# 第八章 三相电路

## 8.1 三相电路概述

世界各国目前的电力系统中电能的生产、传输和供电方式绝大多数都采用三相制。

**三相电力系统的组成**: 三相电源、三相负载、三相输电线路。

### 8.1.1 三相电源概念

#### 8.1.1.1 三相电源与对称三相电源

**三相电源**：按照正弦规律变化、频率相同、相位各不相同的三个电源。

**一相（Phase）**：三相电源中的每一个电源。

**相电压**：每相电源的端电压。



设



**对称三相电源**──频率相同、振幅相等，相位彼此差120°的三相电源。

对称三相电源相电压的**时域式**：



**相量式：**

，其中，为**单位相量算子**

#### 8.1.1.2 相序

**相序**：各相电压依次达到最大值的次序。

上述三相对称电源的相序ABC称为**正序/顺序**。即在正序系统中，各相电压达到最大值的次序为ABC，即其相位是B相落后A相120°，C相落后B相120°。

相序ACB称为**负序/反序**。

电力系统一般采用正序。

### 8.1.2 三相电路的连接

#### 8.1.2.1 星形(Y)连接



A

C

B

B'

C'

A'

O

O'



将三相电源的末端接在一起，称为**电源的中性点/中点；**

从三个电源始端向外引出的导线是**端线；**

从中性点引出的导线叫**中线。**

**线电压**：端线与端线之间的电压. 

**相电压**：电源或负载每一相的电压. 

**线电流**：端线上的电流. 

**相电流**：一相上的电流. 

**相电压与线电压关系**：. 三相电压对称时，相电压与线电压对称，且有. 。做出相量图如图。



**相电流与线电流关系**：对应相等.

#### 8.1.2.2 三角形连接



A

C

B



B'

C'

A'



**线电压**：

**相电压**：

**线电流**：

**相电流**：电源环流

**相电压与线电压关系**：对应相等。

**相电流与线电流关系**：. 三相电压对称时，相电流与线电流对称，且有. . 做出相量图如图



### 8.1.3 三相电路

**三相电路**：三相电源与三相负载相接后的电路。

**对称三相电路**：电源、负载、传输线都对称。

电源与负载都有Y、Δ两种连接，这些组合起来就有多种连接形式的三相电路。

## 8.2 对称三相电路的计算

### 8.2.1 Y-Y或Y0-Y0连接对称三相电路



A

C

B

B'

C'

A'

O

O'



结点方程：，所以.

抽出A相：



A

A'

O

O'





### 8.2.2 Y-△连接对称三相电路



A

C

B

B'

A'



负载等效为三个星接，分析方法同上。

## 8.3 不对称三相电路的计算



A

C

B

B'

C'

A'

O

O'



结点方程：，所以.

## 8.3 三相电路的功率

### 8.3.1 对称三相电路的功率计算

#### 8.3.1.1 一相的功率

复功率：



视在功率：；

功率因数：。

#### 8.3.1.2 对称三相电路的功率

复功率：



视在功率：；

功率因率：。

#### 8.3.1.3 对称三相电路的瞬时功率



对称三相电路的瞬时功率是一个常量，其值等于平均功率。这是对称三相电路的优点之一，称为瞬时功率平衡。

### 8.3.2 三相电路的功率测量

**功率表法**

对称电路测得一相功率便得知三相总功率，。不对称电路：**三功率表法**，。

**二功率表法**

三相三线电路，不管对称与否，用两只功率表可以测量三相总的平均功率。

三相负载吸收的平均功率为（代数和）。