



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39560.4—2021/IEC 62321-4:2013

---

## 电子电气产品中某些物质的测定 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

**Determination of certain substances in electrical and electronic products—Part 4:Mercury in polymers, metals and electronics by CV-AAS, CV-AFS, ICP-OES and ICP-MS**

(IEC 62321-4:2013, Determination of certain substances in electrotechnical products—Part 4:Mercury in polymers, metals and electronics by CV-AAS, CV-AFS, ICP-OES and ICP-MS, IDT)

2021-10-11 发布

2022-05-01 实施

---

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义与缩略语 .....	2
4 试剂和材料 .....	3
5 仪器 .....	4
6 取样和试料 .....	5
7 分析步骤 .....	5
8 校准 .....	7
9 结果计算 .....	8
10 精密度 .....	8
11 质量保证与控制 .....	9
附录 A (资料性附录) CV-AAS、AFS、ICP-OES 和 ICP-MS 法测定聚合物、金属和电子件中汞的 实际应用 .....	12
附录 B (资料性附录) 国际实验室间研究结果 Nos.2(IIS2)和 4A(IIS4A) .....	17
参考文献 .....	19

## 前 言

GB/T 39560《电子电气产品中某些物质的测定》分为以下几个部分：

- 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中六价铬[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。

本部分为 GB/T 39560 的第 4 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 62321-4:2013《电工产品中某些物质的测定 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》。

本部分采纳了 IEC 62321-4:2013/AMD1:2017 的修正内容，这些修正内容涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直双线(∥)进行了标示。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- 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)
- 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)
- GB/T 39560.301—2020 电子电气产品中某些物质的测定 第 3-1 部分：X 射线荧光光谱法筛选铅、汞、镉、总铬和总溴(IEC 62321-3-1:2013, IDT)
- GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法(ISO 3696:1987, MOD)

本部分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 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”。

本部分由全国电工电子产品与系统的环境标准化技术委员会(SAC/TC297)提出并归口。

本部分起草单位：中国电子技术标准化研究院、深圳赛西信息技术有限公司、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、广东美的制冷设备有限公司、兰州三维大数据标准化研究院有限公司、中国家用电器研究院、无锡海关机电产品及车辆检测中心、岛津企业管理(中国)有限公司、赛默飞世尔科技(中国)有限公司、宁波检验检疫科学技术研究院、中国信息通信研究院、中兴通讯股份有限公司、工业和信息化部电子第五研究所、广州海关技术中心、威凯检测技术有限公司、深圳海关工业品检测技术中心。

本部分主要起草人：程涛、高坚、李济朝、张军华、邢卫兵、蔡金、胡盛文、陈冬梅、曹焱鑫、魏峰、刘丹、王飞、陈建国、郝响、王显、姜涛、萧达辉、朱嘉、余淑媛。

# 电子电气产品中某些物质的测定

## 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

**警示**——使用本部分的人员应有正规实验室工作的实践经验。本部分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

GB/T 39560 的本部分采用 CV-AAS、CV-AFS、ICP-OES 和 ICP-MS 法测定聚合物、金属和电子件中的汞。

本部分规定了电子电气产品中汞(Hg)含量的测定。这些材料可以是聚合物、金属及电子件(如:印刷电路板、荧光灯、汞开关)。含汞电池参照参考文献<sup>[1]</sup>进行处理。国际实验室方法研究仅对塑料的检测方法进行了评估,而未涉及其他类型的基体。

本部分中的样品是指处理和检测的对象。样品是什么样的、以及如何获得样品,由执行检测的机构确定。为检测电子产品中限用物质的含量,如何从中获得其代表性样品的进一步指南见 IEC 62321-2。值得注意的是,样品的选择和/或确定可能影响检测结果的解释。

本部分描述了四种方法的使用,即 CV-AAS(冷蒸气原子吸收光谱法)、CV-AFS(冷蒸气原子荧光光谱法)、ICP-OES(电感耦合等离子体发射光谱法)和 ICP-MS(电感耦合等离子体质谱法),以及几种制备样品溶液的方法,可以从中选择最合适的分析方法。

用 CV-AAS、CV-AFS、ICP-OES 和 ICP-MS 测定目标元素-汞,具有高准确性(不确定度小)和/或高灵敏度(检出限低至  $\mu\text{g}/\text{kg}$  水平)的特点。本部分描述的测试步骤可以测定  $4\text{ mg}/\text{kg}\sim 1000\text{ mg}/\text{kg}$  含量范围内的汞,且准确度和精确度高。这些方法也适用于更高含量汞的测定。

采用热分解-金汞齐结合 CV-AAS(TD(G)-AAS)的方法无需样品消解,也可用于汞的直接测定。由于样品量少,检出限会高于其他方法。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 62321-1 电工产品中某些物质的测定 第 1 部分:介绍和概述(Determination of certain substances in electrotechnical products—Part 1:Introduction and overview)

IEC 62321-2 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(Determination of certain substances in electrotechnical products—Part 2:Disassembly, disjointment and mechanical sample preparation)

IEC 62321-3-1 电工产品中某些物质的测定 第 3-1 部分:筛选检测方法 X 射线荧光光谱法筛选铅、汞、镉、总铬和总溴(Determination of certain substances in electrotechnical products—Part 3-1:Screening test methods—Screening of electrotechnical products for lead, mercury, cadmium, total chromium and total bromine using X-ray fluorescence spectrometry)