

# 提高热工温湿度箱计量精度的技术研究与规范应用

费涛

浙江孔辉汽车科技有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i7.8164

**[摘要]** 随着科技的进步和工业领域对精确控温控湿要求的不断提升, 热工温湿度箱作为关键的实验设备, 在计量精度方面面临更高的挑战。本文针对热工温湿度箱的计量精度问题展开研究, 通过对热工温湿度箱的结构、工作原理、温湿度控制系统等方面进行分析, 提出了一系列提高热工温湿度箱计量精度的技术措施。其中包括优化箱体结构、改进温湿度控制系统、提高传感器精度等方面的技术手段。同时还对热工温湿度箱的规范应用进行了探讨, 提出了一些应用注意事项和建议, 以确保热工温湿度箱的计量精度和可靠性。通过实验验证了所提出的技术措施的有效性, 为热工温湿度箱的精度提升提供了一定的理论和实践基础。

**[关键词]** 热工温湿度箱; 计量精度; 技术措施; 箱体结构

## Technical research and standardized application of improving the measurement accuracy of thermal temperature and humidity chambers

Fei Tao

Zhejiang Konghui Automotive Technology Co., Ltd

**[Abstract]** With the advancement of technology and the increasing demand for precise temperature and humidity control in the industrial field, thermal temperature and humidity chambers, as key experimental equipment, face higher challenges in terms of measurement accuracy. This article focuses on the measurement accuracy of thermal temperature and humidity chambers. By analyzing the structure, working principle, and temperature and humidity control system of the thermal temperature and humidity chambers, a series of technical measures are proposed to improve the measurement accuracy of thermal temperature and humidity chambers. This includes technical means such as optimizing the box structure, improving the temperature and humidity control system, and enhancing sensor accuracy. At the same time, the standardized application of thermal temperature and humidity chambers was discussed, and some application precautions and suggestions were proposed to ensure the measurement accuracy and reliability of thermal temperature and humidity chambers. The effectiveness of the proposed technical measures has been verified through experiments, providing a theoretical and practical basis for improving the accuracy of thermal temperature and humidity chambers.

**[Keywords]** thermal temperature and humidity chamber; Measurement accuracy; Technical measures; Box Structure

### 引言

在现代科技和工业生产中, 对环境湿度的控制要求越来越高, 热工温湿度箱作为实现这一需求的关键设备, 其计量精度直接影响到实验数据的准确性和产品质量的稳定性。然而, 由于多种因素的影响, 如箱体结构设计的不合理、温湿度控制系统的不精确以及传感器精度的不足等, 导致热工温湿度箱在实际使用过程中往往难以达到预期的精度要求。因此, 提高热工温湿度箱的计量精度, 已成为科研和生产领

域亟需解决的问题。本文将系统地分析影响热工温湿度箱计量精度的各种因素, 并在此基础上提出一系列技术措施和规范应用建议, 以为相关领域的技术进步提供参考和指导。

### 1 研究背景概述

#### 1.1 热工温湿度箱的结构分析

热工温湿度箱是一种用于模拟不同温湿度环境的实验设备, 其结构主要由箱体、温湿度控制系统、传感器等组成。箱体通常采用双层结构, 内层为实验室, 外层为绝缘层, 以

保证箱内温湿度的稳定性和精度。温湿度控制系统是热工温湿度箱的核心部分,其主要由加热、制冷、加湿、除湿等组成,通过对这些控制元件的精确控制,可以实现对箱内温湿度的精确控制。传感器则是用于测量箱内温湿度的重要组成部分,其精度直接影响到热工温湿度箱的计量精度。常见的传感器有温度传感器、湿度传感器、压力传感器等,其中温度传感器和湿度传感器的精度对热工温湿度箱的计量精度影响最大。因此,在热工温湿度箱的结构设计中,需要充分考虑传感器的精度和稳定性,以确保热工温湿度箱的计量精度和可靠性。

### 1.2 热工温湿度箱的工作原理分析

热工温湿度箱的工作原理主要是通过控制箱内的温湿度参数,使其达到预设的目标值。热工温湿度箱通常由箱体、加热、制冷、加湿、除湿、传感器等组成。箱体是热工温湿度箱的主体部分,其内部空间通过加热、制冷、加湿、除湿等方式来控制温湿度参数。加热和制冷系统通常采用电加热和制冷剂循环的方式,通过控制加热功率和制冷剂流量来实现温度的控制。加湿和除湿系统则通过水蒸气和干燥剂的加入来控制湿度参数。传感器则是热工温湿度箱的关键部件,用于实时监测箱内的温湿度参数,并将监测结果反馈给控制系统,以实现温湿度的精确控制。总体来说,热工温湿度箱的工作原理是通过控制箱内的加热、制冷、加湿、除湿等系统,以及传感器的实时监测和反馈,来实现对温湿度参数的精确控制。

### 1.3 热工温湿度箱的温湿度控制系统分析

对热工温湿度箱的计量精度问题展开研究,其中温湿度控制系统是影响热工温湿度箱计量精度的重要因素之一。因此,对热工温湿度箱的温湿度控制系统进行了详细的分析。

热工温湿度箱的温湿度控制系统主要由温湿度传感器、控制器和执行器组成。其中,温湿度传感器是测量箱内温湿度的关键部件,其精度直接影响到热工温湿度箱的计量精度;

控制器是热工温湿度箱温湿度控制系统的核心部件,其主要功能是根据设定值和反馈信号控制执行器的工作,从而实现箱内温湿度的精确控制;

执行器是温湿度控制系统的输出部件,其主要功能是根据控制器的指令调节箱内温湿度。

### 1.4 热工温湿度箱计量精度问题的背景和意义

热工温湿度箱作为一种重要的实验设备,在工业领域和科学研究中扮演着至关重要的角色。随着科技的不断进步和工业领域对精确控温控湿要求的不断提升,热工温湿度箱的计量精度问题也日益凸显。

为了解决热工温湿度箱计量精度问题,对热工温湿度箱的结构、工作原理、温湿度控制系统等方面进行了深入分析。在此基础上,提出了一系列技术措施,包括优化箱体结构、改进温湿度控制系统、提高传感器精度等方面的技术手段。这些措施的实施可以有效提高热工温湿度箱的计量精度,从而保证实验结果的准确性和可靠性。

此外还探讨了热工温湿度箱的规范应用,提出了一些应用注意事项和建议。这些建议包括在使用热工温湿度箱时应注意环境温度、湿度等因素的影响,以及在实验过程中应注意热工温湿度箱的使用方法和维护保养等方面。这些建议的实施可以进一步提高热工温湿度箱的计量精度和可靠性,确保实验结果的准确性。通过实验验证了所提出的技术措施的有效性,为热工温湿度箱的精度提升提供了一定的理论和实践基础。

## 2 提高热工温湿度箱计量精度的技术措施

### 2.1 优化热工温湿度箱的箱体结构

优化热工温湿度箱的箱体结构是其中的一个重要方面。在研究中,发现热工温湿度箱的箱体结构对于温湿度控制和传感器精度有着重要的影响。因此,提出了一系列优化箱体结构的技术措施:

(1)对热工温湿度箱的箱体材料进行了优化。传统的热工温湿度箱箱体多采用不锈钢材料,但是这种材料的导热性较差,容易产生温度梯度,从而影响温度均匀性。建议采用导热性更好的铝合金材料,以提高箱体的温度均匀性;

(2)对热工温湿度箱的箱体结构进行了改进。传统的热工温湿度箱箱体多为立方体或长方体结构,这种结构容易产生角部温度梯度,从而影响温度均匀性。建议采用圆柱形或球形结构,以减少角部温度梯度,提高温度均匀性;

(3)对热工温湿度箱的箱体密封性进行了优化。传统的热工温湿度箱箱体密封性较差,容易受到外界环境的影响,从而影响温湿度控制和传感器精度。建议采用更好的密封材料和密封结构,以提高箱体的密封性。

(4)通过以上的优化措施,可以有效地提高热工温湿度箱的计量精度,从而满足工业领域对于精确控温控湿的要求。

### 2.2 改进热工温湿度箱的温湿度控制系统

对热工温湿度箱的计量精度问题,提出了改进温湿度控制系统的技术措施。针对传统的PID控制方法存在的问题,如超调、稳态误差等,提出了一种基于模糊控制的温湿度控制方法。该方法通过对温湿度控制系统进行建模,利用模糊控制器对系统进行控制,可以有效地提高控制精度和稳定性;提出一种基于自适应控制的温湿度控制方法。该方法通过对系统的参数进行实时调整,可以适应不同的工作环境和 workload,从而提高控制精度和响应速度;最后,还提出了一种基于神经网络的温湿度控制方法。该方法通过对系统进行学习和训练,可以自动调整控制参数,从而实现更加精确的温湿度控制。通过实验验证,这些技术措施可以有效地提高热工温湿度箱的计量精度和稳定性,为实验研究提供更加可靠的数据支持。

### 2.3 提高热工温湿度箱传感器的精度

对热工温湿度箱的计量精度问题,提出了一系列技术措施,其中包括提高传感器精度。传感器是热工温湿度箱中最关键的部件之一,其精度直接影响到整个设备的计量精度。

为了提高传感器精度,提出了以下几点技术措施:选用

高精度的传感器。传感器的精度是由其本身的性能决定的,因此选用高精度的传感器是提高测量精度的关键;对传感器进行校准。传感器在使用过程中会受到环境因素的影响,因此需要定期进行校准,以确保其精度;优化传感器的安装位置。传感器的安装位置会影响到其测量的准确性,因此需要选择合适的安装位置,避免受到外界干扰;加强传感器的维护保养。传感器是热工温湿度箱中易受损的部件之一,需要定期进行维护保养,以延长其使用寿命并保持其精度。

通过以上技术措施的实施,可以有效提高热工温湿度箱传感器的精度,从而提高整个设备的计量精度。同时,为了确保热工温湿度箱的计量精度和可靠性,还需要注意传感器的使用环境和使用方法,避免因误用或不当使用而影响其精度。

#### 2.4 其他提高热工温湿度箱计量精度的技术措施

除了优化箱体结构和改进温湿度控制系统外,还可以采用提高传感器精度的技术手段。传感器是热工温湿度箱中最关键的部件之一,其精度直接影响到整个系统的计量精度。因此,建议采用高精度的传感器,并对传感器进行定期校准和维护,以确保其精度和稳定性。此外,还可以采用自动校准技术,通过与标准温湿度计进行比对,自动调整热工温湿度箱的温湿度控制系统,提高其计量精度和稳定性。

除了技术手段外,还探讨了热工温湿度箱的规范应用。在使用热工温湿度箱时,应注意避免温度和湿度的梯度效应,避免箱体内部的温度和湿度不均匀。此外,还应注意避免箱体内部的气流干扰和外部环境的影响,以确保测试结果的准确性和可靠性。同时,还应定期对热工温湿度箱进行校准和维护,以确保其计量精度和稳定性。

通过实验验证,提出的技术措施和规范应用建议均能有效提高热工温湿度箱的计量精度和稳定性。这些技术手段和应用建议为热工温湿度箱的精度提升提供了一定的理论和实践基础,对于满足工业领域对精确控温控湿的要求具有重要意义。

### 3 热工温湿度箱的规范应用

#### 3.1 热工温湿度箱的应用注意事项

在热工温湿度箱的应用过程中,需要注意以下几点:

(1) 在使用前对热工温湿度箱进行校准,以确保其计量精度符合要求;

(2) 在使用过程中,应该避免将热工温湿度箱暴露在强烈的电磁场或振动环境中,以免影响其测量精度;

(3) 注意热工温湿度箱的使用环境,避免在高温、高压或有腐蚀性气体的环境中使用,以免对热工温湿度箱造成损害;

(4) 在使用过程中,还应该注意热工温湿度箱的维护保养,定期清洁箱体和传感器,并检查温湿度控制系统的运行情况,以确保其正常工作;

(5) 最后,应该注意热工温湿度箱的存储和运输,避免

在运输过程中受到剧烈的震动或碰撞,以免对热工温湿度箱造成损坏。

只有在正确使用和维护的情况下,热工温湿度箱才能够保持其计量精度和可靠性,为实验研究提供准确的数据支持。

#### 3.2 热工温湿度箱的应用建议

热工温湿度箱是一种非常重要的实验设备,它在工业领域中的应用非常广泛。为了确保热工温湿度箱的计量精度和可靠性,需要注意以下几点建议:

(1) 需要在使用热工温湿度箱之前,对其进行充分的检查和校准。这包括检查箱体结构是否完好,传感器是否准确,温湿度控制系统是否正常等。只有在确保设备正常运行的情况下,才能保证实验结果的准确性;

(2) 需要在使用热工温湿度箱时,遵循正确的操作流程和方法。这包括正确设置温湿度参数,避免过度振荡和温度梯度等。同时,还应注意实验环境的影响,如避免阳光直射、风扇吹拂等;

(3) 需要定期对热工温湿度箱进行维护和保养。这包括清洁箱体、更换传感器、校准温湿度控制系统等。只有在设备保持良好状态的情况下,才能保证实验结果的准确性和可靠性。

热工温湿度箱的应用需要注意多个方面,包括设备本身的检查和校准、正确的操作流程和方法、以及定期的维护和保养。只有在遵循这些建议的情况下,才能保证热工温湿度箱的计量精度和可靠性,为实验结果的准确性提供保障。

#### 结语

对提高热工温湿度箱计量精度的技术措施进行了全面的探讨和实验验证。研究表明,通过优化箱体结构、改进温湿度控制系统、提高传感器精度等技术手段,可以有效提升热工温湿度箱的计量精度。同时,还提出了一系列规范应用的建议,以确保设备在实际操作中能够稳定可靠地工作。这些研究成果不仅为热工温湿度箱的精度提升提供了理论依据和实践指导,也为相关领域的科研和生产工作带来了实际的改进和效益。

#### [参考文献]

[1] 张炜. 电子皮带秤称重传感器灵敏度对散货计量精度的影响[J]. 衡器, 2024, 53 (01): 11-15.

[2] 张伟东, 王振杰, 杨滨, 等. 浅析影响速度式机械水表计量精度的因素[J]. 仪表技术, 2023, (02): 56-58+75. DOI: 10.19432/j.cnki.issn1006-2394.2023.02.013.

[3] 陈雪霞, 陈观金, 伍伟雄, 等. 温湿度箱不同湿度条件下温度分布实验研究[J]. 环境技术, 2024, 42 (03): 218-221.

[4] 张敏, 方健, 王勇, 等. 基于 ZigBee 无线通信的变电站端子箱温湿度传感器系统设计[J]. 制造业自动化, 2023, 45 (02): 169-174.