



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39560.301—2020/IEC 62321-3-1:2013

---

## 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

**Determination of certain substances in electrical and electronic products—  
Part 3-1: Screening lead, mercury, cadmium, total chromium and total  
bromine by X-ray fluorescence spectrometry**

(IEC 62321-3-1:2013, Determination of certain substances in electrotechnical products—Part 3-1: Screening—Lead, mercury, cadmium, total chromium and total bromine by X-ray fluorescence spectrometry, IDT)

2020-12-14 发布

2021-07-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
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  
GB/T 39560.301—2020/IEC 62321-3-1:2013

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)  
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址：[www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

服务热线：400-168-0010

2020 年 12 月第一版

\*

书号：155066·1-66481

版权专有 侵权必究

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	2
3 术语、定义与缩略语 .....	3
4 原理 .....	3
4.1 概述 .....	3
4.2 检测原理 .....	3
4.3 解释性说明 .....	4
5 仪器、设备和材料 .....	4
5.1 XRF 光谱仪 .....	4
5.2 材料与工具 .....	4
6 试剂 .....	4
7 取样 .....	4
7.1 概述 .....	4
7.2 非破坏性方法 .....	5
7.3 破坏性方法 .....	5
8 检测程序 .....	5
8.1 概述 .....	5
8.2 光谱仪的准备 .....	5
8.3 试样 .....	6
8.4 光谱仪的性能验证 .....	6
8.5 检测 .....	7
8.6 校准 .....	7
9 计算 .....	8
10 精密度 .....	8
10.1 概述 .....	8
10.2 铅 .....	9
10.3 汞 .....	9
10.4 镉 .....	9
10.5 铬 .....	9
10.6 溴 .....	9
10.7 五种检测物质按检测材料类型分类的重复性说明 .....	10
10.8 五种检测物质按检测材料类型分类的再现性说明 .....	12
11 质量控制 .....	14
11.1 校准的准确度 .....	14

11.2 控制样品 .....	15
12 特殊情况 .....	15
13 检测报告 .....	15
附录 A (资料性附录) X 射线荧光光谱法(XRF)筛选应用和结果的说明 .....	16
附录 B (资料性附录) 利用 XRF 进行筛选的实际示例 .....	22
参考文献 .....	30
图 B.1 交流电源线,取样区域的 X 射线荧光光谱图 .....	23
图 B.2 RS232 电缆及其 X 射线荧光光谱图 .....	24
图 B.3 部分拆卸的手机充电器 .....	25
图 B.4 手机充电器的带接线的印刷电路板和电缆 .....	25
图 B.5 PWB 上单个焊点的分析 .....	26
图 B.6 用两种准直器得到的印刷电路板的谱图和结果 .....	27
图 B.7 在印刷接线板上扫描物质的实例 .....	28
图 B.8 无铅焊料中有 Pb(尺寸=30 μm)污染的 SEM-EDX 图像 .....	29
表 1 已验证基体材料的铅含量范围 .....	1
表 2 已验证基体材料的汞含量范围 .....	1
表 3 已验证基体材料的镉含量范围 .....	2
表 4 已验证基体材料的总铬含量范围 .....	2
表 5 已验证基体材料的总溴含量范围 .....	2
表 6 推荐的各种分析元素的 X 荧光光谱线 .....	6
表 A.1 基体成分对某些限制元素检出限的影响 .....	17
表 A.2 不同基体材料中以 mg/kg 表示的筛选元素限值 .....	18
表 A.3 IIS2 的统计数据 .....	19
表 A.4 IIS4 的统计数据 .....	20
表 B.1 用于交流电源线分析的样品选择 .....	23
表 B.2 外观检查后分析用样品(测试位置)的选择——手机充电器 .....	25
表 B.3 点①和②的 XRF 分析结果 .....	27

## 前 言

GB/T 39560《电子电气产品中某些物质的测定》目前分为以下几个部分：

- 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 测定聚合物和电子件中的镉、铅和铬与金属中的镉和铅；
- 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中六价铬[Cr(VI)]；
- 第 8 部分：气相色谱-质谱仪(GC-MS)与配有热裂解/热脱附的气相色谱-质谱仪 (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 3-1 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 62321-3-1:2013《电工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》。

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)

本部分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 3-1 部分：X 射线荧光光谱法筛选铅、汞、镉、总铬和总溴》。

本部分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、兰州三维大数据标准化研究院有限公司、中国家用电器研究院、华测检测认证集团股份有限公司、广东省电子电器研究所、深圳市华唯计量技术开发有限公司、浙江七星电子股份有限公司、广东升威电子制品有限公司、岛津企业管理(中国)有限公司、深圳力先达科技有限公司、深圳海关工业品检测技术中心、广州海关技术中心、中国信息通信研究院、宁波检验检疫科学技术研究院、纳优科技(北京)有限公司、工业和信息化部电子第五研究所、威凯检测技术有限公司、京东方科技集团、江苏省电子信息产品质量监督检验研究院、搏力谋自控设备(上海)有限公司、TCL 华星光电技术有限公司、成都产品质量检验研究院有限责任公司。

本部分主要起草人：邢卫兵、高坚、程涛、杨裔、于晓林、曲宗峰、刘文秋、杜翠娟、殷海川、杨峰、洪金镛、吴静、陈正辉、余淑媛、宋武元、卢春阳、张建波、杨李锋、姜涛、夏庆云、方咪婵、印美娟、冯玉娟、夏振宇、吴宇。

# 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

警告——使用本部分的人员应熟悉实验室正规操作规程。本部分并未指出所有安全问题。本部分的使用人员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 的本部分规定了 X 射线荧光光谱法筛选分析电子电气产品均质材料中铅、汞、镉、总铬、总溴五种物质的程序。

本部分适用于聚合物、金属和陶瓷材料。本部分也适用于原材料、取自产品的单一材料，以及由一种材料以上组成的均质化混合材料。任何满足本部分所规定性能的 XRF 光谱仪都可以用于样品筛选，但并不是所有类型的 XRF 光谱仪都能适合筛选分析所有尺寸和形状样品，因此应谨慎选择用于具体筛选分析的 XRF 光谱仪。

本部分检测方法的性能已通过表 1～表 5 所列不同基体材料中所列含量范围的下列物质进行了验证。

表 1 已验证基体材料的铅含量范围

物质/元素	铅									
	参数	单位	验证的基体/材料							
ABS <sup>a</sup>			PE <sup>b</sup>	低合金钢	铝、硅 铝合金	无铅 焊料	研磨 PWB <sup>c</sup>	晶体 玻璃	PVC <sup>d</sup>	聚乙烯 链烯烃
含量 或含量范围	mg/kg	15.7～ 954	14～ 108	30 <sup>e</sup>	190～ 930	174	22 000～ 23 000	240 000	390～ 665	380～ 640
<sup>a</sup> 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯。 <sup>b</sup> 聚乙烯。 <sup>c</sup> 印刷线路板。 <sup>d</sup> 聚氯乙烯。 <sup>e</sup> 参与检测的仪器没有检测出这个等级的铅含量。										

表 2 已验证基体材料的汞含量范围

物质/元素	汞		
	参数	单位	验证的基体/材料
ABS <sup>a</sup>			PE <sup>b</sup>
含量或含量范围	mg/kg	100～942	4～25
<sup>a</sup> 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯。 <sup>b</sup> 聚乙烯。			