

中华人民共和国国家标准

GB/T 22363—2008
代替 GB/T 2679.4—1994, GB/T 2679.9—1993

纸和纸板 粗糙度的测定(空气泄漏法) 本特生法和印刷表面法

**Paper and board—Determination of roughness (air leak methods)—
Bendtsen method and print-surf method**

[ISO 8791-2:1990, Paper and board—Determination of
roughness/smoothness (air leak methods)—Part 2: Bendtsen method,
ISO 8791-4:1992, Paper and board—Determination of
roughness/smoothness (air leak methods)—Part 4: Print-surf
method, MOD]

2008-08-19 发布

2009-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准规定了本特生法和印刷表面法测定纸和纸板粗糙度的方法,对 GB/T 2679.4—1994《纸和纸板粗糙度的测定法(本特生粗糙度法)》和 GB/T 2679.9—1993《纸和纸板粗糙度测定法(印刷表面法)》两项标准进行了整合。

本标准中本特生法修改采用 ISO 8791-2:1990《纸和纸板 粗糙度/平滑度 第2部分:本特生法》;印刷表面法修改采用 ISO 8791-4:1992《纸和纸板 粗糙度/平滑度 第4部分:印刷表面法》。

本标准本特生法与 ISO 8791-2:1990 相比,只做了编辑性修改,技术内容完全相同。

本标准印刷表面法与 ISO 8791-4:1992 相比,技术性差异是:本标准删除了 ISO 8791-4:1992 中 5.6、5.7、9.5、9.6.1 及附录 A、附录 C 及附录 E 中关于可变面积流量计型粗糙度仪的有关内容。

本标准同时代替 GB/T 2679.4—1994 和 GB/T 2679.9—1993。

本标准与 GB/T 2679.4—1994 相比,主要变化如下:

- 修改了压力缓冲瓶容积和安装位置的规定(1994 年版的 5.2;本版的 3.3.2);
- 增加了用毛细管检查仪器流量计的规定(1994 年版的 5.1.2;本版的 3.3.4);
- 修改了测量头连接管的内径和长度(1994 年版的 5.1.1;本版的 3.3.5);
- 测量装置中增加了金属重砣(见 3.3.7);
- 删除了 1994 年版的 6.3“检查测量头压环是否平整”及 8.5“可压缩性及弹性的测定”;
- 修改了本特生测定仪的保养与维护(1994 年版的附录 A;本版的附录 A);
- 增加了空气流量的计算方法及检查校准用毛细管标定值的方法(本版的附录 B.2.3 和 B.3)。

本标准与 GB/T 2679.9—1993 相比主要变化如下:

- 增加了测头测量环长度的规定(本版的 3.3.5);
- 修改了对硬垫的要求的描述(1993 年版的 5.2.6;本版的 4.3.4.2);
- 修改了仪器测量系统的测量范围和精确度(1993 年版的 5.2.6;本版的 4.3.6);
- 修改了选择夹持压力的规定(1993 年版的 7.3;本版的 4.7.4);
- 修改了仪器的校准方法(1993 年版的附录 C;本版的附录 D)。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 为规范性附录。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国造纸工业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中国制浆造纸研究院。

本标准主要起草人:张清文。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 2679.4—1981、GB/T 2679.4—1994;
- GB/T 2679.9—1993。

本标准委托全国造纸工业标准化技术委员会负责解释。

纸和纸板 粗糙度的测定(空气泄漏法)

本特生法和印刷表面法

1 范围

本标准规定了使用本特生法和印刷表面法测定纸和纸板粗糙度的方法。

本特生法适用于本特生粗糙度值约为 50 mL/min~1 200 mL/min 的纸和纸板。不适用于测头端面会在纸的表面产生明显压痕的柔软纸张,也不适用于空气会穿透纸页的高透气性纸张,或在金属重环下不能平整放置的纸张。

印刷表面法适用于所有能与测头的保护环面形成良好密封的印刷纸和纸板。

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 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 10739 纸、纸板和纸浆试样处理和试验的标准大气条件(GB/T 10739—2002,eqv ISO 187:1990)

3 本特生法

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1.1

本特生粗糙度 Bendtsen roughness

在规定的试验条件和操作压力下,测定通过测头的环状平面与纸或纸板之间的空气流速,以毫升每分表示。

3.2 原理

将一张试样夹在一块平板和一个金属环状测量面之间,在封闭的测量面空间内通入名义压力为 1.47 kPa 的空气,测定测量面和试样间的空气流速。

3.3 试验装置

试验装置包括一台压缩机(A)、一个供给空气的压力缓冲容器(B)、一个具有压力控制装置(C)的流量计(D)和一个测头(E)(见图 1)。

附录 A 给出了本特生测定仪保养和维护的详细内容。

3.3.1 压缩机

压缩机应能产生压力约为 127 kPa 的空气。若需要,应装一个过滤器以保证空气清洁、无油。

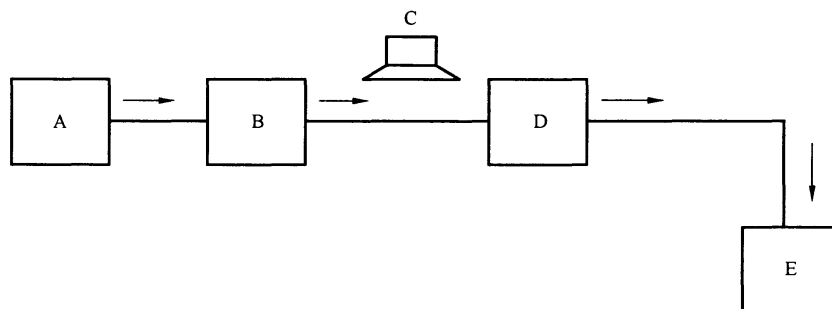
3.3.2 压力缓冲容器

压力缓冲容器的容积应不小于 10 L,应安装在压缩机和稳压阀之间。

3.3.3 稳压阀

流量计入口处应用稳压阀来控制空气压力,大多数本特生仪器提供三个可互换的稳压砝码,将空气

压力控制在 $0.74\text{ kPa} \pm 0.01\text{ kPa}$ 、 $1.47\text{ kPa} \pm 0.02\text{ kPa}$ 和 $2.20\text{ kPa} \pm 0.03\text{ kPa}$ 。每个砝码上都应标有空气名义压力。然而,标准压力是 1.47 kPa ,因此依据本方法测试时应使用该稳压砝码。



- A——压缩机;
 B——压力缓冲容器;
 C——稳压阀;
 D——流量计;
 E——测头。

图 1 测量装置流程图

3.3.4 流量计

流速应用可变面积流量计进行测量。可供选择的流量计测量范围有 $5\text{ mL/min} \sim 150\text{ mL/min}$ 和 $50\text{ mL/min} \sim 500\text{ mL/min}$,某些仪器可测 $300\text{ mL/min} \sim 3\,000\text{ mL/min}$ 。这三个可变面积流量计,应分别可读准至 2 mL/min 、 5 mL/min 和 20 mL/min 。

注:其他测定流速的方法也可以使用,但精度应符合本方法的规定。如使用其他方法,应在测试报告中注明。

应备有一根毛细管,用于校验每个可变面积流量计的示值。毛细管量值应在相应流量计的工作范围内,且在与测头(附录 B 给出了可变面积流量计和毛细管的校准细则)相同的压差下,依据可靠的标准进行精确地校准(如皂泡计)。

3.3.5 测头

测头包括一个封闭式金属端面,最好具有防腐性。测头的下表面应光洁、平滑,内径为 $31.5\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$,环宽为 $0.150\text{ mm} \pm 0.002\text{ mm}$,质量为 $267\text{ g} \pm 2\text{ g}$ 。连接测头和流量计的橡胶或塑料软管,内径为 5 mm ,长度应不超过 700 mm 。

注:管子较长将导致流量计和测头之间产生明显的压力下降。

由于测头应通过人工的方式放在试样上,为避免在纸张表面压出凹痕,建议安装一个升降测头的机械装置。

3.3.6 平板

抛光的平板,最好是玻璃的,测定时应将测头的测量面放在上面。

3.3.7 金属重砣

重的金属环,或其他适宜形状的重砣,确保置于测头下面的试样保持平整。

3.4 试样的采取

应按 GB/T 450 采取试样。

3.5 温湿处理

应按 GB/T 10739 进行温湿处理。

3.6 试样的制备

每一测试面应至少切取 10 张试样,试样尺寸应最小为 $75\text{ mm} \times 75\text{ mm}$,并区分试样的正面和反面。测试面应无折子、皱纹、孔眼、水印,或纸和纸板不应有的其他缺陷。不应用手接触试样上被测试的位置。

3.7 试验步骤

3.7.1 试验大气

在与试样温湿处理相同的大气条件下进行试验。

3.7.2 测定

3.7.2.1 将仪器置于稳固水平的实验台上,并调整仪器至水平,保证不因振动而产生错误的读数,然后打开空气源。

3.7.2.2 确定试验所用的可变面积流量计,如果可能,选择使用 1.47 kPa 稳压砝码时读数在 80% 范围以内的流量计。建议不使用大于 1 200 mL/min 的空气流量,因为,在高流量下,流量计和测头之间有足够的压力降,会导致可变面积流量计的校准失效。

调整可变面积流量计底部的阀,使气流通过选定的可变面积流量计。当空气开始流动时,轻轻地将 1.47 kPa 稳压砝码放在轴上,并使其连续而平稳地旋转。

注:在气流开始进入后,才能将稳压砝码放在轴上,而且应在空气停止流动前取下。

3.7.2.3 调整流量计出口阀,以使空气通过较小(较低)流量的出口。

3.7.2.4 用合适的毛细管替换测头,检查可变面积流量计。空气流量的读数应与校准毛细管的读数相一致,即误差在±5%以内。

3.7.2.5 将测头连接于流量计上,并将测头的测量面直接放在平板上,检查流量计的转子是否停留在流量计的底部。若不是,则按第 A.1 章检查系统的空气泄漏。

3.7.2.6 将试样放在平板上,被测量面朝上。轻轻将测头放在试样上,一定应特别小心,确保测量面不会在试样表面产生压痕。如果试样不能放平,可用金属环将其压平。在测头放下至少 5 s 后,记下转子顶部处的读数,读数精度应符合 3.3.4 要求。

3.7.2.7 以同样的方法测定余下的试样。

3.7.2.8 在全部试样测定完后,移去稳压砝码,并关闭空气源。

3.8 结果的表示

3.8.1 计算试样各面测定结果的平均值,结果保留两位有效数字。

3.8.2 分别计算所测各面结果的标准偏差和变异系数,保留一位有效数字。

3.9 试验报告

试验报告应包括以下项目:

- a) 本标准的编号;
- b) 试验日期、地点;
- c) 完整识别试样所需的所有信息;
- d) 所用仪器类型;
- e) 试验温度和相对湿度;
- f) 试样的数量;
- g) 采用的测定压力与本标准不同时,应注明所采用的测定压力,以 kPa 表示;
- h) 本特生法注明所用流量计的范围;
- i) 结果的算术平均值(3.8.1);
- j) 标准偏差或变异系数(3.8.2);
- k) 任何与本标准的偏离。

4 印刷表面法

4.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

4.1.1

印刷表面粗糙度 print-surf roughness

在规定的压力条件下,纸或纸板表面与测量环平面之间的平均缝隙。

4.2 原理

将试样放在一个金属环形平面测头和弹性衬垫之间,内环面和外环面与试样形成一个密封。在测量面两侧的压差作用下,气流在测量面和试样之间通过。通过比较流过测量面产生的压差与通过已知阻尼产生的压差来测定气流流速,以微米表示空气缝隙。

4.3 试验装置

仪器操作原理如下:

从可控压力的气源出来的气体首先通过一个气流阻尼,然后再通过测头,最后排放到大气中。用一个传感器分别测定流经气流阻尼和流经测量面的压差,这两个压差随粗糙度变化而变化,并将信号转换成以微米表示的粗糙度。这类仪器的流程图如图 2 所示。

维护仪器处于良好工作状态的程序见附录 C。

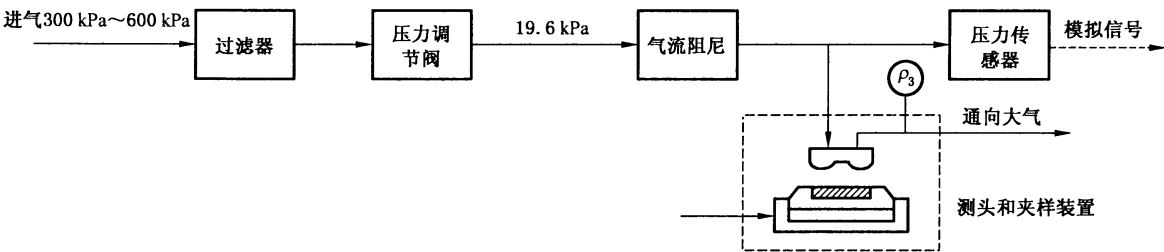


图 2 气阻型仪器流程图

4.3.1 气源

空气压力范围应在 300 kPa~600 kPa 之间,提供洁净、无油和无水滴的空气。

4.3.2 测头

由经研磨的三个同一平面不锈钢环面(见图 3 和图 4)组成。中心环面或测量面宽度应为 $51\ \mu\text{m} \pm 1.5\ \mu\text{m}$,有效长度为 $98.0\ \text{mm} \pm 0.5\ \text{mm}$ 。另外两个防护环任一点的宽度应至少不小于 $1\ 000\ \mu\text{m}$ 。两环间任一点的径向距离应为 $152\ \mu\text{m} \pm 10\ \mu\text{m}$ 。测量环面居于两环的中间位置,偏差应在 $\pm 10\ \mu\text{m}$ 以内。

三个环面应安装在密封座上,其结构可使空气从内保护面和测量面之间的缝隙进入,而从外保护面和测量面之间的缝隙排出。密封座的背面应平整,并与装有空气进出孔的接头平面形成一个配合面。

弹簧张力保护圈装在保护环的外部,当调整夹头压力时,应加上张力弹簧所施加的力(通常为 9.8 N)。

4.3.3 衬垫托

包括已知质量的钢性金属圆盘,上面有一凹槽,用于镶入一块弹性衬垫,其直径比外保护面的直径应至少大 10 mm。在初始调节夹持压力时,应考虑弹性衬垫和衬垫托的质量。

4.3.4 两个弹性衬垫

两个不同型号的衬垫,可用双面胶带固定在凹槽中。

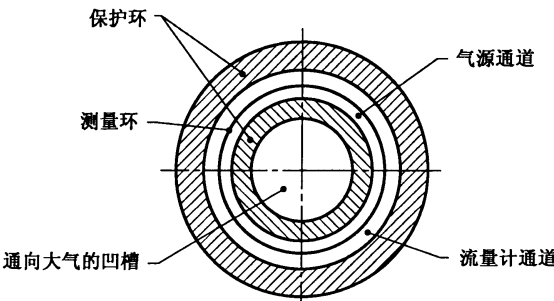


图 3 测头测量环和保护环平面图

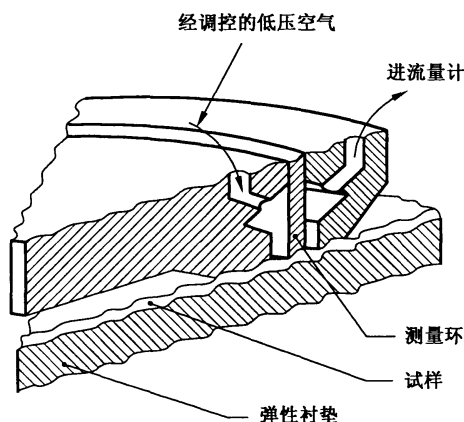


图4 测头径向剖面图

4.3.4.1 软衬垫

具有弹性,由一层合成橡胶制成的胶版印刷垫,其厚度至少为 $600\ \mu\text{m}$,粘在一纤维织物垫上组成,总厚度为 $2\,000\ \mu\text{m} \pm 200\ \mu\text{m}$ 。整个衬垫的表面硬度为 $83\ \text{IRHO} \pm 6\ \text{IRHO}$ (国际橡胶硬度单位)。

4.3.4.2 硬衬垫

具有弹性,通常将聚酯膜边缘粘结在软木胶印垫或类似材料上制成。有一个非常小的排气孔,以防空气密封在膜和垫之间。组成后的衬垫表面硬度为 $95\ \text{IRHO} \pm 2\ \text{IRHO}$ 。

4.3.5 夹样装置

弹性衬垫的夹持压力可在 $980\ \text{kPa} \pm 30\ \text{kPa}$ 或 $1\,960\ \text{kPa} \pm 30\ \text{kPa}$ 压力下任选。该压力由测量面和保护面的总面积计算得出。在某些仪器上,压力表显示为 $10\ \text{kgf}/\text{cm}^2$ 和 $20\ \text{kgf}/\text{cm}^2$ 。计算压力时,应考虑将保护环的弹簧张力、弹性衬垫和衬垫托的质量包括在内。夹持速度应在 $0.4\ \text{s}$ 达到最终压力值的 90% ,约 $0.8\ \text{s}$ 达到最终压力值的 99% 。

注:大多数仪器有 $490\ \text{kPa}$ ($5\ \text{kgf}/\text{cm}^2$) 的第三种压力可供使用,由于保护环下有空气泄漏的可能性,本标准不推荐使用该压力。

4.3.6 测量系统

仪器利用气流阻尼、压力传感器和信号发生器测定空气泄漏。通过自动测定压差给出 $0.6\ \mu\text{m} \sim 6.0\ \mu\text{m}$ 范围内以微米表示的数字读数,精确至 $0.1\ \mu\text{m}$,显示的读数是 $3\ \text{s} \sim 5\ \text{s}$ 后计算出的读数。这个装置应按附录 D 所述的方法进行校准。

4.4 试样的采取

应按 GB/T 450 采取试样。

4.5 温湿处理

应按 GB/T 10739 进行温湿处理。

4.6 试样的制备

每一测试面应至少切取 10 张试样,试样尺寸应最小为 $75\ \text{mm} \times 75\ \text{mm}$,并区分试样的正面和反面。测试面应无折子、皱纹、孔眼、水印,或纸和纸板不应有的其他缺陷。

不应用手接触试样上被测试的位置。

4.7 试验步骤

4.7.1 在与试样温湿处理相同的大气条件下进行试验。

4.7.2 将仪器放在坚固、无振动的水平台面上,并调整仪器至水平。每次使用前,应先按第 C.1 章的规定检查系统是否漏气。

4.7.3 选择安装与被测材料相适应的衬垫做试验,一般硬衬垫用于印刷时用纸作衬垫的凸版印刷用纸,软衬垫用于其他方法印刷用纸及纸板。

4.7.4 可依据以下所示选择和调节夹样压力。

硬衬垫凸版印刷	1 960 kPa±30 kPa
软衬垫凸版印刷	1 960 kPa±30 kPa
软衬垫胶版印刷	980 kPa±30 kPa

4.7.5 将一张测试面朝上的试样放在测头下,试样被自动夹住,记录读数。

注:某些仪器中在标记“空气”显示灯亮后大约 4 s,仪器显示粗糙度数据。同时试样被松开,数据仍保留,直至插入下一张试样。小的试样不能驱动自动夹样过程,发生这种情况时,可通过操作标有“手动开始”的按键夹持试样。

4.7.6 其他试样按 4.7.5 的步骤重复测定并计算测试面的算术平均值、标准偏差或变异系数。

4.7.7 如果需要测量另一面,则取一组新的试样,重复 4.7.5 和 4.7.6 的步骤。

4.8 精密度

在加拿大、英国和美国实验室之间,按熟练的试验程序得出下列印刷表面法典型值,以微米表示,见表 1。

表 1

项目	1 μm 时	6 μm 时
重复性	0.04~0.10	0.06~0.20
再现性	0.20~0.40	0.40~0.60

4.9 试验报告

试验报告包括以下内容:

- a) 本标准编号;
- b) 试验日期和试验地点;
- c) 完整识别试样所需的所有信息;
- d) 所用仪器类型;
- e) 衬垫的类型;
- f) 试验温度和相对湿度;
- g) 试样的数量;
- h) 注明夹持压力,以千帕表示;
- i) 注明夹头压力,以千帕表示;
- j) 每个测试面结果的平均值;
- k) 每个测试面结果的标准偏差或变异系数;
- l) 任何与本标准的偏离。

附 录 A
(规范性附录)
本特生测定试仪的保养与维护

A.1 检查空气泄漏

按 3.7.2.5 将环状测头放在平板上,用 5 mL/min~150 mL/min 流量计检查空气的泄漏。若转子未停留在流量计底部,应检查平板与测头端面是否损坏或有缺陷,并且检查管子及其连接状况。

A.2 稳压砝码

在安装稳压砝码时应特别小心,避免损伤其边缘。特别是空气进入前,不应将砝码放在轴上,且应在气流停止前将砝码取下。

检查砝码的轴向孔是否清洁。

取下测头,将仪器接到 T 形管上,并将合适的毛细管接在直通位置,再将水柱压力计连接到 T 形管的侧端。检查该点的压力,在以下空气流量时,压力值应在压力计理想读数的 5% 以内。

a) 5 mL/min~150 mL/min 可变面积流量计的压力计理想读数见表 A.1。

表 A.1

空气流量/(mL/min)	10	100	150
压力计理想读数/mm	152	150	148

b) 50 mL/min~500 mL/min 可变面积流量计的压力计理想读数见表 A.2。

表 A.2

空气流量/(mL/min)	50	100	300	500
压力计理想读数/mm	152	151	149	146

c) 300 mL/min~3 000 mL/min 可变面积流量计:

当所有流量在 1 200 mL/min 以上时,压力计理想读数均为 150 mm±10 mm。

为确保该点与试样之间的压力降不太显著,连接到测头上的管子内径应为 5 mm,且长度不应超过 700 mm。

稳压砝码不应加润滑油。

A.3 浮子的转动

检查可变面积流量计内的浮子是否自由旋转,即使不能很好旋转的浮子也可以给出稳定的读数,旋转的浮子有自身清洁的作用,而且即使流量计粘附到管壁上也不太可能给出错误的读数。应检查导槽,尤其是在低流量时,它决定了转子是否能正常转动。另外,影响转子旋转良好的重要因素是机械对称性和顶部边缘的状况。

如果转子卡在可变面积流量计管子的底部或顶部的弹簧里,在气流通过管子的情况下,轻轻地拍打仪器。如果转子仍被卡住,用一个特殊的扳手松开可变面积流量计的底部和顶部的外围衬套,取下流量计顶部的金属块,并取下管子。通过调整弹簧的形状,以防止再发生卡住。底部弹簧应连接在可变面积流量计中心的水平孔中,顶部弹簧应连接在可变面积流量计中心的竖孔中。

A.4 可变面积流量计的清洗

如果可变面积流量计的管子或浮子脏了,读数会偏高,可以从管子里取出浮子,用四氯化碳或用类

似的液体清洗管子和浮子,然后在空气流中干燥。

液体洗涤剂可代替四氯化碳。可将其注入管子里,用水冲洗,来回冲若干次,并用稀的洗涤剂水溶液[大约 10%(体积分数)]清洗浮子。最后用蒸馏水冲洗浮子,用空气流干燥。

如管子有缺陷,应更换。

A.5 气管

定期检查气管是否老化,如果需要,则更换它。所有气管应至少一年更换一次,否则将出现故障。

A.6 毛细管

毛细管很容易变脏,因此应定期细心地用放大镜检查,若有必要,按第 A.4 章中规定的方法进行清洗。

附录 B

(规范性附录)

毛细管和可变面积流量计的校准

B.1 用毛细管检查可变面积流量计

流量计似乎对磨损敏感。如果刻度读数与所接毛细管指示值的差大于5%，则应采用下列步骤：

- a) 用毛细管检查可变面积流量计，通常用相邻的可变面积流量计进行；
- b) 如果两者读数都偏高，则检查可变面积流量计的管子和浮子的清洁程度；若有必要，可清洗它们；
- c) 如果两者读数都偏低，则检查系统的堵塞或渗漏情况，例如塑料管或橡胶管的扭曲或泄漏；
- d) 若两者读数不一致，或 b) 和 c) 发现的故障不能确定原因时，则根据第 B.2 章校准可变面积流量计；
- e) 从 d) 的结果可知，可变面积流量计或毛细管是否已损坏，必要时可更换。

B.2 检查可变面积流量计的标定值

可变面积流量计可以通过皂泡计校准，有几种不同的皂泡计，图 B.1 是一个适宜的皂泡计示意图。

B.2.1 装置和材料

B.2.1.1 皂泡计，包括：

- 锥形瓶或玻璃瓶，容积 1 L；
- 体积计，具有 100 mL、250 mL、1 500 mL 的刻度指示，其他容积可以通过更换体积计获得；
- 针形阀；
- 内径足够大的玻璃管和橡胶管，以有效减少压力降。

注：其他的校准程序也是允许的，只要其精度不低于本附录的程序即可。

B.2.1.2 秒表。

B.2.1.3 皂液：3%~5%液体洗涤剂的蒸馏水溶液。

B.2.2 步骤

为校准可变面积流量计，从胶管或塑料管的末端口取下测头，并将接口接到皂泡计的连接口 A 上，调整阀门，使被校流量计与皂泡计导通。调节针形阀，以产生一个便于测定的气流，并且保证流量恒定。快速挤压体积计底部的橡皮球，使一个皂泡进入体积计的管内。记录皂泡在已知体积的刻度间移动时间，以秒表示。选择的体积计范围应保证测定时间超过 30 s。在流量计量程的 80% 工作范围内，重复测定 6 个不同的气流量。记录当时的大气压力。

注：在系统的高气流量下，系统的压降会导致校准误差。为尽可能减小误差，校准用管子的长度和直径应与测定时相同。

B.2.3 计算

根据每次的测定时间和体积，计算空气流量的真值，以毫升每分表示，检查流量计的读数是否在该流量的 5% 以内。否则检查流量计的运转情况，若有必要，可绘制一个校准图。

如果实际的大气压力与 101.3 kPa 的差大于 5%，按式(B.1)修正空气流量。

$$q_0 = \frac{p \times V \times 60}{102.8 \times t} = \frac{0.584 p V}{t} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

q_0 ——空气流速，单位为毫升每分 (mL/min)，修正至 102.8 kPa (标准大气压力 101.3 kPa 加上

23 ℃时规定的操作压力 1.47 kPa)；

V ——被计时的体积计刻度间的容积,单位为毫升(mL)；

t ——时间,单位为秒(s)；

p ——标准大气压与规定操作压力(1.47 kPa)之和,单位为千帕(kPa)。

B.3 检查校准用毛细管的标定值

校准装置如图 B.1 所示,取下针形阀 C,将毛细管连接在此位置上。卸下测头,将仪器按 B.2.2 所述的程序接到皂泡计上。用调节阀门使之接通合适的流量计,快速挤压体积计底部的橡皮球,测定皂泡的通过时间。按 B.2.2 和 B.2.3 所述计算气流量。

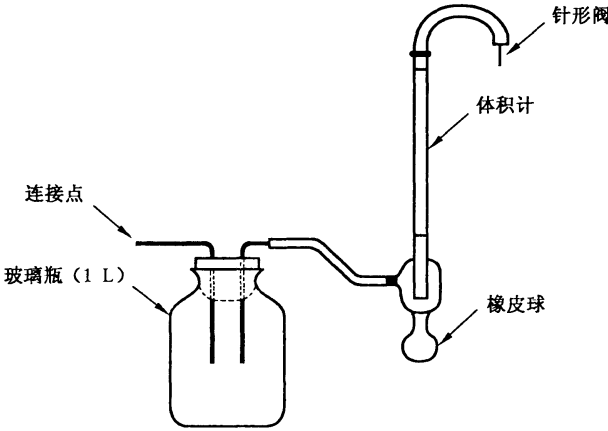


图 B.1 皂泡计

附 录 C
(规范性附录)
印刷表面粗糙度仪的维护

C.1 泄漏

按 C.1.1, C.1.2 和第 C.3 章规定对仪器进行维护,防止泄漏、衬垫表面的明显的损伤、压力计误差。在最低夹持压力下及 19.6kPa 的测头压差条件下检查泄漏。

C.1.1 当测头直接夹住软衬垫时,如果可测定出气流,则表明测头与接头之间漏气。如果漏气,可在测头背面的对应表面涂一薄层凡士林。

C.1.2 按以下方法检查测头损伤:

- a) 用不掉毛、无油、柔软而干净的材料,小心擦拭测头表面;
- b) 在测头和硬衬垫之间夹一片平滑的无划痕的 125 μm 厚的胶片如醋酸纤维膜,测定气流;
注 1: 试验对静电吸附的灰尘甚至手印都非常敏感。如果第一次就测出了气流,则小心擦拭胶片表面并重复试验。
注 2: 推荐在仪器制造厂和/或供货商处可获得适合的胶片。
- c) 若在流量计的最低量程不能得到零的读数,使用 50 倍立体显微镜检查测量面以确认损伤。在气阻型仪器上,读数大于 0.8 μm 表明可能有损伤;
- d) 如有明显的凹痕或划痕,应将测头返回仪器厂进行修复。

C.2 测头

经常用立体显微镜检查,确保在测量面和防护环之间的缝隙没有碎片。如有必要,应按仪器厂的建议进行清洁。

C.3 压力计

当仪器使用完毕,关闭气源时应确保两个压力计的指示均为零。

每年至少一次通过并联一个压力计或传感器的方法,检查一次压力表和传感器的准确性,校准装置应事先用砝码校准。正常地操作仪器,并记录达到的实际静压力。

将夹持压力读数转换成保护面和测量面单位面积的力。修正弹性衬垫和衬垫托的质量及防护环弹簧施加的力。将修正后的夹持压力、测量的测头压力与压力表读数同 4.3.2 和 4.3.6 中规定的调节压力进行比较。

更换有缺陷的压力表,或修理有故障的控制系统。

C.4 弹性衬垫

经常检查夹持表面,一旦发生任何可见的损伤,应按照仪器使用说明书更换衬垫。建议定期地更换衬垫,如每周一次,当读数不能为零时也应更换衬垫。

C.5 夹持压力的均匀性

在硬衬垫上放一张高质量的白纸,上面再放一张复写纸,并施加夹持压力。如果白纸上的印痕不均匀,则表明夹持压力不均匀,应由仪器厂修复。

附录 D
(规范性附录)

使用 ISO 参比标准校准印刷表面粗糙度仪

D.1 由于气阻型仪器是通过对试样阻尼与仪器内部已知阻尼进行比较来测定粗糙度,而不是采用测定气体流量的方式,因此不能用附录 B 所述的程序校准该类仪器。

气阻型仪器应依靠 ISO 三级参比标准进行校准,参比标准是以微米表示粗糙度的具有已知阻尼的装置(模拟测头)。参比标准可以从 ISO 授权实验室得到,参比标准覆盖整个测量范围,并有三个不同的量值。

ISO 三级参比标准也可用于校准可变面积流量计型仪器,然而适用于可变面积流量计型仪器的参比标准却不适用于气阻型仪器。因此参比标准应严格地按发放实验室的说明使用。

D.2 依次将每个三级参比标准插到测量位置,操作仪器并读取读数。比较仪器读数和标定值,如果在任何一点两者之差大于 $0.05\ \mu\text{m}$,应绘制一张校准图以供正常试验时使用。

注: 这个方法是假定测头处于正确工作条件,而测头的机械状况应通过其他方法评价(第 C.2 章)。
