

基于BIM的智慧园林工程管理体系探究

张 荣

达拉特旗政府投资项目代建中心 内蒙古 鄂尔多斯 014300

摘要：文章深入探究基于BIM（建筑信息模型）的智慧园林工程管理体系，重点分析BIM技术在园林规划、设计、施工、维护与管理等全生命周期中的应用。通过3D/4D/5D建模技术实现园林工程的可视化与模拟，BIM协同平台促进信息共享与协同工作，以及数据采集与分析技术的优化提升管理效率。研究表明，BIM技术为智慧园林工程管理提供强有力的技术支持，显著提高项目的规划科学性、施工效率和管理水平，为实现园林工程的可持续发展奠定坚实基础。

关键词：BIM；智慧园林；工程管理体系

1 智慧园林工程管理的重要性

智慧园林工程管理的重要性不言而喻，它不仅是现代城市绿化建设的重要组成部分，更是推动城市可持续发展、提升居民生活质量的关键环节。第一、智慧园林工程管理能够显著提升资源利用效率。通过智能灌溉系统、土壤湿度监测等手段，精准控制水肥使用，有效减少资源浪费和环境污染，智能照明系统根据季节、天气及人流量自动调节亮度和开关时间，进一步节能降耗。第二、智慧园林工程管理增强了园林景观的维护与管理水平。利用无人机、机器人等智能设备进行病虫害监测与防治，以及日常巡查与维护，不仅提高了工作效率，还能及时发现并解决问题，保持园林景观的最佳状态。大数据分析为园林植物的健康状况评估提供科学依据，有助于制定更科学合理的养护计划。第三、智慧园林工程管理促进人与自然的和谐共处，通过智能导览系统、互动体验设施等，为市民和游客提供更加便捷、丰富、有趣的游览体验，增强公众对园林文化的认知和兴趣。同时，智慧园林也是城市生态教育的重要基地，有助于提升公众的环保意识和生态素养^[1]。第四、智慧园林工程管理对于城市应急管理和灾害预防具有重要意义，在极端天气或突发事件中，智能监控系统能够实时反馈园林区域的状态信息，为相关部门提供及时准确的决策依据，确保城市安全稳定。

2 BIM在园林工程管理体系中的作用

2.1 BIM技术在园林工程设计中的优势

BIM（Building Information Modeling，建筑信息模型）技术在园林工程设计中的应用，极大地提升了设计的精准度与效率，为园林工程的高质量发展奠定了坚实基础，BIM技术通过创建详尽的数字信息模型，将园林设计过程中的所有相关信息进行细致数字化模拟，包括地

形地貌、植被分布、水系规划、道路布局等，使设计师能够直观地理解并优化设计方案。这种三维可视化的设计方式，不仅减少了传统二维设计中的误差和误解，还大大提升了设计方案的可行性和美观性。BIM技术为园林设计提供了强大的数据支持。通过整合地理、物理、生态等多方面的数据，BIM能够模拟出不同设计方案下的环境效果，如光照分布、风向风速、温湿度变化等，帮助设计师从多个维度评估设计方案的优劣，BIM还能自动进行材料用量统计和成本估算，为设计方案的经济性提供有力保障。BIM技术促进了设计过程中的协同工作。在大型园林项目中，设计团队往往由多个专业部门组成，传统的设计方式容易导致信息孤岛和沟通不畅。而BIM平台能够实现设计信息的共享与同步更新，使各专业部门能够实时查看和修改设计模型，大大提升了设计效率和团队协作能力。

2.2 BIM在园林工程施工中的应用价值

在园林工程施工阶段，BIM技术的应用同样发挥着不可替代的作用。BIM技术为施工方案的制定提供了科学依据，通过模拟施工过程和施工工艺，BIM能够提前发现施工中的难点和潜在问题，并制定相应的解决方案。这不仅提高施工方案的可行性和安全性，还减少施工过程中的不确定性和风险。BIM技术促进了施工现场的精细化管理，通过实时监控施工进度、材料使用情况、人员配置等信息，BIM能够帮助项目经理及时调整施工计划，优化资源配置，提高施工效率。BIM还能通过三维可视化的方式，展示施工现场的实际情况，使施工人员能够更直观地理解施工要求，减少误操作和安全事故的发生。BIM技术还为园林工程的质量控制提供了有力支持，通过模拟施工过程中的各种工况和荷载条件，BIM能够对施工质量进行预测和评估，并及时发现和纠正施工中的质量问

题, BIM还能记录施工过程中的各项数据和信息, 为后期的验收和评估提供可靠依据^[2]。

2.3 BIM在园林工程运营与维护中的作用

BIM技术为运营维护人员提供了详尽的建筑信息库, 通过查询BIM模型中的相关数据和信息, 运营维护人员能够准确了解园林设施的结构、性能、位置等信息, 为日常维护和保养工作提供有力支持。BIM还能通过数据分析功能, 预测设施的使用寿命和故障风险, 为预防性维护提供科学依据。BIM技术促进了运营维护工作的智能化和高效化, 通过集成物联网、传感器等智能设备, BIM能够实现园林设施的远程监控和自动报警。一旦设施出现故障或异常情况, BIM系统能够立即发出警报并通知相关人员进行处理, 大大缩短了故障响应时间并降低了损失。BIM技术还为园林工程的改造和升级提供了便利条件, 在改造升级过程中, BIM能够保留原有设施的三维模型和相关信息, 为设计人员提供准确的设计参考。BIM还能通过模拟改造后的效果和环境影响评估等功能, 帮助设计人员优化改造方案并减少施工中的干扰和破坏。

3 基于 BIM 的智慧园林工程管理体系构建

3.1 BIM在园林规划与设计阶段的应用

在构建基于BIM的智慧园林工程管理体系中, BIM技术在园林规划与设计阶段扮演着至关重要的角色, BIM技术通过创建高度集成的三维信息模型, 为园林规划提供了前所未有的可视化平台。设计师能够利用BIM软件, 将地形、水系、植被、建筑等园林要素以三维形式精确呈现, 从而在设计初期就能直观地评估设计方案的整体效果与空间关系。BIM技术促进了园林规划与设计过程中的数据共享与协同工作, 在大型园林项目中, 往往需要多个专业团队共同参与设计, 而传统的设计方式往往存在信息孤岛和沟通不畅的问题。BIM平台通过集成设计数据、建立统一的信息标准, 实现了设计团队之间的无缝协作。设计师可以在BIM平台上共享设计成果、讨论设计问题、调整设计方案, 从而确保设计过程的连续性和一致性。BIM技术为园林规划与设计提供了强大的数据分析支持, 通过整合地理、环境、生态等多方面的数据, BIM能够对设计方案进行深入的量化分析, 如光照分析、风向分析、土壤湿度分析等。这些数据分析不仅有助于评估设计方案的环境适应性, 还能为植物配置、灌溉系统设计等提供科学依据。BIM还能进行成本估算和材料统计, 帮助设计师在设计阶段就考虑到经济性和可持续性, 为园林项目的顺利实施奠定坚实基础。

3.2 BIM在园林施工和监管阶段的应用

BIM技术为施工方案的制定提供了科学依据, 通过模

拟施工过程、优化施工顺序和资源配置, BIM能够提前发现并解决施工中的潜在问题, 确保施工方案的可行性和安全性。BIM还能通过三维可视化展示施工进度和施工工艺, 帮助施工人员更好地理解施工要求, 减少误操作和事故的发生。BIM技术促进了施工现场的信息化管理和监管, 通过集成物联网、传感器等智能设备, BIM能够实现施工现场的实时监控和数据采集。施工人员和管理人员可以通过BIM平台查看施工进度、材料使用情况、人员配置等信息, 及时调整施工计划并优化资源配置。此外, BIM还能对施工现场的安全隐患进行预警和报警, 确保施工过程中的安全可控^[3]。BIM技术在园林施工监管中发挥着重要作用, 通过对比实际施工情况与BIM模型之间的差异, 监管人员能够及时发现施工中的偏差和错误, 并采取相应的纠正措施。BIM还能记录施工过程中的各项数据和信息, 为后期的验收和评估提供可靠依据。这种基于数据的监管方式不仅提高监管的准确性和公正性, 还减少人为因素对施工质量的影响。

3.3 BIM在园林维护与管理阶段的应用

BIM技术为园林设施的维护提供了详尽的信息支持, 通过查询BIM模型中的相关数据和信息, 维护人员能够准确了解园林设施的结构、性能、位置等信息, 从而制定合理的维护计划和保养方案, BIM还能通过数据分析功能预测设施的使用寿命和故障风险, 为预防性维护提供科学依据。BIM技术促进了园林管理的智能化和高效化, 通过集成物联网、传感器等智能设备, BIM能够实现园林设施的远程监控和自动报警。一旦设施出现故障或异常情况, BIM系统能够立即发出警报并通知相关人员进行处理, 从而提高了维护响应速度和故障解决效率, BIM还能对园林环境进行实时监测和分析, 如空气质量、土壤湿度等, 为环境管理提供科学依据。BIM技术在园林改造升级中发挥着重要作用, 当园林需要进行改造升级时, BIM能够保留原有设施的三维模型和相关信息, 为设计人员提供准确的设计参考。BIM还能通过模拟改造后的效果和环境影响评估等功能, 帮助设计人员优化改造方案并减少施工中的干扰和破坏。这种基于BIM的改造升级方式不仅提高了改造效率和质量, 还降低了改造成本和风险。

4 BIM技术在智慧园林工程管理体系中的关键技术

4.1 3D/4D/5D建模技术的应用

在BIM技术构建的智慧园林工程管理体系中, 3D/4D/5D建模技术是核心关键技术之一, 它们为园林工程的规划、设计、施工、运营等全生命周期管理提供了强大的可视化与模拟能力。3D建模技术是BIM技术的基础, 它通过将园林工程中的地形、植被、建筑、水系等

要素以三维形式精确呈现,为设计师提供了直观的设计工具。3D模型不仅展现了园林的空间布局和景观效果,还使得设计师能够在虚拟环境中进行方案调整和优化,大大提高了设计效率和质量,3D模型也是后续4D、5D建模的基础,为园林工程的动态模拟和成本估算提供了数据支持^[4]。4D建模技术在3D模型的基础上增加了时间维度,实现了园林工程施工过程的动态模拟。通过4D建模,可以模拟施工进度、施工流程、人员配置等要素,帮助项目经理提前发现并解决施工中的潜在问题,优化施工计划,4D建模还能为施工人员提供直观的施工指导,减少误操作和事故的发生。通过对比实际施工进度与4D模型之间的差异,可以实时评估施工效率并采取相应的管理措施。5D建模技术则进一步扩展了BIM技术的应用范围,将成本维度纳入模型之中,5D建模不仅包含了3D的空间信息和4D的时间信息,还加入了成本估算、预算控制等经济指标。通过5D建模,可以对园林工程的成本进行精确估算和动态监控,帮助项目管理者在设计和施工阶段就考虑到经济性和可持续性,5D建模还能为项目决策提供科学依据,如评估不同设计方案的经济性、比较不同施工方案的成本效益等。

4.2 BIM协同平台在园林工程管理中的作用

BIM协同平台是智慧园林工程管理体系中的重要组成部分,它实现了设计、施工、运营等各方之间的信息共享与协同工作。BIM协同平台打破了传统工程管理中的信息孤岛现象,实现了设计、施工、运营等各阶段之间的无缝衔接。各方可以通过平台共享设计模型、施工进度、维护记录等信息,确保信息的一致性和完整性。这种信息共享不仅提高了工作效率,还减少了因信息不对

称而导致的沟通障碍和错误。BIM协同平台促进了各方之间的协同工作,通过平台,设计团队可以实时查看施工现场的情况,及时调整设计方案;施工团队可以获得最新的设计信息,确保施工符合设计要求;运营团队则可以提前了解园林设施的性能和维护要求,为后续运营管理工作做好准备。这种协同工作不仅提高了项目的整体管理水平,还增强了各方之间的合作与信任。

结束语

基于BIM的智慧园林工程管理体系展现了其在提高项目管理效率、优化资源配置、促进可持续发展等方面的巨大潜力。随着技术的不断进步和应用场景的拓展,BIM将在智慧园林工程管理中发挥更加重要的作用。未来,应进一步加强对BIM技术的研究与创新,推动其在智慧园林领域的深度融合与广泛应用,共同构建更加绿色、智能、高效的园林生态系统。

参考文献

- [1]李书焮.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.DOI:10.3969/j.issn.1006-4958.2023.10.045.
- [2]曾子渝.BIM技术在智慧城市市政园林景观施工过程中的应用[J].现代园艺.2023,46(7).DOI:10.3969/j.issn.1006-4958.2023.07.065.
- [3]梁佑华.基于智慧城市理论浅析BIM技术在市政园林景观施工中的应用[J].工程与建设.2022,36(2).DOI:10.3969/j.issn.1673-5781.2022.02.058.
- [4]张越童,闵宇阳,张津锐,等.BIM技术在风景园林行业中的应用[J].现代园艺.2022,45(16).DOI:10.3969/j.issn.1006-4958.2022.16.044.