

关于温湿度计检定校准注意事项的探讨

邓 锐

汉中市质量技术监督检验检测中心 陕西 汉中 723000

摘 要：随着现代工业和科技的发展，温湿度计的准确性对于环境监测、产品质量控制等领域至关重要。本文深入探讨了温湿度计检定校准过程中的注意事项，包括温湿度计的分类、工作原理、检定校准的准备工作、具体步骤以及关键注意事项。通过详细分析，强调了电源管理、环境条件控制、风速对测量结果的影响、稳定时间与读数次数等方面的重要性，旨在为温湿度计的准确检定校准提供有效指导和参考。

关键词：温湿度计；检定校准；注意事项

引言：温湿度计作为环境监测的重要工具，在多个领域扮演着关键角色。其准确性和可靠性直接影响到产品质量、生产过程安全及人员舒适度等方面。然而，温湿度计的长期使用或不当操作可能导致测量误差。因此，定期的检定校准显得尤为重要。本文旨在深入探讨温湿度计检定校准过程中的注意事项，确保温湿度计能够持续提供准确可靠的数据，为相关领域的工作提供有力支持。

1 温湿度计的分类与原理

1.1 温湿度计的分类

(1) 数字式与机械式。数字式温湿度计是现代科技的产物，它采用电子传感器和微处理器技术，能够精确、快速地测量环境中的温度和湿度，并将结果显示在数字显示屏上。这种温湿度计操作简便，读数直观，且通常具有数据记录、报警等功能，适用于各种需要高精度和实时监测的场合。相比之下，机械式温湿度计则采用更传统的测量和显示方式，通常通过指针和刻度盘来显示测量结果。虽然精度和功能可能不如数字式，但机械式温湿度计结构简单，制造成本低，因此在一些基本的环境监测需求中仍然得到广泛应用^[1]。(2) 电容式、电阻式、露点式。电容式温湿度计利用湿敏电容的电容值随湿度变化而变化的特性来测量湿度。电阻式温湿度计则是通过测量湿敏电阻的电阻值随湿度的变化来反映环境的湿度。露点式温湿度计则是基于露点原理，通过测量空气在冷却过程中达到饱和状态时的温度来推算湿度。不同类型的湿敏元件各有优缺点，适用于不同的应用场景和需求。

1.2 工作原理概述

(1) 温度传感器。温度传感器是温湿度计中的重要组件，常见的有铂电阻和热电偶。铂电阻温度传感器利用铂金属在温度变化时电阻值发生线性变化的特性来测

量温度，具有精度高、稳定性好的优点。热电偶温度传感器则是基于热电效应，通过测量不同材料导体在温度梯度下产生的热电势差来推算温度。(2) 湿度传感器。湿度传感器的工作原理主要基于湿敏元件对湿度变化的敏感特性。电容式湿度传感器通过感应空气中水分子对电容器极板间介电常数的影响来测量湿度。电阻式湿度传感器则是利用湿敏材料吸附水分子后电阻值发生变化的原理来测量湿度。这些湿敏元件能够将湿度变化转化为电信号输出，从而实现湿度的精确测量。

2 温湿度计检定校准的准备工作

2.1 标准器的选择

标准器是温湿度计检定校准过程中的重要工具，用于提供准确的参考温度和湿度值，以验证被检温湿度计的准确性。(1) 精密露点仪、标准通风干湿表、铂电阻测温仪等。精密露点仪是一种能够精确测量露点温度的仪器，可以用于校准湿度计。标准通风干湿表是一种用于测量空气温度和湿度的标准仪器，具有较高的准确度和稳定性。铂电阻测温仪则是利用铂电阻随温度变化而变化的特性来测量温度的，具有高精度和长期稳定性，适用于校准温度计。(2) 标准器的准确度要求与校准周期。在选择标准器时，应确保其准确度高于被检温湿度计的准确度，以提供可靠的参考值。同时，标准器也需要定期进行校准和维护，以保持其测量准确性和稳定性。校准周期应根据标准器的使用频率、环境条件以及制造商的建议来确定。

2.2 校准设备的准备

校准设备是温湿度计检定校准过程中用于模拟特定温度和湿度条件的设备，以确保被检温湿度计能够在真实环境中得到准确的测量结果。(1) 恒温恒湿箱、湿度发生器、冰水混合物等。恒温恒湿箱是一种能够控制温度和湿度的设备，可以用于模拟不同的环境条件，以验证被检

温湿度的准确性。湿度发生器则可以用于产生特定的湿度条件，用于校准湿度计。冰水混合物则常用于校准温度计的零点，因为冰水混合物的温度是恒定的，约为0℃。

(2) 设备的检查与维护。在校准之前，应对所有校准设备进行检查和维护，以确保其处于良好的工作状态。这包括检查设备的电源、传感器、控制系统等是否正常运行，以及设备内部的清洁和保养^[2]。

2.3 被检温湿度的预处理

被检温湿度计在检定校准之前需要进行一系列预处理工作，以确保其处于最佳测量状态。(1) 电池电量检查。电池电量不足可能会影响温湿度的测量结果，因此在校准之前应检查被检温湿度计的电池电量，确保电量充足。如果电量不足，应及时更换电池。(2) 传感器与显示屏的清洁。传感器和显示屏是被检温湿度的关键部件，其表面如果附着灰尘或污垢，可能会影响测量结果的准确性。因此，在校准之前应使用柔软的布料或清洁纸轻轻擦拭传感器和显示屏表面，去除灰尘和污垢。同时，应避免使用过于湿润的布料或化学清洁剂，以免对传感器和显示屏造成损坏。

3 温湿度计检定校准的具体步骤

3.1 温度示值的检定校准

(1) 选择适当的校准点。在进行温度示值的检定校准前，需要根据被检温湿度的量程和精度要求，选择一系列适当的校准点。这些校准点应均匀分布在温湿度的全部检测范围内，以确保校准的全面性和准确性。例如，在0℃、25℃、50℃、75℃和100℃等关键温度点上设置校准点。(2) 使用标准器进行对比测量。将标准器（如铂电阻测温仪）与被检温湿度计放置在相同的温度环境中，确保两者能够测量同一温度值。然后，记录标准器的读数和被检温湿度的温度示值，并计算它们之间的误差。这个误差反映了被检温湿度计在当前校准点上的测量准确性。(3) 调整被检温湿度的温度示值。如果发现被检温湿度的温度示值与标准器的读数存在偏差，就需要进行调整。调整的具体方法取决于温湿度的类型和结构。对于数字式温湿度计，可能需要通过内部设置或软件调整来校准温度示值。对于机械式温湿度计，则可能需要调整指针或刻度盘的位置。调整的目的是使被检温湿度的温度示值与标准器的读数一致，从而消除误差。

3.2 湿度示值的检定校准

(1) 按照从低温干燥到高低温的次序开展校准。湿度示值的检定校准需要按照从低温干燥到高低温的次序进行，以确保校准的全面性和准确性。这是因为湿度

传感器的性能可能会受到温度和湿度变化的影响，因此需要逐步调整环境条件，以观察并记录传感器的响应。

(2) 使用标准器进行对比测量。与温度示值的检定校准类似，湿度示值的检定校准也需要使用标准器（如精密露点仪）进行对比测量。将标准器与被检温湿度计放置在相同的环境条件下，记录标准器的读数和被检温湿度的湿度示值，并计算它们之间的误差。(3) 调整被检温湿度的湿度示值。根据对比测量的结果，如果被检温湿度的湿度示值与标准器的读数存在偏差，同样需要进行调整。调整的具体方法取决于温湿度的类型和结构。无论是数字式还是机械式温湿度计，调整的目的都是使被检温湿度的湿度示值与标准器的读数一致，以确保其测量准确性^[3]。

4 温湿度计检定校准中的注意事项

4.1 电源管理

(1) 电池电量的充足性。对于干电池供电的数字温湿度计，电池电量的充足性至关重要。电量不足可能导致设备工作不稳定，进而影响测量结果的准确性。因此，在进行检定校准之前，必须检查并确保电池电量充足。如果电量不足，应及时更换新电池，避免因电量耗尽而导致校准中断或测量结果不准确。同时，建议使用高质量的碱性电池或锂电池，以提高电池的稳定性和使用寿命。(2) 避免电量不足时的检定校准。在电量不足的情况下进行检定校准是极其不推荐的。这不仅可能导致测量结果不准确，还可能对设备造成损害。当电池电量较低时，设备内部电路可能无法正常工作，导致测量数据波动或读数不稳定。因此，在进行检定校准时，应确保电池电量充足，避免因电量不足而带来的负面影响。

4.2 环境条件控制

(1) 符合规定的检定校准环境。为了确保检定校准结果的准确性，必须严格控制检定校准环境的温度、湿度和风速等条件。通常，检定校准环境的温度应控制在规定的范围内，如 $20\text{℃} \pm 5\text{℃}$ ，湿度应控制在 $50\%RH \pm 10\%RH$ （或根据具体需求设定）。同时，风速应保持在较低水平，以减少对测量结果的影响。此外，还应确保检定校准环境内无明显的气流扰动和温度变化，以进一步减少外部因素的干扰。(2) 恒温恒湿箱的有效工作区域。恒温恒湿箱是检定校准过程中常用的设备之一。其有效工作区域的温湿度均匀度和波动度对检定校准结果具有直接影响。因此，在使用恒温恒湿箱时，应确保其有效工作区域满足规定的温湿度均匀度和波动度要求。这通常意味着需要定期对恒温恒湿箱进行校准和维护，以确保其能够提供稳定、准确的温湿度环

境。同时,在放置被检温湿度计时,应确保其位于恒温恒湿箱的有效工作区域内,以最大限度地减少误差^[4]。

4.3 风速对测量结果的影响

(1)分析不同风速下的湿度测量结果。风速的变化会导致空气中的水分子扩散速度的改变,从而影响湿度测量结果。因此,在检定校准过程中,应分析不同风速下对湿度测量结果的影响。这通常需要通过实验数据来确认,以确定在何种风速范围内,湿度测量结果会受到显著影响。一旦确定了这一范围,就可以在检定校准时采取相应的措施来减小风速的影响,如使用挡风板或调整风扇转速等。(2)保持与被检表使用环境风速一致。为了提高检定校准结果的准确性,应尽量保持与被检温湿度计使用环境风速一致。如果被检温湿度计在实际使用中处于特定的风速条件下,那么在检定校准时也应模拟这种风速条件进行测量。这可以通过调整检定校准环境的通风方式或使用风速控制器来实现。通过保持与被检表使用环境风速一致,可以更有效地评估被检温湿度计在实际使用中的测量性能。

4.4 稳定时间与读数次数

(1)确保温湿度达到设定值并稳定后,再开始测量。在进行检定校准时,必须确保温湿度达到设定值并稳定后再开始测量。这是因为温湿度在变化过程中会对测量结果产生较大的影响。如果温湿度未达到设定值或仍处于变化中,那么测量结果将会是不准确的。因此,在检定校准之前,应预留足够的时间让温湿度达到设定值并稳定下来。通常,稳定时间应根据恒温恒湿箱的性能、检定校准环境的条件以及被检温湿度计的响应时间来确定。(2)多次读数并取算数平均值。为了提高检定校准结果的准确性和稳定性,应多次读数并取算数平均值。多次读数可以减小偶然误差对测量结果的影响,从而提高检定校准结果的准确性和可靠性。同时,取算数平均值还可以更直观地反映被检温湿度计的测量性能和稳定性。在实际操作中,应根据具体情况选择合适的读数次数和读数间隔。通常,建议至少进行3次或更多次数的读数,并取算数平均值作为最终的校准结果。

4.5 检定校准顺序与后续工作

(1)按低湿到高湿的顺序进行检定校准。在进行

检定校准时,应按照低湿到高湿的顺序进行。这是因为湿滞效应会对温湿度计的测量结果产生影响。湿滞效应是指温湿度计在湿度变化过程中,其示值不能立即跟随湿度变化而变化,而是存在一定的滞后现象。按照低湿到高湿的顺序进行检定校准,可以逐渐消除湿滞效应对测量结果的影响,从而提高检定校准结果的准确性。同时,这种顺序还可以避免在高湿度环境下对被检温湿度计造成潜在的损害。(2)检定校准完成后,应将恒温恒湿箱的温度及湿度降到规定值后稳定一段时间再关机。检定校准完成后,应将恒温恒湿箱的温度及湿度降到规定值后稳定一段时间再关机。这是为了确保恒温恒湿箱内部环境的稳定性,避免因急剧的温度或湿度变化对设备造成损害。同时,这一步骤也有助于确保检定校准结果的持久性和有效性。在降温降湿过程中,应密切关注恒温恒湿箱的工作状态,确保其按照预定的速率平稳地降至规定值。一旦达到稳定状态,就可以进行关机操作了。但在关机之前,还应检查恒温恒湿箱的温湿度读数是否已稳定在规定值附近,并确保没有异常情况发生。

结束语

综上所述,温湿度计的检定校准工作是一个复杂而细致的过程,涉及多个环节和注意事项。通过科学合理的检定校准,可以确保温湿度计在各种应用场景中保持高精度和稳定性,为环境监测、产品质量控制等领域提供可靠的数据支持。未来,随着技术的不断进步,温湿度计的检定校准方法也将持续优化和完善。我们期待相关领域的专业人士能够共同努力,推动温湿度计检定校准技术的发展,为社会经济的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]陈健巧.机械式温湿度表检定过程中的相关问题[J].科技风,2021,(16):189-190.
- [2]纪洪芝.关于温湿度检定箱校准方法研究[J].大众标准化,2020,(07):76-77.
- [3]肖志伟,徐珊.温湿度计检定结果的测量不确定度评定[J].科学技术创新,2020,(08):86-87.
- [4]王轶.机械式温湿度计检定中的注意事项[J].中国计量,2021,(13):128-129.