

# 转炉炼钢的新型自动化电气控制探讨

王 振

(山信软件莱芜分公司银钢运维事业部, 山东 莱芜 271104)

**摘 要** 随着社会经济不断发展,我国金属冶炼行业发展迅速,钢铁材料的供应需求逐年增大。现代信息技术在转炉炼钢工艺中的引入和引用,有效提高了转炉炼钢生产过程中的主动控制能力和生产效率,降低了生产能源消耗,提高了钢铁冶炼的综合效益。因此,从转炉炼钢工艺技术入手,就其自动化电气控制技术及相关自动化系统的应用发表几点看法,以供相关单位参考。

**关键词** 转炉炼钢;自动化;电气控制

中图分类号 TF345

文献标识码 A

## 0 引言

近几年,我国钢铁行业发展迅速,无论是企业规模还是生产能力,均得到了长足的发展和提高,钢铁供应需求也呈现逐年上涨的趋势,相应提高了对于钢铁冶炼生产工艺和生产工艺控制的实际要求。随着科学技术不断发展,越来越多的现代信息技术和自动化技术被应用于转炉炼钢生产控制,不仅促进了转炉炼钢自动化控制系统的发展,而且提高了转炉炼钢生产过程中的主动控制能力和生产效率,降低了生产能源消耗。本文即围绕转炉炼钢自动化控制技术和相关自动化系统,就其新型的自动化电气控制进行了分析和探讨。

## 1 转炉炼钢自动化控制技术概述

转炉炼钢是指以废钢、铁水、铁合金为基本原料,借助铁水自身热量产生高温环境,使铁合金、废铁原料在高温下反应生成的热量相融合,在转炉过程中完成炼钢的工艺技术。就转炉炼钢工艺技术而言,其本身是一个系统、复杂的过程,不仅控制变量较为繁杂,并且对于控制精度有着较高且严苛的要求。因此,在实际生产应用中,转炉炼钢工艺必须与现代信息技术和自动化控制技术相结合,以确保满足转炉炼钢生产工艺的控制精度要求。

### 1.1 自动检测技术概述

转炉炼钢自动检测技术主要包含废气分析检测和副枪检测两部分内容。在实际生产应用中,其主要通过实时收录与分析熔钢温度、熔钢成分、液面温度的方式,为炼钢温度控制和原料添加控制提供数据参考。

#### 1.1.1 废气分析检测技术

实际生产过程中,转炉炼钢工艺产生的废弃主要有二氧化碳、一氧化碳、氢气、氮气等。废气分析检测主要借助炉气定碳法和副枪技术实现,其中副枪测定为基本标准,联合废气分析结果完成脱碳速度的计算,随后确定炼钢过程中废气的主要成分和实际流量,为转炉含碳量的最终计算提供可靠数据。

### 1.1.2 副枪检测技术分析

副枪检测自动化的实现和应用,有效推动了我国钢铁行业的发展,是企业现代化发展和工艺先进性的重要标志。目前,世界上多数钢铁企业都在转炉上配置了副枪,应用副枪检测技术不仅可提高钢水温度和碳含量控制精度,还可以有效减少铁合金、石灰等原料的生产损耗。另外,副枪检测技术的应用,取消了传统工艺中的钢水补吹环节,有效降低了炉衬的侵蚀,极大地提高了转炉炼钢的实际产量。

## 1.2 转炉炼钢的自动化技术概述

转炉炼钢相关自动化技术主要包含控制技术、人工智能技术和炼钢模型三部分内容。此类技术以计算机技术为基础媒介,可针对转炉炼钢过程中的实时监测结果,完成废气过多、原料不足、温度超标等各种生产状况的自动化调整,从而维持整个生产工艺的稳定,确保转炉炼钢生产的顺利进行。

## 2 基础自动化系统概述

### 2.1 自动化控制系统的基本特征

转炉炼钢自动化控制系统主要具有以下几个基本特征:一是该自动化系统以计算机、电气、仪表技术为基础,可针对整个工艺生产过程实施三电一体化(EIC)管理;二是系统中仪表与电气的控制流程一致,并采用统一的网络进行管理,有效减少了硬件接口数量和设备成本投入,同时保障了系统基本的控制功能;三是系统中仪表和电气由相同的操作站进行控制,控制操作较为简便,与自动化管理需求相契合;四是系统中操作台和操作箱普遍采用远程控制的方式进行控制,既降低了设计工作的操作难度,又减少了电缆的实际投入成本。

### 2.2 自动化控制系统的基本控制模式

单体设备的运转控制模式主要具有手动和自动两种模式,设备操作则分为现场操作和远程控制两种。就系统而言,其运转控制具有手动、自动、计算机三种模式,系统操作则仅有中央控制一种。计算机控制模式下,系统PLC实时接收L2计算机传输的模型数据,并以此为依据

收稿日期:2017-09-15

148 2018年第2期

进行系统控制,具体包括底吹气体种类、氧气流量、氧枪高度、副原料种类及实际重量等内容。自动模式下,系统PLC依据自身设定吹炼计划进行控制。手动模式下,PLC接收人工设定数据进行控制。

### 3 电气控制系统概述

炼钢系统是转炉炼钢工艺的核心,涉及转炉控制、氧枪升降控制等内容,直接影响着钢铁生产的最终质量和产量。因此,炼钢生产过程中对于电气设备的控制精度、冶炼周期、控制流程等有着较高且严苛的要求,需重点加强对转炉倾动和副枪的科学控制,以确保最终产品的产量和质量。

#### 3.1 转炉倾动装置电气控制

通常来说,电气传动具有两种模式:一为公共直流母线模式;二为一对一传动模式。二者相比,后者在可靠性和调速便捷性方面更具有优势,故而有较为广泛的应用。如电气控制借由变频器实现,则其控制功能主要表现在以下两个方面:一是对于带编码器的矢量控制来说,其需要相应的动态响应和高度精确转矩配合实现;二是对于无编码器的矢量控制来说,主要应用于风机、水泵的简单控制或U/f控制中。

系统传动控制通常会使用四台转炉倾动电机同轴连接的模式,如四台电机间存在输出转矩不相同的问题,就无法达到理想的平衡效果,从而引发电机负荷失衡等一系列问题,影响电机构件正常的使用性能。因此,在实际生产应用过程中,相关人员需重点关注;如系统使用一对一传统模式,则可在传统装置上完成“主—从”控制模式的设置。确定主传动装置之后,相关操作人员可借助脉冲编码器完成速度反馈信号的引入,并通过设置公用调速调节器的方式,在三台从装置对应的电流调节器中,同时完成主传动装置对应的电流调节器相关输入信号的输

出,进而实现四台电机在等同符合的状态下运行。由于此时四台设备的输入信号和输入信号相一致,故而可以保障设备运行的稳定性和可靠性。

#### 3.2 氧枪的电气控制分析

氧枪交换技术是一种新型技术,在实际生产应用过程中,需要针对两制氧枪分别配置相应的升降电机和变频设备,以满足氧枪交换的操作需求。两组设备之间相互作为备用设备,如炼钢生产过程中出现故障,不移动台车即可进行相应的处理,完成电气氧枪的切换,从而提高了工艺生产的可靠性和稳定性。

### 4 结语

综上所述,随着社会经济和科学技术不断发展,相关钢铁企业需全面提高对新型自动化电气控制技术和相关自动化系统的重视,通过现代信息技术和自动化控制技术的合理引入,提高转炉炼钢生产的主动控制能力和生产效益,综合提高企业生产效益,推动我国钢铁产业进一步发展。

#### 参考文献

- [1] 李英涛,渠超.转炉炼钢的新型自动化电气控制技术初探[J].中国化工贸易,2017(9):76.
- [2] 魏翔.转炉炼钢中的自动化常见问题分析及应对措施[J].科技创新导报,2014(26):59.
- [3] 张亮亮,李月欣,王强,等.转炉炼钢中的自动化常见问题及应对措施分析[J].建筑工程技术与设计,2016(13):1228.
- [4] 刘明路.转炉炼钢自动化控制技术探究及常见问题分析[J].河北企业,2016(12):240-241.
- [5] 夏雪生.转炉炼钢智能控制的措施浅析[J].山东工业技术,2015(23):126.

(上接第147页)

本研究以现实环境为基础,设计一种同时兼容有线通信和无线通信的智能家居系统通信网络方式,与以往单一采用一种通信方式的智能家居系统设计相比,总线和ZigBee无线家庭智能化系统相结合的家庭控制网络管理系统,可以支持多种智能家居设备接入,包括采用总线方式连接控制,如安防探测设备、温湿度探测设备等;或采用ZigBee等无线方式连接控制,如智能空调、智能电饭锅等家电设备。因此,本研究设计能很好地解决技术稳定性和成本控制的问题。

#### 参考文献

- [1] 韩雪松.智能家居控制系统的设计与实现[D].成都:电子科技大学,2014:2-23.
- [2] Li Jiang, Da-You Liu, Bo Yang. Smart Home Research [C]// Proceedings of the Third International Conference

- on Machine Learning and Cybernetics,2004: 26-29.
- [3] 田莉.物联网在智能家居领域应用展望[J].通信与信息技术,2011(2):74-77.
- [4] 林旭东.智能家居系统相关技术及发展趋势[J].科技创新导报,2008(7):6-10.
- [5] 陈强.基于zigbee技术的智能家居系统的研究[D].武汉:武汉纺织大学,2010:22.
- [6] 李莎.物联网技术及智能家居应用研究[J].现代电子技术,2012,35(21):18-21.
- [7] 罗帅.基于物联网的智能家居系统的设计与应用[D].郑州:河南牧业经济学院,2017:14.
- [8] 中华人民共和国建设部.智能建筑设计标准:GB/T 50314—2006[S].
- [9] 杨堤.基于物联网的智能家居控制系统设计与实现[J].电子世界,2012(11):16-17.