

学校编码: 10384

密级\_\_\_\_\_

学号: 22420071150860

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

东山湾生态系统健康评价

Ecosystem Health Assessment of Dongshan Bay

杨志

指导教师姓名: 林元烧 教授

专 业 名 称: 海岸带综合管理

论文提交日期: 2010年9月

论文答辩时间: 2010年8月

2010年9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):

2010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）：

2010 年 月 日

# 目 录

摘要 .....	V
ABSTRACT .....	VII
第 1 章 海湾生态系统健康的内涵及评价方法研究概述 .....	1
1.1 生态系统健康概念产生的背景 .....	1
1.2 生态系统健康的概念及相关理论的研究进展 .....	1
1.2.1 生态系统健康的概念及研究进展 .....	1
1.2.2 生态系统健康相关概念的理解及研究进展 .....	3
1.3 海湾生态系统健康的内涵 .....	8
1.4 海湾生态系统健康的评价方法 .....	10
1.4.1 生态评价体系的研究进展 .....	10
1.4.2 生态系统健康评价技术方法研究现状 .....	11
1.4.3 海湾生态系统健康评价方法 .....	12
1.4.4 海湾生态系统健康评价存在问题及发展趋势 .....	17
1.5 海湾生态系统健康的研究意义 .....	19
第 2 章 基于 P-S-R 模型的海湾生态系统健康评价方法研究 .....	21
2.1 P-S-R 模型研究进展 .....	21
2.1.1 P-S-R 模型的基本原理与主要类型 .....	21
2.1.2 P-S-R 模型的应用概况 .....	23
2.1.3 P-S-R 模型在海湾生态系统健康评价中的适用性分析 .....	24
2.1.4 P-S-R 模型在评价中存在的问题及展望 .....	24
2.2 P-S-R 模型指标体系的构建及权重确定方法研究 .....	25
2.2.1 评价指标体系的构建原则 .....	25
2.2.2 权重确定方法研究 .....	27
2.3 应用 P-S-R 模型进行海湾生态系统健康评价的基本思路 .....	29
2.3.1 研究目的 .....	29

2.3.2 研究内容与方法 .....	29
2.3.3 技术路线 .....	29
2.4 基于 P-S-R 模型的海湾生态系统健康评价方法 .....	31
2.4.1 指标体系的构建和权重确定方法 .....	31
2.4.2 海湾生态系统健康压力评价 .....	34
2.4.3 海湾生态系统健康状态评价 .....	44
2.4.4 海湾生态系统健康响应评价 .....	53
<b>第 3 章 东山湾背景资料研究 .....</b>	<b>56</b>
3.1 东山湾自然概况 .....	56
3.1.1 自然地理 .....	56
3.1.2 气象与气候 .....	57
3.1.3 海湾水文特征 .....	57
3.1.4 地质与地貌 .....	58
3.2 东山湾社会经济特征研究 .....	58
3.2.1 人口状况研究 .....	58
3.2.2 第一产业发展状况研究 .....	62
3.2.3 第二产业发展状况研究 .....	67
3.2.4 第三产业发展状况研究 .....	69
3.2.5 东山湾排污状况研究 .....	71
3.2.6 东山湾养殖状况 .....	79
3.2.7 东山湾港口运输状况 .....	80
3.2.8 东山湾围填海状况 .....	81
3.2.9 东山湾捕捞状况 .....	82
3.2.10 东山湾外来物种入侵状况 .....	83
3.3 东山湾生态保护及科研状况 .....	83
3.3.1 生态保护状况 .....	83
3.3.2 科研状况 .....	84
3.4 本文选择福建东山湾作为研究区域的考虑 .....	84
3.4.1 福建省海湾发展战略 .....	84

3.4.2 选择东山湾作为研究区域的几点考虑 .....	85
<b>第 4 章 东山湾生态特征研究 .....</b>	<b>87</b>
4.1 1982 年福建海洋研究所对东山湾表层沉积物调查研究 .....	87
4.2 1980-1986 年福建省海岸带和滩涂资源综合调查东山湾资料 .....	88
4.3 1988-1989 年国家海洋局第三海洋研究所进行的东山湾调查 .....	91
4.4 1991-1992 年福建省渔业环境监测站进行的东山湾渔业环境监测 .....	100
4.5 1994-1998 年东山湾水质监测 .....	106
4.6 1999 年福建省主要海湾水产养殖容量研究项目 .....	108
4.7 2003-2005 年对福建省漳州市入海河口和近岸海域的监测调查 .....	108
4.8 2005-2006 年我国近海海洋综合调查与评价专项 .....	110
4.9 东山湾生态资料收集 .....	115
<b>第 5 章 东山湾生态系统健康评价 .....</b>	<b>117</b>
5.1 东山湾生态系统压力评价 .....	117
5.1.1 压力指标值计算 .....	117
5.1.2 东山湾生态系统健康压力指标权重计算 .....	126
5.1.3 东山湾生态系统健康压力综合评价 .....	129
5.2 东山湾生态系统状态评价 .....	130
5.2.1 状态指标值计算 .....	130
5.2.2 生物生态评价 .....	139
5.2.3 东山湾生态状态综合评价 .....	142
5.3 东山湾生态系统响应评价 .....	143
5.3.1 政府响应 .....	143
5.3.2 社区响应 .....	146
5.3.3 东山湾生态系统健康响应评价 .....	147
<b>第 6 章 结论与讨论 .....</b>	<b>148</b>
6.1 本论文的主要研究结论 .....	148
6.1.1 压力评价 .....	148
6.1.2 状态评价 .....	150

6.1.3 响应评价 .....	151
6.2 本论文的创新点与不足之处 .....	152
参考文献 .....	153
攻读硕士学位期间发表的论文 .....	163
致谢 .....	164

厦门大学博硕士学位论文摘要库

# CONTENT

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>CHAPTER 1 THE CONNOTATION AND ASSESSMENT METHODS OF BAY ECOSYSTEM HEALTH</b> .....	
<b>1.1 The background of concept of ecosystem health</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 The development of ecosystem concept</b> .....	<b>1</b>
1.2.1 The concept of ecosystem health and its development .....	1
1.2.2 Some concepts about ecosystem health and the connection between them...	3
<b>1.3 The connotation of bay ecosystem health</b> .....	<b>8</b>
<b>1.4 Assessment methods of bay ecosystem health</b> .....	<b>9</b>
1.4.1 The development of ecosystem assessment.....	9
1.4.2 Assessment methods of ecosystem health.....	11
1.4.3 Assessment methods of bay ecosystem health.....	12
1.4.4 The matters and trend of bay ecosystem health assessment .....	17
<b>1.5 The significance of research of bay ecosystem health</b> .....	<b>19</b>
<b>CHAPTER 2 STUDY ON BAY ECOSYSTEM ASSESSMENT USING PSR MODEL</b> .....	
.....	<b>21</b>
<b>2.1 The development of P-S-R model</b> .....	<b>21</b>
2.1.1 Principle and style of P-S-R model.....	21
2.1.2 The appliance of P-S-R model .....	23
2.1.3 The applicability of P-S-R in bay ecosystem health assessment .....	24
2.1.4 The matter and trend of P-S-R model .....	24
<b>2.2 The index system and weight based on P-S-R model</b> .....	<b>25</b>
2.2.1 Principle of creating index system.....	25
2.2.2 Methods of assign weight .....	27
<b>2.3 The basic route of bay ecosystem health assessment on P-S-R model</b> .....	<b>29</b>
2.3.1 Objectives .....	29
2.3.2 Content and methods.....	29



2.3.3 Route .....	29
2.4 The method of bay ecosystem health assessment based on P-S-R model.....	31
2.4.1 Creating index system and assigning weight .....	31
2.4.2 Pressure assessment .....	34
2.4.3 State assessment .....	44
2.4.4 Response assessment .....	53
<b>CHAPTER 3 ECOSYSTEM BASIC FEATURES RESEARCH OF DONGSHAN</b>	
<b>BAY .....</b>	<b>56</b>
3.1 Nature features of Dongshan bay .....	56
3.1.1 Geograghy .....	56
3.1.2 Weather and cliate .....	57
3.1.3 Hydrology .....	57
3.1.4 Geology .....	58
3.2 Social features of Dongshan bay .....	58
3.2.1 Population .....	58
3.2.2 Primary industry .....	62
3.2.3 Secondary industry .....	67
3.2.4 Third industry .....	69
3.2.5 Point pollution .....	71
3.2.6 Cultivation .....	79
3.2.7 Port and marine transport .....	80
3.2.8 Reclamation .....	81
3.2.9 Fishing .....	82
3.2.10 Exotic species .....	83
3.3 The protection and scientific research of Dongshan Bay ecosystem .....	83
3.3.1 Protection .....	83
3.3.2 Scientific research .....	84
3.4 The reason of choosing Dongshan Bay as a research point .....	84
3.4.1 The strategy about bay in Fujian province .....	84

3.4.2 Some reasons of choosing Dongshan bay.....	85
--	----

## **CHAPTER 4 THE RESEARCH OF ECOLOGY FEATURES OF DONGSHAN BAY**

.....	<b>87</b>
4.1 The deposit research in 1982 .....	87
4.2 The integrated coastal zone and mudflat resource research from 1980 to 1986 .....	88
4.3 The Dongshan Bay research from 1988 to 1989.....	91
4.4 The fishery environment monitoring from 1991 to 1992 .....	100
4.5 The water quality monitoring from 1994 to 1998.....	106
4.6 The cultivation capability research in 1999 .....	107
4.7 The alongshore sea area monitoring from 2003 to 2005 .....	108
4.8 The integrated research and assessment of chinese alongshore sea area from 2005 to 2006 .....	110
4.9 The ecology data about Dongshan Bay.....	115

## **CHAPTER 5 ECOSYSTEM HEALTH ASSESSMENT OF DONGSHAN BAY**

.....	<b>117</b>
5.1 Ecosystem pressure assessment of Dongshan Bay.....	117
5.1.1 Calculating pressure index.....	117
5.1.2 Weight.....	126
5.1.3 Integrated calculation.....	129
5.2 Ecosystem state assessment of Dongshan Bay .....	130
5.2.1 Calculating state index.....	130
5.2.2 Ecology assessment .....	139
5.2.3 Integrated assessment of ecology state of Dongshan Bay .....	142
5.3 Ecosystem response assessment of Dongshan Bay .....	143
5.3.1 Government response.....	143
5.3.2 People response.....	146
5.3.3 Integrated assessment.....	147

<b>CHAPTER 6 CONCLUSION AND DISCUSSION</b> .....	<b>148</b>
6.1 General conclusions.....	148
6.1.1 Pressure assessment .....	148
6.1.2 State assessment.....	150
6.1.3 Response assessment .....	151
6.2 Innovation and outstanding questions .....	152
<b>REFERENCES</b> .....	<b>153</b>
<b>PAPERS PUBLISHED DURING THE MASTER'S DEGREE STUDY</b> .....	<b>163</b>
<b>ACKNOWLEDGEMENT</b> .....	<b>164</b>

## 摘要

海洋作为地球生态系统的主要组成部分，在提供可再生资源、调节全球气候变化和维持生态平衡中起着举足轻重的作用。海湾是海洋生态系统中最具有重要意义的部分，它为人类提供优良的生存空间，为国民经济发展提供有利的自然资源和条件；同时，海湾生态系统又是受自然和人类活动影响剧烈的生态系统之一，是典型的敏感和脆弱生态系统。本文选择受影响剧烈且与人类生活密切相关的海湾生态系统进行评价具有重要的社会、经济和生态意义。

本文以海湾生态系统为研究对象，研究海湾生态系统与社会经济协调发展之间的关系，为海湾生态管理提供决策依据，为维持海湾生态系统健康以及海湾地区的可持续发展提供依据。在分析国内外生态系统评价概念和方法的基础上，尝试以福建东山湾为例，建立海湾生态系统健康评价指标体系及评价方法，确定影响海湾生态系统健康的主要压力、状态及响应指标，对东山湾生态系统健康现状进行评价，并针对评价结果分析东山湾生态系统健康存在的主要问题，提出管理建议和对策。

在对国内外生态系统健康相关概念及评价研究进展回顾和认识的基础之上重点对海湾生态系统健康相关概念和评价研究进行介绍。介绍了国内外的生态概念及其发展变化，对目前的几个主要的生态概念进行比较分析和综合理解；介绍了目前存在的主要生态评价方法，重点介绍了一些在海湾生态系统中应用的评价方法，认为 P-S-R 模型是目前海湾生态评价和管理的有效方法；基于 P-S-R 模型构建了海湾生态评价的指标体系和评价方法，对福建东山湾生态系统健康进行综合评价。将其作为一个社会-经济-自然复合生态系统进行分析和评价，结合 P-S-R 模型构建了包括压力、状态、响应在内的 65 个底层指标进行评价；得出东山湾压力、状态、响应的综合评价结果，其中压力综合评价值 0.51，处于中等压力水平，状态综合评价值为 0.87，属于“优”的范围，响应综合评价得分 80，属于“优”的范围。

在得出压力、状态、响应评价结果的基础上，本文进一步分析目前东山湾生态系统健康中存在的主要问题，其中认为围填海、旅游人口是东山湾压力指标中最主要的影响因素，因此应加强对东山湾周边围填海的审批和实施管理，加强对

旅游人口数量的限制和对游客生态保护意识进行宣传教育。在状态评价中，东山湾各监测站位的水质、沉积物均符合一类标准；大部分站位生物质量符合一类标准，部分符合二类标准，生物生态评价中大部分指标属于“优”的范围，只有叶绿素 a 属于“中等”范围，少数站位的浮游植物和浮游动物的多样性指数和均匀度指数较低，可能与采样的偶然性有关。在响应措施方面应重点加强保护区的管理及民众环保意识的宣传教育工作。

关键词：生态系统健康；海湾生态系统；东山湾；评价

## Abstract

The ocean, as a major component of terrestrial ecosystems, plays a decisive role in providing renewable resources, regulating climate and maintaining ecological balance. Bays are the most significant part in marine ecosystem. They provide good living spaces for human beings and superior natural conditions for national economic development. At the same time, bay ecosystem is susceptible and closely related to human life. Therefore it has vital social, economic and ecological significance to assess bay ecosystem.

In this paper, bay ecosystem was studied. Researching the relationship between the bay ecosystem and the coordinated development of economy and society contributed to the decision-making in ecological management and provided effective support for bay ecosystem health maintenance and sustainable development of bay area.

Progress of the ecological concepts and methods of evaluation used home and abroad were reviewed. On this basis, several currently used ecological concepts and evaluation methodologies of bay ecosystem were introduced. In practice, the PSR model is considered as an effective method in ecological assessment and management of the bay ecosystem. In this paper, the PSR model was applied to study the ecological condition of Dongshan Bay in Fujian Province. Through the analysis of a series of indexes, a comprehensive evaluation result, including the pressure, state and response of the Dongshan Bay was developed. The value of pressure evaluation is 0.51 and on a middle level. The value of state evaluation is 0.87 and in an excellent range. The value of response evaluation is 80 and falls to the excellent category. According to the result, management advice and countermeasures were proposed.

Based on the assessment results of pressure, state and response, the current main problems of Dongshan Bay ecosystem health were further analyzed, which led to the conclusion that reclamation and tourist population were the most important factors affecting the pressure indicators of Dongshan Bay. Therefore, to strengthen the management of reclamation approval and implementation around Dongshan Bay, restrict the number of tourists and raise visitors' awareness of ecological protection by promotion

and education are necessary. In the state evaluation of Dongshan Bay, water quality and sediments of all monitoring stations are consistent with the first class standard; biological quality of most stations meet primary standard, partially meet second standard. The majority of biological indicators of ecological assessment are in an excellent range, only chlorophyll is in a medium range. A small number of stations have lower phytoplankton and zooplankton diversity and evenness indexes and that may be related to the fortuity of sampling. In response measures, the focus should be on strengthening management of protected areas and settings, and raising public awareness of environmental protection.

Key Words: Ecosystem health; Bay ecosystem; Dongshan Bay; Assessment

## 第 1 章 海湾生态系统健康的内涵及评价方法研究概述

### 1.1 生态系统健康概念产生的背景

随着工业化的兴起、城市化的发展和科学技术的进步，全球经济迅速发展，人类的生活水平得到了很大提高；但全球性和区域性的污染问题、生态问题、资源问题已经日益凸显，如环境污染、温室效应、生物多样性衰减、水土流失、土地荒漠化、水资源和能源短缺等逐渐加剧，严重干扰和破坏了人类赖以生存的地球环境，人类发展与生态保护之间的矛盾日益加剧。近几十年来，全球范围内生态灾害不断发生，如赤潮暴发的频率增加、外来物种入侵等，给人类的生活和生产带来了很大压力。受全球气候变化的影响，全球生态系统正在逐渐发生改变，从个体水平到群落水平都出现了不同程度的响应 (Walther *et al.*, 2002)，威胁着人类的生存和发展。这使得生态系统提供各种产品和服务功能的能力受到极大损害 (赵士洞, 2001)，人们逐渐开始认识到生态系统为人类提供的多种服务功能的重要性，这些服务功能是人类生存和发展必不可少的基础。同时，一个生态系统只有保持了自身结构和功能的完整性，并具有抵抗干扰和恢复能力，才能长期为人类社会提供服务，在此情形之下，生态系统健康的概念逐渐产生。因此，生态系统健康是人类社会可持续发展的基本保障。

### 1.2 生态系统健康的概念及相关理论的研究进展

#### 1.2.1 生态系统健康的概念及研究进展

(1) 国际上对生态系统健康概念的理解及研究进展

Schaeffer & Novak (1988) 首次探讨了生态系统健康的度量问题，但是并没有给出明确定义。加拿大圭尔夫大学的 Rapport 于 1989 年首次提出生态系统健康的内涵，他认为生态系统健康是指一个生态系统所具有稳定性和可持续性，即在时间上具有维持其组织结构、自我调节和对胁迫的恢复能力等。后来，他又从度量的角度提出生态系统健康可以通过活力、组织结构和恢复力 3 个特征进行定义。即活力 (Vigor) 表示生态系统的功能，可根据新陈代谢或初级生产力等指标来衡量；组织结构 (Organization) 是根据系统组分间相互作用的多样性及数量来评价；恢复力 (Resilience)，也称为系统抵抗力，是系统在胁迫下维持其结



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](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

廈門大學博碩士論文摘要庫