



中华人民共和国国家标准

GB 30981.2—2025

代替 GB 18581—2020, GB 24409—2020, GB 24613—2009, GB 30981—2020, GB 38469—2019

涂料中有害物质限量 第2部分：工业涂料

Limit of harmful substances of coatings—Part 2: Industrial coatings

2025-05-30 发布

2026-06-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

引言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 产品分类和涂层危害性标记 9

 4.1 产品分类 9

 4.2 涂层危害性标记 9

5 要求..... 10

6 测试方法..... 21

 6.1 取样 21

 6.2 试验方法 21

7 检验规则..... 25

 7.1 型式检验 25

 7.2 检验结果的判定 25

8 标志..... 25

9 文件的实施..... 25

附录 A（规范性） 总六价铬[Cr(VI)]含量的测定 26

 A.1 原理 26

 A.2 试剂和材料 26

 A.3 仪器和设备 26

 A.4 试验步骤 27

 A.5 精密度 29

参考文献 30

前 言

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。

本文件是 GB 30981《涂料中有害物质限量》的第2部分。GB 30981 已经发布了以下部分：

——第1部分：建筑涂料；

——第2部分：工业涂料。

本文件代替 GB 18581—2020《木器涂料中有害物质限量》、GB 24409—2020《车辆涂料中有害物质限量》、GB 24613—2009《玩具用涂料中有害物质限量》、GB 30981—2020《工业防护涂料中有害物质限量》和 GB 38469—2019《船舶涂料中有害物质限量》。本文件以 GB 30981—2020 为主，整合了 GB 18581—2020、GB 24409—2020、GB 24613—2009、GB 38469—2019 的内容，与 GB 30981—2020 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了“范围”(见第1章, GB 30981—2020 的第1章)；
- b) 删除了术语“车间底漆”“效应颜料”和定义(见 GB 30981—2020 的第3章)；更改了“集装箱”的定义, 增加了术语“水性涂料”“溶剂型涂料”“辐射固化涂料”“无溶剂涂料”“粉末涂料”“辅助材料”“与人体密切接触的消费品用涂料”“特殊功能性涂料”“聚氨酯类溶剂型木器涂料”“硝基类溶剂型木器涂料”“醇酸类溶剂型木器涂料”“不饱和聚酯类溶剂型木器涂料”“家具涂料”“原厂涂料”“底色漆(车辆)”“实色漆(车辆)”“本色面漆(车辆)”“高装饰效应颜料漆”“防火涂料”“通用底漆(船舶)”“装饰板涂料”“无机涂料”“锌铝涂料”“乳胶涂料”“有机溶胶”“玩具”“小型游乐设施”“体育器材”“机动车”“乘用车”“载货汽车”“客车(机动车)”“专项作业车”“低速汽车”“挂车”“轨道交通车辆”“动车组”“铁道车辆”“客车(铁道车辆)”“城市轨道交通车辆”“货车(轨道交通车辆)”“船[舶]”“机械设备”“大型游乐设施”“五金制品”“道路交通设施”“现场涂装”“工厂化涂装”“半挥发性有机化合物”“半挥发性有机化合物含量”和定义(见第3章, GB 30981—2020 的第3章)；
- c) 更改了“产品分类”，增加了“涂层危害性标记”(见第4章, GB 30981—2020 的第4章)；
- d) 增加了“木器涂料”“玩具涂料、小型游乐设施涂料、体育器材涂料、乐器涂料”“汽车原厂涂料(乘用车、载货汽车)”“汽车原厂涂料[客车(机动车)、专项作业车、低速汽车、挂车]”“汽车修补涂料”“轨道交通车辆涂料[动车组、客车(铁道车辆)、城市轨道交通车辆、牵引机车]”“轨道交通车辆涂料(货车)”“摩托车(含电动摩托车)涂料、自行车(含电动自行车)涂料、车辆用零部件涂料”“船舶涂料(限钢质船)(不含零部件涂料)”“预涂卷材涂料”“装饰板涂料、非辊涂的金属基材幕墙板涂料”“五金制品涂料、工艺品涂料”“道路交通涂料”产品及指标，删除了“型材涂料(含金属底材幕墙板涂料)”中“氟树脂涂料”产品及指标，将“建筑物和构筑物防护涂料(建筑用墙面涂料除外)”更改为“建筑物、构筑物和大型游乐设施防护涂料(含防火涂料)”，将“型材涂料(含金属底材幕墙板涂料)”更改为“型材涂料、金属家具涂料”，更改了“型材涂料”中“其他”的指标，更改了“包装涂料”中“其他”的“喷涂”的指标(见表1, GB 30981—2020 的表1)；
- e) 增加了“木器涂料”“玩具涂料、小型游乐设施涂料、体育器材涂料、乐器涂料”“汽车原厂涂料(乘用车)”“载货汽车原厂涂料、载货汽车用零部件涂料”“汽车原厂涂料[客车(机动车)、专项作业车、低速汽车、挂车]”“汽车修补涂料”“轨道交通车辆涂料[动车组、客车(铁道车辆)、城市轨道交通车辆、牵引机车]”“轨道交通车辆涂料(货车)”“摩托车(含电动摩托车)涂料、自行车(含电动自行车)涂料、车辆(除载货汽车外)用零部件涂料”“船舶涂料(限钢质船)(不含零部件

涂料)”“装饰板涂料、非辊涂的金属基材幕墙板涂料”“五金制品涂料、工艺品涂料”“道路交通涂料”产品及指标,将“建筑物和构筑物防护涂料”更改为“建筑物、构筑物和大型游乐设施防护涂料(含防火涂料)”;将“预涂卷材涂料”和“型材涂料”中“氟树脂涂料”更改为“高耐久型”;更改了“包装涂料”中“不粘涂料”的指标;将“型材涂料(含金属底材幕墙板涂料)”更改为“型材涂料、金属家具涂料”(见表 2,GB 30981—2020 的表 2);

- f) 增加了“木器涂料”产品及“VOC 含量”项目和指标(见表 4,GB 30981—2020 的表 4);
- g) 增加了“腻子”产品及“VOC 含量”项目和指标(见表 5);
- h) 增加了“辅助材料”产品及其项目和指标;增加了“苯系物总和含量”“甲苯含量”“SVOC 含量”“甲醛含量”“生物杀伤剂含量”“石棉含量”“游离二异氰酸酯(TDI 和 HDI)总和含量”“烷基酚聚氧乙烯醚(APEO)总和含量”“可溶性元素[铬(Cr)]含量”项目及指标;更改了“苯含量”“甲苯与二甲苯(含乙苯)总和含量”“卤代烃总和含量”“多环芳烃总和含量”“甲醇含量”“乙二醇醚及醚酯总和含量”的分类和指标(见表 6,GB 30981—2020 的表 5);
- i) 增加了“玩具涂料和木器涂料的所有品种,以及其他与人体密切接触的消费品用涂料的面漆和罩光清漆”产品及其项目和指标(见表 7);
- j) 更改了“取样”(见 6.1,GB 30981—2020 的 6.1);更改了“VOC 含量”“多环芳烃总和含量”“甲醇含量”“乙二醇醚及醚酯总和含量”项目的试验方法,增加了“特殊涂料品种的测试规定”“SVOC 含量”“苯系物总和含量”“甲醛含量”“生物杀伤剂含量”“石棉含量”“游离二异氰酸酯(TDI 和 HDI)总和含量”“烷基酚聚氧乙烯醚总和含量”“可溶性元素含量”“邻苯二甲酸酯总和含量”“光引发剂总和含量”项目的试验方法(见 6.2,GB 30981—2020 的 6.2);
- k) 更改了型式检验周期要求(见 7.1.1,GB 30981—2020 的 7.1.1);
- l) 更改了标志的技术内容(见第 8 章,GB 30981—2020 的第 8 章);
- m) 更改了“文件的实施”(见第 9 章,GB 30981—2020 的第 9 章);
- n) 删除了“附录 A”(见 GB 30981—2020 的附录 A);将“附录 B 六价铬(Cr^{6+})含量的测定 分光光度法”改为“附录 A 总六价铬[$\text{Cr}(\text{VI})$]含量的测定”,更改了其中“不挥发物含量的测定”和“精密度”内容(见附录 A,GB 30981—2020 的附录 B)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

- GB 18581,2001 年首次发布,2009 年第一次修订,2020 年第二次修订(并入了 GB 24410—2009 的内容);
- GB 24409,2009 年首次发布,2020 年第一次修订;
- GB 24613,2009 年首次发布;
- GB 30981,2014 年首次发布,2020 年第一次修订;
- GB 38469,2019 年首次发布。

引 言

人类生产和使用涂料已有悠久的历史,涂料对人类社会的发展做出过重要贡献,在今后还将继续发挥更大的作用。

涂料的安全性与消费者的身体健康密切相关,工业涂装历来是大气污染防治计划中的重要领域。近年来,水性涂料、高固体分涂料、无溶剂涂料、低 VOC 辐射固化涂料、粉末涂料等环境友好型涂料在我国环境保护工作要求和产业政策引导下,更是得到了长足的发展,我国涂料行业的 VOC 减排也得到了显著提升。经过 20 多年涂料领域有害物质限量强制性国家标准的贯彻实施,我国涂料行业除 VOC 外,甲醛、重金属、苯系物、烷基酚聚氧乙烯醚等其他有害物质的限量值要求也越来越严格,并积极与国际接轨,为全方面考量环境友好型涂料指明了方向。

为了更科学地规范涂料产品的安全性和环保性,促进我国涂料行业向高质量、可持续方向发展,提高我国涂料产品在国际市场的竞争能力,整合修订了 GB 30981《涂料中有害物质限量》系列文件。

GB 30981《涂料中有害物质限量》拟由 2 个部分构成。

- 第 1 部分:建筑涂料。目的在于规范各类建筑涂料及辅助材料中有害物质含量的限量值要求、测试方法、检验规则、标志、文件的实施。
- 第 2 部分:工业涂料。目的在于规范各类工业涂料及辅助材料中有害物质含量的限量值要求、测试方法、检验规则、标志、文件的实施。

其中,建筑防水涂料按照涂料产品分类属于建筑涂料,但已有 GB 45671《建筑防水涂料安全技术规范》进行规范,本系列文件第 1 部分的适用范围仍将继续不包括建筑防水涂料。防火涂料、装饰板涂料及建筑物和构筑物防护涂料等 3 类涂料产品的生产制造、施工、性能及应用等特点,与工业涂料更为接近,故将这 3 类涂料归到本系列文件的第 2 部分。

工业涂料用途广泛,部分涂料有多种用途,例如防腐涂料既用于桥梁等钢结构,也用于儿童游乐设施等与人体密切接触的场合。与建筑涂料相比,工业涂料更关注防护性能,一些工业涂料品种的涂层中重金属等有害物质含量相对较高。针对目前工业涂料的使用现状,本次修订针对与人体密切接触的消费品用涂料设置了更为严格的要求,旨在规范工业涂料的使用,更好保护消费者的人体健康。



涂料中有害物质限量

第2部分：工业涂料

1 范围

本文件规定了工业涂料及辅助材料中对人体和环境有害的物质容许限量所涉及的产品分类和涂层危害性标记、要求、检验规则、标志、文件的实施，描述了相应的测试方法。

 本文件适用于现场涂装和工厂化涂装，对木器、金属、塑胶、混凝土、复合材料、玻璃、陶瓷等基材的表面进行装饰、保护及具有其他功能的各类工业涂料及配套使用的辅助材料。

本文件不适用于航空航天涂料、核级防护涂料、军事装备和设施用涂料。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 1725 色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定
- GB/T 1727 漆膜一般制备法
- GB/T 1766 色漆和清漆 涂层老化的评级方法
- GB/T 1865 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露 滤过的氙弧辐射
- GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
- GB/T 5206 色漆和清漆 术语和定义
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 6750 色漆和清漆 密度的测定 比重瓶法
- GB/T 6822 船体防污防锈漆体系
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 9754 色漆和清漆 20°、60°和 85°光泽的测定
- GB/T 9758.5 色漆和清漆 “可溶性”金属含量的测定 第5部分：液体色漆的颜料部分或粉末状色漆中六价铬含量的测定 二苯卡巴肼分光光度法
- GB/T 9760—1988 色漆和清漆 液体或粉末状色漆中酸萃取物的制备
- GB/T 18446 色漆和清漆用漆基 异氰酸酯树脂中二异氰酸酯单体的测定
- GB/T 20777 色漆和清漆 试样的检查和制备
- GB/T 23985—2009 色漆和清漆 挥发性有机化合物(VOC)含量的测定 差值法
- GB/T 23986.2—2023 色漆和清漆 挥发性有机化合物(VOC)和/或半挥发性有机化合物(SVOC)含量的测定 第2部分：气相色谱法
- GB/T 23990—2009 涂料中苯、甲苯、乙苯和二甲苯含量的测定 气相色谱法
- GB/T 23991 涂料中可溶性有害元素含量的测定
- GB/T 23992—2009 涂料中氯代烃含量的测定 气相色谱法
- GB/T 23993 水性涂料中甲醛含量的测定 乙酰丙酮分光光度法
- GB/T 25011 船舶防污漆中滴滴涕含量的测试及判定

- GB/T 26085 船舶防污漆锡总量的测试及判定
GB/T 30646 涂料中邻苯二甲酸酯含量的测定 气相色谱/质谱联用法
GB/T 30647 涂料中有害元素总含量的测定
GB/T 31414 水性涂料 表面活性剂的测定 烷基酚聚氧乙烯醚
GB/T 33395 涂料中石棉的测定
GB/T 34675—2017 辐射固化涂料中挥发性有机化合物(VOC)含量的测定
GB/T 34682—2017 含有活性稀释剂的涂料中挥发性有机化合物(VOC)含量的测定
GB/T 36488 涂料中多环芳烃的测定
GB/T 41764 辐射固化涂料中光引发剂含量的测定 气相色谱-质谱联用法
GB/T 41953 色漆和清漆 涂料中水分含量的测定 气相色谱法

3 术语和定义

GB/T 5206 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水性涂料 **water-borne coatings**

挥发物的主要成分为水的一类涂料。在施工状态下,该涂料产品的挥发物中水分含量超过 50% (质量分数)。

注 1: 在使用时加水的粉末状涂料属于水性涂料。

注 2: 水性辐射固化涂料属于辐射固化涂料。

[来源:GB/T 5206—2015,2.274,有修改]

3.2

溶剂型涂料 **solvent-borne coatings**

挥发物的主要成分为有机溶剂的一类涂料。

注 1: 水作为共溶剂添加到溶剂型涂料中,一般称之为“可掺水溶剂型涂料”,也称之为“有意添加水的溶剂型涂料”。

注 2: 在使用时加有机溶剂的粉末状涂料属于溶剂型涂料。

注 3: 非水性辐射固化涂料属于辐射固化涂料。

3.3

辐射固化涂料 **radiation curable coatings**

通过辐射固化方式固化的一类涂料。

注 1: 例如,紫外光(UV)固化涂料、电子束(EB)固化涂料等。

注 2: 辐射固化粉末涂料属于粉末涂料。

[来源:GB/T 35602—2017,3.8,有修改]

3.4

无溶剂涂料 **solvent-free coatings**

按规定的方法测得的施工状态下不挥发物含量不小于 95% (质量分数)的一类溶剂型涂料。

注 1: 无溶剂涂料一般不含或含极少量挥发性非反应性有机溶剂。

注 2: 反应性有机溶剂又称活性稀释剂,既能溶解或分散成膜物质,又能在涂料成膜过程中参与成膜反应,形成不挥发组分而留在涂膜中的一类化合物。

[来源:GB/T 35602—2017,3.10,有修改]



3.5

粉末涂料 **powder coatings**

分散状态良好的热塑性或热固性树脂颗粒。

注: 该产品通常混合了颜料、填料和添加剂,在适当的贮存条件下仍能保持细分状态,经熔融和/或固化后可形成连

续的涂膜。热熔型颗粒涂料(包括热熔型路面标线涂料)属于粉末涂料。

[来源:GB/T 21782.14—2010,2.5,有修改]

3.6

辅助材料 accessory material

在涂料施工或涂层维保过程中使用的改善底材状态、涂料施工性、涂层配套性、涂膜性能等功能的一类辅助性材料。

示例:腻子、色浆、稀释剂(含喷枪清洗用)、固化剂、脱漆剂、界面剂、修补膏、接驳口水、化白水、慢干水、着色剂等。

3.7

与人体密切接触的消费品用涂料 coatings for consumer product closely contacting with human body

涂覆在经常与人体或食品直接接触的消费品表面能形成涂膜的液体或固体涂料的总称。

示例:与食品接触的包装容器(包括瓶、罐、袋、纸张、输送管道、贮存池、贮存罐、槽车等)内壁、饮水舱内壁、炊具、餐具等直接与食品接触的消费品用涂料;玩具、儿童用品、家具、文具、乐器、游乐设施、体育器材、医疗器械、佩带的饰品、室内家用电器、手机和数码产品、自行车等与人体直接接触的消费品外表面用涂料。

3.8

特殊功能性涂料 special functional coatings

具有除保护、装饰外的一种或多种特殊功能,且受技术的限制不能被环境友好型涂料替代的高VOC含量的一类涂料。

示例:木器涂装用拉色漆、木器涂装用架桥漆、木器涂装用开放效果漆、聚丙烯底材底漆、车辆涂装用侵蚀底漆、打穿电泳层时用的车辆修补中涂、车辆用防(抗)石击涂料[不含辅助防(抗)石击功能的涂料]、车辆发动机和排气管等部位使用的耐高温涂料、150℃以上高温烧结成膜的聚四氟乙烯类涂料(耐化学介质、耐磨、润滑、不粘等特殊功能)、弹性体用润滑涂料、电镀银效果漆及配套涂料、标志漆、绝缘涂料、耐指纹涂料及配套涂料、弹性体用硅氧烷涂料、电子元器件保护涂料(防酸雾、防尘、防湿功能)、车灯硬化漆、不导电真空镀膜涂料、车辆外饰件用真空镀膜涂料、防雾涂料、光学效应涂料、生物识别功能涂料、电磁屏蔽型导电涂料、储能及动力电池用阻燃涂料、电子电器用阻燃涂料及配套涂料、基于溶胶-凝胶技术的硬化液涂料、专用于车辆发动机舱和行李箱内部修补的溶剂型单涂层面漆[光泽(60°)≤70 GU]等。

3.9

聚氨酯类溶剂型木器涂料 polyurethane solvent-borne woodenware coatings

以由多异氰酸酯与含活泼氢的化合物反应而成的聚氨(基甲酸)酯树脂为主要成膜物的一类溶剂型木器涂料。

3.10

硝基类溶剂型木器涂料 nitrocellulose solvent-borne woodenware coatings

以由硝酸和硫酸的混合物与纤维素酯化反应制得的硝基纤维素为主要成膜物的一类溶剂型木器涂料。

3.11

醇酸类溶剂型木器涂料 alkyd solvent-borne woodenware coatings

以由多元酸、脂肪酸(或植物油)与多元醇缩聚制得的醇酸树脂为主要成膜物的一类溶剂型木器涂料。

3.12

不饱和聚酯类溶剂型木器涂料 unsaturated polyester solvent-borne woodenware coatings

以聚合物链上含有易与活性稀释剂发生交联反应的碳-碳双键的不饱和聚酯树脂为主要成膜物的一类溶剂型木器涂料。

3.13

家具涂料 furniture coatings

涂覆在家具(木质家具、金属家具等)表面能形成涂膜的液体或固体涂料的总称。

3.14

原厂涂料 original equipment manufacturer coatings

在专业工厂内对产品进行流水线工业涂装所使用的一类涂料。

注：也称“原始设备制造涂装用涂料”。

示例：车辆、家用电器、罐听容器、漆包线、卷材等涂料的终端应用。

3.15

底色漆(车辆) base coat (vehicle)

表面需涂装清漆的色漆。

3.16

实色漆(车辆) solid color paint (vehicle)

不含金属、珠光等效应颜料的色漆。

3.17

本色面漆(车辆) solid color paint without clear coat (vehicle)

表面不需涂装清漆的实色漆。

3.18

高装饰效应颜料漆 high decorative coatings including effect pigment

含有效应颜料，且涂层桔皮值中长波小于或等于 15、短波小于或等于 25 的一类涂料。

3.19

防火涂料 fire retardant coatings

涂覆于可燃性基材表面，能降低被涂材料表面的可燃性、阻滞火灾的迅速蔓延，或涂覆于结构材料表面，能形成耐火隔热保护层，以提高其结构耐火极限的一类涂料。

示例：钢结构防火涂料、混凝土结构防火涂料、饰面型防火涂料、电缆防火涂料、预应力混凝土楼板防火涂料等。

3.20

通用底漆(船舶) universal primer (ship)

涂覆在包括压载舱在内的各舱室部位和外部船壳部位的底材表面的一类防腐涂料。

3.21

装饰板涂料 decorative panel coatings

涂覆在建筑物墙体表面用具有保温、装饰等功能的板状制品上的一类涂料。

注：装饰板品种有无石棉硅酸钙板、无石棉纤维水泥板、天然花岗岩薄石材、玻璃、瓷板、陶板、铝板、钢板等。

3.22

无机涂料 inorganic coatings

干涂膜中成膜物的主要成分为无机化合物(如碱金属硅酸盐、硅溶胶等)的一类涂料。

示例：水性无机车间底漆、溶剂型无机车间底漆、水性无机富锌底漆、溶剂型无机富锌底漆、水性无机建筑涂料等。

3.23

锌铝涂料 zinc-aluminum flake coatings

通过浸涂、刷涂或喷涂于金属零件或构件表面，经烘烤后涂层含有鳞片状锌、铝等成分的一类系统涂料。

3.24

乳胶涂料 latex coatings

含有由乳液聚合制备的合成树脂的稳定的一类水分散体涂料。

注：该合成树脂作为基料的主要成分，同时可能含有改性树脂。

3.25

有机溶胶 organosol

热塑性聚合物在挥发性有机液体中的分散体，通常含有颜料，需要时加入增塑剂。

示例：热塑性纤维素类溶剂型涂料、热塑性丙烯酸酯类溶剂型涂料、热塑性卤代聚合物类溶剂型涂料、热塑性乙烯基树脂类溶剂型涂料等。

[来源：GB/T 5206—2015, 2.180, 有修改]

3.26

玩具 toy

设计或明显地预定给 14 岁以下儿童玩耍的产品或材料。

[来源：GB/T 41530—2022, 3.2]

3.27

小型游乐设施 small-scale amusement device

在公共场所使用，承载儿童游乐的设施，且该设施不属于《特种设备安全监察条例》中规定的大型游乐设施。

示例：滑梯、秋千、摇马、跷跷板、攀网、转椅、室内软体等。

[来源：GB/T 34272—2017, 3.1, 有修改]

3.28

体育器材 sports equipment

各项体育运动中使用的各种器具、器械。

[来源：GB/T 5296.7—2008, 3.1]

3.29

机动车 power-driven vehicle

由动力装置驱动或牵引，上道路行驶的供人员乘用或用于运送物品以及进行工程专项作业的轮式车辆。

示例：汽车及汽车列车、摩托车、拖拉机运输机组、轮式专用机械车、挂车等。

[来源：GB 7258—2017, 3.1, 有修改]

3.30

乘用车 passenger car

设计和制造上主要用于载运乘客及其随身行李和/或临时物品的汽车，包括驾驶人座位在内最多不超过 9 个座位。

注：能装置一定的专用设备或器具或牵引一辆中置轴挂车。

[来源：GB 7258—2017, 3.2.1.1, 有修改]

3.31

载货汽车 goods vehicle

设计和制造上主要用于载运货物或牵引挂车的汽车，也包括：

- a) 装置有专用设备或器具但以载运货物为主要目的的汽车；
- b) 由非封闭式货车改装的，虽装置有专用设备或器具，但不属于专项作业车的汽车。

注：封闭式货车是指载货部位的结构为封闭厢体且与驾驶室联成一体，车身结构为一厢式或两厢式的载货汽车。

[来源：GB 7258—2017, 3.2.2]

3.32

客车(机动车) bus(vehicle)

设计和制造上主要用于载运乘客及其随身行李的汽车，包括驾驶人座位在内座位数超过 9 个。

注：根据是否设置有站立乘客区，分为未设置乘客站立区的客车和设有乘客站立区的客车。

[来源：GB 7258—2017, 3.2.1.3, 有修改]

3.33

专项作业车 special motor vehicle

装置有专用设备或器具，在设计和制造上用于工程专项(包括卫生医疗)作业的汽车。

示例：汽车起重机、消防车、混凝土泵车、清障车、高空作业车、扫路车、吸污车、钻机车、仪器车、检测车、监测车、电源车、通信车、电视车、采血车、医疗车、体检医疗车等。

[来源：GB 7258—2017, 3.2.3, 有修改]

3.34

低速汽车 low-speed vehicle

三轮汽车和低速货车的总称。

注：三轮汽车指最大设计车速小于或等于 50 km/h 的，具有三个车轮的载货汽车；低速货车指最大设计车速小于 70 km/h 的，具有四个车轮的载货汽车。

[来源：GB 7258—2017, 3.2.2.2, 有修改]

3.35

挂车 trailer

设计和制造上需由汽车或拖拉机牵引，才能在道路上正常使用的用于载运货物或特殊用途的无动力道路车辆。

示例：牵引杆挂车、中置轴挂车和半挂车等。

[来源：GB 7258—2017, 3.3, 有修改]

3.36

轨道交通车辆 rail transit vehicle

需要在特定轨道上行驶的一类交通工具。

注：包括动车组、客车(铁道车辆)、城市轨道交通车辆、货车等。

3.37

动车组 powered car train-set

由动车与拖车(有时还有控制车)组成固定编组使用的车组。

[来源：GB/T 4549.1—2004, 2.94]

3.38

铁道车辆 railway vehicle; railway car

在铁路轨道上用于运送旅客、货物和为此服务或原则上编组在旅客列车、货物列车中使用的单元载运工具。

[来源：GB/T 4549.1—2004, 2.1, 有修改]

3.39

客车(铁道车辆) coach(railway vehicle)

供运送旅客和为此服务的或原则上编组在旅客列车中使用的车辆。

[来源：GB/T 4549.1—2004, 2.2, 有修改]

3.40

城市轨道交通车辆 urban rail transit vehicle

采用轨道结构进行承重和导向的车辆运输系统，依据城市交通总体规划的要求，设置全封闭或部分封闭的专用轨道线路，以列车或单车形式，运送相当规模客流量的公共交通方式。

示例：地铁系统、轻轨系统、单轨系统、有轨电车、磁浮系统、自动导向轨道系统和市域快速轨道系统等。

3.41

货车(轨道交通车辆) wagon(rail transit vehicle)

供运送货物和为此服务的或原则上编组在货物列车中使用的车辆。

示例：通用火车、专用货车等。

[来源：GB/T 4549.1—2004, 2.37, 有修改]

3.42

船[舶] ship; vessel

能航行、停泊于水域,从事运载、作战、作业、科研等的构造物。

[来源:GB/T 7727.1—2008,2.1,有修改]

3.43

机械设备 machinery

由若干个零、部件连接构成并具有特定应用目的的组合,其中至少有一个零、部件是可运动的,并且配备或预定配备动力系统。

[来源:GB/T 38272—2019,3.1,有修改]

3.44

工程机械 engineering machinery

土方工程、石方工程、混凝土工程及各类建筑安装工程在综合机械化施工过程中,所使用的作业机械设备。

示例:工业车辆、建筑机械、线路机械、市政环卫机械、电梯及扶梯、气动工具等。

3.45

农业机械 agricultural machinery

在作物种植业和畜牧业生产过程中,以及农、畜产品初加工和处理过程中所使用的各种机械。

示例:农用动力机械、农田建设机械、土壤耕作机械、种植和施肥机械、植物保护机械、农田排灌机械、作物收获机械、农产品加工机械、畜牧业机械和农业运输机械等。

3.46

港口机械 port machinery

在港口从事船舶的货物装卸,库场进行货物堆码、拆垛和转运,以及船舱内、车厢内、仓库内货物搬运等作业的机械设备。

示例:起重机械、装卸车辆、输送机械、搬运机械等。

3.47

化工机械 chemical machinery

在化学工业生产中所用的机器和设备的总称。

示例:各种过滤机、破碎机、离心分离机、旋转窑、搅拌机、旋转干燥机以及流体输送机械等化工机器,各种容器(槽、罐、釜等)、普通窑、塔器、反应器、换热器、普通干燥器、蒸发器,反应炉、电解槽、结晶设备、传质设备、吸附设备、流态化设备、普通分离设备以及离子交换设备等化工设备。

3.48

建筑物 building

用建筑材料构筑的空间和实体,供人们居住和进行各种活动的场所。

示例:住宅、办公大楼、厂房、仓库、商场、体育馆、展览馆、图书馆、医院、学校、机场、车站、剧院、教堂等。

[来源:GB/T 50504—2009,2.1.4,有修改]

3.49

构筑物 construction

为某种使用目的而建造的、人们一般不直接在其内部进行生产和生活活动的工程实体或附属建筑设施。

示例:桥梁、铁塔、碑塔、电视塔、电力设施、石化设施、近海设施、城市污水处理设施等。

[来源:GB/T 50504—2009,2.1.5,有修改]

3.50

大型游乐设施 large-scale amusement ride

用于经营目的,承载乘客游乐的设施,其范围规定为设计最大运行线速度大于或等于 2 m/s,或运

行高度距地面高于或等于 2 m 的载人大型游乐设施。

[来源:GB/T 20306—2017,2.2.1]

3.51

集装箱 container

具备下列条件的货物运输设备:

- a) 具有足够的强度,在有效使用期内能反复使用;
- b) 适用于一种或多种运输方式运送货物,途中无需倒装;
- c) 设有供快速装卸的装置,便于从一种运输方式转到另一种运输方式;
- d) 便于箱内货物装满和卸空;
- e) 内容积大于或等于 1 m^3 (35.3 ft^3)。

注:此术语既不包括车辆也不包括一般包装。

[来源:GB/T 1992—2023,3.1]

3.52

包装 package

为在流通过程中保护产品、方便贮运、促进销售,按一定技术方法而采用的容器、材料及辅助物等的总体名称。

示例:饮料罐、食品罐、化工桶、钢桶、不粘锅等。

3.53

预涂卷材 pre-coated coil

在成卷的金属薄板上涂覆涂料或层压塑料薄膜后,以成卷或单张形式出售的有机材料/金属复合板材。

示例:建筑板、家电板等。

3.54

型材 profile

以铝、铁或钢以及具有一定强度和韧性的材料通过轧制、挤出、铸造等工艺制成的具有一定几何形状的物体。

示例:铝型材、塑料型材等。

3.55

电子电器 electrical and electronic product

依靠电流或电磁场工作或者以产生、传输和测量电流和电磁场为目的,额定工作电压为直流电不超过 1 500 V、交流电不超过 1 000 V 的设备及配套产品。

注:涉及电能生产、传输和分配的设备除外。

3.56

五金制品 hardware product

将铁、钢、铝等金属经过锻造、压延、切割等物理加工流程制造而成的各种金属器件。

示例:机械五金,建筑五金、装饰五金、日用五金等。

3.57

道路交通设施 road traffic facility

为保障行车、行人安全,充分发挥道路功能,在道路沿线设置的各种设施。

示例:交通标志、交通标线、防护设施、交通信号灯、交通监控系统、服务设施、道路照明及变配电等。

3.58

现场涂装 on-site application

在大气污染物不经过或难以通过挥发性有机化合物处理设施的无规则排放的开放式作业场所对制品、工件、装置、设施等物体表面进行涂装的一种施工方式。

3.59

工厂化涂装 in-factory application

在大气污染物经过挥发性有机化合物处理设施的有组织排放,并符合国家和地区大气污染物排放标准要求的密闭作业场所对制品、工件、装置、设施等物体表面进行专业涂装的一种施工方式。

3.60

挥发性有机化合物 volatile organic compound; VOC

参与大气光化学反应的有机化合物,或者根据有关规定确定的有机化合物。

[来源:GB 37822—2019,3.1,有修改]

3.61

挥发性有机化合物含量 volatile organic compounds content

VOC 含量

在规定的条件下,所测得的涂料中存在的挥发性有机化合物(3.60)的质量。

[来源:GB/T 23986.2—2023,3.4,有修改]

3.62

半挥发性有机化合物 semi-volatile organic compound; SVOC

在所处环境的正常温度和压力下,能自然蒸发,但蒸发速率较 VOC 更慢的有机液体和/或固体。

[来源:GB/T 23986.2—2023,3.2,有修改]

3.63

半挥发性有机化合物含量 semi-volatile organic compounds content

SVOC 含量

在规定的条件下,所测得的涂料中存在的半挥发性有机化合物(3.62)的质量。

[来源:GB/T 23986.2—2023,3.5,有修改]

3.64

施工状态 application condition

在施工方式和施工条件满足相应产品技术说明书中的要求时,产品所有组分混合后,可以进行施工的状态。

[来源:GB/T 38597—2020,3.5]

4 产品分类和涂层危害性标记

4.1 产品分类

按产品类型分出的型号及分类如下:

- W 型,水性涂料;
- S 型,溶剂型涂料;
- F 型,无溶剂型涂料;
- R 型,辐射固化涂料;
- P 型,粉末涂料;
- A 型,辅助材料。

4.2 涂层危害性标记

涂层危害性标记依次包括:

- a) 描述段:涂层危害性;
- b) 标准代号和顺序号段:GB 30981.2;

- c) 特性段,包括以下 3 个数据段:
- 1) 产品型号;
 - 2) 总铅(Pb)自我声明的含量(mg/kg),以“Pb≤自我声明的数值或本文件规定的限量值”表示;
 - 3) 如产品符合 5.3 的要求,属于能用于人体密切接触涂层场合的涂料,标记为“C”,表示该涂层可密切接触;如产品不符合 5.3 的要求或未按 5.3 进行测试(有规定的项目时),属于不能用于人体密切接触涂层场合的涂料,标记“NC”,表示该涂层不可密切接触。

其中,a)和 b)之间使用空格隔开;b)和 c)之间以及 c)中各数据段之间使用“-”连接。

示例 1:

产品:

用于室内家具装饰装修的溶剂型聚氨酯封闭底漆,符合 5.3 的要求,总铅(Pb)含量为 8 mg/kg。

标记:

涂层危害性 GB 30981.2-S-Pb≤90-C。

示例 2:

产品:

用于乘用车底材防腐的原厂电泳漆,符合 5.2 的要求,但不符合 5.3 的要求,总铅(Pb)含量为 120 mg/kg。

标记:

涂层危害性 GB 30981.2-W-Pb≤1000-NC。

5 要求

5.1 除特殊功能性涂料、粉末涂料、锌铝涂料外的工业涂料和腻子中 VOC 含量的限量值应分别符合表 1、表 2、表 3、表 4 和表 5 的要求。

水性涂料中 VOC 含量的限量值应符合表 1 的要求,溶剂型涂料中 VOC 含量的限量值应符合表 2 的要求,无溶剂涂料中 VOC 含量的限量值应符合表 3 的要求,辐射固化涂料中 VOC 含量的限量值应符合表 4 的要求,腻子中 VOC 含量的限量值应符合表 5 的要求。当产品明示适用于多种用途时,应符合各要求中最严格的 VOC 含量的限量值要求。

除电泳涂料外,水性涂料和水性辐射固化涂料的 VOC 含量项目均不考虑水的稀释比例;其他类型涂料按产品明示的施工状态下的施工配比混合后测试,如多组分中某组分使用量为某一范围时,应按照国家产品施工状态下的施工配比规定的最大比例混合后进行测试。

表 1 水性涂料中 VOC 含量的限量值要求

产品类别	主要产品类型	限量值 g/L
木器涂料	色漆	≤250
	清漆	≤300
玩具涂料、小型游乐设施涂料、体育器材涂料、乐器涂料	色漆	≤420
	清漆	≤420
汽车原厂涂料(乘用车、载货汽车)	电泳底漆	≤250
	中涂	≤350
	底色漆	≤530
	本色面漆	≤420

表 1 水性涂料中 VOC 含量的限量值要求 (续)

产品类别		主要产品类型	限量值 g/L
汽车原厂涂料〔客车(机动车)、专项作业车、低速汽车、挂车〕		电泳底漆	≤250
		其他底漆	≤420
		中涂	≤300
		底色漆	≤420
		本色面漆	≤420
		罩光清漆	≤420
汽车修补涂料		底漆	≤380
		底色漆	≤420
		中涂	≤380
		本色面漆	≤420
		罩光清漆	≤420
轨道交通车辆涂料〔动车组、客车(铁道车辆)、城市轨道交通车辆、牵引机车〕		底漆	≤250
		中涂	≤300
		底色漆	≤420
		本色面漆	≤420
		罩光清漆	≤420
轨道交通车辆涂料(货车)		底漆	≤250
		面漆	≤420
摩托车(含电动摩托车)涂料、自行车(含电动自行车)涂料、车辆用零部件涂料	外饰塑胶件用涂料	底漆	≤450
		色漆	≤530
	金属件用涂料	底漆	≤350
		色漆	≤480
		清漆	≤420
	内饰件用涂料	底漆	≤450
		底色漆	≤530
		本色面漆	≤420
		罩光清漆	≤420
船舶涂料(限钢质船)(不含零部件涂料)	车间底漆	—	≤300
	上建内部和机舱内部用涂料	底漆	≤250
		面漆	≤300
	其他	—	≤300

表 1 水性涂料中 VOC 含量的限量值要求（续）

产品类别			主要产品类型		限量值 g/L			
机械设备涂料	工程机械和农业机械涂料(含零部件涂料)		底漆		≤300			
			中涂		≤300			
			面漆		≤420			
			罩光清漆		≤420			
	港口机械和化工机械涂料(含零部件涂料)		车间底漆		≤300			
			底漆		≤300			
			中涂		≤250			
			面漆		≤300			
			罩光清漆		≤300			
	其他		底漆		≤250			
			中涂		≤200			
			面漆		≤300			
			罩光清漆		≤300			
金属基材防腐涂料		单组分		醇酸树脂涂料		≤350		
				其他		底漆		≤300
						面漆		≤300
						效应颜料漆		≤420
		多组分		车间底漆		≤300		
				底漆		≤300		
				中涂		≤250		
				面漆		≤300		
				效应颜料漆		≤420		
		混凝土防护涂料		封闭底漆		≤300		
底漆				≤250				
中涂				≤250				
面漆				≤300				
防火涂料		膨胀型		≤100				
		非膨胀型		≤80				
其他		—		≤300				
集装箱涂料			底漆		≤350			
			中涂		≤250			
			面漆		≤300			

表 1 水性涂料中 VOC 含量的限量值要求 (续)

产品类别		主要产品类型		限量值 g/L	
包装涂料	不粘涂料	底漆		≤480	
		中涂		≤350	
		面漆		≤300	
	其他	辊涂(片材)		≤480	
		喷涂		≤420	
预涂卷材涂料		色漆		≤350	
		清漆		≤420	
型材涂料、金属家具涂料		电泳涂料		≤250	
		其他		≤350	
装饰板涂料、非辊涂的金属基材 幕墙板涂料	非金属基材(木质基材除外)		乳胶涂料		≤120
			其他		≤250
	金属基材		—		≤350
电子电器涂料		底漆		≤420	
		色漆		≤420	
		清漆		≤420	
五金制品涂料、工艺品涂料		电泳涂料		≤250	
		色漆		≤420	
		清漆		≤420	
道路交通涂料	路面标线涂料、路面防滑涂料、 立面反光标记涂料		—		≤150
	道路交通设施涂料	色漆	效应颜料漆		≤420
			其他		≤300
		清漆		≤350	

表 2 溶剂型涂料中 VOC 含量的限量值要求

产品类别	主要产品类型		限量值 g/L
木器涂料	聚氨酯类(现场涂装用)	面漆[光泽(60°)<80 GU]	≤650
		面漆[光泽(60°)≥80 GU]	≤550
		底漆	≤600
	聚氨酯类(工厂化涂装用)		≤650
	硝基类(工厂化涂装用)		≤700
	醇酸类		≤450
	不饱和聚酯类		≤420

表 2 溶剂型涂料中 VOC 含量的限量值要求 (续)

产品类别	主要产品类型			限量值 g/L
玩具涂料、小型游乐设施涂料、体育器材涂料、乐器涂料	—			≤720
汽车原厂涂料(乘用车)	中涂			≤530
	底色漆			≤750
	本色面漆			≤550
	罩光清漆	光泽(60°)≤60 GU		≤600
		其他	单组分	≤550
	多组分		≤500	
载货汽车原厂涂料、载货汽车用零部件涂料	底漆	单组分		≤700
		多组分		≤540
	中涂			≤500
	底色漆	实色漆		≤680
		效应颜料漆	高装饰	≤840
			其他	≤750
	本色面漆			≤550
	罩光清漆			≤500
汽车原厂涂料[客车(机动车)、专项作业车、低速汽车、挂车]	底漆			≤540
	中涂			≤540
	底色漆			≤770
	本色面漆			≤550
	罩光清漆			≤480
	汽车修补涂料	底漆		
中涂			≤560	
底色漆			≤770	
本色面漆			≤580	
罩光清漆		光泽(60°)≤60 GU		≤630
		其他		≤480
轨道交通车辆涂料[动车组、客车(铁道车辆)、城市轨道交通车辆、牵引机车]	底漆			≤540
	中涂			≤540
	底色漆			≤770
	本色面漆			≤550
	罩光清漆			≤560
轨道交通车辆涂料(货车)	底漆			≤540
	面漆			≤550

表 2 溶剂型涂料中 VOC 含量的限量值要求 (续)

产品类别		主要产品类型		限量值 g/L
摩托车(含电动摩托车)涂料、自行车(含电动自行车)涂料、车辆(除载货汽车外)用零部件涂料	外饰塑胶件用涂料	底漆		≤700
		色漆		≤770
		清漆	光泽(60°)≤60 GU	≤650
			其他	≤560
	金属件用涂料	底漆		≤670
		色漆	效应颜料漆	≤750
			其他	≤680
		清漆	光泽(60°)≤60 GU	≤600
			其他	≤580
	内饰件用涂料	底漆		≤670
		色漆		≤770
		清漆	光泽(60°)≤60 GU	≤630
			其他	≤560
船舶涂料(限钢质船)(不含零部件涂料) 		车间底漆	无机	≤700
			有机	≤680
		底漆		≤550
		面漆		≤500
		通用底漆		≤400
		防污漆	含生物杀伤剂	≤500
			不含生物杀伤剂	≤450
		维修漆		≤600
		其他涂料		≤500
机械设备涂料	工程机械和农业机械涂料(含零部件涂料)	底漆		≤540
		中涂		≤540
		面漆		≤550
		罩光清漆		≤550
	港口机械和化工机械涂料(含零部件涂料)	车间底漆		≤680
		底漆	无机	≤600
			其他	≤550
		中涂		≤500
		面漆		≤500
		罩光清漆		≤500
		特种涂料(耐高温涂料等)		≤650
		其他	底漆	
	中涂		≤480	
	面漆		≤550	
	罩光清漆		≤550	

表 2 溶剂型涂料中 VOC 含量的限量值要求 (续)

产品类别		主要产品类型		限量值 g/L
建筑物、构筑物和大 型游乐设施防护涂 料(含防火涂料)	金属基材防腐涂料	车间底漆	无机	≤720
			有机	≤650
		无机锌底漆		≤600
		单组分涂料		≤630
		多组分涂料	底漆	≤500
			中涂	≤500
			面漆	≤550
			罩光清漆	≤580
	混凝土防护涂料、铁 路混凝土桥面用薄 涂型防水涂料	封闭底漆		≤700
		底漆		≤540
		中涂		≤540
		面漆		≤550
	特种涂料(耐高温涂 料、耐化学品涂料、 联接漆等)	—		≤650
	防火涂料	—		≤500
	其他	—		≤550
集装箱涂料		车间底漆	喷涂	≤700
			辊涂	≤650
		底漆		≤550
		中涂		≤500
		面漆		≤550
包装涂料	不粘涂料	—		≤650
	其他	辊涂	卷材	≤780
			片材	≤680
		喷涂		≤750
预涂卷材涂料	高耐久型 ^a	—		≤780
	其他	底漆		≤650
		背漆		≤700
		面漆		≤600
		罩光清漆		≤600

表 2 溶剂型涂料中 VOC 含量的限量值要求（续）

产品类别		主要产品类型		限量值 g/L
型材涂料、金属家具涂料	高耐久型 ^a	—		≤780
	其他	底漆		≤520
		面漆		≤600
		罩光清漆		≤550
装饰板涂料、非辊涂的金属基材幕墙板涂料	非金属基材涂料(木质基材除外)	效应颜料漆		≤760
		其他		≤580
	金属基材涂料	高耐久型 ^a		≤780
		其他	底漆	≤520
			面漆	≤600
			罩光清漆	≤550
电子电器涂料	底漆		≤600	
	色漆		≤700	
	清漆		≤650	
五金制品涂料、工艺品涂料	底漆		≤670	
	色漆		≤770	
	清漆		≤650	
道路交通涂料	路面标线涂料、路面防滑涂料	单组分		≤420
		多组分		≤250
	道路交通设施涂料	色漆	效应颜料漆	≤750
			其他	≤650
		清漆		≤600
^a 按产品的规定制板和养护,按 GB/T 1865 的规定测试耐人工加速老化性,结果评定按 GB/T 1766 的规定进行。涂层经 3 000 h 氙灯照射人工加速老化试验后不生锈、不起泡、不开裂、不剥落,变色不大于 2 级,失光不大于 2 级,白色粉化≤2 级,其他色粉化≤1 级,可判定为高耐久型涂料。				

表 3 无溶剂涂料中 VOC 含量的限量值要求

项目	限量值 g/L
VOC 含量	≤100

表 4 辐射固化涂料中 VOC 含量的限量值要求

产品类别	主要产品类型		限量值 g/L
水性	木器涂料		≤250
	其他工业涂料	喷涂	≤400
		其他	≤150
非水性	木器涂料		≤420
	其他工业涂料	喷涂	≤550
		其他	≤200

表 5 腻子中 VOC 含量的限量值要求

产品类别	主要产品类型		限量值 g/kg
腻子 ^a	水性		≤60
	溶剂型	现场涂装用	≤150
		工厂化涂装用	≤300
	辐射固化型		≤60

^a 膏状腻子不考虑水的稀释配比;仅以水稀释的粉状腻子不测 VOC 含量;粉状腻子(除仅以水稀释的粉状腻子外)按产品明示的施工状态下的施工配比将粉体与水、粘结剂等其他液体混合后测试,如施工状态下的施工配比为某一范围时,应按照水用量最小、粘结剂等其他液体用量最大的配比混合后测试;溶剂型腻子按产品明示的施工状态下的施工配比混合后测试,如多组分中某组分的使用量为某一范围时,应按照产品施工状态下的施工配比规定的最大比例混合后进行测试。

5.2 各类工业涂料(包括特殊功能性涂料、粉末涂料、锌铝涂料)及辅助材料中其他有害物质含量的限量值应符合表 6 的要求。其中,色浆、稀释剂及固化剂仅限单独在市场上流通的产品,不包括按产品明示的施工状态下的施工配比混合需要的配套销售的色浆、稀释剂及固化剂。当产品明示适用于多种用途时,应符合各要求中最严格的限量值要求。

表 6 其他有害物质含量的限量值要求

项目		限量值
苯含量 ^a /％ (限溶剂型涂料、非水性辐射固化涂料、溶剂型辅助材料)	现场涂装用	≤0.1
	工厂化涂装用	≤0.3
苯系物总和含量 ^{a,b} /％ (限水性涂料、水性辐射固化涂料、水性辅助材料)	木器涂料	≤0.03
	其他	≤1
甲苯含量 ^a /％ (限溶剂型涂料)	船舶涂料	≤10
	聚丙烯底材底漆	≤15

表 6 其他有害物质含量的限量值要求 (续)

项目				限量值
甲苯与二甲苯(含乙苯)总和含量 ^a /％ (船舶涂料、聚丙烯底材底漆除外)	溶剂型木器涂料	现场涂装用	聚氨酯类	≤20
			其他	≤10
		工厂化涂装用		≤20
	溶剂型车辆涂料			≤30
	其他溶剂型工业涂料和非水性辐射固化涂料			≤35
卤代烃总和含量 ^{a,c} /％ (限溶剂型涂料、非水性辐射固化涂料、溶剂型辅助材料 ^d)	现场涂装用			≤0.1
	工厂化涂装用			≤1
多环芳烃总和含量 ^{a,e} /(mg/kg) (限溶剂型涂料、非水性辐射固化涂料、溶剂型辅助材料)	木器涂料			≤200
	汽车原厂涂料、锌铝涂料			≤1 000
	玩具涂料			≤10
	其他			≤500
甲醇含量 ^a /％	锌铝涂料			≤3
	无机涂料			≤1
	硝基类涂料	溶剂型木器涂料		≤0.03
		其他硝基类涂料		≤1
	辅助材料(限现场涂装用)			≤1
乙二醇醚及醚酯总和含量 ^{a,f} /％ (限水性涂料、溶剂型涂料、辐射固化涂料、辅助材料)	现场涂装用	室内	≤0.03	
		室外	≤0.3	
	工厂化涂装用			≤1
SVOC 含量 ^a /(g/L) (限乳胶漆涂料、水性木器涂料)	色漆			≤100
	清漆			≤150
甲醛含量 ^a /(mg/kg) (限水性木器涂料、水性辐射固化木器涂料、水性装饰板涂料)				≤100
生物杀伤剂含量 ^a /(mg/kg) (限防污漆)	有机锡 ^g			不应使用
	滴滴涕 ^h			不应使用
	西布曲尼 ⁱ			不应使用
石棉含量 ^{a,j} (限船舶涂料)				无阈值
游离二异氰酸酯(TDI 和 HDI)总和含量/％	聚氨酯类溶剂型木器涂料(含腻子) ^k	潮(湿)气固化型		≤0.4
		其他		≤0.2
	溶剂型涂料用异氰酸酯类固化剂			≤0.5
烷基酚聚氧乙烯醚(APEO)总和含量 ^{a,l} /(mg/kg) (限水性涂料用色浆、水性木器涂料、水性辐射固化涂料)				≤1 000

表 6 其他有害物质含量的限量值要求 (续)

项目	限量值
总重金属含量 ^a /(mg/kg) (限色漆 ^m 、粉末涂料、醇酸清漆、色浆、腻子)[除玩具涂料和木器涂料的所有品种,以及其他与人体密切接触的消费品用涂料的面漆和罩光清漆外]	铅(Pb)
	镉(Cd)
	六价铬 [Cr(VI)]
	汞(Hg)
可溶性元素[铬(Cr)]含量 ^a /(mg/kg) (限色漆 ^m 、粉末涂料、色浆、腻子) [除玩具涂料和木器涂料的所有品种,以及其他与人体密切接触的消费品用涂料的面漆和罩光清漆外]	≤200
^a 如果产品规定了稀释比例或由多组分组成时,按产品明示的施工状态下的施工配比混合后测试,如多组分中某组分的使用量为某一范围时,应按照产品施工状态下的施工配比规定的最大比例混合后进行测试,水性涂料和水性辐射固化涂料所有项目均不考虑水的稀释比例。需要与其他组分配套使用但未配套销售的辅助材料所有项目均直接测试,不与其他配套组分的混合测试。 ^b 限苯、甲苯、二甲苯(含乙苯)。 ^c 限二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、1,2,3-三氯丙烷、三氯乙烯、四氯乙烯。 ^d 溶剂型辅助材料中脱漆剂品种仅限二氯甲烷、三氯甲烷。 ^e 限蒽、萘。 ^f 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、乙二醇二甲醚、乙二醇二乙醚、二乙二醇二甲醚、三乙二醇二甲醚。 ^g 按 GB/T 26085 检测到的锡总量≤2 500 mg/kg,可认为没有使用有机锡。 ^h 按 GB/T 25011 检测到的滴滴涕含量≤1 000 mg/kg,可认为没有使用滴滴涕。 ⁱ 按 GB/T 6822 检测到的西布曲尼含量≤200 mg/kg,可认为没有使用西布曲尼。 ^j 无阈值指产品不应检出石棉。按照 GB/T 33395 检测到的石棉含量≤0.1%,可认为未检出石棉。 ^k 如聚氨酯类木器涂料和腻子规定了稀释比例或由多组分组成时,应先测试固化剂中游离二异氰酸酯含量,再按产品明示的施工状态下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,应按照产品施工状态下的施工配比规定的最小稀释比例进行计算;如固化剂的使用量为某一范围时,应按照产品施工状态下的施工配比规定的最大比例进行计算。 ^l 限辛基酚、辛基酚聚氧乙烯醚[C ₈ H ₁₇ -C ₆ H ₄ -(OC ₂ H ₄) _n OH](n=2~16)、壬基酚、壬基酚聚氧乙烯醚[C ₉ H ₁₉ -C ₆ H ₄ -(OC ₂ H ₄) _n OH](n=2~16)。 ^m 仅测试色漆;含染料的涂料按色漆进行。	

5.3 玩具涂料和木器涂料的所有品种,以及其他与人体密切接触的消费品用涂料的面漆和罩光清漆除应符合 5.1 或 5.2 的要求外,还应符合表 7 的要求。

表 7 特定有害物质含量的限量值要求

项目	限量值
邻苯二甲酸酯总和含量 ^{a,b} / % [限玩具涂料、硝基类溶剂型木器涂料、其他与人体密切接触的消费品用涂料(有机溶剂类)]	≤0.1

表 7 特定有害物质含量的限量值要求 (续)

项目		限量值
光引发剂总和含量 ^{a,c} / % (限辐射固化涂料)		≤0.1
总重金属含量 ^a /(mg/kg) (限色漆 ^d 、粉末涂料、醇酸清漆)	铅(Pb)	≤90
	汞(Hg)	≤10
可溶性元素含量 ^a /(mg/kg) (限色漆 ^d 、粉末涂料、醇酸清漆)	铅(Pb)	≤90
	镉(Cd)	≤75
	铬(Cr)	≤60
	汞(Hg)	≤60
	锑(Sb)	≤60
	砷(As)	≤25
	钡(Ba)	≤1 000
	硒(Se)	≤500
^a 如果产品规定了稀释比例或由多组分组成时,按产品明示的施工状态下的施工配比混合后测试,如多组分中某组分的使用量为某一范围时,应按照国家产品施工状态下的施工配比规定的最大比例混合后进行测试,水性涂料和水性辐射固化涂料所有项目均不考虑水的稀释比例。 ^b 限邻苯二甲酸二异丁酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸丁苄酯、邻苯二甲酸二异辛酯、邻苯二甲酸二正辛酯、邻苯二甲酸二异壬酯、邻苯二甲酸二异癸酯。 ^c 限二苯甲酮、异丙基硫杂蒽酮、2-甲基-1-(4-甲基苯基)-2-吗啉基-1-丙酮。 ^d 仅测试色漆;含染料的涂料按色漆进行。		

6 测试方法

6.1 取样

按 GB/T 3186 的规定取样,也可按商定方法取样。取样量根据检验需要确定。

按 GB/T 20777 的规定,检查和制备每一个试验样品,准备“待测”状态下的最终试样。

6.2 试验方法

6.2.1 特殊涂料品种的测试规定

5 min 内胶化的多组分涂料中有害物质含量的测试:先分别测试该产品的各组分中有害物质含量,再按照该产品明示的施工配比折算全漆中有害物质含量。

电泳涂料中有害物质含量的测试:先按该产品的规定配制熟化成工作液,再对工作液进行测试。

气雾罐涂料中有害物质含量的测试:先将该产品喷射到一定容积的取样杯内,在标准试验环境[温度(23±2)℃,相对湿度(50±5)%]下放置 5 min 后,再对取样杯内的涂料试样进行测试。

6.2.2 VOC 含量

6.2.2.1 密度

按 GB/T 6750 的规定进行,试验温度为 $(23\pm 0.5)^{\circ}\text{C}$ 。腻子不做密度的测试。

平行测定的两个结果的绝对差值应小于 0.005 g/mL 。

6.2.2.2 光泽

按 GB/T 9754 的规定进行,几何条件为 60° 。木器涂料试板的制备按 GB/T 1727 的规定进行,采用槽深 $(100\pm 2)\mu\text{m}$ 的间隙式湿膜制备器,色漆的底材为玻璃板,清漆的底材为黑玻璃[光泽 $(60^{\circ}) < 10\text{ GU}$]或背面预涂亚光黑漆[光泽 $(60^{\circ}) < 10\text{ GU}$]的玻璃板,制备后的试板在标准试验环境[温度 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(50\pm 5)\%$]下放置 48 h 后测试。其余涂料品种的底材为黑玻璃[光泽 $(60^{\circ}) < 10\text{ GU}$]或背面预涂亚光黑漆[光泽 $(60^{\circ}) < 10\text{ GU}$]的玻璃板,按照产品规定的施涂方式、膜厚、涂装间隔、干燥/固化条件等进行制板。

6.2.2.3 水性涂料(含腻子)中 VOC 含量

先按 GB/T 41953 的规定,测定涂料中水分含量。平行测定的两个结果的绝对差值应小于 1.0% ;如经分子筛干燥后的 N,N -二甲基甲酰胺(DMF)中水分含量低于 0.02% ,则 DMF 的水分含量设为零。水性腻子不测水分含量。

水性木器涂料、乳胶涂料、水性道路交通涂料、水性无机涂料、水性腻子以及水分含量大于或等于 70% (质量分数)的其他水性工业涂料,以及水分含量小于 70% (质量分数)且挥发物含量与水分含量的绝对差值小于 5.0% 的其他水性工业涂料,按 GB/T 23986.2—2023 的规定进行。色谱柱采用中等极性色谱柱(6% 氰丙苯基/ 94% 甲基聚硅氧烷毛细管柱),色谱进样口温度为 260°C ,标记物为己二酸二乙酯。称取试样约 1 g ;校准物限苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、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、乙二醇二甲醚、乙二醇二乙醚、二乙二醇二甲醚、三乙二醇二甲醚、甲醇、乙醇、正丙醇、异丙醇、正丁醇、异丁醇、苯甲醇、异辛醇、乙二醇、1,2-丙二醇、二乙二醇、三乙二醇、二甲基乙醇胺、2-氨基-2-甲基-1-丙醇、乙二醇正丁醚、乙二醇苯醚、二乙二醇正丁醚、乙二醇丁醚醋酸酯、二乙二醇乙醚醋酸酯、二乙二醇丁醚醋酸酯、丙二醇单甲醚、丙二醇正丁醚、丙二醇苯醚、二丙二醇单甲醚、二丙二醇正丁醚、丙酮、甲基异戊基酮、 N -甲基吡咯烷酮、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇、己二酸二乙酯;如果出现其他的色谱峰,则应假定其相对于替代校准物(己二酸二乙酯)的相对校正因子为 1.0 进行计算。涂料中 VOC 含量按 GB/T 23986.2—2023 中 11.4 计算,检出限为 2 g/L 。水性腻子中 VOC 含量按 GB/T 23986.2—2023 中 11.2 计算,并换算成克每千克(g/kg)表示,检出限为 1 g/kg 。

水分含量小于 70% (质量分数)且挥发物含量与水分含量的绝对差值大于或等于 5.0% 的涂料(除水性木器涂料、乳胶涂料、水性道路交通涂料、水性无机涂料外),按 GB/T 23985—2009 的规定进行。不挥发物含量按 GB/T 1725 的规定进行,称取试样约 1 g ,烘烤条件为 $(105\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 烘烤 1 h 。涂料中 VOC 含量按 GB/T 23985—2009 中 8.4 计算。

6.2.2.4 溶剂型涂料(含腻子)中 VOC 含量

不含活性稀释剂和水的溶剂型涂料(含腻子)按 GB/T 23985—2009 的规定进行。不挥发物含量按 GB/T 1725 的规定进行,称取试样约 1 g ,烘烤条件为 $(105\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 烘烤 1 h ;不测水分含量,水分含量设为零。不含活性稀释剂和水的溶剂型涂料中 VOC 含量的计算,按 GB/T 23985—2009 中 8.3 进行。不含活性稀释剂和水的溶剂型腻子中 VOC 含量的计算,按 GB/T 23985—2009 中 8.2 进行,并换算成克每千克(g/kg)表示。

含活性稀释剂的溶剂型涂料(含腻子)按 GB/T 34682—2017 的规定进行,不测水分含量,水分含量设为零。不挥发物含量测定时的放置时间为标准试验环境[温度 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(50\pm 5)\%$]下放置 24 h。含活性稀释剂的溶剂型涂料中 VOC 含量的计算,按 GB/T 34682—2017 中 8.3 进行。含活性稀释剂的溶剂型腻子中 VOC 含量的计算,按 GB/T 34682—2017 中 8.2 进行,并换算成克每千克(g/kg)表示。

有意添加水的溶剂型涂料(含腻子)按 GB/T 23985—2009 的规定进行。不挥发物含量按 GB/T 1725 的规定进行,称取试样约 1 g,烘烤条件为 $(105\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 烘烤 1 h;水分含量的测定,按 6.2.2.3 的规定进行。有意添加水的溶剂型涂料中 VOC 含量的计算,按 GB/T 23985—2009 中 8.4 进行。有意添加水的溶剂型腻子中 VOC 含量的计算,按 GB/T 23985—2009 中 8.2 进行,并换算成克每千克(g/kg)表示。

6.2.2.5 无溶剂涂料中 VOC 含量

按 GB/T 34682—2017 的规定进行。不挥发物含量测定的放置时间为标准试验环境[温度 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(50\pm 5)\%$]下放置 24 h,或按产品说明书要求时间放置,但放置时间应不大于 7 d。不测水分含量,水分含量设为零。

VOC 含量的计算,按 GB/T 34682—2017 中 8.3 进行。

6.2.2.6 辐射固化涂料(含腻子)中 VOC 含量

按 GB/T 34675—2017 的规定进行。腻子不测水分含量,水分含量设为零。

水性辐射固化涂料中 VOC 含量的计算,按 GB/T 34675—2017 中 8.4 进行;水分含量的测定,按 6.2.2.3 的规定进行。

非水性辐射固化涂料中 VOC 含量的计算,按 GB/T 34675—2017 中 8.3 进行;不测水分含量,水分含量设为零。

腻子中 VOC 含量的计算,按 GB/T 34675—2017 中 8.2 进行,并换算成克每千克(g/kg)表示。

6.2.3 SVOC 含量

按 GB/T 23986.2—2023 的规定进行。色谱柱采用弱极性色谱柱(5%苯基/95%甲基聚硅氧烷毛细管柱),色谱进样口温度为 280°C ,标记物为己二酸二乙酯和正二十二烷。称取试样约 1 g;校准化合物限 2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇单异丁酯(俗称:“醇酯十二”)、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇双异丁酯、丁二酸二正丁酯、戊二酸二正丁酯、己二酸二正丁酯、丁二酸二异丁酯、戊二酸二异丁酯、己二酸二异丁酯、马来酸二正丁酯、富马酸二正丁酯、二乙二醇单正己醚、三乙二醇单正丁醚、二乙二醇单苯醚、三乙醇胺、三异丙醇胺、二缩三乙二醇(俗称:“三甘醇”)、三缩四乙二醇、四缩五乙二醇、五缩六乙二醇、十二硫醇、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二异丁酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸丁苄酯、正二十二烷;如果出现其他的色谱峰,则应假定其相对于替代校准物(己二酸二乙酯)的相对校正因子为 1.0 进行计算。水分含量的测定,按 6.2.2.3 的规定进行。密度的测定,按 6.2.2.1 的规定进行。

涂料中 SVOC 含量的计算,按 GB/T 23986.2—2023 中 11.4 进行,检出限为 2 g/L。

6.2.4 苯含量、甲苯含量、甲苯与二甲苯(含乙苯)总和含量、苯系物总和含量

苯含量、甲苯含量、甲苯与二甲苯(含乙苯)总和含量的测定,按 GB/T 23990—2009 中 A 法的规定进行。苯含量、甲苯含量、甲苯与二甲苯(含乙苯)含量的计算,按 GB/T 23990—2009 中 8.4.3 进行。

苯系物总和含量的测定,按 GB/T 23990—2009 中 B 法的规定进行。苯系物含量的计算,按 GB/T 23990—2009 中 9.4.3 进行。

6.2.5 卤代烃总和含量

按 GB/T 23992—2009 的规定进行。卤代烃含量的计算,按 GB/T 23992—2009 中 8.5.2 进行。

6.2.6 多环芳烃总和含量

按 GB/T 36488 的规定进行。采用超声波萃取,条件:在水浴温度不超过 60 °C 的条件下超声萃取 0.5 h;超声波频率为 35 kHz~45 kHz;提取溶剂为醋酸乙酯。

6.2.7 甲醇含量、乙二醇醚及醚酯总和含量

按 GB/T 23986.2—2023 的规定进行。色谱柱采用中等极性色谱柱(6%氰丙苯基/94%甲基聚硅氧烷毛细管柱),色谱进样口温度为 260 °C。称取试样约 1 g;水性体系时内标物为己二酸二乙酯或其他能够在色谱图中完全分离的物质;溶剂型体系时内标物为正庚烷或其他能够在色谱图中完全分离的物质。甲醇含量、乙二醇醚及醚酯含量的计算,按 GB/T 23986.2—2023 中 11.2 进行。

6.2.8 甲醛含量

按 GB/T 23993 的规定进行,甲醛标准溶液也可采用有证标准物质。

6.2.9 生物杀伤剂含量

锡总量的测定,按 GB/T 26085 的规定进行;滴滴涕含量的测定,按 GB/T 25011 的规定进行;西布曲尼(CAS 号为 28159-98-0)含量的测定,按 GB/T 6822 的规定进行。

6.2.10 石棉含量

按 GB/T 33395 的规定进行。

6.2.11 游离二异氰酸酯(TDI 和 HDI)总和含量

按 GB/T 18446 的规定进行。

6.2.12 烷基酚聚氧乙烯醚总和含量

按 GB/T 31414 的规定进行。辛基酚(OP)CAS 号为 140-66-9;辛基酚聚氧乙烯醚(OP₁₀EO)CAS 号为 9002-93-1;壬基酚(NP)CAS 号为 104-40-5;壬基酚聚氧乙烯醚(NP₁₀EO)CAS 号为 26027-38-3。采用超声波提取,条件:在水浴温度不超过 60 °C 的条件下超声提取 1 h;超声波频率为 35 kHz~45 kHz;提取溶剂为甲醇。

6.2.13 总重金属含量

总铅(Pb)含量、总镉(Cd)含量、总汞(Hg)含量的测定,按 GB/T 30647 的规定进行。

总六价铬[Cr(VI)]含量的测定,先按 GB/T 30647 的规定,测定试样中总铬含量,再按附录 A 的规定进行。

6.2.14 可溶性元素含量

按 GB/T 23991 的规定进行。

6.2.15 邻苯二甲酸酯总和含量

按 GB/T 30646 的规定进行。邻苯二甲酸二异丁酯(DIBP)的 CAS 号为 84-69-5;定量离子(m/z)

为 149;定性参考离子(m/z)为 149、150、223、205;DIBP 含量的检出限为 0.001%。

6.2.16 光引发剂总和含量

按 GB/T 41764 的规定进行。对涂料试样进行测试;光引发剂含量的计算结果换算成质量分数(%)表示。

7 检验规则

7.1 型式检验

7.1.1 在正常生产情况下,船舶涂料每两年至少进行一次型式检验,其他涂料和辅助材料每年至少进行一次型式检验;型式检验项目包括本文件所列的全部要求。

7.1.2 有下列情况之一,应进行型式检验:

- 新产品最初定型时;
- 产品异地生产时;
- 生产配方、工艺、关键原材料来源及产品施工状态下的施工配比有较大改变时;
- 停产三个月后又恢复生产时。

7.2 检验结果的判定

7.2.1 检验结果的判定,按 GB/T 8170 中修约值比较法进行。

7.2.2 报出检验结果时,应同时注明该产品明示的施工状态下的施工配比。

7.2.3 所有项目的检验结果均达到本文件的要求时,产品为符合本文件要求。

8 标志

8.1 按本文件检验合格的产品应在包装上进行明示。

8.2 玩具涂料和木器涂料的所有品种,以及其他与人体密切接触的消费品用涂料的面漆和罩光清漆应按 4.2 的规定在包装上进行产品的涂层危害性标记;其他工业涂料和腻子应按 4.2 的规定在包装上或产品说明书中进行产品的涂层危害性标记。标记的形式除文字直接标注外,也可通过二维码等信息技术进行标记。

8.3 木器涂料在包装上,其他工业涂料和辅助材料在包装上或产品说明书中应明示符合本文件的分类、产品类别和产品类型(或施工方式),以及施工状态下的施工配比。

8.4 含有活性稀释剂的溶剂型涂料应在包装上或产品说明书中明示。

8.5 有意添加水的溶剂型涂料应在包装上或产品说明书中明示。

8.6 聚氨酯类、环氧类等多组分固化的涂料和辅助材料应在包装上或产品说明书中标明产品的适用期。

8.7 特殊功能性涂料、锌铝涂料应在包装上或产品说明书中标明产品在施工状态下的 VOC 含量。

9 文件的实施

9.1 硝基类溶剂型木器涂料自本文件实施之日起不应在室内装饰装修中使用。

9.2 涂装现场对施工状态下的产品抽查时,对聚氨酯类、环氧类等多组分固化的涂料和辅助材料抽样检验,应在产品的适用期内进行检验。

附录 A

(规范性)

总六价铬[Cr(VI)]含量的测定

警示——对测试方法中使用所有潜在包含六价铬[Cr(VI)]的样品和试剂应采用适当的措施进行预防。含六价铬[Cr(VI)]的溶液和废料必须进行妥善处理。

A.1 原理

如试样中总铬含量小于 8 mg/kg, 则总六价铬[Cr(VI)]含量的结果为“未检出”, 检出限为 8 mg/kg。如试样中总铬含量 ≥ 8 mg/kg, 则试样(同时进行基体加标)在超声分散后, 使用碱性消解液从试样中提取六价铬[Cr(VI)]化合物。提取液中的六价铬[Cr(VI)]在酸性溶液中与二苯碳酰二肼反应生成紫红色络合物, 用分光光度法测定试验溶液中的六价铬[Cr(VI)]含量(波长 540 nm 处); 同时测定试样的不挥发物含量, 最终结果为干膜中的总六价铬[Cr(VI)]含量。

A.2 试剂和材料

分析测试中仅使用确认为分析纯的试剂, 所用水符合 GB/T 6682 中三级水的要求。

A.2.1 N-甲基吡咯烷酮(NMP): 试剂存放在 20℃~25℃的棕色瓶中, 避免阳光直射。使用前应在每 100 mL 的试剂中添加 10 g 活性分子筛, 保存 12 h 以上。容器打开后, 储存期为一个月。

A.2.2 硝酸: 约为 65%(质量分数), 密度约为 1.40 g/mL; 不应使用已变黄的硝酸。

A.2.3 硫酸: 约为 98%(质量分数), 密度约为 1.84 g/mL。

A.2.4 氢氧化钠(NaOH)。

A.2.5 无水碳酸钠(Na_2CO_3)。

A.2.6 磷酸氢二钾(K_2HPO_4)。

A.2.7 磷酸二氢钾(KH_2PO_4)。

A.2.8 二苯碳酰二肼($\text{C}_{13}\text{H}_{14}\text{N}_4\text{O}$)。

A.2.9 无水氯化镁(MgCl)。

A.2.10 丙酮。

A.2.11 硝酸溶液: 硝酸+水=1+1(体积比), 将 1 体积浓硝酸(A.2.2)加入到 1 体积的水中。

A.2.12 硫酸溶液: 硫酸+水=1+9(体积比), 小心地将 1 体积浓硫酸(A.2.3)加入到 9 体积的水中。

A.2.13 消解液: 称取 20.0 g 氢氧化钠(A.2.4)和 30.0 g 无水碳酸钠(A.2.5), 用水溶解后移入 1 000 mL 的容量瓶中并稀释至刻度, 摇匀, 转移至塑料瓶中保存。此消解液应在 20℃~25℃下密封保存, 且每月要重新制备。使用前应检测其 pH, 且 pH 应在 11.5 及以上, 否则应重新制备。

A.2.14 缓冲液: 溶解 87.09 g 磷酸氢二钾(A.2.6)和 68.04 g 磷酸二氢钾(A.2.7)于水中, 移入 1 000 mL 的容量瓶中并稀释至刻度。此缓冲液 pH 为 7。

A.2.15 二苯碳酰二肼显色剂: 称取 0.5 g 二苯碳酰二肼(A.2.8)溶于 100 mL 丙酮(A.2.10)中, 保存于棕色瓶中。溶液退色时, 应重新配制。

A.2.16 六价铬[Cr(VI)]标准贮备溶液: 浓度为 100 mg/L。

A.2.17 六价铬[Cr(VI)]标准溶液: 浓度为 5 mg/L。用移液管(A.3.7)移取 5 mL 六价铬[Cr(VI)]标准贮备溶液(A.2.16)于 100 mL 容量瓶(A.3.6)中, 用水稀释至刻度。此溶液应在使用的当天配制。

A.3 仪器和设备

A.3.1 天平: 实际分度值 $d=0.1$ mg。

A.3.2 分光光度计:适合于在波长 540 nm 处测量,配有光程为 10 mm 的比色池。

A.3.3 超声水浴锅:能维持温度 60 °C~65 °C,超声波频率为 35 kHz~45 kHz。

A.3.4 酸度计:精度为±0.2 pH 单位。

A.3.5 消解器:50 mL 具塞锥形瓶。

A.3.6 容量瓶:25 mL、50 mL、100 mL、1 000 mL 等。

A.3.7 移液管:1 mL、2 mL、5 mL、10 mL、25 mL 等。

A.3.8 量筒:5 mL、10 mL、25 mL、50 mL 等。

A.3.9 烧杯:150 mL。

A.3.10 注射器式过滤器:0.45 μm 滤膜。

A.4 试验步骤

A.4.1 平行试验和空白试验

平行做 2 份试验。空白试验与测试平行进行,不加样品,测试 1 次。

A.4.2 试样制备

所有的玻璃器皿、样品容器、玻璃板或聚四氟乙烯板在使用前都需用硝酸溶液(A.2.11)浸泡 24 h,然后用水清洗并干燥。

试样平行测试的称样量和基体加标回收率平行测试的称样量应近似相等。

称取试样约 0.1 g(精确至 0.1 mg)和移取 10 mL 的 NMP(A.2.1)置于消解器(A.3.5)中,记录试样量 m ,盖上塞子,然后放置于超声水浴锅(A.3.3)中,在 60 °C~65 °C 温度下超声 1 h。

同时进行基体加标回收率的测试,称取试样约 0.1 g(精确至 0.1 mg)和移取 10 mL 的 NMP(A.2.1)和 0.5 mL 的六价铬[Cr(VI)]标准贮备溶液(A.2.16)置于消解器(A.3.5)中,盖上塞子,然后放置于超声水浴锅(A.3.3)中,在 60 °C~65 °C 温度下超声 1 h。

在每个消解器(A.3.5)中加入约 200 mg 无水氯化镁(A.2.9)和 0.5 mL 缓冲液(A.2.14),摇匀。用量筒(A.3.8)量取 20 mL 消解液(A.2.13)缓慢加入到每个消解器内,摇匀。消解液应完全浸没试样,可加入 1 滴~2 滴润湿剂(无水乙醇),以增加试样的润湿性。将消解器盖上塞子,置于超声水浴锅(A.3.3)中,在 60 °C~65 °C 温度下超声 1 h。

从超声水浴锅(A.3.3)中取出消解器(A.3.5),逐渐冷却至室温,将消解器中溶液(即使溶液浑浊或者存在絮状沉淀物,也不要过滤溶液)转移至干净的烧杯(A.3.9)中,在搅拌状态下将硝酸溶液(A.2.11)滴加于烧杯中,用酸度计(A.3.4)测试,调节溶液的 pH 至 7.5 ± 0.5 ,得到提取液。提取液应尽快显色测试。

A.4.3 测试

A.4.3.1 显色溶液的制备

在每个烧杯(A.3.9)中的提取液中缓慢滴加硫酸溶液(A.2.12),用酸度计(A.3.4)测试,调节溶液的 pH 至 2.0 ± 0.5 ,混合均匀。然后用移液管(A.3.7)准确移入 2.0 mL 二苯碳酰二肼显色剂(A.2.15),混合均匀。然后将其全部转移至 100 mL 容量瓶(A.3.6)中,用水稀释至刻度,得试验溶液。试验溶液静止 5 min~10 min 后尽快测试,30 min 内完成上机测试。

A.4.3.2 系列标准工作溶液的配制

用移液管(A.3.7)分别移取 0.0 mL、2.0 mL、4.0 mL、6.0 mL、8.0 mL、10.0 mL、20 mL 六价铬[Cr(VI)]标准溶液(A.2.17)至 100 mL 容量瓶中,用量筒(A.3.8)分别加水 50 mL,分别滴加硫酸溶液

(A.2.12),用酸度计(A.3.4)测试,调节溶液的 pH 至 2.0 ± 0.5 ,用移液管(A.3.7)分别移入 2.0 mL 二苯碳酰二肼显色剂(A.2.15),分别用水稀释至刻度,混合均匀。静置 5 min~10 min 后,在 30 min 内尽快完成测试。此系列标准工作溶液中含六价铬[Cr(VI)]的浓度分别为 0.0 mg/L、0.1 mg/L、0.2 mg/L、0.3 mg/L、0.4 mg/L、0.5 mg/L、1.0 mg/L。

A.4.3.3 试验溶液中六价铬[Cr(VI)]含量的测定

分别将适量的系列标准工作溶液移入 10 mm 比色池内,在分光光度计(A.3.2)上于 540 nm 波长处测试其吸光度,以吸光度值对应浓度值绘制校正曲线。校正曲线的校正系数应 ≥ 0.99 。否则应重新制作新的校正曲线。

在同样条件下,测试经 $0.45 \mu\text{m}$ 的注射器式过滤器(A.3.10)过滤后的试验溶液(A.4.3.1)的吸光度,根据校正曲线计算试验溶液中六价铬[Cr(VI)]的浓度。如试验溶液中吸光度值超出校正曲线最高点,则应对加二苯碳酰二肼显色剂前的提取液适当稀释后再测试,加标溶液量根据实际进行调整。

A.4.3.4 不挥发物含量的测定

水性涂料(包括水性腻子)、溶剂型涂料(包括不含活性稀释剂的溶剂型腻子)和色浆的不挥发物含量,按 GB/T 1725 的规定进行,称取试样约 1 g,烘烤条件为 $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ 烘烤 1 h;辐射固化涂料(含辐射固化腻子)的不挥发物含量,按 GB/T 34675—2017 的规定进行;粉末涂料和粉状腻子的不挥发物含量以 1 计;无溶剂涂料(包括含活性稀释剂的溶剂型腻子)的不挥发物含量,按 GB/T 34682—2017 的规定进行,放置时间为标准试验环境[温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$,相对湿度 $(50 \pm 5)\%$]下放置 24 h,或按产品说明书要求时间放置,但放置时间不大于 7 d。

A.4.4 结果的计算

A.4.4.1 试样(以干膜计)中总六价铬[Cr(VI)]含量

试样(以干膜计)中总六价铬[Cr(VI)]含量按公式(A.1)计算:

$$C = \frac{(c - c_0) \times V \times F}{m \times S} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

C —— 试样(以干膜计)中总六价铬[Cr(VI)]的含量,单位为毫克每千克(mg/kg);

c —— 试验溶液的测试浓度,单位为毫克每升(mg/L);

c_0 —— 空白溶液的测试浓度,单位为毫克每升(mg/L);

V —— 试验溶液的定容体积,单位为毫升(mL);

F —— 试验溶液的稀释倍数;

m —— 称取的试样量,单位为克(g);

S —— 不挥发物含量,单位为克每克(g/g)。

结果取 2 次平行试验的平均值。

A.4.4.2 基体加标回收率

基体加标回收率按公式(A.2)计算:

$$SR = \frac{SS - US}{SA} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

SR —— 基体加标回收率;

SS —— 加标后试样(以干膜计)中总六价铬[Cr(VI)]浓度,单位为毫克每千克(mg/kg);

US——未加标试样(以干膜计)中总六价铬[Cr(VI)]浓度,单位为毫克每千克(mg/kg);

SA——加标溶液中六价铬[Cr(VI)]含量折算成以试样干膜计的总六价铬[Cr(VI)]浓度,单位为毫克每千克(mg/kg)。

示例:

如加入 0.5 mL 的六价铬[Cr(VI)]标准储备溶液(100 mg/L),试样的不挥发物含量为 0.5,称取的试样量约 0.1 g,则 $SA = 0.5 \text{ mL} \times (100 \text{ mg/L}) / (0.1 \text{ g} \times 0.5) = 1\,000 \text{ mg/kg}$ 。

根据被测样品的浓度,可选择其他合适的加标溶液量,保证加标后的测试浓度在合适的曲线范围内。

A.4.4.3 结果和检出限的校正

基体加标回收率的可接受范围应为 $\geq 50\%$ 且 $\leq 125\%$ 。

基体加标回收率 $< 50\%$ 时,应重新加入两倍量的加标溶液量进行测试;基体加标回收率 $> 125\%$ 时,应重新加入等量的加标溶液量进行测试。如重复测试的基体加标回收率仍在 $\geq 50\%$ 且 $\leq 125\%$ 的范围之外,碱性消解法不适用所测试的样品,则试样中总六价铬[Cr(VI)]含量按 GB/T 9760—1988 中第 6 章、8.1、8.2.3、8.4 的规定进行酸萃取液的制备(制备的颜料的称样量约 0.5 g),再按 GB/T 9758.5 进行可溶性六价铬[Cr(VI)]含量测试。结果除以不挥发物含量后,以干膜中总六价铬[Cr(VI)]含量报出。

如基体加标回收率 $> 75\%$ 且 $\leq 125\%$,则无需校正结果,检出限为 8 mg/kg。

如基体加标回收率在 $\geq 50\%$ 且 $\leq 75\%$ 范围内,应根据基体加标回收率校正结果和检出限,即结果乘以 100%加标回收率与实际基体加标回收率的比值,检出限按同样方法进行校正。

示例:

如样品的测试结果为 100 mg/kg,基体加标回收率为 50%,则该测试样品的校正检出限 $= 8 \text{ mg/kg} \times (100\% / 50\%) = 16 \text{ mg/kg}$,该测试样品的校正测试结果 $= 100 \text{ mg/kg} \times (100\% / 50\%) = 200 \text{ mg/kg}$ 。最终报出结果为 200 mg/kg,检出限为 16 mg/kg。

A.5 精密度

A.5.1 重复性限 r

在同一实验室,由同一操作者使用相同设备,按相同的测试方法,并在短时间内对同一被测对象相互独立进行测试获得的两次测试结果的相对偏差不大于 20%,以相对偏差大于 20%的情况不超过 5%为前提。

A.5.2 再现性限 R

在不同的实验室,由不同的操作者使用不同的设备,按相同的测试方法,对同一被测对象相互独立进行测试获得的两次独立测试结果的相对偏差不大于 33%,以相对偏差大于 33%的情况不超过 5%为前提。

参 考 文 献

- [1] GB/T 1992—2023 集装箱术语
- [2] GB/T 2705—2003 涂料产品分类和命名
- [3] GB/T 4122.1—2008 包装术语 第1部分:基础
- [4] GB/T 4549.1—2004 铁道车辆词汇 第1部分:基本词汇
- [5] GB 4806.10—2016 食品安全国家标准 食品接触用涂料及涂层
- [6] GB/T 5237.5—2017 铝合金建筑型材 第5部分:喷漆型材
- [7] GB/T 5296.7—2008 消费品使用说明 第7部分:体育器材
- [8] GB 7258—2017 机动车运行安全技术条件
- [9] GB/T 7727.1—2008 船舶通用术语 第1部分:综合
- [10] GB/T 12900—1991 船舶通用术语 船用材料
- [11] GB/T 17748—2016 建筑幕墙用铝塑复合板
- [12] GB/T 20306—2017 游乐设施术语
- [13] GB/T 21782.14—2010 粉末涂料 第14部分:术语
- [14] GB/T 26110—2010 锌铝涂层 技术条件
- [15] GB/T 30790.2—2014 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第2部分:环境分类
- [16] GB/T 33394—2016 儿童房装饰用水性木器涂料
- [17] GB/T 33761—2024 绿色产品评价通则
- [18] GB/T 34272—2017 小型游乐设施安全规范
- [19] GB/T 35602—2017 绿色产品评价 涂料
- [20] GB 37822—2019 挥发性有机物无组织排放控制标准
- [21] GB 37824—2019 涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准
- [22] GB/T 38272—2019 机械安全 机械设备安全升级指南
- [23] GB/T 38597—2020 低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求
- [24] GB/T 41530—2022 玩具及儿童用品术语和定义
- [25] GB/T 50504—2009 民用建筑设计术语标准
- [26] CJJ/T 114—2007 城市公共交通分类标准
- [27] GA 802—2019 道路交通管理 机动车类型
- [28] HG/T 501—2016 汽车修补用涂料
- [29] HG/T 2240—2012 潮(湿)气固化聚氨酯涂料(单组分)
- [30] HG/T 3830—2022 预涂卷材涂料
- [31] HG/T 4570—2013 汽车用水性涂料
- [32] HG/T 4766—2014 真空镀膜涂料
- [33] HG/T 5174—2017 车辆排气管用耐高温涂料
- [34] HG/T 5180—2017 汽车塑料件用水性涂料
- [35] HG/T 5367.1—2018 轨道交通车辆用涂料 第1部分:水性涂料
- [36] HG/T 5370—2018 自行车用水性涂料
- [37] HG/T 6270—2024 防雾涂料
- [38] HG/T 6271—2024 耐指纹涂料
- [39] HJ/T 414—2007 环境标志产品技术要求 室内装饰装修用溶剂型木器涂料

- [40] HJ 2537—2014 环境标志产品技术要求 水性涂料
 - [41] HJ 2547—2016 环境标志产品技术要求 家具
 - [42] LY/T 1740—2008 木器用不饱和聚酯漆
 - [43] TJ/CL 252.1—2012 铁路货车用水溶性油漆技术条件(暂行)
 - [44] IEC 62321-7-2:2017 Determination of certain substances in electrotechnical products—Part 7-2: Hexavalent chromium—Determination of hexavalent chromium (Cr(VI)) in polymers and electronics by the colorimetric method
 - [45] ASTM E1645-16 Standard Practice for Preparation of Dried Paint Samples by Hotplate or Microwave Digestion for Subsequent Lead Analysis
 - [46] Basic Criteria for Award of The Blue Angel Environmental Label DE-UZ 12a Low-emission and Low-pollutant Paints and Varnishes(Edition August 2019).
 - [47] Directive 2004/42/CE of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on the limitation of emissions of volatile organic compounds due to the use of organic solvents in certain paints and varnishes and vehicle refinishing products and amending Directive 1999/13/EC.
 - [48] EPA method 24 Determination Of Volatile Matter Content, Water Content, Density, Volume Solids, And Weight Solids Of Surface Coatings.
 - [49] Good Environmental Choice Australia Environmental Performance Standard Paints and Coatings (PCv2.2ii—2012).
 - [50] GS-11 Green Seal Standard For Paints Coatings Stains and Sealers(Edition 3.2).
 - [51] Hong Kong Green Label Scheme Product Environmental Criteria for Paint (GL-008-010).
 - [52] Japan Eco-mark Product Category No.126 “Paints”(Version 2.5).
 - [53] Korea Eco-label Standards EL241:2014 Paints.
 - [54] Nordic Ecolabelling of Chemical building products (Version 2.7).
 - [55] IKEA of Sweden AB IOS-MAT-0066 Surface coatings and coverings-general requirements (Version AA-163938-10).
-