

测绘工程测量中测绘新技术

李用玺

介休市振兴地矿服务有限公司 山西 晋中 032000

摘要: 测绘工程在国民经济建设与社会发展里扮演着关键角色,从城市规划到资源勘探,都离不开精确测绘。本文聚焦测绘工程测量领域,着重探讨测绘新技术。阐述了现代测绘技术的特点,并深入分析遥感技术(RS)、全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)等多种新技术。详细介绍这些新技术在工程测量中的应用,包括GPS的定位跟踪、数据采集等,GIS的数据管理、空间分析等。旨在展示测绘新技术在提升工程测量精度、效率等方面的重要作用,为推动测绘工程测量行业发展提供理论支撑与技术参考。

关键词: 测绘工程测量;测绘新技术

引言: 在测绘工程测量不断发展的进程中,传统测量技术逐渐难以满足日益复杂的工程需求。测绘新技术应运而生,它们以独特的优势,为工程测量带来了变革。这些新技术具有怎样的特点,又如何在工程测量中发挥作用,成为业界关注的焦点。本文将深入剖析测绘新技术,从其自身特性到在工程测量各环节的应用展开研究,以期为相关人员提供全面且深入的了解,助力测绘工程测量技术迈向新高度。

1 现代测绘技术的特点

现代测绘技术具有多方面显著特点。首先是高精度,借助先进的仪器设备与算法,能够达到毫米甚至亚毫米级的测量精度,满足各类对精度要求极高的工程需求。其次,其具备高效率,可快速完成大面积的数据采集与处理工作。例如通过卫星遥感技术,能在短时间内获取广袤区域的地理信息,极大提升了工作效率。再者,自动化程度高,许多测量流程实现了自动化操作,减少了人工干预,降低了人为误差,同时也节省了人力成本。另外,数据获取的多元化也是重要特点,不仅能获取平面信息,还能获取三维空间数据、影像数据等多种类型信息。最后,现代测绘技术还呈现出高度集成化与智能化,将多种技术融合为一体,如GPS、RS、GIS技术的有机结合,并利用人工智能技术实现数据的智能分析与处理,为测绘工作带来了更多的可能性与便利性^[1]。

2 测绘新技术分析

2.1 遥感技术(RS)

遥感技术是一种远距离、非接触式的探测技术。它通过搭载在卫星、飞机等平台上的传感器,收集地物反射或发射的电磁波信息,从而获取大面积的地理数据。该技术具有探测范围广的优势,能在短时间内覆盖大片区域,例如对广袤森林的植被分布监测、海洋的水色水

温观测等。此外,遥感数据具有周期性和连续性,可动态监测地理环境的变化,如城市扩张、土地利用变更等。在测绘领域,它为地形地貌测绘、资源调查等提供了丰富的数据来源,极大地提高了测绘工作的效率与全面性。

2.2 全球定位系统(GPS)

全球定位系统是基于卫星导航的定位技术。它由空间卫星星座、地面控制部分和用户设备三部分组成。GPS能够实时、准确地提供三维坐标(经度、纬度、高度)、速度和时间信息。在测绘工程中,其定位精度高,可达到厘米级甚至毫米级。无论是在野外空旷地区进行控制测量,还是在城市复杂环境中进行地形测绘,都能快速、精准地确定测量点的位置。同时,它不受天气、地形等条件限制,可全天候作业。并且操作简便,只需手持或车载GPS接收机即可完成定位,大大提高了测绘作业的灵活性和便捷性。

2.3 地理信息系统(GIS)

地理信息系统是对地理空间数据进行采集、存储、管理、分析和可视化的计算机系统。它具有强大的数据管理功能,可将各种类型的地理数据,如矢量数据、栅格数据等进行高效整合与存储。通过空间分析功能,如叠加分析、缓冲区分析等,能够挖掘数据背后的潜在信息,为城市规划、交通布局、灾害评估等提供决策支持。在测绘中,GIS可将测量获取的数据进行直观展示,构建三维地形模型,实现地理信息的可视化表达。还能与其他测绘技术相结合,对数据进行深度处理和分析,提升测绘成果的质量与应用价值。

2.4 数字化测绘技术

数字化测绘技术是利用计算机技术、数字化仪器等手段进行测绘作业。它将传统的纸质地图测绘转变为数

数字化形式,通过全站仪、数字化测图软件等设备和工具,实现数据的自动采集、传输与处理。该技术具有高精度、高效率的特点,能快速生成数字化地图,且地图编辑修改方便,可根据实际需求随时更新数据。数字化测绘成果便于存储、管理和共享,通过网络可实现数据的远程传输与调用。在城市建设、土地管理等领域,数字化测绘技术能够提供详细、准确的地理空间数据,为相关工作提供有力的数据支持,推动了测绘行业的信息化发展。

2.5 三维工业测量技术

三维工业测量技术主要应用于工业制造、工程建设等领域,用于对物体的三维形状、尺寸、位置等进行精确测量。它采用激光扫描、摄影测量等多种技术手段,能够快速获取物体表面的三维数据。通过构建三维模型,可对物体进行全面的分析与检测,如工业产品的质量检测、大型建筑结构的变形监测等。该技术测量精度高,可满足工业生产对高精度测量的严格要求。同时,它具有非接触式测量的优势,不会对被测物体造成损伤。在复杂工业环境下,三维工业测量技术能够快速、准确地完成测量任务,为工业生产和工程建设的质量控制与安全保障提供重要技术支撑。

2.6 信息化测绘技术

信息化测绘技术是以数字化测绘技术为基础,融合了网络通信、云计算、物联网等信息技术。它实现了测绘数据的实时获取、传输、处理和共享。通过物联网技术,可将分布在不同地点的传感器连接起来,实时采集地理信息数据,并通过网络将数据传输到数据中心。利用云计算技术强大的计算能力,对海量数据进行快速处理和分析。信息化测绘技术具有高度的智能化和自动化,能够根据用户需求自动生成测绘成果。在智慧城市建设、国土资源监测等领域,信息化测绘技术为实现地理信息的全面感知、智能分析和高效应用提供了关键技术支持,推动了测绘行业向信息化、智能化方向发展^[2]。

3 测绘新技术在工程测量中的应用

3.1 GPS技术在工程测量中的应用

3.1.1 定位与跟踪功能

在工程测量中,GPS技术的定位与跟踪功能至关重要。它能实时精确定测量点的三维坐标,无论是在山区、荒漠等复杂地形,还是高楼林立的城市环境,都能快速锁定位置。例如在大型桥梁施工时,可对桥梁各个关键施工点进行精确定位,确保施工位置的准确性。同时,还能对移动的测量设备或工程车辆进行跟踪,实时掌握其位置变化,便于调度与管理。在大型线性工程,

如铁路、公路建设中,利用该功能可保障路线走向的精确控制,极大提高了工程建设的精度与效率。

3.1.2 数据采集与处理

GPS技术为工程测量的数据采集带来极大便利。通过GPS接收机,能自动、快速采集大量测量点数据,涵盖位置、高程等信息。在大面积地形测绘中,工作人员只需携带轻便的接收机,按预定路线行走或驾车行驶,即可完成数据采集。采集的数据可直接传输至计算机,借助专业软件进行高效处理。软件能自动剔除错误数据,进行数据平差计算,生成高精度的测量成果。相比传统测量方法,大大缩短了数据采集与处理时间,提高了工作效率,且保证了数据的准确性与完整性。

3.1.3 工程控制测量与变形监测

GPS在工程控制测量中是关键技术。它能构建高精度的控制网,为整个工程测量提供基准。如在大型建筑工程中,通过在周边设置多个GPS控制点,形成稳定的控制体系,确保建筑施工各阶段的位置精度。在变形监测方面,GPS可对建筑物、大坝等工程设施进行长期、实时监测。通过对比不同时段的测量数据,能精确察觉微小变形,及时发现潜在安全隐患。例如在水库大坝变形监测中,一旦监测到异常变形,可及时预警,为工程维护与安全运营提供有力保障。

3.2 GIS技术在工程测量中的应用

3.2.1 数据采集、存储与管理

GIS技术支持多源数据采集,涵盖卫星影像、地形图、实地测量数据等。工作人员借助专业设备与软件,能便捷录入各类数据。在存储方面,其采用分层存储模式,将不同类型地理信息按图层区分,如道路、水系、建筑物等各自成层,方便管理与调用。强大的数据库管理系统,确保数据的安全存储与高效检索。例如在城市工程测量中,海量的地理数据通过GIS有序存储,为后续工程规划、建设提供坚实的数据基础,避免数据混乱与丢失。

3.2.2 空间分析与预测

GIS技术的空间分析功能十分强大,通过叠加分析,可将多个图层信息融合,挖掘潜在关系。如在土地规划中,叠加土地利用现状图与地形地貌图,能精准确定适宜开发区域。缓冲区分析则可确定特定要素的影响范围,如分析道路建设对周边生态环境的影响。此外,结合历史数据与模型,GIS还能对地理现象进行预测,如预测城市扩张趋势、洪水淹没范围等,为工程决策提供前瞻性依据。

3.2.3 三维模型构建与可视化

利用GIS技术,能将二维地理数据转化为逼真的三维模型。通过整合地形、建筑等数据,构建出直观的三维场景。在城市建设项目中,可构建城市的三维模型,清晰展示建筑布局、地形起伏等。这种可视化效果有助于工程师、决策者更直观地理解地理信息,进行方案评估与优化。例如在大型商业综合体建设前,通过三维模型可提前查看建成后的效果,对采光、交通流线等进行分析调整,提升工程设计质量。

3.3 RS技术在工程测量中的应用

3.3.1 大范围同步观测

RS技术借助卫星或航空平台,能实现对大面积区域的同步观测。卫星搭载的传感器可在短时间内获取成百上千平方公里的地表信息,不受地域限制,无论是偏远山区、辽阔海洋还是广袤沙漠,都能全面覆盖。例如在进行全国性的土地利用现状调查时,RS技术可一次性对多个区域同时进行观测,快速获取不同地区土地利用类型的分布情况,为后续的土地规划、资源管理等提供及时且全面的数据支持,大大提高了大范围数据采集的效率。

3.3.2 地形地貌测量

在地形地貌测量中,RS技术优势显著。通过对不同波段电磁波的接收与分析,可精确识别地形起伏、山脉走向、河流形态等。其获取的高分辨率影像,能清晰呈现微小地形特征。比如在山区公路建设前期,利用RS技术测量地形地貌,可快速生成详细的地形图,为路线规划提供直观依据,帮助工程师确定最佳的线路走向,减少因地形复杂导致的施工难度与成本,同时保障工程的安全性及稳定性。

3.3.3 基础地理信息获取

RS技术是获取基础地理信息的重要手段。它能获取包括植被覆盖、水体分布、土壤类型等在内的多种基础地理信息。通过分析遥感影像,可识别不同植被种类及其分布范围,监测水体的污染状况与面积变化,以及判别不同土壤类型。在城市规划中,这些基础地理信息为城市绿化布局、水资源管理、土地利用规划等提供了关键数据,助力打造生态、宜居的城市环境,提升城市建设的科学性与合理性。

3.4 摄影测量技术在工程测量中的应用

3.4.1 高清数字摄影与影像处理

在工程测量中,高清数字摄影技术能获取高分辨率的影像资料,精准记录测量对象的细节。所拍摄的影像

通过专业的影像处理软件进行分析,可提取出丰富的信息,如物体的尺寸、形状以及位置关系等。例如在古建筑保护工程中,利用高清数字摄影全方位记录建筑的外观,经影像处理后,能精确测量建筑构件的尺寸,为后续的修复和维护提供可靠依据。这种方式不仅提高了测量精度,还能完整保存历史建筑的原貌信息。

3.4.2 室外测量向室内转移

摄影测量技术使得工程测量工作从室外部分转移到室内进行。在室外通过多角度拍摄测量区域,获取大量影像数据,之后在室内借助专门的测量软件对这些影像进行处理分析。这一转变避免了野外复杂环境对测量工作的影响,如恶劣天气、地形障碍等。以大型矿山测量为例,在危险的采矿区只需进行快速摄影,后续测量工作可在安全的室内完成,减少了人员在危险环境中的作业时间,提高了测量工作的安全性和效率。

3.4.3 城市规划与建设中的测绘应用

在城市规划与建设领域,摄影测量技术发挥着重要作用。通过航空摄影获取城市的整体影像,能够清晰展现城市的布局、道路网络以及建筑物分布等情况。利用这些影像进行测绘分析,能为城市规划提供基础数据,如确定土地利用类型、规划新的交通线路等。在城市建设过程中,还可用于监测建筑物的施工进度和质量,通过对比不同阶段的摄影测量成果,及时发现施工偏差,保障城市建设工程的顺利进行,提升城市建设的质量与规划的科学性^[3]。

结束语

综上所述,测绘新技术如遥感技术、全球定位系统、地理信息系统、数字化测绘技术、三维工业测量技术以及摄影测量技术等,在工程测量领域展现出了强大的优势和广泛的应用前景。它们不仅提升了测量的精度、效率与安全性,还推动了工程测量从传统模式向数字化、智能化方向转变。

参考文献

- [1]朱江超,王璐娇.测绘新技术及设备在工程测绘中的应用[J].四川水泥,2020(06):135-136
- [2]陈浩,苏文强.测绘新技术在测绘工程测量中的应用分析[J].智能城市,2020,6(08):79-80.
- [3]张超.测绘新技术在测绘工程测量中的应用[J].住宅与房地产,2020(06):206-208