

BIM 模型在设计及施工阶段数据传递的应用研究分析

邱经纬

上海陆家嘴金融贸易区开发股份有限公司

摘要：随着信息技术在建筑业的应用及国家政策的全力扶持，BIM，（全称Building Information Model），即建筑信息模型技术，现已成为建筑业各单位的聚焦点，BIM技术在设计及施工阶段的数据传递中具有非常重要的作用和显著意义。传统的设计与施工过程中，各个专业之间的数据信息交流和协作常常存在着不完整、不准确的问题，导致了一系列的错误和返工。而BIM技术通过建筑信息模型数据共享和协同的工作方式，提供了更高效、精确和可靠的数据传递效果。^[1]本课题将结合由设计阶段至施工阶段的应用，通过BIM数字化模型的数据传递效果，进行BIM模型数据传递应用效果的深入研究分析。

关键词：BIM模型；设计；施工；数据传递

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.09.100

一、引言

（一）研究背景

随着建筑业的高速发展，其体量规模日益增加，在设计和施工过程中也需要大量的信息共享、传递、沟通和协作内容。传统的设计与施工方式逐渐暴露其中短板，一是存在着信息孤岛、信息传递延误的问题降低了设计质量，二是表述方式的问题，导致设计信息传递不清，因此导致了各参建方依据自身理解进行工作，造成了成本增加、进度延误和质量风险等一系列问题。为了应对解决这一系列问题，建筑信息模型（Building Information Modeling，简称BIM）技术应运而生。

（二）研究目的及意义

当前阶段，在实际工程项目应用中，由于各方面的阻碍，BIM技术在建设项目应用中仍然存在数据传递效率低、数据共享困难等一系列问题。通过对BIM技术在设计及施工阶段数据传递中存在的问题和挑战进行研究，可以识别并深入理解影响数据传递效果的关键因素，进而为解决这些问题提供相应的策略和方法。^[2]

（三）研究方法

本课题研究的首要方法是采用参考文献综合及结合实际案例分析，通过收集文献及案例项目中的实际数据来验证、推理数据传递之间的问题，通过对现有的文献及研究结果的梳理、分析，综合考虑各种方法的优势和局限性，并制定出切实可行且具有科学性的研究方法。

二、BIM 模型的基本概念及应用

（一）BIM 模型的基本概念

首先BIM（Building Information Modeling）的概念，即建筑信息模型，它是一种数字化的建筑设计和施工方法，是一个集成平台，可以将建筑项目的各个阶段与各个参与方的数据信息整合到一个共享模型当中，且BIM模型是一个可视化、高精度的三维数据模型，其中包括建筑、结构、给排水、电气、暖通等各专业数据信

息，单个构件可包含其材质、位置、尺寸等信息。除了构件的几何数据，也可在BIM模型中赋予构造细节、对成本进行估算，对施工进度进行模拟等。

三、案例项目

（一）工程概况

本课题以洋泾西区E08-4、E10-2、E12-1地块项目作为分析载体，该项目位于上海市浦东新区，基地东至民主路，西至E08-1地块、南至昌邑路，北至滨江大道，整体为三类组团用地，其中包含住宅用地、商业服务用地和商务办公用地，总用地面积77262.8平方米，其目标是创建一个繁荣的新社区，供住客和游客享受新社区的生活、工作和休闲空间，创建成为一个可持续发展为核心的独特、具有一系列连接公共空间和风景优美的私人花园，一个诗情画意的滨水花园。

该项目总建筑面积为394881.22平方米，其中地上建筑面积233974.46平方米，地下建筑面积160906.76平方米，致力于对标世界级滨水区，进一步以国际化视野继续深耕陆家嘴金融贸易区，在投身浦东引领区建设的新征程中，为把浦东滨江打造成世界级的滨水复合功能带和“世界会客厅”、实现“工业锈带”向“生活秀带”“创新秀带”的转变而不懈努力。

（二）工程重难点

（1）体量大：洋泾西区E08-4、E10-2、E12-1地块，总建筑面积为394881.22平方米，包含地下部分3层地下室，地上部分20个单体，设计、施工及各参与方工作体量及复杂性极大。

（2）用地业态多：洋泾西区E08-4、E10-2、E12-1地块，其中E08地块属于一类高层住宅及多层商业裙房，包含4栋住宅及一栋地上商业，E10地块属于一类高层住宅，包含8栋高层住宅，E12地块属于一类高层住宅、一类高层办公及多层商业裙房组成，包含1栋住宅，3栋地上办公、1栋裙房商业及地下商业，地下车库为一类车库。

（3）参与方多：项目参与方包含陆家嘴集团、太古集团、（香港）MAKE设计团队、PLPL（外方）设计单位、Kokai Studios（外方）设计单位、Tjad-LD1设计单位、AECOM机电顾问单位、幕墙单位、禹创-BIM顾问单位等三十余家单位，各参与方间沟通内容及区域众多，协调难度较大。

（4）设计环境困难：项目工作开始于2021年底，工作开展时期正处于疫情防控期间，由于各地区疫情防控政策的不确定性，项目团队为响应政府政策，人员无法及时进行现场沟通，只能根据防控安排，及时调整项目进度及时间计划，对相关设计人员进行远程工作安排，指定轮班制度，以适应疫情的不确定性，为保障项目高质量建造及减少疫情期对工程进度的影响，通过远程线上工作、视频会议、远程在线协作平台等技术，保

障项目顺利进行。

(5) 管线布置困难：在洋泾西区E08-4、E10-2、E12-1三个地块均包含商业及办公区域，其商业、办公区中，公共走道及商铺区域，为满足甲级办公及商业需求，净高要求极高，且由于业态的多样性，商业功能多，机房布置较为集中，在后勤区域，走道空间较为狭窄，但管线专业及数量较多，通常高达十几根电缆桥架、几根大尺寸风管及二十余根各类水管管道，管线分层多达十几层，其空间高度受到层高、结构高度变化、机电专业路由及装修布置等因素影响，管线排布难度可想而知，传统设计及沟通方式已无法满足项目形势的需要。

四、BIM 模型在项目设计阶段的数据传递

由于建设项目体量较大，包含的业态多，数据繁杂，采用传统设计模式数据传输沟通表达困难，无法满足实际需要，综合各方面因素考虑，该项目采用BIM数字化模型作为集成化协同工作平台，采用远程协同工作软件，使方案设计、建筑、结构、机电等工程师，可以在同一模型中实时进行协调工作，通过BIM模型使设计人员能够直观理解和评估各专业设计团队设计意图，共同构建及完善设计方案^[3]。

通过REVIT软件由BIM工程师将外方设计方案模型及施工图设计单位各专业CAD图纸进行整合，结合国家及集团标准体系，BIM应用内容及要求以及BIM技术标准、质量标准形成标准文件，例《建筑信息模型应用统一标准》T/SPBIMA 01-2023^[4]、《建筑信息模型设计交付标准》GB/T51301^[5]和《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269^[7]等信息，将CAD图纸及各参与方信息等转换为BIM模型。如图1所示。

BIM工程师在建立BIM数据模型期间，同时对方案模型、CAD图纸信息、幕墙模型、钢构模型等进行验证审核，将其中不同专业之间存在互相干涉、构件错位、重叠、施工可行性、缺失数据或信息、标准和规范不一致等系列问题，形成问题报告、碰撞报告、净高分析报告等文件，通过会议及邮件等形式反馈至各参与单位。经各参与方沟通审核后，在文档中进行回复，由BIM设计工程师及时将各设计团队反馈信息，进行统一销项管理，设计调整及各类变更统一反馈至一个BIM模型当中，确保各方信息数据的一致性，同时将BIM模型上传至BIM协同平台（使用简牍云BIM平台），供各设计团队通过BIM模型进行直观查看并与各自工作内容进行校核调整。

由于参与单位较多，且项目体量较大，不同功能区域由不同专业设计小组进行设计沟通工作，不可避免会出现不同设计专业、区域之间交叉、重叠、冲突等问题，针对此类问题，由BIM设计团队进行统一整合，特殊标记，由于疫情防控政策的原因，因此主要采用线上会议的形式，通过腾讯会议、Teams等软件，以BIM模型为中心，进行线上问题沟通协调，各设计团队之间基于BIM模型进行协调解决，并形成会议纪要，供后续设计人员回溯和对比不同版本的设计方案，依据会议纪要及时更新BIM模型并同时上传至BIM协同工作平台，助力不同专业不同设计单位人员，及时查看不同时间段各个设计单位的决策，保障各个设计单位之间数据的一致性和准确性。

对于初设阶段，经BIM技术团队根据现有条件进行方案验证复核，进行各区域管线底最高净高分析、净高分析表等工作，综合考虑各区域业态、结构误差、机

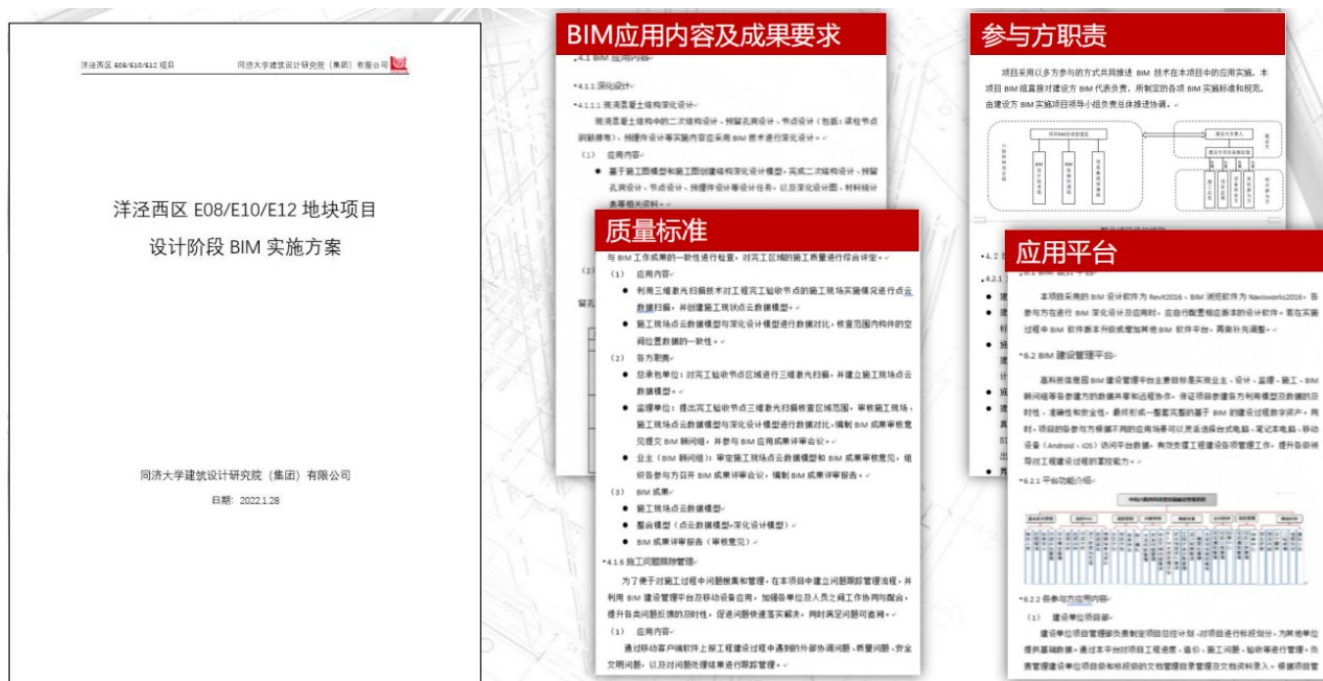


图 1 BIM 实施方案

电保温、防火板、下喷、支吊架、吊顶、检修空间等，出具BIM校验报告、净高分析及管线方案文件。在施工图设计阶段，对上述相应工作内容进行进一步细化，同时针对空间狭窄，管线密集不利于排布及施工等区域，进行单独标注，形成解决方案，及时组织业主、设计、幕墙等相关单位，通过BIM模型进行线上沟通汇报。依据业主单位、设计单位等各单位修改反馈意见，进行管综方案调整，调整完成后将BIM数据模型及过程沟通文件，上传至BIM协同平台，以满足各单位及时查看、使用等需求。

同时在BIM模型中集中多种类型的设计意见和工程设计数据，包括建筑、结构专业的几何数据、属性数据、材料规格及施工序列等，将以上数据与BIM模型相链接，及时上传至BIM协同平台，使各个设计单位之间及时查看各个设计单位的设计信息及意见，确保各个设计单位之间数据的一致性和准确性。

五、BIM模型在项目中施工阶段的数据传递

为保障设计阶段与施工阶段的无缝衔接，在准备施工前期，通过BIM协同平台（简牍云）向施工单位提交包括Revit数据模型、轻量化模型文件、BIM图纸、方案报告、会议纪要等文件。同时对施工单位技术人员进行BIM数字化模型交底，确保由方案阶段、设计阶段的数据能以同一个BIM模型的形式真实传递到施工阶段，切实保障施工单位准确无误的接受设计阶段的BIM成果。

因设计阶段对于BIM模型精细度要求高，使得BIM数据模型体量文件较大，不便于现场施工人员及时查看使用，因此在将BIM模型数据传递到施工阶段时，就需要对高精度模型进行数据转换处理，通过不同的BIM软件进行配合转换，例如（Navisworks、Fuzor等）进行轻量化模型转换，使得BIM模型支持移动设备、平板电脑或智能眼镜等技术，将BIM数据模型直接传递至施工BIM团队，由施工BIM团队结合现场情况进行模型综合验证后，输出成果至现场，便于现场各个施工单位技术人员利用轻量化BIM模型，指导现场实际施工位置进行比对、验证，助力提升现场施工质量和问题解决等。同时，在后续施工过程中，也可以利用轻量化BIM模型，进行三维构造模拟，以对现场的施工工序进行可行性评估及优化，有助于识别潜在的施工工序冲突，改善施工计划及资源安排。

定期举行会议，通过腾讯会议、Teams等进行线上沟通或通过各方人员通过BIM模型的有机结合，实时验证、演示和讨论施工过程中遇见的土建冲突、土建与机电冲突等问题，并形成会议纪要，通过邮件的形式反馈至各单位，由BIM单位汇总各单位反馈整理后的修改，及时整理汇总整理至BIM数据模型当中，并将成果上传至BIM协同平台，避免跨专业之间产生的冲突，继而影响施工工期。

通过将BIM数据模型上传至BIM施工管理平台及CIM协同平台等，将BIM数据模型进行格式转换，使得BIM数据模型实现多端协调，包括PC端，网页端及移动端等，

对现场各个施工单位进行施工任务分配、追踪，确保项目各区域、各专业的施工人员能够及时了解施工任务的要求，及时更新并记录建造过程中问题，并及时进行整改，以达到高质量建造的目标。

通过以上各种手段对BIM数字化模型的传递，可以使得BIM模型实现将设计阶段数据成果与施工阶段数据成果间的无缝衔接，优化设计单位与施工单位、业主单位等参与方的协同工作流程，促进设计阶段与施工阶段实施协作和信息交流的效率与质量提升，减少由于设计、施工沟通不畅、数据错乱/丢失等所造成的影响，提升设计对现场的指导性以及施工现场的实施质量与效率，并为现场的专业间、区域间协调管理及后续项目运营提供准确可靠的数据支撑，形成由项目方案起始到最终项目运维整个过程的数据资产。

六、结语

本课题主要通过对洋泾项目的开展实施过程，研究验证了BIM模型在项目设计阶段及施工阶段中数据传递的作用，虽项目参与方众多、业态多样、布局复杂、各专业管线错综复杂，但是通过BIM模型技术，完美实现了不同阶段的有效数据传递，并探讨了多种数据传递实现方式，如BIM模型线上沟通、模型数据格式转换、BIM协同平台、BIM运维平台等，将设计阶段与施工阶段所产生的数据信息与BIM模型进行联动，以一带多，使得各参与方能够共享和利用同一个BIM模型，实现一模多用，且数据信息真实可靠、过程信息留痕，验证了在不同阶段中进行BIM模型技术应用的必要性与合理性，为后续解决类似项目体量大、业态多、空间狭小、施工困难、各方协调不统一等问题提供有效数据支撑与可靠经验，为建筑业BIM的可持续健康发展提供价值参考。

此外通过不同的研究方法，如实证研究、文献综述和案例研究等方式，选择合适的研究方法，对于解决问题、验证及推动建筑领域发展至关重要。

随着科技不断进步，BIM技术的普及应用，我们可以预见到BIM模型在设计及施工过程中，将起到越来越重要的作用，BIM的数据资产也将发展的更为高效、完善。同时，基于BIM模型软件和工具，各参与方之间可以更加高效的紧密结合，促进BIM技术发展，并为建筑业带来更多创新及发展机遇。

参考文献

- [1] 吴尧. 基于Revit的建筑信息模型转换研究[D]. 华中科技大学, 2022.
 - [2] 吕彩霞. 基于建筑信息技术的公共建筑运维数据管理研究[D]. 吉林建筑大学, 2023.
 - [3] 《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269
 - [4] 《建筑信息模型应用统一标准》T/SPBIMA 01-2023
 - [5] 《建筑信息模型设计交付标准》GB/T51301
- 作者简介：邱经纬（1983.7-），男，汉族，上海，高级工程师，硕士，研究方向：建筑施工。