

## CY-2DA 氧化锆氧分析仪在首钢第二线材厂加热炉的应用

沈宇晓  
(首钢第二线材厂)

**摘要** 本文介绍了 CY-2DA 氧化锆分析仪的原理和在首钢第二线材厂的应用, 证明加热炉安装氧化锆氧分析仪, 能够降低消耗, 减少环境污染。

**关键词** 氧化锆 加热炉 空气过剩系数

APPLICATION OF THE CY-2DA ZIRCONIA OXYGEN ANALYZER FOR SHOUGANG  
NO.2 WIRE ROD MILL OF ROLLING FURNACE

Shen Yuxiao  
(Shougang No.2 Wire Rod Mill)

**Abstract** This article introduce the working principle of CY-2DA zirconia oxygen analyzer and the application for SHOUGANG No.2 Wire Rod Mill of rolling furnace. It proves that installing zirconia oxygen analyzer in rolling furnace can reduce consumption and cut down environment pollution.

**Keywords** zirconia oxygen analyzer rolling furnace coefficient of surplus air

## 1 前言

首钢第二线材厂加热炉为三段连续式斜底炉, 有效长 20.32m, 内宽 12.57m, 钢压炉底有效面积 243m<sup>2</sup>, 加热钢坯断面为 120mm×120mm, 长为 10.5-12.1m, 加热炉设计产量为 130t/h。

## 2 加热炉安装残氧仪的必要性

加热炉原设计为全烧焦炉煤气, 自投产以来, 主要燃料有重油和高、焦、转炉混合煤气, 具体情况如表 1 所示。

表 1 历年来我厂所使用的燃料情况

	高炉煤气/%	焦炉煤气/%	转炉煤气/%	重油/%
投产-1989	33.2	33.2	33.2	0
1989-1991	23.3	23.3	23.3	30
1991-1993	10	10	10	70
1993-1995	16.7	16.7	16.7	50
1995-1998	10	30	30	30
1998-至今	0	100	0	0
今后趋势	0	25	75	0

由于加热炉燃料品种经常变化, 为了降低燃料消耗和减少氧化烧损, 对燃料燃烧的风、燃配比提出较高要求。加热炉在没有残氧监测系统的条件下, 烧火工操作时, 风、燃的配比都是凭经验和感觉。加热炉使用的公司高、焦、转炉混合煤气热值和压力波动较大, 对加热炉操作极为不利。在烧重油时, 由于担心加热炉冒黑烟, 风、油比调整得较大。经多次对加热炉气取

样分析, 空气过剩系数均在 1.6-2.2 之间, 大大高于北京市规定的 1.34 的最高限额, 这样不但造成了燃料的浪费, 而且钢坯的氧化烧损也较大。因此我厂决定在加热炉试安装残氧分析仪, 监视燃料燃烧情况, 及时了解炉内氧含量, 指导操作工及时调整风、燃比, 将空气过剩系数控制在合理的范围内, 实现低氧合理燃烧、稳定工艺、提高产品质量, 达到节能降耗、减少环境污染的目的。

### 3 残氧仪的选型及安装

经我厂专业人员对国内一些氧化锆使用厂家进行调研考察, 选定了首钢仪器仪表公司的首 2DA 型氧化锆氧分析仪, 该仪表具有操作简单, 测量准确, 性能稳定, 维护量小等优点。特别是锆管铂金电极保护涂惊层专利技术, 使得传感器寿命可达一年以上。该公司生产的分析仪共有三种耐烟温型式: 低温型 $\leq 600^{\circ}\text{C}$ , 中温型 $\leq 900^{\circ}\text{C}$ , 高温型 $\leq 1400^{\circ}\text{C}$ 。由于我厂加热炉烟温在  $750-1000^{\circ}\text{C}$  范围内, 且受生产影响, 烟温波动范围较大, 因此在实际使用中选用了高温型氧化锆氧分析仪。

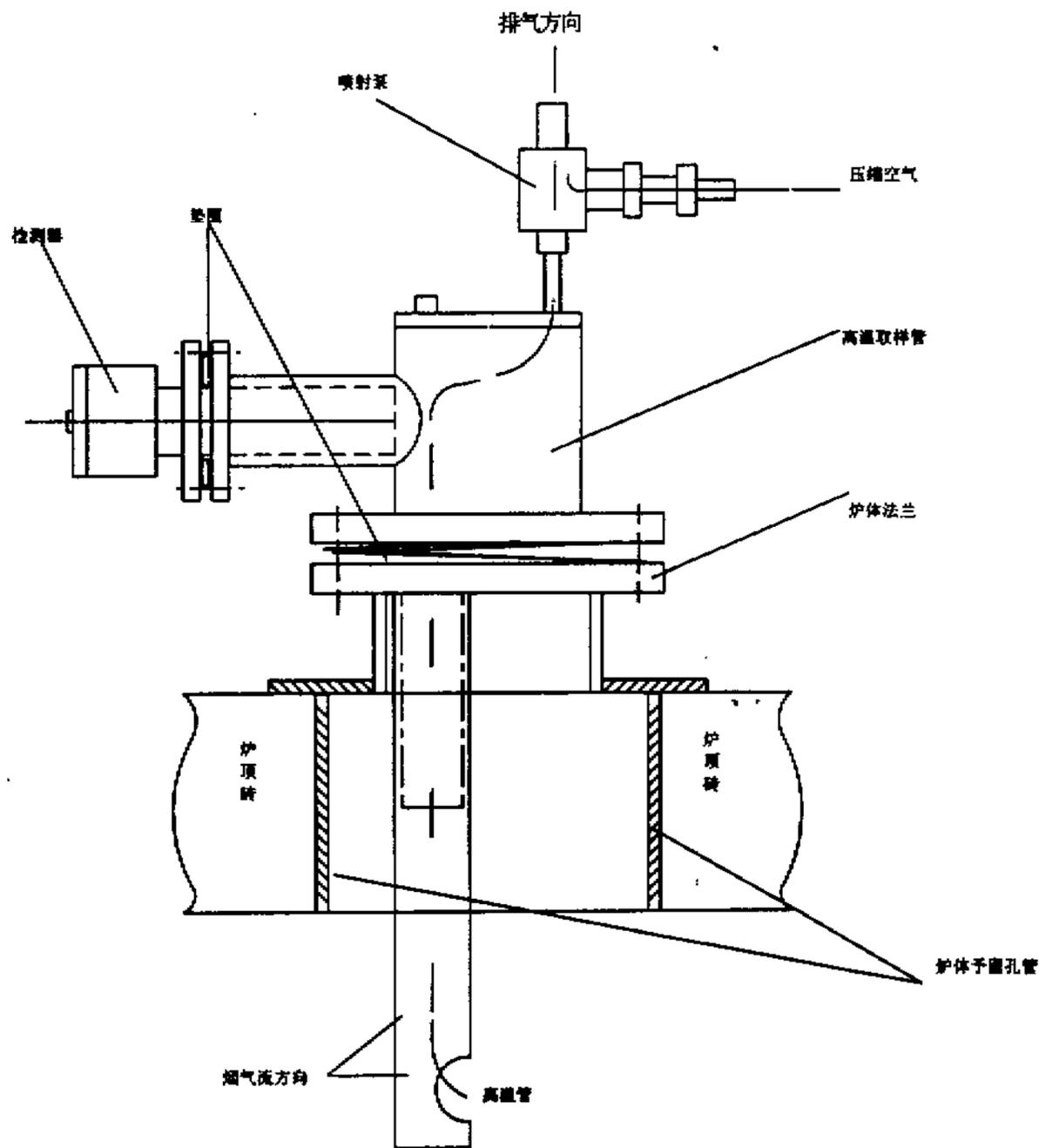


图 1 氧化锆氧分析仪结构安装图

氧化锆氧分析仪安装位置的选择是关系到测量效果的关键因素,一是要客观地反应炉内的含氧情况,二是要避免火焰直接冲刷探头,确保正常的使用寿命,三要防止燃料燃烧的残余物质腐蚀、堵塞探头,影响测量数据的准确性。经过对一些安装残氧分析仪的加热炉的考察,针对我厂加热炉的实际情况,我厂氧化锆氧分析仪安装在炉尾第二排吊挂砖的位置,该处不受火焰直接冲刷,但又充满了炉气,能比较准确、客观地反映炉内氧含量,具体结构安装如图 1 所示。

#### 4 氧化锆氧分析仪工作原理

氧化锆是一种固体电解质,当材料两面有不同浓度的氧存在时,含氧量高的一侧氧离子将通过电解质中的氧空穴向低浓度氧侧迁移,由于浓度化学势的存在而导致浓度差电动势。因此根据电动势的大小即可直接测出浓度的差值。

在实际测量中,取空气为参考氧气浓度,即浓度电池的一面为一定容积含氧量为 21% 的空气,另一侧为被测烟气。这样,根据已知的换算关系,可由测得的电势求出烟气中的含氧量,并把氧的浓度反映在二次仪表上。

#### 5 氧化锆氧分析仪实际使用情况

做为试点,我厂于 1996 年 7 月在炉尾东部安装氧化锆氧分析仪,该表使用到 1997 年 12 月,使用周期 1 年多,运行情况良好,对我厂加热炉操作具有指导作用,我厂决定在加热炉上进行全面推广。

由于我厂加热炉内宽为 11.57m,炉内东部安装氧分析仪不能全面反映加热炉实际氧含量情况,1997 年 12 月,我厂利用加热炉中修,在加热炉炉尾的东部、西部、中部各安装了一台残氧表,实现了加热炉残氧全面监测,此次安装的残氧仪使用到 99 年 2 月底,使用寿命也达一年以上。

#### 6 使用效果

根据氧化锆分析仪显示的氧含量,能够及时了解炉内的空气过剩系数,残氧显示与空气过剩系数的对应关系如表 2 所示:

表 2 残氧表与空气过剩系数关系

残氧表显示	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10
空气过剩系数	1.05	1.11	1.16	1.24	1.31	1.4	1.5	1.62	1.75	1.91

由于有了残氧与空气过剩系数的关系,因此在加热炉操作中,操作工通过调整风、燃的开度,观察残氧显示,能够确保加热炉的最佳风、燃配比。

为了减少操作调整的滞后性,我厂还在残氧后安装了残氧高低限报警,这样,操作工在加热炉上调整时,不用回仪表间,便可知道残氧的范围是否合适,即节约了燃料,又从根本上杜绝了加热炉烧重油时的冒黑烟隐患。

自 96 年在加热炉安装第一块残氧仪以来,我厂加热炉空气过剩系数达到了北京市规定的空气过剩系数不得超过 1.34 的标准(见表 3),燃料消耗逐年下降(见表 4),氧化铁皮产生量逐年减少(见表 5)。加热炉烧重油期间,不但空气过剩系数控制较低,而且,未发生冒黑烟现象,既节约了燃料,又减少了环境污染。

表3 空气过剩系数监测情况

	94.10.24	96.3.20	97.4.22	98.6.23
空气过剩系数	1.93	2.07	1.01	1.06

注: 以上数据由首钢总公司节能监测站提供

表4 96年以来加热炉燃耗完成情况

	96	97	98
燃耗/kg·t <sup>-1</sup>	56.5	54.66	50.9

表5 96年以来全厂氧化铁皮回收情况

	96	97	98
氧化铁皮回收量/吨	56.5	54.66	50.9

## 7 使用注意事项

在使用过程中还应注意对氧化锆残氧分析仪的定期维护工作, 特别是取气装置, 它由导流管、三通和喷射泵三部分组成, 由于燃料燃烧产物含有一定的杂质, 长时间使用会堵塞气管, 影响测量效果, 应定期(一季度)对取气装置进行清理, 确保测量的准确性。

## 8 今后打算

目前我厂将氧化锆氧分析仪做为加热炉的监测仪表进行显示, 然后通过观察残氧值的高低判断加热炉的空燃比的大小, 操作工再对加热炉进行调节, 控制合理的空燃比。虽然自96年安装残氧仪以来, 燃耗逐年降低, 但在操作中, 具有一定的时间滞后性, 且炉况改变需反复调整。如能改为对进风量和燃气的自动控制, 尚有一定节能潜力可挖。因此, 我厂要逐步提高加热炉自动化水平, 以适应节能、低耗、少氧化的要求。

## 9 结论

几年来的实践证明, 安装CY-2DA氧化锆氧分析仪, 能及时、准确反映炉内的含氧量, 指导操作工合理调节空气、燃料配比, 提高加热炉的加热质量, 使加热炉的燃耗及钢坯的氧化烧损逐年下降。

## 参考文献

- 1 首钢仪器仪表公司, CY-2DA氧化锆氧分析仪使用说明书