

# 现代测绘自动化技术在地形测量中的运用

陈亮 范伟

湖州吴兴东成测绘有限公司

DOI:10.12238/bd.v9i1.4326

**[摘要]** 当前,时代的演进促使现代测绘自动化技术在地形测量领域得以普及运用。这一技术,伴随着时代的变迁,正逐步迈向智能化发展,且预计将持续进步,以适应自动化技术的整体发展需求。特别是在地形测量工作中,传统测绘手段不仅耗时费力,需投入大量的人力与物力资源,而且效率低下、成本高昂,同时精确度亦有所欠缺。相较之下,将现代测绘技术的自动化特性运用于地形测量,能够有效解决上述问题,显著推动地形测量工作的进展。本文旨在深入探讨现代自动化地形测量测绘技术的实际运用情况。

**[关键词]** 现代测绘技术; 自动化技术; 地形测量; 运用

中图分类号: P2 文献标识码: A

## The Application of Modern Surveying Automation Technology in Topographic Surveying

Liang Chen Wei Fan

Huzhou Wuxing Dongcheng Surveying and Mapping Co., Ltd

**[Abstract]** Currently, the evolution of the times has promoted the widespread application of modern surveying and mapping automation technology in the field of terrain measurement. This technology, with the changing times, is gradually moving towards intelligent development and is expected to continue to advance to meet the overall development needs of automation technology. Especially in terrain surveying work, traditional surveying methods are not only time-consuming and labor-intensive, requiring a large amount of manpower and material resources, but also inefficient, costly, and lacking in accuracy. In contrast, applying the automation features of modern surveying technology to terrain measurement can effectively solve the above problems and significantly promote the progress of terrain measurement work. This article aims to explore in depth the practical application of modern automated terrain surveying and mapping technology.

**[Key words]** modern surveying and mapping technology; Automation technology; Topographic survey; application

现代测绘自动化技术之所以引起广大科研人员的高度重视,是因为在各行各业中计算机技术与网络技术都已经广泛运用,这些技术的高速发展,离不开社会的进步与发展。更是因为传统的测绘技术手段很难满足当下的测绘工作,尤其是那些地形特殊,险峻高山等区域,这就需要促使测绘自动化技术日益成长,成长为具有智能化,自动化这一优点。

### 1 测绘自动化技术对地形测量的意义

地形测量作为技术科学与理论科学的交汇点,其核心聚焦于地球表面点位集合的精确确定、地球局部及整体运动的监测,以及地形特征与尺寸的准确界定。这一领域的工作对于构建多比例尺地形图、指导工程项目实施及促进城市发展规划具有不可估量的价值。

地形测量,特别是针对局部地表形态与尺寸的精细测量,是地形测量中的重要环节。依据不同比例尺的需求,测绘人员能够

绘制出符合工程规范的地形图,这些图形在水平面上精确投影地球表面的物体与地形特征,并通过专业符号详尽描绘,为工程设计及实施提供直观依据。在大面积地形测量中,航空摄影测量技术的高效性得到了广泛认可。通过对航空影像的精密解析,测绘人员能够迅速完成任务。而对于小范围局部区域,平板仪等测量工具则成为控制成本、保证精度的有效手段。

尤为值得一提的是,自动化技术在地形测量中的运用,不仅显著提升了测绘效率,更为该领域带来了革命性的变革。自动化技术的融入,推动了测绘技术向智能化、高效化方向发展,极大地增强了测绘的精准度与实用性。这一趋势不仅拓宽了测绘技术的运用范围,更为地形测量领域的发展开辟了广阔的前景,预示着无限的可能性与机遇。

### 2 现代测绘自动化技术在地形测量中的重要作用

#### 2.1 提升数据精度

相较于人工操作,自动化技术通过先进设备优化流程,减少外界干扰,显著降低误差,提升数据准确性。

地形测量数据变得更加精准。地形测量作为全面测量与绘制地形的重要工作,对于国家地理资料的保存与运用具有重大意义。这些资料广泛运用于地域规划、战略部署及教育领域等多个方面,因此,地形测量的精准度至关重要。然而,传统测绘工具在某些情况下难以保证高精度,手工绘制的地图已难以满足现代多样化需求,甚至逐渐失去适用性。现代测绘技术的自动化技术绘制的地形图不仅精度更高,细节更丰富,而且高效便捷。例如,地理课本中的许多图片便是通过卫星绘制,使大家能更深入地理解地形特征,而非仅停留在直观层面。此外,智能化绘图技术减少了人力浪费,提高了精确性。

### 2.2 增强测量安全性

自动化技术提高测量可靠性,弥补传统技术不足,确保复杂地形测量中的工作安全,实现测量简化与精准。

大大提高工作人员安全性。在传统地形测量工作中,测绘人员常需面对复杂地形,传统测绘工作的安全性较低。现代测绘自动化技术则轻松化解了这一难题,既减轻了测绘人员的工作强度,又确保了他们的安全。随着时代的发展,智能技术已部分替代人工,进一步提升了测绘工作的安全性与效率,成为一项颇具发展前景的技术。

### 2.3 简化测量流程

室内操作结合电子设备,自动化获取、分析数据,降低测量人员负担,大幅提升工作效率。

地形测量工作因现代技术的发展而更加便捷。传统方法不仅要求大量测量人员与工具,还需实地作业,这一过程颇为费力,且对人力物力需求巨大,效率低下。即便完成测量,后续的绘图工作亦因时间延迟或其他因素,常出现不实误差。而自动化技术这些工具有效避免了人工误差,尤其在面对复杂地形时,自动化技术的优势尤为明显。它极大地提升了测量精度,成为一项卓越的技术运用。此外,现代自动化地形测量技术还能通过相关技术自动生成地形图,既准确又迅速,避免了人为纰漏,显著简化了工作流程。

## 3 现代测绘自动化技术在地形测量中的运用分析

### 3.1 遥感技术(RS)

在地形测量领域的运用标志着我国遥感技术的迅猛发展。该技术不仅对国家经济建设具有重大意义,更在地形地貌测量中发挥着核心作用。当前,地形测绘借鉴国际经验,成功推出4D产品模式,极大地推动了地形测量工作的发展。信息化浪潮已席卷我国多数地形测绘部门,现代地形测量工作普遍采用现代化信息技术。国家测绘局通过遥感技术,成功构建了涵盖多种比例尺的基础地理信息数据库。以雷达卫星为基础,遥感技术能够克服多种测绘难题,运用立体摄影技术采集地面三维信息,为地形测量人员提供高精度数据,使地形特征得以更加具体、直观地展现。

### 3.2 三维激光扫描技术

是继卫星定位系统后的又一重要创新,它采用特定算法计算物体尺寸。首先快速扫描地形地貌,形成大致轮廓,随后与其他技术结合,进行精细测量与细节完善。这种技术组合成为高效的地形测量工具,能够迅速且高精度地获取被扫描物体的三维坐标。面对地形测量中的特殊地势,如人迹罕至的区域,三维激光扫描技术能够轻松应对,有效解决了传统测量手段难以触及的问题。

### 3.3 GPS技术

能极大简化作业流程,同时确保高效与质量。GPS作为广为人知的早期运用技术,在日常生活中的车辆及其他定位服务中也扮演着重要角色。地形测量初期,控制测量是首要环节。传统控制测量常依赖经纬仪或全站仪布设控制网,但易受环境影响。GPS RTK技术则避免了上述问题,GPS RTK技术的优势尤为突出,为地形测量提供了更为可靠、高效的解决方案。GPS技术在地形测量中的实际运用,不仅简化了作业流程,还确保了高精度与高效率,为地形测量领域带来了革命性的变革,具有广泛的运用前景与重要的实践价值。

### 3.4 GIS技术

融合了计算机技术、地理学、几何学及测量学等多个学科,展现出广泛的运用潜力。不仅能够全面覆盖数据采集、分析、处理、存储及传输等多个环节,还能以直观、形象的方式展示处理结果,极大地方便了工作人员的查看与利用。通过自动化技术,GIS技术实现了对地形数据的精准捕捉与高效处理,显著提升了地形测量的自动化水平。这一特性使得GIS技术在面对复杂地形测量任务时,能够迅速响应,准确提供地形数据,为地形测量工作的顺利开展提供了有力保障。

### 3.5 无人机摄影测量技术

展现了其在地形测量领域的独特优势。无人机通过无线遥控设备及预设程序实现远程操控,能够抵达并拍摄、测量人难以触及的区域,从而助力地形自动化测量。该技术不仅能让人们全面审视地形全貌特征,还能深入探查险恶地形,将人力难以触及的区域纳入测量范畴,实现了高效且精确的测量作业。在实际运用中,无人机摄影测量技术凭借其远程操控的灵活性,成功解决了传统测量手段难以克服的地形难题。它不仅能够快速获取地形数据,还能以高清影像的形式直观展示地形特征,为地形测量提供了更为丰富、准确的信息支持。此外,无人机技术还能在复杂环境中保持稳定运行,确保测量数据的连续性和完整性。

## 4 现代测绘自动化技术在地形测量中的运用策略

### 4.1 原图数字化技术的运用策略

在地形测量作业中,原图数字化技术发挥着至关重要的作用,旨在增强测绘数据及其信息的效用。该过程的核心在于将捕获的图形实施数字化转换,其处理方式主要分为两大类:扫描矢量化与手动追踪数字化,两者各具特色,所得参数与成果亦存在差异。实践中,扫描矢量化因其高效且稳健的性能,在紧急测量任务中尤为受欢迎。尽管如此,它可能对原图信息的精确度产生一定干扰。为了确保工程地质测量作业的高质量开展,现代地质

测绘更倾向于采用一系列先进的技术手段。相较于手动跟踪数字技术,其效率稍显不足。因此,在实际操作中,更常见的是将补充测量与校正技术相结合,并辅以扫描矢量化技术,以此来大幅提升原始地图信息采集的准确性。通过这一整合(包括补充测量、校正以及扫描矢量化技术的综合运用)能够精确地捕捉并处理原始地图信息,为后续的地质调查工作奠定坚实的数据基础,从而确保整个工程地质项目的顺利进行。

#### 4.2在地质勘察工作中的运用策略

RTK技术结合了载波相位差分技术与全球定位系统(GPS),实现了对测绘区域数据的高效采集。经相位差分技术的深入处理,这些数据被精确提炼。依托于三维坐标体系,观测数据得以进一步优化,从而大幅度提高了测绘作业的整体质量及精度。RTK技术的显著优势体现在其高精度、操作简便,并能突破视线受阻的局限。在地质勘探作业中,该技术能即时获取数据,显著增强了测绘作业的效率与质量。具体而言,RTK技术具备快速响应能力,能精确捕捉地质特征,为地质勘探提供了坚实的数据支撑。同时,其操作过程简化,降低了人为错误,确保了数据的精准性。此外,RTK技术无需依赖良好的视线条件,能在复杂多变的环境中稳定运行,进一步拓展了地质勘探的运用场景。

#### 4.3在地面数字测图中的运用策略

在构建数字地球的进程中,多种前沿科技的综合运用得到了充分体现。数字地球,这一依托卫星遥感、计算机科学等尖端技术创建的数字化作业平台,在地质工程测量领域展现出卓越的性能。数字地球系统的运行核心在于数字化测绘技术的运用。测绘工作者凭借坐标信息的录入,能迅速采集详尽的测绘资料,保障数据的全面性和科学性。尤为重要的是,数字地球的构建涵盖了多学科的交融与复杂系统的整合。在实践操作中,空间数据的有效挖掘为系统功能的拓展与优化开辟了路径。凭借数字化测绘技术的充分发挥,地质工程测量作业的效率与品质实现了显著提升。此技术的运用不仅强化了测绘的精确度,还加速了测绘流程,为后续工程项目的构建与运用构筑了坚实的基石。

#### 4.4在数字地球中的运用策略

地形测量与测绘作业中,地面数字测图占据着核心地位,其精确度和完整性对于确保最终测绘成果的准确性具有决定性意义,是地质工程测量流程中不可或缺的关键步骤。完成测图任务后,对地质勘查结构图像信息的验证至关重要。然而,当前国家地质勘查图像规范体系尚不健全,这导致测绘图像在比例尺设定上存在偏差,进而影响了测绘信息的精确度,削弱了图像信息的实际运用价值。针对这一挑战,数字化测绘技术的合理采纳显得尤为重要。该技术能够显著提升测绘图像的品质,通过整合更先进的测量手段,有效排除不利因素的干扰,从而大幅增强地形图信息的测量精确度和效果。

### 5 结语

测绘工程自动化技术在构建基础地形测绘技术的系统上,作用重大,很大程度上保证了测量数据的高精度,测量方法的高便捷,测量地域的高还原,测量手段的人工高安全性,高度实现了操作上的便捷性。成功推动我国测绘技术的又一个新的台阶。

#### [参考文献]

- [1]彭泽路.现代测绘技术在工程测量中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2024(1):11.
- [2]邓绍波.地形图测绘中无人机航空摄影测量技术的应用[J].科技资讯,2024(21):14.
- [3]黄志华.无人机摄影测量测绘大比例尺地形图的精度研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2023(4):4.
- [4]朱启光,朱万英.基于测绘发展现状的工程测量测绘技术应用分析[J].电脑爱好者(普及版),2023(8):499.

#### 作者简介:

陈亮(1977--),男,汉族,浙江湖州人,本科,工程师,研究方向:地形测量,自动化测量。

范伟(1989--),男,汉族,浙江湖州人,本科,工程师,研究方向:地形测量,无人机测量。