

变压器容量配置

某地区有一个 110kV 变电站, 110kV 变压器容量为 50MVA, 35kV 变压器容量为 79MVA, 10kV 变压器容量为 142MVA, 低压设备容量为 130MVA, 预测该变电站 2025 年、2030 年供电最大负荷分别为: 30MW 和 34MW。问该县变压器容量选择合理吗, 如果不合理, 请定量分析计算各级电压变压器容量该配置多少? 将结果填在下表 1 中。

注: (1) 110kV 变压器为固定容量, 可供选择的容量为 31.5 MVA、40 MVA、50 MVA、63 MVA、75 MVA

(2) 若要重新配置其他电压等级变压器, 则 γ_1 取 1.5, γ_2 取 1.9, γ_3 取 1.6 计算, 计算出的容量的数值, 还需向上取到 5 的倍数作为最后选择配置的容量。如计算出 182 MVA, 则容量配置选择 185MVA。

表 1. 各级设备容量配置

设备名	110kV 变压器	35kV 变压器	10kV 变压器	低压设备
配置容量/MVA	63	95	185	120

在当前容量选择下:

$$\text{校核变电容载比: } 2025\text{年: } R_{25} = \frac{S_{e-110}}{P_{max-25}} = \frac{50 \times 10^3}{30 \times 10^3} = 1.67 < 1.8$$

$$2030\text{年: } R_{30} = \frac{S_{e-110}}{P_{max-30}} = \frac{50 \times 10^3}{34 \times 10^3} = 1.47 < 1.8$$

即 2025 年与 2030 年, 110kV 变压器的变电容载比均偏小, 即 110kV 变压器容量偏小

$$\text{校核各级变压器配置: } \gamma_1 = \frac{\sum S_{35kV}}{\sum S_{110kV}} = \frac{79 \times 10^3}{50 \times 10^3} = 1.58 \quad 1.35 < 1.58 = 1.58$$

$$\gamma_2 = \frac{\sum S_{10kV}}{\sum S_{35kV}} = \frac{142 \times 10^3}{79 \times 10^3} = 1.80 \quad 1.587 < 1.80 < 2.22$$

$$\gamma_3 = \frac{\sum S_{0kV}}{\sum S_j} = \frac{142 \times 10^3}{130 \times 10^3} = 1.09 \quad 1.09 < 1.4, \text{ 故 } 10kV \text{ 变压器与低压设备配比不合理。}$$

重新配置变压器容量:

2025, 2030 年容载比:

$$\begin{cases} 1.8 \leq R_{25} \leq 2.1 \\ 1.8 \leq R_{30} \leq 2.1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 54 \text{ MVA} = 1.8 \times 30 \text{ MVA} \leq S_{e-110} \leq 2.1 \times 30 \text{ MVA} = 63 \text{ MVA} \\ 61.2 \text{ MVA} = 1.8 \times 34 \text{ MVA} \leq S_{e-110} \leq 2.1 \times 34 \text{ MVA} = 71.4 \text{ MVA} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 61.2 \text{ MVA} \leq S_{e-110} \leq 63 \text{ MVA}, \text{ 由 (1), 选取 } S_{e-110} = 63 \text{ MVA}$$

各级变压器配置:

$$35kV: \gamma'_1 = \frac{\sum S_{35kV}}{\sum S'_{110kV}} = \frac{79 \times 10^3}{63 \times 10^3} = 1.25 \quad 1.25 < 1.35, \text{ 故 } 35kV \text{ 变压器需重新配置。}$$

$$\sum S'_{35kV} = \gamma_1 \cdot \sum S'_{110kV} = 1.5 \times 63 \text{ MVA} = 94.5 \text{ MVA} \approx 95 \text{ MVA}$$

$$10kV: \gamma'_2 = \frac{\sum S_{10kV}}{\sum S'_{35kV}} = \frac{142 \times 10^3}{95 \times 10^3} = 1.50 \quad 1.50 < 1.587, \text{ 故 } 10kV \text{ 变压器需重新配置。}$$

$$\sum S'_{10kV} = \gamma_2 \cdot \sum S'_{35kV} = 1.9 \times 95 \text{ MVA} = 180.5 \text{ MVA} \approx 185 \text{ MVA}$$

$$\text{低压设备: } \gamma'_3 = \frac{\sum S_j}{\sum S'_{10kV}} = \frac{130 \times 10^3}{185 \times 10^3} = 0.70 \quad 0.70 < 1.4, \text{ 故低压设备需重新配置。}$$

$$\sum S'_j = \gamma_3 \cdot \sum$$

$$\text{低压设备: } \gamma'_3 = \frac{\sum S'_{10kV}}{\sum S'_j} = \frac{185 \times 10^3}{130 \times 10^3} = 1.37 < 1.4, \text{ 故低压设备需重新配置。}$$

$$\sum S'_j = \frac{\sum S'_{10kV}}{\gamma'_3} = \frac{185}{1.6} \text{ MVA} = 115.63 \text{ MVA} \approx 120 \text{ MVA}$$