

广州海洋观测网规划建设及 观测数据应用探讨

马荣华, 范儒彬

(广州市地质调查院, 广东 广州 550014)

摘 要:阐述了广州海洋观测网建设的迫切性和必要性,对海洋观测网建设在海洋防灾减灾、海岸工程建设及海水养殖等方面的重要意义进行了分析说明。总结广州市海洋观测网建设现状和成果,并利用已有观测数据对 2017 年台风“天鸽”和“帕卡”期间广州海域水文气象特征、2015—2017 年枯水期咸潮入侵特征进行了分析。研究表明,现有观测数据对台风和咸潮活动均具有较明显的反应,且对海洋防灾减灾工作具有重要的意义;为更有效地利用已有观测数据,将观测数据价值最大化,对观测网建设及运行过程中观测工作机制及业务化流程、数据质量控制、观测站布设合理性以及数据应用分析这几个方面存在的问题进行了探讨,提出了广州海洋观测网的优化、改进措施及未来发展方向。

关键词:海洋观测网;海洋自动观测;海洋防灾减灾;广州

中图分类号:P711;P715.4

文献标识码:A

文章编号:1002-3682(2020)04-0309-10

doi:10.3969/j.issn.1002-3682.2020.04.009

引用格式:MA R H, FAN R B. Discussion on construction of ocean observing network and data application in Guangzhou[J]. Coastal Engineering, 2020, 39(4): 309-318. 马荣华, 范儒彬. 广州海洋观测网规划建设及观测数据应用探讨[J]. 海岸工程, 2020, 39(4): 309-318.

建设海洋强国,离不开对海洋水文、气象、水质及生态特征的综合性观测。海洋观测是关心海洋、认识海洋和经略海洋的重要手段^[1]。海洋观测主要分为人工观测和自动观测。人工观测可根据观测的目的设计观测方案,具有针对性,一般用于科研项目,但人工观测耗费人力较大,人员安全保障较低,观测数据也不能实时或难以连续获取,因此建设海洋自动观测站,获取实时、连续的海洋观测数据是十分必要的。海洋自动观测是准确掌握海洋实际状况、科学开展海洋观测预报的重要手段。建设海洋自动观测站也是国家海洋观测规划网重要的组成部分。

全国海洋观测网规划(2014—2020 年)提出,沿海地方各级人民政府和有关部门要加大对海洋观测事业的支持力度,大力发展及建设海洋观测网。建设海洋观测网是提高我国海洋综合实力、实施海洋强国战略一项重要的基础工作,对于促进海洋科学研究、提高海上突发事件应急响应能力、保障和促进沿海地区经济社会发展、维护国家海洋权益具有重要作用。美国、日本、韩国和加拿大等沿海发达国家已建立了较完善的海洋观测系统,综合运用卫星、飞机、船舶、水下滑翔器和浮(潜)标等先进技术手段,对海洋动力环境、海洋生态、海洋地质、海洋生物资源等进行跨地区、跨部门、长期、连续地观测^[1]。我国也正在建设和发展国家级、省级及市级海洋观测系统,如福建省、广东省、天津市海洋观测系统等^[2-4]。

珠江河口沿岸地区经济发达、物产丰富,人类活动繁盛,对珠江口海域的水动力、气象及水质等的综合观测对人类的生产生活具有重要的意义。海洋观测网所采集的观测数据可用于海洋防灾减灾、海洋预警预报、海洋及海岸工程建设、海水养殖和海洋环境保护等方面。

广州海域位于珠江口伶仃洋湾顶,上起黄埔港,下至横门水道,东以广州港航道为界。珠江水系的径流

收稿日期:2020-09-27

作者简介:马荣华(1989-),女,工程师,硕士,主要从事海洋防灾减灾、海洋观测预报方面研究。E-mail: maronghua2012@foxmail.com

(王佳实 编辑)

经东四口门(虎门、蕉门、洪奇门、横门)流入广州海域,汇入伶仃洋,广州海域是连接珠江河网和外海的重要通道,属于珠江河口的一部分,地理位置极其重要。广州海域属于典型的亚热带季风气候,夏秋季台风活动强烈,海域地形呈喇叭状,上窄下宽,极易发生风暴潮灾害^[5],因此建设广州市海洋自动观测网,是广州市海洋防灾减灾、海洋预警预报工作的基础和重要保障。

珠江三角洲经济发达,河网纵横,港口众多,水路运输活动繁盛,历年来进行了大量的海洋工程建设,包括码头、航道、港口建设,海岸防护工程、围海造田工程、海上牧场生产工程和海洋资源开发工程等,如近年的港珠澳大桥、南沙大桥、深中通道建设等。海岸工程在建设前需进行水动力环境勘探和模拟,以保障工程建设的安全性和可行性,建设中需密切关注周围波浪、海流、泥沙等水动力条件的变化状态,建设完成后需关注水动力条件与海岸工程的相互持续影响。这些都离不开海岸工程附近水域的水动力、水文条件的连续观测。因此水文气象观测是海岸工程建设的关键,海洋观测网对海岸工程建设极为重要。

珠江三角洲水系发达,沿岸人民靠海而生,珠江口海水养殖、渔业捕捞活动较为普遍,海流、海水温度、盐度等要素对海水养殖具有较大的影响,因此海洋观测网对海水养殖业也具有重要的意义。人类活动繁盛,带来的必然后果是海水污染,海洋污染治理、海洋环境保护更需要海洋观测网的保障。

综上所述,建设广州市海洋自动观测网,对广州市海洋防灾减灾、海洋经济发展、海洋科技创新、海洋权益维护和海洋生态文明建设等各个方面都是十分迫切和必要的。广州海洋自动观测网建设是广东省海洋观测网建设的重要组成部分,也是国家海洋观测网建设的一部分。海洋观测是海洋预报的基础,海洋预报对海洋防灾减灾具有重要的意义,海洋观测对海岸工程建设、海洋环境保护等也具有重要的意义,因此建设广州市海洋观测网是广州市海洋工作的重点工作之一。

1 广州市海洋观测网建设现状

广州市海洋观测网自2014年开始规划建设,经过5a不断地规划及完善,至今已初具规模,目前共建成9个咸潮观测站,4个岸基观测站以及5个浮标观测站,形成初步的广州市海洋观测网。观测要素涵盖水文、气象和水质等各个方面。海洋观测站自上而下、自北向南均匀分布于广州海域(图1)。

1.1 建成初步的海洋观测网

1.1.1 咸潮观测站

咸潮观测站自2014年开始建设,站位均布设在河流入海口及河口上游。目前已经建成9个站点,观测要素涵盖盐度、TDS、水温、电导率和水位等。

1.1.2 岸基海洋观测站

岸基海洋观测站从2015年开始建设,目前已经建成4个站位,观测要素涵盖潮位、风速风向、气温、湿度、能见度、气压、雨量等。

1.1.3 浮标观测站

浮标观测站从2016年开始建设,目前已



图1 广州市海洋综合观测站位

Fig.1 Location of comprehensive ocean observation stations in Guangzhou

经建成 5 个站位,观测要素涵盖剖面流速、水温、盐度、风速风向、气温、湿度、气压、能见度、营养盐、COD、浊度、PH、溶解氧、叶绿素和藻红蛋白等。

1.2 建成初步的多学科数据库

经过长时间的数据采集和积累,目前广州已建成一个初步的多学科综合数据库,主要包括:长达 2~4 a 咸潮、水文数据,含有水温和盐度等要素;长达 2~3 a 的水动力数据,含有波浪、剖面海流数据;长达 2 a 的水质数据,含有 COD、营养盐及 pH、溶解氧、浊度、叶绿素等;长达 4 a 的潮位数据,含有对潮时和潮位的观测;长达 4 a 气象数据,含有岸边及海面的风速风向、气温、气压、湿度、降雨及能见度等参数。

1.3 建成多个数据接收及分析平台

目前,已建成多个数据接收展示、统计及分析平台,包括岸基数据接收平台,浮标数据接收平台和咸潮数据接收平台。数据接收平台可实现对观测站状态的监管和异常状态报警、对实时观测数据进行展示以及对长时间序列观测数据进行初步统计分析等功能(图 2)。



图 2 数据接收展示、统计及分析平台

Fig.2 Platform for receiving, displaying, counting and analyzing the observation data

2 观测数据的应用

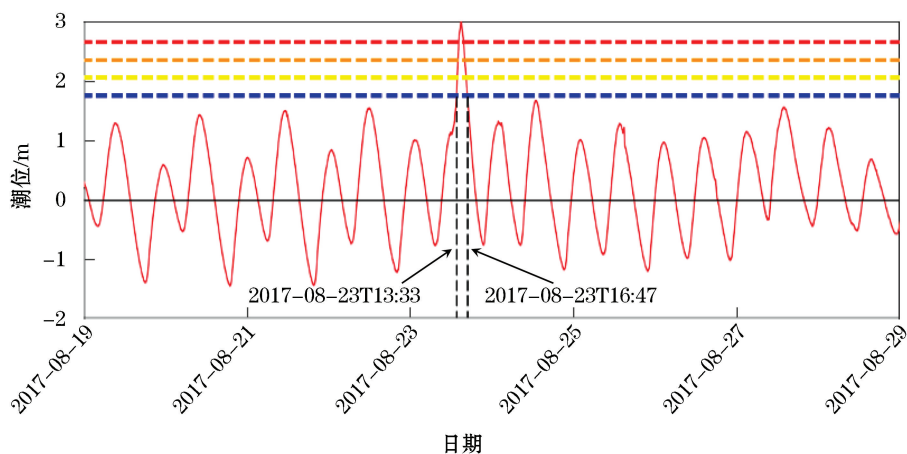
观测数据主要应用于海洋灾害分析及防治工作,如在台风期间对近岸海域海洋水文气象特征进行分析、影响特征变化的海洋动力因素分析;咸潮入侵特征及趋势分析;对广州海域各年度、各季度海洋水文气象特征及其变化进行分析研究等。除此之外,也将观测数据用于预报结果的检验,提高预报数据的准确性。

2.1 台风期间的应用

风暴潮灾害是广州乃至广东省最主要的海洋灾害之一^[6]。为保证台风登陆过程中各观测站可以正常运行,在台风来临前将对各观测站进行巡检、设施加固及故障排查。在近年破坏性较大的台风期间,大多数观测站仍能正常运行并采集到宝贵的灾害期间观测数据。

台风“天鸽”(强台风级)于 2017-08-23T12:50 在珠海市金湾区沿海地区登陆,登陆时中心附近最大风力 14 级(45 m/s),中心最低气压 970 hPa。“天鸽”是 1965 年以来登陆珠江三角洲的最强台风,具有“快速西移、近海加强、风强雨大”的特点。

“天鸽”为 50 a 一遇台风,台风登陆时间正好为天文大潮期,风暴潮与天文大潮两个波峰叠加,发生较强的风暴潮过程。根据 HY02 观测站连续观测的潮位数据(图 3),8 月 23 日 13:00 以后潮位陡然上涨,最高超过红色警戒潮位,超过警戒潮位持续时间长达 3 h。



注:4 条彩色虚线分别对应蓝、黄、橙、红四个警戒潮位值

图 3 台风“天鸽”登陆过程 HY02 观测站潮位过程曲线

Fig.3 The tide level changes at station HY02 during the landing of typhoon “Hato”

“天鸽”登陆过程风力较强,8 月 23 日广州港区最大出现 13~14 级瞬时大风,南沙区出现 9~11 级瞬时大风,8 月 23 日 HY02 观测站日极大风速最高达到 26.6 m/s,风速持续较大时对应的风向多为东北风向(图 4)。

由图 5 可见,“天鸽”登陆期间 FB05 观测站波浪过程。8 月 23 日 11:21 左右 FB05 观测站测得最大浪高 2.58 m,有效波高为 1.74 m,1/10 大波波高为 2.02 m,平均波高为 1.2 m,波级为 4 级($1.25 \text{ m} \leq \text{有效波高} < 2.5 \text{ m}$, $1.5 \text{ m} \leq 1/10 \text{ 大波波高} < 2.5 \text{ m}$),海况为中浪。

从 HY02 观测站风速风向数据及 FB05 观测站波浪数据可以看出,在台风“天鸽”之后还有一次由 1714 号台风“帕卡”(台风级)引起的大风大浪过程(图 4 和图 5),“帕卡”于 8 月 27 日 09:00 前后在台山东南部沿海地区登陆,登陆时中心附近最大风力 12 级(33 m/s),中心最低气压 978 hPa。“帕卡”具有登陆区重叠、移动速度快、登陆前加强、结构不对称、风雨范围广的特点。

HY02 观测站 8 月 27 日测得当日极大风速约 26.4 m/s(11 级),风速持续较大时对应的风向多为东北

风向。8月27日08:21FB05观测站测得最大波高2.35 m,有效波高为1.44 m,1/10大波波高为1.73 m,平均波高为0.99 m,波级为4级,海况为中浪。台风“帕卡”引起的大浪过程相较于台风“天鸽”期间浪高偏小。

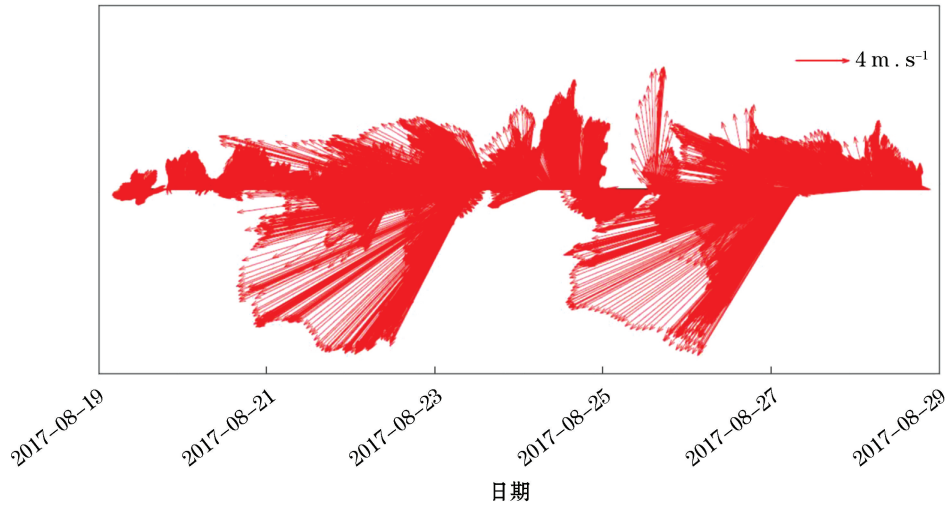


图4 台风“天鸽”和“帕卡”登陆过程 HY02 观测站风速风向变化
Fig.4 Changes of wind speed and direction at station HY02 during the landing of typhoon “Hato” and “Pakhar”

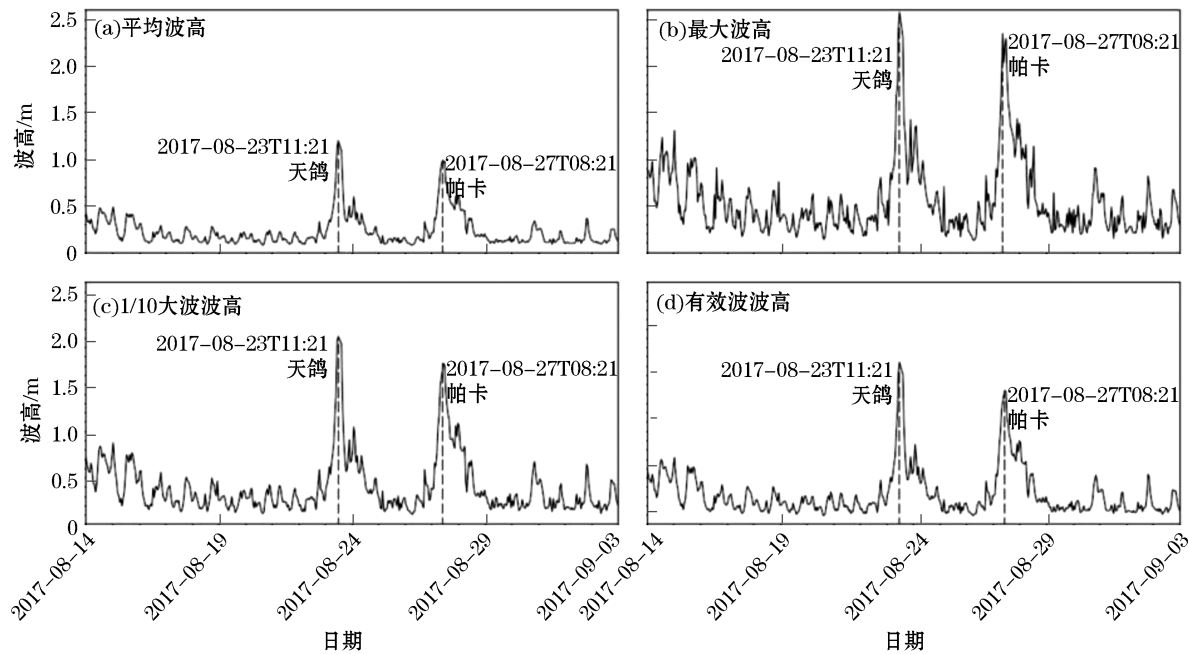


图5 台风“天鸽”和“帕卡”登陆过程 FB05 观测站波浪过程
Fig.5 Changes of wave height at station FB05 during the landing of typhoon “Hato” and “Pakhar”

2.2 咸潮入侵分析

广州河道纵横交错,位于珠江河网的中下游区域,其所在区域多条河流直接与狮子洋、伶仃洋相连,受潮流和径流共同影响,易发生咸潮入侵现象^[7]。近年来为监测咸潮入侵现象,广州布设了9个咸潮站位,获取了较多的咸潮监测数据。

河口河水盐度一般为0.5~30。当河水盐度超过0.25时,将无法达到生活用水标准;当河水盐度超过

0.5时,将影响农作物生长^[8]。选取 XC01 和 XC09 观测站 2016 年 10 月至 2017 年 4 月枯水期(简称“2017 年枯水期”)与 2015 年 10 月至 2016 年 4 月枯水期(简称“2016 年枯水期”)的观测数据进行了比较与分析。由图 6 可见,2 站位在枯水期均存在不同程度的咸潮入侵现象。2016 年枯水期,XC01 观测站盐度均低于 0.5,XC09 观测站大部分时间盐度均高于 0.5;2017 年枯水期,2 个观测站均出现了 4 次咸潮上溯过程,2017 年枯水期各观测站位盐度值均远远高于 2016 年枯水期,2017 年枯水期咸潮上溯趋势远远强于 2016 年枯水期。

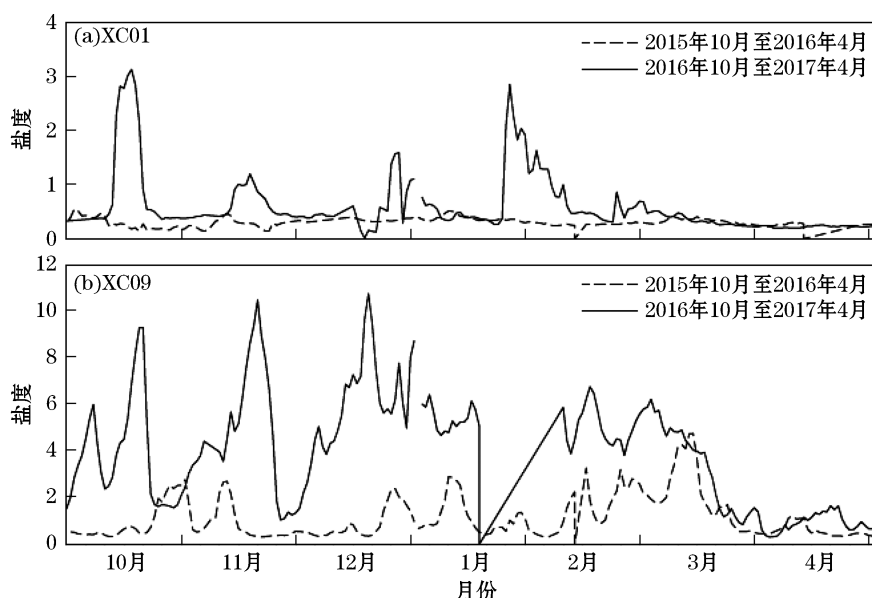


图 6 XC01 和 XC09 观测站咸潮上溯趋势比较

Fig.6 Comparison of tracing trends of salty tide between stations XC01 and XC09

3 存在问题及解决方法探讨

广州海洋观测网已颇具规模,也积累了一定程度的观测数据,观测数据在广州海洋防灾减灾工作中得到了有效的应用,但在海洋观测站建设、管理、运行和数据应用方面仍存在问题,针对存在的主要问题本文对采用的解决方法进行了探讨。

3.1 观测工作机制及业务化流程的建立

由于观测站建设的时间较短,观测工作的机制和流程正在探索中,尚未制度化及业务流程化。将观测工作业务化,可保证海洋观测工作的高效率长期运行。观测工作业务化流程包括(图 7):1)各站点的仪器保持连续地对海洋要素进行现场观测;2)通过各种传输方式将现场观测数据传输回服务器,并定期对服务器中原始数据进行备份,至少每月一次;3)对数据进行质量控制;4)根据《地方海洋观测站点纳入国家全球海洋立体观测网评估技术规程》^①的要

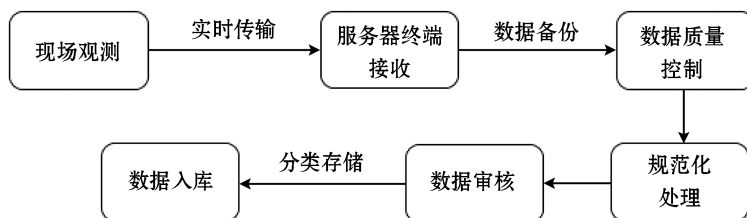


图 7 观测工作业务化流程

Fig.7 Business workflow of ocean observations

① 国家海洋技术中心. 地方海洋观测站点纳入国家全球海洋立体观测网评估技术规程, 2019.

求,数据接收处理系统需能生成符合《海滨观测规范》^[9]要求的实时数据和延时数据的格式;5)对数据的质量、格式进行审核;6)按要求将数据进行分类存储并备份,进行数据入库。

3.2 观测数据质量控制能力

海洋观测数据的质量控制一直是海洋工作从业人员不断在探索的问题,目前国内尚无统一的质量控制标准和方法。广州虽已获取了一定程度的海洋观测数据,但对观测数据的质量控制还在探索中,暂未开展质量控制工作。数据的有效性和科学性还未能得到保证。仪器本身故障及外界环境影响(人为影响及行船碰撞等)均可能导致仪器测量存在粗差,且海洋观测数据随时间的变化较为显著和复杂,因此在对海洋观测资料进行分析研究前有必要对数据进行质量控制和人工审核^[10]。海洋观测数据的质量控制也分为在仪器投入使用前对仪器的质量控制和在获取观测数据后对数据进行的质量控制。

3.2.1 仪器校准及数据比对

为保证仪器的准确性和可靠性,减少仪器本身带来的系统误差影响,所有观测仪器在投入使用前、使用后的每年进行一次检定及校准,检定合格方可使用,如因技术原因无法检定及校准的仪器,需制定科学合理的比测方案,并每年进行一次数据比测,确保所测数据的科学性和有效性。比测方法可参考《海洋环境监测站自动监测仪器现场比对方法(暂行)》。

3.2.2 数据质量控制

从仪器初始获得的观测数据需要经过一系列的质量控制方能进行应用:1)对错误数据进行粗查,剔除异常数据;2)根据质量控制分析方法,删除不符合水文气象规律的数据。目前国内尚无专门对海洋观测要素的质量控制方法及标准,可参考国外相关的标准进行学习改进,如美国海洋综合观测系统(The U.S. Integrated Ocean Observing System, OOS)发布的 QARTOD Project Plan 中制定的对海洋观测 26 个参数的质量控制方法和标准。

3.3 观测站布局合理性与观测环境代表性

观测站应科学布设,在满足观测预报、防灾减灾服务效能的基础上,合理布局,布设密度应均匀,坚持不重复布设的原则。观测站点应具有代表性,观测站周围应尽量满足 2 km 范围内无障碍物及干扰源^[11]。

广州市海洋站应离岸较近,海域范围不大,观测站是分批规划与建设、连贯性不强,且在选址建站上遇到多方协调上的困难,因此在布局合理性和观测环境代表性方面还有需改善的地方,如广州海域部分区域的观测站太密集,如 XC03、XC04 和 XC05 咸潮站;部分观测站涉及重复建设,如 FB01 浮标站与 XC02 咸潮站均有温盐观测,站位距离较近;部分站点观测参数不够全面,相邻两个站位距离较近,观测参数较为分散,如 XC01 的咸潮观测与 HY01 的潮位观测,站位及参数设置较为分散;部分咸潮观测站设置在河口内,常年处于咸水状态,不能有效地监测到咸潮入侵。

经过调研、资料分析以及广州海域实际情况和水文气象特点的考虑,可对岸基海洋观测站以及咸潮观测站进行重新规划,规划如下:1)XC02 咸潮站调整至增城河段(东江上游),与浮标站 FB01 保持间距适中;2)咸潮站 XC04 调整至番禺旧滘涌水闸;3)将咸潮站 XC05 移动至珠江河段上游,前航道与后航道交汇处,避免珠江河网下游的重复观测,增加对广州珠江河段上游的咸潮观测;4)将 HY01 潮位观测站调整至 XC01 观测站处,将潮位站与咸潮站合并为同一站位,使各站位合理分布;5)在 FB02 浮标附近增加一个潮位观测站 HY05,为浮标提供同步的潮时潮位信息。位置调整规划见图 8。

3.4 数据应用与分析

目前,广州海洋观测网建设已颇具成效,也积累了一段时间极具价值的各类观测数据,对观测数据除了进行季度、年度分析并编写报告之外,还进行了详细分析研究:1)对广州海域各年度水文、气象状况及特征进

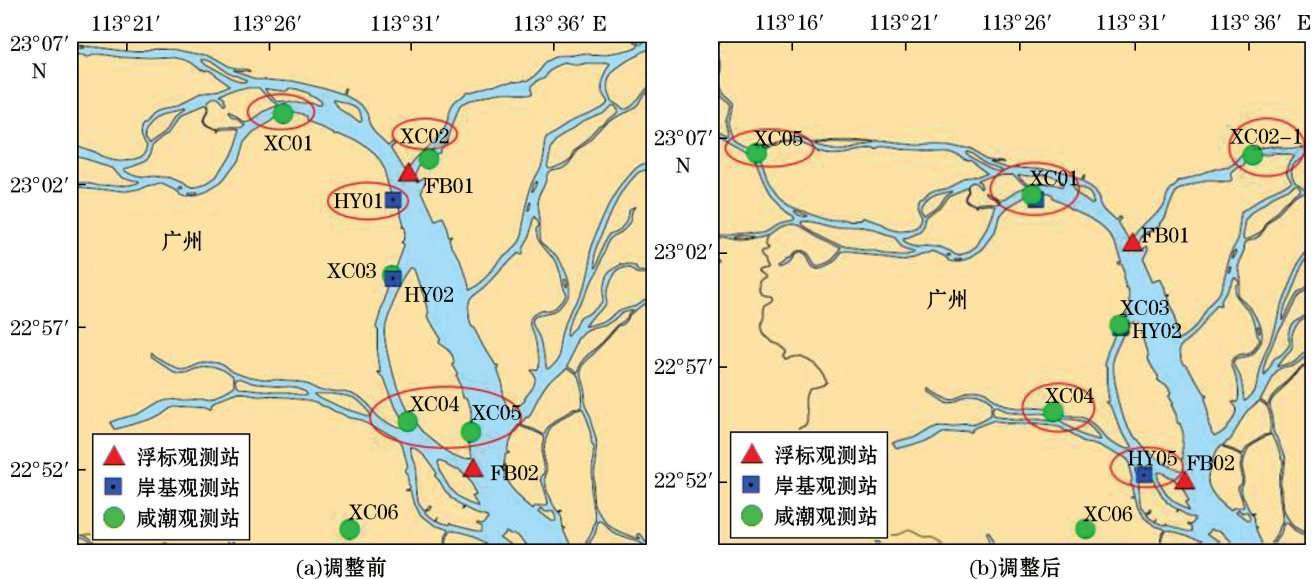


图 8 站点调整前后对比

Fig.8 Comparison before and after the adjustment of observation stations

行研究,如潮汐运动规律、波浪变化特征、海流变化特征、海水温盐变化特征、近岸风速风向特征等,并结合历年观测数据研究各季度水文、气象特征及各季度发生的各类海洋现象。2)对广州风暴潮灾害状况特征进行研究,如各年度典型台风过程期间广州海域水文、气象特征,并结合历年观测数据研究风暴潮灾害影响因素、发生规律,提出对风暴潮灾害观测预报的建议及防治对策。3)对广州海域水质状况变化特征进行研究,研究广州海域 2017—2019 年各季度水质状况及变化趋势,总结该海域水质的空间分布特征及随时间的变化规律,针对海水的水质特征分析可能的污染物来源,并提出污染防治的措施。4)对广州海域咸潮入侵状况及成因进行研究,根据已有观测数据及查阅资料,研究广州近年咸潮入侵现象及特征,研究咸潮入侵影响因素、形成机制及咸潮防治对策,并编写专题研究报告。

总体来讲,以上分析均是基于总结、分析及研究的目的,应用到实际防灾减灾中的还较少,在今后的工作中,还需将观测数据更好的应用在如下方面:1)海洋防灾减灾工作:结合已有观测数据,利用数值预报模型,建立海洋灾害风险评估与灾害预警系统,对广州海域进行各类海洋灾害的风险区划工作,为海洋防灾减灾提供有效的决策依据。2)海洋预警预报工作:在观测数据的基础上,建立数值预报模型,为广州海域海况预报提供基础数据,为广州海洋预报提供精细化数值预报结果。3)形成规范化的观测制度及工作流程,并按规范将数据上报给国家,统一管理,建立全国范围的数据库,更好地利用这些观测数据。

4 结 语

广州海洋观测网建设既是全国海洋观测网建设的任务之一,也是广州海洋观测预报、海洋防灾减灾工作的必然需求,海洋观测工作既基础又重要。目前,广州海洋观测网虽已初步建成,但仍然存在许多待完善、待提高的地方。将目前海洋观测工作中存在的问题进一步改进与优化,展望未来,为了海洋观测站、海洋观测数据的价值实现最大化,以下几个方面也需要提升:

1)观测站的全面完善。广州的海洋观测网主要是基于浮标和岸基平台,潜标、卫星、船舶等的观测较少,也暂未根据需求开展断面调查,未来可根据需求完善观测方式,如:建立雷达测流、雷达测波,增加对海洋场的特征观测;增加对泥沙、流量等的观测;目前对温盐、水质的观测均停留在海表观测上,但对咸潮、溶解氧等参数的底层水体特征较为重要,尚需完善对温盐、水质的剖面自动化观测;完善岸基海洋站,在各个海洋站增

加观测要素,保证对潮位、气象、水文特征的综合观测,确保观测要素的全面性,海洋站建设的规范性。

2)强化分析和应用。在分析和应用上面,还拘泥于现有的观测数据上,未来应拓展至多个方面,结合遥感数据、海洋数值预报模型,对各类现象进行分析研究,如河口锋现象、底层缺氧现象等。在未来的工作中争取建立一个多学科的综合的海洋防灾减灾观测数据库、建立一个永久性的规范的海洋观测系统、建立一个综合性的数据展示与分析平台,为广州海洋防灾减灾工作提供有效的决策建议,做好技术支撑和服务。具体工作包括:(a)利用遥感数据。通过协调及购买的方式,获取遥感数据,包括遥感风场、海表温度、叶绿素数据等,结合观测数据,对各类海洋现象进行分析。(b)建立数值预报模型。海洋观测无论多么完善,始终不能在时间、空间上全覆盖的对海洋进行观测,要对各类现象进行分析,还需借助近岸海洋环流动力模型、波浪模型和气象模型等海洋数值模型。观测数据可为数值模型提供验证资料、同化资料,有助于数值模型的准确性提升,为海洋预警预报的业务化工作提供基础支撑。(c)建设综合性的数据展示与分析平台。设计综合性的数据展示与分析平台,除了现有的分析之外,实现在地图的基础上多图层展示各站点的观测信息,将海洋观测专题信息与地理信息结合,为海洋预报预警工作提供便利。

参考文献(References):

- [1] ZHAI L, NI G J. Construction of foreign ocean observing system and its enlightenment to China[J]. Chinese Fisheries Economics, 2018, 36(1): 33-39. 翟璐,倪国江. 国外海洋观测系统建设及对我国的启示[J]. 中国渔业经济, 2018, 36(1): 33-39.
- [2] ZHANG Y Q. Application and construction of Fujian Province marine observation demonstration network[J]. Ocean Technology, 2012 (1): 111-114. 张友权. 福建海洋观测示范网建设与应用[J]. 海洋技术, 2012(1): 111-114.
- [3] XIAN J J, CAO S X. The discussion on the construction of Guangdong ocean observation network system[J]. New Silk Road Horizon, 2017(10): 325-326. 冼嘉俊,曹深西. 浅谈广东省海洋观测网体系建设[J]. 大陆桥视野, 2017(10): 325-326.
- [4] ZHANG Q F, NIU F X, LI X B, et al. Research on the design of ocean observation service system in Tianjin[J]. Ocean Development and Management, 2014, 31(3): 13-15. 张秋丰,牛福新,李希彬,等. 天津市海洋观测服务系统设计研究[J]. 海洋开发与管理, 2014, 31(3): 13-15.
- [5] MA R H, YANG Q L, HUANG Y F. Application and achievements of the informatization construction of marine disaster prevention and mitigation in Guangzhou[J]. Marine Information, 2018(1): 61-70. 马荣华,杨巧玲,黄云峰. 广州市海洋防灾减灾信息化建设成果及其应用[J]. 海洋信息, 2018(1): 61-70.
- [6] DENG S, LIU X F, YOU D W. Five kinds of major marine disasters impacting on Guangdong province during 1991—2005[J]. Guangdong Meteorology, 2006(4): 19-22. 邓松,刘雪峰,游大伟,等. 广东省1991—2005年5种主要海洋灾害概况[J]. 广东气象, 2006(4): 19-22.
- [7] LI Y, ZHANG P, WANG Y. The impact of different wind direction in low flow period on waterway salty tide near Guangzhou[J]. Guangdong Water Resources and Hydropower, 2009(12): 14-18. 李越,张萍,王旻. 枯季不同风向对广州附近水道咸潮影响分析[J]. 广东水利水电, 2009(12): 14-18.
- [8] GUO Z R, YUAN L R. The saltwater activity in the estuary and its environmental impact: the problems and countermeasures of the saltwater in the Pearl River Estuary[M]. Beijing: China Environmental Science Press, 2012. 郭振仁,袁丽蓉. 河口咸潮活动及其环境影响——珠江口咸潮上溯问题与对策[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2012.
- [9] National Center of Ocean Standards and Metrology. The specification for offshore observations: GB/T 14914—2006[S]. Beijing: China Standard Press, 2006. 国家海洋标准计量中心. 海滨观测规范: GB/T 14914—2006[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006.
- [10] YANG Y, MIAO Q S, WEI G H, et al. Quality control methods and application for the oceanic station observed data in the delayed mode[J]. Ocean Development and Management, 2017, 34(10): 109-113. 杨扬,苗庆生,韦广昊,等. 海洋站观测资料的质量控制方法及其应用[J]. 海洋开发与管理, 2017, 34(10): 109-113.
- [11] YE Y, CHENG F L, LI B, et al. Survey and assessment of representative observation environment of marine stations (points)[J]. Ocean Development and Management, 2015(10): 52-55. 叶颖,成方林,李博,等. 海洋站(点)观测环境代表性调查与评估[J]. 海洋开发与管理, 2015(10): 52-55.

Discussion on Construction of Ocean Observing Network and Data Application in Guangzhou

MA Rong-hua, FAN Ru-bin

(Guangzhou Geological Survey Institute, Guangzhou 550014, China)

Abstract: The urgency and necessity of ocean observation network construction in Guangzhou are expounded and the significances of ocean observation network construction in marine disaster prevention and mitigation, coastal engineering construction and marine aquaculture are analyzed and illustrated. The status and results of the ocean observation network construction in Guangzhou are summarized and the existing observed data are used to analyze the hydrometeorological characteristics of the sea area of Guangzhou during the periods of typhoon “Hato” and “Pakhar” and the characteristics of tidal saltwater intrusion during the dry seasons from 2015 to 2017. The research results have revealed that the existing observed data can obviously reflect both typhoon and salty tide activities and have a great significance in marine disaster prevention and mitigation. For using the existing observed data more efficiently and maximizing the value of the observed data, problems in the aspects of observation mechanisms and business workflow, data quality control, rationality of the layout of observation stations and data application analysis are discussed and the measures of optimization and Improvement and the direction of future development of the ocean observation network construction in Guangzhou are put forward.

Key words: the ocean observation network; automatic ocean observation; marine disaster prevention and mitigation; Guangzhou

Received: September 27, 2020