

浅析岩土工程施工中新技术的应用

郭佳凝

山东正元建设工程有限责任公司 山东 济南 250000

摘要：岩土工程施工新技术正逐步成为推动土木工程建设领域发展的重要力量，涉及锚固、加固及监测等多个方面。这些新技术不仅提高了施工质量和效率，还增强了工程安全性。然而，新技术应用也面临技术成本较高、技术适应性问题以及技术标准与规范不完善等挑战。为克服这些障碍，需加大技术研发力度、进行地区适应性研究和试验，并制定和完善相应的技术标准与规范。通过这些措施，有望推动岩土工程施工新技术的广泛应用，为土木工程领域的发展注入新的活力。

关键词：岩土工程施工；新技术；应用；问题；对策

引言：岩土工程施工技术作为土木工程建设领域的核心，其发展与进步对于提升工程质量、效率和安全性具有至关重要的作用。随着科学技术的不断进步，岩土工程施工新技术应运而生，这些新技术不仅融合了多学科知识，还注重环保与可持续发展，正在逐步重塑岩土工程施工的面貌。本文旨在深入探讨岩土工程施工中的新技术应用，包括岩土锚固、加固及监测等方面的最新进展。同时，本文还将分析新技术应用的优势以及面临的挑战，并提出相应的解决对策，以期为推动岩土工程施工技术的进一步发展提供参考和借鉴。

1 岩土工程施工新技术概述

岩土工程施工新技术，作为现代工程技术的瑰宝，正逐步成为推动土木工程建设领域发展的重要力量。这些新技术的诞生，不仅源于对岩土体物理力学性质的深入研究和理解，更是先进材料科学、机械工程、信息技术等多学科交叉融合的产物。它们以精准处理岩土体、提高施工效率、降低工程风险以及最小化对周边环境的影响为目标，正在逐步重塑岩土工程施工的面貌。（1）岩土体，作为地球表面的基本构成单元，其物理力学性质的复杂性一直是工程施工中的难点和挑战。传统的岩土工程施工方法，往往依赖于经验判断和手工操作，难以实现对岩土体的精准控制和处理。然而，随着科学技术的不断进步，岩土工程施工新技术应运而生，为这一领域带来了革命性的变革。（2）材料科学的进步为岩土工程施工新技术提供了坚实的物质基础。新型材料的应用，使得岩土体的加固、防渗、排水等处理更加高效和可靠。例如，高性能的注浆材料、防水材料和加固材料，不仅具有更优异的物理力学性能，还能在复杂的地质环境中保持稳定的性能，从而大大提高了工程的耐久性和安全性。（3）机械工程的发展，则推动了岩土工程

施工设备的升级和智能化。现代化的施工设备，如掘进机、盾构机、压路机等，不仅具有更高的施工效率，还能在复杂的地质条件下进行精确作业。同时，随着自动化和智能化技术的引入，这些设备已经能够实现远程监控和自动控制，从而大大降低了人工操作的风险和劳动强度。（4）信息技术的飞速发展，更是为岩土工程施工新技术的应用提供了强大的支持。通过引入BIM（建筑信息模型）、GIS（地理信息系统）、大数据分析等先进技术，岩土工程施工过程已经实现了数字化和智能化管理。这些技术不仅能够帮助工程师更加准确地掌握工程信息，还能对施工过程进行实时监测和预警，从而及时发现和解决问题，确保工程的顺利进行。（5）岩土工程施工新技术还注重环境保护和可持续发展。在施工过程中，采用绿色施工技术和环保材料，减少对环境的破坏和污染。同时，通过优化施工方案和工艺，降低能源消耗和废弃物排放，实现资源的节约和循环利用。

2 岩土工程施工中的具体新技术应用

2.1 岩土锚固新技术

岩土锚固技术作为岩土工程施工中的关键手段，对于提高岩土体的稳定性和承载力具有重要意义。然而，传统的岩土锚固技术在某些复杂地质条件下，如软弱围岩、高应力场等，往往面临锚固力不足、耐久性差等挑战。为了解决这些问题，自钻式锚杆技术应运而生，并逐渐成为岩土锚固领域的新宠。（1）自钻式锚杆集钻孔、注浆、锚固功能于一体，其工作原理是在钻进过程中，利用锚杆体自身的钻削功能，将中空锚杆体直接钻入岩土体内部。同时，通过中空通道注入水泥浆等锚固剂，使锚杆与岩土体紧密结合，形成稳定的锚固体系。这种技术的优点在于施工效率高，能够在复杂地层中快速成孔并锚固，有效提高了岩土体的稳定性。（2）在

隧道工程、边坡支护等领域，自钻式锚杆技术得到了广泛应用。例如，在隧道施工中，由于隧道掘进过程中产生的围岩松动和应力释放，往往需要对隧道周边进行加固。采用自钻式锚杆技术，可以迅速将锚杆钻入围岩内部，并通过注浆加固，形成稳定的支护结构，有效防止围岩的进一步松动和坍塌。同时，自钻式锚杆的锚固力较传统锚杆有显著提升，能够更好地适应复杂的地质条件，确保隧道施工的安全和稳定。

2.2 岩土加固新技术

(1) 在岩土加固方面，土工合成材料加筋技术取得了新的进展。土工合成材料，如高性能土工格栅、土工织物等，具有高强度、低延伸率、耐腐蚀性强等特点，被广泛应用于软土地基处理、边坡加固等领域。(2) 在软土地基处理中，通过在地基土中铺设土工合成材料，与土体形成复合体系，利用筋材与土之间的摩擦力和咬合力，有效约束土体的侧向变形，提高地基的承载能力。例如，在高速公路软基处理工程中，采用土工格栅加筋垫层技术，可以显著减少路基的沉降量，提高道路的使用寿命。同时，土工格栅的加筋作用还能增强路基的整体稳定性，防止路基在重载车辆作用下发生不均匀沉降和裂缝等问题。(3) 在边坡加固方面，土工合成材料加筋技术也发挥了重要作用。通过在边坡表面铺设土工格栅或土工织物等材料，并与土体紧密结合，形成稳定的加固体系。这种加固体系不仅能够提高边坡的抗滑稳定性，还能有效防止边坡在雨水冲刷、风力侵蚀等自然因素作用下发生破坏。

2.3 岩土监测新技术

随着信息技术的飞速发展，岩土工程监测技术也迎来了革命性的变革。(1) 传统的监测方法主要依赖人工定期测量，存在数据获取不及时、精度有限等问题。而基于传感器技术和物联网的新型岩土监测系统则能够实现实时、连续、高精度的监测。例如，光纤光栅传感器作为一种先进的监测手段，在岩土工程监测中得到了广泛应用。光纤光栅传感器可以埋设在岩土体内部，对岩土体的应变、温度、压力等参数进行实时监测。通过无线传输技术，将监测数据传输到监控中心，实现远程监控和预警。(2) 在大型深基坑工程中，利用光纤光栅传感器网络可以实时掌握基坑周边土体的变形情况、支撑结构的受力状态等信息。一旦监测数据超过设定阈值，系统能够及时发出预警，为工程安全提供可靠保障。同时，这种实时监测技术还能够为施工方提供准确的施工参数和反馈信息，有助于及时调整施工方案和优化施工工艺，确保工程的顺利进行。

3 新技术应用的优势

3.1 提高施工质量

(1) 新技术的应用使得岩土工程施工过程更加精细化、科学化，从而有效提高了施工质量。在岩土锚固和加固新技术方面，精准的材料性能和施工工艺控制是关键。例如，自钻式锚杆技术通过集钻孔、注浆、锚固功能于一体，实现了对岩土体的精确加固，避免了传统锚固技术中可能出现的钻孔偏差、注浆不均等问题，确保了加固效果的稳定可靠。同时，新型高性能土工合成材料的应用，如土工格栅、土工织物等，也大大提升了地基处理、边坡加固等工程的施工质量。这些材料具有高强度、低延伸率、耐腐蚀性强等特点，通过精确铺设和紧密结合，有效约束了土体的侧向变形，提高了地基的承载能力，减少了因施工质量问题导致的工程隐患。

(2) 监测新技术在施工质量保障方面也发挥了重要作用。通过实时监测岩土体的状态变化，如应变、温度、压力等参数，及时发现并纠正施工偏差，从而确保了工程的整体质量。例如，光纤光栅传感器可以埋设在岩土体内部，实时监测其变形情况，一旦监测数据超过设定阈值，系统就会及时发出预警，为施工人员提供准确的反馈信息，有助于及时调整施工方案和优化施工工艺。

3.2 提升施工效率

(1) 新技术的应用还大大提升了岩土工程施工的效率。许多新技术通过简化施工流程、减少施工工序间的衔接时间或提高施工设备的作业效率，实现了施工周期的显著缩短。以自钻式锚杆技术为例，该技术无需单独进行钻孔和锚杆安装工序，大大节省了施工时间。同时，由于锚杆与注浆体的协同作用，使得锚固力显著提升，从而减少了锚杆的数量和布置密度，进一步缩短了施工周期。(2) 土工合成材料加筋技术也以其施工简便、快速铺设的特点，加快了地基处理等工程的进度。这些新材料的应用不仅提高了施工效率，还有助于项目在预定工期内顺利完成，降低了工期延误带来的成本增加风险。此外，随着自动化和智能化技术的不断发展，施工设备的作业效率也在不断提升，为施工效率的提高提供了有力支持。

3.3 增强工程安全性

岩土工程施工往往面临诸多安全风险，新技术在提高安全性方面发挥着重要作用。实时监测系统作为新技术应用的重要组成部分，能够提前预警可能出现的岩土体失稳、结构破坏等危险情况，为采取应急措施争取时间。例如，在深基坑工程中，利用光纤光栅传感器网络可以实时掌握基坑周边土体的变形情况、支撑结构的受

力状态等信息,一旦监测数据异常,系统就会立即发出预警信号,提醒施工人员及时采取措施进行处理,从而有效避免了安全事故的发生。

4 新技术应用面临的挑战与解决对策

4.1 技术成本较高

新技术的研发和初期应用阶段,往往伴随着较高的设备购置、材料研发和技术培训等成本,导致工程成本上升。例如,高精度的监测系统设备价格昂贵,新型土工合成材料成本也相对较高。这些成本因素成为新技术推广的一大障碍。然而,从工程全生命周期成本的角度来看,新技术虽然初期投入大,但其带来的长期效益却不容忽视。新技术能够显著提高工程质量,减少后期维护成本,提升工程安全性,从而延长工程使用寿命,降低整体成本。因此,在项目招投标和成本核算过程中,应充分考虑新技术带来的综合效益,合理分配成本。为降低新技术成本,一是需要加大技术研发力度,通过技术创新和产业化推广,逐步降低设备和材料的生产成本。二是政府和企业可以出台相关政策,提供资金支持和税收优惠,鼓励新技术的研发和应用。同时,加强行业内的交流合作,共同推动新技术的产业化进程,也是降低成本的有效途径。

4.2 技术适应性问题

岩土工程施工具有地域性强的特点,不同地区的工程地质条件、气候条件等存在差异,导致一些新技术在某些特定环境下可能存在适应性不足的问题。例如,在高寒地区,部分土工合成材料的性能可能会受到低温影响而降低。针对这一问题,需要在新技术推广应用前进行充分的地区适应性研究和试验。通过在不同地区进行实地测试,了解新技术在不同环境下的表现,并根据测试结果对技术参数进行优化调整。同时,针对不同地区的地质、气候等特点,开发出适用于当地条件的技术方案或对技术设备进行针对性改进,以确保新技术在不同工程环境下都能发挥其优势。此外,加强行业内的信息共享和交流,建立新技术应用案例库,为其他地区提供

借鉴和参考,也是提高技术适应性的重要手段。

4.3 技术标准与规范不完善

随着新技术的不断涌现,现有的岩土工程技术标准与规范在某些方面已不能完全满足其要求。这可能导致在新技术应用过程中缺乏明确的技术指导和质量评判依据,影响工程的顺利实施。为解决这一问题,需要及时组织相关专家和行业机构,对新技术进行深入研究和总结,制定和完善相应的技术标准与规范。在标准制定过程中,应充分考虑新技术的特点、应用范围以及国内外先进经验,确保标准的科学性、合理性和可操作性。同时,建立标准更新的长效机制,根据技术发展和工程需求,定期对标准进行修订和完善,为新技术的广泛应用提供有力的制度保障。

结束语

综上所述,岩土工程施工新技术作为现代工程技术的瑰宝,正逐步重塑岩土工程施工的面貌,其重要性不言而喻。这些新技术不仅提高了施工质量和效率,还显著增强了工程的安全性,为土木工程建设领域的发展注入了新的活力。然而,新技术的推广和应用也面临着技术成本较高、技术适应性问题以及技术标准与规范不完善等挑战。因此,我们需要加大技术研发力度,优化成本配置,加强地区适应性研究,完善技术标准与规范,以确保新技术能够在不同工程环境下发挥其最大优势。未来,随着科学技术的不断进步和工程需求的不断变化,岩土工程施工新技术必将迎来更加广阔的发展前景。

参考文献

- [1]袁东进.信息化手段促进岩土工程施工进步的探究[J]价值工程,2019,38(33):212-213
- [2]田少坤,郭月亮.岩土工程施工中新技术的应用讨论[J]工程建设与设计,2019(03):239-241
- [3]伦恒毅.岩土工程施工中新技术的应用[J].建筑技术开发,2021,48(01):38-39.
- [4]杨朝娜.岩土工程施工中新技术的应用关键思路分析[J].四川水泥,2020(10):76-77.