

衡器紧跟物联网技术发展——引领新一轮技术革命

上海大和衡器有限公司 陈日兴

【摘要】 随着我国物联网技术的空前发展，物联网已成为我国国家战略性新兴产业中加速技术创新的风向标。本文先从物联网的概念与发展入手，进而引伸到衡器与物联网发展的关系，最后举例说明衡器在物联网中的应用，呼吁我国衡器行业应紧跟物联网的发展，在技术创新的道路上引领我国衡器技术新一轮的革命。

【关键词】 物联网；现代衡器系统；新一轮技术革命

一、物联网的概念与发展意义

近来我国物联网技术呈现出空前发展的高潮。物联网被业界称为继计算机、互联网技术之后引领世界信息技术革命的第三个里程碑。（参考文献 1）物联网（The Internet of things）顾名思义就是把所有物品通过信息传感设备与互联网连接起来，实现智能化识别和管理。通俗地说物联网就是利用 RFID 射频识别、红外感应、GPS 全球定位系统、激光扫描等各种通信传感设备，按约定的协议，用互联网彼此进行交流，实现物品的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。

物联网一般由三个层面组成，即信息感知采集、信息交流传送、信息分析处理与预测。我国早在 2004 年就已经开展了无线射频识别 RFID 技术的行业应用，例如在工业产品自动化制造流水线、城市交通智能管理、智能楼宇综合控制管理等方面取得了长足的进步。有专家预言在未来的十年里，我国物联网产业将达到 5 万亿元的产销值。

（参考文献 1）IBM 中国研究院院长李实恭在接受专访中指出：物联网与互联网的不同之处如下：

（1）处理信息：

互联网——信息是人通过处理所创造的；

物联网——包括人创造的信息和物理世界反映的信息，处理信息多。

（2）传送信息量：

互联网——搜索、浏览、发邮件，传送信息量大；

物联网——由于传送信息的专用性，所以传送信息量较小。

（3）网络连接：

互联网——大部分搜索、浏览、发邮件，是根据需要信息才连接的；

物联网——信息随时在线连接，不中断。物联网不仅仅是把信息连接起来，而是将不同的系统连接起来，组成更大的网，实现系统信息分析处理与预测未来。

在刚过去的 2010 年的全国两会上，温家宝总理在政府工作报告中明确提出了“加快

物联网的研发应用，加大对战略性新兴产业的投入和政策支持。”最近由工信部牵头成立的“中国物联网标准联合工作组”将联合相关产业共同开展物联网技术的研发与标准化工作的推进应用。在 2010 年 10 月上海浦东新区第五届学术年会上，由中国科学院上海高等研究院院长封松林研究员作了关于《物联网发展展望及应用》主题报告，回顾物联网的发展历程，指出目前物联网已上升为我国国家战略性新兴产业培育方向，需要形成一个多领域合作的产业链来孵化技术，加速技术创新。

二、衡器与物联网的关系

作为国民经济各行业计量源头的衡器行业，近几年来从电子衡器技术的发展可以看出，电子衡器载荷传递机理变化的发展是由最初的电阻应变式传感器开始的，但是随着衡器应用技术各个发展阶段的创新与发展，各种载荷传递机理型式，如：激光技术，RFID 射频识别技术、红外感应技术、GPS 全球定位系统应用开创了与传统应变式机理截然不同的所谓“边缘衡器”技术的发展（见参考文献 2 阐述的观点），也就顺应着物联网技术的发展。衡器的观念已经不仅仅指某个局部的计量称重装置。现代衡器的发展开创了衡器系统的新概念、新天地。

应该说衡器与物联网的发展是相互相成的。正因为有了物联网的发展才促成了现代衡器的发展。例如：RFID 射频读卡技术、图像车牌识别技术和红外光栅车过识别技术促进了无人值守汽车衡朝真正意义上的无人值守方向发展；全球定位系统（Global Positioning System, GPS）技术促进了城市环卫车辆称重与管理系统的的发展，使得车辆运行状况与运行轨迹的实时定位与主控中心的车辆信息监控；激光传感技术已应用于称重体积测量的物流传送测量系统，可以使得智能化物流称重管理得以实现；条形码扫描技术与自动称重包装流水线、自动重量分检流水线的产品制造物流系统供应链管理结合，跟踪每一个产品质量溯源及预测生产流量。所以衡器的发展与上述物联网的概念联系紧密。

三、衡器在物联网上的应用

现代衡器系统是离不开物联网技术支持的。现举例说明如下：

1、一种智能物流检测的物联网系统应用

随着国民经济的日益发展和越来越多新技术的出现，社会对劳动生产率的要求也越来越高。在大型的仓储物流中心、机场、货物快递行业及一些大型工业企业特别需要对物品的重量、体积等情况进行跟踪控制。长期以来原始的人工过磅计量、记录数据，不仅浪费了大量的人力物力，而且数据管理难以实现自动化，无法适应社会发展的要求。一种智能物流检测系统应运而生。目前各种条码设备、电子秤量、计量设备已很成熟和完备，并且都可以和电脑进行数据交换，为物流的标准化作业提供了实现的可能性，通过这些设备的应用，结合适合的软件系统，可以实现自动识别托运物品、自动秤量重量、自动测量体积、自动计费、自动分检、全局条码跟踪，逐步形成自动化、智能化程度越来越高的智能物流检测系统。该系统具有客户信息、发运信息、条码及标签打印、条码识别、自动称重、自动测量体积、自动计算费用、记录费用收取信息、自动信息查

询、自动分检物品信息、全流程货物跟踪。可以应用于仓储物流中心、机场、货物快递与铁路行包物联网系统。现根据本人曾参与的设计方案，举例一种铁路行包智能物流检测系统流程框图如图 1。

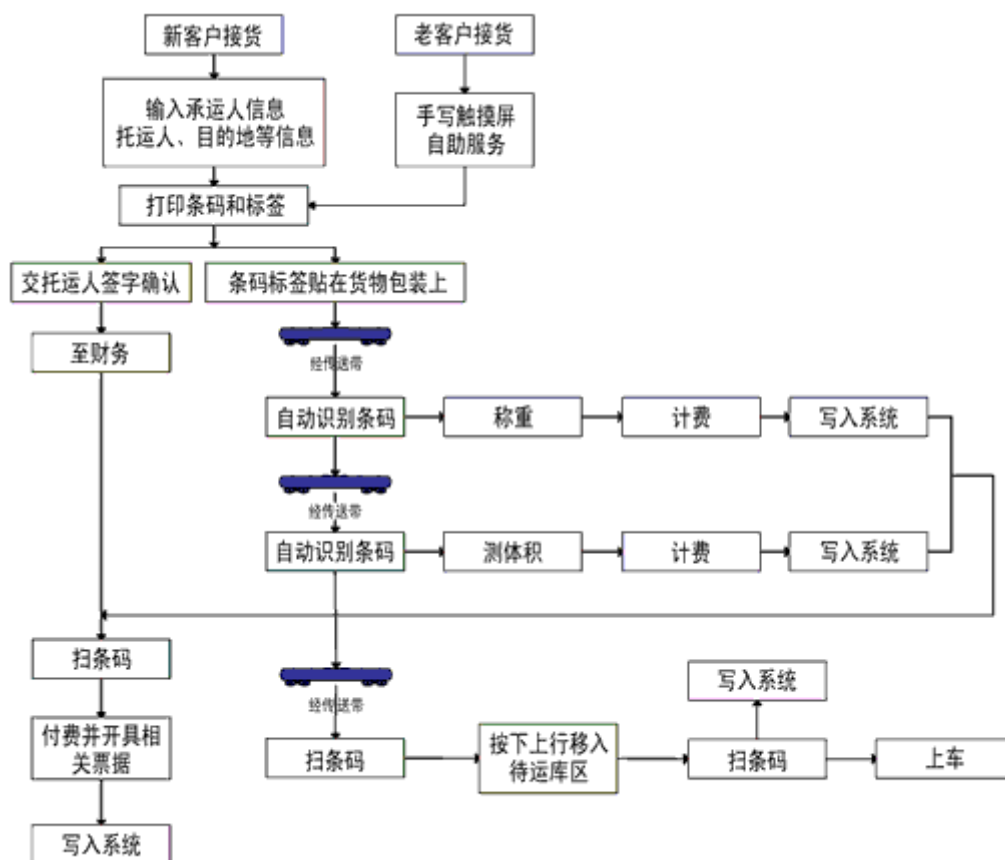


图 1 铁路行包物流智能检测管理系统流程图

上述系统中的设备有红外感应器、动态自动称重机、激光传感器自动测量体积、自动计费软件、自动分检机、条形码扫描写入、自动识别条码、触摸式信息输入屏、专用物流信息管理的计算机软件及数据库管理系统。该数据库管理系统可以分成车站局域网、路局局域网与系统总局联网。其中激光自动测量体积与自动称重重量同时计算费率，符合铁路、航运及快递包裹计费规定。激光自动测量原理如图 2、图 3（见参考文献 3）。

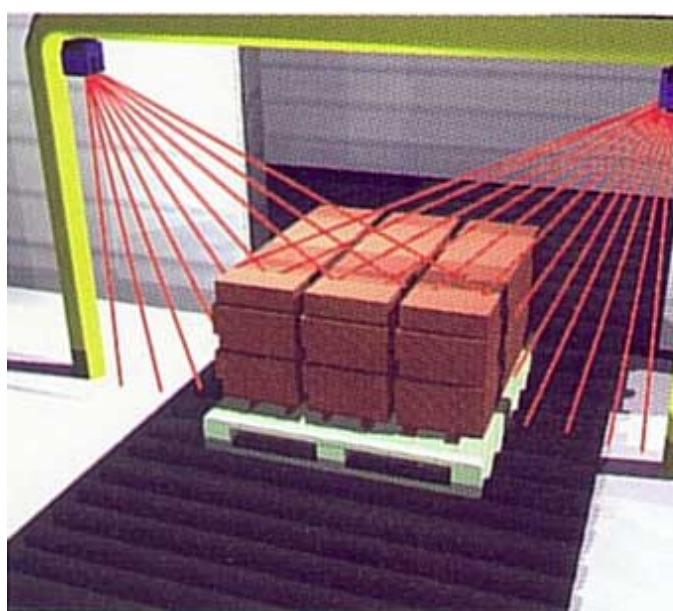


图 2 德国 SICK 公司激光传感器自动测量原理



图3 自动测量体积检测运行外观图

目前我国在自动测量体积检测系统的应用中，只见个别外资企业采用原装的国外品牌产品的应用，应该属于初级的单系统的应用。如何组成物联网的物流智能检测管理的大系统，是目前需要解决的问题。上述图 1 系统如果能应用在铁路所有路局的货物行包的跟踪追溯调度管理中，可以起到控制和预测个别车站、各路局乃至接入全国铁路行包物流量的变化与物联网的管理。同样的需要可以应用在邮政物流管理系统、大型的仓储物流中心、机场物流管理中心和货物快递行业的物联网管理中。

2、无人值守汽车衡的应用

从物联网的大概念来看，无人值守汽车衡也应该算是物联网的一种较为典型的应用实例。目前我国衡器行业无人值守汽车衡的应用已开始进入了一个高速发展的阶段。各企业纷纷推出了具有自动运行功能的所谓无人值守汽车衡系统。单套无人值守汽车衡称重系统本身自成网络系统，其采用 SQL Server 数据库，方便远程终端进行查询操作。当企业有多台无人值守汽车衡称重系统时，通过局域网也可进行系统联网，如图 4 所示，多台汽车衡网络拓扑图（见参考文献 4）。

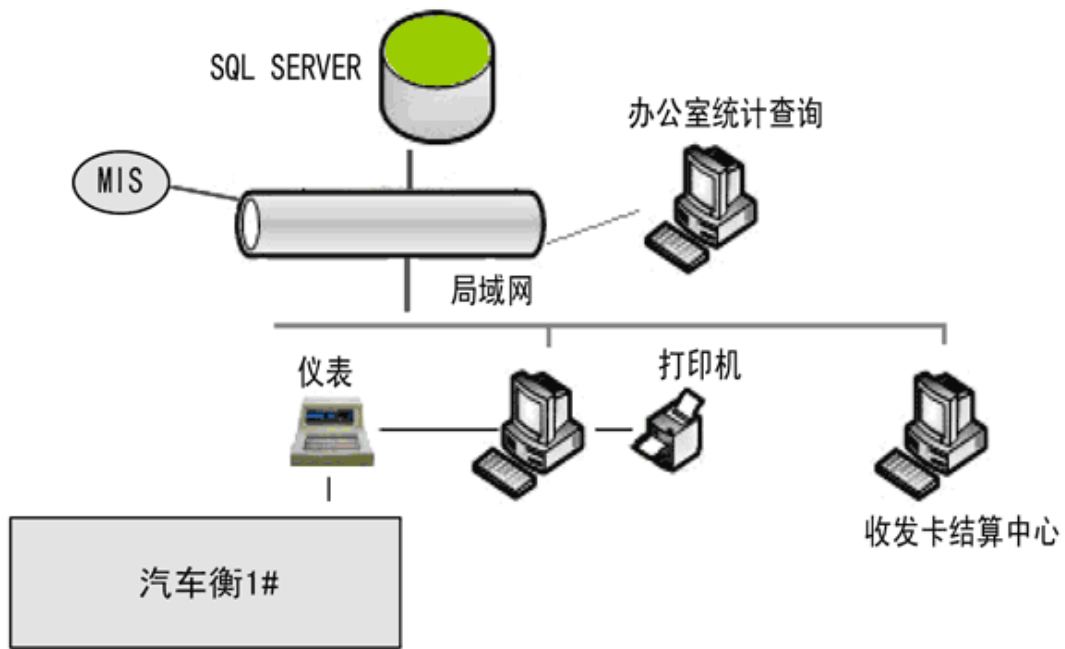


图4 （单台）无人值守汽车衡系统网络拓扑图

在生产物流过程中，计量系统通过称重软件将生产数据保存汇总，并实时为管理部门、财务部门、仓管部门等提供报表数据。对于管理部门，可以通过系统中的汇总报表了解当前的生产及物流状况；对于财务结算部门，则可以拿到清晰又准确的结算报表；仓管部门则可以了解到自己的收、发货物的情况。因此，它加强了管理上的一致性，缩短了决策者对生产的响应时间，提高了管理效率，降低了运行成本，促进了企业信息化管理。

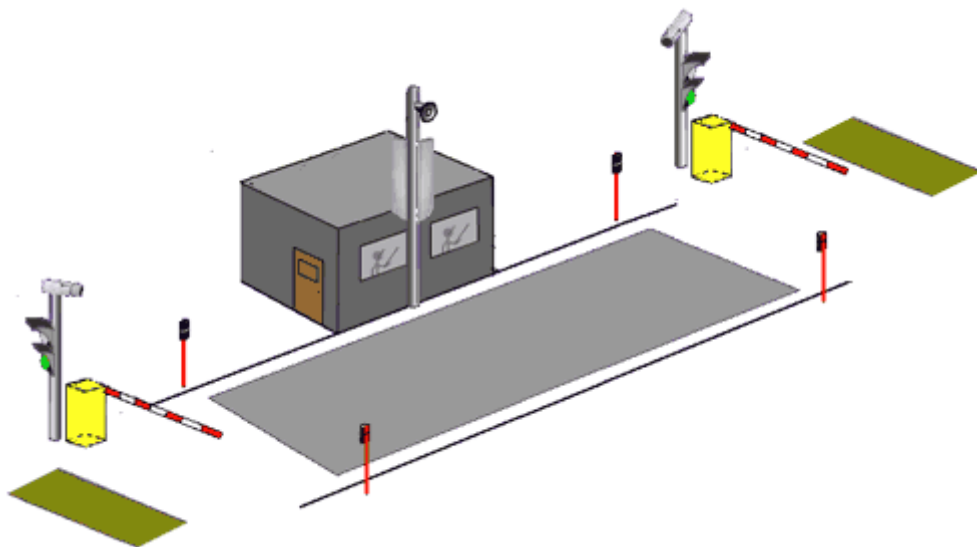


图5 （单台双向）无人值守汽车衡设备配置图

根据本人所掌握的情况，直至目前在我国真正意义上的无人值守还不成熟。其主要的瓶颈在于自动识别技术与系统的不可靠性导致了任意环境、任意车况、任意未知车辆随机调度的无人值守系统变成徒有虚名。其原因与发展对策叙述如下：

(1) 由于车辆牌号自动识别系统受被称量的车辆车况（如车牌损坏、表面遮挡物覆盖）、环境（雨雪天、大雾天）的影响使得计算机图像识别技术的可靠识别率还不能做到 100%。

新一代的无人值守系统要求必须采用具备冗余方案的车辆牌号自动识别系统（在采用高分辨摄像头计算机图像识别的同时，采用无源非接触式射频 IC 卡作为辅助车牌识别），新的无人值守系统也可以将目前国内外正在采用的 TEC 动态车辆识别系统技术应用到无人值守汽车衡中。

在车辆动态称重技术中，对于各种不同的车型的自动识别过程中，也有不采用射频与摄像识别的技术。以美国 TDS 公司提供的 Model -110 型自动车辆分类识别系统（见参考文献 5）较好地解决了需要对各种不同的车辆进行分类管理收费的问题。该系统主要采用了红外感应光幕技术，到被测车辆通过红外感应光幕后即可采集到各种不同车型的外轮廓，通过系统分类处理即可还原出分类的车型。

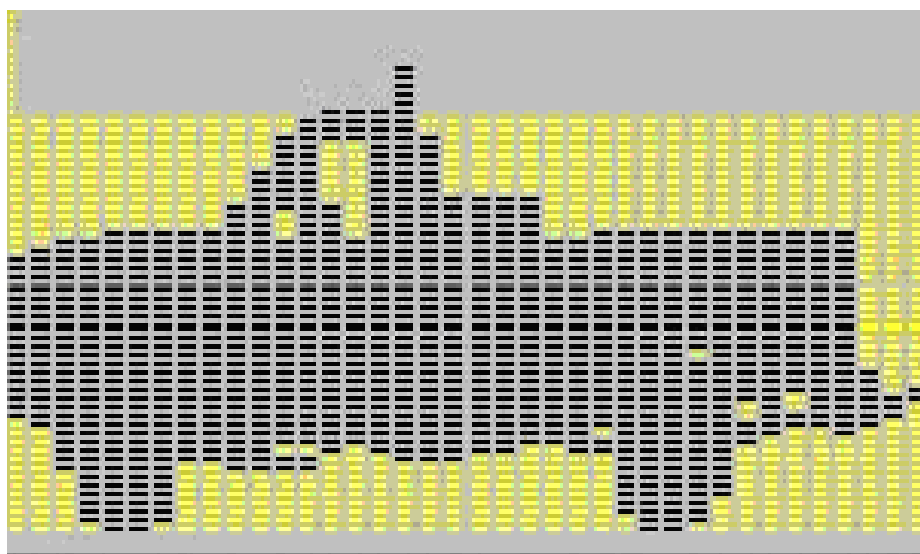


图 6 美国 TDS 公司 110 型车辆分类识别原理

(2) 目前在用的无人值守系统网络数据传送由于种种原因，往往无法正常运行。究其原因有相当部分原因为系统计算机故障、服务器与网络故障。

新一代的无人值守汽车衡系统要求所有汽车衡的称重系统接入工业以太网时由系统中的一台称重计算机统一管理，另一台称重计算机与其同时在线工作，构成双机冗余方案。双机冗余系统的两台称重计算机需通过局域网连接到数据服务器，由服务器保存最终称重数据，并将相关数据自动实时上传至信息管理中心和数据库，以及提供远端数

据查询功能。服务器与网络连接方式采用双网系统设计：在平时使用时，服务器通过 GPRS 接入互连网络，当无线网络有故障或者其他因素引起网络受阻，服务器又可自动通过有线网络上网以保证网络畅通。

新一代的无人值守汽车衡系统当然还应包括排除各种可能出现的最大限度防作弊功能的应用，与企业 ERP 系统的无缝连接。

结论

由于衡器的应用技术已经不仅仅指单纯的称重过程，如何将物联网系统的思路引入到现代衡器大系统中是目前我国衡器行业急需思考的问题。本文仅仅从衡器应用的某个侧面举例说明了衡器在物联网中的地位与关系，作为抛砖引玉。相信在新一轮的我国衡器十二五发展阶段中，衡器的现代化系统必将会紧跟物联网系统的发展，在技术创新的道路上引领我国衡器技术新一轮的革命。

参考文献

1. 李全伟. “新一轮技术革命”《财富》(中文版)杂志技术篇 P89~P90, 2010 年 11 月 [J]。
2. 陈日兴. “从衡器观念的变化看衡器技术进步”《第九届称重技术研讨会论文集》综述篇 P1~P6, 2010.4 中国.长沙 [C]。
3. VMS 系列体积测量技术说明书 (德国 SICK 公司)。
4. 无人值守汽车衡技术说明书 (上海大和衡器有限公司)。
5. Model -110 型自动车辆分类识别系统说明书 (美国 TDS 公司)。

作者简介

陈日兴 (1946 年), 男 (汉), 籍贯: 上海市, 职称: 高级工程师, 学历: 大学本科