

# BIM技术在建筑结构设计中的运用研究

诸葛英莉

广西建工第五建筑工程集团有限公司 广西 柳州 545001

**摘要：**在建筑工程总量日益增长的今天，我国人民对房建工程的关注度也愈来愈大。同时房屋的架构设计效果优劣还会对建筑工程效率造成直接影响，所以BIM技术在住宅的架构设计中的重要作用被逐步反映出来。在房屋的架构设计过程中，建筑工程人员常常要求利用BIM方法加以建模，通过数据、图像以及可视化的方式对工程的科学性进行研究。

**关键词：**BIM技术；建筑结构设计；应用

建筑物设计阶段是建筑物整个生命周期的关键过程，在我国以往的建筑物架构设计阶段，由于建筑设计工作者大多借助CAD软件完成建筑物构件的二维设计，因此难以实现立体化、协同性的结构设计，也往往不能及时发现架构设计中存在的技术缺陷，从而导致了后期实施困难设想和现实不一致的情况，提高施工成本、降低施工效率。利用BIM技术开展施工架构设计工作，即能够利用BIM实现模型、协同设计、碰撞检测、绘制基于BIM模式的水平法图纸等，进而改善施工架构设计效率，为后期施工的设计工作提供了依据。

## 1 BIM技术的概述

随着市场经济的发展和社会的进步，现代人对建筑功能的要求已不再局限在实际应用方面，同时人们还更加关注于建筑材料的一般特性，如对空气能源的合理使用、节能环保、先进的建筑施工技术手段的合理应用等。建筑形态朝着更加立体的发展趋势，建筑构造也越来越复杂，并朝着更加现代化的方向发展，这一手段能够贯穿建筑工程的实际进行的整个过程，极大地提高施工的质量，降低施工成本。BIM技术是基于计算机技术与现代化的结合而形成的，所以，它在施工结构设计领域的广泛应用，对于建筑业的现代化设计具有重大价值<sup>[1]</sup>。

## 2 BIM技术在房建结构设计中的主要功能

### 2.1 结构设计图纸自动修改功能

BIM技术是在信息网络技术下的成果，为房建结构的建设提供很多有利手段，同时房屋建筑结构设计过程的所有信息都是存储在计算机里面的。例如设计者需要对房屋建筑里面的一个数字进行调整的时候，计算机就能够根据该信息进行自动的计算与调整，这样就减少了设计者的数字运算时间，由电脑完成运算会使得信息更为精确，它可以从根本上避免房屋建筑架构设计之间产生了偏差，使住宅建筑架构设计的质量提高。另外，BIM技

术中的设计图纸自动调整技术，正是因为它缩短建筑设计师的资料使用时限，就可以使建筑设计者更加专注于对房建结构的设计上，房建设计者也可以通过对数据图纸的调整加以比较与研究，因此就可以从根本上提升对房建结构设计的综合效率。

### 2.2 设计数据信息化功能

房建工程中可以通过BIM技术实现大数据资料库的建设管理，可以迅速收集房建资料并加以检索，也可以迅速查询所需信息<sup>[2]</sup>。即通过对所有关于房屋建设设计的信息进行搜索后，在数据库内进行检索，其中房屋建设信息和关联起来的数据资料之间就能够实现了交叉关联与转换，这样在我们所需要关于房屋修建设计的某些信息上，就能够节省了大量的时间，仅需要在数据库内通过关键词检索即可，就能够快速而高效的实现了信息的查询，保证数据的精度与高效性，在同时间接的提高了我们的房屋修建设计的品质和效果。

## 3 BIM技术应用于建筑结构设计中的优势

### 3.1 可视化较强

现代化的科技日益发达，各个方面在成长的历程中也越来越开始关注可视化的应用，就工程架构设计行业而言，可视化举足轻重。采用常规的方法完成建筑架构设计后，虽然可用图形化的方法来完成设计方案，但這些方法采用人工的作图与运算，受到各种原因的干扰，错误是必然的。利用BIM技术所实现的架构设计，不但能够直接把传统的抽象线条转化为具体的图像信息，给建筑设计工作者提供了依据，而且还能够提出可视化的新建筑设计思想，可以根据所输入信息，形成设计结构的思维模式，从而具有了很强的设计可视化。

### 3.2 良好的协调性

在开展工程架构设计项目中，常常要求几个部门的共同协调工作，但是在各个部门间，又因为职责差异的

互相交叉，常常要求在工程的建设过程中进一步的协调各个部门间的协调工作，而一般的工程架构设计方法在开展这个领域的工程项目中，面临着诸多问题，一旦在某个领域出现问题后才能进行补救，就会阻碍工程建设的顺利进行<sup>[3]</sup>。如果使用BIM技术实现各项目统筹，能够有效解决这种情况，BIM设计能够利用数字化手段处理各项目间的工作情况，从而产生协同信息，使得各项目间可以有效的合作，推动工程结构设计任务的完成。

### 3.3 优越的模拟性

仿真性是BIM的又一项重要的优点，BIM技术的模拟作用不仅可以体现在对创建出的建筑物信息仿真中，还能够对建筑物中的一些特殊的现象进行模拟。因此，在实际实施施工结构设计的流程中，利用BIM技术能够对很多因素做出精确的仿真，如日照模拟、节能仿真、应急避难仿真和热传导建模等。而在实际进行施工的招投标过程和工程执行流程中也能够进行4D模拟，主要是为能够进行组织设计，同时进行模拟施工过程，并以技术方式进行实际的施工解决方案。BIM设计的合理性是常规的工程结构设计方法中不具有的，能够极大的增强施工的准确性。

## 4 现有建筑结构设计技术的不足

### 4.1 建模技术不完善

建筑架构设计技术有着数千年的演变历程，经过了传统手工、平面图纸和立体模型技术的演变，信息时代已经到来了，随着建筑架构设计的不断完善，将可以以更有效的适应应用需求，但仍然具有一些缺点。比如一般的模型设计大多通过建立固定模型的方法实现，但在实际项目中，参数值可能发生少许改变，一旦施工计划发生重大改变，模型的建立甚至可能没有作用。这是目前工程结构设计方法的一大缺陷<sup>[4]</sup>。

### 4.2 图纸指导性不足

建筑设计文件作为具体建筑的指导性文件它能否齐全、有效直接关系建筑的具体实施和使用效益。比如建筑师最常用的CAD平面图，该图纸虽然能够很好的构建一个对比的设计结构，不过在对于设计层次感的表达上却存在着很大的欠缺，而且如果设计流程比较繁琐，又或者设计环境中包含了纵横交错的各种管线，图纸的指导意义就将大幅下降，这也是目前的结构设计技术的主要不足所在。

## 5 BIM技术在建筑结构设计中的应用分析

### 5.1 应用于建筑场地与结构分析方面

在建筑结构设计工程进行的过程中，因为其系统性与科学性都相当关键，所以工程结构设计工程中就必须

涉及施工的基础结构并且具有一定的施工科学技术，并根据构造与施工过程涉及的水文和地质环境的有关情况，进行了深入的探讨与研究。在建筑结构设计的项目中采用BIM技术，就可以通过客观环境因素，在可视化的方法下传达有关建筑设计的信息。在项目进行过程中，通过与现代GIS技术的结合，能够更有效的模拟项目施工现场情况，从而使得项目施工的选择更为精确和科学。

### 5.2 施工图设计

建模时注意分析模型过程，判定设计时所使用的梁、板、立柱以及各种构件。然后按照参数划分再对其进行标记，最后制作并完成了各种组件<sup>[5]</sup>。建立组件后，可以根据平面与设计图的图集创建对应数据，之后形成了对应的标签和数据，从而有效控制各项数据。在此工程中，要保证BIM的各种技术参数与实际状况的合理匹配，在形成砼建筑模板和各种资料之后，使用砼建筑模板软件构建柱、墙体、梁板构件等。而BIM技术则主要是采用三维空间建模，并使用大量二维抽象符号和曲线来集中表现。这两个系统显示信息方法基本相同，只是不能进行冲突，可进行有效组合，以便于清晰化信息表示方式。在施工中利用BIM技术重新组织图纸，并集中组合各种数据，以完善BIM工艺和工程制图技术。

### 5.3 成本预算和施工材料采购的运用

成本预算和施工材料采购都是工程建设质量管控的重要内容，运用BIM技术可以精准计算工程建设材料需求、机械设备的使用量、以及施工人员数量，从而可以精准地掌握工程建设预算，以便科学的制订采购计划。同时BIM技术可以针对项目的需求，具体的购买信息细化至各个项目中，根据各个阶段的施工进度进行采集，以便有关人员根据市场行情实时变更采购计划，同时也依据实际物料使用情况进行了对采购计划的补充跟进，从而减少了实际物料设备的库存，有效提升了机械设备的使用效率，并确保了对工程项目的成本管控更加精准<sup>[6]</sup>。

### 5.4 三维动态建模BIM技术的应用

将工程结构设计由二维结构上升到三维空间进行。二维设计的不足，主要体现在线性设计的信息不足上，因为设计人员长期生活在二维线性设计的世界中，往往都无法精确了解相关的设计变更数据，这就很容易导致在后期执行设计中出现信息缺失的现象。不过，BIM技术则可以有效解决这一难题。工程设计技术人员还可以通过BIM方式来建立三维动态模式，这种模式可以根据工程的实时数据进行即时调整，同时也可以进行各个单位间的资源共享与数据互动。根据目前的实践状况分析，BIM技术仍拥有相当大的成长空间。现阶段，BIM方法在建

设工程施工环境中并不能发挥出应有的效果<sup>[1]</sup>。因此，在建筑行业必须加快推动信息化技术的发展，对三维建模软件进行不断升级，并加强对数据流传输技术的深入研究，以保证由传统的二维设计模式向现代BIM三维数字化建模设计模式的平稳过渡。

### 5.5 实现建筑节能设计

建筑节能系统是根据房屋自身的构造特征，对房屋周边资源加以适当的利用。建筑的节能设计主要包括有居室通风设计、室内外通风设计等领域，在整个建筑节能设计的流程中，借助对BIM设计的合理运用，人们能够比较清晰的掌握建筑信息数据库，同时还能够产生可视化的动态设计图，从而通过BIM设计达到了建筑技术和自然环境的有机融合，充分利用自然采光环境优化建筑物的采光，实现建筑物在采光方面的节能效果。此外，建筑材料也由于自身的施工设计、所处条件和房屋朝向等各种因素制约室内的通风情况，但若在建筑设计环境中运用BIM方法加以建模，可以对影响建筑的通风设计的各种因素做出全面的了解与研究，建筑工程师的周边环境信息利用BIM技术进入统一的数据库，之后再针对当地的自然环境条件，如日照、气候等环境的分析，从而设置出建筑参数值，结合数据对建筑设计进行分析调整，使得建筑物周边环境得到有效的利用，以最优质的设计结构与设计比例实现建筑无采光节能设计，并有效提升建筑工程结构设计质量与水平<sup>[2]</sup>。

### 5.6 钢结构建模应用

随着建筑的发展，建筑越来越呈现大空间、大跨度趋势，这就逐渐扩大了钢结构的使用面积和范围。钢结构连接、强化部件种类繁多，空间布置范围极广，钢结构的加工难度也因此而大大提高。通过BIM方法，设计师不必进行重新产品设计操作，只需对有关技术参数进行修改就可以进行重新焊接件设计；利用BIM技术，设计师就可以将增强项的大样图轻松绘制完成，从而达到了增强项的设计与制作需求<sup>[3]</sup>。而从钢结构工程设计行业来

说，利用BIM技术就能够明显减少施工人员的工作时间，让其不需按照设计的全能完成加强件的设计，而钢结构的设计难题也由此可以得到完全避免。

### 5.7 设计工具

建筑结构设计时，通常需要多个设计工具的支持，而各软件之间的设计，则通过BIM方式进行。即在BIM设计的影响下，不但能提高各工程之间的协调性能，而且可切实建筑构件之间的平衡设计。如：Revit软件的应用，不仅能够实现建筑、机械等技术间的关联性，也同时能够提供对建筑结构设计技术的支撑，因此设计者可以仅依靠自身想法以及对BIM设计标准之间技术的把控，即可完成整个建筑设计工作。

### 结束语

综上所述，在实施工程建筑结构设计过程中，运用BIM技术具有十分关键的意义。现如今，在当前工程系统的建筑结构设计流程中，对于BIM技术的运用虽然相当普遍，但依然存在巨大的发展与研究空间。作为专业的建筑结构设计工作者，必须在总结以往先进工艺与实践的基础上，全面运用BIM技术，把BIM技术的优越性发挥起来，从而推动中国建筑技术的深入发展。

### 参考文献

- [1]周柏青.建筑结构设计中BIM技术的应用研究[J].居舍, 2019(07):70.
- [2]黄琼.建筑结构设计中BIM技术的应用探析[J].山西建筑, 2019, 45(09):46-47.
- [3]王冠亚.BIM技术在建筑结构设计中的应用探究[J].中国建筑金属结构, 2020(10).
- [4]孙兵.BIM技术在节能建筑结构设计中的应用[J].新型建筑材料, 2020, 47(9).
- [5]曾晓云, 李志强, 唐艳娟.建筑结构设计中BIM技术的应用探析[J].信息记录材料, 2019, 20(12):98-99.
- [6]蒋衍洋.BIM技术在建筑工程结构设计中的应用研究[J].智能城市, 2019, 5(17):71-72.