

关于电子产品温度检测技术研究

孙嘉男

吉林省电子信息产品检验研究院

摘要：温度对于电子产品性能的影响是相当深刻的。由此也就可以清晰的看出，温度检测在电子产品生产和测验过程当中扮演着十分重要的角色。温度指的是物体表面的冷热程度所表现出来的物理量，这会影响到电子产品的性能和安全性。为此对电子产品温度检测的方法进行精准的分析，明确检测的目标和方案，这也成了有关工作人员高质量工作过程当中应该关注的核心重点。

关键词：电子产品；接触式温度检测；非接触式温度检测；技术策略

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.02.059

电子产品的表征温度很大程度上直接影响着电子产品在工作当中所表现出来的性能和状态。任何一种电子产品在运作过程当中都会造成功率损失，同时也会进行热量的释放。除此之外，电子产品自身温度的不断升高，也会使得周边环境的温度不断增加。由此可以看出，确保外界温度环境足够适宜，电子产品才能够正常的运行，才能够安全的工作。如果温度过高就会使其工作性能下降，可靠性降低，最终导致电子产品不能正常的工作。可见，电子产品工作过程中，温度是一重要的关键因素，采取科学有效的方法进行电子产品的温度检测活动是十分必要的。

一、电子产品温度检测的重要性与不利影响

从理论上进行分析，所谓的电子产品指的是所有以电能为主导进行作业工作的产品，其包含的种类十分广，如我们常见的手表、智能手机、移动通信产品等都是日常生活中常见的电子产品。电子产品的发展速度十分迅猛，社会经济在不断地向前发展和进步，信息的水平也在迅猛提升，这就使得电子产品的种类和数量不断丰富。电子产品行业也呈现出蓬勃发展的基本态势，电子产品的集成度也更高，电子产品的结构愈发细微，工序也更多更复杂，但同时也会在生产过程中潜伏各种问题缺陷，如温度过高造成电子产品零件缺陷，焊接、运转中存在很多安全隐患，这些问题都会影响电子产品的正常使用。

首先，温度检测对于电子产品而言是十分重要的物理量，在电子产品工作过程当中，温度是最重要的一个先决条件，一个适宜的温度环境直接能够影响电子产品的工作效率与性能，如果电子产品出现过高的温度，那么就会导致电子产品无法正常的运转工作。可见，温度检测对电子产品来讲是十分重要的，这不光影响电子产品的工作性能，还关乎电子产品的质量。

其次，电子产品温度过高会对产品本身造成很多不利的影响。其一，电子产品自身的内部损耗具有一定的温度，一旦电子产品周围的温度处于过高的状态，空气

的流动性就会比较差，电子产品所表现出来的散热功能就会不断的降低，从而造成产品温度过热产生跳闸，烧坏等问题。甚至会导致电子产品自身的使用时间不断缩短，电子产品的寿命不断减少。其二，电子产品温度升高会发生短路现象，对导体材料有所影响。与此同时，电子商品在使用过程当中伴随着自身温度的不断增加，金属材料也会不断的弱化。其三，影响对电的接触。很多电子产品在使用过程中经常会发生接触不良的故障现象，之所以如此有一部分原因是温度过高导致的接触不良。电子产品温度过高时，接触电阻会明显加大，最后造成导体以及其他零部件的温度上升，甚至接触头会发生熔焊现象。另外，弹簧紧压的触头，在电子产品温度升高后，弹簧的压力就会降低，进而造成电接触的稳定性变差，最后造成电气故障。由此可见，电子产品使用过程中温度升高会产生很多不利的影响，加强电子产品温度检测技术研究成为提升电子产品使用性能、可靠性、使用寿命的重要手段。

二、接触式温度检测技术分析

两个冷热程度完全不同的任意物体相互接触的时候就会产生热交换的现象。热量必然会从较高的一方朝着较低的一方传导，直至达到一种均衡的状态。接触法测温就是利用这个原理，确定某一个物体同被测物体相接触，与此同时，热交换活动也就开始产生了。如果两者呈现出一种热平衡的状态，选择的物体和被测量的体温度相等，便可以测量到最终的温度数值。

接触式温度检测这一技术主要分为膨胀式测量温度、电量式测量温度和接触式光电、热色测温等等。

首先是膨胀式测温，其主要功能是借助于热胀冷缩的基本原理，对电子产品进行温度的实际测量和精准测量活动。这种测试电子温度的温度计包含的内容也是比较丰富的，例如双金属膨胀温度计或者是玻璃液体温度计等等。以上所提到的这些温度计在结构设计上比较简单，价格较低，可以直接读出温度数，使用起来更加的方便。但是由于不能够实现智能化的测量，会导致最终



图1 玻璃液体温度计、双金属膨胀温度计以及压力式温度计

的测量数据不够精准，全面。这种测温属于非电测量方式，多用于防爆等特殊场合。

其次是电量式温度测量方法。从理论上来看，电量是温度计测量，借助于材料当中的电阻和其他的一些电能的温度关系进行测量活动。热电阻温度测量就是将材质不同的金属相互焊接，以此对电子产品进行温度测量。热电阻的测量方法是借助于温度和电阻来进行的测量。热电阻测量法的准确率比较高，信号输出的能力是相当理想的，具有很好的稳定性，但是元件的结构比较大，但是这对于温度瞬息万变的产品的测量来说并不是十分的精准。

直接接触，而是通过热辐射的传导来进行测温目标的实现。这样一来就不会对测温的现场环境产生任何的破坏，而且也可以借助于扫描的方式精准的了解到被测量物体表面的温度分布情况和温度变化情况。其反映速度较快，测温范围很广，从原理上来看，并不会受到温度上限的局限和影响，但受一些因素影响，故测温的精确性一般不高，非接触测量所包含的内容和形式也是比较丰富的，例如光谱温度测量或者是激光干涉温度测量等等。但是不同的测量方式适用于不同的物体，适用于不同的环境。

首先是辐射式温度测量方法。这一测量方法是建立在热辐射基础上的，主要分为全辐射高温计、亮度式高温计以及比色高温计。其中全辐射高温计的结构处于比较简单的状态，但是测量时会出现较大的偏差，不适合测量低发射率的电子产品。亮度温度测量计的结构简单，并且有很好的灵敏度，受电子产品发射率与中间介的影响小，测量获得的温度和物体实际温度之间的相似度比较高，而且测量时需要避开电子产品的中间介吸收带。比色温度测量也可以被看成是一种十分精准的温度测量方式，且适合用于低发射率的电子产品，但是结构较为复杂，价格也比较高。



图2 热电偶测温仪与热电阻测温仪

最后是接触式光电、热色温度测量法。光电测温主要指的就是通过接触被测的电子产品将温度变化产生的信号对外传输，经过光电转换器去测量温度。最为常见的包含有接触式光电测温，这种测温方式比较适合用于高温液体的测温 and 气体介质的测温活动，并与感受温度单调对应，最后测量出不同介质电子产品的温度。热色温度测量指的就是对温度比较敏感材料的颜色进行观察，在不同温度下生成的指示温度。这种温度测量使用简单，但是在实际作业活动当中会受到很多因素的影响和制约，这就会大大降低自动化的实现进程。

三、非接触式温度检测技术分析

非接触式测温是目前工业领域比较常见的一种测温方式，指的是以辐射式的测温为主导。其核心特点和属性就是测温元件的每一个部位都不需要和被测量的物体



图3 手持式红外辐射测温仪

其次是光谱温度测量方法。具体来说，这种测量方法就是对被测量的电子产品的基因发光谱信号来开展测量活动。弹性散射和非弹性散射都属于光的散射的组成要素。其中前者的锐利散射和非弹性散射，拉曼散射的

强度与介质的温度之间都存在着十分明显的关联性。可见，拉曼散射光用于测量电子产品的温度效果会更好，可用于测量高温气体温度。

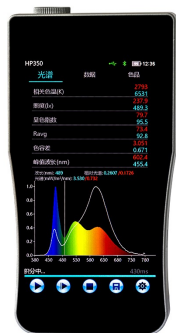


图4 手持式光谱测温仪

然后是激光干涉温度测量方法。这是一种基于光的干涉原理所形成的温度测量方法，适合测量高温火焰与气流温度。这种温度测量方法首先需要了解的一个关键要件就是被测量对象的折射率情况，将流场中的各折射变化转为光参量变化，最后得出相应的温度分布。



图5 激光干涉测温仪

最后是声学、微波温度测量方法。声学温度测量是利用了声速和传播介质原理，所以可以通过声速得出被测物体的温度。微波温度测量主要是用于测量火焰温度，入射微波在经过火焰时，与当中的等离子体产生作用，会使得微波的强度不断的减少，最终借助于入射微波衰减程度的测量来了解被测量物体表面的温度情况。

四、基于热电偶电子产品的温度检测

市面上的电子产品种类繁多，它们的组成有的简单，功能单一；也有的电子产品组成部件很多，且之间的关系十分复杂。但即便是不同的电子产品拥有不同的特征和属性，但是任何一种电子产品在正常工作的情形之下，温度的范围差距都不是十分的明显。举例来，军用级别电子产品的温度一般是居于55度~125度之间，而工业级别的电子产品以及民用的电子产品温度也是控制在这一个领域的。我国标准化要求的八种热电偶温度测量范围是-200℃~1800℃，热电偶表现出来的结构处于相对简单的状态，而且对于外界的各种命令也是响应迅速。因此热电偶在电子产品温度测量过程当中也是十分适用的，其核心原理就是热电效应。

具体来说，热电偶产生热电势需要两个关键的组成要件。其中一个要件就是热电偶，需要两种不同的热电机构成，另外一个构成要件就是两个节点的温度不同。当前我国市面上主要包含有J型、T型等八种热电偶，这些热电偶有着不同的优点与缺点，其中K型热电偶也是当前应用量比较多的，气温度控制在零下200度~1300度的范围之间。K型热电偶的线性度较好，热电动势比较强，其自身所表现出来的均衡性和稳定性都是比较突出的，且价格也容易被人们所接受，因此可以应用到电子产品的温度测量中。

K型热电偶在电子产品温度测量过程当中的电路包含有热电、放大模块儿以及冷端补偿等几个关键的要素。通过放大模块，热电偶的微弱信号会不断的强大。在经过滤波后的信号就可以转化为数字信号。另外，冷端补偿所输出的电压信号也可以经过AD转换器转换为数字信号。转换获得的这些数字信号便能够向计算机提供数据资源，进而对电子产品的温度进行精准的测量。

五、总结

总而言之，电子产品自身的温度情况与其工作的安全性和可靠性之间是存在着正相关的关联性的。本文通过阐述电子产品温度检测的重要性，从接触式温度检测与非接触式温度检测两方面说明了温度检测对电子产品工作性能与可靠性的重要影响，并对热电偶温度检测进行了说明。随着现代科学技术的不断发展，电子产品在各个行业领域中有着很高的运用，强化对电子产品的温度检测技术研究对其发展十分紧要，具有深远的意义。因此，需要对电子产品温度检测技术进行不断的改革创新，积极研发相关检测技术，推动电子产品长期稳定的发展。

参考文献

- [1] 李晓红, 王瑞荣. 基于单片机的温度检测系统设计[J]. 电子测试, 2020. 15. 008.
- [2] 徐兰. 基于单片机的智能温度检测控制系统设计[J]. 电子测试, 2020. 06. 007.
- [3] 张飒爽. 电子产品温度检测技术研究[J]. 计量与测试技术, 2015. 01. 009.
- [4] 马丽丽, 高鑫, 贺超兴, 纪建伟. 基于单片机的温度检测系统硬件设计[J]. 现代仪器, 2012, 18(03): 60-62.
- [5] 韦庆志. 基于ARM的模糊PID温度控制系统的研究[D]. 江苏大学, 2010.
- [6] 吕小红. 电阻炉智能温度控制系统的设计和应用[D]. 武汉科技大学, 2008.
- [7] 陈少华, 郝赫, 冷文秀, 童峥嵘, 李燕. 基于光纤光栅倏逝波传感器的成品油挥发气体温度检测[J]. 物理与工程, 2018, 28(01): 66-69+85.