



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 23986.2—2023

代替 GB/T 23986—2009

## 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

Paints and varnishes—Determination of volatile organic  
compounds (VOC) and/or semi volatile organic compounds (SVOC)  
content—Part 2: Gas-chromatographic method

(ISO 11890-2:2020, MOD)

2023-11-27 发布

2024-06-01 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 .....	VI
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 原理 .....	4
5 需要的信息 .....	4
6 仪器 .....	4
6.1 气相色谱仪 .....	4
6.2 柱箱 .....	5
6.3 检测器 .....	5
6.4 毛细管柱 .....	5
6.5 分析系统的性能指标 .....	5
6.6 定性分析设备 .....	5
6.7 注射器 .....	6
6.8 数据处理 .....	6
6.9 样品瓶 .....	6
6.10 气体过滤器 .....	6
6.11 气体 .....	6
7 试剂 .....	6
7.1 通则 .....	6
7.2 内标物 .....	6
7.3 替代校准物 .....	7
7.4 标记物 .....	7
7.5 性能指标化合物 .....	7
7.6 校准物 .....	7
7.7 提取溶剂 .....	7
8 测试步骤 .....	7
8.1 取样 .....	7
8.2 分析 .....	7
8.3 校准 .....	8
8.4 质量保证 .....	9
8.5 气相色谱条件 .....	9

8.6	密度	9
8.7	水分含量	9
9	数据分析	9
9.1	积分和化合物定性	9
9.2	化合物分类	11
10	化合物含量的定量测定	12
10.1	通则	12
10.2	化合物含量的定量测定	14
11	VOC 含量和 SVOC 含量的计算	15
11.1	通则	15
11.2	方法 1:“待用”产品的 VOC 含量和/或 SVOC 含量(质量分数)	15
11.3	方法 2:“待用”产品的 VOC 含量和/或 SVOC 含量,单位以克每升(g/L)表示	15
11.4	方法 3:“待用”产品扣除水后的 VOC 含量和/或 SVOC 含量,单位以克每升(g/L)表示	16
11.5	方法 4:“待用”产品扣除水和豁免化合物后的 VOC 含量和/或 SVOC 含量,单位以克每升(g/L)表示	16
11.6	方法 5:“待用”产品扣除水后的 VOC 含量和/或 SVOC 含量(质量分数)	17
12	数据评估和最终结果计算	18
13	精密度	18
13.1	通则	18
13.2	重复性限 $r$	18
13.3	再现性限 $R$	18
14	试验报告	18
附录 A (资料性)	热不稳定产品信息	19
A.1	第 8 章中分析方法所产生的基质热分解	19
A.2	示例 1:聚氨酯分散体	19
A.3	示例 2:聚甲基丙烯酸酯	20
A.4	示例 3:硅氧烷	20
A.5	示例 4:1-十二醇	22
附录 B (资料性)	气相色谱方法条件的示例	23
B.1	气相色谱条件的示例 1	23
B.2	气相色谱条件的示例 2	23
附录 C (规范性)	VOC、SVOC 和 NVOC 化合物的非详尽列表	24
附录 D (资料性)	确定精密度数据的比对试验结果	29
	参考文献	31

## 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/T 23986《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》的第 2 部分。GB/T 23986 已经发布了以下部分：

——第 2 部分：气相色谱法。

本文件代替 GB/T 23986—2009《色漆和清漆 挥发性有机化合物(VOC)含量的测定 气相色谱法》，与 GB/T 23986—2009 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,2009 年版的第 1 章)；
- b) 增加了“半挥发性有机化合物”“非挥发性有机化合物”“半挥发性有机化合物含量”“内标物”“替代校准物”“标记物”“保留时间”“提取溶剂”“主峰”“次峰”“试剂”的术语和定义(见第 3 章)；将“待测”更改为“待用”(见 3.7,2009 年版的 3.4)；
- c) 更改了“原理”(见第 4 章,2009 年版的第 4 章)；
- d) 将“需要补充的资料”更改为“需要的信息”，并更改了相应内容(见第 5 章,2009 年版的第 5 章和附录 A)；
- e) 更改了“气相色谱仪”(见 6.1,2009 年版的 6.1 和 6.2)、“检测器”(见 6.3,2009 年版的 6.4)、“毛细管柱”(见 6.4,2009 年版的 6.5)、“定性分析设备”(见 6.6,2009 年版的 6.6)；增加了“分析系统的性能指标”(见 6.5)和“数据处理”(见 6.8)；删除了“图谱记录仪”(见 2009 年版的 6.8)和“积分仪”(见 2009 年版的 6.9)；
- f) 将“标准化合物”更改为“校准物”，并更改了相应要求(见 7.6,2009 年版的 7.2)，更改了“内标物”(见 7.2,2009 年版的 7.1)、“标记物”(见 7.4,2009 年版的 7.4)、“提取溶剂”(见 7.7,2009 年版的 7.3)；增加了“通则”(见 7.1)、“替代校准物”(见 7.3)、“性能指标化合物”(见 7.5)；
- g) 将“化合物含量的定量测定”更改为“样品测量的数据采集”，并更改了相应要求(见 8.2.2,2009 年版的 9.7)，更改了“取样”(见 8.1,2009 年版的第 8 章)、“样品制备”(见 8.2.1,2009 年版的 9.6)、“校准”(见 8.3,2009 年版的 9.5)、“气相色谱条件”(见 8.5,2009 年版的 9.3)、“水分含量”(见 8.7,2009 年版的 9.2)；增加了“质量保证”(见 8.4)；
- h) 增加了“数据分析”(见第 9 章)；
- i) 增加了“化合物含量的定量测定”(见第 10 章)；
- j) 增加了 VOC 含量和 SVOC 含量的计算公式(见 11.6)；
- k) 将“结果的表示”更改为“数据评估和最终结果计算”，并更改了相应内容(见第 12 章,2009 年版的第 11 章)；
- l) 更改了“精密度”(见第 13 章,2009 年版的第 12 章)；
- m) 更改了“试验报告”(见第 14 章,2009 年版的第 13 章)。

本文件修改采用 ISO 11890-2:2020《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》。

本文件与 ISO 11890-2:2020 相比做了下述结构调整：

——6.1.1 对应 ISO 11890-2:2020 中的 6.1；

——6.1.2 对应 ISO 11890-2:2020 中的 6.1.1；

——6.1.3 对应 ISO 11890-2:2020 中的 6.1.2；

- 6.1.4 对应 ISO 11890-2:2020 中的 6.1.3;
- 更改了 6.3 中检测器描述的格式,改为列项;
- 附录 A 对应 ISO 11890-2:2020 中的附录 B;
- 附录 B 对应 ISO 11890-2:2020 中的附录 C;
- 附录 C 对应 ISO 11890-2:2020 中的附录 A。

本文件与 ISO 11890-2:2020 的技术差异及其原因如下:

- 增加了采用 ISO 23168 测定涂料中水分含量的方法(见 8.7),增加我国涂料行业广泛应用的成熟方法,以提高本文件的适用性;
- 增加了样品称量精确度的要求(见 8.2.1),以提高本文件的可操作性;
- 增加了“待用”产品扣除水后的 VOC 含量和/或 SVOC 含量(质量分数)的计算方法(见 11.6),与我国相关领域的使用习惯相适应,以提高本文件的适用性。

本文件做了下列编辑性改动:

- 范围中增加了对方法的描述;
- 规范了本文件中带长链烷烃化合物的表述方式;
- 增加了 8.7 中注 3,优化了精密度,对提取溶剂中微量水分含量的简化处理进行了说明;
- 更改了 9.1 中列项编号;
- 更改了图 4 的编辑性错误,将“ $VOC_{\text{标记物}} < T_R \leq VOC_{\text{标记物}}$ ”更改为“ $VOC_{\text{标记物}} < T_R \leq SVOC_{\text{标记物}}$ ”;
- 删除了公式(4)和公式(5)“式中”中的“%”;
- 更改了 ISO 11890-2:2020 图 B.3 中乙腈提取溶液组分配比表述不明确的错误,将“正己烷:乙腈=4:1”更改为“正己烷:乙腈=4:1(体积比)”(见图 A.3);
- 更改了 ISO 11890-2:2020B.4 中 1-十二醇的色谱条件中柱箱升温程序的表述,将“初始温度 50 °C,恒温 5 min,以 5 °C/min 和 20 °C/min 升至 200 °C 和 320 °C,保持 7 min 和 0 min”更改为“初始温度 50 °C,恒温 5 min,以 5 °C/min 的升温速率升至 200 °C,保持 7 min;或初始温度 50 °C,恒温 5 min,以 20 °C/min 的升温速率升至 270 °C,保持 0 min”;更改了柱箱终温的编辑性错误,将柱箱终温“320 °C”改为“270 °C”;更改了检测器温度条件的错误,将“和”更改为“或”(见 A.5);
- 更改了 ISO 11890-2:2020 附录 B 和附录 C 中色谱条件的格式,改为列项;更改了对分流比的说明,将其改为注(见附录 A、附录 B);
- 在附录 D 中增加指明表 D.1 所表示条款的描述,将“……确定本试验方法的精密度”更改为“……确定本试验方法的精密度(见表 D.1)”;更改了附录 D 中的编辑性错误,将“3 种 VOC”更改为“3 种或 4 种 VOC”。

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国涂料和颜料标准化技术委员会(SAC/TC 5)归口。

本文件起草单位:中海油常州涂料化工研究院有限公司、三棵树涂料股份有限公司、天津灯塔涂料工业发展有限公司、宁波新安涂料有限公司、珠海衡测科技有限责任公司、嘉宝莉化工集团股份有限公司、陶氏化学(中国)投资有限公司、浙江超浪新材料有限公司、浙江鱼童新材料股份有限公司、上海市涂料研究所有限公司、国恒信(常州)检测认证技术有限公司、上海海关工业品与原材料检测技术中心、阿克苏诺贝尔漆油(上海)有限公司、湖北巴司特科技股份有限公司、伊士曼(中国)投资管理有限公司、江苏大使同丰涂料有限公司、宝鸡市础石金属检测有限责任公司、立邦涂料(中国)有限公司、福建万安实业集团有限公司、美巢集团股份公司、润泰化学(泰兴)有限公司、重庆三峡油漆股份有限公司、上海微谱检测科技集团股份有限公司、巴斯夫(中国)有限公司、中钢集团郑州金属制品研究院股份有限公司、中

山永恒检测科技有限公司、双塔涂料科技有限公司、青岛职业技术学院、陕西宝塔山油漆股份有限公司、深圳飞扬骏研新材料股份有限公司、安徽菱湖漆股份有限公司、中华制漆(新丰)有限公司、通标标准技术服务(天津)有限公司、标格达精密仪器(广州)有限公司、常州工程职业技术学院、广东珠江化工涂料有限公司、广东邦固化学科技有限公司、中航百慕新材料技术工程股份有限公司、冶建新材料股份有限公司、珠海市氟特科技有限公司、PPG 涂料(天津)有限公司、滁州金桥德克新材料有限公司、雅图高新材料股份有限公司、常州市天安特种涂料有限公司、湖南省产商品质量检验研究院、江苏科祥防腐材料有限公司、中远关西涂料(上海)有限公司、东莞大宝化工制品有限公司、胜利油田德利实业有限责任公司。

本文件主要起草人:李进颖、季军宏、蔡雪娜、叶彩平、彭菊芳、蒋鑫、刘文斌、宋海燕、唐磊、刘凤仙、杨庆伟、柯蓓蓓、刘燕、南璇、徐金宝、肖天友、杨亚良、杨洋、戴仁兴、杨娟、吴瑞浪、敬雄刚、黄文、杨萍、周湘玲、吕海金、李瑞祥、李广东、刘哲、黄炯辉、许文彬、陈杰、吕文章、姚培、吴祚贵、王智、胡颖、史立平、苏纳、田巧、薛萌、杨振波、史优良、商培、蔡炎儒、张玥、宋友悦、阮伟明、陈杰、刘凌志、郑国城、裴蓓、刘承泰、刘鑫。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——2009年首次发布为 GB/T 23986—2009;

——本次为第一次修订。

## 引 言

本文件是涂料及其原材料取样和测试的系列标准之一。本文件描述了测定涂料及其原材料中挥发性有机化合物含量(VOC)和半挥发性有机化合物含量(SVOC)的方法。GB/T 23986《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》旨在为我国涂料及其原材料中VOC和SVOC的控制提供国际通用和可靠的测试方法,促进涂料行业向低污染化方向发展,拟由两个部分构成。

- 第1部分:重量法测定VOC。将GB/T 23985修订为GB/T 23986.1,适用于用重量法测定涂料中VOC含量。
- 第2部分:气相色谱法。将GB/T 23986修订为GB/T 23986.2,适用于用气相色谱法测定涂料中VOC和/或SVOC含量。

# 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

**警示**——本文件的使用可能涉及危险材料、操作和设备。本文件无意说明与使用相关的所有安全问题。本文件的使用者有责任在使用本文件之前采取适当措施,确保人员的安全和健康,并确定任何其他限制的适用性。

## 1 范围

本文件描述了用气相色谱法测定 VOC 和/或 SVOC 含量的方法。

本文件适用于预期 VOC 和/或 SVOC 含量大于 0.01%(质量分数)且小于或等于 100%(质量分数)的 VOC 和 SVOC 含量的测定。

当 VOC 含量大于 15%(质量分数)时,采用 ISO 11890-1 中规定的方法进行测定。按 ISO 11890-1 测得的 VOC 含量可能受到 SVOC 的影响,因此,当体系中含 VOC 和 SVOC 时,采用本文件(GB/T 23986.2)测定。VOC 含量小于 0.1%(质量分数)时,也可选择 ISO 17895 中描述的顶空法进行测定。ISO 11890-1 和 ISO 17895 不可用来测定 SVOC 含量。

**注 1:** 涂料及其原材料的某些成分在分析过程中可能分解,从而产生人为的 VOC 和/或 SVOC 信号。在测定涂料及其原材料的 VOC 和/或 SVOC 时,这些信号是方法产生的假象,将不被考虑在内(示例见附录 A)。

本方法假定挥发性物质是水或有机物,但也有可能存在其他一些挥发性的无机物,这些无机物可能需要用其他合适的方法进行定量并在计算时予以考虑。本文件中规定的方法不适用于水分含量的测定。

**注 2:** 如果涂料及其原材料中存在有机酸或有机碱及其相应的盐时,因为酸碱平衡的变化,可能导致采用本方法进行定量得到的结果不准确。

## 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。

ISO 760 水的测定 卡尔·费休法(通用方法)[Determination of water—Karl Fischer method (general method)]

**注:** GB/T 6283—2008 化工产品中水分含量的测定 卡尔·费休法(通用方法)(ISO 760:1978, NEQ)

ISO 1513 色漆和清漆 试样的检查和制备(Paints and varnishes— Examination and preparation of test samples)

**注:** GB/T 20777—2006 色漆和清漆 试样的检查和制备(ISO 1513:1992, IDT)

ISO 2811(所有部分) 色漆和清漆 密度的测定(Paints and varnishes—Determination of density)

**注 1:** GB/T 6750—2007 色漆和清漆 密度的测定 比重瓶法(ISO 2811-1:1997, IDT)

**注 2:** GB/T 21862.2—2008 色漆和清漆 密度的测定 第 2 部分:落球法(ISO 2811-2:1997, IDT)

**注 3:** GB/T 21862.3—2008 色漆和清漆 密度的测定 第 3 部分:振动法(ISO 2811-3:1997, IDT)