

• 多媒体课件 •

电 路

Electrocircuit

主编：王仲奕 罗先觉
参编：陈 燕 刘崇新

高等教育出版社

高等教育电子音像出版社

目 录

1、电路模型和电路定律

2、电阻电路的等效变换

3、电阻电路的一般分析

4、电路定理

5、含有运算放大器的电阻电路

6、储能元件

7、一阶电路和二阶电路的时域分析

8、相量法

9、正弦稳态电路的分析

10、含有耦合电感的电路

11、电路的频率响应

12、三相电路

13、非正弦周期电流电路和信号的频谱

14、线性动态电路的复频域分析

15、电路方程的矩阵形式

16、二端口网络

17、非线性电路

18、均匀传输线

附录A 磁路和铁心线圈

1.6 电压源和电流源

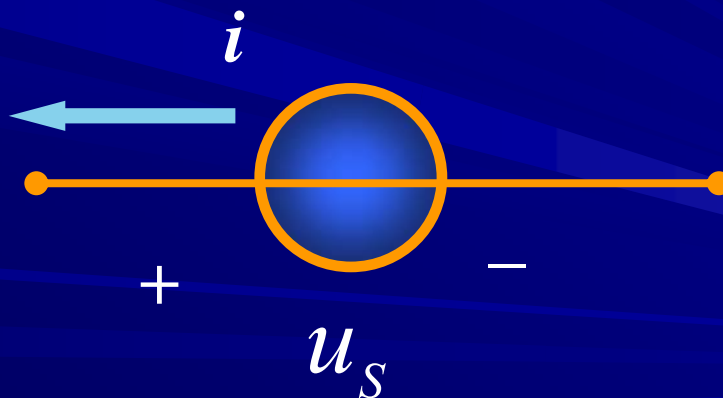
1. 理想电压源

● 定义



其两端电压总能保持定值或一定的时间函数，其值与流过它的电流 i 无关的元件叫理想电压源。

● 电路符号



第1章 电路模型和电路定律

本章重点

1.1 电路和电路模型

1.2 电流和电压的参考方向

1.3 电功率和能量

1.4 电路元件

1.5 电阻元件

1.6 电压源和电流源

1.7 受控电源

1.8 基尔霍夫定律

● 重点:

1. 电压、电流的参考方向
2. 电阻元件和电源元件的特性
3. 基尔霍夫定律

第8章 相量法

本章重点

8.1 复数

8.2 正弦量

8.3 相量法的基础

8.4 电路定律的相量形式

- 重点:

1. 正弦量的表示、相位差
2. 正弦量的相量表示
3. 电路定理的相量形式

8.1 复数

1. 复数的表示形式

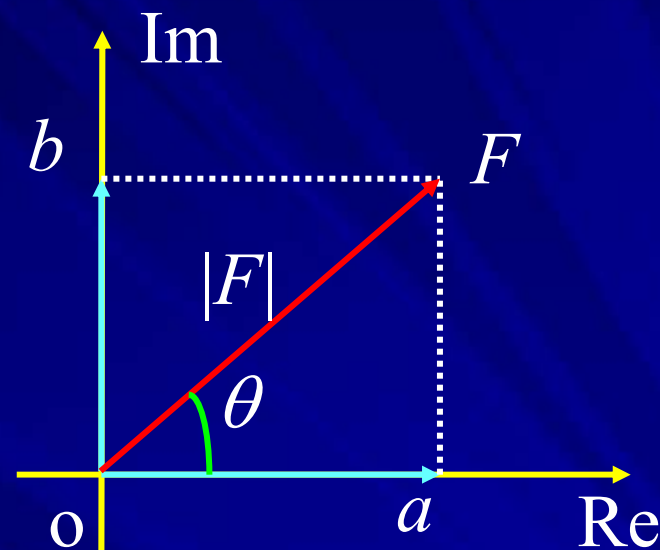
$$F = a + jb$$

代数式

($j = \sqrt{-1}$ 为虚数单位)

$$F = |F| e^{j\theta}$$

指数式



三角函数式

$$F = |F| e^{j\theta} = |F| (\cos \theta + j \sin \theta) = a + jb$$

$$F = |F| e^{j\theta} = |F| \angle \theta$$

极坐标式

几种表示法的关系:

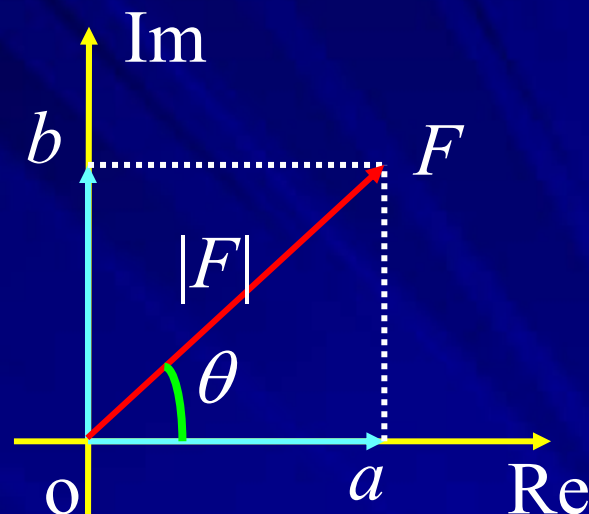
$$F = a + jb$$

$$F = |F| e^{j\theta} = |F| \angle \theta$$

$$\begin{cases} |F| = \sqrt{a^2 + b^2} \\ \theta = \arctan \frac{b}{a} \end{cases}$$

或

$$\begin{cases} a = |F| \cos \theta \\ b = |F| \sin \theta \end{cases}$$

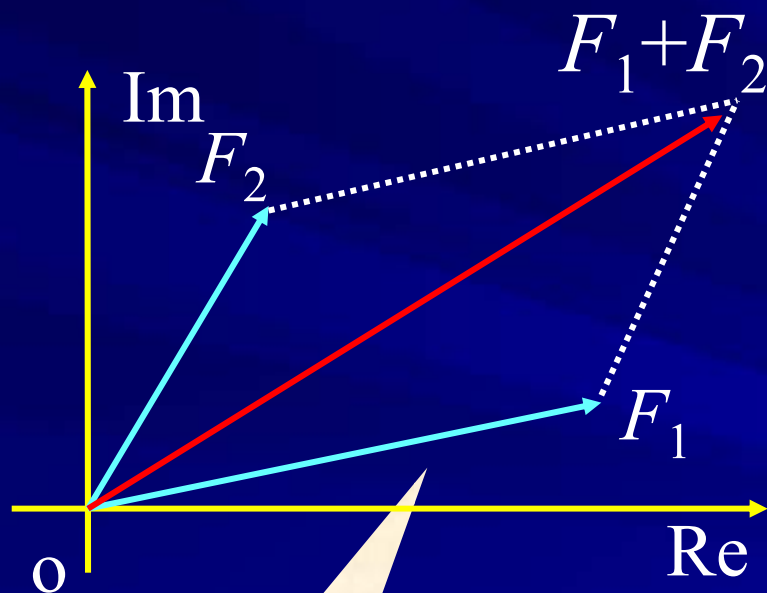


2. 复数运算

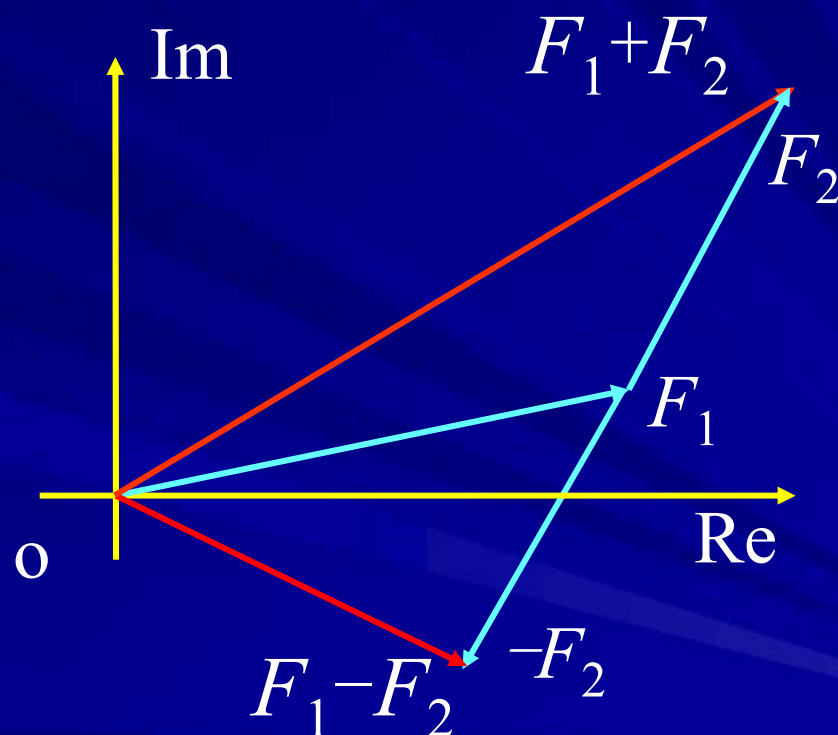
① 加减运算 —— 采用代数式

若 $F_1 = a_1 + jb_1$, $F_2 = a_2 + jb_2$

则 $F_1 \pm F_2 = (a_1 \pm a_2) + j(b_1 \pm b_2)$



图解法



第12章 三相电路

本章重点

12.1

三相电路

12.2

线电压(电流)与相电压(电流)的关系

12.3

对称三相电路的计算

12.4

不对称三相电路的概念

12.5

三相电路的功率

●重点

1. 三相电路的基本概念
2. 对称三相电路的分析
3. 不对称三相电路的概念
4. 三相电路的功率

12.1 三相电路

三相电路由三相电源、三相负载和三相输电线路三部分组成。

●三相电路的优点

- ① 发电方面：比单项电源可提高功率50%；
- ② 输电方面：比单项输电节省钢材25%；
- ③ 配电方面：三相变压器比单项变压器经济且便于接入负载；
- ④ 运电设备：结构简单、成本低、运行可靠、维护方便。

以上优点使三相电路在动力方面获得了广泛应用，是目前电力系统采用的主要供电方式。

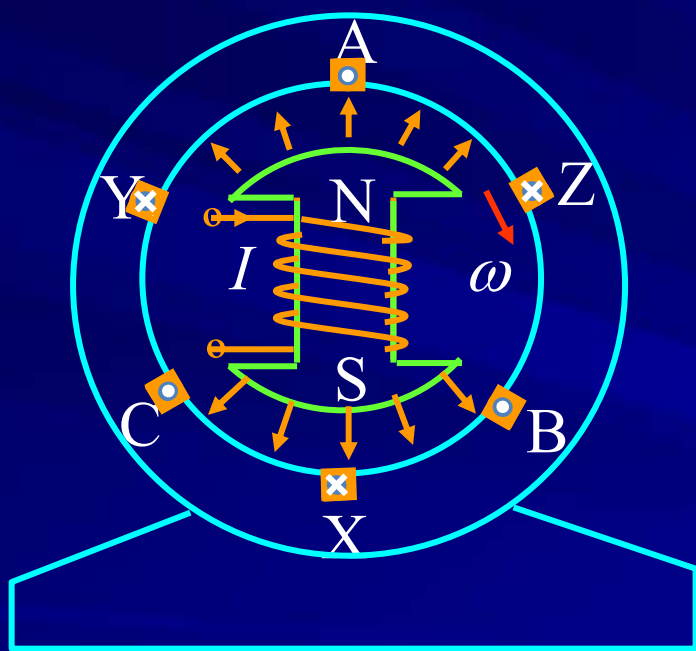
●三相电路的特殊性

- (1) 特殊的电源
- (2) 特殊的负载
- (3) 特殊的连接
- (4) 特殊的求解方式

研究三相电路要注意其特殊性。

1. 对称三相电源的产生

三相电源是三个频率相同、振幅相同、相位彼此相差 120° 的正弦电源。



通常由三相同步发电机产生，三相绕组在空间互差 120° ，当转子以均匀角速度 ω 转动时，在三相绕组中产生感应电压，从而形成对称三相电源。

三相同步发电机示意图