**BIM在医院建筑改造中的应用前景探析**

南京鼓楼医院 孙欣

【摘要】信息技术能够促进企业发展推动产业进步，从这个角度来说任何产业的发展升级都与信息技术相关，建筑行业自然也不例外。近年来，我国建筑行业信息化建设正面临着一个全新的阶段，即BIM数字技术的应用，该技术通过数字化表达建筑物理及功能的特征，能够集成共享建设项目各阶段的信息，构建协同工作平台供项目各参与方操作，进而达到提高生产效率、降低项目成本和缩短工程周期的目的。基于此，本文将在阐述BIM数字技术相关概念的基础上，探讨其在医院建筑改造中的应用前景。

【关键词】BIM数字技术 医院建筑改造 相关概念 应用前景

近年来，随着我国社会经济的飞速发展，建筑行业发展速度不断加剧，城市化建设的规模不断扩大，带来了对新建建筑巨大的挑战。然而，由于医院建筑工程中各方面都存在着更大的复杂性，这使得传统工程建设方式方法不足以应对现状、面临困难，必须进行更深入透彻的研究来寻找解决对策。此时BIM数字技术应运而生，能够提供给各方项目参与者协同工作的平台，进而实现有效缩短建设周期、降低项目成本和提高施工效率的目的，特别是在旧医院建筑改造中尤为适用。

**1 BIM技术的相关阐述**

1.1 概念

  BIM的英文全称是Building Information Modeling，汉译为建筑信息模型，它是基于建筑工程项目各相关数据信息基础之上的建筑模型，能够借助数字信息对建筑物真实信息进行仿真模拟。具体来说它具有五大特点即可视化、协调性、模拟性、优化性和可出图性。当然，BIM并非简单的集成数据信息，它可以通过三维数字技术模拟建筑物所具有的真实信息，来实现建筑设计、施工管理的一体化。这种方法允许建筑工程集成管理环境，可显著减少建筑工程整个进程中存在的风险，提高其效率。

从一定程度上来说，BIM技术是建筑行业受到信息技术发展影响才产生的概念。而该技术主要是借助特定的工具软件对建筑项目各项相互关联的参数信息，利用直观可视化的三维形式进行分析设计与修改，以此形成建筑方案设计、建造施工等文件。同时该技术以计算机三维模型构成的数据库为核心，其能够对建筑全过程中的数据信息做出动态化调整，并对系统数据库内数据进行精确及时的调用，进而实现高效决策、提高项目质量、降低建设成本的目的。

1.2应用现状

现阶段，BIM技术获得了学术界、建筑界以及软件开发商的共识，被广泛的应用于国外建筑行业中。而BIM在国内，“十一五”时被列为重点实施的项目；“十二五”则为重点攻克项目。国内众多先进的建筑行业相关企业纷纷设立BIM技术小组，且京沪穗等地更成立了专业的BIM咨询公司，并对建筑项目全生命周期采用了BIM技术。

近年来，国内BIM技术应用最具代表性的就是上海中心项目。特别是中心大厦塔楼采取了螺旋双曲面玻璃幕墙设计，其形体空间尤为复杂。而在该项目设计过程中正是应用了BIM数字技术，才能精确定位其复杂曲面的平立面，并通过该技术三维设计的协调功能，促进建筑与结构专业进行协同工作。

**2 旧建筑改造存在的问题**

2.1 信息利用率低、传递效率底

旧建筑改造设计各阶段均涉及到信息输入输出问题，同时这些信息想和结合完成任务后又会制造出新的信息，进而传递给下一阶段作为输入信息，但由于信息集合期间其过于繁琐，就会造成使用过程对信息的忽略，最终影响到成果控制质量。再加上旧建筑原本设计图纸存在污损褪色，以及设计符号尺寸失准或不规范等所致信息传递失真。正是由于改造初期各类设计信息的模糊性和不确定性，促使部分信息无法得到充分的利用。

在旧建筑改造设计中信息传递尤其重要，特别是其传递效率可直接决定工作效率及改造质量，但传统旧建筑改造设计中由于变更频繁，易增高信息传递次数，所以这就需要注意信息传递效率，只有信息传递效率越快才能减少额外劳动，进而更快速高效地实现改造目的。通常设计变更信息以传真、通知书等为载体，这些资料信息都非常重要，必须将其逐层传递到各专业设计人员手中，然而传统设

计信息传递效率低下，极易延长改造设计的时间，加大设计成本等。

2.2 设计平台的分隔

通常旧建筑改造需要各专业协同设计完成，即成立项目设计小组由不同专业设计者分担不同设计任务，但鉴于旧建筑改造相当复杂，设计内容具有较高关联度，各专业设计人员必须进行交流沟通，通过互补信息实现整个改造设计。所以，这就需要建立信息更新传递的协作平台。然而，传统设计平台则是相对独立的，促使信息运用过于独立无法实现高效传递。因此要确保各专业设计员及时掌握改造设计信息变更，就必须在同一系统平台上进行旧建筑改造设计，才能便于修改调整相关设计内容，并及时有效的传递改造设计信息。但传统设计软件无法实现该平台，设计者之间只能工作在独立不同的软件上，缺乏协同设计的机会，一般以语言交流传递设计信息，然而语言交流存在较大的不确定性，不同人说同一句话产生的理解不同，无法获取理想的沟通效果，设计信息极易失真或丢失而促成设计错误。除此之外，协同工作平台的缺乏，还会造成设计员难以适时反应改造设计内容，进而使得设计内容出现错误或冲突，加大后期审核难度，甚至遗留到改造施工阶段影响管理。

**3 BIM在医院建筑改造中的应用**

3.1 项目决策的可视化应用

医院建设前期往往通过对区域城市化进程、人口图谱、疾病谱和当地医疗资源分布、建设地块特点等进行逻辑数理分析，明确医院建设中的科室建设比例和医患、洁污流线等重要条件，为工程建设的规划、设计提供依据，为项目决策提供关键要素。但由于医院建设，特别是民营医院的建设决策者往往缺乏对医疗和建筑的综合理解，形成了目前医院建设方案评审往往过分纠结于对建筑效果图的好坏评议，而平面化分析判断医院场地布置对医院运营、日后发展的影响和医院最基本要求（医患、洁污流线等）的优劣，则因每个人经验的不同和对方案的不同理解而评判尺度不一，造成医院在决策时就蕴藏着不合理性和发展制约。而这正是BIM技术3D可视化、协调性、模拟性、优化性需要解决的问题。

通过决策阶段加强对BIM技术的应用，可以为决策者提供直观的可视化视图，为科学审查规划方案提供较为科学的依据。一是利用BIM可以结合地理信息系统（Geographic Information System，简称GIS）的特点，对场地及拟建的建筑物空间数据进行建模，迅速得出令人信服的分析结果（如土方平衡量、排水泄洪方案、预留发展地块等），帮助项目在规划阶段评估指定场地的使用条件和特点，模拟医院空间发展，从而优化出新建项目最理想的场地位置、建筑主体布局等，为关键决策提供帮助；二是利用BIM技术3D特性可以为决策者在规划方案阶段提供直观的医患、洁污、人车各类模拟流线，与方案决策者的互动为规划方案的判断提供了科学依据，规避使用上的先天不足，在规划阶段为医院建设打下良好基础。

3.2 用3D模式引导建筑设计

由于医院建筑功能复杂，涉及专业多样，因此往往在建筑设计过程中，通常是初步设计时，业主就会引入相关医疗人员以加强项目管理，通过医疗管理人员根据使用需求组织设计单位完成相关平面布局方案的审定。但由于医疗人员通常缺乏对建筑空间的理解，往往只纠结于房间面积的大小，而对空间的尺度判断存在一定误差，造成设计单位按照审定初步设计方案完成施工图纸、施工单位按照施工图纸完成墙体等施工后，医疗人员现场核查时才发现房间尺度和自己的想象不一致，从而提出拆改，并与设计单位、工程管理者相互推诿责任，这不仅可能造成对施工进度的影响，更造成项目成本的增加。BIM技术正是由于存在可视性的特点，在项目初步设计伊始就应改变以往平面化的设计理念，以三维模式来引导设计全过程，为医疗人员模拟房间平面尺度大小和空间高度高矮，甚至是初步的家具或医疗设备布置，如在设计心内导管室时，不仅满足医疗人员和设备使用的面积需求，更在三维模式中描述出空间的形状，使医疗人员对建筑空间有了直观概念，可以清晰判断房间的使用性，从而为平面设计提供科学决策，避免对图纸理解差异造成的工程延期、资金浪费。

另外，在平面化时代，设计院主要由建筑或者机电专业牵头，将所有图纸打印成硫酸图，然后各专业将图纸叠在一起进行管线综合。但二维图纸的信息缺失以及缺乏直观的交流平台，导致管线综合成为业主对施工图纸成果最不放心的“最后一公里”，这不仅提高了对施工单位的能力要求，更增加了项目投资的不确定性。

然而利用BIM技术，通过搭建建筑、结构、机电等专业的BIM模型，设计师能够增强各专业的协调性，利用虚拟的3D环境方便地发现设计中的碰撞冲突，从而大大提高了管线综合的设计能力和工作效率。这不仅能够及时排除项目施工环节中可能遇到的碰撞冲突，显著减少由此产生的变更申请单，而且大大提高了施工现场的生产效率，降低由于施工协调造成的成本增长和工期延误。

3.3 强化与运营、维护的有机融合

医院运营、维护的一个显著特点是：建筑能耗占医院运营成本比例较高、设备维护复杂性高。在一般的医院运营、维护过程中，往往要求物业管理单位在工程竣工验收前就提前进驻，以便达到提前熟悉空调、给排水、医疗气体、强弱电等系统图纸和实际安装情况（包括路由、产品情况等），为日后的运营、维修创造便利条件。造成这种被动的管理模式的根本原因就是物业单位进行运营、维护依赖的竣工文件的信息数据缺失。

BIM技术的信息完备性、可视化、参数化、一体化等特点使得注定了这项技术绝不简简单单是一个医院建筑数字模式，它更是一个数字化管理平台。医学技术的日新月异往往给医院的扩展、改造提出了更高的要求。通过基于BIM的物业管理系统可以明确建筑墙体的可拆除性和墙体内管线布局；可以管理复杂的地下管线并直接查看相互位置关系，从而为日后医院的改造、扩展和管网维修、设备更换带来很大的方便。

医院的能源消耗计量是医院管理的重要工作之一。通过BIM系统可以对能源消耗情况进行自动统计分析，比如各区域的每日或每月的用电量等，并对异常能源使用情况进行警告或者标识，有利于强化科室成本核算，为医院的运营模式、甚至是对前期资金回收进行有效修正。

**结语**

美国总承包商BIM论坛协会主席John Tocci曾说：“BIM不容易，不便宜，但非常有效。”这不仅仅是因为BIM可以带来巨大的业务优势，更因为BIM技术引领了从平面化的CAD技术向3D可视化建筑信息模型技术过渡的行业革命。BIM的普及虽然还需要漫长的时间，但也是未来建筑行业发展的大势所趋。因此需要我们院方更新建设观念，从项目全生命周期出发，运用BIM技术，使医院的规划、设计、建造、运营维护过程更合理有序，更具有前瞻性。只有先行一步，才能在市场上占领先机，成为行业的领导者。

参考文献：

[1]舒绍云.BIM技术在钢结构工业建筑改造中的应用[J].工业B,2015,(35)

[2]徐长春.BIM技术在工业建筑改造中的应用[J].工业C,2015,(52)

附件：

作者基本情况表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 孙欣 | 性别 | 女 | 职称/职务 | 助理工程师 |
| 工作单位 | 南京鼓楼医院 | 邮编 | 210008 |
| 手机 | 17366330358 | 传真 |  |
| 通信地址 | 南京市中山路321号 | 邮箱 | 810320197@qq.com |