

单门限电压比较器

电压比较器的功能：电压比较器用来比较输入信号与参考电压的大小。当两者幅度相等时输出电压产生跃变，由高电平变成低电平，或者由低电平变成高电平。由此来判断输入信号的大小和极性。

电压比较器的用途：数模转换、数字仪表、自动控制和自动检测等技术领域，以及波形产生及变换等场合。

运放工作在开环状态或引入正反馈。根据比较器的工作特性可分为过零比较器、单限比较器和迟滞比较器。在数据检测、自动控制和波形发生等许多电路中都有广泛的应用。

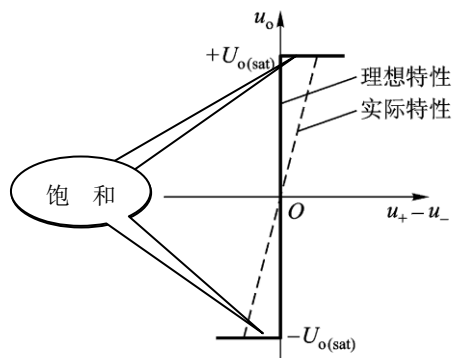
理想运放在饱和区(非线性区)的特点：

(1) 输出只有两种可能 $+U_{O(sat)}$ 或 $-U_{O(sat)}$

当 $u_+ > u_-$ 时, $u_o = +U_{O(sat)}$

$u_+ < u_-$ 时, $u_o = -U_{O(sat)}$ 不存在“虚短”现象

(2) $i_+ \approx 0$, $i_- \approx 0$, 仍存在虚短现象。



1. 单限电压比较器

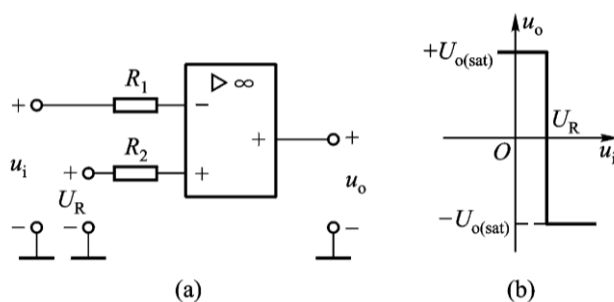


图 2 单限电压比较器电路

(a) 电路; (b) 传输特性

图 2(a) 为单限电压比较器电路。输入信号 u_i 经电阻 R_1 接入反相端，与同相端给定的参考电压 U_R 进行比较，然后决定输出端的电平。

当 $u_i < U_R$ 时, $u_o = +U_{oM}$, 而当 $u_i > U_R$ 时, $u_o = -U_{oM}$ 。显然在 $u_i = U_R$ 处, 输出电压 u_o 发生下跳变, 其传输特性如图 2(b) 所示。

2. 过零电压比较器

当参考电压 $U_R = 0$ 时，即输入电平与零电平比较，称为过零电平比较器，其电路和传输特性如图 3 所示。

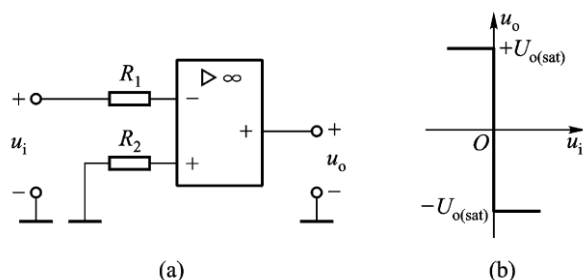


图 3 过零电平比较器

(a) 电路； (b) 传输特性

当 u_i 为正弦波电压时，输出电压 u_o 的波形如图 4 所示。每当输入信号过零时，过零比较器输出状态改变一次，因此过零比较器常用于信号的正负值检测。

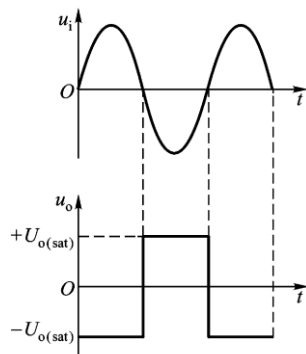
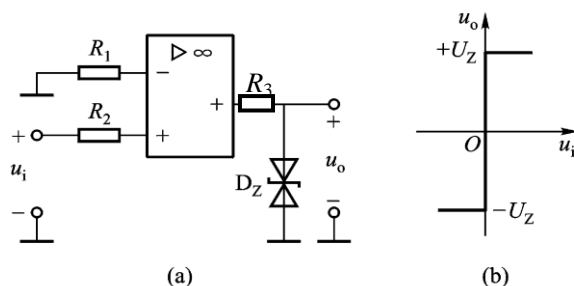


图 4 过零电平比较器将正弦波电压变换为矩形波

3. 限幅电压比较器 有时为了将输出电压限制在某一特定值，以与接在输出端的数字电路电平配合，可在比较器的输出端与“地”之间跨接一个双向稳压管 D_Z ，作为双向限幅，如图 5(a)所示。

图 5(a)中 R_3 为限流电阻。当输入电压不等于零时，运放的输出总能使双向稳压管中的其中一个处于稳压状态，另一个处于正常导通状态，输出电压 u_o 被限制在 $\pm U_Z$ ，其传输特性如图 5(b)所示。



带限幅的过零电压比较器

(a) 电路； (b) 传输特性