



☆☆☆能斯特仪器☆☆☆

☆☆☆ NERNST Instrument ☆☆☆

ZO-2200 型

氧化锆烟气氧分析仪

Zirconia Flue Gas Oxygen Analyzer Manual

使用说明书



南京能斯特仪器有限公司

NERNST Instrument Co., Ltd. Nanjing

南京市浦口区浦东路 6 号 6F

电话: 025-58853705 58874456 传真: 025-58875249

<http://www.nst.cn>

E-mail: njnstyq@163.com

ZO-2200 型氧化锆烟气氧量分析仪 使用说明书 目录

1、简介	1
2、仪器主要技术指标	1
3、仪器的工作条件	1
4、仪器的构造	2
4.1、检测器	2
4.2、转换器	3
5、仪器的安装	5
5.1、检测器的安装	5
5.2、转换器的安装	6
5.3、通电试运行	7
6、仪器的使用和操作	7
6.1、仪器通电前的安全注意事项	7
6.2、仪器的通电运行	7
6.3、仪器面板上的按键和面板后的“调试开关”	8
7、仪器的校准	8
7.1、校准仪器的零点和量程	9
7.2、改变输出信号的档位	9
7.3、氧量上限报警的设置	9
8、仪器的电路调试	9
8.1、“调试窗”显示的数字含义	10
8.2、调测氧通道的零点	10
8.3、调测氧通道的量程	10
8.4、调温度通道的零点	10
8.5、调温度通道的量程	10
8.6、调输出通道的零点	10
8.7、调输出通道的量程	10
8.8、设置上限报警点	11
9、仪器的维护和修理	11
9.1、准确度的维护	11
9.2、检查锆管的内阻	11
9.3、更换氧化锆管	11
9.4、转换器电路故障的修理原则	11
9.5、氧化锆管使用时的注意事项	11
9.6、零、配件的供应保障	11
10、高温型检测器	10
10.1、高温型检测器的结构	10
10.2、高温型检测器的安装	11
10.3、高温型检测器与转换器的接线、调试	12
11、仪器的开箱验收	12
12、仪器的运输和存放	12
附表 2 仪器常见的一般性故障排查表	13
附表 3 K 型电偶的热电势表	14
附表 4 氧化锆氧浓差电池 E(mV)--P(大气压)表(表 4)	15

尊敬的朋友：

南京能斯特仪器有限公司 非常感谢您的信任和支持！本公司将以极其负责的态度、精湛的技艺和热情、高效的服务，为您解除后顾之忧。“质量第一、热情服务、诚信为本”是本公司的经营方略。现在开始，我们将把您的事业当成是自己的事业，为您排忧解难。我们将通过努力工作，使您满意，如能得到您的赞许，我们会感到无比欣慰！今天起，我们之间已经成为朋友，而朋友之间是真诚的！

JB/T 8281-1999《氧化锆氧分析器技术条件》，JJG 535-2004《氧化锆氧分析器检定规程》适用于本仪器。

1、简介

本说明书的内容可帮助有关人士熟悉南京能斯特仪器公司生产的 ZO-2200 型氧化锆烟气氧分析仪（图 1）的安装、使用、调校和一般性维护、检修的需要。



图 1 ZO-2200 型氧化锆烟气氧分析仪外形

ZO-2200 型氧化锆烟气氧分析仪是由微机转换器和直插式氧化锆检测器两大部分组成。主要用于测定各种工业锅炉、窑炉、加热炉的燃烧烟气中残氧含量的定量分析。仪器外形为防风雨结构，可适应现场的管柱、壁挂、仪表屏等多种安装方式。仪器设计为在线连续工作，可在现场进行快速校准；LED 数显氧量，清晰直观。

仪器备有 4-20mA 标准信号输出，为记录或执行机构提供模拟量电流信号。仪器可根据现场工艺及控制要求，可设定烟气残氧含量的上限报警点，氧量超限时，仪器自动声光报警并提供继电器开关接点。仪器的温度控制器具有超温报警同时自动切断检测器电源的保护功能，能有效地保护检测器的安全，延长了检测器的使用寿命，提高了整机的可靠性。

由于检测器直接插入烟道或炉膛内进行测量，不需要取样预处理装置，因此能快速、准确测定燃烧的残氧含量，为燃烧装置的闭环自动控制、节能降耗、减少有害气体排放等提供有效监控手段。

该仪器具有体积小、重量轻、结构合理、制作精良、安装灵活方便，使用操作简便、维护量小等优点，是电力、石化、冶金、化工、建材等各个行业的锅炉、窑炉、加热炉的烟气残氧成份分析检测的理想设备。

2、仪器主要技术指标：

2.1、测量范围：0.1%~5%~10%~25% O₂ ， LED 数显；

2.2、基本误差：< ±2%FS；

2.3、重复性：< ±1%；

2.4、漂移：≧ 基本误差（24h）；

2.5、分辨率：0.1% O₂ ；

2.6、响应时间：<40s（T90）；

2.7、输出信号：4~20mA DC，

对应输出档位 I：0.1%~5% O₂，II：0.1%~10% O₂，III：0.1%~25% O₂，负载能力≤750Ω；

2.8、测氧上限设置范围和接点容量：设置范围：各档量程的任意值；接点容量：100V/2A DC；

开关信号，限内常开，超限闭合。

2.9、待测烟气的温度范围：0~700℃；（高温检测器:700~1400℃，见 11 节）

2.10、环境温度：转换器：0~45℃，检测器：0~80℃；

2.11、电源：220V ±10%AC； 50Hz ±5%；功率：<100W；

2.12、检测器长度（L）：400mm，800mm，1000mm，1200mm；（可按要求定做）

2.13、外形尺寸：转换器：186mm（宽）×240mm（高）×122mm（深）；

2.14、转换器开孔尺寸：162⁺¹mm（宽）×224⁺¹mm（高）；

2.15、重量：转换器：~3.5Kg，检测器：~3.8Kg（L=400mm）。

3、仪器的工作条件

3.1、仪器安装现场的环境温度：-5~50℃；

3.2、仪器安装现场的大气压力：86.0~106.0KPa；

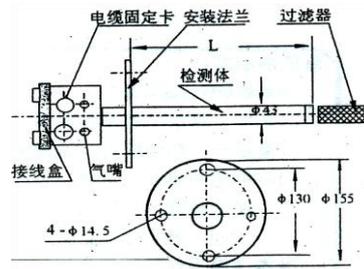
3.3、大气相对湿度：0~85%RH；

- 3.4、电源电压：165V~240 V AC； 频率：50Hz±5%；
- 3.5、仪器安装现场与感性大功率负载和强磁场之间的距离应>5 米；
- 3.6、仪器不应安装在强烈机械震动和有较强腐蚀性气体的场合；
- 3.7、检测器安装时，相对于水平面，能允许的倾角应<5°；
- 3.8、仪器安装现场应具备较纯净的压缩空气源；

4、仪器的构造

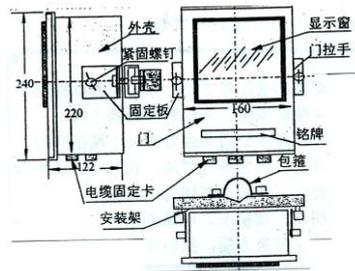
ZO-2200 型氧化锆烟气氧分析仪主要由微机转换器（见图 2a）和直插式检测器（见图 2b）两大部分组成，检测器又有普通型和高温型两类。普通型检测器用于测量介质温度小于 700℃的场合，温度高于 700℃低于 1400℃时，应选用高温型检测器（见图 17）。

检测器通体为 316 不锈钢制成，将其安装在烟道或炉壁上，传感器部分直接插入烟道内，这样就可以直接、快速测得烟气氧浓度的电势信号。



a、检测器的

外形尺寸图



b、转换器的外形尺寸图

图 2 ZO-2200 氧化锆烟气分析仪的外形尺寸图

转换器对检测器传来的氧电势信号进行数据处理转换，数字显示当前烟气中的氧量值，控制检测器的加热温度，输出 4~20mA 的标准信号。

4.1、检测器

4.1.1、检测器的内部结构

检测器由氧化锆氧传感器、加热器、测温元件、标气校准管路、高温密封件、粉尘过滤罩、接线盒等组成，其主要任务是将待测烟气中氧浓度的变化转变为氧浓差电势信号，通过电缆接线，送入转换器的测控电路。其内部结构见图 3。

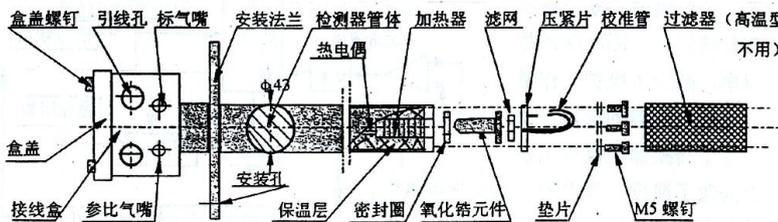


图 3 检测器结构示意图

4.1.2、氧传感器元件（氧化锆管）

氧化锆管（锆头）是仪器的传感器，其性能决定了仪器的主要指标。由于使用时长期处于高温状态和毒害气体的侵蚀，会出现电极中毒和电极蒸发，使其性能变坏而出现老化，因此，将锆管设计为可拆卸式，以便更换。其外形见图 4。

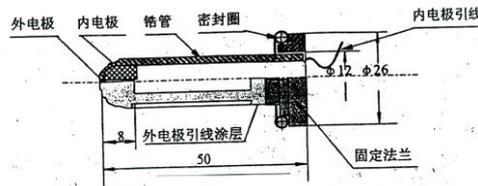


图 4 氧化锆管图

4.1.3、加热器

加热器是检测器正常工作的保证，一旦损坏，仪器将不能正常工作。加热器是在炉管上绕制镍铬丝制成。加热器的表面涂复了陶瓷密封材料，将其与空气隔绝，延长使用寿命。加热器的直流电阻为 70Ω 左右。

4.1.4、检测器的接线

检测器尾端接线盒内的端子接线与转换器的电路相连接。接线共有四对八根线，分别是加热炉、氧电势信号、热电偶及冷端补偿。另外在接线盒上有两个气嘴，一为在线标定使用的“标气嘴”（压帽封死），一为供参比气对流用的“参比气嘴”（敞开）见图 5。

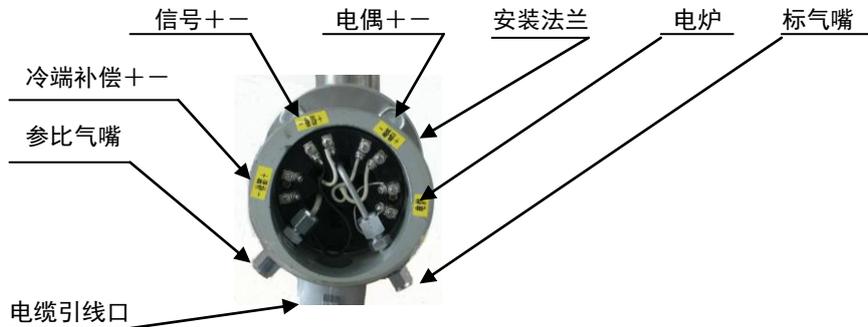


图 5 检测器的接线盒及接线端子图

4.2、转换器

4.2.1、转换器的结构

转换器外壳设计为防风雨结构，建议在室内或安装在仪表保温箱内使用，转换器外壳设计有防护门，右边装有门拉手，开门后可看到仪器面板，电源开关及各功能键均分布在在面板上，面板下为仪器的接线端子。松开面板右边的两只 M3 螺丝后，可将面板拉开提起并可向左翻转 120°，其后外侧装有调校开关，壳内可见有保险丝、开关电源组件、固体继电器和电路板。壳底部留有穿线孔、散热进风接嘴和接地螺丝，后部是安装架。见图 6

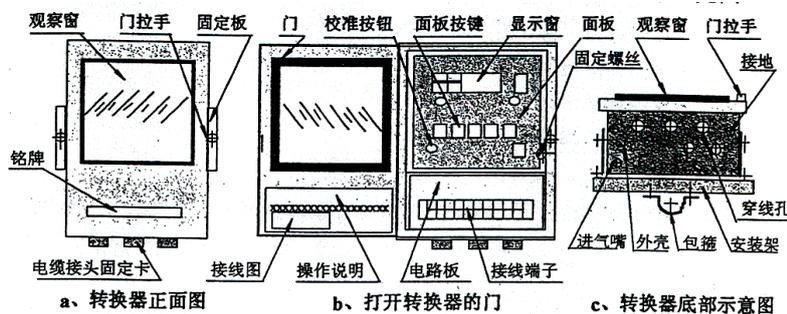


图 6 转换器结构示意图

4.2.2、转换器的操作面板

仪器的使用操作、校准调试、均在面板上完成。打开门，即可看到仪器的操作面板，其左侧由铰链固定在机壳上，右侧由固定螺丝与机壳连接。松开固定螺丝，面板可以提起翻转 120°，面板后面装有主电路板，外侧边有调试开关。操作面板上的布局见图 7



图 7 转换器的操作面板图

4.2.3、仪器的三种工作状态：

- 1、测量状态—**测量/校准**按钮不按下、**调试开关**在“测量”位置时，仪器工作在“测量”状态，**测量**灯亮；
- 2、校准状态—按下**测量/校准**按钮时，仪器工作在“校准”状态，**校准**灯亮；
- 3、调试状态—拉开仪器面板，将**调试开关**向下扳动，仪器进入“调试”程序（功能窗灯不亮），可以进行电路参数的调校。

4.2.4、仪器的显示窗：（见图 8）

仪器显示窗分为三段：

- 1、左侧是功能指示窗（下称功能窗），以文字方式指示仪器当前所处的工作状态，如“测量”或“校准”。**氧势**灯亮时，表示数码管显示当前锆头的氧电势值，**温度**灯亮时，表示数码管显示当前的加热炉温度值。
- 2、中间数码窗（下称氧量显示窗）显示的数字与各项功能相对应，显示相应的量。
- 3、调试功能指示窗（下称调试窗）的数字表示
 - ①、仪器在“测量”状态时（**测量**灯亮），指示仪器当前所处的信号输出的当前档位；
 - ②、仪器在“校准”状态时，（**校准**灯亮），按**输出档位/调试选择**键，此时可进行输出档位设定；
 - ③、仪器在“调试”状态时，（功能窗灯不亮），按**输出档位/调试选择**键，数字在 0- 6 之间循环变化，表示相应的电路调试项目；

4.2.5、转换器的电路系统

仪器的转换器是以微处理器为核心的小型控制系统，负责对检测器的氧浓差电势信号进行数据分析处理，供仪器显示氧含量和输出标准信号；同时还对检测器的热电偶信号进行处理，控制



图 8 仪器的显示窗

加热器的温度，使检测器的温度恒定在设定温度 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 之内，以确保氧传感器的正常工作。转换器电路系统框图见图 9。

为了保证加热器在意外情况时不被烧毁，仪器设置了双重超温保护的功能，使检测器的安全得到充分的保护，因而降低故障处理障率，减少了维护工作量，延长检测器的使用寿命。由于转换器在硬件电路上采取了开关电源及测量的各自独立通道，使氧信号和温度信号互不干扰。电路采取了 V/F 转换器、DC/DC 电路等技术和新器件体现了本电路优良的稳定性能。

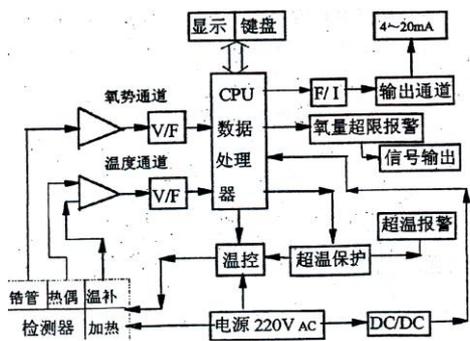


图 9 电路系统框图

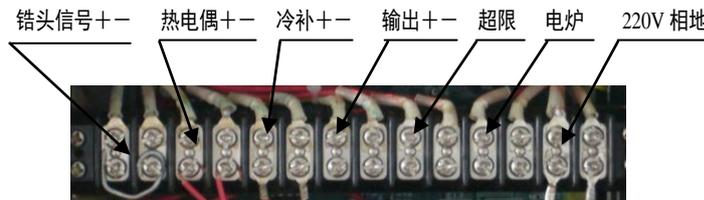


图 10 转换器的接线端子

5、仪器的安装

仪器验收后，即可着手准备现场安装工作。

- 1、仪器的安装现场除满足本说明书的第 3 节“仪器的工作条件”内容外，还应考虑现场安装和今后维修的空间需要。
- 2、由于检测器与转换器分开两地安装，又是小信号连接，因此，要考虑两者之间的距离不宜过远，可加大导线截面使电缆的直流电阻不超过 10Ω 为好。
- 3、由于 mV 信号较小，容易受到干扰，会影响仪器的正常工作，因此要考虑传输线和仪器的屏蔽接地问题。但电缆的屏蔽层不应两端同时接地。

5.1、检测器的安装

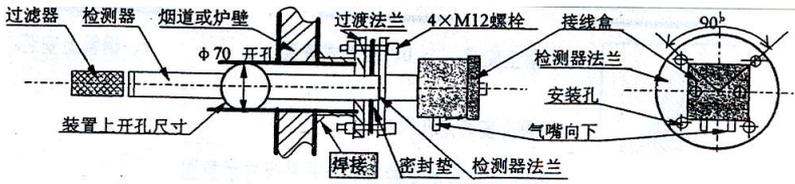
5.1.1、取样点的选择

- 1、取样点的选择关系到测量值能否反映燃烧的工况。取样点如选在燃烧区则因温度过高，会造成仪器工作不正常和缩短检测器的寿命；
- 2、如选在烟道后部，则会因烟道的漏气进风造成测量值偏高，同时，要尽量避免安装在烟道的死角或有涡流产生的区域，造成测量滞后和增大误差；
- 3、建议取样点的位置选在燃烧对流区的上部，温度低于 700℃ 较为合适。
- 4、另外，检测器的插入深度（即检测器长度）要合理，过浅时，会因测量点靠近炉壁而影响准确测量，因此，将检测器的端部位置确定在烟道直径的三分之一处较为合理。普通型检测器水平安装，高温型检测器垂直安装。

5.1.2、现场安装

检测器是靠其自身的法兰用螺栓水平固定在装置上的（见图 11）。在取样点确定之后，先要在装置上开孔，焊接上过渡法兰（附件，见图 12），焊接过渡法兰时，有方向要求，应将法兰上的四个固定孔按两条水平线放置（见图右侧所示）。焊接完毕后，再将检测器固定在过渡法兰上。焊接处不能漏气。检测器法兰与过渡法兰之间应垫好密封垫（有附件），并上紧螺栓，不能漏气。检测器轴向倾角应小于 5°。

由于参比气的更换采取自然对流方式，因此，检测器在安装时有方向性要求，因此，一定要将气嘴向下，气嘴与安装法兰的固定孔轴向之间有 45° 夹角（图 11 示）。



11 检测器的安装固定

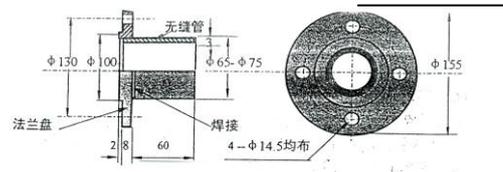


图 12 过渡法兰尺寸图

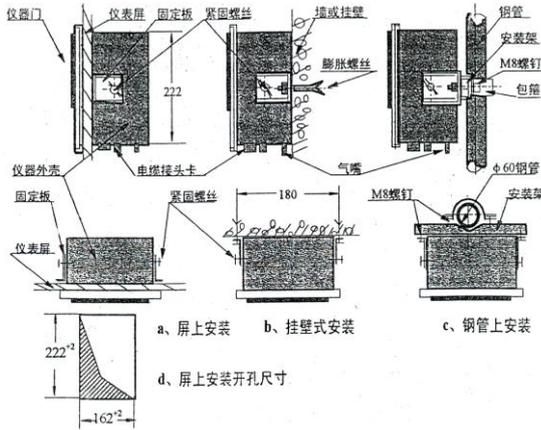


图 13 转换器的几种安装方式、开孔尺寸示意图

5.2、转换器的安装

5.2.1、转换器应安装在室内，需在户外使用时，要有防雨棚或装在仪表保护箱内，要避免阳光的直接照射和雨溅。装在仪表保护箱内时，由于散热不良，现场应备有压缩空气，并用管线将压缩空气通入保温箱内，吹入气体，以降低箱内的温度。

5.2.2、转换器有灵活方便的安装架，可以提供三种现场安装方式：（见图 13）

- ①、 装在仪表控制屏上，见图 13a；
- ②、 壁挂式安装见图 13b；
- ③、 固定在外径 φ60mm 的钢管上，见图 13c；
- ④、 屏上安装时的开孔尺寸见图 13d。

5.2.3、接线（系统配置见图 14，系统接线见图 15）：

- 1、 转换器安装完成后即可进行接线。接线时应将信号通路与电源线路、加热器电源控制线路分开敷设，防止干扰信号的串入。
- 2、 要根据线路敷设的路径距离选择电缆导线的截面积，要使转换器到检测器之间的导线总阻值<10Ω。
- 3、 根据环境温度、配管的管径等因素来选择电缆型号，如使用铠装多芯电缆，要使电缆的外径小于 12mm。建议导线的规格型号见表 1

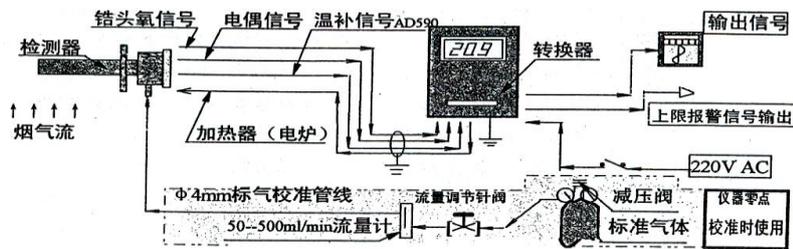


图 14 检测器与转换器的系统配置示意图

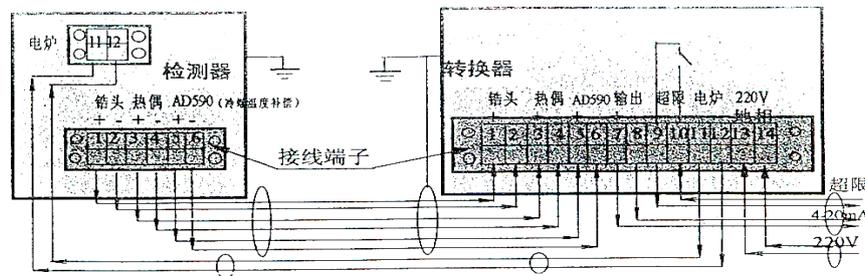


图 15 检测器与转换器的系统接线图

- 4、 电缆的屏蔽层应在转换器端直接与大地相连接地，不能将屏蔽层的另一端接在检测器上，以免使其形成回路而造成干扰。接地线不能与信号电缆放在一起。要利用检测器和转换器上的电缆卡将电缆或导线卡紧固定。
- 5、 KGB 电缆作为信号线时，应重点考虑远离干扰信号源，因为该电缆没有屏蔽层。

连接导线型号规格参考表

附表 1

电缆用途	环境温度小于 60 度	环境温度 60~80 度	环境温度 80~150 度
一、 信号电缆 电偶 2 根、氧信号 2 根、温补 2 根	选用 CVVS 聚氯乙烯屏蔽控制电缆 1.25~1.5mm ² ×7 芯×1 根	选用 HCVVS 耐热聚氯乙烯屏蔽控制电缆 1.25~1.5mm ² ×7 芯×1 根	选用 KGB-600V 硅橡胶玻纤绝缘屏蔽控制电缆 1.25~1.5mm ² ×7 芯×1 根
二、 电源导线 仪器电源 2 根 检测器加热线 2 根	选用 CVVS 聚氯乙烯屏蔽控制电缆 1.5~2.5mm ² ×3 芯×2 根	选用 HCVVS 耐热聚氯乙烯屏蔽控制电缆 1.5~2.5mm ² ×3 芯×2 根	选用 KGB-600V 硅橡胶玻纤绝缘屏蔽控制电缆 1.5~2.5mm ² ×3 芯×2 根
三、 输出信号线 4~20mA 信号线 2 根 超限报警导线 2 根	选用 CVVS 聚氯乙烯屏蔽控制电缆 1.25~1.5mm ² ×2 芯×2 根	选用 HCVVS 耐热聚氯乙烯屏蔽控制电缆 1.5mm ² ×2 芯×2 根	选用 KGB-600V 硅橡胶玻纤绝缘屏蔽控制电缆 1.5mm ² ×2 芯×2 根

6、电缆在接入端子时，线端应安装卷压型无焊锡接线片，使之能良好的接触。引入线的长度应留有余地，以免仪器在另时取下时要松开接线端子。

5.3、通电试运行

在仪器未正式安装前，最好能进行联机试运行，这样能减少安装后一旦出现问题再拆卸的麻烦，提早发现问题并解决在安装之前。

5.3.1、通电试机前的检查工作

首先检查接线是否正确无误，特别是正负极不得出现错误。确定接线无误后，分别检查检测器和转换器。

5.3.1.1、检测器的检查

- 1、打开检测器的接线盒盖，先检查检测器加热丝的直流电阻，应在 70Ω 左右，热电偶直流电阻 0Ω 左右（常温）；铂管正负电极间直流电阻无穷大（冷态）；
- 2、断开与转换器的电炉连接线，用兆欧表测量加热丝对地间的绝缘电阻，应大于 20 兆欧。

5.3.1.2、转换器联机通电试运行

- 1、电源开关置于关闭的位置。检查与检测器电路的连线和极性无误，在端子（13）、（14）上接入 220V 电源[（14）接火线]。
- 2、接通电源，此时转换器显示对应的温度值，仪器进入升温程序，温度达到 700℃ 左右时，自动切换到氧量值的显示，（20.6~21.0）。说明仪器电路工作基本正常。
- 3、试运过程中，请密切注意仪器的工作情况，发现异常请立即切断电源，检查接线和现场情况，判断仪器正常与否，排除故障避免扩大范围。

5.4、仪器检查或试运后，如发现问题，请及时与本公司取得联系，以便尽快处理。如果试运正常，请填写“用户意见反馈表”，及时寄返本公司，以便建立用户的产品使用档案。

6、仪器的使用和操作

6.1、仪器通电前的安全注意事项

- 6.1.1、接通电源之前，检查电路系统的接线，屏蔽线和接地线是否按要求接地；
- 6.1.2、用兆欧表检查线路的绝缘，如有不该接地的现象应予以排除；
- 6.1.3、在转换器处断开到检测器的加热线，用兆欧表检查到加热器的导线与地之间的绝缘电阻应大于 2 兆欧；
- 6.1.4、用欧姆计在转换器处测量检测器的电偶端，其阻值应在 5 欧姆以下；

6.2、仪器的通电运行

- 6.2.1、接通转换器的电源，数码窗亮并显示数字（此数字是检测器的初始温度），这时仪器开始升温。同时，数码窗左边的“功能窗”内温度灯亮。（注意：此时如果是校准灯亮的话，说明当前仪器在“校准”状态，请按下面板左下侧的测量/校准按钮，将仪器改为“测量”状态。
- 6.2.2、用 mV 计测量转换器端子上的电偶电势，可以看到该电势在缓慢上升，此时显示的是检测器的当前温度值，这表明仪器已进入正常的升温程序；

- 6.2.3、温度达到 700℃时，显示温度数自动切换显示氧量值，功能窗**温度**灯熄灭，说明仪器升温程序接近尾声，但是还没有到达仪器的设定温度值，因此还要等待几分钟使温度稳定；
- 6.2.4、按压面板上的**氧势**键，功能窗**氧势**灯亮，数字显示当前的氧量对应的 mV 电势，3~5 秒后，仪器自动返回氧浓度显示。按**温度**键，功能窗**温度**灯亮，此时显示检测器的当前温度值，3~5 秒后，仪器自动返回氧浓度显示。

6.3、仪器面板上的按键和面板后的“调试开关”（见图 16）：

面板上共有五个平面按键和一个“**测量 / 校准**”转换按钮以及面板后的“**调试**开关”，功能介绍如下：

6.3.1、测量状态时各键的功能：**调试**开关、**测量 / 校准**按钮在“测量”位置，**测量**灯亮；

- ①、**氧势/零点校准**键：按此键，**氧势**灯亮，显示当前的氧电势 mV 值；
- ②、**温度/量程校准**键：按此键，功能窗的**温度**灯亮，显示当前检测器的温度值“℃”；
- ③、**上↑、下↓**键：测量状态时按此键不起作用；

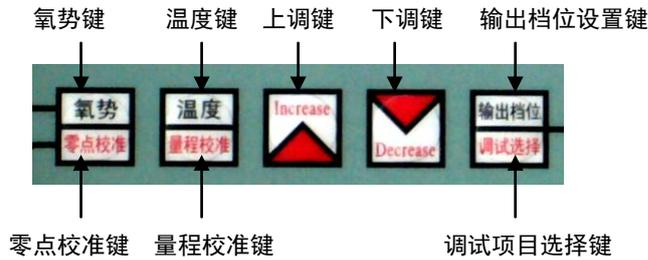


图 16 仪器面板按键图

- ④、**档位输出/调试选择**键：测量状态时按此键不起作用；
- ⑤、**测量 / 校准**按钮：按下此按钮，仪器进入“校准”状态。

6.3.2、校准状态时各键的功能：

调试开关在“测量”位置，按下**测量/校准**按钮，此时**校准**灯亮；

- ①、**氧势/零点校准**键：按此键，数码窗显示“LLL”，表示仪器已经进入零点校准程序，配合通入零点标气，用**上↑、下↓**键即可对仪器进行零点的校准。
- ②、**温度/量程校准**键：零点校准完毕后，按此键，数码窗显示“HHH”，表示仪器进入量程校准程序，配合通入空气或 10% 以上的氧标气，用**上↑、下↓**键即可对仪器进行量程的校准。
- ③、**上↑、下↓**键：校准或标定时，利用此键，调整数码窗显示的数值，使显示值与标气值吻合。
- ④、**档位输出/调试选择**键：在“校准”状态下，按此键，可以改变仪器输出档位，此时小窗的数字会在 1~3 之间循环变化，设定仪器输出 I ~ III 档位（此时则不必过问数码窗的显示）。

6.3.3、调试状态时各键的功能：

调试开关（在面板后的电路板上）扳向“调试”位置（向下扳动），此时仪器进入电路参数调试程序，配合面板上的平面按键，可修改或设置电路参数；

- ①、**氧势/零点校准**键：不起作用。
- ②、**温度/量程校准**键：不起作用。
- ③、**上↑、下↓**键：配合**档位输出/调试选择**键修改电路参数。
- ④、**档位输出/调试选择**键：按此键，调试窗的数字在 0~6 之间循环变化，参照各数字特定的含义（后面章节有介绍），完成仪器的各项电路参数的调试。
- ⑤、**测量/校准**按钮：不起作用。

注意：电路参数修改完毕后，一定要将**调试**开关打回到“测量”位置（向上扳动），否则修改数据将丢失！

7、仪器的校准

仪器的校准主要指零点、量程的标气校准。仪器的零点、量程虽然在出厂时已经过校准，但仪器现场安装后，由于现场参数的差异或安装中有可能造成参数的改变，所以在正式投运前，必须要经过校准。另外，仪器使用一段时间后（半年左右），要进行定期校准；在检测器或锆管更换后，也要进行重新校准，以确保仪器的正常使用和测量的准确性。

7.1、校准仪器的零点和量程：

7.1.1、校准前的准备工作：

- 1、连接好转换器与检测器之间的电气线路；
- 2、备好以 N₂ 为底气，O₂ 为 1.0% 左右的氧标气，拧开检测器接线盒上的“标气嘴”压帽；
- 3、按图 所示，将标气、阀门、流量计用 Φ4mm 金属管或软管接入检测器的“标气嘴”；
- 4、待进入零点校准操作程序时，开启调节阀，以小于 50Kpa 的压力，400-500ml/min 的流量将标气通入检测器的标气嘴（要注意管路的密封）；
- 5、先校准零点，后校准量程。

7.1.2、零点校准操作程序：

- 1、接通电源，待仪器升温到设定温度并显示氧量值 30min 后；按面板左下侧的 **测量/校准** 按钮，功能窗 **校准** 灯亮，显示窗显示“LLL”及氧量值的交替显示；
- 2、用上述压力、流量向检测器的标气嘴通入 1%O₂ 左右的零点氧标气；
- 3、待标气氧量显示稳定后，用 **↑↓** 键将显示的数字调整到氧标气值；
- 4、按回 **测量/校准** 按钮，功能窗 **测量** 灯亮，存入新的零点校准数据；
- 5、下一步进行仪器量程的校准。

7.1.3、量程校准的操作程序：

- 1、零点校准后，按面板左下侧的 **测量/校准** 按钮，功能窗 **校准** 灯亮，显示窗交替显示“LLL”及氧量值；
- 2、再按一下 **温度/量程校准** 键，将显示“LLL”改为显示“HHH”及氧量的交替显示；
- 3、以上述压力、流量向检测器的标气嘴通入空气或 10% 以上的氧标气，待显示数字稳定后用 **↑↓** 键将显示的数字调整为 20.6~20.9 或氧标气值；
- 4、按起 **测量/校准** 按钮，此时功能窗 **测量** 灯亮，量程校准的新数据同时存入；
- 5、重复上述零点校准的操作，观察已校准的零点有无变化，如有变化，应再校准一次零点和量程，直至零点、量程的数字准确为止。

7.2、改变输出信号的档位：

- 1、按下 **测量/校准** 按钮，功能窗 **校准** 灯亮，此时不要在意数码窗交替显示的“LLL”及氧量值；
- 2、按 **输出档位/调试选择** 键，调试窗的数字会在 1-3 之间循环，按一下换一档，选定需要的档位；
- 3、**测量/校准** 按钮按起后，仪器回到测量状态。

7.3、氧量上限报警的设置（超限报警点）：

- 1、将 **调试** 开关打向“调试”（向下扳动）；
- 2、按 **档位输出/调试选择** 键，使调试窗显示 **[[6]]**，此时数码窗会显示 **[[100]]** 或上次的设定值；
- 3、用 **↑↓** 键设定或改变氧量上限报警点；
- 4、将 **调试** 开关扳回到“测量”位置。值得注意的是，上限值的设定是按输出档位的每档量程百分数表示的（数码显示不分档，0~25% 连续显示），因此要根据输出量程档位来确定。例如输出档位选在第 1 档（0-5%），此时如将数码窗显示的 100 调为 50，即表明设定的上限值是该档量程值的 50%，即在 $5 \times 50\% = 2.5\%$ 以上氧量值报警。一经设定，如设定值不变，将输出档位换到第 2 档（0-10%），仪器则会在氧量的 5% 以上时才会报警（ $10 \times 50\% = 5\%$ ）。因此，选择档位后再定上限报警点是很关键的。设定后一旦超限，氧量转为闪烁显示，面板上“**超限报警**”灯亮，机内蜂鸣器会发出短声报警，转换器接线端子的 9、10 间将会闭合。报警时不会影响仪器的测量，当氧量恢复到限内时，报警自动停止，接线端子的 9、10 间的闭合接点自动释放。

8、仪器的电路调试：

在仪器的日常使用维护中遇到电路维修更换零部件后均要进行仪器电路通道的校准和调试。调试仪器必须具备相应的专业知识和经验，不可随便进行。调试时，按本节调试项目内容和操作步骤进行。完成后须将调试开关恢复到“测量”位置，否则仪器不能正常工作。调试中如显示“HHH”或“LLL”时，请将调试开关扳向“测量”位置后，再扳向“调试”位置，继续进行。

在每个参数调试完毕后需确认时，必须要将调试开关扳向“测量”位置，确认调试后的参数，否则新数据不能存入。

8.1、“调试窗”显示的数字含义：

- 0- 调测氧通道电路零点；1- 调测氧通道电路量程；2- 调温度通道电路零点；
- 3- 调温度通道电路量程；4- 调输出通道电路零点；5- 调输出通道电路量程；
- 6- 设置上限报警点。

调试时，配合面板上的 $\uparrow\downarrow$ 键进行，以下分别介绍。

注意！进入电路通道调试后，会出现检测器不加热、炉温下降或有报警声，此时不必理会，退出调试后将自动恢复、重新升温。

8.2、调测氧通道的零点：

- ①、将调试开关向下扳到“调试”位置；
- ②、按档位输出/调试选择键，使调试窗显示〔0〕，功能窗氧势灯亮；
- ③、在转换器接线端子的第 1、2 线上，按极性接入 UJ33a 电位差计，送入 0.00mV 电势；
- ④、用 $\uparrow\downarrow$ 键将数码窗的显示值调整到 0.00mV；
- ⑤、将调试开关扳回到“测量”位置，功能窗测量灯亮；

8.3、调测氧通道的量程：

- a) 将调试开关向下扳到“调试”位置；
- b) 按档位输出/调试选择键，使调试窗显示〔1〕，功能窗氧势灯亮；
- c) 在转换器接线端子的第 1、2 线上，按极性接入 UJ33a 电位差计，送入 100mV 电势；
- d) 用 $\uparrow\downarrow$ 键将数码窗的显示值调整到 100mV；
- e) 将调试开关扳回到“测量”位置，功能窗测量灯亮；

注意，零点、量程一定要反复调整，直至显示数与输入电势完全吻合为止。

8.4、调温度通道的零点：

- ①、将调试开关向下扳到“调试”位置；
- ②、按档位输出/调试选择键，使调试窗显示〔2〕，功能窗温度灯亮；
- ③、在转换器接线端子的第 3、4 线上，按极性接入 UJ33a 电位差计，送入 0mV；
- ④、用 $\uparrow\downarrow$ 键将数码窗的显示值调整到当前室温；
- ⑤、将调试开关扳回到“测量”位置，功能窗测量灯亮；

8.5、调温度通道的量程：

- ①、将调试开关向下扳到“调试”位置；
- ②、按档位输出/调试选择键，使调试窗显示〔3〕，功能窗温度灯亮；
- ③、在转换器接线端子的第 3、4 线上，按极性接入 UJ33a 电位差计，送入 31.214mV，数码窗显示未调时的温度值；
- ④、用 $\uparrow\downarrow$ 键将数码窗的显示值调整为 750℃ + 室温；
- ⑤、将调试开关扳回到“测量”位置，功能窗测量灯亮；
- ⑥、零点、量程要反复调整，准确后电路复原。

8.6、调输出通道的零点：

- ①、将调试开关向下扳到“调试”位置；
- ②、按档位输出/调试选择键，使调试窗显示〔4〕，功能窗无显示，数码窗显示〔c04〕；

- ③、在转换器接线端子第 7、8 线上，按极性接入直流 mA 表头；
- ④、观察 mA 表头数，用 $\uparrow\downarrow$ 键将输出电流调到 4mA；
- ⑤、将**调试**开关扳回到“测量”位置。

8.7、调输出通道的量程：

- ①、将**调试**开关向下扳到“调试”位置；
- ②、按**档位输出/调试选择**键，使调试窗显示〔5〕，数码窗显示〔c20〕；
- ③、在转换器接线端子第 7、8 线上，按极性接入直流 mA 表头；
- ④、观察 mA 表头数，用 $\uparrow\downarrow$ 键将输出电流调到 20mA；
- ⑤、将**调试**开关扳回到“测量”位置；
- ⑥、回到通道零点调试过程，重复调整一次，调试准确后恢复接线。

8.8、设置上限报警点（见 7.3 章节介绍）

9、仪器的维护和修理

- 9.1、**准确度的维护：**分析仪连续使用 6 个月左右，需要检查和校准一下仪器的准确度。检查时，需要用输出量程范围内的任意氧含量的氧标准气进行标定，如发现超差，可按校准调试的有关章节内容进行校准。仪器的一般性故障排除请见表 2。
- 9.2、**检查锆管的内阻：**将检测器置于空气中，仪器升温稳定后，由标气嘴按规定的压力、流量通入空气，在检测器接线盒内的端子上，拆下 1、2 线，用欧姆计的 $\times 100$ 档，测量锆管的热内阻，如电阻大于 100Ω 且测量时反映迟钝、测量值偏高的，说明锆管已老化或出现毒化现象，需要更换锆管。
- 9.3、**更换氧化锆管：**氧化锆氧传感器经过一段时间的使用后（一般一年左右），由于电极长期在高温下的蒸发和有毒气体的侵蚀，使锆管电极性能变坏，出现锆管内阻、本底电势变化，造成测量滞后，反应迟钝，误差加大。当锆管的热内阻大于 100Ω ，同时出现前述现象时，就需要更换锆管。更换时应选用本公司同型号产品的锆管，尺寸为 $\Phi 12 \times 50\text{mm}$ ，新锆管的热内阻 $r \leq 30\Omega$ （空气中 750°C 时），本底电势 $E_0 < -3\text{mV}$ （ $P_c = P_x$ ）。把旧的锆管拆下后，原样装入新锆管，对角上紧四个螺丝，使其与检测器的结合面密封，接好电极引线和气路管线，经校准后即可使用。
- 9.4、**转换器电路故障的修理原则：**使用中转换器电路如出现故障，应及时修理。要根据故障的现象来判断故障发生的原因及可能性，分析判断故障范围，运用电表测量、器件替代、分级分块等方法，查出故障，予以排除。仪器经修理后，一定要进行调试和校准，否则不能保证仪器的准确性。当出现大的故障或现场不宜排除时，建议您能及时与本公司联系或将仪器直接寄回本公司，以便得到及时修理。
- 9.5、**氧化锆管使用时的注意事项：**由于器仪使用的传感器（氧化锆管）是陶瓷制品且价格昂贵，故不论在日常使用、运输或检修时都要注意。仪器不能有剧烈的振动和冲击、跌落，否则会造成传感器的损坏而带来麻烦。
- 9.6、**零、配件的供应保障：**其他零件、配件、电子器件等，在使用中如有损坏，本公司均负责提供零配件，还可以按用户的要求配制供应各种校准用的标准气体，并能够以最快的速度交到您的手中，希望您能及时与本公司联系。表 2 列出了仪器在使用中会出现的一般性故障的检查和排除方法，仅供参考。

10、ZO-2200 型氧化锆烟气氧分析仪（高温型）检测器

高温型烟气氧分析仪是将检测器部分装在减温器之中构成检测单元。它适用于气样温度在 700°C — 1300°C 的情况下测量烟气的氧浓度。其转换器部分与前述的 700°C 以下仪器是通用的，高温检测器包括了减温器、取样管及样气抽气装置。（见图 17）

10.1、高温型检测器的结构

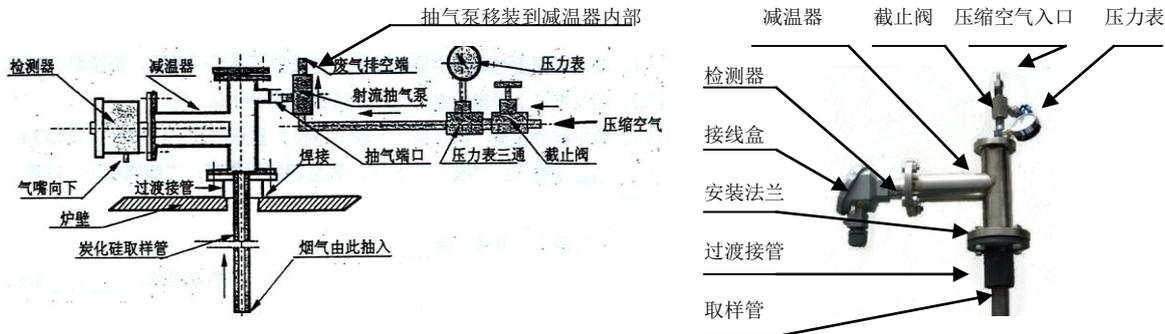
高温型检测器由检测器、减温器、炭化硅取样管及射流抽气装置等几大部分组合而成。实践中，我们将减温器固定在炉（烟道）壁上，炭化硅取样管插入炉膛或烟道内，以压缩空气为动力，利用射流抽气装置在减温器内形成负压，把待测的炉气抽到检测器附近后再行测量。在抽气过程中降低

烟气温度，实现对烟气氧含量的在线测量。

10.2、高温型检测器的安装

高温型检测器在安装时要注意以下几点：

10.2.1、取样管一定要垂直安装，倾斜不大于 5 度为最佳。否则会造成取样管在高温下软化弯曲甚至断裂而影响使用。



为显示内部结构，上图中的抽气装置是按装在减温器内的。

图 17 高温型检测器结构和外形图

10.2.2、应使用干燥洁净的压缩空气做作为动力源，否则会因含有水分、灰尘造成射流抽气泵内的气孔堵塞而抽不出气样无法正常测量。

10.2.3、现场安装完毕后，应通入压缩空气调试好压力，其标准是，在减温器上部用手试一下出气口要有热气（烟气）吹出即可。调节压力可使抽气量改变。

10.2.4、安装完毕后正式投运前，要用保温材料（硅酸铝棉）将减温器的外面包好，以避免由于内外温差造成减温器内部结露积尘堵塞或腐蚀而影响测量。

10.2.5、检测器装在减温器的相应接口上，有方向要求。应将检测器的气嘴向下，法兰部分连接处应垫好密封垫，紧固螺栓，不能漏气，否则会引起测量的误差。

10.3、高温型检测器与转换器的接线、调试

高温型检测器与普通型检测器均使用统一的转换器，因此，它们的接线、调试、维护、检修、故障排除等均与普通型检测器一样，请参照前述有关章节。

11、仪器的开箱验收

11.1、到货检查

成套购置的仪器主要包括检测器和转换器，它们分别被包装在两个箱内。到货后，首先要确定与订货是否相符；其次观察包装有否损坏，确定仪器外观的完好程度；然后对照“仪器装箱清单”逐项核对检查随机技术文件、备品配件是否齐全。

11.2、仪器的成套：

仪器主机包括检测器、转换器一套两件（高温型含减温器和取样管）。核对产品的型号、规格是否与订货一致；

11.3、资料袋 1 份，检查资料的完整性，通常包括：

- | | |
|------------|-----------------|
| 1、产品使用操作手册 | 1 本（中文）； |
| 2、产品合格证 | 1 份（附产品“三包”规定）； |
| 3、产品装箱清单 | 1 份； |
| 4、产品保修单 | 1 份； |
| 5、用户意见反馈表 | 1 份。 |

11.4、配件袋：

配件袋中装有备品配件，请按“装箱清单”逐项核对。请注意，因本仪器可以拆开供货，故单独订购检测器时，只提供：产品合格证 1 份（附产品“三包”规定）；产品保修单 1 份；用户意见反馈表 1 份。

12、仪器的运输和存放

- 12.1、经包装的仪器可以适用铁路、公路、水路、航空等带篷的运输工具；
- 12.2、运输时，要遵照“精密仪器、轻拿轻放”的原则，并严格按包装箱上的标注内容及有关运输规定操作；
- 12.3、仪器运输或存放时，严禁将仪器倒置、侧置，不能互相擦放；
- 12.4、仪器运输或存放时的温度为 -20°C — $+40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度小于 60%；
- 12.5、仪器存放应少尘、无烟、无水汽和无腐蚀性的气氛或采取了相应的 预防措施。

仪器常见的一般性故障排查表

附表 2

故障表现	可能的原因	排除措施
仪器电源无指示不工作	1.无电源；2.保险丝松动或断； 3.电源插头松动接触不良；	1.查电源线；2.换保险丝； 3.换电源插头及线；
有电源，检测器不升温，仪器报警	1.器电炉丝断；2.保险丝断（3A）； 3.固态继电器坏；4.超温保护继电器 J2 常闭触点坏；5.温控电路故障，6.电偶断；	1.修理或更换检测器；2.换保险丝；3.换继电器；4.查温控，排除电路故障；5.查电偶阻值，断路时换检测器；
有电源，数码管无显示	1.主机板与模拟板之间的插件接触不良；2.没有+5V 电源；	1.将插头清洁处理后插紧； 2.排除 5V 电源故障；
面板触摸键无作用	1.面板插头与主机板接触不良； 2.面板触摸键失灵；	1.清洁处理插头并插紧； 2.换面板贴膜；
仪器测量值偏高	1.标准气嘴不密封有漏气情况；2.装置不密封有漏气或安装位置不好；3.锆管密封面漏气严重；4.锆管老化，内阻 $>100\Omega\sim 120\Omega$ ；	1.检查标准气嘴的密封；2.检查取样点附近有无漏气并排除，3.锆管及气路系统检漏，4.换新锆管,内阻 $<30\Omega$
1.仪器显示无规律； 2.数字显示停滞不变出现超温报警	1.仪器程序出错出现“死机”；2.转换器内接插件松动接触不良；3.检测器的锆管电极接触不良；4.电路故障；	1.重新开机试试，查清干扰源并排除；2.检查接插件并接好；3.检查电极信号；4.检修电路；
空气氧量显示偏离 20.9%并误差 $>\pm 2\%$ 以上	锆管的本底电势发生变化,按面板氧势键看到锆管本底电势偏离规定范围	按 9.1.3"量程校准"内容调到 20.6%~21.2%范围内
氧量显示闪烁,出现超限报警	1.使用前已经设置了测量上限； 2.输出档位设置不当；	1.取消上限的设置； 2.调整输出档位；
正常使用时仪器显示氧量起伏波动大	1.由装置工况变化而引起的波动；2.检测器附近有震动；3.锆管电极引线接触不良；4.标气嘴、管路密封不良；	1.了解和适应装置的工况；2.远离震动源；3.排除电极的接触不良；4.查标气嘴、管路密封；
显示 HHH	1.仪器调试中程序运行的反应； 2.出现“死机”情况； 3.温控电路故障；	1.将调试开关关断一次； 2.将仪器电源关断一次； 3.查温控电路排除故障；
显示 LLL	1.电偶、电炉、保险、可控硅开路； 2.出现“死机”情况 3.温控电路故障；	1.检查上述器件更换之； 2.将仪器电源关断一次； 3.查温控电路排除故障；

电偶分度号为 K

K 型电偶热电势表 (mV) 冷端温度为 0℃ 附表 3

温度 ℃	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	热电势 (mV)									
500	20.640	20.683	20.725	20.768	20.811	20.853	20.896	20.938	20.981	21.024
510	21.066	21.109	21.152	21.194	21.237	21.280	21.322	21.365	21.407	21.450
520	21.493	21.535	21.578	21.621	21.663	21.706	21.749	21.791	21.834	21.876
530	21.919	21.962	22.004	22.047	22.090	22.132	22.175	22.218	22.260	22.303
540	22.346	22.388	22.431	22.473	22.516	22.559	22.601	22.644	22.687	22.729
550	22.772	22.815	22.857	22.900	22.942	22.985	23.028	23.070	23.113	23.156
560	23.198	23.241	23.284	23.326	23.369	23.411	23.454	23.497	23.539	23.582
570	23.624	23.668	23.711	23.752	23.795	23.837	23.880	23.923	23.965	24.008
580	24.050	24.093	24.136	24.178	24.221	24.263	24.306	24.348	24.391	24.434
590	24.476	24.519	24.561	24.604	24.646	24.689	24.731	22.774	24.817	24.859
600	24.902	24.944	24.987	25.029	25.072	25.114	25.157	25.199	25.242	25.284
610	25.327	25.369	25.412	25.454	25.497	25.539	25.582	25.624	25.666	25.709
620	25.751	25.794	25.836	25.879	25.921	25.964	26.006	26.048	26.091	26.133
630	26.176	26.218	26.260	26.303	26.345	26.387	26.430	26.472	26.515	26.557
640	26.609	26.642	26.684	26.726	26.769	26.811	26.853	26.896	26.938	26.980
650	27.022	27.065	27.107	27.149	27.192	27.234	27.276	27.318	27.361	27.403
660	27.445	27.487	27.529	27.572	27.614	27.656	27.698	27.740	27.783	27.825
670	27.867	27.909	27.951	27.993	28.035	28.078	28.120	28.162	28.204	28.246
680	28.288	28.330	28.372	28.414	28.456	28.498	28.540	28.583	28.625	28.667
690	28.709	28.751	28.793	28.835	28.877	28.919	28.961	29.002	29.044	29.086
700	29.128	29.170	29.212	29.254	29.296	29.338	29.380	29.422	29.464	29.505
710	29.547	29.589	29.631	29.673	29.715	29.756	29.798	29.840	29.882	29.924
720	29.965	30.007	30.049	30.091	30.132	30.174	30.216	30.257	30.299	30.341
730	30.383	30.424	30.466	30.508	30.549	30.591	30.632	30.674	30.716	30.757
740	30.799	30.840	30.882	30.924	30.965	31.007	31.048	31.090	31.131	31.173
750	31.214	31.256	31.297	31.339	31.380	31.422	31.463	31.504	31.546	31.587
760	31.629	31.670	31.712	31.753	31.794	31.836	31.877	31.918	31.960	32.001
770	32.042	32.084	32.125	32.166	32.207	32.249	32.290	32.331	32.372	32.414
780	32.455	32.496	32.537	32.578	32.619	32.661	32.702	32.734	32.784	32.852
790	32.866	32.907	32.948	32.990	33.031	33.072	33.113	33.154	33.195	33.252
800	33.272	33.318	33.359	33.400	33.441	33.482	33.523	33.564	33.604	33.645
810	33.69	33.73	33.77	33.81	33.85	33.90	33.94	33.98	34.02	34.06
820	34.10	34.14	34.18	34.22	34.26	34.30	34.34	34.38	34.42	34.46
830	34.51	34.54	34.58	34.62	34.66	34.70	34.75	34.79	34.83	34.87
840	34.91	34.95	34.99	35.03	35.07	35.11	35.16	35.20	35.24	35.28
850	35.32	35.36	35.40	35.44	35.48	35.52	35.56	35.60	35.64	35.68
860	35.72	35.76	35.80	35.84	35.88	35.93	35.97	36.01	36.05	36.09
870	36.13	36.17	36.21	36.25	36.29	36.33	36.37	36.41	36.45	36.49
880	36.53	36.57	36.61	36.65	36.69	36.73	36.77	36.81	36.85	36.89
890	36.93	36.97	37.01	37.05	37.09	37.13	37.17	37.21	37.25	37.29
900	37.33	37.37	37.41	37.45	37.49	37.53	37.57	37.61	37.65	37.69

氧化锆氧浓差电池 E(mV)—P(大气压)表

附表 4

p	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	
mV											
P 10 ⁻⁴ 0.01% ↓ .099%	1	168.5	166.4	164.5	162.7	161.1	159.6	158.2	156.8	155.6	154.4
	2	153.2	152.2	151.1	150.2	149.2	148.3	147.5	146.6	145.8	145.1
	3	144.3	143.6	142.9	142.2	141.6	140.9	140.3	139.7	139.1	138.5
	4	138.0	137.4	136.9	136.4	135.9	135.4	134.9	134.4	134.0	133.5
	5	133.1	132.6	132.2	131.8	131.4	131.0	130.6	130.2	129.8	129.4
	6	129.0	128.7	128.3	128.0	127.6	127.3	126.9	126.6	126.3	126.0
	7	125.6	125.3	125.0	124.7	124.4	124.1	123.8	123.5	123.3	123.0
	8	122.7	122.4	122.2	121.9	121.6	121.4	121.1	120.9	120.6	120.4
	9	120.1	119.9	119.6	119.4	119.1	118.9	118.7	118.5	118.2	118.0
mV											
P 10 ⁻³ 0.1% ↓ 0.99%	1	117.8	115.7	113.8	112.0	110.4	108.8	107.4	106.1	104.8	103.6
	2	102.5	101.4	100.4	99.43	98.49	97.59	96.73	95.89	95.09	94.32
	3	93.57	92.85	92.15	91.47	90.81	90.17	89.55	88.95	88.36	87.79
	4	87.23	86.69	86.16	85.64	85.13	84.64	84.15	83.68	83.21	82.76
	5	82.31	81.88	81.45	81.03	80.62	80.21	79.82	79.43	79.04	78.67
	6	78.30	77.93	77.57	77.22	76.87	76.53	76.20	75.87	75.54	75.22
	7	74.90	74.59	74.28	73.98	73.68	73.38	73.09	72.80	72.52	72.23
	8	71.96	71.68	71.41	71.15	70.88	70.62	70.36	70.11	69.86	69.61
	9	69.36	69.12	68.88	68.64	68.40	68.17	67.94	67.71	67.49	67.26
mV											
P 10 ⁻² 1% ↓ 9.9%	1	67.04	64.94	63.02	61.26	59.63	58.10	56.68	55.35	54.09	52.90
	2	51.77	50.69	49.66	48.69	47.75	46.85	45.98	45.15	44.35	43.58
	3	42.83	42.11	41.41	40.73	40.07	39.43	38.81	38.21	37.62	37.05
	4	36.49	35.95	35.41	34.90	34.39	33.89	33.41	32.94	32.47	32.02
	5	31.57	31.14	30.71	30.29	29.88	29.47	29.08	28.69	28.30	27.93
	6	27.55	27.19	26.83	26.48	26.13	25.79	25.45	25.12	24.80	24.47
	7	24.16	23.85	23.54	23.23	22.93	22.64	22.35	22.06	21.77	21.49
	8	21.22	20.94	20.67	20.40	20.14	19.88	19.62	19.37	19.11	18.87
	9	18.62	18.38	18.14	17.90	17.66	17.43	17.20	16.97	16.74	16.52
mV											
P 10 ⁻¹ 10% ↓ 99.9%	1	16.30	14.20	12.28	10.52	8.883	7.362	5.940	4.604	3.345	2.153
	2	1.023	-0.524	-1.078	-2.057	-2.995	-3.895	-4.759	-5.591	-6.392	-7.165
	3	-7.912	-8.635	-9.335	-10.01	-10.67	-11.31	-11.93	-12.53	-13.12	-13.69
	4	-14.25	-14.80	-15.33	-15.85	-16.35	-16.85	-17.33	-17.81	-18.27	-18.72
	5	-19.17	-19.61	-20.03	-20.45	-20.87	-21.27	-21.67	-22.06	-22.44	-22.82
	6	-23.19	-23.55	-23.91	-24.26	-24.61	-24.95	-25.29	-25.62	-25.95	-26.27
	7	-26.58	-26.90	-27.21	-27.51	-27.81	-28.10	-28.40	-28.68	-28.97	-29.25
	8	-29.53	-29.80	-30.07	-30.34	-30.60	-30.86	-31.12	-31.38	-31.63	-31.88
	9	-32.12	-32.37	-32.61	-32.85	-33.08	-33.31	-33.54	-33.77	-34.00	-34.22
100%	-34.44										

ZO-2200 型 氧化锆烟气氧量分析仪 使用说明书

南京能斯特仪器有限公司

南京市浦口区浦东路 6 号 6F

Tel : 025-85583705 , 58874456

Fax: 025-58875249 , 58877445

<http://www.nst.cn>

E-mail: njnstyq@163.com