

Date.

No.

第6章 恒定电流

 $\tau = RC$. 时间常数

1. 电流密度.

$$\vec{j} = \frac{dI}{ds} \cdot \vec{e}_s \quad (A/m^2)$$

$$\vec{j} = qn\vec{v}$$

$$dI = \vec{j} \cdot d\vec{s} \Rightarrow I = \int_S \vec{j} \cdot d\vec{s} \text{ (代数量)}$$

$$\oint_S \vec{j} \cdot d\vec{s} = - \frac{dq_{in}}{dt}$$

2. 稳恒条件.

$$\oint_S \vec{j} \cdot d\vec{s} = 0. \quad * \text{当 } \frac{dj}{dt} = 0 \text{ 时, 亦稳恒}$$

3. 基尔霍夫第一方程

$$\sum I_i = 0. \quad \text{对电路节点}$$

4. 基尔霍夫第二方程.

$$\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{r} = 0. \quad \text{在恒定电流电路中, } \sum \mathcal{E}_i = \sum I_i R_i$$

5. 电阻定律

与L取向相同为正

$$R = \rho \frac{L}{S}. \quad \rho \text{ 电阻率 } (\Omega \cdot m)$$

$$\sigma = \frac{1}{\rho} \text{ 电导率 } (S/m)$$

温度降到接近绝对零度时, 电阻率突然减小到0.

↳ 超导.

6. 欧姆定律微分形式.

$$\vec{j} = \sigma \vec{E} \quad \text{电导率}$$

7. 电动势.

$$\mathcal{E} = \frac{Ane}{q}, \quad \vec{E}_k = \frac{\vec{F}_k}{q}. \quad (\text{非静电性场强})$$

$$\mathcal{E} = \oint_L \vec{E}_k \cdot d\vec{r} \quad (\text{线积分遍及整个回路})$$

8. 含源电路.

$$\text{单闭合回路. } \vec{j} = \sigma(\vec{E} + \vec{E}_k) \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$$

9. 电容器的充、放电.

$$\text{充电: } i = \frac{U_0}{R} e^{-\frac{t}{\tau}} \quad u_c = U_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

$$\text{放电: } i = \frac{U_0}{R} e^{-\frac{t}{\tau}} \quad u_c = U_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$