



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 1040—2008

数字式光干涉甲烷测定器检定仪

Digital Measuring Device for Optical Interference Methane Detector

2008—03—25 发布

2008—06—25 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

**数字式光干涉甲烷
测定器检定仪检定规程**

JJG 1040—2008

**Verification Regulation of Digital Measuring
Device for Optical Interference Methane Detector**

本规程经国家质量监督检验检疫总局 2008 年 3 月 25 日批准，并自 2008 年 6 月 25 日起实施。

归口单位：全国压力计量技术委员会

起草单位：中国测试技术研究院

辽宁省计量科学研究院

陕西省计量科学研究院

河南省计量科学研究院

山西省计量监督检定测试所

参加起草单位：太原市太航压力测试科技有限公司

国家矿山安全计量站乌鲁木齐分站

四川航天计量测试研究所

本规程委托全国压力计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

李祖斌（中国测试技术研究院）

张子剑（辽宁省计量科学研究院）

王鸿雁（陕西省计量科学研究院）

孙晓全（河南省计量科学研究院）

张金亮（山西省计量监督检定测试所）

参加起草人：

甘 蓉（中国测试技术研究院）

闫晋平（太原市太航压力测试科技有限公司）

董志斌（国家矿山安全计量站乌鲁木齐分站）

李 琳（四川航天计量测试研究所）

目 录

1 范围	(1)
2 概述	(1)
3 计量性能要求	(1)
3.1 示值误差	(1)
3.2 回程误差	(2)
3.3 零位漂移	(2)
3.4 密封性	(2)
3.5 温度误差	(2)
4 通用技术要求	(2)
4.1 外观	(2)
4.2 绝缘电阻	(2)
5 计量器具控制	(2)
5.1 检定条件	(2)
5.2 检定项目	(2)
5.3 检定方法	(3)
5.4 检定结果的处理	(4)
5.5 检定周期	(4)
附录 A 检定仪检定记录格式	(5)
附录 B 检定证书内页格式	(6)
附录 C 检定结果通知书内页格式	(7)
附录 D 甲烷浓度与压力、温度对应关系计算方法	(8)

数字式光干涉甲烷测定器检定仪检定规程

1 范围

本规程适用于测量范围为体积分数 $0\sim 10\%\text{CH}_4$ 和 $0\sim 100\%\text{CH}_4$ 的数字式光干涉甲烷测定器检定仪（以下简称检定仪）的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 概述

检定仪的工作原理框图如图 1 所示，分别由压力传感器、温度传感器检测光干涉甲烷测定器测量气室的压力和检定环境温度，将检测到的压力、温度转换成电信号。经信号处理单元的放大、A/D 转换后，再由微处理器直接计算出对应于该压力、温度下以体积分数表示的甲烷浓度值，并在显示器上显示出来，从而实现对于光干涉甲烷测定器的检定。

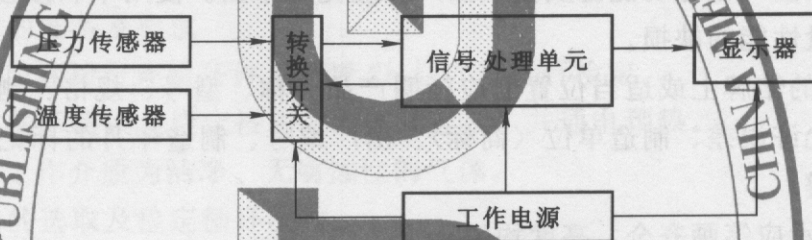


图 1 检定仪的工作原理框图

检定仪可分为直读型和非直读型：

a) 直读型检定仪作用原理是将采集到的压力和温度值直接计算出对应于该压力、温度检定点以体积分数表示的甲烷浓度值，并在显示器显示出来。

b) 非直读型检定仪作用原理是只采集压力值，再根据检定环境温度值，然后计算出对应于该压力、温度检定点以体积分数表示的甲烷浓度值。

3 计量性能要求

3.1 示值误差

检定仪以体积分数表示的测量范围和最大允许误差见表 1，检定仪以压力表示的测量范围和最大允许误差见表 2。

表 1 检定仪以体积分数表示的测量范围和最大允许误差

测量范围/ $\%\text{CH}_4$	$0\sim 10$	$0\sim 100$
最大允许误差/ $\%\text{CH}_4$	± 0.016	± 0.12

表 2 检定仪以压力表示的测量范围和最大允许误差

相对于甲烷浓度值	$0\sim 10\%\text{CH}_4$	$0\sim 100\%\text{CH}_4$
测量范围/kPa	$0\sim 8$	$0\sim 60$
最大允许误差/kPa	± 0.008	± 0.06

3.2 回程误差

检测仪的回程误差不得大于最大允许误差的绝对值。

3.3 零位漂移

检测仪的零位漂移在 1h 内不得大于最大允许误差绝对值的二分之一。

3.4 密封性

检测仪在测量上限耐压 10min, 后 5min 的压力降不得大于最大允许误差的绝对值。

3.5 温度误差

直读型检测仪上温度计的最大允许误差为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

4 通用技术要求

4.1 外观

4.1.1 新制造的检测仪的结构应坚固, 外露件的镀层、涂层应光洁, 不应有剥脱、划痕。开关、旋(按)钮等功能键及接(插)件应完好牢固。使用中和修理后的检测仪不应有影响其计量性能的缺损。

4.1.2 检测仪的铭牌上或适当位置上应标明产品名称、型号、规格、测量范围、准确度等级或最大允许误差、制造单位(商标)、出厂编号、制造年月的标记(编号)等信息, 并清晰可辨。

4.1.3 数字显示应笔画齐全, 亮度均匀。

4.2 绝缘电阻

在检定环境条件下, 检测仪电源端子对机壳之间的绝缘电阻应不低于 $20\text{M}\Omega$ 。

5 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中的检验。

5.1 检定条件

5.1.1 标准器

可采用各种类型的压力标准器。选用的标准器的测量范围应大于或等于检测仪的测量范围。标准器的最大允许误差绝对值要小于被检检测仪最大允许误差绝对值的三分之一。

5.1.2 辅助设备

5.1.2.1 绝缘电阻表(兆欧表): 直流 500V, 等级 1.0 级。

5.1.2.2 压力源: 气瓶、手动压力(真空)泵、空气压缩机等。

5.1.3 检定环境条件

5.1.3.1 环境温度: $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$

5.1.3.2 相对湿度: 不大于 85%

5.1.3.3 标准器和被检器所处的附近应无明显的机械振动和外磁场(地磁场除外)。

5.2 检定项目

检测仪的检定项目见表 3。

表 3 检定仪检验项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
4.1 外观	+	+	+
4.2 绝缘电阻	+	—	—
3.3 零位漂移	+	+	—
3.4 密封性	+	—	—
3.1 示值误差	+	+	+
3.2 回程误差	+	+	+
3.5 温度计示值误差	+	+	+

注：“+”表示应检项目，“—”表示可不检项目。

5.3 检定方法

5.3.1 检定前的准备及要求

- 检定仪应在检定环境条件下放置 2h 后方可进行检定。
- 检定仪的示值误差检定按图 2 的方式连接，并通电预热。
- 检定用工作介质为洁净、无腐蚀性的气体。
- 检定点的选取及检定循环次数。

检定点不少于 5 点（含零点），所选取的检定点应较均匀的分布在全量程范围内；
 升压、降压（或疏空、增压）检定循环次数为一次。

e) 示值检定前应做 1~2 次升压（或疏空）试验。检定中升压（或疏空）和降压（或增压）应平稳，避免有冲击和过压现象。在各检定点上应待压力值稳定后方可读数，并做好记录。

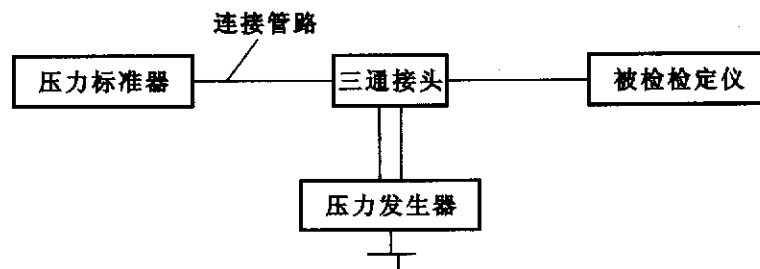


图 2 检定仪的示值误差检定连接示意图

5.3.2 外观检查

对 4.1 条的要求用目力观测和通电的方法检查。

5.3.3 绝缘电阻检定

断开电源，使压力计的电 源开关置于接通状态，用绝缘电阻表测量电源端子与机壳之间的绝缘电阻。

注：对交流电源供电的压力计，绝缘电阻表的输出采用直流 500V；对直流电源供电的压力计，绝缘电阻表的输出采用直流 100V。

5.3.4 密封性检查

按图 2 的方式连接,向检定仪施加测量上限的压力值,耐压 10min,后 5min 的压力降不得超过最大允许误差的绝对值。

5.3.5 零位漂移检定

通电预热后,在大气压力下,检定仪有调零装置的可将初始值调到零,每隔 15min 记录一次显示值直到 1h。各显示值与初始显示值的差值中,绝对值最大的数值为零位漂移误差。

5.3.6 示值误差检定

检定仪的示值误差可按以体积分数表示的示值进行检定或以检定压力示值的方式进行检定。

a) 当检定仪以体积分数表示的示值误差进行检定时,首先应通过检定仪的手动或自动调整机构将检定仪的压力示值和温度示值调整到最佳值(压力示值的调整,比照标准压力值为压力测量上限;温度示值的调整,比照标准温度值可在冰点或温度测量上限)。再参照附录 D 的方法,计算出在检定环境温度下的甲烷浓度与压力的对照表,然后进行检定。

b) 当检定仪以检定压力示值的方式进行示值误差检定时,示值误差检定前也应比照标准值(在测量上限),通过检定仪的手动或自动调整机构将检定仪的压力示值调整到最佳值,然后再进行示值误差检定。

c) 示值误差计算。检定仪示值误差按公式(1)和公式(2)计算:

$$\Delta X = X_r - X_s \quad (1)$$

式中: ΔX ——检定仪以体积分数表示的示值误差, %CH₄;

X_r ——检定仪各检定点正、反行程示值, %CH₄;

X_s ——标准器上以体积分数表示的示值, %CH₄。

$$\Delta p = p_r - p_s \quad (2)$$

式中: Δp ——检定仪各检定点示值误差, kPa;

p_r ——检定仪各检定点正、反行程示值, kPa;

p_s ——标准器各检定点的标准值, kPa。

5.3.7 回程误差检定

回程误差利用示值误差检定时所得到的数据进行计算,即取同一检定点正、反行程示值之差的绝对值作为检定仪的回程误差。

5.3.8 温度误差检定

直读式检定仪上温度计的检定,可参照相应的计量检定规程进行检定。检定点为冰点、20℃、测量上限点。

5.4 检定结果的处理

经检定的检定仪,符合本规程的规定和要求的为合格,并出具检定证书(检定证书内页格式见附录 B);如某一项不符合本规程的规定为不合格,出具检定结果通知书(检定结果通知书内页格式见附录 C,并注明不合格项目和内容)。

5.5 检定周期

检定周期可根据检定仪使用环境条件、频繁程度确定,一般不超过 1 年。

附录 A

检定仪检定记录格式

记录编号 No.

送检单位			环境温度: ℃	环境湿度: %RH				
类型 仪表信息	被 检 器		标 准 器					
仪表名称								
型号规格								
制造单位								
出厂编号								
测量范围								
准确度等级								
本次检定的技术依据:								
外观检查		零位漂移	min	0	15	30	45	60
			示值					
示值误差检定								
序号	标准器 示值 ()	检定仪示值 ()		检定仪示值与 标准值之差的 最大值 ()	正、反行程示 值之差绝对值 的最大值 ()	示 值 平均值 ()		
		正行程	反行程					
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
示值允差:		实际误差:		回程允差:		实际误差:		
密 封 性				绝缘电阻				
结 论				证书编号				
检 定 员				核 验 员				
检定日期				核验日期				

附录 B

检定证书内页格式

检 定 结 果

- 1 外观检查:
- 2 零位漂移:
- 3 示值误差:
- 4 回程误差:
- 5 绝缘电阻:
- 6 密封性:
- 7 检定数据:

序号	标准器示值 ()	检定仪示值 ()	检定仪示值与标准值之差的极大值 ()
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

注: 下次检定请带原证书

附录 C

检定结果通知书内页格式

检 定 结 果			
1 外观检查：			
2 零位漂移：			
3 示值误差：			
4 回程误差：			
5 绝缘电阻：			
6 密封性：			
7 检定数据：			
序号	标准器示值（ ）	检定仪示值（ ）	检定仪示值与标准值之差的最大值（ ）
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

注：不合格项目和内容为：

附录 D

甲烷浓度与压力、温度对应关系计算方法

甲烷浓度与压力、温度对应关系式为 $X = p/[1.766\ 5(273+t)]$ 。温度为 20℃ 时的甲烷浓度与施加压力对照表见表 D. 1。不同温度值下甲烷浓度与施加压力对照表参照此方法计算。

表 D. 1 20℃ 时甲烷浓度与施加压力对照表

甲烷浓度 /%CH ₄	0	1	2	3	4	5
压力/Pa	0	518	1 035	1 553	2 070	2 588
甲烷浓度 /%CH ₄	6	7	8	9	10	
压力/Pa	3 106	3 623	4 141	4 658	5 176	