



RHO 系列氧分析仪

使用手册

武汉瑞恒工控技术有限责任公司

WuHan RuiHeng Industrial Control Technology.Co.Ltd

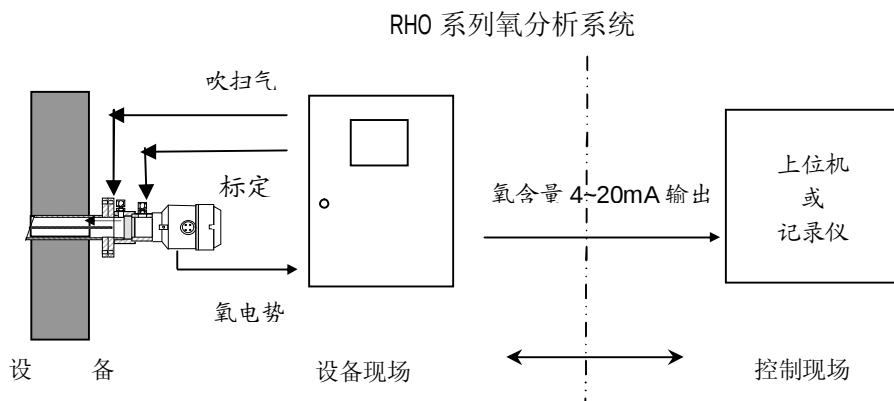


目 录

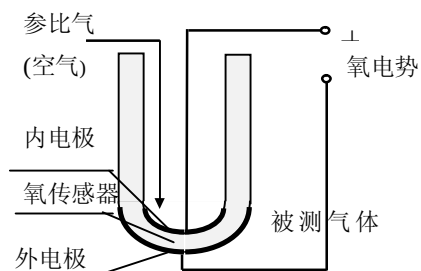
一	系统工作原理.....	2
二	传感器的适配与标定.....	3
三	功能特点及技术参数.....	3
四	操作指南.....	5
五	自动吹扫程序.....	16
六	常见故障和安装接线.....	17
七	附表.....	20

一. 系统工作原理:

RHO 系列氧含量分析系统主要用于工业环境气体氧含量的在线检测。系统由采样式氧探头（带加热）和带液晶显示智能变送器、采样系统组成,系统构成原理图如下图所示。智能变送器采集氧探头的信号,转换成氧含量信号,并将其转换成 4-20mA 的标准信号,传送到控制室。



智能变送器箱内包括有氧探头信号采样装置,同时根据仪表设定的吹扫信号,定期对氧传感器进行吹扫除灰。智能变送器还具有氧含量计算参数修正和输出 4-20mA 信号修正功能,通过对氧探头检测值进行标准效验,如有检测误差,可以通过修正计算参数使氧含量计算值与标定值相等,适合公司 ABCD 系列氧传感器。



氧传感器工作原理图

氧传感器是利用稳定的选择性氧敏感元件环境中产生的氧离子导电特性而设计的。在一定的温度条件下,如果在选择性氧传感器两侧的气体中分别存在着不同的氧分压(即氧浓度)时,氧传感器内部将产生一系列的反应,和氧离子的迁移。这时通过氧传感器两侧的引出电极,可测到稳定的毫伏级信号,我们称之为氧电势。它服从能斯特(Nernst)方程:

$$E = 0.0215T_k \ln\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$$

式中 E 为氧传感器输出的氧电势(mv), Tk 为炉内的绝对温度 (K), P1 和 P2 分别为氧传感器两侧气体的氧分压。实际应用时,将氧传感器的一侧通入已知氧浓度的气本(通常为



空气)，我们称之为参比气。另一侧则是被测气体，就是我们要检测的炉内的气氛。氧传感器输出的信号就是氧电势信号，通过能斯特方程我们就可以得到测炉气氛中的氧分压和氧电势的关系。

二、功能特点及技术参数

2.1. 功能特点

本分析仪采用氧探头利用流体力学原理，设计了一种全新的自导流采样管。氧探头通过自导流采样管使得被测气体不经过任何过滤装置而不断高速流经氧传感器，不断的高速流动使得粉尘不易聚集在氧传感器表面。即使有细小粉尘聚集，也可以通过氧探头吹扫孔定时自动通入高压空气对传感器进行清洁。

传感器采用自动恒温陶瓷加热技术，确保其在全温度范围内样气温度恒定量程，从而测量精确性，在氧化锆电极表面烧结了一层类似分子筛的特殊陶瓷材料。由于 SO_2 分子的直径大于氧分子，当含 SO_2 的气体通过这种材料时，这种材料可以阻止 95% 以上的 SO_2 分子，而氧分子可以 100% 通过，在不影响对氧的测量的基础上，大幅度降低了 SO_2 对传感器电极的腐蚀。另外由于这种材料的孔径极小，可以有效阻止细小煤渣颗粒进入。

2.2 显示特性

单片机技术设计，具有自动冷端补偿，自动稳零及非线性外理技术，并可自由设定自动吹扫维护，减少带来的测量误差。

超大屏幕液晶显示界面。分页式菜单操作，全中文人机界面，组态简单方便，采用三级管理菜单：查看，修改，出厂设定，用户根据不同权限修改参数。采用宽电源供电及字符人机操作界面，掉电护设置，密码权限设置，输入信号故障指示（输入信号断线显示“断线”超上限显示“高溢”；超下限显示“低溢”）以及输入输出可组态，方便用户使用和维护。

2.3 输入输出特性

2 个模拟量隔离输入：(A1)

IN1 为氧含量输入通道，类型：0-275mv，分辨率 0.1mv。

IN2 为温度输入端，热电偶输入通道分度号：K,S 并带自动冷端温度补偿。

1 个模拟量变送输出 (AO)



OUT1 为氧含量 PV 值变送输出，输出类型为 0-10mA/4-20mA/0-5V/1-5V 等输出方式。

2.4 报警控制参数可自由设定

两个继电器（DO）报警输出

DO1,DO2 为 220V 3A 报警输出端，其上下限报警方式可设定，报警源为氧含量和温度设定

2.4.1 一路继电器吹扫控制输出

可自由开启或关闭吹扫输出 220V，3A，当吹扫输出时，报警三灯亮指示。

2.4.2 一路温度控制 PID 输出

通过现场确定氧探头类型，自动配置是否带温度控制按 PID 时间比例控制可控硅

输出 220V，3A，当 PID 控制输出时，报警四灯亮指示。

2.4.3 采用全新隔离技术

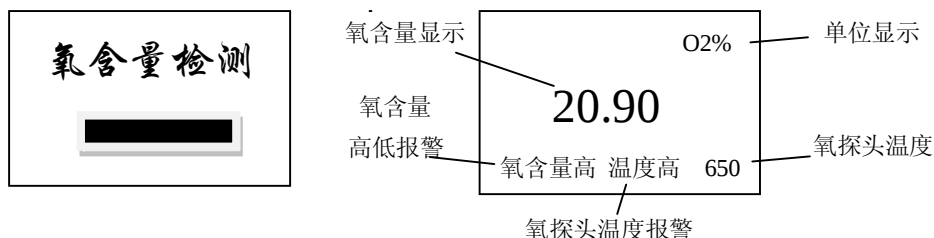
隔离电压达 1000V-1200V

输入/输出隔离。

2.4.4 可带 RS485 隔离通讯接口，可支持 BTBUS 或 MODBUS 通讯协议，构成计算机监控系统

三 操作指南

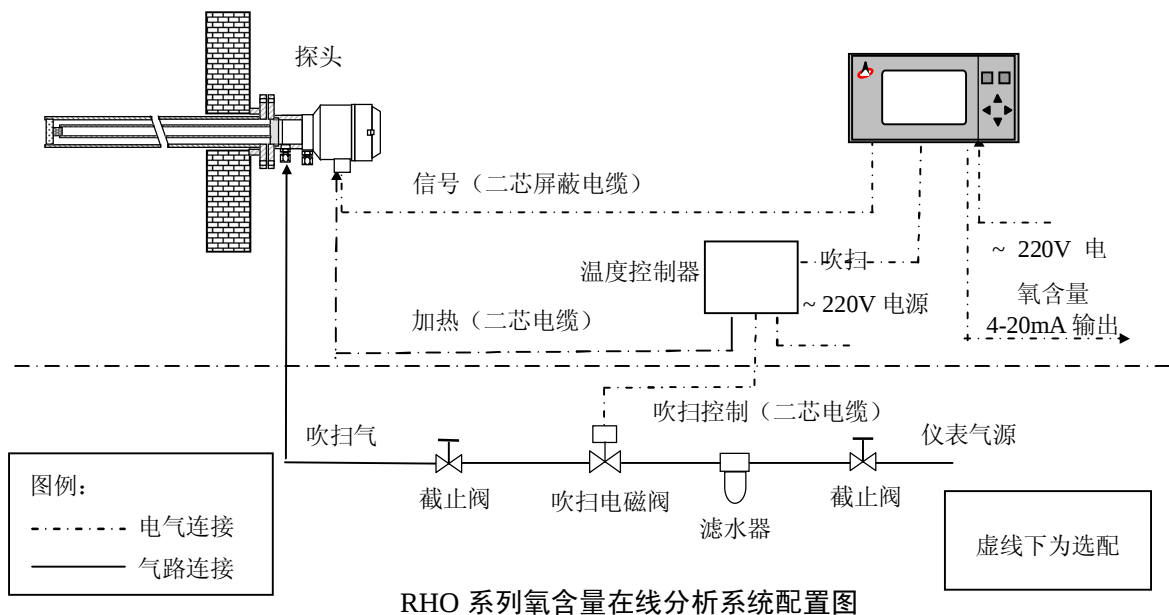
1. 仪表面板配置



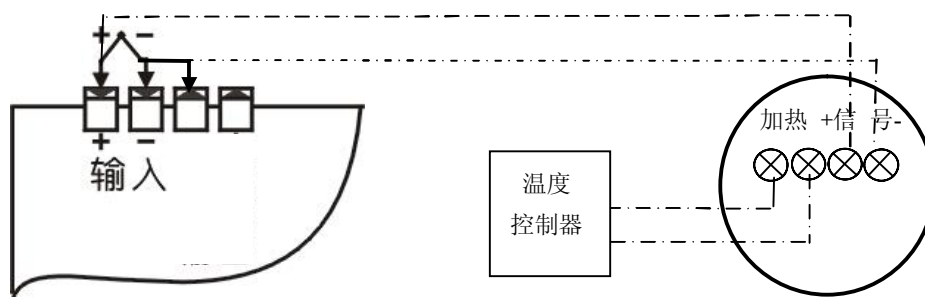
键名	正常显示时	组态时功能
通道	切换通道查看数据	切换通道组态数据
▲		组态参数的选择/增加值
▼		组态参数的选择/减少值
▶	前一屏显示	光标左移
◀	后一屏显示	光标右移
确认	进入组态界面	进入参数修改状态/确认
返回		返回到上一级菜单

2 操作方法

1) .正确的接线



2) .仪表接线

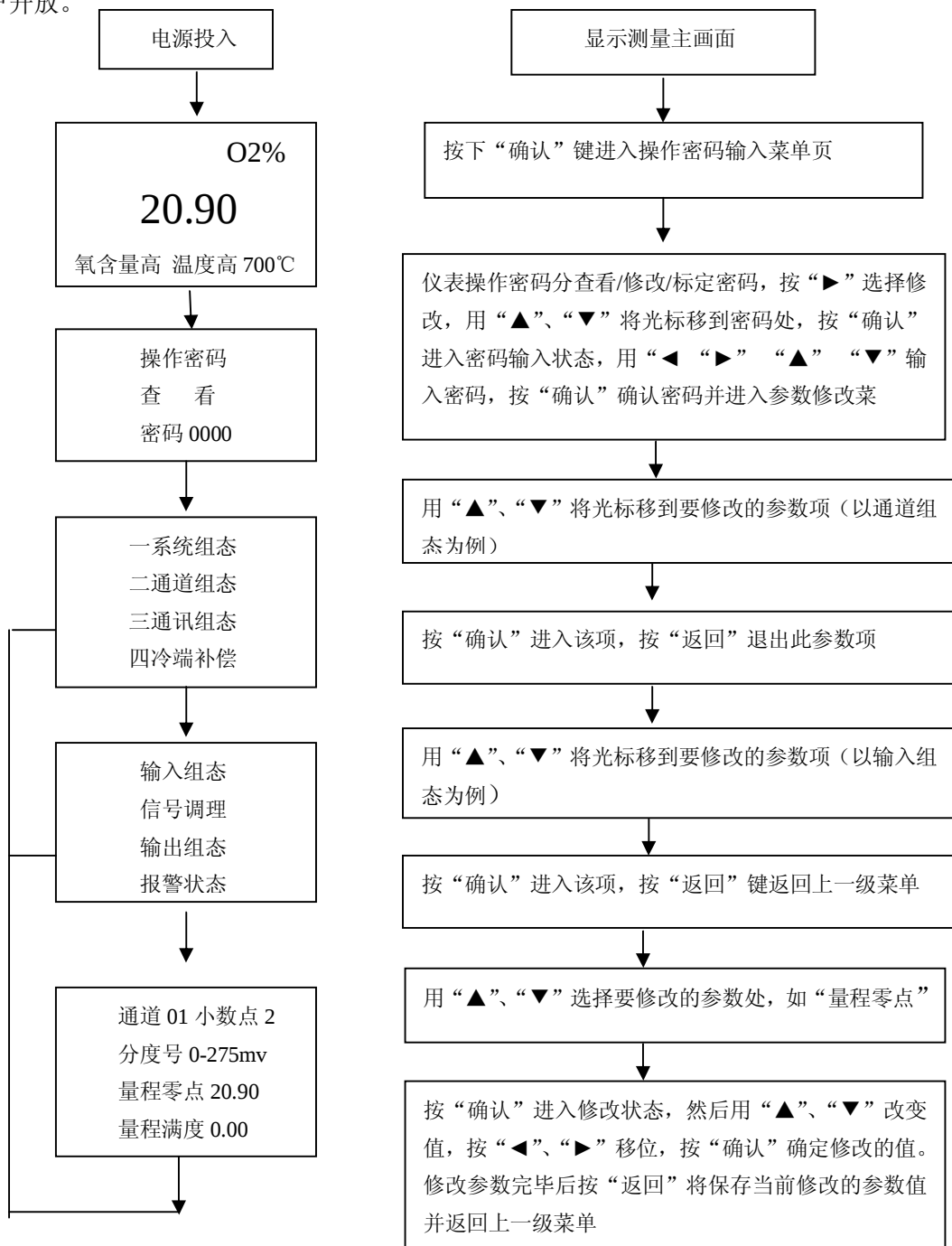


3) .箱体接线图

											
白	白	黑	灰	红	黑	黄	黑			红	红
+	-	+	-	+	-						
加 热		信 号		变送输出		吹扫				电 源	
4 芯至探头				4-20MA 变送				AC220V 电源			

4) .仪表操作权限密码输入

本仪表操作权限分查看/修改/标定，查看时无法修改参数，标定为厂方操作，不对用户开放。





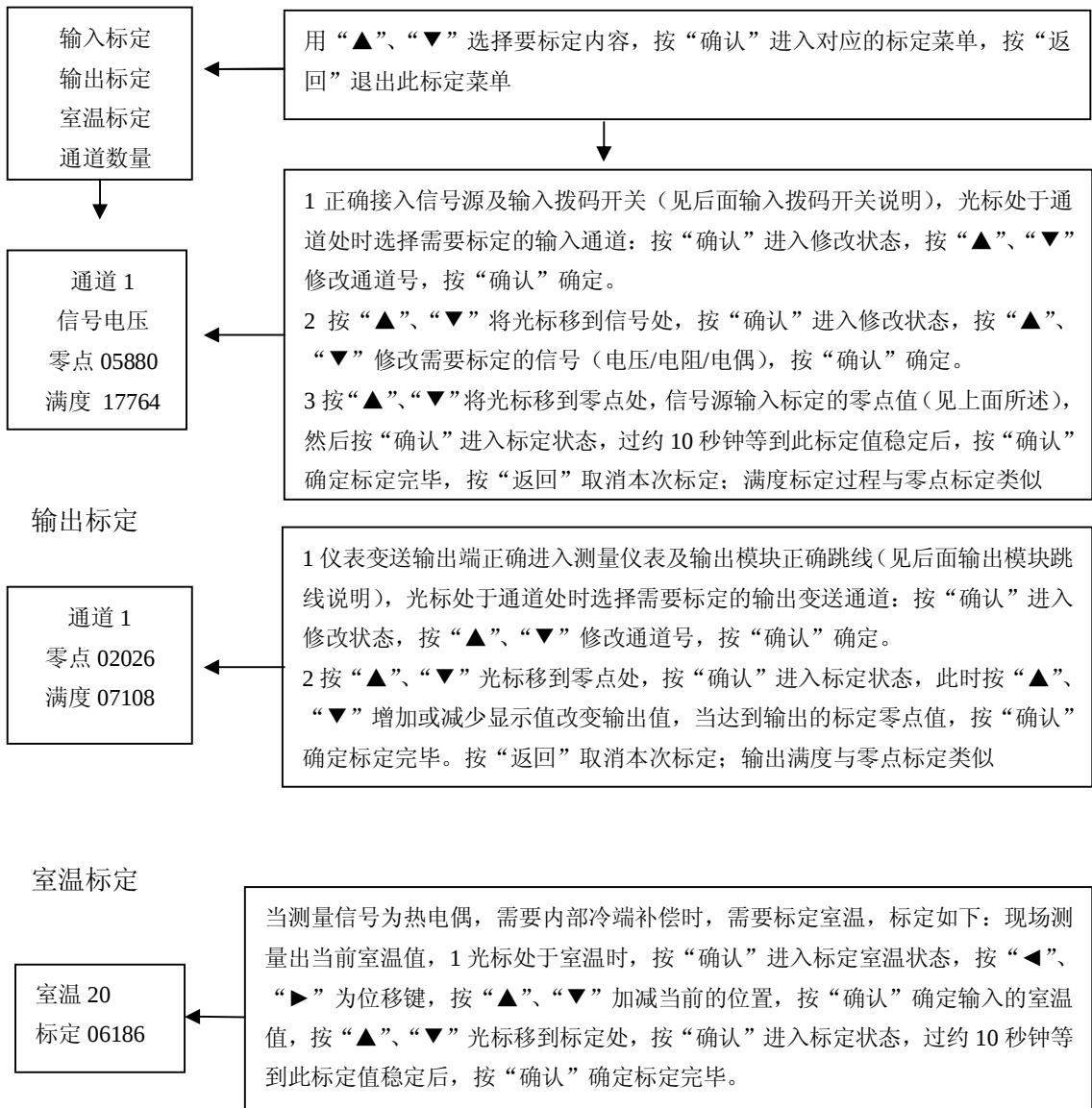
5) 仪表标定

仪表输入输出及室温标定在出厂前已经做好，若无需要请勿进入此菜单。

输入通道 1 标定： 氧电势： 零点 0mv 满度 275mv
输入通道 2 标定： 电偶： 零点 0mv 满度 60mv (B 型探头使用)
输出标定 零点 4.00 mA 满度 20.00 mA

标定过程如下：

按下“设置”键，选择仪表操作的内容—标定，输入标定权限密码，进入标定菜单：



6) 传感器的适配与标定



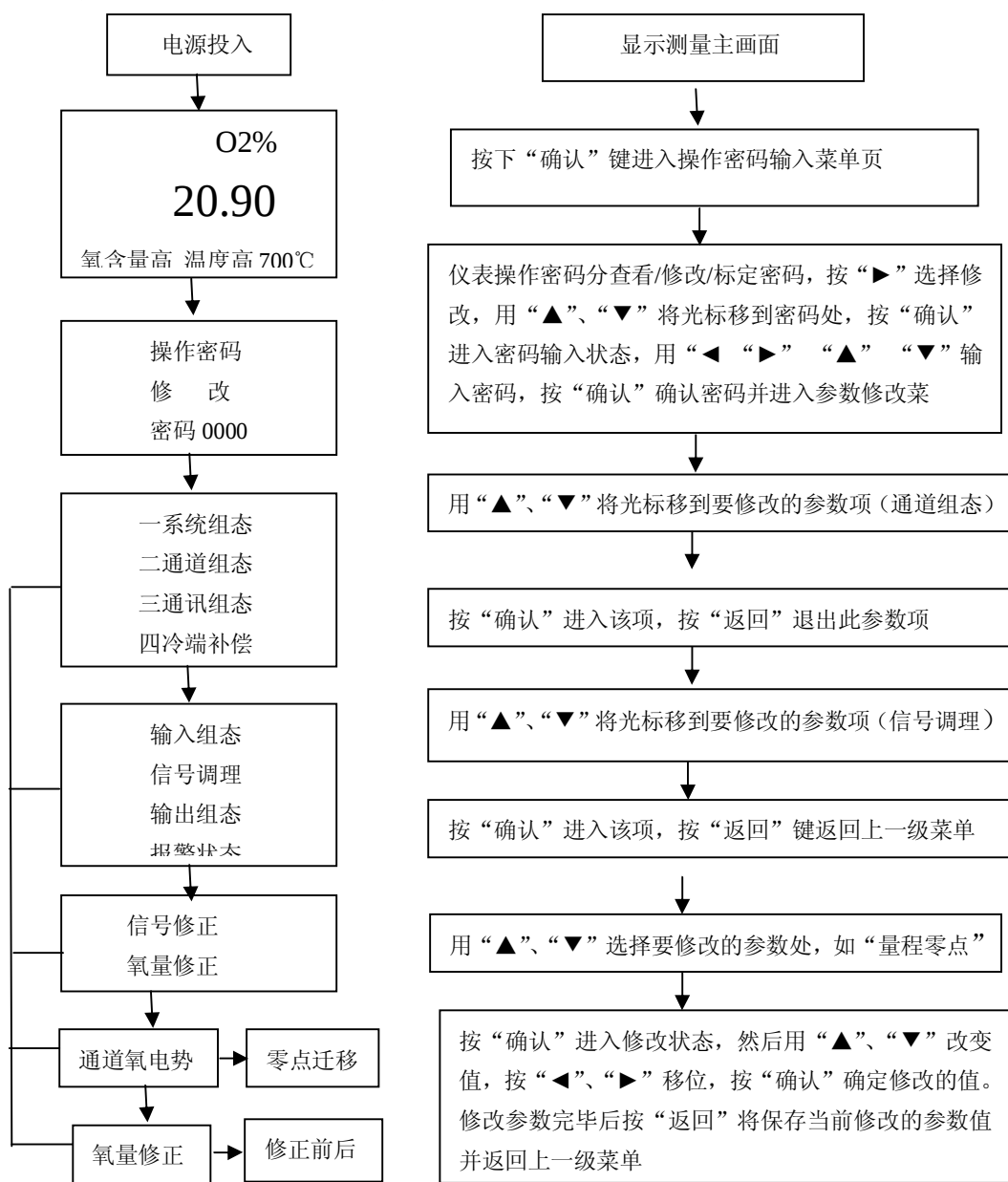
1 核对仪表显示探头类型及量程，仪表适配公司 RHO 氧传感器 A, B, C, D 四种类型探头，分别可选%，PPM 量程，出厂设置已经设定。建议不要随意更改！

2 系统标定（修改窗口）

探头零点为在空气中输出 mv，使用前在检定室预热 2 小时，在 **信号修正** 菜单下，修改零点迁移值，使修改值+探头输出值=0, 仪表显示为 20.90%。

通入标气，在 **氧量修正** 菜单下，将当前显示值输入 **修前** 对应值，将标气值输入 **修后** 对应值，可进行 2 点线性修正。

修正完毕后退出菜单即可正常使用。





3 跳线说明

电 流	电 压	热电阻	热电偶
S2-1 OFF	S2-1 OFF	S2-1 ON	S2-1 ON
S2-2 ON	S2-2 ON	S2-2 OFF	S2-2 OFF
S1-1 OFF	S1-1 OFF	S1-1 ON	S1-1 ON
S1-2 OFF	S1-2 OFF	S1-2 ON	S1-2 OFF
S1-3 OFF	S1-3 OFF	S1-3 ON	S1-3 ON
S1-4 ON	S1-4 OFF	S1-4 OFF	S1-4 OFF

4 仪表参数

1) “系统组态” 参数

时间设置

名称	设定范围	说明	出厂预置值
调整日期	年 月 日	适时日期	适时日期
调整时间	时 分 秒	适时时间	适时时间
设置密码	查看/修改/标定	按“▶”选择设置密码的权限	查看
旧密码	0-9999	输入原先的旧密码	18
新密码	0-9999	输入新密码（若旧密码错误则无法输入新密码）	

氧探头设置

仪表可以选择“A”、“B”、“C”、“D”、四种类型的氧探头配套使用，不同类型的氧探头在仪表上检测和控制方式略有不同，需要在仪表上选择。四种氧探头的检测和控制方式描述如下表：

氧探头类型	温度 PID 控制输出	温度检测	主窗口显示	备注
A	无	无	A	固定温度
B	控制温度	适时检测	适时温度	
C	无	适时检测	适时温度	
D	无	无	E	固定温度

仪表选择一种氧探头后，按上表进行调整：

- (1) 选择 A 氧探头时：温度控制输出和温度检测均关闭。在氧含量计算时，采用智能陶瓷恒温控制，主窗口下部选择“A”
- (2) 选择 B 氧探头时：温度控制输出开启，温度检测开启。通过氧探头的热电偶检测氧探头加热器温度，并通过温度 PID 控制输出将氧探头加热器温度控制恒定。在氧



含量计算时，采用氧探头加热器适时检测温度，主窗口下部显示适时温度值。

(3) 选择 C 氧探头时：温度控制输出关闭，温度检测开启。通过氧探头的热电偶检测氧探头温度。在氧含量计算时，采用氧探头检测的适时检测温度，主窗口下部显示适时温度值。

(4) 选择 D 氧探头时：温度控制输出和温度检测均关闭。在氧含量计算时，采用固定温度，主窗口下部选择“D”

PID 控制设置

名称	设定范围	说明	出厂预置
作用	正反		反
P	0-100.0%		1.0
I	0-3600		300
D	0-1000		2
MVH	0-100.0%	PID 上限值	100.0%
MLH	0.0-100.0%	PID 下限值	0.0%

6 吹扫设置

2) “通道组态”参数

名称	设定范围	说明	出厂预置值
吹扫	开 关		关
间隔时间	0-9999 分钟	为“0”时，代表不启动自动吹扫	560 分钟
吹扫时间	0-999 秒		60 秒
恢复时间	0-9 分钟		2 分钟

通道组态共有四个次级子菜单：输入组态/信号调理/输出组态/报警组态

输入组态

名称	设定范围	说明	出厂预置值
通道	01-02	设置输入通道参数，按“通道”键改变通道设置参数	
小数点	0-3	显示小数点位置	0
分度号	见输入分度号表（附 1）	输入信号类型	按订货
量程零点	-1999-9999	量程零点值	按订货
量程满度	-1999-9999	量程满度值	按订货



信号调理

信号调理共有 2 个次级子菜单：信号调理/信号修正

信号调理

名称	设定范围	说明	出厂预置值
通道	01-02	设置输入通道参数，按“通道”键改变通道设置参数	
信号切除	-1999--9999	小流量切除(仅对开方信号)	0

信号调理/信号修正

名称	设定范围	说明	出厂预置值
氧含量或温度	氧含量或温度	设置输入通道参数，按“通道”键改变通道设置参数	
修前 1	-1999-9999	修正前错误显示值 1	-0000
修后 1	-1999-9999	修正后正确显示值 1	-0000
修前 2	-1999-9999	修正前错误显示值 2	+0000
修后 2	-1999-9999	修正后正确显示值 2	+0000

输出组态

名称	设定范围	说明	出厂预置值
变送	氧含量	设置变送输出通道参数	
输出分度号	电流:4-20mA,0-10Ma 电压: 1-5v, 0-5v	输出信号类型，输出模块跳线见附件 1-2	:4-20mA
零点对应值	-1999-9999		00.00%
满度对应值	-1999-9999		20.90%

报警组态

名称	设定范围	说明	出厂预置值
报警	1-2	设置报警通道参数	
对象	氧含量或温度	该报警对应的输入对象	
设置	低低/低报/高报/高高	报警类型	高报
报警值	氧含量为 0.01%-20.9% 温度为 0-800℃	报警点设置值	氧含量为 20.9% 温度为 720℃
回差	氧含量为 0.01%-20.9% 温度为 0-800℃	报警点回差值	氧含量为 0.2% 温度为 3℃

通讯组态参数

名称	设定范围	说明	出厂预置值
地址	1-254	仪表通讯时的地址编号	001
波特率	1200--57600	通讯口数据传送的速率	9600
通讯协议	仪表 MODBUS	仪表为公司标准协议，MODBUS	仪表

		为通讯标准协议	
--	--	---------	--

冷端补偿参数

名称	设定范围	说明	出厂预置值
冷端补偿	有/无	测量热电偶时选择自动内部冷端补偿	有
室温		显示室温	

输入模块跳线设置（正视）

电流	电压	热电阻	热电偶
S2-1 OFF	S2-1 OFF	S2-1 ON	S2-1 ON
S2-2 ON	S2-2 ON	S2-2 OFF	S2-2 OFF
S1-1 OFF	S1-1 OFF	S1-1 ON	S1-1 ON
S1-2 OFF	S1-2 OFF	S1-2 ON	S1-2 OFF
S1-3 OFF	S1-3 OFF	S1-3 ON	S1-3 ON
S1-4 ON	S1-4 OFF	S1-4 OFF	S1-4 OFF

注：1 当通道 1 的氧含量输入探头为 4-20mA 时，输入模块跳线设置如电流所示。

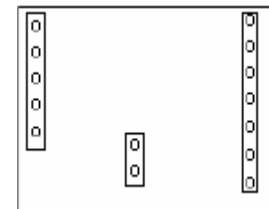
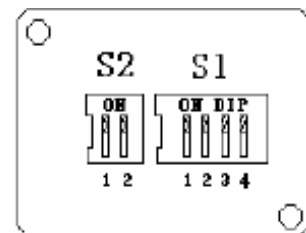
2 当通道 1 的氧含量输入探头为 0-275mv 时，输入模块跳线设置如电偶所示。

3 出厂设置为 0-275mv。

附 1-2 输出板跳线设置图

图中中间跳线短接时为电压输出，开路时为电流输出

注：出厂设置为电流输出



五. 自动吹扫程序：（适用于高粉尘环境使用）

参数解释：

间隔时间 T1：两次吹扫程序启动的间隔时间。

吹扫时间 T2：吹扫电磁阀的开启时间。

恢复时间 T3：吹扫时间 T2 到后，继续保持计算值的时间。

过程描述：从仪表进入正常工作状态开始计时，在间隔时间 T1 到时，启动吹扫电磁阀，同时将氧含量值 0% 以及变送输出保持在自动吹扫程序启动前的值，防止控制波动。吹扫时间 T2 到后，关闭开关电磁阀。并继续保持计算及变送值，在恢复时间 T3 到后，停止自动

吹扫程序，恢复计算 0%及变送输出。同时从新开始计时，直到下一次间隔时间 T1 到时从新启动吹扫程序。

六 安装连接

RHO-P 氧探头为导流采样方式，利用流动气体的喷射动能，将被测气体导入测量室测量。

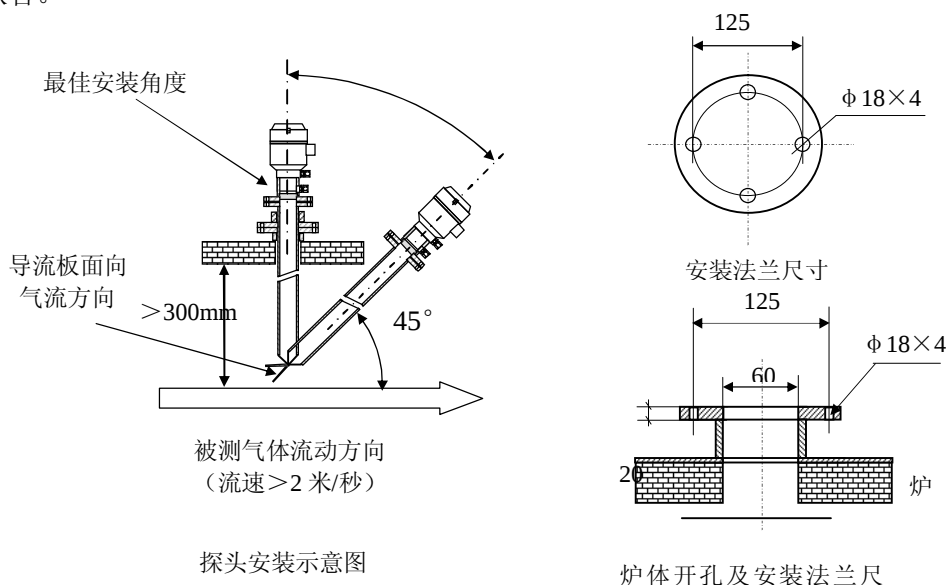
氧探头最好垂直安装，也可以水平安装。但对于含有粉尘的被测气体，必须采取垂直安装方式，

探头头部尽量靠近气流中心，如不能达到，伸入气流通道至少应达到 300mm。

氧探头接线盒处的环境温度范围：标准型，-10—60℃；高温环境型，-20—120℃。

氧探头标定孔连接方式：铜卡套式接头，接 $\phi 6\text{mm}$ 铜管或不锈钢管。

吹扫孔连接方式：采用不锈钢锥形卡套接头，接 $\phi 10\text{mm}$ 的铜管，碳钢管或不锈钢金属软管。



七 故障现象及处理

故障现象		故障原因	处理方法
仪表通电不亮		供电电源未接入	正确接入仪表电源
		接触不良	取出表芯确认弹片接触是否良好
		仪表运输损坏	请与供货方联系
液晶显示屏		分度号选择错	选择与输入信号相符的分度号
		输入信号太大	调节输入信号保证在仪表测量范围内
		信号断线	正确接入信号线（见安装与接线）
	高溢	分度号选择错	选择与输入信号相符的分度号

武汉瑞恒工控技术有限责任公司
WuHan RuiHeng Industrial Control Technology.Co.Ltd

地址: 武汉东湖开发区关山大道光谷软件园E1-1001
电话: 027-87505216 传真: 027-87608125



瑞恒工控

		输入信号太大	调节输入信号保证在仪表测量范围内
	低溢	分度号选择错	选择与输入信号相符的分度号
		输入信号过小	调节输入信号保证在仪表测量范围内
测量值不正确		分度号选错	选择与输入信号相符的分度号
		显示修正设置错	设回出厂值（见信号修正设置）
显示突然跳变		后极接触器火花影响	交流电路接阻容火花吸收器
			直流电路接反向续流二极管
		布线不规范	信号线和动力线走线分开 信号线加屏蔽，屏蔽接地
		电源干扰	仪表电源与动力电源分开 远离可控硅，变频器等动力设备 加净化电源
继电器误动作		后级接触器火花影响	交流电路接阻容火花吸收器 直流电路接反向续流二极管
电源板烧坏		电源线接错	检查电源线
		电源品质恶劣	加净化电源或另接电源
通讯故障		接线错误	正确接线（对调两线），



附表：700℃时氧毫伏与氧浓度（O₂%）理论对应数值：

氧毫伏数	O ₂ %浓度	氧毫伏数	O ₂ %浓度	氧毫伏数	O ₂ %浓度	氧毫伏数	O ₂ %浓度
1	19.97	51	1.83	101	0.168	151	0.0154
2	19.04	52	1.74	102	0.160	152	0.0146
3	18.15	53	1.66	103	0.152	153	0.0140
4	17.30	54	1.59	104	0.145	154	0.0133
5	16.50	55	1.51	105	0.138	155	0.0127
6	15.73	56	1.44	106	0.132	156	0.0121
7	14.99	57	1.37	107	0.126	157	0.0115
8	14.29	58	1.31	108	0.120	158	0.0110
9	13.63	59	1.25	109	0.114	159	0.0105
10	12.99	60	1.19	110	0.109	160	0.0100
11	12.38	61	1.13	111	0.104	161	0.0095
12	11.80	62	1.08	112	0.099	162	0.0091
13	11.25	63	1.03	113	0.094	163	0.0087
14	10.73	64	0.98	114	0.090	164	0.0083
15	10.23	65	0.94	115	0.086	165	0.0079
16	9.75	66	0.89	116	0.082	166	0.0075
17	9.30	67	0.85	117	0.078	167	0.0071
18	8.86	68	0.81	118	0.074	168	0.0068
19	8.45	69	0.77	119	0.071	169	0.0065
20	8.05	70	0.74	120	0.068	170	0.0062
21	7.68	71	0.70	121	0.064	171	0.0059
22	7.32	72	0.67	122	0.061	172	0.0056
23	6.98	73	0.64	123	0.059	173	0.0054
24	6.65	74	0.61	124	0.056	174	0.0051
25	6.34	75	0.58	125	0.053	175	0.0049
26	6.05	76	0.55	126	0.051	176	0.0046
27	5.76	77	0.53	127	0.048	177	0.0044
28	5.49	78	0.50	128	0.046	178	0.0042
29	5.24	79	0.48	129	0.044	179	0.0040
30	4.99	80	0.46	130	0.042	180	0.0038
31	4.76	81	0.44	131	0.040	181	0.0037
32	4.54	82	0.42	132	0.038	182	0.0035
33	4.33	83	0.40	133	0.036	183	0.0033
34	4.12	84	0.38	134	0.035	184	0.0032



瑞恒工控

氧毫伏数	02%浓度	氧毫伏数	02%浓度	氧毫伏数	02%浓度	氧毫伏数	02%浓度
35	3.93	85	0.36	135	0.033	185	0.0030
36	3.75	86	0.34	136	0.031	186	0.0029
37	3.57	87	0.33	137	0.030	187	0.0027
38	3.41	88	0.31	138	0.029	188	0.0026
39	3.25	89	0.30	139	0.027	189	0.0025
40	3.10	90	0.28	140	0.026	190	0.0024
41	2.95	91	0.27	141	0.025	191	0.0023
42	2.81	92	0.26	142	0.024	192	0.0022
43	2.68	93	0.25	143	0.023	193	0.0021
44	2.56	94	0.23	144	0.021	194	0.0020
45	2.44	95	0.22	145	0.020	195	0.0019
46	2.32	96	0.21	146	0.020	196	0.0018
47	2.22	97	0.20	147	0.019	197	0.0017
48	2.11	98	0.19	148	0.018	198	0.0016
49	2.01	99	0.18	149	0.017	199	0.0015
50	1.92	100	0.18	150	0.016	200	0.0015

武汉瑞恒工控技术有限责任公司
WuHan RuiHeng Industrial Control Technology.Co.Ltd

地址:武汉东湖开发区关山大道光谷软件园E1-1001
电话: 027-87505216 传真: 027-87608125