

南方滨海城市水土流失特征与生态防控技术体系研究

徐珍鹏

中山市水务局，广东省中山市，528400；

摘要：本文系统研究南方滨海城市水土流失问题，深入剖析其独特的水土流失特征与形成机制。研究表明，该区域水土流失受高温多雨气候、复杂地形地貌及强烈人类活动共同影响，呈现出明显的季节性、区域性和复合性特征。针对这些特征，研究构建了包含植被恢复、工程措施和生态监测三位一体的生态防控技术体系：通过优选耐盐碱乡土植物与乔灌木科学配置提升植被恢复效果；采用坡面防护、沟道治理和水利工程相结合的方式强化工程防护；建立天地一体的监测体系实现精准评估与动态优化。该技术体系为南方滨海城市水土流失治理提供了系统解决方案，对促进区域生态环境可持续发展具有重要实践价值，可为同类沿海地区的生态治理提供理论参考和技术支撑。

关键词：南方滨海城市；水土流失特征；生态防控；技术体系

Study on soil erosion characteristics and ecological control technology system in coastal cities of south China

Xu Zhenpeng

Zhongshan Water Affairs Bureau, Zhongshan City, Guangdong Province, 528400;

Abstract: This paper systematically investigates the issue of soil erosion in southern coastal cities and provides an in-depth analysis of its unique characteristics and formation mechanisms. The study reveals that soil erosion in this region is collectively influenced by a hot and rainy climate, complex topography, and intensive human activities, exhibiting distinct seasonal, regional, and compound characteristics. In response to these features, the research constructs an integrated ecological prevention and control technology system encompassing vegetation restoration, engineering measures, and ecological monitoring. This system enhances vegetation recovery through the selection of salt-tolerant native plants and scientific allocation of trees, shrubs, and grasses; strengthens engineering protection via slope protection, gully management, and water conservancy projects; and establishes an integrated ground-space monitoring system for accurate evaluation and dynamic optimization. The proposed technical framework offers a systematic solution for soil erosion management in southern coastal cities, providing practical value for promoting sustainable ecological development in the region and serving as a theoretical reference and technical support for ecological management in similar coastal areas.

Keywords: Southern coastal cities; Soil erosion characteristics; Ecological prevention and control; Technical system

DOI: 10. 64216/3080-1508. 25. 09. 016

南方滨海城市作为我国经济发展的重要区域，在快速城市化进程中面临着严峻的水土流失问题。其独特的地理位置和自然环境条件——包括亚热带季风气候、复杂地形地貌及频繁的台风影响，与高强度的人类开发活动相互叠加，使得该区域水土流失表现出显著区别于内陆地区的特征。这些特征主要体现在流失过程的突发性、影响因子的复杂性和危害程度的严重性等方面。开展南方滨海城市水土流失特征与防控技术研究，不仅对保护城市生态安全、保障可持续发展具有紧迫的现实意义，更能为类似沿海地区的生态治理提供理论依据和技术支撑。本文通过系统分析水土流失特征，创新构建生态防控技术体系，旨在为南方滨海城市生态环境建设提供科学指导。

1 南方滨海城市水土流失现状

1.1 水土流失面积与分布

南方滨海城市的水土流失面积在不同区域呈现出较大差异。在一些城市的沿海地带，由于长期受到海浪侵蚀、海风作用以及人类填海造陆等活动的影响，海岸线附近出现了局部的水土流失现象。例如，某些滨海工业园区周边，由于大规模的土地开发建设，原有的植被遭到破坏，导致土壤裸露，水土流失较为严重。而在城市的山区和丘陵地带，由于地形起伏较大，降雨集中时容易形成地表径流，冲刷土壤，造成水土流失。据统计，部分南方滨海城市的山区水土流失面积占全市水土流失总面积的比例较高，且分布较为分散。

1.2 水土流失强度分级

依据土壤侵蚀模数，水土流失强度可分为轻、中、

重和极重四级。轻度流失多见于植被覆盖较好的城区，受人为活动干扰仍存在侵蚀。中度流失常见于建设密集区域，植被减少导致土壤抗蚀能力下降。重度及以上流失主要集中在矿山、大型工地及植被遭严重破坏的陡坡区域，侵蚀强烈，对生态破坏较为严重。

2 南方滨海城市水土流失特征分析

2.1 自然因素导致的水土流失特征

南方滨海城市多属亚热带或热带气候，高温多雨、降雨集中，易在短时间内形成强径流，冲刷地表土壤。频繁的台风等极端天气进一步加剧侵蚀，强风破坏植被覆盖，暴雨则引发强烈径流，导致土壤大量流失。此外，持续高温加速土壤水分蒸发，使土质变得干燥疏松，抗侵蚀能力显著下降。地形方面，该区域多山地、丘陵与沿海滩涂，地形起伏大、坡度陡，汇流速度快，坡面侵蚀强烈。山地丘陵区岩层风化严重、土质疏松，易发生水土流失；沿海滩涂受海浪和潮汐侵蚀，土壤盐碱化程度高，天然植被存活困难，地表覆盖低，土壤结构不稳定，形成“侵蚀-盐碱化-植被退化”的恶性循环，持续加剧水土流失。

2.2 人类活动导致的水土流失特征

快速城市化过程中，房地产开发、道路及工业园区建设等大规模工程，破坏原有植被与土壤结构，施工弃土在强降雨时易被冲刷流失^[1]。填河造地、河道改造等行为干扰自然水系，显著加剧水土流失风险。农业活动中，山区、丘陵地带过度开垦破坏森林植被，削弱土壤保持能力；化肥农药的过量使用导致土壤板结，保水保肥性能下降；顺坡耕作及缺乏水土保持措施进一步加剧侵蚀。矿产开发中，表土剥离和岩石开采破坏植被，尾矿处理不当导致渣土流失和污染，部分企业忽视环保，随意排放加剧土壤侵蚀与生态退化，对区域环境造成长期负面影响^[2]。

3 南方滨海城市生态防控技术体系构建

3.1 植被恢复技术

3.1.1 乡土植物选择与配置

在南方滨海城市植被恢复工程中，乡土植物的科学选择与配置是确保生态修复成功的关键基础。针对沿海高盐、多风区域，应优先选用红树林、海檬果、盐地碱蓬等具有强耐盐碱性和抗风能力的特色物种；山地丘陵地带宜选择根系发达、固土能力强的马尾松、木荷、樟

树等乔木为主，搭配杜鹃、栀子等灌木，形成乔灌草相结合的复层生态结构。通过科学配置植物群落，构建多层次、高稳定性的植被体系，不仅能显著提高地表覆盖度，有效增强土壤抗侵蚀能力，还能促进生物多样性恢复，改善区域微气候，为生态系统重建与可持续发展奠定坚实基础。

3.1.2 植被种植与养护

植被种植与养护是确保生态恢复成效的关键环节。应根据不同植物的生态特性和生长规律，科学选择种植时节与方法：乔木采用穴植法并实施客土改良，草本植物采用撒播或扦插方式。种植后需实施全周期精细化养护管理，包括定期灌溉（特别注重旱季补水）、科学配方施肥、及时修剪整形及病虫害综合治理。在植被恢复关键初期，应加强水肥保障和生长监测，建立成活率跟踪机制，通过补植补种等措施确保群落稳定性。同时要注重生态演替规律，逐步减少人工干预，促进群落自我更新，最终形成具有自我维持能力的稳定生态系统，实现生态功能的持续发挥和环境效益的最大化。

3.2 工程措施

3.2.1 坡面防护工程

坡面防护工程是防治水土流失的关键工程技术，需根据坡度特征采取差异化防护策略。对于陡坡区域，应构建挡土墙、格宾网箱等支挡结构，其设计需综合考量地质条件、坡体高度及水文特征，确保结构稳定安全；中低坡度区域可采用生态护坡技术，如混凝土框格植草、土工格室植草等柔性防护形式，实现固土防冲与植被恢复的双重目标。此外，应结合削坡开级、修建排水系统等辅助措施，形成工程与生态相结合的完整防护体系。通过多层次、多技术的综合应用，可显著增强坡体稳定性，提高抗侵蚀能力，为区域生态安全提供有效保障^[3]。

3.2.2 沟道治理工程

沟道治理工程是控制水土流失的重要环节，需采取系统性治理措施。应在沟道内合理布设谷坊群、拦沙坝等拦蓄工程，通过阶梯式布置形成多级泥沙拦截系统，有效降低水流速度，减轻冲刷下切和侧蚀作用。同时需对沟道进行全面整治，包括清淤疏浚、岸坡加固和河道修整，确保排水畅通并恢复其自然形态。对于重点侵蚀沟道，可采用生态袋、石笼网等柔性材料进行生态护岸处理，既保证工程结构安全，又为植被恢复创造条件。通过工程措施与生态技术的有机结合，可有效控制沟道

侵蚀发展,恢复沟道生态功能,实现水土保持与生态修复的协同增效。

3.2.3 水利工程建设

水利工程在调控地表径流、防治水土流失方面具有关键作用。通过修建小型水库、蓄水池塘等拦蓄工程,可在降雨期间有效蓄积径流,削减洪峰流量,显著降低下游冲刷风险。同时应完善灌溉系统建设,大力推广滴灌、喷灌等节水灌溉技术,提高水资源利用效率,避免因大水漫灌引发新的水土流失^[4]。此外,还可结合地形条件建设沉沙池、渗滤池等水质净化设施,并配套植被缓冲带,形成综合防护体系。这些措施不仅有效控制水土流失,还能改善区域水质,实现水资源高效利用与生态环境保护的双重目标,为构建人水和谐的可持续发展模式提供重要支撑。

3.3 生态监测技术

3.3.1 监测指标与方法

生态监测是生态防控技术体系的重要组成部分,需建立涵盖土壤侵蚀模数、植被覆盖度、地表径流量、泥沙含量等关键参数的多维度监测指标体系^[5]。应采用“天地一体”的综合监测技术体系:地面监测通过布设标准径流小区、侵蚀针阵列等设施,结合自动传感设备,实现定点连续观测;天空监测综合利用多光谱卫星遥感、无人机高精度航拍和激光雷达扫描等技术,大范围获取植被动态、地形变化和水土流失空间分布信息。通过多源数据融合与智能分析,构建水土流失实时监测与预警网络,为精准识别重点治理区域、优化防控措施提供科学依据和技术支撑。

3.3.2 监测数据的分析与应用

监测数据的深度挖掘与智能分析是提升生态防控效能的关键环节。应建立专业数据分析平台,运用时空统计、机器学习和大数据建模等方法,系统揭示水土流失的演变规律和驱动机制。通过对比防控措施实施前后的数据变化,量化评估不同技术模式的治理效果,生成可视化效果评估报告。基于分析结果,可动态优化防控方案,如调整植被配置模式、改进工程参数设计、精准定位重点治理区域,形成“监测-评估-优化-反馈”的闭环管理机制。这种数据驱动的决策模式能够持续提升生态防控的精准性和有效性,实现从被动治理向主动防控的转变,为生态修复工程的科学管理提供有力支撑。

4 结论与展望

4.1 结论

南方滨海城市的水土流失具有独特的特征,受到自然因素和人类活动的共同影响。自然因素如气候、地形地貌等导致水土流失具有季节性、区域性等特点;人类活动如城市建设、农业活动和矿产开发等则加剧了水土流失的程度。通过构建涵盖植被恢复、工程措施和生态监测的生态防控技术体系,可以有效地减少水土流失,保护城市生态环境。植被恢复技术能够提高植被覆盖度,增强土壤的抗侵蚀能力;工程措施可以对坡面、沟道等进行防护和治理,减少地表径流的冲刷;生态监测技术则可以实时掌握水土流失情况,为生态防控决策提供依据。

4.2 展望

未来,随着南方滨海城市的进一步发展,水土流失防控工作面临着新的挑战和机遇。一方面,要加强对水土流失特征的深入研究,不断完善生态防控技术体系。例如,进一步探索适应南方滨海城市特殊环境的植被恢复技术,提高植被的成活率和生态功能。另一方面,要加强生态防控技术的推广和应用,提高公众的生态保护意识,形成全社会共同参与水土流失治理的良好氛围。同时,要加强与相关学科的交叉融合,如地理学、生态学、水利工程学等,为南方滨海城市的水土流失防控提供更加科学、有效的技术支持。

参考文献

- [1]高婧.高温季节对堤防结构安全性的影响研究[J].水上安全,2024,(17):172-174.
- [2]靳成斌.水利建设中水土保持的作用及措施——以甘肃省张掖市为例[J].农业科技与信息,2022,(10):41-43.
- [3]许强,朱星,李为乐,等.“天-空-地”协同滑坡监测技术进展[J].测绘学报,2022,51(07):1416-1436.
- [4]杨洵章.农田水利工程中节水灌溉技术分析[J].棉花科学,2024,46(02):118-120.
- [5]蒋忠诚,罗为群,邓艳,等.岩溶峰丛洼地水土流失及防治研究[J].地球学报,2014,35(05):535-542.

作者简介:徐珍鹏(1990年11月-)男,汉族,江西九江,大学本科,工程师,研究方向:水土保持、水利工程。