

# 基于5G+的大丰智慧海堤管理平台建设

王 帅,冯可晖,张 军

(大丰区水利局,江苏 盐城 224100)

**摘要:**研究依托5G+物联网技术、远程控制系统、智能视频监控及BIM、3S(GIS、RS、GPS)技术,建设大丰智慧海堤管理平台。通过智慧海堤建设可以实现海堤、闸站信息自动采集、存储及数据传输处理网络化、防灾减灾智慧预警与监测及防潮决策科学化,改变运行管理方式,适应智慧水利的发展需求。

**关键词:**5G+; 智慧海堤; 水利信息化; 智慧水利; 大丰区

**中图分类号:**TP399

**文献标识码:**B

**文章编号:**1007-7839(2022)06-0043-0004

## Construction of Dafeng smart seawall management platform based on 5G+ technology

WANG Shuai, FENG Kehui, ZHANG Jun

(Water Resources Bureau of Dafeng District, Yancheng 224100, China)

**Abstract:** Research relying on 5G + Internet of Things technology, remote control system, intelligent video surveillance and BIM, 3S (GIS, RS, GPS) technology to build a Dafeng smart seawall management platform. Through the construction of smart seawalls, the automatic collection, storage and data transmission and processing of seawalls and gates can be realized, the intelligent early warning and monitoring of disaster prevention and mitigation, and the scientific decision-making of tide prevention can be realized, and the operation and management methods can be changed to meet the development needs of smart water conservancy.

**Key words:** 5G+; smart seawall; water conservancy informatization; smart water conservancy; Dafeng District

盐城市大丰区位于江苏省沿海中部,东临黄海,拥有112 km海岸线,海岸土质为粉沙质淤泥,自宋朝建成范公堤以来,海岸呈向外淤积趋势,属于淤涨型海岸。随着海岸东迁,大丰区为保障沿海人民生命财产安全,先后修建了5道海堤抵御海潮的侵袭。先后建成大丰闸、王港闸、三里闸、川东闸、竹港闸、四卯酉闸等大中型排涝挡潮闸以及挡潮海

堤。自把智慧水利建设作为推进水利现代化的重要举措后,大丰区在海堤信息化建设现状基础上,利用现代化信息技术建设智慧海堤管理平台,以适应智慧水利的发展需求。

### 1 大丰区海堤信息化建设现状

海堤数据是决策精准化、科学化的有效支撑,

收稿日期:2021-12-29

作者简介:王帅(1996—),男,工程师,硕士,研究方向为水利信息化中系统集成及应用。邮箱:E-mail:wangshuai187@163.

com

部分地区信息化基础薄弱,海堤水、雨、潮情数据多为人工测量记录的书面数据,尚未形成完整的电子数据,部分涵闸虽已实现信息化的有效运用,但推广不足。如部分站点监测设备落后,测量数据失真,无法为水利决策提供可靠的数据支撑。

视频监控技术可对工程的人员、设备、设施提供有效保护,是十分便捷、高效的远程管理手段。目前5G+物联网技术已较为成熟,但部分海堤在无电、无网情况下仍采用相对落后的视频录像采集上报技术,视频质量较差、图像不够清晰、传输速度较慢,尤其在部分险工患段无法做到实时采集传输,另外监控系统尚未采用图像智能识别技术,不能有效实现对堤闸的远程管理。

智慧海堤建设必须高度重视风暴潮的发生和预警,推进构建具有“四预”(预报、预警、预演、预案)功能的智慧水利体系<sup>[1]</sup>。但在海堤信息化建设过程中,部分业务系统仍采用人工采集录入运行模式,存在应用和业务融合不足,高新信息技术应用不高等问题,如海堤管理与涵闸远程联合调度能力不足,水、雨、潮情数据推送处理不及时,海堤、涵闸站点管理与控制智能化程度不高等。

## 2 智慧海堤管理平台建设总体框架

### 2.1 总体目标

采用B/S的模式,通过对物联网技术、数据库技术、互联网技术、GIS等技术的系统集成,采用数据流交叉组织方式,实现数据管理、信息查询与发布、成果展示等功能,构建具有水利全要素映射的数字化海堤,建成以抵御海潮为重点的业务应用,赋能构建预报、预警、预演、预案的“四预”体系,建立实时监测、智能预警的海堤安全防护体系<sup>[2]</sup>。建设智慧化海堤管理平台,实现海堤、闸站信息自动采集、存储及数据传输处理网络化、防灾减灾智慧预警与监测,支撑防潮决策科学化。

### 2.2 总体框架

根据大丰区智慧海堤管理平台建设的总体目标、按照“需求牵引、应用至上、数字赋能、提升能力”的总体要求,平台采用B/S架构,整体采用前后端分离的微服务机构模式,方便后期的数据共享和扩展升级需要,后台采用Sping Boot搭建,客户端展示采用vue等主流前端框架,业务数据和模型数据通过数据库进行统一管理。具体框架如图1所示。

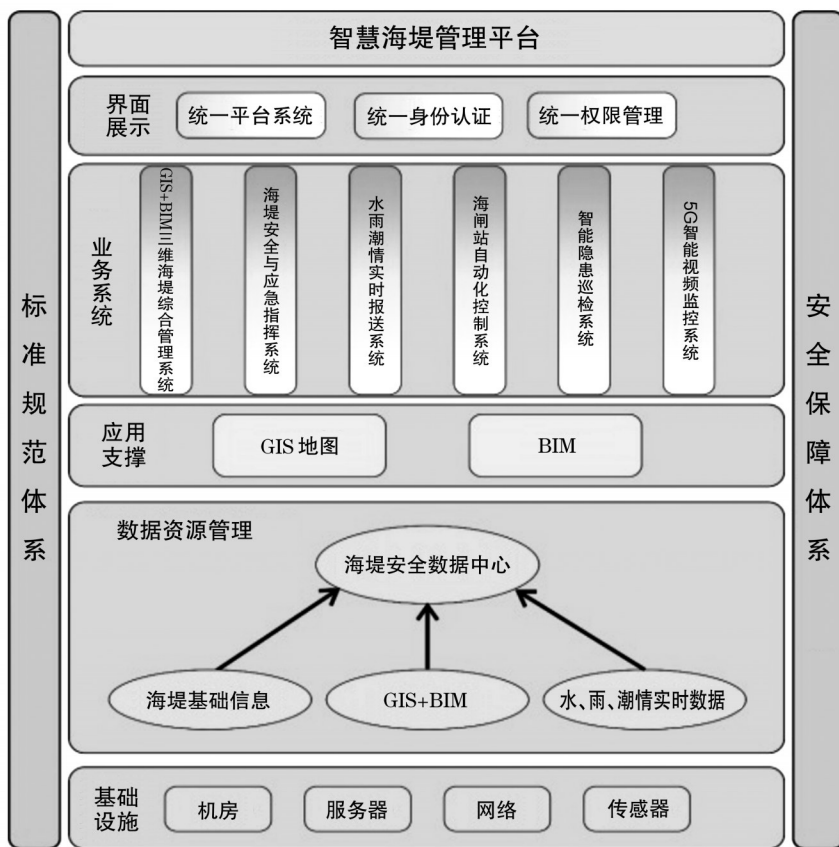


图1 智慧海堤管理平台总体框架

### 3 智慧海堤管理平台建设的主要任务

#### 3.1 建设海堤安全数据中心

硬件设施上,利用现有的中心机房和网络,通过政务内网连接指挥中心和堤防管理处。堤防管理处通过VPN连接各闸站,用于数据通讯与传输,实现信息共享、联合办公、视频会商、远程调度等。

数据上,采用云计算技术将大丰区海堤历史数据进行整合,建设包括业务库、历史库和备份库的综合数据中心,对现有数据进行分层和信息分类,包括分类代码、数据结构、属性字段等,使海堤数据规范化、统一化、标准化。源数据经处理后,按照数据分层要求和统一的参考坐标,利用脚本程序,分层创建数据标准表结构,并结合数据预处理阶段形成的对照表进行批量录入,提高效率。将现有的堤防管理人员信息、各闸站基础信息、自动化运行数据、工程安全、堤防巡查业务数据、视频监控数据、电子化数据,按照设计好的数据结构和规范批量导入到中心数据库,建立统一的海堤安全数据中心。

#### 3.2 建设5G+智能视频监控系统

采用5G高速网络,配合智能图像识别摄像头,利用前期各视频监控点,进行集中组网,各监控点与调度中心监控平台间利用运营商网络连接,通过运营商网络实现监控视频的调用及控制信号的下发。视频监控系统采用智能数字视频监控和网络传输技术,对工程施工现场的关键区域进行全方位24 h不间断的视频监控,实现不同设备及系统的互联、互通、互控,完成视音频及工程预警信息的采集、传输/转换、显示/存储、控制,同时还提供身份认证和权限管理,保证工程视频信息的安全<sup>[3]</sup>。通信网络采用无线中继方式组成通信网络,无线设备采用融合指挥通信系统,集成了基站、核心网、调度系统等功能,适用于需要快速部署的应急通信场景,通过LTE技术基站及接收终端组成局域网络,单套无线设备覆盖距离1~5 km,海堤沿线摄像机、巡查定位等设备通过局域网络将信息传输至现场接收设备,再通过5G物联网上传到平台,智慧海堤通信网络系统如图2所示。

#### 3.3 业务系统设计

##### 3.3.1 GIS+BIM 三维海堤综合管理系统

基于先进的BIM技术,结合地理信息(GIS)、倾斜摄影以及GPS定位技术,建设基于BIM的海堤综合管理系统<sup>[4]</sup>。采用BIM数字工程海堤建模,把海

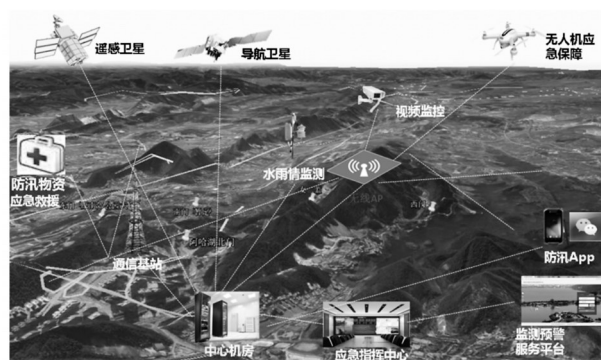


图2 智慧海堤通信网络系统

堤相关附属管理工程进行数字建模,为日常管理、水雨潮情模拟、应急指挥、自动化控制提供及时准确的信息来源。该系统功能包括:GIS+BIM 三维实时展示<sup>[5]</sup>,闸站运行管理、视频监控、数据统计,海潮预警,应急模拟,综合信息查询等,可以实现实时数据录入系统,自动分析和监测,自动预警报警,提供沉浸式的海堤管理场景<sup>[6]</sup>。

##### 3.3.2 海堤安全与应急指挥系统

智慧海堤的建设必须高度重视风暴潮的发生和预警,推进构建具有“四预”功能的智慧水利体系。通过布设水文监测设备,实现对风暴潮的可视化预警、动态模拟分析风暴潮对海堤的破坏能力模拟,为风暴潮的防范和应急指挥提供决策依据,保护海堤附近人员和设施安全。提供系统安全与应急指挥可视化的防潮预警:通过三维动态模拟风暴潮预警,结合应急预案模拟、分析,抢险救援指挥,实现对风暴潮的可视化预警、动态模拟,并将分析结果推送给用户,提供辅助决策分析。

##### 3.3.3 水雨潮情实时报送系统

根据海堤的实际需求,运用水文监测站点、实时潮位监测站点对水、雨、潮情进行实时监测,通过5G+网络技术,对海堤区域险工患段进行实时监控,提供潮位、流量、水雨情实时数据的展示与查询,并对所有水、雨、潮数据进行处理,备份,实现水、雨、潮情实时监测全覆盖,提供高效应急指挥技术支持,提高海堤防汛减灾能力。水、雨、潮情实时报送系统结构如图3所示。

##### 3.3.4 涵闸自动化控制、可视化监测系统

通过5G+远程自动化控制设备,结合水、雨、潮情等实时数据,建设自动化闸门调度与监控系统,及时防范风暴潮影响,保护堤内人员和设施安全。同时在建设海堤和涵闸过程中,受本地淤涨型海岸和沉降等复杂地质情况的影响,往往易出现安全隐

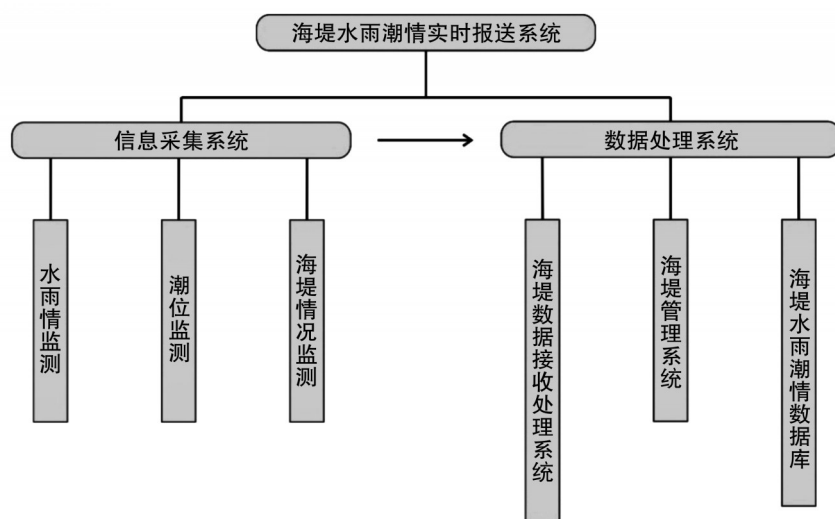


图3 智慧海堤水、雨、潮情实时报送系统结构

患,通过现代信息技术建立监测系统,及时掌握海堤、涵闸及其地基土体的变形参数,消除安全隐患。

### 3.3.5 智能隐患巡检系统

开发移动端APP实现智慧海堤的高效管理,具体包括:实时浏览、查询海堤基础数据;当风暴潮运行出现报警信息时,系统通过第三方接口及时推送到管理人员移动端,有助于管理人员及时处理;手机端查询各涵闸运行数据以及历史数据;通过5G通讯互联,实现手机端与指挥中心实时连接,进行远程视频会议;通过手机端巡检地图,能够查询海防设施属性与实时数据。

## 4 结 语

依托自有机房、网络与服务器,运用5G+物联网技术、远程控制系统、智能视频监控及BIM、3S(GIS、RS、GPS)技术,建设大丰区智慧海堤管理平台,实时监测和模拟仿真,实现“预报、预警、预演、预案”功能。智慧海堤是水利高质量发展的重要体现,有利

于在防潮过程中生成最优化决策方案,以便最大程度地规避风险、减少损失、提高效益,对于提升水利现代化管理能力有重要支撑作用。

### 参考文献:

- [1] 蔡阳,成建国,曾焱,等. 加快构建具有“四预”功能的智慧水利体系[J]. 中国水利,2021(20):2-5.
- [2] 张金良,张永永,霍建伟,等. 智慧黄河建设框架与思考[J]. 中国水利,2021(22):71-74.
- [3] 王俊.“空地潜一体化”技术在巡堤查险中的应用[J]. 江苏水利,2021(8):55-59.
- [4] 刘志明. 以BIM技术促数字赋能 推进智慧水利工程建设[J]. 中国水利,2021(20):6-7.
- [5] 朱亮,邓非. 基于语义映射的BIM与3D GIS集成方法研究[J]. 测绘地理信息,2016,41(3):20-23.
- [6] 刘金岩,刘云锋,李浩,等. 基于BIM和GIS的数据集成在水利工程中的应用框架[J]. 工程管理学报,2016,30(4):95-99.