



中华人民共和国国家标准

GB/T 39560.2—2024/IEC 62321-2:2021

代替 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

Determination of certain substances in electrical and electronic products—
Part 2: Disassembly, disjointment and mechanical sample preparation

(IEC 62321-2:2021, Determination of certain substances in electrotechnical
products—Part 2: Disassembly, disjointment and mechanical
sample preparation, 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	V
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 取样简介	3
4.1 介绍	3
4.2 某些物质的要求	3
4.3 电子电气产品的复杂性和相关挑战	4
4.4 取样程序	4
4.5 分析范围	5
4.6 分析目的	6
4.7 测试策略	6
5 取样计划	7
5.1 介绍	7
5.2 整机产品取样	7
5.3 部分拆解	8
5.4 完全拆解	8
5.5 部分拆分	8
5.6 完全拆分	8
5.7 测试样品注意事项	8
6 取样的结论与建议	12
7 机械样品制备	12
7.1 通则	12
7.2 装置、设备和材料	13
7.3 程序	13
附录 A (资料性) 取样与拆分的过程示例	15
附录 B (资料性) 含有某些物质的概率	23
附录 C (资料性) 混合检测与取样	27
C.1 概述	27
C.2 根据 MDL 计算混合样品的最大浓度	27

C.3 基于最大许用浓度的混合样品的所需检出限	28
附录 D (资料性) 取样中使用的工具	29
附录 E (资料性) 手机拆解与拆分的示例	30
E.1 总述	30
E.2 无需使用工具的部分拆解——A 型手机	30
E.3 使用简单工具的部分拆解——B 型手机	32
E.4 完全拆解——B 型手机	33
E.5 部分拆分——B 型手机	34
E.6 完全拆分——小型电子零部件的拆分示例	35
E.7 集成电路引线框封装的完全拆分	39
E.8 球栅阵列(BGA)封装的完全拆分	39
参考文献	42

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 2 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的镉、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。

本文件代替 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》，与 GB/T 39560.2—2020 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了取样策略一般流程图(见图 1, 2020 年版的图 1)；
- b) 增加了拆解、拆分、均质材料和制样 4 个术语定义(见 3.1.1~3.1.6, 2020 年版的 3.1)；
- c) 增加了 EEE、HBCDD、ICP-MS、ICP-OES、LED、LOT、OLED、PAE、PAH、PBB、PBDE、PCBA、SCART、TCEP 和 XRF15 个缩略语，并删除了 PAS 和 PWB2 个缩略语(见 3.2, 2020 年版的 3.2)；
- d) 增加了电子电气产品的复杂性和挑战性描述相关内容(2020 年版的 4.3)。

本文件等同采用 IEC 62321-2:2021《电工产品中某些物质的测定 第 2 部分：拆解、拆分和机械制样》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 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 2 部分：拆解、拆分和机械制样》；
- 将“豁免”改为“应用例外”。

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、广东美的制冷设备有限公司、中兴通讯股份有限公司、中国家用电器研究院、中家院(北京)检测认证有限公司、中国信息通信研究院、工业和信息化部电子第五研究所、深圳海关工业品检测技术中心、兰州北科维拓科技股份有限公司、华测检测认证集团股份有限公司、广东升威电子制品有限公司、扬州宏远电子股份有限公司、海信视像科技股份有限公司、爱普生(中国)有限公司、威凯检测技术有限公司、中国质量认证中心华南实验室、TCL华星光电技术有限公司、北京航空航天大学、中国工业互联网研究院。

本文件主要起草人:高坚、孟阳、高亚欣、张仲武、李信柱、张举发、王显、曹焱鑫、胡晓桐、杨吉双、丑天姝、李勇、赵强、赵宇宁、洪金镛、马坤松、邵淑红、刘文敬、朱嘉、秦志钧、夏振宇、李卫平、夏景。

本文件于2020年首次发布,本次为第一次修订。

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 系列拟由 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、方法和流程等。
- 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 测定聚合物中的 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 2 部分：拆解、拆分和机械制样

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

本文件规定了从电子电气产品中进行取样及机械制样的策略。这些样品能够用于 IEC 62321 其他部分规范的检测方法进行某些物质含量的分析测试。物质的限制因地区和时间不同而异。本文件描述了在测定所关注物质之前获取并制备样品的通用过程。

本文件不提供以下内容。

- 被归类为电子电气设备的每种产品的详细指南。由于存在各种各样具有不同结构和过程的电子电气设备以及行业的持续创新，试图提供所有种类电子零部件的拆分过程是不现实的。
- 通过其他途径收集产品中某些物质附加信息的指南，即使根据指南所收集的信息与本文件的取样策略相关。
- 电子电气产品（例如：含汞开关）和回收产业中[例如：如何处理阴极射线管(CRT)或电池安全移除]相关的安全拆解说明与机械拆分说明。关于含汞荧光灯的拆分与机械制样，见 IEC 62554。
- 包装与包装材料的取样程序。
- 旨在测定某些物质含量的分析程序。在本系列标准中被称为“检测标准”的其他部分（例如：IEC 62321 的其他部分）涉及这些分析程序。
- 符合性的评估指南。

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。

IEC 62321(所有部分) 电工产品中某些物质的测定(Determination of certain substances in electro-technical products)

注：GB/T 39560(所有部分) 电子电气产品中某些物质的测定[IEC 62321(所有部分)]

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

IEC 62321(所有部分)界定的以及下列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：

- IEC Electropedia：<https://www.electropedia.org/>；
- ISO 在线浏览平台：<https://www.iso.org/obp>。