

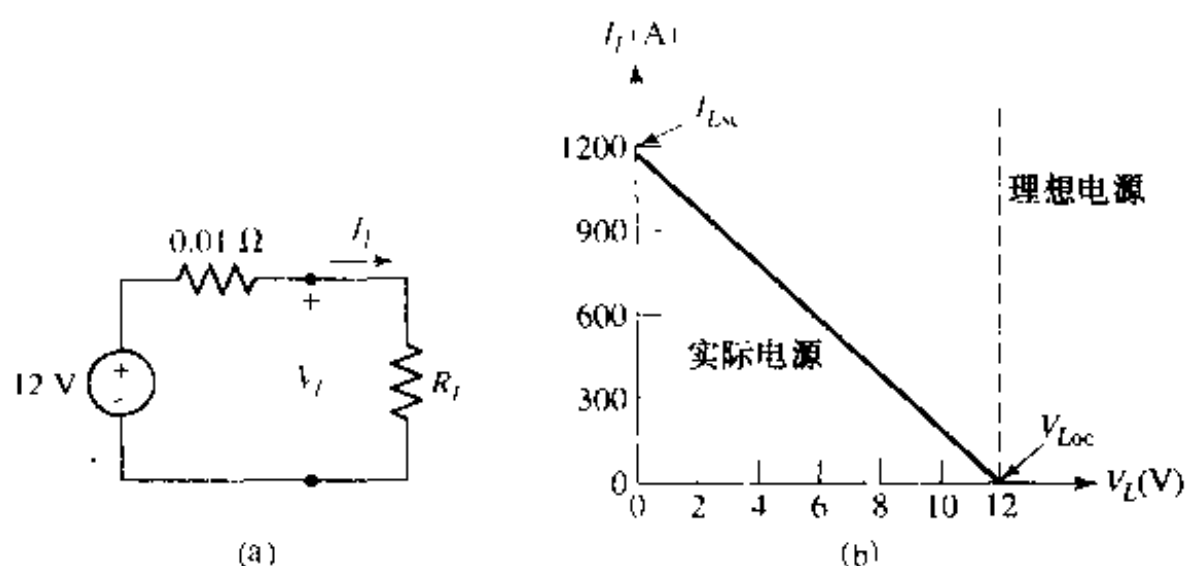


图 5.12 (a)用以近似表示某一 12 V 汽车电池性能的实际电源,它接有负载电阻 R_L ; (b) I_L 和 V_L 之间呈线性关系

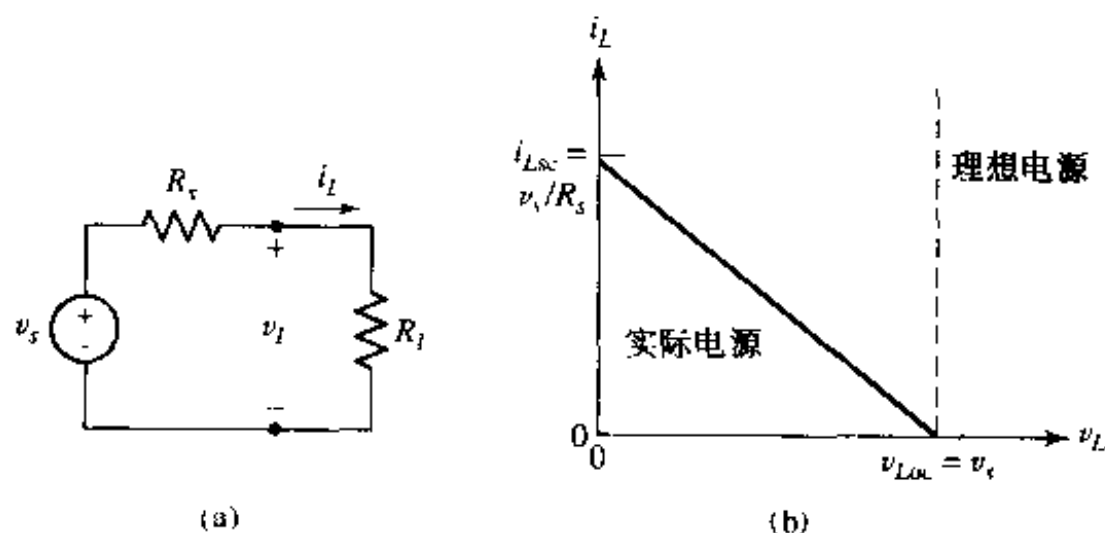
这是 I_L 与 V_L 的线性方程,图 5.12(b)中的曲线是一条直线。直线上的每一点对应一个不同的 R_L 值。例如,当负载电阻等于实际电池内阻时,即 $R_L = 0.01 \Omega$,对应于直线的中点。此时负载电压恰好等于理想电源电压的一半。

当 $R_L = \infty$ 时,没有任何电流流向负载,实际电源为开路,端电压即开路电压为 $V_{Loc} = 12 \text{ V}$ 。另一方面,当 $R_L = 0$,即负载短路时,可能产生的负载电流即短路电流为 $I_{Lsc} = 1200 \text{ A}$ (实际上,这样的试验会导致短接电路本身、电池和连接到电路中的其他测量仪器的损坏)。

因为对于实际电压源, I_L 对 V_L 关系是一条直线,应该注意到 V_{Loc} 和 I_{Lsc} 的值惟一地确定了整个 I_L - V_L 曲线。

在图 5.12 中垂直的虚线表示理想电压源的 I_L - V_L 曲线,对任何负载电流,端电压都保持常数。仅当负载电流较小时,实际电源的端电压才具有接近理想电压源的值。

现在考虑图 5.13(a)所示的一般实际电压源。理想电源的电压为 v_s ,电阻 R_s ,称为内阻或输出电阻,与电源相串联。再次指出,这个电阻并不像一个分立元件那样真的存在,不过是用来说明负载电流增大时端电压的减小。它的存在可以更贴切地模拟实际电压源的特性。



$$v_L = v_s - R_s i_L \quad (5.9)$$

它的图形见图 5.13(b)。开路电压是($R_L = \infty, i_L = 0$):

$$v_{Lsc} = v_s \quad (5.10)$$

短路电流为($R_L = 0, v_L = 0$):

$$i_{Lsc} = \frac{V_s}{R_s} \quad (5.11)$$

这些值是图 5.13(b)中直线的两个截点,它们用来完全地定义直线。

5.3.2 实际电流源

理想电流源在现实世界中也是不存在的,没有一种实际元件能够提供常值电流而不管与其相连的负载电阻大小或者元件端电压的大小。某种晶体管电路能在很广的负载电阻范围内提供常值电流,但是负载电阻总是很大,以至于流过的电流很小。遗憾的是绝无可能得到无限大的功率。

实际电流源定义为理想电流源与一个内阻 R_p 的并联。这样的电源示于图 5.14(a),图中还标出了与负载电阻相联系的电流 i_L 和电压 v_L 。应用 KCL 有:

$$i_L = i_s - \frac{v_L}{R_p} \quad (5.12)$$

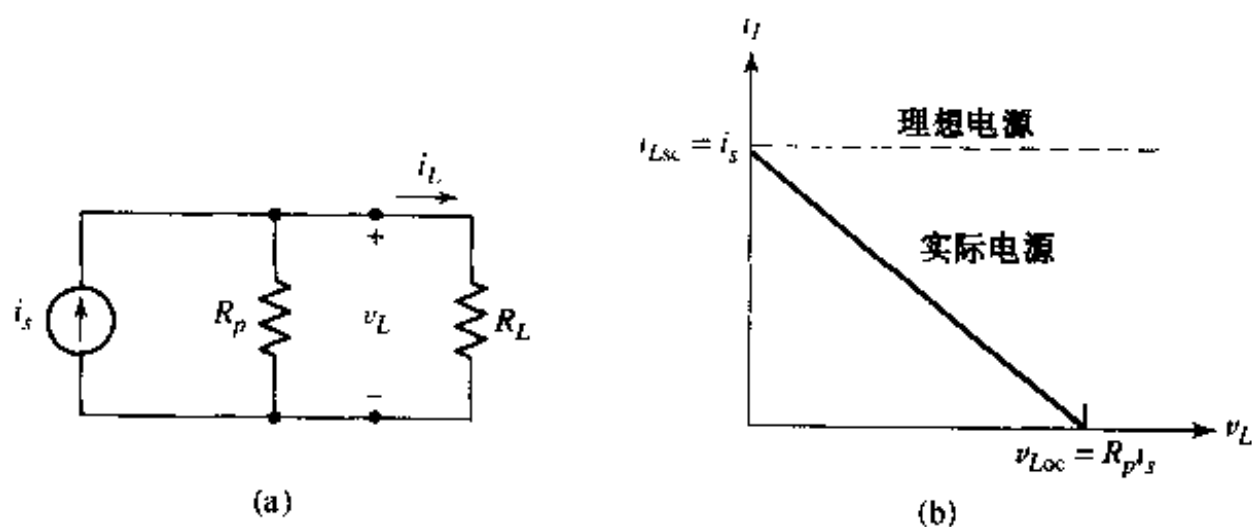


图 5.14 (a)接有负载电阻 R_L 的一般实际电流源;(b)实际电流源提供的负载电流作为负载电压的函数

这也是一个线性关系。开路电压和短路电流分别为:

$$v_{Lsc} = R_p i_s \quad (5.13)$$

和

