

基于自动识别技术的轨道衡装车控制系统

济南金钟电子衡器股份有限公司 吴有庆

【摘要】 随着现代科学技术的发展，越来越多的自动化控制技术应用到称重计量领域中。自动识别技术（Automatic Equipment Identification）是目前国际上迅速发展起来的一项新技术，它成功地解决了在铁路货车装车过程中的自动装车和自动抄号等问题，提高了装车效率。

【关键词】 自动识别技术 轨道衡 装车控制系统

一、前言

过去，煤矿铁路装车过程大多采用人工装车方法，效率较低，致使一次装车时间过长，且超载偏载现象严重，已严重制约了煤矿企业的经济效益和车辆行驶的安全。在这种背景下，越来越多的煤矿企业迫切需要一种能实现货车连续、高效、准确装车的计量设备。随着轨道衡等称重技术的迅速发展和在全国范围内的推广使用，它在铁路运输、生产及计量中的作用日益显著，但自动装车和自动抄号问题又制约了装车技术的进一步发展。为了更好的提高装车效率，我们研制开发了带有自动识别技术的轨道衡自动装车控制系统。

二、结构组成

基于自动识别技术的轨道衡自动装车控制系统结构组成如图 1 所示，由电子轨道衡、工控机、自动定位控制单元、自动识别系统、给料机控制单元等组成。

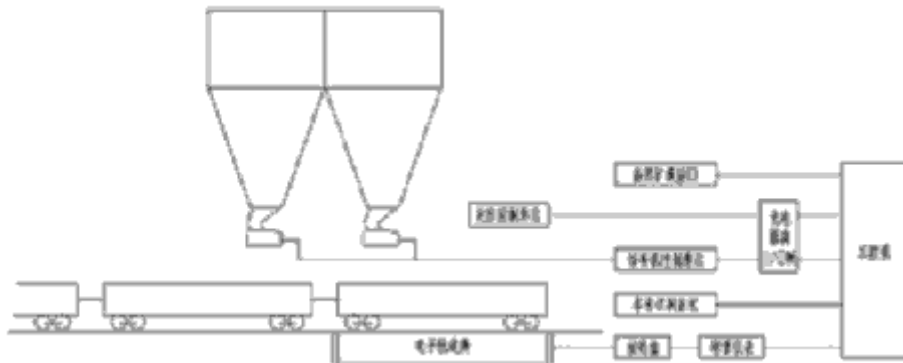


图 1 自动装车控制系统结构组成示意图

1. 电子轨道衡

由轨道衡秤体、称重轨、防爬轨（架）、纵横限位装置、台面板、称重传感器、称重显示控制器、接线盒及信号电缆等组成。

2. 工控机

工控机完成自动称量控制、自动识别技术处理、称重数据处理和报表打印等工作，可实现车辆信息的自动录入，并与计量结果相匹配，从而实现自动称重。另外还预留备用通讯接口，可连接皮带秤、汽车衡等扩建设备。

3. 自动识别系统

轨道衡车号自动识别系统，可实现自动抄录车辆车号和计量报表的全自动生成（包括额定载重、实际重量，以及与之相对应的时间、车号、状态、去向等），免除了人工抄录车号的烦琐劳动，为物资供销部门提供实时准确的货车装车计量统计数据，提高了装车站的工作效率，缩短了车辆计量辅助停留时间。该系统由微波组件、数据解码板、显示板、多功能 I/O 接口板、磁钢接口板、电源板、工业级电源、计轴判辆磁钢传感器、天线防护箱和工程安装附件等组成。可自动完成读取标签数据、计轴判辆、标签定位、显示和打印等功能。

自动识别系统安装布局图如图 2 所示：

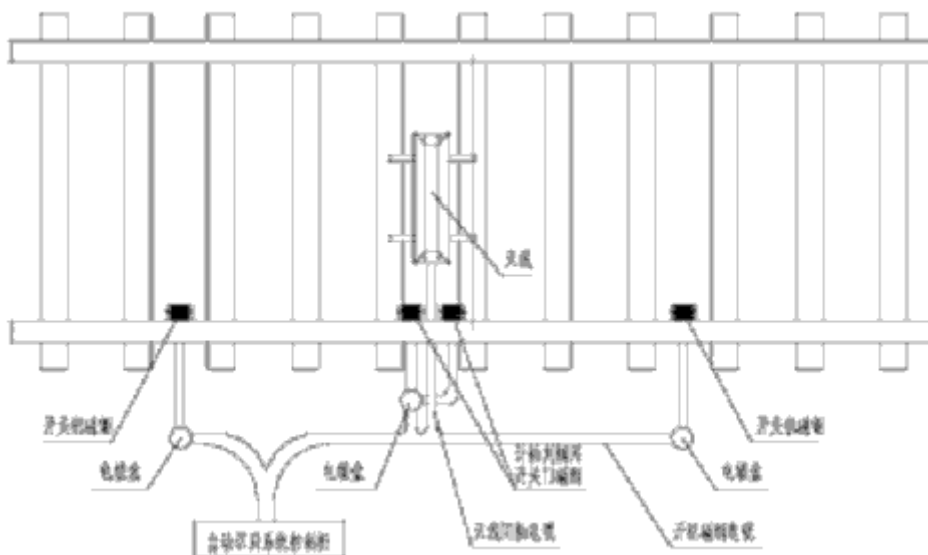


图 2 自动识别系统布局示意图

4. 自动定位控制单元

自动定位控制单元由适用于恶劣工业环境的检测传感器组成，可自动检测车辆是否完全上衡和

自动检测车辆箱体是否处在允许给料位置，防止物料洒落到车厢外。定位精度高，动作可靠，长期稳定性好，满足现代化的自动装车控制需要。

5. 给料机控制单元

根据车辆所处位置，由工控机发出信号自动控制快慢给料机加料。当料仓内物料棚结时，控制单元能够自动识别给料机是否加料并作出相应的报警和应急处理，如发出信号暂停机车牵引机运行、启动料仓振动器等。

三、自动装车控制系统工作原理

当轨道衡自动识别系统识别到第一节车箱行驶到快加给料机允许加料位置时，工控机控制系统发出指令启动快加给料机加料，加料量约为总加料量的 80~95%，在加料过程中，实时判断车厢是否处于加料允许位，防止物料洒落到车厢外，节约物料损耗，如果车厢不在加料允许位则暂停加料，直到车厢处于加料允许位为止；当第一节车箱开始上衡时，工控机控制系统能够自动识别其位置并启动慢加给料机加料；当给料机加料到最终设定值时，停止细加料；然后工控机控制系统自动进行称量数据采集和处理；当第二节车辆行驶到快加给料机允许加料位置时，重复上述动作，直到全部车厢通过秤台并加料完毕为止。

该控制系统可实现下列功能：自动判出机车后车辆数、总轴数；自动标签对位并将读出的车号信息与现车准确对位；自动判断每节车厢是否完全上衡，从而自动完成称量；自动判断车厢是否处于给料允许位，防止物料洒落到车厢外，节约物料损耗。

四、自动识别技术

目前应用最广泛的自动识别技术大致可以分为摄像技术、条形码技术和射频识别技术。其中摄像技术和条形码技术已应用到人们的日常生活中，并为人们所熟知，例如摄像用于抓拍违章车辆，条形码用于大型超市的商品管理。在该轨道衡自动装车控制系统的研制中，我们采用了基于微波射频识别的自动识别技术。射频识别（Radio Frequency Identification）系统的组成一般包括用于存储标识数据信息的电子标签、用于识读电子标签的阅读器及电子标签的编程器等。电子标签中一般保存有约定格式的电子数据，应用中电子标签附着在待识别物体的表面。阅读器又称为读出装置，应用时可无线读取并识别电子标签中所保存的电子数据，从而达到自动识别物体的目的。通过计算机及计算机网络可进一步实现物体识别信息的采集、加工处理及远程传送等管理功能。射频识别技术根据其采用的频率不同可分为低频系统和高频系统两大类；从电子标签内是否装有电池为其供电可将其分为有源系统和无源系统两大类；从电子标签内保存的信息注入方式可将其分为集成电路固化式、有线改写式和无线改写式三大类；从读取电子标签内保存信息的技术实现手段上可将其分为接收发射式、倍频式和反射调制式三大类。

1. 轨道衡自动装车控制系统的自动识别设备组件如图 3 所示，包括电子标签、编程器（用于向电子标签以有线方式写入机车、车辆的标识信息，即车号、车次等信息）和阅读器（或称为读出装置）等三部分。轨道衡自动装车控制系统应用中，安装于车辆上的电子标签采用了无源系统方案，

因实际工作过程中需实时向标签写入信息而以有源方式工作。车辆系统应用中，安装于车体底部的电子标签采用了无源设计方案，工作中免维护。

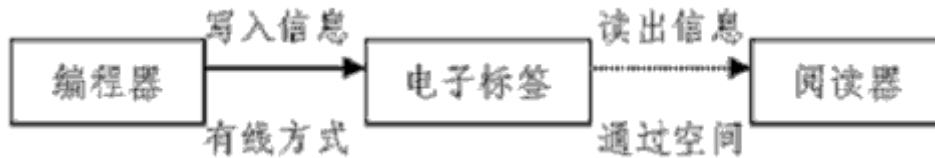


图3 自动识别系统组件示意图

电子标签安装于车体底部，是系统中最基本的部分，编程器和阅读器均围绕电子标签的工作原理来设计。电子标签采用无源设计方案，电子标签内无电池，所需工作电源从照射到其上的微波射频中提取。

电子标签编程器由电子标签信息编程器及相应支持软件组成。车辆电子标签的信息写入由指定的授权单位完成。

地面读出装置包括天线、开关机磁钢（车轮传感器）、读出装置主机、射频电缆、信号电缆、通讯与信号防雷装置和机柜等。读出装置还担负着将接收到的信息向计算机网络传送的功能。

2. 中国铁路应用的自动识别系统的工作频率范围为 902~928MHz。获国家无线电管理委员会批准使用的频点为：910.10MHz、912.10MHz 和 914.10MHz 三个工作频点。根据铁道部《铁路车号自动识别系统技术规范》要求，车辆电子标签中的标识信息可分为固定信息和可变信息两部分：固定信息是车辆属性码，包括车种、车型、车号、换长、制造厂及制造年月等信息；可变信息为动态信息，包括车辆自重、最大载重量等装车信息。车辆电子标签中的固定信息具有稳定不变的特点，每一个标签相当于车辆的一个身份证。

五、结束语

基于自动识别技术的轨道衡自动装车控制系统具有对环境能力适应能力强的特点，可在诸如灰尘、油污、振动、冰雪、雨雾等恶劣环境或有棚布遮挡的情况下可靠的工作。现场应用证实，该系统工艺合理、结构简单、投资少效益大、可靠性高、技术先进，完全能够满足铁路装车的自动化控制，给企业带来了可观的经济效益，具有一定的参考应用价值。

吴有庆，济南金钟电子衡器股份有限公司，设计室室主任，工程师，从事专用衡器的系统设计工作，已发表论文三十多篇，论文多次获奖。电话：0531-82569057；邮箱：85078782@163.com