

中华人民共和国国家标准

GB/T 43393—XXXX
代替 GB/T 43393—2023

再生纸浆

Recycled pulp

(征求意见稿)

(2025年12月)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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。

本文件代替GB/T 43393—2023《再生纸浆》，与GB/T 43393—2023相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了再生纸浆的定义（见 3.1，2023 年版的 3.1），增加了干法再生纸浆和湿法再生纸浆的术语和定义（见 3.2 和 3.3）；
- b) 更改了产品分类（见第 4 章，2023 年版的第 4 章）；
- c) 增加了基本要求（见 5.1）；
- d) 增加了粉尘率指标和试验方法（见表 1 和附录 E）；
- e) 增加了微生物指标要求和试验方法（见 5.7 和 6.6）；
- f) 更改了重金属试验方法（见 6.5，2023 年版的 6.4）；
- g) 更改了交货批的数量（见 7.1，2023 年版的 7.1）；
- h) 更改了取样描述（见 7.3，2023 年版的 7.3）；
- i) 更改了标志和质量证明书（见 8.1 和 8.2，2023 年版的 8.1 和 8.2）；
- j) 增加了再生纸浆工艺流程、关键控制工序（见附录 B）。

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。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国造纸工业标准化技术委员会（SAC/TC 141）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2023年首次发布，本次为第一次修订。

再生纸浆

1 范围

本文件界定了相关的术语和定义，给出了产品分类，规定了再生纸浆的要求、检验规则、标志、包装、运输、贮存及质量证明书，描述了相应的试验方法。

本文件适用于作为造纸纤维原料使用的再生纸浆。

本文件不适用于仅经过简单剪切、打包等处理得到的废纸碎片。

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 462 纸、纸板和纸浆 分析试样水分的测定
- GB/T 740 纸浆 试样的采取
- GB/T 742 造纸原料、纸浆、纸和纸板 灼烧残余物（灰分）的测定（575℃和900℃）
- GB/T 1539 纸板 耐破度的测定
- GB/T 1540 纸和纸板吸水性的测定 可勃法
- GB/T 4688 纸、纸板和纸浆 纤维组成的分析
- GB 5085（所有部分） 危险废物鉴别标准
- GB/T 5202 辐射防护仪器 α 、 β 和 α/β （ β 能量大于60 keV）污染测量仪与监测仪
- GB/T 5399 纸浆 浆料浓度的测定
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 7974 纸、纸板和纸浆 蓝光漫反射因数D65亮度的测定（漫射/垂直法，室外日光条件）
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 8940.2 纸浆亮度（白度）试样的制备
- GB/T 10739 纸、纸板和纸浆 试样处理和试验的标准大气条件
- GB/T 12162.3 用于校准剂量仪和剂量率仪及确定其能量响应的X和 γ 参考辐射 第3部分：场所剂量仪和个人剂量计的校准及其能量响应和角响应的测定
- GB 15979 一次性使用卫生用品卫生要求
- GB 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准
- GB/T 22804 纸浆、纸和纸板 汞含量的测定
- GB/T 24323 纸浆 实验室纸页 物理性能的测定
- GB/T 24326 纸浆 物理试验用实验室纸页的制备 快速凯塞法
- GB/T 24327 纸浆 实验室湿解离 化学浆解离
- GB/T 24990 纸、纸板和纸浆 铬含量的测定
- GB/T 24991 纸、纸板和纸浆 铅含量的测定 石墨炉原子吸收法
- GB/T 24997 纸、纸板和纸浆 镉含量的测定 原子吸收光谱法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

再生纸浆 recycled pulp

利用经过分类的回收纸、纸板或纸制品为原料，通过干法或湿法工艺去除杂质，解离成纤维，用于造纸工业使用的纸浆。

3.2

干法再生纸浆 dry-process recycled pulp

利用经过分类的回收纸、纸板及纸制品为原料，通过分拣、机械碎解、筛选、除杂、解离、杀菌等工艺制成的干态再生纸浆（3.1）。

3.3

湿法再生纸浆 wet-process recycled pulp

利用经过分类的回收纸、纸板及纸制品为原料，通过水力碎解、筛选、除渣、网部成型、压榨、干燥（可选）等工艺制成的再生纸浆（3.1）。

3.4

机械浆 mechanical pulp

将木材或植物纤维原料用机械方法制成的纸浆。

注：属于此范畴的纸浆有：盘磨机械浆、褐色机械浆、磨木浆、压力磨木浆、热磨机械浆、化学热磨机械浆和漂白化学热磨机械浆。

[来源：GB/T 4687—2007，2.33]

3.5

夹杂物 carried-waste

在生产、收集、包装和运输过程中混入再生纸浆（3.1）中的非植物纤维物质，不包括再生纸浆的包装物及在运输过程中需使用的其他物质。

示例：金属、木材、纺织品、橡胶制品、玻璃、石块、塑料制品等。

3.6

未碎解的纤维组分 undisintegrated fiber component

在生产干法再生纸浆（3.2）过程中未得到碎解的、具有一定尺寸的纤维原料。

3.7

粗渣 coarse reject

再生纸浆在实验室规定条件下，经解离、筛选处理后未通过10 mm孔筛的筛渣。

4 产品分类

4.1 再生纸浆按生产工艺分为干法再生纸浆和湿法再生纸浆，湿法再生纸浆按水分含量分为半干浆和浆板。

4.2 再生纸浆按纤维种类分为本色再生纸浆、白色再生纸浆和含机械浆再生纸浆。其中，本色再生纸浆是以回收的本色废纸为主要原料制成的再生纸浆；白色再生纸浆是以回收的书刊杂志和办公废纸等

为主要原料制成的、D65 亮度在 45.0% 以上的再生纸浆；含机械浆再生纸浆是以回收的废旧报纸和杂志等为主要原料制成的再生纸浆，其机械浆含量在 30% 以上。

注：再生纸浆典型图片见附录 A。

5 要求

5.1 基本要求

5.1.1 再生纸浆原料应使用经分类回收的纸、纸板和纸制品，不应使用废弃的生活用纸、医疗用纸等。

5.1.2 再生纸浆的生产应具备灭菌工艺，生产工艺流程图、关键控制工序参见附录 B。

5.2 感官性状要求

5.2.1 再生纸浆不应有腐浆及异臭等感官性劣变。

5.2.2 再生纸浆应形状、颜色和材质基本一致。

5.3 技术指标

再生纸浆的技术指标应符合表 1 要求。

表 1 技术指标

指标名称		要求		
		本色再生纸浆	白色再生纸浆	含机械浆再生纸浆
浆板耐破指数 ^a / (kPa · m ² /g)		≤1.00		
可勃值 (Cobb60) ^a / (g/m ²)		≥300.0		
未碎解的纤维组分含量 ^b / %	10mm (不含) ~ 20mm	≤18.0		
	20mm (不含) ~ 30mm	≤1.0		
	>30mm	不应有		
水分 / %	干法再生纸浆、浆板	≤20.0		
	半干浆	20.0 (不含) ~ 55.0	20.0 (不含) ~ 60.0	20.0 (不含) ~ 65.0
灰分 / %		≤15.0	≤21.0	≤18.0
D65 亮度 / %		—	≥45.0	—
机械浆含量 / %		—	—	≥30.0
夹杂物含量 ^c / %		≤0.5		
粉尘率 ^b / %		≤1.0		
粗渣率 / %		≤0.5		
手抄片机械强度	抗张指数 / (N · m/g)	≥22.0	≥22.0	≥20.0
	耐破指数 / (kPa · m ² /g)	≥1.00	≥1.00	≥0.90
	撕裂指数 / (mN · m ² /g)	≥5.50	≥5.50	≥4.00
^a 仅适用于平板状再生纸浆 (浆板)，见附录 A 图 A.3。 ^b 仅适用于干法再生纸浆，见附录 A 图 A.4。 ^c 浆板不考核夹杂物含量。				

5.4 放射性污染

再生纸浆的放射性污染控制应符合下列要求:

- a) 不应混有放射性物质;
- b) 再生纸浆(含包装物)的外照射贯穿辐射剂量率不应超过所在地正常天然辐射本底值+0.25 $\mu\text{Gy/h}$;
- c) 再生纸浆表面 α 、 β 放射性污染水平为: 表面任何部分的 300 cm^2 的最大检测水平的平均值 α 不应超过 0.04 Bq/cm^2 , β 不应超过 0.4 Bq/cm^2 。

5.5 危险废物

再生纸浆中不应混有危险废物。

5.6 重金属

再生纸浆的重金属含量应符合表 2 要求。

表 2 重金属含量要求

重金属	要求
铅 (Pb) / (mg/kg)	≤ 50
铬 (Cr) / (mg/kg)	≤ 50
汞 (Hg) / (mg/kg)	≤ 0.5
镉 (Cd) / (mg/kg)	≤ 0.5
Pb、Cr、Hg、Cd 总量 / (mg/kg)	≤ 100

5.7 微生物指标要求

微生物指标应符合表 3 要求。

表 3 微生物指标要求

项目	要求	
细菌菌落总数 / (CFU/g)	$\leq 10^7$	
真菌菌落总数 / (CFU/g)	$\leq 10^7$	
特定微生物	铜绿假单胞菌	不应检出
	金黄色葡萄球菌	不应检出
	溶血性链球菌	不应检出

6 试验方法

6.1 感官性状要求的测定

采用感官检验。

6.2 技术指标的测定

6.2.1 试样的采取按 GB/T 740 进行, 手抄片试样处理和试验的标准大气按 GB/T 10739 进行。

6.2.2 浆板耐破指数测定时, 切取浆板试样按 GB/T 1539 进行, 浆板处理和试验的标准大气按 GB/T 10739 进行。

6.2.3 可勃值 (Cobb60) 测定时, 切取浆板试样按 GB/T 1540 进行, 浆板处理和试验的标准大气按 GB/T 10739 进行。

6.2.4 未碎解的纤维组分含量测定时, 从混合样品中取出 2 份试样, 每份试样质量约 200g。人工拣选出任一方向尺寸 10mm (不含) ~20mm、20mm (不含) ~30mm、>30mm 的未碎解纤维组分。分别称量 10mm (不含) ~20mm 的未碎解纤维组分质量 m_1 、20mm (不含) ~30mm 的未碎解纤维组分质量 m_2 、>30mm 的未碎解纤维组分质量 m_3 和拣选后余下再生纸浆的质量 m_4 , 10mm (不含) ~20mm、20mm (不含) ~30mm、>30mm 的未碎解纤维组分含量分别按公式 (1)、公式 (2) 和公式 (3) 计算。未碎解的纤维组分含量以 2 份试样结果的平均值为最终结果。对于卷曲的未碎解纤维组分, 应将其展开, 铺平后再进行测定。对于因挤压等原因, 导致未碎解纤维组分之间互相黏连的, 应将其小心分开后再进行测定。

$$X_1 = \frac{m_1}{m_1+m_2+m_3+m_4} \dots\dots\dots (1)$$

$$X_2 = \frac{m_2}{m_1+m_2+m_3+m_4} \dots\dots\dots (2)$$

$$X_3 = \frac{m_3}{m_1+m_2+m_3+m_4} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- X_1 ——10mm (不含) ~20mm 的未碎解纤维组分含量, %;
- m_1 ——10mm (不含) ~20mm 的未碎解纤维组分质量, 单位为克 (g);
- m_2 ——20mm (不含) ~30mm 的未碎解纤维组分质量, 单位为克 (g);
- m_3 ——>30mm 的未碎解纤维组分质量, 单位为克 (g);
- m_4 ——拣选后余下再生纸浆的质量, 单位为克 (g);
- X_2 ——20mm (不含) ~30mm 的未碎解纤维组分含量, %;
- X_3 ——>30mm 的未碎解纤维组分含量, %。

6.2.5 水分按 GB/T 462 进行测定。

6.2.6 灰分采用附录 C 中 C.3.2 粗筛处理的浆料, 按 GB/T 742 进行测定, 灼烧温度 575℃。

6.2.7 D65 亮度采用附录 C 中 C.3.4 细筛筛选的浆料, 按 GB/T 8940.2 制备试样, 按 GB/T 7974 进行测定。

6.2.8 机械浆含量采用附录 C 中 C.3.4 细筛筛选的浆料, 按 GB/T 4688 进行测定。

6.2.9 夹杂物含量按附录 D 进行测定。

6.2.10 粉尘率按附录 E 进行测定。

6.2.11 粗渣率采用附录 C 中 C.3.2 粗筛处理的浆料, 按 C.4 进行计算。

6.2.12 手抄片抄造采用附录 C 中 C.3.4 细筛筛选的浆料, 按 GB/T 24326 制备手抄片, 按 GB/T 24323 测定机械强度。

6.3 放射性污染的测定

再生纸浆的放射性污染按附录 F 进行测定。

6.4 危险废物的鉴别

危险废物应按《国家危险废物名录》进行判定, 列入名录的废物, 可直接判定为危险废物; 其他不明确是否具有危险特性的, 按照 GB 5085 (所有部分) 进行鉴别。

6.5 重金属的测定

铅 (Pb) 按 GB/T 24991 进行测定, 铬 (Cr) 按 GB/T 24990 进行测定, 汞 (Hg) 按 GB/T 22804 进行测定, 镉 (Cd) 按 GB/T 24997 进行测定。铅、铬、汞、镉也可以按附录 G 进行测定, 仲裁时按附录 G 执行。4 种重金属测定值的和为重金属 (Pb、Cr、Hg、Cd) 总量测定值。

6.6 微生物指标的测定

微生物指标按 GB 15979 进行测定。取样按 7.3 执行, 取样后应尽快将样品送实验室进行测定, 样品运输过程中应保持包装完整, 并采取必要措施防止样品中微生物变化。

7 检验规则

7.1 组批

以同一次申报、同一次交货、同一种包装形式、同一水分含量种类、同一纸浆纤维种类为一批, 每批应不超过 3000 t。

7.2 检验项目

再生纸浆的检验项目包括放射性污染、危险废物、感官性状要求、重金属、粗渣率、浆板耐破指数、可勃值 (Cobb60)、未碎解的纤维组分含量、水分、灰分、D65亮度、机械浆含量、夹杂物含量、手抄片机械强度和微生物指标。

7.3 取样

再生纸浆的取样应符合表 4 的规定。

表 4 取样

检验项目	取样	要求章条号	试验方法章条号
放射性污染	每批	5.4	6.3
危险废物		5.5	6.4
感官性状要求		5.2	6.1
重金属	依据GB/T 740从每批浆中采取样品组成混合样品, 取3份平行样, 1份用于检验, 2份用于留样, 每份混合样品质量不少于5 kg; (1) 从混合样品中取出试验所需的试样进行检验; 其中, 未碎解的纤维组分含量应从混合样品中取2份试样, 每份试样质量约为200 g。夹杂物含量应从混合样品中取2份试样, 每份试样质量约为500 g, 可根据夹杂物实际状态按比例增加每份试样的质量。 (2) 微生物指标应从混合样品中取2份试样, 每份试样质量约为200 g。取样人员应佩戴无菌手套、医用口罩和一次性帽子, 使用经过消毒的取样工具抽取样品, 使用无菌袋盛装。对于浆板(湿法再生纸浆), 打开浆包并从每个包中随机选出一张浆板, 不应选取靠近顶部或底部的前五	5.6	6.5
浆板耐破指数		5.3	6.2.2
可勃值 (Cobb60)		5.3	6.2.3
未碎解的纤维组分含量		5.3	6.2.4
水分		5.3	6.2.5
灰分		5.3	6.2.6
D65亮度		5.3	6.2.7
机械浆含量		5.3	6.2.8
夹杂物含量		5.3	6.2.9
粉尘率		5.3	6.2.10
粗渣率		5.3	6.2.11
手抄片机械强度		5.3	6.2.12
微生物指标		5.7	6.6

	<p>张，并避免在浆板边缘7 cm~8 cm的范围内取样；对于浆块（干法再生纸浆），从浆包中选取三个取样点（角），分别取出一定质量的浆块进行混匀，并避免在浆包边缘5 cm内取样，且不应包括已暴露在外的浆料；对于半干浆（湿法再生纸浆），从浆包中心部位取出一定质量的浆块，不应包括已暴露在外的浆料。</p>		
--	---	--	--

7.4 检验结果的判定

7.4.1 检验结果的数值按 GB/T 8170 的规定进行修约，并采用修约值比较法判定。

7.4.2 首次检验结果均符合本文件要求，则判定该批再生纸浆合格。

7.4.3 放射性污染、危险废物、感官性状要求、重金属、夹杂物含量、粗渣率、特定微生物（铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌和溶血性链球菌）任一项检验结果不符合要求时，则判定该批再生纸浆不符合本文件规定。

7.4.4 浆板耐破指数、可勃值（Cobb60）、水分、灰分、D65 亮度、机械浆含量、手抄片机械强度、未碎解的纤维组分含量、细菌菌落总数、真菌菌落总数指标任一项检验结果不合格时，应取 2 份留样分别进行复测。2 次复测结果均合格，判该批再生纸浆合格，否则判该批再生纸浆不符合本文件规定。

8 标志、包装、运输、贮存及质量证明书

8.1 标志、包装、运输、贮存

8.1.1 每件浆包应标出产品名称、产品类型、生产工艺（干法或湿法）、批号、净重、风干质量、生产日期、产地及生产企业名称等，或附上标签，注明以上内容。

8.1.2 再生纸浆包装应牢固，不应有散落。

8.1.3 浆包应妥善保管，严防雨、雪和地面湿气的影响。

8.1.4 浆包的运输和贮存应有防雨雪措施。

8.1.5 在搬运和堆垛时，不应将浆包从高处扔下。

8.2 质量证明书

每批再生纸浆应附上质量证明书，其上注明：

- a) 供方名称；
- b) 产品类别；
- c) 生产工艺（干法或湿法）；
- d) 总重；
- e) 净重；
- f) 本文件编号。

附录 A
(资料性)
再生纸浆典型图片

再生纸浆典型图片见图 A.1~图 A.4。



说明：
表观特征：为颗粒状，以包装袋包装。

图 A.1 (半干) 散状再生纸浆



说明：
表观特征：为浆板状，以包装带捆扎。

图 A.2 (半干) 板状再生纸浆



说明：

外观特征：为平板状，由不使用烘缸和压光机的抄浆机生产而成，浆板表面有明显可见的成型网压痕。

图 A. 3 （干）平板状再生纸浆（浆板）



说明：

外观特征：为压缩块状，由絮状干法再生纸浆打包而成。

图 A. 4 （干）块状再生纸浆

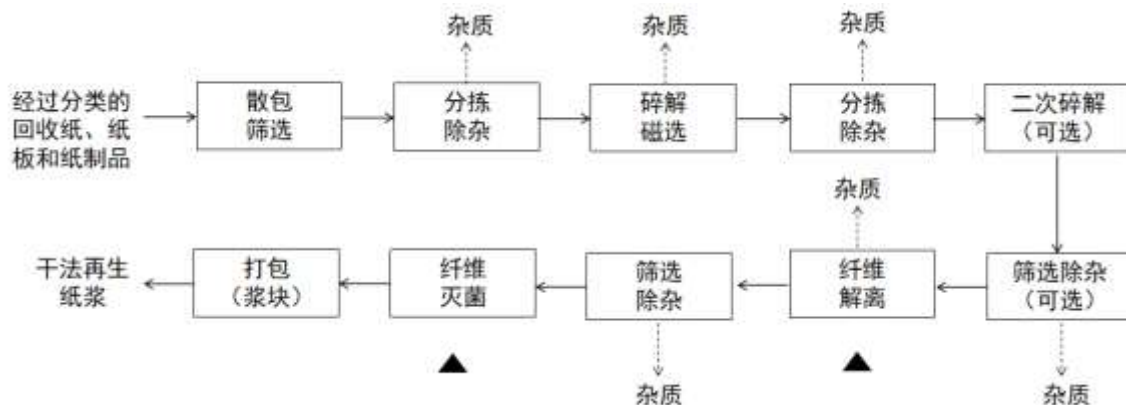
附录 B

(资料性)

再生纸浆生产工艺流程及关键控制工序

B.1 干法再生纸浆生产工艺流程及关键控制工序

干法再生纸浆生产工艺流程图参见图B.1，关键控制工序为纤维解离和灭菌，灭菌方式为紫外线杀菌等。

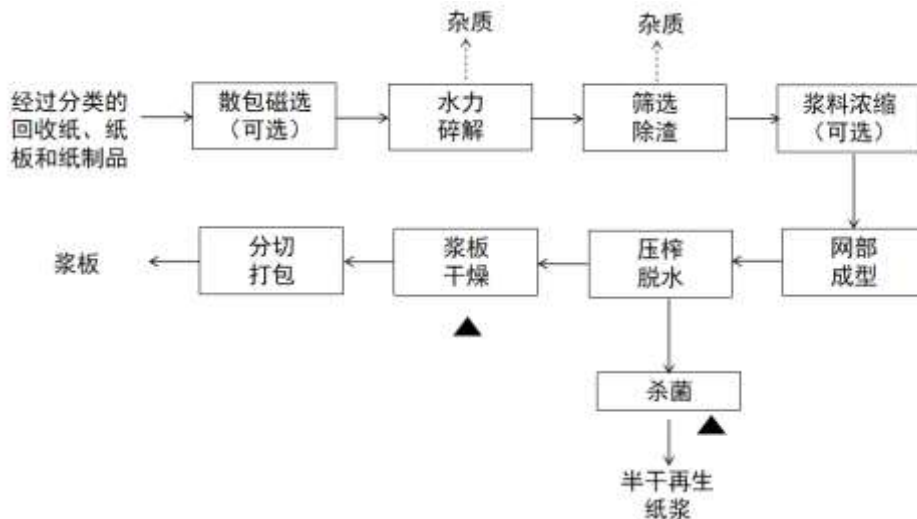


注：▲为关键控制工序。

图B.1 干法再生纸浆生产工艺流程图

B.2 湿法再生纸浆生产工艺流程及关键控制工序

湿法再生纸浆生产工艺流程图参见图B.2，浆板再生纸浆关键控制工序为浆板干燥。半干再生纸浆关键控制工序为杀菌，杀菌方式一般为添加杀菌剂。



注：▲为关键控制工序。

图B.2 湿法再生纸浆生产工艺流程图

附录 C
(规范性)
再生纸浆技术指标测定的试验步骤

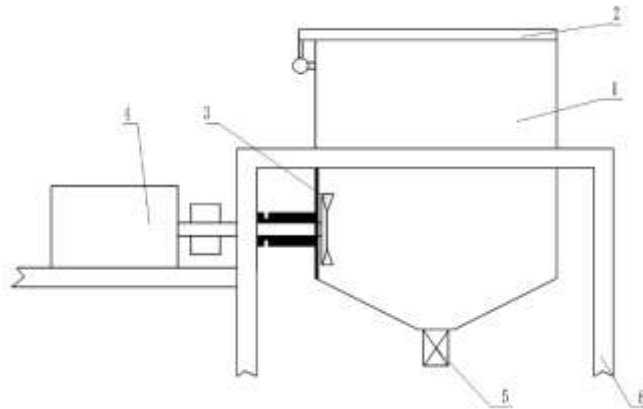
C.1 原理

再生纸浆经过解离、粗筛和细筛等处理过程，分离出浆渣、胶黏物和纤维，并测定其含量及性能。

C.2 仪器

C.2.1 水力碎浆机

实验室用低浓水力碎浆机，容积20 L，转速为0 r/min~3000r/min，转速可调，结构示意图见图 C.1。



标引序号说明：

- 1——桶身；
- 2——桶盖；
- 3——转子；
- 4——电机；
- 5——排放阀；
- 6——支架。

图C.1 水力碎浆机结构示意图

C.2.2 粗筛设备

有一块筛板孔径为10 mm的平筛，容积不小于12 L，具有振动或搅拌功能。对于振动设备，振动膜振动频率为 (700 ± 10) 次/min；对于搅拌设备，叶片转速为200 r/min，叶片边缘距筛板表面10 mm~20 mm。

C.2.3 细筛设备

有一块筛板缝宽为0.15 mm的平筛（萨默维尔型），具有振动功能，振动膜振动频率为 (700 ± 10) 次/min，振幅 (3.2 ± 0.1) mm，水流速度 (8.6 ± 0.2) L/min，溢流高度 (102 ± 2) mm。

C.2.4 标准解离器

应符合GB/T 24327要求。

C.2.5 纸页成型器

快速凯塞成型器，应符合GB/T 24326要求。

C.3 处理程序

C.3.1 纸浆解离

按照GB/T 462测定纸浆水分。称取480 g（记为 m ）绝干浆，加入适量40℃自来水及1.0%氢氧化钠（NaOH）（以绝干浆计），至浆浓度为4%，浸泡不少于30 min，不多于4 h。浸泡后的纸浆在水力碎浆机（C.2.1）中解离30 min，解离转速为（3000±200）r/min。解离完成后，将浆料排出，并进行粗筛处理。

C.3.2 粗筛

粗筛用于分离大而难以分解的纸质及非纸质组分，目的是将粗渣分离出来。筛选前，粗筛设备（C.2.2）下放置容量至少为30 L容器。将解离后的纸浆（C.3.1）加入粗筛设备中，启动设备并开始振动或搅拌，打开排出阀，盛接筛出的浆料。浆料排尽后，加入12 L自来水继续筛选。最后用2 L~5 L自来水冲洗设备内壁及筛渣。

将筛板上的杂质转移到能够加热和称重的容器中，然后在105℃条件下干燥至恒重并称重（记为 m ）。

C.3.3 浆料均质

粗筛后的浆料经搅拌均质化处理使浆料成分均匀。取绝干含量至少为60 g的浆料，稀释至浓度约1%，按GB/T 5399测定其浓度。

C.3.4 细筛筛选

取绝干含量约40 g的浆料（C.3.3），在5 s的时间内将所有浆料倒入筛选设备（C.2.3）中，收集筛出的浆料。

C.3.5 手抄片抄造

经细筛筛选（C.3.4）的浆料，经标准解离器（C.2.4）解离后，按照GB/T 24326制备手抄片。

C.4 结果的计算

粗渣率按公式（C.1）计算，结果保留两位小数。

$$R = \frac{m}{m_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

R ——粗渣率，%；

m ——解离前纸浆绝干质量，单位为克（g）；

m ——粗筛后筛渣绝干质量，单位为克（g）。

附录 D
(规范性)
夹杂物检验方法

D.1 仪器

天平, 精度为0.01 g或更高。

D.2 检验步骤

D.2.1 按7.3抽取两份再生纸浆样品, 每份质量约500 g, 可根据夹杂物实际状态按比例增加每份试样的质量。

D.2.2 任取一份样品, 用天平(D.1)进行称量, 记为 m_b 。

D.2.3 人工拣选出非植物纤维成分(金属、木材、纺织品、橡胶制品、玻璃、石块、塑料等), 称取其总质量, 记为 m_x 。对于胶带等粘附有纸浆纤维的夹杂物, 应先将其表面粘附的纸浆纤维轻轻剥离下来, 再进行称重。

D.2.4 取另一份样品, 重复D.2.2~D.2.3步骤, 进行第二次测试。

D.3 结果计算

夹杂物含量按公式(D.1)计算。

$$X = \frac{m_x}{m_b} \times 100 \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

X ——夹杂物含量, %;

m_x ——样品中夹杂物的质量, 单位为克(g);

m_b ——样品质量, 单位为克(g)。

以2次测定值的算术平均值作为测定结果, 结果保留两位小数。

附录 E
(规范性)
粉尘率检验方法

E.1 仪器

E.1.1 振筛机：(1400±70)次/min，筛体运动方式为平面回转运动。

E.1.2 试验筛：筛框直径为200 mm，筛孔尺寸为0.300 mm (48目)的标准筛网。配一个盲筛（底筛）和一个筛盖。

E.1.3 电子天平：分度值为0.01 g。

E.2 检验步骤

E.2.1 将试验筛（E.1.2）和盲筛叠放好，取混合均匀的试样（20.00±2.00）g加到试验筛上，盖上筛盖，放在振筛机（E.1.1）上筛5 min。筛分时应使试验筛作平面回转运动，振动频率为（1400±70）次/min。筛分时试样不宜充满试验筛，试样应均匀分布在试验筛筛网上，确保试样在筛内可以充分筛分。必要时，分多次筛分试样。

E.2.2 筛分完，用电子天平（E.1.3）称量盲筛上细粉（即筛网的筛下物）的质量，精确至0.01 g。

E.2.3 取另一份样品，重复E.2.1~E.2.2步骤，进行第二次测试。

E.3 结果计算

粉尘率按公式（E.1）计算。

$$X = \frac{m_1}{m_2} \times 100 \quad \dots\dots\dots (E.1)$$

式中：

X ——粉尘率，%；

m ——盲筛上细粉的质量，单位为克（g）；

m_2 ——试样的质量，单位为克（g）。

以2次测定值的算术平均值作为测定结果，结果保留两位小数。

附录 F
(规范性)
放射性污染检验方法

F.1 检验仪器

检验用仪器应符合GB 18871、GB/T 12162.3和GB/T 5202的规定。

F.2 外照射贯穿辐射剂量率测量

F.2.1 天然环境辐射本底值测量

F.2.1.1 在进行外照射贯穿辐射剂量率测量前，应先测量并确定当地的天然环境辐射本底值。

F.2.1.2 选择能够代表当地正常天然辐射本底状态，无放射性污染的平坦空旷地面的3~5个点（可作为固定调查点）作为测量点。

F.2.1.3 将测量仪之测量探头置于测量点上方距地面1 m高处，测定其外照射贯穿辐射剂量率，每10 s读取测量值1次，取10次读数的平均值作为该点的测量值，取各测量点测量值的算术平均值作为正常天然辐射平均值。

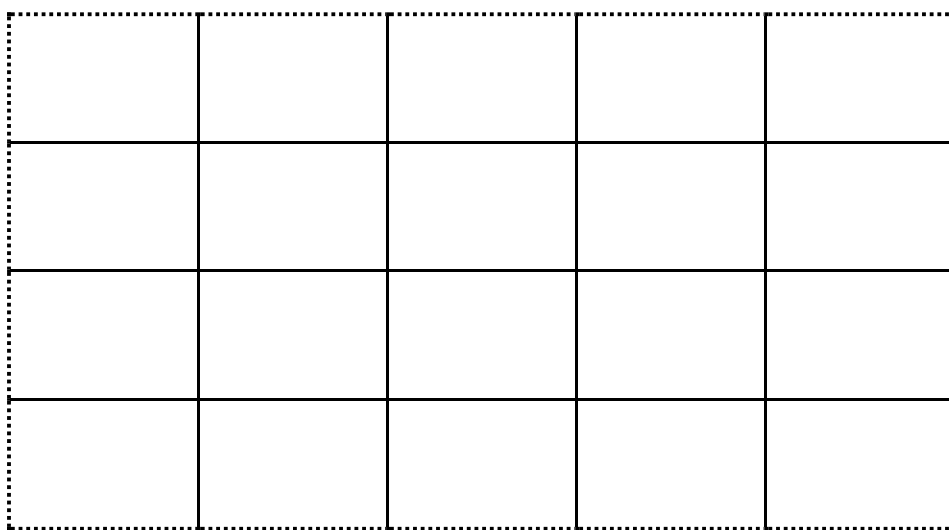
F.2.2 巡回检测

F.2.2.1 原料在经口岸通道前，应进行放射性污染的巡回检测。用放射性通道对原料进行过机检测，当机器出现报警时，再用手持式仪器进行排查。排查时，应尽可能地将测量仪器接近被测物表面或装载原料的集装箱、车体、仓体等的表面，对被测物的周体表面进行巡回检测。

F.2.2.2 在巡回检测时已发现放射性明显超过3项检测指标管理限值时，判定为不合格。对已发现放射性污染超过3项检测指标管理限值时，不再进行分检或挑选。

F.2.3 测试点分布

F.2.3.1 对于装运原料的汽车、火车、集装箱、轮船或成堆摊放的散装原料，均可按网格法布点（见图F.1）。用直接测量法进行外照射贯穿辐射剂量率和表面污染的检测。



图F.1 放射性污染测量布点示意图

F.2.3.2 汽车按车厢纵向2线和横向3线的网格法布点，于网格的6个交点上布点和测量。

F.2.3.3 火车、集装箱按纵、横2个方向的网格法布点测量，但不少于10个点。

F. 2. 3. 4 轮船船舱根据舱面大小，按舱面的前、中、后3线和左、中、右3线布网格，与网格的交点上布点测量，但不少于12个点。

F. 2. 4 测量

F. 2. 4. 1 按照仪器使用说明书的要求进行规范操作。

F. 2. 4. 2 将仪器探头置于距离被测物5 cm左右处寻找外照射贯穿辐射剂量率最高的点。

F. 2. 4. 3 待仪器的显示值稳定后开始测量和读数，每10 s读数1次，取10次读数的平均值作为该测点的外照射贯穿辐射剂量率测量值。

注：检测中，对管类、容器等包容体的检验，特别注意其内部可能存在的因屏蔽而从外部不易检测到的 α 、 β 表面污染。

F. 2. 5 测量仪器的效率因子

F. 2. 5. 1 测量仪器应当经过计量部门的检定且在有效期内。

F. 2. 5. 2 将仪器探头置于无污染质干燥地面上方，稳定后每10 s读数1次，取10次读数的平均值 \bar{D}_1 为天然环境辐射本底值。

F. 2. 5. 3 根据校验源的净源值(R)调整仪器的挡位，将校验源扣置于探头上并立于原处，而后同样读数10次，测得校验源之平均值 \bar{D}_2 。

F. 2. 5. 4 按公式(F. 1)计算测量仪器的效率因子 K_η 。

$$K_\eta = \frac{R}{\bar{D}_2 - \bar{D}_1} \quad \dots\dots\dots (F. 1)$$

式中：

K_η ——测量仪器的效率因子；

R ——校验源的净源值，单位为微戈瑞每小时($\mu\text{Gy/h}$)；

\bar{D}_2 ——校验源10次读数的平均值，单位为微戈瑞每小时($\mu\text{Gy/h}$)；

\bar{D}_1 ——天然环境辐射本底值，单位为微戈瑞每小时($\mu\text{Gy/h}$)。

F. 2. 6 测量值的修正

按公式(F. 2)计算修正后的外照射贯穿辐射剂量率 \dot{D} 。

$$\dot{D} = K_1 \cdot K_\eta \cdot \dot{D}_c \quad \dots\dots\dots (F. 2)$$

式中：

\dot{D} ——测量仪器修正后的测量值，单位为微戈瑞每小时($\mu\text{Gy/h}$)；

K_1 ——测量仪器的刻度因子(由仪器的检定证书给出)；

K_η ——测量仪器的效率因子；

\dot{D}_c ——测量仪器的测量值读数，单位为微戈瑞每小时($\mu\text{Gy/h}$)。

F. 3 α 、 β 表面污染检验

F. 3. 1 检测要求

一般 α 、 β 表面污染水平的巡测和布点测量应与外照射贯穿辐射剂量率的测量同时进行，必要时也可分别进行该项目的巡测和布点测量。

F. 3. 2 测试点布置

对 α 、 β 表面污染水平检测应按F. 2. 3的规定进行测试点布置，测量面积应大于300 cm^2 。

F. 3. 3 α 表面污染测量仪的效率测定

F. 3. 3. 1 用 α 表面污染测量仪测得天然环境留射本底10 min的计数 $N_{0,\alpha}$ 。

F. 3. 3. 2 测定仪器校正源5 min, 得计数 $N_{1,\alpha}$ 。

F. 3. 3. 3 将仪器探头反转180° 后再测定5 min, 得校正源的计数 $N_{2,\alpha}$ (考虑平面源的不均匀性)。

F. 3. 3. 4 按公式 (F. 3) 计算仪器的效率因子 $\eta_{4\pi(\alpha)}$ 。

$$\eta_{4\pi(\alpha)} = \frac{(N_{1,\alpha} + N_{2,\alpha}) - N_{0,\alpha}}{10A_\alpha} \times 100\% \dots\dots\dots (F. 3)$$

式中:

$\eta_{4\pi(\alpha)}$ —— α 表面辐射污染检测仪器效率因子;

$N_{1,\alpha}$ ——对校正源先前5 min测得的计数;

$N_{2,\alpha}$ ——仪器探头反转180° 后测得的计数;

$N_{0,\alpha}$ ——仪器对本底的辐射计数;

A_α —— α 校正源 (平面源) 的活度值。

F. 3. 4 β 表面污染测量仪的效率测定

F. 3. 4. 1 用 β 表面污染测量仪器测得天然环境留射本底4 min的计数 $N_{0,\beta}$ 。

F. 3. 3. 2 测定校正源2 min, 得计数 $N_{1,\beta}$ 。

F. 3. 3. 3 将仪器探头反转180° , 测定2 min得校正源的计数 $N_{2,\beta}$ (考虑平面源的不均匀性)。

F. 3. 3. 4 按公式 (F. 4) 计算仪器的效率因子 $\eta_{4\pi(\beta)}$ 。

$$\eta_{4\pi(\beta)} = \frac{(N_{1,\beta} + N_{2,\beta}) - N_{0,\beta}}{10A_\beta} \times 100\% \dots\dots\dots (F. 4)$$

式中:

$\eta_{4\pi(\beta)}$ —— β 表面辐射污染检测仪器效率因子;

$N_{1,\beta}$ ——对校正源先前2 min测得的计数;

$N_{2,\beta}$ ——仪器探头反转180° 后2 min测得的计数;

$N_{0,\beta}$ ——仪器对本底的辐射计数;

A_β —— β 校正源 (平面源) 的活度值。

F. 3. 5 α 、 β 表面污染水平测量

F. 3. 5. 1 α 、 β 表面污染仪器探头尽可能接近被测物表面 (仪器距被测物表面的距离分别不大于20 mm和50 mm), 测量面积应大于300 cm^2 。

F. 3. 5. 2 以不大于100 $\text{mm} \cdot \text{s}^{-1}$ 的速度移动仪器, 进行 α 、 β 表面污染水平的检测。

F. 3. 5. 3 每个测试点应进行2~3次读数, 每次间隔1 min并读取其累积计数值 N 。

F. 3. 5. 4 按公式 (F. 5) 计算 α 、 β 表面污染水平 $C_{(\alpha\text{或}\beta)}$, 单位为贝可每平方厘米 (Bq/cm^2)。

$$C_{(\alpha\text{或}\beta)} = \frac{N}{\eta_{4\pi(\alpha\text{或}\beta)} \cdot S \cdot t} \dots\dots\dots (F. 5)$$

式中:

$C_{(\alpha\text{或}\beta)}$ —— α 或 β (其中之一) 表面污染水平, 单位为贝可每平方厘米 (Bq/cm^2);

N ——检测仪器的计数;

$\eta_{4\pi(\alpha\text{或}\beta)}$ —— α 或 β 表面污染测量仪的效率因子;

S ——检测仪器探测窗的面积, 单位为平方厘米 (cm^2);

t ——测量时间, 单位为秒 (s)。

附录 G
(规范性)
重金属 (Pb、Cr、Hg、Cd) 的测定 电感耦合等离子体质谱法

G.1 原理

试样经消解后转移定容，在选定的仪器参数下，在线加入内标，用电感耦合等离子体质谱仪测定，以质荷比强度与元素浓度的定量关系，测定样品溶液中元素浓度，分别计算得出样品中铅、铬、汞和镉的含量。

G.2 试剂与材料

除非另有说明，均应使用优级纯试剂。

G.2.1 水

GB/T 6682，一级。

G.2.2 浓硝酸

65% (质量分数)。

G.2.3 硝酸溶液

5% (体积分数)。

G.2.4 双氧水

30% (质量分数)，避光密闭保存。

G.2.5 盐酸

37% (质量分数)。

G.2.6 氢氟酸

40% (质量分数)。

G.2.7 饱和硼酸

将硼酸固体粉末溶解在水 (G.2.1) 中，配制饱和溶液。

G.2.8 调谐液 (10 μg/L)

锂、钇、铈、钛、钴 (5%硝酸溶液介质)。采用其他调谐液应验证其适用性。置于4℃的环境下保存，有效期1年。

G.2.9 内标溶液

G.2.9.1 内标储备溶液 (10 mg/L)

铟 (5%硝酸溶液介质)。置于4℃的环境下保存，有效期1年。

G.2.9.2 内标工作溶液 (1.0 mg/L)

取内标储备溶液5.0 mL，用5%硝酸溶液（G. 2.3）定容至50 mL。置于4℃的环境下保存，有效期3个月。

G. 2. 10 标准溶液

G. 2. 10. 1 标准空白溶液

5%硝酸溶液（G. 2.3）。

G. 2. 10. 2 铅、铬、镉一级混合标准储备液（10 mg/L）

铅、铬、镉（5%硝酸溶液介质）。置于4℃的环境下保存，有效期1年。

G. 2. 10. 3 铅、铬、镉二级混合标准储备液（100 μg/L）

准确移取0.5 mL 铅、铬、镉一级混合标准储备液（G. 2. 10. 2）至50 mL 塑料容量瓶（G. 3. 1）中，用5%硝酸溶液（G. 2. 3）定容。置于4℃的环境下保存，有效期1个月。

G. 2. 10. 4 汞一级标准储备液（10 mg/L）

汞（5%硝酸溶液介质）。置于4℃的环境下保存，有效期1年。

G. 2. 10. 5 汞二级标准储备液（100 μg/L）

准确移取0.5 mL 汞一级标准储备液（G. 2. 10. 4）至50 mL 塑料容量瓶（G. 3. 1）中，用5%硝酸溶液（G. 2. 3）定容。置于4℃的环境下保存，有效期1周。

G. 2. 10. 6 铅、铬、镉混合标准工作溶液

分别准确移取0.25 mL、0.5 mL、1 mL、2.5 mL、5 mL 铅、铬、镉二级混合标准储备液（G. 2. 10. 3）和0.1 mL、0.2 mL、0.3 mL 铅、铬、镉一级混合标准储备液（G. 2. 10. 2）至50 mL 塑料容量瓶（G. 3. 1）中，用5%硝酸溶液（G. 2. 3）定容，摇匀，配制8级铅、铬、镉混合标准工作溶液。配制示例见表G. 1，即配即用。根据样品中元素的实际含量选择不同浓度梯度的标准工作溶液。

表 G. 1 系列铅、铬、镉标准工作溶液配制

单位为微克每升（μg/L）

系列标准工作溶液	铅	铬	镉
1	0.50	0.50	0.50
2	1.00	1.00	1.00
3	2.00	2.00	2.00
4	5.00	5.00	5.00
5	10.00	10.00	10.00
6	20.00	20.00	20.00
7	40.00	40.00	40.00
8	60.00	60.00	60.00

G. 2. 10. 7 汞标准工作溶液

分别准确移取0.25 mL、0.5 mL、1 mL、2.5 mL、5 mL 汞二级标准储备液（G. 2. 10. 5）至50 mL 塑料容量瓶（G. 3. 1）中，用5%硝酸溶液（G. 2. 3）定容，摇匀，配制5级汞标准工作溶液。配制示例见表G. 2，即配即用。根据样品中元素的实际含量选择不同浓度梯度的标准工作溶液。

表 G.2 系列汞标准工作溶液配制

单位为微克每升 ($\mu\text{g/L}$)

系列标准工作溶液	1	2	3	4	5
汞	0.50	1.00	2.00	5.00	10.00

G.3 仪器和设备

G.3.1 塑料容量瓶, 50 mL。

G.3.2 分析天平, 感量 0.0001g。

G.3.3 密闭微波消解仪, 配微波消解罐; 消解罐使用前应用 8 mL 浓硝酸 (G.2.2) 按消解程序进行处理, 并用水 (G.2.1) 冲洗干净后备用。

G.3.4 电感耦合等离子体质谱仪。

G.3.5 控温电加热器。

G.4 试验步骤

G.4.1 取样

浆板和干法再生纸浆的采取按 GB/T 740 进行, 湿浆的采取应确保所取试样具有代表性。

G.4.2 试样的制备

湿浆应先进行风干处理。将样品剪成约 5 mm×5 mm 的小块, 彻底混匀, 防止污染。试样称量前在天平附近至少平衡 20 min。

G.4.3 微波消解样品

准确称取 0.2 g 绝干试样, 精确至 0.0001g, 置于微波消解罐中。另取一份试样, 按 GB/T 462 测定试样的水分, 以计算试样的绝干物含量。向微波消解罐中加入不同的混合酸溶液 (所用酸体系和体积详见表 G.3), 待反应缓和后密封消解罐, 置于微波消解仪中。

表 G.3 样品消解的酸体系

单位为毫升 (mL)

混合酸加入量				饱和 H_3BO_3 (G.2.7)
HNO_3 (G.2.2)	H_2O_2 (G.2.4)	HCl (G.2.5)	HF (G.2.6)	
6	1	2	1	15

按表 G.4 设置的微波消解程序对样品进行消解。消解过程完成后溶液应澄清透明。采用其他程序应验证其适用性。

表 G.4 微波消解升温程序

起始温度/ $^{\circ}\text{C}$	升温时间/min	终点温度/ $^{\circ}\text{C}$	保持时间/min
室温	5	100	5
100	5	130	5
130	5	160	5
160	10	190	20

按 G.4.2 制备后, 向微波消解罐中加入 6 mL 浓硝酸 (G.2.2), 待反应缓和后加入 1 mL 双氧水

(G.2.4), 2 mL 盐酸 (G.2.5) 和 1 mL 氢氟酸 (G.2.6), 旋紧密封后置于微波消解仪中。按表 G.4 在常规微波消解仪上进行消解, 消解完毕并冷却至室温后, 再向消解罐中加入 15 mL 饱和硼酸 (G.2.7), 重新放入微波消解仪中, 再次按表 G.4 的消解程序运行。消解过程完成后溶液应澄清透明。得不到澄清透明溶液的样品应采用超高压微波消解仪按表 G.5 程序进行消解。采用其他程序应验证其适用性。

表 G.5 超高压微波消解升温程序

起始温度/°C	升温时间/min	终点温度/°C	保持时间/min
室温	5	100	5
100	5	160	5
160	5	200	40

G.4.4 赶酸

消解完毕, 待微波消解仪 (G.3.3) 温度降至40°C以下后取出消解罐, 消解酸体系中使用氢氟酸 (G.2.6) 的样品应放入控温电加热器 (G.3.5), 在130°C条件下, 赶酸2 h~3h, 使消解溶液蒸发至约 0.5 mL。

注: 若使用耐氢氟酸的进样系统, 可省略赶酸步骤。

G.4.5 定容

将试样溶液转移至50 mL 塑料容量瓶 (G.3.1) 中, 用水 (G.2.1) 冲洗消解罐3次~4次, 清洗液一并转移至塑料容量瓶 (G.3.1) 中, 然后用水 (G.2.1) 定容, 摇匀后得试样溶液。

G.4.6 空白实验

按G.4.3~G.4.5所述步骤, 不加样品进行空白实验, 得试样空白溶液。

G.5 测定

G.5.1 电感耦合等离子体质谱仪参数

待测元素质量数、内标元素及积分时间如表G.6所示, 其参数供参考; 应根据不同的仪器型号和采样模式, 采取恰当的参数。

表 G.6 元素测定质量数、内标元素、积分时间

元素	测量同位素	内标元素	积分时间/s
铅	208	铟-115	0.3
铬	53		0.3
镉	111		0.5
汞	202		2.0

采用调谐液 (G.2.8), 调谐电感耦合等离子体质谱仪至最佳工作环境。仪器测定参考条件见表G.7; 采用其他条件应验证其适用性。

表 G.7 电感耦合等离子体质谱仪测定条件

项目	工作条件
----	------

射频功率	1300 W
载气流速	1.20 L/min
进样速率	0.1 mL/min
获取模式	全定量分析
重复次数	3

G.5.2 标准工作曲线

分别吸取适量标准空白溶液 (G.2.10.1), 不同浓度的铅、铬、镉混合标准工作溶液 (G.2.10.6), 汞标准工作溶液 (G.2.10.7) 和内标工作溶液 (G.2.9.2) 注入电感耦合等离子体质谱中, 在选定的仪器参数下, 以待测元素铅、铬、镉、汞含量与对应内标元素含量的比值为横坐标, 待测元素铅、铬、镉、汞质荷比强度与对应内标元素质荷比强度的比值为纵坐标, 建立铅、铬、镉、汞的标准工作曲线, 工作曲线线性相关系数 $R^2 \geq 0.999$ 。

G.5.3 样品测定

标准工作溶液测定后, 用 5% 硝酸溶液 (G.2.3) 冲洗进样管路 20 min, 然后分别吸取试样空白溶液, 试样溶液和内标工作溶液 (G.2.9.2) 注入电感耦合等离子体质谱中, 在选定的仪器参数下进行测定, 每个样品重复测定 2 次。

若待测试样溶液的浓度超出标准工作曲线浓度范围, 则对试样溶液进行一定比例稀释后重新测定。试样溶液和试样空白溶液应在制备 24 h 内进行测定。

G.6 结果计算与表述

试样中的铅、铬、镉、汞含量, 按公式 (G.1) 进行计算:

$$X = \frac{(c-c_0) \times V}{1000 \times m} \dots\dots\dots (G.1)$$

式中:

X —— 试样中铅、铬、镉、汞的含量, 单位为毫克每千克 (mg/kg);

c —— 试样中铅、铬、镉、汞的浓度, 单位为微克每升 ($\mu\text{g/L}$);

c_0 —— 试样空白中铅、铬、镉、汞的浓度, 单位为微克每升 ($\mu\text{g/L}$);

V —— 试样消化液的总体积, 单位为毫升 (mL);

m —— 试样绝干质量, 单位为克 (g)。

以 2 次平行测定的算术平均值为最终测定结果, 精确至 0.01 mg/kg。

当平均值大于等于 1.00 mg/kg 时, 2 次测定值之间相对平均偏差应小于 10%; 当平均值小于 1.00 mg/kg 时, 2 次测定值的极差应小于 0.10 mg/kg。

G.7 检出限

本方法铅的检出限为 0.016 mg/kg, 铬为 0.012 mg/kg, 镉为 0.015 mg/kg, 汞为 0.019 mg/kg。

参 考 文 献

- [1] GB/T 4687—2007 纸、纸板、纸浆及相关术语
 - [2] 国家危险废物名录（生态环境部令第15号）
-

《再生纸浆》国家标准编制说明

（征求意见稿）

（一）工作简况

1 任务来源

再生纸浆是利用经过分类的回收纸、纸板或纸制品为原料，通过干法或湿法工艺去除杂质，并解离成纤维，用于造纸工业使用的纸浆，主要在境外生产。2024年我国纸浆消耗总量 12415 万吨，其中木浆 5139 万吨，占纸浆消耗总量 41%，非木浆 475 万吨，占纸浆消耗总量 4%，回收纸制成的纸浆 6801 万吨，占纸浆消耗总量 55%。海关数据显示，2024 年我国进口再生纸浆共 414 万吨，占回收浆总消耗量的 6.1%。

回收纸浆是造纸工业重要的原材料，新闻纸、瓦楞纸、箱板纸等几乎全部是采用回收纸浆进行生产。利用回收纸浆造纸不仅符合循环经济原则，还可以降低污染负荷、保护环境、降低能源消耗和生产成本，在实现碳中和碳达峰以及减少森林采伐等方面也发挥着特殊作用。自 2021 年我国全面实行“禁废令”以来，我国造纸企业从原来直接使用进口废纸生产而纷纷更改为在境外投资或合作建设再生纸浆生产线，通过将分类的回收纸通过干法或湿法工艺去除杂质，并制成再生纸浆，进口到中国，供中国造纸工业使用。由于回收纸是我国造纸行业的主要纤维原料，回收纸原料的短缺致使原料价格飙升，国内回收纸循环次数增多，质量（纤维强度等）持续下降，商品原生纸浆进口量不断提高，严重影响了行业维持健康持续发展。再生纸浆作为我国造纸工业原料的有效补充，发挥着重要的作用。GB/T 43393—2023《再生纸浆》国家标准发布后，解决了再生纸浆没有标准的现状，成为再生纸浆进口的验收标准，为行业发展和海关监管做出了积极的贡献。

近期，某地海关查获了一批不合格“再生纸浆”，引起舆论高度关注。该产品将未经分类的回收纸通过简单剪切后，未经过分拣、除杂等工序，实则属于“废纸碎片”，不属于再生纸浆。为了更好地区分再生纸浆的产品类别，海关建议对《再生纸浆》国家标准进行修订，明确“干法”和“湿法”再生纸浆的定义、生产工艺、关键生产技术要素、不同工艺的质量控制关键点及其他工艺参数要求等。另外，为维护我国生物安全和卫生安全，同时建议标准中补充“干法再生纸浆须在境外以适当方式进行消杀”的要求。海关总署也于近期连续发布了第 195 号公

告（关于进口再生纸浆申报要求的公告）、第 200 号公告（关于规范进口再生纸浆监督监管有关事项的公告）、第 201 号公告（关于发布《进口再生纸浆检验规程》行业标准的公告），对再生纸浆的监管、验收提出了新的要求。2025 年 10 月 11 日，海关总署发函商请市场监管总局修订《再生纸浆》国家标准。2025 年 10 月 22 日，全国造纸工业标准化技术委员会提出了《再生纸浆》国家标准的修订申请，从而更好的满足监管需求，指导行业生产。2025 年 10 月 31 日，国家标准化管理委员会下达了《再生纸浆》国家标准修订计划（项目号：20256243-T-607），全国造纸工业标准化技术委员会组织中国制浆造纸研究院有限公司、中轻纸品检验认证有限公司、中国造纸协会、青岛海关技术中心等负责起草。

2 主要工作过程

2025 年 10 月 21 日，造纸标委会组织中国造纸协会、再生纸浆生产企业、设备企业、检测机构等 20 余名代表召开标准研讨会和修订启动会，对标准的修订方向、技术要求等进行了充分研讨。会上达成以下共识：更改再生纸浆定义，增加干法再生纸浆、湿法再生纸浆的定义和术语，并修改产品分类、标志、产品质量证明书；增加再生纸浆生产工艺流程图、关键控制工序及工艺参数；对微生物指标进行验证等。

2025 年 10 月 22 日，市场监管总局标准技术司发函商请国家发展改革委资源和环境保护司、工业和信息化部节能与综合利用司、消费品工业司、生态环境部固体废物与化学品司、商务部外贸司、海关总署商品检验司，推荐专家参与标准修订起草。其中，工业和信息化部、生态环境部、海关总署有关司局推荐专家参与。

2025 年 10 月 24 日，市场监管总局标准技术司商请海关总署商品检验司协调支持确定《再生纸浆》国家标准微生物检测指标。11 月 13 日，海关总署商品检验司复函，提供了进口再生纸浆微生物风险监测数据。

2025 年 10 月 31 日，标准修订计划下达后，立即成立了标准起草组，并向再生纸浆生产和使用单位征集了再生纸浆样品，开展试验验证。

2025 年 11 月 14 日，造纸标委会邀请工信部、生态环境部、海关总署、中国造纸协会等部门所派专家，以及再生纸浆生产企业、设备企业、检测机构等 20 余家单位的代表召开了线上标准研讨会，对标准草案进行了充分讨论。会后，起

草组对标准草案进行了修改完善，形成征求意见稿。

2025年11月28日，市场监管总局标准技术司向国家发展改革委资源和环境保护司，工业和信息化部节能与综合利用司、消费品工业司，生态环境部固体废物与化学品司，商务部外贸司，海关总署商品检验司发送关于征求《再生纸浆》国家标准（征求意见稿）意见的函，收到海关总署商检司和生态环境部固体司反馈意见共8条。其中，海关总署商检司提出“通过附录的方式明确 ICP-MS 具体前处理方法和仪器参数、进一步细化明确微生物检测样品处理过程、增加无菌取样和样品运输要求”等修改意见；生态环境部固体废物与化学品司提出“增加干法再生纸浆中 0.3mm 以下粉末含量限值、删除危险废物”等修改意见。标准起草组对反馈意见进行了认真研究，采纳6条，不采纳2条。

2025年12月22日，标准起草组结合反馈意见、试验验证情况，对标准征求意见稿进行修改，形成新的标准征求意见稿，面向社会广泛征求意见。

（二）国家标准编制原则和确定国家标准主要内容

1 标准编制原则

2021年起我国全面停止废纸进口，进口再生纸浆是解决我国造纸工业纤维资源短缺的重要方式。为了严格限制固体废物夹带进入国内，保护生态环境，本标准将严格遵循国家法律法规要求，严格控制放射性污染、危险废物等技术指标。

标准编制方面，本标准按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构与起草规则》的规定起草，在相关技术资料、试验验证数据的基础上，结合当前生产、使用 and 市场需求，充分考虑产品的安全性，体现标准科学性和可操作性。

2 与上一版标准的主要差异

本文件代替 GB/T 43393—2023《再生纸浆》。与 GB/T 43393—2023 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

（1）更改了再生纸浆的定义，增加了干法再生纸浆和湿法再生纸浆的术语和定义

上一版标准中再生纸浆定义为“利用分类回收的纸、纸板及纸制品为原料，经拣选、碎解（干法或湿法）和筛选等处理得到的纸浆”。本次修订进一步进行完善，更改为“利用经过分类的回收纸、纸板或纸制品为原料，通过干法或湿法工

艺去除杂质，解离成纤维，用于造纸工业使用的纸浆”。不论是干法再生纸浆还是湿法再生纸浆，均需去除杂质，并解离成纤维，这与仅经过简单剪切、打包等处理得到的“废纸碎片”有本质的区别。

根据海关总署 2025 年第 195 号公告（关于进口再生纸浆申报要求的公告），再生纸浆进口申报时需注明再生纸浆生产工艺（干法或湿法），为便于海关监管，本文件对干法再生纸浆和湿法再生纸浆进行定义，具体如下：

——干法再生纸浆：利用经过分类的回收纸、纸板及纸制品为原料，通过分拣、机械碎解、筛选、除杂、解离、杀菌等工艺制成的干态再生纸浆。

——湿法再生纸浆：利用经过分类的回收纸、纸板及纸制品为原料，通过水力碎解、筛选、除渣、网部成型、压榨、干燥（可选）等工艺制成的再生纸浆。

（2）更改了分类

本文件增加按生产工艺和水分含量对再生纸浆进行分类。再生纸浆按生产工艺分为干法再生纸浆和湿法再生纸浆，湿法再生纸浆按水分含量分为半干浆和浆板。半干浆和浆板的区别在于是否经过了干燥，脱除水分。

（3）增加了基本要求

为确保再生纸浆的安全和质量，对再生纸浆的原料和生产工艺进行了规定。再生纸浆原料应使用经分类回收的纸、纸板和纸制品，不应使用废弃的生活用纸、医疗用纸等。再生纸浆的生产应具备灭菌工艺，从而对微生物进行杀灭。对于干法再生纸浆和湿法再生纸浆，分别对工艺流程、关键控制工序进行了规定。

（4）增加了粉尘率指标和试验方法

根据生态环境部反馈，在以往海关查扣干法再生纸浆原料鉴别案例中，粉末是严重影响再生纸浆品质好坏的重要因素，是与未碎解纤维组分、夹杂物同等重要的三项表观指标之一。原料中粉末含量高既降低了再生原料利用效率，又危害操作人员身体健康，还造成局部环境污染。因此本次修订新增了粉尘率指标，根据试验验证情况，规定干法再生纸浆粉尘率 $\leq 1.0\%$ 。

（5）增加了微生物指标要求和试验方法

本文件对细菌菌落总数、真菌菌落总数和特定微生物（铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌、溶血性链球菌）进行规定，试验方法执行 GB 15979。

（6）更改了重金属试验方法

原标准中铅、铬、镉、汞四种重金属需按四个试验方法进行测定，涉及多种试验设备，操作较为不便。本文件新增了 ICP-MS 法作为测定方法，可一次进行测定四种重金属，提高了检验效率。

(7) 更改了交货批的数量；

根据企业进出口贸易情况，将交货批的数量由 1000 t 调整为 3000 t。

(8) 更改了取样描述

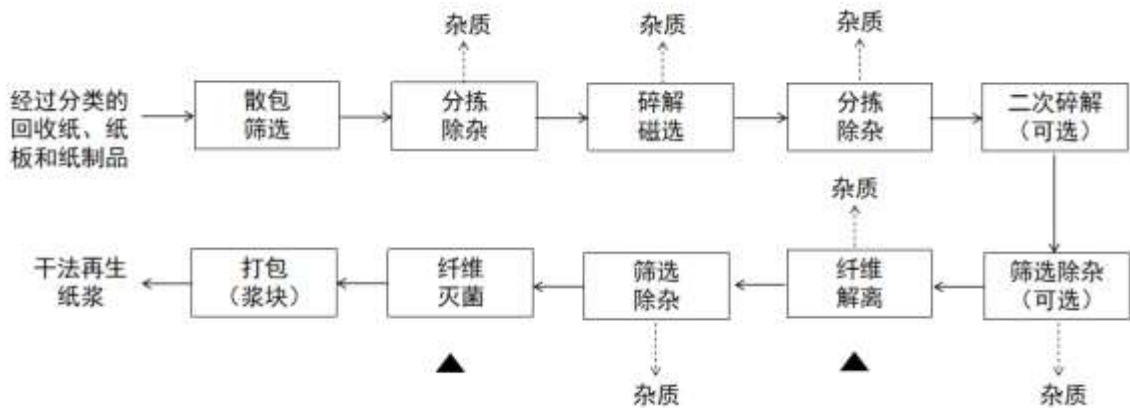
增加了微生物指标的取样描述，确保测试结果的准确性。

(9) 更改了标志和质量证明书

根据海关总署 2025 年第 195 号公告，对标志和质量证明书进行了修改，再生纸浆需注明“干法”或“湿法”。

(10) 增加了再生纸浆工艺流程、关键控制工序

干法再生纸浆生产工艺流程图参见图 1，关键控制工序为纤维解离和灭菌。纤维解离温度一般在 100℃~120℃，灭菌方式为紫外线杀菌、纤维解离产生的高温灭菌等。回收纸需要先经过一道破碎工序（部分企业还会有第二次破碎），回收纸在机械摩擦作用下，撕成碎片，再经过纤维疏解机将碎片进一步解离为纤维。纤维解离过程中由于摩擦产生热能，可使纤维温度迅速升高，达到一定的灭菌作用。在此过程中，增加紫外线杀菌等方式，进一步杀灭微生物。

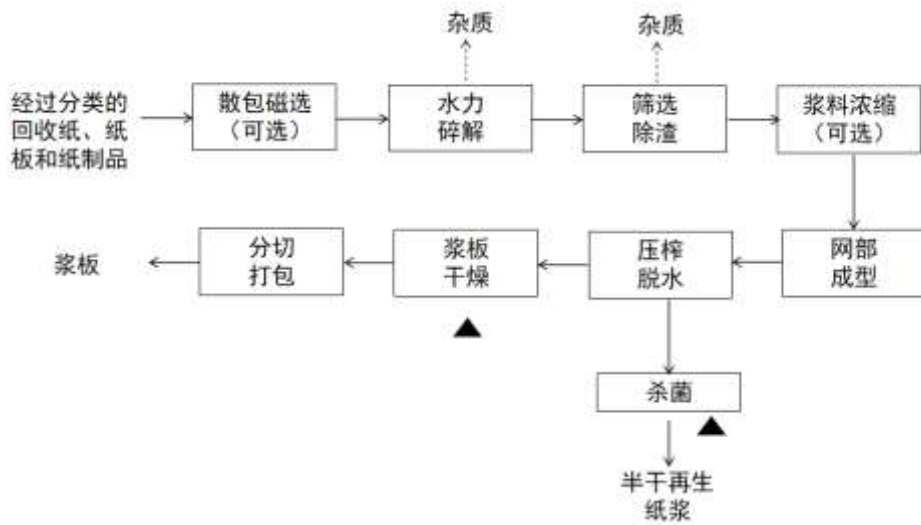


注：▲为关键控制工序。

图1 干法再生纸浆生产工艺流程图

湿法再生纸浆生产工艺流程图参见图 2，浆板再生纸浆关键控制工序为浆板干燥，干燥温度一般高于 140℃。半干再生纸浆关键控制工序为杀菌，杀菌方式一般为添加杀菌剂。湿浆经过压榨后水分可低至 45%~50%，通过热空气冲击纸浆

表面使温度提高，水分蒸发后制成浆板，在脱水的同时实现了高温灭菌。半干浆没有经过干燥，需要通过添加杀菌剂来进行灭菌。



注：▲为关键控制工序。

图2 湿法再生纸浆生产工艺流程图

3 标准主要技术内容

从安全、环保、使用性等方面综合考虑，再生纸浆的技术指标包括放射性污染、危险废物、感官性状要求、重金属、粗渣率、浆板耐破指数、可勃值(Cobb60)、未碎解的纤维组分含量、水分、灰分、D65 亮度、机械浆含量、夹杂物含量、粉尘率、手抄片机械强度和微生物指标。

在技术指标方面，除新增微生物指标和粉尘率要求外，其他技术指标与上一版标准保持一致，本次未做修改。

(三) 主要试验(或验证)情况的分析

1 样品介绍

标准起草组共收集了 24 种再生纸浆样品，并针对微生物、粉尘率指标进行了试验验证。样品信息如下。

表 1 样品信息

样品编号	样品名称 (由单位提供)	生产工艺	回收纸产地	回收纸种类	杀菌方式
1#	本色再生纸浆	干法	美国	12#美废	高温
2#	本色再生纸浆	干法	美国	12#美废	高温
3#	本色再生纸浆(浆板)	湿法	美国	优质 12#美废	热风干燥
4#	本色再生纸浆(浆板)	湿法	美国	12#美废	热风干燥
5#	本色再生纸浆	干法	美国	12#美废	高温
6#	本色再生纸浆	干法	美国	12#美废	高温

7#	本色再生纸浆	干法	美国	13#美废和超市美废	高温+紫外线
8#	本色再生纸浆	干法	美国	12#美废	高温+紫外线
9#	本色再生纸浆	干法	泰国	泰国超市废纸	高温+紫外线
10#	本色再生纸浆	干法	美国	13#美废和超市美废	高温+紫外线
11#	本色再生纸浆	干法	美国	12#美废	高温+紫外线
12#	本色再生纸浆	干法	美国	13#美废和超市美废	高温+紫外线
13#	本色再生纸浆	干法	美国	12#美废	高温+紫外线
14#	本色再生纸浆	干法	美国	13#美废和超市美废	高温+紫外线
15#	本色再生纸浆	干法	美国	12#美废	高温+紫外线
16#	本色再生纸浆	干法	美国	12#美废	高温
17#	本色再生纸浆	干法	美国	13#美废	高温
18#	本色再生纸浆	干法	美国	12#美废	高温杀菌
19#	本色再生纸浆	干法	美国	12#美废	高温杀菌
20#	白色再生纸浆（湿浆）	湿法	中国台湾	白色废纸	添加杀菌剂
21#	白色再生纸浆（湿浆）	湿法	中国香港	办公废纸	添加杀菌剂
22#	本色再生纸浆（湿浆）	湿法	中国香港	OCC	添加杀菌剂
23#	含机械浆再生纸浆（湿浆）	湿法	中国香港	报纸	添加杀菌剂
24#	本色再生纸浆	干法	美国	12#美废	高温+紫外线

24 个再生纸浆中，按原料分，OCC 有 21 个，ONP 有 1 个，OMG 或 MOW 有 2 个；按生产工艺，干法浆样品 18 个，湿法 6 个（半干浆 4 个，浆板 2 个）；从产地来看，主要来自美国，部分样品来自中国台湾、中国香港和泰国。

2 微生物指标验证情况

起草小组对 24 个样品的微生物指标进行了测定，试验方法为 GB 15979。试验结果显示，24 个样品的细菌菌落总数检测结果为 5.8×10^2 CFU/g~ 2.2×10^7 CFU/g，真菌菌落总数检测结果为 1.0×10^2 CFU/g~ 8.8×10^6 CFU/g；特定微生物（铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌、溶血性链球菌）均未检出。

海关自《关于规范进口再生纸浆监督监管有关事项的公告》（以下简称公告）发布实施以来，也对进口再生纸浆中的大肠菌群、铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌、溶血性链球菌开展风险监测，参考标准为 GB 15979-2024《一次性卫生用品》附录 B 相关方法。监测数据显示：以上四种特定微生物检出率为 17.5%，其中检出的微生物中均含有大肠菌群，部分含有铜绿假单胞菌，金黄色葡萄球菌、溶血性链球菌未检出。

再生纸浆作为造纸原料，不直接提供给消费者使用。在以上微生物指标检测数据的基础上，本文件参考 GB/T 32479—2016《再加工纤维基本安全技术要求》、

GB 18383-2025《絮用纤维制品通用技术要求》、GB 15979-2024《一次性使用卫生用品卫生要求》，规定特定微生物（铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌、溶血性链球菌大肠杆菌）不应检出。大肠菌群参考 GB 18383-2025 中 C 类产品，不进行考核。再生纸浆后续还需经高温干燥和化学处理才能制成最终的纸、纸板和纸制品，细菌菌落总数和真菌菌落总数用于表征再生纸浆灭菌效果，根据试验验证结果，规定细菌菌落总数和真菌菌落总数均不大于 10^7 CFU/g。微生物指标要求见表 2。

表 2 微生物指标要求

项目		要求
细菌菌落总数/ (CFU/g)		$\leq 10^7$
真菌菌落总数/ (CFU/g)		$\leq 10^7$
特定微生物	铜绿假单胞菌	不应检出
	金黄色葡萄球菌	不应检出
	溶血性链球菌	不应检出

3 粉尘率指标验证情况

粉尘率试验方法如下：

(1) 将试验筛（孔径 0.3 mm）和盲筛叠放好，取混合均匀的试样（ 20.00 ± 2.00 ）g 加到试验筛上，盖上筛盖，放在振筛机[（ 1400 ± 70 ）次/min]上筛 5 min。筛分时应使试验筛作平面回转运动。筛分时试样不宜充满试验筛，试样应均匀分布在试验筛筛网上，确保试样在筛内可以充分筛分。必要时，分多次筛分试样。

(2) 筛分完，用电子天平称量盲筛上细粉（即筛网的筛下物）的质量，除以试样质量即得到粉尘率。

干法再生纸浆在二次解离后，需要经过旋风除尘，将破碎的纤维碎片、粉尘除去，但再生纸浆打包和运输过程中纤维受到挤压，也会产生一定量的粉尘。生产企业一般将再生纸浆粉尘率一般控制在 1%左右。起草小组对 18 个干法再生纸浆样品的粉尘率指标进行了测定，结果范围为 0.14%~0.87%，平均值为 0.42%。本次标准修订将粉尘率指标规定为 $\leq 1.0\%$ 。

（四）标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明

本文件不涉及专利。

（五）产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

经过数年的发展，再生纸浆已成为我国造纸纤维原料的重要补充。本标准有

助指导企业投资和生产再生纸浆，保证我国造纸纤维原料的正常供应，对于促进造纸行业高质量发展有积极的意义。

（六）采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

国外尚无类似标准，该标准填补了国际空白。本标准的部分方法、技术指标参考了欧盟相关标准以及技术文件等，并根据再生纸浆的特点进行了修改。

（七）与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本文件与现行法律、法规和强制性国家标准无抵触。

（八）重大分歧意见的处理经过和依据

无。

（九）标准性质的建议说明

建议作为推荐性标准。

（十）贯彻国家标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

为保障造纸纤维原料的稳定供应，建议本标准发布后即实施。

（十一）废止现行有关标准的建议

本文件发布实施后即废止 GB/T 43393—2023。

（十二）其他应予说明的事项

无。

标准起草小组

2025年12月