

三维扫描测绘技术在建筑工程测量中的实践研究

屈志强

泰瑞数创科技(北京)股份有限公司 北京 100192

摘要: 建筑工程测量是建筑工程建设的重要环节,传统的测量方法存在着数据精度低、测量效率低等问题,难以满足现代建筑工程的高精度、高效率测量需求。三维扫描测绘技术作为一种新型的测量方法,可以实现建筑物外形、室内空间以及建筑物变形等方面的精确测量,受到越来越广泛的关注。本文旨在对三维扫描测绘技术在建筑工程测量中的应用进行深入研究,探究其优缺点及存在的问题,并提出相应的解决方法。通过研究,可以为建筑工程测量领域的技术创新和发展提供参考,促进其在实际工程应用中的推广和应用。

关键词: 三维扫描测绘技术; 建筑工程; 测量; 实践; 研究

Practical Research on the Application of 3D Scanning and Mapping Technology in Building Engineering Measurement

Zhiqiang Qu

Terui Digital Innovation Technology (Beijing) Co., LTD, Beijing, 100192

Abstract: Building engineering measurement is an important part of building construction, and traditional measurement methods have problems such as low data accuracy and low measurement efficiency, which cannot meet the high-precision and high-efficiency measurement requirements of modern building engineering. 3D scanning and mapping technology, as a new measurement method, can achieve accurate measurement of building exterior, indoor space, and building deformation, and has attracted more and more attention. This paper aims to conduct in-depth research on the application of 3D scanning and mapping technology in building engineering measurement, explore its advantages, disadvantages, and existing problems, and propose corresponding solutions. Through research, it can provide reference for technological innovation and development in the field of building engineering measurement, and promote its promotion and application in actual engineering.

Keywords: 3D Scanning and mapping technology; Building engineering; Measurement; Practice; Research

随着计算机技术和测量仪器技术的不断发展,传统的建筑工程测量方法已经无法满足建筑工程的高精度、高效率测量需求。因此,新型的测量方法和技术的研究和应用成为了当前建筑工程测量领域的研究热点。三维扫描测绘技术是一种新型的测量技术,其利用三维扫描仪对建筑物进行扫描,然后利用计算机处理获得建筑物的三维模型和相关数据。三维扫描测绘技术具有测量精度高、测量效率高、数据处理快等优点,成为建筑工程测量领域的重要发展方向之一。

1 三维扫描测绘技术的原理和方法

三维扫描测绘技术是一种基于三维扫描仪对物体进行扫描的测量方法,其原理是通过三维扫描仪扫描物体表面,

采集大量的点云数据,再利用计算机处理和分析这些数据,最终生成建筑物的三维模型和相关数据。

1.1 三维三面测绘技术的基本流程

扫描: 使用三维激光扫描仪对建筑物进行扫描,可以得到大量的点云数据。

数据处理: 通过软件对采集到的点云数据进行处理和优化,包括数据清理、数据对齐、数据配准等步骤,以得到高精度的三维模型数据。

数据分析: 对三维模型进行分析,可以得到建筑物的各种测量数据,如建筑物的体积、面积、长度等。

应用: 将三维模型数据应用于建筑工程测量中,如建筑物外形测量、室内空间测量、建筑物变形检测等。

1.2 三维扫描测绘技术的方法

三维扫描测绘技术的方法包括以下几种：

激光三角测量法：利用激光器发射激光束，并利用光电转换器接收反射回来的激光，再根据激光在空间中的传播路径和时间，计算出扫描点在空间中的三维坐标。

结构光法：利用投影仪将结构光投影到建筑物表面，再利用摄像机拍摄反射回来的光，根据反射光在空间中的传播路径和时间，计算出扫描点在空间中的三维坐标。

光学测量法：利用三维光学扫描仪扫描建筑物表面，根据扫描仪和建筑物之间的距离和角度关系，计算出扫描点在空间中的三维坐标。

1.3 三维扫描测绘技术的设备和软件

三维扫描仪根据不同的扫描原理和测量范围，可以分为以下几种类型：

激光扫描仪：采用激光器发射激光束，扫描建筑物表面，可以得到高精度、高分辨率的点云数据。

结构光扫描仪：利用投影仪将结构光投影到建筑物表面，通过拍摄反射回来的光，可以得到点云数据。

相位测量扫描仪：采用干涉法或相位测量法，对建筑物表面进行扫描，可以得到高精度、高分辨率的点云数据。

三维扫描测绘技术的软件主要用于数据处理和分析，常见的软件包括：Leica Cyclone、Autodesk Recap、Faro Scene、MeshLab等。

2 三维扫描测绘技术在建筑工程测量中的应用

三维扫描测绘技术在建筑工程测量中的应用非常广泛，可以实现建筑物外形、室内空间以及建筑物变形等方面的精确测量。以下是三维扫描测绘技术在建筑工程测量中的应用案例：

2.1 建筑物外形测量

建筑物外形测量是建筑工程测量的重要部分，通常采用传统测量方法进行。而利用三维扫描测绘技术进行建筑物外形测量，可以大大提高测量精度和效率。在建筑物外形测量中，三维扫描仪可以快速扫描建筑物表面，获取建筑物的三维点云数据，再通过数据处理和分析，得到建筑物的三维模型和相关数据，如建筑物的体积、高度、长度等。

2.2 室内空间测量

在对建筑工程室内空间测量时，传统测量方法需要进行多次测量和计算，测量精度和效率较低。而利用三维扫描测绘技术进行室内空间测量，可以快速获取室内空间的三

维模型和相关数据，如房间的面积、高度、墙体厚度等。三维扫描仪可以扫描房间内的各种物体和家具，再利用数据处理软件进行数据配准和优化，最终得到精确的室内空间三维模型。

2.3 建筑物变形检测

建筑物变形是建筑工程中一个常见的问题，会对建筑物的结构和稳定性产生影响。利用传统测量方法进行建筑物变形检测需要进行多次测量和计算，测量精度和效率较低。而利用三维扫描测绘技术进行建筑物变形检测，可以快速获取建筑物的三维模型和相关数据，通过对比不同时间点的的数据，可以发现建筑物的变形情况，并及时采取相应的措施，确保建筑物的结构和稳定性。

2.4 建筑物质量检测

三维扫描测绘技术可以对建筑物在施工或验收阶段进行全方位的三维扫描，获取建筑物的质量参数，如平整度、垂直度、水平度等，与设计图纸或规范标准进行对比，发现并纠正建筑物的质量问题。

3 三维扫描测绘技术在建筑工程测量中的优缺点分析

三维扫描测绘技术在建筑工程测量中具有很多优点，同时也存在一些缺点。以下是三维扫描测绘技术在建筑工程测量中的优缺点分析：

3.1 三维扫描测绘技术在建筑工程测量中的优点

测量精度高：三维扫描仪可以快速获取建筑物的三维点云数据，并通过数据处理软件进行数据优化和配准，得到高精度的建筑物三维模型和相关数据，可以满足建筑工程测量的高精度要求。

测量效率高：利用三维扫描测绘技术进行建筑工程测量，可以快速获取建筑物的三维模型和相关数据，同时可以减少测量人员和测量时间，提高测量效率。

数据处理快速：利用三维扫描测绘技术进行数据处理和分析，可以快速得到建筑物的三维模型和相关数据，提高数据处理和分析的效率。

适用范围广：三维扫描测绘技术可以应用于建筑物外形测量、室内空间测量、建筑物变形检测等不同的测量场景，适用范围广。

可视化效果好：通过三维扫描测绘技术获取的三维模型和相关数据，可以进行可视化展示，呈现建筑物的外形和结构，具有良好的可视化效果。

3.2 三维扫描测绘技术在建筑工程测量中的缺点

设备和软件成本高：三维扫描仪和数据处理软件的成本

较高，不适用于小规模建筑工程测量。

数据处理难度大：三维扫描测绘技术的数据处理和分析需要专业的软件和技术支持，对测量人员的技术水平要求较高。

对环境要求高：三维扫描测绘技术对测量环境要求较高，如室内空间需要保持相对稳定的光照和温度等条件。

存在遮挡和盲区：在建筑物外形测量中，存在建筑物表面的遮挡和盲区，可能会导致部分区域未被扫描到，影响测量精度。

数据量大：三维扫描测绘技术采集的数据量较大，需要进行大量的数据处理和存储，对于数据处理和存储设备的要求较高。

4 三维扫描测绘技术在建筑工程测量中的应用优化策略

4.1 选用合适的设备和软件

不同的三维扫描仪和数据处理软件具有不同的特点和优势，需要根据测量场景和需求选择合适的设备和软件。比如，在建筑物外形测量中，可以选用激光扫描仪或相位测量扫描仪，以获取更高精度的点云数据；在室内空间测量中，可以选用结构光扫描仪，以获取更清晰的室内空间数据。

4.2 优化测量方案和流程

在进行建筑工程测量时，需要制定合理的测量方案和流程，以提高测量效率和精度。比如，在建筑物外形测量中，可以采用多个扫描仪同时进行扫描，以减少扫描时间和避免盲区；在室内空间测量中，可以事先规划好扫描路线和扫描区域，以提高测量效率和精度。

4.3 加强数据处理和分析技术支持

三维扫描测绘技术的数据处理和分析需要专业的软件和技术支持，需要加强数据处理和分析技术的培训和支持，提高测量人员的技术水平和数据处理能力，以提高数据处理和分析的效率和精度。

4.4 结合其他测量技术进行测量

三维扫描测绘技术虽然具有高精度和高效率的优点，但也存在一些缺点，比如成本高、数据处理难度大等。因此，在实际应用中，可以结合其他测量技术进行测量，以提高测量效率和精度。比如，在建筑物变形检测中，可以

结合传统测量方法和三维扫描测绘技术进行测量，以获取更全面和准确的变形数据。

4.5 开展应用研究和技术创新

三维扫描测绘技术是一项前沿的技术，需要不断进行应用研究和技术创新，以不断提高技术水平和应用效果。比如，可以探索新的数据处理和分析技术，优化测量算法和流程，开发新型的测量设备和软件等，以提高三维扫描测绘技术在建筑工程测量中的应用效果和应用范围。

5 结束语

三维扫描测绘技术作为一项重要的测量技术，已经在建筑工程测量中得到了广泛的应用。通过三维扫描测绘技术可以快速获取建筑物的三维模型和相关数据，提高测量效率和精度，为建筑工程的建设提供可靠的支持和保障。同时，三维扫描测绘技术也存在一些挑战和发展空间，需要加强技术创新和应用研究，不断提高技术的应用效果和影响力。

参考文献：

[1]陈超. 三维激光扫描技术在古建筑测绘建档与结构变形分析中的应用[J]. 测绘与空间地理信息, 2022, 45 (05): 87-90+94.

[2]廖明, 杨振凯. 三维激光扫描技术在历史建筑测绘中的应用与实践[J]. 浙江测绘, 2021, (z1): 71-74.

[3]朱祥蓉. 三维扫描测绘技术在建筑工程测量中的应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)自然科学, 2022, (9): 228-230.

[4]莫师慧. 三维激光扫描仪在建筑物竣工测量中的应用研究[J]. 广西城镇建设, 2021, (06): 82-84.

[5]黄林, 李锦林. 手持三维激光扫描仪在办公用房测绘中的应用[J]. 地矿测绘, 2021, 4 (5): 84-85.

[6]胡新月, 王耀东, 时明辉, 等. BIM+3D扫描技术在既有建筑空间管理中应用实践研究[J]. 工程技术研究, 2022, 4 (3): 182-184.

[7]黄晓群. 三维激光扫描技术在建筑立面测绘中的应用研究[J]. 工程与建设, 2022, 36 (5): 1260-1262.

作者简介：

屈志强 (1992.10-), 男, 汉, 内蒙古, 本科, 助理工程师, 研究方向: 倾斜摄影测量、三维扫描技术。