



项目名称

电线塔基础稳定性项目

项目类型

电线塔基础稳定性计算

计算条件

基础与荷载参数

|               |       |
|---------------|-------|
| 基础宽度 $b$ :    | 4m    |
| 基础长度 $l$ :    | 4m    |
| 基础埋深 $d$ :    | 2m    |
| 水平力作用高度 $h$ : | 15m   |
| 塔腿轴向压力 $N$ :  | 500kN |
| 基础及覆土总重 $G$ : | 800kN |
| 水平力 $F_w$ :   | 100kN |

地质参数

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| 地勘承载力标准值 $f_{ak}$ :    | 200kPa              |
| 基底以下土重度 $\gamma$ :     | 18kN/m <sup>3</sup> |
| 基底以上土平均重度 $\gamma_m$ : | 18kN/m <sup>3</sup> |
| 宽度修正系数 $\eta_b$ :      | 0.3                 |
| 深度修正系数 $\eta_d$ :      | 1.6                 |
| 基底摩擦系数 $\mu$ :         | 0.4                 |

规范依据

1. 《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011
2. 《110kV~750kV架空输电线路设计规范》GB 50545-2010
3. 《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219-2014
4. 《电力工程高压送电线路设计手册》DL/T 5092-1999
5. 《岩土工程勘察规范》GB50021-2001

主要计算公式

1. 修正后地基承载力计算：

$$f_a = f_{ak} + \eta_b \cdot \gamma \cdot (b-3) + \eta_d \cdot \gamma_m \cdot (d-0.5)$$

式中：fa - 修正后地基承载力；fak - 标准承载力；ηb,ηd - 宽度和深度修正系数；γ,γm - 土体重度

2. 基底压力计算：

$$P_{max/min} = N/A \pm M/W$$

式中：N - 总竖向力；A - 基底面积；M - 倾覆力矩；W - 截面抵抗矩

3. 地基承载力验算：

$$P_{max} \leq 1.2f_a, \text{ 且 } P_{min} \geq 0$$

最大压力不超过修正承载力的1.2倍，最小压力不小于零（无拉应力）

4. 抗倾覆稳定性验算：

$$K_{ov} = M_r/M_o \geq 1.5$$

式中：Mr - 抗倾覆力矩；Mo - 倾覆力矩；1.5 - 抗倾覆安全系数

5. 抗滑移稳定性验算：

$$K_s = (N \cdot \mu + c \cdot A)/H \geq 1.3$$

式中：μ - 基底摩擦系数；c - 粘聚力；A - 基底面积；H - 水平力；1.3 - 抗滑移安全系数

6. 截面抵抗矩计算：

$$W = b \cdot l^2 / 6$$

式中：W - 截面抵抗矩；b - 基础宽度；l - 基础长度

7. 倾覆力矩计算：

$$M_o = F_w \cdot h$$

式中：Fw - 水平风荷载；h - 风荷载作用点高度

计算步骤

步骤1：根据地质条件和基础尺寸计算修正后地基承载力fa

步骤2：计算基底最大和最小压力Pmax、Pmin

步骤3：验算地基承载力：Pmax ≤ 1.2fa且Pmin ≥ 0

步骤4：验算抗倾覆稳定性：Kov = Mr/Mo ≥ 1.5

步骤5：验算抗滑移稳定性：Ks ≥ 1.3

步骤6：综合评估基础稳定性并提出优化建议

计算结果与规范对比

| 验算项目 | 计算值 | 规范要求 | 验算结果 |
|------|-----|------|------|
|      |     |      |      |

|          |   |   |     |
|----------|---|---|-----|
| 地基承载力验算  | $P_{max} = 221.88\text{ kPa}$ , $P_{min} = -59.38\text{ kPa}$ | $P_{max} \leq 1.2 \times f_a = 298.32\text{ kPa}$ ,<br>$P_{min} \geq 0$ | 不通过 |
| 抗倾覆稳定性验算 | $K = 1.73$  | $K \geq 1.5$  | 通过  |
| 抗滑移稳定性验算 | $K_h = 5.20$  | $K_h \geq 1.3$  | 通过  |

## 可视化验算结果



## 电线塔基础稳定性安全评估报告

整体安全状况：需要关注

综合以上计算分析，该电线塔基础设计存在安全隐患，部分稳定性指标不满足规范要求，需要对基础设计方案进行调整优化，确保基础稳定性满足安全要求后方可施工。

### 验算通过情况统计：

- 地基承载力验算：✗ 不通过
- 抗倾覆稳定性验算：✓ 通过
- 抗滑移稳定性验算：✓ 通过

### 技术建议：

- 建议1：**基底出现拉应力，建议增加基础自重或减小倾覆力矩。
- 建议2：**建议重新设计基础参数，确保所有验算项目均满足规范要求。
- 建议3：**如条件限制无法调整基础尺寸，可考虑地基处理措施提高承载力。

### 评估结论：

综合以上计算分析，该电线塔基础设计存在安全隐患，部分稳定性指标不满足规范要求，需要对基础设计方案进行调整优化，确保基础稳定性满足安全要求后方可施工。

计算日期：2025/08/07  
报告生成时间：2025/8/7 22:02:07  
技术支持：吉林省志安科技有限公司