



工程咨询乙级：乙 252024010118

工程设计乙级：A245003383

工程勘察乙级：B245003383

项目地址：桂林市全州县

检索号：FY-S21005S-W01

# 110kV 石塘站至城南站线路改 T 接 110kV

## 湘昆线、湘城线工程

### 施工图设计

### 水文气象报告

桂林丰源电力勘察设计有限责任公司

2025 年 10 月



:

批准：唐天明

唐天明

审核：严广林

严广林

校核：温海巍

温海巍

编写：曾运洲

曾运洲



# 目 录

|          |                 |           |
|----------|-----------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>前言 .....</b> | <b>1</b>  |
| 1.1      | 任务及工作概况 .....   | 1         |
| 1.2      | 工程概况 .....      | 1         |
| 1.3      | 线路路径 .....      | 1         |
| 1.4      | 遵循的技术标准 .....   | 2         |
| <b>2</b> | <b>水文 .....</b> | <b>2</b>  |
| 2.1      | 沿线河流概况 .....    | 2         |
| 2.2      | 跨越河流 .....      | 3         |
| 2.3      | 沿线水利设施 .....    | 3         |
| 2.4      | 沿线洪涝情况 .....    | 3         |
| <b>3</b> | <b>气象 .....</b> | <b>3</b>  |
| 3.1      | 气候特点 .....      | 3         |
| 3.2      | 气象特征值 .....     | 3         |
| 3.3      | 基本风速 .....      | 6         |
| 3.4      | 导线覆冰 .....      | 9         |
| <b>4</b> | <b>结论 .....</b> | <b>11</b> |
| 4.1      | 水文 .....        | 11        |
| 4.2      | 气象 .....        | 11        |

# 1 前言

## 1.1 任务及工作概况

广西电网公司设计中标通知书：0002200000078409，由桂林丰源电力勘察设计有限责任公司进行 110kV 石塘站至城南站线路改 T 接 110kV 湘昆线、湘城线工程的设计工作，并于 2025 年 8 月组织有关专业技术人员对该线路工程进行现场勘察。水文气象专业的主要任务是调查落实沿线洪水内涝情况，以便进行优化设计。

## 1.2 工程概况

新建 T 接段：起自 110kV 湘仑梁线#23 塔（与 110kV 湘城线共塔）大号侧新建 D23+1 塔，终止 110kV 南石线#6 塔。

110kV 湘城线、湘仑梁线重新调整弧垂段：调整导、地线及 OPGW 光缆段起自 110kV 湘城线、湘仑梁线#21 塔，终止 110kV 南石线#25 塔；另调整 OPGW 光缆段起自 110kV 湘城线、湘仑梁线#25 塔，终止 110kV 南石线#29 塔。

110kV 南石线改造段：起自 110kV 南石线#53 塔，终止 110kV 南石线#60 塔。

## 1.3 线路路径

即线路自 110kV 石塘站出线，利用运行的 110kV 塘凯石线石塘支线#1 塔～石塘站段线路，拆除 110kV 塘凯石线石塘支线#1 塔～#2 塔档中与 110kV 塘凯石线的连接线，在石塘支线#1 塔（即城南～石塘 110kV 线路#73 塔）通过跳线与城南～石塘 110kV 线路连接，利旧原城南～石塘#73～#6 塔段线路，在城南～石塘 110kV 线路#6 塔处新建线

路向东北走线，至原湘山～昆仑（T 接梁家）110kV 线路#23 塔大号侧新建 T 接塔与该线路接通，形成湘山～昆仑（T 接梁家站、石塘站）110kV 线路。本期改接后形成的石塘支线线路路径长度 20.099km，其中新建线路路径长度 0.211km，利用城南～石塘 110kV 线路路径长度 19.888km。新建线路曲折系数 1.0。

## **1.4 遵循的技术标准**

- 1) 《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB50061-2010；
- 2) 《220kV 及以下架空送电线路勘测技术规程》（DL/T5076-2008）；
- 3) 《电力工程气象勘测技术规程》（DL/T5158-2012）；
- 4) 《电力工程水文技术规程》（DL/T5084-2012）；
- 5) 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）；
- 6) 《内河通航标准》（GB50139-2014）；
- 7) 《水文调查规范》（SL196-2015）；
- 8) 《架空输电线路覆冰勘测规程》（DL/T 5509-2015）；
- 9) 《环境影响评价导则大气环境》（HJ 2.2-2008）。

## **2 水文**

### **2.1 沿线河流概况**

本工程沿线有湘江，其流经广西兴安、全州，湖南永州、衡阳、株洲、湘潭、长沙，至湘阴县注入洞庭湖，全长 844 公里，流域面积 94660 平方公里。以湖南省蓝山为源，

干流不经广西兴安、全州，覆盖的流域面积为 94721 平方公里。主要支流有潇水、舂陵水、耒水、洙水、渌水、浏阳河、祁水、蒸水、涓水、涟水、沅水等。境内流域面积 412.7 平方公里，河段长 32.4 公里，多年平均流量 58.9 立方米每秒，枯水流量 7.1 立方米每秒，流域多年平均径流深 813 毫米，多年平均径流量 18.583 亿立方米，河床坡降 0.1%。

## **2.2 跨越河流**

本工程 110kV 湘城线、湘仑梁线调整弧垂段跨越湘江。

## **2.3 沿线水利设施**

本工程线路沿线不涉及跨越水利设施。

## **2.4 沿线洪涝情况**

本工程线路主要沿低山、丘陵走线，沿线主要地表水排泄通道为湘江，排泄通畅，不受内涝影响。

# **3 气象**

## **3.1 气候特点**

本工程位于全州县境内，全州县位于广西东北部，属岭南亚热带季风气候，其主要特点是太阳辐射强，大部分月份阳光充足，雨量充沛，但季节分布不均匀。春寒时间长，阴雨多，气温回升迟；夏季暴雨繁多，盛吹西南风；秋季多晴少雨，干旱明显；冬季干燥，多东北风，寒潮入侵频繁。

## **3.2 气象特征值**



本工程附近有全州气象站。该站属国家基本气象站，建站时间较长，观测项目有气温、降雨、风速、湿度、蒸发等，累计气象观测资料达五十年以上，气象资料观测按有关规范要求进行，并经广西区气候中心审查、整编，资料精度较好，系列较长，可作为本工程气象要素分析计算的依据站。根据全州气象站实测气象资料统计，得出其气象特征值见下表：

全州气象站气象特征值表

|    |              |   |
|----|--------------|---|
| 位置 | 北纬           | 24°47′  |
|    | 东经           | 109°33′   |
|    | 观测场海拔高度(m)   | 300   |
|    | 建站日期         | 1964  |
| 气压 | 多年平均气压(hpa)  | 905.6   |
| 气温 | 多年平均(°C)     | 16.8  |
|    | 年平均最高(°C)    | 21.3  |
|    | 年平均最低(°C)    | 13.7  |
|    | 极端最高(°C)     | 3   |
|    | 日期(年月日)      | 2008 年 4 月 8 日、1983 年 5 月 14 日和 1988 年 5 月 21 日 |
|    | 极端最低(°C)     | -5.3  |
|    |              | -5.3  |
|    | 日期(年月日)      | 1975 年 12 月 29 日                                |
| 湿度 | 多年平均水汽压(hpa) | 16.6  |
|    | 多年平均相对湿度(%)  | 82  |
|    | 年最小相对湿度(%)   | 7   |
| 蒸发 | 多年平均蒸发量(mm)  | 1233.5  |

|      |              |                    |
|------|--------------|--------------------|
|      | 历年最大(mm)     | 1480.3             |
|      | 历年最小(mm)     | 1067.2             |
| 降水量  | 历年年平均(mm)    | 1345.5             |
|      | 历年最大(mm)     | 2033.2             |
|      | 历年最小(mm)     | 961.9              |
|      | 一日最大(mm)     | 217.3              |
|      | 最大 1 小时(mm)  | 94.1               |
|      | 最大 10 分钟(mm) | 30.3               |
| 风    | 多年平均风速(m/s)  | 1.6                |
|      | 最大风速(m/s)    |                    |
|      | 日期(年月日)      | /                  |
|      | 极大风速(m/s)    | 25                 |
|      | 日期(年月日)      | 1983.4.21/1991.3.7 |
|      | 主导风向(方位)     | C:SE               |
|      | 相应频率(%)      | 33.8:20.6(2823)    |
| 天气日数 | 多年平均大风日数     | 0.9                |
|      | 多年平均降水日数(d)  | 169                |
|      | 多年最多降水日数(d)  | 194                |
|      | 多年平均雾天(d)    | 19.5               |
|      | 月平均最多雾天(d)   | 55                 |
|      | 多年平均雷暴日数(d)  | 64.8               |
|      | 多年最多雷暴日数(d)  | 86                 |
|      | 多年平均雪天(d)    | 2.7                |
|      | 多年最多雪天(d)    | 11.0               |
|      | 多年平均冰雹日数(d)  | 1.1                |
|      | 多年平均积雪日数(d)  | 0.5                |
|      | 多年平均雨淞日数(d)  | 0.1                |

|  |                  |        |
|--|------------------|--------|
|  | 多年平均日照时数(全年)(h)  | 1385.3 |
|  | 多年平均日照百分率(全年)(%) | 31     |
|  | 年日照时数(h)         | 1341.1 |

### 3.3 基本风速

#### 3.3.1 全州县风速情况

全州县受季风气候的影响，夏半年盛行偏南风，冬半年盛行偏北风。以东南风出现的频率最高，为 22.7%，其次是北风，出现频率为 11.2%，出现最少的是偏西风，出现频率几乎为零。风速不大，全年平均为 1.9m/s，即 2 级风。平均风速最大是 4 月，为 2.4m/s 秒(2 级风)，最小是 8 月，为 1.3m/s(1 级风)，全年各月平均风速为 1~2 级。山区的风向、风速很大程度受地形影响，由于是内陆山区，台风未直接影响到县境。风速大于或者等于 17m/s(相当于 8 级风)的主要出现在 2~4 月，西南热低压控制下的晴好天气，持续时间不长，大多没有什么灾害出现。出现大风次数最多的是 3 月，平均每日有 1.7 次，其次是 4 月，平均每日有 1.2 次，能产生灾害的大风主要是 6~8 月的夏季大风，往往伴随着暴雨。

#### 3.3.2 广西电网 30 年一遇最大风速分布

根据《广西 30 年一遇气象条件区划图》、《广西 30 年一遇最大风速 (m/s) 分布图》，参考临近线路工程风速取值及运行情况，结合本工程线路实际情况综合分析，确定本工程线路基本风速值采用 27m/s，最大风速采用 27.7m/s。



广西 30 年一遇气象条件区划图

### 3.3.3 基本风速

全州县受季风气候的影响, 夏半年盛行偏南风, 冬半年盛行偏北风。以东南风出现的频率最高, 为 22.7%, 其次是北风, 出现频率为 11.2%, 出现最少的是偏西风, 出现频率几乎为零。风速不大, 全年平均为 1.9m/s, 即 2 级风。平均风速最大是 4 月, 为 2.4m/s 秒(2 级风), 最小是 8 月, 为 1.3m/s(1 级风), 全年各月平均风速为 1~2 级。山区的风向、风速很大程度受地形影响, 由于是内陆山区, 台风未直接影响到县境。风速大于或者等于 17m/s(相当于 8 级风)的主要出现在 2~4 月, 西南热低压控制下的晴好天气, 持续时间不长, 大多没有什么灾害出现。出现大风次数最多的是 3 月, 平均每日有 1.7 次, 其次是 4 月, 平均每日有 1.2 次, 能产生灾害的大风主要是 6~8 月的夏季大风, 往往伴随着暴雨。

### 3.3.4 气象站设计风速计算

根据全州气象站自建站以来至今(风速系列达 40 年以上)实测风速资料, 并对其

代表性、可靠性、一致性审查后，再经过高度订正、时次换算，将该气象站的实测风速，换算成离地 10m 高 30 年一遇 10min 平均最大风速，采用耿贝尔方法进行频率计算，得出全州气象站离地 10m 高 30 年一遇 10min 平均最大风速，最大风速成果见下表 3.3-1。

表 3.3-1 沿线气象站最大风速成果表

| 站名    | 离地 10m 高 10min 平均最大风速 |          |
|-------|-----------------------|----------|
|       | 气象站设计风速               | 风压系数调整后  |
|       | 30 年一遇                | 30 年一遇   |
| 全州气象站 | 24.44m/s              | 27.70m/s |

### 3.3.5 附近线路设计运行情况

根据收集的资料，本线路附近已建多条 220kV、110kV 输电线路，运行至今，没有出现因为大风引起故障的情况，各线路设计风速取值情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 区域已建线路设计风速取值情况表

| 线路名称          | 设计风速 (m/s) | 建设情况 |
|---------------|------------|------|
| 南塘~湘山 110kV 线 | 27         | 已建   |
| 110kV 全南线狮桥支线 | 27         | 已建   |
| 南塘~湘山 220kV 线 | 27         | 已建   |

### 3.3.3 风速取值

根据以上计算进行分析，参考临近线路工程风速取值及运行情况，结合本工程线路实际情况综合分析，并根据《广西 30 年一遇气象条件区划图》、《广西 30 年一遇最大风速 (m/s) 分布图》，参考临近线路工程风速取值及运行情况，结合本工程线路实际情况综合分析，确定本工程线路基本风速值采用 27m/s，最大风速采用 27.7m/s。

### 3.4 导线覆冰

#### 3.4.1.覆冰成因

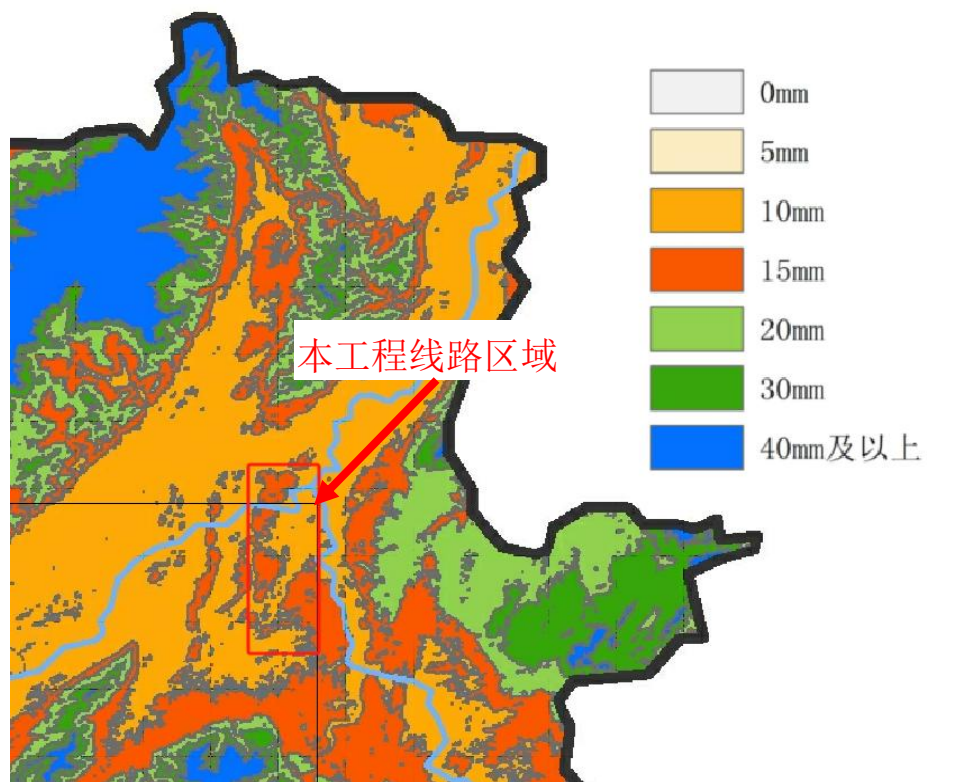
本工程线路区域内的导线覆冰现象是经由云贵高原南下入侵广西的冷空气造成的，这股冷空气是指北方冷空气主力进入我国后，从河套以西经青藏高原及其东侧，进入四川盆地、云贵高原或沿横断山脉南下影响广西。此类冷空气南下时主力偏西，具有移速快、强度强、来势猛、风力大、降雨时间短等特点。冷空气南下时，广西多吹西北到偏北风，湘桂铁路沿线走廊常出现 5~6 级强风，伴随的降水时间短，多数情况下很少出现连阴雨天气，但因冷空气南下速度快，影响广西时出现晴好强烈的降温天气或大范围的霜（冰）冻灾害。

#### 3.4.2 覆冰调查

全州县覆冰灾害主要发生在高寒山区，2008 年主要是冰灾，附近没有断线的，屋檐下的覆冰直径约大拇指粗，30cm 长左右，覆冰持续了一个礼拜。2008 年覆冰灾害事故时，本工程附近已建多条低压线受损，110kV 以上高压线路仅有轻微事故。

1970 年 1 月 10~30 日，冰冻期 20 天，浪平、平山、平塘等高山地区结冰，桂林至全州的客车中断 1 个多星期。1983 年 12 月 27~28 日，全县普降大雪，高山地区积雪 1m 多深，积雪期 4 天，树倒或枝折，电灯电话线路被压断，公路交通中断，受重灾的树林面积 2666.67 公顷，损失木材达 10 多万立方米。

#### 3.4.3 冰区图取值



南方电网 50 年一遇冰区图（2024 版）（工程区域）

#### 3.4.4 导线覆冰

经过对该区域送电线路及通讯线路的调查访问,特别是对 2008 年 1 月份华南冰雪灾害的调查,对于海拔高的地段,发现冬季有轻微结冰现象,本线路所经区域大部分线路位于山地。经对覆冰调查点的设计冰厚分析计算,把同一气候区内海拔相当、地理环境类似、线路走向大体一致的地段归为同一冰区。划分的依据有:

- (1) 已建送电线路的覆冰设计取值及运行情况;
- (2) 沿线现场调查冰厚;
- (3) 附近地区发生的覆冰灾害资料;
- (4) 沿线气象站相关气象资料;
- (5) 沿线地形、海拔、植被、水体等情况;

(6) 《广西架空输电线路覆冰气象条件区划研究报告》。

本线路推荐方案按 15mm 等级覆冰设计。

## **4 结论**

### **4.1 水文**

本线路所经区域为全州县。所经区域主要为平地，部分为坡度平缓的丘陵或已建有完整的城市雨水收集管道，雨水排泄通畅。根据现场调查，沿线未发生洪涝现象，不受洪水影响。

### **4.2 气象**

根据全州气象站气象资料统计，结合本工程线路地形地貌、现场调查情况及附近已建输电线路的设计气象条件和运行情况，经过综合分析，最后确定本工程采用设计气象条件见表 4.2-1。



表 4.2-1 设计气象条件成果表

| 计算条件      |                       | IIIb 气象区 |
|-----------|-----------------------|----------|
| 大气温度 (°C) | 最高气温                  | 40       |
|           | 最低气温                  | -5       |
|           | 年平均气温                 | 15       |
|           | 覆冰温度                  | -5       |
|           | 安装                    | 0        |
|           | 基本风速                  | 10       |
|           | 外过电压                  | 15       |
|           | 内过电压                  | 15       |
| 风速 (m/s)  | 基本风速(10m 基准高, 30 年一遇) | 27       |
|           | 年平均气温                 | 0        |
|           | 最高、最低气温               | 0        |
|           | 覆冰风速                  | 10       |
|           | 安装                    | 10       |
|           | 外过电压                  | 10       |
|           | 内过电压                  | 15       |
| 年雷暴日 (日)  | 86                    |          |
| 覆冰 (mm)   | 15                    |          |