



项目名称: 电线塔基础稳定性评估

计算日期: 2025/08/07

评估依据: GB 50007-2011, GB 50545-2010, DL/T 5219-2014

评估软件: 桥梁跨越工程安全性评估软件 v2.0

### 计算输入参数

基础宽度: 4 m

基础长度: 4 m

基础埋深: 2 m

水平力作用高度: 15 m

塔腿轴向压力: 500 kN

基础及覆土总重: 800 kN

水平力: 100 kN

地勘承载力标准值: 200 kPa

基底以下土重度: 18 kN/m<sup>3</sup>基底以上土平均重度: 18 kN/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

### 计算依据和公式

#### 规范依据

- 《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011
- 《110kV~750kV架空输电线路设计规范》GB 50545-2010
- 《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T 5219-2014
- 《电力工程高压送电线路设计手册》DL/T 5092-1999
- 《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:  $f_a$  - 修正后地基承载力;  $f_{ak}$  - 标准承载力;  $\eta_b, \eta_d$  - 宽度和深度修正系数;  $\gamma, \gamma_m$  - 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	Pmax = 221.88 kPa, Pmin = -59.38 kPa	Pmax ≤ 1.2 × fa = 298.32 kPa, Pmin ≥ 0	不通过
抗倾覆稳定性验算	K = 1.73	K ≥ 1.5	通过
抗滑移稳定性验算	Kh = 5.20	Kh ≥ 1.3	通过

可视化验算结果

评估结论与技术建议

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。

技术建议:

- 基础出现拉应力，建议增加基础自重或减小倾覆力矩。

基底出现拉应力，建议增加基础自重或减小倾覆力矩。

- 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。
- 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。