



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 635—2011

一氧化碳、二氧化碳红外气体分析器

Carbon Monoxide and Carbon Dioxide Infrared Gas Analyzer

2011-09-14 发布

2012-03-14 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 计 量 检 定 规 程
一 氧 化 碳 、 二 氧 化 碳 红 外 气 体 分 析 器
JJG 635—2011

国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国质检出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区复外三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 25 千字
2011年11月第一版 2011年11月第一次印刷

*

书号: 155026·J-2638 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107

一氧化碳、二氧化碳红外

气体分析器检定规程

Verification Regulation of
Carbon Monoxide and Carbon
Dioxide Infrared Gas Analyzer

JJG 635—2011
代替 JJG 635—1999

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2011 年 9 月 14 日批准，并于 2012 年 3 月 14 日起施行。

归口单位：全国环境化学计量技术委员会

起草单位：上海市计量测试技术研究院

本规程主要起草人：

蔡建华（上海市计量测试技术研究院）

王晓艳（上海市计量测试技术研究院）

参加起草人：

施建伟（上海市计量测试技术研究院）

陈 岚（上海市计量测试技术研究院）

目 录

1 范围	(1)
2 概述	(1)
3 计量性能要求	(1)
3.1 检测气体、示值引用误差、重复性和响应时间	(1)
3.2 漂移	(1)
3.3 非被测组分干扰误差	(1)
4 通用技术要求	(1)
4.1 外观	(1)
4.2 绝缘电阻	(2)
4.3 绝缘强度	(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	(6)
5.5 检定周期	(6)
附录 A 一氧化碳、二氧化碳红外气体分析器检定记录	(7)
附录 B 检定证书内页格式	(9)
附录 C 检定结果通知书内页格式	(10)

一氧化碳、二氧化碳红外气体分析器检定规程

1 范围

本规程适用于一氧化碳、二氧化碳红外气体分析器（以下简称仪器）的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 概述

仪器主要由红外传感器加上电子部件和显示部分组成，由传感器将检测到的一氧化碳气体或二氧化碳气体转换成电信号，然后通过电子部件处理，并以浓度值显示出来。

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，按采样方式可分为扩散式和吸入式仪器。

3 计量性能要求

3.1 检测气体、示值引用误差、重复性和响应时间

检测气体、示值引用误差、重复性和响应时间见表1。

表1 检测气体、示值引用误差、重复性和响应时间

检测气体		一氧化碳 (CO)	二氧化碳 (CO ₂)
示值引用误差	二级	±2%FS	±2%FS
	三级	±3%FS	±3%FS
	五级	±5%FS	±5%FS
重复性	二级	≤1.0%	≤1.0%
	三级	≤1.5%	≤1.5%
	五级	≤2.0%	≤2.0%
响应时间		≤90 s	≤60 s

3.2 漂移

3.2.1 零点漂移：不大于仪器的示值引用误差。

3.2.2 量程漂移：不大于仪器的示值引用误差。

3.3 非被测组分干扰误差

3.3.1 不包括水蒸气的非被测组分干扰误差：±2%FS。

3.3.2 水蒸气干扰误差：不大于仪器的示值引用误差。

4 通用技术要求

4.1 外观

4.1.1 仪器应标明制造单位名称、仪器型号和编号及制造日期，国产仪器需有计量器

具制造许可证标志及编号，附件应齐全，并附使用说明书。

4.1.2 仪器的显示应清晰完整。各调节器部件应能正常工作，各紧固件应无松动。

4.1.3 仪器不应有影响其正常工作的外观损伤。

4.2 绝缘电阻

绝缘电阻 $\geq 40\text{ M}\Omega$ 。

4.3 绝缘强度

使用交流电的仪器，电源的相（或中）线对地的绝缘强度，应能承受交流电压 1 500 V、50 Hz 及试验电流 10 mA，历时 1 min 的试验。

5 计量器具控制

仪器的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

环境温度：15 °C ~ 30 °C；

相对湿度： $\leq 85\%$ 。

5.1.2 检定用设备

5.1.2.1 气体标准物质（以下称标准气体）的相对扩展不确定度

标准气体的相对扩展不确定度见表 2。

表 2 标准气体的相对扩展不确定度

仪器级别 \ 标准气体	氮气中一氧化碳	氮气中二氧化碳
二级	$\leq 1.0\% (k=2)$	$\leq 1.0\% (k=2)$
三级	$\leq 1.0\% (k=2)$	$\leq 1.0\% (k=2)$
五级	$\leq 2.0\% (k=2)$	$\leq 2.0\% (k=2)$

5.1.2.2 零点气体

氮气（纯度 $\geq 99.999\%$ ）。

5.1.2.3 干扰气体

(1) 量程大于 0.1% 的仪器

一氧化碳分析器，以氮气为平衡气含有 5% 甲烷气体和 10% 二氧化碳气体的混合气。标准气体的相对扩展不确定度不大于 2.0% ($k=2$)。

二氧化碳分析器，以氮气为平衡气含有 5% 甲烷气体和 10% 一氧化碳气体的混合气。标准气体的相对扩展不确定度不大于 2.0% ($k=2$)。

(2) 量程不大于 0.1% 的仪器

一氧化碳分析器，以氮气为平衡气含有 0.5% 甲烷气体和 0.5% 二氧化碳气体的混合气。标准气体的相对扩展不确定度不大于 2.0% ($k=2$)。

二氧化碳分析器，以氮气为平衡气含有 0.5% 甲烷气体和 0.5% 一氧化碳气体的混合气。标准气体的相对扩展不确定度不大于 2.0% ($k=2$)。

5.1.2.4 流量控制器

流量控制器由两个气体流量计组成。如图 1 所示。

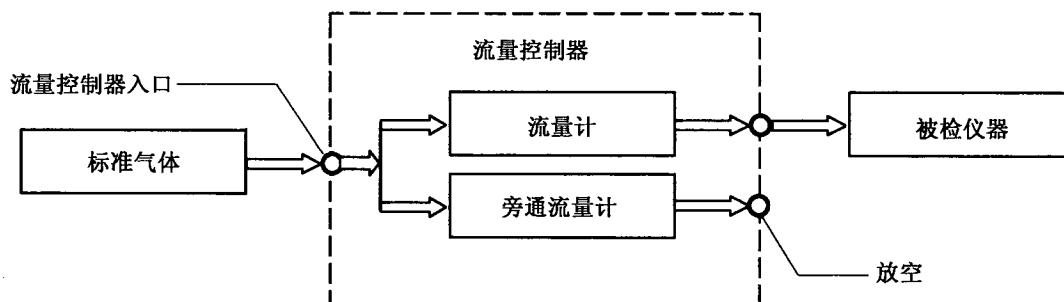


图 1 仪器检定框图

气体流量计：0~2 000 mL/min，准确度级别不低于 4 级。

5.1.2.5 秒表：分辨力≤0.1 s。

5.1.2.6 绝缘电阻测试仪：500 V，10 级。

5.1.2.7 绝缘强度测试仪：电压不低于 1.5 kV，准确度级别为 5 级。

5.2 检定项目

检定项目见表 3。

表 3 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	+	+	+
示值引用误差	+	+	+
重复性	+	+	-
响应时间	+	+	+
漂移	+	-	-
干扰误差	+	-	-
绝缘电阻	+	+	-
绝缘强度	+	-	-

注：1 “+”为需检项目；“-”为可不检项目。
2 仪器经修理及更换主要部件后，应按首次检定要求进行检定。

5.3 检定方法

5.3.1 外观

用目察、手感法按 4.1 要求进行。

5.3.2 仪器的调整

按照仪器使用说明书的要求对仪器进行预热稳定以及零点和示值的调整。

仪器检定时，按图 1 所示连接标准气体、流量控制器和被检仪器，根据被检仪器采样方式的不同，使用流量控制器控制不同的标准气体流量。检定扩散式仪器时，流量应根据仪器说明书的要求。如果仪器说明书没有明确要求，则一般控制

在 (300 ± 50) mL/min 范围。检定吸入式仪器时, 必须保证流量控制器中的旁通流量计有流量放空。

5.3.3 示值引用误差

依次通入浓度约为仪器量程上限值 20%, 50% 和 80% 的标准气体, 待读数稳定后, 记录仪器的显示值 A_i 。重复测量 3 次, 按式 (1) 计算仪器各浓度点的示值引用误差 Δ_e , 取绝对值最大的 Δ_e 作为仪器的示值引用误差。

$$\Delta_e = \frac{\bar{A} - A_s}{R} \times 100\% \quad (1)$$

$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^3 A_i}{3} \quad (2)$$

式中: \bar{A} ——各浓度测试点仪器显示值的算术平均值;

A_s ——标准气体的浓度值;

R ——仪器的测量范围上限值 (以下相同)。

5.3.4 重复性

通入浓度约为仪器量程上限值 50% 的标准气体, 待读数稳定后, 记录仪器显示值 A_i , 然后通入零点气。待仪器稳定后, 再通入上述浓度的标准气体, 重复上述测量 6 次。重复性以单次测量的相对标准偏差来表示。按式 (3) 计算仪器的重复性 s_r :

$$s_r = \frac{1}{\bar{A}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (A_i - \bar{A})^2}{5}} \times 100\% \quad (3)$$

$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^6 A_i}{6} \quad (4)$$

式中: A_i ——各次测量的仪器显示值;

\bar{A} ——仪器显示值的算术平均值。

5.3.5 响应时间

通入浓度约为仪器量程上限值 50% 的标准气体, 待仪器示值稳定后, 记录仪器读数。然后通入零点气, 待仪器稳定后, 再通入上述浓度的标准气体, 同时启动秒表开始计时, 当仪器的示值达到上一次稳定值的 90% 时停表, 秒表所显示的时间即为响应时间。重复测量 3 次, 取算术平均值作为仪器的响应时间。

5.3.6 漂移

通入零点气, 待仪器稳定后, 记录仪器显示值 A_{z0} , 然后通入浓度约为仪器量程上限值 50% 的标准气体。仪器稳定后, 记录读数 A_{s0} , 撤去标准气体。非连续性测量的仪器运行 1 h, 每间隔 15 min 重复上述步骤一次。连续性测量的仪器运行 8 h, 每间隔 2 h 重复上述步骤一次, 同时记录仪器显示值 A_{zi} 及 A_{si} ($i=1, 2, 3, 4$)。按式 (5) 计算零点漂移 Δ_{zi} , 取绝对值最大的 Δ_{zi} 作为仪器的零点漂移 Δ_z 。

$$\Delta_{zi} = \frac{A_{zi} - A_{z0}}{R} \times 100\% \quad (5)$$

按式 (6) 计算量程漂移 Δ_{si} ，取绝对值最大的 Δ_{si} 作为仪器的量程漂移 Δ_s 。

$$\Delta_{si} = \frac{(A_{si} - A_{zi}) - (A_{s0} - A_{z0})}{R} \times 100\% \quad (6)$$

5.3.7 非被测组分（不包含水蒸气）干扰误差

通入零点气，待仪器稳定后，记录仪器显示值 C_0 ，然后通入规定浓度的干扰气体，记录读数 C_i ；重复上述步骤 3 次 ($i=1, 2, 3$)。按式 (7) 计算干扰误差 Δ_{di} ，取绝对值最大的 Δ_{di} 作为仪器的非被测组分干扰误差 Δ_d 。

$$\Delta_{di} = \frac{C_i - C_0}{R} \times 100\% \quad (7)$$

5.3.8 水蒸气干扰误差

通入零点气，待仪器稳定后，记录仪器显示值 C_0 。然后将零点气先经过水蒸气发生器（见图 2）再通入分析器内，记录读数 C_i ；重复上述步骤 3 次 ($i=1, 2, 3$)。按式 (8) 计算水蒸气干扰误差 Δ_{wi} ，取绝对值最大的 Δ_{wi} 作为仪器的水蒸气干扰误差 Δ_w 。

$$\Delta_{wi} = \frac{C_i - C_0}{R} \times 100\% \quad (8)$$

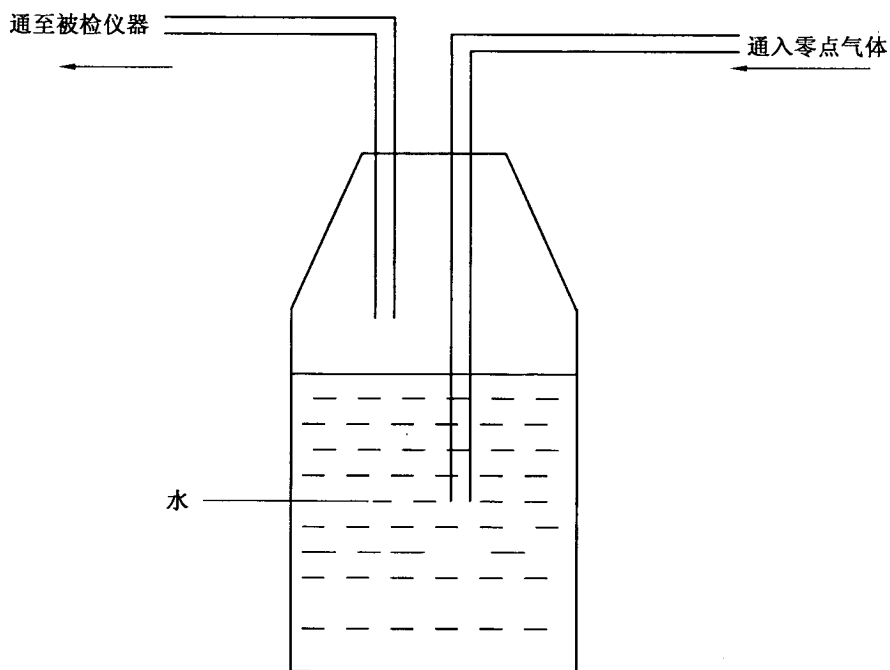


图 2 水蒸气发生器

5.3.9 绝缘电阻

仪器不连接供电电源，且电源开关处于开启状态。将绝缘电阻测试仪的两根接线分别接在仪器电源插头的相（或中）线及接地端上，用绝缘电阻测试仪测量仪器的绝缘电阻。

5.3.10 绝缘强度

仪器不连接供电电源，且电源开关处于开启状态。将绝缘强度测试仪的两根接线分别接在仪器电源插头的相（或中）线及接地端上。试验时电压应平稳上升到 1 500 V，试验电流为 10 mA，保持 1 min，试验过程中仪器不应出现击穿或飞弧现象。

5.4 检定结果的处理

按本规程的规定和要求检定合格的仪器，发给检定证书并注明仪器的合格级别；检定不合格的仪器发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

5.5 检定周期

仪器的检定周期为 1 年。

如果对仪器的检测数据有怀疑或仪器更换了主要部件及修理后，应及时送检。

附录 A

一氧化碳、二氧化碳红外气体分析器检定记录

送检单位 _____
 仪器型号 _____ 制造厂商 _____
 仪器编号 _____ 检测气体 CO; CO₂
 仪器等级 _____ 测量范围 _____
 环境温湿度 _____ °C; %RH 备 注 _____

1 外观 正常; 其他:

2 示值引用误差

标准气浓度值	示值 1	示值 2	示值 3	平均值	示值引用误差

3 重复性

标准气体浓度值	示值 1	示值 2	示值 3	示值 4	示值 5	示值 6	重复性

4 响应时间

标准气体浓度值	时间/s			
	读数 1	读数 2	读数 3	响应时间

5 漂移

时间					
零点值					
量程值					
零点漂移:			量程漂移:		

6 干扰误差

项目	C ₀	C ₁	C ₂	C ₃	干扰误差
非被测组分					
水蒸气					

7 绝缘电阻: _____ MΩ

8 绝缘强度: _____

检定结论 合格 不合格 检定日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

检定员 _____ 核验员 _____

附录 B

检定证书内页格式

检定项目	技术要求	检定结果	结果判定
外观			
示值引用误差			
重复性			
响应时间			
漂 移			
绝缘电阻			
绝缘强度			

附录 C

检定结果通知书内页格式

检定项目	技术要求	检定结果	结果判定
外观			
示值引用误差			
重复性			
响应时间			
漂 移			
绝缘电阻			
绝缘强度			

仪器不合格项目： _____



JJG 635-2011

版权专有 侵权必究

*

书号:155026·J-2638

定价: 18.00 元