

对于玻璃部分参数检测技术提高及样品处置探讨

李能

广州市市政工程试验检测有限公司

摘要：目前，节能检测验收作为项目检测验收的重要一环，已与地基、结构等分部一样形成独立的分部。根据国标《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019^[1]及广东省省标《广东省建筑节能与绿色建筑工程施工质量验收规范》DBJ 15-65-2021^[2]的要求，前者分为13个工程，后者分为19个工程，其中与玻璃相关的章节，都集中在幕墙和门窗。而针对玻璃的试验，如光学性能等很多参数已经非常成熟，所以本文主要集中在中空玻璃的露点试验、夹层玻璃的冲击性能试验，及其样品处置展开讨论。

关键词：检测技术；提效；环保

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.13.018

一、对露点试验提效的探讨

根据《中空玻璃》GB/T 11944-2012^[3]实验方法7.3.3试验设备，露点仪应满足：测量面为铜质材料， $\Phi(50\text{mm}\pm 1\text{mm})$ 、厚度0.5mm；温度测量范围可以达到 -60°C ，精度 $\leq 1^{\circ}\text{C}$ 。而在实际试验中，中空玻璃露点仪在工作中，由于受到外界环境的影响，导致其降温速率以及恒温状态时的温度稳定性降低。为了避免外界环境的影响，提高仪器的工作效率，降低生产成本的同时不影响实验结果的准确性，寻找一种保温机构进行改善。

根据《中空玻璃》GB/T 11944-2012试验方法7.3露点的要求：试样为制品或与制品相同材料、在同一工艺条件下制作的尺寸为 $510\text{mm}\times 360\text{mm}$ 的试样，数量为15块。单次试验需要轮换玻璃样品15片，随着更换样品次数增加，试验时间的增加，导致其再次降到 -60°C 时所需时间延长，并且在恒温状态下，其温度稳定性变差。所以该保温机构需兼顾在保温的同时，也易于放置和更换样品。

在研究的过程中，利用同样试验剩下的挤塑板、泡沫板等保温材料，对现有设备外形进行拼接加工，将设备测试部分紧密贴合在试验仓外围。降温过程完全封闭，加快降温速度。更换样品时开关保温机构舱门，操作方便，效果极佳。

二、对冲击性能试验提效的探讨^[4]

根据《建筑用安全玻璃 第3部分 夹层玻璃》GB15763.3-2009^[5]落球冲击剥落性能检测来评判夹层玻璃的安全性，试验室常用的落球冲击剥落性能检测设备是由减速电机通过钢丝绳带动载球的电磁装置在试验塔上下移动来控制落球高度。这种设备有几大难点：

1. 试验塔高6m，普通实验室内难以存放，设备放室外又会影晌设备的使用寿命，也难以达到温度要求。
2. 试验过程中，落球下落位置难确定是否在标准范围内，落球与试件距离难实时监测。
3. 试验后玻璃碎渣掉入试件框内难清理。
4. 设备无试验防护装置存在安全隐患。

改良装置（见图2.1、2.2）采用由电子系统控制的自动调整高度的落球架，通过电子系统控制落球架的升降来调整设备的高度，改良性能如下：

1. 本装置样品框底部设置可拆卸式滚轮，可随意移动性，如试验高度超过实验室高度时可将设备移至室外完成检测。
2. 本装置的样品框上部设置带盖子的密封箱体，盖子位于试样中心上方，大小与位置设置为落球刚好能落在标准要求范围内（以试样几何中心为圆心、半径为25mm的圆内）。箱体的盖子上有一根线，可通过这条线在试验时将盖子打开。箱体内设置温湿度控制系统，将设备移动至室外进行试验前可开启箱体內的温湿度控制系统，将箱体內玻璃温湿度控制在试验环境范围内（温度： $20^{\circ}\text{C}+5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度：40%~80%）内，钢球落下时

通过线将盖子拉开，钢球进入箱体落在玻璃上。由于盖子所覆盖区域较小，因此破碎的玻璃难迸射出来伤人，可有效预防试验过程中的迸射出的玻璃碎渣，保障了试验人员的人身安全。

3. 落球架上设置两个卡槽，两个卡槽的高度分别与两个钢球安装到落球架上时的底部高度一致，卡槽上插入钢板，钢板中心处贴上靶心。落球架上设置的激光测距仪垂直于钢板，与样品上表面高度一致。利用激光测距仪通过将激光打到钢板上的靶心，能有效随时准确测量落球高度，使检测更精准。

4. 设备样品框底部设置抽屉式垃圾收集装置，抽屉式垃圾收集装置底部第一层为厚塑料薄膜，第二层为软泡沫材质，第三层为钢材质，可避免钢球下落反弹，还可将试验后的玻璃碎渣垃圾收集后拆卸下来进行清理，使得垃圾清理更安全更方便。通过改良后此设备能实现设备高度可调、位置可移动、落球高度可随时测量、落球点在规定的范围内、试验垃圾易清理，试验人员安全更有保障。

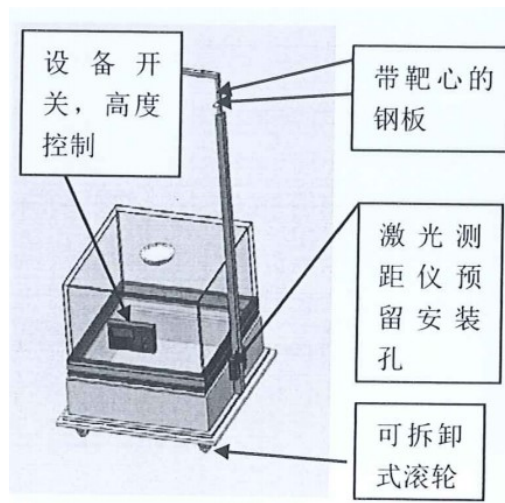


图2.2 侧面结构图

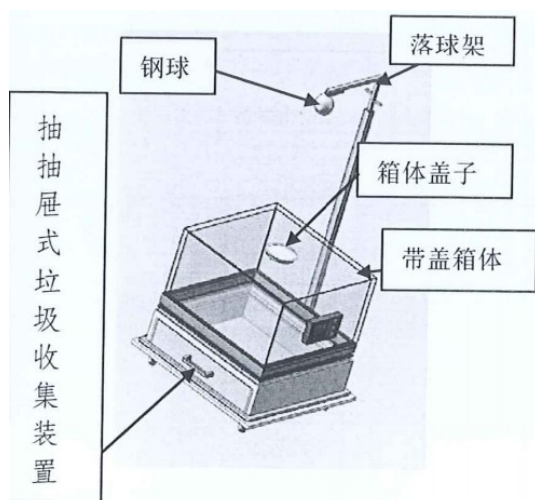


图2.1 正面结构图

三、对样品环保处置的探讨^[6]

根据《中空玻璃》GB/T 11944-2012试验方法7.3露点的要求：试样为制品或与制品相同材料、在同一工艺条件下制作的尺寸为510mm×360mm的试样，数量为15块。试验后，都是由检测机构自行处理。传统的处理方

式一般作为废料处理，需要额外的运输等费用。这既不符合绿色环保的理念，也不利于公司的运营。因此产生了玻璃样品的分析并循环使用，解决了玻璃样品的处理问题，有效地循环使用玻璃样品，降低玻璃样品后续处理费用，并且在此基础上进一步研究再次利用的方式。

目前玻璃制品的回收利用有几种类型：作为铸造用熔剂、转型利用、回炉再造、原料回收和重复利用等。但是玻璃废品若是通过将其粉碎或碎片化，经分类后再进行循环利用，其消耗的人力物力较大。

作为样品的玻璃，具有尺寸规整、气密和水密性能较好等特点，可以通过以玻璃样品的尺寸为基础，按照实际需求，对玻璃制品的框架进行设计，通过结构胶、固定装置等的辅助工具与玻璃装配，形成产品。该循环利用的方法直接再次利用玻璃样品，降低处理玻璃的费用及能源消耗。

利用方式可以以玻璃样品为基础，特定支架为辅，设计出玻璃茶几（见图3.1）和玻璃容器（见图3.2）。由于这类产品具有拆卸性，所以支架与玻璃所组成的产品具有一定的便携性，适用于户外以及现场的试验使用。与此同时，在场地环境的允许下，可以借鉴幕墙的知识，通过支架和硅酮结构胶及其他配件，建立出临时的小型可控温控湿房间（见图3.3）。

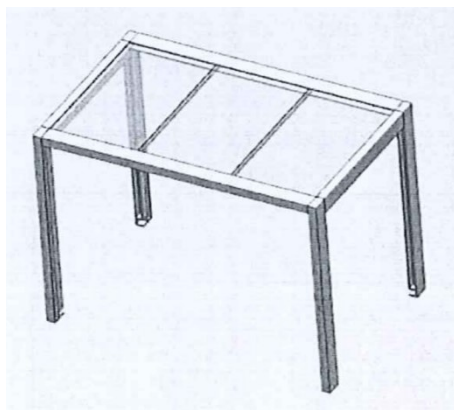


图3.1 茶几示意图

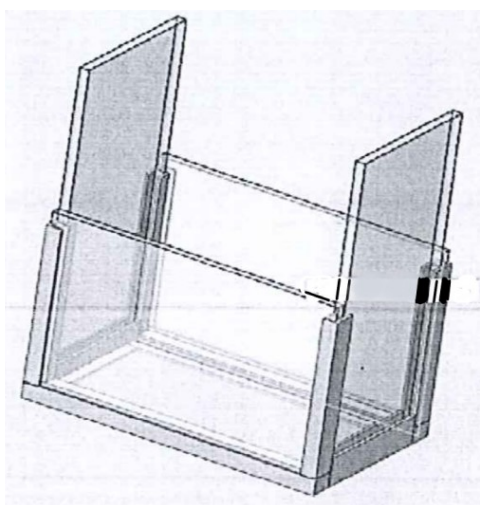


图3.2 玻璃容器

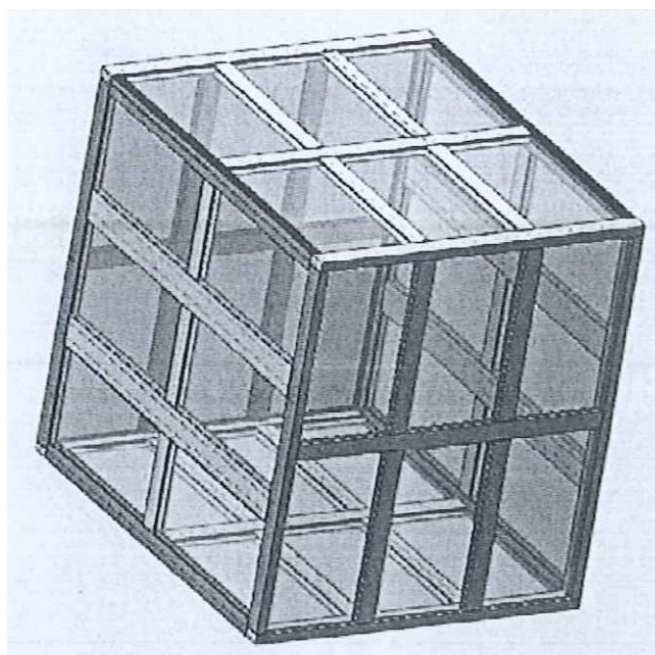


图3.3 密闭房间

该支架主要是安装与拆卸方便，在装配精度达到要求后，小型容器可以不需要额外加入加固装置进行固定使用；对于半永久或者永久装置，可以通过加固、打胶的方式进行固定。该支架主要结构使用“y”型和“H”型的支架、玻璃以及密封材料进行过盈配合，所需材料形状简单，装配容易，不仅适用于室内使用，还适用于户外使用。支架安装简单便捷，并且可以通过自己的需求，对支架进行切割，组装出实用性产品、适合大小的容器或小型空间。

四、结语

检测工作的核心，是数据准确，满足规范要求。但在此之上，需要无数检测工程师为之进行探索，探索出一条既满足要求，又能不断提效保质的可行之路。本文只选取了近几年中，在玻璃检测上的一些体会进行凝结，仍需不断探索和提高。

参考文献

- [1] 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411-2019;
- [2] 《广东省建筑节能与绿色建筑工程施工质量验收规范》DBJ 15-65-2021;
- [3] 《中空玻璃》GB/T 11944-2012;
- [4] 叶琳芳；李能；官日荣；黄俊华；吕杨；张卓伟 一种高度可调的移动式玻璃抗冲击检测装置 2020年05月05日 ZL 2019 2 0910004.1 CN 210465102 U;
- [5] 《建筑用安全玻璃 第3部分 夹层玻璃》GB15763.3-2009;
- [6] 黄俊华；李能；叶琳芳；官日荣；吕杨；张卓伟；邓建奇 一种便携式可拆卸养护箱 2020年06月23日 ZL 2019 20909891.0 CN 210815168 U.