



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 847—1993

滤纸式烟度计

Filter - Type Smokemeters

1993 - 08 - 12 发布

1993 - 12 - 01 实施

国家技术监督局 发布

滤纸式烟度计检定规程

Verification Regulation of

Filter - Type Smokemeters

JJG 847—1993

本检定规程经国家技术监督局于 1993 年 08 月 12 日批准，并自 1993 年 12 月 01 日起施行。

归口单位：四川省技术监督局

起草单位：中国测试技术研究院

本规程技术条文由起草单位负责解释

本规程主要起草人：

龚晓斌 （中国测试技术研究院）

王端琼 （中国测试技术研究院）

参加起草人：

徐志敏 （中国测试技术研究院）

樊 敏 （中国测试技术研究院）

姜 原 （中国测试技术研究院）

周劲松 （中国测试技术研究院）

目 录

一 概述·····	(1)
二 技术要求·····	(1)
三 检定条件·····	(2)
四 检定项目和检定方法·····	(3)
五 检定结果处理和检定周期·····	(3)
附录 1 测量探头照明与观测几何要求·····	(4)
附录 2 滤纸和烟度卡检测方法·····	(5)
附录 3 检定证书(背面)格式·····	(7)

滤纸式烟度计检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的滤纸式烟度计的检定。

一 概 述

滤纸式烟度计（简称烟度计）是用于测量柴油机排烟浓度的一种工作计量器具。烟度计度标采用滤纸烟度（简称烟度），符号为 S_F 。烟度是无量纲的量，其单位为 1，单位符号定为 FSN。

烟度计由取样系统和测量系统两大部分组成。取样系统包括取样探头、抽气装置（含抽气泵、清洗机构和滤纸插放部）及取样连接用管；测量系统包括测量探头、指示器及试样台。

烟度计由取样系统从柴油机排气管内抽取规定容积的排气，并通过规定面积的规格化洁白滤纸所污染的程度定义滤纸烟度，由式（1）表示。

$$S_F = 10 \times (1 - R_b/R_c) \quad (1)$$

式中： R_b ， R_c ——分别为污染滤纸和洁白滤纸的反射因数， R_b/R_c 的值由 0~100%，分别对应于零反射和洁白滤纸的反射；

10——烟度计的满量程。

二 技术要求

1 烟度计外观

1.1 烟度计各部分应清洁，显示部分应清晰。指针式仪表应无指针弯曲及卡滞现象；数字显示应无缺划及乱显现象。

1.2 烟度计在其明显部位应具有如下标志：仪器名称、仪器型号、生产许可证标志、出厂编号、生产厂名、出厂日期。

2 测量系统

2.1 稳定性

烟度计连续工作 30 min，其漂移量应不超过满量程的 $\pm 2\%$ 。

2.2 重复性

在相同条件下，烟度计连续测量不少于 5 次，其重复性应不大于满量程的 2%。

2.3 示值误差

烟度计对于烟度约 3，5，7 FSN 的 3 种标准烟度卡，其示值误差均应不超过满量程的 $\pm 3\%$ 。

3 取样系统

3.1 抽气量

取样系统应保证每次抽气量在仪器所提供的实际抽气量的 $\pm 5\%$ 范围以内。

3.2 抽气时间

取样系统的每次抽气时间为 (1.4 ± 0.2) s。

3.3 密封性

取样系统密封性要求在 1 min 内, 外界空气渗入量应不超过抽气量的 $\pm 10\%$ 。

三 检 定 条 件

4 检定环境条件

温度要求在 $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$;

湿度要求 $\leq 85\%$;

电源电压要求在 $220 (1 \pm 10\%) \text{ V}$ 。

5 检定用仪器、装置

与检定项目相应的仪器、装置如表 1。

表 1

检定项目	仪器、装置
外 观	目视判定
稳 定 性	烟度卡 (或烟样)、计时器
重 复 性	烟度卡 (或烟样)
示值误差	标准烟度卡
抽 气 量	抽气试验装置 (见图 1)
抽气时间	抽气试验装置、计时器 (秒表等)
密 封 性	抽气试验装置

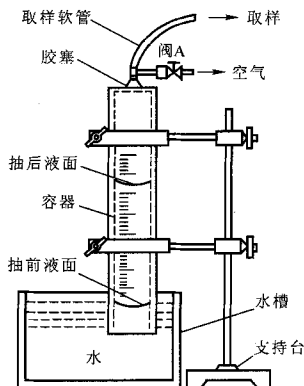


图 1 抽气试验装置示意图

四 检定项目和检定方法

6 外观检查

用目视检查并按第 1 条要求进行判定。

7 稳定性检定

仪器预热后,将仪器测量探头置于烟度卡或某烟样上,同时调节到仪器满量程 50% 的初始值处,连续工作 30 min,其间每 5 min 读数 1 次。由各次示值与初始的偏差按 2.1 款要求进行判定。

8 重复性检定

烟度计经烟度约为 5 FSN 的烟度卡调校后,对该烟度卡连续测量不少于 5 次,计算出各次示值与平均值的最大偏差,并按 2.2 款要求进行判定。

9 示值误差检定

用烟度值约为 3, 5, 7 FSN 的 3 种标准烟度卡中中间那种烟度卡校准烟度计,然后对其余 2 种标准烟度卡进行测量。重复测量 3 次,分别求出各平均值与相应标准值之差,并按 2.3 款要求进行判定。

10 抽气量和抽气时间检定

在滤纸插放部装好滤纸,再将连接用软管与取样探头的入口端相连接,软管的另一端按图 1 所示与抽气试验装置容器上部通嘴相连接。操作阀 A 使容器内的压力与外界压力平衡之后随即关闭阀 A。操作抽气系统的抽气泵使之抽气,观察并测定浸入容器内的水容积,同时借助计时器测出一次抽气的时间。

重复上述操作 3 次,取其平均抽气量及平均抽气时间,并按 3.1 和 3.2 款要求进行判定。

11 密封性检定

保持上步各次操作后的状态,放置 1 min,并从容器上读取水所下降的容积,由 3 次的平均值按 3.3 款要求进行判定。

五 检定结果处理和检定周期

12 按本规程检定合格的烟度计发给检定证书;不合格的烟度计发给检定结果通知书。

13 检定项目中除外观之外,任一单项不合格即判定烟度计不合格。

14 检定周期为 1 年。每次送检应带上一次检定证书。

附录 1

测量探头照明与观测几何要求

关于烟度计的测量探头的照明与观测几何，考虑到国际标准化组织有关文件的精神，并结合我国的技术及实施状况做出如下要求：

- 1 光源采用发光稳定的小电珠，其工作色温在 $(2\,400 \pm 300)$ K 范围内。
- 2 采用 0/45 照明与观测几何，保证无光源的直照光照射到测量探头的内壁上。同时，内壁应作黑化消光处理，使之不因杂光而有损于烟度定义的成立。
- 3 光电传感器件以环形晒光池为宜。它既可以方便地实现 0/45 几何，同时也是回避烦难的 $V(\lambda)$ 修正的良好技术选择。

附录 2

滤纸和烟度卡检测方法

滤纸和烟度卡是滤纸式烟度计（简称烟度计）极为重要的两个配件，是烟度量值能否得以统一的两大要素。

按国际标准化组织（ISO）文件规定，滤纸烟度（简称烟度）是以前反射因数为 $92 \pm 3\%$ 的规范化滤纸作基点来相对定义的，可见滤纸对量值统一的重要性。由于烟度计受制作技术和工艺条件的限制，其线性难以保证。为确保其准确可靠的计量性能，故采用量值已知的烟度标准来校正烟度计的示值误差。

1 检测设备

一台既能测定滤纸反射因数同时又能直接测量烟度卡烟度值的综合检定仪（简称检定仪），检定仪由测量头、电学及显示单元组成。测量头为 0/45 照明与观测几何，其光源近似于 CIE 标准 A 光源，由白炽小电珠稳定发光来实现。光电转换器件硒光电池经 $V(\lambda)$ 修正器之后，其光谱响应度接近于 CIE 光谱光视效率函数。

反射因数陶瓷标准板和零反射筒与检定仪配用，可测定滤纸的反射因数，其准确度小于 1%；陶瓷标准烟度板与检定仪配用，可直接测定烟度卡的烟度值，而不需中间操作及间接计算过程，测量的准确度优于 0.1 烟度单位（FSN）。

2 检测方法

2.1 烟度卡的检测

将检定仪开机预热达稳定之后，用标准烟度板调校检定仪。此后，将检定仪的测量头对准烟度卡，便从显示屏上直接读取被检烟度卡的烟度值。

2.2 滤纸反射因数的检测

a) 将检定仪打在测反射因数的功能挡，并开机预热达稳定工作态之后，首先用零反射筒读数 Q_0 （或者将 Q_0 调为零），接着用陶瓷反射因数标准板代替零反射筒，同时检定仪读数为 Q_i ，再以被测滤纸取代反射因数标准板并读数为 Q_m 。

由式（2）或（2-a）计算出被检滤纸的反射因数 R_m ：

$$R_m = R_i \left(\frac{Q_m - Q_0}{Q_i - Q_0} \right) \quad (2)$$

$$R_m = R_i (Q_m / Q_i) \quad (2-a)$$

式中： R_i ——反射因数标准板的标准反射因数。

b) 当滤纸反射因数不符合 92% 的规范时，对烟度计的零值修正。

烟度计是以 $92 (1 \pm 3)\%$ 反射因数的规范化滤纸来校正零位的，只允许有 ± 0.3 [FSN] 的零值误差，但因某种原因而实际使用着超规范的滤纸时，其零值应给予修正，修正式如式（3）。

$$\Delta S_F (\text{零值}) = 10 (1 - R'_c / R_c) \quad (3)$$

式中： R'_c ——超规范的滤纸的反射因数；

R_c ——规范滤纸的反射因数， $92 (1 \pm 3)\%$ 。

当 $R'_c < R_c$ 时，数字为正，应减扣掉；当 $R'_c > R_c$ 时，数字为负，应增加上。

e) 当滤纸反射因数不符合 $92 (1 \pm 3\%)$ 的规范时，对烟度计示值的修正。

理由同上，也应对烟度计的其它量程的示值按式 (4) 进行修正。

$$\Delta S_F (\text{示值}) = S'_F - S_F = 10 \times \left[1 - \frac{R'_c}{R_c} \left(1 - \frac{S_F}{10} \right) \right] - S_F \quad (4)$$

式中： S_F ——按规范滤纸烟度计应有正确烟度；

S'_F ——超规范滤纸下烟度计的示值。

当 $R'_c < R_c$ 时其数字为正，应减扣掉；反之应增加上。

附录 3

检定证书（背面）格式

检定项目	检定结果	备 注
外观		
稳定性		
重复性		
示值误差		
抽气量		
抽气时间		
密封性		
其他说明		