

中 华 人 民 共 和 国

国家计量检定规程

电化学电极气体氧分析器

JJG 365—84

此份不外借

国家计量局

北 京

中华人民共和国
国家计量检定规程
电化学电极气体氧分析仪
JJG 365-84

国家计量局颁布

—*

计量出版社出版
(北京和平门内大街7号)

北京计量印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

—*

开本 850×1168 1/32 印张 1/2

字数 11 千字 印数 1—7 000

1985年10月第一版 1985年10月第一次印刷

统一书号 15210·488

定价 0.20 元

标准新书目：19—80

**电化学电极气体氧分析器
检定规程**

**Verification Regulation of
Electrochemical
Electrode Gas Oxygen Analyser**

JJG 365—84

本检定规程经国家计量局于1984年10月20日批准，并自1985年01月1日起施行。

归口单位： 浙江省标准计量局

起草单位： 浙江省计量检定所

宁波市标准计量局

本规程技术条文由起草单位负责解释。

本规程主要起草人:

管怡和 (宁波市标准计量局)

王 洁 (浙江省计量检定所)

陈肇衍 (宁波市标准计量局)

目 录

一 检定项目和要求.....	(1)
二 检定条件.....	(2)
三 检定方法.....	(3)
四 检定结果的处理.....	(7)
附录 1 螺旋导气管结构图.....	(8)
附录 2 检定气路示意图.....	(8)
附录 3 基本误差检定系统示意图.....	(9)
附录 4 温度附加误差检定装置示意图.....	(9)
附录 5 检定记录.....	(10)

电化学电极气体氧分析器检定规程

本规程适用于检定新制造、使用中和修理后的电化学电极（液体电解质）气体氧分析器（以下简称仪器）。仪器以百分比刻度的，最小量程不小于5%；以氧分压刻度的，最小量程不小于50 mmHg。

一 检定项目和要求

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，附件齐全，应标明制造单位名称、仪器型号、器号及制造年、月。

1.2 电极引线连接可靠，各紧固件应无松动。

1.3 电极完好无损，能正常工作。

1.4 仪器通电稳定后，指示器应能正常工作，表头指针应无抖动、卡死等现象；数字显示器应显字清晰、稳定。

1.5 仪器的各调节器应能正常调节，其中灵敏度调节范围应有较大的富余量。

2 残余电流

无氧气体通入电极，在仪器的最小量程档由于电极残余电流引起的指示器零点偏移应不超过满度值的1%。

3 响应时间

仪器指示出被测气体中含氧量的90%所需的时间应不超过60s（复膜电极应不超过30s）。

4 基本误差

仪器在规定的检定条件下，测得值与标准值之差应不超过被检量程满度值的 $\pm 3\%$ 。

5 稳定性

5.1 在规定的检定条件下，仪器连续测氧24小时，其示值最大漂移不超过基本误差。（本款适于检定连续监测用仪器。）

5.2 在规定的检定条件下，仪器连续测氧4小时，其示值最大漂

移不超过基本误差的 $1/2$ 。（本款适于检定非连续监测用仪器。）

6 重复性

在实际相同的测氧条件下，对同一被测的气样进行多次测量，各次示值的重复性不超过基本误差的 $1/3$ 。（本条适于检定非连续监测用仪器。）

7 温度附加误差

当被测气体温度偏离校正仪器的气体温度时，由于气体温度变化而引起的附加误差不超过满度值的 $\pm 0.3\% \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ 。

二 检定条件

8 环境要求

8.1 环境温度： $15\sim 25^\circ\text{C}$

8.2 相对湿度： $>80\%$

8.3 大气压强： $10^5 \pm 4 \times 10^3 \text{ Pa}$

8.4 应无影响仪器正常工作的电磁场干扰。

8.5 周围环境与大气流通良好，应无影响检测精度的干扰气体。

9 检定要求

9.1 被检仪器及检定用的气源应在上述环境中存放4小时以上。

9.2.1 检定时，检定用气体均以 $50\sim 100 \text{ cm/s}$ 的平均流速通过电极测量面。

9.2.2 气体流量按下列公式换算为通过电极测量面的平均流速

$$V = \frac{Q}{A}$$

式中： V ——通过电极测量面的平均流速（ cm/s ）；

Q ——流量计读数（ m^3/s ）；

A ——垂直于电极测量面的隔气帽内截面积（ cm^2 ）。

10 检定用设备及其要求

10.1 标准含氧混合气体

组分浓度的准确度应不超过被检仪器基本误差的 $1/3$ 。（参考气样：按 ISO 国际标准：“6142—81 气体分析——标准气体混合物的制

备——重量法”制备的标准氮氧混合气体)

10.2 无氧气体

气体中残余氧浓度应低于被检仪器最小量程满度值的3%。(参考气样: 99.99%的高纯氮; 99.99%的高纯氩气; 对于被检仪器最小量程大于10%者可采用99.9%工业纯氮)

10.3 与标准气体钢瓶配套使用的气体减压阀、压力表。

10.4 气体流量计

准确度: <2.5

测量范围: 气体 $<400\text{ L/h}$

公称直径: $\phi < 6\text{ mm}$

参考型号: LZB-6玻璃转子流量计

10.5 恒温器

恒温波动度不超过 $\pm 0.5^\circ\text{C}$, 调温范围: $5^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ 。另附螺旋导气管。(见附录1)

10.6 微型气泵(抽气量不小于 50 L/h), 压缩空气气瓶(储干空气, 含湿量 $<1\%$)

10.7 秒表

10.8 实验室温度计二套

测量范围: $0 \sim 100^\circ\text{C}$;

$50 \sim 100^\circ\text{C}$

分度值: 0.2°C

10.9 导气软管: 壁厚 $>1\text{ mm}$

10.10 气体稳流阀

10.11 记录仪

参考型号: XWX-1042

三 检定方法

11 外观及工作正常性检查

按1.1、1.2、1.3、1.4、1.5款要求进行。

12 残余电流的检定

12.1 极谱式电极两端加上极化电压（一般仪器内附），使电极充分极化，然后放在空气中。

12.2 调正仪器的电气零位，校正仪器的灵敏度，使仪器指示空气中含氧量。

12.3 将电极与检定气路（见附录2）连接。将无氧气体通过电极，同时按下秒表计时，随后将仪器的量程转换器放置于最小档。

12.4 5分钟后，读出仪器示值，并按下式计算残余电流占满度值的百分比

$$\delta = \frac{A_i}{A_m} \times 100\% \quad (1)$$

式中： A_i ——仪器示值；

A_m ——仪器最小量程的满度值。

13. 响应时间的检定

13.1 仪器在正常检定条件下，用空气校正灵敏度，并接通记录仪，使其正常记录。

13.2 电极与检定气路联接，通入无氧气体。

13.3 从记录曲线上观察仪器示值稳定后，停止通入无氧气体，立即通入空气。

13.4 待仪器示值稳定后，再换通入无氧气体。

13.5 按13.3、13.4反复检定5次。

13.6 从记录仪上可得到时间响应曲线。从响应曲线上计算出仪器的 n 次响应时间。按下式计算仪器的响应时间

$$t = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n} \quad (2)$$

式中： t ——仪器的响应时间；

t_i ——检定过程中第 i 次响应时间；

n ——检定次数。

注：若仪器没有接记录仪的输出端子，则可用秒表计量时间。

14 基本误差的检定

14.1 检定系统示意图见附录3。

14.2 检定点及顺序

14.2.1 仪器的基本量程的检定点不得少于3点，一般应选择满度值的15%、50%、85%附近处三点。其它量程一般不少于2点（一般选择满度值的20%、80%附近处二点）。

14.2.2 仪器示值应从低氧点到高氧点的顺序检定。

14.3.1 调整仪器，使其正常工作。

14.3.2 干空气通过电极（必要时可通过标准含氧混合气体），校正仪器的灵敏度，使仪器指示被测气体的含氧量。仪器稳定15分钟。

14.4 逐点检定示值误差

14.4.1 把电极套上隔气帽，接入检定气路中，整个气路畅通，无滞气现象。

14.4.2 通入标准含氧混合气体，待仪器示值稳定后（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，并记录示值。

14.4.3 更换不同含氧量的标准混合气体按14.4.2逐点检定，每点一次，必要时重复检定。按下式计算其基本误差

$$\Delta_i = \frac{A_i - A_0}{A_m} \times 100\% \quad (3)$$

式中： A_i ——仪器示值；
 A_0 ——标准气体的含氧量；
 A_m ——所检量程的满度值。

15 稳定性的检定

15.1 仪器在本条整个检定过程中温度变化 $\Delta T \geq 3^\circ\text{C}$ ，气压变化 $\Delta P \geq 3 \times 10^2 \text{ Pa}$ ，相对湿度变化 $\Delta RH \geq 10\%$ 。

15.2 仪器量程置于25%左右一档，测定空气中含氧量。

15.3 待仪器示值稳定后即记下读数。用记录仪连续记录仪器示值。

15.4 连续监测用仪器连续检定24小时，非连续监测用仪器连

续检定4小时。

15.5 整个检定过程不得调节任何调节器。

15.6 按下式计算仪器的稳定度

$$W = \frac{A_{\max} - A_{\min}}{A_m} \times 100\% \quad (4)$$

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。

16 重复性的检定

16.1 仪器稳定指示大气含氧量,记下读数。

16.2 电极与检定气路联接,通入无氧气体,待仪器示值稳定。

16.3 停止通入无氧气体,通入空气,待示值稳定后记下读数。

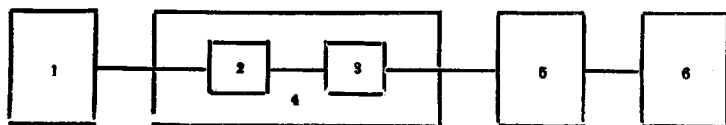
16.4 每间隔5分钟,按16.2、16.3重复检定6次。按下式计算仪器的重复性

$$U_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (A_i - A_0)^2}{n}} \times 100\% \quad (5)$$

式中: A_i ——仪器第*i*次读数;
 A_0 ——大气含氧量(或仪器校正值);
 A_m ——被检量程满度值;
 n ——测量次数。

17 温度附加误差的检定

17.1 检定系统流程图见下图,检定装置示意图见附录4。按下图连接仪器



1.气源; 2.螺旋导气管; 3.电极; 4.恒温器;
 5.氧分析器; 6.记录仪

17.2 仪器在检定条件下工作，通入干空气，待示值稳定后记下仪器示值 A_{T_0} ，恒温器内气温 T_0 （15~25℃），然后停止通气。

17.3 启动恒温器，调节恒温器内气温，从 T_0 开始，每间隔10℃左右为一检定点，直到仪器工作温度的上、下限值。

17.4 每调节一点，待恒温器内气温稳定10分钟后，从记录曲线上观察仪器示值稳定时，通入干空气，从记录曲线上观察仪器示值再次稳定时，即可记下仪器示值 A_i ，以及对应于 A_i 的气温 T_i 。

17.5 按下式计算温度附加误差

$$\Delta_T = \frac{\frac{A_{T_i} - A_{T_0}}{A_m} \times 100\%}{T_i - T_0} \quad (6)$$

式中： A_{T_i} ——各被检温度点上仪器的示值；

A_{T_0} ——环境温度下仪器的示值；

A_m ——检定量程的满度值；

T_i ——检定点温度；

T_0 ——环境气温。

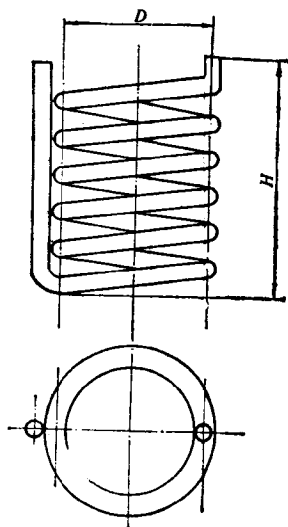
四 检定结果的处理

18 按本规程检定合格的仪器发给检定合格证书或加盖合格印。修理后再次进行检定的仪器，合格的发给检定证书，不合格的发给检定结果通知书，注明不合格或未检定项目。

19 检定周期不作统一规定，当仪器更换新电极或对测量结果有怀疑时都应进行检定。

附录 1

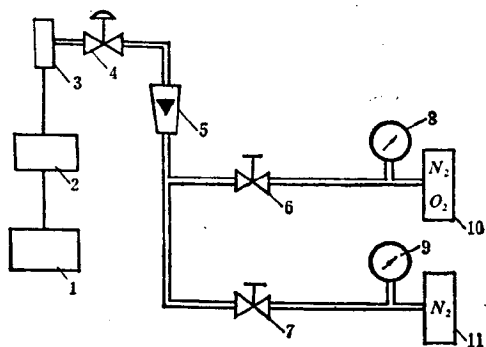
螺旋导气管结构图



- 注, 1. 材料内壁光洁, 不吸
附氧的金属管;
2. D 、 H 根据试验筒大小
决定;
3. 全长大于 3 m,
直径 = 4~10 mm.

附录 2

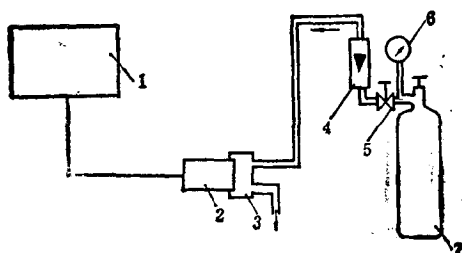
检定气路示意图



1. 记录仪, 2. 测氧仪, 3. 氧电极, 4. 稳流阀, 5. 流量计,
6. 7. 调节阀, 8. 9. 压力表, 10. 气泵或气瓶, 11. 无氧气体气瓶

附录3

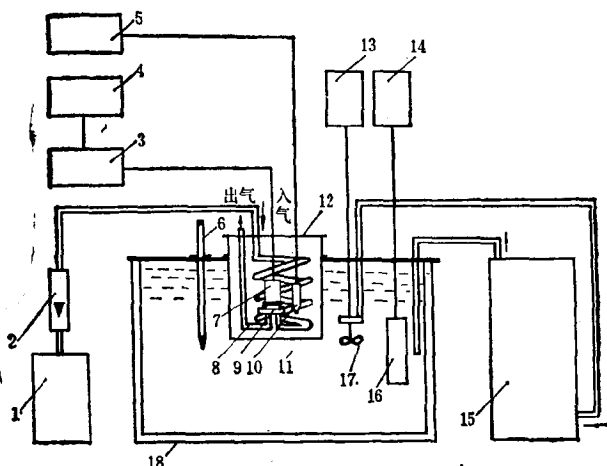
基本误差检定系统示意图



1. 测氧仪, 2. 氧电极, 3. 隔气帽, 4. 流量计,
5. 调节阀, 6. 压力表, 7. 标准混合气体

附录4

温度附加误差检定装置示意图



1. 干空气, 2. 流量计, 3. 测氧仪, 4. 记录仪,
5. 温度指示器, 6. 温度计, 7. 氧电极,
8. 螺旋导气管, 9. 隔气帽, 10. 温度传感器,
11. 气体恒温器, 12. 上盖, 13. 电动泵,
14. 加热控制器, 15. 冷却装置, 16. 加热器,
17. 搅拌器, 18. 恒温水槽

附录 5

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 _____

测氧原理 _____ 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

次 数	气 温	最小量程 A_m	仪器示值 A_i	$\frac{A_i}{A_m} \times 100\%$	备 注

3 响应时间检定

次 数	气 温	响 应 时 间	平 均 值	备 注

6 重复性检定

次数	气温	间隔时间	仪器示值	示值变化	备注

7 温度附加误差检定

气温	仪器示值	示值变化 $A_{T_i} - A_{T_0}$	附加误差 (%) $\frac{A_{T_i} - A_{T_0}}{A_m} / (T_i - T_0)$	备注

检定员 _____

检定日期 _____