



中华人民共和国交通运输部部门计量检定规程

JJG(交通) 127—2015

碳平衡法汽车燃料消耗量检测仪

Vehicle Fuel Consumption Instrument Based on Carbon Balance Method

2015-09-23 发布

2016-01-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

碳平衡法汽车燃料消耗量 检测仪检定规程

JJG(交通) 127 —2015

Verification Regulation of Vehicle Fuel
Consumption Instrument Based on
Carbon Balance Method

本规程经中华人民共和国交通运输部于 2015 年 09 月 23 日批准,并自 2016 年 01 月 01 日起施行。

归口单位:全国汽车维修标准化技术委员会

主要起草单位:交通运输部公路科学研究院

参加起草单位:石家庄华燕交通科技有限公司
南通市汽车综合性能检测中心

本规程委托全国汽车维修标准化技术委员会负责解释

本规程主要起草人:

刘富佳(交通运输部公路科学研究院)
张学利(交通运输部公路科学研究院)
董国亮(交通运输部公路科学研究院)
许书权(交通运输部公路科学研究院)

参加起草人:

刘家欣(交通运输部公路科学研究院)
蔡 健(江苏省交通运输厅运输管理局)
葛 茜(交通运输部公路科学研究院)
靖苏铜(交通运输部公路科学研究院)
晋 杰(交通运输部公路科学研究院)
唐 林(交通运输部公路科学研究院)
陈南峰(石家庄华燕交通科技有限公司)
王建忠(南通市汽车综合性能检测中心)

目 录

引言	II
1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语	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
附录 A 校准气及其标准值	6
附录 B 碳平衡法检测仪检定记录表	7
附录 C 检定证书和检定结果通知书内页格式	9

引 言

本规程的编写符合 JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》的要求。

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(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

GB/T 18566 道路运输车辆燃料消耗量检测评价方法

JT/T 1013 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

下列术语和定义适用于本规程。

3.1

响应时间 response time

含碳气体浓度测量装置导入某种规定成分的气体时,从气体进入取样探头起到示值由初始值上升至稳定值的90%为止的时间间隔。

4 概述

碳平衡检测仪是利用汽车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间接测量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)、稀释排气流量测量装置、排气稀释收集装置和测控系统等构成。

5 计量性能要求

5.1 碳平衡检测仪

5.1.1 碳平衡检测仪的示值误差应在 $\pm 4\%$ 范围内。

5.1.2 碳平衡检测仪的重复性应不大于1.5%。

5.2 浓度测量装置

5.2.1 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要求

项 目	相 对 误 差	绝 对 误 差
CO ₂	$\pm 2\%$	$\pm 0.02\%$
CO	$\pm 2\%$	$\pm 0.02\%$
HC	$\pm 3\%$	$\pm 4 \times 10^{-6}$

注:满足绝对误差或相对误差任何一项即为合格。

5.2.2 经预热后,浓度测量装置 4h 内的零点漂移和量程漂移应满足表 1 规定的误差要求。

5.2.3 浓度测量装置的重复性应不大于表 1 规定误差绝对值的 1/3。

5.2.4 浓度测量装置的响应时间应不大于 8s。

6 通用技术要求

6.1 外观及常规要求

6.1.1 碳平衡检测仪应附有制造厂的标牌、产品合格证、使用说明书等。

6.1.2 显示仪表不应有显示不清晰的缺陷。

6.1.3 设备各连接件及线路插头应安装牢固可靠,管路不漏气。

6.1.4 设备的操作按钮应灵活可靠。

6.2 其他技术要求

6.2.1 浓度测量装置应有低流量检测功能,低流量检测未通过,浓度测量装置应自动锁止,终止检测,同时给出提示。

6.2.2 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:

- 环境温度应为 $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$;
- 相对湿度不大于 85%;
- 大气压力为 $86\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$;
- 电源为 $\text{AC}(220 \pm 22)\text{V}$, $\text{AC}(380 \pm 38)\text{V}$; 频率为 $(50 \pm 1)\text{Hz}$;
- 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 计量器具要求如下:

- 串接油耗计准确度应不低于 $\pm 0.5\%$;
- 计时器准确度应不低于 $\pm 0.1\%$ 。

7.1.3 校准气各项要求见附录 A。

7.2 检定项目

检定项目和检定类别见表 2, 检定记录表见附录 B。

表 2 检定项目

序 号	检 定 项 目	检 定 类 别		
		首次检定	后续检定	使用中检查
1	外观及常规	+	+	+
2	碳平衡检测仪示值误差	+	+	-

表 2(续)

序 号	检 定 项 目	检 定 类 别		
		首次检定	后续检定	使用中检查
3	碳平衡检测仪重复性	+	+	-
4	浓度测量装置示值误差	+	-	+
5	浓度测量装置零点漂移	+	-	+
6	浓度测量装置量程漂移	+	-	+
7	浓度测量装置重复性	+	-	+
8	浓度测量装置响应时间	+	-	-
9	浓度测量装置低流量检测功能	+	+	-
10	浓度测量装置密封性检测功能	+	+	-
注:“+”为需检定项目;“-”为不需检定项目。				

7.3 检定方法

7.3.1 外观及常规检查

用目视和手动检查的方法进行外观及常规检查,检定结果应符合 6.1 的要求。

7.3.2 碳平衡检测仪示值误差检定

7.3.2.1 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总质量在 3.5t~7t 和 17t~23t 之间的汽车各一辆。

7.3.2.2 将串接式油耗计安装于被试汽车,并排空油耗计中气泡。

7.3.2.3 按 GB/T 18566 规定进行油耗检测。

7.3.2.4 碳平衡检测仪与串接式油耗计同时测量汽车燃料消耗量,分别读取碳平衡检测仪数据和串接油耗计数据,每次测量 60s,每辆车重复测量 6 次。

7.3.2.5 计算每辆车 6 次碳平衡检测仪读数均值作为测量值,6 次串接油耗计读数均值作为标准值。

7.3.2.6 按式(1)、式(2)计算示值误差:

$$\Delta a = \bar{C} - \bar{C}_s \quad (1)$$

$$\Delta b = \frac{\Delta a}{\bar{C}_s} \times 100\% \quad (2)$$

式中: Δa ——绝对误差;

$\bar{C}$ ——碳平衡检测仪 6 次测量均值;

$\bar{C}_s$ ——串接式油耗计 6 次测量均值;

Δb ——相对误差。

7.3.2.7 每辆车的相对误差应满足 5.1.1 的要求。

7.3.3 碳平衡检测仪重复性检定

7.3.3.1 采用 7.3.2 的每辆车 6 次试验数据,按式(3)、式(4)计算重复性误差:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (C_i - \bar{C})^2} \quad (3)$$

$$C_v = \frac{S}{\bar{C}} \times 100\% \quad (4)$$

式中: S ——绝对标准偏差;

C_v ——相对标准偏差;

C_i ——第 i 次测量碳平衡检测仪读数;

n ——测量次数, $n=6$ 。

7.3.3.2 每辆车的相对标准偏差 C_v 应满足 5.1.2 的要求。

7.3.4 浓度测量装置示值误差检定

7.3.4.1 浓度测量装置预热后调零。

7.3.4.2 通入表 A.1 规定的校准气,待示值稳定后读数,每个量程点重复测量 3 次,取算术平均值作为每点测量值。

7.3.4.3 以校准气浓度为标准值,按 7.3.2.6 计算误差,误差应满足 5.2.1 的要求。

7.3.5 浓度测量装置零点漂移和量程漂移检定

7.3.5.1 浓度测量装置预热后调零,进入测量状态,记录零点示值 Z_0 。

7.3.5.2 通入表 A.1 规定的中量程校准气,示值稳定后,记录示值 M_0 。

7.3.5.3 浓度测量装置继续通入环境空气,每隔 1h 记录一次零位示值 Z_i ,再通入表 A.1 规定的中量程校准气,记录示值 M_i ,循环 4h 后结束本试验。

7.3.5.4 零位漂移误差和量程漂移误差分别按式(5)~式(7)计算,误差应满足 5.2.2 的要求。

$$\Delta Z_i = Z_i - Z_0 \quad (5)$$

$$\Delta S_i = (M_i - Z_i) - (M_0 - Z_0) \quad (6)$$

$$\delta S_i = \frac{(M_i - Z_i) - (M_0 - Z_0)}{M_0 - Z_0} \times 100\% \quad (7)$$

式中: Z_0 ——试验开始时的零位示值;

Z_i ——第 i 小时的零位示值;

ΔZ_i ——第 i 小时的零位漂移误差;

M_0 ——试验开始时,通入校准气时示值;

M_i ——第 i 小时通入校准气时示值;

ΔS_i ——第 i 小时的量程漂移绝对误差;

δS_i ——第 i 小时的量程漂移相对误差。

7.3.6 浓度测量装置重复性检定

7.3.6.1 浓度测量装置预热后调零。

7.3.6.2 通入表 A.1 规定的中量程校准气,待示值稳定后,记录读数。

7.3.6.3 清洗浓度测量装置 30s~60s。

7.3.6.4 重复以上步骤,共试验 6 次。

7.3.6.5 按 7.3.3.1 计算相对标准偏差,应满足 5.2.3 的要求。

7.3.7 浓度测量装置响应时间检定

探头通入环境空气稳定后,将探头切换到表 A.1 规定的中量程校准气,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,其值应满足 5.2.4 的要求。

7.3.8 浓度测量装置低流量检测功能检定

测量开始时,以大于浓度测量装置所需气体流量通入表 A.1 规定的中量程校准气,检测期间使气体流量逐渐减少,当样气的流量低到使浓度测量装置的示值误差超过表 1 规定误差的 1/2 或使响应时间大于 8s 时,应自动终止检测,同时给出提示。

7.3.9 浓度测量装置密封性检测功能检定

该项目可根据设备生产商提供的操作说明书所述方法进行,使用表 A.1 规定的高量程校准气。样气因泄漏稀释而造成的误差超过表 1 规定误差的 1/2 时,应自动终止检测,同时给出提示。

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,不合格的出具检定结果通知书,并注明不合格项目,格式见附录 C。

7.5 检定周期

检定周期一般为 1 年。

附录 A

校准气及其标准值

A.1 校准气应具有国家质量监督检验总局批准的标准物质证书,校准气应采用气体钢瓶包装或用动态容积法来制备。

A.2 校准气每种气体成分体积分数偏差不得超过推荐值的 15%。

A.3 校准气成分的不确定度应不超过 1%,对于体积分数不大于 $1\,000 \times 10^{-6}$ 的丙烷,不确定度允许不大于 2%。

A.4 校准气以纯度为 99.99% 的 N_2 作为平衡气。

A.5 校准气推荐值如下:

低、中、高量程试验用校准气成分见表 A.1。

表 A.1 低、中、高量程试验用校准气成分

校 准 气	低 量 程	中 量 程	高 量 程
CO(%)	0.04	0.2	0.8
C ₃ H ₈ (10^{-6})	50	200	800
CO ₂ (%)	0.4	2.0	3.2

附录 B

碳平衡法检测仪检定记录表

设备型号				制造厂名				生产日期				
产品编号				上次检定时间								
检定日期				检定员				检定地点				
大气压力				环境温度				相对湿度				
外观及常规		制造厂的标牌、产品合格证、使用说明书										
		显示仪表不应有显示不清晰的缺陷										
		设备各连接件及线路插头应安装牢固可靠,管路不漏气										
		设备的操作按钮应灵活可靠										
碳平衡 检测仪	示值 误差	试验次数及 计算项目	车辆 1 串接式 油耗计读数(mL)	车辆 1 碳平衡 检测仪读数(mL)	车辆 2 串接式 油耗计读数(mL)	车辆 2 碳平衡 检测仪读数(mL)						
		第 1 次										
		第 2 次										
		第 3 次										
		第 4 次										
		第 5 次										
		第 6 次										
		平均值										
		相对误差										
	重复性	相对标准偏差										
浓度 测量 装置 示值 误差	校准气标准值		仪表示值				示值误差					
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	平均值	绝对误差	相对误差				
	1	CO ₂ (%)										
		CO(%)										
		HC(10 ⁻⁶)										
	2	CO ₂ (%)										
		CO(%)										
		HC(10 ⁻⁶)										
	3	CO ₂ (%)										
		CO(%)										
		HC(10 ⁻⁶)										

(续)

(续)

项目		试验 开始时	仪表示值				绝对 误差	相对 误差	
			1h	2h	3h	4h			
浓度测量装置 零位漂移	CO ₂ (%)							-	
	CO(%)							-	
	HC(10 ⁻⁶)							-	
浓度测量装置 量程漂移	CO ₂ (%)								
	CO(%)								
	HC(10 ⁻⁶)								
浓度 测量 装置 重复性	校准气标准值		仪表示值						相对标 准偏差
			第1次	第2次	第3次	第4次	第5次	第6次	
	CO ₂ (%)								
	CO(%)								
	HC(10 ⁻⁶)								
浓度 测量 装置 响应 时间	校准气标准值		秒表示值(s)						
			第1次		第2次		第3次		平均值
	CO ₂ (%)								
	CO(%)								
	HC(10 ⁻⁶)								
浓度测量装置低流量检测功能			是否符合技术要求						
浓度测量装置密封性检测功能			是否符合技术要求						

附录 C

检定证书和检定结果通知书内页格式

C.1 检定证书内页格式

检定证书第 2 页

证书编号××××××-××××				
检定机构授权说明				
检定环境条件及地点:				
温度	℃	地点		
相对湿度	%	其他		
检定使用的计量(基)标准装置				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量(基)标准证书编号	有效期至
串接油耗计				
计时器				
检定使用的标准器				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量(基)标准证书编号	有效期至
第 2 页 共 3 页				

检定证书第 3 页

证书编号××××××-××××

检定结果

序号	被检项目	检定结果	结论
1	外观及常规		
2	碳平衡检测仪示值误差		
3	碳平衡检测仪重复性		
4	浓度测量装置示值误差		
5	浓度测量装置零点漂移		
6	浓度测量装置量程漂移		
7	浓度测量装置重复性		
8	浓度测量装置响应时间		
9	浓度测量装置低流量检测功能		
10	浓度测量装置密封性检测功能		

注:

- 1 本报告检定结果仅对该计量器具有效;
- 2 本证书未加盖“××××××”无效;
- 3 下次检定时请携带(出示)此证书。

未经授权,不得部分复印本证书。

以下空白

C.2 检定结果通知书内页格式

检定结果通知书第2页

证书编号××××××-××××				
检定机构授权说明 				
检定环境条件及地点:				
温度	℃	地点		
相对湿度	%	其他		
检定使用的计量(基)标准装置				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量(基)标准证书编号	有效期至
串接油耗计				
计时器				
检定使用的标准器				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量(基)标准证书编号	有效期至
第2页 共3页				

检定结果通知书第 3 页

证书编号××××××-×××××

检 定 结 果

序号	不合格项目	技术要求	检定结果
1			
2			
3			
4			
5			

注:

- 1 本报告检定结果仅对该计量器具有效;
- 2 本证书未加盖“××××××”无效;
- 3 下次检定时请携带(出示)此证书。

未经授权,不得部分复印本证书。

附加说明

说明检定结果不合格项

以下空白

中华人民共和国交通运输部
部门计量检定规程
碳平衡法汽车燃料消耗量检测仪
JJG(交通) 127—2015

*

人民交通出版社股份有限公司出版发行
(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
北京市密东印刷有限公司印刷
版权专有 不得翻印

*

开本:880×1230 1/16 印张:1 字数:28千
2016年1月 第1版
2016年1月 第1次印刷
定价:15.00元
统一书号:15114·2316