

港口智能调度系统的建设和应用

俞晓帆, 尹泉, 傅晨娟, 杨露露

(江苏中大东博信息科技有限公司, 江苏南京 210000)

摘要:近年来,在先进技术的推动下,全国多个大型港口已经具备智能化的能力,实现了港口调度高效运转。本文以盐城市滨海港区为例,分析了滨海港区港口调度业务信息化管理的现状,通过制订并实施滨海港调度系统方案,整合港口调度各项业务及数据资源,建立先进、集成的一体化调度平台,实现数据集中、应用集成,提高滨海港区整体信息化水平,促进滨海港区核心竞争力的提升。对港口生产进行调度和对港口码头作业实现监控及统一安全应急管理,对突发事件提供各类报警及信息发布,提升港口调度指挥水平,提高港口作业效率和安全性。

关键词:港口;智能调度;信息化管理

中图分类号: U653.94

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2020) 06—0055—04

随着社会的发展和科学技术的进步,现代交通运输业正逐步走向智能化、科学化的发展方向。在先进技术的推动下,国内多个大型港口具备了智能化的能力,实现了港口生产调度指挥的高效运行。但是,一些中小港口的智能化水平并不高。随着港口业务的不断增长,港口信息化水平进一步提高,建设现代化港口管理和智能化进程迫在眉睫。在港口生产经营管理中,生产调度指挥管理是其中中心环节。因此,建立港区智能调度管理系统,建立先进、集成的一体化调度平台,实现数据集中、应用集成,提高港区整体信息化水平,促进港区核心竞争力的提升。本文以盐城市滨海港区为例,简要分析盐城市滨海港区在港口调度指挥管理业务现状和目前存在的问题,并提出信息化应用思路和主要功能构想。

1 滨海港区港口调度信息化管理的现状

滨海港是国家经济战略布局的黄金节点。滨海港位于环渤海经济圈和长三角经济圈的交汇处,处于沿海经济带和陇海沿线经济带的交汇处。是连接南北、东西的经济走廊。国家计划实施淮河航道二期工程,滨海港将成为淮河流域重要的出海通道,辐射安徽、河南等内陆省份广大地区。滨海港也是江苏沿海地区距离日韩最近的港口。国家发改委要求江苏沿海开发“立足沿海,依托长三角,服务中西部,面向东北亚”。滨海港以其独特的区位优势,将成为江苏沿海“面向东北亚”发展的战略支点。

伴随着滨海港蓬勃的发展,在基础设施不断建设的同时,港口信息化建设还未跟上建设的步伐,盐城港滨海港区目前没有调度业务相关的信息系统,包括调度指挥中心日常工作必须的调度业务系统、船舶监控系统、视频监控、VHF 通信平台、基础数据中心和 AIS 通讯基站等信息系统。上述系统的建立能使港口作业安全水平与工作效率以及港口的整体工作水平与效率得到明显提高,所以很有必要加大力度进行建设。

2 滨海港区港口调度管理存在的问题

港口生产过程中,调度工作比较复杂,需要处理的情况

也较多,调度业务缺乏一个可以统一、协同管控系统。目前港口调度业务基本存在以下几个问题:

(1) 协调机制不完善,状态信息获取不及时。与港口调度相关的各相关业务部门均根据各自的业务开展工作,业务系统和业务部门之间相互独立、各成体系,不能有效的协调作业。例如,船舶作业申请大多依赖电话方式执行,调度信息不能及时共享,造成各业务部门信息输入操作重复、格式不一致等情况,严重影响港口船舶的统一和协调调度,导致港口作业准备时间被延长,由于不能及时有效的提供足够详细的船舶资料,也在一定程度上增加了各部门作业的难度。

(2) 船舶位置不直观不形象。由于缺乏视频、地图等可视化手段,调度人员无法直观看到船舶的具体位置,只能通过对讲机、电话等方式与船舶进行联系,获取的位置信息也是大致位置不准确,导致调度工作开展缓慢,难以做到合理调配。

(3) 数据挖掘与统计分析能力薄弱。各业务部门对相关业务数据的挖掘和统计分析能力较为薄弱,也没有相应的数据统计平台和统计手段,还依赖于传统人工方式进行统计汇总,无法为港口及港口相关单位提供快速、详实、准确的决策支持。

3 智能调度信息化应用思路

针对盐城港滨海港区港口调度业务打造了一体化、可视化协同调度系统,系统基于 WEBGIS 平台,高度信息化、智能化和网络化,以滨海港调度业务部为应用核心,以港口已投入设备和系统为基础、以提高港口作业效率为目的而设计,服务于码头公司、引航站、轮驳公司等业务单位以及港口相关客户。

一体化、可视化调度系统的建设提高滨海港区调度业务部门的工作协调能力和默契程度,整合滨海港区的内部资源,实现各码头、引航站以及轮驳公司与滨海港区调度业务部门之间的信息互动、协作统一,使港口内部调度管理精准、科学、合理,提升滨海港区调度效益。

通过建设一体化平台，实现港口调度业务管理相关的信息化建设，实现调度管理平台的数据采集、发布、分析和存储功能，包括调度业务管理信息系统、信息处理平台网站系统、移动 APP 信息查询系统、港区船舶监控系统、港区规划展示系统、港区应急管理系统 6 个子系统，以及统一的基础数据综合平台、与其他系统的接口开发。根据现代港口功能和现代物流的发展方向，借鉴中外先进港口信息化建设发展趋势，港口企业信息化建设的发展方向可确定为：集管理信息系统 MIS 和互联网技术于一体，融合电子商务和现代物流方法，实现港口企业管理的全面信息化，使港口企业逐步成为数字化港口、智能化港口、智慧港口。港口企业可以通过建设智慧港口，实现自身企业内部信息资源的最佳配置，全面有效提高港口企业的生产和管理工作效率；建立起灵敏的数字神经网络系统，快速便捷地对客户服务需求分析做出反映；以智慧港口为平台把港口企业与客户融为一体，全面提高港口企业的运营效率。

4 智能调度系统架构

从系统总体架构来看，系统所涉及的内容比较广。

从数据的角度来说，系统收集了从船代申请到港区各部门计划调度作业、拖轮、引航、港区船舶动态数据等，同时，还需要考虑未来其他业务系统对数据的需要。

从信息展现手段包括 PC 电脑、手机等。

从系统功能来说，信息发布，数据采集，数据分析，数据存储，电子海图，动态船舶数据库等。随着系统使用的不断深入，未来可能还会有其他功能需要不断增加。

系统架构图如图 2 所示。

5 智能调度系统的主要功能模块

盐城港滨海港区智能调度系统有七部分构成：盐城港滨海港区调度业务管理信息系统、盐城港滨海港区基础数据综合管理平台、盐城港滨海港区信息处理平台门户网站、盐城港滨海港区移动应用 APP 信息查询系统、盐城港滨海港区船舶监控系统、盐城港滨海港区规划展示系统、盐城港滨海港

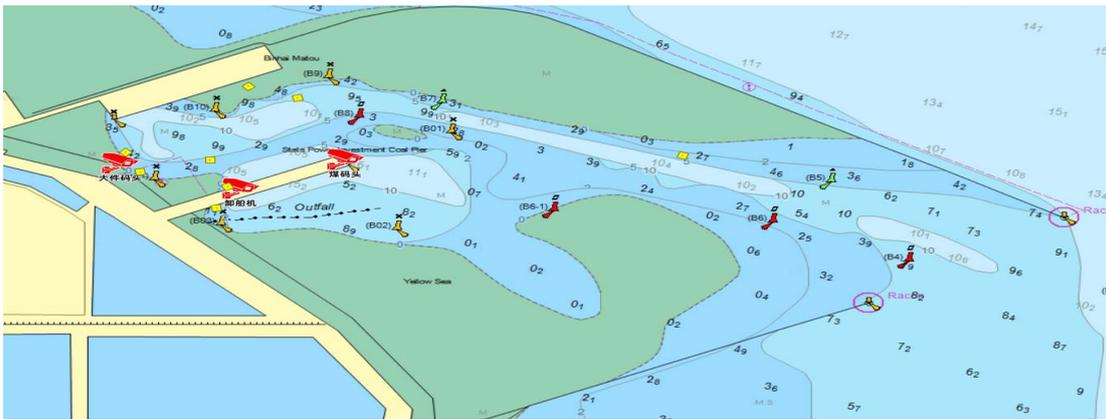


图 1 滨海港区海图



图 2 系统架构图

区应急指挥管理系统。主要功能模块如图 3 所示：

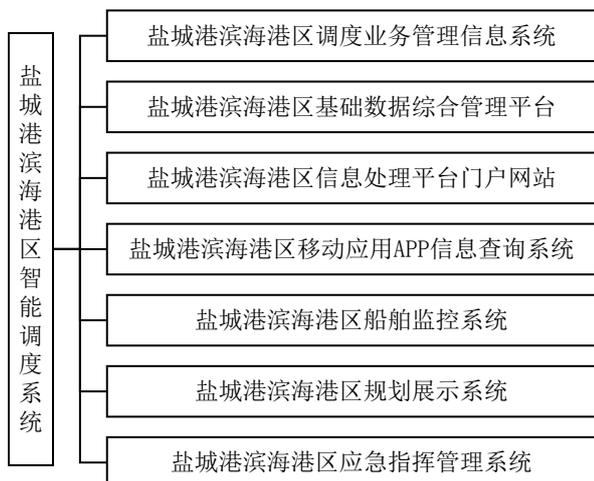


图 3 主要功能模块图

5.1 盐城港滨海港区调度业务管理信息系统

调度业务管理信息系统主要是港区内部使用，涉及到多个部门，相关业务模块较多。

船代申请管理：船代申请管理可以实现对船舶代理提交的申请进行审批和管理，船舶 72 小时预报，船舶 48 小时预报，船舶 24 小时确报，国际航行船舶进口岸手续办理情况，待泊区使用申请，船舶物料申请和船舶废弃物收集申请等功能。

计划调度管理：计划调度员根据综合条件发布调度计划；生产调度员通过查询计划制定生产调度工作。主要包含港区调度计划编制、港区调度计划审批等功能。

值班调度管理：根据调度计划执行计划，联系船方、引航站、拖轮公司、码头、代理，记录值班调度相关数据。主要包含港区调度计划实施、值班调度日志、生产调度交接工作记录、泊位状态管理、泊位使用计划等功能。

引航调度管理：主要包括引航员调度计划安排、引航员登 / 离船作业信息及与引航站沟通情况记录等功能。

拖轮调度管理：包括拖轮基本信息输入、拖轮安排。拖轮调度将为申请靠泊船舶的拖轮安排情况录入到系统，共享数据后，供各单位查看。

调度计费管理：调度计费模块的功能主要分为四部分，分别为停泊计费，滞泊计费，泊位状态显示和费用缴纳显示。停泊计费除显示系统计费的数据外，还可以查询或者更改当前计费方式，调出船舶的基础数据核对，核对船舶停泊的泊位和管理系统是否一致等。滞泊计费可以查询或更改当前计费方式，查看船舶滞泊原因，查看船舶信息，核对停泊信息等。

通知公告管理：信息公布模块主要是将各单位的信息进行汇总，并根据权限进行分级公布，使各单位了解港口和船舶的实时动态。同时，该平台还可以用于发布气象信息、航行警告等。

系统管理：根据港区不同部门人员角色，分配不同操作权限、菜单权限。

5.2 盐城港滨海港区基础数据综合管理平台

基础数据综合管理平台主要是对数据采集、发布、分析和存储，是整个系统的数据综合管理中心。主要包含引航员基本信息、拖轮基本信息、调度计费数据管理、船舶基础资料、港区规划数据管理（含港区文本数据、港区图集数据、港区视频数据、规划区域管理）、通知公告管理、船代信息管理、系统管理等功能模块。

5.3 盐城港滨海港区信息处理平台门户网站

信息处理平台门户网站是船代提交船舶相关申请与查询港区调度计划的入口，是港区的门户，可充分地利用港口调度系统工程已形成的各种信息资源，为船舶代理服务。

注册登录：船舶代理根据需求注册为信息处理平台门户网站用户，用于填报申请与港区信息互通。同时可以查询港区发布的调度计划与重要信息公布。

船代申报：船代申报是由船舶代理发起船舶申报的入口，船舶代理通过统一入口填写申报船信息、靠泊申请等，由各船代通过平台门户提交申请，数据归集到港区调度系统。

港区调度计划：港区调度计划是由港区调度计划员根据综合信息发布的调度计划，船代通过门户网站查询港区发布的调度计划。

通知公告：通知公告模块是辅助模块，是对各类信息进行公示发布，供船舶代理浏览。

5.4 盐城港滨海港区移动应用 APP 信息查询系统

主要是为港区人员和船舶代理提供服务，包含移动门户、业务查询、通知公告、监控系统手机 APP 等模块。

其中业务查询模块包含船舶代理查询、计划调度查询、值班调度查询、引航调度查询、调度计费查询等功能。

5.5 盐城港滨海港区船舶监控系统

船舶监控系统实现电子海图等类型静态图形显示，通过图形方式将船舶动态在电子海图上显示出来，并可通过点击船舶图形获取该船的船舶资料及在港信息，图像覆盖锚地、航道、待泊区、港池和泊位。

主要包含电子海图显示、实时 AIS 数据、轨迹回放、水文气象、区域报警、船舶档案查询等功能。

业务流程图如图 4 所示：

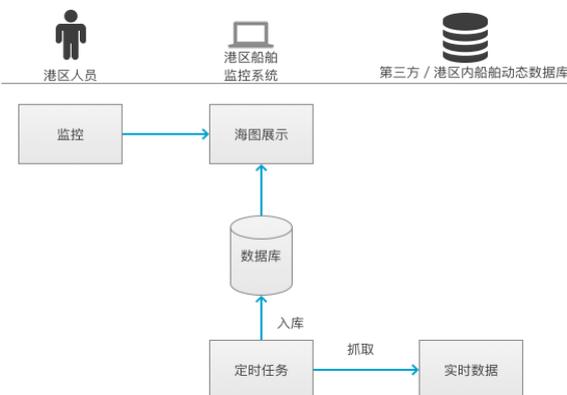


图 4 港区船舶监控系统业务流程图

5.6 盐城港滨海港区规划展示系统

港区规划展示系统针对地图不同颜色划分的区域,要以文本的形式显示总体规划大纲,并且能按照区域介绍的文本和图片直观索引和显示,以使用户能通过详细的文字信息了解规划大纲。

主要包含总体规划地图展示、规划区域文本介绍、规划图集关联显示、规划视频关联播放等模块。

业务流程图如图5所示:

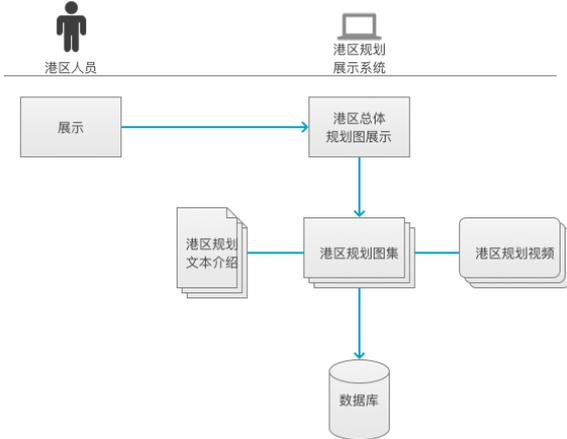


图5 港区规划展示系统业务流程图

5.7 盐城港滨海港区应急指挥管理系统

港区应急指挥管理系统与视频监控、VHF 通讯平台相结合使用。港区应急指挥管理系统包括报警、指挥、保障、管理4个子系统,功能模块包括应急报警模块,应急救援预案模块,应急指挥实施模块,综合处理决策模块,事后评估分析模块,应急保障信息模块,应急训练与演习记录模块等。

应急报警:包含应急报警设置和应急报警启动等功能。应急报警设置可对响应级别设置。应急报警启动可根据应急报警设置自动启动不同级别的相应处理流程。

应急救援预案:主要包括针对不同类型应急类型事件设置应急责任部门、人员角色职责、处理流程和应急预案制定。

应急指挥实施:提醒值班人员启动VHF通讯平台或语音电话拨号通知相关责任人,利用港区视频监控系统查看应急突发事件和演习的现场情况辅助指挥。根据掌握的现场情况进行评估和灾情预测,及时地作出综合判断和决策。通知有关部门进行施救,听候上级下一步指令。如灾情突发重大变化,采取应急措施,改变抢救方式或下达撤离命令,并在施救过程中同步检测和反馈。根据实际情况适时修改应急方案。当险情排除时,停止施救并检查现场情况。

综合处理决策:主要包括应急类型、应急人员角色职责等管理。应急培训交流计划和记录。对于应急突发事件相关责任认定及处理结果。

事后评估分析:对应急突发事件的原因分析,处理过程和结果的总结、评估、改进措施。

应急保障信息:主要包括应急保障的分类,应急装备的采购计划、装备入库、领用登记。应急保障的实施记录,应

急保障定期检查记录。

应急训练与演习:主要包括制定应急训练与演习的计划,应急训练与演习的记录,应急演习的效果后评价等管理。

6 建设滨海港区智能调度系统的意义

(1) 数据集成,提升企业管控能力

通过滨海港调度系统的建设,实现港区、船公司、政府、货主、代理等航运相关单位的业务数据的全面整合和集成应用,完成港区调度业务全过程的数据采集、数据跟踪、数据呈现,有效地消除业务数据之间相互孤立,无法互联互通的现象,对各相关监控数据实现展现和可视化直观追踪,并对业务数据结合大数据技术进行挖掘、清洗、统计和分析,提升滨海港区整体业务分析能力和业务管控能力。

(2) 业务贯通,提升企业经营能力

滨海港调度系统通过建设调度一体化平台,实现各业务系统数据的高度融合,完成港区调度业务全过程的跟踪、节点提醒和业务处理,达到管控流、信息流和业务流的统一,实现港口调度业务全生命周期管理,实现一体化管理,提升滨海港区经营能力。

7 结束语

建设滨海港区智能调度系统,实现调度业务和数据共享,使滨海港调度、安监管、调度指挥等管理实现网络化、自动化,提升船舶航次,实现港区人员精简,提升港区工作效率性、实时性和安全性,使滨海港区调度业务科学、精确、规范执行,为滨海港区提供一个安全调度管理的新模式,同时为调度作业人员提供便捷、直观、可视的作业平台。通过滨海港调度系统建设,实现调度业务内外信息交流加速、人员素质提高、提高港区效率,提升港区效益。同时港口调度系统全面集成了港区、船公司、政府、货主、代理等相关航运生产单位的信息、数据,提高了港区调度业务数字化水平,提高了港区调度作业效率,以信息化带动港口建设和发展,全面提升港口的竞争实力。

参考文献:

- [1] 王辉. 神华黄骅港智能化生产调度指挥系统研究 [J]. 商业文化, 2015(04)
- [2] 甄纪军, 王秀臣, 许涛. 内贸集装箱码头集卡智能调度实现方案 [J]. 集装箱化, 2016(03)
- [3] 陈常华. 港口“三调度合一”系统介绍及其技术实现 [J]. 港口科技, 2007(05)
- [4] 孟莲蓉. 应急指挥调度系统技术架构设计与实现 [J]. 数字传媒研究, 2016(03)
- [5] 代海鹏, 余斌. 船舶进出港管理信息服务系统设计 [J]. 世界海运, 2016(04)
- [6] 蔡欣. 港口生产调度组织过程优化探析 [J]. 中国水运 (下半月), 2015(12)