

物理法处理废线路板产出粗铜粉

Crude copper powder produced by physical treatment of
waste printed circuit boards

编制说明

《物理法处理废线路板产出粗铜粉》标准编制组

2021年12月

《物理法处理废线路板产出粗铜粉》编制说明

一、任务来源

根据上海市循环经济协会关于下达【《废线路板物理处理产粗铜粉》团体标准立项和制定计划的通知】（沪循协【2021】09号）的要求和《上海市环境保护产业协会团体标准管理办法》，团体标准《物理法处理废线路板产出粗铜粉》已列入编制计划，由上海市博优测试技术有限公司为第一起草单位。

二、项目背景及标准编制的意义、原则

1、项目背景

随着家电、信息通讯设备更新换代速度的加快，产生了大量的电子废弃物，从而导致该类废弃物中的线路板数量也逐年增加。废线路板不同于一般的固废，它含有铅、镉及卤化物阻燃剂等多种重金属和有毒有害物质，处理不当势必会对环境产生严重的影响。同时线路板组成成分含有金、银、钯、铜等贵稀金属，其中金属含量最多的是铜，线路板中的金属品位相当于普通矿物中金属品位的几十至上百倍，自然界中的富矿金属含量通常为3-5%，而线路板的金属含量高达15-40%以上，可见线路板也具有很高的经济价值，所以对线路板的回收处理不仅是杜绝污染环境，更是有效促进资源循环。

2、标准编制意义

根据国家《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）及有关标准要求，作为危险废物综合利用经营单位，在利用危险废物后产生的产品应符合国家、地方制定或行业通行的被替代原料生产的产品质量标准和相关国家污染物排放（控制）标准或技术规范要求。目前线路板已列入《国家危险废物名录》（危废代码：900-045-49），回收处理需持有各省市环保部门颁发的危险废物经营许可证，且其处理方式多样，但主要原理均为分离其中的金属与非金属，后对金属产品（主要为粗铜粉）进行提炼后销售。目前由于国家、地方或行业没有对该类产品制定过质量标准，故为进一步落实危废经营单位管控产品质量的要求，防范环境风险，促进行业发展，特申请立项制定本标准。

3、编制原则

1) 随着可持续发展的大力推广，回收再利用废线路板中的铜在我国会大面积推广应用。

2) 本标准在制订过程中，本着科学性、先进性与适用性的原则，将我国的实际回收经验与我国国情相结合。

3) 主要章节内容

本规范适用于以回收的废线路板为原料采用物理破碎、静电分选、重力分选（含湿法）等物理处理工艺产出的粗铜粉，主要作为铜冶炼等领域的原料。

主要技术内容：物理法处理废线路板产出粗铜粉的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、质量证明书及合同(或订货单)内容等等。

主编单位在标准编制任务下达后，已完成了该标准的草案，作为标准编制的大纲。

4) 与近年来新发布的其他标准中的有关规定协调一致。

三、编写目的

我国是线路板最大的生产及消费国，同时，旧线路板废弃量很大。而废线路板中的铜含量较高，一般是铜矿中的几十倍；采用物理法对废旧线路板进行有效的无害化处理回收，可以得到粗铜粉产品，既实现了有色金属——铜的再利用，又避免了有机物燃烧产生的污染问题；不仅可以保护环境、防止污染，还利于资源循环利用，提高二次资源的再利用效率，对保证我国经济、社会和环境的可持续发展，具有重要意义。

制定标准，有利于规范企业生产、提高产品的技术水平，增强企业调整、优化配置、转型升级；有利于行业的良性、可持续发展。但由于该产品没有相关的国家标准，并且产品试验方法及检测规则等也没有可靠的依据，为了进一步规范该产品的技术要求与试验方法，推广物理法处理废线路板产出粗铜粉，制定本标准非常有必要。

四、制定标准与现行法律、法规、标准的关系

目前，国家标准《铜及铜合金化学分析方法 第1部分：铜含量的测定》GB/T 5121.1、《重有色金属加工产品的包装、标志、运输和贮存》GB/T 8888、《散装浮选铜精矿取样、制样方法》GB/T 14263、行业标准《固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 766。为本规范编制奠定了坚实基础。

其次，上海市健康安全环境研究会已发布团体标准《废线路板干馏处置后含铜产品》，与本标准《物理法处理废线路板产出粗铜粉》，均是对废线路板进行处理，产出粗铜粉，但两个标准的处理工艺不同，标准内容不同，详见如下表所列：

不同之处	《废线路板干馏处置后含铜产品》	《物理法处理废线路板产出粗铜粉》
工艺	干馏碳化处理工艺	物理破碎、静电分选、重力分选（含湿法）等物理处理工艺
检测方法	GB/T 3884 （所有部分）铜精矿化学分析方法	GB/T 5121.1 （所有部分）铜及铜合金化学分析方法 第1部分：铜含量的测定 HJ 766 固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
产品分类	品类分5级	品类分3级
产品外观	含铜产品为片状、分布均匀，不应有结块。	粗铜粉形状应为粉粒状，粒状均匀，不应有结块。
化学成分	对Cu、Pb、As、F、Cd、Hg、Pb+Zn、MgO、Bi+Sb含量有限定	对Cu、Pb、As、Bi、Sb含量有限定
组批	单批重量不大于 30t	单批重量由供需双方协商确定
制样	产品的制样按照 GB/T 14263 的规定执行	产品的制样参照 GB/T 14263 的规定执行

注：具体内容详见团体标准内容

本标准结合我国的铜冶炼和铜回收实际，在总结实践经验，参考有关国际先进经验，经多方征求意见的基础上编制的。编制组结合铜冶炼行业收购的特点，查阅了大量的资料，形成了本标准。

五、编制工作过程

1、起草初稿

主编单位成立了专门的编制组，相关专业技术骨干参加了规程的讨论及起草工作。结合工程实践并参考相关规范、规程，起草了该标准的大纲和初步内容。

2、编制组第一次工作会议

2021年5月10日在上海市召开了标准编制组成立暨第一次工作会议。由上海市循环经济协会和上海市环境保护产业协会发起，上海电子废弃物交投中心有限公司、上海博优测试技术有限公司、上海蛙开检测技术有限公司、江西铜业再生资源有限公司、上海三井鑫云贵稀金属循环利用有限公司、鑫广再生资源(上海)有限公司等标准编制单位出席了会议，到会代表10人，会议由上海博优测试技术有限公司主持。

上海博优测试技术有限公司总经理张正昌主持会议并作了发言，指出《废线路

板物理处理产粗铜粉》标准编制工作的目的和意义，并宣布了本标准编制组的成员名单。

上海博优测试技术有限公司董事长谢炜指出标准化改革后的主要政策，强调团体标准的重要性，并对标准的编制提出了具体要求和注意事项，主编单位对标准的编制大纲和标准草案稿内容作了介绍，与会人员进行了认真的讨论，提出了许多具体的修改意见和建议，并对一些技术问题进行了交流。编制组经过认真工作，完成了本次会议的预期任务，并对下一步工作进行确认，形成以下纪要：

1、根据编制大纲确定了标准的编写分工。

2、确定了标准的编制进度安排。

3、对主编单位提出的编制大纲和草案稿进行了讨论，会后提出意见以书面形式发给主编单位。

4、主编单位在会议结束一周后将标准初稿 word 版发给各参编单位，参编单位在收到后两周内将各自编写的章节内容汇总给主编单位。

3、编制组第二次工作会议

2021年7月12日在上海市召开了标准编制组第二次工作会议。由上海市循环经济协会和上海市环境保护产业协会发起，上海电子废弃物交投中心有限公司、上海博优测试技术有限公司、上海畦开检测技术有限公司、江西铜业再生资源有限公司、上海三井鑫云贵稀金属循环利用有限公司、鑫广再生资源(上海)有限公司等标准编制单位出席了会议，到会代表10人，会议由上海博优测试技术有限公司主持。

主编单位对标准修改进行了汇总，形成初稿，并对初稿内容作了介绍，与会人员进行了认真的讨论，提出了许多具体的修改意见和建议，并对一些技术问题进行了交流。

编制组经过认真工作，完成了本次会议的预期任务，并对下一步工作进行确认，形成以下纪要，主要修改内容：

1、应专家要求，将标准名称由“废线路板物理处理产粗铜粉”变更成“物理法处理废线路板产出粗铜粉”。

2、针对粗铜粉含量的检测方法进行讨论。

初步定下标准：

对含量处于13.00%-50.00%的粗铜粉，应用GB/T 3884（所有部分）铜精矿化学分析方法进行检测；

对含量处于50.00%-99.00%的粗铜粉，应用GB/T 5121.1（所有部分）铜及铜合金化学分析方法或HJ 766 固体废物 金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法进行检测。

3、重新核实标准中的引用标准。标准中没有引用的删除。

4、针对废线路板中有毒有害物质检测进行讨论。是否要考虑 RoHS 标准，即欧盟立法制定的一项强制性标准，全称是《关于限制在电子电气设备中使用某些有害成分的指令》(Restriction of Hazardous Substances)。该标准主要用于规范电子电气产品的材料及工艺标准，使之更加有利于人体健康及环境保护。该标准的目的在于消除电器电子产品中的铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚共 6 项物质，并重点规定了镉的含量不能超过 0.01%。讨论结果为由上海电子废弃物交投中心有限公司提供粗铜粉，上海博优测试技术有限公司对粗铜粉中的有毒有害物质含量进行检测，得到确切的检测结果后再进行讨论。

4、编制组第三次工作会议

2021 年 9 月 13 日在上海市召开了标准编制组第三次工作会议。由上海市循环经济协会和上海市环境保护产业协会发起，上海电子废弃物交投中心有限公司、上海博优测试技术有限公司、上海畦开检测技术有限公司、江西铜业再生资源有限公司、上海三井鑫云贵稀金属循环利用有限公司、鑫广再生资源(上海)有限公司等标准编制单位出席了会议，到会代表 10 人，会议由上海博优测试技术有限公司主持。

主编单位对标准的修改稿内容作了介绍，与会人员进行了认真的讨论，提出了许多具体的修改意见和建议，并对一些技术问题进行了交流。

编制组经过认真工作，完成了本次会议的预期任务，并对下一步工作进行确认，形成以下纪要，主要修改内容：

1、因编制单位上海电子废弃物交投中心有限公司经营许可项变更，修改术语 3.1. 去掉“不含元器件”。

2、针对粗铜粉含量的检测方法需再次确认，由上海电子废弃物交投中心有限公司提供粗铜粉，上海博优测试技术有限公司对粗铜粉中的铜含量进行检测，得到确切的检测结果后再进行讨论。

3、针对废线路板中有毒有害物质检测进行讨论。

随机抽取了 2 份粗铜粉样品，按照 RoHS 标准进行了检测，其中铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚共 6 项物质均未检出。根据实验结果，将不再把铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚等有毒有害物质含量考虑在该团体标准内。

4、会后各编制单位收集资料，就上游粗铜粉制造商和下游购买商是否有相应的杂质含量的企业标准或收购要求，汇总后讨论。

5、编制组第四次工作会议

2021 年 11 月 22 日在上海市召开了标准编制组第三次工作会议。由上海市循环经济协会和上海市环境保护产业协会发起，上海电子废弃物交投中心有限公司、上

海博优测试技术有限公司、上海蛙开检测技术有限公司、江西铜业再生资源有限公司、上海三井鑫云贵稀金属循环利用有限公司、鑫广再生资源(上海)有限公司等标准编制单位出席了会议，到会代表 10 人，会议由上海博优测试技术有限公司主持。

主编单位对标准的征求意见稿内容作了介绍，与会人员进行了认真的讨论，提出了许多具体的修改意见和建议，并对一些技术问题进行了交流。

编制组经过认真工作，完成了本次会议的预期任务，并对下一步工作进行确认，形成以下纪要，主要修改内容：

- 1、修改检测方法，删除“GB/T 3884（所有部分）铜精矿化学分析方法”。
- 2、针对收集来的下游采购商得收购要求，对“表 1 粗铜粉化学成分”进行了修改
- 3、修改“6.5 取样”内容

会后经编制组共同努力，形成了标准的征求意见稿。

六、标准条文说明

1 范围

本规范的制订，有利于规范企业生产、提高产品的技术水平，增强企业调整、优化配置、转型升级；有利于行业的良性、可持续发展。但由于该产品没有相关的国家标准，并且产品试验方法及检测规则等也没有可靠的依据，为了进一步规范该产品的技术要求与试验方法，推广物理法处理废线路板产出粗铜粉，特编制此规范。

4 技术要求

4.3 通过对多家铜粉收购厂家的收购标准进行整合，得出可将粗铜粉按化学成分分为一级品、二级品和三级品，同时对相应品类的杂质含量（Pb、As、Bi、Sb）进行了限制要求。

七、标准负责起草单位和参加起草单位、标准主要起草人联系方式

序号	单位名称	联系人	联系电话	地址	邮箱
1	上海电子废弃物交投中心有限公司	杨桂兴	13801755008	上海市宝山区蕴川路 2828 号	guixing168@163.com
2	上海博优测试技术有限公司	谢炜	13818881023	上海市闵行区颛兴东路 1277 弄 98 号	xwbabar@163.com
3	上海博优测试技术有限公司	张正昌	13817796787	上海市闵行区颛兴东路 1277 弄 98 号	13817796787@163.com
4	上海电子废弃物交投中心有限公司	滕菲	13501799307	上海市宝山区蕴川路 2828 号	fayfeng@163.com
5	上海电子废弃物交投中心有限公司	龚允玉	13661735497	上海市宝山区蕴川路 2828 号	13661735497@163.com
6	上海博优测试技术有限公司	寿宗奇	13585695225	上海市闵行区颛兴东路 1277 弄 98 号	shouzq84@163.com
7	上海博优测试技术有限公司	戴诗岩	15201803315	上海市闵行区颛兴东路 1277 弄 98 号	1003050561@qq.com
8	上海畦开检测技术有限公司	季广行	13671648611	上海市闵行区中春路 988 号 11 幢 2 楼	jiguanghangdbf@163.com
9	江西铜业再生资源有限公司	钱勇	13970186018	江西省贵溪市鹰潭（贵溪）铜产业循环经济基地	qy1396018@163.com
10	江西铜业再生资源有限公司	孙伟	17707013257	江西省贵溪市鹰潭（贵溪）铜产业循环经济基地	523692537@qq.com
11	上海三井鑫云贵稀金属循环利用有限公司	何永芳	13901704385	上海市金山区张堰镇工业区汇科路 226 号	heyongfang@mitsui-kinzoku.com
12	鑫广再生资源(上海)有限公司	张苗娟	15216761514	上海市奉贤区浦卫公路 9888 号	zmj@xgzszy.com