

# 纸浆实验室打浆 PFI 磨法

## 1 范围

本标准规定了采用 PFI 磨进行实验室打浆的方法。该方法仅限于纸浆的取样和打浆、样品的采取和分配及打浆设备。

注：打浆是检验纸浆物理性能的预备阶段。

本标准原则上适用于各种化学浆和半化学浆。但在实际操作中，对于某些纤维非常长的浆，用本方法测定时可能得不到令人满意的结果。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 462 纸、纸板和纸浆 分析试样水分的测定（GB/T 462—2008，ISO 287:1985，ISO 638:1978，MOD）

GB/T 740 纸浆 试样的采取（GB/T 740—2003，ISO 7213:1991，IDT）

GB/T 5399 纸浆 浆料浓度的测定（GB/T 5399—2004，ISO 4119:1995，IDT）

QB/T 1462 纸浆实验室的湿解离（QB/T 1462—1992，eqv ISO 5263:1979）

## 3 原理

将规定浓度的纸浆在带飞刀的打浆辊和光滑的打浆室之间打浆，打浆辊和打浆室按照不同的速率沿相同的方向旋转。

## 4 试验仪器与试剂

一般实验室常用仪器及

4.1 PFI 磨：见附录 A。

4.2 标准解离器：见 QB/T 1462 的附录 A。

4.3 天平：称量试样的误差应小于 $\pm 0.1\text{g}$ 。

4.4 蒸馏水、去离子水或相当纯度的水。

## 5 取样

5.1 如果打浆用于评价一批纸浆，则应按照 GB/T 740 进行取样。

5.2 如果打浆对象是一种纸浆，则应报告样品来源，如果可能，还应报告取样步骤。

5.3 应保证取样具有代表性。

## 6 试验方法

6.1 对于湿浆或风干浆，应按 GB/T 462 测定其水分。如果试样为液体浆，则应按 GB/T 5399 测定其绝干物质含量。

6.2 取出相当于  $(30.0 \pm 0.5)\text{g}$  绝干浆的样品。不应裁切，且避免选取切边处的样品。对于纸机干燥

的浆板或急骤干燥的浆块，应在室温下用 0.5L 水（4.4）将其彻底浸泡 4h 以上。将浸泡过的样品撕成约 25mm×25mm 的试样。为了保证最初的解离作用只产生最小的打浆效果，应通过浸泡使试样彻底松软。湿浆可不浸泡就进行解离。

## 7 试验步骤

7.1 对于打浆程度不同的每个试样，按照下述步骤操作。

### 7.2 解离

7.2.1 按 QB/T 1462 的规定，对最初状态为湿浆或浸泡后的纸浆进行解离。使用  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  的水（4.4）解离，总体积为  $(2000 \pm 25)$  mL。解离器中悬浮液的质量百分比将达到 1.5%。

7.2.2 试样初始绝干物含量大于或等于 20%（质量分数）时，应解离 30000 转；初始绝干物含量小于 20%（质量分数）时，应解离 10000 转。

7.2.3 解离结束后，目测试样是否已完全解离。如果没有，则继续解离，直至纤维间彼此完全分离。

注：考虑到气候的原因，可以使用  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  范围以外的温度，但应在试验报告中注明。

### 7.3 浓缩

试样解离后，在布氏漏斗中脱水至浓度 20% 左右。为避免纤维流失，应通过纤维层重新过滤滤液，必要时可过滤数次。稀释浓缩后的试样，直至其总质量为  $(300 \pm 5)$  g，相当于试样浓度为 10%。

### 7.4 打浆

#### 7.4.1 打浆条件

检查打浆操作条件是否正确（见 A.2）。

对于大多数试样而言，刀片单位长度上的打浆压力应为  $(3.33 \pm 0.10)$  N/mm，假定每次只有一个刀片与打浆室接触。打浆过程中释放调距螺旋，即不使用固定的距离。

注：经验表明，对于一些试样，需要使用较低的打浆压力，以正确估计试样的物理性能。在这种情况下，刀片单位长度上的打浆压力应为  $(1.77 \pm 0.10)$  N/mm。这种偏离标准方法的内容应在试验报告中注明。

7.4.2 将 PFI 磨（4.1）的打浆元件以及按 7.3 制备的浓缩试样的温度控制在  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ （见 7.2.3 注）。将试样转移到打浆室，并尽可能均匀地分布在壁上。试样的均匀分布可保证打浆操作平稳开始，并能减少不必要的振动，获得一个更稳定的打浆。确保打浆室底部和打浆辊横切面相对应的区域内没有残留的试样。将打浆辊放入打浆室内，并将盖准确地压在打浆室的一定位置。

**警告——**当打浆转数较高时，打浆元件的温度可能会升高。如果有必要，应在下次打浆前用水冷却打浆元件，使其温度降至规定的范围。

开动打浆室，使试样被甩到打浆室的壁上，然后开动打浆辊。当两个打浆元件都达到满速时，施加所需的压力。在 2s 内施加压力至恒定，在施加压力的瞬间，同时开动转数计算器。

当打浆辊的转数达到规定时，去掉打浆压力停止打浆。关闭发动机，等待打浆辊和打浆室完全停止运转。打开盖子，将打浆辊置于初始位置。

将试样转移到容量至少为 2L 的量筒或容器中。用水（4.4）洗磨，将洗涤水加入量筒/容器中，应保证彻底转移所有试样。

用水（符合 4.4）稀释试样至  $(2000 \pm 25)$  mL，在标准解离器（4.2）中解离 10000 转。随后按照相关的国家标准进行试验和/或检测。如需测定滤水性能，应在打浆后的 30min 内操作。

每次打浆后，应用水彻底清洗打浆元件，如果有必要，可在水洗前用树脂洗涤。

#### 7.4.3 不同浆种的打浆

改变浆料种类时，例如，将阔叶木换成针叶木，应重新调整打浆条件，每个浆料的打浆转数各为 10000 转。打浆后的样品无需保存。

## 8 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 本标准的编号；
- b) 完整鉴定试样所必需的全部资料；
- c) 打浆的时间和地点；
- d) 预解离的转数；
- e) 打浆辊的转数；
- f) 刀片单位长度上的打浆压力；
- g) 若有，则报告滤水试验的结果；
- h) 测定过程中观察到的任何异常现象；
- i) 任何偏离本标准的内容，或者任何可能影响结果的因素。

附录 A  
(规范性附录)  
PFI 磨

A.1 PFI 磨的描述

A.1.1 总则

A.1.1.1 PFI 磨(见图 A.1)由打浆辊、带盖的打浆室和施加打浆压力(刀片单位长度上的压力)的加压装置组成,打浆元件由不锈钢制成。打浆辊和打浆室沿垂直轴旋转。

注:以前,PFI 磨的打浆元件由铜制成。由这两者不同材质的打浆元件得到的结果不一定相同。

A.1.1.2 若打浆元件由铜制成,则应在试验报告中说明。

A.1.2 打浆辊

打浆辊有 33 个刀片,每个刀片长  $(50.0 \pm 0.1)$  mm,宽  $(5.0 \pm 0.2)$  mm。刀片平行于打浆辊的轴线,并呈辐射状排列。打浆辊的直径为 199.5mm~202.2mm(包括刀片),刀片间槽深  $(30 \pm 1)$  mm。打浆辊由 1kW 左右的电机带动。空载时,辊的转动频率应为  $(24.3 \pm 0.5)$  s<sup>-1</sup>。转数由计数器来显示,辊由调速皮带或皮带传送驱动。

A.1.3 打浆室

打浆室的内径为  $(250.0 \pm 0.5)$  mm,内高为  $(52.1 \pm 0.1)$  mm,由 400W 左右的电机带动。空载时,辊的转动频率应为  $(24.3 \pm 0.5)$  s<sup>-1</sup>,打浆室和打浆辊的圆周速率之差应为  $(6.0 \pm 0.2)$  m/s。为了满足该要求,打浆室的旋转频率应低于打浆辊。打浆室由调速皮带或皮带传送驱动。

A.1.4 加压装置

加压装置应按以下任一原理工作:

- 通过杠杆施力,将打浆辊压向打浆室内壁;
- 通过气缸施力,将打浆辊压向打浆室内壁。

A.1.5 间隙调节装置

该装置用于调节打浆室和打浆辊之间的距离,包括一个调距螺旋,用此调节 PFI 磨。

A.2 操作条件

A.2.1 为了保证打浆操作的再现性,应满足以下条件。

A.2.2 PFI 磨应牢固地固定在水平、无振动的基座上。升起打浆辊,将其摆向一侧锁定,在底座上放一个水平仪观察,通过调节水平脚垫来调节 PFI 磨的水平。

A.2.3 打浆室和打浆辊按正确的速度运转。

A.2.4 皮带不应打滑。当施加压力时,打浆辊的转动频率一般应减少  $0.3\text{s}^{-1} \sim 0.6\text{s}^{-1}$ ,而打浆室的转动频率则应稍微增加一些。

注:如果使用定时皮带,则不应发生打滑现象。

A.2.5 所有部件应能自由运行,以使施加的所有负荷都作为打浆压力而传递。

A.2.6 调距螺旋在打浆过程中应松开。

A.2.7 打浆辊和打浆室应干净,无沉积物。可以用非腐蚀性溶剂去除树脂沉积物。

A.2.8 应经常使用参照浆(C.2)打浆,以检查 PFI 磨的一般情况。依照标准转数对参照浆进行打浆,使其滤水性能值为 50°SR 或加拿大标准游离度 200mL,误差应不超过  $\pm 5\%$ 。

单位为毫米

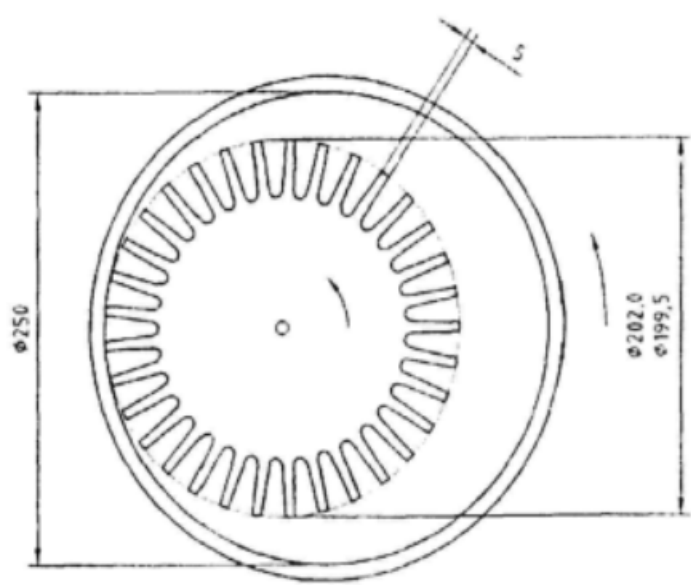


图 A.1 PFI 磨的打浆辊和打浆室的尺寸

**附录 B**  
**(规范性附录)**  
**PFI 磨的控制和维护**

**B.1 通则**

B.1.1 经常使用参照浆(C.2)检查 PFI 磨的打浆效果。打浆操作频率的控制取决于磨的使用情况，因此需要经验。通常情况下，打浆效果可以保持很长时间。

B.1.2 若打浆效果降低，即打浆变慢或打浆表面已被破坏，应按 B.2 和 B.3 所述程序恢复打浆效果。通常按 B.3 所述方法以精磨程序开始，如果 B.3 的方法不够用，则可在 B.2 所述粗磨方法后接着使用 B.3 精磨方法。

若打浆效果提高，即打浆变快，应使用 B.4 所述调节程序恢复打浆效果。

**B.2 粗磨程序**

B.2.1 改变驱动打浆室的电机转动方向，使之顺时针转动。按照 PFI 磨厂商的说明测定调距螺旋的零点位置。

B.2.2 调节调距螺旋，使打浆元件间的距离约为 2.0mm。设定打浆转数为 5000 转~6000 转，检查打浆压力为 3.33N/mm。将 15g 金刚砂粉（通过 90 $\mu$ m 筛孔）加到 50mL 可溶性油中，用 50mL 水稀释，制成悬浮液。保证金刚砂粉、剪切油和水在打浆室开动前混合均匀。

**警告——**如果上述三组分不能很好地混合，金刚砂粉将会聚集在打浆室的底部，磨圆打浆刀片的底边。

**警告——**为了获得均匀的混合物，温度控制非常重要。可参考 PFI 磨使用说明书中推荐的方法。如果混合物不均匀，则会形成油珠和水珠，将影响研磨程序。

B.2.3 开动打浆室，使悬浮液冲刷打浆室。停止打浆室。保证盖子在支座合适的位置上，放入打浆辊，盖好盖子。

B.2.4 随后立刻同时开动两个打浆元件，加压，小心地通过调距螺旋减小打浆元件间的距离，直至能听到研磨的声音。当声音略微降低时，进一步减小距离。每次减小的距离不得小于 0.3mm。继续减小距离，研磨，直至损坏被修复。

B.2.5 最后，用肥皂和水清洗打浆元件和盖子。确保无油或金刚砂粉残留。

**B.3 精磨程序**

B.3.1 粗磨结束后，使用金刚砂粉（通过 45 $\mu$ m 筛孔）进行一次或两次精磨。方法同 B.2，只是使用不同的金刚砂粉。

B.3.2 使用一个细磨石去除边缘的毛刺，然后用抛光石抛光。毛刺可以从刀片边缘观察到。彻底清洗打浆辊。

B.3.3 改变驱动打浆室的电机转动方向，使之顺时针转动。

**B.4 调节程序**

B.4.1 按 B.2 和/或 B.3 研磨后，打浆表面通常比较粗糙。需要在规定的转数下，通过试验和修正，使用纸浆和金刚砂粉的混合物进行打磨，直至达到要求的打浆效果（SR/CSF 水平）。

B.4.2 调节调距螺旋，使打浆元件间的距离约为 2.0mm。设定打浆转数（依照研磨粉的粗糙程度而定），一般 10000 转比较合适。

**B.4.3** 将 30g 纸浆和 15g 金刚砂粉（通过 45 $\mu$ m 筛孔）混合物加到打浆室中。然后进行常规的打浆操作（见 7.4）。

**B.4.4** 打浆后，用肥皂和水彻底清洗打浆元件，确保无金刚砂粉或油残留在打浆室和打浆辊上。松开调距螺旋。通过相当于 10000 转打浆的操作对纸浆进行一段时间的打浆，以去除所有的残留物。

## **B.5 控制打浆**

**B.5.1** 研磨或调节后，使用参照浆 C.2 进行控制打浆，检查肖伯尔-瑞格勒或加拿大标准游离度（SR/CSF）水平。

**B.5.2** 如果 SR 值过高（CSF 值过低），应重复 B.4 所述调节程序。如果 SR 值过低（CSF 值过高），应重复 B.2 和 B.3 所述研磨程序。

附 录 C  
(资料性附录)  
PFI 磨稳定性的检查

C.1 通则

建议周期性检查打浆机的性能。目前有几种方法检查 PFI 磨的性能,下述方法为常用的两种。建议实验室根据具体情况选择最合适的方法。

C.2 内控打浆用参照纸浆

C.2.1 实验室可以定期(例如一个月)通过使用参照浆进行内控打浆,以检查 PFI 磨的打浆重复性。参照浆应与最常使用 PFI 磨打浆的纸浆类型相同,且所选参照浆的物理性能应稳定。

C.2.2 参照浆,用于打浆控制,其存储时间应足够长,以避免纸浆的物理性能发生改变。如有可能,参照浆的种类最好与打浆设备中经常处理的纸浆种类相同。有些纸浆不够稳定,因此可能必须选择另外一种纸浆。

C.2.3 为了避免受到储存时间的影响,参照浆应保存在室温(相对湿度不应太高)、黑暗且无尘的环境中。

注:若参照浆储存在推荐环境下,大多数情况下,参照浆可以稳定保存10年左右。若抗张强度和撕裂度发生变化,则说明参照浆已不再稳定。可以通过测定参照浆的黏度来检查其稳定性,例如,一年检查两次。

C.3 实验室间比对试验

除了内控打浆外,建议实验室应通过定期参与实验室间比对试验来检查 PFI 磨打浆的再现性,通过不同实验室间的比较来检查打浆机。

注:内控打浆和实验室间比对试验均可使用阔叶木浆和针叶木浆。有些实验室甚至指明阔叶木浆和针叶木浆的使用情况,因为不同的纸浆对PFI磨打浆速率有不同的影响。



附 录 D  
(资料性附录)  
技术性差异及原因

本标准与 ISO 5246-2:2002 技术性差异及原因

本标准的章条编号	技术性差异	原因
4.3	称量试样的误差应小于±0.1g	国情需要
4.4	试验试剂：蒸馏水、去离子水或质量相似的水	国情需要

# www.bzxz.net

免费标准下载网