·企业信息化技术·

doi:10.3969/j.issn.1000-7059.2012.06.010

基于Wonderware软件的炼钢生产绩效管理系统的设计与开发

李长龙[1],张本昕[2],柳万鹏[1],杨 林[2]

(1.北京首钢自动化信息技术有限公司 京唐运行事业部,北京 100043;2.首钢京唐钢铁联合有限责任公司)

摘要:针对首钢京唐钢铁联合有限责任公司炼钢作业部对炼钢生产的管理需求,设计开发了炼钢生产绩效管理系统。该系统基于Wonderware软件设计与开发,不但加快了整个项目的开发进度,而且为今后功能扩展提供了可靠保障。系统自投入运行以来,专业管理人员能够及时了解生产动态及产耗情况以进行工艺优化和设备改良,生产维护人员能够了解设备运行状况以进行设备定期维护和生产故障原因分析,进而不断提升炼钢生产的管理层次和管理水平。

关键词:生产绩效管理;实时数据库;数据处理;过程监控;故障分析;信息发布

中图分类号:TF7;TP39 **文献标志码**:B **文章编号**:1000-7059(2012)06-0043-05

Design and development of steelmaking production performance management system based on Wonderware software

LI Chang-long[1], ZHANG Ben-xin[2], LIU Wan-peng[1], YANG Lin[2]

(1. Jingtang Maintenance Division, Beijing Shougang Automation & Information Technology Co., Ltd., Beijing 100043; 2. Shougang Jingtang United Iron & Steel Co., Ltd.)

Abstract: According to the management requirements of Shougang Jingtang Iron & Steel Joint Co., Ltd. for steelmaking production, a performance management system was designed and developed based on Wonderware software. The system is not only accelerates the development progress of the project, but also ensures expansibility of the system. Since the system has been used, the professional manager can master the production performance and the consumption of production in time, and according to which to optimize the process and reform the equipment. Meanwhile, the productive maintainer can know the equipment operation conditions well, maintain equipments regularly and analyze trouble causes. Finally, the management level of steelmaking production is increased.

Key words: production performance management; real-time database; data processing; process monitoring; fault analysis; information publishing

提高生产效率和产品质量、降低成本及提供优质服务是企业在激烈的国内、国际市场竞争中取胜需要解决的核心问题。采用现代生产技术,用信息化方式管理和改造行业现状,是解决这些问题的有效途径。[1]

首钢京唐钢铁联合有限责任公司设计年产钢970万t,炼钢作业部设有4座铁水脱硫站、2座脱磷转炉、3座脱碳转炉、1座双工位LF精炼炉、2座RH精炼炉、2座CAS精炼炉和4套板坯连铸机。面对如此规模配置,建立生产绩效管理系统是推进炼钢生产工业化和信息化融合的重要措施。

鉴于生产绩效管理系统对数据实时性、安全

收稿日期:2012-03-29;修改稿收到日期:2012-09-20

作者简介:李长龙(1976-),男,北京人,高级工程师,主要从事冶金自动化生产项目开发与维护工作。

万方数据

性和完整性等功能的要求及对全面有效分析的需求，我们采用美国 Wonderware 公司的相关软件开发了炼钢生产绩效管理系统，实现了从数据的采集、归档、查询到分析的全过程管理。系统于2010年12月投入使用，经过不断完善，目前运转正常，达到了设计目标。

1 系统设计

对生产绩效管理系统的要求如下：

（1）要求系统应用范围覆盖整个炼钢作业部，建立工厂实时数据库，供管理人员进行生产数据查询。

（2）建立 Web 发布平台，该平台可发布生产实时过程监控画面，进行生产过程数据趋势分析和数据查询，浏览能耗统计和故障统计等静态报表，还可根据设定条件生成动态查询分析报表。

（3）构造应用权限，使得炼钢作业部内网/外网、应用/开发、管理/维护人员，按照所分配的权限进行系统应用操作。

为此，我们对常用的实时数据库软件进行分析和比较后，选取合适的数据库软件，对生产绩效管理系统进行了设计。

1.1 软件选取

目前应用于工厂自动化的实时数据库主要有美国 AspenTech 公司的 InfoPlus21，美国 OSIsoft 公司的 Plant Information System 和美国 Wonderware 公司的 Historian Server。经过比较，Historian Server 实时数据库从产品价格、系统性能、接口支持、客户工具、二次开发和主要面向冶金、电力行业应用这几个方面来说，都符合生产绩效管理系统开发需求，为此我们选用了美国 Wonderware 公司的 Historian Server 实时数据库及其相关软件产品。

Wonderware 公司的实时数据库及相关软件具有如下特点：

（1）Historian Server 实时数据库具备高速采集、高效压缩和存储工厂数据的功能，其多样的数据检索方式能快速生成管理人员需要的信息，有助于进行管理决策。

（2）Historian Client 趋势分析、数据查询客户端软件，能将 Historian Server 实时历史数据库中的数据价值最大化，满足管理人员、技术人员、维护人员快速查询数据和快速排查故障的需求。

（3）InTouch HMI 可以高效率、高质量地制作可视化生产实时过程监控画面。

（4）Information Server 用于构建 Web 发布平台，该软件提供了单一的 Web 解决方案，可在企业内部网上发布工厂生产过程动态画面和生产绩效数据报表，进行趋势分析和数据查询等互动操作。

1.2 架构设计

根据首钢京唐各工艺系统地理位置分布情况，生产绩效管理系统网络采用树形结构，在炼钢作业部生产中心机房架设系统数据服务器、Web 服务器、防火墙，在各工艺系统 PLC 过程站配置数据采集终端，各工艺系统之间使用光纤连接[2]。京唐生产绩效管理系统结构如图1所示。

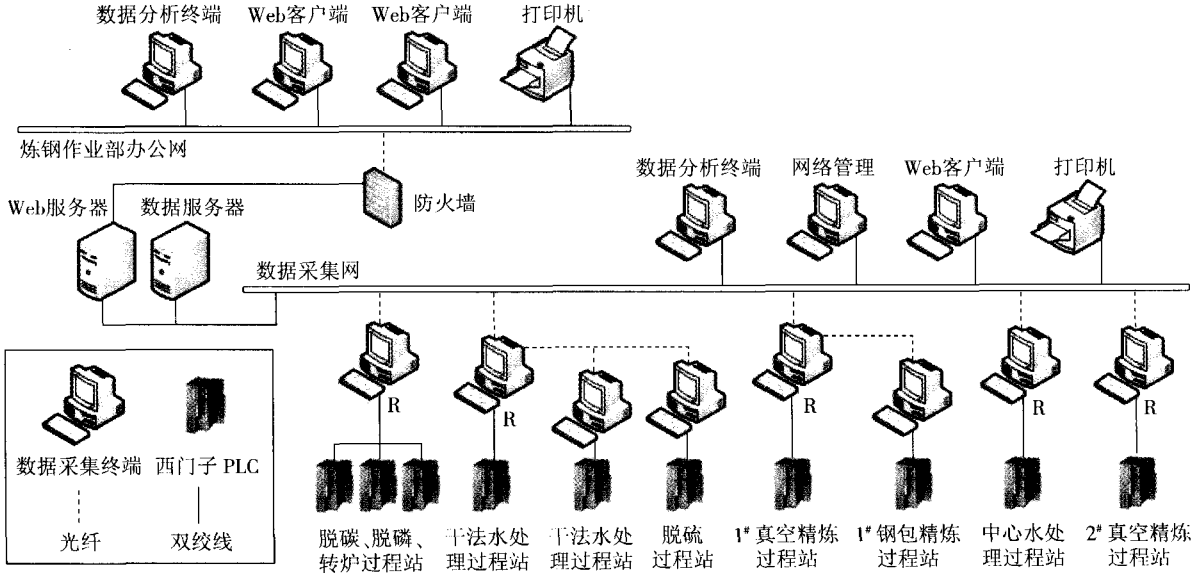

图1 生产绩效管理系统配置

Fig. 1 Production performance system configuration

万方数据

Historian Server 软件安装在数据服务器上;Historian Client 软件安装在数据分析终端上;Information Server 软件安装在 Web 服务器上;而 InTouch HMI 软件用于生产过程监控画面开发。在数据采集网中,主要分支节点启用了 IDAS(Industry Data Acquisition Server,工业数据采集服务)功能(图 1 中标注"R"的数据采集终端),该功能具有存储转发特性,可以保证数据采集终端在与数据服务器失去通信时继续完成数据采集工作,待通信恢复正常后,数据自动同步到服务器,保证了生产过程数据的连续性。

1.3　安全设计

炼钢作业部办公网属京唐公司网络,要访问生产绩效管理系统就必须建立与生产内网的连接,因此网络安全非常重要。为了避免恶意攻击等不安全情况对生产造成影响,从以下两方面进行网络安全设计:

(1)硬件方面。在炼钢作业部内外网络连接处增加硬件防火墙,设置地址访问权限,同时在各数据采集终端使用双网卡,分别连接数据采集网和基础自动化网,并设置不同的网络地址,从而减小外网攻击或网络故障对生产内网造成的影响。

(2)软件方面。使用 Information Server 构建的 Web 发布平台可配置多权限访问策略,同时关闭 Web 站点的匿名访问功能,进一步加强了 Web 站点的安全性。

2　系统实现

生产绩效管理系统主要是建立生产过程实时数据库和进行生产绩效管理,即采集、存储和加工各工艺系统生产过程数据,并利用各工艺系统生产过程数据开发实现生产过程远程监视、生产故障分析、生产统计报表发布等管理功能,指导生产管理层做出正确决策。

2.1　建立生产过程实时数据库

PLC 系统接收来自炼钢工艺设备等的状态信号,发送来自 HMI 设备等的控制信号,数据采集终端通过 Wonderware DAServer 设备驱动程序建立与 PLC 系统的通信连接并采集上述信号。

数据服务器通过数据采集网连接各工艺系统的数据采集终端,安装在数据服务器上的实时数据库软件 Historian Server 根据数据标记配置进行数据收集并存储。Historian Server 使用 SwingDoor 压缩算法,极大地降低了数据存储空间。

Historian Server 将关系数据库的功能性和灵活性与实时系统的速度和高压缩比结合在一起,其先进的数据检索方式和提取方法为数据加工带来了便捷。EventTag 结合时间的事件触发功能简化了编程开发的难度,使得生产绩效管理需求变更时开发人员能够随机应变。[3]

2.2　生产绩效管理

Web 服务器安装有 Information Server 软件,通过软件配置在 Web 服务器上建立 Web 站点,该站点不但可以发布已经组态完成的生产过程画面和各类生产绩效管理报表,而且可以进行在线趋势分析和数据查询。

生产过程监视画面需要在发布之前进行组态,首先绘制图形画面,然后建立图形对象与标记间的数据链接,链接数据源自数据服务器中的数据标记,该项工作通过 InTouch HMI 软件组态实现[4-5]。生产过程监视画面经组态测试完成后,复制到 Web 服务器上进行发布。

趋势分析和数据查询是生产故障分析的主要手段。Historian Client 软件提供的功能满足了生产故障分析需求,该软件安装在数据采集网的数据分析终端上,可直接连接数据服务器并提取生产过程数据,结合软件自身提供的数据检索功能可对故障时间准确定位并快速查找故障原因。此外,Information Server 软件集成了 Historian Client 软件趋势分析和数据查询的功能,并且可以进行 Web 发布,使得拥有生产绩效管理系统使用权限的用户通过安装有 IE 浏览器的办公室计算机进行远程生产故障分析。

生产统计报表是生产绩效管理的依据,根据炼钢作业部管理层的需求,通过对生产过程数据的采集和后期的加工,我们开发了一系列生产统计报表,例如转炉副枪探头消耗、单体设备运行状况和工艺岗位生产操作记录等报表[6]。生产统计报表经过开发测试后于 Web 服务器上进行发布,炼钢作业部管理用户使用 IE 浏览器并可通过预定义条件进行网上查询和打印。

生产绩效管理系统开发过程中,为了不使生产过程数据采集对炼钢作业部现有生产造成影响,我们事先进行了必要的测试。使用 Step 7 编程软件对西门子 PLC 系统 CPU 的负载状况进行了监测,发现 CPU 的负载在增加生产过程数据采集标记 500 ~ 3 500 点前后基本没有变化;同时使

万方数据

万方数据

用生产绩效管理系统的趋势分析功能,将所有能够引起自动提枪的标记加入到趋势分析图中,可以快速分析提枪原因。图 3 为 1#碳氧枪报警原因分析趋势图。为了分析氧枪报警提枪故障,将引起提枪的联锁点的趋势同时列出,查看最早到来的信号变化(正常时信号值为 OFF),图中箭头所指位置即为导致氧枪故障提枪的信号。

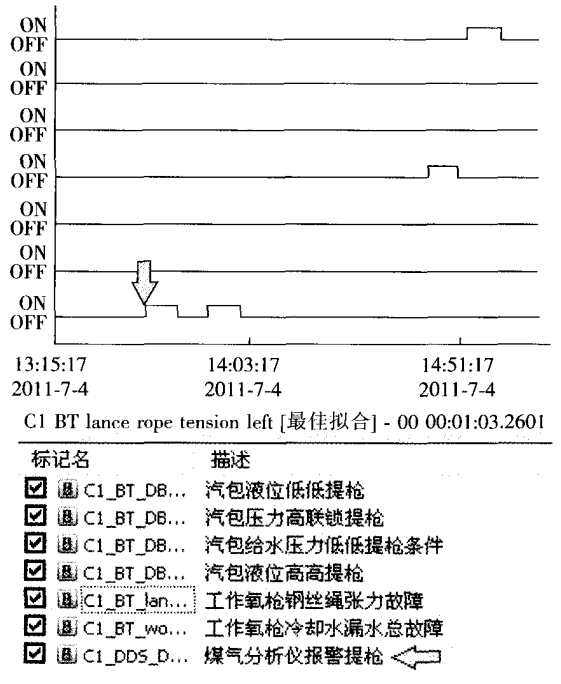

图 3　1#碳氧枪报警原因分析趋势图

Fig. 3　1# DC oxygen gun alarm analysis trend chart

(3)汽化系统调节优化。2011 年 4 月,工艺人员在利用该生产绩效管理系统检查设备状态时,发现 1#脱碳转炉除氧器补水调节阀开关动作异常频繁,达到了每小时 5 次,这不仅超出了工艺设备要求,而且频繁的动作对设备自身损害很大。工艺人员和设备人员经过沟通,对此调节阀控制参数及控制程序进行优化,将开关动作次数降到了每小时 1 次,既满足了生产工艺要求又提高了设备使用寿命。

4　结束语

在首钢京唐炼钢作业部炼钢生产绩效管理系统设计开发中,通过使用 Wonderware 的软件解决方案,加快了整个项目的开发进度,并为今后功能扩展提供了可靠保障。生产绩效管理系统投入运行以来,能够完整且实时地采集、经济且海量地保存以及方便且安全地使用生产过程数据,提升了整个炼钢生产的管理层次和管理水平,值得推广。

参考文献:

[1]赵光宪. 转炉炼钢计算机数采监控技术及应用[J]. 中国冶金,2004(3):30-33.
ZHAO Guang-xian. Technique and application of computer data acquiring and monitoring on converter [J]. China Metallurgy,2004(3):30-33.

[2]崔　坚. 西门子工业网络通信指南[M]. 北京:机械工业出版社,2005.

[3]汪荣斌. Windows Server 2008 操作系统应用教程[M]. 北京:机械工业出版社,2010.

[4]马正午,周德兴. 过程可视化组态软件 InTouch 应用技术[M]. 北京:机械工业出版社,2006.

[5]苏昆哲. 深入浅出西门子 WinCC V6[M]. 2 版. 北京:北京航空航天大学出版社,2005.

[6]崔群法,祝红寿,赵喜来. SQL Server 2008 从入门到精通[M]. 北京:电子工业出版社,2009.

[编辑:薛　朵]

(上接第 28 页)

法,应用遗传算法分别求解二层规划中的上、下层子问题。2011 年我们在处理器为 Intel Core2 Duo P8400 2.26 GHz,内存大小为 2 GB 的笔记本电脑上进行了多次计算,均能在 300 s 内得到优化的生产计划。仿真算例表明了炼钢 - 连铸生产智能调度二层规划方法的有效性。

本文的研究工作为炼钢 - 连铸生产智能调度问题提供了新的思路和方法,二层规划模型不仅适用于编制炼钢厂的生产计划,对其他类似的调度问题也同样具有借鉴意义。本文所提模型的应用还可以进一步深化,如考虑各工序处理时间的不确定性因素,对运输环节进行建模,以及针对模型求解时间偏长的问题,如何提高求解算法的性能等。

参考文献:

[11]郑　忠,朱道飞,高小强. 混合流程作业计划编制的时间并行倒推算法[J]. 计算机集成制造系统,2008,14(4):749-756.
ZHENG Zhong, ZHU Dao-fei, GAO Xiao-qiang. Parallel backward inferring algorithm for production planning of mixed-mode processes[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems,2008,14(4):749-756.

[编辑:魏　方]

(续完)

万方数据