

## 第六章 简单非线性电阻电路分析

由电压源、电流源和电阻元件构成的电路，称为电阻电路。由独立电源和线性电阻构成的电阻电路，称为线性电阻电路，否则称为非线性电阻电路。分析非线性电阻电路的基本依据仍然是KCL、KVL和元件的VCR。非线性电阻电路的一般分析方法已超出本课程的范围。本书只讨论简单非线性电阻电路的分析，为学习电子电路打下基础。

## § 6-1 非线性电阻元件

电压电流特性曲线通过 $u-i$ 平面坐标原点直线的二端电阻，称为线性电阻；否则称为非线性电阻。按照非线性电阻特性曲线的特点可以将它们进行分类。其电压是电流的单值函数的电阻，称为流控电阻，用 $u=f(i)$ 表示；其电流是电压的单值函数的电阻，称为压控电阻，用 $i=g(u)$ 表示。

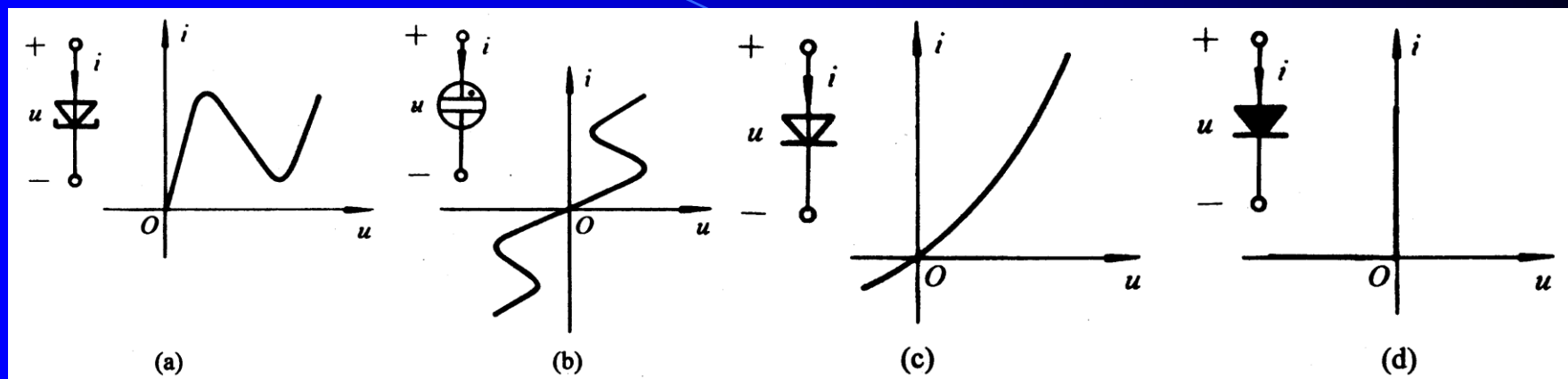


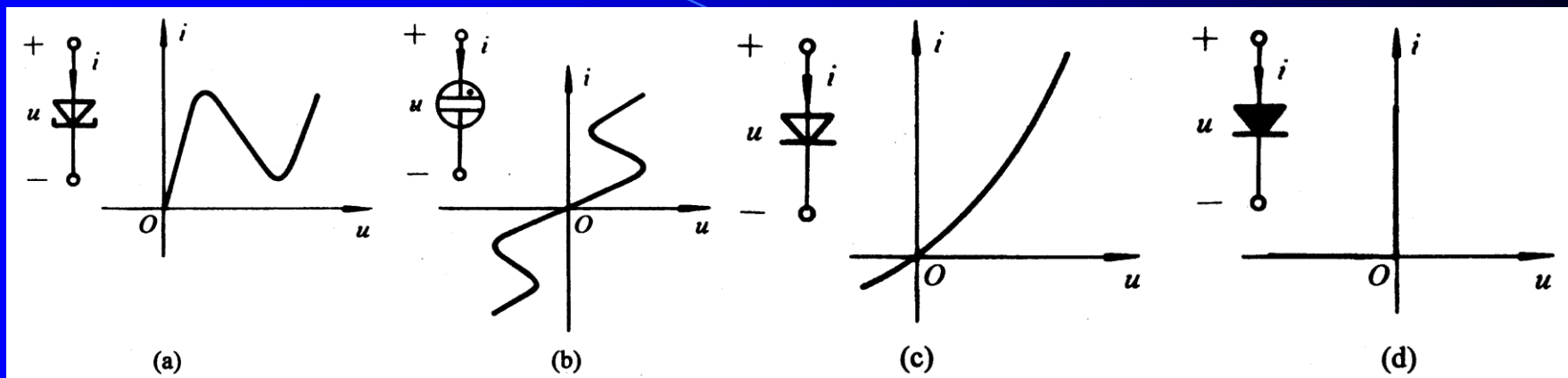
图6-1

图(a)所示隧道二极管是压控电阻。

图(b)所示氛灯是流控电阻。

图(c)所示普通二极管既是压控电阻，又是流控电阻。

图(d)所示理想二极管既不是流控电阻，又不是压控电阻。



其特性曲线对称于原点的电阻，称为**双向电阻**；否则称为**单向电阻**。图(b)所示氖灯是双向电阻，图(a)、(c)、(d)所示隧道二极管、普通二极管和理想二极管都是单向电阻。单向性的电阻器件在使用时必须注意它的正负极性，不能任意交换使用。

理想二极管是开关电路中常用的非线性电阻元件。其参考方向如图6-1(d)所示时，其电压电流关系为：

$$\begin{aligned} i &= 0 && \text{当 } u < 0 \\ u &= 0 && \text{当 } i > 0 \end{aligned}$$

也就是说，在 $u > 0$  (称为正向偏置)时，它相当于短路 ( $u=0$ )，电阻为零，它好像一个闭合的开关；在 $u < 0$  (称为反向偏置)时，它相当于开路 ( $i=0$ )，电阻为无限大，它好像一个断开的开关，如下图所示。

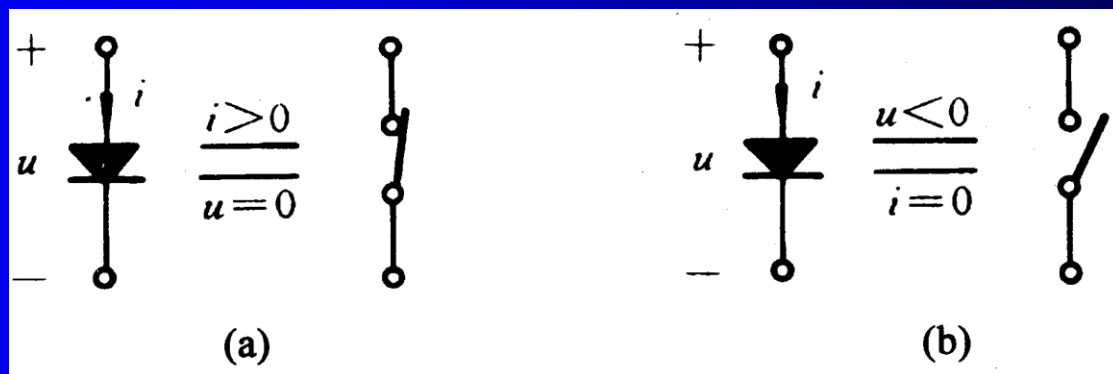


图6-2