



图2 长洲水利监控系统软件界面

和故障情况的数据存储,并生成日、月、年报表。同时,相关报表也将及时通过网络系统上传给上级管理部门。

通过梯级船闸软件标准化建设后,上游航道通航条件得到明显改善,上下游航道最大船舶过闸时间由原来的1.42h缩短到0.52h。上游航道通航条件得到明显改善,有利于上游船舶的通过。

4 结论

建立梯级船闸集中运行的标准体系,开展西江船闸控制管理的标准化建设,并发布两项地方标准^[10, 11],奠定了西江梯级船闸集中运行提升通行效率的基础。通过西江航运干线航道开展梯级船闸标准化建设前后通航效率对比研究,在提升梯级船闸通过效率的同时,梯级船闸标准化建设对提升内河航道通航能力具有显著作用。梯级船闸标准化建设后,可以实现对上、下游航道统一管理和调度,在提升上下游航道通航条件的同时,提高了上下游航运设施的利用率和通航效率。

参考文献:

[1] 穆森,吴志龙.界牌枢纽船闸引航道优化设计[J].水运工程,2020,No.577(12):141-146+171.
[2] 程军.临淮岗船闸通航缓慢原因及对策[J].江淮水利科

技,2019,No.81(03):14-15.

[3] 李国伟.船闸通航安全分析及过闸能力的提升方法[J].中国科学探险,2022,No.193(05):108-111.
[4] 潘卫凯.金宝航线三河船闸通航安全分析及过闸能力提升措施[J].江苏水利,2021,No.293(05):66-68+72.
[5] 程升鹏,阮荣斌,王锐锋.提高三峡船闸过闸效率的通航组织模式[J].水运工程,2020,No.566(02):57-61.
[6] 华设设计集团股份有限公司.广西西江干线贵港航运枢纽二线船闸(闸室结构)设计说明书[R].2020.
[7] 李敏.西江流域梯级船闸运行标准化建设对通航安全和效率的影响[C]//中国标准化协会.第十八届中国标准化论坛论文集.《中国学术期刊(光盘版)》电子杂志社有限公司,2021:3.
[8] 张向东.具有拓展性的流域性航区船闸标准化管理和多闸联动运行及监管模式探索[J].中国水运,2022,No.732(09):113-115.
[9] 程雪松,范洪浩,杜欢等.钱塘江中上游船闸运营管理模式研究[J].中国水运(下半月),2019,19(07):29-30+43.
[10] DB45/T2665-2023,船闸集中控制系统数据结构设计规范[S].
[11] DB45/T2717-2023,多梯级船闸集中运行技术规范[S].

台风“梅花”对长江口咸水上溯影响分析

季秋宇, 缪浩川, 徐行之

(长江水利委员会水文局长江口水文水资源勘测局, 上海 200136)

摘要: 本文通过分析台风“梅花”过境期间, 根据实测的潮流及盐度数据资料, 分析总结了台风影响条件下长江口地区潮流和咸水运动规律, 认为台风对长江口潮流有影响, 潮流对咸水运动有一定影响, 为后续台风来临条件下咸水上溯预报和饮用水原水调取时机提供参考。

关键词: 咸水上溯; 长江口; 台风; 潮汐; 实测盐度

中图分类号: P731 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2025) 21—0096—04

长江口地区是长江与东海的交汇过渡地带, 受长江径流和海洋潮流的双重作用。涨潮时海水携带高盐团, 随潮流沿着长江河口上溯、扩散, 与径流淡水混合, 形成咸水上溯现象, 又称咸潮入侵, 是河口常见海洋灾害之一。

自 2015 年长江口水文水资源勘测局开展盐度监测创新研究以来, 目前已在徐六泾、白茆、杨林、崇明洲头、六淤、灵甸港、连兴港、马家港、共青圩九个关键站点布设并开展了连续的盐度监测数据收集工作, 为长江口咸潮运动规律研究、咸潮入侵监测预警、水库饮用水原水调取等提供了有力的数据支撑。

2022 年第 12 号台风“梅花”于 9 月 15 日凌晨过境长江口地区, 创造了 1950 年以来登陆上海的最强台风记录, 恰逢长江干流遭遇罕见的“汛期返枯”情况。本文主要依据这段时期内的实测流量、水位、盐度数据, 分析台风“梅花”影响下长江口地区潮汐、盐度变化情况, 探讨得出一些初步规律。

1 盐度监测站点分布

1.1 长江口概况

长江河口是多级分叉潮汐河段, 自徐六泾向下由崇明岛分为南北两支, 为一级分叉; 南支河段由长兴岛、横沙岛分为南港、北港, 为二级分叉; 南港河段再由九段沙分为南槽、北槽, 为三级分叉, 共四条通道分流入海。如图 1。

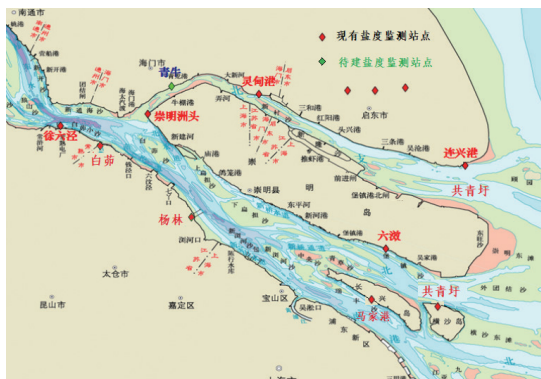


图 1 长江口概况图

1.2 站点布置

站点布置与监测项目见下表 1。

表 1 站点布置与监测项目表

站点	位置	监测项目
徐六泾	东经: 120°57' 北纬: 31°46'	潮流量、水位、盐度
白茆	东经: 121°03' 北纬: 31°44'	水位、盐度
杨林	东经: 121°16' 北纬: 31°35'	水位、盐度
崇明洲头	东经: 121°10' 北纬: 31°47'	水位、盐度
六淤	东经: 121°42' 北纬: 31°30'	水位、盐度
灵甸港	东经: 121°25' 北纬: 31°50'	水位、盐度
连兴港	东经: 121°52' 北纬: 31°41'	水位、盐度
马家港	东经: 121°41' 北纬: 31°22'	水位、盐度
共青圩	东经: 121°50' 北纬: 31°22'	水位、盐度

1.3 站点代表性分析

北支河段: 灵甸港控制监测北支上游, 连兴港控制监测北支下游、近入海口处。

南支河段干流: 从上游到下游分别由徐六泾、白茆、杨林控制, 收集实时数据。

南北支分界: 崇明洲头控制并收集实时数据。

北港: 上游六淤控制并收集实时数据, 下游近入海口处由共青圩控制, 收集实时数据。

南港: 马家港控制并收集实时数据。

南槽、北槽 近入海口, 是淡水与海水交汇混合地带, 未布设站点。

2 台风“梅花”路径

9 月 8 日 8 时台风“梅花”在西北太平洋洋面上生成, 9 月 9 日凌晨由热带风暴级加强为强热带风暴级, 9 月 10 日增强为台风级, 11 日加强为强台风级。

9 月 13 日 10 时台风中心位于浙江省象山县南偏东方向约 460 公里, 9 月 14 日 17 时位于距离浙江省舟山市南偏东方向约 90 公里处, 风力等级 14 级。9 月 14 日 20:30 左右, 台风“梅花”在浙江省舟山普陀沿海登陆, 登陆时中心最大风力 14 级 (42 米/秒, 强台风级)。

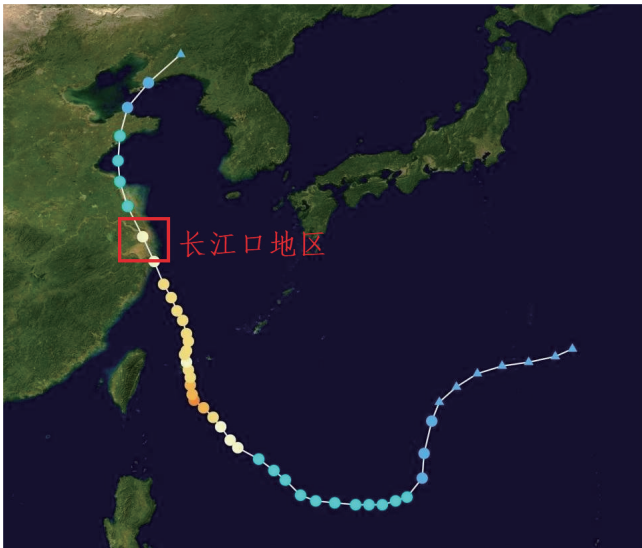


图2 台风“梅花”路径

9月15日台风“梅花”于凌晨0:30前后在上海奉贤沿海再次登陆,登陆时中心最大风力12级(35米/秒)。15日上午9点已到达江苏省盐城市大丰区境内,下午1:30前后由江苏盐城移入黄海南部海面。中央气象台于9月16日晚20时对其停止编号。台风“梅花”路径如图2。

综合分析台风“梅花”路径,估算其对长江口地区的影响时间大致集中在9月15日凌晨2:00~05:00附近。

3 实测资料分析台风“梅花”影响

3.1 径流条件

以同期前5~6天的大通实测流量分析台风“梅花”影响期间的径流条件。选取2022年9月1~20日的大通日平均流量数据,分析流量变化趋势,如图3。

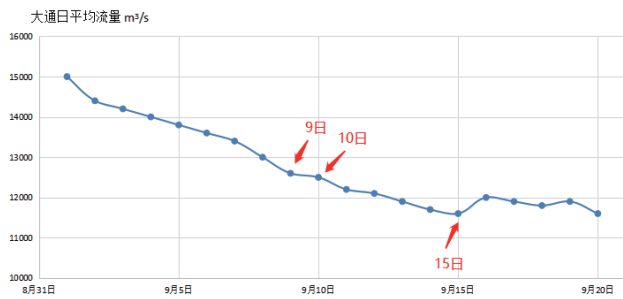


图3 台风“梅花”影响前后大通流量过程

台风“梅花”影响长江口地区期间,大通流量总体呈下降趋势,上游来水减少,径流量变小。但受台风外围风圈影响,16日后大通流量有阶段性增大。

2022年恰逢长江干流遭遇罕见的“汛期返枯”情况,大通流量比去年同期大幅减少,据统计,9月8日和9月9日的日平均流量比去年同期分别减少72.1%和73.2%,9月1~20日期间日平均流量均值比2021年同期减少了72.6%,与去年同期相比,径流动力减弱,如图4。

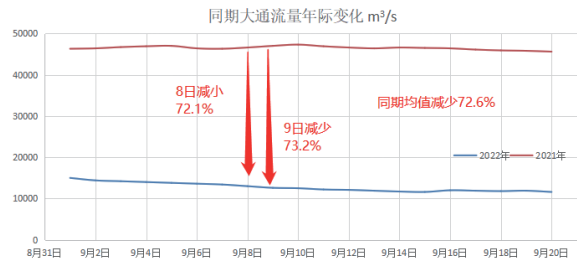


图4 2021、2022年大通流量对比

3.2 对潮水位变化影响

由于台风“梅花”路径恰好横穿长江口地区,分析其对潮水位的变化影响,可直接采用本站水位数据。

统计选取徐六泾、白茆、杨林、崇明洲头、六淤、灵甸港、连兴港、马家港、共青圩九个监测站点2022年9月12日00:00~9月18日00:00的水位数据进行分析,可以发现在台风“梅花”经过长江口地区时,即9月15日凌晨附近,各监测站点水位较台风前、后有显著增水,台风过境后又恢复正常(如图5),说明由于台风“梅花”影响,涨潮潮流的动力有一定程度增强。

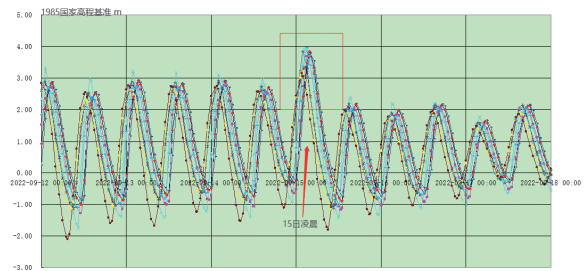


图5 台风“梅花”对长江口潮水位变化影响

3.3 对潮流影响

对潮流的影响同样可以直接采用同时期的徐六泾流量数据进行分析。分析9月12~17日期间徐六泾流量,计算潮量、涨落潮别、潮水历时等,见下表2。

查询台风路径,9月14日台风“梅花”在浙江省舟山普陀沿海登陆,外围7~10级风圈已经开始影响长江口地区。从上节潮水位的变化可以分析出,台风影响期间涨潮潮流开始顶托径流,因此造成14日晚间至15日凌晨的净泄量异常减少。9月15日5点台风过境后,顶托效应逐渐消失,径流与被顶托的雍阻水量共同作用,造成净泄量又突然增加,之后逐渐恢复正常。如图6。



图6 台风“梅花”影响前后徐六泾站净泄量过程