

信息化建设

# 莱钢铁路运输综合调度指挥管理系统的构建

况作尧,朱亮,范万龙,李闯,王华东

(莱芜钢铁集团有限公司 运输部,山东 莱芜 271104)

**摘要:**莱钢运输部综合运用了现代计算机技术、网络技术、通信技术、多媒体技术及数据库技术与铁路运输现有数字信息相互融合,搭建了高度集成化、共享化的调度指挥管理平台,加速了莱钢全厂车辆的周转,压缩了车辆停留时间,提高了运输作业效率,为冶金企业铁路调度管理向数字化、网络化、信息化方向发展奠定了基础。

**关键词:**铁路运输;调度管理;冶金企业;网络化;监控

中图分类号:TP277

文献标识码:A

文章编号:1004-4620(2012)03-0059-02

## 1 前言

“十五”以来,莱钢铁路基础设施建设步伐明显加快,基础设施无论是数量还是技术水平上都得到了飞速发展,但莱钢运输部对厂内运输的作业指挥依旧停留在静态作业信息的数据掌握,没有起到上对公司总调,下到各段调度的承上启下作用,使部调调度指挥功能弱化,造成对各段的作业动态不清楚,过程监控不详细,指挥措施不到位,运输现状与铁路运输发展需求不相适应。优化部调系统的设施设备,加强部调一段调一区调调度指挥环环紧扣,对实现紧密运输组织环节,提高运输效率具有十分重要的意义。

## 2 系统设计及构建

对铁路信号站场平面示意图集中显示、铁路站场工业电视监控、铁路货运统计和厂区生产IP直通电话都从系统层面进行了统一规划、统一实施、统一调试、统一应用,建立起冶金企业铁路调度指挥管理统一平台。

### 2.1 优化设计铁路信号站场平面示意图集中显示

莱钢运输部原有5个站场的铁路信号调度监督系统各自独立,相互之间没有任何数据信息共享和网络连接。通过组网技术将5个站场的铁路信号调度监督系统联系起来,把实时信息集中,形成一套大型的信息支持系统,为部调大屏幕监控中心提供一个集成化的铁路信号调度信息平台。

1)组建铁路信号调度监督网络。利用原有的运输部局域网,将其划分为3个VLAN,把5个站场的铁路信号调度监督系统互连起来,使本系统处于单独的一个VLAN网段中,形成相对封闭的网络系

统,以防止病毒,提高系统的安全性。

2)组建铁路信号调度监督系统服务器。采用多线程数据采集技术,设计和开发调度监督服务器程序。服务器通过网络采集5个站场铁路信号调度监督系统实时信息进行处理,并保存到应用数据库中,为站场信号显示主机提供实时数据。实时数据内容包括:各站铁路线路的平面布置、信号机的位置、信号机的状态、列车位置、道岔位置和方向、进路的占用及开放状态等。

3)铁路信号站场平面示意图集中显示。根据实际生产情况和部调监督大屏幕系统的需要,通过调用铁路信号调度监督系统服务器数据库信息,实现铁路信号站场平面示意图双界面显示模式。一种是模拟现场实际情况,把5个信号调度监督站场平面示意图无缝拼接在一起,形成一个整体;另一种是根据部调监督大屏幕显示模式和屏幕尺寸大小,把5个铁路信号调度监督站场平面示意图分开显示,相对独立。两种显示方式分别用2台主机,实时显示5个站场的动态画面。

在铁路信号站场平面示意图显示主机上设置双网络,实现在站场平面图上同时显示铁路信号信息与货运统计信息,使调度人员宏观了解整个行车组织情况。

### 2.2 优化设计铁路站场工业电视监控系统

#### 2.2.1 优化监控系统网络结构

铁路站场工业电视监控共有8个区域,即编组区、烧结区、二铁区、炼钢区、银前区、轧钢区、新钢区和炉前区,每个区域系统主机都设为本地视频服务器,通过光端机、视频分配器、协议扩展器连接本地摄像机,将视频信息传输到各区视频服务器上,再经过各区域交换机连接到运输部办公局域网上。由于监控系统采用双服务器网络结构,设备复杂,传输方式落后,不利于部调度中心的实时监督,需重新规划和设计各区域网络结构。

收稿日期:2011-12-19

作者简介:况作尧,男,1955年生,1976年毕业于鞍山冶金运输学校运输管理专业。现为莱钢运输部部长,工程技术应用研究员,从事冶金运输管理工作。

优化采用“摄像机+网络视频服务器+客户端”模式结构,对原有的8个监控区域有选择地进行合并。根据现场实际情况,把烧结区和编组区合并,二铁区和炼钢区合并,银前区和轧钢区合并,新钢区和新钢炉前区合并,通过改变网络传输结构,更改成4个站场视频监控服务器端(编组区、二铁区、银前区、新钢区)和4个站场视频监控客户端(翻车机、炼钢区、轧钢区、新区炉前区)。服务器端和客户端通过设置拥有相同的权限。改进后的服务器端与客户端系统结构见图1。

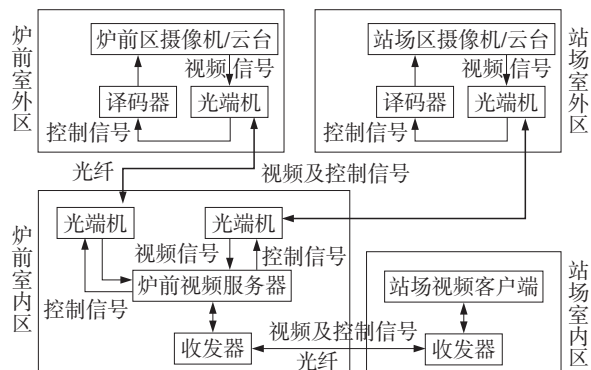


图1 优化后的炉前区和站场区监控系统网络结构

优化后的监控系统,既能控制本地的监控设备,又能远程控制站场区的监控设备,省去了视频分配器、信号转换器、信号扩展器和光端机设备,系统稳定性明显得到提高。视频信号的网络共享,使部调度员只需连接4个站场视频服务器,就能监控所有站场工业电视视频信号。

### 2.2.2 监控系统千兆光纤网络设计

莱钢铁路运输作业现场共有视频信号采集点127处,按照每路信号占用带宽512 kb计算,如果全部接入到现有的百兆局域网中,必将造成局域网网络拥塞,影响局域网的正常运行。考虑到今后网络用户数量和其他应用系统的不断增加,网络的数据流量也会相应增加,网络的管理成本和管理风险也在同步提高。因此,采取利用现有的光缆,把监控系统从原局域网中分离出来,组建铁路站场工业电视监控系统千兆网络。在部调度中心设立站场监控客户端,并通过将对部调度用户操作权限的设置,使其有权调用4个站场监控服务器实时工业电视画面。借助部调监督大屏幕应用系统,对各区域站场监控画面进行灵活、自由接入,提高了调度效率。

### 2.3 开发运输作业自动生成统计表系统

莱钢运输部早期的调度指挥管理系统自动化程度不高,与其他应用系统相互独立,不能实现数据传输和共享,无法满足莱钢铁路运输生产的要求。为了对大量动态的、错综复杂的数据信息进行及时准确的分析和处理并形成详细的统计结果,在

货运信息系统的基础上,结合实际铁路运输生产情况,开发了运输作业自动生成系统。通过调取各站调车作业计划和货票的实时数据信息,该系统能够自动统计出每天的运量、周转量、铁水总量、装车、卸车、结存车、到达列车、发出列车、站间接发车、装车计划完成情况等各项指标,满足了铁路运输的需求。根据自动生成的各类作业统计表,部调度员能随时掌控生产进度,及时协调生产过程。

### 2.4 开发调度作业图表自动绘制系统

传统的调度作业图表是由部调度员经电话联系各作业区调度员后手工绘制的,调度人员作业强度大、效率低,并且绘制图表时较易出错。随着莱钢的飞跃发展,机车和车辆数量大幅度增加,靠调度人员手工绘制作业图表越来越困难,通过开发应用软件实现作业图表自动绘制非常必要。

通过调度作业图表自动绘制系统,将采集的各个站调车作业计划单的数据信息,对每一个计划单的详细步骤和作业时间进行分类、提取数据,以调车作业的调编、场别、股道、类别、时间为依据,用计算机软件自动绘图的功能,在系统中建立二维图表,横坐标为调车作业计划的执行时间,纵坐标为调车作业的场别和股道,进行实时绘制每一个调编的作业图表。在绘制的图表中为了直观显示出每一个调编的作业线路,用不同的颜色分别代替每一个站场的不同调编号,交叉显示在调度作业图表中。通过提取调车作业计划单上每一个作业类别,在图表上显示出计划中每一勾调车的作业类别,有进厂、出厂、发车、接车、过磅、挂车、甩车及车辆数等标示。

用计算机绘图代替了手工绘图,调度指挥的效率和质量显著提高,工作强度大幅度下降。

### 2.5 应用生产调度IP直通电话

随着互联网日渐普及,IP电话的低通话成本、低建设成本、易扩充性及日渐优良化的通话质量等主要特点,越来越被企业所接纳和应用。

莱钢运输部担负着厂内9座高炉的铁水、水渣保产运输任务,调度系统联系频繁,通过将部调度中心、老区炉前站、银前炉前站和新区炉前站增设4部IP直通电话,并纳入莱钢生产调度IP电话网络,大大减少了电话占线打不通等耽误生产情况的发生,同时实现了IP电话与局域网、电脑的互通互联,生产信息的实时接发。

## 3 结语

莱钢铁路运输综合调度指挥管理系统不仅使调度人员全面掌握了各站场信号机(下转第63页)

接到1台渣浆泵,实际生产中启动1台渣浆泵就可满足要求,但是启动1台渣浆泵后,浓密机内的物料输出不均匀,如果长期启动1台渣浆泵,会造成浓密机内沉积的料层分布不平衡,需要浓密机频繁提/落耙,这种不平衡甚至会导致提/落耙过程中,耙的扭矩过高而停机,造成耙被压,最后不得不人工清理的情况。为此,除需要故障自动切换外,还设计了定时自动切换模式,保证了系统稳定生产。

## Process Control of Wet Grinding Magnetic Separating Line for Steel Slag

FAN Lai-liang

(Shandong Metallurgical Research Institute, Jinan 250014, China)

**Abstract:** The control system of wet grinding magnetic separating line for steel slag used Siemens S7-414H redundant PLC, and Siemens Win CC 6.0 software for HMI system, and Siemens Step7 as programming software. The control system used object-oriented program, which realized level automatic water supply, switching without disturbance when error and fuzzy control algorithm of water level control. The system enhanced production rate, and debugging and maintaining is more flexible.

**Key words:** steel slag processing; wet grinding; magnetic separation; fuzzy control; auto-control

(上接第58页)典控制理论和现代控制理论皆有其局限性。本研究设计的自调整模糊PID控制器,充分发挥了模糊控制和PID控制的优势,实现了响应时间短、控制精度高、鲁棒性强、调节方便等优点;同时比单纯PID控制具有更快的响应速度、抑制超调能力,该算法经过仿真并优化后应用于热连轧带钢的宽度控制系统中,使带钢成材率由94%提高到

## 4 结语

钢渣湿式粉磨磁选生产线自动化控制系统采用先进的控制技术和控制方法,使系统的生产过程控制得到完美体现,系统调试和维护方便,实现了系统的自动配水、故障时无干扰自动切换和液位的模糊控制算法,生产稳定可靠,提高了生产效率。

97%,取得了良好的控制效果。

### 参考文献:

- [1] 孙一康.带钢热连轧的模型与控制[M].北京:冶金工业出版社,2000.
- [2] 郑志斌,武玉新.“AWC”和“SSC”控制技术在粗轧机上的应用[J].轧钢,1995(6):12-14.
- [3] 章正斌,吴汝善,于健.模糊控制工程[M].重庆:重庆大学出版社,1995.

## Research on Automation Width Control Technology of Hot Rolling Strip

WANG Fang<sup>1</sup>, DU Xiao-cong<sup>2</sup>

(1 The Automation Department of Laiwu Iron and Steel Group Corporation, Laiwu 271104, China;

2 School of Control Science and Engineering, Shandong University, Jinan 250002, China)

**Abstract:** In order to improve the width control precision of hot rolling strip, the automation width control technology of Hot Rolling Strip was developed. On the base of the research for SSC and AWC, rolling force feedback control system based fuzzy-PID controller was used for adjusting roller sew. The simulation result and locale application indicated that the more perfect control effect was obtained using fuzzy-PID control and the qualified product ratio was increased to 97% from 94%.

**Key words:** hot rolling strip; automation width control; short stroke control; fuzzy-PID; feedback control

(上接第60页)的位置、信号机的状态、列车位置、道岔位置方向、进路的占有、股道货物品名、车辆数量以及机车车号等管理数据,还能清晰、直观地观察到各重要位置机车、车辆的作业过程,监控厂区铁路道口的状态,向调度人员提供了直观、全面、实

时的信息,为保障莱钢铁路大动脉的畅通及运输生产组织的有序良好运行奠定了基础。

该系统已持续运行2 a多,为企业生产规模迅速扩张和压缩铁路运输成本提供了条件,加速了莱钢全厂车辆的周转,提高了运输作业效率。

## Establishing of Comprehensive Administration System of Railway Transportation in Laiwu Steel

KUANG Zuo-yao, ZHU Liang, FAN Wan-long, LI Chuang, WANG Hua-dong

(The Department of Transportation of Laiwu Iron and Steel Group Corporation, Laiwu 271104, China)

**Abstract:** Through combining of digital information in railway transportation with computer technology and data bank technology, The Transportation Department of Laiwu Steel constructed an administration and management platform with high integration. The platform speeded to cycle of vehicle, increased in productivity and created a base for developing toward digitizing, networking, and informationization for railway transportation administration in metallurgical enterprises.

**Key words:** railway transportation; administration and management; metallurgical enterprise; supervisory control