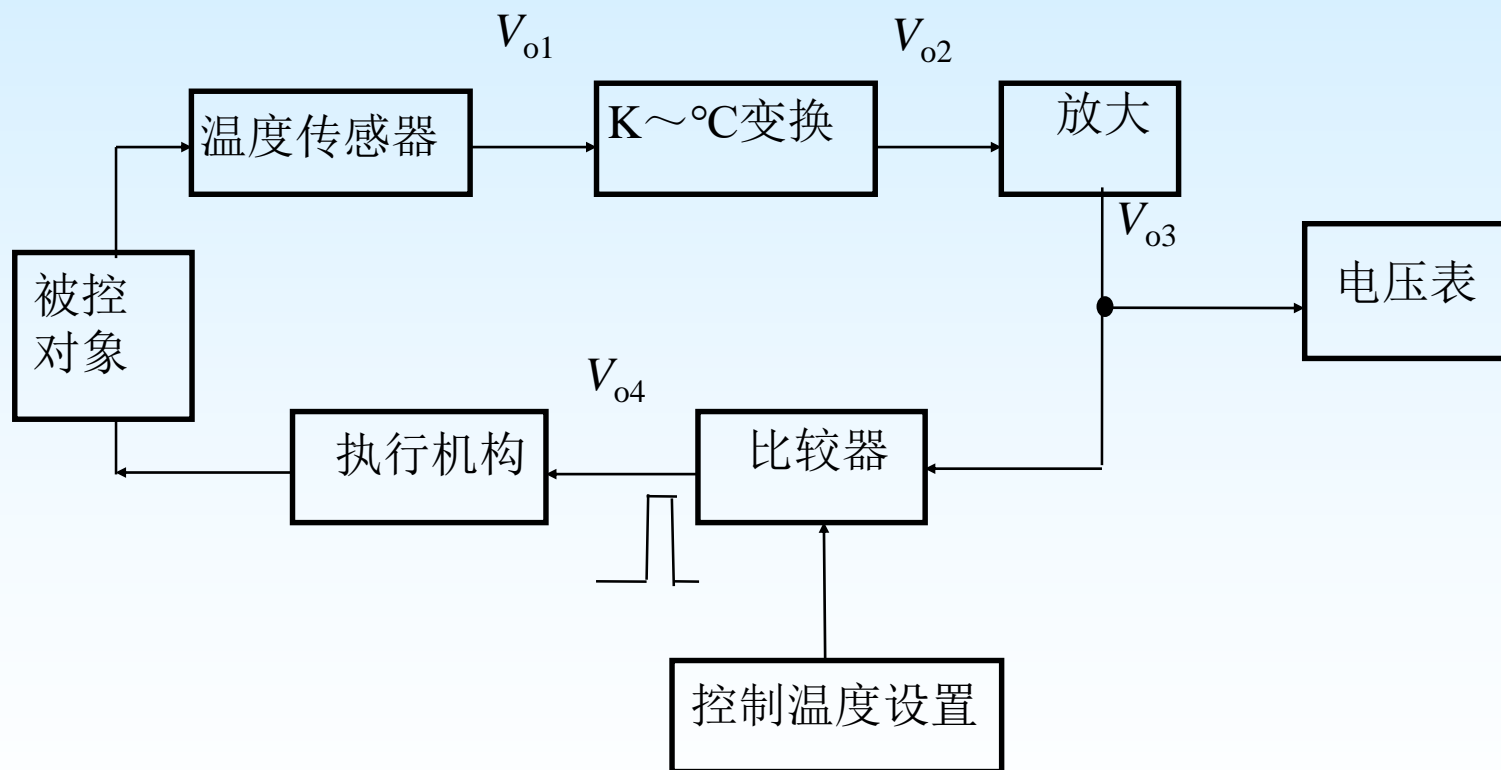


课题一 温度控制器的设计

实验目的

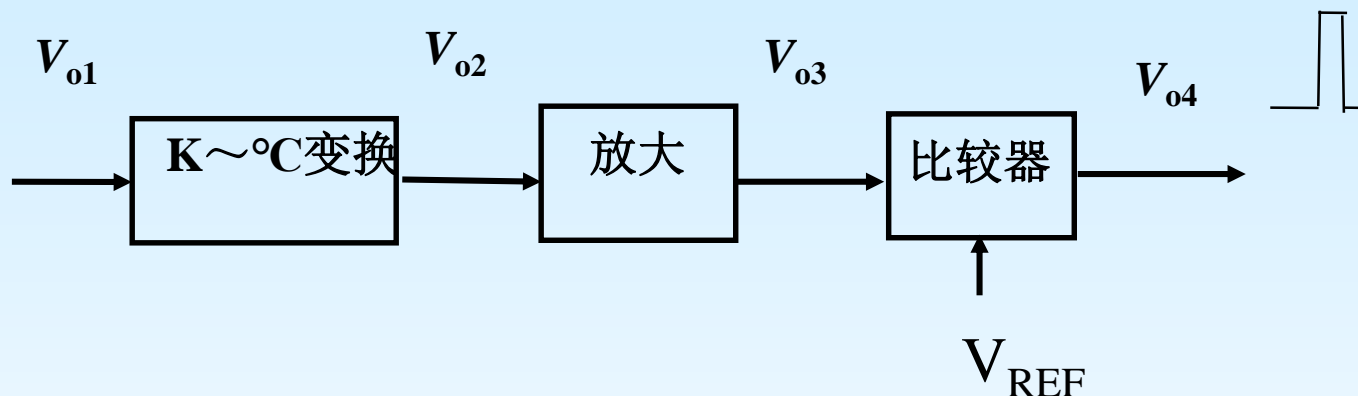
本课程是集成运算放大器电路的综合应用
(加法器、放大器、比较器)

温度控制器原理框图



二、设计指导

V_{o1} 为模拟温度传感器输出



$$V_{o1} = 10\text{mV} \times K \text{ (度)}$$

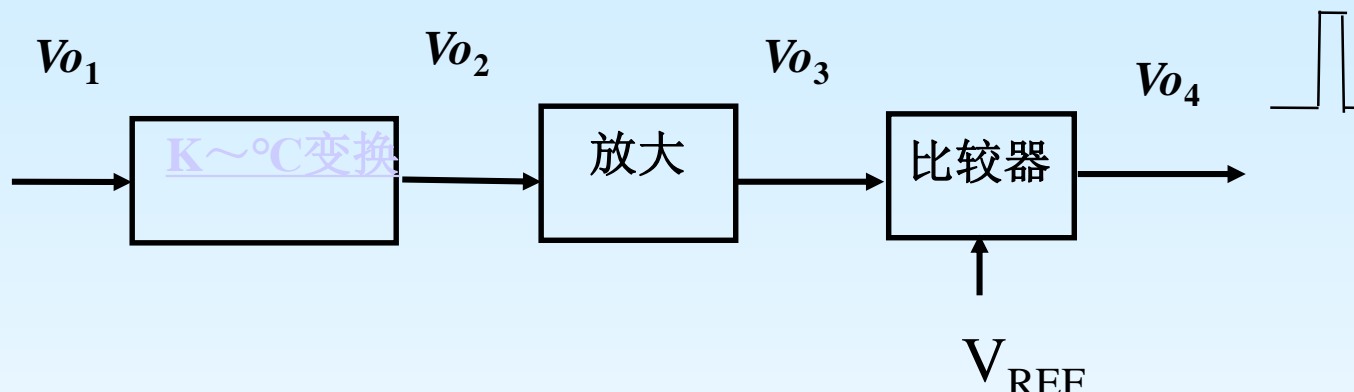
例：50°C时， $V_{o1} = 10\text{mV} \times K = 10\text{mV} \times (273 + 50) = 3.23\text{V}$

$$V_{o2} = -[V_{o1} - (273K \times 10\text{mV})]$$

$$= -[V_{o1} - 2.73] \text{ ---- 电路为反相加法器}$$

可确定R1、R2、Rf1值； $V_R = -2.73\text{V}$

V_{o1} 为模拟温度传感器输出



$V_{o2} = -[V_{o1} - 2.73]$ ----电路为反相加法器

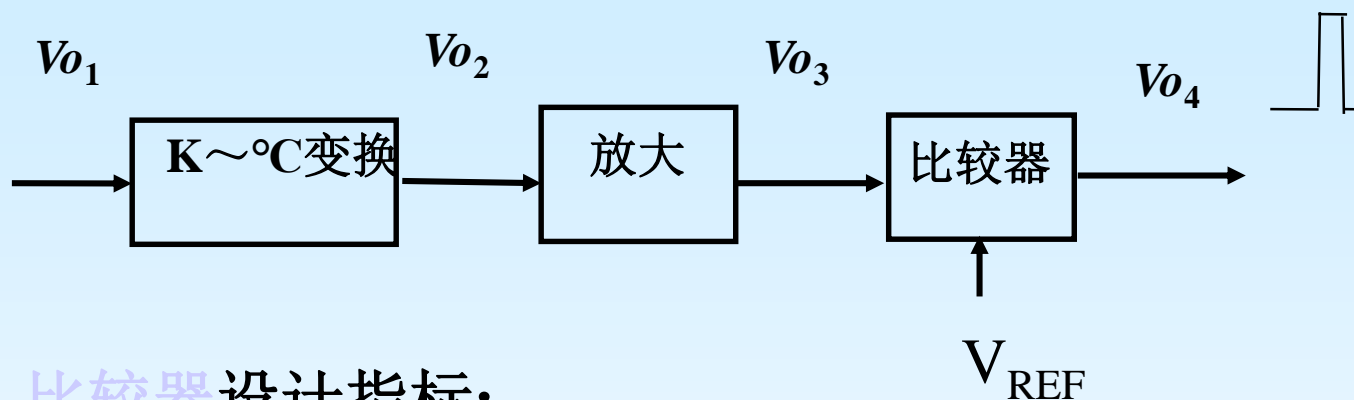
可用叠加原理进行测试:

• $V_{o1}=0$: $V_{o2}=2.73V$

• $V_{o1}=3.22V$ (等效 $49^\circ C$): $V_{o2}=0.49V$ ---精度 $0.01V/^\circ C$

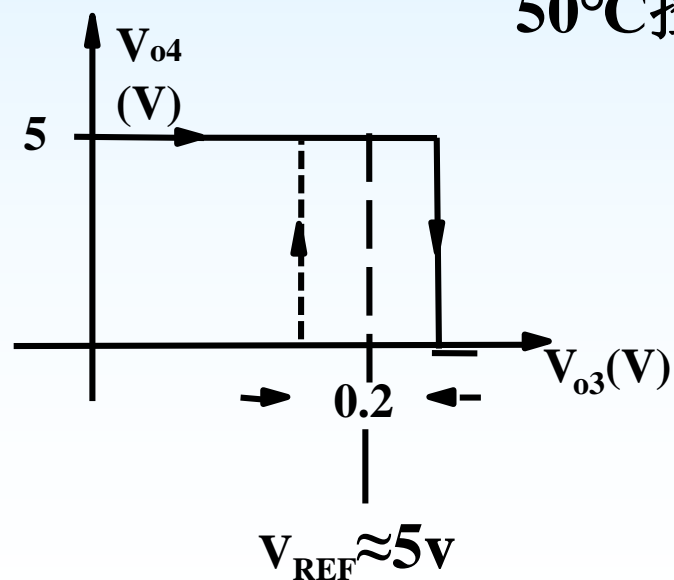
$V_{o3} = -10V_{o2} = 10V_{o1} - 27.3$ ---精度 $0.1V/^\circ C$

V_{o1} 为模拟温度传感器输出



比较器设计指标:

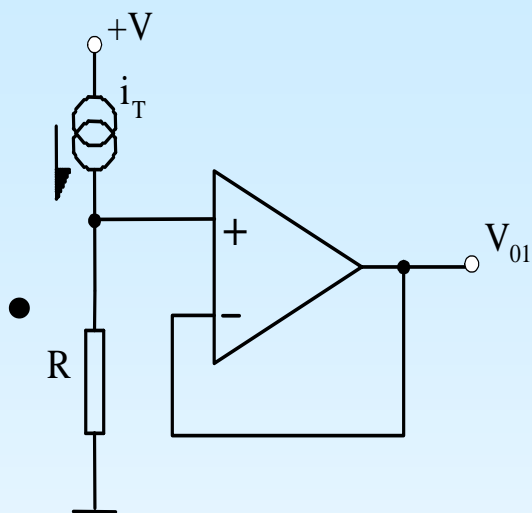
50°C控制点:



$$V_{thH} = 5.1 \text{ V}$$

$$V_{thL} = 4.9 \text{ V}$$

计算R4、Rf2



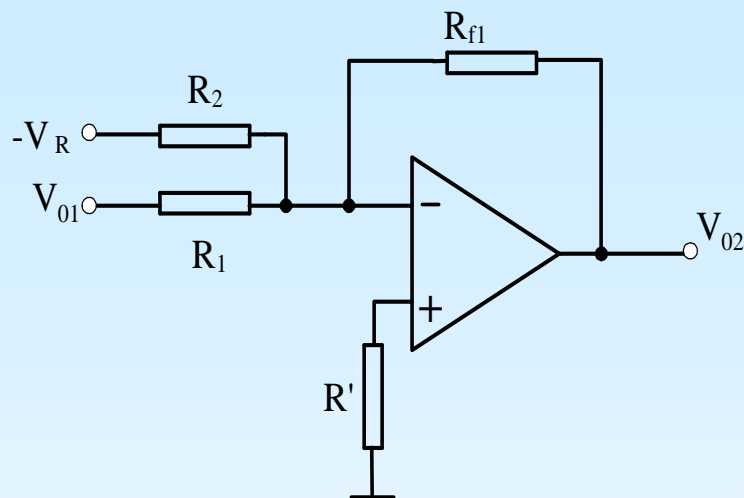
$$V_{01} = 1\mu\text{A} / K \times R \times K \text{数}$$

$$= R \times 10^{-6} / K \times K \text{数}$$

如 $R = 10\text{K}\Omega$,

则 $V_{01} = 10\text{mV} / K \times K \text{数}$ 。

温度- 电压变换电路

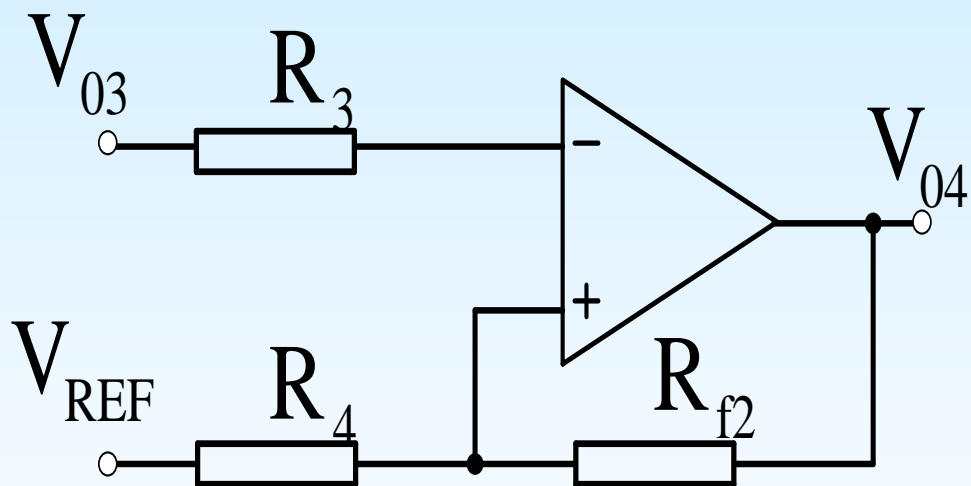


0°C (即 273 K) 时, $V_{02} = 0\text{V}$

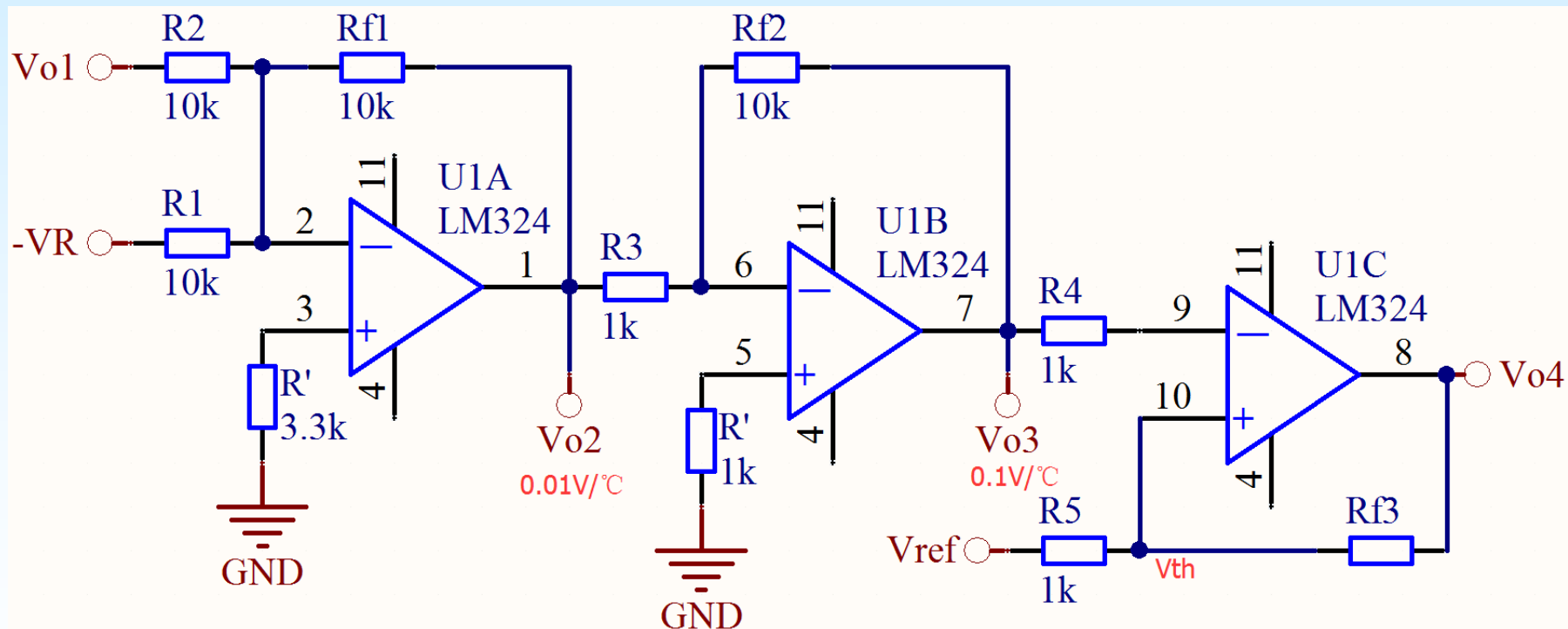
1. $K \sim ^\circ\text{C}$ 变换器



比较器

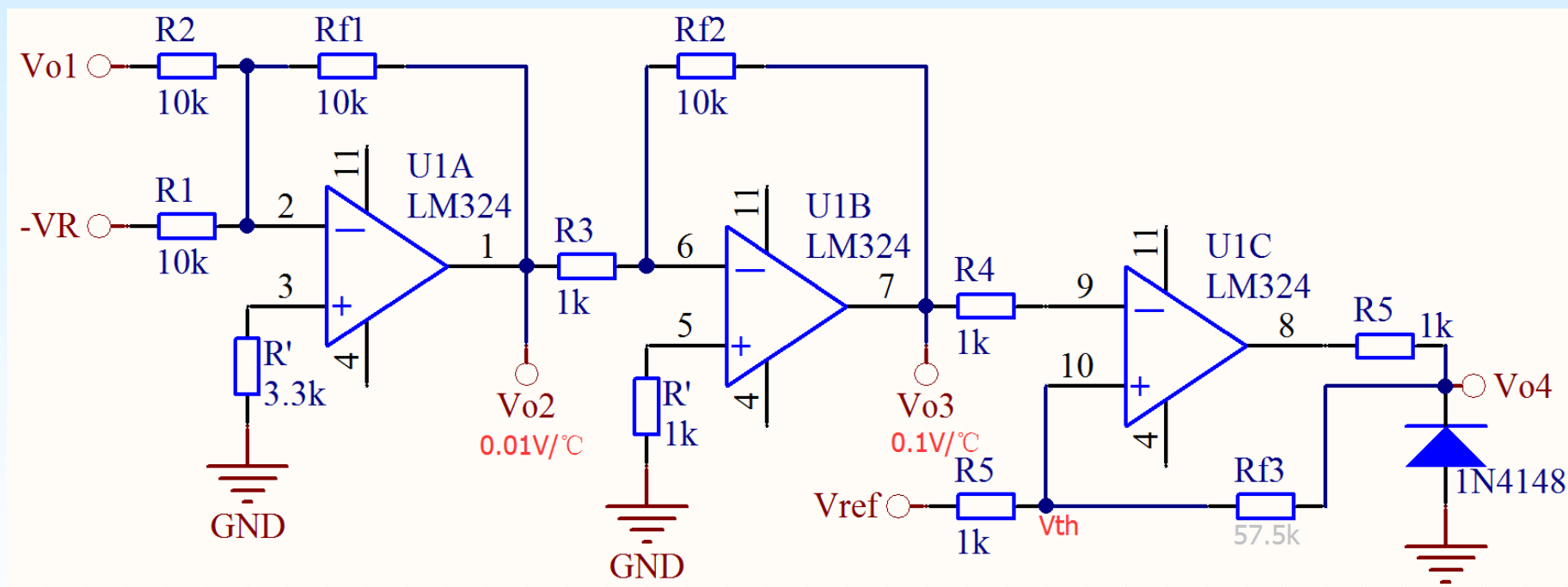


总电路图



$V_{thH}=5.05V$, $V_{thL}=4.85V$, $R_{f3}=109k$

修正阈值电压后的电路图



$$V_{thH}=5.1V, V_{thL}=4.9V, R_{f3}=57.5k$$

三、测试表（50°C控制点测量，精度±1 °C

K	°C	V_{o1}	V_R	V_{o2}	V_{o3}	V_{o4}	V_{REF}	V_{thH}	V_{thL}
322	49	3.22	-2.73	-0.49	4.9	H	5		
323	50	3.23	-2.73	-0.5	5		5		
324	51	3.24	-2.73	-0.51	5.1	L	5		

比较器的静态测试： $V_{o4}=H \rightarrow V_{thH}$

$V_{o4}=L \rightarrow V_{thL}$