ICS 31.020
L 10

中华人民共和国国家标准

GB/T 26572—2011

电子电气产品中限用物质的限量要求

Requirements of concentration limits for
certain restricted substances in electrical and electronic products

2011-05-12 发布　　2011-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

目　次

前言 …… Ⅰ
引言 …… Ⅱ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　限量要求 …… 1
5　检验方法 …… 2
6　符合性判定规则 …… 2
附录 A（规范性附录）　电子电气产品拆分 …… 3
A.1　电子电气产品的结构 …… 3
A.2　拆分的准备与要求 …… 3
A.3　电子电气产品的拆分目标与拆分原则 …… 4
附录 B（资料性附录）　典型拆分示例 …… 6
B.1　电路板组件拆分示例 …… 6
B.2　有引脚类集成电路拆分示例 …… 6
B.3　阵列类集成电路拆分示例 …… 7
B.4　印制电路板拆分示例 …… 7
B.5　无引脚矩形片状元件拆分示例 …… 7
附录 C（资料性附录）　应用 X 射线荧光光谱分析(XRF)技术辅助样品拆分实例 …… 9
C.1　引言 …… 9
C.2　XRF 分析仪器 …… 9
C.3　影响 XRF 分析结果的因素 …… 9
C.4　XRF 筛选实例 …… 10
附录 D（资料性附录）　电子电气产品中常用材料及零部件中限用物质存在的可能性 …… 16
参考文献 …… 18

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

前　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则编写。

本标准由工业和信息化部提出。

本标准由全国电工电子产品与系统的环境标准化技术委员会归口(SAC/TC 297)。

本标准主要起草单位:中国电子技术标准化研究所、中国质量认证中心、工业和信息化部电子第五研究所、江苏出入境检验检疫局、纳优科技(北京)有限公司、深圳市计量质量检测研究院。

本标准主要起草人:邢卫兵、罗道军、董永升、何重辉、高坚、杨李锋、姜文博、陈泽勇、李亚芳。

引　言

目前许多电子电气产品由于功能需要和生产技术的局限，仍含有大量如铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚等限用物质。这些含限用物质的电子电气产品在废弃之后，如处置不当，不仅会对环境造成污染，也会造成资源的浪费。

为了促进电子电气行业的可持续发展以及电子电气产品的资源节约，环境保护，工业和信息化部等政府部门联合制定了电子电气产品污染控制相关规章，将电子电气产品的污染控制工作纳入法制化轨道。为了配合有关规章更好地实施，指导电子电气产品供应链上的制造厂商从源头控制限用物质的使用以符合相关法律规范性文件的要求，推动电子电气行业加快限用物质的替代和减量化，特制定本标准。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

电子电气产品中限用物质的限量要求

1 范围

本标准规定了电子电气产品中限用物质的最大允许含量及其符合性判定规则。

本标准适用于电子电气产品中铅(Pb)、汞(Hg)、镉(Cd)、六价铬(Cr(Ⅵ))、多溴联苯(PBB)和多溴二苯醚(PBDE)等限用物质的控制。

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。

GB/T 26125—2011 电子电气产品 六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定(IEC 62321:2008,IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

限用物质 restricted substances

法律法规或顾客要求在电子电气产品中限制使用的物质。

3.2

电子电气产品 electrical and electronic products

EEP

依靠电流或磁场工作，发生、传输和测量这种电流和磁场，额定工作电压在直流电不超过 1 500 V、交流电不超过 1 000 V 的设备及配套产品。

3.3

均质材料 homogeneous materials

由一种或多种物质组成的各部分均匀一致的材料。

3.4

零部件 components

电子电气产品中具有一定功能或用途的结构单元。

注：如元器件、机箱、支架、螺丝钉、开关、导线等。

3.5

检测单元 test units

可以直接提交检测而不需要进一步拆分的样品。

4 限量要求

构成电子电气产品的各均质材料中，铅、汞、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚的含量不得超过 0.1%

(质量分数),镉的含量不得超过0.01%(质量分数)。

5 检验方法

5.1 检测单元分类

为了确定电子电气产品是否符合第4章要求,按照尽可能拆分成均质材料的基本原则,首先将电子电气产品按附录A要求拆分成检测单元,并按表1进行分类。当分类有重合或矛盾时,应该依照EEP-A/EEP-B/EEP-C的顺序进行归类,即如果能按EEP-A归类的则不宜归为EEP-B或EEP-C类。

表1 检测单元分类

检测单元类别	检测单元类别定义
EEP-A	构成电子电气产品的各均质材料
EEP-B	电子电气产品中各部件的金属镀层
EEP-C	电子电气产品中现有条件不能进一步拆分的小型零部件或材料[a]
[a] 体积小于或等于4 mm^3 的单元,例如贴片电阻器,贴片电容器等。	

5.2 限用物质含量测定方法

依照GB/T 26125—2011中检测方法对各检测单元的限用物质含量进行测定。

6 符合性判定规则

如果电子电气产品中拆分出的各检测单元中限用物质含量符合表2要求,则判该电子电气产品合格;如果任意一检测单元中限用物质含量不符合表2的要求,则判为不合格。

表2 符合性判定规则

检测单元类别	符合性判定规则
EEP-A	符合第4章限量要求规定的限值
EEP-B[a]	
EEP-C[b]	
[a] 六价铬按照GB/T 26125—2011附录B中测试方法不得检出。 [b] 当对限用物质应用有例外要求时,应注意对材料或部件的符合性判定产生的影响。	

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

附 录 A
（规范性附录）
电子电气产品拆分

A.1 电子电气产品的结构

A.1.1 组成结构

A.1.1.1 整机：能独立完成特定功能的设备，如电视机、电话机、电子计算机、洗衣机等。

A.1.1.2 部件/组件：只需借助简单工具就可以拆分的结构单元，如单板、电源和模块等。

A.1.1.3 元器件：构成电路板的电子元件或电子器件，如电阻器、电容器、集成电路、光电器件、接插件等。

A.1.1.4 原材料：构成部件或元器件的基本材料，如金属、塑料、焊料、胶粘剂、涂覆料等。

A.1.2 连接方式分类

A.1.2.1 物理连接：不同的元器件、部件等之间通过压力、摩擦力、重力等物理作用力相连接或固定在一起的方式。通常有：压接、铆接、粘接、绑接、螺纹连接、扣接、覆盖、环绕等。

A.1.2.2 化学连接：不同材料、元器件、部件等之间通过冶金化或化学反应方式形成的连接。一般有焊接、电镀、化学镀等。

A.2 拆分的准备与要求

A.2.1 环境

A.2.1.1 拆分区域

拆分区域应相对独立，并足够用于拆分操作。保持拆分环境洁净，室内温度和湿度适宜并实施监控。应避免阳光直射。

A.2.1.2 拆分工作台

拆分工作台应平整、洁净、耐磨损、耐腐蚀、有足够承重力，台面面积应满足拆分操作和样品摆放的要求。

A.2.1.3 安全防护

应避免拆分过程对人员的伤害和环境的污染，并采取必要的措施加以防护。如：放射性材料以及易爆部件的拆分，应符合相关要求。

A.2.2 人员

应由具备相关专业技能和经验的人员实施拆分。

A.2.3 工具

A.2.3.1 工具应保持洁净，可采用擦拭、清洗或灼烧等方式进行清洁，以避免样品交叉污染。

A.2.3.2 工具应标识。

A.2.3.3 与拆分对象直接接触的工具部分应有成分标识，在拆分时，不应用含有限用物质的工具接触拆分对象。

注：在投入使用前应了解工具中的相关物质含量。

A.2.3.4 一些常见的拆分用工具有烙铁、吸锡线、螺丝刀、内六角扳手、剥线器、顶切钳、壁纸刀、老虎钳、扳手、手锯、板钳、剪刀、锤子、镊子、钻孔机、塑料袋和热焊枪等。

A.2.4 容器

拆分后的检测单元应用适当的容器予以隔离分装。在常温、干燥的环境中保存。容器应保持清洁，避免污染样品。

A.2.5 样品污染防护

在拆分的整个过程中应充分评价环境、工具、操作等因素对样品中相关限用物质的成分和含量的影响，并采取适当措施消除这些影响或将这些影响减小至最低。

A.2.6 拆分前产品的描述

在拆分前，应采用文字及图像等方式对产品进行适当的描述和记录，并保留这些记录。

A.2.7 样品的清洗或去污、保存和传递

A.2.7.1 样品含有可能影响实验结果的灰尘、油污等杂质，拆分前应进行必要的清洗或去污，清洗试剂和去污方法不能改变样品的成分。

A.2.7.2 样品应在规定的期限和适宜的条件下保存。

A.2.7.3 样品的传递应保持成分的稳定。

A.2.8 拆分过程的记录与保存

A.2.8.1 记录的要求

样品应有唯一标识，拆分过程的记录应完整，包括拆分环境、拆分装置及工具、拆分结果、样品标识和其他需要特殊记录的相关信息。

A.2.8.2 记录表格

电子电气产品拆分记录表可包括：部件名称、材料名称、规格/型号、尺寸、质量、颜色、材料生产厂等内容。

A.3 电子电气产品的拆分目标与拆分原则

A.3.1 拆分的目标

为了测定电子电气产品材料中限用物质的含量，达到有效控制限用物质在电子电气产品中使用的目的，应该在测定前将电子电气产品拆分成各检测单元(见表1)。

A.3.2 拆分原则

A.3.2.1 总体原则：应尽可能按拆分成均质材料的原则进行样品拆分。

A.3.2.2 能拆分成均质材料的检测单元归类为EEP-A，不能拆分成均质材料的单元归类为EEP-B和EEP-C。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

A.3.2.3　为了兼顾检测的可操作性和经济性，拆分前应参考附录D对限用物质存在的可能性等级进行评估，以指导其后的样品拆分，得出较优的拆分方案。

A.3.2.4　拆分时，应首先考虑将法律法规对限用物质应用有例外要求的材料或部件和其他部分(EEP-A/B/C)分开。

A.3.2.5　对于化学连接，如果是镀层(EEP-B)，可直接使用GB/T 26125—2011第6章、附录B和附录D中对应测试方法进行定性或半定量检测。而对于本体(基体材料)的制样，采用机械或溶解方法去除镀层进行制样；如果是一种材料的表面和另一种材料的端子连接，或者是两种材料的端子连接，则要分开，取其非化学连接部分制样。

附 录 B
（资料性附录）
典型拆分示例

B.1 电路板组件拆分示例

将电路板组件（如图 B.1）拆分时，应该尽可能选取大焊点，切取其中的焊料部分，防止取到元器件引线脚的镀层与焊盘的镀层，同时注意先取下连接或固定用的胶材，拆解出各电子元器件与部件。

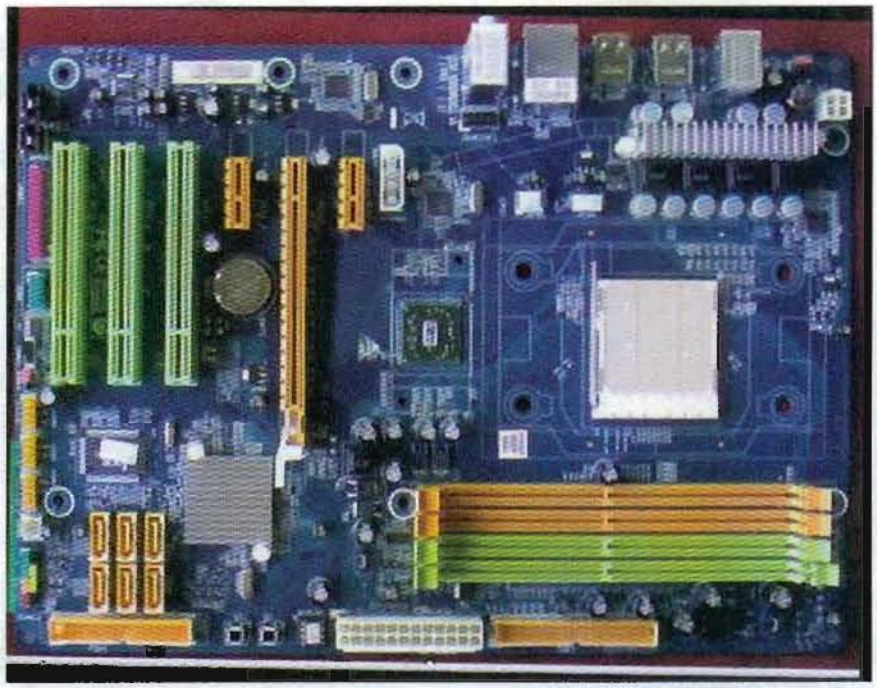


图 B.1 典型电路板组件（PCBA）图

B.2 有引脚类集成电路拆分示例

有引脚类集成电路种类繁多、形状各异（见图 B.2）。如双列直插式封装（DIP）、小外型封装（SOP）、四方扁平封装（QFP）等，其中以 QFP 最有代表性。

该类器件拆分以 QFP 为例。

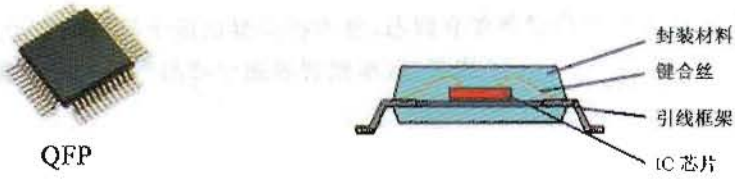


图 B.2 典型的集成电路及其封装型式

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

QFP 器件的主要风险是引脚上的铅和塑料封装体中可能存在的其他限用物质。本体中一般可能也存在属于特殊类物质的高温含铅焊料。对于本体大于 4 mm^3 的 QFP，拆分成引脚、本体两部分。对于本体小于 4 mm^3 的 QFP，不必拆分，按 EEP-C 类处理。

B.3 阵列类集成电路拆分示例

阵列类集成电路器件指具有球栅阵列、柱栅阵列和针栅阵列的集成芯片，其中每一种阵列又可以分为很多。以球阵列为例，可以分为塑料球栅阵列封装(PBGA)、倒装晶片球状栅格阵列(FCBGA)、芯片尺寸封装(CSP)、大圆片级芯片尺寸封装(WLCSP)等。BGA 或 CSP 封装的集成电路(IC)的主要风险在于焊球中的铅以及塑料封装体中可能存在的其他限用物质。本体中一般存在高温含铅焊料。

该类器件拆分分别以 PBGA 和 FCBGA 为示例，见图 B.3。

图 B.3 阵列类集成电路示意图

拆分准则：可以拆分为焊球和本体。

B.4 印制电路板拆分示例

印制电路板按基材的性质可分为无机基材板和有机基材板。一般由丝印油墨、阻焊膜、焊盘、表层铜走线、内层铜走线、孔镀铜和基材构成。对于各类基板，重点关注焊盘的可焊性涂层与油墨字样、有机物中的添加剂和阻燃剂。

拆分方法：需要切取焊盘、印刷油墨和基体有机材料来制样。

焊盘按 EEP-B 类镀层材料进行检测。

有机基材板选取无器件无过孔无铜的位置切割一块制样。

B.5 无引脚矩形片状元件拆分示例

无引脚矩形片状元件的种类很多，形状大小各异。该类器件拆分以某种片式电阻器为例，见图 B.4。

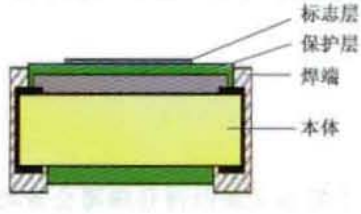


图 B.4 无引脚矩形片状元件示意图

拆分准则：

a) 当体积小于或等于 4 mm^3 时，整体制样；

b) 当体积大于 4 mm^3 时，焊端如果为镀层，按照 A.3.2 制样；如果是物理连接，则需拆分下端子制样；

c) 本体材料直接制样。

B.5.1 插装分立元器件拆分示例

插装分立元器件很多，如电阻器、电容器、电感器、二极管、三极管等。

拆分准则：

a) 将引脚剪下制样；

b) 当本体体积小于或等于 4 mm^3 时，整体制样；

c) 当本体体积大于 4 mm^3 时，按照 A.3.2 制样。

B.5.2 插装电解电容器拆分示例

插装电解电容器构造较为复杂，一般构成为套管、橡胶、电解液、电解纸隔膜、铝箔、铝壳、引脚等材料。

当电容器本体体积小于或等于 4 mm^3 时，拆分为引脚和本体。

当电容器本体体积大于 4 mm^3 时，拆分为引脚、外壳、隔膜、正极和负极。

B.5.3 线缆拆分示例

线缆材料很多，如电线、电缆、光纤、光缆等。

这类材料构造都比较简单，一般由外保护层、内保护层和无机芯材构成，拆分也按照其构成进行拆分。

B.5.4 金属镀层类样品

按照 A.3.2 制样。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

附 录 C
（资料性附录）
应用X射线荧光光谱分析（XRF）技术辅助样品拆分实例

C.1 引言

GB/T 26125—2011 中第6章概述了应用XRF确定电子电气产品中限用物质的存在与否的筛选方法。针对电子电气产品中限用物质的分析过程，XRF是一种有效的技术手段，可帮助确定哪些部件需要进一步拆分和哪些部件不需要进一步的拆分和测试。

C.2 XRF分析仪器

X射线荧光光谱分析法能够对样品中含有的元素进行定性和定量分析。仪器使用X射线照射样品，样品中含有的元素会产生荧光X射线。通过分析这些特征射线，就能够获得样品的元素信息。

XRF常见的有波长色散型X射线荧光光谱（WDXRF）和能量色散型X射线荧光光谱（EDXRF）两种。WDXRF精度较高，但前处理复杂；EDXRF样品前处理非常简单，即使是不规则样品，也能迅速给出定性或者半定量的结果，这使得EDXRF在限用物质的筛选检测中获得了广泛的应用。

EDXRF有台式机型、便携式机型、微区分析机型等。

台式机型最为常见，物体可以直接放入样品室内进行测试，选择合适的测试条件，可以获得较高的测试精度。台式EDXRF的检出限与仪器配置有关。多数台式EDXRF都配备了不同的准直器（常见的孔径约为1 mm～10 mm），可以自动切换，方便检测人员选择合适的检测区域。需要注意的是，通常在同样的X光管功率和光路结构条件下，准直器孔径越小，检测灵敏度越差。

便携式机型在测试时是放在样品上，因此样品不必从部件上取下，对部件的尺寸和形状有比较好的适应性，适用于现场筛选和分析。便携式XRF仪器的典型光斑直径2 mm～5 mm，需要注意的是，由于受便携式XRF仪器光管功率的限制，其检测灵敏度低于台式机型。

警告——由于便携式机型的X射线管窗口是裸露的（开放式射线场），应该特别注意并采取足够的防护措施，避免X射线辐射对现场人员造成的伤害。

微区分析机型以小光斑为特征，适合分析更小尺寸的样品。这类仪器通常采用聚焦或者准直的技术，将原级X射线照射区域控制在直径10 μm～100 μm范围内。当照射光斑面积相同时，采用X射线聚焦技术可以获得比准直技术更高的检测灵敏度。某些型号的微区分析机型不仅可以测量元素组成，也可以通过逐点扫描测试获得元素分布信息（mapping功能）。

以上讨论的所有XRF机型应以能够提供筛选可接受的检出限为前提，仪器的检出限应小于限量值的10%。

C.3 影响XRF分析结果的因素

在应用XRF分析技术时，有些因素会影响分析结果的可靠性，部分影响因素列举如下：

——为了保证定量结果的可靠性，样品的被测试部分应是均质的；

——当测试部位非均质时，得到的结果是X射线穿透区域内涉及的各种材质的综合信息；

——应确保仪器的原级X射线照射区域内只包含目标区域；

——样品成分越复杂，元素间干扰的可能性越大，分辨率良好的仪器有利于提高分析的可靠性；

——测试区域的形状、平整度、表面粗糙度和物理结构等方面可能对测试结果产生影响；

——当分析多层样品时应注意每一层厚度和成分对检测结果的影响。

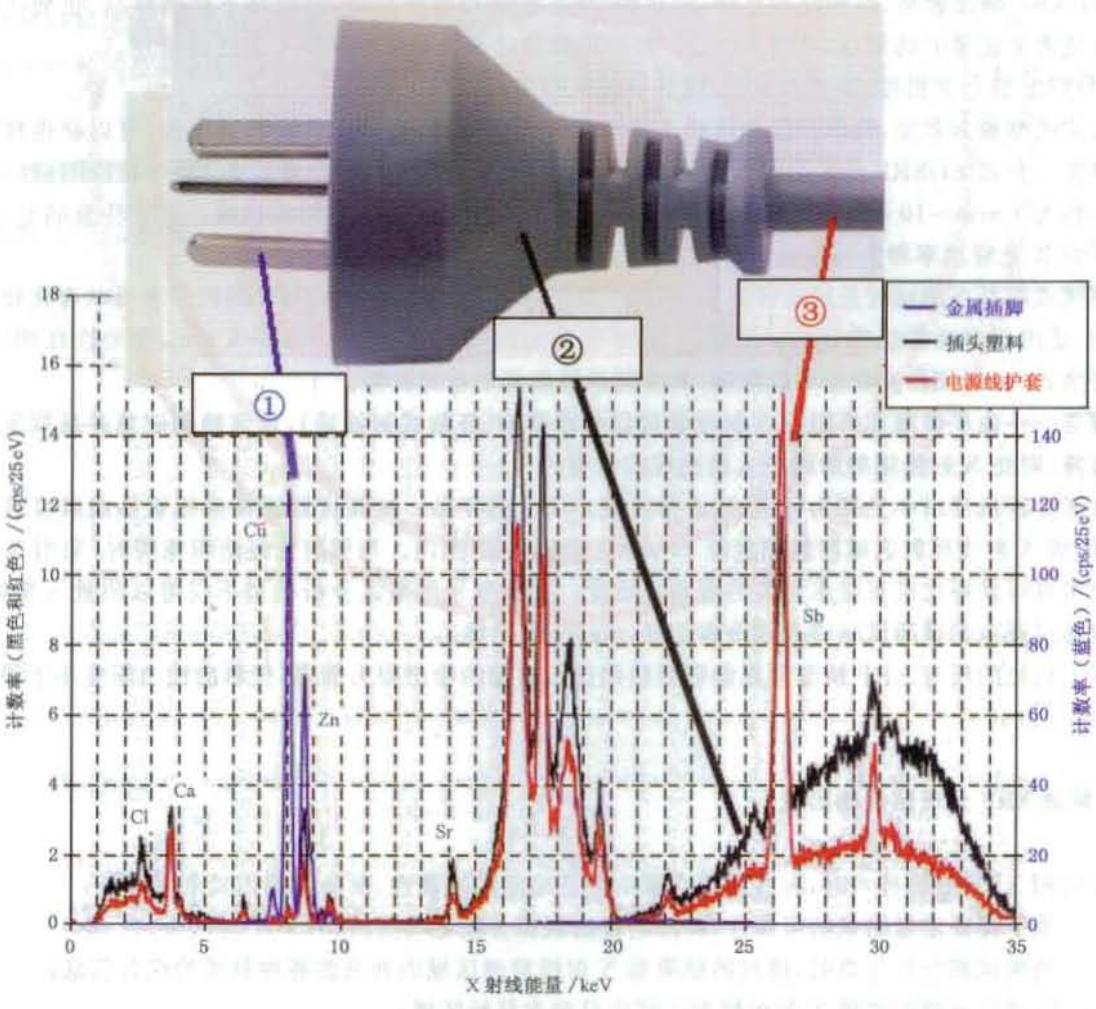
为了正确选择检测单元，避免误判并提高拆分效率，应充分了解产品的结构和材料信息，并结合XRF测试结果指导拆分流程。在拆分过程中如果出现风险较高的测试结果时，还需要判断法规例外情况，以决定下一步的样品拆分和测试。

C.4 XRF筛选实例

下面给出一些典型筛选实例。其中C.4.1显示了未经拆分的XRF检测结果未检出限用物质，需要进一步拆分的实例；C.4.2显示了未经拆分的XRF检测结果超出限值，无需进一步拆分的实例；C.4.3显示了未经拆分的XRF的检测结果溴含量较高，为确定正确的溴来源，需要进一步拆分的实例；C.4.4显示了XRF光斑尺寸对小型印制电路板拆分影响的实例；C.4.5显示了XRF分析技术对金属镀层限用物质符合性判定方法。

C.4.1 交流电源线

图C.1显示了交流电源线的插头一端。在拆分前通过目测，电源线可以划分出3个测试部位，在图中用箭头标出。表C.1概括了对交流电源线的筛选情况。



图C.1 交流电源线及其取样区域的X荧光射线谱

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

表 C.1 交流电源线测试部位

部位编号	测试部位	材质	检测元素	存在概率	XRF 测试
①	金属插脚	金属	Cd、Hg、Cr[a]、Pb	中	是
②	插头塑料	聚合物	Cd、Hg、Cr[a]、Pb、Br[b]	高	是
③	电源线护套	聚合物	Cd、Hg、Cr[a]、Pb、Br[b]	高	是
[a] 铬(Cr)如果存在，则表明可能使用了限用的六价铬(Cr(Ⅵ))。 [b] 溴(Br)如果存在，则表明可能使用了限用的 PBBs 和(或)PBDEs。					

这 3 个筛选测试部位是根据产品结构，分析限用物质的存在可能性，插头塑料中所使用的材料有可能含有高含量(百分量级)的铅(Pb)。图 C.1 显示了 3 个测试部位 X 射线荧光光谱，可以看出电源线护套和插头塑料含有钙(Ca)、锶(Sr)、锌(Zn)和锑(Sb)，但都不含有任何限用物质；插头塑料含有氯(Cl)，表明有可能是 PVC 材质；金属插脚由镀镍黄铜制成。至此，3 个部位均未检出限用物质，尚不能完全确定交流电源线的符合性，因此，需要进一步的拆分(破坏性的)。例如测试内部导线与金属插脚的焊点部分是否存在铅元素，电源线护套内每根导线的绝缘是否存在限用物质等。

C.4.2 RS232 串行电缆

图 C.2 是一根打印机电缆线的 X 射线荧光光谱图，其限用物质的含量水平超出了限量要求。本例中位置 3 的电缆护套含有 2 500 mg/kg 的铅，而位置 2 插头塑料含有 7 600 mg/kg 的铅。尽管这些结果是在拆分前得到的，但是过高的铅含量已表明产品不符合法规，因此不需要进一步拆分样品。

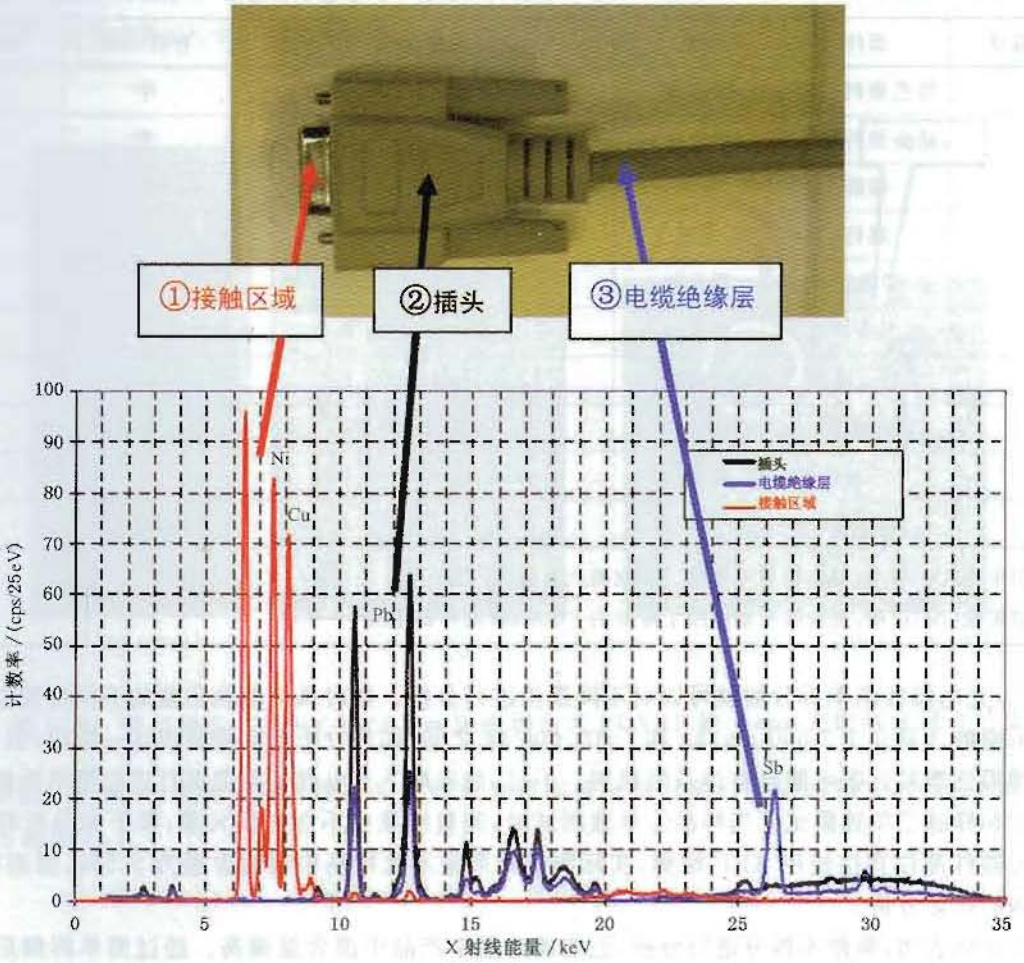


图 C.2 RS232 电缆及其 X 荧光射线谱

C.4.3 手机充电器

经简单拆分后的手机充电器见图 C.3 和图 C.4，其测试位置的选择见表 C.2。

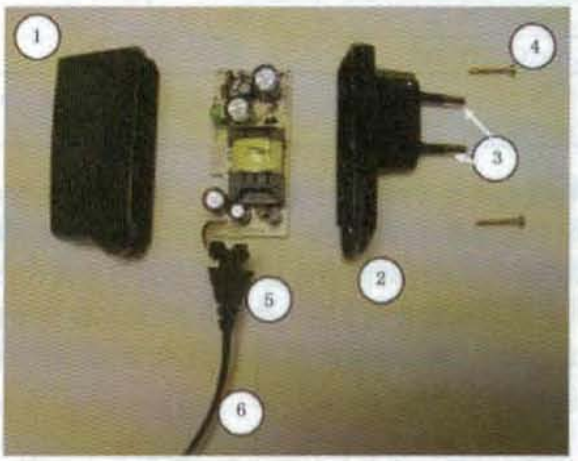


图 C.3 简单拆分的手机充电器(一)

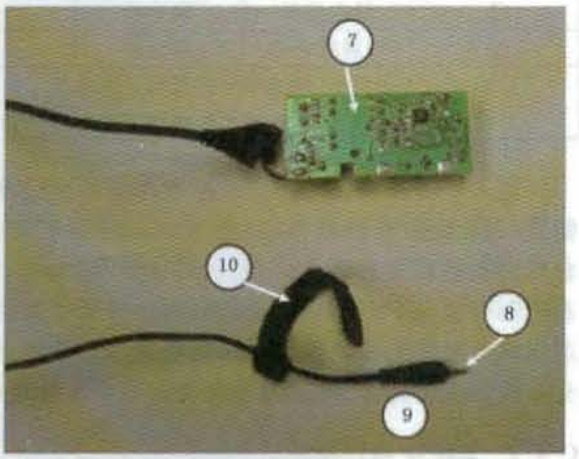


图 C.4 简单拆分的手机充电器(二)

表 C.2 目测的测试位置的选择——手机充电器

样品编号	部件	材质	检测元素	存在几率	是否测试
1	黑色塑料后盖	聚合物	Cd、Hg、Cr[a]、Pb、Br[b]	中	是
2	插头塑料底座	聚合物	Cd、Hg、Cr[a]、Pb、Br[b]	中	是
3	插脚	金属	Cd、Hg、Cr[a]、Pb	低	是
4	螺钉	金属	Cd、Hg、Cr[a]、Pb	高	是
5	护孔圈	聚合物	Cd、Hg、Cr[a]、Pb、Br[b]	中	是
6	电源线护套	聚合物	Cd、Hg、Cr[a]、Pb、Br[b]	中	是
7	印制电路板	复合材料	Cd、Hg、Cr[a]、Pb、Br[b]	高	是
8	充电插头	金属	Cd、Hg、Cr[a]、Pb	低	是
9	充电插头塑料	聚合物	Cd、Hg、Cr[a]、Pb、Br[b]	中	是
10	粘扣带	合成纤维	Cd、Hg、Cr[a]、Pb、Br[b]	不确定	是

[a] 如果铬(Cr)存在，则表明可能使用了限制的六价铬(Cr(Ⅵ))。

[b] 如果溴(Br)存在，则表明可能使用了限制的 PBBs 和(或)PBDEs。

首先，充电器在简单拆分前就可以对不同部位进行分析。如对黑色塑料后盖的不同位置进行测量，结果显示溴的含量介于 2 600 mg/kg 和 7 000 mg/kg 之间；如果分析仅仅停留在这一阶段，似乎可以认为充电器黑色塑料后盖可能含有溴系阻燃剂。不过，如果卸下充电器的两颗螺钉进行简单拆解，就可以对样品①和样品⑦单独测试。当样品①单独测试时，测量结果中不含有溴元素；接下来分析样品⑦，选择不含元器件部位直接使用 XRF 检测，实际测量结果显示此样品中溴的含量为 5.5%，因而有必要进行阻燃剂的确证分析。

这个示例表明：即使不拆分进行分析，也能确定整个产品中溴含量偏高。经过简单拆解后，明确了是印制电路板造成溴含量偏高，而不是塑料后盖含有溴。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

充电器简单拆解之前，对后盖直接进行测量所得到溴的结果，是因为原级 X 射线穿透了充电器后盖，检测到了充电器内部的印制电路板。

C.4.4 印制电路板

越来越多的小型印制电路板，在很小的区域内密集了大量的贴片电子元器件以及众多的焊点，难于拆分为独立的测试单元。这些元器件以及焊点的尺寸，往往在几十微米到几百微米的量级上，并有进一步小型化的趋势。通常使用的 XRF 设备，光斑尺寸往往在毫米量级上，因此很难准确定位测定这么小的测试单元。在这种情况下，微区 EDXRF 设备，可以起到比较好的效果。

图 C.5 显示了印制电路板上的微小测试单元，使用台式 EDXRF（光斑直径 1 mm 以上）和微区 EDXRF（光斑直径 100 μm 以下）的区别。使用小光斑，可以很好地对准面积很小的被测部位；使用 1 mm 以上的光斑，则往往会覆盖多个测试单元，造成测试结果不能正确反映均质材料中限用物质的含量及所在部位。利用微区 EDXRF 可以在不拆分元器件、焊点的情况下，得到特征部位的限用物质信息。

使用小光斑 EDXRF 仪器时，考虑样品厚度对于分析结果判断的影响则显得更为重要。

另外需要注意的是照射在测试部位的 X 射线强度，直接影响检测灵敏度。因此，聚焦式微区 EDXRF 获得的是增强的 X 射线小光斑，往往比准直式微区 EDXRF 可以得到更高的测试灵敏度。而准直式微区 EDXRF 想得到更高的精度，则可能需要更高的 X 光管功率或者更优化的光路结构设计。

注：由于光路结构的原因，准直器的直径尺寸与光斑的直径尺寸并不是完全等同的，大多数情况下，光斑的实际尺寸要大于准直器的尺寸；实际测量时，应该对光斑尺寸进行验证。

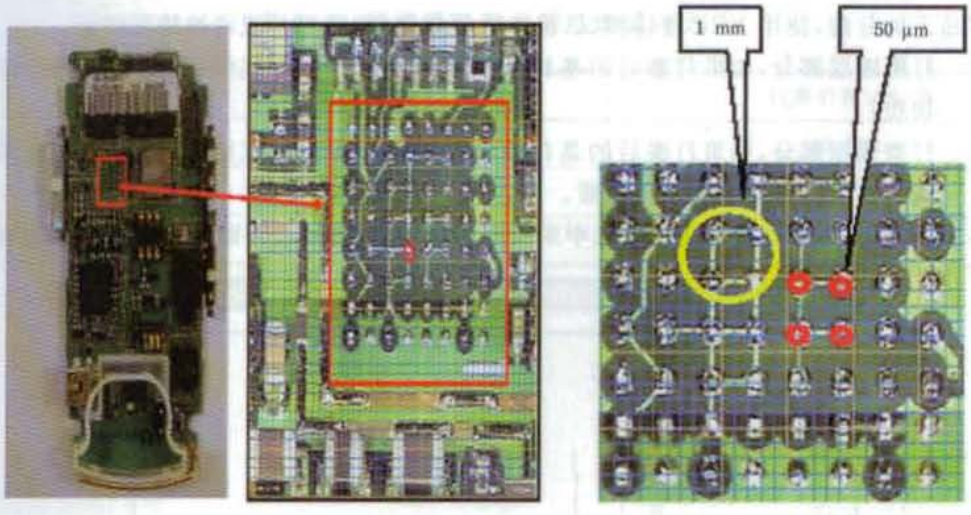


图 C.5 使用微区 EDXRF 的 50 μm 光斑和台式 EDXRF 的 1 mm 光斑测试焊点对比

下面的一个例子，说明了对仪器的 X 射线束光斑和被分析对象（样品）的尺寸进行匹配的重要性，见图 C.6 和图 C.7。

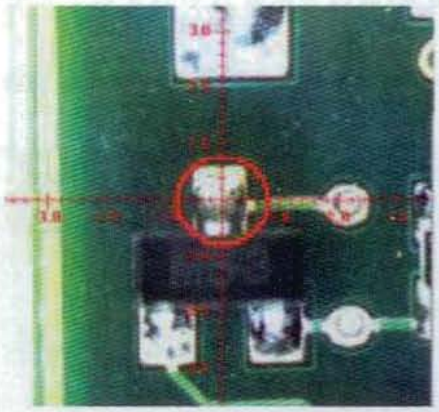


图 C.6　1.27 mm 准直器的光斑

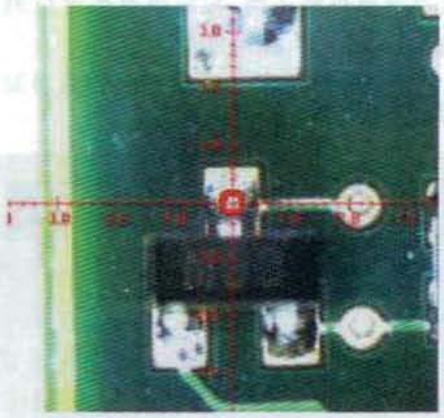


图 C.7　0.3 mm 准直器的光斑

需要注意的是，对于直径为 1.27 mm 的准直器，仪器分析了印刷电路板的一部分，使得对分析结果的判断较为困难；另一方面，当使用直径为 0.3 mm 的准直器，整个测量区域仅限制在焊点处的时候，因为焊料的厚度往往大于所谓的 Pb 和 Sn 的“无限厚”，Pb 的测量结果将会准确。

C.4.5　金属镀层样品

金属镀层样品包含镀层和基材两个部分，每个样品的测试都需要分别判断镀层和基材的符合性情况。这里仅讨论镀层是否含有限用物质的问题。

a)　样品未拆分前，使用 XRF 整体测试，未检出限用物质（即：小于限量值的 10%），则可以判断镀层不含限用物质。

b)　样品未拆分前，使用 XRF 整体测试，检出限用物质，则需要分成两种情况讨论：

1)　打磨镀层部分，如果打磨后的基材检测结果小于整体测试结果，则可以判定镀层含限用物质；

2)　打磨镀层部分，如果打磨后的基材检测结果大于整体测试结果，则需要寻找其他合适方法确定镀层中是否含限用物质。

图 C.8 显示了镀锌板 A 整体测试结果中未检出限用物质，则可以判断锌镀层不含限用物质。

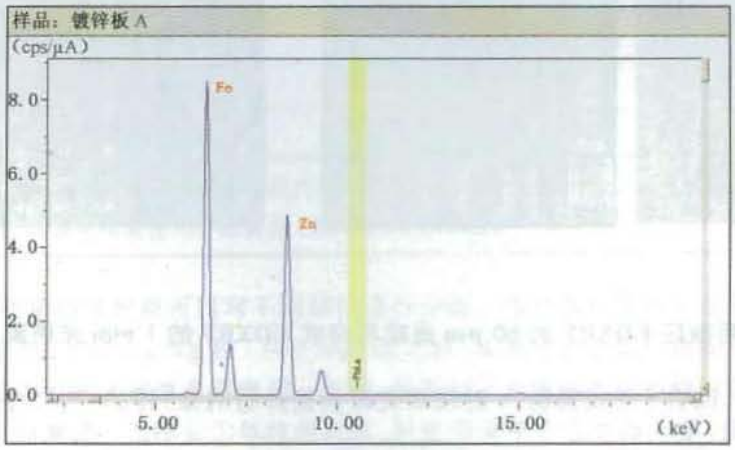
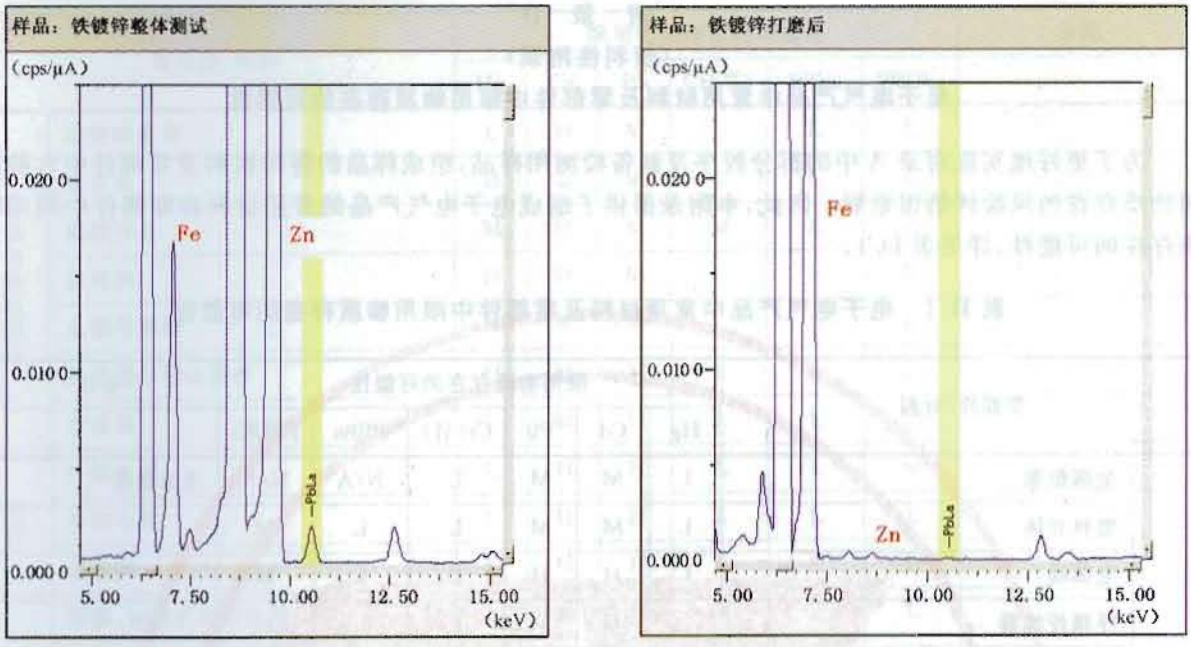


图 C.8　镀锌板 A 整体测试谱图

图 C.9 显示了镀锌板 B 打磨前后测试的谱图。整体测试结果显示铅为 6 821 mg/kg，简单打磨后，

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

再次测试，发现铅为 176 mg/kg，这说明铅主要来自于锌镀层。



a）镀锌板 B 整体测试谱图　　b）镀锌板 B 打磨后测试谱图

图 C.9　镀锌板 B 打磨前后测试谱图

打磨前后的数据对比见表 C.3 所示。

表 C.3　镀锌板 B 打磨前后数据对比

元素	整体测试结果	打磨后测试结果
Fe	4.32%	98.91%
Zn	94.83%	0.06%
Pb	0.68%	0.018%

附 录 D
（资料性附录）
电子电气产品中常用材料及零部件中限用物质存在的可能性

为了更好地实施附录 A 中的拆分程序及制备检测用样品，组成样品的各种材料及零部件中六种限用物质存在的风险评估很重要。因此，本附录提供了组成电子电气产品的常用材料和零部件中限用物质存在的可能性，详见表 D.1。

表 D.1 电子电气产品中常用材料及零部件中限用物质存在的可能性

零部件/材料		限用物质存在的可能性						备注
		Hg	Cd	Pb	Cr(Ⅵ)	PBBs	PBDEs	
结构件	金属框架	L	M	M	L	N/A	N/A	无涂敷层
	塑料壳体	L	M	M	L	L	M	
	电源线	L	H	H	L	L	M	
	厚膜传感器	L	H	M	L	L	M	
	散热器	L	L	L	L	N/A	N/A	
	金属紧固件	L	M	M	H	N/A	N/A	
	阴极射线管、灯管及其金属密封接头	L	M	H	L	N/A	N/A	玻璃中的铅除外
	荧光粉涂层（例如：阴极射线管）	L	H	L	L	N/A	N/A	
	液晶显示面板/显示屏	H	L	H	H	L	L	
	等离子体面板/显示屏	H	L	H	H	L	L	玻璃中的铅除外
	背光灯	H	L	H	M	N/A	N/A	背光灯中的汞除外
	磁头	L	L	H	M	N/A	N/A	
印制电路板组件	线路板基材	L	L	L	L	L	M	
	连接器塑料部分	M	L	H	L	L	H	
	电解电容器	L	M	H	L	L	M	
	片式电容器	L	M	H	L	L	M	
	IMT 型电阻器	L	M	H	L	L	L	
	片式电阻器	L	H	M	L	L	L	
	二极管	L	M	M	L	L	L	
	熔断器	L	M	H	L	L	L	
	焊料	L	M	H	L	N/A	N/A	
	元器件固定胶	L	L	M	L	M	M	
	元器件引脚镀层	L	H	H	L	N/A	N/A	
	元器件灌封材料	L	L	L	L	L	H	
	集成电路	L	L	H	L	L	L	
	汞继电器	H	L	M	L	L	L	

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

表 D.1（续）

零部件/材料		限用物质存在的可能性						备注
		Hg	Cd	Pb	Cr(Ⅵ)	PBBs	PBDEs	
印制电路板组件	电磁继电器	L	H	M	L	L	L	
	汞开关	H	L	M	L	L	L	
	机械开关	M	H	M	M	L	L	
	温控器	H	M	M	L	L	L	
	火焰传感器	H	M	M	L	L	L	
	热成像半导体器件	H	M	M	L	L	L	
	变压器	L	M	H	L	L	M	
附件	外接电源	L	H	H	L	L	M	
	外部电缆	L	H	H	L	L	L	
	遥控器	L	H	H	L	L	L	
材料	漆膜、油墨或类似涂层	L	H	H	M	L	L	
	胶粘剂	M	M	M	L	M	M	
	高光聚亚胺酯	H	M	M	L	L	M	
	聚氯乙烯(PVC)	L	H	H	M	L	M	
	聚苯乙烯，丙烯腈-苯乙烯-丁二烯共聚物树脂(ABS)，聚乙烯，聚酯	L	M	M	L	L	H	
	橡胶	L	M	M	L	L	M	
	其他塑料	L	M	M	L	L	M	
	塑料用着色剂	M	H	H	H	N/A	N/A	
	金属	L	M	H	H	N/A	N/A	
	易切削钢材	L	L	H	L	N/A	N/A	
	其他钢材	L	L	L	H	N/A	N/A	
	铜合金	L	H	H	L	N/A	N/A	铅除外
	铝合金	L	L	H	L	N/A	N/A	铅除外
	金属铬镀层	L	L	L	L	N/A	N/A	
	锌镀层	L	H	H	H	N/A	N/A	
	其他金属镀层	L	H	L	H	N/A	N/A	
	其他用途玻璃	L	M	H	M	N/A	N/A	铅除外
	陶瓷	L	M	H	L	N/A	N/A	铅除外

L——低；M——中；H——高；N/A——不适用。

参 考 文 献

[1] IEC/PAS 62596:2009 Electrotechnical products—Determination of restricted substances—Sampling procedure—Guidelines

[2] GB/Z 20288—2006 电子电气产品中有害物质检测 样品拆分通用要求

[3] SJ/T 11363—2006 电子信息产品中有毒有害物质的限量要求

[4] SJ/T 11365—2006 电子信息产品中有毒有害物质的检测方法

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中华人民共和国
国家标准
电子电气产品中限用物质的限量要求
GB/T 26572—2011
*
中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
网址 www.spc.net.cn
电话:68523946 68517548
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 37 千字
2011年7月第一版 2011年7月第一次印刷
*
书号:155066·1-43268 定价 30.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

GB/T 26572-2011