

弱电智能控制技术在建筑造价管理中的应用及发展趋势

陈尧春

广东 珠海 519000

DOI:10.61369/ERA.2025120022

摘 要： 本文围绕弱电智能化技术体系展开，阐述了其涵盖的子系统及造价管理相关内容。包括各子系统功能，工程量清单计价、BIM 造价模型等方法，设计优化、设备选型等对造价的影响，以及智能化造价在标准体系、技术融合等方面的进展与挑战，还提及了发展趋势和人才需求等。

关键词： 弱电智能化；造价管理；技术融合

The Application and Development Trend of Weak Current Intelligent Control Technology in Construction Cost Management

Chen Yaochun

Zhuhai, Guangdong 519000

Abstract： This paper focuses on the weak current intelligent technology system and elaborates on the subsystems it covers and the related contents of cost management. It includes the functions of each subsystem, methods such as bill of quantities pricing and BIM cost models, the impact of design optimization and equipment selection on cost, as well as the progress and challenges of intelligent cost in terms of standard systems and technology integration. It also mentions development trends and talent demands, etc.

Keywords： weak current intelligence; cost management; technology integration

引言

在建筑行业数字化转型加速的背景下，智能化造价管理日益受到关注。随着《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》（2020年）等政策的颁布，智能化造价管理迎来新的发展机遇。建筑智能化系统造价管理涵盖多个方面，包括弱电智能化技术体系中的各子系统应用，工程量清单计价、BIM 造价模型及动态成本控制等多种计价和管理方式。同时，智能化子系统设计优化、设备选型比价、施工工艺标准化等对造价控制至关重要。此外，BIM 技术、物联网监测系统在材料消耗控制和变更管理中也有重要应用。智能化造价在标准体系构建、技术融合、人才培养等方面面临挑战，其发展趋势与产业生态演进和政策法规完善紧密相关。

一、智能控制技术理论基础

（一）弱电智能化技术体系

弱电智能化技术体系是智能控制技术的重要组成部分，涵盖了多个子系统。楼宇自控系统作为核心，通过传感器、控制器等设备对建筑物内的机电设备进行监测和控制，实现节能、提高舒适度等功能 [1]。安防系统是保障建筑物安全的关键，包括视频监控、入侵报警、门禁控制等。视频监控利用摄像头采集图像信息，入侵报警通过探测器检测异常入侵行为，门禁控制则管理人员和车辆的出入权限。综合布线系统为建筑物内的语音、数据、图像等信息传输提供物理通道，具有灵活性、开放性和可靠性等特点，确保各弱电系统的互联互通和正常运行。这些子系统相互协作，共同构成了弱电智能化技术体系，为智能控制技术的应用

提供了基础平台。

（二）造价管理技术框架

工程量清单计价是一种市场定价模式，它依据工程量清单规范，将工程分解为各个分项工程，确定其工程量和综合单价，从而计算工程造价 [2]。BIM 造价模型则基于建筑信息模型技术，整合建筑项目的各种信息，实现对造价的精确计算和动态管理。通过 BIM 模型，可以快速获取工程量信息，结合市场价格数据，准确估算造价，并能在项目实施过程中实时跟踪成本变化。动态成本控制强调在项目全生命周期内对成本进行动态监控和调整。它以成本预算为基础，通过对实际成本的实时监测，分析成本偏差原因，及时采取措施进行纠正，确保项目成本始终处于可控范围内 [3]。造价管理技术框架通过多种技术手段，为智能控制技术在项目中的应用提供了成本控制和管理支持。

二、智能控制在造价管理中的应用

（一）弱电系统造价控制

在造价管理中，智能控制技术的应用对弱电系统造价控制具有重要意义。智能化子系统设计优化是关键环节，合理的设计能够避免不必要的功能冗余，减少设备和材料的浪费，从而有效降低成本^[9]。在设备选型比价环节，借助智能控制技术，可快速获取市场上各类设备的价格、性能等信息，便于选择性价比最高的设备，实现成本节约。此外，施工工艺标准化对造价也有显著影响。标准化的施工工艺能提高施工效率，减少施工过程中的错误和返工，降低人工成本和材料损耗，进而有效控制弱电系统的造价。

（二）智能建造成本管理

智能控制技术平台在施工阶段成本管理中发挥着重要作用。BIM 技术通过构建建筑信息模型，能够精确计算材料用量，并对材料的采购、使用进行实时监控。它可以模拟施工过程，提前发现可能导致材料浪费的环节，从而优化施工方案，减少不必要的材料损耗^[4]。物联网监测系统则可实现对施工现场材料的动态监测。借助传感器等设备，实时获取材料的存储、使用等信息，及时反馈给管理人员。在变更管理中，BIM 技术可以快速评估变更对造价的影响，为决策提供依据。物联网监测系统能记录变更过程中的相关数据，辅助分析变更原因及成本变化情况，有助于更好地控制建造成本。

三、智能化造价发展现状与挑战

（一）行业发展现状

1. 技术应用水平

当前建筑智能化系统造价管理的技术应用水平呈现出多方面的特点。在成本估算方面，一些基于大数据和人工智能的算法开始应用，能够对建筑项目的造价进行较为准确的预测，但这些技术的准确性仍有待提高，尤其是在面对复杂的建筑结构和多样化的功能需求时^[5]。在成本控制上，智能化的造价管理系统可以实时监控项目成本的变动，通过设定预警值及时发现成本超支的风险。然而，其在不同地区和不同规模企业中的应用程度差异较大，市场渗透率整体处于中等水平。在造价评估环节，虽然有相关软件工具辅助，但智能化技术对于一些非标准工程的评估能力还比较有限。

2. 标准体系构建

智能化造价在标准体系构建方面取得了一定进展。在专业工程量计算规则上，逐渐引入智能算法，提高计算的准确性和效率^[6]。例如，一些软件能够自动识别建筑构件并准确计算其工程量。计价依据也在不断完善，结合市场动态和工程实际情况，利用大数据技术进行分析和调整。然而，目前仍面临一些挑战。不同地区和企业可能存在标准不一致的情况，导致数据兼容性和通用性较差。同时，标准的更新速度可能跟不上智能化技术的快速发展，需要建立更加灵活和及时更新的机制，以适应行业的变化。

（二）主要制约因素

1. 技术融合障碍

智能化造价在技术融合方面面临诸多障碍。BIM 与 ERP 系统的数据对接存在困难，BIM 侧重于建筑信息的三维可视化及数据集成，而 ERP 主要关注企业资源的规划与管理，两者的数据结构和应用场景差异较大，难以实现高效对接^[7]。智能设备接口标准化也是一大难题，市场上智能设备种类繁多，各厂商接口标准不统一，导致数据采集和传输困难，无法实现设备间的互联互通，影响了智能化造价系统的整体运行效率和数据准确性，制约了智能化造价技术的融合发展。

2. 专业人才缺口

智能控制在建筑造价管理中的应用日益广泛，然而既懂智能控制技术又掌握造价管理的复合型人才培养成为制约智能化造价发展的关键因素之一。随着建筑行业的数字化转型加速，对这类复合型人才的需求急剧增加，但相关教育和培训体系尚不完善，难以满足市场需求。传统造价人才往往缺乏智能控制技术知识，而智能技术专业人员对造价管理的了解也有限。这导致在智能化造价项目实施过程中，缺乏能够有效整合两种技能的专业人员，影响项目的质量和效率，延缓了智能化造价的发展进程^[8]。

四、智能化造价管理发展趋势

（一）技术升级方向

1. 全过程智能化

随着科技发展，智能化造价管理在全过程呈现出多维度升级趋势。在设计阶段，智能算量技术将不断优化，通过建筑信息模型（BIM）与人工智能算法的深度融合，实现更精准的工程量计算和材料预估^[9]。施工阶段，智能传感器和物联网技术将实时监控工程进度和资源消耗，及时反馈数据用于成本动态调整。同时，利用机器学习算法对成本数据进行实时分析和预测，为项目决策提供支持。在运维阶段，基于大数据分析的成本管理系统将建立，对建筑全生命周期的成本数据进行挖掘和分析，为后续项目提供经验借鉴，进一步提升智能化造价管理的效率和准确性。

2. 新技术融合应用

随着科技的不断进步，智能化造价管理呈现出多方面的技术升级趋势。在新技术融合应用层面，AI 算法在材料价格预测方面具有巨大潜力。通过对大量历史数据的学习和分析，AI 算法能够更准确地预测材料价格波动，为造价管理提供前瞻性的决策依据^[10]。同时，区块链技术在合同管理中的应用也将带来创新。它可以确保合同数据的不可篡改和透明性，提高合同执行的效率和可信度，有效避免合同纠纷和欺诈行为，进一步提升造价管理的规范化和智能化水平。

（二）管理模式创新

1. 动态成本控制

随着科技发展，智能化造价管理在动态成本控制方面呈现新趋势。基于物联网的实时数据采集为造价动态调整提供了可能。通过在建筑项目各个环节安装传感器等设备，可实时获取材料使

用量、设备运行状态、施工进度等数据。这些数据传输到智能管理系统后,经过分析处理,能及时发现成本偏差。例如,若材料用量超出预算,系统可快速发出预警,管理人员据此调整采购计划或施工方案,避免成本大幅增加。同时,智能算法可根据实时数据预测后续成本走向,提前制定应对措施,实现动态、精准的成本控制,提高造价管理的效率和准确性。

2. 云端协同管理

随着信息技术的发展,云端协同管理在智能化造价管理中日益重要。云端造价数据库为项目各参与方提供了一个集中的数据存储和共享平台。设计单位可上传设计方案及相关造价估算信息,施工单位能实时获取并依据实际情况调整施工预算,业主方则可全面了解项目造价动态。各方通过云端平台进行实时沟通和协作,及时解决造价管理过程中出现的问题。同时,基于云计算强大的计算能力,能够快速处理大量造价数据,为项目决策提供准确依据。这种云端协同管理模式打破了传统的信息孤岛,提高了造价管理的效率和准确性,是智能化造价管理发展的重要趋势。

(三) 产业生态演进

1. 专业服务转型

随着科技发展,造价管理产业生态不断演进,智能化成为核心趋势。在此背景下,造价咨询企业面临转型。一方面,市场需求发生变化,客户对精准、高效、智能的造价解决方案需求大增。传统服务模式难以满足,企业必须借助智能技术提升服务质量和效率。另一方面,技术进步为转型提供支撑,如大数据、人工智能等可用于分析海量造价数据,提供准确的造价预测和成本控制建议。企业向智能化解决方案提供商转型,不仅能拓展业务范围,涵盖从项目前期规划到后期运维的全生命周期造价管理,

还能提升自身竞争力,在产业生态中占据更有利地位,实现可持续发展。

2. 政策法规完善

智能化造价管理的发展趋势不仅体现在技术创新上,还与产业生态演进和政策法规完善密切相关。在产业生态方面,随着智能技术的融入,造价管理相关企业的角色和合作模式不断变化。不同主体如软件开发商、咨询企业和施工单位等之间的协同更加紧密,共同推动行业发展。同时,政策法规也在逐步完善。行业主管部门将更加关注智能建造计价规范的制定,以适应新技术带来的计价方式改变。此外,数据安全方面的政策导向也会更加明确,确保造价管理中大量数据的安全性和合规性,保障行业的健康稳定发展。

五、总结

智能控制技术为建筑造价管理带来革新,提高了管理的精准性与效率。通过实时数据采集与分析,能精准预测成本,优化资源配置。然而,其发展面临技术瓶颈,如部分算法准确性不足、数据兼容性差等,同时存在管理痛点,像相关人员对新技术接受度低、管理流程与技术不匹配。跨学科人才培养至关重要,这类人才能够更好地融合技术与管理知识,推动技术应用。标准体系建设也不可或缺,它能规范技术应用,保障数据质量与管理效果。只有突破这些障碍,加强人才培养和标准体系建设,才能促进智能控制在建筑造价管理中的更好应用,推动行业数字化转型。

参考文献

- [1] 郭洁茹. 全过程造价管理在建设工程造价控制中的应用 [J]. 引文版: 工程技术, 2016, 000(003): P.85-85.
- [2] 朱先清. 电网工程全过程造价管理研究 [D]. 北京: 华北电力大学, 2017.
- [3] 王敏. BIM 技术在建筑工程全过程造价管理中的应用研究 [D]. 江西: 华东交通大学, 2021.
- [4] 周晓娅. BIM 技术在房建工程造价管理中的应用 [D]. 河南: 华北水利水电大学, 2020.
- [5] 胡柯. 全面造价管理在 Z 公司建设工程造价管理中的应用 [D]. 四川: 西南交通大学, 2020.
- [6] 马民俊. 造价管理在建筑工程造价中的应用与控制 [J]. 中国科技博览, 2011(34): 2.
- [7] 王唯琦, 宫连峰. 全过程造价管理在建设工程造价控制中的应用 [J]. 工程技术: 引文版, 2016: 00069-00069.
- [8] 夏强. 浅谈 BIM 技术在建筑施工造价管理中的应用 [J]. 建材与装饰, 2018(25): 2.
- [9] 雷群国. BIM 技术在建筑项目造价管理中的应用探讨 [J]. 四川水泥, 2017(8): 1.
- [10] 耿成焕, 翟彬芳, 陈皓然. 造价管理在建筑工程造价中的应用与控制讨论 [J]. 中国科技投资, 2018, 000(016): 107.