



中华人民共和国国家标准

GB/T 742—XXXX
代替 GB/T 742—2018

造纸原料、纸浆、纸、纸板和纤维素纳米材料 灼烧残余物（灰分）的测定（575℃和 900℃）

Fibrous raw material, pulps, paper, board and cellulose nanomaterials —
Determination of residue (ash) on ignition at 575°C and 900°C

[ISO 2144:2019, Paper, board, pulps and cellulose nanomaterials—
Determination of residue (ash content) on ignition at 900 °C, MOD]

（征求意见稿）

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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 742-2018《造纸原料、纸浆、纸和纸板 灼烧残余物（灰分）的测定（575℃和900℃）》，与GB/T 742-2018相比，除结构调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 更改了范围（见第1章，2018年版的第1章）；
- 增加了纳米尺度、纳米物体、纤维素纳米物体和纤维素纳米材料的术语和定义（见 3.1、3.2、3.3和3.4）；
- 增加了纤维素纳米材料的取样和制备（见7.3，2018年版的第7章）；
- 增加了纤维素纳米材料的灼烧方法（见8.3.3）
- 增加了自动分析仪（见6.6）
- 增加了自动分析仪法（见8.3.3.2和8.4.4.2）
- 增加了平行试验要求及试样处理方式的建议（见8.1）；
- 增加了自动分析仪法的结果计算（见9.2）
- 增加了样品灰分含量低时如何表达结果的附加说明（见9.3）。

本文件修改采用ISO 2144:2019《纸、纸板、纸浆和纤维素纳米材料 灼烧残余物（灰分含量）的测定（900℃）》。

本文件与ISO 2144:2019的技术差异及原因如下：

- 更改了范围，以符合我国标准文件编写要求（见第1章）。
- 用规范性引用的GB/T 450替换了ISO 186，以适应我国技术条件（见7.2.1）；
- 用规范性引用的GB/T 740替换了ISO 7213（见7.2.1），以适应我国技术条件；
- 用规范性引用的GB/T 462替换了ISO 287、ISO 638-1和ISO 638-2，以适应我国技术条件（见8.2）；
- 标准名称进行了更改，增加了造纸原料灼烧残余物（灰分）的测定。
- 增加了自动分析仪测定的方法。

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这些专利的责任。

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：浙江凯伦特种材料有限公司、湖南三德盈泰科技有限公司、深圳海关工业品检测技术中心、江苏中烟工业有限责任公司、中国制浆造纸研究院有限公司、福建中烟工业有限责任公司、中轻（晋江）卫生用品研究有限公司、中轻纸品检验认证有限公司。

本文件主要起草人：唐莉纯、雷振、李燕华、陈云飞、沈晓晨、邓宏博、叶非凡、朱成文、郑泉兴、雷佳瑶、张竞帆、刘洋、张蒙、谢晶磊。

本文件所代替标准的历次版本发布情况为：

- 1966年首次发布为GB/T 742-1966，1979年第一次修订，1989年第二次修订，2003年第三次修订；
- 2008年第四次修订将GB/T 2677.3-1993和GB/T 742-2003整合；
- 2018年第五次修订；
- 本次为第六次修订。

造纸原料、纸浆、纸、纸板和纤维素纳米材料 灼烧残余物（灰分）的测定（575℃和 900℃）

1 范围

本文件规定了造纸原料、纸浆、纸、纸板和纤维素纳米材料在 575℃、900℃下的灼烧残余物（灰分）的测定方法。

本文件适用于各种造纸原料、纸浆、纸、纸板和纤维素纳米材料灼烧残余物（灰分）的测定。

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。

GB/T 450 纸和纸板 试样的采取及试样纵横向、正反面的测定（GB/T 450-2008，ISO 186：2002，MOD）

GB/T 462 纸、纸板和纸浆 分析试样水分的测定(GB/T 462-2023，ISO 287:2017，ISO 638-1:2022，ISO 638-2:2022，MOD，)

GB/T 740 纸浆 试样的采取(GB/T 740-2003，ISO 7213:1981，IDT)

GB/T 2677.1 造纸原料分析用试样的采取

GB/T 2677.2 造纸原料水分的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

纳米尺度 nanoscale

处于 1 nm 至 100 nm 之间的尺寸范围。

注：本尺寸范围通常、但非专有地表现出不能由较大尺寸外推得到的特性。

[来源：GB/T 30544.1-2014，2.1]

3.2

纳米物体 nano-object

一维、二维或三维外部维度处于纳米尺度(3.1)的物体。

注：第二个和第三个维度垂直于第一个维度且互相垂直。

[来源：GB/T 30544.1-2014，2.5]

3.3

纤维素纳米物体 cellulose nano-object

主要由纤维素组成的纳米物体。

[来源：ISO/TS 20477:2017, 5.2]

3.4

纤维素纳米材料 cellulose nanomaterial

以纤维素为主要组成的材料，且其外部尺寸约在 1 nm 和 100 nm 之间，或具有纳米级的内部结构或表面结构的材料，其内部结构或表面结构主要由纤维素构成。

注 1：纳米纤维素、纤维素的纳米材料与纤维素纳米材料同义。

注 2：一些纤维素纳米材料可由化学改性的纤维素组成。

注 3：本术语包括纤维素纳米物体和纤维素纳米结构材料。

注 4：纤维素、纳米尺度、纤维素纳米物体和纤维素纳米结构材料的定义见 ISO/TS 20477:2017。

[来源：ISO/TS 20477:2017, 3.3.1, 有修改]

3.5

灼烧残余物（灰分） residue on ignition (ash content)

造纸原料、纸浆、纸、纸板和纤维素纳米材料试样在 (575 ± 25) °C 或 (900 ± 25) °C 的高温炉里灼烧后，残余物的质量与灼烧前试样绝干质量之比，用百分数表示。

4 原理

将一定量的试样放入坩埚，经电炉炭化，在温度为 (575 ± 25) °C 或 (900 ± 25) °C 的高温炉里灼烧，灼烧后残余物和坩埚的总质量减去坩埚质量后的差值即为残余物的质量。残余物的质量与灼烧前试样的绝干质量之比，即为灼烧残余物的含量。

纤维素和有机材料以及样品中的碳酸盐在 900 °C 灼烧时会完全损失。对于涂布和加填产品，如果已知所用特定颜料的灼烧损失，可以从结果中计算添加的矿物成分的量。该值因颜料而异，并且在不同批次之间也会有所不同。如果使用更高的灼烧温度，则相应的灼烧损失会增加，但不能保证在任何温度下都会达到 100%。对于纸浆和其他不含任何添加矿物质的材料，灰分含量是衡量硅石、硅酸盐或矿物颗粒等不需要的矿物成分的量指标。一些可溶性无机成分，如氯化钠，在测定过程中会逃逸，而硫酸盐通常会被保留。

5 试剂

5.1 95%乙醇试剂，分析纯。

5.2 乙酸镁 ($C_4H_6O_4Mg \cdot 4H_2O$)，分析纯。

5.3 乙酸镁乙醇溶液 溶解 4.05 g 乙酸镁 (5.2) 于 50 mL 蒸馏水中，以 95%乙醇 (5.1) 稀释至 100 mL。

5.4 去离子水。

6 仪器

- 6.1 分析天平：分度值为 0.1 mg 或更高。
- 6.2 电炉：带有温度调节器。
- 6.3 干燥器：内装变色硅胶应保持蓝色。
- 6.4 高温炉：具有保持温度在 (575 ± 25) °C 和 (900 ± 25) °C 的性能。宜将高温炉放置在通风橱中，或者提供烟雾排出装置。
- 6.5 坩埚：由铂、陶瓷或二氧化硅制成，能容纳 10 g 试样（通常容量 50 mL~100 mL），在加热情况下质量保持不变，且不与试样或灼烧残余物发生化学反应。对于低密度材料，可选择大容量坩埚以容纳充足的试样。坩埚宜配备合适材质的盖子，手动法灼烧时略微打开盖子以供燃烧所需的空气，并可防止低密度或易飞离的物质在灼烧过程中逸出。若预期残留物量较小，宜选用铂金坩埚。
- 6.6 自动分析仪
- 6.6.1 总则
- 自动分析仪应包括高温炉、内置天平、坩埚、传输装置、温度测控和显示系统、炉膛气氛控制系统等。附录C给出了自动分析仪结构示意图。自动分析仪能在每次试验中，记录空坩埚质量、样品质量、热态坩埚质量和浮力效应校正正值等详细信息。
- 6.6.2 高温炉
- 能保持温度在 (105 ± 2) °C、 (575 ± 25) °C 或 (900 ± 25) °C，有足够的恒温区，有较小的炉膛自由空间和通气、排气口。
- 6.6.3 温度测控和显示系统
- 能进行分段程序升温或其它模式升温，能准确显示和控制炉膛温度，分辨率 1°C，控温范围符合要求 6.6.2 的要求。
- 6.6.4 炉膛气氛控制系统
- 能往炉膛中通入气体，同时能够将实验产生的气体产物排出炉膛。
- 6.6.5 内置分析天平
- 分度值为 0.1 mg 或更高。

7 试样的采取和制备

7.1 样品数量

应获取足够数量的样品用于平行试验及水分或绝干物含量的测定。

7.2 造纸原料、纸、纸板和纸浆的取样和制备

7.2.1 如果评价一批造纸原料、纸浆、纸和纸板样品，应按 GB/T 2677.1、GB/T 450 或 GB/T 740 采取试样。如果进行其他类型样品的评价，应确保所取试样具有代表性。

7.2.2 灼烧试样的制备：将样品撕成一定数量的小片，每小片面积应不大于 1 cm²。用相同的方法制备水分或绝干物含量试样。

7.2.3 灼烧试样的绝干质量应不少于 1 g，且该试样的灼烧残余物不少于 10 mg。

7.2.4 若试样的灼烧残余物很低（如所谓的无灰纸），则应从试样的不同部位采取足够多的试样量，依次在同一个坩埚中连续灼烧，以获得不低于 10 mg 的灼烧残余物。

7.3 纤维素纳米材料的取样和制备

7.3.1 对于纤维素纳米材料，宜注意取样方法的适用性，目前没有针对悬浮液或干态的纤维素纳米晶体，或稀释的（湿态）纤维素纳米纤维的标准取样方法。纤维素纳米材料样品为湿态或悬浮液（稀释或浓

缩的)时,应使用适当的方法进行预干燥,如加热、冷冻干燥或喷雾干燥,将样品转化为小薄片、粉末或其他固体形式,并应将其混合均匀。灼烧试样应取自预干燥的样品。以类似的方式,从样品中制备用于水分或绝干物含量测定的预干燥试样。不宜在预干燥前对稀释的样品进行过滤浓缩,因为可能会损失某些可溶性物质,而这些可溶性物质在加热至575℃或900℃时会产生灰分。

7.3.2 化学改性纸浆通常先通过2,2,6,6-四甲基哌啶-1-氧基(TEMPO)的氧化,羧甲基化或磷酸化处理,然后再制备纤维素纳米纤维(CNF)。化学改性纸浆、由化学改性纸浆制备的CNF以及通过硫酸水解或氧化过程从纸浆中提取的纤维素纳米晶体(CNC),可能含有与生产过程中在其表面引入的羧酸盐或磷酸盐基团相结合的各种阳离子。纸浆和纤维素纳米材料含有金属阳离子(如钠或钙)或有机阳离子(如烷基铵阳离子)时,灰分会较高。纸浆和纤维素纳米材料处于酸性(即只含有氢离子作为阳离子)时,灰分会非常低。

7.3.3 试样的质量应不少于1g(以绝干计)。对于纤维素纳米材料,尤其以稀释悬浮液形式存在的,和/或那些灰分极低的纳米材料(如酸性的纤维素纳米材料),通常不能收集足够的试样以在灼烧后产生至少10mg的灰分,这仍然符合本文件的要求。

注:但低于10mg的灰分可能导致精密度降低。

7.3.4 如果材料的密度非常低和/或易飞离(如冷冻干燥的纤维素纳米晶体),则可以用增加堆积密度的方式进行压实(例如,通过在坩埚中手动压缩或使用不会给试样引入外来矿物含量的设备),以使坩埚内装入足够的试样。然而,这种处理方式将降低灼烧速度。

8 试验步骤

8.1 总则

至少进行两次平行试验。湿态试样以及含水或绝干试样可进行风干处理,并在无尘的实验室条件下对其他试样进行处理,直至水分平衡。

8.2 水分或绝干物含量的测定

按GB/T 462或GB/T 2677.2进行测定。

8.3 常规试样试验步骤

8.3.1 称取一定量的试样,试样总质量符合7.2.3或7.3.3的要求,造纸原料、纸、纸板和纸浆试样应从不同位置取样以具有代表性,纤维素纳米材料取样应符合7.3的要求,称量精确至0.1mg。

8.3.2 坩埚预处理:将坩埚(6.2)置于(575±25)℃或(900±25)℃的高温炉(6.4)中灼烧30min~60min。用手动法试验时,坩埚应在空气中自然降温10min,再移入干燥器(6.5)中冷却至室温并称量,精确至0.1mg。

8.3.3 灼烧与称重

8.3.3.1 手动法

将8.3.1称量的试样置于预处理并已称量的坩埚(8.3.2)中,先在电炉(6.2)上炭化,炭化过程中,应确保试样不起火燃烧,试样炭化后将盛有试样的坩埚移入高温炉(6.3)中灼烧,灼烧时应防止试样飞溅而损失。造纸原料、纸浆灼烧温度为(575±25)℃或(900±25)℃,灼烧时间为4h;纸、纸板灼烧温度为(900±25)℃,灼烧时间为1h;纤维素纳米材料灼烧温度为(575±25)℃,灼烧时间为4h或(900±25)℃,灼烧时间为1h。

对于纤维素纳米材料,在(575±25)℃温度下灼烧4h后黑色炭素未烧尽时,可延长灼烧时间,直至残余物中无黑色颗粒残留。若仍不能使黑色炭素烧尽,则宜向灼烧残余物(冷却后)中加入几滴去离

子水(5.4),并进一步灰化,直至无黑色颗粒残留。某些改性的纤维素纳米材料,在灼烧温度(575±25)℃条件下不能完全灼烧干净。

当灼烧完成后,从高温炉中取出装有残余物的坩埚,在空气中自然降温10 min,再移入干燥器(6.5)中冷却至室温。称取盛有残余物的坩埚总质量,精确至0.1 mg。

8.3.3.2 自动分析仪法

设定烘干程序参数和灼烧程序升温参数。烘干程序中干燥温度为(105±2)℃,干燥时间和称量间隔时间符合GB/T 462或GB/T 2677.2的要求。灼烧升温程序参数应包含250℃~300℃的阶段温度,保持至少30min,最终温度和保持时间依据样品的种类设定:造纸原料、纸浆温度为(575±25)℃或(900±25)℃,时间为4 h;纸、纸板温度为(900±25)℃,时间为1 h;纤维素纳米材料温度为(575±25)℃,时间为4 h或(900±25)℃,时间为1 h。

将8.3.1称量的试样置于坩埚(8.3.2)中,预先向高温炉通入空气,待炉温升至(105±2)℃并恒定后,仪器按设定的时间间隔自动称量盛有试样的坩埚质量,直至试样质量恒定。然后按照预设的升温程序进行灼烧。对于纤维素纳米材料,在(575±25)℃温度下灼烧4h后黑色炭素未烧尽时,应将坩埚重新放入高温炉内,仪器按升温程序继续在(575±25)℃温度下灼烧,直至残余物中无黑色颗粒残留。若仍不能使黑色炭素烧尽,则宜向灼烧残余物(冷却后)中加入几滴去离子水(5.4),并进一步灰化,直至无黑色颗粒残留。某些改性的纤维素纳米材料,在灼烧温度(575±25)℃条件下不能完全灰化。

当灼烧完成后,自动分析仪自动称量盛有残余物的坩埚质量,精确至0.1 mg。每次测量应同时用一个空坩埚进行热态质量浮力效应校正。

注1:除非有特殊需要,不要延长灼烧时间,且不要试图达到恒重,因试样中的一些成分会随着加热时间延长而损失。

8.4 特殊试样试验步骤

8.4.1 对于二氧化硅含量较高的造纸原料,在灼烧时黑色炭素不易烧尽,此时可延长灼烧时间,直至残余物中无黑色颗粒残留。

8.4.2 若按照8.4.1步骤仍不能使黑色炭素烧尽,对于二氧化硅含量较高的造纸原料,则可以按照8.4.3~8.4.4步骤处理。

8.4.3 称取2g~3g试样(精确至0.1 mg),置于预处理并已称量的坩埚(8.3.2)中,用移液管吸取5 mL乙酸镁乙醇溶液(5.3),注入盛有试样的坩埚中。用铂丝仔细搅拌至试样全部被润湿,以极少量水洗下沾在铂丝上的试样。同时做一空白试验,吸取5 mL乙酸镁乙醇溶液(5.3)于另一只预处理并已称量的坩埚(8.3.2)中。

8.4.4 灼烧与称重

8.4.4.1 手动法

将盛有试样的坩埚和空白试验坩埚用微火蒸干,并在电炉(6.2)炭化后,移入高温炉(6.3),在(575±25)℃下灼烧至残余物中无黑色炭素,灼烧完成后,从高温炉中取出装有残余物的坩埚,在空气中自然降温10 min,再移入干燥器(6.5)中冷却至室温,称取盛有试样残余物的坩埚质量和空白试验的坩埚质量,记录试样残余物的质量和空白试验残余物的质量,精确至0.1mg。

8.4.4.2 自动分析仪法

将有试样坩埚和空白试验坩埚放入自动分析仪中。设置程序升温参数,起始温度宜设置为100℃,最终温度为(575±25)℃。灼烧完成后,自动称量盛有残余物的坩埚质量和空白试验的坩埚质量,精确至0.1 mg。每次测量应同时用一个空坩埚进行热态质量浮力效应校正。

9 结果的计算

9.1 手动法

9.1.1 按照 8.3.3.1 试验步骤测得试样的灼烧残余物按式 (1) 计算:

$$X = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

X ——试样的灼烧残余物, 单位为百分数 (%);

m_1 ——灼烧后的空坩埚质量, 单位为克 (g);

m_2 ——灼烧后盛有残余物的坩埚质量, 单位为克 (g);

m ——绝干试样的质量, 单位为克 (g)。

9.1.2 按照 8.4.4.1 试验步骤测得试样的灼烧残余物按式 (2) 计算:

$$X = \frac{m_4 - m_3}{m} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

X ——试样的灼烧残余物, 单位为百分数 (%);

m_3 ——灼烧后空白试验的坩埚质量, 单位为克 (g);

m_4 ——灼烧后盛有试样残余物的坩埚质量, 单位为克 (g);

m ——绝干试样的质量, 单位为克 (g)。

9.2 自动分析仪法

9.2.1 按照 8.3.3.2 试验步骤测得试样的灼烧残余物按式 (3) 计算:

$$X = \frac{m_6 - m_5}{m_7} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中:

X ——试样的灼烧残余物, 单位为百分数 (%);

m_5 ——室温下空坩埚质量, 单位为克 (g);

m_6 ——灼烧后残余物和坩埚的质量 (经浮力效应校正后的质量), 单位为克 (g);

m_7 ——扣除水分后的试样质量, 单位为克 (g)。

9.2.2 按照 8.4.4.2 试验步骤测得试样的灼烧残余物按式 (4) 计算:

$$X = \frac{m_9 - m_8}{m_7} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

式中:

X ——试样的灼烧残余物, 单位为百分数 (%);

m_8 ——灼烧后空白试验的坩埚质量，单位为克（g）；

m_9 ——灼烧后盛有试样残余物的坩埚质量（经浮力效应修正后的质量），单位为克（g）；

m_7 ——扣除水分后的试样质量，单位为克（g）。

9.3 以两次测定的算术平均值报告结果，每次测定值与两次测定算术平均值的差值应不大于算术平均值的5%，否则应取更多样品进行重复测定。灼烧残余物大于或等于1%时，测定结果精确至0.1%。灼烧残余物小于1%时，测定结果精确至0.01%。如果平均灰分含量低于0.1%，可以报告为“低于0.1%”，或者可以报告重复测定的个别结果。

10 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 本文件编号；
- b) 试样的所有资料；
- c) 试验方法、时间、温度；
- d) 试验结果；
- e) 任何偏离本文件的操作或能够影响试验结果的工作条件。

A
附 录 A
(资料性)

本文件与 ISO 2144:2019 章条编号对照

表A.1 给出了本文件与ISO 2144:2019章条编号对照一览表。

表A.1 本文件与 ISO 2144:2019 章条编号对照表

本文件章条编号	对应国家标准章条编号
1	1
2	2
3	3
4	4
5	-
6	5
6.1	5.3
6.2	5.4
6.3	-
6.4	5.2
6.5	5.1
6.6	-
7	6
8	7
8.1	7.1
8.2	7.2
8.3	7.3、7.4
8.4	-
9	8
10	9
附录A	-
-	附录A
附录B	-
附录C	-
附录D	-

附录 B
(资料性)

本文件与 ISO 2144:2019 技术性差异及其原因

表 B.1 给出了本文件与 ISO 2144:2019 的技术性差异及其原因的一览表。

表 B.1 本文件与 ISO 2144:2019 技术性差异及其原因一览表

本文件章条 编号	技术性差异	原因
1	本文件范围与ISO 2144:2019比较,增加了造纸原料在575℃、900℃下的灼烧残余物(灰分)的测定方法。	本文件范围不仅包括纸浆、纸、纸板和纤维素纳米材料,还包含了造纸原料。
2	关于规范性引用文件,用采用国际标准的我国国家标准GB/T 450、GB/T 462、GB/T 740代替对应国际标准,并增加引用GB/T 2677.1、GB/T 2677.2。	适应我国的技术条件,本文件涉及我国造纸原料灼烧残余物的测定,因此增加引用了造纸原料试样的采取和水分的测定标准,
5	本文件增加了有关试剂的要求。	本文件涉及我国造纸原料灼烧残余物的测定,试验过程中需要使用试剂,ISO 2144:2019不涉及造纸原料灼烧残余物(灰分)的测定。
6.3	本文件增加了电炉	本文件在试验步骤中使用了电炉。
6.6	本文件增加了自动分析仪	本文件使用了自动分析仪。
8.3、8.4	在本文件中规定“将称量的试样置于预处理后的坩埚中,先在电炉上炭化,炭化过程中,应确保试样不起火燃烧,试样炭化后将盛有试样的坩埚移入高温炉中灼烧,灼烧时应防止试样飞溅而损失。”,而ISO 2144:2019规定“将装有试样的坩埚移入高温炉中,缓慢加热,试样升温时不起火燃烧,确保试样不飞溅而损失。当燃烧完全或接近完全时,只有少部分炭素存在,再在(900±25)℃下,灼烧1h”,未提到试样炭化过程。	由于我国常用的高温炉结构与国外不同,直接在高温炉中炭化不能控制好炭化效果,故仍然采用我国已经实施多年操作步骤:先将试样在电炉炭化再移入高温炉灼烧。ISO 2144:2019采用的高温炉可以直接炭化和灼烧。
8.3、8.4	在本文件中规定“灼烧完成后,从高温炉中取出装有残余物的坩埚,在空气中自然降温10min,再移入干燥器中冷却至室温”,而ISO 2144:2019规定当坩埚在规定温度灼烧后,从高温炉中“取出坩埚,在干燥器中冷却至室温,称量坩埚。”未提及先在	在实际操作中将高温灼烧后的坩埚直接放入密闭干燥器中冷却至室温是不符合常规操作,为了增加试验的可操作性,故增加坩埚在空气中自然降温冷却这一中间步骤。ISO 2144:2019未提及高温灼烧后的坩埚先在空气中冷却步骤。

	<p>空气中冷却步骤。</p> <p>本文件还增加了自动分析仪法试验步骤。</p>	<p>本文件在试验步骤中使用了自动分析仪。</p>
8.4	<p>本文件增加了特殊试样试验步骤，也相应地增加了自动分析仪试验步骤，ISO 2144:2019 没有此内容。</p>	<p>本文件涉及造纸原料灼烧残余物的测定，增加了特殊试样试验步骤及相应的自动分析仪法试验步骤，ISO 2144:2019没有特殊的造纸原料灼烧残余物（灰分）的测定，不涉及此内容。</p>
9	<p>本文件增加了特殊试样试验后的结果的计算，增加了应用自动分析仪试验的计算，ISO 2144:2019 没有此内容。</p>	<p>本文件涉及造纸原料灼烧残余物的测定，增加了特殊试样试验后的结果的计算，增加了应用自动分析仪试验的计算，ISO 2144:2019没有造纸原料灼烧残余物（灰分）的测定，不涉及此内容。</p>

附录 C
(规范性)
浮力效应校正

C.1 浮力效应

实验室常温称量条件下通常忽略空气浮力对物体质量的影响。一个在热作用下不发生变化的物体，加热时，由于受到气体密度、气体流量、温度和相对湿度变化等因素的影响，物体的质量相对于常温称量条件而产生的质量变化的现象称为浮力效应。浮力效应值见式 (C.1)。

$$\Delta m = m_x - m_{st} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

- Δm —— 浮力效应值，单位为克 (g)；
- m_x —— 室温下称量物体质量，单位为克 (g)；
- m_{st} —— 加热后称量物体的质量，单位为克 (g)。

C.2 浮力效应校正经验公式

浮力效应校正经验公式见式 (C.2)。

$$m_f = m_{st} \times \left(1 + \frac{m_a - m_t}{m_a}\right) \dots\dots\dots (C.2)$$

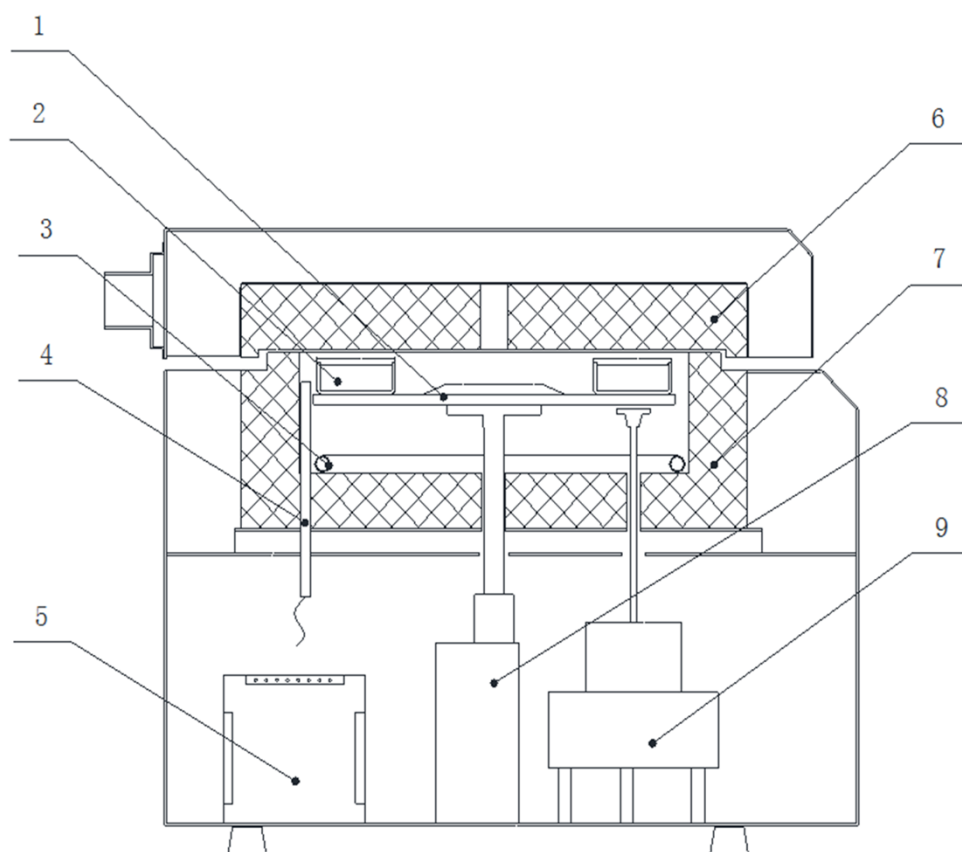
式中：

- m_f —— 加热后并经浮力效应校正后的样品和坩埚质量，单位为克 (g)；
- m_s —— 室温下空白坩埚质量，单位为克 (g)；
- m_t —— 测定温度下空白坩埚质量，单位为克 (g)；
- m_{st} —— 测定温度下带样坩埚质量，单位为克 (g)。

附录 D
(资料性)
自动分析仪结构示意图

D.1 自动分析仪

自动分析仪结构示意图见图 1。



- 1—转盘；
- 2—坩埚；
- 3—通气环；
- 4—热电偶；
- 5—电路板；
- 6—上炉体；
- 7—下炉膛；
- 8—升降旋转机构；
- 9—称量机构。

《造纸原料、纸浆、纸、纸板和纤维素纳米材料 灼烧残余物（灰分）的测定（575℃和 900℃）》编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

2025年7月1日，国家标准化管理委员会（国标委发〔2025〕34号）下达了《造纸原料、纸浆、纸、纸板和纤维素纳米材料 灼烧残余物（灰分）的测定（575℃和 900℃）》，项目计划号 20252835-T-607，由全国造纸工业标准化技术委员会组织该标准的起草工作。

（二）制定背景

GB/T 742—2018《造纸原料、纸浆、纸和纸板 灼烧残余物（灰分）的测定（575℃和 900℃）》修改采用 ISO 2144:2015，目前该国际标准已更新为 ISO 2144:2019，新版国际标准对范围进行了修改，增加了纤维素纳米材料。

纤维素纳米材料是从天然纤维素（如木材、农作物秸秆、棉花等）中通过化学、物理或生物方法得到的具有纳米尺度的新型材料。相较于传统纤维素材料，其具有独特的理化性质和优良的特性，如高的比表面积、丰富的表面活性基团、高的机械强度、良好的热稳定性、具有生物相容性和生物可降解性等。近年来纳米纤维素在造纸、包装、新能源、生物医药、化妆品、电子等领域广泛应用，中国全产业链企业总数达到约 120 家，中国市场规模仅 2025 年约 15 亿元。国内企业产能持续扩张、应用场景不断丰富，有加速发展的势态。

灼烧残余物（灰分）反映的是材料中的无机物含量，也是纤维素纳米材料中无机杂质（如硅酸盐、氧化物、金属离子等）的直接表征指标，是衡量纤维素纳米材料的纯度的指标之一。其含量对材料的性能、应用及产业规范化发展均存在显著影响，例如用于纸张增强或功能改性的纤维素纳米材料，灰分中的无机杂质可能影响纸浆纤维与纳米材料的界面结合效果，导致纸张强度提升不达预期，或影响功能层的性能稳定性（如导电纸的导电性、过滤纸的过滤精度）等等。

为同步国际标准，顺应纤维素纳米材料产业发展趋势，亟须更新标准 GB/T 742。本次修订将纤维素纳米材料纳入标准范围，补充针对纤维素纳米材料的取样、试样制备和灼烧的检测规范。本次修订还新增了自动分析仪法，采用集成高温炉、内置天平、传输装置、温度测控系统、炉膛气氛控制系统等组件的全自动化设备，可自动完成水分、灰分的测定，并实现灰分结果的自动计算与打印。该

方法大幅减少人为操作环节，既提升了实验操作的安全性和效率，又有效降低了人为误差，保障检测结果的精准性与稳定性。

（三）起草过程

1、起草阶段

标准计划下达后，2025年8月，成立了标准起草小组。2025年9月，起草小组查找国内外相关技术资料。2025年10月，结合查询资料，标准起草小组讨论完成了工作组讨论稿的编写。2025年11月~2026年2月，起草小组向企业进行调研，收集企业意见和建议，收集验证样品并进行了验证性试验。2026年3月，召开起草小组研讨会，经讨论后形成标准征求意见稿。

2、征求意见阶段

2026年3月，通过造纸标委会微信公众号等平台公开征求意见。

（四）主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

本标准由浙江凯伦特种材料有限公司牵头，湖南三德盈泰科技有限公司、深圳海关工业品检测技术中心、江苏中烟工业有限责任公司、中国制浆造纸研究院有限公司、福建中烟工业有限责任公司、中轻（晋江）卫生用品研究有限公司、中轻纸品检验认证有限公司等多家企业和研究机构共同参加起草。

主要成员：唐莉纯、雷振、李燕华、陈云飞、沈晓晨、邓宏博、叶非凡、朱成文、郑泉兴、雷佳瑶、张竞帆、刘洋、张蒙、谢晶磊。

所做的工作：唐莉纯负责验证方案设计、标准文本的编写、征求意见汇总等工作；雷振、沈晓晨负责验证实验方案的制定、收集文献资料；陈云飞负责为自动法检测提供技术支持；叶非凡、朱成文、郑泉兴、雷佳瑶负责试验方法的研究；李燕华、邓宏博负责验证试验及数据汇总分析；张竞帆、刘洋、张蒙、谢晶磊协助标准草案的修改和审核。

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据，修订前后技术内容的对比

（一）国家标准编制原则

本标准按 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》给出的规则起草。

（二）标准内容确定依据

本标准在 GB/T 742-2018 的基础上进行修订，修改采用 ISO 2144:2019《纸、纸板、纸浆和纤维素纳米材料 灼烧残余物（灰分含量）的测定（900℃）》

（三）修订内容

（1）修改标准名称，标准名称由《造纸原料、纸浆、纸和纸板 灼烧残余物（灰分）的测定（575℃和 900℃）》变更为《造纸原料、纸浆、纸、纸板和纤维素纳米材料 灼烧残余物（灰分）的测定（575℃和 900℃）》；

（2）修改范围，将纤维素纳米材料纳入标准范围；

（3）增加纳米尺度、纳米物体、纤维素纳米物体和纤维素纳米材料的术语和定义；

（4）增加纤维素纳米材料取样、样品制备和灼烧的方法；

（5）增加自动仪器分析法；

（6）增加平行试验要求；

（7）给出在样品灰分含量较低时如何表达结果的附加说明。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

（一）标准技术参数的确定

1、样品选取

根据纳米纤维素尺寸大小与微观结构特点，纤维素纳米材料可分为三大类，即纤维素纳米晶须（CNC）、纤维素纳米纤维（CNF）以及细菌纤维素（BC）。这些材料还可根据产品的实际需求开展化学改性处理，如磺化纤维素纳米晶须、羧基化纤维素纳米纤维。

针对纤维素纳米晶须 CNC 类产品，本实验使用纤维素纳米晶须 MNCC（未改性）和磺化纤维素纳米晶须 CNC-C（改性）作为试样；针对纤维素纳米纤维 CNF 类产品，以固含量 2%的 CNF-H1（未改性）、羧基化纤维素纳米纤维 CNF-CP99F（改性）以和固含量 6%的微纤化纤维素 MFC-6（未改性）作为试样；以及细菌纤维素 BC 试样（未改性）。CNC-C、MNCC、CNF-CP99F、MFC-6、BC 均采购于桂林奇宏科技有限公司，CNF-H1 采购于浙江金加浩绿色纳米材料。

纤维纳米材料原始状态均为湿态，且为亲水性的水性体系。灰分测试需要将样品烘至绝干，所以湿态样品要进行预干燥。干燥方式通常为热力干燥、冷冻干燥等。热力干燥的常见方法是烘箱干燥和喷雾干燥。本实验所用的纤维素纳米材

料的形态有湿态和干态, CNF-H1 分散液和 MFC-6 为湿态, MNCC、CNC-C、CNF-CP99F 为工厂烘干制成的干粉, BC 为工厂制冷冻干粉 (图 1)。

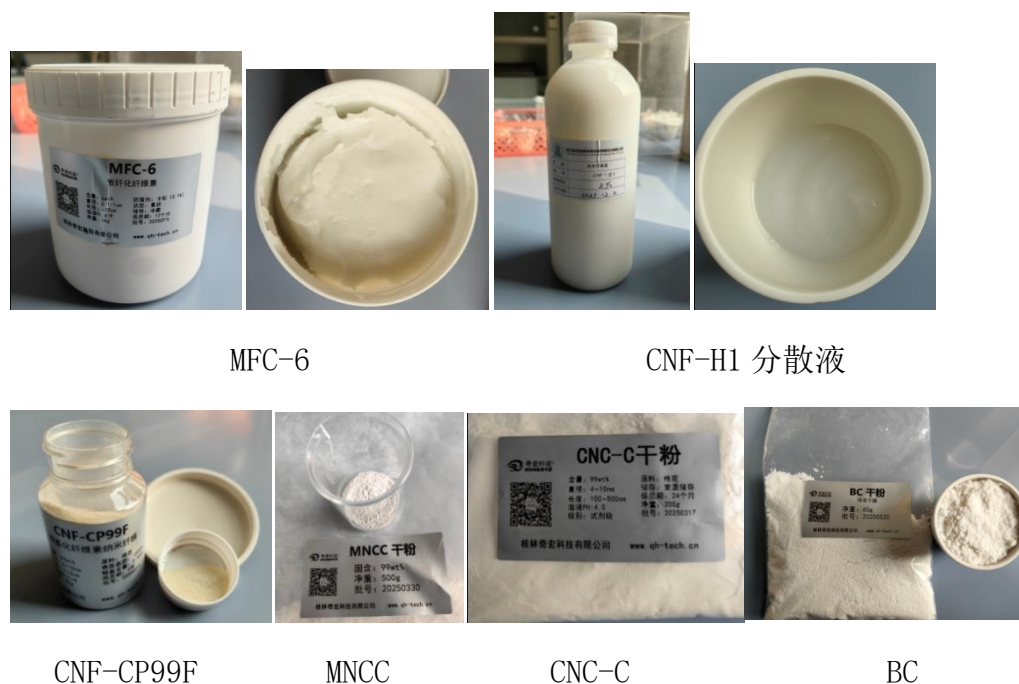


图 1 测试样品

2、湿态样品预干燥

2.1 片状

先将铝箔纸平铺在干净的瓷盘中 (图 2a), 将一定量的湿态纤维素纳米材料倒在一定面积的铝箔纸上。固含量 2% 的 CNF-H1 分散液较稀, 轻轻晃动瓷盘让其自然流动形成平整的液层, 部分较厚的液层可用干净的塑料板调整厚度。固含量 6% 的 MFC-6 较稠, 将样品放置在瓷盘中间, 覆盖干净透明塑料膜, 隔着塑料膜用圆柱形杆, 将样品向四周滚动铺平 (图 2b), 尽量让厚度均匀。移走塑料膜 (图 2c), 将瓷盘放入烘箱烘干。也可以不覆盖塑料膜, 用玻璃板或塑料板将膏体样品刮平。

在 105℃ 的烘箱内烘干后取出, 将干燥的纤维素纳米材料从铝箔纸上剥离 (图 2d), 撕成小片 (图 2e)。制成的片状薄厚不均匀, 每小片面积小于 1cm², 将小片混均待用。本实验所制纤维素纳米材料层的定量为 140g/m²。

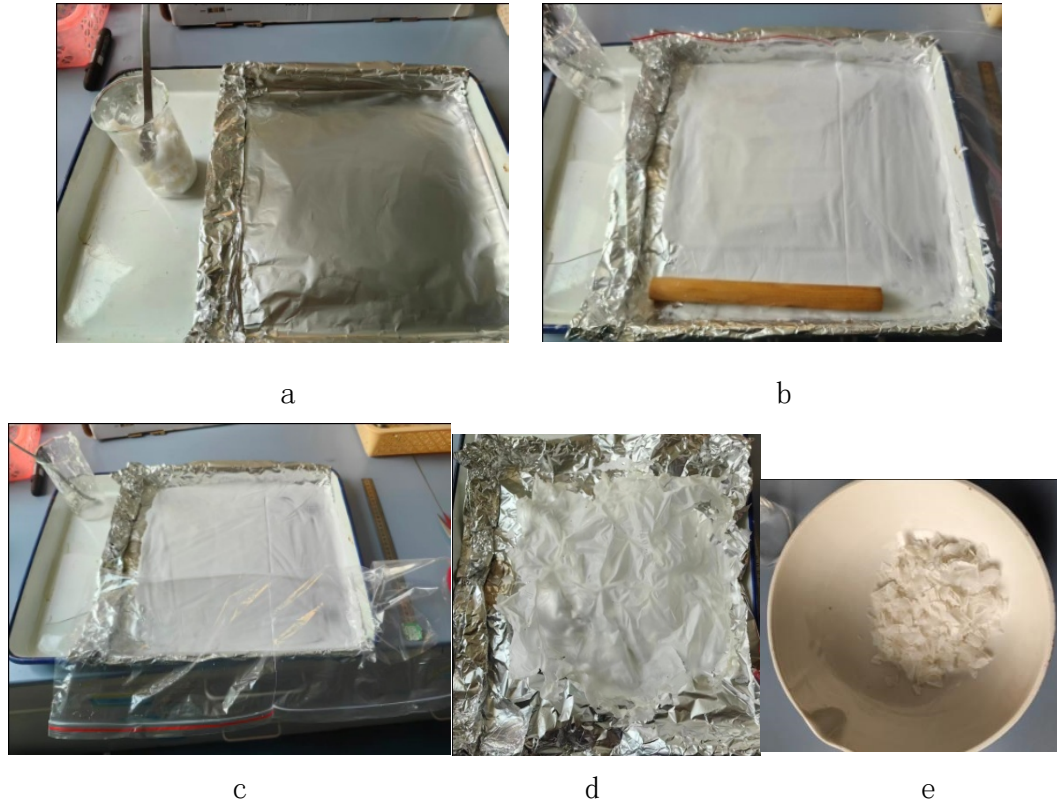


图 2 MFC-6 预干燥制备过程

3、纤维素纳米材料的取样

干粉和冷冻干粉可直接取样。湿态的纤维素纳米材料 1000 克/瓶，预干燥时，取整瓶湿态材料，烘干制成片状，再撕成小片混均备用。

4、取样量

试样取样量满足干重大于 1 克，且能获得 10mg 残余物的要求。

CNC-C 和 CNF-CP99F 是改性纳米纤维素材料，其表面基团有 Na 离子，预计灰分会偏高，因此取 1.5~3g 放入 50mL 坩埚中。MNCC、MFC-6、CNF-H1 和 BC 表面基团为-OH，预计灰分偏低，取 4~7g 放入 100mL 坩埚中，其中 MFC-6 和 CNF-H1 取预干燥混匀后的小片。

5、实验步骤

坩埚（50mL 和 100mL）在高温炉中于 575℃ 或 900℃ 灼烧 30min 后，冷却称重。称取适量样品放入适当的坩埚中，按 GB/T 462-2023 的要求，将样品烘干至恒重。取出坩埚，放入干燥器内冷却后称重。将坩埚放在电炉上碳化后，置于灰化炉（图 3）中灼烧。灼烧完成后，取出冷却 10min，再放入干燥器中冷却称重。



图 3 高温炉

6、灰化条件的确定

6.1 灼烧温度为 575℃

根据 GB/T 742-2018，造纸原料、纸浆的灰化条件是 575℃灼烧 4h。实验选取的 6 种纤维素纳米材料中，除了 BC 是以糖类为原料经发酵而得，其它纤维素纳米材料均以天然植物为原料制成，因此本实验以 575℃为灼烧温度，灼烧时间 4h 为条件，考察 6 种纳米材料的灰化程度。

CNC-C 样品灼烧 4h 后，观察残余物中有少量黑色碳素，继续烧 0.5h 后，仍有黑色碳素（图 4a），冷却后加入几滴去离子水（依据 GB/T 22877-2023 7.3.3），轻轻摇匀（图 4b），放入高温炉中重新升温至 575℃，灼烧 20min 后样品完全灰化（图 4c）。当样品干重减少到 2 克以下时，样品可以灰化完全，无黑色碳素残留。

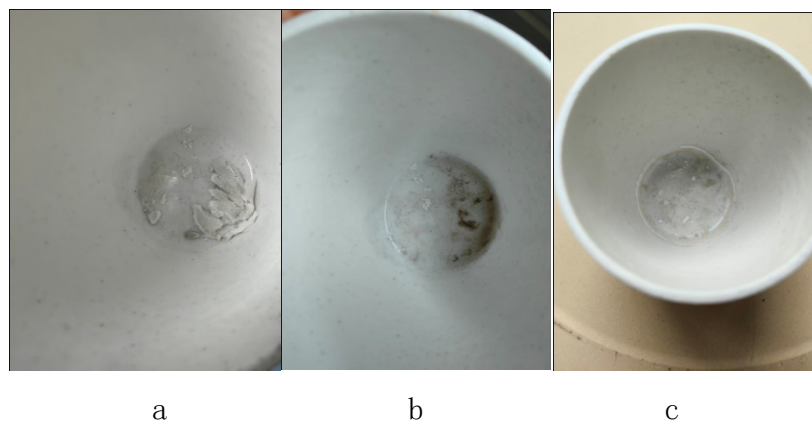


图 4 CNC-C 575℃灼烧现象

CNF-CP99F 灼烧 4h 后，观察残余物中有大量黑色碳素(图 5a)，继续灼烧至 5h、

6h、7h、9h(图 5b)，残余物中仍有大量黑色碳素，从外观上看黑色碳素的量变化不大。待残余物冷却后加入几滴去离子水，轻轻摇匀(图 5c)，放入高温炉中重新升温至 575℃，灼烧 1h，残余物为白色硬渣(图 5d)，残余物中仍见少量黑色碳素，判定 CNF-CP99F 未灰化完全。其原因可能与样品改性有关。

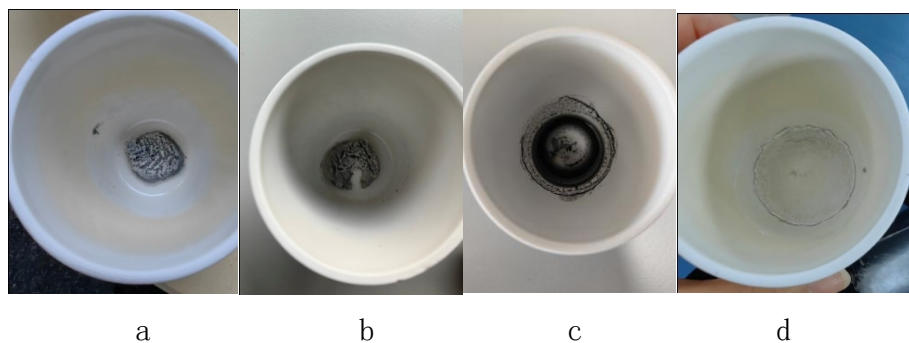


图 5 CNF-CP99F 575℃灼烧现象

MNCC 灼烧 4h 后，灰化完全，但残余物质量小于 10mg。MFC-6 样品和 CNF-H1 样品为片状，在电炉上碳化时，需要轻轻晃动坩埚，以使所有样品充分碳化。灼烧 4h 后观察残余物灰化完全。BC 样品密度小，由于坩埚填装很满，须充分碳化。灼烧 4h 后，观察残余物灰化完全。测得的原始数据见表 1。

表 1 575℃灼烧情况

纤维素 纳米材料	CNC			CNF			BC
	CNC-C		MNCC	CNF-CP99F	CNF-H1	MFC-6	
干重 (g)	2.8062	1.9368	6.3358	1.0261	4.6008	5.5433	6.4894
残余物质量 (g)	0.0280	0.0192	0.0026	/	0.0136	0.0289	0.0149
灼烧情况	4.5h 灰化完全	4h 灰化完全	4h 灰化完全	9h 可见黑色 碳素，加水 后灼烧未 灰化完全	4h 灰化完全	4h 灰化完全	4h 灰化完全

根据六种材料的灼烧情况可见，575℃温度灼烧 4h 可以作为灰化条件。特殊情况是：1、某些改性纳米材料（如 CNF-CP99F）不适合于该温度；2、对于灰分很低的材料（如灰分为 0.06% 的 MNCC），允许一定的取样量使得灼烧残余物质量低于 10mg。

6.2 灼烧温度为 900℃

根据标准 ISO 2144:2019, 纤维素纳米材料的灰化条件是灼烧温度 900℃ 灼烧时间为 1h。本实验采用相同条件, 考察 6 种纤维素纳米材料的灰化程度。900℃ 灼烧后的残余物见图 6。6 种纤维素纳米材料均灰化完全。测试原始数据见表 2。

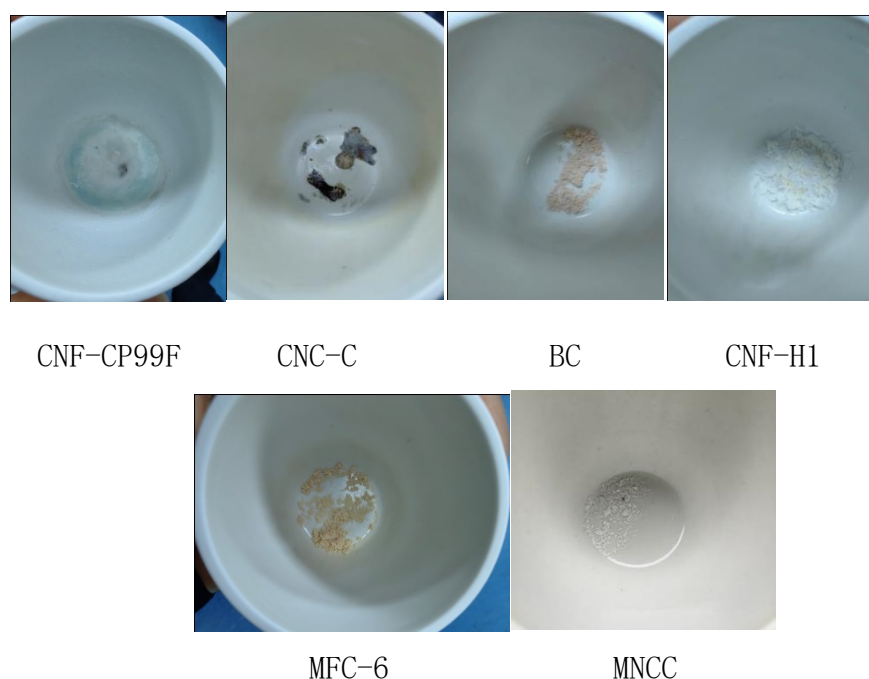


图 6 900℃灼烧残余物

表 2 900℃灼烧情况

纤维素 纳米材料	CNC		CNF			BC
	CNC-C	MNCC	CNF-CP99F	CNF-H1	MFC-6	
干重 (g)	2.8120	6.6353	2.4305	4.4793	5.5626	6.2840
残余物质量 (g)	0.0245	0.0039	0.2896	0.0116	0.0290	0.0115
灼烧情况	灰化完全	灰化完全	灰化完全	灰化完全	灰化完全	灰化完全

根据六种材料的灼烧情况可见, 900℃ 温度灼烧 1h 可以作为灰化条件。特殊情况是 MNCC 样品干重超过约 7.5g, 样品不能完全灰化。

7、精密度试验

分别对 CNC-C、MNCC、CNF-CP99F、CNF-H1、MFC-6、BC 进行 575℃ (不含 CNF-CP99F) 和 900℃ 灼烧试验, 每个样品做 6 个平行样。MNCC 样品的灼烧残余物质量约 5~6mg, 其它样品的灼烧残余物质量均 $\geq 10\text{mg}$ 。结果见表

3。

表 3 精密度

纤维素 纳米材料	温度 (°C)	灼烧残余物 (%)						平均值 (%)	RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
CNC-C	575	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.00	0.4
MNCC		0.06	0.06	0.06	0.05	0.04	0.06	0.05	16.7
CNF-H1		0.26	0.28	0.27	0.30	0.28	0.31	0.28	6.6
MFC-6		0.53	0.53	0.52	0.52	0.53	0.53	0.53	1.0
BC		0.23	0.23	0.21	0.21	0.23	0.21	0.22	5.0
CNC-C	900	0.78	0.79	0.81	0.84	0.75	0.83	0.80	4.2
MNCC		0.06	0.06	0.07	0.07	0.05	0.05	0.06	14.9
CNF-H1		0.25	0.26	0.28	0.25	0.26	0.25	0.26	4.5
CNF-CP99F		11.9	11.6	11.9	11.7	11.6	11.9	11.8	1.3
MFC-6		0.49	0.51	0.52	0.49	0.51	0.52	0.51	2.7
BC	0.20	0.21	0.19	0.19	0.20	0.18	0.20	5.2	

(二) 自动分析仪法

1、设备

本方法使用 Sundry 热灼分析仪，见图 7。该自动分析仪包含高温炉、内置天平、坩埚和传输装置、温度测控和显示系统、炉膛气氛控制系统，可自动计算结果。自动分析仪在每次试验中，记录空坩埚质量、样品质量、热态坩埚质量和浮力效应校正值等详细信息。

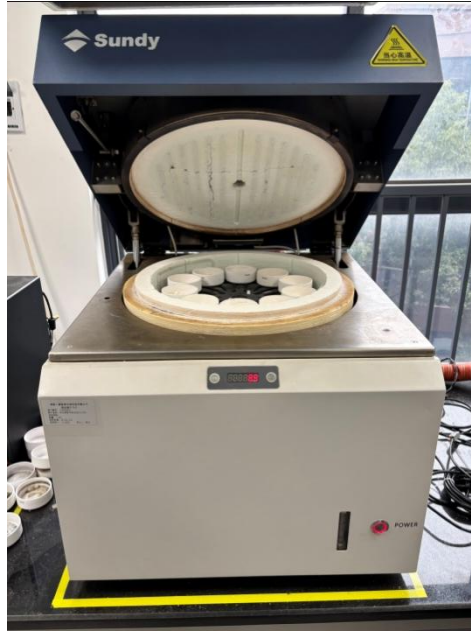


图 7 自动分析仪

2、测试方法

在坩埚内放入一定质量的试样，试样的质量以满足干重大于 1 克且能获得 10mg 残余物的要求。在仪器的参数界面上选择“水分-灼烧残余物连测”模式。依据 GB/T 462 设定干燥温度（ 105 ± 2 ） $^{\circ}\text{C}$ 、干燥时间和称量间隔时间，按照表 4 设置升温程序，根据样品种类选择最终温度和保持时间。预先向高温炉中通入空气，炉温缓慢升至 105°C 并恒定，仪器按设定的时间间隔自动进行称量，直至坩埚质量恒定，然后进行灼烧。灼烧完成后，仪器自动称量盛有残余物的坩埚质量。每次测试应同时用一个空坩埚进行热态质量浮力效应校正。程序自动扣除水分后，计算样品的灼烧残余物。

表 4 仪器升温程序

序号	控温点/℃	升温时间/min	恒温时间/min
1	220	10	5
2	300	10	30
3	575	10	240
	900	20	240 或 60

自动分析仪法实现了从样品的恒重、称量、碳化、灰化，到结果计算和打印全流程自动化处理。与标准方法不同的是，坩埚和样品均在高温下进行称量，试样质量需要进行浮力效应校正。浮力效应是指一个在热作用下不发生变化的物体，加热时，受到气体密度、气体流量、温度和相对湿度变化等因素的影响，物体的质量相对于常温称量而产生的质量变化的现象。浮力效应校正公式如下：

$$m_f = m_{st} \times \left(1 + \frac{m_a - m_t}{m_a}\right)$$

其中：

m_f -- 加热后并经浮力效应校正后的样品和坩埚质量，单位为克（g）；

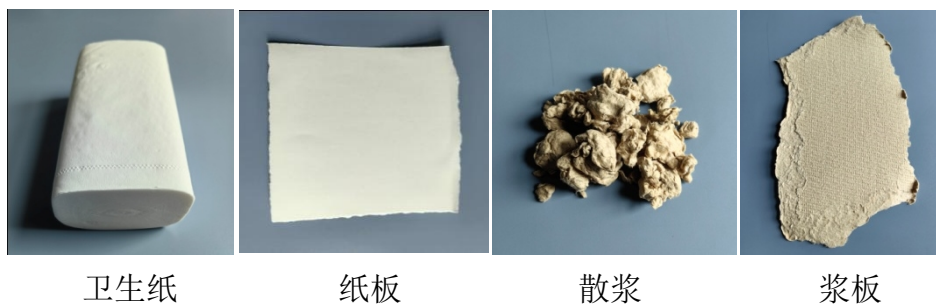
m_s -- 室温下空白坩埚质量，单位为克（g）；

m_t -- 测定温度下空白坩埚质量，单位为克（g）；

m_{st} -- 测定温度下带样坩埚质量，单位为克（g）。

3、样品测试和精密度试验

本法选取 5 个样品，分别是散浆、浆板、卫生纸、纸板、MFC-64（见图 8）。依据 GB/T 742-2018, 散浆、浆板分别于 575℃和 900℃的温度下灼烧 4h, 纸板于 900℃灼烧 1h。卫生纸依据 GB/T 20810-2018《卫生纸（含卫生纸原纸）》的要求，575℃灼烧 4h；MFC-64（微纤化纤维素干粉）按本方法于 575℃灼烧 4h 和 900℃灼烧 1h。5 个样品分别做 6 个平行样，灼烧残余物均大于 10mg。结果见表 5，精密度 < 10%。



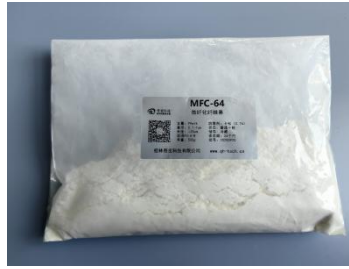


图 8 纸、纸浆、纤维素纳米材料样品

表 5 自动分析仪法测试灼烧残余物和精密度

试样	温度 (°C)	灼烧残余物 (%)						平均值 (%)	RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
卫生纸	575	0.37	0.37	0.37	0.38	0.37	0.37	0.37	1.1
纸板	900	7.20	7.28	7.21	7.32	7.24	7.25	7.25	0.6
浆板	575	1.01	1.01	1.00	1.01	1.01	1.00	1.01	0.5
	900	0.96	0.97	0.93	0.94	0.93	0.91	0.94	2.3
散浆	575	1.57	1.49	1.47	1.56	1.51	1.53	1.52	2.6
	900	1.49	1.43	1.53	1.51	1.40	1.53	1.48	3.7
MFC-64	575	0.30	0.31	0.32	0.30	0.31	0.30	0.31	2.5
	900	0.30	0.30	0.30	0.29	0.29	0.32	0.30	4.2

4、自动分析仪法与手动法测试结果的差异检验

用手动法，依据 GB/T 742-2018 分别对散浆、浆板、卫生纸、纸板进行测试，依据本方法对 MFC-64 进行测试。灼烧残余物均大于 10mg，结果见表 6。

表 6 手动法测试灼烧残余物和精密度

试样	温度 (°C)	灼烧残余物 (%)						平均 值 (%)	RSD (%)
		1	2	3	4	5	6		
卫生纸	575	0.36	0.35	0.35	0.35	0.38	0.41	0.37	6.6
纸板	900	7.29	7.20	7.27	7.22	7.33	7.28	7.27	0.7
浆板	575	1.02	0.96	0.93	0.97	0.92	1.05	0.98	5.2
	900	0.95	0.95	0.96	0.95	0.95	0.95	0.95	0.4
散浆	575	1.56	1.54	1.50	1.46	1.52	1.61	1.53	3.4
	900	1.53	1.46	1.48	1.41	1.43	1.49	1.47	2.9
MFC-64	575	0.28	0.32	0.30	0.30	0.31	0.28	0.30	4.7

	900	0.28	0.27	0.28	0.31	0.28	0.29	0.29	4.8
--	-----	------	------	------	------	------	------	------	-----

参照 GB/T4889-2008 《数据的统计处理 and 解释 正态分布均值和方差的估计与检验》，对两种方法的测试结果（表 5 和表 6）进行检验。每组样本量 $n_1=n_2=6$, 自由度 $df=10$, 显著性水平设定为 $\alpha=0.05$, 双尾检验临界值为 2.228。若 $|t| > 2.228$, 则差异显著。

卫生纸（575℃），t 值为 0.278；

纸板（900℃），t 值为-0.536；

浆板（575℃），t 值为 1.531；

浆板（900℃），t 值为-1.250；

散浆（575℃），t 值为-0.379；

散浆（900℃），t 值为 0.497；

MFC-64（575℃），t 值为 1.14

MFC-64（900℃），t 值为 2.09

检验结果表明， $|t| < 2.228$ ，全自动分析法与手动法的检测结果无显著差异。

（三）验证实验

委托 4 家实验室，按照本方法对 CNC-C、MFC-6、BC 三种材料进行验证实验，测得原始数据、平均值及精密度见表 7，测试结果 $RSD < 10\%$ ，方法适用。

表 7 各实验室测试数据

样品	温度 (℃)	灼烧残余物 (%)				平均值 (%)	RSD (%)	
		实验室 1	实验室 2	实验室 3	实验室 4			
CNC-C	575	0.971	1.002	0.979	0.963	0.98	1.6	
		0.970	0.998	0.996	0.997			
MFC-6		0.481	0.526	0.520	0.521	0.51	3.9	
		0.484	0.510	0.539	0.506			
BC		0.171	0.198	0.198	0.192	0.19	6.2	
		0.173	0.203	0.187	0.194			
CNC-C		900	0.891	0.862	0.783	0.717	0.83	7.9
			0.885	0.900	0.819	0.782		
MFC-6	0.478		0.528	0.484	0.505	0.50	3.3	
	0.479		0.501	0.500	0.500			
BC	0.159		0.182	0.176	0.173	0.17	5.2	
	0.162		0.185	0.170	0.176			

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品的有关数据对比情况

本标准与方法标准，起草过程中未测试国外样品。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本标准修改采用 ISO 2144:2015《纸、纸板、纸浆和纤维素纳米材料——900℃灼烧残留物（灰分）的测定》。该国际标准由国际标准化组织/纸、纸板和纸浆技术委员会（ISO/TC 6）编写，2019年发布，分析后提出转化计划，采用合乎相关规定。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准与现行法令、法规、国家标准无抵触

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准未有重大分歧意见存在。

八、涉及专利的有关说明

本标准内容不涉及专利。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本标准检测方法标准，作为推荐性标准即可。

本标准发布后，可通过实验室间比对、能力验证等方式推广实施。建议本标准发布后6个月实施，自实施之日起废止 GB/T 742-2018《造纸原料、纸浆、纸和纸板 灼烧残余物（灰分）的测定（575℃和 900℃）》。

十、其他应予说明的事项

经公平竞争审查，本标准无违反《公平竞争审查条例》的情况，且不涉及影响市场竞争的内容。

标准起草小组

2026年3月