

江苏省历史建筑修缮设计BIM技术应用探索

史 波

江苏城乡建设职业学院 江苏常州 213147

摘 要:我国作为具备千年历史传承的文明古国,在建筑设计上有自成一派的建筑风格,在美学形态和建筑学价值上具备不可替代的重要作用。但基于我国建筑形式大多为木质建筑且建筑规模大、建筑设计繁复精美,因此在建筑的保存上存在较为困难的情况,再加之岁月的洗礼和时代的变迁,很多历史建筑都已经到了需要再修缮的管理阶段,而基于中国历史建筑在设计和建设上的风格,普通的建筑修缮方式固然无法满足历史建筑的修缮需求,因此就需要应用BIM技术进行修缮的技术支持,促进修缮设计工作高效率高质量地开展。

关键词:历史建筑; BIM技术; 建筑修缮

Application and exploration of BIM technology in restoration and design of historic buildings in Jiangsu Province

Bo Shi

Jiangsu Urban and Rural Construction Vocational College, Changzhou, Jiangsu, 213147

Abstract: As an ancient civilization country with a thousand years of historical inheritance, the architectural design has its own school of architecture style, in the aesthetic form and architectural value has an important role that can not be replaced. But based on the architectural form in our country mostly wooden buildings and large scale and elegant architectural design heavy and complicated, so the construction is difficult in the preservation, coupled with the baptism of years and the changes of The Times, many historic buildings have the need to repair the management phase, and based on the history of China architectural style in the design and construction, No doubt, ordinary building repair methods cannot meet the repair needs of historical buildings, so it is necessary to apply BIM technology for technical support to promote the high efficiency and quality of the repair design work.

Keywords: Historic buildings; BIM technology; Building renovation

一、BIM技术的基本概念

BIM也就是建筑信息模型,是建筑学、工程学、土木工程学所应用到的一种信息化技术工具,该工具的应用主要可以凭借自身的三维图形展现技术和对建筑设计建设的辅助,实现建筑工程建设中的有效质量提升。而

基于当下对BIM技术的不断发展,现阶段的BIM技术应用已经开始由建筑工程的设计、建设、管理向更为多元的方向发展,其中以古建筑修复历史建筑修缮为主的历史建筑保护领域,也开始不断地应用BIM技术^[1]。

二、BIM技术在历史建筑修缮设计中的应用价值

在历史建筑的修缮设计中,BIM技术的应用主要有两方面的优势体现,具体包括技术优势和多技术融合优势两种。

首先,技术优势是指BIM技术在应用的过程中BIM应用于历史建筑修缮设计所体现出的技术应用价值优势,特别是相对于传统的技术而言,BIM技术的应用具备诸多传统技术无法比拟的技术优势。一方面在历史建筑的修缮设计中,BIM技术的应用可以实现修缮的多元可视

基金项目:

2021年度省建设系统科技项目(指导类):江苏历史建筑全生命周期BIM技术创新应用研究2021ZD20

江苏省高校优秀科技创新团队资助项目传统营造绿色技术集成应用创新团队(苏教科【2021】1号);2021年度省建设系统科技项目(指导类):江苏历史建筑全生命周期BIM技术创新应用研究2021ZD20

化技术保障,因为BIM技术本身就具备三维数字模型的构建能力,BIM技术的三维数字模型构建能力相对于传统3Dmax技术,可以实现短时间的三维模型构建,并且在建筑的细节层面有更为丰富的细节表现,对于主动历史建筑的设计修缮有保障作用,可以向修缮工匠展示最为精细的部位情况,对于修缮工作的开展有较好的技术支持效果。另一方面BIM技术的应用,还具备修缮过程记录的技术应用价值,对于大部分历史建筑来说,修缮设计工作并不只是简单地损毁部分修缮,还需要做好修缮工艺的传承和历史资料的衔接,并且对于修缮次数进行记录也有利于强化对历史建筑的状态分析和修缮计划规划,而BIM技术在其中的应用,就可以依靠BIM模型以及其网络存储和数据迁移功能,实现建筑修缮过程的有效统计,这些数据综合包括了修缮的部位、技术的应用、构件的尺寸等,不但在记录上方便,在调用上也较为方便,对于后续的历史建筑维护有极大的应用价值。此外,BIM技术对于历史建筑的修缮也具备良好的修缮方案辅助作用,具体来说就是BIM技术应用中可以基于结构的检查和碰撞检查,对修缮中人工难以发现的设计问题和修缮问题进行分析,提升修缮设计效果^[2]。

其次,多技术融合优势。多技术融合优势是指在历史建筑修缮设计中,BIM技术的应用可以基于BIM技术进行其他技术的融合应用,以此提升技术应用的效果。其中当下较为主要的技术融合包括云计算融合、GIS技术融合、AR技术融合等,其中云计算技术融合是指BIM借助云计算的强大计算能力,实现对复杂庞大数据处理工作的云端处理,以此提升BIM技术在应用中的数据处理能力,提升对历史建筑特别是传统复杂木质建筑的修缮设计方案规划效果。而GIS技术融合,则是在BIM技术应用的过程中,加入GIS技术进行地表信息采集、存储、运算和分析,GIS技术的融合应用可以强化BIM技术在历史建筑修缮设计中的宏观设计效果,特别是对于一些传统桥梁的修缮设计,应用GIS技术可以实现对周边环境情况特别是流域情况、地质情况的综合分析,有利于建筑工程修缮效果的提升。对于AR技术的融合应用,主要是可以实现基于AR技术支持的人机虚拟交互,可以实现基于AR技术的数字模型、场景等真实展现,并且基于当下AR技术的发展,AR模型的展现还可以展现在移动设备端,包括手机平板等都是可行的模型展示端,这对于历史建筑修缮设计的便捷性以及技术应用便利性有极大的帮助^[3]。

三、BIM技术在历史建筑修缮设计中的应用

在历史建筑修缮设计中,BIM技术的应用具备多样的应用价值和意义,而基于本文针对BIM技术的应用研

究,认为在历史建筑修缮设计中,BIM技术的应用应当以如下应用要点为核心开展。

1.BIM技术在历史建筑修缮设计中的查勘评估应用

BIM技术在历史建筑修缮设计中的应用,首先应用于查勘评估中,该阶段主要是对历史建筑的建筑情况和周边环境进行勘察分析,以便于设计和规划出更为科学合理的修缮设计方案。而BIM在历史建筑修缮设计中的查勘评估应用,主要应用BIM技术与三维激光扫描技术的交互勘察方法,其中三维激光扫描技术就是在建筑勘测的过程中,以激光扫描技术为基础,进行非接触式的快速扫描,本身具备高精度、高速度和无损伤非接触的扫描勘测优点。而对于该技术和BIM技术的结合应用,主要是在是勘测的过程中,通过三维激光扫描技术进行建筑的周身扫描,随后将扫描数据录入BIM技术中,进行基于数据扫描的三维建模,以此实现有效的历史建筑模型构建。而对于该技术的应用本文认为一方面应当在扫描的过程中,做好基于不同建筑类型的扫描布置,例如江苏地区的历史建筑在建筑设计上多具备江南地区建筑的小巧玲珑、建筑对称、内景丰富的特点,因此在建筑扫描的过程中,应在初步人工勘测的基础上选取合适的勘测扫描点,尽可能地避免遮挡物进行基于建筑对称形式的对称扫描勘测,扫描勘测中的建筑勘测点设置应尽可能保持之间的重叠相交,以保障各个扫描点在扫描上形成连通的视觉关系,最大程度地提升扫描勘测效果。另一方面对于扫描而来的数据在BIM中的导入,可以应用三维点云模型中处理好的云切片和图片文件插入Autodesk CAD中,获得建筑空间位置、深度等各项数据,再在CAD图形的基础上构建基于rivet的三维模型;也可以通过设备中的原始格式点云数据在SCENE软件中进行数据处理后,在revit中完成三维建模^[4]。

2.BIM技术在历史建筑修缮设计中的方案设计应用

在建筑修缮设计中,对于方案设计中应用BIM技术应首先注意设计中对BIM软件的对比选择,在当下的市场环境中,BIM技术的应用有多种不同的软件为支持,包括Digital Project、ArchiCAD、Bentley Architecture、Autodesk Revit等都是可行的BIM软件,而本文认为对于软件的必选应当结合历史建筑在修缮设计中的应用需求为基础选择,具体来说BIM软件的选取应当符合信息集成管理、设计协同与专业配合、方案模拟与性能优化、插件支持与硬件转换在内的几项功能支持,而综合上述要求和市场软件应用表现,本文认为软件的选取应当以Autodesk Revit为基础进行,因为在该软件的综合应用对比中该软件的信息集成和数据管理能力、插件支持功能

和方案模拟能力都更为优秀,较为符合历史建筑的修缮设计。其次方案设计中的场地布置可视化,基于大部分历史建筑的建设位置都在城市老城区内,因此在针对历史建筑的修缮设计工作应当注重对周边环境情况的分析,而这就需要应用BIM技术进行三维可视化的现场布置模拟,具体来说就是通过构建坞等网络云平台进行多样的修缮设计场地布置,实现对修缮施工现场的预检测,确定场地施工的三维空间方向有效检查场地合理性,实现场地环境整治设计的最优布局规划^[5]。

3. BIM技术在历史建筑修缮设计中的施工应用

对于历史建筑的修缮工作一般集中于建筑的屋面复原和门窗修复两方面,在这两方面BIM技术的应用都可以起到修缮施工的支持作用。首先在屋面复原方面,相关施工单位可以基于BIM技术进行三维模型与可视化软件结合的施工预演和场景漫游,最大程度地控制施工中施工错误导致的历史建筑二次损伤。对于门窗修复的进行,主要是在门窗修复的过程中发挥BIM技术的信息记录和跟踪管理功能,具体来说就是在门窗修复的过程中依据已经建立的BIM三维模型,对构件形成及工艺、尺寸、材料、残损状况等进行信息详细记录,并结合相关数据进行相关配件构件的定制更换。而基于大部分历史建筑在建设中都存在构件品类繁杂多样的特点,因此在实际的修缮追踪中也需要注重一对一的针对性追踪管理。此外,在BIM技术应用的过程中,对于历史建筑的修缮施工应用,还可以应用于历史建筑的碰撞检测中,碰撞检测就是通过BIM技术进行历史建筑的施工问题部位检测,对于人工难以发现的问题进行发现,最大程度地提升历史建筑的修缮效果。

4. 历史建筑修缮设计中BIM技术的注意事项

在历史建筑的修缮设计中,对于BIM技术的应用本文认为最大化地发挥BIM技术的应用效果,还需要在技术应用中注意如下注意事项的落实。首先,应注重BIM技术应用对历史建筑修缮设计中安全性的保障,装配式建筑的安全维护上,BIM技术可以凭借自身的现场监控实现对装配式建筑的全面监控,在一旦发生安全事故的基础上可以实现位置的立刻锁定,例如在火灾事故中,BIM技术即可凭借三维立体模型实现对位置的检索,在了解火灾位置的基础上,对装配式建筑火灾事故发生位置予以扩散性分析和严重性评估,并确定人员疏散、自主扑救、请求消防支援等工作的具体实施,实现对问题的解决。这一点对于诸多历史建筑的安全保障有极大的价值意义,特别是对于一些传统木质建筑更具备安全防护的价值。其次,基于历史建筑在修缮设计施工的过程

中,存在较多的不确定因素的控制问题,因此在实际的设计中应当诸多发挥BIM技术的成本控制功能,通过成本控制功能在保障历史建筑修缮效果保障的基础上,最大程度地控制修缮成本。这就需要BIM技术在资金管理的中辅助应用,历史建筑项目修缮大多需要长周期的建设和大规模的施工,因此在施工建设过程中自然需要大量的资金支出,这也引申出对工程资金管理的重要性,对于工程管理中资金的管理和成本的控制,也可以通过BIM技术予以实现,具体应用则是通过对BIM5D技术的应用实现成本管控,所谓BIM5D是BIM技术的基础上,加入了成本、时间的维度,实现三维模型向五维模型的转变,拓展了原BIM技术额管理能力和成果。而鉴于BIM5D技术相对新颖,在对该技术的应用中本文建议应用伟创力和RIB公司联合开发的Y TWO软件,该软件可以实现对BIM5D技术的有效应用,相关工作人员还可以应用该软件实现历史建筑修缮中,所需要更换历史建筑损毁构件产品的下单,整体来说可以实现资金管理和成本控制。

四、结束语

综上所述,历史建筑的修缮设计,本身事项较为困难的工程工作,因为相对于普通工程项目的施工,历史建筑的修缮设计往往需要在保障建筑基础安全和结构稳定的基础上,进行损毁部分的修缮,这一过程中还需要保障历史建筑的原生结构和美观程度,因此在修缮设计中必需应用BIM技术进行有效的修缮设计辅助,对于BIM技术辅助作用的发挥,本文认为主要应用于探勘、设计、施工和安全成本控制阶段,通过BIM原生三维模型技术的应用以及对其他技术的联合应用,综合实现传统项目修缮设计的落实。

参考文献:

- [1]沈源.BIM+ 三维扫描技术在历史建筑保护修缮中的探索研究[J].价值工程,2022,41(17):159-161.
- [2]梁伦鹏,凌燕雯,张玲.BIM技术在古建筑修复中的应用——以万载祠堂群修缮工程为例[J].中国建筑装饰装修,2021(11):42-43.
- [3]王宝娟.精细BIM构建及其在修缮工程中的应用[J/OL].土木工程信息技术:1-6[2022-09-17].
- [4]李灿,白银霞,田忠喜.基于BIM技术的古建筑修缮与保护[J].收藏与投资,2021,12(06):81-83.
- [5]李培.基于BIM技术的历史建筑修缮及再利用研究[J].住宅与房地产,2021(04):43-44.
- [6]李涛会,侯宽信,张茂刚.三维激光扫描和BIM集成技术在古建筑迁建中的应用[J].价值工程.2019,(6).129-131.