负载三角形联结的三相电路

1. 电路形式

图 1 所示电路为负载的三角形联结，因为每相负载接于两根相线之间，所以负载的相电压就等于电源的线电压，即$U_l = U_P$(负载相电压 = 电源线电压)

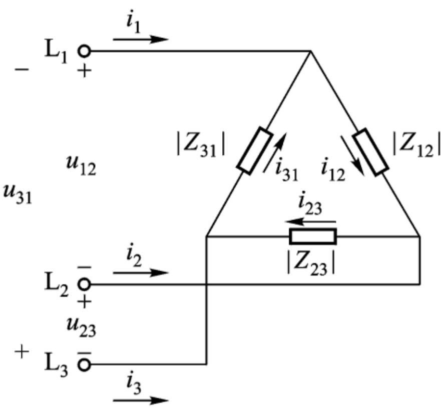

图 1 负载三角形联结的三相电路

2. 负载的相、线电压

通常电源的线电压是对称的，所以在三角形联结时，不论负载对称与否，其相电压仍是对称的(忽略电源内阻抗及线路阻抗时)。即

$$U_{12} = U_{23} = U_{31} = U_l = U_P$$

下面分析线电流$\dot{I}_1$、$\dot{I}_2$、$\dot{I}_3$和相电流$\dot{I}_{12}$、$\dot{I}_{23}$、$\dot{I}_{31}$的关系。

3. 相、线电流关系

(1) 相电流

每相仍可看作一单相电路分别计算，于是可求得各相电流如下

$$\dot{I}_{12} = \frac{\dot{U}_{12}}{Z_{12}} \quad \begin{cases} I_{12} = \dfrac{U_{12}}{|Z_{12}|} \\ \varphi_{12} = \arctan\dfrac{X_{12}}{R_{12}} \end{cases}$$

$$\dot{I}_{23} = \frac{\dot{U}_{23}}{Z_{23}} \quad \begin{cases} I_{23} = \dfrac{U_{23}}{|Z_{23}|} \\ \varphi_{23} = \arctan\dfrac{X_{23}}{R_{23}} \end{cases}$$

$$\dot{I}_{31} = \frac{\dot{U}_{31}}{Z_{31}} \quad \begin{cases} I_{31} = \dfrac{U_{31}}{|Z_{31}|} \\ \varphi_{31} = \arctan\dfrac{X_{31}}{R_{31}} \end{cases}$$

(2) 线电流

设各线电流和负载相电流的参考方向如图 1 所示。根据基尔霍夫第一定律，可得电流相量式

$$\dot{I}_1 = \dot{I}_{12} - \dot{I}_{31}$$

$$\dot{I}_2 = \dot{I}_{23} - \dot{I}_{12}$$

$$\dot{I}_3 = \dot{I}_{31} - \dot{I}_{23}$$

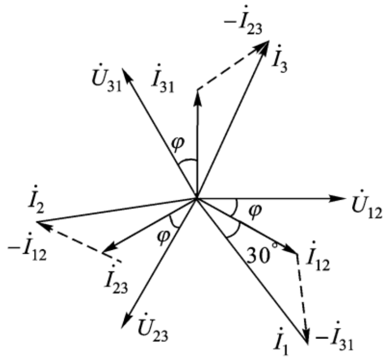

图 2　对称负载三角型联结时电压和电流的相量图

对称负载　$I_{12} = I_{23} = I_{31} = I_{\mathrm{P}} = \dfrac{U_{\mathrm{P}}}{|Z|}$

$$\varphi_{12} = \varphi_{23} = \varphi_{31} = \varphi = \arctan\frac{X}{R}$$

由图 2 所示相量图可求得线电流

$I_1 = 2I_{12}\cos 30° = \sqrt{3}I_{12}$　且线电流 $\dot{I}_1$ 比相应相电流 $\dot{I}_{12}$ 滞后 30^0。

同理　$I_2 = \sqrt{3}I_{23}$　且$\dot{I}_2$比$\dot{I}_{23}$滞后30°

$I_3 = \sqrt{3}I_{31}$　且$\dot{I}_3$比$\dot{I}_{31}$滞后30°

由于三相对称，于是可得 $I_l = \sqrt{3}I_{\mathrm{p}}$