

BIM 技术在绿色建筑施工管理中的应用探析

史伟

北京帕克国际工程咨询股份有限公司, 北京 100022

[摘要]传统建筑管理中信息孤岛和协同不畅成为制约项目效率和质量瓶颈。而随着绿色建筑理念的逐渐普及,对建筑生命周期的全方位管理要求愈发迫切。BIM 技术以其三维建模、协同设计和数据可视化等特点,成功解决了传统建筑管理中的许多挑战。通过深入探析 BIM 技术在绿色建筑施工管理各个阶段的应用,我们能够更清晰地理解其对项目可持续性的积极影响,并为未来的建筑管理实践提供有力的借鉴。

[关键词] BIM 技术; 绿色建筑; 施工管理

DOI: 10.33142/aem.v6i3.11322

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Application Analysis of BIM Technology in Green Building Construction Management

SHI Wei

Beijing Puhca International Engineering Consulting Co., Ltd., Beijing, 100022, China

Abstract: Information silos and poor collaboration in traditional building management have become bottlenecks that constrain project efficiency and quality. With the gradual popularization of green building concepts, the requirement for comprehensive management of the building lifecycle has become increasingly urgent. BIM technology, with its characteristics of 3D modeling, collaborative design, and data visualization, has successfully solved many challenges in traditional building management. By deeply exploring the application of BIM technology in various stages of green building construction management, we can have a clearer understanding of its positive impact on project sustainability and provide strong reference for future building management practices.

Keywords: BIM technology; green buildings; construction management

引言

在当今建筑行业建筑信息模型 (BIM) 技术以其强大的数字化能力和全面的信息整合性质,逐渐成为绿色建筑施工管理中的核心工具。这一趋势不仅是对传统建筑管理方式的革新,更是对可持续发展理念的积极响应。BIM 技术通过整合设计、施工、运营和维护等不同阶段的信息,为项目各个方面提供了准确、实时的数据支持,从而在绿色建筑领域发挥着关键的作用。

1 绿色建筑施工管理中 BIM 技术的价值

1.1 BIM 协同设计

BIM 协同设计是建筑信息模型技术的重要应用领域之一,突破了传统设计过程中信息孤岛的限制。通过 BIM 协同设计项目参与者可以在同一数字平台上协同工作,实现实时数据共享和多方面交流。设计师、工程师和其他相关利益相关者能够同时编辑和查看三维模型,促进了设计决策的迅速沟通和高效推进。此外, BIM 协同设计使得设计方案的变更能够立即在整个模型中反映出来,提高了设计的灵活性和反应速度。这种协同性不仅有助于降低设计误差,提高设计一致性,同时也有助于提前发现潜在的冲突和问题,为整个绿色建筑项目的顺利推进提供了坚实的基础。通过 BIM 协同设计,建筑项目的设计过程变得更加集成和协调,为绿色建筑的规划和实施提供了可靠的支持。

1.2 方案比选

BIM 技术在方案比选阶段的应用,为绿色建筑项目的决策提供了更加全面和可视化的支持。通过构建三维建筑模型,决策者能够直观地比较不同设计方案在空间布局、能源效益、可持续性等方面的优劣。这种可视化的比选过程不仅有助于提高方案的透明度,也使得决策者更容易理解各方案的细节和特点。同时 BIM 技术还能够模拟不同方案在建筑物整个生命周期内的性能,包括施工、运营和维护阶段,为决策者提供更为全面的考量。在方案比选中, BIM 技术还能够支持参数化设计,通过调整不同设计变量,实时生成各种方案的三维模型,帮助决策者更好地理解设计选择对项目整体目标的影响。这种基于数据的决策过程使得方案比选更为科学和系统,有助于确保选定的方案不仅在设计阶段满足绿色标准,同时在后续施工和运营中也能够实现可持续性的目标。因此, BIM 在方案比选中的应用,不仅提高了决策的科学性和精确性,同时也为绿色建筑项目的成功实施奠定了坚实基础。

1.3 全生命周期建筑模型信息完整传递

全生命周期建筑模型信息的完整传递是 BIM 技术在绿色建筑领域的关键应用之一。该过程涵盖了建筑项目的规划、设计、施工、运营和维护等各个阶段,在实现信息的持续流通和共享,从而最大程度地优化建筑的全生命周

期性能。在规划和设计阶段，BIM 模型不仅呈现了建筑的几何形状，还包含了各种属性信息，如建筑材料、能源特性等。这使得设计者能够通过模型来模拟不同设计选择对能源效益和环境影响的影响。一旦确定了设计方案，BIM 模型中的信息会在施工阶段得以延续。施工团队可以利用 BIM 模型来进行建筑元素的精准定位和协同施工计划的制定，提高了工程的效率和准确性。随着建筑进入运营和维护阶段，BIM 模型则为设施管理者提供了宝贵的支持。模型中嵌入的设备信息、维护手册等数据可用于实现设施的智能化管理。设施管理者能够利用 BIM 模型中的实时数据来监测建筑的性能，进行预测性维护，从而延长设备寿命并提高运营效率。此外，BIM 模型的信息也为建筑再生利用提供了有力支持。在建筑寿命周期的末尾，BIM 模型中记录的详细信息可帮助决策者更好地了解建筑结构、材料的状态，为建筑的可持续退役和再生提供了决策参考。

2 BIM 技术在建筑施工管理中的应用

2.1 BIM 技术在建筑施工前期的应用

2.1.1 建筑设计阶段的应用

在建筑施工前期，BIM 技术在建筑设计阶段的应用起到了关键的作用。首先，在设计阶段，BIM 技术通过创建三维建筑模型，实现了对建筑物几何形状和空间关系的精准呈现，不仅使设计者能够更清晰地理解建筑的整体外观和结构，还为各个设计阶段的专业人员提供了一个共享的数字平台，促进了多学科之间的紧密协作。其次，BIM 技术在设计阶段通过引入参数化设计的方法，使得设计方案更具灵活性^[1]。设计师可以通过在 BIM 模型中调整参数，实时生成多个设计方案，并即时查看其对建筑性能和可持续性的影响。这种实时的反馈机制有助于设计师在早期阶段识别并解决设计中的问题，提高了设计质量。另外，BIM 技术还支持在设计阶段进行可视化分析，如能源分析、日照分析等。通过嵌入建筑材料、能源特性等信息，设计者可以模拟不同设计选择对能源效益的影响，从而在设计阶段优化建筑的能源性能，符合绿色建筑的要求。除此之外，BIM 模型还在设计阶段起到了数据集成的作用。模型中包含了各种建筑元素的属性信息，包括材料、成本、施工方法等。这种集成的数据结构为后续施工阶段提供了准确的基础，支持施工计划的制定和执行。

2.1.2 施工准备阶段的应用

在建筑施工前期的施工准备阶段，BIM 技术的应用不仅有助于提高施工效率，还能有效降低潜在的施工风险。首先，BIM 模型在施工准备阶段提供了详细的三维建筑信息，包括结构、设备、管道等，为施工团队提供了清晰的施工场景。这有助于施工团队更好地理解项目要求，准确地制定施工计划，从而提高整个施工过程的协调性。其次，BIM 技术在施工准备阶段为碰撞检测和冲突解决提供了有效工具，通过模型的三维可视化，施工团队能够在施工

前发现潜在的设计问题和冲突，避免在实际施工中出现不必要的错误和延误。这种预先的碰撞检测有助于提高施工质量，减少因设计与实际施工不匹配而引起的额外成本。此外，BIM 技术在施工准备阶段还支持施工计划的优化和模拟，通过模型中的时间维度信息，施工团队可以进行施工进度的可视化规划，识别关键路径和瓶颈，从而更有效地安排施工活动，提高整体工程的效率。在材料和资源管理方面，BIM 技术也提供了有力的支持。通过模型中的数据可以准确地估算材料需求，优化库存管理，并规划资源调度，确保施工过程的流畅性和可控性。

2.2 BIM 技术在建筑施工中期的应用

2.2.1 施工进度管理的应用

在建筑施工中期 BIM 技术的应用重点转向施工进度管理，为项目的实时监控和及时调整提供了强大的工具。首先，BIM 模型在施工中期可以被用作实际进度与计划进度的比对，通过将实际施工完成情况与 BIM 模型进行对比，项目管理团队能够清晰地了解项目的实际进展情况，及时发现和解决施工延误或超前的问题。其次，BIM 技术支持施工进度三维可视化，通过在 BIM 模型中嵌入时间维度的数据，施工团队可以实时展示项目的施工进度。这种可视化呈现不仅有助于团队成员更好地理解整个施工过程，还为项目所有相关方提供了一个直观的平台，促使更好的协同合作和信息共享。在施工进度管理中，BIM 技术还可以用于模拟不同的施工方案，以优化进度计划。通过在 BIM 模型中调整施工参数，模拟不同的工程进度，团队可以评估各种施工决策对整体进度的影响，从而制定更加合理的施工计划，提高施工的效率。此外，BIM 模型还支持进度风险的评估和管理。通过模型中的数据，团队可以识别潜在的施工风险，并采取相应的措施来降低风险发生的可能性。这种风险管理的方法有助于项目团队更好地应对不确定性，确保项目能够按照预定进度推进。

2.2.2 质量管理的应用

在建筑施工中期，BIM 技术的应用在质量管理方面发挥着关键作用，通过全面数字化的手段提高施工质量的监控和管理水平。首先，BIM 模型作为一个综合性的数字化平台，包含了建筑的几何和属性信息，使得项目团队能够实时追踪建筑元素的设计、施工和安装过程。这种实时监控有助于及早发现潜在的质量问题，为问题解决提供更及时的反馈。其次，BIM 技术在施工中期的质量管理中强调碰撞检测和协同解决。通过将不同专业的设计和施工信息整合到 BIM 模型中，团队能够进行全面的碰撞检测，确保各个系统之间的协调性，防止因设计与实际施工不匹配而导致的质量问题。此外，BIM 还为相关团队提供了一个共享的平台，促进了跨专业的协同工作，有助于提高施工过程中的质量一致性。BIM 技术还支持质量信息的实时记录和管理。通过在 BIM 模型中记录每个构件的制造和安装信

息,团队可以建立一个全面的质量数据库,追溯每个构件的质量历史。这种追溯性的质量管理有助于及时发现和解决潜在问题,提高了整个施工项目的质量水平。在质量问题发生时,BIM技术还可以用于模拟和验证解决方案。通过在模型中进行修改和优化,团队可以模拟不同的质量问题解决方案,并评估其对整体项目的影响。这种虚拟验证有助于确保所采取的解决方案是可行的,同时最小化对整体工程的影响。

2.2.3 安全管理的应用

在建筑施工中期 BIM 技术在安全管理方面的应用发挥着重要作用,通过数字化手段提高了施工工地的安全性监控和管理水平。首先,BIM模型作为综合性的数字化平台,包含了建筑的三维几何、属性信息以及时间维度的数据。这种信息集成为安全管理提供了全方位的支持,使得施工团队能够实时监测工地的实际情况,并预测潜在的安全风险。其次,BIM技术在施工中的安全管理中强调可视化和模拟^[2]。通过将安全信息嵌入到BIM模型中,团队可以实现对施工场地的三维可视化。这有助于安全人员更好地了解工地的实际情况,识别潜在的危险点,并进行合理的安全规划。此外,BIM技术还支持安全演练的模拟,通过模型中的数据对不同的安全方案进行验证,以提高施工团队对应急情况的应对能力。在安全管理中,BIM技术还可以用于识别施工进程中的危险性。通过在模型中标注潜在的危险点和危险区域,团队可以制定相应的安全计划,并通过模型中的时间维度数据,合理安排施工活动,以降低潜在危险事件的发生概率。另外,BIM技术在安全管理中支持实时的安全数据记录和报告。通过在模型中记录安全事件、事故和应急响应情况,团队能够建立完整的安全数据库,为未来的安全管理提供宝贵的经验教训^[3]。这种数据驱动的方法有助于不断优化安全管理策略,提高整体施工工地的安全性水平。

2.3 BIM技术在建筑施工后期的应用

2.3.1 建筑设施管理的应用

在建筑施工后期 BIM 技术的应用延伸至建筑设施管理,为建筑物的运营阶段提供了全面的数字支持。首先,BIM模型作为一个包含了丰富信息的数字化平台,为设施管理者提供了详细的建筑数据,包括设备位置、属性信息、运行参数等。这使得设施管理者能够实时监测建筑的运行状态,追踪设备的性能,以及有效规划维护工作。其次,BIM技术在建筑设施管理中强调预防性维护。通过在BIM模型中整合设备的使用寿命、保养历史等数据,设施管理者可以制定更为科学的维护计划。基于模型中的信息,团队能够预测设备的寿命,并在设备维护周期到来之前采取

相应的措施,降低设备故障的概率,提高设施的可靠性和可用性。另外,BIM技术还支持建筑设施的能源管理。通过模型中嵌入建筑能源特性和能源消耗数据,设施管理者可以实时监测建筑的能源使用情况,并进行能效分析。这有助于识别能源浪费和优化能源使用,推动建筑向更可持续发展的方向发展。

2.3.2 维护管理的应用

在建筑施工后期 BIM 技术在维护管理中的应用使得设施管理更为精细和高效。首先,BIM模型中包含了设施的详细信息,包括建筑结构、设备规格、材料属性等。这为维护管理提供了全面的数据支持,设施管理者能够在模型中准确定位和识别需要维护的部位,更有针对性地进行维护计划。其次,BIM技术支持预防性和计划性的维护。通过整合维护历史、设备使用状况等数据,设施管理者可以制定更为科学和合理的维护计划。这种计划性的维护有助于延长设备寿命,减少设施故障,从而提高整体设施的可靠性。另外,BIM技术在维护管理中强调移动化和实时性。通过将BIM模型与移动设备集成,维护人员能够在现场实时查看模型,获取相关设备的信息,进行维护工作。这种移动化的管理方式提高了维护的效率,同时减少了纸质文档的使用,符合数字化管理的趋势。

3 结语

建筑信息模型(BIM)技术在绿色建筑施工管理中的应用为整个建筑生命周期提供了全方位的数字支持。从设计到施工再到运营和维护,BIM技术通过数据的集成、协同的平台以及实时的监测,有效提升了项目的效率、质量和可持续性。在协同设计、方案比选、建筑施工前期的设计和施工准备,以及施工中的进度、质量、安全管理等方面的应用,为绿色建筑项目的成功实施奠定了坚实的基础。随着技术不断演进,BIM技术将继续在建筑行业发挥关键作用,为更可持续、智能化的建筑管理提供更多可能性。

[参考文献]

- [1]胡德富.BIM技术在建筑施工安全管理中的应用[J].砖瓦,2023(4):119-121.
- [2]万猛.BIM技术在绿色建筑施工管理中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2023(2):112-114.
- [3]李伟.BIM技术在绿色建筑材料管理中的应用实践[J].居舍,2023(18):34-37.

作者简介:史伟(1990.9—),男,毕业院校:安徽建筑大学,所学专业:土木工程,当前工作单位:北京帕克国际工程咨询股份有限公司,职务:安徽分公司副总经理,职称级别:工程师(中级职称)。