

新数据环境下城市景观更新研究型设计协同教学

Collaborative Research-Based Design Pedagogy for Urban Landscape Renewal in the Data-Driven Era

肖湘东 钟誉嘉 付晓渝 谭立*

XIAO Xiangdong ZHONG Yujia FU Xiaoyu TAN Li*

(苏州大学金螳螂建筑学院, 苏州 215009)
(Gold Mantis School of Architecture, Soochow University, Suzhou, Jiangsu, China, 215009)

文章编号: 1000-0283(2025)10-0040-08
DOI: 10.12193/j.laing.2025.10.0040.006
中图分类号: TU986
文献标志码: A
收稿日期: 2025-06-01
修回日期: 2025-08-21

摘要

城市更新日渐成为风景园林行业中的重要服务领域,而具备复杂性和系统性特征的城市更新工作越发需要定量、精准和多尺度的数据研究支撑。在以大数据和网络开放数据为代表的新数据环境中,风景园林教学如何结合数据驱动方法,形成研究型设计教学思路,对风景园林领军型、创新型专业人才培养有重要意义。以苏州大学“城市更新理论与方法”理论课和“风景园林设计(六):城市景观专题”设计课为例,提出研究型设计协同课程体系,从感知、研讨、评价、预测4个关键步骤分析如何在教学过程中实现研究到设计的有效衔接,探讨如何将数据驱动的新技术方法融入风景园林规划设计理论和实践教学,并通过课程之间的相互协同,从思维上进一步培养学生的研创能力,以更好地适应快速发展变化的行业需求。

关键词

风景园林教学;新数据环境;城市更新;城市景观;研究型设计

Abstract

As urban regeneration progressively evolves into a crucial area within the landscape architecture profession, the intricacy and systemic characteristics of such projects necessitate the support of quantitative, accurate, and multi-scalar data-driven research. In the context of new data environments, characterized by big data and open web-based datasets, integrating data-driven methodologies into landscape architecture education is crucial for cultivating leading and innovative professionals. This paper uses the theoretical course “Urban Regeneration: Theories and Methods” and the design studio “Landscape Architecture Design VI: Urban Landscape Topics” at Soochow University as case studies to propose a collaborative curriculum system centered on research-based design. Through the four stages of perception, discussion, evaluation, and prediction, it analyzes how to bridge research and design within the teaching process effectively. The study further explores how to integrate emerging data-driven techniques into both theoretical and practical instruction in landscape planning and design. Additionally, it examines how course-level integration can augment students’ research and innovation capabilities to more effectively meet the evolving demands of the profession.

Keywords

landscape architecture education; new data environments; urban renewal; urban landscape; research-based design

肖湘东

1976年生/男/云南剑川人/博士/教授/研究方向为城市景观韧性

钟誉嘉

1993年生/女/湖南常德人/博士/讲师/研究方向为风景园林规划与设计、乡土景观

谭立

1992年生/男/湖北建始人/博士/副教授/研究方向为风景园林规划与设计、城乡蓝绿线性空间网络

1 研究背景

1.1 研究意义

在存量时代,实施城市更新行动是推动城市高质量发展、不断满足人民美好生活

需要的重要举措。中共中央办公厅在《关于持续推进城市更新行动的意见》中明确提出“2030年,城市更新行动实施取得重要进展,城市更新体制机制不断完善,城市开发建设

*通信作者 (Author for correspondence)
E-mail: tanli@suda.edu.cn

基金项目:

教育部产学合作协同育人项目“智数支持下的城市街景多维认知与研究性设计教学”(编号: 2412184559);国家级一流本科专业“风景园林”(编号: 5031501322);国家自然科学基金青年项目“高密度城区非正式线性健身网络识别、评价与优化研究”(编号: 52208069)

方式转型初见成效……”等重要目标^[1]。城市更新类项目逐渐成为当前风景园林重要的服务领域之一^[2]。城市更新项目往往有着复杂性和系统性的特征，且注重以人为本、公平公正等价值取向^[3]，对规划设计尤其是方案的研判、决策提出高要求^[4]。

传统设计教学依赖设计师的经验和感性认知，要想适应当前城市更新工作提出的高要求，需要依托“研究—设计”之间的联动协同^[5]。研究型设计近年来已经成为设计教学中非常重要的一个改革方向^[6]。随着学科越来越向精细化和科学化等方向发展，如何根据设计需要开展研究，并将研究成果有效衔接到规划设计中，变得愈发重要。此外，研究型设计还可以促进设计的创新^[7]。在风景园林设计教学中，研究型设计的运用已经成为培养专业创新人才的重要路径之一。

数字技术是研究型设计的基础和关键支撑，也是当代风景园林教育改革发展的方向^[8-9]。传统规划设计研究中，采用现场调研和测绘获取使用者社会行为和环境空间数据。在互联网时代，越来越多的数字媒体涌现出来，人们的社会生活不仅可以在真实空间中观察，更是直接表征到网络平台上，从而涌现出手机信令数据^[10]、社交媒体数据^[11]、垂直平台应用数据^[12]、街景数据^[13]等一系列新数据类型^[14]。更重要的是，随着生活方式的改变，越来越多的现实空间受到网络平台的影响，比如网红打卡^[15]、城市漫游 (city walk)^[16]等现象，逐渐形成了新时代的多种游憩和日常生活方式，在传统显性活力的基础上叠加了隐性活力的内涵^[17]。将新数据引入风景园林本科设计教学中，一方面让学生更能与自己的日常生活与游憩相联系^[18]，另一方面也是风景园林和城市更新工作关注自下而上的人本需求而呈现的重要趋势^[19]。

1.2 国内外教学情况

国内外，部分院校较早开始数字技术环境下的景观规划设计教学实践^[8,20]。早期的数字化技术教学关注数字化空间设计 (包括参数化设计)^[21-22]和地理空间技术^[23]的引入。这些技术由于可以通过Rhino、ArcGIS等软件较为容易的实现，在本科和研究生教学中都具有较好的普适性。随着VR等虚拟现实技术的普及，虚拟仿真实验教学成为一种重要教学探索方向。风景园林教学中逐渐关注到虚拟现实技术在教学中的应用，并完善风景园林数字化教学体系^[24-27]。然而，虚拟现实技术需要较强的数据库和平台支持，普适性较弱，且很难形成一个面向教学的系统化、全流程规划设计支持流程。此外，随着大数据研究的涌现，部分新数据类型如兴趣点、地理信息产品已经在教学中有所采用。但大多数研究过程缺乏学生尤其是本科生可操作性强的平台，数据获取困难。近5年来，“数字设计工作室” (Digital Design Studios) 和研究性设计 (Research-Through-Design, RTD) 教学模式在风景园林教学中被持续推广，以提升学生的空间理解能力和设计转换能力^[28]。很多院校尝试开展专项课程或培训，以集中训练与培养具备数字化研究和设计能力的学生。随着数字技术的发展、学科交叉的不断深化，国内越来越多的院校在课程设计尤其是研究生课程设计中尝试引入更多研究型设计思路与方法^[29-30]，引入多种数字化科研工具和方法，并逐渐在本科低年级课程中开始尝试探索^[31]。数字化技术与风景园林规划设计教学，尤其是本科生教学的融合更加紧密。近几年，随着人工智能 (AI) 技术尤其是大语言模型 (LLM) 技术的普及，AI融入风景园林教学逐渐成为各大院校讨论的重要命题之一^[32-33]。LLM技术减少了用户学习和交互的壁

垒，其涌现使得复杂多样的交叉学科研究方法和数字技术更容易被学生学习和接受，为新数据环境在风景园林教学中的融入提供了新的机会。此外，新数据环境被认为是目前风景园林人工智能主要领域 (主要是机器学习) 的重要支持和基础^[34]，其在教学中的普及未来也将成为风景园林教学融入AI过程中的重要支撑环节。

总体来看，国内外各大院校都在持续关注数字技术环境下风景园林教学改革。面对城市更新和风景园林专业发展变化的时代需求，如何将新数据环境下的研究性设计教学融入本科生设计课的全流程、如何制定一套各阶段学生都能便于理解和实施的教学思路、如何应对不段涌现的研究方法技术和新数据类型，是苏州大学相关教学改革的关注重点。本研究旨在以苏州大学风景园林本科生高年级设计课和理论课的协同教学方法为例，阐述新数据环境下如何指导学生开展城市景观更新的研究型设计，构建课程协同机制、研究型设计教学框架和新数据融入方法。

2 教学组织与新数据融入

2.1 课程协同机制与教学组织

在苏州大学课程教学实践中，通过理论课“城市更新理论与方法”和设计课“风景园林设计 (六): 城市景观专题”的协同教学，实现研究和设计、理论和应用之间的联动。“城市更新理论与方法”课程围绕城市更新话题，讲解和研讨城市更新的历史理论和规划设计应用方法。课程需要提交研究报告结课，给定场地并要求学生从城市更新角度开展调查、研讨、分析和决策，关键是要要求学生发掘场地更新的核心问题和目标。“风景园林设计 (六)”课程要求对给定场地进行研究

和评估，并进行规划设计方案编制。该课程是苏州大学风景园林设计课程系列之一，将城市景观、城市更新等作为命题内容，包括景观基础设施、历史街区景观更新、城市遗产保护与利用等。

教学组织上，安排理论课与设计课在同一学期上课，理论课贯穿整个学期，后半学期为实践研讨部分，设计课则安排在后半学期。课程选用同一个场地。通过课程协同，使得理论课教授的方法能够直接应用于规划设计中，加强知识迁移，让学生能更好地感受和理解理论知识，并促进学生主动积极地学习相关的技术方法。这一协同教学可以使学生完成成果有更深的理论和研究深度，提高成果质量。此外，在当前大学生普遍精神压力较大的背景下，这一方法还可以避免学生在多个课程中前往不同地方调研，将大量精力耗费在浅层的场地研究的情况，

从而减少其课业压力。

2.2 新数据类型

在课程中，根据数据来源将新数据大致分为以下几类：（1）社交媒体数据。来自小红书、大众点评、微博、携程旅行等平台，包含图文笔记、评论文字和签到位置等信息。社交媒体数据代表了广泛的使用者的看法，比较容易用于关键话题的发掘，其最有价值的在于评论文字信息，缺点是依赖于对目的地的检索，对于缺乏目的地的场地较难起到很好的作用，比如一些闲置土地或废弃地。不过，城市更新类型的项目中，这一类环境相对较少。（2）垂直平台数据。与社交媒体软件相比，垂直平台更加关注某一类用户或某一种活动类型，代表性平台见表1。这一类数据能够非常精准的帮助设计师掌握某一类活动的需求和在城市中的分布情况，

且随着互联网技术的发展在不断涌现。很多数据在研究和规划设计中都还未得到成熟的应用，具有极大潜力。在教学实践中，这些数据在垂直平台表现出不同的适用性。（3）街景数据。主要是百度街景等地图平台提供的全景照片，在图像分割技术成熟后，已经成为一种获取人视角空间感知评价的重要基础数据。（4）活力测度数据。包括手机信令、百度热力图等数据，直观表现某个时刻城市空间的活力密度。（5）兴趣点。即POI (Points of Interest)，来源于各地图服务商，主要用于表征土地功能和服务分布。（6）地理信息产品。即通过地理信息技术处理并公开在网络上发布的地理信息产品，如全球夜景灯光照明数据、地表温度等。随着全球地理信息技术和相关研究的积累，各种实用性较强的数据每年都在增长，很多设置有开放访问权限，适合学生直接使用。

表1 风景园林相关的代表性垂直平台
Tab. 1 Representative specialized platforms related to landscape architecture

代表性垂直平台 Representative specialized platform	活动类型 Type of activity	数据内容 Data content	教学适用性 Teaching applicability		
			可操作性	稳定性	易用性
KEEP、STRAVA	线性健身如跑步、骑行、散步、徒步等	轨迹信息，包含推荐路线和实际活动路线两种	中	高	中
两步路、六只脚	徒步、登山等	轨迹信息	中	高	中
溜达、圆周轨迹	城市漫游（city walk）、旅游路线等	轨迹信息、目的地点位信息、介绍文本、评价等	中	中	高
狐小旅、露营地、觅野	户外露营、野炊等	点位信息、评价文本、照片影像、露营地类型、露营活动种类等	中	高	高
钓鱼人、路了个鱼	户外垂钓	点位信息、评价文本、鱼种类、水体类型等	中	中	高
考骨地图、星宠	遛狗、宠物友好型空间等	点位信息、评价文本等	中	低	中
eBird	户外观鸟	点位信息、观察位置、观察数量、鸟类品种等	高	高	中
滑否、滑呗	滑板、轮滑、陆冲、划水等	点位信息、活动类型、场地类型、评价文本等	中	低	高
Mars	潮流活动，艺术展等	点位信息、活动信息等	中	中	高
上上参谋	摆摊、集市活动等	点位信息、评价文本等	中	中	高

注：可操作性指数据是否方便获取或爬取，平台是否便于操作；稳定性指平台在使用过程中是否容易出现卡顿、崩溃、数据加载失败等问题；易用性指平台界面是否友好，操作逻辑是否清晰，学生是否能快速上手。

2.3 教学流程构建

对于刚刚接触较系统的研究型设计以及城市更新工作的学生，构建一个工作思路非常重要，以明确告诉学生整个课程的计划，并将新数据环境教学要点融入其中。基于研究型设计思路，提出了由5个步骤组成的流程（图1），包括感知、研讨、评价、方案和预测，除方案阶段外，其他尽可能融入新数据驱动的研究设计方法。在课程安排上，尝试将感知和研讨部分主要安排在理论课后期的研讨环节进行，而将评价、方案和预测放在设计课中进行实施。

3 教学环节中的新数据驱动融入

3.1 新数据驱动的感知过程

城市更新工作中，以人为本的价值取向和以此构建的自下而上工作方法始终是重点。现场实地勘探比较容易获得对于物质空间的直观感知，但对于生活在其中人群的想法和观点却很难感知，尤其面对中大尺度场地等开展社会调查相对困难的选题时。对于社会经历不足的学生来说，这一点尤为明显。许多学生缺乏对各类社会生活的实际体验与感知，例如他们很少频繁参与城市骑行、垂钓、露营、在公园遛狗或观鸟等活动，这使得他们在设计过程中难以真正站在使用者的角度思考问题和需求。然而，借由互联网构建起来的新数据环境则可以帮助年轻的设计师们尽可能高效地感知使用者的需求。

需要注意的是，这一感知过程并不一定要基于严谨的统计学，也可以是感性的、质性的——在阅读网络平台的新数据过程中，评价中所蕴含的情绪、观点本身也可能成为打动学生、促使设计想法涌现的机会。新数据并非与大数据等同，其强调数据获取来源的“新”。因此，学生也很容易通过各种网络



图1 研究型设计教学流程
Fig. 1 Process of research-based design teaching

图2 学生利用调研软件完善补充开放空间调研信息
Fig. 2 Students using survey software to supplement and refine open space investigation data

媒体获取这些数据，并通过不大的工作量将很多数据人工录入和解译到地理信息系统数据库中。在时间允许的情况下，甚至更为鼓励人工录入这一过程，因为这会促使学生更细致地阅读使用者的观点，同时建立起感性和理性的联系。

尽管新数据环境提供了多种帮助学生认知场地的方式，其弊病也仍然在很多研究中被频繁指出，包括：（1）依赖数据量，一些使用者稀少、户外公共生活不活跃的地区可能存在数据精度和深度的不足；（2）用户限制，即一些不怎么使用手机等新数据来源的使用者容易被忽略，尤其是老人和小孩；（3）

地理限制，数据的空间落位可能和研究目标有差异，比如街景数据往往是由采集车采集，而在设计中可能会更希望获取人行道或绿色空间中的数据。

对于设计而言，这些局限性可能导致研究结果与实际目标的严重偏离，因此绝不提倡学生们忽视新数据的局限性。学生被鼓励进行适当的补充调研，比如对于文本数据，可以对缺失人群进行访谈，并通过录音等方式转化为文本信息；对于轨迹类和点位数据，可以邀请场地周边居民绘制参与式地图，或使用参与式地理信息系统（PPGIS）等方式补充数据；使用手持全景相机可以通过录像切

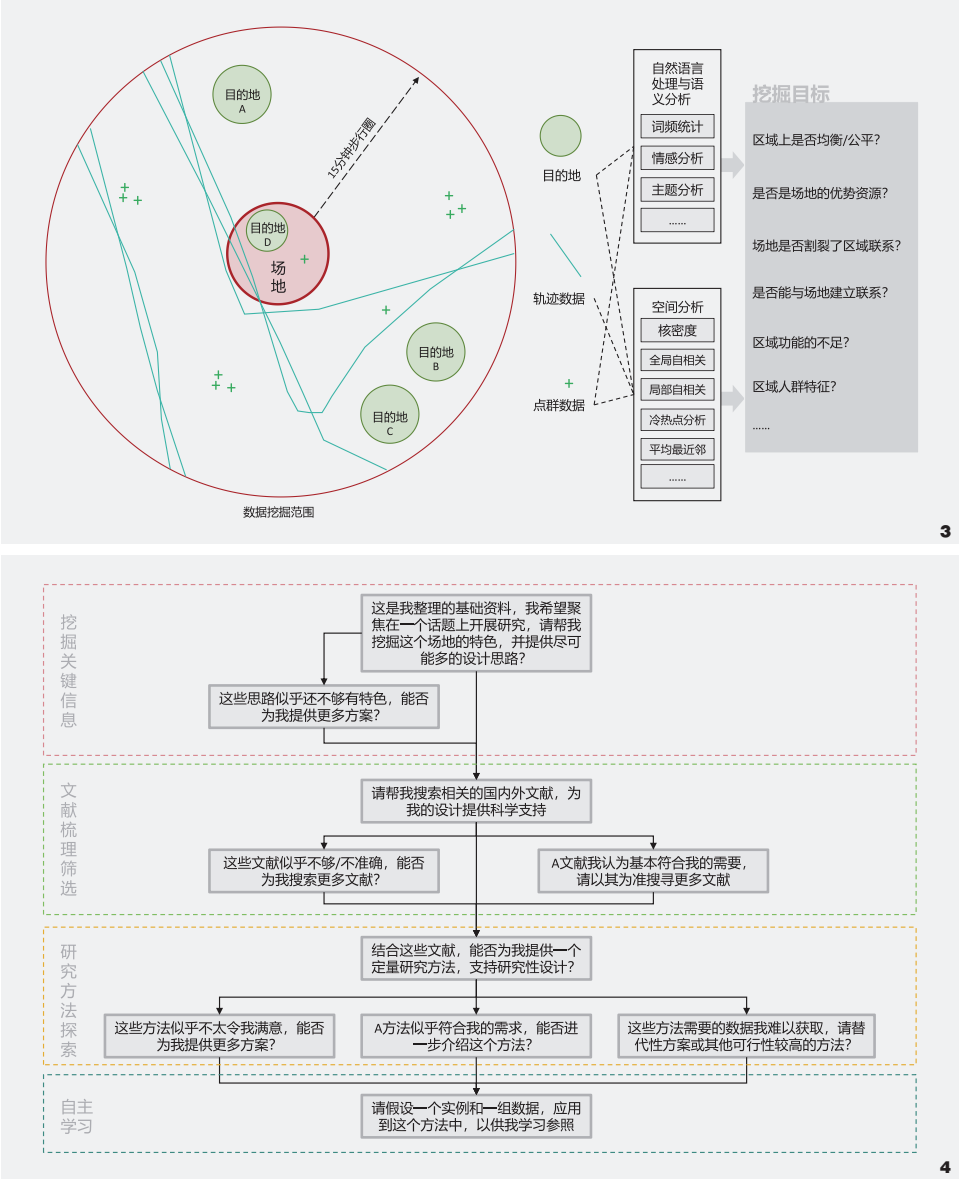


图3 新数据信息挖掘的多尺度探索框架
Fig. 3 Multi-scale exploratory framework for new data mining

图4 大语言模型辅助下的话题挖掘 workflow 模板
Fig. 4 Workflow template for topic mining assisted by large language models

片等形式快速补充街景数据；对于缺乏场地信息的场所，可以结合六只脚等调研软件补充可达性、连通性等空间信息（图2）。

3.2 新数据驱动的深度研讨

在设计前期的目标研判阶段，场地的关

键问题是什么？关键资源是什么？这些问题往往是学生开始构思规划设计思路的第一步，也是塑造方案思路创新性最关键的一步。在研究型设计教学中，聚焦一个课题而不是尽可能地实现综合性的目标可能更为重要，因为短期的课时往往很难支撑学生完成过多的

研究和评价工作。对于这个聚焦点，数据挖掘可以辅助学生们寻找关键信息。

社交媒体数据和垂直平台数据在数据挖掘阶段较为可靠。尤其对于文本类信息，往往可以利用自然语言处理技术，通过词频统计、情感分析、主题分析等方式提取关键信息，以挖掘潜在的社会需求。通过空间自相关、冷热点分析、核密度等简单的空间分析方法，也可以快速掌握不同户外活动或服务需求在城市空间中的分布情况，并寻找场地与区域的活动空间的关联。在挖掘过程中，多尺度的探索框架被作为引导学生思考问题的基础（图3），从更广的研究范围发掘场地的潜在价值。

大语言模型融入的话题研讨方法在教学中可以被尝试使用，并为学生提供一个与人工智能交流的工作流（图4）。不过，在这个过程中需要强调学生必须具备扎实的基础理论知识，并要积极验证人工智能提供信息的准确性。在教学实践中，比起传统的案例研究，文献研究这一方法更加高效，且更适合视野相对薄弱的本科生，尤其有助于学生进行自主学习。这一过程中，需要尽可能让人工智能提供多方案，而老师应该加入和学生共同甄选最优方案的过程中。

图5是2025年秋季学期苏州大学城市景观更新系列课程成果之一，该组学生在设计前期阶段就反复使用AI大语言模型（主要使用了苏州大学本地部署的AI平台DeepSeek-R1）进行前期思路的头脑风暴，指导了后续研究和规划设计方案的制定。

3.3 新数据驱动的定量评价

评价体系是城市更新中的重要环节。制定评价目标后，需要构建评价指标体系，并对指标内容进行量化，确立各项指标的权重

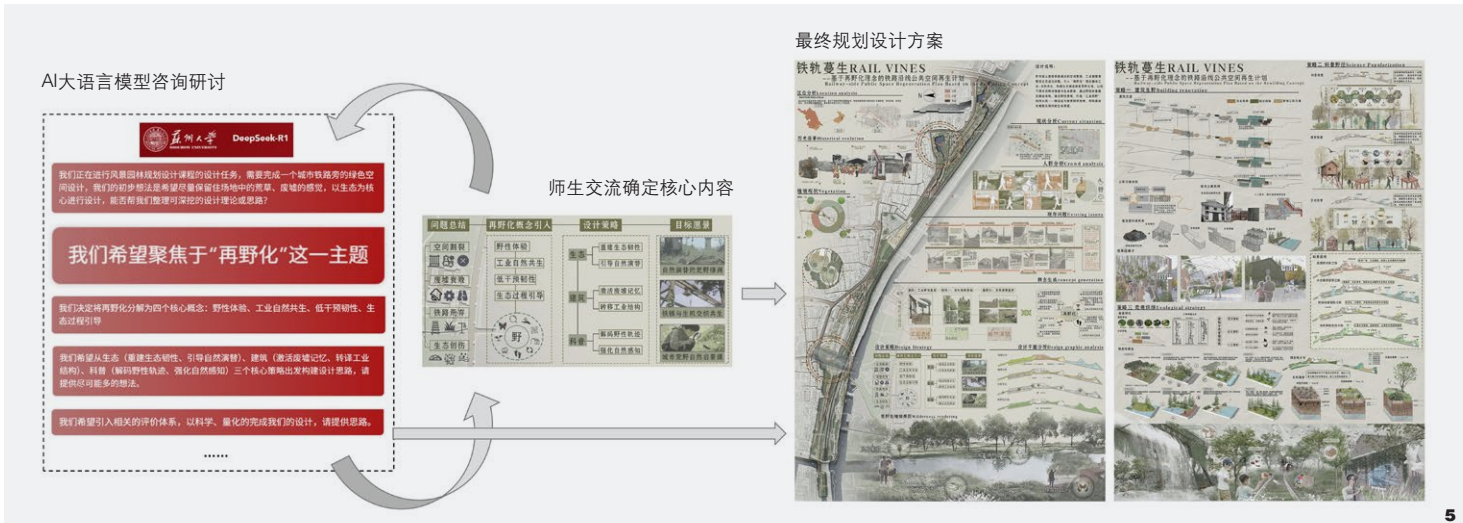


图5 设计课程教学中的大语言模型咨询研讨实践
Fig. 5 Practice of large language model-assisted consultation and discussion in design studio teaching

大小。通过这一系列过程，可以将规划设计中的关键决策问题，转化为可通过算法测度的评价体系。这些体系可用于评估地块的城市更新潜力、土地适宜性、更新优先度以及公平性等方面。

在城市景观更新过程中，往往还涉及到不同土地利用类型、功能服务目标、供需关系的权衡等，因此多目标、多维度的评价方法较为适用。比如，利用重要性—绩效分析构建重要性和绩效两种维度的评价体系；利用矩阵分析构建生态、游憩、文化等多目标导向的评价体系，以确定不同地块适合的最优导向；利用供需协同度或耦合协调度模型计算供需关系，或生态、经济等矛盾目标的耦合协调关系等。

在制定完评价体系后，需要根据评价体系对场地进行分区评分。这一过程中需要大量定量数据的支持。在这一过程中，大量新数据可以介入其中。通过数据解译，各类新数据得以转化为可供系统研究或评价的定量数据。比如，对于轨迹和点位信息，比较容

易转化为空间制图，并通过空间插值进行数据的补足。对于街景等图像数据，采用语义分割模型进行图像分割，以转化为不同环境要素的比例，进而转变为绿视率、天空开闭度等定量指标，并进一步映射到地理空间中进行空间制图。

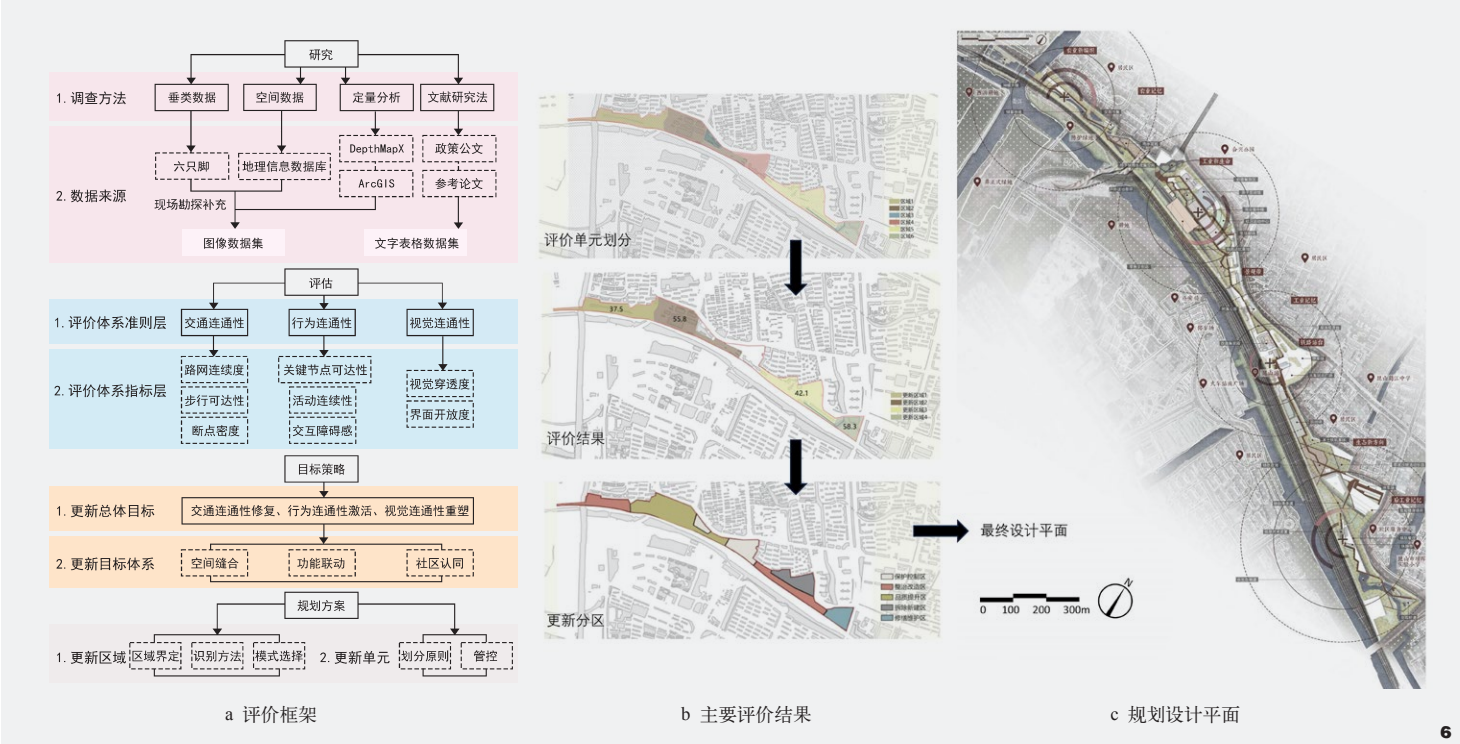
图6是2025年秋季学期苏州大学城市景观更新系列课程成果之一，该组学生就围绕“多维连通性评估与规划”这一主题，利用6只脚垂类平台和其他地理信息数据（矢量路网、遥感影像等），对场地的连通性进行综合评估，从交通连通性、行为连通性和视觉连通性等角度对场地的多个评价单元进行打分，并参照评价结果进行更新分区的划定、校正，最终指导规划设计方案。

3.4 新数据驱动的场景预测

考虑到城市更新工作渐进性的特征，学生可以为自己的方案考虑多场景，并放置在较长的实施周期上考虑。对于一些更新工程量较大的方案，需要设立不同的更新阶段，

并考虑不同成本支持下的场景实现，并建议给出低成本场景下的预案；对于一些涉及植被演替、水文过程等自然过程的方案，建议结合模拟软件进行场景预测；对于一些将关注点聚焦在声景、气候等感知要素的方案，建议对关键场地进行模拟并进行方案的比选。不过，在教学实践中，往往这些方法涉及到较多的知识技能积累，尤其对于本科生，很少有小组能够真正在短期课时内实现，因此更适合采用相对简单的“参与式点评”方法。

在完成设计方案后，学生可以再次使用评价体系对方案进行评价，以对比前后的变化。并设想新数据环境下未来的场景，比如网红打卡点位置、city walk路线等。除了专家评价，学生在评图阶段也需要进行相互之间的点评，就像点评软件一样给出评分、推荐地点、推荐路线和评语，并将这些点评结果作为绩效预测的数据基础。在评价过程中，学生可以给自己设定角色画像，包括老人、儿童、政府、开发商等，以确保设计服务对象



6



7

的多样性(图7)。尽管样本量可能较小, 许多评价也具有较强的主观性, 但整个评价过程仍具有重要价值。它能够引导学生自下而上地审视自己的设计方案。相比传统以教师点评为主的评价方式, 这种方法能让学生更

贴近实践。通过这种体验, 学生能够更好地反思和改进自己的设计过程。

4 结语

本文面向当前城市更新工作的实际需求

特征, 提出新数据环境下城市景观更新研究型设计协同教学方法, 并从课程体系构建和感知、研讨、评价、预测4个关节环节提出具体的教学实施方法。教学实践证明该方法具有一定的可行性和教学效果。城市更新、新

数据涌现、互联网给人们生活方式带来改变, 这些内容在快速变化的行业发展进程中越发重要, 随着各类新数据的不断涌现和时间上的持续积累, 这一教学方法也将更具现实意义和价值。此外, 随着人工智能等技术的发展, 各类新数据将成为支持景观评价和生成式设计的重要依托, 相关的平台和教学实现也将越发容易, 更易普及, 具备解决多种复杂场景和问题的能力。在AI融入教学愈发成为教改重点方向的当下, 新数据的融入和普及不仅可以在城市景观更新系列课程中使用, 也可以推广到其他规划设计类课程中, 成为一种教学中的基本技能和方法模块。

注: 图2、图5、图6、图7-a由苏州大学本科生绘制; 其余图片由作者绘制。

致谢:

感谢苏州大学风景园林专业本科生许倩颖、周泽桐、顾文慧、封佳仪、钱芳芳、李泽宇、闫孟涵、于婧怡、吴丹妮和杜风提供的课程作业和相关图纸资料。

参考文献

[1] 中共中央办公厅 国务院办公厅关于持续推进城市更新行动的意见[N]. 人民日报, 2025-05-16 (001).

[2] 边思敏, 王向荣. 中国风景园林十年观[J]. 城市环境设计, 2023(01): 272-275.

[3] 阳建强. 城市更新理论与方法[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2021.

[4] 阳建强, 陈月. 1949-2019年中国城市更新的发展与回顾[J]. 城市规划, 2020, 44(02): 9-19.

[5] 张波. 建筑·规划·园林研究方法论[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2023.

[6] 沈超然, 翟俊. “协同递进、一体多维”——风景园林设计创新人才培养体系的探索[J]. 建筑与文化, 2024(11): 268-270.

[7] 葛楠楠, 翟俊. 研究型设计——一种兼具科学性与创新性的景观设计途径[J]. 华中建筑, 2023, 41(06): 21-26.

[8] 李哲, 成玉宁. 数字技术环境下景观规划设计教学改革与实践[J]. 风景园林, 2019, 26(S2): 67-71.

[9] 王向荣. 不断变化与拓展的风景园林教育[J]. 风景

园林, 2021, 28(10): 19-26.

[10] 史宜, 李婷婷, 杨俊宴. 基于手机信令数据的城市滨水空间活力研究——以苏州金鸡湖为例[J]. 风景园林, 2021, 28(01): 31-38.

[11] 王志芳, 赵稼楠, 彭瑶瑶, 等. 广州市公园对比评价研究——基于社交媒体数据的文本分析[J]. 风景园林, 2019, 26(08): 89-94.

[12] 谭立, 王子尧, 李惊. 基于健身APP数据分析的慢行运动需求偏好研究[J]. 中国城市林业, 2019, 17(06): 35-40.

[13] 叶宇, 张昭希, 张啸虎, 等. 人本尺度的街道空间品质测度——结合街景数据和新分析技术的大规模、高精度评价框架[J]. 国际城市规划, 2019, 34(01): 18-27.

[14] 叶宇, 戴晓玲. 新技术与新数据条件下的空间感知与设计运用可能[J]. 时代建筑, 2017(05): 6-13.

[15] 周梦, 卢小丽, 朱静敏, 等. 媒介朝圣视角下非景区型网红旅游地的探索性研究[J]. 旅游科学, 2023, 37(01): 59-74.

[16] 周建新, 王福如. 城市漫游的人文机理与景观再造[J]. 南京社会科学, 2024(09): 148-156.

[17] 王建国. 包容共享、显隐互鉴、宜居可期——城市活力的历史图景和当代营造[J]. 城市规划, 2019, 43(12): 9-16.

[18] 王珮, 刘梦瑶, 何洋. 小红书营销对大学生旅游决策影响因素研究[J]. 新媒体研究, 2022, 8(22): 41-45.

[19] 王中德, 余林冰, 杨玲. 中国风景园林领域大数据应用研究思辨——基于2011-2021年相关文献分析[J]. 园林, 2022, 39(06): 82-88.

[20] WALLISS J, RAHMANN H. Landscape Architecture and Digital Technologies: Re-conceptualising Design and Making[M]. London: Routledge, 2016.

[21] 金云峰, 杨玉鹏. 数字化设计与建造技术在景观中的应用研究[J]. 西部人居环境学刊, 2016, 31(01): 95-100.

[22] 黄蔚欣, 徐卫国. 参数化和生成式风景园林设计以清华建筑学院研究生设计课程作业为例[J]. 风景园林, 2013, 20(01): 69-74.

[23] 吴隽宇, 陈康富. GIS技术在风景园林遗产保护本科课程教学案例中的应用研究[J]. 风景园林, 2019, 26(S2): 72-77.

[24] 王思元, 门吉. 基于VR技术的园林景观资源平台搭建与应用[J]. 园林, 2020, 37(04): 10-15.

[25] 王丁冉, 董芦笛. 数字模拟与虚拟认知辅助的风景园林设计基础课程线上教学实践[J]. 风景园林, 2020, 27(S2): 63-69.

[26] 袁旻洋, 成玉宁, 李哲. “金课”背景下风景园林专业虚拟仿真实验教学项目建设研究[J]. 风景园林, 2020, 27(S2): 70-74.

[27] HA J, ALRAYYAN K, LEKHON ALAM M M.

Virtual Reality Technology for Learning Detailed Design in Landscape Architecture[J]. Discover Education, 2024, 3(01): 39.

[28] BARTELSE G, DU PREEZ H, STEYN R. Exploring Landscape Architecture Education: Scoping Review of Innovations, Challenges, and Future Directions[J]. Journal of Digital Landscape Architecture, 2024: 995-1002.

[29] 陈明, 戴菲. 数字景观教学改革与实践——以华中科技大学“风景园林研究生专业实验”为例[J]. 园林, 2022, 39(09): 62-68.

[30] 陈洁霖, 汪安宁, 翟俊. 研究型设计——科学模型转换为空间模型的踏脚石[J]. 建筑与文化, 2025(06): 122-124.

[31] 杨叠川. 基于风景特质评估的风景园林专业场地分析课程教学探索[J]. 建筑与文化, 2025(03): 262-264.

[32] 孟睿涵, 刘奚麟, 刘耘沛雨, 等. AI技术在风景园林专业教学领域的实践探索[J]. 建筑与文化, 2025(03): 260-261.

[33] XING Y, GAN W, CHEN Q, et al. AI-Generated Content in Landscape Architecture: A Survey[EB/OL]. (2025-2-12)[2025-07-28]. <http://arxiv.org/abs/2503.16435>

[34] 赵晶, 陈然, 郝慧超, 等. 机器学习技术在风景园林中的应用进展与展望[J]. 北京林业大学学报, 2021, 43(11): 137-156.