YS

中华人民共和国工业和信息化部 发布

××××-××-××实施

××××-××-××发布

废液晶显示屏中有色金属回收技术规范Technical specification for non-ferrous metal recycling in waste LCD panels

（征求意见稿）

YS /T ××××—××××

中华人民共和国有色金属行业标准

ICS

H

**目 次**

前言………………………………………………………………………………… III

1 范围……………………………………………………………………………… 1

2 规范性引用文件………………………………………………………………… 1

3 术语和定义……………………………………………………………………… 1

4 总体要求………………………………………………………………………… 2

5 废液晶显示屏规格及成分………**……**………………………………………… 4

6 废液晶屏的处理作业流程……………………………………………………… 4

7 产物要求………………………………………………………………………… 5

8 后续处理………………………………………………………………………… 6

9 工序产物的运输与贮存………………………………………………………… 6

10 安全要求……………………………………………………………………… 7

11 环境保护要求…………………………………………………………………8

# 前 言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）归口。

本标准起草单位：扬州宁达贵金属有限公司、常州工学院

本标准主要起草人：樊启鸿、樊红杰、岳喜龙、黄河涛、周全法、许鹏、周品、柏寄荣

**废液晶显示屏中有色金属回收技术规范**

**1 范围**

本标准规定了废液晶显示屏中有色金属回收的总体要求、废液晶显示屏的规格、废液晶显示屏处理作业流程、产物要求、处理产物的运输与贮存、安全要求以及环境保护要求。

本标准适用于回收废液晶显示屏中有色金属的企业。

**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。

HJ 527-2010 [废弃电器电子产品处理污染控制技术规范](https://www.baidu.com/link?url=ji279skewSktaRuHBsIh9jDEDDjZbai-3eK_8C2XDi4feL9u9rWOhPSS73kE9tqCTKWMq-dzq1U7OBuHuSpte0BQ9AhSd96JJDGkKK2yNH7p-AIOl3lmrsLEcWzc5C71nZ0X9Q6dGBMVxLHYY9gob-sjm-OOMVOgMeen63WpmwdjyITuqKl3luYb9LJcC1vKZ0d-NxVklfEs2fj7TymVDsTVCZHauZIprFkqIh9K364FYnUpo-RT3zHvyfaTii_hjSq_xeCEQKIhZslufSbiTpzuSimv7dw9kgfvKcNxOuG&wd=&eqid=ee87926e00056b46000000055c67676a)

GB\_T 23685-2009 废电器电子产品回收利用通用技术要求

GB/T 32357-2015 废弃电器电子产品回收处理污染控制导则

GB\_T 29769-2013 废弃电子电气产品回收利用术语

SBT 11176-2016 废弃电器电子产品分类

GB 50678-2011 废弃电器电子产品处理工程设计规范

YS/T 766-2011 电子废弃物的贮存安全规范

YS/T 765—20 11 电子废弃物的运输安全规范

GB/T 31376-2015 废弃电子电气产品拆解处理要求 液晶电视机及显示设备

GB/T 31375-2015 废弃电子电气产品拆解处理要求 等离子电视机及显示设备

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 8196 机械设备防护罩安全要求

GB/T 11651 个体防护装备选用规范

GB 12348-2008 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 16297 大气污染物综合排放标准

**3 术语和定义**

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 废液晶显示屏 Waste liquid crystal displays (W-LCDs)

废液晶显示器经拆解处理后的液晶显示屏。

3.2 智能物理分离 Intelligent Physical Separation

由数字化设备组成的具有物理分离功能的装置，且具有智能、自动和高效环保的的特点。

3.3 真空裂解 Vacuum Pyrolysis

在无[氧及真空条件下](https://baike.baidu.com/item/%E6%B0%A7%E6%B0%94)，[有机](https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%89%E6%9C%BA)物质在一定温度下化学键断裂，产生自由基，并随机组合生产新的化合物的过程。

3.4 含液晶铟锡富集物 Liquid crystal Indium tin enrichment

经智能物理分离获得的富集液晶和铟锡氧化物的混合物。

3.5 铟锡富集料 Indium tin enrichment

经真空裂解处理后富含铟锡的物料。

**4 总体要求**

4.1 一般要求

4.1.1处理过程应以回收有色金属铟锡、玻璃、偏光片等材料为主要目的，最大限度提高各处理环节的回收率。

4.1.2处理过程应实施消防安全检查制度、环保检查制度、建立设施设备检修和维护制度、废弃物环保管理制度等，形成相应管理文件。

4.1.3各类处理产物应妥善贮存和处理，严格登记产物的流向，建立档案和数据库并保存3年以上。

4.2 场地要求

4.2.1处理场地应符合GB 50678-2011规定要求；

4.2.2真空裂解区域应与物理分离、破碎分选区域、贮存区域做相应隔离并有适当的防护距离；

4.2.3各区域须配备消防灭火装置。

4.3 人员要求

4.3.1操作人员需穿戴安全帽、劳保鞋、专用防尘口罩、防护目镜、耳塞等劳保用具，个体防护装备的选用应符合GB/T 11651 规定。

4.3.2操作工人应进行安全操作和废弃物处理方面的培训，推行培训上岗制度。

4.4 设备要求

4.4.1设备应按国家规定由具有资质的专业生产单位生产，且安全可靠、节能环保。

4.4.2设备安装验收应按GB50231-2009的规定执行。

**5 废液晶显示屏处理技术规范**

**5.1废液晶显示屏规格及成分**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 显示屏来源和种类 | 规格 | 主要成分 |
| 电视机液晶显示屏 | 12-55英寸 | 氧化铟锡、高分子材料、盖板玻璃 |
| 台式液晶电脑显示屏 | 12-29英寸 | 氧化铟锡、高分子材料、盖板玻璃 |
| 笔记本电脑显示屏 | 12-21英寸 | 氧化铟锡、高分子材料、盖板玻璃 |

**5.2工艺流程**

**智能物理分离**

自动进 料

废液晶显示屏

压

屏

机械磨 刷

热水浸 泡

机械分 屏

清洗/烘干

铟锡富集料

真空裂 解

干燥

铟 锡

富集物

高压过 滤

清洗/烘 干

水循环

玻璃基 板

冷凝

玻璃面 板

常规冶金方法回收铟锡产品

尾 气

净 化

二次分 离

偏光片

裂解油

达标排放

**真空裂解**

玻 璃

送有资质单位处置

**5.2.1智能物理分离作业规范**

**5.2**.1.1按照废液晶显示屏尺寸进行归类，并码垛放置于进料平台上；

**5.2**.1.2由智能物理分离系统完成自动进料、一次清洗/烘干、压屏、机械分屏、浸泡、磨刷、二次清洗/烘干、高压过滤操作全过程。

**5.2**.1.3通过调节进料参数，控制进料吸盘式机械手动作的快慢，以及输送辊转速，来控制进料速度。

**5.1**.1.4通过调节机械分屏参数，控制机械手吸盘吸力，将废液晶显示屏以液晶为对称中心分开，分成上下两个半屏。

**5.1**.1.5通过调节滚刷转速和间距、压力等参数，对分开的半屏分别进行机械磨刷，将液晶、取向膜、氧化铟锡电极层与玻璃分离，磨刷的同时对半屏和滚刷进行高压水冲洗，而后用热风吹干磨刷后的半屏。

**5.1**.1.6磨刷过程的高压冲洗水进入循环槽，由过滤泵泵抽送至滤袋过滤器内，定期取出滤袋内的含液晶铟锡富集物。

**5.2 真空裂解作业规范**

5.2.2.1干燥

含液晶铟锡富集物经干燥脱除水分，干燥后含水率小于5%。

可选用常规的干燥设备如热风干燥箱等进行干燥处理。

5.2.2.2真空裂解

将干燥后的物料装入真空裂解装置内进行裂解处理。真空裂解控制技术条件：裂解温度550±10℃，真空参数-100～-30 kPa，恒温裂解时间不小于60 min，真空裂解完毕后，冷却至60℃以下方可出料。

为保证裂解油正常回收和尾气正常处理，冷凝温度应不大于0℃。冷凝装置设置级数不少于2级，冷凝装置后设置尾气净化处理装置，通过排气筒达标排放。

经裂解处理后，铟锡富集料中液晶去除率不小于98%。

**6 产物要求**

6.1 含液晶铟锡富集物

经过物理分离及干燥所得的含液晶铟锡富集物，含水小于60%，应该集中收集储存于耐压耐酸碱的塑料容器中，并放置于通风阴凉处。

6.2 铟锡富集料

真空裂解所得的铟锡富集料，铟含量不低于5%，应集中收集存放于耐压耐酸碱的塑料容器中，并放置于通风阴凉处。

6.3 裂解油

真空裂解所得的裂解油应分别集中收集存放于耐压耐酸碱的塑料容器中，密封，并放置于通风阴凉处。

6.4 玻璃基板

物理分离后的玻璃基板应该分类集中收集和存放。

6.5 回收率要求

废液晶显示屏中有色金属铟、锡的回收率应不低于95%。

**7 后续处理**

7.1 经真空裂解处理后的裂解料即铟锡氧化物可采用传统的火湿法联合工艺回收铟、锡产品。

7.2 经智能物理分离后的玻璃基板可采用破碎-分选方法分离并回收玻璃和偏光片。

**8 工序产物的运输与贮存**

8.1 工序产物运输应设置防护措施，避免因溢散、泄露、掉落而造成的环境污染或危害人体健康，容器中分选产物量不应超过三分之二。

8.2 不同产物应分区贮存，并在显著位置设置标识，表明贮存物的名称、贮存时间、注意事项等。

8.3 工序产物中惰性物料的贮存区域应达到防火要求。

**9 安全要求**

9.1 操作位置

9.1.1 对进料、传输、出料等过程，应采取必要的防护措施，预防物料飞溅伤人情况发生。

9.1.2 操作位置应有良好的通道及可视性，保证对人员不构成危险。

9.1.3 传动装置检修工作应设置一岗双人制度。

9.1.4 滚动体部件及移动部件设计保护设施，防止其动能与牵引伤人。

9.1.5 处理设备工作平台应安装护栏，防止人员跌落。

9.1.6作业人员应按照已规划的安全路线到达操作平台，无关人员不得进入现场。

9.1.7处理设备应按照GB8196设置防护罩。

9.2 控制系统

9.2.1 设备应设置报警系统，运行过程中遇到故障须进入报警模式，声音报警铃须连续发出报警声音，故障解除后方可复位。

9.2.2 各个设备应设置总停开关，各个操作位置应设置急停装置，防止突发事件引发危险。

9.2.3急停和安全装置应按其功能定期进行检查。

9.3 电气设备

9.3.1 开启设备前应对设备进行全面建成，确定没有问题后方可操作。

9.3.2 设备应进行定期清理，避免杂物过多，影响设备使用寿命，附近不应有易燃、易爆物，保持良好消防设施。

9.3.3 设备运转正常后，方可均匀给料。停运时则相反，必须待设备上没有物料后方可停机，不可带负荷启动设备，保障设备处于性能良好状态。

9.3.4 设备停止运转后，滚筒设备需要几分钟才能完全停止运行，过程中不要对设备进行维护操作。

9.3.5 根据工况和施工环境决定检查频率，但最长不应超过3个月。

9.3.6分选设备应按照GB2894设置安全标志。

**10 环境保护要求**

10.1智能分离过程产生的废水应尽可能循环使用，避免跑冒滴漏。更换的废水应按照要求处理达标后排放。

10.2真空裂解过程应配置尾气净化装置，按照要求处理达标后排放。

10.3真空裂解过程中收集的裂解油，交有资质单位处置。

10.4厂界噪声排放应满足GB 12348-2008中的2类标准要求。