

智慧园林“美颜”城市生活

中国经济网记者 杨秀峰

中央城市工作会议提出，着力建设绿色低碳的美丽城市。作为城市生态系统的重要组成部分，城市园林承担着改善生态、美化环境、提供休闲空间等多重功能。智慧园林建设通过数字技术与园林管理深度融合，不断提高管理效率和服务质量，既为市民游客带来全新游园体验，也为城市绿色低碳发展注入了新活力。

每到深秋时节，城市园林色彩斑斓、美景如画，吸引着众多市民游客。在自然美景背后，你是否感受到科技植入带来的系统变化？近年来，随着人工智能等新兴技术迅速发展，我国园林建设步入数字技术规模化应用与智慧化升级并行的新阶段。智能导览系统、AR 互动装置等数字化服务，让游客获得个性化路线规划与沉浸式文化体验；物联网监测与大数据分析优化园林养护效率，推动资源节约型管理转型……

从北京南馆公园的节水实践到浙江百山祖国家公园的生态监测，智慧园林正以“技术+生态+人文”的融合发展路径，探索城市可持续发展的新模式，助力建设绿色低碳的美丽城市。

智慧手段带来全新体验

“我第一次来圆明园游览，之前担心园子太大会迷路，有智慧导览系统方便多了。”安徽游客王亚在导览系统帮助下，带着孙女顺利游览了“圆明园十八景”。如今，许多园林的传统纸质导览图被智能导览系统取代，游客扫码或通过官方 APP 获取电子导览图，可查看设施位置，获取路线规划。在北京陶然亭公园，邢先生告诉记者，园内的电子指示牌和导览系统为初访游客提供了很大便利。

随着生活水平不断提高，公众对园林的需求从单一观赏转向个性化、便捷化、智能化互动体验，年轻游客爱用智能设备获取信息、互动交流，老年游客更关注无障碍设施等便捷服务，传统管理模式越来越难以满足多元需求。智慧园林通过数字技术与园林管理深度融合，为市民游客带来全新的游园体验。

除了智能导览，智慧手段已融入园区各种设施和环节。作为北京早期兴建的园林，陶然亭公园内的古树如今有了新的“发声”方式。游客扫描二维码，就可以聆听古树背后的历史文化故事。专家认为，未来智慧园林将通过情感化人机交互，让游客与园林建立更深的情感连接。比如，当游客用手机扫描古树，会生成 3D 年轮影像，生动展示其生长历程。

在北京奥林匹克森林公园，科技感十足的智能座椅引起不少游客注意。座椅内置太阳能充电板，可为手机等免费充电，还配备了蓝牙音箱播放音乐，让游客尽享休闲时光。

智慧设施加上优美的自然环境，让奥林匹克森林公园成为跑步爱好者聚集地。夜跑爱好者朱春林曾因公园缺乏灯光设施而却步，如今“智慧园林”黑科技“让夜跑更安全，还能增强社交氛围，方便与同伴实时互动、分享路线成绩。”

“智慧园林建设有助于提升群众的休闲体验。”北京林业大学园林学院教授戈晓宇说，通过智能健身设备、健康步道等，结合 AR/VR 技术，提供沉浸式运动体验，“虚拟教练”还能提供个性化方案、实时反馈状态。

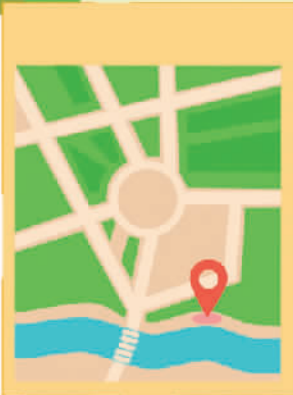
近年来一系列政策的出台，为城市园林加快数字化、智能化改造升级指明了方向。国家发展改革委等部门 2024 年联合下发的《关于深化智慧城市发展 推进城市全域数字化转型的指导意见》提出，加快推动城市建筑、道路桥梁、园林绿地、地下管廊、水利水务、燃气热力、环境卫生等公共设施数字化改造、智能化运营，统筹部署泛在韧性的城市智能感知终端。住房和城乡建设部 2024 年发布的《城市公园管理办法》要求，城市园林绿化主管部门应当加强信息化建设，提高城市公园管理的数字化、智能化水平。

我国推进智慧城市建设以来，北京、上海、武汉等地陆续展开智慧园林建设工作。北京率先落地“智慧园林应用场景”，实现城市运行“一网统管”，提升绿化管理精细化程度。北京海淀公园挂牌“中关村科技主题公园”，利用物联网、大数据打造“公园智能体平台”，推出数字园长导览、水面垃圾清理机器人等服务。物联网与 5G 技术的融合，让园林具备敏锐感知和快速反应能力。

北京林业大学人工智能研究院副院长李长霖表示，当前我国智慧园林处于数字技术规模化

国家发展改革委等部门联合下发的《关于深化智慧城市发展 推进城市全域数字化转型的指导意见》提出

加快推动城市建筑、道路桥梁、园林绿地、地下管廊、水利水务、燃气热力、环境卫生等公共设施数字化改造、智能化运营，统筹部署泛在韧性的城市智能感知终端



应用与智慧化升级并行阶段。随着系列文件出台，城市园林在规划、设计、建设、管理等环节全面数字化转型，并实现大规模应用。

在戈晓宇看来，智慧园林对市民生活方式影响深远。借助 AR、AI 及人机交互技术，可将现实空间变为户外“数字科普博物馆”。通过数字化平台与线下设施结合，提升公众参与度，依托“认建认养”、碳积分机制等，推动公众从旁观者变为共创者。

“数字技术可以精准反映园林生态与环境质量，好的智慧园林能兼具休闲体验与生态教育。”中国科学院城市环境研究所研究员齐涛说，如通过监测花粉颗粒，可以提前预警，让过敏人群避开高发区，提升游园体验。这一理念也得到了生动实践。北京永定河休闲森林公园创新推出“精灵之声”鸟类互动小程序与“一滴水的净化之旅”科普动画，以科技赋能科普，助力生态建设，促进人与自然和谐共生。

加速传统园林转型升级

从北京颐和园的 AI 客服精准解答游客问询，到苏州园林 VR 云游项目带网友“穿越”江南烟雨……随着人工智能、大数据等新兴技术加快应用，传统园林正经历智慧化升级的深刻变革。

北京颐和园的数字化转型，是智慧园林实践的典型案例。今年 5 月，北京市属公园首个 AI 数字人智慧客服系统上线。3.0 版 3D 数字人一体机、2.0 版 2D 数字人客服、1.0 版文本机器人、3 个版本的智能客服组成颐和园的“最强大脑”，已累计超 10 万字知识库与 2000 余问答数据，覆盖门票预订等核心场景，实现 7×24 小时“秒级应答”，首年咨询量突破 34 万人次。

数字化不是对传统的颠覆，而是对园林智慧的传承与升华。通过技术手段，让更多人理解和欣赏传统园林的精华。

苏州园林是江南文化的代表。近年来，江苏苏州推进“数字园林”建设，探索园林整体数字建模、要素数据库建设、“元宇宙”应用场景开发等。通过打造“数字云游”VR 场景，推出“云游拙政园”“狮林园宇宙”等项目，让观众沉浸式感受江南园林魅力。

在戈晓宇看来，智慧园林与传统园林的本质都是提供绿色休闲空间与生态服务，核心差异在于管理运营技术不同。传统园林依赖人员经验与资金投入，智慧园林更多依靠数字技术和具身智慧体，记录管养数据、提供决策依据、执行管理任务。

以前，传统园林生态保护手段存在局限性，难以全面精准监测环境变化；如今，智慧园林引入先进设备与分析技术，可实时评估土壤、水质、空气质量及生物多样性等指标，为保护措施提供支撑。比如，飞絮防控中，运用无人机搭载高清摄像头与 AI 算法，可以监测飞絮轨迹，联动智能喷药装置实现精准防治。病虫害是园林植物的主要威胁，传统监测靠人工巡查，效率低、准确性易受影响。运用 AI 技术可以实现病虫



11月5日，第二十一届中国(上海)国际园林景观产业贸易博览会在上海新国际博览中心举行，展现园林景观领域在智能化、人性化、绿色低碳等方面的创新成果与发展方向。（新华社发）

害智能识别与精准防治，提升效率的同时减少农药使用、降低污染。

智慧园林与智慧城市数据对接、协同决策，可形成气候预测、预警与管理决策闭环，提升城市生态韧性。“园林绿地是城市‘海绵体’与碳汇载体。智慧园林具备完善生态系统服务的功能，包括气候调节。比如，上海‘零碳公园’通过监测技术与智能管理系统，可实时监测分析碳循环。”齐涛说。

智慧手段的应用，显著提升了园林管理效率。北京奥森公园安装的高清摄像头、红外探测器等，可实时监控人员流动与安全状况，检测到异常就立即报警，既增强了安全性，又减轻了人工负担。作为北京知名樱花观赏地，北京玉渊潭公园融合科技创新以及“樱花与湿地”特色，广泛应用园林机器人及智慧设施进行管理。2024 年“机器人+园林”创新应用场景启动仪式在此举行，AI 安防巡检机器人通过模拟危险行为演示，将安全监控数据整合至 AI 哨兵平台，实现园区管理全覆盖。这种“技术+服务”模式，让公众直观感受到智慧园林带来的安全与便利。

技术融合不仅提升了管理效率，更推动了降本增效。“园林养护和生态管理已从传统粗放模式转向精准资源高效利用模式。”戈晓宇举例说，北京南馆公园 2023 年引入智能中水灌溉系统，按植物特性实现分区分时精准灌溉，用水量同比下降 34%。这种“按需供给”模式，解决了传统园林粗放管理的资源浪费问题，为城市节水提供了可复制的解决方案。

智慧园林不仅提升了服务水平，还借助数字化手段吸引更多公众参与，公众可通过互联网反馈需求，助力完善建设管理。一位园林管理负责人称，借助大数据分析游客路线、停留时间、景点偏好等信息，可精准优化设施和服务，如在游客密集区增设座椅、对吸引力弱的景点实施改造升级。

拓展场景加大融合力度

目前，智慧园林建设虽然成效显著，但仍面临诸多挑战。戈晓宇认为主要存在三大障碍：一是技术成本高，回报周期长，数据整合难，缺乏统一接口与标准；二是公众认知不足，停留在基础功能层面，部分项目重展

示轻服务；三是跨学科协作机制不完善，缺乏统一规范与评价体系，制约了推广。

齐涛认为，智慧园林技术推广还面临科学理论不完善、数字技术配套不成熟、公众接受度待提升等问题。“推动智慧园林发展需加大财政投入、尊重自然规律、提高公众参与度，让智慧园林融入公众生活。”中国人民大学公共管理学院教授许光建说。

面对挑战，精准把握核心发展方向，推进技术应用深度融合至关重要。齐涛表示，智慧园林核心发展方向是借助数字技术手段，探寻人与园林景观互动机制，研究景观体验对健康福祉的影响，同时结合物联网与生态学技术，为园林设计养护提供支撑。

近年来，数字孪生技术应用场景不断拓展，重塑园林规划设计模式。“数字孪生技术是未来趋势，发展潜力大。”齐涛说，“目前环境物联网监测已在部分城市应用，今后可将 BIM（建筑信息模型）技术引入园林规划，辅助优化设计。未来还可能诞生虚拟现实智慧园林产品，比如国产游戏《黑神话：悟空》重现了诸多传统园林景观，人们已具备在虚拟数字环境中感受传统园林魅力的条件。”

戈晓宇说，数字孪生技术可实现园林全生命周期管理，整合地形、植被等数据，模拟植物生长、游客路线，优化空间布局。浙江百山祖国家公园“江浙之巅”系统通过物联网设备实时监测 120 种野生动物踪迹，分析其栖息地变化，为生态保护提供动态数据支撑。

中国科学院城市环境研究所提出的景感生态学理论，借助物联网、AI、大数据技术，将人的物理感知与心理感受融入人居环境研究。

由北京林业大学牵头研发的“国家公园 MOE 大模型+智能体平台”通过整合多种算法模型，构建起覆盖“天空地一体化”监测体系的智能中枢，实现多智能体协同作业，为生态保护提供精准决策支持。目前该系统已在黄河口国家公园候选区应用。

齐涛建议，推进智慧园林建设可双管齐下，一方面融合智慧城市产业技术，推动产学研协同；另一方面融入城市旧城改造与生态提升，结合“海绵城市”“碳中和”战略，制定政策标准、提供资金与人才支持。

住房和城乡建设部发布的《城市公园管理办法》要求

城市园林绿化主管部门应当加强信息化建设，提高城市公园管理的数字化、智能化水平



智慧园林不仅是技术革命，更是城市治理理念的升级。智慧园林与传统园林的核心目标都是为公众提供绿色休闲空间和城市生态服务，前者依托数字技术与智能系统，实现了管理、养护和运营的革命性突破。从“经验驱动”到“数据驱动”，智慧园林正成为城市高质量发展的重要载体。

智慧园林与“海绵城市”“碳中和”等举措协同推进，是提升城市韧性、推动可持续发展的关键。作为城市“海绵体”和“碳汇库”，园林绿地通过智慧化改造，可与城市气候预测系统联动，形成极端天气预警、生态修复决策的闭环。

数据互联是协同治理的基础。智慧园林数据平台与交通、能源等系统的融合，可实现跨领域资源优化配置。但需警惕数据安全风险，不同系统间的标准差异、管理权责模糊等问题，可能降低数据流通效率。建议建立统一的数据安全标准和跨部门协作机制，确保数据在安全框架内高效共享。

智慧园林的目标是全民共享，这要求技术突破与公众认知同步升级。当前，公众对智慧园林的认知仍停留在比较浅显的层面，破解这一难题需双管齐下：一方面，通过 AR/VR 技术打造沉浸式生态教育场景，比如将园林打造为数字科普博物馆，让公众在交流互动中理解技术价值；另一方面，建立“认建认养+碳积分”机制，将生态贡献转化为可兑换的权益，增强公众参与感。

未来 5 年到 10 年，智慧园林需向“全域感知、智能决策、全民共享”深度演进。全域感知要求优化传感器网络，实现“天空地海人”一体化数据采集；智能决策需依托 AI 生态建模与区块链技术，推动资源调度从静态规划转向动态优化；全民共享则需通过低门槛交互技术（如轻量化 AR 应用）和开放数据平台，激发公众参与热情。

政策层面，需构建集标准、资金、人才于一体的支持体系。制定全国性技术标准，打破数据孤岛；设立专项基金，重点扶持 MOE 大模型、无人机巡检等关键技术研发；推动高校增设智慧园林方向的交叉学科，强化产学研合作，培养既懂园林又掌握 AI 技术的复合型人才。

未来，随着全域感知网络的铺开和全民参与机制的完善，智慧园林必将成为连接自然与城市、技术与人文的桥梁，为构建低碳宜居的现代化城市持续注入智慧动能。

（作者单位：北京林业大学）



北京市大兴区翡翠体育公园智慧大屏，可为市民提供运动场地、天气预报、健康提示等实时信息查询服务。

中国经济网记者 杨秀峰撰

本版编辑 闫伟奇 杜铭美 编 高妍