

# 珠江航运大数据应用体系及场景研究

钟璐璐, 李桂萍

(交通运输部水运科学研究所, 北京 100088)

**摘要:** 珠江航运信息化发展至今, 在实现珠江航运信息服务水平的提升的同时, 积累了大量的业务数据和管理数据。在推动大数据与综合交通运输深度融合的背景下, 针对珠江航运的发展需求, 本文将以珠江水运发展方向以及航运数据为基础, 结合大数据挖掘技术和展现的信息化手段, 构建珠江航运大数据应用体系, 明确体系构建流程以及大数据在珠江航运发展中的具体应用方向, 从而推进珠江航运的精准管理、高效服务和科学决策, 为加快建设交通强国, 助力数字经济勃兴提供坚强支撑。

**关键词:** 珠江航运; 大数据应用体系; 可视化展现; 航运数据资源

**中图分类号:** U691   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1006—7973 (2021) 10—0069—03

由西江、北江、东江干支流及珠江三角洲诸河组成的珠江水域, 是我国第二大通航河流, 流经广东、广西、贵州、云南四省, 形成“三江汇流、八口出海”的水系特点, 是我国华南、西南地区重要水上运输大通道以及 21 世纪海上丝绸之路与丝绸之路经济带有机衔接的重要门户。

随着国家治理体系和治理能力现代化的加快推进, 珠江迎来了加快黄金水道建设的机遇期。2019 年, 交通运输部印发的《推进综合交通运输大数据发展行动纲要(2020—2025 年)》明确提出: 交通部门要进一步推动大数据与综合交通运输深度融合, 有效构建综合交通大数据中心体系, 全面推动大数据创新应用, 为加快建设交通强国提供有力支撑。因此, 在国家大数据战略不断深化向前的大背景下, 面对交通运输行业治理现代化的建设要求以及航运管理创新、《珠江水运发展规划纲要(2017—2025)》的发展需要, 在经过多年的建设和发展积攒的丰富珠江航运数据基础上, 根据珠江航运数据资源特点, 运用综合性、全局性大数据分析, 激活海量珠江航运数据, 通过挖掘珠江航运数据背后的价值, 大力推动珠江航运高效服务、精准管理和科学决策, 为珠江的数字航运建设提供坚强数据支撑。

## 1 珠江航运信息化及航运数据资源特点

目前, 珠江水系采取国家、地方结合管理模式, 由交通部的派出机构“交通运输部珠江航务管理局”对珠江水系内河航行行使行政主管部门职责, 负责整个珠江水系总体规划、协调、监督、服务; 所在各航段的地方交通主管部门则负责各自辖区水运有关的规划、建设、

监管、执法等工作; 此外, 珠江水系各地的相关行业协会, 则负责协助当地管理部门做好政府与企业之间的沟通作用, 对促进内河水运发展、维护水运市场秩序起到积极的作用。

在此分段式的管理模式下, 珠江航运具有管理和服务对象跨地区流动的业务特点, 不同业务单位在对同一类管理对象履行各自管理职能时, 存在较强的信息资源共享需求。广东、广西、云南、贵州均已建设了自己的信息系统, 但是信息化建设的整体优势未充分发挥, 并且各省流域的航运信息化发展也存在较大差异。其中, 广东作为珠江水系中经济最发达的省区, 信息化水平居珠江水系四省之首, 先后通过港航综合业务行政管理系统、港口管理信息系统、港口基础地理信息系统、广东电子航道图系统等信息系统, 积累了大量的航运企业、船舶运营、人员管理等航运数据资源信息并汇聚到水路数据中心, 形成航运基础数据库; 广西各级港航管理部门则通过建设航道管理信息系统、港口经营管理信息系统、水路货物信息服务系统、电子航道图系统、港航视频监控系統、船闸调度系统、北部湾港口引航综合调度系统、水路运政管理信息系统等信息系统, 不断提升航运业务信息化水平; 此外, 通过港航信息资源整合工程, 不断提升数据中心数据质量, 完善数据的共享交换, 但整体航运数据的信息整合、交换与共享还处于起步阶段。2018 年, 珠航局上线珠江航运综合信息服务系统, 通过信息采集平台、信息交换共享机制以及航务信息发布、航运运行监测预警及干线船舶过闸协调应用系统, 形成电子航道“一张图”, 航运数据“一中心”, 航运信息“一张网”的格局。通过系统, 初步将珠江航运产业链

的很多环节数据进行采集和融合,通过建设基础数据库、应用数据库、交换数据库三大数据库,实现珠江水系航运数据资源的共享以及协同服务,也为珠江航运的大数据应用发展奠定了数据基础。

珠江航运信息化的发展已为珠江航运业已经积累了海量的航运信息资源,具备了航运大数据应用发展的基本条件。从航运作业管理角度进行分析,珠江航运的数据资产主要来源于珠江水域内航运业经营过程中产生的各类业务信息,包括港口作业管理数据(港口基础信息、港口设施设备信息、港口危货数据、港口经营人数据、港口安全检查信息、港口应急信息、在港船舶数据等)、航道管理数据(航道基础信息、航道动态信息、养护管理信息、检查管理信息、航道工程信息等)、水路运输管理数据(水路运政经营者资质信息、运输船舶资质信息、船舶管理企业信息、安全检查数据信息等)、水路建设管理数据(水路工程信息、相关企业、人员信息等)、珠江水域运行监测数据(船舶动态数据、水上交通管理数据信息等)以及统计服务数据(水运生产、港口生产、固定资产投资等统计信息)等各类数据信息。通过航运主题进行整合分类,可以归纳为地理数据、监测数据、统计数据、业务数据、文本数据、多媒体数据等六大类别,具体的数据类别以及来源如下图所示:



图1 珠江航运数据类别及来源

## 2 珠江航运大数据应用体系构建

珠江航运大数据应用体系,是围绕珠江航运发展目标,在符合珠江航运大数据业务需求和数据特点的基础上,基于大数据平台的基础数据库、主题数据库、索引数据库,开展面向航运管理者、运营者、相关行政相对人等机构用户,提升航运业务能力、监管能力、预警能力、政务服务效率、精准管理及宏观决策的大数据平台

分析应用服务体系。应用体系的构建流程主要通过需求确认、特征选择、指标确定、模型构建以及验证五个步骤完成体系构建。流程如下图所示:

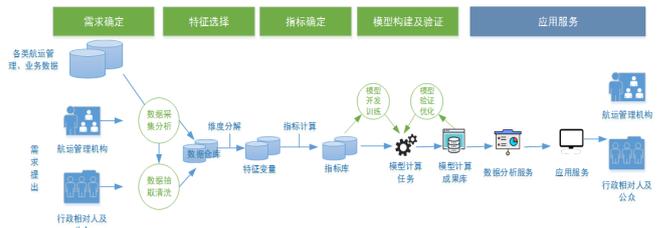


图2 航运大数据应用体系构建流程

(1) 需求确认阶段:根据珠江航运的业务、数据资源、信息系统、航运管理等现状的梳理结果,分析珠江航运大数据分析与应用的数据需求和业务需求,从而明确大数据分析及应用平台需要建设的分析需求、预测需求、监测需求、决策需求等,为大数据应用体系的构建提供准确的应用方向。

(2) 特征选择阶段:由于通过多渠道集成了各类航运数据,具有较高的数据维度,并存在不相关的数据特征以及冗余特征,因此需要在特征选择阶段对高维度的航运数据进行特征选择预处理,形成相关的特征变量库,从而减少数据特征数量,提高数据分析的执行效率。

(3) 指标确定阶段:通过指标计算,构建并确定模型所需的分析指标,形成相应的珠江航运分析指标库。

(4) 模型构建及验证阶段:在指标库的基础上,通过模型得到模型计算成果库,并通过模型验证优化循环不断优化和完善模型计算成果库。

(5) 应用服务阶段:在指标和模型构建的基础上,通过对特征变量库的数据分析,为珠江航运的管理机构、行政相对人以及公众提供数据应用服务。

## 3 珠江航运大数据应用

根据《珠江水运发展规划纲要(2017-2025)》的发展要求:“到2025年,基本建成畅通、安全、绿色、高效的珠江黄金水道,全面对接粤港澳大湾区,珠江水运在综合交通运输体系中的比较优势得到较好发挥,总体服务能力满足经济社会发展的需要”的总体目标,明确了内河航道、内河港口、内河船舶、绿色安全和航运服务5个方面的近期目标。因此,我们可以在基于珠江航运大数据应用体系的基础上,通过珠江航运实时数据、历史数据分析以及预测分析三个数据维度,结合珠江航运发展需求,在航道、港口、船舶、绿色安全和航运服

务五大业务领域开展航运大数据应用。

在船舶方面，由于船舶数据是航运大数据的重要组成部分，因此我们可以厘清内河各类船舶数据间的关系，通过应用大数据处理技术，建设包括船舶静态数据（船舶建造信息、检验、发证、审核等管理信息等船舶档案信息）以及船舶动态信息（船舶始发港、目的港、航速、位置、状态、预计到时间等）的船舶大数据共享服务平台，从而通过结合在航船舶的船舶状态、货物信息、船舶运行轨迹进行描述性以及预测性的数据分析，并通过动态可视化分析结果为珠江航运的港口数字化管理、智能化航运服务以及航道流量管理提供智能决策分析。

在港口建设方面，规划要求：“强化港口现代物流枢纽作用，以港口物流业发展带动港口转型升级，提升港口装卸存储、中转换装、现代物流、商贸服务等功能，为客户提供综合物流服务。”因此，在大数据应用上，珠江水域可以通过建设大数据平台，从人、船、货、码头、车等维度对珠江水域的航运数据进行整理及分类管理，在珠江水域范围内形成数字化港口生态圈，让数据信息在港口、货主、货代、船代以及相关监管单位之间开放共享，形成一站式的港口物流综合服务，通过电子标签实现运输货物的全周期跟踪管控，并对数据进行综合分析，为每单货物提供最合理高效的运输方案，从而实现港口物流港外运输、港内运输、内河运输整个运输周期涉及到的人、船、货的无缝衔接管理，有效提升港口物流链效率。

在航道建设方面，由于珠江航道，内河航道中数据监测能力弱，数据集成融合能力不足等特点制约了珠江航道的信息化发展。因此，我们可以借助基于物联网，云计算的珠江内河航道大数据应用体系，实现珠江水域全干线航道数据的动态监测信息互联，从而通过航道动态监测以及智能维护管理，实现珠江航道的数字化服务转型升级，提高珠江航道数据资源利用效率以及航道大数据的社会化应用，用航运数据为珠江航道的发展提供准确、及时的数据供支撑。

在航运服务方面，规划要求：“支持加快发展航运交易、金融、保险、海事仲裁等高端服务业，完善服务内容。发挥行业智库决策支持和社会引导作用。”因此，对于珠江航运管理者，可以通过珠江航运大数据平台实时采集的航运水运量以及航运企业管理数据，利用大数据分析、预测模型以及可视化技术，对珠江航运的计划、

统计等航运管理指标、船舶运输量、船舶生产能力、船舶运营质量等船舶营运工作指标，各类事故、死亡率、货损等安全、质量指标进行预测性数据挖掘，并以可视化的方式动态展现珠江航运运营现状及趋势分析，从而得到直观准确的分析结果，管理人员可以尽早地发现业务及管理当中存在的问题以及数据背后隐藏的规律，从而更好地制定珠江航运的决策和规划，提高珠江航运的管理服务水平。对于运输企业，可以通过航运大数据平台实现企业间信息的共享，实现“一单制”多式联运服务，从而提高珠江航运联运效率，实现珠江黄金水道快捷高效的进出口货运大通道。

在安全监管方面，规划要求要进一步完善珠江水域安全监管体系以及加强水上应急救援能力，并且对珠江口、客运繁忙区域、危险品集中区域进行重点管理。因此，可以通过珠江航运数据平台中的货物信息、货运、客运水运量数据进行全时空动态分析，从而得到各时段各水域的人、船、货、码头全景化画像分析，实现重点时段重点对象的实时监管。此外，结合重大突发事件等历史数据分析突发原因，分析制因因素，确定事后安全监管重点，并为突发事件提供趋势研判、应急预案和事后动态跟踪，做好珠江水上安全监管的事前、事中、事后防控。

#### 4 结语

大数据在珠江航运发展中的应用，是大数据时代的变革中航运发展的需要。从新时期航运业发展全局出发，着眼于开拓航运发展思路、破解航运发展难题，珠江航运与大数据相结合，可不断创新航运管理工作思路和机制，增强工作创新能力、责任和服务意识等核心竞争力，在不断学习和创新发展中加强航运业自身的科学管理和建设，从而提高珠江航运整体的行政效能和队伍整体素质，开拓广阔的发展前景，进一步促进整个珠江航运业的可持续发展。