

DOI: 10.12326/j.2096-9694.2020169

国内外家具表面漆膜理化性能试验方法标准 对比分析

汪进, 李文忠, 沈国峰

(上海市质量监督检验技术研究院, 上海 201114)



摘要: 分析我国家具表面漆膜理化性能试验方法标准体系的构成, 并与ISO和EN标准进行技术内容的差异比较, 为我国家具表面漆膜理化性能试验方法标准的修订提供参考。

关键词: 家具表面漆膜; 试验方法; 标准

中图分类号: TS657; G255.54

文献标识码: B

文章编号: 2096-9694 (2021) 05-0077-07

Comparative Analysis of National and Overseas Standards of Test Methods for Physical and Chemical Properties of Paint Films for Furniture Surfaces

WANG Jin, LI Wen-zhong, SHEN Guo-feng

(Shanghai Institute of Quality Inspection and Technical Research, Shanghai 201114, China)

Abstract: The composition of the national standard system of test methods for physical and chemical properties of paint films for furniture surfaces were analyzed. The differences of technical contents in ISO and EN standards were stated in order to provide references for revising the national standards of test methods for physical and chemical properties of paint films for furniture surfaces.

Key words: paint films for furniture surfaces; test method; standard

家具表面漆膜理化性能试验方法标准是检验家具产品质量的重要标准, 广泛应用于家具表面漆膜的研究、检验和生产等领域。我国现行的多项家具表面漆膜理化性能试验方法标准制修订时采用了ISO标准和EN标准。ISO标准、EN标准分别由国际标准化组织 (ISO)、欧洲标准化委员会 (CEN) 制定, 近年来部分标准已修订, 而我国家具表面漆膜理化性能试验方法标准尚未及时修订, 未能及时与国际先进标准保持一致。国内学者对国内外家具和木材类产品的标准进行了比较研究, 分析了不同标准体系和内容的差异, 建议吸收ISO标准和EN标准中先进

且适合我国国情的部分, 对我国现有标准进行整合修订^[1-10]。为了适应家具行业的发展, 使我国家具标准与国际标准接轨, 减少技术性贸易措施的限制, 笔者通过比较分析我国标准与ISO标准、EN标准在家具表面漆膜理化性能试验方法方面的差异, 为我国相关标准的修订提供参考。

1 标准体系

1.1 归口管理概况

欧美国家家具产业发展较早, 家具标准化工作更为成熟, ISO与CEN之间存在着技术合作协议 (维也纳协议), ISO标准基本上参照欧洲标准制修订。ISO家具标准由ISO的家具标准化技术委员会 (ISO/TC 136) 归口管理, 目前该委员会下设椅类、桌类、柜类、床类、儿童家具、床垫、

收稿日期: 2020-11-24; 修改日期: 2021-03-26

基金项目: 国家市场监督管理总局科技计划项目“我国家具表面漆膜耐磨性检测方法优化研究及国际标准研制” (2019MK020)。

作者简介: 汪进 (1984—), 男, 高级工程师。Email: wangjinwinners@163.com

家具表面、家具五金、IEC/TC 61 合作咨询等 9 个工作组。欧洲家具标准由 CEN 家具技术委员会 (CEN/TC 207) 归口管理, 目前该委员会下设民用家具、儿童家具、办公家具、户外家具、非民用家具、教育家具、家具表面、家具五金、测试方法、家具循环利用等 10 个工作组。ISO/TC 136 和 CEN/TC 207 的秘书处都由意大利标准化协会

(UNI) 承担。我国标准由 SAC/TC 480 全国家具标准化技术委员会归口。相比之下, 我国家具标准体系起步晚, 但发展迅速。

1.2 标准构成

我国家具表面漆膜理化性能试验方法标准为一个系列 (共 9 项), 均为推荐性国家标准 (GB/T), 与之对应的现行 ISO 或 EN 标准列于表 1。

表 1 家具表面漆膜理化性能试验方法标准
Tab.1 Test method standards for physical and chemical properties of furniture surface paint film

序号	我国标准	ISO 标准	EN 标准
1	GB/T 4893.1—2005 家具表面耐冷液测定法	ISO 4211:1979 Furniture — Assessment of surface resistance to cold liquids	EN 12720:2009+A1:2013 Furniture — Assessment of surface resistance to cold liquids
2	GB/T 4893.2—2020 家具表面漆膜理化性能试验第 2 部分:耐湿热测定法	ISO 4211—2:2013 Furniture — Tests for surface finishes — Part 2: Assessment of resistance to wet heat	EN 12721:2009+A1:2013 Furniture — Assessment of surface resistance to wet heat
3	GB/T 4893.3—2020 家具表面漆膜理化性能试验第 3 部分:耐干热测定法	ISO 4211—3:2013 Furniture — Tests for surface finishes — Part 3: Assessment of resistance to dry heat	EN 12722:2009+A1:2013 Furniture — Assessment of surface resistance to dry heat
4	GB/T 4893.4—2013 家具表面漆膜理化性能试验第 4 部分:附着力交叉切割测定法	ISO 2409:2020 Paints and varnishes — Cross—cut test	
5	GB/T 4893.5—2013 家具表面漆膜理化性能试验第 5 部分:厚度测定法	ISO/TS 19397:2015 Determination of the film thickness of coatings using an ultrasonic gage	
6	GB/T 4893.6—2013 家具表面漆膜理化性能试验第 6 部分:光泽测定法	ISO 2813:2014 Paints and varnishes — Determination of gloss value at 20°, 60° and 85°	EN 13722:2004 Furniture — Assessment of the surface gloss
7	GB/T 4893.7—2013 家具表面漆膜理化性能试验第 7 部分:耐冷热温差测定法		
8	GB/T 4893.8—2013 家具表面漆膜理化性能试验第 8 部分:耐磨性测定法	ISO/DIS 4211—5 Furniture — Tests for surfaces finishes — Part 5: Assessment of resistance to abrasion	EN 15185:2011 Furniture — Assessment of the surface resistance to abrasion
9	GB/T 4893.9—2013 家具表面漆膜理化性能试验第 9 部分:抗冲击测定法	ISO 4211—4:1988 Furniture — Tests for surfaces — Part 4: Assessment of resistance to impact	
10			EN 13721:2004 Furniture — Assessment of the surface reflectance
11			EN 15186:2012 Furniture — Assessment of the surface resistance to scratching
12			CEN/TS 16611:2016 Furniture—Assessment of the surface resistance to microscratching

家具表面漆膜理化性能试验方法 ISO 标准主要包括 8 项: 其中 ISO 家具标准体系 (ISO 4211 系列) 5 项, 涉及耐冷液、耐湿热、耐干热、抗冲击、耐磨性等试验方法; 非 ISO 家具标准体系的标准 3 项, 包括 ISO 2409: 2020 (漆膜附着力交叉切割测定法)、ISO/TS 19397: 2015 (漆膜厚度测定法)、ISO 2813: 2014 (漆膜光泽测定法)。

EN 标准 8 项, 包括耐冷液、耐湿热、耐干热、光泽、耐磨性等测定法标准。其中表面反射率、耐刮擦性、耐微划痕的试验方法标准 (表 1 中 10~12), 是我国 GB/T 标准体系和 ISO 标准体系中缺乏的。

在家具表面漆膜理化性能试验方法标准方面, 我国第一批系列标准发布于 1985 年, 其中耐冷液、

耐湿热、耐干热、附着力交叉切割测定法等4项标准的制定，主要参考了当时的ISO标准和英国标准。厚度、光泽、耐冷热温差、耐磨性、抗冲击测定法等5项标准的制定，结合了我国环境和习惯，以及家具实际使用情况，没有参考当时的ISO标准和EN标准。

2001年我国加入WTO后，为适应国际贸易发展，减少技术性贸易措施带来的影响，分别在2005年、2013年主要采用了ISO标准和EN标准对国标进行了修订，其中GB/T 4893.1—2005《家具表面耐冷液测定法》非等效采用EN 12720:1997 “Furniture — Assessment of surface resistance to cold liquids”，GB/T 4893.2—2005《家具表面耐湿热测定法》非等效采用ISO 4211—2:1993 “Furniture — Tests for surface finishes —Part 2: Assessment of resistance to wet heat”，GB/T 4893.3—2005《家具表面耐干热测定法》非等效采用ISO 4211—3:1993 “Furniture — Tests for surface finishes — Part 3: Assessment of resistance to dry heat”，GB/T 4893.4—2013《家具表面漆膜理化性能试验 第4

部分：附着力交叉切割测定法》修改采用ISO 2409: 2007 “Paints and varnishes — Cross-cut test”，GB/T 4893.6—2013《家具表面漆膜理化性能试验 第6部分：光泽测定法》修改采用ISO 2813:1999 “Paints and varnishes — Determination of gloss value at 20°, 60° and 85°”。但是上述ISO标准和EN标准近年来已经陆续修订，而对应的国标并没有及时采用最新标准。

《国家标准化体系建设发展规划（2016—2020年）》中指出，“中国标准”国际影响力和贡献力要大幅提升，迈入世界标准强国行列。2018年由我国主导起草的ISO耐磨性试验方法标准ISO/DIS 4211—5在上海成功立项，以我国标准和EN标准为基础进行制定，实现了我国制定家具表面理化性能试验方法ISO标准的突破。

2 标准技术内容差异与分析

2.1 耐冷液测定法

三项关于家具表面耐冷液标准（GB/T、ISO和EN标准）的主要差异列于表2。

表2 家具表面耐冷液测定法GB/T、ISO和EN标准的主要差异
Tab.2 The main differences among furniture standards of GB/T, ISO and EN in assessment of surface resistance to cold liquids

标准	试样预处理条件	清洁剂和消毒剂配比	结果评定
GB/T 4893.1—2005	试样在(23±2)℃、(50±5)%环境中存放≥48 h	规定清洁剂采用GB 9985—2000中要求的洗涤剂。未规定消毒剂配比	1级:无可视变化 2级:仅当光线照射到试验表明或十分接近印痕处,反射到观察者眼中时,有轻微可视的变色、变泽,或不连续的印痕 3级:轻微印痕,在数个方向上可视,例如近乎完整的圆环或圆痕 4级:严重印痕但表面结构还没有较大改变 5级:严重印痕,表面结构被改变,或表面材料整个或部分地被撕开,或纸片粘附在试验表面
			5级:同国标的1级 4级:同国标的2级 3级:同国标的3级 2级:同国标的4级 1级:同国标的5级
ISO 4211:1979	试验前试样先在温度>15℃的环境中存放≥4周;再在(23±2)℃、(50±5)%环境中存放≥1周	规定了清洁剂和消毒剂成分及其百分比	5级:无变化,试验区域与相邻区域无法区分 4级:轻微变化,仅当光源投射到试验表面,光线反射到观察者眼中时,试验区域与相邻区域可区分,如褪色、光泽和变色 试验表面结构没有变化,如变形、膨胀、纤维突起、开裂、鼓泡 3级:中度变化,在数个方向上试验区域与相邻区域可区分,如褪色、变泽和变色 试验表面结构没有变化,如膨胀、纤维突起、开裂、鼓泡 2级:明显变化,在所有可视方向上可见试验区域与相邻区域可明显区分,如褪色、变泽和变色,并且/或者试验表面结构上有轻微变化,如膨胀、纤维突起、开裂、鼓泡 1级:严重变化,试验表面结构明显改变;并且/或者褪色、变泽和变色;并且/或者表面材料全部或部分移除;并且/或者纸片粘附在试验表面
EN 12720:2009+A1:2013	试样在(23±2)℃、(50±5)%环境中存放≥1周	规定了清洁剂和消毒剂成分及其百分比	

主要区别在于：

1) 预处理时间。预处理目的是家具表面漆膜性能稳定。ISO 标准至今已有 40 多年，其规定已经不能完全适应当今先进的家具制造工艺，ISO 标准要求预处理 4 周以上，预处理时间过长，会导致家具产品的检测周期长，影响效率。预处理 1 周后家具表面漆膜性能更稳定^[11-12]，更符合现代工艺，试验数据更准确，故 EN 标准规定的 1 周预处理时间比我国规定的不少于 48 h 更科学合理。

2) 消毒剂使用条件。GB/T 标准没有对消毒剂进行明确规定，会使试验结果可比性不强，因此 ISO 标准和 EN 标准的要求更科学合理。GB/T、ISO 和 EN 标准对各等级的描述基本一致，且 EN 标准的描述更具体详细。

3) 结果评定。GB/T 与 ISO 标准、EN 标准的

评级正好相反，前者以 1 级最好，5 级最差，符合国人习惯；ISO 标准和 EN 标准则是 5 级最好，1 级最差，符合西方欧美人的习惯。

2.2 耐湿热、耐干热测定法

家具表面耐干热与耐湿热测定法的主要差异一致，表 3 仅列出耐湿热测定方法的主要差异。

GB/T 标准于 2020 年修订，与 ISO 标准和 EN 标准一致性较高，仅有预处理时间和结果评定的差异。

1) 预处理时间。预处理 1 周（ISO 标准和 EN 标准要求）后家具表面漆膜性能更稳定，试验数据更准确，而 GB/T 规定预处理时间不少于 48 h。

2) 结果评定。GB/T、ISO 标准和 EN 标准对各等级的描述基本一致，但评级正好相反，符合中外各自的使用习惯。

表 3 家具表面漆膜耐湿热测定法 GB/T、ISO 标准和 EN 标准的主要差异		
Tab. 3 The main differences among furniture standards of GB/T, ISO and EN in assessment of surface paint films resistance to wet heat		
标准	试样预处理条件	结果评定
GB/T 4893.2—2020	试样在(23±2)℃、(50±5)%环境中存放≥48 h	1 级：无变化，试验区域与相邻区域无法区分
		2 级：轻微变化，仅当光源投射到试验表面，光线反射到观察者眼中时，试验区域与相邻区域可区分，如褪色、光泽和变色。试验表面结构没有变化，如变形、膨胀、纤维突起、开裂、鼓泡
		3 级：中度变化，在数个方向上观察，试验区域与相邻区域可区分，如褪色、变泽和变色。试验表面结构没有变化，如膨胀、纤维突起、开裂、鼓泡
		4 级：明显变化，在所有可视方向上可见试验区域与相邻区域可明显区分，如褪色、变泽和变色并且/或者试验表面结构上有轻微变化，如膨胀、纤维突起、开裂、鼓泡
		5 级：严重变化，试验表面结构明显改变；并且/或者褪色、变泽和变色；并且/或者表面材料全部或部分移除；并且/或者白色聚酰胺纤维布粘附在试验表面
ISO 4211—2:2013	试样在(23±2)℃、(50±5)%环境中存放≥1 周	5 级，同国标的 1 级 4 级，同国标的 2 级 3 级，同国标的 3 级 2 级，同国标的 4 级 1 级，同国标的 5 级
EN 12721:2009+A1:2013	试样在(23±2)℃、(50±5)%环境中存放≥1 周	同 ISO 4211—2:2013

2.3 附着力交叉切割测定法

家具表面漆膜附着力交叉切割测定法无对应 EN 标准，GB/T 和 ISO 标准的差异列于表 4。

1) 试验装置。ISO 标准的规定更详细，减少了因检测设备不规范而造成的仪器误差，以及因设备使用不当而造成的人员误差。ISO 标准允许使用 1、2、3 mm 三种间距规格的导向装置，而我国 GB/T 标准中仅 1 mm 一种规格的导向装置。

2) 试验条件。由于温度和湿度会对漆膜附着

力性能造成影响，ISO 标准规定了试验时温度和湿度的范围，且预处理条件和试验条件的温湿度保持一致，试验结果更加准确、稳定。

2.4 厚度测定法

无 EN 标准对应，GB/T 和 ISO 标准的差异列于表 5。

1) 试验装置。ISO 标准的规定更详细，减少了因检测设备不规范而造成的仪器误差，以及因设备使用不当而造成的人员误差。

表 4 家具表面漆膜附着力交叉切割测定法 GB/T 与 ISO 标准的主要差异

Tab. 4 The main difference between the GB/T standard and the ISO standard for the cross-cut test for the adhesion of paint film

标准	试验装置	导向装置	预处理条件	试验条件	结果评定
GB/T 4893.4—2013	无具体装置示意图	仅 1 mm 的导向装置	(20±2)℃、(60~70)%, 24h	(20~25)℃, ≤30 min	0级:切割边缘完全光滑,无一格脱落
					1级:在切割交叉处有少许漆膜脱落。交叉切割面积受影响不能大于5%
					2级:切割边缘和/或交叉处有漆膜脱落。受影响的切割面积大于5%,但小于15%
					3级:漆膜沿切割边缘部分或全部以大碎片脱落。且/在格子不同部位部分或全部脱落。受影响切割面积大于15%,小于35%
					4级:漆膜沿切割边缘大碎片脱落且/在一些格子部分或全部脱落。受影响切割面积大于35%,小于65%
					5级:超过等级5的任何程度的脱落
ISO 2409:2020	注明具体的试验装置	1、2、3 mm 的导向装置	(23±2)℃、(50±5)%, ≥16 h	(23±2)℃、(50±5)%	同 GB/T 4893.4—2013

表 5 家具表面漆膜厚度测定法 GB/T 和 ISO 标准主要差异

Tab.5 The main difference between the GB/T standard and the ISO standard for measuring the thickness of paint film on the surface of furniture

标准	试验装置	预处理条件
GB/T 4893.5—2013	规定使用超声波涂层测厚仪, 无具体参数	(20±2)℃、(60~70)%, 24h
ISO/TS 19397:2015	规定使用超声波涂层测厚仪以及相关参数	仅规定在普通环境温度下

2) 预处理条件。家具表面漆膜固化后, 漆膜厚度受温湿度影响不大, 可以忽略不计, 因此 ISO 标准规定的预处理条件更具合理性, 更容易执行。

2.5 光泽测定法

家具表面漆膜光泽测定法 3 项标准的差异列于表 6。

表 6 家具表面漆膜光泽测定法 GB/T、ISO 标准和 EN 标准的主要差异

Tab. 6 The main differences among the GB/T standard, ISO standard and European standard for measuring gloss of paint film on furniture surface

标准	试样预处理条件	极差参考值	误差分析
GB/T 4893.6—2013	(20±2)℃、(60~70)%, 24 h	10 GU	无
ISO 2813:2014	(23±2)℃、(50±5)%, ≥16 h	5 GU	描述了可能的误差来源
EN 13722:2004	先在(15~30)℃预处理 ≥4 周; 再在(23±2)℃、(50±5)%处理 ≥1 周	10 GU	无

ISO 标准规定的极差参考值更小, 检测结果更加精确。GB/T 和 EN 标准没有针对试验结果的误差分析, ISO 标准对可能的误差来源进行了详细的描述。

2.6 耐磨性测定法

3 项标准的主要差异列于表 7。

1) 试验装置。ISO 标准和 EN 标准对磨耗仪的校准和维护提出了具体要求, 而 GB/T 标准没有相关规定。磨耗仪校准和维护的正确与否将对试验结果产生重大影响, 因此两项国外标准更科学合理。GB/T 使用的橡胶轮、ISO 标准和 EN 标准使用的砂布条都是易耗品, 更换砂布条比更换橡胶轮更方便, ISO 标准和 EN 标准更容易执行。试件的漆膜性能和砂布条的磨耗能力短时间内随温湿度影响不大, 因此 ISO 标准和 EN 标准规定的试验条件更符合试验时的实际情况。

2) 预处理条件。预处理 1 周后家具表面漆膜性能更稳定, 试验数据更准确, 因此 ISO 标准和 EN 标准要求的预处理时间更科学合理。

3) 结果评定。GB/T 标准以 1 级最好, 4 级最差, 符合国人习惯。ISO 标准与 EN 标准是求最初磨损点 (initial wear point, IP), 与其他标准的结果评定方式不同, 但这种 IP 的评定方式不仅适用于表面为漆膜的家具, 也可以适用于铝箔板、层压板、三聚氰胺板等制成的家具表面, 普适性更好。

表 7 家具表面漆膜耐磨性测定法 GB/T、ISO 标准和 EN 标准的主要差异

Tab. 7 The main differences among GB/T standards ISO standard and European standard for determination of the abrasion resistance of furniture surface paint films

标准	适用范围	试验装置	预处理条件	试验条件	结果评定
GB/T 4893.8—2013	仅适用家具表面漆膜	橡胶轮,加载力(1000±1) g,对磨耗仪的校准和维护没有规定	(20±2)℃、(60~70)%, 24 h	(20~25)℃、40%~90%	1 级:漆膜未露白 2 级:漆膜局部轻微露白 3 级:漆膜局部明显露白 4 级:漆膜严重露白
ISO/DIS 4211—5	除家具表面漆膜外,还适用铝箔板、层压板、三聚氰胺板	砂布条,加载力(5.4±0.2) N,对磨耗仪的校准和维护有规定	(23±2)℃、(50±5)%, ≥1 周	无具体规定,仅规定预处理后立即试验	无评级,求最初磨损点(IP)
EN 15185:2011	同 ISO/DIS 4211—5	同 ISO/DIS 4211—5	同 ISO/DIS 4211—5	同 ISO/DIS 4211—5	同 ISO/DIS 4211—5

2.7 抗冲击测定法

此性能测试无 EN 标准对应, GB/T 与 ISO 标准的主要差异列于表 8。

表 8 家具表面漆膜抗冲击测定法 GB/T、ISO 标准的主要差异

Tab. 8 The main difference between the GB/T standard and the ISO standard for determination of the impact resistance of paint film on the surface of the furniture

标准	试样预处理条件	结果评定
GB/T 4893.9—2013	试样涂饰后先在温度≥15℃的环境中存放 7d;再在(20±2)℃、(60~70)%环境中存放 24h	同 GB/T 4893.1—2005
ISO 4211—4:1988	试样涂饰后先在温度≥15℃的环境中存放≥28d;再在(23±2)℃、(50±5)%环境中存放≥1 周	同 ISO 4211:1979

产品涂饰后到测试前,需进行漆膜固化和漆膜稳定性两阶段的存放预处理,但存放时间过长,会导致家具产品的检测周期长,影响产品出厂效率。随着当今家具制造工艺的改进,家具表面漆膜固化不需要 28 天,所以在预处理漆膜固化阶段的存放时间要求方面,GB/T 要求(存放 7 天后)更合理;家具表面漆膜稳定性方面,预处理 1 周后漆膜性能更稳定,试验数据更准确,ISO 标准的规定更科学合理。

2.8 耐冷热温差测定法

GB/T 4893.7—2013 适用于测定家具表面漆膜的耐冷热温差性能,包括材料和仪器设备、试样要求、试验条件和步骤、试验结果与评定等 5 方面内容。该标准是我国特有的,ISO 标准和 EN 标准中没有针对家具表面耐冷热检验项目的相关标准,可能与该方法在欧美国家应用较少有关,这也是我国标准比 ISO 标准和 EN 标准更完善的一部分。

3 结语

我国家具表面漆膜理化性能试验方法标准体系与 ISO 和 EN 的标准体系整体比较接近,EN 标准中表面反射率、耐刮擦性、耐微划痕的试验方法标准是我国标准体系中缺乏的,建议我国制定相应的标准,与国际标准接轨,使体系更全面。

1) 对我国 9 项表面漆膜理化性能试验方法标准的共性建议:

预处理温湿度与 ISO 标准和 EN 标准保持一致,修改为温度为(23±2)℃、相对湿度为(50±5)%;对试验条件有温湿度要求的,建议与预处理条件的温湿度保持一致。

2) 针对我国 9 项标准的个性建议:

① 耐冷液测定法中消毒剂的具体参数,参考 ISO 标准和 EN 标准进行修订;

② 耐湿热测定法和耐干热测定法的预处理时间,参考 ISO 标准和 EN 标准由至少 48 h 调整为至少 1 周;

③ 附着力交叉切割测定法,参考 ISO 标准增加附着力测定法中电动装置的示意图和 2 mm、3 mm 导向装置的部分内容;

④ 厚度测定法,参考 ISO 标准增加超声波测厚仪配图、计算公式、校准等内容;

⑤ 光泽测定法,参考 ISO 标准将光泽度检测结果的极差从 10 GU 改为 5 GU,并对可能的误差来源进行规定,提高数据精度;

⑥ 耐磨性测定法,借鉴 ISO 标准和 EN 标准增加检测试样的范围,将橡胶轮改成砂布条包裹的研磨轮,并参考 ISO 标准和 EN 标准进行修订;

⑦ 抗冲击测定法,预处理时间参考 ISO 标准由 24 h 调整为至少 1 周;

⑧ 提议将GB/T 4893.7耐冷热温差测定法标准转成ISO标准,提升我国标准话语权。

3) 对ISO标准的建议:①参考中国标准和EN标准,删除ISO标准耐冷液测定法中试验开始前将试样放在温度不低于15℃的环境中存放至少4周的规定;②参考中国标准GB/T 4893.7,补充耐冷热温差测定法ISO标准;③参考中国标准,将ISO标准抗冲击测定法中试验开始前试样存放28 d的时间要求改为7 d;④参考EN标准,制定表面反射率、耐刮擦性、耐微划痕的ISO标准。

参考文献:

- [1] 张玉萍,彭立民,吕斌,等.我国木制品产业和标准化现状分析[J].木材工业,2011,25(5):28-31.
ZHANG Y P, PENG L M, LV B, et al. Status review of Chinese wood product standards[J]. China Wood Industry, 2011, 25(5): 28-31.
- [2] 虞华强,江泽慧,费本华,等.我国木材标准体系[J].木材工业,2010,24(1):23-25.
YU H Q, JIANG Z H, FEI B H, et al. The wood standard system in China[J]. China Wood Industry, 2010, 24(1): 23-25.
- [3] 楚杰,段新芳,虞华强,等.我国木材标准体系构建刍议[J].林产工业,2012,39(5):3-7.
CHU J, DUAN X F, YU H Q, et al. Discussion of Chinese timber standard system establishment[J]. China Forest Products Industry, 2012, 39(5): 3-7.
- [4] 郑洪连,刘旭东,顾强,等.胶合板类产品中国国家标准与ISO标准比较分析[J].木材工业,2020,34(5):44-48.
ZHENG H L, LIU X D, GU Q, et al. Comparative analysis of Chinese national standards and ISO standards for plywood products[J]. China Wood Industry, 2020, 34(5): 44-48.
- [5] 彭立民,傅峰,张玉萍.我国人造板标准体系的构建[J].林业科学,2011,47(6):152-156.
PENG L M, FU F, ZHANG Y P. Construction of Chinese wood-based panel standard system[J]. Scientia Silvae Sinicae, 2011, 47(6): 152-156.
- [6] 虞华强.我国木材物理力学性质试验方法系列标准与ISO标准的比较[J].木材工业,2019,33(3):28-31,44.
YU H Q. Comparison of testing methods of wood physical and mechanical properties between China national standards and ISO standards[J]. China Wood Industry, 2019, 33(3): 28-31, 44.
- [7] 王红强,海凌超,陈悦,等.家具行业ISO标准概况[J].木材工业,2020,34(4):26-30.
WANG H Q, HAI L C, CHEN Y, et al. An overview of ISO standards for furniture[J]. China Wood Industry, 2020, 34(4): 26-30.
- [8] 胡天怡,钟文翰,徐文.我国与欧洲椅凳类家具强度和耐久性试验方法标准比较[J].木材工业,2018,32(5):37-40.
HU T Y, ZHONG W H, XU W. Comparison of test methods for seating furniture strength and durability between Chinese and European standards[J]. China Wood Industry, 2018, 32(5): 37-40.
- [9] 张玉萍,彭立民,吕斌,等.我国与欧美浸渍纸层压木质地板标准的比较[J].木材工业,2012,26(2):41-45.
ZHANG Y P, PENG L M, LV B, et al. Chinese, European, and American laminate flooring standards[J]. China Wood Industry, 2012, 26(2): 41-45.
- [10] 张训亚,姜笑梅,殷亚方,等.我国与欧盟实木地板标准之比较[J].木材工业,2010,24(5):24-27.
ZHANG X Y, JIANG X M, YIN Y F, et al. Comparison between the Chinese and European solid wood flooring standards[J]. China Wood Industry, 2010, 24(5): 24-27.
- [11] 张家祖.家具用水性聚氨酯漆干燥速率及漆膜性能影响因素研究[D].杭州:浙江农林大学,2019.
Zhang J Z. Research on the drying rate and film properties of furniture water-based polyurethane paint[D]. Hangzhou: Zhejiang Agriculture and Forestry University, 2019.
- [12] 尹英锋,邓有香.浅析家具表面漆膜附着力测试中的影响要素[J].质量探索,2018,15(4):74-79.
YIN Y F, DENG Y X. Analysis of the influencing factors in the test of furniture surface lacquer adhesion[J]. Quality Exploration, 2018, 15(4): 74-79.

(本文编校 张鹏、向琴)