

常用电气元件与电流计算

一、电气常用元件选用

1、**空气开关断路器**：一般是按用电器电流的 1.2—1.5 倍以上选择即可。

通常断路器分 C 型与 D 型两种，C 型用于配电，D 型用于动力。比如电动机就要选 D 型的，照明选 C 型的。为了避免电机启动时断路器误动作，断路器在控制电动机时要选高一级型号。比如 7.5KW 电机，电流 15A 左右，断路器要选 20A-25A 的。

2、**熔断器**：一般选额定电流的 1.2-1.5 倍熔断器就可以，不宜太大

3、**接触器**：一般按额定电流的 1.5-2 倍以上

4、**热继电器**：一般按电动机的额定电流选取，热继电器的整定值为电动机的额定工作电流的 0.95~1.05 倍，或者就取中间值 1 倍。取好后再进行调整。

5、**中间继电器**：一般用在控制回路中，不用在主回路，常用的中间继电器触点的电流一般是 3-5A 左右

二、常用计算

单相电流： $I=P/U$ ，

三相电流： $I=P/\sqrt{3}\times U\times \cos\phi\times \eta$ ，（ η 是效率），或 $I=P/\sqrt{3}\times U\times \cos\phi$

电阻： $P=U^2/R$ ， $R=U/I$

视在功率、有功功率、无功功率的计算公式： $S^2=P^2+Q^2$

视在功率：S，单位：VA，有功功率：P，单位：W，无功功率：Q，单位，Kvar。

串联电路：

1、电流处处相等： $I_{总}=I_1=I_2=I_3=\dots=I_n$

2、总电压等于各处电压之和： $U_{总}=U_1+U_2+U_3+\dots+U_n$

3、等效电阻等于各电阻之和： $R_{总}=R_1+R_2+R_3+\dots+R_n$ （增加用电器相当于增加长度，增大电阻）

4、总功率等于各功率之和： $P_{总}=P_1+P_2+P_3+\dots+P_n$

5、总电功等于各电功之和： $W_{总}=W_1+W_2+\dots+W_n$

6、总电热等于各电热之和： $Q_{总}=Q_1+Q_2+\dots+Q_n$

7、等效电容量的倒数等于各个电容器的电容量的倒数之和： $1/C_{总} = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3 + \dots + 1/C_n$

8、电压分配、电功、电功率和电热率跟电阻成正比：(t 相同)

$U_1/U_2 = R_1/R_2$, $W_1/W_2 = R_1/R_2$, $P_1/P_2 = R_1/R_2$, $Q_1/Q_2 = R_1/R_2$.

并联电路：

1、各支路两端的电压都相等，并且等于电源两端电压： $U_{总} = U_1 = U_2 = U_3 = \dots = U_n$

2、干路电流（或说总电流）等于各支路电流之和： $I_{总} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$

3、总电阻的倒数等于各支路电阻的倒数和：

$1/R_{总} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots + 1/R_n$ 或写为： $R = 1/[1/(R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n)]$

(增加用电器相当于增加横截面积，减少电阻)

4、总功率等于各功率之和： $P_{总} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n$

5、总电功等于各电功之和： $W_{总} = W_1 + W_2 + \dots + W_n$

6、总电热等于各电热之和： $Q_{总} = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$

7、等效电容量等于各个电容器的电容量之和： $C_{总} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$

8、在并联电路中，电压分配、电功、电功率和电热率跟电阻成反比：(t 相同)

$1/I_2 = R_2/R_1$, $W_1/W_2 = R_2/R_1$, $P_1/P_2 = R_2/R_1$, $Q_1/Q_2 = R_2/R_1$

电缆载流量计算：

十下五，百上二，
二五三四三界，
七零九五两倍半，
穿管温度八九折，
裸线加一半，铜材升级算

意思是：

10mm² 以下的铝导线载流量按 5A/平方毫米计算；

100mm² 以上的铝导线载流量按 2A/平方毫米计算；

25mm² 以下，16mm² 和 25mm² 乘以 4 倍载流量。

35mm² 以上，35mm² 和 50mm² 则乘以 3 倍的载流量

70mm²、95mm² 的铝导线载流量按 2.5A/平方毫米计算

铜电缆按铝电缆的上一级计算，如果环境温度过高，则需要再乘以 0.8 或 0.9 的系数。

穿管敷设（包括槽板等敷设、即导线加有保护套层，不明露的），计算后，再打 8 折。

若环境温度超过 25℃，计算后再打 9 折，若既穿管敷设，温度又超过 25℃，则打 8 折后再打 9 折，或简单按一次打 7 折计算。

温度是变动的，一般情况下，它影响导线载流并不很大。因此，只对某些高温车间或较热地区超过 25℃ 较多时，才考虑打折扣。

对于裸铝线的载流量，口诀指出“裸线加一半”即计算后再加一半。这是指同样截面裸铝线与铝芯绝缘线比较，载流量可加大一半。

例如：16mm² 的载流量为 $16 \times 4 = 64A$ ，对裸铝线载流量的计算： $64 + (64 \times 1/2) = 96A$ ，若在高温下，则载流量为 $96 \times 0.9 = 86.4A$ 。

铜电缆按铝电缆的上一级计算，如果环境温度过高，则需要再乘以 0.8 或 0.9 的系数。

比如：一台三相异步电机 10KW，算出电流？再根据电流选元器件及电缆？

解： $I = P / \sqrt{3} \times U \times \cos \phi = 10000 / (1.732 \times 380 \times 0.8) \approx 20A$

断路器选：20*1.2 或 1.5=24-30A

接触器选：20*1.5 或 2=30-40A

热继电器选：18-26A，整定值 0.95~1.05 倍

熔断器选：20*1.2 或 1.5=24-30A

电缆选用：3*6mm²+1*4mm²，电缆一般建议选大一级