

现代信息技术在风景园林中的应用分析

刘 意

河北拓朴建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 在技术驱动下, 风景园林行业正由传统“营造”向“智慧景观”数字化转型。然而, 传统勘测与设计方法在应对复杂地形条件及精细化管控需求时, 日益暴露出效率与精度上的局限。文中研究是在京津冀协同发展大环境下, 结合自身参与的实际项目经验, 针对无人机倾斜摄影、激光点云建模等新技术在风景园林领域的全生命周期应用展开全面探讨, 借助建立一套完整的数字化数据采集系统, 既能解决传统地形测绘难题, 又能以数字孪生实现沉浸式景观交互与毫米级施工精度。重点剖析多源数据融合处理的技术难点与成本把控手段, 期望给同行们一份可落地执行的数字化方案, 助力整个行业完成技术新换代。

[关键词] 现代信息技术; 风景园林; 无人机; 点云

DOI: 10.33142/sca.v9i6.19793

中图分类号: TU986

文献标识码: A

Analysis of the Application of Modern Information Technology in Landscape Architecture

LIU Yi

Hebei Top Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Driven by technology, the landscape industry is undergoing a digital transformation from traditional "construction" to "smart landscape". However, traditional surveying and design methods are increasingly exposed to limitations in efficiency and accuracy when dealing with complex terrain conditions and refined control requirements. The research in this article is a comprehensive exploration of the full lifecycle application of new technologies such as unmanned aerial vehicle oblique photography and laser point cloud modeling in the field of landscape architecture, based on the collaborative development environment of Beijing Tianjin Hebei and practical project experience. With the establishment of a complete digital data acquisition system, it can not only solve the difficulties of traditional terrain surveying, but also achieve immersive landscape interaction and millimeter level construction accuracy through digital twins. Focusing on analyzing the technical difficulties and cost control measures of multi-source data fusion processing, we hope to provide colleagues with a feasible and executable digital solution to help the entire industry complete technological updates.

Keywords: modern information technology; landscape architecture; UAV; point cloud

1 项目研究背景

1.1 风景园林领域发展背景

从城市公园到口袋绿地、从生态修复到文化景观, 如今的景观园林行业早已不是单纯的绿化工程, 而是以生态优先、文化传承、科技支撑为主导的发展模式。在中国经济高速发展的今天, 国家提出要向“高质量发展”的方向转变, 那么作为现代城市建设的重要部分——景观园林产业也将在新时代的历史交汇期扮演着重要的角色。景观园林是城市生态文明建设的载体, 随着新型城镇化与乡村振兴的双轮驱动, 在新时代的历史交汇处, 景观园林迎来了新的历史时期。

进入 21 世纪以后, 伴随着现代信息技术的飞速发展, 无人机、点云技术等新技术的应用使得风景园林行业发生翻天覆地的变化。新的技术让数据采集速度更快更准确, 也为设计提供了新的思路与方法, 促进行业向数字化、智能化方向发展^[1]。

1.2 研究目的与意义

本研究不是纯粹的纸上谈兵, 而是建立在大量的第一线工程案例基础上的总结。试图解决两个问题, 第一个是如何用现代化的信息技术手段来高效地获得“真三维”的场地信息, 突破传统测绘的瓶颈; 第二个是如何把数字技术渗透到设计决策和公众参与的过程中去, 提高方案的科

学性和可实施性。这对提高风景园林设计行业的项目落地能力和提升工程品质有非常现实的意义。

1.3 研究方法与内容

采用“理论分析-技术解构-案例实证”三种研究手段,着重探究无人机(UAV)、激光雷达(LiDAR)等现代信息技术,再凭借自身所涉项目的数据来证实这些技术对改进设计速度、改善景观效果以及削减工程开支的实际意义。

2 现代信息技术在风景园林领域中现有应用分析

2.1 传统风景园林设计领域的局限性

风景园林的传统设计方式一般是以手工绘制前期方案以及现场勘察作为基础,在此之上进行场地调研、方案设计以及施工图绘制等工作。而在场地调研期间,设计师们大多都是通过人力去丈量以及观察场地的基本信息如地形、地貌、植被覆盖率等情况。这样的过程耗时长并且容易受到个人因素的影响造成数据不够准确。在设计表达上,传统方法常常是借助两张平面图纸或者是手工搭建模型,很难全方位体现出设计方案的空间感及立体效果,在面对复杂的地形或者庞大的工程项目的时候就显得尤为乏力^[2]。另外,传统设计手段在信息传达与交流速率上也有一定的欠缺,客户同设计师之间经常会因为对于设计方案的认知不同而导致不断地重新修改,进而减缓了工作进程。

2.2 现代信息技术在风景园林领域应用的相关研究

近年来,现代信息技术在风景园林领域中的应用逐渐成为研究的重点。国内外的学者从不同的角度对这些技术的应用方式及成果进行了大量的研究。无人机技术被广泛应用于场地考察与植物监测中,通过航拍数据可迅速获取高精度的地形资料和植物生长状况,极大地提高了数据采集的速度与准确性。结合点云三维扫描技术可以快速生成非常精确的三维模型,在进行景观规划设计或者施工的时候就把它当作是设计方案调整以及施工精确度控制的一种新方法,给风景园林的设计带来了全新的技术支持。已有的一些研究表明,此类技术在加快设计进程、优化景观效果方面具有显著优势,但还需要进一步探索其在实际使用过程中所涉及的技术细节以及各种情况下的搭配使用。

3 无人机在风景园林领域中的应用分析

3.1 无人机在场地勘察中的应用

3.1.1 高效获取场地信息

无人机技术颠覆了传统的模式工作方式。团队在接手石家庄西山项目的时候,几十平方公里的大片山地,而且现场还有历史遗留下的很多厂房,传统测绘要好几个月的时间。但使用多旋翼无人机带五镜头相机之后,一周就拍

完了整个区域的倾斜摄影,生成了非常精准的数字表面模型(DSM)以及正射影像图^[3]。

3.1.2 信息精度与优势

无人机在场地勘察中具有最高的信息获取精度,这是因为无人机装备了高精密度的传感器以及先进的数据处理技术。多光谱传感器能够采集除可见光之外的红外波段信息,进而精准地判定植被是否健康以及土壤含水量情况,给某些生态环境比较脆弱的地方的景观规划提供科学依据。借助专业软件对无人机航拍数据进行处理之后会形成高分辨率的正射影像图与三维模型,它们的精准度常常达到亚米或厘米级别,远高于常规测绘手段所能做到的水平。

相对于传统勘察方式来说,无人机有着极大的灵活性与适应性。传统勘察方式往往受制于地形、气候等因素,而无人机则可逾越这些障碍,在各种条件下均能正常工作以确保数据采集的一致性和可靠性^[3]。对一些特殊地区如河流湿地、海岸线等地,无人机利用低空飞行就能获取极高的精确度水文信息,为湿地保护及景观规划给予重要参照;所取得的数据具备很强的空间连续性,能够针对不断变换的场地环境实施即时观测,帮助设计师全面掌握场地特点和发展进程。这种技术上的优点既提升了场地勘察的精准度又给后面要展开的景观设计给予了更完备也更准确的原始资料。

3.2 无人机在景观规划中的应用

3.2.1 辅助规划方案制定

无人机航拍数据给景观规划方案的制订提供了一种直观而且科学的依据,大幅度改进了规划决策的精准度与效率。借助无人机得到的高分辨影像以及三维模型,设计师可以清楚地知晓场地的空间构造及其环境特点,在规划开始阶段就能拟定出更为符合实际情况的方案。而且,无人机数据具备的空间分辨率上的好处还使它能表现出一些常规手段不易发觉的细致之处,譬如微地形的变动,隐藏的水文因素之类的,这些都是精细化景观规划所要重视的要素。

3.2.2 规划效果展示

无人机影像在景观规划效果的显示上起到了非常重要的作用,它具有很高的分辨率和真实感,使得整个方案更具说服力并且可视化程度更高。从2019年起研究团队就一直在做实景影像以及三维模型的融合显示,在“石家庄二环景观提升项目”当中就是利用无人机航拍所得到的正射影像以及三维模型最后再把规划方案直接叠加到真实的场地环境中去,这样就能做出比较真实的效果图以及动画。这种方式能够使客户或者决策者更加直观地了解设

计方案,也减少了由于信息不对等而产生的各种沟通障碍,显示规划之后的景观布局同周围自然环境之间的融合情况,进而提升方案的可信性和吸引力。

3.3 无人机在植物监测中的应用

无人机所搭载的多光谱及热红外传感器为对植物生长情况进行及时观察提供了高效且精准的方法。利用多光谱传感器可以获取到植物在可见光和近红外波段上的反射率数据,并计算出归一化植被指数(NDVI)等相关参数,进而判断植物的成长状况及健康程度。对于大型公园或绿地而言,无人机就可以定期巡查植被覆盖区域,快速发现一些生长出现异常或者缺营养的植物个体,给予准确养护和科学指导。

4 点云技术在风景园林领域中的应用分析

4.1 点云技术构建场地高精度模型

4.1.1 点云数据获取与处理

如果说无人机解决的是大范围的问题,那地面激光扫描(TLS)就解决精细化的问题^[4]。在“中华园改造项目”中由于是在城市的中心,周围有非常多建筑物,有很多的住宅楼,还有高架桥,所以使用三维激光扫描仪对街道以及建筑立面还有现有的树木进行了点云扫描。经过去噪、配准、纹理映射后,在电脑里建立了一个一比一的真实世界的“数字孪生体”。这样设计师就可以在虚拟的世界里进行“穿行设计”,可以预见管线的碰撞、视线的阻挡等。

4.1.2 高精度模型的优势

依靠点云技术塑造出的场地高精度模型,在风景园林设计上有着明显的优势,可以精准再现场地的特点,而且在提升设计效率等层面的效果更好。点云模型能够细致重现场地的三维几何特征,包含微妙的地形高低变化状况,植被冠层构造以及各类建筑设施的具体情形,还原精度能达到亚厘米级别。这种极强的还原性使设计师能在虚拟环境里从各个视角把握场地的真实情况,从而防止传统测量法因信息缺乏而产生的失误。第二是点云模型给不同的学科合作赋予了共同的数据基础,在风景园林项目当中,景观设计师、生态学家以及土木工程师能够用同样的点云数据展开跨专业对接并且做到有效交流。而且外地的景观项目能减少出差的次数,在前面的时候用虚拟的方法把设计方案还原出来就能节约很多的设计成本。点云技术不仅能提升风景园林设计的科学性和精确度,并且还能给一些复杂的风景区设计项目给予强有力的支撑。

4.2 基于点云模型的设计优化

点云模型的应用给风景园林设计方案的精确调整赋予了新的技术途径。传统的设计方法大多依靠二维平面图

或者简单的三维模型来表达,这样的表达方式在复杂的场地设计里很难全方位地反映出实际情形,从而造成设计方案同现场状况有很大差异。但是依靠点云模型的设计流程就能解决这个问题,利用把设计方案直接叠加到精确度很高的点云模型之上,设计师就能够很直观地看出建筑物、植物群体以及地形三者之间存在的空间联系,进而针对设计方案开展动态的修改^[5]。以中华园项目景观规划为例,在该阶段,团队通过点云模型来分析场地各个区域内高程的差异以及坡度情况,进而合理地安排出步行道、广场以及绿化带等位置,保证了设计出来的方案能够满足使用需求,也遵循着场地原有的自然特性。同时点云模型还可以对本次的设计方案进行实时的可视化模拟。通过改变植物的配置方案,在虚拟环境中查看不同季节植物生长后对整个景观的效果影响,选取最佳的植物搭配组合。利用数据来指导设计的方法使得设计方案更加具有科学性和合理性,并且大大缩短了设计时间。

5 现代信息技术在风景园林领域应用中的挑战与应对策略

5.1 技术应用成本问题

现代信息技术在风景园林领域得到广泛运用,使设计速度加快,施工质量提高,但是由此产生的问题是技术应用的成本问题。无人机、点云技术等硬件的价钱非常高,并且需要搭配特定的软件才可以使用,因此对于设计院来说,要购买高端的激光扫描仪以及VR设备就需要花费不少资金。从长期发展的角度出发,唯有技术创新才能真正解决技术应用成本的问题。随着无人机制造技术愈发精进,传感器精度不断提升,其价格就自然而然会有所降低。等到云计算、边缘计算技术不断进步之时,点云数据的处理也会出现更好的方法,不需要依靠强大的本地计算能力就能完成,这样就能够节省不少开支。经过多方努力加上政策支持,现代信息技术的应用成本问题就能被彻底解决,在风景园林行业中实现全面覆盖。

5.2 数据安全与隐私保护

在现代信息技术与风景园林结合时,数据安全及隐私保护的问题越来越突出,这是当下整个行业所面临的重大难题。无人机航拍以及点云扫描都会涉及大量的敏感数据采集与处理,场地的地理信息、植被分布情况、建筑构造等都包含其中,倘若这些数据被泄露出去,那就会给个人隐私甚至是公共安全带来极大的危害。而且数据存储或者传输过程当中存有的漏洞,也极有可能被黑客当作目标加以利用,从而引发数据遭人改动或者丧失的情况发生。所以就十分有必要形成健全的数据安全经营体系了。

为了保证数据安全,第一要加强对数据采集及处理过程中规范化的管理,确定好数据使用时所具有的权力与范围,防止非授权访问以及流传。第二要利用先进的加密手段去保护那些敏感的信息,从而保证信息存储与传送过程的安全性。第三要创建完备的数据保存及复原体系,以此来应对可能存在的数据遗失或者损毁状况。第四要在行业中提升有关法律条文的宣讲和训练,改进工作人员对于数据安全的认识水平,构建起全体人员共同参与的安全防范网路系统。借助技术和制度双管齐下的方式能够切实减少数据安全方面的风险,给现代化信息技术在风景园林行业的持续发展奠定稳固的基础。

5.3 技术人才短缺

风景园林行业的现代信息技术应用人才短缺问题已经成为限制风景园林创新发展的重要瓶颈之一。风景园林行业需要跨多个学科的知识,不仅需要风景园林知识,还需要无人机操作、点云数据处理等技能,因此对人才的要求越来越高。但目前高校培养出来的人才往往是懂设计不会编程,懂技术不会审美。解决问题的方法是“内部培养+外部合作”,一是对现有的设计师进行培训,二是与专业技术公司达成战略合作,共同使用资源。

6 现代信息技术在风景园林领域中的未来应用趋势

伴随着科技发展脚步加快,无人机,点云等现代化信息技术被逐步应用于风景园林领域当中,而且显示出同其他新式技术融合的广阔可能性。把人工智能(AI)和大数据技术引进使用,就能进一步改进无人机在场地勘察时的数据分析与处理功能,进而做到更高效地实施自动化监测并作出决策。借助点云技术和大数据分析相互配合,可针对场地特征执行较为精确的识别和模拟操作,给景观规划赋予更为科学的数据支撑。

从实际操作的角度来讲,多技术融合已经有一些成功的案例。例如大型景观规划项目,使用无人机拍摄出高分辨率的影像资料,用人工智能算法就能很快做出详细的场地分析报告,再结合点云技术,能做出非常精准的三维模

型,给后面设计工作提供可靠依据。

现代信息技术的广泛使用正促使风景园林行业朝着智能化设计以及智能化管理的方向发展。就智能化设计而言,人工智能技术的出现使传统的设计过程产生了巨大的变化。借助于机器学习算法, AI 可以对大量的历史设计实例加以分析,并从中提取出优秀的模式用于新项目的设计当中^[6]。利用点云技术建立精确的三维模型之后再配AI 算法就能完成设计方案的自动化生产并且予以改进,从而大幅度缩减设计时长且提升其品质。

7 结论

现代信息技术并非对传统风景园林的否定,而是对其的补充与升华。近年来的实践体会表明:无人机拓展了宏观视角的广度,点云技术带来了毫米级的精度,VR 则提供了沉浸式感知的通道。

未来,随着 5G 与 AI 算法的成熟,风景园林将朝着智慧化方向加速演进。在追求技术先进性的同时,亦不能忽视设计的本质——为公众创造美好的室外生活空间。

[参考文献]

- [1]李轲.现代信息技术在风景园林中的应用研究[J].美与时代(城市版),2017(6):35-36.
- [2]董洁.分析现代信息技术在风景园林中的应用[J].电子测试,2014(13):159-160.
- [3]蒋勇,颜佳,王玉萍,等.近十年来无人机摄影测量在风景园林规划与设计领域的应用研究[J].园林,2024,41(1):66-75.
- [4]张海超.LIM 技术在风景园林设计中的应用研究:以青阳县城南山地公园设计为例[D].江苏:南京林业大学,2022.
- [5]廖俊康,张宏志.VR 技术在风景园林中的应用研究可视化分析[J].绿色科技,2024,26(15):70-75.
- [6]苏同向.虚拟现实技术在风景园林设计中的应用[D].江苏:南京林业大学,2006.

作者简介:刘意(1995—)男,河北石家庄人,工程师,河北农业大学环境设计专业毕业,中国民用航空无人驾驶航空器操控员执照(CAAC)机长,现就职于河北拓朴建筑设计有限公司,从事建筑景观设计工作。