

数据驱动背景下建筑设计课程教学改革的探索与实践

徐琼^{1*}, 邓嘉俊¹

(¹ 广州应用科技学院, 广东 肇庆 526000)

摘要: 建筑行业的数字化转型对设计人才培养提出了新的能力要求, 而当前建筑学设计课程仍以经验主导的传统模式为主, 在教学逻辑、课程体系与评价机制等层面均难以有效回应这一变革。本文基于教学改革实践, 系统分析了建筑学设计课程在数据能力培养方面的现实困境, 包括教学内容与行业需求的结构性错位、数字化工具教学与设计实践的断裂、评价体系中量化维度的缺失三重问题, 共同制约着数据驱动设计能力的培养。针对上述困境, 构建了以“数据采集—算法建模—建筑分析—设计决策—空间优化”为主线的教学框架, 各阶段形成可循环的迭代回路, 将设计视为“假设—验证—修正”的循环过程。在此基础上, 从数据采集与设计分析贯通、量化分析融入设计决策、研究型项目驱动三个维度展开实践探索。研究认为, 数据驱动教学模式的核心价值在于推动设计教学从经验主导向量化验证的逻辑转变, 这一转变涉及方法论、课程组织与评价机制三个层面的协同调整。本文旨在为建筑学设计课程的教学改革提供参照。

关键词: 数据驱动; 建筑设计教学; 教学模式; 量化分析

DOI: <https://doi.org/10.71411/jyyjx.2026.v1i6.1626>

Exploration and Practice of Teaching Reform of Architectural Design Course in the Data—Driven Context

Xu Qiong^{1*}, Deng Jiajun¹

(¹ Guangzhou College of Applied Science and Technology, Zhaoqing, Guangdong, 526000, China)

Abstract: The digital transformation of the construction industry has imposed new competency requirements on design talent cultivation. However, current architectural design courses remain predominantly anchored in experience—driven traditional models, which struggle to effectively respond to this transformation across teaching logic, curriculum systems, and assessment mechanisms. Drawing upon teaching reform practices, this study systematically analyzes the practical predicaments in data competency cultivation within architectural design education, including the structural misalignment between teaching content and industry demands, the disconnection between digital tool instruction and design practice, and the absence of quantitative

基金项目: 2025 年度广东省教育科学规划课题 (高等教育专项) “‘新质生产力’视阈下应用型本科院校建筑学专业助力地方传统村落数字化保护实践路径研究” (2025GXJK0669); 广州应用科技学院 2024 年度教学质量与教学改革工程项目 “基于数据驱动的建筑分析与设计教学模式创新” (2024JG022)

作者简介: 徐琼 (1990-), 女, 江苏盐城, 硕士, 讲师, 研究方向: 建筑设计教育、乡村数字化保护
邓嘉俊 (2004-), 男, 广东广州, 本科在读, 研究方向: 建筑设计、建筑数字化

通讯作者: 徐琼, 通讯邮箱: 648111722@qq.com

dimensions in assessment systems—issues that collectively constrain the development of data-driven design capabilities. In response to these challenges, a pedagogical framework structured around the core trajectory of "data acquisition—algorithmic modeling—architectural analysis—design decision—making—spatial optimization" is constructed, forming a circular iterative loop that conceptualizes design as a cyclical process of "hypothesis—validation—revision." On this basis, practical explorations are carried out across three dimensions: the integration of data acquisition with design analysis, the incorporation of quantitative analysis into design decision-making, and research-oriented project-driven pedagogy. The study suggests that the core value of the data-driven teaching model lies in promoting a pedagogical shift from experience-dominated instruction to quantitatively grounded validation—a transformation that necessitates coordinated adjustments across methodological, curricular, and evaluative dimensions. This paper aims to provide a reference for pedagogical reform in architectural design education.

Keywords: Data-driven; Architectural design education; Teaching model; Quantitative analysis

引言

建筑设计课程是建筑学专业教育的核心环节,承担着培养学生综合设计能力的重要使命。随着人工智能、大数据与信息化技术的快速发展,建筑行业正经历深刻转型,对设计人才的知识结构与能力素质提出了更高要求。传统设计多依赖经验规则与离线仿真,存在迭代周期长、多目标冲突难以收敛等局限^[1],设计决策多基于教师经验与审美判断,学生普遍缺乏系统的量化分析方法与数据支撑意识,难以适应复杂城市环境与多元技术条件下的设计需求。

在建筑性能分析与优化领域,数据驱动方法已得到广泛应用。国外学者 Z Mohamed 与 PS Bodger 基于 GDP、价格与人口等宏观指标,运用多元线性回归模型分析了新西兰建筑电力消耗^[2]; V Bianco 与 O Manca 则采用相同方法,对意大利家庭与非家庭用电数据进行了影响因子解析^[3]。国内杜洵、马润川等人以郑州某园区典型建筑为例,基于 DeST 与 EnergyPlus 两种模拟平台,计算了建筑全年逐时能耗,并对比分析了被动式建筑在不同构造方案下的节能潜力^[4],安陶然等学者则使用生成式人工智能进行建筑设计课程的改革^[5],在教学模式探索方面,宣蔚等构建了融合数据驱动思维与人工智能工具的“DT-AI-PBL”教学框架,通过“环境感知—数据解析—方案推演—交互评价—协同优化”的核心环节实现城市设计课程的教学转型^[6]。上述研究表明,数据驱动方法在建筑研究领域已较为成熟,但在设计教学层面的系统融入仍显不足。

数字化工具在教学中的应用虽已普及,但其教学多分散于独立的技术课程中,与设计主干课程之间缺乏有效衔接,学生在技术课程中习得的操作方法难以在设计实践中自觉运用,工具学习与设计思维之间存在转化障碍。在课程体系层面,设计主干课程与技术支撑课程分属不同模块,缺乏系统性统筹;在评价机制层面,量化分析与数据论证在评分标准中所占权重偏低,学生缺少将数据纳入设计论证的外部驱动力。

基于上述问题,本文以教学改革实践为基础,系统审视建筑学设计课程在数据能力培养方面的现实困境,构建以量化分析为核心的教学框架,并从数据采集与设计分析贯通、量化分析融入设计决策、研究型项目驱动三个维度展开实践探索,以期为建筑学设计课程的教学改革提供参照。

1 问题聚焦:建筑学设计课程数据能力培养的现实困境

建筑学设计课程在数据能力培养方面面临三重困境,这些困境相互关联,共同制约着教学目标的实现。

第一,教学内容与行业需求之间存在结构性错位。建筑设计课程长期以经验传承和案例模仿为主要教学方式,设计决策缺乏系统性的量化依据。学生在设计过程中更依赖直觉判断而非数据

支撑，设计方案的形成与优化缺少可追溯的论证链条。这种教学惯性与建筑行业日益增长的量化分析需求形成了显著落差。

第二，数字化工具教学与设计实践之间存在割裂。在课程设置上，数字化工具的教学多依托独立的技术课程完成，与设计主干课程之间缺乏有效的衔接机制。笔者就“当前建筑设计课程中软件教学与设计应用的衔接情况”面向建筑学专业 207 名学生开展问卷调研，结果显示，仅 26.09% 的学生认为两者衔接紧密、能学以致用，60.39% 认为有衔接但不够顺畅，8.21% 认为严重脱节、各自为政（图 1）。这表明学生虽在技术课程中学习了相关软件的操作方法，却难以在设计实践中自觉运用，工具学习与设计思维之间的转化通道尚未建立。

第三，评价体系中的量化维度有所缺失。设计课程的评分标准偏重于形态生成、空间效果与图纸表达，数据支撑和逻辑论证在评价体系中所占权重偏低。就“建筑设计课中应用量化分析的主要困难”这一问题的调研结果显示，33.33% 的学生认为软件操作复杂、不会用，19.81% 表示不知道如何解读分析结果，14.98% 认为课程时间紧张、没空做分析（图 2），反映出学生并非缺乏运用量化分析的意愿，而是在“工具操作—结果解读—设计转化”的完整链条上面临多重障碍。当量化分析能力在教学评价中缺乏相应的权重，且学生在运用过程中缺乏系统的方法指导时，学生便缺少将数据分析纳入设计论证的外部驱动力。针对评价体系中量化维度缺失的问题，马庚等构建了基于深度学习的建筑设计 AI 自动评分系统，嵌入设计课程全过程，为“新工科”背景下建筑教育评价机制改革提供了实践范式^[7]。

上述三重困境指向同一个深层问题：建筑学设计课程尚未完成从经验主导向量化验证的转变，行业需求与教学供给之间存在结构性错位。

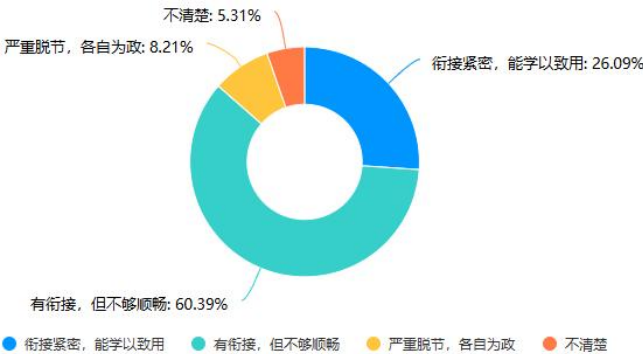


图 1 建筑学设计课程中软件教学与设计应用的衔接情况

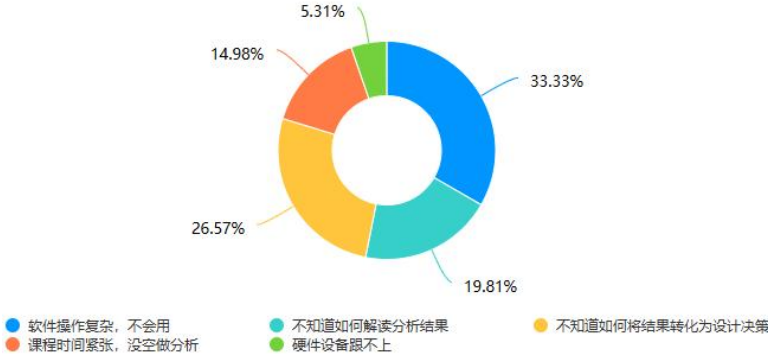


图 2 建筑设计课中应用量化分析的主要困难

2 模式建构：数据驱动教学的理论框架与课程体系

2.1 数据驱动教学的理论基础

数据驱动教学的理论根基可从设计方法论与认知规律两个层面加以理解。从设计方法论层面来看,建筑设计本质上是基于信息的决策过程,每一环节都涉及信息的筛选、处理与判断。传统教学依赖教师个人经验,根源在于缺乏系统性的信息采集与量化分析工具。数据驱动的方法论意义在于提供了一条将“模糊判断”转化为“可验证决策”的操作路径。高蕾和杨毅指出,建筑设计正在从“经验依赖”向“数据驱动”“计算赋能”转型,计算设计思维与数据增强设计已成为建筑教育创新改革的核心方向^[8]。从认知规律层面来看,设计能力的培养需要在“观察—分析—判断—验证”的反复循环中逐步建立。数据既是观察与分析的依据,帮助学生从“感知空间”走向“理解空间”;也是验证与修正的工具,使设计方案从“主观构想”走向“有据论证”。值得强调的是,数据与直觉并非对立,量化分析扩展了直觉的判断范围,直觉则赋予数据以设计意义。

2.2 教学框架的构建

基于上述理论基础,教学框架以“数据采集—算法建模—建筑分析—设计决策—空间优化”为主线,形成完整的数据驱动设计教学闭环。

数据采集阶段侧重多源数据的获取与处理能力培养,涵盖场地信息采集(地形、植被、水文等自然要素)、环境数据测量(日照、风向、噪声等物理环境参数)、既有建筑测绘(几何形态、结构体系、材料构造等建成环境信息)等方面,教学目标在于使学生理解设计问题的界定依赖于对场地与环境信息的系统掌握,并掌握基本的数据采集方法与工具操作。算法建模阶段关注数据向可分析模型的转化,采集到的原始数据需经过处理与建模方能用于后续的空间分析与性能模拟,涉及参数化建模、空间数据集成等技术环节,教学目标在于培养学生将复杂信息转化为可操作模型的能力。建筑分析阶段运用量化工具对建筑性能、空间形态、环境响应等进行系统评估,涵盖空间句法分析、环境性能模拟等方法,使学生掌握“用数据描述空间、用数据评估设计”的基本方法。设计决策阶段要求学生基于前期分析结果形成有据可依的设计方案,教学重点在于引导学生从“数据分析”过渡到“方案生成”,理解量化分析的最终目的在于为设计判断提供支撑。空间优化阶段则通过迭代调整实现方案的持续改进,使学生建立将设计视为动态优化过程而非静态成果输出的意识。五个阶段形成有序的迭代,其逻辑基础在于将设计视为“假设—验证—修正”的循环过程,数据的作用在于为每一轮循环提供可靠依据。

2.3 课程体系设计的原则

在课程体系设计层面,需从建筑学专业教育的整体结构出发,统筹设计主干课程与技术支撑课程的关系。在课程关系的处理上,宜采取“融入为主、专题为辅、工作坊为补充”的复合模式。“融入为主”是将数据采集、量化分析与设计验证等环节嵌入现有设计课程的教学流程,使学生完成设计任务的过程中自然运用数据方法。“专题为辅”是在适当的设计课题中设置数据驱动的子课题,针对场地分析、性能优化、空间量化等特定设计问题进行深入训练。“工作坊为补充”是在设计课程之外设置短期强化训练,聚焦具体方法或工具进行系统教学。

教学目标的设定可分为基础认知与深化训练两个层次。基础阶段侧重建立“可量化”的认知意识,使学生理解设计决策可以建立在数据支撑之上,教学方法以案例演示与简易操作为主。深化阶段则重点强化量化分析方法的系统训练,将数据采集与设计调研、量化分析与方案生成、模拟验证与方案优化等环节逐步嵌入设计课程的教学流程,使学生能够独立完成从数据采集、分析到方案生成的设计全过程,形成“采集—分析—验证”的自觉工作习惯。

在教学内容的选择上,宜从建筑学专业自身的方法论需求出发进行筛选与整合。建筑学教学

所涉及的数据类型——空间数据是核心，性能数据是支撑，行为数据是补充——应在明确学科特征与教学需求的基础上有针对性地组织，构建与专业教学相适配的内容体系。课程设计的核心原则可概括为：量化分析不是独立于设计之外的附加环节，而是设计论证的有机组成。

3 实践探索：数据驱动教学方法融入设计课程的实施路径

教学模式框架的落地需要具体的方法支撑与系统的组织保障。在教学改革实践中，从课程组织方式、课题设计逻辑与教学评价机制三个层面，探索了数据驱动教学方法融入设计课程的实施路径。

3.1 数据采集与设计分析的教学贯通

数据采集与设计分析的脱节是制约数据驱动教学效果的首要障碍。在传统教学安排中，数据采集往往被定位为设计课程的前期准备环节，学生在完成采集任务后便进入方案设计阶段，采集到的信息未能持续作用于设计推进过程。这一断裂导致学生难以建立“问题识别—数据采集—量化分析—设计判断”的完整思维链条。

针对这一问题，教学改革的路径是将数据采集从“一次性任务”转变为贯穿设计全过程的“持续性工作”。在场地与环境分析类课题中，数据采集被嵌入设计推进的多个关键节点：设计前期侧重场地自然条件与空间结构的系统记录，形成对场地问题的初步判断；方案中期根据设计意图补充特定类型的数据，为方案比选与深化提供依据；方案后期通过建成环境模拟或空间使用数据的采集，验证设计效果并指导方案调整。在成果组织层面，数据采集与分析成果不再以独立的技术图纸形式提交，而是整合为设计方案论证报告的有机组成部分，使数据采集与分析从“技术练习”转化为“设计方法”。

3.2 量化分析嵌入设计决策的节点控制

近年来，建筑行业数字化转型催生了“智造师”这一新兴职业角色，其将数字孪生、人工智能与大数据等多学科技术融入建筑制造领域^[9]。数据挖掘技术也是目前建筑设计中的一种常用技术，有助于使设计师和用户更深入地分析和理解建筑设计情况^[10]。量化分析如何有效地转化为设计判断，是数据驱动教学的核心议题。教学的关键在于帮助学生建立“在恰当的环节运用恰当的方法”的判断力。在项目驱动的教学组织方面，董潇晓等构建了五阶螺旋教学框架，通过“以赛代练、以研促学”的实践环境，实现课堂知识与真实场景的有效对接^[11]。

在场地分析与空间组织类课题中，量化分析工具的引入集中于方案生成前的“问题诊断”环节。空间量化分析方法（如可达性分析、可视性分析、空间句法等）能够将模糊的空间感受转化为可比较的量化指标，使学生在方案生成之前便对场地空间结构形成相对系统的认知。在建筑性能导向的设计课题中，量化分析的嵌入聚焦于方案比较与优选环节。环境性能模拟工具使不同方案在自然采光、能耗表现等维度的差异得以量化呈现，使方案筛选从“主观偏好”转向“有据比较”。当前，很多既有建筑改造项目通过引入 BIM 技术辅助设计方案的模拟与分析，对改造方案进行可视化呈现和分析，提高改造后建筑性能和可持续性，进一步提高建筑的使用价值和经济效益^[12]。也常通过 Ecotect 建筑设计及分析软件，该软件包含了热环境、光环境、声环境、日照、经济性及环境影响、可视度六种分析功能，基本涵盖了建筑主要的影响因素^[13]。

在教学组织上，量化分析嵌入设计决策需设置明确的“分析节点”。在设计课题的关键推进节点设置相应的分析任务，要求学生在进入下一阶段之前完成必要的量化分析，并将分析结论作解“数据分析—设计决策”之间的逻辑关联。

3.3 研究型项目驱动的教学组织

研究型项目是数据驱动教学的有效组织形式,其核心特征在于问题的不确定性与方法的开放性。学生需要自主界定问题、选择方法、采集数据、形成方案,问题的界定本身即构成教学训练的重要组成部分。北京交通大学建筑与艺术学院在大数据空间分析课程体系建设中,针对研究与设计脱节的问题,建立了长短双循环的本研一体化课程体系,将研究能力培养系统性地嵌入设计教学全过程^[14]。

在课题设置方面,设计任务书不宜过于具体化,而应保留学生自主界定问题的空间。以问题为导向、研究型设计为目标^[15]。传统任务书往往规定了场地范围、功能需求等具体条件,研究型项目则将更多决策权移交给学生——场地范围可能是一个需要论证的选择,功能构成可能是需要基于调研得出的判断。这一调整的目的在于迫使学生将“问题界定”本身作为设计的起点。在指导方式方面,教师的角色在于帮助学生检验其研究路径的合理性——问题界定是否准确、数据采集方法是否恰当、分析结论是否足以支撑设计判断。在成果评价层面,评分标准需从方案成果的优劣转向研究过程的完整性,关注数据采集、量化分析、设计决策之间的逻辑关系是否清晰可辨。

上述三条路径从课程组织方式、课题设计逻辑与教学评价机制三个层面,构成了数据驱动教学方法融入设计课程的系统框架。三者之间相互支撑:数据采集与设计分析的贯通为量化分析提供了前提,量化分析嵌入设计决策使数据采集具有明确目的,研究型项目的教学组织则为前两者的实施提供了整体框架。

4 结语

本文基于教学改革实践,系统分析了建筑学设计课程在数据能力培养方面的现实困境,构建了以“数据采集—算法建模—建筑分析—设计决策—空间优化”为主线的教学框架,并从数据采集与设计分析贯通、量化分析融入设计决策、研究型项目驱动三个维度探索了具体实施路径。研究认为,数据驱动教学模式的核心价值不在于引入特定的技术工具,而在于推动设计教学从经验主导向量化验证的逻辑转变。这一转变涉及三个层面的调整:在方法论层面,设计决策的依据从主观判断拓展至客观数据;在课程组织层面,数据采集、量化分析与设计论证从彼此独立的模块整合为连贯的教学链条;在评价机制层面,量化分析的权重从边缘位置回归设计评价的核心维度。

当然,本研究仍存在一定的局限。教学改革实践尚局限于部分课程模块,尚未实现全课程体系的系统覆盖;学生对量化工具的掌握程度存在较大差异;教学成效的评估主要基于课程作业与项目产出,尚缺乏系统的、长期的能力发展追踪数据。后续研究应着力于将实践经验整合为系统的课程资源,推动教学成果在更大范围内的推广,并建立更加完善的教学效果评估机制,为建筑学设计课程的教学改革提供更为坚实的理论与方法支撑。

参考文献:

- [1] 杨学敏. 基于数据驱动的绿色建筑设计性能优化方法[J]. 居舍, 2026, 17: 93-96.
- [2] Bianco V, Manca O, Nardini S, et al. Electricity consumption forecasting in Italy using linear regression models[J]. Energy, 2009, 34(9): 1413-1421.
- [3] Amasyali, Kadir, El G. Machine learning for occupant-behavior-sensitive cooling energy consumption prediction in office buildings[J]. Renewable & Sustainable Energy Reviews, 2021, 142(5): 110714.1-110714.10.
- [4] 杜洵, 马润川, 陈占虎, 等. 基于 DeST 和 EnergyPlus 的某被动式办公建筑能耗浅析[J]. 建设科技, 2022, 16: 13-17.
- [5] 安陶然, 胡月文, 周维娜. GenAI 赋能背景下建筑类设计课程教学改革实践探索——以 GenAI 辅助与实验性

设计课程为例[J/OL]. 建筑与文化, 1-10[2026-07-14].<https://link.cnki.net/urlid/11.5058.Z.20260604.1539.002>.

[6] 宣蔚, 宋敏, 田骏丹, 等. 数字化赋能的城市设计教学模式创新与实践探索[J]. 世界建筑, 2025(8): 100-104.

[7] 马庚, 齐翔胜, 韩会庆. 以数据驱动的建筑教学教学改革——基于 AI 评分系统的全过程融合实践研究[J]. 贵州农机化, 2026(1): 68-75.

[8] 高蕾, 杨毅. 数智时代建筑教育设计思维迭代与创新能力培养: 以昆明理工大学建筑学三年级设计课实践为例[J]. 世界建筑, 2025, (8): 95-99.

[9] 梁喆, 赖冠廷, 孙佳爽. 建筑师角色的重新认知智能建造与产业融合[J]. 时代建筑, 2023, (5): 20-25.

[10] 于圣飞. 数字化技术革新对建筑设计流程的影响分析[J]. 工程建设与设计, 2025(18): 115-117.

[11] 董潇晓, 谭刚毅, 王熙斯, 等. 人工智能赋能建筑设计教学: 以《机器学习》课程为例[J]. 世界建筑, 2025, (8): 65-69.

[12] 李晓云. 既有建筑节能改造的经济效益分析[J]. 工程抗震与加固改造, 2023, 45(02): 174.

[13] 蔡强. 历史建筑数字化保护与改造研究: 以许家桥将军府为例[D]. 湘潭: 湘潭大学, 2020.

[14] 盛强. 大数据空间分析与建筑学教学体系改革[C]//教育部高等学校建筑学专业教学指导分委员会, 中国矿业大学. 2022 中国高等学校建筑教育学术研讨会论文集. 中国建筑工业出版社, 2023: 415-418.

[15] 黄海静, 刘秋萍, 卢峰. 赋能与协同: 建筑学“人文—形态—工程”系列课程的数字化教学实践[J]. 世界建筑, 2025, (8): 30-34.