



“十一五”国家重点图书出版规划项目

NAN ZHONGGUOHAI SHIDI YANJIU

——YI SHANTOU BINHAI SHIDI SHENGTAI XITONG WEILI

南中国海湿地研究

——以汕头滨海湿地生态系统为例

彭逸生 陈桂珠 林金灶 ■ 主编

中山大学出版社



“十一五”国家重点图书出版规划项目

NAN ZHONGGUOHAI SHIDI YANJIU
—— YI SHANTOU BINHAI SHIDI SHENGTAI XITONG WEILI

南中国海湿地研究

—— 以汕头滨海湿地生态系统为例

彭逸生 陈桂珠 林金灶 ■ 主编

中山大学出版社

· 广州 ·

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

南中国海湿地研究: 以汕头滨海湿地生态系统为例/彭逸生, 陈桂珠, 林金灶主编. —
广州: 中山大学出版社, 2011. 9

(“十一五”国家重点图书出版规划项目)

ISBN 978 - 7 - 306 - 03829 - 6

I. ①南… II. ①彭… ②陈… ③林… III. ①海滨—沼泽化地—生态系统—研究—
汕头市 IV. ①P942. 65. 378

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 261323 号

出版人: 祁 军

策划编辑: 周建华

责任编辑: 赵丽华

封面设计: 曾 斌

责任校对: 杨文泉

责任技编: 何雅涛

出版发行: 中山大学出版社

电 话: 编辑部 020 - 84111996, 84113349, 84111997, 84110779

发行部 020 - 84111998, 84111981, 84111160

地 址: 广州市新港西路 135 号

邮 编: 510275 传 真: 020 - 84036565

网 址: <http://www.zsup.com.cn> E-mail: zdcbs@mail.sysu.edu.cn

印 刷 者: 广州中大印刷有限公司

规 格: 787mm × 1092mm 1/16 14.75 印张 292 千字

版次印次: 2011 年 9 月第 1 版 2011 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 36.00 元

如发现本书因印装质量影响阅读, 请与出版社发行部联系调换

本书编委会

主 编：彭逸生 陈桂珠 林金灶
编 委：（按姓氏拼音为序）

曹启民	陈桂珠	葛仙梅	兰竹虹	李旭林
李泽荣	林金灶	刘文静	刘朝阳	彭盛华
彭逸生	伍卡兰	肖彦子	赵 波	赵 扬
赵丽平	郑康振	周炎武		

前 言

汕头滨海湿地（潮间带湿地）是南中国海项目（联合国环境规划署/全球环境基金即 UNEP/GEF “扭转南中国海和泰国湾环境退化趋势”项目）选取的具有跨境意义的有代表性的我国六块重要湿地之一，位于北回归线与中国海岸线交汇处，地理位置：北纬 $23^{\circ}14'48''\sim 23^{\circ}34'30''$ ，东经 $116^{\circ}31'10''\sim 116^{\circ}54'17''$ 。湿地总面积 $47\,891.601\text{ hm}^2$ ，占汕头湿地总面积的 93.65% ，占汕头陆地总面积的 23.2% ，远高于全省的 10.47% ，全国的 2.4% ，全球的 6.4% 。汕头滨海湿地分布于汕头市金平区、濠江区、潮阳区、潮南区、澄海区、龙湖区和南澳县，湿地种类齐全，有浅海水域、潮间带砂石滩、淤泥滩、盐水沼泽、盐田湿地、红树林沼泽、河口水域、三角洲低积平原、三角洲基塘湿地、水产养殖湿地等。

在原汕头滨海湿地自然保护区范围内规划了四块汕头国际重要湿地示范区，共有面积 $3\,186.87\text{ hm}^2$ 。其中：河溪生境保护与恢复示范区，面积为 859.36 hm^2 ；外砂河口红树林湿地引导当地居民开展生态旅游活动区，面积为 766.75 hm^2 ；苏埃湾建立环境教育基地示范区，面积为 378.35 hm^2 ；三屿围示范区，内容为种植—养殖复合生态系统，面积为 $1\,182.41\text{ hm}^2$ 。通过这四块不同类型、不同功能的滨海湿地的示范活动，划定界线、平整土地、清理环境卫生、建立瞭望台，竖立宣传牌、界桩、警示牌，进行环境质量、生物多样性监测，进行生态养殖、湿地植被恢复，进行湿地内部及周边生态资源、生态经济价值评估及生态旅游活动，进行湿地社区共管、社区环境教育、社区生态宣传、青少年志愿者活动、全民植树造林，等等。

南中国海汕头国际重要湿地示范区是 UNEP/GEF 主持的中国南中国海周边七个国家（中国、越南、柬埔寨、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、泰国）经过考核挑选出来的唯一一个海岸湿地示范区。按照 UNEP/GEF 与项目执行单位首席科学家陈桂珠签订的合同，项目于 2007 年 11 月开始，至 2010 年 10 月结束。项目实施严格遵守项目建议书的内容，认真做好湿地恢复与重建工作，修建青少年湿地科普教育展览馆，进行湿地生物多样性和环境的监测与保护，促进公众生态意识和环境意识的提高，做好湿地及其生态环境的巡逻保护及科学管理。示范区经过近四年的建设，使汕头市政府下决心把原来规划为东部经济带和市中心区发展区的红树林湿地保留下来作为湿地公园，为汕头



民众的子孙后代留下绿水青山。通过汕头海岸湿地国际示范区的骨干作用,推动了汕头市20 090.92 hm²的市级海岸湿地自然保护区的保护和发展。近年来,汕头滨海湿地红树林的面积逐年增加,珍稀鸟类、水生生物不断被发现和记录,真正体现了汕头滨海湿地作为珍稀濒危物种重要栖息、觅食地的作用。

在示范活动开展期间,特别注意示范区生物多样性和生态环境质量的监测研究。湿地生态系统作为全球三大生态系统之一,是南中国海的一类重要生境,有重要的生物多样性意义和生态功能。因此,本项目进行了一些重要的未在本区开展过研究的内容——湿地水分生态效应、环境净化效应和生态经济效应,取得了丰硕的新成果,在国内外重要核心期刊上发表科研论文30多篇。这些研究成果对南中国海湿地资源的保护、恢复和合理利用,制订和开展南中国海海岸湿地保护行动计划,有重大的现实意义和深远的历史意义。

(1) 本项目创新研究滨海河口潮间带红树林湿地沉积物中重金属的迁移、积累和分布,重金属的形态分布和生物有效性,重金属的根际和非根际含量及形态分布,以及红树林修复海洋重金属污染的可行性。

(2) 本项目首次研究红树林湿地有机有毒多环芳烃(Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, PAHs)污染的规律;首次证明黑碳(Black Carbon, BC)是红树林湿地沉积物中PAHs的主要吸附物;首次引入并应用矩阵分解法(USEPA PMF 3.0)对红树林沉积物中PAHs的来源进行解析;在实测数据基础上对限制模型预测红树植物吸收PAHs污染物的规律进行了研究,提出了对以沉积物BC为主要吸附物的限制分配模型修正和完善的必要性。

(3) 本项目还首次较完整地研究了汕头滨海湿地自然地理、动植物资源、生态环境的需水量,以及滨海湿地示范区的生态系统服务和功能价值评估。

本书总结了项目实施四年以来在湿地资源、环境质量、生态经济价值、生态旅游、综合管理方面的实施与研究成果,是滨海湿地保护、管理和合理开发利用的指导性图书,可供从事生物多样性保育、生物地球化学、环境化学、生态水文、环境保护、环境管理等方面的专业研究人员、相关高等院校师生、自然爱好者阅读参考。书中各章编写人员分别为:前言由陈桂珠编写,第1章“汕头滨海湿地资源环境概况”由彭逸生、刘文静编写,第2章“汕头滨海湿地的植物资源及植被”由彭逸生编写,第3章“汕头滨海湿地的动物资源及群落”由彭逸生、李旭林编写,第4章“汕头滨海湿地生态环境需水量研究”由肖彦子、葛仙梅编写,第5章“汕头滨海湿地红树林恢复对潮滩表层沉积物氮、磷的影响”由李旭林、郑康振编写,第6章“汕头滨海湿地红树林恢复对沉积物中重金属分布、累积及形态影响”由周炎武编写,第7章“汕头滨海湿地持久性有机污染物的研究”由曹启民、赵丽平、赵波编写,第8章“汕头滨海湿地生



态经济价值分析”由赵扬、李旭林编写，第9章“汕头滨海湿地的生态旅游规划”由肖彦子、赵波编写，第10章“汕头滨海湿地生态系统的综合管理”由伍卡兰、彭逸生、兰竹虹编写。全书由彭逸生、陈桂珠、林金灶统稿。

本书的内容研究受联合国环境规划署/全球环境基金“国际水域”专题“汕头滨海湿地多方参与和实施”项目（UNEP/GEF International Waterbody: Participatory Planning and Implementation in the Management of Shantou Intertidal Wetland, GF/3010-07-03）的资助，自始至终得到国家环保部、广东省林业局和汕头市人民政府的关怀和指导，野外现场调查和样品采集得到汕头市林业局的大力支持。限于研究时限、技术条件和研究水平，加上滨海湿地研究本身的复杂性，并涉及众多领域，当中纰漏之处在所难免，敬请广大读者赐读和批评指正。

编者

2011年2月

目 录

第 1 章 汕头滨海湿地资源环境概况	(1)
1.1 地理位置	(1)
1.2 自然环境概况	(1)
1.2.1 地质概况	(1)
1.2.2 地貌	(2)
1.2.3 土壤	(2)
1.2.4 气候	(3)
1.2.5 河流水文	(4)
1.2.6 海洋水文	(4)
1.3 湿地资源的分类及其分布状况	(5)
1.3.1 湿地分类系统及类型	(5)
1.3.2 汕头地区湿地的类型及其面积	(7)
1.4 汕头湿地的行政区域分布	(9)
1.4.1 潮阳区湿地类型分布	(9)
1.4.2 澄海区湿地类型分布	(9)
1.4.3 南澳县湿地类型分布	(10)
1.4.4 汕头市区（辖金平、龙湖、濠江三区）湿地类型分布	(10)
第 2 章 汕头滨海湿地的植物资源及植被	(11)
2.1 植物区系的组成和特点	(11)
2.2 植物区系特点	(12)
2.2.1 湿生植物的区系特点	(12)
2.2.2 水生植物的区系特点	(13)
2.2.3 沙生植物的区系特点	(13)



2.2.4 红树植物的区系特点	(14)
2.3 湿地植被类型、群落结构及分布	(15)
2.3.1 湿生植被类型、群落结构及分布	(15)
2.3.2 水生植被类型、群落结构及分布	(17)
2.3.3 沙生植被类型、群落结构及分布	(18)
2.3.4 红树林植被类型	(19)
第3章 汕头滨海湿地的动物资源及群落	(24)
3.1 动物区系概况	(25)
3.2 动物保护状况	(25)
3.2.1 受国内法律、法规保护的物种	(25)
3.2.2 受国际协定、公约保护的动物	(26)
3.3 大型底栖动物资源	(27)
3.3.1 区系组成和特征	(27)
3.3.2 大型底栖动物群落的数量特征	(29)
3.3.3 大型底栖动物群落的数量分类	(30)
3.3.4 大型底栖动物群落的功能群研究	(31)
3.4 两栖动物资源	(33)
3.4.1 区系组成和特征	(33)
3.4.2 群落分布的生境特征	(35)
3.5 爬行动物资源	(35)
3.5.1 区系组成及其特征	(35)
3.5.2 爬行动物资源的保护	(37)
3.6 鸟类资源	(37)
3.6.1 鸟类区系组成和特征	(37)
3.6.2 鸟类群落的数量特征	(44)
3.6.3 红树林区的鸟类群落数量分类	(45)
3.6.4 汕头滨海湿地红树林区的水鸟群落	(46)
3.7 哺乳动物资源	(47)
3.7.1 物种多样性	(47)
3.7.2 受保护的哺乳动物	(48)
3.8 水产资源	(49)
3.8.1 水产资源的种类组成	(49)



3.8.2	水产资源的优势种	(49)
3.8.3	渔业生产	(50)
第4章	汕头滨海湿地生态环境需水量研究	(52)
4.1	湿地生态环境需水量概述	(52)
4.1.1	国内外湿地生态环境需水量的研究进展	(52)
4.1.2	湿地生态需水量的概念	(54)
4.2	汕头滨海湿地生态环境需水量的计算	(54)
4.2.1	滨海湿地生态系统健康与生态环境需水量的关系	(54)
4.2.2	汕头滨海湿地生态环境需水量的计算	(55)
4.3	汕头滨海湿地生态环境需水总量及年内变化	(61)
4.3.1	汕头滨海湿地生态环境需水总量	(61)
4.3.2	汕头滨海湿地生态环境需水量的年内变化	(62)
第5章	汕头滨海湿地红树林恢复对潮滩表层沉积物氮、磷的影响	(65)
5.1	红树林生态系统氮、磷元素研究	(67)
5.1.1	人工红树林湿地对水体氮、磷的净化效应	(67)
5.1.2	自然潮滩红树林氮、磷的环境生物地球化学	(68)
5.2	研究地点与研究方法	(69)
5.2.1	样地选择	(69)
5.2.2	样品采集与分析	(70)
5.3	红树林恢复对沉积物环境物理化学特征的影响	(71)
5.3.1	氧化还原电位	(72)
5.3.2	pH 和硫	(72)
5.3.3	机械组成	(74)
5.3.4	有机质	(74)
5.4	红树林恢复对潮滩表层沉积物氮素的影响	(75)
5.4.1	红树林恢复对表层沉积物总氮的影响	(76)
5.4.2	红树林恢复对表层沉积物中离子交换态氮的影响	(78)
5.4.3	表层沉积物中可交换态无机氮的主要影响因素	(81)
5.5	红树林恢复对滩涂表层沉积物磷元素的影响	(82)
5.5.1	总磷的空间分布特征以及影响因素	(83)
5.5.2	磷的赋存形态特征	(85)



5.5.3 生物可利用磷	(95)
第6章 汕头滨海湿地红树林恢复对沉积物中重金属分布、累积及形态影响 ...	(102)
6.1 红树林湿地重金属污染研究	(103)
6.1.1 红树林湿地重金属分布累积和迁移	(103)
6.1.2 红树林沉积物中重金属生物有效性	(104)
6.1.3 红树林湿地对重金属污染净化作用	(104)
6.2 样品采集与分析	(105)
6.3 红树林恢复对沉积物主要理化性质的影响	(106)
6.3.1 粒径组成	(106)
6.3.2 有机质含量	(107)
6.3.3 可溶性盐含量	(108)
6.3.4 pH 值	(109)
6.3.5 氧化还原电位	(110)
6.4 红树林恢复对沉积物中重金属分布和累积的影响	(111)
6.4.1 红树林恢复对沉积物中重金属水平分布和累积的影响	(111)
6.4.2 红树林恢复对沉积物中重金属垂直分布和累积的影响	(112)
6.5 红树林恢复对沉积物中重金属形态分布的影响	(118)
6.5.1 红树林恢复对表层沉积物中重金属形态分布的影响	(118)
6.5.2 红树林恢复对沉积物中非残渣态重金属垂直分布的影响	(122)
6.6 小结	(128)
第7章 汕头滨海湿地持久性有机污染物的研究	(134)
7.1 红树林湿地 PAHs 污染研究进展	(136)
7.2 样品采集与样品分析	(138)
7.3 不同红树林湿地表层沉积物中 PAHs 的分析	(138)
7.3.1 苏埃湾天然桐花树林湿地表层沉积物中的 PAHs	(138)
7.3.2 义丰溪口人工恢复无瓣海桑红树林湿地表层 沉积物中的 PAHs	(140)
7.3.3 两种红树林区表层沉积物的总 PAHs 与其他地区 污染水平的比较	(143)
7.3.4 环境因子对 PAHs 分布的影响	(143)
7.4 汕头红树林湿地表层沉积物 PAHs 源解析	(144)



7.4.1	PMF 方法概述	(146)
7.4.2	PMF 分析前的数据处理	(146)
7.4.3	PMF 分析结果	(147)
7.5	利用热力学函数量化 PAHs 能量状态	(151)
7.6	结论	(152)
第 8 章	汕头滨海湿地生态经济价值分析	(161)
8.1	汕头滨海湿地的生态系统的服务功能	(162)
8.1.1	浅海水域的服务功能	(162)
8.1.2	潮间沙石海滩的服务功能	(162)
8.1.3	潮间淤泥滩的服务功能	(162)
8.1.4	潮间盐水沼泽的服务功能	(163)
8.1.5	盐田湿地的服务功能	(163)
8.1.6	红树林沼泽的服务功能	(163)
8.1.7	河口水域、永久性河流的服务功能	(165)
8.1.8	三角洲低积平原的服务功能	(165)
8.1.9	三角洲基塘湿地的服务功能	(165)
8.1.10	水产养殖湿地的服务功能	(165)
8.1.11	洪泛平原湿地的服务功能	(166)
8.1.12	永久性淡水湖、水库的服务功能	(166)
8.2	汕头滨海湿地生态服务价值估算	(166)
8.2.1	重要物种栖息地价值	(167)
8.2.2	物质生产价值	(167)
8.2.3	污染净化功能价值	(168)
8.2.4	涵养水源功能价值	(168)
8.2.5	抵御灾害功能价值	(168)
8.2.6	旅游休闲功能价值	(169)
8.2.7	文化科研功能价值	(169)
8.2.8	造陆功能价值	(169)
8.2.9	固碳功能价值	(169)
8.2.10	净化大气功能价值	(170)
8.3	评估结果与分析	(170)
8.3.1	汕头湿地生态服务功能价值的总体评价	(170)



8.3.2	汕头滨海湿地主导生态服务功能价值比较分析	(171)
8.3.3	不同湿地生态系统类型的服务功能价值分析	(172)
第9章	汕头滨海湿地的生态旅游规划	(175)
9.1	生态旅游规划总则	(175)
9.1.1	生态旅游的概念	(175)
9.1.2	生态旅游规划的原则	(175)
9.1.3	生态旅游规划的指导思想	(176)
9.1.4	规划范围	(176)
9.1.5	规划依据	(176)
9.2	生态旅游资源的类型及其评价	(176)
9.2.1	资源类型	(177)
9.2.2	风景资源特征分析及其评价	(179)
9.2.3	生态旅游规划的 SWOT 分析	(181)
9.3	环境容量分析	(182)
9.3.1	环境容量确定的原则	(183)
9.3.2	环境容量的估算	(183)
9.3.3	游客容量	(184)
9.3.4	游客规模预测	(184)
9.4	生态旅游规划的总体规划与分区规划	(187)
9.4.1	布局规划	(187)
9.4.2	规划区内已有景区介绍	(187)
9.4.3	专题旅游产品规划	(188)
9.4.4	旅游项目设计	(189)
9.4.5	旅游线路策划	(190)
9.5	旅游发展专项规划	(191)
9.5.1	动植物资源保护规划	(191)
9.5.2	环境质量保护规划	(191)
9.5.3	旅游接待设施建设规划	(194)
9.5.4	解说系统规划	(194)
9.6	效益评估	(196)
9.6.1	总效益评估	(196)
9.6.2	生态效益	(197)



9.6.3 社会效益	(198)
9.6.4 经济效益	(199)
9.7 总结与展望	(199)
第10章 汕头滨海湿地生态系统的综合管理	(201)
10.1 海岸地区生境示范区可持续管理规划的理论基础	(202)
10.1.1 基本原则	(202)
10.1.2 海岸地区生境示范区管理规划的过程	(203)
10.2 汕头滨海湿地示范区的综合管理	(207)
10.2.1 汕头滨海湿地面临的主要威胁	(207)
10.2.2 汕头滨海湿地利用和管理现状	(209)
10.2.3 汕头滨海湿地示范区海岸湿地退化的根本原因	(210)
10.2.4 汕头滨海湿地示范区综合管理的可替代性分析	(211)
10.2.5 干预	(212)
10.2.6 汕头滨海湿地示范区项目的目标和成果	(212)
10.2.7 汕头滨海湿地示范区开展的示范活动	(214)
10.2.8 项目的利益相关者分析	(216)
10.2.9 项目的风险分析及推广	(217)

第 1 章 汕头滨海湿地资源环境概况

【内容导读】 本章描述了汕头滨海湿地的自然环境状况、资源分类及其面积、资源分布状况，汇总了包括地理位置、地质概况、地貌、土壤、气候、河流水文、海洋水文在内的汕头滨海湿地自然环境状况。参照我国目前的湿地分类系统，汕头滨海湿地可以划分为 I 近海及海岸湿地、II 河流湿地、III 湖泊湿地等 3 大类 12 亚类，面积分别为 47 893 hm^2 ，1 374 hm^2 和 1 875 hm^2 ，分别占滨海湿地总面积的 93.6%，2.7% 和 3.7%，显示了本区湿地具备的海陆交汇处的自然特征。根据汕头市行政区划的划分，分别对潮阳区、澄海区、南澳县和汕头市区的湿地分布、类型及面积进行了统计汇总。

【关键词】 汕头滨海湿地；自然环境状况；资源分类及其面积；资源分布状况

1.1 地理位置

汕头滨海湿地中心地理位置位于东经 116°31'10"至 116°54'17"、北纬 23°14'48"至 23°34'30"，北回归线与中国海岸线的交汇处。全市沿海岛屿 40 个，海岸线长 289 km，滨海湿地总面积 51 142 hm^2 ，现辖金平区、濠江区、潮阳区、潮南区、澄海区、龙湖区和南澳县*。

1.2 自然环境概况

汕头滨海湿地位于韩江三角洲近海的前缘地域。北至北溪—义丰溪一线，南至达濠的濠江口，东至澄海、汕头东面的滩涂，西至潮阳的西胪、关埠。

1.2.1 地质概况

本区地质主要是第四系 Q 地质。榕江三角洲为港湾式的三角洲沉积物，早期以陆

* 由于统计年份在 2005 年以前，本章潮阳区指现今潮阳、潮南辖区，澄海区包含现龙湖区之新溪、外砂两镇，下同。



相为主,后期有广泛的海侵活动,形成了厚达10~25 m的海相沉积物。此外,主要岩石为花岗岩、玄武岩、砂岩、页岩。

断裂带:本区与周边地域地质构造复杂,与本湿地保护区有密切关系的有南澳断裂带、汕头—饶平断裂带、韩江断裂带、澄海—古港断裂带、玉滘—下蓬断裂带、桑浦山断裂带、榕江断裂带。其中,有6条断裂带直接经过本区,对湿地的空间分布具有重要影响。

水文地质:本区为三角洲沉积物、第四系地层,地下水位较高,一般由海边向陆地变化,一般为-0.5~5 m。本区周边地域,在砂页岩和花岗岩地区有裂隙水、泉水、温泉。地下水的主要补给来源是大气降水,其次是地表水补给。地下水开发主要为龙泉岩矿泉水、莲花山矿泉水、莲花山温泉、达濠矿泉水、香炉山矿泉水。

1.2.2 地貌

根据成因与形态,把汕头湿地保护区及其周边地区的地貌划分为以下类型:

(1) 流水地貌:主要表现为剥蚀、侵蚀地貌。

(2) 海成地貌:分为三角洲平原和海蚀穴、海蚀柱和海蚀崖。本区位于韩江口和榕江口的平原地段。韩江在韩江三角洲平原上分为北溪、东溪、西溪、新津河和梅溪五条支流,成扇形散开分流入海,第四系沉积物厚度多为30~60 m。北溪低平三角洲,主要支流有义丰溪,第四系海相沉积物厚度大部分小于90 m。现在桑浦山和东南麓还遍布着海蚀穴、海蚀柱和海蚀崖。岩石的石林有海蚀柱景观,值得加以保护。

(3) 潮间带地貌:海成沙坝(沙堤)或沙滩分布于南港口、新溪的十一合;泥滩(潮坪)分布于义丰溪口、六合围、北港口;红树林滩分布于义丰溪口、六合围、北港口、南港口、苏埃湾、西胪、关埠等;草滩分布于六合围、西胪、河溪等。

(4) 海底地貌:水下浅滩分布于六合围、北港口、南港口、牛田洋、汕头湾、西胪等。

1.2.3 土壤

土壤是湿地重要的生态环境因子之一。本区大部分是湿地土壤,分布广泛。

1. 滨海盐渍红树林沼泽土

生长着红树林植物的滨海海涂土壤称为滨海盐渍红树林沼泽土,分布于三角洲河口湾淤泥的滩涂,所处滩面高程为0~1.2 m,生长着桐花树(*Aegiceras corniculatum*)、老鼠簕(*Acanthus ilicifolius*)、秋茄(*Kandelia obovata*)、木榄(*Bruguiera gymnorhiza*)、白骨壤(*Avicennia marina*)、无瓣海桑(*Sonneratia apetala*)、海桑(*S. caseolaris*)等。



2. 滨海盐渍沼泽土

滨海盐渍沼泽土主要分布于沿岸河口湾、三角洲前缘,地表无植被,土体呈灰黑色,土层深厚,并有大量海生动物残体。质地较黏重,以细粉砂(直径为0.002~0.02 mm)和黏粒(直径小于0.002 mm)为主。

3. 滨海盐渍草甸沼泽土

滨海盐渍草甸沼泽土分布于咸淡水交汇的河口区或内测平潮水位线上,地势较滨海盐渍沼泽土稍高,每天有一段时间露出海面,开始生长耐盐沼生草本植物,如短叶茳芏(*Cyperus malaccensis* var. *brevifolius*)和水竹(*Phragmites karka*)。滩涂长草,有滞水促淤作用,加速滩面淤积。

4. 滨海养殖塘沼泽土

滨海养殖塘沼泽土主要分布于三屿围、河溪、西胪、北港口、南成围、合昌围、六合围等地域。

5. 滨海沙土

滨海沙土是由沿海海岸带沙质堆积发育而成的土壤,呈不连续、宽窄不一分布。滨海沙土在本区内分布于南港口一带。

6. 堆叠土(即基水地)

基水地是滨海地区由于筑堤围垦、挖鱼虾塘、整治水利、修筑堤围等人为活动堆叠而成的土壤,母质是三角洲沉积物。堆叠土在六合围、合昌围、南成围、南港口、牛田洋、三屿围、河溪广泛分布,土地肥力较高,地下水位较低,现多用做种植果树、蔬菜。

7. 水稻土

水稻土广泛分布于本区缓冲地区,多数是围垦的水稻田、甘蔗地、香蕉地,多为潜育性水稻土。潜育性水稻土是耕作年代比较久、熟化程度比较高的土壤。地下水位比较低,一般出现在距田面50~60 cm以下。在耕作层和犁底层之下,出现潜育层,其厚度不等,一般达30~50 cm。潜育层是土壤胶体和铁、锰等物质的淋溶、淀积层,具有棱柱状结构及棕红色斑点与斑纹,这是其主要特征。水稻土的平均有机质含量为2.02%,pH值为5.5,分布于新溪、湾头、溪南。

8. 赤红壤

赤红壤是星散分布于本区周边地区的花岗岩赤红壤和粗骨土,如鸡笼山、莱芜岛、塔山、桑浦山、香炉山、笔架山、妈屿岛等地均有分布。

1.2.4 气候

汕头市的气候属于亚热带季风气候,主要特点是:阳光充足,热量丰富;夏长冬