



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 365—1998

电化学电极气体氧分析器

Electrochemical Electrode
Gas Oxygen Analyser

1998-11-02 发布

1999-05-01 实施

国家质量技术监督局 发布

电化学电极气体氧分析器

检定规程

Verification Regulation of Electroche-
mical Electrode Gas Oxygen Analyser

JJG 365—1998
代替 JJG 365—1984

本检定规程经国家质量技术监督局于 1998 年 11 月 02 日批准，并自 1999 年 05 月 01 日起施行。

归口单位： 全国物理化学计量技术委员会

起草单位： 国家标准物质研究中心
宁波市技术监督局

本规程技术条文由起草单位负责解释

本规程主要起草人：

李春瑛 （国家标准物质研究中心）

管怡和 （宁波市技术监督局）

王林珍 （国家标准物质研究中心）

于登甫 （国家标准物质研究中心）

茅 锋 （国家标准物质研究中心）

目 录

一 概述	(1)
二 技术要求	(1)
三 检定条件	(2)
四 检定方法	(3)
五 检定结果的处理	(5)
附录 1 检定证书、检定结果通知书 (背面) 格式	(6)
附录 2 检定记录	(7)

电化学电极气体氧分析器检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后电化学电极气体氧分析器（以下简称仪器）的检定。其刻度以体积分数表示，量程不小于1%。

一 概 述

电化学电极气体氧分析器主要用于化学工业、冶金工业、电子工业、环保监测、医疗卫生以及航空航天等领域氧含量的测定。

该仪器由电化学电极（液体或固体电解质）气体氧传感器和带有温度补偿的电子显示单元两部分组成。依气体导入形式分为吸入式和扩散式两种类型，测量程序如图1所示：

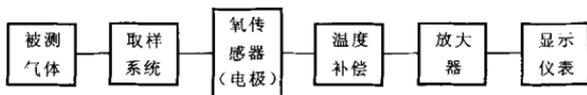


图1 电化学电极气体氧分析器测量程序图

二 技 术 要 求

1 外观及工作正常性检查

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

1.2 仪器通电、通气后，各部分都能正常工作，各调节器应能正常调节，显示器应清晰、稳定地显示测量值。

2 检定项目及定义

2.1 残余电流

由于电极残余电流引起的指示器零点偏移。

2.2 响应时间

仪器指示出被测气体中含氧量的90%所需的时间。

2.3 示值误差

仪器在规定的检定条件下，示值与标准值之差。

2.4 稳定性

2.4.1 零点漂移

在规定的检定条件下，通入零点气体，仪器连续运行1h，零点变动量与满度值的

百分比。

2.4.2 示值漂移

在规定的检定条件下，通入标准气体，仪器连续运行 1 h，由示值漂移所引起的误差。

2.5 重复性

在相同的条件下，对同一被测气体进行多次测量的示值误差。

2.6 报警误差

在规定的检定条件下，仪器的报警设定值与实际报警值之差。

3 技术指标

上述各项技术指标详见表 1。

表 1 电化学电极气体氧分析器的主要技术指标

检定项目	残余电流	响应时间		示值误差		稳定性		重复性	报警误差
		吸入式	扩散式	(0~25%) O ₂	(0~100%) O ₂	零点漂移	示值漂移		
技术指标	<1% F.S	<30 s	<60 s	≤±1.5% F.S	≤±3% F.S	<1% F.S	<1% F.S	<1%	报警设定值 ±5% O ₂

三 检 定 条 件

4 环境要求

4.1 环境温度：15~30 ℃；

4.2 相对湿度：45%~85%；

4.3 大气压力：86~106 kPa；

4.4 无影响仪器正常工作的电磁场干扰；

4.5 周围环境与空气流通良好，无影响检测精度的干扰气体。

5 检定要求

5.1 被检仪器和检定用气体均应在检定环境中放置 4 h 以上。

5.2 检定时，检定用气体流量按说明书的规定，如无特殊要求均按 300 mL/min，但流量波动应小于 ±20 mL/min。

6 检定用气体及设备的要求

6.1 检定用气体

6.1.1 标准气体

采用氮中氧标准气体，其配制不确定度应小于 1%（包含因子 $k=3$ ）。

6.1.2 零点气体

气体中残余氧含量应低于被检仪器最小量程满度值的 0.01%（参考气体纯度为

99.99%的高纯氮气)。

6.1.3 含水量<1%的干空气。

6.2 检定设备

6.2.1 与检定用气体钢瓶配套使用的气体减压阀、压力表、气体稳流阀。

6.2.2 气体流量计

不确定度: <1%;

测量范围: 0~500 mL/min。

6.2.3 秒表

分度值: 0.01 s。

6.2.4 导气管路: 金属或塑料材质。

6.2.5 与氧电极配套的试验用扩散罩。

四 检 定 方 法

7 外观及工作正常性检查

按 1.1, 1.2 款要求进行。

8 残余电流的检定

8.1 调整仪器的电位零点。

8.2 连接电极与检定气路(见图 2)。

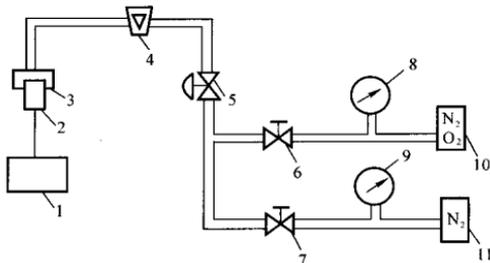


图 2 检定气路示意图

1—氧分析器; 2—氧电极; 3—隔气帽; 4—流量计; 5—稳流阀;
6, 7—调节阀; 8, 9—压力表; 10—氮中氧标准气体; 11—零点气体

8.3 置量程为最小挡, 将零点气体通入分析器, 5 min 后读出仪器示值, 重复测定 3 次, 取其算术平均值。并按 (1) 式计算残余电流所引起的零点漂移:

$$\Delta I = \frac{\bar{A}_i}{A_m} \times 100\% \quad (1)$$

式中: \bar{A}_i ——仪器示值的平均值;

A_m ——仪器最小量程的满度值。

9 响应时间的检定

通入零点气体校准仪器零点后，切换气阀，将氧含量为量程 85% 左右的标准气体通入分析器，用秒表测定从切换阀门的瞬时起到仪器示值为被测气体含氧量 90% 时止所需要的时间，重复测定 3 次，取其算术平均值。

10 示值误差的检定

10.1 检定点及顺序

10.1.1 仪器常用量程的检定点不得少于 3 点（一般选择满量程的 15%，50%，85% 附近 3 点），其他量程不少于 2 点（一般选择满量程的 20%，80% 附近 2 点）。

10.1.2 仪器示值应从低氧点到高氧点的顺序检定。

10.2 逐点检定仪器示值

10.2.1 按制造厂规定的程序校准仪器，并用氧标准气体校准仪器的零点和量程。

10.2.2 将已知含量的氧标准气体通入分析器，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）读值。

10.2.3 更换不同浓度的氧标准气体，按 10.2.2 逐点检定，每点重复检定 3 次，取算术平均值，按式 (2) 计算其示值误差。

$$\Delta A = \frac{\bar{A}_i - A_s}{A_m} \times 100\% \quad (2)$$

式中： \bar{A}_i ——仪器示值的平均值；

A_s ——标准气体的含量；

A_m ——被检量程的满度值。

11 稳定性的检定

11.1 仪器在本条检定过程中，检定环境变化范围（最大→最小）应满足：温度变化 $\Delta t \leq 3^\circ\text{C}$ ，气压变化 $\Delta p \leq 3 \times 10^2 \text{ Pa}$ ，相对湿度变化 $\Delta U \leq 10\%$ 。

11.2 整个检定过程不得调节任何调节器。

11.3 零点漂移的检定

置量程为最小档，通入零点气体，待示值稳定后，将示值调到量程的 5% 处，稳定后读值。每间隔 10 min 记录 1 次，连续检定 1 h。

11.4 示值漂移的检定

置量程为 25% 左右，测定空气中含氧量，待示值稳定后读值。每间隔 10 min 记录 1 次，连续检定 1 h。

11.5 按下式计算仪器的零点漂移和示值漂移：

$$D = \frac{A_{\max} - A_{\min}}{A_m} \times 100\% \quad (3)$$

式中： A_{\max} ——读数最大值；

A_{\min} ——读数最小值；

A_m ——被检量程的满度值。

12 重复性检定

12.1 通入零点气体，待仪器示值稳定。

12.2 切换气阀，通入含量为量程 50% 左右的氧标准气体（或通入干空气），待示值稳定后记下读值。

12.3 每间隔 5 min 按 12.1、12.2 重复检定 6 次，按式（4）计算仪器的重复性。

$$\delta = \frac{1}{A} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (A_i - \bar{A})^2}{n-1}} \times 100\% \quad (4)$$

式中： A_i ——仪器示值；

\bar{A} —— n 次测量的算术平均值；

n ——测量次数。

13 报警误差的检定

设定报警点，选取报警设置点量值 1.5 倍的氧标准气体通入分析器，观测仪器示值与设定值之差。重复检定 3 次，取其算术平均值。

五 检定结果的处理

14 按本规程检定合格的仪器发给检定合格证书；不合格的仪器发给检定结果通知书，并注明不合格或未检定项目。

15 检定周期为 1 年。

附录 1

检定证书、检定结果通知书（背面）格式

1. 外观及工作正常性检查：

2. 残余电流：

3. 响应时间：

4. 示值误差：

5. 稳定性

 零点漂移：

 示值漂移：

6. 重复性：

7. 报警误差：

结论：

附录 2

检 定 记 录

证 书 编 号 _____

仪器名称 _____, 型号 _____, 送检单位 _____
 制造厂 _____, 出厂编号 _____, 设备编号 _____
 电极类型 _____, 量程 _____, 最小分度值 _____
 检定环境温度 _____, 湿度 _____, 气压 _____

1. 外观及工作正常性检查

2. 残余电流检定

量程 A_m	仪器示值 A_i			平均值 \bar{A}_i	残余电流 ΔI
	1	2	3		

3. 响应时间检定

响应时间			平均值
1	2	3	

4. 示值误差检定

量程 A_m	标准值 A_s	仪器示值 A_i				示值误差 ΔA
		1	2	3	平均值 \bar{A}_i	

续表

量程 A_m	标准值 A_s	仪器示值 A_i				示值误差 ΔA
		1	2	3	平均值 \bar{A}_i	

5. 稳定性检定

(1) 零点漂移检定

量程 A_m	仪器示值 A_i							变化值 $A_{\max} - A_{\min}$	零点漂移 D_0
	1	2	3	4	5	6	7		

(2) 示值漂移检定

量程 A_m	仪器示值 A_i							变化值 $A_{\max} - A_{\min}$	示值漂移 D
	1	2	3	4	5	6	7		

6. 重复性检定

量程 A_m	仪器示值 A_i						平均值 \bar{A}	重复性误差 δ
	1	2	3	4	5	6		

7. 报警误差检定

报警设定值	仪器示值			报警误差
	1	2	3	

检定员 _____

检验员 _____

检定日期 _____