



# 《电子信息产品中有毒有害物质的限量要求》和 《电子信息产品中有毒有害物质的检测方法》 标准制定情况

信息产业部电子第五研究所，标准主要起草人 罗道军 卞征云 郭平叶

为了配合《电子信息产品污染控制管理办法》(以下简称《管理办法》)的实施,由信息产业部电子第五研究所(中国赛宝实验室)牵头制定的 SJ/T 11363-2006《电子信息产品中有毒有害物质的限量要求》(以下简称《限量要求》)和 SJ/T 11365-2006《电子信息产品中有毒有害物质的检测方法》(以下简称《检测方法》)两项标准已于2006年11月6日正式颁布为电子行业标准。

## 1 《限量要求》标准

### 1.1 《限量要求》标准的制定背景

制定《限量要求》的目的一方面是为了配合《管理办法》的实施,防止来自报废电子产品及其处理可能带来的环境污染,保持经济社会的可持续发展,从而在更深层次的意义达到保护环境的目的;另一方面主要是为应对欧盟 RoHS 指令对我国相关行业的影响,防止国外将大量含有有毒有害的电子产品输入我国而造成不平等的环境负荷,保持我国经济发展与环境保护水平相适应。制定该标准的主要意义在于:为了配合《管理办法》实施的需要,使《管理办法》具有可操作性,需要制定全行业统一的技术标准,确保法规实施的严肃性、准确性与公平性。该标准从正式起草到形成送审稿经历了一年的时间,进行了5次修改,前

后共答复成员意见和建议100余条。

### 1.2 《限量要求》标准的主要内容

《限量标准》标准包括六个部分的内容:范围、规范性引用文件、术语和定义、技术要求、检测规则、合格判定,适用于《管理办法》中规定的进入《电子信息产品污染控制重点管理目录》中的电子信息产品。同时,由于《电子信息产品污染控制标识要求》引用了《限量标准》的有关内容,所以该标准在用于标识《管理办法》要求的相关环保信息的时候适用于所有电子信息产品。《限量要求》标准的核心内容是规定了被列入电子信息产品污染控制重点管理目录中的电子信息产品中含有的有毒有害物质的最大限量值(允许浓度),通过对构成电子信息产品的基本组成单元进行分类(表1),然后参考各国际法律法规的要求,分别设定了有害物质或元素存在的最大允许浓度,具体要求见表2。

表1 电子信息产品的组成单元分类

组成单元类别	组成单元定义
EIP - A	构成电子信息产品的各均匀材料
EIP - B	电子信息产品中各部件的金属镀层
EIP - C	电子信息产品中现有条件不能进一步拆分的小型零部件或材料,一般指规格小于或等于4mm <sup>3</sup> 的产品

表2 有毒有害物质的限量要求

单位: 质量分数

单元类别	限量要求
EIP-A	在该类组成单元中, 铅、汞、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚(十溴二苯醚除外)的含量不应该超过0.1%, 镉的含量不应该超过0.01%
EIP-B	在该类组成单元中, 铅、汞、镉、六价铬等有害物质不得有意添加
EIP-C	在该类组成单元中, 铅、汞、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚(十溴二苯醚除外)的含量不应该超过0.1%, 镉的含量不应该超过0.01%

### 1.3 关键点解读

值得特别关注的是该标准引入了“组成单元”、“有意添加”、“小型零部件”等定义, 使得标准在确保法规实施的严肃性、准确性与公平性的基础上又兼顾到了监管测试的可操作性。

(1) 组成单元EIP-A/EIP-B/EIP-C: 首先将电子信息产品的组成单元进行分类, 当分类有重合或矛盾时, 依照EIP-A/EIP-B/EIP-C的顺序进行归类, 即如果能按EIP-A归类的则不宜归为EIP-B或EIP-C类。首先采用“EIP-A(均匀材料)”为首个组成单元来设限(或计量)是为了达到《管理办法》规定的“从源头抓起, 立法先行”的目标, 促使从源头(原材料)来控制有害物质的使用; 其次, EIP-B/C的组成单元分类则主要是考虑到监督实施的可行性或可操作, 是对前面的EIP-A的补充。

(2) 有意添加: 《限量标准》中对“有意添加”已有明确定义, 即利用《检测方法》标准第5章规定的方法所检测的铅、汞、镉为不合格的及利用《检测方法》标准8.1中规定的方法检测出含六价铬的。对于金属镀层, 要按照均匀材料来拆分检测或判断, 实际上不具有可行性。引用《检测方法》标准作为客观判别依据解决了金属镀层难于按照均匀材料来拆分检测或判断的问题, 以有利于实际的监督检测。一般情况下, 只要不有意使用或添加, 镀层中的有害物质是不会超标的。

(3) 小型零部件或材料(小于或等于 $4\text{mm}^3$ ): 组成基本单元(EIP-C)为电子信息产品中现有条件不能进一步拆分的小型零部件或材料, 一般指规格小于或等于 $4\text{mm}^3$ 的产品。由于电子信息产品中存在大量的小型零部件, 这些零部件往往由许多种均匀材料(即EIP-A)组成, 在绝大多数

实际情况下, 这些小型零部件不易通过机械拆分的方法分离而获得均匀材料。通过大量的理论分析与试验研究得到采用 $4\text{mm}^3$ 为不用拆分的最小单元体积作检测可得到与EIP-A相符合的结论, 这就在达到控制目标的同时避免了过渡的不必要的甚至是不可行的机械拆分, 节约了社会成本, 也避免了因过渡拆分检测造成的新的环境污染。

## 2 《检测方法》标准

### 2.1 《检测方法》标准的制定背景

《检测方法》标准的制定原则以促进和保护国内电子信息相关产业的健康发展为目标, 同时又不显著增加产业的实施成本, 兼顾生产者、监管机构的可操作性与环境保护之间的平衡。《检测方法》标准的制定为《管理办法》配套了相关的用于监督检测的统一的检测方法标准。目前, 对电子信息产品中有毒有害物质的检测虽然存在不少相关的测试方法, 但大多是借鉴其他行业的测试方法标准, 这些标准往往不适于成分复杂的电子信息产品的测试。国际电工委员会正在制定的IEC 62321标准主要是为了解决欧盟RoHS指令的实施问题, 而欧盟的RoHS指令与我国的《管理办法》的管理方式和有毒有害物质的限量标准或法规却不尽相同。由于这些标准的适用性及统一性问题, 难免会造成《管理办法》实施中的监管困难, 也会给业界管理有毒有害物质带来争议与障碍。制定《检测方法》即是为了配合《管理办法》的实施, 便于市场监管与有效控制有毒有害物质。

### 2.2 《检测方法》的主要内容

规定了电子信息产品中含有的铅(Pb)、汞(Hg)、镉(Cd)、六价铬[Cr(VI)]、多溴联苯(PBB)和多溴二苯醚(PBDE)六种限用的有毒有害物质或元素的检测方法, 适用于《管理办法》定义的所有电子信息产品。该标准包括8个部分内容和一个指导性目录: 适用范围、规范性引用文件、术语和定义、检测方法概述、用X射线荧光技术对样品进行筛选的测试方法(铅、镉、汞、铬和溴)、电子信息产品中多溴联苯和多溴二苯醚的测试方法、电子信息产品中铅、镉以及汞的测试方法; 比色法定量测定电子信息产品中的六价铬; 附录A有害物质检测过程中的机械制样方法指引(规范性)。在内容上兼顾检测机构与工业界的需要, 把对六种有毒有害物质或元素的测试方法分成筛选测试与精确定量测试。筛选测试为工业界内部控制有害物质提供一个

简便的低成本的方法，主要是采用X射线荧光光谱法(XRF)对试样中的目标物进行筛选测试。根据电子信息产品中不同样品不同元素的筛选限值要求，如果所有元素的分析结果都低于设定的最低限，则结果为合格；如果所测元素中某个元素的测试结果高于设定的最高限值，则结果为不合格；如果所测元素的测试结果在设定的最低限值和最高限值之间，则结果为不确定，需用精确测试方法来进一步验证。精确定量测试方法按被检有毒有害目标物的检测方法特点对章节顺序进行了编排并为六种限用的有毒有害物质或元素的检测提供了具体的方法依据，分类合理、简明实用。首先，对于多溴联苯和多溴二苯醚含量的测试，可以采用索氏提取法提取多溴联苯和多溴二苯醚，使用气相色谱-质谱法(GC-MS)来测定提取液中多溴联苯和多溴二苯醚的含量；而对铅和镉的含量的测试，可以通过微波消解、酸消解和灰化等方法处理试样，采用电感耦合等离子体原子发射光谱法(ICP-AES)、电感耦合等离子体质谱法(ICP-MS)或原子吸收光谱法(AAS)来测试，对于易挥发的汞的含量的测试则可用冷原子吸收法(CVAAS)、原子荧光法(AFS)；最后，对六价铬含量的测试采用了比色法，用碱性提取液萃取样品中的六价铬，调节pH值，在酸性条件下加入二苯碳酰二肼显色剂，再用比色仪器测定溶液中六价铬的浓度。同时，《检测方法》中最重要的制样阶段增加了包涵具体拆分内容的“有毒有害物质检测过程中的机械制样方法”规范性附录，针对限量标准中规定的三个电子信息产品的构成单元作为目标来拆分，解决了目前欧盟RoHS指令中仅规定均匀材质为唯一拆分目标的困难与不可操作性。

尽管汇集了业界各行业专家的意见或建议，标准中仍可能有许多内容需要更多的研究，以便将来标准更新的时候做进一步的完善。



### 2.3 常见问题释疑

**标准中将检测单元分成四种材料，分别使用不同的前处理方式，怎么理解“电子专用材料”？**

答：精确测定有害物质的含量必须对样品进行化学溶解，为了很好的溶解样品，则必须将检测单元按材料的性质进行分类，以选取不同的溶解制样方法。按材料学的分类方法，通常分成：有机高分子材料、金属材料 and 无机非金属材料等三种。但是在电子产品中由于功能的需要许多特殊材料往往不那么单纯，通常同时含有上述材料中的三种或两种类型，如：导电银浆、PCB基材、封装化合物、红外材料、压电材料等等。这类材料在本标准中通常以“电子专用材料”相称，以便溶解制样时使用相符合的方法。

**如果使用8.2条中规定的按面积来测试计算六价铬的浓度，测试得到结果以后也无法判断是否合格，怎么办？**

答：这是整个业界所面临的问题。由于《限量要求》标准或者国外的MCV法律定义都是以重量比来设定限值的，如果以面积来计算六价铬的含有量显然无法获得合格与否的结论，这就需要采取相应的方法。以下为三条相应建议：(1) 制定试验研究制定自己的检测规范，将测定的面积含量与重量比的关系建立起来；(2) 通过镀层的厚度和密度来计算，然后转化成重量比；(3) 对于企业界来说可使用8.1的方法定性判断来进行内部控制，为防止风险，检出即判不合格。

**第七章中样品的取样称量是否范围过大不好掌握？**

答：原来是定义取样量一般在0.1~0.2g，但经过讨论，由于电子产品的结构组成材料复杂，含量高低相差很大，为了适应各实验室和不同种类样品的精确测定需求，将范围放大为0.1~0.5g，具体的称样量由实验室根据实际情况选定，这对实验室本身的能力也是一个要求。

## 3 结束语

《限量要求》和《检测方法》两项标准自2005年6月成立标准起草组以来，标准的制定汇集了各监管部门、检测机构、工业界、高校等众多相关部门的专家和学者的技术精华，经过大家多次严谨的讨论和修改，从标准的讨论稿到送审稿再到最后的报批稿历时一年多时间。可以肯定，这两项标准的制定将为2007年3月1日《管理办法》的顺利施行提供有力的支持和保障。

(收稿日期：2006-11-01)