



陕西省地方计量检定规程

JJG (陕) XX-XXXX

碳平衡法汽车燃料消耗量检测仪

Automobile Fuel Consumption Detector with Carbon Balance Method

(报批稿)

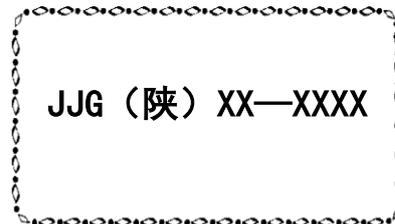
2019-XX-XX 发布

2019-XX-XX 实施

陕西省市场监督管理局 发布

碳平衡法汽车燃料消耗量
检测仪检定规程

Verification Regulation of Automobile Fuel
Consumption Detector with Carbon Balance



归口单位：陕西省市场监督管理局
主要起草单位：陕西省计量科学研究院

本规程由陕西省市场监督管理局负责解释

本规程主要起草人：

石 鑫（陕西省计量科学研究院）

韩李疆（陕西省计量科学研究院）

李鹏涛（陕西省计量科学研究院）

参加起草人：

文 昊（陕西省计量科学研究院）

宋 冬（陕西省计量科学研究院）

毕 磊（陕西省计量科学研究院）

李 辉（陕西省计量科学研究院）

目 录

引 言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和定义	(1)
4 概述	(1)
5 计量性能要求	(1)
6 通用技术要求	(2)
7 计量器具控制	(2)
7.1 检定条件	(2)
7.2 检定项目	(3)
7.3 检定方法	(3)
7.4 检定结果的处理	(4)
7.5 检定周期	(5)
附录 A 标准气体及其浓度要求	(6)
附录 B 检定原始记录格式	(7)
附录 C 检定证书内页格式	(8)

引 言

JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》、JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF1059.1—2011《测量不确定度及表示》共同构成支撑本规程制订工作的基础性系统规范。

本规程为首次制定。

碳平衡法汽车燃料消耗量检测仪检定规程

1 范围

本规程适用于碳平衡法汽车燃料消耗量检测仪（以下简称碳平衡检测仪）的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件：

JJG 688—2017 汽车排放气体测试仪检定规程

JJF 1001—2011 通用计量术语与定义

GB 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 18566 道路运输车辆燃料消耗量检测评价方法

JT/T 1013—2005 碳平衡法汽车燃料消耗量检测仪

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

3 术语和计量单位

3.1 碳平衡法 carbon balance method

根据燃料在发动机中燃烧后排气中的碳质量总和与燃料燃烧前的碳质量总和相等的质量守恒定律测算汽车燃料消耗量的方法。

3.2 计量单位

碳平衡检测仪采用法定计量单位，质量单位为“克”，各组分气体含量的测量结果用体积分数表示，其中：

CO、CO₂ 体积分数表示为“%”或“ $\times 10^{-2}$ ”；

HC 体积分数表示为“ $\times 10^{-6}$ ”。

4 概述

碳平衡检测仪是利用碳平衡法检测汽车燃料消耗量的设备。碳平衡检测仪主要由含碳气体浓度测量装置（简称浓度测量装置）、稀释流量排气测量装置、排气稀释收集装置测控系统等构成。

5 计量性能要求

5.1 碳平衡检测仪的示值误差应不超过 $\pm 4\%$ 。

5.2 浓度测量装置示值误差应满足表1的规定。

表1 浓度测量装置示值误差

项目	相对误差	绝对误差
CO ₂	±3%	±0.02×10 ⁻²
CO	±3%	±0.002×10 ⁻²
HC	±3%	±4×10 ⁻⁶
注：满足绝对误差或相对误差任何一项即为合格		

5.3 浓度测量装置的响应时间应不大于 8s。

6 通用技术要求

外观及一般要求：

a) 碳平衡检测仪应附有制造厂的铭牌，显示仪表应清晰显示读数，设备的操作按钮应灵活可靠，连接线及线路插头应安装牢固可靠，管路不漏气。

b) 浓度测量装置应有密封性检测功能，密封性检测未通过，浓度测量装置应自动锁止，终止检测，同时给出提示。

7 计量器具控制

7.1 检定条件

7.1.1 环境条件如下：

- 环境温度为 0℃ ~ 40℃；
- 相对湿度不大于 85%；
- 大气压力为 86kPa ~ 106kPa；
- 电源为 AC (220±22) V ， AC (380±38) V；
- 工作环境的污染、振动、电磁干扰对测试结果无影响；
- 工作场所应通风良好。

7.1.2 检定用仪器设备

表2 检定用仪器设备一览表

序号	名称	测量范围	主要性能指标
1	电子天平	测量上限不小于 6kg	重复性优于 0.1g
2	电子秒表	—	分辨力不大于 0.1s 日差：±0.5s
3	CO ₂ 标准气体	CO ₂ 纯度 ≥99.99%	相对扩展不确定度不超过 1%
4	其它标准气体	见附录 A	
5	碳平衡检测仪标准装置	可覆盖 (0~2000) g	测量值的相对扩展不确定度应不超过 1%
6	带加热功能的减压阀	—	—

7.2 检定项目

检定项目和检定类别见表 3。

表 3 检定项目和检定类别

序号	检定项目	检定类别		
		首次检定	后续检定	使用中检查
1	外观及一般要求	+	+	+
2	碳平衡检测仪示值误差	+	+	+
3	浓度测量装置示值误差	+	+	+
4	浓度测量装置响应时间	+	+	-

注：“+”为需检定项目；“-”为可不检定项目。

7.3 检定方法

7.3.1 外观及一般要求

用目视观察和手动试验的方法进行外观和常规检查，应符合 6 的要求。

7.3.2 碳平衡检测仪示值误差的检定

7.3.2.1 二氧化碳喷射法

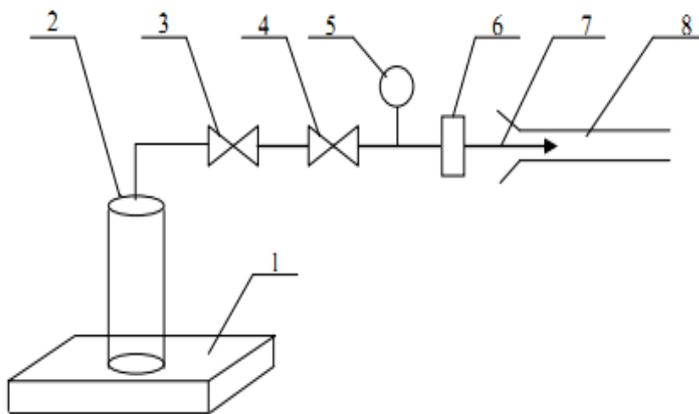


图 2 碳平衡检测仪检定用仪器设备布置图

1—电子天平；2—二氧化碳气瓶；3—气瓶阀门；4—减压阀；5—压力表；6—流量计；7—软管；
8—碳平衡检测仪排气稀释管。

将检定用仪器设备布置如图 2 所示。对碳平衡检测仪和带加热功能的减压阀进行预热。对碳平衡检测仪进行调零，并对已连接减压阀的高纯二氧化碳气体（纯度 $\geq 99.99\%$ ）进行称量并记录数据。然后启动碳平衡检测仪风机和气泵，设置测量时间为 100s，使碳平衡检测仪开始测量，注意喷射 CO_2 应在开启碳平衡检测仪测量功能之后进行。

打开气瓶减压阀阀门，调整减压阀压力至 $(0.1\sim 0.2)$ MPa，均匀稳定地向采样管内喷射二氧化碳。保证二氧化碳喷射时间 30s 以上，关闭气瓶阀门，继续保持减压阀阀门为开

启状态，确保所有二氧化碳都喷射进入仪器内部，再次对气瓶进行称量并记录气瓶质量。在二氧化碳喷射期间应保证 CO_2 浓度处于 1% 至 3%。计算前后两次称量的质量差，作为二氧化碳质量测量的标准值，记录碳平衡检测仪测得的二氧化碳质量，作为二氧化碳质量测量值。

按下式计算示值误差：

$$\Delta_i = C_i - C_{si} \quad (1)$$

$$\delta_i = \frac{\Delta_i}{C_{si}} \times 100\% \quad (2)$$

式中： Δ_i ——第 i 次 CO_2 质量测量值的绝对误差，g；

δ_i ——第 i 次 CO_2 质量测量值的相对误差，%；

C_i ——第 i 次 CO_2 质量测量值，g；

C_{si} ——第 i 次 CO_2 质量测量的标准值，g；

按照上述测量过程用二氧化碳喷射法对碳平衡检测仪测量 6 次，6 次测量的相对误差均应满足 5.1 的要求。

7.3.2.2 标准装置法

碳平衡检测仪标准装置应可实现微流量计量、油温测量修正及燃油过滤等功能，应具有专用油路及专用排气机构。检定时选取技术状况良好，排气系统无泄漏，排放性能符合相关标准规定的 3.5t 以上汽车一辆，使汽车平稳驶上底盘测功机，驱动轮轴线与滚筒轴线平行。起动汽车，逐步加速，变速器接入最高档，碳平衡检测仪采样管应靠近并对准汽车排气管口，其间距不大于 100mm，使采样管与排气尾管末端同轴，用支架固定，使汽车排气和环境空气顺利进入采样管。

碳平衡检测仪与串接的碳平衡检测仪标准装置同时测量汽车燃料消耗量，分别读取碳平衡检测仪数据和标准装置数据，每次测量 60s，重复测量 6 次。计算 6 次碳平衡检测仪显示值作为测量值，6 次标准装置读数值作为标准值，按公式 (1) 和公式 (2) 计算误差。碳平衡检测仪示值误差应满足 5.1 的要求。

7.3.3 浓度测量装置示值误差

浓度测量装置预热后调零。通入附录 A 中规定的标准气体，待示值稳定后读数，每个测量点重复测量 3 次，取算术平均值作为每点测量值。以标准气体浓度为标准值，计算示值误差，示值误差应满足 5.2 要求。

7.3.4 浓度测量装置响应时间

探头通入环境空气稳定后，向检测仪中通入中量程标准气体，记录示值由零变至标准值 90% 时所需的时间，重复测量 3 次，计算 3 次时间平均值作为响应时间。响应时间应满足 5.3 的要求。

7.4 检定结果处理

经检定合格的碳平衡检测仪，发给检定证书；检定不合格的测试仪，发给检定结果通

知书，并注明不合格项目。

7.5 检定周期

碳平衡检测仪的检定周期一般为 1 年。

附录 A

标准气体及其浓度要求

- A.1 标准气体应具有标准物质证书，在有效期内使用。
- A.2 标准气体配置的标准值应不超过表 A-1 所规定标准值的 $\pm 15\%$ 。
- A.3 标准气体的标准值的相对扩展不确定度应不超过 1%。
- A.4 浓度测量装置示值误差检定用标准气体的标准值见表 A-1，按照测试仪标注的测试气体种类配制成多组分标准气体或单组分标准气体，但不允许气体之间发生反应。

表 A-1 标准气体的标准值

气体名称	低量程	中量程	高量程
氮中二氧化碳气体标准物质	0.4×10^{-2}	2.0×10^{-2}	3.2×10^{-2}
氮中一氧化碳气体标准物质	0.04×10^{-2}	0.2×10^{-2}	0.8×10^{-2}
氮中丙烷气体标准物质	50×10^{-6}	200×10^{-6}	800×10^{-6}

附录 B

检定原始记录格式

送检单位					唯一识别号		
生产厂家					证书编号		
设备名称				型号规格	温 度		℃
技术依据				出厂编号	相 对 湿 度		%
标 准 器 信 息	标准器名称	测量范围		准确度		证书编号	有效期至
1、外观和一般要求:							
2、浓度测量装置示值误差:							
气体种类	标准值	实测值				示值误差	
		1	2	3	平均值	绝对误差	相对误差(%)
CO ₂ (×10 ⁻²)							
CO (×10 ⁻²)							
HC (×10 ⁻⁶)							
3、浓度测量响应时间:							
气体种类	标准值	实测值 1	实测值 2	实测值 3	平均值(s)		
CO ₂ (×10 ⁻²)							
CO(×10 ⁻²)							
HC(×10 ⁻⁶)							
4、碳平衡检测仪示值误差:							
测量次数	喷射前瓶重(g)	喷射前瓶重(g)	CO ₂ 消耗量(g)	仪器示值(g)	相对示值误差(%)		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
检定结论:			检定地点:				

附录 C

检定证书内页格式

被检仪器信息	设备名称				
	型号规格				
	出厂编号				
	生产厂家				
标准器信息	标准器名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	检定/校准证书编号	有效期至
序号	检定项目	检定结果			
1	外观和一般要求	/			
2	浓度测量装置示值误差	气体种类	绝对误差	相对误差	
		CO ₂			
		CO			
		HC			
3	浓度测量响应时间				
4	碳平衡检测仪示值误差				