

# 智能氧化锆氧量分析仪

## 使用说明书



江苏智瑞科技有限公司

JiangSu Zhirui Technology CO., LTD

## 目 录

一. 用 途.....	3
二. 工作原理.....	3
三. 型号规格及技术指标.....	4
四. 高温抽气取样装置说明.....	7
五. 仪表面板及操作.....	8
六. 仪表接线图.....	9
七. 氧化锆探头的安装.....	12
八. 参数附表.....	14

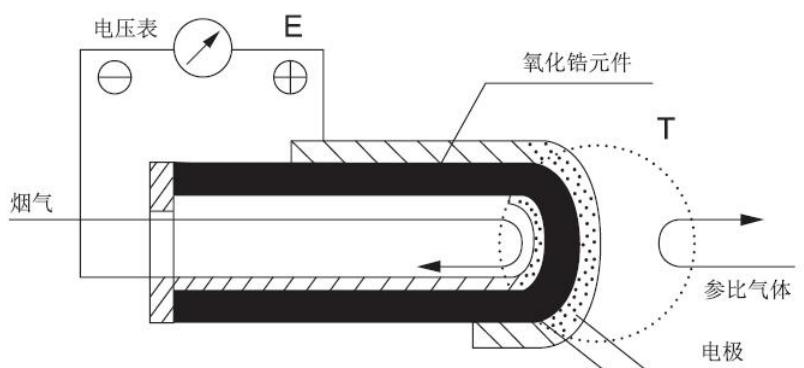
## 一、用 途

HVZR-508 系列智能氧化锆氧量分析仪是一种实用可靠的自动化在线检测分析仪表。能与各种电动单元仪表、常规显示仪表、记录仪表及 DCS 集散控制系统配合使用，可对锅炉、窑炉、加热炉等燃烧设备在燃烧过程中所产生的烟气含氧量进行快速、正确的在线检测分析，以实现合理的燃烧控制，达到节约能源、保护设备和减少环境污染的目的。

HVZR-508 系列智能氧化锆氧量分析仪有 HVZR-508 系列氧化锆探头(一次仪表) 和 HVZR-508 系列氧量变送器 (二次仪表) 二部分组成。

## 二、工 作 原 理

1、氧化锆元件是一种金属氧化物，在高温下形成固态电解质具有传导氧离子的特性。被测气体（烟气）通过探头过滤器，进入氧化锆元件的内侧。参比气体（空气）通过自然对流进入探头氧化锆元件的外侧。当元件内外侧氧浓度不等时，在氧化锆元件内外两侧间会产生氧浓差电动势。（见图一）



(图一)

这种氧浓差电动势可用奈斯特 (Nerast) 公式表示如下：

$$E_z = \frac{RT}{nF} \ln \frac{P_A}{P_0}$$

式中：Ez—气浓差电动势，单位 mV

R—理想气体常数，8.314 焦耳/度·克分子

T—绝对工作温度 K,  $273.16+T^{\circ}\text{C}$

n—参加反应的电子数, 为 4

F—法拉弟常数, 96500 库仑

$P_A$ —参比气体 (空气) 尝试取 20.6%

$P_o$ —被测气体 (烟气) 浓度, 单位%

在参比气体确定下, 氧化锆探头输出的氧浓度差电动势  $E_z$  仅与探头工作温度和被测气体浓度成函数对应关系。

2、HVZR-508 系列氧量变送器主要作用就是将氧化锆探头输出的氧浓差电动势  $E_z$  转换成与被测烟气含氧量成线性关系的电流信号输出。

### 三、型号规格及技术指标

#### 1 . 产品型号选型

HVZR-508AL 系列氧化锆氧量分析仪		
代码	探头类型	
TA	标准型 (0~800°C)	
TH	中温型 (0~1200°C)	
TG	高温型 (0~1600°C)	
代码	工作形式	
CR	直插型 (0~800°C)	
TE	中温导流型 (0~1200°C)	
SG	中温抽气型 (0~1200°C)	
SH	高温抽气型 (0~1600°C)	
代码	探头材质	
U	标准防腐型	
F	特殊防腐型	
N	耐磨防腐型	
代码	氧量变送器	
BH	盘装横式 (160*80*120) (开孔尺寸: 152*76)	
BS	盘装竖式 (80*160*120) (开孔尺寸: 76*152)	
BG	壁挂式 (300*200*100)	
代码	防爆等级	
N	无防爆	
E	ExdIICT6	
代码	输出信号	
2	4~20mA	
5	RS485 通讯	

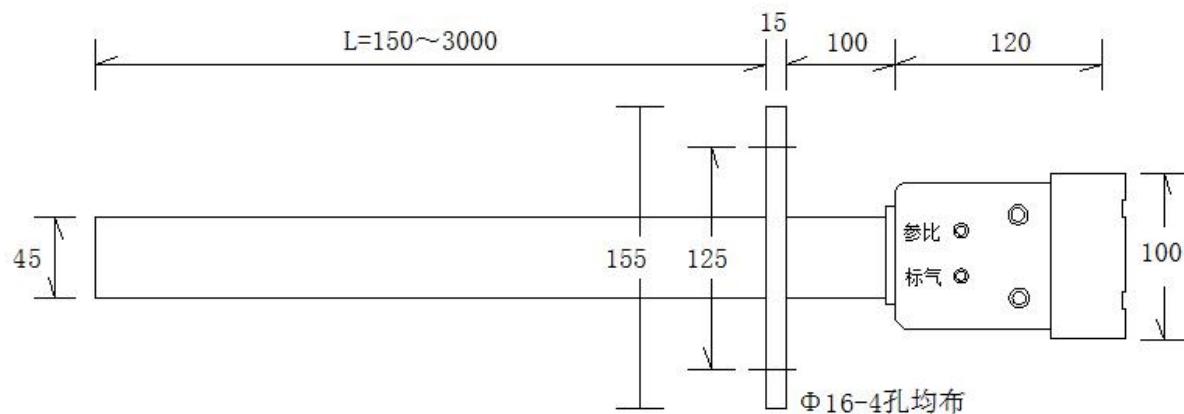
	代码	探头长度
	L3	L=300mm
	L4	L=400mm
	L5	L=500mm
	L6	L=600mm
	L8	L=800mm
	L10	L=1000mm
	L12	L=1200mm
	L15	L=1500mm
		(特殊可任选)

## 2. 技术指标

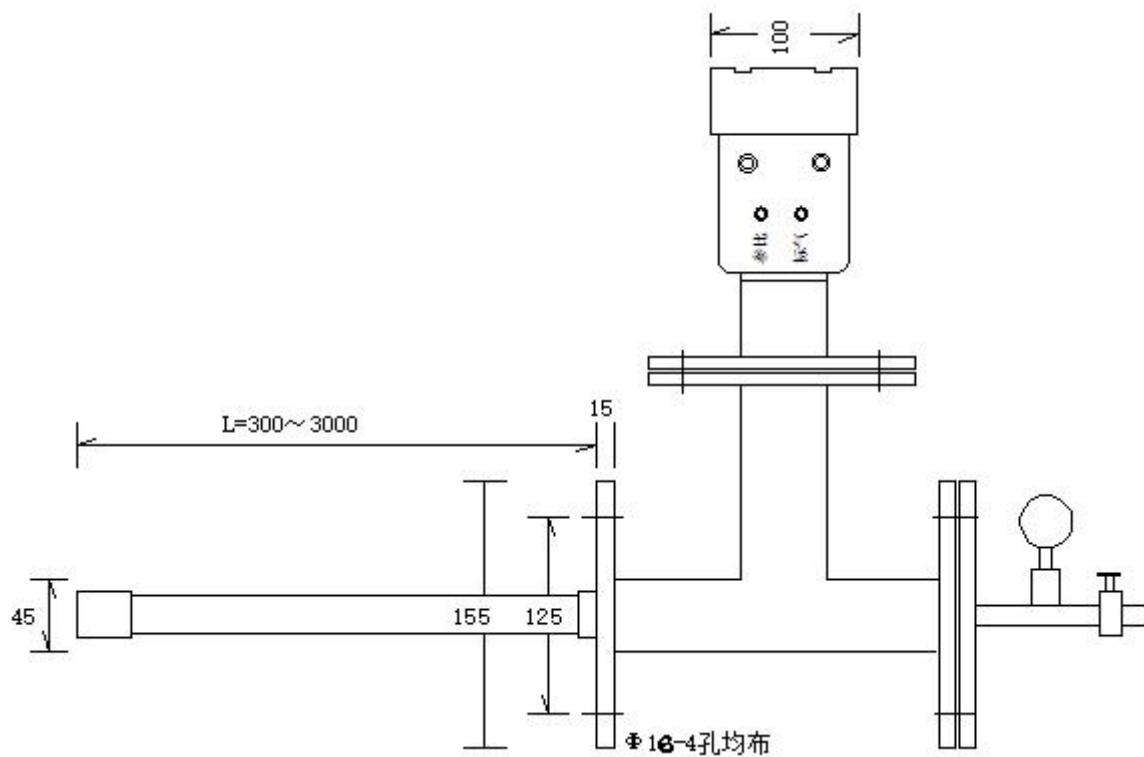
- (1) 基本误差:  $\leq 0.5\%$  , 重复性:  $\leq 0.5\%$ , 氧量变送器精度 0.5%
- (2) 量 程: 0~5%O<sub>2</sub>; 0~10%O<sub>2</sub>; 0~20%O<sub>2</sub>; 0~25%O<sub>2</sub> 可设定
- (3) 本底修正: -20mV~+20 mV
- (4) 被测烟气温度: 0~1600°C
- (5) 输出信号: 0~10 mA 和 4~20 mA, 采取光电隔离, 直接和计算机联网。
- (6) 负载能力: 0~1.2KΩ 或 0~600 Ω
- (7) 环境条件: -10~50°C; 相对湿度<90%
- (8) 电器接口规格: M20\*1.5
- (9) 电 源: 220VAC±10%, 50Hz
- (10) 功 耗: 变送器≤8W, 加热炉平均≤80W
- (11) 响应时间: 90%约 3 秒
- (12) 氧化锆探头加热炉升温时间: 约 20 分钟

## 3. 规格尺寸

- ① 氧化锆探头的外形尺寸: 单位 mm (图二)  
L=150~3000 (长度任意选择), 安装法兰为 DN50。



(图二 直插式)



(图三 抽气式)

#### 四、高温抽气取样装置说明

高温抽气取样型-氧化锆氧量分析仪-氧化锆探头 适用于烟气温度 0-1600℃，烟气流速小于 16M/s，当烟气压力为负压，选抽气取样型（需要压缩空气作为气源，压力 0.05--0.5Mpa）真空发生器；烟气压力为正压，烟气流速小于 16M/s，则选正压自喷取样型（不需要压缩空气及真空发生器）。

##### 技术参数：

使用烟气温度：0-1600℃

气源压力：0.05Mpa--0.5Mpa，根据现场状况调整气压，保证由真空发生器喷出的气体出气口的温度不要过高（通常小于 200℃）。

气源接管直径：6mm、8mm

烟气压力：-20KPa -- +20KPa

烟气流速：小于 16M/s

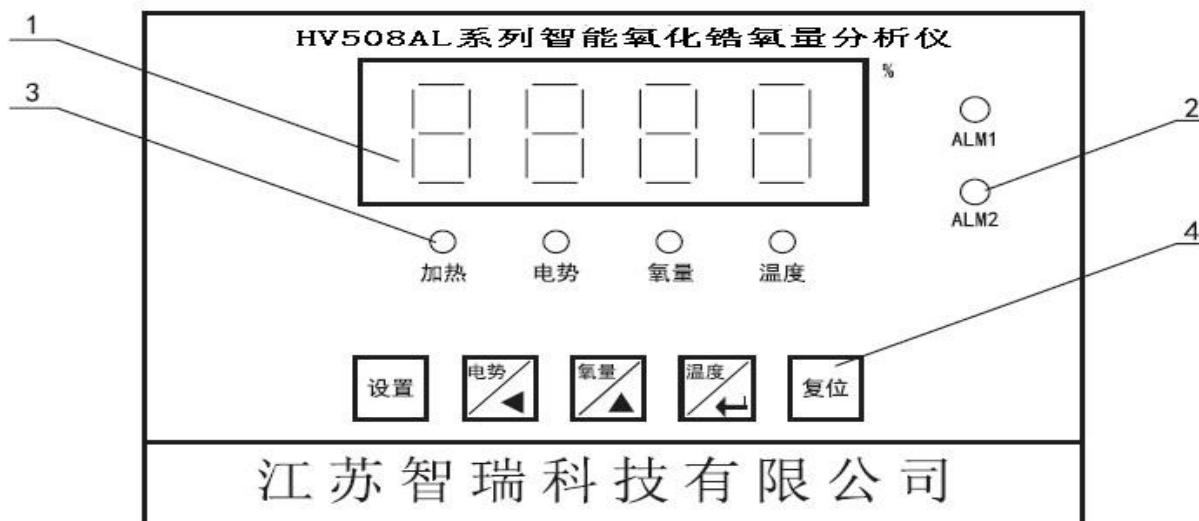
探头材质：304 不锈钢、316 不锈钢

导流管材质：2520、GH3039、碳化硅、刚玉管

法兰规格：外径 155mm 螺丝孔孔距 125mm 其他规格可选配

导流管长度：500mm 600mm 800mm 1000mm 1200mm，其他规格可定制

## 五、仪表面板及操作



(图四)

### 1、显示 4 位 LED 数字显示

正常工作时，可显示氧含量、锆池电势、锆头温度

设置时，显示多功能参数值

### 2、报警指示灯

A1M1：当氧量值超出上限报警设定值指示

A1M2：当氧量值低于下限报警设定值指示

### 3、状态指示灯

加热：电炉加热状态指示

电势：氧电极电势值指示，单位为 mV

氧量：氧含量值指示，单位为%

温度：氧电极温度指示，单位为°C

### 4、功能键

设置键：在工作状态按该键进入设置参数状态

电势/◀键：在工作状态按该键，显示氧电极的电势值，对应指示灯亮；  
在设置状态按该键为左移功能

氧量/▲键：在工作状态按该键，显示氧含量值，对应指示灯亮；  
在设置状态，按该键为上升功能

**温度/ $\leftarrow$**  键：在工作状态按该键，显示氧电极的温度值，对应指示灯亮；  
在设置状态，按该键位确认功能

**复位键：**在设置状态，设置好所有参数后，按该键进入工作状态

## 六、仪表接线图

### 1. 盘装式氧量分析仪接线端子示意图

锆头		热电偶		冷补		电流输出		通讯	
+	-	+	-			+	-	A	B
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	14	15	16	17	18	19	20	21	11
下限		上限		加热		220V.AC		地	
(图五)									

1#、2#接锆头，1脚接正，2脚接负。

3#、4#接热电偶，3脚接正，4脚接负。

5#、6#接冷端补偿电阻，cu50。

7#、8#为电流输出，7脚接正，8脚接负。

9#、10#为RS-485通讯输出，9脚接正，10脚接负。

13#、14#为下限报警输出端。

16#、17#为上限报警输出端。

19#、20#为探头加热输出。

21#、22#为电源220V·AC，23#为地线。

### 2. 壁挂式氧量分析仪接线端子示意图

锆管		热电偶		上限		下限		电流输出		加热		220VAC		
+	-	+	-			+	-	+	-					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

(图六)

- 1#、2#为氧化锆头输入端，1接正、2接负  
 3#、4#为热电偶输入端，3接正、4接负  
 5#、6#为上限报警输出端，  
 7#、8#为下限报警输出端  
 9#、10#为电流输出端，9#接输出正、10#接输出负  
 12#、13#为加热电压输出端  
 14#、15#为AC. 220V电源输入端

### 3. 氧化锆探头接线图

1+	2-	3+	4-	5	6
锆 管		热电偶		加 热	

(图七)

### 4、仪表操作

仪表通电后，按一下设置键，进入设置密码状态。输入密码“0015”，按“ $\leftarrow$ ”键，进入参数设置状态，在设置状态按一下“复位”键，即返回到工作测量状态。若10秒钟不按任何键，也自动回到工作测量状态。

在设置状态，按“ $\blacktriangle$ ”键，分别显示：

E0：本底电势（mV）

OL：电流输出零点氧量（%）

OH：电流输出满度氧量（%）

LL：下限报警值（%）

HH：上限报警值（%）

T：电极工作温度（ $^{\circ}$ C）

H0：电流输出满度基准值（994）

H1：电流输出零位基准值（205）

OF：电流输出方式：0~10mA/4~20mA

AF：通讯地址

(1) E0: 电极本底电势修改, 仪表显示 E0 时, 按“ $\leftarrow$ ”键, 仪表显示以前的本底电势值, 按“ $\blacktriangle$ ”“ $\blacktriangleleft$ ”键修改, 改好后再按“ $\leftarrow$ ”键, 回到 E0 状态, 这时再按“ $\blacktriangle$ ”键。

(2) OL、OH: 电流输出零点和满度设定。电流输出 0 mA 或 4 mA 对应 OL 值, 10 mA 或 20 mA 对应 OH 值, 在 0~25 范围内。

(3) LL、HH: 下限和上限报警值设定。

(4) T: 氧电极工作温度设定。此参数设置氧化锆电极正常工作的温度, 一般设置在 550°C~750°C 范围内。

(5) H0、H1: 输出电流调节。H0 为满度输出调节, 基准为 (994), H1 为零点输出调节, 基准为 (205), 一般不用修改。

(6) OF: 电流输出方式选择, 设为 0 时, 仪表输出为 0~10 mA; 设为 1 时, 仪表输出为 4~20 mA。

(7) AF: RS-485 通讯地址设定。

(8) HF: 零点迁移。基准是 5, 迁移量  $\pm 5$ 。

**注:** 每修改一次参数后必须按一下“ $\leftarrow$ ”键, 否则修改的参数无法保存。

## 5. 本底电势调节

(1) 探头在空气里: 仪表接线正确无误后通电, 仪表开始对氧化锆电极进行加热, 等电极加热到正常工作温度后, 稳定 30 分钟, 此时查看氧电极电势, 即为此电极的本底电势。一般在  $\pm 3$  mV 以内, 这时修改 E0 值即可

(2) 探头在烟道中: 在标准气接口输入标准气, 流量为 30~50/ml/min。稳定一分钟看仪表的氧含量, 若偏离标准气, 修正 E0 值, 使之显示与标准气相等。

例如: 在 650°C 时, 10% 的标准气, 查表此时理论输出应为 14.36 mV, 而电极实际输出 14.03 mV。这时 E0 应为  $14.03 \text{ mV} - 14.36 \text{ mV} = -0.33 \text{ mV}$ 。

(3) 本底电势设定完成后, 可将氧量分别为 1%、5%、9% 左右的标准气输入氧化锆探头, 待读数稳定后, 误差应在 0.4% 范围内。

## 6. 二次仪表的检验

(1) 温度检验：在电偶输入端接入 27.022 mV，冷端补偿接 Cu50 铜电阻，仪表显示 650°C+室温，允许误差±3°C。

(2) 氧量检验：将本底电势 E0 设为 0，调节热电偶输入信号，使温度为 650°C，在锆头输入端分别输入 73.96 mV、28.15 mV、14.36 mV、6.3 mV 和 0.58 mV，对应氧量分别为 0.5%、5.0%、10.0%、15.0% 和 20.0%，允许误差±0.1%。

**注意：** 氧量表在设置过程中，电加热会停止，因此温度会降低，氧量显示是虚的，待设置好按确认键后，仪表会恢复对锆头的加热，达到设置的恒温点后，氧量即恢复正常显示！

## 七、氧化锆探头的安装

### 1. 安装点的选择：

探头安装点的烟气温度应符合低温型小于 600°C、中温型小于 800°C、高温型小于 1600°C 的要求。探头不能安装在烟气不流动的死角，也不能安装在烟气流动很快的地方（如有些旁路气道的扩容腔内）。

另外要求烟道漏气较小，探头安装维修方便。大型锅炉，视现场状况，决定安装位置。中、小型锅炉，建议安装在省煤器前过热器后，因为锅炉系统烟气流向从炉膛到汽包，经过过热器、省煤器、空气预热器，由引风机经回收处理后从烟囱排放，如果测点过于靠近烟气炉膛出口，由于温度过高，流速较快，将对探头外壳形成冲刷腐蚀；如果测点过于偏后，由于烟道系统中漏气现象，将造成测点处氧量值偏高，不能如实反映炉膛中的烟气氧量。

### 2. 炉膛上的探头固定法兰：

用钢管内径 60 的管子焊接上 DN50 的法兰，做成安装底座架，安装端法兰是为固定氧化锆探头而设，因此必须与氧化锆探头固定法兰的螺孔

相匹配。通常用  $\Phi 16\text{mm}$  安装孔，法兰的  $\Phi 125\text{mm}$  圆上均布四个  $\Phi 16\text{mm}$  安装孔，使用 4 个 M16×80 的螺丝，将它与氧化锆探头的固定法兰紧固，为防止漏气，两法兰间可用石棉纸板密封垫密封。

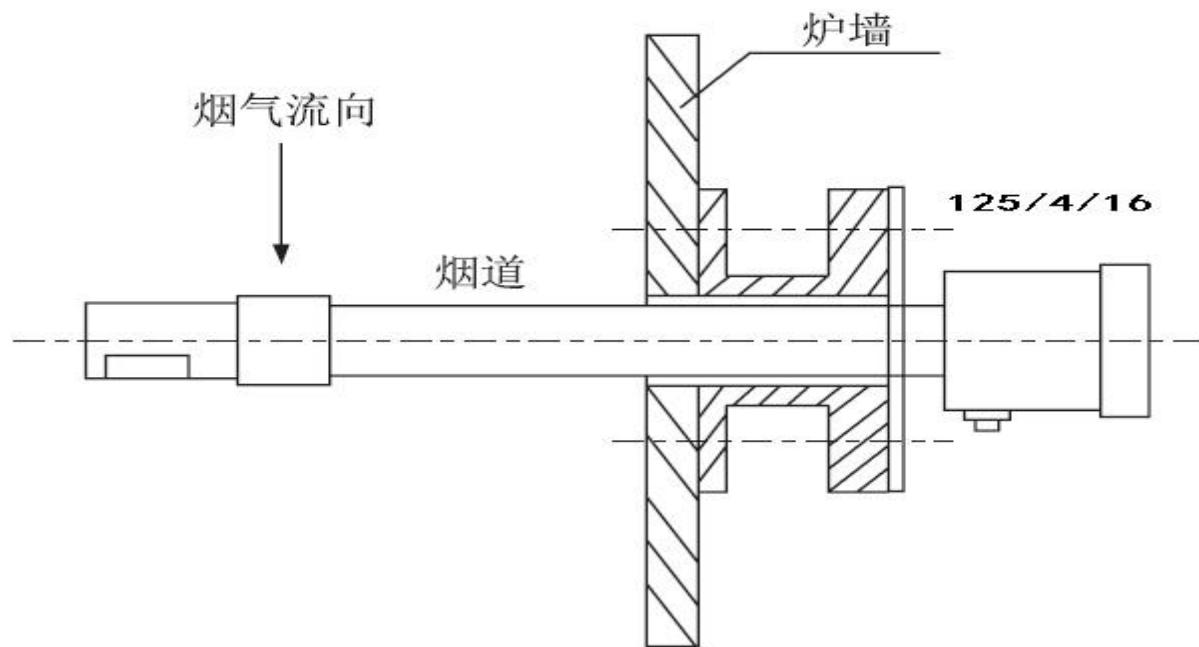
### 3. 探头的安装：

标准型探头的参比气是靠空气自然对流提供的，探头通常水平安装，参比气和标准气接口相应朝下，探头安装法兰和底座架法兰之间必须用垫片，以免空气漏入烟道，影响测量准确度。

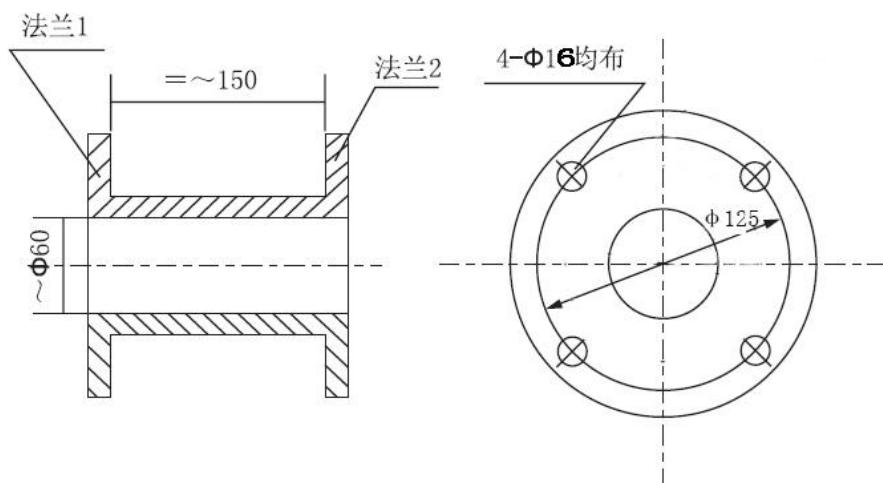
探头端头必须离锅炉内壁 150mm 以上，使过滤器的多孔陶瓷暴露部分背对烟气的流向（过滤器方向可单独转动）以避免陶瓷体受气体冲刷，延长使用寿命。

**注意：**当探头推入烟道时，为防止锆管爆裂，宜分段逐步推入，一般以 5~10 厘米/分钟为好，切勿直接一下子整体插入。

**警告：**氧化锆氧量分析仪前端为高温区，严禁接触易燃易爆的气体，慎重选择安装环境。



(图八：探头安装示意图)



(图九：安装法兰)

## 八：参数附表

附表一：氧电势、氧量百分比与输出电流对照表

浓差电势 (mV)	氧含量 (%)	4-20mA				0-10 mA			
		0-25	0-20	0-10	0-5	0-25	0-20	0-10	0-5
117.41	0.1	4.064	4.08	4.16	4.32	0.04	0.05	0.10	0.20
93.20	0.3	4.192	4.24	4.48	4.96	0.12	0.15	0.30	0.60
81.94	0.5	4.32	4.40	4.80	5.60	0.20	0.25	0.50	1.00
71.59	0.8	4.512	4.64	5.28	6.56	0.32	0.40	0.80	1.60
66.67	1.0	4.64	4.80	5.60	7.20	0.40	0.50	1.00	2.00
51.39	2.0	5.28	5.60	7.20	10.40	0.80	1.00	2.00	4.00
42.46	3.0	5.92	6.40	8.80	13.60	1.20	1.50	3.00	6.00
36.11	4.0	6.56	7.20	10.40	16.80	1.60	2.00	4.00	8.00
31.20	5.0	7.20	8.00	12.00	20.00	2.00	2.50	5.00	10.00
27.18	6.0	7.84	8.80	13.60		2.40	3.00	6.00	
23.78	7.0	8.48	9.60	15.20		2.80	3.50	7.00	
20.84	8.0	9.12	10.4	16.80		3.20	4.00	8.00	
18.25	9.0	9.76	11.2	18.40		3.60	4.50	9.00	
15.92	10.0	10.40	12.0	20.00		4.00	5.00	10.00	
11.91	12.0	11.68	13.6			4.80	6.00		
8.51	14.0	12.96	15.2			5.60	7.00		
5.57	16.0	14.24	16.8			6.40	8.00		
2.97	18.0	15.52	18.4			7.20	9.00		
0.65	20.0	16.80	20.0			8.00	10.00		
0.54	20.1	16.864				8.04			
0.00	20.6	17.184				8.24			
-4.27	25.0	20.00				10.00			

附表二：氧量电势温度对照表

$E(mV)$	0z %	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$T(^{\circ}C)$													
600		69.92	58.89	43.85	36.23	30.82	26.62	23.19	20.30	17.79	15.57	13.59	11.80
610		70.72	57.54	44.35	36.64	31.17	26.93	23.46	20.35	17.99	15.75	13.75	11.93
620		71.52	58.19	44.86	37.06	31.52	27.23	23.27	20.76	18.19	15.93	13.90	12.07
630		72.32	58.84	45.36	37.47	31.88	27.54	23.99	20.99	18.40	16.11	14.06	12.20
640		73.12	59.49	45.86	37.89	32.23	27.84	24.26	21.23	18.60	16.28	14.21	12.34
650		73.92	60.14	46.36	38.30	32.58	28.15	24.52	21.46	18.80	16.46	14.37	12.47
660		74.72	60.80	46.87	38.72	32.94	28.45	24.79	21.69	19.01	16.64	14.52	12.61
670		75.53	61.45	47.37	39.13	33.29	28.76	25.05	21.92	19.21	16.82	14.68	12.74
680		76.33	62.10	47.87	39.55	33.64	29.06	25.32	22.16	19.42	17.00	14.83	12.88
690		77.13	62.75	48.37	39.96	34.00	29.37	25.59	22.39	19.62	17.18	14.99	13.01
700		77.93	63.40	42.88	40.38	34.35	29.67	25.85	22.62	19.82	17.53	15.15	13.15
710		78.73	64.05	49.38	40.79	34.70	29.98	26.12	22.85	20.03	17.53	15.30	13.28
720		79.53	64.71	49.88	41.21	35.06	30.28	26.38	23.09	20.03	17.71	15.46	13.42
730		80.33	65.36	50.38	41.62	35.41	30.59	26.65	23.32	20.43	17.89	15.61	13.55
740		81.13	66.01	50.88	42.04	35.76	30.89	26.91	23.55	20.64	18.07	15.77	13.09
750		81.3	66.66	51.39	42.45	36.11	31.20	27.18	23.78	20.84	18.25	15.92	13.82
760		82.73	67.31	51.89	42.87	36.47	31.50	27.45	24.02	21.04	18.42	16.08	13.96
770		83.53	67.96	52.37	43.28	36.82	31.81	27.71	24.25	21.25	18.60	16.24	14.09
780		84.34	68.61	52.89	43.70	37.17	32.11	27.98	24.48	21.45	18.78	16.39	14.23
790		85.14	69.27	53.40	44.11	37.53	32.42	28.24	24.71	21.66	18.96	16.55	14.36
800		85.94	69.94	53.90	44.53	37.88	32.72	28.51	24.95	21.86	18.14	16.70	14.50

续附表二

$E(mV)$	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
$T(^{\circ}C)$	600	10.16	8.66	7.26	5.97	4.75	3.61	2.54	1.52	0	-0.360	-1.24	-2.07	-2.87	-3.64
610	10.28	8.76	7.36	6.03	4.81	3.65	2.57	1.54	0	-0.366	-1.25	-2.10	-2.91	-3.68	
620	10.39	8.85	7.42	6.10	4.86	3.69	2.60	1.56	0	-0.370	-1.26	-2.12	-2.94	-3.72	
630	10.51	8.95	7.51	6.17	4.91	3.74	2.62	1.57	0	-0.374	-1.28	-2.14	-2.97	-3.77	
640	10.63	8.05	7.60	6.24	4.97	3.78	2.65	1.59	0	-0.378	-1.29	-2.17	-3.00	-3.81	
650	10.74	9.15	7.68	6.31	5.02	3.82	2.68	1.61	0	-0.382	-1.31	-2.19	-3.04	-3.85	
660	10.86	9.25	7.76	6.38	5.08	3.86	2.61	1.62	0	-0.386	-1.32	-2.21	-3.07	-3.89	
670	11.98	9.35	7.85	6.44	5.13	3.90	2.74	1.64	0	-0.391	-1.34	-2.24	-3.10	-3.93	
680	11.09	9.45	7.93	6.51	5.19	3.94	2.77	1.66	0	-0.395	-1.35	-2.26	-3.14	-3.97	
690	11.21	9.55	8.01	6.58	5.24	3.98	2.80	1.68	0	-0.399	-1.36	-2.29	-3.17	-4.02	
700	11.33	9.65	8.09	6.65	5.30	4.03	2.83	1.69	0	-0.403	-1.38	-2.31	-3.20	-4.06	
710	11.44	9.75	8.18	6.72	5.35	4.07	2.86	1.71	0	-0.407	-1.39	-2.33	-3.23	-4.10	
720	11.56	9.85	8.26	6.79	5.40	4.11	2.89	1.73	0	-0.411	-1.41	-2.36	-3.27	-4.14	
730	11.67	9.94	8.34	6.85	5.46	4.15	2.91	1.75	0	-0.418	-1.42	-2.38	-3.30	-4.18	
740	11.79	10.04	8.43	6.92	5.51	4.19	2.94	1.76	0	-0.422	-1.43	-2.40	-3.33	-4.22	
750	11.91	10.14	8.51	6.99	5.57	4.23	2.97	1.78	0	-0.426	-1.45	-2.43	-3.37	-4.27	
760	12.02	10.24	8.59	7.05	5.62	4.27	3.00	1.80	0	-0.430	-1.46	-2.45	-3.40	-4.31	
770	12.14	10.34	8.68	7.13	5.68	4.32	3.03	1.82	0	-0.432	-1.48	-2.48	-3.43	-4.35	
780	12.26	10.44	8.6	7.20	5.73	4.36	3.06	1.83	0	-0.436	-1.49	-2.50	-3.47	-4.39	
790	12.37	10.54	8.84	7.26	5.79	4.40	3.09	1.85	0	-0.438	-1.51	-2.52	-3.50	-4.43	
800	12.49	10.64	8.93	7.35	5.84	4.46	3.12	1.87	0	-0.440	-1.52	-2.55	-3.53	-4.47	

**特别说明：**

本说明书解释权为江苏智瑞科技有限公司，如有更新，非咨询不作通知。

您的满意

我们的追求

**江苏智瑞科技有限公司**

地 址：江苏省金湖县工业园区智瑞科技园

全国服务热线：400-189-0788

电 话：0517-86918008 86918028

传 真：0517-86918058

邮 编：211600

**<http://www.zhiruigroup.com>**