



陕西省地方计量检定规程

JJG(陕) XX-2019

汽车检测线用气象参数测量装置

Meteorological Parameter Measuring Device for

Automobile Detection Line

(报批稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

陕西省市场监督管理局 发布

汽车检测线用气象参数测量装置 检定规程

Verification Regulation of Meteorological
Parameter Measuring Device for Automobile
Detection Line

JJG (陕) XX—2019

归口单位：陕西省市场监督管理局

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：

关卫军 (陕西省计量科学研究院)

王爱华 (陕西省计量科学研究院)

刘 隽 (陕西省计量科学研究院)

目 录

引 言.....	(I)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 计量单位.....	(1)
4 概述.....	(1)
5 计量性能要求.....	(1)
5.1 测量范围.....	(1)
5.2 分辨率.....	(2)
5.3 示值误差.....	(2)
5.4 压力回程误差.....	(2)
6 通用技术要求.....	(2)
6.1 外观.....	(2)
6.2 功能.....	(2)
6.3 数据传输.....	(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.....	(4)
8 检定结果处理.....	(6)
9 检定周期.....	(6)
附录 A 汽车检测线用气象参数测量装置检定原始记录 (格式)	(7)
附录 B 检定证书内页 (格式)	(10)
附录 C 工作介质高度差引起的误差修正方法.....	(11)

引 言

JJF1002《国家计量检定规程编写规则》、JJF1001《通用计量术语及定义》、JJF1008《压力计量名词术语及定义》、JJF1007《温度计量名词术语及定义》、JJF 1012-2007《湿度与水分计量名词术语及定义》和JJF1059.1《测量不确定度评定与表示》共同构成本规程制订的基础性系列规范，编写中参考了GB 18285-2005《点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法(双怠速法及简易工况法)》、GB/T 18276-2017《汽车动力性能台架试验方法和评价指标》、JJG 1084-2013《数字式气压计》和JJF 1076-2001《湿度传感器校准规范》等规程、规范。

本规程为新制定。

汽车检测线用气象参数测量装置检定规程

1 范围

本规程适用于汽车排放污染物测量和汽车动力性台架试验用气象参数测量装置（以下简称测量装置）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：

JJF 1008 压力计量名词术语及定义

GB/T 18276-2017 汽车动力性能台架试验方法和评价指标

GB 18285-2005 点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）

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 计量单位

大气压力使用的法定计量单位为 Pa（帕斯卡），或是它的十进倍数单位：hPa、kPa 等；温度使用法定计量单位为℃（摄氏度）；相对湿度是指湿气中水蒸气的摩尔分数与相同温度和压力条件下饱和水蒸气的摩尔分数之百分比，一般以相对百分数（%RH）表示。

4 概述

测量装置主要由温湿度传感器、压力传感器（绝对压力）、信号处理和显示单元组成，有些还带有数据传输功能，机构示意图见图 1。主要用于汽车排放污染物测量和动力性台架试验时对实时大气压力和温湿度的测量。



图 1 测量装置结构示意图

5 计量性能要求

5.1 测量范围

大气压力测量范围应不小于(80~110) kPa; 温度测量范围应不小于(-25~50) °C; 相对湿度测量范围应不小于(10~90) %。

5.2 分辨力

测量装置压力示值分辨力应不大于 0.1kPa; 相对湿度分辨力应不大于 1%; 温度的分辨力应不大于 0.1°C。

5.3 示值误差

测量装置的相关参数的示值允许误差应符合表 1 的规定。

表 1 示值最大允许误差

参 数	压力 (kPa)	相对湿度 (%)	温度 (°C)
示值允许误差	±0.3	±3	±1.5

5.4 压力回程误差

测量装置压力参数的回程误差应不大于示值允许误差绝对值的二分之一。

6 通用技术要求

6.1 外观

6.1.1 测量装置的铭牌上应标有产品名称、型号、仪器编号、测量范围、制造商名称或商标等信息。

6.1.2 测量装置结构应完整、连(插)接件应牢固可靠, 不应有松动显现。

6.1.3 字符显示应完整稳定, 不应有缺笔划现象。

6.2 功能

通电能够正常开机, 如有开关, 功能菜单等按钮按键, 按钮按键功能应正常, 不应有影响计量性能的缺陷。

6.3 数据传输

有数据传输功能的, 数据传输应稳定可靠, 计算机等显示终端显示数据应与仪器显示值一致。

7 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检查。

7.1 检定条件

7.1.1 环境条件

7.1.1.1 检定环境温度要求(23±5) °C, 湿度≤85%RH。

7.1.1.2 检定环境应无影响计量性能的机械振动和强电磁场。

7.1.2 标准器

7.1.2.1 压力标准器

压力标准器的测量范围应覆盖被检测量装置压力参数的测量范围。标准器最大允许误差的绝对值应不大于被检测量装置压力参数示值最大允许误差绝对值的三分之一。可供选择的标准器种类：

- a) 数字式气压计；
- b) 绝压型数字压力计；
- c) 绝压型气体活塞式压力计；
- d) 最大允许误差满足要求的其它标准器。

7.1.2.2 温度标准器

温度标准器的测量范围应覆盖被检测量装置温度参数的测量范围。标准器最大允许误差绝对值不大于 0.5°C 。可供选择的标准器种类：

- a) 二等标准铂电阻温度计；
- b) 数字式温度计；
- c) 最大允许误差满足要求的其它标准器。

7.1.2.3 湿度标准器

湿度标准器的测量范围应覆盖被检测量装置湿度参数的测量范围。标准器扩展不确定度不大于被检测量装置湿度参数示值最大允许误差的三分之一。可供选择的标准器种。

- a) 精密露点仪；
- b) 扩展不确定度满足要求的其它标准器。

7.1.2.4 辅助设备

- a) 气体压力控制装置。一般由压力源、真空源、压力调节装置组成，必要时包括气压箱。
- b) 如果使用二等标准铂电阻温度计作为温度标准时还需配备电测设备，最小分辨力相当于 0.01°C ，与二等标准铂电阻成套后，整套装置最大允许误差绝对值不大于 0.5°C 。
- c) 温湿度标准箱（或温湿度发生器），主要提供检定需要的标准温、湿度环境，温度、湿度范围应覆盖被检测量装置温度、湿度参数的测量范围。标准箱计量性能应符合表 2 要求。

表 2 温湿度标准箱计量性能要求

标准箱参数	均匀度	波动度	变化率
温 度	0.3°C	$\pm 0.2^{\circ}\text{C}$	$0.2^{\circ}\text{C}/\text{min}$
湿 度	1.0%RH	$\pm 0.8\%RH$	0.8%RH/min

7.2 检定项目

测量装置检定项目见表 3。

表3 检定项目

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观	+	+	-
功能	+	+	+
数据传输	+	-	+
测量范围	+	+	-
分辨力	+	-	-
示值误差	+	+	+
压力回程误差	+	+	+

注：表中“+”为应检定项目；“-”可不检定项目。

7.3 检定方法

7.3.1 外观及功能检查

通过目测、手感和通电的方法进行检查。

7.3.2 数据传输

示值误差检定完成后，将测量装置连接到计算机系统中，按照计算机程序采样5次，每次间隔不小于5min，尽可能在测量装置示值发生变化后采样，观察测量装置显示值是否与计算机等显示终端采样值一致。（如果有效位数不同，则按照有效位数最少的示值修约后比较）

7.3.3 测量范围及分辨力检定

示值检定过程中，测量装置在温度、压力参数测量范围上、下限检定点应能正常显示，对于湿度应能在10%RH和90%RH两点正常工作。同时观察全量程内各参数显示的分辨力，应满足5.2要求。

7.3.4 压力示值检定

7.3.4.1 测量装置在压力参数示值误差检定前应在检定环境条件下放置2h以上，才能进行检定。

7.3.4.2 测量装置压力参数示值误差检定前，先按照图1连接或按照图2方式放置在气压箱中。

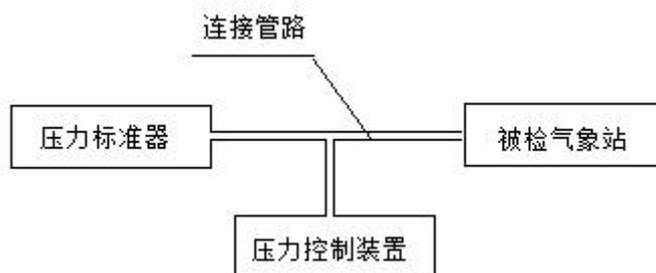


图1 连接方式一

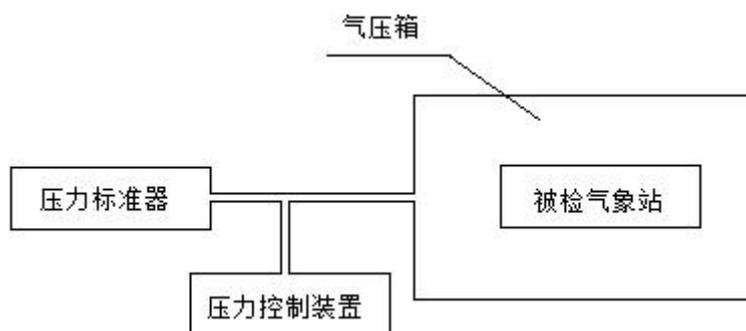


图 2 连接方式二

7.3.4.3 检定时传压介质可选用洁净、干燥的空气或氮气。

7.3.4.4 检定时应使测量装置的压力传感器参考位置与压力标准器处在同一水平面上。当两者参考位置不在同一水平面上时，由参考位置高度差引起的误差应不大于被检仪表允许误差绝对值的十分之一，否则，应对示值误差进行修正，修正方法见附录 C。

7.3.4.5 检定时应在测量范围内均匀选取至少 4 个 10kPa 整倍数的检定点，其中应包括测量范围上限点和下限点。

7.3.4.6 检定从测量范围下限点（或上限点）依次平稳缓慢升压（或降压），到达检定点待示值稳定后，同时记录标准器示值和被检表示值，按照此方法逐点检定直至上限点（或下限点），再逐点进行降压（或升压）检定，完成一个循环。

7.3.5 温度、湿度示值误差检定

7.3.5.1 将被检定的测量装置温湿度传感器放入温湿度标准箱测试室内，同时放入精密露点仪的露点传感器（或将测试室的湿气通过壁厚不小于 1mm 的聚四氟乙烯管引入到测试室外的露点传感器）和温度标准器。接通测量装置的电源，封堵测试室和外部测试孔。

7.3.5.2 温度、湿度均匀取整数检定点，首次检定时湿度检定点应包括 10%RH、50%RH 和 90%RH 在内不少于 5 个点，温度检定点包括测量范围上限、下限、0℃ 和 20℃（或 25℃）在内不少于 5 个点，后续检定湿度应包含 30%RH、50%RH 和 70%RH 在内不少于 3 个点，温度包括 -25℃、0℃、20℃（或 25℃）和 40℃ 在内不少于 4 个点。

7.3.5.3 湿度是在温度为 20℃（或 25℃）时检定。一般由低湿（10%RH）到高湿（90%RH）逐点检定。

7.3.5.4 温度检定时可由 20℃（或 25℃）先向测量下限（或测量上限）检定点逐点检定，再向测量上限（或测量下限）检定点逐点检定。

7.3.5.5 每个检定点的温度、湿度到达设定值稳定 10min 后，每隔 2min 记录精密露点仪或温度标准器的示值和被检测量装置显示的湿度或温度值，共记录 3 组数据，完成后再进行下一个检定点检定，直至检定完毕。

7.3.6 数据处理

7.3.6.1 压力示值误差计算

压力示值误差按照公式 (1) 计算:

$$\Delta p = \overline{p_a} - p_s \quad (1)$$

$$\overline{p_a} = (p_z + p_f) / 2$$

式中: Δp —测量装置各压力检定点示值误差, kPa 或 hPa;

p_s —压力标准器各检定点的示值, kPa 或 hPa;

$\overline{p_a}$ —测量装置各压力检定点正、反行程示值平均值, kPa 或 hPa;

p_z —测量装置各压力检定点正行程示值, kPa 或 hPa;

p_f —测量装置各压力检定点反行程示值, kPa 或 hPa;

7.3.6.2 压力回程误差计算

压力回程误差是利用示值误差检定的数据按照公式 (2) 进行计算:

$$p_H = |p_z - p_f| \quad (2)$$

式中: p_H —测量装置各压力检定点回程误差, kPa 或 hPa。

7.3.6.3 温、湿度示值误差计算

温、湿度计算方法按照公式 (3) 计算:

$$\Delta D = D_x - (D_s + \Delta D_s) \quad (3)$$

式中: ΔD —测量装置各温、湿度检定点示值误差, °C 或 %RH;

D_x —测量装置各温、湿度检定点示值, °C 或 %RH;

D_s —温、湿度标准器各检定点的示值, °C 或 %RH;

ΔD_s —温、湿度标准器各检定点的示值修正值, °C 或 %RH。

8 检定结果处理

经检定符合本规程要求的测量装置, 出具检定证书。检定不符合本规程要求的测量装置, 出具检定结果通知书并注明不合格项。

9 检定周期

检定周期根据测量装置的使用情况确定, 最长不得超过一年。

附录 A

汽车检测线用气象参数测量装置检定原始记录 (格式)

A.1 检定原始记录 (格式) 首页

委托单位				
被检仪器				
仪器名称				
型号规格				
制造单位				
出厂编号				
测量范围				
检定依据		温度	℃	
检定地点		湿度	%RH	
检定结果				
外观		项 目	允许值	实际最大值
功 能		压力示值误差	±	
测量范围		压力回程误差		
分 辨 力		温度示值误差		
数据传输		湿度示值误差		
检定结论	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 不合格项 ()			
备 注				

检定: 核验 检定日期 年 月 日

A.2 汽车检测线用气象参数测量装置压力检定原始记录 (格式)

标准器名称	测量范围	不确定度/最大允许误差	编号	有效证书号	有效期至
温度:		℃	湿度:		%RH

示 值 检 定					单位: Pa	
序号	标准器示值	压力计示值			示值误差	回程误差
		正行程	反行程	平均值		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
检定项目	检定结果		检定项目	允许值	实际最大值	
测量范围			示值误差	±		
分辨力			回程误差			

检定: 核验 检定日期 年 月 日

附录 B

检定证书内页（格式）

外观及功能：
数据传输：
测量范围：
分 辨 力：
压力示值误差：
压力回程误差：
温度示值误差：
湿度示值误差：

以下空白

附录 C

工作介质高度差引起的误差修正方法

检定时,当标准器压力参考位置与被检测量装置压力传感器压力参考位置不在同一水平面时,由参考位置高度差引起的示值误差应不超过被检定仪器最大允许误差的十分之一,否则,应对被检示值误差进行修正。

C.1 测量装置压力各检定点由高度差引起的示值误差修正值按照公式 (C.1) 计算:

$$\delta p_H = \rho g \Delta h \quad (\text{C.1})$$

式中:

δp_H —测量装置压力检定点由高度差引起的示值误差, Pa;

ρ —气体介质密度, kg/m^3 ;

g —检定地重力加速度, m/s^2 ;

Δh —标准器压力参考位置与被检定测量装置压力参考位置的高度差, m。

C.2 工作介质密度 ρ 按照公式 (C.2) 计算:

$$\rho = \frac{M \times 10^{-3}}{RT} \times p \quad (\text{C.2})$$

式中:

M —空气的平均分子量为 29, 氮气的分子量为 28;

R —气体常数, $R = 8.314 \text{ J} \cdot \text{mol} \cdot \text{K}^{-1}$;

T —气体热力学温度, K;

p —标准压力值, Pa。

C.3 测量装置压力各检定点由高度差引起的压力修正计算:

压力标准与被检测量装置压力参考位置的关系如图 C.1 所示。

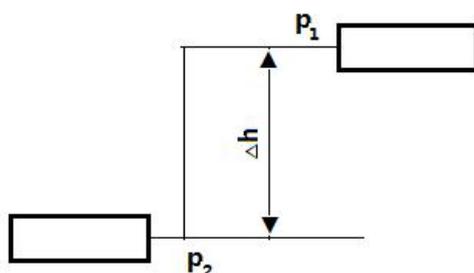


图 C.1 压力标准与被检测量装置压力参考位置的关系示意图

当压力标准器的压力参考位置高于被检测量装置的压力参考位置时, Δh 为正值; 否则, Δh 为负值。被检定测量装置的压力值按公式 (C.3) 计算:

$$p_2 = p_1 + \delta p_H \quad (\text{C.3})$$

p_1 —被检测量装置压力值, Pa;

p_2 —压力标准器压力值, Pa。
