

三维扫描技术在 BIM 建筑设计中的应用思考

赵昂 耿艺曼

北京构力科技有限公司

DOI:10.32629/btr.v3i5.3122

[摘要] 传统设计方法中二位信息是不能展现三维场所氛围的。如今科技发展,可以通过激光扫描仪快速生成精准的点云模型,三维地展示场所信息。本文对BIM建筑设计中三维扫描仪辅助设计如何融合建筑氛围进行了思考。

[关键词] BIM; 三维扫描技术; 建筑设计; 建筑氛围

设计场地作为物理空间和人类活动的载体,同时也是人类活动与物理空间之间的互动媒介,具有自然和人文双重属性。正是由于这样的双重属性,使得每一个场地就如指纹一般具有独一无二的不可复制性^[1]。传统的建筑设计模式是将3D的建筑转变为2D的三视图,而非三维地进行思考,其原因在于没有新技术在模型中复原场地信息。随着科技的快速发展,三维激光扫描技术也在快速发展,其应用领域主要在,地形地质、工程质量检测、数字化保护、BIM、隧道、逆向建模、古建筑、生物工程、犯罪现场、电脑游戏业、电影特技等^[2],逐步从科学研究发展到进入人们的日常生活领域,在各种大型工程上的应用已较为成熟。BIM由于发展起步较晚,在建筑行业中的开发应用还不够成熟广泛,现主要用于施工阶段。在设计环节,运用极少,主要是因为数据的标准性差,建立模型用时较多,修改过程比较复杂等原因,通过三维扫描技术,可以帮助解决设计阶段数据的精确性和及时性,减少了数据采集过程中的资源消耗。三维激光扫描仪的出现,实现了复制场地,和三维设计的结合。

1 传统设计方法局限性

传统前期调研的方式通常是现场拍摄,测绘和手绘草图,环境的重建主要依靠建模软件例如Sketch up对测量数据进行体块重建,以试图模拟大概的建筑氛围,来为概念设计提供依据和参考。在这样的调研过程中,拍摄的环境照片和绘制草图都是二维的,数据的二次处理建模存在误差,缺少环境的人流状态,周边的业态现状,周边建筑的材料颜色,以及准确的地形地貌,不能形成三维的建筑氛围。

在方案设计阶段里,传统方法通常是在建模软件中新建体量,通过定性前期分析来确定建筑各项设计需求,无法回归到原始环境中进行观察和对比。将建筑放在新建的体块素模环境中,对于建筑风格的把控不够精准,对于建筑材质的选择缺乏理性,对于建筑与环境的融合度不能及时观察。深化设计时,需要反复将建筑的深化修改置入环境,进行反馈分析,由于传统模式里建立的环境模型多为建模软件建立的简单体块环境,传统深化设计环节中缺少对真实环境的反馈分析。

在设计成果表达环节,传统表达方式通常需要建筑置于简单环境中的不同角度渲染图,渲染图纸一般为二维图纸,这样的渲染图里的环境通常

此,不断提高石油化工生产装置的检维修效率,确保石油化工生产的安全稳定运行,防止出现突发性事故。

5 结束语

综上所述,随着时代的进步,社会对石油化工产品的需求量不断扩张。与此同时,石油化工生产技术水平越来越高,石油化工生产装置检维修工作难度也越来越大。为此,化工企业需要加大对石油化工生产装置检维修工作的投入力度,促进石油化工生产装置的良好运转,拓展经济效益的增长空间,以此推动整个化工企业的良好发展。

是建模软件制作的简易体块,体验效果是较为抽象的,缺少真实场景氛围,在表达上缺少真实性。

2 三维扫描技术优势

2.1 三维激光扫描技术介绍

三维激光扫描仪激光发射器向被测物体发射出激光脉冲,在被测物体表面会产生漫反射,信号会几乎沿着相同的路线返回,由扫描仪内置的激光接收器进行接收,可以计算出被测物体上该点到扫描仪的距离,记为S。同时扫描仪会自动记录激光束的水平角度值 α 、垂直角度值 θ 。图1是地面扫描仪自定义的三维空间坐标系,被测物体上的P点在该坐标系中的三维坐标^[3]。

按照激光类型不同,可将三维激光扫描仪分为相位式和脉冲式,两者各有优缺点^[4]。相位式三维激光扫描仪的优点是扫描速度快、精度高、点密度大、可以近距离扫描,而缺点是扫描距离相对较近,通常是几十米至几百米。而脉冲式三维激光扫描仪优点是扫描距离远,可以达到数公里,其缺点是近距离扫描效果差,扫描速度较慢。按照扫描的距离长短,又可划分为短距、中距和长距离扫描仪。若按照扫描仪搭载的平台不同,可划分为地面、手持、车载、机载扫描。不同类型的扫描仪对应着不同的应用领域,只有根据需求选择合适的扫描仪,才能真正发挥扫描仪的功能。

2.2 三维激光扫描技术的优势

与全站仪和GPS技术单点测量不一样,三维激光扫描技术能直接采集被测物表面点的三维坐标数据,基于海量点云能够快速提取目标物的线、面以及重建空间模型等多种测绘数据,三维激光扫描技术有非接触性、快速性、主动性、高密度性、高精度性、自动化和数字化、适应性强的特点^[5]。

3 Archicad 重建环境信息模型

点云模型与建筑设计的结合须通过BIM平台实现,以FARO为例,测得点云模型后,需将模型导入配套软件FARO Scan进行相应处理,如在多点勘测后的多个点云模型进行拼接,删除重复的点云并降噪,删除多余的点云,初步处理过后的环境点云,通过配套软件转化为各个BIM软件可识别的模型,以ArchiCAD可识别的点云文件为例,如将点云导出为xyz. 和e57. 格式,可

[参考文献]

- [1]艾虎.石油化工装置检维修施工中的安全生产管理措施研究[J].信息周刊,2018,(25):391.
- [2]王赞.石油化工装置检维修作业安全风险分级管控[J].石油化工建设,2018,40(03):91-96.
- [3]杨振楠.石油化工装置管廊规划要素浅析[J].山东化工,2020,49(05):165+173.

以通过Archicad“互操作性”导入点云,作为环境信息模型,在其中继续进行方案设计。

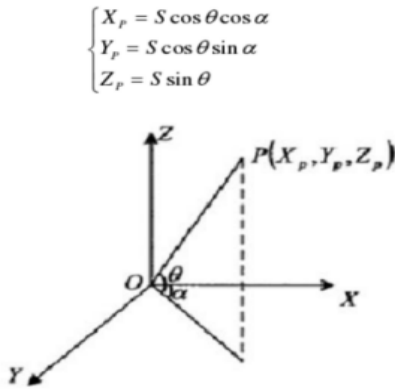


图1 扫描仪坐标系

4 BIM 建筑设计三维扫描仪应用流程思考

4.1 前期调研

根据前文对建筑氛围的把控及BIM从三维进行设计的前提出发,在调研阶段,对场地信息收集主要从自然环境和人文环境两个层面进行。自然环境信息采用FOCUS s350三维激光扫描仪对场地进行扫描以获取真实点云环境模型;人文环境信息则通过城市规划、历史背景、建筑特点等资料的收集和现场勘察记录的方式进行。

4.2 方案设计阶段

在点云环境模型结合人文环境的Archicad信息模型中进行设计分析,融入环境,在点云模型的建筑氛围中进行设计。设计师直接在三维环境中进行设计,还可以多方案比较,在真实建筑氛围中把握建筑与环境的融合度,做出更理性的设计决策。

对比另一组设计人员采用传统方法进行设计,不仅要手动建立环境模型,对照照片和手动测量数据资料也只能建个大概,更不用说材质肌理等重要人文环境要素被忽略和埋没地可能性,信息在设计初期就以流失,明显在点云环境中进行设计提高了设计效率。

另一方面,在概念设计前期,设计师要尽可能的去了解业主的意图及需求,在与业主沟通上,专业性的差距带来不同的方案视角,通过现场真实信息的逆向重建,可以让沟通更加直接直观,减少沟通误差,增加设计效率。

4.3 设计成果表达与实现

在目前行业内需要依据二维图纸的施工模式没改变之前,建筑设计方案完成后,还需将其表达成二维的施工图纸,以便于与施工方沟通交流。另外各项设计数据、文档也需要统计和归纳。结合三维激光扫描技术对场景的复制,BIM技术创建的信息模型,和更强交互性的VR、AR技术等,可实现新时代的建筑设计表达方法。

传统的三维效果展示,只是进行固定路径或视角的展示,难以反馈用户的真实感觉,也会造成设计信息表达的遗漏,进而导致实际建筑效果与用户预期的偏差。现阶段的建筑评价注重于对建筑设计效果的评价,而忽视了建筑设计完成后,以人们的使用体验为指标进行评价。BIM+VR技术在建筑设计中已广泛应用,它不仅可以在设计阶段辅助设计师对方案进行全面把控,加强设计师和各方工作单位的协调,还可以模拟真实建筑氛围作为虚拟体验来展示建筑设计效果^[6]。

在建筑效果图或三维展示的表达方面,建筑设计场地的准确信息保留可提供更真实的环境模型,可嵌入BIM建筑模型,设置行进路线和参观角度,导出游览路径,可结合VR提供高真实性和高体验感的效果表达成果。相比传统的表达方式,基于BIM和三维扫描的设计方法可以拥有更广泛的传播性,更直观的体验性,更强大的交互性。对于客户而言,设计成果的展示更加直接和可理解化,对于建筑设计师而言,建筑本身可以及时反馈可优化的信息和向客户展示更具说服力和可阐释性,对于BIM而言,土木等其他专业的配合交互性增强,沟通性更快捷准确,为建筑设计阶段成本的控制可更进一步的控制。

5 结论与展望

对于建筑设计师而言,在三维扫描仪获取的点云环境模型中进行设计和获得反馈,回归了建筑设计的本质,是在三维空间里面做本就是三维的建筑设计,依据的是设计意图而非成品或半成品的二维图纸;对于客户而言,结合实景复制后极其真实的设计成果表现,拥有更直观的视觉体验。综合来看,基于三维激光扫描技术带来的建筑场地实景复制点云模型进行的建筑设计方案,与环境更易协调,与氛围更易融合,与场所更易和谐。在三维激光扫描技术发展成熟的今天,设计师们可以运用三维激光扫描技术辅助自己回归三维空间设计思维来进行更好更快更理性的BIM建筑设计。

【参考文献】

[1]张丽娜.建筑现象学观念下的建筑创作策略与方法探研[D].郑州大学,2013.
 [2]王景阳,曾旭东,陈纲,等.基于三维激光技术的溶洞扫描及数据后处理方法研究[C].全国高等学校建筑学学科专业指导委员会:全国高校建筑学学科专业指导委员会建筑数字技术教学工作委员会,2008:134-138.
 [3]王勋.基于三维激光扫描的桥面变形检测技术应用研究[D].重庆交通大学,2015.
 [4]马立广.地面三维激光扫描仪的分类与应用[J].地理空间信息,2005,(03):60-62.
 [5]赵煦.基于地面激光扫描点云数据的三维重建方法研究[D].武汉大学,2010.
 [6]曾旭东,魏世方.“BIM+VR”同步与交互式技术在建筑方案设计中的运用[C].全国高校建筑学学科专业指导委员会建筑数字技术教学工作委员会,2018:290-293.