

# 现代测量技术在海岸河口管理中的创新应用

王昆明

天津天科工程管理有限公司 天津 300450

DOI:10.32629/ems.v8i3.18756

**[摘要]** 本研究论文探讨了现代测量技术在海岸河口管理中的应用,并评估了这些技术如遥感、地理信息系统(GIS)、无人机测量和激光扫描在环境监测和生态保护中的创新性和实用性。通过具体的案例研究,本文展示了这些技术如何有效地提高数据采集的效率和精度,从而使环境管理更加科学和系统化。研究发现,这些技术不仅能够实时监控复杂的环境变化,而且还能通过提供详尽的地理和生态数据,支持河口区域的综合管理和决策制定。然而,尽管现代测量技术带来了显著的监测和管理优势,它们在实际应用中也面临一些挑战,如高成本、技术需求和潜在的环境干扰等。最后,本文提出了未来研究的方向,包括技术创新、成本效益分析和评估技术对社会和生态系统的长期影响,以促进这些先进技术在全球海岸河口管理中的更广泛和有效应用。这些研究不仅有助于优化现有技术,还可以为环境政策制定提供科学依据。

**[关键词]** 现代测量技术; 海岸河口管理; 环境监测

## 引言

在面对全球气候变化日益严峻和人口不断增长的双重压力下,海岸河口作为自然环境与人类活动交汇的关键区域,其科学管理和有效保护尤为重要,该区域既是全球生物多样性的重要宝库,也是涵盖渔业、旅游业和港口运输等多个重要行业的经济活动热点区域,这使得其环境保护和资源管理成为环境科学和地理信息科学研究的重点领域;然而,海岸河口区域面临着生态破坏、水质污染和土地利用冲突等诸多管理挑战,这些挑战不仅威胁生态系统稳定性与生物多样性,还影响当地社区生计及区域经济可持续发展,为此,采用遥感技术、地理信息系统(GIS)、无人机(UAV)等先进现代测量技术进行精准环境监测和管理至关重要,正如戴苏婕(2024)在其研究<sup>[1]</sup>中所述,这些技术已成为海岸河口环境监控和管理中不可或缺的工具,能提供实时数据和高分辨率空间分析能力,极大支持科学家和管理者在复杂环境条件下快速准确决策。本研究旨在探讨现代测量技术在海岸河口管理中的创新应用,分析这些技术如何提升管理策略的科学性和有效性,并通过具体案例揭示其在实际管理过程中的应用情况及帮助解决海岸河口区域环境挑战的路径;此外,面对全球变暖和海平面上升带来的额外挑战,现代测量技术可通过提供更准确的数据和预测模型,助力制定更有效的适应性管理措施,而研究现代测量技术的应用,不仅有助于推动相关科技进步,还能直接提升海岸河口管理实际效果,为保护这些脆弱生态系统提供更多科学依据和技术支持。

## 1. 现代测量技术概述

在环境科学领域,尤其是在海岸河口的管理与监测中,现代测量技术的应用已经成为一个不可或缺的组成部分。这些技术不仅提高了数据收集的精确性和效率,也极大地扩展了我们对这些复杂生态系统的理解和分析能力。随着技术的进步,从遥感技术到地理信息系统(GIS),再到无人机测量和激光扫描,各种先进的工具和方法正在不断地被开发和应用,以应对日益增长的环境监测需求。本章将详细探讨这些现代测量技术,并分析它们在海岸河口监测和管理中的具体应用,突出它们在环境保护和资源管理中的重要作用。

### 1.1 遥感技术

遥感技术,作为现代测量技术的核心,通过使用航空器或卫星携带的传感器来观测和记录地球表面的信息,已成为海岸河口监测的重要工具。这项技术可以持续提供大范围的环境数据,非常适合用于动态和不易接近的海岸河口环境。通过分析遥感获取的图像和数据,科学家可以监测潮汐变化、沉积物流动、植被覆盖率变化等关键指标。

在海岸河口监测中的一个应用实例是,利用遥感技术追踪河口的淤泥和污染扩散情况。这些信息对于环境保护机构制定污染控制和生态修复策略至关重要。如周凯(2022)在其研究<sup>[2]</sup>中所述,现代测绘技术特别是遥感,在工程测量中的应用显示出了高效率和高精度的特点,这对于海岸河口等复杂地形的精确测绘尤为重要。

### 1.2 地理信息系统(GIS)

地理信息系统(GIS)是另一种重要的现代测量技术,它通过创建、管理、分析和展示地理数据来支持决策制定。GIS

的强大在于其能够将来自多个源的数据集成到一个详细的、易于理解的地理模型中,使得管理者可以在更全面的信息支持下做出更明智的决策。

在海岸河口管理中, GIS 被用来分析土地使用变化、生态环境状况以及潜在的环境风险。例如, GIS 可以用来识别受侵蚀风险最高的区域,或者评估未来海平面上升对特定河口区域的影响。通过这些分析,管理者可以优先考虑保护措施和资源分配,从而有效地保护和管理海岸河口区域。

## 2. 详细讨论海岸河口的生态系统特点

### 2.1 海岸河口的生态系统特点

海岸河口是地球上最富有生产力和生物多样性的生态系统之一,位于河流与海洋交汇处,独特的地理位置使其拥有多样生物种类与复杂生态过程,淡水与盐水的混合产生的多变盐度环境对许多物种的生长和繁殖至关重要;这里支持着从微小浮游生物到大型鱼类和鸟类等广泛生物种类,是多种鱼类理想的产卵和育幼场所,也是候鸟迁徙的重要栖息地,更是世界上许多濒危物种的家园,其生存依赖于河口的自然资源与健康生态环境;同时,海岸河口地形地貌极其多样,从广阔泥滩到蜿蜒河流,再到密集红树林,每种地形都为特定物种群体提供栖息地,且地形多样性不仅影响生物种类分布,还决定河口的防洪、水质净化及为人类活动提供自然资源等生态功能与服务;此外,水文条件是影响该生态系统的关键因素,河口区域的潮汐涨落、河流流量和盐水入侵共同决定了区域盐度、温度等重要物理化学属性,这些条件直接影响生物的生长速率、种群动态和生物群落结构;为深入理解这些复杂生态过程与相互作用,王黎、王彪、肖文军在研究中探讨了河口海岸生态系统的生态阈值及其对环境管理的应用,其工作强调保持生态阈值对维护生态系统长期健康和稳定至关重要。

### 2.2 管理上的主要挑战

海岸河口区域,尽管其生态价值和经济重要性都极高,但在管理上面临着多重挑战。这些挑战的根源在于环境保护需求与经济发展之间的矛盾,特别是在污染控制、土地使用冲突和生态保护方面表现尤为明显。

污染控制: 海岸河口区域由于靠近人口密集和工业活动频繁的地区,经常受到各种污染的威胁。这包括化学污染、塑料污染和农业跑农、工业废水的直接排放。这些污染物不仅对水质造成严重影响,还会影响到河口区域的生物多样性和生物的生存环境。管理这些污染源需要综合使用法律、技术和社会策略,以确保污染控制措施的有效实施。

## 3. 创新应用案例研究

### 3.1 案例分析方法

在进行海岸河口管理的案例研究时,选择具有代表性的案例以及适用的分析方法至关重要,以确保研究能够揭示现代测量技术在实际管理挑战中的应用价值,并展示其在提升管理效能、促进生态保护和支撑可持续发展方面的潜力。案例的选择应基于技术创新性、管理挑战复杂性、地理生态多样性以及持续性和可持续发展影响等关键标准,以保证研究的广泛性和深入性。分析方法则需结合文献回顾、定性分析、定量分析、比较研究和效益评估等多种方法,系统评估技术应用的效果,包括通过文献回顾建立理论基础,通过访谈和观察收集一手资料,利用遥感图像和 GIS 数据进行量化分析,对比不同案例的应用效果,并综合评估社会、经济和环境效益,从而提供对技术应用潜力和限制的深入洞见。

### 3.2 具体案例研究

#### 案例一: 遥感技术在河口盐沼保护中的应用

在美国东海岸的一些河口区,遥感技术被用于监测和保护盐沼生态系统。通过分析从卫星和飞机上收集的多光谱图像,研究人员能够评估盐沼覆盖的变化,监测因海平面上升导致的盐水入侵情况。这些数据帮助环境科学家理解盐沼对河口生态系统健康的贡献,并促进了基于数据的保护决策,如恢复受损盐沼和制定长期监控计划。

#### 案例二: GIS 在河口土地使用规划中的应用

在荷兰的莱茵河口,地理信息系统(GIS)技术被广泛应用于土地使用规划和洪水管理。通过整合地形数据、水文模型和人口统计信息, GIS 帮助规划者设计防洪堤和水闸的位置,以最大限度地减少潮汐和暴雨引起的洪水风险。此外, GIS 也用于模拟不同规划方案对生物栖息地和水质的潜在影响,确保土地使用决策能够维持河口的生态平衡。

## 4. 分析与讨论

### 4.1 技术的效益与限制

现代测量技术,如遥感、GIS、无人机测量和激光扫描,已经在海岸河口管理中展示出显著的效益。这些技术提高了数据采集的效率和精度,使得对复杂的环境变化能够进行实时监控和分析。在讨论现代测量技术在海岸河口管理中的显著效益时,同样重要的是认识到这些技术的局限性。虽然遥感、GIS、无人机测量和激光扫描等技术大大提高了数据采集的效率和精度,但它们也带来了一系列的挑战和限制,这些可能影响其在某些情况下的应用和效果。

### 技术的优势

**高效率与大范围监控:** 遥感和无人机技术可以覆盖广泛的地区, 快速收集大量数据。这对于访问困难的河口区域尤为重要, 可以有效监测生态变化和破坏。

**精确性和重复性:** 激光扫描和 GIS 提供高精度的空间数据, 这些数据在评估河口地形变化和制定保护措施时非常有用。它们的重复性也支持了长期的环境监测和变化趋势分析。

### 技术的局限性

**高成本与技术需求:** 尽管现代测量技术提供了无可比拟的数据和洞察, 但其初期投资和运营成本较高。此外, 操作这些技术需要专业的技术知识和培训, 这可能限制了它们在资源有限的地区的应用。

**数据解释挑战:** 收集的大量数据需要高级的分析和技能, 这可能成为实施现代测量技术的一个瓶颈。错误的解释可能导致错误的管理决策。

**对环境的潜在影响:** 例如, 频繁的无人机飞行可能干扰野生动物, 特别是那些对噪音和活动敏感的鸟类。此外, 部分测量设备在特定环境下的使用可能受限, 如在极端气候条件下的设备性能问题。

### 4.2 管理策略的改进建议

**整合和扩展技术应用:** 推动跨学科的技术整合, 结合遥感、GIS、无人机测量和激光扫描等技术, 以形成一个多层次、全方位的监测系统。这样的系统不仅能提供更全面的数据, 还能增强对河口生态系统变化的响应速度和准确性。

**建立数据共享平台:** 开发一个中央数据库或在线平台, 用于存储和分享各种测量技术收集的数据。这可以促进不同机构和研究者之间的数据共享, 提高数据利用率, 并促进协同工作, 从而更有效地支持河口管理决策。

**加强技术培训和能力建设:** 为地方管理者和环境科学家提供现代测量技术的培训。通过增强这些关键人员的技术能力, 可以确保他们能够有效使用这些工具进行环境监测和管理。

**实施适应性管理措施:** 基于从现代测量技术获得的实时数据, 制定和调整适应性管理措施。例如, 根据海平面上升的监测数据调整河口的防洪系统, 或者根据生物多样性变化数据调整保护区的管理策略。

### 5. 结论与展望

#### 研究的主要发现

本研究系统地分析了现代测量技术如遥感、GIS、无人机测量和激光扫描在海岸河口管理中的应用。研究发现, 这些

技术极大地提高了数据收集的效率和精度, 使得环境监测和管理变得更为系统和实时。通过具体案例研究, 本研究展示了这些技术在监测生态变化、支持土地规划和促进生态保护等方面的有效性。

#### 研究的创新点和实际意义

本研究的创新之处在于, 它不仅描述了各种现代测量技术的功能和应用, 还探讨了这些技术在综合环境管理中的具体效益和潜在限制。特别是, 本研究通过跨学科的视角整合了科技与环境政策, 提供了一个全面的框架来理解和利用这些技术应对海岸河口的复杂管理挑战。这对于环境科学家、政策制定者和实地管理者来说, 提供了宝贵的信息和策略, 有助于制定更有效的保护和管理计划。

#### 未来研究的方向和建议

未来的研究应继续探索新的技术创新和其在海岸河口管理中的应用。研究应关注以下几个方向:

**技术融合与创新:** 探索如何将 AI 和机器学习算法与现有的遥感和 GIS 技术结合, 以提高数据处理的自动化和智能化水平, 从而更准确地预测和管理环境变化。

**成本效益分析:** 进行更多的成本效益分析, 评估不同技术的经济可行性, 特别是在资源有限的环境下。

**社会与生态影响研究:** 扩大研究范围, 不仅分析技术本身, 还评估这些技术实施对当地社区和生态系统的长期影响。

**政策与技术的互动:** 研究如何更好地将科技进步融入到公共政策和管理策略中, 尤其是在制定可持续发展和气候适应性政策方面。

#### [参考文献]

[1] 戴苏婕. 现代建筑工程测量技术的发展与应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (22): 165-167. DOI: 10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202422055.

[2] 周凯. 现代测绘技术在工程测量中的应用研究[J]. 华北自然资源, 2022, (04): 102-104.

[3] 王黎, 王彪, 肖文军. 河口海岸生态系统生态阈值及环境管理应用进展[J]. 海岸工程, 2024, 43 (02): 154-162.

[4] 陆永军, 侯庆志, 陆彦, 等. 河口海岸滩涂开发治理与管理研究进展[J]. 水利水运工程学报, 2011, (04): 1-12. DOI: 10.16198/j.cnki.1009-640x.2011.04.003.

[5] 陈桢玺. 基于生态环境保护的环境监测技术应用研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4 (14): 25-27. DOI: 10.20025/j.cnki.CN10-1679.2023-14-08.