

钢铁企业无卡计量全流程物流信息系统设计与应用

□王雪松¹ 孙佳茵² 白金源³ 刘子涵⁴ 孙晨⁵ 陈颜⁶ 徐延斌⁷ 王瑞杰⁸

(山东钢铁股份有限公司设备管理部, 山东济南 271104)

【摘要】汽车衡智能计量在工业生产中具有重要作用, 它为企业提供了重要的基础数据。随着信息化技术的发展, 公司部分内部倒运物资已经实现了APP自助计量, 但大宗燃料、废钢、辅料、合金、产成品等汽运物资仍采用IC卡计量, 严重影响了厂内物流秩序。本文主要针对物资进出厂信息透明度不高, 缺乏监控等问题, 探讨钢铁企业无卡计量全流程物流信息系统的设计与应用, 并用于公司生产当中, 进一步加强厂区内部物资管理和计量管理。

【关键词】无卡计量; 汽车衡; 智能计量

文献标识码: A 文章编号: 1003-1870 (2025) 03-0035-05

Design and Application of a Whole-process Logistics Information System for Cardless Measurement in Iron and Steel Enterprises

【Abstract】 Intelligent measurement of truck scales plays an important role in industrial production, providing important basic data for enterprises. With the development of information technology, some materials transferred within the company have adopted APP-based self-service measurement, but bulk fuel, scrap steel, auxiliary materials, alloys, finished products and other materials transported by trucks still adopt IC card measurement, which seriously affects the logistics order in the plant. This paper mainly explores the design and application of a whole-process logistics information system for cardless measurement in iron and steel enterprises in view of the problems such as low transparency in and lack of monitoring on information of incoming and outgoing materials, and applies it to the company's production to further strengthen the material management and measurement management in the plant area.

【Keywords】 cardless measurement; truck scale; intelligent measurement

1 项目背景

1.1 公司计量现状

汽车衡智能计量在工业生产中具有重要作用, 它为企业提供了重要的基础数据^[1]。目前, 山东钢铁股份有限公司莱芜基地用于对外贸易和内部转运物资汽车衡共32台, 每日汽运物资达到数万吨, 对外

贸易和内部转运物资计量车辆日均2000车, 截至目前汽车衡已经全面实现IC卡远程自助计量, 尤其是防作弊系统升级后, 极大地缓解了计量业务压力。通过IC卡将相关单位串联起来, 实现了计量数据共享, 对生产运行和物资计量管理发挥着巨大作用。

1.2 项目建设概况

随着信息化技术的发展，公司部分内部倒运物资已经实现了APP自助计量，但大宗燃料、废钢、辅料、合金、产成品等汽运物资仍采用IC卡计量，存在制卡点分散、制卡效率低、制卡不便捷等一系列问题，严重影响厂内物流秩序，承运单位及其驾驶员多有抱怨。同时，物资进出厂信息透明度不高，缺乏监控，运输车辆扎堆入场，装卸车秩序不规范，缺乏物资从进厂到出厂的全流程信息端到端管理，存在管理盲区，无形之中增加了公司采购、运输、运营、计量及管理成本。

1.3 项目建设原则

此项无卡计量项目走在了业内前沿，依照行业标准作为设计要求，一切设计原则基于解决问题的实际出发，确保系统能够高效准确安全地运行并投入生产使用，因此本项目的建设原则如下：

(1) 安全性

系统采用多种严谨高效的技术手段，对各相关单位提供的信息实施保密与保护，确保系统及信息安全。同时，保障设备安装、调试、线路敷设等环节的安全（包括施工机械、仪表、工具、车辆及施工材料的安全）。

(2) 先进性

所采用的设备及技术均为全新的、先进的、成熟的、完整的，广泛采用商业化、国内领先、国际先进、技术成熟的软硬件产品，相关设备近2年在国内有较广泛应用，严格遵循国家及行业相关标准规范，保障系统具备高智能化、高自动化、高安全性特性。

(3) 高效性

系统采用多种计量模式相结合，模块化的设计充分考虑了模块的独立性和隔离性，能够对各个模块进行单独调试和应用^[2]。不同计量模式线上线下同时应用，减少计量过程中的人力资源，使系统运行起来更加高效。

2 项目范围综述

2.1 业务范围

本项目涵盖采购进厂物流、成品销售出厂物流、厂内倒运物流，以及设备加工维修进出厂物流等业务流程。

2.2 功能范围

包含物流信息管控平台、合同管理、运输计划管理、预约(派车)管理、进出厂管理、厂内导航、计量管理、收发货管理、排队管理、电子围栏、接口管理、基础档案管理。具体实施功能如下表所示。

表 无卡计量全流程物流信息系统功能模块一览表

功能模块	功能说明	备注说明	架构
合同管理	针对那些合同不在ERP(产供销一体化)内管理，线下管理的物资业务合同，例如废旧物资出厂业务(氧化铁皮、钢渣、废矿物油、废旧设备、废电缆等)，提供线上合同录入、打印、销售量控制等功能。合同在ERP内管理的业务，从ERP获取物资业务订单。	废旧物资销售、废钢类采购、设备出厂维修合同、外委加工合同等。	B/S
计划管理	获取上层系统(ERP)发货计划或采购订单，并设置物流相关属性，选择“路径路由”，生成采购进厂计划或销售提货计划，在系统中创建内倒计划。	大宗原燃料、产成品、废钢、合金、耐材、辅材采购以及废旧物资、产品发货计划、厂内倒运业务计划等。	B/S 和微信小程序
发货计划分配	销售发货通知单分配(分解)到承运商，承运商承接销售发货通知单，即运输单。		B/S 和微信小程序
付款确认	针对废旧物资销售业务，财务部审核采购部、设备管理部提交的客户付款信息。		B/S
开具提货单	针对废旧物资销售业务，采购部、设备管理部根据客户付款情况开具提货单。		B/S

续表

功能模块	功能说明	备注说明	架构
提货单确认	针对废旧物资销售业务,各分厂确认采购部、设备管理部开具的提货单,并通知客户。		B/S
网上派车	承运商派车:承运商依据自有运输单录入派车单(车辆档案、司机档案、物料信息等)。 客户自派车:客户依据选择运输计划并录入派车单(车辆档案、司机档案、物料信息等)。	客商自己找车,则由客商派车,否则由承运商派车	B/S 和微信小程序
网上预约	预检管理:危化品车辆司机需要上传相关证件照片。经过审核后才能进厂。 车辆档案:客户登录后可绑定车辆信息,司机上传相关车辆信息(驾驶证号、VIN、发动机架号、排放阶段、车厢长宽高以及相关照片等)信息后,提交至管理人员审核,审核通过后方可进行预约。 司机档案:客户自行维护司机信息(身份证照片、姓名、身份证号、手机号码)确认无误后保存司机档案。 网上预约:司机可在系统中选择派车单并录入预约到达时段(分时段预约,并实时共享厂内预约情况)信息完成网上预约。如果是危化品车辆预约时系统验证车辆许可证信息,危化品车预约时选择押运人员。 过期车辆:过期车辆需要重新预约。	驾驶员负责预约到厂时间,客商也可以代替司机进行批量预约。	B/S 和微信小程序
司机微信签到	司机签到:车辆达到电子围栏区域范围内后,司机可通过微信小程序自行签到,签到后系统根据签到时间,并按物料、业务类型、装卸货区域等自动获取排队号。 排队叫号:通过微信小程序叫号和语音电话叫号。 排号规则:厂区总容量优先与分厂区域容量。 过号车辆:过号车辆向后顺延3位(可设置)。	到达电子围栏点击签到。	微信小程序
入厂管理	车辆入厂时,车辆行驶到车号识别区域,系统根据读取到的业务信息进行核对,判断当前车辆是否已经签到成功并正被叫号(一定时间内),道闸抬起,并在门岗电脑终端、手持终端和LED大屏(如有)显示该车信息。如果车辆未被叫号(排号靠后),LED屏幕、门卫电脑终端提示“鲁A000C1未授权,请叫号后在入厂”;如是需要过衡车辆,需要检查水箱情况,并在系统确认。	根据要求检查水箱	LED 屏幕, Web 端
取样管理	远程自动采样:需要采样车辆,通过获取车号匹配业务信息(派车单),化验完成后,通过派车单号匹配计量信息。 人工取样:车辆到达取样节点,取样人员取样后通过手持终端扫司机二维码即把车辆业务信息接入检化验系统(LIMS)(该手持设备和配套软件不在本系统范围内)。	人工采样需要扫码	PC 终端
自动计量	实现不下车自动计量,并通过红外检测、历史皮重、重量曲线、仪表稳定检测等方式实现防作弊检测。通过车号识别匹配派车单完成自动计量,当车号识别异常时,采用扫二维码完成自助计量。当计量异常时(如车号识别失败等)司机可通过求助按钮联系中控室获得协助。 体流程如下:车辆上衡停稳→系统通过车号识别检测→红外检测→仪表稳定检测→历史皮重、超差、超发等检测后→自动完成计量		PC 终端

续表

功能模块	功能说明	备注说明	架构
收发货确认	<p>产品发货：通过手持终端/手机扫描司机二维码、显示提货单号、客户、承运单位、品名、交货地、发货仓库等信息，核对流程及业务信息无误后，在仓储系统或MES系统完成发货操作后，点击发货确认完成。如无仓储系统，则在本系统内完成发货操作。</p> <p>废旧物资等发货：通过手持终端/手机扫描司机二维码、显示合同号、客户、承运单位、物料名称、剩余销售量等信息，核对流程及业务信息无误后，点击发货确认完成。</p> <p>废钢收货：卸完货后、录入扣杂、评级等完成收货确认。</p> <p>非废钢收货：如果需要采样，则验证是否完成采样确认，否则无法继续卸货。指定库存完成收货确认。</p>	保留原有操作	APP, Web端
出厂管理	<p>需要计量的业务：完成正确计量业务后，自动在出门证系统内生成一张电子出门证。</p> <p>不需要计量的业务：在收发货确认后生成电子出门证。</p> <p>门岗人员通过扫码调取该出门证。</p>	检查出门证。检查车辆。	APP, Web端
厂外装卸点确认	<p>采购入厂：司机在装车地，通过微信定位地理位置和时间导入到物流系统。</p> <p>销售出厂：司机在送到后，通过微信定位地理位置和时间导入到物流系统。</p>		微信小程序
自助打印	通过设立自助打印终端，司机可以通过扫码自助打印计量清单(在指定场所内)。	自助打印	打印终端
厂内车辆容量设置	需要对自个厂内各收发货点进行容量设置。		B/S和微信小程序
厂内地图导航	利用微信小程序采集地理位置，根据路径路由给出静态地图导览图。		微信小程序
路径路由管理	根据业务类型和物料名称，设置运输车辆从进厂、过衡、采样、装卸货、出厂的路径。		B/S
物流管控平台	<p>物流信息中心：综合展示任务跟踪情况、车辆分布、车辆预约情况、装卸货时间管控等全流程信息展示。</p> <p>秩序管控：管理厂内总容量和各关键区域容量；当前预约情况表、厂外签到表、厂内车辆数量表。可以通过调整容量来控制入厂量。</p> <p>汽运排空管控：通过容量、装卸货耗时计算排空率，生成排空率曲线和指标。</p> <p>综合查询和报表：一张表查询物流信息，并可以自定义生成报表。</p> <p>系统管理：负责整体系统运行和系统相关设置的管理，包括管理设备、人员、权限、系统参数等。</p>		B/S
人车资质审核	<p>需要对提交的车辆和驾驶员进行一次资质审核。通过后才能在系统内派车。</p> <p>焦化厂负责对化产品销售业务客户提交的车辆、驾驶员、押运员进行资质审核，通过后才能在系统内派车。</p>		B/S和微信小程序

2.3 访问方式

访问方式以网页端(web)、微信小程序(公众号)、移动APP、PC客户端(C/S)、网页端服务为主。

2.4 软硬件施工范围

系统相关设备采购、安装、调试,具体包含如下:汽车衡计量终端安装及设备架设、微信小程序集群服务器架设、移动APP服务器架设、现有网络适应性改造等。

3 系统技术要求

3.1 系统技术目标

建设系统涵盖采购进厂物流、销售出厂物流、厂内倒运物流、设备加工维修等进出厂物流的完整的汽运业务流程。功能包含物流信息管控平台、合同管理、运输计划管理、预约(派车)管理、入厂管理、出厂管理、计量管理、收发货管理、排队管理、电子围栏、厂内导航、接口管理、基础档案管理等主要业务功能。通过该项目的实施,系统要达到如下具体目标:

(1) 建设全流程覆盖,以采购进厂物流、加工维修出厂、厂内倒运物流和销售出厂物流为主轴,部门、岗位服务于流程,实行基于企业物流的流程化的端对端全面管理。基础编码(客户、供应商、物料等)与源头合同(订单)保持点对点统一。

(2) 建立物流管理体系,确保进出厂及厂内物流平衡,采用预约—签到—排队叫号管理模式,优化进厂物流使其平稳有序;提供一体化的信息交互传输平台,实现物流信息的高度集成和在各分厂(部门)、供应商、客户、承运商、驾驶员间全面共享。

(3) 提供单车业务“一张表”形式查询功能,从车辆合同、计划到入厂、装卸、计量、出厂等业务生命周期内全面数据展示,并具备多维度查询、统计、导出功能。提供作业节点间的用时控制、可形成各厂关键业务节点的作业完成率、作业排空率和排空趋势等指标。

(4) 建立以车号识别为主,二维码为辅的自动计量模式,利用多种防作弊手段(硬件和软件手段),保证自动计量业务的安全和高效。利用二维码技术,实现车辆厂内一码通行。

3.2 系统外观要求

“计量终端箱(柜)、扫描盒子等设备外涂层附着牢固,颜色均匀,无皱纹、剥落、斑点、漏喷等不良现象,在距离1m处观察无明显色差和反光,表面平整、干净,无凹坑、划痕等损伤现象,设备色调符合公司景观工厂设计要求。

4 结语

无卡计量全流程物流信息系统的应用,显著节约了人力资源,计量检测中心物资计量班人员缩减68%左右。同时,无卡计量的应用有效扩展了传统无人计量系统的应用深度,使计量与物流各部门管理业务进一步融合,实现管理流程整体协同、数据信息实时传递、效率明显提升,这种全新物资计量管理模式,推动了冶金行业智慧物资计量数字化、智能化、低碳化的技术进步。

参考文献

- [1] 左超。汽车衡智能计量系统的设计与实现[J]. 自动化应用, 2014(22):65-67.
- [2] 刘艳军, 毕英明, 孔伟梁。新疆某公司远程计量系统的设计与实现[J]. 电子世界, 2014(9):30.

作者简介

王雪松(1999—),男,汉族,山东人,大学本科,山钢股份设备管理部。研究方向:物资计量与应用。