

浅谈建筑房产工程测量与三维测绘技术

齐 新

邓州市邓房测绘有限公司 河南 邓州 474150

摘要: 随着建筑行业的快速发展,对测量的精度和效率提出了更高要求。三维测绘技术以其高精度、非接触、快速数据采集等特点,在建筑房产工程测量中展现出巨大潜力。本文首先介绍了建筑房产工程测量的基本概念,随后详细阐述了三维测绘技术的优势以及激光雷达测绘技术、激光扫描技术、地面移动测量系统等三维测绘技术在建筑房产工程测量中的具体应用,旨在推动三维测绘技术在建筑房产工程测量领域的深入应用和发展。

关键词: 建筑房产; 工程测量; 三维测绘技术

前言

建筑房产工程测量是建筑工程中不可或缺的一环,它直接关系到工程质量和施工效率。随着建筑技术的不断进步和人们对居住环境要求的提高,传统的测量技术已难以满足现代建筑房产工程的需求。三维测绘技术作为一种新兴的测量手段,以其高精度、高效率、全面性等优势,在建筑房产工程测量中得到了广泛应用。

1 工程测量概述

从项目规划到施工,再到后期的维护和改造,工程测量的每一步都紧密关联着工程的整体质量和效益。第一,工程测量在工程项目规划阶段的作用。在规划阶段,工程测量能够准确提供地形、地貌、水文、地质等基础地理信息数据,这些数据对于评估项目的可行性、确定项目的规模、布局和设计方案至关重要。通过精确测量,规划者能够更好地了解项目区域的自然条件,从而制定出更加科学、合理的规划方案。第二,设计阶段工程测量的重要性。设计阶段的测量工作主要包括地形测量、控制测量、放样测量等,地形测量能够为设计者提供详细的地形图,帮助设计者了解项目区域的地形地貌特征,从而进行更为精确的设计。第三,施工阶段的工程测量^[1]。在这个阶段,工程测量贯穿于施工的始终,从基础开挖、结构施工到设备安装、装饰装修等各个环节都离不开测量的支持。一方面,施工前的测量准备工作能够为施工提供准确的放样数据和参考点,确保施工过程的准确性和精度。另一方面,施工过程中的实时监测和测量能够及时发现并处理施工中的偏差和错误,避免质量问题和安全事故的发生。第四,工程测量在工程项目的后期维护和管理中的重要性。随着时间的推移,建筑物和构筑物会受到各种因素的影响而发生变形和沉降。通过定期进行变形监测和沉降观测,可以及时发现并处理这些问题,确保建筑物的安全和稳定。

2 三维测绘技术的优势

2.1 高精度测量优势

在现代测绘领域,三维测绘技术凭借其高精度测量能力,已成为众多工程项目中不可或缺的重要工具。高精度测量不仅是三维测绘技术的核心优势,更是其在规划、设计和施工等各个阶段发挥巨大作用的关键所在。第一,高精度测量意味着能够获取目标物极其准确的三维坐标信息,包括其位置、形状、尺寸和姿态等。这种高度的准确性对于工程项目的成功至关重要,因为它直接关系到工程设计的精确性、施工的质量以及后期的运营管理。三维测绘技术之所以能够实现高精度测量,关键在于其先进的测量仪器和技术手段,激光雷达(LiDAR)技术、全球卫星导航系统(GNSS)以及实时动态差分(RTK)技术等,都是实现高精度测量的重要支撑。激光雷达能够快速扫描目标物的表面,获取其三维点云数据;GNSS则能够提供全球范围内的精确位置信息;而RTK技术则能够实现厘米级甚至毫米级的定位精度,这些技术的应用,使得三维测绘技术能够实现对目标物的高精度三维坐标测量。第二,高精度测量的优势在工程项目的各个阶段都得到了充分体现,在规划阶段,高精度测量能够为规划师提供准确的地形地貌数据和地理信息,帮助他们更好地了解项目区域的地质、水文等自然条件,为项目的可行性分析和规划布局提供科学依据。在设计阶段,高精度测量能够确保设计方案的合理性和可行性,通过精确测量和计算,为设计人员提供准确的数据支持,帮助他们优化设计方案,提高设计质量。在施工阶段,高精度测量更是至关重要。

2.2 高效作业优势

在测绘领域中,高效率作业一直是追求的目标,三维测绘技术以其独特的自动化和智能化特性,极大地提升了作业效率,为工程项目带来了前所未有的便利。

(1) 相比传统的测绘方法, 这些方法往往需要大量的人力、物力和时间投入, 从测量前的准备到实地测量, 再到数据处理和成果输出, 每一个环节都需要人工参与, 且耗时较长。特别是在复杂地形或大规模工程中, 传统测绘方法更是显得力不从心, 不仅效率低下, 而且容易出错。但是, 三维测绘技术的出现彻底改变了这一局面^[2]。它利用先进的测量仪器和技术手段, 实现了对目标物的快速、准确测量。这些仪器和技术包括激光雷达 (LiDAR)、无人机航测、全球卫星导航系统 (GNSS) 等, 它们能够自动获取目标物的三维坐标信息, 并将数据实时传输到计算机中进行处理。(2) 在三维测绘技术的支持下, 测量过程变得更加自动化和智能化, 测量人员只需在测量前进行简单的设置和操作, 仪器便能自动完成测量任务。这种自动化作业方式不仅减少了人力投入, 降低了劳动强度, 而且大大提高了测量效率。而且, 智能化的数据处理系统能够自动对测量数据进行处理和分析, 生成准确的三维模型和数字地图, 为工程项目提供全面的数据支持。(3) 高效率的作业方式缩短了工程项目的周期, 在测绘阶段, 时间就是金钱, 通过采用三维测绘技术, 工程项目可以快速获取准确的数据支持, 为后续的规划、设计和施工等阶段提供有力保障。这不仅加快了工程项目的进度, 而且提高了整个项目的竞争力。

2.3 为工程项目提供全面数据支持

三维测绘技术通过测量目标物的空间三维坐标, 能够获取目标物的全面信息, 这些信息不仅包括目标物的形状、尺寸和位置等基本信息, 还包括其表面纹理、颜色、材质等详细信息。第一, 工程项目的规划阶段。三维测绘技术提供的全面数据支持起到了至关重要的作用, 工程师可以根据测量得到的三维模型和数字地图, 对工程项目进行全面的分析和评估。他们可以更准确地了解项目区域的地形地貌、地质结构、交通状况等信息, 为项目的规划和布局提供科学依据。而且, 通过三维模型的可视化展示, 工程师还可以更加直观地了解项目的空间布局和周围环境, 为项目的规划提供更加直观的参考。第二, 工程项目的规划阶段。设计师可以利用测量得到的三维模型, 进行精确的设计计算和模拟分析。他们可以根据目标物的形状、尺寸和位置等信息, 设计出更加合理、高效的结构和布局。同时, 通过三维模型的可视化展示, 设计师还可以与工程师、施工人员等各方进行更加直观、有效的沟通和协作, 提高设计质量和效率。第三, 工程项目的施工阶段。施工人员可以利用测量得到的三维坐标信息, 进行精确的放样和定位, 根据三维模型的指导, 进行准确的施工操作, 确保

施工质量和安全。而且, 通过实时监测和数据分析, 施工人员还可以及时发现和处理施工过程中的问题和隐患, 保障工程的顺利进行。

3 三维测绘技术在建筑房产工程测量中的应用

3.1 激光雷达测绘技术在建筑房产工程测量中的应用

第一, 数据采集。激光雷达仪器通过发射激光束, 以极高的频率对目标建筑物进行扫描, 这些激光束在接触到建筑物表面后会反射回来, 仪器通过测量激光束的往返时间, 结合光速等物理参数, 可以精确计算出目标物体的距离。在数据采集过程中, 确保激光雷达设备的稳定性至关重要。设备的任何微小抖动或移动不平稳都可能导致数据偏差, 影响最终的测绘结果。所以, 操作人员需要选择平坦、稳定的地面放置设备, 并使用三脚架等辅助设备来固定激光雷达仪器。第二, 数据处理与分析。采集到的激光雷达数据需要经过一系列的处理和分析步骤, 才能得到最终的建筑物立面测绘结果。由于环境噪声、设备误差等因素的影响, 采集到的点云数据中可能会包含一些噪声点, 这些噪声点会干扰后续的数据处理和分析工作, 因此需要将其去除。接下来, 对点云数据进行滤波处理。滤波的目的是去除那些不属于建筑物表面的点云数据, 保留有效的建筑物表面信息。然后, 对滤波后的点云数据进行配准和拼接, 由于激光雷达仪器在扫描过程中可能会受到建筑物遮挡等因素的影响, 导致无法一次性获取完整的建筑物表面信息, 需要将多次扫描得到的点云数据进行配准和拼接, 以生成完整的建筑物三维模型。最后, 根据建筑物测绘的具体要求, 可以从三维模型中提取出建筑物的尺寸、形状、表面纹理等信息, 这些信息可以用于建筑房产工程的规划、设计、施工和管理等各个阶段。第三, 结果输出与应用。测绘结果可以为工程师提供建筑物的准确尺寸和形状信息, 帮助他们制定更加合理的规划方案。在设计阶段, 测绘结果可以用于生成建筑物的三维模型, 帮助设计师更好地理解 and 表达设计意图; 在施工阶段, 测绘结果可以用于指导施工人员进行精确的测量和定位工作, 确保施工质量和进度。

3.2 三维激光扫描技术在房产工程测量的应用

三维激光扫描技术在房产工程测量中的应用已经越来越广泛, 其独特的优势使得测量工作更加高效、精确和便捷。第一, 在应用三维激光扫描技术之前, 需要进行充分的准备工作。这包括对测量区域进行详细的勘察, 了解测量区域的地形、建筑物分布、交通状况等信息, 以便确定最佳的扫描方案。同时, 还需要对扫描设备进行调试和校准, 确保设备的精度和稳定性。这些准

备工作能够为后续的扫描工作打下坚实的基础,提高测量的准确性和可靠性。第二,在应用三维激光扫描技术进行房产工程测量时,需要选择合适的扫描设备,根据测量区域的大小、复杂程度以及测量精度的要求,选择合适的激光扫描仪型号和配置。在扫描过程中,需要注意扫描参数的设置。扫描参数的设置直接影响到测量结果的准确性和精度。因此,在扫描前需要根据实际情况调整扫描参数,如扫描分辨率、扫描速度、扫描角度等。同时,还需要注意扫描过程中的环境因素,如光线、风速等,这些因素都可能对扫描结果产生影响。通过合理设置扫描参数和注意环境因素,可以确保扫描结果的准确性和可靠性。第三,在获取扫描数据后,需要进行数据处理和分析,三维激光扫描技术生成的是大量的三维点云数据,需要通过专业软件进行处理和分析。数据处理包括数据清洗、数据拼接、坐标转换等步骤,以获取完整、准确的三维模型。数据分析则是对三维模型进行量测、比较和分析,以提取出有用的信息。通过数据处理和分析,可以将扫描数据转化为具体的房产工程信息,为后续的规划、设计和施工提供支持。

3.3 地面移动测量系统(MMS)在房产测量中的应用

作为测绘学中的一项前沿技术,地面移动测量技术不仅提高了房产测量的精度和效率,还极大地丰富了测量数据的维度和深度,为房产规划、设计和管理提供了强有力的技术支持。第一,MMS的基本原理。MMS是一个集成了导航/定位传感器、光学传感器和控制单元等硬件组件的移动平台。在房产测量中,MMS通常搭载在机动车上,通过装配GNSS(全球卫星导航系统)、CCD(视频系统)、INS(惯性导航系统)或航位推算系统等先进的传感器和设备,在车辆行驶过程中快速采集道路及两旁地物的空间位置数据和属性数据。这些数据包括道路中心线或边线位置坐标、目标地物的位置坐标、路(车道)宽、桥(隧道)高、交通标志、道路设施等,以及建筑物的尺寸、形状和位置等关键信息。第二,实现精准测量。MMS通过高精度的传感器和先进的测量技

术,能够实现对房产的精确测量,无论是建筑物的外部轮廓还是内部空间结构,MMS都能以厘米级甚至毫米级的精度进行捕捉和记录。这种高精度特性使得房产测量的结果更加准确可靠,为后续的规划、设计和管理提供了坚实的基础^[4]。与传统的房产测量方法相比,MMS具有更高的作业效率。传统的测量方法需要人工逐点测量,不仅工作量大,而且耗时较长。而MMS则能够一次性获取大量点的三维坐标信息,并通过软件自动处理和分析数据,生成详细的三维模型。这种高效率特性使得房产测量能够在短时间内完成,大大提高了测量的整体效率。第三,丰富的数据维度。MMS不仅能够获取房产的空间位置数据和属性数据,还能够通过视频系统记录测量现场的实际情况。这些数据包括建筑物的外观、内部布局、周边环境等详细信息,为房产的评估、规划和设计提供了丰富的数据支持。

结语

通过对建筑房产工程测量与三维测绘技术的探讨,我们可以看到三维测绘技术在现代建筑房产工程测量中发挥着越来越重要的作用。其高精度、高效率、全面性等优势使得测量工作更加准确、快速和便捷。而且,随着技术的不断发展和完善,三维测绘技术将在建筑房产工程测量中发挥更加重要的作用。未来,我们可以期待三维测绘技术在测量精度、数据处理速度、设备成本等方面取得更大的突破,为建筑房产工程领域的发展提供更加有力的支持。

参考文献

- [1]关文达.三维测绘技术在现代工程测量中的应用[J].花炮科技与市场,2019:218-219.
- [2]高迎雁.工程测量与三维测绘技术的发展探索[J].科技经济导刊,2019:79.
- [3]李秋菊.分析工程测量与三维测绘技术的发展[J].华北自然资源,2019:85-86.
- [4]高喜生.房产测量测绘工程的过程及要点分析[J].科技风,2019:189-190.