

建筑施工中 BIM 技术对项目管理效率的提升

文 / 陈文楚 新昌县城乡市政园林建设有限公司

摘要: 在当今的建筑行业,项目管理效率的提升成了企业竞争力的关键因素。随着科技的发展,建筑信息模型(BIM)技术应运而生,为项目管理带来了前所未有的变革。本文将从BIM技术概念介绍展开,简要叙述BIM技术对项目管理效率的提升作用,列举了一些BIM技术在项目管理中的具体应用,并结合实际案例,对工程质量控制进行优化,并对未来的挑战与展望进行叙述,深入剖析BIM技术对建筑施工项目管理效率的提升。

关键词: 建筑施工; BIM技术; 项目管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.08.062

引言

随着我国经济的快速发展,建筑行业的规模不断扩大,项目复杂性不断提高,对项目管理效率的要求也越来越高。传统的项目管理方式已无法满足现代化建设的需要。在这种背景下,BIM技术应运而生,逐渐成为建筑施工领域的重要工具。BIM技术在国外已经得到广泛应用,而在我国,BIM技术也在逐步推广,并取得了一定的成效。

一、BIM 技术概念介绍

建筑信息模型技术(简称BIM)是一种基于数字化的三维建模技术,通过将建筑项目的几何信息、功能信息、施工信息等集成在一个模型中,实现项目全生命周期的信息管理。BIM技术具有可视化、模拟性、协调性、优化性等特点,为建筑行业提供了一种全新的设计、施工和项目管理模式。

BIM技术的核心之一是三维建模技术。这种技术通过数字化的方法构建起一个三维的虚拟建筑模型,为建筑行业提供了直观、精确的设计工具。三维建模技术不仅展现了建筑物外观,还包含了内部结构、材料特性、设备配置等信息,使得设计人员可以在虚拟环境中进行建筑物的全方位审视和修改,大大提高了设计效率和质量。

信息模型构建是BIM技术的另一个核心要素。它将建筑物的所有信息以数据的形式进行整合,形成了一个丰富、多维度的信息模型。这个模型不仅包含了建筑物的几何信息,还包括了材料属性、设备性能、成本预算、施工进度等非几何信息。信息模型构建使得建筑项目在整个生命周期内都能够实现信息的共享、传递和更新,为项目决策提供了有力支持。

协同工作原理是BIM技术的关键要素,它强调项目各方参与者基于BIM平台进行协同工作,共同推进项目进展。通过BIM技术,设计师、工程师、施工人员、业主等可以实时查看和修改模型,确保项目信息的实时更新和一致性。协同工作原理有助于提高项目沟通效率,降低误解和冲突,实现项目的高效推进。

二、BIM 技术对项目管理效率的提升作用

(一) 提高沟通协调效率

在施工过程中,为保证工程顺利进行,关键环节是

沟通协调。作为一项先进的信息化技术,BIM技术为工程各方提供了一个统一的交流平台,构建数字化的建筑模型。设计、施工、监理等各方可利用BIM模型实时查看工程资讯,减少资讯不对称现象,提升沟通效能。此外,BIM技术还能实时更新工程信息,帮助各方及时掌握工程进度,保障工程协同运转。

(二) 优化施工过程管理

建筑工艺可以进行细化,可以视觉化地管理建造过程。项目管理员可以通过BIM模型对建筑工地上实际的现状,做到一目了然,并对建筑中可能出现的工程问题事先进行预报与解决。BIM技术同时能够按照工程进路及需要合理调配人力、物力及财力资源等资源,从而达到施工资源的动态调度、提高建造工地上施工效率的目的。再加上BIM技术对建设过程中的情景,也能做到及时发现建设中出现的各种冲突,及存在的问题,从而减少建筑方面的施工危险性。

(三) 提升项目决策质量

项目决策由BIM技术提供数据上的充实支撑,项目管理人员通过对BIM模型中资料的分析,对项目风险、费用、进度等各方面的问题进行较为准确地评价,从而为项目决策提供科学依据。同时还可以使项目信息共享,使决策者能够在决策过程中,能够充分地进行沟通,从而在项目的决策中提高合理的决策水平,这也是为什么BIM能够使项目达到目标得到保证的原因所在。

三、BIM 技术在项目管理中的具体应用

(一) 施工图设计阶段的 BIM 应用

BIM技术在建筑图设计阶段的应用,能够在设计方案中达到最佳化目的。通过对立体建型的构件的建造,使设计师对建筑的结构、空间以及它的功能有了比较直观的审阅,在设计的缺陷方面,能够及时地发现并且能够有相应的调节。再加上BIM技术还能做到设计不同专业间相互协整,在设计上能够做到精益求精,在设计和改错的次数上能够有所减少。

建筑图纸设计阶段BIM技术的重要应用,是建造模拟及冲突侦测。通过对建筑工程的模拟,工程组能事先对施工期间可能发生的问题做到心中有数,有计划、有组织地对症下药。同时,冲突侦测功能可协助查找不同

专业间的介入题型，避免在现场施工中出现返工、提高建设效率的现象发生。

(二) 施工阶段的 BIM 应用

施工阶段可用 BIM 技术来管理建设进度，通过 BIM 模型的组合与建设计划的组合，使工程队能对工程的进度进行实时监控，并对施工计划及时进行调整，做到有的放矢地完成建设工程项目的各项工作。而且 BIM 技术还可以做到施工过程中视觉上的形象展示，使项目各方的参赛人员对工程的进度的认识更加清楚。

在建设阶段 BIM 技术的第二个主要作用是资源的配置和优化。利用 BIM 模型，使项目组对所需材料、装备及人力资源进行精确计算，达到资源利用高效的目的。同时在确保工程造价控制处于合理区间的情况下，BIM 技术也能对施工过程进行动态优化。建设阶段 BIM 技术有助于项目工程质量安全的管理水平的提高。

通过对 BIM 模型的使用，使课题组能对现场进行实时安全状况监视，并对潜在的隐患提前查找出来，从而达到施工安全的目的，更好地做到开展 BIM 技术工作，使工程质量有质的验收达到标准的自动化、自动化水平。

(三) 竣工阶段的 BIM 应用

在建成阶段可采用 BIM 技术交付建成模型。精确的建成模型是通过将实际建设状况与 BIM 模型结合而产生的，生成精确的竣工模型，提供后期设施运行的基本资料，用于后续设施的运维管理。另外，完成项目交付的依据还可以作为工程竣工后的竣工模型，来提高工程验收的效率。

竣工阶段在设施的运行与维修管理上也可采用 BIM 技术。运维组可通过对 BIM 模型来实现施工设施的实时监控及管理，改善建筑的运行效率，同时 BIM 技术还可以对降低运维费用、延长设施使用年限、为设施的运维提供详细的数据支持。

四、工程质量控制

(一) 提高环形梁施工质量

1. 工程背景

天姥物业建设工程项目建筑形态优美，但圆弧式结构设计给施工带来了一定的挑战，特别是弧形梁技术交底及模板安装，直接关系到弧形梁的成型质量。本项目通过采用 BIM 技术，以三维可视化的形式进行技术交底，提前在电脑预分析环形梁细部节点并模拟环形梁施工方案，结合 BIM 协同管理平台，为工程提供了信息化支撑，优化建筑施工管理，产生巨大经济效益。针对现场弧形梁模板安装难度大这一难题，采用定型模板，通过 CAD 辅助设计，有限元分析等方式设计圆弧度，最后在工厂定制，形成了产业链融为一体的智能建造产业体系。

2. 存在问题

环形梁模板施工难度大，占用工期长，跟不上正常的流水节拍，影响整体进度，且质量难以控制；基于现有的测量仪器，圆弧在测量放线上没有非常精准的方法；圆弧梁侧面加固困难，施工工序多，高处工作危险系数大；现场拼装弧形模板弧度不准，影响截面尺寸，表面容易错缝，产生棱角。

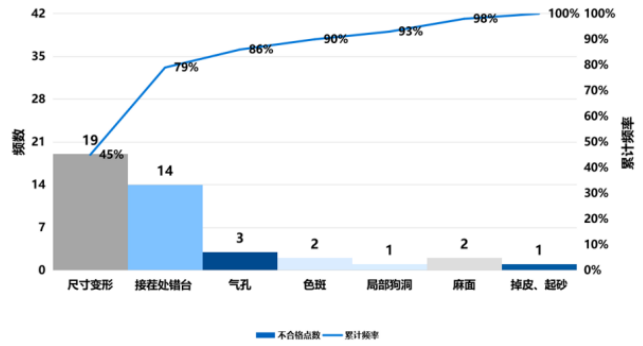


图 1 质量缺陷汇总图

3. 解决问题

工作人员针对以上问题展开调查，结果显示工程存在过程检查不到位、技术交底不到位、弧形模板现场裁剪无法满足裁剪要求、现场施工平面小，圆弧模板加固难度大等原因，导致工程出现一系列问题。小组成员也对其他问题展开一系列的对策。

4. 效果评析

在本次活动中，QC 小组通过定制弧形梁模板的方法，解决了弧形梁成型质量差的问题，提高了施工合格率。在保证施工质量的同时，也加快了施工进度，与其他处理方法相比，成本最优，工期缩短。

(二) 提高弧形墙体砌筑一次合格率

1. 工程背景

新昌县天姥物业工程项目位于主城区天姥大桥旁，建筑外形为多曲率圆弧，弧形墙体砌筑工期紧、工程量大，砌筑质量难以保证。

本工程质量要求高，而砌体质量一直是主体结构施工质量通病，轻则引起墙体开裂，重则影响使用功能，同时砌体结构因其后步还有抹灰、装饰等工序覆盖，更容易被人忽视。本项目存在大量的弧形墙体，砌筑难度大大增加，由此制定了活动目标为确保弧形墙体砌筑一次合格率达 95%，并对其可行性进行了分析。

2. 存在问题

根据现状调查，“尺寸位置偏差”及“平整度偏差”是造成弧形墙体砌筑一次合格率低的主要问题，QC 小组成员根据现状调查得出的不利因素，组织项目部管理人员及相关班组长召开讨论会，采用“头脑风暴法”，对影响弧形墙体一次砌筑合格率的缺陷问题进行分析。

3. 解决问题

小组成员通过逐项分析，讨论出技术交底不到位、砌筑前未进行排砖等多个原因，导致工程出现问题，小组成员提出通过运用 BIM 动画软件，结合砌体排砖三维模型，制作墙体砌筑模拟动画。基于图纸或模型明确弧形墙体尺寸并确定位置，对直径较大、弧线较平缓的弧形墙体，用弦距法把圆弧分割成若干小段后把这些小段端点弹线连接即成。

通过三维技术交底，对砌筑工程从弧线定位，到砌筑完成的前后工序及注意点进行明确，在辅以二维施工

图纸，并在作业区粘贴关联交底图像的二维码，通过图文并茂的方法让工人们了解施工步骤，极大地提高了技术交底的效率，最大程度地避免了质量通病的产生。

另一位小组成员提出通过 REVIT 软件建立三维 BIM 模型，运用砌体排砖模块，结合墙体砌筑方案及相关规范进行三维排砖，并导出施工图及材料表，辅助现场集中加工。通过预先排砖，大大减少了对技术工人的依赖，避免了因工人水平差异导致的砌筑质量差异，整体提升了砌筑质量。同时，通过集中加工切割，使得砌块的损耗率下降了 2%，节约材料成本 5000 余元，减少了砌筑区域垃圾的产生，节约了清理费用，满足绿色文明施工的要求。



图 2 现场浇筑



图 3 浇筑效果图

4. 效果评析

通过一系列的方法，“尺寸位置偏差”和“平整度偏差”两个因素所占比例大幅度减小，活动取得效果较为显著，且合格率达到 96.4%，超过了课题目标 95%，完成了本次活动的目标，达到预期的效果。

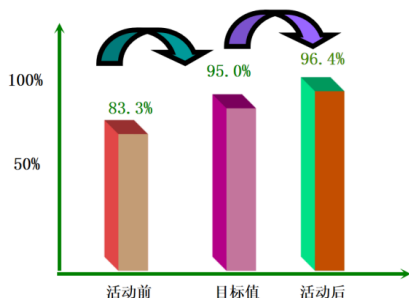


图 4 施工质量实施前后效果对比图

通过本次 QC 小组的活动，弧形墙体砌筑一次合格率提高的同时，加气块的损耗率降低 2%，按照本项目砌体工程量测算，降低成本若干，加快了施工工期，共计节约费用 1.5 万元。本次活动加强了技术与管理措施、严格把

关、提高施工质量，赢得了建设、监理和相关主管部门的好评，提高了公司的声誉，为本工程争创杯奠定基础。

五、BIM 技术在我国建筑施工项目管理中的挑战与展望

(一) BIM 技术在我国建筑施工项目管理中的挑战

虽然 BIM 技术在我国建筑施工领域已取得一定成果，但与发达国家相比，我国在 BIM 技术研发和应用方面还存在一定差距。目前，我国 BIM 技术主要依赖于引进和模仿，缺乏核心技术创新。此外，BIM 软件的兼容性和互操作性仍有待提高，以满足不同项目、不同阶段的需求。在项目管理过程中，BIM 技术的应用需要各个参与方协同配合。然而，我国建筑施工项目管理体系尚不完善，各方之间的沟通、协调和合作仍存在一定难度。此外，BIM 技术人才的短缺也是制约其广泛应用的一个重要因素。目前，我国针对 BIM 技术在建筑施工项目管理中的政策法规还不够完善，缺乏统一的标准和规范。这导致 BIM 技术的应用效果受到一定影响，同时也增加了项目的风险。

(二) BIM 技术在我国建筑施工项目管理中的展望

随着信息化、数字化技术的不断进步，BIM 技术也将得到进一步发展。未来，BIM 技术将更加注重与大数据、云计算、人工智能等先进技术的融合，实现更为智能化的项目管理。此外，BIM 技术还将向绿色建筑、节能减排等领域拓展，为我国建筑业的可持续发展提供有力支持。

随着我国经济的持续增长，建筑业市场规模不断扩大。BIM 技术在提高项目管理效率、降低成本、缩短工期等方面的优势，使其在市场中具有广泛的应用前景。预计未来，BIM 技术将在我国建筑施工项目管理中得到更广泛的应用。政府已经意识到 BIM 技术在我国建筑施工项目管理中的重要作用，并逐步出台相关政策予以支持。未来，政府将进一步加大对 BIM 技术的扶持力度，制定统一的标准和规范，推动 BIM 技术在建筑业的普及和应用。同时，通过政策引导和激励机制，鼓励企业加大 BIM 技术研发投入，提升我国 BIM 技术在国际市场的竞争力。

结语

随着 BIM 技术的不断发展，其在建筑施工项目管理中的应用将更加广泛。技术发展趋势将朝着更高层次的自动化、智能化发展，为项目管理提供更多可能性。市场应用前景看好，BIM 技术将在更多项目中发挥重要作用。此外，政府应加大对 BIM 技术的支持力度，制定相关政策和标准，推动 BIM 技术在我国建筑施工项目管理中的广泛应用。总之，BIM 技术将为我国建筑施工项目管理带来革命性的变革，提高行业整体效率。

参考文献

- [1] 尚倩. 基于 BIM 技术的建设项目管理应用研究 [D]. 浙江工业大学, 2020.
- [2] 李梅. BIM 技术驱动的建筑施工进度编制及优化研究 [J]. 北方建筑, 2024, 9(06): 93-97.
- [3] 侯文人. BIM 技术在建筑工程施工质量控制中的应用研究 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2024, (12): 79-81.