

# 深圳福田红树林自 1949 年以来的变迁

古力豪<sup>1</sup>, 林伟民<sup>2</sup>

1. 华南农业大学人文与法学学院, 广东 广州 510642

2. 华南农业大学资源环境学院, 广东 广州 510642

DOI:10.61369/SE.2026060036

**摘 要 :** 以 1949 年以来深圳福田红树林为研究对象, 系统追溯其自遭受破坏、逐步保护直至迈向可持续发展的变化过程。20 世纪 50 至 90 年代, 因为滩涂围垦, 水产养殖业繁盛以及城市化进程等人类活动影响, 红树林群落大幅萎缩。1984 年自然保护区的建立与 21 世纪后生态修复工程的开展推动了红树林面积的稳步回升。不过, 当前该地区面临着海桑等外来物种蔓延造成的生物入侵、深圳湾水质没有达到自然保护区 I 类标准以及周期性虫害多发等生态危机。针对这些问题, 提出谨慎对待外来物种、强化入湾河流污染物排放监管并建立智能化虫害预报模型与研发环境友好型生物防治技术等对策, 以保障城市腹地滨海湿地生态系统的长久稳定。

**关 键 词 :** 福田红树林; 生态修复; 生物入侵; 水环境治理

## Changes in the Futian Mangrove Forest in Shenzhen Since 1949

Gu Lihao<sup>1</sup>, Lin Weimin<sup>2</sup>

1. College of Humanities and Law, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642

2. College of Natural Resources and Environment, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642

**Abstract :** This study focuses on the Futian Mangrove Forest in Shenzhen since 1949, systematically tracing its transformation from destruction to gradual protection and towards sustainable development. From the 1950s to the 1990s, the mangrove community significantly declined due to human activities such as tidal flat reclamation, thriving aquaculture, and urbanization. The establishment of the nature reserve in 1984 and the implementation of ecological restoration projects in the 21st century have facilitated a steady recovery in mangrove area. However, the region currently faces ecological crises such as biological invasion caused by the spread of invasive species like *Sonneratia caseolaris*, water quality in Shenzhen Bay not meeting Class I standards for nature reserves, and frequent periodic pest outbreaks. To address these issues, measures are proposed, including cautious handling of invasive species, strengthening supervision of pollutant discharges from rivers entering the bay, establishing intelligent pest forecasting models, and developing environmentally friendly biological control techniques, to ensure the long-term stability of the coastal wetland ecosystem in the urban hinterland.

**Keywords :** Futian Mangrove Forest; ecological restoration; biological invasion; water environment management

### 引言

红树林是指生长在热带、亚热带海岸潮间带的木本植物群落, 通常生长在河口、港湾等地区的淤泥质滩涂上<sup>[1]</sup>。而位于深圳市南部临海的原始滩涂拥有丰富的红树林资源, 这片地区的福田红树林自然保护区是我国唯一深处城市腹地的国家级自然保护区, 保存着深圳最完好、面积最大的红树林群落, 具有重要的生态价值和社会价值。

21 世纪以来, 关于红树林专题研究不断扩展和深入, 涉及林业、生物学、生态学、测绘学、经济学、管理学等多个学科, 也不再局限于全国范围内红树林概括性的描述, 而是集中于各个红树林生长的地区。同时, 随着遥感、地理信息系统、全球定位系统等技术发展, 俯瞰树林面积的统计与分布的成果越来越精细化, 这些研究成果促进了学界对中国红树植物多样性和分布情况的掌握, 也为红树林的保护和管理提供了重要的科学依据。一是全国范围的红树林面积统计, 利用遥感进行动态监测, 例如通过 Landsat 卫星影像通过 Arcmap 呈现地图。贾明明(2014)通过分析 1973 年至 2013 年的 Landsat 影像, 揭示了我国红树林面积在这 40 年间先减少后增加的

作者简介:

古力豪(2004.10-), 男, 本科, 广东茂名, 研究方向: 科学技术史;

林伟民(2005.09-), 男, 本科, 广东肇庆, 研究方向: 地理信息科学。

趋势，并指出了红树林斑块破碎化的现象<sup>[2]</sup>。据黄海萍（2023）等人研究发现，1956年我国红树林面积为42001公顷，到1986年降低至18842公顷，到2019年时为28922公顷<sup>[3]</sup>。二是局部区域树种分布的研究。例如贾明明（2014）研究得出广东和香港、澳门的红树林面积在1973年—2000年间共计减少了23556公顷，到2013年间又增加了6670公顷。李皓宇（2016）等选择粤东地区23个样点进行检索整理及实地调查补充，评估了这些区域的物种组成和生境变化，分析了外来引进物种对原生红树植物群落的影响，认为广东的红树林存在潜在的生物多样性下降和栖息地退化的风险<sup>[4]</sup>。张信等人（2023）使用多时多源的遥感数据，制成1969—2020年粤港澳大湾区岸线、林龄、红树林分布数据图集<sup>[5]</sup>。另外，得益于长时序动态监测技术手段的革新和数理统计和数学建模的辅助，模拟红树林群落演变更加科学可靠，推动国内外红树林演变过程及其变化驱动力研究。红树林湿地景观动态变化的影响因素十分复杂（毛丽君，2011），其中主要包括降水、极端天气、虫害、潮汐、河流冲积、底质污染、太阳辐射和生物入侵等不可抗的自然动力因子，同时也包括人类活动对红树林湿地的影响<sup>[6]</sup>。人类活动有正效益如设立自然保护区，也有负效应的破坏如围海养殖、毁林造田、城市扩张和污水排放等。崔丽娟（2010）从人为驱动力角度，对洛阳江口红树林的景观变化进行了分析，认为影响红树林演变进程，相对于人为因素，关于自然层面的驱动力研究更为困难和复杂<sup>[7]</sup>。在国外，Gilman（2007）利用长时间序列的遥感影像和GIS分析技术预测了美国萨摩亚红树林对海平面上升变化的响应<sup>[8]</sup>。Paling（2008）等研究了澳大利亚东部海湾由飓风引起的红树林变化<sup>[9]</sup>。Rakotomavo（2010）等对马达加斯加曼戈基河口的红树林1951—2000年的变化进行研究，发现自然因素如河流水文条件的改变和植物群落的演替，以及人为因素如毁林造田和养殖业的扩张，均导致红树林的减少<sup>[10]</sup>。

综上所述，尽管目前用来对于红树林的相关研究已经相当丰富，但对于自1949年以来长时间跨度下福田红树林的变迁仍相对缺乏系统报道。本文根据前人的资料和作者的调查研究，以1949年以来深圳福田红树林的变迁为研究对象，通过梳理当代档案材料，系统追溯了福田红树林自遭受破坏到逐步保护、直至走向可持续发展的演变历程，旨在为其保护工作提供历史借鉴。在此基础上分析福田红树林面临的问题，并提出针对性的对策建议，以期为这一城市生态屏障的长效保护与管理提供科学参考。

## 一、研究背景

20世纪50年代至20世纪70年代，为了解决粮食问题，珠江三角洲开展了大规模的滩涂围垦运动。红树林生长的滩涂土壤肥沃，被认为是理想的造田区域。大片的红树林被直接砍伐或填埋，改造成稻田或者甘蔗地，红树林面积锐减进入第一个高潮。改革开放后，水产养殖的经济效益远高于农业，沿海居民纷纷将滩涂挖成鱼塘、虾塘和蚝排。养殖业的兴盛使得红树林生存环境被污染，红树林大片消亡，“要致富，先砍树”成了当时沿海地区的真实写照。20世纪90年代至今，珠三角地区经济爆发式发展，珠三角成为了中国乃至全球最繁忙的港口群之一，迅猛的城市化进程给海岸带造成了巨大的压力。大量岸线被硬化用于修建港口、码头和堤岸，公路、桥梁、滨海住宅和商业区纷纷通过填海造陆拔地而起，海洋和河流受到严重的污染，红树林的生存基础被彻底摧毁。珠江口地区的红树林总面积由1978年的12475.49公顷降低到1984年的5485.03公顷，再减到2003年的1848.89公顷，整体呈现面积大幅度减少的趋势<sup>[11]</sup>。

在这种情况下，福田的红树林和滩涂同样无法幸免，很多红树林湿地遭到填埋改造，这片原本繁茂的滨海湿地生态系统快速萎缩。但是，相比于珠三角其它地区的红树林群落而言，福田红树林在这几次危机当中并没有遭受致命的损害。一方面，福田红树林位于深圳和香港的交界之处，在改革开放初期，边境地区的开发受到严密管控，这无形中为其设置了一道“缓冲带”，使其得以规避早期部分农业围垦以及养殖热潮，从而为后续的保护工作争取到宝贵的时间。另一方面，1984年，广东省人民政府批准建立广东内伶仃岛—福田自然保护区，这一前瞻性的举措成为一

个重要的分水岭，赋予了该地区清晰的保护地位，使其在深圳特区爆发式的城市建设浪潮中能够抵御住商业开发的压力，免于被规划为港口、商业用地或填海项目的结局。

进入21世纪后，国家开始重视绿色生态建设，划定红树林面积保护红线，深圳市政府也积极响应国家号召，制定《深圳市生态修复项目涉红树林移植采伐事项审批工作规则》，印发实施《深圳市红树林保护修复行动计划（2021年—2025年）》，大力开展红树林保护修复工程。截止2021年底，深圳红树林面积为296.18公顷，相比2012年时净增长约120.48公顷，近十年来增长68.67%，其中处于保护地的红树林面积为185.30公顷，占62.56%<sup>[12]</sup>。“十四五”期间更已完成修复和营造红树林面积逾118公顷。

## 二、深圳福田红树林自1949年以来的变迁

1949年前后，宝安县（今深圳市的前身）的百姓以捕鱼、围垦和养蚝为主要的生计方式，当时沙井蚝区内蚝塘所划定的范围就包括位于珠江口东侧的基宁、大岗、沙头、新民等村的红树林带。养蚝业的发展侵占了红树林的生存空间<sup>[13]</sup>。至1964年，紧邻福田红树林带的上沙村获得了调配的300亩蚝田，村民随即开始养殖生蚝，该生产活动持续15年，进一步对深圳湾沿海滩涂的生态环境造成了影响<sup>[14]</sup>。1979年3月5日，国务院批复中共广东省委发布的《关于设立深圳市和珠海市的决定》，同意将宝安县改设为深圳市，深圳市正式成立。1973年福田红树林面积约为42公顷，而到1979年却已减少至约28公顷。在此期间，遥感技术逐渐引入国内，全国红树林的变化情况也更加有迹可循，利用

1978年、1990年、2000年、2013年、2018年 和2020年6期 基于 Google Earth Engine 平台的1330个 Landsat5/7/8影像场景下我国红树林空间分布数据，我们可以清楚地观察到福田红树林在1978年——2020年的面积变化趋势、方向，并计算出研究区域内红树林的实际面积。这些要素，尤其是区域内的红树林面积变化，是反映当地红树林修复成效的重要指标之一。

为了遏制经济建设浪潮下红树林生存空间不断被蚕食，面积持续减少的趋势，深圳市政府逐渐对市内的红树林开展了保护和修复工作，划定红树林保护区面积红线。1984年10月，福田红树林自然保护区正式成立，并于1988年5月晋升为国家级自然保护区。在市政府和保护区管理局的联合指导下，深圳市红树林的保护和修复工作初见成效，福田区内红树林的面积持续增加。根据团队使用地理信息系统（GIS）制图后进行的测算，1988年时福田红树林的面积为63.5公顷，相较于1979年时的数字有了较大的增长。

不幸的是，1988年至1998年这一段时间里，福田的红树林又逐渐走向了衰退，1998年时面积减少至53.6公顷，减小幅度达15.6%。推测主要原因包括：

### （一）公众和地方管理者的环保意识仍然有待提高

根据中国环境文化促进会在2007前后对我国公众环境意识的调查显示，公众对环境问题的了解程度为57分，处于不及格水平<sup>[15]</sup>。在福田，红树林保护区最初的红线规划是生态地304公顷，加上外围缓冲地带及滩涂共600多公顷<sup>[16]</sup>。1991年，深圳建设的重心从罗湖移移至福田区后，城市建设与生态保护之间却出现严重矛盾，形成“人林争地”的局面。1992年，深圳市规划国土局、深圳市福田区金地实业开发公司等单位就分别征收红树林自然保护区旁的下沙村4012.42亩土地和沙尾村、新洲村、沙咀村共计330.63亩土地，用于福田新市区建设和公司建设用地。另外，新洲河排洪工程、深圳湾填海工程、广深高速公路开发建设、保税区、广播电台发射塔工程和凤塘河（下沙避风港）等建设项目也吞噬保护区原红线范围内土地的48.68%，毁坏生存其中的红树林<sup>[17]</sup>。

### （二）红树林生长区域管理混乱

保护区内野生红树林与人工鱼塘杂乱共存，大量生活污水、工业废水未经有效处理便被直接排入深圳湾；边防巡逻道贯穿保护区，阻断潮汐及底栖生物通道，造成严重生态阻隔；施工噪声、粉尘及公路交通噪声，汽车尾气、生活噪音和灯光等干扰保护区内鸟群的栖息活动。这种无序的状态严重影响了红树林生态系统的稳定性和生物多样性，自1993年起，保护区内鸟类数量显著下降，其中陆鸟减少34.8%，水鸟减少30.2%，珍稀濒危种类更是减少54.8%。在一系列干扰的冲击下，福田红树林湿地的生态平衡再度濒临崩溃，生态系统功能急剧退化。至1998年深圳市政府重新划定红树林生态红线时，保护区内的生态用地仅剩100多公顷，不足原定规划面积的50%。

面对严峻的生态危机，社会各界对红树林保护的呼声日益高

涨，国家与深圳市政府也逐渐加大了对环境保护相关问题的重视力度，不再仅仅着眼于经济增长而忽略环境。1990年7月20日，国务委员、国务院环委会主任宋健在全国自然保护工作会议上就指出：“八五”计划期间，全国需新增自然保护区，使其占国土面积的比例达到5%<sup>[18]</sup>。同时，1993年福田保护区管理局从次生种源地海南东寨港引进无瓣海桑和海桑等先锋树种并于1994年种植无瓣海桑+海桑人工林用于代替所剩无几的本土原生树种进行生态修复。1995年，深圳市法制局拟将《深圳市福田红树林鸟类自然保护区管理条例》列入1996年市立法计划，1996年，深圳经济特区年鉴的《深圳市国民经济和社会发展统计公报》中首次将环境保护的主题从城市建设中独立出来。1997年底，深圳市政府城市管理办公室印发了《关于禁止在深圳红树林经济特区内毁林采石（砂）开荒种果的通告》。尽管这些措施在短期内未产生立竿见影的效果，但它们为后续二十年间福田红树林的生态修复与保护工作积累了宝贵的经验。

进入21世纪后，福田红树林面积扭转了持续缩减的趋势，开始逐步恢复，增至57公顷。2002年2月，深圳市人民政府发布第108号令，市政府三届四十四次常务会议审议通过《深圳市内伶仃岛——福田国家级自然保护区管理规定》，强化红树林内生物保护。同时，在1993年时往福田自然保护区内引种的海桑等先锋树种靠其适应性强、生长迅速等特点快速自然扩散至福田人工填海处的近岸滩涂、河口泥滩上。因此，2000–2013年这段时间里福田红树林的面积迎来了高速增长，2013年时红树林的面积达到90公顷，增幅为57.89%，到2018年，红树林面积增长到了120公顷。2020年为128公顷。根据多项式拟合算法 $-0.0376(x-2000)+57$ 预测，到2025年，福田红树林自然保护区的面积大约为166.07公顷。在修复行动下，红树林的面积总体上呈现出扩大的态势，红树林修复与保护政策获得了良好的反应。

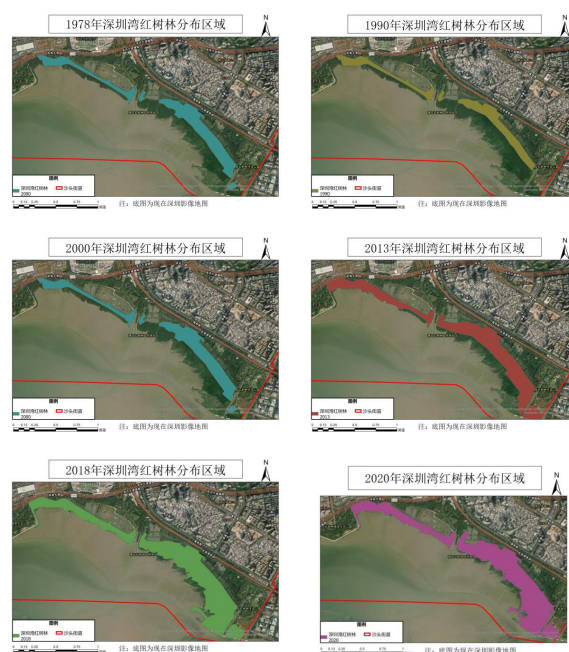


图1 1978年–2020年深圳湾红树林分布区域变化



### 三、福田红树林面临的问题与推荐对策

#### （一）福田红树林目前面临的危机

##### 1. 生物入侵危机加剧

海桑原生于海南，无瓣海桑天然分布于孟加拉国、斯里兰卡等地，都是红树林优良乔木树种，具有生长迅速、结实率高、定居容易、适应性广等优良特性，迅速成为了我国用于修复红树林湿地的主要先锋树种。1993年，深圳福田红树林自然保护区引进海桑和无瓣海桑，到2001年，海桑和无瓣海桑群落的林地面积就已经超过6公顷，并呈现出进一步扩散的趋势。海桑和无瓣海桑作为高大乔木型类红树，对光照有着很强的遮蔽作用，发达的根系更是能够严格控制其周边的土壤。研究表明，深圳福田红树林自然保护区内海桑和无瓣海桑的连年扩散使得乡土红树秋茄、桐花树和白骨壤的生态竞争力显著下降，面积逐渐减少且生长缓慢，海桑和无瓣海桑迅速占领了保护区内红树林生态位，改变了原有的生态平衡，削弱了红树林生态系统的稳定性，存在生物入侵的潜在风险<sup>[19]</sup>。另外，在红树林周边的湖泊中生活着很多巴西龟，罗非鱼还有福寿螺之类的入侵物种，它们大多是杂食性物种，繁殖速度非常快，不仅会啃食红树的叶片和根茎，还会对湿地的生态平衡造成严重影响。尽管园区工作人员会定期对这些入侵物种进行捕捉、灭杀，并设置隔离网进行防护，但还是很难彻底防止它们给红树林造成损害。

##### 2. 深圳湾水环境仍有待改善

深圳湾汇集了诸多源自深圳河，新洲河以及凤塘的工业与生活污水，所以深圳红树林的守护一直受到水环境的威胁。《2024年深圳市生态环境状况公报》表明：“深圳西部近岸海域9个国家海洋水质监测点位水质劣于海水第四类标准。并且，深圳河径断面水质与深圳河河口水质分别达到地表水Ⅱ类标准和地表水Ⅲ类标准”，均未达到2002年国家环保总局所公布的《地表水环境质量标准》中适合国家自然保护区的Ⅰ类标准。此外，按照不完全统计，从1980年到2019年，深圳湾海域共发生过35次赤潮现象<sup>[20]</sup>。虽然近年来深圳湾水质有所好转，但如果长时间无法达标，也会给红树林生长带来不良影响，甚至危及整个湿地生态系统。

##### 3. 虫害问题

自1990年起，福田红树林遭受虫害的情况日益加重，1994年，1999年，2004年以及2012年分别出现了四次海榄雌瘤斑螟雌虫害，受灾范围大，虫口密度高，一些地方的海榄雌树叶几乎被吃光，生长停滞或者直接枯死，对红树林群落造成了严重的破坏<sup>[21]</sup>。近些年，福田红树林发生虫害的频率和影响范围似乎又有增多迹象，除了海榄雌之外，秋茄，桐花树等本土红树植物也陆续陷入不同程度的虫害困扰当中。这些虫害的发生具有一定的隐蔽性和突发性，一旦爆发就会快速蔓延开来，不但会妨碍红树的生长发育进程，而且有可能引发植物疾病传染现象。另外，由于红树林生态系统的特殊性，传统的化学防治极易给邻近水域以及其它生物带来二次污染风险，而生物防治技术存在历时漫长，成果难以预测等难题，这就使得虫害防控任务变得十分艰巨。

#### （二）对策建议

##### 1. 谨慎对待外来物种，防治生物入侵

建立监测网络，加强监控，在生物入侵区域建立监测系统，实时掌握并评估入侵物种的生长发育情况，以便后期可以针对性采取行动；通过种植、引回或保护本地动植物，优化动植物配置，增加本地物种的竞争力，增强生态系统的自我调节能力；引入入侵物种的天敌进行生物防控；采用基因技术改变入侵物种的繁殖能力，加强入侵物种的资源化利用研究，从根本上降低其种群数量；通过宣传教育，增强公众对生物入侵的认识，并劝导公众在参观时不向入侵物种投喂；动员当地社区参与监控和防治生物入侵的行动，增强防治效果；完善相关法律规定，严格控制高风险物种的引进和扩散。

##### 2. 强化污染物排放监管

依据《“十四五”海洋经济发展规划》，深圳市政府应当继续扩大工业废水、生活污水的监测范围，建立健全的水环境质量预警机制，落实污染物排放责任制，加大对超标排放企业的处罚力度，确保废水达标排放。同时，加大对深圳河、新洲河等主要入湾河流的综合整治力度，加快推进污水处理厂及配套管网建设与升级改造，提高污水收集率和处理排放标准，从源头减少污染物的入海量，保障深圳湾水环境安全。

##### 3. 建立虫害预警系统，加强防治技术研发

在福田红树林虫害的监测及防控方面，可以依靠现存的监测站点，并整合气象，水文以及植被生长等相关数据，建立智能化虫害预警模型，经由对虫害出现的历史数据，环境因子等要素实施全面分析，做到对虫害发展趋势的预先判断并发出警报，从而给防治工作赢得珍贵的时间。同时，还要培育抗虫能力强的本地红树种类，增进同科研院所之间的协作，探索利用性信息素、生物农药等环境友好型手段进行虫害防治，减少对红树林生态系统的扰动，改良虫害防治的科学水平。

### 四、结语

本文全面回顾了1949年至今深圳福田红树林的变迁过程，从建国初期养蚝业的局部侵占到改革开放后城市建设下的剧烈蚕食，福田红树林陷入面积急剧缩减的困境。不过，得益于早期边境管理的缓冲效果、自然保护区的及时建立，以及21世纪以来国家和深圳市政府对绿色发展政策的大力推行，福田红树林最终扭转了持续缩减的颓势，迎来了历史性的转折。这一兴衰历程不仅折射出深圳在城市极速发展中与自然生态从“人林争地”走向“和谐共生”的深刻互动，也充分证明了科学规划与制度保障在城市湿地保护中的关键作用。

福田红树林的保护与修复工作虽然取得了一些阶段性的成果，但是仍然存在很多复杂的生态难题。当前，海桑等外来先锋树种扩散所引发的潜在生物入侵、深圳湾的水环境以及周期性的虫害问题都在影响着红树林生态系统维持稳定。这表明，红树林的保护已不能仅停留在扩大面积的阶段，而必须转向以提升生态系统质量目标的精细化管护。

展望未来,福田红树林的长效保护与管理需要政府、科研机构及社会各界的协同发力。其一,应完善法律法规、谨慎对待外来物种,通过培育抗逆性强的乡土树种来增强原生群落综合竞争力;其二,要深化源头治理,强化深圳湾入海河流的污染物排放监管,保障湿地赖以生存的水环境安全;其三,凭借现代科技

建立智能监测警报系统,探索环保型的生物防控办法。只有经历由历史抢救性保护向现代科学精准治理的深度转变,福田红树林才能真正筑牢深圳的城市生态屏障,在展现城市生态文明建设丰硕成果的同时,为全球城市腹地滨海湿地的可持续发展贡献宝贵的深圳范例。

参考文献

[1] 赵萌莉,林鹏.红树植物多样性及其研究进展[J].生物多样性,2000(2):192-197.

[2] 贾明明.1973 ~ 2013年中国红树林动态变化遥感分析[D].中国科学院研究生院(东北地理与农业生态研究所),2014.

[3] 黄海萍,陈克亮,王爱军,等.我国红树林的历史变化、主要问题及保护对策[J].海洋开发与管理,2023,40(2):125-132.

[4] 李皓宇,彭逸生,刘嘉健,等.粤东沿海红树林物种组成与群落特征[J].生态学报,2016,36(1):252-260.

[5] 张信,陈建裕,杨清杰.粤港澳大湾区红树林时空分布演变及现存林龄遥感分析[J].海洋学报,2023,45(3):113-124.

[6] 毛丽君.基于遥感的广东湛江红树林湿地动态变化研究[D].南京林业大学,2011.

[7] 崔丽娟,李伟,张曼胤,等.福建洛阳江口红树林湿地景观演变及驱动力分析[J].北京林业大学学报,2010,32(2):106-112.

[8] Gilman E, Ellison A, et al. Trends in surface elevations of American Samoa mangroves[J]. Wetlands Ecology and Management, 2007, 15(5): 391-404.

[9] Paling E I. Assessing the extent of mangrove change caused by Cyclone Vance in the eastern Exmouth Gulf, northwestern Australia[J]. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 2008, 77(4): 603-613.

[10] Rakotomavo A, Fromard F. Dynamics of mangrove forests in the Mangoky River delta, Madagascar, under the influence of natural and human factors[J]. Forest Ecology and Management, 2010, 259(6): 1161-1169.

[11] 赵玉灵.珠江口地区近30年海岸线与红树林湿地遥感动态监测[J].国土资源遥感,2010,(S1):178-184.

[12] 广东省国土空间生态修复协会.深圳红树林面积近十年增长68.57%[EB/OL].(2024-06-18)[2026年5月1日].  
<https://mp.weixin.qq.com/s/xVuZY7PSL8ApKs1FYkg0Q?scene=1>

[13] 黄伟祥.宝安县志[M].广州:广东人民出版社,1997.

[14] 黄玲.深圳村落概况第二辑(福田南山卷)[M].广州:华南理工大学出版社,2020.

[15] 曲格平.中国环境问题及对策[M].北京:中国环境科学出版社,2007.

[16] 杨洪.福田区志(上册)[M].北京:方志出版社,2012.

[17] 关于征用福田区下沙村委土地的批复:C1-1992-D-4075, C1-1992-D-4076, C1-1992-D-4078[A].深圳:深圳市档案馆,1992-04-20.

[18] 佚名.宋健说自然保护区建设是我国环保工作一项紧迫任务[A].档号:C48-A12.3-0079-039.深圳:深圳市档案馆,1990-07-20.

[19] 何诗雨.人工间伐引种红树对乡土红树生长恢复影响的研究[D].深圳大学,2017.

[20] 李丽,马方方,翟晓辉,等.深圳湾海域赤潮生物演变及赤潮预警关键因子分析[J].生态科学,2022,41(3):82-89.

[21] 贾明明,王宗明,毛德华,等.面向可持续发展目标的中国红树林近50年变化分析[J].科学通报,2021,66(30):3886-3901.