

BIM+VR的数字化创新在建筑行业中的应用分析

欧阳慙¹ 谭本乐²

1. 长沙市中等城乡建设职业技术学校; 2. 湖南中医药大学第二附属医院

摘要: 随着工业4.0时代的到来,传统建筑行业迈向“数字建筑”成为必然。本文针对现阶段BIM和VR技术的优势,结合BIM+VR技术的软硬件情况介绍,分析BIM+VR的数字化创新应用于建筑行业中的设计、施工、运维三个典型阶段,建立起全过程、全要素、全参与方的数字化体系,从而达到让建筑升级的目的,为建筑赋能。

关键词: BIM+VR; 数字化; 建筑行业

在党的十九大报告中明确提出要加快科技创新,建设网络强国、数字中国、智慧社会。发展数字经济、建设数字中国的新要求下,数字化转型已成为产业变革的主旋律。^[1]近年来,在BIM、大数据、VR等数字科技的迅猛发展的形式下,如何应用BIM+VR融合技术的数字化创新,来引领变革,使建筑行业实现可持续健康发展成了目前值得关注的话题,故本文主要基于BIM+VR技术在建筑行业中的应用进行初步的探讨。

一、BIM+VR技术的数字化优势

BIM是建筑信息模型的缩写,它建立的模型包含建筑项目全生命周期不同阶段的数据信息。VR是虚拟现实技术的缩写,它是融合各类信息数据,利用终端设备,在虚拟世界通过人机交互的方式去感知真实行为。从这两者的分析可知,将二者进行合理的集成,即把BIM技术的数据建模,用VR技术的人机交互的方式,将虚拟世界像现实世界一样在人们的眼前展示,能解决“所见非所得”的建筑行业痛点问题,同时BIM+VR系统平台还能将建筑工程项目的过程信息数字化,加强建筑全生命周期的管控能力,让建筑触手可及。因此将BIM与VR结合起来用于建筑行业是十分有意义的。

二、BIM+VR技术的软硬件介绍

谭喆等人提出BIM+VR常用软件有三种。第一种: Fuzor是与4D施工模拟技术结合的综合性软件,外接设备支持 HTC vive、谷歌3D眼镜等;第二种: Lumion 生成360度VR全景图片,通过手机配合GearVR和Oculus Rift查看;第三种: Twinmotion是主攻建筑、城市规划和景观可视化的专业3D实时渲染软件,外接设备支持 Oculus Rift、GEARVR等。BIM+VR硬件一般包括电脑、头盔显示器和3D大屏显示。^[2]

近几年,欧特克公司进一步融合BIM+VR,通过Revit Live,将Revit模型融入VR外接设备Oculus Rift中,形成沉浸式可视化模型,为BIM+VR的融合提供了更便捷的方式,从而大大提升了客户对建设项目的了解。

三、BIM+VR技术在建筑行业中的应用分析

与传统实体建造不同,BIM+VR的创设的虚拟现实三维模型系统,包涵了建筑几何信息、构件的材质,空间关系等各种数据信息,这些数字化信息形成的生产线,贯穿于项目全生命周期的每个阶段,因此也将传统的实体生产和建造,转变为全数字化虚拟建造和虚实融合的工业化建造,给建设项目赋予了新的内涵,现基于BIM+VR的数字化创新分析建筑行业中的设计、施工、运维三个典型阶段的应用来探讨其价值和意义。

(一) 设计阶段

第一: 方案设计阶段。本阶段设计人员对建筑造型及结构形式等进行大胆的设想创作,再用手绘草图、CAD平面图纸,或是用效果图、手工建筑模型、sketchup模型等展示设计方案,但这些展示对于普通用户来说,很难读懂,同时效果图、手工建筑模型等不能显现建筑的所有要素,且最终建造的建筑往往与效果图展示存在偏差。用BIM建立体量形成项目模型,并把项目中三维数字信息模型载入到VR的沉浸式虚拟环境中,有利于让用户直

观、沉浸式的了解方案的初步设计意图,感受建筑物完成后的效果。同时在BIM+VR融合技术下,能实现建筑性能模拟分析,从而获得初步设计阶段指导性的数据信息。

第二: 初步设计阶段。本阶段建筑、结构、设备等各专业要协同研究设计标准、重大技术问题等,各专业要在避免技术之间矛盾的前提下,达到优化技术经济指标的目标。传统的做法是各专业根据建筑专业绘制的图纸再绘制本专业图纸后进行协同,这样操作导致设计周期长、设计成本高。而BIM+VR的协同功能弥补了传统做法中的不足,各专业设计人员可以共享信息,协同工作,信息数据实时更新。同时用户VR体验后,将亲身感受反馈给设计人员,能帮助设计者及时发现不足并将其改进,确保设计方案行之有效。

第三: 施工图设计阶段。本阶段的相关设计文件的核心任务是解决施工中的技术措施、工艺做法、用料问题,来完成施工安装、工程预算等内容。BIM+VR的沉浸式可视化特点可实现车位优化、冲突检测、工程量统计等,达到优化设计文件的目的。另外,通过BIM+VR的应用,使设计人员、用户、施工单位都可以在共享协同的信息模型进行漫游体验,都可以进行直观地标记和修改,数据变动具有联动性,从而保证建筑模型信息的一致性和完整性,尽可能避免因各方人员沟通不及时或不到位而导致的问题。协同设计有利于加快项目设计的进度,提高设计各方人员的工作效率。

(二) 施工阶段

第一: 成本控制。土建、机电等专业BIM模型数据能快速实现工程量的统计,进而提高项目部成本管控的效率。传统的施工图难以对施工过程中运用的耗材精确预测,所以难以合理控制成本。但经由BIM+VR技术的应用,可对施工过程中关联的数据信息予以分析、处理,出具相应数据表,精准计算可规避建筑材料在施工期间被损耗,能有效地节约资源。同时,在与厂商购置材料、设备时BIM+VR让厂商明确提供的工程构件数据要求,让产品设计精准契合施工要求。

第二: 质量控制。应用BIM+VR对质量样板区建模,虚拟交底改变了传统二维图纸技术交底的模式。引入BIM+VR的可视化交互技术进行施工前的施工重难点交底和方案论证,促使现场施工员最大程度地发现可能出现的问题,针对可能问题进一步优化解决方案,从而通过事前控制的方式减少后期真实施工中的返工作业,确保了工程质量。特别是复杂庞大的建筑物管线施工交底,BIM+VR能有效的优化升级施工方案,提高工程质量。

第三: 安全控制。目前很多项目上都引用了BIM+VR安全体验馆及BIM+VR项目管理平台,如合肥新四中项目就采用了上述2种BIM+VR技术的应用。通过建立如高空坠落、物体打击等事故模拟场景,让现场人员沉浸式互动体验事故带来的危害,从而大大加强从业人员的安全意识,防范安全事故的发生。BIM+VR项目管理平台数据实时更新,现场人员随时随地都可通过手机,将安全问题通过拍照、语音等方式进行精确记录并提交平台,安全管理人员通过接收平台信息,及时跟踪安全问题,落实整改,实现用数字化信息优化安全管理。^[3]

第四: 进度控制。首先在BIM+VR的信息模型中,根据工程有关的时间、空间数据的进度系统,确认各施工任务、环节所需时间,明确各施工环节间的关联,从而拟定适宜的进度计划;然后虚拟进度施工,在虚拟过程中发现问题,从而进行相应调整,以确保施工进度不受影响;最后进度系统可依照施工状况予以调节,把施工计划和实体施工建设工程比较,经由动态管理及及时获

(下转第158页)

（二）开展“工匠之星”活动

质量竞赛可用于团体，也可用于个人，“工匠之星”活动是专为个人打造、提升和激励个人质量意识的活动。可在各同工种班组内开展，比操作、比水平、比质量，进行打分评比，每日记录，根据个人得分情况发放得分记录卡，每一分值均可在生活区商店换购相应生活用品。每个月度、季度根据总分值评选出月度、季度“工匠之星”，对获选“工匠之星”称号的给予物质或现金奖励，获评“工匠之星”最多的班组也给予奖励。

（三）开展“质量月”活动

积极开展“质量月”活动，推进工程质量稳步提高。国家每年9月份是全国“质量月”，可以与国家质量月结合，同步开展，也可以提前进行、后续衔接国家质量月活动。活动中，主要进行宣贯启动、张挂标语、工人教育培训、质量知识考试竞赛、质量通病检查整改、竞赛评比、奖励总结。通过“质量月”活动，让质量观念深入人心，通过排查整改，让工地质量面貌保持高水平发展态势。

（四）开展“技能比武”活动

可分个人赛、团体赛、单项赛、单位赛等多种多样的比武活动。对获得优秀成绩的个人、团体等进行奖励鼓励，颁发荣誉证书，通过“技能比武”提高了工人素质，提高了团体质量水平，提高了工程质量。

五、实施效果

我单位参与建设的北京某住宅小区，在工期紧，任务重，规模大，工人紧缺、成本低的情况下，积极开展“质量竞赛”活

动、“工匠之星”活动、“质量月”活动、“技能比武”活动，通过奖励优秀先进、惩罚淘汰低劣落后，在一线工人中间掀起争先创优的竞争氛围，让全体员工树立了质量第一的意识，培养了一批高素质、懂技术、重质量的工人，也间接提高了工程质量，使得我项目质量始终保持良好发展态势，圆满完成建设任务，按期完成施工生产。质量创优奖项方面实现创北京市优质结构工程-北京市结构长城杯金杯，拿下詹天佑住宅小区金奖，获得北京市绿色安全文明工地、国家绿色示范工地。通过此次活动，即实现了企业目标、确保了业主利益，也使得工人得到实惠，个人得到锻炼，是一次多赢的活动。

六、结语

质量是企业的生命线，没有质量就没有市场，没有市场就无法生存。在现今建筑市场竞争日趋激烈，成本压力越来越大的情况下，如何在重重困境下，冲出一条发展的道路，平稳度过艰难的过度期，是当下所有建筑企业急需思考和解决的难题。本文提出开展质量竞赛活动，弘扬工匠精神，通过个体激励，提高员工素质，培养专业化工人，提高产品品质，提高企业竞争力的措施方法，结合项目施工建设实例，希望能给同行以启迪和借鉴。

参考文献

- [1] 许宇. 建筑企业工程项目管理探讨[J]. 山西建筑, 2007年16期.
- [2] 李桂山. 建筑工程项目管理问题探析[J]. 科技信息(科学教研), 2007年33期.

（上接第156页）

知相应数据信息，从而对其作出合理的调整，有效的控制工程进度。

第五：信息管理。将BIM+VR模型数字信息载入到二维码中去，在施工现场将含有数字信息的二维码固定到相应位置，项目从业人员通过手机即可扫码读取相应图纸、模型或技术文档等信息，改变了传统的带工程图纸和资料进施工现场的模式，提高施工效率。

（三）运维阶段

BIM+VR的数字信息具有优化性和追溯性，在运维阶段可有效的运用在管理空间、设施、隐蔽工程、应急上。首先，BIM+VR的模型中各系统和设备空间位置、编号、文字说明等数字信息直观形象且这些数字信息调用方便，十分利于实现空间优化。其次，BIM+VR提供的可反复使用的共享数字化信息与建筑项目是协调一致的，因此有助于远程监控设备并实时了解设备的运行状况，方便业主对设备进行运维管理，一旦出问题也容易维护操作。还有，对于隐蔽工程如地下管网，当需要对地下管网进行改建或二次装修时，BIM+VR可准确获取相对位置数据信息，帮助运维人员合理的避让现有管网，进行管网维修，同时运维人员根据实际维修情况及时更新共享数据信息，形成动态化数字信息。最后，BIM+VR可提供发生紧急情况的三维位置定位，从而帮助控制中心及时疏散人群，实现应急管理。由此可见，BIM+VR的数字化可以充分提高运维阶段的服务质量。

四、结束语

综上所述可知，数字化虚拟建筑最显著的优势是成本近乎于零，使之取之不尽，用之不竭。BIM+VR技术集成的应用实现了项目的优化升级，促进了建设项目的信息化、数字化。当前的建筑行业必须要转变以往的发展模式，需要充分结合BIM+VR技术的数字化创新，才能推动与引领建筑行业的转型升级，让建筑行业上升到工业化水平，实现建筑行业的可持续健康发展的目的。

参考文献

- [1] 王世伟. 大数据战略是新时代建设网络强国的着力点[EB/OL]. <http://theory.people.com.cn/n1/2018/0423/c40531-29943956.html>, 2018-04-23.
- [2] 谭喆, 张成元, 陈湘俊, 刘国锋, 易威. BIM+VR 虚拟现实技术在施工中的应用[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(5): 73-74.
- [3] 葛玥, 刘长城, 卢光天, 郁磊, 郑忠. BIM技术在合肥新四中项目施工阶段的应用与研究[J]. 土木建筑工程信息技术, 2018(6): 86-90.

作者简介:

欧阳愨,女,汉族,湖南省郴州市人,本科,工程师,讲师,主要从事土木水利类教学科研工作。

谭本乐,男,汉族,湖南省邵阳市(县)人,本科,助理工程师,主要从事医学信息化管理工作。