

数字化技术在园林工程施工管理中的应用研究

李文清

天津东丽现代旅游开发集团有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i4.7868

[摘要] 城市景观建设成了生态文明建设的重要内容，实现人与自然和谐发展观的重要举措便是建设城市风景园林。随着信息技术的快速发展，数字化技术在各行业中的应用日益广泛，园林工程领域也不例外。本研究旨在探讨数字化技术在园林工程施工管理中的应用，分析其对提高施工效率、降低成本和改善管理质量的影响。通过文献综述，深入探讨数字化技术在园林工程领域的实际应用效果。

[关键词] 园林工程；施工管理；数字化技术

[中图分类号] TU986

[文献标识码] A

Research on the application of digital technology in the construction management of landscape engineering

Li Wenqing

Tianjin Dongli Modern Tourism Development Group Co., Ltd.

[Abstract] The construction of urban landscape has become an important part of the construction of ecological civilization, and the important measure to realize the concept of harmonious development between man and nature is the construction of urban landscape architecture. With the rapid development of information technology, digital technology is increasingly widely used in various industries, and the field of landscape engineering is no exception. The purpose of this study is to explore the application of digital technology in the construction management of landscape engineering, and analyze its impact on improving construction efficiency, reducing costs and improving management quality. Through a literature review, the practical application effect of digital technology in the field of landscape engineering is deeply discussed.

[Key words] landscape engineering; construction management; Digital technology

引言

随着信息技术的飞速发展，智慧城市建设已成为全球城市发展中的重要趋势。智慧城市建设旨在利用先进的数字化技术实现城市的高效管理和资源优化配置，提升居民生活质量。风景园林作为城市生态环境和公共空间的重要载体，在智慧城市的发展背景下须积极适应新变化，实现智能化转型，以更好地满足城市居民对高品质生活环境的需求。

1 数字化技术概述

在园林工程施工管理中，数字化技术的基本概念包括了多个方面，其中BIM是一种集成数字化技术，可以在建筑和园林工程领域实现虚拟设计、施工和管理。通过BIM技术，可以建立三维模型，实现各方之间的信息共享与协作，从而提高园林工程的设计和施工效率。另外，无人机技术在园林工程施工管

理中应用广泛，主要用于航拍勘测、监测施工进度、检查工程质量等。无人机可以提供高分辨率的影像数据，帮助管理人员及时了解施工现场情况，从而实现更有效的管理。传感器技术可以用于实时监测园林工程中的各种参数，如土壤湿度、温度、光照等，帮助管理人员进行精细化管理。通过传感器技术，可以实现对施工过程的全面监控，提升管理的效率和质量。此外，GIS技术可以将地理空间信息与属性数据相结合，实现对园林工程施工场地的空间分析和管理。通过GIS技术，可以进行场地规划、资源优化配置、环境评估等工作，为园林工程的管理提供更多的支持。最后，移动应用程序在园林工程施工管理中也发挥着重要作用，可以帮助施工管理人员实时获取项目信息、提交报告、安排任务等。移动应用程序可以提高管理人员的工作效率，方便他们随时随地进行管理工作，从而提升整体

管理效率和质量^[1]。

2 数字化技术在园林工程中的应用

2.1 GIS 技术

地理信息系统 (GIS) 技术是现代信息技术的重要组成部分, 在风景园林规划中有着广泛而深远的应用。GIS 技术会对地理空间信息进行采集、存储、分析和可视化的操作, 为园林规划提供更加精准的空间数据支持。在风景园林规划的初期, GIS 技术支持下的区域的地形、植被、气候、土壤等自然环境数据的获取在最大程度上为科学设计提供可靠依据。例如 GIS 技术中获取到的高分辨率的卫星影像和地面传感器数据详细显示园区内的地形起伏、土壤类型以及气候分布, 设计师能够获得更加实时和精准的生态环境数据, 识别出园区内的生态敏感区域, 避免在这些区域内进行破坏性开发, 确保园林规划的生态友好性^[2]。在设计过程中, GIS 能帮助设计师评估不同方案的可行性, 空间分析功能进行多个方案的比较与模拟, 模拟不同绿地布局对空气流通、阳光照射和水流分布的影响, 帮助设计师从多个维度进行优化。

2.2 虚拟现实与增强现实

虚拟现实 (VR) 和增强现实 (AR) 技术为风景园林设计提供了前所未有的创新手段。虚拟现实技术能够在计算机当中生成三维环境, 让设计师与客户身临其境地体验园林设计方案, 使得设计方案在实际建造之前可以进行可视化展示, 设计师和客户能够更直观地看到设计效果, 有效避免方案中的问题和误解。在景观设计阶段, 设计师可以利用 VR 技术创建一个完整的虚拟园林, 让客户通过 VR 设备“漫游”于设计中的空间中, 感受不同景观的布局与氛围, 沉浸式体验有助于客户更好地理解设计意图并提出修改意见, 提高设计的精准度和满意度。增强现实技术可以在现实世界中叠加虚拟信息, 也就是说可以将设计方案与实际环境进行实时叠加, 设计师在现场就能看到虚拟景观元素如何与自然环境融合, 甚至可以将植物、景观小品等虚拟元素投影入实际园区中, 实时调整布局 and 效果, 大幅提高设计的灵活性和互动性, 缩短设计调整的周期。AR 技术还可以应用于园林的展示与宣传, 为游客提供互动式的游园体验, 例如在景区设置 AR 导览, 游客可以通过手机或 AR 眼镜查看园林中的植物种类、历史背景等信息, 提升游园的趣味性和教育意义。

2.3 倾斜摄影技术

倾斜摄影利用立体视觉原理, 通过多角度拍摄同一物体, 获取其在不同视角下的影像数据。这些影像中, 同一物体的投影位置会因视角不同而有所差异, 这种差异称为视差。通过精确计算视差, 可以推断出物体在三维空间中的相对位置和深度信息, 进而实现对物体三维结构的重建和建模, 提供更为真实

和完整的空间信息。倾斜摄影技术是基于数据融合原理实现三维建模的。通过整合来自不同视角的影像数据来构建一个统一的三维模型, 这些数据由于视角和空间位置的差异而具有不同的信息内容; 通过数据融合技术, 可以将这些分散的数据有效整合, 提高模型的精度和完整性。同时, 在影像处理过程中, 提取各视角影像中的特征 (如边缘、角点等) 并进行融合, 能够增强特征的稳定性和准确性, 为三维重建提供更可靠的依据, 确保最终模型的真实性和可靠性^[3]。

3 数字化技术在园林工程中的应用策略

3.1 建立完善的安全保障机制

定期举办数据安全意识培训, 可以包括组织专题讲座、安排在线学习课程、发放宣传资料等方式, 向相关人员介绍数据安全的重要性, 常见的数据安全风险包括信息泄露、黑客攻击等, 并教育员工如何防范数据泄露、妥善处理敏感信息等, 从而提高员工对数据安全的认知和警惕性。建议采用强密码规范, 要求密码长度不少于 8 位, 包含字母、数字和特殊字符, 并定期更换密码。同时, 避免使用简单易猜测的密码, 对于重要系统和数据, 可以考虑使用双因素认证等更加安全的身份验证方式, 以提高系统的安全性。建立定期备份数据的机制, 确保数据在发生意外情况时能够及时恢复。备份数据应存储在安全可靠的地方, 例如云存储或离线备份介质, 避免数据丢失或被篡改, 从而保障数据的完整性和可靠性。建立严格的权限管理制度, 根据员工的职责和需要设定不同级别的数据访问权限, 确保只有授权人员才能访问和操作相关数据, 防止数据泄露和非法访问。对于离职员工, 及时收回其权限, 以防止数据的非法利用。对涉及敏感信息的数据进行加密处理, 包括在数据传输过程中和存储过程中都要采取加密措施, 例如使用 SSL 加密传输数据, 采用加密算法对数据进行加密存储, 以防止数据在传输和存储过程中被窃取或篡改。定期对系统和网络进行安全检查, 包括对软件、硬件以及网络设备进行漏洞扫描和安全评估, 及时发现和修补可能存在的漏洞和安全隐患, 确保系统的安全性和稳定性。

3.2 数据分析

根据环境感知和游客行为数据, 对园林景观的功能布局进行优化。如果数据显示某区域游客密度较大但休息设施不足, 可适当增加休息长椅、遮阳伞等设施。对于儿童游乐区, 如果发现某些游乐设施使用率不高, 可考虑更换为更受欢迎的设施类型。同时, 根据不同季节的环境数据和游客需求变化, 调整功能区域的开放时间和服务内容。在夏季高温时段, 增加避暑纳凉的功能区域; 在冬季, 可将部分空旷场地改造为临时的冰雪活动区。此外, 对园林景观中的植物、水景、地形等元素进行优化设计。根据环境数据选择更适宜的植物品种, 提高植物

的成活率和景观效果。例如,如果园林内光照不足的区域较多,可选择耐阴植物;通过对水景的流量、水位等数据监测,结合游客对水景的互动情况,调整水景的设计。例如,发现游客喜欢在浅水区嬉戏,可适当扩大浅水区面积;在地形设计方面,根据地形的坡度、排水等数据以及游客的行走路径分析,优化地形的起伏和坡度,提高行走的舒适性和安全性。

3.3 技术适配与推广体系构建

针对中小城市及小型园林项目的特点与需求,应组织专业团队深入调研,筛选成本效益高、操作简便且适用性强的智能化技术方案。例如,开发简易型的园林环境监测套装,集成温度、湿度、光照等基础传感器,并配备易操作的移动端应用程序,实现数据的实时监测与初步分析^[4]。此类套装可采用模块化设计,园林建设者可根据自身预算和实际需求灵活选择配置模块,从而降低技术应用门槛。同时,相关部门、行业协会与科技企业应联合开展智能化技术推广活动,通过举办线上线下培训讲座、技术研讨会、实地示范项目展示等形式,向园林建设者普及智能化技术基础知识、应用场景与成功范本。培训内容应涵盖技术原理、设备选型、安装调试、日常维护及数据分析利用等方面,确保园林建设者系统了解和掌握智能化技术应用要点。

3.4 推动行业标准化

通过数字化技术,可以实现数据的标准化输入与输出,即统一规范数据的格式和内容,使得不同园林工程施工管理软件或系统之间能够无缝对接、交换数据。这样一来,不同项目和企业之间就能够更加方便地进行信息交流和共享。园林工程施工管理行业可以建立数字化技术的标准,包括数据格式标准、接口标准、安全标准等。这些标准可以指导企业在数字化技术应用中的开发和实施,提高不同技术之间的兼容性和互操作性,进而促进信息的交流与共享。园林工程施工管理企业可以积极参与行业协会以及相关标准制定组织的工作,参与制定行业标准和规范,推动数字化技术在行业内的应用和发展。这样可以促进不同企业之间的信息交流与共享,推动整个行业的标准化发展。园林工程施工管理行业可以建立信息平台 and 公共数据库,用于存储、管理和共享行业相关的数据和信息。通过该平台和数据库,不同企业和项目可以共享数据和信息资源,提高信息流通效率,促进各方之间的合作与协同。定期举办行业交流会议和研讨会,为园林工程施工管理从业人员提供一个沟通交流的平台。这些活动可以促进不同技术之间的交流与学习,推动行业内部的信息共享,加速数字化技术在行业中的推广和应用。

3.5 优化游客体验与智能管理

信息技术在优化风景园林的游客体验和智能管理方面展现了显著的效果。新加坡滨海湾花园大量应用了物联网和智能传感器技术,借此来实现对游客流量的实时监控与管理。园区入口、主要路径和景点安装了超过 200 个传感器,传感器每小时采集游客的分布、流动方向以及高峰时段数据,通过无线网络传输至中央管理系统。系统可以结合数据分析,根据不同时间段的游客流量动态调控各区域的访问人数,例如限制热门区域的入口或通过移动设备向游客推荐较为空闲的景点,可以有效避免局部拥挤问题。滨海湾花园管理方的数据显示高峰期游客平均等待时间减少了 30%,而游客对舒适度和管理效率的满意度提升了 18%,在夜间灯光秀等活动中,智能系统预测游客数量,提前部署安保和引导人员,减少游客排队的平均时间,从原先的 20 分钟降至 12 分钟,同时提升活动的秩序和安全性。纽约高线公园的智能管理系统在其步道和景点区域安装了超过 300 个传感器,传感器不仅监测游客流量,还记录周边温湿度、植物健康状况以及光照条件。管理系统基于传感器数据,能够对步道的清洁频率和垃圾箱清理时间进行动态调整,确保园区环境的整洁和舒适度^[5]。系统还对植物进行健康监测,一旦检测到植物可能出现病虫害或缺水等问题,系统会自动生成工作单并通知相关人员及时处理,比如 2022 年的一次监测数据显示公园内西段区域的某类花卉因病虫害导致叶片发黄,管理系统立即触发通知,指导工作人员在 24 小时内完成补救处理,避免了该区域植被的大面积损失。

4 结束语

现阶段,风景园林的管理和维护,主要还是以人工为主,不仅花费的人工成本较高,还降低了工作效率,不利于园林的长期发展。因此,管理人员应该转变观念,跟随高新技术发展的步伐,在为人们营造舒适的环境的同时,满足其不同的审美体验,积极引入智能化的设备和系统,解决人工管理时遇见的难题,让风景园林景观建设的更好,实现人与自然和谐共生。

[参考文献]

- [1]李书焕.基于 BIM 的智慧园林工程管理体系探究[J].现代园艺, 2023, 46 (10): 138-140.
- [2]谢小成.景观园林工程中新材料与新技术应用[J].现代园艺, 2021, 44 (17): 190-191.
- [3]曹会娟.基于 BIM 技术在园林工程施工中的应用及分析[J].居舍, 2021, (22): 96-97.
- [4]马凤萍.基于 BIM 的智慧园林工程管理体系研究[J].湖北农机化, 2021, (12): 91-92.
- [5]郭钧辉,王卉.数字化技术在园林设计中的应用研究[J].花卉, 2019, (04): 173.