



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39560.9—2024/IEC 62321-9: 2021

## 电子电气产品中某些物质的测定 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

Determination of certain substances in electrical and electronic products—  
Part 9: Hexabromocyclododecane in polymers by gas chromatography-mass  
spectrometry (GC-MS)

[IEC 62321-9: 2021, Determination of certain substances in electrotechnical-  
products—Part 9: Hexabromocyclododecane in polymers by gas  
chromatography-mass spectrometry (GC-MS), IDT]

2024-08-23 发布

2024-12-01 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、定义和缩略语 .....	1
3.1 术语和定义 .....	1
3.2 缩略语 .....	2
4 原理 .....	2
5 试剂与材料 .....	2
6 装置 .....	3
7 制样 .....	3
8 程序 .....	3
8.1 通则 .....	3
8.2 样品制备 .....	4
8.3 仪器条件 .....	5
8.4 标准储备液 .....	5
8.5 校准 .....	6
9 计算 .....	6
9.1 通则 .....	6
9.2 浓度计算 .....	7
10 精密度 .....	8
11 质量保证与质量控制 .....	9
11.1 性能 .....	9
11.2 内部对照样品和空白样品 .....	10
11.3 方法检出限 (MDL) 和定量限 (LOQ) .....	10
12 检测报告 .....	10
附录 A (资料性) 高效液相色谱-质谱法 (HPLC-MS) 测定聚合物中的六溴环十二烷 .....	11
附录 B (资料性) 建议条件下的色谱图示例 .....	18
附录 C (资料性) 国际实验室间研究 (IIS 9) 结果 .....	20
参考文献 .....	22

## 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9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；
- 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；
- 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-质谱仪（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；
- 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）；
- 第12部分：气相色谱-质谱法（GC-MS）同时测定多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯。

本文件等同采用 IEC 62321-9: 2021《电工产品中某些物质的测定 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》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 为与我国现有标准协调一致，将标准名称改为《电子电气产品中某些物质的测定 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》。

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：中国电子技术标准化研究院、深圳赛西信息技术有限公司、北京赛西科技发展有限公司、厦门市翰均科检测科技有限公司、广东省中鼎检测技术有限公司、广东美的精密模具科技有限公司、中国计量科学研究院、中国家用电器研究院、中国信息通信研究院、工业和信息化部电子第五研究所、中兴通讯股份有限公司、宁波海关技术中心、深圳市计量质量检测研究院、中国质量认证中心华南实验室、中家院（北京）检测认证有限公司、青岛海关技术中心、深圳海关工业品检测技术中心。

本文件主要起草人：高坚、高亚欣、孟阳、陈玲、李信柱、修琪理、邵明武、曹焱鑫、卢春阳、熊松松、王显、朱晓艳、冯岸红、卢晓明、张楠、高超、余淑媛。

## 引 言

电子电气产品的广泛使用使人们更加关注其对环境的影响。因此,世界上许多国家修正与电子电气产品有关的废弃处理、限用物质使用和能耗的相关法规。

GB/T 39560《电子电气产品中某些物质的测定》系列为电子电气行业提供全球一致的电子电气产品中限用物质的检测方法,是电子电气产品有害物质管控的基础性和通用性的标准。目前,GB/T 39560 拟由 19 个部分构成。

- 第1部分:介绍和概述。目的在于规范电子电气产品中限用物质检测一般流程和方法标准技术框架等。
- 第2部分:拆解、拆分和机械制样。目的在于规范电子电气产品限用物质检测中样品拆解与拆分及机械制样的原则、方法和流程。
- 第3-1部分:X射线荧光光谱法筛选铅、汞、镉、总铬和总溴。目的在于规范X射线荧光光谱法筛选测试电子电气产品中铅、汞、镉、总铬和总溴五种物质的方法和程序等。
- 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。目的在于规范使用C-IC筛选测试聚合物和电子件中氟、氯和溴的方法和程序等。
- 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。目的在于规范使用Py/TD-GC-MS筛选测试聚合物中的多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯的方法和程序等。
- 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。目的在于规范使用HPLC-UV、TLC和TD-MS筛选测试聚合物中邻苯二甲酸酯的方法和程序等。
- 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。目的在于规范电子电气产品中汞含量测定的方法和程序等。
- 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。目的在于规范电子电气产品中镉、铅、铬含量测定的方法和程序等。
- 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。目的在于规范使用GC-MS测定电子电气产品聚合物中多溴联苯和多溴二苯醚含量的方法和程序等。
- 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)]。目的在于规范金属样品上无色和有色防腐镀层中六价铬定性测定的方法和程序等。
- 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)]。目的在于规范聚合物和电子件样品中定量检测六价铬的方法和程序等。
- 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。目的在于规范使用GC-MS与Py/TD-GC-MS测定聚合物中邻苯二甲酸酯含量的方法和程序等。
- 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。目的在于规范使用GC-MS测定聚合物中的六溴环十二烷含量的方法和程序等。
- 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)。目的在于规范使用GC-MS测定聚合物和电子件中PAHs含量的方法和程序等。
- 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)。目的在于规范使用GC-MS和LC-MS测定聚合物中TCEP含量的方法和程序等。
- 第12部分:气相色谱-质谱法(GC-MS)同时测定多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯。目

的在于规范使用GC-MS同时测定多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯含量的方法和程序等。

- 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）。目的在于规范使用LC-DAD、LC-MS和LC-MS/MS测定聚合物中BPA含量的方法和程序等。
- 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）。目的在于规范使用GC-NCI-MS测定SCCP和MCCP含量的方法和程序等。
- 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）。目的在于规范使用GC-MS和LC-MS测定聚合物中的TBBPA含量的方法和程序等。

# 电子电气产品中某些物质的测定

## 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

**警告**——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规规定的条件。

### 1 范围

本文件规定了电子电气产品聚合物中六溴环十二烷（HBCDD）的两种测定方法。

本文件的正文部分规范了电子电气产品聚合物中 HBCDD 总量测定的气相色谱-质谱（GC-MS）测试方法。

附录 A 给出电子电气产品聚合物中 HBCDD 总量测定的高效液相色谱-质谱（HPLC-MS）测试方法。

本方法已经在表 1 规定的浓度范围内，通过测试聚苯乙烯泡沫塑料（EPS）、挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）和丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物（ABS）材料进行评估。本方法对其他类型材料或规定浓度范围之外的使用尚未进行评估。

本文件具有符合 IEC 指南 108 的横向标准的同等效力。

表 1 每种材料中 HBCDD 的 GC-MS 检测浓度范围

物质或元素	HBCDD	
	检测介质或材料	
参数	EPS/XPS	ABS
检测浓度范围/ (mg/kg)	6 080~11 940	1 000~10 000

### 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）

### 3 术语、定义和缩略语

#### 3.1 术语和定义

IEC 62321-1 界定的术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 维护的用于标准化的术语数据库网址如下：