

学校编码: 10384

密级_____

学号: 22420071150883

廈門大學

硕士学位论文

九龙江河口生态系统状态及其演变研究

Study on Ecosystem Status and its Evolution in Jiulongjiang
River Estuary

刘捷

指导教师姓名: 杨圣云 教授

专业名称: 海岸带综合管理

论文提交日期: 年 月

论文答辩时间: 年 月

年 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

随着社会经济的发展和自然环境的变化,我国的河口生态系统面临着日益严重的压力和一系列生态灾害频发的风险,迫切需要对河口生态系统开展评价,从科学的角度分析生态系统过去、现状、成因、发展趋势,以指导生态系统管理工作。因此,研究河口生态系统状态及其演变具有重要的理论和实际应用价值。

目前,我国对河口生态系统状态的研究和评价的开展尚在探索阶段,还未形成制度化的评价机制、指标体系及评价方法,虽然有少量与河口生态系统相关的研究成果,但长时间序列的河口生态系统评价少之又少。本文构建了河口生态系统PSR模型评价指标体系,并以中国特有的五年经济社会发展规划时间为划分评价时间单元,建立了长期的河口生态系统状态演变的研究方法,并以福建九龙江河口为例,对该河口区域自“七五”时期至“十一五”时期的生态系统压力、状态、响应的演变过程进行了评价,判断了演变的方向、速度和阶段,并提出了综合性的管理建议。本文主要研究内容如下:

(1) 从生态系统评价的科学发展历史为切入点,研究揭示现代生态系统评价的形成过程,并着重对现有的水生生态系统评价进行了分类。依据生态系统评价指标体系设计的指标成分、成分之间的关联性,以及是否涉及反馈机制研究,将评价指标体系划分为四个类型。总结了国内外在河口生态系统评价领域的进展,建立了以PSR模型为基础框架的河口生态系统评价指标体系和生态系统演变研究方法。

(2) 在九龙江河口生态系统压力评价中,本文以全流域为背景,选择了降水、产业结构、资源开发活动等作为河口压力评价指标,以定性和定量相结合的方式进行了评价。结果显示:自1986年以来,该河口所遭受的压力程度和压力类型有了明显的变化,在不同时期呈现出不同的特征,人类活动所产生的压力越来越大,并且压力的重心逐渐向下游河口转移。

(3) 在九龙江河口生态系统响应评价中,建立了定性的评价指标框架,对1986年以来3个时期九龙江流域管理规划阶段和管理产出阶段进行了评价。评结果显示,九龙江流域综合管理正在不断改进,并且取得一定程度的进步,但仍与

实际管理需求存在一定差距，具体表现在河口生态系统管理目标、规划行动、规划投资、机构设置、各种保障机制等方面。

(4) 在九龙江河口的生态系统状态的评价中，本文通过各指标的计算，判断了生态系统状态的演变趋势，判断了演变的方向、速度和阶段。结果表明九龙江河口生态系统状态自“七五”时期以来，一直处在衰退的过程中，现阶段处于“一般”水平，且目前衰退速度相对较快。本文同时也分析了各时期九龙江生态系统状态衰退的主要胁迫因子，认为生物生态的严重衰退和生境质量萎缩是生态系统状态整体衰退的重要胁迫因子，同时生物生态和生境质量的演变速度的变化也主导了状态演变的速度变化。

(5) 本文依据研究结果对河口生态系统管理提出了一系列的建议。建议从产业结构升级、管理能力建设、陆源污染防治、河口生态保护和修复、河口生态系统动态监测等方面进行叙述，希望对完善管理的薄弱环节和加强管理的针对性起到建设性作用。

关键词：九龙江；河口；生态系统评价；演变；生态系统管理

Abstract

According to the development of community economy and the changes of natural environment, the estuarine ecosystem in China are faced with growing pressure and a series of risks of environment disaster. It is necessary to assessment on the estuarine ecosystem, to analyze the past, current status, cause and ecolution trends by scientific angles, in order to guide ecosystem management. Therefore, researching the status and evolution of the estuarine ecosystem has important theoretical and practical value.

Now in China, the investigations and assessments of the estuarine ecosystem are still at the exploratory stage, and there is few institutionalized assessment mechanism, index systems or assessment methods. Although some research achievements are about estuarine, there is rarely assessment of estuarine ecosystem in a long-time sequence. A index system of PSR index assessment is set up in this paper. In consideration of Chinese Five-year economic development plan, the author divides 5 years for one time unit of the assessment, and establishes a researching methods of long-term evolution of estuarine ecosystem. Taking Jiulongjiang River Estuary in Fujian as an example, the author gives an assessment about the evolution of pressure, status, response of ecosystem in this estuarine from 1986 to now, and gives suggestions of management. The content of this paper as below:

(1) Reviewing the developing history of ecosystem assessment, the author investigates the forming process of modern ecosystem assessment, and emphatically classifys the current aquatic environmental assessments. According to the index element and the relevance between elements of ecosystem assessment system design, and whether involving feedback mechanism researching, the author classifys the assessment index system into four types, also summarizes the development of local and international estuarine ecosystem assessment area, establishes the estuarine ecosystem assessment taget system and the rearsching method of the evolution of

ecosystem based on PSR index.

(2) In the estuarine ecosystem pressure assessment of Jiulongjiang River, the paper chooses precipitation, industrial structure, resource development as estuarine pressure assessment index, to give an assessment in combining qualitative and quantitative way. The result shows, from 1986, there is a significant changing in the level and type of pressure in this estuarine. Different feature shows in different time. The anthropogenic pressure is growing, and the core of pressure is moving to lower reaches of the estuarine.

(3) In response assessment of Jiulongjiang River, the paper sets up a qualitative assessment index frame, and estimates the management planning stage and output stage in three period from 1986 of Jiulongjiang River. The result shows, the comprehensive management of Jiulongjiang River is continuous improving, and has achieved some progress. But there is much leeway to fetch up in comparing indeed manage requirement, such as goal of estuarine ecosystem management, planning action, planning investment, organization construction, all kinds of guarantee mechanism, and so on.

(4) In ecosystem status assessment of Jiulongjiang River Estuary, by calculating each index, the paper identifies the evolution trend of ecosystem status, which include the direction, speed and stage of the evolution. The result shows, the status of estuarine ecosystem of Jiulongjiang River, has been declining all the time, and is up to the average level now, and still declining speedly. The paper also analyses main stress factors of the ecosystem status deterioration in Jiulongjiang River Estuary at each time. It seems that the serious deterioration of biological ecology and the environment quality are the important stress factors, meanwhile, the evolving speed of biological ecology and the environment quality are also the main cause of status evolving speed changing.

(5) According as the researching results, this paper provides a series of suggestions for estuarine ecosystem management, such as rising industrial structure, establishing ability of management, controlling pollution from land sources, protecting and recover estuarine ecosystem, monitoring estuarine ecosystem

evolutioin, hoping to improve the weakness and direction of estuay ecosystem management.

Key Words: Jiulongjiang River; Estuarine; Ecosystem Assessment; Evolution; Ecosystem Management

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目 录

中文摘要	I
英文摘要	III
前 言	1
第一章 河口生态系统评价的研究动态	3
1.1 生态系统评价的研究进展	3
1.1.1 生态系统评价的内涵和历史	3
1.1.2 生态系统评价的类型	4
1.1.3 小结	7
1.2 河口生态系统评价的研究进展	8
1.2.1 国际河口生态系统评价的研究进展	8
1.2.2 国内河口生态系统评价的研究进展	9
1.2.3 小结	10
第二章 河口生态系统评价的研究方法	11
2.1 压力—状态—响应（PSR）模型的应用	11
2.1.1 压力—状态—响应（PSR）模型的概念	11
2.1.2 压力—状态—响应（PSR）模型的应用研究	12
2.1.3 生态系统评价中使用 PSR 模型的必要性	13
2.2 主要研究内容和技术路线	14
2.2.1 研究目标	14
2.2.2 研究内容	14
2.2.3 技术路线	15
2.3 河口生态系统评价方法研究	16
2.3.1 指标体系	16
2.3.2 压力评价	17
2.3.3 响应评价	23
2.3.4 状态评价	24
第三章 九龙江河口生态系统概况	34
3.1 自然环境概况	34
3.1.1 地理位置与地形地貌	34
3.1.2 水系	34
3.1.3 土壤	35

3.1.4 植被.....	36
3.1.5 气候气象.....	36
3.1.6 河口及邻近海域概况.....	37
3.1.7 海洋生物特点.....	40
3.1.8 海洋灾害.....	40
3.2 自然保护区概况	41
3.2.1 厦门珍稀海洋物种国家级自然保护区.....	41
3.2.2 龙海九龙江口红树林省级自然保护区.....	41
3.3 社会经济概况	42
3.3.1 区域总体情况.....	42
3.3.2 各地市差异分析.....	43
3.4 河口及邻近海域主要生态环境问题	43
3.4.1 近岸海域污染日趋严重, 范围不断扩大.....	43
3.4.2 赤潮灾害频繁发生.....	44
3.4.3 渔业资源严重衰退.....	44
3.4.4 珍稀海洋生物明显减少.....	44
3.4.5 自然湿地生境萎缩.....	45
3.4.6 溢油风险.....	45
第四章 九龙江河口生态系统状态演变研究.....	46
4.1 九龙江河口生态系统压力评价	46
4.1.1 压力指标值计算.....	46
4.1.2 九龙江河口生态系统压力变化趋势综合评价.....	60
4.2 九龙江河口生态系统响应评价	62
4.2.1 管理规划阶段.....	63
4.2.2 管理产出阶段.....	67
4.2.3 小结.....	68
4.3 九龙江河口生态系统状态评价	69
4.3.1 状态指标值计算.....	70
4.3.2 九龙江河口生态系统状态变化的综合评价.....	94
4.3.3 系统状态演变趋势.....	97
4.3.4 相关研究结果比较.....	97
第五章 结论与展望	99
5.1 研究结果	99
5.2 九龙江河口生态系统管理建议	100
5.2.1 产业结构升级.....	100
5.2.2 管理能力建设.....	100
5.2.3 陆源污染防治.....	100
5.2.4 河口生态保护和修复.....	101
5.2.5 河口生态系统动态监测.....	101
5.3 创新点	102
5.4 展望	102

参考文献104

致谢.....110

厦门大学博硕士论文摘要库

Contents

Abstract in Chinese.....	I
Abstract in English	III
Foreword.....	1
1 The Dynamic of Estuary Ecosystem Assessment Study	3
1.1 The Progress of Ecosystem Assessment Study.....	3
1.1.1 History and Intention of Ecosystem Assessment.....	3
1.1.2 Classification of Ecosystem Assessment.....	4
1.1.3 Conclusion	7
1.2 The Progress of Estuary Ecosystem Assessment Study	8
1.2.1 Internatinal Progress of Ecosystem Assessment.....	8
1.2.2 Domestic Progress of Ecosystem Assessment.....	9
1.2.3 Conclusion	10
2 The Method of Estuary Ecosystem Assessment	11
2.1 Pressure-Status-Response Model and its Applications.....	11
2.1.1 Concept of Pressure-Status-Response Model	11
2.1.2 Applications of Pressure-Status-Response Model	12
2.1.3 Need for Using Pressure-Status-Response Model	13
2.2 Contents and Approach of Study.....	14
2.2.1 Objectives	14
2.2.2 Content.....	14
2.2.3 Approach.....	15
2.3 Methods of Dynamic Estuary Ecosystem Assessment.....	16
2.3.1 Index System.....	16
2.3.2 Pressure Assessment	17
2.3.3 Response Assessment.....	23
2.3.4 Status Assessment	24
3 General Status of Jiulong River Estuary Ecosystem.....	34
3.1 General Status of the Nature Environment	34
3.1.1 Location	34
3.1.2 Water	34
3.1.3 Soil.....	35
3.1.4 Vegetation	36

3.1.5 Climate	36
3.1.6 General Status of the Estuary Waters	37
3.1.7 Features of Marine Life	40
3.1.8 Marine Disasters	40
3.2 General Status of the Protected Areas.....	41
3.2.1 Xiamen Precious and Rare Marine Species National Nature Reserve	41
3.3.2 Longhai Jiulong River Estuary Mangrove Provincial Nature Reserve.....	41
3.3 Social and Economic Features	42
3.3.1 General Status of Regional Economic	42
3.3.2 Differences of Economic Among Cities	43
3.4 Prolem of Jilong River Estuary	43
3.4.1 Polltion of Coastal Waters.....	43
3.4.2 Red Tide	44
3.4.3 Decline of Fishry Resouces	44
3.4.4 Reduction of Rare Marine Species	44
3.4.5 Wetland Lost	45
3.4.6 Risk of Oil Spill	45
4 Study of Changes of Jiulong River Estuary Ecosystem	46
4.1 Pressure Change Assessment	46
4.1.1 Calculation of Indicators.....	46
4.1.2 Assessment on Changes of Pressures.....	59
4.2 Response Change Assessment.....	61
4.2.1 Planning Stage of Management	62
4.2.2 Output Stage of Management	65
4.2.3 Conclusion	66
4.3 Status Change Assessment.....	67
4.3.1 Calculation of Indicators.....	68
4.3.2 Integrated Assessment on Changes of status	90
4.3.3 Identification of Trend of Evolution	92
4.3.4 Comparison Among Relative Studies	93
5 Conclusion and Dicussion	95
5.1 Conclusion	95
5.2 Countermeasures of Jiulong River Estuary Ecosystem Restoration	96
5.2.1 Industrial Strcture Upgrade.....	96
5.2.2 Management Capacity Construction.....	96
5.2.3 Prevention of Polltion From Land Sources.....	96
5.2.4 Estuary Ecosystem Restoration.....	97
5.2.5 Dynamic monitoring of Estuarine Ecosystems.....	97
5.3 Innovations	98
5.4 Prospects	98
References	100

Acknowledgements 110

厦门大学博硕士学位论文摘要库

前言

我国是一个沿海大国，有着长达 18,000 km 的海岸线，近 1/3 的人口居住在沿海地区，工农业总产值占全国总产值的 60% 以上。沿海经济（工业、农业、养殖业、外贸、运输、能源产业以及旅游业等）无不与海洋生态系统息息相关。然而，长久以来，人类无序的资源开发利用活动已经对海洋生态系统造成了一系列严重的干扰。另一方面，海洋生态系统结构与功能的衰退又反作用于人类的社会和经济，制约着沿海地区经济的可持续发展。面对人类活动对海洋生态系统的负面效应，区域海洋生态系统管理作为一种生态系统层面的管理越来越被人们所接受，它将环境管理提升到生态系统的层面，为可持续发展提供了新思路。海洋生态系统状态的长期演变研究是实施区域海洋生态系统管理的科学基础。其目的不仅是对各个时期的海洋生态系统状态进行评价，而且是通过各时期海洋生态系统状态判断其演变的趋势，从生态系统演变的趋势变化中总结发展的教训，并在明确的可持续发展框架下进行保护工作，并在文化、道德、政策、法律、法规的约束下，实施有效的区域海洋生态系统管理。

河口是海洋生态系统中典型且重要的一个组成部分。河口是海陆相互作用最为活跃的区域，对流域和近岸海域的自然变化与人类活动最为敏感。河口生态系统具有高生产力，生物资源丰富，不仅是许多近海鱼类的产卵场，而且其丰富的浮游生物也是鱼类的最佳饵料，是鱼类的索饵场。另外，河口生态系统还具有大气调节、水体净化等生态服务功能。同时，河口与流域联系复杂而紧密。河口是河流淡水入海的出口，也是流域物质进入水体后的共同汇集区，它承载了流域和沿岸的物质和能量输入。这也使得河口生态系统对于沿岸和流域的人类活动干扰呈现出脆弱性。

九龙江河口位于福建省东南沿海、台湾海峡西岸，地处闽东南三角洲。近年来，沿岸经济带的快速发展及城市化、工业化进程的加快对九龙江河口区的资源与环境具有极大的依赖性，但同时也给九龙江河口生态系统带来了巨大的压力，导致海水水质恶化、生物资源衰退、湿地萎缩等生态问题，已经对九龙江河口的区域经济发展、社会稳定以及沿海资源开发和环境保护构成了极大制约。随着科

学发展与和谐发展的观念深入人心,如何在促进区域经济稳定快速发展的同时又能协调人与自然的成为该区域亟待解决的问题。

虽然我国对于河口生态系统各组分的研究不在少数,但针对完整的河口生态系统的研究起步较晚,研究数量相对较少,尤其是长时间序列的河口生态系统状态研究在我国更为少见。因此,在我国对河口进行长时间序列的生态系统状态及其演变的研究有着积极的理论和实践意义。

本文将借助压力—状态—响应框架对九龙江河口生态系统状态进行较为完整的时间序列的评价,判断其长期演变的趋势,探索状态演变的原因,并提出九龙江河口生态系统管理建议。通过本研究,我们一方面希望能够揭示二十多年来九龙江河口生态系统状态的演变趋势,使决策者和管理者能从历史演变中吸取教训,指引九龙江河口生态系统的和谐与可持续发展。另一方面能够初步建立一套适合我国国情的较为完整的适用于典型河口生态系统演变研究的方法,用于指导河口生态系统管理。

本文共分为五章。第一章,河口生态系统评价的研究进展,主要介绍水生生态系统评价的分类,分析国内外在河口生态系统研究领域的研究特点,及我国河口生态系统研究存在的不足;第二章,河口生态系统长期评价的研究方法,介绍本文的研究目的、内容和技术路线,依据压力—状态—响应框架建立典型河口生态系统长期演变研究的评价指标体系和研究方法;第三章,九龙江河口生态系统概况,介绍案例研究区域——九龙江河口生态系统的自然环境和社会经济概况,描述了当地自然保护区的情况和目前面临的主要生态问题;第四章,九龙江河口生态系统状态演变研究,依据第二章所建立的研究方法,建立适合九龙江河口的生态系统评价指标体系,进行定性与定量相结合的评价,依据评价结果判断“七五”时期以来九龙江河口生态系统状态的演变方向、速度和阶段,并且将本研究结果与相关研究结果进行比较,探讨本研究结论可信度;第五章,结论与展望,概括本研究的主要结论,依据本研究的结论提出适当的九龙江河口生态系统管理建议,展望未来研究的方向。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库