

# 通州区防汛信息体系建设初探

耿卫明

(南通市通州区防汛防旱指挥部办公室, 江苏 南通 226300)

**摘要:** 研究分析了通州区防汛信息系统的结构框架和开发环境, 重点论述通州区防汛信息系统的设计与实现, 对防汛信息系统的实现效果做了必要的研究与探讨, 为相关建设提供参考。

**关键词:** 防汛; 信息系统; 开发建设

中图分类号: TV87

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839 (2019) 02-0047-05

## Preliminary discussion on the construction of flood control information system in Tongzhou District

GENG Weiming

(Flood Control and Drought Relief Office of Tongzhou District, Nantong 222100, Jiangsu)

**Abstract:** The structure frame and development environment of flood control information system in Tongzhou District were studied and analyzed. The design and implementation of flood control information system in Tongzhou District were mainly discussed. The necessary research and discussion on the effect of flood control information system were made to provide reference for related construction.

**Key words:** flood control; information system; development and construction

## 0 引言

南通市通州区位于长江下游北岸, 西南环抱南通主城区, 西北和北部分别与如皋、如东两县(市)相连, 东临黄海, 东南与海门市接壤。现辖4个街道办事处, 192个行政村, 62个社区, 5个农场。总面积1340.27 km<sup>2</sup>。通州地处北亚热带季风气候区, 春夏之交, 冷暖气团在江淮地区上空遭遇, 易形成连绵阴雨(通称“梅雨”); 进入盛夏, 受太平洋副热带气旋和台风影响, 易遭受暴风潮袭击, 属水患灾害易发地区。通州区水系属长江流域水系, 内部包括九圩港通吕运河水系、通启河水系和通西圩田水系三大独立水系, 各水系间无明显分水脊线, 均以涵闸控制。通州区属长江流域平原河网地

区, 水面积占总面积的16.9%。包括九圩港、通吕运河等6条一级河道, 总长151.2 km, 河道逐级派生, 交织成网, 连通长江、黄海, 引排调蓄, 发挥效能。

为进一步推动通州区的水利信息化建设, 通过信息化手段来辅助辖区内的防汛工程措施建设。在现有的信息化资源基础上结合通州区的防汛特点和工作需求, 建设一套功能全面、符合地方防汛特点的防汛信息化系统<sup>[1]</sup>, 辅助工作人员的日常办公以及领导的防汛指挥决策。

## 1 建设内容

本次通州区防汛指挥决策系统的建设任务如

收稿日期: 2018-07-17

作者简介: 耿卫明(1980—), 男, 硕士, 高级工程师, 主要从事防汛防旱工作。

下:

### 1.1 水情、雨情数据采集

(1) 本次项目将新建 25 个水位监测站点, 满足通州区水位监测需要, 将水位数据采集、汇集到防汛决策系统进行处理。

(2) 通过专线与气象部门的数据库对接, 共享通州区境内的 16 个雨情站点, 实现在系统中实时查看雨情数据。

### 1.2 防汛指挥决策系统建设

针对通州区防汛防旱指挥部办公室技术人员及领导的业务需求进行建设, 包括综合数据库、数据采集平台、GIS 平台、业务应用平台和移动应用系统。其中业务应用平台主要内容包括水情监测管理、汛情预警管理和系统管理等功能。

## 2 总体框架

系统总体框架结构包括水位监测站数据采集、数据汇集、应用支撑和业务应用系统四个层次, 以及标准体系和安全保障体系两个外部条件。见图 1 总体框架图。



图 1 总体框架图

## 3 系统建设设计

### 3.1 水位监测站建设

系统新建 25 个水位监测站, 水位站点以 GPRS 的传输方式, 实现对通州区主要河流重要监测点的水位自动采集。监测站由水位传感器、信号避雷器、多参数数据处理终端以及电源部分等

组成。

水位监测站具有以下功能:

- 1、能实时、定时和批量接收各监测站点的监测数据;
- 2、建立实时数据库, 对接收的信息进行合理性检查处理和存储;
- 3、有超限告警功能;
- 4、建立运行档案数据库, 远程实时监控和管理遥测站的运行;
- 5、具有信息网络查询及数据库维护管理功能。

### 3.2 防汛指挥决策系统建设

#### 3.2.1 综合数据库

综合数据库是应用系统的信息支撑平台, 用于存储和管理各应用软件系统所需的数据, 为业务应用系统提供信息支持服务。数据库系统的设计, 在遵循国家水利部颁布的行业标准和国家防汛抗旱指挥系统综合数据库设计规范<sup>[2]</sup>的基础上, 并结合业务系统的实际需要进行建设。数据库按照逻辑分为水雨情数据库、基础水利工程数据库、日常管理数据库等。数据形式包括表格、文本、图形、图像、声音等, 是以地理信息系统为基础、多种数据形式共存的综合数据库。

#### 3.2.2 数据采集平台

数据采集平台完成新建水位站点的数据采集以及卫星云图、气象雷达图、气象预警预报信息等互联网信息的采集。要求系统通过对各种数据进行分析, 按照不同数据来源设计相应的汇集录入工作流程, 最大程度的实现数据汇总录入的自动化, 减少数据入库的工作量。

#### 3.2.3 GIS 平台

系统设计和开发统一的二维 GIS 系统, 该平台提供支持谷歌地图和 Bing 地图, 支持显示高分辨率的数字地图, 并提供灵活的业务应用配置功能, 同时对外提供丰富的应用接口供业务系统调用。

#### 3.2.4 业务应用平台

##### (1) 水情监测管理

水情监测管理包括实时水位监测、台风路径、气象雷达图、气象预警报信息和卫星云图功能。

##### (2) 预警信息管理

预警信息管理包括运行状态监测、预警状态分析和预警规则定制等功能。

### (3) 系统管理

系统管理包括权限管理和用户管理等功能。

#### 3.2.5 移动应用系统

本次建设内容主要包括: 基于 Android 手机端的防汛指挥移动应用系统。移动应用系统包括汛情摘要、实时雨情、实时水情、台风路径、卫星云图、气象雷达图、天气预报、文档资料、通讯录等功能。

## 4 水位监测站点

### 4.1 水位监测站点选型

考虑到河道中有船通航, 河道岸边石块、淤泥众多, 不适合建设浮子式水位计和压力式水位计<sup>[3]</sup>。因此在我区的水位监测点的建设上宜采用雷达式

水位计, 在河边合适位置浇筑基础安装一根 2.5M 立杆及支臂用于固定雷达式水位计进行水位监测, 遥测终端、蓄电池等设备可放置于设备保护箱中。

主要设备雷达式水位计参数为: 量程: 0 ~ 30 m; 供电电压: 5 ~ 16VDC; 准确度:  $\pm 3\text{mm}$ ; 分辨率: 1 mm; 信号频率: 26 GHz; 工作温度:  $-20 \sim 65^{\circ}\text{C}$ ; 工作湿度:  $\leq 95\%$ ; 通信方式: RS485; 防护等级: IP67。

### 4.2 站点布设

水位站网的规划, 应考虑防汛抗旱的需要, 确定布站数量及位置<sup>[4]</sup>。系统新建 25 个水位监测站, 水位站点以 GPRS 的传输方式, 实现对通州区主要河流重要监测点的水位自动采集, 具体水位点分布情况, 见表 1。

表 1 南通市通州区防汛水位站点表

| 序号 | 站点名称      | 站点所在河道名称 | 正常水位 (m) | 警戒水位 (m) |
|----|-----------|----------|----------|----------|
| 1  | 城区 (内)    | 中心竖河     | 2.5      | 2.8      |
| 2  | 城区 (外)    | 竖石河      | 2.4      | 2.8      |
| 3  | 金沙镇       | 运盐河      | 2.4      | 2.8      |
| 4  | 西亭镇       | 团结河      | 2.4      | 2.8      |
| 5  | 东社镇       | 团结河      | 2.4      | 2.8      |
| 6  | 十总镇 1 号   | 遥望港      | 2.4      | 2.8      |
| 7  | 十总镇 2 号   | 十总竖河     | 2.4      | 2.8      |
| 8  | 兴东镇       | 向阳河      | 2.4      | 2.8      |
| 9  | 兴仁镇 1 号   | 兴石河      | 2.4      | 2.8      |
| 10 | 兴仁镇 2 号   | 兴石河      | 2.4      | 2.8      |
| 11 | 石港镇 1 号   | 九圩港      | 2.4      | 2.8      |
| 12 | 石港镇 2 号   | 五窑中心横河   | 2.4      | 2.8      |
| 13 | 刘桥镇 1 号   | 幸福竖河     | 2.4      | 2.8      |
| 14 | 刘桥镇 2 号   | 刘新河      | 2.4      | 2.8      |
| 15 | 平潮镇       | 通扬运河     | 2.4      | 2.8      |
| 16 | 二甲镇 2 号   | 通吕运河     | 2.4      | 2.8      |
| 17 | 二甲镇 1 号   | 小海界河     | 2.0      | 2.5      |
| 18 | 先锋镇       | 通甲河      | 2.4      | 2.8      |
| 19 | 川姜镇       | 通启运河     | 2.0      | 2.5      |
| 20 | 张芝山镇      | 天星横河     | 2.0      | 2.5      |
| 21 | 闸管所 1 号   | 新捕河闸内河侧  | 1.7      | 1.9      |
| 22 | 闸管所 2 号   | 新捕河闸长江侧  |          | 5.5      |
| 23 | 闸管所 3 号   | 小李港闸内河侧  | 1.7      | 1.9      |
| 24 | 闸管所 4 号   | 小李港闸长江侧  |          | 5.5      |
| 25 | 五接镇 (开沙岛) | 新围河      | 1.7      | 2.1      |

备注: 各水位监测站点均采用雷达水位计, 长江侧水位基准为吴淞基面, 其余均为废黄河基面。



我区城区防洪排涝实施独立水系控制,在内部和外部各设置一处水位监测点。我区属平原河网地区,水系可分为九吕水系、通启水系和沿江圩田水系,各水系之间并无严格完全的分隔,由一些高低水系控制闸分隔。由于只有沿江圩田水系的控制口门属通州区管理,因此在新捕河闸和小李港闸内河和长江侧各设置水位监测点,开沙岛属于江中独立沙洲,因此在岛上设置一个水位监测点。九吕水系和通启水系上的各镇(街道)按照均匀分布、注重靠近镇(街道)集镇所在地这些防汛重点保护对象的原则合理设置防汛监测点。这样将全区的25个水位点集中在一张GIS图上,达到实时监控全区所有站点水位的目的,可以及时与南通市防指沟通调度沿江和沿海口门引排水,确保面上不受涝。

#### 4.3 水位监测站结构组成

水位监测站由水位传感器、信号避雷器、遥测终端、GPRS模块以及电源部分等组成。而中心站的信息采集部分由一台数据库与通讯服务器、工作站、避雷设备等组成。具体见图2。

水位监测站水位传感器采用伟思WLZ型雷达水位计,四信遥测终端(RTU),爱维达(12V65AH)

铅酸免维护可充电蓄电池,星火(50 W)进口单晶硅太阳能板和SF-149型太阳能充电控制器,雷科星(LKX-SC-2P)避雷器。中心站服务器采用HPE(DL380 G9)1台。

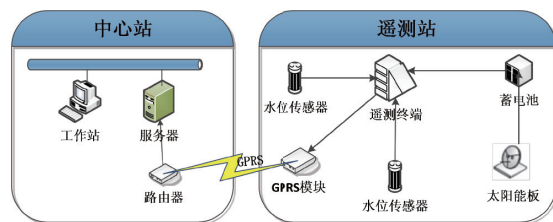


图2 水位监测站结构组成拓扑图

### 5 系统实现的应用效果

通州区防汛防旱指挥系统可以运行在Windows Xp SP3/Windows7/Windows 10/Windows 2008/Vista等操作系统上登录指挥系统的主界面,如图3所示。

点击右上角工具栏【水情】按钮,可以查询各水位站点的实时水位数据,如图4所示。点击右上角工具栏【雨情】按钮,可以查询各雨量站点的实时雨量数据,如图5所示。

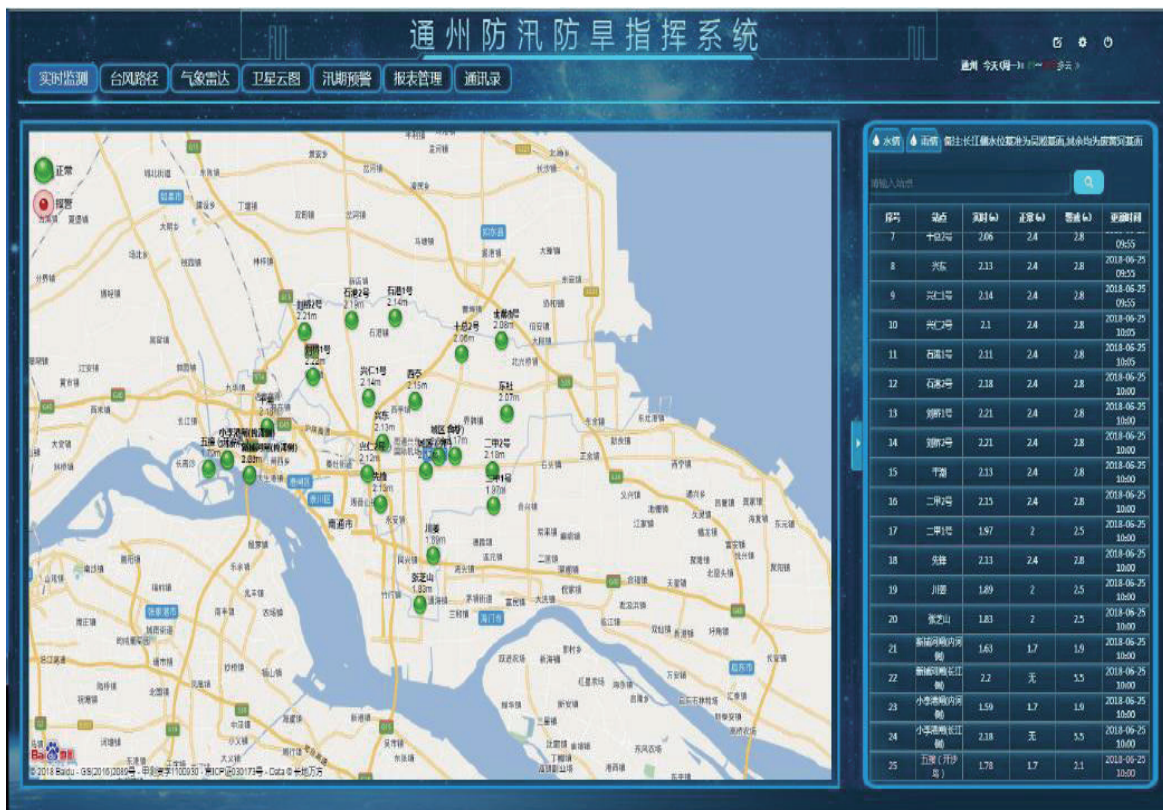


图3 通州区防汛防旱指挥系统主界面

| 水情雨情备注:长江侧水位基准为吴淞基面,其余均为废黄河基面 |       |       |       |       |                  |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|------------------|
| 请输入站点                         |       |       |       |       |                  |
| 序号                            | 站点    | 实时(m) | 正常(m) | 警戒(m) | 更新时间             |
| 1                             | 城区(内) | 2.47  | 2.5   | 2.8   | 2018-07-06 13:10 |
| 2                             | 城区(外) | 2.36  | 2.4   | 2.8   | 2018-07-06 13:10 |
| 3                             | 金沙    | 2.41  | 2.4   | 2.8   | 2018-07-06 13:10 |
| 4                             | 西亭    | 2.41  | 2.4   | 2.8   | 2018-07-06 13:10 |
| 5                             | 东杜    | 2.28  | 2.4   | 2.8   | 2018-07-06 13:10 |
| 6                             | 十总1号  | 2.06  | 2.4   | 2.8   | 2018-07-06 13:10 |
| 7                             | 十总2号  | 2.26  | 2.4   | 2.8   | 2018-07-06 13:10 |
| 8                             | 兴东    | 2.41  | 2.4   | 2.8   | 2018-07-06 13:10 |
| 9                             | 兴仁1号  | 2.41  | 2.4   | 2.8   | 2018-07-06 13:10 |
| 10                            | 兴仁2号  | 2.39  | 2.4   | 2.8   | 2018-07-06 13:10 |
| 11                            | 石港1号  | 2.39  | 2.4   | 2.8   | 2018-07-06 13:10 |
| 12                            | 石港2号  | 2.46  | 2.4   | 2.8   | 2018-07-06 13:10 |
| 13                            | 刘桥1号  | 2.47  | 2.4   | 2.8   | 2018-07-06 13:10 |

图 4 水情数据查询窗体

| 水情雨情备注:长江侧水位基准为吴淞基面,其余均为废黄河基面 |     |        |        |      |                  |
|-------------------------------|-----|--------|--------|------|------------------|
| 请输入站点                         |     |        |        |      |                  |
| 序号                            | 名称  | 今日(mm) | 昨日(mm) | 雨里等级 | 更新时间             |
| 1                             | 盐场  | 0.0    | 4.3    | 无雨   | 2018-07-06 12:30 |
| 2                             | 石港镇 | 1.6    | 11.4   | 小雨   | 2018-07-06 12:30 |
| 3                             | 先锋镇 | 0.3    | 17.2   | 小雨   | 2018-07-06 12:30 |
| 4                             | 四安镇 | 0.0    | 30.1   | 无雨   | 2018-07-06 12:30 |
| 5                             | 二甲镇 | 0.0    | 9.3    | 无雨   | 2018-07-06 12:30 |
| 6                             | 新坝镇 | 0.0    | 19.7   | 无雨   | 2018-07-06 12:30 |
| 7                             | 姜灶镇 | 0.0    | 9.7    | 无雨   | 2018-07-06 12:30 |
| 8                             | 川港镇 | 0.0    | 13.1   | 无雨   | 2018-07-06 12:30 |
| 9                             | 九圩港 | 0.0    | 20.1   | 无雨   | 2018-07-06 12:30 |
| 10                            | 骑岸镇 | 1.1    | 18.0   | 小雨   | 2018-07-06 12:30 |
| 11                            | 五甲镇 | 0.0    | 4.2    | 无雨   | 2018-07-06 12:30 |
| 12                            | 三余镇 | 0.0    | 3.3    | 无雨   | 2018-07-06 12:30 |
| 13                            | 刘桥镇 | 0.0    | 8.5    | 无雨   | 2018-07-06 12:30 |

图 5 雨情数据查询窗体

6 结语

基于互联网和移动网络进行通州区防汛防旱系统工程的建设,在全区合理布置水位监测点,在汛期实现对全区所有水位站点的实时监测,通过数据专线共享气象部门的雨情数据,具有全面性、实时性的特点,系统成为防汛指挥决策的有力助手。水位监测站点采用太阳能供电,安装方便、周期短。在水位超正常水位和警戒水位时均向监控人员报警,提高了监控中心对各主要河道水位的监控力度。通州区防汛防旱指挥系统的建设提高

了我区的防汛信息化水平,具有广阔的应用前景。

参考文献:

[ 1 ] 广州市信息化办公室. 信息化项目验收规范 [ Z ]. 2007 .  
[ 2 ] 国家防汛防旱指挥系统二期工程初步设计技术要求 [ Z ]. 水利部国家防汛防旱指挥系统工程建设办公室 . 2011 .  
[ 3 ] SL/T 243-199, 水位计通用技术条件 [ S ]. 中华人民共和国水利部 .  
[ 4 ] SL34-2013, 水文站网规划技术导则 [ S ]. 北京: 中国水利水电出版社, 2013 .