	在基坑施工可成型的情况下，开挖基坑时不扰动原状土，避免大开挖后再填土。基础承受上拔荷载时，原状土的内磨擦角和凝聚力得以充分发挥作用。	适用于无地下水的硬塑粘性土地基，针对覆盖层较厚的山丘区塔位。

1.项目及项目区概况

3	灌注桩基础	灌注桩是一种深基础型式，安全系数高，不会产生不均匀沉降，可以避免地震砂土液化问题，施工土方量小，机械化程度高，但施工费用相对较高。	主要用于砂土类地基或地下水位较浅且地基承载力较差以及受洪水影响的塔位。
---	-------	---	-------------------------------------

表 1-6 本工程输电线路基础型式、尺寸及土石方量一览表

主要技术指标	基础型式		
	掏挖式基础	板式基础	灌注桩基础
底宽/桩径（m）	2.4~3.8	4.4~7.4	0.8~1.2
埋深（m）	2.3~5.5	2.4~3.2	15~26
挖方（m ³ ）	68~135	200~250	34~85
填方（m ³ ）	55~90	120~230	20~75
利用方（m ³ ）	13~45	20~80	10~14
基础数（基）	59	22	16

（6）施工道路

线路工程均为架线施工段，沿线地形可利用已有村级道路和县级公路（长深高速、县道 116 和县道 012 等），故本工程无需建设临时施工道路。

1.1.3 施工组织及施工工艺

1.1.4.1 施工组织

（1）塔基及塔基施工区

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。若采用灌注桩基础，则需在塔基设置泥浆沉淀池，用于临时沉淀塔基施工泥浆和钻渣。杆塔接地工程位于塔基基础四周，其占地面积包含在塔基施工场地内，同时土石方量较小，因此，不单独计列。

本工程输电线路自立塔塔基施工场地总占地 16000m²~18000m²。塔基施工场地占地详见表 1-2。

（2）牵张场

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，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。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区、油料区和标志牌布置区。

本工程根据沿线实际情况各施工标段内每隔 5km~7km 设置一处牵张场地，交流线路平均每处牵张场占地面积约为 400m²，牵张场布设情况见表 1-7。

(3) 跨越施工场地

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。通过调查同类输电工程确定输电线路平均每处跨越架临时占地面积约 200m^2 (35kV 等级及以上输电线路、公路、铁路) 和 500m^2 (500kV 等级及以上输电线路)，交叉跨越角尽量接近 90° ，以减少临时占地的面积。本工程输电线路沿线施工作业场地布置情况见表 1-7。

表 1-7 线路工程沿线施工作业场地布置一览表

项目	牵张场		跨越施工场地	
	数量 (个)	占地面积 (m^2)	数量 (个)	占地面积 (m^2)
钮家~南园牵引站 220kV 线路工程	2	800	6	1200
莫梁~南园牵引站 220kV 线路工程	3	1200	9	1800
合计	5	2000	15	3000

(4) 电缆沟施工区

电缆沟施工采用电缆沟排管敷设方式。施工占地主要为电缆沟排管开挖及临时堆土占地。开挖宽度按 3m 计，开挖线两侧各外扩 1m 用于开挖土的临时堆放。

本工程电缆沟开挖长度为 500m，合计扰动范围为 2500m^2 。

(5) 材料站

根据沿线的交通情况，本工程沿线拟租用已有库房或民房作为材料站，具体地点将由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。如线路沿线无可供租用的场地，可将材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区，不单独设置材料站场地。

(6) 施工生活区

输电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，因此工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。

1.1.4.2 施工工艺

(1) 塔基施工

1) 基坑开挖

——一般基坑开挖

土质基坑基础采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。

遇地下水水位较高时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工，

或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法进行开挖施工。

在交通条件许可的塔位采用挖掘机突击挖坑的方式，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍塌。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土处理，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

——岩石基坑开挖

掏挖式岩石基础施工分为清理施工基面、分坑、钻孔、安装锚筋或地脚螺栓、浇灌砂浆、养护等步骤。

掏挖式岩石基础一般用于风化较严重的岩石地带，采用人工开挖或分层定向爆破，以及人工开挖和爆破二者相结合的方式，不能采用大开挖、大爆破的方式施工，以保证塔基及附近岩体的完整性和稳定性。近年推广采用微差爆破、光面爆破和非电起爆系统等技术运用于嵌固式岩石锚基基础的基坑开挖。

对于掏挖基础的基坑开挖，采用人工开挖或分层定向爆破，以及人工开挖和爆破二者相结合的方式，不能采用大开挖、大爆破的方式，以保证塔基及附近岩体的完整性和稳定性。

——灌注桩基础施工

灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来，泥浆经沉淀池自然沉淀后晾干，填埋至塔基征地范围内。

①施工准备

施工前做好施工图纸会检，基础施工原材料的取样、检验，施工人员的配备等。

②基坑分坑

采用单腿分坑，基础分坑前测量并校核铁塔基塔基断面；坑口放样，基坑放样前计算基坑坑口放样尺寸，减少开挖土石方量。

③钻孔及清孔

基坑开挖之前进行基面平整、表土剥离、场地清理。钻机钻头中心应与桩机中心重合，钻头旋转平稳，钻孔施工过程中加强泥浆管理，及时清理循环系统。清孔方法主要有正循环和反循环两种，清孔完毕合格后方可进入下一工序。

④钢筋绑扎及模板安装

钢筋绑扎原则上先进行底板钢筋的绑扎,再进行立柱钢筋绑扎;模板组装、模板安装、模板固定牢靠,模板吊装的各索具应连接可靠,且均匀受力。

⑤灌注混凝土

混凝土搅拌采用机械搅拌,混凝土拌合合格后应立即进行浇筑,浇筑时应先从一角或一边开始,逐渐浇到四周。

⑥基础养护及拆模

拆模前后进行基础浇筑养护,基础达到拆模强度后方可拆模,拆模后应及时在基础内角进行支撑,以防止基础回填过程中根开及高差发生变化。

⑦基础回填

基础回填时应均匀回填,且应在内角侧进行必要的支撑,防止基础发生位移;基础回填时应清除杂根、杂草等异物。

⑧施工现场恢复

基础回填后剩余回填土在塔基征地范围内平摊,回覆表土,清理施工现场,恢复施工现场原有地形地貌。

2) 塔基开挖余土堆放

平原区塔基余土堆放:塔基开挖回填后,尚余一定量的余方,考虑到塔基余土具有点多、分散的特点,为合理利用水土资源,先将余土就近堆放在塔基施工场地,采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压,最终塔基占地区回填后一般仅高出原地面不足 20cm。

3) 混凝土浇筑

购买成品混凝土或现场拌和的混凝土,需及时进行浇筑,浇筑先从一角或一处开始,延入四周。混凝土倾倒入模盒内,其自由倾落高度不超过 2m,超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒,以防离析。混凝土分层浇筑和捣固,每层厚度为 20cm,留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

(2) 铁塔安装施工

工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中,根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况,确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆,吊装铁塔构件,抱杆通过牵引绳的连接拉动,随铁塔高度的增高而上升,

各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。



图 1-1 类似线路工程铁塔组装现场图

(3) 架线施工

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，目前多采用无人机架线，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地，在线路穿越林地、山区和江河跨越段，可免除或减少砍伐放线通道和封江断航等代价高昂的作业。施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。



图 1-2 类似线路工程无人机展架线现场图

(4) 交叉跨越施工

①交叉跨越（高速高铁、电力线路、等级公路、一般公路等）

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建跨越架的方法，在需跨越的线路、公路、铁路的两侧搭建跨越架，跨越架高度以不影响其运行为准。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：**a.**采用木架或钢管式跨越架；**b.**金属格构式跨越架；**c.**利用杆塔作支承体跨越。跨越架交叉跨越角尽量接近 90° ，以减少临时占地的面积。

②河流跨越施工

输电线路跨越河流等采用迪尼玛绳封网跨越技术，用迪尼玛绳作为跨越承载绳架设在跨越档间，使用跨越塔代替跨越架作为支撑。由于迪尼玛牵引绳的轻便且耐磨，极大地提高了跨越河流等的施工效率，极大的降低了施工作业的风险。

(5) 自立式塔拆除施工

本工程线路塔基拆除采用气焊切割塔腿的方法整体拆除自立塔。在现场选好铁塔倾倒的方向，倾倒方向要求地形开阔，在铁塔高度 1.5 倍的距离内，无任何障碍物。将绞磨机布置在铁塔倾倒距离 1.5 倍外， $\phi 15$ 钢丝绳一头用 U 型环缠绕固定在铁塔塔头主材上，一头连接到绞磨机，并在铁塔倾倒方向的两个侧面用 $\phi 13$ 的钢丝绳打两根临时拉线，临时拉线的位置设在横线路侧铁塔全高 1.2 倍外，拉线用 U 型环固定在铁塔的主材上，用导链收紧两根临时拉线，以控制铁塔的倾倒方向。切割开铁塔四个塔腿八字铁下端角钢，用 5 吨绞磨作为牵引设备，慢慢开动绞磨至铁塔倾倒。铁塔倾倒后，在地面将铁塔用气焊切断成片成段，在切割过程中注意铁塔受力的变化情况，及时改变切割的方向和位置。塔材全部落到地面后，将塔材螺栓全部拆除，并分类组装打包，运回材料站。塔材拆除完毕后，对塔基基础地上部分进行拆除，基础拆除后的废弃混凝土块，可用于当地村民修路或者其他方式的综合利用。

1.1.4 工程占地

工程占地总面积 40583m^2 ，其中永久占地 12843m^2 ，包括钮家变间隔扩建（扩建间隔位于已建钮家变内，不新增占地）和塔基占地；临时占地 27740m^2 ，包括塔基施工区、电缆沟施工区、牵张场区、跨越施工场地和钻渣沉淀池区占地。工程占地类型为林地、草地、园地、其他土地及公共管理与公共服务用地。工程占地面积见表 1-8。

附表 1-8 工程占地面积及类型一览表（单位： m^2 ）

占地性质	项目	占地类型					
		林地	园地	草地	其他土地	公共管理与公共服务用地	小计
永久占地	钮家变间隔扩建					(50)	(50)
	塔基	1926	2569	642	7706		12843
	小计	1926	2569	642	7706	(50)	12843
临时占地	塔基施工区	2527	3370	842	10109		16848
	电缆沟施工区		2500				2500
	牵张场区		1200	800			2000

1.项目及项目区概况

	跨越施工场地	400	800	1400	400		3000
	钻渣沉淀池区		424	1272	1696		3392
	小计	2927	8294	4314	12205		27740
	合计	4853	10863	4956	19911	(50)	40583

注：①钮家变间隔扩建位于已建钮家变中，不新增占地；

②本工程沿线占用养鱼塘区域占地类型属于其他土地。

1.1.5 土石方平衡

本工程土石方工程包括 3 个单项工程，间隔扩建工程、塔基施工、电缆沟施工。

(1) 间隔扩建工程

本期在已建钮家变场地内扩建 1 个间隔，内含 220kV AIS 设备基础、设备支架，支架采用钢管杆，设备基础采用混凝土独立基础，天然地基。扩建间隔。挖方为 50m^3 ，均为土石方，全部自身回填，无借方，无余方。

(2) 塔基施工

根据主体工程设计资料，塔基及塔基施工区土石方开挖填筑活动主要集中在基坑、接地槽和施工基面的开挖、填筑。整个塔基及塔基施工临时占地区是一个大的施工平台。施工结束后，除塔基基础外空地进行复绿。

本工程新建架空线路 28km，改迁架空线路 1.7km，合计新建塔基 97 基，其中有 16 基塔采用灌注桩基础，故需要设置 16 座泥浆沉淀池，尺寸 $8\times 8\text{m}$ ，泥浆沉淀干化后，深埋于塔基附近，不考虑外运。改迁架空线路中有 6 基塔需要拆除，产生的拆迁废弃物就近在塔基附近处填埋。

塔基施工挖方为 16061m^3 ，其中表土 1541m^3 ，钻渣 3118m^3 ，土石方 11372m^3 ，拆迁废弃物 30m^3 ，全部用于自身回填，无借方，无余方。

(3) 电缆沟施工

本工程新建电缆沟 0.50km，采用人工开挖型式，挖深在 3m 左右。电缆沟施工合计开挖量 1894m^3 ，其中表土 750m^3 土石方 1144m^3 ，全部用于自身回填，无借方，无余方。

(4) 土石方总平衡

工程土石方开挖总量 18005m^3 ，其中表土 2291m^3 ，钻渣 3118m^3 ，土石方 12566m^3 ，拆迁废弃物 30m^3 ，全部用于自身回填，无借方，无余方。工程土石方综合平衡详见表 1-9。

表 1-9 土石方平衡表 (单位: m³)

序号	项目	开挖量					填筑量					自身 利用	调出	调入	借方	余方
		表土	钻渣	土石方	拆迁废弃物	小计	表土	钻渣	土石方	拆迁废弃物	小计					
1	间隔扩建工程			50		50			50		50	50				
2	塔基施工	1541	3118	11372	30	16061	1541	3118	11372	30	16061	16061				
3	电缆沟施工	750		1144		1894	750		1144		1894	1894				
合计		2291	3118	12566	30	18005	2291	3118	12566	30	18005	18005	0	0	0	0

1.1.6 项目投资及建设单位

工程动态投资为 9907 万元，资本金占动态总投资的 25%，由建设单位自有资金出资，其余向金融机构贷款解决。

1.2 项目区概况

1.2.1 地质地震

1) 地质

工程所在区域主要为林地、园地、草地，路径通过地段附近无电台、无军用设施、无名胜古迹、无矿产开采区以及不良地质区。土壤类型主要为红壤、水稻土。依据钻探资料，沿线大部分地段的岩土工程条件较好，一般杆塔基础可采用天然地基。山地塔位地形高差较大，宜采用全方位高低腿，以减少人工边坡开挖高度与开挖土石方量。

2) 地震

场地本地区抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度为 0.05g，特征周期值为 0.25s，属抗震一般地段。

1.2.2 地形地貌

本工程线路经过湖州市吴兴区、南浔区和德清县，整体地势西高东低，沿线海拔高程在 50~100m 之间。沿线主要地貌类型有：低海拔丘陵、小起伏低山地貌和平原。总体地势开阔、地形平坦。项目区沿线卫星地貌图及现场照片见图 1-3~图 1-10。

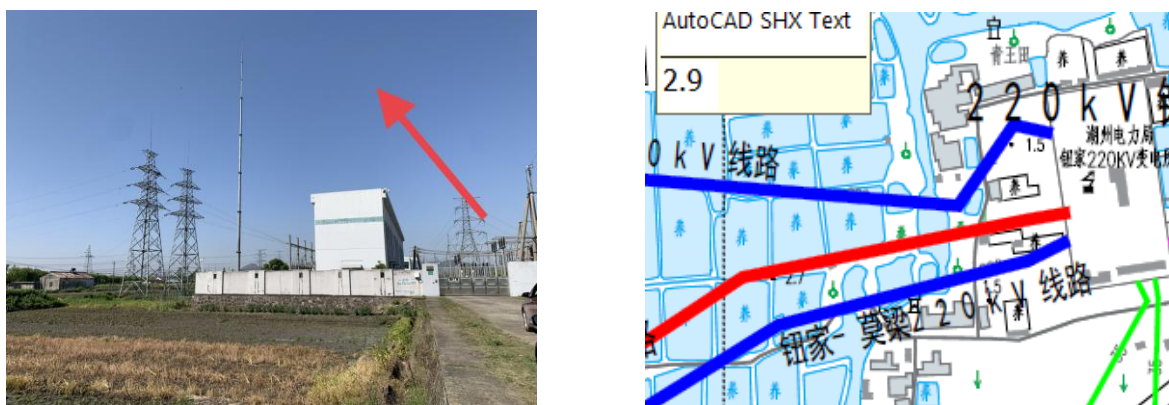


图 1-4 钮家西侧出线



图 1-5 架空导流港



图 1-6 南园规划东侧进线



图 1-7 架空长深高速



图 1-8 跨越洛州河



图 1-9 莫梁变西侧电缆出线

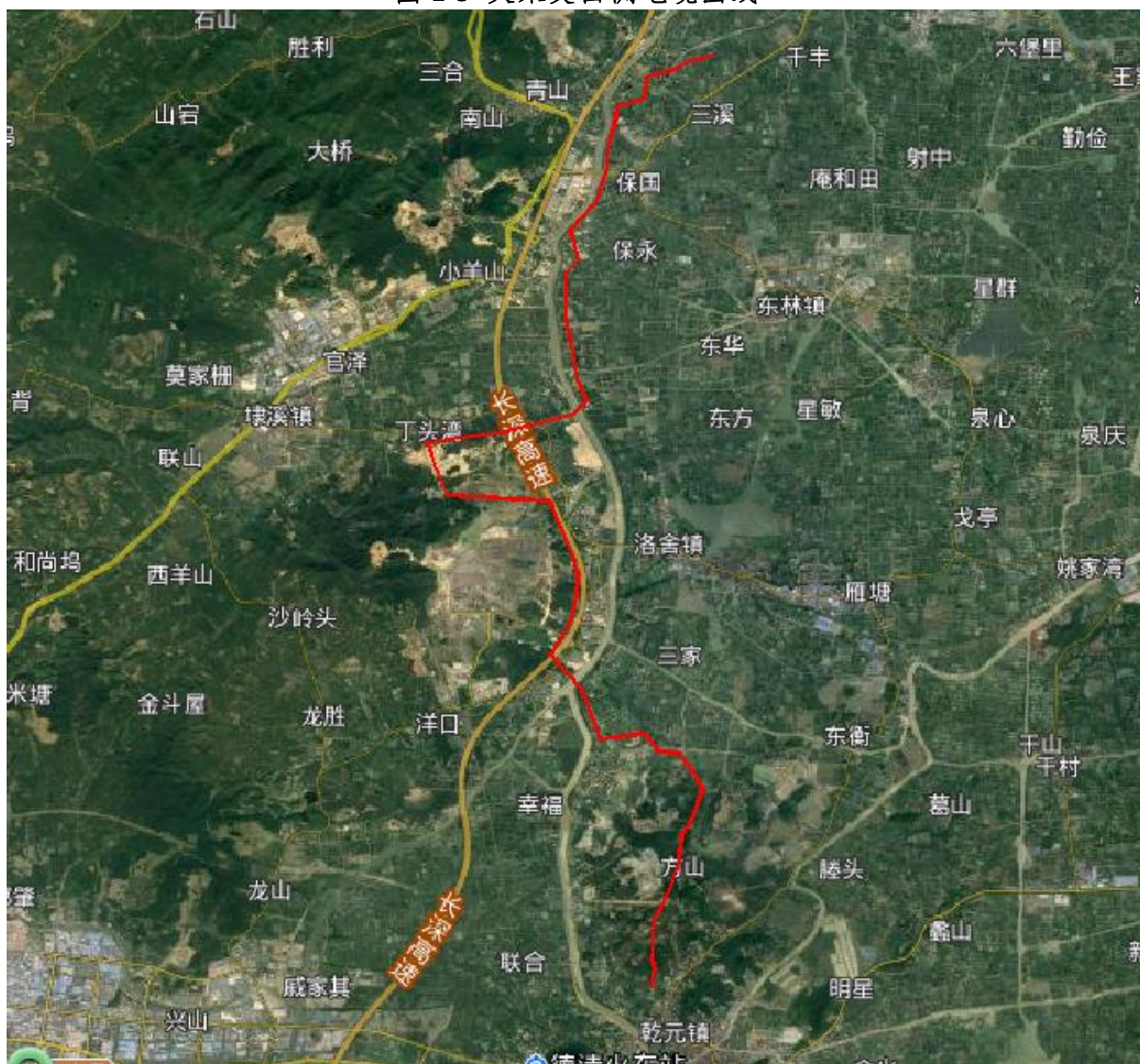


图 1-10 沿线地貌卫星图

1.2.3 气象

湖州市属北亚热带季风气候区，气候宜人，总的特征为光照充足、气候温和、雨量充沛、四季分明。常年气温 16℃；最热月为 7 月份，最冷月是 1 月份。年平均无霜期 233 天，年平均降水量 1398mm，年日照时数 1613~2430 小时，降水主要集中在 4~7 月。根据浙江

省各城市暴雨强度公式表（建设发〔2008〕89号），湖州市1年一遇1h降雨历时内平均降雨强度为35.03mm/h。

1.2.4 水文

湖州市主要有苕溪、杭嘉湖平原和长兴平原三大水系。苕溪水系由发源于天目山的东苕溪、西苕溪组成。杭嘉湖平原水系由北入太湖溇港群、东入太浦河河网和南排杭州湾河网组成。长兴平原水系由乌溪、合溪、泗安溪3条主要河流组成。

全市现有各类河道7373条，河道总长9380km，水域面积413km²。现已建成小型水库以上水库156座（其中，大型水库4座，中型水库7座，小型水库145座），万方以上山塘882座，中型以上圩区75个。

本工程所属水系为苕溪水系，部分线路跨越导流港（苕溪65）、洛州河等溪流，跨越塔位可利用两岸地形一档跨越，导流港与最近塔基的直线距离约为35m。经初步分析，跨越断面洪水对路径方案无影响，塔基与跨越水系的位置关系详见表1-10。根据相关法规及水行政主管部门要求，本线路工程应尽量避免河流和水利设施的管护范围，若在河道管理范围内进行工程建设，需开展洪水影响评价，并报送相应主管部门审批。项目区水系见附图6。

表 1-10 线路工程与跨越水系位置关系表

序号	水系	涉及区县	涉及线路	与最近塔基的直线距离	
1	导流港	吴兴区	钮家~南园牵引站1回220kV线路	65m	均不占用河道范围
2		德清县	莫梁~南园牵引站1回220kV线路	133m	
3	洛州河	德清县	莫梁~南园牵引站1回220kV线路	42m	

1.2.5 土壤

根据第二次土壤普查工作分类确定：湖州市土壤可分为5土类、11个亚类、46个土属、65个土种，土壤的主要类型有黄壤、黄红壤、红壤、侵蚀性红壤、岩性土、潮土和水稻土等数种。本工程沿线林地、草地和园地，土壤表面有表土可剥离，剥离厚度约30cm，剥离面积为7637m²。

1.2.6 植被

湖州市森林植被的主要类型有毛竹林、马尾松林、杉木林、常绿阔叶林、针阔混交林等。林草覆盖率约为45%。

毛竹林在全市均有分布，毛竹是安吉县的林业产业支柱，主要经营的是用材林。林分结构单一，树冠起伏不大，成单层水平郁闭，林高9~12m，与郁闭度0.80左右，灌木层主要有尖叶山茶、翅柃、胡枝子等。

杉木林多属人工栽培，林内杉木植株分布均匀而有规则，种类组成贫乏，群落结构简单。树高 8~15m，郁闭度 0.6~0.8，乔木只有一层，由单一杉木构成。灌木层贫乏。林下稀疏的蕨、芒等植物生长，盖度 20~30%。

马尾松在全市均有分布。林龄较小，生长不均，下木层主要有窄基红褐桧、三花冬青、映山红、毛果南烛、薄叶山矾、东方古柯、黄檀、盐肤木等，草本层主要有白茅、菝葜等。

常绿阔叶林主要分布在龙王山自然保护区境内，主要由壳斗科、樟科、山茶科和木兰科的常绿数种为主。林分外貌终年为常绿，呈暗绿色，树冠整齐、浓密、树高一般 10~15m，郁闭度在 0.7~0.9 之间。

针阔混交林主要分布在长兴县境内。阔叶树树种主要以苦槠、青冈等组成，在整个森林中所占的比例较小，针叶树种则以马尾松、杉木为主。

1.3 项目区水土流失现状

根据全国土壤侵蚀类型区划，湖州市吴兴区、南浔区和德清县均属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区（南方山地丘陵区）中的江南山地丘陵区（V-4）中的浙赣低山丘陵人居环境维护保土区（V-4-1ws，浙江省分区名称浙西北低山丘陵生态维护水质维护区）。该区容许土壤流失量均为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属微度侵蚀区。

根据《浙江省水土保持规划（2014 年 12 月）》统计水土流失数据，项目所在区水土流失面积详见表 1-11。

表 1-11 水土流失面积现状统计表（单位： km^2 ）

行政区域	比例	无明显侵蚀面积	水土流失面积						土地总面积
			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计	
德清县	4.73	893.59	18.76	14.46	6.82	3	1.29	44.33	937.92
吴兴区	5.50	815.26	12.04	19.35	9.32	4.66	2.09	47.46	862.72
南浔区	0.16	701.13	0.11	0.30	0.52	0.14	0.04	1.11	702.24

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），《浙江省水利厅、浙江省发展和改革委员会关于公布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（公告〔2015〕2 号），项目区不属于各级确定的水土流失重点预防区和治理区。

经调查分析，项目区现状水土保持状况较好，综合项目区的植被覆盖率、坡度、土壤类型、土地利用现状及气候条件等因素，项目区土壤侵蚀模数背景值为 $300/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，小于项目区容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属微度侵蚀区。

工程水土流失重点防治区划分见附图 7，工程水土流失现状见附图 8。

2 项目水土保持评价

2.1 主体工程选址（线）评价

本工程属新建建设类项目，选址符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》的有关要求，限制性因素的比较分析详见表 3.1-1。

表 2-1 主体工程选址水土保持制约性因素分析与评价表

序号	基本规定	本工程实施情况	是否满足
1	生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本工程占地区域不涉及左栏所列内容。	满足
2	水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、砂壳、结皮、地衣等。	本工程占地区域不涉及左栏所列内容。	满足
3	选址必须兼顾水土保持要求，应避开泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。	本工程占地区域不涉及左栏所列内容。	满足
4	选址应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	本工程不在左栏所列站点及试验区。	满足
5	处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目。	本工程占地区域不涉及左栏所列内容。	满足
6	避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本工程占地区域不涉及左栏所列内容。	满足

通过表 2-1 分析：：本工程选址不涉及各级水土流失重点预防区和重点治理区，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，且工程选址避让了河流两岸、湖泊、水库周边植物保护带，本工程选址符合《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》的基本规定，即本工程选址不存在制约性因素。

2.2 施工方法与工艺评价

本工程施工主要包括塔基基础施工、组塔、架线。施工工艺水土保持分析与评价详见

表 2-2。

表 2-2 主体工程选址水土保持制约性因素分析与评价表

施工区域		施工工艺	水土保持分析与评价
线路工程	基础施工	基坑开挖主要有手工开挖、机械开挖。浇筑混凝土基础时在挖好的基坑时放置钢筋笼、支好钢模板后,进行混凝土浇筑。基础拆除模板,测试砼强度达到设计强度后进行土方回填。	基本符合要求,应增加施工过程中塔基剥离表土与基础土方的分层堆放,开挖土方的临时拦挡、苫盖、减少因雨水冲刷和大风造成的水土流失。
	组塔	工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中,根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况,确定正装分解组塔或倒装分解组塔。	基本符合要求,注意组塔过程中组装器具、塔材的堆放,减少对地表的扰动。
	架线	线路架线采用张力架线方法施工,施工方法依次为:放线通道处理、架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。	国内输变电工程先进的架线施工工艺有飞艇架线、直升飞机架线、氢气球、动力伞架线及放炮架线等。本工程在山丘区走线,拟采用飞艇架线,先进工艺的架线施工方式虽然投资较高,但是能大大减少对沿线植被的破坏,减少工程临时占地,减少可能造成的水土流失。

2.3 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

根据分析,主体工程设计的土地整治等措施属于水土保持措施,其投资纳入本方案投资估算中。本工程合计土地整治面积为 3.98hm^2 ,主体工程水土保持措施投资为 40.71 万元。具有水土保持功能的工程量及投资详见表 2-3。

表 2-3 主体工程中具有水土保持功能工程的工程量及投资一览表

编号	工程或费用名称	单位	工程量	投资小计(万元)
第一部分	工程措施合计			40.71
一	塔基及塔基施工防治区			29.56
1	土地整治	hm^2	2.89	29.56
二	电缆沟施工防治区			2.56
1	土地整治	hm^2	0.25	2.56
三	线路施工临时设施防治区			8.59
1	土地整治	hm^2	0.84	8.59
合计				40.71

3 水土流失预测

3.1 土壤流失量预测

3.1.1 预测单元

本项目水土流失预测范围即为水土流失防治责任范围。划分水土流失预测单元是水土流失预测的依据之一，通过分析项目及项目区水土流失特点，对项目区可能产生的水土流失区域，按照扰动形式、扰动强度进行归类。详细预测单元划分见表 3-1。

表 3-1 水土流失预测单元

序号	防治分区	面积 (m ²)	预测单元	
			施工期	自然恢复期
1	塔基及塔基施工防治区	12843	塔基区	塔基区
		16848	塔基施工区	塔基施工区
2	电缆沟施工防治区	2500	电缆沟施工区	电缆沟施工区
3	线路施工临时设施防治区	2000	牵张场区	牵张场区
		3000	跨越施工场地区	跨越施工场地区
		3392	钻渣沉淀池区	钻渣沉淀池区

3.1.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），土壤流失预测时段包括施工期（含施工准备期）和自然恢复期。施工期为实际扰动地表时间，自然恢复期为施工扰动后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度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，一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年。根据《关于印发<浙江省生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》（浙水保监[2020]10 号），自然恢复期取 1 年。

预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。

本项目施工总工期为 1 年，计划于 2022 年 1 月开工，2022 年 12 月完工，为分段施工。自然恢复期为 2023 年 1 月~2023 年 12 月。根据工程施工特点，各预测单元预测时段见表 3-2。

表 3-2 土壤流失量预测时段

序号	防治分区	预测单元	预测时段	
			施工期	自然恢复期
1	塔基及塔基施工防治区	塔基区	0.50	1.0
		塔基施工区	0.50	1.0
2	电缆沟施工防治区	电缆沟施工区	0.50	1.0
3	线路施工临时设施防治区	牵张场区	0.50	1.0
		跨越施工场地区	0.50	1.0
		钻渣沉淀池区	0.50	1.0

3.1.3 土壤预测方法

土壤流失量预测按下式计算：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 (F_i \times M_{ik} \times T_{ik})$$

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 (F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik})$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

其中：W—扰动地表土壤流失量，t；

ΔW —扰动地表新增土壤流失量，t；

i—预测单元（1，2，3，……n）；

k—预测时段，1，2 指施工期（含施工准备期）和自然恢复期；

F_i —第 i 个预测单元的面积， km^2 ；

M_{ik} —扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ ，只计正值，负值按 0 计；

ΔM_{ik} —不同单元各时段的土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ ；

M_{i0} —扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ ；

T_{ik} —预测时段，a。

3.1.4 土壤侵蚀模数

根据项目区水土流失现状的调查，项目区地势起伏较大，土地利用类型为林地、园地

3.水土流失预测

和草地，土壤侵蚀模数为 $300\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，属微度侵蚀。

根据本工程所在项目区降雨量、工程施工特点等，综合分析后得出各预测单元土壤侵蚀模数见表 3-3。

表 3-3 各预测单元土壤侵蚀模数

防治分区	预测单元	预测时段	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$)
塔基及塔基施工防治区	塔基区	施工期	19800
		自然恢复期	500
	塔基施工区	施工期	8680
		自然恢复期	500
电缆沟施工防治区	电缆沟施工区	施工期	19800
		自然恢复期	500
线路施工临时设施防治区	牵张场区	施工期	1080
		自然恢复期	500
	跨越施工场地区	施工期	1080
		自然恢复期	500
	钻渣沉淀池区	施工期	19800
		自然恢复期	500

3.1.5 预测结果

根据分析确定土壤侵蚀模数、侵蚀时间，结合侵蚀面积、背景流失量，得出项目建设可能造成的土壤流失总量为 281t ，新增土壤流失总量约 263t 。其中，施工期可能造成的土壤流失量为 261t ，新增土壤流失总量约 255 ；自然恢复期可能造成的土壤流失量为 20t ，新增土壤流失总量约 8t 。项目水土流失预测详见表 3-4。

水土流失主要集中在施工期，主要产生于塔基及塔基施工区。

表 3-4 项目水土流失预测情况表

序号	预测分区	预测单元	预测时段	侵蚀模数 背景值 (t/km ² a)	平均土壤 侵蚀模数 (t/km ² a)	扰动 面积 (hm ²)	预测 时段 (a)	预测 水土 流失 量 (t)	背景 水土 流失 量 (t)	新增水 土流失 量 (t)
1	塔基及塔基施工防治区	塔基区	施工期	300	19800	1.28	0.5	126.72	1.92	124.80
			自然恢复期	300	500	1.21	1	6.05	3.63	2.42
			小计					132.77	5.55	127.22
2		塔基施工区	施工期	300	8680	1.68	0.5	72.91	2.52	70.39
			自然恢复期	300	500	1.68	1	8.40	5.04	3.36
			小计					81.31	7.56	73.75
3	电缆沟施工防治区	电缆沟施工区	施工期	300	19800	0.25	0.5	24.75	0.38	24.37
			自然恢复期	300	500	0.25	1	1.25	0.75	0.50
			小计					26.00	1.13	24.87
4	线路施工临时设施防治区	牵张场区	施工期	300	1080	0.20	0.5	1.08	0.30	0.78
			自然恢复期	300	500	0.20	1	1.00	0.60	0.40
			小计					2.08	0.90	1.18
5		跨越施工场地区	施工期	300	1080	0.30	0.5	1.62	0.45	1.17
			自然恢复期	300	500	0.30	1	1.50	0.90	0.60
			小计					3.12	1.35	1.77
6		钻渣沉淀池区	施工期	300	19800	0.34	0.5	33.66	0.51	33.15
			自然恢复期	300	500	0.34	1	1.70	1.02	0.68
			小计					35.36	1.53	33.83
施工期								261	6	255
自然恢复期								20	12	8
合计								281	18	263

3.2 水土流失危害

1) 对生态环境的影响

本工程沿线位于林草覆盖率较高的区域，施工过程中如采取的水土保持措施不当，将对该区域造成一定的影响。工程施工占用园地、砍伐树木等，如不采取有效的水土保持措施，将使生态环境最基本的水土资源受到影响，土地蓄水保水能力有所降低，泥沙沉积淤塞渠道等水利设施，良田被泥沙压埋，会造成一定的经济损失。

2) 对道路交通的影响

项目工程施工期需开挖、堆置、运输大量土方，土方在装卸堆存及运输过程中如保护不当，会发生土石方掉落在运输道路的情况，轻者污染周边道路环境、产生大气粉尘污染，

重者会堵塞交通，造成交通事故。

3) 破坏景观，污染河流

项目施工过程中开挖、填筑若不采取有效的防治措施，会直接影响到项目区的景观环境。同时，在河道附近塔基建设过程中，如不采取有效的防护措施，汛期发生暴雨时，塔基施工区内的临时堆土随径流流失到下游河段，易造成河道、渠道淤积，减小河道过水能力，降低水质。

4 水土保持措施

4.1 水土流失防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定。

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），《浙江省水利厅、浙江省发展和改革委员会关于公布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（公告〔2015〕2号），项目区不属于各级确定的水土流失重点预防区和治理区。

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，项目所在区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区。

项目区也不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

线路工程塔基及电缆沟开挖区域 500m 范围内有居民点，故本工程水土流失防治标准执行二级标准。按《全国水土保持区划（试行）》，项目所在区处于南方红壤区，施工期和设计水平年的水土流失防治指标值按南方红壤区二级标准执行。

表 4-1 工程水土流失防治标准

防治指标	二级标准	
	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	95
土壤流失控制比	—	1.0
渣土防护率（%）	90	95
表土保护率（%）	87	87
林草植被恢复率（%）	—	95
林草覆盖率（%）	—	22

注：项目区大部分区域以微度、轻度侵蚀为主，土壤流失控制比应不小于 1。

4.2 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），生产建设项目水土流失防治责任范围包括永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。根据主体设计资料，结合实际勘查，参考类似建设项目，确定本项目水土流失防治责任范围包

含永久占地和临时占地，面积共计为 40583m²，其中永久占地 12843m²，临时占地 27740m²。项目水土流失防治责任范围详见表 5-1。

4.3 水土流失防治分区

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），水土流失防治分区各分区之间具有显著差异性；同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治分区可划分为一级或多级；一级区应具有控制性、整体性、全局性，线性工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

根据项目特点、主体工程布置以及不同单元的水土流失特点，采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法，将项目区分为 3 个一级分区，即塔基及塔基施工防治区、电缆沟施工防治区、线路施工临时设施防治区。项目水土流失防治分区详见表 4-2。

表 4-2 项目水土流失防治责任范围

防治分区		占地性质	占地面积（m ² ）
一级分区	二级分区		
塔基及塔基施工防治区	塔基区	永久占地	12843
	塔基施工区	临时占地	16848
	小计		29691
电缆沟施工防治区	电缆沟施工区	临时占地	2500
	小计		2500
线路施工临时设施防治区	牵张场区	临时占地	2000
	跨越施工场地区	临时占地	3000
	钻渣沉淀池区	临时占地	3392
	小计		8392
合计			40583

4.4 水土流失防治措施布局

水土流失防治措施布置总体思路是：以防治水土流失、改善项目区生态环境、保证主体工程建设安全为最终目的；以对周边环境和安全不造成负面影响为出发点，以土地整治、撒播植草复绿及临时防护措施等防护措施和管理措施为重点，同时配合主体工程设计中具有水土保持功能的设施进行综合规划，布设水土流失综合防治措施体系。

工程水土流失防治措施体系见表 4-3，水土保持措施总体布局见附图 9。

表 4-3 工程水土流失防治措施体系表

防治分区		水土流失防治措施体系		
一级分区	二级分区	措施类型	主体已有	方案新增
塔基及塔基施工防治区	塔基、塔基施工区	工程措施	土地整治；	表土剥离；绿化覆土
		植物措施	/	撒播植草；
		临时措施	/	塑料彩条布苫盖。
电缆沟施工防治区	电缆沟施工区	工程措施	土地整治；	表土剥离；绿化覆土
		植物措施	/	撒播植草；
		临时措施	/	塑料彩条布苫盖。
线路施工临时设施防治区	牵张场、跨越施工场地、钻渣沉淀池	工程措施	土地整治；	/
		植物措施	/	撒播植草；
		临时措施	/	钻渣沉淀池防护；彩条绳围栏

4.4.1 塔基及塔基施工防治区

该区防治面积 29691m²，防治措施包括表土剥离、绿化覆土、土地整治、撒播植草及塑料彩条布苫盖。

1) 工程措施

——表土剥离

为了保护珍贵的表土资源，工程施工前对塔基基础开挖占用的林地、园地和草地区域进行剥离表土，剥离厚度约为 30cm，共剥离表土约 0.15 万 m³，临时堆放在塔基施工区。

——绿化覆土

施工结束后，对塔基及塔基施工区进行绿化，实施前需先行覆土。覆土厚度为 30cm，覆土量 0.15 万 m³，覆土来源于施工前剥离的表土，既降低了工程投资，也减少了因绿化覆土需要产生的土方开挖，从而避免了新的水土流失。

——土地整治

施工结束后，对塔基施工占地范围内除建（构）筑物、场地硬化占地外的扰动及裸露土地应进行整治，主要包括场地清理、平整等。土地整治面积 2.89hm²。

2) 植物措施

——撒播植草

所有地表扰动施工结束后，对塔基及塔基施工区占用的林地、园地和草地区域进行复绿，采取撒播草籽绿化，草种选择黑麦草和狗牙根 1:1 混播，播种量为 60kg/hm²，撒播植草面积 1.19hm²，共撒播草籽 71.40kg。

3) 临时措施

——临时堆土防护

线路工程采用分段施工，塔基施工区临时堆土主要是基坑开挖土石方，堆置时间较短，为防止降雨、大风天气影响，堆土表面采取塑料彩条布覆盖，苫盖面积为 1700m^2 。

塔基临时防护典型设计图见附图 10。

4.4.2 电缆沟施工防治区

该区防治面积 2500m^2 ，防治措施包括表土剥离、绿化覆土、土地整治、撒播植草及塑料彩条布苫盖。

1) 工程措施

——表土剥离

为了保护珍贵的表土资源，工程施工前对电缆沟开挖区域占用的林地、园地和草地的区域进行剥离表土，剥离厚度约为 30cm ，共剥离表土约 0.08 万 m^3 ，临时堆放在电缆沟开挖两侧。

——绿化覆土

施工结束后，对电缆沟施工区进行绿化，实施前需先行覆土。覆土厚度为 30cm ，覆土量 0.08 万 m^3 ，覆土来源于施工前剥离的表土。

——土地整治

施工结束后，对电缆沟施工占地范围内除建（构）筑物、场地硬化占地外的扰动及裸露土地应进行整治，主要包括场地清理、平整等。土地整治面积 0.25hm^2 。

2) 植物措施

——撒播植草

所有地表扰动施工结束后，对电缆沟施工区占用林地、园地和草地的区域进行复绿，草种选择黑麦草和狗牙根 $1:1$ 混播，播种量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播植草面积 0.25hm^2 ，共撒播草籽 15.00kg 。

3) 临时措施

——临时堆土防护

电缆沟采用分段施工，开挖土方沿电缆沟一侧堆放，两侧堆土在大风、降雨天气及时用塑料彩条布覆盖，苫盖面积为 400m^2 。电缆沟施工防护典型设计图见附图 12。

4.4.3 线路施工临时设施防治区

防治责任面积 8392m^2 ，防治措施包括土地整治、撒播植草、钻渣沉淀池防护及彩条绳

围栏。

1) 工程措施

——土地整治

牵张场利用钢板直接铺设在地面上,形成施工场地。跨越架采用木架或钢管式跨越架,或金属格构式跨越架,或利用杆塔作支承体跨越。工程施工结束后,对牵张场、跨越施工场地及钻渣沉淀池清除场地建筑垃圾、对场地初平,土地整治面积 0.84hm^2 。

2) 植物措施

——撒播植草

牵张场、跨越施工场地及钻渣沉淀池施工结束后,进行撒播植草复绿,绿化面积 0.63hm^2 ,草籽选择狗牙根和黑麦草混播,播种量为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$,共撒播草籽 37.80kg 。

3) 临时措施

——彩条绳围栏

为防止施工人员及机械跨越租地范围作业,引起更多的地表扰动,在施工前先行对牵张场及跨越施工场地三侧布设彩旗绳围栏限定施工范围,单个牵张场布设围栏 40m ,单个跨越施工场地布设围栏 30m ,合计布设围栏 650m 。

——钻渣沉淀池防护

根据工程施工工艺,部分塔基的采用灌注桩基础。基础灌注桩施工过程中,将产生约 0.31 万 m^3 的钻渣。为防止钻渣的流失,本方案采用沉淀池固化处理。方案考虑将各桩基钻渣用密闭容器集中运至设置的沉淀池内固化。由于单个桩基础产生的钻渣量较少,施工过程中收集后将钻渣集中固化。

工程共布设 16 个钻渣沉淀池,长 8m ,宽 8m ,采用半填半挖式,地面以下开挖 1.5m ,开挖边坡为 $1:1$ 。池身开挖的深层土堆置在池体四周,并拍实,以形成沉淀池地上部分,沉淀池地面以上堆高 1.0m 。为保证沉淀池地上部分池体稳定,沉淀池四周采用填土编织袋围护,土源为开挖土方,填土编织袋底宽 1.5m ,顶宽 0.5m ,高 1.0m ,两侧边坡坡比 $1:1.5$ 。施工结束后,沉淀池内泥浆钻渣逐渐沉淀、干化,堆置在池内不再清运。总工程量为土方开挖 2192m^3 ,填土编织袋围护 704m^3 。钻渣沉淀池典型设计见附图 11。

4.4.4 防治措施工程量汇总

水土保持措施工程量汇总详见 4-4~4-6。

表 4-4 水土保持工程措施工程量汇总表

防治分区	序号	防护工程	单位	主体设计	方案补充
塔基及塔基施工防治区	1	土地整治	hm ²	2.89	
	2	表土剥离	万 m ³		0.15
	3	绿化覆土	万 m ³		0.15
电缆沟施工防治区	1	土地整治	hm ²	0.25	
	2	表土剥离	万 m ³		0.08
	3	绿化覆土	万 m ³		0.08
线路施工临时设施防治区	1	土地整治	hm ²	0.84	

表 4-5 水土保持植物措施工程量汇总表

防治分区	序号	防护工程	单位	主体设计	方案补充
塔基及塔基施工防治区	1	撒播植草	hm ²		1.19
电缆沟施工防治区	1	撒播植草	hm ²		0.25
线路施工临时设施防治区	1	撒播植草	hm ²		0.63

表 4-6 水土保持临时措施工程量汇总表

防治分区	序号	防护工程		单位	主体设计	方案补充
塔基及塔基施工防治区	1	临时堆土防护	塑料彩条布苫盖	m ²		1700
塔基及塔基施工防治区	1	临时堆土防护	塑料彩条布苫盖	m ²		400
线路施工临时设施防治区	1	钻渣沉淀池 防护	土方开挖	m ³		2192
			填土草袋围护	m ³		704
	2	彩条绳围栏		m		650

4.5 施工管理措施

(1) 严格控制施工活动范围，减少对用地范围外土壤的扰动，植被的破坏，禁止土石方乱弃乱倒。

(2) 严格按照方案设计布设临时堆土防护措施，减轻对周边环境的影响。

(3) 施工过程中，当遇到方案设置的水保措施被损坏情况，应及时修复，恢复其功能。..

5 水土保持投资概算及效益分析

5.1 投资概算

5.1.1 编制原则及依据

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，方案投资估算的依据与主体工程一致，主体工程不足部分采用浙江省水利水电建筑工程预算定额、水利部水土保持定额补充，主要依据如下：

- （1）《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》，水利部水总〔2003〕67号；
- （2）《浙江省水利水电建筑工程预算定额》（浙水建〔2010〕37号）；
- （3）《电力建设工程预算定额（第一册建筑工程）》（2018年版）；
- （4）《电力建设工程预算定额（第四册送电线路工程）》（2018年版）；
- （5）《电网工程建设预算编制与计算规定》及使用指南（2008年版）；
- （6）《电力建设工程施工机械台班费用定额》（2008年版）；
- （7）关于发布2018版电力建设工程概预算定额价格水平调整的通知》（定额〔2020〕14号）；
- （8）关于印发《浙江省水利工程计价依据（2010）》的通知，浙江省水利厅 浙江省发展和改革委员会 浙江省财政厅局 浙水建〔2010〕37号；
- （9）《工程勘察设计收费管理规定》（国家发展计划委员会、建设部，计价格〔2002〕10号）；
- （10）《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（财综〔2014〕8号）；
- （11）《浙江省物价局、财政厅、水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》，浙价费〔2014〕224号；
- （12）《浙江省物价局关于公布规范后的水土保持方案报告书编制费等收费的通知》（浙价服〔2013〕251号）；
- （13）《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（浙财综〔2014〕27号）；
- （14）《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格〔2014〕886号）；
- （15）《浙江省物价局 浙江省财政厅 浙江省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（浙价费〔2014〕224号）；

(16)《浙江省人民政府办公厅关于深入推进收费清理改革的通知》(浙政办发〔2015〕107号)；

(17)《浙江省物价局浙江省财政厅转发国家发展改革委财政部关于降低部分行政事业性收费标准的通知》(浙价费〔2017〕104号)；

(18)其他有关文件规定。

5.1.2 编制说明

投资估算编制水平年为2020年第二季度(与主体工程设计一致)。

1) 人工预算单价

人工预算单价定额线路工程为输电普通工70元/日,根据2020年4月16日《电力工程造价与定额管理总站关于发布2018版电力建设工程概预算定额价格水平调整的通知》(定额〔2020〕14号)关于浙江省调增系数为2.64%,则本工程人工预算单价为71.848元/日。

2) 材料预算价格

主体工程已有材料分析价格,与主体工程一致,主体工程没有的材料,按浙水建定额限价和材料补差计算。

3) 电、水预算价格

与主体工程取值相同。

4) 绿化树苗、草籽:按市场价加运杂费、采购及保管费计算。

5) 施工期融资利息

按有关规定,水保工程暂不计入。

6) 费率标准

(1)直接费:包括直接工程费和措施费,直接工程费包括人工费、材料费、其他材料费,措施费以直接工程费计取;

(2)间接费:以直接费计取;

(3)利润:以直接费和间接费之和计取;

(4)税金:直接费、间接费、利润、人工、材料和机械补差之和计取。

表 5-1 费率取费标准

序号	费用名称	单位	线路	
一	直接费			
	措施费		18.91	人工费
	冬雨季施工增加费	%	3.570	
	夜间施工增加费	%	0.000	
	施工工具用具使用费	%	3.820	
	临时设施费	%	6.350	
	施工机构转移费	%	2.240	
	安全文明施工费	%	2.930	
二	间接费		72.970	人工费
	社会保险费	%	26.150	1.12*
	住房公积金	%	10.000	1.12*
	危险作业意外保险费	%	0.000	
	企业管理费	%	35.760	
	施工企业配合调试费	%	1.060	
三	利润	%	5.000	直接费+间接费
四	税金	%	9.000	直接费+间接费+利润

7) 其他费率标准

(1) 临时工程

临时措施费用由临时防护工程费和其它临时工程费组成。临时防护费按设计方案的工程量乘以单价进行计算。其它临时工程费依据《水土保持概（估）算编制规定》，按工程措施与植物措施费用之和的 2.0%计列。

(2) 独立费用

①建设管理费：按水土保持工程措施、植物措施和临时措施三项造价之和的 2%计列。

②科研勘测设计费：包括勘测设计费、水土保持方案编制费，水土保持方案编制费按照浙价服〔2013〕251 号文，并结合实际工作量计费；勘测设计费的计费依据与主体工程一致，按照《工程勘察设计收费管理规定》（计价格〔2012〕10 号）文计算；分别计算后取两项之和计列。

③水土保持监理费：水土保持监理费与主体工程监理费一致，按水土保持工程措施、植物措施、临时措施三项造价之和的 3.0%计列。

④水土保持设施验收费：参考同类输变电项目收费情况计取。

(3) 预备费

①基本预备费：为解决在工程施工过程中，经上级批准的设计变更和为预防意外事故而采取的措施所增加的工程项目和费用，按主体工程《电网工程建设预算编制与计算规定》（2013 年版）。按水土保持的工程措施、植物措施、临时工程和其它费用之和的 6%计取。

②价差预备费：根据国家发改委会计投资[1999]1340 号文件按零计取。

③建设期融资利息：本工程暂不计列建设期融资利息。

(4) 水土保持补偿费

A、水土保持补偿费计征面积

根据《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财综〔2014〕8 号）、《浙江省财政厅 浙江省物价局 浙江省水利厅 中国人民银行杭州中心支行转发财政部 国家发展改革委 水利部 中国人民银行关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（浙财综〔2014〕27 号文）和《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格〔2014〕886 号）及其他有关规定，开办一般性生产建设项目的，按照征占用土地面积计征。

本工程属于一般性生产建设项目，本项目征占地面积为 40583m^2 ，因此，本工程水土保持补偿费计征面积为 40583m^2 。

B、水土保持补偿费计征标准

根据《中华人民共和国水土保持法》、《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（浙财综〔2014〕27 号）、《浙江省物价局 浙江省财政厅 浙江省水利厅关于水土保持补偿费标准的通知》（浙价费〔2014〕224 号），“一般性生产建设项目水土保持补偿费按照征占用土地面积计征，收费标准为 1.0 元/m^2 ”。

根据《浙江省人民政府办公厅关于深入推进收费清理改革的通知》（浙政办发〔2015〕107 号），水利部门的水土保持补偿费、交通运输部门的船舶及船用产品设施检验费、食品药品监管部门的药品检验费、质监部门的特种设备制造过程监督检验收费等 4 项收费按规定标准的 80%征收。

根据《浙江省物价局浙江省财政厅转发国家发展改革委财政部关于降低部分行政事业性收费标准的通知》（浙价费〔2017〕104 号）有关规定，水土保持补偿费按照省物价局、省财政厅、省水利厅《关于水土保持补偿费标准的通知》（浙价费〔2014〕224 号）规定标准的 80%征收。

综上，本工程水土保持补偿费按工程计征面积 0.80 元/m² 征收。

5.1.3 总投资及年度安排

工程水土保持总投资 117.07 万元（方案新增水土保持投资 73.11 万元），其中水保投资中工程措施投资为 47.23 万元，植物措施投资为 6.75 万元，临时措施投资为 36.49 万元，独立费用为 16.91 万元（水土保持监理费 2.71 万元），基本预备费 6.44 万元，水土保持补偿费为 3.24664 万元。工程水土保持总投资概算见表 5-2。

表 5-2 工程水土保持投资概算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称		单位	工程量		单价 (元)	合计(万元)	
				总量	新增		总量	新增
第一部分 工程措施							47.23	6.52
(一) 塔基及塔基施工防治区							33.81	4.25
(1)	土地整治		hm ²	2.89	0.00	102300	29.56	0.00
(2)	表土剥离		万 m ³	0.15	0.15	233700	3.51	3.51
(3)	绿化覆土		万 m ³	0.15	0.15	49500	0.74	0.74
(二) 电缆沟施工防治区							4.83	2.27
(1)	土地整治		hm ²	0.25	0.00	102300	2.56	0.00
(2)	表土剥离		万 m ³	0.08	0.08	233700	1.87	1.87
(3)	绿化覆土		万 m ³	0.08	0.08	49500	0.40	0.40
(三) 线路施工临时设施防治区							8.59	0.00
(1)	土地整治		hm ²	0.84	0.00	102300	8.59	0.00
第二部分 植物措施							6.75	6.75
(一) 塔基及塔基施工防治区							3.88	3.88
(1)	撒播植草		hm ²	1.19	1.19	32600	3.88	3.88
(二) 电缆沟施工防治区							0.82	0.82
(1)	撒播植草		hm ²	0.25	0.25	32600	0.82	0.82
(三) 线路施工临时设施防治区							2.05	2.05
(1)	撒播植草		hm ²	0.63	0.63	32600	2.05	2.05
第三部分 临时措施							36.49	36.49
(一) 塔基及塔基施工防治区							4.17	4.17
(1)	临时堆土防护	塑料彩条布苫盖	m ²	1700	1700	24.52	4.17	4.17
(二) 电缆沟施工防治区							0.98	0.98
(1)	临时堆土防护	塑料彩条布苫盖	m ²	400	400	24.52	0.98	0.98
(三) 线路施工临时设施防治区							30.26	30.26
(1)	钻渣沉淀池防护	土方开挖	m ³	2192	2192	69.45	13.86	13.86
		填土草袋围护	m ³	704	704	223.07	15.81	15.81
(2)	彩条绳围栏		m	650	650	9.00	0.59	0.59
三	其他临时工程			53.98	13.27	2%	1.08	1.08
第四部分 独立费用							16.91	13.66
1	建设管理费			89.88	48.36	2%	1.81	1.00
2	科研勘测设计费						8.39	7.17
3	水土保持监理费			89.88	48.36	3%	2.71	1.49

4	水土保持设施验收费					4.00	4.00
一至四部分之和						107.38	63.42
第五部分 基本预备费						6.44	6.44
第六部分 水土保持补偿费						3.24664	3.25
合计						117.07	73.11

表 5-3 水土保持补偿费计算表

行政区域	水土保持补偿费计征面积 (m ²)	单价 (元/m ²)	水保补偿费 (元)
湖州市	40583	0.80	32466.40

5.2 效益分析

本方案实施后各项水土保持措施起到了保持水土的作用，均达到或超过了预期的治理目标。经分析计算，本工程水土流失防治效果分析评价详见表 5-4。

表 5-4 本工程水土流失防治效果分析评价指标表

防治指标	标准值	计算依据	单位	数量	计算结果	评价结果
水土流失治理度 (%)	95	水土流失治理达标面积	hm ²	4.057	>95	达标
		水土流失总面积	hm ²	4.058		
土壤流失控制比	1.00	年平均土壤流失量允许值	t	300	1.67	达标
		年平均土壤流失量达到值	t	500		
渣土防护率 (%)	95	防护渣量	万 m ³	1.80	>95	达标
		总弃渣量	万 m ³	1.80		
表土保护率 (%)	87	保护表土量	万 m ³	0.23	>87	达标
		可剥离表土量	万 m ³	0.23		
林草植被恢复率 (%)	95	林草植被面积	hm ²	2.067	>95	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	2.067		
林草覆盖率 (%)	22	林草植被面积	hm ²	2.067	50.94	达标
		项目建设区总面积	hm ²	4.058		

(1) 水土流失治理度

前述各项水土保持措施实施以后，工程建设所带来的各水土流失区域均能够得到有效的治理和改善，至设计水平年项目水土流失防治责任范围内，水土流失治理达标面积占水土流失总面积达到 95%。

(2) 土壤流失控制比

采取了临时施工措施后，裸露面得到治理，减少了地面径流，有效控制项目建设区产生的水土流失量，使项目区土壤侵蚀强度逐步恢复到背景值 300t/km²a，设计水平年土壤流失控制比满足大于 1.0 的防治目标要求。

(3) 渣土防护率

项目临时堆土得到有效防护，临时堆土均采取措施进行拦护，渣土防护率达到 95%的

防治目标要求。

（4）表土保护率

项目建设前对项目区可利用的表土进行剥离并保存，后期全部用于绿化区域覆土。因此，至设计水平年，项目表土保护率满足 87%的防治目标要求。

（5）林草植被恢复率

至设计水平年，项目水土流失防治责任范围内，可恢复林草植被区均采取了复绿等植物措施，林草植被恢复率达到 95%防治目标要求。

（6）林草覆盖率

工程总占地面积为 40583m²，其中占用林草植被面积 20672m²，至设计水平年，林草植被面积为 20672m²，可采取植物措施的区域均将实施植物措施。经计算项目林草覆盖率为 50.94%，达到 22%的防治目标。

综上所述，水土保持方案中的各项水土保持措施实施以后，至设计水平年，项目水土流失六项防治目标均能够达标，水土流失得到有效防治。

6 方案实施保证措施

6.1 组织管理

6.1.1 组织领导

(1) 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，在项目筹建期，建设单位需指派人员负责水土保持方案的委托编制、报批和方案实施工作。

(2) 工作职责

①认真贯彻、执行“预防为主，保护优先，全面规划，综合治理，因地制宜，突出重点，科学管理，注重效益”的水土保持方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益。

②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

③项目施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，尽量减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

④深入项目现场进行检查和观测，掌握项目施工和自然恢复期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。

⑤建立、健全各项档案、积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

⑥为了保证本方案提出的各项水土保持措施能够实施，本方案经报审批准后，建设单位对实施本方案各项水土保持措施的落实负责。

6.1.2 管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要采取以下管理措施：

(1) 开发建设项目的水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工程列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，接受社会监督。

(2) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及项目附近群众的水土保持意识。

(3) 建设单位在主体工程招标文件中，按水土保持工程技术要求，将水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中。对参与项目投标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工队伍的技术素质。要求施工单位在投标文件中，对水土保持措施的落实实施作出承诺。中标后，施工单位与业主须签定水土保持责任合同，在主体工程施工中，必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施，保证水土保持工程效益的发挥。

(4) 制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同期完成，同时验收。

6.2 后续设计

按照《中华人民共和国水土保持法》有关条款“建设项目中的水土保持设施，必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定，本水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位将本方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程后续设计文件中，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持自主设施验收。在初步设计及施工图设计中应有水土保持专章或专篇，后续设计中还应加强水土保持措施图件的要求，按照国家电网公司相关文件要求对线路工程水保措施实施“一塔一设计”，特别是山丘区塔基余土处置、护坡、排水沟及消能措施的布设。项目初步设计阶段应进一步细化水保方案各防治分区中的各项水土保持措施投资，进一步明确水土保持措施概算费用。当生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，建设单位将补充或者修改水土保持方案并报水行政主管部门批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经水行政主管部门批准。

6.3 水土保持工程监理

生产建设单位应按照《浙江省水利厅关于印发浙江省生产建设项目水土保持管理办法的通知》（浙水保[2019]3号）的要求，开展本工程的水土保持监理工作。凡主体工程开展监理工作的生产建设项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。为执行水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，按照本项目水土保持工程的实际情况和投资水平，在方案实施过程中，将水土保持监理纳入主体监理，对项目施工的全过程进行全方位的把关，使水保工程始终处于严格的质量保证体系控制之下。监理单位实施工程监理，采取跟踪、旁站等监理方法，对水土保持工程的质量、进度、投资等进行控制，确保水土保持工程如期完成。

6.4 资金来源及管理使用安排

项目水土保持投资纳入主体工程投资，由建设单位国网浙江省电力有限公司湖州供电公司负责筹措解决。

本方案水土保持投资应纳入项目建设资金统一管理，并予以落实。水土保持资金来源与主体工程建设资金来源相同。水土保持补偿费根据《中华人民共和国水土保持法》及当地相关法规的规定，项目开工前一次性缴纳水土保持补偿费。

6.5 监督保障措施

水土保持方案实施过程中应采取以下监督保障措施：

（1）在方案实施过程中，当地水行政主管部门确定专人负责本方案实施情况的监督和检查，采取定期和不定期相结合的办法，检查方案的实施进度和有关工程的质量，建设单位对水行政主管部门的监督检查应做好记录，对监督检查中发现的问题及时处理，保证水土保持措施发挥正常作用。

（2）水土保持方案经批准后，建设单位应主动与工程所在地的水行政主管部门取得联系，加强与水行政主管部门的合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

6.6 水土保持设施验收

水土保持工程的施工过程中及工程建成后，建设单位要贯彻执行国家的方针政策，接受水行政主管部门的监督和管理，并经常开展水土保持工作的检查，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益。

工程完工后，建设单位应按照《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）规定开展水土保持设施自主验收及报备。生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。编制水土保持方案报告表的生产建设项目，不需要编制水土保持设施验收报告。生产建设单位组织召开水土保持设施竣工验收时，验收组中应当至少有一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，公示时间不得少于 20 个工作日。对于公众反映的主

要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。生产建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持验收材料。

水土保持工程未经验收或验收不合格，主体工程不得投入使用。

7 结论与建议

7.1 结论

1、湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程包括①扩建钮家变 1 个 220kV 出线间隔；②莫梁 220kV 变电站间隔改造；③新建钮家~南园牵引站 1 回 220kV 线路，新建单回架空线路 12.5km，迁改 110kV 钮家~青山双回架空线路 $2 \times 1.7\text{km}$ ；④新建莫梁~南园牵引站 1 回 220kV 线路，新建线路 16km，其中新建单回电缆 0.5km，新建单回架空线路 15.5km。总线路合计新建塔基 97 基，拆除塔基 6 基。

2、工程占地总面积 40583m^2 。其中永久占地 12843m^2 ，包括钮家变间隔扩建（扩建间隔位于已建钮家变内，不新增占地）和塔基占地；临时占地 27740m^2 ，包括塔基施工区、电缆沟施工区、牵张场区、跨越施工场地和钻渣沉淀池区占地。工程占地类型为林地、草地、园地、其他土地及公共管理与公共服务用地。水土保持补偿费计征面积 40583m^2 。

3、工程防治责任范围面积 40583m^2 。

4、工程土石方开挖总量 18005m^3 ，其中表土 2291m^3 ，钻渣 3118m^3 ，土石方 12566m^3 ，拆迁废弃物 30m^3 。全部用于自身回填，无借方，无余方。

5、项目建设可能造成的土壤流失总量为 281t，新增土壤流失总量约 263t。水土流失主要集中在施工期，主要产生于塔基及塔基施工区。

6、本工程水土保持总投资 117.07 万元（方案新增水土保持投资 73.11 万元），其中水保投资中工程措施投资为 47.23 万元，植物措施投资为 6.75 万元，临时措施投资为 36.49 万元，独立费用为 16.91 万元（水土保持监理费 2.71 万元），基本预备费 6.44 万元，水土保持补偿费为 3.24664 万元。

7、主体工程已考虑和方案新增的工程措施、植物措施和临时措施实施后，将使项目区的水土流失得到有效治理，减轻工程建设带来的负面影响。

因此，从水土保持角度分析，工程建设不存在水土保持制约因素，工程建设是可行的。

7.2 水土保持要求与建议

7.2.1 对工程下阶段的要求与建议

水土保持方案经水行政主管部门行政许可后，建设单位应在工程施工中落实水土保持工程设计和施工，根据主体工程的有关变更进行复核水土保持措施，并进一步优化水土保持措施设计。本工程在施工过程中，方案编制单位将配合业主做好后续服务工作。

7.2.2 对建设单位的建议

项目开工前一次性缴纳水土保持补偿费。工程开工后积极配合各级水行政主管部门对工程水土保持方案实施的监督检查。

本方案批准后,工程地点、规模发生重大变更(如水土流失防治责任范围增加 30%以上,开挖填筑土石方量增加 30%以上等情况)或水土保持措施(如表土剥离量减少 30%以上,植物措施总面积减少 30%以上,或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等情况)需作出重大变更的,应当补充或修改水土保持方案,并报水行政主管部门审批。

工程完工后,建设单位应按照《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保〔2019〕172 号)规定开展水土保持设施自主验收及报备。生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体,应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前,自主开展水土保持设施验收,完成报备并取得报备回执。编制水土保持方案报告表的生产建设项目,不需要编制水土保持设施验收报告。生产建设单位组织召开水土保持设施竣工验收时,验收组中应当至少有一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家并签署意见,形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后,及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料,公示时间不得少于 20 个工作日。对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单位应当及时给予处理或者回应。生产建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内,向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持验收材料。

建议建设单位在工程建设期间,收集整理相关设计资料及文件,并对施工过程中的水土流失防治设施进行影像存档,以备后期验收利用。

7.2.3 对施工单位的建议

施工单位应高度重视水土保持工作,加强施工期间的临时防护措施,尽可能减少水土流失。

主体工程与水土保持工程施工单位应加强对施工人员水土保持意识的教育与管理,严禁施工人员和机械在规定的施工作业区以外乱弃、乱倒,扰动地表和损坏植被。并自觉接受当地水行政主管部门和监理人员对水土保持方案实施情况的监督检查。水土保持及生态

工程施工结束后，应接受当地水行政主管部门的检查，确认符合水土保持要求后方可交工。承担水土保持工程的施工单位应加强植物措施的抚育管理，提高植物的成活率和保存率，以达到方案中的要求。

为防止天气干燥时，施工场地内灰尘弥漫，给车辆的行驶带来安全隐患及周边居民的生活带来不便，要求对施工场地进行不定期的喷雾洒水除尘。施工期间土石方运输要严格遵守作业制度，采用车况良好的自卸翻斗车，避免过量装料，采用封闭运输，及时清理道路沿线散溢土石料，保证道路正常交通秩序和行人行车安全。

7.2.4 对监理单位的建议

监理单位应对施工建设全过程进行监督指导，发现水土保持工程质量问题时，及时制止并向建设单位及水行政主管部门汇报。

三、附表、附件附图

附表：

附表 1：主要人工单价、材料价格及机械台班费汇总表

附表 2：工程水土保持措施单价汇总表

附表 3：工程水土保持措施单价分析表

附件：

1、湖州市发展和改革委员会关于核准湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程申请报告的批复（湖发改审批〔2020〕176 号）

2、国网浙江省电力有限公司关于湖杭铁路湖州南园牵引站 220 千伏外部供电工程可行性研究报告的批复（浙电发展〔2020〕580 号）

3、路径协议

5、专家意见及复核意见

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：线路路径走向图

附图 3：杆塔一览图

附图 4：塔基基础一览图

附图 5：电缆沟断面图

附图 6：项目区水系图

附图 7：项目水土流失重点防治区划图

附图 8：项目区水土流失现状图

附图 9：线路工程水土保持措施总体布局图

附图 10：塔基临时防护典型设计图

附图 11：钻渣沉淀池典型设计图

附图 12：电缆沟施工防护典型设计图

附表：

附表1 主要人工单价、材料价格及机械台班费汇总表

序号	材料名称		单位	预算价格（元）
1	输电线路		工日	71.848
2	材料价格	水	m ³	3
		块石	m ³	80
		水泥	t	500
		中（粗）砂	m ³	125
		农家土杂肥	m ³	400
		草籽	kg	105.00
		塑料彩条布	m ²	2
3	机械台班费	推土机 74kW	台班	418
		拖拉机 40kW	台班	1029.66

附表2 输变电工程水土保持措施单价汇总表

序号	定额编号	工程项目	单位	单价	直接费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
1	浙水建10002	表土剥离	100m ³	23.37	963.74	892.71	92.82	175.43	212.47
2	浙水建10692	覆土	100m ³	4.95	227.52	166.02	19.68	37.19	45.04
3	浙水建10676	土地整治	100m ²	10.23	469.91	342.89	40.64	76.81	93.03
4	水利部03005	彩条布苫盖	100m ²	24.52	1125.79	821.49	97.36	184.02	222.87
5	浙水建80044	撒播草籽	100m ²	3.26	149.92	109.40	12.97	24.51	29.68
6	浙水建90003	编织袋填筑	100m ³	224.59	10313.42	7525.70	891.96	1685.80	2041.69
7	水利部01045	人工挖柱坑（沉沙池）	100m ³	69.45	3189.44	2327.33	275.84	521.33	631.39
8		彩条绳围栏	m	9（参考市场价）					

表土剥离单价计算表					
定额编号:浙水建 10002				定额单位:100m ³	
工作内容：挖土就近堆放					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	直接费				963.74
1.1	直接工程费				814.04
1.1.1	人工费				790.33
	定额工日	工日	11	71.848	790.33
1.1.2	材料费				23.71
	零星机材费	%	3	790.33	23.71
1.2	措施费	%	18.39	814.04	149.70
2	间接费	%	92.63	963.74	892.71
3	企业利润	%	5	1856.45	92.82
4	税金	%	9	1949.27	175.43
5	阶段调整系数	%	10	2124.70	212.47
6	合计	元			2337.17
	单价	元/m ³			23.37

覆土单价计算表					
定额编号:浙水建 10692				定额单位:100m ³	
工作内容：松填：铺筑整平					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	直接费				227.52
1.1	直接工程费				191.34
1.1.1	人工费				143.70
	定额工日	工日	2	71.848	143.70
1.1.2	施工机械使用费				43.89
	推土机 74kW	台班	0.1	418	41.80
	其他机材费	%	5	41.8	2.09
1.1.3	材料费				3.75
		%	2	187.59	3.75
1.2	措施费	%	18.91	191.34	36.18
2	间接费	%	72.97	227.52	166.02
3	企业利润	%	5	393.54	19.68
4	税金	%	9	413.22	37.19
5	阶段调整系数	%	10	450.41	45.04
6	合计	元			495.45
	单价	元/m ³			4.95

人工挖柱坑（泥沙池）单价计算表					
定额编号:部水总 01045				定额单位:100m ³	
工作内容：挖坑，抛土并修整底、边					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	直接费				3189.44
1.1	直接工程费				2682.23
1.1.1	人工费				2629.64
	定额工日	工日	36.6	71.848	2629.64
1.1.2	材料费				52.59
	零星机材费	%	2	2629.64	52.59
1.2	措施费	%	18.91	2682.23	507.21
2	间接费	%	72.97	3189.44	2327.33
3	企业利润	%	5	5516.77	275.84
4	税金	%	9	5792.61	521.33
5	阶段调整系数	%	10	6313.94	631.39
6	合计	元			6945.33
	单价	元/m ³			69.45

土地整治(人工)单价计算表					
定额编号:浙水建 10676				定额单位:100m ²	
工作内容：人工挖、填、找平					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	直接费				469.91
1.1	直接工程费				395.18
1.1.1	人工费				359.25
	定额工日	工日	5	71.85	359.25
1.1.2	材料费				35.93
	零星材料费	%	10	359.25	35.93
1.2	措施费	%	18.91	395.18	74.73
2	间接费	%	72.97	469.91	342.89
3	企业利润	%	5	812.80	40.64
4	税金	%	9	853.44	76.81
5	阶段调整系数	%	10	930.25	93.03
6	合计	元			1023.28
	单价	元/m ²			10.23

撒播草籽单价计算表					
定额编号:浙水建 80044（覆土）				定额单位:100m ²	
工作内容：种子处理、播草籽、不覆土或耙、碾覆（压）土					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	直接费				149.92
1.1	直接工程费				126.08
1.1.1	人工费				28.74
	定额工日	工日	0.4	71.85	28.74
1.1.2	材料费				97.34
	草籽	kg	0.9	105	94.50
	其它材料	%	3	94.5	2.84
1.2	措施费	%	18.91	126.08	23.84
2	间接费	%	72.97	149.92	109.40
3	企业利润	%	5	259.32	12.97
4	税金	%	9	272.29	24.51
5	阶段调整系数	%	10	296.8	29.68
6	合计	元			326.48
	单价	元/m ²			3.26

彩条布苫盖单价计算表					
定额编号：部水总 03005				定额单位：100m ²	
工作内容：场内运输、铺设、搭接					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	直接费				1125.79
1.1	直接工程费				946.76
1.1.1	人工费	工时	10	71.85	718.50
1.1.2	材料费				228.26
	塑料薄膜	m ²	113	2	226.00
	零星材料费	%	1	226	2.26
1.2	措施费	%	18.91	946.76	179.03
2	间接费	%	72.97	1125.79	821.49
3	企业利润	%	5	1947.28	97.36
4	税金	%	9	2044.64	184.02
5	阶段调整系数	%	10	2228.66	222.87
6	合计	元			2451.53
	单价	元/m ²			24.52

编织袋填筑单价计算表					
定额编号:浙水建 90003				定额单位:100m ³	
工作内容: 装沙砾、封包、填筑、填心（黄土）					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	直接费				10313.42
1.1	直接工程费				8673.30
1.1.1	人工费				4885.80
	定额工日	工日	68	71.85	4885.80
1.1.2	材料费				3787.50
	编织袋	个	2500	1.5	3750.00
	其它材料	%	1	3750	37.50
1.2	措施费	%	18.91	8673.3	1640.12
2	间接费	%	72.97	10313.42	7525.70
3	企业利润	%	5	17839.12	891.96
4	税金	%	9	18731.08	1685.80
5	阶段调整系数	%	10	20416.88	2041.69
6	合计	元			22458.57
	单价	元/m ³			224.59

附件 1:

湖州市发展和改革委员会文件

湖发改审批〔2020〕176 号

湖州市发展和改革委员会 关于核准湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程申请报告的批复

国网浙江省电力有限公司湖州供电公司：

你公司《关于湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程核准的请示》（湖电发展〔2020〕241 号）及相关资料收悉。经研究，现将项目核准事项批复如下：

一、项目建设必要性。湖杭铁路是优化湖州铁路枢纽客站，提高枢纽地位与能力的重要基础设施。南园牵引站是湖杭铁路重要接轨站，该项目的建设能满足牵引站的供电及可靠性要求，提升湖州枢纽客站能力。因此，项目建设是必要的。

二、建设内容和规模。本工程新建 220 千伏架空输电线路 28 公里，电缆线路 0.5 公里，通信光缆 57 公里，扩建 220 千伏变电站间隔 1 个，改造 220 千伏变电站间隔 1 个；建设相配套的通信和二次系统。

三、建设地点和用地面积。本工程无新增建设用地。根据《省政府办公厅关于加快全省电网建设有关问题的通知》（浙政办发〔2004〕118 号文）第四条规定，输电线路工程走廊不征地。

四、项目布局及接入。本工程新建钮家~南园牵引站 1 回 220 千伏线路，新建线路长度约 12.5 千米，导线截面采用 400 平方毫米，迁改 110 千伏钮家~青山双回架空线路 2×1.7 千米，导线截面采用 300 平方毫米。

新建莫梁~南园牵引站 1 回 220 千伏线路，新建线路长度约为 16 千米，其中莫梁侧出口段 0.5 千米采用电缆，电缆截面采用 630 平方毫米，电缆排管敷设方式，另外 15.5 千米采用架空线，导线截面采用 400 平方毫米。

变电部分钮家变本期扩建 1 个 220 千伏出线间隔，扩建后 220 千伏主接线维持双母线接线方式不变。莫梁变本期改造 1 个 220 千伏出线间隔，改造后 220 千伏电气主接线由双母线带旁路接线改造为双母线接线。

五、建设单位为国网浙江省电力有限公司湖州供电公司。

六、总投资及资金来源。本工程静态投资估算 9734 万元，动态投资估算 9907 万元，资本金比例为 25%，由建设单位自有资金出资，其余由金融机构贷款解决。

七、项目招投标。建设单位要严格按照《招标投标法》等有关法律法规等要求执行落实。

八、相关文件。市委政法委《浙江省重大决策社会风险评估报告备案文书》（湖政法风评〔2020〕24 号）；国网浙江经研院《关于湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程可行性研究报告的评审意见》（浙电经研规〔2020〕401 号）；国网浙江省电力有限公司《关于湖杭铁路湖州南园牵引站 220 千伏外部供电工程可行性研究报告的批复》（浙电发展〔2020〕580 号）。

九、建设单位应根据相关法律法规要求，执行好周边维稳、生态环境保护、节能降耗、消防、人防等措施。

十、本核准文件有效期限为2年，自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设项目的，应在核准文件有效期届满30日前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请及时以书面形式向我委报告，并按照有关规定办理。

附注：投资项目执行唯一代码制度，通过投资项目在线审批监管平台，实现投资项目“平台受理、代码核验、办件归集、信息共享”。请项目业主准确核对项目代码并根据审批许可文件及时更新项目登记的基本信息。

湖州发展和改革委员会

(行政审批专用章)

2020年12月11日

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

抄送：市委政法委、市自然资源和规划局、市建设局、市生态环境保护
局、市农业农村局、市轨道交通建设管理服务中心、吴兴区政府、
南浔区政府、德清县政府、德清县林业局。

湖州市发展和改革委员会办公室 2020 年 12 月 11 日印发

项目代码：2020-330500-44-02-165463

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统

浙江政务服务网
投资在线平台 工程审批系统



附件 2:

国网浙江省电力有限公司文件

浙电发展〔2020〕580 号

国网浙江省电力有限公司关于 湖杭铁路湖州南园牵引站 220 千伏 外部供电工程可行性研究报告的批复

国网浙江省电力有限公司湖州供电公司：

《国网湖州供电公司关于湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程可行性研究报告的请示》（湖电发展〔2020〕214 号）收悉。为满足湖杭铁路湖州南园牵引站用电需求，保障铁路供电可靠性，同意建设湖州南园牵引站 220 千伏外部供电工程。现就工程建设规模和投资批复如下：

一、建设规模

建设湖杭铁路湖州南园牵引站 220 千伏外部供电工程，合计扩建 220 千伏出线间隔 1 个，改造 220 千伏出线间隔 1 个，新建

— 1 —

220 千伏架空线路 28 公里、电缆 0.5 公里；新建通信光缆 57 公里。

具体建设项目及规模见附件。

二、投资估算

工程静态总投资 9734 万元，其中工程本体投资 7351 万元、场地征用及清理费 2383 万元；工程动态总投资 9907 万元。建设资金由国网浙江省电力有限公司负责筹措。

请据此开展下一步工作。

附件：1.湖杭铁路湖州南园牵引站 220 千伏外部供电工程项目表

2.国网浙江经研院关于湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程可行性研究报告的评审意见(浙电经研规〔2020〕401 号)

国网浙江省电力有限公司

2020 年 9 月 14 日

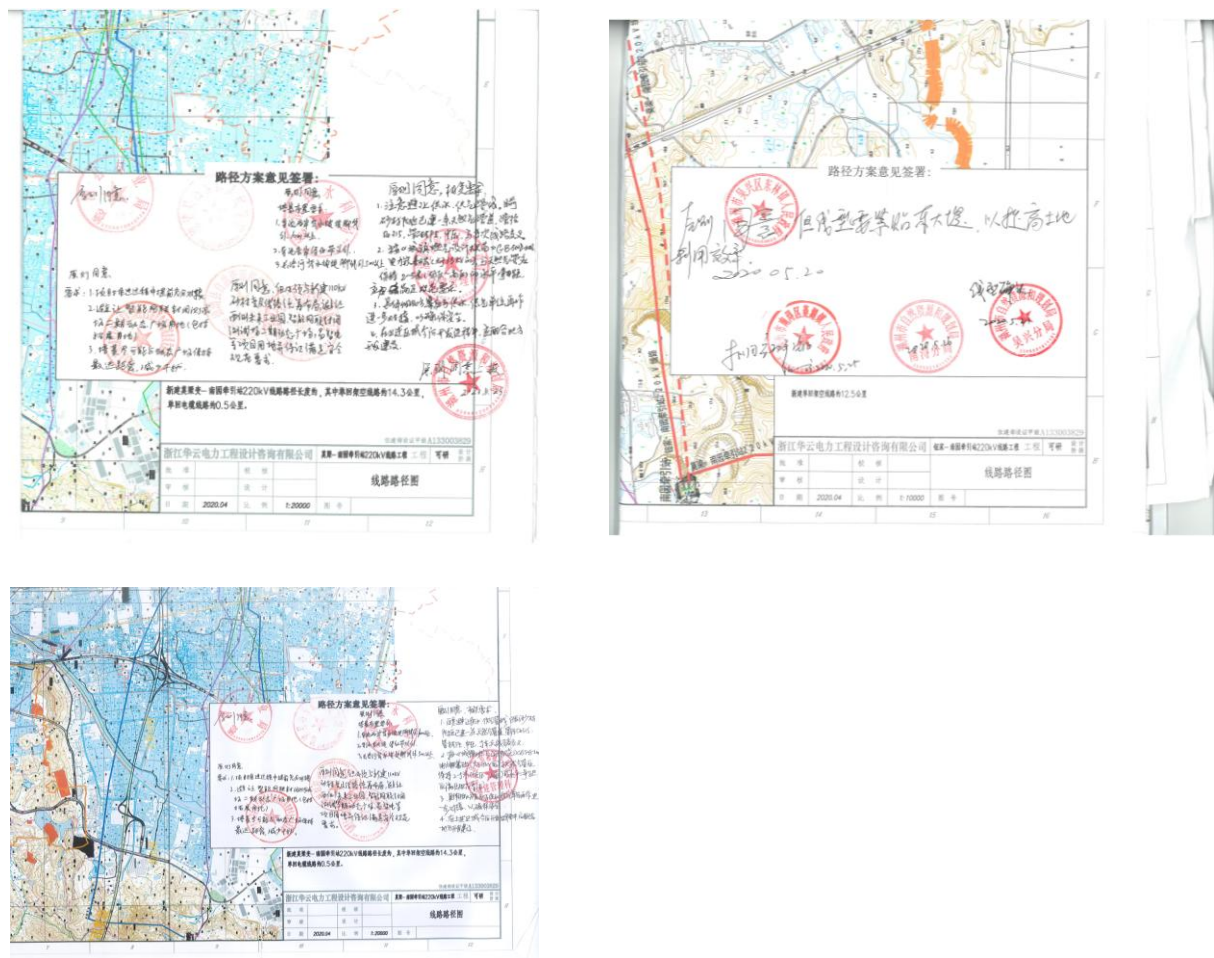
(此件发至收文单位本部)

湖杭铁路湖州南园牵引站220千伏外部供电工程项目表

单位：万千伏安/个/公里/万元

序号	项目名称	建设规模						投资估算								
		变电容量	间隔	架空线	陆上电缆	水下电缆	光缆	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用		基本预备费	静态投资	动态投资	备注
											合计	其中：场地征用和清理费				
一	湖杭铁路湖州南园牵引站220千伏外部供电工程		2	28	0.5		57	164	543	4910	3938	2383	179	9734	9907	
1	钮家220千伏变电站间隔扩建工程		1					31	209	78	23	1	7	348	350	
2	莫梁220千伏变电站间隔扩建工程		1					35	144	90	30	6	6	305	306	
3	莫梁~南园牵引站220千伏线路工程（架空部分）			15.5			31		18	2411	1928	1492	87	4444	4527	
4	莫梁~南园牵引站220千伏线路工程（电缆部分）				0.5		1	98	166	99	66	4	9	438	446	
5	钮家~南园牵引站220千伏线路工程			12.5			25		6	2232	1891	880	70	4199	4278	

附件 3:



附件 4:

生产建设项目水土保持方案专家函审意见

项目名称	湖杭铁路湖州南园牵引站 220KV 外部供电工程		
建设单位	国网浙江省电力有限公司湖州分公司		
编制单位	中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司	评审形式	函审

《报告》编制内容较全面，编制原则和目标明确，分区防治措施可行，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求。同意通过技术评审。《报告》应完善内容如下：

一、同意该《报告》项目和项目区概况的介绍。进一步对钮家间隔、莫梁间隔、钮-南、莫-南、电缆等沿线塔基地形地貌介绍，完善是否穿越河流水系介绍，复核项目区防治责任范围，补充永久占地和临时占地的用地合规性分析，塔基设计类型应分类合并介绍，并完善塔基典型设计。复核土石方平衡，根据条件表土应剥尽剥，塔基、电缆沟等开挖单项土方分析及土方调运方案。合理安排施工时序

二、同意《报告》确定的水土流失防治责任范围。根据主体工程的实际情况优化区间布设，补充防治分区的划分依据及原则，优化塔基及线路穿越河道施工工艺，按水土流失防治分区划分原则和方法，合理优化防治分区。

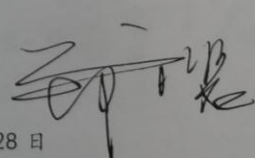
三、同意水土流失预测的方法和结论。

四、基本同意《报告》提出的水土流失防治目标及防治措施布设。水土流失防治等级应按南方红壤区二级防治标准执行。牵引场地应明确位置，并做好措施防护，钻孔灌注桩基础施工应优化钻渣处理工艺及流程，应采用多级沉淀方式，沉淀池规模应满足钻渣沉淀要求；植物措施应根据项目情况进行完善。塔基发生的土石方根据地形做好拦挡防护。

五、同意水土保持投资估算及效益分析，估算编制及费率取值应符合水土保持投资的原则、依据和方法。

六、同意方案实施保证措施、结论与建议。根据主体工程变化优化下一步的水保措施布设。优化施工组织管理，严格按照水土保持要求防护，落实水保方案措施。

七、补充相关附件、图件。完善图件中图例标注及解译说明。

专家签名: 
2021 年 4 月 28 日

承诺制项目专家意见

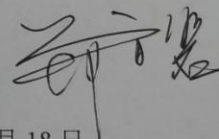
项目名称	湖杭铁路湖州南园牵引站 220KV 外部供电工程	
建设单位	国网浙江省电力有限公司湖州分公司	
省级水土保持专	姓名：郑方磐 联系方式：13757229192	
家库专家信息	单位名称：长兴县水资源与水土保持管理中心	
	证件类型及号码：水土保持	
	加入专家库时间及文号：2020 年 3 月/浙水农电[2020]9 号	
专家 审核 意见	主体工程水土保持评价	基本符合要求
	防治责任范围和防治分区	基本符合要求
	水土流失预测内容、方法和结论	基本符合要求
	防治标准及防治目标	基本符合要求
	措施体系及分区防治措施布设	基本符合要求
	施工组织管理	基本符合要求
	投资估算及效益分析	基本符合要求
	专家签名：郑方磐 2021 年 4 月 28 日	

《湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程水土保持方案报告
表》修改复核意见

《湖杭铁路湖州南园牵引站 220kV 外部供电工程水土保持方案报告表》于
2021 年 4 月 28 日通过专家函审后，编制单位中国能源建设集团浙江省电力设计
院有限公司及时根据专家意见对报告表进行补充修改。

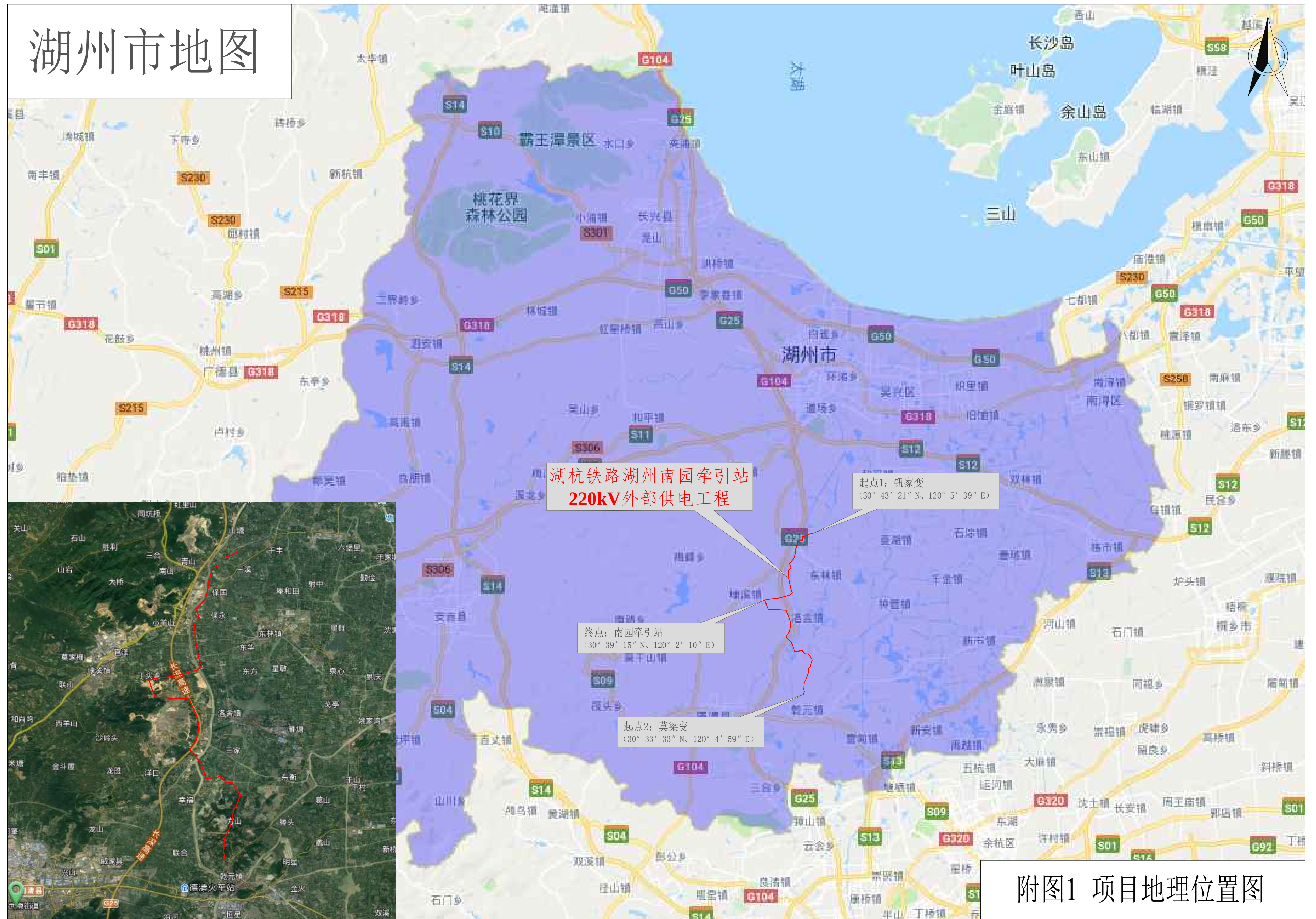
经复核，报告逐条对应专家意见修改基本到位，同意提交报批稿。

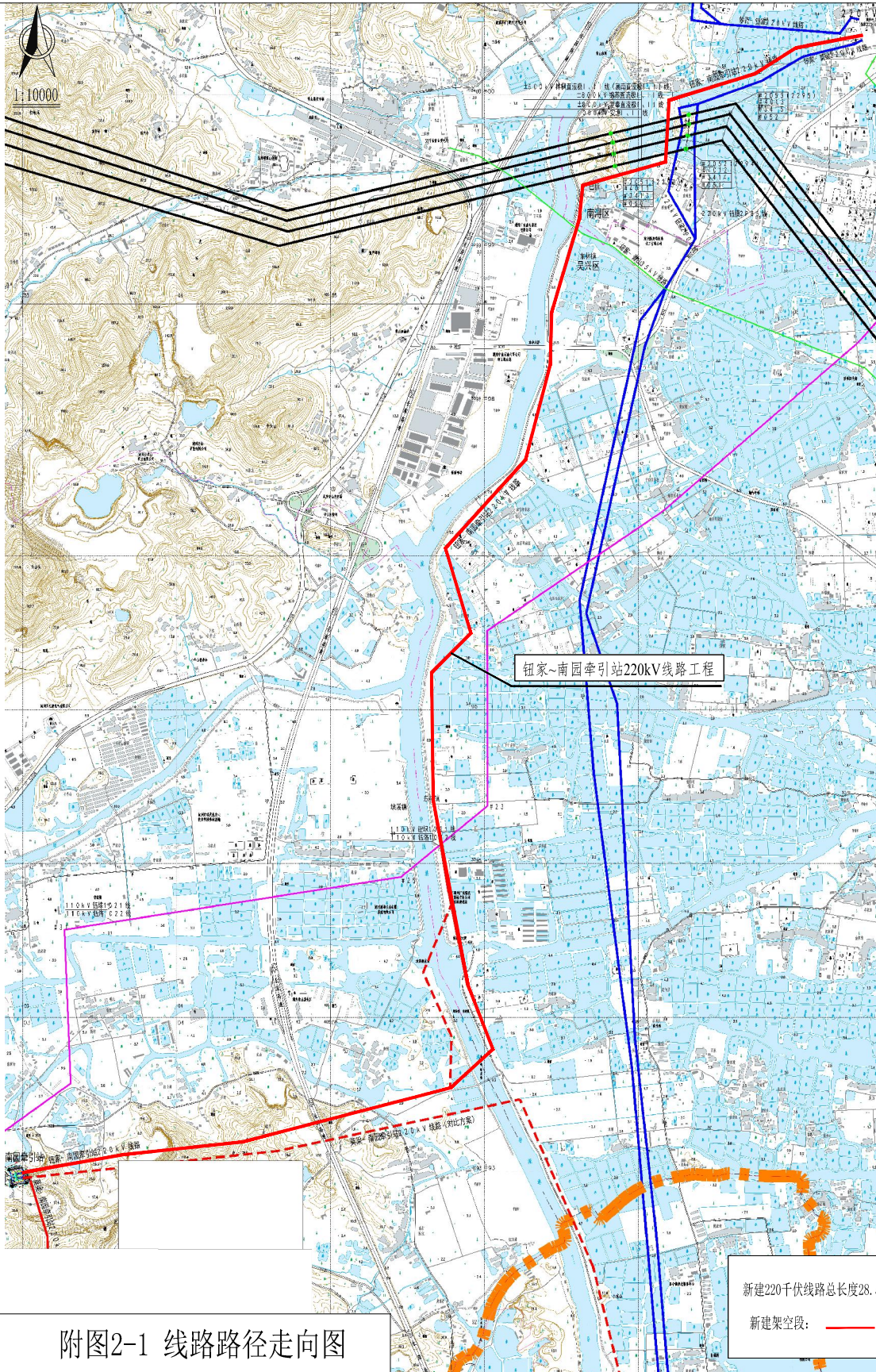
专家签字：



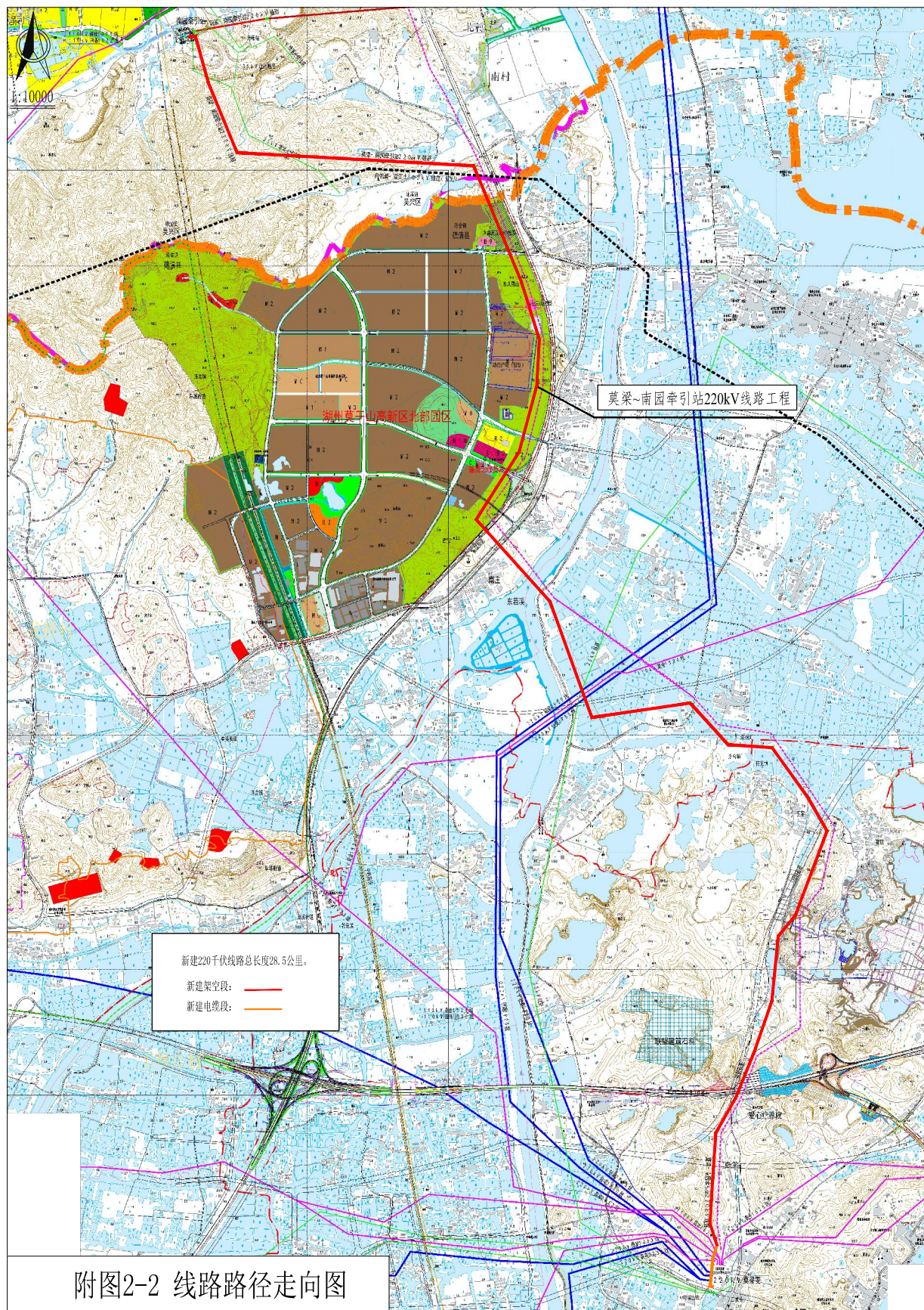
2021 年 5 月 18 日

湖州市地图

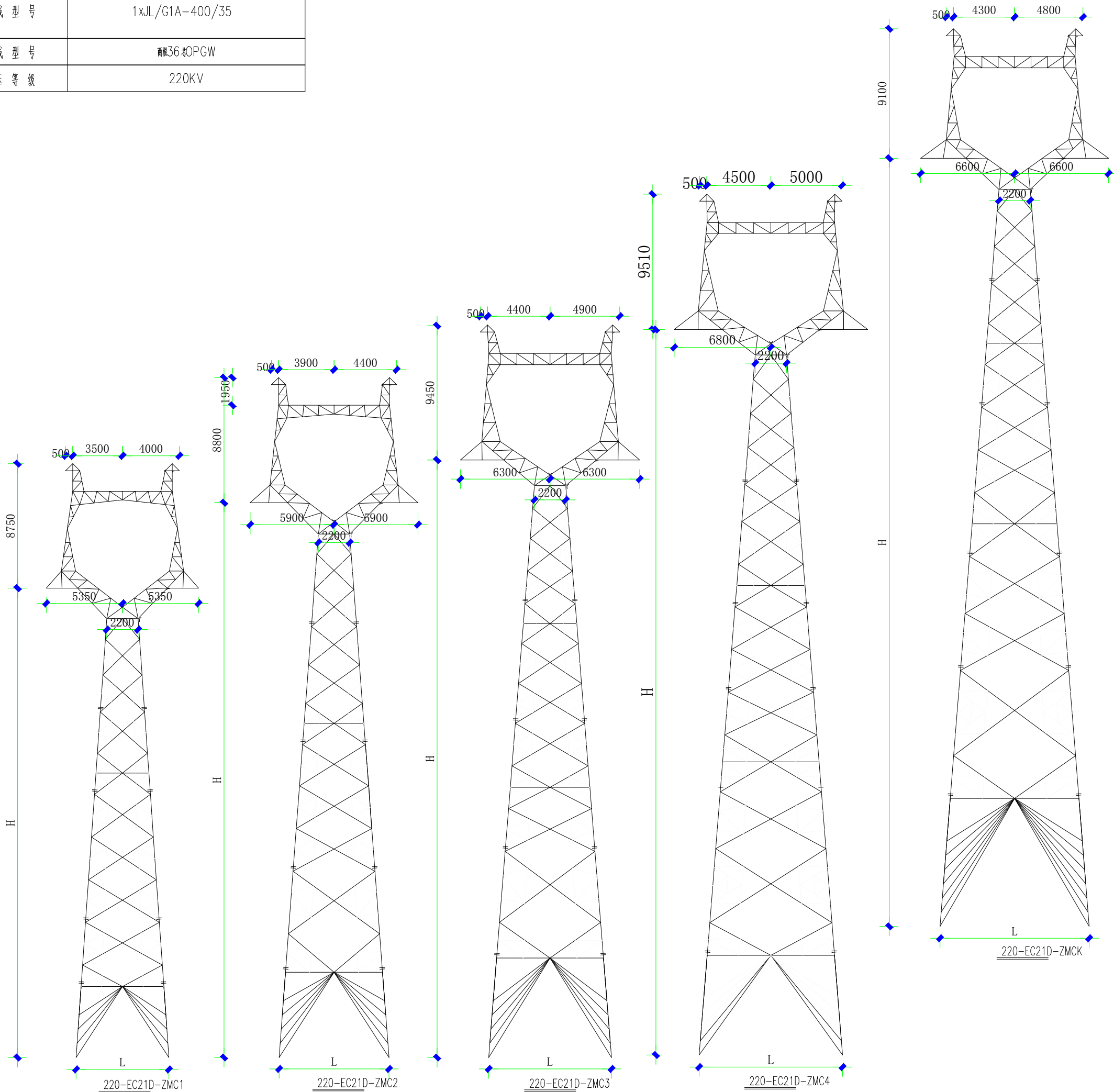




附图2-1 线路路径走向图



		气象条件		
类别		气温	风速	冰厚
正常	大风	15	25	0
	覆冰	-5	10	5/10
事故		0	0	0
导线型号		1xJL/G1A-400/35		
地线型号		JKL36-OPGW		
电压等级		220KV		



杆塔使用条件及质量								
塔 型	呼 高 (m)	基 础 开 (m)	设计档距		质 量 (kg)	kv值	转 角	备 注
			水平 (m)	垂直 (m)				
220-EC21D-ZMC1	18.0	4.465	380	600	7264.0	0.8		
	21.0	4.885			7828.0			
	24.0	5.305			8349.0			
	27.0	5.720			8888.0			
	30.0	6.140			9604.0			
	33.0	6.560			10309.0			
220-EC21D-ZMC2	21.0	5.060	480	800	8712.0	0.7		
	24.0	5.510			9233.0			
	27.0	5.960			9870.0			
	30.0	6.410			10529.0			
	33.0	6.860			11333.0			
	36.0	7.310			12085.0			
	39.0	7.760			12793.0			
220-EC21D-ZMC3	24.0	5.802	600	1000	10121.0	0.6		
	27.0	6.282			10678.0			
	30.0	6.752			11352.0			
	33.0	7.232			12144.0			
	36.0	7.712			13353.0			
	39.0	8.192			14143.0			
	42.0	8.672			15016.0			
220-EC21D-ZMCK	42.0	8.606	480	800	15116.0	0.7		
	45.0	9.086			15866.0			
	48.0	9.567			16899.0			
	51.0	10.047			18006.0			
	54.0	10.528			19178.0			
220-EC21D-ZMC4	45.0	9.141	850	1200	17901.0	0.55		
	48.0	9.621			19134.0			

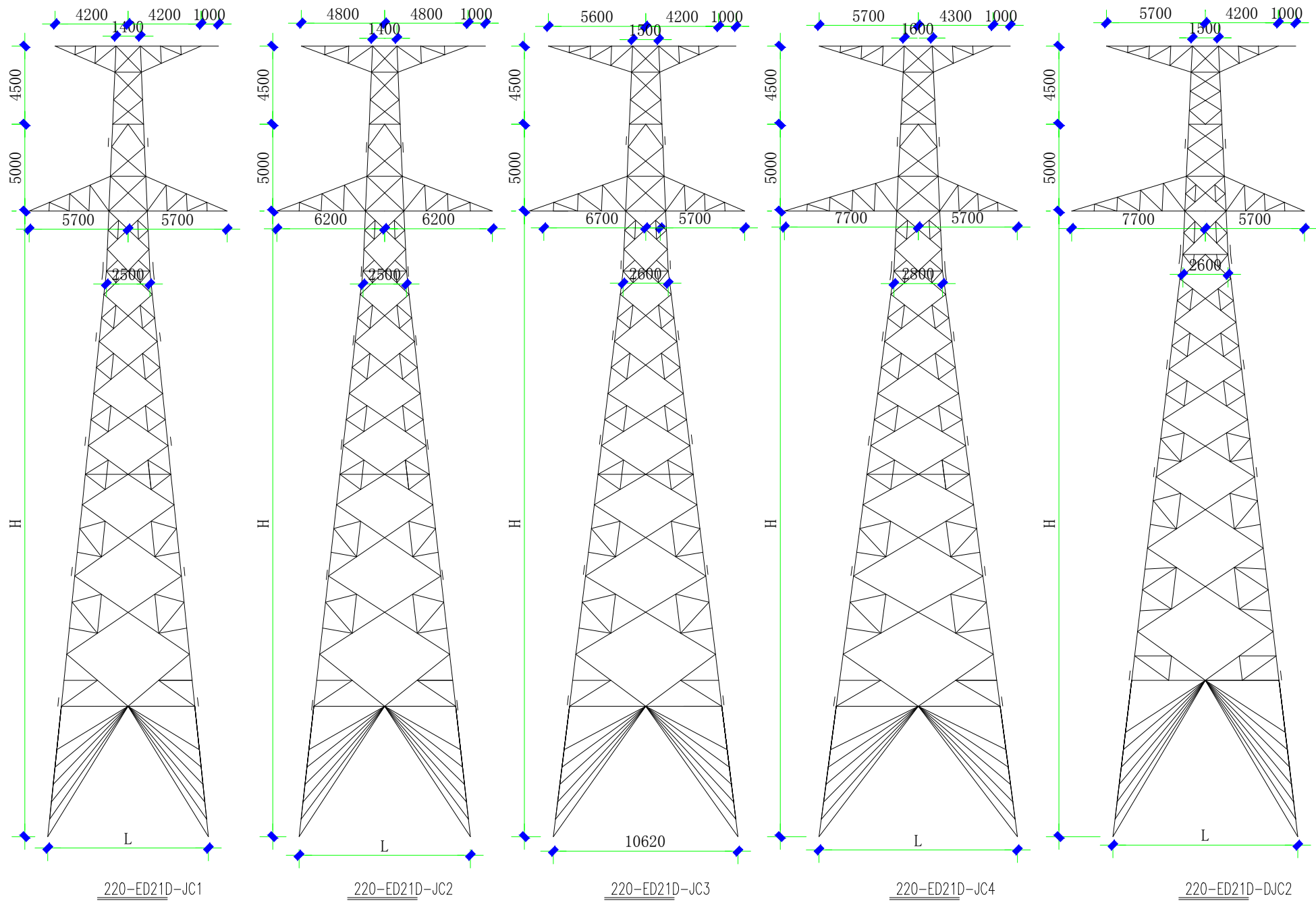
附图3-1 杆塔一览图

		气象条件		
类别		气温	风速	冰厚
正常	大风	15	25	0
	覆冰	-5	10	5/10
事故		0	0	0
导线型号		1xJL/G1A-400/35		
地线型号		两根36#OPGW		
电压等级		220KV		

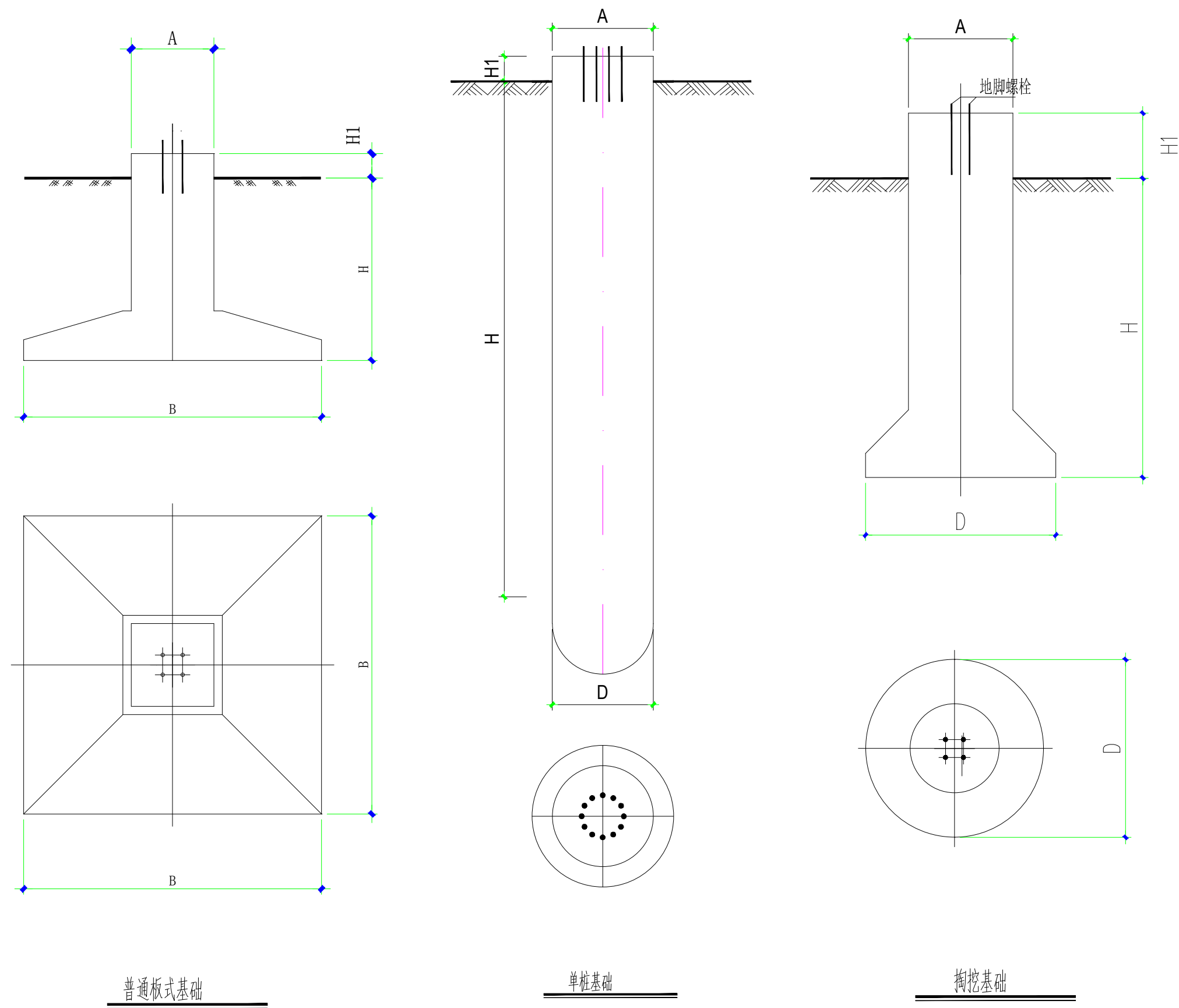
220-ED21D-DJC	15.0	5.634	450	800	11846.0	0°~90° 兼终端塔	
	18.0	6.355			12756.0		
	21.0	7.075			13940.0		
	24.0	7.796			15240.0		
	27.0	8.517			16599.0		
	30.0	9.238			17770.0		
	33.0	9.959			19204.0		
	36.0	10.680			20660.0		

杆塔使用条件及质量

塔型	呼高 (m)	基础 根开 (m)	设计档距		质量 (kg)	kV值	转角	备注
			水平 (m)	垂直 (m)				
220-ED21D-JC1	15.0	4.919	450	800	8993.0		0°~20°	
	18.0	5.542			9699.0			
	21.0	6.165			10454.0			
	24.0	6.788			11282.0			
	27.0	7.411			12613.0			
	30.0	8.034			13740.0			
	33.0	8.657			14726.0			
	36.0	9.280			15641.0			
220-ED21D-JC2	15.0	5.145	450	800	9987.0		20°~40°	
	18.0	5.824			10781.0			
	21.0	6.504			11653.0			
	24.0	7.183			12588.0			
	27.0	7.862			14019.0			
	30.0	8.541			15125.0			
	33.0	9.221			16150.0			
	36.0	9.900			17159.0			
220-ED21D-JC3	15.0	5.479	450	800	11100.0		40°~60°	
	18.0	6.219			11968.0			
	21.0	6.960			13127.0			
	24.0	7.700			14267.0			
	27.0	8.440			15889.0			
	30.0	9.180			17356.0			
	33.0	9.920			18656.0			
	36.0	10.660			20021.0			
220-ED21D-JC4	15.0	5.899	450	800	12493.0		60°~90°	
	18.0	6.693			13428.0			
	21.0	7.488			14533.0			
	24.0	8.282			15671.0			
	27.0	9.077			17810.0			
	30.0	9.871			19672.0			
	33.0	10.666			20975.0			
	36.0	11.460			22628.0			



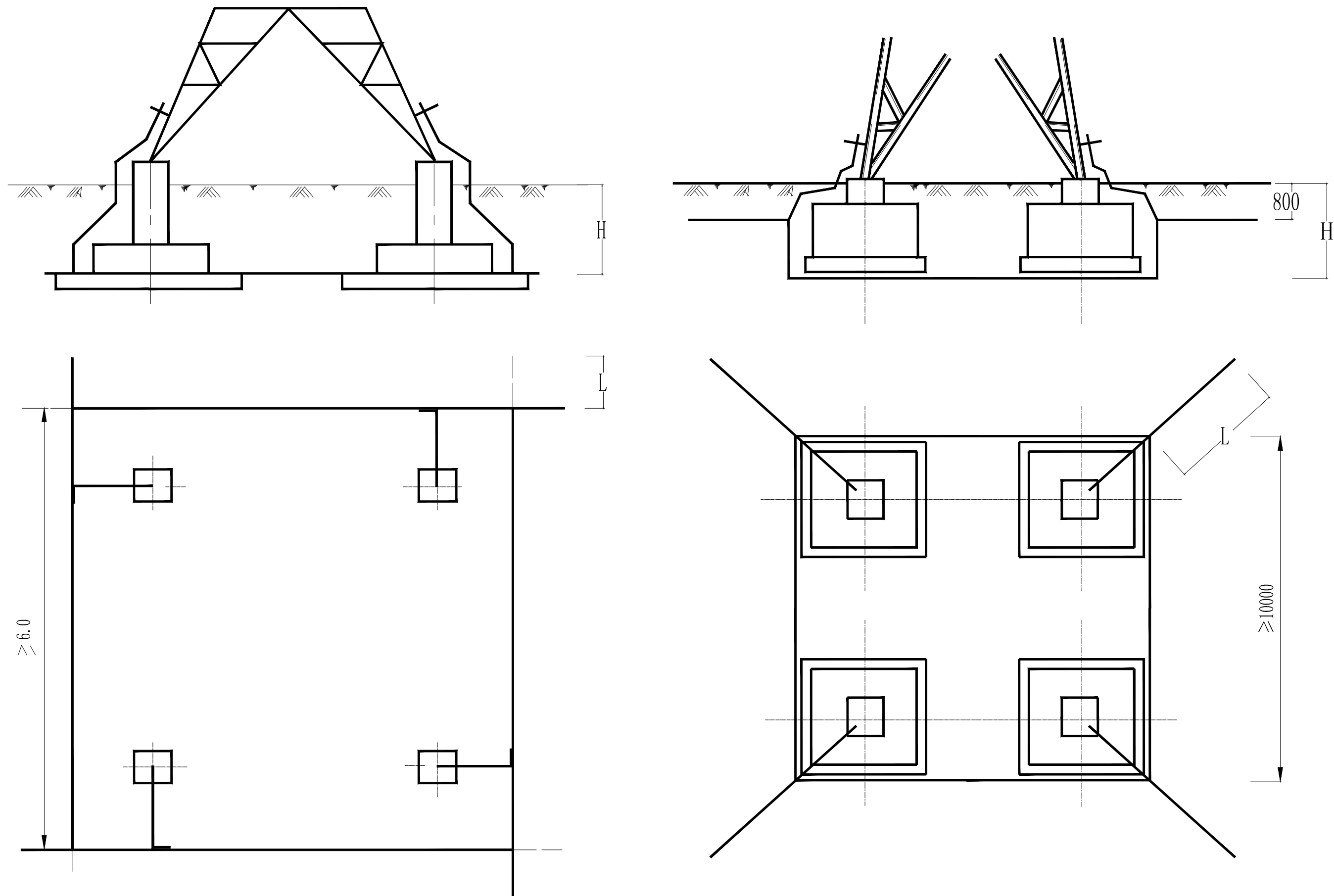
附图3-2 杆塔一览图



基础形式	主要尺寸 (m)				材料量 单个基础)		地脚螺栓	备注
	立柱宽度 A(d)	立柱露头 H1	基础埋深 H	底板宽度 B(D)	混凝土 (m³)	钢材 (kg) (不包含地脚螺栓)		
掏挖基础	1.2-1.8	1.5	3.0-5.5	2.4-3.2	8.91-18.35	518-1070	4M30-4M56	适用山地
单桩基础	0.8-1.2	1.0	15-28	0.8-1.2	7.54-31.67	594-2843	4M30-4M52	适用平地
普通板式基础	1.0-1.4	1.0	2.4-3.2	4.4-7.4	11.05-35.58	945-3030	4M30-4M56	适用平地

附图4-1 杆塔一览图

接地装置示意图

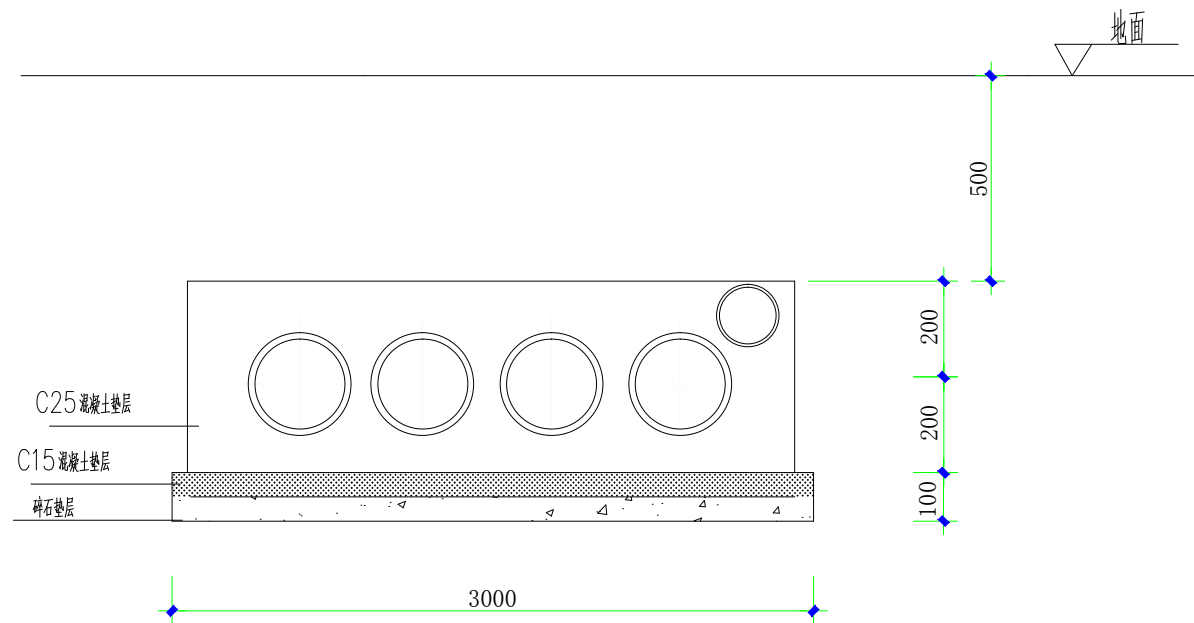


接地装置示意图

接地装置示意图(深埋式)

注：自立塔共4个塔角，每个塔角对应一个基础

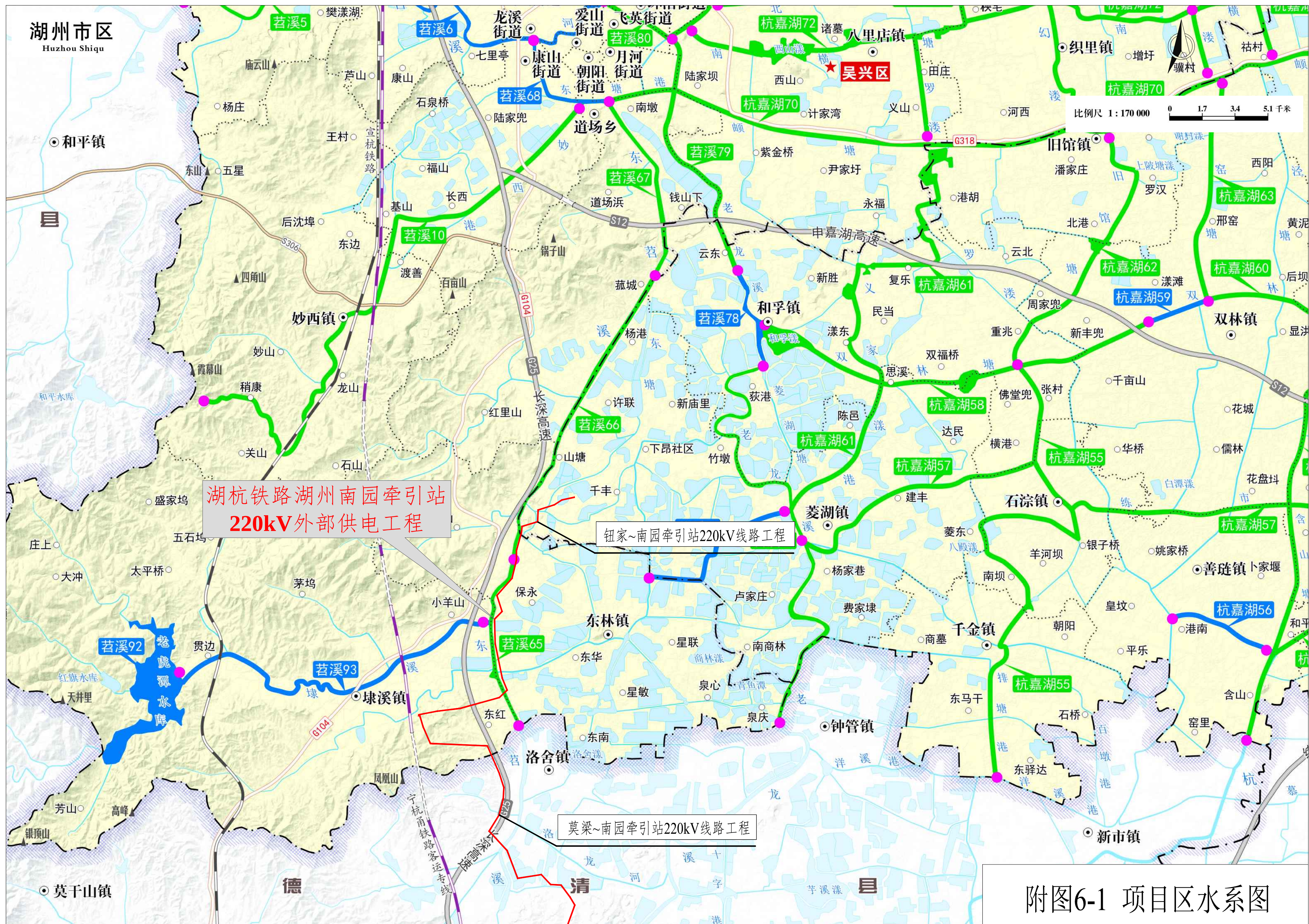
附图4-2 塔基基础一览图

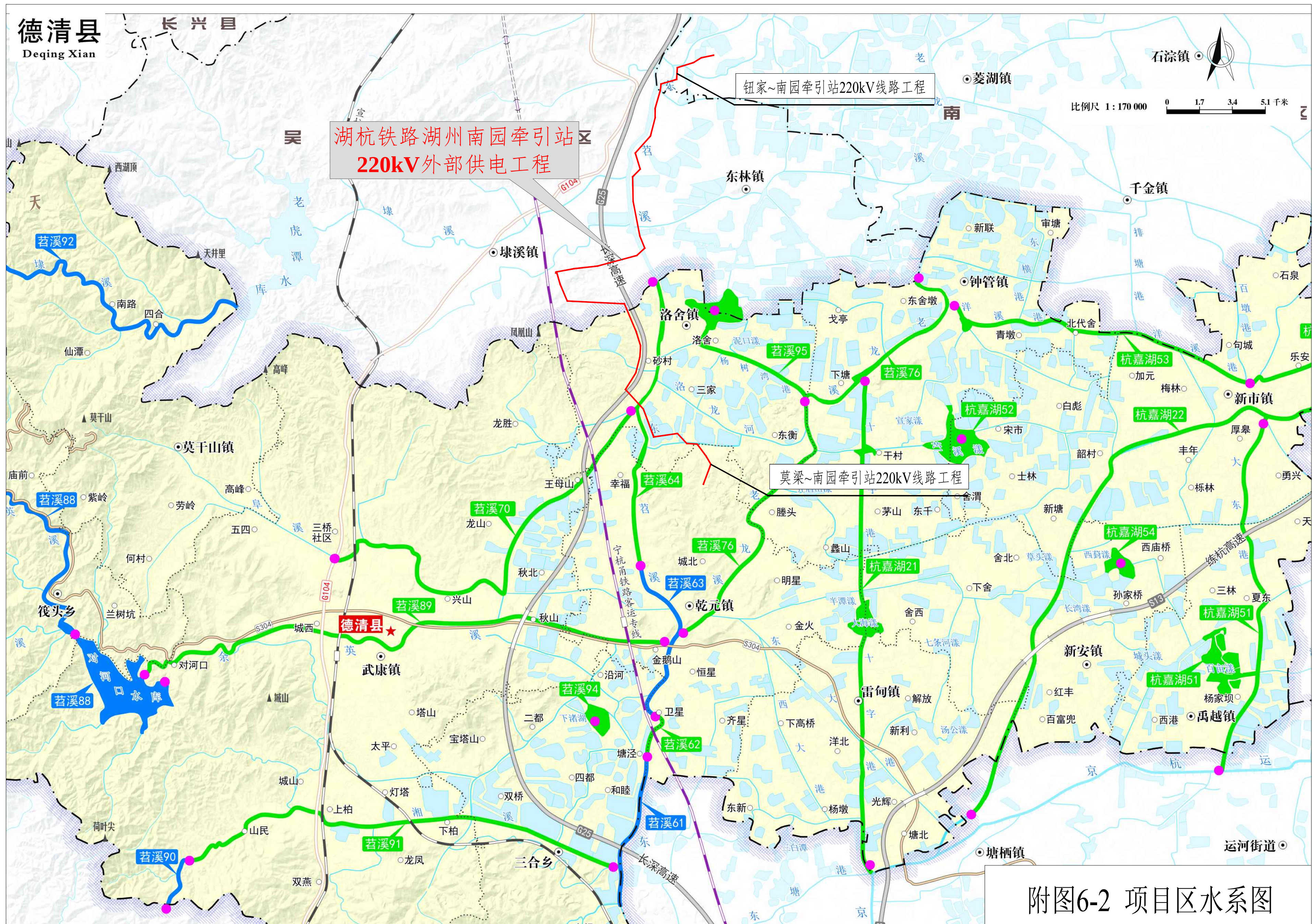


电缆排管断面图

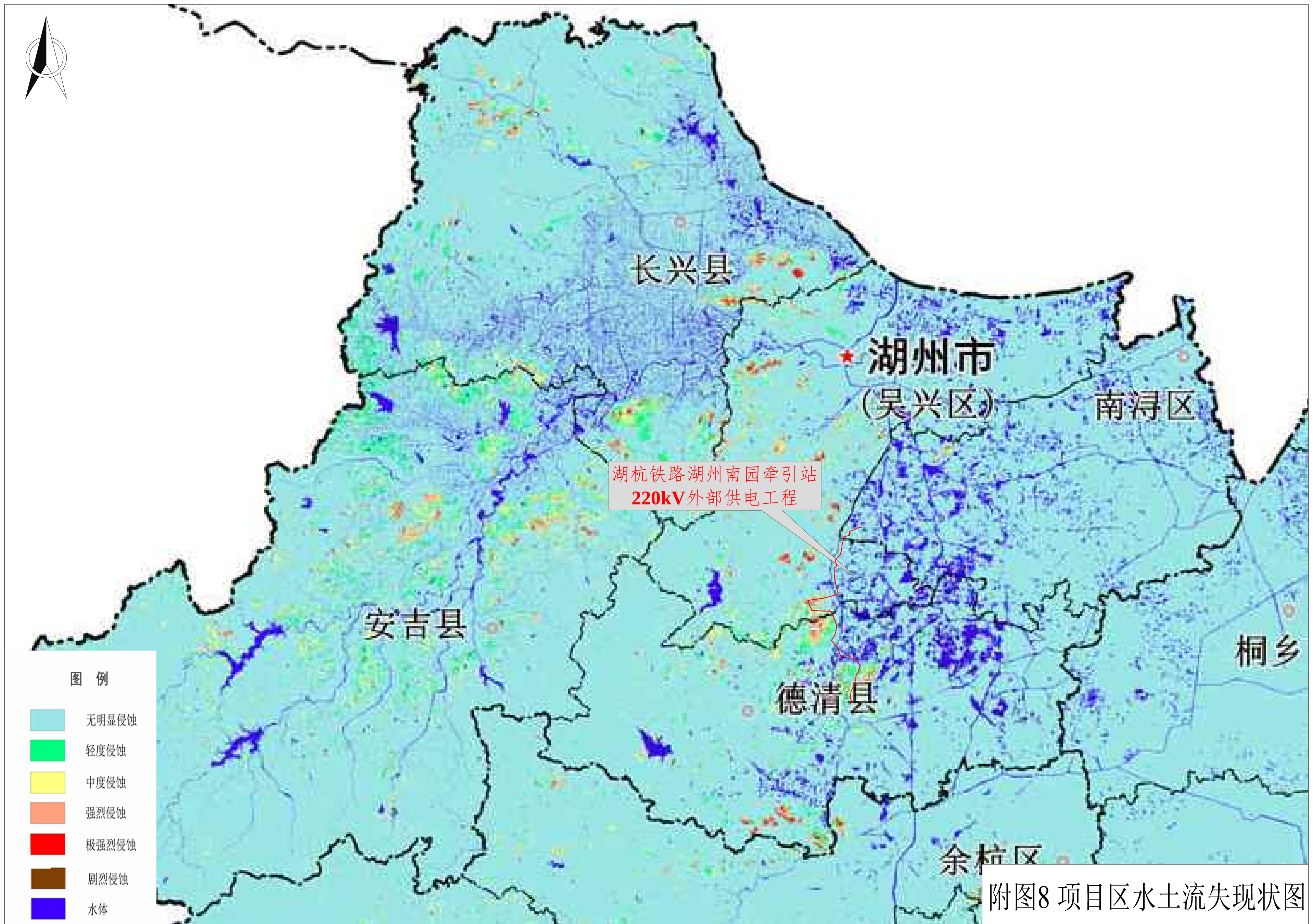
说明：标注尺寸单位以mm计。

附图5 电缆沟断面图

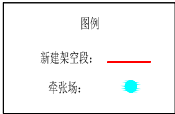
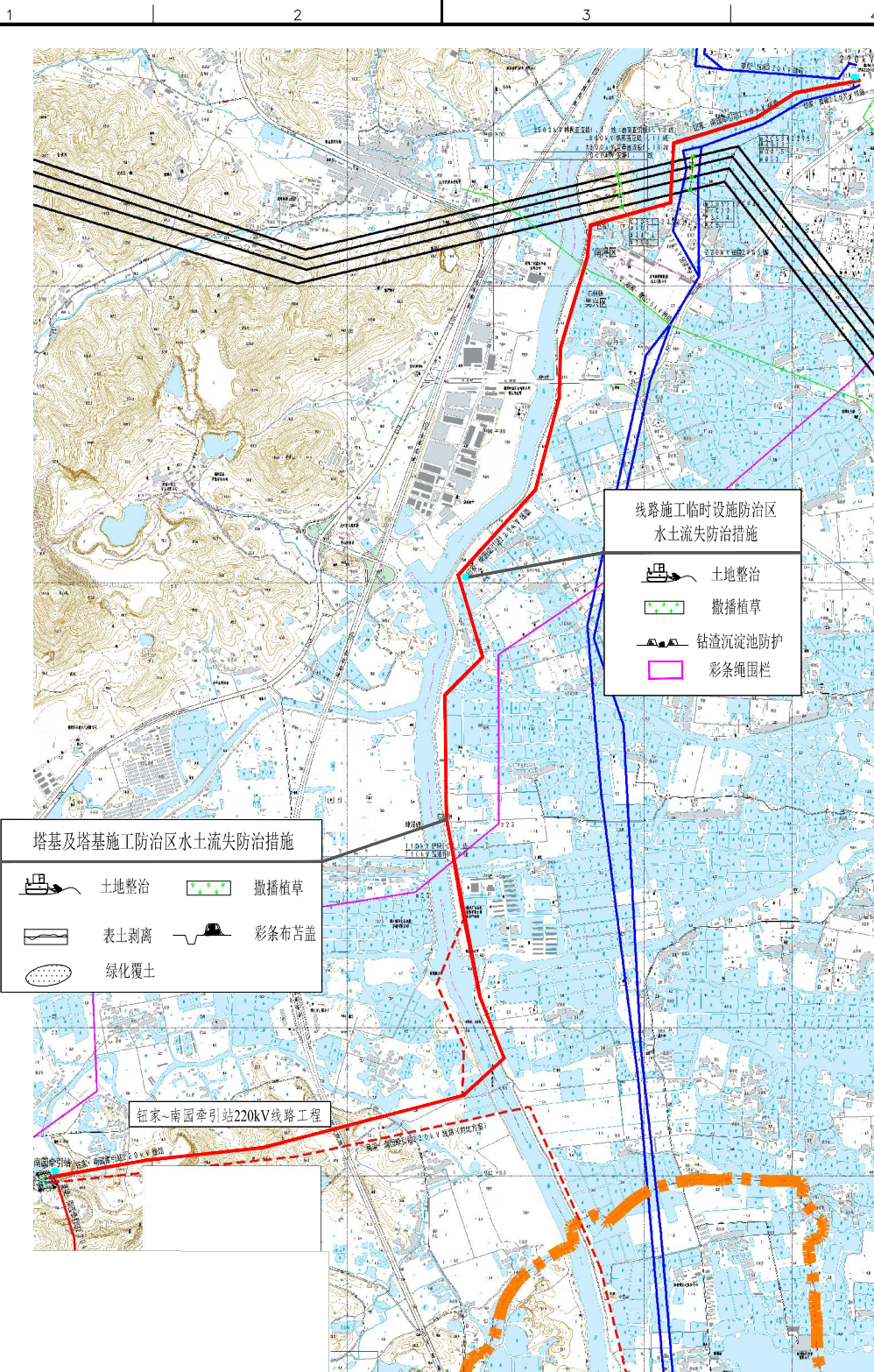




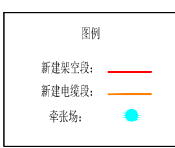
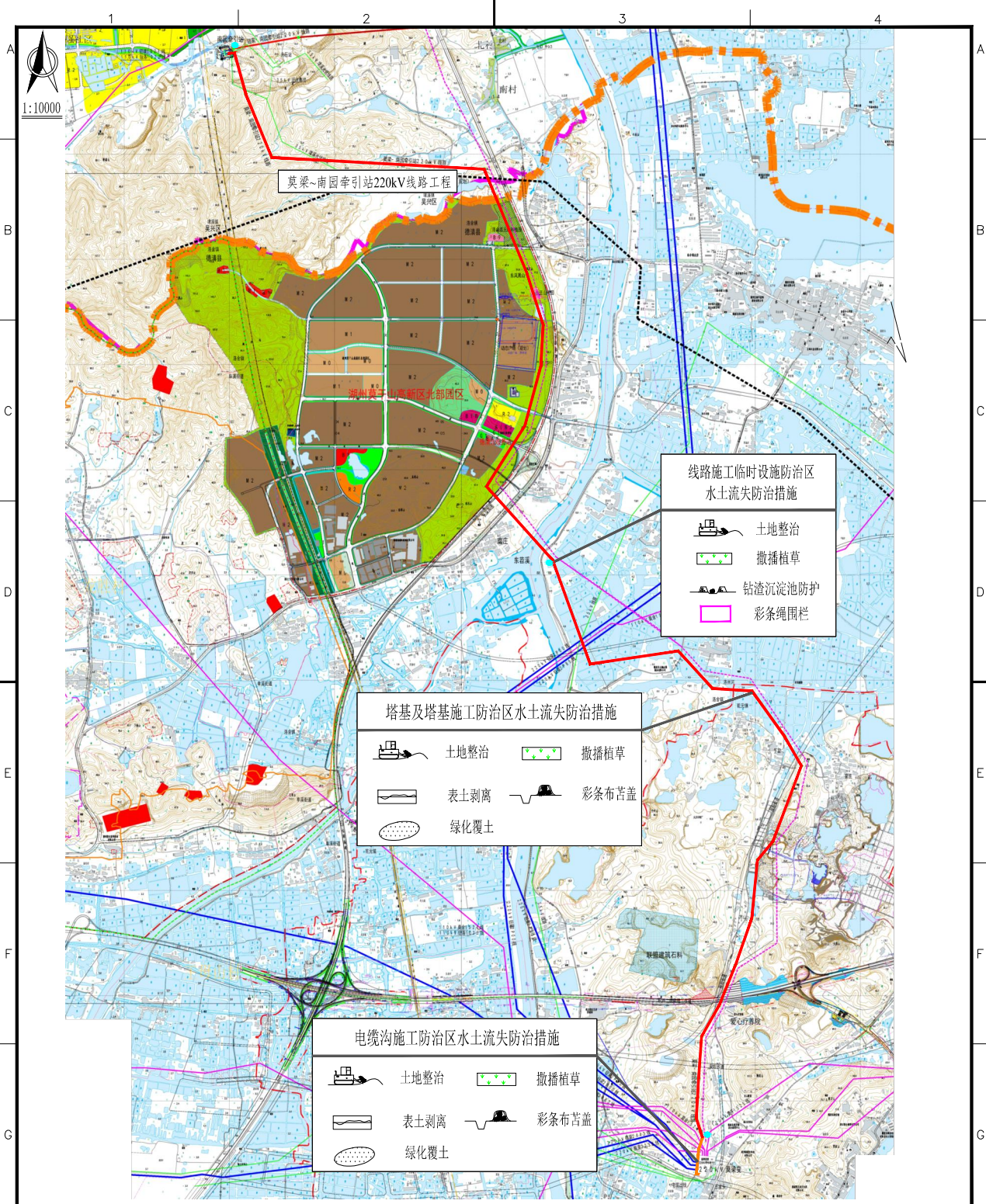




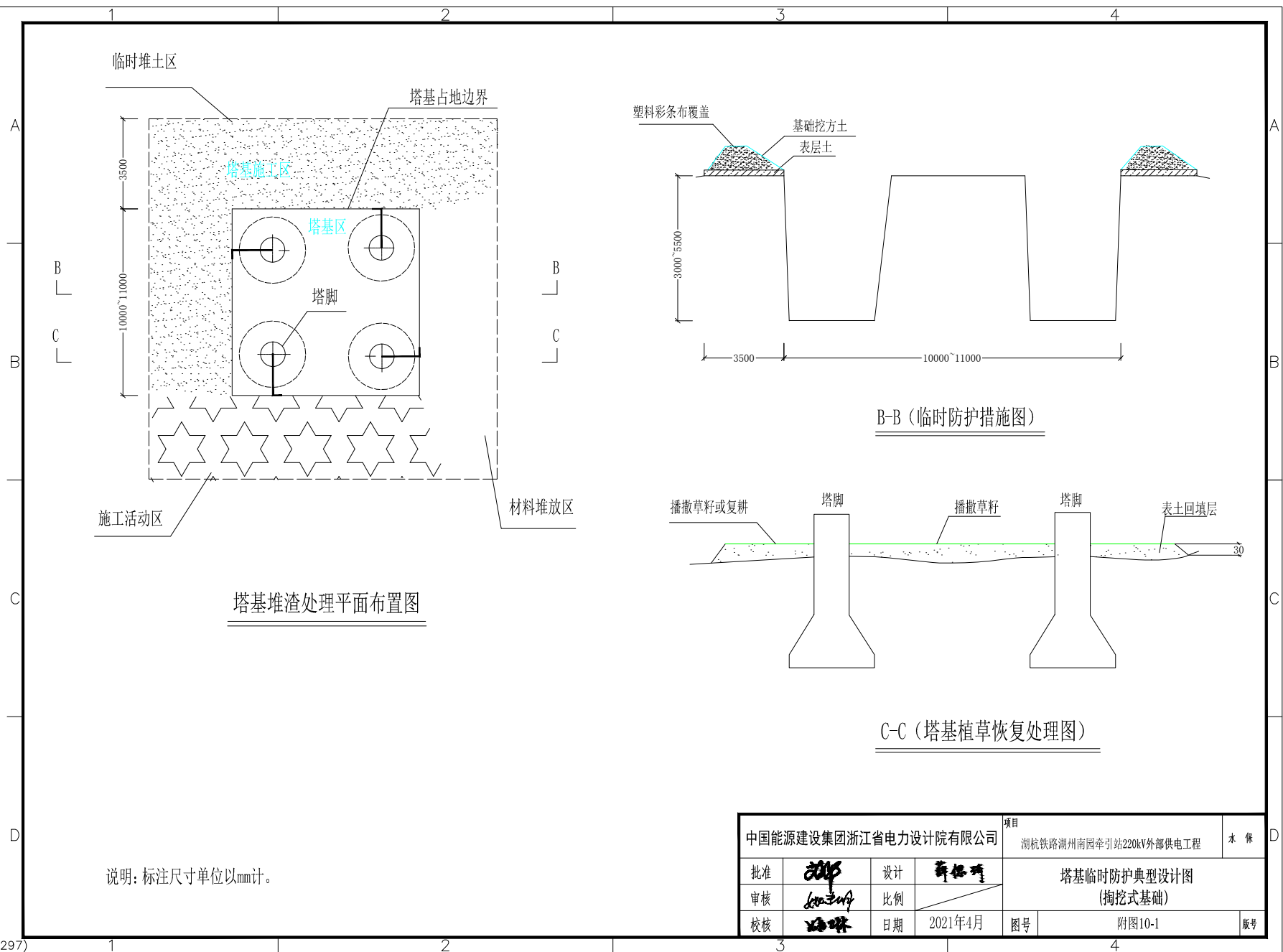
附图8 项目区水土流失现状图



中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司				项目 湖杭铁路湖州南园牵引站220kV外部供电工程		水 保
批准	邵	设计	薛保琦	线路工程水土保持措施总体布局图		
审核	张	比例				
校核	林	日期	2021年4月			
				图号	附图9-1	版号



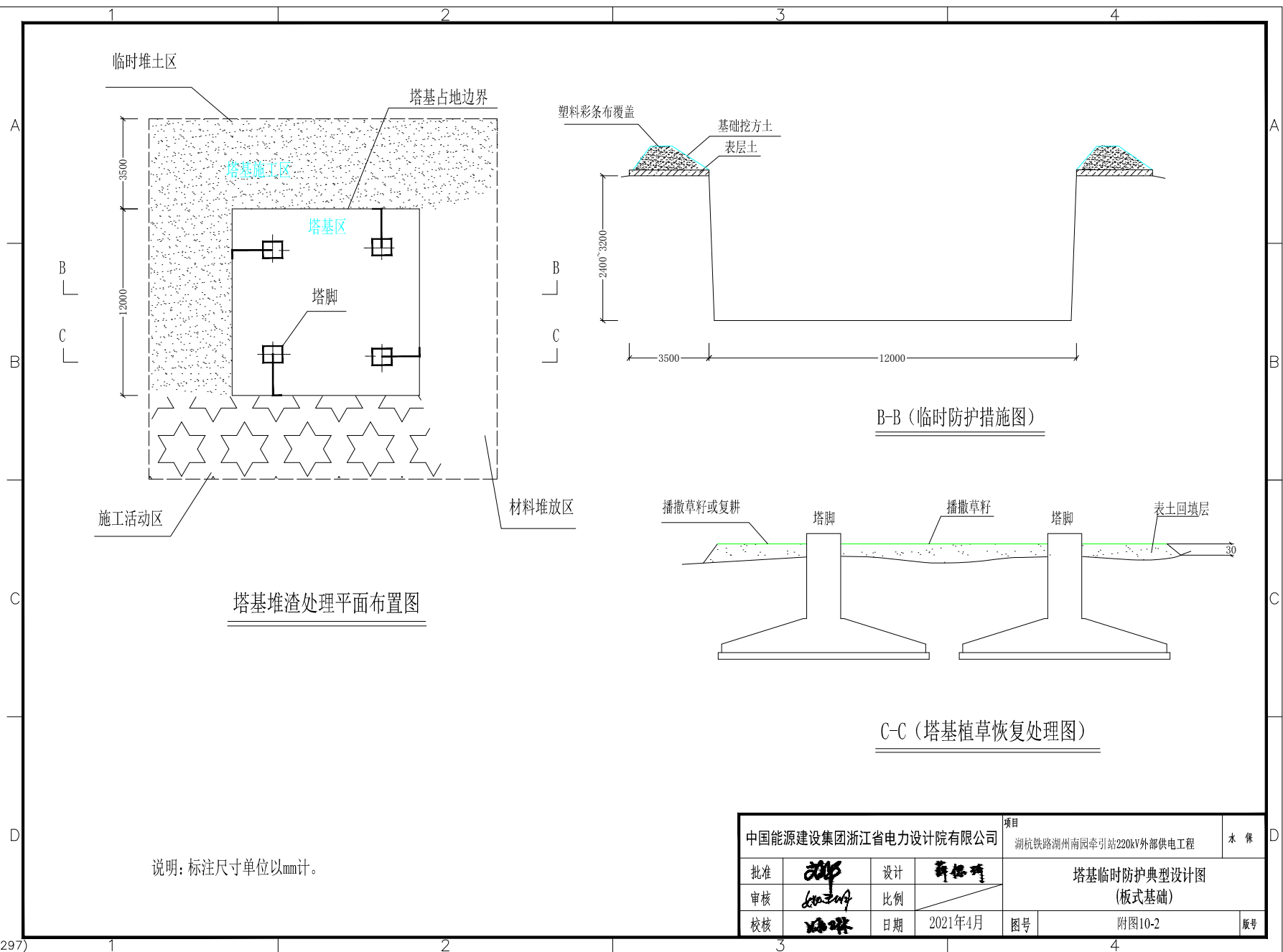
中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司				项目	湖杭铁路湖州南园牵引站220kV外部供电工程	水保
批准	姜	设计	薛保琦	线路工程水土保持措施总体布局图		
审核	姜	比例				
校核	姜	日期	2021年4月			
				图号	附图9-2	版号



塔基堆渣处理平面布置图

说明: 标注尺寸单位以mm计。

中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司				项目 湖杭铁路湖州南园牵引站220kV外部供电工程		水保
批准 [Signature]	设计 [Signature]	塔基临时防护典型设计图 (掏挖式基础)				
审核 [Signature]	比例					
校核 [Signature]	日期	2021年4月	图号	附图10-1	版号	



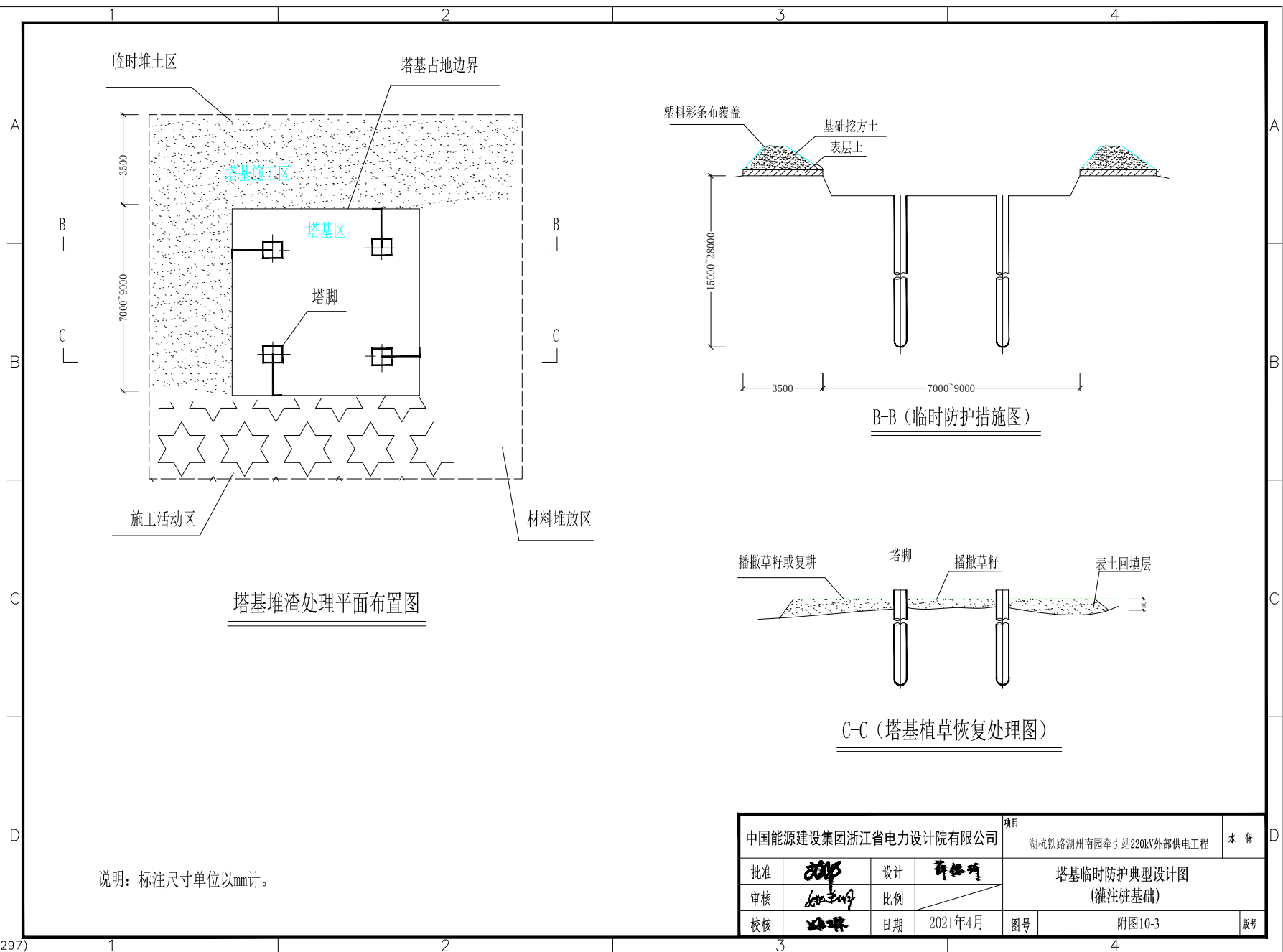
塔基堆渣处理平面布置图

B-B (临时防护措施图)

C-C (塔基植草恢复处理图)

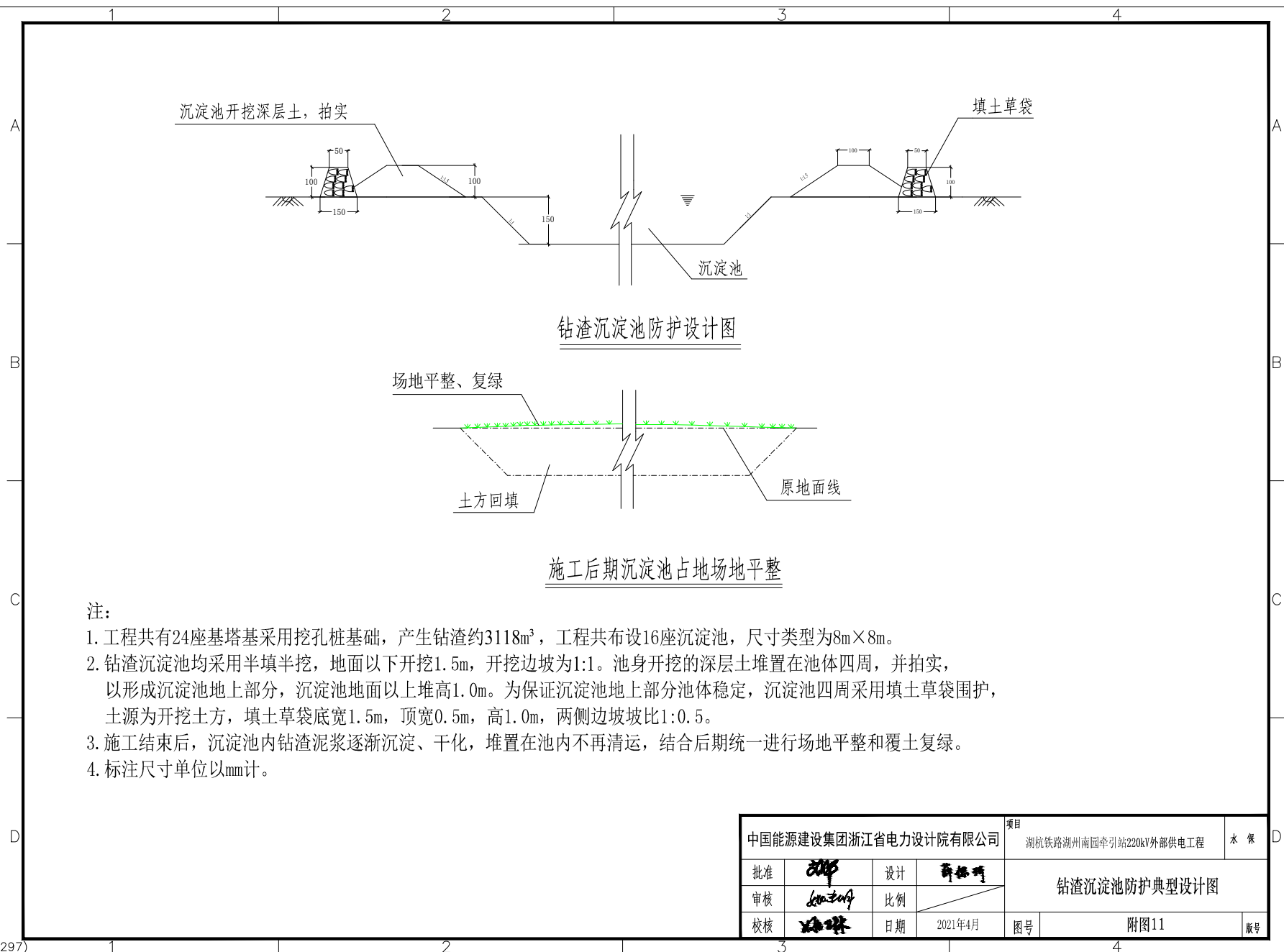
说明：标注尺寸单位以mm计。

中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司				项目 湖杭铁路湖州南园牵引站220kV外部供电工程		水保
批准	设计	设计	比例	塔基临时防护典型设计图 (板式基础)		
审核	审核	日期	2021年4月			
校核	校核	图号	附图10-2	版号		



说明：标注尺寸单位以mm计。

中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司				项目		湖杭铁路湖州南园牵引站220kV外部供电工程		水 保	
批准	2021	设计	郭松明	塔基临时防护典型设计图 (灌注桩基础)					
审核	徐志军	比例							
校核	陈琳	日期	2021年4月						
				图号	附图10-3				版号



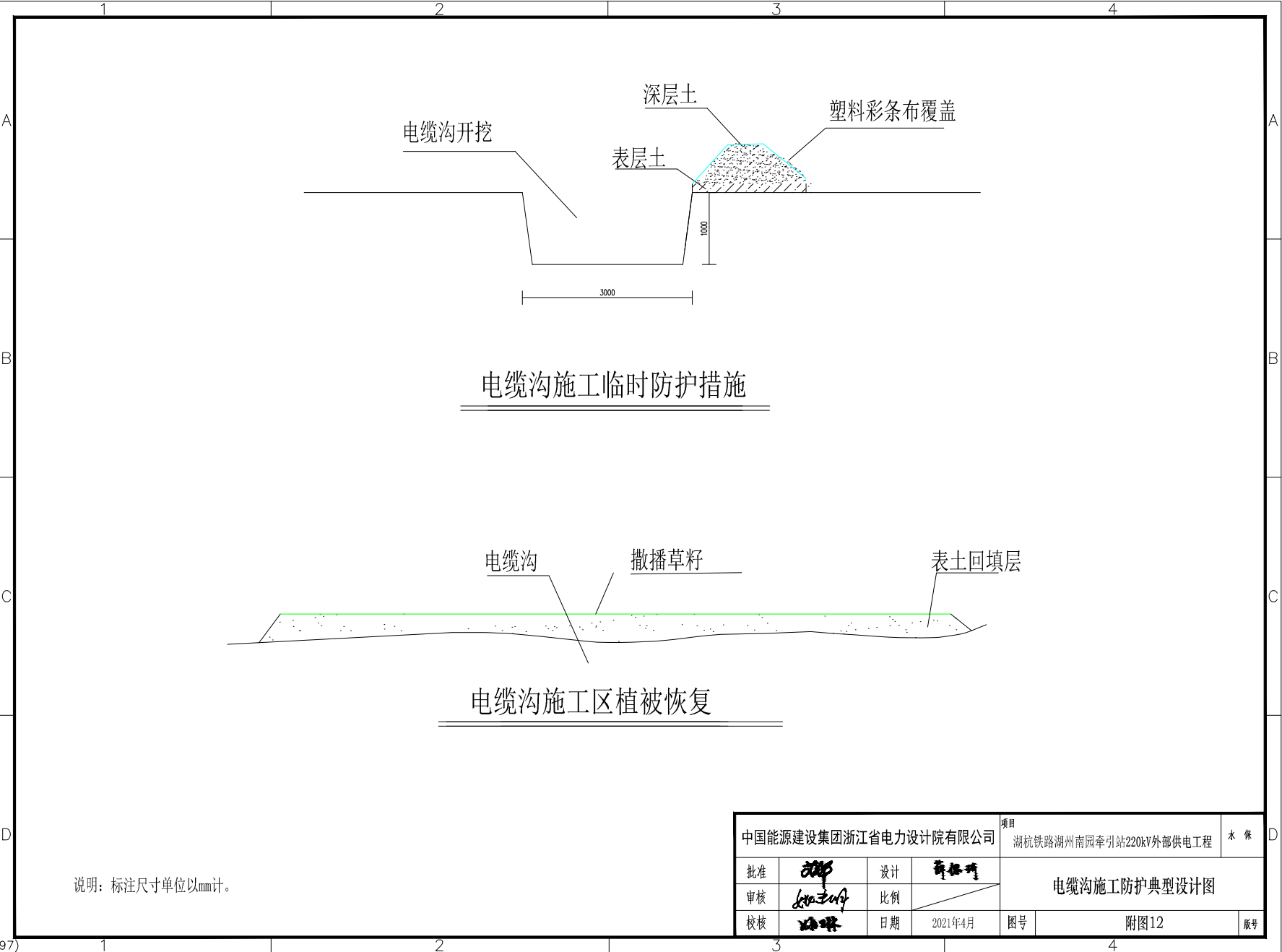
钻渣沉淀池防护设计图

施工后期沉淀池占地场地平整

注:

1. 工程共有24座塔基采用挖孔桩基础，产生钻渣约3118m³，工程共布设16座沉淀池，尺寸类型为8m×8m。
2. 钻渣沉淀池均采用半填半挖，地面以下开挖1.5m，开挖边坡为1:1。池身开挖的深层土堆置在池体四周，并拍实，以形成沉淀池地上部分，沉淀池地面以上堆高1.0m。为保证沉淀池地上部分池体稳定，沉淀池四周采用填土草袋围护，土源为开挖土方，填土草袋底宽1.5m，顶宽0.5m，高1.0m，两侧边坡坡比1:0.5。
3. 施工结束后，沉淀池内钻渣泥浆逐渐沉淀、干化，堆置在池内不再清运，结合后期统一进行场地平整和覆土复绿。
4. 标注尺寸单位以mm计。

中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司				项目 湖杭铁路湖州南园牵引站220kV外部供电工程		水保
批准	邵	设计	新	钻渣沉淀池防护典型设计图		
审核	邵	比例				
校核	邵	日期	2021年4月	图号	附图11	版号



电缆沟施工临时防护措施

电缆沟施工区植被恢复

说明：标注尺寸单位以mm计。

中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司			项目 湖杭铁路湖州南园牵引站220kV外部供电工程		水保	
批准 	设计 	电缆沟施工防护典型设计图				
审核 	比例					
校核 	日期	2021年4月	图号	附图12		版号