CZWB系列温度变送器

CZWB系列产品是专门为工业现场复杂工况而设计的智能型温度变送器。本系列产品主要安装于温度传感器的表头中，将传感器升级为一体化的温度变送器。现场显示型温度变送器还能实现温度的现场显示和数据运传。



■ 精密测量

基于高精度AD转换器的智能电路板，实现优于0.1%的温度测量精度。

■ 安装牢固

带压紧弹簧的螺钉确保即使安装于震动环境下也不会脱落。



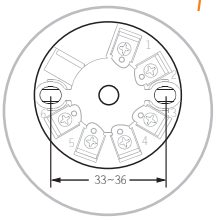


■ 组态方便

特别设计的高组态口，允许用户通过PC机修改量程和测量范围并不需要重新标定。

■ 适应各种表头

椭圆形安装孔可安装在孔距33~36mm的表头上。

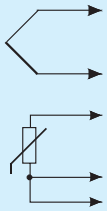
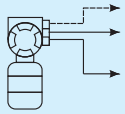


■ 轻松接线

带自锁定功能的接线螺钉和压线片保证在接线和检修时不会意外掉落。



产品选型一览表

现场仪表	类型	型号	输入	输出	特征	页码
	热电阻 热电偶 输入	CZWB010 CZWB020 CZWB030	热电阻 热电偶 热电阻、热电偶	4～20mA	不隔离，回路供电	46
		CZWB110 CZWB120 CZWB130	热电阻 热电偶 热电阻、热电偶	4～20mA	隔离型，回路供电	47
		CZWB110-EX CZWB120-EX CZWB130-EX	热电阻 热电偶 热电阻、热电偶	4～20mA	隔离型，回路供电 本安防爆	47
		CZWB110.H CZWB120.H CZWB130.H	热电阻 热电偶 热电阻、热电偶	4～20mA	隔离型，回路供电 支持HART通信	48
		CZWB110-EX.H CZWB120-EX.H CZWB130-EX.H	热电阻 热电偶 热电阻、热电偶	4～20mA	隔离型，回路供电 本安防爆 支持HART通信	48
		CZWB230	热电阻、热电偶	4～20mA	不隔离，回路供电 LCD本地显示 本安防爆	49
	模拟量 输入	CZBS100-EX CZBS120-EX CZBS200-EX	二线制、三线制变送器	4～20mA	不隔离，回路供电 LCD本地显示 本安防爆	50 51 52

表四 输入信号类型和量程范围

	信号类型	量程范围	最小量程	转换精度
热电偶	T	−200℃～+400℃	50℃	0.5℃ / 0.1%
	E	−200℃～+900℃	50℃	0.5℃ / 0.1%
	J	−200℃～+1200℃	50℃	0.5℃ / 0.1%
	K	−200℃～+1372℃	50℃	0.5℃ / 0.1%
	N	−200℃～+1300℃	50℃	0.5℃ / 0.1%
	R	−40℃～+1768℃	500℃	1.5℃ / 0.1%
	S	−40℃～+1768℃	500℃	1.5℃ / 0.1%
	B	+320℃～+1820℃	500℃	1.5℃ / 0.1%
毫伏		−100mV～+100mV	10mV	20μV / 0.1%
热电阻	Pt100	−200℃～+850℃	20℃	0.2℃ / 0.1%
	Cu50	−50℃～+150℃	20℃	0.2℃ / 0.1%
	Cu100	−50℃～+150℃	20℃	0.2℃ / 0.1%
电位器		0k~5k		±0.1%
		0k~10k		±0.1%

注：
1. 转换精度的“%”是相对于其量程范围，应用时取量程误差与绝对误差的较大值。
2. 热电阻输入时，允许导线电阻最大值50Ω(三线制)。
3. 热电偶输入时，转换精度不包括冷端补偿误差。补偿导线每增大100Ω，冷端误差增加0.2℃。
4. B型热电偶输入时，温度量程下线需大于680℃，才能保证精度指标。
5. 毫伏信号需定制。

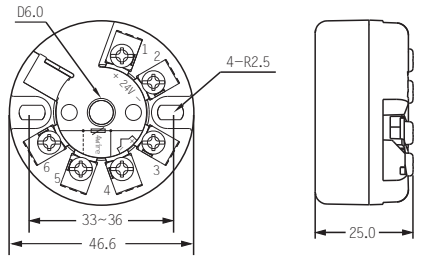
非隔离温度变送器

产品特征

输入与输出不隔离
信号类型和测量范围可编程
椭圆安装孔，可适配多种传感器壳体

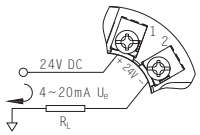
	CZWB010 热电阻输入	CZWB020 热电偶输入	CZWB030 热电阻、热电偶输入
输入			
信号类型和测量范围	Pt100，Cu100，Cu50	T、E、J、K、N、R、S、B	Pt100，Cu100，Cu50 T、E、J、K、N、R、S、B
冷端补偿温度范围		−20℃～+60℃	−20℃～+60℃
补偿精度		±1℃	±1℃
输出			
输出电流	4～20mA	4～20mA	4～20mA
负载电阻	$R_L \leqslant (U_e-12)/0.021$	$R_L \leqslant (U_e-12)/0.021$	$R_L \leqslant (U_e-12)/0.021$
上、下限溢出报警输出电流	I_H=20.8mA；I_L=3.8mA	I_H=20.8mA；I_L=3.8mA	I_H=20.8mA；I_L=3.8mA
输入断线报警输出电流	20.8mA	20.8mA	20.8mA
基本参数			
供电电压	12~30V DC	12~30V DC	12~30V DC
转换精度（环境温度20℃）	见P45表四	见P45表四	见P45表四
温度漂移	0.01%F.S./℃	0.01%F.S./℃	0.01%F.S./℃
响应时间	1s达到最终值的90%	1s达到最终值的90%	1s达到最终值的90%
电磁兼容性	GB/T 18268（IEC 61326-1）	GB/T 18268（IEC 61326-1）	GB/T 18268（IEC 61326-1）
使用环境温度	−40℃～+85℃	−40℃～+85℃	−40℃～+85℃

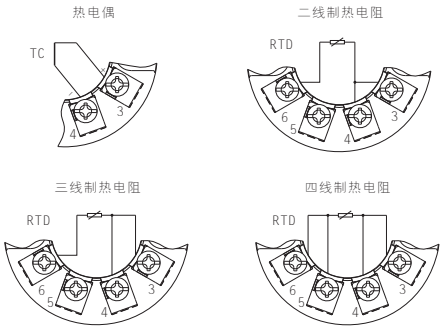
外形尺寸





接线图





注：二线制热电阻输入时，端子3，4必须短接。
三线制热电阻输入时，三根导线阻值应尽量相同。

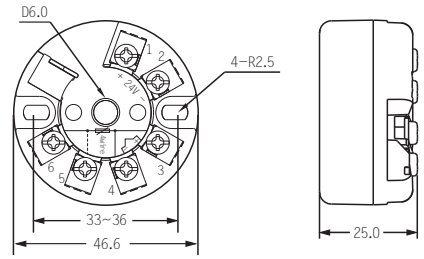
隔离温度变送器

产品特征

输入与输出隔离器，抗干扰性强
信号类型和测量范围可编程
椭圆安装孔，可适配多种传感器壳体

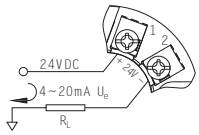
	CZWB110 CZWB110-EX 热电阻输入	CZWB120 CZWB120-EX 热电偶输入	CZWB130 CZWB130-EX 热电阻、热电偶输入
输入			
信号类型和测量范围	Pt100，Cu100，Cu50	T、E、J、K、N、R、S、B	Pt100，Cu100，Cu50 T、E、J、K、N、R、S、B
冷端补偿温度范围		-20℃～+60℃	-20℃～+60℃
补偿精度		±1℃	±1℃
输出			
输出电流	4～20mA	4～20mA	4～20mA
负载电阻	$R_L \leqslant (U_e-12)/0.021$	$R_L \leqslant (U_e-12)/0.021$	$R_L \leqslant (U_e-12)/0.021$
上、下限溢出报警输出电流	I_H=20.8mA；I_L=3.8mA	I_H=20.8mA；I_L=3.8mA	I_H=20.8mA；I_L=3.8mA
输入断线报警输出电流	20.8mA	20.8mA	20.8mA
基本参数			
供电电压	12~30V DC 本安型：12~28V DC	12~30V DC 本安型：12~28V DC	12~30V DC 本安型：12~28V DC
转换精度（环境温度20℃）	见P45表四	见P45表四	见P45表四
温度漂移	0.01% F.S./℃	0.01% F.S./℃	0.01% F.S./℃
响应时间	1s达到最终值的90%	1s达到最终值的90%	1s达到最终值的90%
绝缘强度（输入、输出之间）	1500V DC;1min	1500V DC;1min	1500V DC;1min
绝缘电阻（输入、输出之间）	≥100MΩ	≥100MΩ	≥100MΩ
电磁兼容性	GB/T 18268（IEC 61326-1）	GB/T 18268（IEC 61326-1）	GB/T 18268（IEC 61326-1）
使用环境温度	-40℃～+85℃	-40℃～+85℃	-40℃～+85℃
防爆标志（本安型）	本安型：T4：-40℃～+60℃ T6：-40℃～+50℃ Ex ia ⅡC T4/T6 Ga（CZWB110-EX）	本安型：T4：-40℃～+60℃ T6：-40℃～+50℃ Ex ia ⅡC T4/T6 Ga（CZWB120-EX）	本安型：T4：-40℃～+60℃ T6：-40℃～+50℃ Ex ia ⅡC T4/T6 Ga（CZWB130-EX）

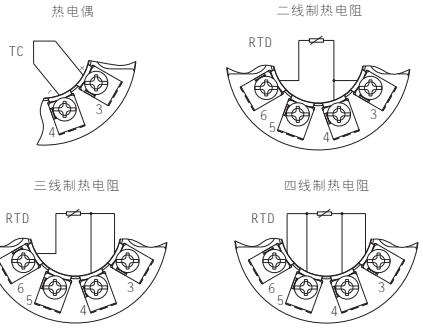
外形尺寸





接线图





注：二线制热电阻输入时，端子3，4必须短接。
三线制热电阻输入时，三根导线阻值应尽量相同。

Ex NEPSI
国家级仪器仪表防爆安全监督检验站认证

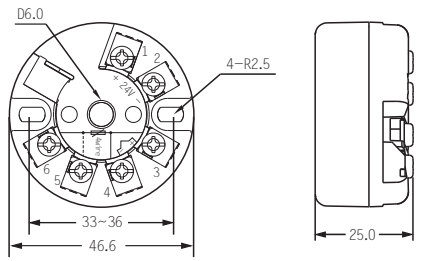
HART智能隔离温度变送器

产品特征

输入与输出隔离器，抗干扰性强
信号类型和测量范围可编程
椭圆安装孔，可适配多种传感器壳体
支持HART通信

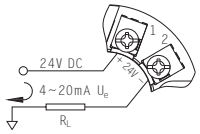
	CZWB110.H CZWB110-EX.H 热电阻输入	CZWB120.H CZWB120-EX.H 热电偶输入	CZWB130.H CZWB130-EX.H 热电阻、热电偶输入
输入			
信号类型和测量范围	Pt100，Cu100，Cu50	T、E、J、K、N、R、S、B	Pt100，Cu100，Cu50 T、E、J、K、N、R、S、B
冷端补偿温度范围		-20℃～+60℃	-20℃～+60℃
补偿精度		±1℃	±1℃
输出			
输出电流	4～20mA	4～20mA	4～20mA
负载电阻	$R_L \leqslant (U_e-12)/0.021$	$R_L \leqslant (U_e-12)/0.021$	$R_L \leqslant (U_e-12)/0.021$
上、下限溢出报警输出电流	I_H=20.8mA；I_L=3.5mA	I_H=20.8mA；I_L=3.5mA	I_H=20.8mA；I_L=3.5mA
输入断线报警输出电流	23mA（符合NAMUR NE 43 标准）	23mA（符合NAMUR NE 43 标准）	23mA（符合NAMUR NE 43 标准）
基本参数			
供电电压	12~30V DC 本安型：12~28V DC	12~30V DC 本安型：12~28V DC	12~30V DC 本安型：12~28V DC
转换精度（环境温度20℃）	见P45表四	见P45表四	见P45表四
温度漂移	0.01% F.S./℃	0.01% F.S./℃	0.01% F.S./℃
响应时间	700ms达到最终值的90%	700ms达到最终值的90%	700ms达到最终值的90%
绝缘强度（输入、输出之间）	1500V AC	1500V AC	1500V AC
绝缘电阻（输入、输出之间）	≥100MΩ	≥100MΩ	≥100MΩ
电磁兼容性	GB/T 18268（IEC 61326-1）	GB/T 18268（IEC 61326-1）	GB/T 18268（IEC 61326-1）
使用环境温度	-40℃～+85℃	-40℃～+85℃	-40℃～+85℃
防爆标志（本安型）	本安型：T4：-40℃～+60℃ 本安型：T6：-40℃～+50℃ Ex ia ⅡC T4/T6 Ga（CZWB110-EX.H）	本安型：T4：-40℃～+60℃ 本安型：T6：-40℃～+50℃ Ex ia ⅡC T4/T6 Ga（CZWB120-EX.H）	本安型：T4：-40℃～+60℃ 本安型：T6：-40℃～+50℃ Ex ia ⅡC T4/T6 Ga（CZWB130-EX.H）

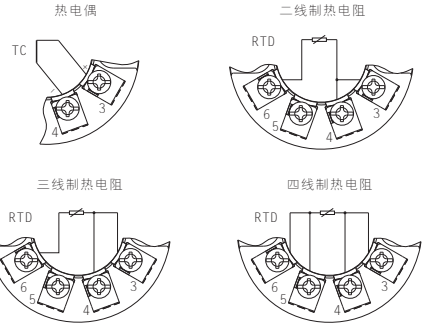
外形尺寸





接线图





注：二线制热电阻输入时，端子3，4必须短接。
三线制热电阻输入时，三根导线阻值应尽量相同。

Ex NEPSI
国家级仪器仪表防爆安全监督检验站认证

现场显示隔离温度变送器

产品特征

输入与输出隔离器，抗干扰性强
信号类型和测量范围可编程
数字线性技术，精度更高

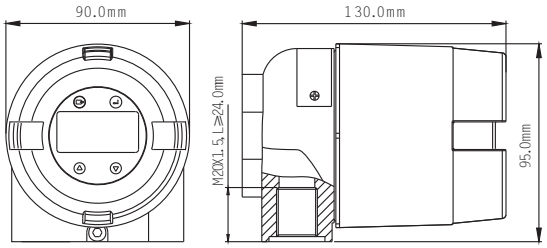
CZWB230 – □ □ □

I：本安　D：隔爆　G：普通
N：非HART　H：HART
I：水平　II：垂直　III：壁挂　IV：管道

输入	
信号类型和测量范围	热电阻、热电偶
内部冷端补偿温度范围	−20℃～+60℃
补偿精度	±1℃
输出	
输出电流	4～20mA
负载电阻	$R_L \leqslant (U_e-16)/0.021\,\Omega$
上、下限溢出报警输出电流	I_H=20.8mA；I_L=3.8mA
输入断线报警输出电流	20.8mA
显示	4位LCD温度值数字显示
基本参数	
电源（U_e）	16～28V DC
输出精度	见P45表四
温度漂移	0.01% F.S./℃
响应时间	5s达到最终值的90%
绝缘强度（输入、输出之间）	1500V DC;1min
绝缘电阻（输入、输出之间）	≥100MΩ
电磁兼容性	GB/T 18268（等同IEC 61326-1）
使用环境温度	−10℃～+60℃
防爆标志（本安型）	Ex ia ⅡC T4 Ga（CZWB230-I）
防爆标志（隔爆型）	Ex d ⅡC T6 Gb（CZWB230-D）

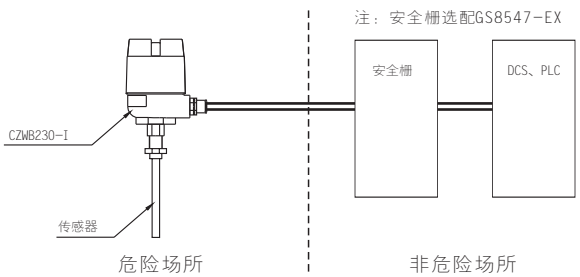


外形尺寸

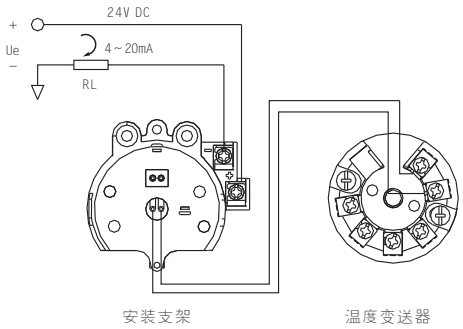


接线图

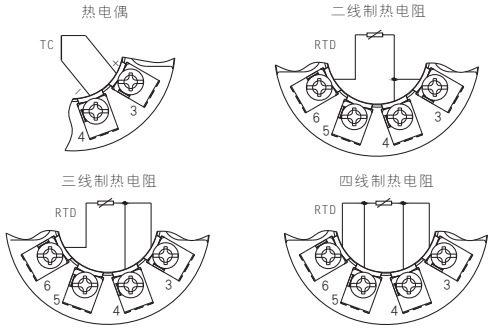
1. 产品总体应用接线图



2.产品内部接线图



3. 温度变送器接线图



注：二线制热电阻输入时，端子3，4必须短接。
三线制热电阻输入时，三根导线阻值应尽量相同。

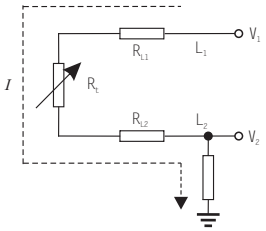
热电阻测量温度

测温原理

热电阻（如Pt100）是利用其电阻值随温度的变化而变化这一原理制成的将温度量转换成电阻量的温度传感器。
温度变送器通过给热电阻施加一已知激励电流测量其两端电压的方法得到电阻值（电压/电流），再将电阻值转换成温度值，从而实现温度测量。
热电阻和温度变送器之间有三种接线方式：二线制、三线制、四线制。

二线制

如图1。变送器通过导线L_1、L_2给热电阻施加激励电流I，测得电势V_1、V_2。



R_t —— 热电阻
R_{L1} —— 导线L_1的等效电阻
R_{L2} —— 导线L_2的等效电阻

图1

计算得R_t：

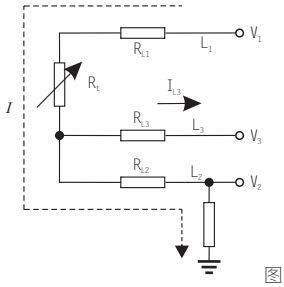
$$\frac{V_1-V_2}{I}=R_t+R_{L1}+R_{L2}$$

$$R_t=\frac{V_1-V_2}{I}-(R_{L1}+R_{L2})$$

由于连接导线的电阻R_{L1}、R_{L2}无法测得而被计入到热电阻的电阻值中，使测量结果产生附加误差。如在100℃时Pt100热电阻的热电阻率为0.379Ω/℃，这时若导线的电阻值为2Ω，则会引起的测量误差为5.3 ℃。

三线制

是实际应用中最常见的接法。如图2，增加一根导线用以补偿连接导线的电阻引起的测量误差。三线制要求三根导线的材质、线径、长度一致且工作温度相同，使三根导线的电阻值相同，即$R_{L1}=R_{L2}=R_{L3}$。通过导线L_1，L_2给热电阻施加激励电流I，测得电势V_1、V_2、V_3。导线L_3接入高输入阻抗电路，$I_{L3}=0$。



R_t —— 热电阻
R_{L1} —— 导线L_1的等效电阻
R_{L2} —— 导线L_2的等效电阻
R_{L3} —— 导线L_3的等效电阻

图2

热电阻的阻值R_t：

$$\frac{V_1-V_2}{I}=R_t+R_{L1}+R_{L2}$$

$$\frac{V_3-V_2}{I}=R_{L2}$$

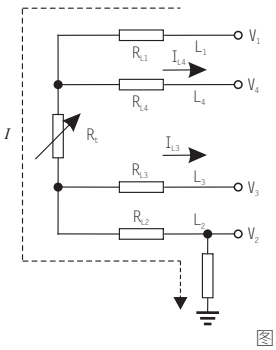
$$R_{L1}=R_{L2}=R_{L3}$$

$$R_t=\frac{V_1-V_2}{I}-2R_{L2}=\frac{V_1+V_2-2V_3}{I}$$

由此可得三线制接法可补偿连接导线的电阻引起的测量误差。

四线制

是热电阻测温理想的接线方式。如图3，通过导线L_1、L_2给热电阻施加激励电流I，测得电势V_3、V_4。导线L_3、L_4接入高输入阻抗电路，$I_{L3}=0$，$I_{L4}=0$，因此V_4-V_3等于热电阻两端电压。



R_t —— 热电阻
R_{L1} —— 导线L_1的等效电阻
R_{L2} —— 导线L_2的等效电阻
R_{L3} —— 导线L_3的等效电阻
R_{L4} —— 导线L_4的等效电阻

图3

热电阻的电阻值R_t：

$$R_t=\frac{V_4-V_3}{I}$$

由此可得，四线制测量方式不受连接导线的电阻的影响。

热电偶测量温度

测温原理

把两种不同材质的导体A和B焊接起来，如图4，当连接点（热端）的温度和导体另一端（冷端，亦称参比端）的温度不同时，会在冷端产生热电势。热电偶就是利用这一现象将温度量转换成电势量的温度传感器。

如果热电偶的冷端温度保持恒定（比如为0℃），则输出热电势和热端温度值成一一对应关系。温度变送器通过测量热电偶输出端的电势差，再将电势差转换成温度，从而实现温度测量。

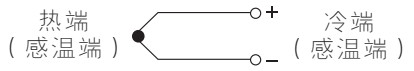


图4

冷端补偿

热电偶的输出热电势取决于热端和冷端之间的温度差，而在实际测量中，热电偶冷端的温度经常发生变化，如果不对这种变化进行补偿，即使热端的温度恒定不变，冷端的温度变化也会引起热电势的变化，使热电势不能真实反映热端的温度，从而引起测量误差。

冷端补偿原理如下：测量某热电偶热端温度为T_1时（冷端温度为T_2）的热电势V_1，同时用温度传感器（如Pt100）测量冷端温度值T_2，计算得温度T_2时该热电偶的热电势V_2（冷端温度为0℃），则V_1+V_2是该热电偶为冷端温度为0℃时，热端温度T_1时的电势值。

热电偶输入变送器的精度测量方法

由于涉及冷端补偿问题，有时不正确的测量往往认为温度变送器的精度超差。正确测量热电偶变送器的方法有两种：一种为精确测量法，另一种为实用测量法。

精确测量法

如图5

1、 补偿导线采用与测量热电偶相对应的补偿导线；

2、 用mV信号发生器模拟热电偶信号；

3、 保持容器内为冰、水混合态，保证冷端温度为0℃。

根据热电偶分度表上对应的电势值，直接由毫伏信号发生器模拟热电偶输出信号，测量输出4～20mA电流信号，计算变送器的测量精度。

这种测量方法可消除测量过程中冷端温度变化引起的测量误差，但补偿导线本身误差引起的测量误差还是无法消除。这种方法一般在试验室测量中应用。

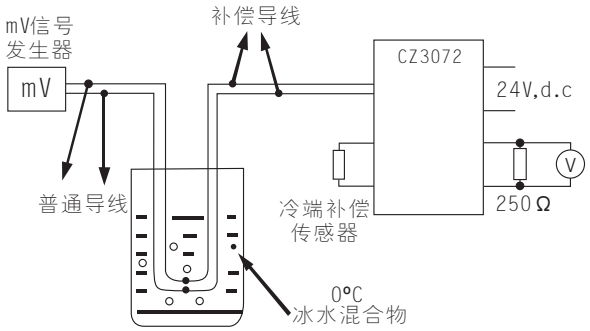


图5

实用测量法

如图6

在输入端放置一个温度计，测得冷端温度值，由分度表查得此温度电势值E_{CJ}，再根据热电偶分度表的电势值E_0，由mV信号发生器模拟输出（E_0-E_{CJ}）值，即模拟热电偶的输出，测量输出4~20mA电流信号，计算变送器的测量精度，这种方法还存在着环境温度变化和温度计测量冷端温度误差二个方面，无法消除会带来测量误差。

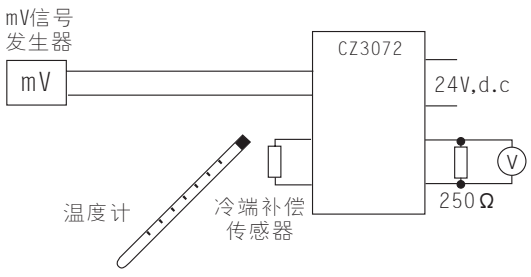


图6