

压已经足够了, 因为任何两个节点之间的电压都可以通过这两个电压来表示。例如, 节点 1 相对于节点 2 的电压为 $v_1 - v_2$ 。电压 v_1 和 v_2 及它们的参考符号如图 1-A-4(c) 所示。为了清晰起见, 一旦标注了参考节点, 通常会省略电压的参考符号, 标有电压的节点被认为是正端的 (见图 1-A-4(d))。现在对节点 1 和节点 2 应用 KCL, 即通过电阻流出的总电流等于流入节点的总电源电流。因此,

$$\frac{v_1}{2} + \frac{v_1 - v_2}{5} = 3.1 \quad (1-A-7)$$

或

$$0.7v_1 - 0.2v_2 = 3.1 \quad (1-A-8)$$

对节点 2 可以得到

$$\frac{v_2}{1} + \frac{v_2 - v_1}{5} = -(-1.4) \quad (1-A-9)$$

或

$$-0.2v_1 + 1.2v_2 = 1.4 \quad (1-A-10)$$

式(1-A-8)和式(1-A-10)是必需的两个方程, 包含两个未知量, 可以很容易求解。结果为 $v_1 = 5\text{ V}$ 和 $v_2 = 2\text{ V}$ 。

从该结果可以直接确定 $5\ \Omega$ 电阻两端的电压为 3 V 。同样可以计算得到电流及吸收功率。

Section B 基本电子元器件的特性

1. 引言

我们将有源元件定义为能够在无限时间内向外部电路提供大于零的平均功率的元件, 这里取无限时间意义上的平均。无源元件定义为不能在无限时间内提供大于零的平均功率的元件。

从技术上讲, 任何物体 (除了超导) 都会对电流流动产生阻抗, 就像在所有教材中那样, 我们默认电路图中导线的电阻为零。这意味着导线两端没有电势差, 因此没有功率吸收和热量产生。

电阻阻抗取决于材料本身的电阻率和元件的几何尺寸。电阻率用符号 ρ 表示, 用来度量电子穿过材料的难易程度。物体的电阻等于电阻率与其长度 L 的乘积再除以截面积 A , 见式(1-B-1), 其中的参数如图 1-B-1 所示。

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad (1-B-1)$$

2. 电导

对线性电阻而言, 其电流与电压之比也是常数

$$\frac{i}{v} = \frac{1}{R} = G \quad (1-B-2)$$

其中, G 称为电导。电导的国际标准单位为西门子 (S), 即 1 A/V 。表示电阻和电导的电路符号相同 (见图 1-B-1)。同样, 吸收的功率必须为正, 可以利用电导表示为

$$p = vi = v^2 G = \frac{i^2}{G} \quad (1-B-3)$$

因此 $2\ \Omega$ 电阻的电导为 $\frac{1}{2}\text{ S}$, 如果流过的电流为 5 A , 那么两端的电压为 10 V , 吸收的功率为 50 W 。