

Research on the Comprehensive Application of LiDAR Technology and BIM Technology in a Certain Project

Lifu Ren

China Coal (Xi'an) Underground Space Science and Technology Development Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract

This paper describes the comprehensive application of LiDAR remote sensing technology and BIM technology for the efficient management of buildings. BIM technology has been widely used in the industry by relying on its strong characteristics and advantages. At the same time, LiDAR technology has been recognized and adopted by the market as a mature high and new technology means, and the application scope covers almost all aspects of economic construction. To explore an efficient method for more efficient data collection and information management of buildings.

Keywords

BIM technology; LiDAR 3D laser scanning technology; reverse modeling; comprehensive application

基于 LiDAR 技术与 BIM 技术在某项目中的综合应用研究

任立夫

中煤(西安)地下空间科技发展有限公司, 中国·陕西 西安 710000

摘要

论文描述了通过一系列的尝试和探索,将LiDAR遥感技术与BIM技术进行综合应用,对建筑物进行高效的管理。BIM技术依靠其强大的特点及优势在行业内得到了广泛的应用,同时LiDAR技术也作为一项成熟的高新技术手段已经得到了市场的认可和采纳,应用范围几乎囊括了经济建筑的各个方面。在此探究一种具有高效性的方法,对建筑物进行更为高效的数据收集与信息管理。

关键词

BIM技术; LiDAR三维激光扫描技术; 逆向建模; 综合应用

1 引言

随着城市数字化的迅猛发展,各个行业对空间信息数据的需求已经不再局限于普通的二维数据,三维数据成了大众所采纳的数据类型。如今 BIM 技术作为一项新兴的三维数字信息化技术,在国家、地方及行业内自上而下的政策推动下,各大中型企业积极主动的自主研发,在建筑行业内积极推广应用, BIM 的发展势头迅猛。同时在测绘行业内 LiDAR 三维激光扫描技术具有传统测绘技术无法比拟的优势,可实现快速获取高分辨率、高精度三维空间信息的功能,能够满足数字化采集建筑物信息的要求。因此, BIM 技术结合 LiDAR 三维激光扫描技术对建筑物进行信息数据的采集与管理是一种全新有效的方式。基于 LiDAR 三维激光扫描技术高效率及高精度的特点,以及 BIM 技术的信息化建模的特点,综合展开对建筑物点云数据的获取、处理以及数字化逆向建模研究工作。通过建立建筑三维信息模型,不仅

可实现视觉上的浏览,同时能够对建筑物的属性信息进行录入,实现对建筑物三维场景和信息价值上的统一管理。

2 项目概况

“某机场航站楼信息管理工程”项目,该项目计划采用 LiDAR 三维激光扫描技术采集既有建筑物的点云数据,项目的扫描范围包括 T1 与 T2 两个航站楼分区,平面范围约为两万平方米,计划在七个工作日内采集完成所有项目范围的点云数据^[1]。在完成所有的扫描任务之后,内业采用 BIM 技术开展点云逆向建模的工作,依据点云数据以及现场采集的视频、照片数据作为建模参照依据,逆向构建完整的航站楼内部建筑信息模型。最后通过将 BIM 建筑信息模型作为平台架构的三维可视化数据基础,展开对既有建筑物的信息管理。

3 BIM 技术与 LiDAR 技术的综合应用

在 BIM 技术与 LiDAR 三维激光扫描技术进行结合的基础上,结合本次项目在既有建筑物的信息管理方面进行应用与探索。主要研究工作内容如下:

【作者简介】任立夫(1997-),男,中国陕西西安人,本科,助理工程师,从事BIM技术研究。

第一，通过使用 LiDAR 三维激光扫描技术展开对航站楼的点云采集工作，研究扫描现场选取的站点及标靶位置布置的合理性以及优化性，对后期开展类似工作做好资料积累和技术沉淀。

第二，在逆向构建建筑信息模型的过程中研究 BIM 模型精细化程度的划分标准；对逆向建模工程中的构建方法进行分析 and 总结，通过结合 BIM 技术的特点，形成一套可直接利用点云数据在 BIM 软件中逆向建模的方法；通过分析 BIM 技术在工程项目应用中的优点，对该技术在既有建筑物的信息管理方面的优势进行探索。

4 逆向建模流程

本项目研究了依据点云数据逆向构建 BIM 模型的方法，验证了该方法是可行的。采用的方法是通过软件处理 zfs、asc、las、pts 等格式的初始点云数据并将其转化为 rcs 格式的文件，将该格式文件在 Revit 软件中通过链接点云的功能模块链接载入，以此作为逆向建模的参照。导入到 Revit 软件的建筑物点云数据如图 1 所示。

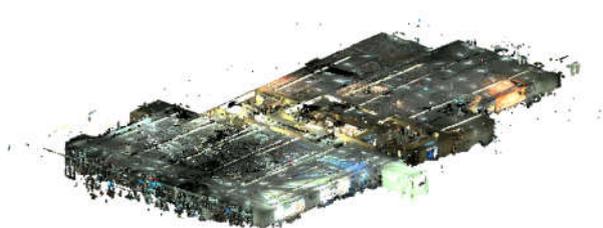


图 1 转换为 rcs 格式的点云数据

在 Revit 软件中导入转换格式后的点云数据，由于轴网和标高作为约束条件的重要组成部分，为构建模型主体的位置与方向提供参照，故先根据点云数据以及现场记录来创建轴网和标高。轴网和标高作为建模过程中制定约束条件的第一步，起到了划分楼层层高，确定楼层顶板、底板的高程以及梁、柱、墙体的位置等作用^[2]。创建完成的轴网如图 2 所示。

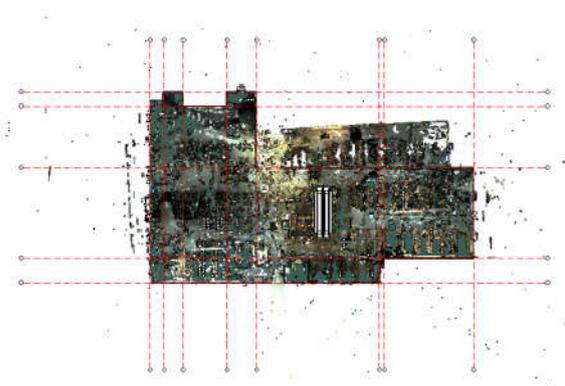


图 2 BIM 逆向建模的轴网构建

在为建模前期准备的标高、轴网两项约束条件绘制完成，就可以正式开展逆向建立 BIM 建筑信息模型主体的工作。根据点云绘制模型的主体，构建墙体以及幕墙、梁板柱等建筑结构组件，亦可通过视频照片数据辅助构建室内其他的设备组件。借此方法得到的模型轮廓如图 3 所示。

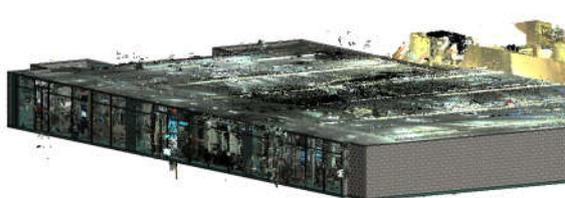


图 3 BIM 逆向建模效果

本次项目基于点云数据的逆向建模工作，包含外业 LiDAR 激光扫描和内业 BIM 数据处理生产两部分工作内容，应充分制定整体实施计划。外业任务首先是对人员调配进行准备，选择适宜的扫描设备，对扫描现场评估，确定测站点以及标靶的位置；采集完点云数据及相关的信息之后，就可以开展内业工作，包括点云数据处理和逆向建模两部分^[3]。具体工作流程如图 4 所示。

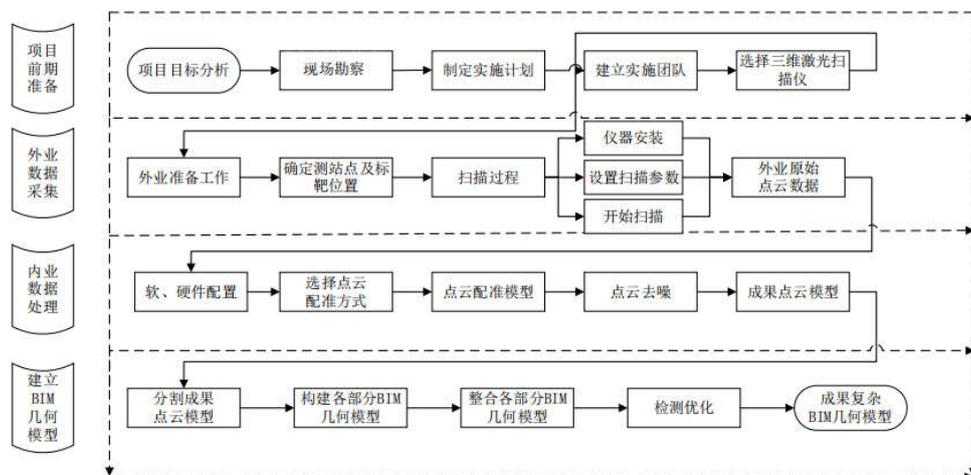


图 4 基于点云的 BIM 逆向建模流程

5 结语

论文阐述了采用 LiDAR 三维激光扫描技术获取所需的点云数据,再通过 BIM 技术逆向创建建筑信息模型的整体流程。详细介绍和研究了建筑物点云数据采集的流程,对航站楼进行激光扫描,获得完整的三维点云数据。以采集的点云数据为参考基础,依靠处理后的点云数据逆向创建模型,形成完整的航站楼三维建筑信息模型。研究中存在着一定的局限和改进的地方,主要包括下面几点:

第一,三维激光扫描点云技术受其使用条件因素的影响,因此该技术的发展需要不断精益求精,针对该技术还需要努力学习相关理论知识,增强实践能力。

第二,点云数据模型重构技术,虽然可以成功逆向构

建精确真实的建筑内部三维信息模型,但是自动化程度低,耗费时间长,且对建模人员的建模经验要求较高,这使得实际建模工作的效率并不是很高,因此可在后期对点云数据逆向建模的自动化方向进行深入研究,以提高实际测绘生产的效率。

参考文献

- [1] 国家统计局综合司.经济结构实现历史性变革发展协调性显著增强[N].中国信息报,2018-08-30(001).
- [2] 段长春.绿色建筑技术在公共建筑改造中的应用研究[D].广州:华南理工大学,2018.
- [3] 刘明依.BIM技术在旧建筑改造设计中的应用研究[D].北京:中国矿业大学,2015.

(上接第 76 页)

市政道路改扩建工程中的应用,路基耐久性较强,路面平整坚实,沉陷、沉降等病害率较少,由此可见该技术方法具有较高的可行性。

5 结语

由于泡沫轻质土自身的优质特点,如自重较轻、承载性较强、施工操作简单、成本较低等因素,在市政道路改扩建工程施工中得到了良好的使用效果,提高了市政道路改扩建工程的施工效率和质量,推动整体交通运输行业的稳定发展。

参考文献

- [1] 智腾达.高速公路改扩建工程泡沫轻质土路基施工技术[J].交通世界,2021(22):91-92+106.

- [2] 李剑超.泡沫轻质土及其在改扩建工程中的应用分析[J].城市道桥与防洪,2021(7):318-320+330.
- [3] 王永江.泡沫轻质土在市政道路改扩建工程路基中的应用[J].四川建材,2021,47(6):196-197.
- [4] 金波.高速公路工程建设中泡沫轻质土的应用[J].设备管理与维修,2021(6):140-141.
- [5] 孙文.既有软基道路扩建中泡沫轻质土的应用研究[J].四川水泥,2020(5):52.
- [6] 杨伟.泡沫轻质土在软土地基道路改扩建中的应用[J].合成材料老化与应用,2020,49(5):94-96+130.