

华南理工大学

本科毕业设计（论文）开题报告

论文题目 黄岩岛海区波浪的特征与变化规律分析

班 级 13 级船舶与海洋工程

姓 名 谢俊勋

学 号 201330160376

指导教师 朱良生

开题时间 2017 年 3 月 1 日

填表日期 2017 年 3 月 3 日

开题报告内容:

一、本课题的研究的背景和意义

(一) 背景

南海是西太平洋最大的一个边缘海，面积约 350 万平方公里，相当于 16 个广东省。她北部和西部濒临亚洲大陆，东部和南部被一系列岛弧围绕，形态像一个半封闭的菱形。南海是介于太平洋和印度洋之间的海上走廊，每年通过船只的吨位占世界船舶总吨位 1/2，是苏伊士运河交通流量的两倍、巴拿马运河交通流量的 3 倍，世界贸易总额约 15%是通过这条通道实现的，其航运价值可见一斑。所以南海在全球能源及科技领域更为重要。

黄岩岛是中国南海中沙群岛中惟一露出水面的岛屿，由海盆中的海山上覆珊瑚礁而成，国际上把它叫作“斯卡伯勒浅滩”，位于北纬 $15^{\circ} 07'$ ，东经 $117^{\circ} 51'$ ，属于海南省三沙市，战略地位十分重要。而且周长约 50 公里，礁盘面积巨大，达到 139 平方公里，超过了南沙任何一个单独的礁盘，为南沙美济礁面积的 3 倍，可以说中沙黄岩岛是“少而精”的岛礁。黄岩岛整个礁盘浅水区（水深 1 米左右）面积广阔，开发建设十分方便。礁盘口门宽大，经过疏浚深挖建设后可以进出大型舰艇。由于有一圈完整的环礁阻挡，礁盘外风浪无法进入潟湖，一直是渔船的避风良港。此处波浪状况有着独有的特征和变化规律，对黄岩岛波浪的深入研究有着重要的实用价值和科学价值。

(二) 意义

本课题不仅具有重要的理论意义，还具有较大的实际应用价值。

1、理论意义：黄岩岛海区波浪的特征与变化规律研究加强了南海及西沙群岛海域波浪的理论探讨和研究，对丰富波浪理论具有理论意义。

2、实际应用价值：

(1) 对黄岩岛海区波浪的特征与变化规律研究分析，对丰富和完善南海及西沙群岛海域波浪的基础资料具有实际意义；

(2) 研究波浪的特征与变化规律，特别是在主要因素风的影响下的特征和变化规律，波浪随时间的变化规律，大浪长期的变化特征与规律，海洋建筑物的设计，海浪的危害防治等提供科学的指导依据，更好开发南海资源。

二、工作任务分析

(1) 从各个渠道，收集大量有价值的黄岩岛海区的波浪实测数据，为课题研究提供第一手资料。

(2) 搜查整理国内外相关波浪研究资料，为课题的研究提供足够的借鉴实例。

(3) 通读国内外波浪理论著作，巩固波浪理论知识，为课题研究提高理论支持。

(4) 整理、分析搜集的黄岩岛波浪资料

(5) 立足现有的资料和自己的认识，提出研究思路，尽快熟悉 **mat lab** 软件，并且

不断的自学加强软件的理解，利于对数据统计分析。

(6) 学习 **fortran** 语言编程，利用所学的编程做出相应的数据分析软件。

(7) 工作期间，积极向指导老师请教研究难题，不断改进自己的研究方法，加快研究进度，提高研究质量。

(8) 工作进度

预计用 14 周完成毕业论文，具体时间安排如下：

第 1—2 周：确定论文题目，完成开题报告，毕业实习，参观工程，收集资料；

第 2 周：根据论文题目进一步查找材料；完成论文大纲；

第 3 周：根据论文题目收集资料，熟悉各种相关理论（复习随机波理论等波浪理论知识）

第 4 周：翻译相关英文资料；

第 4—10 周：编程处理波浪数据，得到各种资料统计结果；

第 11—12 周：依据论文大纲完成论文一稿交由老师批阅；

第 13 周：完成论文二稿交由老师批阅；

第 13-14 周：完成相关论文简介、答辩提纲、定稿打印等。

三、毕业论文撰写提纲及实施计划

本文试图从近年来黄岩岛海洋观测站观测到的波浪实测数据出发，加以调查研究，建立数学模型，编程处理数据，最终总结黄岩岛波浪的特征与变化规律。

论文提纲：

题目 黄岩岛海区波浪的特征与变化规律分析

摘要

Abstract

第一章 绪论

第二章 理论知识和原理

第三章 黄岩岛海区波浪的年，季的特征分析

3.1 波高分布

3.2 周期分布

3.3 波高与波向联合分布

3.4 波高与周期联合分布

3.5 强浪与常浪特征

第四章 波浪时间（逐月）变化规律

4.1 波高，周期，风速，主波向的逐月时间过程

4.2 波高与风速关系（分向与不分向分析）

4.3 波高与风速关系（分风浪与涌浪）

4.4 波高与周期关系（强浪）

第五章 大浪长期变化特征与趋势分析

第六章 总结各个变化规律

结束语

附录

致谢

指导教师意见：

指导教师签名：

年 月 日

文献综述内容:

近岸的波浪要素往往是多种波浪变形过程的综合结果,因而是十分复杂的。目前对波浪传播的研究方法主要有以下四种:理论分析方法、物理模型实验和现场观测、数学模型。

1. 现阶段对波浪传播的理论研究大致集中在以下几个方面:

(1) 原有的波浪理论和波浪方程的描述方法多为欧拉法,着重于对整个波浪场形态的研究,现在越来越多的学者趋向于综合考虑拉格朗日法和欧拉法进行考虑,如波浪边界水质点的追踪以确定波浪传播的波形[1],使用拉格朗日法描述波浪形态[2],拉格朗日坐标下的波浪方程的解法研究等[3]。在这个方面台湾学者陈阳益的建树颇多。

(2) 对已有波浪理论或者波浪传播控制方程进行数学方法上改进,如改善方程的边界条件,加入各种参数等[4][5]。使原有的理论或方程的适用范围增大,模拟的结果更加精确等。

2. 现阶段物理模型实验在波浪理论工程的研究常见于以下几个方面:

(1) 波浪与海堤、潜堤(包括不同形式的潜堤、海堤)的相互作用,如海堤对波浪传播的影响,波浪对海堤跛脚的冲刷等[6][7][8]。

(2) 沿岸水域内波浪传播变形,如港池中波浪传播变形,沿岸流的研究等[9][10],研究结论多与数学模型进行对比分析。

相关文献:

(1) 《风对南海波浪的能量输入及其长期变化》一文中,作者利用美国的全球海洋同化资料 SODA(simple ocean data assimilation)2.2.4(1871—2008)中的风应力数据,估算了风输入给南海波浪的能量。结果表明,风向南海波浪输入能量的年均值约为 0.2TW,其空间分布冬季以南海北部为主,夏季以南部为主且强度比冬季要弱得多。用 ERA-interim(1979—2014)中的有效波高数据可以把风给风浪和涌浪的能量输入区分开,两者的空间分布皆以南海北部为主,而给风浪的能量输入在南海南部还有一个高值区。尽管风输入给涌浪的能量略有增加,但给风浪的能量输入在不断减少,两者之和仍是减少。究其原因,控制南海的东亚季风最近几十年一直在减弱。这些结果对认识南海波浪未来的变化及其预报具有意义。

(2) 《南海台风与上层海洋相互作用的数值模拟研究》一文中,研究者建立了一个综合考虑大气-海流-海浪相互作用的区域海-气耦合模式系统,利用该系统模拟研究了南海台风发生发展的大气、海洋动力学机理.结果表明:耦合模式较真实地反映了台风和上层海洋的相互作用过程,提高了对台风路径和强度的模拟准确率;在台风充分发展阶段,上层海洋的反馈作用使台风路径发生左偏,并抑制了台风强度的发展;三种海洋反馈作用(海面降温、飞沫效

应和波浪作用)对台风系统的影响程度不同,海面降温和波浪作用阻碍台风系统的发展,而飞沫效应增强了海气界面的热量传递,促进台风系统的发展;与海面降温和飞沫效应相比,波浪作用对台风系统的影响较小.只有综合考虑各种海洋反馈作用才能更好地解释和预测台风等海上灾害性天气的发生和演变过程.

(3)《南海海面风、浪场时空变化特征及其关系分析》: 论文利用长时间序列的卫星观测数据,对南海海域的风、浪场时空分布及其相互关系进行了分析。结果显示,海面风距平场 VEOF 分解后得到的第一模态具有明显的季节变化,即季风特征,说明季风是影响整个南海风速的主要因素;第二模态具有较强的区域变化特征,是季风转换时期的距平场特征;第三模态反映的是海面风距平场受陆地地形影响所表现的分布特征。有效波高距平场 EOF 分解后得到的第一模态、第二模态与风距平场的前 2 个模态的空间分布较为相似,并且,风、浪距平场第一模态间的相关系数达 0.76,均说明南海作为边缘海其波浪场与风场变化有很好的相关性。

(4)《西沙、南沙海域波浪及波浪能季节变化特征》,这篇论文采用来自 ECMWF 将风浪、涌浪分离的近 45a ERA-40 海浪再分析资料,对西沙和南沙海域的海面风速、风浪有效波高、涌浪有效波高、浪级频率、波向频率的多年变化特征进行统计研究,重点讨论了西沙和南沙海域风浪能和涌浪能季节变化和稳定性特点。结果表明:南海海域涌浪能明显比风浪能稳定,西沙海域年均能流密度约 8.0kW/m ,风浪能流密度和涌浪能流密度大小相当,是南海波浪能的富集区;南沙海域年均能流密度约 4.8kW/m 涌浪,能流密度占据主导。

(5)《热带气旋对南海上层海洋影响研究》, 本文利用多种卫星数据和热带气旋数据并结合 Sverdrup 理论模式、1.5 层约化重力模式及 4.5 层模式研究了热带气旋对南海上层海洋的影响。 每年南海都受到多个热带气旋的影响,而目前热带气旋对南海上层环流有什么影响尚不清楚。通过研究发现热带气旋对南海大尺度和中尺度环流有重要的影响。

(6)《钓鱼岛、黄岩岛海域风能及波浪能开发环境分析》, 本文利用模拟海浪数据、CCMP 风场资料,对我国钓鱼岛、黄岩岛附近海域的波浪能、风能资源特征展开研究,为海浪发电、风力发电、海水淡化等资源开发工作提供参考,也期望可为解决我国维护海洋权益、海洋资源开发、在边远海岛驻军、军用/民用舰船在远洋活动的电力、淡水问题提供科学依据和辅助决策.此外本研究还就钓鱼岛、黄岩岛附近海域的风力等级频率、浪级频率、风向频率、波向频率等海洋环境特征进行统计分析,为海洋工程、防灾减灾等提供参考。

参考的文献有：

- (1) 文圣常：《波浪理论和计算》
- (2) 孙意卿：《海洋工程环境条件及其荷载》
- (3) 《海洋科学》、《海洋工程》和《海洋学报》等期刊
- (4) 梁松：《南海区海洋站海洋水文气候志》
- (5) 吴宋仁编著，《海岸动力学》，人民交通出版社，2000 年。
- (6) 竺艳蓉编著，《海洋工程波浪力学》，天津大学出版社，1991 年。

参考的论文研究报告有：

- (1) 《风对南海波浪的能量输入及其长期变化》——热带海洋学报 2016 年第 4 期
- (2) 杨生强：《南海北部台风影响下海浪谱研究》
- (3) 《基于近 20 年的 SWAN 模式海浪模拟结果的南海波浪能分布、变化研究》——海洋湖沼通报 2014 年 03 期
- (4) 《西北太平洋海域风浪、涌浪、混合浪波浪能资源特征》——气象科学 2014 年 04 期
- (5) 《近 22 年南海波浪能资源模拟研究》——热带海洋学报 2012 年 06 期
- (6) 《南海台风与上层海洋相互作用的数值模拟研究》——地球物理学报 2011 年 05 期
- (7) 《南海海面风、浪场时空变化特征及其关系分析》——海洋学研究 2013 年 04 期
- (8) 《西沙、南沙海域波浪及波浪能季节变化特征》——海洋科学进展 2011 年 04 期
- (9) 凌征（中国海洋大学）：《热带气旋对南海上层海洋影响研究》
- (10) 《钓鱼岛、黄岩岛海域风能及波浪能开发环境分析》——《海洋预报》2014 年 第 1 期