

现代建筑工程测量技术的发展与应用研究

戴苏婕

江苏省灌南中等专业学校 江苏 连云港 222500

摘要: 本文探讨了现代建筑工程测量技术的发展与应用,并分析其对建筑行业的影响。通过文献综述和案例研究,我们系统地梳理了近年来测量技术领域的重要进展。我们发现,随着科技的进步和创新的推动,现代建筑工程测量技术不断涌现,并在建筑设计、施工、监测等各个环节中得到广泛应用。这些新技术的引入为建筑工程提供了更高效、精确和可持续的解决方案。然而,同时也带来了一系列挑战和问题,如技术标准化、专业培训以及数据安全性等方面的考虑。

关键词: 现代建筑工程;测量技术;高精度;无人机;激光扫描

DOI:10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202422055

1 引言

建筑工程是社会进步的重要组成部分,因此需要高度准确的测量数据来支撑设计、施工和监测等工作。然而,传统的测量方法存在时间长、工作量大以及精度有限等问题,无法满足当今建筑工程的快速发展需求。为了解决这些问题,现代建筑工程测量技术应运而生,并取得了长足的发展。随着高精度定位系统、激光扫描仪、无人机等新技术的引入,建筑工程测量进入了全新的时代。这些先进的测量技术不仅提高了数据采集的效率和准确性,还为设计师、施工者和监理人员提供了更多的信息,从而实现了更好的协作和决策。然而,尽管这些技术已经在一些项目中得到了广泛应用,但仍有许多挑战需要克服。本研究将深入探讨现代建筑工程测量技术的发展与应用情况,并探索如何应对相关挑战,以促进建筑行业的可持续发展。

2 现代建筑工程测量技术的概述

2.1 测量在建筑工程中的重要性

测量在建筑工程中具有重要的地位和作用。建筑工程的顺利进行离不开准确的测量数据支持,因为测量是确定设计参数、控制施工质量以及保证工程安全的基础。测量可以提供精确的地理空间信息,帮助工程师更好地规划土地使用和建筑布局。通过测量可以确定地块的边界、地形特征以及地下管线等要素,为规划和设计提供准确的基础数据。测量在施工阶段起着至关重要的作用。施工过程中需要进行定位、标高、线路设计等多项测量任务,以确保各个构件按照设计要求准确位置的安装,并保证工程的垂直度、水平度和平整度等质量指标。测量技术还在建筑物变形监测方面发挥着关键作用。通过持续的变形监测,可以及时发现并解决建筑物变形问题,确保建筑物的结构安全和使用性能^[1]。

2.2 现代测量技术的定义和范围

现代测量技术是指在建筑工程领域中应用的最新测量方法和仪器设备。随着科技的不断发展,传统的测量方法

已逐渐被现代测量技术所取代。现代测量技术不仅具备高精度、高效率的特点,还能够应对复杂的工程环境和测量任务。其中,激光扫描是一种重要的现代测量技术,通过发射激光束并接收反射回来的信号,可以实现对建筑物和地形的三维扫描和精确测量。全站仪是另一种常用的现代测量仪器,结合角度和距离测量功能,能够快速准确地获取目标点的坐标信息。此外,全球定位系统(GPS)的广泛应用使得测量不再局限于局部区域,而能够进行大范围的空间定位和测量。数字地形模型(DTM)和建筑信息模型(BIM)等技术则提供了更加全面和综合的建筑物数据管理和分析手段。无人机测绘技术的出现,为测量提供了全新的视角和方式,可以高效地获取大范围、高分辨率的地理信息数据。

3 基础测量技术的发展

3.1 基础测量技术的定义和特点

基础测量技术是指应用一系列方法和工具来测量物体、场景或现象的定量属性的技术。它在各个领域起着重要的作用,包括建筑工程、地理测绘、环境科学等。基础测量技术的主要特点在于其依赖性和准确性。基础测量技术通常需要借助专业的设备和仪器,如全站仪、水平仪等,以保证测量结果的精确性和可靠性。基础测量技术是通过在物体或场景上进行观测和测量,获取其位置、形状、尺寸等信息,并将其转化为数字数据或图像。这种量化的特点使得基础测量技术能够提供准确的数据支持和决策依据。

3.2 传统基础测量技术的局限性

传统测量方法通常需要人工参与,消耗时间和人力资源。例如,在大规模建筑项目中,使用传统的测量技术需要花费大量的时间和人力来完成。此外,传统技术在复杂环境中的应用受到限制,如在高海拔、恶劣天气或危险区域进行测量时,人员的安全可能会受到威胁。另一个局限性是测量结果的维护和管理成本较高。传统测量方法生成的数据通常需要进行手动整理和存储,可能导致数据丢失或错误。

3.3 新兴基础测量技术的发展趋势

随着科技的进步和创新,新兴基础测量技术不断涌现,并呈现出一些明显的发展趋势。首先,自动化技术的引入将大大提高测量效率和精度。例如,激光扫描仪和无人机等先进设备的运用使得测量工作更加快捷和准确。其次,虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术的应用为基础测量带来了全新的视角。通过使用VR和AR技术,测量人员可以在虚拟环境中进行测量和分析,提高工作效率和数据可视化水平。此外,基于互联网的远程测量技术也逐渐得到应用,使得远程地区的测量工作更加便捷和可行。

4 高精度测量技术的应用

4.1 高精度测量技术的定义和优势

高精度测量技术是指利用先进的仪器设备和方法,以更高的准确性和精度对建筑工程进行测量的技术。相比传统测量技术,高精度测量技术具有以下几个显著优势。高精度测量技术可以提供更准确、可靠的测量结果。通过使用高精度仪器设备,可以消除人为误差,提高数据的可信度和可比性。高精度测量技术能够获取更详细、全面的数据信息。它不仅可以测量建筑物的基本尺寸和位置,还可以获取其形状、曲线、表面特征等更多细节,为工程设计和施工提供更全面的参考。此外,高精度测量技术还可以实现测量过程的自动化和数字化,提高测量效率和 workflows 的整合性。

4.2 高精度测量技术在建筑工程中的应用案例

高精度测量技术在建筑工程中有广泛的应用。例如,在建筑结构设计和施工阶段,高精度测量技术可以用于测量建筑物的地基沉降和竖向变形,以确保结构的稳定性和安全性。高精度测量技术还可用于测量建筑物的平面位置、垂直度和水平度等参数,以确保建筑物的准确布置和对称性。另外,高精度测量技术还能够用于监测建筑物在使用过程中的变形和损坏情况,提前发现并采取相应措施进行修复和维护。总的来说,高精度测量技术在建筑工程中的应用可以提高工程质量和施工效率,减少错误和纠纷。

4.3 高精度测量技术对建筑工程质量和效率的影响

通过使用高精度测量技术,可以实现建筑工程的精确布局 and 尺寸控制,从而确保建筑物的准确性和稳定性。高精度测量技术可以及时发现和解决建筑物变形、沉降等问题,提高工程质量和安全性。此外,高精度测量技术的应用还可以减少人为误差和纠正工作,在施工过程中提高效率 and 减少浪费。另外,高精度测量技术还可以为建筑工程的后期维护和管理提供数据支持,提高工程的可持续性和生命周期成本控制。

5 无人机测量技术的发展与应用

5.1 无人机测量技术的概述

无人机测量技术是指利用无人机(无人驾驶飞行器)进行建筑工程测量的技术。随着无人机技术的快速发展和成熟,无人机测量技术在建筑工程领域得到了广泛的应用。无人机具备自主飞行、携带载荷、高空拍摄等特点,为建筑工程测量提供了全新的视角和方式。无人机测量技术通过搭载各种传感器和相机,可以获取建筑物的三维模型、地形数据、自然环境信息等大量数据^[2]。同时,无人机还能够实现对区域范围内的高精度测量,大大提高了测量效率和精度。

5.2 无人机测量技术在建筑工程中的优势

无人机测量技术在建筑工程中具有许多优势。无人机可以在较短的时间内完成大范围的测量任务。相比传统的人工测量方法,无人机可以快速飞行并自动采集数据,节省了大量的时间和人力成本。无人机测量技术可以获取全方位的数据。通过搭载多种传感器和相机,无人机能够获取建筑物的高分辨率图像、三维点云和地形模型等详细信息,为工程设计和施工提供更准确的参考。此外,无人机还可以实现对建筑物的巡视和监测,及时发现问题并采取相应措施进行修复,提高工程质量和安全性。

5.3 无人机测量技术的应用案例

无人机测量技术在建筑工程中有许多成功的应用案例。例如,在建筑物设计阶段,无人机测量可以用于获取建筑物周围的地形数据和空间信息,为设计师提供准确的基础数据。无人机还可以通过航拍建筑物自身,生成高精度的三维模型和立面图,为设计人员提供可视化的参考。在建筑施工过程中,无人机测量技术可以用于监测工地的进度和施工质量。无人机可以定期飞行并拍摄施工现场的照片和视频,通过图像处理和比对分析,及时发现施工中的问题,如材料浪费、施工误差等,并提供解决方案。此外,无人机在建筑物维护和管理中也发挥着重要作用。通过定期飞行监测建筑物的变形和损坏情况,可以及时采取措施进行修复,延长建筑物的使用寿命。

6 激光扫描技术在建筑工程中的应用

6.1 激光扫描技术的原理与特点

激光扫描技术是一种高精度、非接触式的测量方法,广泛应用于建筑工程领域。该技术利用激光器发射出的激光束对目标物体进行扫描,然后通过接收器接收反射回来的激光信号,并根据信号的时间差来计算目标物体的距离和位置。激光扫描技术具有快速、准确、全面的特点,可以获取建筑物的三维点云数据。通过将多次扫描的点云数据进行配准和融合处理,可以生成高精度的三维模型,提供

给设计人员和施工人员参考。

6.2 激光扫描技术在建筑工程中的应用场景

激光扫描技术在建筑工程中有广泛的应用场景。它可以用于建筑物的现状调查和建模。通过激光扫描技术，可以快速获取建筑物的各种细节信息，如立面、内部结构、地形等，为建筑物的改造和设计提供可靠的基础数据。激光扫描技术可以用于建筑物的变形监测和结构评估。通过定期扫描建筑物，可以实时监测建筑物的变形、裂缝等问题，及时发现并采取相应的措施进行修复和加固，保证建筑物的安全性。此外，激光扫描技术还可以用于建筑施工过程中的质量控制和进度管理。通过对施工现场进行扫描，可以实时检查施工精度和质量，避免误差和偏差，提高工程的质量和效率。

6.3 激光扫描技术对建筑工程设计和施工的影响

激光扫描技术在建筑工程设计和施工中具有重要的影响。它提供了准确的测量数据，为建筑物的设计和改造提供了可靠的依据。通过获取建筑物的三维点云数据，设计人员可以更好地理解建筑物的特征和结构，进行精确的空间布局和设计规划。激光扫描技术可以提高施工过程中的精度和效率。通过对施工现场进行定期扫描，可以及时发现和解决施工中的问题，并提供准确的测量结果用于质量控制和进度管理。此外，激光扫描技术还可以提高建筑物的维护和管理效率。通过定期扫描建筑物，可以实时监测建筑物的变形和损坏情况，及时采取措施进行修复，延长建筑物的使用寿命。

7 建筑信息模型（BIM）在测量中的应用研究

7.1 BIM的概述与基本原理

建筑信息模型（BIM）是一种综合性的数字化建模和管理方法，广泛应用于建筑工程领域的测量中。BIM通过将建筑物的各种信息、几何模型和属性数据整合到一个统一的模型中，实现了各方之间的协同工作和信息共享。BIM的基本原理是以三维模型为核心，在此基础上添加更多的信息和功能，如时间、成本、材料等。通过BIM技术，可以在建筑项目的各个阶段，从设计到施工再到运营，实现对建筑物的全生命周期管理^[1]。BIM技术不仅提供了可视化的建筑模型，还可以进行模拟、分析和优化，为建筑测量提供了强大的工具和平台。

7.2 BIM在建筑测量中的应用案例

BIM在建筑测量中有许多成功的应用案例。例如，在建筑物设计阶段，BIM可以用于空间布局和结构设计的优化。通过BIM技术，设计人员可以在三维模型中进行虚拟设计和模拟，预测建筑物在不同条件下的性能和效果。此外，BIM

还可以用于精确测量建筑物的各种尺寸和构件，提供准确的数据支持。在建筑施工过程中，BIM可以用于进度管理和协调。通过将施工计划与BIM模型结合，可以实现施工进度可视化，并及时发现和解决施工中的冲突和问题。此外，BIM还可以用于质量控制和安全管理。利用BIM技术，施工人员可以实时监测施工质量，快速识别和纠正问题，提高施工效率和质量。

7.3 BIM对建筑工程管理和效率的提升

BIM在建筑工程管理和效率方面具有显著的提升作用。首先，BIM技术可以促进各方之间的协同工作和信息共享。通过建立统一的数字模型，不同专业的人员可以在同一个平台上进行沟通、协作和共享数据，避免了信息丢失和重复工作。其次，BIM技术能够提高建筑项目的效率和精度。通过BIM技术，可以在设计和施工前进行多次模拟和优化，减少错误和冲突，提高工程质量和效率。此外，BIM还可以提高建筑物的可视化和沟通效果。通过将BIM模型与虚拟现实技术结合，可以实现建筑物的虚拟漫游和可视化展示，使各方能够更直观地理解和沟通设计意图。

8 结论

随着科技的不断进步，现代建筑工程测量技术得到了广泛的发展与应用。这些新技术为建筑工程领域带来了巨大的变革和便利。传统的测量方法已经被高精度的电子测量设备所替代，提高了测量的准确性和效率。现代建筑工程测量技术的应用范围也日益扩大。它们不仅可以应用于大型建筑项目的设计和施工阶段，还可以用于城市规划、土地管理和环境监测等方面。这些技术在保障建筑结构安全、提高工程质量和节约资源方面发挥了重要作用。然而，我们也要认识到现代建筑工程测量技术的发展是一个不断推进的过程。虽然已经取得了很大的突破，但仍然存在一些挑战和问题需要解决。例如，技术的更新换代速度快，人员的培训和适应需要时间；数据的处理和分析也需要更加智能化的工具和算法支持。

参考文献：

- [1]任士峰.现代工程测量技术的发展与应用[J].世界有色金属,2019(24):226+228.
- [2]张文剑.现代工程测量技术发展与应用研究[J].计算机产品与流通,2020(01):272.
- [3]王文祥.现代工程测量技术发展与应用[J].四川建材,2022,48(03):203-204.

作者简介：戴苏婕，本科，江苏省灌南中等专业学校，助理讲师，研究方向：建筑工程管理、建筑工程专业教育。