

岩土工程技术在城市道路建设中的应用

班树乾, 李文军, 王 雷

(河北太行宏业建设集团有限公司, 河北 石家庄 050051)

摘 要 城市道路作为城市基础设施的重要组成部分, 其建设质量直接影响交通流畅性与安全性。在城市道路建设中, 岩土工程技术的应用至关重要, 它关系到道路基础的稳定性、耐久性及抗震性能。对岩土工程技术的研究与应用逐步成为道路基础设计中的核心内容之一。本文认为通过优化岩土工程技术的应用, 可以显著提高道路基础的承载力与抗压强度, 有效应对不均匀沉降、软土层、地下水等问题, 从而延长道路的使用寿命并增强其抗灾能力。

关键词 岩土工程; 城市道路; 基础设计; 技术创新; 地基加固

中图分类号: U415

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.14.014

0 引言

随着我国城市化进程的加快, 城市基础设施建设, 特别是城市道路建设, 已成为推动经济和社会发展的关键支撑。道路作为城市交通网络的核心, 其建设质量直接关系到交通的畅通性、居民的生活质量以及城市的可持续发展^[1]。近年来, 国家在基础设施建设方面持续出台支持政策。例如: 中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于推动城乡建设绿色发展的意见》明确提出要推动基础设施建设向绿色、低碳、智能方向发展, 鼓励创新性技术的应用, 并加强道路建设的环境友好性与可持续性。岩土工程技术作为解决复杂地质条件的关键手段, 在城市道路基础设计中变得尤为重要。通过合理应用岩土工程技术, 能够有效应对软土地基、地下水等问题, 提升道路基础的稳定性、承载力和抗震能力, 从而保障道路的长期使用与安全性^[2]。国家相关政策的支持, 推动了岩土工程技术的深入应用, 也为城市道路建设提供了更为科学、环保的解决方案。

1 岩土工程在城市道路建设中的重要性分析

随着城市化进程的加快, 岩土工程技术在城市道路建设中的应用变得愈加重要^[3]。城市道路建设面临着日益复杂的地质条件, 如软土地基、地下水位波动和土壤不均匀性等问题, 尤其在大规模城市道路基础设施建设中, 这些问题对道路的长期稳定性和承载能力提出了更高的要求。岩土工程技术通过精确勘察与分析地质条件, 为城市道路建设提供科学依据, 确保道路建设的安全性和可行性^[4]。针对软土或膨胀土等

不良地质条件, 岩土工程技术通过地基处理技术, 如深层搅拌、振动压实、桩基加固等手段, 显著提高了地基的承载力, 减少了不均匀沉降对道路的影响, 避免了因地基不稳定导致的道路变形和破坏。在地下水影响较大的区域, 岩土工程技术通过排水、透水性增强等方法, 有效解决了地下水位变化对地基稳定性的潜在威胁, 确保了道路基础的可靠性。此外, 岩土工程还通过地下结构加固和土壤改良等技术手段, 为复杂地质环境提供了更加适应性强的解决方案, 保障了道路的施工质量和使用寿命。岩土工程技术的应用还促进了绿色施工与可持续设计的发展。通过低碳、环保的地基加固与处理方式, 不仅减少了对环境的影响, 还有效控制了建筑废弃物和资源的浪费。这些技术创新和环境友好的施工方法, 为城市道路建设提供了更加可持续的解决方案。

2 岩土工程技术在城市道路建设中的现状分析

2.1 岩土工程技术在城市道路建设应用中的实际情况

随着我国基础设施建设的不断推进, 岩土工程技术在城市道路建设中的应用已逐步成为关键组成部分。在现代城市道路建设中, 岩土工程技术主要通过地质勘察与分析, 提供精准的数据支持和科学的设计依据^[5]。在不同地质条件下, 岩土工程技术为施工单位提供了精准的决策依据, 通过运用地基加固、深基坑支护、地下水排水等多项技术手段, 不仅提高了道路基础的承载力, 减少了沉降风险, 还有效增强了道路的抗灾能力^[6]。例如: 在软土或膨胀土地区, 通过采用深层

搅拌、喷射混凝土等加固技术,可以显著提高地基的承载力,确保道路的稳定性。而对于地下水问题,通过排水系统或防渗措施能够有效解决,避免了水土流失和基坑水位变化对施工带来的不良影响。然而,由于城市地质条件的复杂性,这些技术的实施仍面临一定挑战。特别是在软土层或深层地下水丰富的地区,传统的地基处理方法在技术和经济性上可能难以满足要求。因此,现有的岩土工程技术需要根据不同项目和地质环境进行进一步的创新和改进,以解决施工过程中遇到的各种难题^[7]。

2.2 岩土工程技术面临的挑战

在实际应用过程中,岩土工程技术面临着来自复杂地质条件和施工环境的严峻挑战。在一些软土或含水层丰富的地区,传统的地基加固技术往往难以应对大规模的地基沉降问题,且施工过程中需要更高效且环保的技术手段来确保工程质量。此外,随着城市建设向地下空间扩展,基坑开挖、地下设施建设等工作带来了更多的技术难题。基坑支护和地下水位控制对施工安全提出了更高要求,施工不当容易引发周围建筑物的沉降或变形,甚至可能对交通设施造成安全隐患。岩土工程师在解决这些问题时,需要综合运用先进的监测技术与施工方法,确保施工过程中的精度与安全。同时,随着环境保护要求的不断提高,岩土工程技术在绿色施工方面的创新也显得尤为重要。如何减少传统施工方法对环境的负面影响,推动低碳环保的技术应用,成为岩土工程技术面临的又一挑战。岩土工程技术的应用仍然需要不断创新和完善,以应对日益复杂的城市道路建设需求。

3 岩土工程技术在城市道路建设中的应用对策

3.1 综合强化岩土勘察,精准优化工程设计

为了应对日益复杂的地质条件,城市道路建设的岩土勘察和设计必须具有更高的综合性和准确性。岩土勘察阶段是基础设计的第一步,其质量直接决定了后续设计和施工的可行性。在此阶段,除了对土壤的物理和化学性质进行全面分析外,还必须综合考虑地下水位变化、地下管网、地质构造等因素对道路基础稳定性和抗震性的影响。为了确保岩土勘察的全面性,现代技术手段的引入至关重要。地质雷达、三维地质建模、深层钻探取样等技术可以有效提供地下土质、结构及水文信息,尤其在复杂地质条件下,这些技术能够深度揭示地下水流动规律、土壤层次分布等隐蔽特征,为岩土工程师提供更加详实的依据。

特别是在软土、膨胀土等特殊地质条件下,勘察数据的准确性和细致程度显得尤为重要。勘察工作不仅仅需要关注路面区域,更需要深入到潜在的施工影响区,全面分析施工中可能面临的地质挑战。此外,勘察工作需要结合具体的施工场地,考虑到不同地质因素可能对道路建设产生的影响。如含水层的分布和水位波动会直接影响地基的稳定性,而土壤的非均质性和强度差异可能导致基础不均匀沉降。因此,岩土勘察不仅要覆盖路面区域,还应扩展到潜在的施工影响区,全面分析施工中可能面临的地质挑战。岩土设计方案应根据这些勘察结果,合理预测和规避潜在的地质风险,确保设计方案能够在实际施工中有效执行,避免因勘察数据不充分或设计失误而造成的工程质量问题。在进行岩土勘察时,必须使用先进的技术手段和仪器设备,以确保数据的精确性。同时,勘察人员应具备丰富的专业知识和实践经验,能够准确解读地质信息,为工程设计提供科学依据。

3.2 推广应用绿色技术,打造环境友好低碳工程

随着环保法规日益严格,低碳与绿色施工理念逐渐成为城市道路基础设计的主流方向。岩土工程技术的绿色低碳应用不仅能有效提升道路的长期稳定性,同时能大幅降低施工对环境的负面影响。传统的水泥桩和钢筋桩在施工过程中会消耗大量能源,其生产和运输过程中也会释放大量二氧化碳,带来资源消耗和环境污染。而新型的环保型地基加固材料,如高性能聚合物基材料和矿物复合材料,具备更高的强度和耐久性,可以显著降低施工时的能源消耗和碳排放。使用这些新材料代替传统材料,能有效减少施工过程中对环境的负担,且具有较低的生产能耗与较高的环保性能。

此外,化学注浆技术与土壤改良相结合的方法,不仅显著提升了土壤的承载能力,还能够有效减少对环境的干扰。特别是在软土或流沙地区,通过这种技术的应用,地基得到了快速加固,且对环境的影响相对较小,施工期间产生的污染和资源浪费大大减少。土壤改良过程中,注入的化学浆液可以改变土壤的结构,使土壤变得更加坚实,从而提高地基承载力,防止沉降和其他潜在问题的发生。这一方法适用于地质条件较为复杂的区域,有效保障了建筑物的安全性和稳定性。在地下水处理方面,低碳防渗技术,如聚合物防渗膜的应用,可以有效防止地下水的渗漏与污染,避免传统施工方法中常见的地下水资源浪费问题。聚

合物膜具有较高的防渗性能，能够在不破坏土壤结构的情况下有效隔离地下水与周围环境，防止有害物质的扩散。

3.3 全程管控施工质量，严格执行设计方案

在城市道路的岩土工程施工过程中，基础设计的质量控制至关重要，必须确保每一个施工环节都严格执行设计方案，从而保障道路的长期稳定性和安全性。基础加固技术是岩土工程中最为关键的环节之一，通常采用的技术手段如深层搅拌、喷射混凝土等，需要严格遵守设计要求并在施工过程中进行实时监测和调整。这些技术手段能够有效增强地基的承载力，避免不均匀沉降等问题的发生。但在实施过程中，必须确保保材料的选用符合标准，同时施工过程中的每一步都应进行精确控制。

土壤改良是另一个关键环节，特别是在软土或不稳定土层较多的地区，设计阶段需要根据地质勘察数据精确调整设计方案，选用合适的改良材料与方法，确保改良效果达到预期。土质的强度、膨胀性和压缩性等特性，均对基础的稳定性有直接影响，选择不当的改良技术或材料可能导致基础不稳定，甚至影响道路的使用寿命。基坑支护方面，尤其是在深基坑开挖过程中，需要充分考虑施工过程中的风险管理和周围建筑物的安全性。对于周边环境的影响，施工单位应提前进行风险评估，制定切实可行的应急预案，以应对可能发生的沉降或位移等问题。通过对施工过程中每个环节的严格控制和检查，确保岩土工程的设计方案能够有效执行，从而提升道路建设的整体质量和安全性。

3.4 技术创新驱动发展，提升工程施工质量

随着科技的不断发展，岩土工程技术必须保持持续创新，以应对现代城市基础设施建设中的复杂性和多样性需求。利用大数据、人工智能和物联网等前沿技术，岩土工程的设计和施工不仅变得更加精细化、智能化，还显著提高了施工效率和准确性。在设计阶段，利用大数据技术可以提前预测不同地质条件下的地基表现，优化设计方案，减少设计阶段的错误。工程师可以根据实时数据调整设计，以确保施工过程中遇到的任何问题都能得到及时解决。人工智能技术的引入，使得施工调度和资源管理更加智能，减少了施工过程中材料浪费和能源消耗，同时也能根据施工现场的实时情况优化资源配置，极大提高了管理效率。

新型岩土工程材料的研发应用，也是技术创新的

重要方向。例如，使用高强度、耐腐蚀的复合材料和可再生材料，这些材料不仅在性能上优于传统材料，还能在一定程度上减少对环境的影响，符合现代绿色建筑的需求。通过这些创新材料的应用，岩土工程技术应用效果得到了大幅提升，施工过程中的能源消耗和碳排放也得到了有效控制。三维建模和虚拟仿真技术的应用，使得设计阶段能够模拟各种地质条件下的工程表现，预测基坑和地基的变形情况，帮助工程师更精确地设计道路基础，减少因设计失误导致的风险。随着这些创新技术的不断普及和应用，岩土工程技术水平将得到进一步提升，推动城市道路建设向更高效、更安全、更可持续的方向发展。

4 结束语

随着城市化进程的加速，岩土工程技术在城市道路建设中的作用日益重要。通过应用先进的岩土工程技术，可以有效应对道路建设中遇到的各种地质问题，显著提升道路基础的稳定性与耐久性。面对复杂的城市地质条件，岩土工程技术仍面临诸多挑战，但通过加强勘察设计、推广绿色低碳技术、强化质量控制和推动技术创新等措施，可以有效提升城市道路建设的质量和效率。未来，随着岩土工程技术的不断创新和完善，城市道路建设将更加科学、合理和环保，进一步促进城市的可持续发展。

参考文献：

- [1] 郑龙. 岩土工程技术在城市道路建设工程的应用探究[J]. 城镇建设, 2023(13):148-150.
- [2] 赵伟. 岩土工程勘探技术在城市道路建设工程的应用探究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(04):135-138.
- [3] 赵辉. 道路工程岩土勘察中存在问题及对策研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2024(02):17-20.
- [4] 马轅, 李延望, 刘敏. 城市道路建设工程岩土工程技术的应用探究[J]. 电脑爱好者(普及版)(电子刊), 2023(05): 1536-1537.
- [5] 王张弛, 曹志刚, 蔡袁强, 等. 基于 XCT 扫描技术的铁路路基翻浆冒泥机理研究[J]. 地基处理, 2023, 05(03):187-194.
- [6] 郝明盛, 孔小云, 安海波. 岩土工程勘察全过程信息化平台建设开发[J]. 智能建筑与智慧城市, 2024(07):101-103.
- [7] 周永莲. 城市道路路基路面设计与施工研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2024(14):53-55.