

智能称重系统在包钢物资计量中的应用

高士臣, 臧 晗, 袁向丹, 黄宏志

(内蒙古包钢钢联股份有限公司计量中心, 内蒙古 包头 014010)

摘要: 文章通过调整、优化现有称重业务流程, 结合多种防作弊手段, 充分利用新时代信息技术, 构建相对完善的智能称重系统; 结合汽车衡、轨道衡各自过磅特点, 将过磅信息与门禁系统信息、化检验系统信息等相融合, 解决物资计量称重物资种类不断增加、业务系统愈加复杂、司磅人员减少等实际问题, 提升计量管控及信息化管理水平, 提高厂内物资流转效率, 满足对现有称重系统的信息化、自动化要求。

关键词: 计量称重; 信息化; 自动化

中图分类号: TH715

文献标识码: B

文章编号: 1009-5438(2023)01-0081-04

Applications of Intelligent Weighing System in Materials Measurement of Baotou Steel

Gao Shi - chen, Zang Han, Yuan Xiang - dan, Huang Hong - zhi

(Measurement Center of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou 014010,
Inner Mongolia Autonomous Region, China)

Abstract: In this paper, the relatively perfect intelligent weighing system is constructed through adjusting and optimizing the existing business process of weighing, combining with various anti-cheating means as well as making full use of information technology in the new age. Moreover, the weighing information as well as information of door control system and chemical inspection system is integrated combining with respective weighing characteristics of motor truck scale and rail weighbridge to solve such practical problems as the continuously increased variety of weighing materials for materials measurement, more complex business and reduction of weighmen. As a result, the levels of measurement control and informatization management as well as efficiency of flow of materials are improved to meet the requirements of informatization and automation for current weighing system.

Key words: measuring and weighing; informatization; automation

计量中心负责进出公司、内部厂际间流转物料的过磅计量工作, 涉及衡器设备共77台, 包括32台汽车衡、13台轨道衡、32台皮带秤, 与衡器设备配套使用的称重系统为基于调度服务的智能称重系统。

1 研究背景

包钢(集团)公司过磅物资主要分为外购、外发和内部流转三大类, 其中外购、外发物资主要通过火车、汽车运输; 内部流转物资主要通过汽车、皮带运

输。根据称重设备的不同种类,物资的称重形式分为汽车衡称重、轨道衡称重、皮带秤称重,其中轨道衡称重又分为静态轨道衡称重和动态轨道衡称重。

计量中心通过调整、优化现有称重业务流程,充分整合现有计量设备并结合多种计量防作弊手段,利用自动化控制技术、网络技术、多媒体技术、计算机技术和数据库技术,在原有远程集中计量的基础上构建完善了远程控制智能计量管理系统,自动完成销售、采购、内部倒运等计量任务,来实现对进、出厂物资的智能称重,提高企业计量管控、信息化管理水平及厂内物流效率。

目前整个称重系统涉及到的收、发货单位有 2 000 多家,物料种类达 3 000 多种,每天总过磅信息达 2 500 条左右。随着称重业务的增加,数据也在不断增多。如何确保将每个车辆重量精准取重的每条信息安全、准确、实时上传至物资计量管理系统,并在物资计量查询平台实时发布是一个不小的挑战。因此需要建立智能称重系统来维系物资计量业务的准确性与稳定性。

2 智能称重系统的功能描述

2.1 智能称重系统功能整体框架

整个智能称重系统主要由 ERP 系统接口、称重系统和业务管理系统组成,系统设计成以 ERP 计划为主线的自动计量系统。ERP 接口系统负责从上游 ERP 系统提取车辆、任务计划;称重系统负责完成自动称重计量任务;业务管理系统对采集到的称重数据进行处理,最后通过 ERP 接口系统将结果回传给 ERP 系统。

2.2 智能称重系统的优点

规范和优化现有远程称重管理业务流程,完善智能称重管理组织架构,契合企业现有物资流转模式。该智能称重系统除了能明确智能称重岗位职责、建立管控一体化的智能称重监督、控制、指挥中心,实现以计量为核心、以物流为纽带之外,还具有以下优点^[1]:

(1) 可提供聚合化的软件界面,让管理人员直观地查看计量统计情况,中心监控人员能够及时接收现场异常情况,提供多种平台使用方式。

(2) 衡器安装多台全方位的网络视频监控设备,使视频、图片信息与物流信息、车辆信息一一对应,实时掌握计量全过程。计量过程信息监控复现,为事件的追溯提供查询依据,出现问题可以通过系统和录像进行追溯。

(3) 实现完善的防作弊功能,杜绝计量过程中的人为干扰^[2]。

(4) 实现与现有上层信息系统紧密衔接,满足上层信息系统对计量系统实时数据要求。智能称重系统的业务数据从上层信息系统中直接读取,系统以称重计划为主线进行计量任务。

3 智能称重系统的应用

3.1 在汽车衡称重中的应用

3.1.1 硬件结构

汽车衡智能称重系统由衡器设备本体、车号识别摄像机、车辆定位摄像机、RFID 识别器、LED 屏、音柱、语言对讲系统、红绿灯等组成,如图 1 所示。

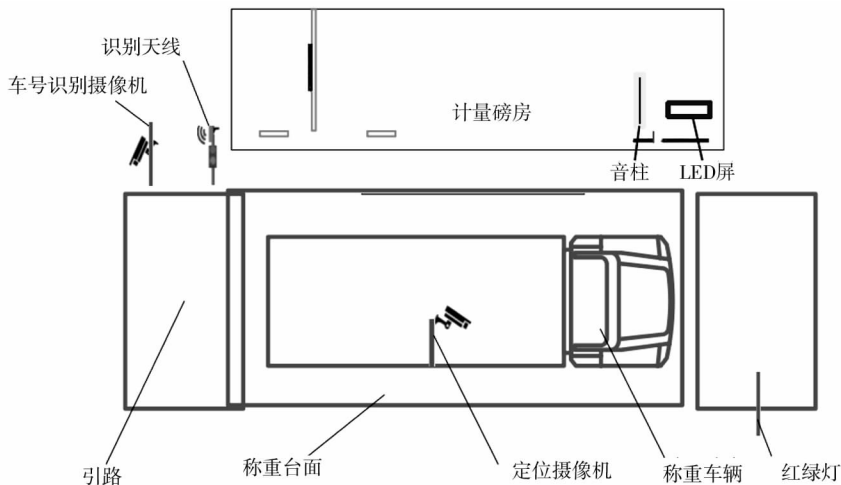


图 1 汽车衡智能称重系统构成

3.1.2 称重计划管理

(1) 称重计划的获取。称重计划的获取是指 ERP 接口系统自动从 ERP 系统获取车辆的称重计划信息(主要包括该车货物的品名、收货单位、发货单位、合同号、计划单号等信息),该计划分为一车一计划及多车一计划(长期计划)两种形式。

(2) 称重预约。用于外购、外发及部分内部倒运的车辆,在称重系统可获取到 ERP 的一对一计划,车辆上磅可直接进行称重。对于汽运部分中无 ERP 计划的车辆、内部流转物料通过业务管理系统进行预约,系统自动生成称重计划。

称重预约功能需要根据管理人员、供货商、司机设立不同的权限。

3.1.3 汽车衡计量模式

汽车衡计量模式包括自动计量、远程人工计量和本地计量三种模式。

(1) 自动计量模式。按图 2 中的流程完成汽车衡的自动称量过程。

(2) 远程人工计量模式。对于无法完成自动计量的特殊车辆,通过语音设备通知管控中心,授权由计量操作人员接管,完成远程计量。

(3) 本地计量。当出现断网等重大系统故障时,需要将操作人员派到现场,现场预留本地计量功能,操作人员在本地完成计量,此时数据保存在本地,当网络或故障恢复时,自动推送到业务系统。

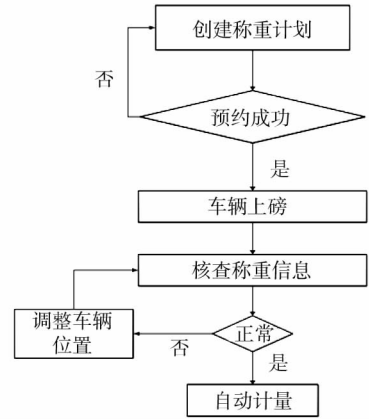


图 2 汽车衡业务流程图

3.2 在轨道衡称重中的应用

3.2.1 静态轨道衡计量

静态轨道衡计量模拟图如图 3 所示。以单方向称重为例,当车辆开始上秤,启动录像,计量系统实时检测红外对位状态,同时软件开始计数车辆轮对数,当红外光栅未被遮挡,轮对数为 4 个时表示一节车辆完全处于秤台上,此时计量系统开始判断数据的稳定性;当数据变化不超过一个分度值(可设定)、稳定时间达到一定时长时(可设定),计量系统自动取重,同时抓拍图片保存在本地数据库,实时上传到中心,本节车辆计量完成,语音提示调车员下一节车辆上磅,直到该吊钩所有车辆全部计量完成,计量系统停止录像,完成一个计量过程。

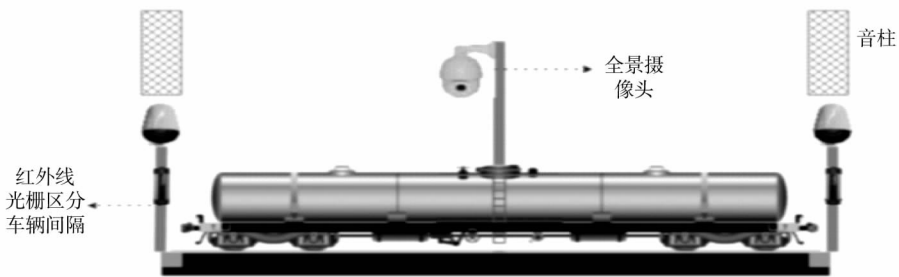


图 3 静态轨道衡计量模拟图

其称重原理为:在单向轨道旁侧面设置四个轨道接近开关,分别为 $M_i (i = 1, 2, 3, 4)$,用于记录通过当前接近开关的车轮轴数,原理图如图 4 所示。

其中 M_1 与 M_2 安装位置基本接近, M_3 与 M_4 安装位置基本接近,主要起到互备作用,即 M_1 与 M_2 互备, M_3 与 M_4 互备。另外,轴一和轴二之间的距离为

L_1 ,轴三和轴四之间的距离为 L_2 ,轴二和轴三之间的距离为 L_3 ,根据 L_1 、 L_2 及 L_3 为固定距离的特点,确定 $M_i (i = 1, 2, 3, 4)$ 安装位置。满足条件:

- (1) $M_3 = M_4 = 4 \times n, M_1 = M_2 = 4 \times n + 4 (n = 0, 1, 2, \dots \text{的正整数})$;
- (2) $M_4 \geq M_3, M_2 \geq M_1$;

(3) 判断仪表数据的稳定性,当数据变化不超过一个分度值(可设定),稳定时间达到一定时长(可设定);

(4) 车辆有识别标签,系统扫描到车号及车型。

同时满足以上 4 个条件时,计量系统自动取重,一节车厢称重完成,准备下一节车厢称重。

说明:对于异型车辆, L_1 、 L_2 、 L_3 不是标准长度,需要切换到远程称重方式,完成异型车辆的称重。

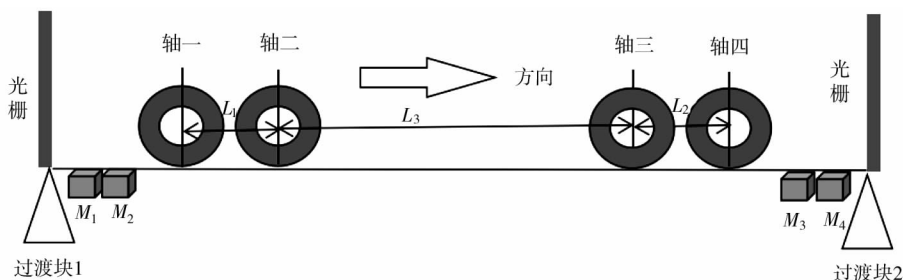


图 4 静态轨道衡计量过程分析

3.2.2 自动轨道衡(包含动态铁水轨道衡)计量

自动轨道衡动态称量是指称量运行中的铁路车辆的重量,从力学角度来看,动态称量是在称量系统受力未达到平衡之前就进行称量,因此在动态称量中瞬时、一次性地测量,其结果往往不够理想。为达到要求的准确度,需要多次采样测量,并且还须对多次测量的结果按动态称量的规律进行数据处理。

自动轨道衡工作流程如图 5 所示。称重车辆驶入称量区,称重车辆对称重传感器加载一个重量,通过数据采集仪,把重量数据传送到计算机,计算机内有一块串口卡,专门负责从数据采集仪中接收数据。计算机通过程序对数据进行处理,并把实时的数据通过串口卡,传送到计算机称重处理软件。

自动轨道衡动态称量用于外购大宗原燃料的火车运输重量称重,该智能称重系统的动态轨道衡计量方式新增“是否称重成功信息”推送功能,若称重成功,则系统自动匹配 ERP 计划;若称重失败,则自动通知运输车辆再次上磅。称重结束后,根据车型匹配皮重库中皮重重量,毛重重量自动形成,完整的称重记录上传至物资计量查询系统,供相关单位查询使用。

动态铁水计量方式仍保留现状,称重预约通过协同平台由炼铁厂各高炉站点发起,提供每罐铁水的炉别、铁次、罐号、去向等信息,收货单位对收货情况进行确认。待称重结束后,系统自动将预约信息与过磅数据进行匹配。

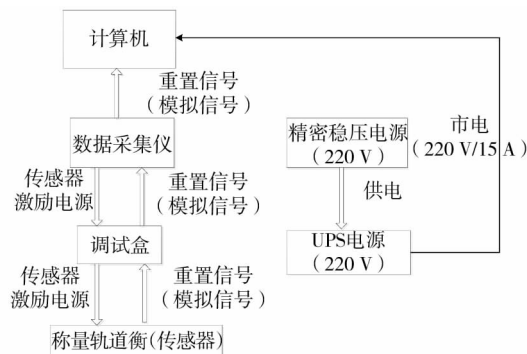


图 5 自动轨道衡工作流程图

4 结束语

目前智能称重系统的部分功能已经上线运行,试运行一段时间后,确实有效地提高了过磅速率,减少了人为操作环节。通过与门禁系统、化验检验系统的有机整合,提供了安全、可靠、高效的称重数据,最终为实现进出公司、厂际间内部流转物资的全智能过磅奠定基础。

参 考 文 献

- [1] 杨伟,王杰赵,梁伟.一种应用于智慧园区的无人自动过磅系统[P].中国专利:CN210155739U,2020-03-17.
- [2] 钟桂阳.无人值守地磅技术研究[J].现代食品,2015(14):23-27.