

水保方案（浙）字第 0057 号

湖州三桥 110 千伏输变电工程
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

2022 年 8 月

湖州德清三桥 110kV 输变电工程水土保持方案报批稿修改说明

2022年5月9日,经专家组对《湖州德清三桥 110kV 输变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	进一步对变电工程和电缆工程选址选线地形地貌介绍,完善建设内容介绍,明确进站道路是否为本工程建设内容,填高后两侧防护形式(是否有边坡)。补充线路拐点坐标表和地理位置图,坐标按规范要求,采用国家 2000 大地坐标系;完善变电站周边及水系介绍。	①已完善工程选址选线地形地貌介绍和建设内容介绍;②进站道路为本工程建设内容,填高后两侧设置护坡;③已按照规范要求补充完善了线路拐点坐标表和地理位置图,详见文本。	①P14; ②P6; ③P5
2	复核土石方平衡,表土根据条件应剥尽剥,并单独平衡;复核进站道路、电缆槽开挖土方和拖拉管钻渣等单项土方分析及土方调运方案。应对其施工时序进行优化,以符合水土保持要求。	已复核土石方平衡,表土做到应剥尽剥,并优化了施工时序,详见文本。	P12~13
3	根据主体工程的实际情况及分区防治划分依据和原则,优化防治分区。复核项目区防治责任范围和用地合规性分析,完善电缆沟开挖施工作业带、进站道路等范围临时占用土地面积进行复核。	已复核并完善了防治责任范围,包括电缆沟开挖施工作业带、进站道路等占地范围,详见附件。	P28
4	复核拖拉管施工的水土流失预测时段,由于项目区较为平坦且施工期较短,充分考虑地表扰动和土方堆置因素,施工期侵蚀模数合理取值,复核水土流失量。	①已完善水土流失预测时段,并复核了施工期的侵蚀模数;②根据调整的数值修改了水土流失量,详见文本。	①P24; ②P25~26
5	方案应对拖拉施工产生的钻渣收集工艺进行优化,电缆槽开挖土方防护应合理到位,植物措施应更具项目情况进行完善,根据土地占用性质和要求完善迹地恢复,特别是应提出复耕土地有效耕植土层厚度和肥力要求。复核进场道路永久排水方式。	①已优化钻渣收集及处理工艺;经复核,场平的外借土方可直接填筑无需临时堆置于围墙外空地,故本工程为减少施工扰动面积,不增设临时堆土场,即无后期复耕的迹地恢复措施;②已复核工程排水方式,其中进站道路排水为散排,施工临时排水排入站外东侧道路的市政雨水管网内,详见文本。	①P10~11; ②P29~30
6	复核价格水平年,补偿费按复核后计征面积计列。	已复核价格水平年,补偿费已按复核后计征面积计列,详见文本。	P27

7	<p>到设计水平年应完成沿线施工临时道路迹地恢复。建议着手对该项目开展水土保持自主验收报备。</p>	<p>经复核，本工程可利用周边现有道路，无需增设施工临时道路。已建议建设单位及时开展水土保持自主验收报备工作。</p>	P42
8	<p>补充相关附件、图件。补充场所外播绿区域。施工场地和临时堆土场周边布设临时排水沟；补充电缆沟边坡比；临时堆土防护，草包袋应为压脚式。</p>	<p>已补充并完善了相关附件、图件，详见附图附件。</p>	附件、附图

目录

一、水土保持方案报告表	1
二、需要说明的其它事项	4
1项目及项目区概况	4
1.1 项目概况	4
1.2 项目区概况	14
1.3 项目区水土流失现状	16
2项目水土保持评价	18
2.1 主体工程选址（线）评价	18
2.2 工程占地评价	20
2.3 土方平衡分析	21
2.4 施工方法与工艺评价	21
2.5 主体设计中具有水土保持功能工程的评价	22
3水土流失预测	23
3.1 土壤流失量预测	23
3.2 水土流失危害	26
4水土保持措施	27
4.1 设计水平年	27
4.2 水土流失防治目标	27
4.3 水土流失防治责任范围	27
4.4 水土流失防治分区	28
4.5 水土流失防治措施布局	28
4.6 施工管理措施	32
5水土保持投资估算及效益分析	33
5.1 投资估算	33

5.2 效益分析	38
6方案实施保证措施	40
6.1 组织管理	40
6.2 后续设计	41
6.3 水土保持工程监理	41
6.4 资金来源及管理使用安排	41
6.5 监督保障措施	42
6.6 水土保持设施验收	42
7结论与建议	43
7.1 结论	43
7.2 建议	43
三、附件附图	45
附件	45
附图	46

一、水土保持方案报告表

湖州三桥 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	湖州市德清县武康街道对河口村			
	建设内容	(1) 新建 110kV 三桥变 1 座, 新增主变容量 2×5 万千伏安, $2 \times 0.36 + 2 \times 0.48$ 万千乏电容器组。 (2) 新建三桥变至英溪~舞阳 T 接线路和三桥变至英溪~上柏 T 接线路, 新建电缆 $2 \times 0.30\text{km} + 0.06\text{km}$ 。			
	建设性质	新建	总投资 (万元)	6551	
	土建投资 (万元)	2516	占地面积 6189 (m ²)	永久: 4281 临时: 1908	
	动工时间	2022 年 10 月		完工时间 2024 年 3 月	
	土石方 (m ³)	挖方	填方	借方	余 (弃) 方
		7588	14864	7276 (自合法料 场商购解决)	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		95.24t			
防治责任范围 (m ²)		6189			
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	
<p>一、工程措施</p> <p>(1) 变电站站区排水管道: 为确保站内雨水有序排导, 三桥变需新建排水管道。排水管道总长 740m, 管径 DN\leq300。(站区排水管道投资列入水土保持投资)。</p> <p>(2) 表土剥离: 施工前对变电工程区、电缆工程区占地范围内的耕地和草地进行剥离表土。新增水土保持工程量: 表土剥离 0.05 万 m³。</p> <p>(3) 覆土: 电缆沟施工区在绿化前需覆表土, 表土来源为施工前剥离的表土。</p>					

水土保持措施	<p>新增水土保持工程量：覆土 0.05 万 m³。</p> <p>(4) 土地整治：电缆施工结束后，需进行土地整治，包括场地清理、平整等。总工程量为 0.19hm²。（土地整治投资列入水土保持投资）</p> <p>二、植物措施</p> <p>(1) 电缆工程绿化措施：电缆施工结束后，为便于后期检修和维护，不宜种植高大或根系发达植物，对扰动区域采取撒播草籽的方式恢复地表植被。新增水土保持工程量：撒播草籽 1.19hm²。</p> <p>三、临时措施</p> <p>(1) 变电站临时排水沟：变电站施工期间，沿围墙内布设临时排水沟，临时排水沟矩形排水沟，尺寸为 30cm×30cm，临时排水沟长 242m，土方开挖 60m³，水泥浆砂 225m³。（临时排水沟投资列入水土保持投资）。</p> <p>(2) 变电站临时沉沙池：在临时排水沟汇水排出项目区前设置临时沉沙池，进行消能、缓流、沉沙。进水口与临时排水沟相衔接，项目区内汇水经缓流沉沙后，排入站外东侧道路的市政雨水管网。新增水土保持工程量：4.5m³ 砖砌沉沙池 1 座。</p> <p>(3) 变电工程临时堆土防护措施：临时堆土区布设于站外西侧，用于堆放场平回填外借土及施工后期回填的种植土，需在堆土四周用填土草袋围护，堆土表面用土工布苫盖。新增水土保持工程量：填土草袋围护 34m³，土工布覆盖 300m²。</p> <p>(4) 钻渣沉淀池防护：拖拉管施工中将产生钻渣，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 2 个，均位于电缆施工区内，尺寸为 15×15m。新增水土保持工程量：土方开挖 226m³，填土草袋围护 76m³。</p> <p>(5) 表土苫盖保护：电缆沟采用分段施工，开挖土方沿电缆沟一侧堆放，一侧堆土在大风、降雨天气及时用土工布覆盖。新增水土保持工程量：土工布苫盖面积 1600m²。</p> <p>四、施工管理措施</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p>			
水土保持投资估算（万元）	工程措施	18.64	植物措施	0.21
	临时措施	4.33	水土保持补偿	0.396096
	独立费用	建设管理费	4.07	
		水土保持监理费	5.53	
		设计费	6.24	
总投资	41.37			

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	赵刚	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。

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

1.1.1 项目建设必要性及前期工作开展情况

拟建的 110kV 三桥变位于湖州德清县武康镇城郊北部，主要向武康镇北部区域供电。目前该区域无 110kV 变电站，仅依靠区域外的 110kV 武康变（2×50MVA）供电，2020 年武康变最高用电负荷为 64MW，主变负载率为 64%，其中该区域最高用电负荷 20MW。近年来德清县以“山水田园化城市”的战略定位不断发展地产、旅游、休闲产业，三桥变所在区域紧邻莫干山度假区，近期将吸引莫干山世界外国语学校、祥生云山新语等项目入驻，预计未来该区域的用电需求将进一步提高，新增报装用户容量合计 60MVA，预计 2022 年该区域用电负荷将达到 50MW，需新增变电容量，以满足该区域的供电需求。因此，为了提高供电能力，提升区域供电可靠性，完善网架结构，建设三桥 110kV 输变电工程是必要的。

2021 年 9 月，国网浙江省电力有限公司以“浙电发展〔2021〕622 号”《国网浙江省电力有限公司关于湖州南浔练市 110 千伏变电站第三台主变扩建等工程可行性研究报告的批复》（内含本工程）形成了本工程的可研批复。

2021 年 9 月，湖州市德清县发展和改革局以“德发改核〔2021〕5 号”《德清县发展和改革局关于同意湖州三桥 110 千伏输变电工程项目核准的通知》对本项目进行了核准批复（项目代码：2105-330521-04-01-838927）。

2022 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《湖州三桥 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表》的编制工作。我公司于 2022 年 3 月开展了本工程的水土保持方案编制工作。

2022 年 5 月，经专家对《湖州三桥 110kV 输变电工程水土保持方案报告表（送审稿）》进行函审后形成修改意见。根据函审意见我公司于同年 7 月修编完成方案报告表（报批稿）。

1.1.2 项目地理位置

新建 110kV 三桥变站址位于德清县武康街道对河口村。新建三桥变至英溪～舞阳 T 接线路和三桥变至英溪～上柏 T 接线路全线均位于德清县武康街道。沿线涉及重要拐点坐标详见表 1-1。项目地理位置示意图见图 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（2000 大地坐标系）	
1	新建三桥变	中心坐标	X=3380163 Y=491439
2		东南角	X=3380114 Y=491455
3		东北角	X=3380207 Y=491464
4		西北角	X=3380211 Y=491422
5		西南角	X=3380119 Y=491413
6	新建三桥变至英溪~舞阳 T 接线路和三桥变至上柏 T 接线路	电缆起点	X=3380141 Y=491446
7		电缆拐点 1	X=3380139 Y=491460
8		电缆拐点 2	X=3380238 Y=491469
9		电缆拐点 3	X=3380301 Y=491559
10		电缆拐点 4	X=3380278 Y=491629
11		电缆终点 1	X=3380271 Y=491666
12		电缆终点 2	X=3380262 Y=491697
13		钻渣沉淀池	X=3380315 Y=491558



图 1-1 项目地理位置示意图

1.1.3 项目建设内容

本工程主要建设内容及规模见表 1-2。

表 1-2 湖州三桥 110kV 输变电工程内容及建设规模

项目	变电工程	电缆工程
湖州三桥 110kV 输变电工程	新建 110kV 三桥变电站 1 座，主变户外布置，远期主变规模 3×50MVA，本期建设 2×50MVA。	新建三桥变至英溪~舞阳 T 接线路和三桥变至上柏 T 接线路，新建双回电缆 2×0.30km，单回电缆 0.06km。

1.1.3.1 变电工程

本工程新建 110kV 三桥变电站 1 座，变电站总用地面积 3906m²，包含围墙内占地面积 3640 m²，围墙外 1m 占地面积 266m²。

三桥变电站主变远景 3×50MVA，本期建设 2×50MVA 主变，110kV 电气主接线远景采用内桥十线变组接线，本期采用内桥接线；10kV 远景采用单母线四分段接线，主接线采用单母分段接线（短接 II、III 段母线）。110kV 远景进线 3 回，本期进线 2 回，由所区西侧电缆引入，备用的第三回线路间隔预留于所区南侧位置；10kV 远景出线 42 回，本期出线 28 回，10kV 出线可沿所址东侧围墙出线。

(1) 变电站总平面布置

变电站参照《国家电网有限公司 35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录》（2021 年版）110-A2-4 方案设计，采用 GIS 全户内布置。围墙内用地面积为 3640m²，围墙轴线尺寸为 91.0m×40.0m。站内主要布设主厂房一幢，电缆埋管、运输消防道路和消防水池。

变电所大门采用钢质平开门，布置于东侧围墙，位于所址东南角；配电装置楼布置于站区中部，四周设环形道路，采用公路型混凝土道路，宽 4m，内转弯半径 9m，能够满足大型电气设备运输和消防车通行；消防泵房及辅助用房、事故油池、化粪池布置于站区南侧；变电站整体布置紧凑合理，功能分区清晰明确，站区内道路设置合理流畅，与周围建筑物距离均满足防火要求。

站区主要技术经济指标见表 1-3。变电站总平面布置图见附图 2。

(2) 进站道路布置

站址大门入口布置在站区东侧围墙，进所道路考虑从东侧村道引接，新建进站道路长度约 42.5m，宽约 4m，占地面积为 375m²，拟采用沥青混凝土路面。

(3) 竖向布置

站址现场地地貌单元属于平原，现状为耕地及建设用地，站址地面自然标高为 15.45m~17.08m（1985 国家高程基准，下同），引接道路标高约 15.38m，东侧高速用房场地设计标高约 18.20m。根据浙江省湖州南太湖水利水电勘测设计院有限公司提供的水文资料，站址处 50 年一遇洪水位为 15.13m。综合考虑洪水位、进站道路的衔接，站址标高暂定 18.20m，平均填土厚度约 2.20m，围墙外及道路两侧垫高区域设置护坡，护坡型式采用锚杆喷浆混凝土护坡。

(4) 主要构建筑物

① 配电装置楼

本工程建筑物为一幢单层配电装置楼。建筑总面积 1051m²，总高度 9.65m，室内外高差 0.45m。设有 10kV 配电装置室、电容器室、安全工具间、二次设备室、资料室及卫生间等，层高 4.00m。其中，主变室和 110kV GIS 室层高为 8.00m。一次建成，不考虑扩建。

配电装置楼的结构形式为装配式钢框架结构，现浇楼屋面，钢筋砼筏板基础。根据 6 度抗震设防的要求（依据《中国地震地峰值加速度区划图》（GB18306-2015）），主厂房的结构框架抗震等级为四级。

② 变电所构筑物

事故油池、消防水池、化粪池采用钢筋混凝土结构；所区围墙采用清水混凝土板柱装配式结构；围墙基础为条形基础；集水井采用砖混结构，电缆埋管采用 MPP 电力复合管。

(5) 站区给排水

① 给水

变电站用水主要为生活用水和消防用水。变电站按无人值班考虑，正常运行时最大日用水量不超过 3m³。变电站用水拟由自来水总管接入就近引接，引接水管长度约 50m，管径 $\phi 100\text{mm}$ ，水压为 2.8kg。

② 排水

本工程污水为生活污水，污水量 3m³/d 左右。污水经化粪池处理后至集水井。变压器事故排油，经事故油池内油水分离后，油回收利用不外排。

变电站区排水采用有组织排水。根据清污分流、分质排放的原则，雨水拟就近排出站外，待规划市政雨水管网建成后再接入。排水管道长度 740m，管径 DN \leq 300。

表 1-3 三桥变站区主要技术经济指标

序号	项目	单位	数量
1	变电站总用占地面积	m ²	3906
1.1	围墙内占地面积	m ²	3640
1.2	围墙外 1m 占地面积	m ²	266
2	进站道路	m ²	375
3	总建筑面积	m ²	1135
3.1	配电装置楼建筑面积	m ²	1051
3.2	消防泵房建筑面积	m ²	36
3.3	辅助用房建筑面积	m ²	48
4	站内道路面积	m ²	940
5	站区围墙长度	m	257

1.1.3.2 电缆工程

(1) 路径方案

线路自 110kV 三桥变电缆间隔起，新建双回电缆线路，向北走线至地理水管南侧，采用拖拉管敷设方式依次钻越水管、S304 省道、燃气管道后大转角右转向东走线至已建英牵 1802 同塔备用线、溪牵 1815 同塔备用线路下方，分别电缆上塔，形成英溪—三桥 1 回（T 接上柏）、英溪—三桥 1 回（T 接舞阳）。

本工程线路路径走向见附图 3。

(2) 建设规模

本期三桥变至英溪～舞阳 T 接线路和三桥变至英溪～上柏 T 接线路，新建双回电缆 2×0.3km，单回电缆 0.06km。全线属浙江内陆平原地区，沿线地形比例均为平地。

电缆敷设方式为电缆沟及拖拉管，穿越北湖西街的电缆段采用拖拉管敷设，其余段电缆采用电缆沟敷设。

(3) 线路主要技术参数

本工程 110kV 电缆线路主要技术参数见表 1-4。

表 1-4 110kV 电缆线路主要技术参数表

项目	三桥变至英溪～舞阳 T 接线路和三桥变至英溪～上柏 T 接线路
电压等级	110kV
中性点接地方式	直接接地系统
电缆线路长度	共 0.36km（双回电缆 0.3km，单回电缆 0.06km）
电缆型号	YJLW03 64/110 1×630mm ²
回路数	双回路、单回路
电缆敷设型式	电缆沟、拖拉管

(4) 施工道路

变电工程对外交通主要为解决主变压器运输问题，主变压器外型尺寸：6.72m（长）×2.13m（宽）×3.56m（高）。根据主变运输要求和道路交通现状，确定主变运输采用公路方案，从变压器厂装平板车经杭宁高速德清北互通下-绕路-站址。

线路工程对外交通主要解决建筑材料的运输问题。本工程线路路径地形全部为平地，沿线交通条件较好，有可以利用的一般公路及 S304 省道。

1.1.1 施工组织及施工工艺

1.1.1.1 施工组织

(1) 变电站区

变电站施工场地布置在拟建三桥变站区内，占地约 100m²（不新增占地），施工场地

1.项目及项目区概况

包括土建施工阶段的砂石、砖、钢筋、模板等材料堆场，木工和钢筋加工场，以及安装阶段的构支架和电气设备材料堆场。

(2) 电缆工程区

电缆施工采用电缆沟排管、顶管两种敷设方式。采用排管敷设方式的施工占地主要为电缆沟排管开挖占地，开挖宽度按 2m 计，开挖土临时堆放于开挖线一侧，堆土宽度按 1m 计，堆土表面用土工布苫盖。采用排管敷设方式的施工占地主要为顶管作业施工平台，位于道路两侧穿越点附近，单侧施工平台临时占地约 200m²。

本工程电缆施工合计扰动面积约 1908m²。

(3) 材料站

根据沿线交通情况，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，便于线材、水泥、金具和绝缘子的集散。

(4) 施工生活区

输电线路较短，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。

1.1.1.2 施工工艺

(1) 变电工程

变电工程的施工流程主要分为三个阶段：施工前期、土建施工期和安装施工期，施工前期建设内容主要为站区土建施工创造施工条件，包括进站道路、供水、供电及场地平整等施工活动；土建施工期为站区主体框架建筑物及电器基础建设，包括基础工程、主体结构工程、给排水工程、建筑工程等；安装施工期间大规模地表扰动施工活动基本结束，施工内容为站内电器设备安装、调试等包括变压器安装、配电装置安装等。

表 1-5 与水土保持直接相关的施工环节及方法

序号	建设期	施工环节	施工方法
1	施工前期	进站道路	进站道路永临结合建设，施工期先进行基层处理、路基填压，施工期间暂铺泥结砾石面层，待土建施工、构支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑混凝土面层、伸缩缝处理，达到验收要求。
2		施工供水管线	供水管线施工包括定点、放线、机械结合人工开挖、管线放置、回填土。
3		施工电源设施	本工程主要指施工用电引接，施工电源线路施工电缆沟开挖、电缆敷设，电缆沟回填等。
4		场地平整	变电站场地整平时，可利用大型机械挖掘、填筑、推平，并使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。本工程以填土为主，故为保证质量，回填土的含水率应严格控制，防止形成橡皮土；如土质过干，应洒水湿润再压实。

5	土建 施工期	基础工程	主要包括建构筑物基础、电缆沟道、供排水管线等主体工程的开挖和回填。开挖方式采用机械结合人工的方式，开挖后短期回填的基坑土堆置在基坑周边，需长期堆置的基坑土应运至集中堆放地，开挖土方应采取临时防护措施，待基础施工结束后及时回填。
6		砾石覆盖	砾石覆盖前先用 2:8 灰土进行场地换填，后覆盖 10cm 后碎石，碎石粒径 3~5cm。

(2) 电缆工程

① 电缆沟施工

沟槽开挖：沟槽开挖采用机械开挖，人工辅助。开挖时，挖掘机由临时便道进入管沟开挖范围进行开挖，挖掘机开挖出来的土堆于沟槽单侧，堆土范围距槽边 1m 以内，堆土高度不超过 1.5m，堆土坡度不宜陡于自然休止角。

混凝土垫层施工：采用 9m³ 混凝土搅拌运输车运输，运输时间不可超过混凝土初凝时间。混凝土浇筑前，检查和控制模板尺寸、数量和位置，其偏差值应符合现行国家《混凝土结构工程施工及验收规范》的规定。此外，还应检查模板支撑的稳定性及接缝的密合情况。符合要求时，方可进行浇筑。

管道安装：管道安装采用人工下管人工安装，管接口采用热熔对接方式。用锯切割调整管材长短，断面应垂直平整，不应有损坏。

混凝土包封浇筑：混凝土拌合物运至浇筑地点后，立即浇筑入模。为防止因混凝土沉降及干缩产生的非结构性表面裂缝，在混凝土终凝前予以修整。

管道周围砂砾回填：在沟槽回填时，采用砂砾回填至路床底，之上采用周围同样路床结构回填至顶部。

② 拖拉管施工

导向钻进非开挖拉管技术是利用地表放置的钻机、随钻测量仪器以及有关钻具，沿欲铺设管线设计轨迹钻成一个先导孔，然后回拉扩孔，将孔径扩大到铺管要求的口径，并将管线同步或分步拉入，以实现不开挖铺管的施工技术。该技术的关键部分是先导孔钻进技术，它是利用放置在钻头内部的探头发射信号，导向仪器可随时测出钻头位置、深度、顶角、工具面向角等参数，与钻机配合及时调整钻孔方向，实现有目标的引导式钻进，即导向钻进。导向钻进中采用了带斜面的非对称式钻头，当回转和给进同时进行，钻孔沿斜面法线的反方向延伸。因此，钻机操作人员可根据测出的钻机参数判断钻头的位置与设计轨迹的偏差，并随时进行调整，确保钻孔沿设计轨迹前进。

本工程拖拉管施工约产生钻渣量 544m³。方案设计在施工平台附近临时设置 2 座钻渣

1.项目及项目区概况

沉淀池用于沉淀固化钻渣，沉淀池尺寸为 15m×15m（底长×底宽），总容量为 586m³>544m³，可满足钻渣沉淀要求。钻渣沉淀池采用半填半挖式，四周用填土编织袋围护。

1.1.2 工程占地

工程占地总面积 6189m²，其中永久占地 4281m²，包括新建三桥变和进站道路占地；临时占地 1908m²，包括电缆沟施工和拖拉管施工占地。工程占地类型为耕地、草地、建设用地和交通运输用地。工程占地面积见表 1-6。

附表 1-6 工程占地面积及类型一览表（单位：m²）

占地性质	项目		占地类型				
			耕地	草地	建设用地	交通运输用地	小计
永久占地	变电工程	围墙内	1581		2059		3640
		围墙外用地	266				266
		三桥变小计	1847		2059		3906
		进站道路	375				375
	合计	2222		2059		4281	
临时占地	变电工程	施工场地			(100)		(100)
	电缆工程	电缆沟施工		930			930
		拖拉管施工		578		400	978
	合计	0	1508	0	400	1908	
总计			2222	1508	2059	400	6189

注：①根据建设项目用地预审与选址意见书，本项目红线用地范围为 3906m²；②施工场地布置于三桥变内，不新增占地，不重复计列；③拖拉管施工施工作业平台临时占用道路两侧绿化带，占地类型属于交通运输用地。

1.1.3 土石方平衡

本工程土石方工程包括 4 个单项工程，分别为场地平整、基础施工、进站道路、电缆施工。

1.1.3.1 表土剥离情况

根据地勘资料，站区、电缆沟施工区占地范围内为耕地、草地、建设用地和交通运输用地，本工程对耕地、草地的开挖扰动区域进行表土剥离。其他施工场地，如临时堆土区、拖拉管施工平台，均以临时占压为主，不涉及土方开挖，为减少地表扰动，不进行表土剥离。站区可剥离表土面积约为 0.22hm²，电缆沟施工区剥离表土面积约为 0.15hm²，剥离厚度约 15cm，合计剥离表土量约为 0.05 万 m³。

1.1.3.2 单项土石方平衡

(1) 场地平整

变电站区场地地形较为平整，现状为耕地及建设用地，表层部分耕植土，站址现状标

高位于 15.45m~17.08m 之间。站址标高暂定 18.20m，整个场地以填高为主，平均填土厚度约为 2.2m。

场地平整开挖量 333m³，均为表土；填筑量 10664m³，均为土石方；调出表土 333m³至电缆施工用作后期绿化回填，自基础开挖调入土石方 3388m³，用于场平填高使用。借方 7276m³，均为土石方（塘渣），自合法料场购入，无余方。

（2）基础施工

站区基础施工的土方开挖及回填主要为建筑物、构架基础开挖回填。

基础施工挖方量 5460m³，填筑量 1476m³，均为土石方。其中 1476m³自身利用，3388m³调运至场地平整填高使用，596m³调运至进站道路填高使用。无借方和余方。

（3）进站道路

进站道路从西侧村道引接，新建进站道路长度约 42.5m，现状高程为 15.38m，道路设计标高取 17.632m。

进站道路挖方量 80m³，填筑量 676m³，均为土石方。自站区基础开挖调入土石方 596m³，用于路面修整。无借方和余方。

（4）电缆施工

本工程建设电缆长度 0.36km（双回电缆 0.3km，单回电缆 0.06km），电缆敷设方式采用电缆沟及拖拉管敷设。电缆沟为人工开挖，挖深在 1.5m 左右。拖拉管敷设为不开挖铺管，利用钻机钻孔后，管线同步或分步拉入，施工过程中产生的钻渣就近设钻渣沉淀池进行固化。

电缆沟施工合计开挖量 1715m³，其中表土 140m³，钻渣 544m³，土石方 1031m³，全部用于自身回填。无借方和余方。

1.1.3.3 总土石方平衡

工程土石方开挖总量 7588m³，其中表土 473m³，钻渣 544m³，土石方 6571m³。填筑总量 14864m³，其中表土 473m³，钻渣 544m³，土石方 13847m³。自身利用 3271m³，跨向调运 4317m³。借方 7276m³，为场平地基处理用塘渣，自合法料场商购，无余方。

工程土石方综合平衡详见表 1-7。

1.项目及项目区概况

表 1-7 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		余方数量
		表土	钻渣	土石方	小计	表土	钻渣	土石方	小计		数量	去向	数量	来源	土石方	去向	
1	场地平整	333			333			10664	10664	0	333	去 4	3388	自 2	7276		
2	基础施工			5460	5460			1476	1476	1476	3984	去 1、3				自合法料场商购	
3	进站道路			80	80			676	676	80			596	自 2			
4	电缆施工	140	544	1031	1715	473	544	1031	2048	1715			333	自 1			
合计		473	544	6571	7588	473	544	13847	14864	3271	4317			4317			7276

1.1.4 项目投资及建设单位

工程动态投资为 6551 万元，其中土建投资为 2516 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

根据《中国地震烈度区划图》和《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版）站址场地地震基本烈度为 6 度，抗震设防类别为丙类建筑。本区设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度为 0.05g。依据钻探资料，将场地地下划分杂填土、粉质黏土、圆砾 3 个岩土工程层

1.2.2 地形地貌

三桥变位于浙江德清县在杭州第二绕城高速附近，304 省道旁，武康镇城郊北部，紧邻莫干山度假区，中心坐标为（X=3380163，Y=491439）。站址地形较为平整，现状占地类型主要为耕地及建设用地，现状标高为 15.45m~17.08m。北侧、东侧为道路，现状标高在 17.13~17.66m 之间，西侧为高速用房，现状标高在 15.55~17.18m 之间，南侧为空闲地，现状标高约 17.40m。项目区现场照片见图 1-2~图 1-4。



图 1-2 三桥变电站址现状

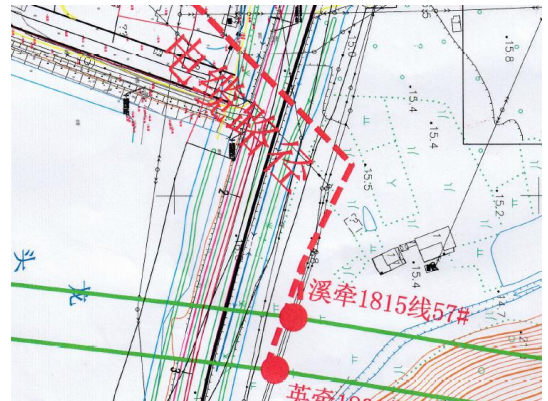


图 1-3 电缆穿越北湖西街



图 1-4 沿线地貌卫星图

1.2.3 气象

站址区域属亚热带季风气候区，在季风的影响下，冬冷夏热，春暖秋凉，四季分明。多年平均气温在为 15.9°C ，平均气温以 7 月份最高，为 28.1°C ，1 月份最低，为 3.3°C 。年平均相对湿度 80%，年平均降雨量为 1296.3mm ，降雨季节多集中与 6~9 月。根据浙江省各城市暴雨强度公式表（建设发〔2008〕89 号），站区 1 年一遇 1h 降雨历时内平均降雨强度为 40.06mm/h 。

1.2.4 水文

德清县河流水系属太湖流域杭嘉湖地区，其中又以东苕溪导流港为纵轴，分为东西两片，西片为苕溪流域，东片为运河水系。根据德清县水文站提供水文资料，最高水位 4.52m 。本工程不涉及穿跨越水系，故无河道防汛安全和结构稳定等风险因素考虑。项目区水系见附图 6。

1.2.5 土壤

德清县第二次土壤普查工作分类确定：五个土类（其中水田 1 个，山、旱地 4 个）、九个亚类（其中水田 2 个，山、旱地 7 个）、三十一个土属（其中水田 13 个，山、旱地

18个)、六十三个土种(其中水田38个,山、旱地25个)。

三桥变现状为耕地和建设用地,表层有部分耕植土。线路工程沿线占用草地和交通运输用地,有可剥离的表土,剥离厚度约15cm。根据施工工艺,表土开挖区域包括站区、电缆沟施工区,合表土剥离面积约0.37hm²,表土剥离量约0.05万m³。

1.2.6 植被

德清县位于北亚热带南缘,气候温和,境内森林密布,结构多层,生物种类繁多。除了农作物外,主要有次生草木植物,竹类植物、水生植物及人工栽培的用材、经济林和四旁树木等。从垂直分布来看,大致可分为三大层次。第一层次海拔50m以下,以农作物、经济林为主;第二层次海拔50~600m,以竹类和常绿针、阔叶林为主;第三层次海拔600m以上,是灌木林和野生杂竹为主。主要树种有松、杉、阔叶林、毛竹、早园竹、经济林、杂竹。到1997年,全县林业用地面积61万亩,占全县土地面积的43.5%,林地郁闭度为96%,林(草)植被覆盖度为44.6%。

工程所在区域均未发现矿藏、文物古迹,也无军事设施和风景名胜区、自然保护区等。工程沿线未发现历史文化遗迹,无古树名木。

1.2.7 水土保持敏感区

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》和《浙江省水土保持规划》,工程所在区域不属于各级确定的水土流失重点治理区和预防区,本项目未处于重要江河、湖泊以及跨省的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区,不位于饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、重要湿地。

1.3 项目区水土流失现状

根据全国土壤侵蚀类型区划,项目区属于以水力侵蚀为主的南方红壤区(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),容许土壤流失量为500t/km²·a。

根据《浙江省水土保持“十四五”规划》,统计水土流失数据,项目所在区水土流失面积详见表1-8。

表 1-8 水土流失面积现状统计表 (单位: km²)

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	4.08	899.64	32.86	3.20	1.08	0.92	0.22	38.28	937.92

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

1.项目及项目区概况

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国家级、省级重点预防区和重点治理区。

经调查分析，项目区属于微度侵蚀区，水土保持现状良好，平均土壤侵蚀模数为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，小于南方红壤区容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

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

本方案对照《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》(GB50433-2018)等相关规范性文件中关于工程选址（线）水土保持限制和约束性规定进行分析，并提出相应要求，具体详见表 2-1~2-2。

表 2-1 《中华人民共和国水土保持法》水土保持制约性因素分析表

序号	约束性条件	相符性分析	分析结果
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本工程不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石。	符合
2	第十八条：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、沙壳、结皮、地衣等。	本工程沿线林草植被覆盖率较高，不属于水土流失严重、生态脆弱地区。	符合
3	第二十四条：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。	本工程不涉及。	符合
4	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位已委托具有水土保持方案编制技术能力单位编制本工程水保方案，并履行相关审批手续。	符合
5	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本工程中无土方产生，本方案也将增设临时堆土防护措施，不产生新的危害。	符合
6	第三十二条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	本方案计列水土保持补偿费等相关水土流失防治费用，经本方案完善后可满足水土保持要求。	符合
7	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。	本方案设计中，已对工程占地范围内的表土进行表土剥离，集中存放，便于后期绿化；临时堆土采取防护措施。	符合

表 2-2 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)水土保持制约性因素分析表

GB50433-2018 的约束性条件		相符性分析	分析结果
工程 选址 (线) 方面	选址(线)应避免让水土流失重点预防区和重点治理区。对于无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目应符合 4 项规定。	本工程已避让了左栏所列区域。	符合
	选址(线)应避免让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本工程已避让了左栏所列区域。	符合
	选址(线)应避免让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。	本工程已避让了左栏所列站点及试验区。	符合
取土 (石、 砂) 场	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场。	本工程不设置取土(石、砂)场。	符合
	取土(石、砂)场应符合城镇、景区等规划要求,并于周边景观相互协调。		
	在河道取土(石、砂)的应符合河道管理的有关规定。应综合考虑取土(石、砂)结束后的土地利用。		
弃土 (石、 渣) 场选 址方 面	禁止在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣)场。	本工程不设置弃土(石、渣)场。	不涉及
	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定,不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。		
	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、荒地,风沙区应避免风口。		
	应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等场地。应综合考虑弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)结束后的土地利用。		
主体 工程 施工 组织 设计 方面	应控制施工场地占地,避开植被相对良好的区域和基本农田区。	本工程对施工场地均进行了优化设计,尽可能少占地,在占地类型方面,尽量避让植被相对良好区和基本农田区。	符合
	应合理安排施工,防止重复开挖和多次倒运,减少裸露时间和范围。	本工程施工安排合理有序,一定程度上减少了工程重复开挖和土(石、渣)多次倒运等情况的发生。	符合
	在河岸陡坡开挖土石方,以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时,宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施,将开挖的土石导出。	本工程施工过程中尽量避免左栏所列区域开挖土石方。	符合
	弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	本工程无弃方。	符合
	外借土石方应优先考虑利用其它工程废弃的土(石、渣),外购土(石、料)应选择合规的料场。	本工程外借土方自合法料场购入。	符合
	工程标段划分应考虑合理调配土石方,减少取土(石)方、弃土(石、渣)方和临时占地数量。	本工程输电线路较短不分标段。	符合
主体 工程 施工 方面	施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。	本工程施工过程中严格按照设计资料控制施工道路、施工场地范围。	符合
	施工开始前应首先对表土进行剥离或保护,剥离的表土应集中堆放,并采取防护措施。	本工程均采取了表土剥离及保护措施。本方案将予以补充和完善表土临时	符合

2.项目水土保持评价

		堆放的相关防护措施，通过本方案新增措施后是相符的。	
	裸露地表应及时防护，减少地表裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	本方案新增裸露地表防护措施。工程施工过程中填筑土方做到随挖、随运、随填、随压。	符合
	临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	根据施工组织规划，设置临时土堆放场地，但主体工程未设计防护措施。本方案新增临时拦挡、苫盖等措施。通过本方案新增措施后是相符的。	符合
	施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处理措施。	本工程对拖拉管施工产生的钻渣设置钻渣沉淀池，待泥浆晾干后深埋在拖拉管施工区内。	符合
	围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	本工程施工不涉及围堰作业。	不涉及
	弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。	本工程不设置弃土（石、渣）场。	不涉及
	取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。	本工程不设置取土（石、料）场。	不涉及
	土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	本工程运输过程中采用封闭式专用拉土车。	符合

通过表 2-1、表 2-2 分析：本工程选址符合《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》（GB 50433-2018）的相关要求，选址不存在重大水土保持制约性因素，工程建设是可行的。

2.2 工程占地评价

本工程用地不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中用地项目。

110kV 三桥变电站址永久占地面积 0.4281hm²，土地征用面积在用地指标控制范围内。变电施工场地布置于三桥变永久占地范围内，无需新增临时占地。

输电线路工程主体考虑了电缆工程施工占地，临时占地依据输变电工程可行性研究阶段临时施工场地核算规定，在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域，输电线路各区占地即可满足施工需要，又不存在漏项和冗余占地，输电线路占地面积无需增减。

经本方案核定，主体工程确定的永久和临时占地布局较合理，对施工临时占地考虑较周全，无缺项漏项，满足工程布置，工程占地不存在水土保持制约性因素，基本符合水

土保持要求。

2.3 土方平衡分析

(1) 表土资源调查分析

通过现场踏勘及遥感影像资料，本工程占地类型为耕地、草地、建设用地和交通运输用地，其中占用耕地面积约 0.22hm²，占用草地面积约 0.15hm²，占用建设用地面积约 0.21hm²，占用交通运输用地面积约 0.04hm²。本工程对站区、电缆沟施工区的开挖扰动区域内的耕地、草地进行表土剥离。而电缆拖拉管施工平台等以临时占压为主，后期将进行植被恢复。故本工程表土剥离面积 0.37hm²，表土就地保护面积 0.25hm²，剥离表土量 0.05 万 m³。详见 1.1.3.1 一节。

(2) 土石方平衡分析

本工程开挖土石方量 0.76 万 m³，主要为站区表土剥离、建筑物基础开挖、进站道路开挖、电缆沟开挖；工程填方 1.49 万 m³，主要为站区场平垫高、建筑物基础回填、进站道路垫高、电缆沟回填；无余方，外借土方 0.73 万 m³，均为站区场平回填塘渣，本方案建议填方可从离站区较近的德清县兴虎石料厂购入，运距约为 21 公里，该公司经营范围为砂石加工及销售，主要产出料为沙子、石子、塘渣等，可满足站区场平需求。

综上，本项目按设计标高严格控制土石方挖填量，符合最优化原则，并充分考虑了土方的综合利用，土石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理的原则，符合水土保持的要求。

2.4 施工方法与工艺评价

本工程施工主要包括工程场地平整、基础施工、电缆沟开挖、拖拉管施工等。施工工艺水土保持分析与评价详见表 2-3。

表 2-3 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
变 电 工 程	场地平整	整个场地按设计进行填方平整，挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水，尽量做到当天土方挖填平衡，减少临时堆土量。	符合要求，需加强土方临时堆放地及临时防护措施。
	基础开挖	采用人工开挖、人工清理的方式，待浇筑基础前再清余土，并从速浇筑基础。填方采取分层碾压回填。	符合要求，应施工过程中严格按照基坑围护设计资料进行基础开挖。需注意挖方回填、余土去向。
电 缆 工 程	电缆沟施工	采用机械开挖电缆沟，人工辅助，先进行混凝土浇筑垫层，管道安装后用混凝土包封，最后管道周围砂砾回填。	符合要求，应加强堆土的隔离和覆盖等防护措施，以保证回覆需要。
	拖拉管施工	利用地表放置的钻机、随钻测量仪器等，沿欲铺设管线设计轨迹钻成一个先导孔，然后回拉扩孔，将孔径扩大到铺管要求的口径，并将管线同步或分步拉入，实现不开挖铺管。	符合要求，不开挖铺管可避免损坏其他地下设施，同时减少因土方开挖造成的水土流失。

2.5 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

根据分析，主体工程设计的场地平整、雨水管道、临时排水沟等措施属于水土保持措施，其投资纳入本方案投资估算中。主体工程合计水土保持措施投资为 18.76 万元。具有水土保持功能的工程量及投资详见表 2-4。

表 2-4 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				18.06
一	变电工程防治区				17.82
1	雨水管道		m	740.00	17.82
二	电缆工程防治区				0.24
1	场地平整		hm ²	0.19	0.24
第二部分	临时措施合计				0.70
一	变电工程防治区				0.70
1	临时排水沟	土方开挖	m ³	60	0.18
		水泥浆砂	m ³	225	0.52
合计					18.76

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	施工期		自然恢复期	
		预测单元	面积 (m ²)	自然恢复期	面积 (m ²)
1	变电工程防治区	围墙内	3640	三桥变	-
		围墙外 1m	266	围墙外用地	-
		进站道路	375	进站道路	-
		小计	4281	小计	-
5	电缆工程防治区	电缆沟施工	930	电缆沟施工	930
		拖拉管施工	978	拖拉管施工	978
		小计	6189	小计	1908

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，德清县雨季为 6~9 月。

本项目施工总工期为 1.5 年，计划于 2022 年 10 月开工，2024 年 3 月完工，为分段施工。自然恢复期为 2024 年 4 月~2025 年 3 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	预测单元		施工工期			预测时段取值 (a)		占地面积 (hm ²)
			开始时间	结束时间	施工 (扰动地表) 时段 (a)			
1	变电工程区	围墙内	2022.10	2023.9	1.0	施工期	1.0	0.36
		围墙外 1m	2023.10	2024.3	0.5	施工期	1.0	0.03
		进站道路	2022.10	2023.3	0.5	施工期	1.0	0.04
2	电缆工程区	电缆沟施工	2022.10	2023.6	0.75	施工期	1.0	0.09
			完工后一年		/	自然恢复期	1.0	0.09
		拖拉管施工	2023.7	2024.3	0.75	施工期	1.0	0.10
			完工后一年		/	自然恢复期	1.0	0.10

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，km²；

M_{ik} —扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数，t/(km²a)，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，t/(km²a)；

M_{i0} —扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数，t/(km²a)；

T_{ik} —预测时段，a。

(2) 流失系数法

水土流失量计算公式如下：

3.水土流失预测

$$W1 = \sum (S_i \cdot a_i \cdot \gamma)$$

式中：W1—钻渣产生的水土流失量，t；

S_i—钻渣，m³；

a_i—流失系数；

γ—容重，t/m³。

根据类似工程的水土流失情况并结合本工程实际情况，钻渣流失系数取 0.05，容重取 1.8t/m³。

3.1.4 土壤侵蚀模数

根据项目区水土流失现状的调查，项目区地势起伏略大，土地利用类型为耕地、草地、建设用地和交通运输用地，土壤侵蚀模数为 300t/km² 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 (t/km ² a)
变电工程防治区	三桥变	施工期	6500
		自然恢复期	-
	围墙外用地	施工期	5850
		自然恢复期	-
	进站道路	施工期	5850
		自然恢复期	-
电缆工程防治区	电缆沟施工	施工期	19800
		自然恢复期	500
	拖拉管施工	施工期	流失量按泥浆的 5% 计
			8680
		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 95.24t，新增土壤流失总量约 93.05t。其中，施工期可能造成的土壤流失量为 94.29t，新增土壤流失总量约 92.67t；自然恢复期可能造成的土壤流失量为 0.95t，新增土壤流失总量约 0.38t。水土流失主要集中在施工期，主要产生于电缆工程区。项目水土流失预测详见表 3-4。

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	变电 工程 防治 区	围墙内用地	施工期	300	6500	0.36	1	23.40	1.08	22.32
		围墙外 1m	施工期	300	5850	0.03	0.5	0.88	0.05	0.83
		进站道路	施工期	300	5850	0.04	0.5	1.17	0.06	1.11
2	电缆 工程 防治 区	电缆沟施工	施工期	300	19800	0.09	0.75	13.37	0.20	13.17
			自然恢复期	300	500	0.09	1	0.45	0.27	0.18
			小计					13.82	0.47	13.35
		拖拉管施工	施工期	300	8680	0.10	0.75	6.51	0.23	6.28
				300	流失量按泥浆的 5% 计			48.96	0.00	48.96
			自然恢复期	300	500	0.10	1	0.50	0.30	0.20
			小计					55.97	0.53	55.44
施工期							94.29	1.62	92.67	
自然恢复期							0.95	0.57	0.38	
合计							95.24	2.19	93.05	

3.2 水土流失危害

(1) 影响生态环境

本工程施工占用耕地、草地等，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。

(2) 加剧水土流失，降低土地生产力

由于工程建设中原地貌受到一定程度的破坏，产生了新增水土流失，工程施工使裸露的地面增加，扰动了原土层，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀、浅沟和切沟侵蚀创造了条件。

(3) 堵塞市政管网

项目建设过程中，如果不做好施工期项目区的排水沉沙等防治措施，暴雨对项目区内裸露地表冲刷引起的黄泥水可能从项目区流出影响环境，进入外围市政雨水管，堵塞雨水管网。

4 水土保持措施

4.1 设计水平年

工程计划于 2022 年 10 月开工，至 2024 年 3 月，总工期 18 个月。水土保持方案的设计水平年为主体工程完工后，方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的时间。本工程属建设类项目，设计水平年为主体工程完工后的当年，即 2024 年。

4.2 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《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。

新建三桥变 500m 范围内有居民点且不在一级标准区域，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	南方红壤区二级标准	
	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

4.3 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，确定本项目水土流失防治责任范围面积共计为 6189m²，其中永久占地 4281m²，临时占地 1908m²。项目水土流失防治责任范围详见表 4-2。

4.4 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。

本工程将项目区分为 2 个防治区，即变电工程防治区、电缆工程防治区。项目防治分区详见表 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		
变电工程防治区	围墙内用地	永久占地	3640
	围墙外 1m	永久占地	266
	进站道路	永久占地	375
	施工场地	永久占地	(100)
	小计		
电缆工程防治区	电缆沟施工	临时占地	930
	拖拉管施工	临时占地	978
	小计		
合计			6189

4.5 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，以场地平整、撒播草籽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 8、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
变电工程防治区	围墙内用地、围墙外 1m、进站道路	工程措施	雨水管道	表土剥离
		临时措施	临时排水沟	临时沉沙池；临时堆土防护
电缆工程防治区	电缆沟施工、拖拉管施工	工程措施	场地平整	表土剥离；绿化覆土
		植物措施	/	撒播草籽
		临时措施	/	表土苫盖保护；钻渣沉淀池防护

4.5.1 变电工程防治区

防治责任面积 4281m²。防治措施包括表土剥离、雨水管道、临时排水沟、临时沉沙池、临时堆土防护。

(1) 工程措施

——表土剥离

根据现场踏勘，变电站区场地地形较为平整，现状主要为耕地和建设用地，表层有部分表土可剥离，剥离表土面积约 0.22hm²，剥离厚度约 15cm，剥离量 0.03 万 m³，剥离的表土全部运至电缆工程区用作后期绿化覆土。

——站区排水

站区雨水为独立排水，为确保站内雨水有序排导，站内沿站区道路布设排水管道，新建 UPVC 排水管道总长度约为 740m，管径为 DN≤300，110kV 三桥变的雨水拟就近排出站外，待规划市政雨水管网建成后再接入。

(2) 临时措施

——临时排水沟、沉沙池

本方案临时排水沟的布设沿围墙内侧设置，排水沟长 212m，采用矩形断面，砂浆抹面，尺寸为宽 0.3m，深 0.3m。临时排水沟汇水经通过多级沉沙池排入东侧道路的市政排水管网内。

临时排水沟按照 1 年一遇排水标准设计。设计流量采用公式 (1) 计算，根据《暴雨强度计算标准》(DB33/T 1191-2020)，计算得项目所在德清县 1 年一遇 1h 降雨强度为 $q=101.07L/(hm^2 \cdot s)$ 。根据项目区地质情况和立地条件，确定综合径流系数 $\psi=0.50$ ；汇水面积 $F=0.39hm^2$ ，计算得设计流量为 $Q_s=19.71L/s$ 。

设计流量采用下列公式：

$$Q_s = q\psi F \quad (1)$$

式中： Q_s ——雨水设计流量，L/s；

q ——设计暴雨强度[L/（ $\text{hm}^2 \cdot \text{s}$ ）]；

ψ ——综合径流系数， ψ 取 0.50；

F ——汇水面积， hm^2 。

本方案 $I=0.003$ ， $n=0.025$ ，经计算，临时排水沟过水能力为 $Q=0.04\text{m}^3/\text{s}=43.36\text{L/s}$ ， $Q > Q_s$ 。因此，临时排水沟断面设计符合场地排水要求。

临时排水沟排水能力按下列公式：

$$Q=Av \quad (2)$$

式中： Q ——设计流量， m^3/s ；

A ——水流有效断面面积（ m^2 ）；

v ——流速（ m/s ）。

式中 v 按恒定流计算，计算公式按下列公式：

$$v=\frac{1}{n}R^{\frac{2}{3}}I^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

式中： v ——流速（ m/s ）；

R ——水力半径（ m ）；

I ——水力坡降；

n ——粗糙系数。

临时沉沙池设计流量与临时排水沟设计流量一致，取 $Q_s=0.02\text{m}^3/\text{s}$ ，汇水在沉沙池内停留时间按不小于 60s 计算，因此沉沙池最小容量 1.2m^3 。

本方案站区设置 1 座砖砌沉沙池，沿场区内临时排水汇流出口处设置三级沉砂池，沉淀水流携带泥沙，沉砂池长 2m、宽 1.5m、深 1.5m，共需沉砂池 1 座。方案布置的沉砂池容积 $V_{\text{设}}=4.5\text{m}^3 > V=1.2\text{m}^3$ ，满足沉沙要求。

施工期间临时沉沙池旁需设置明显的安全警示标志，并加强施工期间的管理，消除安全隐患。临时沉沙池启用后，注意临时沉沙池的安全使用问题，并定时清理临时沉沙池，疏通排水沟，防止淤塞，减小排水出口对周边区域的影响。

主体设计临时排水沟长 242m，土方开挖 60m^3 ，水泥浆砂 225m^3 ；本方案补充砖砌沉沙池 1 座。

临时排水沉沙池典型设计图见附图 11。

——临时堆土防护

站内无法及时回填的基层土采取填土编织袋围护和土工布苫盖的临时防护措施，堆土高度小于 3m。合计填土编织袋围护及拆除 34m³，土工布苫盖 300m²。

4.5.2 电缆工程防治区

防治责任面积 1908m²，防治措施包括表土剥离、绿化覆土、场地平整、撒播草籽、钻渣沉淀池防护及表土苫盖保护。

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占用的草地区域进行剥离表土，剥离厚度按 15cm 计。共剥离表土约 0.01 万 m³，临时堆放在电缆沟开挖一侧。

——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。覆土厚度约为 15cm，覆土量 0.05 万 m³，覆土来源于施工前剥离的表土，既降低了工程投资，也减少了因覆土需要产生的土方开挖，从而避免了新的水土流失。

——场地平整

施工结束后，对电缆施工占地范围内的裸露土地应进行整治，主要包括场地清理、平整等。场地平整面积 0.19hm²。

2) 植物措施

——撒播草籽

对电缆工程区，为便于后期检修和维护，不宜种植高大或根系发达植物，在施工扰动结束后，采取撒播草籽的方式恢复地表植被，草种选择黑麦草和狗牙根 1:1 混播，播种量为 60kg/hm²，撒播草籽面积 0.19hm²。

3) 临时措施

——钻渣沉淀池防护

根据工程施工工艺，拖拉管施工过程中，将产生约 0.05 万 m³的钻渣。为防止钻渣的流失，方案考虑就近于拖拉管施工区内的沉淀池里固化。

工程共布设 2 个钻渣沉淀池，长 15m，宽 15m，采用半填半挖式，地面以下开挖 0.5m，开挖边坡为 1: 0.5。池身开挖的深层土放入编制草袋内堆置在池体四周，以形成沉淀池地上部分，沉淀池地面以上堆高 0.8m，堆宽 1.0m。施工结束后，沉淀池内钻渣逐渐沉淀、干化，堆置在池内不再清运。总工程量为土方开挖 226m³，填土编织袋围护 76m³。钻渣沉

4.水土保持措施

淀池典型设计见附图 12。

——表土苫盖保护

电缆沟采用分段施工，开挖土方沿电缆沟一侧堆放，一侧堆土在大风、降雨天气及时用土工布覆盖，苫盖面积为 1600m²。

电缆沟施工防护典型设计图见附图 10。

4.5.3 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
变电工程防治区	1	表土剥离	万 m ³		0.03
	2	雨水管道	m	740	
电缆工程防治区	1	场地平整	hm ²	0.19	
	2	表土剥离	万 m ³		0.01
	3	绿化覆土	万 m ³		0.05

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
电缆工程防治区	1	撒播草籽	hm ²		0.19

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
变电工程防治区	1	临时排水沟	土方开挖	m ³	60	
			水泥浆砂	m ³	225	
	2	临时沉沙池	砖砌 (4.5m ³)	座		1
	3	临时堆土防护	填土草袋围护	m ³		34
土工布苫盖			m ²		300	
电缆工程防治区	1	钻渣沉淀池防护	土方开挖	m ³		226
			填土草袋围护	m ³		76
	2	表土苫盖保护	土工布铺垫	m ²		1600

4.6 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 水土保持投资估算及效益分析

5.1 投资估算

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) 《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）；
- (13) 《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）；
- (14) 《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）；
- (15) 《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）；
- (16) 《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）；

（17）《浙江省发展和改革委员会浙江省财政厅浙江省水利厅关于明确水土保持补偿费和水资源费收费标准的通知》（浙发改价格函〔2022〕83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2021年第一季度（与主体工程设计一致）。

1) 人工预算单价

根据《电力建设工程预算定额》（2018年版）说明规定，人工工日为8小时工作日，建筑普通工70元/工日，建筑技术工98元/日。根据2021年1月12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2020年度价格水平调整的通知》（定额〔2021〕3号）关于浙江省人工调整系数为5.73%。

2) 材料预算价格

碎石、水泥等主要材料根据2021年第二极端市场信息价计算。

苗木、草籽等价格根据市场调查价格计算。

3) 机械台班费

根据《电力建设工程施工机械台班费用定额》计算。

4) 工程单价编制

工程单价参照《电网工程建设预算编制与计算标准》、《电力建设工程预算定额》（2018版）、《浙江省水利水电建筑工程预算定额》（2021年）、《水土保持工程概算定额》编制。

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、施工机械使用费；

②间接费：以社会保险费、住房公积金、危险作业意外保险费、企业管理费和施工企业配合调试费之和计取；

③利润：以直接费和间接费之和计取；

④编制基准期价差：以人工价差、材料价差和机械价差之和计取；

⑤税金：直接费、间接费、利润和编制基准期价差之和计取。

5) 相关费率取费标准

相关费率取费标准见表5-1~5-3。

表 5-1 主体工程相关费率一览表

序号	费用名称	单位	变电工程		线路工程	
			计算基础	费率	计算基础	费率
一	直接费					
1	措施费	%	人工费	6.26	直接工程费	19.03
2	冬雨季施工增加费	%	人工费	0.620	直接工程费	3.570
3	夜间施工增加费	%	人工费	0.100	直接工程费	0.000
4	施工工具用具使用费	%	人工费	0.560	直接工程费	3.820
5	临时设施费	%	人工费	1.700	直接工程费	6.350
6	施工机构转移费	%	人工费	0.350	直接工程费	2.360
7	安全文明施工费	%	人工费	2.930	直接工程费	2.930
二	间接费			45.900		72.970
1	社会保险费	%	人工费	26.150	直接工程费	26.150
2	住房公积金	%	人工费	12.000	直接工程费	10.000
3	危险作业意外保险费	%	人工费	0.000	直接工程费	0.000
4	企业管理费	%	人工费	7.750	直接工程费	35.760
5	施工企业配合调试费	%	直接费	0.000	直接费	1.060
三	利润	%	直接费+间接费	5.000	直接费+间接费	5.000
四	税金	%	直接费+间接费+利润+编制基准期价差	9.000	直接费+间接费+利润+编制基准期价差	9.000

表 5-2 浙水建相关费率一览表

费用名称	措施费 (%)	间接费 (%)	利润 (%)	税金 (%)	扩大系数 (%)
浙水建	4.0	6.5	5.0	9.0	10.0

表 5-3 水土保持工程相关费率一览表

费率	土石方工程	土地整治工程	其他工程	植物措施	计费基数
直接经费	4.0%	2.0%	4.0%	2.0%	直接费
现场经费	5.0%	3.0%	5.0%	4.0%	直接费
间接费	5.5%	3.3%	4.0%	3.3%	直接工程费
利润	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	直接工程费+间接费
税金	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	直接工程费+间接费+利润

6) 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：建设管理费指建设单位从本项目筹建至竣工期间所发生的各种管理性费用，包括建设单位水土保持工作管理费和水土保持设施验收及报告编制费用。其中建设单位水土保持工作管理费以新增水土保持工程投资中一至三项（工程措施、植物措施、临时措施）投资合计的 1~2.5% 计取，本方案按 2.0% 计取。水土保持设施验收及报告编制费

按水土保持方案编制费的 70% 计列。

②科研勘测设计费：指为建设本工程所发生的科研勘查设计、水土保持方案编制等费用。包括科研试验费、水土保持方案编制费和勘察设计费。

科研试验费一般情况不列此项费用。对大型、特殊水土保持工程可列，按新增水土保持投资中一~三项（工程措施、植物措施、临时措施）投资合计的 0.20~0.50% 计列。

水土保持方案编制费按实际发生计列。

勘察设计费以方案新增水土保持工程投资中一至三项（工程措施、植物措施、临时措施）投资合计数为计费额，参照《浙江省水利水电工程设计概（预）算编制规定（2021 年）》（浙水建[2021]4 号）第四章第五节中的勘察设计费的相关规定计列。

③水土保持监理费：指工程开工后，建设单位聘请监理工程师对水土保持工程的质量、进度和投资进行监理所需的各项费用。以方案新增水土保持工程投资中一至三项（工程措施、植物措施、临时措施）投资合计数为计费额，参照《浙江省水利水电工程设计概（预）算编制规定（2021 年）》（浙水建[2021]4 号）第四章第五节中的工程建设监理费的相关规定计列。

（3）基本预备费

基本预备费按方案新增水土保持工程投资中一~四项（工程措施、植物措施、临时措施、独立费用）投资的 5% 取值。

（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 6189m²，因此，本工程水土保持补偿费计征面积为 6189m²。

B、水土保持补偿费计征标准

按照《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）规定，对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，现行收费标准为 0.8 元/m²（不足 1m²的按 1m²计）。为进一步减

5.水土保持投资估算及效益分析

轻企业负担，按照《浙江省发展和改革委员会浙江省财政厅浙江省水利厅关于明确水土保持补偿费和水资源费收费标准的通知》（浙发改价格函〔2022〕83号）规定，在现行收费标准的基础上按照80%收取水土保持补偿费。

综上，本工程水土保持补偿费按工程计征面积0.64元/m²征收。

5.1.3 总投资及年度安排

工程水土保持总投资41.37万元（方案新增水土保持投资22.61万元），其中水保投资中工程措施投资为18.64万元，植物措施投资为0.21万元，临时措施投资为4.33万元，独立费用为15.84万元（水土保持监理费5.53万元），基本预备费1.95万元，水土保持补偿费为0.396096万元。工程水土保持总投资估算见表5-2。

表5-2 工程水土保持投资估算总表（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							18.64	0.24
(一) 变电工程防治区							17.93	0.11
(1)	表土剥离		万 m ³	0.03	0.03	36800	0.11	0.11
(2)	雨水管道		m	740.00	0.00	240.87	17.82	0.00
(二) 电缆工程防治区							0.71	0.47
(1)	场地平整		hm ²	0.11	0.00	12650	0.24	0.00
(2)	表土剥离		万 m ³	0.01	0.01	36800	0.04	0.04
(3)	绿化覆土		万 m ³	0.05	0.05	86800	0.43	0.43
第二部分 植物措施							0.21	0.21
(一) 电缆工程防治区							0.21	0.21
(1)	撒播草籽		hm ²	0.19	0.19	11000	0.21	0.21
第三部分 临时措施							4.33	3.63
(一) 变电工程防治区							1.36	0.66
(1)	临时排水沟	土方开挖	m ³	60	0	25.85	0.18	0.00
		水泥浆砂	m ³	225	0	15.86	0.52	0.00
(2)	临时沉沙池	砖砌(4.5m ³)	座	1	1	904.20	0.09	0.09
(3)	临时堆土防护	填土草袋围护	m ³	34	34	117.07	0.40	0.40
		土工布	m ²	300	300	5.83	0.17	0.17
(二) 电缆工程防治区							2.59	2.59
(1)	钻渣沉淀池 防护	土方开挖	m ³	226	226	34.07	0.77	0.77
		填土草袋围护	m ³	76	76	117.07	0.89	0.89
(2)	表土苫盖保护	土工布苫盖	m ²	1600	1600	5.83	0.93	0.93
三	其他临时工程			18.85		2%	0.38	0.38
第四部分 独立费用							15.84	15.84
1	建设管理费 (内含水土保持设施验收费)						4.07	4.07
2	科研勘测设计费						6.24	6.24
3	水土保持监理费						5.53	5.53
一至四部分之和							39.02	39.02

第五部分 基本预备费					1.95	1.95
第六部分 水土保持补偿费					0.396096	0.396096
合计					41.37	22.61

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)
德清县	6189	0.64	3960.96

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	0.62	>95	达标
		水土流失总面积	hm ²	0.62		
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	实际防护永久弃渣和临时堆土量	万 m ³	0.10	>95	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	0.10		
表土保护率 (%)	87	保护表土量	万 m ³	0.05	>87	达标
		可剥离表土量	万 m ³	0.05		
林草植被恢复率 (%)	95	林草植被面积	hm ²	0.19	>95	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.19		
林草覆盖率 (%)	22	林草植被面积	hm ²	0.19	>22	达标
		项目建设区总面积	hm ²	0.62		

(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/km² a，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，后期全部用于绿化或复耕覆土。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 0.62hm²；其中占用林草植被面积 0.19hm²；至设计水平年，林草植被面积为 0.19hm²；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 30.65%，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完善水保措施布设。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工作的通知》（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《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、水利部《关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《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、湖州三桥 110 千伏输变电工程包括①新建 110kV 三桥变 1 座，新增主变容量 2×5 万千伏安， $2 \times 0.36 + 2 \times 0.48$ 万千乏电容器组；②新建三桥变至英溪~舞阳 T 接线路和三桥变至英溪~上柏 T 接线路，新建电缆 $2 \times 0.30\text{km} + 0.06\text{km}$ 。

2、工程占地总面积 6189m^2 ，其中永久占地 4281m^2 ，包括新建三桥变和进站道路占地；临时占地 1908m^2 ，包括电缆沟施工和拖拉管施工区占地。工程占地类型为耕地、草地、建设用地和交通运输用地。水土保持补偿费计征面积 6189m^2 。

3、工程防治责任范围面积 6189m^2 。

4、工程土石方开挖总量 7588m^3 ，其中表土 473m^3 ，钻渣 544m^3 ，土石方 6571m^3 。填筑总量 14864m^3 ，其中表土 473m^3 ，钻渣 544m^3 ，土石方 13847m^3 。自身利用 3271m^3 ，跨向调运 4317m^3 。借方 7276m^3 ，为场平地基处理用塘渣，自合法料场商购，无余方。

5、项目建设可能造成的土壤流失总量为 95.24t ，新增土壤流失总量约 93.05t 。水土流失主要集中在施工期，主要产生于电缆工程区。

6、工程水土保持总投资 41.37 万元（方案新增水土保持投资 22.61 万元），其中水保投资中工程措施投资为 18.64 万元，植物措施投资为 0.21 万元，临时措施投资为 4.33 万元，独立费用为 15.84 万元（水土保持监理费 5.53 万元），基本预备费 1.95 万元，水土保持补偿费为 0.396096 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 建议

(1) 尽量减少工程的扰动面积、水土流失量以及土石方工程量。

(2) 施工过程中严格按照相应水行政主管部门要求执行，及时开展水土保持监理等相应工作。

(3) 施工结束后，及时开展水土保持设施验收。

(4) 下阶段工程设计单位要把本方案新增的水土保持措施，例如土工布苫盖、临时排水、拦挡等措施落实到工程设计中。土方开挖时、应尽量避免在雨季施工，如果雨季施工注意采取防护措施，同时避免破坏征地边界外的自然植被和排水系统。

(5) 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。

三、附件附图

附件：

- 1、德清县发展和改革局关于同意国网浙江省电力有限公司湖州供电公司湖州三桥 110 千伏输变电工程项目核准的通知（德发改高核〔2021〕1 号）
- 2、国网浙江省电力有限公司关于湖州南浔练市 110 千伏变电站第三台主变扩建等工程可行性研究报告的批复（浙电发展〔2021〕622 号）
- 3、建设项目用地预审与选址意见书
- 4、临时占地相关合规性文件：《浙江省人民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）
- 5、关于委托开展湖州德清三桥 110kV 输变电工程编制水土保持方案报告表的工程联系单
- 6、专家组函审意见及复核意见

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：总平面布置图

附图 3：线路路径走向图

附图 4：电缆沟断面图

附图 5：项目区水系图

附图 6：项目水土流失重点防治区划图、德清县近期重点项目分布图

附图 7：项目区水土流失现状图

附图 8：水土流失防治责任范围及水土流失防治分区、水土保持措施总体布局图

附图 9：变电工程水土保持措施总体布局图

附图 10：电缆沟施工防护典型设计图

附图 11：临时排水沉沙典型设计图

附图 12：钻渣沉淀池典型设计图