



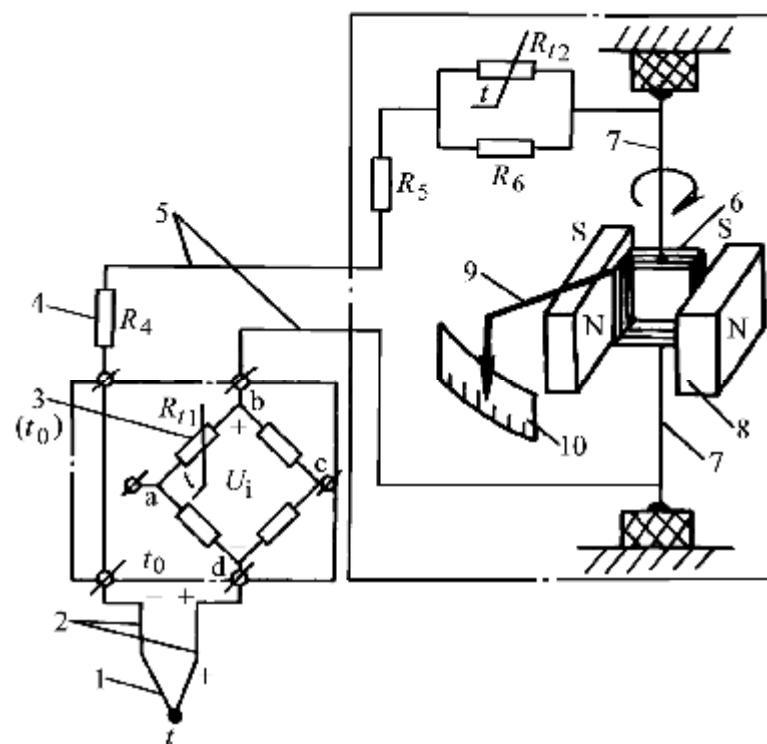
8.6 热电偶的应用及配套仪表

第六节 热电偶的配套仪表

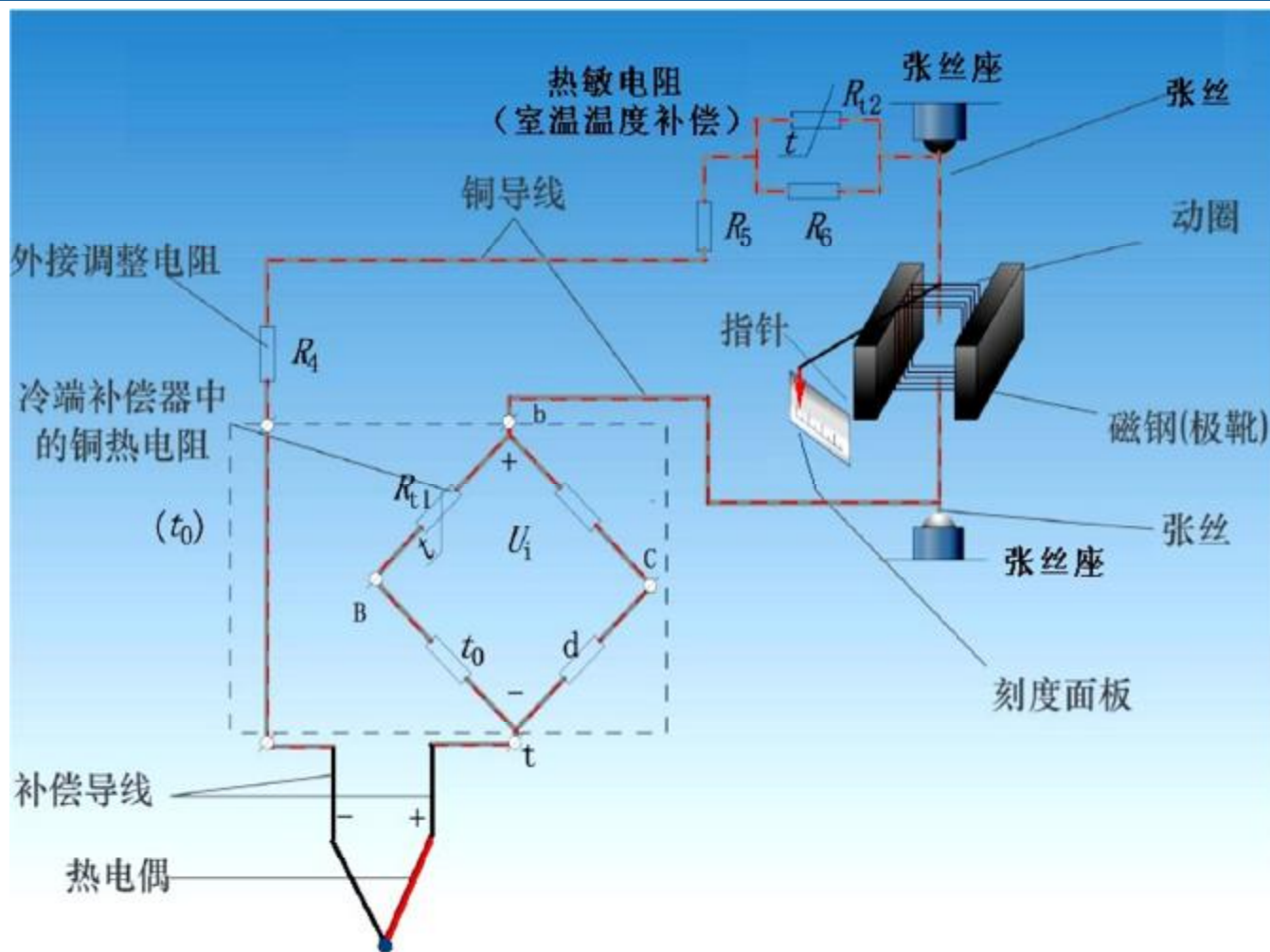
由于我国生产的热电偶均符合ITS-90国际温标所规定的标准，其一致性非常好，所以国家又规定了与标准热电偶配套的仪表，它们的显示值为温度，而且均已线性化。国家标准的动圈式显示仪表命名为XC系列。有指示型（XCZ）和指示调节型（XCT）等系列品种。与K型热电偶配套的动圈仪表型号为XCZ-101或XCT-101等。数字式仪表也有指示型（XMZ）和指示调节型（XMT）等几种系列品种。

XCZ系列指针式显示仪表

XC系列动圈式仪表测量机构的核心部件是一个磁电式毫伏计。动圈式仪表与热电偶配套测温时，热电偶、连接导线（补偿导线）、调整电阻和显示仪表组成了一个闭合回路。



- 1—热电偶 2—补偿导线 3—冷端补偿器
4—外接调整电阻 5—铜导线 6—动圈 7—张丝
8—磁钢（极靴） 9—指针 10—刻度面板



XMZ系列智能数字显示仪表特点

(1) 输入分度号切换：仪表的输入分度号可按键切换（如K、R、S、B、N、E型等）。

(2) 量程设定：测量量程和显示分辨力由按键设定。 (3) 控制设定：上限、下限或“上上限”、“下下限”等各控制点值可在全量程范围内设定，上下限控制回差值也可分别设定。

(4) 继电器功能设定：内部的数个继电器可根据需要设定成上限控制（报警）方式或下限控制（报警）方式。 (5) 断线保护输出：可预先设定各继电器在传感器输入断线时的保护输出状态（ON/OFF/KEEP）。掉电数据保护。

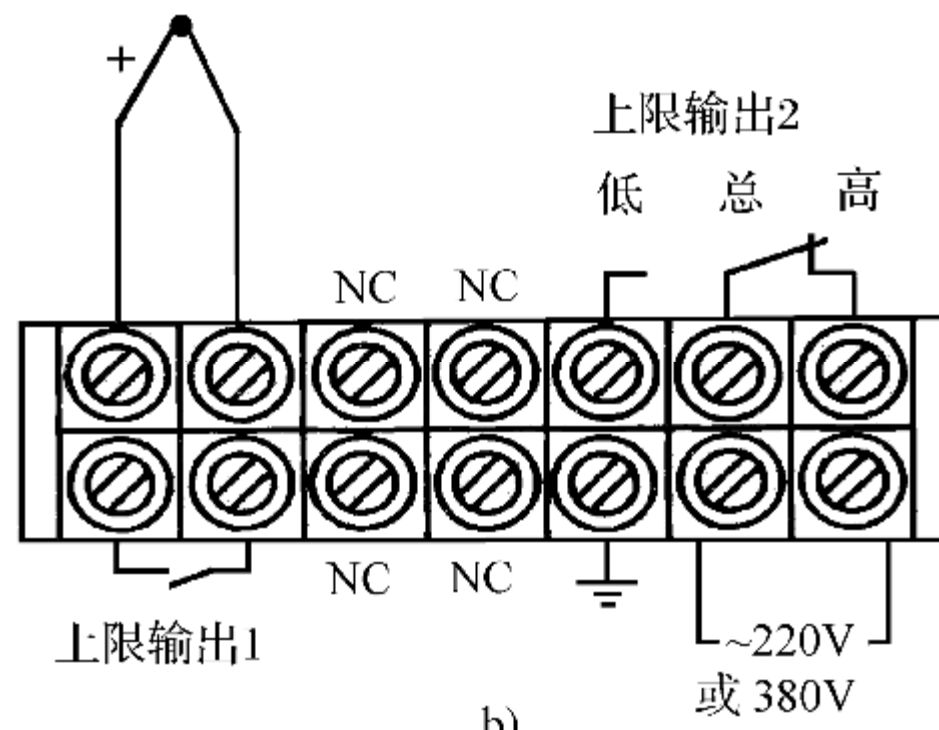
(6) 冷端补偿范围：0~60℃。带有计算机、打印机接口。

XMZ系列智能 数字显示仪表外形



与热电偶配套的标准仪表接线图

右上角的三个接线端子分别为：仪表内继电器的常开（动合）触点、动触点和常闭（动断）触点。当被测温度低于设定的上限值时，“高-总”端子接通，“低-总”端子断开；



当被测温度达到上限值时，“低-总”端子接通，而“高-总”端子断开，起到控温或报警作用。“上限输出1”的两个触点还可用于控制其他电路。

数字式温度
显示调节仪

上下限设定

其他与热电偶配套的仪表

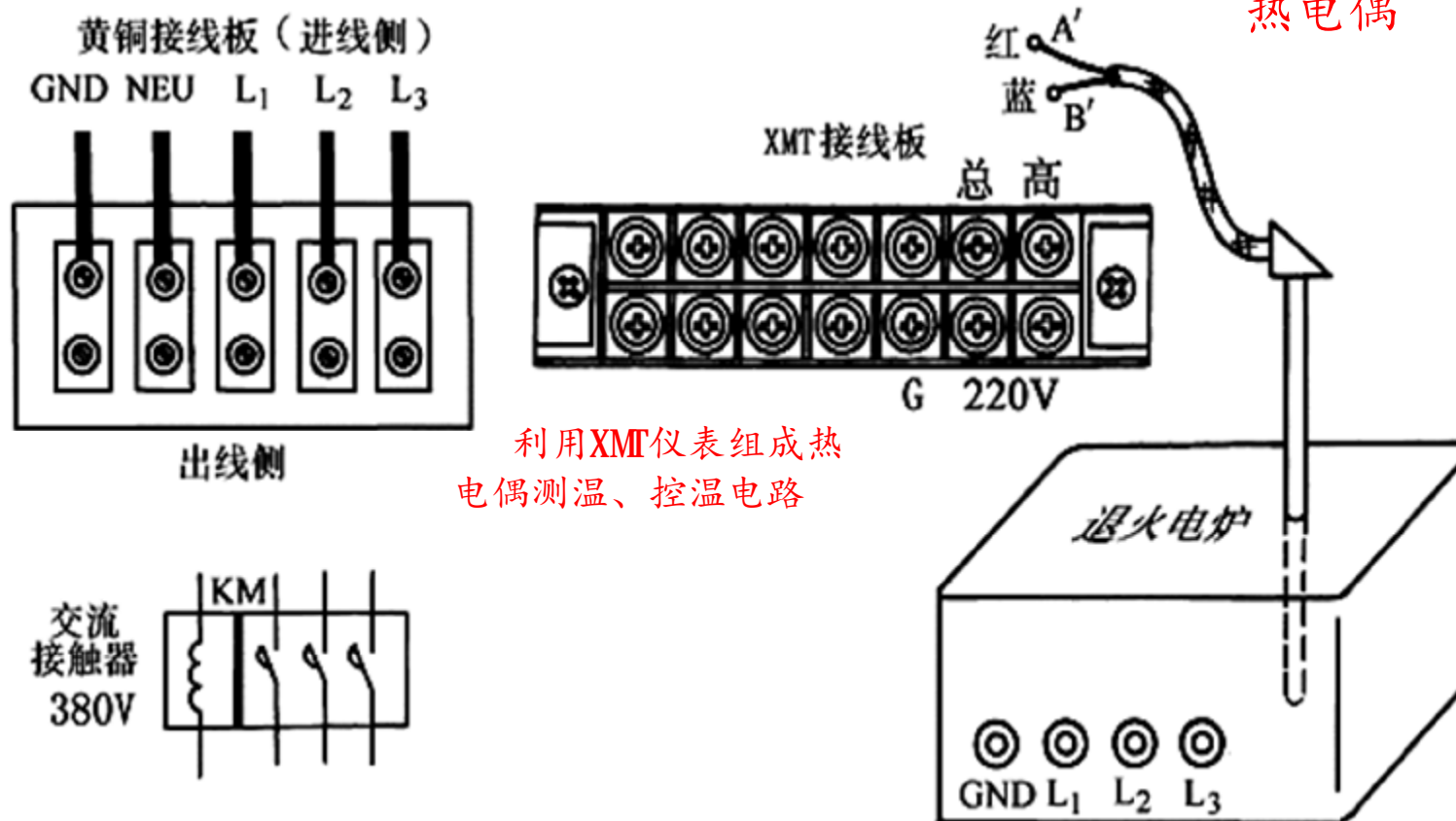


DDZ—III型电动单元组合仪表中的变送单元之一： 轨装式温度变送器

它可将热电偶（或热电阻）的输入信号线性地转换成与温度成比例的电流（电压）信号，供给显示、控制仪表及计算机集散系统，广泛用于冶金、石油化工、热电站、纺织、造纸等行业的测温控制系统中。



如何根据电路和设备的要求，对测温仪表、电炉进行接线





接零铜排



黄 L_1

380V 进线侧 L_3

红

热电偶输出端

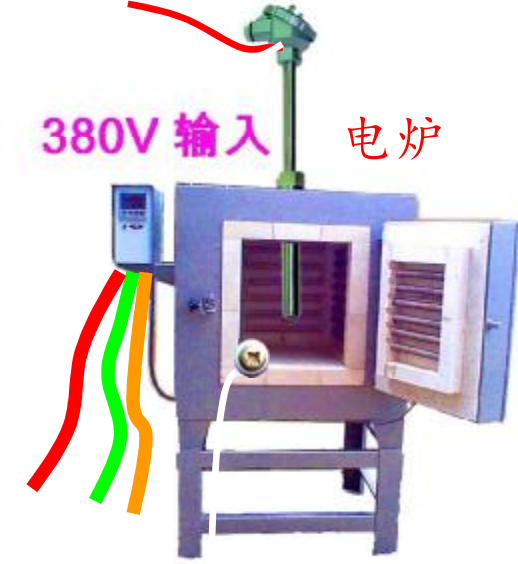


绿 L_2

出线侧
380V 输入

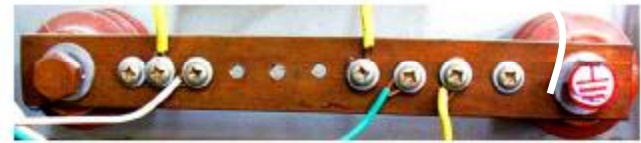
380V 输入

电炉



下页为热电偶
接零

接线过程的演示





380V 进线侧



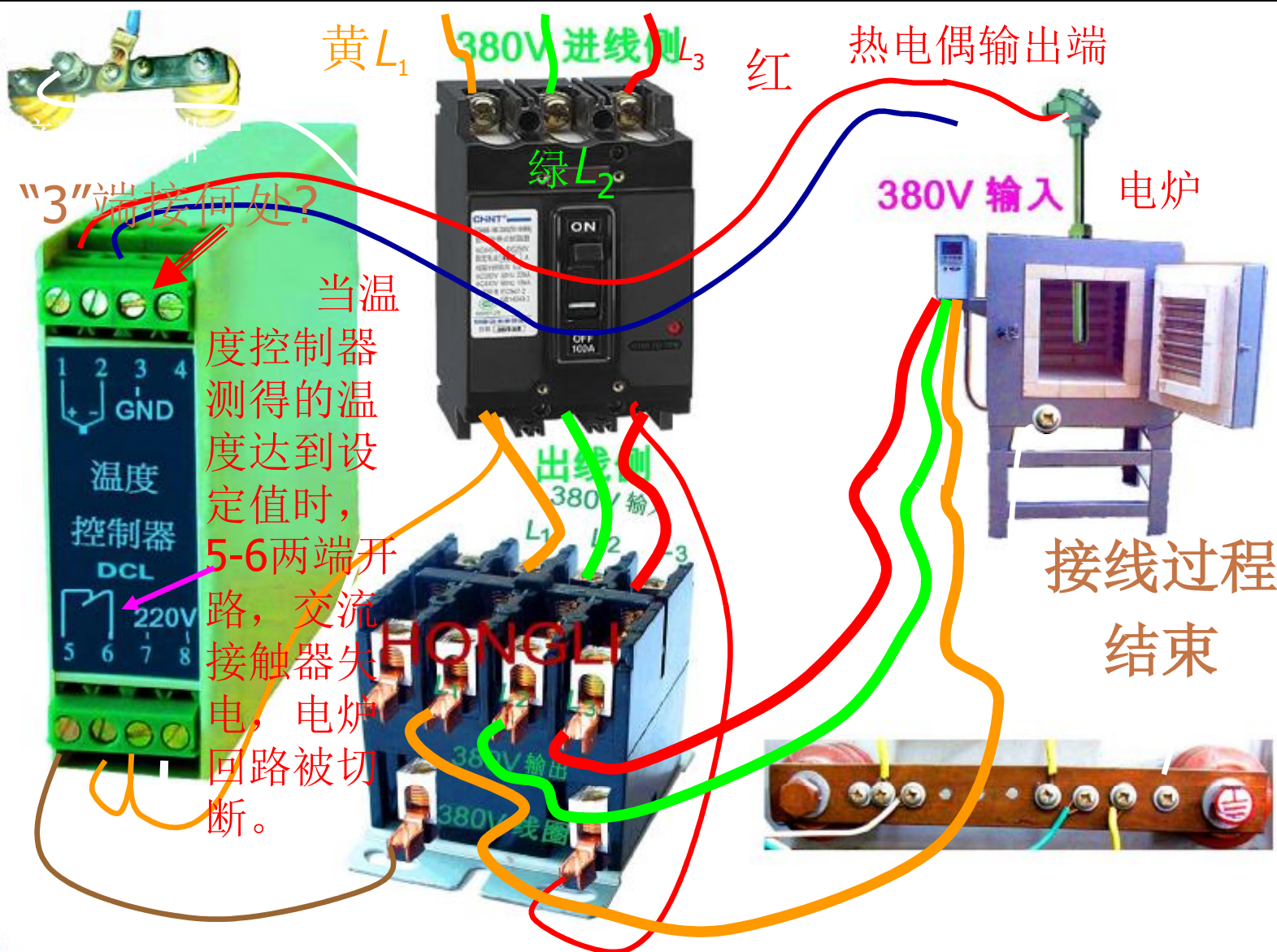
出线侧

380V 输入



380V 输入







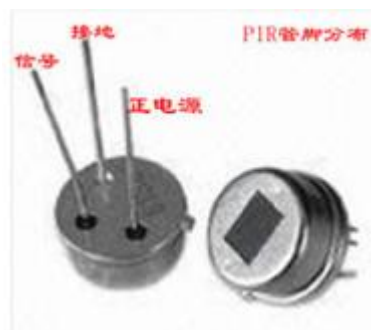
8.7 热释电传感器



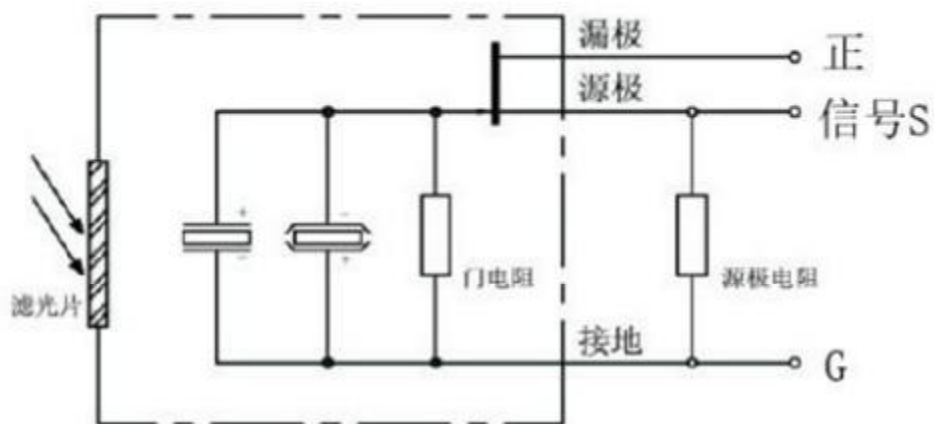
8.7.1 热释电效应

当一些晶体受热时，在晶体两端将会产生数量相等而符号相反的电荷，这种由于热变化产生的电极化现象，被称为热释电效应。通常，晶体自发极化所产生的束缚电荷被来自空气中附着在晶体表面的自由电子所中和，其自发极化电矩不能表现出来。当温度变化时，晶体结构中的正负电荷重心相对移位，自发极化发生变化，晶体表面就会产生电荷耗尽，电荷耗尽的状况正比于极化程度。

能产生热释电效应的晶体称之为热释电体或热释电元件，其常用的材料有单（ LiTaO_3 等）、压电陶瓷（PZT等）及高分子薄膜（PVFZ等）。



热释电红外传感器和热电偶都是基于热电效应原理的热电型红外传感器。不同的是热释电红外传感器的热电系数远远高于热电偶，其内部的热电元由高热电系数的铁钛酸铅汞陶瓷以及钽酸锂、硫酸三甘铁等配合滤光镜片窗口组成，其极化随温度的变化而变化。



热释电传感器内部

为了抑制因自身温度变化而产生的干扰该传感器在工艺上将两个特征一致的热电元反向串联或接成差动平衡电路方式，因而能以非接触式检测出物体放出的红外线能量变化并将其转换为电信号输出。热释电红外传感器在结构上引入场效应管的目的在于完成阻抗变换。由于热电元输出的是电荷信号，并不能直接使用因而需要用电阻将其转换为电压形式该电阻阻抗高达 $10^4\text{M}\Omega$ ，故引入的N沟道结型场效应管应接成共漏形式即源极跟随器来完成阻抗变换。



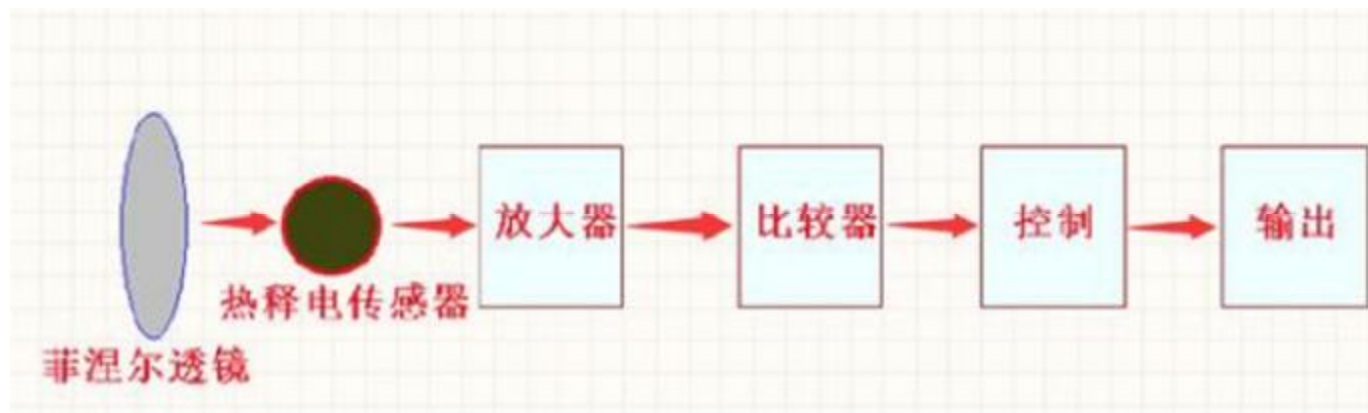
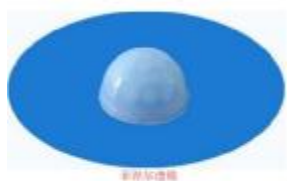
热释电传感器内部

热释电红外传感器由传感探测元、干涉滤光片和场效应管匹配器三部分组成。设计时应将高热电材料制成一定厚度的薄片，并在它的两面镀上金属电极，然后加电对其进行极化，这样便制成了热释电探测元。由于加电极化的电压是有极性的，因此极化后的探测元也是有正、负极性的。

热释电传感器根据菲涅耳原理制成，把红外光线分成可见区和盲区，同时又有聚焦的作用，使热释电人体红外传感器（PIR）灵敏度大大增加。菲涅耳透镜折射式和反射式两种形式，其作用一是聚焦作用，将热释的红外信号折射（反射）在PIR上；二是将检测区内分为若干个明区和暗区，使进入检测区的移动物体能以温度变化的形式在PIR上产生变化热释红外信号，这样PIR就能产生变化电信号。

如果我们在热电元件接上适当的电阻，当元件受热时，电阻上就有电流流过，在两端得到电压信号。

热释电红外感应模块



1.2 被动式热释电红外传感器的工作原理与特性

人体都有恒定的体温，一般在37度，所以会发出特定波长10UM左右的红外线，被动式红外探头就是靠探测人体发射的10UM左右的红外线而进行工作的。人体发射的10UM左右的红外线通过菲泥尔滤光片增强后聚集到红外感应源上。红外感应源通常采用热释电元件，这种元件在接收到人体红外辐射温度发生变化时就会失去电荷平衡，向外释放电荷，后续电路经检测处理后就能产生报警信号。

1) 这种探头是以探测人体辐射为目标的。所以热释电元件对波长为10UM左右的红外辐射必须非常敏感。

2) 为了仅仅对人体的红外辐射敏感，在它的辐射照面通常覆盖有特殊的菲泥尔滤光片，使环境的干扰受到明显的控制作用。

3) 被动红外探头，其传感器包含两个互相串联或并联的热释电元。而且制成的两个电极化方向正好相反，环境背景辐射对两个热释元件几乎具有相同的作用，使其产生释电效应相互抵消，于是探测器无信号输出。

4) 一旦人侵入探测区域内，人体红外辐射通过部分镜面聚焦，并被热释电元接收，但是两片热释电元接收到的热量不同，热释电也不同，不能抵消，经信号处理而报警。

5) 菲泥尔滤光片根据性能要求不同，具有不同的焦距（感应距离），从而产生不同的监控视场，视场越多，控制越严密。受3米外H4卤素灯透过玻璃照射，不产生报警。

被动式热释电红外探头的优缺点：

优点：

本身不发任何类型的辐射，器件功耗很小，隐蔽性好。价格低廉。

缺点：

- 1、容易受各种热源、光源干扰
- 2、被动红外穿透力差，人体的红外辐射容易被遮挡，不易被探头接收。
- 3、易受射频辐射的干扰。
- 4、环境温度和人体温度接近时，探测和灵敏度明显下降，有时造成短时失灵。

抗干扰性能：

1、防小动物干扰

探测器安装在推荐地使用高度，对探测范围内地面上地小动物，一般不产生报警。

2、抗电磁干扰

探测器的抗电磁波干扰性能符合GB10408中4.6.1要求，手机电磁干扰不会引起误报。

3、抗灯光干扰

探测器在正常灵敏度的范围内，受3米外H4卤素灯透过玻璃照射，不产生报警。

2、热释电红外传感器应用-自动门

热释电红外自动门主要由光学系统、热释电红外传感器、信号滤波和放大、信号处理和自动门电路等几部分组成。菲涅尔透镜可以将人体辐射的红外线聚焦到热释电红外探测元上，同时也产生交替变化的红外辐射高灵敏区和盲区，以适应热释电探测元要求信号不断变化的特性；热释电红外传感器是报警器设计中的核心器件，它可以把人体的红外信号转换为电信号以供信号处理部分使用；信号处理主要是把传感器输出的微弱电信号进行放大、滤波、延迟、比较，为报警功能的实现打下基础。



2、热释电红外传感器应用-人体感应报警器





08

END

