

# 大数据在建筑业规划设计中的应用

王昊

北京中城智汇科技有限公司

**【摘要】**随着大数据时代的到来,建筑业已开始用大数据思维去发掘其在应用领域的潜在价值。对于传统行业的建筑业而言,通过对全部数据样本高精度搜集分析,在挖掘建筑价值含量,关注成本数量上具有重要的现实意义。建筑业置身在大数据时代,利用技术生成三维实时模型,显示路面和地下各种管线设施。同时在未来的职能建筑集成中,通过预测楼宇大数据系统实现预测、预警、规划和引导的效果。本文结合具体的工程建设概况,阐述了大数据在建筑业规划设计中,以BIM的应用实践为出发点,为未来大数据在建筑业的规划设计提供可行性借鉴。

**【关键词】**大数据;建筑业;规划设计;应用

The application of big data in the construction industry planning and design

Wang Hao

Beijing Zhongcheng Zhihui Technology Co., LTD

**Abstract:** With the advent of the era of big data, the construction industry has begun to use big data thinking to explore its potential value in the application field. For the construction industry of traditional industries, it is of great practical significance to mine the building value content and pay attention to the cost quantity by collecting and analyzing all the data samples with high precision. In the era of big data, the construction industry uses technology to generate three-dimensional real-time models to display various road surface and underground pipeline facilities. At the same time, in the future functional building integration, the effect of prediction, early warning, planning and guidance is realized through the big data system of prediction building. Combined with the specific engineering construction situation, this paper expounds the application of big data in the construction industry, taking the application practice of BIM as the starting point to provide feasible reference for the future planning and design of big data in the construction industry.

**Key words:** big data; construction industry; planning and design; application

应“十四五”发展规划要求,我国已初步形成建筑业高质量发展体系框架。在行业机制不断完善的背景下,要进一步提升建筑工业化、数字化、智能化水平,则需转变发展方式,引入新理念和技术。但受实际规划阶段创新力不足影响,故在人才和科研层面暴露出了诸多问题。在建筑建设全生命周期中,从通信机械室内、站场、区间设计中,到通信实体的空间位置、形状、大小、关系等空间形态描述数据化,严格设计规范、相关铁路 BIM 标准以及专业实际设计需求,以工程实体结构分解标准为基础,实现铁路通信机械室内机柜设备的智能布设,站场通信沟槽线缆的路径规划,区间通信信息点位置的准确布置<sup>[1]</sup>。但同时,受城镇化进程推进中,我国建筑设计行业在企业数量、经营规模、管理水平和经济效益等带来的压力,使得大数据技术的应用迫在眉睫。现就大数据在建筑业规划设计中的应用作如下分析:

## 1、工程概况

某公司开发了专门的人工智能设计产品,设计师进行建筑设之后,利用人工智能进行辅助设计,自动完成装修、点位、管线等设计。人工智能三维模型的设计应用,让建筑业

的设计与现状更符。

本项目为入住率颇高的中档民宿,工程总投资预计 150 万,设计费用约 10 万,包括建筑、结构、水电、室内、景观、灯光及品牌标识设计等。该项目位于市郊区,交通便捷度高,自然环境一级。大数据综合该项目的特点和建设概况,拓展配套种类,主流客源种类,甲方投资范围,当地建筑材料行情以及当地政府的建筑风貌保护要求等因素,明确了此次设计的防线:

①外立面:用简洁明快低成本的现代元素处理立面;在主景观方向最大化观景视野;在保留一定古味的同时做到符合主流青年、中年游客审美观。

②内部设计:简洁大气的新中式与日式作为主要方向,配合五星级酒店标准的床垫,沙发,卫浴以及其他配套用品,做到有限预算内的最大居住舒适度。

③特色设计:项目作为中档民宿需要有特色设计来吸引客源,一个恰当位置和大小无边泳池针对年轻游客,一个雨帘避暑装置针对中年游客。

④材料:大量使用当地河里免费采集的鹅卵石及较为便宜的杉木板,老屋拆下来的完好木料,以节省成本。

预计建成后,能实现“泳池与雨帘”的自然结合,即恰到好处的泳池位置,映出最美天空;7米长×3.5米宽项

目用地；泳池供水采用过滤山泉水；无边泳池的中档投资设计，由专门的雨帘，无视外面的艳阳高照，在夏夜带给旅客“丝丝冰凉”。“大堂与房间”上，确保居住舒适度，全玻璃设计，最大化观景视野。“楼梯与走廊”上“旋转式”设计方法，能在镂空屋顶与户外美景的自然融合中，放松旅客心灵。

## 2、大数据在建筑业规划设计中的应用细则

### 2.1 应用思路

利用大数据对本次民宿项目进行训练，找到共同的设计因素，再行智能化设计，生成相应的 BIM 模型。通过大数据对人工智能进行训练，通过参数设置快速进行园区乃至城市的风格设计。即运用人工智能对现有的标准与规范学习，而后辅助人进行人工智能设计。

### 2.2 规划设计目标

打造智慧建筑，建设完整的楼宇自控系统，通过一套多端统一的智慧调度体系，改善传统建筑楼宇简单粗放的管理和服务模式。

### 2.3 设计内涵

在工程管理 BIM 人才培养过程中，通过引入 BIM 项目执行规划指南，实现工程管理专业 BIM 能力培养的知识、技能和能力的有效转化<sup>[2]</sup>。以大量的隧道施工原位监测数据为依据，提出基于引力场的深埋隧道洞壁动态稳定性分析方法，让大数据服务建筑行业发展<sup>[3]</sup>。大数据技术在工程管理领域的研究态势整体呈现上升趋势，相关研究论文的发表数量快速上升，研究热度大幅上涨，其中中国、美国、英国等

国家的研究成果最为丰富；智慧可持续城市和建筑废弃物管理在当前工程管理领域受到了广泛关注并引起高度的研究兴趣<sup>[4]</sup>。

具体表现为——前期规划阶段(Planning),综合城市规划与设计，重点就项目规划、建筑策划等加以设计。城市规划上，实现大数据与 GIS、智慧城市、城市信息模型(CIM)、数字孪生(Digital Twin)等内容的融合。

项目规划、建筑策划中，将商业大数据利用到建筑项目中，帮助建筑项目进行更好的定位。源自区域人文、经济、商业、地理因素，分析开发公司等。利用 AI 和大数据研究，以提升项目审计大数据的处理，并在应用领域让各种信息的提取更高效。设计阶段 (Design)的应用中，以大数据对建筑外观表皮、建筑性能等加以考虑，实现建筑的建造性、可持续性、可拆卸性等，发挥 BIM 在建筑设计规划中的价值。BIM 在建筑领域主要集中应用于 VR 样板房展示、云渲染家装、设计转换 VR 等平台。

大数据增强建筑及室内设计的设计成果的展示效果，以沉浸式的方式进行施工模拟演练，帮助施工方了解施工过程。有室内设计师可以利用完成沉浸式的家装设计，同时在大数据设计软件的支持下，实现 VR 建筑设计。解决建筑行业最大的痛点“所见非所得”和“工程控制难”，统筹规划、资源整合、构建具象化联系和平台外，系统化 BIM 平台将建筑设计过程信息化、三维化，加强建筑施工过程的项目管理能力。大数据加强了可视性和具象性。通过构建虚拟展示，为使用者提供交互性设计和可视化印象。具体设计内容如表 1 所示：

表 1 大数据在民宿中的应用

| 设计规划内容           | 技术内容   | 实现目标   | 设计规划效果     |
|------------------|--|--|------------|
| 搭建完整的楼宇生态系统      | RayData 系列产品；实时数据整合、多样化数据交互方式、3D 场景打造、定制化决策引擎等       | 统一指挥建筑楼宇自动化系统；物业和资产统一运维  | 节能减排；减人增效  |
| 建筑楼宇数据 RayData   | 自动化管理系统、通讯系统、视频监控系統、消防报警系统、停车场管理系统、广播系统、出入管理系统、空调管控等 | 感知建筑内的 HVAC、水、照明、温度、停车、消防、安保、电梯、电力、燃气等数据   | 提供智慧建筑解决方案 |
| 基于 RayData 的产品矩阵 | 多端统一的管理平台  | 通过 RayData Pro、RayData Web 和 RayData Mobile 集成楼宇、物业全系数数据发挥管理端楼宇神经中枢效应；实现对数据的智能管控 | 智能管控       |

### 2.4 实施效果

#### 2.4.1 对建筑楼宇的高度还原

“绿色建筑”、“住宅产业现代化”与节能降耗、环境友好、绿色创新等诉求紧密相依，成为建筑业必然的发展方向；但是这种发展并非来源于宏观的考量，而是要深入到建筑的各个环节，从全域全层减少建筑消耗的负面影响<sup>[5]</sup>。基于 3D-GIS 内核，搭建三维建筑场景，通过 RayData 的视觉呈现和渲染技术，打造高度还原的建筑模型；结合 DDS 强实时数据传输，集成多维度数据信息，直观展示数据形态和楼

宇形态。

#### 2.4.2 打通楼宇信息孤岛

利用大数据技术管理 BIM 结构化和非结构化数据的优势，探讨分布式大数据平台 Hadoop 和 HBase 数据库整体架构和存储模型；制定基于 HBase 数据库存储 IFC(工业基础类)结构化数据和非结构化数据的策略及数据表格的设计<sup>[6]</sup>。打通各个自动化监控系统，集成数据，并在指挥中心统一呈现。通过指挥中心，查看各子系统运行状态、运行数据、当前状况整体呈现及智慧停车、智慧能源、智慧监控、智慧电

梯等相关信息。

#### 2.4.3 实时监控、随时响应

基于 BIM-Ontology 的安全风险自动识别系统、设计知识管理子系统、BIM 模型信息处理子系统和规则推理子系统,通过检查规则集生成、BIM 模型实例映射、基于规则的推理、可视化报告输出四个步骤确定了系统的实现流程。基于 Protégé 5.5.0 构建 DFS 本体知识库,设计知识分析、推理、查询算法,通过 OWL API, Revit API, SWRL API 程序接口实现工程实例到风险信息的智能输出;以防火设计为安全风险识别对象,通过实例验证了系统的框架、方法以及程序的有效性,对推进设计阶段安全风险管理的信息化、智能化具有重要意义<sup>[7]</sup>。针对各区域实时监控,异常情况弹出报警弹窗,出发报警通知,让工作人员第一时间获取故障信息,及时运维处理。

#### 2.4.4 统一管理

打通各楼宇信息,涵盖建筑信息、停车管理和安防监控等信息维度。监控方面,系统将关键点位的监控摄像头与园区场景融合,降低管理者对监控视频与地理位置的结合理解成本,准确有效地发现潜在风险并控制风险。

以单体建筑行业为例,在房地产核心数据上,通过大数据来解决城市人口构成、位置流动、收入支出、家庭需求等与楼盘选点、户型市场需求更相符合。用 PSO-BP 神经网络算法对 2016—2017 年的交互耦合态势进行预测,表明了设计与施工过程处于高水平耦合阶段,且两系统的整体发展水平表现不均衡<sup>[8]</sup>。

公共类建筑的规划设计上,通过大数据获取决策信息,如机场车站、酒店商业、文化博览建筑等,整合区域民众的流动规律、消费规律等与建筑加以配置。建筑物设计上,用大数据决策选点、容量控制、服务类型控制等进行动态更新。

## 参考文献

- [1]武文斌. 基于空间形态数据的铁路通信数字工程设计系统[J]. 计算机系统应用, 2023, 32(3):133-141.
- [2]张静晓, 崔凡, 李慧. 智慧教育环境下工程管理 BIM 项目执行规划 GROW 教学应用研究[J]. 科技进步与对策, 2018, 35(24):170-174.
- [3]姜晨光, 吕淑贤, 杨英姿, 等. 深埋隧道围压计算与断面形状设计的研究与实践[J]. 矿冶, 2007, 16(4):1-3, 16.
- [4]包慧敏, 孙剑. 基于 CiteSpace 的大数据技术在工程管理领域研究综述[J]. 土木工程与管理学报, 2020, 37(4):131-137
- [5]许立. 大数据技术下建筑节能方法研究 ——评《BIM 技术与建筑能耗评价分析方法》[J]. 人民长江, 2022, 53(8):后插 2.
- [6]陈远, 胡航, 岳石花. 基于 IFC 标准的建筑信息模型分布式大数据平台存储技术研究[J]. 计算机应用与软件, 2019, 36(2):125-130, 173.
- [7]黄怡萱, 余健俊, 叶嵩. 安全设计视角下基于 BIM-Ontology 的安全风险自动识别系统[J]. 土木工程与管理学报, 2021, 38(5):200-207.
- [8]彭军龙, 刘义. 基于 PSO-BP 神经网络算法的设计施工耦合[J]. 土木工程与管理学报, 2018, 35(3):52-57, 66.

大数据外观判定上,结合旅游社交舆情、交通、收入、放假信息等,掌握建筑能耗和物理量信息,做好暖通空调设计新建筑的感应控制。准确控制各建筑、道路、区域排水设施。

建筑功能和运营上,在自动化调控上,综合建筑与人流的监控和预测。配合购物、电影、餐饮、旅馆等解决方案。还应综合考虑走道宽度、消防疏散、厕所配置等。利用大数据决策,如厕所蹲位、休息室大小,座椅数量、开窗大小、灯光强弱、吸音降噪、电梯运行等,以大数据实现精准配置。在设计阶段,要在民宿建筑设计中,实现虚拟世界与现实世界的无痕切换,还要以样板房、家装设计等为为代表的大数据模型应用,能吸纳云服务平台、激光扫描设备等系列衍生生物的“大数据”优势,为全领域客户提供空间数字化技术服务,打造平台化、轻量化、简洁化的产品体系,打破技术应用门槛,让空间数字化服务脱离高成本、低效率、小范围的弊端,为建筑业的大数据实现奠定了基础。

## 结束语:

大数据在建筑业规划设计中的应用不仅在前期规划阶段具有重要的实施价值,同时还在项目规划、建筑策划中,能以商业大数据的运用实施方法,帮助建筑项目做好精准定位,并通过构筑的建筑模型,彰显了其在规划设计的实施效能。在未来的应用领域中,大数据作为建筑业的重要技术,在规划设计方式上改变了传统的设计方法,即直视觉感知和交互式体验,增强相互领域间的技术层次。更对规避设计风险,在施工中模拟三维方案,模拟存在安全风险的方案,应用后对提高整个项目管理的水平、减少事故率奠定了条件。