

浅谈济钢工业自动化应用现状及发展方向

倪守生

(济南济钢设计院, 山东 济南 250101)

摘要: 介绍了济钢主要生产工序自动化的现状, 指出济钢基础自动化已普及, 生产过程自动化已广泛采用, 车间管理级自动化得到推广, 但电力系统综合自动化发展滞后, 辅助生产系统、环保除尘设施及循环经济项目等还存在薄弱环节。济钢发展自动化技术应强化过程控制系统和生产管理系统, 注重基础自动化系统的性价比, 工业监控软件要以统一化、标准化为原则, 大力发展网络技术。

关键词: 济钢; 工业自动化; 应用现状; 发展方向

中图分类号: TP29 文献标识码: A 文章编号: 1004-4620 (2006) 03-0068-03

Application Status and Development Direction of Jigang's Industrial Automation

NI Shou-sheng

(Jinan Jigang Design Institute, Jinan 250101, China)

Abstract: The automation status of the main production process steps in Jigang is introduced. It is pointed out that the basic automation has been popularized, the productive process automation has already adopted widely and the automation of plant management level has extended. However, the development of power system automation is lag, and assistant production system, the environmental protection and dedusting equipment and cycle economy item etc are weakness. The process control system and production management system for developing automation technology should be enhanced, the cost performance of the basic automation system should be paid attention to, the industrial monitor software should obey the principles of unification and standardization, and the network technique should be developed energetically in Jigang.

Key words: Jigang; industrial automation; application condition; development direction

1 前言

济南钢铁集团总公司(简称济钢)自动化技术经过多年的研究和发展, 水平得到显著提高, 某些方面已经领先国内, 部分达到了国际先进水平, 并具有自主知识产权, 有些技术成果获得了国家级、省部级奖。济钢在自动化控制技术的迅猛发展和广泛应用的推动下, 向高精度、连续化、自动化、高效化快速发展, 生产工艺、产品和技术装备呈现出如下特点: (1) 流程短、投资少、能耗低、效益高、适应性强和环境污染少的新技术、新工艺被不断应用; (2) 提高产品的外形尺寸精度、改进表面形貌和改善内部质量的技术受到重视; (3) 工艺装备向大型化、现代化、连续化迈进。虽然济钢的工业自动化技术有了很大发展, 但仍然存在薄弱环节多、优化率低等问题。

2 济钢工业自动化发展现状

2.1 基础自动化已经普及

济钢在原料、烧结、炼焦、炼铁、炼钢、连铸、轧钢等主要生产工序和流程中普及了基础自动化。基础自动化由各种电子、液压、气动控制装置组成，承担各种生产工艺参数的计量检测和设备控制。基础自动化级普遍采用各种可编程控制器（PLC）、集散控制系统（DCS）和成套工业控制机，对设备级的控制发挥重要作用。

2.2 生产过程控制自动化已广泛采用

过程计算控制系统是提高产品质量、保证生产过程优化控制的重要环节，一般由过程控制计算机系统完成，包括生产过程控制系统、工艺控制数学模型和人工智能等技术的应用。大量数学模型和人工智能技术，如模糊控制、专家系统和神经元网络等被广泛应用。高炉冶炼专家系统、采用神经元网络的连铸漏钢预报系统、均热炉模糊控制系统、钢板轧制自学习智能化控制系统等在济钢各个工序的应用，已经取得重大成果和经济效益，目前正在向深层次功能应用开发。由于引进一批能够生产高附加值产品的冷热轧系统及配套的自动化控制系统，使轧钢系统的过程控制自动化程度提高幅度最大。

2.3 车间管理级自动化得到推广

车间管理级或生产制造执行系统（UES）近年来在济钢得到部分推广，已经有部分项目在新建或改造生产线的同时，引进国内外先进技术开发系统，这些系统将在2006年内陆续投入运行。

车间管理级（L3）或生产制造执行系统主要由区域管理计算机系统完成在线作业计划和生产调度管理、质量跟踪控制等许多功能。这一级系统在企业信息化架构中的位置和重要作用是不可或缺的，只有实现它们，才能使控制系统和管理信息系统实现无缝对接和系统集成，生产实际数据和生产指令才能顺畅的上传和下达，实现信息实时传输。

2.4 主要生产工序自动化现状

（1）原料系统。原料系统自动化包括对进厂的原料卸装、储存、配料、混匀、输送、除尘等几个部分的自动控制和管理。济钢实现了基础自动化级（L1），达到了过程自动化级（L2）。

（2）烧结系统。烧结系统自动化包括对烧结的原料储存、配料，混合烧结和冷却等几个部分的计量检测、自动控制和管理。济钢320m²烧结引进了芬兰的专家系统应用于过程控制自动化中，实现了基础自动化级（L1）及过程自动化级（L2）。

（3）焦炉系统。焦炉系统自动化是指在焦炉本体、化产回收、煤气处理、原煤及焦炭输送等主要工艺部位的自动化控制系统。焦炉系统自动化主要是改善操作、稳定炉况、提高质量（焦炭和煤气）、增加产量、延长焦炉寿命。济钢新建的6[#]、7[#]焦炉全部配置了基础自动化系统（L1），部分实现了过程自动化（L2）。

（4）炼铁系统。炼铁系统自动化是指在高炉本体、热风炉、上料、鼓风、煤气处理、水循环、铁渣输送等主要工艺部位的自动化控制系统。炼铁系统自动化主要是改善操作、稳定炉况、提高质量、增加产量、降低能耗、延长炉体寿命。济钢在新建3座1750m³高炉、2座350m³高炉炼铁系统中，全部配置了基础自动化系统，自动化的比重达到100%；3座1750m³高炉实现了过程自动化，3号1750m³高炉上配置了先进的高炉冶炼专家系统。炼铁系统实现了基础自动化级（L1），过程自动化级（L2）和部分车间管理级（L3）。

（5）炼钢系统。炼钢系统自动化可以改善操作、延长炉龄，是提高钢产量、保证钢水质量、缩短冶炼时间、降低能源消耗的重要手段。济钢第三炼钢厂自动化包括基础自动化级（L1）及过程自动化级（L2）。

（6）连铸系统。连铸系统自动化能够改善铸坯质量、提高产量、增加金属收得率和提高连铸比，应用人工智能控制的方法，加强对连铸质量的预报和控制。济钢第三炼钢厂1[#]~3[#]连铸机均实现了基础自动化级（L1），过程自动化级（L2）和局部车间管理级（L3）。

（7）轧钢系统。随着轧钢生产向大型化、高速化、精密化、连续化方向发展，轧钢生产对自动化装备的要求比其它生产工序高，自动化系统和自动化装备的水平对最终产品的质量影响也最大。因此，轧钢系统中采用的自动化设备和系统比较多，各级自动化控制程度也比较高，是现代钢铁工业自动化技术应用最集中的地方。

由于自动化控制技术的发展，济钢中厚板、中板、小型材轧制、薄板坯连铸连轧计算机控制系统的控制范围扩大，产品厚度越来越薄，轧制速度越来越高，对板形控制、自由轧制以及层流冷却等都有要求。因

此，必须加强第三级生产控制以协调炼钢、连铸和热轧的生产，保证100%的板坯热装热送。在热冷轧宽带钢的轧制工艺、轧机形式和控制技术等方面均采用了一系列新技术、新工艺和新设备，实现了基础自动化级（L1）、过程自动化级（L2）及车间管理级（L3）或生产制造执行系统（UES）。

（8）竖炉、石灰窑、方坯、彩涂等其它系统。14m²、16m²竖炉是济钢设计院具有自主知识产权的设计产品，其自动化设计亦由济钢设计院完成，石灰窑、方坯连铸等自动化设计亦由其独立完成，基础自动化级（L1）成熟完善，推广前景很大。

3 济钢工业自动化应用技术的薄弱环节

济钢工业自动化技术虽然有了长足的发展和广泛普及，但对于非主体工序的辅助生产系统及主体工艺配套设施，存在发展不平衡、档次参差不齐、投资不到位等问题，是稳定安全生产的薄弱环节。这与济钢发展循环经济、创品种质量，进行清洁生产和建立绿色冶金的目标很不协调。主要存在以下方面：

3.1 电力系统综合自动化发展滞后

济钢现有总降压及区域变电所已实现微机保护及后台监控，但没有实现系统连网、集中操作，存在值班人员多、事故预报率低、处理不及时等。由于自动化水平不高，电力安全运行难以保证，从过去发生停电事故分析可以看出，济钢电力自动化落后于电力行业发展。今后必须加大在电力自动化的投入，实现真正无人值守变电所，测控管（三遥）一体的电力调度系统。

3.2 辅助生产系统自动化技术落后

焦化系统、煤气供应设施、制氧机等辅助设施自动化水平不高，设备集中监控、自动操作、数据信息上传与数据管理等较钢铁主体工艺落后，与济钢信息化建设、能源管理、生产统一调度不相适应。

3.3 除尘环保设施自动化技术发展不平衡

为保护环境，济钢在清洁化生产方面做了大量工作，尤其是近几年在除尘方面投入了大批资金。但各除尘项目单独建设，自动化设备一般由厂家配套，因各厂家技术水平不一，造成所带自动化设备档次低、选型乱，与之配套的自动化软件开放性、安全性、互连性差；在线分析检测监控技术、预报预测技术、事故跟踪记录技术多数不全。设备投入后，使用效果多达不到要求；通信困难、数据上网量有限，给生产管理造成极大不便。

3.4 节能降耗、循环经济项目自动化水平定位低

济钢在节能降耗、发展循环经济方面走在了行业前列，如污水经处理后再循环利用，剩余煤气发电、高炉余压发电、炼钢余热发电等。但这些项目亦存在配套建设的工业自动化系统一般为基础自动化级，对大量的能源数据没有分析，无法进行深入的整理挖掘，生产优化率低、故障率高等。

3.5 三电结合性差、系统品牌杂

工业自动化的发展早已进入三电合一的时期，但济钢由于历史的原因和传统习惯，在部分项目中三电未统一，给设计、调试、维护带来了很大麻烦，容易出现遗留问题。

济钢“十五”期间投资大、项目多，各项目在前期方案阶段对工业自动化软硬件定位不统一，各项目自动化设备厂家不一致，品牌较杂，生产维护困难，备品备件库存量大，费用增多。尤其工控软件方面，基本是各家配各家自己的软件，技术人员为使用要投入很大的精力去学习研究，造成严重的人力浪费。

4 济钢工业自动化技术重点发展方向

4.1 强化过程控制系统和生产管理控制系统

济钢以品种质量、效益最大化为生产方针，主工艺线必须加强过程自动化的建设，把先进的控制理论和检测手段用于钢铁材的生产控制，如在线仿真系统、专家系统、预测控制、模糊控制、自适应控制、神经网络等一系列控制新技术。同时，为稳定钢材质量、降低不合格率、满足市场需要，要完善生产管理控制系统，实现生产设备的故障诊断与预报、备品备件管理、优化原料的结构、能源介质的合理供应，达到以销定

产。

4.2 基础自动化系统要注重性价比

济钢所采用的基础自动化系统软硬件均是国际知名品牌，如大型的PLC、DCS等，功能强大齐全，质量好，价格相对高。目前，国内各电气厂家自动化技术的迅猛发展，一批中小型PLC品牌，技术质量日臻成熟，价格低廉，尤其在软件开发和技术服务方面，表现出很强的竞争力。在项目投资上，品牌之间要考虑性价比，使自动化定位更准确，投资更合理。

4.3 工业监控软件要统一

“十五”期间，济钢所上项目的工业监控软件基本上是跟硬件走，种类繁多，生产工序所用监控软件互不相同，少量项目采用了第三方产品，但数量少，整体效果不明显。因此，“十一五”期间济钢在进行技术改造过程中，工业监控软件应以统一化、标准化为原则，变繁为简，实现软件开发的模块化，提高应用软件的复用率。

4.4 大力发展网络技术

世界工业自动化生产厂家的竞争，促使自动化软硬件更新换代快，质量性能达到了很高的程度，无论采用哪家产品，都能满足冶金行业的工艺控制要求，但网络技术的发展方兴未艾，特别在可靠性、安全性方面还存在较大差别，今后要重视网络配置方案的优化，对网络物理层的构建和通信软件的选择进行研究，增强工业自动化系统安全性。

综上所述，普及基础自动化，大力发展生产过程自动化，注重生产管理控制系统建设，加快企业管理信息化的建设进程，早日实现企业信息化、管控一体化的目标，仍然是济钢以后重要的发展目标和艰巨任务。

[返回上页](#)