

新型测绘技术在公路测量测绘工程中的应用研究

李应兰 梅珍*
贵州省第二测绘院

摘要：随着科技的不断发展，新型测绘技术不断涌现，逐渐取代了传统的手工测量方法，新型测绘技术在公路测量测绘工程中具有高精度、高效率、低成本等优势，在公路建设中具有广阔的应用前景。本文旨在探讨新型测绘技术在公路测量测绘工程中的应用，并提出相应的解决方案，进一步推动公路测量测绘工程的发展，同时促进测绘技术的创新和进步。

关键词：测绘工程；公路测量；新型测绘技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.02.119

引言：在新型测绘技术中，激光雷达技术、卫星遥感技术、无人机测绘技术等已经得到广泛应用，并在公路测量测绘工程中产生了积极的应用效果。这些新型测绘技术具有高精度、高效率、低成本等优点，可以有效地提高公路测量测绘工程的质量和效率，同时推动测绘技术的创新和发展，为公路建设提供更加精准、高效、安全的保障。

一、公路测量测绘工程的意义

公路测量测绘工程是指在公路建设前期，为确定公路线路、坡度、曲线等设计方案以及监测公路建设过程中的质量和安全等问题，进行的一系列地形测量、地貌测量、地形分析和制图等工作的总称，从而为公路工程的设计、施工和运营提供准确、可靠的基础数据和技术支持。其意义主要体现在以下几个方面：

其一，为公路工程的规划和设计提供必要的基础数据。通过对地形地貌、水文地质、交通流量等因素进行详细测量和分析，可以为公路工程的规划和设计提供合理、科学的依据，以确定公路的线路、坡度、曲线等设计方案，确保公路工程布局合理、通行安全。

其二，保障公路建设的质量。公路测量测绘工程可以对公路建设过程进行监测，及时发现和解决公路建设中的问题，避免公路工程建设过程中的不必要损失与风

险，从而保障公路建设的质量。

其三，提高公路建设的安全性。公路测量测绘工程可以为公路工程的建设和运营提供精准的空间信息，包括道路纵横断面、曲线半径、坡度范围、桥梁隧道位置等，以及路网结构、车辆通行情况等方面的技术支持，有助于提高公路的通行效率和安全性^[1]。

其四，促进地理信息的更新与利用。公路测量测绘工程可以获取大量的地理信息，这些信息可以为不同领域的决策和规划提供数据支撑和科学依据，促进地理信息的更新和利用。

二、新型测绘技术在公路测量测绘中的作用分析

新型测绘技术是指在传统测绘技术的基础上，结合现代科技手段和信息化技术进行的一种高效、准确、智能化的测绘方式。其在公路测量测绘中具有重要作用。

首先，能够有效增强测量精度。新型测绘技术采用了更加先进的技术手段和方法，可以提高公路测量测绘的精度。例如，激光雷达技术可以实现对地形的高精度测量，避免了传统测量中由于人为误差和环境因素带来的测量误差。

其次，能够有效强化工作效率。新型测绘技术可以通过自动化、数字化等手段，提高公路测量测绘的工作效率。例如，卫星遥感技术可以快速获取大量地理信息，无人机测绘技术可以快速完成对大面积地区的测量工作。

再次，能够有效降低成本。新型测绘技术可以通过自动化、数字化等手段，降低公路测量测绘的成本。例如，无人机测绘技术可以减少人力和物力资源的浪费，提高测量效率，降低测量成本。

最后，能够促进数据共享和利用。新型测绘技术可以通过数字化、自动化等手段，促进数据的共享和利用^[2]。例如，利用数字地形模型，可以将公路测量测绘数据与其他地理信息数据进行整合，提高数据利用价值。

三、新型测绘技术在公路测量测绘工程中的应用

(一) 激光雷达技术

激光雷达技术(LIDAR)是一种利用激光光束来测量目标距离、位置和形状的测量技术。它通过向目标物体发射激光束并记录其反射时间来精确测量物体的距离,而且可以在非接触式情况下获取三维空间坐标。激光雷达技术主要由激光器、扫描镜头、接收光电子器和数字信号处理器等组成。当激光束传输到目标物体后,部分激光光线会被物体反射回来并通过接收光电子器接受。系统可以计算光束传播路程的时间,进而测量目标物体的距离。随着技术的不断发展,激光雷达传感器的性能越来越优秀,现已成为当前测量技术中最为精确和可靠的一种,被广泛应用至公路测量测绘工程当中。

下面笔者以某一高速公路公路测量测绘工程为例,简单分析一下激光雷达技术在该项目中的具体应用。①采集数据。在公路测量测绘工程中,激光雷达技术的第一步是采集数据。通过激光雷达设备对公路进行扫描,可以快速地获得公路的高精度三维点云数据。这些数据可以被用来生成数字地图,用于后续的设计和规划。②地形分析。激光雷达采集的数据可以用来进行地形分析,包括路面高程、路面坡度、路面曲率等方面的分析。这些分析结果对于公路的设计和施工都有很大的帮助。③设计和规划。激光雷达采集的数据可以用于公路的设计和规划。通过数字地图,可以对公路进行模拟和优化,确定最佳的路线、坡度、曲率等参数。同时,数字地图还可以用于路面的施工、监测和维护。④施工监测。在公路施工过程中,激光雷达可以用于施工监测。通过对施工现场进行扫描,可以实时监测施工进度和质量,以及识别潜在的施工问题。⑤路况监测。激光雷达还可以用于公路的路况监测。通过对公路进行定期扫描,可以实时监测公路的状况,包括路面坑洼、裂缝、塌陷等问题。进一步分析发现,这些问题是由于路面基础的不稳定、车流量大和天气变化等因素导致的。基于这些发现,相应的措施被采取,如增加路面的基础设施,减少车流量,加强路面维护等,通过这些信息来指导公路的维护和修缮工作^[3]。

在实际应用过程中,激光雷达技术具有高精度、高效率、非接触式、自动化等优势。同时,它也存在一些问题,如设备和软件的昂贵、数据处理的复杂性等。激光雷达技术在公路测量测绘工程中的应用,可以帮助提高测量数据的精度、减少测量时间和工作量,对公路的设计、施工和维护等方面具有重要的作用。

(二) 卫星遥感技术

卫星遥感技术是指利用卫星对地球表面进行观测和探测,获取地球表面的信息和数据的一种技术。它主要通过卫星上搭载的各种传感器对地球表面进行遥感观测,包括可见光、红外、微波等不同波段的电磁辐射,从而获取地表的图像、数字高程模型、大气成分、地表温度、土壤湿度等信息。卫星遥感技术具有广泛的应用领域,包括环境监测、资源调查、灾害监测、农业生产、城市规划等。在公路测量测绘工程中,卫星遥感技术可以通过获取高精度数字地形模型(DTM)、数字高程模型(DEM)等信息,实现公路线路规划设计、施工监测、维护管理等方面的应用。同时,卫星遥感技术还可以结合地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS)等技术,实现公路信息的集成和共享。卫星遥感技术在公路测量测绘工程中有着广泛的应用。通过卫星遥感技术,可以实现对公路线路、路面状况、交通状况等多个方面的监测和测量,提高工程的精度和效率。以下是一些应用案例分析:①公路路线测绘。卫星遥感技术可以通过高分辨率卫星影像实现公路路线的测绘,能够快速、精确地获取公路路线的地理信息,为后续的公路规划和设计提供基础数据。例如,在新疆喀什地区,利用卫星遥感技术对公路进行测绘,可提高公路规划和设计的准确性和可行性。②路面状况监测。卫星遥感技术可以通过遥感图像对公路路面的状况进行监测,包括路面裂缝、破损、坑洼等情况。这些数据可以提供给公路维护部门,帮助他们及时发现和修复路面问题,提高路面使用寿命。例如,在美国,利用高分辨率卫星影像对公路路面进行监测,可以减少路面维护的成本和时间。③交通状况监测。卫星遥感技术可以通过遥感图像对公路交通状况进行监测,包括车流量、车速等情况。这些数

据可以提供给公路管理部门，帮助他们制定交通管理方案，优化交通流量和路况，提高公路通行效率。

举例而言，在中国的广东省，利用卫星遥感技术开展了一项公路测量测绘工程，通过对高分辨率卫星影像进行解译和分析，结合GPS定位技术和数字高程模型，完成了对公路线路图、断面图、纵断面图等各种测绘成果的制作和更新。这极大地提高了公路建设和管理的效率和精度，为交通运输事业的发展做出了积极贡献。

总体而言，卫星遥感技术在公路测量测绘工程中的应用是十分重要的，它的优点包括测量范围大、数据精度高、非接触式、自动化等，同时它也存在一些问题，如影像数据的质量和清晰度、处理方法和算法的选择等，需要结合实际情况进行具体的分析和应用。

（三）无人机测绘技术

无人机测绘技术是一种利用无人机搭载遥感设备对地面进行拍摄、扫描和测量的高新技术。它将航空摄影、激光雷达、热成像和多光谱相机等遥感技术与无人机平台相结合，可以快速获取高精度、高分辨率的地理信息数据。无人机测绘技术在地质勘探、农业生产、城市规划、环境监测、海洋资源调查、灾害应急等方面都有着广泛的应用。其中，在土地测绘、矿产储量评估、森林资源管理、建筑工程测量等领域的应用尤为突出。相比传统的测绘方法，无人机测绘技术具有以下优势：

①高效性。无人机可以快速地获取大面积的地理信息数据，比传统方法节省时间和成本。②高精度。由于无人机可以根据需要飞行于不同高度和角度，因此可以获得更加准确的地理信息数据。③高分辨率。无人机搭载的遥感设备可以获得高分辨率的影像和点云数据，提供更加详细的地理信息图像。④低成本。与传统的航空遥感技术相比，无人机测绘技术成本更低，操作更加简便。⑤安全性。无人机测绘技术可以减少人员进入危险区域从而降低了工作风险。随着无人机技术的不断发展，无人机测绘技术的应用范围也在不断扩大，其作为一种快速、高效、精准、低成本的地理信息获取手段，将在未来的各个领域中得到越来越广泛的应用。在公路测量测绘工程中，无人机测绘技术可以通过快速获取大量数据、高

精度地测量地面、提高工作效率等优点，有效地解决公路测量测绘工程中的一些难点问题。

举例而言，在公路勘察设计建设阶段，无人机测绘技术可以高精度地测量公路线路、路基、桥梁、隧道等地方，以及周围建筑和植被等信息，为公路建设和交通规划提供精准数据支持；在公路维护和管理阶段，无人机测绘技术可以帮助相关部门及时发现公路损坏、坑洞等状况，提高公路维护效率；在交通管理阶段，无人机测绘技术还可以帮助测量车辆、车流量、交通高峰期分布、拥堵情况等信息，提高交通运输效率和交通管理水平。

总体来看，无人机测绘技术在公路测量测绘工程中有着广泛的应用前景和优势。如今，随着无人机技术的不断发展和普及，该技术将会在公路测量测绘领域的应用和推广中发挥越来越重要的作用，然而在实际的应用过程之中也还存在一些问题，如影像数据的质量和清晰度、处理方法和算法的选择等，需要结合实际情况进行具体的分析和应用。

结语：由上文内容可知，新型测绘技术应用过程中，我们需要充分考虑技术的优缺点和实际需求，开展科学规范的技术应用和管理，推动技术创新和发展，为公路建设和维护提供更好的技术支持和保障。

参考文献

- [1] 谢威周宇声. 测绘技术在公路工程中的应用探讨[J]. 交通科技与管理, 2021, 000(025): P.1-2.
- [2] 邹飞兰, 季志勇. 关于新的测绘技术在测绘工程测量中的应用的分析[J]. 中国科技期刊数据库 工业A, 2022(10): 3.
- [3] 刘兴贵. 新型测绘技术在工程测量项目中的应用探究[J]. 建筑与装饰, 2022(2): 172-174.

作者简介：李应兰，女，1982年8月，贵州贵阳，助理工程师，主要从事航空摄影基础测绘和地理信息、新型基础测绘方面的工作。

通讯作者：梅珍，1988年04月，贵州贵阳，助理工程师，主要从事航空摄影基础测绘和地理信息、新型基础测绘方面的工作。