

智能化技术在风景园林景观设计中的应用前景

程长富

362330*****7172

摘要:本文聚焦智能化技术在风景园林景观设计中的应用前景，结合园林行业生态化、人性化发展需求展开分析。先梳理数字化建模、大数据 AI、物联网技术在景观设计中的应用现状，明确现有实践的基础与局限；再剖析技术适配不足、生态协同弱、数据割裂等核心问题；接着阐述其在设计效率、功能价值、生态效益中的核心价值；随后从定制化工具研发、融合体系构建、数据协同机制维度提出实施路径；最后分析多技术协同、全周期智能、生态化创新等前景。研究旨在为园林景观设计创新、推动行业高质量发展提供参考。

关键词:智能化技术；风景园林；景观设计；实施路径；应用前景

DOI: 10.69979/3029-2727.25.10.086

引言

风景园林景观设计作为改善人居环境、提升生态品质的重要领域，正面临功能复合化、需求个性化、生态精细化的发展挑战。城市公园需兼顾休闲娱乐、生态涵养等多重功能，社区景观需满足不同人群的使用需求，这些都对传统设计模式提出更高要求。传统景观设计依赖设计师经验判断，存在设计效率低、功能适配性不足、生态效益难量化等问题。智能化技术可通过数字化建模呈现设计效果、精准数据分析匹配需求、动态监测调控景观状态，为景观设计提供科学支撑，实现“设计-建造-运维”全周期优化。

1 智能化技术在风景园林景观设计中的应用现状

1.1 数字化建模技术已初步应用于景观方案设计环节

数字化建模技术已初步应用于景观方案设计环节。在方案设计初期，设计师可通过 BIM 技术构建景观三维模型，将地形、植被、建筑、设施等元素精准呈现，直观展示设计效果。相较于传统二维图纸，BIM 模型能更清晰地反映景观空间关系，便于设计师发现方案中的空间冲突或功能缺陷。同时，BIM 模型支持参数化设计，设计师调整某一元素参数时，模型可自动更新关联部分，减少重复绘图工作。

1.2 大数据与 AI 技术在景观需求分析与功能布局中尝试落地

大数据与 AI 技术已在景观需求分析与功能布局场景中尝试落地。在需求分析阶段，通过收集区域人口结构、使用习惯、环境数据等信息，大数据技术可梳理出

不同人群的景观使用需求；AI 技术则基于数据构建需求预测模型，为设计提供方向。在功能布局阶段，AI 算法可根据场地地形、交通流线、需求分布，自动生成多种功能布局方案，设计师再结合专业判断优化调整。

1.3 物联网技术在景观设施监测与运维场景中实现局部应用

物联网技术已在景观设施监测与运维场景中实现局部应用。通过在景观设施上安装传感器，物联网技术可实时采集设施运行数据，数据传输至后台管理系统后，运维人员可远程监控设施状态。当设施出现异常时，系统自动发出预警，提醒运维人员及时处理。例如，在城市广场景观中，物联网传感器监测喷灌系统的水压与流量，避免因管道破裂导致的水资源浪费；监测健身器材的使用频率与损耗情况，合理安排维护时间，延长设施使用寿命。

2 智能化技术在风景园林景观设计应用中存在的问题

2.1 技术与景观设计流程适配性不足，通用技术方案效果受限

当前，智能化技术与景观设计流程的适配性不足，通用技术方案效果受限。多数智能化技术最初为建筑、工业领域研发，未针对景观设计流程进行定制优化。例如，通用 BIM 软件缺乏专门的景观植被库与生态分析模块，设计师需手动导入植被模型、自行搭建生态分析框架，增加操作复杂度；通用 AI 功能布局算法未考虑景观的生态关联性（如植被与水系的相互作用），生成的方案仅满足功能需求，忽略生态逻辑。这种适配性不足导致技术应用效率低，无法充分发挥辅助设计的作用。

2.2 智能化技术与生态设计协同弱，未充分融入景观生态需求

智能化技术与生态设计的协同性较弱，未充分融入景观生态需求。部分景观项目引入智能化技术时，仅关注功能优化或视觉效果提升，未将生态目标（如生物多样性保护、雨水调蓄、碳汇能力提升）纳入技术应用范畴。例如，利用AI优化景观功能布局时，未考虑植物群落的生态结构，导致植物配置无法为昆虫、鸟类提供栖息地；采用物联网监测景观设施时，未同步监测土壤湿度、植被生长状态等生态指标，无法为生态调控提供数据支持。这种协同性缺失使智能化技术难以助力景观生态效益提升，与园林行业生态化发展方向不符。

2.3 设计与运维数据割裂，智能化技术未覆盖景观全生命周期

设计阶段与运维阶段的数据存在割裂，智能化技术未覆盖景观全生命周期。设计阶段产生的BIM模型、需求分析数据、生态模拟结果，未有效传递至运维阶段，运维人员无法基于设计初衷开展针对性运维；运维阶段采集的设施运行数据、用户反馈数据、生态监测数据，也未反馈至设计环节，无法为后续景观改造或新建项目提供参考。例如，设计阶段通过BIM确定的植被养护参数（如灌溉频率、修剪周期），未同步至运维管理系统，运维人员仍按经验进行养护；运维阶段发现的景观功能缺陷（如休憩空间不足），未反馈给设计团队，导致同类问题在其他项目中重复出现。

3 智能化技术在风景园林景观设计中的核心价值

3.1 提升景观设计效率，减少方案反复修改与人工计算耗时

智能化技术能显著提升景观设计效率，减少方案反复修改与人工计算耗时。在方案设计阶段，BIM技术的三维可视化与参数化功能，可快速呈现设计效果，便于设计师与甲方、施工方沟通，减少因理解偏差导致的方案修改；AI辅助设计工具能自动完成场地坡度分析、土方量计算等重复性工作，替代人工手动计算，缩短设计周期。例如，在大型公园设计中，传统人工计算土方平衡需数天时间，AI工具可在数小时内完成计算并生成优化方案；BIM模型直观展示景观空间效果，甲方无需通过图纸想象，减少方案修改次数，提升整体设计效率。

3.2 优化景观功能价值，实现个性化需求与公共空间的精准匹配

智能化技术可优化景观功能价值，实现个性化需求

与公共空间的精准匹配。通过大数据分析区域人群特征（如年龄结构、活动偏好、使用时段），设计师能精准掌握不同人群的景观使用需求；结合AI技术对空间功能进行细分与优化，在有限的景观空间内设置满足不同需求的区域。例如，在社区景观设计中，大数据分析发现老年人偏好晨间休憩、儿童偏好午后活动，AI据此优化空间布局，将休憩区设置在晨间光照充足区域，将儿童活动区设置在午后遮阳良好区域；同时根据人群使用频率，合理分配空间面积，避免某一区域过度拥挤或闲置，提升景观空间的使用效率。

3.3 强化景观生态效益，量化生态指标并动态调控生态系统

智能化技术能强化景观生态效益，量化生态指标并动态调控生态系统。通过生态模拟软件与传感器监测，可将景观的生态效益（如碳汇量、雨水调蓄量、生物多样性指数）转化为可量化的数据，便于设计师评估生态效果、优化设计方案；在景观建成后，物联网传感器实时监测土壤、植被、水文等生态指标，当指标异常（如土壤肥力下降、植被缺水）时，智能化系统自动调整调控措施（如精准灌溉、补充有机肥）。例如，在海绵城市景观设计中，智能化系统监测雨水花园的蓄水量与渗透速率，量化雨水调蓄效果；根据监测数据调整植物配置与地形坡度，提升雨水利用效率，强化景观的生态调控能力。

4 智能化技术在风景园林景观设计中的实施路径

4.1 研发适配景观设计流程的定制化智能化工具与算法

研发适配景观设计流程的定制化智能化工具与算法，是推动技术落地的关键路径。针对景观设计的场地分析环节，开发包含地形分析、水文模拟、生态敏感性评估的专用模块，集成多源数据（如遥感影像、土壤数据、气象数据），自动生成场地分析报告；针对植被设计环节，构建涵盖本地植物特性、生态关联性的景观植被数据库，开发植物配置AI算法，根据场地条件（如光照、土壤）推荐生态适配性高的植物组合；针对BIM技术应用，开发景观专用插件，增加生态分析、动态景观模拟功能，提升工具与景观设计流程的适配性，降低设计师操作难度。

4.2 构建“设计-生态-运维”融合的智能化景观设计体系

构建“设计-生态-运维”融合的智能化景观设计体

系,需打通三者的技术与数据关联。设计阶段,将生态目标(如碳汇、生物多样性)转化为可量化的设计参数,融入BIM模型与AI设计算法,确保设计方案满足生态需求;生态监测环节,在景观中布设物联网传感器,实时采集生态数据,数据同步至设计与运维系统,为设计优化与运维调控提供依据;运维阶段,基于设计阶段的生态参数与实时监测数据,制定智能化运维方案(如动态灌溉、精准施肥),同时将运维数据反馈至设计系统,形成闭环。例如,设计时确定景观的碳汇目标,运维中通过传感器监测植被生长状态与碳吸收量,根据数据调整养护措施,确保碳汇目标实现。

4.3 建立景观全生命周期数据共享与协同管理机制

建立景观全生命周期数据共享与协同管理机制,需从平台搭建与制度完善两方面入手。搭建统一的数字化管理平台,整合设计阶段的BIM模型、需求数据、生态参数,与运维阶段的设施运行数据、用户反馈数据、生态监测数据,实现数据实时共享与可视化展示;制定数据协同制度,明确设计、施工、运维各参与方的数据权责(如设计方需提交完整的设计数据、运维方需定期上传监测数据),规定数据更新频率与传递流程。例如,平台为设计师提供运维阶段的用户反馈数据,辅助优化新项目设计;为运维人员提供设计阶段的设施参数,指导精准运维,通过数据协同实现景观全生命周期的智能化管理。

5 智能化技术在风景园林景观设计中的应用前景

5.1 向多技术深度协同方向发展,实现“BIM+AI+物联网”一体化设计

未来,智能化技术将向多技术深度协同方向发展,实现“BIM+AI+物联网”一体化设计。BIM技术作为核心载体,整合AI的分析决策能力与物联网的实时监测能力,形成“设计-监测-优化”的闭环体系。设计阶段,AI基于物联网采集的区域环境数据(如气候、土壤、人群活动),为BIM模型提供需求分析与生态参数;建成后,物联网将景观运行数据(设施状态、生态指标、用户行为)实时反馈至BIM模型,AI分析数据并生成优化建议,设计师或运维人员基于BIM模型调整设计方案或运维策略。例如,物联网监测到某区域植被生长不良,数据反馈至BIM模型,AI分析原因(如光照不足)并提出调整建议(如更换耐阴植物),设计师在BIM模型中

修改方案后,指导现场改造。

5.2 推动景观全生命周期智能化,覆盖从方案设计到长期运维的全流程

技术将推动景观全生命周期智能化,覆盖从方案设计、施工建造到长期运维的全流程。方案设计阶段,AI与BIM协同完成场地分析、功能布局、生态模拟,生成科学合理的设计方案;施工建造阶段,BIM模型与物联网结合,实现施工进度的实时监控与质量管控;长期运维阶段,物联网与AI协同监测景观设施、生态系统、用户需求的变化,动态调整运维措施,同时将运维数据积累为设计知识库,为后续项目提供参考。

5.3 聚焦生态化智能创新,助力景观设计实现碳中和与生物多样性保护目标

技术发展将聚焦生态化智能创新,助力景观设计实现碳中和与生物多样性保护目标。在碳中和方面,开发碳汇计量AI模型,结合物联网监测的植被生长数据,实时计算景观碳汇量;利用智能化调控技术减少景观能耗,实现“减排+增汇”双重目标。在生物多样性保护方面,通过AI模拟不同植物配置对生物栖息地的影响,优化植物群落结构;利用物联网传感器监测鸟类、昆虫的活动轨迹,评估景观对生物多样性的支撑作用,据此调整设计方案。

6 结论

智能化技术为风景园林景观设计提供了创新支撑,已在数字化建模、需求分析、设施运维等方面初步应用,但仍存在技术适配不足、生态协同弱、数据割裂等问题。通过研发定制化工具、构建“设计-生态-运维”融合体系、建立全生命周期数据协同机制,可有效破解应用难题;未来向多技术协同、全周期智能、生态化创新方向发展,将进一步释放技术价值。

参考文献

- [1] 姜雨薇,辛飞虎.智能化理念在现代风景园林设计中的运用探析[J].鞋类工艺与设计,2025,5(12):185-187.
- [2] 王天萌,于梦佳.生态理念在风景园林规划设计中的应用与实践[J].建筑与预算,2025,(02):1-3.
- [3] 刘川川.风景园林施工中生态可持续性与技术创新性研究[J].工程与建设,2024,38(06):1270-1272.
- [4] 裴志坚.智能化理念在现代风景园林设计中的应用研究[J].房地产世界,2024,(22):164-166.