

山东省地方计量技术规范

JJF (鲁) 119—2021

甲烷、丙烷、丁烷红外气体分析器 校准规范

Calibration Specification for Methane, Propane, Butane Infrared Gas Analyzers

2021—12—04 发布

2021—12—10 实施

山东省市场监督管理局 发布

甲烷、丙烷、丁烷红外气体

分析器校准规范

Calibration Specification for Methane, Propane,
Butane Infrared Gas Analyzers

JJF (鲁) 119-2021

归口单位：山东省市场监督管理局

主要起草单位：济宁市计量测试所

山东省计量科学研究院

鲁南煤化工研究院

参加起草单位：霍尼韦尔自动化控制（中国）有限公司

本规范委托山东省化学计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

赵 鑫（济宁市计量测试所）

高 捷（山东省计量科学研究院）

纪祥娟（鲁南煤化工研究院）

参加起草人：

隋 峰（山东省计量科学研究院）

郭景春（济宁市计量测试所）

杨中元（山东省计量科学研究院）

李恩华 [霍尼韦尔自动化控制（中国）有限公司]

目 录

引言.....	II
1 范围.....	1
2 概述.....	1
3 主要计量特性.....	1
3.1 示值误差	1
3.2 重复性	1
3.3 响应时间	2
3.4 漂移	2
3.5 水蒸气干扰误差	2
4 校准条件.....	2
4.1 环境条件.....	2
4.2 测量标准及其他设备.....	2
5 校准项目和校准方法.....	3
5.1 仪器的调整.....	3
5.2 示值误差.....	4
5.3 重复性.....	4
5.4 响应时间.....	5
5.5 漂移.....	5
5.6 水蒸气干扰误差.....	5
6 校准结果表达.....	6
7 复校时间间隔.....	7
附录 A 测量不确定度评定.....	8
附录 B 校准原始记录格式.....	15
附录 C 校准证书内页格式.....	17

引言

本规范依据JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》和JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》编写。本规范的主要技术指标和试验方法参考了GB/T 25929-2010《红外线气体分析器 技术条件》和GB/T 25930-2010《红外线气体分析器 试验方法》等标准。

本规范为首次发布。

甲烷、丙烷、丁烷红外气体分析器校准规范

1 范围

本规范适用于甲烷、丙烷、丁烷红外气体分析器的校准。

2 概述

甲烷、丙烷、丁烷红外气体分析器（以下简称仪器）主要由红外传感器、电子部件和显示部分组成。传感器将检测到的甲烷、丙烷、丁烷气体转换成电信号，通过电子部件处理，以浓度值显示出来。仪器按工作状态可以分为连续性测量和非连续性测量仪器。

3 计量特性

3.1 示值误差

仪器的示值误差符合表 1 的规定。

表 1 示值误差

检测气体	最大允许误差
甲烷	$\pm 5\%FS$
丙烷	$\pm 5\%FS$
丁烷	$\pm 5\%FS$

3.2 重复性

仪器的重复性符合表 2 的规定。

表 2 重复性

检测气体	重复性
甲烷	$\leq 2\%$
丙烷	$\leq 2\%$
丁烷	$\leq 2\%$

3.3 响应时间

仪器的响应时间符合表 3 的规定。

表 3 响应时间

检测气体	响应时间
甲烷	≤60s
丙烷	≤60s
丁烷	≤60s

3.4 漂移

仪器的漂移包括零点漂移和量程漂移。零点漂移和量程漂移应符合表 4 的规定。

表 4 漂移

检测气体	零点漂移	量程漂移
甲烷	±5%FS	±5%FS
丙烷	±5%FS	±5%FS
丁烷	±5%FS	±5%FS

3.5 水蒸气干扰误差

水蒸气干扰误差应不超过±2%FS。

注：以上指标仅作参考，不适用于合格性判别。

4 校准条件

4.1 环境条件

4.1.1 环境温度：(15~30)℃。

4.1.2 相对湿度：≤85%。

4.1.3 应无影响仪器正常工作的气体和电磁场干扰，校准现场应保持通风并采取安全措施。

4.2 校准用计量器具及配套设备

4.2.1 气体标准物质

采用浓度约为仪器满量程 20%、50%、80%的氮中（空气中）甲烷、丙烷、异丁烷气体标准物质，对于多量程仪器，需配备各相应量程 20%、50%、80%的气体标准物质。气体标准物质的相对扩展不确定度见表 5。

表 5 气体标准物质的相对扩展不确定度

气体标准物质名称	相对扩展不确定度
氮中甲烷气体标准物质	$\leq 2\% (k=2)$
氮中丙烷气体标准物质	$\leq 2\% (k=2)$
氮中异丁烷气体标准物质	$\leq 2\% (k=2)$

4.2.2 零点气体

采用纯度为 99.999% 的高纯氮气。

4.2.3 流量控制器

测量范围(0~2000) mL/min, 流量计的准确度级别不低于 4 级。

流量控制器由两个气体流量计组成。如图 1 所示。

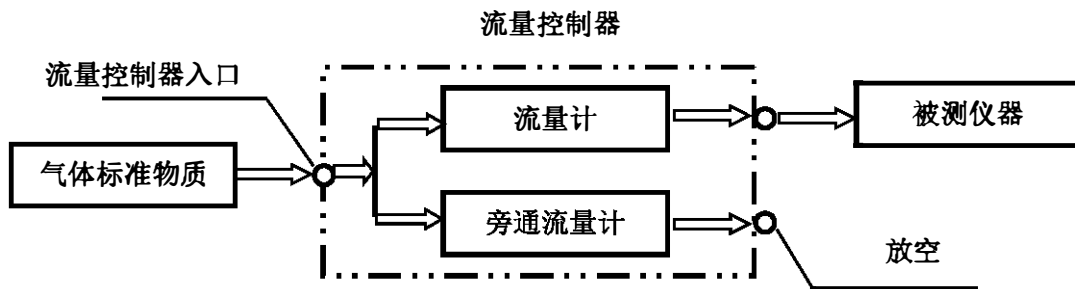


图 1 仪器试验示意图

4.2.4 秒表：(0~3600) s, MPE: $\pm 0.10\text{s/h}$ 。

4.2.5 减压阀和气路

使用与气体标准物质钢瓶配套的减压阀；减压阀、气体管路对被测气体应无吸附及化学反应。

5 校准项目和校准方法

5.1 仪器的调整

按照使用说明书的要求对仪器进行预热，稳定后进行零点和示值的调整。

仪器校准时，按图 1 所示连接标准气体、流量控制器和被校仪器，根据仪器说明书的

要求控制标准气体流量。如果仪器说明书没有明确要求,则一般控制在(1000±50) mL/min范围。校准时必须保证流量控制器中的旁通流量计有气体放空。

5.2 示值误差

依次通入浓度约为满量程 20%、50%和 80%的气体标准物质,对于多量程仪器依次通入浓度约为相应量程 20%、50%和 80%的气体标准物质,待读数稳定后,记录仪器示值。重复测量 3 次,按式(1)计算仪器各浓度点的示值误差 ΔC 。

$$\Delta C = \frac{\bar{C} - C_s}{R} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

ΔC — 示值的引用误差;

\bar{C} — 各浓度点仪器显示值的算术平均值, %;

C_s — 气体标准物质的浓度值, %;

R — 满量程, %。

5.3 重复性

通入浓度约为满量程 50%的气体标准物质,对于多量程仪器依次通入浓度约为相应量程 50%的气体标准物质,待读数稳定后,记录仪器显示值 C_i ,然后通入零点气体,待示值稳定后,再通入上述浓度的气体标准物质。在相同条件下重复测量 6 次,按公式(2)计算仪器的重复性。

$$s_r = \frac{1}{\bar{C}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_i - \bar{C})^2}{n-1}} \times 100\% \quad (2)$$

式中:

\bar{C} — 6 次示值的算术平均值, %;

C_i — 第 i 次的示值, %;

n — 测量次数。

5.4 响应时间

通入浓度约为满量程 50% 的气体标准物质，读取稳定示值后，撤去气体标准物质；通入零点气体，至示值稳定，再通入上述浓度的气体标准物质，同时启动秒表开始计时，当仪器的示值达到上一次稳定示值的 90% 时停止计时，秒表所显示的时间即为响应时间。重复上述步骤 3 次，取 3 次测量结果的算术平均值作为仪器的响应时间。

5.5 漂移

仪器的漂移包括零点漂移和量程漂移。

通入零点气体，待读数稳定后，记录仪器示值 C_{z0} ，然后通入浓度约为满量程 50% 的气体标准物质，待读数稳定后，记录仪器示值 C_{s0} ，撤去气体标准物质。连续性测量的仪器连续运行 8 h，每间隔 2 h 重复上述步骤一次；非连续性测量的仪器连续运行 1h，每间隔 15 min 重复上述步骤一次，分别记录仪器示值 C_{zi} 和 C_{si} ($i=1, 2, 3, 4$)。对于多量程仪器，在仪器的高量程进行试验。

按公式(3)计算零点漂移，取绝对值最大的 Δ_{zi} 作为仪器的零点漂移。

$$\Delta_{zi} = \frac{C_{zi} - C_{z0}}{R} \times 100\% \quad (3)$$

按公式(4)计算量程漂移，取绝对值最大的 Δ_{si} 作为仪器的量程漂移。

$$\Delta_{si} = \frac{(C_{si} - C_{zi}) - (C_{s0} - C_{z0})}{R} \times 100\% \quad (4)$$

5.6 水蒸气干扰误差

仪器预热稳定后，通入零点气体，待读数稳定后，记录仪器示值 C_{w0} 。然后将零点气体先经过水蒸气发生器（如图 2 所示）再通入仪器内，待读数稳定后，记录仪器示值 C_{wi} 。重复上述步骤 3 次。按公式(5)计算水蒸气干扰误差 Δ_{wi} 。取绝对值最大 Δ_{wi} 作为仪器的干扰误差。

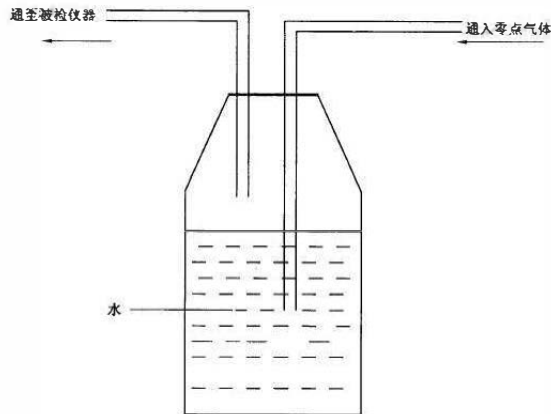


图2 水蒸气发生器

$$\Delta_{wi} = \frac{C_{wi} - C_{w0}}{R} \times 100\% \quad (5)$$

6 校准结果表达

校准结果应在校准证书（报告）上反应，校准证书（报告）应至少包括以下信息：

- a) 标题，如“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
- d) 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
- i) 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 对校准规范的偏离的说明；
- n) 校准证书和校准报告签发人的签名、职务或等效标识；
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- p) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/636104014123010100>