

强制性国家标准 GB
《室内地坪涂料中有害物质限量》

编 制 说 明

(报批稿)

中海油常州涂料化工研究院有限公司
中国建材检验认证集团股份有限公司

2015 年 12 月

强制性国家标准 GB 《室内地坪涂料中有害物质限量》

编制说明

(报批稿)

(一) 工作简况

1 任务来源

室内地坪涂料因具有良好的粘结性、附着力、耐磨性和优异的耐碱性及防腐蚀性能等优点而广泛应用于食品、烟草、制药、电子、医疗卫生等行业的生产作业场所、家居及学校、商场等公共场所。针对不同要求的场所,通过选择具有不同功能和艺术效果的地坪涂料能获得不同的地面装饰效果。由于是在室内使用,涂料中含有的有害物质会对室内环境和人身造成一定的危害,该问题近几年也得到了相关行业和广大消费者的高度关注和重视。今后,地坪涂料将向着水性、无溶剂型的环保方向发展,同时又能提供抗静电、自流平、耐腐蚀、耐磨损及艺术效果的外观和功能。在地坪涂料需求量日益增加、同时溶剂型地坪涂料还占有绝对优势的前提下,为了保护室内环境和人身健康,需及时对地坪涂料中的有害物质进行限定,尤其是对挥发性有机化合物含量及可溶性重金属等提出限定要求,因此,制定该类产品的强制性安全标准势在必行。国外已有一些法规和环境标志类标准对地坪涂料中的有害物质含量进行了限定。出于进出口贸易的需要,同时也为了保护我国环境和保障人民的身心健康,2012年,全国涂料和颜料标准化技术委员会向中国国家标准化管理委员会提出了制定强制性国家标准《室内地坪涂料中有害物质限量》的建议,2014年9月26日国家标准化管理委员会以国标委综合〔2014〕67号文件下达了该标准项目的制定任务,项目编号为20140296-Q-606。该项目由全国涂料和颜料标准化技术委员会归口,由中海油常州涂料化工研究院有限公司和中国建材检验认证集团股份有限公司共同负责,要求于2015年底前完成标准报批工作。

由于标准起草单位中海油常州涂料化工研究院目前已更名为中海油常州涂料化工研究院有限公司,因此本标准起草单位改为中海油常州涂料化工研究院有限公司。

2 简要工作过程

为使该标准的制定能充分体现先进性,邀请了来自涂料研究、生产、检验、使用等方面的代表参加该标准的制定工作。为确保标准水平并考虑标准发布后的影响和声誉,凡被邀请的企业均是具备管理规范、已有相当生产规模和市场占有率、具有良好社会形象等条件,且应是敢于承担社会责任、在行业中能引领技术进步、产品质量达到较高水平的骨干企业。

该项工作得到了许多单位的积极响应和大力支持,使标准制定工作组得以顺利组成,为圆满完成标准制定工作奠定了基础。

本标准起草单位有:中海油常州涂料化工研究院有限公司、中国建材检验认证集团股份有限公司、上海建科检验有限公司、中航百慕新材料技术工程股份有限公司、信和新材料股份有限公司、北京碧海舟腐蚀防护工业股份有限公司、河北晨阳工贸集团有限公司、中远关西涂料化工(天津)有限公司、宁波新安涂料有限公司、杭州潮头建材有限公司、广州秀珀化工涂料有限公司、西北永新涂料有限公司、科思创(上海)管理有限公司、陕西宝塔山油漆股份有限公司、苏州德达特种涂料有限公司、海虹老人涂料(中国)有限公司、四川嘉宝莉涂料有限公司、立邦涂料(中国)有限公司、上海阳森精细化工有限公司、西卡(中国)

有限公司、深圳广田装饰集团股份有限公司、阿克苏诺贝尔太古漆油（广州）有限公司、苏州宇江建材有限公司、三棵树涂料股份有限公司。

为使标准的制定工作顺利进行，标准的主要起草单位中海油常州涂料化工研究院有限公司和中国建材检验认证集团股份有限公司对国内室内地坪涂料的技术状况和有害物质的含量情况进行了调研，查阅了大量国内外相关资料，并结合近两年室内地坪涂料的抽检情况，于2015年3月初编写了标准草案和标准编制说明。标委会秘书处于2015年3月18日组织标准制定工作组成员在常州召开第一次工作组会议，讨论确定标准的制定原则、适用范围、控制项目及相应试验方法等内容，确定工作进度并安排验证试验等工作。

2015年3月18日，在常州召开了第一次工作组会议，讨论了标准草案和编制说明，确定了标准制定原则、项目设置、试验方法、部分项目的指标和验证试验安排等。经过会议讨论，形成了以下意见：1）范围第1段中增加了“涉及的术语和定义、产品分类”的内容，并增加了对“室内”的注；第2段将“耐磨损”改为“防滑”；2）去掉了GB/T 20623-2006和JC 1066-2008两个引用文件，因为不再控制胺含量和残余单体含量，增加了测定邻苯二甲酸酯含量的标准GB/T 30646-2014；3）由于溶剂型地坪涂料不再按“普通溶剂型地坪涂料”和“高固体溶剂型地坪涂料”分类，第3章删去了这两个术语和定义，第4章产品分类和第5章表格中作同样修改；4）第4章产品分类调整，溶剂型地坪涂料分成“色漆”和“清漆”两种，删去了“（包括底漆、中涂漆、面漆和罩面漆）”的说明，因为范围一章中已有规定；5）第5章要求，结合已收集的样品数据和国内外标准和法规，会上讨论通过了部分测试项目的测试方法和指标，如明确了游离二异氰酸酯控制四种，即TDI、HDI、MDI和IPDI，四种加和的限量值指标为全漆的0.2%且水性、溶剂型和无溶剂型以异氰酸酯作为固化剂的地坪涂料均控制；删去了胺含量和残余单体总和，因为国外无相关规定，且目前测试方法不够完善；四种可溶性重金属采用目前通行的指标；增加了邻苯二甲酸酯类控制项目；有些指标需要通过收集样品进行验证试验后确定，如水性地坪和溶剂型地坪的VOC指标、溶剂型和无溶剂型地坪涂料甲醛的测试方法和指标、乙二醇醚及其酯类除了以前控制的五种，增加了乙二醇丁醚和乙二醇丁醚醋酸酯，对三类产品都进行测试，根据验证试验最终确定控制的品种和指标；6）附录C和D气相色谱测试时称样量改为1g；7）部分编辑性修改；8）编制说明作相应改动。

会后共收集到5个单位提供的20个地坪涂料验证试验样品（其中溶剂型样品10个、无溶剂型样品6个、水性样品4个），按照第一次工作组会议确定的验证试验项目要求由中海油常州涂料化工研究院有限公司（实验室2）和中国建材检验认证集团股份有限公司（实验室1）两家实验室同时进行验证试验，实验室2对全部20个样品进行了验证试验，实验室1由于仅收到11个样品，故仅对这11个样品进行了验证试验，全部验证试验工作于6月中旬完成。通过对两家实验室同时参与实验的11个样品的验证试验数据进行分析，来了解方法的再现性。通过对20个样品的验证试验数据以及另外收集的17个样品（其中溶剂型样品9个、无溶剂型样品7个、水性样品1个）的试验数据进行分析，并组织相关人员讨论来确定试验项目、技术指标和试验方法。

验证试验后，根据验证试验过程中出现的部分问题，整理汇总成五个问题向25家工作组单位广泛征求意见，通过对这些回复意见的处理以及试验数据的分析，编制了标准征求意见稿和编制说明。

2015年7月中旬通过各种渠道在全国范围内广泛征求意见：将157份征求意见稿发送给全国涂料和颜料标准化技术委员会总会的新委员、涂料产品及试验方法分会的老委员及标准制定的工作组成员征求意见，截止8月15日共收到96个单位的反馈意见，其中有9个单位共提出了32条意见，其余单位均表示同意，有61个单位没有回函。经对这32条意见认真讨论研究后采纳了16条、部分采纳4条、未采纳12条；分别于7月14日和7月13

日将标准征求意见稿和编制说明挂在全国涂料和颜料标准化技术委员会的网站 <http://www.chinacoat.org.cn> 以及国家标准化管理委员会的网站 <http://www.sac.gov.cn> 征求意见；7月14日在上海举办的《2015年高装饰功能型建筑及地坪涂料研讨会》上也向来自全国各地的不同建筑涂料企业、科研院所、用户等近200名参会人员介绍了该标准的制定情况；在2015年第8期《中国地坪》期刊上介绍了标准制定情况；在对这些征求意见处理的基础上于9月底编写了国家标准送审稿。

2015年11月将送审稿交标委会年会审查，标委会于12月2日~3日在南京召开了标委会年会。12月2日召开了《室内地坪涂料中有害物质限量》标准审查会，参加标准审查的SC7分会委员共26名（参与起草的委员3名不参与投票），代表们本着严谨认真的态度对标准送审稿进行了仔细的讨论和研究，并提出了修改意见（见审查会议纪要附件4），到会委员对修改后的标准送审稿进行投票，共17票赞成、6票赞成附意见，同意票数超过全体委员的四分之三，审查结果为“通过”。根据审查会上专家的建议和意见，编制组对送审稿进行了修改，于2015年12月25日前完成了本标准的报批稿，上报全国涂料和颜料标准化技术委员会（TC5）。

（二）标准编制原则和标准主要内容

1 标准制定的工作原则和依据

通过对国内外相关标准和法规及国内室内地坪涂料产品的现状进行分析和讨论，确定标准制定的工作原则和依据：

对室内地坪涂料产品部分项目进行验证试验，以该验证试验数据及近两年国内室内地坪涂料产品抽检数据为依据，尽可能参考国内外相关资料，充分考虑我国实际情况，使标准既具先进性、科学性，又具实用性和可操作性，为国家规范室内地坪涂料产品的生产、经销和使用提供可靠的监督依据。

2 标准主要内容

2.1 标准适用范围

本标准适用于涂装在水泥砂浆、混凝土、石材、塑胶或钢材等地坪基面上、对地面起装饰和防护作用以及其它特殊功能作用（如抗静电、耐腐蚀、防滑等）的以有机聚合物作为主要粘接剂各类室内地坪涂料包括底漆、中涂漆、面漆和罩面漆。

验证试验后对是否将标准标题和适用范围中地坪涂料前的“室内”去掉，室内、室外都控制，室内和室外地坪涂料在配方上是否存在差异，可否采用相同的控制指标，重金属都控制四种可溶性重金属等问题向25家单位征求意见，收到9家单位的回复，大部分同意将“室内”去掉，但考虑到配方或用途等方面的差异，两者指标应有所不同。考虑到本次申请的是室内地坪涂料中有害物质限量标准，对室外地坪涂料下次重新申请立项和试验，标题和适用范围范围维持不变。

2.2 产品分类

本标准将室内地坪涂料产品分为三类：水性地坪涂料、溶剂型地坪涂料、无溶剂型地坪涂料。

2.3 标准项目设置和说明

2.3.1 室内地坪涂料中有害物质状况及国内外控制情况

室内地坪涂料产品（包括底漆、中涂漆、面漆和罩面漆）按照使用的分散介质不同分为三类：水性地坪涂料、溶剂型地坪涂料和无溶剂型地坪涂料，而溶剂型地坪涂料又分为色漆

和清漆两种；按照树脂类别的不同可分为：环氧类、聚氨酯类、丙烯酸类、不饱和聚酯类、氯化聚烯烃类、聚脲类等。虽然水性地坪涂料和无溶剂型地坪涂料都较溶剂型地坪涂料环保，但溶剂型地坪涂料由于其工艺、技术、性能等方面的优势，在地坪涂料中仍占有相当大的比例，决定了其不可能在短时间内被完全被替代，至少在近几年中在室内地坪的装饰装修方面仍将与水性和无溶剂型地坪涂料并存。

综合考虑室内地坪涂料产品的类型、组成和性质，在施工、使用及后处理过程中可能造成环境污染及影响人体健康的有害物质主要有：挥发性有机化合物（VOC）、甲醛、游离二异氰酸酯、苯、甲苯、乙苯和二甲苯、乙二醇醚及醚酯以及铅、镉、铬和汞等重金属、邻苯二甲酸酯类。

2.3.1.1 挥发性有机化合物（VOC）

室内地坪涂料中释放出的挥发性有机化合物不仅会危害生产和施工人员的身心健康，而且还会影响室内空气、破坏生态系统，对人类健康和赖以生存的环境都会造成负面影响。为此 1998 年美国环境保护署发布了 40 CFR Part 59 建筑涂料挥发性有机化合物释放的国家标准，对各类建筑涂料 VOC 释放进行了规定；2003 年发布了 40 CFR Part 63 国家标准，来限制各类涂料生产中释放有害空气污染物。欧盟于 1999 年发布了 1999/13/EC 欧盟空气污染控制指令来限制各种活动（包括涂装活动）中 VOC 的排放；2004 年发布了 2004/42/EC 欧盟指令来限制色漆、清漆以及车辆修补漆中 VOC 的排放。另外许多国家或地区也都制定了相应的法规或标准来限制各种 VOC 的排放。各个国家或地区对室内地坪涂料产品释放的 VOC 规定见表 1。

表 1：各个国家或地区对室内地坪涂料产品释放的 VOC 规定

序号	国家或地区	标准或法规号及名称	限量值	
			溶剂型	水性
1	欧盟	2004/42/EC 欧盟指令 [特殊用途(如地板)用双组分反应性功能涂料]	从2010年1月1日起	从2010年1月1日起
			≤500g/L	≤140g/L (扣水)
2	欧洲	2009/544/EC 号欧盟指令《室内色漆和清漆》	/	≤100g/L (扣水)。
3	德国	RAL-UZ 12a 低污染色漆和清漆	VOC≤8%（以密度 1.4g/ml 计，折合为 112g/L）	
3	日本	第 126 类生态标志产品：涂料	≤200g/L	<50g/L
4	澳大利亚	AELA 23-2005 建筑保护涂料	≤200g/L	内用封闭剂：≤65g/L； 内用高光：≤75g/L； 内用半光：≤16g/L； 内用低光：≤16g/L
5	香港地区	HKEPL-01-004 水性涂料	/	≤250g/L(扣水)

6		HKEPL-02-004 聚氨酯涂料	光泽 (60°) ≥80, ≤500g/L; 光泽 (60°) <80, ≤600g/L	
7	美国环境保护署	40 CFR Part 59	混凝土保护涂料和地坪涂料≤400g/L (扣除水、颜料和豁免化合物); (以水或溶剂含量 40%, 颜料含量 40% 计, 折合成水性涂料扣水后指标为平光≤83g/L; 非平光≤130g/L; 折合占整个溶剂型涂料的比例的指标为平光≤150g/L; 非平光≤230g/L)	
8	台湾地区	水性涂料	/	≤100g/L (扣水)
9	中国环境标志标准	HJ 2537-2014 水性涂料	/	防腐涂料≤80g/L (不扣水)(折合成扣水后约为 180 g/L)
10	中国推荐性国家标准	GB/T 22374 — 2008 地坪涂装材料	溶剂型≤5200g/L 无溶剂型≤60/L	≤120g/L (扣水)

2.3.1.2 甲醛

甲醛对皮肤、眼睛和黏膜具有很强的刺激作用, 并具有致癌、致畸作用, 世界卫生组织已将其列为致癌和致畸形物质。各类合成树脂乳液外墙涂料在生产过程中不使用含有甲醛的物质作为原材料, 其中的甲醛主要来源于合成树脂乳液中的残余单体和为改善使用性能而添加的含有甲醛的助剂(如防霉剂等)。各个国家或地区对室内地坪涂料产品中游离甲醛限定见表 2。

表 2: 各个国家或地区对室内地坪涂料中甲醛的规定

序号	国家或地区	标准号及名称	限量值或规定
	德国	RAL-UZ 12a 低污染色漆和清漆	游离甲醛≤10mg/kg;
2	日本	第 126 类生态标志产品: 涂料	甲醛、乙醛不作为产品组分加入; 涂料中甲醛释放量< 5μ g/h/m ² 。
3	香港地区	HKEPL-01-004 水性涂料	甲醛及甲醛聚合物≤100mg/kg
4	欧洲	室内色漆和清漆	游离甲醛≤10mg/kg;
5	中国环境标志标准	HJ 2537—2014 水性涂料	≤100mg/kg
6	中国推荐性国家标准	GB/T 22374 — 2008 地坪涂装材料	溶剂型≤0.5g/kg; 水性、无溶剂型≤0.1g/kg

验证试验发现溶剂型和无溶剂型地坪涂料干膜中残留的甲醛含量都不高, 绝大部分低于 20mg/kg (10 个溶剂型地坪涂料中有 9 个低于 20mg/kg, 6 个无溶剂型地坪涂料的结果均不大于 23mg/kg), 而过去按 GB/T 22374-2008 测试液体溶剂型和无溶剂型地坪涂料的甲醛含量时, 部分样品 (溶 11-溶 14) 甲醛含量较高, 这可能是由于部分应参与反应的组分还未反应就在蒸馏时分解了, 因此采用液态涂料进行测试的方法不够科学。考虑到 GB/T23993-2009 的再现性值为 20mg/kg, 因此对溶剂型和无溶剂型地坪涂料, 建议不设甲醛项目。另外由于溶剂型和无溶剂型涂料制膜时由于液体涂料的流动, 可能会造成膜的厚度不均匀, 因此不同实验室或同一实验室测试的干膜位置和厚度不同都可能造成测试结果的不同。验证试验后针对水

性地坪按常规方法测试甲醛，溶剂型和无溶剂型地坪是否不测甲醛的问题向对 25 家单位征求意见，收到 9 家单位的回复，绝大部分单位同意水性地坪按常规方法测试甲醛，溶剂型和无溶剂型不测甲醛，因此本标准采纳这一观点。

2.3.1.3 游离二异氰酸酯

异氰酸酯是聚氨酯等涂料产品的主要原料之一，涂料中常用的主要是二异氰酸酯。聚氨酯类地坪涂料中使用的对人体危害较大的二异氰酸酯主要是甲苯二异氰酸酯（以下简称 TDI）和六亚甲基二异氰酸酯（以下简称 HDI），它们对赋予这类涂料产品优异的性能非常重要，但这些游离单体浓度过高会对人体造成不同程度的危害。

甲苯二异氰酸酯 TDI 是一种毒性很强的吸入性物质，在人体中具有积聚性和潜伏性，又是一种黏膜刺激性物质，对眼和呼吸系统具有很强的刺激作用，会引起过敏性哮喘，严重者会引起窒息等。

六亚甲基二异氰酸酯 HDI 挥发性较大，毒性也大，对人的呼吸道、眼睛、粘膜及皮肤有强烈的刺激作用。有催泪作用。重者可引起化学性肺炎、肺水肿。有致敏作用。

MDI、IPDI 对人体也有一定的危害，第一次工作组会议决定控制四种游离二异氰酸酯含量（即 TDI、HDI、MDI 和 IPDI），但实际调研时发现，MDI 和 IPDI 在地坪涂料中的使用情况很少，且相关色谱分析人员反应 MDI 和 IPDI 很难进行准确定量，实验室间数据不易重复，基于这种情况，仍只控制两种二异氰酸酯含量（即 TDI、HDI）。因此对以异氰酸酯作为固化剂的溶剂型和无溶剂型室内地坪涂料中以上两种二异氰酸酯的总量加以控制，水性的这类产品中虽然这两种二异氰酸酯的含量很低，出于环保和安全的角度，仍应加以控制。

验证试验后针对控制两种还是四种二异氰酸酯以及水性地坪涂料是否控制的问题向 25 家单位征求意见，收到 8 家单位的回复，绝大部分单位同意只控制 HDI 和 TDI，有一家认为水性地坪也可以按此方法控制 HDI 和 TDI。根据这些意见，我们决定对所有以异氰酸酯作为固化剂的地坪涂料控制 HDI 和 TDI。

各个国家或地区对溶剂型建筑外墙涂料产品中游离二异氰酸酯限定如下：在我国香港地区的环境标志标准 HKEPL-02-004 聚氨酯涂料中规定单组分和双组分聚氨酯漆的固化剂中游离异氰酸酯（TDI 或 HDI）含量（以不挥发分含量为 50% 计算）应小于 5000mg/kg（即 0.5%）；我国现行强制性国家标准 GB18581—2009 中也规定 TDI 和 HDI 含量总和不超过 0.4%。

2.3.1.4 苯、甲苯、乙苯和二甲苯

苯被国际癌症研究中心确认为高毒致癌物质，主要影响造血系统、神经系统，对皮肤也有刺激作用，故对其含量应严加控制。甲苯、乙苯和二甲苯毒性没有苯大，但也会危害人体的中枢神经系统，刺激呼吸道和皮肤等，对人体的危害呈相加作用，由于这几种物质在涂料中可相互替代使用，故对溶剂型涂料中的甲苯、乙苯和二甲苯可作总量控制。

水性涂料中苯、甲苯、乙苯和二甲苯的含量相对较小，将四种苯系物的含量作总量控制。各个国家或地区对室内地坪涂料产品中芳香烃的限定见表 3。

表 3：各个国家或地区对室内地坪涂料产品中芳香烃的规定

序号	国家或地区	标准号及名称	限量值或规定
1	美国	GS-11 涂料 GC-03 防腐蚀涂料	产品中所有芳香族化合物总量：≤1.0%； 产品成分中不含苯、甲苯、乙苯、1,2-二氯苯、萘。
2	欧洲	室内色漆和清漆	≤0.4%
3	香港地区	HKEPL-02-004 聚氨酯涂料	产品生产过程中不得人为添加苯；由原材料带入的苯含量应小于 2000mg/kg（0.2%）；由原材料带入的甲苯和二甲苯的总含量应小于 20000mg/kg（20%）

		HKEPL-01-004 水性涂料	苯、甲苯、二甲苯、乙苯总含量 $\leq 500\text{mg/kg}$
4	日本	第 126 类生态标志产品：涂料	甲苯、二甲苯、二烷基苯、苯乙烯、烷基（壬基、辛基）苯酚、双酚 A、邻苯二甲酸二烷基酯（丁基苯基酯、二乙酯、二正丁酯、二乙基己基酯）不能作为产品组分加入。
5	中国环境标志标准	HJ 2537-2014 水性涂料	苯、甲苯、二甲苯、乙苯总含量 $\leq 100\text{mg/kg}$
6	中国推荐性国家标准	GB/T 22374-2008 地坪涂装材料	水性：苯 $\leq 0.1\text{g/kg}$ ；甲苯、二甲苯、乙苯总含量 $\leq 5\text{g/kg}$ 。溶剂型：苯 $\leq 1\text{g/kg}$ ；甲苯、二甲苯、乙苯总含量 $\leq 200\text{g/kg}$ 。无溶剂型：苯 $\leq 0.1\text{g/kg}$ ；甲苯、二甲苯、乙苯总含量 $\leq 10\text{g/kg}$ 。

2.3.1.5 重金属

重金属化合物主要来源于涂料生产用原材料中的颜料和某些助剂。铅、铬、镉、汞等有害重金属元素，其可溶物对人体危害明显，会对人体的造血系统、肾、神经系统等产生严重影响，且具有累积性。在涂料及涂料用颜料的生产过程中以及对废弃涂料的处理过程中产生的含有有害重金属元素的废水、粉尘会对水生资源及环境质量产生极大的破坏作用，经过食物链的生物放大作用将会进一步危害人体健康。

近年来，各国都在控制或禁止重金属及其化合物的使用，对室内地坪涂料同样如此，这可以从不同国家的一些标准或法规中看出，具体见表 4。

表 4：各个国家对室内地坪涂料产品中重金属含量的规定

序号	国家或地区	标准号及名称	限量值或规定
1	美国	GS-11 涂料 GC-03 防腐蚀涂料	重金属 Sb、Cd、Pb、CrVI、Hg 及其化合物不能作为产品的成分
2	德国	RAL-UZ 12a 低污染色漆和清漆	色漆中不应加入含 Cd、Pb、CrVI 及其化合物的颜料和催干剂，但天然的或与生产有关的杂质中 Cd、CrVI 含量 $\leq 100\text{ppm}$ 、Pb 含量 $\leq 200\text{ppm}$
3	欧洲	室内色漆和清漆	原料中不能含 Cd、Pb、CrVI、Hg、As 这些重金属
4	香港地区	HKEPL-01-004 水性涂料	汞 (Hg) $\leq 60\text{mg/kg}$ ；铅 (Pb) $\leq 90\text{mg/kg}$ ；镉 (Cd) $\leq 75\text{mg/kg}$ ；铬 (Cr) $\leq 60\text{mg/kg}$
5		HKEPL-02-004 聚氨酯涂料	产品生产过程中不得人为添加 Cd、Pb、CrVI、Hg、As 及其化合物；由原材料带入的重金属的含量应小于 500mg/kg
6	日本	第 126 类生态标志产品：涂料	产品中 Pb 含量 $\leq 0.06\%$ (600mg/kg)；Cd、Pb、CrVI、Hg 总量 $\leq 0.1\%$ (1000mg/kg)；As、Sb 不作为组分加入。
7	台湾地区	水性涂料	产品中不得含 Hg 及其化合物；产品中不得混入含 Cd、Pb、CrVI 及其氧化物的颜料。
8	中国环境标志标准	HJ 2537-2014 水性涂料	汞 (Hg) $\leq 60\text{mg/kg}$ ；铅 (Pb) $\leq 90\text{mg/kg}$ ；镉 (Cd) $\leq 75\text{mg/kg}$ ；铬 (Cr) $\leq 60\text{mg/kg}$
9	中国推荐性国家标准	GB/T 22374-2008 地坪涂装材料	水性：汞 (Hg) $\leq 10\text{mg/kg}$ ；铅 (Pb) $\leq 30\text{mg/kg}$ ；镉 (Cd) $\leq 30\text{mg/kg}$ ；铬 (Cr) $\leq 30\text{mg/kg}$ 。溶剂型：

			汞(Hg) ≤10mg/kg; 铅(Pb) ≤90mg/kg; 镉(Cd) ≤60mg/kg; 铬(Cr) ≤60mg/kg。无溶剂型: 汞(Hg) ≤10mg/kg; 铅(Pb) ≤30mg/kg; 镉(Cd) ≤30mg/kg; 铬(Cr) ≤30mg/kg。
--	--	--	--

2.3.1.6 乙二醇醚及醚酯

乙二醇醚及醚酯类助溶剂大部分会挥发至空气中,造成涂装生产环境和大气污染。乙二醇醚及醚酯类的毒性越来越受到人们的关注,它们对血液循环系统、淋巴循环系统及动物生殖系统均有极大危害,会影响男性 X 染色体,会导致雌性不育,及胎儿中毒、畸形胎、胚胎消溶、幼儿成活率低及先天低智能等病状。现在部分发达国家和地区已开始部分限制某些乙二醇醚及醚酯类的生产和使用;而采用危害性较小的丙二醇醚类替代。见表 5。

表 5 各个国家或地区对建筑外墙涂料产品中乙二醇醚和醚酯类的限定

序号	国家或地区	标准号及名称	限量值或规定
1	香港地区	HKEPL-02-004 聚氨酯涂料	涂料中禁止使用乙二醇醚醋酸酯和乙二醇丁醚醋酸酯
2	欧洲	室内色漆和清漆	产品中不应含有下列乙二醇醚类: EGME、EGMEA、EGEE、EGEEA、EGDME、DEGDDE、DEGDME、TEGDME; 涂料配方中或生产时乙二醇不作为涂料配方的整体部分。
3	中国环境标志标准	HJ 2537-2014 水性涂料	乙二醇甲醚、乙二醇甲醚醋酸酯、乙二醇乙醚、乙二醇乙醚醋酸酯、二乙二醇丁醚醋酸酯总和 ≤300mg/kg

第一次工作组会议决定控制水性、溶剂型和无溶剂型地坪涂料中乙二醇甲醚、乙二醇甲醚醋酸酯、乙二醇乙醚、乙二醇乙醚醋酸酯和二乙二醇丁醚醋酸酯、乙二醇丁醚、乙二醇丁醚醋酸酯七种的总和,但试验时发现部分样品中乙二醇丁醚含量很高,最高达 4%左右。由于验证试验时收集的样品有限,提供样品的企业数量也有限,向 25 家单位征求意见,看乙二醇丁醚在地坪涂料值是否普遍使用,能否用其它物质替代?对此问题给予回复的有 7 家单位,4 家单位同意只控制五种,三家认为乙二醇醚类可替代或不使用,应控制七种。根据这些意见,我们决定控制七种的综合。但在 12 月份南京的标委会年会对该标准审查时,委员和专家一致建议仍控制五种,暂不控制乙二醇丁醚和乙二醇丁醚醋酸酯,与目前涂料行业现有的其它强制性标准保持一致。

2.3.1.7 邻苯二甲酸酯类总和

该类增塑剂在欧美等国家的玩具材料(主要是针对制造玩具和育儿物品采用的 PVC 塑料)中是禁用物质,表 6 汇总了国外标准及法规对其的要求。

表 6 国外标准及法规对邻苯二甲酸酯的要求

标准或法规	适用范围	要求
88/378/EEC、92/59/EEC 及 93/68/EEC	各种玩具	禁用邻苯二甲酸二异辛酯(DEHP)、邻苯二甲酸二丁酯(DBP)、邻苯二甲酸丁苄酯(BBP),邻苯二甲酸二异壬酯(DINP)、邻苯二甲酸二异癸酯(DIDP),邻苯二甲酸二辛酯(DNOP),6 种物质的总含量不得超过 0.1%。

2005/84/EC 及 1999/815/EC	任何玩具和育儿产品	禁用邻苯二甲酸二异辛酯（DEHP）、邻苯二甲酸二丁酯（DBP）、邻苯二甲酸丁苄酯（BBP），3 种物质的总含量不得超过 0.1%。
	3 岁以下儿童使用的可以入口的玩具和育儿产品	禁用邻苯二甲酸二异壬酯（DINP）、邻苯二甲酸二异癸酯（DIDP）、邻苯二甲酸二辛酯（DNOP），3 种物质的总含量不得超过 0.1%。
ASTM F963-07	奶嘴、摇铃和出牙器等育儿产品	不能有目的地含有邻苯二甲酸二异辛酯（DEHP），可接受的含量小于固体物质总量的 3%。
A. B. 319	3 岁以下儿童使用的玩具和育儿产品	禁用邻苯二甲酸二异辛酯（DEHP）、邻苯二甲酸二丁酯（DBP）、邻苯二甲酸丁苄酯（BBP），3 种物质的总含量不得超过 0.1%。
	3 岁以下儿童使用的可以入口的玩具和育儿产品	禁用邻苯二甲酸二异壬酯（DINP）、邻苯二甲酸二异癸酯（DIDP）、邻苯二甲酸二辛酯（DNOP），3 种物质的总含量不得超过 0.1%。
2005/84/EC 号欧盟指令《邻苯二甲酸酯指令》	玩具及儿童其他用品用涂层	禁用邻苯二甲酸二异辛酯（DEHP）、邻苯二甲酸二丁酯（DBP）、邻苯二甲酸丁苄酯（BBP），3 种物质的总含量不得超过 0.1%；
加 拿 大 SOR/2010-298 邻苯二甲酸盐条例		禁用邻苯二甲酸二异壬酯（DINP）、邻苯二甲酸二异癸酯（DIDP）、邻苯二甲酸二辛酯（DNOP），3 种物质的总含量不得超过 0.1%。

考虑到在某些品种的溶剂型和无溶剂型地坪涂料中可能会加入这类增塑剂，且儿童也可能会接触这些涂层，因此本标准建议对溶剂型和无溶剂型地坪涂料规定该限量要求。本标准对邻苯二甲酸酯的限量要求建议见表 7。

表 7 本标准对邻苯二甲酸酯的限量要求

邻苯二甲酸酯类	限量值
邻苯二甲酸二异辛酯（DEHP）、邻苯二甲酸二丁酯（DBP）和邻苯二甲酸丁苄酯（BBP）总和	≤0.1%
邻苯二甲酸二异壬酯（DINP）、邻苯二甲酸二异癸酯（DIDP）和邻苯二甲酸二辛酯（DNOP）总和	≤0.1%

2.3.1.8 项目设置

经综合考虑，水性地坪涂料产品拟设置挥发性有机化合物（VOC）含量、游离甲醛、苯、甲苯、乙苯和二甲苯总和、乙二醇醚及醚酯总和、重金属（铅、镉、铬和汞）五项；溶剂型和无溶剂型地坪涂料产品拟设置挥发性有机化合物（VOC）含量、苯含量、甲苯、乙苯和二甲苯总和、邻苯二甲酸酯类总和、乙二醇醚及醚酯总和及重金属（铅、镉、铬和汞）六项，对于以异氰酸酯作为固化剂的水性、溶剂型和无溶剂型地坪涂料，还要控制游离二异氰酸酯（TDI 和 HDI）总和含量。

2.4 试验方法的确定

2.4.1 挥发性有机化合物含量（VOC）

水性地坪涂料采用已发布的强制性国家标准 GB 24408—2009 中测试 VOC 的方法，结果表示方法也与该标准中涂料产品的表示方法相同。水性地坪涂料的 VOC 含量基本介于 0.1% 和 15% 之间，因此本测试方法是参考了 ISO 11890-2: 2013，同时对其进行了补充完善；同时将产品中可能出现的有机挥发性物质列出并直接测试，如发现存在标准中未列出的物质的色谱峰，则采取假设其校正因子为 1.0 的方法予以校正。该方法已经过了一段时间的使用，各方反应良好，并积累了一定的经验。

对于溶剂型和无溶剂型地坪涂料 VOC 的测试，试验时采用 GB 24408-2009 中溶剂型外墙涂料 VOC 的测试方法，即试样经气相色谱法测试，如未检测出沸点大于 250℃ 的有机化合物，则所测试的挥发分数值，换算成 g/L 即为产品的 VOC 含量，如测试出沸点大于 250℃ 的有机化合物，则对试样中沸点大于 250℃ 的有机化合物进行定性、定量测试，从总挥发分中扣除试样中沸点大于 250℃ 的有机化合物的含量即为产品的 VOC 含量。测试后发现 10 个溶剂型地坪涂料中有 7 个都含有不同含量的沸点大于 250℃ 的有机化合物，如果直接将其在挥发物中扣除，可能会使 VOC 值偏低，而这些高沸点的有机溶剂在漆膜中可能会有残留；无溶剂型地坪涂料，根据以往的测试经验发现也存在类似情况。为了更严格地控制 VOC，同时也为了适当简化过程，经综合考虑并讨论后决定将所测试的挥发分数值换算成 g/L 即为产品的 VOC 含量，但无溶剂型地坪涂料和溶剂型地坪涂料的干燥条件略有不同。针对这一问题，验证试验后对 25 家单位征求意见，收到 9 家单位的回复，大部分赞同上述处理方法。在征求意见稿征求意见时有单位提出现在部分溶剂型和无溶剂型地坪涂料也可能含有水分，为此增加了这类涂料水分含量的测试，并在计算 VOC 时将其扣除。

2.4.2 甲醛

按已经发布的国家标准 GB/T23993—2009 水性涂料中甲醛含量的测定 乙酰丙酮分光光度法的规定进行，该方法已经过了长期使用，认为其适合于水性地坪涂料产品。对于溶剂型和无溶剂型地坪涂料，根据验证试验后的意见征集结果，不设甲醛项目。

2.4.3 苯、甲苯、乙苯和二甲苯

地坪涂料产品苯、甲苯、乙苯和二甲苯含量的测定采用气相色谱法。试样经稀释溶剂稀释后直接注入气相色谱仪中，经毛细管柱使被测组分分离，用氢火焰离子化检测器检测，以内标法定量。

2.4.4 游离二异氰酸酯（TDI、HDI）总和

游离二异氰酸酯（TDI、HDI）总和的测试按 GB/T 18446—2009 的规定进行。

2.4.5 重金属（铅、镉、汞和铬）

按 GB/T 23991—2009 中规定的方法进行。对于测试仪器，用电感耦合等离子体原子发射光谱仪（ICP-OES）或其它合适的分析仪器来测试处理后的试验溶液中的可溶性铅、镉、铬、汞含量，要根据仪器制造商的相关说明进行操作和测试，但应在检验报告中注明采用的分析仪器。

2.4.6 乙二醇醚及醚酯总和

地坪涂料产品中乙二醇醚及醚酯总和的测试采用气相色谱法。试样经稀释溶剂稀释后直接注入气相色谱仪中，经毛细管柱使被测组分分离，用氢火焰离子化检测器检测，以内标法定量。根据验证试验后的意见征集结果，测试乙二醇甲醚、乙二醇甲醚醋酸酯、乙二醇乙醚、乙二醇乙醚醋酸酯和二乙二醇丁醚醋酸酯、乙二醇丁醚、乙二醇丁醚醋酸酯七种的总和。

2.4.7 邻苯二甲酸酯类总和

按产品明示的施工配比制备混合试样，再按 GB 24613—2009 中附录 C 的规定进行测试，然后折算至干涂膜中的含量。

（三）验证试验、推广應用和預期達到的經濟效果

1 验证试验和技术指标的确定

各項目限量指標的確定主要依據國內外相關標準和法規，近几年國內室內地坪塗料產品的實際質量狀況以及本次驗證試驗結果和近几年的抽檢結果。

1.1 验证试验和数据收集

本次共收集到 5 個單位提供的 20 個地坪塗料驗證試驗樣品（其中溶劑型樣品 10 個、無溶劑型樣品 6 個、水性樣品 4 個），按照第一次工作組會議確定的驗證試驗項目要求（即水性地坪做 VOC、苯系物、乙二醇醚酯；溶劑型地坪做 VOC、苯系物、乙二醇醚酯、甲醛；無溶劑型地坪做苯系物、乙二醇醚酯、甲醛），（實驗室 1）兩家實驗室同時進行驗證試驗，實驗室 2 對全部 20 個樣品進行了驗證試驗，實驗室 1 由於僅收到 11 個樣品，故僅對這 11 個樣品進行了驗證試驗，全部驗證試驗工作於 6 月中旬完成。通過對兩家實驗室同時參與試驗的 11 個樣品的驗證試驗數據進行分析，來了解方法的再現性。通過對 20 個樣品的驗證試驗數據以及另外收集的 17 個樣品（其中溶劑型樣品 9 個、無溶劑型樣品 7 個、水性樣品 1 個）的試驗數據進行分析，並組織相關人員討論來確定試驗項目的技術指標。驗證試驗數據及收集的數據見表 9～表 14。

1.2 技術指標的確定

1.2.1 揮發性有機化合物含量（VOC）

對於溶劑型地坪塗料，3 個清漆樣品中 2 個結果 ≤ 550 ，占 66.7%，建議指標定為 550；16 個色漆樣品中 15 個結果 ≤ 500 ，占 93.8%，建議指標定為 500。對於無溶劑型地坪塗料，8 個樣品中 7 個結果 ≤ 60 ，占 87.5%，建議指標定為 60；對於水性地坪塗料，5 個樣品結果均 ≤ 120 ，考慮到與建築內外牆塗料指標保持一致，建議將指標定為 120。但在標準化年會對該標準進行審查時，部分專家提出目前水性地坪塗料中新出現的水性聚氨酯類地坪塗料，其綜合性能較好，為推廣這類產品，推動塗料技術的進步和發展，建議將水性聚氨酯類地坪塗料的 VOC 指標值定位 200。會後通過向一些生產水性聚氨酯類地坪塗料的知名企業（如廣州秀珀化工塗料有限公司、富思特新材料科技發展股份有限公司、海虹老人、立邦塗料、阿克蘇諾貝爾太古漆油（廣州）有限公司）徵求意見，均表示通過技術的適當改進和材料的選擇，還是能滿足 120 的指標要求，故維持原指標值 120 不變。

1.2.2 苯、甲苯、乙苯和二甲苯

對於溶劑型和無溶劑型地坪塗料，分別控制苯含量、甲苯+乙苯+二甲苯含量總和。溶劑型地坪塗料，19 個樣品的苯含量結果均 $\leq 0.1\%$ ，建議指標定為 0.1%；19 個樣品的甲苯、乙苯和二甲苯含量總和中 10 個結果 $\leq 20\%$ ，占 52.6%，15 個結果 $\leq 30\%$ ，占 78.9%，建議指標定為 20%。無溶劑型地坪塗料，13 個樣品的苯含量結果均 $\leq 0.1\%$ ，建議指標定為 0.1%；13 個樣品的甲苯、乙苯和二甲苯含量總和中 10 個結果 $\leq 1.0\%$ ，占 76.9%，建議指標定為 1.0%。對於水性地坪塗料，收集到的 5 個樣品的苯+甲苯+乙苯+二甲苯含量總和結果均 $\leq 300\text{mg/kg}$ ，考慮到檢出限，建議指標定為 300 mg/kg。

1.2.3 甲醛

溶劑型和無溶劑型地坪塗料，不測甲醛；水性地坪塗料採用與內外牆塗料相同的指標，即 100mg/kg。

1.2.4 鄰苯二甲酸酯類總和

溶劑型和無溶劑型地坪塗料控制該項目，結果以干膜計，指標採用國際通行的指標，即鄰苯二甲酸二異辛酯（DEHP）、鄰苯二甲酸二丁酯（DBP）和鄰苯二甲酸丁苄酯（BBP）總和 $\leq 0.1\%$ ，鄰苯二甲酸二異壬酯（DINP）、鄰苯二甲酸二異癸酯（DIDP）和鄰苯二甲酸二辛酯（DNOP）總和 $\leq 0.1\%$ 。

1.2.5 游离二异氰酸酯（TDI、HDI）总和

第一次工作组会议决定将游离二异氰酸酯（TDI、HDI）总和的指标定为全漆的 0.2%。

1.2.6 乙二醇醚及醚酯总和

对于水性、溶剂型和无溶剂型地坪涂料，10 个溶剂型地坪涂料、6 个无溶剂型地坪涂料和 4 个水性地坪涂料，六种乙二醇醚及醚酯总和（即乙二醇甲醚、乙二醇甲醚醋酸酯、乙二醇乙醚、乙二醇乙醚醋酸酯、乙二醇丁醚醋酸酯和二乙二醇丁醚醋酸酯种的总和）均为未检出，结果均 $\leq 300\text{mg/kg}$ ；有两种溶剂型涂料检出乙二醇丁醚，含量约为 4%，占总样品数的 10%，年会审查时到会专家和委员认为乙二醇丁醚虽可替代，但性能不够理想，综合考虑后建议仍沿用目前涂料行业其它强制标准的做法，即控制五种，乙二醇丁醚和乙二醇丁醚醋酸酯暂不控制，考虑到检出限，建议将五种乙二醇醚及醚酯总和的指标定为 300 mg/kg。

1.2.7 可溶性重金属（铅、镉、汞和铬）

控制可溶性重金属，采用国际上通行的指标，即 $\text{Pb} \leq 90 \text{ mg/kg}$ 、 $\text{Cd} \leq 75 \text{ mg/kg}$ 、 $\text{Cr} \leq 60 \text{ mg/kg}$ 、 $\text{Hg} \leq 60 \text{ mg/kg}$ ，在 9 个溶剂型地坪涂料、7 个无溶剂型地坪涂料和 1 个水性地坪涂料中，有 14 个样品满足该要求，占 82.4%。

1.2.8 限量值汇总

根据以上分析讨论的内容，本标准制定后设置的项目及限量要求见表 8：

表 8 室内地坪涂料产品中有害物质限量的要求

项 目		限 量 值		
		水性地坪涂料 ^{a, e}	溶剂型地坪涂 料 ^e	无溶剂型地坪涂 料 ^e
挥发性有机化合物（VOC）含量 ^{a/b} /（g/L）		≤120	色漆：500； 清漆：550	60
苯、甲苯、乙苯和二甲苯总和 ^a /（mg/kg）		≤300	—	
苯 ^b /%		—	0.1	0.1
甲苯、乙苯和二甲苯总和 ^b /%		—	20	1.0
乙二醇醚及醚酯总和 ^{a, b} /（mg/kg） （限乙二醇甲醚、乙二醇甲醚醋酸酯、乙二醇乙醚、乙二醇乙 醚醋酸酯和二乙二醇丁醚醋酸酯）		≤	300	
甲醛 ^a /（mg/kg）		≤100	—	
游离二异氰酸酯（TDI 和 HDI）总和 ^c /％ （限以异氰酸酯作为固化剂的地坪涂料）		≤	0.2	
邻苯二甲酸酯类总和 ^{b, d} /％ ≤ （以干膜计）	邻苯二甲酸二异辛酯（DEHP）、 邻苯二甲酸二丁酯（DBP）和邻 苯二甲酸丁苄酯（BBP）总和	—	0.1	
	邻苯二甲酸二异壬酯（DINP）、 邻苯二甲酸二异癸酯（DIDP）和 邻苯二甲酸二辛酯（DNOP）总和	—	0.1	
可溶性重金属/（mg/kg） ≤ （限色漆）	铅（Pb）	90		
	镉（Cd）	75		
	铬（Cr）	60		
	汞（Hg）	60		

- ^a 水性地坪涂料所有项目均不考虑水的稀释比例，除游离二异氰酸酯总和项目外，将除水之外的组分按比例混合后测试。
- ^b 溶剂型和无溶剂型地坪涂料按产品明示的施工配比混合后测定。如稀释剂的使用量为某一范围时，应按照产品施工配比规定的最大稀释比例混合后进行测定。
- ^c 如果产品规定了稀释比例或由双组分或多组分组成时，应先测定固化剂(含二异氰酸酯预聚物)中的二异氰酸酯含量，再按产品明示的施工配比计算混合后涂料中的含量。如稀释剂的使用量为某一范围时，应按照产品施工配比规定的最小稀释比例进行计算，水性地坪涂料不考虑水的稀释比例。
- ^d 按产品明示的施工配比制备混合试样，再按 GB 24613-2009 中附录 C 的规定进行测试，折算至干涂膜中的含量。
- ^e 施工时加砂子的地坪涂料，所有项目测试时不考虑砂子组分。

2 推广应用

室内地坪涂料产品由于其优异的性能，应用范围越来越广，每年的产销量也在不断递增。但是室内地坪涂料尤其是溶剂型地坪涂料中还含有一些对环境和人体有害的物质，如果不加控制，会破坏室内环境和影响人们的身心健康。该强制性限量标准的制定会推动室内地坪涂料技术的进步，引导室内地坪涂料向健康环保的方向发展，它对于提高室内地坪涂料产品技术水平、有效规范市场、有利于该类产品推广和应用的作用，使不同产品适应不同的需求，真正发挥各类产品的功能具有积极的意义，因此应积极推广和应用新的标准，来推动地坪涂料技术的进步和规范地坪涂料产品市场。

3 预期达到的经济效果

新的强制性标准的制定能推动地坪涂料技术的进步和规范地坪涂料产品市场，提高地坪涂料产品的性能，降低对环境的污染和人类身心健康的影响，使不同产品能适应不同需求，真正发挥各类产品的功能，防止假冒伪劣产品以次充好，该标准的发布产生的经济效益和社会效益是不可估量的。

（四）采用国际标准和国外先进标准情况

本标准参考了许多国外先进标准和法规的要求，设置的项目比较全面，某些项目指标已高于一些国外先进标准和法规的要求，因此标准整体水平达到国际先进水平。

（五）与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

本标准符合现行法律、法规和规章的要求，与其它相关标准之间不存在矛盾之处。本次标准修订会进一步推动地坪涂料行业的技术进步和引导地坪涂料行业健康发展。

（六）重大分歧意见的处理经过和依据

验证试验后在向各工作组单位征求意见时有一些单位提出了要控制 4,4'-二氨基二苯基甲烷（MDA）芳香胺。4,4'-二氨基二苯基甲烷（MDA）芳香胺是生产 MDI 固化剂的主要成分，已被我国列入《严格限制进出口有毒化学品信息表》名录中，有一定毒性，测试方法可参照纺织品标准 GB/T 17592-2011（纺织品 禁用偶氮染料的测定）。目前市场上地坪涂料（用做中/底涂）中使用的这类芳香胺固化剂（大部分叫 113，例如 H113，D113，SY113，TW113，YD113，JH113，T113 等等），这类固化剂大概占到地坪涂料总固化剂的 20-30%，一年用量估计有上千吨，因此一些单位建议控制该芳香胺 MDA。但考虑到目前还没有完善的测试方法，对测试方法的重复性和再现性以及回收率都不太了解，涂料行业检验机构也大多不熟悉该方法，且其它有机胺也都未控制。建议先制定 MDA 含量的方法标准，等方法成熟后再控制 MDA 含量，本次标准制定先不控制。

（七）标准性质的建议说明

本标准是对涂装在水泥砂浆、混凝土、石材、塑胶或钢材等地坪基面上、对地面起装饰和防护作用以及特殊功能作用的各类室内用地坪涂料中的有害物质进行了限量规定，其目的是为了**保护人身健康、减少室内空气污染**，因此标准属性为**强制性标准**。

（八）贯彻标准的要求和措施建议

本次标准制定会进一步推动地坪涂料行业的技术进步和引导地坪涂料行业的健康发展，可供各检验机构、涂料用户和生产厂家参考和使用。由于地坪涂料产品产销量大、应用面广，因此对于本标准应积极推广和应用，真正发挥标准的功能和应用价值，规范地坪涂料产品的市场。由于该标准是强制性标准，国内生产室内地坪涂料的厂家必须积极采用，国家也可加大抽查力度，进一步促进标准的推广和使用。

（九）废止现行有关标准的建议

本次是首次在国内制定室内地坪涂料强制性标准，本标准发布实施后，不涉及其他相关标准的替代和废止。

（十）其他应予说明的事项

无。

表9 溶剂型地坪涂料 验证试验样品情况

样品 编 号	组分配 比	VOC (g/L)				苯 (%)		甲苯+乙苯+二甲苯 (%)				乙二醇醚酯 (mg/kg)		甲醛 (mg/kg)				备注
		实验 室 1	实验 室 2	最大 值	相对 偏差 (%)	实验 室 1	实验 室 2	实 验 室 1	实 验 室 2	最 大 值	相对 偏差 (%)	实验室 1	实验室 2	实验 室 1	实验 室 2	最大 值	绝对 差值	
溶 1	1:1	/	541	541	/	/	未检出	/	53	53	/	/	未检出	/	12	12	/	底漆、清漆
溶 2	1:1	/	542	542	/	/	未检出	/	53	53	/	/	未检出	/	7	7	/	中涂漆、清漆
溶 3	1:1	/	348	348	/	/	未检出	/	30	30	/	/	未检出	/	未检出	未检出	/	面漆、色漆
溶 4	4:1	/	41	41	/	/	未检出	/	5	5	/	/	未检出	/	19	19	/	面漆、色漆
溶 5	4:1	/	226	226	/	/	未检出	/	22	22	/	/	未检出	/	13	13	/	底漆、色漆
溶 6	5:1	/	未检出	未检出	/	/	未检出	/	3	3	/	/	未检出	/	17	17	/	中涂漆、色漆
溶 7	4:1 (V/V)	426	533	533	11.2	未检出	未检出	29	46	46	22.7	未检出 (五种) (乙二醇丁醚666 mg/kg)	未检出 (五 种)	14.1	未检出	14.1	14.1	清漆
溶 8	3:1 (V/V)	297	314	314	2.8	未检出	未检出	22	19	22	6.7	未检出 (五种) (乙二醇丁醚2822 mg/kg)	未检出 (五 种)	13.6	12	13.6	1.6	色漆
溶 9	3.3:1	390	339	390	7.0	未检出	未检出	17	19	19	5.6	未检出 (五种) (乙二醇丁醚40624 mg/kg)	未检出 (五种) (乙二醇丁醚 34000 mg/kg)	53.5	40	53.5	13.5	底漆、色漆
溶 10	3.2:1	311	310	311	0.2	未检出	未检出	16	18	18	5.9	未检出 (五种) (乙二醇丁醚 39600mg/kg)	未检出 (五种) (乙二醇丁醚 32000 mg/kg)	8.3	7	8.3	8.5	面漆、色漆
实验室数据比较		相对偏差均小于 12%，主要误差来源沸点大于 250℃的有机化合物的含量。				结果一致		除溶 7 样品外，其余样品相对偏差满足标准要求。				五种乙二醇醚酯实验室间结果一致		由于涂料的流动，干膜厚度不完全一致，实验室间结果存在一定差异，但满足标准再现性要求。				

表 10 溶剂型地坪涂料 验证试验数据+收集数据

样品 编号	组分配 比	VOC（g/L）	液体涂料中 205℃以上挥 发物含量（%）	苯（%）	甲苯+乙苯+ 二甲苯（%）	五种乙二醇醚 酯（mg/kg）	甲醛（mg/kg）	可溶性重金属（mg/kg）				备注
								铅（Pb）	镉（Cd）	铬（Cr）	汞（Hg）	
溶 1	1:1	541	0	未检出	53	未检出	12	/	/	/	/	底漆、清漆
溶 2	1:1	542	0	未检出	53	未检出	7	/	/	/	/	中涂漆、清漆
溶 7	4:1（V/V）	593（533）	6.4	未检出	46	未检出（五种）	14.1	/	/	/	/	清漆
溶 3	1:1	451（348）	8.46	未检出	30	未检出	未检出	/	/	/	/	面漆、色漆
溶 4	4:1	108（41）	4.97	未检出	5	未检出	19	/	/	/	/	面漆、色漆
溶 5	4:1	226	0	未检出	22	未检出	13	/	/	/	/	底漆、色漆
溶 6	5:1	97（未检出）	8.98	未检出	3	未检出	17	/	/	/	/	中涂漆、色漆
溶 8	3:1（V/V）	384（314）	5.5	未检出	22	未检出（五种）	13.6	/	/	/	/	色漆
溶 9	3.3:1	365（339）	2	未检出	19	未检出（五种） (EB: 34000mg/kg)	53.5	/	/	/	/	底漆、色漆
溶 10	3.2:1	327（311）	1.2	未检出	18	未检出（五种） (EB: 32000mg/kg)	8.3	/	/	/	/	面漆、色漆
溶 11	2:1:0.15	480	/	未检出	18	/	400	20	未检出	4	未检出	面漆、色漆
溶 12	2:1:0.3	526	/	未检出	20	/	1600	未检出	未检出	未检出	未检出	面漆、色漆
溶 13	1:0.5	437	/	未检出	29	/	3000	2	未检出	0.2	未检出	面漆、色漆
溶 14	3:1	434	/	未检出	20	/	4300	71	未检出	12	未检出	面漆、色漆
溶 15	2:1	450	/	未检出	31	/	未检出	328	未检出	56	未检出	面漆、色漆
溶 16	1:1	482	/	未检出	30	/	未检出	1223	未检出	237	未检出	面漆、色漆
溶 17	3:1	231	/	未检出	14	/	未检出	2	未检出	1	未检出	面漆、色漆
溶 18	5:1	56	/	未检出	4	/	未检出	1	未检出	未检出	未检出	面漆、色漆
溶 19	4:1	60	/	未检出	4	/	未检出	17	未检出	2	未检出	面漆、色漆
数据分析		3个清漆样品中2个结果≤550，占66.7%，建议指标定为550；16个色漆样品中15个结果≤500，占93.8%，建议指标定为500		结果均≤0.1，建议指标定为0.1	19个样品中10个结果≤20%，占52.6%，15个结果≤30%，占78.9%，建议指标定为30	结果均≤300，考虑到检出限，建议指标定为300	干膜甲醛结果≤20%的占90%，建议不控制该项目。	9个样品中7个结果能满足（Pb≤90、Cd≤75、Cr≤60、Hg≤60）的要求，占77.8%，建议指标采用国际通行指标。				

（注：VOC：括号内的值扣沸点 250℃以上化合物，其余不扣，考虑指标时以不扣沸点 250℃以上化合物的值为准；溶 11～溶 14 甲醛结果为液体涂料结果。）

表 11 无溶剂型地坪涂料 验证试验数据

样品 编 号	组分配 比	苯 (%)		甲苯+乙苯+二甲苯 (%)				乙二醇醚酯 (mg/kg)		甲醛 (mg/kg)				备注
		实验 室 1	实验 室 2	实验 室 1	实验 室 2	最大 值	相对 偏差 (%)	实验室 1	实验室 2	实验 室 1	实验 室 2	最大 值	绝对 差值	
无 1	2:1	/	未检出	/	未检出	未检出	/	/	未检出	/	9	9	/	底漆、色漆
无 2	4:1	/	未检出	/	5	5	/	/	未检出	/	9	9	/	面漆、色漆
无 3	5:1	/	未检出	/	未检出	未检出	/	/	未检出	/	23	23	/	面漆、色漆
无 4	10:4:10	未检出	未检出	0.52	1	0.52	31.6	未检出	未检出	8	未检出	8	8	面漆、色漆
无 5	10:4:10	未检出	未检出	0.34	0.3	0.34	6.2	未检出	未检出	6.9	未检出	6.9	6.9	面漆、色漆
无 6	10:3	未检出	未检出	1.4	1	1.4	16.7	未检出	未检出	11.3	未检出	11.3	11.3	面漆、色漆
实验室数据比 较		结果一致		由于测试结果较小,相对偏差超出标准要求,但如果指标为 1,两实验室之间的结果一致。				结果一致		由于涂料的流动,干膜厚度不完全一致,实验室间结果存在一定差异,但满足标准再现性要求。				

表 12 无溶剂型地坪涂料 验证试验数据+收集数据

样品 编号	组分配 比	VOC (g/L)	液体涂料中 205℃以上挥 发物含量 (%)	苯 (%)	甲苯+乙苯+ 二甲苯 (%)	五种乙二醇醚 酯 (mg/kg)	甲醛 (mg/kg)	可溶性重金属 (mg/kg)				备注
								铅 (Pb)	镉 (Cd)	铬 (Cr)	汞 (Hg)	
无 1	2:1	/	/	未检出	未检出	未检出	9	/	/	/	/	底漆、色漆
无 2	4:1	/	/	未检出	5	未检出	9	/	/	/	/	面漆、色漆
无 3	5:1	/	/	未检出	未检出	未检出	23	/	/	/	/	面漆、色漆
无 4	10:4:10	/	/	未检出	0.52	未检出	8	/	/	/	/	面漆、色漆
无 5	10:4:10	/	/	未检出	0.34	未检出	6.9	/	/	/	/	面漆、色漆
无 6	10:3	108	8.3	未检出	1.4	未检出	11.3	/	/	/	/	面漆、色漆
无 7	4:1	51	/	未检出	未检出	/	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	面漆、色漆
无 8	4:0.9	44	/	未检出	0.4	/	未检出	1	未检出	未检出	未检出	面漆、色漆
无 9	4:1	36	/	未检出	1.4	/	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	面漆、色漆
无 10	5:1	59	/	未检出	0.4	/	未检出	360	未检出	21	未检出	面漆、色漆
无 11	4:1	23	/	未检出	未检出	/	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	面漆、色漆
无 12	5:1	20	/	未检出	未检出	/	10	未检出	未检出	未检出	未检出	面漆、色漆
无 13	4:0.9	43	/	未检出	0.4	/	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	面漆、色漆
数据分析		8 个样品中 7 个结果≤ 60，占 87.5%，建议指 标定为 60		结 果 均 ≤ 0.1，建议指 标定为 0.1	13 个样品 中 10 个结 果≤1.0，占 76.9%，建议 指标定为 1.0	结果均≤300，考 虑到检出限，建 议指标定为 300	结果均≤23，建 议不控制该 项目。	7 个样品中 6 个结果能满足 (Pb≤90、Cd≤75、Cr≤60、 Hg≤60) 的要求，占 85.7%，建议指标采用国际通行指 标。				

表 13 水性地坪涂料 验证试验数据

样品编号	组分配比	苯+甲苯+乙苯+二甲苯 (mg/kg)		VOC (g/L)				乙二醇醚酯 (mg/kg)		备注
		实验室 1	实验室 2	实验室 1	实验室 2	最大值	相对偏差 (%)	实验室 1	实验室 2	
水 1	5:1	未检出	未检出	59	51	59	7.3	未检出	未检出	底漆、色漆
水 2	3:1	未检出	未检出	28	33	33	8.2	未检出	未检出	面漆、色漆
水 3	3.15:1	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	未检出	未检出	面漆、色漆
水 4	2: 1	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	未检出	未检出	面漆、色漆
实验室数据比较		结果一致		相对偏差满足标准要求。				结果一致		

表 14 水性地坪涂料 验证试验数据+收集数据

样品编号	组分配比	苯+甲苯+乙苯+二甲苯 (mg/kg)	VOC (g/L)	乙二醇醚酯 (mg/kg)	可溶性重金属 (mg/kg)				备注
					铅 (Pb)	镉 (Cd)	铬 (Cr)	汞 (Hg)	
水 1	5:1	未检出	59	未检出	/	/	/	/	底漆、色漆
水 2	3:1	未检出	33	未检出	/	/	/	/	面漆、色漆
水 3	3.15:1	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	面漆、色漆
水 4	2: 1	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/	面漆、色漆
水 5	5:1	未检出	111	/	未检出	未检出	未检出	未检出	面漆、色漆
数据分析		结果均≤300，考虑到检出限，建议指标定为 300	结果均≤120，考虑到与建筑内外墙涂料指标保持一致，建议将指标定为 120	结果均≤300，考虑到检出限，建议指标定为 300	结果能满足 (Pb≤90、Cd≤75、Cr≤60、Hg≤60) 的要求，建议指标采用国际通行指标。				