

AI牵手BIM，对建筑业的经济意义

李河玉 孟瑶 施健儒
哈尔滨商业大学 黑龙江 哈尔滨 150000

摘要：本文主要将AI人工智能技术与BIM技术相结合，探讨AI+BIM技术在建筑工程中的应用，阐述两种技术相结合在建筑业的应用实践方面将会产生的经济意义。本文介绍的AI+BIM技术结合应用能够为建筑业的蓬勃发展提供一些参考借鉴[1]，为建筑设计工作智能化、信息化提供一些思路。

关键词：AI；BIM；建筑业

引言：2021年4月19日，首届济南国家人工智能创新应用先导区高端峰会暨黄河流域人工智能创新应用博览会BIM平行论坛（“AI+BIM数智发展新引擎”主题论坛）在山东大厦举行。论坛上提出，BIM作为建筑业信息化前沿技术，其蓬勃发展与快速普及已经成为促进建筑业产业转型升级不可或缺的手段。

1 AI的概述

AI是研究人类智能规律、使用机器模拟人类智能的学科。通过AI技术，机器可代替人类完成部分逻辑推理、环境交互以及知识获取与发现等工作。基于深度神经网络的围棋程序Alpha Go击败了顶尖人类棋手，使人工智能（artificial intelligence, AI）技术再次成为舆论热点，也充分显示了AI技术的巨大潜力。自1956年首次提出以来^[2]，AI技术经历了迅速发展，基础理论已较为成熟，并逐步进入商业化应用阶段。^[2]目前，AI在社会各领域均有跨学科应用，其中包括在建筑行业也有一些成功应用，取得了显著的社会经济效益。

2 BIM的概述

BIM技术就是工程数字化的手段，是实现我国数字化和智慧化城市的关键。建筑BIM技术，从软件角度来说，是建筑信息模型；从BIM的核心价值来看，BIM是一门建筑工程的智能控制管理技术。采用BIM技术，可以进行进度工期控制、造价控制、质量管理、安全管理、施工管理、合同管理、物资管理、施工拍砖、三维技术交底、施工模拟等工程管理控制。可以使信息在工程的全生命周期进行流转，给项目建设单位的管理带来较大的便利，如工期、质量、计量的管理等，同时BIM可为后期运营维护提供助力，可大大提高了项目管理的效率与质量。任

何使用BIM技术的公司都可以发现，无需对现有工作流程进行重大更改（或在某些情况下采用新工具），他们就可以利用该技术。而且越来越多地使用AI可能会改变公司收集和处理建筑现场数据的方式^[3]。

3 AI牵手BIM的具体实施步骤

顺应数字化发展的新趋势，通过相应的程序，将AI与BIM联系起来，将两者的优势起来，响应国家号召，实现绿色建筑的自主化定制。将AI技术与BIM技术结合，可提高数据分析的效率，甚至可在纷繁复杂无序的数据中找出共性的、潜在的和规律，为各方人员提供更准确的决策建议，解决BIM中数据深度应用困难的问题。同时，BIM作为数据集成为共享的平台，可为AI提供可靠的数据支持与结果可视化手段。可见，BIM与AI技术具有良好的可结合性。^[2]

与此同时，因为客户需求的多样化，也会使得当前的建筑项目任务繁多，建筑类型多样，所以我们有必要在这些结构复杂、建筑样式项目开展BIM技术应用，保证项目的顺利实施和设计咨询意图的完美体现。BIM技术凭其可视化、易协同、直观模拟预演、可贯穿建筑全生命周期等核心优势，对AI绘制出来的图纸进行建筑建模，模拟建筑出客户心仪的绿色建筑，同时能够提升建筑工程的建造水平及信息管理能力，通过综合协调，提前发现可能存在的冲突和干扰，优化设计方案，减少拆改和浪费，确保建筑在全生命期中能够按时、保质、安全、高效、节约地完成，实现综合效益最大化，同时也绿色建筑节能设计提供新的发展方向，积极推动自定义绿色建筑。

给人工智能AI设定一个程序，在程序代码中导入一些基本的建筑框架样图，然后在程序代码中设定相应的未知数对应相应的建筑要求，让客户能够根据自己对建筑的一些绿色的想法和需求进行未知数的设置，设置完未知数以后，AI电脑运行程序，进行建筑图纸的精准绘

通讯作者：黎虹、本科、哈尔滨商业大学、教授、研究方向：建筑结构工程

大创名称：AI牵手BIM，助力绿色建筑业发展

项目编号：202310240150

制,这样设计图纸就会更加符合用户的需求,既带有人对绿色建筑的理解,也有助于对绿色概念的推广,而且还能减少建筑的后期销售问题,减少社会建筑材料的耗费。与此同时,因为客户需求的多样化,也会使得当前的建筑项目任务繁多,建筑类型多样,所以我们有必要在这些结构复杂、建筑样式项目开展BIM技术应用,保证项目的顺利实施和设计咨询意图的完美体现基于BIM的深化设计能够更好地掌握建筑的空间定位与信息,设计结果可实施性强。高精度的深化设计模型还可真实还原现场施工状态,通过综合协调,提前发现可能存在的冲突和干扰,优化设计方案,减少拆改和浪费,确保建筑在全生命期中能够按时、保质、安全、高效、节约地完成,实现综合效益最大化,且具备责任可追溯性。BIM技术的应用为绿色建筑节能设计提供新的发展方向。

BIM技术在绿色建筑节能设计中的具体应用:建筑师结合建筑信息模型系统(BIM)使用机器人通过对金属部件进行浇筑、装配、焊接、打磨高难度、高精度的完成了这一不规则弯曲的复杂构造,机器准备制作的仿不锈钢体模型视图在大大节约时间和人力成本的同时也为创作更复杂建筑形态带来了可能性。通过BIM模型的创建和模拟,一是可以提高设计单位的设计质量,减少构件之间的碰撞,减少设计变更,三维模型也便于各方对结构的理解;二是通过获取、分析工程量成本数据,可为施工建造全过程提供技术支撑。施工前,可利用BIM技术进行施工模拟,提前发现施工中的问题,在施工过程中,可利用BIM技术进行施工进度管理,对施工质量的信息进行实时上传,统一到数据库进行管理,利用BIM技术进行工程量统计功能,对施工过程中的工程量进行实时统计;三是BIM可以作为后期运营维护的平台,为后期运维助力;四是可为项目参建各方提供基于BIM的协同平台,有效提升协同效率。

4 AI 牵手 BIM 的经济意义

4.1 减少浪费,降低成本

BIM技术的使用,大大降低了成本,从一个项目开始到最后交付给业主。在整个生命周期中节省大量时间和精力。对于企业而言可以通过BIM来进行数据分析、优化设计流程以及提高管理效率从而减少不必要的资源浪费;而客户也能更加直观地了解自己所需信息和需求产品是否达到预期效果等问题;通过BIM技术还可根据用户使用阶段及时调整,使之更具灵活性,以满足不同层次人群对个性化服务的要求BIM的使用,让企业和客户之间更加密切了,减少沟通成本、时间消耗。在传统模式下由于信息传递过程中存在很多环节并且各部门间相互独

立且缺乏有效合作导致数据不能共享。而随着信息技术的不断发展以及计算机技术应用范围越来越广使得各个领域都能够进行实时监控并反馈问题;同时也可以通过对建筑施工进度、现场环境等方面及时地掌握和分析,以提高企业效率,减少资源浪费情况BIM技术的优势能够在企业管理中发挥作用,使各个部门间相互协调,减少了沟通成本,提高工作效率BIM技术在企业成本降低方面的应用,使得施工过程中各个环节都能够实时地反馈信息,从而使工作效率得到提高^[4]。

4.2 提高施工效率

在整个工程项目中,施工效率是一个很重要的指标,它体现了企业经济效益。随着科技与时代进步发展迅速来临、建筑行业也不断进入新领域以及竞争越来越激烈时期时,提高生产效率和降低成本已经成为必然趋势之一了。AI技术与BIM技术结合,可提高数据分析的效率,甚至可在纷繁复杂无序的数据中找出共性的、潜在知识和规律,为各方人员提供更为准确的决策建议,解决BIM中数据深度应用困难的问题。同时,BIM作为数据集成与共享的平台,可为AI提供可靠的数据支持与结果可视化手段。可见,BIM与AI技术具有良好的可结合性。目前,国内外已开展了一些基于BIM的AI相关研究。BIM技术可以帮助我们更快地实现自动化管理:通过对构件模型进行三维建模分析就能得到零件之间关系及参数值;利用计算机进行模拟施工,减少人工参与的劳动量来缩短工期从而节省资源与时间通过对构件的三维建模分析,能提高生产效率,减少人力成本在整个施工过程中,提高了效率,减少人力,降低成本BIM技术可以帮助企业提高效率,减少人力成本,从而降低整个工程项目的生产周期。

4.3 优化资源配置

在传统产业升级换代的过程中,由于劳动力、资金和技术等方面限制因素导致了生产效率低下。而人工智能可以通过对大量数据分析挖掘出的规律进行优化配置。BIM正是基于此基础上发展起来得很快,但是目前我国大部分建筑业仍然采用的是人工建造产品模型来实现信息管理与资源共享功能,这对于节约成本是有一定帮助作用的:一方面节省人力物力;另一方面也提高工作质量和效率、降低了生产投入等效果在BIM技术的支持下,可以将一些资源、数据和信息等进行整合,通过软件系统对这些内容加以分析挖掘BIM软件的优化配置可以有效地解决建筑企业在资源管理、信息共享方面的问题,减少了人力物力和财力上投入在BIM技术下,企业可以通过对大量数据分析挖掘出的规律进行优化配置^[5]。例

如：利用人工智能系统来预测建筑市场中潜在的需求信息。智能化、信息化和网络化是未来发展方向，而AI正是基于这些趋势将BIM应用到了生产制造过程当中去其目的就是为了实现资源共享与有效使用以及降低成本等效果在虚拟环境下就能达到最大效率地节约企业人力物力和财力资金投入。

4.4 增强市场竞争力

在传统的建筑行业中，企业规模、技术水平和管理能力都比较低，但是随着市场竞争越来越激烈发展到了软件领域去。BIM（AI）可以帮助企业降低成本提高效率。通过使用先进设备辅助生产过程来实现产品生命周期全寿命周期优化是目前世界上普遍采用的一种方法由于我国市场化程度不高导致行业内整体竞争力不足严重制约着建筑业的快速健康持续稳定发展和产业升级换代，在这种情况下需要引入BIM技术才能从根本上解决这个问题BIM技术是未来建筑业发展的一个趋势，它可以帮助企业提高产品质量和管理水平，在市场竞争中站稳脚跟。BIM技术也能增强企业竞争力。

5 AI 牵手 BIM 目前存在的问题

在建筑业中，有许多的风险，但只要我们能充分利用好这些资源和优势就可以避免很多不必要的损失。但是由于市场环境多变、竞争激烈导致行业内企业之间出现了不同程度上投资风险。（1）项目成本控制不当造成巨大亏损在传统施工过程中会采用预算定额管理方法对工程进行指导以及监督工作等方式来降低成本费用是目前建筑业常用的一种手段，但实际情况是这些措施并没有达到预期效果或者没有完全发挥作用。（2）建筑企业在项目建设过程中缺乏对成本费用的合理控制，导致施工现场存在大量浪费现象，甚至会出现停工待料等情况在传统施工过程中，由于缺乏对成本费用的合理控制，

造成了大量资金被闲置，导致资源浪费。

因此建筑业要想避免这种现象就要做到：（1）加强市场调研力度和信息采集工作；（2）完善企业内部组织结构体系建设并建立健全各部门岗位责任制度、明确分工职责等方面来降低成本费用（3）建立健全各部门的成本管理制度和责任制，使相关人员能够在工作过程中明确自己应承担的任务，避免出现不必要浪费。（4）加强对建筑企业资金使用情况监督力度；由于传统施工模式中存在着大量人力、物力等资源闲置现象。因此需要强化监管机制并加大投资回报率来降低成本费用是目前建筑业面临的重要问题之一；同时还要提高信息采集能力和技术水平以达到节约企业人力资源管理成本，减少材料浪费及工程返工造成的损失。

结语

本文基于BIM和AI的结合进行展开，在BIM引入AI方法，可使BIM所集成的数据得到深度应用，提高数据分析的效率与准确性，同时使设计、施工、运维过程更为智能，提高决策与管理水平，对经济各方面都有重要意义，但是这个过程中仍然存在一些问题需要注意和解决。

参考文献

- [1]冷烁,胡振中.基于BIM的人工智能方法综述[J].图学学报,2018,39(05):797-805.
- [2]周小庚,段稷.BIM技术在建筑节能设计中的实践应用[J].石材,2023,(12):135-137.
- [3]李凡.BIM技术在既有建筑绿色改造中应用的优势探析[J].居业,2023,(10):4-6.
- [4]徐河,贾晓游.基于BIM技术的绿色建筑节能设计方法研究[J].新型建筑材料,2023,50(11):30-34.
- [5]薛梅.基于BIM的工程监督管理信息系统的设计与实现[J].黑龙江科学,2023,14(22):109-111+114.