

氧化锆氧量分析仪

Zirconia Oxygen Analyzer

使用说明书

Instruction Manual



目 录

- 一 警示 注意事项
- 二 概述
- 三 工作原理
- 四 技术指标
- 五 检测器的构造
- 六 检测器的现场安装条件
- 七 转换器安装尺寸
- 八 仪器接线示意图
- 九 操作说明
- 十 贮存
- 十一 仪器的成套及附件
- 附录一 氧量电流对照表
- 附录二 氧量—氧电势对照表

一、警示 注意事项

(1) 新建锅炉在烘炉之前千万不要安装氧化锆探头，必须排完气后再按装氧化锆探头因为炉膛内一氧化碳、硫化氢等有害气体和潮湿气体会对氧化锆探头有极强腐蚀性和破坏性。

(2) 新氧化锆探头安装后要及时通电，并且永远不要断电（可以短时间断电），因为烟道内残留的一氧化碳、二氧化硫气体会使氧化锆探头中毒、腐蚀导致损坏。

(3) 氧化锆探头的核心元件是陶瓷的，要轻拿轻放。安装氧化锆探头时，先放进炉膛管里，预热15分钟后再缓慢放入烟道中，否则氧化锆探头会因极冷极热而爆裂，损坏。

（最好在大气中通电加热至700度，2小时后校准再缓慢放入烟道里）

注意：对接法兰接触面必须处理干净，操持平整，对接法兰中间必须用石棉纸或耐高温橡胶垫子，禁止打胶使用硬垫子，防止漏入空气导致测量不准。

(4) 清洗炉膛一定要把氧化锆探头拿出来并及时通电，等炉膛烘干再插入氧化锆探头,以免断电损坏氧化锆。煤气炉停炉检修时引风机要开48小时以上，因为烟道有大量水蒸气、碳氢化合物、残留的一氧化碳、硫化氢等有害气体会损坏氧化锆探头。

(5) 安装氧化锆时要尽量远离大功率电动机，变频器等强磁辐射处，以免信号受到强磁场干扰。

(6) 氧化锆专用线一定要带屏蔽，要严格按照接线标志接线，电源线和加热电炉线一定不能接错，并且不能带电接线，否则会损坏氧化锆氧量分析仪。

(7) 氧化锆分析仪一定要在大气中校验本底电势，不要在烟气中校验本底电势，否则会造成氧量分析仪故障（氧电极的毫伏值和分析仪显示的氧量完全不对应），安装新探头先检查一下分析仪，标气自动校正参数修正值是不是38300左右，如果不是请调整，然后再把分析仪氧电极，正负极两根线拆下来，再用一根铜芯线短接（一体式氧量分析可以直接拨开关至“氧电极短接恢复出厂设置”）用校验本底电势方法将分析仪恢复出厂状态（本底自动校正方法的详细操作见9.2.1），然后把氧电极正负极重新接起来再进行本底校正分析仪屏幕上显示20.6%表示操作成功。注意：校准氧化锆探头必须在大气中进行！！！！

(8) 如果测量数值误差过大，48小时之后取出氧化锆探头，在空气中重新校验本底电势（取出氧化锆方法：把氧化锆探头抽到炉膛管中，15分钟之后在缓慢取出）。

(9) 安装脱硫脱硝装置时要离氧化锆探头测点不低于50米，这样喷洒硝酸氨才不会损坏氧化锆探头！！！！烟气中，一氧化碳不能超出2%因为氧化锆探头要加热700度才能正常测氧，一氧化碳二次燃烧会消耗接触锆管烟气中氧导致检测器所测氧量下降或无法测量。氧化锆探头禁止在易燃易爆酸性，碱性气体中使用，如甲烷，氢气，油，硝酸，盐酸，硫酸，氢氟酸，硫化氢，氨气，磷化氢等。禁止在含大量铅，锌等物质中使用。

二、概述

氧化锆烟气氧量分析仪是近几十年发展起来的新型测氧仪器，因其具有结构简单、维护方便、反应速度快、测量范围广等特点，而广泛应用于电力、冶金、供暖、建材、垃圾焚烧，生物发电，电子等部门，分析各种工业锅炉及窑炉中烟气的氧含量，提高燃烧效率，节约能源，减少环境污染。

氧化锆氧量分析仪由转换器和检测器（俗称氧探头）组成，在检测器的核心元件氧化锆浓差电池上，采用了纳米材料和西方先进的生产工艺，在电极涂层上添加抑制电极老化的添加剂。

大大提高了氧化锆测量探头的精度和使用寿命。检测器采用直插式探头结构，不需要取样系统，能及时反映锅炉内燃烧状况，如与自控装置配合使用，可有效地控制燃烧状况。转换器采用单片机智能化设计，中英文液晶显示，使数据显示、功能控制更具有人性化；可与各类型DCS数据接入设备连接。使仪表的操作变的简单，容易掌握。

具有以下特点：

1. 通用性较强，可以直接替换其它厂家氧量分析仪。
2. 大屏幕白底黑字LCD显示。
3. 全中文操作菜单(出口产品可以提供英文菜单)。
4. 氧量量程0-25%内自由设定（最低量程0-5%）。
5. 温度采用PID控温，恒温点700℃和750℃（可现场选择）。
6. 可设置氧量上、下限报警指示，温度上、下限报警指示。
7. 本底电势一键校正。
8. 可用标准气在线校准，但在大气中标定校准最佳。
9. 4-20mA标准电流输出与主电路光电隔离，可直接远传进入DCS系统。
10. 多种信息与故障提示。
 - （1）氧化锆送不了电，检查一下线路，空气开关容量不小于10A以上。
 - （2）氧化锆热电偶正，负极线接反有故障提示。
 - （3）在运行时探头装上去分析仪一直显示20.6%没有变化，这时用万用表量一下毫伏值如果不对应证明氧电极正负线接反了，更正即可。

三、工作原理

氧化锆是一种高温电解质浓差电池，在数百度的高温环境下，具有能产生氧离子迁移的导电性能，由于被测气体（烟气或其它气体）与参比气体（空气或20.6%标准气）在氧化锆两侧铂电极的氧分压不同，在两极间有一定数量的氧离子迁移而产生了氧浓差电势，其电势值与氧浓度的关系，可以用能斯特（Nernst）公式来表示：

$$E = RT/4F \times \ln P_1/P_2$$

式中：E—氧浓差电势（mV）

R—理想气体常数（8.314J/molK）

T—绝对温度值（K）

F—法拉第常数（96500c/mol）

P₁—参比气体分压（空气）

P₂—被测气体分压

检测器把所测量出的数据，经单片机计算转换，将氧含量在液晶屏上显示出来，同时转换成电流信号供计算机或记录仪使用。

四、技术指标

量程：0.00 ~ 25.00% O₂ (量程从5.00% ~ 25.00%内自由设置)

输出信号：4 ~ 20mA 负载电阻 ≤ 500Ω 隔离

重复性：满量程的 ± 0.2%

基本误差：≤ ± 0.2% (满量程)

稳定性：≤ ± 0.5% (仪器连续检定4h)

响应时间：当标准气体从检测器入口引入时计，5秒内达到90%的响应

环境温度：检测器 -40℃ ~ 80℃ 液晶显示分析仪 0℃ ~ 70℃，数码显示分析仪 -40℃ ~ 80℃

电源及功耗：电源 220 ± 10% VAC，功耗最大为 150W

样气温度：≤ 650℃ (650℃以上协商供货)

样气压力范围：-10000 ~ 0 Pa (正压协商供货)

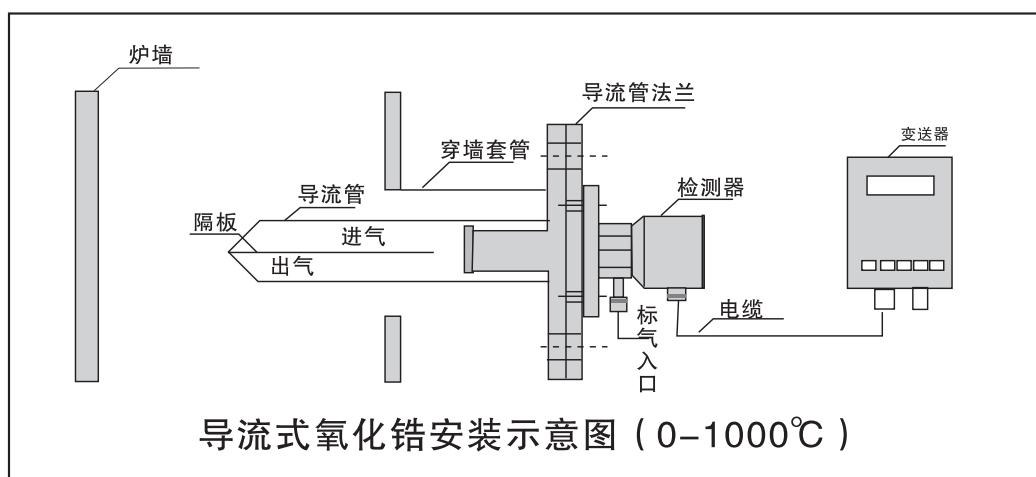
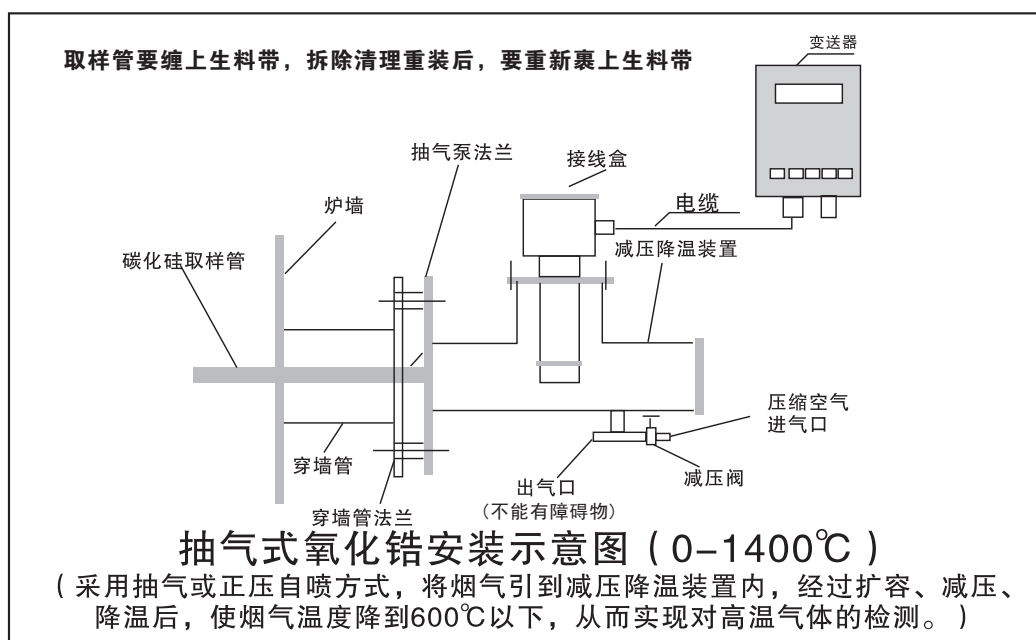
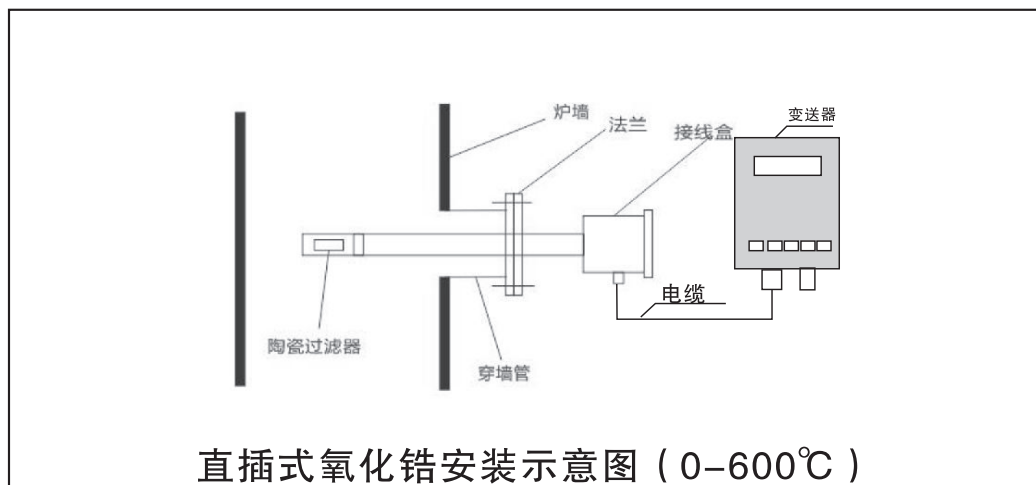
检测器长度：0.4m; 0.8m; 1.0m; 1.2m; (其他长度可根据用户要求生产)

五、检测器的构造

检测器由防尘装置、高温密封垫、氧化锆管、加热炉、热电偶、气体导管、接线盒以及壳体等主要部件组成。整个装置采用全封闭型结构，以增加整个装置的密封性能，提高使用寿命。对高粉尘的检测环境，为达到更好的过滤效果，加装了多孔陶瓷过滤器。

检测器内的氧化锆管是核心元件，属陶瓷易碎品，运输和安装使用过程中应避免剧烈震动，以免损坏。检测器内加热炉的作用是提供氧化锆元件正常工作所需的温度，为延长加热炉的寿命，在工艺上作了特殊的处理。因检测器本身带有加热装置，从而在低于 600℃ 以下的环境中能正常工作。

检测器的外形和尺寸见下图：



六、检测器，氧化锆分析仪安装条件

6.1 环境温度必须在规定范围之内

- A、避开震动场合；
- B、接线盒要避开高辐射，高热源；
- C、尽可能避开腐蚀性气体；
- D、要有足够的工作空间；

6.2 取样点的位置选择

取出的样气能快速反映工艺状态的变化情况，即气体要具有代表性。

避免SO₂冷凝，取样点气体温度应高于200℃，其范围为250—500℃最佳。取样点的温度、压力、流量等参数不应变化太大。

取样探头的长度应达到烟道中心部位，至少不能少于烟道直径的1/3。

不能在管道和烟道底部或拐弯处开口取样，会影响测量精度。

取样点的附近炉堂、烟道应无泄漏，否则将造成测量误差。

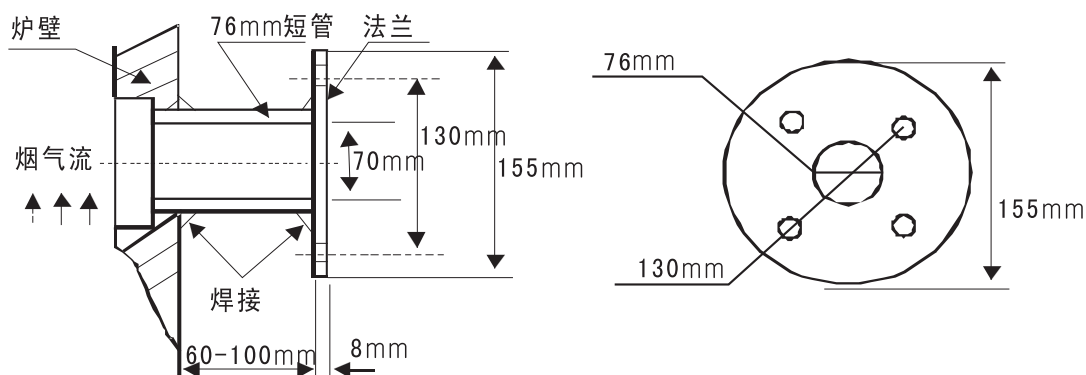
取样点要选择在易于维护、检修的地方。

6.3 氧量检测器的安装

预先加工好带法兰穿墙管，孔径为 $\Phi 76$ ，89mm长度约为500mm。按要求选好取样位置(详情见6.2)，开一个大于 $\Phi 76$ ，89mm的孔，将穿墙管水平焊接到炉壁上，焊接时要保证焊接处不漏气。把检测器插入穿墙管中，穿墙管法兰与检测器法兰之间垫上2—4mm厚的[石棉垫]，旋紧4个螺栓，使其不漏气即可。

※注意: 由于探头的参比气是靠空气自然对流提供的,探头必须水平安装, 参比气, 标准气接口和陶瓷过滤器缺口垂直向下,以防积灰进雨水, 氧化锆探头垂直安装需提前向厂家说明安装方式, 否则不能正常使用。

(所有氧化锆探头必须在烟道烟气负压下使用)



接管法兰与炉体的连接示意图

七、转换器安装尺寸

盘装横式表：外形尺寸160x80mm,开孔尺寸152x76mm。

盘装竖式表：外形尺寸80x160mm,开孔尺寸76x152mm。

盘装式盘装方式表：外形尺寸160x160mm,开孔尺寸152x152mm。

盘装方式表：外形尺寸144x144mm,开孔尺寸138x138mm。

墙挂式表：外形尺寸260x200x100mm。

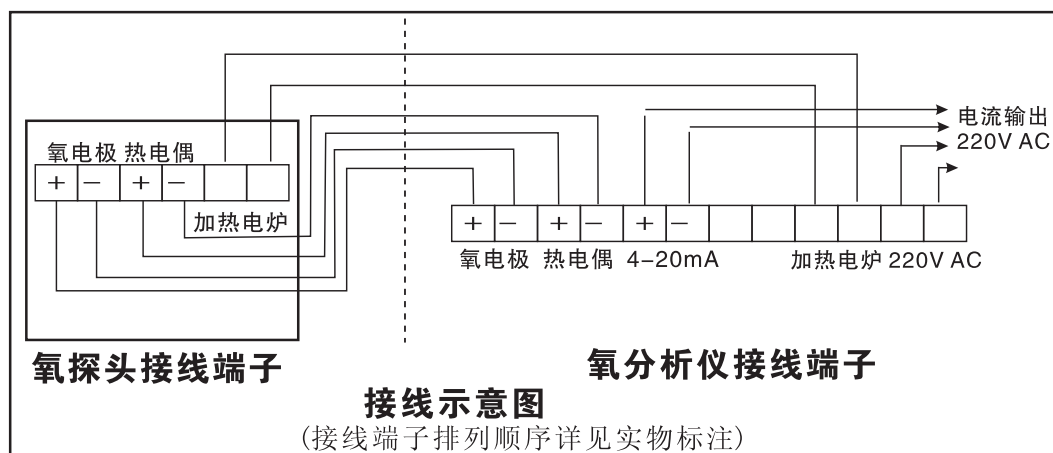
八、仪器接线示意图：

8.1. 铂头信号引线用RVVP 2×1.5带屏蔽二芯电缆线。

8.2. 热电偶选用K分度号KX-G、KC-G型2×1.5带屏蔽二芯补偿导线。

8.3. 加热器选用RVV 2×1.5二芯电缆线。

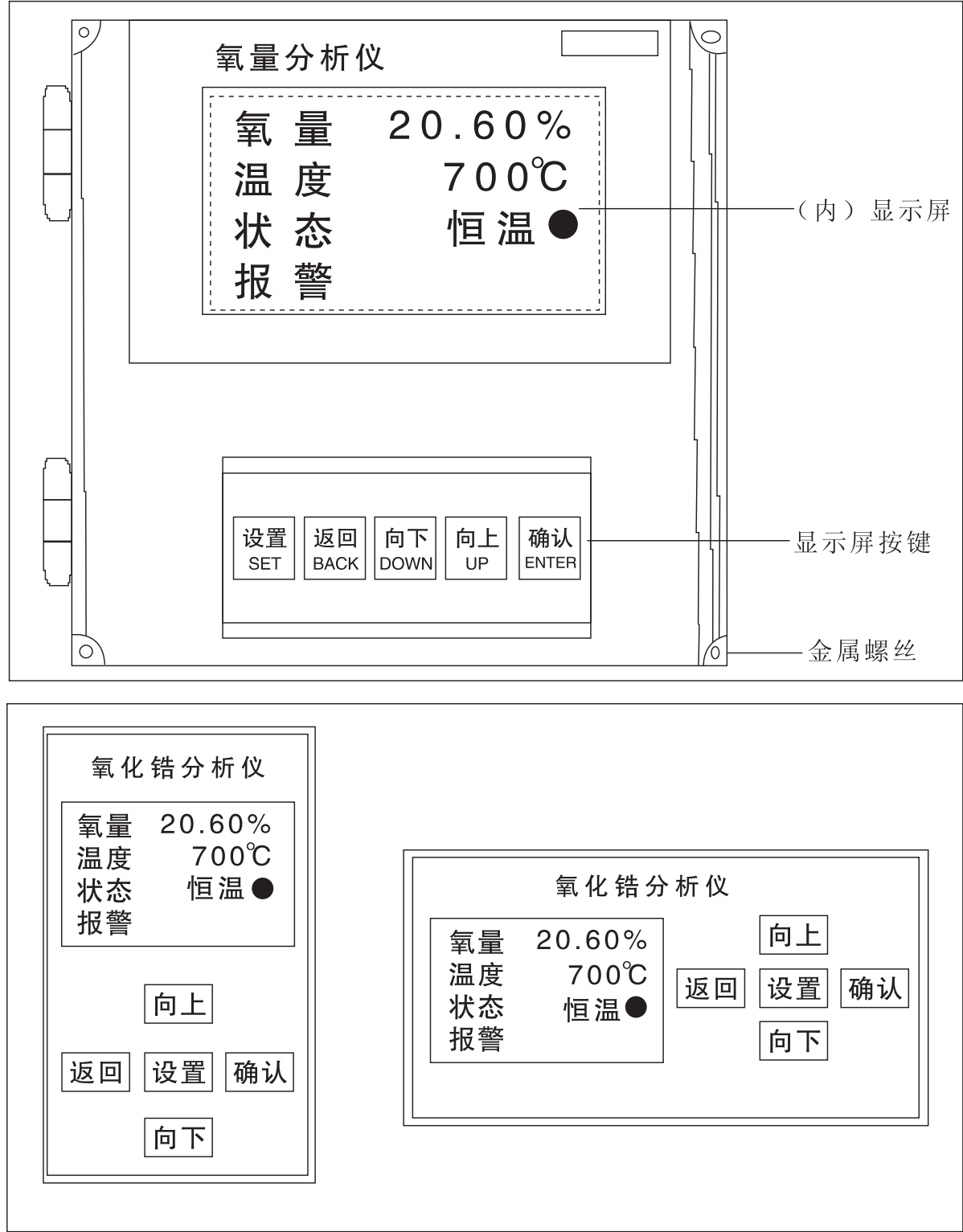
※ 注意：铂头信号线、电偶补偿导线不能互用它们材质不一样，铂头，热电偶，加热器线分开直线，加热电炉线一定不能接错，否则会损坏氧化锆探头。



九、操作说明

9.1 开机

打开电源，二十分钟后仪器显示如下：



当温度达到700℃后，仪器稳定一小时以上进行下列设置：

9.2 参数设置与校正：

9.2.1 本底自动校正（必须在空气中进行）：

将标气入口的密封螺钉拧下，通入空气（流量 $\leq 80\text{ml/min}$ 氧），或将探头直接放在空气中，待数据稳定后按“**设置（SET）**”键进入主菜单，按“**向上（UP）**”“**向下（DOWN）**”键将光标选中“氧量参数校正”菜单，按“**确认（ENTER）**”键进入校正子菜单，按“**向上（UP）**”“**向下（DOWN）**”键将光标选中“本底自动校正”菜单，按“**确认（ENTER）**”键，本底自动校正后，按“**返回（BACK）**”键返回测量状态。氧量显示20.6左右即可。再将标气入口的密封螺钉拧上。

※注意：此步骤在每次新探头投运前必须进行本底校正。

9.2.2 标气自动校正：

将标气入口的密封螺钉拧下，通入标准气（一般选用5%左右的氮中氧，流量75–80ml/min，），待数据稳定后，按“**设置（SET）**”键进入主菜单，按“**向上（UP）**”“**向下（DOWN）**”键将光标选中“氧量参数校正”菜单，按“**确认（ENTER）**”键进入校正子菜单，按“**向上（UP）**”“**向下（DOWN）**”键将光标选中“标气自动校正”菜单，按“**确认（ENTER）**”键进入校正页面，按“**向上（UP）**”“**向下（DOWN）**”键将数据修正到和标准气值相同，按“**确认（ENTER）**”键完成标气校正。按“**确认（ENTER）**”键返回测量状态。再将标气入口的密封螺钉拧上。

注意：标气自动校正的操作必须在空气中进行！！

9.2.3 氧量上限报警值：

按“**设置（SET）**”键进入主菜单，按“**向上（UP）**”“**向下（DOWN）**”键将光标选中“氧量上限报警值”菜单，按“**确认（ENTER）**”键进入调整页面，按“**向上（UP）**”“**向下（DOWN）**”键调整氧量上限数据，按“**确认（ENTER）**”键完成调整，按“**返回（BACK）**”键返回测量状态。

9.2.4 氧量下限报警值：

按“**设置（SET）**”键进入主菜单，按“**向上（UP）**”“**向下（DOWN）**”键将光标选中“氧量下限报警值”菜单，按“**确认（ENTER）**”键进入调整页面，按“**向上（UP）**”“**向下（DOWN）**”键调整氧量下限数据，按“**确认（ENTER）**”键完成调整，按“**返回（BACK）**”键返回测量状态。

9.2.5 温度上限报警值：

按“**设置（SET）**”键进入主菜单，按“**向上（UP）**”“**向下（DOWN）**”键将光标选中“温度上限报警值”菜单，按“**确认（ENTER）**”键进入调整页面，按“**向上（UP）**”“**向下（DOWN）**”键调整温度上限数据，按“**确认（ENTER）**”键完成调整，按“**返回（BACK）**”键返回测量状态。

9.2.6 温度下限报警值：

按“**设置 (SET)**”键进入主菜单，按“**向上 (UP)**”**向下 (DOWN)**”键将光标选中“**温度下限报警值**”菜单，按“**确认 (ENTER)**”键进入调整页面，按“**向上 (UP)**”**向下 (DOWN)**”键调整温度下限数据，按“**确认 (ENTER)**”键完成调整，按“**返回 (BACK)**”键返回测量状态。

9.2.7 氧量量程设置：

按“**设置 (SET)**”键进入主菜单，按“**向上 (UP)**”**向下 (DOWN)**”键将光标选中“**氧量量程设置**”菜单，按“**确认 (ENTER)**”键进入调整页面，按“**向上 (UP)**”**向下 (DOWN)**”键调整氧量量程数据(量程从 5 % – 25 % 内自由设定)，按“**确认 (ENTER)**”键完成调整，按“**返回 (BACK)**”键返回测量状态。4–20mA 电流输出将自动和量程对应。※注意：出厂量程一般默认设置为 0–25%。

9.2.8 恒温温度设置：

按“**设置 (SET)**”键进入主菜单，按“**向上 (UP)**”**向下 (DOWN)**”键将光标选中“**恒温温度设置**”菜单，按“**确认 (ENTER)**”键进入调整页面，按“**向上 (UP)**”**向下 (DOWN)**”键调整恒温温度值(恒温点 700℃和 750℃两档选择)，按“**确认 (ENTER)**”键完成，按“**返回 (BACK)**”键返回测量状态。※注意：出厂恒温点一般默认设置为 700℃。

9.2.9 温度报警控制：

按“**设置 (SET)**”键进入主菜单，按“**向上 (UP)**”**向下 (DOWN)**”键将光标选中“**温度报警控制**”菜单，按“**确认 (ENTER)**”键进入调整页面，按“**向上 (UP)**”**向下 (DOWN)**”键选择报警“**开**”或“**关**”，按“**确认 (ENTER)**”键完成，按“**返回 (BACK)**”键返回测量状态。

9.2.10 氧量报警控制：

按“**设置 (SET)**”键进入主菜单，按“**向上 (UP)**”**向下 (DOWN)**”键将光标选中“**氧量报警控制**”菜单，按“**确认 (ENTER)**”键进入调整页面，按“**向上 (UP)**”**向下 (DOWN)**”键选择报警“**开**”或“**关**”，按“**确认 (ENTER)**”键完成，按“**返回 (BACK)**”键返回测量状态。

十、贮存

仪器在仓库存放时，应包装完好，存放温度为0~40℃，相对湿度不大于70%，没有强腐蚀性气体。

十一、仪器的成套及附件

氧量分析仪一套（转换器、检测器各一台，也可以单独购买）

使用说明书一本

出厂合格证一份

附录一 氧量电流对照表

量程20.6%		量程25.0%		量程20.6%		量程25.0%	
氧含量	电流mA	氧含量	电流mA	氧含量	电流mA	氧含量	电流mA
0.1	4.08	0.1	4.06	9	10.99	9	9.76
1	4.78	1	4.64	9.5	11.38	9.5	10.08
1.5	5.17	1.5	4.96	10	11.77	10	10.4
2	5.55	2	5.28	11	12.54	11	11.04
2.5	5.94	2.5	5.6	12	13.32	12	11.68
3	6.33	3	5.92	13	14.1	13	12.32
3.5	6.72	3.5	6.24	14	14.87	14	12.96
4	7.11	4	6.56	15	15.65	15	13.6
4.5	7.5	4.5	6.88	16	16.43	16	14.24
5	7.88	5	7.2	17	17.2	17	14.88
5.5	8.27	5.5	7.52	18	17.98	18	15.52
6	8.66	6	7.84	19	18.76	19	16.16
6.5	9.05	6.5	8.16	20	19.53	20	16.8
7	9.44	7	8.48	20.6	20	20.6	17.18
7.5	9.83	7.5	8.8			22	18.08
8	10.21	8	9.12			23	18.72
8.5	10.6	8.5	9.44			24	19.36
9	10.99	9	9.76			25	20

附录二 氧量--氧电势对照表(参比气氧浓度20.6%，工作温度700℃或750℃)

温度(℃)	氧量%	氧电势 E(mv)	温度(℃)	氧量%	氧电势 E(mv)
700	0.5	77.94	750	0.5	81.95
700	1	63.41	750	1	66.67
700	1.5	54.91	750	1.5	57.73
700	2	48.88	750	2	51.39
700	2.5	44.21	750	2.5	46.48
700	3	40.38	750	3	42.46
700	3.5	37.15	750	3.5	39.06
700	4	34.35	750	4	36.12
700	4.5	31.89	750	4.5	33.52
700	5	29.68	750	5	31.2
700	5.5	27.68	750	5.5	29.1
700	6	25.86	750	6	27.18
700	6.5	24.18	750	6.5	25.42
700	7	22.62	750	7	23.79
700	7.5	21.18	750	7.5	22.27
700	8	19.83	750	8	20.84
700	8.5	18.55	750	8.5	19.51
700	9	17.36	750	9	18.25
700	9.5	16.22	750	9.5	17.06
700	10	15.15	750	10	15.93
700	10.5	14.13	750	10.5	14.85
700	11	13.15	750	11	13.83
700	11.5	12.22	750	11.5	12.85
700	12	11.33	750	12	11.91
700	12.5	10.47	750	12.5	11.01
700	13	9.65	750	13	10.14
700	13.5	8.86	750	13.5	9.31
700	14	8.1	750	14	8.51
700	14.5	7.36	750	14.5	7.74
700	15	6.65	750	15	6.99
700	15.5	5.96	750	15.5	6.27
700	16	5.3	750	16	5.57
700	16.5	4.65	750	16.5	4.89
700	17	4.03	750	17	4.23
700	17.5	3.42	750	17.5	3.59
700	18	2.83	750	18	2.97
700	18.5	2.25	750	18.5	2.37
700	19	1.69	750	19	1.78
700	19.5	1.15	750	19.5	1.21
700	20.6	0	750	20.6	0

