

# 探究建筑建设智能化工程中 BIM 技术的应用策略

吴松

江苏省建工集团装饰工程有限公司

**摘要：**随着我国信息技术的快速发展，BIM技术作为推动建设领域信息化进程的关键力量，已经深入渗透到建筑智能化建设的各个环节。BIM技术的广泛应用不仅极大提升了建筑行业内部各专业间的协同合作效率，更推动了工程项目模数化管理和标准化作业的全面落实。基于此，本文主要探究了建筑建设智能化工程中BIM技术的应用，以供参考。

**关键词：**建筑；智能化工程；BIM技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.07.014

BIM技术是一种依托于计算机3D数字技术的先进数据建模手段，其核心功能在于全面、精准地表达建筑工程的各项建设信息。在建筑智能化工程施工领域，BIM技术的引入和应用对建设项目从设计、施工到运营维护等全生命周期的信息共享产生了深远的正面影响。借助这一技术，各参与方能够实现实时的数据交流与高效的专业协作，从而有力确保建设项目的安全性、质量以及各方经济利益的最大化。

## 一、BIM 技术与智能化工程概述

### （一）BIM 技术

BIM指的是建筑信息模型技术，其根源可追溯至美国查克·伊斯曼博士提出的建筑计算机模拟系统（BDS）。具体而言，该技术是以工程项目的分类信息为基础，构建三维的建筑物模型，能够整合项目的所有信息，覆盖从策划、设计到建造、维护等各个阶段。同时，BIM技术不仅包含了项目所有信息的数据模型，还包括了项目信息之间的组织行为，通过将信息数据模型与行为模型结合，实现了数据从信息层到管理层的过成，此种数据的动态关联性使得BIM技术成为一种具有高度信息关联性、信息完备性、可视化、协调性和模拟性的数字信息化虚拟建模技术。

### （二）智能化工程

智能建筑工程，亦称作智能化工程，主要是指建筑工程中广泛运用尖端技术和智能系统，如通信技术、网络技术、计算机技术、自动控制技术等，以达成建筑物的智能化管理、控制与服务的目标。对于智能化工程而言，包括多个系统，例如楼宇自动化系统、安全防护系统、通信网络系统、信息网络系统、办公自动化系统等<sup>[1]</sup>。智能化工程的核心宗旨是打造一个安全、舒适、便捷、高效的生活环境。借助智能化系统，能够实现建筑物的自动化管理，如自动调节室内温度、湿度、照明

等，从而提升居住的舒适度和节能性。同时，智能化系统还能提供安全防护功能，如入侵报警、视频监控、门禁控制等，确保建筑物内人员和财产的安全。

## 二、在建筑建设智能化工程中应用 BIM 技术的重要性

### （一）有利于提升设计质量

BIM技术为建筑设计带来了革命性的变革，传统的二维设计方式往往难以全面、准确地表达设计师的意图，而BIM技术通过三维建模的方式，使得设计师能够更直观、更深入地理解建筑的空间结构和细节，不仅可以提高设计的精准度和质量，减少设计错误和遗漏，还可以在初期就发现和解决潜在的问题，从而避免在施工阶段出现重大的设计变更。同时，BIM模型还是一个包含丰富信息的数据库，可以存储和管理建筑的各种信息，如几何尺寸、材料属性、设备参数等，并在设计、施工、运营等各个阶段进行共享和传递，避免信息丢失和误解的问题，进而提高设计的连贯性和一致性。

### （二）有利于降低工程成本

首先，通过精确的材料统计和预算，BIM技术可以减少材料的浪费和损耗，降低材料成本。在传统的设计方式中，材料统计和预算往往存在较大的误差，容易造成材料的浪费和成本的增加。而BIM技术可以根据三维模型自动生成准确的材料清单和预算报表，提高了材料管理的精度和效率。其次，BIM技术可以帮助项目管理人员更好地控制工程进度和预算，原因在于通过BIM模型与进度计划、成本预算等信息的关联，项目管理人员能够实时监控工程的进度和成本情况，并及时发现和解决问题，避免进度延误和成本超支的风险。最后，BIM技术还可以通过优化设计方案和施工方法，降低工程的整体成本。BIM模型能够对不同的设计方案和施工方法进行模拟和分析，比较其优劣和成本效益，从而选择最优的方案和方法，进而在保证工程质量和安全的前提下，降低工程的整体成本，提高项目的投资回报率。

### （三）有利于促进项目协同

BIM技术为项目各方提供了一个共同的工作平台，让设计师、施工单位、设备供应商等各方能够更好地进行沟通和协作。在传统的项目管理方式中，各方之间受信息壁垒和沟通障碍的影响，容易造成信息的误解和传递不畅。而BIM技术通过建立一个共享的信息模型，使得各方可以实时查看和更新模型中的信息，了解项目的最新进展和变化。这种协同工作的方式不仅可以提高项目的执行效率和质量，还可以减少各方的重复工作和

资源浪费。例如，在设计阶段，设计师可以通过BIM模型与施工单位进行协同设计，考虑施工的可行性和便利性；在施工阶段，施工单位可以通过BIM模型与设备供应商进行协同采购和安装，确保设备的准确性和匹配性。这种协同工作的方式可以使得项目各方更加紧密地合作在一起，共同推动项目的顺利进行。

### 三、基于 BIM 技术的建筑智能化途径分析

#### （一）推动建筑实体数字化

在建筑实体数字化的实现路径中，多专业建筑实体的模型化是最为关键的内容之一。此种方法通过使用计算机软件在正式施工前模拟整个建造过程，以便识别和解决其中的不合理之处，从而提高施工的秩序性，减少返工的概率。具体而言，多专业建筑实体模型化通过整合建筑、结构、机电、给排水等多个专业的设计信息，能够构建出一个综合性的数字模型，进而反映建筑构件、管线等元素之间的空间关系，使设计团队可以在虚拟环境中对建筑项目进行全面的审视和分析。通过上述方式，如果在模型中发现构件或管线之间存在空间冲突，设计团队可以及时进行调整和优化，以便于在源头上解决问题，避免实际施工过程中出现同样的问题，节省大量的时间和成本。同时，多专业建筑实体模型化还可以帮助设计团队更好地理解整个建筑项目，提高各个专业之间的协同效率，确保设计的准确性和可行性。

#### （二）促进要素对象数字化

在建筑工程管理中，以“人、机、料、法、环”等关键要素为核心，BIM技术的运用扮演了将这些要素转化为数字化形式的关键角色。BIM技术能够将这些要素整合进一个数字化的平台，实现对整个建筑工程流程的数字化管控。BIM技术通过创建三维数字化模型，能够为建筑工程中的各个关键要素提供数字化的表现方式，模型中包括人员、机械设备、材料、施工方法和环境在内的所有要素都可以被精确地模拟和展示，使得项目管理团队能够更加清晰地把握各个要素的状态，进而做出更加精准的决策和管理。通过实施建筑工程要素的数字化，有利于促进项目管理流程的标准化水平的提升，而数字化管理则让流程变得更加规范和统一，能够减少人为错误对项目的影响，并提高管理效率。同时，要素数字化还能够产生详尽的数据资料，凭借记录建筑工程全过程数据，可以为项目的后续管理和维护提供宝贵的参考资源，及时地识别和解决潜在问题，确保项目的顺畅推进。

#### （三）实现施工过程数字化

在建筑实体和要素对象数字化的基础上，可融入“PM+”概念，即项目管理加强版，此概念的核心理念是打造一个效率闭环，将工程安全、质量、效率、效益等核心目标全面融入数字化管理的框架之中<sup>[2]</sup>。结合

“PM+”概念，能够以更为系统和全面的方式对项目管理流程进行优化，此过程中BIM模型作为数据的核心载体，扮演着至关重要的角色，能够获取建筑工程各要素的精确数据，为数字化管理的实施提供了强有力的数据支持。当获取建筑工程各要素的详细数据后，可以更准确地把握工作重点，确保项目管理工作的针对性和有效性。同时，数字化管理方法的运用也使得管理手段更加合理和科学，有助于实现更卓越的管理成果。另外，“PM+”概念下的数字化处理还能显著提高项目管理的效率和效益，通过数字化手段对工程安全、质量等关键要素进行实时监控和预警，及时发现并解决潜在问题，确保项目的顺畅推进。

#### （四）加强管理决策数字化

在建筑实体、核心要素及施工过程全面数字化后，可以构建一个相对健全的数据库系统，保障数据的高效传输与共享，进而最大化地发挥数据在建筑项目中的指导作用。借助直观易用的协作工具，项目管理水平将获得显著提升，管理环境也将得到优化，使得项目各方能够更加顺畅地协同工作，实现高效管理。同时，随着建筑工程的推进，将产生大量具有再利用价值的数字数据，此类数据不仅具有重要的参考价值，能够有效满足施工管理的各项需求，而且在面临重大决策时，也能提供坚实的数据支撑。通过丰富的工程数据资源与人工智能、大数据等尖端技术的融合应用，可以深度挖掘数据的潜在价值，推动决策过程向更智能化方向发展。

## 四、BIM 技术在建筑建设智能化工程中的应用

### （一）多专业协同设计

现阶段，协同设计在建筑界已获得众多建筑师和工程师的普遍认同，但对于其具体定义，业界尚未达成统一共识。在众多工程项目实践中，即便声称采用协同设计理念，不同专业领域间的信息交流往往仍主要依赖于CAD文件，辅以线上会议来实现信息的沟通与共享。基于此种模式，信息流通存在壁垒，且权限设置使得某一专业的调整常常需要其他专业相应配合，成为传统协同设计中的常态。然而，BIM技术的引入彻底颠覆了传统协同设计的格局，其摒弃了二维图纸的局限，跃迁至三维模型设计的新境界，并在统一的平台上促成了各专业间的无缝信息交互，从而实现了真正意义上的跨专业协同设计。在BIM技术的赋能下，整个建筑项目被视为一个紧密相连的有机整体，任何专业的设计变动都能即时在整个系统中得到更新与反馈，进而显著提升工作效率。通过BIM技术，建筑空间得以在虚拟环境中生动展现，让所有参与者都能直观地感知建筑的立体构造。同时，借助BIM系统，设计人员可以随时随地访问任何构件的详细信息，该优势是传统CAD二维平面设计所无法比拟的。BIM不仅在设计表达上更为精确，而且在与三

维仿真软件的结合下,展现出强大的自动化能力,一旦各专业的的设计人员确定了绘图规则,系统便能自动地生成建筑项目的平面图、剖面图、立面图等各类图纸。

### (二) 实现建筑智能化质量管控

在管理BIM模型的质量方面,可运用尖端的BIM三维碰撞检测技术。首先,将使用Revit软件创建的BIM模型转换至Navisworks环境中,以便进行深入的碰撞检查和调整。模型成功导入后,应用预设的碰撞检测标准,对系统内的数据进行细致的元素分类,此步骤非常关键,因为能够精确地定位模型中可能发生的碰撞问题。其次,完成分类后,利用Navisworks对系统进行全面而细致的碰撞检测,高效地整合碰撞检测过程中收集的信息数据,并自动输出详尽的监测报告。通过深入分析这些报告,能够迅速发现并处理模型中的缺陷,确保BIM建筑模型的高品质。最后,利用BIM技术建立仿真培训平台,对建筑三维模型进行全方位的调整和修改,进而更加便利地在实际项目中应用BIM模型能力。同时,通过运用BIM的三维碰撞检测技术,除了可以优化项目中的管道线路布局,还能提升项目规划的整体智能化水平,有利于提升建筑项目在效率和品质方面的表现。

### (三) 重点部位的智能化排布

建筑智能化的重心在于对网络机房、监控机房等核心区域的精心规划,这些区域的布置需依托专业施工单位,紧密结合业主的实际需求进行<sup>[3]</sup>。此过程中,BIM技术发挥着不可或缺的作用,因为它能够在模型中细致呈现设备、管线等关键细节,甚至模拟周边环境的真实状况,如门窗布局、通道走势等,从而构建起一个立体且全面的三维空间布置图景。随着工程的推进,BIM技术还能模拟不同施工阶段的场景,使得平面布置能够根据实际情况进行灵活调整。相较之下,传统的2D平面图纸在表达整体性和细节信息上显得捉襟见肘,通常需要翻阅多份图纸才能获取全面信息,且难以直观展示空间高度等重要参数。BIM技术的应用不仅简化了繁复的读图过程,更让所有关键信息以更为直观、易懂的方式呈现在工程人员面前。同时,根据工程需要,BIM模型还能生成特定的剖面视图,与平面图纸相结合,为深入分析提供有力支持,进而加深工程人员对图纸内容的理解。以某具体建筑工程为例,技术人员通过BIM技术成功构建了消防控制中心机房的详细布置模型,该模型清晰展现了机房内部的空间布局和设备尺寸,所有关键信息一目了然,为后续的施工和调整提供了坚实的数据基础。如需对模型进行调整,BIM技术的灵活性使得修改过程简便快捷,相关信息也能够实时更新,显著提升了工作效率和精确度。

### (四) 加强施工进度控制

在BIM系统中,时钟管理功能是一个强大而实用的

工具,它能够为建筑三维模型增加时间维度,使得建筑建设施工能够在虚拟环境中进行模拟演练。通过这种演练,施工单位可以制定一份详尽且切实可行的施工进度计划,所以被业界形象地称为4D施工技术。基于BIM技术的施工进度管理,除了能够在微观层面精确到每一个节点的施工工艺之外,还能从宏观角度模拟整个施工流程,进而确保关键施工工序能够得到科学合理地进行安排,为项目经理提供了准确的施工组织依据。同时,结合现场的机械设备、材料等资源状况,BIM技术还能帮助项目经理做好场地的动态安排,有效避免了不同专业之间的交叉施工冲突。因此,BIM技术的运用不仅确保了施工进度的稳步推进,更在施工质量上提供了有力保障。

### (五) 保障施工活动的安全性

为了保障建筑工程施工的流畅性,项目管理团队必须对施工的每一个阶段实施严密监控,以排查潜在的安全风险并尽量减少经济损失,进而提升了施工的复杂性和难度,并可能造成人力和物资的过度消耗<sup>[4]</sup>。借助BIM技术在施工管理中的应用,这些问题可以得到有效缓解。具体表现为通过将施工进度与BIM的3D模型相结合,可以进行4D模拟,从而更直观地掌握施工过程中的各种情况。在4D模型建立后,结合施工方案来优化资源分配,合理部署施工人员的工作任务,最大化利用各项施工资源,不仅能提高施工的有序性和科学性,还能显著增强施工活动的安全性。同时,建筑单位利用BIM技术还可以更高效地掌控施工过程,减少资源浪费,降低成本,确保建筑工程的顺利进行。

### 结语

综上所述,BIM技术已逐步确立其在建筑智能化施工领域的核心地位,通过巧妙地融合BIM技术与智能化施工的实际情况,建筑企业能够不断地优化业务流程,并迅速应对施工中出现的各类挑战,从而确保BIM技术的独特优势得以全面展现。同时,将BIM技术与企业的管理体系相融合,不仅能大幅提升企业的管理效能,更能实现对整个工程建设过程的云端精准掌控。因此,BIM技术在建筑智能化工程中的广泛应用,具有深远的现实意义和不可估量的价值。

### 参考文献

- [1] 温涛宁. BIM技术在建筑建设智能化工程中的应用[J]. 四川建材, 2023, 49(03): 60-61+64.
- [2] 邹志君. 如何提升BIM在建筑智能化工程施工中的管理水平[J]. 居业, 2022, (05): 161-163.
- [3] 刘德会, 李杰, 朱俊成. 浅析BIM技术在建筑建设智能化工程中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021, (10): 78-79.
- [4] 古庆利, 关鹏程. BIM技术在建筑建设智能化工程中的应用[J]. 中国设备工程, 2021, (06): 25-26.