那雄～者苗 35kV 线路工程

施工图设计阶段

岩土工程勘察报告

广西壮族自治区工程勘察设计出图专用章
广西金盟工程咨询有限公司
资质证书编号 B245003703
广西壮族自治区住房和城乡建设厅监制
有效期至二〇二五年十二月三十一日

广西金盟工程咨询有限公司

2025 年 7 月

那雄～者苗 35kV 线路工程
岩土工程勘察报告

勘察阶段：施工图设计阶段

勘察起止时间：2025 年 6 月 8 日～2025 年 6 月 15 日

提交单位：广西鑫盟工程咨询有限公司

资质证书：岩土工程勘察乙级

证书编号：B245003703

项 目 代 表 人：韦中玉

方 案 编 写：崔 岚

审 核：韦中玉

审 定：张 聪

技 术 负 责 人：吕小娟

法 定 代 表 人：吴瑞生

提 交 日 期：2025 年 7 月 15 日

统一社会信用代码

91450100697628 50X9

营业执照

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可监管信息。

名　　称　广西鑫盟工程咨询有限公司

类　　型　有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

法定代表人　吴瑞生

经营范围　一般项目：工程造价咨询业务；工程管理服务；建筑材料销售；建筑装饰材料销售；五金产品零售；配电开关控制设备销售；机械设备销售；金属材料销售；有色金属合金销售；化工产品销售（不含许可类化工产品）；电工器材销售；日用百货销售；租赁服务（不含许可类租赁服务）；小微型客车租赁经营服务；会议及展览服务；电动汽车充电基础设施运营；以自有资金从事投资活动（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
许可项目：建设工程设计；建设工程勘察；测绘服务；通用航空服务；发电业务、输电业务、供（配）电业务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

注册资本　贰仟万圆整

成立日期　2009年12月04日

住　　所　南宁市青秀区民族大道157号财富国际广场2号办公楼6层

登记机关　南宁市行政审批局 审批专用章 2

2023 年 05 月 24 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

国家市场监督管理总局监制

工程勘察资质证书

企业名称：广西鑫盟工程咨询有限公司

详细地址：南宁市青秀区民族大道157号财富国际广场2号办公楼6层

统一社会信用代码（或营业执照注册号）：91450100697628 50X9　　法定代表人：吴瑞生

技术负责人：吕小娟　　职　　称：高级工程师

注册资本：2000万元　　经济性质：有限责任公司

证书编号：B245003703　　有效期至：2030年03月14日

资质类别及等级：

工程勘察专业类岩土工程（勘察）乙级（有效期至2030年03月14日）

工程勘察专业类工程测量乙级（有效期至2029年12月27日）

******

发证机关：广西壮族自治区住房和城乡建设厅

2025 年 03 月 14 日

目　　录

1　工程概况 1

2　勘察工作 1

2.1　勘察任务依据 1
2.2　遵循的技术标准 1
2.3　收集的地形、地质资料 2
2.4　勘测目的、手段、内容及完成工作量 2

3　区域地质构造与地震 3

3.1　区域地质构造 3
3.2　地震 1

4　沿线工程地质条件及评价 2

4.1　地形地貌特征及评价 2
4.2　岩土分布特征及评价 2
4.3　水文地质条件及评价 3
4.4　不良地质作用及评价 4

5　地下矿产资源及文物古迹、风景名胜调查 4

6　基础形式及施工预测 4

6.1　基础形式 4
6.2　施工预测 4

7　环境地质及地震地质灾害风险性分析评价 5

7.1　环境地质对工程建设的影响 5
7.2　工程建设对环境地质的影响 5
7.3　地震风险性分析 6

8　结论与建议 6

附表 1：那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

附表 2：那雄～者苗 35kV 线路工程塔基土壤电阻率测试成果表

1　工程概况

那雄～者苗 35kV 线路工程起自 220kV 那雄变电站，讫于 35kV 者苗变电站。路径长度约 28.5km，采用单回路架设。

2025 年 6 月 8 日～6 月 15 日，我公司组织有关技术人员对该线路进行施工图设计阶段的勘测设计外业工作。

线路路径跨越的行政区域属百色市田林县。



图 1-1 线路路径地理位置图

2　勘察工作

2.1　勘察任务依据

《那雄～者苗 35kV 线路工程施工图设计阶段岩土工程勘测任务书》。

2.2　遵循的技术标准

a) 电力行业标准《220kV 及以下架空送电线路勘测技术规程》(DL/T5076-2022)；

b) 电力行业标准《电力工程地基处理技术规程》（DL/T5024-2020）；

c) 电力行业标准《架空送电线路基础设计规程》（DL/T5219-2014）；

d) 电力行业标准《电力工程勘测安全技术规程》（DL5334-2016）；

e) 国家标准《土的工程分类标准》(GB/T50145-2007)；

f) 国家标准《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T50011-2010）；

g) 国家标准《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011) ；

h) 国家标准《岩土工程勘察规范（2009 年版）》（GB50021-2001）；

i) 国家标准《工程勘察通用规范》（GB 55017-2021）；

j)《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）。

2.3 收集的地形、地质资料

收集的工作区有关资料主要有：

a) 本工程“路径走向图”；

b) 1985 年出版的“中华人民共和国广西壮族自治区地质构造图(1/100 万)”；

c) “中华人民共和国地质图及说明书（1/20 万，西林幅）”；

d) “中华人民共和国矿产图（1/20 万，西林幅）”；

e)《广西通志·防震减灾志》（1986-2005）。

2.4 勘测目的、手段、内容及完成工作量

2.4.1 勘察目的

在设计排定的塔位上，对每基塔位进行工程地质测绘、钻探与地质鉴定，查明塔基的地层结构、岩土性质、不良地质作用与场地稳定性，并分析预测塔基基础施工和运行可能引起的工程地质问题，为满足塔基基础设计、施工、边坡处理及不良地质作用的防治等提供详细的工程地质资料，并为塔基的安全运行提供地质依据。

2.4.2 勘察手段

本工程在充分研究了前期勘测资料的基础上，外业勘察与定位测量同步进行，以沿线工程地质测绘与调查、塔基手摇钻逐基地质钻探为主要勘测方法。通过地质测绘与调查，查明塔位一带的地形地貌特征及不良地质作用，为塔基基础施工及岩土治理提供地质依据；通过地质钻探，查明塔基的地层结构及其物理力学性质，为塔基基础设计提供地质参数。

2.4.3 工作内容

a) 每基塔位均应进行实地钻探，勘探深度、钻孔数可根据塔型及基础型式、基础尺寸与埋深、塔位地质条件等因素确定。勘探深度直线塔 5m～10m，跨越、转角、终端塔 8m～13m，或按设计人员要求。对特殊基础型式、地质条件复杂或设计人员有特别

要求的(如跨江塔、采空区等)塔位，分别提供各塔脚的地质资料；

b) 每基塔位均提供岩土名称、状态、承载力、内摩擦角、凝聚力、重度及地下水深度、地下水类型 、水位变化及其对混凝土和金属的腐蚀性以及对施工开挖的影响；

c) 岩石地区的塔位，查明塔基地层的成因、时代，提出覆盖层厚度、岩石类别、名称、分布特性、风化程度、岩层走向、裂隙、承载力以及岩石完整性情况；

d) 位于软弱地基的塔位，视具体情况加深勘探深度，当手摇钻不能满足时应采用机械钻探查明，当机械搬运有困难时，进行物探综合分析；

e) 山区地段应判明有无危害地基稳定的不良地质作用，定位时应避开滑坡、崩塌、冲沟、岩溶塌陷及冲沟发育地段；并尽量避开陡坡地形、单薄狭窄山体等不稳定地段；

f) 线路如果途经采矿区，需查明矿井方向对线路有否影响，并在现场反馈。对位于采空区的塔位应查明塔位下采空区和巷道的分布范围、矿层层数、矿层厚度、埋藏深度、开采时间、回填、塌落、支撑情况；矿层顶板厚度、岩性、产状及构造条件和水文地质条件；采空区地表变形特征等。必要时布置适量的勘探与测试工作，为塔与基础设计提供充分可靠的依据。

2.4.4 勘察工作量

本线路工程施工图设计阶段勘测外业工作于 2025 年 6 月 8 日至 2025 年 6 月 15 日，历时 7 天。共完成沿线地质测绘与调查 28.5km，塔基定位 75 基，麻花钻钻探总进尺 320m。

3 区域地质构造与地震

3.1 区域地质构造

场地附近较大的活动性断裂主要为百色～合浦断裂带：

百色～合浦断裂带：断裂带西北起于隆林、西林一带，往东南经百色、平果、南宁、合浦，而后进入广东省雷州半岛。由一组走向 310°～320°的断裂组成，长约 500km 。断层带在南宁西北十分清楚，连续性好，延伸长，称右江断裂 ；在南宁东南连续性差，时隐时现，断续出现。断裂总体走向北西 310°～320°，倾向以北东为主，局部倾向南西，倾角 60°～80°居多。断裂切割寒武系至第三系，断距 100m～900m 不等，综合表现为高角度的逆断层，断裂破碎带宽数米至数十米，挤压影响带可达 200m，带内角砾岩、糜棱岩、硅化、片理化、构造透镜体、挤压揉皱等构造现象发育。断面上水平、垂直和斜交擦痕都有。断裂主要形成于印支早期，印支运动时它强烈活动，其中断裂带在南宁的西北地区（即右江断裂带）在第三纪有强烈的活动，为左旋剪切运动，到第四

纪仍有活动，控制了百色以下右江河段及支流驮娘江、乐里河的发育，其活动方式兼具黏滑运动与蠕滑运动。断裂带在南宁的东南地区，新生代以来仍表现出其活动性：左旋切错十万大山和六万山，在合浦盆地内则将第三系和合浦～北流断裂带左旋错移，并控制铁山港的发育；在断裂的东南端，有第四纪火山活动。沿断裂带，自 1751 年以来，共记载 4 级以上（含 4 级）地震 7 次，其中 1962 年和 1977 年分别在田林八桂和平果发生 5.0 级地震各一次。1970 年以后沿断裂时有 2.0 级以上地震发生，地震呈带状分布。该断裂带属微弱全新活动断裂。断裂带距线路区域约 1.0km，断裂对沿线区域稳定无不利影响。

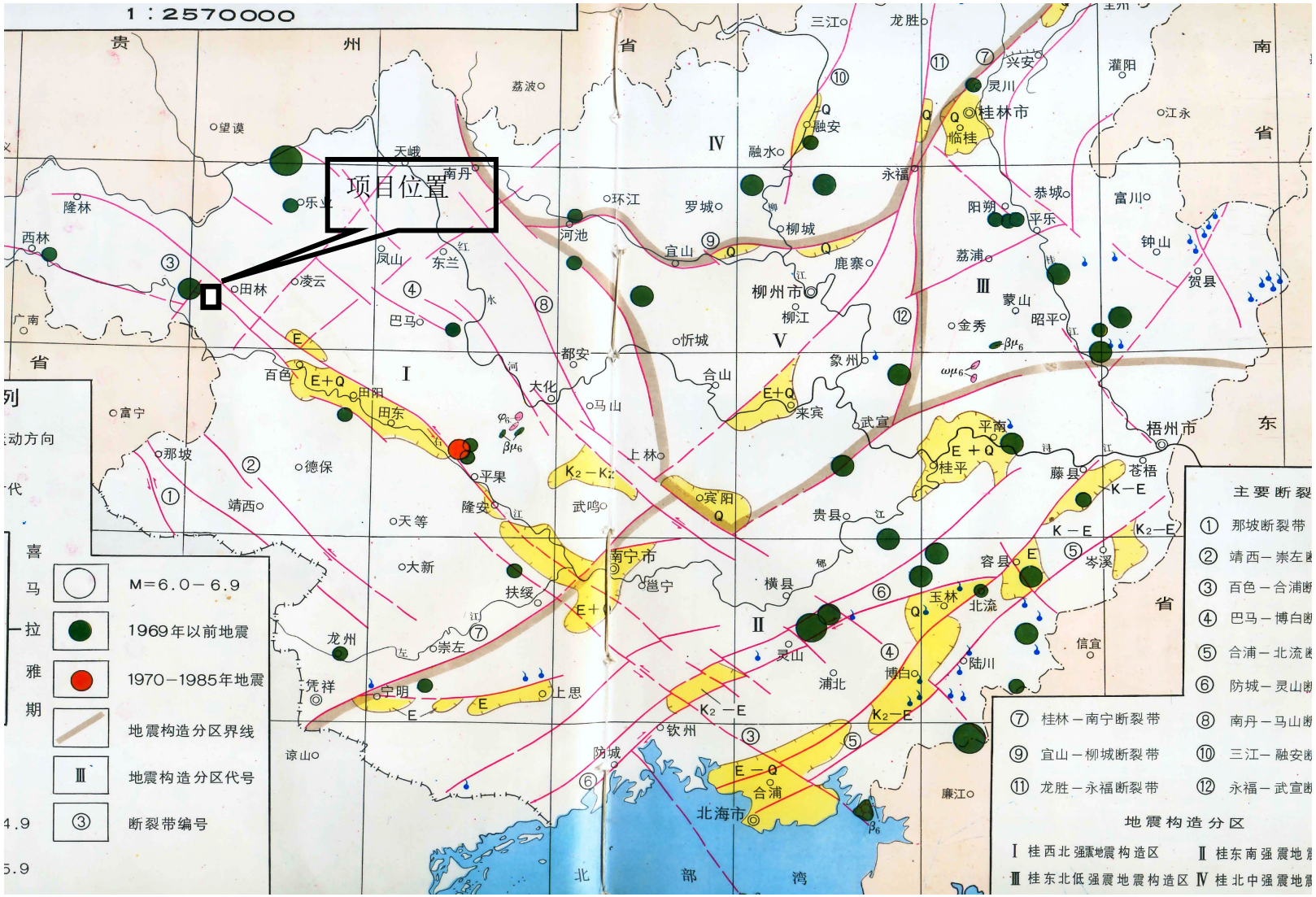


图 3.1-1　线路路径区域活动性断裂分布示意图

3.2地震

场地在地震构造分区上属桂西北强震地震构造区。根据历史记载，场地一带地震较少，最大地震为 1977 年发生的 3.6 级地震，震中位于大新县全茗，距离场地大于 100km。地震对场地区域稳定性影响小。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地地震动峰值加速度为 0.05g，对应的地震基本烈度为Ⅵ度，设计地震分组为第一组。

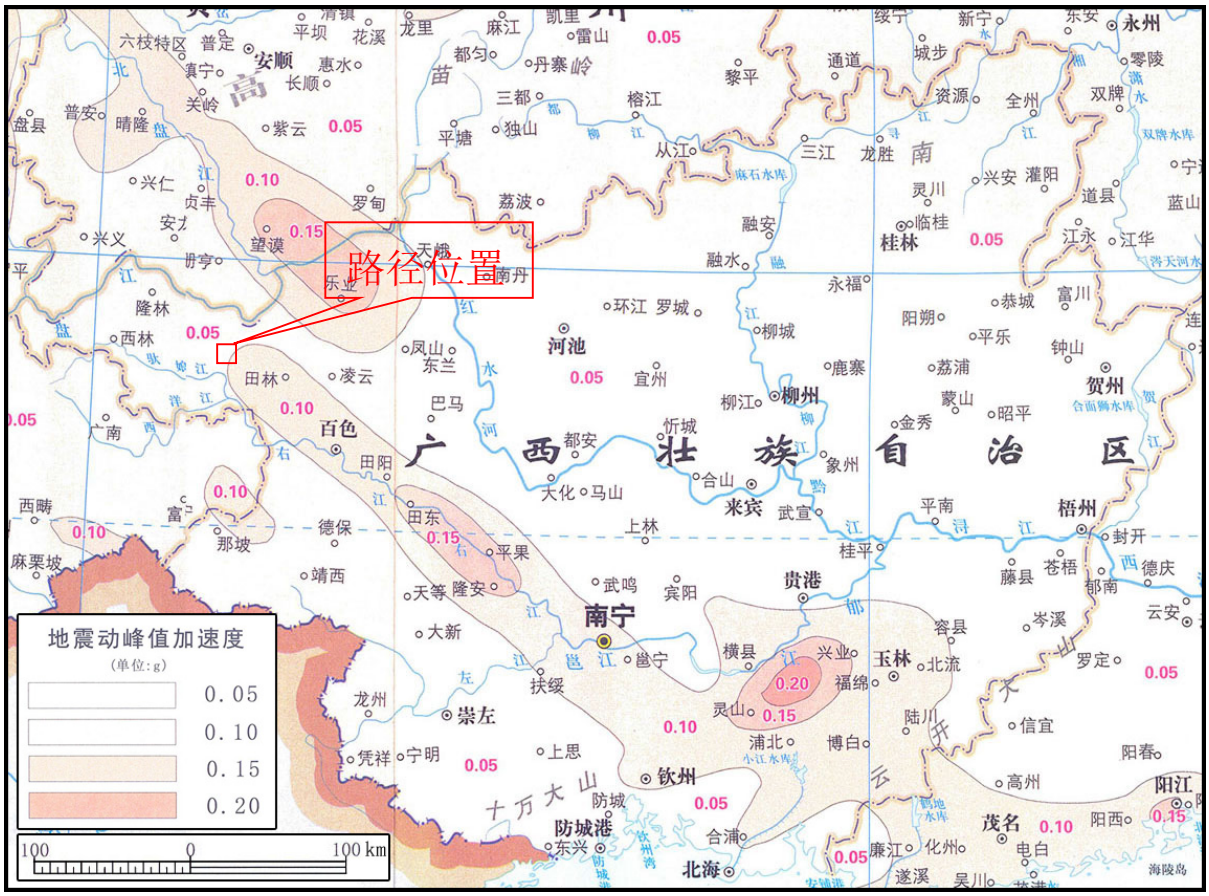


图 3.2-1 线路区地震动峰值加速度区划图

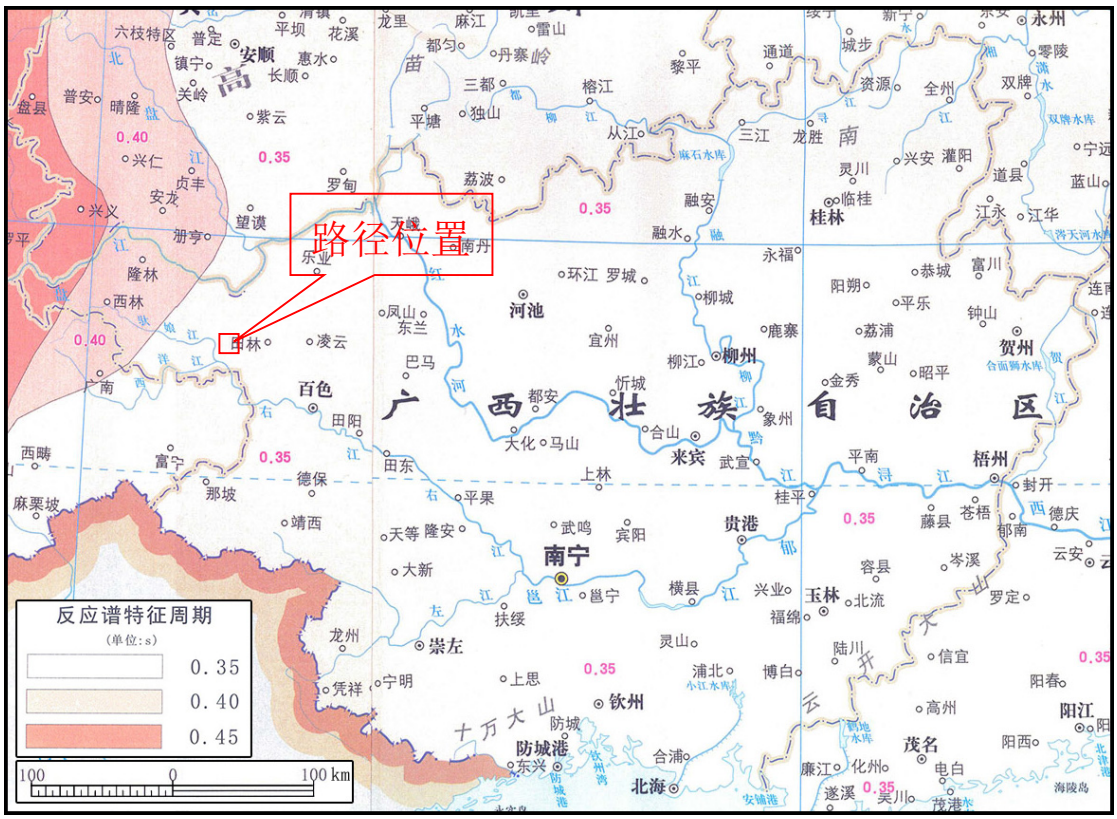


图 3.2-2 线路区地震动反应谱特征周期区划图

4 沿线工程地质条件及评价

4.1 地形地貌特征及评价

4.1.1 地形地貌基本条件

沿线路径均为丘陵地貌，山顶高程为 500m～800m，沟谷高程为 300m～500m，相对高差为 100m～300m，山体自然坡度 10°～25°，局部可达 30°。山丘植被较好，主要有松树、杉树、桉树等林木分布。

4.1.2 塔基地形地貌评价

全线塔基按地形起伏及地形坡度不同，划分为缓坡塔基(地形坡度 5°～25°) 和陡坡塔基(地形坡度＞25°)两种地貌类型：

a) 缓坡塔基：地形起伏不大，无滑坡、崩塌等不良地质作用。该类塔基共 54 个，约占全部塔基的 72%；

b) 陡坡塔基：地形起伏较大，无滑坡、崩塌等不良地质作用。该类塔基共 21 个，约占全部塔基的 28%。

4.2 岩土分布特征及评价

4.2.1岩土基本条件

线路沿线地层由新至老为第四系坡残积层（Q^{sl+el}）和三叠系中统（T_2）。各岩土类的物理力学性质、风化特征、稳定性、水理特性明显不同。

1、第四系坡残积层(Q^{sl+el}）

混碎石粉质黏土：硬塑，稍湿，黄褐色，黏性一般，干强度中等，混有约 25%～35%碎石，碎石主要成分为强风化砂岩，粒径 20mm～40mm。

2、三叠系中统（T_2）

（1）砂岩：强风化，褐黄色，薄～中厚层状，砂质结构，裂隙发育，岩体破碎，岩质较硬。

（2）砂岩夹泥岩：强风化，褐黄色，薄～中厚层状，砂岩为砂质结构，裂隙较发育，岩体较破碎，岩质较硬；泥岩裂隙极发育，岩体极破碎，岩质较软，厚度大于 8m，局部有中风化砂岩块石。

4.2.2塔基岩土评价

沿线塔基划分为岩质塔基。

岩质塔基：地基土层厚度小于 3.0m，基础全部置于岩层中。该类塔基共 75 基，占塔基总数的 100%。

4.3 水文地质条件及评价

4.3.1地表水条件

线路区沿线雨水充沛，雨季为春、夏两季；沿线大部份地段地势均较高，地表水多顺沟谷及小溪排入河流，排泄顺畅。

4.3.2 地下水条件

地下水类型有孔隙水、基岩裂隙水两大类：

孔隙水多以潜水形式赋存于土层中，部分塔基水位较浅，对塔基施工开挖有不利影响。

基岩裂隙水分布于基岩裂隙中 ，主要为雨水补给，水量较小，水位埋深一般大于5m，对塔基施工开挖无影响。

4.3.3塔基水文地质评价

线路塔基地势较高，塔基地下水水位埋藏深，地下水对塔位基础及施工无不利影响。

根据附近工程地质资料，线路沿线地下水对混凝土结构具微腐蚀，对混凝土结构中的钢筋具微腐蚀。

4.4 不良地质作用及评价

a）线路沿线大部分为低山及丘陵地貌，部分山体坡度较陡，局部由于人工开挖或破坏，发育有小型崩塌、滑坡等不良地质作用，塔基定位时均已避让。

b）对于采用掏挖、干作业成孔桩的基础，基坑开挖时如遇松散夹层、破碎岩体，应注意基坑护壁工作，要尽量避开雨季施工，如无法避开的，要加强基坑防水及排水工作，基坑扩底开挖后要立即浇筑基础，禁止基坑长时间暴晒、雨淋和处于等待中。

5 地下矿产资源及文物古迹、风景名胜调查

根据 1/20 万地质矿产图（西林幅）和线路沿线调查，线路沿线无具有工业开采价值的矿产资源，线路未跨越风景名胜区及国家重点保护的文物古迹。

6 基础形式及施工预测

6.1 基础形式

a）大开挖基础：基岩埋藏较浅，宜采用大开挖基础。该类塔基共 36 基，占全部塔基的 47%。

b）掏挖基础：塔基基础置于土层中或较软岩层中时，可采用掏挖基础。该类塔基共 41 基，占全部塔基的 53%。

c）桩基础：对于局部地形较陡的塔基，或当采用其它基础施工较为困难时，宜采用桩基础（人工挖孔桩）。桩基参数见表 6.1-1。

表 6.1-1 桩基（人工挖孔桩）设计参数建议值

岩土名称	岩土状态及风化程度	桩的极限侧阻力标准值 q_{sik} (kPa)	桩的极限端阻力标准值 q_{pk} (kPa)
混碎石粉质黏土	硬塑	95	---
砂岩	强风化	160	2800
砂岩夹泥岩	强风化	140	2400

6.2 施工预测

基础施工中预测可能遇到以下困难，需在施工中根据实际情况进行现场研究处理。

a）地层岩性的复杂变化，未完全查明，特别是软硬变化，给施工开挖增加不可预

见的难度；

b）地下水的变化引起排水困难，地下水位除与地形、地层有关外，还与不同的季节、天气等有关，需根据施工时的条件对地下水的涌水量、渗透性，采取具体的处理措施；

c）基坑边坡支护稳定性控制的难度，影响坑壁稳定十分复杂，需要在施工中现场监测控制。

d） 对位于陡坡上的塔基，开挖及平整量较大，易破坏原自然边坡的稳定性，并形成一些稳定性较差的人工开挖边坡。建议采用高低腿配置，必要时宜设置截排水沟，保护塔腿及下方边坡在雨季时不受上方汇水的冲刷，开挖形成的弃土不应堆积在塔位上方和下方，且距塔位应大于 50m。塔基施工完成以后尽快恢复植被。

e）基坑开挖时如遇松散夹层、破碎岩体，应注意基坑护壁工作，要尽量避开雨季施工，如无法避开的，要加强基坑防水及排水工作，基坑扩底开挖后应立即浇筑钢筋混凝土，禁止基坑长时间暴晒、雨淋和浸泡，如经长时间暴晒、雨淋和浸泡，应清除表层后再浇筑钢筋混凝土。

7 环境地质及地震地质灾害风险性分析评价

7.1 环境地质对工程建设的影响

线路区主要为丘陵地貌，山体连绵起伏，丘坡地段大部分种植桉树、杉树和松树等，沿线无地下采空区、无较大不良地质作用，局部存在小型崩塌及浅层滑坡，定位时均已采取避让措施或采取措施进行处理，现状环境地质条件良好，对线路建设无不利的影响，适宜工程建设。

7.2 工程建设对环境地质的影响

本线路工程建设可能引发的环境地质问题有：

a) 平整或降基开挖所产生的人工边坡处理不当可能引发自然边坡的崩塌及滑坡；

b) 基坑开挖的弃土堆积不当，对边坡的加荷作用，可能会破坏原自然边坡的稳定性；

c) 靠近陡坡附近的塔位，基坑开挖如不注意护壁、不及时浇筑或不适当的爆破作业，可引发基坑崩塌，加上雨水下渗及爆破振动引起塔位附近岩土松动、力学强度降低等，会引发陡坡发生崩塌。

上述工程建设中可能引发的环境地质问题，需采取相应的措施进行防范及处理，防

止灾害发生。

7.3 地震风险性分析

线路路径区地震烈度为Ⅵ度，按《建筑抗震设计规范（2024 年版）》（GB/T50011-2010）第 4.3.1 条，一般情况可不考虑地震液化。且塔基未发现塔基部位有饱和砂土和软土分布，可不考虑砂土液化与软土震陷等地震灾害。建塔开挖形成的开挖边坡或填土边坡受地震影响较大，较易产生崩塌滑坡，需做好边坡的设计、支挡防护。

线路区距离百色～合浦断裂带约 1km，该断裂属于微弱全新活动断裂，线路区区域构造相对稳定。

8 结论与建议

a） 线路沿线位于区域活动断裂间相对稳定区域，区域稳定性良好。线路区地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为Ⅵ度；

b） 线路路径区无地面沉降、泥石流、大型滑坡等不良地质作用，局部陡坡地带有小崩塌及浅层滑坡，已进行避让处理；

c） 线路沿线为丘陵地貌，塔基分为缓坡塔基和陡坡塔基两种地貌类型；

d） 线路沿线塔基划分为岩质塔基；

e） 线路沿线基础形式主要采用大开挖基础、掏挖基础，对于局部地形较陡的塔基，或当采用其它基础施工较为困难时，宜采用桩基础（人工挖孔桩）；

f） 线路沿线塔基地势较高，塔基地下水水位埋藏深，地下水对塔位基础及施工无不利影响。沿线地下水对混凝土结构具微腐蚀，对混凝土结构中的钢筋具微腐蚀；

g） 线路沿线无具有工业开采价值的矿产资源，线路未跨越风景名胜区及国家重点保护的文物古迹；

h） 各塔基的地质条件、岩土设计参数及地基评价与建议详见附表 1 “那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表”；各塔基土壤电阻率见附表 2“那雄～者苗 35kV 线路工程塔基土壤电阻率测试成果表”。

i） 塔基开挖后如地质情况与本报告不符应通知地质人员现场检验并提出处理意见。

附表 1　那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
1	A2	转角塔	Q^{sl+el}	0m～3.0m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 30%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	3.0	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡平缓，距中心桩约 7m，为陡坎，坎高约 4m，坡度 70°	塔基目前稳定，建议采用桩基础，建议加大基础埋深。
			T_2	3.0m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		
2	A3	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.3m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 30%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.3	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	1.3m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
3	XXA4	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.0	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		
4	XXA5	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.8m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.8	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	0.8m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		
5	XXA6	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.7m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 30%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.7	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	0.7m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
6	A8	转角塔	Q^{sl+el}	0m～1.3m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 30%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.3	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	1.3m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		
7	A9	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.5m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.5	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.5m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质较硬，泥岩岩质软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
8	A10	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.0	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质较硬，泥岩岩质软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
9	A11	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.1m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.1	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.1m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质较硬，泥岩岩质软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
10	A12	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.1m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.1	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.1m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质较硬，泥岩岩质软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
11	A13	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.2m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.2	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.2m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质较硬，泥岩岩质软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
12	A14	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.8m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.8	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.8m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质较硬，泥岩岩质软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
13	A15	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.0	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质较硬，泥岩岩质软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
14	A16	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.2m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.2	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡平缓	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.2m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质较硬，泥岩岩质软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
15	A17	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.0	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质较硬，泥岩岩质软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
16	A25	转角塔	Q^{sl+el}	0m～0.8m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.8	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.8m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质较硬，泥岩岩质软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
17	A26	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.4m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.4	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.4m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质较硬，泥岩岩质软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
18	A28	转角塔	Q^{sl+el}	0m～1.5m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.5	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡陡坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.5m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质较硬，泥岩岩质软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
19	A29	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.2m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.2	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.2m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质较硬，泥岩岩质软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
20	A29+1	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 30%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.0	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		
21	A30	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.3m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 30%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.3	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	1.3m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		
22	A30+1	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.1m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.1	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	1.1m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
23	A32	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.3m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 30%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.3	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	1.3m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		
24	A32+1	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.1m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.1	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡陡坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	1.1m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
25	A34	转角塔	Q^{sl+el}	0m～1.2m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 30%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.2	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡陡坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	1.2m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		
26	XXA 34+1	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.7m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 30%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.7	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	0.7m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		
27	XXA 35	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.1m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.1	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡陡坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	1.1m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
28	XXA36	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 30%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.0	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		
29	XXA37	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.8m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 30%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.8	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	0.8m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		
30	XXA38	转角塔	Q^{sl+el}	0m～1.1m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.1	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	1.1m 以下为强风化砂岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，岩体较硬。	>5.0	强风化		22.0	25	35	25	250	400		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
31	XXA39	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.8m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.8	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡平缓	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.8m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，泥岩岩质较软，砂岩岩质硬。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
32	XXA40	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.9m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.9	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡平缓	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.9m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，泥岩岩质较软，砂岩岩质硬。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
33	A41	转角塔	Q^{sl+el}	0m～1.1m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.1	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.1m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，泥岩岩质较软，砂岩岩质硬。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
34	A42	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.2m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.2	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡陡坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.2m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，泥岩岩质较软，砂岩岩质硬。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
35	A43	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.1m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.1	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡陡坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.1m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，泥岩岩质较软，砂岩岩质硬。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
36	A44	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.2m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.2	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡陡坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.2m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，泥岩岩质较软，砂岩岩质硬。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
37	A45	转角塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.0	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，泥岩岩质较软，砂岩岩质硬。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
38	XA46	转角塔	Q^{sl+el}	0m～0.8m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.8	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.8m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，泥岩岩质较软，砂岩岩质硬。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
39	XA49+1	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.5m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.5	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.5m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，泥岩岩质较软，砂岩岩质硬。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
40	XA52	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.2m 为混碎石粉质黏土：褐黄色，稍湿，硬塑状，土质粘性一般，切面粗糙，碎石成分为砂岩，褐黄色，棱角状，粒径 20mm～400mm，含量约 25%～35%，局部见块石。	1.2	硬塑	>5.0	19.5	45	16			200	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	1.2m 以下为强风化砂岩：褐黄色，薄～中厚层状，岩石裂隙发育，岩体极破碎，岩体部分已风化成碎石状。	>5.0	强风化		21.0	20	25	15	150	300		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
41	XA54	转角塔	Q^{sl+el}	0m～0.8m 为混碎石粉质黏土：褐黄色，稍湿，粘性一般，切面粗糙，碎石成分为砂岩，褐黄色，棱角状，粒径 20mm～400mm，含量约 25%～35%，局部见块石。	0.8	硬塑	>5.0	19.5	45	16			200	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	0.8m 以下为强风化砂岩：褐黄色，薄～中厚层状，岩石裂隙发育，岩体极破碎，岩体部分已风化成碎石状。	>5.0	强风化		21.0	20	25	15	150	300		
42	XXA55	转角塔	Q^{sl+el}	0m～0.9m 为混碎石粉质黏土：褐黄色，稍湿，粘性一般，切面粗糙，碎石成分为砂岩，褐黄色，棱角状，粒径 20mm～400mm，含量约 25%～35%，局部见块石。	0.9	硬塑	>5.0	19.5	45	16			200	山坡陡坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	0.9m 以下为强风化砂岩：褐黄色，薄～中厚层状，岩石裂隙发育，岩体极破碎，岩体部分已风化成碎石状。	>5.0	强风化		21.0	20	25	15	150	300		
43	XXA57	转角塔	Q^{sl+el}	0m～0.8m 为混碎石粉质黏土：褐黄色，稍湿，硬塑状，土质粘性一般，切面粗糙，碎石成分为砂岩，褐黄色，棱角状，粒径 20mm～400mm，含量约 25%～35%，局部见块石。	0.8	硬塑	>5.0	19.5	45	16			200	山坡陡坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	0.8m 以下为强风化砂岩：褐黄色，薄～中厚层状，岩石裂隙发育，岩体极破碎，岩体部分已风化成碎石状。	>5.0	强风化		21.0	20	25	15	150	300		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
44	XXA58	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 为混碎石粉质黏土：褐黄色，稍湿，硬塑状，土质粘性一般，切面粗糙，碎石成分为砂岩，褐黄色，棱角状，粒径 20mm～400mm，含量约 25%～35%，局部见块石。	1.0	硬塑	>5.0	19.5	45	16			200	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩：褐黄色，薄～中厚层状，岩石裂隙发育，岩体极破碎，岩体部分已风化成碎石状。	>5.0	强风化		21.0	20	25	15	150	300		
45	XXA59	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.3m 为混碎石粉质黏土：褐黄色，稍湿，硬塑状，土质粘性一般，切面粗糙，碎石成分为砂岩，褐黄色，棱角状，粒径 20mm～400mm，含量约 25%～35%，局部见块石。	1.3	硬塑	>5.0	19.5	45	16			200	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用大开挖基础。
			T_2	1.3m 以下为强风化砂岩：褐黄色，薄～中厚层状，岩石裂隙发育，岩体极破碎，岩体部分已风化成碎石状。	>5.0	强风化		21.0	20	25	15	150	300		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
46	XXA60	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.0	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
47	XA61	转角塔	Q^{sl+el}	0m～0.8m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.8	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡平缓	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.8m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
48	XA62	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.8m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.8	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.8m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
49	XA63	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.2	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
50	A65	转角塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.0	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
51	A67	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.5m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.5	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡平缓	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.5m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
52	A68	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.0	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
53	A69	转角塔	Q^{sl+el}	0m～0.5m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.5	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.5m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
54	XA70+1	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.0	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
55	A72	转角塔	Q^{sl+el}	0m～1.2m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.2	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.2m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
56	A73	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.0	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
57	A75	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.5m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.5	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.5m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
58	A76	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.0	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
59	XA78	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.8m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.8	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.8m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
60	A79	转角塔	Q^{sl+el}	0m～0.8m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.8	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.8m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
61	A80	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.5m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.5	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.5m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
62	A82	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.6m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.6	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡陡坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.6m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
63	XA83	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.5m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.5	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡陡坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.5m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
64	A85	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.5m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.5	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.5m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
65	A86	转角塔	Q^{sl+el}	0m～1.2m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.2	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.2m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
66	A87	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.5m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.5	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.5m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
67	A89	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.2m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.2	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡陡坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.2m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
68	A90	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.4m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.4	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.4m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
69	A91	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.5m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.5	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡陡坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.5m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
70	A92	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.0	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
71	XA94	转角塔	Q^{sl+el}	0m～0.9m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.9	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡陡坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	0.9m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
72	XA95	转角塔	Q^{sl+el}	0m～1.0m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.0	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡平缓	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.0m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
73	XA97	直线塔	Q^{sl+el}	0m～1.2m 混碎石粉质黏土：褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	1.2	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡缓坡	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T_2	1.2m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 1（续完） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基工程地质明细表

序号	杆塔号	塔型	地层代号	地基岩土的描述	厚度(m)	状态或密度	地下水埋深(m)	岩土的主要指标						塔基地形	评价与建议
								γ	c	φ	τ_s	τ_b	f_{ak}		
								kN/m³	kPa	度	kPa	kPa	kPa		
74	XA98	直线塔	Q^{sl+el}	0m～0.6m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.6	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡平缓	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T21	0.6m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		
75	A99	终端塔	Q^{sl+el}	0m～0.5m 混碎石粉质黏土：灰黄色、褐黄色，粘性一般，混约 35%砂岩碎石，粒径 20mm～40mm，棱角状，呈稍湿，硬塑状。	0.5	硬塑	>5.0	19.5	45	17			210	山坡平缓	塔基稳定，建议采用掏挖基础。
			T21	0.5m 以下为强风化砂岩夹泥岩：褐黄色、浅灰白色，薄层～中厚层状，裂隙较发育，岩体破碎，砂岩岩质硬，泥岩岩质较软。	>5.0	强风化		21.5	20	30	20	200	350		

附表 2　那雄～者苗 35kV 线路工程塔基土壤电阻率测试成果表

序号	日　期	塔号	天气	土质描述	地形地貌	表土干湿程度	电极间距 a(m)	档位读数 R	实测土壤电阻率 $\rho_0=2\pi aR$ (Ω·m)	季节系数 k	土壤电阻率(已乘季节系数) $\rho=k\rho_0$ (Ω·m)	备　注
1	20250608	A2	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.5	565.5	1.6	904.8	塔位
2	20250608	A3	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.7	590.6	1.6	945.0	塔位
3	20250608	XXA4	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.2	527.8	1.6	844.5	塔位
4	20250608	XXA5	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	3.6	452.4	1.6	723.8	塔位
5	20250608	XXA6	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.8	728.8	1.6	1166.2	塔位
6	20250608	A8	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.7	716.3	1.6	1146.1	塔位
7	20250608	A9	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.1	515.2	1.6	824.4	塔位
8	20250608	A10	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	3.8	477.5	1.6	764.0	塔位
9	20250608	A11	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.3	540.4	1.6	864.6	塔位
10	20250608	A12	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	3.1	389.6	1.6	623.3	塔位
11	20250608	A13	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	3.4	427.3	1.6	683.6	塔位
12	20250608	A14	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.1	515.2	1.6	824.4	塔位

附表 2（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基土壤电阻率测试成果表

序号	日　期	塔号	天气	土质描述	地形地貌	表土干湿程度	电极间距 a(m)	档位读数 R	实测土壤电阻率 ρ0=2πaR (Ω·m)	季节系数 k	土壤电阻率(已乘季节系数) ρ=kρ0 (Ω·m)	备　注
13	20250608	A15	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	3.1	389.6	1.6	623.3	塔位
14	20250608	A16	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.6	578.1	1.6	924.9	塔位
15	20250608	A17	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.9	741.4	1.6	1186.3	塔位
16	20250608	A25	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.8	728.8	1.6	1166.2	塔位
17	20250609	A26	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.5	565.5	1.6	904.8	塔位
18	20250609	A28	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.8	728.8	1.6	1166.2	塔位
19	20250609	A29	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	3.7	465.0	1.6	743.9	塔位
20	20250609	A29+1	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.7	590.6	1.6	945.0	塔位
21	20250609	A30	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	3.7	465.0	1.6	743.9	塔位
22	20250609	A30+1	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.5	565.5	1.6	904.8	塔位
23	20250609	A32	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.8	603.2	1.6	965.1	塔位
24	20250609	A32+1	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.2	653.5	1.6	1045.5	塔位

附表 2（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基土壤电阻率测试成果表

序号	日　期	塔号	天气	土质描述	地形地貌	表土干湿程度	电极间距 a(m)	档位读数 R	实测土壤电阻率 ρ0=2πaR (Ω·m)	季节系数 k	土壤电阻率 (已乘季节系数) ρ=kρ0 (Ω·m)	备　注
25	20250610	A34	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.7	716.3	1.6	1146.1	塔位
26	20250610	XXA34+1	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	3.4	427.3	1.6	683.6	塔位
27	20250610	XXA35	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.9	741.4	1.6	1186.3	塔位
28	20250610	XXA36	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	3.5	439.8	1.6	703.7	塔位
29	20250610	XXA37	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.1	515.2	1.6	824.4	塔位
30	20250610	XXA38	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.5	565.5	1.6	904.8	塔位
31	20250610	XXA39	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	3.4	427.3	1.6	683.6	塔位
32	20250610	XXA40	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.9	615.8	1.6	985.2	塔位
33	20250610	A41	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.6	703.7	1.6	1125.9	塔位
34	20250610	A42	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.7	716.3	1.6	1146.1	塔位
35	20250610	A43	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.3	666.0	1.6	1065.6	塔位
36	20250610	A44	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.7	590.6	1.6	945.0	塔位

附表 2（续）　那雄～者苗 35kV 线路工程塔基土壤电阻率测试成果表

序号	日　期	塔号	天气	土质描述	地形地貌	表土干湿程度	电极间距 a(m)	档位读数 R	实测土壤电阻率 ρ0=2πaR (Ω·m)	季节系数 k	土壤电阻率(已乘季节系数) ρ=kρ0 (Ω·m)	备　注
37	20250610	A45	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.1	640.9	1.6	1025.4	塔位
38	20250610	XA46	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.9	615.8	1.6	985.2	塔位
39	20250611	XA49+1	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.1	640.9	1.6	1025.4	塔位
40	20250611	XA52	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.7	590.6	1.6	945.0	塔位
41	20250611	XA54	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.2	653.5	1.6	1045.5	塔位
42	20250611	XXA55	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	6.4	804.2	1.6	1286.8	塔位
43	20250612	XXA57	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.6	703.7	1.6	1125.9	塔位
44	20250612	XXA58	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.8	603.2	1.6	965.1	塔位
45	20250612	XXA59	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.2	653.5	1.6	1045.5	塔位
46	20250612	XXA60	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.9	615.8	1.6	985.2	塔位
47	20250612	XA61	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.6	578.1	1.6	924.9	塔位
48	20250612	XA62	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	6.1	766.5	1.6	1226.5	塔位

附表 2（续）　那雄～者苗 35kV 线路工程塔基土壤电阻率测试成果表

序号	日　期	塔号	天气	土质描述	地形地貌	表土干湿程度	电极间距 a(m)	档位读数 R	实测土壤电阻率 ρ0=2πaR (Ω·m)	季节系数 k	土壤电阻率(已乘季节系数) ρ=kρ0 (Ω·m)	备　注
49	20250612	XA63	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.3	666.0	1.6	1065.6	塔位
50	20250612	A65	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.9	615.8	1.6	985.2	塔位
51	20250612	A67	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.6	578.1	1.6	924.9	塔位
52	20250612	A68	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.3	666.0	1.6	1065.6	塔位
53	20250612	A69	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.8	603.2	1.6	965.1	塔位
54	20250613	XA70+1	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.9	615.8	1.6	985.2	塔位
55	20250613	A72	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.8	603.2	1.6	965.1	塔位
56	20250613	A73	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.6	578.1	1.6	924.9	塔位
57	20250613	A75	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.9	615.8	1.6	985.2	塔位
58	20250613	A76	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.2	653.5	1.6	1045.5	塔位
59	20250613	XA78	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	7.1	892.2	1.6	1427.5	塔位
60	20250613	A79	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.9	615.8	1.6	985.2	塔位

附表 2（续） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基土壤电阻率测试成果表

序号	日　期	塔号	天气	土质描述	地形地貌	表土干湿程度	电极间距 a(m)	档位读数 R	实测土壤电阻率 ρ0=2πaR (Ω·m)	季节系数 k	土壤电阻率(已乘季节系数) ρ=kρ0 (Ω·m)	备　注
61	20250614	A80	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.9	615.8	1.6	985.2	塔位
62	20250614	A82	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.3	666.0	1.6	1065.6	塔位
63	20250614	XA83	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.8	603.2	1.6	965.1	塔位
64	20250614	A85	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	6.1	766.5	1.6	1226.5	塔位
65	20250614	A86	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.6	578.1	1.6	924.9	塔位
66	20250614	A87	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.8	603.2	1.6	965.1	塔位
67	20250614	A89	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	3.9	490.1	1.6	784.1	塔位
68	20250614	A90	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.7	590.6	1.6	945.0	塔位
69	20250615	A91	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.5	565.5	1.6	904.8	塔位
70	20250615	A92	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	6.1	766.5	1.6	1226.5	塔位
71	20250615	XA94	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	3.8	477.5	1.6	764.0	塔位
72	20250615	XA95	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.8	728.8	1.6	1166.2	塔位

附表 2（续完） 那雄～者苗 35kV 线路工程塔基土壤电阻率测试成果表

序号	日　期	塔号	天气	土质描述	地形地貌	表土干湿程度	电极间距 a(m)	档位读数 R	实测土壤电阻率 ρ0=2πaR (Ω·m)	季节系数 k	土壤电阻率 (已乘季节系数) ρ=kρ0 (Ω·m)	备　注
73	20250615	XA97	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.7	590.6	1.6	945.0	塔位
74	20250615	XA98	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	5.4	678.6	1.6	1085.7	塔位
75	20250615	A99	晴	混碎石粉质粘土	山坡	稍湿	20	4.8	603.2	1.6	965.1	塔位