

BIM技术在医院项目中的应用概论

王卿费

(上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心, 上海 200000)

摘要: BIM技术最早起源于美国, 具有可视化、参数化、集成化和过程化的特点。作为一项新兴的建筑业信息化技术, BIM技术已经在我国有了广泛的应用。本文通过对BIM技术应用需求的分析与理解, 讨论了医院项目BIM技术应用的总体规划及实施路线, 并对今后的成果目标进行了说明。

关键词: BIM; 医院项目; 应用概论

中图分类号: TU71 **文献标识码:** A

1 BIM技术应用概述

BIM技术最早起源于美国, 具有可视化、参数化、集成化和过程化的特点。作为一项新兴的建筑业信息化技术, BIM技术已经在我国有了广泛的应用。住房和城乡建设部陆续颁布的《关于推荐BIM技术在建筑领域应用的指导意见(征求意见稿)意见的函》以及《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》(建质函〔2015〕159号), 极大地推动了BIM技术在我国的全方位推广应用, 各省、市政府办公厅、住房和城乡建设厅也随之发布了各省、市的BIM技术应用指导意见。随着国家相关BIM技术标准的发行, BIM技术在我国的应用已经进入到一个崭新的发展阶段^[1]。

作为全国BIM技术应用的排头兵, 上海市自2014年以来陆续颁布了《关于在本市推进建筑信息模型技术应用的指导意见》《上海市建筑信息模型技术应用指南(2017版)》《上海市推进建筑信息模型技术应用三年行动计划(2015—2017)的通知》以及各类BIM合同示范文本, 使上海市各类BIM技术应用项目呈爆发式增长。

2 BIM应用需求的分析与理解

2.1 企业信息化需求

在BIM技术全面推广应用的大背景下, 医院需要提升企业自身的信息化水平, 打造适应建筑行业发展趋势的信息化环境, 更高效地建设开发与运营。在建设阶段就要借助项目协同管理平台以及BIM技术工作管理成果, 提升自身的信息化能力, 为后续运营的信息化提供基础。

2.2 企业组织管理需求

企业需要根据企业自身的组织架构和原有的

工作流程, 提出更利于BIM技术应用于项目管理工作的变更, 打造专业的实施方案、管理标准、管理流程、管理机制和人员培训机制, 从企业组织管理层面提升BIM技术的应用能力^[2]。

2.3 解决项目建设过程中各类技术问题的需求

在项目建设中, 医院建设方面面临多目标管理, 如提高设计质量、控制项目成本、优化施工的信息化管理以及后续运维与BIM技术的结合等, 从项目本身出发分析项目管理过程中的各类问题, 通过各种BIM技术的应用来解决项目建设和管理过程中的各类技术问题, 体现BIM技术应用的价值^[3]。

2.4 提升协同工作沟通效率的需求

传统的项目管理工作依托于纸质化的文档, 经常出现信息传递不畅、沟通不利、互相推卸责任的情况。通过BIM技术在项目中的应用以及项目协同管理平台的使用, 可依据模型和平台完成常规的管理和沟通工作, 实现直观、透明、高效, 从根本上提升项目管理过程中的协同工作以及沟通的效率^[4]。

2.5 数字化交付的需求

在BIM技术的辅助下, 能够对数字化交付进行探索, 提高竣工交付的准确性以提升后续运营管理的效率, 真正做到BIM技术的全生命周期应用。

3 BIM技术应用的主要问题、重点及难点分析

BIM技术应用的主要问题包括技术层面和管理层面两方面。针对每个层面的BIM应用的重难点分析如下。

3.1 模型及数据的准确性

BIM技术的应用是建立在一套完整、准确的BIM模型的基础上的, 在项目实施过程中如何创

建、传递、应用和管理各专业、各阶段、各参与方的BIM模型是项目面临的一大技术难题。同时,为实现BIM技术的应用价值,必须确保项目建设过程中录入BIM技术模型信息的准确性,这样才能有效地开展基于BIM模型的各类BIM应用,解决现场实际问题^[5]。

3.2 基于BIM模型的工程量统计的可操作性和准确性

基于BIM技术辅助成本控制是项目BIM实施的一项重要任务,由于目前主流的BIM软件与传统造价软件的不兼容,如何在项目实施的过程中根据不同阶段的算量要求精确建模并保证BIM模型导入算量软件后的工程量计量结果的准确性,是项目BIM技术应用的一项重要的技术难题^[6]。

3.3 施工阶段BIM应用的有效性和及时性

施工阶段基于BIM模型的方案模拟和虚拟建造是解决现场问题的基础,这就对施工阶段的BIM技术应用的有效性和及时性提出了很高的要求。基于BIM技术的方案模拟和虚拟建造通常在施工方案完成之后进行,鉴于工程进度紧张且各项施工方案的调整频率高,有时BIM技术应用成果不能准确反映现场实际情况或者不能结合实际进行适时调整,必将导致其无法指导施工,仅仅成为“华而不实”的汇报展示工具,BIM技术在施工阶段的应用也就失去了意义。

3.4 运维方案建议及运维管理接口

按照“建设工程全生命周期管理”的理念,项目竣工交付后,BIM技术的应用仍需延续至项目的运维管理。基于此目标,项目的BIM技术应用不能仅仅在施工竣工后就停止,需要为后续运维进行模型轻量化,在BIM技术协同管理平台中留下后续运维的数据及二次开发的接口,实现数据互通,真正将BIM技术落实至项目运营周期。

3.5 BIM技术应用的创新性

基于BIM技术的项目管理模式是一种新的尝试,在很大程度上改变了业主传统的工作模式与工作习惯。BIM技术的实施将建立一种基于BIM技术的项目管理模式,同时辅助企业的信息化建设,这必将与业主原有的工作模式发生冲突,如何接受这样一种创新性的模式并使其发挥最大价值,将是企业在项目工作中面临的一项重要课题。

4 医院项目BIM技术应用总体规划

4.1 BIM技术应用总体原则

项目BIM技术应用的总体原则是以医院建设为载体,面向项目的建设全过程、面向各参建单位,由业主、项目管理部门(公司)共同组成项目BIM技术工作和管理的总团体管理团队,基于BIM技术的理念、数字化的手段和协同管理平台,对项目的建设全过程进行数字化、精细化管理,实现项目建设全过程的数字化建造和交付,以达到项目价值创造、管理能力提升、创新模式探索的BIM技术应用目标^[7]。

4.2 项目BIM技术服务目标

基于对医院项目需求的理解,本人认为医院项目要实现以下管理目标:

(1) 建立项目数字化建造与交付的技术体系和管理体系

推动信息化平台在项目全过程的应用,根据项目特点、应用需求和交付要求,对项目的各类BIM技术工作进行整体策划,编制项目的整体实施规划,建立模型、信息、数据交换等技术策划体系,探索三维BIM技术模型数据与业务管理的融合,实现医院工程全流程规范管控,提高工程过程精细化管理水平。

(2) 项目建设全过程的BIM技术实施与数字化管控

针对项目需求,传统的设计、建造、运维模式难以满足其管理需求,结合项目的建设特点和实际工作需求,开展项目建造过程BIM技术实施和数字化管控,以模型创建为基础,以BIM技术辅助设计、施工优化,以协同管理平台促进数字化管控,并完成过程数据的归纳和传递,做到信息数据与项目管理的紧密融合,实现数据信息互联互通。

(3) 加强纵向管控、促进横向协同

通过BIM技术协同管理平台的实施,构建集团公司,建设项目管控体系,保障集团项目管理条线从上到下的纵向组织体系完整、职责明确,各部门之间的横向组织体系设置合理,界面清晰。

(4) 配合数字化管理的环境与工具

根据项目各项数字化工作的实际开展需求,为医院建设项目配置相应的数字化管理环境和工具,包括项目的BIM技术协同管理平台、倾斜摄

影技术以及数据交互处理工具等，有效保障各项工作的顺利开展^[8]。

综上，医院项目拟将实现企业项目管理结合BIM应用的全过程线上管理，加强项目设计、进度、质量、安全、资料文档管理能力，由事后分析向事前预警、事中控制转变，实现项目全流程规范、业务集成、数据透明、信息共享，提升项目过程精细化管理水平。

4.3 项目BIM应用技术路线

图1 项目BIM技术应用技术路线图

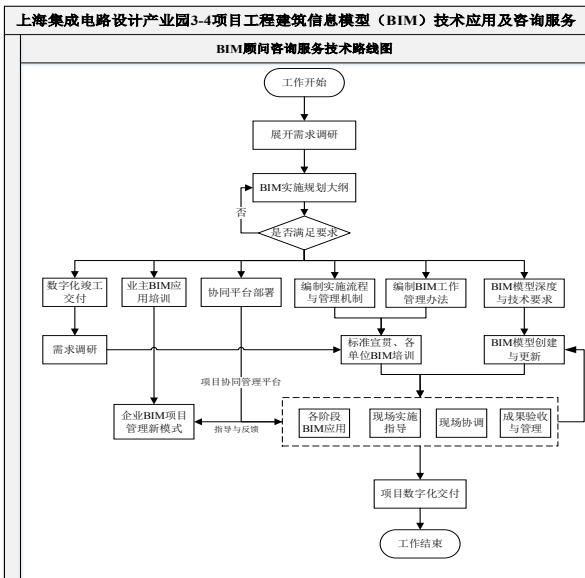
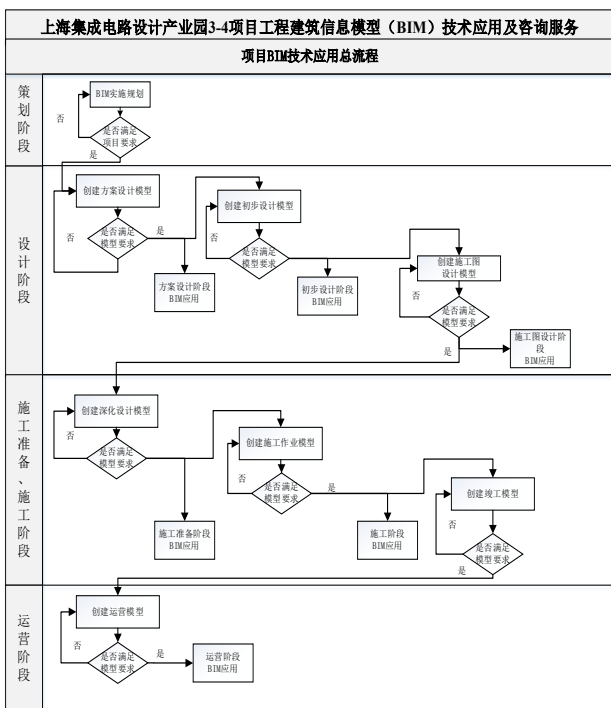


图2 项目BIM技术应用总流程



5 项目BIM技术应用深度

5.1 BIM技术应用深度总述

在BIM技术实施过程中，BIM技术协调管理和实施评价机制是保证整个工程项目实现BIM技术实施目标、达到BIM技术工作深度的关键因素。项目服务周期长、参与方众多，BIM技术工程师将结合项目总体策划方案和项目实际情况编制完整的BIM技术工作管理制度与办法，作为协调各方BIM技术工作和成果验收的制度保障，从管理层面定义和约束各参建单位BIM技术工作的开展，有效保证项目整体BIM技术工作的有序推进，最终实现项目的BIM技术实施目标^[9]。

5.2 BIM模型管理深度

5.2.1 BIM模型深度定义

BIM模型的细致程度（Level of Details, LOD）被定义为5个等级，描述了一个BIM模型构件单元从最低级的近似概念化的程度发展到演示级精度的步骤，定义了从方案设计到施工图设计再到竣工交付的整个模型过程。表1为BIM模型细致程度。

表1 BIM模型细致程度

深度级数及阶段	描述
LOD ₁₀₀ 方案设计阶段	此阶段的模型通常为表现建筑整体类型分析的建筑体量，分析包括体积、建筑朝向、每1m ² 造价等。如建筑专业的墙标示出模型实体尺寸、形状、位置和颜色等几何信息；给排水专业的管道，标示出管道类型、管径以及主要标高等几何信息；类似阀门、末端等构件不标示
LOD ₂₀₀ 初步设计阶段	此阶段的模型包含普遍性系统包括大致的数量、大小、形状、位置以及方向。LOD ₂₀₀ 模型通常用于系统分析以及一般性表现目的。如建筑专业的墙，标示出其材质信息，含粗略面层划分等技术信息；给排水专业的管道，标示出支管标高等几何信息
LOD ₃₀₀ 施工图设计阶段	物体主要组成部分必须在几何上表述准确，能够反映物体的实际外形，保证不会在施工模拟和碰撞检查中产生错误判断，构件应包含几何尺寸、材质、产品信息（例如电压、功率）等。模型包含信息量与设计模型导出的施工图CAD图纸上的信息量应该保持一致
LOD ₄₀₀ 施工阶段	详细的模型实体，最终确定模型尺寸，能够根据该模型进行构件的加工制造，构件除包括几何尺寸、材质、产品信息外，还应附加模型的施工信息，包括生产、运输、安装等方面
LOD ₅₀₀ 竣工交付阶段	除最终确定的模型尺寸外，还应包括其他竣工资料提交时所需的信息。（资料应包括工艺设备的技术参数、产品说明书/运行操作手册、保养及维修手册、售后信息等）

5.2.2 BIM模型深度管理

根据项目自身特点及后期模型应用和管理需求，为使项目BIM模型在各个阶段的成果均符合表1中对模型深度的要求，医院项目的BIM模型管理要做到统一建模标准、统一模型组织、规范文件命名及目录组织，控制模型质量。其中，具体

工作包括但不限于统一标高轴网定位、统一视图及过滤器设置、统一族文件命名及分类、统一模型拆分原则、统一构件使用原则、规范模型文件命名、规范模型文件目录组织。

5.2.3 BIM技术实施过程管理深度

在BIM技术实施过程中,为实现BIM技术应用目标,企业需要明确项目全周期管理体系,从管理层面定义和约束各参建单位BIM技术工作的开展,有效保证项目整体BIM技术工作的有序推进,最终实现项目的BIM技术应用目标。

6 项目BIM技术服务管理体系建设

6.1 BIM技术工作管理制度与方法

项目BIM技术服务的工作开展,应建立在完整的BIM技术工作管理制度与办法上。BIM技术顾问应当结合项目整体策划方案和项目实际情况,编制完整的BIM技术工作管理制度与办法,详细规定职责与权限、文件管理方法、流程与程序、考核办法、奖惩机制等整体的BIM技术工作管理制度与办法,应当符合工程建设项目管理的实际要求,能够被各参建方高效使用。作为BIM技术工作开展的制度保障,从管理层面定义和约束各参建单位BIM技术工作的开展,有效保证项目整体BIM技术工作的有序推进,最终实现项目的BIM技术服务目标。

6.2 BIM技术+项目管理工作模式

基于整体的BIM技术工作管理制度与办法,建立项目以BIM技术和协同平台辅助的项目管理工作模式,由BIM技术顾问配合代建方统筹各个项目管理工作的开展,以项目管理的实际需求督促和指导各参建单位BIM工作的开展,应用工作成果和平台工具沟通、协调和解决建设工程中的各类问题,明确以工作周报、月报、季度报告的形式对工作阶段性的回顾、总结和展望,高效管理各项相关工作的推进。

6.3 BIM整体协同工作机制

为了更好地完成BIM技术组织协调管理工作,BIM技术顾问应从以下五方面建立项目的BIM技术整体协同工作机制:

(1) 模型管理机制

各参建方BIM技术工作开展前,BIM技术顾问将对BIM技术模型命名规则、建模深度要求、模型拆分办法、模型图形管理标准、模型单位坐标设置规则和模型信息管理标准等进行明确。在BIM技术实施过程中,BIM技术顾问进行实时督

促并检查各参建单位运用BIM技术完成相关专业的模型创建及深化、管线综合、场地布置模拟工作,并按照BIM技术建模标准、建模深度、BIM模型数据交换标准及模型信息交互标准,按时间节点对各参建方的BIM模型进行抽检与验收,对模型抽检与模型验收情况及问题跟踪并进行记录与管理;督促各参建方按要求提交模型、资料等,并对相关资料进行分类归档管理^[10]。

(2) 信息管理机制

为确保项目的BIM技术服务目标的实现,BIM技术顾问应对项目整体的数据信息建立完整的管理机制,明确数字化建造与交付各阶段的信息数据要求、责任单位、表达形式、传递方式、沟通形式、检查办法等,以此对各参建单位在项目实施过程中基于BIM模型的信息数据创建、收集、分析、完善和交付等工作进行指导和管理,保证实现各阶段信息的完整性、准确性和阶段间信息传递的流畅性,实现全过程的数字化管控^[11]。

(3) 平台协同机制

BIM技术协同平台是数字化建造与交付的重要辅助工具,BIM技术顾问应对基于BIM技术协同平台的工作机制进行详细的策划和规定,在平台的开发和部署过程中充分结合平台协同机制设置相应的功能模块、设计相应的协同工作流程、定义相关角色和权限,并对各参建单位进行详细的介绍和培训,确保各单位能够顺利地基于BIM技术协同平台进行各项BIM技术相关工作的汇报、沟通和处理。

(4) 协调例会机制

BIM技术顾问每周组织各参建单位进行BIM技术相关工作的汇报交流并做好会议记录,会上各参建方就现阶段BIM技术相关工作的进展情况及所遇到的问题进行汇报与交流,以便于业主及代建方对项目BIM技术实施现状的了解及解决各参建方BIM技术实施过程中所遇到的难题;同时BIM技术顾问应积极组织 and 督促各参建单位相关模型的创建与更新、信息数据的收集和整合以及相关BIM技术成果的提交,以达到提高各参建单位BIM技术工作效率与质量的管理目标。表2为BIM技术工作例会内容。

表2 BIM技术工作例会内容

会议议题	与会人员
BIM技术工作进展汇报	各参建方相应BIM技术团队
上周会议纪要工作落实情况跟踪	
BIM模型问题讨论	
BIM技术数据信息问题讨论	
下周工作计划	

(5) 现场指导协调机制

对在协调会议上不易解决或与现场关联性较大的BIM技术问题,将采用现场指导、协调的方式,主要协调管理内容包括:协调管理各参建方BIM技术模型的创建与应用,协调各参建方的现场BIM技术应用,解答和指导BIM技术现场实施的相关问题等,以提高各参建方BIM技术相关工作效率与质量。

6.4 BIM技术管理文件

为保障整体BIM技术服务工作的规范性和一致性,BIM技术顾问应在项目初期对各项BIM技术工作涉及的管理文件进行模板和样表制作,包括但不限于工作联系单、会议通知、签到表、会议纪要、收发文登记表、文件签收单、成果交付确认单,为各项BIM工作的有序开展和高效管理奠定基础^[12]。

7 成果目标

通过BIM技术在项目的设计阶段、施工准备阶段、施工阶段、竣工阶段以及运维准备阶段的实施,将BIM技术作为工程项目的管理和技术手段,辅助业主管理团队的精细化管理能力建设,实现医院项目的数字化设计、施工及竣工交付,借以提高工程建设质量和项目综合管理水平,打造上海国际医学园区、张江高科技区内医院的标杆示范性项目。

7.1 规避返工,控制成本

通过BIM技术的应用,规避设计阶段的错、漏、碰撞、缺,避免项目返工引起的项目工期延误和支出浪费。

7.2 多专业协调,提高施工效率

通过BIM技术应用,解决因项目专业工程众多,技术管理难度大的问题,协调复杂施工环境条件下的多专业交叉施工,避免各专业间的相互影响,提升效率。

7.3 辅助安全管理,规避施工作业风险

通过BIM技术应用,提前预判项目实施过程中的众多安全风险点,辅助安全预案与安全管理,为项目安全目标的实现提供强有力的支持。

7.4 数据共享,实现高效管理

通过BIM技术的应用,为项目搭建一个信息透明的、可重复的、可核查的、可持续的协同工作环境,各参建方在项目全生命周期中都可以及时联系,共享项目信息,并通过分析信息,做出

决策,使项目得到高效的管理。

7.5 模型互用,奠基项目需求

通过BIM技术的应用,使项目各参建方在开放标准和互用性基础上,建立、完善和利用建筑的信息化电子模型,以支持项目的建设各种需求。

参考文献

- [1] 林颖捷. BIM技术在医院建设项目全生命周期管理的应用——以福州滨海新城综合医院项目为例[J]. 福建建设科技, 2021(6): 148-150.
- [2] 潘毅, 饶冬东, 陈文伟, 等. BIM技术在福建省妇产医院项目中的应用[J]. 中国医院建筑与装备, 2021, 22(9): 97-100.
- [3] 岳瑞娟, 吕俊源. 作业成本法与收入系数分配法在医院项目成本核算中的应用对比分析[J]. 财经界, 2021(26): 63-64.
- [4] 介朝洋, 李玲慧, 王召东, 等. BIM技术在医院工程项目中的应用[J]. 中国建筑金属结构, 2021(8): 126-127.
- [5] 邓军, 唐泽君. BIM技术在医院建设项目中的应用探究[J]. 中国医院建筑与装备, 2021, 22(5): 68-70.
- [6] 李建栋, 杨震樱. BIM技术在医院项目管线施工过程中的应用研究[J]. 科技风, 2021(12): 120-121.
- [7] 连勇. BIM技术在某医院项目中的应用[J]. 建材技术与应用, 2020(5): 7-8.
- [8] 王英博, 王忠仁. BIM技术在深圳某医院项目群全过程工程咨询中的应用思考[J]. 建设监理, 2020(S1): 41-43.
- [9] 李俊. BIM技术在医院建设项目中的应用价值和风险分析[J]. 中国医院建筑与装备, 2019, 20(11): 91-93.
- [10] 肖晶. BIM在医院建设项目中的应用[J]. 建设科技, 2018(22): 53-57.
- [11] 张于, 刘阳萍, 林勇, 等. BIM技术在医院既有建筑改造项目中的应用初探[J]. 工程技术研究, 2018(8): 117-118.
- [12] 柏文杰, 乔蓉艳, 张宇, 等. BIM技术在项目管理中的实践与思考——以云南阜外医院项目管理BIM应用为例[J]. 建筑设计管理, 2018, 35(4): 60-63.