



实用指南：

了解并检测电气与 电子产品中的有害 物质





目录

全球市场 RoHS 法规概述.....	3	安捷伦有害物质检测解决方案.....	14
RoHS 指令下的限用物质.....	7	重金属检测.....	15
重金属.....	7	ICP-OES.....	15
PBBs/PBDEs.....	8	AAS.....	16
邻苯二甲酸酯.....	9	ICP-MS.....	17
其他需要关注的物质.....	10	UV-Vis.....	18
有害物质检测标准方法.....	11	有机化合物检测.....	19
		GC/MS.....	20
		简化邻苯二甲酸酯检测.....	21
		安捷伦端到端 RoHS 2 GC/MS 邻苯二甲酸酯筛查解决方案 (仅在中国有售).....	21
		LC、LC/MS、LC/MS/MS.....	22
		FTIR.....	22
		安捷伦仪器相关外围设备、备件与支持.....	23



全球市场 RoHS 法规概述

数字化的快速发展推动了全球电子电气设备产量的指数级增长，由此产生了大量电子废弃物。为了减轻此类废弃物对环境的影响，欧盟出台了两项关键指令：

- **RoHS（有害物质限制指令）**，
限制在电气和电子设备中使用某些有毒物质。
- **WEEE（废弃电子电气设备）**，
规范产品在生命周期结束时的妥善管理和回收。



最初的 RoHS 指令 (2002/95/EC) 于 2003 年 1 月由欧洲议会和理事会通过，限制电子设备中六种有害物质的使用。该指令随后在 2005 年和 2011 年经过修订，最终于 2013 年 1 月 3 日实施 RoHS 2 (指令 2011/65/EU)。2015 年 6 月 4 日，指令 (EU) 2015/863 修订了 RoHS 2 的附录 II，将四种邻苯二甲酸酯添加至限用物质清单，法规得到进一步更新。

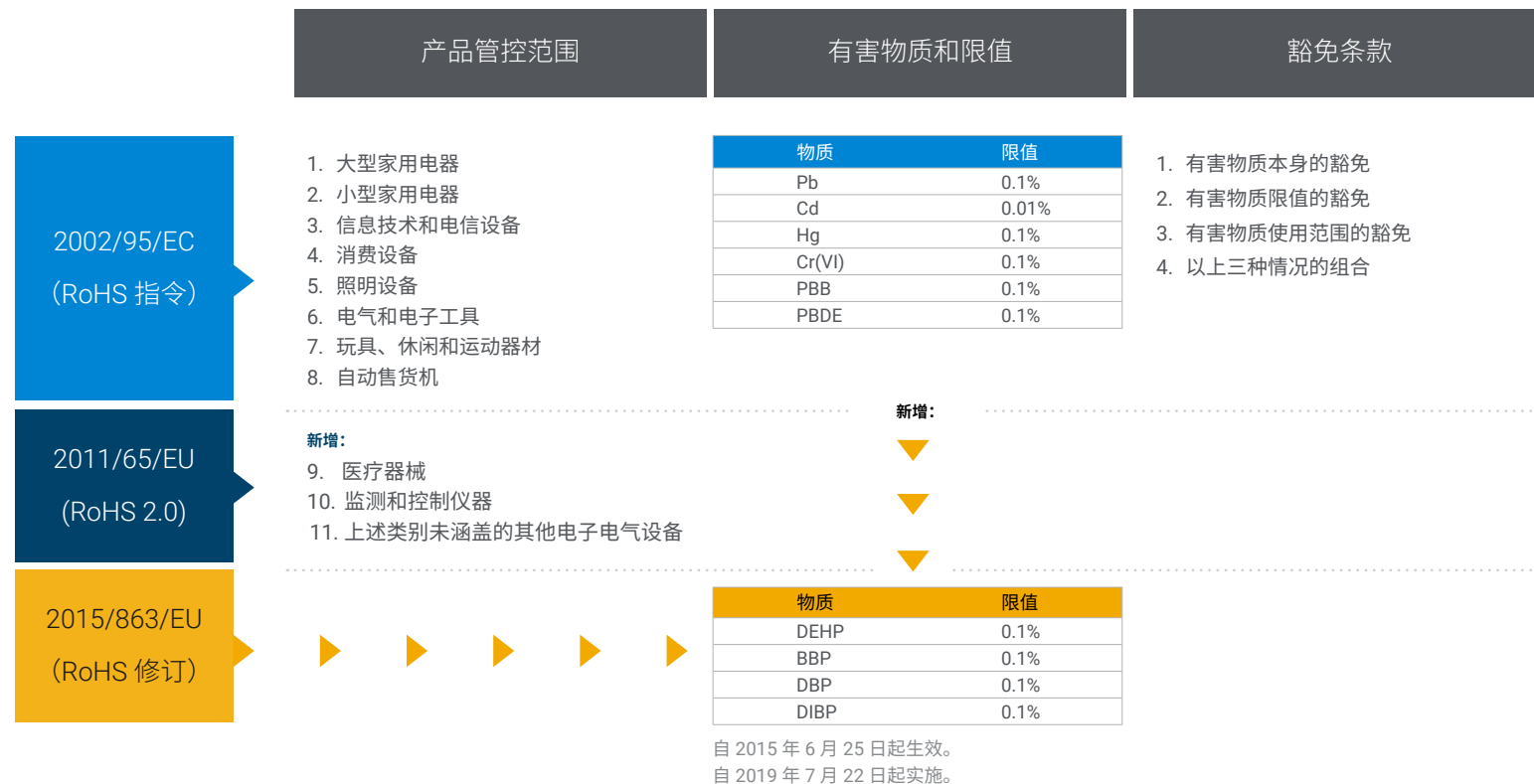


图 1. EU RoHS 制定时间表

Pb: 铅; Cd: 镉; Hg: 汞; Cr(VI): 六价铬; PBB: 多溴联苯; PBDE: 多溴二苯醚; DEHP: 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯; BBP: 邻苯二甲酸丁苄酯; DBP: 邻苯二甲酸二丁酯; DIBP: 邻苯二甲酸二异丁酯。



2025 年 12 月，欧盟官方公报发布了指令 (EU) 2025/2456，修订了 RoHS 2 (2011/65/EU)，正式将电气和电子设备中有害物质的管控权移交给欧洲化学品管理局 (ECHA)。该指令要求每四年对限用物质清单进行一次强制性审查，以确保监管标准与最新的科学发现和市场发展保持同步。

除欧盟指令外，许多地区和国家也发布了各自的本土 RoHS 法规。任何直接向受 RoHS 管制的国家/地区销售适用电气或电子产品、设备、子组件、电缆、组件或备件的公司，或向随后将产品销售至这些市场的经销商、分销商或集成商供应产品的公司，都必须确保符合 RoHS 要求。

中国的 RoHS 要求源于 2006 年发布的推荐性标准《电子信息产品污染控制管理办法》，该标准与欧盟指令中的物质限制保持一致。2016 年，该标准更新为《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》。最初，该法规限制六种物质。2025 年 8 月，中国发布了国家强制性 RoHS 标准 GB 26572-2025，该标准将于 2027 年生效。本次更新将限制的有害物质清单种类从六种增加到十种，新增了四种邻苯二甲酸酯。

尽管美国没有针对电气和电子设备中有害物质的联邦立法，但许多州已制定了自己的法规。



按地区/国家划分的限用物质

地区/国家	限用物质									
	Pb	Cd	Hg	Cr(VI)	PBB	PBDE	DEHP	BBP	DBP	DIBP
欧盟	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
英国	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
美国（新泽西州、威斯康星州）	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
美国（加利福尼亚州、印第安纳州、纽约州）	●	●	●	●	●	●				
中国大陆	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
中国台湾	●	●	●	●	●	●				
韩国	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
日本	●	●	●	●	●	●				
新加坡	●	●	●	●	●	●				
泰国	●	●	●	●	●	●				
印度	●	●	●	●	●	●				
孟加拉国	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
巴西	●	●	●	●	●	●		● ¹	● ¹	● ¹
GCC ²	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
EAEU ³	●	●	●	●	●	●				

(1) 草案起草中；(2) GCC：海湾合作委员会；(3) EAEU：欧亚经济联盟。

表 1. 受地区性 RoHS 或类似 RoHS 法规限制的有害物质

	中国 RoHS 1	中国 RoHS 2											
中国 RoHS 法规/标准 实施情况	<p>2006.2.28 发布 ▶ 2007.3.1 生效 ▶</p> <p>信息产业部第 30 号令 — 《电子信息产品污染控制管理办法》</p> <p>SJ/T 11363-2005 《电子信息产品中有毒有害物质的限量要求》</p>	<p>2016.1.6 发布 ▶ 2016.7.1 生效 ▶</p> <p>工业和信息化部第 32 号令 — 《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》</p> <p>2018.3.15 发布 ▶ 2019.3.15 生效 ▶</p> <p>工业和信息化部 2018 年第 15 号公告 — 《电器电子产品有害物质限制使用达标管理目录（第一批）》</p> <p>2025.8.1 发布 ▶ 2027.8.11 生效 ▶</p> <p>GB/T 26572-2011 《电子电气产品中限用物质的限量要求》</p> <p>GB/T 26572-2025 《电子电气产品中某些限用物质的浓度限值要求》</p>											
产品范围	<p>电子信息产品：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 电子雷达产品 - 电子通讯产品 - 计算机产品 - 消费电子产品、电子测量仪器产品 - 电子元件 - 电子应用产品 - 电子材料 - 相关配件 	<p>电子电气产品（共 10 类）：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 通信设备 - 广播电视设备 - 计算机及其他办公设备 - 家用电器及电子设备 - 电子仪器与仪表 - 工业电气和电子设备 - 电动工具 - 医疗电子设备与装置 - 照明产品 - 教育、工艺、体育和娱乐用电子产品 	<p>12 类：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 冰箱 - 空调 - 洗衣机 - 电热水器 - 打印机 - 复印机 - 传真机 - 电视 - 显示器 - 微型计算机 - 移动通信手机 - 电话 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>类型</th> <th>适用范围</th> <th>要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>《电子电气产品有害物质限制使用目录》(12 类) 中的产品</td> <td>强制符合限量值要求，并强制进行标识</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>未列入《电子电气产品有害物质限制使用目录》的产品*</td> <td>鼓励符合限值要求，强制进行标识</td> </tr> </tbody> </table>	类型	适用范围	要求	1	《电子电气产品有害物质限制使用目录》(12 类) 中的产品	强制符合限量值要求，并强制进行标识	2	未列入《电子电气产品有害物质限制使用目录》的产品*	鼓励符合限值要求，强制进行标识
类型	适用范围	要求											
1	《电子电气产品有害物质限制使用目录》(12 类) 中的产品	强制符合限量值要求，并强制进行标识											
2	未列入《电子电气产品有害物质限制使用目录》的产品*	鼓励符合限值要求，强制进行标识											
有害物质和限值	<p>Pb: 0.1%; Cd: 0.01%; Hg: 0.1%; Cr(VI): 0.1%; PBBs: 0.1%; PBDEs (十溴二苯醚除外): 0.1%</p>	<p>Pb: 0.1%; Cd: 0.01%; Hg: 0.1%; Cr(VI): 0.1%; PBBs: 0.1%; PBDEs: 0.1%</p> <p>新增： DEHP: 0.1%; BBP: 0.1%; DBP: 0.1%; DIBP: 0.1%</p>											

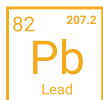
图 2. 中国 RoHS 制定时间表

* 2025 年 11 月，中国工业和信息化部（工信部）就《电器电子产品有害物质限制使用达标管理目录（2025 年版）》和《达标管理目录限用物质应用例外清单（2025 年版）》公开征求意见。12 类产品将整合为 10 类，并新增 23 类产品

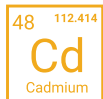
RoHS 指令下的限用物质

重金属

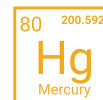
所有 RoHS 法规均明确规定了四种受管控的关键元素物质：铅 (Pb)、镉 (Cd)、汞 (Hg) 和六价铬 (Cr(VI))。



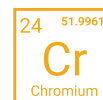
铅 (Pb): 其毒性作用已有充分的文献记载。铅曾广泛用于工业过程，但随着更安全替代品的出现，正被逐步淘汰。目前，它仍存在于焊料、电子元件、印刷线路板 (PWBs)、油品添加剂、包装、塑料稳定剂、固化剂、染料、颜料和电池材料中。



镉 (Cd): 常用于镍镉电池、感光材料、表面处理、焊料、油漆、染料、电子陶瓷、玻璃零件和塑料稳定剂。氧化镉 (CdO) 是一种已知致癌物，与前列腺癌和肾癌密切相关。



汞 (Hg): 与铅一样，汞化合物也具有剧毒。汞仍用于某些电子元件、小型电池、灯具、防腐剂、催化剂、电极、塑料和颜料中。接触汞可能导致严重的胃肠道刺激、肾衰竭，甚至死亡。有机汞（特别是甲基汞）会渗入中枢神经系统，导致行为和神经运动障碍。



六价铬 (Cr(VI)): 用于电镀液、合金、防锈剂、染料、颜料、催化剂和鞣革工艺。Cr(VI) 的毒性、稳定性和环境迁移性均显著高于三价铬 (Cr(III))。它是一种呼吸道刺激物，也是公认的人类致癌物。



PBBs/PBDEs

溴化阻燃剂 (BFRs) 广泛用于消费品外壳、电路板、建筑材料、家具泡沫、绝缘材料和纺织品。由于 BFRs 与材料之间未形成共价键合，因此很容易渗入环境。BFRs 主要分为四类：四溴双酚 A (TBBPA)、六溴环十二烷 (HBCD)、多溴联苯 (PBBs) 和多溴二苯醚 (PBDEs)。其中，PBBs 和 PBDEs 是几乎所有 RoHS 法规都管制的化合物。

多溴联苯 (PBBs) 与 PCBs 类似，具有高度稳定性，会在环境中持久存在，并在食物链中生物累积。PBDEs 也与严重的健康和环境风险有关。生产行业中最常见的 PBDE 类型包括五溴二苯醚（用于床垫和家具的泡沫产品）、八溴二苯醚（用于计算机和办公设备的机壳和键盘）以及十溴二苯醚（用于电气/电子设备、汽车零部件、建筑材料和纺织品）。与 PCBs 一样，PBBs 和 PBDEs 各有 209 种同族体，它们的迁移性、生物利用度、毒性和稳定性各不相同。它们的高分子量和高沸点使得检测和测量充满挑战性。



邻苯二甲酸酯

增塑剂是工业生产中广泛使用的聚合物添加剂，用于提高柔韧性、延展性、透明度和加工性能。在所有类型的增塑剂中，邻苯二甲酸酯占据市场主导地位，凭借其性能和成熟的加工技术，约占增塑剂总产量的 80%。

用作增塑剂时，邻苯二甲酸酯通常是由邻苯二甲酸与含 1 至 15 个碳原子的醇形成的酯类。最常见的是邻苯二甲酸二辛酯，例如邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)，在电气和电子领域主要用于电缆和电线绝缘层的 PVC 中。少量 DEHP 也可能出现在非聚合物用途中，例如电子陶瓷或电容器中的电解质。邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP) 常与其他增塑剂一起用于电缆、插座、管道和减震器等 PVC 部件中，也存在于油漆和胶粘剂中。邻苯二甲酸二丁酯 (DBP) 可能存在于电子产品所用的合成革、纺织涂料、PVC 材料、印刷油墨、密封剂和胶粘剂中。邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP) 可用作 PVC 增塑剂、DBP 的替代品，并用于纤维素树脂、乙烯基树脂、丁腈橡胶和氯丁橡胶。

由于邻苯二甲酸酯与塑料之间未形成共价键，因此很容易迁移到环境中。尽管邻苯二甲酸酯的急性毒性较低，但高剂量接触可能引起致畸、致突变和致癌效应，并严重干扰内分泌。

其他需要关注的物质

电子产品可能含有其他受欧盟 REACH（化学品注册、评估、授权和限制）以及 POPs（持久性有机污染物）法规管控的物质。这些物质作为添加剂或在原材料生产过程中产生。它们对健康和环境构成重大风险，尤其是在相关产品的回收或废弃处理过程中。

2022 年 5 月，欧盟委员会提出一项提案，拟将中链氯化石蜡 (MCCPs) 和四溴双酚 A (TBBPA) 添加至 RoHS 限用物质清单。然而，该提案于 2024 年 12 月被欧盟 RoHS 委员会否决。

MCCPs 是碳链长度为 C14-C17 的氯化烃。它们作为具有阻燃性能的增塑剂，常用于 PVC、柔性塑料、橡胶、涂料、胶粘剂、密封剂，尤其是电线电缆中。MCCPs 具有生殖毒性和水生毒性风险；目前已有替代品可用。

TBBPA 是一种反应型阻燃剂，用于印刷电路板 (PWBs) 以及环氧树脂基密封剂、胶粘剂和封装材料中。欧盟正在评估其内分泌干扰潜力及 PBT（持久性、生物累积性、毒性）特性。

根据欧盟 REACH 法规，MCCPs 和 TBBPA 已被认定为高度关注物质 (SVHCs)（MCCPs 于 2021 年；TBBPA 于 2023 年），当浓度超过 0.1% 时将触发通报和合规义务。MCCPs 近期已根据斯德哥尔摩公约被禁止，欧盟委员会已提议将 MCCPs 添加至欧盟 POPs 法规，预计将于 2026 年实施禁令。

有害物质检测标准方法

IEC 62321 系列标准由国际电工委员会 (IEC) TC111 制定，是欧盟 RoHS 检测的统一标准。大多数地区和国家的检测实验室已采用 IEC 62321 标准或等效方法进行 RoHS 合规检测。

除了目前 RoHS 指令限制的十种物质外，IEC 还在积极制定更广泛化学物质的检测标准，这些物质可能对人体健康和环境构成潜在风险。其中包括多环芳烃 (PAHs)、六溴环十二烷 (HBCD)、磷酸三(2-氯乙基)酯 (TCEP)、双酚 A (BPA)、短链和中链氯化石蜡 (SCCPs/MCCPs) 以及 TBBPA。

表 2. RoHS 限用物质检测的 IEC 和 GB 标准

分析物	基质	IEC 标准编号	IEC 62321 对应的 GB 标准编号	检测方法
Pb、Cd、Cr	聚合物、金属、电子产品	IEC 62321-5:2013	GB/T 39560.5-2021	AAS、AFS、ICP-OES、ICP-MS
Hg	聚合物、金属、电子产品	IEC 62321-4:2013 +AMD1:2017 CSV	GB/T 39560.5-2021	AAS、AFS、ICP-OES、ICP-MS
Cr(VI)	金属	IEC 62321-7-1:2015	GB/T 39560.701-2020	比色法
	聚合物、电子产品	IEC 62321-7-2:2017	GB/T 39560.702-2021	比色法
Pb、Hg、Cd、总 Cr、总 Br	电工产品	IEC 62321-3-1:2013	GB/T 39560.301-2020	用于筛查：XRF
F、Br、Cl	聚合物、电子产品	IEC 62321-3-2:2020	GB/T 39560.302-2024	用于筛查：C-IC
PBBs/PBDEs	聚合物	IEC 62321-6:2015	GB/T 39560.6-2020	GC/MS
PBBs、PBDEs、DEHP、BBP、DBP、DIBP	聚合物	IEC 62321-12:2023	GB/T 39560.12-2024	GC/MS
PBBs、PBDEs、DEHP、BBP、DBP、DIBP、DNOP、DINP、DIDP	聚合物	IEC 62321-3-3:2021	GB/T 39560.303-2024	Py/TD-GC/MS
DEHP、BBP、DBP、DIBP、DNOP、DINP、DIDP	聚合物	IEC 62321-8:2017	GB/T 39560.8-2021	GC/MS、Py/TD-GC/MS
DEHP、BBP、DBP、DIBP	聚合物	IEC 62321-3-4:2023	制定中	用于筛查：FTIR、HPLC-UV、TLC、TD-MS

IEC 标准中纳入这些物质，反映了全球对其持久性、生物累积性和毒性日益增长的关注。这些化学物质多以添加剂或副产物的形式存在于聚合物中，因此与合规检测和环境安全评估密切相关。通过对这类物质进行规范管控，IEC 旨在提供统一的检测方法，为全球监管框架和行业最佳实践提供支持。

分析物	基质	IEC 标准编号	检测方法
PAHs	聚合物、电子产品	IEC 62321-10:2020	GC/MS
HBCD	聚合物	IEC 62321-9:2021	GC/MS
TCEP	塑料	IEC 62321-11:2023	GC/MS、LC/MS
BPA	塑料	IEC 62321-13 ED1*	LC/DAD、LC/MS、LC/MS/MS
SCCPs、MCCPs	塑料	IEC 62321-14 ED1*	GC/NCI-MS
TBBPA	塑料	IEC 62321-15 ED1*	GC/MS、LC/MS

表 3. 电子电气产品中关注物质检测的 IEC 和 GB 标准

* 制定中

PAH: 多环芳烃; HBCD: 六溴环十二烷; TCEP: 磷酸三(2-氯乙基)酯; BPA: 双酚 A; SCCPs: 短链氯化石蜡; MCCPs: 中链氯化石蜡; TBBPA: 四溴双酚 A。



安捷伦有害物质检测解决方案

凭借数十年来提供可靠、前沿测量解决方案的专业经验，安捷伦助力实验室轻松满足 RoHS 合规要求。从识别有害物质到确保准确检测，我们的技术可帮助您实现合规并始终紧跟法规要求的变化。



重金属检测

ICP-OES

电感耦合等离子体发射光谱仪 (ICP-OES) 是满足 IEC 62321 标准及大多数电子电气产品重金属检测相关标准要求应用最广泛的检测技术。ICP-OES 具备快速、可靠的多元素检测能力；Agilent 5800 ICP-OES 可提供精确一致的结果，满足行业对重金属进行严格、可靠、合规检测的需求：



5800 ICP-OES

IntelliQuant 智能软件

为发现可能影响准确度的光谱干扰提供专家级知识与建议，使您能够快速选择理想波长并避免不必要的重复测定。

早期维护反馈 (EMF) 功能

利用 100 多个传感器监测和追踪仪器状态，在需要维护时提醒分析人员，解决导致服务请求的常见问题，并减少费用和时间浪费。

智能工具

拟合背景校正 (FBC)、快速自动曲线拟合技术 (FACT)、元素间干扰校正 (IEC) 及其他工具，可简化常规和复杂样品的分析方法开发。

Neb Alert 功能

可持续监测雾化器，并在雾化器发生泄漏或需要清洁时提醒您，从而协助用户避免时间浪费和故障排除成本。

垂直双向观测 (VDV)

提供灵活的观测模式切换，可避免干扰，提高灵敏度并扩展线性动态测量范围。

垂直炬管设计

可降低清洁频率、缩短停机时间并减少炬管更换次数。

高级自由曲面光学设计

占用空间小，节省宝贵的台面空间，缩短预热和吹扫时间，降低使用成本。

智能冲洗功能

可提高实验室样品检测的效率和准确性。

原子吸收光谱

原子吸收光谱 (AAS) 是测定重金属含量的另一种重要仪器。它具有准确度高、速度快、成本低的特点。Agilent 240FS AA 是一款快速序列原子吸收光谱仪，可使样品通量倍增，显著降低操作成本，并可轻松处理多元素分析：



240FS AA

- 单次进样即可测定所有元素浓度，缩短分析时间
- 大幅缩短分析过程中的等待延迟，减少样品浪费，降低样品消耗
- 不到 2 分钟即可完成每个样品中 10 种元素的测定，数据质量不受影响，获得准确结果
- 通过在线内标校正物理差异、样品前处理误差或漂移，提高精度和准确度
- 简化分析，采用 SpectrAA 全面的方法手册，让方法开发更为便捷流畅
- Mark 7 原子化系统可优化火焰 AA 性能，实现高灵敏度



ICP-MS

某些情况下，可能需要监测含量较低的痕量元素或更多有害元素。电感耦合等离子体质谱 (ICP-MS) 具有优异的检出限、非常宽的线性范围、高速度和强大的干扰消除能力，可满足 RoHS 及其他法规的要求。Agilent 7850 ICP-MS 是一款可处理固体含量高达 25% 的样品的 ICP 质谱仪，减少了稀释环节的时间消耗。



7850 ICP-MS

- 标准操作规程以及用于法规和常规分析的全面开发的方法，可为您节省数周的方法开发和文档编制时间
- 超高基质进样系统 (UHMI) 可在不稀释的情况下直接分析总溶解态固体含量高达 25% 的样品，减少样品前处理时间
- 氦气碰撞池和半质量校正可消除棘手的多原子和双电荷离子干扰，避免降低数据质量，同时可减少高成本的样品重新测量需求
- 可靠的硬件使您无需基质匹配的校准标样即可测定高基质样品
- IntelliQuant 可提供每个样品的完整元素谱，帮助您轻松识别异常样品基质
- 异常值条件格式 (OCF) 可突出显示超出范围或不满足测试要求的结果，从而减少工作繁忙或经验不足的 ICP-MS 操作人员审查数据的时间
- 早期维护反馈 (EMF) 功能采用传感器和计数器确定系统何时需要维护。交通信号灯式颜色预警确保您不会错过任何维护任务，但也不会过于频繁地进行维护
- ICP Go 是一款用于移动设备的基于浏览器的可选用户界面，能够简化常规样品批次的设置和控制，非常适合来回奔走的 ICP-MS 操作人员
- 针对特定方法的分析仪套装包含 ICP-MS 硬件、软件、消耗品、专业服务和文档，确保您能在数周内开始运行样品，无需耗费数月时间进行法规方法开发、优化、验证和文档编制



UV-Vis

Cary 60 紫外-可见分光光度计广泛用于六价铬分析，兼具创新性和便捷性，可提供准确可靠的结果。



Cary 60 紫外-可见分光光度计

先进的光源

独特的脉冲氙灯寿命极长，覆盖整个紫外-可见光范围，可替代两种传统光源（氙灯和钨灯），简化维护。

即时高能量输出

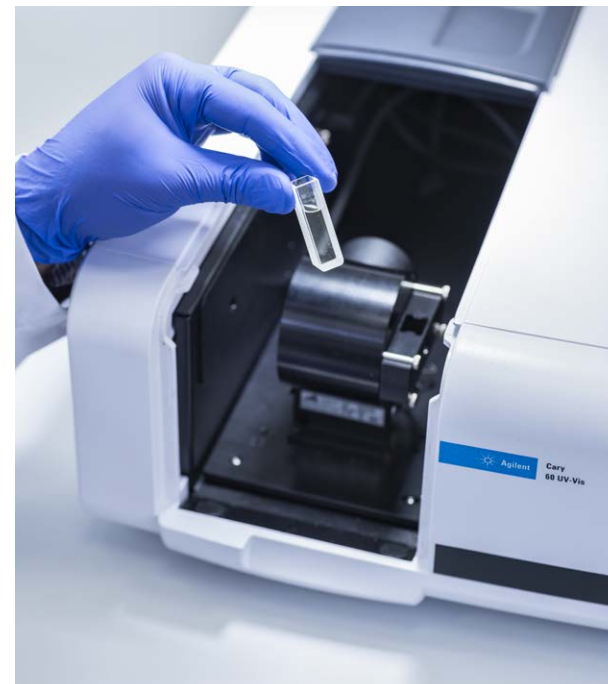
确保每次测量稳定、精确。

开放式设计

测量不受环境光影响，可保持样品室敞开，使试剂添加和附件更换更为便捷。

光纤灵活性

特有的光纤技术免除了频繁更换样品的操作，提高分析效率。



有机化合物检测

安捷伦提供完整的有机物分析解决方案。对于挥发性或半挥发性化合物，使用 GC 和 GC/MS；对于非挥发性化合物，使用 LC 和 LC/MS。某些情况下，需要使用质谱进行确认或筛查。部分仪器（如 GC、LC、MS/MS）专为常规分析而设计；其他仪器（如 TOF、Q-TOF）则专为非目标物（未知物）鉴定而设计。





GC/MS

安捷伦 GC/MS 系列广泛用于检测挥发性和半挥发性有机化合物，包括 PBBs、PBDEs、邻苯二甲酸酯、PAHs、HBCD、TCEP、SCCPs/MCCPs、TBBPA 及其他高风险物质。这些系统具备低检出限，可进行精确定量分析，同时兼具强大的定性性能。其中，安捷伦 GC/MS 是 RoHS 检测中应用非常广泛的技术。

- 检出限低至 1 fg IDL，确保分析的可靠性和灵敏度
- 新型 HydroInert 惰性离子源提高了氢气载气应用的色谱分析效率，并大幅减少了与 H₂ 气体相关的灵敏度降低和谱图异常问题
- JetClean 智氢洁离子源可以大幅减少甚至避免手动清洁离子源
- 惰性流路产品（如色谱柱、衬管、进样口、分流平板以及密封圈）可优化质谱工作流程，确保接触样品的每个表面均保持惰性
- Cerno Bioscience MassWorks MS 校准技术可在 5977C GC/MSD 上实现出色的质量数准确度

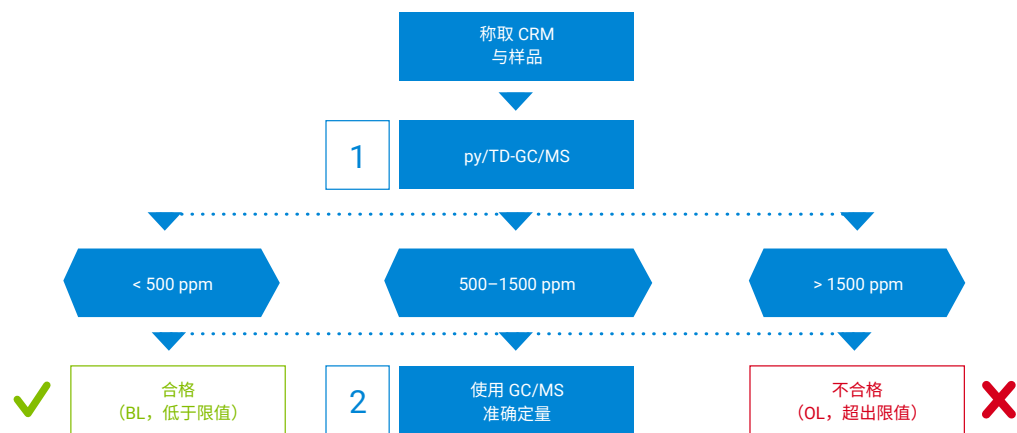


5977 GC/MSD

简化邻苯二甲酸酯检测

邻苯二甲酸酯、PBBs 和 PBDEs 的传统定量检测通常需要复杂的样品前处理（如索氏提取或微波萃取），非常耗时。IEC 62321 提供了使用 Py/TD-GC/MS 的半定量筛查方法，无需样品前处理，可加速合规检测。

安捷伦 GC/MSD 与热裂解/热脱附系统 (Py/TD) 联用，可将聚合物样品直接引入 Py/TD，对邻苯二甲酸酯、PBBs、PBDEs 或其他目标物质进行热提取。提取的分析物随后被转移至气相色谱系统，经色谱柱分离，由质谱检测。



RoHS 2 GC/MS 邻苯二甲酸酯筛查解决方案（仅在中国有售）

快速、简单、准确

节省时间、减少人工成本、尽可能减少维护。

合规且灵活

包含符合 IEC 62321 标准的热裂解-GC/MS，以及可选的 JetClean 模式，确保稳定、准确的结果。

用户友好的界面

专用的邻苯二甲酸酯筛查工作流程，便于快速上手。

一键式报告

预置 RoHS 2.0 邻苯二甲酸酯报告模板，简化文档编制。

全面指导

操作视频和手册涵盖从预处理到报告的每一步。

一体化服务

全套方案，全方位服务，助您无缝落地实施。

LC、LC/MS、LC/MS/MS

高效液相色谱 (HPLC) 系统可根据 IEC 62321-6:2015 对十溴二苯醚、八溴二苯醚、十溴联苯、八溴联苯等工业阻燃剂混合物进行快速定性或半定量分析，也可根据 IEC 62321-3-4:2023 对邻苯二甲酸酯进行分析。此外，根据 IEC 62321-13 ED1，HPLC 还可用于 BPA 的定量分析。Agilent 1260 Infinity III 液相色谱系统性能可靠、经久耐用，为分析型 HPLC 和入门级 UHPLC 分析提供广泛的模块选择。

液质联用 (LC/MS) 仪器产品组合将 HPLC 分离的性能提升到全新水平，同时兼具质谱的灵敏度和特异性。根据 IEC 62321 系列标准，LC/MSD (单四极杆质谱) 或 LC/MS/MS (三重四极杆质谱) 可用于 BPA 的定量分析，LC/MS/MS 可用于 TCEP 和 TBBPA 的定量分析。安捷伦 LC/MS 仪器系列性能可靠，具备丰富的功能配置与优异检测性能，可帮助用户应对各类 LC/MS 分析挑战。



1260 Infinity III LC

配备 InfinityLab Pro IQ 的 1260 Infinity III Prime 液相色谱系统

FTIR

根据 IEC 62321-3-4:2023 标准，FTIR 可作为邻苯二甲酸酯定量分析的快速筛查方法之一。该方法快速、运行成本低，且无需化学样品预处理。Agilent 4300 手持式 FTIR 为实验室外的检测提供了实验室级的检测性能，可在现场和非实验室环境中进行无损的便携 FTIR 检测。这款坚固耐用的手持式 FTIR 轻巧便携、符合人体工程学且易于使用，兼具更传统的台式 FTIR 仪器的灵敏度和灵活性。



4300 手持式 FTIR



安捷伦仪器相关外围设备、备件与支持

安捷伦提供量身定制的分析解决方案，满足您的独特需求，我们品类齐全的设备系列让您全程无忧。此外，安捷伦科技还提供高水准的应用和服务支持，可帮助您将这些测量工具快速整合到您的流程中，包括：

消耗品和备件

- GC 消耗品、样品容器和附件 [🔗](#)
- HPLC 消耗品、样品容器和附件 [🔗](#)
- 光谱消耗品 [🔗](#)
- 在线订购解决方案 [🔗](#)

软件与标准

- 软件与信息学 [🔗](#)

CrossLab 服务与支持 [🔗](#)

- 仪器维护、维修和服务
- 实验室合规
- 助力实验室持续发展
- CrossLab 培训服务





了解更多信息：

<https://www.agilent.com/energychem/semicon-electronics-testing>

如需获取技术问题的答案和安捷伦社区的资源，
请访问：

community.agilent.com

安捷伦客户服务中心：

免费专线：800-820-3278

400-820-3278（手机用户）

联系我们：

LSCA-China_800@agilent.com

在线询价：

www.agilent.com/chem/erfq-cn

DE-013374

本文中的信息、说明和指标如有变更，恕不另行通知。

© 安捷伦科技（中国）有限公司，2026
2026年4月20日，中国出版
5994-9076ZHCN

