

团 体 标 准

T/CSES 73—2022

废日用玻璃、废平板玻璃无水清洗工艺标准

Process standard for waterless cleaning of waste domestic glass and waste flat glass

(发布稿)

2022 - 11 - 08 发布

2022 - 11 - 08 实施

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 废日用玻璃	1
3.2 废平板玻璃	1
3.3 有机杂质	1
3.4 无机杂质	1
3.5 无水清洗	1
4 进料要求	2
4.1 废玻璃粒径要求	2
4.2 废玻璃含水率要求	2
4.3 废玻璃杂质含量要求	2
5 无水清洗要求	2
5.1 无水清洗设备	2
5.2 清洗时间	2
5.3 旋转推进速度	2
6 出料要求	3
6.1 玻璃产品杂质含量要求	3
6.2 玻璃产品回收率要求	3
6.3 废料处理要求	3
7 控制要求	4
7.1 热空气温度	4
7.2 固体表面温度	4
8 环保要求	4
9 运行要求	4

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由上海交通大学提出。

本文件由中国环境科学学会归口。

本文件起草单位：上海交通大学、上海燕龙基再生资源利用有限公司、中山大学、凤阳旭日环保技术有限公司、沈阳盛耀环保科技有限公司。

本文件主要起草人：许振明、阮菊俊、姚远、马宝全、张旭、李春杰、詹路、唐亚军、秦保家、姚梓淳、朱洁、林觅。

废日用玻璃、废平板玻璃无水清洗工艺标准

1 范围

本文件规定了进料要求、无水清洗要求、出料要求、控制要求、环保要求和运行要求等。
本文件适用于废日用玻璃、废平板玻璃（不含危险废物）表面粘附的有机杂质、无机杂质的无水清洗。

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/T 9078 国家工业烟尘排放标准
- GB 12348 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
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB/T 36577 废玻璃分类及代码

3 术语和定义

GB/T 36577界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

废日用玻璃 waste domestic glass

废弃的日用玻璃制品、玻璃包装容器、玻璃保温容器等玻璃制品（不含危险废物）。

3.2

废平板玻璃 waste flat glass

废弃的板状硅酸盐玻璃（不含危险废物）。

注：“废日用玻璃”、“废平板玻璃”下文均简称“废玻璃”。

3.3

有机杂质 organic impurity

废玻璃中混杂的不纯有机成分。

包括但不限于：标签（纸质标签、塑料标签）、粘结剂、餐厨残余及污渍等粘附在废玻璃表面的有机成分。

3.4

无机杂质 inorganic impurity

废玻璃中混杂的不纯无机成分。

包括但不限于：泥土、灰尘等粘附在废玻璃表面的无机成分。

3.5

无水清洗 waterless cleaning

在清洗过程中不需要纯水、自来水及清洁河道水等水资源作为清洗介质。

4 进料要求

4.1 废玻璃粒径要求

废玻璃粒径应小于60 mm。废玻璃粒径超过限定值时，需采用破碎机进行破碎。

4.2 废玻璃含水率要求

废玻璃含水率应低于4%。废玻璃含水率超过限定值时，需经过自然脱水或机械脱水等预处理。

4.3 废玻璃杂质含量要求

废玻璃中有机杂质、无机杂质总含量应低于15 wt%。杂质含量超过限定值时，需经过初分拣降低杂质含量。

5 无水清洗要求

5.1 无水清洗设备

5.1.1 清洗设备结构组成

废玻璃无水清洗设备（图1）由热空气输送口、进料口、滚筒、出料口和输送刮板等五个结构组成。

5.1.2 清洗设备结构作用

5.1.2.1 热空气输送口 输送天然气、废燃料油等燃烧产生的热空气或后端余热。

5.1.2.2 进料口 废玻璃颗粒由此进入滚筒。

5.1.2.3 滚筒 内壁设置输送刮板，废玻璃颗粒随着滚筒旋转在滚筒内碰撞、摩擦，并在输送刮板作用下流化扩散，向前运动。

5.1.2.4 出料口 收集清洗完成的废玻璃颗粒。

5.1.2.5 输送刮板 推动废玻璃颗粒在滚筒内前进，加强废玻璃颗粒间碰撞、摩擦。

5.1.3 清洗设备工作原理

废玻璃颗粒从设备进料口进入滚筒内，通过热空气输送口向滚筒内部持续输送热空气，在热空气作用下，粘附在废玻璃表面的有机杂质、无机杂质干化、失粘。同时，滚筒不断旋转，在输送刮板的推动作用下，废玻璃颗粒在滚筒内部流化扩散、向前运动，并不断地同滚筒内壁、输送刮板和废玻璃间相互碰撞、摩擦。在碰撞、摩擦作用下，干化、失粘的有机杂质、无机杂质从废玻璃表面解离脱附。解离脱附的有机杂质、无机杂质在出料口风机气流场的作用下，从废玻璃颗粒流体中分离，从而实现废玻璃颗粒的无水清洗。

注：图1废玻璃无水清洗设备的结构仅供参考，满足废玻璃无水清洗设备工作原理的设备均可，设备尺寸、滚筒数量等参数由生产过程处理能力等因素确定。

5.2 清洗时间

废玻璃无水清洗过程中清洗时间以有机杂质、无机杂质从玻璃表面脱落率达到100%为准，清洗时间宜在12 min-15 min之间。

5.3 旋转推进速度

无水清洗设备旋转推进速度应控制在0.03 m/s以下，避免废玻璃在旋转流化过程中碰撞、摩擦产生过量玻璃粉尘。

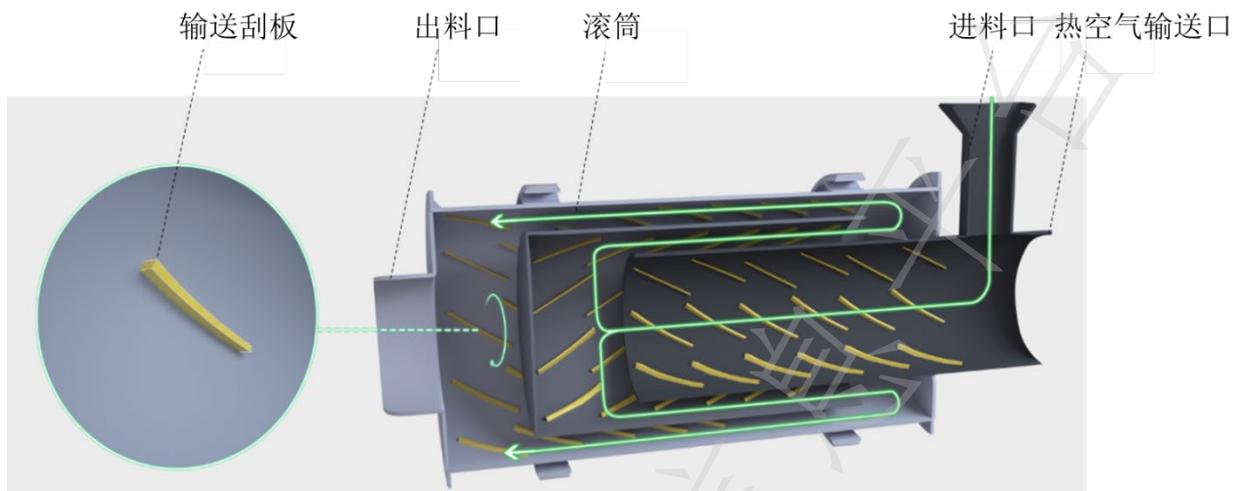


图1 废玻璃无水清洗设备

6 出料要求

6.1 玻璃产品杂质含量要求

对废玻璃中有机杂质、无机杂质进行无水清洗处理，清洗后玻璃产品有机杂质、无机杂质含量均应小于0.01%。

玻璃产品有机杂质含量测量方法：随机选取无水清洗完毕的玻璃产品，称量玻璃产品质量为 m_1 。在800℃下对玻璃产品进行灼烧处理，灼烧10 min后称量剩余玻璃产品质量 m_2 ，根据公式（1）计算出玻璃产品有机杂质含量 a 。重复3-5次，若每次 a 值均小于0.01%，则工艺达到玻璃产品有机杂质含量要求。对未达到要求的玻璃产品，应返回无水清洗装置中进行重新清洗，直至达到玻璃产品杂质含量要求为止。

$$a = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1} \right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

a —玻璃产品有机杂质含量，单位为%；

m_1 —灼烧处理前玻璃产品质量，单位为kg；

m_2 —灼烧处理后玻璃产品质量，单位为kg。

玻璃产品无机杂质含量测量方法：随机选取无水清洗完毕的玻璃产品，称量玻璃产品质量为 m_3 。采用清水对玻璃产品进行清洗，清洗完毕烘干后称量剩余玻璃产品质量 m_4 ，根据公式（2）计算出废玻璃产品无机杂质含量 b 。重复3-5次，若每次 b 值均小于0.01%，则工艺达到玻璃产品无机杂质含量要求。对未达到要求的玻璃产品，应返回无水清洗装置中进行重新清洗，直至达到玻璃产品杂质含量要求为止。

$$b = \left(\frac{m_3 - m_4}{m_3} \right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

b —玻璃产品无机杂质含量，单位为%；

m_3 —清洗处理前玻璃产品质量，单位为kg；

m_4 —清洗烘干后玻璃产品质量，单位为kg。

6.2 玻璃产品回收率要求

废玻璃无水清洗后玻璃产品回收率应大于99%。

6.3 废料处理要求

出料口应设置旋风分离器，去除、收集无水清洗过程中脱附的有机杂质、无机杂质、产生的玻璃粉尘。

7 控制要求

7.1 热空气温度

热空气输送口输入热空气温度应控制在300°C–600°C之间；出料口输出热空气温度应控制在80°C以下。

7.2 固体表面温度

废玻璃清洗过程中固体表面温度应控制在250°C以下。

8 环保要求

- 8.1 旋风分离器后应设置烟尘处理系统，使无水清洗过程中产生的烟尘符合GB/T 9078的标准要求。
- 8.2 应设置尾气处理系统，使废玻璃无水清洗过程排出的尾气符合GB 16297的标准要求。
- 8.3 应设置噪声防护系统，使废玻璃无水清洗过程产生的噪声符合GB 12348的标准要求。
- 8.4 废玻璃无水清洗过程产生的固体废弃物应符合GB 18599的标准要求。

9 运行要求

- 9.1 应每周对无水清洗设备进行清理，防止发生堵塞。
- 9.2 应每周对无水清洗后的玻璃产品进行杂质含量检验，以满足玻璃产品杂质含量要求。
- 9.3 应每周检查和修正无水清洗设备温度在线检测仪器的准确性，及时发现排除仪器故障，确保仪器处于正常稳定运行状态。