

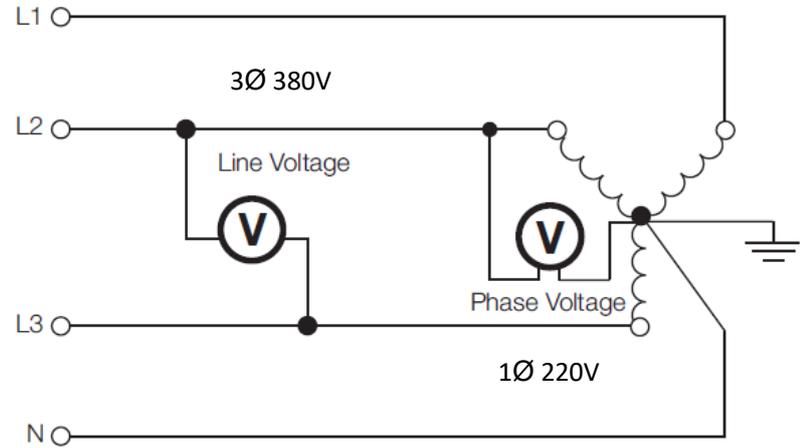
# 三相交流电接线方式介绍

三相交流电接线方式有 2 种，分别是星形接线和三角形接线。

## A: 星形接线

### 1. 定义

把每一根绕组的末端连接在一个点上，如右图所示，将其连接成星形。任意一根的相线（L1/L2/L3）与零线（N）间的电压称为相电压，三根相线中任意两根间的电压称为线电压。



星形接法的三相电，线电压是相电压的  $\sqrt{3}$  倍，而线电流等于相电流

$$V_{\text{线}} = V_{\text{相}} \times \sqrt{3}$$

$$I_{\text{线}} = I_{\text{相}}$$

### 2. 应用

A) 在长距离传输中，仅用三根线来组成三相三线系统。

B) 电网在接入用户端一侧时往往会同时包含 220V 和 380V 电压输入，这时就需要三条相线和一条零线，构成三相四线制。

C) 为了避免因泄漏导致的电压波动，用户需要增加一条地线。这样，三条相线、一条零线、一条地线构成了三相五线制。

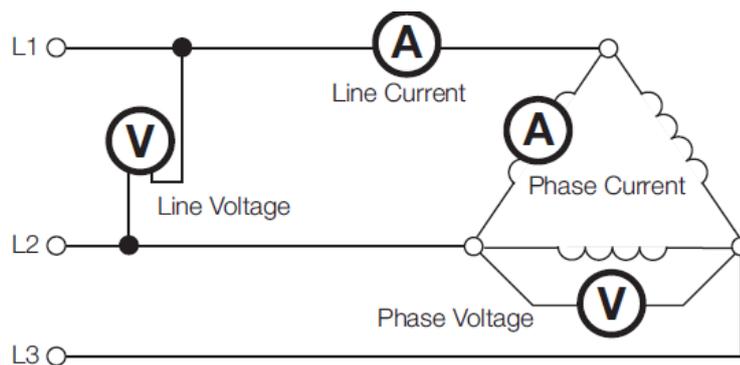
### 注意事项

星形接法的三相电，当三相负载均衡时，中线电流为 0A；当三相负载不均衡时，必须接零线，否则会造成每一相负载变化。

## B: 三角形接线

### 1. 定义:

三相电机的三角形接法是将各相电源或负载依次首尾相连,并将每个相连的点引出,作为三相电的三条相线。



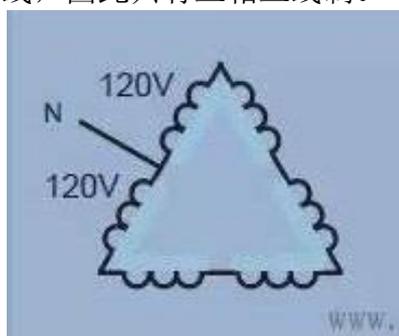
三角形接法的三相电,线电压等于相电压,而线电流等于相电流的 $\sqrt{3}$ 倍。

$$V_{\text{线}} = V_{\text{相}}$$

$$I_{\text{线}} = \sqrt{3} \times I_{\text{相}}$$

三角形接法没有中性点,也不可引出中性线,因此只有三相三线制。

例:  $V_{\text{in}}=240\text{V}$ ,中心点能分成 2 路 120V 电压,中心点能接地。



星形接线和三角形接线对比

	电压(V)	电流(I)	接线方式			中性线
			3相3线	3相4线	3相5线	
星形	$V_{\text{I}}=V_{\text{p}} \times \sqrt{3}$	$I_{\text{I}}=I_{\text{p}}$	√	√	√	√
三角形	$V_{\text{I}}=V_{\text{p}}$	$I_{\text{I}}=I_{\text{p}} \times \sqrt{3}$	√			

C:三相交流电术语:

1. 三相发电机: 相同的振幅, 相同的频率, 相位差  $120^\circ$  的电机。
2. 三相电源: 三相发电机被用作电源使用。
3. 三相电路: 电路由三相电源提供电力。
4. 线电压: 三根相线中任意两根间的电压称为线电压, 国内为 380V。
5. 相电压: 任意一根的相线与零线间的电压称为相电压, 国内为 220V。
6. 对于星形接法, 可以将中点 (称为中性点) 引出作为中性线, 形成三相四线制。当三相负载平衡时, 中性线的电压电流为零。当负载不平衡时, 中性线将有电流流过, 来保持三相之间的平衡, 以避免损坏电子设备。

D: 三相电在不同国家的比较

国家	连接方式	1 $\phi$ 电压	3 $\phi$ 电压	频率
中国	Y	220V	380V	50Hz
台湾	$\Delta$	110V	220/380V	60Hz
韩国	$\Delta$	110/220V	200/220/380V	60Hz
日本	$\Delta$	100V	200V	50/60Hz
印度	Y	230V	400V	50Hz
俄罗斯	Y	127/220	380V	50Hz
德国	Y	220V	380V	50Hz
法国	Y	127/220V	380V	50Hz
英国	Y	230V	415/480V	50Hz
意大利	Y	127/220V	380V	50Hz
美国	$\Delta$	120V	240/480V	60Hz
加拿大	$\Delta$	120V	240/480V	60Hz