

团 体 标 准

T/DZJN XX-XXXX

电器电子产品有害物质检测样品拆分要求 电冰箱

Requirements for sample splitting of harmful substance testing for electrical and
electronic products: refrigerator

(征求意见稿)

请您在提交反馈意见时，将您知道的相关专利连同支持性文件随意见一并附上。

本文件的征求意见稿版权归中国电子节能技术协会所有，未经授权，不得复制、传播、使用，
侵权必究！

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国电子节能技术协会 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 拆分原则	1
4.1 整机的拆分	1
4.2 零部件及材料的拆分	1
4.3 均质材料的确认	2
4.4 不均匀的“均质材料”	2
5 拆分工具	2
5.1 工具的种类	2
5.2 工具的管理和使用	2
6 拆分环境	2
6.1 拆分区域	2
6.2 拆分工作台	2
7 拆分方式	2
8 拆分样品保存	3
9 拆分步骤	3
9.1 整机的拆分	3
9.2 模块、部件的拆分	3
9.3 电子元器件的拆分	3
10 质量保证	3
11 拆分记录	3
附 录 A （资料性） 电冰箱结构及拆分案例	5
A.1 电冰箱工作原理及各部件结构示意图	5
A.2 电冰箱主要组成部件	5
A.3 电冰箱各部件功能及结构	6
A.4 电冰箱拆分案例	7
参 考 文 献	12

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。

本文件由工业和信息化部电子第五研究所提出。

本文件由中国电子节能技术协会归口。

本文件起草单位：××××

本文件主要起草人：××××

引 言

在电冰箱有害物质的检测中，样品拆分过程对于检测结果具有直接的影响。本标准参考欧盟关于均质材料的定义对样品进行拆分，将样品拆分成最终提交检测的单元，然后再进行检测。对于用机械手段难以拆分的非均质材料，按照一定的条件，如质量、体积等符合本标准规定的最小限量，可以直接提交检测，不需进一步拆分。本标准用举例和图示的方法对拆分的原则进行说明。

制订本标准的目的是为检测机构及企业在对电冰箱及其部件进行检测拆分时提供依据。

电器电子产品有害物质检测样品拆分要求 电冰箱

警示——拆解人员应具备相关专业技能和正规实验室工作的实践经验。本方法并未指出所有可能的安全问题。使用者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，并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

本标准规定了电冰箱及其部件和材料拆分的通用原则。
本标准适用产品范围为电冰箱及其部件和材料。

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。

GB/T 39560.1 电子电气产品中某些物质的测定 第1部分:介绍和概述
GB/T 39560.2 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
GB 26572 电器电子产品有害物质限制使用要求（征求意见稿）
SJ/T 11468 电子电气产品有害物质限制使用 术语

3 术语和定义

GB/T 39560.1、GB/T 39560.2与SJ/T 11468界定以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电冰箱 refrigerator

由一个或多个间室组成且能够控制在规定的温度下，具有适合的容积和结构、使用自然对流或强制对流、消耗一种或多种能量以获取冷量的隔热箱体（容积≤800升）。

[来源：电器电子产品有害物质限制使用达标管理目录（第一批）]

3.2

有害物质 hazardous substances

电冰箱中含有的对人、动植物和环境等有危害的物质。

[来源：SJ/T 11468-2014，2.2.3，有修改]

3.3

零部件 components

组成电子设备的基本单元或部件。

4 拆分原则

4.1 整机的拆分

电冰箱整机拆分时应按照从外至内、从上至下、从简至繁的原则进行拆分，应先将电冰箱拆分为零部件，再对零部件做进一步拆分。如可先将电冰箱拆分为电路板、压缩机、控制面板等部件，再对各部件做逐一拆分。

4.2 零部件及材料的拆分

对于同一生产厂商生产的相同功能、同规格（参数）的多个模块、部件或电子元器件可归为一类，从中选取代表性的样品进行拆分，使用相同的材料（包括基材和添加剂）生产的不同部件可视为一个检测单元，颜色不同的材料应拆分为不同的检测单元。如拆分电路板时可对同厂商、同型号电子元器件（电

阻器、电容器、集成电路等）进行归类，选取有代表性的进行拆分，但对于同一厂商生产的不同颜色电线需逐一进行拆分。

4.3 均质材料的确认

对于原材料，如聚合物材料（未经表面处理）、金属材料（未经表面处理）、辅材（粘合剂、墨水、涂料）等，可视为均质材料。

4.4 不均匀的“均质材料”

对于那些无法进行机械拆分，同时又没有统一化学成分的零部件，与均质材料的定义本身存在冲突。可能需要对这些样品均质化，并将其视为单一的“均质材料”，以便进行检测。但是，为了得到有效的分析结果，需要对零部件的结构和材料进行更加充分的了解。如按照检测分类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且体积小于或等于4 mm³的单元，例如贴片电阻器，贴片电容器等可以按整体测试。

[来源：GB/T 39560.2—2024，5.7.5和GB/T 26572—2011，5.1有修改]

5 拆分工具

5.1 工具的种类

电冰箱拆解和拆分常用工具：

- | | | |
|-----------|------------|----------|
| • 烙铁； | • (电动)螺丝刀； | • 电缆剥线钳； |
| • 小刀/手术刀； | • 大剪刀； | • 扳手； |
| • 锤子； | • 电钻； | • 热风枪； |
| • 吸锡器 | • 端切钳； | • 老虎钳； |
| • 手锯； | • 镊子； | • 塑料袋。 |

5.2 工具的管理和使用

拆分工具的管理和使用应符合以下要求：

——工具应保持洁净，可采用擦拭、清洗或灼烧等方式进行清洁；

注：例如吸锡器及时清洁可较好避免交叉污染。

——工具应标识；

——与拆分对象直接接触的工具部分应有成分标识，在拆分时，不应用含有目标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。

6 拆分环境

6.1 拆分区域

电冰箱拆分区域应符合以下要求：

——拆分区域应相对独立，足够用于拆分操作；

——拆分区域应保持洁净；

——拆分区域温度和湿度适宜并实施监控；

——拆分区域应避免阳光直射。

6.2 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。

7 拆分方式

常用的拆分方式：

- 机械拆分：旋开、裁剪、切割、刮锉、挤压、研磨等；
- 化学拆分：溶解、提取等。

8 拆分样品保存

拆分后的样品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。

9 拆分步骤

9.1 整机的拆分

首先将电冰箱拆分为模块、部件等，再按照 9.2 、9.3 要求进一步拆分。

9.2 模块、部件的拆分

对于由一个以上电子元器件或机械零件构成的模块或部件等，应先将其拆分为电子元器件或机械零件等，再按照 9.3 要求进一步拆分。

9.3 电子元器件的拆分

对于具有某种电子功能的元器件类产品，将其进一步拆分成均质材料检测单元。

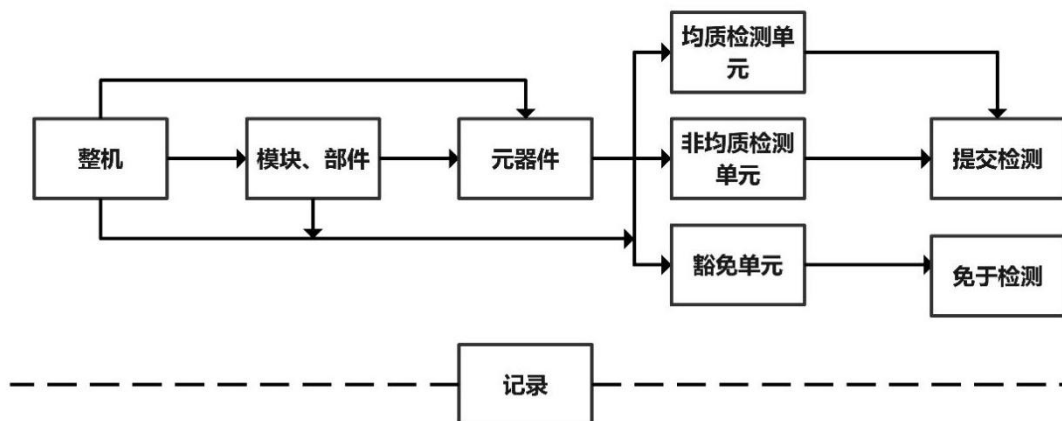


图 1 电冰箱拆分流程图

10 质量保证

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有害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) 样品含有可能影响试验结果的灰尘、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。
- b) 样品应在规定的期限和适宜的条件下保存。
- c) 样品的传递应保持成分的稳定。
- d) 应充分评价拆分工具对样品中相关有害物质的成分和含量的影响。
- e) 应充分评价拆分当前样品对下一样品的影响，拆分完成后应对拆分工具进行必要的清洗。

11 拆分记录

应对电冰箱拆分全过程做好记录，可以但不限于以下内容：

- 拆分前，应采用文字及拍照等方式对产品进行适当的描述和记录，并保留这些记录；
- 拆分样品应有唯一标识，应对样品唯一标识进行记录；
- 拆分过程记录应完整，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；
- 拆分完成后应形成结果记录表，结果记录表内容可包括：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。

附录 A
(资料性)
电冰箱结构及拆分案例

A.1 电冰箱工作原理及各部件结构示意图

电冰箱是通过压缩机将气态制冷剂压缩成高温高压气体，送入冷凝器。在冷凝器中，制冷剂向外界空气散热，由气态变为液态。随后，液态制冷剂经毛细管节流降压，进入蒸发器。在蒸发器中，压力降低，制冷剂迅速汽化，吸收冰箱内部的热量，使箱内温度降低。最后，汽化后的制冷剂又被压缩机吸回，进行下一轮循环，如此不断循环实现制冷。各部件透视结构图（图A.1 a）及工作原理图（图A.1 b）如下：

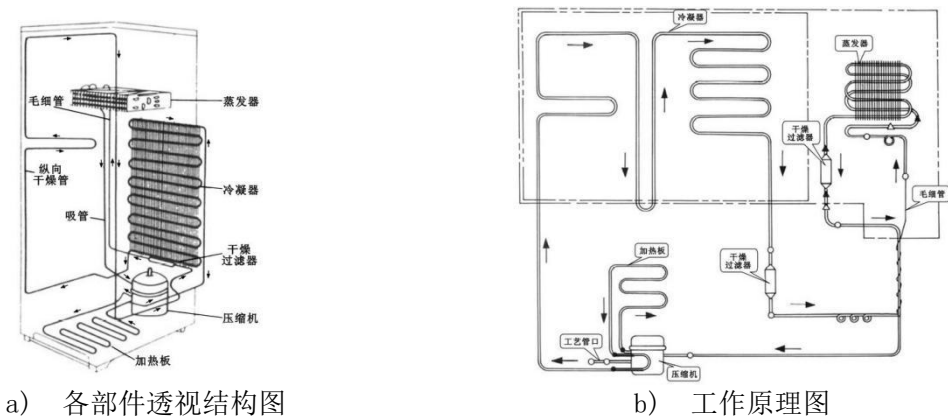


图 A.1 电冰箱各部件透视结构图及工作原理图

A.2 电冰箱主要组成部件

电冰箱主要由箱体结构、制冷系统、控制系统、储物组件、附加功能模块、辅助部件等构成。箱体包括外壳、内胆、保温层等，起到保护、容纳物品和隔热的作用；制冷系统由压缩机、冷凝器、蒸发器和毛细管等组成，实现制冷循环；控制系统包含温控器、传感器等元件，用于调节和控制冰箱的运行状态和温度。如图A.2所示：

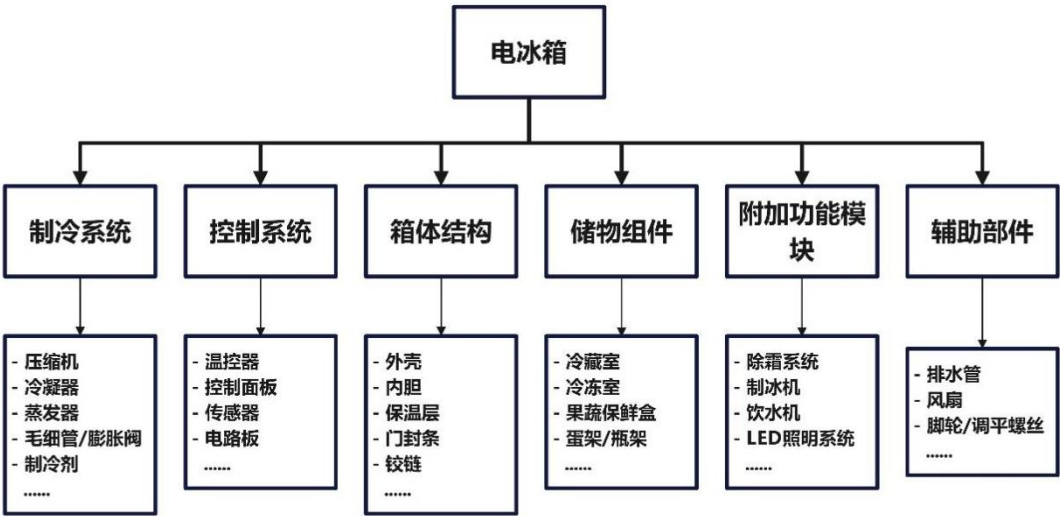


图 A.2 电冰箱主要组成部件

A.3 电冰箱各部件功能及结构

A.3.1 压缩机

压缩机是电冰箱的核心部件，其主要功能是压缩和输送制冷剂，维持制冷循环，实现电冰箱的制冷效果，压缩机种类主要根据其工作原理和结构设计进行分类，常见类型包括：往复式（活塞式）压缩机、旋转式（转子式）压缩机、涡旋式压缩机、变频压缩机等。部分类型压缩机结构图如下：

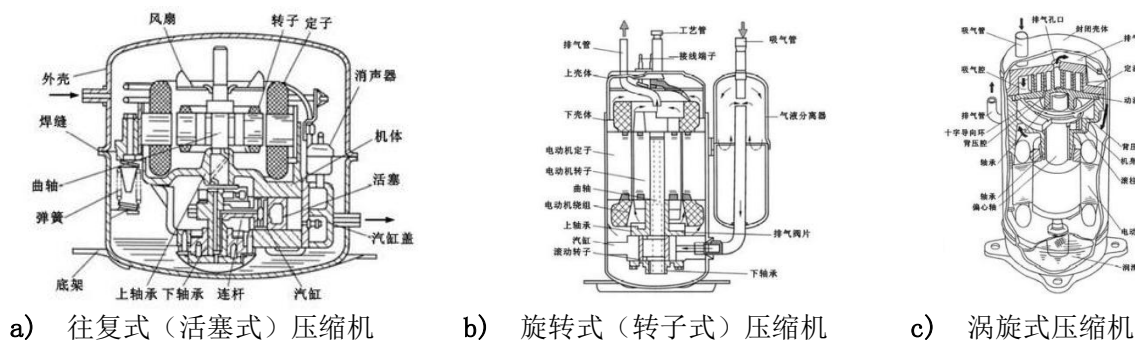


图 A.3 部分类型压缩机结构图

A.3.2 蒸发器

蒸发器是电冰箱制冷系统中的重要部件，依靠制冷剂在其中汽化吸热来实现制冷效果。蒸发器按形态可分为板管式蒸发器、吹胀式蒸发器、钢丝盘管式蒸发器、翼片管式蒸发器、和翅片管式蒸发器等。部分类型蒸发器结构图如下：

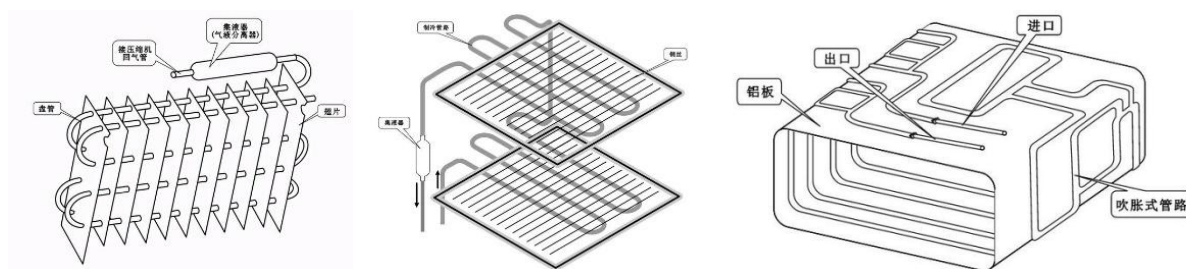


图 A.4 部分类型蒸发器结构图

A.3.3 冷凝器

冷凝器又称散热器，是电冰箱制冷系统中的重要散热部件，其主要作用是将压缩机排出的高温高压气态制冷剂冷却并液化。冷凝器按照形态结构可分为百叶窗式、钢丝盘管式、内藏式和翅片式等；按照冷却方式可分为风冷式和直冷式等。部分冷凝器结构图如下：

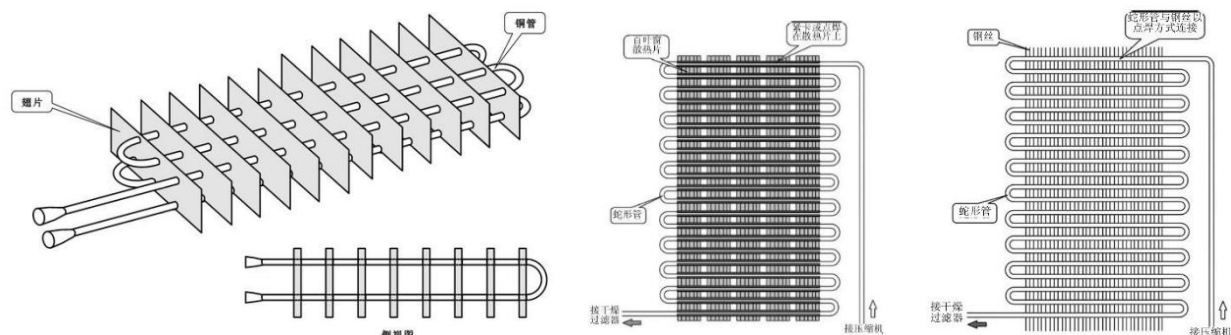


图 A.5 部分类型冷凝器结构图

A.4 电冰箱拆分案例

A.4.1 整机的拆分

首先将电冰箱整机产品拆分为功能模块或部件等。

A.4.2 模块或部件的拆分

A.4.2.1 箱体结构及储物组件的拆分

电冰箱的箱体结构及储物组件通常由金属和塑料制成，一般可拆分为：

- 侧板；
- 后背板；
- 顶板与底板；
- 门面板；
- 门框与门封条；
- 内胆；
- 箱门；
- 隔热层；
- 螺丝组件等。



箱体结构及储物组件



拆分材料

图 A.6 箱体结构及储物组件拆分案例

A.4.2.2 制冷系统部件的拆分

——压缩机一般可拆分为：

- 外壳；
- 内部机械部件（活塞和气缸、曲轴和连杆等）；
- 电机（一般可拆分为：定子、转子、绕组等）；
- 阀门组件；
- 润滑油；
- 密封材料等。

——冷凝器一般可拆分为：

- 冷凝管；
- 散热片；
- 支架和外壳；
- 焊接材料；
- 防腐涂层；
- 传感器等。

——蒸发器一般可拆分为：

- 管道；
- 翅片；

- 支撑结构;
- 传感器等。



a) 压缩机



b) 冷凝器



c) 蒸发器

图 A. 7 压缩机、冷凝器、蒸发器拆分案例

A. 4. 2. 3 控制系统、附加功能模块及辅助部件的拆分

——印刷电路板一般可拆分为:

- 基板;
- 铜箔层;
- 阻焊层;
- 焊料;
- 电子元器件等。

——照明系统一般可拆分为:

- LED灯;
- 灯座;
- 电源线;
- 门开关;
- 灯罩;
- 控制电路板等。

——风扇一般可拆分为:

- 风扇叶片;
- 电机;
- 外壳;
- 轴承;
- 连接线;
- 印刷电路板等。



a) 印刷电路板



b) 风扇



c) 照明系统

图 A. 8 印刷电路板、风扇、照明系统拆分案例

A. 4. 3 小型电子零部件的拆分

表 A. 1 所示为标准小型电子零部件的结构示例和材料示例:
[来源: GB/T 39560. 2-2024, 表E. 3]

表A. 1 标准小型电子零部件的拆分示例
[来源：GB/T 39560.2-2024，表E.3]

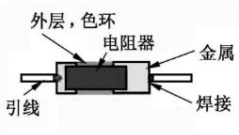
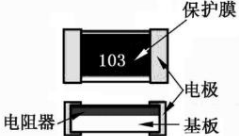
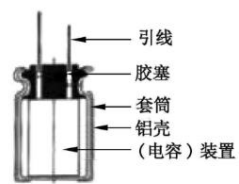
组件和零部件		结构	取样点	可能的 危险材料	可能的应用 例外零部件	IEC 62321 检测方法分析 的取样程序	取样考虑因 素或限制
电阻器			引线	Pb		切割引线	确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
			外层	Pb、Cr ⁶⁺		刮擦	确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
			颜色代码 (油墨)	Pb、Cr ⁶⁺		无实用的机械拆分方法	交叉污染、确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
			电阻器	Pb	电阻器： 铅(玻璃)	无实用的机械拆分方法	交叉污染、确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
			电极	Pb		无实用的机械拆分方法	交叉污染、确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
			保护膜	Pb	保护膜： Pb(玻璃)	无实用的机械拆分方法	确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
电容器			引线	Pb		切割引线	确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
			套筒(PVC)	Pb		刮擦	确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
			油墨	Pb、Cr ⁶⁺		无实用的机械拆分方法	交叉污染、确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间

表 A.1 (续)

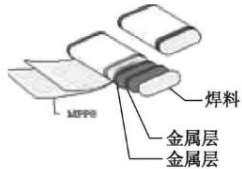
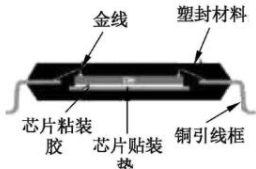
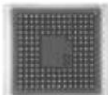
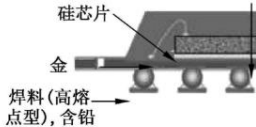
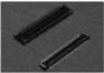
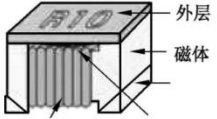
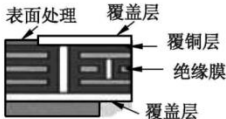
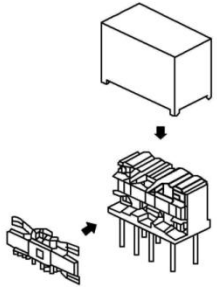
组件和零部件		结构	取样点	可能的 危险材料	可能的应用 例外零部件	IEC 62321 检测方法分析 的取样程序	取样考虑因 素或限制
电 容 器	芯片封装型 		焊料	Pb		无实用的机械拆 分方法	交叉污染、确保得到足够 样品量的样品数量、样品 制备时间
			油墨	Pb、Cr ⁶⁺		无实用的机械拆 分方法	交叉污染、确保得到足够 样品量的样品数量、样品 制备时间
集 成 电 路 芯 片	引线框型 		引线框	Pb		切割引线	交叉污染、确保得到足够 样品量的样品数量、样品 制备时间
			油墨	Pb、Cr ⁶⁺		无实用的机械拆 分方法	交叉污染、确保得到足够 样品量的样品数量、样品 制备时间
集 成 电 路 芯 片	球栅阵列型 		焊球	Pb	焊料:(高 熔点型)铅	无实用的机械拆 分方法	交叉污染、确保得到足够 样品量的样品数量、样品 制备时间
模 制 连 接 器			外壳	PBB/ PBDE		切割或刮擦	确保得到足够样品量的样 品数量、样品制备时间
			紧固钉	Pb		无实用的机械拆 分方法	交叉污染、确保得到足够 样品量的样品数量、样品 制备时间
			触点	Pb		切割或刮擦	确保得到足够样品量的样 品数量、样品制备时间

表 A.1 (续)

组件和零部件		结构	取样点	可能的危险材料	可能的应用例外零部件	IEC 62321 检测方法分析的 取样程序	取样考虑因素或限制
线圈			电极	Pb	磁体: Pb(陶瓷)	切割或刮擦	确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
			外层	Pb、Cr ⁶⁺ 、Cd		刮擦	确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
柔性板			表面处理	Pb		刮擦	确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
继电器			外壳盖板	Pb、Cr ⁶⁺ 、Cd		切割	确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
			电枢	Pb		刮擦	确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
			固定触点 (表面)	Pb		切割或刮擦	确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
			终端	Pb		切割或刮擦	确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
			本体	Pb、Cr ⁶⁺ 、Cd		刮擦	确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
			固定触点	Cd		切割或刮擦	确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间
			移动触点	Cd		切割或刮擦	确保得到足够样品量的样品数量、样品制备时间

参 考 文 献

- [1] GB/T 39560.1 《电子电气产品中某些物质的测定 第1部分：介绍和概述》
- [2] GB/T 39560.2 《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》
- [3] SJ/T 11468 《电子电气产品有害物质限制使用 术语》
- [4] GB 26572 《电器电子产品有害物质限制使用要求（征求意见稿）》
- [5] 《电器电子产品有害物质限制使用达标管理目录（第一批）》和《达标管理目录应用例外清单》，
中华人民共和国工业和信息化部公告[2018年第15号]，
https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2019-10/14/content_5439264.htm