



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 678—2007

催化燃烧式甲烷测定器

Catalysis Combustion Type Methane Measuring Device

2007-08-21 发布

2008-02-21 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

催化燃烧式甲烷测定器 检定规程

Verification Regulation of Catalysis
Combustion Type Methane Measuring Device

JJG 678—2007
代替 JJG 678—1996

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2007 年 8 月 21 日批准，并自 2008 年 2 月 21 日起实施。

归口单位：全国环境化学计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

重庆廉能工贸有限公司

国家矿山安全计量站

参加起草单位：济南市计量检定所

国家矿山安全计量站乌鲁木齐分站

重庆科安电子有限公司

本规程委托全国环境化学计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

湛永华（中国计量科学研究院）

周宗福（重庆廉能工贸有限公司）

陈福民（国家矿山安全计量站）

参加起草人：

王利民（济南市计量检定所）

曹志刚（中国计量科学研究院）

董自兵（国家矿山安全计量站乌鲁木齐分站）

杜建国（重庆科安电子有限公司）

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 报警误差	(1)
3.3 响应时间	(1)
3.4 漂移	(1)
3.5 报警声级强度及信号	(1)
3.6 负载特性	(1)
4 通用技术要求	(2)
4.1 外观	(2)
4.2 标识和附件	(2)
4.3 通电检查	(2)
5 计量器具控制	(2)
5.1 检定条件	(2)
5.2 检定项目	(3)
5.3 检定方法	(3)
5.4 检定结果的处理	(5)
5.5 检定周期	(5)
附录 A 检定证书内页格式	(6)
附录 B 检定结果通知书内页格式	(7)
附录 C 便携式仪器检定原始记录格式	(8)
附录 D 固定式仪器检定原始记录格式	(9)

催化燃烧式甲烷测定器检定规程

1 范围

本规程适用于矿井用催化燃烧式甲烷测定器(以下简称仪器)的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 概述

仪器应用载体热催化燃烧原理,由载体催化元件构成测量电桥,当仪器所处的环境中存在甲烷气体时,由于甲烷在催化元件表面产生无焰燃烧,使载体催化检测元件的阻值发生变化,桥路失衡产生信号输出,信号大小与甲烷含量成线性比例关系,从而实现甲烷含量的检测与报警。

催化燃烧式甲烷测定器有便携式和固定式两大类,固定式甲烷测定器又称为甲烷传感器。用于矿井甲烷含量的测定和报警,当甲烷浓度达到报警设定点时,仪器发出声、光报警信号。

3 计量性能要求

3.1 示值误差

示值误差用绝对误差表示。仪器在规定的工作条件下,示值与标准值之差最大不应超过表1的规定。

表1 示值误差

测量范围/%CH ₄	0~4		
分段/%CH ₄	0≤X≤1	1<X≤2	2<X≤4
最大允许误差/%CH ₄	±0.10	±0.20	±0.30

3.2 报警误差

仪器报警时示值与报警设定值之差不应超过±0.10%CH₄。

3.3 响应时间

扩散式采样的仪器不应超过20 s,吸入式采样的仪器不应超过10 s。

3.4 漂移

仪器的漂移包括零点漂移和量程漂移。零点漂移不应超过±0.10%CH₄,量程漂移不应超过±0.20%CH₄。

3.5 报警声级强度及信号

便携式仪器报警声级强度应不小于75 dB(A),固定式仪器报警声级强度应不小于80 dB(A)。报警光信号在黑暗环境20 m处应清晰可见。

3.6 负载特性

输出频率、电流信号的固定式仪器，外接负载电阻在(0~500) Ω 范围内变化时，其对应甲烷浓度值的变化应不超过表1的规定。

4 通用技术要求

4.1 外观

仪器应无影响其正常工作的损伤、变形等现象。新制造的仪器，其表面应无凹痕，明显划痕及脱漆等现象，仪器连接可靠，各紧固件应无松动。

4.2 标识和附件

仪器应标明制造单位名称、型号、编号、制造日期、防爆标识。国产仪器应有制造计量器具许可证标识和编号。附件齐全，并附有制造厂的使用说明书等。

4.3 通电检查

各旋钮或按键应能正常操作和控制，显示清晰、完整，便携式仪器应有欠电压指示，仪器分辨率不低于0.01%CH₄。

5 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检验。

5.1 检定条件

5.1.1 检定环境条件

5.1.1.1 环境温度：(15~35) $^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.1.2 环境相对湿度：<85%。

5.1.1.3 周围环境应无影响检定的干扰气体。

5.1.2 检定用标准器及配套设备

5.1.2.1 检定用气体标准物质

采用浓度范围约为0.5%CH₄、1.1%CH₄、1.5%CH₄、3.0%CH₄的空气中甲烷气体标准物质，其相对扩展不确定度 $\leq 3\%$ ， $k=2$ 。

5.1.2.2 检定用仪器设备

1) 零点气体

清洁空气。

2) 气体流量计

流量范围不大于600 mL/min，准确度等级不低于4级。

3) 秒表

分度值不大于0.1 s的电子秒表或机械秒表。

4) 频率计

(0~1 000)kHz，最大允许误差 $\leq 1 \times 10^{-6}$ 。

5) 电阻箱

(0~1 000) Ω ，准确度不低于0.5级。

6) 直流稳压电源

(0~30)V，2A。准确度不低于0.2级。

7) 声级计

准确度不大于Ⅱ级。

8) 直流电流表

(0~100)mA, 准确度不低于0.5级。

5.2 检定项目

仪器检定项目见表2。

表2 检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
外观及通电检查	+	+	+
示值误差	+	+	+
报警误差	+	+	-
响应时间	+	+	-
漂 移	+	+	-
声报警强度	+	+	-
光报警信号	+	+	-
负载特性	+	+	-

注：1. “+”为需检项目，“-”为不需检项目。
2. 仪器经拆装、维修或更换主要元件后，对计量性能有较大影响的，其后续检定按首次检定进行。

5.3 检定方法

5.3.1 外观及通电检查

用目测及通电手动法进行。

5.3.2 仪器校准

便携式仪器采用本机电源。固定式仪器采用直流稳压电源供电，固定式仪器通常采用4芯航空插座和传输电缆联接，4芯航空插座通常排列如图1所示。

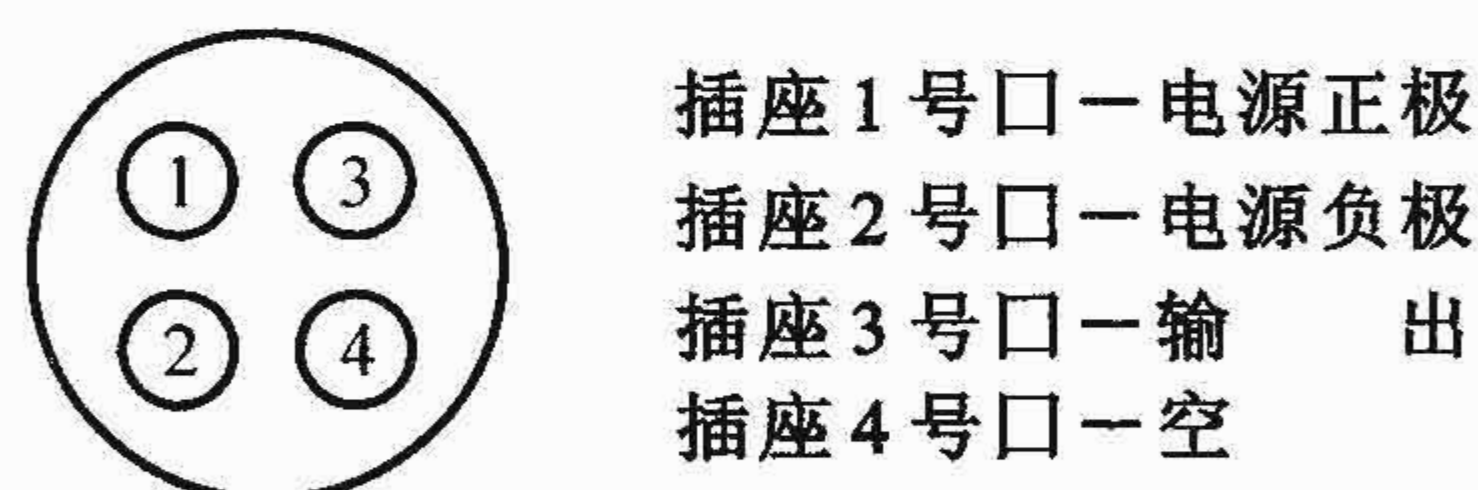


图1 固定式仪器上的插座排列示意图

接通电源，仪器预热时间不少于15 min。按说明书要求的流量，用清洁空气校准仪器零点，通入1.1%CH₄气体标准校准仪器示值。

5.3.3 示值误差

5.3.3.1 便携式仪器

按仪器说明书要求的流量，分别通入约为 0.5% CH₄，1.5% CH₄，3.0% CH₄ 的气体标准物质，读取仪器稳定示值。每点做三次，取其算术平均值为仪器各点示值。按式(1)计算示值误差，其结果不能超过表 1 的规定。

$$\Delta X = \bar{X} - X_0 \quad (1)$$

式中： \bar{X} ——三次示值的平均值；

X_0 ——通入的甲烷标准值。

5.3.3.2 固定式仪器

给仪器外接 0Ω 负载电阻，按仪器说明书要求的流量，分别通入约为 0.5% CH₄，1.5% CH₄，3.0% CH₄ 的气体标准物质，读取仪器显示的甲烷浓度值；同时，在仪器输出端(插座 3 号口)和电源负极端(插座 2 号口)读取相应甲烷浓度输出的电信号值。每浓度点做三次。并按式(2)将电信号值换算成甲烷浓度值，取其算术平均值为各点浓度示值。示值与标准值之差最大不应超过表 1 的规定。

$$G = \left(\frac{G_m - G_0}{P_m - P_0} \right) (P_i - P_0) \quad (2)$$

式中： G ——检测输出信号 P_i 对应的甲烷浓度，%CH₄；

G_m ——输出电信号上限对应的甲烷浓度值，%CH₄ (根据被检型号说明书给出固定值)；

G_0 ——输出电信号下限对应的甲烷浓度值，%CH₄ (根据被检型号说明书给出固定值)；

P_i ——检测的输出电信号，Hz 或 mA；

P_m ——输出电信号范围上限标称值，Hz 或 mA (根据被检型号说明书给出固定值)；

P_0 ——输出电信号范围下限标称值，Hz 或 mA (根据被检型号说明书给出固定值)。

5.3.3.3 使用中仪器的检验

按照使用说明书要求的流量和 5.3.2 校准仪器的方法校准仪器后，通入约为 1.5% CH₄ 气体标准物质，读取稳定示值。连续做三次，取三次算术平均值为仪器示值，按式(1)计算示值误差。其结果不能超过表 1 的规定。

5.3.4 报警误差

按仪器说明书，将报警点设定在 1.0% 处，给仪器通入约为 1.1% CH₄ 气体标准物质，读取报警示值。重复操作三次，取三次的平均值为仪器报警值。按式(3)计算报警误差。

$$\Delta A = \bar{A} - A \quad (3)$$

式中： A ——报警设定值；

\bar{A} ——报警平均值。

5.3.5 响应时间

待仪器稳定后，通入约为 3.0% CH₄ 的气体标准物质，读取仪器稳定示值；用清洁

空气清洗仪器气路后，再通入同一甲烷气体标准物质，并同时启动秒表，待仪器示值升至第一次示值的 90% 时止住秒表，此起止时间为响应时间。共做三次，取算术平均值为仪器响应时间。

5.3.6 漂移

5.3.6.1 对便携式仪器充电后，连续工作 8 h，每 2 h 分别通入清洁空气和约为 3.0% CH₄ 气体标准物质，记录各次测量的零点及 3.0% CH₄ 点的示值，共做五次。

仪器的零点漂移用五次的零点测量值之间的最大偏差表示。仪器每次的示值测量值按式(4)计算：

$$X_i = S_i - Z_i \quad (4)$$

式中：X_i——第 i 次通入的约为 3.0% CH₄ 气体标准物质的测量值；

Z_i——第 i 次零值；

S_i——第 i 次通入的约为 3.0% CH₄ 气体标准物质的显示值。

取五次 X 测量值之间的最大偏差为量程漂移，其值应符合 3.4 的规定。

5.3.6.2 固定式仪器在正常工作条件下，连续工作 24 h，前 8 h，每隔 2 h 分别通入清洁空气和约为 3.0% CH₄ 的气体标准物质，记录各次测量的零点及 3.0% CH₄ 点的示值。24 h 后再测量仪器的零点及通入约为 3.0% CH₄ 气体标准物质记录仪器示值。零点测量值间的最大偏差为仪器的零点漂移。3.0% 点的示值测量值仍按式(4)计算。示值测量值之间的最大偏差为仪器的量程漂移。

5.3.7 报警声级强度及光信号

5.3.7.1 报警声级强度

报警声级强度用声级计测量。声级计置于环境噪音不大于 50 dB，距仪器报警声响应器轴心正前方 0.5 m 处，测量三次，取其平均值为报警声级强度。

5.3.7.2 光报警信号

在黑暗环境中距仪器 20 m 处进行观察，应符合 3.5 要求。

5.3.8 负载特性

将固定式仪器输出端串接 500 Ω 电阻，按 5.3.3.3 步骤操作和换算，读取仪器在外接负载电阻为 500 Ω 时的输出电信号值，每点做三次，取其算术平均值为仪器各点输出电信号值。并按式(2)换算成甲烷浓度值，换算的各测量点甲烷浓度值与仪器外接负载电阻为 0 Ω 时的甲烷浓度值之差应不超过表 1 的规定。

5.4 检定结果的处理

检定合格的仪器发给检定证书，检定不合格的发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

5.5 检定周期

仪器的检定周期一般不超过 1 年。

仪器经过非正常震动、修理拆洗或更换主要元件后，应随时送检。

附录 A

检定证书内页格式

检定项目	技术要求	检定结果
外观及通电检查		
示值误差		
报警误差		
响应时间		
漂 移		
报警声级强度		
光报警信号		
负载特性		

注：

- 1 检定环境
室温_____相对湿度_____
- 2 检定依据
JJG 678—2007《催化燃烧式甲烷测定器》
- 3 检定中使用的主要标准器：

附录 B

检定结果通知书内页格式

检定项目	技术要求	检定结果
外观及通电检查		
示值误差		
报警误差		
响应时间		
漂 移		
报警声级强度		
光报警信号		
负载特性		

注：

- 1 检定环境
室温_____相对湿度_____
- 2 检定依据
JJG 678—2007《催化燃烧式甲烷测定器》
- 3 检定中使用的主要标准器：
- 4 不合格项目：

附录 C

便携式仪器检定原始记录格式

送检单位_____ 仪器名称_____

型号_____ 量程_____ 制造厂_____ 出厂编号_____

检定依据_____

检定用标准和主要配套设备_____

检定日期_____年_____月_____日 温度_____ 相对湿度_____

一 外观及通电检查

二 示值误差

标准值/%CH ₄	仪器示值/%CH ₄				示值误差 /%CH ₄	结论
	1	2	3	平均值		

三 报警误差 (设定值: %CH₄)

测次	1	2	3	平均值	报警误差
仪器示值/%CH ₄					

四 响应时间

测次	1	2	3	平均值	响应时间
测量值/s					

五 漂移

测次	1	2	3	4	5	仪器漂移
零点示值/%CH ₄						
3%点示值/%CH ₄						

六 报警声级强度

测次	1	2	3	平均值	报警声级强度
测量值/dB					

七 光报警信号

检定结论:

证书编号_____ 检定员_____ 核验员_____

附录 D

固定式仪器检定原始记录格式

送检单位_____ 仪器名称_____

型号_____ 量程_____ 制造厂_____ 出厂编号_____

检定依据_____

检定用标准和主要配套设备_____

检定日期_____年_____月_____日 温度_____ 相对湿度_____

一 外观及通电检查

二 示值误差

标准值 /%CH ₄	测 次		1	2	3	平均值	示值误差	结论
	仪器示值/%CH ₄							
	输出 信号	mA 或 Hz						
		%CH ₄						
	仪器示值/%CH ₄							
	输出 信号	mA 或 Hz						
		%CH ₄						
	仪器示值/%CH ₄							
	输出 信号	mA 或 Hz						
		%CH ₄						

三 报警误差 (设定值: _____ %CH₄)

测 次	1	2	3	平均值	报警误差
仪器示值/%CH ₄					

四 响应时间

测 次	1	2	3	平均值	响应时间
测量值/s					

五 漂移

测 次	1	2	仪器漂移
零点示值/%CH ₄			
3.0%点示值/%CH ₄			

六 报警声级强度

测 次	1	2	3	平均值	报警声级强度
测量值/dB					

七 光报警信号

八 负载特性

标准示值 /%CH ₄	输出信号 /mA 或 Hz		1	2	3	平均值	换算为甲 烷浓度值 /%CH ₄	结论
	外接 负载 电阻							
	外接 负载 电阻	0Ω						
		500Ω						
	外接 负载 电阻	0Ω						
		500Ω						
	外接 负载 电阻	0Ω						
		500Ω						

检定结论：

编号_____ 检定员_____ 核验员_____

中华人民共和国
国家计量检定规程
催化燃烧式甲烷测定器
JJG 678—2007
国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国计量出版社出版
北京和平里西街甲2号
邮政编码 100013
电话 (010)64275360
<http://www.zgjl.com.cn>
北京市迪鑫印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
版权所有 不得翻印

*

880 mm×1230 mm 16开本 印张1 字数14千字
2007年11月第1版 2007年11月第1次印刷
印数1—2 000
统一书号 155026-2291 定价: 18.00元