

# 基于BIM技术的建筑施工多方协同质量管理研究

□ 沈治宇

**[摘要]** 本文对BIM技术的建筑施工多方协同质量管理现状进行详细研究，并分析应用BIM技术建立施工多方协同质量管理体系的相关问题，提出建设方、施工方、监理方与质量安全监督方等各参与方利用BIM技术，进行施工资源有效整合，通过工程信息模型化、高效的信息传输、质量信息管理加强现场施工监管，实现现场监督与协同办公和智慧工地建设，将BIM应用到施工各阶段的质量控制中。

**[关键词]** BIM技术；多方协同管理；施工质量管理；信息管理

BIM技术是指在设计、施工、运营维护等阶段，通过分析、模拟、可视化操作建立建筑信息化模型，应用于项目管理、施工图设计、工程量统计等过程。其通过融合各种与建筑相关的数据和信息，构成一个立体的、完备的信息模型，直观地反映建设工程项目的各种数据，并将建设工程各个环节联系起来。通过BIM技术可以实现各个参建方、不同专业间的信息共享、交换和协同工作，达成工程项目的全过程精细化管理。

建筑施工需要建设方、施工方、监理方与政府质量安全监督部门多方协同，进行有效的质量安全管理<sup>[1]</sup>。随着建筑业的发展，建筑规模持续扩大，建筑技术复杂性越来越高，建筑质量监督管理的难度增大，传统的合作模式已不再适合当前的施工管理需求。一是传统的施工质量管理方法存在着施工工艺落后、现场管理混乱等问题，管理模式表现出明显的滞后性，改善项目施工管理方式显得十分必要。二是现代建筑工程规模越来越大，对技术的要求也越来越高，质量监督难度也随之增大，传统的质量管理模式已经不适应时代发展。为保证建设项目的顺利施工，有必要将BIM技术引入传统的质量管理模式中，利用BIM的可视性、协调性、模拟性和优化性等优势，对施工生产各环节实行精准管理，规避质量风险，有效提高施工质量管理的效果和效率，提升项目建设质量。

## 1 建筑施工协同质量管理模式现状

传统的多方协同质量管理模式中，项目的质量控制流程重点是对施工质量进行严格控制。一方面，由于建筑工程的复杂性，致使影响施工质量的因素众多，特别是现代建筑规格越来越高，技术越来越复杂，要对施工过程进行全面监测，保证施工质量完全符合验收标准。

另一方面，传统的质量控制中，信息传递方式以纸质文件或口头传达为主，不但效率低下，而且时常出现偏差。因此，各种建设工程中常常出现不少影响施工、成本、进度等方面的质量问题。

传统工程监管信息不足，体现在以下几个方面。一是项目建设各个阶段中的信息较为离散。二是无法实现工程信息的公开与共享。各方信息孤立，信息的相互关联性不高，工程建设各参与方的工作无法形成合力。三是容易造成信息流失。对于规模较大的工程，因参与方较多而信息交流频繁，导致在传统的以口头和纸质为主的传递过程当中，信息容易流失。四是涉及工程监管方的信息传递主要方式为会议、邮件等，信息传递普遍存在滞后性，而且传递过程当中容易出现信息不准确的情况。

另外，在施工管理方面，传统的管理模式都是围绕着施工图纸开展，质量监督管理人员由于专业所限，在理解设计与施工方案方面存在障碍，难以对工程进行管控并保证工程质量。同时，传统的质量监管模式很容易造成信息孤立、沟通不畅、信息失真或不全等问题，由此往往造成施工质量问题<sup>[2]</sup>。当出现质量问题后，往往很难追根溯源，而且相关各参与方在质量问题出现时的反应不一，不能及时采取正确的应对措施。

解决上述问题的重要途径，是将BIM技术运用到多方协同质量管理中，有利于施工质量管理向信息化和精细化的方向发展，以实现施工全过程质量的实时控制。

## 2 BIM技术特征和优势

BIM技术特征表现在如下几个方面：一是可视化。利用BIM技术构建三维模拟结构，针对整个工程进行三维立体展示，让各个项目参与方都能在可视化状态下，

对建筑项目中所涉及的各种信息进行观察和分析，保证所制定的管理决策更科学、更合理。二是模拟性。运用BIM技术和配套软件模拟项目施工情况，可以使施工单位和其他项目参与方及时了解与掌握项目建设现状，以便更好地开展现场指导。三是协同性。项目参与方可以通过BIM技术对容易出现冲突的施工环节进行协调处理，结合冲突的问题、现象和成因，共同给出有效的、切实可行的解决方案或建议。

为了应对现代大型建筑越来越复杂的施工现场条件，需要进行质量控制，则必须借助BIM的优势进行施工质量协同管理。第一，设计方和施工方建立BIM三维模型，将施工信息高效整合入模型中，质量监管人员通过分析施工模拟情况，可以及早发现施工现场管理的缺陷。第二，通过运用BIM建起一体化模型，为现场各施工单位提供便捷的信息获取通道，施工方可以借此对复杂的施工信息进行高效处理，使其在向监理方等其他参与方反馈、传递现场管理信息时更加高效。这样，各方质量管理相关人员都可以及时掌握施工进度、物资质量及使用情况，有利于提升施工质量管理的效果与效率<sup>[3]</sup>。

以建筑施工材料为例，施工企业在运作过程中，需要对材料来源、材料种类和材料质量进行详细记录和汇总。这些工作可以通过BIM收集和汇总相关材料数据，建成材料数据库，再将数据库应用到建设方、施工方、监理方的材料管理中，可以使材料管理透明化、便捷化，提高工作效率，提升供货质量。而质量监管各方在涉及工程质量安全问题时，可以随时查阅施工材料质量与使用情况，更方便、有效地进行材料质量监管。

## 3 建立基于BIM的多方协同质量管理体系相关问题

为了提高项目各参与方的协作效率，一个重要方式是构建“BIM+互联网”的信息化协同管理体系。这个体系的建立是以BIM模型为基础，将移动互联网及地理信息系统（GIS）、三维激光扫描[5-6]等技术相结合。通过施工模拟和建筑信息模型化，业主、设计、施工、监理、质量监督等各参建方，可以共享此体系平台，进行信息交流、沟通合作，共同监管质量。构建协同质量管理体系，主要内容涉及以下几个方面。

### 3.1 工程信息模型化

利用工程信息构建BIM三维模型，是运用BIM技术的基础，目的是使各参建方都可以通过立体模型直观地观察、分析各个建筑结构的物理信息。

### 3.2 高效的信息传输

为了使各方保持充分沟通，便于实时交换信息，必

须通过BIM技术将工程建设施工的各个工区联系起来。这样，可以使各方协作更为紧密，质量监管方也可以同时监管多个关联工区，提高监管效率和监管质量，排除一些导致质量事故的因素。

### 3.3 质量信息管理

需要利用BIM将数据与模型进行整合，方便各方联动。具体操作方法是：第一，施工方在施工过程中随时将现场施工情况通过视频或图片上传至BIM系统；第二，在专业人员的参与下，利用BIM系统对上传的内容进行分析，并将其与BIM模型中的相应构件进行对比与关联。

这样，与工程进展相关的数据可直接反映在BIM模型中，便于项目各参与方特别是质量管理相关各方快速了解工程情况。尤其是出现质量问题时，各方可及时了解问题状况及问题出现的位置，通过加强沟通，协商制定处理方案。同时将相关问题及处理情况反馈给系统，由专业人员对BIM模型中对应工程信息进行更改修正。因此，在工程进行过程中，形成并不断完善一个项目信息集成管理数据库，并利用该数据库辅助项目参与方进行施工质量的协同管理。

### 3.4 现场施工监管

协作管理体系的建立，是运用BIM模型对建筑工程施工过程的模拟，以及对整体施工组织计划的模拟，使质量监管方及其他各参建方能深刻理解设计方案，通过分析施工组织方案的优化程度，及时发现施工中的质量问题。施工中还需通过动画演示等手段，利用BIM模拟关键工序的施工。使各方相关质监人员通过观察模拟情况，结合现场观察，全面掌握工程状况。

另外，质量管理方应参与其他项目参与方所组织的对项目整个生命周期中的实时监控，随时掌握施工状态，对质量问题做到早发现、早解决，出现质量问题时一起追根溯源，通过分析出现质量问题的原因，为后续施工提供指导。

### 3.5 现场监督与协同办公

工程项目的现场管理工作是项目质量安全管理的的重要内容之一，也是协同质量管理体系的要素之一。目的是利用BIM技术使质量管理相关各方方便地在彼此之间充分协作，共同参与现场管理与监督，以监督保证施工质量。

### 3.6 智慧工地建设

通过BIM技术对工程的设计和模拟，设计方和施工方充分挖掘和分析工程信息数据，实现对工程建设的可

**[作者简介]** 沈治宇，重庆市住房和城乡建设工程质量总站，高级工程师，硕士。

可视化智能管理,目的是建成智慧工地。“BIM+互联网”信息化管理平台与智慧工地的结合,有利于提高质量监督效率。而搭建协同管理平台,需要基于对智慧工地建设的考量。

### 3.7 BIM对施工各阶段的质量控制

建立协同质量管理体系,涉及BIM技术在各施工阶段的具体应用,分析如下。

在施工前期,应用BIM技术进行建筑工程三维建模<sup>[4]</sup>。施工技术人员和质量监管相关人员可以通过模型了解建筑工程的整体情况,并讨论、分析工程细节,预先分析和发现施工环节中可能存在的技术缺陷,在施工管理中予以预防。

在施工中期,可运用BIM技术将施工模型和具体施工情况充分结合起来,方便进行质量控制。通过BIM模型实现三维可视化,项目管理人员在移动终端实现项目数据的全面采集,并借助网络将采集的信息传送到云平台。项目参与各方的质量控制人员通过BIM信息,可以随时掌握工程项目当前所处的状态,发现施工任务(如进度任务)执行过程中的问题,指导建筑工程的下一步施工。当工程建设周期较长时,分步分项工作容易出现各种类型的工程变更,现场质量管理信息相应增多。这时,应用BIM技术可取得更好的质量管理效果。

在施工后期,BIM技术在工程质量控制中的应用主要是信息分析与处理。此阶段,由于要为后期制定技术与质量管理措施提供准确的数据依据,施工方需要利用BIM技术,全面收集与分析建筑工程中的各种零散信息,进行归纳汇总,并存入数据库。施工方、监理方、建设方等各方项目质量控制的相关人员就此进行会商研究,对建筑工程中可能存在的工程质量问题及其出现的原因做出准确判断,协助施工方提前制订出质量问题解决方案。同时,施工方还需要利用BIM平台,进行质量检验报告等文件的提交、存档。在验收环节,各相关单位进行材料审核时,可随时查阅、调用,提高工作质量和效率。

最后,需要特别指出的是,BIM技术在建筑施工多方协同质量管理体系中的应用,离不开BIM在建筑业应用的大环境。这一工作才刚刚开始起步,要使BIM技术走向成熟还需要一定的时间。为此,笔者提出如下建议。

(1) 一是在技术方面,由国家制定并强制推广BIM技术的相关标准和规范,促进各种应用软件系统兼容,促进企业数据和信息的交流和共享。二是在经济方面,加强政策引导,督促建设工程参与方增加对BIM技术投入,企业与院校加快培训BIM专业人员。三是在管理方面,因为BIM技术在我国还不够成熟,所以要建立起相应的工作模块,使相关工作程序有序开展。

(2) 搭建多方协同质量管理体系,需要将BIM与大数据、GIS等其他相关技术结合起来,各种技术协同发展。单一的BIM技术在现代建筑工程项目管理应用中还存在一些不足,需要与其他相关技术如大数据、GIS、三维激光扫描<sup>[5-6]</sup>等技术进行融合,为建设工程项目设计、施工以及协同质量管理等方面的信息化提供有力支持。

## 4 总结

在建筑工程施工质量管理中,应用BIM技术可大大提升建筑工程质量控制效果。而且BIM技术在信息化处理上具有极大优势,在建筑设计、方案论证、施工现场模拟、进度控制、运维等工程建设各个重要环节都可应用。将BIM技术引入传统的质量管理模式中,对施工管理和质量控制等环节实现精准控制,可有效提高质量控制与管理的效果和效率,提升项目建设质量。在大规模、高度复杂的现代建筑工程的施工中,为各参建方对施工质量进行多方协同管理提供一种可行思路,同时为构建现代综合施工质量管理体系提供参考。

## [参考文献]

- [1]刘宏涛.建设工程施工现场管理的实践与探讨[J].广西城镇建设,2020(12):110-112.
- [2]陈钊,陈琰,彭高超,等.基于BIM的高速公路施工质量管理及应用研究[J].土木工程信息技术,2020,12(6):26-31.
- [3]孙润曦,鲍丹.BIM技术在桥梁安全管理中的应用研究[J].城市建筑,2020,17(21):155-157.
- [4]曹璞.BIM技术在建筑工程施工质量控制中的应用研究[J].城市建筑,2020,17(11):113-114.
- [5]赵馨怡,郭晓.基于BIM和三维激光扫描技术的建设工程质量检测方法研究[J].土木工程信息技术,2020,12(5):131-134.
- [6]陈滨津,姚守伊,蒋绮琛,等.BIM+三维激光扫描技术在工程质量管控中的应用[J].土木工程信息技术,2019,11(5):55-60.