

# The Advantages and Challenges of Mechatronics Integration Construction in Highway Transportation Construction

Yin Wang

Chongqing Huachi Transportation Technology Co., Ltd., Chongqing, 400060, China

## Abstract

Mechatronics integrated construction is a new construction mode in highway construction, which integrates mechanical technology and electronic technology, and has a positive impact on the efficiency and quality of engineering construction. Research has found that the biggest advantages of mechatronics integration construction are mainly manifested in improved construction efficiency, higher precision in project quality control, and reduced environmental damage. In addition, such construction methods can reduce the labor intensity of workers and lower the rate of work-related accidents. However, there are also some challenges in the implementation of mechatronics integration construction, including rapid technological updates, high equipment investment, and high technical requirements for operators. To address these challenges, researchers have proposed suggestions to improve the technical training system and enhance worker skills. At the same time, they encourage enterprises and institutions to increase investment in technological updates, pay attention to equipment maintenance and management, and ensure construction quality and efficiency.

## Keywords

mechatronics integration construction; highway transportation construction; construction efficiency

## 机电一体化施工在高速公路建设中的优势与挑战

王银

重庆市华驰交通科技有限公司, 中国·重庆 400060

## 摘要

机电一体化施工是公路建设中一种新型的施工模式,融合了机械技术和电子技术,对工程建设效率和质量产生积极影响。研究发现,机电一体化施工的最大优势主要表现为施工效率提高、项目质量控制的精度更高,以及对环境的破坏程度降低等。此外,此类施工方式可以降低工人的劳动强度,降低工伤事故率。然而,机电一体化施工在实施中也存在一些挑战,包括技术更新快速,设备投资大,操作人员技术要求高等问题。为应对这些挑战,研究者提出了完善技术培训制度,提高工人技能的建议,同时,鼓励企事业单位加大技术更新的投入,注重设备的维护和管理,以确保施工质量和效率。

## 关键词

机电一体化施工; 公路交通建设; 施工效率

## 1 引言

公路交通建设领域历来关注新技术的前沿应用,机电一体化施工就是这样一种颇具潜力的新型施工模式。过去,研究人员对其进行了许多探索研究,发现它成功结合了机械技术和电子技术,可显著提高施工效率和工程质量。这种技术的引入,真正实现了工人的安全施工,降低了对环境的影响,并提高了工程建设效率和精度。然而,尽管机电一体化施工技术具有多方面的优势,但在实际应用中仍面临一些重大挑战,其中之一就是快速更新的技术和投资大的设备制约了这一新模式的普及和应用,而高技术要求也对施工人员技能提出了较高的需求。为了应对这些挑战,我们需要注重技

能培训和技术更新的投入。基于此,论文主要对机电一体化施工在高速公路建设中的优势及存在的挑战进行深入的探讨。通过我们的研究,希望找到解决这些问题的有效方式,以更好地利用这一新型施工模式的优点,避免或者最小化其潜在的局限或挑战,从而进一步推动公路交通建设的高效发展。

## 2 机电一体化施工概述

机电一体化施工是近年来工程建设模式的新持,涉及多学科的交叉和融合,是机械技术和电气技术相结合的产物<sup>[1]</sup>。它以机电设备为载体,通过网络通信技术,实现施工工程的精细化管理。通过学习和掌握机电一体化施工的核心技术,能够为工程建设提供系统的解决方案,进一步提高工程的施工质量和效率。机电一体化施工的定义存在多种,但是机电一体化施工就是将电气控制系统和机械设备协同工作,实现

【作者简介】王银(1984-),男,土家族,中国重庆人,本科,工程师,从事机电工程研究。

自动化、智能化施工的工程模式，其特点是高效、精准、环保、可控。在施工过程中，通过对施工设备和施工过程的自动化控制，实现了施工质量的精细化管理和施工成本的有效控制，极大地提升了施工效率和施工质量。相较于传统施工模式，机电一体化施工有着明显优势。其高度自动化和智能化，既降低了劳动力需求，大幅提高了施工效率；减少了人为因素对施工质量的影响，施工过程中的误差也得到了显著降低；由于施工设备的精度更高，资源的利用率也得以提升，实现了施工的环保和可持续性；由于施工数据的实时传输和反馈，施工管理也进一步精细化，有利于及时调整施工方案，避免掉入无法挽回的错误。

机电一体化施工模式应用在公路交通的建设上，给施工带来诸多优势。如施工速度快、精度高、环保效果好、施工安全性更高，这正是公路交通建设亟须解决的问题。快速的施工速度可以极大地缩短公路通车的时间，进一步提升公众的出行便捷度。高精度的施工保证了公路的平整度和稳定性，极大地提升了公路的使用寿命和行车的安全性<sup>[2]</sup>。环保效果好是其一个突出的优点，减少了建设过程中对环境的影响，符合社会可持续发展的要求。施工安全性的提升，减少了施工过程中的安全事故，保障了施工人员的生命安全。机电一体化施工在公路交通建设中也面临着严重的挑战。其技术难度较大，施工人员需要具备相应的机电知识和操作能力，但现阶段中国机电满足需求的人才相对较为缺乏。高设备投资和快速发展的技术对施工单位带来挑战，尤其是中小型的施工单位，可能无法负担高昂的设备投资。对于快速发展的技术，要求施工单位持续关注和学习，否则可能难以跟上施工的步伐。应对上述挑战，必须采取相应的策略。完善技术培训制度，是逐步解决人才短缺问题的有效途径。通过开设机电类专业和短期的培训课程，提高施工人员的专业素质和操作能力。结合科技进步，提高劳动者的技能，促进人才的合理流动，以应对机电一体化施工的人才需求。国家也应当出台相关政策，对采用机电一体化施工模式的企业给予一定的补贴，减少他们的经济压力，推广和普及机电一体化施工模式。

### 3 机电一体化施工在公路交通建设中的应用及优势

#### 3.1 机电一体化施工在公路交通建设中的应用

随着科技的不断进步，机电一体化施工逐步在公路交通建设中得到了广泛应用<sup>[3]</sup>。机电一体化施工，是指将机械设备的智能化、自动化与施工纳入统一的系统中，通过集成硬软件、软件和完成设备的全过程，来实现对施工过程的控制和优化。公路交通建设在机电一体化施工的引导下，可以实现精准定位、自动运算、决策执行，极大地提高了公路建设的效率和准确性。在公路路基工程中，如压实、平整等施工过程，都可以应用机电一体化施工进行自动化操控，避免

人工差错对公路质量的影响。在特殊环境或者危险施工环节，如隧道开挖工程，机电一体化施工能够有效提高施工安全性，保障施工人员的安全，也提高了施工的效率。由此可见，机电一体化施工在公路交通建设中的应用使施工更加的智能化、人性化等优势，提高了施工质量，促进交通工程施工和管理的水平的有效提升。

#### 3.2 机电一体化施工带来的效率提高

机电一体化施工的自动化特性赋予了公路交通建设行业新的发展动力。相较于传统方法，机电一体化施工能够在同等情况下，极大提高施工效率。机电一体化施工可以完成从数据采集、设备控制到实时监控的全过程自动化操作。施工者不再需要手动进行各项施工流程，从而避免了人为操作时的误差。在面对现代化信息时代，机电一体化技术在交通建设中的应用不仅有效提高了工作效率，其中还具备自主决策的能力，当遇到一些紧急情况发生的时候，能够自动对信息进行存储、上传等，极大程度上减少了数据的丢失，把损失降到了最低。可见机电一体化施工设备的使用，降低了人力成本，提高了生产效率。机电一体化施工苛求的精度与效率，必然带来了工程质量的提升，提升了公路交通建设的整体水平<sup>[4]</sup>。

#### 3.3 机电一体化施工对公路交通建设质量和环境的影响

除了上述的施工效率提升外，机电一体化施工还对公路交通建设质量和环境产生了深远影响。一方面，在工程质量方面，机电一体化施工通过精准控制施工设备，保证了工程在精度和质量上的提升。通过实时对施工过程中的数据进行收集和分析，便于及时发现施工过程中出现的问题并进行及时改正，避免了重大事故的发生<sup>[5]</sup>。另一方面，机电一体化施工对环保也有显著的贡献。现代人在生活中更加追求绿色环保，传统的施工方式常常伴随着大量的能源消耗以及环境污染问题，已经不再适合应用在现代的交通建设中，而机电一体化施工则可以通过优化施工流程与设备工作方式，降低能源消耗，减少废弃物排放，不仅有利于环境保护，还有效达到了对环保的要求。减少人工直接参与，减轻了施工对人体健康造成的危害。机电一体化施工对公路交通建设的影响是全方位的，不仅提高了建设效率，提升了工程质量，而且提高了资源的利用率，赋予了公路交通建设新的价值。可见机电一体化施工在提高建设效率又契合了现代社会对环保和健康的要求，降低了对环境的影响，提升了公路交通建设的社会价值。

### 4 机电一体化施工面临的挑战与解决策略

尽管机电一体化施工在公路交通建设中有明显的优势，但在实际操作中，依然存在一些显著的难题和挑战。目前，机电一体化施工面临的主要挑战主要体现在技术要求高、人员短缺状况严重、设备投资高以及技术快速变化等方面。

#### 4.1 机电一体化施工面临的技术与人员挑战

目前,随着科技的快速发展,机电一体化施工技术也在不断推进和创新,其所涉及的内容越来越复杂,技术门槛也随之提高。这就造成了技术要求高的挑战,需要大量具有高级技能的工作人员进行操作和维护,这些工作人员的培养和招募绝非易事,在一定程度上阻碍了机电一体化施工的进程。由于技术特殊性,对从事这项工作的人员技能和知识要求上都比较,学习周期长,这也在一定程度上造成了人员短缺的状况。在实践操作中,由于专业人员的缺乏,往往导致某些关键环节无法得到及时有效的处理,影响了施工的效率和质量,并可能导致安全风险。

#### 4.2 高设备投资和快速发展的技术挑战

机电一体化施工依赖于高端的设备和系统。这些设备和系统价格昂贵,对于某些经济条件相对落后的地区或单位来说,高昂的设备投资是一大压力。而且,随着技术快速发展,设备和系统可能很快就会更新换代,过早的投入可能带来的是巨额的浪费。技术的快速更新除了可能造成设备和系统的更新换代,还带来了许多不确定性。快速变化的技术可能意味着在施工过程中需要不断修改或调整施工方案,对施工单位的管理和调度能力提出了较高的要求。

#### 4.3 解决策略——完善技术培训制度和提高工人技能

面对上述挑战,提出相应的解决策略至关重要。应加强对工人的技术培训,定期开展各类教育培训活动,让工人逐步掌握机电一体化施工的相关知识和技术,提高其操作技能和效率。还应吸引更多的优秀人才参与到这项工作中来,通过优厚的待遇和良好的职业发展前景,吸引他们长期从事这项工作。施工单位还要设法降低设备投资,可采取共享、租赁等方式,以降低初期的投入成本。为了应对技术快速变化带来的挑战,施工单位应建立完善的技术更新机制,根据技术发展趋势和施工需求,定期更新设备和技术,确保施工的顺利进行。机电一体化施工的实施,既要看到其在公路交

通建设中的优势,也要正视其所面临的挑战,通过有效的解决策略,实现工作效率和质量的提高,才能最大限度地发挥其潜力与价值。

## 5 结语

通过深入研究和分析,论文有效识别了机电一体化施工在公路交通建设中的优势和挑战。施工效率的提高、项目质量控制精度的提升以及对环境破坏程度的降低等优势显而易见,证明了机电一体化施工是值得推广的施工模式。与此同时,也全面考察了这种方法在实施中所面临的问题,包括技术更新的速度快、设备投资大以及操作人员对技术要求高,并提出了相应的解决思路。虽然机电一体化施工在实施过程中的确存在一定的挑战,但通过加强技术培训,提高工人技能,企事业单位加大技术更新的投入,注重设备的维护和管理,我们有充分的理由相信我们可以有效应对,充分利用其带来的优势。在未来的道路建设过程中,机电一体化施工技术将发挥重要的作用。最后,论文聚焦于如何更好地利用机电一体化施工的优势,如何有效应对挑战,具有重要的理论和实践参考价值。我们期待在未来的研究中,有更多的学者和工程技术人员参与到这个领域中来,共同推进中国公路交通建设的发展。

## 参考文献

- [1] 陈广辉,喻恺,李欣.基于VR的高速公路收费站机电运维实训系统研究[J].中国交通信息化,2024(S1):191-195.
- [2] 张弛.基于混合故障字典的高速公路机电设备故障定位方法研究[J].大连交通大学学报,2024,45(1):101-105.
- [3] 杨晓波.基于概率统计模型的高速公路机电设备故障智能评估方法[J].交通世界,2024(Z2):309-311.
- [4] 王南,刘有为,王浩楠.高原地区公路机电项目电气设备施工技术研究[J].运输经理世界,2023(33):140-142.
- [5] 宋勇.基于BIM的高速公路机电工程进度管理系统研究[J].中国设备工程,2023(15):213-215.