



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

正弦交流电路

三相电路

主讲：薛强

# 本节内容



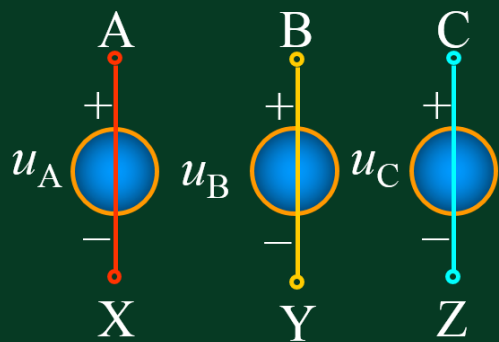
在线开放课程

- 对称三相电的定义及特点
- 三相电源的连接
- 三相负载及其连接
- 三相电路

# 一. 对称三相电的定义及特点

三相电源是三个频率相同、振幅相同、相位彼此相差 $120^\circ$ 的正弦电源。

## ① 瞬时值表达式



$$u_A(t) = \sqrt{2}U \cos \omega t$$

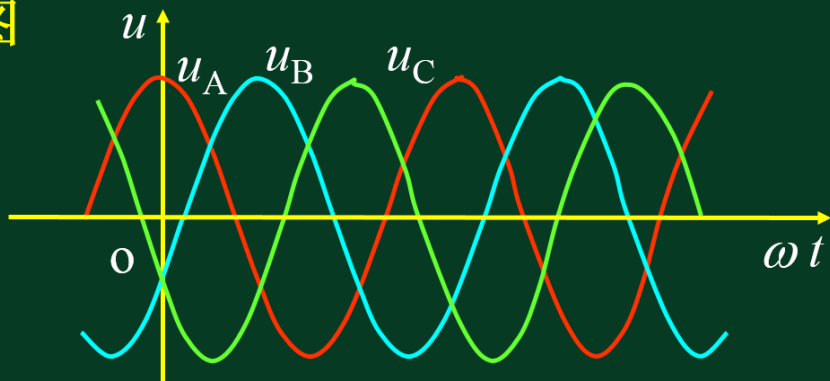
$$u_B(t) = \sqrt{2}U \cos(\omega t - 120^\circ)$$

$$u_C(t) = \sqrt{2}U \cos(\omega t + 120^\circ)$$

A、B、C 三端称为始端，  
X、Y、Z 三端称为末端。

# 一. 对称三相电的定义及特点

## ② 波形图

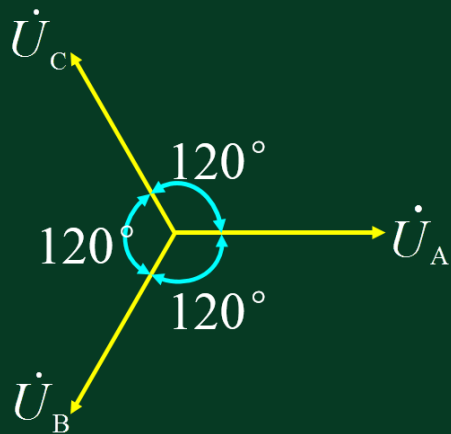


## ③ 相量表示

$$\dot{U}_A = U \angle 0^\circ$$

$$\dot{U}_B = U \angle -120^\circ$$

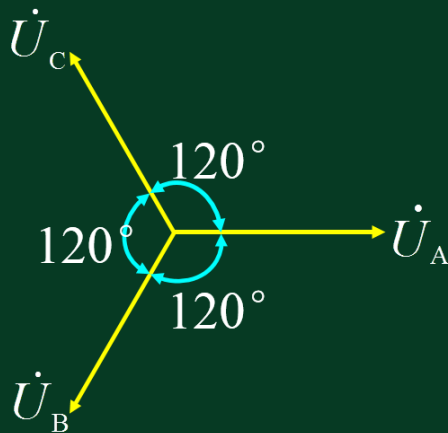
$$\dot{U}_C = U \angle 120^\circ$$



# 一. 对称三相电的定义及特点

## ④对称三相电源的特点

$$\begin{cases} u_A + u_B + u_C = 0 \\ \dot{U}_A + \dot{U}_B + \dot{U}_C = 0 \end{cases}$$



## ⑤对称三相电源的相序

三相电源各相经过同一值(如最大值)的先后顺序。

正序(顺序): A—B—C—A

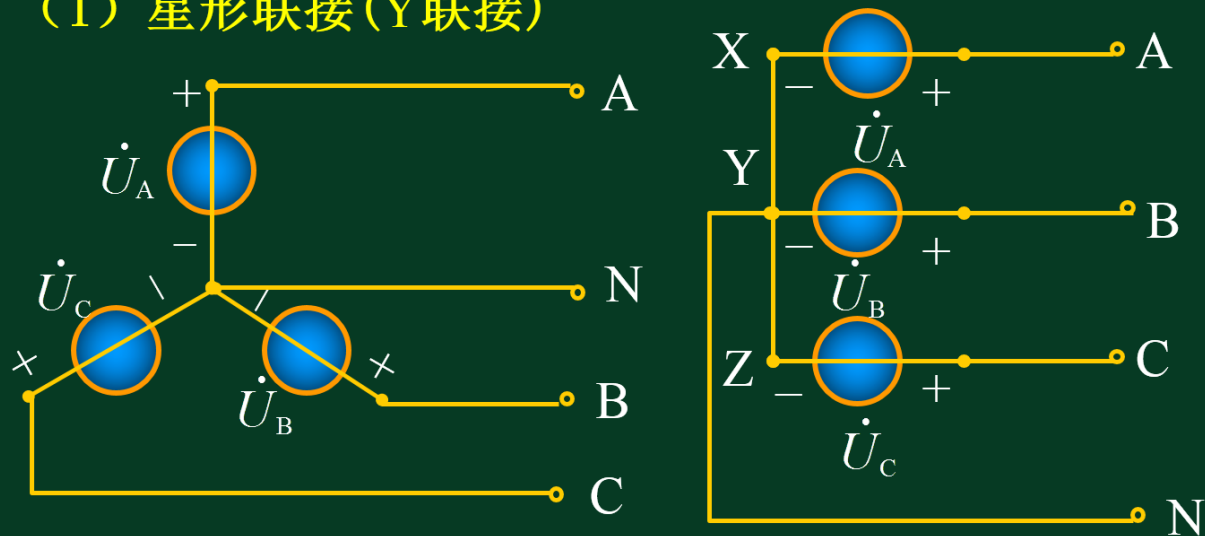


负序(逆序): A—C—B—A

以后如果不加说明，一般都认为是正相序。

## 二. 三相电源的连接

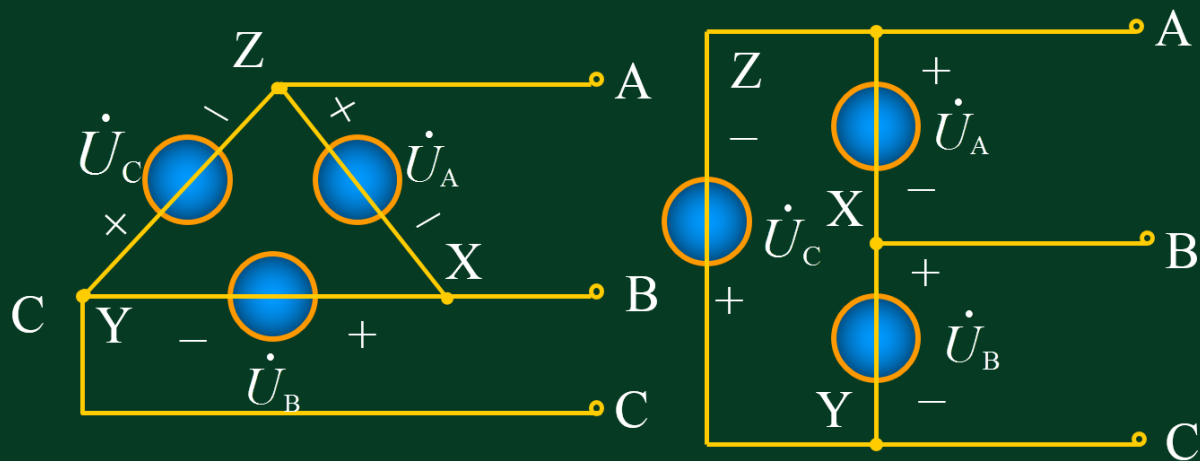
### (1) 星形联接(Y联接)



X, Y, Z 接在一起的点称为Y联接对称三相电源的中性点，用N表示。

## 二. 三相电源的连接

### (2) 三角形联接( $\Delta$ 联接)

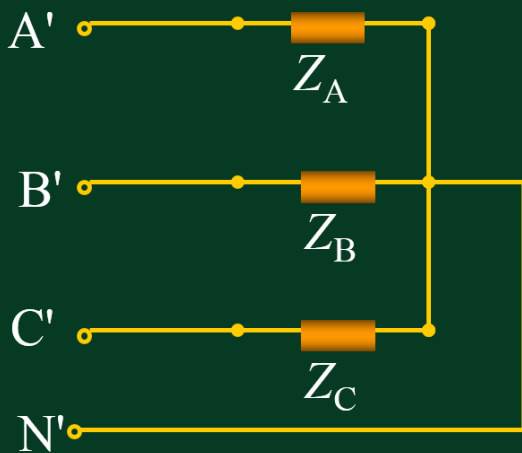
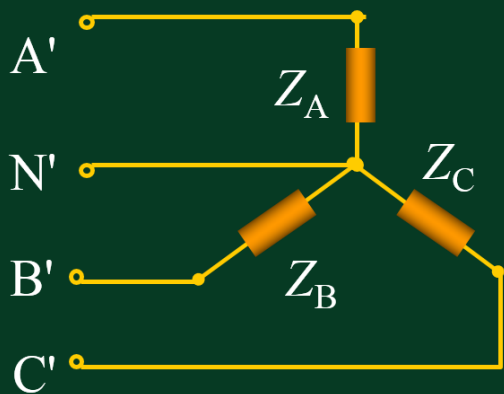


三角形联接的对称三相电源没有中点。

# 三. 三相负载及其连接

三相电路的负载由三部分组成，其中每一部分称为一相负载，三相负载也有二种联接方式。

## (1) 星形联接

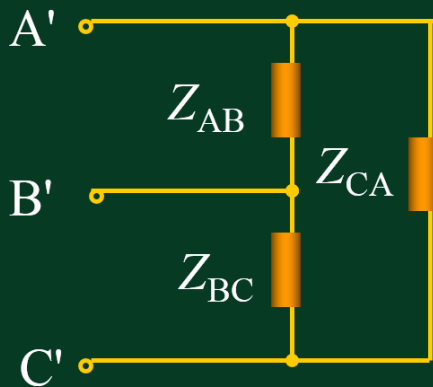
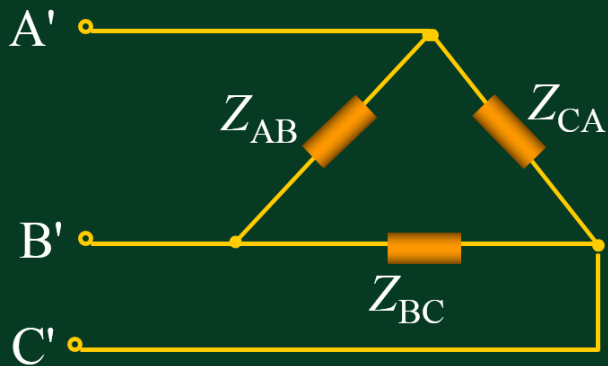


当  $Z_A = Z_B = Z_C$  称三相对称负载



# 三. 三相负载及其连接

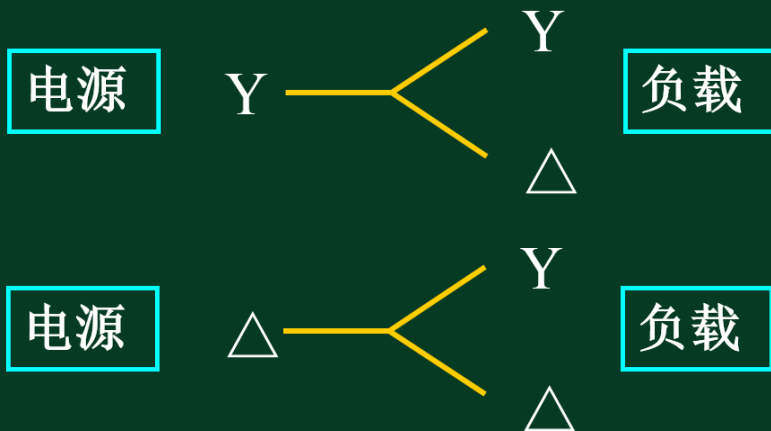
## (2) 三角形联接



当  $Z_{AB} = Z_{BC} = Z_{CA}$  称三相对称负载

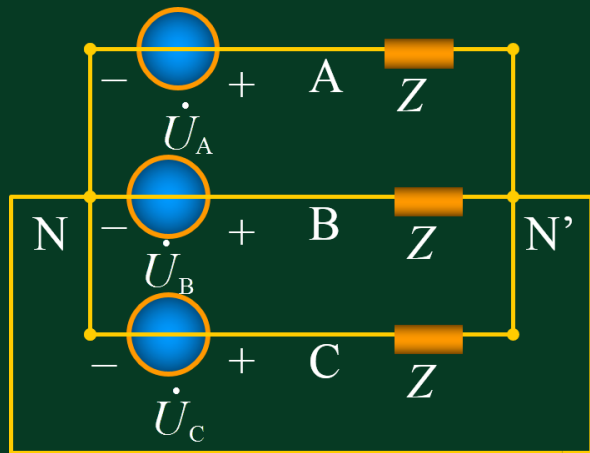
# 四. 三相电路

三相电路就是由对称三相电源和三相负载联接起来所组成的系统。工程上根据实际需要可以组成：



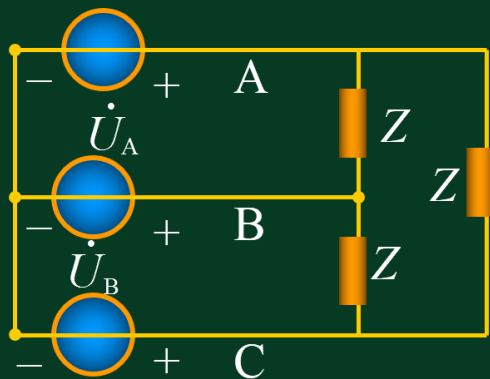
当电源和负载都对称时，称为对称三相电路。

# 四. 三相电路



三相四线制

Y — Y



三相三线制

Y — Δ

# 小结



在线开放课程

- 对称三相电的定义及特点
- 三相电源的连接
- 三相负载及其连接
- 三相电路

