ICS 65.160
X 87

中华人民共和国国家标准

GB/T 18767—2002/ISO 6565:1999

烟草和烟草制品　卷烟吸阻和滤棒压降标准条件和测量

Tobacco and tobacco products—Draw resistance of cigarettes and pressure drop of filter rods—Standard conditions and measurement

(ISO 6565:1999,IDT)

2002-07-02 发布　　2003-01-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局　发布

前　言

本标准等同采用 ISO 6565:1999《烟草和烟草制品——卷烟吸阻和滤棒压降——标准条件和测量》(第二版)。

本标准的附录 A 和附录 B 为规范性附录,附录 C 和附录 D 为资料性附录。

本标准由国家烟草专卖局提出。

本标准由全国烟草标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中国烟草标准化研究中心、广州卷烟一厂、长沙卷烟厂。

本标准主要起草人:冯茜、沈光林、陈燕、简友兰、孙坚、李晓辉、高世新。

烟草和烟草制品　卷烟吸阻和滤棒压降标准条件和测量

1　范围

本标准规定了卷烟吸阻和滤棒压降的测定方法，以及适于此测定的标准条件。

本标准适用于卷烟、滤棒以及类似的圆柱形烟草制品。

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 16447　烟草和烟草制品　调节和测试的大气环境

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

压降　pressure drop

在标准条件下，当测试物输出端以稳定的 17.5 mL/s 气流通过测试物时，测试物两端的静压力差。

3.2

吸阻　draw resistance

一次抽吸产生气流所获得的压降。

注：此术语通常用于卷烟的机械抽吸。

3.3

输入端　input end

测试物点火的那一端(如卷烟)。

3.4

输出端　output end

与输入端相反的那一端。

3.5

气流标准方向　standard direction of flow

由输入端流向输出端的方向。

注：对滤棒而言，输入端和输出端由气流方向来确定。

4　测试条件

4.1　卷烟和滤棒通用的测试条件

4.1.1　通用条件：测试条件应保持稳定，并与仪器校准的条件一致(见第 5 章)。

4.1.2　空气气流：空气气流应从标准气流方向输入端进入。

4.1.3 位置：测试物的位置可以是水平或垂直的，但对于带有松散材料填充的孔洞产品应按垂直方向测试。

4.2 卷烟特有的测试条件——测试物的插入

测试物的输出端应插入测定装置内，包裹深度为 9 mm。

注：对将要进行抽吸的产品需小心测试。

4.3 滤棒特有的测试条件——包裹

测试物应完全包裹于测试装置内，以便无空气通过滤棒的包裹区。

5 仪器校准

在正常测试之前，应采用传递标准件校准，每天至少一次，校准按照附录 A 进行，如果温度变化超过 2℃或是相对湿度变化超过 5%，都应重新校准仪器。仪器的每次校准都应做好记录以备日后参考。

6 测试步骤

6.1 真空法和压力法仪器通用的条件

测试物插入(手动或自动)仪器的测定装置中，读取吸阻或压降值并记录。

6.2 真空法仪器的特有条件

吸阻或压降读数之前，让测试物留在测定仪中直到读数稳定。

注：试验表明停留时间一般为 4 s～6 s。

6.3 压力法仪器的特有条件(仅对滤棒而言)

所需停留时间的确定基于测试物的吸阻和仪器类型，应在测试物插入后连续时间内对压降读数并记录。

注 1：试验表明，在 6.2 和 6.3 描述的特有条件中，低吸阻或压降，如低于 2 000 Pa(大约 200 mmH_2O)停留时间为 2 s～3 s；而高吸阻或压降，如高于 4 000 Pa(大约 400 mmH_2O)停留时间为 4 s～6 s。

注 2：停留时间应记录在测试报告中。

7 结果的表述

试验结果的表述取决于需测试数据的目的和试验精度水平。

结果表述方式如下：

——平均吸阻或压降：以帕斯卡为单位的精确到 10 Pa(以毫米水柱为单位的精确到 1 mmH_2O)；

——测试物吸阻或压降的标准偏差：以帕斯卡为单位的精确到 1 Pa(以毫米水柱为单位的精确到 0.1 mmH_2O)。

8 精确度

8.1 实验室间的比对

实验室间对该方法精度比对的详细说明见附录 C。

实验室间比对测试得出的值可能不适于其他测试方法。

8.2 重复性 r

在同一实验室内由同一操作者使用相同的仪器、方法、测试样，在尽可能短的时间内，两个独立试验结果的绝对差值大于表 1 和表 2 给定值范围的情况不超过 5%。

表 1 卷烟重复性值范围

重复性 r/Pa	重复性 r/mmH_2O
23	2.3

表 2 滤棒重复性值范围

重复性 r/Pa	重复性 r/mmH_2O
0.007×m	0.007×m
注：m 是以帕斯卡或毫米水柱为单位的压降平均值。	

8.3 再现性 R

在不同的实验室由不同的操作者使用不同的检测仪器，用同一方法测试样，两个单独试验结果的绝对差值大于表 3 和表 4 给定值范围的情况不超过 5%。

表 3 卷烟再现性值范围

再现性 R/Pa	再现性 R/mmH_2O
57	5.8

表 4 滤棒再现性值范围

再现性 R/Pa	再现性 R/mmH_2O
0.023×m	0.023×m
注：m 是以帕斯卡或毫米水柱为单位的压降平均值。	

9 测试报告

测试报告应表明使用的方法和得到的结果，也应表明任何本标准没有指定的或另外选定的测试操作条件，以及可能影响结果的任何环境条件。测试报告应包括完整识别样品所需的全部细节，并且应特别表明以下信息：

——产品名称或标识；

——取样日期；

——测试日期；

——使用的仪器型号，如有可能，记录停留时间；

——测试物的总数；

——测试过程中的室温，摄氏温度(℃)；

——测试过程中的相对湿度(RH%)。

附 录 A
（规范性附录）
使用压降传递标准件校准吸阻或压降的测定仪器

A.1 仪器的校准

按照仪器说明书对卷烟吸阻或滤棒压降仪器进行校准和测试。

为获得最高的准确度，仪器的校准尽可能接近其满刻度量程或者预测产品测试范围的最大值。

为了检查测量系统的线性化或者在校准过程中可能出现的空气泄露，至少需要一个在中间值范围的压降传递标准件，以得到中间范围的值。

除中间值外，可以用一个接近待测试样吸阻或压降的标准件进行校准检查。

A.2 步骤

使用前，将压降传递标准件的温度平衡到环境空气温度，按照仪器说明书的要求，将压降传递标准件插入测量头，当读数稳定后，按如下的校准步骤进行：

a) 对于由临界流量孔(CFO)确定的体积流量为 17.5 mL/s 的真空法(吸气)仪器，无法调节流量，只能调节电子屏幕以显示传递标准件的标称值；

b) 对于带有流量控制的压力法(吹气)仪器，连接外部压力计和气体测定环路并调整流量控制器，直到压力计显示标准件的值。然后，调整电子屏幕以显示标准件的标称值；

c) 对于液柱(吹气)仪器，首先调整液位至零刻度，然后插入标准件到测量头，当液柱稳定后，调整流量控制器直到压力显示传递标准件的标称值。

附 录 B
（规范性附录）
压降传递标准件的校准

B.1 标准件的基本特性

压降传递标准件用来校准测量仪器，以测定卷烟吸阻和滤棒压降。压降传递标准件应由不受使用和年限影响的惰性材料制成。

标准件：

——与典型的卷烟物理尺寸、形状十分相似；

——具有吸阻或压降可重复值；

——不易受环境影响而产生变化。

通过压降标准件的空气流应是薄片状形态。

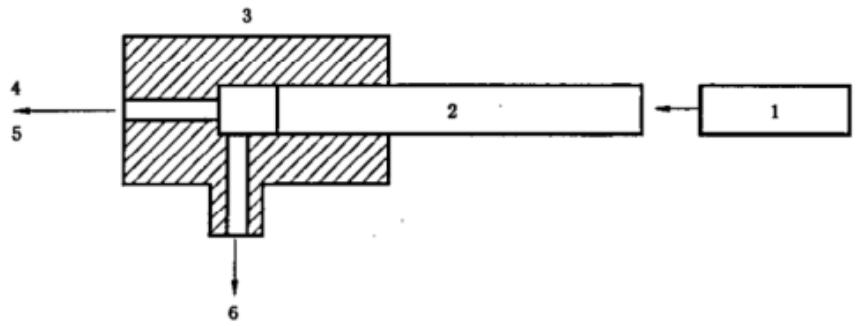
B.2 步骤

实验室测试的大气条件应依照 GB/T 16447 的规定，温度(22±2)℃，相对湿度(60±5)%RH，大气压对体积流量无影响。

标准件的输出端应连接能够产生恒定体积空气流的抽吸源，标准件输出端的体积流量(17.5±0.3)mL/s应由不会对气流产生系统影响的气体校准器确定，空气应持续流动直到系统达到热平衡。

在稳定条件下受控气体通过时，测定的标准件输出端和大气静态压差，以帕斯卡(或毫米水柱)表示的压降值应在标准件上标注，参考值也应标注在标准件上，以供校准的可追溯性。

校准装置见图 B.1。



1——GB/T 16447 测试的大气；

2——压降传递标准件；

3——连接件；

4——空气流；

5——抽吸源(17.5±0.3)mL/s；

6——压力转换器。

图 B.1 校准装置

注：皂膜流量计不能用于压降传递标准件的校准，这些装置增加了测量大气的湿度，引起体积流量增加且流速降低。

附 录 C
（资料性附录）
比对实验结果

C.1 实验室数和测试样品数

烟草科学研究合作中心于1994年进行了包括21个实验室的国际合作测试，测试了6种不同类型（档次）的卷烟和6种不同类型（档次）的滤棒，得到的结果按照ISO 5725[3]进行统计分析，得出表C.3和表C.4中列出的精确数据。

C.2 样品的选择

用于各实验室检测的烟样由不同烟草制造商提供，一些样品直接从生产中取得，而没有经过任何筛选，一些样品选来称总重，其中一个样品用来称重和测吸阻。

用来测重复性和再现性的数据是针对卷烟而言，因此，不仅反映了检测步骤的可变性，而且反映了产品的可变性。

卷烟滤棒样品经精心选择用来测压降，每个测试样与总体单支平均值可允许的最大偏差为±1.5%。因此，重复性和再现性的数据结果主要反映测量步骤的可变性。

C.3 测试条件

测试之前，样品在下列条件中至少平衡24 h：

——温度：(22±2)℃；

——相对湿度：(60±5)%RH。

每次测试，取30个读数，即随机选取30个测试物进行测试。同一个样品的30个不同的测试样的重复测试应在尽可能短的时间内完成。所有的测试应在一天内完成。

虽然不同样品未能在同一天测试，但大多数实验室在同一天完成测试。

C.4 样品条件

如上所述，要求各实验室在测试前将样品置于温度(22±2)℃，相对湿度(60±5)%RH的环境中平衡至少24 h。当然，生产实际情况并非如此，但发现对减少样品的变化是必需的。

实验室记录的实际条件，卷烟的温度范围从21℃～23℃，相对湿度范围从59%RH～66%RH，只有一个实验室相对湿度略超过最大值，但未超过对实验室结果有影响的范围。

滤棒的条件：温度20℃～23.5℃，相对湿度57%RH～63%RH。

C.5 测试条件

在样品测试过程中，对测试环境条件无特别的约定要求，观测和记录的真实环境条件在表C.1中给出。

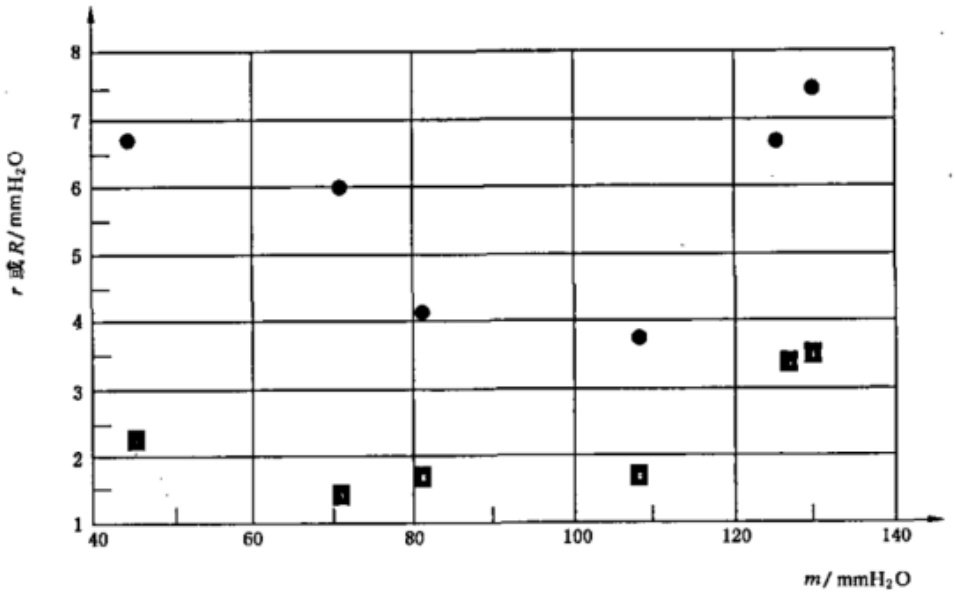
表C.1 观测的真实条件

	温度/℃	相对湿度/%	大气压/hPa
卷烟	21.5～26.5	42～64	847～1 019
滤棒	21.5～24.5	42.5～62	847～1 025

大气压大约对应于从海平面到高于海拔1 800 m的位置。

C.6 卷烟测试的重复性和再现性

平均吸阻 m，重复性范围 r 和再现性范围 R 在表 C.3 中均以帕斯卡(Pa)和 mmH_2O 为单位。按照 ISO 5725:1986 中 14.7[3]条款对其进行计算。



■ ——重复性范围 r；

● ——再现性范围 R。

图 C.1 r 或 R 与 m 的关系(卷烟)

图 C.1 表明在 R、r 和 m 之间无明显的关联。

表 C.2 r 和 R 的最终确定值

Pa	mmH_2O
$r=23$	$r=2.3$
$R=57$	$R=5.8$
这些值在吸阻测量范围 400 Pa(40 mmH_2O)到 1 300 Pa(130 mmH_2O)内有效。	

表 C.3 卷烟平均吸阻 m、重复性 r 和再现性 R 计算化简值

序号	实验室号	m		S_r^2		r		S_R^2		R	
		Pa	mmH_2O	Pa	mmH_2O	Pa	mmH_2O	Pa	mmH_2O	Pa	mmH_2O
1	19	440.81	44.95	6.57	0.67	22.45	2.29	56.89	5.80	66.10	6.74
2	17	696.56	71.03	2.65	0.27	14.21	1.45	43.45	4.46	57.96	5.91
3	17	792.57	80.82	3.64	0.37	16.76	1.71	21.53	2.20	40.70	4.15
4	18	1 059.51	108.04	3.08	0.31	15.39	1.57	17.98	1.83	37.17	3.79
5	19	1 244.66	126.92	13.67	1.39	32.46	3.31	55.16	5.62	65.12	6.64
6	19	1 276.93	130.21	15.69	1.60	34.72	3.54	70.20	7.160	73.45	7.49

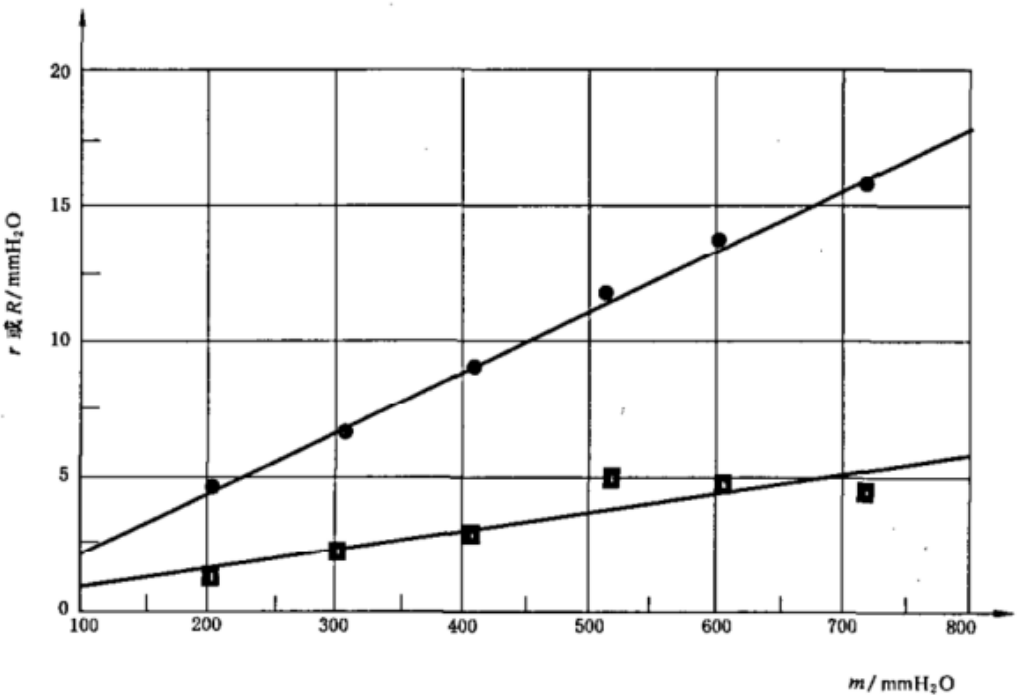
C.7 滤棒测试的重复性和再现性

平均压降 m、重复性 r 和再现性 R 的值由表 C.4 给出。

按照 ISO 5725:1986 中 14.7[3]条款对其进行计算，表 C.4 表明 r 和 R 的值随着 m 值的增加似乎线

性增加。

而图 C.2 确认这一条线性关系并可表示为一通过原点的直线：



■ ——重复性范围 r：

● ——再现性范围 R。

图 C.2 r 或 R 与 m 之间的关系(滤棒)

$$r = b_r \times m$$

$$R = b_R \times m$$

式中：

r——重复性范围，单位为毫米水柱(mmH_2O)；

b——斜率；

m——平均压降，单位为毫米水柱(mmH_2O)；

R——再现性范围，单位为毫米水柱(mmH_2O)。

表 C.4 滤棒的平均压降 m，重复性 r 和再现性 R 的计算化简值

序号	实验室号	M		S_r^2		R		S_R^2		R	
		Pa	mmH_2O	Pa	mmH_2O	Pa	mmH_2O	Pa	mmH_2O	Pa	mmH_2O
1	20	1 965.94	200.47	1.85	0.19	11.96	1.22	26.83	2.74	45.41	4.63
2	20	2 975.15	303.38	5.62	0.57	20.79	2.12	57.40	5.85	66.39	6.77
3	20	4 019.47	409.87	11.24	1.15	29.42	3.00	109.53	11.17	91.79	9.36
4	20	5 105.76	520.64	28.79	2.94	47.07	4.80	188.92	19.27	20.52	12.29
5	20	5 945.80	606.30	26.90	2.74	45.50	4.64	244.08	24.89	37.00	13.97
6	20	7 014.73	715.30	24.17	2.46	43.14	4.40	322.98	32.93	57.59	16.07

r 和 R 的最后结果可以用直线方程式来表示。

这些直线的斜率，按照 ISO 5725:1986 中 15.6[2]条款计算，如表 C.5 所示。

表 C.5 滤棒 r、R 和 m 的关系

最终值	
Pa	mmH_2O
$r=0.007\times m$	$r=0.007\times m$
$R=0.023\times m$	$R=0.023\times m$

注 1：m 是以帕斯卡(Pa)或 mmH_2O 为单位的压降值。

注 2：这些值对压降测量范围 2 000 Pa(200 mmH_2O)到 7 000 Pa(700 mmH_2O)有效。

附 录 D
（资料性附录）
吸阻和压降测试的比较
临界流量孔和恒定质量流量仪器的对比

鉴于本标准与 ISO 6565:1983(1983 版为第一版)所描述的差异，现有两种类型的仪器用于吸阻(或压降)的测量，两种真空操作的仪器描述如下：

第一种类型称为临界流量孔(CFO)，其具有恒定体积流量的装置。该仪器始终在测试物的输出端保持一恒定的体积流量，而与气压无关，随着测试物压降增大，输入端的流速将降低。因此，质量流速随着测试物压降的增大而降低。

第二种类型称为恒定质量流量(CMF)，其保持恒定质量流速的空气通过所有测试物。测试物输出端的压力变化时该仪器能自动进行补偿，保持恒定的质量流速，结果在输入端的体积流速保持不变。对同一测试物而言，通过 CMF 的流速总是大于通过 CFO 的流速，因而采用 CMF 仪器获得的压降读数大于采用 CFO 仪器获得的压降读数。

在此推荐的方式需要使用的仪器在测试物输出端保持恒定体积流量，即带有 CFO 装置的仪器。

采用带有 CFO 装置和 CMF 装置的仪器测得的压降值之间的关系可用式(D.1)和式(D.2)表示：

$$p_{DM} = p_{D0}\frac{p_a}{p_a - p_{D0}} \qquad \cdots\cdots(D.1)$$

$$p_{D0} = p_{DM}\frac{p_a}{p_a + p_{DM}} \qquad \cdots\cdots(D.2)$$

式中：

p_{DM}——CMF 装置测得的压降；

p_{D0}——CFO 装置测得的压降；

p_a——(环境)压力。

表 D.1 给出一个实例。

表 D.1 带有 CFO 装置和带有 CMF 装置获得的压降值差异的比较(修约值)

CFO 装置				CMF 装置			
p_{DM}		p_{D0}		p_{D0}		p_{DM}	
p_a	mmH_2O	p_a	mmH_2O	p_a	mmH_2O	p_a	mmH_2O
980	100	970	99	980	100	990	101
1 471	150	1 451	148	1 471	150	1 490	152
1 961	200	1 922	196	1 961	200	2 000	204
2 942	300	2 853	291	2 942	300	3 030	309
3 922	400	3 775	385	3 922	400	4 079	416
4 903	500	4 667	476	4 903	500	5 158	526
5 884	600	5 550	566	5 884	600	6 256	638
6 864	700	6 423	655	6 864	700	7 374	752
7 845	800	7 266	741	7 845	800	8 522	869

可以看出，在压降小于 2 000 Pa(200 mmH_2O)时，差别基本上不明显，而压降大于 3 000 Pa(300 mmH_2O)时差异显著增加。

参考文献

[1] 烟草科学研究合作中心推荐方式 No. 41　卷烟吸阻和滤棒吸阻的测定

[2] ISO 3308　卷烟——吸烟机常规分析——定义和标准条件

[3] ISO 5725:1986　测试方法的精度——标准测试方法实验室间比对测试重复性和再现性的确定

[4] ISO 5725-1:1994　测试方法和结果的准确性(真实性和精确性)——第 1 部分:一般性原则和定义

[5] ISO 5725-2:1994　测试方法和结果的准确性(真实性和精确性)——第 2 部分:采用标准测试方法确定重复性和再现性的基本方法

[6] ISO/IEC 指南 25,校准资格和测试实验室的通用要求