

国家标准
《色漆和清漆 实验室光源曝露方法
第 3 部分：荧光紫外灯》
编制说明

（征求意见稿）

中海油常州涂料化工研究院有限公司

2024.06

（一）工作简况

1、任务来源

2024 年 03 月 29 日，国家标准委“国家标准化管理委员会关于下达 2024 年国家标准复审修订计划的通知”，推荐性国家标准《色漆和清漆 实验室光源曝露方法 第 3 部分：荧光紫外灯》获得批准立项，项目编号为 20240523-T-606，由全国涂料和颜料标准化技术委员会负责归口，由标格达精密仪器(广州)有限公司、国恒信（常州）检测认证技术有限公司、中海油常州涂料化工研究院有限公司负责标准的起草工作，要求于 2025 年 03 月底完成报批任务。

2、制（修）订背景

（1）概述

荧光紫外老化试验与氙灯老化相比，具有设备成本相对较低、试验时间较短的优势。它主要用于各类涂料的配方筛选和涂层质量验收以及汽车内饰件及汽车零部件用涂料的抗老化试验。由于荧光紫外老化试验方法中的光照（干燥）和黑暗凝露（潮湿）循环条件，对有人造漏涂孔的试样表面有着明显的破坏作用，在防腐领域，被 ISO 12944《色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护》系列标准中的第 6 部分及第 9 部分和 NORSOK M 501《表面处理和防护涂层》中循环老化试验所引用，用来考察重防腐涂料的耐久性。

（2）现状

现使用标准是 GB/T 23987-2009，等同采用了 ISO 11507：2007，已实施 15 年。目前国际标准 ISO 11507：2007 已被 ISO 16474-3：2021《色漆和清漆 实验室光源曝露方法 第 3 部分：荧光紫外灯》修订取代。主要技术内容变化有：

（1）灯管类型的分类进行了修改；（2）试验条件中增加了表 4，列出多种试验循环及试验参数设置；（3）增加了“在样品面板背面使用空气冷却的测试设备中，黑板传感器和黑色标准传感器之间的表面温度可能存在显著差异”的技术内容；（4）步骤及试板放置中对重排试样以确保曝露均匀性的操作明确了按 ISO 16474-1 的规定要求进行等。更新后的标准测量结果更加严谨。

（3）目的意义

GB/T 23987-2009 可用于装饰装修用木器涂料的耐黄变试验、汽车内饰件

等汽车零部件用涂料的抗老化试验，因此该项目符合《2023 年国家标准立项指南》的“二、立项重点”中“2.消费品食品领域：消费品质量分级、……。加快重点消费品领域国际标准转化。”的要求。该标准的修订能提高消费品涂料领域的国际标准转化率，促进消费质量相关标准与国际统一，提升消费品涂料的质量。

GB /T 23987-2009 被 GB/T 23999-2009《室内装饰装修用水性木器涂料》、GB/T 33394-2016《儿童房装饰用水性木器涂料》、GB/T 23997-2009《室内装饰装修用溶剂型聚氨酯木器涂料》、HG/T 4104-2019《水性氟树脂涂料》等涂料领域极为重要产品标准引用，该标准的修订能支持这些产品标准的修订，以及促进这些产品标准技术水平提升。

GB /T 23987-2009 的修订不涉及设备的重大改变，标准使用单位不需要更换或升级试验设备，因此不会提高相关单位的经营成本。GB /T 23987-2009 修订后，将会使涂层荧光紫外老化的试验方法与国际接轨，其技术内容更为完善，能减少不同实验室间的试验误差，能降低国内外企业间沟通交流的技术成本，促进经济发展和进出口贸易。

鉴于以上原因，在 2024 年推荐性国家标准复审中全国涂料和颜料标准化技术委员会向国家标准化管理委员会提出了修订该项标准的计划。

（4）当前国际水平

ISO 16474-3《色漆和清漆 实验室光源曝露方法 第 3 部分：荧光紫外灯》最新版为 2021 版，中海油常州涂料化工研究院有限公司对该国际标准进行翻译，并与原版国家标准进行对照，明确该标准为国际上最广泛使用的涂层荧光紫外曝露方法，技术内容应该达到国际水平，同时为了便于国内企业、机构方便使用，因此修订时拟等同采用最新的 ISO 16474-3：2021。

（5）标准体系

目前涂料和颜料领域归口的现有标准 522 项，其中国家标准 334 项，其结构为基础通用标准 18 项、产品标准 64 项、方法标准 206 项、管理标准 46 项；行业标准 189 项，其结构为基础通用标准 2 项、产品标准 153 项、方法标准 34 项、管理标准 0 项。

在研标准：国家标准 14 项、行业标准 11 项。

本项目为修订现行标准 GB/T 23987—2009《色漆和清漆 涂层的人工气候老化曝露 曝露于荧光紫外线和水》，该标准项目在涂料标准体系中属于通用试验方法标准，体系编号为： 。

3、起草过程

(1) 起草阶段（2024.1~2024.3）

(a) 起草工作组

接到上级部门的标准项目批准立项文件后，标委会秘书处立即开始了标准修订的前期准备工作。为使该标准的修订能充分体现先进性，邀请了来自涂料生产厂家、国内设备生产厂家及国外设备代理商和设备使用方等方面的代表参加该标准的修订工作。为确保标准水平并考虑标准发布后的影响和声誉，凡被邀请的企业均为行业内业务水平较高的骨干企业。标准工作组由国恒信（常州）检测认证技术有限公司、标格达精密仪器（广州）有限公司、浙江鱼童新材料股份有限公司、福建万安实业集团有限公司、阿美特克商贸(上海)有限公司(旗下 ATLAS 亚太拉斯参加)、美国科潘诺实验设备公司.上海代表处、深圳计量院等组成。

(b) 分工情况

经过协商，由国恒信（常州）检测认证技术有限公司、标格达精密仪器（广州）有限公司负责国内外相关标准资料的研究，工作组成员为张平、王崇武、苏纳、黄文、曹玲玲、孙杏蕾等，其中张平负责标准的编制工作，王崇武、苏纳负责国内外相关标准资料的研究，其他人员负责提供标准的修改意见和建议。

(c) 调查研究过程（现状、重点问题、难点问题、解决方案）

为了使标准具有科学性、操作步骤更加规范，标准修订工作组做了大量的工作，查阅了国内外有关“荧光紫外曝露”的标准和文献、仪器设备等，并进行了深入详细的分析研究，对 GB/T 23987—2009 等同采用的国际标准 ISO 11507: 2007 与最新修订版 ISO 16474.3:2021 进行比较分析，新标准中对灯管类型的分类进行了修改，列出多种试验循环及试验参数设置；明确了曝露均匀性的操作等。更新后的标准测量结果更加严谨

(d) 验证过程（或试验过程）[验证单位、验证（试验）内容、验证（试验数据分析）、验证评价]

1. 验证单位

国恒信（常州）检测认证技术有限公司在日常涂料检测工作中已完成了很多荧光紫老化测试的委托检验,多年的检验实践及客户的反馈未发现异常问题。此外，由于新标准修订中删除了精密度的要求，但在标准制定过程中也选取了一些有代表性的样品在本单位同一类型的不同设备中进行了验证试验，具体实验结果见附表。

2.验证试验内容

在委托检验样品中选择了家具用木器涂料和溶剂型聚氨酯涂料各 4 种，分别制板，进行试验后测量色差值及光泽。

3.验证试验数据

表 1 木器涂料

木器涂料编号 设备编号	1#	2#	3#	3#
	色差值 ΔE^*	色差值 ΔE^*	色差值 ΔE^*	色差值 ΔE^*
设备 1	0.6	1.3	0.8	2.7
设备 2	0.6	1.2	0.8	2.9
注 1：试验设备为科潘诺实验设备公司的 QUV/SE 型荧光紫外老化机。 注 2：试验光源 UVA340，辐照度 $0.68W \cdot m^{-2} \cdot nm^{-1}$,黑板温度 60℃连续光照 168h。 注 3：样板放置区域辐照度高于辐照度峰值的 90%。 注 4：测量值是三个点的平均值。				

表 2 聚氨酯涂料

聚氨酯涂料编 设备编号号	1#		2#		3#		3#	
	ΔE^*	光泽	ΔE^*	光泽	ΔE^*	光泽	ΔE^*	光泽
设备 1	1.1	85	0.9	88	1.9	89	3.6	90
设备 2	1.0	86	0.9	89	2.0	88	3.8	88
注 1：试验设备为科潘诺实验设备公司的 QUV/SE 型荧光紫外老化机。 注 2：试验光源 UVA313，辐照度 $0.71W \cdot m^{-2} \cdot nm^{-1}$;黑板温度 60℃光照 4h，黑板温度 50℃凝露 4h，共计试验 400h。 注 3：样板放置区域辐照度高于辐照度峰值的 90%。 注 4：测量值是三个点的平均值。								

4. 验证数据分析评价

验证试验结果表明同一厂家的同一类型的荧光紫外设备，使用同一试验条件

进行试验的结果的重复性是比较好的。测量值的微小差异可能是因为样板在设备中放置区域的辐照度略有差异，以及测量设备的自身的误差。

(e) 工作组讨论稿

根据收集的行业和专家的意见等同采用国际标准 ISO16474.3:2021，2024年3月完成了工作组讨论稿。

5月22日上午召开了《色漆和清漆 实验室光源曝露方法 第3部分：荧光紫外灯》标准工作组会议，共7家企业和研究机构的15名代表参加了本次会议。

(2) 标准征求意见阶段（2022.7~2022.09）

(a) 广泛征求意见

(b) 意见的反馈与处理

(3) 审查阶段（2024.11）

(二) 标准编制原则和标准的主要内容

1、修订前后水平比对

本文件描述了涂层在配置了荧光紫外灯、热和水的试验设备中进行曝露的方法，用于模拟材料在实际最终应用的环境下，经日光或透过窗玻璃的日光曝露后产生的气候老化效果。

依据国际标准 ISO 16474.3:2021《色漆和清漆 实验室光源曝露方法 第3部分：荧光紫外灯》要求，与 GB/T 23987—2009《色漆和清漆 涂层的人工气候老化曝露 曝露于荧光紫外线和水》相比，技术内容和编写格式都进行了完善，达到国际水平。

2、技术路线

本标准的修订遵循技术先进，接轨国际的原则，以“科学性、实用性、统一性、规范性”为目标。本标准等同采用 ISO 16474.3:2021《色漆和清漆 实验室光源曝露方法 第3部分：荧光紫外灯》。GB/T 23987—2009 实施已经15年了，已到了修订年限，而且 GB/T 23987—2009 等同采用的 ISO 11507:2007 也已于2013年被 ISO 16474.3:2013 修订并代替，术语和定义、原理仪器设备、试验条件等方面都有较大的修改。含有涂料生产企业、检测企业、使用者、仪器设备生产商各位专家在内的标准工作组，将对修订后的标准在技术内容、细节等进行进一步完善。

3. 试验方法的技术内容变化及原因

主要变化见表 1:

表 1: ISO 16474.3:2021 与 GB/T 23987—2009 的差异

	ISO 16474.3:2021	GB/T 23987—2009
范围	第 1 章 (描述了试验方法, 说明了不同类型的荧光紫外灯可以用于不同试验材料的测试)	第 1 章 (描述了试验方法, 和相关的专业说明)
规范性引用文件	第 2 章 ISO 1514 ISO 2808 ISO 9370 ISO 16474-1: 2013	第 2 章 GB/T 3186 GB/T 6682 GB/T 9271 GB/T 13452.2 GB/T 20777
术语和定义	第 3 章 (辐照量)	第 3 章 (老化指标、老化状况、辐照度、曝露辐射能)
原理	第 4 章 基本的原理描述外, 列出了曝露可选择的各种条件及润湿方式	第 4 章 基本的原理描述
仪器设备	第 5 章 编辑性的变化外, 增加了性能变化评价设备, 删除了参照材料	第 5 章
取样	/	第 6 章
试板	第 6 章 试板数量参见 ISO 16474-1	第 7 章 只说明试板数量要适量
试验条件	第 7 章 7.1 通则 7.2 辐照度 7.3 温度 7.4 箱体空气湿度 7.5 凝露及喷淋循环 7.6 有黑暗期的组合循环 7.7 曝露条件的设置	第 8 章 8.2 曝露
步骤及试样的放置	第 8 章 8.1 通则 8.2 曝露 8.3 辐射曝露的测量 8.4 曝露结束后性能变化的测	第 8 章 8.1 试板的放置 8.3 曝露时间 第 10 章试板的检查

	定	
精密度	/	第 11 章 精密度
补充的试验条件	/	第 12 章 补充的试验条件
试验报告	第 9 章	第 13 章
典型荧光紫外灯的光 谱辐照度分布	附录 A（资料性）	/

（三）试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

1、试验验证的分析和综述报告（对重要步骤的分析）

2、技术经济论证(调查研究)

GB/T 23987 在涂料产品检验方面应用广泛。新标准发布实施后，标准使用者可从多种渠道获得标准信息，该标准修订后，将与最新的国际标准技术内容基本一致，避免了因为标准的不同导致进出口贸易的技术障碍。

3、预期达到的经济效果、社会效益和生态效益

本标准的修订和发布，将很好地适应我国涂料行业的发展形势，对指导生产者改进技术配方、改善产品稳定性，规范和提高产品质量，适应技术和经济的发展有着很好的促进作用；本标准在全国范围实施后，将会促进我国的测试方法标准与国际接轨，取得明显的经济效益和社会效益。

（四）与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

1、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

（1）一致性程度

等同采用国际标准 ISO 16474.3：2021。

（2）标准水平

标准水平达到国际先进水平。

（3）对标情况

本标准等同采用国际标准 ISO16474.3：2021《色漆和清漆 实验室光源曝露方法 第3部分：荧光紫外灯》

2、与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

无。

（五）以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

1、以国际标准为基础的起草情况

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草，采用翻译法等同采用 ISO 16474.3:2021《色漆和清漆 实验室光源曝露方法 第3部分：荧光紫外灯》。

2、是否合规引用或者采用国际国外标准

ISO 的 P 成员能在国家层面销售和采用国际标准。我国是 ISO/TC35、ISO/TC35/SC9、ISO/TC35/SC14、ISO/TC35/SC15、ISO/TC35/SC16、ISO/TC256、ISO/TC35/SC12 的 P 成员，且为 SAC/TC5 对口的 ISO 组织，因此 SAC/TC5 可采用这些组织发布的国际标准。ISO 16474.3-2:2021 国际标准为 ISO/TC35 发布，因此 ISO/TC35/SC9 采用该国际标准是合规的。

（六）与有关法律、行政法规及相关标准的关系

1、与现行法律法规、规章协调性

本标准符合现行法律法规、规章的要求，无矛盾之处。

2、与强制性标准的协调性

本标准是常用检测方法标准，与强制性标准之间均不存在矛盾之处。

3、与相关标准协调性

本标准修订时，增加了原理，指明了误差来源，其技术内容基本不变，对试验结果影响不大，因此对引用该方法标准的产品标准基本无影响。

（七）重大分歧意见的处理经过和依据

无。

（八）涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利。

（九）实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

建议在本标准实施前在行业内进行广泛宣贯，让相关单位和机构及时了解标准的最新信息，熟悉检测新技术并能更好地应用于日常质量控制之中，推动

标准的顺利实施，以使该国家标准在今后得到更广泛的使用，为涂料设计提供数据支撑，为涂料生产方、使用方、检测机构提供方法指导，促进我国涂料行业健康快速的发展。

本标准的修订，对引用该方法标准的产品标准基本无影响，因此建议标准发布后 6 个月后实施。

本标准批准后，前版 GB/T 9754—2007 标准被代替。

（十）其他应当说明的事项（修改标准名称的理由、调整第一起草单位、延迟标准计划完成时间的理由等）

无。