

水利工程中新型护坡技术的应用与发展

吴玉东

山东黄河工程集团有限公司，山东济南，250000；

摘要：新型护坡技术在水利工程中的应用与进展是本文的核心探讨。论文深入剖析了新型护坡技术的定义、分类及其显著特点和优势，强调其在提升护坡效果，增强水利工程耐久性方面的潜力。当前，新型护坡技术的研究正蓬勃开展，然而，技术创新与研发、政策法规与标准规范的适应，以及技术推广与应用的实际挑战仍需关注。

关键词：水利工程；新型护坡技术；应用；发展

DOI:10.69979/3029-2727.24.04.021

引言

在水利工程中，新型护坡技术的应用与发展不仅关系到工程的稳定性和安全性，还与环境保护和生态平衡息息相关。随着科技的进步和工程需求的提升，新型护坡技术正逐步取代传统方法，成为现代水利工程建设的重要组成部分。本文将从多个角度分析新型护坡技术的应用现状、面临的挑战以及未来的发展方向，旨在为相关领域的研究者和工程师提供参考和借鉴。通过深入研究，我们期望能够推动新型护坡技术的创新与进步，为水利工程的可持续发展做出贡献。

1 新型护坡技术概述

1.1 新型护坡技术的定义与分类

新型护坡技术，顾名思义，是指那些在传统护坡方法基础上创新和发展起来的，更加环保、经济、高效的护坡技术。这些技术不仅能够提供稳固的坡面防护，还注重与自然环境的和谐共生，实现水利工程的生态化、智能化与可持续发展。新型护坡技术大致可以划分为生态护坡技术、土工合成材料护坡技术、生物护坡技术和复合护坡技术等几大类。

生态护坡技术，如其名，强调利用生物、植物与结构的集成，以实现护坡功能与生态效益的双重目标。土工合成材料护坡技术则利用高分子材料如土工网、土工布、三维植被网等，增强坡面的稳定性并促进植被生长。生物护坡技术则是通过种植特定植物，利用根系固土，同时提供生物栖息地。复合护坡技术则是结合上述多种手段，根据具体工况灵活选用，形成最优护坡解决方案。

1.2 新型护坡技术的特点与优势

新型护坡技术相比于传统方法，具有显著的特点与优势。首先，它们强调环境友好，通过模仿自然生态系统，降低对周边环境的负面影响，有助于生物多样性的

保护。其次，新型技术具有更高的经济效益，尽管初始投入可能较大，但长期运营和维护成本较低，尤其体现在环境改善带来的间接经济效益上。再者，这些技术往往具有更强的适应性，能应对不同的地质、气候条件，且维护简便，寿命长。最后，新型护坡技术还提升了工程的美学价值，增强了景观效果，符合现代水利工程对功能与美学的双重追求。

1.3 新型护坡技术的研究现状与发展趋势

目前，新型护坡技术的研究正呈现出蓬勃发展的态势。众多科研机构 and 学者们不断深入探索，致力于将这一技术应用于实际工程中，特别是在生态修复、水土保持以及景观营造等领域取得了显著进展。然而，新型护坡技术的研究和应用仍面临诸多挑战。例如，目前该技术的标准化和规范化尚不完善，导致不同地区在应用效果上存在较大差异。此外，对新型护坡技术的长期性能评估也显得不足，这在一定程度上制约了其广泛应用。

展望未来，新型护坡技术的发展趋势将更加注重新材料研发、智能监控系统引入、生物技术应用以及新材料的研发将成为未来发展的关键方向。智能监控系统能够实时监测护坡的稳定性和安全性，生物技术则有助于提升护坡的生态功能，而新材料的研发将进一步提高护坡的耐久性和经济性。与此同时，政策法规的配套与完善也显得至关重要，以确保新型护坡技术的合法合规推广。此外，产学研一体化进程的加快将使得研究成果更快地转化为实际生产力，推动整个行业的快速发展。

随着环境保护意识的不断提升，生态护坡技术将愈发受到重视。在未来的水利工程设计中，生态护坡技术将成为标准选项，推动整个行业的绿色转型。通过采用新型护坡技术，不仅可以有效保护和改善生态环境，还能提升工程的综合效益，实现经济、社会和环境的可持续发展。因此，新型护坡技术的发展前景广阔，具有重

要的现实意义和深远的战略价值。

2 新型护坡技术发展面临的挑战

2.1 技术创新与研发的挑战

尽管新型护坡技术展现出显著的优势，但在技术创新与研发过程中依然面临诸多挑战。首先，基础研究的投入不足限制了新理论、新方法的诞生。护坡技术的发展需要多学科交叉，如地质学、生态学、材料科学等，而这些领域的深入研究需要大量资金与时间投入。其次，研发成果的转化效率不高，很多实验室里的创新技术未能及时应用到实际工程中，使得研究成果与实际需求之间存在脱节。再次，技术的标准化、规范化尚未健全，不同研究团队的技术指标和评价体系各异，这在一定程度上阻碍了技术的比较和推广。此外，知识产权保护不足可能导致创新动力减弱，技术的迭代发展受到制约。

2.2 政策法规与标准规范的挑战

政策法规与标准规范的挑战主要体现在两方面。一方面，现有的法律法规及标准可能无法适应新型护坡技术的发展需求，尤其是在生态效益、环保要求、施工安全等方面的规定可能滞后。另一方面，缺乏统一的评价体系和认证标准，导致不同地区的应用可能因为政策差异而面临困难。此外，政府的政策支持和资金投入不足，可能限制了新技术的推广，使得一些具有潜力的技术无法在更大范围内应用。

2.3 技术推广与应用的挑战

尽管新型护坡技术在理论上具有诸多优点，但在实际推广与应用中仍面临诸多挑战。首要问题是对新技术的认知不足，不少工程设计者和施工方出于保守或习惯，仍倾向于使用传统护坡技术。其次，新型护坡技术的初期投资往往较高，部分项目业主可能会因其较高的初期成本而望而却步。此外，新技术的施工工艺复杂性可能对施工队伍的技术水平提出更高要求，而培训和引进相关技术人才需要时间。同时，由于新型护坡技术的长期效益难以立即显现，导致短期投资回报率不明显，这在一定程度上影响了投资者的决策。

3 新型护坡技术发展面临的对策

3.1 强化科研投入与合作

面对技术创新与研发的挑战，首要对策是增加投入，强化跨学科合作。政府、企业和研究机构应共同参与，设立专项基金支持新型护坡技术的基础研究和应用技术的研发。同时，鼓励学术界与工业界的紧密合作，将

实验室成果快速转化为实际应用，缩短技术转化周期。通过设立产学研联盟，构建技术创新网络，共享资源，加速科技成果转化，确保研究成果与工程需求的无缝对接。

3.2 完善法规与标准体系

针对政策法规与标准规范的挑战，国家和地方层面应积极参与国际和国内标准的制定，确保新型护坡技术的规范应用。修订相关法律法规，明确生态护坡技术在水利工程中的地位，加强环保要求，推广绿色施工。建立统一的技术评价体系和认证标准，为不同地区和项目的比较与推广提供依据。同时，通过立法支持新技术的使用，提供税收优惠、补贴等激励措施，鼓励新技术的广泛应用。

3.3 促进技术推广与应用

对于技术推广与应用的挑战，首要任务是提升行业对新型护坡技术的认识。通过举办研讨会、培训课程和示范项目，传播新技术的理论和实践经验，消除对新技术的误解和顾虑。同时，通过媒体宣传，提高公众对环境保护技术的认识，形成良好的社会氛围。此外，建立完善的施工队伍培训体系，确保施工人员具备实施新型护坡技术的能力。政府可设立推广基金，提供项目启动资金，降低初期投资成本，减轻业主的经济压力。

3.4 深化国际合作与交流

认识到全球面临的环境问题的共通性，中国应积极参与国际护坡技术交流与合作，借鉴国外先进经验，引进并消化吸收成功案例。同时，输出中国在新型护坡技术方面的研究成果，推动全球范围内的技术进步。通过国际标准化组织，推动护坡技术标准的国际统一，降低技术应用的壁垒，实现技术的全球共享。此外，鼓励国内外企业与研究机构开展联合研发，拓宽技术视野，提升中国在国际护坡技术领域的影响力。

3.5 加强市场机制与政策引导的结合

为了促进新型护坡技术的市场接受度和应用范围，需要构建一个良好的市场环境。政府可以通过政策引导，如提供财政补贴、税收减免等激励措施，鼓励企业采用新型护坡技术。同时，建立市场准入机制，对新型护坡技术的性能和效果进行评估认证，确保其在市场上的竞争力。此外，通过建立护坡技术的市场信息平台，提供技术咨询、项目对接等服务，降低信息不对称，促进技术供需双方的有效对接。通过这些措施，可以激发市场活力，推动新型护坡技术的广泛应用，实现技术与市场

的良性互动。

4 新型护坡技术的经济效益与环境效益分析

4.1 经济效益分析

投资成本分析。新型护坡技术的投资成本相较于传统方法在初期可能较高，主要体现在新材料、新工艺和设计优化上。例如，生态护坡技术中，人工种草、喷播技术以及土工材料的使用会增加初期成本，但这些投资往往能够通过长期的生态效益和景观效益得到回报。另外，复合护坡技术的材料成本也相对较高，但由于其综合了多种技术的优点，可以在一定程度上减少因单一技术失效而导致的额外修复成本。

运营成本分析。从运营成本角度看，新型护坡技术展现出显著的优势。例如，生态护坡技术利用植物根系固土，降低水土流失，从而减少了因护坡失效导致的频繁修复费用。此外，生物护坡技术通过植物自我修复能力，进一步降低了维护和管理成本。与传统护坡技术相比，新型护坡技术在长期运营中，由于其稳定性和生态适应性，往往能有效降低运营成本。

维护成本分析。维护成本是评价护坡技术经济性的重要指标。新型护坡技术，尤其是生态护坡，维护成本较低。比如，生态护坡的植物自我修复能力使得人工干预需求减少；土工合成材料护坡技术则因其材料的耐久性，减少了因材料老化导致的频繁更换。总体来说，新型护坡技术通过提高使用寿命和减少维护频率，显著降低了维护成本。

4.2 环境效益分析

生态效益分析。新型护坡技术的生态效益显著，尤其体现在生物多样性的保护和水土流失的控制上。生态护坡技术通过构建生物栖息地，促进物种多样性，提高了生态系统的稳定性。同时，通过植物根系的固土作用，有效防止了水土流失，保护了水源，为下游生态安全提供了保障。在长期的生态效益上，新型护坡技术为水利工程的可持续发展奠定了基础。

美化效益分析。新型护坡技术在美化效益上同样表现突出。比如，生态护坡的绿色植被和自然景观设计，不仅使护坡结构与周边环境融为一体，为城市和乡村增添了绿色空间，还提升了工程的美学价值。此外，景观美化不仅有利于提升公众对水利工程的接受度，也有助于改善城市微气候，提高居民的生活质量。

4.3 社会经济效益分析

新型护坡技术在社会经济效益方面 also 具有重要意义。首先，它能够减少因水土流失导致的经济损失，保护农田和基础设施，从而降低维护成本。其次，通过改善生态环境，新型护坡技术有助于提升周边地区的旅游吸引力，促进当地经济发展。此外，该技术的推广使用还能带动相关产业链的发展，创造就业机会，对社会经济产生积极影响。总之，新型护坡技术在促进水利工程可持续发展的同时，也为社会经济的繁荣提供了新的动力。

5 结语

综上所述，新型护坡技术在水利工程中的应用不仅带来了显著的经济效益和环境效益，而且在社会层面也产生了积极的影响。通过持续的技术创新和政策支持，新型护坡技术有望在未来得到更广泛的应用，为实现水利工程的可持续发展和环境保护目标做出更大贡献。同时，我们也应认识到，技术的发展和运用是一个不断进步和完善的过程，需要政府、企业、研究机构以及社会各界的共同努力和智慧。未来，我们期待新型护坡技术能够在更多领域展现其独特价值，为人类社会的可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1] 刘强. 水利工程中铰接式河道生态护坡技术的应用[J]. 《珠江水运》, 2024 年第 6 期 78-80, 共 3 页
- [2] 莫雄雄. 水利工程施工中护坡工程技术的研究与应用[J]. 《中文科技期刊数据库 (文摘版) 工程技术》, 2024 年第 6 期 0122-0125, 共 4 页
- [3] 赵庆. 水利工程施工中遥感技术的深度应用与未来发展[J]. 《中国科技期刊数据库 工业 A》, 2024 年第 10 期 0055-0058, 共 4 页
- [4] 劳学敏. 水利工程中河道生态护坡施工技术的应用要点分析[J]. 《中文科技期刊数据库 (文摘版) 工程技术》, 2024 年第 8 期 0153-0156, 共 4 页
- [5] 王兆胜. 某水利工程项目中护坡滑模施工技术的应用研究[J]. 《中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术》, 2024 年第 7 期 0095-0098, 共 4 页
- [6] 胡林卫. 水利工程中新型节能技术的工程实践与应用研究[J]. 《中文科技期刊数据库 (引文版) 工程技术》, 2024 年第 10 期 0162-0165, 共 4 页