

CY型 氧化锆氧气含量分析仪

说明书



TIANKANG

安徽天康（集团）股份有限公司
Anhui Tiankang(Group)Shares Co.,Ltd
地址：安徽省天长市仁和南路20号
ADD : No.20south Renhe road,Tianchang,Anhui
邮编（ZIP）：239300
电话（TEL）：0550-7092499
网址：<http://www.ahtkgroup.com>
E-Mail：tiankangzch@126.com



安徽天康（集团）股份有限公司

目 录

概述.....	1
一、氧化锆测氧传感器工作原理.....	1
二、CY 系列氧化锆氧分析仪技术规格.....	2
三、CY 型氧化锆氧分析仪构成.....	3
3.1 氧化锆检测器.....	3
3.2 氧化锆转换器.....	5
3.3 取气装置.....	8
四、安装.....	9
4.1 转换器安装.....	9
4.2 炉体法兰安装.....	11
4.3 检测器, 导流管, 防尘管安装.....	11
4.4 成套安装.....	12
五、系统调试.....	15
5.1 CY-2DA 盘装式仪表系统连接.....	15
5.2 CY-2C 壁挂式仪表系统连接.....	16
5.3 系统调校方法.....	17
六、维护与检修.....	20
6.1 检查内容.....	20
6.2 常见问题.....	21
附表 1: 成套配置及备件表.....	22
附表 2: 镍铬-镍硅 K 型热电偶分度表.....	23
附表 3: 氧电势与氧含量对照表.....	24
附表 4: 氧量与输出信号对应关系表.....	25

概 述

氧化锆氧分析仪适用于工业炉窑烟气中氧量的连续监测，作为操作人员调节燃风配比的依据，或与自控系统连接，实现低氧合理燃烧，达到降低燃耗、稳定工艺、提高产品质量、减少环境污染等目的。具有显著的经济效益和社会效益。

我公司生产的 CY 系列氧化锆氧分析仪检测器，获得了国家发明专利(专利号 87104586)。此项专利技术在提高检测器寿命方面起着显著作用。检测器寿命最高可达 2-3 年，维护量甚微。该仪器自 86 年面世以来，已在全国大多数省市、自治区的大企业中运行。应用的行业有冶金、化工、电力、建材、轻工、城市小区供热锅炉、环保监测车等。并在替代进口产品方面取得显著成绩。

该仪表转换器采用了 16 位的 Intel80C196 单片微处理器，具有运算速度快，数据处理能力强的特点。配合小信号处理的隔离放大电路，电源监控及数据保护电路等方法使产品测量精度高，抗干扰能力强。有效的保证了仪表在严酷的工业环境下长期稳定可靠运行。

一、氧化锆测氧传感器工作原理

仪器所使用的氧化锆测氧传感器材料是一种氧化锆固体电解质，是在纯氧化锆中掺入氧化钇或氧化钙，在高温下烧结成的稳定氧化锆。在 600℃ 以上高温条件下，它是氧离子的良好导体，一般做成管状。见图 1。

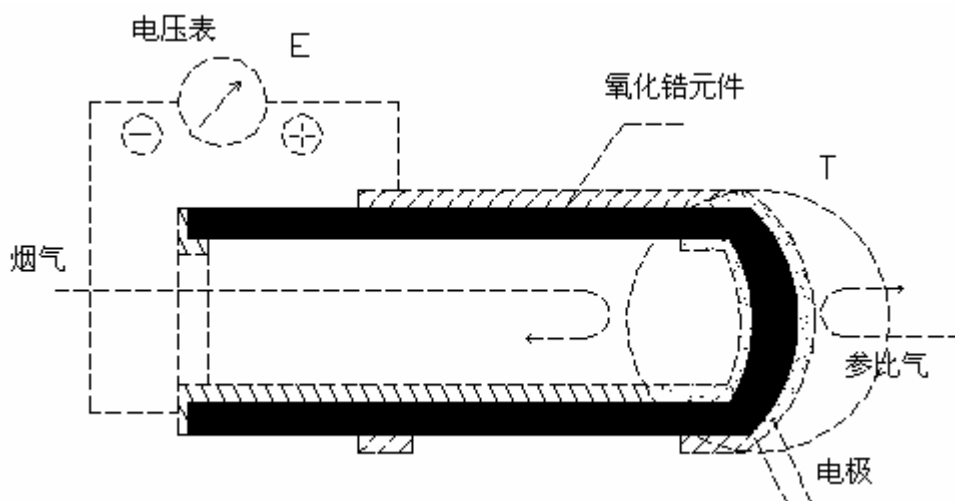


图 1 氧化锆测氧传感器

如果氧化锆管内外两侧的温度高于 700℃时，其内外壁接触氧分压不同的气体，氧化锆管就成为一个氧浓差电池，在两个铂电极上将发生如下反应：



即空气中一个氧分子夺取电极上四个电子而变成两个氧离子。氧离子在氧浓差电势的驱动下，通过氧化锆传感器迁移到低氧侧电极上，留给该电极四个电子而复原为氧分子，电池处于平衡状态时，两电极间电势值 E 恒定不变。

氧电势值 E 符合能斯特方程：

$$E = \frac{RT}{4F} \ln \frac{P_A}{P_X}$$

式中：R-气体常数

T-锆管的绝对温度

F-法拉第常数

P_X -被测气体氧浓度百分数

P_A -参比气氧浓度百分数，一般为 20.6%。

如果把氧化锆管加热至大于 600℃的稳定温度，在氧化锆管两侧分别流过被测气体和参比气体，则产生的电势与氧化锆管的工作温度和两侧的氧浓度有固定的关系。如果知道参比气体的浓度，则可根据氧化锆管两侧的氧电势和氧化锆管的工作温度计算出被测气体的氧浓度。

表 1：氧化锆传感器工作特性表

温度	氧化锆传感器工作状态
600℃以下时	绝缘电阻大，不遵守能斯特方程
700℃以上时	绝缘电阻小，遵守能斯特方程
CY 系列氧分析仪工作为 750℃ ± 2℃	

二、CY 系列氧化锆氧分析仪技术规格

- 测量对象：各种工业炉窑烟气，混合气体
- 测量元件：氧化锆管
- 测量范围：0-20.6VOL%O₂

- 输出电流：4-20mA。（输出信号对应显示氧量 0-5、0-10、0-20.6、0-25VOL O₂ 量程可选。）
- 检测器加热炉升温时间约 20 分钟。
- 检测器标准长度：180mm, 400mm, 600mm, 800mm, 1000mm, 1200mm 。特殊要求面议。
- 重复性：满量程的±0.5%
- 基本误差≤±2%（满量程）
- 稳定性≤±1%（仪器连续检定 24h）
- 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 -10℃~80℃
转换器 -10℃~40℃
- 电源及功耗：电源 220±10%VAC，功耗最大为 150W

三、CY 型氧化锆氧分析仪构成

该仪器由三部分组成：氧化锆检测器、氧化锆转换器和取气装置

3.1 氧化锆检测器

检测器为直插式结构（见图 2），氧化锆传感器安装在检测器头部。检测器设有标准气路，可由转换器对检测器进行在线标气操作。图 2 中所注“标气入口”即为校准操作时使用。如不进行校准操作，请务必将此口堵死，以防止空气泄漏进去，引起测量误差。其“参比气入口”在任何时间都要开放，保持与大气相通。

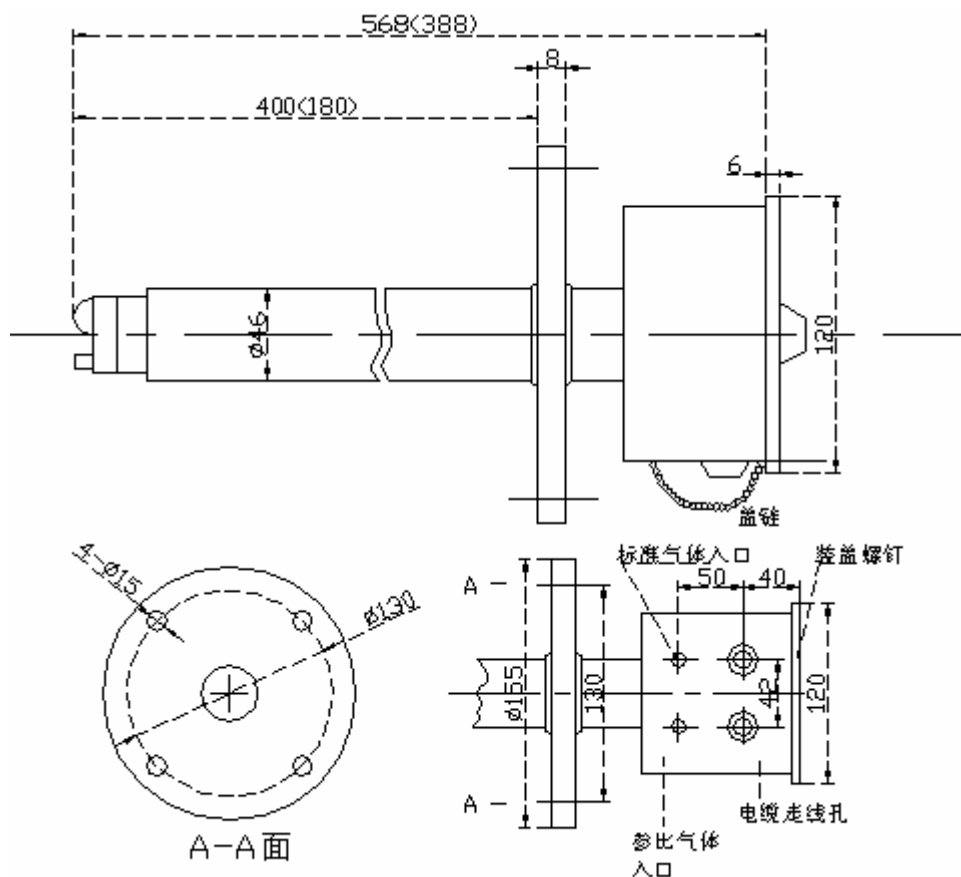


图 2 氧化锆检测器结构图
(以检测器长度 400mm 为例)

检测器接线盒内共有 8 根引线端子，（见图 3）。检测器接有温度补偿器，所以由检测器向转换器传送热电偶信号时不必用补偿导线，如果使用了补偿导线，在安装本仪器时，应将温度补偿器移至转换器的接线端子“CJ”处。

检测器长度有六种：180mm，400mm，600mm，800mm，1000mm，1200mm

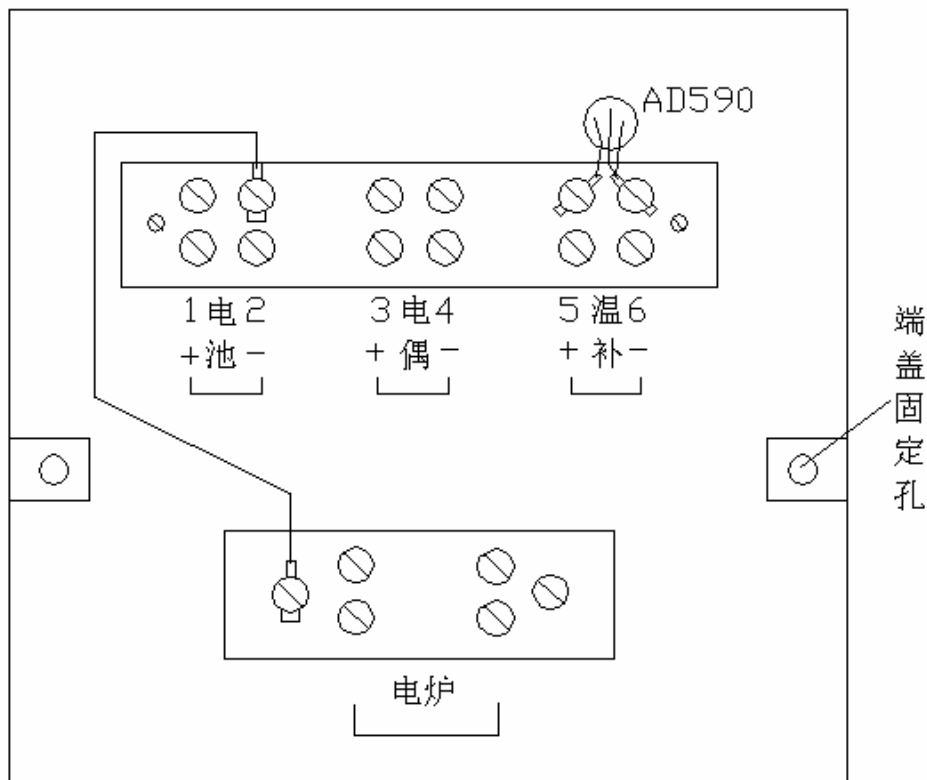


图 3 检测器端子图

3.2 氧化锆转换器

转换器由氧量输入转换单元、键盘显示及控制单元、检测器炉温控制单元、氧含量对应电流输出单元等组成。采用微处理器控制，仪表系统的稳定性、可靠性及安全性都大为提高，运算程序采用模糊控制算法的恒温（750℃）控制，浮温计算的方式。配合计算机数字调校功能，保证了仪表准确、可靠运行。转换器的主要作用是将检测器测出的氧电势信号 $E(mV)$ 转换成数字量。CPU 对数值运算、处理得到氧含量值送到显示器显示，并且输出与氧含量对应的 4-20mA 电流信号，同时转换器要对检测器内工作电炉进行控温，使氧化锆管工作温度稳定在 $750\pm 2^{\circ}C$ ，除此之外，转换器还可以通过按键操作实现显示温度值（℃）、氧电势值(mV)、以及对检测器进行在线校准等功能。

3.2.1 转换器由以下 5 部分组成：

3.2.1.1 输入信号处理转换部分

安装在现场的检测器有两种测量信号输出，即氧电势 $E(mV)$ 和热电偶信号 (mV) ，为了解决系统连接时的电位匹配，抑制可能来自检测器及系统各部分的干扰，屏蔽若干个装置之间的地电位等问题，两路信号分别采用了高精度小信号放大器，V/F 转换及光电耦合器，实现了输入、输出以及电源三隔离，使整套仪器以及与其相连的自控系统长期稳定运行有了可靠保证。

温度补偿信号由温度补偿器提供。该元件安装在检测器接线盒内。（如果检测器与转换器间的热电偶信号用补偿导线传送，则应将温度补偿器移至转换器接线端子“CJ”处）。

以上几路信号均通过多路模拟开关，V/F 转换和光电隔离后送入 80C196 单片机，而转换成数字量。

3.2.1.2 单片机系统

转换的核心部件采用 80C196 单片机，本仪器利用该器件的高速输入输出口采集输入信号，利用 PWM 输出实现 D/A 转换并控制可控硅进行检测器的温度控制。同时配以程序存储器和电可擦除存储器，使之在掉电时能有效地保留校准操作时的修正参数。

3.2.1.3 控温电路

本仪器采用恒温控制，浮温计算的方法。即氧传感器工作温度恒定为一常量，故转换器需要对检测器内部的电炉控温，本仪器设定温度值为 750°C ，运算程序采用模糊控制算法并由单片机的高速输出口输出控制信号，经光电隔离、驱动后控制双向可控硅触发极，实现温度稳定控制。

3.2.1.4 模拟量输出部分

本仪器的模拟量输出是利用 80C196 单片机的 PWM 信号。此信号首先通过光电耦合，经平滑滤波后变为模拟信号，再经 V/I 转换电路，最后输出与被测氧含量相对应的电流信号。

3.2.1.5 键盘、显示部分

键盘、显示部分主要由可编程键盘\显示器接口芯片 8279 和部分驱动电路组成。8279 芯片对显示器自动扫描，能识别键盘上闭合键的键码。CPU 只需对 8279 送显示数据和读取键码。所以使用 8279 后提高了 CPU 的工作效率。

3.2.2 转换器分为盘装式和壁挂式两种结构形式

3.2.2.1 盘装式转换器 (CY-2DA) [分为竖式和横式两种]

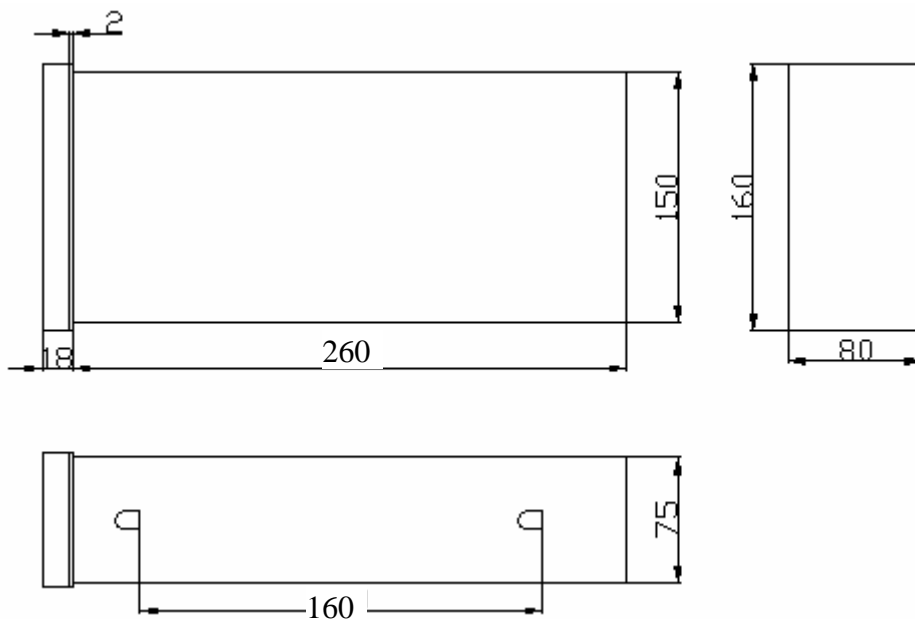


图 4 CY-2DA 转换器尺寸图

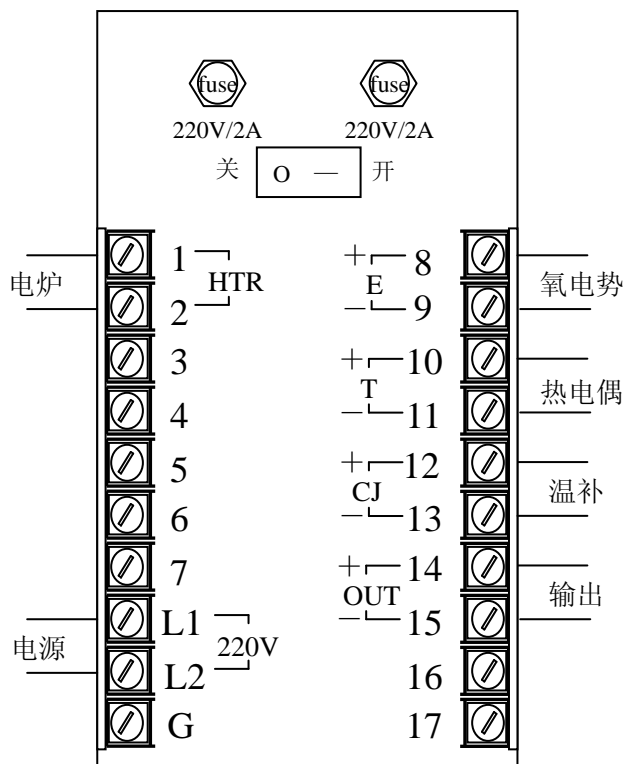


图 5 CY-2DA 转换器端子图

3.2.2.2 壁挂式转换器 (CY-2C)

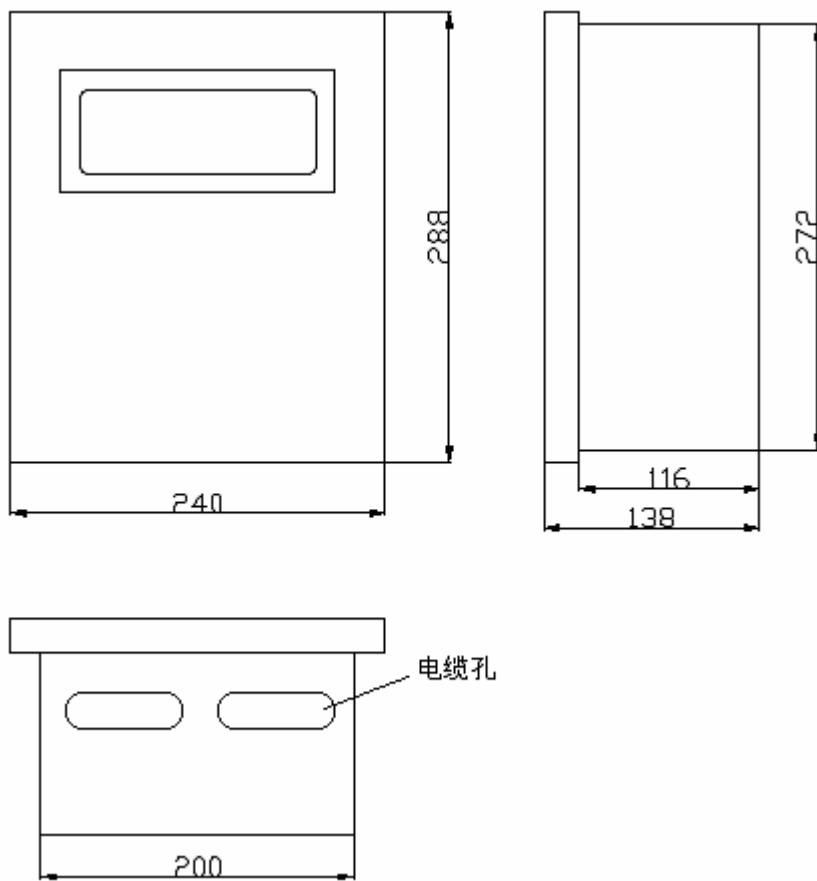


图 6 CY-2C 转换器尺寸图

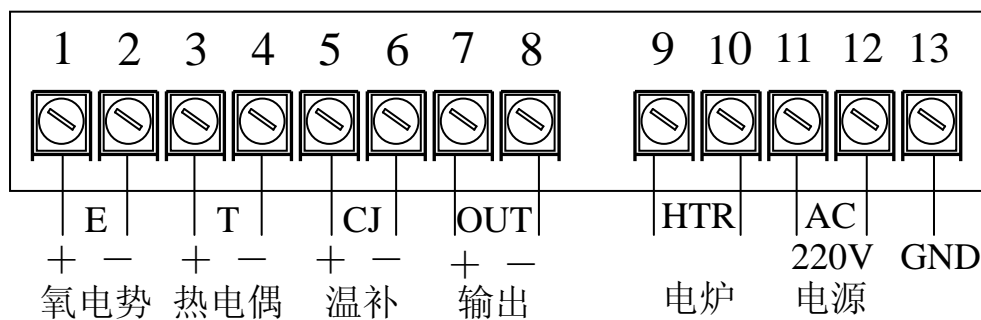


图 7 CY-2C 转换器端子图

3.3 取气装置

取气装置可分为防尘管、导流管、过滤器及高温取气方式四种形式。

四、安装

4.1 转换器安装

4.1.1 转换器的安装部位应满足下列条件：

- 尽量避免机械震动
- 避免腐蚀性气体
- 周围环境温度应在 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 之内
- 避免强磁场干扰
- 避免动力线、马达、励磁继电器、泵等的干扰
- 提供充足的维护空间
- 转换器应尽量安装在靠近检测器处，距离不超过 100m 为宜

4.1.2 盘装式转换器(CY-2DA)安装:转换器开孔尺寸: $75^{+1} \times 150^{+1}$

4.1.3 壁挂式转换器(CY-2C)安装:

壁挂式转换器安装如图所示:

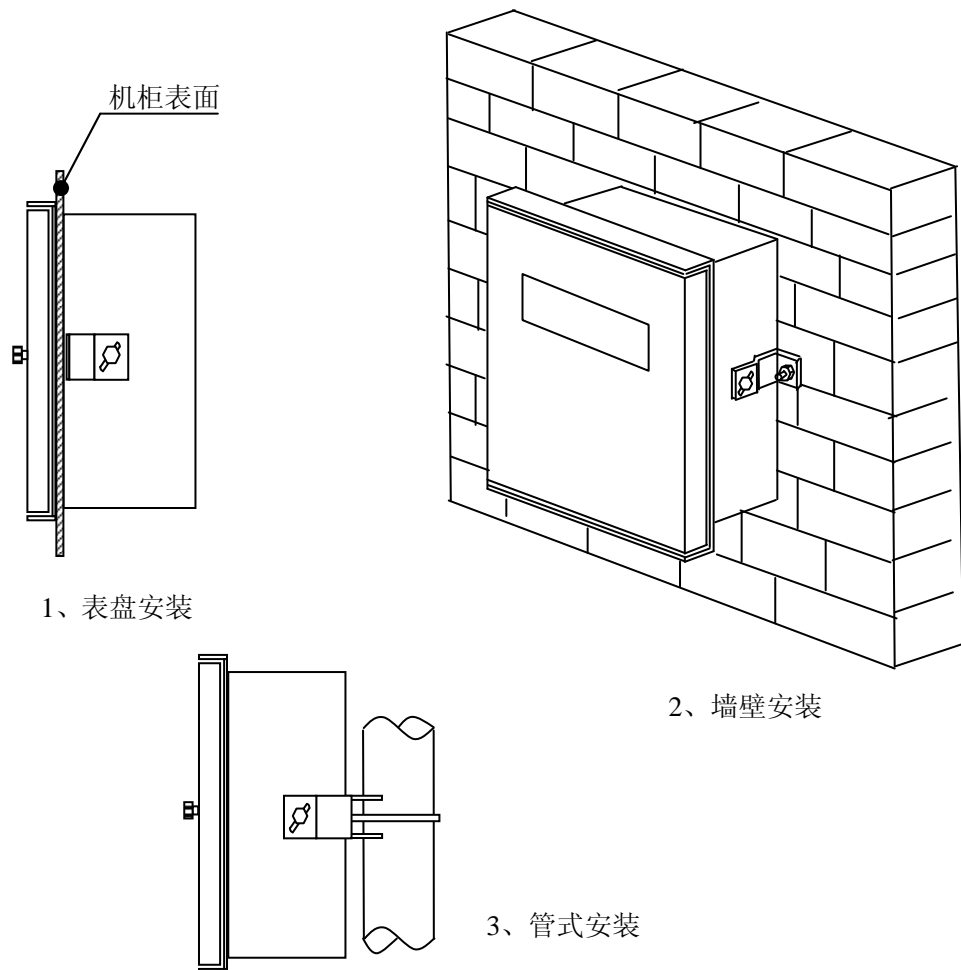
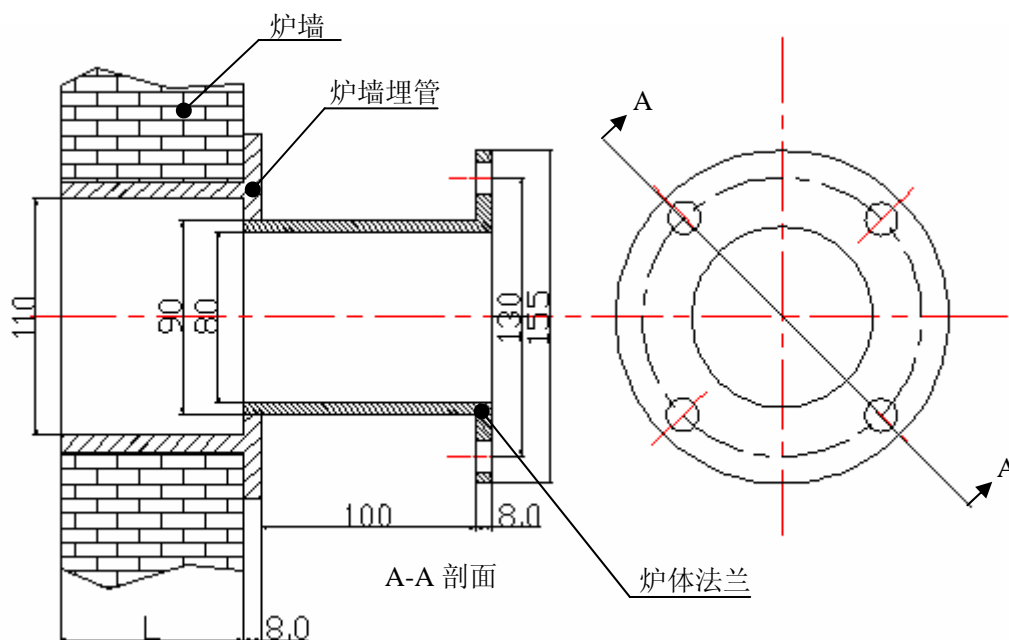


图 8 CY-2C 转换器安装图

- 表盘安装：取下转换器两侧的固定板，将其插入机柜面板，面板开孔尺寸如图，用固定板将其固定。
- 墙壁安装：将固定板倒过来，转换器壳底部紧靠墙壁并固定。
- 管式安装：将转换器用管安装附件固定在管子上。
- 露天安装：转换器必须装在可防雨防尘的防护箱内。

4.2 炉体法兰安装:

建炉体或检修时，首先预埋焊炉墙埋管。当安装检测器时，炉体法兰焊接在炉墙埋管上，见图 9。



L: 视炉墙厚度定

图 9 炉墙埋及炉体法兰图

4.3 检测器、导流管、防尘管安装

安装前需准备好 M12×50 螺钉，相应螺母、垫片、垫圈以及法兰间的密封垫圈，与炉体法兰紧固。

注意事项：应尽量避免机械震动。

- 安装时应使标气口、参比气口朝向地面。
- 周围环境温度应小于 80℃
- 检测器应避免高辐射热和高温蒸气的影响
- 避免灰尘及腐蚀气体
- 提供充足的维护空间

4.4 成套安装

4.4.1 安装点烟气流通要好，炉体密封性好，参比气口处空气通畅，检测器安装点的最佳温度为 400--500℃。以电厂锅炉为例，安装点宜在省煤器和预热器中间。

4.4.2 选择检测器长度可采用以下方法

- 直插式长度为：400mm 以上+炉墙厚度
- 导流式：导流管长度为 400mm 以上+炉墙厚度, 探头长度为不应小于炉墙厚度。

4.4.3 下面介绍以下几种取样方式

- 防尘式：检测器前端应加装防尘过滤器，见图 10。

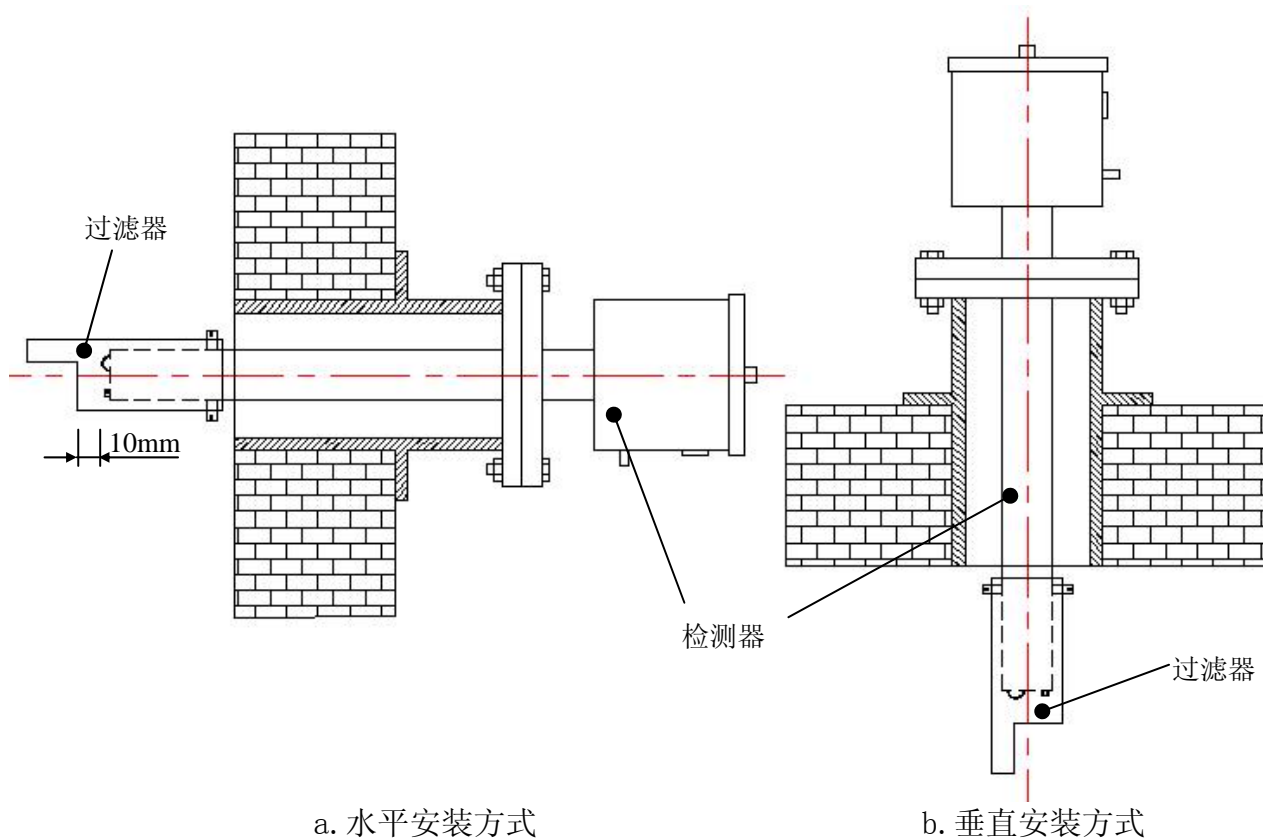


图 10 防尘式安装图

- 导流式：检测器标准长度为 180mm、400mm、600mm、800mm、1000mm、1200mm。因炉壁厚，检测器长度不够，需延长采样距离，配导流管安装方式见图 11。

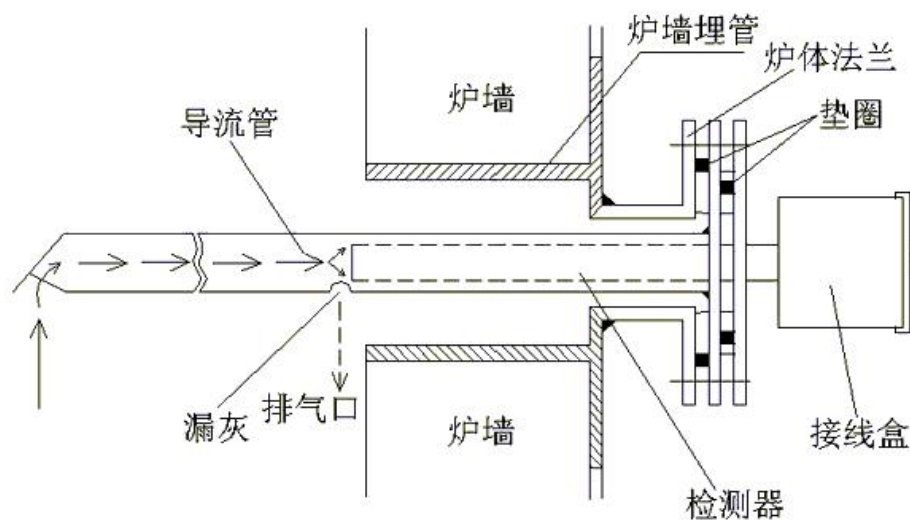


图 11 导流式安装图

● 高温 H 型：取气装置要分为图 12 所示的导流方式和图 13 所示的引流方式。后者用于负压大于 -50Pa 的场合，带喷射泵。喷射泵所需仪表气源压力为 $0.05\text{--}0.15\text{MPa}$ ，用空气过滤调节阀调节。

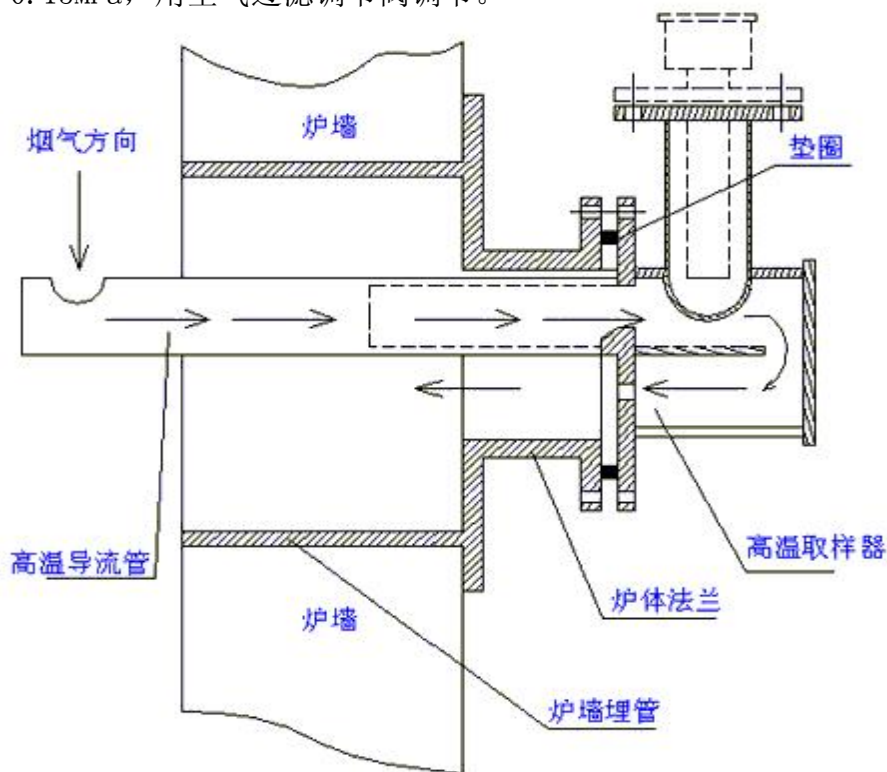


图 12 高温导流式安装图

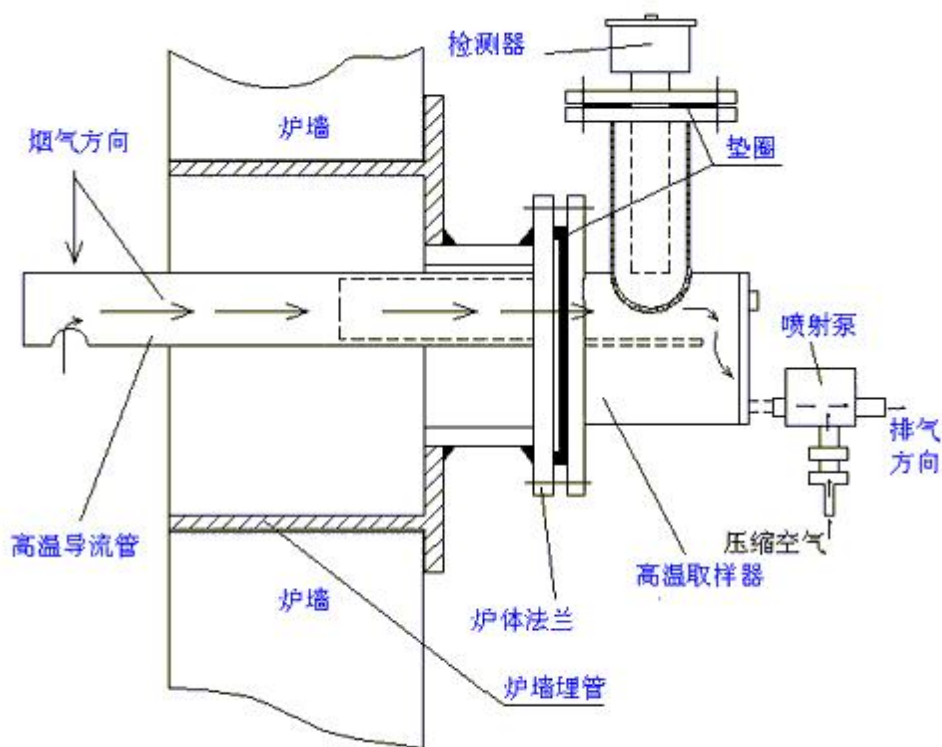


图 13 高温引流式安装图

4.4.4 连接电缆

按下表选择电源电缆和信号电缆，需注意仪器安装处的环境温度，导线电阻及噪声源，还要考虑检测器与转换器之间的布线路径，使用电缆可参考下表选用。

表 2：电缆规格表

名称	规格	备注
信号电缆	6*1mm ² 屏蔽电缆	氧电势，热电偶，温补信号各需两芯。屏蔽线可靠接地。
电炉电缆	4*1mm ²	
输出信号	4*1mm ² 屏蔽电缆	屏蔽线可靠接地。

五、系统调试

5.1 CY-2DA 盘装式仪表系统连接

盘装式仪表系统由检测器、CY-2DA 转换器和连接导线组成

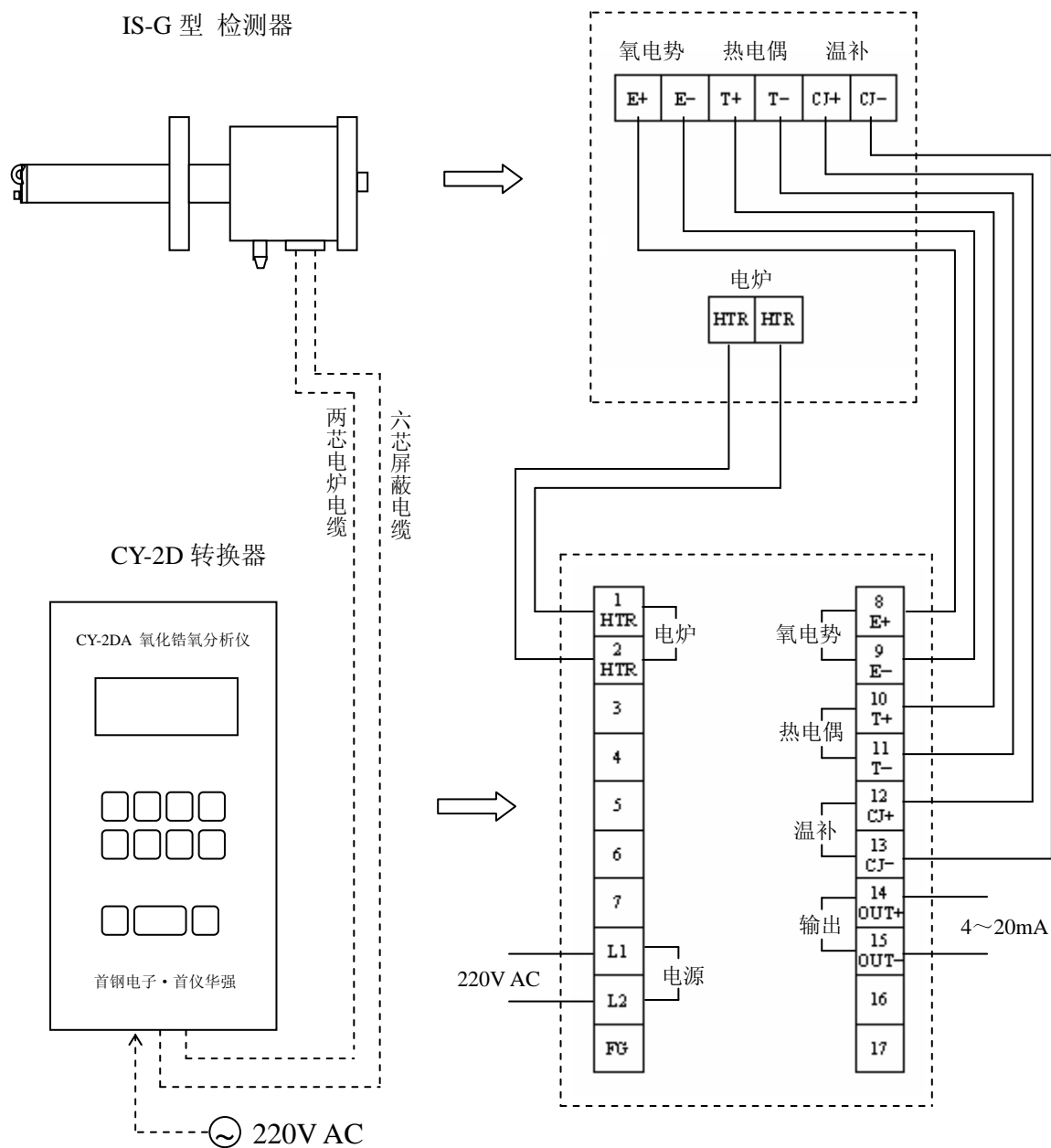


图 14 CY-2DA 盘装式仪表系统连接图

5.2 CY-2C 壁挂式仪表系统连接

壁挂式仪表系统由检测器、CY-2C 转换器和连接导线组成

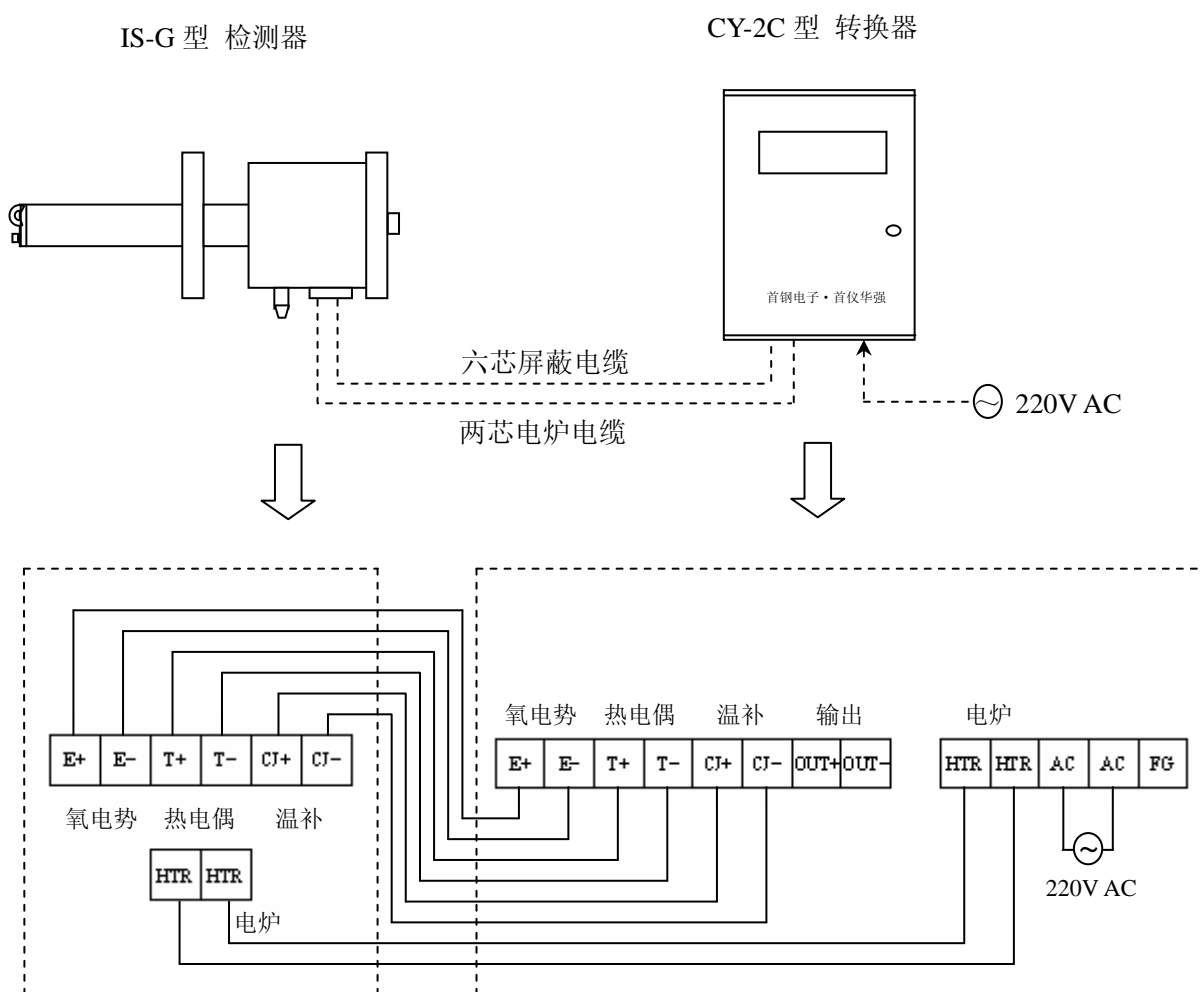


图 15 CY-2C 壁挂式仪表系统连接图

5.3 系统调校方法

5.3.1 转换器面板使用:

5.3.1.1 CY-2DA 转换器竖表面板图

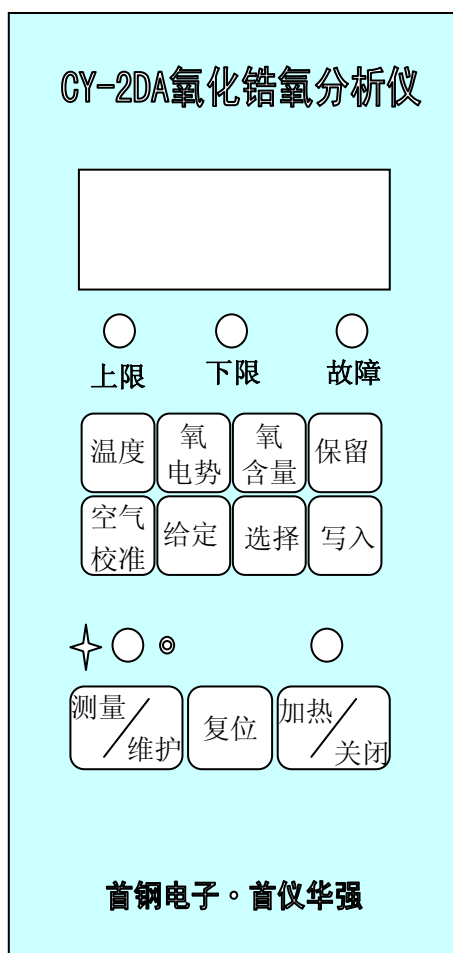


图 16 CY-2DA 转换器（竖表）面板图

5.3.1.2 CY-2DA 转换器横表面板图

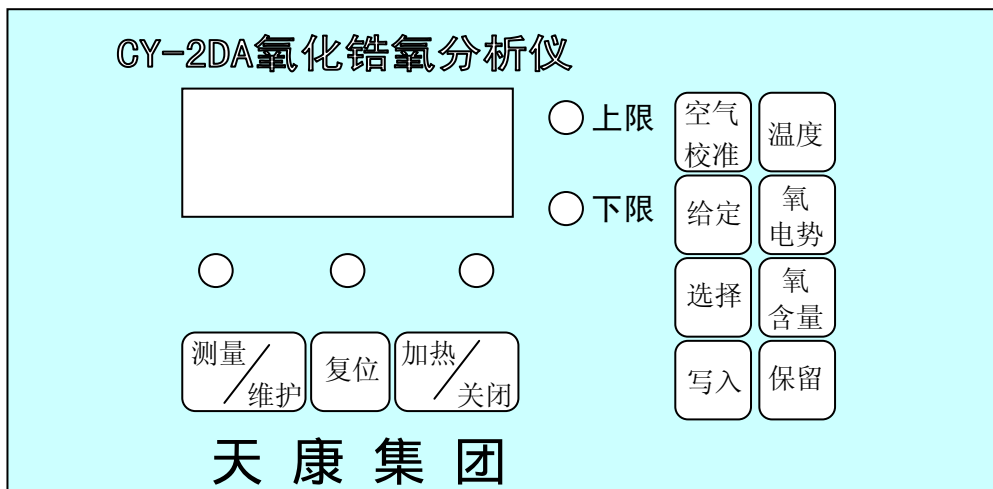


图 17 CY-2DA 转换器（横表）面板图

5.3.1.3 CY-2C 面板示意图

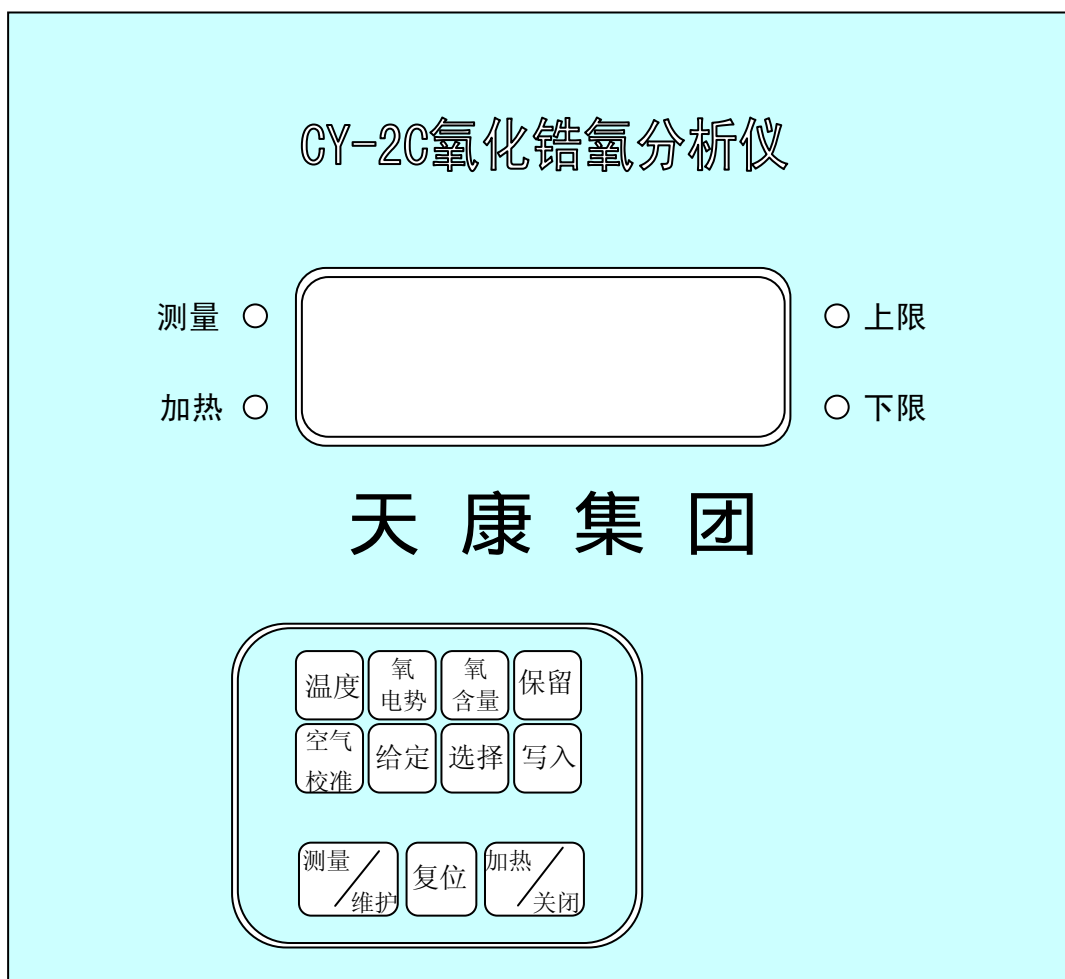


图 18 CY-2C 转换器面板图

5.3.2 面板显示及按键说明

- 显示部分：由数码管和 LED 指示灯组成

数码管用来显示氧含量、温度、氧电势等参数及过程调试参数故障提示等内容。当温度传感器断路或损坏时，数码管显示“E---”。

- LED 指示灯为状态指示灯，当温度高于 780℃ 时“上限”指示灯亮，低于 730℃ 时“下限”指示灯亮。

- 测量/维护键：按此键可选择进入仪器测量或维护状态，进入测量状态，上面的指示灯“亮”，此时操作上面两排按键无效。进入维护状态则指示灯“不亮”，可进行显示功能切换及校准操作。

- 温度键：按下此键，数字显示值为当前锆管工作温度值（℃）。
- 氧电势键：按下此键，数字显示值为当前被测气体的氧电势值（mV）。
- 氧含量键：按下此键，数字显示值为当前被测气体的氧含量值（Vol%O₂）
- 保留键：保留不用。
- 加热/关闭键：保留不用

5.3.3 调校方法

- 检测器冷态（未接电源）检查：

打开检测器接线盒，用万用表欧姆档测量，氧电池端子 1-2 之间为开路状态，阻值超量程，热电偶端子 3-4 之间阻值只有几欧姆为正常，电炉丝端子 7-8 之间阻值约 80 Ω 左右为正常。注意测量电炉丝阻值及热电偶阻值只能在断电状态下进行。温度补偿器安装在 5-6 端子上，端子 5 接温度补偿器的正极（单一管腿的为正极）。

- 热态检查：

按系统连接图（参见说明书 5.1, 5.2）连好系统，检查无误后通电，显示器显示为：“□□□□”，稍后显示温度值，升温过程中前面板显示温度。当温度升到 600℃ 时，若仪表处于测量状态，程序将自动转换到氧含量显示状态，其数值应在空气氧含量 20.6 附近。

- 定性检查

第一步确认被控温度是否为 750℃ ± 2℃，一般热电偶电势约为 30mV 左右。

第二步用万用表欧姆档测量氧电势内阻，正反方向（即测量表笔调换）各测量一次，取其平均值。新探头电池内阻一般小于 $100\ \Omega$ ，旧探头检修后应控制在 $800\ \Omega$ 以内。

注意：采用上述方法测量电池内阻时，仪表应与自控系统脱开，因万用表是有源的，有信号叠加于氧电势上，将干扰被测氧含量。

氧化锆传感器在制作过程中，由于材料的纯度和制作工艺的分散性等影响会存在数值不等的零点电势，为保证测量精度，转换器可对检测器进行在线校准操作，修正零点电势和曲线斜率。具体操作如下：

注：为避免误操作，本仪表设置了写入操作密码，即对校准好的数据，每次按“写入”键后，将等待用户操作输入密码 9.000，用“给定”键加到相应的密码值，再按一次“写入”键则正式将该校准数据存入。

●空气校准（即修正零点电势）

进行空气校准前，应确认检测器锆管温度达到 $750^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 进行。

首先将检测器“标准气入口”打开（或让检测器充分感受空气，标气通路不通畅时，应将检测器从烟道取出，放在大气中），通入空气，然后按下“空气校准”键，显示器显示 20.6，即空气中氧含量值。按“写入”键，显示“0.000”，再按“给定”键输入密码，最后按“写入”键即可。

●斜率修正

将检测器“标准气入口”打开，通入氧含量为 0.5-2.5%（标气流量 500ml-1000ml/分钟）的标准气体，待显示值稳定后（约 5 秒钟），如果显示值为输入标准气体标称值（+1%），则不需要修正斜率参数，如果超差较大（ $\pm 1\%$ 以上），就要进行斜率修正。操作步骤如下：先按“给定”键，使显示值增（或减）到所通标准气瓶标识的氧含量值为（0.5-2.5%），然后按“写入”键，显示“0.000”，再按“给定”键输入密码，最后按“写入”键即可。

注意：正常工作或校准操作完毕后，应将仪器检测器的“标准气入口”用螺钉拧紧密封好，不得有空气从此泄漏进去。

六、维护与检修

为使仪器处于良好的运行状态，必须对仪器定期进行维护与检查。

6.1 检查内容

6.1.1 按照转换器面板操作方法进行各项功能检查。

6.1.2 检测器头部过滤网上是否积有灰尘，如灰尘过多应将其清除，否则会影响测量精度和反应时间。

6.2 常见问题

6.2.1 锆管工作温度低于 730℃

原因	排除方法
保险丝断	更换保险管
电炉引线断	修复或更换
电炉丝断	电炉电阻在 80 Ω 左右为正常，如果炉丝断应返回厂家修复
热电偶故障	正常状况下热电偶丝阻值不大于 5 Ω，如有异常返回厂家修复
热电偶丝断	确认热电偶丝已断（非接触故障）。应返回厂家修复
升温过程缓慢，1 小时内达到 750℃	离要求 750℃ 相差几十度时，可能是电炉供电功率不够，应与厂家联系

6.2.2 锆管工作温度高于 780℃

应检查电炉工作电压，如电压值总是 80VAC 以上，说明仪器控温电路发生故障，应先更换双向可控硅。

6.2.3 温补电路故障

显示“E—”时，表示温度补偿回路出现故障，此时应先检查温度补偿器及其导线接触是否良好，其次可更换温度补偿器。

6.2.4 氧含量显示异常

如果发生以下情况，即标气孔螺丝未拧紧漏风、检测器上未装石棉垫、检测器安装螺丝未拧紧时，由于空气的渗入，产生扰动会导致氧含量的显示异常。

当锆管超过使用寿命期限，锆管内阻大于 800 Ω 时，导致氧含量显示异常。

附表 1：成套配置及备件表

序号	产品名称		型号	单位	组成及技术规格
1	成套仪表		普通型（被测温度 $T \leq 700^{\circ}\text{C}$ ）	套	检测器、转换器、法兰、防尘管或导流管或过滤器选一。
			高温型（被测温度 $T > 700^{\circ}\text{C}$ ）	套	检测器、转换器、法兰、高温三通及取气管、喷射泵（被测气正压时不需）
2	转换器	CY-2DA	台	测量范围：0—5%、0—10%、0—20.6% 输出：4—20mA	
		CY-2C			
	检测器	IS-G	支	按长度分：180mm、400mm、600mm、800mm、1000mm、1200mm	
	锆管组件	FG-1	套	包括：锆管、密封环、过滤网、导气管、导电簧	
	防尘管	PD	支	按长度分：250mm、500mm、700mm、900mm、1100mm、1300mm	
	导流管	GF	支	按长度分：600mm、800mm、1000mm、1200mm	
	过滤器	JGL	支	185mm	
	高温取气管	PF-L	支	按长度分：800mm,1000mm	
	高温三通	GWS	支		
	法兰	LTF	个	按长度分：100mm,300mm,400mm,600mm	
	喷射泵	PSB	支		
3	校验设备	带减压阀	JZD	瓶	
		不带减压阀	JZ	瓶	

附表 2 镍铬-镍硅 K 型热电偶分度表(参考温度:0℃)

温度℃	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	毫伏									
-40	-1.53	-1.56	-1.60	-1.64	-1.68	-1.71	-1.75	-1.78	-1.82	-1.85
-30	-1.16	-1.19	-1.23	-1.27	-1.31	-1.34	-1.38	-1.42	-1.45	-1.49
-20	-0.78	-0.82	-0.85	-0.89	-0.93	-0.97	-1.01	-1.04	-1.08	-1.12
-10	-0.39	-0.43	-0.47	-0.51	-0.55	-0.59	-0.62	-0.66	-0.70	-0.74
-0	-0.00	-0.04	-0.08	-0.12	-0.16	-0.20	-0.24	-0.28	-0.31	-0.35
0	0.00	0.04	0.08	0.12	0.16	0.20	0.21	0.28	0.32	0.36
10	0.40	0.44	0.48	0.52	0.56	0.60	0.64	0.68	0.72	0.76
20	0.80	0.84	0.88	0.92	0.96	1.00	1.04	1.08	1.12	1.16
30	1.20	1.24	1.28	1.32	1.36	1.41	1.45	1.49	1.53	1.57
40	1.61	1.65	1.69	1.74	1.78	1.82	1.86	1.90	1.94	1.98
温度℃	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	毫伏									
0	0.00	0.40	0.80	1.20	1.61	2.02	2.43	2.85	3.26	3.68
100	4.10	4.51	4.92	5.33	5.74	6.14	6.54	6.94	7.34	7.74
200	8.14	8.54	8.94	9.34	9.75	10.15	10.56	10.97	11.38	11.80
300	12.21	12.62	13.04	13.46	13.87	14.30	14.71	15.13	15.55	15.98
400	16.40	16.82	17.24	17.67	18.09	18.52	18.94	19.37	19.79	20.22
500	20.64	21.07	21.50	21.92	22.35	22.78	23.20	23.63	24.06	24.48
600	24.91	25.33	25.76	26.18	26.60	27.03	27.45	27.87	28.29	28.71
温度℃	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	毫伏									
700	29.13	29.17	29.21	29.26	29.30	29.34	29.38	29.42	29.46	29.51
710	29.55	29.59	29.63	29.67	29.72	29.76	29.80	29.84	29.88	29.92
720	29.97	30.01	30.05	30.09	30.13	30.17	30.22	30.26	30.30	30.34
730	30.38	30.42	30.47	30.51	30.55	30.59	30.63	30.67	30.72	30.76
740	30.80	30.84	30.88	30.92	30.96	31.01	31.05	31.09	31.13	31.17
750	31.213	31.26	31.30	31.34	31.38	31.42	31.46	31.50	31.55	31.59
温度℃	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	毫伏									
700	29.13	29.55	29.97	30.38	30.80	31.21	31.63	32.04	32.45	32.87
800	33.28	33.69	34.09	34.50	34.91	35.31	35.72	36.12	36.52	36.93
900	37.33	37.73	38.12	38.52	38.92	39.31	39.71	40.10	40.49	40.89

附表 3 氧电势与氧含量对照表

氧电势 (mV)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	氧含量 (%)									
-10	32.43	33.33	35.51	37.16	38.88	40.69	42.57	44.55	46.62	48.70
-0	20.60	21.56	22.56	23.60	25.85	26.70	27.05	28.30	29.61	30.99
0	20.6	19.68	18.81	17.98	17.18	16.41	15.69	14.99	14.33	13.69
10	13.08	12.51	11.95	11.42	10.91	10.43	9.87	9.52	9.1	8.70
20	8.313	7.94	7.59	7.26	6.93	6.63	6.33	6.05	5.78	5.52
30	5.281	5.05	4.82	4.61	4.4	4.21	4.02	3.84	3.67	3.51
40	3.355	3.21	3.06	2.93	2.80	2.67	2.55	2.44	2.33	2.23
50	2.131	2.04	1.95	1.86	1.78	1.69	1.63	1.55	1.48	1.42
60	1.354	1.29	1.23	1.18	1.13	1.08	1.03	0.98	0.94	0.90
70	0.86	0.82	0.79	0.75	0.72	0.69	0.66	0.63	0.60	0.57
80	0.546	0.52	0.50	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36
90	0.347	0.332	0.317	0.303	0.289	0.276	0.264	0.253	0.241	0.231
100	0.220	0.211	0.201	0.192	0.183	0.176	0.167	0.160	0.153	0.147

附表 4 氧量与输出信号对应关系表

量程 5%		量程 10%		量程 20.6%		量程 25%	
氧含量 (%)	输出 (mA)	氧含量 (%)	输出 (mA)	氧含量 (%)	输出 (mA)	氧含量 (%)	输出 (mA)
5.00	20.00	10.00	20.00	20.60	20.00	25.00	20.00
4.75	19.20	9.50	19.20	20.00	19.53	20.00	16.80
4.50	18.40	9.00	18.40	19.00	18.76	19.00	16.16
4.25	17.60	8.50	17.60	18.00	17.99	18.00	15.52
4.00	16.80	8.00	16.80	17.00	17.20	17.00	14.88
3.75	16.00	7.50	16.00	16.00	16.43	16.00	14.24
3.50	15.20	7.00	15.20	15.00	15.66	15.00	13.60
3.25	14.40	6.50	14.40	14.00	14.87	14.00	12.96
3.00	13.60	6.00	13.60	13.00	14.10	13.00	12.32
2.875	13.20	5.75	13.20	12.00	13.32	13.00	11.68
2.75	12.80	5.50	12.80	11.00	12.54	11.00	11.04
2.625	12.40	5.25	12.40	10.00	11.77	10.00	10.40
2.50	12.00	5.00	12.00	9.00	10.99	9.00	9.76
2.25	11.20	4.50	11.20	8.00	10.21	8.00	9.12
2.00	10.40	4.00	10.40	7.00	9.44	7.00	8.48
1.75	9.60	3.50	9.60	6.00	8.66	6.00	7.84
1.50	8.80	3.00	8.80	5.00	7.88	5.00	7.20
1.25	8.00	2.50	8.00	4.00	7.11	4.00	6.56
1.00	7.20	2.00	7.20	3.00	6.33	3.00	5.92
0.75	6.40	1.50	6.40	2.00	5.55	2.00	5.28
0.50	5.60	1.00	5.60	1.00	4.78	1.00	4.64
0.25	4.80	0.50	4.80	0.50	4.39	0.50	4.32
0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	4.00