

BIM技术在绿色建筑项目管理中的应用与实践

李权达 聂洪岩

天津华北地质勘查局核工业二四七大队 天津 301800

摘要：BIM技术在绿色建筑项目管理中的应用日益广泛。绿色建筑强调环保、节能与可持续性，但在实际管理过程中常面临力量调动不足、绿色标准实施不到位等问题。BIM技术有效提升了绿色建筑的设计、施工与运营管理效率。本文探讨了BIM技术在绿色建筑项目管理中的实践应用，包括设计原则、施工阶段管理、信息化软件运用、全过程标准模式建立及运营管理等方面的具体应用，为绿色建筑项目管理的优化提供了有力支持。

关键词：BIM技术；绿色建筑；项目管理；应用与实践

引言

随着全球气候变化和资源约束的加剧，绿色建筑作为建筑业发展的新方向，正逐渐受到广泛关注。绿色建筑旨在通过设计、施工及运营管理的全面优化，实现节能、减排、环保与可持续性的目标。然而当前绿色建筑工程管理仍面临诸多挑战。本文将从BIM技术在绿色建筑项目管理中的应用与实践出发，探讨其如何助力绿色建筑管理的优化与升级。

1 绿色建筑概述

“绿色建筑”这一概念有着丰富的内涵和深远的意义，最初在国外，“绿色”观念所指向的是那些富有生命力的建筑，这意味着在建筑项目的实施进程中，周边环境因素被置于重要考量位置^[1]。通过合理规划与设计，建筑能够最大程度地利用所需的能量与资源，进而达成项目和资源的有机融合。在我国，对于“绿色建筑”有着明确的界定。从建筑的整个生命周期来看，绿色建筑追求的是以少量的能源投入来打造高质量的建筑成果。其核心要点是避免对周边环境产生损害，为使用者精心营造出具备环保功能的居住空间，保障建筑与周边环境和谐共生。这里的“绿色”特质具体体现在建设环节对能源的使用策略上。在建设过程中，充分利用可再生能源和可持续能源是关键所在。太阳能、风能、水能等可再生能源可以通过相应的技术手段被引入建筑的能源供应体系中。像地热能等可持续能源也能在建筑的温度调节等方面发挥积极作用。通过这种方式，能够有效降低对不可再生能源的依赖程度，实现节能减排的目标。这种绿色建筑的发展模式具有多方面的积极影响。从社会层面来看，它适应了人民长远的经济和生命需要。人们在享受舒适居住环境的也为子孙后代保留了更多的能源资源。从产业角度而言，绿色建筑概念的推广逐步推进了建筑业的产业链条发展。如今绿色建材已经成为市场

的主流选择之一，受到广泛关注和追捧。

2 绿色建筑工程管理现状

2.1 管理过程中无法有效地调动力量

在绿色建筑工程项目管理领域，有效调动力量困难重重，这些问题严重影响了项目的顺利推进和高质量完成。就交叉施工而言，它所引发的工期损耗问题不容小觑。绿色建筑工程项目通常是一个复杂的系统，包含多个子项目同时施工。每个子项目都有其独特的施工流程和要求，这就使得施工过程中的协调工作变得极为关键。在施工高峰期，各个环节同时开展作业是常态，例如建筑主体施工、内部水电安装、外立面装饰等工作可能同时进行。如果没有精细的统筹安排，各施工环节之间极易相互干扰，出现重复作业的情况。一个区域的土建施工完成后，后续的安装工程可能因为没有准确对接，需要对已完成的部分进行二次拆除或调整，这无疑会浪费大量的时间和资源，大大增加工期延误的风险。人力资源紧缺问题同样突出。在绿色建筑施工过程中，保障项目进度和施工安全只是最基本的目标，更为重要的是要严格规范操作人员的每一个施工行为，以此确保工程质量符合绿色建筑的高标准。但实际情况是，项目管理人员数量常常无法满足工程需求，而且管理人员的专业素质参差不齐。与此施工的各个环节都有着繁重的任务，施工人员的技能专长又各不相同。这种复杂的局面很容易导致人力资源紧张，使得各个施工环节无法得到充足的人力支持，进而导致施工进度滞后，对整个项目的工期产生负面影响。

2.2 绿色标准实施落实不到位

绿色施工是绿色建筑工程项目管理的关键内容，这要求管理人员在施工期间严格把控操作人员行为。我国为推动绿色建筑可持续发展，出台了一系列标准和政策性文件来规范施工行为，像绿色建筑创建行动方案、绿

色建筑行动实施方案、绿色建筑评价标准与体系等，目的在于促使施工过程中广泛应用绿色技术和材料。在施工材料环节，存在绿色标准落实不力的情况。一方面，某些施工现场会因客观条件限制，如材料供应不足、施工场地特殊等原因，不得不对施工材料进行变更。另一方面，更为关键的是施工人员绿色环保意识淡薄，存在固化思维。当面临材料或技术选择时，往往习惯性地采用传统技术和材料，而忽视了新型绿色材料和设备的创新应用。这种情况不仅阻碍了绿色建筑的发展进程，也使得国家制定的绿色标准和政策难以有效施行。长此以往，绿色建筑的质量和环保性能无法得到保障，可能导致建筑在使用过程中的能耗增加、对环境的负面影响增大，与绿色建筑可持续发展的目标背道而驰。

3 BIM技术在绿色建筑工程管理中的实践应用

3.1 设计原则

在绿色建筑设计中运用BIM模型时，节能环保原则至关重要，绿色建筑的核心诉求是实现可持续发展，而这一发展路径的关键就在于减少建筑使用过程对环境造成的损害^[2]。随着城市不断扩张和发展，环境与资源之间的矛盾日益尖锐，建筑作为资源消耗和环境影响的重要因素，其设计必须将节能环保放在首位。通过BIM模型，设计师可以在设计阶段就对建筑的能耗情况进行模拟和分析。对建筑的朝向、体型系数、围护结构等进行优化，以最大程度地利用自然采光、通风等条件，减少对人工照明和空调等耗能设备的依赖。这样构建的BIM模型能够为绿色建筑设计提供坚实的节能环保基础，助力实现建筑全生命周期内的低能耗目标。BIM模型指导下的绿色建筑设计方案应积极采用主动式设计方法。仅仅依靠传统的节能措施，如使用LED照明、节能空调和设备是不够的。还需要进一步拓展绿色能源的利用途径，增加如光伏发电、空气源动力等绿色能源的使用率。以光伏发电为例，在BIM模型中可以准确地规划光伏板的安装位置、面积和角度，使其能够最大效率地接收太阳能并转化为电能。空气源动力设备的布局也可以通过BIM模型进行优化，与建筑整体结构和其他系统相协调，提高能源利用效率。这种主动式设计方法能够使绿色建筑在能源供应上更加多元化和可持续，进一步提升建筑的绿色性能。绿色建筑的评定是一个综合考量多个方面的复杂过程，涵盖建筑的功能、能耗、环境影响、舒适度等众多因素。这就要求在设计过程中所有专业必须紧密协同。BIM技术作为整合建筑信息的强大平台，能够从宏观角度有效把控各个专业的设计。它打破了传统设计模式中各专业之间的信息壁垒，让建筑、结构、给排水、电气等

专业设计师能够在一个统一的模型中协同工作。

3.2 施工阶段

在施工场地受限且周边环境复杂的情况下，施工顺序、场地布置以及材料进场安排的合理性显得尤为关键。这不仅关乎施工效率，更是绿色环保施工与文明施工的重要前提。BIM技术为平面布置带来了创新性的方法。首先构建工程场地与建筑模型，随后将现场收集的数据导入其中，这样就能够创建出多维的施工现场模型。这种模型为施工提供了直观且全面的视角。BIM4D技术更是发挥了巨大作用。它可以模拟施工的整个进程，在这个过程中能够提前发现安装环节可能出现的冲突，例如不同专业管道的碰撞、设备安装空间不足等问题。通过这种预先的洞察，可以及时调整施工计划，合理安排施工顺序，有效避免施工过程中的返工和延误，从而保证施工效率。这种精准的规划和模拟在减少资源浪费的也降低了施工对环境的影响。美国通用汽车公司俄亥俄州托莱多变速器厂扩建工程，应用BIM4D技术后，建造时间比初始规划缩短26%，建设成本节省21%，对环境的影响也随之降低。对于装配式建筑而言，BIM技术的价值同样显著。在构件吊装安装之前，可以利用BIM对预制构件进行碰撞检查。由于装配式建筑的预制构件数量众多且连接复杂，在安装过程中很容易出现碰撞问题，而BIM技术能够准确地找出这些潜在碰撞点。根据碰撞检查结果对各个构件进行调整，优化部件位置，从而大幅减少施工中的碰撞问题，有效解决了装配式建筑施工中的一大难题。这不仅提高了施工质量，还加快了施工进度，进一步体现了BIM技术在绿色建筑施工阶段的重要性和优势。

3.3 充分运用信息化软件

BIM技术的蓬勃发展离不开多项信息化软件的支撑。在众多软件中，像Autodesk公司的Revit建筑、结构和设备软件，以及Bentley建筑、结构和设备系列等，都是常用的BIM建模软件。这些软件为绿色建筑与BIM技术的融合提供了坚实的发展基础。在当前建筑领域，信息化软件已经展现出了强大的影响力，在很大程度上对传统的建筑设计、施工和运维过程进行了革新。在设计环节，信息化软件的功能丰富多样。它能够进行承载能力计算，通过精确的算法和模型分析，确定建筑结构在不同荷载条件下的性能表现，为设计的安全性提供依据。配筋计算也是其重要功能之一，依据结构受力情况，合理规划钢筋的布置，保证结构强度。造价计算功能可以让设计师在设计初期就对成本有清晰的把控，综合考虑设计方案对成本的影响，优化设计选择。在施工过程中，

信息化软件带来了智能管理和智能监测的新方式。智能管理方面,可对施工进度、人员安排、材料调配等进行统筹规划和实时监控,确保施工过程按计划有序推进。通过软件可以及时发现施工进度的偏差,并分析原因,快速调整施工安排。智能监测则可以对施工现场的安全状况、环境参数等进行实时监测,如监测塔吊的运行状态、施工现场的粉尘浓度等,及时发现潜在风险,保障施工安全 and 环境质量。在运维阶段,信息化软件成为运维人员的得力助手。它能够帮助快速分析风险,例如通过对建筑设备运行数据的分析,预测设备故障,提前安排维修。针对出现的问题可以迅速提出解决方案,提高运维效率,保障建筑的正常使用,延长建筑寿命,进一步体现了信息化软件在绿色建筑全生命周期中的关键作用,值得我们高度重视。

3.4 建立集设计、建造和运营管理的建筑全过程标准模式

在绿色建筑与BIM技术结合发展中,开发相应软件是关键,这种软件要能保障二者在建筑设计、建造和运营管理全过程高度统一^[3]。在设计阶段,软件需支持设计师利用BIM模型更好地融入绿色建筑理念,比如精准规划自然采光、通风设计,优化太阳能板等可再生能源利用设施的布局。通过软件模拟分析不同设计方案对建筑能耗、舒适度等绿色指标的影响,助力选择最优设计。在建造阶段,软件要能让施工人员依据设计阶段的BIM模型,合理安排施工流程和资源分配,实现绿色施工。比如通过模型准确安排预制构件的吊装顺序,避免材料浪费和施工污染。可利用软件对施工过程进行实时监控,确保绿色建筑施工标准得以落实。在运营管理阶段,软件能以BIM模型为基础,结合传感器收集的数据,实现对建筑能耗、设备运行状态等的实时监测。根据数据分析结果,对建筑进行智能化运维管理,如调整设备运行参数以降低能耗、及时安排设备维护等,保障绿色建筑长期高效运行。

3.5 运营管理阶段

在建筑施工验收与设备安装完成并投入使用后,BIM

技术在运营管理阶段发挥着关键作用。对于使用BIM技术的建筑而言,其模型中应留存涵盖设备、建筑、管路等多方面且贯穿建筑整个生命周期的原始数据。这些数据构成了建筑信息的基础框架。随着建筑的使用,每次维护和改造行为发生后,初始模型的数据都要实时更新。这使得模型始终能准确反映建筑当前的实际状态。在运营管理阶段,通常会设置一系列电子传感设备,它们如同敏锐的触角,全面记录建筑运营过程中的各类数据,包括但不限于能耗数据、环境参数、设备运行状况等。通过这种方式,在建筑的全生命周期内逐步建立起专属的数据信息库。对BIM模型及收集到的数据进行深入分析意义重大。(1)可以清晰地掌握建筑在不同周期内可持续性能的表现。通过分析能耗数据在不同时期的变化,了解建筑节能措施的实际效果;通过环境参数评估建筑对周边环境的影响。(2)能明确各项环保节能理念在建筑运营中的体现程度。如此一来,便可以根据分析结果及时调整运营策略,确保建筑始终遵循设计师预设的可持续性理念在其生命周期内稳定运营,充分发挥绿色建筑的优势,减少对环境的负面影响,同时降低运营成本,实现经济效益与环境效益的双赢。

结语

BIM技术在绿色建筑项目管理中扮演着核心角色,全面推动了设计、施工及运营管理的优化。该技术不仅显著提升了项目执行效率,更确保了绿色建筑理念的有效实施,为可持续发展目标贡献了重要力量。展望未来,随着BIM技术的持续进步与创新,其在绿色建筑领域的运用将更加深入,应用前景广阔,将为建筑业带来革命性的变革,助力绿色建筑迈向更高的发展阶段。

参考文献

- [1]刘鹏程.BIM技术在绿色建筑设计中的应用[J].建筑·建材·装饰,2024(12):169-171.
- [2]李治.BIM技术在绿色建筑节能设计中的应用[J].建筑·建材·装饰,2024(4):190-192.
- [3]吴鸿毅.BIM技术在绿色建筑评价中的应用[J].石材,2024(5):153-155.