

建筑施工图设计中BIM技术的应用^①

欧军琚

(安徽省城建设计研究院股份有限公司, 安徽 合肥 230000)

摘要: 近几年, 随着我国建筑工程事业的不断发展与进步, 各种类型的技术在建筑设计中被广泛应用, 提高了建筑工程整体的稳定性。BIM技术因其独特的性能和优势, 在建筑施工图设计中被广泛应用, 显著提高了建筑施工图的设计质量和效率, 能更好地满足我国目前建筑业的发展要求。基于此, 本文对BIM技术的特点进行阐述, 对建筑施工图设计中BIM技术的应用进行深入的分析。

关键词: 建筑工程; 施工图; BIM技术

中图分类号: TU201.4 **文献标识码:** A

在信息技术背景下, 建筑企业要在激烈的竞争中占据有利地位, 其承建的建筑工程项目需要有更加先进的技术做支撑。传统的建筑工程设计周期长, 工作难度系数大, 严重影响了施工图纸设计的效果, 已无法满足现代化建筑施工图设计的需求。BIM技术的出现能够使设计人员在设计阶段直观地了解建筑工程项目的整体形态, 及时解决设计方案中存在的问题, 进一步提高建筑施工图设计的质量和效率, 提升建筑企业的业务水平。

1 BIM技术的特点

1.1 可以实现绿色建筑设计的可视化

传统建筑设计都依靠纸张或计算机软件制作建筑二维设计图, 其主要作用是为企业施工提供准确的结构布置及尺寸展示图, 为施工过程提供依据。但二维图纸无法全面地展示建筑结构, 需要施工人员有较强的识图能力, 因此对施工人员的要求较高。BIM技术的出现为建筑模型的直观展现提供了很好的平台。BIM技术具有可视化的特点, 设计者可以直接按照相关数据信息建立仿真模型, 展示更加直观的设计效果, 在建筑施工图设计中可以将三维安装效果直接展示出来。BIM技术提供的平台, 还能加强建筑企业内部工作人员之间的交流和沟通, 有效提高施工效率, 降低施工成本, 实现资源利用的最大化^[1]。

1.2 可实现设计、施工及运营各阶段信息共享

BIM技术与传统的技术相比, 不仅可以使绿色建筑的质量得到进一步提高, 还可以使后期的施工与安装阶段更加科学、合理。通过BIM技术构建建筑的三维模型, 可以清晰地展现建筑从设计到安装的全过程, 也可以对安装后的运行维护信息进行及时的了解, 如施工设备信息、材

料信息等。另外, BIM技术还可以实时展示建筑设计与施工进度。在所有建设阶段都可以实现资源信息共享, 为整个建筑工程的开展提供有利条件。

1.3 有利于提高不同专业设计人员之间的协调性

传统绘图技术无法将建筑工程的信息全部展现出来, 也无法对整个建筑工程的施工进度情况进行全面的分析和判断。利用BIM技术可以构建完善的建筑信息模型, 将建筑的相关信息完全表达出来。另外, BIM技术还可以对各个专业进行协调, 提高不同专业设计人员的工作效率, 通过对设计信息的交流, 实现资源共享。

2 建筑施工图设计问题

根据建筑施工实践需求, 一般将建筑施工图划分为三大主要类型, 分别如下: (1) 建筑施工图。(2) 结构施工图。(3) 设备施工图。不同的施工图类型又被划分为若干子施工图, 例如, 建筑施工图作为建筑施工中进行放线、布置总平面的必要基础, 由基本图与详图组成, 而基本图又可以被划分为总平面图、剖面图、平面图, 以此类推, 环环相扣地构建起建筑施工图设计体系^[2]。下面对施工图设计环节存在的一些问题展开具体分析。

2.1 总平面设计问题分析

总平面图设计经验与施工后的信息反馈表明, 建筑总平面设计问题主要集中于设计内容不全。具体而言, 在建筑施工图设计环节, 设计师往往严格遵循设计章程及相关规范标准, 针对具体的建筑进行专门化设计, 未对与建筑施工图设计的关联物进行关系解读及系统性考虑, 以至于造成设计内容与设计方案应用中的矛盾。例如, 对建筑体的周边附属设施, 包括道路、广场、绿

① 安徽省级教学研究项目: 基于BIM(建筑信息模型)技术的建筑学专业设计类课程教学模式改革与实践研究(2020jyxxm2140)。

化区域等方面的考虑不全,容易在标准化设计的同时,造成对平面交叉点设置方面的忽视。此处,在宽度的设计取值、坡度的设计取值过程中,由于缺乏对经验值的比较与参考,直接套用设计值,导致一系列现实场景中的建筑产品区域使用问题,包括出行方面的便利性受阻、消防车进入障碍等。简单来说,总平面设计集中于建筑体的功能,未能透过建筑体使用过程中的配套设施应用功能,反过来对总平面设计功能的适用性进行全面检验,导致系统性设计不足与配套性设计不匹配的现实矛盾。此类问题既矛盾又牵涉无障碍设计问题。

2.2 无障碍设计问题分析

无障碍设计旨在从服务的角度,化解建筑设计中存在的诸多问题,从而提升居住品质。由于无障碍设计相对重要,设计不合理即会引发一系列问题,降低居住品质,给民众的生活造成一定的影响,并在总体上降低建筑体本身的功能及建筑企业的服务质量。例如,现阶段的建筑在功能设计方面普遍增加了商业服务功能。在附带商业服务网点的建筑设计过程中,要求设计者在网点入口设置平缓坡道。实际的设计往往以台阶为主,配套性的平缓坡道设置容易受到忽视。尤其在建筑体与道路形成的街角位置,此类现象相对较多。再如,现阶段建筑设计中对公共空间及其设施的配套设计要求较高。然而,在小区的公共卫生间、电梯等候厅等空间相对较小的公共空间内,对无障碍坐便器的设置、轮椅出行的平缓坡道设置也存在设置不到位与设置不全面的问题^[3]。

2.3 防火设计问题分析

近年来,建筑火灾发生后,新闻媒体时常报道占用消防道路的问题。从表面上看,一些小区内,因生活习惯、商贩经营、租赁多元化等导致小区出入道路被占的情况,经过近两年来的城区老旧小区改造工程项目实践发现,此类问题在实质上依然由防火设计不到位所致。小区内的道路占用情况属于可活动的物品占用,一般移动即可解决问题。在楼宇之间的距离设计过于狭窄,疏导通道参数计算相对粗疏,防火门与建筑防火标准不匹配,以及楼梯通道设计不标准等情况下,一旦建筑体内发生火灾,消防车辆、消防人员进驻时间相对较长,防火墙隔离功能相对较弱,很容易造成火情的进一步蔓延,影响防火效果等。尤其是在小区内地面配电室设计、建筑体的地下室人防设计、隔离车库设计等方面,建筑中的防火设计问题仍然存在诸多细节方面的疏漏需要改善^[4]。

3 建筑施工图设计对策

3.1 优化总平面图设计

首先,在建筑施工图设计之前,设计单位应该与建设单位之间做好一系列沟通,确保建筑工程项目开发管理环节、立项决策环节的勘察报告提供的数据真实有效。必要时设计单位需要结合地理信息系统,对其进行验证分析。其次,设计单位需要根据建筑体的功能、使用性能、安全需求,采用系统性设计思想,对与建筑施工图设计相关的内容进行全要素分析,制作要素清单,增强总平面图设计过程中的设计指标与相关要素相匹配。例如在消防设计环节,应该结合现阶段建筑使用中暴露的问题,将设计重点集中到消防车道设计、消防登高场地设计方面,结合消防车的功能进行专业设计,做好各项设计参数计算及控制。比如,以现阶段的标准型消防车为准,可以针对消防登高场地进行严格限定,其中,长度、宽度宜控制在15m、8m以上;与建筑外墙间距的控制,应该保持在至少5m,最大距离不超过15m的范围之内。另外,应该充分考虑消防车的自重问题,合理优化坡度、防护地下基础设施安全等工作。尤其是停留空间、绿色景观、停车位之间的矛盾,应该进行针对性处理^[5]。

3.2 完善无障碍设计

无障碍设计对残障人、老年人、幼儿等群体起着重要作用。现阶段老年群体的心脑血管疾病多发,肢体障碍、语言障碍给其生活带来诸多不便,而残障人士对公共空间的需求相对较大,幼儿在公共空间的逗留时间相对延长。此时,为了化解诸多公共空间的特殊需求,设计单位应该完善无障碍设计。比如,在扶手的高度设计、相关出入口的地面坡度与平缓度设计、公共空间无障碍设施空间预留设计、安全通道的指示内容设计等,均应该做到巨细无遗,确保其使用过程中真正达到无障碍目标。尤其是语言障碍者,在询问他人方面存在一定的障碍,此时,明确的路线与方向识别,可以有效帮助其快速找到目的地。如公共卫生间的指标牌设置,应该结合实际的空间道路设置、标志物设置等,划分好指示间距,合理设置醒目、易懂的指路牌。对老年群体则应该结合其识别能力配套地设置特殊指路标志等。

3.3 改良防火设计

建筑类型多样、风格差异较大。一方面,应该在防火设计方面严格遵循标准化设计,先确保防火设计内容的完整性、流程的规范性。然后,结合实际的建筑风格、建筑结构,对其安全出口、疏散通道等进行精准计算,尤其应该结合户型、居住人口最大容量等,选择合适的宽度、

长度。另一方面,在消防设施方面,防火门、建筑体内部与外部防火栓等,均应该按照标准制式进行安全设计。在此前提下,应该针对窗槛墙高度、窗间墙宽度等进行合理控制,如高层单元式住宅建筑中应该将两者均控制在1.2m以上,同时确保墙体的实体性。另外,对内转角的分户墙,则应该针对其两侧的外墙窗口设计需求,将其水平距离控制在4m以上。

4 BIM技术在建筑施工图设计中的应用

4.1 为建筑材料提供科学参考

在建筑工程的施工图设计中,基于BIM技术,以及大量数据信息的支撑,可以有效解决施工材料的一些问题。例如,在建筑施工图设计中,可根据施工模型对建筑材料进行详细分析,根据分析结果选择尺寸、性能合适的材料,确保建筑工程的施工质量。若出现参数不完整或不合适问题,设计人员能够通过模型及时发现,并在第一时间对施工图进行调整,确保施工图设计的合理性^[6]。

4.2 优化碰撞检查效果

建筑碰撞检查是建筑图纸设计中最关键的一个环节,便于对不同专业的设计方案进行综合评估,及时找出管线碰撞位置,从而对方案进行调整。建筑物碰撞可以分为硬碰撞和软碰撞。其中,软碰撞主要是指建筑物实体不直接接触,但是无法满足空间与间隔标准;硬碰撞主要是指在建筑物实体之间产生了碰撞,并且相互之间还会占用各自的空间。通过采用BIM技术,施工设计人员能够在建造之前对项目、管线以及工艺设备等管线碰撞检查,这样不仅可以消除硬碰撞、软碰撞,还可以起到优化工程设计的作用,进一步减少施工过程中所带来的错误和损失,并降低返工的可能性。另外,施工人员可以采用碰撞优化后的三维管线方案来完成后续施工交底和施工模拟工作,进一步提高工程施工质量,同时,加强与业主之间的有效沟通。采用轻量化模型技术,可以将每个专业三维模型数据直观地展现出来,并将其保存在展示模型中。模型碰撞信息通常采用“碰撞点”和“标识签”进行标识,再利用结构树形式的“标识签”准确确定碰撞位置。

4.3 BIM技术对施工过程的指导

在施工前,首先,技术人员可以向现场的施工人员展示BIM模型,使施工人员清楚、直观地了解施工图的内容和施工过程中需要注意的事项,从而有效减少传统二维图纸在传达施工内容的过程中存在的问题,提高工作效率。其次,实

现多专业协调。各专业分包之间的组织的协调性不仅能够保障建筑工程顺利进行,还可以确保工程在规定期限内完工。目前,工程施工过程中多个专业都受施工现场、专业协调、技术差异等因素的影响,缺乏协调性和良好的配合度,导致很多难以预见的问题接踵而至,使工程无法按照施工图完成。基于BIM技术的可视化、参数化、智能化的特征进行净高控制检查、精确预留预埋,并对施工进行模拟,可以提前将各种问题实现事先协调,减少因沟通造成的协调问题,减少返工,节约成本,实现建筑企业经济效益的最大化。最后,BIM技术可以对现场布置进行优化,为平面布置工作的开展提供良好的平台,具体过程为:通过创建工程场地模型与建筑模型,整合工程周边以及现场环境资源,以数据信息的方式挂接在模型中,从而模拟场地平面布置,并依据设定好的工程进度计划直观地模拟工程施工各个阶段的具体情况,合理控制工期。

5 结束语

综上所述,随着我国科学技术的不断发展与进步,BIM技术已经被广泛应用到建筑施工图设计中,并取得了良好的成绩。合理应用BIM技术,不仅可以保障建筑工程项目的设计质量,提高施工效率,而且可以利用其可视化的特点使工程施工图更加规范、具体,保障后期施工工作在保证质量的前提下有序进行。

参考文献

- [1] 谭晓莲.海绵城市施工图设计常见问题思考与建议[J].工程建设与设计,2019(24):49-50.
- [2] 周钺.建筑施工图设计中存在的主要问题研究[J].工程建设与设计,2019(17):295-296.
- [3] 周飞.基于BIM技术的建筑施工阶段造价管理研究:以乐山职业技术学院新校园图书馆为例[J].建筑工程技术与设计,2020(34):151-152.
- [4] 张嘉航,林阅春,李永红.关于BIM技术在中国传统建筑设计中的一些研究:以富阳天钟山项目为例[J].建筑设计管理,2020(2):73-78.
- [5] 杨咏梅.建筑施工图纸设计中融入BIM技术:以某工程项目为例[J].居业,2020(6):14-15.
- [6] 黄展华.基于BIM技术的建筑结构施工图的协同设计研究[J].宿州教育学院学报,2018(3):94-95.