

# 第三届海峡两岸海洋环境监测及预报技术研讨会

2011年11月4-7日 · 厦门



主办单位:



福建省海洋与渔业厅



福建海洋研究所

协办单位:



福建省海洋预报台



厦门大学



台湾中央大学



近海海洋环境科学国家重点实验室

# 第三届海峡两岸海洋环境监测及预报技术 研讨会

时间：2011年11月4-7日

地点：厦门大学曾呈奎楼 A116

**主办单位：**福建省海洋与渔业厅

福建省海洋环境科学联合重点实验室（厦门大学、福建海洋研究所）

台湾中央大学水文与海洋科学研究所

**协办单位：**福建省海洋预报台

厦门大学近海海洋环境科学国家重点实验室

# 目 录

缘 起.....	1
会议日程/议程.....	2
摘 要.....	3
与会者名册.....	47
平潭简介.....	49

## 缘 起

近年来海洋灾害如海浪、盐水入侵、台风及其引发风暴潮等等频繁发生，给海峡两岸带来巨大的人员伤亡及物质损失。因此海洋环境监测及预报技术的研究对于生态灾害预警预报、海洋防灾减灾、海事救助等等显得至关重要。海峡两岸一水之隔，一脉相承，保障两岸人民的生命和财产安全，维护台湾海峡海上安全，造福海峡两岸人民是两岸共同的责任！

海峡两岸海洋环境监测及预报技术研讨会，由厦门大学洪华生教授和台湾成功大学高家俊教授发起，2009年10月首度于厦门举办，旨在针对台湾海峡及附近海域之环境监测和预报技术议题进行学术讨论，提升海峡两岸在海洋环境监测及预报技术的研究和应用能力。会议计划每年由海峡两岸轮流主办，并且于2010年9月在基隆成功举办了第二届。两次会议以来，与会的两岸海洋科学家思想碰撞，成果和经验分享交流，受益匪浅，达成许多共识。且一致认为，海峡两岸海洋环境监测及预报技术研讨会的持续举办，是加强海峡两岸学界在该领域学术交流与实质性科研合作的重要机制。

### 本次研讨会议题：

极端天气下（寒灾、台风等）台湾海峡海洋环境的变动及监测与预报，共同为台湾海峡防灾减灾、海上经济活动（渔业，交通等）提供环境安全保障。

- (1) 水动力场（流、浪、潮及其耦合）变动机制及模拟
- (2) 受干扰生态环境响应的监测及模拟（如生态浮标、遥感、生地化耦合数值模式）
- (3) 河口-近海精细化监测技术集成及预警预报技术（如高解析精度波浪、岸基微波等遥测技术）
- (4) 海洋环境及海洋灾害数值预报与评估技术

**会议形式：** 口头报告（20min，含5min讨论）

墙报（90cm \* 110cm）

座谈，考察

## 会议日程

<b>11月4日</b> 全天报到（厦门牡丹万鹏宾馆） 晚上 厦门国际海洋周专场文艺演出（厦门小白鹭艺术中心）		
<b>11月5日</b>		
时 间	议 程	主持人/演讲者
08:30-09:00	开幕式、领导致辞、合影	黄邦钦
<b>主题一：极端事件下水动力场变化及生态响应</b>		许泰文/王辉
09:00-09:20	Eutrophication of the Danshuei River System	刘康克
09:20-09:40	台湾海峡及其邻近海域冬季风特征及“狭管效应”影响初探	陈剑桥
09:40-10:00	福建近海波浪能状况分析与评价	张 军
10:00-10:20	台湾海峡冷水入侵事件机制分析	江毓武
10:20-10:40	茶歇	
10:40-11:00	Carbonaceous materials as a potential pollution marker to evaluate persistent organic pollutants in aquatic sediments	洪庆章
11:00-11:20	卫星遥感台湾海峡西岸主要流域降水的变动及其对径流量的影响	张彩云
11:20-11:40	近岸海气交互作用之观测与分析	钱 桦
11:40-12:00	台风对台湾海峡海水通量的异常影响	张文舟
12:00-12:20	Summertime Sea Surface Temperature and Salinity Fronts in the Southern Taiwan Strait	张 帆
12:20-14:00	午餐及午休	
<b>主题二：海洋环境及海洋灾害数值模拟与预测</b>		刘康克/林海华
14:00-14:20	海洋预报现状与趋势	王 辉
14:20-14:40	台湾西南海域海潮流模拟与特性探讨	许泰文
14:40-15:00	海平面上升对我国沿海地区经济社会发展的影响及适应对策研究	仇天宇
15:00-15:20	福建沿海赤潮特征分析及预警技术研究	李雪丁
15:20-15:40	瓯江口风暴潮漫滩数值预报研究	郭洪琳
15:40-16:00	泉州湾三维潮汐、潮流与污染物输送的数值模拟	朱学明
16:00-16:40	墙报展示及茶歇	

时间	议程	主持人/演讲者
16:40-17:00	海啸预警系统建设及重大事件应对	原野
17:00-17:20	日本福岛核电站事故放射性物质在海洋中的输运扩散模拟与预测	杨静
<b>主题三：河口-近海精细化观测技术与应用（上）</b>		张彩云
17:20-17:40	台风期间台湾沿岸通量观测与分析	杜佳颖
17:40-18:00	海洋观测与预报	林演斌
18:20-	欢迎晚宴	
<b>11月6日 上午</b>		
<b>主题三：河口-近海精细化观测技术与应用（下）</b>		林法玲/江毓武
08:30-08:50	苏北浅滩水深与流速的地波雷达观测试验	吴雄斌
08:50-09:10	应用 SAR 雷达卫星监测海洋表面洋流及风速	廖宏儒
09:10-09:30	机动型阵列式地波雷达系统的组织	李炎
09:30-09:50	GA-BP 神经网络在罗源湾口波浪模拟中的应用	林毅辉
09:50-10:10	A new perspective on the marine biological oceanographic research in the continental ecosystem of East China Sea - Molecular indicators as a tool to monitor the marine coastal ecosystem	蒋国平
10:10-10:30	茶歇	
10:30-12:00	两岸合作之探讨	洪华生/刘康克
12:10-	午餐	
<b>平潭及福建省海洋预报台考察</b>		
<b>11月6日下午</b>		
14:00-17:30	专车前往两岸综合开发实验区平潭岛	
17:30-	晚餐	
<b>11月7日</b>		
08:00-10:30	平潭考察	
10:30-12:00	由平潭前往福州	
12:00-14:00	午餐	
14:30-16:00	参观福建省海洋预报台	
16:00-19:30	专车返回厦门	

## 墙报内容

编号	墙报题目	作者	单位
P01	闽江水域秋季 Chl-a 的分布特征及其与环境因子的关系	王键, 陈岚	福建海洋研究所
P02	闽江河口区物质输运过程中营养盐的分布特征	刘四光, 张钊, 陈岚, 王键	福建海洋研究所
P03	Interannual Variations of Phytoplankton Community in Subtropical Chinese Coastal Upwelling System	Bangqin Huang*, Jun Hu, Lei Wang, Xin Liu, Huasheng Hong	厦门大学
P04	2011 年春季南海北部的水文特征	孙振宇, 朱佳, 胡建宇	厦门大学
P05	Observation of Internal Solitary Wave in the Southern Taiwan Bank in July 2011	Xiaolin Bai, Zhaozhang Chen, Jianyu Hu*, Zhiyu Liu, Zhenyu Sun, Jia Zhu	厦门大学
P06	加拉鄢浅滩对黑潮通过吕宋海峡入侵南海的影响----泰勒柱	黄志达, 刘秦玉, 梁楚进, 刘志宇, 周蓓锋, 胡建宇*	厦门大学
P07	2011 年 6、7 月台湾海峡上升流变化特征的分析	林培根, 陈照章, 胡建宇*, 朱佳, 孙振宇	厦门大学
P08	厦门湾生态动力模型及其应用	骆智斌, 潘伟然, 张国荣, 王君	厦门大学
P09	水体颗粒吸收的模型分离研究	吴景瑜, 商少凌	厦门大学
P10	ROMS 模式模拟地震海啸的发生和传播过程	卢文芳, 江毓武*	厦门大学
P11-P16	“十一五 863” 科技成果展	曾银东等	海洋与渔业厅
P17-P18	海洋信息化展示	陈博嘉等	福建四创软件有限公司
P19-P22	现场监测仪器介绍及展示	林元等	YSI 公司
P23-	地波雷达展示		武汉大学

## 摘要

Eutrophication of the Danshuei River System.....	7
台湾海峡及其邻近海域冬季风特征及“狭管效应”影响初探.....	8
福建近海波浪能状况分析与评价.....	9
2008 年台湾海峡寒害事件机制研究.....	10
Carbonaceous materials as a potential pollution marker to evaluate persistent organic pollutants in aquatic sediments.....	12
卫星遥感台湾海峡西岸主要流域降水的变动及其对径流量的影响.....	13
近岸海氣交互作用之觀測與分析.....	14
台风对台湾海峡通量的异常影响.....	16
2011 年春季南海北部的水文特征.....	17
Summertime Sea Surface Temperature and Salinity Fronts in the Southern Taiwan Strait.....	18
加拉鄢浅滩对黑潮通过吕宋海峡入侵南海的影响-----泰勒柱.....	19
Observation of Internal Solitary Wave in the Southern Taiwan Bank in July 2011 ....	20
2011 年 6、7 月台湾海峡上升流变化特征的分析.....	21
海洋预报现状与趋势.....	22
台湾西南海域海潮流模擬與特性探討.....	23
海平面上升对我国沿海地区经济社会发展的影响及适应对策研究.....	24
福建沿海赤潮特征分析及预警技术研究.....	25
瓯江口风暴潮漫滩数值预报研究.....	26
泉州湾三维潮汐、潮流与污染物输送的数值模拟.....	27
海啸预警系统建设及重大事件应对.....	28
日本福岛核电站事故放射性物质在海洋中的输运扩散模拟与预测.....	29
台湾高频雷达海面洋流监测网之發展.....	30
利用雷达卫星影像讯号分析台湾海域海流变化.....	32
海洋觀測與預報.....	33
苏北浅滩水深与流速的地波雷达观测试验.....	36



颱風期間台灣沿岸通量觀測與分析.....	37
机动型阵列式地波雷达系统的组织.....	38
GA-BP 神经网络在罗源湾口波浪模拟中的应用.....	39
A new perspective on the marine biological oceanographic research in the continental ecosystem of East China Sea - Molecular indicators as a tool to monitor the marine coastal ecosystem.....	40
ROMS 模式模拟地震海啸的发生和传播过程 .....	42
Interannual Variations of Phytoplankton Community in Subtropical Chinese Coastal Upwelling System.....	43
闽江河口区物质输运过程中营养盐的分布特征.....	44
闽江水域秋季 Chl-a 的分布特征及其与环境因子的关系 .....	45
水体颗粒吸收的模型分离研究.....	46

## Eutrophication of the Danshuei River System

Kon-Kee Liu<sup>\*1</sup>, Shuh-Ji Kao<sup>2</sup>, Gwo-Ching Gong<sup>3</sup>, Jr-Chuan Huang<sup>4</sup>,  
Liang-Saw Wen<sup>5</sup>, Wei-Jen Huang<sup>5</sup>, Chun-Shian Cheng<sup>1</sup>, Cheng-You Lan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Hydrological & Oceanic Sciences, National Central University, Jungli, Taiwan

<sup>2</sup>Research Center for Environmental Changes, Academia Sinica, Taipei, Taiwan

<sup>3</sup>Institute of Marine Environmental Chemistry and Ecology, National Taiwan Ocean University,  
Keelung, Taiwan

<sup>4</sup>Department of Geography, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

<sup>5</sup>Institute of Oceanography, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

The Danshuei River watershed in northern Taiwan is heavily industrialized and commercially developed with more than five million inhabitants. Anthropogenic wastes discharged to the Danshuei River strongly affect the concentrations of suspended organic matter and nutrients. The upper reaches of the tributaries were found to be well-aerated with relatively low dissolved inorganic nitrogen (DIN) and dissolved inorganic phosphorus (DIP). As the river flowed through the greater metropolitan area of Taipei, the river water became hypoxic because aeration rates could not catch up with elevated oxygen consumption rates, the concentrations of DIP and DIN increased drastically reaching concentrations up to 22  $\mu\text{M}$  and  $\sim 600 \mu\text{M}$ , respectively. Conservative mixing controlled silicate and DIN concentrations in most cases, while DIP mostly showed removal in the estuary. Ammonium was the predominant species of DIN. The mean annual loadings of DIP and DIN in the Danshuei River are to be estimated. Carbon and nitrogen isotopic compositions were used to trace the origin of organic matter by analyzing nitrogen isotopic compositions of particulate nitrogen (PN) and particulate organic carbon (POC). The results showed that particulate nitrogen isotopic values ( $\delta^{15}\text{N}_{\text{PN}}$ ) in the Danshuei Estuary fall in the range from -17‰ to +4‰, which is lower than the values observed in other estuaries in the world. Since particulate organic matter (POM) and chlorophyll a (Chl-a) showed good linear relationship, algal biomass growing on the high anthropogenic nutrients was a major source of organic matter.

# 台湾海峡及其邻近海域冬季风特征及“狭管效应”影响初探

陈剑桥

福建省海洋预报台，福建 福州 350003

本文利用布放在台湾海峡的两个大浮标对 2008 年冬季（2008 年 12 月至 2009 年 2 月）QuikSCAT 卫星遥感观测的风场资料进行了检验。结果显示，两者风速的相关系数为 0.93，平均偏差为  $-0.03\text{m/s}$ ，均方根误差为  $1.10\text{m/s}$ ；风向平均偏差为  $-9.53^\circ$ ，均方根误差为  $22.83^\circ$ ，这表明 QuikSCAT 卫星遥感风场资料在台湾海峡及其邻近海域冬季风观测中具有很高的适用性。本文进一步利用 2008 年冬季 QuikSCAT 的平均风场，分析了“狭管效应”作用下台湾海峡及其邻近海域的风场特征，结果显示其平均风速具有 3 个基本特征：（1）海峡中部存在着明显高于附近其他海域的高风速区，平均风速高出  $1\sim 4\text{m/s}$ ，风速高值区更贴近海峡东岸；（2）海峡南部平均风速大于北部；（3）台湾岛东北角和西南角各有一个风速低值区。结合对一次冷空气大风过程的分析发现，风速越大时台湾海峡“狭管效应”越明显。

**关键词：**台湾海峡；QuikSCAT；浮标；检验；狭管效应；冬季风特征

# 福建近海波浪能状况分析与评价

张 军 许金电 郭小钢

国家海洋局第三海洋研究所, 福建 厦门 361005

现有实测资料无论从时间上和空间上都无法完整的反映福建沿海海域的波浪状况, 也就是说, 基于实测数据的计算也就无法对福建近海的波浪能状况进行完整分析。因此, 本文使用波浪模式模拟的途径, 较准确得出福建沿海海域波浪能资源最新状况: 福建近海波浪能资源蕴藏量 2210.45 MW, 仅次于台湾和广东省, 是我国波浪能开发利用可以优先考虑的海区之一。在文章的最后给出福建沿海海域波浪能的综合评价, 建议福建波浪能的开发与利用应优先着眼于解决边远海岛等特殊场所的用电问题。

**关键词:** 波浪能; SWAN 波浪数模; 福建沿海海域

# 2008 年台湾海峡寒害事件机制研究

江毓武<sup>1</sup> 廖恩惠<sup>1</sup> 李立<sup>2</sup>

<sup>1</sup>厦门大学近海海洋环境科学国家重点实验室, 福建 厦门 361005

<sup>2</sup>国家海洋局第三海洋研究所, 福建 厦门 361005

2008 年 2 月, 浙闽沿岸流的冷水异常入侵澎湖海域, 造成大量珊瑚礁鱼类被冻死。这次死鱼事件给当地海洋生态系统造成了严重的生态灾难, 被称为寒害事件。据统计, 寒害事件几乎 30 年发生一次, 而其机制一直未有结论。鉴于此, 关于寒害事件发生机制的研究将有助于加强对极端灾害的预防和提高对海峡冬季海洋动力过程的理解。本文以海洋数值模型为工具, 模拟了 2008 年寒害事件的冷水入侵现象, 分析了模型的温度和流速结果; 再通过分析海峡内海流的动力变化, 以找出浙闽沿岸流入侵的动力原因; 然后通过数值实验分析风速、地形和冷水入侵的关系; 最后通过分析流量、风速的年际变化, 并利用 MODIS 遥感资料讨论其他年份的冷水入侵现象以找出 2008 年寒害事件发生原因。

寒害事件的发生分三个过程: 2008 年 1 月 28 日至 2 月 10 日, 冷水(浙闽沿岸流)和北向暖水在海峡内对峙, 浙闽沿岸流的冷水在东向流速的作用下从 60.0 m 等深线分离处(平潭海域东南侧)分离, 并沿着 60.0 m 等深线向东南方向入侵。2 月 11 日至 2 月 14 日, 东北季风增强, 冷水团在东北风的作用下快速向南移动到澎湖海域, 此处海温因此急剧下降, 寒害事件发生。2 月 14 日以后, 北向暖水势力增强, 冷水团在北向流的作用下退回到海峡北部, 澎湖海域重新被暖水占据, 温度开始回升。

根据动力分析和数值实验结果, 冷水在 60.0m 等深线分离处分离的原因是: 由于平潭岛凸起, 冷水和暖水在平潭岛东南侧交汇, 并产生较大的南高北低的水位差和密度差。水位差和密度差分别在表层和底层产生北向压强梯度力, 进而产生相应东向的地转流速, 使浙闽沿岸流的冷水分离并入侵海峡中部。由于 2008 年台湾海峡风速异常偏大, 所以分离后的冷水团在北向流的作用下沿分离的 60 m 等深线南下, 进而入侵到澎湖海域。正常年份, 浙闽沿岸流的冷水也会入侵到海峡中部, 但被北向暖水带到海峡北部。

由于拉尼娜影响，2008 年台湾海峡的风速异常速偏大，北向暖水强度异常偏小。大量冷水进入海峡并堆积在 60 m 等深线处，然后在平潭岛东南侧与暖水交汇。由于冷暖水交汇的水位差和密度差导致了北向压强梯度力，进而产生东向跨海峡的地转流，使冷水从沿岸分离进入海峡，然后在较强东北季风作用下向南入侵到澎湖海域，从而导致寒害发生。

# Carbonaceous materials as a potential pollution marker to evaluate persistent organic pollutants in aquatic sediments

Chin-Chang Hung

Institute of Marine Geology and Chemistry, Sun Yat-sen University, Taiwan

Recent studies have shown that many persistent organic pollutants (POPs, e.g., polychlorinated biphenyls (PCBs), polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and various pesticides), are strongly associated with carbonaceous materials (including organic carbon (OC) and black carbon (BC)). We hypothesize that carbonaceous materials can be used as a first-order pollution index, to indicate areas where POP pollution may require further investigation. We tested our hypothesis and found that strong, positive correlations between BC and OC contents versus the concentrations of PCBs (and PAHs) existed in estuarine sediments of the Danshui River in 2005 and 2008. Thus, our preliminary results demonstrate that POC and BC are potential indicators of the POP pollution potential in fluvial sediments of the Danshui River in Taiwan. This innovative approach can provide a simple, relatively inexpensive and expedient means to monitor concentrations of POPs in polluted aquatic sediments of Taiwan, and/or those having a legacy of POP inputs.

# 卫星遥感台湾海峡西岸主要流域降水的变动 及其对径流量的影响

张彩云\*

厦门大学近海海洋环境科学国家重点实验室, 福建 厦门 361005

\*Email: cyzhang@xmu.edu.cn

本研究首先将 TRMM(热带降雨计划卫星) 反演的遥感降水资料与气象台站观测资料进行比较, 发现二者在反映日降水事件的趋势和强度上基本一致。在此基础上, 分析了台湾海峡西岸闽江、九龙江等主要河流流域降水的时空变动特征, 并探讨其与河流径流量之间的关联。研究表明台湾海峡西岸的强降水主要发生在春夏之交的闽西北地区 and 夏季的东南部沿海; 在 1998-2010 年 13 年间, 夏季台风带来的降水强度有增强的趋势, 而春夏之交的降水强度有减弱的趋势。此外, 闽江和九龙江流域的月平均降水量与径流量存在明显的相关关系 ( $r^2$  分别为 0.7 和 0.6), 说明该区域降水变化是河流径流量变化的主要原因。



# 近岸海氣交互作用之觀測與分析

錢樺<sup>1\*</sup> 苑滯丰<sup>1</sup> 鄭皓元<sup>1</sup> 蘇仕峰<sup>2</sup> 杜佳穎<sup>3</sup>

<sup>1</sup>台灣中央大學水文與海洋科學研究所

<sup>2</sup>台灣中央研究院環境變遷研究中心

<sup>3</sup>台灣颱風洪水研究中心

\*Email: hchien@ncu.edu.tw

近岸海洋海面粗糙度特性(sea surface roughness)之參數化對於風暴潮或海岸溢淹預警、風驅流推算、海域污染物監控及氣候變遷、碳循環理解等十分重要。海面粗糙度是海洋表面幾何起伏程度，同時受到海洋表面波浪狀態與大氣邊界層影響，是大氣-海洋交互作用中決定動量與熱量通量之主要因子。在近岸海洋(coastal ocean)受波浪淺化效應及風域等影響，海面粗糙度較深海顯著為大。以往吾人多以大氣邊界層空氣動力參數，例如拖曳係數(Drag coefficient, Cd)和粗糙長度(Roughness length, Z0)來間接描述海洋表面之粗糙度，但尚未能完全描述波浪所造成的影響。本研究為探討於近岸海洋表面粗糙度特性，嘗試使用海面平均坡度(mean square slope, MSS)作為指標來描述海面粗糙度。

本研究採用觀測為手段，針對大氣邊界層海氣通量、海面波浪與海流、岸基微波雷達三項目，於台灣近岸海域進行同步觀測。觀測期間涵蓋東北季風與西南季風盛行、颱風凡那比以及海陸風顯著時期。

資料分析方面，拖曳係數的估算是將收集到的三維風速利用渦流相關法分析而得，並推算其 footprint 權重函數，去除受陸地及岸線影響的觀測數據。粗糙長度的估算是利用風剖面法與波譜估算法分析而得，海面平均坡度的估算是利用底碇式都卜勒聲學流速剖面儀的 mode-12 量測得水位時間序列，再經傅立葉轉換和線性頻散關係式得到波數域頻譜，再由波數域頻譜推導坡度譜，由坡度譜積分得海面平均坡度。

海面平均坡度與完整波數域頻譜高頻尾端形狀有很大的關係，本研究依據前人於深海觀測之譜形假設六種不同波數域頻譜高頻尾端形狀，並以不同波數門檻

為分界，區分高頻海面平均坡度和低頻海面平均坡度。其中，低頻海面平均坡度與波浪特性相關；高頻海面平均坡度與大氣紊流特性相關。

本文以 S 波段雷達絕對回波強度作為依據，決定完整波數域頻譜形狀高頻尾端特性。最後探討此完整波數域頻譜所計算出之高頻海面平均坡度與風速、低頻海面平均坡度與波齡之相關性，並計算此地區的波浪狀態對海面粗糙度之貢獻程度。本研究結果顯示，完整波數域頻譜尾端斜率以  $k^{-4}$  遞減較合乎雷達觀測特性。積分波數分界約為  $42.3 \cdot g/U^{102}$  時所計算出之高頻海面平均坡度與風速比對結果較吻合 Cox and Munk(1954)提出之光滑表面(slick surface)下風速與海面平均坡度之線性結果。低頻海面平均坡度在波齡( $C_p/U^{10}$ )約等於 0.8 時會呈遞減現象，與前人研究例如：Donelan(1990)提出波齡與無因次化粗糙長度之結果相近；海面粗糙度與波齡的關係為隨著波齡變大而遞增至一臨界值後開始遞減。本研究結果顯示，近岸海域海氣動量通量約為深海海域的 2.5~2.8 倍，其中波浪對海面粗糙度的貢獻程度約佔三分之二。

**關鍵字：**海面粗糙度；近岸海域；拖曳係數；粗糙長度；海面平均坡度

# 台风对台湾海峡通量的异常影响

张文舟<sup>1</sup>

厦门大学近海海洋环境科学国家重点实验室，福建 厦门 361005

通常台湾海峡的流量大多数时间是向北的，东亚季风的调制作用使其具有季节变化，但由于受冬季大风和台风的影响，其流量变化并不是稳定的。最近的研究表明台风经常会使台湾海峡北向流量减弱或使其反向，产生南向流量事件。本文利用数值模拟结果计算了 2005 年 1 月 1 日至 2009 年 11 月 23 日台湾海峡的流量，并分析了这期间各台风对瞬时流量的影响情况。结果表明，约 65% 的西北太平洋台风对台湾海峡的流量没有明显影响，30% 的台风使台湾海峡北向流量减弱或反向，但有 5% 的台风对台湾海峡北向流量却具有净的促进作用。这些对台湾海峡流量有异常影响的少数台风往往具有特别的移动路径或特殊的生命史。案例研究表明台风加强北向流量的主要动力机制是台风影响前期南向风应力较弱，影响后期的北向风应力较强，并经常伴随有逐渐增强的北向水位梯度力。

## 2011 年春季南海北部的水文特征

孙振宇, 朱佳, 胡建宇

厦门大学近海海洋环境科学国家重点实验室, 福建 厦门 361005

2011 年 4 月 29 日至 2011 年 5 月 25 日, 厦门大学近海海洋与环境国家重点实验室组织并实施了 2011 年 973 春季航次南海航段的海洋调查, 调查海区为南海北部及 SEATS 站, 使用调查船为东方红 2 号。在各观测站位, 应用 CTD 和下放式 ADCP 观测了海水剖面的水文结构和海流分布; 在走航过程中, 应用走航表层温盐仪和走航 ADCP 对航线上的温盐和海流分布进行观测。综合各种现场观测资料, 得出 2011 年春季南海北部水文特征如下: 南海北部表层水温在  $24^{\circ}\text{C}$ - $29^{\circ}\text{C}$  之间, 并且有从南至北逐渐变冷的趋势。表层盐度在海盆中部整体在 34 左右, 但在珠江口西部受珠江冲淡水的影响盐度可以达到 30 以下, 在吕宋海峡东部受西太平洋水的影响盐度也有所升高。南海北部次表层水较吕宋海峡东部的西太平洋水显示出低温低盐的特性, 这种趋势在 750m 以深逐渐消失。

# Summertime Sea Surface Temperature and Salinity Fronts in the Southern Taiwan Strait

Fan Zhang<sup>a</sup>, Jia Zhu<sup>a</sup>, Jianyu Hu<sup>a,\*</sup>, Zhenyu Sun<sup>a</sup>, Zhaozhang Chen<sup>a</sup>, Igor M. Belkin<sup>b</sup>

<sup>a</sup> State Key Laboratory of Marine Environmental Science, College of Oceanography and Environmental Science, Xiamen University, Fujian 361005, PR China

<sup>b</sup> Graduate School of Oceanography, University of Rhode Island, Narragansett, RI 02882, United States

Summertime temperature and salinity fronts in the southern Taiwan Strait are investigated mainly using high-resolution data sampled by Sea Bird SBE 21 during the cruise (June 30th-July 4th, 2011). These fronts include the Taiwan Bank Front, the Dongshan-Nan'ao Front and the Pearl River Plume Extension Front. Front strength and width are examined quantitatively, and the mechanism of formation for each front is discussed. The Taiwan Bank Front consists of two branches: the broad and weak northern branch and the southern one. Front strength and width could be up to 0.5 °C/km and 10 km, respectively. It is proposed that the Taiwan Bank Front is a tidal front, which is actually driven by the strong tidal currents, while the steep topography modifies front intensity and location. The most important feature of the Dongshan-Nan'ao Front, a wind-driven coastal upwelling front, is its front instability that enhances the horizontal variability of the front. The Pearl River Plume Extension Front is dominated by the intrusion of the Pearl River plume, which is driven by the dominant monsoon and currents. In June and July, when the Pearl River discharge peaks and local wind favors the plume's intrusion into the southern Taiwan Strait, the plume could reach as far as to the Taiwan Bank.

\* Corresponding author. Email: [hujy@xmu.edu.cn](mailto:hujy@xmu.edu.cn)

\*\* Supported by the National Basic Research Program of China through projects of 2009CB421208, and the Natural Science Foundation of China through projects of 40821063, 41049905 and 40576015. We thank the crew of R/V Yanping 2 and all of the cruise participants for help with the field work.

# 加拉鄢浅滩对黑潮通过吕宋海峡入侵南海的影响

## -----泰勒柱

黄志达<sup>1</sup>, 刘秦玉<sup>2</sup>, 梁楚进<sup>3</sup>, 刘志宇<sup>1</sup>, 周蓓锋<sup>3</sup>, 胡建宇<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>厦门大学近海海洋环境科学国家重点实验室、海洋与环境学院, 福建 厦门 361005;

<sup>2</sup>中国海洋大学海洋环境学院, 山东 青岛 266100;

<sup>3</sup>国家海洋局第二海洋研究所, 浙江 杭州 310012

本文利用 2011 年 9 月期间一条横跨吕宋海峡南部海域加拉鄢浅滩断面 (19.75°N、120-124°E) 的 MSS90-d 湍流剖面仪的温盐实测资料, 分析其温度、盐度和地转流的分布特征。我们在加拉鄢浅滩上方发现泰勒柱, 并对黑潮入侵南海的影响做了相关的讨论, 得到的结果如下: 1) 加拉鄢浅滩起到的作用并非地形“阻碍作用”, 而是泰勒柱效应, 导致吕宋海峡的宽度变小 (约 250km), 减少黑潮主轴西向弯曲; 2) 黑潮主轴介于 121.5-123°E 之间, 黑潮的流量仅为 11.7Sv, 黑潮的表层流速最大, 次表层黑潮存在“双核心”结构, 主要的核心位于加拉鄢浅滩右侧的 50-100m 之间, 黑潮水主要从巴布延岛和甘米银岛之间进入巴林塘海峡; 3) 部分黑潮水绕过加拉鄢浅滩后, 并以舌形向西入侵吕宋海峡南部的西海域, 但影响范围仅限于 120°E 以东。

\* 通讯作者 Email: [hujy@xmu.edu.cn](mailto:hujy@xmu.edu.cn)

\*\* 资助项目: 国家“973”计划项目 (2007CB411803, 2009CB421208)、国家自然科学基金项目 (40976013, 40821063)

# Observation of Internal Solitary Wave in the Southern Taiwan Bank in July 2011

Xiaolin Bai<sup>1</sup>, Zhaozhang Chen<sup>2</sup>, Jianyu Hu<sup>1,2\*</sup>, Zhiyu Liu<sup>2</sup>, Zhenyu Sun<sup>2</sup>, Jia Zhu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> College of Oceanography and Environmental Science, Xiamen University, Xiamen 361005

<sup>2</sup> State Key Laboratory of Marine Environmental Science, Xiamen University, Xiamen 361005

Through analysis on the measured CTD data from two investigation stations in the southern Taiwan Bank in July 2011, we get the variation features of temperature and salinity, and observe the phenomenon of internal solitary wave. The results indicate: (1) the variation features of temperature and salinity are complicated in the southern Taiwan Bank, which is associated with the effect of internal tide and internal solitary wave; (2) the period and intensity of internal tide depend on the tide and site; (3) the period of internal solitary wave is 6 min, and the attenuation slope of power spectra is -2; (4) a depression internal solitary wave is observed, which results from the elevations of thermocline and halinecline caused by internal tide.

\* Corresponding author. Email: [hujy@xmu.edu.cn](mailto:hujy@xmu.edu.cn)

\*\* Supported by the National Basic Research Program of China through projects of 2009CB421208, and the Natural Science Foundation of China through projects of 40821063 and 41049905. We thank the crew of R/V Yanping 2 and all of the cruise participants for help with the field work.

## 2011年6、7月台湾海峡上升流变化特征的分析

林培根<sup>1</sup> 陈照章<sup>1,2</sup> 胡建宇<sup>1,2\*</sup> 朱佳<sup>1,2</sup> 孙振宇<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 厦门大学海洋与环境学院, 福建 厦门 361005

厦门大学近海海洋环境科学国家重点实验室, 福建 厦门 361005

根据2011年6月27日至7月4日台湾海峡航次的温盐调查资料, 结合6月1日至7月31日的海表面温度和风场遥感数据, 分析平潭附近海域、澎湖北部海域、东山附近海域、台湾浅滩东南部海域的上升流随风场的变化特征。平潭附近海域上升流与西南风存在密切关系, 特别是稳定持续的西南风对其强度有较大影响; 南风对澎湖北部海域上升流有一定的影响, 但不是主要影响因素; 东山附近海域上升流与平潭附近海域上升流类似, 和稳定的西南风有较大相关性; 而台湾浅滩东南部海域上升流的变化与风场关系不大。分析结果进一步验证了东山附近海域上升流和平潭附近海域上升流为风生上升流, 澎湖北部海域上升流是由地形和风共同作用, 而台湾浅滩东南部海域上升流则主要受海流和地形等其他因素影响。

\* 通讯作者。Email: [hujy@xmu.edu.cn](mailto:hujy@xmu.edu.cn)

\*\* 资助项目: 国家“973”计划项目(2009CB421208)、国家自然科学基金项目(40821063, 41049905)



# 海洋预报现状与趋势

王 辉

国家海洋环境预报中心, 北京 100081

海洋预报指利用统计和数值等方法, 对特定海域未来一段时间内的海洋要素、海洋现象、海洋变异及其可能造成的影响进行描述并对社会发布, 一般又分为海洋环境预报和海洋灾害预警报。为满足海洋开发利用的迫切需求, 有效减轻和防御海洋灾害, 需大力发展海洋环境预报和海洋灾害预警报业务体系。经过长期发展, 目前海洋环境预报的要素主要包括海浪、海温、海流、潮汐、海雾、赤潮、海面风、厄尔尼诺等, 在风暴潮、海浪、海啸、海冰灾害和海上溢油、污染物泄露等突发事件应急期间发布各类海洋灾害预警报和长期趋势预测。近年来, 海洋预警报业务已从单纯的要素预报, 逐步发展到大洋渔场预报、远洋航线预报、沿海旅游适宜度预报、专项开发作业保障预报等有重大经济意义的应用预报和专题预报。本文在简要介绍海洋预报的基础业务平台和业务流程的基础上, 概括了近年来海洋预报报警技术的最新进展和未来发展趋势, 提出了海峡两岸共同开展业务化海洋学研究和应用的合作建议。

# 台灣西南海域海潮流模擬與特性探討

許泰文<sup>1\*</sup> 廖建明<sup>2</sup> 莊文傑<sup>3</sup> 陳聖詒<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 台灣成功大學水利及海洋工程學系

<sup>2</sup> 台灣海洋科技研究中心

<sup>3</sup> 交通部運輸研究所港灣技術研究中心

<sup>4</sup> 台灣成功大學水利及海洋工程研究所

對於台灣附近海流的研究，Wu 等人(2007)利用高解析度 POM 模式模擬台灣海峽之海流變化，其結果發現夏季黑潮支流直接越過彰雲隆起，冬季由於東北季風的影響中國沿岸流阻擋海峽中向北流的流動，於彰雲隆起北側形成一逆時針渦流。Hsin 等人(2008)利用 POM 模式建置  $1/8^{\circ}$  解析度之東亞邊緣海模式，討論 1982 至 2005 年間的黑潮變化。其結果發現黑潮流經台灣東岸時，在近岸區域可延伸至 300 公尺水深，在離岸區域可達 600 公尺深度。本文利用美國普林斯頓大學海洋模式(Princeton Ocean Model, POM)為基礎，建構台灣環島海域三維海潮流模擬系統，利用巢狀計算方式縮小計算範圍至台灣西南海域，提高台灣西南海域海潮流模擬的解析度。在洋流與潮流邊界條件同時應用下，模擬結果於高雄海域單點實測資料驗證中具有良好之結果。

**關鍵詞：** 普林斯頓海洋模式、POM、洋流、潮流

\* 通訊作者 Email: twhsu@mail.ncku.edu.tw

# 海平面上升对我国沿海地区经济社会发展的影响及 适应对策研究

仇天宇 孟素婧

国家海洋环境预报中心，北京 100081

近年来，沿海海平面呈明显上升趋势，并据预测未来将持续上升。海平面上升作为一种持续的、缓发性的气候变化表现，其威胁将长期存在，对沿海地区自然环境、经济社会发展的影响不容忽视。海平面上升对自然环境的影响主要表现在：不但直接扩大高水位的淹没范围，并大大加剧了风暴潮（近岸浪）、咸潮、海岸侵蚀、海水入侵和土壤盐渍化等海洋灾害的危害性，同时对滨海湿地、红树林、珊瑚礁等生态系统造成严重威胁，并极大地减弱了其对海洋灾害的自然防御作用；对经济社会发展的影响和制约主要表现为：海平面上升及海洋灾害的潜在危害程度和风险急剧增加，增加了沿海地区自身的脆弱性，使沿海海岸带开发的形势日趋严峻。针对上述影响，本文分别从政策、规划、技术和能力建设等方面研究分析了沿海地区在海平面上升领域适应气候变化的对策与措施。

# 福建沿海赤潮特征分析及预警技术研究

李雪丁

福建省海洋预报台，福建 福州 350003

利用 2001-2010 年历史赤潮资料，分析了福建沿海赤潮的基本特征。结果表明：赤潮主要发生在 4-9 月份，高发期为 5-6 月份，近年来赤潮暴发期时间提早，冬季也发生；赤潮持续时间多为 2-4 天，2004 年之后赤潮年累计持续天数呈递增趋势；赤潮规模小，一般小于 50km<sup>2</sup>；引发赤潮的生物有 20 种，其中硅藻类 10 种，甲藻类 9 种，原生动物类 1 种；引发赤潮次数最多的生物为东海原甲藻，其次为夜光藻、中肋骨条藻、角毛藻；引发赤潮的种类具有演替规律，不断有新的种类引发赤潮；赤潮频发区为宁德市的晴川湾、三沙湾、福宁湾、四礂列岛沿海，福州市的黄岐沿海、罗源湾，平潭沿海，厦门市的西海域和同安湾海域；平潭以北沿海的赤潮藻种以东海原甲藻和夜光藻为主，以南沿海的赤潮藻种主要为中肋骨条藻和角毛藻；引发有毒的赤潮藻种主要为米氏凯伦藻，主要发生在福建平潭以北沿海。利用 2001-2008 年 NCEP 再分析资料和历史赤潮资料，对福建沿海赤潮生成的天气形势进行定量研究，分析诱发赤潮的天气形势之间的共性，建立了赤潮预报模型，并开发了赤潮灾害预警系统，在福建省海洋预报台业务化运行。

**关键词：**福建沿海；赤潮；时空分布；特征；预警

# 瓯江口风暴潮漫滩数值预报研究

郭洪琳，于福江

国家海洋环境预报中心，北京 100081

基于建立的温州地区高分辨率非结构三角网格（水平分辨率约为70m-150m），选用二维风暴潮漫滩 ADCIRC 模型，以 9417 号台风为例进行实验模拟，并分别从径流、海浪、陆面地物状况及海平面抬升等方面进行讨论。

在台风和潮汐非线性耦合的风暴潮模拟基础上，增加了径流的影响，并将海浪模型 SWAN 耦合到 ADCIRC 中进行实验模拟。结果表明，径流的添加改善了河道中验潮站风暴潮的模拟，成功再现了 9417 台风登陆后的二、三次增水峰值；而在耦合模型中，海浪引起的增水不明显，仅为 0.2m 左右。

漫滩模拟中，主要从陆面地物状况及海平面抬升两个方面进行研究，并对径流及海浪的影响进行了探讨。一方面，考虑了底摩擦的空间分布后，模拟的漫滩区域明显减少，尤其是瓯江南岸的模拟值更贴近实测值，同时，考虑了地物对风场的阻碍作用，这使风速衰减明显，但其对漫滩模拟的影响不大，仅在一定程度上改善了模拟结果；另一方面，针对不同高度的海面抬升进行了数值实验：海面抬升 0.25m，模拟的淹没区域增加了近一倍，海平面抬升 0.5m，模拟的风暴潮漫滩危险范围约为现今海平面下的 2.96 倍，可见海平面抬升对漫滩数值模拟的影响十分显著。而径流和海浪仅在一定程度上增加了模拟的漫滩区域，但作用并不十分显著。

总之，径流对河道中验潮站风暴潮的模拟改善明显，在数值模拟中应予以考虑；底摩擦的分布显著影响着漫滩，在数值模拟中不可忽视。

**关键词：**风暴潮；数值模拟；ADCIRC 模型；瓯江口

# 泉州湾三维潮汐、潮流与污染物输送的数值模拟

朱学明<sup>1</sup>, 林作梁<sup>2</sup>, 刘钦政<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 国家海洋环境预报中心, 北京 100081

<sup>2</sup> 泉州市环境监测站, 福建 泉州 362000

基于 FVCOM 海洋数值模式, 采用非结构的三角形网格, 建立了泉州湾海域高分辨率 (26m) 的三维潮汐、潮流数值模型。模拟结果同 2 个验潮站和 3 个连续测流站的观测资料符合良好。分析表明, 四个主要分潮 (M2、S2、K1、O1) 的最大振幅分别为 219cm、85cm、26cm、26cm, 湾顶至湾口的迟角差分别为 19°、25°、12°、9°; 石湖港以东海域的潮波为逆时针旋转的驻波, 以西海域为前进波; 最大可能潮差由湾口的 8.0m 向湾内增加至 8.8m。湾内潮流类型为规则半日潮流, 落潮最大流速大于涨潮最大流速, 北乌礁水道为强流区, 表层最大可能潮流流速为 2.4m/s; 湾口潮流运动以逆时针方向的旋转流形式为主, 湾内的潮流运动以往复流形式为主, 长轴走向主要沿着水道方向, 与等深线和海岸线平行。余流流速大小与潮流强弱有密切的联系, 表层最大余流流速为 26cm/s, 底层最大为 16cm/s, 二者基本呈北进南出的分布形态。

采用拉格朗日粒子追踪技术对晋江上游排放的污染物输运状况进行模拟, 结果表明: 污染物质主要随潮流做往复地漂移运动; 1 天后排出晋江主河道进入石湖港以西海域及洛阳江河道内; 5-6 天后主要分布在石湖港以东的浮山、崇武沿岸; 14 天、30 天后分别有 50%、90% 的污染物质经开边界排入外海; 由高潮、落急、低潮、涨急 4 个不同潮时排放的污染物质分布区域基本一致。

**关键词:** 泉州湾; 潮流; 潮余流; 污染物输运

## 海啸预警系统建设及重大事件应对

原野，赵联大，王培涛，于福江

国家海洋环境预报中心，北京，100081

海啸是由海底地震、火山喷发、海底山体滑坡或者海底核爆炸等产生的具有超长波长和中等周期的大洋行波。其中，海底地震引发的地壳垂向错动可造成大面积水体的突然升降，从而形成一系列波长数十至数百千米，周期 2 - 200 分钟的长重力波，一般称之为地震海啸。海啸在大洋中传播数千千米而能量衰减甚小，当其行进至浅水区时，波速变小，波高陡增，大量海水携带巨大海啸波能冲向近岸，可瞬间冲毁或卷去所有沿海建筑和人畜。为减轻和防御海啸灾害，应大力发展海啸预警能力建设。

北京时间 2010 年 2 月 27 日 14 时 34 分和 2011 年 3 月 11 日 13 时 46 分，智利中部近岸和日本东部近岸分别发生了里氏 8.8 级和 9.0 级强烈地震，并引发越洋海啸。本文在在简要介绍海啸预警技术和业务体系发展的基础上，对这两次海啸过程进行了数值模拟并根据海洋监测网资料，首次划分了越洋海啸对中国东南沿海不同岸段的潜在威胁等级，并指出受沿岸岸形影响，海啸波易在港口、海湾地区引发假潮，使海啸波高进一步增大，造成更大影响。

# 日本福岛核电站事故放射性物质在海洋中的输运扩散 模拟与预测

杨静 刘钦政 刘桂梅

国家海洋环境预报中心, 北京 100081

针对 2011 年 3 月 11 日日本东北部强震引发海啸导致的福岛核电站事故, 基于美国麻省大学开发的非结构网格有限体积近岸海洋环流模式 FVCOM, 开发了福岛附近海域放射性污染物输运扩散模式, 对泄漏入海的放射性污染物浓度进行数值模拟, 分析污染物浓度的空间分布和时间变化。利用 ROMS 海洋模式, 建立三维北太平洋海域海流数值模式, 采用 NCEP 再分析资料中的风场、热通量等作为气候强迫, 在此模式基础上, 进行放射性物质在海洋中的输运扩散和漂移路径的长期模拟, 分析预测日本福岛核电站事故泄漏的放射性污染物通过海洋输运扩散对西太平洋海洋环境的影响。

福岛近海区的模拟结果显示, 日本福岛附近海域受亲潮流系和黑潮流系的共同影响, 福岛以东海域的污染物先向偏南方向输运, 到达东京以东海域后主要受黑潮流系控制, 向东输运扩散进入北太平洋海域; 在泄漏源停止释放的条件下, 通过海流的稀释扩散作用, 福岛附近海域的放射性污染物浓度随时间推移呈快速降低趋势。

北太平洋海域的长期模拟结果显示, 福岛附近海域受亲潮流系沿岸流的影响, 近期主要向南流动, 到达东京东北部海域后, 与黑潮汇合, 随黑潮向东进入太平洋。此外, 污染物随黑潮进入北太平洋中纬度区域后, 水体中的放射性物在太平洋一直向东到达中东部转向南流, 到达赤道附近再转向西到达菲律宾以东黑潮源地, 然后向北流动, 通过台湾东部黑潮向北进入东海。根据污染物漂移模型预测, 通过这一输送途径, 约需要 5 年左右的时间到达北美西海岸, 需要 20 年以上的时间到达西太平洋海域。但是随着漂移扩散距离和扩散时间的增加, 污染物的浓度将显著减小。



# 台灣高頻雷達海面洋流監測網之發展

楊文昌 梁恩昱 王雅真 陳少華

台灣海洋科技研究中心

台灣海洋科技研究中心（簡稱海洋中心）自成立至今已將近四年，其中「台灣四周海域表層海流即時觀測平台」子計畫係一四年期計畫（2008 年至 2011 年），其目的係將建置台灣四周海域表面海流之觀測系統，初期規畫於此四年期內完成環島海岸 12 組岸基「長距離高頻雷達測流系統」之建置，期以能夠即時監測台灣四周海域之海流流況。

計劃執行至今（2011 年 10 月），海洋中心經實際環島海岸線之踏勘與訪查，大致已選定設置雷達站之站址，其佈置如圖 1 所示，包括長距離型雷達之站址為西部海岸的三芝、大潭、下龜殼、土銀、北提、旗津與後灣等 7 站，以及東部海岸的和平、綠野、小野柳與鵝鸞鼻等 4 站，總計 11 站長距離型雷達站。另外，有 4 站的標準型雷達站址，分別於北部海岸的石門與潮境，以及南部海岸的貓鼻頭與香蕉灣。圖中淺藍色的區塊顯示雷達系統完成建置後所能夠觀測的範圍。

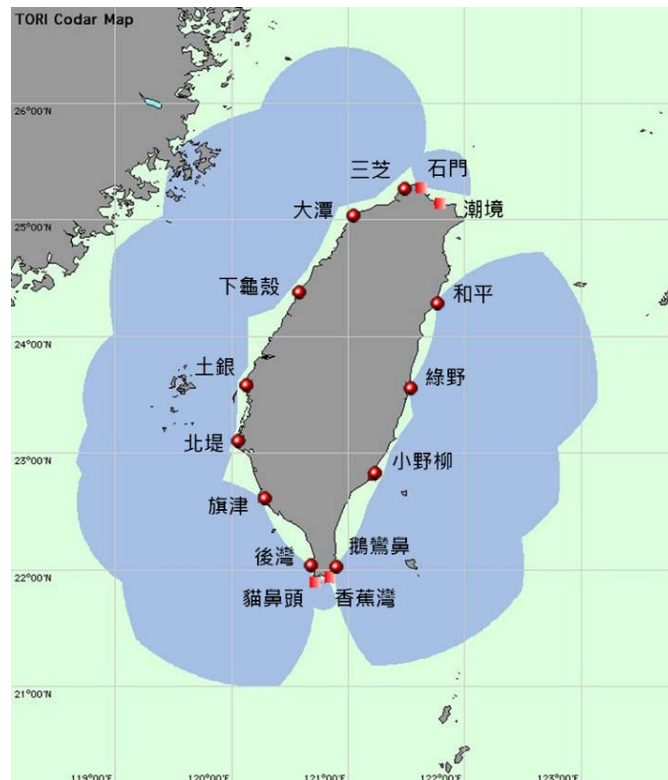


圖 1. 高頻雷達測流系統站址分佈與觀測範圍圖

就目前的進度來說，東部有 3 站—和平站、綠野站與小野柳站於 2009 年底建置完成，並於 2010 年進行浮標佈放驗證，進入營運狀態。自 2009 年底東部 3 站即已進行監測海流資料，每一小時接收一筆海流資料，並合成東部海域的平面流場速度分佈圖，如圖 3 所示。

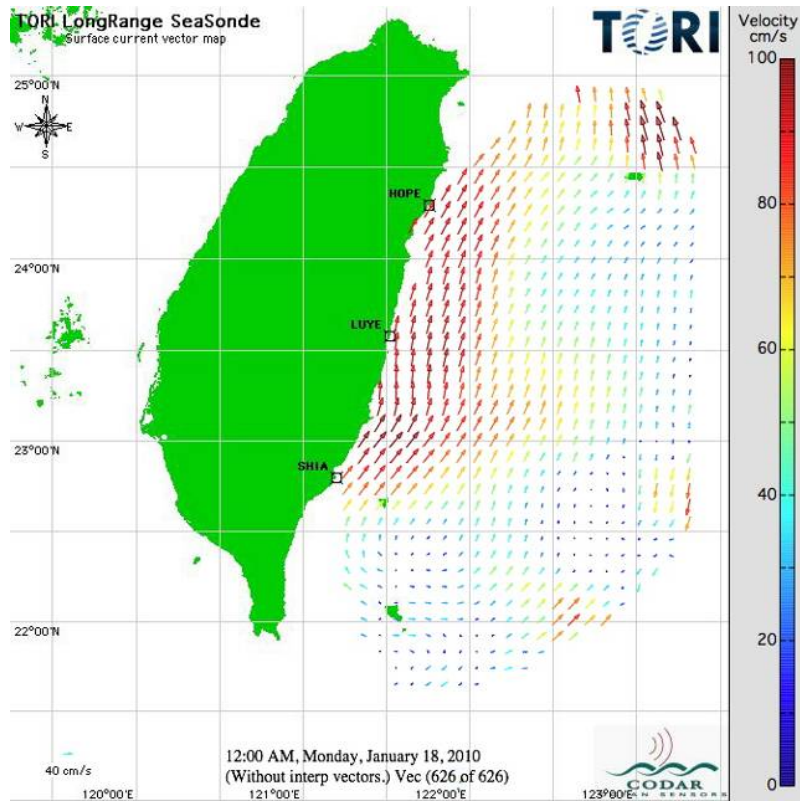


圖 3. 東部海域每一小時之即時海流速度分佈圖

# 利用雷達衛星影像訊號分析台灣海域海流變化

廖宏儒 王秀雯 陳錕山 王志添

台灣中央大學太空遙測中心

近岸海流對於長期海岸變遷具有關鍵性的角色，且對於海岸侵蝕防禦工事而言，瞭解近岸海流的季節性與地區性變化是相當重要。一般海流觀測方法為現場儀器觀測，而現場觀測點的密度不會太高。雷達衛星具有廣域性、不受天候時間的影響等特性，可彌補一般海流觀測空間解析力不足之問題，因此利用雷達衛星訊號反演流場模式以估算近岸地區海流變異程度，進行近岸海域海流觀測。

本研究利用 CDE 海流反演方法分析近岸流場變異情形，由現地量測與衛星聯合觀測結果得知：1. 當使用 CDE 法求算相位差時，經由觀點數設定愈大，所推估表面流速度的標準差則愈小，因此當所需估測的速度解析能力愈高時，相對所獲取的空間解析能力則愈低。2. 觀點數設定即代表在不同空間尺度下的分析結果，可看出三個不同觀點數的標準差分別為：8x16（約 64 公尺 x64 公尺）標準差為 1.5 公尺/秒，16x32（約 128 公尺 x128 公尺）標準差為 0.7 公尺/秒，64x128（約 512 公尺 x512 公尺）標準差為 0.3 公尺/秒，顯示觀點數越高則速度解析力越佳。

由此方法探討台灣附近海流變異區域的空間性變化，有相當大的比例發生在主要河川的河口，如淡水河、濁水溪、曾文溪、南澳溪、花蓮溪與秀姑巒溪等。海岸帶發生流場變異大者還包括：1.基隆港外海、北海岸（鱗山鼻、富貴角至萬里）、2.濁水溪南側（麥寮）、3.安平港南側與 4.台東市海岸。

**關鍵字：**雷達衛星；合成孔徑雷達；SAR；CDE；海流變異

# 海洋觀測與預報

林演斌<sup>1</sup> 范揚洺<sup>2</sup> 陳家銘<sup>3</sup> 黃清哲<sup>4</sup>

<sup>1</sup>台灣成功大學近海水文中心

<sup>2</sup>台灣成功大學近海水文中心

<sup>3</sup>台灣成功大學近海水文中心

<sup>4</sup>台灣成功大學水利及海洋工程研究所

波浪、海流、潮汐為海面上最主要的天然作用力，對於海洋工程之規劃、施工、營運與維護、離岸資源調查、海水遊憩活動進行與航行安全提昇等影響甚鉅。惡劣的海氣象如海上強風、巨浪與颱風等常是造成船隻觸礁、碰撞甚至傾覆等海難事件之主要原因。準確的海氣象資訊對於確保航行船舶之安全非常重要，有效的提供航行船舶最即時、迅速、適當等各項航行安全資訊，將能有效的預防海上意外事故的發生。另外，從事海洋遊憩活動時，除了完善的硬體設施可提供遊客遊憩便利性外，準確的海氣象資訊是減少意外災害的發生及生命財產的損失之重要一環。而現場觀測與預測模式是了解這些因子特性的重要方法。尤其波浪與湧浪預測資訊於海洋工程施工、以及船舶靠泊碼頭裝卸貨物期間，更是作業單位賴以決策之重要依據。

GPS 已逐漸被應用於海氣象觀測，除了應用於位置追蹤、船用風速觀測系統修正真風速之外，亦將 GPS 安裝於小型漂流浮標上，應用於海流調查作業。另外，將 GPS 技術應用於海上水位及波浪觀測，是否能夠達到觀測精度為一值得探討的議題，國際上的研究應用 RTK-GPS 與加速度計推算之波高進行比較，兩者推算之波高具有高度相關。然而以 RTK-GPS 浮標觀測沿海波浪、潮與海嘯技術有其限制，當 GPS 基準站與接收器之間的距離增加，大氣誤差影響增加，使 RTK-GPS 測波系統只能應用於沿海海域，將此技術應用於深海區域，量測精度將大幅下降而不符合實際需求。為改進 RTK-GPS 測波系統與基準站之間距離的限制，Hou 提出 Velocity Integration GPS，簡稱 VI-GPS 法(Hou, 2006)，其方法係將衛星速度與位置資料輸入進行繁雜的計算，自 GPS 訊號中去除衛星運動的因素，然而衛星速度資料無法即時取得，僅能進行事後追算，且尚未解決低頻雜訊的影響，並不很實用。為克服這項缺點，本團隊依據海面上波浪頻率範圍的特性，應用數據分析技巧，嘗試發展一套新的方法，自 GPS 量測之浮標運動訊

號中直接分離出波浪運動訊號，以推求波浪位移變化。這套方法具有計算快速且能消除低頻雜訊的優點。經實驗室及海上實測驗證的結果顯示，用 GPS 量測之波浪與加速度計量測的波浪在統計特性上一致，其差異小於 5%，且此一差異值頗為穩定，不隨波浪大小而改變。由驗證結果證明，本團隊提出的方法可使 GPS 量測獲得正確且可信賴的波浪資訊。

太平洋地區為海嘯最常發生的地區，海嘯事件所造成生命財產的損失更是不計其數。相較於強震的影響，地震引發海嘯所帶來之災情往往更為嚴重，例如 2004 年印度洋大地震所引發的南亞大海嘯，影響週邊海域 14 個國家，更造成高達二十多萬人因海嘯而死亡。對西太平洋地區而言，海岸水位的即時監控實為未來掌握海嘯特徵進而有效減災的重要關鍵。日本東北地區的宮城縣北部於台北時間 2011 年 3 月 11 日 13 時 46 分發生芮氏規模 9.0 的強烈地震亦引發毀滅性之海嘯現象。本團隊於 2011 年 3 月 11 日 13 時 50 分獲悉此次地震訊息後，旋即嚴密監控台灣東部及西南部潮位站水位變化訊息。自 2011 年 3 月 11 日 15 時起，每半小時匯集台灣環海之現場即時水位變化資料，提供觀測間距 60 秒之水位變化情資，並持續研判台灣各海域之海嘯徵兆，於同日 17 時 30 分左右陸續偵測到海岸地區異常之水位波動。受日本地震引發海嘯之影響而發生水位波動的潮位站，分布範圍遍及東部與西南部海岸。

湧浪一般具有巨大的能量，當它傳到淺海時，波浪底部受海底地形影響，發生變形效應。波浪底部因受海底摩擦停滯不前，而波峰卻以原來的速度前進，這樣就使波長越來越短，波高越來越大，最後發生波峰卷倒和波浪破碎的現象。所以雖然風和日麗、海面平靜，湧浪對身處岸邊或在近岸海面活動的人士構成威脅。如每每颱風尚未抵達台灣前，即使岸邊的風浪還不是很大，但因湧浪已逐漸傳遞至近岸，對岸邊活動的民眾威脅很大。為了減少意外災害的發生及生命財產的損失，湧浪預報工作刻不容緩。

為了提昇湧浪與風浪預報模式預報準確度，本團隊改進與整合湧浪與風浪預報系統及校驗模式，並開發預報產品資訊提供預報員預報參考。現階段已完成平均周期公式修正：由平均周期驗證結果顯示修正後的周期較接近實測周期，且由修正周期公式前後模擬的波高顯示修正前後波高皆不改變，由此驗證得知已成功修正平均周期計算結果，且其他波浪參數的結果不會受到影響。為了提昇預報準

確度，對預報模式進行率定：由敏感度分析的結果顯示 STABSH、LAMBDA、NLPROP 等三個參數對模式計算結果較為敏感，進一步對參數進行率定後確實有效改善波浪模式計算結果。又為了提供預報員預報產品，現已完成預報產品圖形化之程式開發與製作，並已每日作業化執行預報產品輸出。

# 苏北浅滩水深与流速的地波雷达观测试验

吴雄斌<sup>1</sup> 李炎<sup>2</sup>

<sup>1</sup>武汉大学电子信息学院

<sup>2</sup>厦门大学环科中心

2011年7月~8月初, 厦门大学、南京大学、武汉大学和中船重工中南鹏力海洋探测系统工程公司联合在江苏盐城、南通等地组织了针对苏北浅滩的地波雷达观测月。此次试验在江苏大丰港、海安北凌闸和启东太阳沙设立了三个临时地波雷达站, 采用11~12MHz工作频率和1.25km的距离分辨率, 北凌闸站采用16元阵列式接收天线, 其余两站为8元阵列式接收天线。

此次试验的目的之一是获得浅滩海洋表面的地波雷达回波特征, 结合浅水重力波模式反演浅滩的水深分布, 并用反演水深修正表面流速。初步分析结果表明所采用的方法对于2~5m水深的反演比较有效, 雷达所反演的水深(潮位)变化与现场船测潮位资料具有较好的一致性。雷达反演水深结果的精度在一定程度上受浅滩雷达回波特征的制约, 同时也受外界电磁干扰的影响, 需要通过观测试验设计、信号处理和数据质量控制等措施以进一步提高。试验中还观察到北凌闸附近的辐散流区域以及浒苔的存在对电波传播的影响等现象。

# 颱風期間台灣沿岸通量觀測與分析

杜佳穎<sup>1</sup> 林博雄<sup>2</sup> 許家綸<sup>1</sup> 陳思為<sup>1</sup>

<sup>1</sup>台灣颱風洪水研究中心

<sup>2</sup>台灣大學大氣科學系

台灣颱風洪水研究中心架設機動通量觀測系統於台灣沿岸地區，觀測項目除了基礎氣象參數，還包含近地面水氣、近地面能量通量、表層土壤能量通量、長短波輻射及土壤溫溼度，可幫助了解台灣沿岸地區平日海陸風盛行時之蒸發散作用，還可對於颱風或西南氣流期間伴隨強降雨時近地表水文氣象有更多了解。在莫拉克颱風期間，透過五層土壤的土壤含水率可了解嘉義縣東石鄉鰲鼓村海埔新生地在 30cm 深度幾乎為 0.88 定值，此極淺的地下水位伴隨莫拉克颱風降雨導致淺層土壤迅速飽和並開始淹水。目前台灣氣象與水文相關預報作業單位模式中地表處理程序之土壤性質與其物理過程尚無法反應此觀測到之特性，對伴隨強降雨系統所導致之淹水也無法掌握。

相同期間的超音波風速計觀測則是台灣地區難得之颱風期間高頻三維風場資料，可以完整呈現風場紊流特性與颱風侵襲期間的強陣風特性，幫助了解如機場和風力發電機運作所關切的陣風持續時間等參數。分析結果顯示，颱風侵襲時陣風持續時間平均值都在世界氣象組織所提出的熱帶風暴的 3 秒之內，並與亂流強度呈現正相關的趨勢；但颱風從登陸後到遠離期間，陣風持續時間卻高達 5~7 秒，或可建議世界氣象組織修正熱帶風暴的陣風持續時間。此外，資料顯示降水會造成音波風速計量測失效頻率增大並出現超越量測極限的不合理數值，在使用音波風速計時必須特別注意降水造成之干擾。

**關鍵字：** 莫拉克颱風；亂流強度；音波風速計；通量觀測



# 机动型阵列式地波雷达系统的组织

李 炎

厦门大学环科中心，福建 厦门 361005

2011年7月，厦门大学、南京大学、武汉大学、中船重工（724所）中南鹏力公司联合在江苏省盐城、南通等市组织了针对苏北浅滩的地波雷达观测月，观测网临时设立了3个机动型阵列式地波雷达站，每个站安装作业需要2-3天，距离计划的1天安装目标还有一定差距。该报告回顾了机动型阵列式地波雷达系统安装的程序与进度，所遇到的问题以及解决问题的过程，总结了旨在实现设计目标的安装作业组织要点：1) 基于地形环境条件的天线阵地优化与快速设计；2) 设备与组件模块化和标准化；3) 避免来自电源的干扰；4) 避免海浪飞沫对发射天线的影

# GA-BP 神经网络在罗源湾口波浪模拟中的应用

于小龙<sup>1</sup> 潘伟然<sup>1,2\*</sup> 张国荣<sup>1,2</sup> 崔文惠<sup>1</sup> 林毅辉<sup>1</sup> 骆智斌<sup>1</sup>

<sup>1</sup>厦门大学海洋与环境学院, 福建 厦门 361005

<sup>2</sup>福建省海洋环境科学联合重点实验室, 福建 厦门 361005

由于BP神经网络存在收敛速度慢和易于陷入极小值等缺点, 本文引入遗传算法(GA)对网络的权值和阈值加以优化, 并采用不同组合的输入因子和样本数, 对福建省罗源湾口的波浪进行模拟研究。对输入因子的分析结果表明, 研究区域的波浪主要受台湾海峡波浪传播影响, 与局地气象因子(风速, 风向, 海气温差)的相关性较弱。训练样本试验表明, 30天以上的波浪历史数据可使GA-BP神经网络充分学习研究区域的波浪特征, 并可实现对波浪要素的高精度模拟。模拟结果显示, 对春、夏季实测波浪数据的模拟效果均很好, 表明GA-BP神经网络在近岸波浪模拟预报中有较广阔的应用前景。

**关键词:** BP神经网络; 遗传算法; 波浪模拟; 罗源湾

# A new perspective on the marine biological oceanographic research in the continental ecosystem of East China Sea - Molecular indicators as a tool to monitor the marine coastal ecosystem

Kuo-Ping Chiang<sup>1,2\*</sup>, Chih-Ching Chung<sup>2</sup>, Jeng Chang<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institute of Environmental Biology and Fishery Science, National Taiwan Ocean University

<sup>2</sup>Institute of Marine Environmental Chemistry and Ecology, National Taiwan Ocean University,

<sup>3</sup>Institute of Marine Biology, National Taiwan Ocean University,

Traditionally, the research of biological oceanography focuses on the relationship between marine microbes and environment, especially the response of microbes to the environmental change. Marine ecologists focus on quantitative data of abundance, biomass, growth, and grazing rate of marine microbes, chemists study the element cycles within a marine ecosystem and transport processes between marine and atmospheric environments. Together they hope to achieve a carbon budget and pinpoint the major carbon and nutrient pathways. Most of these studies use the so-called “black box” approach and consider the component of microbes as homogenous assemblages of cells. The composition of microbial assemblage or the physiological dynamics of a specific population, therefore, would not be considered in these researches.

Recently, some molecular techniques have been applied to biological oceanographic research of the East China Sea and the coastal ecosystem off northeastern Taiwan. These studies have three fundamental directions: 1. the response of microbes to the environmental changes such as global climate change; 2. the community composition of prokaryotes and eukaryotes in the marine ecosystem; and 3. estimation of carbon flux in the microbial web, especially focusing on the determination of growth rate or grazing rate of a specific assemblage or population of microbes.

In the first direction, the mRNA levels of certain genes sensitively vary with the physiological status of phytoplankton, thus they are potentially useful as indicators of cell division rate, photosynthetic efficiency, and nutrient stresses. Plankton ecologists apply 16S/18S rRNA to evaluate species diversity and quantify nutrient-limiting indicator to detect nutrient stress in natural assemblages of marine phytoplankton. The diversity of nitrate transporter (Nrt2) sequences in the East China Sea has been

investigated by using single-cells isolated by micro-manipulator. The diversity of sequences obtained will then be used to design quantitative PCR primers in the future to actually measure mRNA expression of *Nrt2* in the East China Sea. Some nutrient-limiting indicators (*idiA*: iron deficiency, *ntcA*: nitrogen deficiency, *pstS*: phosphorus deficiency) were used to study the impacts of Asian dust storm events on the ecology of pico-cyanobacterial plankton in the oligotrophic Kuroshio. These results demonstrated that iron, nitrogen, and phosphate brought by Asian dust storms promoted the growth of clade II of *Synechococcus* in the oligotrophic pelagic ecosystem.

The molecular tool has been very useful for examining the phylogenetic composition of microbial community. Other protozoologist focuses on the 18S rRNA gene diversity of picoeukaryotes, particularly the novel marine stramenopiles (MAST). The MAST is heterotrophic nanoflagellates and may be the important predators on picoplankton. Thus, their phylogenetic distribution was delineated in the ECS and showed that some MAST clades varied with latitudes and depth. Moreover, a positive relationship was observed between the MAST-4 and *Synechococcus* abundances, and experimental work has showed ingestion of *Synechococcus* by MAST-4. These strongly indicated a predator-prey relationship between them.

Finally, the specific grazing rate or specific growth rate of microbes was studied by fluorescence in situ hybridization (FISH) to estimate the consumption on picoplankton at the taxonomical-group level, such as the haptophyte grazing on *Synechococcus* or bacteria.

# ROMS 模式模拟地震海啸的发生和传播过程

卢文芳 江毓武

厦门大学近海海洋环境科学国家重点实验室, 福建 厦门 361005

海啸是人类面临严重的自然灾害之一, 历史上曾造成了巨大的人员伤亡和经济损失. 2011 年 3 月 11 日, 距离日本宫城县 100 公里的东部海域发生了 9.0 级地震, 地震引发的海啸造成了 15000 人遇难、上万人失踪, 并引发了日本经济和政治的一系列动荡. 目前人类尚不能直接预报海啸的发生, 只能依靠海底地震记录和岸站潮位变化的异常来确定海啸的发生. 在海啸发生之后, 提前预测海啸的波高和到达时间, 并进行预警工作、人员的疏散和物资的转移, 是预防海啸灾害的重要和有效途径. 海啸的数值模拟可以精确预测海啸的到达时间和波高, 结合高精度的近岸水深数据, 还能模拟海啸的淹没漫滩过程, 因此在海啸预警和防灾减灾方面都扮演了重要的角色. 本研究中, 综合考虑了预报所用的时间和精度, 采用基于二维垂向积分的 ROMS(Regional Ocean Model System)模式, 以三个不同来源的海底地震形变作为海啸的驱动场, 模拟了 2011 年 3 月 11 日日本附近海域发生的地震海啸的发生和传播过程, 并采用 NOAA 提供的 DART 浮标和潮位站数据, 对模拟结果进行了验证. 结果表明, 模拟的海啸最大波高与实际有所差别, 三个源场结果在 14 个验证站位的平均误差分别为 30.0%, 27.6%和 46.1%. 在三个源场的结果中, 伍兹霍尔海洋研究所 (Woods Hole Oceanographic Institution, WHOI) 林间等人的源场能够给出最为精确的模拟结果, 在实测波高大于 0.3m 的条件下, 相对误差小于 30%. 海啸波的变化趋势上, 模拟的海啸波和实测数据之间的相关系数(R 平方)最高为 0.384.海啸波到达时间的模拟结果则较为一致. 不同的结果之间, 海啸到达时间的相对偏差主要集中在到达时间小于 2h 的区域内; 在到达时间大于 2h 的区域, 相对偏差分别为 4.4%, 10.9%和 6.6%. 对于水平方向上的海底形变造成的海啸波, 本研究在海啸的生成阶段将形变的应力以底摩擦的形式加入模型中, 简单分析了水平方向上的形变对于海啸波的作用, 结果表明由于底摩擦力净作用生成的海啸波高在大洋中很小, 最大值为 0.04m(底摩擦系数为 0.003)和 2.4m(底摩擦系数 0.015), 而对于海啸淹没阶段的影响有待进一步评估.

## **Interannual Variations of Phytoplankton Community in Subtropical Chinese Coastal Upwelling System**

Bangqin Huang<sup>\*</sup>, Jun Hu, Lei Wang, Xin Liu, Huasheng Hong

State Key Laboratory of Marine Environmental Science, College of the Environment and Ecology, Xiamen University, Xiamen, 361005, China

<sup>\*</sup> Email: bqhuang@xmu.edu.cn

Spatial and temporal variations of phytoplankton community structure were studied in subtropical coastal upwelling system in the northern South China Sea using HPLC-based photosynthetic pigments during summer upwelling season during 1994, 2004, 2005, 2006 and 2008.

Results showed that both phytoplankton pigments and group composition showed significant variations among upwelling seasons in the different years. Diatoms dominated phytoplankton community with 43% and 65% during summers of 2005 and 2006, respectively, while cyanobacteria dominated the community with 35% and 49% during summers of 2004 and 1994, respectively. Such interannual variation of phytoplankton community was teleconnected to the ENSO events. El Niño strengthened, which was weaker SW monsoon and SW-induced upwelling during summers of 1994 and 2004, while El Niño weakened during summers of 2005 and 2006, which was stronger SW monsoon and thus induced stronger upwelling during summers of 2005 and 2006.

# 闽江河口区物质输运过程中营养盐的分布特征

刘四光, 张 钊, 陈 岚, 王 键

福建海洋研究所, 福建 厦门 361012

为研究闽江对营养盐等物质的输运作用, 2009年11月9日分3个航段(北支、南支及闽江河口区)同步于退潮期间对闽江表、底层水体盐度、营养盐、悬浮物叶绿素等因子进行观测, 并在一个潮周期内在北支、南支和河口区上游共同交汇的MJB19站(罗星塔附近)进行连续观测。调查期间, 营养盐的平面分布表现为各要素在北支含量均高于南支, 其中高值区受陆源输入影响集中出现在MJB21~MJB23区间。受人类活动影响较大的北支水体与南支水体交汇后, 河口向陆一侧河段出现比上游营养盐含量更高的情况, 随后在向海一侧的河段迅速衰减。一个潮周期内, 在涨潮时, 闽江河口向陆一侧含高无机氮、总氮、总磷、硅营养盐的陆源冲淡水与低无机氮、硅营养盐外海水相遇, 随外海水侵入作用逐渐加强, 营养盐浓度呈现逐步降低的趋势; 在退潮时, 陆源冲淡水的作用逐渐加强, 表现为无机营养盐逐步增高的趋势。闽江河口区磷酸盐与盐度没有明显的相关性, 虽然有高磷酸盐外海底层水侵入而被增补, 但在盐楔端磷酸盐并没有显著的变化, 总磷含量基本稳定, 磷营养盐呈现缓冲作用为主, 为非保守要素; 而无机氮、硅酸盐和总氮整体表现为保守要素。同时, 发现在闽江河口盐楔端浊度最大值的“滤器”滞留区, 总氮受其影响在底层产生一个高值区。

**关键词:** 闽江; 物质输运; 营养盐; 分布特征

# 闽江水域秋季Chl-a的分布特征及其与环境因子的关系

王 键 陈 岚

福建海洋研究所，福建 厦门 361012 ，福建 厦门

根据2009年11月在闽江的多学科综合调查结果，探讨了闽江水域Chl-a的分布特征及其与其他环境要素的关系。Chl-a浓度分布呈闽江上游水域Chl-a浓度较低（平均 $3.17\mu\text{g/L}$ ），南北两港最高，而后向闽江口逐渐降低的趋势。南港Chl-a浓度最高值为 $71.4\mu\text{g/L}$ ，北港Chl-a浓度最高值为 $67.6\mu\text{g/L}$ ，北港和南港的高叶绿素区，分别与北岸福州市污水排放及南部大樟溪高Chl-a的输入密切相关。



# 水体颗粒吸收的模型分离研究

吴璟瑜 商少凌

厦门大学近海海洋环境科学国家重点实验室, 福建 厦门 361005

浮游植物光吸收系数是海洋初级生产力生物光学模型的一个重要参数。同时, 随着水色遥感的发展, 遥感获取浮游植物类群结构信息成为一个热点问题, 不同水体浮游植物光吸收系数的观测日趋重要。浮游植物吸收系数的测定通常采用滤膜富集法, 用有机溶剂或氧化剂实现浮游植物吸收与非藻类颗粒吸收的分离, 实验操作繁琐, 耗时长。随着现场吸收测量仪, 如 WETLabs ac-9/ac-s 的出现, 水体光吸收系数的高频度测量变成可能。但是, 现场吸收测量仪只能测量水体总颗粒吸收, 如何实现浮游植物吸收与非藻类颗粒吸收的分离, 仍需依赖其他手段。

在假设非藻类颗粒吸收光谱随波长呈指数递减的基础上, Bricaud & Stramski (1990) 设定  $a_{ph}(580)/a_{ph}(692.5)$ 、 $a_{ph}(505)/a_{ph}(380)$  为两个固定值, 发展总颗粒吸收分离模型 (以下简称“B & S 模型”); 与之相似, Wang et al. (2008) 通过建立  $a_{ph}(490)$ 、 $a_{ph}(412)$  和  $a_{ph}(443)$  的经验关系函数建立分离模型 (以下简称“Wang 模型”)。本研究在现场观测的基础上, 对比以上两种模型的分离效果。实测 443 nm 浮游植物吸收系数  $a_{ph}(443)$  范围为 0.001-0.588  $m^{-1}$ , 覆及不同类型水体 (南海、台湾海峡、福建近海)。分离结果显示, 在 SeaWiFS 几个可见光波段 670、555、510、490、443、412 nm, B&S 模型的相对 RMSE 分别为 19.8%、150.1%、40.5%、28.6%、14.9%、25.2% (N=1212), Wang 模型的则分别为 18.5%、103.7%、24.5%、13%、14.5%、62.3% (N=1330)。以现场观测数据建立  $a_{ph}$  经验关系, 用 SeaBASS (<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>) 共享数据进行模型验证, B&S 模型在 670、555、510、490、443、412 nm 的相对 RMSE 分别为 17.3%、87.8%、40.5%、43.1%、35.5%、28.8% (N=871), Wang 模型的则分别为 13.7%、296.1%、42.2%、33.3%、24.2%、27.1% (N=937)。Wang 模型的分离效果总体上优于 B&S 模型, 这可能因为  $a_{ph}(580)/a_{ph}(692.5)$ 、 $a_{ph}(505)/a_{ph}(380)$  在不同水体仍有较大变动, 而  $a_{ph}(490)$ 、 $a_{ph}(412)$  和  $a_{ph}(443)$  的关系相对稳定。

## 主要与会者名册

序号	姓名	单位与职称/职务	Email
1	刘康克	台湾中央大学水文与海洋科学所教授	kkliu@ncu.edu.tw
2	许泰文	台湾成功大学水利及海洋研究所工程教授	twhsu@mail.ncku.edu.tw
3	廖宏儒	台湾科学委员会自然处副研究员	smallliao1970@gmail.com
4	洪庆章	台湾中山大学海洋地质与化学研究所教授	cchung@mail.nsysu.edu.tw
5	蒋国平	台湾海洋大学海洋环境与生态研究所教授兼所长	kpchiang@mail.ntou.edu.tw
6	杨文昌	台湾海洋科技研究中心研究员	ywc@narl.org.tw
7	杜佳颖	台湾台风洪水研究中心副研究员	cytu@ttfri.narl.org.tw
8	林演斌	台湾成功大学近海水文中心计划经理	lyb57@ms1.hinet.net
9	钱 桦	台湾中央大学水文与海洋科学所助理教授	hchien@ncu.edu.tw
10	林昭晖	台湾中央大学水文与海洋科学所研究助理	hfhong@ms27.hinet.net
11	苑瀚丰	台湾中央大学水文与海洋科学所研究助理	jfyuan2001@yahoo.com.tw
12	蓝承佑	台湾中央大学水文与海洋科学研究所助理	
13	王 辉	国家海洋环境预报中心主任	wangh@nmefc.gov.cn
14	仇天宇	国家海洋环境预报中心研究员	zhangty@nmefc.gov.cn
15	原 野	国家海洋环境预报中心副研究员	yuanye@nmefc.gov.cn
16	郭洪琳	国家海洋环境预报中心助理研究员	guohl@nmefc.gov.cn
17	朱学明	国家海洋环境预报中心助理研究员	zhuxm@nmefc.gov.cn
18	杨 静	国家海洋环境预报中心助理研究员	yangj@nmefc.gov.cn
19	张 军	国家海洋局第三海洋研究所副研究员	zhangj@tiosoa.cn
20	刘修德	福建省海洋与渔业厅厅长	liuxiude@vip.sina.com
21	林海华	福建省海洋预报台台长/高工	linhaihua@126.com
22	林法玲	福建省海洋预报台副台长/高工	0591fj@163.com
23	曾银东	福建省海洋预报台工程师	zydzyd100@163.com
24	张友权	福建省海洋预报台工程师	zhangyouquan@vip.sina.com
25	陈剑桥	福建省海洋预报台工程师	xiguli520@163.com
26	李雪丁	福建省海洋预报台工程师	lxd007@xmu.edu.cn
27	阮五崎	福建海洋研究所研究员	wqruanxm@163.com
28	张 钊	福建海洋研究所研究员	1020293714@qq.com
29	王 健	福建海洋研究所副研究员	hyshhs@163.com
30	刘四光	福建海洋研究所助理研究员	lsg@xmu.edu.cn
31	袁梁英	福建海洋研究所助理研究员	hyshhs@163.com

序号	姓名	单位与职称/职务	Email
32	陈建军	国家海洋局闽东海洋环境监测中心站 工程师	xmu1990@163.com
33	吴雄斌	武汉大学教授	xbwu@whu.edu.cn
34	洪华生	厦门大学教授	hshong@xmu.edu.cn
35	黄邦钦	厦门大学教授	bquang@xmu.edu.cn
36	李 炎	厦门大学教授	liyan@xmu.edu.cn
37	胡建宇	厦门大学教授	huji@xmu.edu.cn
38	潘伟然	厦门大学副教授	panwr00@sina.com
39	江毓武	厦门大学副教授	ywjiang@xmu.edu.cn
40	张彩云	厦门大学副教授	cyzhang@xmu.edu.cn
41	张文舟	厦门大学副教授	zwenzhou@xmu.edu.cn
42	骆智斌	厦门大学助理教授	robin1112@126.com
43	林毅辉	厦门大学工程师	linyihui1984@163.com
44	吴璟瑜	厦门大学工程师	wuji@xmu.edu.cn
45	孙振宇	厦门大学工程师	sunzy@xmu.edu.cn
46	黄水英	厦门大学工程师	syhuang818@xmu.edu.cn
47	王 晶	厦门大学研究助理	wangjing@xmu.edu.cn
48	颜秀利	厦门大学研究助理	xlyan@xmu.edu.cn
49	周舒岚	厦门大学研究助理	shulan@xmu.edu.cn
50	张 帆	厦门大学研究生	
51	于小龙	厦门大学研究生	
52	卢文芳	厦门大学研究生	
53	白晓林	厦门大学研究生	
54	黄志达	厦门大学研究生	
55	林培根	厦门大学研究生	

## 区域概况

海峡西岸第一岛、大陆距台湾本岛最近的区域。

平潭又称“海坛”，主岛海坛岛在海上远望如坛而得名。岛上最高峰君山常年有岚气弥漫、紫气东升，亦称东岚山，故平潭别称“东岚”，简称“岚”。

主岛海坛岛形似“麒麟”，故有吉祥岛、财运岛、有福之岛之美誉。

平潭属福建省辖区。

全区总人口40万人，其中城区常住人口约13万人。

全区陆地总面积392.92平方公里，由126个岛屿、702座岩礁组成。

主岛海坛岛面积324.13平方公里，南北长29公里、东西宽19公里，为中国第五大岛，福建第一大岛。相当于厦门本岛面积的2.5倍。

海域面积6064平方公里，其中渔业经济海域约4000平方公里。

## 地理位置

平潭地处福建沿海中心突出部，扼守“海上走廊”台湾海峡和闽江口咽喉，为太平洋西岸航线南北通衢必经之地。岛屿与周围海域位于北纬25° 15' - 25° 45'，东经119° 32' - 120° 10'之间。

平潭东濒台湾海峡，与台湾新竹港仅距68海里（126公里），距省会福州公路里程120公里、直线距离70公里；西临海坛海峡，与长乐、福清、莆田三市隔海为邻；北接长乐市海域，与长乐国际机场距离60公里；南连兴化水道，与厦门海上距离130海里。

两岸合作 先行先试  
科学发展 共同家园



海坛天神景区

## 气候水文

**气温** 常年平均气温19℃-19.9℃。

**降水** 常年平均降水量约900-1100毫米。

**地下水** 全区地下水资源量为5962万立方米。

**地表水** 全区陆地水域面积为1456.7公顷。平均地表水为1.12 亿立方米。

**日照** 累年平均日照为1785小时。

**海域水温** 海域年平均海水表层温度为20℃，以8-9月最高，月均26.5℃；2月最低，月均11.6℃。

**潮流** 海域最大潮为7.5米，小潮为3.0米，主要是来复潮，平均流速为0.16米/秒。

**潮汐** 平潭海域属半日潮类型，每昼夜涨落各2次，每次涨落历时12时24分。

## 自然资源

**海岸线** 岸线总长408.7公里，约占福建省海岛岸线的15%，主要分为基岩海岸、沙质海岸和泥质海岸。

**港澳** 天然港湾、澳口有283个，其中10多处可建造1-20万吨级的港口。

**岛屿** 全区大小岛屿126个，常年有人定居仅9个，季节性有人居住的有10个，其余均为无居民岛。

**海洋生物** 海洋生物种类多达934种，其中鱼、虾、贝、藻668种，浮游生物266种。

**矿产** 砂地面积82.33平方公里，其中淡水砂地61.14平方公里、咸水砂地21.19平方公里，已探明的石英砂储量约16亿吨，花岗岩储量约7.7亿立方米。

**潮汐能** 海域平均潮差4.31米，可供潮汐发电有10多处，年可发电约9亿千瓦时。

**风能** 年平均有效风速(4.5-27米/秒)达6576小时，风能密度2678瓦/㎡，海上装机总量可达100万千瓦以上，目前已建成陆上风电场10.6万千瓦。

区情介绍

# 平潭综合实验区

PINGTAN INTEGRATED TESTING ZONE

## 平潭综合实验区发展定位

牢牢把握两岸关系和平发展的主题，进一步解放思想，大胆实验，着力探索两岸合作新模式，着力推动体制机制创新，着力推进全方位开放，着力实现经济、社会、生态协调发展，努力把平潭建设成为两岸同胞合作建设、先行先试、科学发展的共同家园。

**—两岸交流合作的先行区。**顺应两岸关系和平发展的大趋势，积极探索更加开放的合作方式，实行灵活、开放、包容的对台特殊政策措施，开展两岸经济、文化、社会等各领域交流合作综合实验，促进两岸经济全面对接、文化深入交流、社会融合发展，为深化两岸区域合作、推动两岸融合发展发挥先行先试作用。

**—体制机制改革创新的示范区。**加快平潭经济、社会、行政管理等体制机制改革创新，在一些重点领域和关键环节的改革方面敢于先行先试，率先取得突破，为新时期深化改革、创新体制机制，发挥示范引领作用。

**—两岸同胞共同生活的宜居区。**开辟两岸往来便捷通道，优化投资环境，完善城市服务功能，健全生活服务设施，创新社会管理服务机制，努力构建经济持续发展、文化更加繁荣、社会和谐文明、环境优美舒适的幸福宜居岛，成为两岸同胞共同向往的幸福家园。

**—海峡西岸科学发展的先导区。**广泛吸收借鉴包括台湾在内的境内外先进发展理念和经验，大力推广低碳技术，优先发展高端产业，率先转变经济发展方式，探索走出一条低投入、低消耗、高产出、集约化发展新路子，为海峡西岸科学发展积累经验、提供示范。

## 旅游资源

1994年1月经国务院批准为国家重点风景名胜区；

1999年3月列入世界自然遗产预备名录；

2006年1月列入首批国家自然遗产名录。

平潭的旅游资源以海滨沙滩和海蚀地貌为两大特色，素有“海滨沙滩冠全国”、“海蚀地貌甲天下”之称，拥有国家一至四级景点128个，平潭海滨沙滩总长达70公里，仅主岛海坛岛内就拥有4大湾、28座优质海滨沙滩。

福建省海洋环境科学联合重点实验室（厦门大学，福建海洋研究所）

地址：福建省厦门市大学路 182 号

邮政编码：361005

电话：+86-592-2186338

传真：+86-592-2180655

网址：<http://cees.xmu.edu.cn/>