

宁波舟山港集团海铁联运信息系统

彭 捷 杜 新

(宁波港信息通信有限公司, 浙江 宁波 315080)

摘要:为实现港口与铁路之间的信息互联互通,宁波舟山港集团开展海铁联运技术标准规范研究,构建海铁联运信息系统,该系统包括应用层、数据层、支撑层和感知层等4个层面。海铁联运信息系统应用转码头调度算法、港站操控智能算法和红黑树内存调度算法等自主创新算法,实现信息共享、业务协同、港铁联动和全程可视,从而提高业务协同水平和服务效能,增强宁波舟山港集团集装箱海铁联运市场竞争力。

关键词:港口;宁波舟山港集团;海铁联运;业务协同;信息系统

Ningbo Zhoushan Port Group Sea-Rail Intermodal Transportation Information System

PENG Jie, DU Xin

(Ningbo Port Information & Communication Co., Ltd., Ningbo 315080, Zhejiang, China)

Abstract: To realize information interaction between the port and the railway system, the research on sea-rail intermodal transportation technical standard is carried out and the sea-rail intermodal transportation information system is built up. The system is composed of application layer, data layer, supporting layer and sensing layer. The independent innovation algorithms, such as transshipment terminal scheduling algorithm, intelligent port station control algorithm and red-black tree memory scheduling algorithm, are applied by the sea-rail intermodal transportation information system to realize information sharing, business collaboration, port-rail linkage and whole process visualization, to improve business collaboration level and service efficiency, even to enhance the competitiveness of Ningbo Zhoushan Port Group in container sea-rail intermodal transportation market.

Key words: port; Ningbo Zhoushan Port Group; sea-rail intermodal transportation; business collaboration; information system

0 背景

我国港口集装箱运输迅猛发展,2015年全国港口完成集装箱吞吐量2.12亿TEU。作为港口集疏运体系的重要组成部分之一,集装箱海铁联运也得到长足发展。2015年港口集装箱铁路集疏运量为236.15万TEU。为统筹协调推进集装箱海铁联运工作,交通运输部、原铁道部在2011年做出前瞻性的战略举措,选择宁波-华东地区等6个海铁联运通道作为示范工程,双方建立紧密务实的长效合作机制,共同推进海铁联运发展。该工程的立项得到国家发展和改革委员会及财政部的大力支持。2012年确定将宁波港、连云港等6个港口的集装箱海铁联运应用示范工程列为国家物联网重大应用示范工程。

宁波舟山港集团铁路集装箱运输始于2009年,经过多年的努力,海铁联运业务已具有一定规模。截至2015年年底,集装箱海铁联运业务已辐射至浙江省内、江西、合肥、襄阳、成都、重庆、西安及新疆等地,目前已开通海铁联运集装箱班列10条,海铁联运箱量从2009年起步阶段的1690TEU跃升至2015年的17.05万TEU。由于海铁联运信息服务等软件条件与港口的管理、生产和服务需求产生较大的矛盾,铁路部门与港航企业之间信息衔接不畅,缺乏信息化技术支撑,迫切需要海铁联运在信息开放、数据交换等方面会有重大突破,充分利用港航、铁路、口岸管理等部门的信息资源,支持各海铁联运通道建立公共信息共享平台,力图通过信息系统的建设,实现海铁联运全程联网监控和物流信息的无缝衔接,加强集装箱海铁联运信息共享效率和质量,建立铁路、水运业务衔接联动机制,提高业务协同水平和服务效能,增强集装箱海铁联运市场竞争力。

1 问题与需求

宁波舟山港集团确立“立足浙江、拓展省外、延伸境外”的海铁联运发展战略,已基本形成覆盖业务管理、港站操作、内陆无水港布局的多层面、专业化的揽货组织体系,信息化建设在集团管控、生产经营、码头作业、港口物流和EDI运营等方面已走在国内港口前列,但缺少对海铁联运的体系化支撑,主要表现在:没有形成统一的支

持海铁联运业务全程的信息系统,与铁路系统未实现对接,无法为各环节提高物流效率和运输组织效率提供足够的信息支撑;集装箱海铁联运铁路运输过程透明度相对较低,无法进行货物运输全程跟踪。

为解决目前海铁联运存在的问题、满足业务和管理上的需求,宁波舟山港集团围绕铁路浙赣线,选取宁波舟山港-金华(义乌)-江西上饶为集装箱海铁联运示范线路,以现代物联网技术为支撑,实现示范线路海铁联运全程联网监控和物流信息的无缝衔接,加强集装箱海铁联运信息共享效率与质量,提高业务协同水平和服务效能,建立铁路、水运业务衔接联动机制,使宁波舟山港口岸集装箱海铁联运综合效益得到提高,规模化、集约化程度进一步增强。为此,要重点解决以下几个问题:

1.1 解决港口和铁路部门业务信息不畅的问题

港口与国铁信息系统联网可以为各环节提高物流效率和运输组织效率提供足够的信息支撑。

1.2 建设集装箱海铁联运信息协同应用体系,实现集装箱海铁联运业务协同与信息共享

整合铁路、水路及各相关单位的信息资源,扩容改造数据交换平台和集装箱海铁联运业务协同平台,实现港口、铁路数据资源的共享、互通,为集装箱联运各方提供开放式、一体化的集装箱海铁联运业务协同服务。

1.3 构建集装箱海铁联运物联网感知体系,实现集装箱海铁联运全程跟踪

实现对集装箱动态信息的感知和采集、运输关键作业环节的智能化管理,为货主、货代、承运人以及海关等提供货物、集装箱、列车、船舶等的实时动态跟踪信息,提高海铁联运的透明度。

1.4 完善集装箱海铁联运技术标准规范体系及运作机制

开展集装箱海铁联运数据采集、传输、交换及应用技术标准研究,探索和完善集装箱海铁联运系统运作机制,逐步形成海铁联运的长效合作机制,推动集装箱海铁联运技术应用和建设。

2 海铁联运信息系统

海铁联运信息系统总体应用和技术架构包括应用层、数据层、支撑层和感知层等4个层面,见图1。

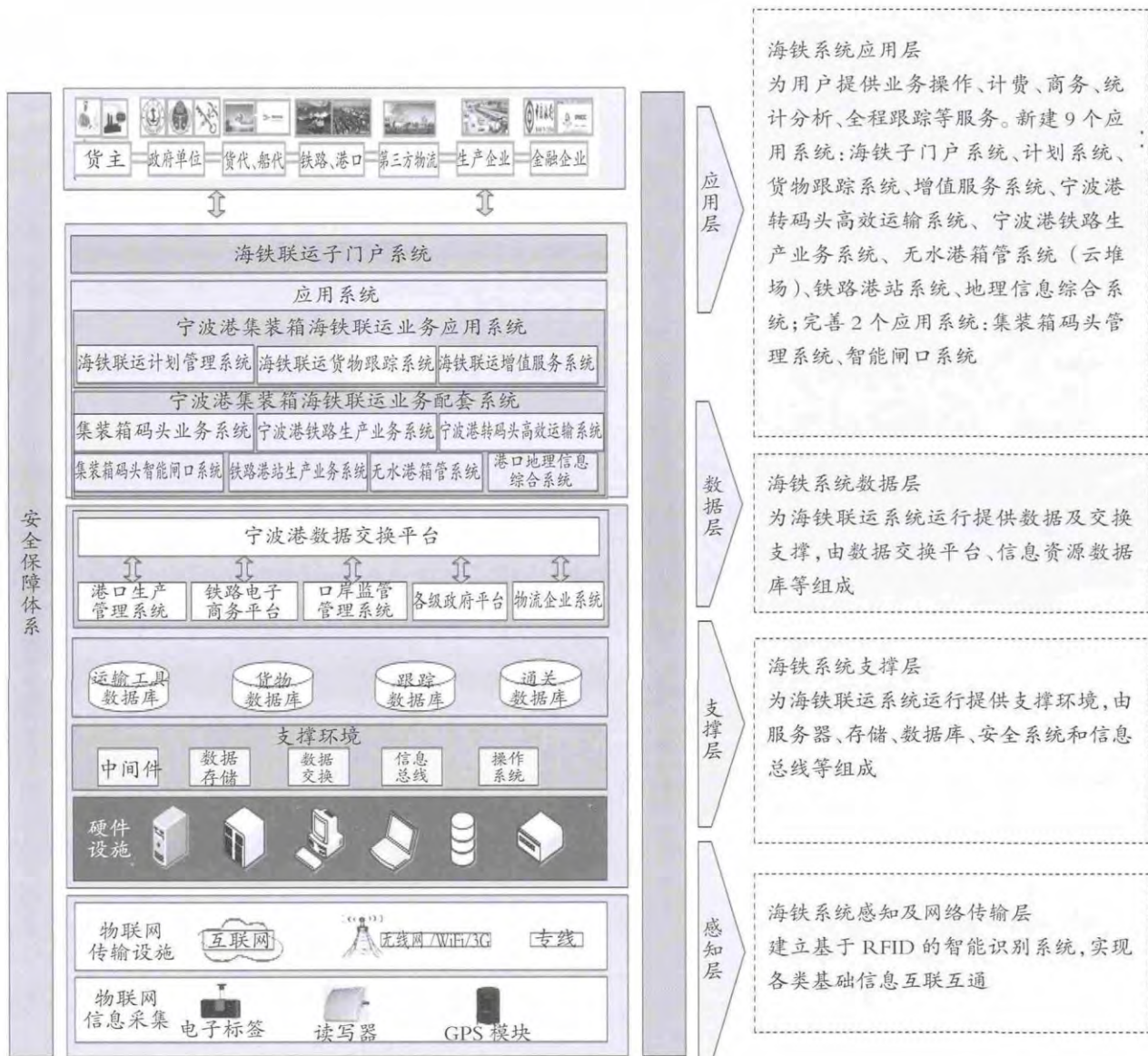


图1 海铁联运信息系统总体应用和技术架构

2.1 应用层

应用层是海铁联运信息系统的核心，承载着实现整个业务的任务，分为业务应用系统和业务配套系统等2大部分。业务应用系统是各港口示范工程共性的内容，包括海铁联运子门户系统、海铁联运计划管理系统、海铁联运货物跟踪系统、海铁联运增值服务系统；业务配套系统根据宁波舟山港集团自身特点，主要包括港口铁路生产作业系统、转码头高效运输系统、无水港箱管云服务系统、铁路港站系统和地理信息综合系统等，同时完善集装箱码头管理系统、智能闸口系统等应用。

2.1.1 计划管理系统

海铁联运计划管理系统是业务应用的核心，

通过构建海铁联运业务互联主线，实现港铁取送车、铁路计划申报、港站装卸车、口岸协同、车队驳箱、堆场提还箱、口岸监管协同管理和信息监控预警等业务功能。通过驳空、驳重计划安排和执行情况连接转码头高效运输系统；通过港铁计划、装卸车报告连接港铁生产业务系统；通过日计划申请/批复、运单、货票等与国铁系统相连，可获取RFID的信息，准确取得集装箱到达和出发状态，为地理信息系统提供全程跟踪信息。海铁联运系统间数据逻辑关系见图2。

2.1.2 港口铁路生产作业系统

宁波舟山港集团拥有自主经营的港内铁路体系。港口铁路生产业务系统为铁路生产经营提供

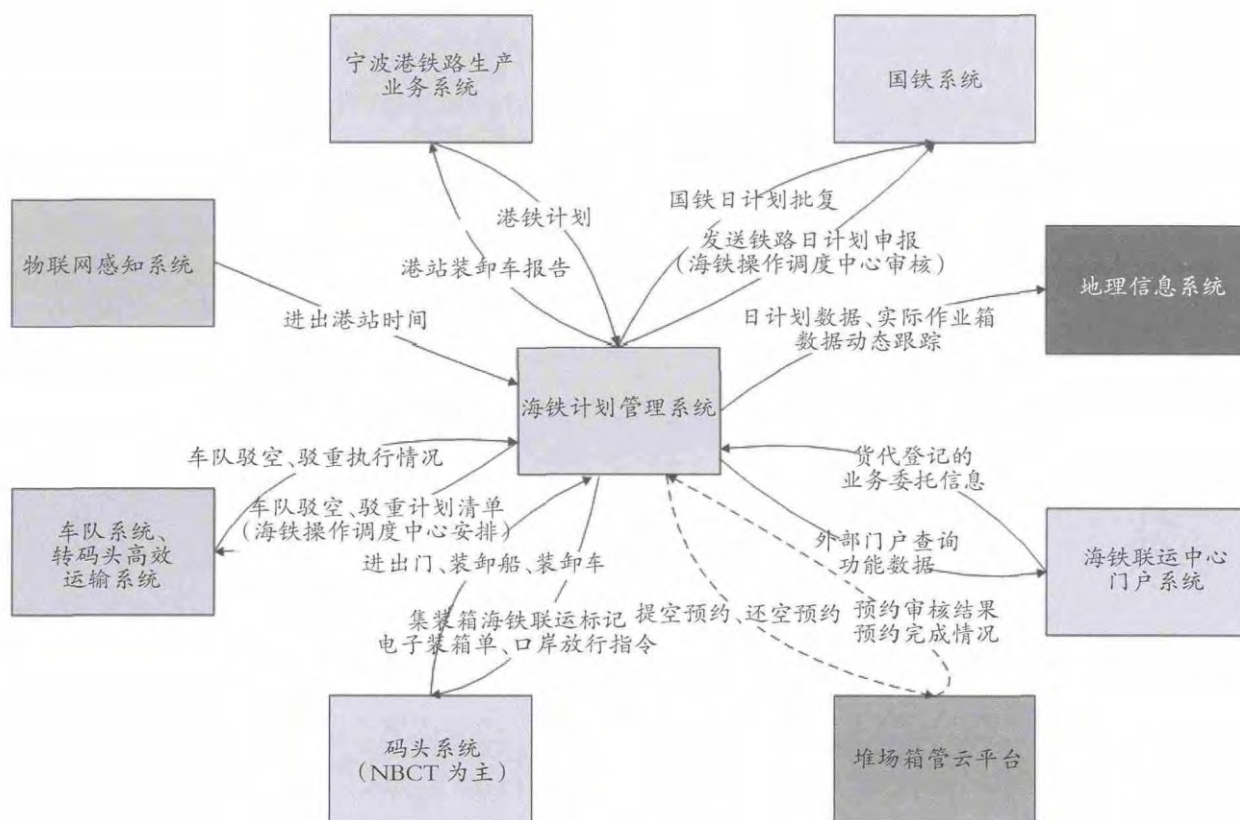


图2 海铁联运系统间数据逻辑关系

信息化服务,通过对铁路业务进行梳理、分析和整合,形成集业务管理和生产操作,覆盖宁波舟山港铁路公司整体业务范围的信息化管理系统,促进港铁生产和管理的一体化、标准化、规范化运营。

2.1.3 无水港箱管云服务系统

无水港箱管云服务系统实现宁波舟山港-金华(义乌)-江西上饶示范线上各无水港集装箱堆存信息共享和统一管理,从而使各无水港成为在铁路沿线地区有效调拨集装箱的关键载体,有效解决海铁联运集装箱在内陆地区的供给需求。由于无水港数量较多,业务上有一定相似度,独立部署会形成资源的浪费和运维的压力,系统采用云技术提供 SAAS 服务,统一为多个无水港以及堆场提供箱管业务,已在鹰潭堆场、上饶堆场、义乌堆场等近 30 个无水港及堆场使用,效果明显。

2.1.4 地理信息综合系统

地理信息综合系统是实现海铁联运全程跟踪和可视化展示的主要平台,构建集全国路网地图、国家东部电子海图和港区测绘地图于一体的“三图合一”,并提供空间地图服务,实现公路、铁路、

水路物流运输业务的全过程可视化。公铁水物流运输综合可视化集成与应用界面截图见图 3。同时,利用数据仓库,集成海铁联运各子系统、码头可视化系统、视频监控系统、AIS 系统数据及气象网数据等,除提供全程跟踪服务外,还提供数字化港口的展示。

2.1.5 其他子系统

除了上述应用系统外,通过转码头高效运输系统、铁路港站生产业务系统、集装箱码头管理系统和集装箱码头智能闸口系统等构成统一、完整的海铁联运应用系统,各个子系统协同运作、信息共享,服务于宁波舟山港集团的海铁联运业务。

2.2 数据层

为保障集装箱海铁联运业务信息的一致性、应用系统和信息服务的高效运行,根据“集中管理、分步运营”原则,通过对业务和应用系统的分析,建设运输工具、货物信息、跟踪信息、通关信息等子数据库。EDI 数据交换平台支撑海铁联运业务应用系统、业务配套应用系统的数据应用,提供统一的数据服务。EDI 数据交换平台总体架构见图 4。

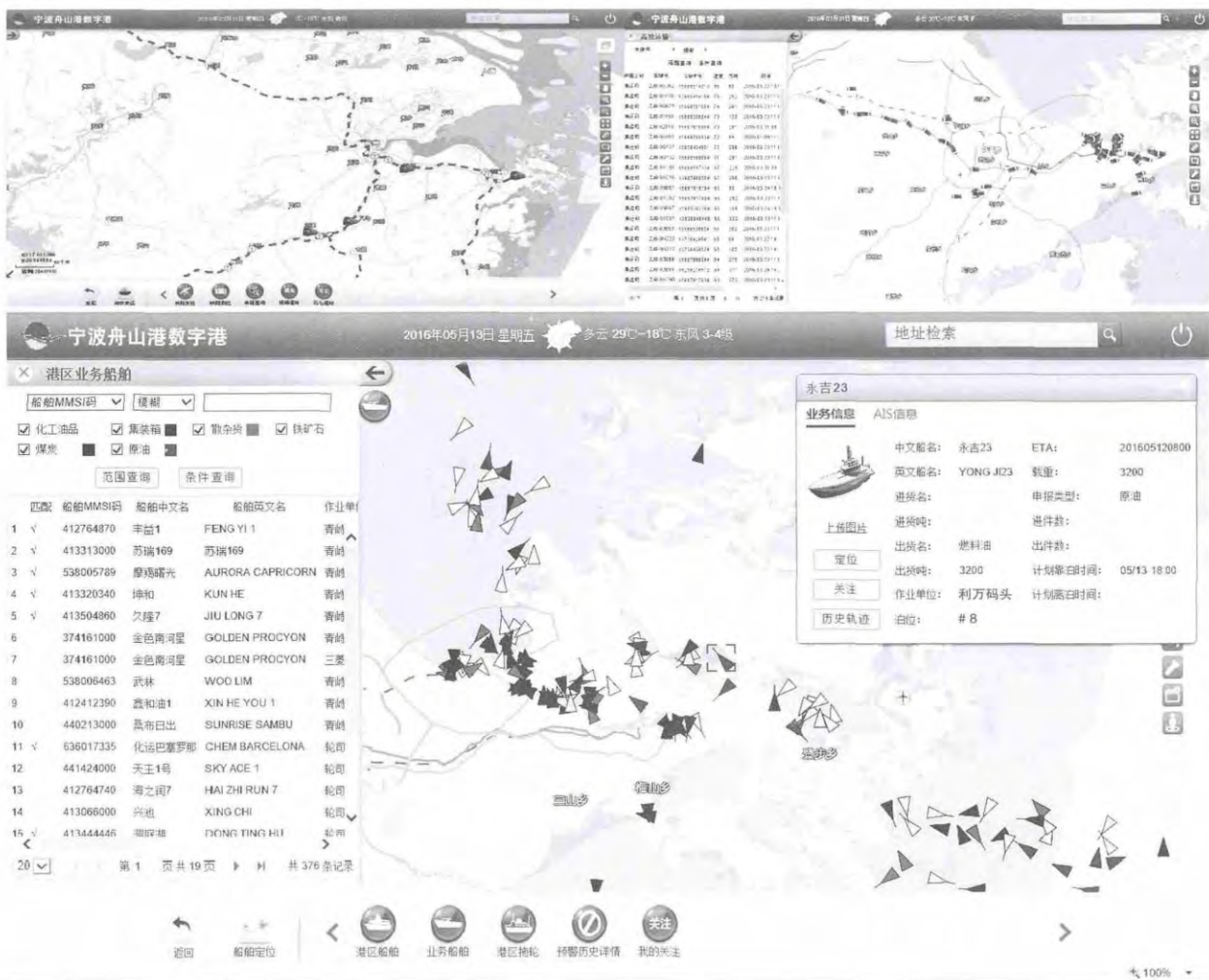


图3 公铁水物流运输综合可视化集成与应用界面截图

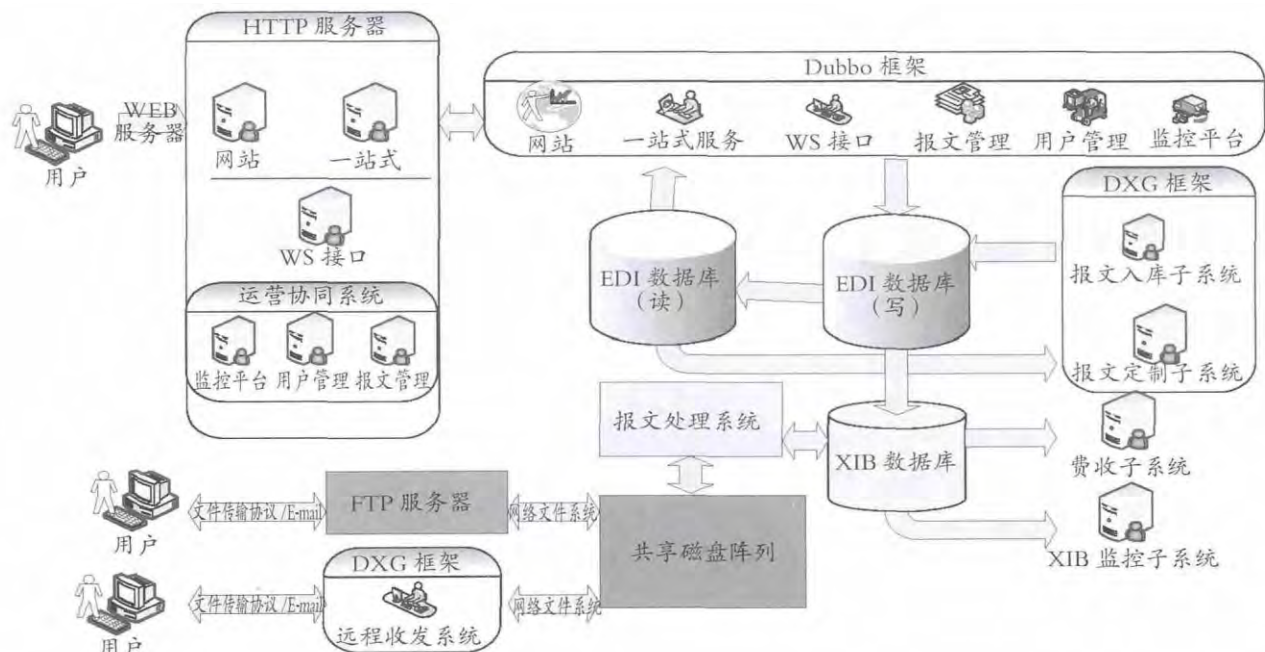


图4 EDI数据交换平台总体架构

2.3 支撑层

支撑层为海铁联运系统提供高可用运行环境,包括海铁联运业务主机服务器平台和容灾系统,保证业务的连续性。通过防火墙、入侵防御系统、综合日志审计、操作系统、数据库和应用系统的密码策略等,构建立体的安全防护措施,达到《信息系统安全等级保护基本要求》的二级要求,在标准规范体系方面,积极参与配合交通运输部水运科学研究院牵头的标准化小组工作,制定海铁联运数据交换电子报文标准(草案),并在6个示范港口试行。

2.4 感知层

通过配置RFID卡、手持式/固定式阅读器及箱号识别设备等集装箱海铁联运物联网信息采集终端,结合OCR识别技术,构建宁波舟山港集团集装箱海铁联运物联网感知体系,实现对进出港口、场站及港站等集装箱动态信息的感知和采集。

3 实践成果

从2012年项目可行性研究开始,到2015年底建成以宁波舟山港-金华(义乌)-江西上饶集装箱海铁联运示范线为主的海铁联运工程,实现货代、铁代、港口及铁路等信息资源的有效整合,提高业务协同水平和服务效能。

3.1 业务协同,运营高效

海铁联运工程整合包括货代、铁代、码头、港内车辆、港站、港铁及无水港等所有与海铁联运相关的客户及业务操作,提供宁波舟山港海铁联运中心的业务监管功能,实现“统一申报、业务协同、集中监管、运营高效”的目标。通过示范线上宁波-绍兴、宁波-温州等10条班列的运行,建立各业务方的衔接联动机制,使宁波口岸集装箱海铁联运综合效益得到提高,规模化、集约化程度进一步增强,集装箱海铁联运市场竞争力显著增

强。截至2016年10月,宁波舟山港集团集装箱海铁联运量已达20万TEU。

3.2 港铁联动,全程可视

海铁联运工程实现铁路和港口这2大运输实体的业务联动、港铁与国铁之间基于生产业务和物流运输的信息畅通,形成覆盖二大运输实体的全程物流信息网络,并通过基于全国道路地图、东部沿海电子海图和港区测绘地图的地理信息综合系统进行展示,多时空维度地展示海铁联运业务可视化信息,为客户提供全程一体化的货物跟踪信息,提升物流节点的供应链增值服务能力。

3.3 标准先行,规范运作

坚持开展集装箱海铁联运数据采集、传输、交换及应用技术标准应用的研发工作,通过制定海铁联运数据交换电子报文标准,要求海铁联运各方按标准进行信息采集和交换,保证信息的畅通,逐步形成海铁联运的长效合作机制,为推动海铁联运业务的发展奠定基础。

3.4 技术创新,优化算法

自主研发技术应用架构,应用系统采用公司自主创新的分布式服务框架,实现负载均衡,解决用户和数据增长带来的压力问题。建立云服务平台,提供SAAS服务,为各参与方带来多重优势:降低基础投入成本,减少管理费用。创新多项应用(转码头调度算法、港站操控智能算法、红黑树内存调度算法等),提高系统运行效率。

4 结语

集装箱海铁联运信息系统的建成为宁波舟山港集团大力发展海铁联运业务提供强大的信息支撑,在业务协同上更加高效、在操作流程上更加畅通、在数据交换上更加准确,取得良好的应用效果。

(上接第6页)

主要完成人:

杨洪武、张鲁生、梁 鹏、来永刚、焦彦波、范丰东

6.项目名称:

港口集装箱全方位图形识别理货信息监测系统及监测方法

主要完成人:

张 华、何海平、李 东、梁万敏、陈铁铮、惠宏武

7.项目名称:

门座起重机双气路旋转制动安全检测器

主要完成人:

王永生、皇甫瑞洪、杜振宇、唐 滨、崔亚欣
马 达