

BIM技术在房屋建筑工程施工中的应用探究

巩锋

枣庄矿业(集团)有限责任公司柴里煤矿

摘要: 深入研究了BIM技术在施工过程中的各个环节的应用,包括管道综合布置与碰撞检测、施工进度管理、施工安全管理和施工验收等。研究目的是深入了解BIM技术在建筑施工中的优化效果,以及其对施工技术人员综合水平提升的影响。研究意义在于提供了对BIM技术在房屋建筑工程中应用的全面认识,为相关行业提供了理论指导和实践借鉴,促进了建筑行业的技术进步和提升。通过本论文的研究,我们可以更好地认识到BIM技术的重要性,并为其在房屋建筑工程中的应用提供指导和推动。

关键词: BIM技术; 房屋; 建筑工程; 施工; 应用

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.10.022

引言

近年来,随着信息技术的快速发展和建筑行业的不断进步,BIM(Building Information Modeling)技术作为一种创新的数字化工具在房屋建筑工程中得到了广泛应用。BIM技术以其协同合作、数据集成和可视化等特点,为施工过程带来了前所未有的变革和提升。它不仅改变了传统施工方式,还为项目参与者提供了更高效、精确和可靠的信息交流和决策支持。

一、BIM技术应用的优势和挑战

(一) 优势

BIM技术的应用在房屋建筑工程中具有显著的优势,其中之一就是提高施工效率和减少成本。传统的建筑施工中,常常面临着信息交流不畅、设计与施工之间的协调困难以及工程变更引发的成本增加等问题。而通过BIM技术,建筑项目团队可以在一个共享的数字化平台上进行集成化设计、协作和决策,从而显著提升了施工效率。

第一,BIM技术通过三维建模和可视化功能,使得施工人员能够更清晰地了解设计意图,并在施工过程中做出准确的决策。通过可视化的模型,施工人员可以预先查看建筑元素的空间布局、安装序列和施工工艺,从而避免了施工中的错误和冲突。这样的预先规划和协调有助于减少后期的返工和修改,提高了施工效率。第二,BIM技术在施工过程中的资源管理和协调方面也发挥了重要作用。通过BIM模型,施工人员可以精确地计算和规划所需的材料和设备,并进行及时的供应链管理。这有助于减少物料浪费和库存积压,从而降低了成本。

BIM技术在房屋建筑工程中的应用极大地提高了施工效率和减少了成本。通过优化设计与施工的协调、提前发现和解决问题,以及精确的资源管理,BIM

技术为施工团队提供了强大的工具,使得他们能够更高效地完成项目,并降低项目成本。这不仅对施工企业和业主具有重要意义,也推动了整个建筑行业的发展和进步。

(二) 挑战

BIM技术的应用在房屋建筑工程中虽然有着巨大的潜力,但也面临着一些挑战。第一,技术和软件的学习和适应是一个重要的挑战。BIM技术涉及多个软件平台和工具,对于施工人员来说,学习和掌握这些新技术和软件需要时间和资源投入。这可能需要培训和教育,以确保施工人员具备足够的技能和知识来有效地使用BIM技术。此外,BIM技术的快速发展和不断更新也要求施工人员不断跟进,不断学习和适应新的技术和工具。第二,数据管理和共享是BIM技术应用中的另一个挑战。BIM技术产生大量的建筑数据,包括几何信息、材料属性、时间和成本数据等。有效地管理和共享这些数据对于实现BIM的协作和协调优势至关重要。然而,数据的标准化、整合和共享面临着技术和组织层面的挑战。不同软件平台和工具之间的数据兼容性、数据格式的一致性以及数据安全和隐私保护等问题都需要解决。此外,建筑项目涉及多个参与方,需要确保数据的有效共享和协同工作,需要建立适当的数据管理和共享机制。面对这些挑战,建筑行业需要采取一系列措施来克服技术和软件学习的难题以及数据管理和共享的挑战。这包括提供培训和教育,以帮助施工人员熟练掌握BIM技术和软件工具。

二、BIM技术在房屋建筑工程施工中的应用

(一) 建筑工程施工前期准备阶段

1. 设计阶段

(1) 三维可视化设计: BIM技术可以通过三维模型呈现建筑设计的外观和内部结构。设计团队可以使用BIM软件创建高度精确的三维模型,帮助理解设计意图,并进行可视化演示。这有助于各方更好地理解 and 协调设计方案,减少施工中的误解和错误。如下图1为一个应用示例图。(2) 4D施工模拟: BIM技术结合项目计划和时间表,可以创建4D模型,即在三维模型的基础上添加时间因素。这使得项目团队可以进行施工模拟,预测施工过程中可能遇到的问题,并制定更合理的施工计划。4D施工模拟可以帮助项目团队更好地规划施工活动、资源调配和进度控制。(3) 数字化协调和协作: BIM技术为项目各方提供了一个共享的平台,使得设计师、工程师、施工队和其他相关人员可以在同一个模型上进行协作和交流。这种数字化协调和协作能够减少信息传递的错误和重复,提高各方之间的沟通效率。

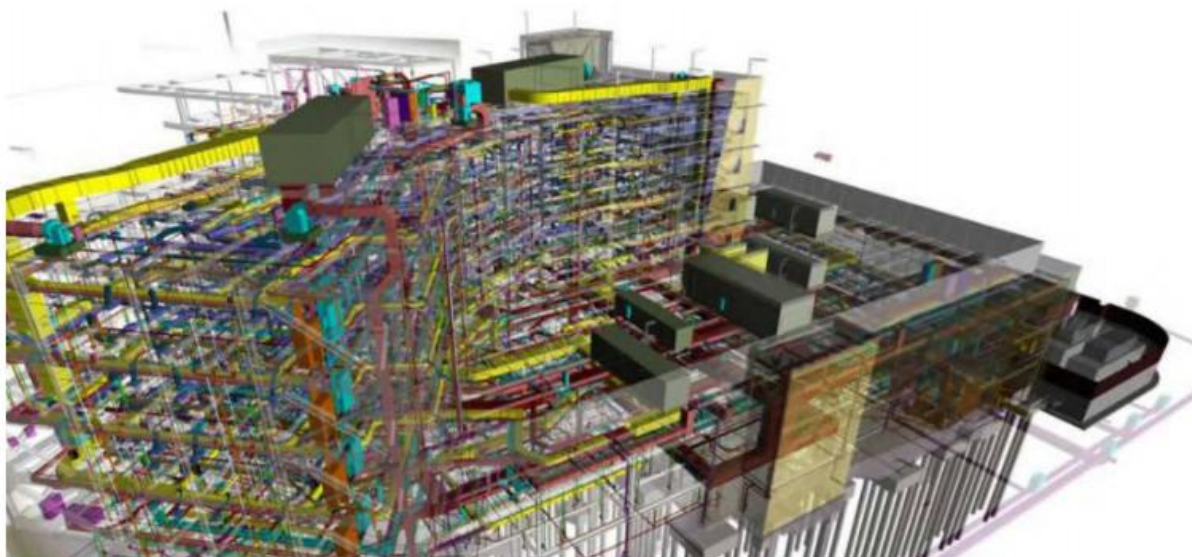


图1 三维可视化设计应用示例图

2. 施工方案规划阶段

BIM技术可以创建智能建筑模型，该模型包含建筑物的几何信息、材料属性、设备配置和施工细节等。通过这些模型，规划团队可以更清晰地了解建筑的结构和特征，从而更好地制定施工方案。通过可视化分析工具，对建筑模型进行各种评估，例如结构分析、空间利用率评估、能源效率分析等。这些分析可以帮助规划团队在制定施工方案时做出更明智的决策，优化建筑性能和资源利用。

3. 施工图预算阶段

(1) 数字化量取：BIM技术可以结合预算软件和量取工具，实现对建筑模型中各个构件的数量自动提取。通过BIM模型中的几何信息和属性数据，可以快速准确地获取墙体、地板、梁柱等构件的尺寸和数量。这大大减少了手工量取的工作量，避免了可能的人为错误，并且提高了预算的准确性。(2) 成本估算和价格比较：BIM技术可以将预算数据库与建筑模型相结合，进行成本估算和价格比较。通过BIM模型中的构件属性和预算软件中的价格信息，可以自动生成各个构件的成本，并进行价格比较和优化。这使得预算团队可以更好地掌握项目的成本情况，并根据需求做出相应的调整和决策。

(3) 变更管理和影响分析：在施工图预算阶段，BIM技术可以帮助预算团队管理变更并进行影响分析。通过BIM模型的更新和变更记录，可以及时捕捉到设计变更的内容，并在预算软件中进行相应调整。这样，预算团队可以迅速了解变更对成本的影响，并及时采取措施进行预算调整和控制。

4. 管道综合布置与碰撞检测

通过BIM软件，设计师可以创建一个完整的三维建模环境，包括建筑结构、管道系统和相关设备。设计师可以将各个管道的位置、走向、尺寸等信息直观地展现在三维模型中，从而更好地理解整个管道系统的布局。其次，BIM技术在管道碰撞检测中具有独特优势。在传

统的施工过程中，管道碰撞是一个常见的问题，可能导致施工延误和额外的成本。而借助BIM技术，施工团队可以通过三维模型进行碰撞检测，及早发现和解决潜在的冲突。通过对不同管道、设备、结构之间的关系进行分析，可以避免各种交叉、干涉和冲突，确保施工过程的顺利进行。在管道综合布置和碰撞检测中，BIM技术还可以提供一些其他的功能。例如，可以实时计算管道的施工长度和材料用量，优化施工方案，提高施工效率。

(二) 施工进度管理中的应用

通过BIM软件，项目管理者可以在三维模型中准确地定位和安排各项工程任务，并将其与项目进度表和时间轴进行关联。这使得管理者能够清晰地了解每个工程任务的开始时间、持续时间和完成日期，从而有效地规划整个项目的进度。第二，BIM技术可以帮助管理者进行进度分析和冲突检测。通过在三维模型中添加施工序列和工程任务的时间限制，BIM软件可以生成动态的施工进度模拟。这使得管理者可以可视化地观察施工活动的进行情况，识别可能的冲突和瓶颈，并及时进行调整和优化。通过提前发现潜在的进度问题，可以避免延误和成本增加，保证项目按时交付。通过与这些工具的连接，BIM模型可以与实际的施工进度数据进行对比和分析，及时更新和调整进度计划。这种集成性的应用，使得项目管理者能够更加全面地掌握项目的进展情况，并做出准确的决策。

(三) 施工安全管理中的应用

通过创建三维模型，设计师和安全专家可以模拟和分析施工过程中的潜在危险和冲突点。例如，他们可以检查设备和管道的碰撞、高度限制、施工空间的访问性等，以预防事故的发生。这种提前安全评估可以帮助规划施工策略，并提供改进建议，以确保施工过程中的安全性。第二，BIM技术可以用于施工现场的可视化和虚拟仿真。通过在三维模型中模拟施工过程，管理者和

工人可以在虚拟环境中体验施工活动，并评估潜在的危险和风险。这种虚拟仿真可以帮助工人熟悉施工工序和操作，提高他们的安全意识和技能。同时，通过可视化展示施工现场的安全措施和区域，可以增强工人对安全规范的理解和遵守。第三，BIM技术还可以与其他安全管理工具集成，例如安全检查表和工人培训系统。通过将这些工具与BIM模型连接起来，可以实现实时的安全数据交流和更新。例如，当发生安全违规时，BIM系统可以及时记录并提醒相关人员，以便采取必要的纠正措施。这种集成性的应用可以提高施工现场的安全监控和管理水平。综上，BIM技术在施工安全管理中的应用，为项目团队提供了全面的支持和改进施工现场的安全性。通过预先评估潜在的危险和冲突点，提供虚拟仿真和可视化展示，以及与其他安全管理工具的集成，BIM技术可以帮助减少施工现场事故的发生，提高工人的安全意识和操作技能。随着BIM技术的不断发展和应用，相信它将在未来的施工安全管理中扮演更加重要。

（四）在建筑工程施工验收中的应用

BIM技术以促进项目参与者之间的协同工作和沟通，例如在我们单位的洗煤厂栈桥加固工程项目中，验收人员可以在BIM模型中标记和记录发现的问题和缺陷，与设计师、施工方和监理人员进行实时的信息交流。这种协同工作有助于快速解决问题和改进施工质量，提高验收的效率和准确性。验收人员可以访问设计文档、施工进度、材料规格等信息，以便全面了解项目的背景和要求。这样的数据共享可以帮助验收人员更好地掌握建筑物的结构、功能和性能，确保符合相关的标准和规范。BIM技术可以应用自动化工具和算法，对建筑物进行各种检测和分析。例如，可以使用碰撞检测工具来识别建筑构件之间的冲突和干涉，以及使用能源分析工具来评估建筑物的能效。这些自动化检测功能可以提高验收的准确性和全面性，减少人为误差和遗漏。

三、BIM技术在房屋建筑工程施工中应用的优化措施

（一）提升施工技术人员的综合水平

（1）培训和教育：引入BIM技术后，施工技术人员需要接受相关的培训和教育，以掌握BIM工具和软件的使用。培训课程可以包括BIM基础知识、建模技巧、协同工作和数据管理等内容。通过培训和教育，施工技术人员能够全面了解BIM技术的原理和应用，提高其综合水平和技能。（2）协同合作：BIM技术鼓励施工团队成员之间的协同合作。施工技术人员可以与设计师、监理人员和供应商等其他项目参与者密切合作，并共享BIM模型中的信息。这种协同合作可以促进知识共享、问题解决和沟通，提高施工技术人员综合能力和团队协作能力。（3）3D可视化和模拟：BIM技术通过创建三维模型，使施工技术人员能够更好地可视化和模拟施工过程。他们可以使用BIM软件对施工序列进行建模和模拟，以更好地理解施工顺序、工艺和资源安排。这种三维可视化和模拟能够帮助施工技术人员更好地规划施

工活动，提高施工效率和质量。（4）自动化工具和分析：BIM技术提供了各种自动化工具和分析功能，帮助施工技术人员优化施工流程。例如，他们可以使用碰撞检测工具来识别和解决构件之间的冲突和干涉问题。另外，BIM技术还可以进行资源优化、进度分析和材料管理等方面的分析，以提高施工技术人员的决策能力和问题解决能力。（5）数据管理和记录：BIM技术允许施工技术人员进行全面的 data 管理和记录。他们可以将施工过程中的实际数据与BIM模型进行对比和分析，识别问题和优化措施。

（二）完善基础勘察，提升建模质量

（1）勘察数据采集：在进行基础勘察时，使用现代化的测量设备和技术，例如激光扫描仪和无人机遥感技术，以获取准确的地形数据、土壤信息和现有建筑物的结构数据。这些数据可以作为建模的基础，确保模型的准确性和可靠性。（2）数据整合与验证：将勘察数据与其他相关数据源进行整合，例如地理信息系统（GIS）数据、建筑设计文件等。进行数据验证和对比，确保数据的一致性和准确性。这样可以提高建模的可信度，并减少后续建模过程中的错误和冲突。（3）建模标准与规范：建立统一的建模标准与规范，确保建模过程中的一致性和规范性。例如，规定建模软件的使用规则、建模参数的设置、构件分类和命名规范等。这样可以提高建模质量，减少建模中的误差和混乱。

（4）审查与反馈机制：建立建模审查与反馈机制，通过定期的建模审查和评估，发现建模过程中存在的问题和不足之处。建立反馈渠道，允许施工技术人员和建模人员提出改进建议和意见，以不断改进建模质量。

（5）持续优化与更新：建模过程是一个不断优化和更新的过程。随着项目的进展和需求的变化，及时进行建模的修正和调整。利用BIM技术的优势，实时更新建模数据和信息，确保模型与实际工程的一致性。

四、结束语

BIM技术在房屋建筑工程施工中的应用已经展现出巨大的潜力和优势。通过数字化建模、协同合作、自动化检测和数据管理等功能，BIM技术为施工过程带来了全新的方式和方法。它提高了施工质量、效率和安全性，减少了错误和冲突，促进了项目的成功交付。随着BIM技术的不断发展和推广，相信它将在未来继续发挥重要的作用，推动建筑行业的进步和创新。

参考文献

- [1] 马晓斌. BIM技术在房屋建筑工程施工中的应用探究[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023, (05): 86-88.
- [2] 许伟伟. BIM技术在市政与房屋建筑工程施工进度管理中的有效应用[J]. 中国建设信息化, 2022, (22): 50-52.
- [3] 王玉艳. 探讨BIM技术在装配式建筑工程施工中的应用[J]. 建材发展导向, 2022, 20(20): 157-159.
- [4] 黄林. BIM技术在建筑工程施工中的应用研究[J]. 企业科技与发展, 2022, (07): 109-111.