

浅谈水银温度计检定中应注意的问题

康改绘

周口市公共检验检测中心 河南 周口 466000

摘要: 水银温度计是一种膨胀式温度计,利用温度计中的水银感温液体会随温度变化而升高或降低的特点测量温度。水银的凝固点为 -39°C ,沸点为 356.7°C 。因此,水银温度计可测量 $-39\sim 356.7^{\circ}\text{C}$ 之间的温度。用水银温度计测量时,能直观看到温度的变化。玻璃管内的水银受热后体积膨胀,温度计的玻璃管和液泡部位的玻璃受热也会膨胀,进而使读出的数据存在一定的误差。因此,应对水银温度计进行检定。本文对水银温度计检定中应注意的问题进行探讨。

关键词: 水银温度计; 检定; 问题

引言

水银温度计因其准确性高、价格适宜、操作便捷等优势,在日常工作与生活中受到广泛使用,由于它的准确度非常重要,通常需要对水银温度计进行计量检定。而在水银温度计的检定过程当中,有很多问题需要注意,比如检定方法以及人员操作都有可能在检定过程中引入误差。现主要讨论分析水银温度计检定中需要注意的问题,并且提供相关的解决措施,希望为水银温度计的日常检定工作提供借鉴¹

一、水银温度计的检定概述

大多水银温度计目前都是根据在恒温槽中的标准汞温度计或标准铂电阻温度计进行检定的。标准温度计及被检温度计必须垂直插入规定的恒温槽中。如果不是垂直插入会导致错误,并随着刻度的增大而增大,从而导致检定结果超出公差范围。在温度检定中,最大温度的到达顺序必须在最低温度下逐点检查,主要是因为水银和玻璃之间的摩擦可能导致液体抖动,从而导致数值失真。因此,在检定时,应采用在读取过程中恒定、缓慢和均匀增加的渐进式升温方法,同时,在每个检定点以最快的速度准确和定期地读取测量值。检查检查点后槽的温度不得超过分度值。

二、水银温度计的检定方法

如今水银温度计大多是采用与标准水银温度计或标准铂电阻温度计在恒温槽中温度比对进行检定的,标准温度计和被检温度计应按规定浸没方式垂直插入恒温槽中,如果不是垂直的插入,就会导致误差随着刻度的增加而不

断上升,使得检定结果超出允差范围。在对温度计进行检定的过程当中,必须要按下限温度逐点检定到达上限温度的顺序,主要原因是水银与玻璃的摩擦会出现液面抖动的问题导致读数失真。因此在检定时必须采用逐步升温的方式来读数,读数过程中,槽温要恒定或者缓慢均匀的上升,同时以最快的速度,准确的读取各个检定点的测量数值,而且还要有一定的时间间隔,当一个检定点检定完成之后,槽温变化不得超过一个分度值。

三、在检定过程中操作遇到的问题

1. 测量时,确认恒温室内的液面充满了恒温室盖的表面,当液面低时,温度计的曝光量超过预定要求,测量误差变大。

2. 读取水银的温度线需尽可能多地读取。因为温度计的线是有宽度的。实验结果表明,通过引入测量误差,可以在分辨率为 0.1°C 的温度计上引入 $+0.02^{\circ}\text{C}$ 的误差。

3. 当水银温度计属于全浸式温度计时,测量时垂直浸入法中暴露液柱的长度不大于15度量级。在较高的温度下,过多的液柱暴露会给 0.1°C 的温度计带来大约 $+ (0.02\sim 0.03)^{\circ}\text{C}$ 的误差。

4. 在测量仪器观察水银温度计显示值的情况下,始终调整水平位置,使视线垂直于温度计。如果无法保证,则可能导致恒定的仰角或俯角,从而增加测量误差。

5. 当测量温度点与环境温度相差很大时,水银温度计应事先冷却或预热,然后放入恒温容器中,并进行测量,使其突然变冷或突然变冷,不会损坏温度计。

四、检定过程的改进措施

1. 改进水银温度计的检定程序

水银温度计的检定程序要不断地进行改进完善,目的是降低资源的消耗以及污染的影响。虽然检定水银温

个人简介: 康改绘,女,汉族,1979年2月出生,河南扶沟人,中共党员,本科学历,高级工程师,主要研究方向:计量检定,邮箱:15138255288@163.com。

度计的温度范围和种类不太相同,但是大多数情况下送检的规格是可以分类的。检定温度计操作的过程中计量检测机构可以采用集中检测的方式,将需要检定的温度计进行分类,通过选出相同型号规格以及相同用途的水银温度计,同一时间只需开启一台恒温槽装置,这样就可以对收集到的相同类别的温度计同时进行检定,这样大批量的进行检定,可以减少资源的消耗,也能够减少对环境的污染,工作效率也不断的提高,有很便捷的作用。但是在实际工作中也会存在一些问题,比如一些特殊用途的温度计,可能需要单独检定,因此可以建立一个数据库,将温度计的各项测量数据进行录入,同时对各种类型温度计的计量性能参数进行汇总归纳,保证温度计检定过程中有比较完整的管理方法,提高检定结果的可靠性。

2. 规范控制汞泄露问题

水银温度计一般是在实验室中进行检定,因此实验室的工作人员要掌握相应的操作规范,在使用温度计的时候,一定要控制好汞泄露的处理方法,并且对汞要进行及时的回收和处理,水银温度计一旦发生汞泄露,会严重影响实验室人员的身体健康。在出现汞泄露时可以采用化学方法进行处理,同时也可以用水刷收集洒落的汞或者是用水和甘油覆盖在污染处,撒上硫磺粉就不会使液体汞挥发到空气当中,只要不通过人的呼吸道进入身体,就不会对人造成危害。在7天之后也要清扫泄漏之处,避免残留的污染物。相关的部门在水银温度计规范使用的条件之下,应该对汞的原料进行限制,在制作过程中尽量减少对汞的使用,并逐步的完善汞处理的方法和原则。

3. 不合格温度计的处理

在检定水银温度计的过程中,温度计难免会出现不合格的部分,对这种温度计一定要进行处理,可以通过渠道退回到生产温度计的厂家,也可以交由相关的能够处理汞这种物质的公司或者是单位进行处理。对温度计中的汞也要全部进行回收和处理,促进资源能够重复利用,避免对环境的污染。并且检定机构还需避免不合格的水银温度计遗失或者是被丢弃,一旦大批量的不合格水银温度计进入环境之中,由于水银属毒性物质且永远不能分解,对环境的危害严重,目前在世界范围禁用、限用水银已成为共识。

4. 提高检定人员的专业素质

水银温度计检定过程中,检定人员的专业素质也需要有较高的水平,因此相关的操作人员在检定过程之中

一定要提高其专业素质,全面掌握了解水银温度计相应的检定规程和规范,保证自己的检定过程能够符合相关的要求。同时在实践过程之中不断的积累经验,对出现的一些技术难题可以进行妥善的处理。比如在检定温度计是否与恒温槽呈垂直的情况下,一般是通过水平仪进行观看。如果没有通过水平仪,肉眼很难确保它能够垂直的进行插入,同时在插入的过程之中,如果经验不足的话,也会导致一些读数上的误差,此时就需要相关的工人员通过自己的经验来处理相应的情况。另外检定人员要有职业精神,作为一个科研人员,应该秉承着严谨和科学的态度,认真负责的做好自己的工作,检定过程中对仪器设备的正确使用,很大程度上关系着检测的准确性以及人员的安全,因此这项工作较为重要,在细节之处也要加以重视。

5. 减少汞的使用

有关部门在确保水银温度计规范使用的前提下,应对以汞为原料的温度计的制作和销售加以限制,并逐步完善汞的回收和处理。有关科研部门应积极研究和开发无污染、环保的可以代替汞的材料,并逐步取代水银温度计。虽然目前市场上已经出现了数字温度计,但这种温度计的检定没有明确的规章制度约束,且由于技术水平的限制,导致数字温度计的成本较高,没有被广泛应用。

五、水银温度计检定的节能环保措施

1. 调整使用人员行为。水银温度计常用于实验室,主要由专业人员使用。因此,水银温度计人员的行为应规范,使他们能够控制汞泄露的处置方式,并能及时回收和处置来自汞温度计的汞。一旦汞释放出来,就可以进行化学处理,必须立即进行处理。滴管、毛刷收集汞,用水或甘油进行覆盖,并将硫磺粉撒在污染地区,使之成为硫化汞、对身体没有影响的。

3. 不符合检测标准的温度计收回。经送检的水银温度计可以通过最初的渠道退回制造商或由一个含汞单位处理,以确保温度计中的汞被集中回收和处置,从而实现资源的再利用。此外,认证机构必须用送检人换取新温度计,并说明价格,以避免不符合规定的水银温度计遗失或被丢弃。

4. 改进汞泄露的处理。制造商应在其包装或产品说明中说明在意外泄漏时如何处理水银温度计。更具体地说,可以确定泄漏汞以及硫磺粉、锡箔等化学品的清理方法,以避免汞对人类造成严重损害。

5. 减少使用汞。有关部门限制水银温度计使用在规范内,改善汞的回收和处置过程,同时确保温度计的适

当使用。相关科学旨在积极开发清洁环保材料, 尽管有数字温度计, 但没有明确的许可规定, 而且由于技术限制, 数字测温仪的成本较高, 而且没有得到广泛应用。

结束语

如今水银温度计使用范围已经十分广泛, 其检定环节也是必不可少的一个环节, 应该积极做好水银温度计的检定工作, 保证温度计使用的准确可靠。要制定相应的技术标准和检定流程, 不断的提高温度计检定工作的规范性和科学性, 从而提高水银温度计的质量。要保证检定过程的安全性, 提高从业人员的专业素质, 为该行业更好的发展提供技术保障。

参考文献

- [1] 杨敏. 玻璃液体温度计计量检定工作需要注意的问题[J]. 中国标准化, 2017(18):48-49.
- [2] 董健麒. 水银温度计检定过程中应注意的问题[J]. 科技与创新, 2015(04):118-118.
- [3] 杨久萍, 李芸彤, 赵冰. 标准水银温度计示值稳定性的检定[J]. 品牌与标准化, 2011(12):70.
- [4] 倪雪飞, 韩激. 水银温度计检定过程中需要注意的几个问题[J]. 计量与测试技术, 2011(08):30+32.
- [5] 张哲. JJG161-2010《标准水银温度计》检定规程解读[J]. 中国计量, 2011(01).124-127.