

试析人工智能在规划与建筑设计中的应用

李金晶

荆门市规划勘测设计研究院

摘要：随着科学技术的发展，人工智能技术在建设工程设计与规划中已经被广泛运用到施工图纸设计、施工现场安排、施工预算、施工效益分析等多个方面。从一定意义上讲，人工智能系统将建筑设计理论与智慧城市规划建设相结合，是一套系统的设计思路，为相关工作的展开提供了思路。本文对人工智能技术在规划和建筑设计中的应用问题展开了研究，希望借助新兴的技术手段，为工程开发提供一定可行性建议，进而提高工程建设质量，推动城市发展。

关键词：人工智能；建筑设计；计算机辅助设计；工程质量

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.11.101

前言：人工智能技术是当今科技发展中的一种新学科，是计算机科学、控制论、信息论等学科的结合，可以模拟、延伸和扩展人类智能，用机器代替人类，适应环境变化，解决现实中的种种问题。随着人工智能算法的进一步发展，在未来的应用空间将持续性扩大，一方面能够为人们提供更加舒适安全、健康的居住环境，另一方面智能系统可以提供更加完整的统计分析数据，使得工程内部运行系统始终维持高效运转，对建筑行业而言具有非常深远的意义。

一、人工智能概述

人工智能技术是计算机科学的一个分支，其出现的时期最早可追溯到20世纪40年代，发展至现如今具体包括机器人、语言识别、图像识别、智能语言处理和专家系统等几个方面，如今在多个领域都具有较强的适用性，涉及范围极广，对人们生活环境、工作方式、学习方式的变化具有不可忽视的影响。

二、人工智能在城市规划中的应用

（一）规划交通道路

人工智能将智能终端、大数据、云计算等新技术聚焦在一起结合使用，使得城市交通的规划向着更加智能化的方向发展。目前，一线城市智能终端遍布在城市角落的大小枢纽上，通过计算机与摄像头，实时收集道路交通通行情况与车辆运行情况，将收集到的数据通过移动终端上传到云端，存储在云文件库中，再经由大数据技术对数据进行一系列的分类和汇总，将有利用价值的信息提取出来，最后基于数据分析结果得出道路交通运行调配对策，通过这些对策可以了解到居民日常出行规律，把握居民出行偏好和地点，智能平台便可以推送配套的出行方案，给居民带来了诸多便利。同时，智能交通监控系统还能够以摄像头为媒介通过图像检测和图像识别技术来分析各个路段的交通状况和车流量，智能交通系统可以根据各个路段的车流量饱和度进行数据采集，然后对交通信号灯进行智能化的调整，可以有效缓解早晚高峰车辆严重拥堵等情况。另外，交通智能监控

系统还可用在公共停车场管理上，对停车场空余车位进行时刻记录并对一些不合法车辆进行相应的处理。

（二）智慧安防系统

如今随着我国城市化的发展，农村人口集中向城市汇集，加大了城市安防管控的难度，在城市人流聚集较多的重点场所和各种出入口部署电子警察，通过生物特征识别、深度学习技术对所有通行车辆和人员进行监控，智能终端通过结构化分析，对危险车辆和人员实时报警，安防人员在接收到信号后，能够快速回溯和定位，可直接到现场进行处理。电子警察实时监控过往车辆，通过视频分析，可以获取车辆的全部信息，如车牌、型号、颜色、车主信息等；通过实时监控过往人群，获取人脸图像，与人脸数据库进行智能比对，还能快速核查人身信息，在附有电子警察的整个区域内，都可以对可疑人员进行跟踪、监视与报警。

三、人工智能技术在规划与建筑设计中应用存在问题分析

（一）智能产品应用单一

随着科学技术不断发展与革新，人工智能技术应用空间迅速扩大，给人们的生活带来了极大便利，推动着各行各业的发展。在此背景下，人们对建筑品质的要求越来越高，智能建筑已经成了新时期建筑行业重点发展的对象，能够满足当下人们多元化的市场需求。智能建筑主要是对建筑结构和系统管理进行重新定义和升级，为业主提供更加安全、舒适、健康的生活与工作环境。目前，建筑智能系统产品应用还不够，产品开发深度水平仅停留在表面，关键性核心技术较差，没有结合建筑行业实际需要，施工人员经验较差，严重影响了智慧建筑的管理。对于智能建筑系统设计，不仅要各个设备组通过布线系统连接起来，还要对不同类型的智能设备进行操控，既要发挥出智能建筑系统的统筹和协调作用，也要重视建筑整体性和其智能效果。

（二）智能系统构造简单

智能建筑发展至今已经有了多年沉淀，不过目前市场中部分建筑单位至今还没有真正理解智能建筑这个概念，因此在工程规划与建筑设计中遇到了很多问题。常见的有建筑智能系统功能和原理过于简单，没有达到理想的智能化水平，技术含量比较低，许多功能仍旧处在初级阶段，没有精准地定位智能性。智能建筑的智慧系统功能数据处理能力低下，制约着智能系统的高效运行，当前在信息化技术高速发展的背景下，将5G技术、物联网和区块链等技术相结合使用，能够有效提升智能设备运行水平，不过大部分建筑单位还没有意识到这一点，全然依靠不成熟的人工智能系统。智能建筑的操作系统目前的运作还比较单一，无法真正实现智能化操作，信息处理效率低下，仅仅能够完成对设备初级阶段的控制，无法实现思维的智能操作，智能系统逻辑算

法比较简单，没有自我判断分析的能力，也不能进行自学，更不可能基于对数据的处理和分析以便为工作人员提供决策方案，在实际操作中还是处于半自动状态，没有人的配合其功能基本无法展现，只是相对原始系统实现了对设备的远程控制，仅此。

(三) 智能系统协作性差

建筑工程智能系统应用的协调性是影响当前阶段智能建筑发展质量的一个比较突出问题。从当前智能建筑施工情况来看，主要是将各类智能设备和装置连接起来，从后台监测系统的运行状况，在中控后台内查看智能系统的布置发现主控系统与子系统是相对独立运行的，每个独立系统的数据单独进行传输，单独发布执行指令，各个子系统之间没有联系，不产生信息交流，使得整个系统内在没有形成统一整体。这样相互独立的智能系统组织架构，信息没有交互共享，经常会出现指令执行错误、重复，因为智能系统协调性较差，运行效率较低，使得各类设备无法兼容，影响了建筑工程的智能化水平提升。

四、人工智能技术在规划与建筑设计中的实际应用

(一) 神经网络智慧化工程管理系统

神经网络是基于人脑模型通过神经元网络抽象原理开发的一种人工智能技术，这是人工智能的核心功能，在建筑工程规划设计领域中的应用以及在智能建筑后台算法和控制中的应用发挥着极为重要的作用，能够保障智能建筑软硬件系统运行安全，智能识别水平较高，可合理规避风险。与传统建筑控制系统相比，人工

神经网络的连接方式不同，所组成的网络架构各异，在组织控制、模式识别、图像影音处理和自由运算等多个方面都具有综合利用的效果。

人工神经网络的运用主要起到预测的作用，对数据的采集和驱动自适应性强，可以有效解决建筑经济管理中存在的一系列问题。在事故诊断方面的应用，可直接进行事故风险评估，一定程度上提高了工程质量以及工程管理水平。根据事故所呈现出的外在特征，结合人工神经网络系统中存储的历史数据，可以判断出建筑受损程度、事故类型，在最短的时间内能够寻求到处理办法，同时还能分析出事故和事故之间的关联，在补救处理的过程中还可持续接受学习，可以满足当前系统发展需要。另外，在建筑工程管理上，人工神经网络还能够进行风险预测，代替了传统风险预测中使用的计量经济模型和编辑效应分析法，合理规避了人工制定中存在的错报和漏报等行为，能够满足当前系统发展需要^[2]。

(二) 建筑智慧智能决策支持系统

建筑智慧智能决策支持系统是基于积累的大量工程数据而形成的，通过建立区域范围内的工程评价指标模型，能够实现对建筑工程的远程监管，一方面，在决策系统支持下形成了以质量、检测、商混等指数为中心的市场利益机制，实现了以自控为主、他控为辅的建设工程监控模式；另一方面，通过建设工程监督综合评价指标交互，可以让负责人从宏观上把握工程状况，及时发现工程施工中的监管缺陷，为科学决策提供强有力的支撑。

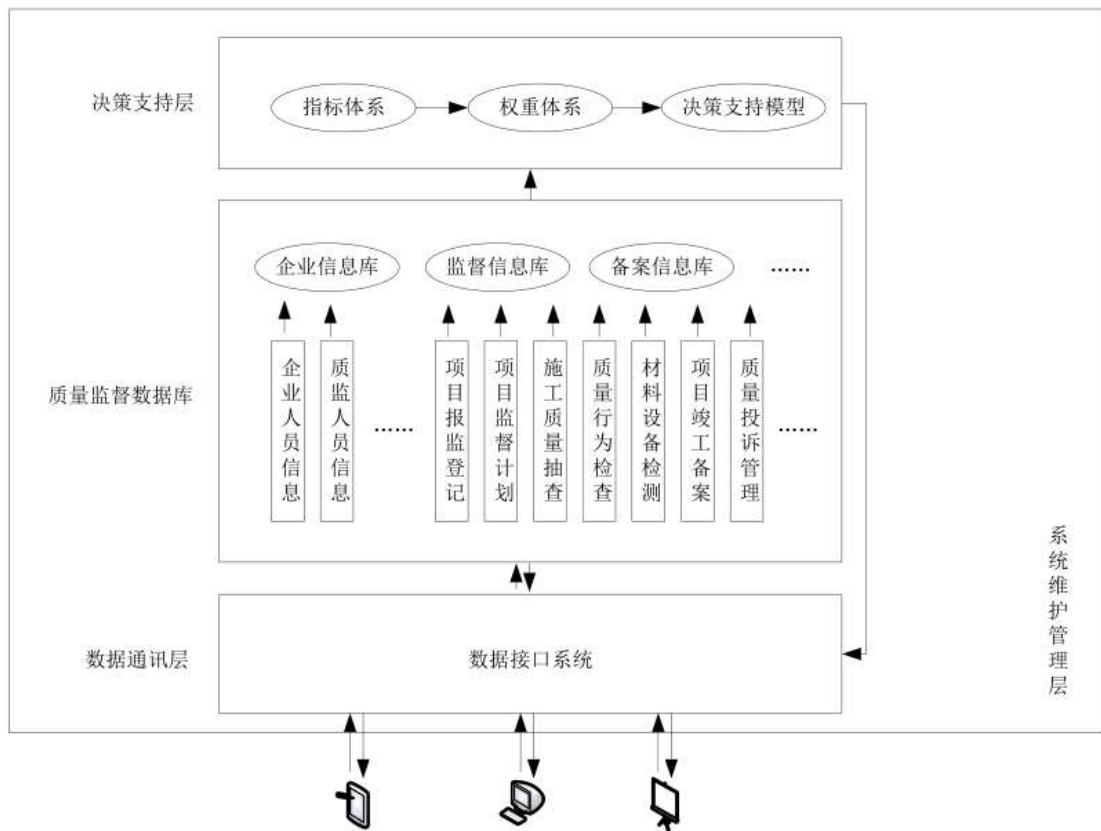


图1 决策支持系统功能体系结构图

工程项目系统构成数据主要由施工方提供,通过建立智慧智能决策支持系统,充分利用建筑工程质量检测数据,可全面反映区域建筑工程施工和管理的整体水平。该系统的计算模型核心在于检验现场质量、制定安全评价指标,并利用定量、定性转换计算方法,对分项工程质量进行综合评价。按照给定的时期跨度,也就是截至完工日期计算各区域工程项目质量指标值,最终通过相对数的计算可得出区域工程指数数值。在此基础上,充分利用先进的信息技术,经指标模型与建筑工程质量安全基础数据库有机结合,可以有效提升决策效率和针对性。决策支持系统功能体系结构如图1所示。

决策支持系统在工程质量监督综合评价中,将建筑工程质量监督站的质量行为列入评价指标之一,每一项涉及工程质量的影响因素同涵盖在系统中,负责人直接进行查看即可,不仅提高了监督管理效率,而且因为综合评价体系提供的决策比较科学进而保障了工程质量。在决策期间,用户根据系统管理员分配的账号和密码登录支持系统,其目的在于辅助负责人进行信息的收集和获取,收集过后,系统会自动进行分析计算,将所用数据通过质量监督数据库进行输出,科学分配权重,信息共享管理、实时调度,最终做出了科学的决策,对建筑行业经济效益、社会效益提升具有一定意义^[3]。

(三) 建筑智慧模块的结构化

因为建筑工程是一个复杂多样的系统,如果全盘采用统一的方法进行管理,没有合理划分区域,那么无法保障监测数据的精准性。通过分模块的方法建构智慧建筑控制系统,将整个建筑细分为不同的子系统,并分开进行运作和管理,每个子系统都是单独的模块,各个模块之间或多或少有一定联系,通过组织作用可生成模块化结构。其特征十分明显,模块管理的虽然分门别类,但是因为建筑工程是一个完整的体系,所有构成依然复杂,哪怕是单一系统在数据处理上依旧比较复杂,不过智能系统反映速度比较快,可以通过平台灵活地处理权限划定范围内的信息,更好地保障了工程施工效率。

人工智能建筑智慧模块的结构化是对传统建筑形式功能结构的升级和改造,在原有系统功能保值的基础上,实现了对新功能的开发,智慧建筑本身通过模块化的而调整在人工智能技术辅助下进行模块重新组排,从而有效完成整体的集成控制。即便是建筑工程施工规模较大,时间跨度大,因为模块化的管理实现了信息的实时交互,所以信息处理效率比较高,不仅实现了能源的高效利用,而且增加了项目决策的科学性与合理性,从而促使工程质量得到了进一步保证^[4]。

选取建筑智慧模块管理中的消防系统作为案例,人工智能技术支撑下的消防管理模块增加了烟感报警器和通风系统流量阀,对火灾险情以及发生火灾区域内的气体流量进行全方位的监测,发现异常后,系统从杂乱、随机、模糊不清的数据数组中快速提取隐含的信息,有效地跟踪施工及管理中的危机因素,并且在第一时间发出警报,有效回避了各种意外风险,促进了建筑工程向智能化方向发展。人工智能系统将高精度的智能技术应用于智慧模块管理实际上是对建筑环境的整体监测,极

大地提升了建筑管理水平。

(四) 智能化智慧建筑专家系统

随着现代先进的逻辑算法和数据处理技术的不断更新,人工智能技术在建筑领域的应用也不断完善,智慧专家系统就是科技不断发展下产生的最新成果,是通过集合海量专家知识经验,借助计算机编程技术组合而成的程序系统,其具有自适应和学习算法的基本功能,可以实现对数据的集中整合和分析处理,通过知识积累技术的形式对该领域的智能系统进行技术扫描和检测,具有较强的专业性理论知识,不仅可以进行记录学习,还可以直接调用系统中存储的数据资源模拟专家思维对相关问题进行诊断。生成结果后直接传输到决策管理系统中,并自动保存,为有关工作人员进行决策提供了一定参考^[5]。

现代智能建筑物中的主要使用机理是指利用布置在建筑物内的各个传感器装置和输入输出设备对信息进行收集,并把所采集来的信息和实际信号与数据库中原来保存的信息进行比对和计算,系统在模仿专家的过程中发现问题及故障,并在此基础上提出解决方案,具备一定的专业属性。专家控制系统中的中枢控制单元是中央调节器,其执行的相关功能从某种程度上来说可以将其看作成人的大脑,中央调节器的智能化程度非常高,对整个建筑的各个软件及硬件设备进行集成和控制,可自动进行配件的协调优化,减少了建筑发生风险隐患的概率。相较于传统的控制系统逻辑,该系统的思维更加丰富多元,控制方式依靠电路连接,学习能力、记录能力以及模拟能力极强。

结论:综上所述,现阶段人工智能技术的应用为建筑设计工作的高效展开提供了建议,其架构系统简单,操作方式单一,基于多学科相结合并协同发展,对于满足当下人们追求更高质量的生活、工作和消费等需求变得极为重要。建筑行业规划设计中引入人工智能技术已经是大势所趋,不仅实现了对建筑工程的丰富,而且提高了建筑的智慧化和人性化,促使建筑行业向着更高层次演进,进一步推动了建筑行业的稳定发展。

参考文献

- [1] 陈韵蕾. 新技术视角智慧建筑设计研究——以人工智能为例[J]. 互联网周刊, 2022(24): 28-31.
 - [2] 王艺丹, 马库斯·怀特, 张勃, 等. 逻辑与黑箱——人工智能与计算机辅助技术在未来建筑和城市设计中的展望[J]. 城市建筑, 2022, 19(23): 1-6+18.
 - [3] 曹刚. 人工智能应用与建筑与城市设计中的研究[J]. 电子技术与软件工程, 2022(23): 78-82.
 - [4] 周子骞, 贺秋时, 韩雨乔, 等. 建筑设计领域人工智能探索——从生成式设计到智能决策[J]. 工业建筑, 2022, 52(07): 159-172+47.
 - [5] 周祥. 人工智能算法在建筑设计中的应用探索[J]. 中外建筑, 2019(09): 47-50.
- 作者简介: 李金晶; 性别: 女; 出生年月: 1987年7月; 籍贯: 汉族; 最高学历: 硕士研究生; 目前职称: 工程师; 研究方向: 城市规划与建筑方向。