

ICS 65.160  
X 85  
备案号: 34772—2012

YC

# 中华人民共和国烟草行业标准

YC/T 424—2011

## 烟用纸表面润湿性能的测定 接触角法

Determination of surface wettability of paper for cigarette—  
Contact angle method

2011-12-26 发布

2012-01-15 实施

国家烟草专卖局 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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烟用材料分技术委员会(SAC/TC 144/SC 8)归口。

本标准起草单位：国家烟草质量监督检验中心、汉高(中国)投资有限公司、牡丹江恒丰纸业股份有限公司、上海烟草集团有限责任公司、民丰特种纸股份有限公司、深圳劲嘉彩印集团股份有限公司、红塔烟草(集团)有限责任公司、山东中烟工业有限责任公司、湖北中烟工业有限责任公司、云南玉溪水松纸厂、广东中烟工业有限责任公司。

本标准主要起草人：荆熠、董浩、刘锋、邢军、王凌飞、刘传海、周春平、刘海宁、董继宏、李晓辉、高韬、盛志艺、米芳芳、戴家红、郭伟雄。

## 烟用纸表面润湿性能的测定 接触角法

### 1 范围

本标准规定了烟用纸表面润湿性能的测定方法——接触角法。

本标准适用于烟用接装纸、烟用接装纸原纸、条包装纸、盒包装纸等烟用纸。

### 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 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 10739 纸、纸板和纸浆试样处理和试验的标准大气条件

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**接触角** **contact angle**

在液滴接触被测样品表面时，固、液、气三相交点的气、液接触面的切线与被测样品表面形成的夹角。如图 1 所示，C 为接触角。

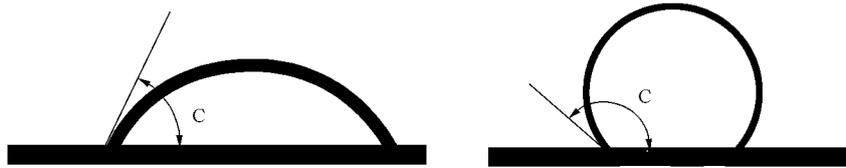


图 1 接触角示意图

#### 3.2

**接触时间** **contact time**

液滴与被测样品表面接触后的持续时间。

#### 3.3

**液滴体积** **droplet volume**

接触角测试时测定的液滴的体积。

### 4 原理

通过测定液滴在烟用纸表面形成的接触角来表征烟用纸表面的润湿性能。

## 5 仪器设备及试剂

### 5.1 仪器设备

仪器设备应由以下几个部分组成:光源、棱镜、样品台、液体储存传送系统、成像系统、角度测量系统和进液装置。仪器设备的示意图参见附录 A。各部分的具体要求如下:

#### 5.1.1 光源

通风良好的箱式光源。

#### 5.1.2 棱镜

转变光源方向,汇聚光束。

#### 5.1.3 样品台

能水平放置样品的表面平整的工作台。

#### 5.1.4 液体储存传送系统

具有一定容量,末端配有注射针头,能将液滴定量滴在测试样品表面。

#### 5.1.5 成像系统

能够获取液滴样品清晰图像,每秒不低于 25 帧。

#### 5.1.6 角度测量系统

能够测量液滴在样品表面的接触角。

#### 5.1.7 进液装置

精度为  $0.02 \mu\text{L}$  的注射器。

### 5.2 试剂

水,符合 GB/T 6682 中三级水的规定。

如采用其他试剂,应在试验报告中说明。

## 6 试样制备

6.1 试样的采取按 GB/T 450 的要求进行。

6.2 裁取宽度 15 mm 且长度适中的试样一叠,并避开打毛及其他影响测试的区域。

6.3 试样叠必须有上下保护层。样品的测试区域应无水印、无污迹、无褶皱或其他缺陷,并避免裁切、测试时触摸测试区域。

6.4 按照 GB/T 1039 规定的标准环境大气条件对试样进行调节和平衡。试剂应在相同条件下平衡。

### 7 测定步骤

7.1 将待测试样平整固定在样品夹持装置上,放在样品台的合适位置。调节光源、摄像头及样品台,使

待测试样位于图像的中心位置且成像清晰。

7.2 确保液体储存传送系统内无气泡。调整针头或样品台位置,使针头距离待测试样表面约 2.0 mm。

7.3 滴出一滴体积为 2  $\mu\text{L}$  的液滴,当液滴与待测试样表面完全接触(同时注射针头脱离液滴)时开始计时,接触时间不超过 10 s。

7.4 重复 7.2~7.3 的步骤,分别对试样印刷面、非印刷面进行接触角测定,每一测试面测定 5 次,并保证相邻两个测试点不相互干扰。

7.5 使用其他体积的液滴时,应相应调整针头与待测试样表面的距离,并在试验报告中注明。

## 8 结果表示

根据附录 B 的要求,采用合适的计算方法对每次测量过程中 10 s 内某一时刻的数据进行统计,测试结果以 5 次测量的平均值表示,精确至 0.1°。

## 9 试验报告

试验报告应说明:

——参照本标准所使用的试验方法;

——试剂类型、体积;

——针头与待测试样表面的距离;

——接触时间;

——测试结果;

——接触角计算方法;

——与本标准规定的分析步骤的差异;

——在试验中观察到的异常现象;

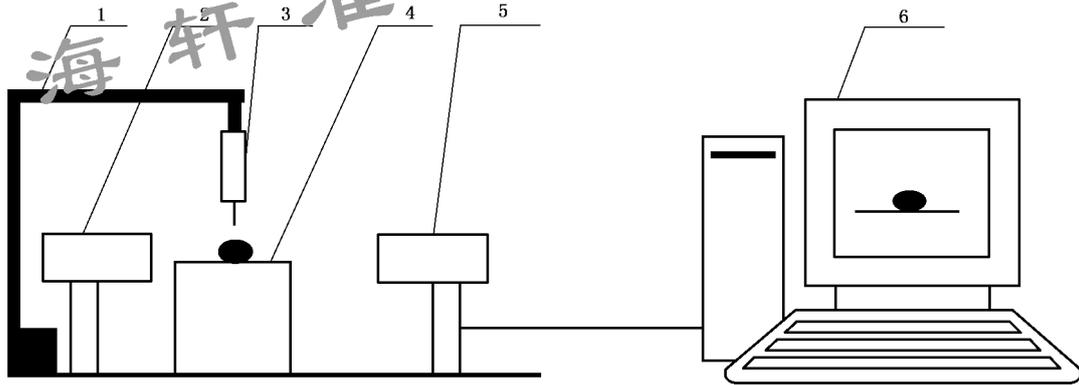
——试验日期;

——试验人员。

附录 A  
(资料性附录)

接触角测试仪器设备示意图

接触角测试仪器设备的示意图见图 A.1。



说明：

- 1——液体储存传送系统；
- 2——光源及棱镜；
- 3——进液装置；
- 4——样品台；
- 5——成像系统；
- 6——角度测量系统。

图 A.1 接触角测试仪器设备示意图

附 录 B  
(规范性附录)  
接触角计算方法

### B.1 椭圆法

该方法适用于静态接触角的测量。用椭圆法计算接触角时,与样品接触的液滴的整个轮廓被用来拟合成一个常规的二次曲线方程,通过方程得到的斜率来计算液滴与样品的接触角大小。该方法只能得到一个接触角的数值。

### B.2 切线法

该方法适用于静态及动态接触角的测量。用切线法计算接触角时,与样品接触的液滴的轮廓(接触面区域附近的轮廓)被用来拟合成一个多项式方程,通过方程得到的斜率来计算液滴与样品的接触角大小。该方法对接触区域污染物或接触面的不规则所引起的液滴的形变很敏感。该方法可以得到液滴接触面左右两侧的两个接触角数值。

### B.3 高宽法

该方法适用于静态接触角的测量。用高宽法计算接触角时,与样品接触的液滴的轮廓被视为一个圆形的一部分,用一个合适的矩形将该轮廓围住,则可以用矩形的高宽来计算接触角的大小。液滴体积小,该方法越准确,且用于滴出液滴的针头不能停留在接触样品后的液滴内。用该方法计算接触角时,液滴被认为是对称的图像,因此液滴接触面左右两侧的接触角数值是相同的(不论实际情况下该角度是否相同)。

### B.4 圆形拟合法

该方法适用于接触角小于  $30^\circ$  的静态接触角的测量。用圆形拟合法计算接触角时,与样品接触的液滴的整个轮廓被用来拟合成一个圆弧方程。用该方法计算接触角时用于滴出液滴的针头不能停留在接触样品后的液滴内,至少针头对液滴的形状没有太大的影响。该方法只能得到一个接触角的数值。

### B.5 杨氏方程拟合法

该方法适用于静态接触角及悬垂液滴表面能(接触角大于  $30^\circ$ )的测量。用杨氏方程拟合法计算接触角时,同时考虑了液滴的表面张力和液滴的重力作用对液滴形状的影响,是计算静态接触角最准确的方法,但计算时间相对较长。该方法不能用来测量针头仍留在液滴内部时的动态接触角。

上海轩准仪器有限公司

YC/T 424—2011

上海轩准仪器有限公司

中华人民共和国烟草  
行业标准  
烟用纸表面润湿性能的测定 接触角法  
YC/T 424—2011

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.gb168.cn

服务热线: 010-68522006

2012年5月第一版

\*

书号: 155066·2-23516

版权专有 侵权必究



YC/T 424—2011