

OPGW 光缆结构的技术参数和计算方法

OPGW 光缆结构的技术参数和计算方法:

1) 标称抗拉强度 (RTS)

OPGW 光缆的 RTS 计算方法:

RTS (kN) = 90% ~ 95% 的综合破断力 (UTS)

$$= AS \times AAS \times 0.9 + AA \times AAA$$

标称抗拉强度 (RTS) 一般取 90% 的 UTS

AS: 铝包钢线 (AS 线) 的断裂强度

AAS: 铝包钢线 (AS 线) 的截面积

AA: 铝合金线 (AA 线) 的断裂强度

AAA: 铝合金线 (AA 线) 的截面积

2) 杨氏模量 (E-Modulus):

计算 OPGW 光缆的杨氏模量, 主要以线材为参数, 其计算方法:

$$E_{Modulus} = \frac{E_1 \times A_1 + E_2 \times A_2 + \dots + E_n \times A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} = \frac{\sum (E_n \times A_n)}{\sum A_n}$$

E_n : 各线材的杨氏模量

A_n : 各线材的截面积

3) 热膨胀系数:

OPGW 光缆的热膨胀系数计算方法:

$$\beta = \frac{\beta_1 \times E_1 \times A_1 + \beta_2 \times E_2 \times A_2 + \dots + \beta_n \times E_n \times A_n}{E_1 \times A_1 + E_2 \times A_2 + \dots + E_n \times A_n} = \frac{\sum (\beta_n \times E_n \times A_n)}{\sum (E_n \times A_n)}$$

β_n : 各线材的热膨胀系数

E_n : 各线材的杨氏模量

A_n : 各线材的截面积

4) 最大工张力 (MAT):

OPGW 光缆的最大工作张力 (MAT) 一般取:

MAT (N) = 42% 的标称抗拉强度 (RTS)

5) 每日张力 (EDS):

OPGW 光缆的每日张力 (EDS) 一般取:

EDS (N) = 16%~25% 的标称抗拉强度 (RTS)

在我国通常情况下, 取值为: 18% 的标称抗拉强度 (RTS)

6) 直流电阻 (Ω /km):

OPGW 光缆的直流电阻计算方法:

$$R(\Omega / km) = \frac{1}{\sum \frac{1}{R_{mn}}} \quad R_{mn} = \frac{\rho_m}{\sum \frac{A_{mi}}{F_i}}$$

- R_{mn} : 各线材的线性直流电阻
- ρ_m : 各线材的电阻率
- A_{mi} : 各线材的截面积
- F_i : 线材各层的绞合系数

7) 短路电流:

短路电流的计算以 IEC865 规范为依据, 其计算方法:

$$I_S = S_{thSt} \times A_{St} + S_{thAL} \times A_{AL} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$S_{thSt} = \frac{K_{St}}{\sqrt{T_S}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$S_{thAL} = \frac{K_{AL}}{\sqrt{T_S}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$A_{St} = 0.25 \times A_{AS} \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$A_{AL} = A_{AA} + 0.75 \times A_{AS} \dots\dots\dots (5)$$

$$K_{St} = \sqrt{\frac{K_{St(20)} \times C_{St} \times \rho_{St}}{\alpha_{St(20)}} \times \ln \frac{1 + \alpha_{St(20)} (\theta_d - 20^0)}{1 + \alpha_{St(20)} (\theta_b - 20^0)}} \dots\dots\dots (6)$$

$$K_{AL} = \sqrt{\frac{K_{AL(20)} \times C_{AL} \times \rho_{AL}}{\alpha_{AL(20)}} \times \ln \frac{1 + \alpha_{AL(20)} (\theta_d - 20^0)}{1 + \alpha_{AL(20)} (\theta_b - 20^0)}} \dots\dots\dots (7)$$

式中:

- I_s : OPGW 光缆的短路电流(kA)
- K_{st} : 钢的短路特性系数
- K_{AL} : 铝的短路特性系数
- T_s : 短路时间(s)
- S_{thSt} : 钢的电流密度
- S_{thAl} : 铝的电流密度
- A_{St} : 钢的截面积
- A_{AL} : 铝的截面积
- A_{AA} : AA 线的截面积
- A_{AS} : AS 线的截面积

8) 短路电流容量:

$$\text{短路电流容量 (kA}^2\text{s)} = I^2 t$$

I : 短路电流值 (kA)

t : 短路时间 (s)

9) OPGW 光缆的总量:

OPGW 光缆重量计算方法:

$$W_{OPGW} = \rho_0 \times A_0 + k_1 \times \rho_1 \times A_1 + \dots + k_n \times \rho_n \times A_n$$

- ρ_0 : 中心线材的导线密度
- A_0 : 中心线材的导线面积
- k_1 : 第 1 层线材的绞合系数
- ρ_1 : 第 1 层线材的导线密度
- A_1 : 第 1 层线材的导线面积
- K_n : 第 n 层线材的绞合系数
- ρ_n : 第 n 层线材的导线密度
- A_n : 第 n 层线材的导线面积