

物联网技术在智能化港口建设中的应用研究

刘 丹, 杨 洁

(福州大学 八方物流学院, 福州 350108)

摘要:结合物联网技术和智能化港口的特点,细化分析了智能化港口应用中出现的问题,并结合物联网技术提出了相应的解决方案,以实现发展智能化港口适应国际物流发展趋势的目标。

关键词:物联网技术;智能化港口;港口拖车;集装箱

中图分类号:U651 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2012)09-0005-04

以物联网为核心的信息技术的发展被誉为第三次信息技术革命,2010年以来,中国对物联网的发展极为重视,一系列物联网发展的产业政策及规划相继出台,物联网已经上升为国家战略。物联网的理念最初基于射频识别/产品电子代码(以下简称RFID/EPC)技术而提出,后来随着各种感知技术与网络技术的突破不断提升和完善。目前射频识别(以下简称RFID)等物联网技术在智能港口中的应用已经有了些许成功的案例,但大多仅局限于智能港口信息化管理及自动化作业层面。

目前国内也有学者就物联网技术在智能港中的应用也有相应的研究,许世博^[1]提出了物联网技术在集装箱码头的应用研究,宋昕、黄磊^[2]分析了基于物联网技术的散杂货港口汽车提货业务的优化流程,实现了汽车提货作业自动控制和地磅无人值守。纪寿文、李冉^[3]结合物联网技术与港口特点,具体介绍了物联港总体架构及主要业务功能,分析了各个功能模块的实施目的和操作流程。但目前的研究大部分都集中在从宏观技术层面上分析物联网技术在智能港中应用,很少具体分析物联网技术应该怎样运用到港口中,因此本文主要就物联网技术在智能港口中的具体应用提出相应的方案。

1 物联网技术促进港口智能化发展的意义

智能港口系统是将互联网技术(WEB)、全球定位系统(GPS)、移动通信技术(GMS)、无线通讯技术

(WAP)、地理信息系统(GIS)、无线射频识别技术(RFID)、实时监控系统(AIS)、自动化装卸设备、物流搬运机器人(AGV)等先进的信息技术和自动化技术综合应用于整个港口物流作业运输服务及港口管理等各个方面建立一种在港口服务范围内全方位发挥作用的,实时、准确、高效、优质的港口物流服务体系^[4]。

1)智能港口突出特点是以信息的收集、处理、发布、交换、分析、利用为主线,为港口服务参与者提供多样性的信息服务。智能港口迫切需要与物联网技术紧密结合,从而实现港口服务的数据共享及稳定高效。

2)在港口集装箱智能管理方面,基于物联网技术的集装箱智能运输协同服务平台能带来巨大的经济效益和社会效益。具体表现在,首先能达成最佳的配送体系,RFID技术的采用能够实现箱货管理的自动化、智能化,从而减少码头拥堵,实现货源和车源的最佳调配。其次能节省航运成本,有效地为船公司缩短船期,加快船舶周转,还可以减少航线用船数量,降低船舶使用费用,节省航运成本。最后能提供实时的物流跟踪服务,为货主提供及时、准确的货物(集装箱)跟踪服务,缩短货物堆存和准备时间,加快货物(集装箱)周转。最后能带来整体社会效益的提高,通过为口岸物流监管单位提供及时、准确的信息,为社会各物流、非物流行业提供基本信息服务和增值服务。

收稿日期:2012-07-05

基金项目:国家社会科学基金资助项目(12BJY069);福建省软科学研究指定项目(2012R0044);福建省教育厅项目(JA111039S)

作者简介:刘丹(1966—),女,福建福州人,福州大学八方物流学院副院长、副教授、博士、硕士生导师,主要研究方向:物流管理、服务创新,中国技术经济学会会员登记号:I031600821S;杨洁(1987—),女,湖北松滋人,福州大学八方物流学院硕士研究生,主要研究方向:物流管理。

3)在港口车辆闸口通关方面,基于物联网技术的智能闸口系统能够实现对过闸集装箱信息监管的无纸化运作,加快集装箱闸口由人工管理方式向无人、集中监管方式的革命性转变。它能够有效节省人力、消除安全隐患,改善工作环境、降低劳动强度、提升工作质量。

基于物联网技术的智能港口,能够实现物与物之间信息共享和动态协作,提高港口作业的效率、准确度和可视化程度,使之形成安全畅通,环保高效的现代化智能港口^[5]。

2 我国港口智能化建设中存在的主要问题

2.1 港区拖车手续繁琐

港口中集装箱进出境需海关的检查,需要用拖车头和拖车架将需检查的集装箱在港口与海关之间运输。当货物进港的时候,拖车空架需要提前到达码头堆场等候指定的集装箱,司机需到指定地点拿纸质的记录集装箱位置的单号,拖车在出闸口的时候需要接受货物检查,并且刷卡交费后才能出闸。拖车出港的流程同样。整个过程耗费时间多效率低下,并且检查货物也容易出错。

2.2 港口货位集装箱定位管理落后

港口货位集装箱定位管理目前主要是基于相应规范的手工作业及电脑半自动化管理实现,其弊端显而易见,即需要投入大量人力物力和时间对集装箱进行规范的摆置、定期整理盘点以及出/入库登记等工作,这使得港口货位集装箱定位管理问题十分繁琐并且浪费大量的时间。

2.3 港口作业智能化方面还处于信息处理阶段

目前,在我国大部分港口企业信息化建设中,企业高层管理已经基本实现了信息化管理,中层管理只是初级的信息化管理,但在现场生产一线的管理上,信息化的应用力度还不是很足,特别在现场理货、船舶作业、车辆管理等方面,大量的操作工作还停留在纸面单证的层次上。在现场作业中,仍采用纸面单证如作业工票、入库单、提货单、出门证等,这些单证出具的时候需要人工办理、手工填写或打印;在收取的时候需要人工查验和记录,这就大大的降低了出具和查验的准确率和效率,同时由于数据的滞后,导致生产作业管理无法实现集成动态管理。

2.4 港区闸口车辆通行效率低

港口集装箱业务增长迅猛,提高吞吐量的需求越来越强烈,与此同时在闸口有大量的等待入港和准备出港的货车排队,导致闸口车辆通行效率低下。产生拥堵的主要原因与闸口作用现状直接相关,主要体现

在手工输单速度慢、差错多;车牌伪造、套用多;人工验箱效率低;行车指南小票打印耗时、资源浪费等方面。

3 物联网技术在智能化港口建设中的解决方案

物联网技术使得每一个可标识的、可控制的和可信息交换的物体被嵌入一个电子标签,这个电子标签随物体流转于链上的每一个环节,同时该电子标签记载的数据在数据平台上进行传递、分发和处理。基于这样的思路,本文将针对以上港口智能化发展存在的问题探讨物联网技术在智能化港口建设中的应用对策方案。

3.1 港口拖车全自动出入方案

面对港口拖车出入手续繁琐、效率低下的问题,将利用RFID技术分别在拖车出入闸口处安装相应的阅读定位器,在拖车及拖车头等需要检测的对象安装电子标签,从而当带有电子标签的拖车进出闸口时,RFID技术即可自动通过阅读定位器检测拖车进出动作,进而可判定拖车头、拖车架位于哪个区域之中或哪个区域之外。

进出闸口的检测具体方法是:在每个拖车头和拖车架上安装标签,通过选定位置安装阅读器对特定区域标签发出的信息进行读取,来判断标签所处的区域即拖车头或拖车架所处的区域,若先至内侧区域后至外侧区域则视为出闸,反之则视为进闸。当有进出闸口动作时,系统记录下进出闸口的状态以及当时对应的时间,传送至中心控制计算机。

整个过程是由信息系统全自动控制,从而大大提高了港口拖车出入的速度,也减少了人工作业可能出现的错误。

3.2 港口货位集装箱定位方案

目前集装箱的出入记录以及位置管理中,采用多次手工记录、事后录单带来的不准确性以及滞后性严重,而采用基于RFID技术的智能港口货集装箱定位系统不仅可以实现集装箱出/入控制、集装箱存放位置及数量统计、信息查询过程的自动化,同时也方便管理人员进行统计、查询和掌握物资流动情况,加快集装箱流动速度,提高经济效益。

3.2.1 集装箱出入管理

对于集装箱的出入管理通常是在堆场指定区域放置读写器,当集装箱进出堆场指定区域时,读写器通过红外线记录此集装箱信息,当主机接收到该信息后立即进行记录。系统还可根据读写器不同天线位置的时间信息判断集装箱进出方向,并对数据库进行

更新和修改。若集装箱经过某区,就在数据库中将记录添加到该区;反之则删除记录。这就实现了堆场集装箱的实际位置与主机数据库内的信息一一对应,从而为管理人员查询、点验、寻找集装箱带来了很大的方便。

3.2.2 堆场集装箱搬运移动

当堆场内集装箱需要挪移时,由系统发出指令,车载阅读器对需要挪移的集装箱信息进行自动读取,数据通过无线数据传输与控制室中央数据库进行交互,验证后将集装箱堆放到系统图形所指示的位置。

基于物联网技术的智能港口货集装箱定位系统能提高集装箱信息传递的准确性和安全性,加快集装箱流动速度,提高经济效益。

3.3 港口作业信息化方案

港口作业信息化是指港口船舶作业、港口理化作业、港内车辆作业等作业的信息化,目前我国部分港口虽已应用计算机管理、网络管理等技术实现作业的信息化,然而绝大部分港口作业依然停留在简单的信息处理阶段,本节主要提出物联网技术在港口船舶作业、理化作业、车辆作业等作业的信息化应用实现港口作业智能化发展。

3.3.1 港口船舶作业

装卸船作业时 RFID 电子标签可作为纸面单据替代品,装卸船理货员可直接在装卸现场将作业数据及其与电子卡关联数据通过手持终端传输至生产管理系统,在装卸时,装卸使用手持终端实时掌握货物装载和船舶装卸进度。

除此之外货物进入泊位时就贴上 RFID 标签,沿途设立一定数量的基站,每个基站都能及时反馈 RFID 射频信息,如果货柜被打开,甚至货品在期间受到颠簸被破坏了,都能被海关基站监测到。调度指挥中心可通过电子化船舶作业指挥系统,实时掌握船舶进度,及时调整机械、人力等资源计划,提高生产效率。

3.3.2 港口理货作业

当持有 RFID 电子车牌的车辆进入现场准备理货作业时,堆场、仓库的理货员可通过与港口联网的 RFID 手持终端直接读取该电子车牌信息,并与生产管理系统的理货信息进行核对,如核对有误则拒绝该车辆理货。如核对无误则开始调取相应货物信息及堆存指令,进行货物的收发作业,并将理货作业的结果传至生产管理系统及写入电子车牌。

对于部分仍需纸面单证(如需船长、货主签字确认)的生产作业,可由理货员带便携式无线蓝牙打印

机打印纸面单证签字留存。作业结束的车辆,可由理货员通过 RFID 手持终端为电子车牌写入允许出港的信息。

3.3.3 港内车辆作业

对港内作业车辆可发放 RFID 电子车牌,每名驾驶员配置带 RFID 识别的驾照,将驾驶员的信息与所操作车辆信息进行关联,既可实现与外来车辆的电子卡同样流程进行各种生产作业,又作为单车核算、单人核算的有效依据。同时,该卡还可作为打卡出勤管理使用(车载终端读取传输信息)。

此外,港口车辆安装上电子车牌后,又可以对其进行有效的可视化、信息化管理。车辆上安装车载终端,通过安装读卡器直接读取电子卡,连接生产管理系统,获取调度指令,进行各种生产作业。如图 1 港内车辆作业管理所示。港内车辆作业管理系统主要包括以下几部分,监控客户端子系统、监管中心系统、车载终端和卫星定位子系统。通过该系统可实现港内车辆作业的自动化处理。

在港内的整个作业过程中,利用各类传感 GPS 定位视频监控等技术采集港口物流的信息,并通过互联网把集装箱识别、陆路客货运输、船舶监控、集装箱堆场作业、物流装备管理等港口物流系统有机整合起来,为口岸管理部门和港航企业提供各类监管和作业信息。

3.4 港口智能闸口通关方案

港口集装箱业务增长迅猛以及闸口工作效率低下导致闸口通关率低,在港口智能闸口通关中,自动化闸口系统能通过远距离 RFID 定向自动识别车辆信息,自动无线上发和下发车辆作业信息。当车辆进入时,系统自动生成车辆的行车指南,整个过程无需人工干预,无需停车领取任何纸质或卡式行车指南。

自动化闸口系统进出口识别子系统具备多个出入口同时工作的功能,每个进出口配备车辆检测器、RFID 读写器、控制器和道闸系统,并在相应的通道处设置岗亭客户端监控通道情况。所有的出入口岗亭客户端通过路由器连接到后台服务器中,从而实现数据共享联网式管理。

在车辆通过智能闸口过程中采用全程信息跟踪技术,物联网图像识别,机器视觉,自动控制等现代高新技术的综合应用,获取港区车辆、货物、设备、工作人员等的实时信息和状态,实现对港区内船舶、货物、设备、库场、人员等的实时监控,提高车辆货物通行效率,增加港口货物吞吐量,实现港口的智能化发展。

4 结束语

随着经济全球化的深入发展,不断增长的贸易和航运运量给港口运作造成了越来越大的压力。特别是进入 21 世纪后港口功能与第三代港口功能相比发生了巨大变化,以及现代供应链管理思想的推行,要求港口生产必须以更高效、更可靠、更低费用的方式

运作,并采用现代化技术和管理手段以适应经济和社会的发展。物联网技术已经被应用在北美和西欧的一些智能港口中,并取得了相当的收益。虽近年来,我国沿海港口发展迅猛,但是我们要想在国际航运和物流市场立足,必须依赖物联网的技术创新,适时发展智能化港口以适应国际物流发展趋势。

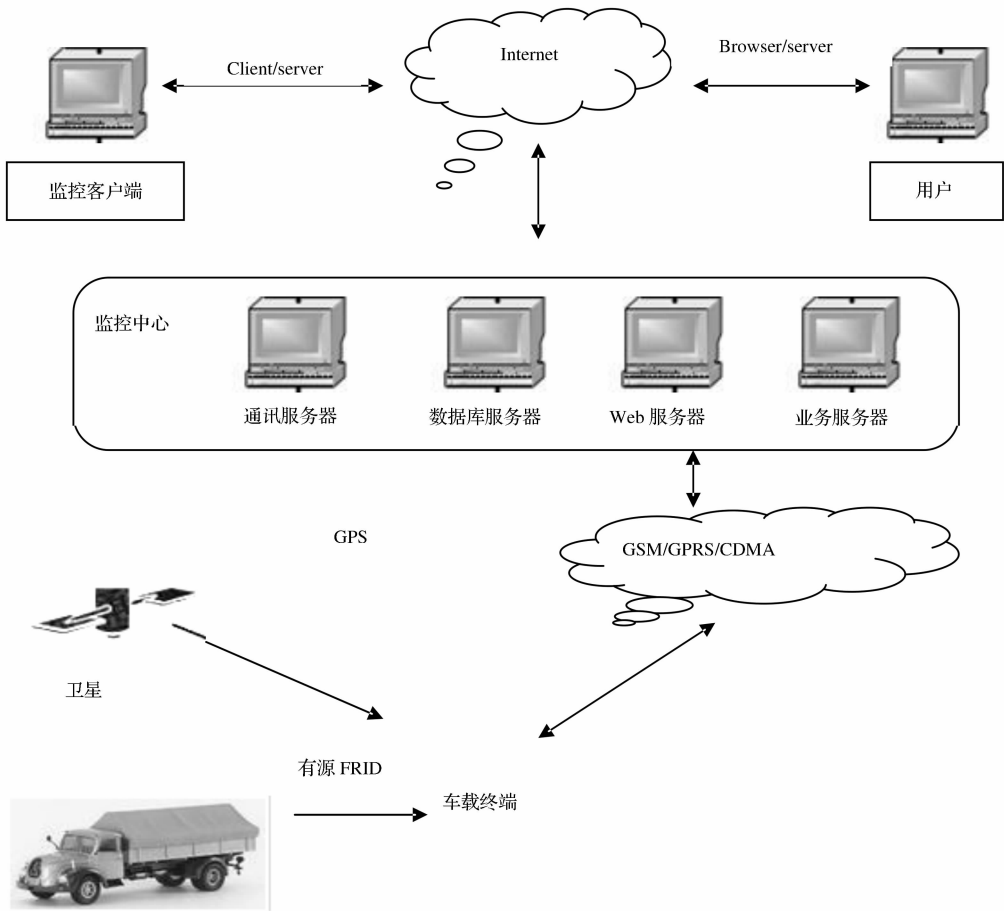


图 1 港内车辆作业管理示意图

参考文献

[1] 许世博,邓延洁,曹文胜. RFID 技术在集装箱码头的应用示范[J]. 水运科学研究,2009(3):10—13.

[2] 宋昕,黄磊. 基于物联网技术的散杂货港口汽车提货业务流程优化与系统设计[J]. 物流技术,2010(12):178—181.

[3] 纪寿文,李 冉. 物联港规划与建设[J]. 物流技术,2011(1): 1—3.

[4] 谢文宁,郑见粹. 我国第四代港口智能化发展对策[J]. 港口科技,2011(8):58—60.

[5] 王志良. 物联网:现在与未来[M]. 北京:机械工业出版社, 2010:104—108.

Application Research of the Internet of Things Technologies
on the Construction of Intelligent Port

LIU Dan, YANG Jie

(College of All-Trans Logistics, Fuzhou University, Fuzhou 350108, China)

Abstract: Combining the characteristics of the internet of things technologies with the intelligent port, this paper analyzed the problem of the Internet of Things technologies on the construction of Intelligent port, then provided the appropriate solutions, so as to realize the goal of developing intelligent port to adapt to the trend of the international logistics.

Key words: the internet of things technologies;intelligent port;port trailers; container