

电线跨越塔基础稳定性计算

一、计算依据

GB 50007-2011 《建筑地基基础设计规范》

GB 50545-2010 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》

DL/T 5219-2014 《架空输电线路基础设计技术规程》

二、基本参数

电线塔基础稳定性计算是确保输电线路安全的核心环节，需综合校验地基承载力、抗倾覆、抗滑移和抗拔稳定性。以下是计算方法和工程实践要点：

输入参数	
γ : 土体重度 (kN/m ³ , 一般取18~20)	
γ_m : 土体平均重度 (kN/m ³ , 一般取18~20)	
N : 铁塔压力 (kN)	
G : 基础重力 (kN)	
b : 基础宽度 (m)	
l : 基础长度 (m)	
d : 基础埋深 (m)	
f_{ak} : 地勘报告提供的承载力标准值 (kPa)	
η_b, η_d : 宽度和深度修正系数 (GB 50007表5.2.4)	
F_w : 水平力 (风荷载+导线张力水平分量) (kN)	
h : 水平力作用点中心位置 (m)	
μ : 基底摩擦系数 (岩石取 0.6, 黏土取 0.3)	

三、计算结果

1. 地基承载力验算

(1) 基底压力计算 (需同时满足以下条件，否则标记为红色字体)

$$P_{\max} = \frac{N + G}{A} + \frac{M_{\text{倾}}}{W} \leq 1.2 f_a$$

$$P_{\min} = \frac{N + G}{A} - \frac{M_{\text{倾}}}{W} \geq 0 (\text{避免脱空})$$

N : 塔腿轴向压力 (标准值)

G : 基础自重 (含覆土)

A : 基底面积 ($A=b \times l$)

W : 截面抵抗矩 ($W = \frac{bl^2}{6}$)

f_a : 修正后的地基承载力特征值

(2) 地基承载力修正

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

f_{ak} : 地勘报告提供的承载力标准值

η_b, η_d : 宽度和深度修正系数 (GB 50007 表 5.2.4)

γ : 基底以下土重度

γ_m : 基底以上加权平均重度

2. 抗倾覆验算 (需同时满足以下条件, 否则标记为红色字体)

(1) 倾覆力矩 $M_{\text{倾}}$

$$M_{\text{倾}} = F_w \cdot h$$

F_w : 水平力 (风荷载+导线张力水平分量)

h : 水平力作用点中心位置

(2) 抗倾覆力矩 $M_{\text{抗}}$

$$M_{\text{抗}} = (N + G) \cdot \frac{b}{2}$$

b : 基础底面宽度 (抵抗倾覆方向)

$$K = \frac{M_{\text{抗}}}{M_{\text{倾}}} \geq \begin{cases} 1.5 & (\text{正常工况}) \\ 1.2 & (\text{极端工况}) \end{cases}$$

3. 抗滑移验算（需同时满足以下条件，否则标记为红色字体）

$$K_h = \frac{(N + G) \cdot \mu}{F_w} \geq 1.3$$

μ : 基底摩擦系数（岩石取 0.6，黏土取 0.3）