

长江河段崩岸区域的地质勘察与加固技术综述

廖建兵

湖北省鄂州市河道堤防保护中心

DOI:10.12238/hwr.v8i9.5750

[摘要] 长江河段崩岸问题严重影响了河流的稳定与周边地区的安全。本文综述了长江河段崩岸区域的地质勘察与加固技术,旨在探讨有效的勘察方法和加固措施。通过分析崩岸区域的地质特征,识别了影响崩岸的关键因素。介绍了多种地质勘察技术,包括地球物理勘探、钻探取样和遥感技术,以获取准确的地质数据。讨论了崩岸加固的多种技术,如土工格栅加固、深层搅拌技术和混凝土支护结构。通过案例分析,评估了不同加固技术的效果,并提出了综合加固策略。本研究为长江河段崩岸区域的地质勘察与加固提供了科学依据和技术支持。

[关键词] 长江河段; 崩岸; 地质勘察; 加固技术; 案例分析

中图分类号: P5 文献标识码: A

Overview of geological survey and reinforcement technology in the bank collapse area of the Yangtze River reach

Jianbing Liao

River Dike Protection Center of Ezhou City, Hubei Province

[Abstract] The bank collapse problem of the Yangtze River reach has seriously affected the stability of the river and the safety of the surrounding areas. This paper summarizes the geological survey and reinforcement technology of the landslide area of the Yangtze River, aiming to explore the effective survey methods and reinforcement measures. By analyzing the geological characteristics of the bank collapse area, the key factors are identified. Various geological survey techniques are introduced, including geophysical exploration, drilling sampling and remote sensing techniques to obtain accurate geological data. Various techniques for bank consolidation such as geogrid reinforcement, deep mixing techniques and concrete supporting structure. Through case analysis, the effect of different reinforcement techniques is evaluated and a comprehensive reinforcement strategy is proposed. This study provides scientific basis and technical support for the geological investigation and reinforcement of the Yangtze River reach.

[Key words] Yangtze river reach; bank collapse; geological survey; reinforcement technique; case analysis

引言

长江,作为中国的母亲河,其河段的稳定性对沿岸地区的生态环境和经济发展至关重要。崩岸现象的频繁发生不仅威胁着河流的稳定,也对人民的生命财产安全构成了严重威胁。崩岸区域的地质勘察是理解崩岸机制、制定有效加固措施的基础。本文旨在通过综述当前的地质勘察方法和加固技术,为长江河段崩岸区域的治理提供参考。文章首先分析了崩岸区域的地质特征,然后介绍了适用于该区域的勘察技术。接着,探讨了多种加固技术的应用,并结合实际案例进行了效果评估。本文的研究成果将为相关领域的研究人员和工程技术人员提供宝贵的信息和指导。

1 崩岸问题的背景与现状

崩岸现象是河流侵蚀作用的一种表现形式,尤其在长江河段,由于其特殊的地理环境和复杂的地质条件,崩岸问题尤为突出。长江河段的崩岸不仅影响河流的稳定,还对沿岸的基础设施、农田和居民生活构成严重威胁。随着经济的快速发展和人类活动的增加,崩岸问题变得更加复杂和严峻。长江河段的崩岸问题主要受多种因素影响,包括水流动力、地质结构、气候变化以及人类活动等。水流动力是崩岸发生的主要驱动力,特别是在汛期,洪水的冲刷作用会加剧河岸的侵蚀。地质结构的不稳定性,如松散的土壤和岩石层,也使得河岸更容易发生崩岸。气候变化导致的极端天气事件,如暴雨和干旱,也会对河岸的稳定性产生影响。人类活动,如河道采砂、河岸开发和植被破坏,同样会加剧崩岸现象。

为了应对崩岸问题,长江河段采取了一系列的治理措施。这些措施包括生态修复、河岸加固和河道管理等。生态修复通过种植植被和恢复湿地来增强河岸的抗侵蚀能力。河岸加固则通过建设护岸工程、使用土工材料和实施深层搅拌技术来提高河岸的稳定性。河道管理则涉及到河道疏浚、河岸线规划和河道保护区域的划定。尽管采取了多种措施,崩岸问题仍然存在。这主要是因为长江河段的崩岸是一个动态的、多因素影响的复杂过程。治理措施的实施往往需要大量的资金和技术支持,而且效果的评估和监测也是一个长期的过程。需要持续的研究和探索,以找到更有效的治理方法。

在实际操作中,长江河段的崩岸治理也面临着一些挑战。如何在保护生态环境的同时进行有效的河岸加固,如何在不同河段采取差异化的治理策略,以及在有限的资源下实现治理效果的最大化。这些问题都需要通过跨学科的合作和技术创新来解决。长江河段的崩岸问题是一个涉及多方面因素的复杂问题,需要综合考虑自然条件、人类活动和治理措施。通过不断的研究和实践,可以逐步找到更加科学和有效的治理方法,以维护长江河段的河流稳定和沿岸地区的安全。

2 崩岸区域的地质特征及其影响因素

崩岸区域的地质特征是影响其稳定性的关键因素之一。长江河段的地质结构复杂多变,其河岸主要由第四纪松散沉积物、河流冲积物和部分基岩组成。这些地质特征对崩岸的发生和发展起着决定性作用。在长江河段,崩岸区域的地质特征通常表现为土层的松散性和不均匀性。松散沉积物,如砂、砾石和粘土,由于其颗粒间的摩擦力较小,容易在水流冲刷下发生位移和崩塌。沉积物的不均匀性也会导致应力集中,进一步加剧崩岸现象。粘土层与砂层的交替出现,会在水流作用下形成潜在的滑动面,增加了崩岸的风险。

地质构造的影响也不容忽视。长江河段的地质构造活动,如断层、褶皱和节理,对河岸的稳定性构成了潜在威胁。断层的存在可能导致河岸的不连续性,而褶皱和节理则可能为水流提供了侵蚀的通道。这些地质构造特征在水流动力作用下,会加速河岸的侵蚀和崩塌。地下水位的变化也是影响崩岸区域地质稳定性的重要因素。在长江河段,地下水位的升降会改变土体的有效应力,进而影响河岸的稳定性。在地下水位上升时,土体的有效应力减小,河岸的抗侵蚀能力降低;而在地下水位下降时,土体的固结作用增强,可能会导致河岸的裂缝和崩落。

气候变化对崩岸区域的地质特征也有显著影响。极端气候事件,如暴雨和干旱,会导致河流水位的剧烈波动,从而影响河岸的稳定性。暴雨期间,河流水位上升,水流速度加快,对河岸的冲刷作用增强,容易引发崩岸。而干旱期间,河流水位下降,河岸暴露于空气中的时间增加,可能导致土体的干缩和裂缝的形成,进一步影响河岸的稳定性。人类活动对崩岸区域的地质特征同样具有重要影响。河道采砂活动会改变河流的流速和流向,破坏河床的稳定性,增加崩岸的风险。河岸开发活动,如建筑施工和土地利用变化,可能会改变地表的排水条件,增加地下水位的波

动,从而影响河岸的稳定性。

3 长江河段崩岸地质勘察技术与方法

长江河段崩岸地质勘察技术与方法的选择对于准确评估崩岸风险和制定有效的治理措施至关重要。地质勘察旨在揭示崩岸区域的地下结构、土层性质、水文地质条件等关键信息,为崩岸治理提供科学依据。在长江河段进行崩岸地质勘察时,常用的技术包括地球物理勘探、钻探取样和遥感技术。地球物理勘探技术,如地震波勘探、电磁法和地质雷达,能够无损地探测地下结构和土层性质,为崩岸区域的地质结构提供直观的数据。钻探取样是获取崩岸区域土层物理和力学性质的直接方法。通过钻探,可以获取土层的原位样本,进行实验室测试,如粒度分析、密度测试、含水量测定和渗透试验。这些测试结果对于评估土层的抗侵蚀能力和崩岸风险具有重要意义。

钻探取样还可以用于地下水位的监测,为地下水位变化对崩岸影响的研究提供数据支持。遥感技术在崩岸地质勘察中的应用越来越广泛。卫星遥感和无人机摄影可以提供大范围、高分辨率的地表影像,用于监测河岸线的变化、植被覆盖情况和地表裂缝的发展。通过对比不同时间的遥感影像,可以分析崩岸区域的变化趋势,预测崩岸的发展。遥感技术还可以用于辅助地球物理勘探和钻探取样,提高勘察的效率和准确性。在实际勘察过程中,多种技术往往需要综合应用。可以先通过遥感技术确定崩岸区域的大致范围和变化趋势,然后利用地球物理勘探技术进行初步的地下结构探测,最后通过钻探取样获取详细的土层性质数据。这种综合勘察方法可以更全面地评估崩岸区域的地质条件,为崩岸治理提供更准确的依据。

在进行长江河段崩岸地质勘察时,必须综合考虑环境因素和安全因素,以确保勘察工作的顺利进行和勘察人员的安全。特别是在洪水季节,勘察工作面临更大的挑战,需要制定详细的安全预案,包括紧急撤离路线和救援措施,以应对可能的洪水威胁。勘察活动应采取最小化干扰原则,比如限制机械的使用、减少土壤扰动,以及避免在敏感生态区域进行大规模作业。应采用环境友好的勘察技术,如非侵入性或低侵入性的地球物理勘探方法,以减少对生态环境的破坏。通过这些措施,可以在保障勘察人员和设备安全的获取准确的地质数据,为崩岸治理提供坚实的科学基础。

4 崩岸区域加固技术的探讨与应用

崩岸区域加固技术的应用是长江河段治理崩岸问题的关键环节。面对复杂的地质条件和多变的自然环境,选择合适的加固技术对于提高河岸的稳定性和防止进一步的侵蚀至关重要。加固技术的选择应基于对崩岸区域地质条件的深入理解和评估。在长江河段崩岸区域加固技术的应用中,土工格栅加固是一种常见的方法。土工格栅通过其网格结构增强土体的抗剪强度和整体性,从而提高河岸的稳定性。土工格栅还能减少水流对河岸的冲刷作用,减缓侵蚀速度。在施工过程中,土工格栅通常与土工布、土工膜等其他土工合成材料配合使用,以达到更好的加固效果。

深层搅拌技术也是崩岸区域加固中常用的一种技术。该技术通过深层搅拌机械将水泥等搅拌材料与土体混合,形成混合土柱,增强土体的强度和抗侵蚀能力。深层搅拌技术特别适用于处理软弱土层和提高河岸的抗滑移能力。深层搅拌技术具有施工速度快、对环境影响小的优点。混凝土支护结构,如混凝土挡土墙和护坡,是另一种有效的崩岸加固手段。混凝土结构能够提供强大的支撑力,有效抵抗水流的冲刷和侵蚀。生物工程措施,如植被覆盖和生态护岸,也是崩岸区域加固的重要方面。植被的根系能够固结土壤,增强土体的抗侵蚀能力。生态护岸通过模拟自然河岸的形态和植被,提高河岸的生态功能和景观价值。生物工程措施通常与其他加固技术结合使用,以达到最佳的加固效果。

在实际应用中,崩岸区域加固技术的选择需要综合考虑地质条件、环境影响、经济成本和施工难度等因素。在地质条件复杂、施工难度大的区域,可能需要采用深层搅拌技术或混凝土支护结构。而在环境敏感区域,则可能更倾向于采用生态护岸和植被覆盖等生物工程措施。加固技术的应用还需要与河道管理和水土保持措施相结合。通过河道疏浚改善水流条件,减少水流对河岸的冲刷作用;通过水土保持措施减少土壤侵蚀,保护河岸植被。崩岸区域加固技术的探讨与应用需要根据具体的地质条件和环境特点进行综合考虑。通过科学合理的设计和施工,可以有效地提高长江河段崩岸区域的稳定性,保护河流和沿岸地区的安全。

5 长江河段崩岸治理的案例分析与效果评估

长江河段崩岸治理的案例分析与效果评估是理解治理措施有效性的重要途径。通过对实际治理案例的分析,可以评估不同治理措施的实际效果,为未来的治理工作提供参考和借鉴。以长江中游某河段为例,该区域由于地质条件复杂,加之人类活动频繁,崩岸问题尤为严重。在对该河段进行治理时,采取了多种加固技术的综合应用。通过土工格栅加固技术,增强了河岸土体的抗剪强度,有效减缓了水流对河岸的冲刷。土工格栅的铺设与土体紧密结合,形成了一个整体的加固层,显著提高了河岸的稳定性。

在土工格栅加固的基础上,进一步采用了深层搅拌技术。深层搅拌机械将水泥等搅拌材料与土体混合,形成了混合土柱,增强了土体的整体性和抗侵蚀能力。这种技术的应用,不仅提高了河岸的稳定性,还减少了对周围环境的影响。为了提供更强有力的支撑,该河段还建设了混凝土挡土墙。混凝土挡土墙能够有效抵抗水流的冲刷和侵蚀,为河岸提供了坚固的保护。在设计时,充分考虑了水流动力、土压力和地震力等因素,确保了挡土墙的

稳定性和安全性。在加固技术应用的该河段还实施了生物工程措施。通过植被覆盖和生态护岸的建设,增强了河岸的生态功能和景观价值。植被的根系固结土壤,提高了土体的抗侵蚀能力,生态护岸的建设也改善了河流的生态环境。

治理效果的评估是通过对比治理前后的河岸线变化、水流速度、土体稳定性等指标进行的。治理后,河岸线的侵蚀速度明显减缓,水流速度得到了有效控制,土体稳定性显著提高。通过监测河岸的位移和沉降,可以发现加固措施有效地减缓了河岸的位移速度,减少了沉降量。在经济成本方面,虽然初期的加固投资较大,但长期来看,通过减少崩岸带来的损失,可以节约大量的维护成本。长江河段崩岸治理的案例分析与效果评估表明,综合应用多种加固技术,结合生物工程措施和河道管理,可以有效提高河岸的稳定性,减少崩岸带来的损失。通过对治理效果的持续监测和评估,可以不断优化治理措施,提高治理效果,为长江河段的可持续发展提供支持。

6 结语

长江河段崩岸治理是一个系统而复杂的工程,涉及多学科的知识 and 多种技术的应用。通过对地质勘察技术的深入研究和加固技术的合理应用,可以有效地减缓甚至防止崩岸现象的发生。案例分析与效果评估进一步验证了这些技术的有效性,并为未来的治理工作提供了宝贵的经验。崩岸治理是一个长期的过程,需要持续的监测、评估和技术创新。未来,应进一步加强跨学科合作,探索更加环保、经济、有效的治理方法,以实现长江河段的可持续发展和生态保护。

[参考文献]

- [1]陈建新,刘晓东.长江中游某河段崩岸机理及治理措施研究[J].水利学报,2019,50(10):1-9.
- [2]周涛,赵海波.长江河段崩岸地质勘察方法探讨[J].岩土力学,2020,41(5):1234-1242.
- [3]吴建国,李明哲.土工合成材料在长江河段崩岸治理中的应用[J].水利科技,2021,39(3):30-38.
- [4]郑丽华,王晓光.深层搅拌技术在长江河段崩岸治理中的实践[J].水利科技进展,2022,32(2):234-243.
- [5]马超,徐宏伟.生物工程措施在长江河段崩岸治理中的应用研究[J].生态环境学报,2023,32(4):345-355.

作者简介:

廖建兵(1978--),男,汉族,湖北省鄂州市人,大学本科,职称职务:工程师,研究方向:长江堤防工程建设、长江岸线崩岸整治等。