



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 662—2005

顺磁式氧分析器

Paramagnetic Oxygen Analyzer

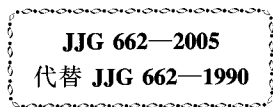
2005 - 04 - 28 发布

2005 - 10 - 28 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

顺磁式氧分析器检定规程

**Verification Regulation of
Paramagnetic Oxygen Analyzer**



本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2005 年 4 月 28 日批准，并自 2005 年 10 月 28 日起实施。

归口单位： 全国物理化学计量技术委员会

主要起草单位： 国家标准物质研究中心

参加起草单位： 宁波市质量技术监督局质检所

本规程委托全国物理化学计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

李春瑛 （国家标准物质研究中心）

参加起草人：

管怡和 （宁波市质量技术监督局质检所）

于登圃 （国家标准物质研究中心）

张培壮 （国家标准物质研究中心）

目 录

1 范围	(1)
2 概述	(1)
3 计量性能要求	(1)
3.1 仪器级别和示值误差限	(1)
3.2 重复性	(1)
3.3 响应时间	(1)
3.4 稳定性	(1)
3.4.1 零点漂移	(1)
3.4.2 示值漂移	(1)
4 通用技术要求	(2)
4.1 外观及功能性检查	(2)
4.2 绝缘电阻	(2)
4.3 绝缘强度	(2)
5 计量器具的控制	(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	(4)
5.5 检定周期	(5)
附录 A 检定证书、检定结果通知书内页格式	(6)
附录 B 检定记录格式	(7)

顺磁式氧分析器检定规程

1 范围

本规程适用于顺磁式氧（包括热磁式氧、磁压力式氧、磁机械式氧）分析器的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 概述

热磁式氧分析器、磁压力式氧分析器、磁机械式氧分析器通常为在线检测（或监测）仪表，用于连续自动分析气体中的氧含量。其工作原理均基于氧的顺磁性。利用氧在磁场中被吸引而产生相应的热磁对流（热磁式）、压力差（磁压力式）、密度梯度（磁机械式），并通过检测元件将热磁对流、压力差、密度梯度转化为电信号，从而实现被测气体中氧浓度的测量。

3 计量性能要求

3.1 仪器级别和示值误差限

不同级别的仪器，在其量程范围内，对应的示值误差限应符合表1的规定。

表1 仪器级别和示值误差限

仪器级别	示值误差限/% FS
1.0	± 1.0
1.5	± 1.5
2.5	± 2.5
5.0	± 5.0

3.2 重复性

在相同条件下，对同一标准气体进行6次测量，其相对标准偏差应不大于对应示值误差限绝对值的1/2。

3.3 响应时间

热磁式氧分析器：不大于50 s；

磁压力式氧分析器、磁机械式氧分析器：不大于30 s。

3.4 稳定性

3.4.1 零点漂移

仪器连续运行4 h，零点漂移应不超过示值误差限。

3.4.2 示值漂移

仪器连续运行4 h，示值漂移应不超过示值误差限。

对首次检定的仪器其零点漂移和示值漂移的连续运行时间，应参考仪器说明书中的

要求。

4 通用技术要求

4.1 外观及功能性检查

4.1.1 仪器应附有制造厂的技术说明书,并附件齐全;应标明仪器名称、型号、编号及制造厂名称、制造计量器具许可证标志及编号,各开关、旋钮、显示器应有明确的功能标志。

4.1.2 仪器通电、通气后,能正常工作,各调节器调节正常,显示器清晰、完整。

4.1.3 新出厂的仪器,表面涂、镀层均匀,无明显擦伤、露底、起泡、污点等现象。

4.2 绝缘电阻

仪器电源相、中线对地的绝缘电阻应不小于 40 M Ω 。

4.3 绝缘强度

仪器电源相、中线对地,施加 50 Hz,1 500 V 正弦交流电压,历时 1 min,不应出现击穿和飞弧现象。

5 计量器具的控制

仪器的控制包括首次检定、后续检定以及使用中检验。

5.1 检定条件

5.1.1 检定环境条件

5.1.1.1 环境温度:(10~30)℃,检定过程中波动不超过 ± 2 ℃。

5.1.1.2 相对湿度:(45~75)%RH。

5.1.1.3 大气压力:(86~106)kPa。

5.1.1.4 电源电压:(220 $\pm$ 22)V。

5.1.1.5 应无影响仪器正常工作的电磁场干扰及影响检测准确度的干扰气体。

5.1.1.6 被检仪器和检定用标准气体应在检定环境中放置 4 h 以上。

5.1.2 检定用标准器及配套设备

5.1.2.1 标准气体

采用氮中氧气体标准物质,其扩展不确定度应不大于 1% (包含因子 $k=3$);

对 2.5 级和 5.0 级的仪器,可以使用扩展不确定度不大于 1.5% (包含因子 $k=2$) 的气体标准物质。

5.1.2.2 零点气体

零点气体中氧含量应低于被检仪器最小量程的 0.01% (参考气体为高纯氮气)。

5.1.2.3 检定时的气体流量按说明书的规定。如无特殊要求,均按 300 mL/min,但流量波动应不超过 ± 20 mL/min。

5.1.2.4 气体流量计:准确度级别不低于 3 级,测量范围:(0~1 000) mL/min。

5.1.2.5 秒表:分度值:0.1 s。

5.1.2.6 500 V (DC) 兆欧表 (绝缘电阻表)。

5.1.2.7 绝缘强度测试仪 (电压大于 1.5 kV)。

5.2 检定项目

检定项目如表 2 所示。

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
外观及功能性检查	+	+	+
绝缘电阻	+	-	-
绝缘强度	+	-	-
示值误差	+	+	+
重复性	+	+	+
响应时间	+	+	+
零点漂移	+	-	-
示值漂移	+	+	-
注：凡需检的项目用“+”表示，不需检的项目用“-”表示。			

当仪器在安装及维修后对计量性能有重大影响时，其后续检定，按首次检定项目进行。

5.3 检定方法

5.3.1 外观及功能性检查

按 4.1 要求进行。

5.3.2 绝缘电阻的检定

仪器不连接供电电源，接通电源开关。将兆欧表的一端，接到仪器电源输入端的相、中线联线上，另一端接到仪器保护接地端子（或机壳）上，施加 500 V 的试验电压持续 5 s，测量绝缘电阻。

5.3.3 绝缘强度的检定

仪器不连接供电电源，接通电源开关。将绝缘强度测试仪的两根测量线分别接到电源输入端的相、中线联线及接地端子（或机壳）上，施加 1 500 V 的试验电压，漏电流设置 5 mA，升降时间为（5~20）s，保持 1 min，然后将电压平稳地下降到 0 V，在试验过程中不应出现击穿和飞弧现象。

5.3.4 示值误差的检定

5.3.4.1 检定点及顺序

仪器在常用量程检定点不少于 3 点（一般选择在量程的 20%，50%，80% 附近 3 点），其他量程应选择 20%，80% 附近 2 点。仪器示值从低氧浓度点到高氧浓度点的顺序检定。

5.3.4.2 用零点气体及氮中氧标准气体校准仪器的零点和量程。

5.3.4.3 将已知浓度的氮中氧标准气体通入仪器，待示值稳定后（一般从通气到读数的时间不得少于该仪器响应时间的 3 倍）读数。

5.3.4.4 更换不同氧浓度的标准气体。逐点检定，每点重复检定3次，取算术平均值，按式（1）计算示值误差。

$$\Delta A = \frac{\overline{A_i} - A_s}{R} \times 100\% \quad (1)$$

式中： $\overline{A_i}$ ——仪器示值的平均值；

A_s ——标准气体的氧含量；

R ——被检仪器的量程（以下同）。

取各点中绝对值最大的 ΔA 值作为仪器的示值误差。

5.3.5 重复性的检定

通入浓度约为量程50%左右的氮中氧标准气体，待示值稳定后读值。重复检定6次，按式（2）计算仪器的重复性。

$$RSD = \frac{1}{\overline{A_i}} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (A_i - \overline{A_i})^2}{n-1}} \times 100\% \quad (2)$$

式中： A_i ——仪器示值；

$\overline{A_i}$ ——仪器示值的平均值；

n ——测量次数（ $n=6$ ）。

5.3.6 响应时间的检定

通入零点气体校准仪器零点后，按5.1.2.3中规定的流量向仪器通入氮中氧标准气体，用秒表测定从通气开始到仪器示值变化至被测气体稳定示值90%所需的时间，重复测量3次，取算术平均值。

5.3.7 零点漂移和示值漂移的检定

按仪器说明书要求预热后，将仪器零点调至5%量程处，通入零点气体，记录仪器示值 A_{zi} ；通入约为量程50%的标准气体，记录示值 A_{si} 。每间隔1h，重复上述步骤1次，连续检定4h。

按式（3）计算零点漂移：

$$\Delta Z = \frac{(A_{zmax} - A_{zmin})}{R} \times 100\% \quad (3)$$

式中： A_{zmax} ——零点最大值；

A_{zmin} ——零点最小值。

按式（4）计算示值漂移：

$$\Delta S = \frac{(A_{smax} - A_{smin})}{R} \times 100\% \quad (4)$$

式中： A_{smax} ——示值最大值；

A_{smin} ——示值最小值。

取各点中 ΔZ 、 ΔS 的绝对值作为仪器的零点漂移和示值漂移值。

5.4 检定结果的处理

按本规程规定，检定合格的仪器发给检定证书，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

仪器的检定周期一般不超过 1 年。如果对仪器的检测数据有怀疑或修理后应申请重新检定。

附录 A

检定证书、检定结果通知书内页格式

- 1 外观及功能性检查：
- 2 绝缘电阻：
- 3 绝缘强度：
- 4 示值误差：
- 5 重复性：
- 6 响应时间：
- 7 零点漂移：
- 8 示值漂移：

结论：

附录 B

检定记录格式

证书编号 _____ 送检单位 _____
 仪器名称 _____ 制造厂商 _____
 型 号 _____ 仪器编号 _____
 测量范围 _____ 磁氧类型 _____
 最小分度 _____ 仪器级别 _____
 检定环境温度 _____ ℃ 湿 度 _____ %RH
 大气压力 _____ kPa 标准物质编号 _____

1. 外观及功能性检查 _____
2. 绝缘电阻的检定 _____ MΩ
3. 绝缘强度的检定 _____
4. 示值误差的检定

量程 R /%	标准气体 氧含量 A_s /% O ₂	仪器示值 A_i / % O ₂				示值误差 ΔA /% FS
		1	2	3	平均值 $\bar{A}_i$ /% O ₂	

5. 重复性检定

量程 R /%	仪器示值 A_i / % O ₂						平均值 $\bar{A}_i$ /% O ₂	重复性 RSD/%
	1	2	3	4	5	6		

6. 响应时间的检定

量程 R /%	测量次数			响应时间 $\bar{t}$ /s
	1	2	3	

7. 零点漂移的检定

量程 R /%	仪器示值 $A_{si}/\%O_2$					零点漂移 ΔZ /% FS
	0h	1h	2h	3h	4h	

8. 示值漂移的检定

量程 R /%	仪器示值 $A_{si}/\%O_2$					示值漂移 ΔS /% FS
	0h	1h	2h	3h	4h	

检 定 员 _____

核 验 员 _____

检 定 日 期 _____
