水保方案（浙）字第 0057 号

图　　号	版号
33-PS03971W-P-01	0

湖州妙西～钮家 220 千伏线路改造工程

水土保持方案报告表

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 10 月

湖州妙西～钮家 220 千伏线路改造工程

水土保持方案报批稿修改说明

2021 年 9 月 18 日~23 日，经专家对《湖州妙西～钮家 220 千伏线路改造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	完善水土流失防治责任范围坐标表。细化 2000 国家大地坐标系重要拐点坐标，将塔杆基础与临时施工用地以及牵张场地也一并纳入。	已完善水土流失防治责任范围坐标表，并将塔杆基础、牵张场地等一并纳入坐标列表中，详见文本。	P7
2	完善项目及项目区概况介绍。进一步补充完善新建塔基 42 基的地形分布以及新建塔基和拆除塔基实际所需施工便道等情况介绍。	已完善项目及项目区概况介绍。已补充完善新建塔基的地形分布及新建塔基和拆除塔基所需的施工便道的情况介绍。	P7、P16
3	复核工程占地类型和面积。养鱼塘不能计入其他用地，按 2017 规范界定。	经复核，根据《土地利用现状分类》GB/T21010-2017 规定，养鱼塘属于其他土地中的设施农用地。	/
4	施工便道是否需要宕渣？或者是钢板临时摊铺请说明清楚。	施工便道主要为临时开辟的人抬道路，仅供毛驴和工人通过，进行地表植被的清理，不需要宕渣和钢板临时摊铺，详见文本。	P10~11
5	复核土石方平衡。按照新建塔基、临时施工场地不同占地类型、施工工艺，补充土石方计算过程。	经复核，报告已补充土石方计算过程，详见文本。	P16~17
6	完善水土保持评价。按照制约性因素章节结合审查要点逐项说明。	已完善水土保持评价，按照制约性因素章节结合审查要点进行逐项说明，详见文本。	P25~26
7	复核水土流失预测时段和水土流失量。预测时段施工期均为 0.50，复核是否按单项工程施工时段占雨季的比例计列。	已复核，并按单项工程施工时段占雨季的比例计列进行修改完善，详见文本。	P30
8	对跨越水域部分请就是否涉堤方面详细说明。	已进行详细说明，详见文本。	P23
9	完善水土保持措施布设。钻渣沉淀池区建议调整至塔基及塔基施工防治区下二级分区；各分区表土与一般土石方应分开堆置，根据本项目实际，补充完善各防治区拦挡、截排水、沉沙、边坡防护等水土保持防治措施布设，根据不同地形地貌实际补充典型设计。	已完善水土保持措施布设。①钻渣沉淀池区已调整至塔基及塔基施工防治区；②各分区表土与一般土石方已分开堆置，并补充了堆土拦挡措施、截排水措施等。	P37~39

10	完善水土保持管理相关内容。对法律法规要求的内容，如补偿费缴纳、自主验收等，不宜放在建议中。	已完善水土保持管理相关内容，详见文本。	P51~52
11	完善附图，附图补充比例尺，附图 1 补充项目在全省的位置；补充泥浆沉淀池典型断面图。	已完善图件，详见附图 1、附图 9、附图 10 及附图 11。	附图
12	细化目录，补充附件附图目录，补充委托书。	已完善细化目录，并补充了本项目的委托书等，详见附件。	目录、附件 4

一、水土保持方案报告表

湖州妙西～钮家 220 千伏线路改造工程水土保持方案报告表

<table>
<tr><td rowspan="9">项目概况</td><td>位置</td><td colspan="4">湖州市吴兴区、南浔区</td></tr>
<tr><td>建设内容</td><td colspan="4">①改造钮家 220kV 变电站的“妙钮 4U04”间隔设备；②新建妙西~钮家 220kV 线路改造工程，新建同塔双回架空线路 2×12.65km，导线截面采用 2×630mm^2。拆除架空线单回路 18km，双回路 1km。</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建</td><td>总投资（万元）</td><td>8181</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土建投资（万元）</td><td colspan="2" rowspan="2">0</td><td rowspan="2">占地面积
25628（m^2）</td><td>永久：7749</td></tr>
<tr><td>临时：17879</td></tr>
<tr><td>动工时间</td><td colspan="2">2022 年 1 月</td><td>完工时间</td><td>2022 年 12 月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土石方（m^3）</td><td>挖方</td><td>填方</td><td>借方</td><td>余（弃）方</td></tr>
<tr><td>20458</td><td>20458</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>取土（石、砂）场</td><td colspan="4">无</td></tr>
<tr><td>弃土（石、渣）场</td><td colspan="4">无</td></tr>
<tr><td rowspan="2">项目区概况</td><td>涉及重点防治区情况</td><td colspan="2">不涉及</td><td>地貌类型</td><td>南方红壤丘陵区</td></tr>
<tr><td>原地貌土壤侵蚀模数[t/（km^2•a）]</td><td colspan="2">300</td><td>容许土壤流失量[t/（km^2•a）]</td><td>500</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目选址（线）水土保持评价</td><td colspan="3">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。</td></tr>
<tr><td colspan="2">预测水土流失总量</td><td colspan="3">296t</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围（m^2）</td><td colspan="3">25628</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治标准等级及目标</td><td>防治标准等级</td><td colspan="3">南方红壤区二级标准</td></tr>
<tr><td>水土流失治理度（%）</td><td>95</td><td>土壤流失控制比</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td>渣土防护率（%）</td><td>95</td><td>表土保护率（%）</td><td>87</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率（%）</td><td>95</td><td>林草覆盖率（%）</td><td>22</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">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 2.53hm^2。（土地整治投资列入水土保持投资）
（2）表土剥离：施工前对塔基区及施工道路占地范围内的林地、园地和草地剥离表土。新增水土保持工程量：表土剥离 0.21 万 m^3。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>水土保持措施</td><td colspan="4">（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 0.21 万 m^3。
（4）截排水沟：输电线路位于山丘区的塔基为防止上坡侧汇水面的雨水对基面的冲刷影响，需在塔位上坡侧依地势设置环行排水沟，排水口为喇叭口，以便排水消能后散排。布设浆砌石排水沟 83m，采用梯形断面（坡比 1：0.5），顶宽 700mm，底宽 300mm，深 400m，衬砌厚度 30cm，土方开挖 64m^3，浆砌石衬砌 47m^3。（截排水沟投资列入水土保持投资）。
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 2.12hm^2。
三、临时措施
（1）临时堆土防护：线路工程临时堆土包括剥离的表土和无法及时回填的塔基基坑开挖土等，其中表土单独堆放，采取填土编织袋围护和彩布条苫盖等防护措施，其余土石方堆置时间较短，堆土表面用彩条布覆盖。新增水土保持工程量：填土编织袋围护及拆除 624m^3，彩条布苫盖面积 12000m^2。
（2）表土铺垫保护：对于塔基施工区仅扰动不开挖表土，采取彩条布铺垫保护措施。彩条布铺垫 8000m^2。新增水土保持工程量：彩条布苫盖面积 8000m^2。
（3）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 19 个，均位于塔基施工区内，尺寸为 10×10m。新增水土保持工程量：土方开挖 3800m^3，填土草袋围护 988m^3。
（4）表土苫盖保护：对施工道路扰动区域进行了剥离表土，表土堆放在施工道路一侧，堆土表面用彩条布苫盖。新增水土保持工程量：彩条布苫盖面积 500m^2。
（3）铺设钢板：为减少重型机械及车辆对原地貌的扰动，需在牵张场地内做适当平整后铺设 6mm 厚的钢板。新增水土保持工程量：铺设钢板 1200m。
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。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">水土保持投资概算（万元）</td><td>工程措施</td><td>34.86</td><td>植物措施</td><td>6.91</td></tr>
<tr><td>临时措施</td><td>114.34</td><td>水土保持补偿</td><td>2.05024</td></tr>
<tr><td rowspan="3">独立费用</td><td>建设管理费</td><td colspan="2">3.12</td></tr>
<tr><td>水土保持监理费</td><td colspan="2">4.68</td></tr>
<tr><td>设计费</td><td colspan="2">10.36</td></tr>
<tr><td>总投资</td><td colspan="3">191.02</td></tr>
</table>

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

一、水土保持方案报告表 1
二、需要说明的其它事项 6
1 项目及项目区概况 **6**
1.1 项目概况 6
1.2 项目区概况 19
1.3 项目区水土流失现状 24
2 项目水土保持评价 **25**
2.1 主体工程选址（线）评价 25
2.2 施工方法与工艺评价 27
2.3 主体设计中具有水土保持功能工程的评价 28
3 水土流失预测 **29**
3.1 土壤流失量预测 29
3.2 水土流失危害 32
4 水土保持措施 **34**
4.1 水土流失防治目标 34
4.2 水土流失防治责任范围 34
4.3 水土流失防治分区 35
4.4 水土流失防治措施布局 35
4.5 施工管理措施 39
5 水土保持投资概算及效益分析 **40**
5.1 投资概算 40
5.2 效益分析 45
6 方案实施保证措施 **47**
6.1 组织管理 47
6.2 后续设计 48
6.3 水土保持工程监理 48
6.4 资金来源及管理使用安排 48
6.5 监督保障措施 49

6.6 水土保持设施验收 49
7 结论与建议 **51**
7.1 结论 51
7.2 建议 51
三、附表、附件附图 53

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

湖州妙西~钮家 220kV 双回线路为 500kV 妙西变一级送出线路，分别于 2011 年、2016 年投产。正常方式下，220kV 妙西~钮家双线主供市区 220kV 钮家变和德清 220kV 莫梁变负荷，同时也是妙西~钮家~莫梁~英溪~妙西环网结构中的重要输送通道。由于 220kV 妙西~钮家双线的各段为不同年份建设，其导线截面存在差异。根据湖州电网规划，2021 年湖州西部的钮家、莫梁、英溪、吉安、昌硕等 6 座 220kV 变电站将形成以 500kV 妙西变为电源的“日”字型双环网，供区内接有吉能电厂、德能电厂两座天然气电厂，受天然气价格等因素限制，年发电利用小时数仅 100~300 小时。妙西~钮家 220kV 双回线作为 500kV 妙西变一级送出线路，在周边变电站或线路检修或故障方式下将发挥重要作用，随着区域各变电站用电负荷的增长，该断面输电存在“N-1”、“N-1-1”不同程度的超限。因此，为提高线路输送能力，满足该区域用电需求，提高该区域供电可靠性，有必要建设妙西~钮家 220kV 线路改造工程。

2020 年 5 月，国网浙江省电力有限公司以“浙电发展〔2020〕286 号”《国网浙江省电力有限公司关于湖州妙西～钮家 220 千伏线路改造工程可行性研究报告的批复》的文件形成了本工程的可行性研究报告批复。

2020 年 7 月，湖州市发展和改革委员会以“湖发改审批〔2020〕104 号”《湖州市发展和改革委员会关于核准湖州妙西～钮家 220 千伏线路改造工程申请报告的批复》对本项目进行了核准批复（项目代码：2020-330500-44-02-122813 -000）。

2021 年 8 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《湖州妙西～钮家 220 千伏线路改造工程水土保持方案报告表》的编制工作。我公司于同年 9 月开展了本工程的水土保持方案编制工作。

2021 年 9 月，经专家对《湖州妙西～钮家 220 千伏线路改造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 10 月修编完成方案报告表（报批稿）。

1.1.1 项目地理位置

湖州妙西～钮家 220 千伏线路改造工程位于湖州市境内，沿线经过吴兴区、南浔区。

起点坐标 X=3400467.060，Y=508382.317（妙西线路开口处），终点坐标 X=3410517.392，Y=499600.988（钮家变）。

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

名称		坐标
起点（妙西线路开口处）		X=3400467.060，Y=508382.317
塔基基础重要拐点坐标	拐点 1	X=3400377.201，Y=508311.997
	拐点 2	X=3400404.486，Y=507398.965
	拐点 3	X=3401262.775，Y=507544.022
	拐点 4	X=3401471.704，Y=507375.111
	拐点 5	X=3402624.103，Y=507541.781
	拐点 6	X=3404286.585，Y=506511.343
	拐点 7	X=3406770.790，Y=503314.395
	拐点 8	X=3408542.728，Y=501805.468
	拐点 9	X=3408846.029，Y=501735.596
终点（钮家变）		X=3410517.392，Y=499600.988
牵张场坐标	牵张场 1	X=3400441.202，Y=508400.320
	牵张场 2	X= 3406757.104，Y= 503289.752
	牵张场 3	X= 3410506.093，Y= 499590.978

1.1.2 项目建设内容

（1）工程规模

①钮家 220kV 变电站间隔改造工程

本期更换钮家 220kV 变电站“妙钮 4U04”间隔内副母隔离开关及线路隔离开关，其中线路隔离开关接地开关按超 B 类选择。更换电流互感器 3 台及间隔内导线。本工程不涉及土建施工。

②妙西~钮家 220kV 线路改造工程

新建线路路径长度 12.65km，同塔双回架设。其中山丘区线路路径长度约 2.53km，平原区线路路径长度约 10.12km。共新建塔基 42 基，其中位于山丘区塔基 9 基，位于平原区塔基 33 基。拆除架空线单回路 18.0km、双回路 1.0km。沿线海拔高度低于 400m，所经地形比例分别为平地 30%，丘陵 20%，河网 20%，泥沼 30%。

本工程线路路径走向见附图 2。

（2）路径方案

本工程路径从妙西变 220kV 门架至 220kV 钮家变门架共分为 2 段：

①改造路径从原妙家4U03线/妙钮4U04线8#塔起，线路沿原妙家4U03线与妙钮4U04线两个单回路之间沿老线方向走线，避开沈家桥村，至杭宁高速西侧，因原4U03线与妙钮4U04线原路径跨越杭宁高铁不满足“三跨”中跨越角度大约45°要求，本次改造后双回线跨越杭宁高铁角度约68°，并按“三跨”要求设计，线路跨过杭宁高铁和规划高铁后与4U03线17#/妙钮4U04线19#相接；此段老线路均需拆除。

②从原4U03线23#/4U04线24+1#开始，线路基本沿原4U04线路径向南走线，跨过G104国道，穿过500kV妙山5822线/妙含5821线路至G25长深高速西侧，跨过G25长深高速，跨G25长深高速按“三跨”要求设计，线路右转平行长深高速走线，至三塘村南侧跨过苕门溪，线路右转沿苕门溪向西走线，线路走至原4U03线41#南侧后，线路左转平行原4U03线/4U04线至钮家变220kV门架；此段老线路均需拆除。

（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1-2。

表1-2　架空线路主要技术参数表

项目	湖州妙西-钮家220千伏线路改造工程
电压等级	220kV
路径长度	新建12.65km（双回）
导线型号	JL/G1A-630/45
地线型号	2根72芯OPGW
杆塔型式	全线角钢自立塔
基础型式	现浇板式基础、掏挖式基础、灌注桩基础
新建塔基数	42基

（4）杆塔选型

本工程输电线路杆塔型式为角钢自立塔，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1-3。杆塔型式一览图见附图3。

表 1-3　220kV 输电线路使用杆塔型式及占地面积计算表

序号	杆塔型号	基础型式	呼高（m）	杆塔根开（mm）	数量（基）	永久占地（m^2）	临时占地（m^2）		
							塔基施工	钻渣沉淀池	小计
1	2F2-SZ2X	板式基础	30~39	14000	8	1800	1728	0	1728
2	2F2-SZC2X	板式基础	33~36	14000	5	1125	1080	0	1080
3	2F2-SZC3X	灌注桩基础	18	11000	1	144	180	302	482
4	2F2-SJ1X	灌注桩基础	21	11000	1	144	180	302	482
5	2F4A-SDJ2X	灌注桩基础	24	11000	1	144	180	302	482
6	2F4A-SDJ2X	灌注桩基础	30	11000	1	144	180	302	482
7	2F4A-SDJ2X	掏挖式基础	36	14000	1	225	216	0	216
8	2F2-SJ1X	灌注桩基础	21~30	11000	2	288	360	604	662
9	2F2-SJ2X	灌注桩基础	21	11000	1	144	180	302	482
10	2F2-SJ2X	灌注桩基础	30	11000	1	144	180	302	482
11	2F2-SJ3X	灌注桩基础	24	11000	1	144	180	302	482
12	2F2-SJ3X	灌注桩基础	30	11000	1	144	180	302	482
13	2F2-SJC3X	灌注桩基础	27	11000	1	144	180	302	482
14	2F2-SJ4X	灌注桩基础	30	11000	1	144	180	302	482
15	2F4A-SDJ2X	掏挖式基础	18	11000	1	144	180	0	180
16	2F4A-SDJ2X	掏挖式基础	27	11000	1	144	180	0	180
17	2F4A-SJC1X	板式基础	36	14000	1	225	216	0	216
18	2F2-SDJX	灌注桩基础	24~27	11000	3	432	540	906	842
19	2F2-SDJCX	灌注桩基础	27	11000	1	144	180	302	482
20	2F2-SJC2X	掏挖式基础	30	14000	1	225	216	0	216
21	2F2-SJC1X	灌注桩基础	15	11000	1	144	180	302	482
22	2F2-SJC1X	灌注桩基础	27	11000	1	144	180	302	482
23	2F2-SJC1X	掏挖式基础	30	14000	1	225	216	0	216
24	220SGJ90	灌注桩基础	21	11000	1	144	180	302	482
25	2F4A-SZC2X	板式基础	36	14000	2	450	432	0	432
26	2F4A-SJC4X	板式基础	36	14000	1	225	216	0	216
27	2F4A-SJC2X	板式基础	36	14000	1	225	216	0	216
合计					42	7749	8376	5738	14054

（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 1-4，输电线路基础型式、尺寸及土石方量一览表见表 1-5。塔基基础型式一览图见附图 4。

表 1-4　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。
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 1-5　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）	2.0~2.8	4.6~9.0	0.8~1.0
埋深（m）	3.5~5.2	2.2~3.6	14.5~35
挖方（m^3）	88~135	588~813	34~85
填方（m^3）	59~90	507~569	20~75
利用方（m^3）	29~45	81~244	10~14
基础数（基）	5	18	19

（6）施工道路

输电线路工程对外交通主要解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题。本工程大型设备运输尽量利用项目沿线已有村级道路和县级公路（长深高速、京岚线等），新建于平原区域的塔基可利用现有道路，约占总长度的 80%左右。新建于山丘区的塔基，可采用施工索道运输材料，减缓因修施工道路引起的水土流失及树木砍伐。索道两侧起点与终点支架一般安排在塔基施工场地范围内，不另外占地。

部分塔基与山下交通设施没有山间小路相接，需临时开辟人抬道路，主要供毛驴和工人通过，仅进行地表植被的清理，不需要宕渣和钢板临时摊铺等。根据地形条件人抬道路长度一般约占山丘区线路长度的 15~30%。

本工程新建线路及拆除线路路径走向相同，为减少施工占地扰动，新建塔基与拆除塔基所需的施工道路共同使用。合计新开辟的人抬道路长度约 950m，人抬道路宽度约为 1.5m，临时占地面积约 1425m^2。

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 8000m^2～9000m^2。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 400m^2，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、高速公路、河流、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 1-6。

表 1-6　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）
妙西～钮家 220 千伏线路改造工程	3	1200	6	1200

（4）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。

（5）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，Ø15 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Ø13 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。

1.1.3 工程占地

工程占地总面积 25628m^2，其中永久占地 7749m^2，包括钮家变间隔改造（改造间隔位于已建钮家变内，不新增占地）和塔基占地；临时占地 17879m^2，包括塔基施工区、牵张场区、跨越施工场地和施工道路区占地。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 1-7。

附表 1-7 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	钮家变间隔改造					（20）	（50）
	塔基	288	775	5136	1550		7749
	小计	288	775	5136	1550	（20）	7749
临时占地	塔基施工区	360	832	5461	1663		14054
	牵张场区		400	800			1200
	跨越施工场地		200	1000			1200
	施工道路区	570		855			1425
	小计	930	2036	12102	2811		17879
合计		1218	2207	13252	3213	（20）	25628

注：①钮家变间隔改造仅为安装工程，在已建钮家变硬化场地操作，不产生土地扰动；

②本工程沿线占用养鱼塘区域占地类型属于其他土地；

③新建线路走向与拆除线路走向基本一致，故拆除线路施工场地借用新建线路施工场地，不重复计列新增占地。

1.1.4 土石方平衡

（1）土方平衡计算过程

塔基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，基坑开挖回填根据基础型式确定土石方量，详见表 1-5，接地槽开挖宽度×深度尺寸一般为 1500mm×1500mm，长度 5~10m，非农地区域接地槽呈射线状开挖，农地区域接地槽呈环形敷设在塔基永久占地范围内，以减少对农地耕作影响，单塔接地槽土石方开挖量 11.3~21.5m^3，接地槽土石方通常挖填平衡，土石方量计入塔基土石方工程量中。本工程还有部分塔基采用了灌注桩基础，需要设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀干化后，深埋于塔基施工场地内，不考虑外运，施工结束后进行土地整治或复耕。塔基挖方回填在塔基征地范围内，

进行平整、夯实。

牵张场占地区一般选择地形平缓的区域，同时采用铺设钢板或铺垫彩条布进行防护，一般不涉及土石方挖填。

跨越施工场地占地区一般依地形搭建竹架，故跨越施工场地一般不涉及土石方挖填。

施工道路及人抬便道主要是利用原有的道路和乡村小道，涉及土石方挖填主要是为保护珍贵的表土资源，进行表土剥离及回填，不产生大量土石方基础开挖和弃渣。

（2）土方平衡结果

本工程土石方工程包括 2 个单项工程：塔基施工、施工道路。

①塔基施工

本工程新建架空线路 12.65km，合计新建塔基 42 基，其中有 19 基塔采用灌注桩基础，故需要设置 19 座泥浆沉淀池，尺寸 10×10m，泥浆沉淀干化后，深埋于塔基附近，不考虑外运。拆除架空线路线单回路 18km，双回路 1km，合计拆除塔基约 63 基塔，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 20173m^3，其中表土 1860m^3，钻渣 6140m^3，土石方 12047m^3，拆迁废弃物 126m^3，全部用于自身回填，无借方，无余方。

②施工道路

施工临时道路将扰动区域地表平整、压实，为保护珍贵的表土资源，施工前对占用林地、园地和草地的区域进行表土剥离，表土剥离量为 285m^3，剥离厚度按 20~30cm 计，就近临时堆放在施工道路一侧，全部自身利用回填，无借方，无余方。

③土石方总平衡

工程土石方开挖总量 20458m^3，其中表土 2145m^3，钻渣 6140m^3，土石方 12047m^3，拆迁废弃物 126m^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 1-8。

表 1-8　土石方平衡表　(单位：m^3)

序号	项目	开挖量					填筑量					自身利用	跨向调运		借方	余方
													调出	调入		
		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		数量	数量	数量	数量
1	塔基施工	1860	6140	12047	126	20173	1860	6140	12047	126	20173	20173				
1.1	基础开挖	1860	6140	12047		20047	1860	6140	12047		20047	20047				
1.2	杆塔拆除				126	126				126	126	126				
2	施工道路	285				285	285				285	285				
合计		**2145**	**6140**	**12047**	**126**	**20458**	**2145**	**6140**	**12047**	**126**	**20458**	**20458**	**0**	**0**	**0**	**0**

1.1.5 项目投资及建设单位

工程动态投资为 8181 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，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 钮家西侧进线

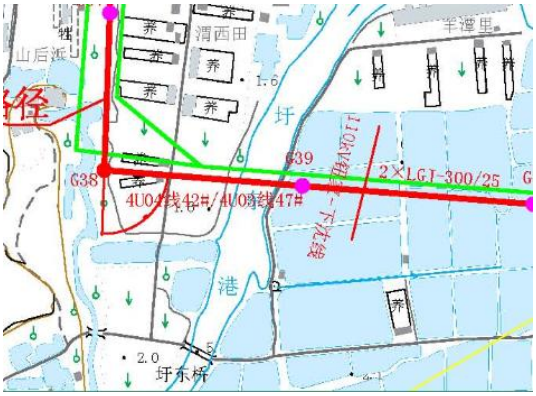

图 1-5 跨越坩东港

图 1-6 跨越导流港

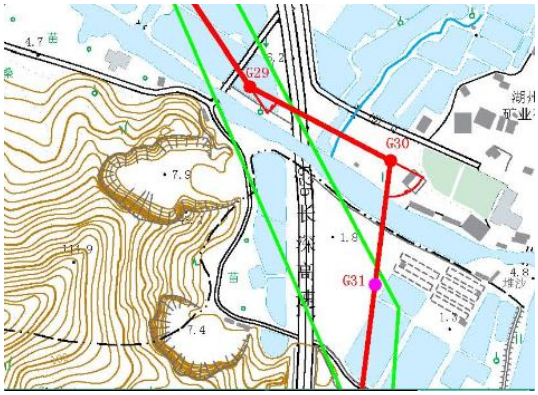

图 1-7 跨越长深高速

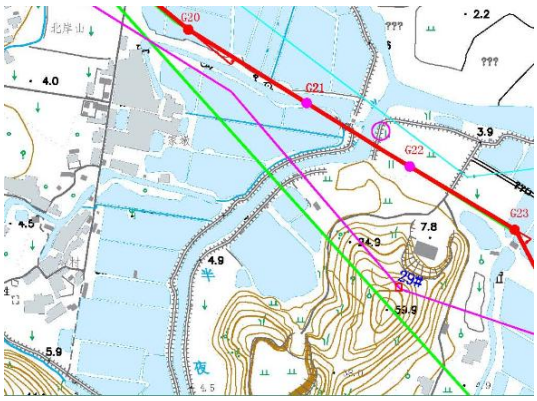

图 1-8 跨越半夜港

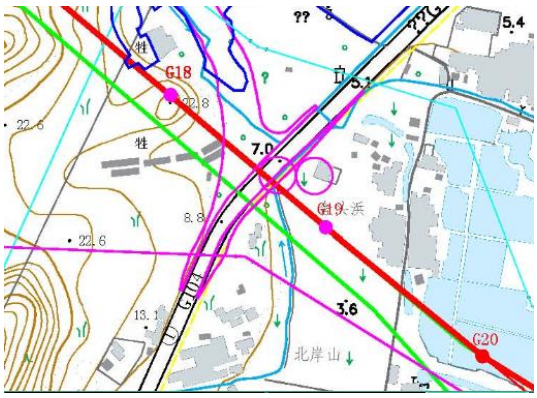

图 1-9 跨越 G104

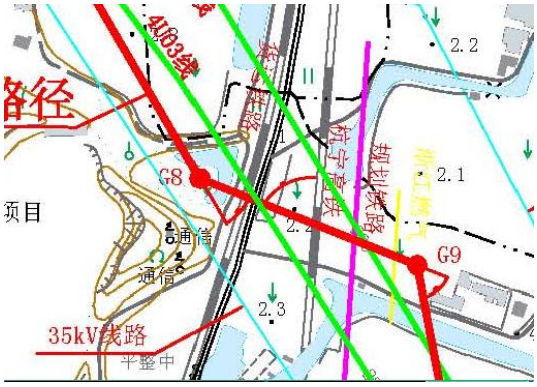

图 1-10 跨越杭宁高铁

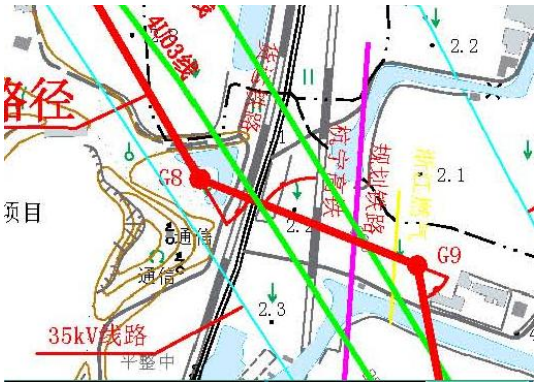

图 1-11 跨越货运铁路

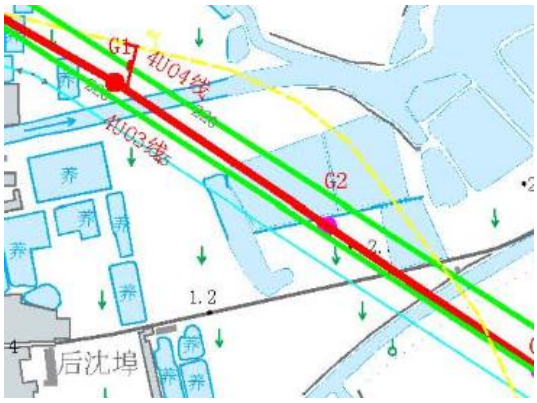

图 1-11 跨越溪流

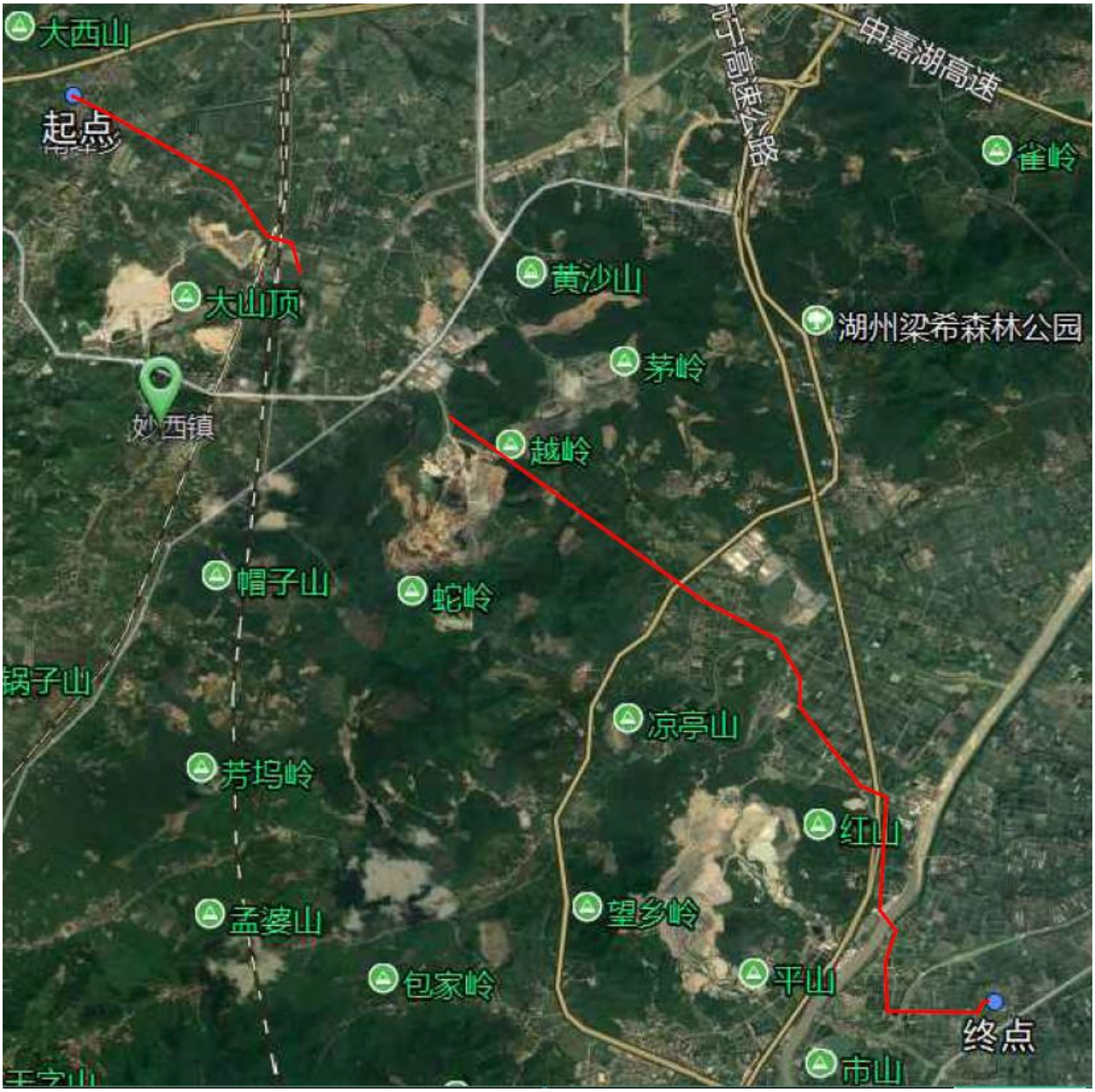

图 1-12 沿线地貌卫星图

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漾港群、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 413km^2。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 66）、圩东港、半夜港等溪流，跨越塔位可利用两岸地形一档跨越。塔基及塔基施工区范围内不占用周边河道水面及其陆城控制区域，不在河道防汛通道上堆土、堆建筑材料、通行运输车辆，确保工程施工不对河道防汛安全和结构稳定造成影响。塔基与跨越水系的位置关系详见表 1-19。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开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 5。

表 1-9　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（苕溪 66）	南浔区	妙西～钮家 220 千伏改造线路	71m	均不占用河道范围
2	圩东港	吴兴区	妙西～钮家 220 千伏改造线路	42m	
3	半夜港	吴兴区	妙西～钮家 220 千伏改造线路	76m	

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，剥离厚度按 20~30cm 计，剥离面积为 7624m^2。

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柃、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 500t/km^2•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 1-10。

表 1-10　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	
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/km²•a，小于项目区容许土壤流失量 500t/km²•a，属微度侵蚀区。

工程水土流失重点防治区划分见附图 6，工程水土流失现状见附图 7。

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。	本工程不涉及水土流失重点预防区和重点治理区。	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。	本工程无弃方。	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，减少地标扰动范围；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）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本工程不涉及。	符合
	选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	工程线路沿线跨越导流港（苕溪 66）、圩东港、半夜港，均采用一档跨越，不在植物保护带内立塔。	符合
	选址（线）应避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的区域设置弃土（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，风沙区应避开风口。		
	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。	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。	本工程无借方。	符合
	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	本工程不设置取土（石、料）场。	不涉及
	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。	本工程输电线路塔位分散，单塔开挖土方量较小，在塔基及施工场地区就地回填平整利用。	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。	本工程在山丘区和平原区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堆放的相关防护措施，通过本方案新增措施后是相符的。	符合
	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。	本工程主体工程对采用灌注桩基础的杆塔设置泥浆沉淀池，待工程完工后，泥浆晾干后深埋在塔基施工范围内。	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的专用拉土车。	符合

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 2-3。

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
线路工程	基础施工	基坑开挖主要有人工开挖、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 2.53hm^2，主体工程水土保持措施投资为 28.63 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				28.63
一	塔基及塔基施工防治区				24.74
1	土地整治		hm^2	2.15	21.99
2	截排水沟	土方开挖	m^3	64.00	0.40
		M7.5 浆砌石	m^3	47.00	2.35
二	施工道路防治区				1.43
1	土地整治		hm^2	0.14	1.43
三	线路施工临时设施防治区				2.46
1	土地整治		hm^2	0.24	2.46
合计					28.63

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	7749	塔基区	塔基区
		14054	塔基施工区	塔基施工区
2	施工道路防治区	1425	施工道路区	施工道路区
3	线路施工临时设施防治区	1200	牵张场区	牵张场区
		1200	跨越施工场地区	跨越施工场地区

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	1.0	1.0
		塔基施工区	1.0	1.0
2	施工道路防治区	施工道路区	0.50	1.0
3	线路施工临时设施防治区	牵张场区	0.75	1.0
		跨越施工场地区	0.75	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的土壤侵蚀模数，t/（km^2a），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/（km^2a）；

M_{io} —扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数，t/（km^2a）；

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、园地和草地，土壤侵蚀模数为 300t/km^2 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）
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
施工道路防治区	施工道路区	施工期	8680
		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

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 296t，新增土壤流失总量约 281t。其中，施工期可能造成的土壤流失量为 283t，新增土壤流失总量约 276t；自然恢复期可能造成的土壤流失量为 13t，新增土壤流失总量约 5t。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	0.77	1	152.46	2.31	150.15
			自然恢复期	300	500	0.74	1	3.70	2.22	1.48
			小计					156.16	4.53	151.63
2		塔基施工区	施工期	300	8680	1.41	1	122.39	4.23	118.16
			自然恢复期	300	500	1.41	1	7.05	4.23	2.82
			小计					129.44	8.46	120.98
3	施工道路防治区	施工道路区	施工期	300	8680	0.14	0.5	6.08	0.21	5.87
			自然恢复期	300	500	0.14	1	0.70	0.42	0.28
			小计					6.78	0.63	6.15
4	线路施工临时设施防治区	牵张场区	施工期	300	1080	0.12	0.75	0.97	0.27	0.70
			自然恢复期	300	500	0.12	1	0.60	0.36	0.24
			小计					1.57	0.63	0.94
5		跨越施工场地区	施工期	300	1080	0.12	0.75	0.97	0.27	0.70
			自然恢复期	300	500	0.12	1	0.60	0.36	0.24
			小计					1.57	0.63	0.94
施工期								283	7	276
自然恢复期								13	8	5
合计								296	15	281

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、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，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）加剧水土流失，降低土地生产力，影响农业生产

工程建设中占用了沿线部分植被条件较好的林地、草地，工程建设会使原地貌及植被受到一定程度的破坏，容易诱发水土流失。工程施工使裸露的地面增加，扰动了原土层，容易加剧线路沿线水力侵蚀程度。若不采取合理的水土保持防护措施，可能会使土地生产力降低，影响当地农业生产并给以后的植被恢复工作增加难度。

3）淤积河道，减小河道过水能力，降低河道水质，影响水利工程效益

线路工程途径平原区域，河网密布，草地占地面积大，水利工程设施较多，工程建设存在大量临时堆土，如不采取有效的防护措施，汛期发生暴雨时，临时堆土随径流流失到下游河段，周边农田渠道等水利设施，造成河道、渠道淤积，减小河道过水能力，降低水质，影响水利工程发挥效益。

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。

线路工程塔基开挖区域 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	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 25628m^2，其中永久占地 7749m^2，临时占地 17879m^2。

项目水土流失防治责任范围详见表 4-2。

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、施工道路防治区、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	7749
	塔基施工区	临时占地	14054
	小计		21803
施工道路防治区	施工道路区	临时占地	1425
	小计		1425
线路施工临时设施防治区	牵张场区	临时占地	1200
	跨越施工场地区	临时占地	1200
	小计		2400
合计			25628

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 8。

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；截排水沟	表土剥离；绿化覆土
		植物措施	/	撒播植草；
		临时措施	/	临时堆土防护；表土铺垫保护；钻渣沉淀池防护；
施工道路防治区	施工道路区	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	/	表土苫盖保护
线路施工临时设施防治区	牵张场、跨越施工场地	工程措施	土地整治；	/
		植物措施	/	撒播植草；
		临时措施	/	铺设钢板

4.4.1 塔基及塔基施工防治区

该区防治面积 21803m^2，防治措施包括表土剥离、绿化覆土、土地整治、截排水沟、撒播植草、钻渣沉淀池防护、临时堆土防护及表土铺垫保护。

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，剥离厚度按 20~30cm 计，共剥离表土约 0.19 万 m^3，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。覆土厚度按 20~30cm 计，覆土量 0.19 万 m^3，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 2.15hm^2。

——截排水沟

输电线路位于山丘区塔基降基挖方的基面留有内高外低的排水坡度，坡度一般为 0.5-1.0%。基面排水坡度尽可能向基础保护范围外的缓坡方向倾斜，以便基面雨水从此方向排出。塔位有坡度时，为防止上坡侧汇水面的雨水对基面的冲刷影响，需在塔位上坡侧依地势设置环行排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的雨水。排水口为喇叭口，以便排水消能后散排。

山丘区塔基排水沟可永临结合，按照设计尺寸先人工挖排水沟，用于施工期的塔基排水，待塔基基础施工结束后再修整排水沟、铺设垫层、砌筑沟道、浇制压顶、填伸缩缝。降基挖方基面设浆砌石排水沟，防止排水对基面的冲蚀。

工程共需布设浆砌石排水沟 83m，采用梯形断面（坡比 1：0.5），顶宽 700mm，底宽 300mm，深 400m，衬砌厚度 30cm，土方开挖 64 m^3，浆砌石衬砌 47m^3。

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/hm^2，撒播植草面积 1.74hm^2，共撒播草籽 104.4kg。

3）临时措施

——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 0.61 万 m^3 的钻渣。为防止钻渣的流失，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，钻渣沉淀池位于塔基施工区内。

工程共布设 19 个钻渣沉淀池，长 10m，宽 10m，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 3800m^3，填土编织袋围护 988m^3。钻渣沉淀池典型设计见附图 11。

——临时堆土防护

线路工程临时堆土主要有剥离的表土和无法及时回填的塔基基坑开挖土石方等，其中表土应单独堆放，施工结束后用于绿化覆土，采取填土编织袋围护和彩条布苫盖的临时防护措施，其余土石方堆置时间较短，为防止降雨、大风天气影响，堆土表面采取彩条布覆盖措施。填土编织袋围护及拆除 624m^3，彩条布苫盖面积 12000m^2。

——表土铺垫保护

对于塔基施工区仅扰动不开挖表土，采取彩条布铺垫保护措施。彩条布铺垫 8000m^2。

塔基临时防护典型设计图见附图 10。

4.4.2 施工道路防治区

防治责任面积 1425m^2，防治措施包括表土剥离、绿化覆土、土地整治、撒播植草、表土苫盖保护。

1）工程措施

——土地整治

工程施工结束后，对施工道路区清除杂草、对场地初平，土地整治面积 0.14hm^2。

——表土剥离

为了保护珍贵的表土资源，工程施工前对施工道路扰动的林地、园地和草地区域进行剥离表土，剥离厚度按 20~30cm 计，共剥离表土约 0.03 万 m^3，临时堆放在施工道路一侧。

——绿化覆土

施工结束后，对施工道路区进行绿化，实施前需先行覆土。覆土厚度按 20~30cm 计，覆土量 0.03 万 m^3，覆土来源于施工前剥离的表土。

2）植物措施

——撒播植草

施工结束后，对施工道路区采取撒播草籽绿化，草种选择黑麦草和狗牙根 1:1 混播，撒播密度为 60kg/hm^2，撒播面积为 0.14hm^2，共撒播草籽 8.40kg。

3）临时措施

——表土苫盖保护

本工程对施工道路扰动区域进行了剥离表土，表土堆放在施工道路一侧，堆土表面用彩条布苫盖。彩条布苫盖面积 500m^2。

4.4.3 线路施工临时设施防治区

防治责任面积 2400m^2，防治措施包括土地整治、撒播植草及铺设钢板。

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、跨越施工场地清除场地建筑垃圾、对场地初平，土地整治面积 0.24hm^2。

2）植物措施

——撒播植草

牵张场、跨越施工场地施工结束后，进行撒播植草复绿，绿化面积 0.24hm^2，草籽选择狗牙根和黑麦草混播，播种量为 60kg/hm^2，共撒播草籽 14.40kg。

3）临时措施

——铺设钢板

为方便机械设备和导线的运输与吊装，在牵张场地内做适当平整后铺设 6mm 厚的钢板，钢板的铺设可降低重型机械及车辆对原地貌的扰动。本工程铺设钢面积为 1200m^2。

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	2.15	
	2	表土剥离		万 m^3		0.19
	3	绿化覆土		万 m^3		0.19
	4	截排水沟	土方开挖	m^3	64	
			M7.5 浆砌石	m^3	47	
施工道路防治区	1	土地整治		hm^2	0.14	
	2	表土剥离		万 m^3		0.03
	3	绿化覆土		万 m^3		0.03
线路施工临时设施防治区	1	土地整治		hm^2	0.24	

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		1.74
施工道路防治区	1	撒播植草	hm^2		0.14
线路施工临时设施防治区	1	撒播植草	hm^2		0.24

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	填土草袋围护及拆除	m^3		624
			彩条布苫盖	m^2		12000
	2	表土铺垫保护	彩条布铺垫	m^2		8000
	3	钻渣沉淀池防护	土方开挖	m^3		3800
			填土草袋围护及拆除	m^3		988
施工道路防治区	1	表土苫盖保护	彩条布苫盖	m^2		500
线路施工临时设施防治区	1	铺设钢板		m^2		1200

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《浙江省水利工程造价计价依据（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、其他机材费，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 25628m^2，因此，本工程水土保持补偿费计征面积为 25628m^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/m^2 征收。

5.1.3 总投资及年度安排

工程水土保持总投资 191.02 万元（方案新增水土保持投资 162.39 万元），其中水保投资中工程措施投资为 34.86 万元，植物措施投资为 6.91 万元，临时措施投资为 114.34 万元，独立费用为 22.16 万元（水土保持监理费 4.68 万元），基本预备费 10.70 万元，水土保持补偿费为 2.05024 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							**34.86**	**6.23**
（一）塔基及塔基施工防治区							30.12	5.38
(1)	土地整治		hm²	2.15	0.00	102300	21.99	0.00
(2)	表土剥离		万 m^3	0.19	0.19	233700	4.44	4.44
(3)	绿化覆土		万 m^3	0.19	0.19	49500	0.94	0.94
(4)	截排水沟	土方开挖	m^3	64.00	0.00	63.24	0.40	0.00
		M7.5 浆砌石	m^3	64.00	0.00	500.54	2.35	0.00
（二）施工道路防治区							2.28	0.85
(1)	土地整治		hm²	0.14	0.00	102300	1.43	0.00
(2)	表土剥离		万 m^3	0.03	0.03	233700	0.70	0.70
(3)	绿化覆土		万 m^3	0.03	0.03	49500	0.15	0.15
（三）线路施工临时设施防治区							2.46	0.00
(1)	土地整治		hm²	0.24	0.00	102300	2.46	0.00
第二部分 植物措施							**6.91**	**6.91**
（一）塔基及塔基施工防治区							5.67	5.67
(1)	撒播植草		hm²	1.74	1.74	32600	5.67	5.67
（二）施工道路防治区							0.46	0.46
(1)	撒播植草		hm²	0.14	0.14	32600	0.46	0.46
（三）线路施工临时设施防治区							0.78	0.78
(1)	撒播植草		hm²	0.24	0.24	32600	0.78	0.78
第三部分　临时措施							**114.34**	**114.34**
（一）塔基及塔基施工防治区							109.27	109.27
(1)	钻渣沉淀池防护	土方开挖	m³	3800	3800	69.45	24.03	24.03
		填土草袋围护	m³	988	988	224.59	22.19	22.19
(2)	临时堆土防护	填土草袋围护及拆除	m³	624	624	224.59	14.01	14.01
		彩条布苫盖	m²	12000	12000	24.52	29.42	29.42
(3)	表土铺垫保护	彩条布苫盖	m²	8000	8000	24.52	19.62	19.62
（二）施工道路防治区							1.23	1.23
(1)	表土苫盖保护	彩条布苫盖	m²	500	500	24.52	1.23	1.23
（二）线路施工临时设施防治区							3.00	3.00
(1)	铺设钢板		m²	1200	1200	25.00	3.00	3.00
三	其他临时工程			41.77		2%	0.84	0.84
第四部分　独立费用							**22.16**	**22.16**
1	建设管理费			156.11		2%	3.12	3.12
2	科研勘测设计费						10.36	10.36
3	水土保持监理费			156.11		3%	4.68	4.68
4	水土保持设施验收费						4.00	4.00

一至四部分之和					**178.27**	**149.64**
第五部分 基本预备费					**10.70**	**10.70**
第六部分 水土保持补偿费					**2.05024**	**2.05**
合计					**191.02**	**162.39**

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	25628	0.80	20502.40

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	hm²	2.563	＞95	达标
		水土流失总面积	hm²	2.562		
土壤流失控制比	1.00	年平均土壤流失量允许值	t	300	＞1.00	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	2.05	＞95	达标
		总弃渣量	万 m^3	2.05		
表土保护率（%）	87	保护表土量	万 m^3	0.21	＞87	达标
		可剥离表土量	万 m^3	0.21		
林草植被恢复率（%）	95	林草植被面积	hm²	2.12	＞95	达标
		可恢复林草植被面积	hm²	2.12		
林草覆盖率（%）	22	林草植被面积	hm²	2.12	82.81	达标
		项目建设区总面积	hm²	2.56		

（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/km^2 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2.56hm²，其中占用林草植被面积2.12hm²，至设计水平年，林草植被面积为 2.12hm²，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82.81%，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《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、湖州妙西～钮家 220 千伏线路改造工程包括①改造钮家 220kV 变电站的“妙钮 4U04”间隔设备；②新建妙西~钮家 220kV 线路改造工程，新建同塔双回架空线路 2×12.65km，导线截面采用 2×630mm^2。拆除架空线单回路 18km，双回路 1km。总线路合计新建塔基 42 基，拆除塔基 63 基。

2、工程占地总面积 25628m^2。其中永久占地 7749m^2，包括钮家变间隔改造（改造间隔位于已建钮家变内，不新增占地）和塔基占地；临时占地 17879m^2，包括塔基施工区、牵张场区、跨越施工场地占地和施工道路区。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 25628m^2。

3、工程防治责任范围面积 25628m^2。

4、工程土石方开挖总量 20458m^3，其中表土 2145m^3，钻渣 6140m^3，土石方 12047m^3，拆迁废弃物 126m^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 296t，新增土壤流失总量约 281t。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 191.02 万元（方案新增水土保持投资 162.39 万元），其中水保投资中工程措施投资为 34.86 万元,植物措施投资为 6.91 万元,临时措施投资为 114.34 万元，独立费用为 22.16 万元（水土保持监理费 4.68 万元），基本预备费 10.70 万元，水土保持补偿费为 2.05024 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，例如密目网苫盖、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州妙西～钮家 220 千伏线路改造工程申请报告的批复（湖发改审批〔2020〕104 号）；

2、国网浙江省电力有限公司关于湖州妙西～钮家 220 千伏线路改造工程可行性研究报告的批复（浙电发展〔2020〕286 号）；

3、路径协议；

4、关于委托开展湖州妙西～钮家 220 千伏线路改造工程编制水土保持方案报告表的工程联系单；

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：项目区水系图

附图 6：项目水土流失重点防治区划图

附图 7：项目区水土流失现状图

附图 8：线路工程水土保持措施总体布局图

附图 9：塔基临时防护典型设计图

附图 10：钻渣沉淀池防护典型设计图

附图 11：施工道路恢复典型设计图

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
		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		铺设钢板	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

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

人工挖柱坑（沉沙池）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