

# 智能化背景下市政土木工程施工技术的应用分析

吴大成

中国二十冶集团有限公司, 上海 201999

**[摘要]**随着智能化技术的不断发展和应用,市政土木工程施工技术也面临着新的挑战 and 机遇。在智能化背景下,如何有效地运用先进的技术手段,提高施工效率、保障施工质量,已成为市政土木工程领域亟需解决的问题。文章旨在分析智能化背景下市政土木工程施工技术的应用情况,重点讨论了市政土木工程中的应用创新,包括提升施工技术的科技含量、实现施工技术的生态化发展等,以促进城市建设与自然环境的和谐共生。

**[关键词]**智能化背景;市政土木工程;施工技术

DOI: 10.33142/ect.v2i9.13473

中图分类号: TU74

文献标识码: A

## Application Analysis of Municipal Civil Engineering Construction Technology under the Background of Intelligence

WU Dacheng

China MCC20 Group Corp., Ltd., Shanghai, 201999, China

**Abstract:** With the continuous development and application of intelligent technology, municipal civil engineering construction technology is also facing new challenges and opportunities. In the context of intelligence, how to effectively utilize advanced technological means to improve construction efficiency and ensure construction quality has become an urgent problem to be solved in the field of municipal civil engineering. The article aims to analyze the application of construction technology in municipal civil engineering under the background of intelligence, focusing on the application innovation in municipal civil engineering, including improving the technological content of construction technology, realizing the ecological development of construction technology, etc., in order to promote the harmonious coexistence between urban construction and the natural environment.

**Keywords:** intelligent background; municipal civil engineering; construction technology

### 引言

市政土木工程是指城市基础设施建设中涉及到的各类土木工程,如道路、桥梁、隧道、排水系统等<sup>[1]</sup>。随着城市化进程的加快和人们对城市生活质量要求的提高,市政土木工程的规模和复杂度不断增加。在该背景下,施工技术的创新和智能化应用显得尤为重要,以提高工程质量、效率和安全性,同时降低工程成本和对环境资源的影响。

随着信息技术、物联网、人工智能等智能化技术的快速发展,施工过程中数据获取、信息管理、施工监控等环节得到了前所未有的提升,智能化技术可有效地优化施工方案设计、提高施工效率、降低施工风险,并实现对施工过程的精细化管理和实时监控。因此,将智能化技术与市政土木工程施工相结合,可以为工程质量和进度的提升提供重要支持。本文旨在深入分析智能化背景下市政土木工程施工技术的应用情况及其创新发展,探讨智能化技术在市政土木工程中的潜在应用价值和发展路径。

### 1 市政土木工程中常使用的施工技术

#### 1.1 深基坑支护技术

深基坑支护技术是市政土木工程中常用的重要施工技术,主要用于解决在城市建设过程中需要开挖深度较大的

地下空间时所面临的土体稳定性和地下水渗流等问题<sup>[2]</sup>。常见的深基坑支护技术包括土方支护、钢支撑结构、混凝土支撑墙、梁板支护等。其中,钢支撑结构是应用较为广泛的一种支护方式。通过设置钢支撑桩和钢支撑梁,形成一个稳定的支撑体系,以抵抗土体的侧压力和保证基坑周边的稳定。另外,混凝土支撑墙也是常用的一种支护形式,其优点是结构稳定、施工便利,并且可以针对不同地质条件进行设计和调整。

在深基坑支护技术的施工过程中,需要充分考虑地下水位、周边建筑物、地下管线等因素对施工安全的影响。特别是地下水位对基坑施工的影响尤为重要,过高或过低的地下水位都可能对基坑稳定性造成威胁。因此,在选择支护方案时,需要结合地下水位情况采取相应的防水措施,如设置降水井、安装防水板等,以确保基坑内部的排水畅通,避免因地下水位变化引发的不稳定因素。此外,在深基坑支护技术的施工过程中,施工人员的技术水平和操作经验也至关重要。高质量的施工人员能够熟练操作施工设备,准确判断地质情况,及时调整施工方案,从而确保基坑支护工程的顺利进行。

#### 1.2 预应力技术

预应力技术是市政土木工程中常用的重要施工技术,

主要用于提高混凝土结构的承载能力和抗震性能。通过在混凝土施工过程中施加预先设计好的预应力,使混凝土在受力状态下能够充分利用其材料特性,从而实现结构的更高强度、更大刚度和更好的变形控制<sup>[3]</sup>。

预应力技术的基本原理是利用预应力钢束或钢丝绳施加一定的拉应力,使混凝土结构在受力状态下获得内部的压应力,从而提高其承载能力。预应力钢束或钢丝绳通过预先设置的锚固点固定在混凝土构件中,然后施加预定的张力,待混凝土凝固硬化后,释放张力,使混凝土产生压应力。这种内部预应力状态可以有效地抵抗外部荷载的作用,提高结构的抗弯、抗剪和抗压性能。

在市政土木工程中,预应力技术广泛应用于桥梁、高架、隧道等结构的施工中。以桥梁为例,预应力技术可有效地减小桥梁截面尺寸,降低自重,从而减少了桥梁结构的材料消耗和施工成本,同时提高了桥梁的承载能力和抗震性能,延长了其使用寿命。此外,预应力技术还可以减少混凝土结构的裂缝,提高结构的整体稳定性和耐久性,降低了维护成本,对于城市基础设施的可持续发展具有重要意义。

预应力技术的施工过程中,需要严格控制施工工艺和质量,确保预应力钢束或钢丝绳的张力和锚固的可靠性。施工中需注意预应力张拉的力度和速度,避免因过快或过大的张拉导致混凝土开裂或产生永久变形。同时,施工过程中还需加强对混凝土材料的质量控制,确保混凝土的强度和密实性满足设计要求,从而保证预应力技术的施工质量和结构安全性。

### 1.3 灌注施工技术

灌注施工技术是市政土木工程中常用的一种地基处理技术,通过向地下注入特定材料,改善地基土体的力学性能,从而解决城市建设中地基沉降、地基承载力不足等问题,在城市基础设施建设中扮演着至关重要的角色,特别是在高层建筑、桥梁、隧道等重大工程中的应用频繁<sup>[4]</sup>。

灌注施工技术的基本原理是通过在地基土体中注入特定的材料,填充土体间的空隙,提高土体的密实度和强度。通常使用的注入材料包括水泥浆、膨润土浆、聚合物浆等,在注入过程中,这些材料会渗透到土体内部,填充土壤空隙,形成坚实的地基支撑层,从而改善地基土体的力学性能,提高其承载能力和抗沉降能力。

在市政土木工程中,由于基坑施工所需地下空间较大,地基土体的力学性能往往需要加固处理。采用灌注施工技术可以有效加固基坑周边的地基土体,提高基坑的稳定性和安全性,为基坑工程的顺利进行提供可靠的保障。同时,在城市市政工程中,为了保证地下管道的稳定和安全,常常需要对其周围的地基土体进行加固和支护,通过灌注施工技术,可在地下管道周围形成坚实的支撑层,保护地下管道不受外界影响,确保其正常运行。总的来说,灌注施

工技术作为市政土木工程中常用的一种地基处理技术,通过合理选择注入材料、优化施工工艺,可以有效改善地基土体的力学性能,提高承载能力和抗沉降能力,为城市基础设施建设提供可靠的技术支持。

## 2 智能化背景下市政土木工程施工技术应用的创新措施

### 2.1 灵活使用信息技术

信息技术的快速发展为市政土木工程的施工管理和监控提供了新的机遇和挑战,施工单位可以通过采用各种信息技术手段,实现施工过程的数字化、智能化管理,提高施工效率、质量和安全性<sup>[5]</sup>。首先,信息技术可以实现施工过程的数字化管理。通过建立项目管理信息系统,施工单位可以实现对施工进度、资源调配、人员管理等方面的全面监控和管理。利用信息技术,施工单位及时获取施工现场的数据信息,实现对施工过程的实时监控和分析,为决策提供数据支持,从而及时调整施工方案,优化施工进度。其次,信息技术可提高施工过程中的协同效率。通过搭建项目协同平台,施工单位可以实现施工团队之间的信息共享和协同工作,各个施工节点之间可以实时传递数据和信息,及时解决施工过程中的问题和难题,提高团队的协作效率,确保施工进度的顺利推进。另外,信息技术可以实现施工质量的精细化管理。通过在施工现场采集各种传感器数据,如温度、湿度、振动等数据,结合人工智能和大数据分析技术,实现对施工质量的实时监测和预测,一旦发现施工质量存在问题,可以及时采取纠正措施,确保工程质量达到设计要求。最后,信息技术可实现施工过程的可视化。通过引入虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术,可以将设计图纸和施工方案转化为虚拟的三维模型,为施工人员提供直观的施工指导和操作界面,施工人员通过可视化的方式了解工程的具体情况,提高施工的准确性和效率。

### 2.2 提升施工人员的技术水平

随着科技的进步和智能化技术的应用,施工人员需要不断提升自己的技术水平,适应新技术、新工艺的发展,以更好地应对市政土木工程施工中的挑战和需求。第一,从教育培训入手。施工单位可以加强对施工人员的技术培训和岗位培训,针对不同岗位的施工人员制定相应的培训计划和课程,提升其专业技能和操作水平。培训内容涵盖新技术、新工艺的应用,施工安全、质量管理等方面,使施工人员具备应对各种施工场景的能力。第二,利用智能化技术手段开展在线学习和远程培训。通过搭建在线学习平台,施工人员可以随时随地通过互联网学习相关的施工知识和技术,提升自己的专业水平。同时,利用远程培训技术,邀请专业的培训师对施工人员进行远程指导和培训,解决施工中遇到的问题,及时纠正错误,提高施工效率和质量。第三,建立施工人员技术交流平台,促进经验分享和技术交流。组织定期的技术交流会议或座谈会,邀请行

业专家和资深施工人员分享自己的经验和技能,提供学习和借鉴的机会,通过交流平台,施工人员相互学习、相互促进,不断积累经验,提高施工水平和技术能力。

### 3 智能化背景下市政土木工程施工技术应用创新发展趋势

#### 3.1 提升施工技术的科技含量

提升施工技术的科技含量已成为市政土木工程领域的重要趋势,不仅可以提高施工效率和质量,还降低施工成本,促进城市建设的可持续发展。第一,智能化施工技术的应用是提升科技含量的关键。通过引入先进的数字化、自动化技术,如建筑信息模型(BIM)、无人机、激光扫描等,实现施工过程的智能化监控和管理,提高施工效率和质量。第二,新材料、新工艺的应用也是提升施工技术科技含量的重要途径。随着科技的不断进步,新型材料和新工艺不断涌现,如高性能混凝土、复合材料、3D打印等,这些新材料和新工艺的应用可以提高市政土木工程的耐久性、安全性和环保性,为城市基础设施的建设和改造提供更加可靠的技术支持。第三,智能化施工装备的推广应用也是提升施工技术科技含量的重要手段。随着工程机械的智能化水平不断提高,如智能挖掘机、智能起重机等,可以实现施工过程的自动化、智能化操作,提高施工效率 and 安全性。同时,通过传感器、物联网等技术实现对施工装备的远程监控和管理,实现施工过程的实时监测和数据分析,为施工决策提供科学依据。第四,人工智能技术可实现对施工过程的智能规划和优化,通过大数据分析可以发现施工过程中的潜在风险和优化空间,从而提高施工效率和质量。通过大数据分析可实现施工过程的优化调度和资源配置,提高施工资源利用率和节约成本。

#### 3.2 实现施工技术的生态化发展

随着人们对环境保护和可持续发展意识的提高,市政土木工程施工技术的发展也必须与环境保护相结合,实现施工过程的生态化,以减少对自然环境的影响,促进城市建设的可持续发展。其一,生态材料和绿色工艺的应用是实现施工技术生态化发展的重要途径。通过采用可再生材料、环保材料和低碳材料等,可以减少对自然资源的消耗和环境污染,降低施工过程的碳排放。同时,推广绿色施工工艺,如低能耗施工工艺、零排放施工工艺等,可以减少对环境的破坏,实现施工过程的生态化发展。其二,生态施工管理和环境监测是实现施工技术生态化发展的关键手段。通过建立完善的生态施工管理体系,包括生态施

工标准、环境保护措施、监测评估体系等,可以实现施工过程的全面生态化管理,确保施工过程对环境的影响最小化。其三,生态节能施工装备的推广应用也是实现施工技术生态化发展的重要措施。随着技术的进步,市场上出现了越来越多节能环保的施工设备和工具,如电动机械设备、太阳能光伏板等,这些装备可以减少对传统能源的依赖,降低施工过程的能耗和环境污染,实现施工过程的生态化发展。其四,生态文明理念的引导和倡导是实现施工技术生态化发展的重要保障。政府、企业和社会应加强对生态文明理念的宣传和教育,引导广大施工者和市民树立节约资源、保护环境意识,推动施工过程朝着生态化、绿色化方向发展。同时,应加强法律法规和政策的制定和实施,强化对违法违规行为的监管和惩罚,形成全社会共同参与、共同推动施工技术生态化发展的良好氛围。

### 4 结束语

随着智能化技术的不断发展和应用,市政土木工程施工技术面临新发展机遇和挑战。在智能化背景下,灵活运用信息技术和提升施工人员的技术水平,是促进市政土木工程施工技术创新和发展的重要途径。同时,通过引入先进技术、推广绿色工艺和装备,可提高施工效率、保障施工质量,同时减少对环境的影响,促进城市建设的可持续发展。未来,继续加强技术创新、加强生态意识,共同致力于打造更加智能、环保、可持续的市政土木工程,为城市发展和人民生活带来更大的福祉。

#### [参考文献]

- [1]张效宾.市政工程施工节能环保技术的应用分析[J].智能建筑与智慧城市,2024(3):123-125.
  - [2]刘霖,金武,曹阳.智能化背景下市政土木工程施工技术的应用[J].有色金属设计,2023,50(3):54-57.
  - [3]孙志海.市政土木工程基础施工中的深基坑支护施工技术分析[J].大众标准化,2023(10):28-30.
  - [4]路文婷.节能环保技术在土木工程施工中的应用分析[J].中国高新科技,2022(17):142-144.
  - [5]邵帅.市政工程施工节能环保技术的应用分析[J].科技视界,2022(18):54-56.
  - [6]陈泽亮.智能化背景下市政土木工程施工技术的应用[J].工程建设与设计,2021(16):163-165.
- 作者简介:吴大成(1990.4—),毕业院校:黑龙江东方学院,所学专业:土木工程,当前就职单位名称:中国二十冶集团有限公司,职务:项目经理。