



第五届海峡论坛·2013 海峡科技专家论坛

两岸海洋科技研讨会

暨第五届海峡两岸海洋环境监测及预报技术研讨会

会议主题

两岸海洋经济发展之生态与环境安全保障

2013 年 6 月 14-16 日 · 厦门

目 录

会议简介	1
与会须知	3
会议日程	6
口头报告索引	8
墙报索引	9
论文摘要	11
与会名册	82
会务联系	86
致 谢	87

会议简介

背景与目标

“21 世纪是海洋经济的时代”，“提高海洋资源开发能力，发展海洋经济，保护海洋生态环境，坚决维护国家海洋权益，建设海洋强国”——已然成为世界各国的重要战略。国家在《加快海洋经济发展的若干建议》中也明确提出了“要加强资源节约与环境保护，构建海洋生态安全体系”，因此确保海洋生态环境安全是发展海洋经济的重要保障。海峡两岸一水之隔、共用一片海，台湾海峡及周边海域的海洋生态与环境安全对于保障两岸海洋经济发展至关重要。

海峡论坛是两岸同胞共同打造的交流盛会和著名品牌，系由国务院台湾事务办公室为主发起，联合相关部委及福建省人民政府主办，自 2009 年迄今已成功举办四届。第五届海峡论坛于 2013 年 6 月中旬在厦门隆重举办。作为海峡论坛分论坛——2013 海峡科技专家论坛两岸海洋科技研讨会，于 2013 年 6 月 14—16 日在厦门大学科学艺术中心举行。会议将针对“两岸海洋经济发展之生态与环境安全保障”主题进行交流和探讨，共同提升海峡两岸防灾减灾能力，为海峡两岸海洋经济发展提供生态环境安全保障，推进海峡蓝色经济区建设。

此外，本次会议依然延续“海峡两岸海洋环境监测及预报技术研讨会”的关于“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，维护台湾海峡海上安全，造福海峡两岸人民”的宗旨。该研讨会系由厦门大学洪华生教授、台湾中央大学刘康克教授、台湾成功大学高家俊教授于 2009 年首度发起，两岸轮流主办，迄今已分别在中坜、厦门、基隆、金门召开四届，并业已成为海峡两岸学界在海洋环境监测与预报技术领域学术交流与科研合作的重要平台。此次借助海峡论坛契机，召开“两岸海洋科技研讨会”暨“第五届海峡两岸海洋环境监测及要预报技术研讨会”，希望在更高层面的平台上开展两岸在该领域交流与实质性合作。

组织机构

主办单位：厦门大学、中国海洋学会、台湾中央大学

承办单位：福建省海陆界面生态环境重点实验室

协办单位：国家海洋环境预报中心、滨海湿地生态系统教育部重点实验室（厦门大学）、厦门大学海洋与海岸带发展研究院、近海海洋环境科学国家重点实验室（厦门大学）、武汉大学、福建省海洋与渔业厅、厦门市海洋与渔业局、福建省海洋学会、台湾海洋大学、台湾中兴大学、台湾成功大学、台湾中山大学

顾问

洪华生 教授（近海海洋环境科学国家重点实验室，hshong@xmu.edu.cn）

刘康克 教授（台湾中央大学水文与海洋科学研究所，kkliu@ncu.edu.tw）

李 炎 教授（福建省海陆界面生态环境重点实验室，liyan@xmu.edu.cn）

召集人

黄邦钦 教授（福建省海陆界面生态环境重点实验室，bqhuang@xmu.edu.cn）

雷 波 博士、常务副理事长（中国海洋学会，leibo@soa.gov.cn）

钱 桦 博士（台湾中央大学水文与海洋科学研究所，hchien@ncu.edu.tw）

时间与地点

时间：2013 年 6 月 14-16 日

地点：厦门大学科学艺术中心 4 号会议厅（厦门大学芙蓉湖旁）

与会须知

1、报到时间及地点

外地与会代表

报到时间：2013年6月14日10:00-22:00

报到地点：厦门海景千禧大酒店大堂

本地与会代表

报到时间：2013年6月15日 7:45-8:15

报到地点：厦门大学科学艺术中心4号会议室前报到台

2、口头报告及墙报

（1）会议口头报告均为每人17分钟（14分钟报告，3分钟提问）的PPT展示，请您于报到时（外地代表6月14日，本地代表6月15日早上），上传口头报告PPT文件至会务组电脑。

（2）会议墙报要求统一尺寸（宽≤80cm，高≤120cm），以便于张贴。请自行打印并于报到时交给会务组，展示时间是6月15日茶歇时间及中午12:00-13:30。如您计划回收墙报，请在6月15日下午16:00后自行摘取。

3、如何抵达住宿酒店

内地各大城市均有航班或者火车（动车）可达厦门。厦门机场距离酒店约15公里，打的20分钟左右，费用45元左右；厦门火车站距离酒店4.4公里，打的（13元左右）或公交（1路、122路、950路、952路）均可达。会议根据与会代表反馈行程信息，为相对集中抵达的代表提供接机安排，邮件或电话告知，敬请留意。

台湾代表成团直航至厦门机场或乘“小三通”抵达东渡或五通码头，会务提供接机或接船安排。

4、住宿安排及费用

由于会议经费有限，原则上会议支持台湾代表的会议期间住宿（6月14日-6月15日），大陆参会者住宿自理，恳请各位老师多多谅解。会议免收注册费，并提供所有代表的在厦餐食及活动费用。

厦门岛地图



厦门大学地图



- ① 西校门
- ② 化工厂校门（校内到曾呈奎楼必经之门）
- ③ 大南校门（紧邻南普陀寺）
- ④ 嘉庚楼群
- ⑤ 曾呈奎楼（海洋楼）
- ⑥ 海外学生公寓（蔡清洁楼、南光四）
- ⑦ 克立楼
- ⑧ 南光餐厅
- ⑨ 芙蓉、东苑餐厅
- ⑩ 勤业餐厅
- ⑪ 逸夫楼（国际学术交流中心）
- ⑫ 建文楼
- ⑬ 图书馆
- ⑭ **科学艺术中心（本次会议地点）**
- ⑮ 厦大西村站
- ⑯ 厦大医院站
- ⑰ **更多详情请访问厦大电子地图：<http://map.xmu.edu.cn>**

会议日程

2013 年 6 月 14 日（星期五）

10:00 - 22:00 报到；代表上传口头报告 PPT 文件；厦门海景千禧大酒店大堂

18:45 - 21:30 酒店自助晚餐（因与一大会冲突，用餐时间稍退迟，敬请见谅！）

2013 年 6 月 15 日（星期六）

07:45 - 08:10 本地与会代表报到；厦门大学科学艺术中心 4 号会议室前报到台

08:00 - 08:15 住宿酒店代表集体乘车赴会场（联系人：王新丽 13599911619）

开幕式（主持人：黄邦钦）

08:30 - 09:10 签约仪式

合影

Session 1: 海洋经济与海洋灾害

主持人：钱桦、潘伟然

09:10 - 09:27 庄庆达 台湾发展海洋经济与产业的经验与启示

09:27 - 09:44 于福江 海洋灾害预报技术研究和业务化应用最新进展

09:44 - 10:01 江益璋 台湾气候变迁调适科技整合研究计划(TaiCCAT) - 辅助决策系统之科学支撑

10:01 - 10:18 曾银东 福建省风暴潮漫堤预警研究

10:18 - 10:38 茶歇 & 墙报交流（20min）

10:38 - 10:55 蓝元志 因应气候变迁台湾西北海岸地区海岸灾害风险与脆弱度评估

10:55 - 11:12 郑仕锋 厦门海域船舶溢油事故风险评价与应急对策

11:12 - 11:29 吴祚任 台湾海啸研究与核电厂安全评估

11:29 - 11:46 潘伟然 厦门及其毗邻海域海洋经济发展及海洋生态文明建设信息服务平台

11:46 - 12:01 讨论与点评 (15min)

12:01 - 14:00 欢迎午宴

Session 2: 海洋环境与生态监控

主持人: 蒋国平、李炎

14:00	-	14:17	陈镇东	台湾海峡东南部黑潮的年际入侵
14:17	-	14:34	林依依	Recent Increase in High Tropical Cyclone Heat Potential Region in the Western North Pacific Ocean and the new Ocean Coupling Potential Intensity Index
14:34	-	14:51	曾万年	Ecology and resource management strategy of Japanese eel in Asian countries
14:51	-	15:08	蒋国平	东海色素型与异营性微细鞭毛虫垂直数量变动之关系—混营性色素型鞭毛虫摄食策略
15:08	-	15:25	杨宇峰	养殖海域环境污染与大型海藻生物修复
15:25	-	15:42	林幸助	退潮沿海滩地底栖生物群集碳代谢的纬度梯度变化
15:42	-	16:22	茶歇 & 墙报交流 (40min)	
16:22	-	16:39	林明森	HY-2 卫星及其应用进展
16:39	-	16:56	刘桂梅	我国近海业务化海洋环境综合预报
16:56	-	17:13	吴雄斌	基于 BP 神经网络的高频地波雷达海面风向反演
17:13	-	17:30	王 栋	Temporal Downscaling of Sea Level Prediction in Coastal Areas with State-of-the-Art NEMO Model: Experiments of the Adriatic Sea
17:30	-	18:00	讨论与点评 (30min)	
18:00	-	19:15	晚餐	
19:15	-	21:00	休闲活动	

2013 年 6 月 16 日 (星期日)

07:30	-	08:20	自助早餐
08:20	-	08:30	部分代表 (16 日离厦) 退房
08:30	-	09:20	集体乘专车赴厦门大学翔安校区
09:20	-	10:20	参观厦大翔安校区
10:20	-	12:00	参观大嶝岛战地公园等
12:00	-	14:00	欢送午餐

下午 会议结束 (部分代表参加 2013 海峡专家科技论坛开幕式及签约活动)

口头报告索引

编号	报告题目	报告人	页码
T01	台湾发展海洋经济与产业的经验与启示	庄庆达	13
T02	海洋灾害预报技术研究和业务化应用最新进展	于福江	16
T03	台湾气候变迁调适科技整合研究计划(TaiCCAT) - 辅助决策系统之科学支撑	江益璋	73
T04	福建省风暴潮漫堤预警研究	曾银东	19
T05	因应气候变迁台湾西北海岸地区海岸灾害风险与脆弱度评估	蓝元志	17
T06	厦门海域船舶溢油事故风险评价与应急对策	郑仕锋	30
T07	台湾海啸研究与核电厂安全评估	吴祚任	31
T08	厦门及其毗邻海域海洋经济发展及海洋生态文明建设信息服务平台	潘伟然	74
T09	台湾海峡东南部黑潮的年际入侵	陈镇东	32
T10	Recent Increase in High Tropical Cyclone Heat Potential Region in the Western North Pacific Ocean and the new Ocean Coupling Potential Intensity Index	林依依	38
T11	Ecology and resource management strategy of Japanese eel in Asian countries	曾万年	39
T12	东海色素型与异营性微细鞭毛虫垂直数量变动之关系—混营性色素型鞭毛虫摄食策略	蒋国平	40
T13	养殖海域环境污染与大型海藻生物修复	杨宇峰	45
T14	退潮沿海滩地底栖生物群集碳代谢的纬度梯度变化	林幸助	46
T15	HY-2 卫星及其应用进展	林明森	51
T16	我国近海业务化海洋环境综合预报	刘桂梅	67
T17	基于 BP 神经网络的高频地波雷达海面风向反演	吴雄斌	52
T18	Temporal Downscaling of Sea Level Prediction in Coastal Areas with State-of-the-Art NEMO Model: Experiments of the Adriatic Sea	王 栋	60

墙报索引

编号	论文题目	作者	页码
P01	我国海洋产业转型升级期下的海洋渔业的可持续发展研究——以浙江省舟山市为例	姜书	14
P02	日本与智利海啸期间台湾本岛沿岸水位站资料初步分析结果	滕春慈	18
P03	两岸快速运输航线海况分析	陈秋份、陈家铭	20
P04	藻礁区波浪衰减之观察研究	黄志诚	23
P05	套管式离岸风机基座水动力负载及冲刷保护工之试验研究	陈信宏	24
P06	台湾离岸风力发电环境影响评估课题之综整分析	张佩锜	27
P07	影响高频地波雷达海流可信度的因素分析	吴雄斌	56
P08	潮间浅滩波浪传播速度的高频地波雷达探测	李 炎	55
P09	Determination of Phase difference of Backscatter Signals from Coherent-on-Receive Microwave Marine Radar for Wave Measurement	钱 桦	53
P10	基于环境减灾卫星数据的台湾海峡两岸海岸侵蚀对比研究	李晓敏	22
P11	LOBO 浮标监测数据质量控制与分析	张彩云	57
P12	基于导电聚苯胺的全固态铵离子选择性电极的研究	黄元凤	58
P13	利用海洋-大气-海浪-沉积物输运耦合模式系统（COAWST）对西北太平洋台风的数值模拟	刘 娜	61
P14	黑潮对中国近海环流影响的数值模拟研究	王兆毅	34
P15	灾害波浪对浮体作用的数值模拟	赵西增	63
P16	Development of 1D coupled physicalbiogeochemical model based on mpiPOM for rapid assessment of processes in the SCS	黄士铭	62
P17	冬季台湾海峡中部藻华的机制研究——物理-生态耦合模型方法	王佳	66
P18	有害藻华的预测技术和防灾减灾对策研究	王 丹	71
P19	沿海乡镇之潮汐预报作业	陈进益	68
P20	厦门海洋灾害应急指挥系统建设	张丽玉	75
P21	港口海上交通安全评价指标体系的研究	余育成	79
P22	基于 GIS 的海运液化气泄漏事故应急信息系统	庄学强	78
P23	东山湾海洋环境风险预警与决策支持系统	蔡灵	76

P24	关于河北省海水利用水源地选划研究的探讨	王孟科、左丽明	81
P25	黑潮从南部入侵台湾海峡的季节变化和年际变化	张文舟	33
P26	Mercury contamination and sedimentation flux of the East China Sea	方天熹	35
P27	河海界面营养盐变动及生态系统响应	陈能汪	37
P28	浮游动物指针种在近岸海洋环境质量之生态监测与建立 Ecological monitoring and establishment of zooplankton indicator species in the coastal marine environment	曾立钧	43
P29	金枪鱼卫星标志放流技术	张 衡	47
P30	Climate variance envelope and plankton food webs in the southern East China Sea	Juan Carlos, Molinero	44
P31	Synergies of resource pulse and varying temperature regimes fuels the non-stationary dynamics of jellyfish in the southern East China Sea	Juan Carlos, Molinero	50
P32	Phytoplankton community structure in the Yellow Sea Warm Current	柳 欣	41
P33	Response of Diatoms to environmental factors in the ECS revealed by Generalized Additive Mixed Models	肖武鹏	42
P34	The Assessment of China Mangrove Carbon Stock and Carbon Sequestration	王文卿	—
P35	九龙江流域水环境信息共享平台	福建四创软件	—
P36	精诚合作、优势互补—记四创产学研合作历程	有限公司	

论文摘要

目 录

台湾发展海洋经济与产业的经验与启示	13
我国海洋产业转型升级期下的海洋渔业的可持续发展研究——以浙江省舟山市为例	14
海洋灾害预报技术研究和业务化应用最新进展	16
因应气候变迁台湾西北海岸地区海岸灾害风险与脆弱度评估	17
日本与智利海啸期间台湾本岛沿岸水位站资料初步分析结果	18
福建省风暴潮漫堤预警研究	19
两岸快速运输航线海况分析	20
基于环境减灾卫星数据的台湾海峡两岸海岸侵蚀对比研究	22
藻礁区波浪衰减之观察研究	23
套管式离岸风机基座水动力负载及冲刷保护工之试验研究	24
台湾离岸风力发电环境影响评估课题之综整分析	27
厦门海域船舶溢油事故风险评价与应急对策	30
台湾海啸研究与核电厂安全评估	31
台湾海峡东南部黑潮的年际入侵	32
黑潮从南部入侵台湾海峡的季节变化和年际变化	33
黑潮对中国近海环流影响的数值模拟研究	34
Mercury contamination and sedimentation flux of the East China Sea	35
广西茅尾海表层沉积物中重金属污染及潜在生态风险评价	36
河海界面营养盐变动及生态系统响应	37
Recent Increase in High Tropical Cyclone Heat Potential Region in the Western North Pacific Ocean and the new Ocean Coupling Potential Intensity Index	38
Ecology and resource management strategy of Japanese eel in Asian countries ..	39
东海色素型与异营性微细鞭毛虫垂直数量变动——色素型微细鞭毛虫行摄食之混营策略	40
Phytoplankton community structure in the Yellow Sea Warm Current	41
Response of Diatoms to environmental factors in the ECS revealed by Generalized Additive Mixed Models	42
浮游动物指针种在近岸海洋环境质量之生态监测与建立	43
Climate variance envelope and plankton food webs in the southern East China Sea	44

养殖海域环境污染与大型海藻生物修复	45
退潮沿海滩地底栖生物群集碳代谢的纬度梯度变化	46
金枪鱼卫星标志放流技术	47
Synergies of resource pulse and varying temperature regimes fuels the non-stationary dynamics of jellyfish in the southern East China Sea	50
HY-2 卫星及其应用进展	51
基于 BP 神经网络的高频地波雷达海面风向反演	52
Determination of Phase difference of Backscatter Signals from Coherent-on-Receive Microwave Marine Radar for Wave Measurement	53
潮间浅滩波浪传播速度的高频地波雷达探测	55
影响高频地波雷达海流可信度的因素分析	56
LOBO 浮标监测数据质量控制与分析	57
基于导电聚苯胺的全固态铵离子选择性电极的研究	58
Temporal Downscaling of Sea Level Prediction in Coastal Areas with State-of-the-Art NEMO Model: Experiments of the Adriatic Sea	60
利用海洋-大气-海浪-沉积物输运耦合模式系统 (COAWST) 对西北太平洋台 风的数值模拟	61
Development of 1D coupled physical-biogeochemical model based on mpiPOM for rapid assessment of processes in the SCS	62
灾害波浪对浮体作用的数值模拟	63
冬季台湾海峡中部藻华的机制研究——物理-生态耦合模型方法	66
我国近海业务化海洋环境综合预报	67
沿海乡镇之潮汐预报作业	68
有害藻华的预测技术和防灾减灾对策研究	71
台湾气候变迁调适科技整合研究计划 (TaiCCAT): 辅助决策系统之科学支撑	73
厦门及其毗邻海域海洋经济发展及海洋生态文明建设信息服务平台	74
厦门海洋灾害应急综合指挥系统的建设	75
东山湾海洋环境风险预警与决策支持系统	76
基于 GIS 的海运液化气泄漏事故应急信息系统	78
《港口海上交通安全评价指标体系的研究》课题简介	79
关于河北省海水利用水源地选划研究的探讨	81

台湾发展海洋经济与产业的经验与启示

庄庆达

台湾海洋大学海洋事务与资源管理研究所

海洋是全球生命支持系统的基本组成之一，不仅是人类粮食的供应基地，同时也是地球能源的重要来源、交通运输与贸易的要道、科学研究的领域、国防安全的屏障，现今，更是人类从事休闲的重要场所。人类利用海洋已有数千年历史，在不断开发海洋资源过程中，逐渐形成海洋渔业、海盐业、运输业、海洋能源业、及海洋生技产业等相关海洋产业，甚至因经济发展与社会进步，海洋观光休闲产业随之而起，因而在这陆地资源日趋匮乏的时代，海洋经济活动对于全人类的生存更占有举足轻重的地位。台湾四面环海，又位居东亚南北来往的枢纽，海洋相关产业的发展相当发达，除海洋渔业是世界六大公海捕鱼国外，航海事业亦拥有世界第一大集装箱船队，海洋经济实力不容忽视。近年来，有感于各国在竞争海洋的时代，并纷纷制定新的海洋发展策略，「蓝色革命、海洋兴国」已逐渐成为国人共识，特别在台湾人口稠密、自然资源相对缺乏的情形下，海洋是台湾未来开发应用的一项重要资源。然而长期以来，台湾虽在海洋相关产业发展不错，但对海洋方面的财政预算却远远不足，造成整体海洋竞争实力无法持续的窘境。因此，研拟具永续性的海洋经济发展策略、营造具优质化的海洋经营环境、以及开创具竞争力的海洋产业，无疑是台湾各界所应重视的课题，本文就台湾过去发展海洋经济与产业的经验加以探讨，并就未来的发展方向与策略提供建议。

关键词：台湾；蓝色经济；海洋产业

我国海洋产业转型升级期下的海洋渔业的可持续发展研究——以浙江省舟山市为例

姜 书

浙江大学海洋科学与工程学系

21 世纪是“海洋的世纪”，我国作为海洋大国，2000 年以来，我国的海洋产业得到蓬勃发展，海洋产业总产值和增加值持续稳定增长，海洋产业结构得到不断优化（杨林、苏昕 2010）。2012 年 10 月中国共产党的十八大提出了建设海洋强国的战略目标，国务院正式批复了《全国海洋经济事业发展规划“十二五”规划》。海洋经济在我国国民经济中所占的地位日益重要，海洋产业的发展已是沿海省市国民经济的重要组成部分，更是我国国民经济发展的重要推动力，已成为我国国民经济的新增长点。正如配第·克拉克理论所述，随着我国经济的发展，作为第一产业的海洋渔业在沿海地域经济中所占的比重下降，并且在日益发展的海洋产业中的地位也显著下降。其中，海洋捕捞业在海洋渔业资源衰退、国际渔业秩序和管理制度的改变等因素影响下，90 年代末期以来，海洋捕捞产量一直处于停滞甚至减少的阶段（王爱香、韩立民，2003）。另一方面，海水养殖业在“以养为主”、“大力发展养殖业”等渔业发展方针指引下，我国海洋渔业的发展重心由海洋捕捞业转向了海洋养殖业（姜书，2012）。

在关于我国海洋经济和海洋渔业经济的研究方面，大部分的研究都是从宏观上分析海洋经济和海洋渔业经济，在转型升级中存在的问题，探究解决途径，从而提出海洋经济和海洋渔业经济的可持续发展的政策建议。但是，缺乏将海洋经济研究和海洋渔业经济研究综合起来，以海洋产业大系统的视角的分析，没有将海洋渔业作为海洋经济的第一产业，在海洋产业转型升级、海洋经济快速发展的背景下，海洋渔业在海洋产业中所处地位的变化及其发展对策的研究。

为了更好的分析在海洋产业转型升级时期，我国海洋渔业可持续发展问题，本研究选取了我国海洋经济发展的代表地区——舟山作为研究对象，通过在地域经济特别是地域海洋经济快速发展期下，海洋渔业在地域经济中所处地位的变化、海洋渔业经济结构的调整等的分析，为我国在建设海洋强国时期，海洋渔业的可持续发展提供对策建议。国务院在 2011 年和 2013 年相继批复了《浙江海洋经济发展示范

区规划》和《浙江舟山群岛新区发展规划》，舟山市的海洋经济在地域优势和政策扶持下得以快速发展。但在海洋产业迅猛发展时期，曾支撑舟山地域经济的海洋捕捞业产量在逐年减少，海水养殖业虽然得到政策扶持，但其发展也受到了海洋第二产业、海洋第三产业海域使用的制约。如何利用有限的海洋资源发展海水养殖业，改进依赖扩大养殖面积维持增长的养殖模式是今后海洋渔业发展面临的重要课题。

本研究将舟山市海洋经济和海洋渔业经济的发展划分为快速发展期、停滞期、转型期，解析了各时期的海洋渔业发展的特点；通过分析舟山市海洋捕捞业和海水养殖业的发展历程，总结了舟山市海洋渔业的特点——海洋捕捞业衰退、海水养殖业兴起，渔村城镇化，渔业就业人口减少，提出了在海洋经济快速发展时期，海洋渔业可持续发展的对策；海水养殖业在受到海洋第二产业和第三产业发展的抑制时期，必须利用有限的资源，发展规模化养殖，通过养殖专业合作社实现“养殖·加工·流通”一体化经营的养殖产业化等海水养殖业的发展战略。

海洋灾害预报技术研究和业务化应用最新进展

于福江

国家海洋环境预报中心

海洋灾害是指海洋自然环境发生异常或激烈变化,导致在海上或海岸带发生的严重危害社会、经济和生命财产的事件。严重影响或潜在威胁我国的主要海洋灾害包括灾害性海浪、风暴潮、海冰和海啸等。随着我国沿海区域经济发展战略的实施,大量经济产业要素和人口向沿海聚拢,沿海地区海洋灾害风险进一步加剧,海洋灾害造成的经济损失呈现明显的上升趋势。因此,大力发展海洋灾害预警报关键技术,构建海洋灾害数值预报业务体系,显得尤为必要。“十一五”以来,我国在风暴潮-近岸浪-洪水耦合漫堤预报、基于海啸浮标反演的海啸预警技术、工程海冰预报、危险海况预报等方面开展了大量研究和业务化应用,一定程度上提高了海洋灾害预报的准确性和精细化水平。

风暴潮方面,我国构建了基于非结构网格的精细化台风和温带风暴潮预报系统,其中台风风暴潮预报系统采用了集合预报技术,可对不同台风路径影响下的最大风暴增水范围及其概率进行计算。2012年投入业务运行的福建省风暴潮-近岸浪-洪水耦合精细化漫堤预报系统,充分考虑了浪致辐射应力、地物摩擦、径流对风暴增水的影响,并首次给出了风暴潮漫堤风险指数预报,标志着我国风暴潮预报技术提升到一个新的水平。温带风暴潮预报系统的预报时效也从短期拓展至中期(5-7天)。

在海啸预警技术研发方面,自主开发了全球海啸传播时间模式、太平洋海啸数值预报系统,构建了基于海量数据库的第一代南海定量海啸预警系统,具备了快速发布全球及区域海啸数值预报的能力,并在日本“3.11”地震海啸事件中发挥了重要作用。近两年开展了基于海啸浮标反演的海啸预警技术研究、精细化海啸漫滩和海啸风险评估技术研究,为我国开展第二代海啸预警系统建设奠定了技术基础。

在海浪数值预报方面,开展了基于卫星高度计同化的海浪预报系统研制工作,取得了初步结果。开展了基于多级嵌套技术和非结构网格的精细化海浪预报技术研究并在青岛第一海水浴场、汕尾红海湾等区域成功应用。近两年在畸形波预测、波陡预报等危险海况预报方面和海浪三维模拟动态可视化取得了可喜的研究进展。

海冰数值预报方面,基于质点-网格(PIC)方法,吸取拉格朗日和欧拉方法两者的优点,建立了渤海黄海质点-网格海冰业务预报系统。通过同化测冰雷达和水色卫星资料,建立了小区域精细化海冰数值预报系统并在辽东湾JZ20-2平台附近海域、秦皇岛港等区域应用。根据海上作业平台冰激振动和流冰冰速和冰厚的经验关系,开展了平台冰激振动预报试验研究。

因应气候变迁台湾西北海岸地区海岸灾害风险与脆弱度评估

蓝元志¹ 林妤蓁³ 许泰文^{2,4} 黄清哲⁴

¹ 台湾海洋大学海洋能源与政策研究中心

² 台湾海洋大学河海工程学系

³ 康宁大学休闲资源暨绿色产业学系

⁴ 成功大学水利及海洋工程学系

近年来,随着全球暖化效应及海洋气候变迁的影响,全球海水位的抬升以及台风频繁的发生等问题已迫切攸关到我们所生存的环境,波浪与暴潮对人类活动之影响也已引起各国政府和科学家的广泛关注。台湾每年夏秋季遭受台风侵袭,台风暴潮所产生异常水位常对台湾沿海造成重大灾害,造成台湾海洋环境的发展产生了极大的冲击。唯有准确地掌握近岸区域之实际海气象特性,才能使海象信息进一步发挥功效,并且提高防救灾效率。为能审慎评估全球气候变迁可能造成之冲击及相关调适策略,本文进行因应气候变迁台湾西北海岸地区海岸灾害风险与脆弱度评估研究。研究范围为台湾桃园县、新竹县、苗栗县沿海海岸地区,于气候变迁下各假设目标年之海岸灾害因子情境分析,海岸脆弱度、危害度与风险评估及地图制作,并研拟因应之调适策略与提出行动方案之效益分析,以供决策机关参考。

研究方法包括,(1)台湾西北地区海岸灾害防护设施现况之搜集与调查,并汇整、分析及评估现有防灾能力,以掌握研究区域之环境现况特性。除建立整体评估系统外,亦对特定示范区域建立相关基本数据,俾供本计划后续进行模拟分析之用。

(2)气候变迁下台湾西北海岸水环境情境分析,利用统计方式推算研究区域不同重现期之最大波高与最大潮位。此外,针对现阶段与情境年海平面变迁、台风设计波浪与暴潮之变迁分析,得到桃园、新竹、苗栗海域 2020 年至 2039 年海平面变迁量变动范围约在 4.02 至 11.82 公分,台风最大波高可能增加 50.3%,台风最大潮位(暴潮+天文潮)可能增加 38%。本研究同时建立溯升与越波水环境因子情境分析模式,进行不同重现期情境之溯升与越波模拟。(3)气候变迁下海岸灾害之脆弱度与风险评估,根据专家学者问卷采用 AHP 分析订出海岸脆弱度、危害度与风险各指标的权重值,其中海岸脆弱度指标分为人为设施、环境地理及社会经济三个构面共 13 个指标值。本研究评估现阶段、情境目标年(2039 年)与考虑调适策略后之海岸脆弱度与风险,分析结果显示调适策略发挥了效果,降低了研究范围内部分乡镇海岸灾害的脆弱度与风险。

关键词: 气候变迁; 海岸灾害; 脆弱度; 危害度; 灾害风险

日本与智利海啸期间台湾本岛沿岸水位站资料初步分析结果

滕春慈 尤心瑜 陈进益

海象测报中心

2004年南亚海啸后，气象局即发展海啸监测系统，着手海啸监测网的建置，强化本岛、离岛沿岸水位站观测频率由6分钟缩减为15秒，监测各水位站的水位变化情况，实时分析过滤天文潮汐影响后的海啸波高，对超过50公分波高水位变化的水位站发出简讯示警并制作海啸报告。系统建置完成后分别经历2006年、2009年沿岸规模接近7的地震引发之局部海啸及2010年智利、2011年日本，二次规模接近9的地震引发之重大海啸事件，海啸波也分别于25小时、4小时后影响台湾东部、北部及南部地区。

海象测报中心共建置14座海啸监测水位站，多集中于台湾东部海岸，2011年日本海啸影响下14座海啸监测站都测到海啸波。2010年智利海啸虽然距离台湾遥远，但台湾仍受到海啸波的影响，大部分海啸监测站都测到高频率水位变化情况。利用移动平均法滤除天文潮波后，再应用Huang et al. (1998)之经验模态分解法(EMD)分析海啸波动，海啸波主要分布的周期介于15分钟至80分钟间，由于不同的水深及地形影响，各个水位站海啸波频率能谱分布并不相似，但是每个水位站在二次海啸的频率能谱分布的相似性高，虽然能量较背景值大，但是和背景值的频率能谱分布类似。

日本海啸最先到达东部海域花莲至成功地区，然后向北反时针绕行经过台北港至竹围约费时1.5小时，向南顺时针绕行至后壁湖约费时20分，再至东港，向南传递的海啸波动不似向北传递的清晰。智利海啸引起的海啸波动较小，但是海啸波仍是最先到达东部海域，再向北逆时针，向南顺时针的传播，海啸波传递的方和天文潮波动传播的方式一致，但是速度约为天文潮波的4倍。受限于模式地形水深和实际的差异，海啸模式仿真结果和实测值比较，高频率的海啸波多不能掌握，使得模式仿真的频率能谱不仅较实测值为小，且多缺少高频率的能量。这些初步数据的分析，希望能对台湾海域海啸波动以及其传递特性有初步的了解，进而对未来海啸模式仿真的检验以及海啸警戒的规划有帮助。

福建省风暴潮漫堤预警研究

曾银东

福建省海洋预报台

长时期以来,海堤与福建沿海地区人民的生产生活息息相关。海堤工程更是作为沿海地区防风暴潮侵袭的重要工程措施,它保护着沿海地区重要的工业区、养殖区、经济区和人口密集居住区等,是沿海地区经济社会发展的生命线,在防灾减灾中发挥了巨大的作用。福建沿海港湾众多,海岸线曲折漫长,岸线长 3752 公里,居全国第二,沿海岸线上有保护区域万亩以上的海堤(简称万亩海堤)83 条,保护区域千亩的海堤(简称千亩海堤)358 条,两种海堤的总长度达 1514.21 公里,接近全省海岸线长度的二分之一。然而,每年台风汛期,风暴潮灾加上近岸浪的作用,都会对海堤产生破坏作用,甚至出现潮水漫堤的情形,造成人民生命财产的巨大损失,近年来愈发受到地方政府防灾减灾部门的重视。特别是随着我省临海工业的快速发展,沿海人口数量和水产养殖密度不断增长,防灾减灾工作对沿海漫堤风险预警的需求尤为重要。

福建省海洋预报台联合厦门大学研发了福建省风暴潮漫堤预警辅助决策系统,系统主要三个特点:第一它考虑了台风路径预报的不确定性,采取了风暴潮集合预报模式,对台风走快走慢偏左偏右的概率圆(2700 种可能路径)同时计算分析,减少了因台风路径预报误差产生的漏报情况;第二它采用数据库查算法,考虑最大风速、台风中心移动路径、移动方向等三个要素,对 93150 场台风组合预先进行风暴潮计算,以及针对千亩以上海堤的天文潮计算,并建立了风暴潮增水和天文潮预报数据库,实现 2 分钟内风暴潮快速预警;第三它以福建省沿海千亩以上海堤为预警目标,集成了海堤的实测高程、海堤防御能力及其基本属性,以及海堤所保护的社会经济、人口资料,可以开展风暴潮的漫堤预警和风险评估;第四它集成了海堤鹰眼全景图,可以掌握整条海堤的全貌,了解海堤防御的薄弱环节,以及海堤周边的人类活动情况,为省防指协调指挥海堤防御提供有效信息。

漫堤预警系统自 08 年应用以来,为省指防台部署科学决策提供了重要依据,但仍有很大的改进空间。考虑福建沿海特殊的地理地貌条件会加剧风暴潮灾和近岸浪的影响,未来将考虑不同地形近岸浪的分类以及近岸浪与风暴潮的耦合作用等。

关键字: 风暴潮; 漫堤; 预警

两岸快速运输航线海况分析

陈家铭¹ 陈秋份¹ 范扬滔¹ 许朝敏² 陈思桦² 张宛婷²

¹ 成功大学近海水文中心

² 财团法人国家实验研究院台湾海洋科技研究中心

两岸开放直通后，因直航节省运输成本与时间，船舶频繁于台湾海峡穿越，未来若开辟两岸直航客轮，势必提高来往船只数量与人客数。然而根据交通部相关统计资料指出，近年台湾海域商船及渔船在海上发生船难事故每年平均约有 800 件，人命损失平均每年约有 100 人；换言之，平均每天有两起海事案件，平均三天在海上就有 1 条人命损失，航行于此海域确有一定之风险（交通部，2009）。

台湾海峡海况特性和风场、海底地形有密切的关系。根据台湾海峡的研究，台湾海峡一年之中约有半年的时间都是以东北季风浪为主，尤其在冬天时强劲而持续的东北季风，往往吹出浪高 3 公尺以上的大浪。整个台湾海峡又以中部至澎湖群岛北方海域冬季风浪最大，原因是大陆东南的丘陵地形和台湾的高耸山脉，在台湾海峡最窄之处（新竹与泉州间）形成的狭管效应，造成东北季风增强，加上云彰隆起造成的浅化效应，以致浪高大增。曾文溪出海口、顶头额汕以南至高屏海域，海岸线转为西北—东南走向，成为背风面，浪因而减小许多，平均浪高不及 1.5 公尺。夏季西南风浪与东北风浪相比则明显较小。台湾海峡南边开口、台湾浅滩上平均浪高最大约 2 公尺，其它海域不及 1.5 公尺。然而夏季有威力强大的台风浪，台湾地区每年约有 6~7 个台风经过，狂风巨浪下，除了常造成海上船只翻覆、搁浅外，强劲的向岸风，若再逢大潮期间，常造成台湾西部沿海海水越堤而过，危害沿海居民生命财产和海岸结构物安全。

若是以航海安全为观点，则相关波候特性必须考虑整个海域的波浪。限于早期波浪观测资料有限，研究若是以历史观测资料分析为研究方法，仅能针对单点的波浪特性加以探讨，对于其他空间上的波浪特性变化完全无法掌握。为能达到探讨台湾海峡波浪特性的目标，本研究以历史风场资料代入数值波浪模式中，推算台湾海域历史波浪场。因波浪传递至近岸会产生浅化、波与波的非线性交互作用、波浪受风之成长、碎波与底床造成波浪能量衰减及受到海流与地形变化而产生之频率位移与折射等现象，目前数值波浪模式演变迄今已达所谓的第三代模式，它是指以波浪

方向波谱(wave directional spectrum)为计算元素的相位平均模式(Phase-averaged Model)，也就是关于波浪的生成、非线性交互作用与碎波能量消散的机制，皆以频率域的源函数项来描述，也称为波谱模式。现今的第三代波谱模式包括荷兰 Delft 工业大学开发的 SWAN (Simulation of Wave in Nearshore)、位于德国汉堡的 Max-Plank 研究所 Hasselmann 领导 WAMDI Group 开发的 WAM(WAve Model)以及美国海洋大气总署开发的 WAVEWATCH III。其中 SWAN 模式考虑上述波浪在时间与空间领域中变化的现象且具有推算近岸波浪的功能，故选用 SWAN 数值模式为推算台湾海域历史波浪的工具。

运输航线选择基隆-福州、台中-厦门、台中-平潭及高雄-厦门四航线，进行台湾海峡船舶航行航线之海况研究。首先利用现场观测数据对 SWAN 数值模式进行率定与验证，接着推算两岸运输航线上的 5 年历史波浪数据，提供波浪信息作为两岸海上运输的营运设计参考及船舶设计之依据。依据本研究推算的两岸运输航线历史波浪资料，计算各航线于历年每月之可航行天数统计。以台中-厦门航线为例(图 1)，显示此航线在台湾海峡通过点春、夏季波浪多以 0.3~1 公尺为主，风力多为 3~4 级风，相较于秋、冬两季多有 1.5 公尺以上中大浪，且风力多为 5~6 级风，以航行舒适度及安全考虑，故于春、夏两季航行较为舒适。

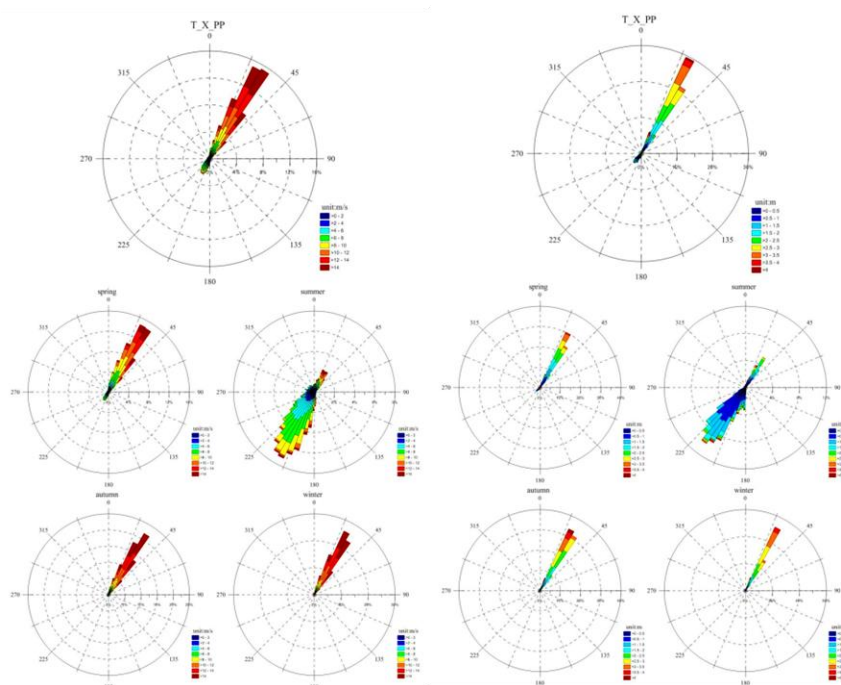


图 1 SWAN 数值模式于台中-厦门通过点之 5 年及四季的风玫瑰图(左)
与波浪玫瑰图(右)

基于环境减灾卫星数据的台湾海峡两岸海岸侵蚀对比研究

李晓敏 张杰 马毅

国家海洋局第一海洋研究所

台湾海峡位于台湾岛与大陆之间,北连东海,南接南海,是我国最大的海峡,一般北界以福建省的平潭岛到台湾北端的富贵角一线为界,南界由广东省的南澳岛向东南倾斜,到台湾的鹅銮鼻。台湾海峡地区经常发生各种自然灾害,气象灾害如台风及其引发的暴潮、巨浪,地质灾害如地震、滑坡、海岸侵蚀、海水入侵等。

随着全球性天气变暖、海平面上升及人类频繁活动的干扰和破坏,海岸侵蚀灾害日益加剧,目前已被视为严重的海岸灾害之一。海岸侵蚀是指在海洋动力作用下,导致海岸线向陆迁移或潮间带滩涂和潮下带底床下蚀的海岸变化过程。海岸侵蚀可能呈现三种表征:①海岸线及低潮线持续后退;②海岸线不变但低潮线后退、滩地宽度明显缩减;③海岸线及低潮线不变,但滩地前缘海床坡度变陡。

环境与灾害监测预报小卫星星座 A、B 星(HJ-1A /1B 星)于 2008 年 9 月 6 日成功发射。在 HJ-1A 星和 HJ-1B 星上均装载了 CCD 相机,两台相机的设计原理完全相同,以星下点对称放置,平分视场、并行观测,联合完成对地刈幅宽度为 700km、地面像元分辨率为 30m、4 个谱段的推扫成像,重访周期为 4 天,两台 CCD 相机组网后重访周期仅为 2 天。高时间分辨、宽覆盖可为以遥感为手段的各种类型的监测应用提供丰富、及时的数据源保障。

自环境减灾卫星发射以来,已被许多学者广泛应用于海岸线变迁分析研究中,因此可用环境减灾卫星来监测海岸侵蚀的一种表征——海岸线后退。本文基于 2008 年发射以来的环境减灾卫星数据,监测 2008~2012 年间台湾海峡两岸(西岸:福建省大陆海岸;东岸:台湾岛西海岸)的海岸线变迁情况,在此基础上,分析海峡两岸的海岸侵蚀状况。结果表明:

2008~2012 年间,台海峡西侧的福建大陆沿岸海岸线变迁主要为围海养殖、填海造地等人类活动造成的海岸线外移,这是由于福建省沿岸多海湾,有兴化湾、湄洲湾、泉州湾、同安湾、厦门湾、旧镇湾、东山湾、诏安湾等;台湾海峡东侧的台湾岛西部多为冲积平原延伸的堆积性海岸,海岸线变化很小,仅监测到 3 处变化,2 处由于港口扩建导致海岸线外移,1 处由于养殖池塘缩小导致海岸线后退。

本文利用环境减灾卫星数据,未监测到 2008~2012 年间台湾海峡两岸存在明显的海岸侵蚀区域,作者分析原因可能有二:一是部分海岸已被开发利用为养殖池塘或港口码头,使得海岸已被人工构筑物固化;二是自然海岸的侵蚀幅度不大,而环境减灾卫星数据的空间分辨率为 30m,受其识别能力的限制,未能监测到海岸侵蚀区域。

关键词: 台湾海峡; 海岸侵蚀; 海岸线变迁; 环境减灾卫星

藻礁区波浪衰减之观察研究

Observational study of wave attenuation over an algal reef

许鸿儒 黄志诚 孙立忠

中央大学水文与海洋科学研究所

在海洋的近岸浅水区域，因为水深变浅使得波浪运动触底，进而会在靠近底部边界层产生紊流，使得波浪能量得以消散。往昔对此波浪消散特性的研究多为实验室的探讨，且多着重于砂质海滩上的波浪消散。最近一些研究则显示珊瑚礁的粗糙边界可能会对近岸的波浪有更大消散作用，显示不同的海洋底部会对波浪会有不同的衰减影响。台湾桃园观音海岸独特的藻礁地形也属于相当粗糙的海洋底部边界，但是目前对这种藻礁上的近岸海流及波浪特性则少有科学研究探讨。本研究利用压力式水位计，以向离岸方式排成一数组来测量波浪向岸进行过程的波浪变化。所测得的水位利用频谱分析，配合线性波理论来推求波浪之波高变化、能量通率及能量消散率。本研究将所求得波高变化做一量化的波高衰减探讨，并量化波浪消散率来进行藻礁区域底床的摩擦系数推估，并和往昔珊瑚礁的研究做一比较及探讨。研究结果显示在没有表面碎波的消散贡献下，此粗糙的藻礁较一般的砂质海岸较具有消减海洋波浪的能力，且和珊瑚礁对波浪造成的波浪衰减能力可以比拟。

套管式离岸风机基座水动力负载及冲刷保护工之试验研究

Experimental study on the loading and scour protection around the jacket type offshore wind turbine foundation

陈信宏¹ 杨瑞源^{1,2} 黄煌辉³ 江文彬¹ 吴念祖⁴

¹ 成功大学水工试验所

² 国际波动力学研究中心

³ 成功大学水利及海洋工程学系

⁴ 中兴工程顾问公司水利及海洋工程部

本文系于成功大学水工试验所之中型断面水槽与大型平面试验水池中以 1/36 缩尺之定床与动床水工模型试验,探讨位于 12 m 水深与 16 m 水深套管式离岸风机基座受波流水动力作用下,基座受波力及其周遭海底床之冲刷问题。由断面定床试验结果,于设计潮位台风波作用下其基座最大受力($F_{\max}$)分别为 1360.1 KN 及 1747.2 KN;在台风波搭配海流作用于基座之情况下,基座受力也明显增加至 1538.7 KN 及 1975.3 KN。从动床水工模型试验之结果可知套管式离岸风机基座邻近海床之最大冲刷深度及其可能引致之潜势冲刷影响范围。分析结果显示套管式离岸风机基座四支桩脚周遭之最大冲刷深度约为 1.11~1.31 倍桩脚直径(D),而可能引致之潜势冲刷影响范围约为 4~6 倍桩径。基于前述大型平面试验水池之动床水工试验研究结果,本文亦研提在套管式离岸风机基座附近施予四层冲刷保护工用以减缓冲刷之发生,试验结果显示在 12 m 水深与 16 m 水深之基座保护工确实能达冲刷减缓之成效。

关键词: 离岸风机、套管式基座、水工模型试验、波力、冲刷、冲刷保护工

研究方法

为了解离岸风力发电基座附近在波浪海流外力作用下所引致之基桩周遭海底床冲刷之问题,并探讨防制对策及研究风机基座所受波流水动力是否影响基座安全等课题。期藉由“平面动床基础冲刷试验”与“断面风力基座波力试验”等两项水工模型试验,以探究不同水深区位波浪及海流作用下基座附近之地形变化与基座所受之波力。

基座附近之地形变化以三维平面动床冲刷水工模型试验进行,首先须依据模型

相似律设计模型，再依模型比尺制作模型，同时率定各项仪器设备等。俟模型制作完成再于试验水槽当中布置模型及相关设备及仪器，之后则依试验条件造波/流并量测流速、波高及周期等数据。每次试验结束之后退水观察底床冲刷情形并量测局部地形变化，及其基座基础附近之最大冲刷深度与可能影响之冲刷范围。基座所受之波力试验于二维断面水槽进行，由于在不同水深区位上波、流相对强度特性亦不相同，本研究将分别考虑两种不同水深区位之基座进行试验，基座型式为套管式(Jacket)；模拟基座受到波浪冲击时之受力状况与基座柱上之波压分布。

研究结果

基座所受之波力试验时在基座之前方柱体上由上而下装置9组压力计(照片1)，以量测柱体面上之波压。基座波力试验结果整体而言，12m 与 16m 水深基座在台风波浪作用下，柱体上之波压力在水深方向之变化， $P_{1/3}$ 与 $P_{1/10}$ 大致上以靠近静水面附近之波压为最大，再依次向上与向下递减，此趋势与 Goda (1985) 理论之计算值相符，惟其值则较 Goda 波压公式理论计算值为小，但在最大波压(P_{max})时，反而柱体水面上之波压值比靠近水面之波压值还大，乃为部分波浪刚好于基座上碎波，碎波波浪撞击基座上方位位置所测得之冲击波压。16m 水深基座在最高高潮位(+2.92m) 台风波浪($H_{1/3}=7.72m$, $T_{1/3}=11.67sec$) 作用下，基座柱体之波压分布如图 1 所示。

台风波浪于平面动床冲刷试验过程中每作用 10 分钟(现场 1 小时)即停止造波并进行地形量测，直至累积波浪作用时间 80 分钟(现场 8 小时)为止，持续造波至底床变化到达稳定则停止造波，量测底床最终之剖面高程。图 2 为 12m 水深基座在最低低潮位(-2.86m) 台风波($H_{1/3}=6.77m$, $T_{1/3}=11.74sec$) 之作用下，基座四根柱体附近之最大冲刷深度与柱体直径之比值($d_{s,max}/D$, $D=2.08 m$) 随波浪作用延时之变化。其中以迎流面之柱体(F2、F4)冲刷较为严重，F2 柱体之最大冲刷深度已达到 1.31D，可见海流对基座冲刷之影响甚为关键；当台风波浪与海流作用 80 分钟后，基座附近之地形冲刷深度更深范围也扩大许多(图 3)，冲刷深度达到 0.5 m 之范围约 4~6D 之间，而冲刷深度达到 1.0 m 之范围约 2~4D 之间，基座内侧之冲刷深度约 0.5~1.5 m 之间。结果显示波浪作用时间 40 分钟后柱体旁已达到最大冲刷深度，持续造波后不再继续往下冲刷，而是冲刷范围有逐渐扩大之趋势。



照片 1 基座柱体上压力计布置

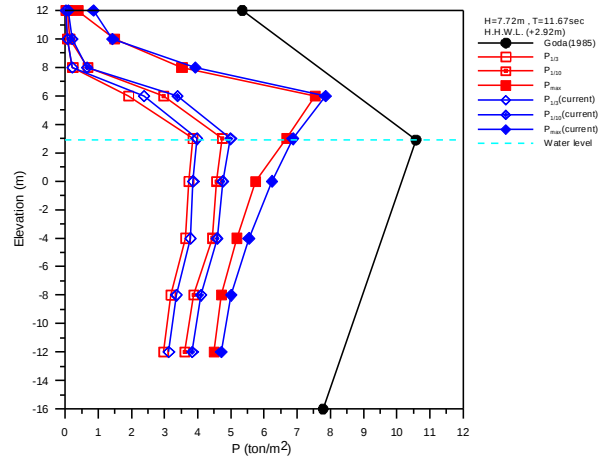


图 1: 16m 水深基座柱体上之波压分布

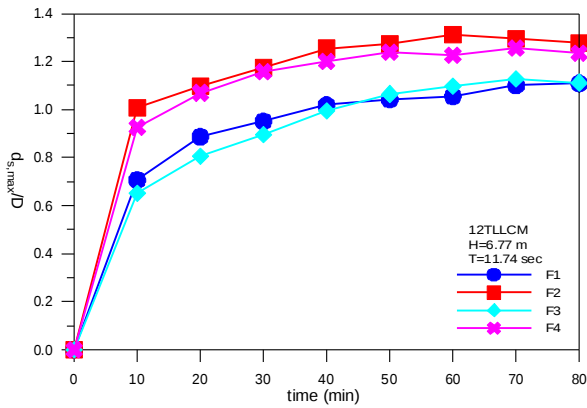


图 2: 波流作用时间与 $d_{s,max}/D$ 之关系图

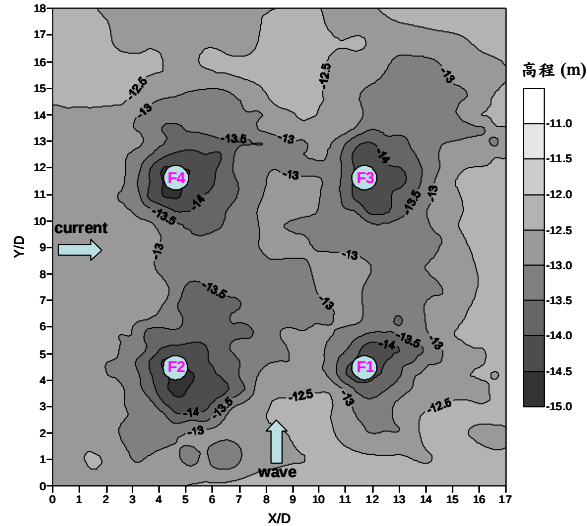


图 3: 12m 水深基座附近地形变化

台湾离岸风力发电环境影响评估课题之综整分析

Comprehensive Analysis of Environmental Impact Assessment for Offshore Wind Farm in Taiwan

张佩锜¹ 郭礼安¹ 陈信宏¹ 杨瑞源^{1,2} 林大惠^{3,4} 黄煌辉⁵

¹ 成功大学水工试验所

² 国际波动力学研究中心

³ 成功大学机械工程学系

⁴ 能源科技与策略研究中心

⁵ 成功大学水利及海洋工程学系

离岸风力发电开发是目前世界各国相当重视的能源开发方案，台湾具有可观的风力资源，故发展离岸风力发电具有巨大之潜能。综观国际离岸风力发电场开发计划之执行都须率先进行环境影响评估作业，方能进行开发建设工作。台湾地理条件特殊，在尚未有实质的离岸风力发电场建设前，以全面且严谨的考虑并制定离岸风力发电环境影响评估之作业准则可行性策略，尽可能将工程开发对环境所造成的冲击降到最低，俾使完成台湾未来重要的能源开发政策，为发展离岸风力发电首要之任务。本研究计划为使各界日后在落实离岸风力发电方案时可有迹可循，故特别整合国外离岸风力发电计划开发之环境影响评估实务范例，参考与统整国内环境影响评估相关法源依据与国内特有环境生态因子，并进一步举办相关讨论会议，广纳各方专家学者之意见，藉以研拟出最适宜台湾离岸风力发电环境影响评估之执行内容与作业准则，建立出一套务实且实用之离岸风力发电环境影响评估规范，并以永传公司与台电公司所选择之开发场址(彰滨地区)为例，执行相关环境影响评估作业。

关键词：离岸风场；环境影响评估；策略

研究方法

为促使台湾各界日后在执行离岸风力发电方案，关于环境影响评估部分得以有迹可循，因此首先搜集并统整国内外相关实务范例，并对国内相关法源数据进行汇整与分析，初拟出最适宜之环境影响评估执行项目。接着本研究团队进一步举办专家学者会议，广纳各方专家学者之意见，并根据选定之场址与本计划所拟定之环境影响评估项目，执行调查分析工作。期能藉由此研究，经由缜密思考及务实的调查

分析，研拟出最适宜之环境影响评估，来达到最佳可行的永续经营目标。

研究架构及内容

本研究在研拟离岸风力发电环境影响评估规范之过程中，率先制定一策略流程，其架构图如图 1 所示。首先搜集并统整国内外离岸风力发电计划开发之环境影响评估实务范例，并对于国内离岸风场开发需进行环境影响评估之法源数据进行汇整与分析，经由文献与法源资料之统整与研析，并进一步举办相关讨论会议，广纳各方专家学者之意见，藉此研拟出最适宜台湾离岸风力发电环境影响评估之执行内容与作业准则。而主要研究内容，如下所述：

1. 国内外环境影响评估数据收集及研析

本研究计划将先进行国内外相关研究和环境影响评估的文献分析与整理，并统整国内相关之法源依据，提供离岸风电进行环境影响评估阶段之参考数据。

2. 拟定环境影响评估策略

执行环境影响评估之初期，本研究计划将审视环评方法论、法令规范与程序，并依国内外环评数据综整研析结果，初步拟定环境影响评估策略，并提供每一个关键工作项目执行及完成的暂定时程。

3. 执行环境影响评估作业

以台湾彰滨地区为例进行调查。环境现况调查包含地理位置、水文、水质、海象、海底地形、底质、海域使用现况、栖地环境及生态相关特殊地区等项目，其主要研究与分析项目有：（1）海象调查与分析。调查目的主要在了解研究区域海域之波况、气象、海潮流运动、漂沙等特性及背景资料，以提供海上风力发电规划设计所需之数据参考，并作为未来营运的数据。（2）海域水质调查。为了解计划区附近海域的水体水质状况，以及开发行为对海域水质及生态可能造成的影响，需定期对附近海域水质(如悬浮质浓度剖面、温盐密度剖面、水质化学参数浓度等项目)进行调查，以建立长期完整的水质数据，并符合环境影响评估承诺事项要求。（3）海底地形调查。有关海底地形测量方面，近年来是以 Odom EcohoTrac MKII 回声式测深仪为施测工具，以 Garmin Survey II 全球卫星定位仪进行差分式定位(DGPS)后级处理。（4）海洋生态资料收集与评估。海洋生态环评是针对离岸风力电场的开发可能对海洋生态环境造成的影响研究。探讨海洋生态敏感受体受水质变化的影响程度，收集候鸟迁徙途径的观察数据、评估飞鸟撞击风力机叶片的可能。

本研究期可協助完成研擬離岸風電環境影響評估整體執行方案與策略，並帶動未來離岸風電產業的蓬勃發展，創造政府、產業界及消費者三贏局面，也達成政府推動再生能源發展的政策目標。

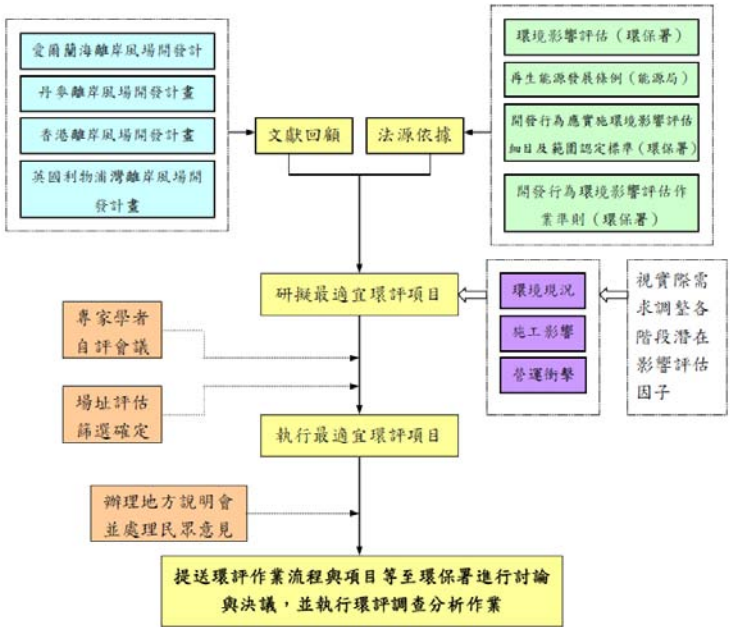


圖 1 離岸風電環境影響評估策略流程架構圖

厦门海域船舶溢油事故风险评价与应急对策

郑仕锋

厦门海事局

随着厦门海域船舶运输业的增长以及港口经济发展步伐的加快,厦门面临的海上船舶溢油事故风险与日俱增,而溢油事故不仅造成严重的海洋环境污染,破坏海洋生态系统,而且也带来巨大的经济损失。因此,开展厦门海域船舶事故溢油风险评价研究,识别辖区溢油事故的可能发生地点和数量,辨析事故的污染特征和危害程度,提出降低风险的防范措施建议,对于促进厦门海域船舶溢油污染应急能力建设,尽可能地减小溢油事故污染造成的损失,具有重要的理论意义和实用价值。

论文首先对厦门海域的船舶溢油风险进行识别和源项分析,根据厦门海域港口码头运输现状和发展规划,通过对船舶交通流数据,以及历史溢油事故的统计分析,识别并得到厦门海域的主要溢油事故风险类型、溢油风险物质、事故高发区位置、重大溢油事故发生概率及最可能溢油量和可能最大溢油量。

然后在基于 Lagrange 油粒子追踪法建立厦门海域溢油漂移扩散模型和溢油风化模型的基础上,分别采用典型情景模拟法和将历史水文气象条件随机组合成更多情景的随机情景统计法,对溢油事故危害影响进行预测,得到鼓浪屿、鸡屿、厦门岛等受溢油污染的概率及最快到达时间。在此基础上,提出了能够综合考虑溢油数量、环境保护目标的敏感性及其受污染概率的溢油危害后果指数新模型。与现有的危害后果评价方法相比,结果更加合理可靠。

最后采用风险矩阵分析法,将溢油事故发生概率和危害后果指数进行综合,得到厦门海域的总体溢油风险大小为“高”的评价结果。并分别从减少溢油事故发生概率和降低溢油污染危害后果两个风险要素方面,结合厦门海域交通管理和溢油应急能力现状,分析了存在的主要问题,并有针对性地提出相应的风险防范对策和应急措施以及近期和中远期厦门辖区的溢油应急能力建设目标。

台湾海啸研究与核电厂安全评估

Tsunami Researches in Taiwan and the Safety Assessment of Nuclear Power Plants

吴祚任

台湾中央大学水文与海洋科学研究所

2011 年东日本大海啸发生后, 不仅严重影响日本政治与经济, 也由于灾情不断于台湾媒体播放, 造成台湾人民对海啸威胁极度恐慌。为此, 国科会紧急成立海啸相关之应科方案, 希望从科学的角度, 协助民众正确了解海啸对台湾的影响, 也协助政府在面临海啸威胁时, 应有的反应与行政策略。因此国科会召集国内地质、地震与海啸等相关学者, 透过密集讨论, 建立 18 种潜在大规模之海沟型地震海啸情境, 以及 4 种断层型地震海啸情境。情境设定之结果, 则委托中央大学海啸科学研究室进行高分辨率与高精度海啸模拟, 以了解大规模海啸对台湾之威胁程度。更甚者, 由于该模拟结果包含困难度较高之海啸溢淹范围, 因此可提供地方行政单位进行细部海啸灾防之研究。

该计划由于相当紧急, 三个月内即需要完成 1/32 弧分之高分辨率结果, 而六个月内则要完成 2 公尺之局部超高分辨率三维模拟。为此, 透过行政院与国科会之通力合作, 使计划得以顺利取得内政部国土信息中心与军方大气海洋局较敏感之地形资料, 而国家灾害防救科技中心 (NCDR) 适时提供地理信息系统之技术支持, 使最困难之地形数据整合得以完成。其后一个月内完成高速并行计算之软硬件组建, 且于最后的一个月内完成上百种情境模拟与报告撰写。这当中国科会全力支持为本计划成败的关键。

本专题演讲将分三个部分, 第一部分将阐述本应科方案如何在短时间内完成、如何进行跨领域之学术界讨论、如何进行跨部会之协商、如何克服来自外部的压力、如何确认答案无误、以及如何产生清楚且不易被外界误解之答案。

第二部分将阐述模式之理论与发展, 本计划所使用之模式特色, 以及为何其优于其他海啸预报模式, 以及如何在中研院网格中心的协助下, 完成模式优化与平行化, 使得模式可由原本研究导向晋升为作业导向之高速又高准确模式。

第三部分则讨论台湾海啸的独特性, 以及如何创建出适合台湾的海啸科研方式。最后则讨论目前之研究成果以及未来之研究方向。

台湾海峡东南部黑潮的年际入侵

陈镇东^{1,2,3} 陈妍君¹ 黄婷萱¹

¹ 台湾中山大学海洋地质及化学研究所

² 中国浙江大学海洋资源研究所

³ 中国国家海洋局第二海洋研究所

台湾海峡是直接连结世界最大的边缘海—南海，以及东海的主要通道。相较于最深可至 2200 公尺之吕宋海峡，台湾海峡平均仅 60 公尺，但有许多水团交汇于此，其中主要的为南海水、黑潮水(西菲律宾海水)以及大陆沿岸流。本研究所讨论的台湾海峡东南部，则多为前二者。黑潮水随季节跟年际的变动，通过吕宋海峡进入到南海的水量也跟着改变，因此使台湾海峡东南部有不同的混合比例的南海水跟黑潮水。在圣婴期间，黑潮水通过吕宋海峡的流量增加，在反圣婴时期则相反，通过水量减少。

本研究使用台湾国科会海洋学门数据库，自 1990 年到 2008 年，于台湾海峡东南部的澎湖水道(22.5-23.5°N, 119.5-120.5°E)范围内的温盐数据；利用温盐数据计算得位密度，再按采样时间计算出月平均的盐度及位密度数据，每间隔 0.5 位密度再取一次平均值，最后将每个月的数据，依照不同季节、圣婴、反圣婴或是正常时期，再计算出其盐度平均值。

从结果可知，四季中，皆以圣婴时期含有较多的黑潮水。若取黑潮水盐度极大值的相近的位密度，比较各时期位密度 24.5 的平均盐度值，则可知正常时期，以春季和冬季有较多的黑潮水；圣婴时期则是夏季有最低比例的黑潮水；反圣婴时期，却是冬天的黑潮水比例最低。反圣婴时期，台湾海峡东南部冬季的黑潮水比例，与正常跟圣婴时期的季节趋势相反的原因，可能是受到北赤道洋流分歧点南移，使得黑潮水流速增快、进入吕宋海峡的比例下降。又因反圣婴时期的季风增强，冬季的东北季风将进入南海的黑潮水，顺着冬季的南海环流，直接往向西侧输送，而减少黑潮水往北的比例，因而使反圣婴时期的冬季，存有最低的黑潮水比例。

黑潮从南部入侵台湾海峡的季节变化和年际变化

庄雪芬 张文舟

福建省海陆界面生态环境重点实验室

黑潮对台湾海峡的流场和生态系统具有重要影响。目前已有许多关于黑潮入侵台湾海峡的研究,但是黑潮入侵台湾海峡的季节变化和年际变化并不是很清楚。本文用来自一个太平洋海盆尺度的三维海洋及生态模型的 1991-2008 年的结果来研究黑潮从南部入侵台湾海峡的情况。根据我们的初步分析,黑潮入侵台湾海峡具有明显的季节变化和年际变化。黑潮在春季入侵最强,秋季最弱,与 1985 年 11 月到 1986 年 4 月的观测结果一致。1991、1994 和 1997 年,黑潮对台湾海峡有较强的入侵,而在 1993、2002、2005 和 2008 年,黑潮入侵较弱。尤其是 2008 年(拉尼娜年),几乎没有黑潮入侵台湾海峡。这些年际变化可能与拉尼娜事件及厄尔尼诺事件有关。

关键词: 黑潮入侵; 年际变化; 季节变化; 台湾海峡

黑潮对中国近海环流影响的数值模拟研究

王兆毅 王辉 刘桂梅

国家海洋环境预报中心

黑潮是位于北太平洋上西侧的一支西边界流,具有高温、高盐、流幅窄、流速快、流量大等特征。黑潮对中国海域的环流、热、盐输运,多尺度过程的相互作用都起着重要的作用,其季节变化以及年际变化也对我国的气候有着巨大影响。本文在前人研究的基础之上,以黑潮的季节和年际变化为主线,利用区域海洋模式(ROMS)重点研究了黑潮对台湾暖流、对马暖流等的影响,以及吕宋海峡等重要交换通道的年际及季节变化特征,并讨论了潮汐对东中国海环流的影响,最后对黑潮末端及其延伸体对中国近海体积输运的影响进行了分析。

首先,基于 ROMS 气候态模拟结果对中国近海环流的季节变化进行了分析和讨论。研究认为:东海黑潮主轴的强度在夏季最强,流幅也最宽,冬季最弱,流幅最窄;“台湾-对马暖流系统”,在春夏季非常明显,在秋冬季较弱;对马暖流和台湾暖流都具有双核结构,并且夏半年流速要强于冬半年;南海表层的环流受季风控制。

为了研究黑潮对东中国海环流的影响,我们选取东中国海 200 米等深断面、台湾海峡断面和朝鲜海峡断面等三条断面进行研究,并以此对黑潮向东中国海的净体积输运及其与厄尔尼诺的相关关系进行分析。研究认为:黑潮的 PN 断面流量在夏季达到最大,为 27.2Sv,在冬末春初达到最小,为 23.1Sv;台湾海峡的夏半年流量要明显强于冬半年,最大流量为 3.18Sv,出现在 7 月份,最小流量为 1.19Sv,出现在 12 月份;朝鲜海峡的流量也全部都为正值,即由东中国海流入日本海,最大流量为 2.92Sv,最小流量为 1.05Sv;黑潮向东中国海进行体积输运在冬季最大值为 3.57Sv,但到了夏季,净体积输运为 0.03Sv;东中国海净体积输运的年际变化与厄尔尼诺现象有显著地正相关关系。

吕宋海峡是南中国海与邻近海域交换的主要通道,为了研究黑潮对南中国海环流的影响,我们在吕宋海峡选取了 120°E、120.5°E 和 121°E 断面共三条断面,通过对吕宋海峡流量季节和年际变化的研究可以对黑潮入侵南海有个初步的认识。模拟结果显示:吕宋海峡中上层的南部为入流,北部为出流;吕宋海峡的流速有非常明显的多核结构,入流的流速在冬季最大,并且存在多个入流核,而出流的速度则在夏季达到最大,只在靠近断面北端的位置有一个核;吕宋海峡三条断面的净流量都是在 6 月份达到最小,12 月份达到最大;吕宋海峡流量年际变化与厄尔尼诺现象有显著地负相关关系。

最后,文章对潮汐对东中国环流的影响进行了分析。相对于没有潮汐作用下,潮汐作用使台湾暖流更加靠近大陆,并且长江口外海的夏季北向流减弱;32°N 断面的上层混合加剧,底层则有明显的上升流。

Mercury contamination and sedimentation flux of the East China Sea

Tien-Hsi Fang *, Ru-Yun, Chen, Hui-Min Feng

Department of Marine Environmental Informatics, National Taiwan Ocean University

The mercury (Hg) concentration in sediment samples, collected from the inner and middle shelves of the East China Sea (ECS), are analyzed to evaluate the Hg contamination level and calculate the Hg sedimentation rate and fluxes in the ECS. The Hg concentrations in the surface sediments in the inner and middle shelves of the ECS range between 26.5-47.6 ng g⁻¹ and between 4.1-13.9 ng g⁻¹, respectively. The Hg concentration correlates well with the organic carbon content but is in inverse proportion to the sediment grain size. The enrichment factor value indicates that the whole inner shelf and a small portion of the middle shelf were slightly contaminated by Hg. The Hg vertical profile at the studied stations does not exhibit the regeneration profile, reflecting that the diagenetic processes were not significant after Hg burial in the sediment. The Hg concentration at depths below 20 cm in the middle shelf sediment generally ranges between 5 and 10 ng g⁻¹. This value can be considered as an ECS background level. The Hg annual accumulation rate in the ECS ranges between 0.42-48.7 ng cm⁻² y⁻¹. Higher accumulation rates appear in the inner shelf. The Hg annual sedimentation flux in the calculated area, accounting for 80% of the ECS continental shelf area, ranges from 25 to 30 t y⁻¹ approximately 51% and 17% of the sedimentation flux deposited in the Changjiang estuarine zone and the inner shelf, respectively.

Keywords: Hg contamination; enrichment factor; sedimentation flux; East China Sea

广西茅尾海表层沉积物中重金属污染及潜在生态风险评价

田海涛¹ 胡希声² 张少峰³ 谢健¹ 张栋⁴ 安劲松¹

¹ 国家海洋局南海海洋工程勘察与环境研究院

² 国家海洋局南海环境监测中心

³ 国家海洋局北海海洋环境监测中心站

⁴ 广西省钦州市海洋局

采集了茅尾海11个表层沉积物并进行了Cu、Pb、Zn、Cd、Hg和As 6种重金属元素含量测试,分析了重金属的空间分布特征;采用重金属单因子污染系数、综合污染指数对其污染程度进行了评价;并采用Häkanson潜在生态危害系数与潜在生态风险指数法对重金属潜在危害进行了研究。结果表明:茅尾海表层沉积物中重金属含量空间波动较大,变异系数依次为Cd>Hg>As>Zn>Cu=Pb;各重金属单因子污染系数平均值小于1,且各站位综合污染指数Cd均小于8,重金属处于低污染状态,各金属污染程度依次为Pb>As>Zn>Cu>Cd>Hg;各种重金属潜在生态危害系数均远小于40,潜在生态风险指数远小于150,属于低生态危害范畴。与南海区其他近海(湾)相比,茅尾海重金属潜在风险处于较低水平,养殖活动对该海域重金属影响较大。

关键词: 重金属; 潜在生态风险; 污染; 茅尾海

河海界面营养盐变动及生态系统响应

陈能汪 洪华生 吴殷琪

福建省海陆界面生态环境重点实验室

以福建省九龙江为例,分析近 30 年来九龙江入河口区的营养盐浓度、形态组成、输送通量在不同水文条件(丰枯水期和极端暴雨事件)下的变动规律及可能的生态系统响应机理。受流域多种人为活动影响(畜禽养殖、化肥流失和生活污染排放、梯级电站大坝建设等),近 30 年来九龙江呈现氮磷含量增加、氮磷比值下降的总体趋势;受土地利用变化(植被覆盖)和坡地开发影响,上游河流硅输出增加,硅酸盐平均含量西溪($314 \pm 67 \mu\text{mol L}^{-1}$)高于北溪($207 \pm 41 \mu\text{mol L}^{-1}$),枯水期被农作物吸收和大坝截留(藻类利用)所平衡,导致河口硅含量在过去的 30 年间变化较小。河口区无机氮总体呈保守混合,但上游存在强烈的硝化、反硝化作用。北溪流域上游大量的生猪养殖废弃物排放,西溪流域上游经济作物密集种植施用大量磷肥导致肥料流失,流域磷污染负荷增加较快,河流输送的磷酸盐呈增加趋势,颗粒态磷在丰水季节明显增加。营养盐结构(N:P:Si)从流域到近海呈现明显的空间梯度变化,源头输入主要受人为污染排放、坡地开发和土地利用变化控制,河流输送过程中受生物地球化学过程和水文过程的耦合控制,梯级电站大坝对营养盐河流输送过程和通量的影响在枯水期大于丰水期。暴雨事件下河流营养盐通量增加 2-5 倍,来自河流基流为主的河口硝酸盐含量得到稀释,氨氮和磷主要来自地表冲刷,在河口区呈现不等比例增加,可能是夏季赤潮爆发的主要原因,但与气象水文条件有关。

关键词: 营养盐、富营养化、河口、生态系统响应

Recent Increase in High Tropical Cyclone Heat Potential Region in the Western North Pacific Ocean and the new Ocean Coupling Potential Intensity Index

I.-I. Lin¹, I.F. Pun², P. Black³, J. F. Price², C.-Y. Yang¹, S. S. Chen⁴, P.

Harr⁵, N.-H. Chi⁶, C.-C. Wu¹ & E. A. D'Asaro⁶

¹Department of Atmospheric Sciences, National Taiwan University

²Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole

³Science Application International Corporation, Inc and Naval Research Laboratory

⁴Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Sciences, University of Miami

⁵Naval Postgraduate School, Monterey

⁶Applied Physics Laboratory, University of Washington

The Main Development Region (MDR) for tropical cyclones in the western North Pacific Ocean is the most active region in the world. Based on synergetic analyses of satellite altimetry and gravity observations, the subsurface ocean conditions in the western North Pacific MDR has found to become even more favorable for typhoon and super-typhoon intensification. Compared to the early 1990s, the MDR is more favorable due to an increase in the subsurface warm water layer that is characterized by a 10% increase in both the depth of the 26 °C isotherm (D26) and Tropical Cyclone Heat Potential (TCHP). In addition, the areas of high TCHP ($\geq 110 \text{ kJ cm}^{-2}$) and deep D26 ($\geq 110 \text{ m}$) have a 13% and 17% increase, respectively. As high TCHP and deep D26 regions are often associated with intensification to super-typhoon intensity, these ongoing warming requires close monitoring. This research also will report results from the Impact of Typhoons on the Pacific (ITOP) field campaign. Based on the in situ air-borne atmospheric and ocean pair observations during ITOP, we developed a new ocean coupling potential intensity (OCPI) index to revise the existing potential intensity index for tropical cyclones (Emanuel 1988). The main concept is to include ocean's subsurface contribution in estimating cyclone's potential intensity so as to reflect a more realistic potential from the entire ocean column, instead of only using sea surface temperature.

Ecology and resource management strategy of Japanese eel in Asian countries

Wann-Nian Tzeng^{1,2}

¹Institute of Fishery Science, National Taiwan University

²Department of Environmental Biology and Fishery Science, National Taiwan Ocean University

Japanese eel *Anguilla japonica* is one of the important aquaculture fishes in the eastern Asia. In the recent three years, however, the catch of glass eel dramatically decreased to a very low level, and insufficiently to meet the demand for aquaculture. Thus, it is necessary to understand the reason why recruitment of glass eel decreased and consider the proper management measures on this resource among countries, such as 1) the mechanisms and reasons of the inter-annual variability of the recruitment of glass eel to the coastal area of the eastern Asia, 2) effective measures for sustaining the glass eel recruitment, 3) necessary information exchange and 4) how to enhance the international collaboration in order to sustain the resource of Japanese eel.

Possible causes of the stock decline pointed out by plural nations are 1) reduction of habitat in inland fresh water areas and coastal areas, 2) overfishing and 3) changes in oceanic conditions. In order to recover and sustain the stock of Japanese eel, it is necessary to implement 1) international cooperation on collecting fishing data, 2) advancing research and study on the distribution and migration of Japanese eel, 3) strengthening the stock management for both glass eel and adult eel in each nation/area as a first step, 4) conservation of habitat and environment in rivers and coastal areas, and 5) evaluation of the stocking effectiveness of eel. This paper will review the study on sustainable use of the eel resources in Taiwan in the past three decades.

东海色素型与异营性微细鞭毛虫垂直数量变动—色素型微细鞭毛虫行摄食之混营策略

林凡暉¹ 蒋国平^{1,2}

¹ 台湾海洋大学环境化学与生态研究所

² 台湾海洋大学环境生物与渔业科学研究所

微细鞭毛虫分为色素型 (PNF) 及异营性(HNF)两种营养模式, 近十年研究发现体内具色素粒同时也有噬菌能力之类群--混营性微细鞭毛虫 (MNF)。本研究利用 2011 年 7 月 (OR1_966) 及 2012 年 7 月 (OR1_1004) 两个夏季东海航次, 探讨色素型鞭毛虫及异营性鞭毛虫数量上的垂直变化, 并探讨两类鞭毛虫垂直分布之关系及其机制。由于 PNF 及 HNF 具有随着水深增加而数量减少的现象, 因此一般认为 PNF 与 HNF 垂直的数量分别受到光及饵料的影响。本研究亦发现 PNF 与 HNF 随着水深增加而数量减少, 于无光层中 PNF 与 HNF 两者呈现 1: 1 同步减少, 有光层中基本上大部分测点 PNF / HNF 接近于 1, 但有些 PNF 数量明显较 HNF 多 (PNF/HNF>1.5), 这些测点均分布于陆棚外侧之寡营养盐环境。相关性分析发现于 PNF/HNF>1.5 时, PNF 数量与细菌及聚球藻数量有良好的正相关, 但与光、营养盐无显著关系, 与 HNF 相同, 因此推测在贫营养环境 PNF 及 HNF 之垂直分布主要受饵料 (细菌及聚球藻) 影响。由此可推测 PNF 于贫营养环境有光层中利用摄食行补充营养盐以利行使光合作用获得额外能量, 因此 PNF 数量明显多于 HNF。而在无光层中, PNF 及 HNF 两者均靠摄食以满足能量需求, 因此 PNF/HNF 接近于 1。由此可知, 在寡营养盐环境中 PNF 主要行混营生活。同时发现在海洋深层饵料生物密度过低时, 无法满足 MNF 之基本能量需求, 此时 HNF 数量会远远超过 PNF。

关键词: 异营性鞭毛虫; 色素型鞭毛虫; 混营性鞭毛虫

Phytoplankton community structure in the Yellow Sea Warm Current

Xin Liu^a, Kuo-Ping Chiang^b, Bangqin Huang^{a*}, Sumei Liu^c, Hao Wei^d

^a Key Laboratory of Coastal and Wetland Ecosystems, Ministry of Education; State Key Laboratory of Marine Environmental Science, Xiamen University

^b Institute of Marine Environmental Chemistry and Ecology, National Taiwan Ocean University

^c Key Laboratory of Marine Chemistry Theory and Technology Ministry of Education, Ocean University of China

^d College of Marine Science and Engineering, Tianjin University of Science and Technology

The Yellow Sea Warm Current (YSWC) had been reported to be the only mean flow transporting saline water originating from the Kuroshio and oceanic materials of the East China Sea to the Yellow Sea (YS). In previous studies, the YSWC was suggested to be an important player during the spring algae bloom in the central YS. Further, recent study revealed a doubling in algae bloom intensity in the central YS during the past 14 yr (1998–2011) (He et al., 2013). In addition, the time series in situ datasets show that both the nitrate and phosphate concentrations increase more than twofold from 1998 to 2005 (He et al., 2013). However, to date, little is known on the biogeochemistry background of the YSWC. The present study revealed that the rich nutrient distributions were coincided with the high temperature and salinity YSWC water during the March cruise in 2009. In addition, abundance of cyanobacteria was significantly higher in the YSWC waters than the coastal waters based on the results of pigments and flow Cytometry analyses. Similar patterns were observed on the distributions of eukaryotic picoplankton groups, such as chlorophytes, prasinophytes and haptophytes. While, as a result of the strong vertical mixing in winter, large phytoplankton may not be able to quickly grow. All these results indicated pico-phytoplankton abundance was significantly higher in the high temperature, high salinity and rich nutrients YSWC waters.

Response of Diatoms to environmental factors in the ECS revealed by Generalized Additive Mixed Models

Wupeng Xiao, Xin Liu, Lei Wang, Chao Zhong, Bangqin Huang

Fujian Provincial Key Laboratory for Coastal Ecology and Environmental Studies

Key Laboratory of the Ministry of Education for Coastal and Wetland Ecosystems ,

Xiamen University

Diatoms in the ocean are regulated by a complex interaction of physiological, oceanographic, and ecological factors and in turn regulates the rates of primary production and biological pump. Here we used generalized additive mixed models (GAMMs) to study the responses of Diatoms to environmental factors in the ECS. We incorporated season, log-transformed total Chlorophyll *a* (lnTChl*a*), temperature and salinity as fixed effects and highlighted station as a random effect as well as assumed heterogeneity between seasons and within seasons along lnTChl*a* in the model. Our model can predict 98% of the variation in log-transformed Diatoms (lnDiatoms) in the ECS. lnDiatoms increased with increasing lnTChl*a* in all seasons except for a slight decrease in spring at higher lnTChl*a* levels, indicating that Diatoms were always major contributors to phytoplankton biomass in summer, fall and winter but not always in spring. lnDiatoms was almost negatively related to temperature and Diatoms summer bloom was reflected by tensor product of temperature and salinity when salinity was about 31~32. Our model will improve predictions of how climate change will alter the ocean's capacity to act as a carbon sink.

浮游动物指针种在近岸海洋环境质量之生态监测与建立

Ecological monitoring and establishment of zooplankton indicator species in the coastal marine environment

Li-Chun Tseng¹, Juan Carlos Molinero¹, Qing-Chao Chen² and Jiang-Shiou Hwang^{1*}

¹ Institute of Marine Biology, National Taiwan Ocean University

² South China Sea Institute of Oceanography, Academia Sinica

Playing important roles in transferring energy, planktonic creatures also act as prey in marine ecosystems. Most of them are small-sized body, spending their entire lifespan in water. Zooplanktons are often used as indicators for environmental monitoring because of their short lifespan and sensitivity to hydrographic change. Many reports have suggested that community structure, physiological reaction, metabolism, impacting growth rate, body size, generation time, and behavioral trajectory of zooplankton can be used as indicators of climate change, eutrophication, temperature and pollution, etc. Present study uses an over-decade zooplankton data set of ecological monitoring records from the coastal of northern Taiwan to establish the basic information for dominant species. Copepod (crustacean) was the most abundant taxa among all zooplankton communities. Calanoida *Temora turbinata* is the major component of most planktonic copepods. The selection of an indicator was simply based on abundance of taxa as the indicator species have a strong representative of interpretation with environment change. Thus, *T. turbinata* could be used as an indicator, for its functional contributes to the coastal marine ecosystem. Present monitoring investigations contribute to the state of the following basic information: (i) methods, indicators, and assessment; (ii) interpretation and definition of thermal niche of *T. turbinata*; (iii) and spatio-temporal patterns of distribution as well as life history traitsof *T. turbinata* in the water of coastal area in southern East China Sea.

Climate variance envelope and plankton food webs in the southern East China Sea

Juan-Carlos Molinero^{1,2}, Li-Chun Tseng², Jiang-Shiou Hwang²

¹ Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (GEOMAR)

² Institute of Marine Biology, National Taiwan Ocean University

³ South China Sea Institute of Oceanology, Chinese Academy of Science

We examined plankton food web responses to climate variance in the southern East China Sea over a period extending from 1998 to 2012. We show that climate variability modified both the magnitude of the seasonal signal of both air and sea surface temperature. These changes cascade down to the plankton environmental space affecting the intensity of the thermocline. They further permeated the pelagic system yielding conspicuous modifications in the phenology of autotroph communities, zooplankton and fish larvae. Our results show that the climate variance envelope, i.e. interval of magnitude in the climate signal, is closely coupled with alternate transient states of plankton. Hence, our results further shed light on impending ecological shifts and plankton food web changes. Our study calls for the integration of the climate variance envelope as well as the non-stationary relationship between climate and plankton in prognostic models on marine ecosystems dynamics.

养殖海域环境污染与大型海藻生物修复

杨宇峰

暨南大学生命科学技术学院

我国是海水养殖大国,养殖产量从20世纪80年代中期的100多万吨增加到2011年的1400多万吨,已连续20多年位居世界第一。随着海水养殖业的快速发展,以高浓度氮(N)、磷(P)和赤潮频发为主要特征的养殖海域环境问题已成为困扰我国海水养殖业可持续发展的瓶颈。我国海水养殖产量在不断增加的同时,养殖种类在过去50年里也发生了重大变化。大型海藻产量由1967-1980年占海水养殖总产量的50-60%下降到2006-2010年的10%左右;而养殖贝类、虾蟹类和鱼类等经济动物所占的比重急剧上升,2000年以来,贝类所占比重高达80%左右,经济动物养殖已成为中国海水养殖业的重要支柱。伴随着养殖产量不断增加和养殖种类的重大改变,养殖海域污染严重,无机氮含量超过海水渔业水质的10多倍,养殖区及其邻近海域赤潮频繁发生,极大地制约了海水养殖业的持续发展。同样是养殖对象,大型海藻在养殖环境中的作用和经济动物明显不同。养殖的鱼、虾、贝类通过呼吸和排泄作用,向水体释放N、P营养物质,经济动物养殖是导致海域富营养化的重要原因,而栽培的大型海藻可以通过其生理过程,使海水中溶解态的N、P进入生物地化循环,加速降解。研究证实大型海藻是养殖环境中对N、P污染物非常有效的生物过滤器。通过栽培大型海藻,可平衡因经济动物养殖所带来的额外营养负荷,能有效降低养殖海域N、P污染的风险和减轻富营养化,对防治赤潮有良好效果。大规模栽培大型海藻是海水养殖环境生物修复的有效对策。

关键词: 海水养殖; 污染; 大型海藻; 赤潮防治; 生物修复

退潮沿海滩地底栖生物群集碳代谢的纬度梯度变化

林幸助^{1,2} 林蔚任¹ 李丽华^{1,3} 吴纪华⁴

¹ 中兴大学生命科学系

² 中央研究院生物多样性研究中心

³ 行政院农业委员会特有生物研究保育中心

⁴ 复旦大学生物多样性科学研究所

沿海湿地被认为是碳吸存效率最高的天然碳汇系统。沿海滩地是滨海湿地生态系统中分布面积最大者，但是仍缺乏全球尺度的量化数据。过去的研究发现台湾亚热带沿海滩地退潮后是碳汇系统，但是法国温带沿海滩地则为碳源系统。本研究为检验纬度差异是否为影响退潮后沿海滩地底栖生物群集碳代谢的主要因素，在东亚地区（116~122°E），由低至高纬度依序为：东沙岛潮间带滩地（20.71°N）、高美湿地（24.31°N）、金门潮间带滩地（24.49°N）、崇明岛东滩湿地（31.56°N）、黄河口南潮间带滩地（37.66°N）等五个沿海滩地，自 2009 年至 2013 年间利用密闭罩盖法，藉由红外线监测退潮后底栖生物群集 CO₂ 流量变化，比较不同纬度的沿海滩地底栖生物群集碳代谢量（生产量、呼吸量）的差异。结果显示生产量和呼吸量有明显的纬度差异，但与纬度间并非直线线性关系，其最大值反而出现在中纬度滩地，而且在冬季会有往南移动至低纬度之趋势。其平均生产量和呼吸量在夏季时以中纬度的崇明岛东滩湿地最高（56.21, 7.80 mg C m⁻² h⁻¹），冬季时则以低纬度的金门潮间带滩地最高（45.64, 5.23 mg C m⁻² h⁻¹）。推测可能因夏季低纬度沿海滩地光强度过高，抑制底栖藻类碳代谢；冬季时则因高纬度沿海滩地温度过低，也限制了底栖藻类碳代谢，因此亮度和温度可能是影响纬度间沿海滩地碳代谢量变化的主要因子。

关键词：底栖微藻；生产量；呼吸量；光强度；温度

金枪鱼卫星标志放流技术

张衡 樊伟

中国水产科学研究院东海水产研究所

分离式卫星标志放流技术是近十多年来发展起来的一种新的标志放流方法，依赖于 Argos 卫星进行定位，现今已发展到了第二代。该方法具有精度高、信息量大和不依赖回收等特点；该技术有助于我们掌握鱼类洄游、生长、繁殖和索饵等各种生态特征，是获得海洋生物信息的一种重要手段，是当今海洋渔业资源评估中的有效方法之一。国外学者上世纪九十年代在三大洋开展了金枪鱼的分离式卫星标识放流活动，获得了丰富的金枪鱼生物学信息，证实了该技术的优越性。我国鱼类卫星标志技术研究起步较晚，对于其在渔业研究中的应用还处于空白阶段。因此学习先进的标志放流技术，掌握如何用正确的管理方法保护日益衰竭的海洋渔业资源是亟待解决的问题。本文主要介绍了分离式卫星标志及分离式卫星标志放流技术在大洋金枪鱼渔业中的应用。



图 1 美国 Wildlife Computer 公司的卫星标志

分离式卫星标志的主要组成部分有：时钟、传感器、控制存储装置、上浮控制部分、能量供给装置以及外壳等。

由于金枪鱼属于高度洄游鱼类，回捕率较低，因此分离式卫星标志放流技术因其不依赖于回捕的优点而得到了广泛应用，目前已针对印度洋、大西洋和太平洋金枪鱼进行了实验（图 2）。标志的金枪鱼鱼种主要有蓝鳍金枪鱼（*Thunnus thynnus*）、大眼金枪鱼（*Thunnus obesus*）和黄鳍金枪鱼（*Thunnus albacares*）。

东海水产研究所最先开展了金枪鱼卫星标志放流工作，包括以下内容：（1）东

海水产研究所从2004年7月至9月首次在中西太平洋海域进行金枪鱼标志放流试验，初步掌握了放流的操作技术要领。数据回收率 20%，记录时间 1 天；（2）2010 年 8—10 月在中西太平洋金枪鱼围网对黄鳍和大眼金枪鱼进行标志放流，初步掌握了在围网作业过程中如何进行金枪鱼的标志放流操作要领并成功实施了放流活动，取得了较为宝贵的放流经验和技术要领，数据回收率 100%，记录时间 1~4 天。但标志后的金枪鱼容易死亡，造成标志记录时间不长。（3）项目组成员于 2011 年 7 月赴夏威夷大学海洋生物研究所学习电子标志的放流技术，以期解决在金枪鱼围网作业进行的标志放流所遇到的问题，了解卫星标志物的发展现状，标志物的外形、芯片和软件使用情况，对分离式卫星标志的生产过程、结构构造、外形设计和数据处理分析等方面作了详细考察和学习，掌握了标志物的鱼体固定方法、提高鱼体成活率方法等。（4）2011 年 6 月至 2012 年项目组与台湾海洋大学合作在台湾南部海域进行了金枪鱼标志放流，改进了鱼体固定装置的外形和连接方法，有效地降低了标志物的脱标概率，应用手钩的方法也有效地提高了鱼体标志后的成活率。记录时间最长提高到 88 天。

标志编号 33882 标志的黄鳍金枪鱼于 2012 年 12 月 15 日死亡沉入海底，标志随后脱离鱼体上浮发送数据。该标志共记录了黄鳍金枪鱼 73 天活动记录。数据显示黄鳍金枪鱼大部分时间活动在 200 以内水深，约 10%时间活动水层大于 200m。

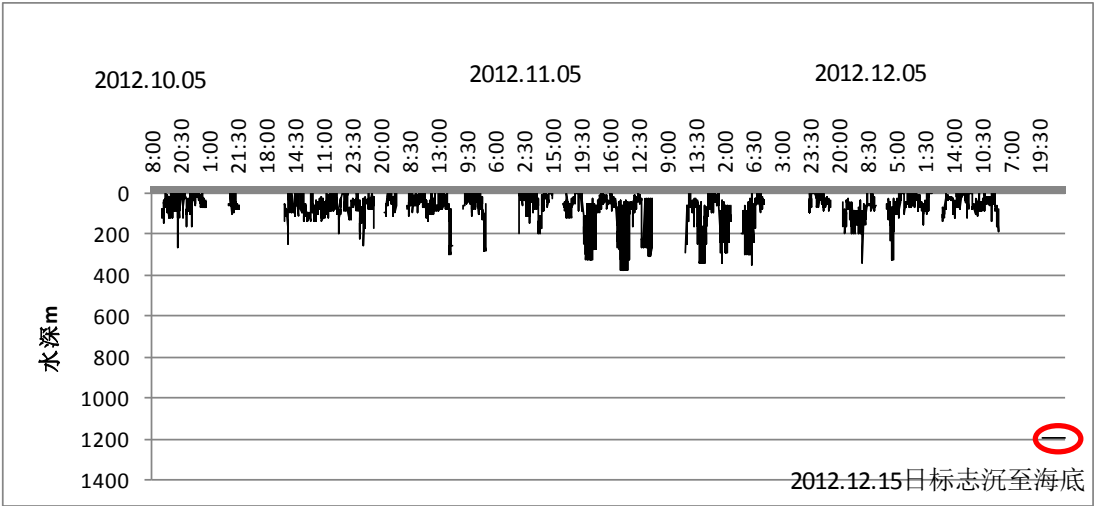


图 31 黄鳍金枪鱼活动水深与时间的关系图（标志编号 33882）

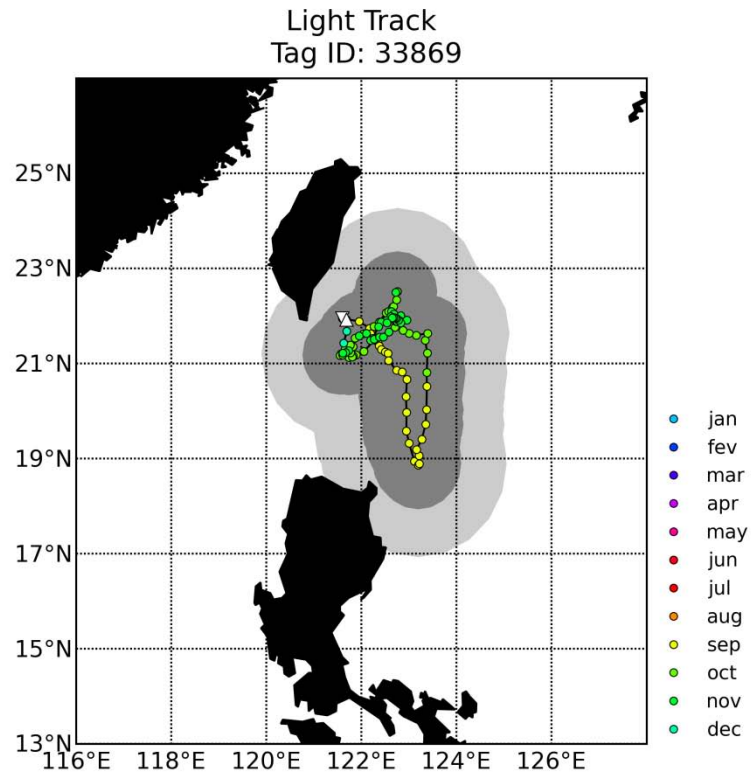


图 41 由光亮度数据反演的 9—12 月黄鳍金枪鱼洄游路径（白色向下三角形▽：放流位置；
△：标志浮出位置）

Synergies of resource pulse and varying temperature regimes fuels the non-stationary dynamics of jellyfish in the southern East China Sea

Juan-Carlos Molinero^{1,2}, Li-Chun Tseng², Jiang-Shiou Hwang²

¹ Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (GEOMAR)

² Institute of Marine Biology, National Taiwan Ocean University

Marginal seas are highly susceptible areas to climate change as the synergistic effects of climate change and growing anthropogenic disturbances can severely affect resource dynamics and ultimately alter ecosystem functioning. We here investigate the synergistic effects of resource-pulses associated to atmospheric forcing and temperature regimes have on jellyfish communities in the southern East China Sea. To do so, we used a 10-year data set of bioclimate and anthropogenic records. Our results show a non-linear relationship between sea surface temperature and jellyfish that evolves in different frequency-domains. Prolonged exposure to high temperatures appears boosts the outbreak dynamics and significantly improves the probability of massive jellyfish proliferations. The results further show that jellyfish dynamics is favored by resource pulses, triggered by atmospheric forcing, that permeate plankton and enhance food availability to jellyfish.

HY-2 卫星及其应用进展

林明森 蒋兴伟 张有广 贾永君

国家卫星海洋应用中心

我国 HY-2 卫星已经在轨运行近两年,卫星载荷工作正常,实现了全球的海面风场、浪高、海面高度和海面温度的不间断监测,精度达到设计指标,其中精密定轨实现了 1.5-3 cm,海面高度误差优于 6 cm,风速误差优于 2 cm,风向误差优于 20°,海面温度误差优于 1°,有效波高优于 10%。HY-2 卫星产品在轨运行近两年,获取了大量的全球覆盖的海洋动力环境遥感数据,其产品已在海洋预报、防灾减灾和海洋经济中得到了广泛应用。文章将介绍 HY-2 卫星的主要运行情况和卫星资料产品的应用状态。

基于 BP 神经网络的高频地波雷达海面风向反演

李伦 吴雄斌 张兰 徐兴安

武汉大学电子信息学院

高频地波雷达利用高频电波(3~30MHz)在海洋表面绕射传播衰减小的特点,采用垂直极化天线辐射电波,能超视距探测海面流场、风场和浪场等海洋表面环境参数分布,实现对海洋环境大范围、高精度和全天候的实时遥测。经过 40 多年的发展,海流探测已达到可用于常规业务化观测的要求,但对于风、浪的探测,还处于研究和发展阶段。目前学者们提出的高频雷达风向反演方法是基于 Bragg 海浪与电波谐振产生的正负一阶峰的差异进行风向推测,主要分为 Long-Trizna 法、SBM 法、Heron-Rose 法和线性关系式法四种:其中 Long-Trizna 法根据实测数据建立了两个一阶峰强度的比值与风向跟雷达波束方向的夹角之间的经验关系式,线性关系式法建立了两个一阶峰强度的比值与风向跟雷达波束方向的夹角之间的线性关系式,在天波雷达试验中有过尝试;SBM 法从海浪方向谱模型出发,推导了风向与雷达波束方向夹角与两个一阶峰强度的比值之间的理论关系;Heron-Rose 法在 SBM 方法基础上,通过多波束采样消除了风向的模糊性,是目前地波雷达风向反演中普遍使用的方法。

风向与高频地波雷达正、负一阶峰强度的比值存在着某种非线性的函数关系,基于这种关系可以进行风向参数的估计。

$$\phi_w = F(R_1, \dots, R_n), n > 1$$

其中, ϕ_w 表示风向, $R_i (i=1, \dots, n)$ 表示第 i 个波束方位正、负一阶峰能量的比值。本文通过建立 BP 神经网络模型,对于多个波束的正、负一阶峰比值与相应的风向分别作为输入样本和输出样本对网络模型进行训练;利用福建龙海站地波雷达实测数据和浮标测量的风向作为输入样本和输出样本,进行网络训练和测试,结果表明了本文方法的有效性。

Determination of Phase difference of Backscatter Signals from Coherent-on-Receive Microwave Marine Radar for Wave Measurement

Hwa CHIEN¹, Hao-Yuan CHENG¹, Dennis B. Trizna²

¹ Institute of Hydrological and Oceanic Sciences, National Central University

² Imaging Science Research, Inc.

Coherent radars can directly measure the radial component of orbital wave velocity and improve the accuracy of wave and current measurement than using non-coherent radars. The cohere-on-receive radar (CORrad) records the transmitted pulse, then one could realign the phase of the each waveform to create a coherent-like waveform and determine the phase difference. The processing of the data can be described in the steps as:

1. Calculate the imaginary part (Q channel) using Hilbert Transform to the I channel that recorded from IF and coherent oscillator signals.
2. Alignment of the phases between the signal of 1st pulse and the succeeding pulse using the cross spectrum of the 1st and 2nd I and Q.
3. Assume the transmitted signals in the 1st pulse and 2nd pulse have the same frequency; calculate the phase difference at every grid.
4. Transfer the phase difference to orbital velocity field.

The difficulties of CORrad approach for a modified commercial civil marine radar (CMR) is that the incoherent RF excited from the magnetron produces random frequency jump from one pulse to the next and thus leads to mis-estimation of the phase difference and the corresponding orbital wave velocity, as shown in Figure 2(a). In present study, Empirical Mode Decomposition method is adopted to determine the phase difference between pulses. The ISR CORrad was installed at the NCU coastal observatory at the northwestern coast of Taiwan for extensive tests and sea-truth comparisons as in Figure 1. In present paper, cases of using present method will be demonstrated and discussed as shown in Figure 2(b).

Keyword: Coherent-on-receive radar, Coastal wave monitoring, Empirical Model Decomposition

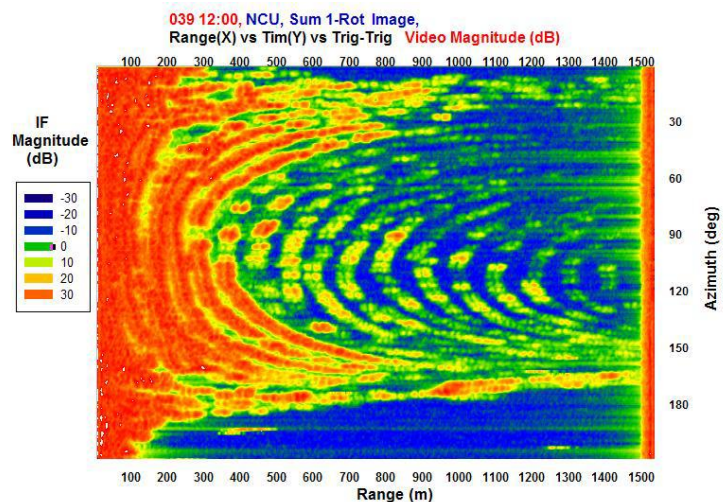


Figure 1 A case from the field experiment carried out at NCU coastal observatory in Taiwan, demonstrating the variation of radar backscatter intensity induced that Bragg resonance.

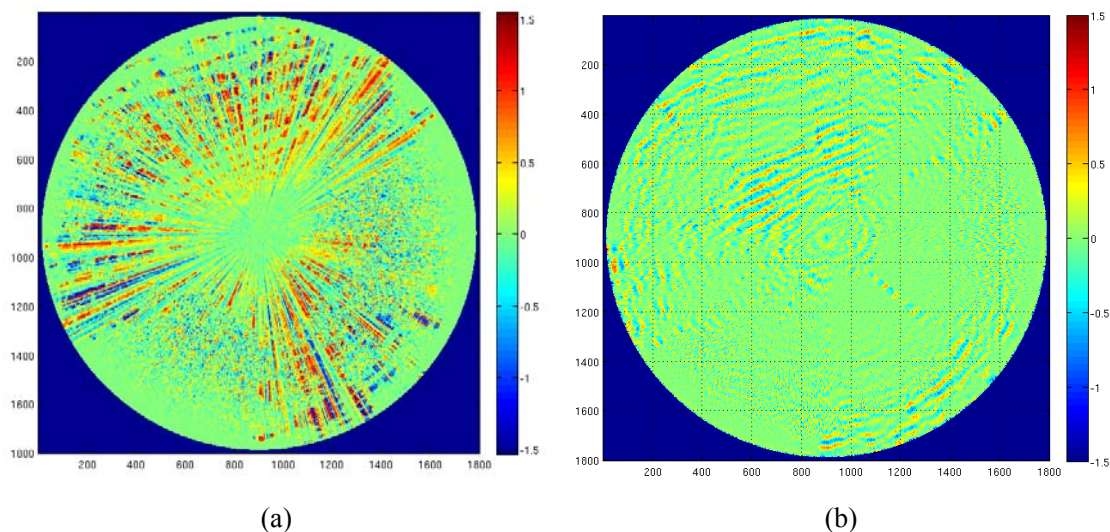


Figure 2: The comparisons of radial velocity fields of wave orbital motion particle velocity that calculated from an identical data from coherent-on-receive radar using original method as shown in panel (a) and present proposed method in panel (b), respectively. The radar antenna locates at the coastline facing to the sea at northwest direction. X axes are East-west distance in meter; y axes are South-north distance in meter. The color bar indicates the speed in unit: m/s. The radial lines illustrated in panel (a) are the noises that incurred by the random frequency shifts of transmitted signal of Coherent-on-Receive radar. These radial noises impede the analysis of wave directional spectrum estimation. By using present method, these radial noise can be greatly eliminated and improve the wave observation quality.

潮间浅滩波浪传播速度的高频地波雷达探测

李炎¹ 钟耀照² 吴雄斌³

¹福建省海陆界面生态环境重点实验室

²厦门大学环境与生态学院

³武汉大学电子信息学院

应用雷达波 Doppler 正频移与负频移信号联解波速和径向流速方法, 在 2011 年 7 月苏北浅滩高频地波雷达观测试验中实现潮间浅滩海面波浪传播速度观测。基于频移与波速两级数据质量控制后统计的苏北浅滩平均波速平面分布图, 可以分辨出与潮间浅滩、水下岸坡和潮沟系统等浅滩地貌单元相关的波速分区格局。同步检验表明: 雷达观测波速与现场观测水深的关系统计意义上遵循微幅波理论, 径向流速较大条件下的波速观测质量较好, 复杂地形引起的双向波速不等现象导致波速观测质量降低, 高频地波雷达是潮间浅滩动态遥感监测的潜在工具。

影响高频地波雷达海流可信度的因素分析

陈骁锋 吴雄斌 张兰 沈志奔

武汉大学电子信息学院

利用高频地波雷达可以实现沿岸海洋要素的精细化探测,获取雷达覆盖范围内全天候的海流数据。然而由于系统的非理想特性,加上电波传播过程中噪声和干扰的影响,以及信号处理方法前提假设与真实信号特性之间的偏离,还有信号处理过程中的阈值选取等等问题,会使海流结果出现不同程度的误差,有时还会出现虚假异常的结果。

为了能够对高频地波雷达海流探测结果进行定量评估,在 OSMAR 系统中采用海流可信度作为数据质量的标识。本文通过对高频地波雷达工作原理、运行机制的充分分析,将海流可信度的影响因素分为四大类:基于硬件系统、天线阵列、反演算法的系统因素;基于通道校准的隐性因素;基于回波信噪比的间接因素;基于流速时空分布的直接因素。这四类因素按照其各自不同的原理机制对最终的海流结果会产生不同的影响。在此基础上提出了基于干扰监测、回波信噪比、流速时空分布的海流可信度模型,用以评估雷达覆盖区域内,不同区域、不同时间海流数据的可靠性。

LOBO 浮标监测数据质量控制与分析

张彩云 林生 郭卫东 骆智斌 潘伟然 洪华生 黄水英

福建省海陆界面生态环境重点实验室

LOBO 水环境长期实时监测浮标系统为厦门大学“近海海域生态动力浮标阵列”重要组成部分之一，可获取海水温度、盐度、硝酸盐、pH、浊度、叶绿素、溶解氧、CDOM 等水环境参数、以及风速、风向、气温、气压等气象参数。该套设备于 2012 年 7 月 3 日首次成功布放在厦门湾进港航道北侧（24°25'45.1"N，118°05'31.9"E），共运行了三个多月，采样频率设定为 1 小时。由于浮标系统长期连续工作在海上，海洋环境又相当复杂，受海流、海浪、航运、生物附着等因素影响，浮标数据质量的不确定性大大增加。因此，做好浮标监测数据的质量控制研究，保证其获取有代表性的可靠数据系列，是发挥浮标自动监测数据真正效用的基本保障。利用统计方法、参数互较、现场采样比对等质控方式，我们对首次布放的 LOBO 浮标数据进行了初步的验证评估，结果表明这些数据经过严格的质量控制后可进一步为开展近海海洋动力/生态学研究提供可靠的现场数据支持。

基于导电聚苯胺的全固态铵离子选择性电极的研究

Research of All-solid-state Ammonium Ion-selective Electrode Based on Conductive Polyaniline

黄元凤^{1,2}

¹ 浙江大学海洋学院

² 浙江大学海洋资源研究所

一、研究意义:

原位探测海水离子浓度对研究海样环境、探测海底热液、冷泉以及海洋资源勘探等具有重要意义。全固态电极制作简便、可耐高压、体积小、易于集成,是深海原位探测的利器。

二、研究目标:

研制以银、纳米银为基材,以导电聚苯胺为固态电解质,以可溶聚苯胺为过渡层,并包覆有铵离子敏感膜的铵离子选择性电极。
研究自制全固态铵离子电极的性能。

三、研究内容:

电极制备:

1. 选取直径为 0.6mm 的超纯银为基材,打磨、抛光、清洗、干燥;
2. 使用函数信号发生器及肖特基二极管形成 450mV,50Hz 的半正弦波载波直流电源,在银丝表面电镀一层纳米银;
3. 借助 CHI760D 电化学工作站,在电极表面原位电镀导电聚苯胺;
4. 制备苯胺: 2,5-二甲氧基苯胺=5:1 的共聚物,并配制成可溶聚苯胺的 DMF 饱和溶液,并在电极表面蘸取可溶聚苯胺溶液,160℃烘干;
5. 配制铵离子敏感膜溶液,并采用蘸涂法在电极表面包覆铵离子敏感膜;
6. 用热缩管包覆电极中上部,以固定离子敏感膜面积。

电极性能:

1. 用场发射环境扫描电镜仪拍摄其电镜照片,看到纳米银微粒为均匀的圆形颗粒,聚苯胺微粒为椭圆形颗粒,放大 16 万倍时测得纳米银微粒的直径为: 40-65nm,放大 5 万倍时测得聚苯胺微粒的直径为 350-990nm;

2.测定导电聚苯胺、可溶聚苯胺、离子敏感膜的阻抗发现，三者阻抗值相近，即增加涂层并没有明显增大电极阻抗；

3.以商业 $\text{Ag}/\text{AgCl}|\text{3M KCl}$ 电极为参比电极，检验全固态离子选择性电极的响应性能。

1). 电位随时间的响应：

电极响应非常快， $t_{95} < 1\text{s}$ 。每个浓度测量 400s，电位波动范围小于 0.4mV。

2). 校准曲线：

铵离子电极标准曲线： $y=kx+b$ 。

其中： $k=53.35-53.50$ ； $b=32.7-33.0$ ； $R^2=0.99950-0.99986$ 。（十支电极的标定结果）

四、结论及展望：

我们成功制备了全固态铵离子选择性电极，其体积小、无需内充电解液及玻璃保护罩，克服了液膜电极不耐高压的缺点；电极响应时间短、稳定性好，放入待测液中可立即读取数据，且数据漂移小；电极探测下限低，线性范围为 $10^{-5}-10^{-1}\text{M}$ ；电极可重复性高。

在今后的研究过程中我们将进一步考察铵离子电极的寿命以及抗干扰能力、优化其性能；并致力于全固态电极体积微型化、电解质固体化、成膜技术多样化方向的研究；以期制备出多种离子选择性电极以满足海试需求。

Temporal Downscaling of Sea Level Prediction in Coastal Areas with State-of-the-Art NEMO Model: Experiments of the Adriatic Sea

Dong Wang

Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC), Italy

Nowadays operational ocean forecasting systems provide forecast of key oceanic variables on the time-scale of daily mean, though in reality, variations of the variables within a day could be large. For example, the ups-and-downs of sea level due to variations in astronomical forcing (i.e. tides) are an essential phenomenon. However, high-frequency fluctuations such as tides are filtered out in most operational ocean forecasting systems because of the high computational burden. Now advances in calculating power allow inclusion of tides in the numerical models. Here, we briefly introduce the ongoing efforts in simulating tides in coastal areas of the Adriatic Sea with a high-resolution set-up of NEMO, a state-of-the-art ocean model. Preliminary results show that the high-resolution NEMO set-up using appropriate numerical schemes represents a tool for studying sea-level variations on the time-scale shorter than one day (temporal downscaling). The present study aims at improving forecast of sea-level variations in coastal regions, which is important for hazard prediction and mitigation. The approach used here has the scope to be applied in other coastal areas, e.g. East China Sea, the Taiwan Strait.

利用海洋-大气-海浪-沉积物输运耦合模式系统 (COAWST) 对西北太平洋台风的数值模拟

刘娜 凌铁军 王辉 张蕴斐 高志一 王毅

国家海洋环境预报中心

国家海洋局海洋灾害预报技术研究重点实验室

本研究采用最新发展的海洋-大气-海浪-沉积物输运(COAWST)耦合模式系统,来研究台风过程中大气-海洋-海浪之间的相互作用。COAWST 模式系统代表了最新、最先进的数值模式和数值模式耦合技术。本研究首次将该模式系统应用于西北太平洋 2011 年梅花台风的模拟研究。通过对台风的模拟,来研究耦合模式系统中大气模式 WRF,海洋模式 ROMS,海浪模式 SWAN 之间的热通量交换以及耦合的物理过程。与大气模式网格采用的水平分辨率一致,海洋模式与海浪模式均采用 15km 水平分辨率。为了探讨台风过程中台风-海洋相互作用对台风强度的影响作用,以及海洋对台风的响应,本研究进行 WRF-ROMS-SWAN 耦合, WRF-ROMS 耦合,单独计算 WRF 模式等三组对比数值实验。

通过将耦合模式模拟结果与观测进行对比,发现耦合模式模拟得到的台风路径和强度与观测路径和强度吻合较好。将模拟得到的变量与中国近海浮标观测对比,COAWST 模式系统具有较好的表现能力。对比三组不同的耦合模拟实验,分析评估了三组实验中耦合过程对海表面温度和潜热通量的影响。在 WRF-ROMS-WRF 完全耦合实验模拟中,由于加入海洋模式的作用,在台风导致的海洋上层海水涌升的作用下,导致海表面温度降低。在完全耦合的实验中沿台风路径上海表面温度的降低会导致潜热通量的减少。分析表明在 WRF-ROMS-SWAN 完全耦合的实验中与单独计算 WRF 模式的实验相比,在台风中心区域平均的海表面温度降低 3℃,中心气压降低 30 百帕。与只计算 WRF 模式的实验相比,海表面热通量减少 29%。有海表面温度降低造成的海气界面热通量的减少,导致台风强度的减弱。

Development of 1D coupled physical-biogeochemical model based on mpiPOM for rapid assessment of processes in the SCS

Huang Shih-Ming^{12*}, L.-Y. Oey², L.-W. Wang² and K.-K. Liu²

¹Department of Atmospheric Sciences, National Central University

²Institute of Hydrological & Oceanic Sciences, National Central University

In order to assess the importance of wind driven vertical mixing to phytoplankton growth at the SEATS station in the South China Sea, we have developed a 1D coupled physical-biogeochemical model based on mpiPOM. We also intend to use the model to make sensitivity tests on different biogeochemical processes. Originally we used the 1D Mellor-Yamada 2.5 model for the purpose, but we encountered occasional numerical problems, which could have stemmed from the lack of horizontal processes. Therefore, we adopted the 3D mpiPOM with cyclic boundary conditions and uniform horizontal properties to simulate the 1D vertical processes. The model results are compared to the MY2.5 physical-biogeochemical model to make sure that 1D mpiPOM coupled model is correctly constructed.

The results show that the mpiPOM version of the 1D model does a reasonably good job as compared to the MY2.5 version, despite the considerable difference in vertical resolution. However, the new version does not produced the numerical errors generated by the older version. However, the new version is still not good enough. Better vertical resolution is called for to improve it.

灾害波浪对浮体作用的数值模拟

赵西增

浙江大学海洋科学与工程学系

浮式结构被广泛应用于不同类型的海岸和近海工程，像传统的浮式防波堤、港内停靠的船舶、浮式采油平台以及海上浮式风力发电场、浮式养鱼网箱等。我国东南沿海台风浪、疯狗浪等灾害波浪时有发生，准确预测上述波浪力和结构响应，对海上结构设计和安全防护等问题具有极为主要的工程意义。灾害波浪与结构相互作用过程会涉及到波面破碎、翻滚、水气掺混和结构的大尺度动力响应等强非线性自由面大变形问题，由于问题的复杂性，传统的基于势流理论的边界元和有限元方法不再适用，就要考虑基于 Navier-Stokes 方程的数值方法。本文基于紧致插值曲线 CIP(Constrained Interpolation Profile)方法自主研发了可模拟波浪破碎、翻滚等自由面大变形流动问题的数学模型。模型以 CIP 方法为流场基本求解器，离散了 N-S 方程，同时还以高阶精度的 VOF 类型的自由面捕捉方法重构了自由面，通过多相流理论描述了固-液-气之间的相互作用。对不同类型的波浪对浮体的作用过程开展了数值模拟，并通过实验结果的比较验证了模型的有效性，结果表明模型具有处理波浪大变形和浮体大振幅运动的能力。图 1 为数学模型的框架图。图 2 给出了浮体的运动响应。图 3 分析了波浪作用过程中的流场特性。

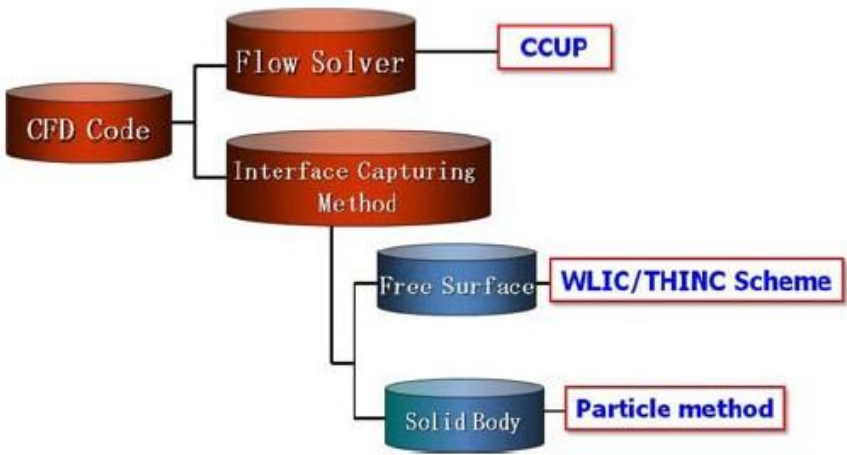


图 1 数学模型的框架图

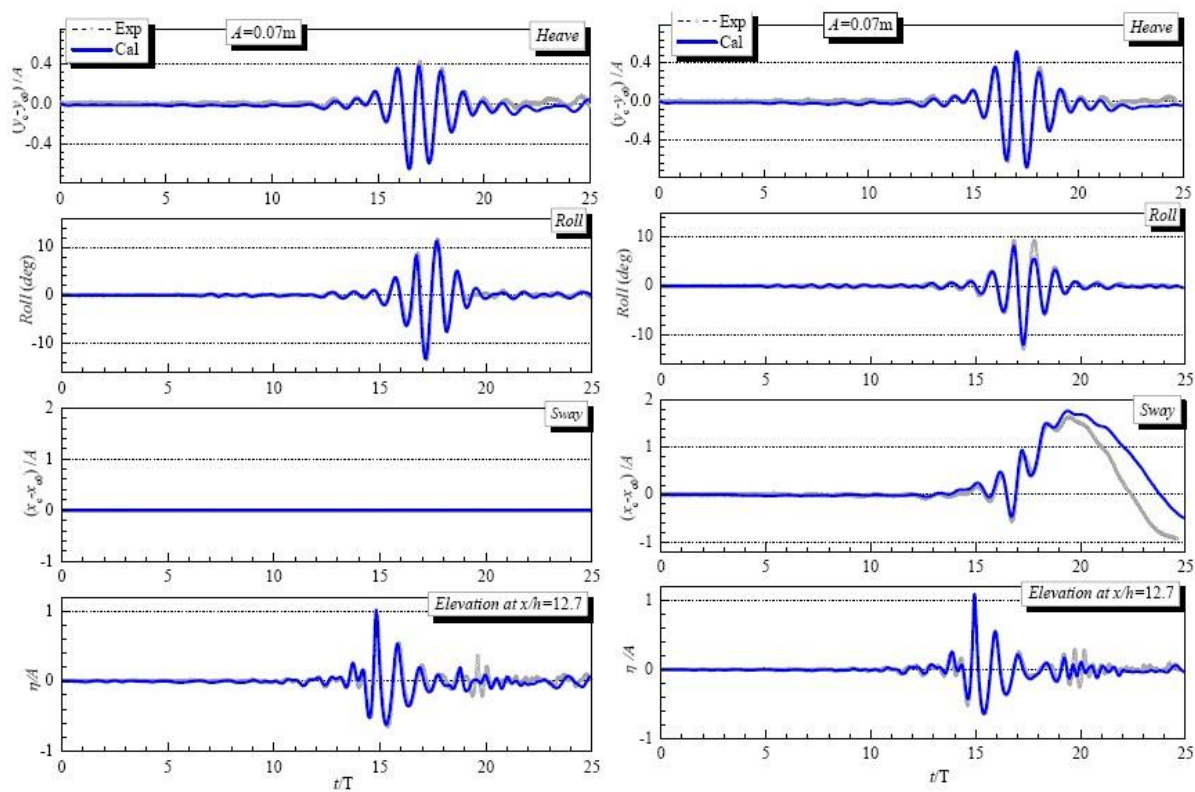


图 2：浮体的双自由度和三自由度响应

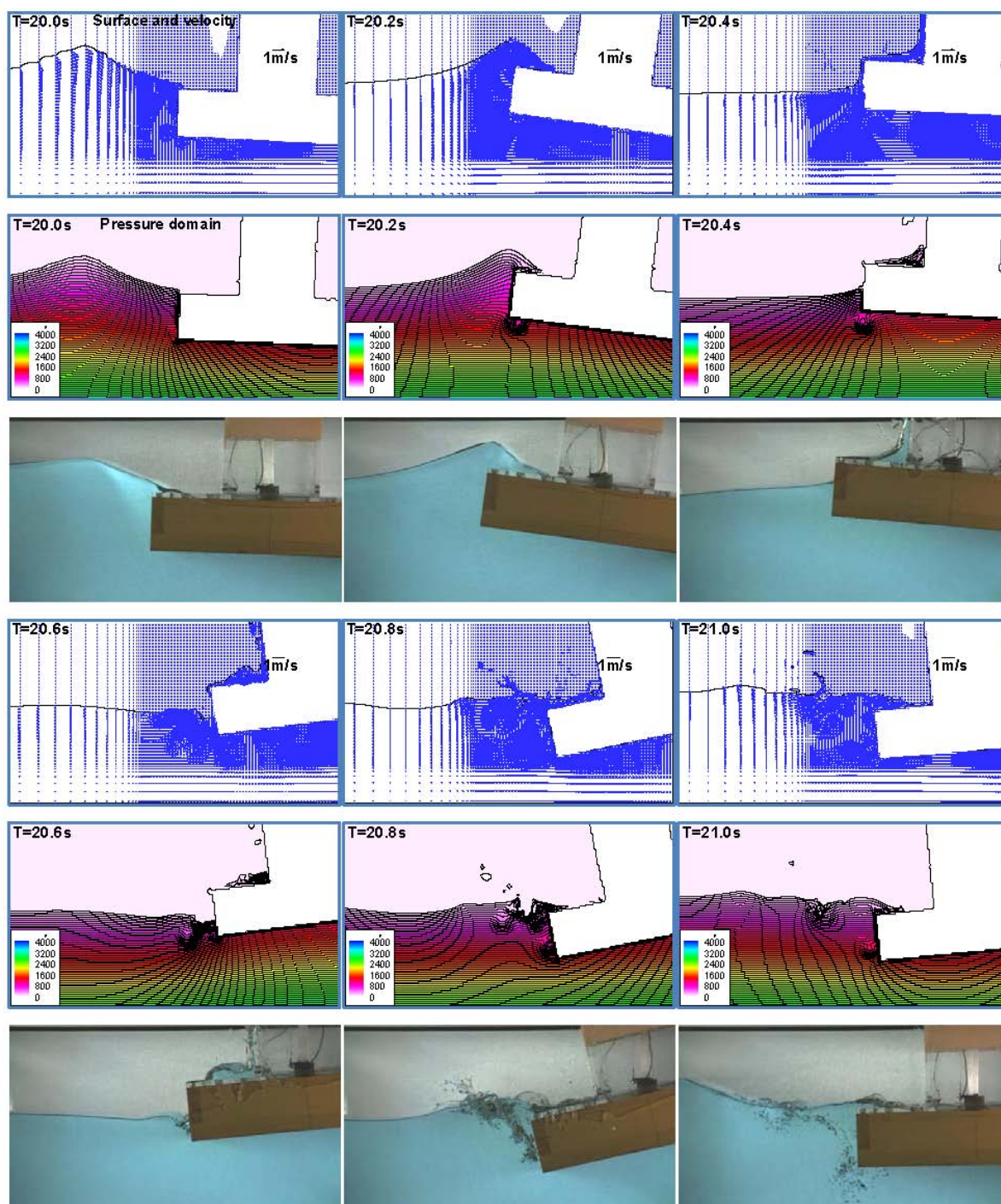


图3 波浪对浮体作用过程中的速度场、压力场等信息

冬季台湾海峡中部藻华的机制研究——物理-生态耦合模型方法

王佳¹ 洪华生¹ 江毓武^{1*} 严晓海^{1,2} 柴扉³

¹ 近海海洋环境科学国家重点实验室(厦门大学)

² College of Earth, Ocean and Environment, University of Delaware

³ School of Marine Sciences, University of Maine

现场观测发现, 冬季在台湾海峡中部出现叶绿素浓度的异常—藻华, 推测海峡西侧闽浙沿岸水的低温与东侧南部入侵水的低营养盐条件限制了浮游植物的生长, 产生了海峡中部最大的叶绿素浓度。本文利用一个物理-生态耦合模型对该现象进行模拟, 结合理论分析, 深入探究了该现象发生的机制。首先, 通过观测资料分析与模型实验证实该现象的发生是由于东北季风的减弱引起的。模型结果分析表明, 东北季风的减弱, 闽浙沿岸水与南部入侵水的锋面向海峡中部偏移, 水体层化增强, 浮游植物在上层停留时间增加, 浮游植物的增长率大于向下湍流输运的速率, 生物量增加; 而锋面处适宜的温度和充足的营养盐条件支持了浮游植物的大量生长, 产生藻华。进一步的, 将模拟的上层水体湍流强度与藻华发生的临界湍流强度进行比较, 证实了“藻华”现象的理论机制—临界湍流强度理论。因此, 本文认为台湾海峡中部冬季出现的藻华现象是由于在东北季风的减弱引发的, 除了锋面处适宜的温度和充足营养盐条件, 水体的层化、混合的减弱是诱发藻华重要的原因。

关键词: 藻华; 机制; 湍流强度; 层化; 模型

我国近海业务化海洋环境综合预报

刘桂梅

国家海洋环境预报中心

海上油气资源开发、海上航运、海洋捕捞等经济活动是海洋活动的主要类型，海上活动的计划以及具体实施都需要了解和掌握活动区域的气候状况、当前以及未来一段时间的海流、海温及天气系统等海洋环境状况，根据海洋活动的具体情况，开发针对性的综合性预报产品，对保障海上活动安全非常重要；另外，由于恶劣海况和人为失误等原因，常常造成海上船舶碰撞、人员落水、有害物质泄漏等突发性海上事故，造成人员死伤、环境污染，如果处置失当或不够及时，有可能进一步引起海洋生态环境的灾害性变化，发展海上突发事件应急的技术支持能力，对保障海上活动安全具有重要的意义。

为了满足中国近海业务化海洋环境预报的发展需求，进一步提升我国近海现有业务化海洋环境的预报水平，实现对现有业务预报系统的改进、升级，我中心最新研制了高分辨率的西北太平洋、黄东海和南海业务化数值预报系统。该系统基于集合最优差值同化方案，实现了对海表面高度计、海表面温度和 Argo 温盐廓线等多种观测资料源的协调同化，从本质上解决当前系统中海洋资料同化能力相对薄弱的实际问题，为海上溢油、搜救、危化品输运扩散应急预报提供可靠的水动力环境条件。同时，我中心根据不同海上活动安全和经济的具体需求，开发针对性强的海洋环境预报保障产品，为海上交通、渔业、资源勘探开发等安全保障提供技术支持。

沿海乡镇之潮汐预报作业

陈进益 吴家苓 滕春慈

海象测报中心

台湾近年发展乡镇逐时天气预报已逐步完成, 以及为符合区域性之海岸游憩、经济活动与商渔港航行安全需求, 需发展更细致的海象预报信息, 其中一项工作就是沿海乡镇潮汐预报作业。气象局原有之潮汐预报分区约略相当县市范围, 包括台湾本岛沿海与澎湖、金门、马祖、兰屿共26个地点未来1个月潮汐预报。而拟定之新预报作业目标为针对台湾沿海与离岛共106个乡镇发布未来1个月潮汐预报, 经评估各种预报技术工具, 最后决定采用「潮汐分区」(Tidal Zone)方法开发潮汐预报作业, 本方法具备以少数潮位站即可得到大范围区域的潮汐报数据之优点外, 其并经测试较直接使用数值模式预报准确。

新的潮汐预报作业包含2阶段预报模块, 第一部份为原有「潮汐调和分析」技术。潮汐调和分析使用现有潮位站量测的逐时水位资料, 选取可用地点之条件为连续 1 至 2 年资料, 且观测基准面于该时段未曾变动, 经调和分析与预报方法推算各观测点未来 1 年的高低潮时及对应潮位值, 目前此预报值直接使用于35个乡镇预报。另一个部份为引进海军「潮汐分区」地理信息, 潮汐分区是将具有相同潮汐特性的区域划分成同一区块, 运用预报地点所在区块与参考潮位站之间的关系, 推算出该地的潮汐改正值, 此改正值即为乡镇潮汐预报作业之预报参数。

依照美国陆军工兵署海道测量工程手册定义, 潮汐分区是作海道测量工程的划分区块, 每个区域具有相似的潮汐特性并分配有一个潮汐改正值, 用以扣除在此分区的水深测量数据中海水面至平均较低低潮面的值, 每个分区以时间差与水位差等值线轮廓做地理上的区隔, 通常分别以0.2小时及0.2呎作间隔。目前我们引用自海军之潮汐分区图, 其制作是以数值模式方法所得数据建立, 数值模式采用POM(The Princeton Ocean Model), 1/12°网格, 模式输出之每个网格点潮汐数据经调和分析方法求得主要分潮的振幅及相位角, 再利用GIS(地理信息系统)绘图软件绘制等潮时线(Co-phase lines)与等潮位线(Co-amplitude lines), 以划分出台湾海域同潮图(Co-tidal Chart)潮汐分区, 将台湾附近海域划分成千余个分区, 每一分区均有一组「平均高

潮间隙」(M.H.W.L, 即潮时差)与「平均潮高比值」参数。

乡镇潮汐预报方法结合前述两种预报模块,将已有调和与分析预报数据之地点设为「参考潮位站」,利用当地与参考潮位站潮汐分区参数比值内插或外差之方式推估邻近乡镇之预报数据。每1个乡镇均须先对应到1个潮汐分区,配给1组平均高潮间隙与平均潮高比值参数,所谓内差法是以2个参考潮位站间各乡镇之潮汐分区图平均高潮间隙与平均潮高比值为各乡镇改正值预报参数,所谓外差法是以1个参考潮位站与邻近各乡镇之高潮间隙与潮高比值为该乡镇预报参数。各乡镇均在实际预报前建立1组包含参考潮位站、内插或外差、高潮间隙差值、潮高比值等4项预报参数数据库,如此即可以使用计算机程序快速进行无潮位观测站之乡镇其潮汐高、低潮时与潮高预报。

台湾附近海域的天文潮,系太平洋的潮波进入台湾东部海域后,沿岸传播产生涨退潮现象,由于目前潮位站设置的地点多在港内,因为港口位置及地形的关系,经常较岸区潮时延后,所以在利用调和与分析法推算之潮时作为预报时,需考虑此延迟现象并配合潮波的行进路径来做修正。106个乡镇各自使用内插或外差方法则须考虑该地附近之潮汐特性与地理分布特性,例如台湾西岸中部海域潮波传播速度快则该区域各乡镇使用内差较准确,又例如澎湖七美乡附近无合适之内插参考潮位站,则只能使用参考潮位站外插来预报。

新的乡镇潮汐预报作业仍沿用过去每次预报1个月之作业流程,只是地点大量扩增为106处。新作业除需依据前述理论方法开发自动预报程序外,并建立人力主观检核机制,因为在建立预报作业初期,各乡镇预报参数数据库不可能完美,许多沿海乡镇区与参数数据库之配对仅是猜测值,且对各区域潮汐特性与细致预报经验也须累积,所以还需开发预报员使用之主观预报编辑与发布人机接口系统,以加速作业流程和节省预报人力。目前气象局乡镇潮汐预报系统功能包含乡镇潮汐分区参数数据库输入编辑、乡镇区潮汐自动初始预报、各乡镇数据整合绘图检视、人机接口之单一或群组乡镇预报数据修正、各种预报产品格式产制与传送等。新的乡镇潮汐预报产品已于101年中于气象局网站发布,目前我们还在研究比较类神经网络、新数值模式等构想,未来将继续改善预报的准确度与作业流程。

关键词: 乡镇逐时天气预报; 潮汐预报; 潮汐分区; 预报作业

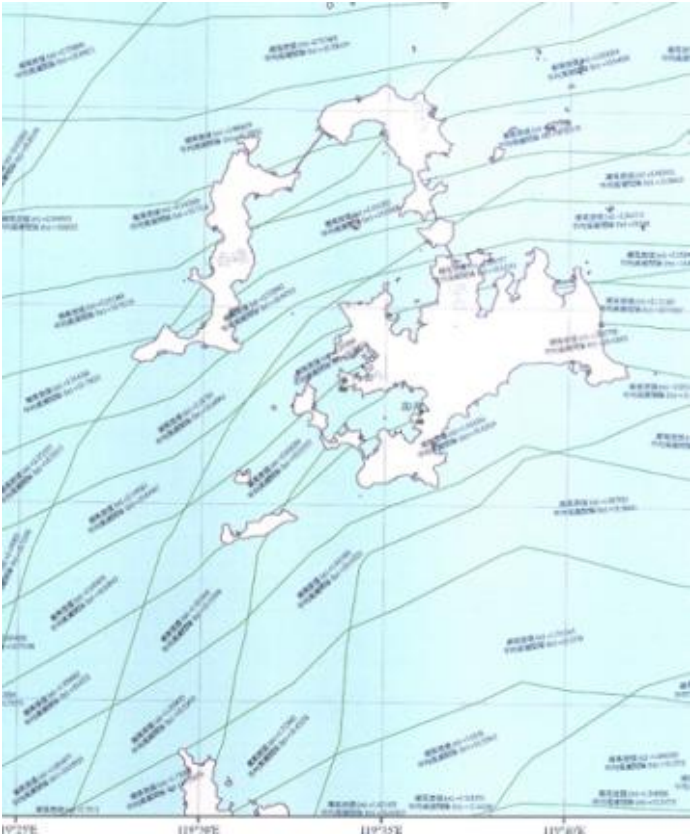


图 1. 渤海海域潮汐分区图

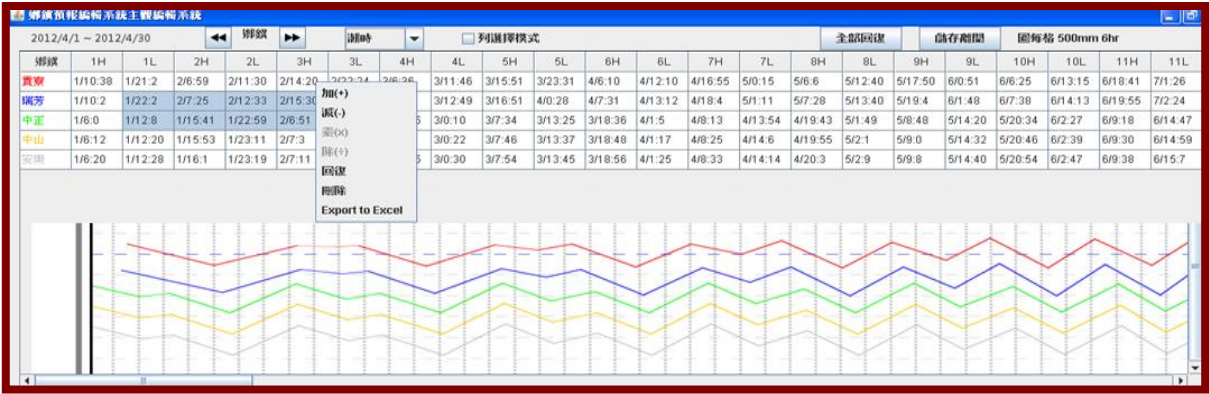


图 2. 气象局乡镇潮汐预报系统之主观编辑功能画面

有害藻华的预测技术和防灾减灾对策研究

王丹

国家海洋环境预报中心

赤潮 (Red tide), 又称有害藻华 (Harmful Algal Blooms, HABs), 是由于海洋环境条件的变化, 导致海洋中的浮游植物、原生动物或细菌等爆发性繁殖或聚集, 引起水体变色的生态异常现象, 是一种全球性的海洋灾害。有研究表明, 近几十年全球有害藻华的爆发频率、规模、地理分布范围不断增大, 沿岸水域爆发的有毒、有害藻华数量逐年增加, 不仅给海产养殖业带来了巨大的经济损失, 而且还使沿海城市居民的生存环境不断恶化, 甚至有毒赤潮会危及人类的生命安全。另有研究表明, 全球气候变暖带来的海水温度上升、海表风应力减弱、海水溶解氧变化、海洋酸化等现象有可能进一步加速近海海洋环境和生态系统的恶化, 其与有害藻华的频发有着密切的联系。美国、日本、中国、加拿大、法国、瑞典、挪威、菲律宾、印度、印度尼西亚、马来西亚、韩国等30多个国家和地区都频繁发生过有害藻华。目前, 研究有害藻华的预测方法, 制定相关的防灾减灾应急对策, 已成为许多沿海国家和地区的当务之急。

有害藻华的频发也对我国沿海地区造成了严重的生态、资源、环境问题和重大的经济损失。特别是 2001 年以来有害藻华发生频率加剧, 发生规模和发生面积不断扩大 (图 1), 每年累计发生面积几乎都在 10 000 km² 以上。近些年我国近海由有害藻华造成的最严重的 3 次经济损失分别发生在 2001, 2010 和 2012 年, 直接经济损失达到 10 亿, 2.06 亿和 20.11 亿元。可见, 我国全面开展有害藻华预警预测和防治对策研究, 有效防控灾害, 减轻损失, 是当前我国海洋环境工作者的一项十分重要且紧迫的任务。

本研究主要介绍国内外常用的有害藻华预测技术 (经验预测、统计预测和数值预测法), 重点介绍我国海洋环境预报业务体系的常用预报技术, 并参考国内外有效的有害藻华防治措施, 为我国有害藻华的防灾减灾工作提出建议。我国亟需逐步建立有害藻华综合预警报业务体系和完备的应急减灾体系, 才能进一步提升有害藻华等海洋环境灾害的应对能力。

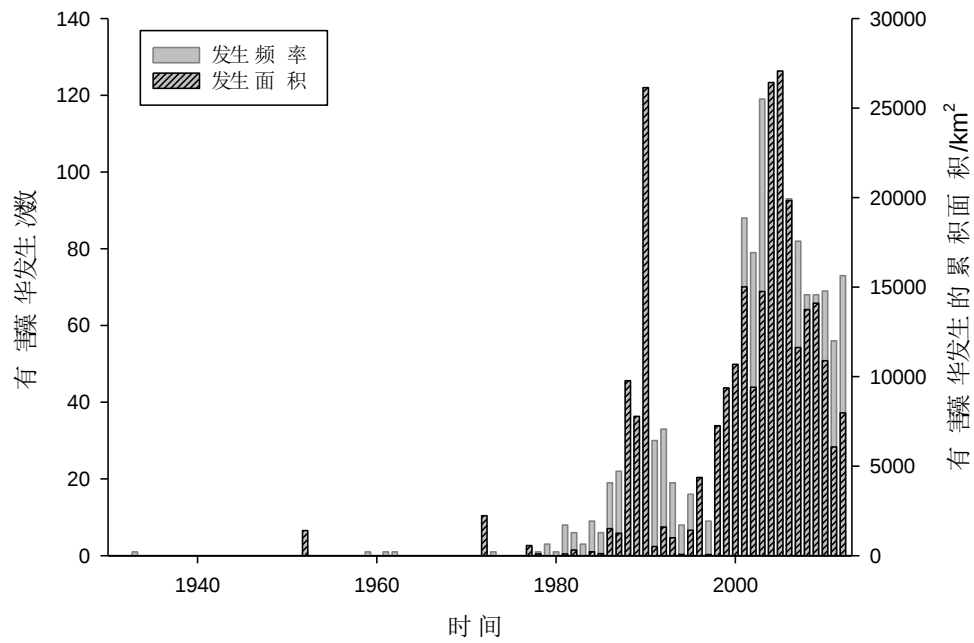


图 1 1933—2012 年中国近海有害藻华发生的次数和累积面积

Fig. 1 Frequency and total areas of HABs occurrence from 1933 to 2012 in the China Sea

台湾气候变迁调适科技整合研究计划(TaiCCAT):辅助决策系统之科学支撑

刘振荣¹ 江益璋²

¹ 中央大学太空及遥测研究中心

² 中央大学环境研究中心

为因应气候变迁冲击，台湾行政院国家科学委员会自 99 年起推动「气候变迁调适科技整合研究计划」(Taiwan integrated research program on Climate Change Adaptation Technology; 简称: TaiCCAT)。总体目标在藉由调适科技之推动，形成因应气候变迁之永续环境与科技发展之科学基础；在运作上，系透过总计划整合环境系统分析、脆弱度评估、调适治理三组研究能量，建立因地制宜的气候变迁调适科技发展方法，以形成有效的辅助统之科学支撑。迄今主要成果包括：气候变迁调适整合研究理论、环境监测数据加值产品、跨领域脆弱度评估原型、区域性冲击热点分析工具、调适科技决策支持方法、调适科技知识平台、调适科技推动示范计划。TaiCCAT 着重汇整并转换有关气候变迁冲击与调适之数据、信息，与知识，开发智能性的调适治理决策支持方法；例如透过环境监测数据加值分析环境信息，运用气候变迁情境评估气候变迁下的自然与人类系统脆弱度，前瞻地发展跨领域研究方法与界定不同空间优先议题。TaiCCAT 目前建立之研究方法与累积研究成果均可开始支持国内学术界与政府相关工作之推动，后续将藉由科学报告之撰写提高大众认知，此外，逐渐建立之国际合作管道也可作为台湾气候变迁调适科技研究国际化之桥梁。

关键词：气候变迁调适；科技决策；环境系统分析；脆弱度评估；调适治理

厦门及其毗邻海域海洋经济发展及海洋生态文明建设信息服务平台

洪华生^{1,2,3}, 李炎^{1,2,3}, 潘伟然¹, 江毓武^{1,2}, 郭卫东^{1,2}, 张彩云^{1,2}, 张文舟¹,

黄金良^{1,3}, 陈能汪^{1,3}, 彭本荣^{1,3}, 方秦华^{1,3}

¹ 福建省海陆界面生态环境重点实验室

² 近海海洋环境科学国家重点实验室

³ 厦门大学海岸带与海洋发展研究院

本文介绍的海洋信息服务平台包括水环境观测网络、海洋动力学模型为基础的信息集成及共享服务平台, 目标在于构建应用于环境动态变化、风暴潮淹没风险、海岸带动态变化、区域海洋空间规划及产业布局以及海洋资源与环境价值及损害赔偿的评估管理系统。通过集成海洋、气象、环保、水利等部门的基础数据; 推广监测与信息高新技术的应用和示范; 在信息平台实现多元数据自动采集与管理、提供模型产品及可视化展示和发布; 开发应用子系统服务海洋经济开发与综合管理。具体内容包括: 厦门湾及邻近水域水环境长期实时观测网络的构建; 厦门及毗邻海域信息集成与共享服务系统; 厦门及毗邻海域精细化三维温、盐、流预报系统; 厦门及毗邻地区风暴潮预警预报系统及淹没风险评估系统; 厦门及其毗邻海域海洋空间规划及产业布局管理系统; 厦门岸线、海滩以及滨海湿地动态变化监测及评估系统; 海洋资源与环境价值及损害赔偿评估系统; 厦门及毗邻海域水环境污染综合整治管理系统。信息平台不仅可为厦门市滨海用地规划管理、海岸带资源与生态的开发与保护、滨海生产活动与公众安全等提供科技支撑; 同时所建立的海岸带状况评估体系将有助于提高公众和决策者对所在区域的认知水平, 有利于将海洋相关问题融入决策过程, 促进公众参与海洋相关决策, 提高海洋生态文明水平。

厦门海洋灾害应急综合指挥系统的建设

张丽玉

厦门市海洋与渔业研究所

我国是世界上遭受海洋灾害最严重的国家之一,随着全球变暖、极端气候事件频发以及沿海经济的快速发展,沿海地区面临的海洋防灾减灾压力越来越大。海洋灾害频发不仅经济损失严重,对生态系统危害也很大。2012年,我国共发生138次风暴潮、海浪和赤潮过程,各类海洋灾害(含海冰、绿潮等)造成直接经济损失155.25亿元,死亡(含失踪)68人。其中福建省占22.76亿元。海洋灾害是我国海洋经济的一个重要的不安定因素。目前,我市正在全面提高海洋灾害的应对能力,构建和谐社会,为了尽可能减轻海洋灾害的影响,提高海洋灾害应急的反应能力和响应速度是我们政府部门需要完善的工作。

海洋灾害一旦发生,灾害防治技术研究小组要及时鉴定或判别灾害,并根据现场监测及采集的数据对灾害发生区域、破坏性及相关的海洋环境要素等进行分析、预测,做出发展趋势、影响范围、影响程度预测,提出防治对策。由于灾害本身的破坏性和多样性特征,常常会引发各种对象的多米诺效应。灾害发生后,需要了解和掌握对灾害发生区域灾害详细情况及相关海洋生物特性。与灾害相关的信息需求会在灾害发生的瞬间出现爆炸性的增长。如何管理好这些信息,保证各种信息能够在第一时间提供给指挥人员,是一个较为复杂的问题。

本文从应急指挥系统的角度研究灾害应急信息的分类和管理模式,论述有效管理灾害应急信息的关键技术;同时,借助GIS技术、数据库技术和网络技术建成了灾害应急信息管理的计算机应用系统和厦门市海洋应急指挥中心领导指挥信息查询系统。文中初步介绍了领导指挥信息查询系统实现的结构框架、技术路线和主要功能,希望能为厦门海洋灾害应急指挥系统的建设,提供一些可借鉴的思路。

关键词: 海洋灾害; 应急指挥; 灾害应急信息; 管理模式 GIS

东山湾海洋环境风险预警与决策支持系统

蔡灵^{1,2}

¹ 国家海洋局第三海洋研究所

² 海洋环境管理与发展战略研究中心

近年来,沿海经济的快速发展带给海洋环境的压力日益增大,近海海域污染加剧,赤潮、溢油等海洋环境灾害频繁发生,对海洋资源的可持续利用和海洋开发活动造成诸多不利影响。为了最大限度的减轻海洋环境灾害带来的经济损失,加强海洋环境风险管理刻不容缓。目前,对海洋环境基本自然属性和生态特征的掌握不足,对各种海洋环境灾害和突发事件发生、发展机制和规律等研究不够透彻,对社会经济活动产生的海洋环境问题认识不足,导致海洋环境风险管理及预警针对性不强,难以充分满足服务国家社会经济发展的实际需求。

东山湾临港工业基地已逐步引入腾龙芳烃年产 80 万吨对二甲苯工程(PX 项目)、翔鹭石化年产 150 万吨精对苯二甲酸二期工程(PTA)项目、海顺德特种油品项目、翔鹭石化 IPA 项目及催化剂厂等。该临港工业基地拟重点发展石化中下游产业、冶金工业、建材工业等,随着临港工业基地的兴建,古雷港区也逐步引进一批如古雷港区南 2#泊位等液体散货泊位,东山湾所面临的环境风险、环境压力逐年增长。

本研究以东山湾示范区域,从建立海洋环境灾害监视监测体系、海洋环境风险管理的技术支撑体系、风险评估与预警体系、提升海洋环境风险管理与决策水平四方面进行研究,充分提升东山湾应对海洋环境风险的能力。通过对东山湾海洋环境风险管理与预警技术支撑体系的建立和应用,形成先进的海洋环境风险管理经验,促进国家海洋环境综合风险管理水平的发展,取得以下研究成果:

1、 东山湾海洋环境信息数据库

东山湾地形地貌、水文、气象、水质、沉积物、海洋生态等海洋基础信息;海洋环境保护区、养殖区、渔业资源、盐业资源、旅游资源等环境信息; 2012 年 5 月和 10 月完成两个航次的海水水质调查,监测项目包括: pH、DO、COD、BOD₅、无机氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发酚、氟化物、LAS、铜、铅、锌、镉、汞、砷、镍、苯、甲苯、二甲苯共 21 个项目。

2、 东山湾环境灾害及应急相关数据库

包括东山湾历史灾情数据库，化合物毒性数据库（分东山湾特征污染物和非特征污染物），东山湾周边 3 个国家应急设备和周边多个依托企业的应急设备库数据库等。

3、东山湾海岸带及海域脆弱性评估

将海湾生态脆弱性评估体系分为近海海岸带和近岸海域两个体系，其中近海海岸带评估体系以地质地貌类型为依据划分为 143 个评价单元，近岸海域以海洋功能区为依据划分为 20 个评价单元，从自然属性和人类活动影响选取指标，采用综合评价的方法对计算结果进行了分析和评估。依据东山湾脆弱性评估体系研究，提出了更有针对性的的东山湾生态保护措施，更好的为开发决策提供科学依据。

4、东山湾化学品、溢油模型

建立适用于东山湾附近海域不同风险源的数学模拟扩散模型，如溢油模型、可溶性化学品泄漏模型、不可溶性化学品泄漏模型等，预测污染物的漂移扩散路径、范围、浓度及到达敏感目标的时间等。



基于 GIS 的海运液化气泄漏事故应急信息系统

庄学强

集美大学轮机工程学院

为了有效地减少海运液体气泄漏事故导致了人身伤亡与环境污染,我们将地理信息系统 GIS 组件 COM 技术应用在海运液体气泄漏事故上,开发研究了海运液体气泄漏事故应急信息系统。文章重点介绍了系统的总体设计、系统所能实现的功能和系统的开发工具及其集成技术。希望能为国内外同行研究的提供参考。

《港口海上交通安全评价指标体系的研究》课题简介

余育成

厦门海事局指挥中心

《港口海上交通安全评价指标体系的研究》课题于2010年5月18日正式启动,从港口海上交通安全角度出发,分析研究国内外历史事故,运用综合安全评价法(FSA)、层次分析法(AHP)、多层次模糊综合评判等评价方法,建立科学的、普遍适用的港口海上交通安全评价指标体系,并以厦门港海上交通安全评判作为参考,为提高港口海上交通安全监管和服务工作水平提供客观依据。该项目为国内首创,于2011年12月19日通过专家评审验收,被列为2012年度厦门市科技计划第一批创新项目,研究成果得到有关专家的高度肯定。

(一) 背景和目的

近年来,随着航运大发展,海上航行船舶的数量、类型和吨位都发生了巨大的变化,船舶趋向大型化、高速化,使港口航道、沿海水域通航密度大为增加,尤其两岸航运实现直航,使得通航环境变得越来越复杂,发生海上交通事故风险逐渐增加,特别是大型油轮、化学品船的泄露事故,不仅对船上人员的生命和财产带来重大损失,也给沿海地区的生态、港口和临海工业发展环境构成极大的威胁。

本课题围绕如何评价港口海上交通是否安全,建立一个科学的港口海上交通安全评价指标体系,目的是通过运用该指标体系来定性和定量地评判具体港口在海上交通安全方面是否符合“国际安全港口”标准,为政府准确评价港口海上交通安全和海洋环保以及建立海上应急救援和保障体系等方面制订政策及发展规划提供科学依据和支持。

(二) 意义

一是通过基于厦门港海上交通安全评价指标研究,建立一个普遍适用的港口海上交通安全评价指标体系,对具体港口的海上交通安全进行评判;

二是完善厦门港海上交通安全评价的科学方法,使之更合理、更科学;

三是建立港口海上交通安全比较方法,有助于把握厦门港海上交通变化状态;

四是为实施厦门港海上交通安全措施提供依据;

五是科学地指导厦门港海上交通安全管理工作。

(三) 内容

针对港口船舶通航安全评估特殊性,充分利用数学理论基础比较完备的综合评判的特点,借用定性及定量的评价方法来弥补综合安全评价(FSA)的缺点,修正指

标体系的建立方式，具体研究内容如下：

- 一是分析厦门港有关资料，统计近年来厦门港各类数据；
- 二是通过研究历年的海上事故、相关水运规范和公约、海上交通工程相关理论、通航安全管理、事故与应急理论及数据等，分析影响厦门通航安全的所有危险因素进行识别；
- 三是结合海事局发布的统一统计资料，从实用性和可操作性的角度出发，构建大门港通航安全综合评价指标体系；
- 四是对指标体系的各指标进行定性和定量分析，并用合理方法对厦门水域的通航安全进行初步的评估；
- 五是针对危险度比较大的危险指标，分析对应的所有风险控制方案；
- 六对各风险控制方案进行风险与效益的评估，研究最为合理的控制方案；
- 七是在此合理的控制方案的基础之上对厦门港水域通航安全提出建设性的建议。

（四）创新

- 一是通过厦门港海上交通安全评价指标研究，建立一个普遍适用的港口海上交通安全评价指标体系，对具体港口的海上交通安全进行评判；
- 二是完善厦门港海上交通安全评价的科学方法，使之更合理、更科学；
- 三是建立港口海上交通安全比较方法，有助于把握厦门港海上交通变化状态；
- 四是为实施厦门港海上交通安全措施提供依据；
- 五是科学地指导厦门港及沿海其他港口海上交通安全管理工作。

（五）社会、经济目标

厦门港是我国东南沿海的天然深水良港，与闽南、闽西、赣南、粤北等经济腹地关系密切，在海峡西岸经济区建设中具有举足轻重的战略地位，根据港口交通安全综合评价方法及其指标体系对厦门港安全状况进行综合评价并提供当地政府规划港口发展、制定海上交通安全措施的决策依据，最终促进厦门港国际地位提升。该项目为国内首创，经过深入研究开发，其结果在科学性、创新性、操作性和普适性均具有行业标准代表性，可用于全国各港口或港区的海上交通安全评判，把握港口安全动态，指导港口海上安全工作，具有良好的实用价值和应用前景，无论在海上交通安全、港口经济和保护海洋环境等方面具有重要意义。

关于河北省海水利用水源地选划研究的探讨

王孟科 左丽明

河北省地矿局水文工程地质勘查院

为了解决河北省沿海地区淡水资源匮乏的问题，促进沿海经济的发展，开展了河北省海水利用水源地选划研究。本次研究在充分研究国内外海水利用工程建设、选址及相关方面的研究成果的基础上，结合河北省海水利用现状，确定了海水选划的评价因子，并最终建立了河北省海水利用水源地选划的指标体系。填补了河北省海水利用水源地选划技术规范的空白，对推动海洋地方标准化、制度化及促进河北沿海经济的发展具有重要的意义。

与会名册

序号	姓名	职称/职务	单位	邮件地址
台湾地区				
1	Juan Carlos, Molinero	客座教授	台湾海洋大学	jmolinero@geomar.de
2	陈家铭	副研发工程师	台湾成功大学近海水文中心	victorkala@gmail.com
3	陈进益	科长	台湾中央气象局海象测报中心	chenji@cwb.gov.tw
4	陈秋份	品保组组长	台湾成功大学近海水文中心	josie0946@gmail.com
5	陈信宏	助理研究员	台湾成功大学水工试验所	hander@thl.ncku.edu.tw
6	陈镇东	教授	台湾中山大学	ctchen@mail.nsysu.edu.tw
7	方天熹	教授	台湾海洋大学-海洋环境信息系	thfang@mail.ntou.edu.tw
8	黄士铭	博士研究生	台湾中央大学水文与海洋科学研究所	946401004@cc.ncu.edu.tw
9	黄志诚	助理教授	台湾中央大学水文与海洋科学研究所	zchuang@ncu.edu.tw
10	江益璋	博士后研究员	国科会环境变迁调适科技办公室	chiang106@gmail.com
11	蒋国平	教授	台湾海洋大学环境生物与渔业科学系	kpchiang@mail.ntou.edu.tw
12	蓝元志	助理研究员	台湾海洋大学海洋能源与政策研究中心	yjlan@mail.ntou.edu.tw
13	李光华	教授/副校长	台湾中央大学	liikh@cc.ncu.edu.tw
14	林幸助	教授	台湾中兴大学植物学系	hjlin@dragon.nchu.edu.tw
15	林依依	教授	台湾大学大气科学系	iilin@as.ntu.edu.tw; iilin.smart.lab@gmail.com
16	刘家帼	助理	台湾中央大学水文与海洋科学研究所	jakuo@cc.ncu.edu.tw
17	钱 桦	助理教授	台湾中央大学水文与海洋科学研究所	hchien@ncu.edu.tw
18	滕春慈	主任	台湾中央气象局海象测报中心	gfs3@mmcm.cwb.gov.tw
19	王得根	高级系统工程师	台湾成功大学近海水文中心	teken835@mail.ncku.edu.tw

序号	姓名	职称/职务	单位	邮件地址
20	吴祚任	助理教授	台湾中央大学水文与海洋科学研究所	tsoren@ncu.edu.tw
21	曾立钧	博士后研究员	台湾海洋大学海洋生物研究所	lichun@mail.bestredeye.org
22	曾万年	教授	台湾大学渔业科学研究所	wnt@ccms.ntu.edu.tw
23	张佩锜	助理研究员	台湾成功大学水工试验所	pamchang@mail.ncku.edu.tw
24	庄庆达	教授	台湾海洋大学海洋事务与资源管理研究所	ctchuangted@gmail.com
大陆地区				
25	蔡 灵	助理研究员	国家海洋局第三海洋研究所海洋环境管理与发展战略研究中心	ling0cai@gmail.com
26	陈博嘉	总监	福建四创软件有限公司	cbj@strongsoft.net
27	陈 剑	副部长	中国科协交流部	
28	陈能汪	副教授	厦门大学海洋与海岸带发展研究院	nwchen@xmu.edu.cn
29	洪华生	教授 名誉主任 名誉主席	近海海洋环境科学国家重点实验室 中国海洋学会	hshong@xmu.edu.cn
30	黄邦钦	教授	福建省海陆界面生态环境重点实验室 厦门大学环境与生态学院	bqhuang@xmu.edu.cn
31	黄东仁	副主任	福建省海洋环境与渔业资源监测中心	hyhdr@126.com
32	黄元凤	科研助理	浙江大学海洋学院	huangyf965@yahoo.cn
33	姜 书	博士后	浙江大学海洋科学与工程学系	jiangshu@zju.edu.cn
34	金能明	副校长	厦门大学	
35	雷 波	副司长 常务副理事长	国家海洋局科技司 中国海洋学会	leibo@soa.gov.cn
36	李清彪	教授/校长助理	厦门大学	

序号	姓名	职称/职务	单位	邮件地址
37	李庆顺	教授/院长	厦门大学环境与生态学院	liqq@xmu.edu.cn
38	李 炎	教授	福建省海陆界面生态环境重点实验室 厦门大学环境与生态学院	liyan@xmu.edu.cn
39	李晓敏	助理研究员	国家海洋局海洋一所	lixiaomin@fio.org.cn
40	李艳春	处长	福建省人才资环委	spring5696@163.com
41	梁红星	所长	福建海洋研究所	xm6013168@163.com
42	林金平	局长	厦门市海洋与渔业局	
43	林明森	研究员	国家卫星海洋应用中心	mslin@mail.nsoas.gov.cn
44	刘 颖	责任编辑	海洋学研究编辑部	haiyangxueyanjiu@163.com
45	刘桂梅	研究员	国家海洋环境预报中心	liugm@nmefc.gov.cn
46	刘 娜	助理研究员	国家海洋环境预报中心	liuna@nmefc.gov.cn
47	刘修德	主任	福建省人大财经委	liuxiude@vip.sina.com
48	柳 欣	博士生	厦门大学环境与生态学院	liuxin1983@xmu.edu.cn
49	潘伟然	副教授	福建省海陆界面生态环境重点实验室 厦门大学海洋与地球学院	panwr00@sina.com
50	邱爱军	调研员	中国科协交流部港澳台交流处	
51	沈小平	博士/书记	厦门大学环境与生态学院	xpshen@xmu.edu.cn
52	汤成锋	总裁	福建四创软件有限公司	18965910111tcf@strongsoft.net
53	田海涛	工程师	国家海洋局南海海洋工程勘察与环境研究院	haitaotian@163.com
54	王 丹	助理研究员	国家海洋环境预报中心	debbywang@nmefc.gov.cn
55	王 栋	博士	Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC), Italy	dong.wang@cmcc.it
56	王 佳	博士生	厦门大学海洋与地球学院	wangjia_123@xmu.edu.cn
57	王孟科	教授级高工	河北省地矿局水文工程地质勘查院	wmkchina@sina.com
58	王文卿	教授	厦门大学环境与生态学院	mangroves@xmu.edu.cn
59	王兆毅	研究实习员	国家海洋环境预报中心	wangzy@nmefc.gov.cn

序号	姓名	职称/职务	单位	邮件地址
60	魏 宁	科员	中国海洋学会	weining@263.net
61	吴南翔	厅长	福建省海洋与渔业厅	fjhybgs@163.com
62	吴雄斌	教授	武汉大学电子信息学院	xbwu@whu.edu.cn
63	肖武鹏	博士生	厦门大学环境与生态学院	xiaowupeng1@163.com
64	徐 粲	研究生	南京大学	cxu1221@qq.com
65	薛雄志	教授	厦门大学海洋与海岸带发展研究院	xzxue@xmu.edu.cn
66	严重玲	教授	滨海湿地生态系统教育部重点实验室（厦门大学） 厦门大学环境与生态学院	yel@xmu.edu.cn
67	杨 容	处长	中国科协交流部港澳台交流处	
68	杨宇峰	副院长/教授	暨南大学	tyyf@jnu.edu.cn
69	于福江	研究员	国家海洋环境预报中心	yufj@nmefc.gov.cn
70	余育成	高级船长	厦门海事局指挥中心	yuyucheng@163.com
71	曾银东	高级工程师	福建省海洋预报台	ZYDZYD100@163.com
72	张 衡	副研究员	东海水产研究所	zhangziqian0601@163.com
73	张彩云	副教授	福建省海陆界面生态环境重点实验室 厦门大学海洋与地球学院	cyzhang@xmu.edu.cn
74	张海峰	研究员	国家海洋局第三海洋研究所	
75	张继才	教授	南京大学地理与海洋科学学院	jicai_zhang@163.com
76	张丽玉	工程师	厦门市海洋与渔业研究所	Lyzhang2001@163.com
77	张文舟	副教授	福建省海陆界面生态环境重点实验室 厦门大学海洋与地球学院	zwenzhou@xmu.edu.cn
78	赵西增	副教授	浙江大学海洋科学与工程学系	xizengzhao@zju.edu.cn
79	郑福来	主任	福建省海洋环境与渔业资源监测中心	hyhdr@126.com
80	郑仕锋	工程师	厦门海事局	6895260@sina.com
81	庄学强	副教授	集美大学轮机工程学院	13015917291@163.com
82	庄雪芬	硕士生	厦门大学海洋与地球学院	378960954@qq.com
83	左丽明	工程师	河北省地矿局水文工程地质勘查院	

会务联系

厦门大学会务人员联系方式

负责	联系人	邮箱地址	手机
会议总协调 住宿安排	黄水英	ztchen@xmu.edu.cn	13599524535
会场协调	周舒岚	shulan@xmu.edu.cn	18750268086
媒体联系	何 玲	cartelinahe@hotmail.com	15960809762
墙报安排	吴杰忠	wujiezhong0806@126.com	15960293585
用餐及活动安排	李云霞	hkzx@xmu.edu.cn	18959282901
交通安排、财务	王新丽	wangxinli@xmu.edu.cn	13599911619
机动协助	诸 姮	hy985@xmu.edu.cn	13950006349

其他:

厦门海景千禧大酒店

地址: 厦门市思明区镇海路 12 号之 8 号 (近中山路商业步行街、和平码头)

联系电话: 0592-2023333

致 谢

衷心感谢海峡论坛主委会以及中国科协对本次会议的大力支持，以及莅临本次会议的各界领导、嘉宾、专家和学者。

本次会议得到了福建省科协闽台科技交流中心和中国海洋学会的大力资助，以及福建四创软件有限公司和青岛领海海洋仪器有限公司的赞助，在此一并鸣谢！