

中华人民共和国化工行业标准

HG/T XXXXX—XXXX

废印制线路板 采样和制样方法

Waste printed circuit boards—Sampling and sample preparation procedures

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

（征求意见稿）

（本稿完成日期：）

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国废弃化学品处置标准化技术委员会（SAC/TC294）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

废印制线路板 采样和制样方法

警告：使用本文件的人员应有正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

本文件规定了废印制线路板采样和制样方法。

本文件适用于废印制线路板采样、制样与废印制线路板的回收与利用。

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 2007.1-1987 散装矿产品取样、制样通则 手工取样方法

GB 2007.2-1987 散装矿产品取样、制样通则 手工制样方法

GB/T 29329 废弃化学品术语

GB/T 33057-2016 废弃固体化学品取样方法

3 术语和定义

GB/T 29329 、GB/T 33057界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

印制线路板 printed circuit board (PCB)

在绝缘基材上，按预定设计形成从点到点互联线路以及印制元件的印制线路板、电路板，包括刚性、挠性和刚挠结合的单面、双面和多层板等。

3.2

废印制线路板 waste printed circuit board

废弃的印制线路板，包括线路板、电路板制造过程中的边角废料板与各类回收的去除电子元器件、金属引脚后的线路板。

3.3

批 batch

同一产生源、同一性状、成分基本相同的废印制电路板为一批。

3.4

批量 lot

一批废印制电路板的质量。

3.5

份样量 increment quantity

操作采样或样品缩分设备一次所采集的构成一个份样的废印制电路板的量。

3.6

份样数 sample number

从一批废印制电路板中所取得份样的个数。

3.7

小样 (small sample)

由一批中的两个或两个以上的份样或逐个经过粉碎和缩分后组成的样品

3.8

大样 gross sample

由一批中所有份样组成，可以代表一批的所有品质特征的样品。

3.9

试样 test sample

按照规定的制样方法，从每个份样、小样或大样所制备的供特性鉴别、综合利用及处置分析而制备的样品。

3.10

系统采样 systematic sampling

从一批废印制电路板中按照规定间隔采集份样的采样方法。

3.11

定量采样 mass-basis sampling

以相等质量间隔采集份样，尽可能使份样量一致的采样方法。

3.12

定时采样 time-basis sampling

从自由落体物料流或运输机中，以相等的时间间隔采集的份样，每个份样的量与取份样时的物料流量成比例的采样方式。

3.13

制样 sample preparation

采样所得废印制电路板样品处理成供分析或试验用的试样的制备过程，包括样品的预先干燥、破碎，混合，缩分等。

3.14

机械联合制样 mechanical combined sample preparation

使用废印制电路板制样机械设备实现自动加料、干燥、破碎、混合、缩分、收集等操作的制样制备过程。

3.15

缩分 shrink division

减少样品质量，保留样品中的一部分，舍弃剩余部分。

3.16

缩分样 shrink sample

经某种方法缩分后所得的样品。

4 废印制电路板采样

4.1 一般规定

4.1.1 采样目的

从一批废印制电路板中取得有代表性样品，为试样制备、分析测试获得在允许误差范围内的数据，提供支持。

4.1.2 背景调查

调查影响采样方案制定的因素，并进行现场踏勘：

- 废印制电路板产生单位、产生时间、产生形式、贮存（处置）方法方式；
- 废印制电路板的种类、形态、数量、特性，是否经过预处理等；
- 废印制电路板试验及分析允许误差范围和要求；
- 废印制电路板产生、堆存或处置的现场踏勘，了解基本情况。

4.1.3 采样工作程序

接受单位或企业的委托、签订相关采样协议后开始进行采样工作，工作程序：

- 确定采样人员；
- 背景调查；
- 编制采样方案；

- 确定批量；
- 确定采样方法；
- 确定份样量与份样数；
- 确定采样点；
- 选取采样工具；
- 制定安全措施；
- 采样；
- 组成小样或大样。

4.2 采样记录和报告

废印制电路板采样时应记录样品名称、产生单位、批量、性状、类别、包装、贮存方式、是否进行前处理、编号、份样量、份样数、采样点、采样日期、采样人数及采样人等，并填写采样报告。

4.3 采样方法

4.3.1 系统采样法

一批按一定的顺序排列的废印制电路板，按照规定的采样间隔，每隔一个间隔取得一个份样，组成大样。在一批废印制电路板以传送带等形式连续排出的移动过程中，按一定的质量间隔或时间间隔取份样。可以采用手工采样或者自动采样机械协助完成。

定量采样，份样间的质量间隔以 T 计，数值以吨（t）表示，按公式(1)计算：

$$T \leq \frac{Q}{n} \dots\dots\dots (1)$$

定时采样，份样间的时间间隔以 T_1 计，数值以分钟（min）表示，按公式(2)计算：

$$T_1 \leq \frac{60Q}{G \times n} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

Q ——废印制电路板批量质量的数值，单位为吨（t）；

n ——表1规定的份样数；

G ——每1小时排出废印制电路板的质量的数值，单位为吨每小时（t/h）。

采第一个份样时，不应在第一间隔的起点开始，可在第一个间隔内随机确定；在传送带上或落口处取份样时，应截取废印制电路板流的全截面；所得大样的电路板尺寸大小应与整批废印制电路板流的尺寸分布大致相符。

表1 批量质量和最少份样数

序号	批量质量 Q^1 (t)	最少份样数 (n)
1	<1	5

序号	批量质量 Q^1 (t)	最少份样数 (n)
2	$1 \leq Q < 5$	10
3	$5 \leq Q < 30$	15
4	$30 \leq Q < 50$	20
5	$50 \leq Q < 50$	25
6	$100 \leq Q < 200$	30

4.3.2 两段采样法

当一批废印制线路板由许多车、桶、箱、袋等容器盛装时，由于各容器件比较分散，所以要分阶段采样。首先一阶段从批废印制线路板总容器件数 N_0 中随机抽取 n_1 件容器，二阶段再从 n_1 件的每一件容器中取 n_2 个份样，二阶段的采样数 $n_2 \geq 3$ ，即 n_1 件容器中的每个容器均随机采上、中、下最少3个份样。

当 $N_0 \leq 6$ 时，从批废印刷线路板总容器件数 N_0 中随机抽取容器件数 $n_1 = N_0$ ；

当 $N_0 > 6$ 时，从批废印刷线路板总容器件数 N_0 中随机抽取容器件数的最小值以 n_1 计，数值以件表示，按公式（3）取整计算：

$$n_1 = 3 \times \sqrt[3]{N_0} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

N_0 ——批废印刷线路板总容器件数的数值，单位为件。

4.4 采样点

4.4.1 对于堆存、运输中的废印制线路板，可按对角线型、梅花型、棋盘型、蛇型等点分布确定采样点。

4.4.2 对于容器盛装、袋装的废印制线路板，可按上部（表面下相当于总体积的 1/6 深处）、中部（表面下相当于总体积的 1/2 深处）、下部（表面下相当于总体积的 5/6 深处）确定采样点。

4.4.3 根据采样方法（系统采样法、两段采样法）确定采样点。

4.5 份样数

废印制线路板采样的份样数按4.3.1、4.3.2确定。

4.6 份样量

依据废印制线路板的最大尺寸，按表2中确定最小份样量。如最大尺寸大于20.0mm则需要提前破碎后取得份样。

表2 样品最大粒度与份样量

最大粒径（以d表示）（mm）	最小份样量（g）
5.0	500
10.0	1000

20.0	2000
------	------

4.7 采样

4.7.1 采样工具

采样主要用到的工具如下：

- 采样铲。
- 夹钳。
- 防护手套、防尘口罩、护目镜。
- 盛样容器（编制袋、塑料桶）。

4.7.2 散装采样

散装废印制线路板采样，按以下要求进行：

- 按4.5给出的规定，确定份样数；
- 按4.6给出的规定，确定份样量；
- 采用4.3.1给出的采样方法；
- 按确定的采样方法或4.4.1，4.4.3给出的规定，确定采样点；
- 选择合适的采样工具，按其操作要求取得份样；
- 组成小样或大样，按GB 2007.1-1987中5.6.1的规定。

4.7.3 件装采样

件装废印刷线路板采样时，按以下要求进行：

- 按4.5给出的规定，确定份样数；
- 按4.6给出的规定，确定份样量；
- 采用4.3.2采样法；
- 按4.4.2给出的规定，确定采样点；
- 选择合适的采样工具，按其操作要求取得份样；
- 组成小样或大样，按GB 2007.1-1987中5.6.1的规定。

4.7.4 传送带采样

传送带废印刷线路板采样时，按以下要求进行：

- 按4.5给出的规定，确定份样数；
- 按4.6给出的规定，确定份样量；
- 采用4.3.1采样法；
- 按4.4.1给出的规定，确定采样点；
- 选择合适的采样工具，按其操作要求取得份样；
- 组成小样或大样，按GB 2007.1-1987中5.6.1的规定。

4.8 安全措施

同GB/T 33057-2016第5章。

4.9 质量控制

同GB/T 33057-2016第6章。

5 废印制线路板制样

5.1 一般规定

5.1.1 制样目的

制样的目的是从采样获取的废印刷线路板小样或大样中获取最佳量、具有代表性、能满足试验要求的试样。

5.1.2 制样工作程序

制样按以下步骤进行：

- 确定制样人员；
- 确定小样或大样的量和最大粒度直径；
- 明确制样目的与要求；
- 制定安全措施；
- 制定质量控制措施；
- 制样；
- 保存。

5.1.3 制样记录与报告

制样时应记录废印刷线路板的名称、类别、数量、性状、包装、处置、贮存、环境、编号、来源、制样日期、制样法、制样人等。必要时，根据记录编写制样报告。

5.2 制样

5.2.1 制样工具

制样主要用到的工具如下：

- 破碎机；
- 粉碎机；
- 研磨机；
- 份样铲；
- 盛样容器；
- 混样容器；
- 电热恒温干燥箱，温度可调节；
- 分样板；

——标准套筛。

5.2.2 常规制样方法

废印制电路板制样的常规步骤方法如下：

——样品的粉碎：用机械方法或人工方法对小样或大样进行逐级破碎，使样品分阶段达到相应最大粒度。

——样品的筛分：根据粉碎阶段排料的最大粒度，选择相应的筛号，分阶段筛出一定粒度范围的样品。使样品保证 95% 以上处于某一粒度范围。

——样品的混合：用机械设备或人工转堆法，使过筛的一定粒度范围的样品充分混合，以达均匀分布。

——样品的缩分，将样品缩分成两份或多份，以减少样品的质量。可以采用下列一个方法或几个方法并用：

a. 份样缩分法：将样品置于平整、洁净的台面（或地板革）上，充分混合后，根据厚度（符合 GB 2007.2—1987 表 2 中规定）铺成长方形平堆，划成等分的网络，缩分大样不少于 20 格，缩分小样不少于 12 格，缩分份样不少于 4 格（符合 GB 2007.2—1987 图 3 中规定）。将挡板垂直插至平堆底部，水平移动直至分样铲开口端部接触挡板（符合 GB 2007.2—1987 图 4 中规定），将分样铲和挡板同时提起，以防止样品从分样铲开口处流掉。从各格随机取等量一满铲，合并为缩分样品。

b. 圆锥四分法：将样品置于洁净、平整的台面（或地板革）上，堆成圆锥形，每铲自圆锥的顶尖落下，使均匀地沿锥尖散落，注意勿使圆锥中心错位，反复转堆至少三次，使充分混均，然后将圆锥顶端压平成圆饼，用十字分样板自上压下，分成四等分，任取对角的两等分，重复操作数次，直至该粒度对应的最小样品量。

c. 二分器缩分法：有条件的实验室，可采用此法缩分。

5.2.3 机械联合制样方法

废印制线路板在有条件情况下可采用机械联合制样设备进行制样。机械联合制样设备适用于大宗、高频次废印制线路板制样；机械联合制样设备要求具有粉碎、筛分、样品多级混合、缩分功能；联合制样设备要求具有防腐蚀、防爆、密封、底噪等功能。

5.3 安全要求

样品属于《国家危险废物名录》规定的具有毒性危险废物，制样应根据样品的具体性质进行相应安全防护，严禁在制样过程中皮肤等直接接触样品。

6 样品保存

6.1 每份样品保存量至少为试验和分析需要量的 3 倍。

6.2 制样完成的样品装入盛样容器后应立即贴上标签。

6.3 保存应在隔绝水、酸、碱等条件下保存。

- 6.4 保存废印刷电路板样品时，应注意防止受潮和受灰尘污染。
 - 6.5 废印刷电路板样品保存期为不大于 6 个月。
 - 6.6 废印刷电路板样品应分类保存在特定场所，并由专人保管。
 - 6.7 废印刷电路板样品不应随意丢弃，应送回原采样处或交由有资质单位进行处理处置。
-