

中华人民共和国交通部部门计量检定规程

JJG(交通) 046、047—2004

不透光烟度计及汽车排气分析仪

2004-06-03 发布

2004-09-01 实施

中华人民共和国交通部 发布

中 华 人 民 共 和 国
交 通 行 业 标 准
不透光烟度计及汽车排气分析仪
JJG(交通)046、047—2004

人民交通出版社出版发行
(100011 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号)
各地新华书店经销
北京交通印务实业公司印刷
版权专有 不得翻印

*

开本: 880 × 1230 1/16 印张: 2 字数: 25 千

2004年8月 第1版

2004年8月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—1000 册 定价: 15.00 元

统一书号: 15114 · 0766

总 目 录

1. 不透光烟度计(JJG(交通)046—2004) 1

2. 汽车排气分析仪(JJG(交通)047—2004)..... 15

中华人民共和国交通部部门计量检定规程

JJG(交通) 046—2004

不透光烟度计

Opacimeters

2004-06-03 发布

2004-09-01 实施

中华人民共和国交通部 发布

不透光烟度计检定规程

Verification Regulation of

Opacimeters

JJG(交通)046—2004

本检定规程经中华人民共和国交通部于 2004 年 06 月 03 日批准,并自 2004 年 09 月 01 日起施行。

归口单位:交通行业计量技术委员会

主要起草单位:吉林大学汽车运输工程研究所

参加起草单位:厦门海腾发动机测试设备有限公司

佛山分析仪有限公司

南海市南华仪器有限公司

本规程由交通行业计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

张立斌（吉林大学汽车运输工程研究所）

王建强（吉林大学汽车运输工程研究所）

潘洪达（吉林大学汽车运输工程研究所）

陈 熔（吉林大学汽车运输工程研究所）

参加起草人：

戴建国（吉林大学载运工具运用工程系）

何凤江（吉林大学汽车运输工程研究所）

苏 建（吉林大学汽车运输工程研究所）

刘玉梅（吉林大学载运工具运用工程系）

武洪泽（吉林大学汽车运输工程研究所）

目 录

1 范围 7

2 引用文献 7

3 概述 7

4 计量性能要求 7

5 通用技术要求 8

6 计量器具控制 9

附录 A 不透光烟度计检定记录..... 12

附录 B 不透光烟度计检定证书背面格式..... 13

不透光烟度计检定规程

1 范围

本规程适用于不透光烟度计(以下简称仪器)的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 引用文献

本规程引用下列文献:《JT/T 506—2004 不透光烟度计》。

使用本规程时,应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 概述

不透光烟度计是用来测量压燃式发动机或装有压燃式发动机汽车排放可见污染物的仪器。它是使一定光通量的入射光透过一段特定长度的被测烟柱,用光接受器上所接受到的透射光的强弱评定排放可见污染物的程度。

不透光烟度计由光源、光接收器、测量室、取样管和取样探头等组成。取样式不透光烟度计安装使用简图如图 1 所示。

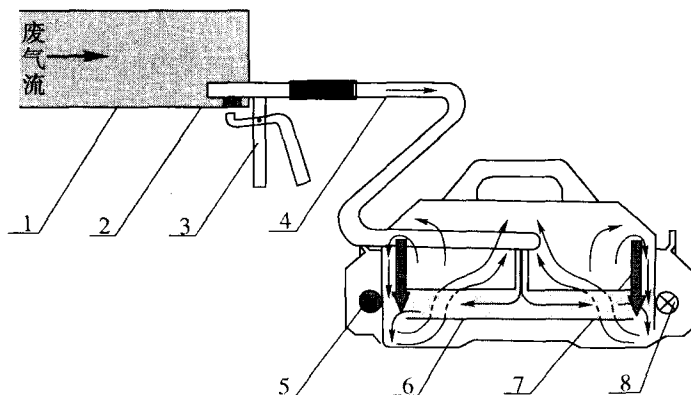


图 1 取样式不透光烟度计安装使用简图

1-排气管;2-取样探头;3-夹具;4-取样管;5-光接收器;6-测量室;7-清洁空气;8-光源

4 计量性能要求

4.1 不透光度 N 及光吸收系数 k ^[1]

4.1.1 测量范围

不透光度: $(0 \sim 100)\%$;

光吸收系数: $(0 \sim \infty)\text{m}^{-1}$ 。

4.1.2 分辨力

不透光度: 0.1% ;

光吸收系数: 0.01m^{-1} 。

4.1.3 零位漂移

^[1] 本条目涉及到的参数值均为绝对量。

不透光度:在 1h 中,仪器的零位漂移不超过 $\pm 1.0\%$;

光吸收系数:在 1h 中,仪器的零位漂移不超过 $\pm 0.025\text{m}^{-1}$ 。

4.1.4 示值误差

不透光度: $\pm 2.0\%$;

光吸收系数:光吸收系数值与用公式(1)计算的 k 示值之间的差值,不得大于 0.05m^{-1} 。

$$k = -\frac{1}{L_s} \ln\left(1 - \frac{N_s}{100}\right) \quad (1)$$

式中: k ——光吸收系数, m^{-1} ;

L_s ——基准光通道有效长度, m;

N_s ——不透光度示值, %。

4.1.5 零位恢复性

连续通入光吸收系数大约为 1.7m^{-1} 的烟气 1h 或连续进行 12 次柴油车自由加速排放测量后,不透光度的零位值变化不超过 $\pm 1.0\%$,光吸收系数零位值变化不超过 0.025m^{-1} 。

4.2 仪器测量电路响应时间

仪器测量电路响应时间,即插入标准滤光片使光接受器全被遮住时,显示仪表指针或数显值从满量程的 10% 到满量程的 90% 时所需的时间应为 $(1.0 \pm 0.1)\text{s}$ 。

4.3 测量室温度

测量室内应装有温度测量装置,烟气温度示值误差不超过 $\pm 5^\circ\text{C}$ 。

4.4 发动机油温

仪器应具有测量发动机机油温度的功能,油温测量示值误差不超过 $\pm 5^\circ\text{C}$ 。

4.5 发动机转速

仪器应具有测量发动机转速功能,转速示值误差在转速不大于 1000r/min 时不超过 $\pm 20\text{r/min}$,在其他范围不超过 $\pm 50\text{r/min}$ 。

5 通用技术要求

5.1 不透光烟度计外观

5.1.1 仪器的显示仪表应具有四种计算参数:不透光度 N 、光吸收系数 k 、发动机转速 n 和机油温度 T 。 N 和 k 两种计量参数的量程,均以光通过充满洁净空气的测量区时为 0,以光通过测量区被全遮挡时为满量程。

5.1.2 仪表显示应清晰,不得有影响读数的缺陷。

5.1.3 仪器外表面涂层应色泽均匀,表面涂层不得有明显的凹陷、崩缺、剥落、擦伤、划痕、气泡、流挂、裂纹等现象,各部分应清洁。

5.1.4 仪器应在机箱上明显位置装有标牌,标牌应包含下列内容:产品名称及型号;制造厂名和商标;产品编号;生产日期;制造计量器具许可证编号及标志;产品标准编号及标准备案号;测量范围;额定电源电压及频率;光通道有效长度。

5.1.5 各种调节旋钮、按钮应转动灵活、平稳、锁定可靠,不应有影响使用的缺陷。

5.2 在配置计算机控制系统的机动车辆检测站中的不透光烟度计

对配置在计算机控制系统的机动车辆检测站中的不透光烟度计,计算机显示值或其打印值应与仪器示值一致。

6 计量器具控制

6.1 检定条件

6.1.1 检定环境条件

- 6.1.1.1 温度:0~40℃。
- 6.1.1.2 相对湿度:不大于 95%。
- 6.1.1.3 电源:AC220×(1±10%)V,50×(1±2%)Hz。
- 6.1.1.4 大气压力:70.0~106.0kPa。

6.1.2 检定用仪器、装置

6.1.2.1 标准中性滤光片

在 555nm 波长时的滤光片不透光度值分别约为 71%、50%、34%、27%、20%(对于双光程不透光烟度计来说,应约为 84%、71%、58%、52%、45%),其不透光度的误差应不大于 0.3%,几何尺寸应按被检仪器规定;数量各 1 片。

6.1.2.2 通用计数器

时间测量范围(10ns~10⁵ns),内部晶振频率准确度 10⁻⁵~10⁻⁶。

6.1.2.3 软线热电偶

测量范围:10~150℃;
等给:I 级

6.1.2.4 数显温度计

数显温度计为铂电阻传感器,测量范围:10~150℃;
分辨力:0.1℃。

6.1.2.5 转速表

等级:0.1 级;
范围:0~8000r/min;
精度:在小于 2000r/min 时,准确度为 ±5r/min,其他范围准确度为 ±10r/min。

6.2 检定项目

检定项目见表 1。

表 1 检定项目一览表

检 定 项 目	首 次 检 定	后 续 检 定	使用中检验
外观	+	+	+
不透光度	+	+	+
光吸收系数	+	+	+
烟度计测量电路的响应时间	+	+	+
测量室温度	+	-	-
发动机油温	+	-	-
发动机转速	+	+	+
注:“+”表示应检定,“-”表示可不检定。			

6.3 检定方法

6.3.1 外观检查

通过目测和手感,按 5.1 规定的各项内容进行检查,并记录检查结果。

6.3.2 不透光度 N 和光吸收系数 k 示值的检定

6.3.2.1 零位漂移的检定

按仪器使用说明书规定开机预热,仪器稳定后,记录零位值,每过 20min 观察零位值,连续三次。1h 内,四次零位值之间的最大间差(包括首次)即为检定值。不透光度和光吸收系数的零位值分别记录、计算,应满足 4.1.3 的要求。

6.3.2.2 示值误差的检定

按仪器使用说明书规定开机预热,仪器稳定后复零。用五片不透光度分别约为 71%、50%、34%、27%、20% (对于双光程式烟度计,应约为 84%、71%、58%、52%、45%) 的标准中性滤光片,分别插入仪器规定的校准滤光片插入位置,读取仪器相应不透光度 N 的示值。重复三次,分别取三次示值平均值作为检定值。按公式(2)计算示值误差,应满足 4.1.1 的要求。

$$\Delta_{N_i} = N_i - A_i \quad (2)$$

式中: Δ_{N_i} ——第 i 测量点时,不透光度示值误差,%;

N_i ——第 i 测量点时,仪器相应不透光度三次示值的平均值,%;

A_i ——第 i 测量点时,标准中性滤光片相对应的不透光度值,%。

按公式(3)计算:仪器的 k 示值与光吸收系数计算值之间的差值,应满足 4.1.4 的要求。

$$\Delta_{k_i} = \left| k_i - \left[-\frac{1}{0.430} \cdot \ln\left(1 - \frac{N_i}{100}\right) \right] \right| \quad (3)$$

式中: Δ_{k_i} ——第 i 测量点时,光吸收系数 k 示值误差(取绝对量), m^{-1} ;

k_i ——第 i 测量点时,烟度计光吸收系数 k 三次示值的平均值, m^{-1} 。

注:对双光程式烟度计,应注意校准滤光片插入时,必须使其透射面与光通道光轴保持不垂直度 $3^\circ \sim 5^\circ$ 。

6.3.2.3 零位恢复性检定

按仪器使用说明书规定开机预热,仪器稳定后复零。连续通入光吸收系数大约为 1.7m^{-1} 的烟气 1h 或对柴油车进行 12 次连续测量(柴油车自由加速,每次需达到额定转速,且每次自由加速之间的怠速时间应较短),观察烟度计的零位值的变化不得超过 4.1.5 的要求(12 次连续测量过程中不得调零)。

6.3.3 仪器测量电路的响应时间的检定

将被检烟度计的不透光度 N 输出信号通过专用比较电路接入通用计数器。专用比较电路的作用在于按被检烟度计的输出信号选择相应的 10% 满量程和 90% 满量程时开启和停止通用计数器的计数。在烟度计规定位置插入全遮光片时,记录从 10% 满量程到 90% 满量程间通用计数器的示数。按公式(4)计算测量电路响应时间:

$$t = (n_{90} - n_{10}) / f \quad (4)$$

式中: $n_{(90-10)}$ ——被检烟度计的不透光度 N 相应的 10% 满量程到 90% 满量程间通用计

数器的示数;

f ——通用计数器计数时的基准频率。

也可以按被检烟度计提供的通讯协议,编制计算机程序(按每 20ms 间隔取测量点),将烟度计输出信号直接在计算机上显示、记录和打印测量结果。

烟度计测量电路的响应时间应满足 4.2 的要求。

6.3.4 测量室温度的检定

在测量室的进气口附近用软线热电偶对被测烟气温度显示值进行检定。通过改变柴油车速度,使其测量室温度约 100℃ 和约 150℃ 时,用软线热电偶测量实际温度,按公式(5)计算示值误差,应满足 4.3 的要求。

$$\Delta_{Ti} = Y_{Ti} - Y_{OTi} \quad (5)$$

式中: Δ_{Ti} ——第 i 测量点时烟度计显示温度的示值误差,℃;

Y_{Ti} ——第 i 测量点时烟度计显示温度,℃;

Y_{OTi} ——第 i 测量点时的软线热电偶测量的实际温度值,℃。

6.3.5 发动机油温测量的检定

油温测量示值误差用油恒温槽和数显温度计(铂电阻传感器)进行检定。将烟度计油温测量传感器和数显温度计的铂电阻传感器一起放在油恒温槽中,通过油恒温槽的加温在 70℃、90℃ 二个点检定。烟度计油温测量示值误差按公式(6)进行计算。应满足 4.4 的要求。

$$\Delta_{ti} = Y_{ti} - Y_{Oti} \quad (6)$$

式中: Δ_{ti} ——第 i 测量点时烟度计的油温测量示值误差,℃

Y_{ti} ——第 i 测量点时烟度计油温测量传感器显示值,℃

Y_{Oti} ——第 i 测量点时数显温度计(铂电阻传感器)温度显示值,℃。

6.3.6 发动机转速测量检定

将被检烟度计转速测量传感器,按其要求固定在柴油车的规定位置。在柴油车发动机的外露轴上贴反光靶,用转速表对准反光靶。启动发动机,分别在怠速和额定转速下,读取转速表和被检烟度计的转速示值。按公式(7)计算烟度计各次转速测量的示值误差。应满足 4.5 的要求。

$$\Delta_{ni} = n_i - n_{oi} \quad (7)$$

式中: Δ_{ni} ——第 i 测量点时烟度计转速测量示值误差,r/min;

n_i ——第 i 测量点时烟度计转速测量传感器显示值,r/min;

n_{oi} ——第 i 测量点时转速表显示值,r/min。

6.4 检定结果处理

经检定合格的烟度计发给检定结果报告和检定合格证书;不合格的烟度计发检测结果通知书,并列出不合格项目名称及数据。

6.5 检定周期

烟度计检定周期一般不超过一年。

附录 A

不透光烟度计检定记录

仪器型号		生产单位		制造日期		出厂编号								
光通道长度		不透光度量程/分辨力		光吸收系数量程/分辨力										
送检单位		检定日期		检定温度		检定湿度								
校准器		检定员		检验员		证书号								
外观	清晰的铭牌,标明名称、型号、生产单位等,并应标准光通道有效长度													
	仪器外表面涂层应色泽均匀,无明显剥落、擦伤、凹陷、起泡、裂纹													
	仪表显示应清晰,无缺损现象													
	各种调节旋钮、按钮应转动灵活、平稳、锁定可靠													
	配有计算机控制的仪表示值与计算机示值(或打印值)应满足要求													
零位漂移	仪器示值	0		20min		40min		60min		最大漂移				
	不透光度 N													
	光吸收系数 k													
示值误差及一致性检定	不透光度	标准不透光度值	仪表示值											
			1		2		3		平均值		示值误差			
	光吸收系数	光吸收系数 k 示值	不透光度 N 示值		由 N 换算得相应光吸收系数 k 值				不一致性差					
	烟度计稳定性检定	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	最大差
检定内容		示值		标准值		示值		标准值		最大示值误差				
测量电路响应时间														
烟室温度显示值														
油温测量														
转速测量														
检定结果														

附录 B

不透光烟度计检定证书背面格式

项 目	技 术 要 求	实 测 数 据
不透光度	示值误差: $\pm 2.0\%$	
	零位漂移: 在 1h 中, 不超过 $\pm 1.0\%$	
光吸收系数	示值误差: 小于 0.05m^{-1}	
	零位漂移: 在 1h 中, 不超过 $\pm 0.025\text{m}^{-1}$	
烟度计测量电路的响应时间	$(1.0 \pm 0.1)\text{s}$	
测量室温度	示值误差不超过 $\pm 5^{\circ}\text{C}$	
发动机油温	示值误差不超过 $\pm 5^{\circ}\text{C}$	
发动机转速	示值误差在转速不大于 1000r/min 时不超过 $\pm 20\text{r/min}$	
	示值误差在其他范围不超过 $\pm 50\text{r/min}$	
备注		

