

长江电子航道图系统下的 可航水域动态计算数学模型及算法

施俊羽, 马志云

(长江上海航道处航道测绘中心, 上海 200010)

摘要: 在水运事业不断发展的过程中, 要求完善航道测绘技术支持, 使航道测绘精准性得到提高。随着测绘专业技术水平的提高, 航道测试中使用的技术在持续更新。在长江航道测绘过程中使用大数据技术, 从而使测试结果精准度得到提高, 满足多种环境需求, 以少量设备实现测绘工作。因此, 本文对此方面进行分析。

关键词: 长江航道; 航道测绘; 大数据技术

中图分类号: U612.2

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2021) 02—0150—02

传统航道测绘工作大部分都是使用测深仪、全站仪等仪器进行作业, 并且使用手工方式绘制图纸, 需要的仪器数量比较多, 并且难度高, 工艺复杂, 无法对测绘结构精准性进行保证, 工作进程慢。目前, 在航道测绘过程中使用数字化测绘技术, 能够使工作效率得到进一步的提高, 通过更多的精力和时间得到高精度测绘结果。作为航道管理基础, 能够促进航道运输行业的持续发展^[1]。

1 大数据的概念

大数据指的是无法在可承受时间范围中使用常规软件工具管理、捕捉、处理的数据集合, 要通过全新处理模式才具备较强决策力、流程优化能力、强决策力的高增长率、海量信息资产。

在长江航道测绘中使用大数据技术, 数据收集为重点, 数据通过形式方式包括非结构数据与结构数据, 复杂非结构数据占据数量总量 80%。要能够精准地描述河床地形、水文、航标灯构成航道基本要素, 并且使用大量图片、文本、视频等非结构化数据。基于传统方式, 水文数据是通过人工方式利用水尺测报, 存在滞后性。河床地形是通过测绘人员测绘, 航标要和河床地形数据、水文数据、船舶航行特点进行设置。在未来智能化航道发展过程中, 利用水文传感网络对水文数据进行收集, 利用河床地形传感网络对河床地形数据进行收集。另外, 创建大数据核心网络, 根据无线或者有线网络使收集的传感网络数据上传到大数据核心网络中。对气象部门、水利部门等信息进行整合, 从而为智能航道的动态分析提供数据支持^[2]。

将大数据应用到航道测绘过程中, 能够实现提高资料管理的效果和绘图精准度, 并且使工作满足计算机化的需求。比如, 在航道测绘过程中使用大数据技术, 能够利用计算机图纸实现后续设计、修改和修正, 从而得到最佳的设计方案, 使其成为工程施工依据。针对航道测绘来说, 会产生大量野外数据和绘图, 全部数据资

料都具备实用性, 要对其开展可靠管理。和传统测绘技术对比, 使用大数据技术能够利用数据库方式对数据安全性和完整性进行保证, 使外部因素对数据资料的影响降低。目前, 航道工程大部分都是使用 1:1200 航测图, 但是因为时间跨度比较大, 无法将现有航道地貌、标志物展现出来, 提高了航道规划和管理的难度。另外, 大部分航道疏浚工程、护岸工程使用施工图比为 1:1000, 和实际情况存在偏差, 提高了工程难度。数据化测图技术能够使此问题得到解决, 将原本 1:2000 航测图通过全站仪全站补测、调整、修改, 得到和实际情况相同的地形图, 对比例尺重新测定, 实现数字化护理, 得出 1:1000 地形图, 保存数据图形, 使其作为高精度地形图, 从而满足工程建设的实际需求^[3]。

2 基于大数据的航道动态计算模型

2.1 长江航运系统数据流分析

长江航运系统包括船舶交通管理系统、航标遥测遥控系统、船舶动态监控系统、水上应急系统、内河船舶导航系统等。目前航道系统已经创建了中心系统数据仓库, 融合港口数据库、船舶数据库、航道通告数据库、航线数据库等, 能够创建大数据数据库基础架构, 基于现有架构利用集中式数据挖掘系统, 图 1 为系统数据流程。

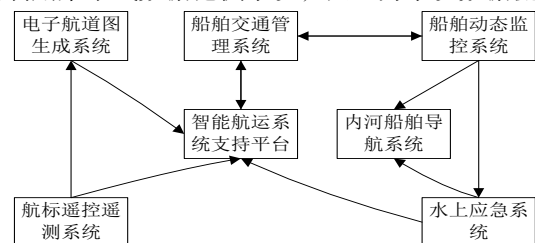


图 1 系统数据流程

2.2 集中数据挖掘模型

单一数据库和数据仓库为数据挖掘系统较为成熟的技术^[4], 图 2 为数据挖掘的体系结构。

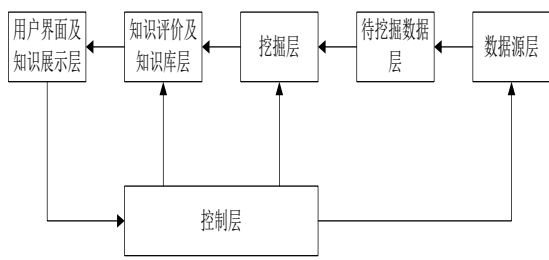


图2 数据挖掘的体系结构

2.2.1 用户界面和知识表示层

利用数据可视化技术和良好用户界面能够将挖掘结果展示出来，使系统实用性得到提高。目前可视化技术主要包括 SOM 网可视化技术、几何学方法、平行坐标系技术等。在数字航道中，不同系统的数据都能够实现静态、动态的可视化预测性报告，基于现有数字航道业务，形成深入且有价值的报告。

2.2.2 知识评价和知识库层

在对用户呈现挖掘结果前，利用知识评价能够将无用、冗余的挖掘结果进行去除，使系统可用性得到提高。数据挖掘系统的知识模型通过评价后在知识库中存储使用，以此为数据挖掘提供统一定义和标准，使模型可重用性得到提高^[5]。

2.2.3 挖掘层

此层为系统核心，对不同类型模型提出不同实现算法。为了使系统可扩展性得到提高，大部分系统都使用组件技术实现数据挖掘算法和管理。组件指的是应用系统中能够明确辨认且具备功能构成模块，便于在系统中使用。

2.2.4 控制层

控制层在控制系统执行流程中使用，对各功能部件关系与执行顺序进行协调，比如数据挖掘任务的解析，以任务解析结果对任务所涉及的数据进行判断，分析要使用那种数据挖掘算法。利用数字航道系统对现有业务进行分析，构成执行流程，及时发布通知，分析气象、水位实时数据，根据业务流程使预测分析报告及时利用不同方式对负责人通知，以预测结果套用业务流程模板从而执行流程。

2.2.5 数据源层

为了使数据完整性与一致性得到提高，实现数据挖掘前要在数据源中存储数据清理并且集成，充分使用数据库中汇总、查询等数据处理功能，降低数据挖掘系统开发的压力，使系统效率得到提高。目前，数字航道各业务系统已经构成数据仓库，将脏数据清洗掉，使结果对业务部门反馈，通过部门决定是否删除此数据^[6]。

2.3 奥维地图的使用

2.3.1 对地形地貌考察

在对长江航道地形测绘过程中，通过奥维地图卫星影像能够将沿线地势情况表现出来，从而对待测区域地形地貌有直观、清楚的认知，提前得到测量侧重点和难点提供技术保证，对工程施工作业部署是非常有利的。

针对因为路况地形不熟或者道路隐秘无法寻找通往沿岸待测区域，通过指路功能能够在影像中画处良好途径，利用移动终端跟随已经画出的路径，到待测区域快速导航。

2.3.2 辅助成图质检

利用在奥维地图中导入工程区，对影响和测图路域区域，通过奥维地图进行框定标记，使有框定存在区域的问题导出 CAD 格式，以此为外业测绘人员复查核实提供平面位置和直观图，提高成图质量^[7]。

2.3.3 数据实时记录

利用 GPS 导航功能实现实时定位，对现场测勘轨迹进行实时记录，对通往不容易发现小路、测绘范围、标志性地物的位置进行发现和标记。通过与云端同步对象，对比测图和影像不同的标记，在云端中上传，外业测绘人员利用移动端能够对云端好友分享的内容进行实时查看并且下载，及时实现现场测绘，并且协同测绘，使成图质量和工作效率得到提高。

2.4 数据存储和分析

因为数据量比较大，和航道主体相关的水位信息数据、航标信息数据、气象信息数据等都升级到 PB 级别。传统网络存储服务属于系统性能瓶颈，还是安全性、可靠性的重点。所以，智能航道要创建分布式航道数据库，使巨量数据存储需求得到满足。另外，因为现代数据处理能力瓶颈，要创建高效在线数据联动处理平台，使智能航道大数据处理从离线分析朝着在线分析进行转变，使实时处理需求得到满足^[8]。

3 结语

在长江航道测绘过程中使用数字化技术，能够可靠保存数据资料，实现绘图数字化处理，在调整、修改等方面更加方便，为航道的创建和管理提供依据。

参考文献：

- [1] 伍莉,柯广恒,夏志国.浅谈奥维地图软件在长江航道测绘中的应用[J].中国水运.航道科技,2018(05):56-59.
- [2] 彭妮燕,王洁茹.基于云计算的空间数据库[J].数字技术与应用,2019,37(04):76-77.
- [3] 廖阳,江媛媛.刍议无人机测量技术在长江航道中的应用[J].水电水利,2019,(04):155-156.
- [4] 张宇,李运筹,文军,等.奥维互动地图在长江航道测绘中的应用分析[J].中国水运.航道科技,2020(01):70-75.
- [5] 何小丽,熊荣军,陈炜.无人机测量技术在长江航道中的应用研究[J].中国水运(下半月),2018,18(07):206-207.
- [6] 刘飞.浅析基于GIS的测绘数据管理方法[J].建筑工程技术与设计,2018,(028):177.
- [7] 周金辉,李伟林,周兴.长江干线宜昌—黄石段航道水位变化分析研究[J].中国水运.航道科技,2019(06):13-17.
- [8] 徐延华.测绘地理大数据在城乡规划中的应用研究[J].乡村科技,2018(11):127-128.