

广钢集团远程集中计量系统建设及应用

□广西钢铁集团有限公司 黄大强 华仲代

【摘要】介绍广钢集团建设的适合本企业生产、经营、管理的信息化计量平台，系统应用表明，优化了计量业务流程，实现了现场无人值守远程集中计量模式，使计量系统与ERP、物流等系统之间实时共享计量数据。

【关键词】无人值守；远程计量；实时共享

文献标识码：B

文章编号：1003-1870（2023）012-0015-04

引言

随着公司生产规模不断扩大，原料采购及产品外销的业务量也不断扩大，加上多基地间的物料运输往来，从控制作弊漏洞、控制人员投入和产量比例以及节省经营成本方面，对计量效率提出了更高的要求。长期以来，钢铁行业的计量业务都存在物流紊乱、人工干预环节多、秤房配置不合理等不

足，造成秤房使用效率不平衡、人员配置臃肿、维护成本居高不下等问题^[1]。在国家“两化融合”的大政策、大平台下，智能化、信息化已经成为生产制造企业发展的趋势^[2]。为此，广西钢铁集团借助成熟的网络、全自动的车号识别技术及多种视频监控技术的现场应用，设计及建设了一套全新的适合本企业的远程集中计量系统。本文总结该系统的建设经

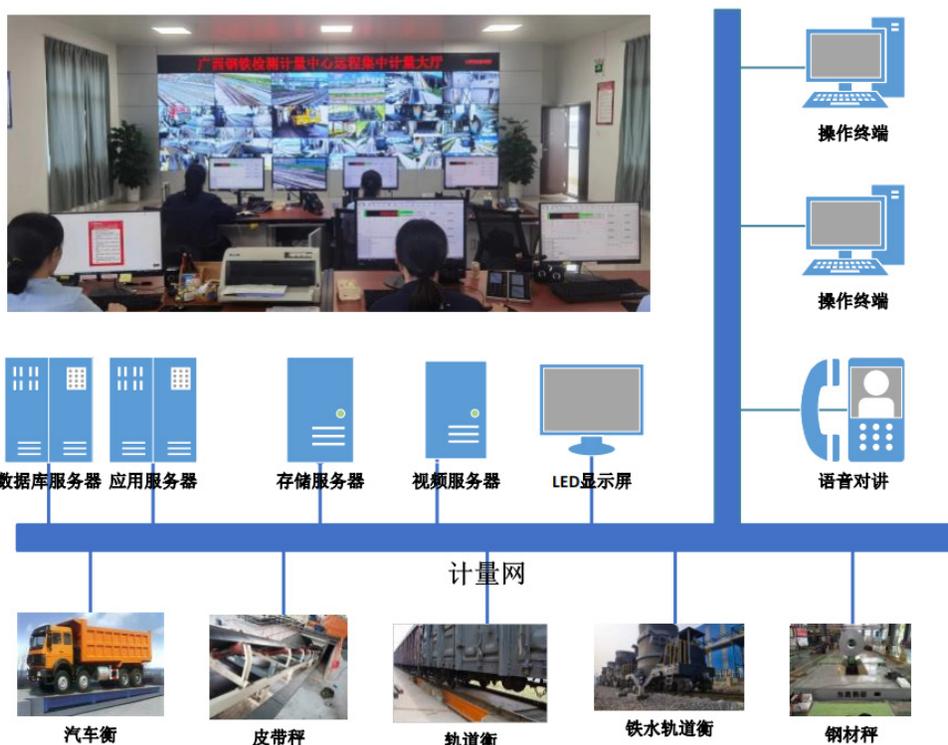


图1 远程集中计量管理系统总体架构

验及其应用效果。

1 系统建设及其应用

1.1 系统设计

广西钢铁远程集中计量系统计量业务范围包括7台轨道衡、14台汽车衡、多台钢材秤以及皮带秤。其中，轨道衡包括动态轨道衡、静态轨道衡以及铁水轨道衡。整个系统采用集中管理、分布监控的设计模式，所有的业务数据（数据、语音、图像、控制信号等）通过无人值守机（终端）和软件系统进行就地处理，通过双链路冗余的光纤环网与计量中心进行交互。系统设计采用3层架构：数据基础层、数据管理层、业务应用层（见图1）。

（1）数据基础层。各计量站点的基础数据包括计量仪表的重量数据读取、监控摄像机的音视频信号采集、红外监测信号采集、语音对讲信号的交互、车牌识别信息采集、仪表状态的指令控制等，基础数据层作为系统运行的数据支撑，采用就地控制与远程控制相结合的模式设计，提高系统运行的可靠性。

（2）数据管理层。计量中心服务器是整个系统的核心枢纽，负责整个计量系统的管理、运行、控制以及与其他业务系统的交互。服务器包括数据库服务器、应用服务器、任务管理服务器、存储服务器、流媒体服务器、存储矩阵等。

（3）业务应用层。计量大厅各司磅员通过授权使用业务应用系统，实现远程计量业务操作和远程计量监控。

1.2 汽车衡

全厂14台汽车衡按物流主要路线以及业务需求合理分布在各个位置，采用双路由环网连接，各个汽车衡网络之间采用虚拟化技术隔离，确保各个汽车衡的网络独立性和安全性。所有汽车衡的功能一致，除去个别汽车衡是专门业务使用外，其余的都可以完成计量任务，需要过磅车辆可根据行进路线选任意汽车衡完成计量任务，这样能确保某一汽车衡出现故障或者检修时全厂的计量业务不受影响。

汽车衡现场的主要有过磅辅助设备（红绿灯、红外光栅、RFID射频天线、车牌识别摄像头、LED显示器），车前、车中、车后、司机、仪表等各个方

位的视频监控，以及称重仪表和秤体等3部分组成。远程集中计量的工作原理：运输车辆根据红绿灯的指示上磅，由RFID或者识别摄像机完成车牌号的获取，司机下车来到过磅自助机完成车辆绑定的委托任务的选取和过毛过皮的确认，等待计量大厅司磅员确认即可完成计量任务，整个过程30s左右。

（1）车号识别。车号识别是远程集中计量环节中不可缺少的一节，车号携带了委托信息或者其历史过磅信息，当车号识别失败时，需要司机语音跟司磅员反馈，由司磅员手工帮其输入车号完成过磅，将影响过磅效率。加上某些秤体过长，过磅车辆停的位置不固定，因本次设计是每台汽车衡安装2台车牌识别摄像头，只要其中1台识别到车牌即可正常过磅。对于部分内倒车辆，比如钢斗车无正规车牌的车辆采用RFID识别技术。收集厂内无车牌车辆名单，在计量系统里边完成车辆和标签ID号绑定，然后将无源电子标签粘贴到对应车辆上，每次过磅时通过射频天线即可完成车辆的识别。此外，应某些特殊业务的要求，部分汽车衡还安装了集装箱号识别技术，利用边缘小站和高清摄像头对车辆上的集装箱进行图像识别（图2），将识别信息验证无误后匹配到对应车辆的委托，即在车辆过磅的过程中完成集装箱号的自动采集和匹配。

（2）功能模块。远程集中计量系统还在软件上做了很多的优化和应用，比如过磅时长提醒、部分品名限制重量、特殊委托只能在特定地方过磅、历史皮重对比、远程仪表清零等等，这些应用和优化大大地提高了远程集中计量的效率，每班3人就可以完成全厂一天2000多车次的计量任务。

1.3 轨道衡

轨道衡总共7台，其中4台（动静）计量进出厂原燃料、煤、矿、熔剂等物资，3台计量铁水轨道衡。当车轮滑过车轮传感器后，系统自动检测到传感器信号，通过曲线的变化判断火车上秤的信息，系统发送提示消息到远程计量端，远程计量端接收到消息后自动弹出现场的监控画面，司磅员通过监控画面看到火车车辆过秤的整个过程，当所有车厢下秤后，系统自动关闭监控画面。系统具有数据存储功能，当网络中断后，系统将采集记录的重量数据和车辆数据存储在本系统（客户端）中，当网络



图2 集装箱背部和侧面识别效果图

恢复后数据自动上传，保证在网络中断情况下轨道衡不间断计量。上传的计量数据通过火车车厢号或者罐号匹配上游系统发送过来的过磅委托，然后自动上抛回相应系统实现计量，一般30节的火车在经过数据核实后不超过3分钟就可以完成计量。

(1) 火车车厢号、自重识别系统。为了避免了列车的反复倒运或者人工抄录车号、自重信息等工作，对于动态轨道衡，增加了火车车厢号、自重识别系统，该系统列车仅过衡1次即可产生净重。在轨道衡的两侧安装抓拍单元（见图3），当火车经过动态轨道衡时，自动判别火车行进方向，判别车头和车皮，车头不抓拍或者不识别。等车皮经过系统触发机构（红外、激光或图像判别）时，触发两侧工业

相机同时抓拍同一节车皮两面的车号与自重信息。通过智能算法准确识别图片字符信息，自动生成车皮的车号和自重并包含日期、时间、结果等信息，和原始图片一起保存本地ORCALE 数据库，过磅软件通过访问数据库的识别信息和图片，过磅软件界面可自动录入车号与自重信息，无需司磅员人工录入。此过程中识别系统识别到的车厢号和RFID 识别到的车号会进行一次校对，确保车号信息100%正确。此外，在轨道的两侧都安装了抓拍单元，为进一步提高整体识别率，确保系统运行更加稳定，避免单侧设备因照明故障、摄像头故障的引发系统识别率下降，目前整套系统的车号与自重识别准确率已达到99%及以上。

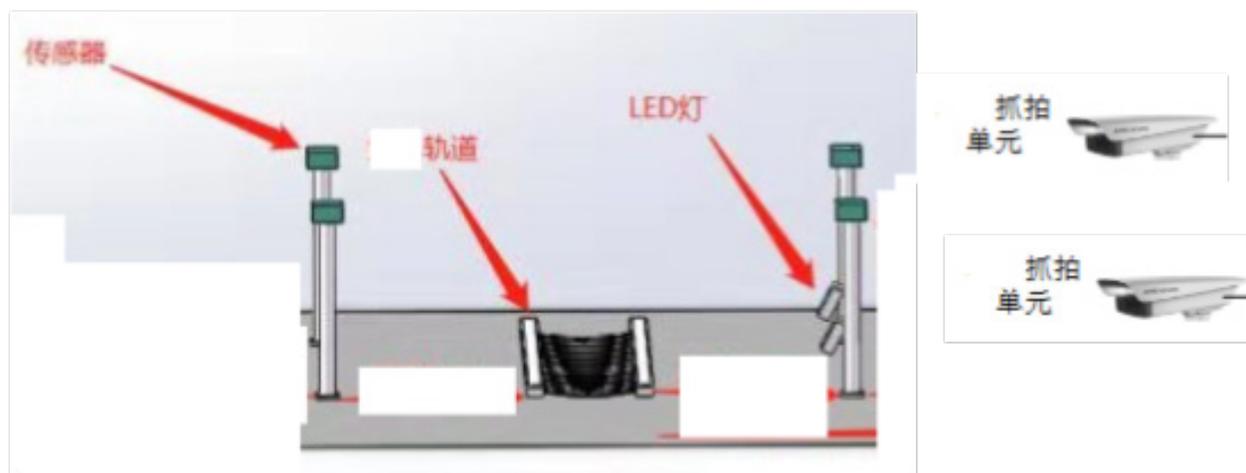


图3 火车车厢号、自重识别系统参考图

(2) 超偏载系统。超载偏载系统对铁路运输有着极其重大的意义，铁路行车安全是铁路运输工作的重中之重。动态轨道衡增加了超偏载检测功能，确保出厂的火车符合铁路行车的标准，减少来回装卸物料。

1.4 计量大厅

计量大厅是整个远程计量系统的运行、监控的核心，也是对外展示远程计量系统和企业现代化管理水平的窗口，因此计量大厅设计应功能齐全，实

用性强。

计量大厅由电视墙、监视屏、LED 字幕屏、计量座席、视频解码器、UPS 电源等组成。此外还需配备有UPS 监控功能、计量环网监控功能（见图4）、磅房广播系统喊话功能等，可实现司磅员对司机的远程监控和实时监控物资计量设备运行状态，任何突发故障都能第一时间发现并联系运维人员，确保系统正常运行。

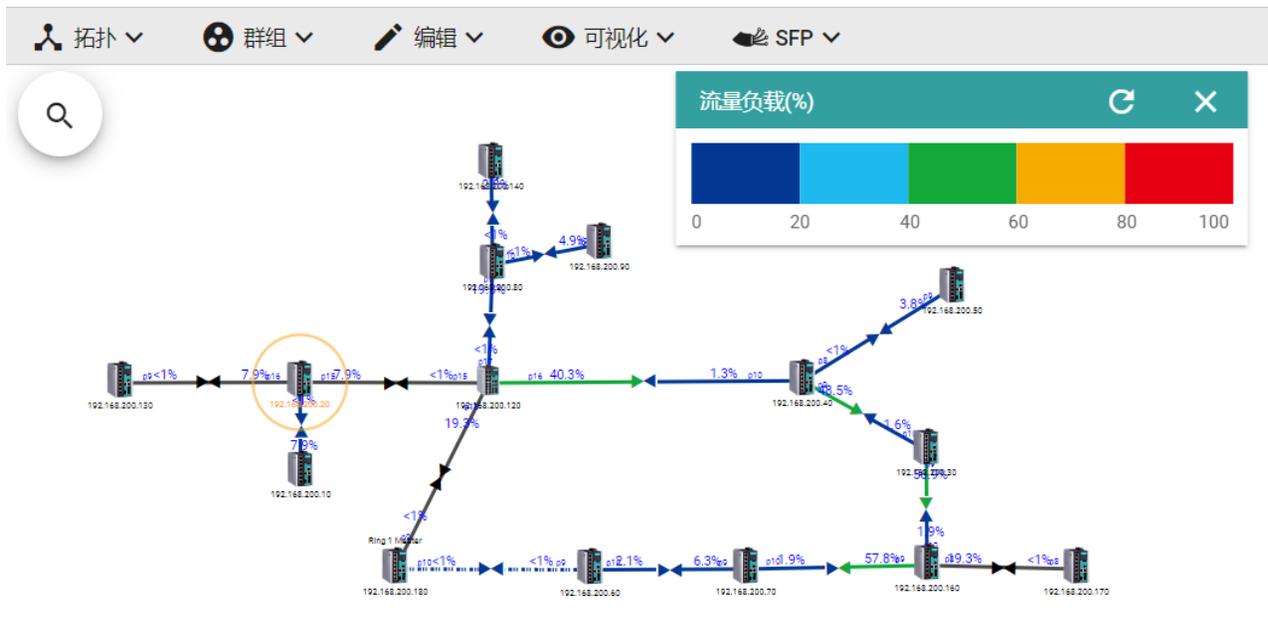


图4 UPS监控效果图

4 结语

综上所述，远程集中计量系统可以极大地提高过磅效率，减少了约4/5 的人员成本，达到了公司降本增效的目的。今后系统的发展方向是全自动计量，不需要人工干预，比如二维码过磅，ID 卡过磅等方式。全自动计量意味着更加自动化、智能化，这也对于防作弊手段提出更高的要求，前期投入更多的资金成本，以及在看不见的地方，比如设备运维方面投入更多的人力，故未来的发展方向不是一味地追求全自动，需得在人工成本、设备投入资金、运维以及更加健全的防作弊机制等各个方面找平衡点，进一步提高计量效率，给企业带来更加可观的经济效益和管理效益。

参考文献

- [1] 陈亮. 智能司秤计量系统的研究与解决方案[J]. 冶金自动化. 2020.
- [2] 田野, 商玉林, 赵旭朝. 无人值守远程计量系统建设及应用[J]. 价值工程, 2019.

作者简介

黄大强, 男, 工程师, 主要从事计量技术研究应用及管理工作。