

新时期测绘工程测量技术的发展与应用

周玉春

宁夏售电有限公司 宁夏 银川 750000

摘要：随着科技的飞速发展，测绘工程测量技术正经历着前所未有的变革。从传统的地面测量到现代的无人机测绘、卫星遥感、激光雷达（LiDAR）及人工智能（AI）等技术的应用，测绘工程测量技术不仅实现了高精度、高效率的数据采集与处理，还极大地拓宽了其应用领域。本文旨在探讨新时期测绘工程测量技术的发展现状、关键技术及应用前景，以期能为测绘工程领域的从业者提供理论参考和实践指导。

关键词：测绘工程；测量技术；发展；应用

引言

测绘工程测量作为工程建设的重要前置工作，其准确性和效率直接影响到后续工程的规划、设计与施工。随着信息化、智能化技术的不断进步，测绘工程测量技术正逐步向自动化、数字化、智能化方向发展。本文将从测绘工程测量技术的发展现状出发，深入分析关键技术及其应用，并展望未来的发展趋势。

1 测绘工程测量技术发展现状

1.1 传统测绘技术

传统测绘技术主要包括地面测量、摄影测量与遥感等。地面测量通过使用经纬仪、水准仪等设备获取地形、地貌数据；摄影测量则通过分析拍摄的影像来获取高精度地形信息；遥感技术则通过卫星、飞机等平台获取地球表面的影像信息，具有信息量大、实时性强的特点。

1.2 现代测绘技术

现代测绘技术依托全球定位系统（GPS）、无人机、激光雷达（LiDAR）及人工智能（AI）等先进技术，实现了测绘工作的革命性变革。GPS技术提供了高精度的定位和导航服务；无人机测绘以其灵活、高效、低成本的特点，成为主流的测绘方式之一；LiDAR技术则以其高精度、穿透性强的特点，在三维地形测绘、建筑物测量等领域发挥重要作用；AI技术的应用则进一步提升了数据处理和分析的自动化水平。

2 关键技术分析

2.1 无人机测绘技术

无人机测绘技术，依托先进的无人机平台与高精度传感器，已成为现代测绘领域的一项重要技术革新。该技术凭借其灵活性、高效性及低成本特性，在多个行业展现出巨大潜力。在硬件层面，无人机测绘系统集成高分辨率相机等尖端传感器，这些设备能够在空中对地表进行高精度、高分辨率的数据采集。随着技术的进

步，无人机已实现自主飞行规划，能够根据预设航线或实时环境调整飞行姿态，有效避开障碍物，确保数据采集的连续性和安全性。此外，自动采集数据功能使得无人机在测绘过程中无需人工干预，大幅提升了作业效率。在数据处理与分析方面，无人机测绘技术紧密结合地理信息系统（GIS）和建筑信息模型（BIM）等先进技术，实现多源数据的融合与共享^[1]。GIS为无人机测绘数据提供了强大的空间分析与管理能力，而BIM则有助于构建三维空间模型，进一步提升测绘成果的可视化效果和应用价值。这些技术的融合，不仅提高了测绘数据的精度和时效性，还为城市规划、灾害监测、环境保护等领域提供了更为精准的数据支持。

2.2 激光雷达（LiDAR）技术

激光雷达（LiDAR）技术，作为遥感测绘领域的佼佼者，其独特之处在于利用激光束进行高精度的距离测量。该技术通过发射激光脉冲并精确捕捉其回波信号的时间延迟，能够准确计算出目标与传感器之间的距离，进而构建出目标区域的高精度三维模型。LiDAR技术的穿透性强，能够穿透茂密的植被覆盖，直接对地面进行精确测量。LiDAR系统的工作原理高度依赖于其精密的硬件组成，包括激光发射器、接收器、高精度计时器和强大的数据处理单元。激光发射器负责发出短脉冲的激光束，当这些激光束触及目标物体时，部分光能被反射回接收器。通过精确测量激光脉冲的发射和接收之间的时间差，并结合光速的已知值，LiDAR系统能够迅速计算出目标与传感器之间的精确距离。同时，借助先进的扫描机制，LiDAR系统能够全面覆盖目标区域，生成详尽的三维点云数据，为后续的地理信息分析提供坚实的基础。值得一提的是，LiDAR技术的另一大优势在于其不受光照和时间限制的能力。相较于传统的摄影测量技术，LiDAR技术在夜间或光照不足的环境下同样能够进

行有效测量,提供高精度的数据结果。这一特性使得LiDAR技术在城市规划、环境监测、灾害评估等领域具有更广泛的应用潜力。

2.3 遥感技术

遥感技术,作为地理信息采集的前沿手段,通过搭载于卫星、飞机等平台上的传感器,远程获取地球表面的影像信息。这一技术以其信息量大、实时性强的特点,在众多领域展现出广泛的应用潜力。随着遥感卫星技术的不断革新,其覆盖范围和分辨率均实现了显著提升。高分辨率的遥感卫星能够提供更为详尽的地表信息,使得科研人员、城市规划者等能够更准确地监测地表变化,为资源调查、环境监测、灾害预警等提供有力支持。同时,遥感技术的实时性特点也使其在应急响应、军事侦察等领域发挥着不可替代的作用。为了进一步提升遥感技术的应用价值,该技术正逐渐与GIS(地理信息系统)、BIM(建筑信息模型)等先进技术实现深度融合。通过多源数据的融合和共享,遥感技术能够为各行业提供更全面、更准确的地理信息服务^[2]。例如,在城市规划领域,结合GIS和BIM技术,遥感数据可以被用来构建三维城市模型,为城市规划者提供更为直观、全面的地表信息。此外,遥感技术还与人工智能技术紧密结合,实现了遥感数据的自动识别和分类。这一创新极大地提高了数据处理效率和精度,使得科研人员能够从海量遥感数据中快速提取有价值的信息。

2.4 人工智能(AI)技术

人工智能(AI)技术在测绘领域的应用正日益广泛,尤其在图像识别、目标跟踪、自动化处理等方面展现出巨大的潜力。AI技术以其强大的数据处理和学习能力,为测绘行业带来了前所未有的变革。在图像识别方面,AI技术通过深度学习等算法,能够对无人机、LiDAR、遥感等技术采集的海量图像数据进行快速、准确地识别和处理。这不仅极大地提高了数据处理效率,还使得从复杂图像中提取有价值信息的能力得到了显著提升。例如,在城市规划中,AI技术可以自动识别遥感图像中的建筑物、道路等要素,为城市规划者提供精确的空间信息。在目标跟踪方面,AI技术通过实时分析和处理传感器数据,能够实现对移动目标的精确跟踪和定位。这在测绘领域中对于动态变化的监测具有重要意义,如交通流量监测、灾害应急响应等。此外,AI技术还在测绘成果的质量控制和评价方面发挥着重要作用。通过对比历史数据和实时数据,AI技术能够自动检测测绘成果中的误差和异常,提高测绘成果的可靠性和精度。这不仅为测绘行业提供了更为严谨的质量控制手

段,还为后续的空间分析和决策提供了更为准确的数据基础。

3 测绘工程测量技术的应用领域

3.1 城市规划与土地管理

测绘工程测量技术在城市规划与土地管理领域发挥着至关重要的作用。在城市规划方面,该技术为规划师提供了精确的空间数据支持,使得他们能够基于实际地形和地貌绘制出详细的现状图。这些现状图不仅包括了城市的地形、地貌等自然特征,还涵盖了建筑物、道路、绿化等人工设施的空间分布。借助这些详尽的空间数据,规划师能够更准确地分析城市的发展潜力、交通流线以及环境容量等关键因素,进而制定出更为科学合理的城市规划方案。在土地管理方面,测绘工程测量技术的应用同样广泛。该技术被用于土地测量工作,通过高精度的测量手段确定土地的面积、形状和边界等关键参数。这些数据对于土地登记、土地使用权的划分以及土地交易等环节都至关重要。借助测绘技术提供的准确数据,土地管理部门能够更有效地进行土地资源的规划、分配和监管,确保土地使用的合法性和合理性。此外,在土地开发和利用过程中,测绘技术还能够提供地形分析、土方量计算等支持,为土地开发项目的顺利进行提供有力保障。

3.2 环境保护与自然资源管理

在环境保护与自然资源管理领域,测绘工程测量技术发挥着不可或缺的作用。通过高精度测量,该技术能够获取地表高程、地质构造和植被分布等关键数据,为环境监测和生态保护提供重要支持。例如,在森林资源的监测与管理中,测绘技术可以帮助科研人员精确测量森林覆盖面积、树木种类和分布,进而评估森林生态系统的健康状况和生物多样性。这些数据对于制定科学合理的生态保护政策和措施具有重要意义^[3]。同时,在自然资源评估方面,测绘技术也发挥着关键作用。通过对矿产、水资源等自然资源的精确测量和定位,该技术能够为资源的合理开发和利用提供科学依据。例如,在矿产资源勘探中,测绘技术可以帮助勘探人员准确确定矿藏的位置、规模和品质,为矿产资源的可持续发展提供有力支持。

3.3 基础设施建设与工程维护

在基础设施建设与工程维护领域,测绘工程测量技术发挥着至关重要的作用。在道路、桥梁、管道和电力设施等基础设施的建设过程中,该技术为工程设计提供了可靠的数据基础。通过高精度的测量,测绘技术能够获取地形、地貌等自然特征数据,以及建筑物、道路

等人工设施的空间分布信息。这些数据为工程师提供了详尽的空间参考,使得他们能够更准确地规划和设计基础设施的布局和走向,确保工程的科学性和合理性。在工程维护和管理中,测绘技术同样发挥着重要作用。通过对基础设施进行定期的监测和变形分析,该技术能够帮助维护人员及时发现工程中的潜在问题和安全隐患。例如,在桥梁的维护中,测绘技术可以精确测量桥梁的变形情况,分析桥梁的受力状态,为桥梁的维修和加固提供科学依据。同时,测绘技术还可以用于工程质量控制,通过对比设计数据和实际测量数据,确保工程的施工质量符合规范要求。

4 未来发展趋势

4.1 自动化与智能化

随着无人机、卫星遥感等技术的普及和应用深化,测绘工程测量将逐渐实现更高层次的自动化和智能化。这一趋势将极大地减少对人力的依赖,显著提升工作效率。具体来说,无人机测绘技术将进一步发展,其携带的传感器和设备将更加先进,能够获取更高精度的数据,并实现自主飞行、自动避障、自动采集数据等功能。此外,人工智能技术将与无人机、LiDAR、遥感等技术紧密结合,实现多源数据的自动处理和融合,进一步提高数据处理效率和精度。这种自动化与智能化的趋势不仅将推动测绘工程测量技术的进步,还将为各行业提供更快速、更准确、更全面的地理信息服务。

4.2 多源数据融合与共享

未来,测绘工程测量技术将更加注重多源数据的融合与共享。随着GIS(地理信息系统)、BIM(建筑信息模型)等技术的不断发展,不同来源的数据将能够实现无缝对接和综合利用。通过多源数据的融合,可以显著提高数据的准确性和可靠性,为各行业提供更全面、更深入的地理信息服务^[4]。例如,在智慧城市建设中,测绘工程测量技术可以整合卫星遥感、无人机航拍、地面测绘等多种数据源,构建出精确的三维城市模型,为城市

规划、交通管理、环境保护等提供有力支持。同时,随着大数据技术的普及,测绘工程测量数据也将实现更广泛的共享和应用,促进各行业之间的协同发展。

4.3 技术创新与产业升级

随着科技的不断发展,测绘工程测量技术将持续创新升级。一方面,新的测量仪器和数据处理方法将不断涌现,推动测绘工程测量技术的进步。例如,高精度激光雷达(LiDAR)技术、高分辨率卫星遥感技术等将进一步提高测绘数据的精度和分辨率。另一方面,新的应用模式也将不断涌现,推动测绘工程行业的快速发展和产业升级。例如,定制化测绘服务、在线测绘服务平台等新型服务模式将满足不同客户的需求,提升测绘工程行业的市场竞争力。此外,随着测绘技术与人工智能、大数据等技术的深度融合,测绘工程测量的应用场景也将不断拓展和深化,为更多行业提供有价值的地理信息服务。

结语

新时期测绘工程测量技术的发展与应用为现代工程建设提供了坚实的技术支撑。从无人机测绘、激光雷达技术到遥感技术和人工智能的应用,测绘工程测量技术正逐步实现高精度、高效率的数据采集与处理。未来,随着技术的不断创新和产业升级,测绘工程测量将在更多领域发挥重要作用,为社会发展贡献更大力量。

参考文献

- [1]徐锋.新时期测绘工程测量技术的发展与应用[J].冶金管理,2020,(09):109-110.
- [2]黄涛.测绘工程中测量技术的应用与发展[J].产品可靠性报告,2023,(03):80-81.
- [3]李荣.测绘工程中测量技术的应用与发展[J].科技创新与应用,2022,12(24):162-165.
- [4]王元.研究新形势下测绘工程中测量技术的发展和应[J].中国设备工程,2021,(09):225-226.