

制定《废印制线路板 采样和制样方法》行业标准编制说明

（征求意见稿）

一 任务来源及简要编制过程

1.1 任务来源

根据工业和信息化部办公厅《关于印发 2019 年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》工信厅科函〔2019〕126 号的要求，全国废弃化学品处置标准化技术委员会将于 2020 年底完成《废印制线路板 采样和制样方法》行业标准的制定工作，计划编号：2019-0309T-HG，本标准由全国废弃化学品处置标准化技术委员会归口。

主要起草单位有：中海油天津化工研究设计院有限公司等。

1.2 标准简要编制过程

全国废弃化学品处置标准化技术委员会接到上级部门下达的制定《废印制线路板 采样和制样方法》行业标准计划后，首先查阅了国内外标准及有关技术资料，并向相关单位发函，广泛征求对制定标准工作的意见，在此基础上提出了文献小结。

2019 年 11 月 21 日在天津召开了制定该行业标准工作方案会，会后标准起草小组提出了工作方案及工作进度，通过对国内外相关标准的分析，并综合国内相关单位的实际分析应用经验，2020 年 5 月底提出了标准征求意见稿草案和编制说明，公开征求意见，意见及回复见《标准意见汇总处理表》。

二 目的、意义

近年来，数量庞大的电子废物的无害化及资源化回收已经成为世界各国政府和公众最为关注的焦点问题。作为电子产品最基本的元器件，废印制线路板的无害化处置或者资源化回收利用成为关键。目前对于废线路板的处理技术主要包括火法冶金、湿法冶金、生物浸取和机械物理分离等。其中被认为最有前景的技术方法是机械物理分离法，该方法是采用机械破碎将线路板中的金属解离，然后通过静电、磁力、重力等分选方式将金属材料和非金属材料分开。分选后得到的金属富集体可以通过湿法冶金技术进一步回收纯度更高的有价金属。随着废印制线路板回收利用技术的成熟，在投资建设处理处置生产线，回收金属与处理处置的过程中计算工艺回收效率，核算经济可行性等成为企业选择处理处置技术的关键因素；废印制线路板的贸易量逐年增加，贸易双方结算均涉及到有价金属的测定。

目前大量处理工艺在原料成分检测环节采用的大都为简单的一步检测，这样即便回收工艺的效果很好、回收率很高，但由于原料成分测定环节存在无法最大限度做到客观准确的原因，导致了最终计算回收率时难免存在误差，严重者甚至出现回收得到的贵金属大于检测到的原料中贵金属的含量，出现回收率大于 100%等明显失实的现象。准确快速地测定金属的含量，可以为贸易和回收提供客观的科学依据。而要保证最终检测结果代表性与真实性，在分析检测之前的采样与样品制备最为关键。

三 行业概况

我国废印制电路板（WPCBs）的主要来源有两方面：一是在生产过程中产生的边角废料，我国印制电路板生产量以及销售额已占全球总产量的 40% 以上，生产过程中边角料产率约是 1%~2%，因此每年会产生大量边角废料及不合格品，以覆铜板为主；二是来源于国内及国际（包括通过一般贸易或加工贸易形式以旧机电产品名义进入国内）废旧电子电器产品。据我国国家环保部统计，2008 年我国电子电器

废弃物(Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE)产量为 111×10^4 t, 预测 2020 年总产生量将达到 963×10^4 t。根据欧洲资源与废弃物管理中心统计数据显示, WPCBs 大约占 WEEE 总重的 3.1%。

2016 版《国家危险废物名录》将废电路板归为 HW49 类, 废物代码 900-045-49。WPCBs 的组成复杂多样, 很难给出全面的组成分析, 可简单分为金属和非金属类物质, 其中金属含量大概占 28%, 具有较高的经济价值。与天然资源相比, WPCBs 中金属含量远远高于这些金属在金属矿石中的品位, 包括金、银、铂和钯等贵金属, 铜、铝、镍和锌等有色金属, 铁和锰等多种黑色金属, 且绝大多数金属是以单质形式存在。WPCBs 中铜的含量约 10%~20%; 1t WPCBs 中金和银含量可高达 300 g 和 5~10 kg。WPCBs 中的非金属组成约占 72%, 包括约 19% 的塑料, 4% 的溴, 其他 49% 主要是玻璃和陶瓷等。鉴于以上因素, 废印制线路板正在成为一种不可多得的资源。

四 制标原则

- 4.1 积极采用国际和国外先进标准的原则;
- 4.2 有利于促进技术进步, 提高检验质量的原则;
- 4.3 有利于合理利用资源, 提高经济效益的原则;
- 4.4 符合用户的需要, 保护消费者利益、促进资源综合利用的原则;
- 4.5 遵循科学性、先进性、统一性的原则。

五 国内外标准及资料概况

到目前为止, 没有收集到《废印制线路板 采样和制样方法》国内外标准。收集到的国内相关资料有:

国家危险废物名录 (2016 版)

中华人民共和国固体废物污染环境防治法 (2005 年 4 月 1 日)

危险化学品安全管理条例 (中华人民共和国国务院令 第 344 号)

危险废物污染防治技术政策 (环发[2001]199 号)

《散装矿产品取样、制样通则 手工取样方法》(GB 2007.1—1987)

《化工产品采样总则》(GB/T 6678—2003)

《固体化工产品采样通则》(GB/T 6679—2003)

《液体化工产品采样通则》(GB/T 6680—2003)

《工业用化学产品采样安全通则》(GB/T 3723—1999)

《废弃化学品术语》(GB/T 29329)

《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T 20—1998)

《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T 298—2007)

《工业废弃物的取样方法》(JIS K0060—1992)等。

六 标准内容说明

本次制定《废印制线路板 采样和制样方法》标准, 从国内相关单位在废印制线路板处理处置、分析测试等方面的实际情况出发, 参考《散装矿产品取样、制样通则 手工取样方法》(GB 2007.1—1987)、《化工产品采样总则》(GB/T 6678—2003)、《固体化工产品采样通则》(GB/T 6679—2003)、《工业用化学产品采样安全通则》(GB/T 3723—1999)、《废弃化学品术语》(GB/T 29329)、《工业固体废物采样制

样技术规范》(HJ/T20—1998)、《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T 298—2007)、《工业废弃物的取样方法》(JIS K0060—1992)等相关标准, 设置标准架构。

6.1 范围

本标准规定了废印制线路板采样和制样方法的术语和定义、采样、制样以及样品保存。
本标准适用于废印制线路板的采样和制样。

6.2 术语和定义

为了科学、合理地进行废印制线路板采样和制样, 列出了与采样、制样过程相关的术语定义, 具体有: 批、批量、份样、份样量、份样数、制样、缩分等。

6.3 采样

设置了取样目的、背景调查、准备阶段、调查和踏勘、取样方案、取样记录和报告、取样点、份样数、份样量、取样方法、取样类型。取样方法中给出系统取样法、两段取样法共 2 种取样方法, 在实际情况中具体选择。废印制线路板采样章节对采样的整个过程进行了规范:

(1) 一般规定, 一般规定中规定了采样要明确的目的, 采样的背景调查, 采样工作的程序, 为采样工作做充足准备。

(2) 采样记录和报告, 本节规定了采样要形成的记录和报告的要求。

(3) 采样方法, 采样方法主要包括了系统采样法和两段式采样法, 并对方法的份样数进行了规定。

(4) 采样点的选取, 采样点的选取分为堆存或者带式运输中的采样点以及容器中的采样点进行了规范。

(5) 份样量, 根据废印制线路板的粒径, 对份样量的具体值做出规定。

(6) 对整个采样过程的工具, 取样过程进行规范, 并提出了安全措施与质量控制的要求。

按照以上规范取得废印制线路板的样品具有均匀, 质控可控, 具有代表性等特点, 达到取样目的要求。

6.4 制样

取样完成后, 废印制线路板制样的要求中主要考虑满足后续检测要求, 分别描述了制样工具, 常规的制样方法以及机械联合制样方法, 有条件的企业可以购买相关机械实现样品的制备。常规的制样方法主要包括样品粉碎、筛分、混合、缩分等工序。

(1) 制样过程

a 采样工序完成后取得的样品由于来源复杂, 可能是边角废料也可能是废旧板, 或者是已经经过粗破碎以后的板粒。所以破碎工序需要进行多级破碎, 一般情况下分两级, 即为粗碎与细碎。粗碎: 一般将大样依次送入剪切式破碎机与立轴锤式冲击破碎机, 以便获得粒径范围在 5mm~20mm 之间的样品, 破碎前应检查粉碎设备是否有其他残留物, 若有应清洁并干燥后再使用。粗碎后如果取样量比较大, 则需要先把样品缩分, 然后再进行细碎。细碎: 一般是将一次缩分后的所有样品分批地进行密封式制样粉碎机, 出料粒度达 100 目左右。经过以上两步或多步, 将样品加工到可以进一步缩分的程度。经过缩分, 取得合格试样。

b 缩分工序, 重复操作数次, 缩分至不少于该粒度规定的最小留量或供需双方约定合适的量 (一般不少于 1kg)。

（2）安全要求及质量控制

在废印制电路板采样和制样过程中，安全方面的对策措施根据取样时的具体情况，参考《工业用化学产品采样安全通则》（GB/T 3723—1999）相关条款。过程控制中，规定了取样过程、盛放容器、盛放容器标签、运输、样品保存等过程控制措施。

七 标准属性

本标准为你推荐性化工行业标准。

八 标准水平分析

本次制定标准过程中，没有收集到相关的国内外《废印制电路板 采样和制样》的相关标准。制标仅根据国内相关资料以及相关取样过程中实际情况进行编写，对于废印制电路板采样和制样，以及后续的分析测试、收集、贮存、运输、回收、处理处置等都能起到指导作用。

综合分析，本标准国内先进水平。