

工程测量中现代测绘技术的应用探讨

彭 飞

唐山市规划建筑设计研究院武汉分院 湖北 武汉 430000

摘要: 现代测绘技术以其高精度、高效率的特点,在工程测量中发挥着越来越重要的作用。本文主要探讨了现代测绘技术在工程测量中的应用,包括地形测绘中的应用、施工监测中的应用和工程管理中的应用,以及无人机航测技术和激光扫描技术等。这些技术的应用提高了工程测量的精度和效率,为工程项目的顺利实施提供了科学可靠的技术支持。

关键词: 工程测量; 测绘技术; 工程应用

引言: 随着科技的迅速发展,现代测绘技术在工程测量领域的应用已经越来越广泛。这些技术,借助先进的仪器设备和数字化处理方法,能够高效精准地获取、处理和分析地理信息数据。这种数字化的处理方式不仅大大提高了测量的精度和效率,同时也使得测量结果更加直观和易于理解。现代测绘技术的应用为工程测量领域带来了革命性的变革,推动着该领域向更高水平发展。

1 现代测绘技术的概述

现代测绘技术是伴随着计算机技术、卫星定位技术、传感器技术以及信息处理技术的发展而发展起来的。它是传统测绘技术与新兴技术相结合的产物,具有数字化、智能化、网络化等特点。现代测绘技术主要包括全球定位系统(GPS)、遥感技术(RS)、地理信息系统(GIS)等。这些技术为工程测量提供了高精度、高效率的测量方法和手段,极大地提高了工程测量的准确性和可靠性。全球定位系统(GPS)是一种基于卫星的无线电导航系统,可提供高精度、连续的三维位置、速度和时间信息。GPS具有全天候、全球覆盖、高精度、实时性强等特点,广泛应用于导航、测量、军事等领域。在工程测量中,GPS可实现高效、高精度的定位和监测,为地形测绘、施工放样等提供强有力的支持。遥感技术(RS)是利用传感器技术、航空航天技术等手段,从远距离感知目标物体所辐射或反射的电磁波信息,并进行分析处理的一种技术。RS具有信息量大、覆盖面广、实时性强等特点,可快速获取大范围的地形地貌信息。在工程测量中,RS可用于地形测绘、环境监测、施工监测等方面,提高测量效率和精度^[1]。地理信息系统(GIS)是一种集地理信息采集、存储、处理、分析和可视化为一体的技术系统。GIS具有空间数据管理、空间分析、可视化等功能,可将工程测量中获取的数据进行整合、分析和可视化。在工程测量中,GIS可用于工程规划设计、施工

管理、运营维护等方面,提高工程管理的效率和水平。

2 现代测绘技术的主要内容

2.1 全球定位系统(GPS)

全球定位系统(GPS)是现代测绘技术中的重要组成部分,它利用导航卫星进行高精度、实时的位置定位和时间传递。GPS技术消除了传统测量方法中需要大量人力和时间的需求,并且可以在任何天气和光照条件下进行操作。在工程测量中,GPS技术提供了高精度、高效率的定位和监测手段。它广泛应用于地形测绘、施工放样、监测等领域,提高了测量效率和精度。GPS系统由空间卫星、地面控制站和用户接收器三部分组成。空间卫星轨道高度约2万公里,全球覆盖无缝隙连续提供导航和定位信号。地面控制站负责监控和调度卫星运行,并向卫星发送校正和更新数据,以确保信号精度和稳定性。用户接收器则接收卫星信号并进行处理,计算出目标物体的位置、速度和时间等信息。GPS技术具有高精度、全天候、全球覆盖、实时性强等特点。其定位精度优于5米,适用于各种规模和类型的工程测量。通过与地理信息系统(GIS)等其他技术结合,GPS技术在工程测量中的应用范围进一步扩大。随着技术的不断发展,GPS技术将进一步提高其定位精度和可靠性,并与其他技术进一步融合,实现更加智能化、自动化的工程测量和管理。

2.2 遥感技术(RS)

遥感技术利用传感器技术、航空航天技术等手段,从远距离感知目标物体所辐射或反射的电磁波信息,并进行分析处理。RS技术具有信息量大、覆盖面广、实时性强等特点,可快速获取大范围的地形地貌信息。遥感技术通过搭载在卫星或航空器上的高分辨率相机和传感器,可以获取高精度的数字影像和地形数据。这些数据经过处理和分析后,可用于制作地图、进行工程规划和设计等。同时,遥感技术还可以用于施工过程中的监测

和质量控制,例如监测施工区域的土地利用变化、森林砍伐情况等,以确保工程的可持续性和环境友好性。然而,遥感技术也存在着一些局限性和挑战。遥感数据的获取和处理需要大量的存储和计算资源,因此需要高性能的计算机硬件和软件支持。由于遥感数据的分辨率和精度受到传感器技术和天气等因素的影响,因此需要采取相应的措施来提高数据的准确性和可靠性。同时,遥感技术的应用也需要专业的技术人员进行操作和维护,因此需要培养专业的遥感技术人员以满足应用需求。

2.3 地理信息系统(GIS)

现代测绘技术的主要内容之一是地理信息系统(GIS)。GIS是一种综合信息技术,能够将空间和非空间数据集成、存储、管理、分析、处理和显示,并生成相关的信息图表、报告和决策支持。GIS主要包括数据采集、数据管理、空间分析、地图制作等方面的技术。GIS的数据采集是获取和录入地理空间数据的过程。这包括通过卫星遥感、测量仪器和地理位置传感器等手段,收集空间位置数据和非空间属性数据。采集的数据可以是地理位置、地形、土地利用、气候等各种信息。GIS的数据管理是将采集到的数据进行存储和管理,以便于有效利用。这包括数据的存储、索引、分类、更新、查询和访问控制等操作。通过GIS的数据管理,可以将空间数据和非空间数据整合在一起,形成完整的数据库供后续分析使用。GIS的空间分析是对采集到的数据进行处理和分析,以揭示空间关系和模式^[2]。这包括空间插值、空间叠加、空间聚类、空间统计等技术。通过空间分析,可以发现地理现象的规律和趋势,进行空间决策和规划。GIS的地图制作是将处理和分析后的数据可视化表示在地图上。这包括地图符号化、图层叠加、要素标注、图例制作等技术。

3 现代测绘技术在工程测量中的应用

3.1 地形测绘中的应用

现代测绘技术在工程测量中的应用之一是地形测绘。地形测绘是通过测量和记录地表和地下地貌特征,获取精确的地形数据,为工程规划、设计和施工提供可靠的基础数据支持。现代测绘技术可以进行地形表面的采样和测量。使用全球定位系统(GPS)和无人机等现代测绘仪器设备,可以快速、准确地获取地表的高程和坐标数据。这些数据可以被用来绘制数字高程模型(DEM)和三维地形图,为工程项目的设计和规划提供重要依据。现代测绘技术可以进行地形的分析和建模。通过对地形数据进行数学建模和计算分析,可以获得地表的坡度、坡向、流向等信息。这些信息对于确定土地

的适宜性、水文特征以及土地利用规划等都非常重要,可以提供工程项目的参考依据。现代测绘技术可以进行地形变形监测。随着时间的推移,地表会发生变形或移位,比如土地沉降、地震引发的地表变形等。通过长期的地形监测,可以对地表的变形情况进行实时观测和记录,及时发现并预警可能发生的地质灾害风险,保障工程安全。现代测绘技术可以进行地形的可视化展示。通过使用地理信息系统(GIS)和三维建模技术,可以将测绘获得的地形数据进行可视化处理,生成仿真地形模型和虚拟场景。这样可以方便工程设计人员对地形进行直观的观察和分析,提高工程规划的准确性和效率。现代测绘技术在地形测绘中有着广泛的应用。它为工程测量提供了高精度的地形数据,为工程项目的规划和设计提供了可靠的基础支持。同时,现代测绘技术还通过地形分析、变形监测和可视化展示等手段,提高了工程测量的效率和可靠性,为工程项目的顺利实施和工程安全提供了保障。

3.2 施工监测中的应用

施工监测是通过工程建设过程进行实时监测和测量,以确保工程质量和安全。现代测绘技术可以进行工程变形的监测。在工程施工过程中,地下开挖、土方回填、施工荷载等因素会对地面和建筑物造成变形。通过使用全站仪、遥感技术、测量卫星等现代测绘仪器设备,可以实时监测和记录工程变形情况,及时发现和预测可能发生的变形问题,以确保工程质量和安全。在工程施工中,需要对桥梁、隧道、建筑物等结构进行变形监测。通过使用激光测量技术和形变传感器等现代测绘仪器设备,可以对结构的形变情况进行实时监测和分析。这样可以及时发现结构变形问题,采取相应的措施来保证结构的稳定性和安全性。现代测绘技术可以进行地震影响评估。在地震地区的工程施工中,需要对地面震动和地下土层的变化进行监测。通过使用地震监测仪器和地下水位测量仪器等现代测绘技术,可以实时监测和记录地震的震动情况和地下土层的变化情况。这样可以评估地震对工程的影响,采取相应的防护措施来保障工程的安全性。现代测绘技术可以进行工程建设过程的记录和管理。通过使用地理信息系统(GIS)和无人机等现代测绘工具,可以快速、准确地获取工程建设过程中的各项数据和信息,对施工现场进行实时监控和记录。这样可以方便工程管理人员对工程建设过程进行掌控和分析,提高工程施工的效率和质量。

3.3 工程管理中的应用

现代测绘技术在工程测量中发挥着越来越重要的作

用,它为工程测量提供了高精度、高效率的测量方法和手段,极大地提高了工程测量的准确性和可靠性。其中,全球定位系统(GPS)、遥感技术(RS)和地理信息系统(GIS)是现代测绘技术的三大支柱,它们在工程测量中得到了广泛应用。在工程管理中,现代测绘技术也起到了关键的作用。通过将工程测量中获取的数据进行整合、分析和可视化,地理信息系统(GIS)为工程管理提供了强大的决策支持。同时,利用遥感技术(RS)和全球定位系统(GPS)进行实时监测和定位,可以有效地对工程项目进行监控和管理,提高工程项目的安全性和效率。现代测绘技术的应用不仅提高了工程测量的精度和效率,同时也为工程管理提供了更加科学和高效的方法。随着技术的不断发展和应用需求的不断增长,现代测绘技术将会得到更加广泛的应用和发展。

3.4 无人机航测技术在工程测量中的应用

无人机航测技术是现代测绘技术中的一种重要手段,它在工程测量中得到了广泛应用。无人机航测技术利用无人机搭载高精度相机和传感器,通过遥感技术获取高清晰度的地表影像和地形数据。这些数据经过处理和分析后,可用于工程项目的规划设计、施工监测和质量控制等方面。在工程测量中,无人机航测技术具有很多优势。无人机航测技术操作简单、灵活方便,能够快速获取高精度的地形数据,提高了测量效率。无人机航测技术适应性强,可以在复杂的环境下进行测量,例如高山、峡谷、森林等地区^[3]。无人机航测技术还具有低成本、高效率的优点,与传统测量方法相比,能够大大降低测量成本。无人机航测技术作为现代测绘技术中的一种重要手段,在工程测量中具有广泛的应用前景。随着技术的不断发展和应用需求的不断增长,现代测绘技术将会得到更加广泛的应用和发展。

3.5 激光扫描技术在工程测量中的应用

激光扫描技术利用激光测距原理,通过向目标物体发射激光束并接收反射回来的信号,测量出目标物体的三维坐标数据。这种技术具有高精度、高效率、非接

触性测量等优点,因此在工程测量中具有广泛的应用前景。在工程测量中,激光扫描技术主要用于地形测绘、建筑物测量、工程量计算等方面。通过激光扫描技术,可以快速获取目标物体的三维坐标数据,并进行高精度测量和建模。这种技术可以大大提高测量效率和精度,降低测量成本,同时也为工程设计和施工提供更加科学和可靠的数据支持。在具体应用中,激光扫描技术通常采用地面激光雷达和机载激光雷达两种方式进行测量。地面激光雷达通过移动式设备,可以对各种地形进行高精度测量和建模,适用于城市规划、土地资源调查等领域。机载激光雷达则通过搭载在飞机上的设备,对大面积的地形进行快速测量和建模,适用于地形测绘、林业资源调查等领域。此外,激光扫描技术还可以与其他技术进行集成应用,例如与GPS和GIS技术结合,实现更加全面和高效的数据采集、处理和分析。这种集成应用可以进一步提高工程测量的精度和效率,为工程项目的顺利实施提供更加科学和可靠的技术支持。

结语

随着技术的不断进步,现代测绘技术日新月异,其在工程测量中的应用也呈现出更加广泛和深入的趋势。我们期待这些技术能够进一步推动工程测量领域的创新与发展,为工程建设行业带来更多的机遇和挑战。未来,现代测绘技术将继续发挥其高精度、高效率的优势,为工程建设提供更加全面、准确的数据支持。同时,随着技术的不断进步,我们相信现代测绘技术将在工程测量中发挥更加重要的作用,为工程建设行业的发展注入新的活力。

参考文献

- [1]凌峻.现代测绘技术在工程测量中的应用及完善策略[J].中华建设,2022,(01):116-117.
- [2]周璐,孙甲鹏.现代测绘技术在工程测量中的应用及改进措施[J].河南建材,2020,(02):14-15.
- [3]顾士征,徐文斌.现代测绘技术在工程测量中的应用分析[J].科技视界,2020(28):36-37.