



YYF94-Q 氧化锆 氧量变送器 产品说明书

上海晓舟电子仪表工贸有限公司

上海晓舟电子仪表工贸有限公司

YYF94—Q 氧化锆氧量变送器

1. 工作原理

氧量变送器的作用是根据“能斯脱”公式，把氧量探头的氧电势和热电偶温度信号转换成与被测氧量成线性关系的电流输出。

本氧量变送器分为墙挂式和盘装式两种，这二种氧量变送器的电气部分完全一样，仅机械结构和安装方法不同。氧量变送器按是否需要分为加热式和直插式二种，由于本氧量变送器的温度信号始终参与氧量运算，只要探头在其正常的工作温度范围内，探头温度的小范围变化不会影响氧量的测量，所以直插式变送器仅少一用于加热的固态继电器，探头少一加热炉。

按图 1 变送器硬件布置图由主机板、显示操作器和电源三部分组成，显示操作提供了一个强有力的人机接口，有关的信号都在上面显示，有关的可调参数都能在上面显示和修改。

本氧量变送器的主机是以单片机为基础的智能仪表，所有的运算、处理和控制在软件完成。氧电势、温度信号的输入转换和电流输出的转换采用模块化元件，这些元件具有可靠性强，精度高的特点，由于本仪表使用的元件集成度较高，使得整机结构简单，可靠性提高，使用、维护和维修方便。氧电势和温度信号经各自的处理模块转换成 0~5V 信号，并由多路开关和 A/D 转换成数字量，单片机根据“能斯脱”公式计算出氧量。计算出来的氧量值通过 D/A 转换成 0~5V 信号，并由隔离电流输出模块转换成 4~20mA 或 0~10mA 电流输出，电流输出最多 2 路。变送器设有 PI 温度调节功能，并通过固态继电器控制加热炉。变送器还设有组态开关，能使表计工作在不同的方式下。

2. 仪表功能

本氧量变送器除对氧电势和温度信号按“能斯脱”公式运算外，还具有以下其他功能：

2.1 本底电势调整

置于自然空气或旋开标准气接口，探头温度为 650~750℃时，在显示操作器上读到的氧电势数值即为探头的本底电势。先把变送器切到调整方式，在显示操作器上用“SEL”键调出本底电势（编号为 04），通过“增”、“减”键来设置测得的探头本底电势值，并用“ENT”键来确认。

2.2 量程调整

本氧量变送器的氧量量程能任意调整，压缩量程能成比例地提高仪表的精度。

2.3 温度调节功能

本氧量变送器对加热式的氧量探头进行 PI(比例—积分)温度调节，调节精度高。

2.4 温度信号的冷端补偿和非线性修正

本氧量变送器的热电偶转换模块有冷端补偿功能，并能对热电偶信号的非线性进行修正。当热电偶信号用补偿导线接到变送器时，冷端补偿电阻接在变送器的相应端子上；当热电偶信号不用补偿导线时，冷端补偿电阻接在氧量探头的端子上。

2.5 效验功能

本氧量变送器电势、温度信号和电流输出都设有零位和满度电位器，借助于显示操作器，可以方便地校验输入、输出通道。

2.6 加热保护

为防止输入信号故障，使温度信号始终小于定值(700℃)，不导致长时

间加热烧坏探头。本氧量变送器设有加热保护功能，当变送器在一分钟内以最大加热电压加热探头时，如有明显的温升，仪表将会停止加热。当输入信号正常后，仪表会恢复加热。

3. 技术指标

3.1 仪表精度：1级 系统精度 2级

3.2 氧量量程：0.1%~25%O₂

3.3 输出信号：最多二路隔离直流电流输出，4~20mA 或 0~10mA

负载能力≤500Ω

3.4 热电偶(K型)温度量程：0~1000℃

3.5 氧电势信号量程：—20~120mV

3.6 温控精度：<2℃

3.7 环境条件：0~40℃ 相对湿度≤90%

3.8 电源：220VAC

3.9 功耗：变送器 10W，加热炉约 100W

3.10 加热输出：0~110VAC

4. 显示操作器

本氧量变送器设有显示操作器，盘装式布置在面板上，若用户选用盘装式时，请用户说明面框尺寸。墙挂式装于盒内。

表一 信号显示表

编号	信号名称
00	氧量
01	温度
02	氧电势

03	加热导通率
----	-------

表二 参数显示表 1

编号	参数名称	初始值	单位
04	本底电势	0	mV
05	阻尼时间	0	秒
06	氧量上限	10	%
07	氧量下限	0	%

表三 参数显示表 2

编号	参数名称	初始值	单位
08	积分时间	10	秒
09	比例带	10	%
10	温度定值	700	℃
11	保温范围	10	℃

它由 6 个数码管和 4 个键组成。前二位数码管用来显示信号或参数的编号，不同的编号代表不同的信号和参数(详见表一、表二和表三)，后四位用来显示编号所对应的信号或参数的数值；用“SEL”键选择显示的内容(改变显示的编号)，“增”、“减”键用于修改参数的数值，用“ENT”键对修改后的参数值进行确认。

在运行方式下，它能显示表一所示四个信号；在调整方式，还能对表二和表三的所有参数进行显示和修改；在输出校验方式，氧量输出值能任意修改，以便对输出通道进行校验。

5. 组态开关和 RESET 按钮

在线路板上有 4 个组态开关，其中#1、#2 和#4 开关用来设置变送器的方式，组态开关工作方式关系如表四。在运行方式下，显示操作器上只能显示表一的内容，这是变送器运行时应处的方式；在调整方式下，能显示和修改表二和表三的参数；在输出校验方式下，显示操作器编号位显示“C”，氧量输出值能任意修改；在初始化方式下，显示操作器编号位显示“E”，数据位有“END”闪烁表示变送器按表二和表三的初始值对所有的参数初始化结束。

在组态开关的下方有一 RESET 按钮，按下这一按钮，变送器将重新启动。

表四 方 式 表

#1	#2	#3	#4
任意	任意	OFF	运行
OFF	OFF	ON	调整
任意	ON	ON	初始化
ON	OFF	ON	输出校验

#3 组态开关用来切换最高加热电压。

6. 校验调整

在线路板上有一排电位器，用来调整输入、输出模块和 D/A 的零位和满度。在主机板上有 V_o 、 V_t 和 V_z 三个测试点，这三点电压应在 0~5V 之间，任一点电压超出这一范围会影响其他二点的电压。D/A 的输出 V_o 一般在温度和氧电势转换模块插入前调整，在调整某一输入通道时，另一输入的转换模块应不插，如这一输入通道已调整好，可加在其输入端加一量程内的信号或短接。

6.1 氧电势输入通道的调整

用“SET”键把显示操作器显示内容选为氧电势(编号为 02)，把标准毫伏信号接到氧电势的输入端，调整氧电势输入的零位和满度电位器，使显示操作器上的氧电势显示值和输入的标准毫伏信号一致。

6.2 温度输入通道的调整

用“SET”键把显示操作显示内容选为温度(编号为 01)，把 K 型热电偶温度的标准信号接到温度的输入端，调整温度输入的零位和满度电位器，使显示操作器上的温度显示值和输入的标准信号一致。

6.3 电流输出通道的调整

把变送器的组态开关切到输出校验方式，通过“增”、“减”键来改变氧量值，并按“ENT”键三下来确认，按“ENT”键时第二位数码管“o”闪烁，调整 D/A 的零位和满度电位器，使 D/A 的 0~5V 输出和显示操作器上的氧量设定值一致。

用同样方法改变氧量值，调整电流输出的零位和满度电位器，使显示操作器上的氧量设定值和电流输出端测得的电流一致。氧量设定值为量程低限时，D/A 输出为 0V，电流输出为 4(0)mA；氧量设定值为量程高限时，D/A 输出为 5V，电流输出为 20(10)mA。

6.4 加热回路的检验和调整

在检查加热保护功能时，使定值(700℃)—温度>保温范围(10℃)，确认一分钟左右后加热电压为 0，加热显示为 0%。

把温度标准信号接到温度输入端，定值(700℃)—温度>保温范围(10℃)时，加热电压为最高值，加热显示(编号为 03)为最高值；当定值—温度<保温范围时，加热电压为 0，加热显示为 0。定值与温度偏差在保温范围内，

温度进行 PI 调节。

表三所示的是与温控有关的参数，这些参数一般是不需要调整的。如温度调节品质不好，可调整比例带(编号为 09)、积分时间(编号为 08)或保温范围(编号为 11)，用户还可根据实际情况调整温度定值(编号 08)或保温范围(编号为 11)，用户还可根据实际情况调整温度定值 9(编号为 10)。

调整进先把变送器切到调整方式，在显示操作器上用“SEL”键调出所选参数的编号，通过“增”、“减”键进行修改，并用“ENT”键来确认。

6.5 氧量量程的调整

用户可根据实际使用的氧量范围来调整氧量的量程，先把变送器切到调整方式，在显示操作器上用“SEL”键调出氧量上限(编号为 06)和氧量下限(编号为 07)，通过“增”、“减”键来改变氧量上、下限值，并用“ENT”键来确认。

6.6 氧量探头本底电势的调整

置于自然空气或旋开标准气接口，探头温度为 650~750℃时，在显示操作器上读到的氧电势数值即为探头的本底电势。先把变送器切到调整方式，在显示操作器上用“SEL”键调出本底电势(编号为 04)，通过“增”、“减”键来设置测得的探头本底电势值，并用“ENT”键来确认。

7. 氧量变送器的使用


按图 2 接线图接线，并确认接线正确，尤其要注意电源线和防止加热输出短路，然后开通电源。探头温度低于 600℃时，氧电势信号处于开路状态，在加热过程中信号不对是正常的。温度显示值达到设定值(700℃)时，加热显示(编号为 03)应有变化，加热输出电压也应有相应的变化，确认热电偶输入信号为 28mV 左右，氧电势输入值与显示操作器上的示值一致，

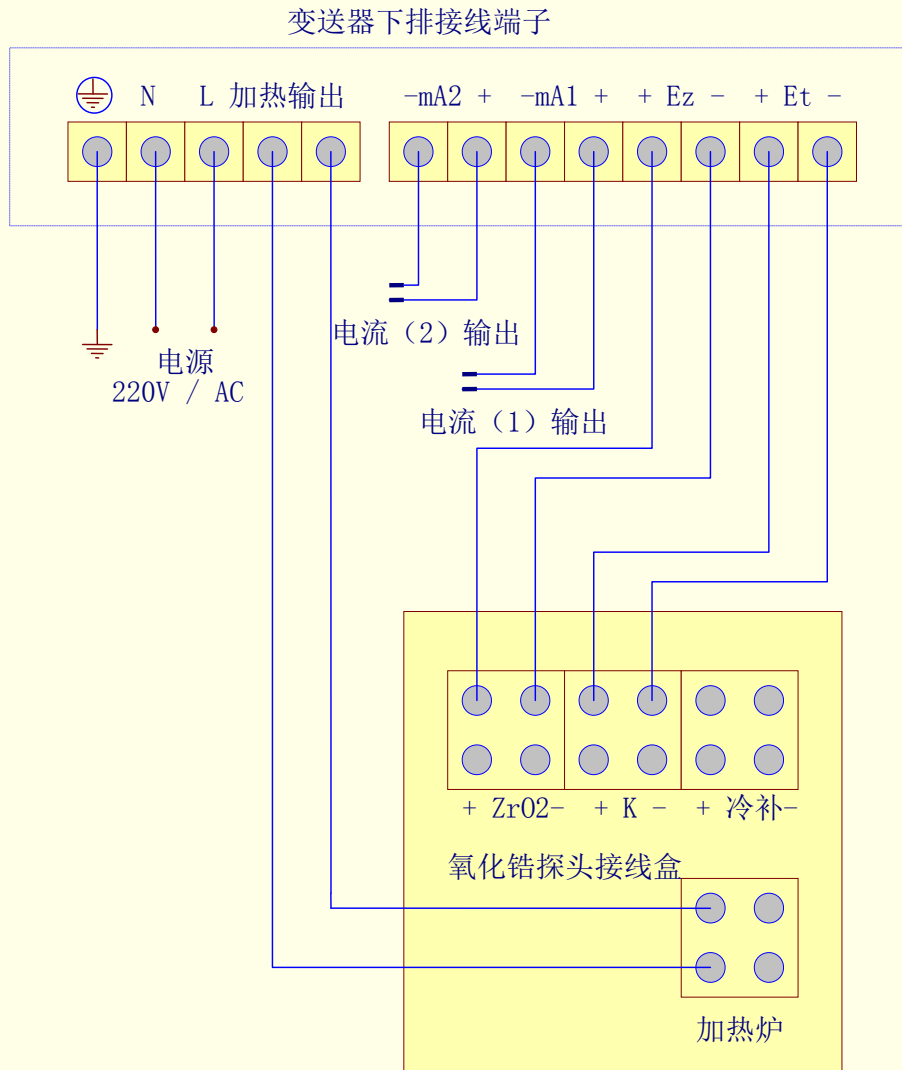
氧量显示值和输出电流对应。根据氧化锆探头出厂时标明的本底电势来设置变送器的本底电势，设置方法见 6.6。

如发现加热停止，加热显示始终为 0，应检查热电偶信号是否开路或短路，如温度信号正常，应检查氧电势信号是否故障，如输入信号都正常可按一下“RESET”按钮，重新启动仪表。如加热显示为最高值，而温度始终小于设定值，加热输出为 0，首选应检查保险丝，如保险丝完好，应检查降压二极管和固态继电器，如以上元件都完好，可把电源的相线和零线对调；如加热输出有电压，应检查探头加热炉是否断开。

上海晓舟电子仪表工贸有限公司

接线注意事项:

- (1) 氧量变送器工作电源 AC220V 的相线 必接端子 L，中线接端子 N，接地线接端子 ，接地线必须严格接地。
- (2) 氧量变送器下排端子至氧化锆检测器接线盒之间的连线，氧电势、热电偶必须分别采用屏蔽电缆和补偿导线。
- (3) 电流输出的接线建议采用屏蔽电缆线。



Et: 表示热电偶温度输入
Ez: 表示氧电势毫伏输入
mA 1: 表示电流 (1) 输出 (4-20mA 或 0-10mA)
mA 2: 表示电流 (2) 输出 (4-20mA 或 0-10mA)

图 2 氧量变送器接线图

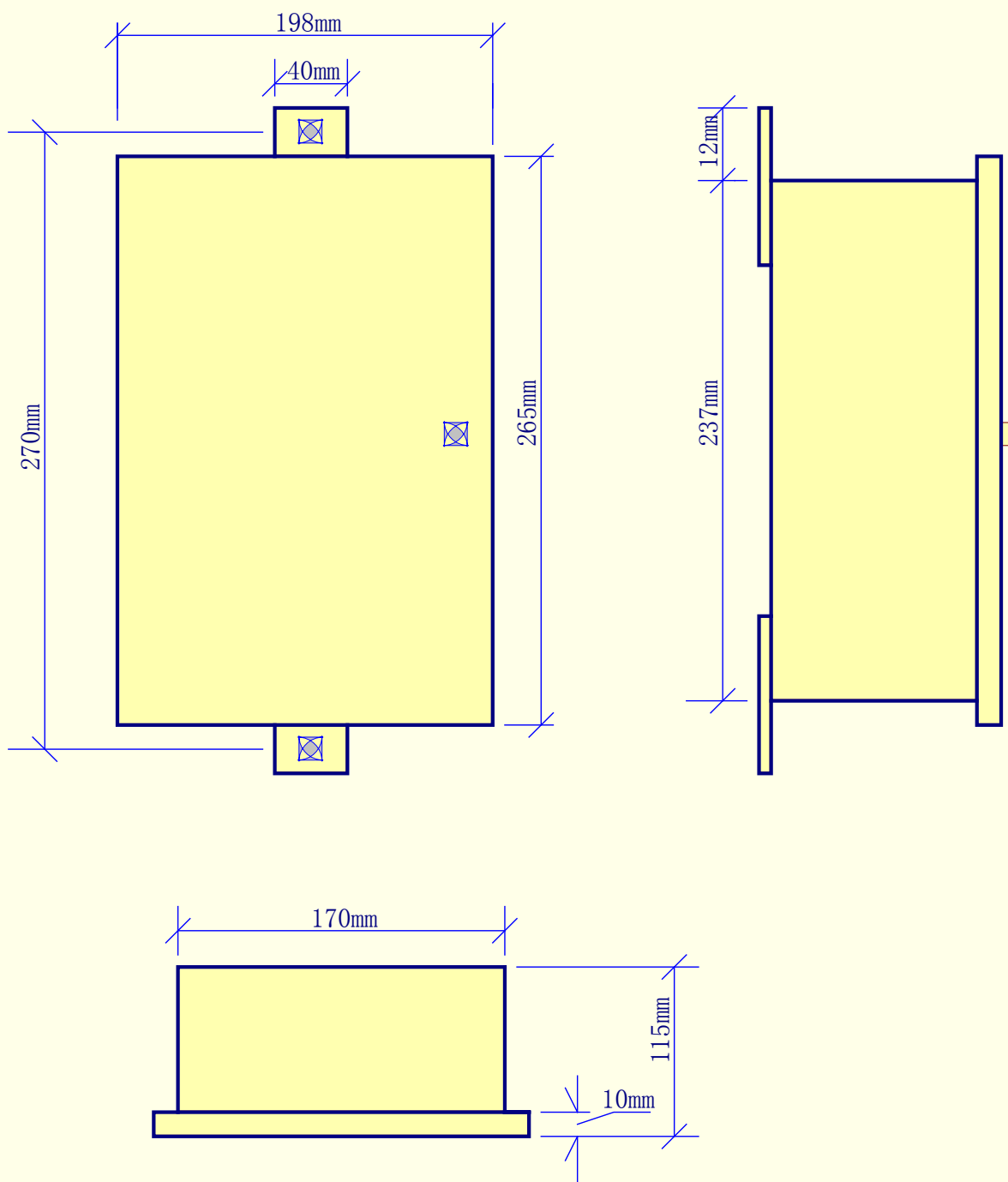


图3 墙挂式氧量变送器外型尺寸图

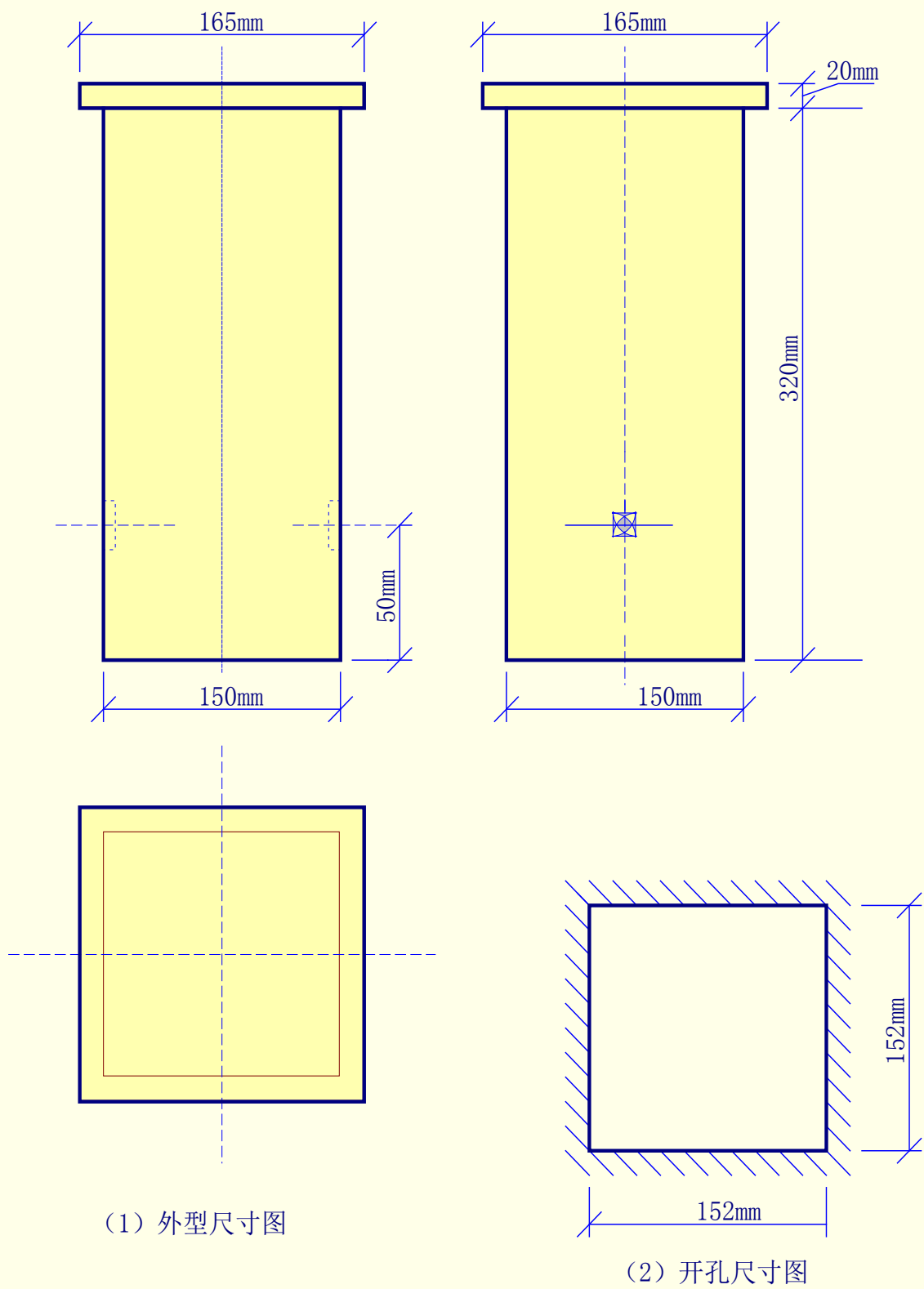


图4 盘装式氧量变送器外型尺寸与开孔尺寸图

氧化锆氧量分析仪开箱检验与系统检查

氧化锆氧量分析仪在日常工作中，由于各种原因，使得氧化锆氧量分析仪无法正常投运，这就需要对以上所了解的产品进行综合分析及作出故障分类，提高判别能力和采取相应措施，在此，我们就日常遇到的故障及采取的响应措施和大家进行探讨。

(1) 氧化锆氧量分析仪在上炉安装前，必须先进行开箱检查和通电验收。开箱检查仪器生产许可证和产品出厂合格证。然后对产品外观及各主要部件进行目测，如无发现损坏则可以进行通电升温检查。通电升温首先得准备三组（6根）长约1.5米， $\Phi 1.0\text{mm}$ 电线，我们将氧化锆探头接线盒内的热电偶、氧化锆及加热炉接线端与氧量变送器的相应接线端接好，检查正、负极是否正确，然后接上电源，加热至 700°C 。此时检查变送器工作是否正常（详见第二章），并用数字万用表欧姆档检测氧探头氧化锆内阻，在 700°C 的温度时，氧化锆的内阻应在 100 欧姆以内，并将数字万用表调整到毫伏档，检测氧化锆的本底电势值，所检测的数据应该均在标准值范围内。

(2) 氧化锆氧量分析仪的系统标气校验，当仪器在 700°C 保温状态下工作时，将 5% 氧量的标准气以 $160\text{ml}/\text{min}$ 的流量通入氧探头标准气入口处。这时，氧量变送器显示应从空气值降到标气值附近，然后调节本底数值，使显示值等于标气值。

通过上述检验，说明整套氧化锆氧量分析仪是正常的。可以送现场安装。

YYF—氧化锆氧量检测器现场安装要求与注意事项

(1) 氧化锆氧量检测器一般有三对连线，其中氧化锆信号线用 1.0mm^2

的屏蔽线。热电偶用 k 型补偿导线。加热炉电源线用普通电缆线。信号线与电源线决不可用同一根电缆。

(2) 安装氧化锆探头时，注意不要碰撞氧化锆探头，建议一次插入烟道测点，避免损坏。

(3) 氧化锆氧探头安装时，请注意炉体法兰是否焊接准确(水平方位为 0°)，允许误差 $\pm 30^\circ$ ，一般炉体采用水平焊接。炉体法兰一般伸出炉墙 200mm 左右，二侧法兰体中间垫上石棉板，旋紧螺丝，严禁漏气。

(4) 氧化锆氧量检测器禁止安装在含有较大的可燃性气体和明火区域中，因为此时可燃物质处于裂变状态，各种有毒有害物质会对氧化锆电极进行侵蚀，造成锆电池中毒而引起高位电势出现，使其无法使用。

(5) 测点的选择：探头型号应与测点烟气温度相适应，基本分为三类：
A. 测点烟气温度在 $0—700^\circ\text{C}$ 范围内，一般选用直插式(补偿型)探头，由于氧化锆工作温度要求在 600°C 以上，直插式(补偿型)探头自带加热炉，YYF—312 恒温点在 700°C ，保温范围 $\pm 10^\circ\text{C}$ ，由于该仪器响应速度快，因此是最合适的。

B. 测点烟气温度在 $600—900^\circ\text{C}$ 范围，一般选用直插式(定温型)探头，直插式(定温型)探头不带加热炉，它靠烟气高温加热探头，使以能正常工作。

C. 测点烟气温度在 $900—1450^\circ\text{C}$ 范围内，就不可以选用直插式探头，一般改为抽气式或炉壁式等形式探头，因为它可以避免高温对氧化锆电池的损坏，将被测气体从烟道中引到炉墙外，在烟温冷却到一定范围内再进行测量，这样操作比较有利。

当然，测点的选择必须考虑到烟气流通条件和安装部位的方便。

(6) 新安装的氧化锆氧量检测器，一般在投运 6 小时后，氧电势信号会恢复正常。

(7) 如何正确看待本底电势，本底电势的出现，是由于氧化锆电池的材料、温度、电极涂层等各种因素引起的内在阻值变化而产生的虚假电势，这就需要制造单位在产品出厂前进行电势调整。YYJ 一系列氧化锆探头的本底电势出厂标准为 $\pm 4\text{mV}$ 之内。但是，由于氧化锆在使用过程中受到各种有毒气体的侵蚀，随着时间的推移，氧化锆电池会受到不同程度的老化，本底电势也会有不同程度地变化。

(8) 氧化锆探头的老化“症状”判断：

氧化锆探头的老化是指氧化锆电池的内阻升高和本底电势的增大超出正常参数范围。一般有三种情况，当探头工作温度在 700°C 时；

A. 锆电池内阻大于 1000 欧姆，B. 本底电势小于 -30mV ，C. 本底电势高于 500mV ，同时，氧量显示值出现大跳动现象，或者响应迟缓。

附表：被测气体温度与氧化锆氧浓差电势对照表

mV / %O ₂ / °C	0.1	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0
500 (20.65mV)	88.73	50.38	38.83	32.09	27.29	23.58	20.54	15.75	13.79	12.04	10.45	9.00	7.67	6.43	5.28	4.21	3.20	1.25	1.35	0.49	
600 (24.90mV)	100.20	56.90	43.68	36.28	30.82	26.63	23.2	20.30	17.79	15.57	13.59	11.80	10.16	8.66	7.26	5.97	4.75	3.61	2.54	1.52	0.56
700 (29.13mV)	111.68	63.41	48.88	40.38	34.35	29.68	25.86	22.62	19.83	17.36	15.15	13.15	11.33	9.65	8.10	6.65	5.30	4.03	2.83	1.69	0.62
800 (33.30mV)	123.15	69.93	53.91	44.53	37.88	32.73	28.51	24.95	21.86	19.14	16.17	14.50	12.49	10.64	8.93	7.33	5.84	4.44	3.12	1.87	0.68
900 (37.33mV)	134.65	76.45	58.94	48.69	41.42	35.78	23.90	18.26	15.86	13.66	11.63	9.76	8.02	6.39	4.85	3.41	2.04	0.75			
1000 (41.2mV)	146.12	82.97	63.96	52.84	44.95	38.83	33.83	29.60	25.94	22.71	19.82	17.21	14.82	12.63	10.60	8.70	6.93	5.27	3.70	2.22	0.81
1100 (45.10mV)	157.60	89.49	68.99	56.99	48.48	41.88	36.49	31.93	27.98	24.49	21.38	18.56	15.93	13.62	11.43	9.38	7.48	5.68	3.99	2.39	0.87
1200 (48.81mV)	169.08	96.01	74.01	61.14	52.01	44.93	39.15	34.25	30.02	26.94	19.91	17.51	14.61	12.26	10.07	8.02	6.10	4.28	2.57	0.94	

上海晓舟电子仪表工贸有限公司