

《GB/T 2423.3 - 2006 试验 Cab: 恒定湿热试验方法》对试验箱的要求总结

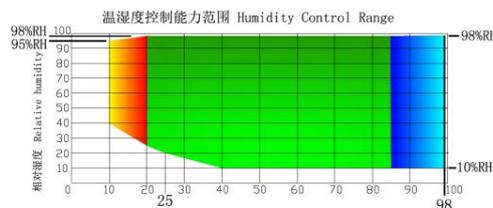


一、温湿度控制精度

1. 温度控制

- **范围:** 试验箱需能精准调控温度，常见的试验温度如 30℃、40℃等，其温度偏差应控制在 $\pm 2^\circ\text{C}$ 以内，比如设定温度为 40℃时，实际箱内温度应在 38℃至 42℃之间波动，以保证试验环境温度稳定，契合不同产品对恒定湿热环境的温度需求。
- **均匀性:** 箱内任意两点间的温度梯度在任意时刻都不应超过 $1^\circ\text{C}/\text{m}$ ，这意味着在一个长、宽、高均为 1m 的试验空间内，各角落温度差不能大于 1°C ，确保试验样品在不同位置都能处于相同温度环境，避免因局部温度差异导致试验结果出现偏差。
- **稳定性:** 短期温度波动要保持在 $\pm 0.5\text{K}$ 范围内，即温度在短时间内的变化不能超过 0.5°C ，这有助于维持箱内湿度稳定，因为湿度对温度变化较为敏感，微小的温度波动可能引发湿度的大幅变动。

2. 湿度控制



- **范围:** 湿度范围通常涵盖如 85% RH、93% RH 等，湿度偏差需控制在 $\pm 3\% \text{RH}$ 。例如设置湿度为 93% RH 时，箱内实际湿度应在 90% RH 至 96% RH 之间，为试验提供稳定的高湿度环境，模拟产品在高湿场景下的使用、贮存和运输环境。

- **均匀性:** 保证箱内各区域湿度均匀, 避免出现局部湿度过高或过低的情况, 防止因湿度不均导致试验样品局部受潮程度不同, 影响试验结果的一致性和准确性。
- **稳定性:** 湿度应能在试验过程中持续保持在设定范围内, 波动极小, 确保试验条件的恒定, 真实反映产品在恒定湿热环境下的性能变化。

二、风速控制要求

1. 风速范围设定: 试验箱内的风速应能精准调控, 对于大多数恒定湿热试验场景, 样品周围的气流风速需控制在 0.5 - 1.0m/s 之间。该风速范围既能确保湿热空气在箱内充分且均匀地循环, 让试验样品各部位均能接触到一致的温湿度环境, 又可避免因风速过快干扰样品自身的热湿交换过程, 保证试验结果的准确性与可靠性。例如, 在进行电子元器件的恒定湿热试验时, 稳定且适宜的风速能使元器件表面均匀地吸附湿气, 模拟出其在实际使用中可能遭遇的潮湿环境。

2. 风速均匀性保障: 箱内不同区域的风速均匀性至关重要。在试验箱工作空间的任一水平截面以及垂直截面上, 各点风速的相对偏差均不应超过 10%。这要求试验箱的风道设计科学合理, 循环风机的选型与安装位置恰当, 从而使湿热空气在箱内形成稳定且均匀的气流场。举例来说, 若试验箱内存在风速不均匀的情况, 在风速较大区域的样品可能会因湿气快速流动而导致受潮程度与其他区域不同, 进而使试验结果出现偏差, 无法真实反映产品在恒定湿热环境下的性能。

3. 针对不同样品的风速调整: 对于散热型试验样品, 风速应尽量维持在较低水平, 一般不超过 0.5m/s。这是因为散热样品自身会产生热量, 若风速过大, 会加速其热量散失, 改变样品周围的实际热环境, 影响对产品在实际使用场景下湿热耐受性的准确评估。相反, 对于非散热型试验样品, 可适当提高风速至 1.0 - 1.0m/s, 以加快湿热空气与样品之间的热湿交换速率, 促使样品更快达到并稳定在试验所需的温湿度状态, 提高试验效率的同时, 也能更真实地模拟其在实际环境中的湿热暴露情况。

三、结构与材质设计

1. 箱体结构

- **空间布局:** 试验箱容积至少为试验样品体积的 5 倍, 为试验样品提供充足空间, 保障样品与箱壁、样品之间有合理间距, 不阻碍湿热空气的循环流通, 使箱内温湿度均匀分布, 避免样品间相互干扰以及因空间局促导致温湿度场紊乱。
- **箱门设计:** 单开门或双开门设计应保证良好的密封性, 采用双层耐老化硅橡胶密封条, 防止箱内湿热空气泄漏, 维持稳定的试验环境, 同时方便试验人员操作, 便于放置和取出试验样品。
- **观察窗:** 箱门上需配备观察窗, 采用多层中空钢化玻璃材质, 内侧胶合片式导电膜加热除霜, 方便试验人员随时观察试验样品在湿热环境下的状态, 且不会因箱内湿气凝结影响观察效果。

2. 内部材质

- **内胆：**内胆通常选用 SUS304 不锈钢镜面板，这种材质具有良好的耐腐蚀性，不易被湿热环境侵蚀，且表面光滑，易于清洁，防止因内胆材质问题影响试验环境，避免杂质混入导致试验结果不准确。
- **风道及配件：**风道夹层内的加热器、加湿器、风叶等装置，应采用耐腐蚀、耐高温且不易变形的材质，确保在长期高湿度、高温环境下稳定运行，保障湿热空气的有效循环和温湿度的精准调控。

四、通风与气流循环

1. 通风系统

- **排湿通风：**试验箱应具备合理的通风口设计，能及时排出试验过程中产生的多余湿气，维持箱内湿度稳定，避免因湿气积聚导致湿度超出设定范围，影响试验准确性。
- **新鲜空气补充：**在必要时，可引入适量新鲜空气，保证箱内空气质量，同时防止因空气不流通导致局部温湿度异常，为试验提供更接近实际环境的条件。

2. 气流循环

- **循环方式：**采用强制对流循环方式，通过内置循环风道及长轴通风机，使箱内湿热空气形成稳定的循环气流，确保温湿度均匀分布在整個试验空间，避免出现气流死角，使试验样品各部位都能充分接触到相同温湿度的空气。
- **风速控制：**如前文所述，需严格控制风速，以满足不同类型样品的试验需求，保证试验结果的可靠性。

五、其他要求

1. 传感器配置

- **温湿度传感器：**在试验箱工作空间内合理布置多个温湿度传感器，实时精确监测箱内不同位置的温湿度数据，确保能准确反映箱内整体温湿度状况，为控制系统提供精准反馈，以便及时调整温湿度，保证试验环境的稳定性。
- **传感器精度：**传感器精度需满足试验要求，温度传感器精度可达 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，湿度传感器精度可达 $\pm 2\% \text{ RH}$ ，以保证采集的温湿度数据准确可靠，为试验结果的分析提供坚实基础。

2. 凝结水管理

- **排水系统：**试验箱需配备完善的排水系统，确保凝结水能够连续排出试验箱，且排出的凝结水如未净化不能重复使用，防止凝结水中的杂质重新进入箱内，影响试验环境，同时避免积水对试验箱内部结构造成损坏。

- **防滴漏设计：**试验箱内壁和顶部的凝结水不应滴落在试验样品上，可通过特殊的导流设计或在顶部设置集水槽等方式，引导凝结水流向排水口，防止水滴直接接触试验样品，避免因水滴造成样品局部受潮或短路等问题，影响试验结果。

3. 用水要求

- **水质电导率：**试验箱内用于产生湿度的水，其电导率应不超过 $20 \mu\text{S}/\text{cm}$ ，以保证加湿用水的纯净度，防止水中杂质在加湿过程中产生沉淀或对试验环境及样品造成污染，影响试验的准确性和可靠性。

4. 安装与使用便利性

- **安装架设计：**若使用安装架，应使试验样品与周围环境之间的温湿交换影响最小，安装架材质应不影响试验环境，且便于试验人员安装和固定试验样品，方便操作，同时保证试验样品在试验过程中的稳定性。
- **操作界面：**配备简洁直观的操作界面，方便试验人员设置温湿度参数、试验时间等，实时监控试验过程，查看温湿度数据、运行时间等信息，并能进行数据记录和导出，便于后续对试验数据进行分析总结。

总结

恒定湿热试验箱需在温湿度控制、风速调控、结构设计、通风循环、传感器配置、凝结水管理等多方面满足严格要求，为电工电子产品的恒定湿热试验营造精准、稳定、可靠的环境，助力准确评估产品在高湿度条件下的适应性和性能变化。

关于鼎准 TOPS

鼎准 TOPS 专注于环境试验设备研发与制造多年，公司的高低温湿热试验箱严格遵循 GB/T 2423.3 - 2006 等相关标准设计生产。产品具备高精度温湿度控制系统，能精准调控风速，采用优质结构与材质，拥有高效通风及气流循环系统，以及完善的凝结水管理和用水保障机制。

我们拥有专业的研发团队和完善的售后服务体系，从售前咨询到售后维护，为您提供一站式解决方案。若您有相关试验箱采购需求，欢迎联系我们，电话：0755-26478771，官网：www.sztops.cn，我们将竭诚为您服务，为您的试验工作保驾护航。