

基于人工智能在社区绿地参与中的可持续景观设计模式研究

文 / 张 轲 济宁市规划设计研究院

摘要：本文基于人工智能技术飞速发展背景，针对社区绿地可持续景观设计中的应用模式展开探究。首先阐述人工智能在景观设计领域中的应用现状，分析当前在技术应用中存在的一些难题。结合社会发展背景，阐述可持续景观设计的基本原则，探讨社区绿地对社会发展的重要性，剖析生态服务、社会互动与心理健康之间的关系。结合案例，尝试构建新的可持续景观设计模式，创新设计与技术应用思路，希望为社区绿地的设计与实现工作提供参考。

关键词：人工智能；绿地参与；可持续；景观设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.14.113

引言

如今城市化进程的加快，城市生态系统的构建水平越来越高，其中关于社区绿地的设计与管理备受关注。社区绿地是城市环境下居民休闲、社交及深入自然的重要空间，同时可改善城市环境，推动城市功能丰富化、可持续化。但是，受城市建设理念、技术发展进程等因素影响，城市生态景观设计缺乏对市民需求的深入理解，影响绿地使用效率，社区绿地与市民之间缺乏共融性。该背景下，人工智能技术迅速发展，为景观设计乃至整个城市社区绿地建设工作带来新机遇。人工智能技术的应用，在现代科技、大数据与城市建设、景观设计之间建立了联系，让社区绿地参与中的可持续景观设计拥有丰富的资源和创新思路。所以，有必要结合社区绿地建设、景观设计现状，对人工智能的应用思路方法进行进一步探究，力图打造一套可持续的景观设计模式。

一、人工智能在景观设计中的应用现状

（一）人工智能技术概述

人工智能(AI)是一门融合多种现代科技的交叉学科，是计算机科学、数学、大数据、心理学等多个领域知识与技术的集大成者。AI的核心特征是模拟人类的智能行为，可以自主学习、推理、决策、控制、反思。近年来，大数据技术和计算机性能快速发展，AI开始深入到各行各业，并带来革命性的改变。在景观设计领域，AI主导的虚拟化、模拟化、数字化设计很大程度上影响了整个设计思路、流程。从社区绿地打造、景观设计的角度来看，AI中的机器学习、深度学习、计算机视觉等技术，让设计师可以快速筛选、获取有价值的信息和设计资源，优化设计决策，创新设计理念^[1]。比如机器学习算法可以分析客户需求、环境数据，协助设计师了解市民在绿地建设方面的需求、偏好。计算机视觉技术可协助评估当下绿地生态状况，为设计优化与项目改造提供依据。

（二）现存问题

近年来，AI技术发展迅猛，但和其所有其他领域

深入应用的情况一样，城市绿地建设、景观设计中关于AI的应用首先会面临数据问题。AI模型的构建需要大量高质量的数据，但很多城市及社区缺乏系统性的数据收集机制，模型训练不足。虽然如今以deepseek为代表的AI语言大模型非常成熟，但在各领域应用中，服务器性能限制了其价值发挥^[2]。另外，当前AI系统在处理复杂的人类情感与需求问题方面还比较困难，而社区绿地参与、景观设计有太多涉及这方面的内容。因此，需要城市规划建设者、景观设计专业人员深入研究，科学使用，最大化发挥AI的技术价值。但是目前相关领域的专业人员的技术素养不足，对AI技术不了解，无法有效利用该工具。所以需要建立跨学科合作机制，加强对相关人才的培养，完善数据收集与共享平台，更好地推动人工智能在景观设计中的应用。

二、社区绿地的可持续发展理念

（一）可持续景观设计的基本原则

在城市的规划、建设及管理过程中，可持续的景观设计主要是实现生态、社会和经济三方面的和谐共生，要兼顾生态性、美学性和社会参与性，这也是当代城市可持续发展的核心要旨。生态性方面，项目设计过程中要充分考虑自然环境的承载能力，保护生态系统的功能，或者恢复已受损的生态。选择合适的植物种类，合理配置绿地面积，优化水资源管理，尽可能多完善绿地的生态服务功能。然后，任何涉及设计的专业都需要满足审美，具备美学属性。因此，可持续的景观设计要有视觉吸引力，可以给参与者良好的空间体验，即设计需要在满足功能需求的同时创造令人愉悦的环境氛围。显然，良好的美学价值是绿地可以吸引市民参与的关键要点。提到社会参与性，这是当下城市绿地建设、景观设计领域面临的新要求。即强调在设计过程中充分考虑社区市民的意见、喜好、需求。不能片面追求项目的美、大、奇，影响市民的生活^[3]。

（二）可持续发展目标与社区绿地关系

联合国提出的可持续发展目标是全球各国可持续发展

事业的基本指导框架，其中涉及的多个目标与社区绿地密切相关。例如，第 11 个目标“可持续城市和人类住区”的要求是建设安全、包容、可持续化的城市，社区绿地建设则是实现该目标的重要措施。第 15 个目标“陆地生态”聚焦保护陆地生态系统，保证生物多样性。传统的城市建设、发展及人类活动对陆地生态系统和生物多样性影响极大，而合理规划和管理社区绿地可以解决该问题。可见，将可持续发展目标纳入社区绿地的设计管理工作，将直接影响项目的社会价值，给城市的综合发展打好基础^[4]。

三、人工智能辅助的社区参与机制

(一) 社区居民参与的重要性

如今的城市规划建设、社区绿地景观设计中，市民参与度及参与体验与设计质量直接相关，相关部门将此作为评估项目实际价值的重要参考依据。简单来讲，城市的绿地、景观项目不再是以往的独立式项目，而是要与市民的日常生活、所需所想结合起来，要让市民愿意参与其中，获得良好体验，这也是建设环境友好型城市的重要内容。社区居民一方面是绿地的使用者、体验者，另一方面也是绿地的维护者、保护者。因此社区居民参与绿地景观项目设计、建设、应用的全生命周期，将更好地自身需求，帮助项目单位打造更实用、更亲民的项目。比如在风景园林的设计中，要契合人们亲近自然的需求，还要兼顾人们在园林中感受人文的期望。当居民在风景园林项目设计中有更多话语权时，其对项目的满意度更高，有助于促进绿地的有效利用。所以，设计师需要通过多种渠道收集居民反馈，但传统方式的信息收集效率低、反馈代表性不足。所以，要引入人工智能技术，以数据驱动的方式提升居民参与度，将成为未来社区绿地参与工作的重要形式。

(二) 人工智能在居民参与中的角色

从社区居民参与绿地项目设计与建设的角度来看，AI 有很多的用武之地。首先，AI 的自然语言处理和机器学习算法可分析大量居民反馈数据，从中提取关键需求与意见，并形成设计意见。利用情感分析技术对社交媒体和在线调查结果进行处理，迅速抓取关于居民对绿地设计的态度、关注点等信息。在 AI 支持下，可构建智能交互平台，让居民更便捷地表达意见，让设计团队更直观地了解诉求。当然，平台可集成虚拟现实技术，让居民在设计阶段直观感受各设计方案，提供更为直观和全面的反馈，让项目的

设计方案更大程度符合更多人的需求及预期。

四、基于人工智能的可持续景观设计模式构建

(一) 项目概况

某“智慧社区风景园林工程项目”位于 A 市中心区域，占地面积约为 15 公顷，近年来该项目原有绿地随城市化进程逐渐退化。经调研，发现该绿地目前存在的问题有植物种类单一、生态功能弱化、居民活动空间不足。改造项目启动于 2022 年，核心目标是通过科学设计与现代技术手段，恢复和提升该区域的生态价值与社会功能。改造项目开始前，项目团队在现场开展环境评估，进行土壤质量检测，植被调查。借助遥感技术和地理信息系统，获取区域内地形、植被覆盖率和水体分布等数据。数据分析结果显示，该区域的生物多样性指数仅为 0.15，远低于目标要求。针对该项目的可持续景观设计模式构建，项目单位采取如下几方面的策略。

(二) 设计模式的思路框架

1. 关键要素与相互关系分析

构建基于人工智能的可持续景观设计模式时，首先需要明确生态系统服务、居民参与、数据驱动设计和技术应用几个关键要素的相互关系。首先，生态系统服务是设计的基础，关注绿地项目所能产生的环境效益。比如，在风景园林工程项目中，绿地环境效益涉及空气净化、水源保护、生物多样性保护等板块。在此基础上，关注居民参与度，让设计方案符合社区需求。为此，该项目建立有效的沟通与反馈机制，利用 AI 语言大模型，预设相关问题，让居民可自主了解项目情况，增强居民对绿地的认同感和使用意愿。综合人工智能、虚拟现实和传感器等技术资源，提高设计效率，增强居民参与的互动性。各要素之间相辅相成，形成覆盖该项目全生命周期的动态反馈机制。如表 1 所示，各关键要素之间有明显的正相关关系。随着生态系统服务功能的完善，生物多样性指数上涨，空气质量改善，居民满意度随之上升。在该项目中，引入数据驱动设计极大提升了反馈处理效率，居民参与更加积极，提交建议数量、活动参与人数等反应社区参与的数据大幅度增长。在整个过程中，AI 技术的应用让人们开始关注和使用智能技术平台，此时，城市绿地项目、现代科技与居民需求充分融合、高度统一。

关键要素	量化指标	初始值	改造后值	改变幅度 (%)
生态系统服务	生物多样性指数	0.15	0.45	+200%
	空气质量 (PM2.5 浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	35	28	-20%
	植被覆盖率	30%	60%	+100%
居民参与	居民满意度 (问卷调查结果)	65%	90%	+38.5%
	提交建议数量	50	200	+300%
	活动参与人数	150	600	+300%
数据驱动设计	数据收集效率 (反馈处理时间, 小时)	48	12	-75%
	模型预测准确率	70%	85%	+21.4%
技术应用	使用智能平台的居民比例	20%	75%	+275%

表 1: 基于人工智能的可持续景观设计模式中关键要素之间的关系及量化指标

(三) 模式构建方法

1. 数据收集

项目设计团队通过问卷调查、社交媒体分析等多种方式收集居民意见，同时通过各种渠道采集环境数据。利用遥感技术获取区域内土壤质量、植被覆盖率等生态环境信息。

2. 分析与反馈

项目团队依托机器学习和自然语言处理技术，对收集的数据进行深入分析。

(1) 数据清洗和预处理

对收集到的居民反馈数据进行清洗，去除冗余信息和格式化数据。利用 NLP 技术将居民的开放性意见转化为结构化数据，便于后续分析。

(2) 情感分析

利用 AI 情感分析工具，了解居民对不同绿地设计方案的态度。比如社交媒体平台上居民关于绿地项目有大量的讨论，AI 系统通过情感分类算法将评论分为积极、中立和消极三类。设计团队通过评分情况，快速了解居民的主要关注点，调整设计方案。

(3) 关键需求识别

利用聚类分析方法对居民反馈进行分组，抓取最常见的需求，锁定问题。比如，利用 K-means 聚类算法，将提出类似建议的居民意见归为一类。基于此，设计团队发现很多居民希望增设儿童游乐区、健身器材等功能区，同时景观设计方面，多数居民更喜欢利用绿植打造的自然景观，不希望有太多用到工业制品的人造景观。

(4) 实时反馈机制

项目团队建立实时反馈机制，通过智能交互平台，让居民随时查看设计进展，对修改后的方案提出意见。尤其在 AI 语言大模型的支持下，实时反馈机制提高了居民参与感，为设计师提供及时的数据支持。

3. 设计方案生成

(1) 计算机辅助设计与 AI 优化

项目团队基于数据分析结果，使用 AI 平台，输入设计思路和要求，生成如图 1 所示的风景园林设计方案。在此过程中，利用机器学习算法对方案进行评估，模拟不同设计对生态功能和社会效益的影响，优化植被配置与设施布局。通过遗传算法评估不同植物组合的生态适应性，选择更适宜的组合，提升生物多样性。经过综合评估和内部讨论评估将方案精简至 5 个，再发布至公开平台接收建议。

(2) 虚拟现实技术的应用

项目团队引入虚拟现实技术，让居民更直观地理解不同设计方案。居民在项目公开展示区戴上 VR 头盔，在虚拟环境中体验不同绿地项目设计方案。以沉浸式的体验让居民更好地评估各个方案，提供更具针对性的反馈。



图 1: 基于 AI 模型的风景园林设计

(3) 多目标优化模型

最终确定设计方案环节，团队采用多目标优化模型，平衡生态功能与社会价值。考虑植物种类选择时，首先评估其生态适应性，再评估视觉美观、维护成本。引入 Pareto 优化方法，在多个目标之间找到最佳平衡点，制定出综合性能最优的绿地项目设计方案。

结语

快速城市化的背景下，社区绿地的生态价值与社会功能与城市乃至全社会的可持续发展息息相关。近年来，人工智能技术在社区绿地可持续景观设计模式构建方面展现出很好的应用价值。为此，城市规划管理、绿地项目设计团队应深入剖析数据驱动、居民参与和技术应用之间的相互关系，在强化社区绿地参与的基础上，构建可持续景观设计模式。人工智能技术应用于分析与反馈、设计方案生成等环节，可极大提升设计效率，优化决策过程，进一步完善绿地景观项目的生态、民生功能，推动社会可持续高质量发展。

参考文献

- [1] 李杰. 城市绿地景观格局、生态-社会效应对公众环境感知的影响及驱动机制研究 [D]. 上海: 上海师范大学, 2021.
- [2] 王晶懋, 王一凡, 张涛, 等. 城市街区单元绿地空间格局与植物群落碳汇效益优化研究 [J]. 风景园林, 2024, 31 (6): 37-45.
- [3] 李峻峰, 乔锐, 王小洁, 等. 绿地空间格局对城市热环境的影响及季节差异 [J]. 南方建筑, 2023 (12): 40-48.
- [4] 岳峰, 傅凡, 戴菲, 等. 基于遥感反演的绿色空间景观格局对气溶胶污染的影响 [J]. 中国园林, 2021, 37 (9): 83-88.
- [5] 赵爽. 城市绿地格局对内涝防治的影响及优化 [D]. 天津: 天津大学, 2020.