



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39560.12—2024/IEC 62321-12:2023

## 电子电气产品中某些物质的测定 第 12 部分：气相色谱-质谱法同时 测定聚合物中的多溴联苯、多溴 二苯醚和邻苯二甲酸酯

Determination of certain substances in electrotechnical products—  
Part 12: Simultaneous determination of polybrominated biphenyls,  
polybrominated diphenyl ethers and phthalates in polymers by gas  
chromatography-mass spectrometry

(IEC 62321-12:2023, IDT)

2024-06-29 发布

2024-10-01 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 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义、缩略语 .....	1
4 原理 .....	3
5 试剂和材料 .....	3
6 仪器设备 .....	3
7 制样 .....	4
8 试验步骤 .....	4
9 分析物浓度计算 .....	9
10 精确度 .....	11
11 质量保证和控制 .....	12
12 检测报告 .....	15
附录 A (资料性) 不同萃取剂的萃取效率实例 .....	16
附录 B (资料性) 不同循环次数的萃取效率实例 .....	17
附录 C (资料性) 气相色谱质谱图 .....	18
附录 D (资料性) 各目标化合物的质谱图 .....	19
附录 E (资料性) 国际实验室间比对 12(IIS12)的统计结果 .....	26
参考文献 .....	27

## 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 39560《电子电气产品中某些物质的测定》的第 12 部分。GB/T 39560 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：介绍和概述；
- 第 2 部分：拆解、拆分和机械制样；
- 第 3-1 部分：X 射线荧光光谱法筛选铅、汞、镉、总铬和总溴；
- 第 4 部分：CV-AAS、CV-AFS、ICP-OES 和 ICP-MS 测定聚合物、金属和电子件中的汞；
- 第 5 部分：AAS、AFS、ICP-OES 和 ICP-MS 法测定聚合物和电子件中镉、铅、铬以及金属中镉、铅的含量；
- 第 6 部分：气相色谱-质谱法(GC-MS)测定聚合物中的多溴联苯和多溴二苯醚；
- 第 7-1 部分：六价铬 比色法测定金属上无色和有色防腐镀层中的六价铬[Cr(VI)]；
- 第 7-2 部分：六价铬 比色法测定聚合物和电子件中的六价铬[Cr(VI)]；
- 第 8 部分：气相色谱-质谱法(GC-MS)与配有热裂解/热脱附的气相色谱-质谱法(Py/TD-GC-MS)测定聚合物中的邻苯二甲酸酯；
- 第 12 部分：气相色谱-质谱法同时测定聚合物中的多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯。

本文件等同采用 IEC 62321-12:2023《电工产品中某些物质的测定 第 12 部分：气相色谱-质谱法同时测定聚合物中的多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯》。

本文件还做了下列编辑性修改：

- 为了与我国现有标准系列一致，将标准名称改为《电子电气产品中某些物质的测定 第 12 部分：气相色谱-质谱法同时测定聚合物中的多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯》；
- 更改了 IEC 原文的勘误，将 11.2 e) 中的“用 5 个校准点的结果(根据表 5)”更改为“用 5 个校准点的结果(根据表 6)”。

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。

本文件由全国电工电子产品与环境标准化技术委员会(SAC/TC 297)提出并归口。

本文件起草单位：工业和信息化部电子第五研究所、中国电子技术标准化研究院、广东产品质量监督检验研究院、北京工业大学、中认英泰检测技术有限公司、深圳市虹彩检测技术有限公司、上海华测品标检测技术有限公司、广州禾信仪器股份有限公司、深圳普瑞赛思检测技术有限公司、内蒙古工业大学、中国家用电器研究院、青岛海尔质量检测有限公司、岛津企业管理(中国)有限公司、深圳市计量质量检测研究院、通标标准技术服务有限公司、中检集团南方测试股份有限公司、中国计量科学研究院、中国信息通讯研究院、中兴通讯股份有限公司、华为终端有限公司、京东方科技集团股份有限公司、深圳职业技术大学。

本文件主要起草人：黄秋鑫、熊松松、丑天姝、孙秀敏、陈满英、高坚、高学金、黄胜明、陈利娟、司菲斐、李金文、宋西玉、冯岸红、齐咏生、许辉勇、李宪彬、马秀梅、郭晓婷、曹炎鑫、吕珊、宋善军、马萍、幸苑娜、鲁科、王显、卢春阳、焦文亮、于湛。

## 引 言

GB/T 39560《电子电气产品中某些物质的测定》是用于电子电气产品有害物质管控的基础性和通用性的标准。GB/T 39560 拟由以下部分构成。

- 第 1 部分:介绍和概述。目的在于确定电子电气产品中某些物质测定的介绍和概述。
- 第 2 部分:拆解、拆分和机械制样。目的在于确定电子电气产品中某些物质测定的拆解、拆分和机械制样方法。
- 第 3-1 部分:X 射线荧光光谱法筛选铅、汞、镉、总铬和总溴。目的在于确定电子电气产品中铅、汞、镉、总铬和总溴的 X 射线荧光光谱筛选方法。
- 第 3-2 部分:燃烧-离子色谱法(C-IC)筛选聚合物和电子件中的氟、氯和溴。目的在于确定电子电气产品中聚合物和电子件中的氟、氯和溴的筛选方法。
- 第 3-3 部分:配有热裂解/热脱附的气相色谱质谱法(Py/TD-GC-MS)筛选聚合物中的多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯。目的在于确定电子电气产品中聚合物中的多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯的筛选方法。
- 第 3-4 部分:配有紫外检测器的高效液相色谱法(HPLC-UV)、薄层色谱法(TLC)和热解析质谱法(TD-MS)筛选聚合物中的邻苯二甲酸酯。目的在于确定电子电气产品中聚合物中的邻苯二甲酸酯的筛选方法。
- 第 4 部分:CV-AAS、CV-AFS、ICP-OES 和 ICP-MS 测定聚合物、金属和电子件中的汞。目的在于确定电子电气产品中聚合物、金属和电子件中汞的测定方法。
- 第 5 部分:AAS、AFS、ICP-OES 和 ICP-MS 法测定聚合物和电子件中的镉、铅、铬以及金属中镉、铅的含量。目的在于确定电子电气产品中聚合物和电子件中的镉、铅、铬以及金属中镉、铅的含量的测定方法。
- 第 6 部分:气相色谱-质谱仪(GC-MS)测定聚合物中的多溴联苯和多溴二苯醚。目的在于确定电子电气产品中聚合物中的多溴联苯和多溴二苯醚的测定方法。
- 第 7-1 部分:六价铬 比色法测定金属上无色和有色防腐镀层中的六价铬[Cr(VI)]。目的在于确定电子电气产品中金属上无色和有色防腐镀层中的六价铬[Cr(VI)]的测定方法。
- 第 7-2 部分:六价铬 比色法测定聚合物和电子件中的六价铬[Cr(VI)]。目的在于确定电子电气产品中聚合物和电子件中的六价铬[Cr(VI)]的测定方法。
- 第 8 部分:气相色谱-质谱法(GC-MS)与配有热裂解/热脱附的气相色谱-质谱法(Py/TD-GC-MS)测定聚合物中的邻苯二甲酸酯。目的在于确定电子电气产品中聚合物中的邻苯二甲酸酯的测定方法。
- 第 9 部分:气相色谱质谱法(GC-MS)测定聚合物中的六溴环十二烷。目的在于确定电子电气产品中聚合物中的六溴环十二烷的测定方法。
- 第 10 部分:气相色谱质谱法(GC-MS)测定聚合物和电子件中的多环芳烃(PAHs)。目的在于确定电子电气产品中聚合物和电子件中的多环芳烃(PAHs)的测定方法。
- 第 11 部分:气相色谱质谱法(GC-MS)和液相色谱质谱法(LC-MS)测定聚合物中的三(2-氯乙基)磷酸酯(TCEP)。目的在于确定电子电气产品中聚合物中的三(2-氯乙基)磷酸酯(TCEP)的测定方法。
- 第 12 部分:气相色谱-质谱法同时测定多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯。目的在于确定一种适用于同时测定电子电气产品中多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯的技术方法。

- 第 13 部分:液相色谱二极管阵列检测法(LC-DAD)、液相色谱质谱法(LC-MS)和液相色谱二级质谱法(LC-MS/MS)测定聚合物中的双酚 A(BPA)。目的在于确定电子电气产品中聚合物中的双酚 A(BPA)的测定方法。
- 第 14 部分:气相色谱-负化学离子源质谱法(GC-NCI-MS)测定短链氯化石蜡(SCCP)和中链氯化石蜡(MCCP)。目的在于确定电子电气产品中短链氯化石蜡(SCCP)和中链氯化石蜡(MCCP)的测定方法。
- 第 15 部分:气相色谱-质谱法(GC-MS)和液相色谱质谱法(LC-MS)测定聚合物中的四溴双酚 A(TBBPA)。目的在于确定电子电气产品中聚合物中的四溴双酚 A(TBBPA)的测定方法。

# 电子电气产品中某些物质的测定

## 第 12 部分：气相色谱-质谱法同时测定聚合物中的多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯

警示——使用本文件的人员应有正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法律规定。

### 1 范围

GB/T 39560 的本部分文件描述了使用气相色谱-质谱法测定电子电气产品聚合物中多溴联苯(PBB)、多溴二苯醚(PBDE)和四种邻苯二甲酸酯[邻苯二甲酸二异丁酯(DIBP)、邻苯二甲酸二正丁酯(DBP)、邻苯二甲酸丁基苄酯(BBP)、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(DEHP)]的标准技术方法。

本文件采用超声波辅助萃取方法对样品中 PBB、PBDE、DIBP、DBP、BBP、DEHP 同时进行萃取。

气相色谱-质谱法(GC-MS)是同时定量测定 PBB、PBDE、DIBP、DBP、BBP、DEHP 的标准方法，测定范围为 25 mg/kg 至 2000 mg/kg。

这种测试方法已经通过测试聚丙烯(PP)、聚氯乙烯(PVC)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、丙烯酸橡胶(ACM)、聚苯乙烯(PS)、聚氨酯(PU)和聚乙烯(PE)等材料进行评估。

### 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 39560.1—2020 电子电气产品中某些物质的测定 第 1 部分：介绍和概述(IEC 62321-1:2013, IDT)

IEC 62321-2 电子电气产品中某些物质的测定 第 2 部分：拆解、拆分和机械制样(Determination of certain substances in electrotechnical products—Part 2: Disassembly, disjointment and mechanical sample preparation)

注：GB/T 39560.2—2020 电子电气产品中某些物质的测定 第 2 部分：拆解、拆分和机械制样(IEC 62321-2:2013, IDT)

### 3 术语和定义、缩略语

#### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

##### 3.1.1

**同时测定 simultaneous determination**

使用相同的分析和检测程序来确定不同类别的分析物。

注：包括(但不限于)预处理、萃取、净化和检测。