

烟草专用吸烟机风速仪检定规程

Cigarette verification regulation of
anemometer for smoking machine

JJG(烟草) 19—2003

本规程经国家烟草专卖局 2003 年 9 月 16 日批准,并自 2003 年 9 月 16 日起实施。

归口单位:国家烟草专卖局科技教育司

主要起草单位:中国烟草标准化研究中心

本规程委托全国烟草标准化技术委员会负责解释。

本规程主要起草人:

赵航(中国烟草标准化研究中心)

参加起草人:

徐兴祺(中国船舶重工集团公司七〇二所)

苗芊(中国烟草标准化研究中心)

张勃(中国烟草标准化研究中心)

陈隽(中国船舶重工集团公司七〇二所)

范黎(中国烟草标准化研究中心)

烟草专用吸烟机风速仪检定规程

1 范围

本计量检定规程适用于新制造的、使用中和修理后的烟草专用吸烟机风速仪的检定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规程的引用而成为本规程的条款。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规程,然而,鼓励根据本规程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规程。

GB/T 16447 烟草和烟草制品 调节和测试的大气环境

ISO 3308 常规分析用吸烟机定义和标准条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本检定规程。

3.1

多普勒激光测速仪

运动的粒子以一定的速度穿过同频率的激光束交叉点时,运动粒子的散射光产生多普勒频移信号,对信号进行处理后得到速度值的仪器。

3.2

低速风洞

能够提供低速(低于 500 mm/s)稳定的空气流场的系统。

4 概述

吸烟机风速仪是烟草专用吸烟机上使用的标准器具,用来测量烟草专用吸烟机风罩内的空气流速。其测量原理是将吸烟机风速仪的全向探头置于被测量的空气流场中,摄取空气流速信号运用 A/D 等电信号处理手段,测量出当时空气流速。烟草专用吸烟机风速仪的检定是将吸烟机风速仪置于气体流速稳定、均匀的低速风洞内,使用多普勒激光测速仪对流经风速仪探头的空气流速进行准确测量,通过计算得出烟草专用吸烟机风速仪的检定值。

本检定装置主要是由多普勒激光测速仪、低速风洞、信号处理系统组成。

5 计量性能要求

5.1 多普勒激光测速仪:准确度等级优于 1 级。

5.2 低速风洞:准确度等级优于 1 级。

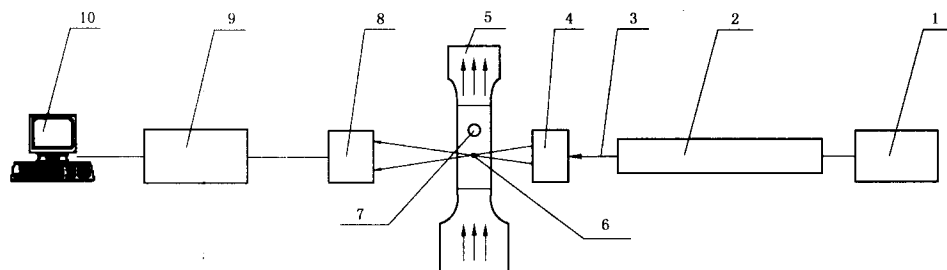
5.3 检定环境应符合 GB/T 16447 的要求。

6 检定方法

6.1 对吸烟机风速仪进行外观检查,确认无损伤后,使用洁净的低压空气对吸烟机风速仪探头进行清洁。

6.2 将烟草专用吸烟机风速仪置于 GB/T 16447 要求的环境中平衡至少 1 h,并按烟草专用吸烟机风速仪的使用要求预热、调零。

6.3 将多普勒激光测速仪和低速风洞按图 1 进行连接调试,并确定低速风洞的轴线方向与激光测速仪的两束激光夹角平分线的方向垂直。打开多普勒激光测速仪和低速风洞的电源开关预热 1 h。



- 1 --- 激光器高压直流电源;
- 2 --- 激光器;
- 3 --- 激光束;
- 4 --- 带分光器的透镜;
- 5 --- 低速风洞;
- 6 --- 激光束的焦点;
- 7 --- 风速仪测量位置;
- 8 --- 激光多普勒信号接收镜头(其位置可以放在低速风洞之前或之后,根据其位置的不同称为前向接收或后向接收);
- 9 --- 信号放大和滤波系统;
- 10 --- 数据处理系统。

图 1 检定装置示意图

6.4 在低速风洞中加入适量的烟气粒子,调整激光器和分光器使发射的激光束达到要求的功率,经过分光器后使两束激光亮度均匀且方向水平。

6.5 调整激光多普勒信号接收镜头使激光束的焦点清晰成像于镜头的成像点上,激光束不能直接进入信号接收镜头。调整信号接收镜头的光圈和焦距,同时从示波器中观察激光测速仪的多普勒信号,应达到成像稳定、清晰。

6.6 将吸烟机风速仪放置在图 1 所示 7 的位置,根据低速风洞流场的方向对风速仪进行调整。水平移动风速仪或激光器使激光束焦点至图 1 所示 6 的位置。图 1 中 6、7 两点的距离为 L , L 值的确定见附录 A。

6.7 调节风洞流速在 100 mm/s~300 mm/s 的空气流速范围内,自低向高均匀取不少于 15 个风速测量点,每个测量点使用多普勒激光测速仪和烟草专用吸烟机风速仪同步测量风速三次,多普勒激光测速仪每次测量采样样本数应超过 1 000 个,风速仪三次测量的平均值为该测量点风速仪的示值。多普勒激光测速仪三次测量的平均值为该测量点仪器的测量值。测量值按附录 A 修正后得到风速仪该风速点的检定值,检定值精确至 0.1 mm/s。

7 检定结果处理

7.1 在 15 个风速测量点上,按式(1)计算相对偏差:

$$\text{相对偏差} = \frac{|\text{检定值} - \text{示值}|}{\text{检定值}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

7.2 烟草专用吸烟机风速仪的积分时间按 ISO 3308 的要求,出厂时一次检定合格。

7.3 检定证书应包括如下内容:

- 7.3.1 烟草专用吸烟机风速仪 15 个风速测量点的仪器示值和检定值。
- 7.3.2 烟草专用吸烟机风速仪示值和检定值的最大和最小相对偏差。
- 7.3.3 烟草专用吸烟机风速仪的仪器示值和检定值的相关修正曲线。
- 7.3.4 检定装置的准确度等级、检定的环境条件。

8 检定周期

烟草专用吸烟机风速仪的检定周期为一年。

附录 A

低速风洞激光测速点风速修正值的测定

在低速风洞的透明测量段中,如图 A.1 所示,将烟草专用吸烟机风速仪的探头定位于风洞中测量位置 A。A 点附近的位置因风速仪探头造成流场的改变而产生湍流。因此激光测速点即激光束的焦点与风速仪探头位置有一个水平距离 L 。在稳定的风场中两点之间的风速也有一定的差值,需要按下面的方法将 C 点的风速 v_c 修正到 A 点的风速 v_A 。

A.1 按规程 6.3~6.5 调节风速仪检定装置。

A.2 将风速仪探头放入测量位置,如图 A.1 所示 A 点(图 1 中 7 的位置)。

A.3 待低速风洞稳定后,调整激光束焦点尽量接近风速仪探头位置,采样超过 1 000 次测量该点风速三次,其平均值为该点风速值。因风速仪探头附近的风场会产生湍流,因此其测量值的变化较大且无规律。调整激光束焦点位置,使其逐渐在水平位置远离风速仪探头,每隔 5 mm 采样超过 1 000 次测量该点风速三次,其平均值为该点风速值。并与上个位置的测量值进行比较,在湍流区内两次测量值变化很大且不稳定。当激光束焦点移动至图 A.1 中所示 B 点后进入稳定气流区域,此时风速测量值与 5 mm 前的位置的风速值较接近,且符合低速风洞本身的变化规律。可以认为流场在该点以后又恢复为正常的稳定状态。在 B 点之后 5 mm~30 mm 选择任意一点 C(图 1 中 6 的位置)作为激光测速点,记录下 A、C 两点的距离 L 。

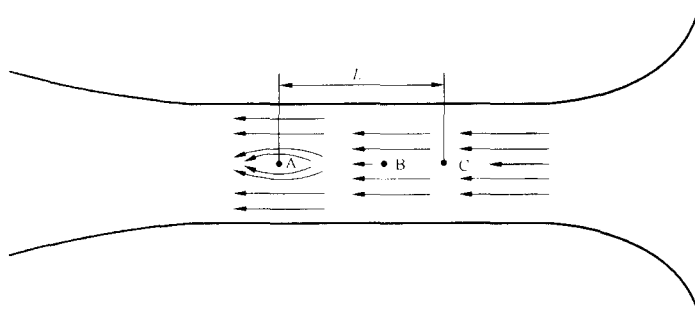


图 A.1 激光测速点位置示意图

A.4 调整低速风洞的风速,在不同的两个风速条件下在图 A.1 中 C 点及前后 2 mm 的位置分别使用激光测速仪测量该点的风速值,几个测量值之间应基本稳定,偏差在 1 mm/s 以内。

A.5 取出风速仪,待风场稳定后将激光束焦点定位于图 A.1 所示 A 点,使用激光测速仪 3 次测量该点风速,3 次测量的平均值作为该点的风速值 v_A 。

A.6 移动激光束的焦点水平移动距离 L 至如图 A.1 所示 C 点,使用激光测速仪 3 次测量该点风速,3 次测量的平均值作为该点的风速值 v_c 。

A.7 在 80 mm/s~350 mm/s 风速范围内,调节低速风洞流速在至少 50 个不同的风速条件下,重复 A.5~A.6 分别测量出 A 点的风速值 $v_{A1}, v_{A2}, v_{A3}, \dots, v_{A50}$ 和对应的 C 点风速值 $v_{C1}, v_{C2}, v_{A3}, \dots, v_{C50}$ 。

A.8 A、C 两点的风速值 v_A, v_c 的线性关系如式(A.1)：

$$v_A = kv_c + b \quad \text{.....(A.1)}$$

将 A 点的风速值 $v_{A1}, v_{A2}, v_{A3}, \dots, v_{A50}$ 和对应的 C 点风速值 $v_{C1}, v_{C2}, v_{A3}, \dots, v_{C50}$, 进行回归计算得出 k 和 b 的数值,代入式(A.1)得到 v_A, v_c 的修正公式。

A.9 每个月应对修正公式进行定期验证。使用激光测速仪在两个不同的风速下测量 A、C 两点风速值。使用修正公式和 C 点风速值计算出 A 点的风速计算值,并与 A 点的风速实际测量值进行比较,两者之间偏差应在 1 mm/s 以内。如果两者之间偏差超过 1 mm/s ,按附录 A 中 A.1~A.9 重新计算修正公式。
