

江苏长江崩岸预警段监测分析

吕馨怡¹, 袁文秀¹, 凌哲¹, 王冰²

(1. 江苏省水利工程规划办公室, 江苏 南京 210029; 2. 江苏省水利厅机关后勤服务中心, 江苏 南京 210029)

摘要:从基本情况、技术手段、工作机制等方面总结 2015—2020 年江苏长江崩岸预警段监测工作, 分析 57 个崩岸预警段整体变化情况, 提出需要重点关注的岸段。最终对监测分析成果做出评价并提出保护建议, 为沿江经济社会防洪安全、水生态环境安全等提供技术支撑。

关键词:水下地形测量; 长江治理保护; 地形监测分析

中图分类号: TV85

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839(2021)S2-0072-04

Monitoring and Analysis on the early warning section of bank collapse of the Yangtze River in Jiangsu Province

LYU Xinyi¹, YUAN Wenxiu¹, LING Zhe¹, WANG bing²

(1. Jiangsu Water Conservancy Project Planning Office, Nanjing 210029, China;

2. Logistics Service Center, Water Resources Department of Jiangsu Province, Nanjing 210029, China)

Abstract: The monitoring work of the bank collapse warning section of the Jiangsu Yangtze River from 2015 to 2020 are summarized in terms of the basic situation, technical means and working mechanisms. After analyzing the overall change of 57 bank collapse warning sections, the bank sections that need to be focused on are put forward. Finally, the monitoring and analysis results are evaluated and protection suggestions are put forward to provide technical support for the economic and social flood control safety and water ecological environment safety along the river.

Key words: underwater topographic survey; the Yangtze River governance and protection; topographic monitoring analysis

长江江苏段属感潮河段, 既受上游长江洪水威胁, 又受海潮、特别是风暴潮的袭击, 历史上多次发生主支汉易位、江岸崩塌、航道变迁等, 河道演变影响因素十分复杂。近年来, 长江水情、工情发生较大变化, 上游来沙量大幅减少, 南京河段友庄圩岸段、镇扬河段苏北油库前沿、和畅洲左缘、扬中河段嘶马弯道、指南村等岸段均出现过不同程度的崩岸险情, 严重危及长江堤防和人民生命财产安全。开展长江干流江苏段重点岸段系统监测, 分析长江河道重点岸段年际年内冲淤变化情况, 可为沿江经济社会防洪安全、水生态环境安全等提供技术支撑, 是贯彻水利改革发展总基调, 推动江苏水利高质量

发展的必然要求^[1]。

1 工作开展情况

1.1 监测工作基本情况

崩岸是河岸稳定风险不断累积后释放的结果, 突发性强、危害性大。崩岸的危险性主要表现在影响防洪工程安全、威胁群众生命财产安全、影响重要基础设施正常运行、影响航运畅通等。崩岸预警段具有地形、水动力条件复杂, 局部变化较快等特点, 需开展年内多次高精度监测, 为局部河段冲淤变化分析、崩岸险情预警分析及应急处置等提供数据基础^[2]。

收稿日期: 2021-09-16

基金项目: 江苏水利科技项目(2020010)

作者简介: 吕馨怡(1992—), 女, 工程师, 硕士, 主要从事水利规划及长江保护研究工作。E-mail: 121515451@qq.com

崩岸险情监测根据《江苏省水利厅关于印发江苏省长江河道崩岸险情监测预警工作方案的通知》(苏水汛〔2018〕1号)要求开展。江苏长江5个河段设近岸监测岸段57处,监测长度382.6 km,平均监测岸段宽度约600 m。其中Ⅰ级预警11处、Ⅱ级预警33处、Ⅲ级预警13处(表1),预警级别可适时调整。原则上,Ⅰ级崩岸段每年汛前、汛中、汛后监测3次,Ⅱ级崩岸段每年汛前、汛后监测2次,Ⅲ级崩岸段每年汛后(或汛前)监测1次。

质量,推进长江河道监测、分析工作高水平发展。自2015年开始,组织南京、扬州、镇江、泰州、常州、无锡、苏州、南通等沿江8市按照省水利厅文件和监测规范要求,开展重点岸段1:2 000地形监测,市县将测量数据及分析成果上报江苏省水利厅,江苏省水利厅对上报的成果进行收集和监测后录入数据库,通过长江江苏段河道监测管理系统平台分析各年际和年内重点岸段冲淤变化情况,并对地市监测成果质量做出评价,提出风险段治理建议,发布

表1 江苏省崩岸预警岸段分布

Ⅰ级预警段		Ⅱ级预警段	Ⅲ级预警段
南京河段	七坝、下关	铜井、江宁河口、大胜关、梅子洲、浦口、八卦洲头左右缘、天河口、燕子矶、94679部队、八卦洲左汉凹岸、西坝、栖龙弯道	新济州左缘、新济州右缘
镇扬河段	和畅洲头及左缘、孟家港、六圩弯道	世业洲头及左右缘、龙门口、世业洲左缘尾部、沙头河口以下、泗源沟—扬子船厂、大寨河	
扬中河段	太平洲左缘、嘶马弯道凹岸、杨湾至高港	炮子洲左缘、夹江兴隆弯道、录安洲左缘及夹江	夹江大路弯道、姚桥弯道、长旺弯道、九曲弯道、六圩港弯道、四圩头、永安洲、西界河、下三圩下四圩、桃花港
澄通河段	民主沙、段山港至越洋码头	六助港至长江农场、福姜沙右汉凹岸、双山沙左侧、铁黄沙整治工程下段、又来沙、长青沙西南缘、通吕运河至龙爪岩	炮台圩
河口段	新太海汽渡—七丫口	徐六泾、东方红农场、青龙港至大新港、北支右岸庙港—新村沙头部	

1.2 监测数据的管理与应用

为方便对监测数据的管理,建立长江江苏段河道信息管理分析平台。平台基于 ArcGIS Engine 开发,使用 COM 组件技术进行开发,采用空间数据引擎 ArcSDE,支持对 Access、Personal Geodatabase、SQL server 等数据库进行数据库管理、读取和存储等操作。平台实现了对长江江苏段河道数据的可视化管理和分析,直观展现长江江苏段河道的水文和地理特性(如图1)。平台具有江苏段长江干流和局部重点岸段的数据库管理、各段新数据的导入、等深线、深泓线分析、冲淤分析、固定断面多年地形分析、任意位置地形分析等功能,实现监测数据的入库管理。长江江苏段河道监测管理系统平台可以查询任意年份的地形和冲淤变化情况,为长江治理保护工作提供了有力的数据支撑和决策依据。

1.3 工作机制

建立省市县协同共享的河道监测工作机制(如图2),有效提高各地崩岸险情监测水平和监测成果

分析报告和简报。2020 年开始启用第三方检测机制,抽检各地监测成果质量,复核检查成果作为省对沿江设区市长江崩岸险情监测经费奖补的重要依据。

2 2015—2020 年各崩岸预警段主要变化情况

2015—2020 年,长江大通站各年份水位过程均呈“单峰型”,全年径流量除 2017 年外均较常年偏多,其中 2020 年大通站洪峰流量达 84 600 m³/s,列历史第 2 位。大通流量、年输沙量变化如图 3。

2.1 南京河段

2015—2020 年南京河段大部分未护岸段均出现不同程度的冲刷。七坝、江宁河口、下关、八卦洲、天河口、燕子矶、西坝及栖龙弯道等岸段局部深槽部分有发展之势;新济洲汉道收窄段、铜井、七坝、江宁河口、大胜关、八卦洲头及右汉段和栖龙弯道上游段等岸段深槽贴岸、岸坡较陡。崩岸情况包

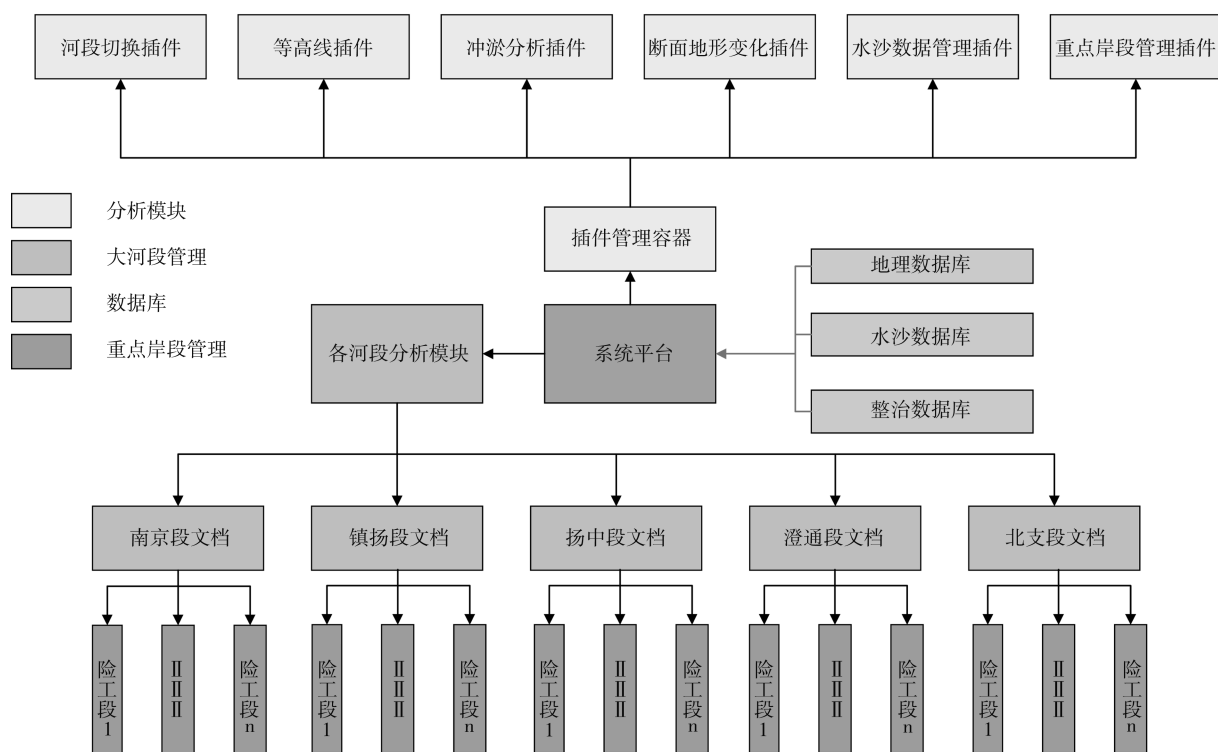


图1 长江江苏段河道信息管理分析平台系统结构

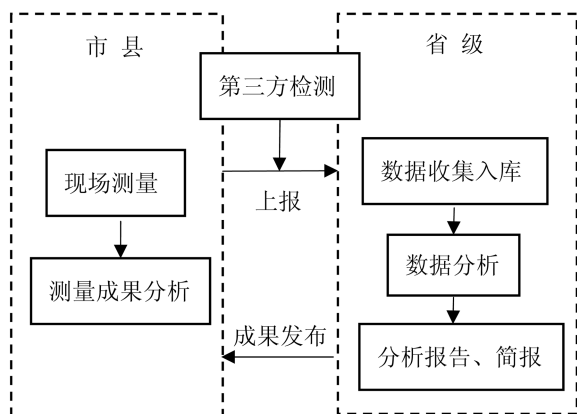


图2 江苏长江崩岸预警段监测工作机制

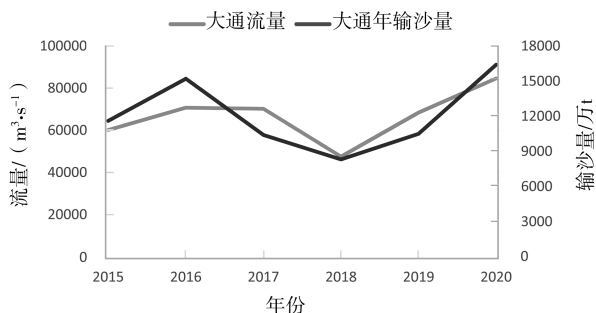


图3 长江大通站 2015—2020 年流量计输沙量变化

括 2017 年秦淮新河河口下游 900 m 鱼嘴公园处出现的崩窝塌方；2019 年汛前燕子矶岸段中石化金陵化工有限公司化工一厂 1 号码头与 2 号码头之间出现坍塌现象，2019 年汛后在川田船厂码头下游出现

一个小崩窝。

2.2 镇扬河段

2015—2020 年镇扬河段变化相对较大。2015—2017 年和畅洲头及北缘、孟家港、六圩弯道外侧深槽变化较为明显，世业洲左汊 -15 m 线冲刷现象严重；2018 年龙门口段惠龙港前沿、沙头河口以下水下窝塘、孟家港段、苏北油库前沿、六圩弯道、762 六三前沿冲刷较为明显；2019 年世业洲左汊左岸近岸及深槽、沙头河口以下段新民洲港前沿深槽、和畅洲西南缘和左缘部分深槽、孟家港段末段深槽、土桥段军桥港前沿深槽冲刷较为明显；2020 年苏北油库前沿、和畅洲头及左缘、孟家港段部分区域冲刷明显。世业洲右缘、龙门口段、世业洲尾段、沙头河口以下段、六圩弯道等部分岸坡陡于 1:2。

泗源沟 ~ 扬子船厂段苏北油库 2017 年、2018 年均发生崩岸险情，近年来持续冲刷；六圩弯道 2015—2019 年持续冲刷；和畅洲西缘及北缘深槽发展活跃；孟家港段 2015—2020 年持续冲刷，防崩层受损，以上持续冲刷现象值得关注。

2.3 扬中河段

2015—2020 年扬中河段部分岸段变化相对较大。2015—2017 年扬中河段中嘶马弯道、泰州大桥至泰兴界段、江阴水道段深槽部分变化较大；2018 年夹江兴隆弯道、夹江姚桥弯道段部分深槽扩大、

连通,夹江大路弯道、夹江兴隆弯道、杨湾至高港闸、录安洲头岸坡较陡或持续冲刷;2019年丰乐桥上段出现坑洞地形、太平洲左缘新八圩埭、嘶马弯道前沿深槽冲刷扩大,天伏洲五水厂前沿岸坡冲刷;2020年杨湾至高港闸海螺集团码头至港务码头前沿深槽冲刷较大且有向下游发展趋势,丰乐桥冲刷坑附近岸坡及深槽部分持续冲刷,出现崩岸现象;太平洲左缘指南村窝崩处前沿深槽持续冲刷,最深点达到崩岸前深度。嘶马弯道、扬中环岛及夹江大部分岸段、杨湾至高港闸、录安洲头等岸段部分坡比陡于1:2。

随着落成洲右汊分流比的不断扩大,且支汊分流比随着上游(大通)流量的增大而呈明显增大的变化趋势^[3],近年连续大水造成丰乐桥段冲刷坑持续刷深并出现崩岸险情,下游杨湾至高港闸近年来出现较大幅度冲刷,以上现象值得关注。

2.4 澄通河段

2015—2020年澄通河段岸段存在不同程度的变化情况,段山港至越洋码头段未抛护区海力9号码头、沙洲电力码头前沿深槽变化剧烈,通吕运河至龙爪岩段滨江公园亲水平台附近水域冲淤往复,变化幅度较大。2017年—2020年,福姜沙右汊段下游的道康宁至老沙码头之间的近岸及长江深泓持续冲刷。民主沙段2018年在2#丁坝上口有长约200m的堤脚被冲毁,岸坡坡比不足1:1.2,2019年2#丁坝附近近岸继续冲刷明显,在2#丁坝上下游,有长约580m的坍段,2020年前沿冲刷仍较明显,2#丁坝下游出现2个小崩窝。2018年汛前炮台圩段东方重工码头略上游处深槽冲刷较明显。2020年,又来沙段东方石化、阳鸿二期码头沿深槽冲刷较大,长青沙西南缘段知青涵洞上下游前沿深槽冲刷较为明显。

沙洲电厂码头前沿2015—2020年持续冲刷,民主沙多次出现崩岸现象,长青沙西南缘处于水流顶冲点,流速较快,以上现象值得关注。

2.5 河口段

2017—2020年河口段部分部分码头外侧有所冲刷。2018年东方红农场段、北支右岸庙港至新村沙头部段有所冲刷。2019—2020年新太海汽渡至七丫口段部分码头近岸、深槽持续冲刷。2020年青龙港至大新港段中兴能源装备、395、396界碑前沿深槽持续冲刷。

3 结 语

近年来,长江中下游河段在清水下泄的冲刷作用下,在全线冲深的同时,因受弯道环流和影流顶冲流速较大等因素的影响,呈现出迎流顶冲段冲刷幅度大于平均冲深幅度的特点^[4]。通过2015—2020年的观测分析,长江江苏段崩岸预警段整体呈冲刷态势,其中和畅洲西缘、孟家港、丰乐桥、段山港至越洋码头、长青沙西南缘等部分岸段在监测期有持续冲刷趋势。

从2015—2020年的监测资料分析来看,大部分Ⅰ级崩岸预警段局部冲刷较大(冲刷深度大于10m),且大部分岸段岸坡较陡(坡比陡于1:2);大部分Ⅱ级崩岸预警段局部发生中等及以上(冲刷深度大于5m)程度的冲刷,且将近一半的岸段岸坡较陡;大部分Ⅲ级崩岸段岸坡较缓、相对稳定。

从2015—2020年,崩岸预警段的测量质量不断提升,数据可靠性大大提高,分析的技术手段由外置软件到独立开发的江苏省长江河道信息管理分析平台,方法更加科学,监测预警工作机制不断完善,保障措施更加有力。但目前工作还存在部分岸段测量频次不够、范围不广,分析平台尚需优化等问题,亟需进一步完善江苏省长江河道监测分析工作机制,加强监测分析技术研究和测绘作业人员的培训,提高崩岸险情监测预警水平。

建议对监测中出现历年冲淤变化较大或持续冲刷的岸段,可视情况增加监测频次;对深槽持续冲刷、出现坑洞地形等的岸段应密切跟踪深槽变化情况,如果出现深槽逼岸、岸坡变陡等情况,及时采取工程措施;对近岸持续冲刷幅度较大、深槽坑洞、岸坡陡、发生崩岸等岸段建议视情况采取应急工程措施,确保防洪安全。

参考文献:

- [1] 陈杰. 认真贯彻长江保护法奋力开启江苏长江治理与保护新征程[J]. 中国水利, 2021(4):11-12.
- [2] 刘东风, 吕平. 安徽省长江崩岸预警技术研究与应用[J]. 水利水电快报, 2017, 38(11):91-95, 118.
- [3] 谢瑞, 姬昌辉, 王永平. 长江扬中河段汉道分流比分析[J]. 人民长江, 2015, 46(增刊1):86-88.
- [4] 颜国红, 胡春燕. 长江中下游河道崩岸整治及河势控制对策[J]. 人民长江, 2008, 39(24):10-13, 107.