



第十一届中国标准化论坛
The 11th China Standardization Forum

市场践行标准化
Market Fulfilling Standardization

“中光防雷”杯

论文集

Proceedings

中国标准化协会

China Association for Standardization

2014.9



515	标准化在节能减排中的作用	常 诚
517	打造服务标准化 实现服务品牌化	王艺樵
519	后勤服务企业统计指标标准管理思考	翟凤军 尤 丽
522	巧用“标准杠杆”撬动“资本魔方”	张建忠
526	加强标准化管理 提升企业管理水平	祝 赫 刘东栓
528	建立“全科医疗培训”标准 提升社区医疗服务质量	姜文娟 于 颖
534	浅谈安全质量标准化与质量安全管理体 系	姜 超
536	劳动定额标准化与企业管理科学化	林 涛
540	标准化对于企业发展的意义	张 杰
542	后勤服务企业如何开展班组标准化创建工作	刘明辉
545	浅论企业标准化管理	王 颖
547	物业服务标准化工作的发展对策与措施	袁 雷
549	推行目标成本提升企业价值	贾俊杰
552	化工企业实时数据库系统标准编制和装置 KPI 设计标准化	苏岳龙 于凤琴 马天明
558	标准化工作对宁国耐磨铸件产业发展的 促进作用简析	张毅 高 杰
563	制药企业建立标准体系的关键问题研究	李宁 朱 荣 杨立昊
567	对企业落实食品安全标准化工作的思考	王昭祯
572	塔城市优质小麦栽培技术规程的制定	舒雅琼
576	青浦区水稻标准化示范区建设初探 ——以农优粮食种植专业合作社为例	顾芹芹 蒋其根 胡大明 郑超 陆强
579	家具力学性能标准化研究及检测设备创新性研发	许俊 陈光明
585	上海长江河口科技馆旅游标准化创新之路	刘海玲
589	婴幼儿软背带(袋)的标准浅析	许 蕾
594	能源效率标准的市场准入发展趋势分析	吴 舒

家具力学性能标准化研究及检测设备创新性研发

上海市质量监督检验技术研究院

许俊, 陈光明

摘要: 本文介绍了家具力学性能检测系列标准的7项标准内容, 阐述了家具力学性能标准化的科学性、先进性, 适用性研究原则, 全面论述了格式编写、设备要求、试验原则、试验对象及试验方法等5方面内容, 同时对检测设备进行了创新性研究, 设计了符合标准需求的家具检测用力学性能综合试验机, 并对今后家具力学性能的标准化研究和检测设备进行了展望。

关键词: 家具; 力学性能; 标准化; 创新; 研发

1 力学性能系列标准

GB/T 10357《家具力学性能试验》(所有部分)系列标准, 是我国上个世纪八九十年代制定的第一批家具力学方法标准, 规定了家具产品的强度、耐久性、稳定性的测试方法。GB/T 10357《家具力学性能试验》分为七个部分, 分别为:

第1部分: 桌类强度和耐久性: 规定了桌类强度和耐久性试验方法, 适用于家庭、宾馆、饭店等场合使用的各种桌类家具; 第2部分: 椅凳类稳定性: 规定了直背椅、凳类家具的两种稳定性试验方法: 实验法和计算法, 适用于家庭、宾馆、饭店等场合使用的各种直背椅、凳类家具, 以及调节成直背状态的躺椅和靠背可倾式座椅; 第3部分: 椅凳类强度和耐久性: 规定了各类椅、凳的强度和耐久性的试验方法, 适用于家庭、宾馆、饭店等场合使用的各种椅、凳类家具; 第4部分: 柜类稳定性: 规定了柜类稳定性的试验方法, 适用于各种单件柜类家具的出厂成品; 第5部分: 柜类强度和耐久性: 规定了柜类家具的强度和耐久性的试验方法, 不包括墙体和墙体上固定柜体附件的强度和耐久性; 第6部分: 单层床强度和耐久性: 规定了单层床强度和耐久性试验方法, 适用于家庭、旅馆等场合供成人使用的硬铺面单层床; 第7部分: 桌类稳定性: 规定了桌类家具加载稳定性的试验方法, 适用于与地面、建筑物、家具等没有固定连接的桌类家具。

该系列标准在制定时, 大部分参考采用了国际ISO家具标准的技术内容, 具体采标情况见表1, 同时结合我国家具产品市场的实际情况进行了部分技术指标调整。

表 1

标准编号	标准名称	采用标准	一致性程度
GB/T 10357.1-1989	家具力学性能试验 第1部分: 桌类强度和耐久性	ISO/DIS 8019:1986,	IDT 等同采标

GB/T 10357.2-1989	家具力学性能试验 第2部分： 椅凳类稳定性	ISO 7174-1: 1988,	NEQ 非等效采标
GB/T 10357.3-1989	家具力学性能试验 第3部分： 椅凳类强度和耐久性	ISO 7173: 1988,	IDT 等同采标
GB/T 10357.4-1989	家具力学性能试验 第4部分： 柜类稳定性	ISO 7171: 1988,	IDT 等同采标
GB/T 10357.5-1989	家具力学性能试验 第5部分： 柜类强度和耐久性	ISO 7170: 1986,	MOD 修改采标
GB/T 10357.6-1992	家具力学性能试验 第6部分： 单层床强度和耐久性	/	/
GB/T 10357.7-1995	家具力学性能试验 第7部分： 桌类稳定性	ISO 7172: 1988,	NEQ 非等效采标

该系列国家标准广泛应用于家具产品，成为了众多家具产品标准中的引用标准，自发布实施 20 多年来，对家具类力学性能的检测、产品质量的保证、家具产品市场的监管做出了巨大贡献。

2 研究的主要原则

随着我国家具行业的不断发展，家具产品的不断推陈出新，特别是家具产品在原材料、结构和款式上都有了很大的革新，然而评定家具产品安全的力学性能系列标准沿用至今已 20 多年了，却一直没有更新，因此，研究修订新的家具力学性能检测方法已是刻不容缓的事情了，一方面是为了适应家具国内外市场发展的需要，另一方面也是为了进一步提高我国家具力学检测方法标准的能级，积极与国际标准水平同步接轨，此次的家具力学性能标准化原则主要有以下几点：

1) 科学性原则

本系列标准的研究遵循科学性原则，在对原有的方法标准进行修订，必须要对家具类产品市场做了充分的调研和分析，参照的国内和国际相关的先进标准，且对桌类、椅凳类、柜类、床类家具产品的力学检验项目的验证试验进行分析和处理，并向生产企业、消费者、大专院校、检测机构等各个方面征求意见，并对返回意见进行认真的商讨和验证，才能达成共识，研究出科学性的家具力学性能检验方法。

2) 先进性原则

本系列标准的研究遵循先进性原则，该系列标准在修订过程中也应参照国际国外先进标准，吸取国外先进标准中的技术优点，并结合原有的标准及我国家具市场上产品的特点，进行一定的消化吸收，使研制的标准具有更广泛的应用性，一旦满足我国家具力学性能标准的家具产品也能适应国际家具市场，使新标准具有国际先进水平。

3) 适用性原则

本系列标准的研究遵循适用性原则,为了使新研制的标准内容更容易被广大生产企业和相关政府监管部门接受,便于本系列标准的实施,标准在研究过程中,也应充分考虑本国产品的实际情况,广泛关注家具产品生产商和使用者的意见,并就家具产品在强度、耐久性、稳定性等各个检测项目做了大量验证的数据,确保大部分性能优秀的产品都能满足该标准的测试要求,同时将督促不符合力学性能规定的家具产品进行设计调整和工艺整改,使本标准具有较好地可操作性。

3 力学性能标准化研究

3.1 格式编写

此次的力学性能标准化研究在标准的编写格式上更为规范。GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写》规定了标准结构、起草表述规则和编排格式,并给出了有关表述样式。我国家具力学性能系列标准属于上个世纪80、90年代的老标准,标龄较长,其中许多的编写格式已不符合GB/T 1.1-2009的规范要求,例如标准化专利的说明、规范性引用文件的表述、图表的编写和排版、语句描述的陈述形式等内容都需要更新和补充。根据GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写》编制标准。

因此,此次力学性能检测方法的研究在编写格式上严格按照GB/T 1.1-2009的要求,而且全系列标准做到内容编排的统一性,标准主要内容包括:范围、试验设备与条件、试件、定义和术语、好、试验步骤、试验结果评定及检验报告等,与我国近年来制定的家具国家标准格式保持良好的同步性和衔接性。

3.2 设备要求

此次的力学性能标准化研究在试验设备要求上更为严格。家具力学性能检测主要是强度、耐久性、稳定性等3方面检测内容,涉及的试验设备包括:加载垫、加力器、冲击器、砝码、挡块等,在此次研究过程中,对试验设备提出了以下更高的要求。

1) 设备加载稳定

实验室在进行家具力学性能检测时,检测结果往往与试验时的加载有一定关系,一旦试验设备产生额外加载将对试验结果造成偏差,影响产品的性能。此次研究中强调了在进行静载强度试验时,加载速度应尽量缓慢,确保附加动载荷小到可忽略不计的程度;在进行耐久性试验时,加载速度也应保持匀速缓慢,确保试件无动态发热。

2) 设备细节调整

准确的检测结果往往与检测仪器的精密程度是密不可分的。此次研究过程中,在部分试

验设备中增加了设备的精度要求,如在单层床强度和耐久性检测中,增加了设备的尺寸精度、力值精度、质量精度等;在椅凳类强度和耐久性检测中,针对椅背倾斜的特点,增加了角度精度和加载垫的位置精度,保证了结果更可靠。

3) 设备外形设计

家具力学性能检测试验是模拟家具在正常使用和习惯误用时,各部位受到一次性或重复性载荷的条件下具有的强度或承受能力的试验,试验设备的设计也是根据这一原则设计的。此次研究过程中,桌类强度和耐久性试验的加载垫要求改为:直径为100mm、光滑表面的刚性圆盘,边缘以半径12mm倒圆,增加了设备的倒圆要求,把原标准的方形加载垫改为圆形加载垫,因为现在几乎所有的加载垫大多为圆形,易于保证加工精度,加载时更均匀,边缘也不容易产生应力。

3.3 试验原则

此次的力学性能标准化研究在试验原则设定上更为科学。对于大部分家具力学性能检测的试验原则,是基于产品的日常使用经验总结而得。随着近年来,家具产品的设计和工艺调整,原有的部分试验原则已逐渐落伍,不太适应市场发展的需要,因此,在此次研究过程中,也对试验原则进行了调整和改进。

在柜类稳定性试验过程中,创新性地提出了稳定性适用原则,即只有在满足稳定性测试条件下的柜类产品才做稳定性试验。在日常生活中,柜从功能上分有:大衣柜、书柜、厅柜、床头柜、鞋柜、文件柜等,从摆放形式分有:吊柜、挂柜、独立柜等。传统的安全角度看,不同的柜类在适用时都不应倾翻的。但在实际使用中,高大型的柜子如大衣柜和书柜等的危险性要远远高于低矮小的床头柜。因此,此次研究确定了柜类稳定性能的试验原则:只有当柜高大于600mm,且重心(用米表示)和总质量(用公斤表示)相乘大于6时做柜子稳定性试验,但小于等于6时需做空载稳定性试验,因为空载时,柜类较易被搬动,防止人们误用时产生危险。试验原则的更新也使得家具力学性能检测标准化更具操作性和科学性。

3.4 试验对象

此次的力学性能标准化研究在试验对象上更全面。家具力学性能检测的对象是家具产品,各个功能零部件则是具体操作的加载部位,此次研究在具体试验加载部位上较原标准进行了一系列的改进。

在原标准中的桌类强度和耐久性试验中,试验对象仅仅考虑了规则形桌面的桌类产品,即方桌、长方形桌、圆桌。现代生活的多样性,使得越来越多的消费者选择个性化的产品,家具市场上也出现了大量的不规则桌面的桌类产品,而该类产品在原标准中没有涉及,此次

研究将其列为试验对象之一，增加了桌面为不规则形状时的桌面水平静载荷试验方法和水平耐久性试验方法。

柜类家具产品稳定性试验中增加了搁板稳定性试验，家具柜类产品中有相当一部分的搁板都做成活动式，而且没有任何配件固定及限位设计，从而造成消费者在使用柜时，搁板被带出或倾翻引起危险。引导市场柜类产品的搁板配有相应的固定结构和装置，确保产品的使用安全。此外，挂柜、吊柜等固定柜类产品，主要依靠吊码等连接件与建筑结构相连，因此为保证稳定性安全，也应检测试件是否倾翻，同时也要对连接件的松动损坏情况检测。

此外，椅凳类产品也根据产品需求，相应地增加了脚部横档/支托、腿部支托的试验、扶手耐久性试验、座面前沿静载荷试验。

3.5 试验方法

此次的力学性能标准化研究在试验方法上更合理。针对于家具产品桌类、椅凳类、床类的特性，提出了更加科学的修改建议。

特别是在椅凳类稳定性试验中，修改了试验椅背角度可调节的椅子时背斜角的要求，将背斜角调整到 $100^{\circ} \sim 110^{\circ}$ 改成把椅子的靠背调整到最竖直位置。原因是考虑到对于椅背角度可调节的椅子，椅背固定的位置不同，背斜角也不同，将影响到稳定性，所以建议进行椅凳类稳定性试验时，特别是测试椅背角度可调节的椅子时，将椅子的靠背调整到最竖直位置，以保证试验的科学性。

在进行柜类稳定性试验时，又同时考虑到了柜类产品在空载和加载时不同的力学性能，分别进行试验。尤其是在加载时，对于各类产品的负载进行了详细的说明，见表2。

表 2

部件	载荷要求
所有水平贮存区域，如搁板、折板、底板等	0.325 kg/dm ²
净高≤100 mm的拉篮、抽屉等推拉构件	0.2 kg/dm ³
100 mm<净高<250 mm的拉篮、抽屉等推拉构件	(0.2667 -0.0667H) kg/dm ³ (H用分米表示)
净高≥250 mm的拉篮、抽屉等推拉构件	0.1 kg/dm ³
吊杆或挂衣棍	2 kg/dm
吊挂的文件袋	1.25 kg/dm

4 检测设备创新性研发

4.1 设计思路

标准的修订带来的一个问题就是原有的检测设备不能满足新标准的要求，监管部门需要及时更新检测设备，以确保检测的科学性、准确性和及时性，从而为家具行业的持续健康、

高速发展提供技术支撑和保障。结合新标准的要求,本研究创新性地设计了一种家具检测用力学性能综合试验机。

家具的力学性能主要包括产品的稳定性、强度和耐久性,稳定性试验一般为单次加载,强度试验为单次或者多次加载,耐久性试验需反复加载,加载次数少则几千次,多则数万次及以上。因此,耐久性试验设备在功能上尽量不应包含强度和稳定性试验,除非是分开的两个工位且分别有对应的加载装置,否则耐久性试验就会和冲击、稳定性试验在时间上相互干扰。

本文设计的家具检测用力学性能综合试验机将家具力学性能相关国家标准中功能上相似、试验次数少的检测项目进行整合,使其在同一台设备上实现,共用同一个机架和平台,可以在不影响设备使用寿命和不增加操作难度的情况下,满足检验机构实际的业务要求,提高单台检测设备的标准覆盖能力,更符合质量监督检验机构的实际需求。

4.2 综合试验机设计

结合对家具力学性能的标准化标准,对综合试验机架的空间布局、执行部件的选型、加载部件的挂载方式、升降系统等进行了综合考虑和合理化设计,力求在避免试验项目之间相互干扰的前提下,增加试验设备的操作简便性。下面分别对该综合试验机涵盖的检验项目中,具有代表性试验项目的检测装置进行重点分析和介绍。

1) 抗冲击测试装置

家具力学性能试验系列国家标准涉及了桌类、椅凳类和床类的抗冲击试验,冲击试验要求能够精确地控制冲击的高度,精度 $\pm 0.5\text{mm}$ 。为此,在设计中引入了步进电机和丝杆螺母副。步进电机提供升降系统所需的动力,并实现位移的控制。

试验装置对软硬座面冲击试验进行了区分,如果椅、凳为软座面时,应通过小型座面加载垫对座面施加载荷,并以因加载下陷后的表面作为调节冲击高度的起点,然后通过升降系统调节冲击高度,开始往复冲击。因此,软座面椅凳的座面冲击试验比桌床冲击试验需要一个力值测量装置,用来确定冲击高度的起点。

2) 水平静载荷加载装置

传统的家具力学性能试验机的加载装置一般都是由气缸来实现,但是当试验机覆盖的试验项目较多的情况下,如果要满足所有试验项目的力值输出要求,需要的气缸数量较多,会带来机柜体积过大、控制繁琐,布线复杂,气管杂乱等问题。

为此,在设计综合试验机的时候引入了电缸,它可以精确的控制出杆的速度,进而实现拉压力的精确控制,避免了气缸位移控制和加载力值误差较大的先天不足,并且能够实现

宽范围内任意力值的输出，大量减少气缸的数量，使实验设备更加简便易用。此外，电缸的运行成本仅是气缸的三分之一左右，气缸是利用电力让压缩机制造出压缩空气，通过气管将压缩空气送到气缸中转换为直进力，能耗较大；而电缸则是将利用电力工作的马达旋转扭矩直接通过机械方式转换为直进力，所以能耗较气缸要小的多。

该装置主要由移动小车、电缸、力传感器、加载垫、同径直角型夹具和支柱组成。控制器、电缸和力传感器组成一个闭环控制系统，实现力值宽范围输出和精确加载。同径直角型夹具和支柱组成的结构保证了水平加载设备产生的力应可以在需要与水平线成角度成倾斜。整个加载装置设计成可以动的小车，操作方便，加载灵活。

3) 稳定性测试装置

家具力学性能实验中涉及有多个稳定性试验项目，加载的方式一般分为 3 类：水平加载；垂直加载；水平和垂直同时加载。标准要求加载设备可按规定值或渐增值对试件进行垂直加力或水平加力，力值的输出可以通过电缸或者气缸（特定的力值）配以特殊的夹具来实现。该装置主要由加载装置、限位块、夹具和型材架组成，满足标准中的加载要求，通过两侧的夹具可以调节加载装置的离地高度。

5 结束语

家具力学性能的标准化研究是适应我国家具产品在国内外市场发展的需要，一方面进一步提高了我国家具力学性能检测方法标准的能级，积极与国际标准水平同步接轨；另一方面也能保证标准能及时地适应行业的发展需求，能保证不同类型的家具产品质量，保障消费者的使用安全和合法权益。同时，符合标准要求的检测设备是检测结果科学、准确的重要保障，笔者希望在今后的研究过程中检测设备能有更加科学合理的设计，为提高质量监督检验部门的技术水平方面起到积极的作用。