GB/T 2423.4-2008 试验 Db：交变湿热（12h+12h 循环）》对试验箱的要求

一、温湿度控制能力

1. 温湿度范围与精度

1.1 温度：试验箱需满足温度在 25℃ - 55℃之间循环变化，升温速率通常应控制在（0.7 - 1）℃/min，降温速率不低于（0.5－0.7）℃/min ，且温度偏差控制在 ±2℃。例如从 25℃升至 55℃，需在 30－43min 内完成，确保每个阶段的温度变化符合标准要求。

1.2 湿度：相对湿度在 93% RH 左右（高温阶段）与 95% RH 左右（低温高湿阶段）交替，湿度偏差不超过±3% RH ，保证不同阶段湿度稳定变化，模拟实际交变湿热环境。

2. 温湿度均匀性与波动性

2.1 均匀性：箱内任意位置的温度梯度不超过 1℃/m，湿度在不同区域差异极小，保证试验样品在各位置接受相同环境条件。

2.2 波动性：在每个温湿度稳定阶段，温度波动不大于 ±0.5K，湿度波动维持在合理范围，避免因环境参数大幅波动影响试验结果。

3. 升降温斜率及升降湿的程式斜率控制重要性

3.1 模拟真实环境：实际应用中，产品所处环境的温湿度变化往往是渐进的，并非瞬间达成。严格控制升降温斜率及升降湿的程式斜率，能够高度还原产品在自然环境、运输或存储过程中遭遇的温湿度渐变过程，使试验结果更贴近实际使用场景，从而准确评估产品的环境适应性和可靠性。例如，电子产品在运输过程中，可能会经历从低温仓库到高温户外的渐变过程，合理的斜率控制能模拟这一过程对产品性能的影响。

3.2 避免试验误差：若温湿度变化速率过快，样品表面与内部、不同部件之间可能会产生较大的温度或湿度梯度，导致局部应力集中，进而使试验结果出现偏差。例如，在湿度快速上升过程中，样品表面迅速受潮，而内部水分渗透较慢，这种差异可能会使产品过早出现故障，无法真实反映其在正常温湿度变化下的性能。稳定的斜率控制可确保样品均匀地经历温湿度变化，减少因非均匀变化带来的试验误差。

3.3 保护试验样品：对于一些对温湿度变化敏感的材料或产品，过快的温湿度变化可能会对其造成不可逆的损伤。例如，某些精密仪器中的光学元件在温度骤变下可能会产生热应力，导致镜片变形或涂层脱落；一些高分子材料在湿度快速变化时，可能会出现膨胀或收缩不均，引发材料开裂。合理的斜率控制能够避免这种因环境急剧变化对样品造成的损害，使试验能够在不破坏样品的前提下，有效评估其性能。

3.4 保证试验重复性：标准化的升降温斜率及升降湿的程式斜率控制，是保证不同实验室、不同批次试验结果可重复性的关键因素之一。统一的斜率标准使得试验条件具有可比性，便于科研人员和企业在不同试验环境下对产品性能进行准确对比和分析，从而提高试验数据的可信度和通用性。

二、风速控制要求

1. 风速范围设定

试验箱内样品周围气流风速需控制在 0.5 - 1.0m/s。合理的风速有助于湿热空气均匀循环，使样品各部位能充分接触到变化的温湿度环境，同时避免风速过大影响样品自身热湿交换特性。

2. 不同阶段的风速适应性

在升温、降温以及温湿度稳定阶段，风速需保持稳定且满足要求。例如在高温高湿阶段，稳定的风速可加速湿热空气与样品的热湿交换；在降温阶段，合适的风速有助于样品快速达到目标温度和湿度。

三、结构与功能设计

1. 箱体结构

1.1 空间布局：试验箱容积至少为试验样品体积的 5 倍，保证样品与箱壁、样品间留有足够间距，利于湿热空气循环，避免因空间局促导致温湿度分布不均。

1.2 密封与保温：采用双层耐老化硅橡胶密封条保证箱门密封，防止湿热空气泄漏；箱体具备良好的保温性能，减少热量散失，维持箱内温湿度稳定。

1.3 观察窗：箱门配备多层中空钢化玻璃观察窗，内侧导电膜加热除霜，方便试验人员随时观察样品在交变湿热环境下的状态。

2. 内部材质

2.1 内胆：选用耐腐蚀、易清洁的 SUS304 不锈钢镜面板，适应长期交变湿热环境，避免内胆材质受侵蚀影响试验环境。

2.2 加热、加湿与通风部件：风道内的加热器、加湿器、风机等采用耐高温、耐腐蚀材料，确保在频繁的温湿度变化中稳定运行，保障湿热空气循环和温湿度调控精准。

四、循环与控制性能

1. 温湿度循环控制

具备精准的程序控制功能，可按 12h＋12h 循环模式自动运行，准确控制每个阶段的温湿度变化时间、速率和保持时长。支持自定义编程，满足不同试验需求，包括对升降温斜率及升降湿程式斜率的灵活设定。j

2. 数据监测与记录

配备多个温湿度传感器，实时监测箱内不同位置环境参数；具备数据记录和存储功能，可记录整个试验周期的温湿度变化曲线，便于试验后对温湿度变化斜率等数据进行详细分析和追溯。

3. 安全保护机制

设有过热、过湿、漏电等保护功能，当温湿度超过设定范围或设备出现故障时，自动报警并停止运行，保障试验安全和设备完好。同时，在温湿度快速变化可能导致异常的情况下，保护机制也能及时介入，确保试验安全进行。

五、其他要求

1. 凝结水管理

1.1 排水系统：完善的排水系统确保凝结水及时连续排出，且未经净化的凝结水不可重复使用，防止杂质回流影响试验环境。

1.2 防滴漏设计：箱体内部结构设计避免凝结水滴落到样品上，可通过导流槽或集水槽将凝结水引导至排水口。

2. 用水要求

用于加湿的水，电导率不超过 20μS/cm，保证加湿用水纯净，防止水中杂质在箱内产生沉淀或影响试验环境及样品性能。

3. 操作便利性

操作界面：简洁直观的操作面板，方便设置温湿度循环参数、试验时间等；支持实时查看运行状态、温湿度数据等信息，并可导出数据，便于用户监控和调整升降温斜率及升降湿程式斜率等参数。

安装与维护：设备安装简便，且便于日常维护和检修，关键部件易于拆卸和更换，降低维护成本和难度。

总结

用于 GB/T 2423.4 - 2008 试验 Db 交变湿热（12h＋12h 循环）的试验箱，需在温湿度控制、风速调节、结构设计、循环控制、安全防护等多方面满足严格要求，特别是对升降温斜率及升降湿的程式斜率进行精准控制。通过模拟真实环境、减少试验误差、保护样品和保证试验重复性，为评估电工电子产品在此类环境下的性能和可靠性提供可靠保障。

关于“鼎准 TOPS”

“鼎准 TOPS”深耕环境试验设备领域 20 年，针对 GB/T 2423.4 - 2008 标准研发的交变湿热试验箱，配备高精度的温湿度斜率控制系统，可实现对升降温、升降湿速率的精确调节与稳定控制。专业的研发团队可根据客户需求定制个性化方案，完善的售后服务体系提供设备安装、培训、维护一站式服务。如需了解更多产品信息，欢迎致电 0755-26478771 或电邮：jon.zhang@sztops.cn 或访问官网 www.sztops.cn