

· 企业信息化技术 ·

首钢京唐钢铁公司无人值守物资计量系统

杨新聂

(北京首钢自动化信息技术有限公司 信息事业部, 北京 100041)

摘要:无人值守物资计量系统于2009年在首钢京唐钢铁联合有限责任公司应用,系统采用RFID、物联网、可编程计算机控制器(PCC)等关键技术和设备,实现了车号智能识别、数据远程采集、计量过程远程监控、设备远程控制 and 智能化协作,达到了节员增效和对计量员集中管理的目的,同时避免了现场计量的种种弊端和漏洞,加快了物资信息传递速度,规范了计量业务流程,提高了公司的物流速度和管理水平。

关键词:无人值守;RFID技术;物联网;远程数据采集;远程监控;物资计量

中图分类号:TP39;TP80 **文献标志码:**B **文章编号:**1000-7059(2012)04-0028-05

Unattended material measuring system of Shougang Jingtang United Iron & Steel Co., Ltd.

YANG Xin-nie

(Information Department, Beijing Shougang Automation & Information Technology Co., Ltd., Beijing 100041, China)

Abstract: Unattended material measuring system has been applied in Shougang Jingtang United Iron & Steel Co., Ltd. from 2009. The system adopts some key technologies and equipments such as RFID, internet of things, programmable computer controller (PCC) and so on. It realizes that license plate number intelligent recognition, remote data acquisition, measuring process remote monitoring, remote control of equipments and intelligent collaboration. The adoption of the system downsizes staffs and improves efficiency and realizes the centralized management of the measuring staffs, avoiding the drawbacks and loopholes of the on-site measurement. It accelerates the delivery speeds of material information, standardizes the business processes. It also improves the logistics speed and the management level of Shougang Jingtang United Iron & Steel Co., Ltd.

Key words: unattended; RFID technology; internet of things; remote data acquisition; remote monitoring; material measurement

0 引言

冶金行业产能高,物流量和信息量都非常庞大,传统的现场计量模式强度高、效率低,人员数量多,易产生漏洞且不利于管理,在一定程度上影响生产。无人值守计量模式提高计量效率,大大节省管理人员和计量员,并对计量员进行集中管理,从根本上杜绝了现场值守发生的计量舞弊行为;同时无人值守计量模式与现代钢铁企业的建设目标和“高起点、高标准、高要求”的管理理念及

管理模式相得益彰。冶金行业的现状以及现有控制技术和信息化手段的发展,使得无人值守物资计量系统的建立和应用成为可能。

针对我国国情和首钢京唐钢铁联合有限责任公司现状,北京首钢自动化信息技术有限公司构建了完善的首钢京唐钢铁公司无人值守物资计量系统并于2009年投入使用。系统利用闭路电视及音频、视频传输设备,成功应用物联网^[1]、视频监控、光纤通信、声光报警等先进技术,充分整合

收稿日期:2012-03-29;修改稿收到日期:2012-05-14

作者简介:杨新聂(1983-),女,河南周口人,工程师,硕士,主要从事MES项目管理和物资计量工作。

了汽车衡、轨道衡、皮带秤、成品秤、水尺等各种计量设备,完整地解决了在偏远、危险环境下的计量问题,建立了一个信息高速流通、数据实时交换的平台,完成了计量数据的实时采集、跨平台传递和分发以及每个计量站的全方位视频监控,实现了无人化、智能化计量,物流、信息流、资金流的统一管理和监控,以及 MES 与计量系统的密切集成,同时为 ERP 提供强大的数据支撑,最终实现生产、管理和控制的一体化。

1 系统架构

该系统通过高度集成网络、可编程计算机控制器 PCC、视频监控、语音对讲、红外对射装置、票据自动打印、远程仪表数据采集、射频识别 RFID、

红绿灯、语音液晶屏等技术和设备,运用 B/S 架构和 J2EE 平台,通过计量管控中心计算机终端实现与各个衡器和现场设备的信息交互。光纤网和以太网是数据、信号和信息的传递通道;PCC 自动采集和上传物资计量数据;RFID 设备绑定车辆信息和计量申请单,自动识别和上传车号及计量信息;视频、语音设备实现远程视、听和引导车辆;红外对射感应器判断衡器上是否有车,并将判断结果送入 PCC 作为开始和停止录像的命令信号,以联动控制其他设备。计量管控中心实时监控计量过程,保存物资计量过程的录像,从而实现远程无人值守计量。

系统架构如图 1 所示。

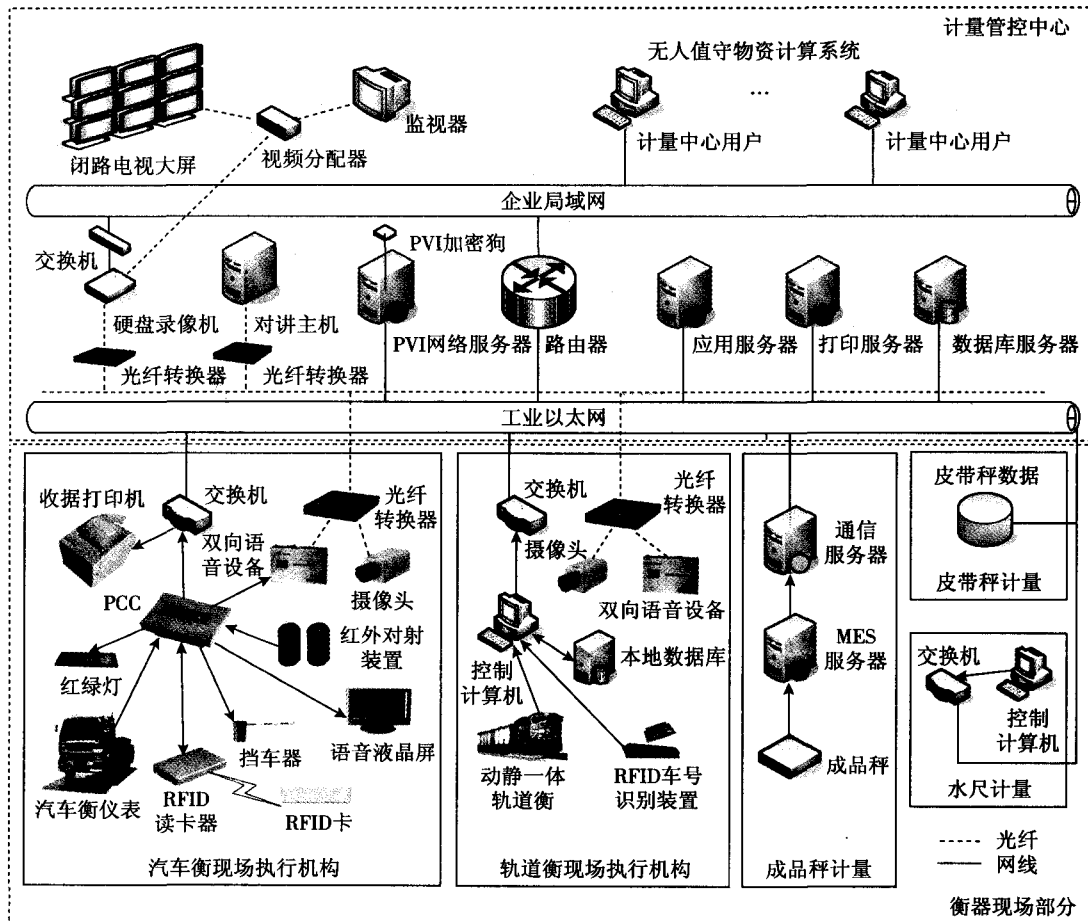


图1 系统架构

Fig. 1 System architecture

整个系统分为两大部分:衡器现场部分和计量管控中心。

(1) 衡器现场部分

衡器现场部分包括计量控制设备和视频语音设备。

计量控制设备主要包括 PCC、红绿灯、挡车器、RFID 读卡器、LED 语音液晶屏、红外对射感应器。其中,PCC 是核心设备,配置 CPU 和各种功能模块,通过 PCC 采集基础计量信息和控制现场设备。例如:汽车衡主要是由 PCC 模块来对红绿灯、

挡车器、RFID 读卡器、LED 语音液晶屏、红外对射感应器进行连接和控制,使它们之间相互联动,构建闭环的自动计量硬件环境。同时,PCC 以客户端浏览网页的方式将现场设备采集的数据信息、信号指令和视频语音数据传送到计量管控中心的 PVI(过程可视化接口)网络服务器。

视频语音设备包括摄像头、双向语音设备、光纤转换器,构建能够远程监控的视频系统和能够与现场交流的语音环境。

(2) 计量管控中心

计量管控中心起着承上启下的作用,一方面接收 MES/ERP 系统下达的计量申请单,另一方面将完整的计量信息上传 MES/ERP 系统。计量员主要通过计量系统在计量管控中心采集车号、称重信息、车辆信息等数据,监控自动计量情况,并

通过视频对现场情况和车辆情况进行监控,必要时还可远程操控现场设备。视频信号通过视频分配器分配到管控中心的闭路电视大屏和每一个专用监视器上。PCC 传送到 PVI 网络服务器上的计量数据,通过 PVI 加密狗(硬件保护)的形式来避免一些随机的错误,从而保证数据的安全与可靠。计量应用服务器直接访问 PVI 网络服务器获取解密后的现场数据信息、相关的信号指令和视频信号,将它们发送到客户端或进行后台处理并保存到计量数据库服务器中。无人值守物资计量系统同步映射现场计量视频并抓拍图片保存到指定的计量应用服务器上。

2 系统功能

软件系统是整个系统的核心,系统整体设计采用三级架构,如图 2 所示。

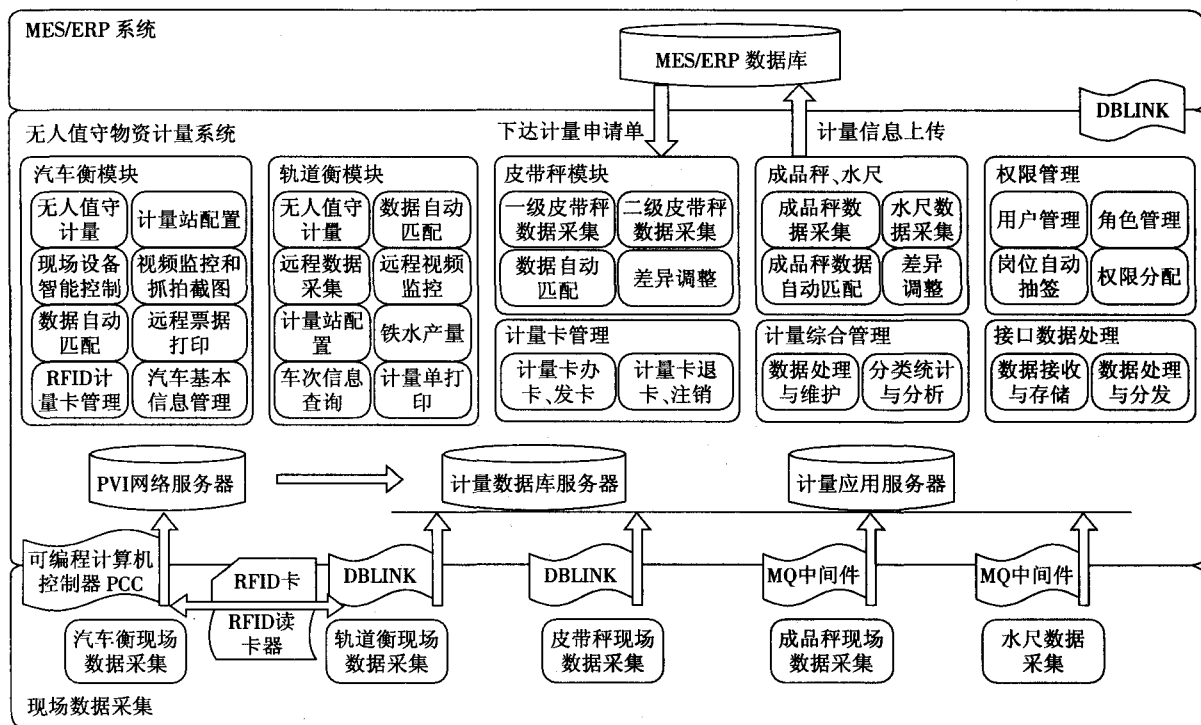


图2 系统功能

Fig. 2 System functions

无人值守物资计量系统采用 Java 语言与 Struts2 框架,秉承先进的面向服务架构(SOA)的设计理念,保持了技术架构的先进性。整个无人值守计量系统采用集中管理、分布监控的设计思路,所有业务数据(计量数据、语音、图像、控制信号等)经过数字化处理,通过计量专网进行远距离传输。

系统的核心功能包括 RFID 车号自动识别、远

程数据采集和视频监控、远程设备控制和智能化协作。

2.1 RFID 车号智能识别

RFID 射频识别是一种非接触式的自动识别技术,它通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据。RFID 技术可识别高速运动物体并可同时识别多个标签,操作快捷方便。利用 RFID 物联网技术通过计算机互联网可以实现物品的自动

识别和信息的互联共享^[2]。

本系统是首次将物联网技术与计量系统结合,在汽车衡和轨道衡现场分别安装 RFID 读卡器;汽车司机进厂时办理 RFID 卡,卡号与车辆信息和计量申请单绑定;轨道衡在火车车厢底部安装 RFID 卡。通过 RFID 射频卡和读卡器,汽车衡、轨道衡等各个计量站都能够自动识别出车辆的车号以及所运输货物情况和计量申请单信息,计量员不用手工录入,只需确认称重信息,即可完成计量。计量完毕后,计量称重、计量时间、计量员和计量站等信息同时保存到计量申请单中,提高了计量速度和准确率。

RFID 读卡器与 PCC 通过 RS-232 接口交互,实现对 RFID 卡的远程读写。由于读写型 RFID 卡集成了更加复杂、功耗更低的芯片和电子元件,运算速度更快,读写稳定、快速,提高了计量速度和准确率,因此满足首钢京唐钢铁公司无人值守计量的需求。

由于 RFID 卡采用主动发送 ID 的方式,即 RFID 卡在读卡器探测距离内主动发送卡号,不需要人为干预,无需刷卡动作,有效探测距离可达 50m(在本系统中,所需探测距离为 10m),因此司机持卡进入厂区后,在整个称重过程中,从排队等候到称重完成,并不需要主动与衡器执行机构发生任何交互,称重终端设备在 RFID 卡信息的指引下自动与操作称重执行机构协作,完成整个计量流程。RFID 卡作为信息载体,贯穿整个物资计量全过程。

2.2 远程数据采集和视频监控

系统以 PCC 为基础,通过 RS-232 标准串口采集衡器仪表数据,并上传至 PVI 网络服务器,计量应用服务器通过访问 PVI 网络服务器获取数据信息、信号指令及视频信号。PCC 的控制命令与 PVI 网络服务器中的相应 html 页面绑定,客户端通过配置参数,从 PVI 网络服务器上定时自动读取设定的计量站的仪表数据、指令信息和视频信号,并显示到客户端界面上,需要配置参数包括计量站编码和名称,PCC URL 编号(以此确定该客户端操作的是哪个计量站),客户端、现场打印机和视频录像机的 IP 地址以及视频通道号(每个衡器现场都有 4 个摄像头,对应 4 个通道号)。多个客户端可以共享数据,分别手动控制现场设备,比如挡车器抬落杆、红绿灯状态等。

万方数据

本系统通过 OCX 视频控件在浏览器端实现计量过程视频实时显示和视频截图,通过多个摄像机多角度对计量现场进行监控,保证计量现场不存在观测死角,杜绝了无人值守时司机作弊的可能性。同时计量过程中计量员可以根据系统的实时视频更方便、直观地了解现场动态和情况。计量员对当前车辆的称重信息进行确认时,系统自动抓拍计量车辆图片并保存到计量数据库服务器,当同一车辆第 2 次计量时,可以将上一次计量时的画面截图显示在系统右下方以供计量员比对。

2.3 远程设备控制和智能化协作

红绿灯工作状态和控制信号线连接 PCC,工作状态通过开关量输出驱动继电器控制红绿灯显示。通过分布式多路数字继电器输出和数字量输入模块控制现场挡车器、红外对射感应器,并将挡车器状态(抬杆、落杆)、红绿灯状态(红、绿)上传到 PVI 网络服务器,由此控制器既可实现本地智能联动,也可以接收计量管控中心通过系统发出的指令来进行人工干预。系统在手动和自动模式之间能够自如切换。

红外对射感应器状态信号线连接 PCC 开关量输入。汽车衡入口和出口两端磅道分别装有红外对射装置,该装置发送的信号可作为开始和停止录像的命令信号,并可用于判断衡器上是否有车,同时根据红外对射工作状态联动控制挡车器等设备,以实现设备间的智能化协作。

此外系统还有远程票据打印、计量卡办卡和收卡、卡号车辆对应信息维护、汽车皮重问题信息查询、汽车问题信息维护和查询、计量站维护和查询、系统内收货确认等功能。

3 关键技术

3.1 物资计量的集中管理

本系统利用 PCC 集远程监控、声光执行设备为一体,搭建了汽车衡、轨道衡、成品秤、皮带秤、水尺等多种衡器组成的无人值守智能化实时计量平台,涵盖了所有的计量业务需求,包括进厂收货、销售、厂际间转储、盘倒以及其他业务,计量业务均通过本系统统一操作和管理,所有物资计量报表均通过本系统统计和打印。系统实现了公司物资从采购到销售的信息跟踪,为合理组织生产提供了可靠依据与数据支撑,并与三级 MES 紧密集成,为 ERP 提供强大的数据支撑,实现了数据共

享和与整个主流生产线业务处理的统一管理模式下,达到了精细管控物流、减少物流漏洞、降低劳动强度、提高生产效率、简化信息集成的目的,成为公司生产过程中不可缺少的信息环节^[3]。

3.2 物联网技术的应用

本系统集成 RFID、车号自动识别、车辆控制(自动挡车、车辆行驶指示、红外定位)、嵌入式数据采集等智能传感技术,深入挖掘了计量数据与产品质量的关系,建立集声音、图像、视频、数据、现场设备控制于一体的无人值守物资计量系统,发挥出了计量系统的管理作用和保证产品质量的作用。系统将物联网所涉及的传感层、数据融合层、应用层等不同层次的代表技术贯穿到钢铁企业物资计量的全过程,是物联网技术在这一领域的创新应用,起到了标志识别、物品跟踪、信息采集的作用,提高了系统的数据完备性和可靠性,减少了物流漏洞。

3.3 PCC 的应用

可编程计算机控制器 PCC 作为一个全新的概念由奥地利贝加莱(B&R)在工控界提出^[4],与常规 PLC 相比,PCC 最大的特点在于其引入了类似于大型计算机的分时多任务操作系统理念^[5],硬件和软件都采用模块化设计,更加灵活和安全,具有更强大的数据运算和处理能力^[6]。系统以 PCC 为基础,通过控制模块采集汽车衡现场数据和控制汽车衡现场设备;RS-232 通信模块建立与汽车衡设备的通信,获取衡器仪表称量信息;RS-485 标准串口通信模块与 RFID 读卡器通信,对 RFID 卡进行读写操作,获取卡号信息,转化成车辆信息,同时该模块控制 LED 语音屏,根据系统指令,计量完毕后在 LED 屏显示计量信息并发出语音提示;I/O 输入输出模块接收和控制挡车器、红外对射感应器和红绿灯的状态和动作。通过 PCC 创新实现了汽车衡现场衡器、远程数据采集仪表、RFID 读写设备等数据设备,视频、语音对讲等多媒体设备,挡车器、红外对射感应器、LED 显示屏等设备的综合智能控制,通过计量数据的实时采集、跨平台传递和分发,实现了真正意义上的现场无人值守,解决了物资计量的点多线长、难以管理等问题。

4 实施效果和应用前景

本系统操作简便,减少了人工操作流程。通过计量管控中心的远程监控,能够实时掌控衡器

现场计量情况。应用该系统后,首钢京唐钢铁公司大大提高了计量效率,节省了大量管理人员和计量员,并实现了对计量员的集中管理,从根本上杜绝了现场值守可能发生的计量漏洞,减少了手工操作的失误和计量异议,提高了计量速度和数据准确度,实现了物流和信息流的现代化管理,极大地提高了公司的经济效益。

无人值守物资计量系统在首钢京唐钢铁公司的成功上线与运行,一方面为首钢其他信息化项目(如:首钢首秦公司无人值守物资计量系统、首钢迁安钢铁有限责任公司三期项目等)提供借鉴,作为可复制、可推广的平台,可以大大缩短项目周期、节省项目成本、提高项目质量和应用效果,有利于促进首钢的跨越式发展和首钢总公司对“一业多地”的集中管控;另一方面,无人值守物资计量系统的技术与应用成果在国内钢铁行业中处于领先水平,能够在国内其他钢铁企业中应用和推广。此外,本系统的无人值守技术还可以用于非钢铁甚至非计量系统,具有明显的示范作用和推广价值。

参考文献:

- [1]陈 志,高 莉. 物联网技术在冶金企业应用中的探索与实践[J]. 冶金自动化,2011,35(1):11-14.
CHEN Zhi, GAO Li. Research and practice of internet of things applications in metallurgical enterprises[J]. Metallurgical Industry Automation, 2011, 35(1): 11-14.
- [2]张捍东,朱 林. 物联网中的 RFID 技术及物联网的构建[J]. 计算机技术与发展,2011(5):62-65.
ZHANG Han-dong, ZHU Lin. RFID technology and structure of internet of things[J]. Computer Technology and Development, 2011(5): 62-65.
- [3]郭雨春,徐 竞. 首钢总公司物资计量计算机网络系统[J]. 工业计量,2000(增刊1):192-194.
- [4]林 涛. 贝加莱新一代可编程计算机控制器 PCC <4>——工业控制领域中 PCC 的通信[J]. 机电信息,1998(4):33-34.
- [5]崔雪峰. 浅谈可编程控制器 PLC 与可编程计算机控制器 PCC[J]. 民营科技,2012(3):106.
- [6]张志龙. 一种高性能计算机可编程控制器(PCC)[J]. 可编程控制器与工厂自动化,2011(7):57-59.
ZHANG Zhi-long. A kind of high-performance computer programmable logic controller (PCC) [J]. Programmable Controller & Factory Automation, 2011(7): 57-59.

[编辑:薛 朵]