

ICS 13.030.01
L 30

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB 32/T 3942-2021

废线路板综合利用污染控制技术规范

Technical specifications for pollution control of comprehensive utilization of waste
printed circuit boards

2021 - 03 - 04 发布

2021 - 04 - 04 实施

江苏省市场监督管理局 发 布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 总体要求	3
5 废线路板收集、运输和贮存技术要求	3
6 污染控制技术要求	4
7 再生产物控制技术要求	6
8 运行管理要求	6

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。

本文件由江苏省生态环境厅提出并归口。

本文件起草单位：江苏省固体废物监督管理中心、生态环境部南京环境科学研究所。

本文件主要起草人员：顾明事、黄文平、余辉、赵泽华、李兴福、徐蓓、张后虎、焦少俊、韦斯、王逸、许元顺、刘聪聪、杨亚政。

废线路板综合利用污染控制技术规范

1 范围

本文件规定了废线路板综合利用污染控制的总体要求、废线路板收集、运输和贮存、污染控制、再生产物控制的技术要求以及运行管理要求。

本文件适用于废线路板综合利用企业建厂选址、工程建设、运行管理以及与废线路板综合利用有关项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收、排污许可管理、清洁生产审核等。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 3095-2012 环境空气质量标准

GB 3838-2002 地表水环境质量标准

GB 9078 工业炉窑大气污染物排放标准

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB/T 15249.3 合金化学分析方法（第3部分：铜量的测定 碘量法）

GB 15562.2 环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18598 危险废物填埋污染控制标准

GB 30760 水泥窑协同处置固体废物技术规范

GB 34330 固体废物鉴别标准 通则

GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准

HJ/T 176 危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范

HJ 527 废弃电器电子产品处理污染控制技术规范

HJ 702 固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法

HJ 749 固体废物 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法

HJ 781 固体废物 22种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

HJ 786 固体废物 铅、锌和镉的测定 火焰原子吸收分光光度法

HJ 1091 固体废物再生利用污染防治技术导则

HJ 2042 危险废物处置工程技术导则

DB 32/3151 化学工业挥发性有机物排放标准

DB 32/3728 工业炉窑大气污染物排放标准

3 术语和定义

HJ 527界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

废线路板 waste printed circuit board

指由高分子聚合物（树脂）、玻璃纤维或牛皮纸和铜箔以及印制元件等构成的电路板丧失使用价值或淘汰后的产物，包括《国家危险废物名录》所列废弃的电路板及废电路板拆解过程中产生的废弃CPU、显卡、含电解液的电容器、含金等贵金属的连接件等。

生产过程中产生的边角料和废板等。

3.2

综合利用 comprehensive utilization

收集废线路板并从中回收有价金属和其他材料，实现废线路板资源化利用和无害化处置。

3.3

预处理 pretreatment

废线路板资源化利用前的相关操作，如机械物理法（干法分离）分选工艺前的操作，包括废线路板的板器分离、破碎等步骤。

3.4

干法分离 dry separation

对废线路板进行机械破碎，并利用其材料的密度、导电性和磁性等特性进行分选并回收资源的活动。

3.5

高温热处理 high-heat treatment

利用焚烧、热解、熔炼等工艺使废线路板中金属和非金属物质分离，从中回收金属的活动。

3.6

再生产物 recycled product

在废线路板综合利用过程中产生的具有再次利用价值的产物，如干法分离处理所得的铜粉。

3.7

废线路板综合利用企业 comprehensive utilization enterprise of waste printed circuit board

从事废线路板综合利用经营活动的企业，包括废线路板破碎分选、干法分离、高温热处理、再生产物深加工等。

3.8

废树脂粉 waste resin powder

废线路板干法分离后产生的树脂纤维粉末。

3.9

新建企业 new facility

自本文件实施之日起环境影响评价文件通过审批的新建、改建和扩建废线路板综合利用建设项目。

4 总体要求

4.1 一般要求

4.1.1 从事废线路板综合利用经营活动的企业应取得相应的危险废物许可证，禁止无许可证或者违反许可证的规定从事废线路板综合利用经营活动。

4.1.2 企业应根据服务区域废线路板的产生情况、社会经济发展水平、城市总体规划、技术的先进性等方面，确定建设规模和工艺技术。

4.1.3 新建专营企业的处理能力宜不低于 10000 吨/年，新建兼营企业的处理能力宜不低于 5000 吨/年。

4.2 选址要求

4.2.1 选址应符合城市总体发展规划、环境保护专业规划的要求，应选地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内建厂，不应建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流等影响的区域。

4.2.2 企业建设选址应符合国家相关标准的要求，不应在 GB 3095-2012 中的环境空气质量功能区对应的一类区域和 GB 3838-2002 中的地表水环境质量 I 类、II 类功能区建设废线路板综合利用设施和场所。新建企业应进入工业园区或工业集中区。

4.3 工艺和设施设备要求

4.3.1 应采用成熟可靠的技术、工艺和设备，并符合危险废物资源化、清洁生产和节能减排的总体要求。

4.3.2 应采用干法分离、高温热处理等成熟工艺，不应采用水力摇床分选、露天焚烧、简单酸浸、冲天炉焚烧等工艺。

4.3.3 应采用自动化程度较高的设备，提高废线路板的资源利用率。

5 废线路板收集、运输和贮存技术要求

5.1 收集

5.1.1 企业应根据废线路板是否含有电子元器件分类收集，宜采用多种途径推进废线路板的合理、有效收集。

5.1.2 废线路板收集应采取必要的防范措施，避免可能引起人身和环境危害的事故。

5.2 运输

5.2.1 企业应建立和执行危险废物发货、装载和接收的查验、登记、核准制度，并利用电子运单监控危险物流向。

5.2.2 废线路板运输车辆驾驶员和押运人员等应取得交通道路主管部门颁发的从业资格证，并经过危险废物和应急救援方面的培训，包括防火、防泄漏以及应急联络等。

5.3 贮存

5.3.1 废线路板及次生危废的贮存设施应按照 GB 15562.2 的要求设置标志，配备通讯设备、照明设施和消防设施。

5.3.2 企业应根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，设置防雨、防火、防雷、防扬散装置。

5.3.3 企业应合理设置废线路板及次生危废的贮存面积，贮存设施周转的累积贮存量不应超过年许可能力的 1/6 且不得超出许可贮存设施的最大贮存量，贮存期限原则上不应超过 1 年。

5.3.4 企业应建立健全贮存台账制度，记录上应注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

6 污染控制技术要求

6.1 入厂分析要求

6.1.1 干法分离企业应具备铜、铅、镉、铬、汞等重金属元素的检测能力，高温热处理企业应具备铜、铅、镉、铬、汞、溴、氯等元素的检测能力，并依据来源进行特征污染物分析检测。

6.1.2 企业应建立完善的入厂分析记录表的台账，按“一厂一档”方式建立数据库，数据应保存 10 年以上。

6.2 工艺过程污染控制要求

6.2.1 预处理

6.2.1.1 含有电子元器件的废线路板宜采用先进的板器分离方式进行拆解，如机械切割、红外加热、激光加热、空气加热等。废线路板上拆除的附着物（如电缆、塑料、大块铝件、电子元器件和锡铅焊料等）应分类收集，并按照国家相关要求规范处置利用。

6.2.1.2 不含电子元器件的废线路板，可直接进入破碎系统，进行破碎处理。

6.2.1.3 破碎工序应采用输送带传输等自动上料工艺，并根据进料性质差异选用多级破碎分选系统。

6.2.1.4 预处理过程应进行负压设计，合理确定除尘设备的集气罩风速、风量、风压、尺寸等各项参数。

6.2.2 干法分离

6.2.2.1 干法分离应采用重力分离、风力分选、静电分选等多级分选组合技术，提高工艺分选效率。

6.2.2.2 干法分离过程应针对工艺过程中的粉尘，合理确定除尘设备的集气罩风速、风量、风压、尺寸等各项参数，保证车间整体环境清洁。

6.2.3 高温热处理

6.2.3.1 废线路板高温热处理过程应符合 HJ 2042 的相关要求，其工艺设计及运行管理等应符合 HJ/T 176 的相关要求。

6.2.3.2 经热解或焚烧处理后的烟气，应进入二燃室进行二次燃烧，燃烧温度应不低于 1100℃，烟气停留时间宜为 2s 以上。

6.2.3.3 二次燃烧后的尾气处理应配置急冷、活性炭吸附、布袋除尘、碱液喷淋吸收等相关操作设施。

6.3 末端污染控制要求

6.3.1 大气污染控制

6.3.1.1 板器分离等拆解过程产生的废气应经过负压收集，采用喷淋、活性炭吸附等方式确保铅及其化合物、锡及其化合物、颗粒物满足 GB 16297 规定的排放浓度限值要求，挥发性有机物满足 DB 32/3151 规定的排放浓度限值要求，尾气排放高度应不低于 15m。

6.3.1.2 多级破碎分选等干法分离过程产生的粉尘应经过有效收集，采用旋风除尘、布袋除尘或静电除尘等方式确保其中的颗粒物满足 GB 16297 规定的排放浓度限值要求，尾气排放高度应不低于 15 m。

6.3.1.3 高温热处理法产生的废气，应配备完善的尾气治理设施，经净化处理后废气指标应符合 GB 9078、GB 18484、DB 32/3728 规定的排放浓度限值要求，尾气排放高度应不低于 35 m。

6.3.2 次生废物污染控制

6.3.2.1 预处理产生的废电子元器件列入《国家危险废物名录》的，应按照危险废物环境管理要求进行管理。

6.3.2.2 干法分离产生的废树脂粉满足《国家危险废物名录》有关豁免要求，可进入生活垃圾填埋场填埋，或者委托有相应危险废物经营资质的单位利用处置。

6.3.2.3 废树脂粉在综合利用过程中，应根据废树脂粉的性质、成分，确定其掺入比例，使相应制品或材料满足 GB 34330 中产品质量及环境安全的相关要求。

6.3.2.4 废树脂粉可用于制备结构构造围护防护类、户外场地市政园林景观类等建筑材料，不应制作与人体直接接触的制品或材料。

6.3.2.5 企业应对每批综合利用的废树脂粉中重金属的含量（如铅、镉、铬、汞等）进行检测，重金属的限值与检测方法按表 1 规定的执行。利用废树脂粉生产建材的，再生产物除满足国家、地方制定或行业通行的产品质量标准外，其中有害物质含量及浸出限值应执行 HJ1091 和 GB 30760 的要求。

表 1 废树脂粉中重金属含量限值

重金属	限值/（mg/kg）	检测方法
铅（Pb）	≤90	HJ 781、HJ 786
镉（Cd）	≤75	HJ 781、HJ 786
铬（Cr）	≤60	HJ 781、HJ 749
汞（Hg）	≤60	HJ 702

6.3.2.6 高温热处理产生的废金属满足《国家危险废物名录》有关豁免要求，可委托金属冶炼企业利用，飞灰应委托有资质单位进行处置。

6.3.2.7 企业应对次生废物的产生、贮存、利用的数量及去向进行详细记录，数据应保存 10 年以上。

6.3.3 无组织排放污染控制

6.3.3.1 在工程设计时，尽量避免造成无组织排放现象的出现，产生的废气应经过分支管道集中到总管道，企业厂区内及周边无组织挥发性有机物（VOCs）和粉尘应符合 GB 37822、GB 16297 的规定。

6.3.3.2 在将废线路板进行破碎、分选的过程中，应对产生的粉尘进行集中收集处理，减少无组织排放。

6.3.3.3 企业应定期或不定期进行环保检查，发现无组织排放及时采取措施。

6.3.4 噪声污染控制

6.3.4.1 对于破碎机、分选机、风机、空压机等机械设备，应当采用合理的降噪、减噪措施。

6.3.4.2 对于搬运、拆解、车辆运输等非机械噪声产生环节，应采取可减少固体振动和碰撞过程噪声产生的管理措施。

6.3.4.3 企业厂界噪声应符合GB 12348的要求。

7 再生产物控制技术要求

7.1 总体要求

7.1.1 企业在再生产物的生产过程中，应建立再生产物的利用台账记录制度，内容包括再生利用时间、再生产物名称、再生产物数量、再生产物流向、再生产物用途等，并进行月度和年度汇总工作。

7.1.2 企业的再生产物进入市场流通前，应标有再生利用标志，并在包装袋醒目处设置产品标签，标签上应注明生产厂家名称、来源、主要组分等信息。

7.2 铜粉的控制要求

干法分离技术提取的铜粉，应采取定向方式销售给金属冶炼企业，并对每批次铜粉中铜的质量分数进行检测，确保铜的质量分数不低于80%，铜的质量分数测定按照GB/T 15249.3的方法进行。

8 运行环境管理要求

8.1 基本条件

8.1.1 应具有完备的保障废线路板综合利用的规章制度和劳动保护措施。

8.1.2 应具备主要污染物（铜、铬、汞、镉、铅等重金属）的检测能力和检测设备。

8.2 废线路板接收

8.2.1 废线路板接收应严格执行危险废物转移联单制度。

8.2.2 现场交接时应认真核对废线路板的数量、种类等，并确认与危险废物转移联单相符合。

8.2.3 废线路板综合利用企业应对接收的废物及时登记。

8.3 交接班及运行登记制度

8.3.1 为保证企业生产活动有序进行，应建立严格的交接班制度，内容应包括但不限于：

- a) 生产设施、设备、工具及生产辅助材料的交接；
- b) 运行记录的交接；
- c) 上下班交接人员应在现场进行实物交接；
- d) 运行记录交接前，交班人员应共同巡视现场；
- e) 交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；
- f) 交接班人员应对实物及运行记录核实确认后签字确认。

8.3.2 企业应建立危险废物经营情况记录簿，如实记载危险废物的种类、数量、性质、产生环节、流向、贮存、利用处置等信息，并在省级统一的危险废物管理信息系统中进行如实规范申报，申报数据应与台账、管理计划数据相一致。

8.3.3 企业生产设施运行状况、设施维护和回收处置生产活动等记录的主要内容应包括但不限于：

- a) 危险废物转移联单记录；
- b) 废线路板接收登记记录；
- c) 废线路板进厂运输车车牌号、来源、重量、进场时间、离场时间等记录；
- d) 生产设施运行工艺控制参数记录；

- e) 生产设施维修情况记录;
- f) 环境监测数据记录;
- g) 生产事故及处置情况记录。

8.4 监测及评估制度

8.4.1 企业应定期对场址和设施周边的大气、土壤、地表水和地下水等进行采样监测，以判断废线路板综合利用过程是否对大气、土壤、地表水和地下水造成二次污染，并定期向社会公示。

8.4.2 企业应根据自行监测方案中的监测指标、监测频次等要求，及时开展自行监测工作，并定期向社会公开。

8.5 应急预案

企业应制定应急预案，并定期进行演练。

9 适时修订

本文件实施后，可结合废线路板综合利用相关法律法规等要求及行业发展情况适时修订。
