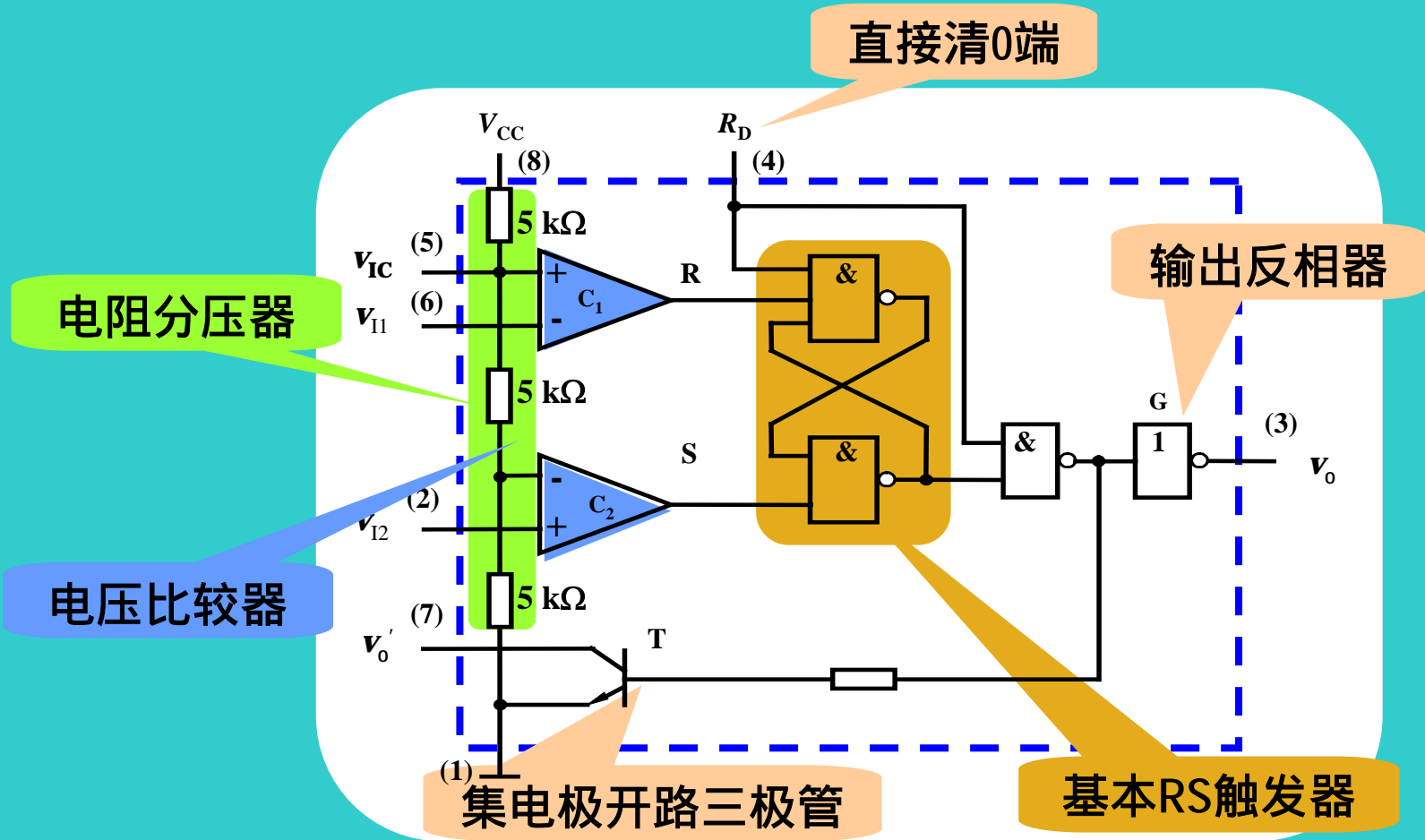


9.4 555定时器及其应用

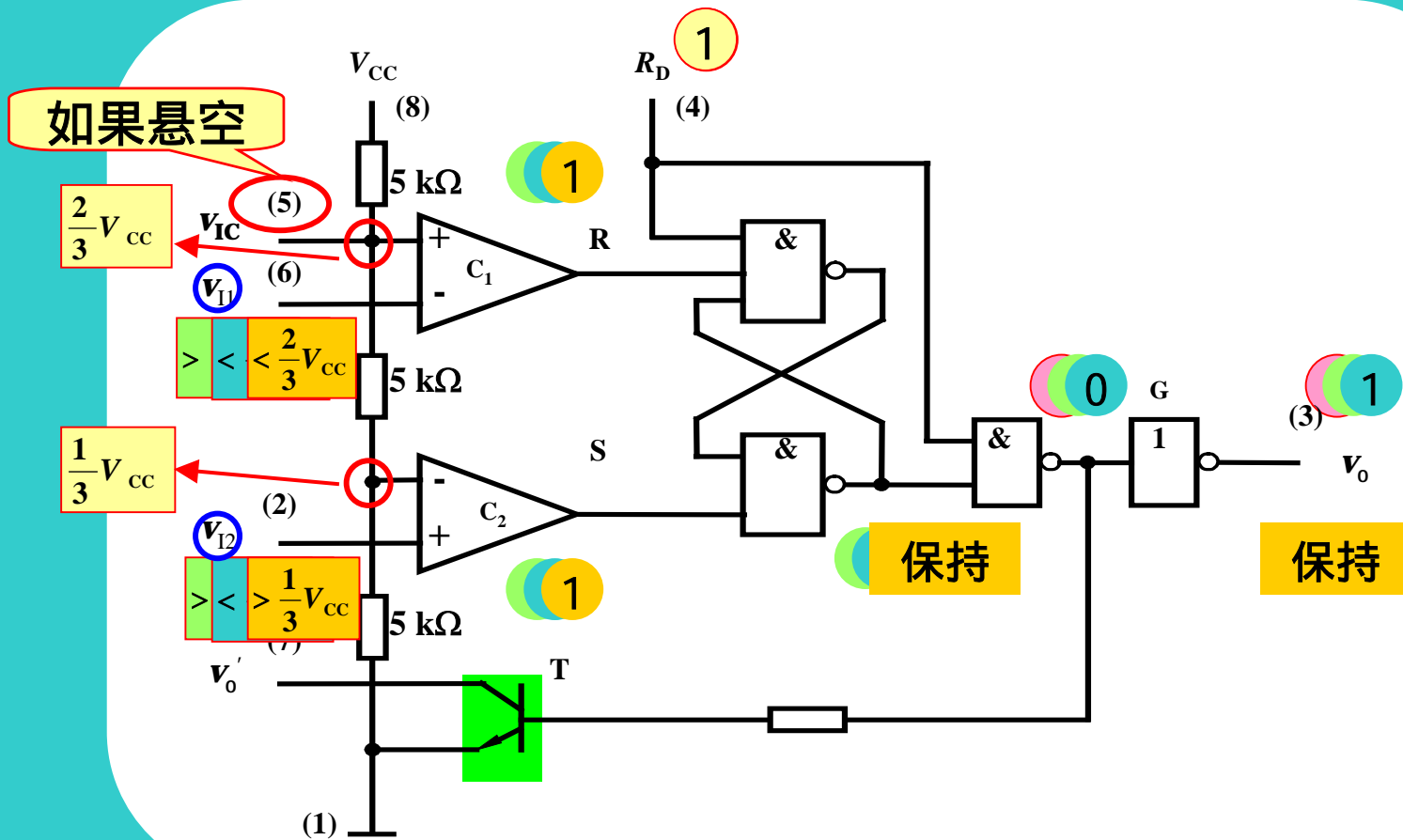
555集成定时器属中规模集成电路，它将模拟功能和数字功能结合在一起，外接电阻、电容后，可方便地构成单稳、多谐和施密特触发器，使用灵活、功能齐全，输出电流大（100-200mA），因而在定时、检测、报警、家用电器、电子玩具和波形产生和变换方面得到了广泛的应用。

目前生产的定时器有双极型和CMOS两种类型。双极型定时器具有较大的驱动能力，电源电压范围为5-16V；而CMOS定时器具有较低的功耗和较高的输入电阻，电源电压范围为3-18V，负载电流在4mA以下。

9.4.1. 555定时器



1. 555定时器



555定时器功能表

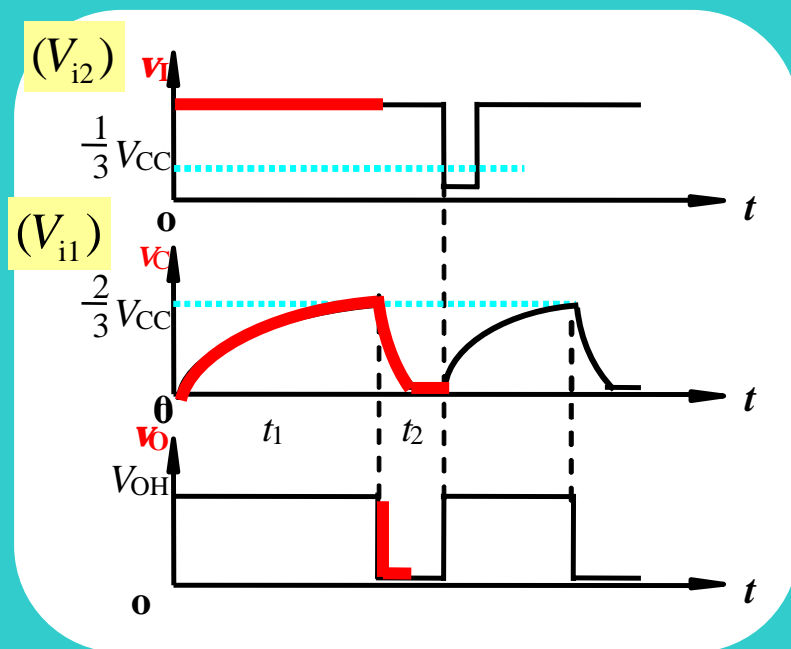
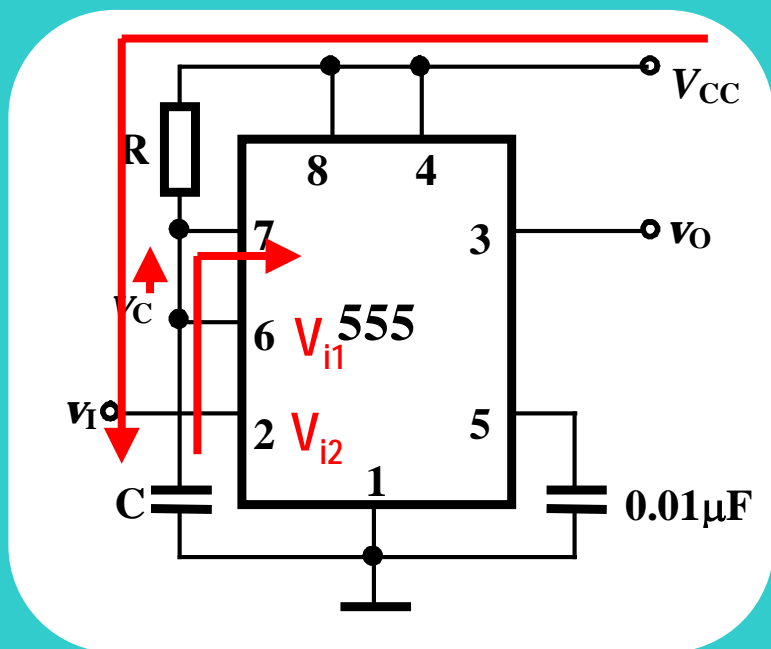
输 入			输 出	
阈值输入(V_{I1})	触发输入(V_{I2})	复位(R_D)	输出(V_O)	放电管T
×	×	0	0	导通
$< \frac{2}{3}V_{CC}$	$< \frac{1}{3}V_{CC}$	1	1	截止
$> \frac{2}{3}V_{CC}$	$> \frac{1}{3}V_{CC}$	1	0	导通
$< \frac{2}{3}V_{CC}$	$> \frac{1}{3}V_{CC}$	1	不变	不变

9.4.2. 定时器的应用举例

1. 单稳态触发器 ——不可重复触发单稳

1). 稳态: 输出=0。

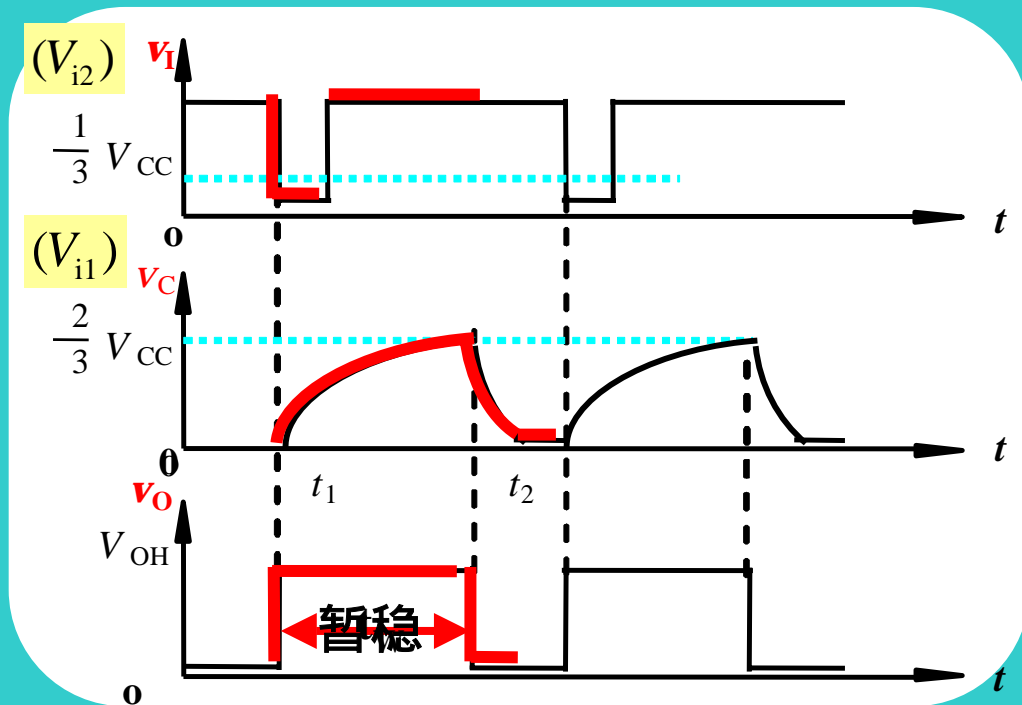
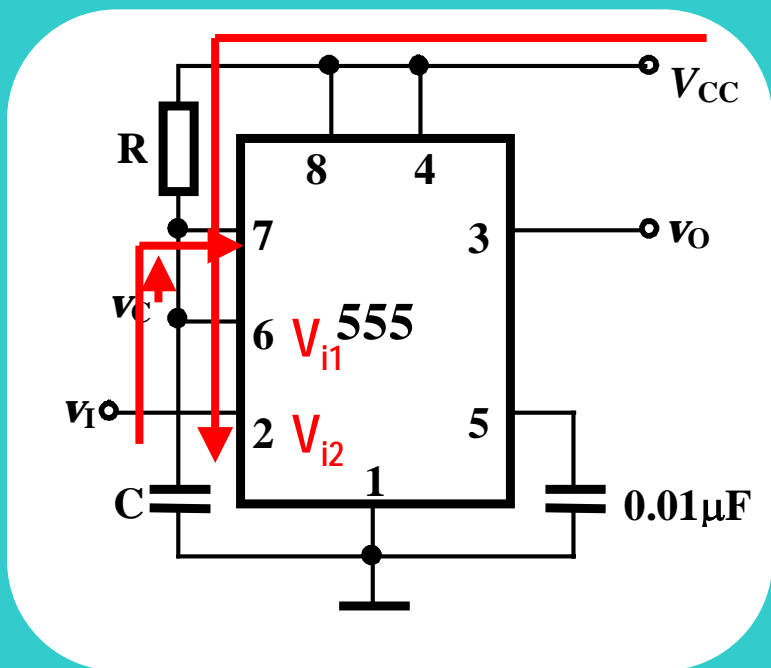
输 入		输 出	
V_{i1}	V_{i2}	V_o	T
×	×	0	导通
$< \frac{2}{3}V_{CC}$	$< \frac{1}{3}V_{CC}$	1	截止
$> \frac{2}{3}V_{CC}$	$> \frac{1}{3}V_{CC}$	0	导通
$< \frac{2}{3}V_{CC}$	$> \frac{1}{3}V_{CC}$	不变	不变



2. 触发翻转, 电路进入暂稳态,
输出=1

3. 自动返回

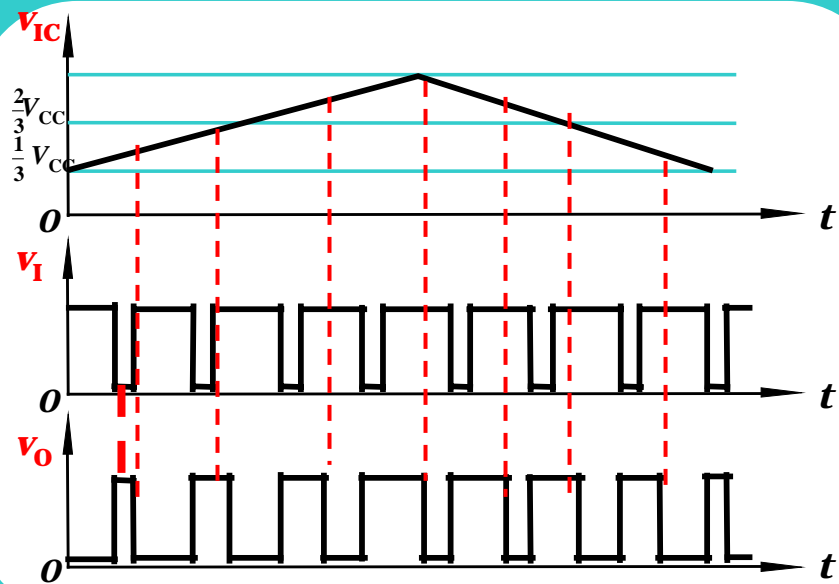
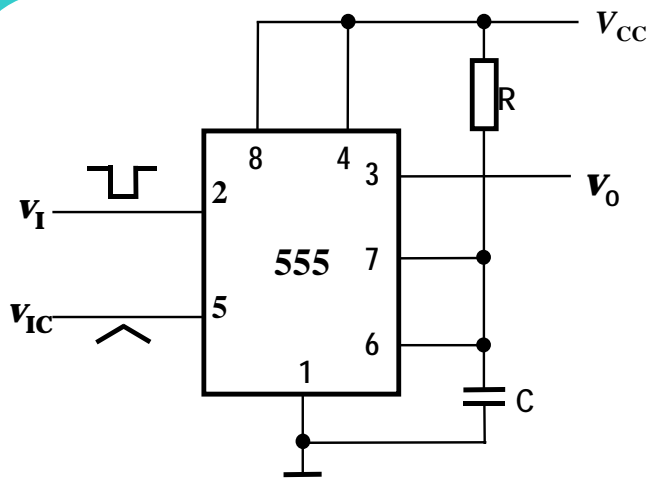
输 入		输 出	
V_{i1}	V_{i2}	V_o	T
\times	\times	0	导通
$< \frac{2}{3}V_{CC}$	$< \frac{1}{3}V_{CC}$	1	截止
$> \frac{2}{3}V_{CC}$	$> \frac{1}{3}V_{CC}$	0	导通
$< \frac{2}{3}V_{CC}$	$> \frac{1}{3}V_{CC}$	不变	不变



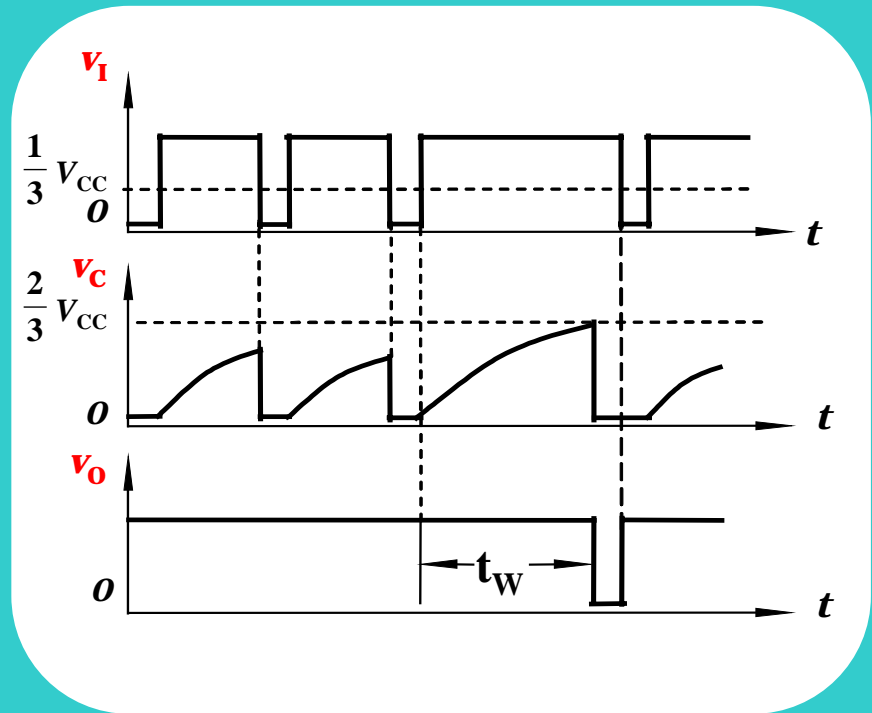
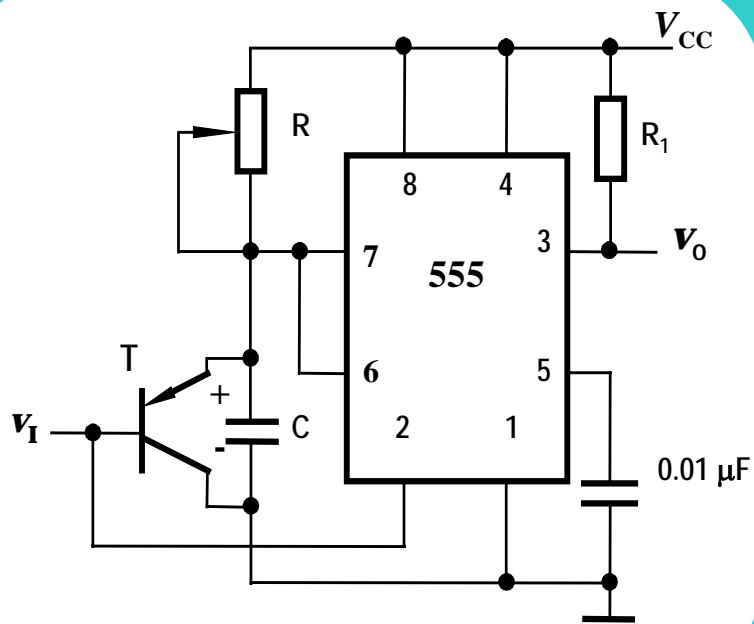
$$t_w = RC \ln 3 \quad 1.1RC$$

脉冲宽度调制器

如果在控制电压端（第5脚）加一个变化电压，例如三角波，则单稳就可构成脉冲宽度调制器，实现电压—频率转换。



* 1. 单稳态触发器——可重复触发单稳



2. 多谐振荡器

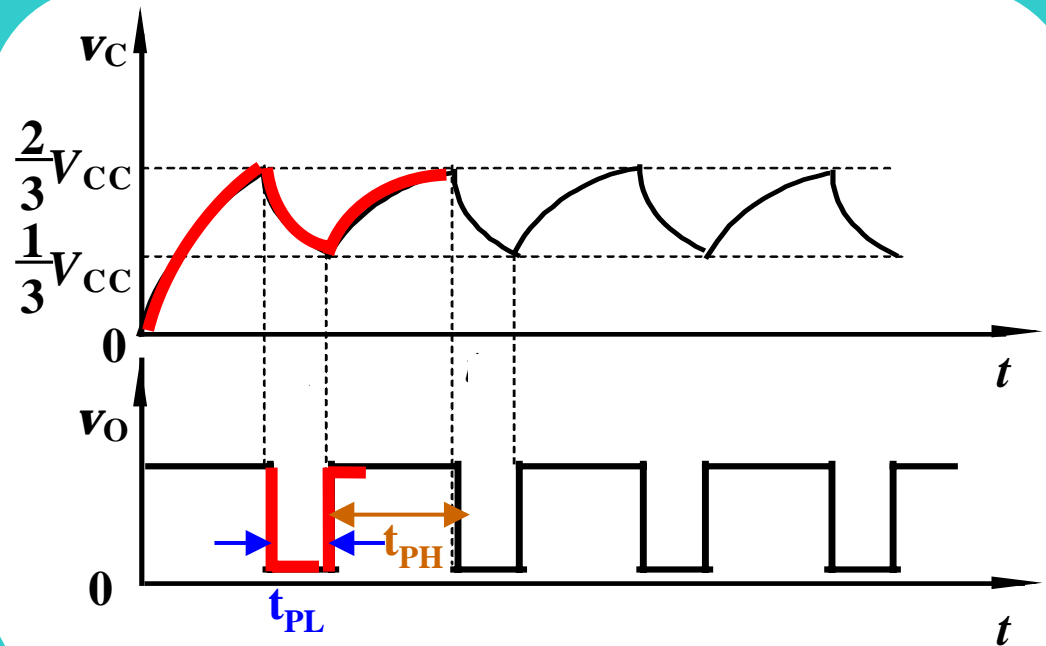
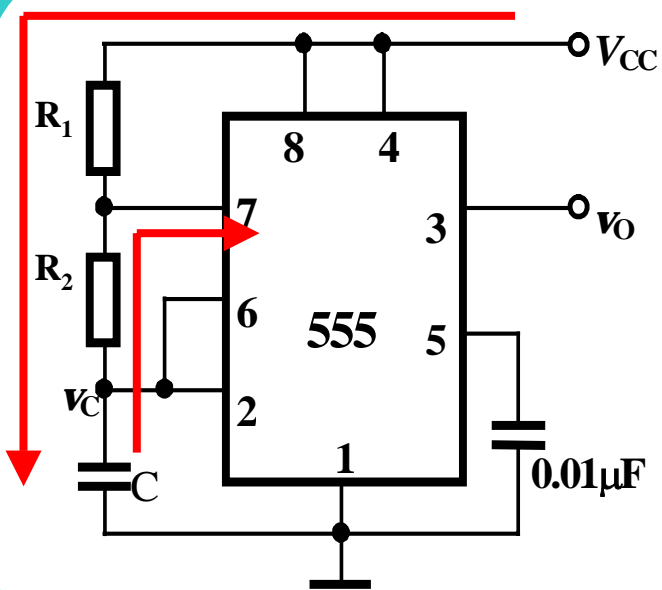
$$t_{PL} = R_2 C \ln 2 \quad 0.7 R_2 C$$

由于
的振荡

该电路占空比是固定不变的，始终大于50%。

它
和

$$Q = \frac{R_1 + R_2}{R_1 + 2R_2}$$



2. 多谐振荡器——占空比可调

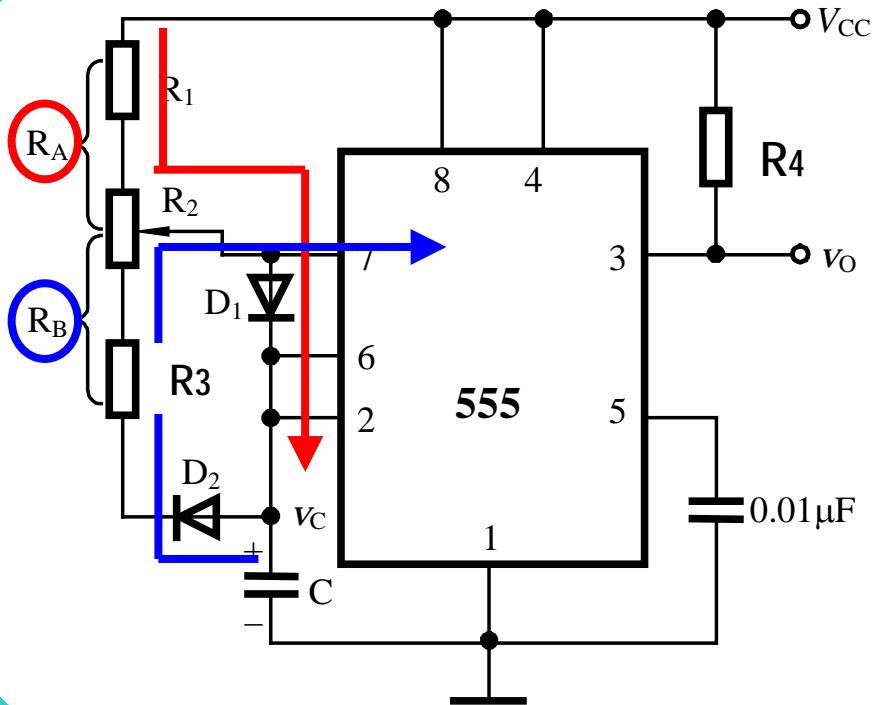
$$f = \frac{1}{t_{PL} + t_{PH}} \approx \frac{1.43}{(R_1 + 2R_2)C}$$

$$t_{pH} = R_A C \ln 2 \approx 0.7 R_A C$$

$$t_{pL} = R_B C \ln 2 \approx 0.7 R_B C$$

$$f = \frac{1}{t_{PL} + t_{PH}} \approx \frac{1.43}{(R_A + R_B)C}$$

$$Q(\%) = \frac{R_A}{R_A + R_B} \times 100\%$$



例 用NE555设计一个多谐振荡器，要求振荡周期为1秒，输出脉冲幅度大于3V，占空比=2/3。

$$\text{解：} \because q = \frac{R_1 + R_2}{R_1 + 2R_2} = \frac{2}{3}$$

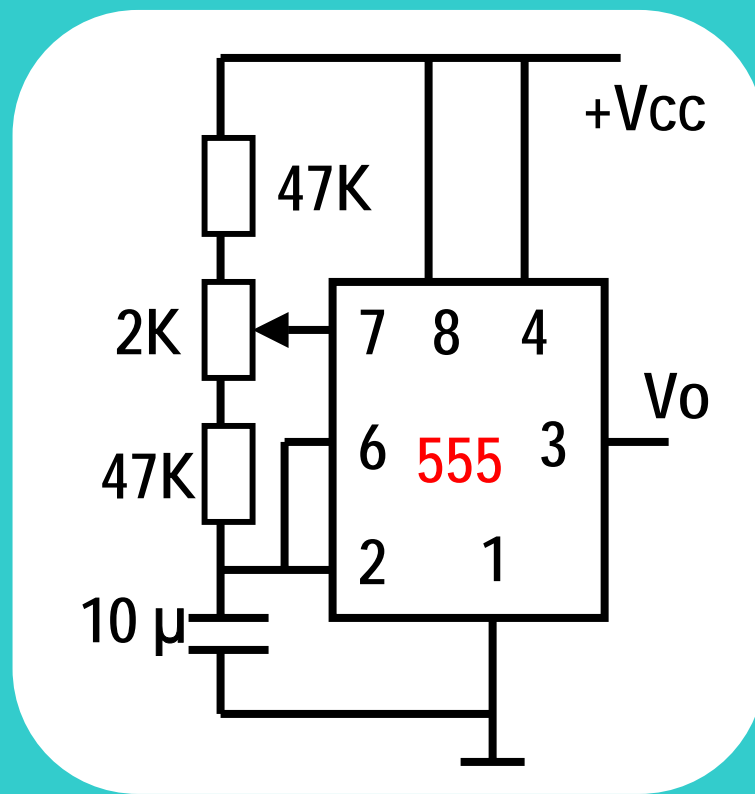
$$\text{即，} R_1 = R_2$$

$$\text{又 } T = 0.7(R_1 + 2R_2)C = 1(\text{秒})$$

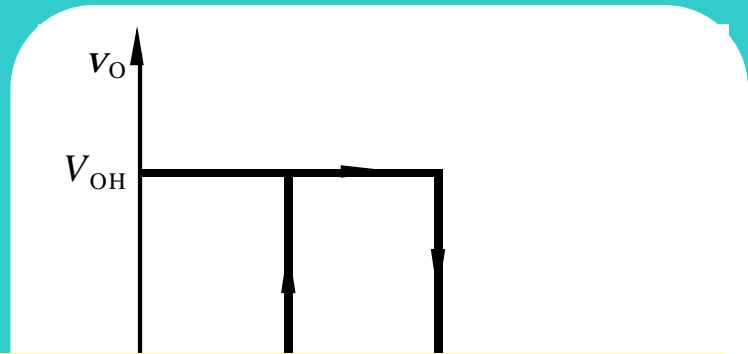
$$2.1R_1C = 1, \quad R_1 = \frac{1}{2.1C}$$

取 $C = 10 \mu$ ，则 $R_1 = R_2 = 47.6k$

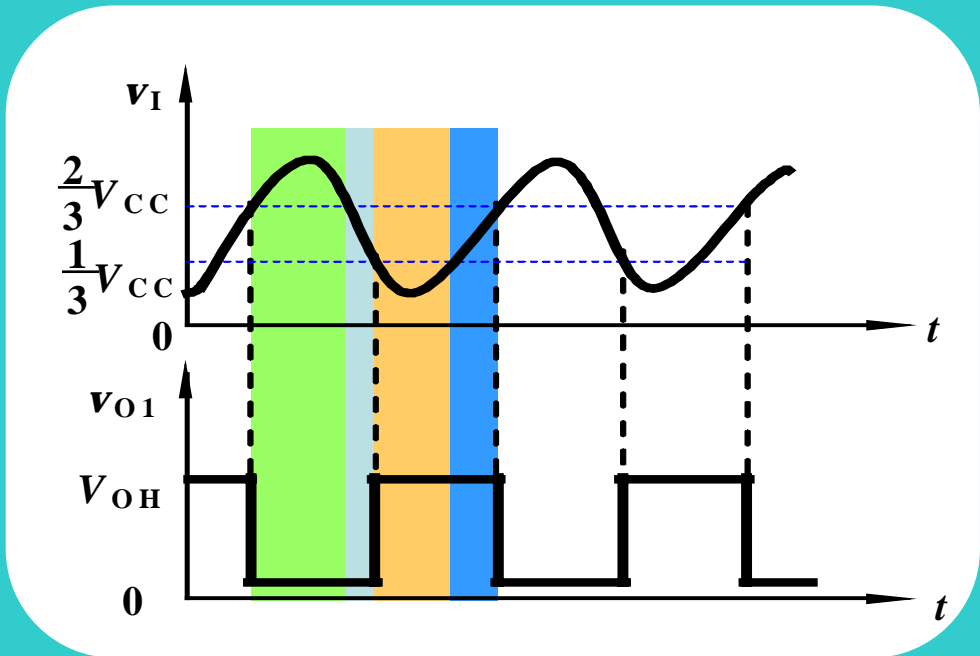
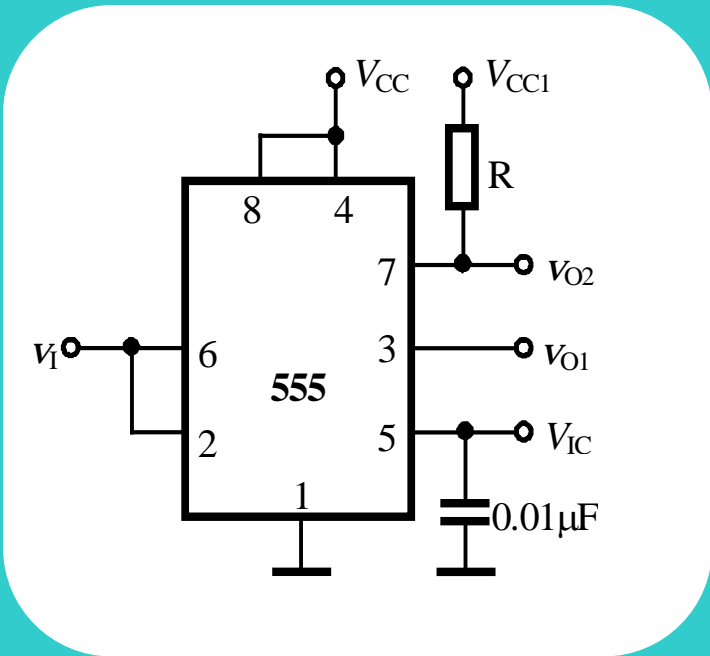
取 $+V_{CC} = 5v$ ，则输出电压幅度在3.6v以上，满足要求



3. 施密特触发器



若 V_{IC} 外接一个控制电压，改变控制电压的大小，就改变了回差电压。



作 业

P383

9.3.2

9.4.5

9.4.6