

电子产品温度检测技术研究

贾志国

山西大众电子信息产业集团有限公司军品第三研究所 山西省太原市 030024

[摘要] 温度是表征物体冷热程度的物理量,在很大程度上影响着电子产品的可靠性,制约着电子产品的工作性能,因此对温度的检测十分关键。电子产品具备一定的特性,只有在一个适宜的温度范围内,才可维系正常的运行。因此,需要对温度进行严格的监控,保障生产的顺利进行,也对其产品的质量进行保证,从而在安全基础上,智能化、自动化地推进高效率作业,提高企业的生产效率。

[关键词] 电子产品; 温度检测; 技术

引言:

从热平衡的观点角度而言,温度是物体分子无规则热运动剧烈程度的标志,其温度的高低与内部分子的平均动能息息相关。通过对电子产品的温度进行检测,可将温度保持在一个恒定数值,在保障设备基本性能的技术上提高作业效率。本文,将从测量方法、适用范围、测量结果、整体性能等方面对接触式温度测量方法与非接触式测量方法进行分析,以此来研究电子产品温度测量技术。

一、接触式温度检测方法

(1) 膨胀式测温

膨胀式测温主要是以物质的热胀冷缩原理进行温度测量,利用玻璃液体温度计、压力式温度计等直接接触电子设备,对所显示地数值进行观察与记录。膨胀式温度计相对结构简单,价格也较为低廉,在使用方法也比较简单可快速获得具体数值。但容易出现数值偏差,测量的结果准确性较差,膨胀式测温目前还未实现自动化,容易造成损坏。膨胀式测温属于非电测量方式,一般用于防爆等有特殊要求的场合。

(2) 电量式测温方法

电量式测温主要利用材料的电势、电阻或其它性能与温度的关系,进而对具体的温度进行测量,包括热电偶温度测量、热电阻温度测量等。热电偶是将两种不同材料的金属焊接在一起,当参考端和测量端出现温差时,便会产生热电势,从而去进行温度的测量。热电阻则是根据材料的电阻和温度的关系来进行测量的。这类方法相对所测数值的准确性得以提升,输出信号大,稳定性较好,但元件结构一般比较大,动态响应差,不适宜测量体积小和温度瞬变区域。

(3) 接触式光电、热色测温方法

接触式光电测温主要是先接触被测对象,引起温度变化和热辐射或光信号的发出,进而实现光电转换器件来对温度进行测量。在实际的操作中常使用的方法是光导管式光电高温计,可对高温液体或气体介质的温度测量,通过光电转换器件转换为电信号,对电信号与感受的温度单调对应,从而测量出介质的温度。而热色测温主要通过示温敏感材料的颜色在不同温度下发生变化,进行仔细的观察和温度数值范围对应。示温敏感材料可用于测量运动物体或其他复杂情况表面的温度分布,具有一定得优势特点。但因外界因素对温度影响,难以实现自动化。

二、非接触测量方法

(1) 辐射式测温方法

辐射式测温是建立在热辐射定律基础上,分为全辐射高温计、亮度式高温计和比色式高温计。全辐射高温计结构相对简单,会受被测对象发射率和中间介质的限制,易产生较大的偏差,不适用于测量低发射率目标。亮度温度计结构灵敏性比较优秀,一般不受到外界因素的影响,所测数值也较为稳定。但同样也不适用于测量低发射率物体的温度,在测量时要避开中间介质的吸收带。比色测温法测量结果相对来说最接近真实温度,整体使用性也强,但价格昂贵。

(2) 光谱方法测温方法

光谱测温主要是通过接收激发光谱信号进行温度测量。当单色光线照射透明物体时,发生光的散射现象,进而产生信号进行具体数值的测量。经比较分析发现,拉曼散射光谱测温技术的实用性更好,适用于测量高温气体的温度。目前主要用的是钠D线反转法,在目标火焰中均匀加入微量钠盐,产生两条明亮的黄色谱线,进而出现光谱现象,光源的亮温就等于火焰的温度。

(3) 激光干涉测温方法

激光干涉测温基于光的干涉原理,用于对高温火焰和气流温度的测量。首先测量被测对象的折射率分布,结合在不同情况下各种折射率、光参量等各种数值的变化,进而经过分析得到相应的温度分布。

(4) 声波、微波法测温方法

声学测温是基于声速与传播介质温度相关的原理,通过对声速进行测量来推算出温度。微波法可以用来测量火焰温度,当入射微波通过火焰时,与离子体发生相互作用,使出射的微波强度减弱,然后进行具体微波范围的测量来确定火焰气体的温度。

三、基于热电偶的电子产品温度检测

参考相关数据可知,军用级电子产品的工作温度范围是一55℃~125℃,而工业级和民用级的电子产品的工作温度范围也是在这个区间之内。目前我国标准化的8种热电偶,测量温度范围为一200℃~1800℃,其中最为适宜的是热电偶温度测量方法,它具有反应快,适宜远距离测量和自动控制的特点,广受推崇与利用。

热电偶测温的基本原理是热电效应,即两种不同的导体(或半导体)两端接合组成回路,并使两端处于不同的温度环境,在回路内产生热电动势而形成电流,具体的公式为 $E_{AB}(T, T_0) = K(T - T_0)$ K与导体的电子浓度有关。K型热电偶用包含热电偶、放大模块、偏置模块、低通滤波器、AD转换器和冷端补偿。放大模块负责对微弱信号进行放大,后经偏置模块处理为可控一范围内的电压信号,送入低通滤波器进行滤波。滤波后的信号通过AD转换器变成数字信号。同是如此,冷端补偿输出的电压信号也通过AD转换器的转换变为数字信号。以数字信号输入计算机进行精准温度计算。温度检测系统设计框图如图1所示。

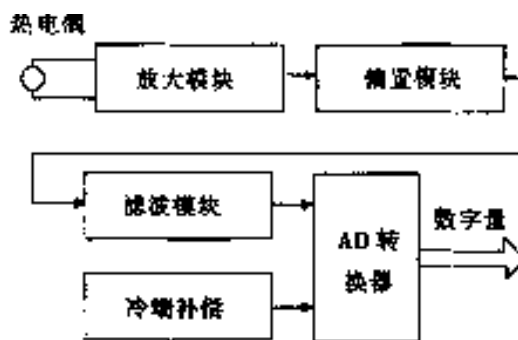


图1 热电偶温度检测系统设计框图

结束语

随着科学技术的不断发展,市场上的电子产品多种多样,有的结构简单且相对功能单一,而有的结构则呈现复杂化趋势,这些不同类型的电子产品都在不同程度上的为人们的工作和生活提供辅助。这就要求相关工作人员,要结合具体的物体性能情况,以及要考虑外界因素的影响,选择具体的测量方法,准确无误对数值进行多变量测量与记录,并使用计算机辅助计算的手段呈现出可视化的图像,以此为后期的调控提供参考依据。

参考文献:

- [1] 张飒爽. 电子产品温度检测技术研究[J]. 计量与测试技术, 2015, 42(1):19-20.
- [2] 刘彬. 温度、湿度应力在电气·电子产品失效中的作用[J]. 电子技术与软件工程, 2017(10).