

数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用探讨

郜亚辉

中铁第六勘察设计院集团有限公司 天津 300308

摘要：随着我国科学技术水平的不断提升，数字化测绘技术也呈现不断提高趋势，由于工程建设面临的要求更高，在开展工程建设时，也需改善传统的测量方法。与传统的测绘技术相比，数字化测绘技术可以最大限度地保证工程测量的效率与准确度，也能有效提升工程测量的快捷性与准确性。

关键词：数字化测绘技术；建筑工程测量；应用探讨

1 数字化测绘技术概述

数字化测绘技术，作为现代测绘学的核心组成部分，以其高效、精确和自动化的特点，正在逐渐取代传统的测绘方法。该技术集计算机技术、光电技术、空间科学以及信息科学于一体，实现了从数据采集、处理到成果输出的全过程数字化。数字化测绘技术主要包括三个核心部分：数据采集、数据处理和数据输出。第一、数据采集：利用高精度的测量仪器，如全站仪、RTK（实时动态差分定位）等，进行空间数据的快速获取。这些仪器可以实时记录地理位置、高程、角度、距离等信息，为后续的数据处理提供基础数据^[1]。第二、数据处理：通过计算机软件对采集的数据进行整理、分析和计算，得到各种需要的地理信息。数据处理过程中，还可以结合遥感技术、地理信息系统（GIS）等，对地理空间数据进行更深入的挖掘和应用。第三、数据输出：处理后的数据可以通过各种形式进行输出，如数字地图、三维模型、空间数据库等。这些输出产品不仅可以直接应用于城市规划、工程管理等领域，还可以为公众提供便捷的地理信息查询服务。

2 工程测量中的特点

工程测量作为应用测绘技术的一个重要领域，具有以下几个显著特点：（1）精准性要求高：工程测量涉及建筑物的定位、尺寸、高程等关键参数的确定，这些参数的准确性直接关系到工程的安全性和稳定性。因此，工程测量要求极高的精度和可靠性。（2）技术集成性强：工程测量不仅仅是简单的距离和角度测量，它还需要融合多种测绘技术，如大地测量、摄影测量、遥感测量等。这些技术的集成应用，使得工程测量能够获得更全面、更详细的数据。（3）环境适应性强：工程测量往往需要在各种复杂的环境条件下进行，如山区、河流、城市等。因此，工程测量需要采用适应不同环境的测量方法和仪器，以确保测量的顺利进行。（4）数据处理

自动化：随着计算机技术的发展，工程测量的数据处理越来越倾向于自动化。通过专业的软件，可以实现对测量数据的自动处理、分析和可视化，大大提高了工作效率。（5）多学科交叉：工程测量不仅涉及测绘学的知识，还需要结合土木工程、建筑学、地质学等多学科的知识。这种多学科交叉的特性，使得工程测量成为了一个综合性很强的领域。（6）法规标准严格：工程测量涉及到国家建设和规划，因此它必须遵守严格的法规和标准。这些法规和标准不仅保证了工程测量的质量，也为工程建设提供了法律保障。

3 数字化测绘技术在工程测量中的应用价值

数字化测绘技术在工程测量中的应用价值主要体现在几个方面，提高测量精度与效率：数字化测绘技术，如RTK（实时动态差分定位）和全站仪等，能够实现高精度的空间数据采集，大大提高了工程测量的精度。同时，这些技术的自动化特点减少了人工干预，从而减少了人为误差，进一步提升了测量数据的准确性。优化数据处理流程：传统的测绘数据处理往往需要大量的人工计算和整理，而数字化测绘技术则可以通过计算机软件实现自动化处理。这不仅大大提高了数据处理的速度，还减少了人为错误，使得数据处理更加准确和高效。增强数据可视化与决策支持：数字化测绘技术可以生成数字地图、三维模型等直观的可视化产品，使得工程人员能够更直观地了解测量区域的地理特征和空间关系。这为工程设计和决策提供了有力的数据支持。促进信息共享与协同工作：数字化测绘技术生成的数据可以以数字格式进行存储和传输，这使得不同部门之间的信息共享变得更加便捷。同时，多专业的团队可以基于这些数据进行协同工作，提高工程测量的整体效率。推动工程测量行业的技术创新：数字化测绘技术的应用不仅提高了工程测量的技术水平，还推动了相关行业的发展。随着技术的不断创新，数字化测绘技术将在未来为工程测量

带来更多的可能性和挑战^[2]。

4 数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用

4.1 应用于地质勘查

数字化测绘技术在建筑工程测量中，特别是在地质勘查环节，具有广泛的应用和重要的作用。在建筑工程的地质勘查阶段，数字化测绘技术可用于地形测绘，快速准确地获取地表的三维形态数据。通过高程模型（DEM）的生成，可以直观地展现地形地貌，为工程师提供详实的地形信息，有助于评估地形稳定性、规划排水系统以及确定建筑物的最佳位置。地质勘查中，了解地下结构至关重要。数字化测绘技术，如地质雷达（GPR）和电阻率成像等，能够非侵入性地探测地下的岩石层、断层、空洞等结构，为建筑工程师提供关于地基承载力和稳定性的关键信息。数字化测绘技术还包括土壤和岩石的取样与分析。通过高精度的测量仪器，可以获取土壤和岩石的物理性质、化学成分以及力学特性。这些数据对于评估地基的稳定性、选择适当的基础类型和施工方法具有重要意义。在地震活跃地区，数字化测绘技术可用于地震风险评估。通过测量和分析地壳运动、断层活动以及地震历史数据，可以评估建筑工程所在地的地震风险，为建筑设计和抗震措施提供科学依据。数字化测绘技术还可以用于评估建筑工程对环境的影响。通过测量和分析地形、水文、植被等环境要素，可以评估项目的环境影响，提出环境保护措施，确保建筑工程与自然环境的和谐共生。数字化测绘技术在建筑工程测量中的地质勘查环节具有广泛的应用价值。它不仅能够提供准确的地形和地质信息，还能够评估地质稳定性和环境影响，为建筑工程的规划和施工提供重要的决策支持。

4.2 在建筑工程测量中的应用

数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用，为现代建筑行业的施工和管理带来了革命性的变革。以下是数字化测绘技术在建筑工程测量中的一些主要应用：在建筑工程中，施工放样和定位是测量工作的核心。数字化测绘技术通过高精度的测量仪器和软件，可以迅速、准确地完成建筑物的定位、轴线放样和基础开挖等工作。这不仅提高了施工效率，还确保了建筑物的精确位置和尺寸。建筑工程在施工过程中，由于地基沉降、温度变化等因素，可能会发生变形。数字化测绘技术可以实时监测建筑物的变形情况，通过数据分析，评估建筑物的安全性，及时采取应对措施，确保施工过程中的安全^[3]。数字化测绘技术可以准确测量建筑物的各个部分的尺寸和面积，为工程量计算提供可靠的数据支持。通过精确

的工程量计算，施工单位可以更好地控制成本，避免资源浪费，提高工程的经济效益。在建筑工程竣工后，数字化测绘技术可以用于质量控制和验收工作。通过对比设计图纸和实际测量结果，可以评估工程的施工质量，确保工程符合设计要求。同时，数字化测绘技术还可以生成详细的竣工图纸，为后续的维护和管理提供便利。数字化测绘技术生成的测量数据可以以数字格式进行存储和管理，便于实现建筑工程的信息化管理。此外，数字化测绘技术还可以与其他信息技术相结合，如BIM（建筑信息模型），实现测量数据与建筑信息的集成和共享，提高工程管理的效率和水平。

4.3 航测成图技术的应用

数字化测绘技术在建筑工程测量中，特别是航测成图技术的应用，为建筑项目提供了高效、准确的测绘解决方案。航测成图技术利用无人机或有人驾驶飞机搭载的高分辨率相机，对目标区域进行航空摄影。通过航空摄影获取的影像数据，结合摄影测量软件，可以快速生成大比例尺的地形图。这种技术特别适用于大型建筑工程项目，如高速公路、铁路、大型住宅小区等，能够快速获取大面积的地形数据，为项目规划和设计提供基础资料。航测成图技术结合三维建模软件，可以根据获取的航空影像数据建立高精度的地形模型。这种地形模型能够真实反映地面的起伏、建筑物的分布以及地形特征等信息，为建筑工程的设计、施工和管理提供直观、准确的空间数据支持。通过航测成图技术生成的地形模型，可以精确计算土方量，为建筑工程的土方开挖、填筑等施工活动提供科学依据。结合施工进度计划，可以优化施工方案，减少土方工程的成本和时间。航测成图技术可以定期对建筑工程区域进行航空摄影，通过对比不同时间点的航测数据，可以监测工程进展和变化情况。这种监测数据可以为项目管理者提供实时的工程进度和效果评估，帮助及时调整施工计划，确保工程按时按质完成。相较于传统的地面测绘方法，航测成图技术具有高效、快速、准确的特点，能够大幅度降低测绘成本。无人机等航空摄影设备的灵活性和机动性，也使得测绘工作更加安全、便捷，降低了测绘作业的风险。

4.4 建筑物沉降监测

数字化测绘技术在建筑工程测量中，对于建筑物沉降监测起着至关重要的作用。以下是数字化测绘技术在建筑物沉降监测中的具体应用，高精度定位与持续监测：数字化测绘技术，特别是高精度测量设备如全站仪和雷达干涉测量（InSAR）技术，能够实现对建筑物的高精度定位。通过定期对建筑物进行监测，可以捕捉到微

小的沉降变化,为建筑物的稳定性和安全性提供重要数据。实时监测与数据分析:结合传感器技术和数据传输系统,数字化测绘技术可以实现建筑物的实时监测。通过安装在建筑物上的传感器,可以实时收集沉降数据,并通过网络传输到数据中心进行分析。这种实时监测和数据分析的方法,能够及时发现沉降异常,为及时采取应对措施提供决策支持^[4]。风险预警与安全管理:基于数字化测绘技术的沉降监测数据,可以建立沉降风险预警模型。通过对历史数据和实时监测数据的分析,可以预测建筑物的沉降趋势,并在沉降速率超过安全阈值时发出预警。这种风险预警机制有助于及时采取安全管理措施,确保建筑物的安全使用。长期监测与维护管理:建筑物沉降是一个长期的过程,需要持续的监测和维护。数字化测绘技术为长期监测提供了可靠的工具,可以定期对建筑物进行监测,记录沉降变化。这些数据可以为建筑物的维护管理提供重要参考,有助于制定合理的维护计划和预算。通过高精度定位、实时监测、风险预警和长期监测等手段,数字化测绘技术为建筑物的稳定性和安全性提供了有力保障。随着技术的不断进步,数字化测绘技术将在建筑物沉降监测领域发挥更加重要的作用。

4.5 原图数字化处理技术的应用

数字化测绘技术在建筑工程测量中,原图数字化处理技术的应用,为工程测量带来了极大的便利和效率提升。在建筑工程中,经常需要参考历史图纸资料。原图数字化处理技术可以将纸质或手绘的历史图纸转化为数字格式,如DWG或DXF文件,便于存储、传输和编辑。通过数字化存档,这些珍贵的图纸资料可以得到长期保存,避免因物理损坏而丢失。同时,数字化图纸可以方便地在现代CAD软件中进行编辑和再利用,为新的建筑工程提供设计参考。原图数字化处理技术允许用户快速从数字化图纸中提取所需的测量数据,如建筑物的尺寸、位置、高度等。这些数据可以直接用于建筑工程的设计、施工和管理。此外,当建筑工程需要进行变更或更新时,数字化图纸可以迅速进行修改和更新,确保数据的准确性和时效性。通过原图数字化处理技术,建筑工程测量可以更加精确和高效。数字化图纸的缩放、

旋转和平移等操作更加灵活,可以减少人工测量中的误差。同时,数字化处理技术还可以结合自动化测量设备,如扫描仪和测量机器人,实现快速、准确的测量,提高测量效率。原图数字化处理技术生成的数字化图纸可以以数字格式进行共享和传输,便于不同部门之间的信息交流和协同工作。设计、施工、监理等各方可以基于同一套数字化图纸进行工作,减少沟通成本和信息误差,提高整体工作效率。原图数字化处理技术在建筑工程测量中的应用,为工程测量带来了数字化、高效和精确的解决方案。通过数字化存档、快速数据提取、提高测量精度和促进信息共享等手段,原图数字化处理技术为建筑工程的测量工作提供了有力支持。随着技术的不断进步,原图数字化处理技术将在建筑工程测量中发挥更加重要的作用。

结束语

总而言之,建筑工程测量本身是专业性极强、内容系统复杂的管理工作,建筑工程测量工作的开展质量对于工程建设开发有着极大的影响。为此需要灵活应用数字化测绘技术,全面提升建筑工程测量工作开展效率,为建筑工程测量提供准确性的地图信息,有效节约工程测量成本。需要充分发挥数字化测绘技术的勘测绘图准确性、存储安全性高以及地质测绘精准度较高等应用优势,有效减缓测绘作业人员的工作压力,缩减地质测绘人员的作业量以及作业时间,大大降低地质测量成本支出,确保测绘数据信息的准确性。

参考文献

- [1]伍福万.信息化测绘时代下数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].建材与装饰,2020(15):192-193.
- [2]刘正祥,汪雄军.数字化测绘技术的优点和在工程测量中的应用研究[J].科学技术创新,2020(14):43-44.
- [3]胡玉祥,李勇,张洪德,等.基于三维激光扫描技术的空间坐标传递测量及工程应用[J].城市勘测,2021(3):117-120.
- [4]林伟,杨明龙,王冲,等.基于三维激光点云数据的地下管廊BIM模型创建[J].软件导刊,2021,20(1):26-30.