

基于 BIM 可视化技术的建筑施工应用

陈东

浙江大华建设集团有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i3.6592

[摘要] 从当前的情况看, 尽管 BIM 技术在建筑工程中获得了大量的运用, 然而在具体操作中, 它仍然可能受到不同外部因素的干扰, 从而对项目施工管理造成一些障碍。为了保证建筑工程能够正常完成建设, 必须对有关的因素实施有效的把控。科学地将 BIM 技术融入到建筑工程的施工管理之中, 不仅能够显著提高项目施工的品质和效益, 还能助力公司达到长远的发展策略目标。不过, 我国的 BIM 技术目前仍然是在起步时期, 还面临许多挑战, 这迫使我们需要更为主动和努力地展开深入的研究和探索。文章先从 BIM 技术的特性出发, 实施了进一步的分析, 然后探讨了 BIM 技术在建筑工程施工管理中的实际运用情况。

[关键词] BIM 技术; 建筑工程; 施工管理; 应用

Construction application based on BIM visualization technology

Chen Dong

Zhejiang Dahua Construction Group Co., Ltd

[Abstract] From the current situation, although BIM technology has been used a lot in construction engineering, but in the specific operation, it may still be disturbed by different external factors, thus causing some obstacles to the project construction management. In order to ensure the normal construction of the construction project, the relevant factors must be effectively controlled. scientifically integrating BIM technology into the construction management of construction engineering can not only significantly improve the quality and efficiency of project construction, but also help the company to achieve long-term development strategy goals. However, China's BIM technology is still in the initial period and still faces many challenges, which forces us to be more active and hard to carry out in-depth research and exploration. Based on the characteristics of BIM technology in this paper, further analysis is implemented, and then discusses the practical application of BIM technology in construction management.

[Key words] BIM technology; construction engineering; construction management; application

1 BIM 技术的特点

1.1 动态可视化

BIM 技术的诞生突破了以往平面图纸二维呈现形式的限制, 根据三维立体展示来描述图纸, 而且在运用 BIM 编辑施工构件的时候, 整个构件的编辑流程均是可见的。BIM 技术生成的可视化图像不仅仅是一个单纯的效果图。其基于三维图形的可视化, 按照实时的数据交互来实现信息互换, 这是它和静态效果图的主要区别。把 BIM 的可视化技术应用于工程施工管理中, 除了能够实时展示最后的效果图, 还可以在可视化的环境中讨论和分析各个施工程序, 设计科学的施工方案, 从而对提升施工管理的效率有帮助。

1.2 工作协调性

在项目建设过程中, 各参建单位之间的交流和协调起到了至关重要的作用。全部参与建设项目的单位, 包括业主在内, 都需要进行有效的沟通和及时的交流。BIM 技术因其高度的信

息化特性, 能够在项目正式启动前, 对所有参与建设的各方的观点实施全面的整合和深入的交流。从合理的视角出发, 对各参与方的施工此序展开科学的规划和安排, 这大大降低了施工过程中可能出现的冲突和协调任务量。BIM 技术不仅能够解决因各方交流障碍导致的问题, 还可以根据施工前的模拟建设来识别问题的根源, 并按照具体状况进行合理的问题处理。比如, 在施工过程中对电梯井和防火区域的分配, BIM 技术能够实现高效的沟通和协调。

1.3 施工模拟性

BIM 技术除了可以显示建筑的外形, 而且可以用客观精确的数据来呈现建筑的总体施工过程, 或者是建筑建设的某个部分的实际工艺过程。在设计的前期, 设计者利用 BIM 技术, 对已完成的设计方案进行全方位、详细的模拟, 找出其中的问题, 并加以修正。此外, 在项目建设招投标过程中, 招标方与投标方都可以根据施工模拟来实现对成本的控制, 同时利用 BIM 对

招投标、资源采购、场地布局、施工建设和费用控制进行模拟。在施工过程中，运用 BIM 技术，对突发事件如火灾事故展开演练，并设计相应的应急预案。

2 基于 BIM 可视化技术的建筑施工应用

2.1 工程概况

余杭智能电网产业基地项目 C 区块（国网浙江省电力有限公司综合科研试验用房）项目位于浙江省杭州市未来科技城永乐地块，地块位于余杭智能电网产业基地北侧，东临已建成的电科院试验用房项目，南至市政道路长松街，西临已建成的综合配套设施用房项目，北临木桥港河。项目总建筑面积 31293 平方米，其中地下面积 4682 平方米，地上面积 26611 平方米。地上 10 层，地下 1 层。总建筑高度为 49m，本工程设置人防地下室，平时为车库及机房，战时为核常 6 级甲类二等人员隐蔽所。项目为钻孔灌注桩配合承台加筏板基础，结构形式为框架剪力墙结构。

2.2 BIM 可视化技术在建筑施工的具体应用

(1) 浅析 BIM 技术在施工方案检查中的具体应用

相关项目建设方和作业方在着手建筑工程施工之前，都需要对设计和施工计划进行全面认真地检查和审核，并对施工阶段中需要用到的作业程序和工艺进行严格地审查，为了确保总

体项目实施不会因计划问题产生品质问题。通常情况下，审核施工计划首先需要规划和图纸进行全方面的理解，保证能熟练掌握的掌握每一个实施环节和过程，然后，设计人员和工作人员一起对施工计划的细节进行讨论和磋商。尽管这种方法可以对计划进行检查，却不容易找到计划的某些细节。但是将 BIM 技术应用于施工方案检查的过程当中，可以达到对施工阶段各工序和各个环节进行模拟，使建筑建设更加精准化和可视化，然后设计方和施工方就能更直观地对设计和施工计划进行审核，如果找到了问题所在，还能及时解决问题。换个角度来看，将 BIM 技术应用到施工规划检验环节中，不仅可以促进方案检验工作的高效和优质进行，同时也为建筑项目施工提供了有力保证。建设准备时期作为项目管理之始和项目执行的前提，对于项目最终结果起着至关重要的影响，而以往的施工技术伴随着社会不断发展，对工程量进行预估和计算，对图纸进行审核和分析，对施工方案进行比选完善等已显得有心无力，当代工程迫切需要一种可以适应建设准备时期多种要求的新技术。在此基础上，对 BIM 技术在施工准备阶段中的运用进行了分析，以适应现代项目施工管理需要。归纳了 BIM 技术目前的运用情况，见表 1。

表 1 建设准备阶段 BIM 技术应用内容

序号	应用内容	内容介绍
1	招投标	BIM 可以协助投标方快速获取工程量信息，节约时间从而制定更好的投标策略
2	图纸会审	建设单位可以通过 BIM 技术将二维图纸通过建立模型完成三维转变，对图纸进行审查，直观地让施工方了解到图纸中的潜在问题
3	碰撞检测	BIM 软件进行碰撞检测可以避免因施工冲突而导致返工，节约成本，提高质量。
4	净高分析	通过 BIM 建筑信息模型分析不同专业管线的布置，可以避免施工中产生大量的检修、返工现象。
5	深化设计	通过 BIM 技术完成设计图纸的进一步优化，可以提升图纸品质，对比选择施工方案，分析并优化选定的施工方案，提高方案的可行性。
6	虚拟漫游与可视化交底	通过 3D 可视化的特点完成对施工人员的技术交底，避免了传统交底过程中口耳相传方式交底的直观性，使整个交底过程简单明了。
7	建筑最终质量预测	可以在建筑信息模型的基础上完成对最终质量的预测，直观且精确展现出项目的最终质量成果，这在传统的施工技术下很难做到。
8	施工模拟	在施工前进行三维施工模拟，可以检查施工过程中可能存在的问题，帮助进度计划的合理编制和优化。

(2) 浅析 BIM 技术在施工进度管理中的具体应用

将 BIM 技术运用到现阶段足以建立 5D 模型的项目中，员工就能够根据规划的区域有效的区分项目的流水段。并且可据此编制网络方案，使网络计划和对应的构件模型相联系，继而向模型加入时间维度的相关信息，最终达到模拟施工的目的，从而能够对项目的具体施工进度以及施工规划进行及时的响应，使得施工进度能够得到有效的管理。在利用 BIM 技术动态跟踪施工项目的进展过程中，从实际施工计划中找出施工过程中可能出现的问题并统筹各参与方调整施工进度规划，对施工流程进行持续的优化，以虚拟建造的方式进行直观的反映。在工程出现设计变更或者建设单位有新的进展方案需求时，管理者会根据变更状况利用 BIM 技术迅速调整资源和进度信息，

再把改进后的信息置于 BIM 模型内，根据新进度方案模拟建设施工，再对进展方案进行完善调整，并用 BIM 技术动态显示出来，让业主及各参建方对优化的进展有了更加深入的了解。该工程以进度动态呈现的方式为虚拟施工绘制动画，可以让参建各方更加直观地认识建筑监督。

(3) 浅析 BIM 技术在施工安全管理中的具体应用

建筑工程施工过程中安全事故屡见不鲜，情况严重时会给工作人员的生命构成威胁，也会让公司造成巨大的经济损失。所以加强建筑工程施工中的安全管理是非常重要的。过去的建筑工程施工管理期间通常需要提高监督和管理，尽量防止出现潜在危险导致安全事故的发生，但是伴随着技术的进步，把 BIM 技术运用于建筑工程施工中能够达到数据模型的建立，然后根

据对其进行有效的模拟分析和呈现给施工作业人员，这样能够对项目实施计划中存在的安全可靠性进行科学有效的检测，并且也能够让有关工作人员更加明确施工中很容易存在的隐患，从而能够及时采取有效的手段去消除和治理这些潜在的危险，最终达到在建筑工程施工安全上的管控，切实减少施工安全事故率的目的。此外，将 BIM 技术运用到建筑工程的施工管理当中，还能够借助三维空间定位，满足项目施工的状态以及有效的监督管理，使得能够及时发现并应对施工中存在的各种不稳定因素，以免造成重大安全事故。

(4) 浅析 BIM 技术在施工成本管理中的具体应用

在具体管理中根据建筑施工区域安排工作人员，物资及器械设施等相关方成本数据库，使其能够对有关成本清单进行及时、高效的提取，为了确保工程后期的任务量确定效率以及过程结算的高效性，提供了强有力的支持。在更改时，以往的施工模式往往会碰到因更改量流程繁杂，造成成本计算不够明确、更改前和更改后显示不够直观、而且因更改太过繁杂等问题，不能精确地计算或者总结变更前和变更后任务量的变化量，对于控制变更成本束手无策。但如果以 BIM 模型为基础，在收到更改通知时对建筑模型进行调整，并对系统更改前后工程量变化量进行自动分析，让更改数据真实有效，而且对变更任务量计算进行了简化，使得变更内容能够追溯、变更结果能够显示，辅助有关人员准确地计算出工程中施工时期、结算时期变更任务量统计，同时还可以降低项目施工期漏算，少算和后期遗忘情况出现，防止额外损失，使得索赔签证管理更加及时。

(5) 浅析 BIM 技术在建筑工程施工质量管控中的具体应用

在建筑工程实施中，利用 BIM 技术能够高效地应对上述挑战，从而深入增强项目的建设品质与效益。并且运用 BIM 技术，能够在对应的模型中存储施工材料和器械设施的相关信息。通

表 2 竣工验收阶段 BIM 应用内容

序号	应用内容	内容介绍
1	竣工资料验收	根据 BIM 技术可采集并储存建筑过程中产生的所有信息，方便了基于信息化的竣工交接。
2	成品评估	在项目竣工以后，根据 BIM 收集到的所有施工信息可对项目的成品品质进行分析和评价，完成对项目质量的整体评价
3	成本分析	结合 BIM 模型中储存的施工数据分析影响成本偏差的重要原因，也可以通过对相似工程施工数据的对比分析，找出对成本影响比较大的因素并寻找解决对策，为下次施工做准备。

结语

总体上看，我国社会经济在飞速发展进步的同时，建筑工程施工管理中 BIM 技术也被有效运用，从而使这些技术能够有效创新具体的施工管理工作，促使建筑工程施工管理能力地切实提高，良好推进建筑项目的施工管理现代化和科学化方向发展。因此，在具体的运用过程中，有关的工作人员应根据实际需求，科学地应用 BIM 技术，确保其潜在效益得到充分体现。本项目立项为科研用房，施工中有大量的强弱电、消防通风管道、较多的防火分区等特点，利用 BIM 对立体管线的分布、对总体空间布局的优化达到了良好的经济效益和社会效

益，引领提升对建筑业的高质量的发展。

(6) 浅析 BIM 技术在建筑工程竣工交付中的具体应用

通过详细的调查和数据统计，我们发现许多建筑项目的建设方在工程完工后，并未可以妥善保存一些关键的文字和图片资料，这导致了施工方在工程交付过程中产生了资料不完整和信息不足的问题。若是在建筑工程完工并交付的过程中，采用 BIM 技术便可以有效地防止此类问题的发生，并增强项目交付信息的全面性。更详细地说，利用 BIM 技术可以高效且高质量地收集和整理建筑项目建设过程中形成的所有数据和信息，从而保证关键信息的全面性，并显著提高建筑项目完工后的交付效率。更进一步，如果在建筑项目应用中遇到问题，相关的工作人员也可以利用 BIM 技术存储的数据来有针对性地处理这些问题。利用 BIM 技术进行的项目施工全程信息化管理确保了全部文件的电脑化编制，并将其上传至一个统一的存储平台。在这个平台上，部门之间的信息文件互换也得以满足，从而防止了信息在传输过程中的丢失等问题。并且，通过互联网存储数据大大降低了实际数据存储所需的存储空间，使得以信息技术为前提的项目交接更为便捷。此外，在数据处理领域，BIM 技术整合了工程从设计阶段到施工结束的完整信息，并利用 BIM 建筑信息模型对施工全过程展开深入探究，进而全面评估工程的最终品质。同时，工程管理团队利用 BIM 平台与完工验收团队实施沟通，为验收方提供必要的验收资料，从而迅速地做好项目验收，进一步提升了竣工验收的效率。

[参考文献]

- [1]关于推进土木信息模型应用的指导意见[J].土木监督检测与造价, 2015, 8(05):4-7.
- [2]2016-2020 年土木业信息化发展纲要[J].工程质量, 2017, 35(03):89-92.[3]王璐.BIM 技术在施工成本管理的应用研究[D].武汉大学, 2016.
- [4]吴吉明.土木信息模型系统(BIM)的本土化策略研究[D].清华大学, 2011.