

文章编号:1672-1152(2009)01-0050-03

浅谈太钢 AOD 炉智能炼钢系统

郝娜 党光辉

(山西太钢不锈钢股份有限公司, 山西 太原 030003)

摘要:主要论述了太钢的 AOD 智能炼钢系统、系统的主要功能模块及各模块的作用,介绍了该系统的软硬件配置以及网络结构。通过对智能炼钢系统的介绍,也展示了大型现代化炼钢厂在使用了先进的技术、装备后,所带来的显著的经济效果。

关键词:AOD 炉 智能炼钢技术 模型

中图分类号:TP273*5

文献标识码:A

收稿日期:2008-12-30

目前,在不锈钢冶炼中,各国普遍采用 AOD 法(即氩氧脱碳法)。但是使用智能炼钢技术的钢厂除国外的一些钢厂外,国内使用智能炼钢技术的钢厂寥寥无几。先进的智能炼钢技术即使用计算机来自动控制(即二级控制)炼钢工艺的全部过程,通过智能炼钢模型对生产过程进行模拟仿真、实时调整、精确控制最,终达到优化炼钢过程,为钢铁工业低成本、大批量地生产品质高且质量稳定的新一代钢铁材料做出贡献。

智能炼钢技术是炼钢工艺的核心技术。掌握这一技术,对提升控制水平,发挥设备最大生产能力有着现实的意义。智能炼钢技术可以把工艺工程师的经验固化在程序中,对长期科学地积累生产经验也有着深远的意义。因此,太钢的 AOD 炉全部引进了 VAI(奥钢联)的智能炼钢系统。

1 智能炼钢系统的配置

1.1 硬件配置(见表 1~4)

表 1 AOD 二级系统设备清单及配置

数量	类型	数量	类型
1	服务器	2	A4黑白打印机
1	二级开发维护终端	1	A3黑白打印机
1	二级冶金工程师站	1	A4彩色打印机
2	二级操作员站		

1.2 软件配置(见下页表 5)

1.3 网络配置

AOD 炉智能炼钢系统主要由 1 台数据库模型服务器、1 台冶金工程师站、1 台开发维护终端以及

第一作者简介:郝娜(1980-),女,在太钢自动化公司从事自动化控制研发工作,助理工程师。Tel:13835184787, E-mail:haona@tisco.com.cn

表 2 服务器硬件配置

数量	类型	备注
2	CPU	intel Xeon (3.0 GHz, 512kB Cache)
2	RAM	1 GB SDRAM
1	键盘	标准
1	显示器	18" Flat Panel TFT
1	磁盘控制器	双通道 RAID 1
4	硬盘	72 GB, 15Krpm Wide Ultra3 SCSI
1	软驱	3.5", 1.44 MB
1	鼠标	标准
1	CD/DVD光驱	48X, IDE
1	电源	冗余电源
1	以太网接口	100 MB 网卡(STP)
1	第二个网络接口	基本的自动化网络接口(以太网)包含 OPC 服务软件

表 3 开发维护终端硬件配置

数量	类型	备注
1	CPU	Intel Pentium IV (2.6 GHz, 512 kB Cache)
2	RAM	512 MB
1	键盘	标准
1	显示器	18" Flat Panel TFT
1	显卡	128 MB
1	硬盘	40 GB IDE
1	软驱	3.5", 1.44 MB
1	鼠标	标准
1	DVD/CD ROM	IDE
1	DVD/CD RW	刻录
1	磁带机	
1	以太网接口	3Com

2 台操作员站组成。其网络配置见下页图 1。

2 智能炼钢系统简介

2.1 智能炼钢系统主要实现的功能

智能炼钢系统主要实现的功能有:生产计划处理;技术标准数据处理;过程数据收集;生产过程跟踪;模型计算及设定(包括预测计算模型、分析模

表 4 其他计算机(冶金工程师站、操作员站)硬件配置		
数量	类型	备注
1	CPU	Intel Pentium IV (2.6 GHz, 512kB Cache)
2	RAM	512 MB
1	键盘	标准
1	显示器	18" Flat Panel TFT
1	显卡	128 MB
1	硬盘	40 GB IDE
1	软驱	3.5", 1.44 MB
1	鼠标	标准
1	DVD/CD ROM	IDE
1	以太网接口	3Com

表 5 AOD 二级系统软件清单			
系统	数量	类型	备注
服务器	1	Windows 2003 Server	5个用户授权,包含最新的系统补丁
	1	Oracle 10g 数据库	标准版(包含客户端)
	1	防病毒软件	McAfee
	1	MS Office XP	专业版
开发 维护 终端	1	Windows XP 专业版	包含最新的补丁
	1	MS Visual Studio .NET	企业版
	1	Component One Chart 8.0 .Net	用于 HMI 的设计
	1	SynCfusion Essential Suite	用于 HMI 开发的 .Net 工具 (eg. grid)
	1	TrendViewer	创建趋势的软件包
	1	Ultra Edit	文本编辑器
	1	防病毒软件	McAfee
	1	MS Office XP	专业版
其他 (冶金 工程师 站、操作 员站)	2	Windows XP Professional	包含最新的补丁
	2	MS Office XP	专业版
	2	防病毒软件	McAfee

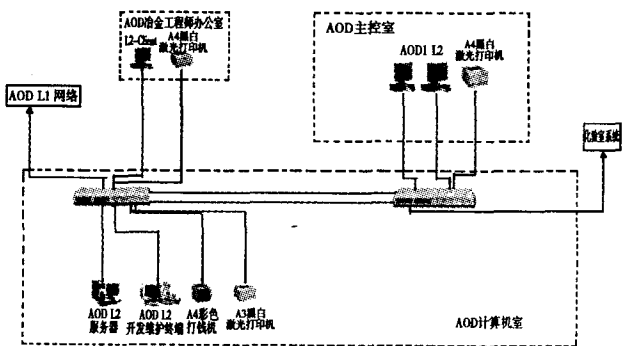


图 1 智能炼钢系统网络配置

型、热模型、合金加料计算模型、返吹模型、熔池液位模型);画面显示及操作指导;生产报表打印;数据通信;为冶金工程师和操作员提供生产技术诀窍;生产技术诀窍的集中管理;软件设计采用模块方式(可根据用户日后的发展进一步扩充)。

2.2 AOD 工艺模型简介

工艺模型能够适应不同的装入制度和原料条

件。与传统的基于废钢冶炼不锈钢的生产线相比,AOD 工艺使用的预熔液中的碳和高碳铬铁中的碳更高。AOD 二级系统考虑到这种特殊条件,给出高碳和低熔池温度范围的热量和物料平衡描述。由于受到可以利用的冷却废钢的限制,工艺模型允许使用海绵铁或矿石进行冷却,这种冷却模型在其他炼钢厂有成功的经验(主要是取决于冷却剂的含 P 量是否满足工艺的要求)。AOD 冶炼的全过程都可以通过 L2 模型来实现。

2.2.1 预计算模型

预计算模型计算了在 AOD 炉中不同的处理步骤所需的处理时间,为达到最终钢水成分、渣的碱度、温度以及出钢后熔池中的质量所需加入的原料。模型对整个冶炼过程中的物料分配和加料顺序(根据冶炼规程中的原料分配表得出)、出钢重量、在不同的冶炼阶段选取最理想的气体配方达到所设计的过程温度等都进行了优化。

2.2.2 分析模型

根据热力学和反应动力学计算 AOD 炉内的冶金反应。在冶炼期间,分析模型计算正在进行的反应包括辅料的分配,氧化反应和还原反应,钢液的吸氮、氧、氢,硫和磷在渣和钢的分配,一氧化碳和氢气的燃烧以及汽化原理和钢、渣内的氧化物。

2.2.3 热模型

循环计算实际的热量平衡。这种计算是基于先前计算的热量温度、反应的热焓、AOD 炉热辐射和热传导引起的热损失。

2.2.4 合金化模型

合金化模型是计算需要的合金和废钢数量,以便能够达到钢种要求的目标成分和目标重量。将计算的原料重量根据标准的冶炼经验分配到不同的工艺步骤中。对加入原料的重量及其分配、加入的实际时间和速度都可以手动干预,即使目标成分达不到,模型也不再进行复算。

2.2.5 返吹模型

返吹模型的作用是在返吹之前,计算所需要的吹氧量和原料。返吹模型可以在还原前(温度和碳的调整)和还原后(温度、碳、硅、氮气的调整)开始。操作工必须选择返吹原因并选择适当的菜单后,模型开始计算需要的硅铁、石灰数量、持续时间和氧气消耗等。

2.2.6 熔池高度模型

熔池高度模型计算装入预熔体后液体熔池表面

的位置(定义为熔池表面到炉壳底部)。这个位置用于调整在吹炼过程中氧气距熔池表面的高度和计算熔池的静态压力

3 智能炼钢技术的应用和分析

炼钢厂 AOD 炉经过设备改造后,实现了智能炼钢控制技术,使冶炼时间由原来的约 75 min 缩短到现在的 60 min 左右,渣系配比经过不断调试,数据更趋合理,新设备、新工艺各项性能指标得到有效发挥。同时,AOD 炉炉龄也随着智能炼钢技术的投入,由原来的 110 次提高到 160 次左右,最高记录达 189 次。通过智能炼钢技术的使用,实现了如下任务

和目标:使用工艺模型改进质量和增加产量;优化装料计算,降低原料成本;通过信息集中控制,提供决策帮助和报警,解放生产力;提高操作水平,使用冶金技术诀窍数据库,使操作标准化;数据记录、评估报告和生产报表实现透明化操作。

4 结语

采用 AOD 智能炼钢技术后,不仅可以延长炉龄,缩短冶炼时间,保证钢水质量,降低能源消耗,而且使产品的实物质量得到很大的提升,也使操作人员的精细化操作思想得到极大的加强。

(责任编辑:胡玉香)

Introduction of Intelligent Steelmaking Technology of TISCO's AOD Furnace

HAO Na DANG Guanghui

(Shanxi Taigang Stainless Steel Co. Ltd., Taiyuan 030003, China)

Abstract: The paper introduced the AOD intelligent steelmaking technology of TISCO, the modules of the system and the functions of each model, this paper also introduced the network, hardware and software configuration of the AOD system. Through this introduction also shows the benefits of the modern steelmaking plant after using the advanced technology and equipments.

Key word: AOD furnace, intelligent steelmaking technology, model

(上接第 30 页)

参考文献

- [1] 何海江. OPC 客户端关键技术的实现[J]. 微计算机信息, 2003, 19(7): 76-78.
- [2] David J. Kruglinski, Scot Wingo, George Shepherd. Programming Visual C++ 6.0 技术内幕[M]. 第 5 版. 北京: 北京希望电子出版社, 2002: 550-615.
- [3] 邹云涛, 吴重光. OPC 技术初探及国内应用现状[J]. 石油化工自动化, 2003(6): 3-5.

(责任编辑: 胡玉香)

OPC Client Programme Based on Hydraulic Straightener with the Simatic.net as the Server

MA Haiyan HUANG Qingxue

(Shanxi Rolling Engineering Centre, University Science and Technology Taiyuan, Taiyuan 030024, China)

Abstract: With the Simatic.net as the server, the OPC client programme based on hydraulic straightener implements the data communication between epigyny maths model procedure and hypogyny Siemens S7-400. The adoption of OPC technology makes the connection between scene apparatus and system more simple, flexible and convenient, the data transmission more fast and precise. The scene experiment indicates that the writing of client programme implements the complicated data transmission successfully.

Key words: OPC, IOPC Server interface port, Co Creat Instance(), Simatic.net