

# 现代工程测量技术在复杂地形测量中的应用与案例分析

何新明

广州博瑞信息技术股份有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v8i4.2217

**[摘要]** 在当前工程建设领域,复杂地形测量是保障工程顺利推进的关键环节,而现代工程测量技术的快速发展为这一环节提供了有力支撑。本文围绕现代工程测量技术在复杂地形测量中的应用展开研究,首先介绍了现代工程测量技术的主要类型及其特点,随后分析了该技术在复杂地形测量中的应用要点与质量控制措施,最后结合实际案例深入探讨了技术应用的具体过程与效果。通过研究,旨在为相关工程测量工作提供参考,推动现代工程测量技术在复杂地形测量中更广泛、更高效地应用。

**[关键词]** 现代工程测量技术; 复杂地形测量; 应用要点; 质量控制; 案例分析

中图分类号: P258 文献标识码: A

## Application and Case Analysis of Modern Engineering Surveying Technology in Complex Terrain Surveys

Xinming He

Guangzhou Borui Information Technology Co., LTD

**[Abstract]** In the current field of engineering construction, topographic surveying in complex terrains is a critical link in ensuring the smooth progress of projects, and the rapid development of modern engineering surveying technologies provides strong support for this link. This paper focuses on the application of modern engineering surveying technologies in topographic surveying of complex terrains. It first introduces the main types and characteristics of modern engineering surveying technologies, then analyzes the key points of application and quality control measures for these technologies in complex terrain surveys. Finally, it delves into the specific processes and effects of technology application through practical case studies. The research aims to provide references for related engineering surveying work and promote the broader and more efficient application of modern engineering surveying technologies in topographic surveying of complex terrains.

**[Key words]** Modern engineering surveying technology; Complex terrain surveying; Key application points; Quality control; Case analysis

## 引言

随着工程建设规模的不断扩大,工程建设所面临的地形条件愈发复杂,如山地、高原、湿地、矿区等复杂地形,给测量工作带来了诸多挑战。传统的工程测量技术在复杂地形测量中,往往存在测量精度低、效率不高、受外界环境影响大等问题,已难以满足现代工程建设对测量工作的要求。在此背景下,现代工程测量技术应运而生,凭借其高精度、高效率、自动化、智能化等优势,逐渐成为复杂地形测量中的主要技术手段。深入研究现代工程测量技术在复杂地形测量中的应用,对于提高测量工作质量与效率,保障工程建设的安全性和稳定性具有重要意义。

## 1 现代工程测量技术的主要类型

### 1.1 全球导航卫星系统测量技术

全球导航卫星系统测量技术,简称GNSS技术,是基于全球导

航卫星系统实现对地面点位置测量的技术。该技术通过接收多颗卫星发送的信号,经过数据处理计算出测量点的三维坐标。其具有测量范围广、精度高、全天候作业、自动化程度高等特点,能够快速获取大面积复杂地形的测量数据,有效解决了传统测量技术在复杂地形中作业范围受限、效率低下的问题。

### 1.2 地理信息系统技术

地理信息系统技术,即GIS技术,是一种用于采集、存储、管理、分析和展示地理空间数据的技术。在复杂地形测量中, GIS技术能够将测量获取的各类数据,如地形数据、地物数据等进行整合与管理,构建起完整的地理空间数据库。同时,借助其强大的空间分析功能,可对复杂地形的坡度、坡向、高程变化等信息进行分析,为工程规划、设计等提供精准的空间决策支持,提升工程建设的科学性与合理性。

### 1.3 遥感技术

遥感技术,英文简称RS技术,是通过遥感器从空中或太空对地球表面进行观测,获取地表信息的技术。该技术能够快速、大范围地获取复杂地形的影像数据,不受地形、交通等因素的限制。通过对遥感影像的解译与处理,可以提取出复杂地形中的地物类型、地形地貌特征等信息,为复杂地形测量提供丰富的基础数据。

## 2 现代工程测量技术在复杂地形测量中的应用要点

### 2.1 测量方案的合理制定

在复杂地形测量工作开展前,需结合地形特点、工程需求以及现代工程测量技术的特性,制定合理的测量方案。首先要对测量区域进行详细的勘察,明确地形复杂程度、测量难点以及工程对测量精度的要求。然后根据勘察结果,选择适宜的测量技术与设备,确定测量点位的布设方式、测量顺序以及数据处理方法等。合理的测量方案能够确保测量工作有序开展,提高测量效率,保障测量数据的准确性与可靠性。

### 2.2 测量设备的精准调试与维护

现代工程测量技术依赖先进的测量设备,设备的精度直接影响测量结果的准确性。在复杂地形测量前,需对测量设备进行精准调试,按照设备操作规程对设备的各项参数进行校准,确保设备处于最佳工作状态。同时,由于复杂地形测量环境恶劣,测量设备容易受到损坏,因此要加强对设备的维护与保养。定期对设备进行检查、清洁、维修,及时更换老化、损坏的零部件,保证设备在测量过程中稳定运行,避免因设备故障导致测量工作中断或测量数据出错。

### 2.3 测量数据的严格处理与分析

测量数据的处理与分析是现代工程测量技术应用的关键环节。在复杂地形测量过程中,由于受到外界环境干扰、设备误差等因素影响,测量获取的原始数据可能存在误差。因此,需要采用专业的数据处理软件对原始数据进行严格处理,如数据滤波、误差修正、坐标转换等,消除或减小误差对测量结果的影响。

## 3 现代工程测量技术在复杂地形测量中应用的质量控制措施

### 3.1 建立完善的质量控制体系

建立完善的质量控制体系是保障复杂地形测量质量的基础。在测量工作开展前,明确各部门、各岗位的职责,制定详细的质量控制流程与标准,从测量方案设计、设备调试、数据采集、数据处理到成果验收等各个环节进行全面管控。同时,成立专门的质量监督小组,对测量工作的全过程进行监督检查,及时发现并解决质量问题,确保测量工作严格按照质量要求进行。

### 3.2 加强对测量人员的管理与培训

测量人员的专业素质与操作技能直接影响测量工作的质量。因此,要加强对测量人员的管理与培训。在人员选拔方面,选择具备专业知识、丰富经验且责任心强的人员从事测量工作。定期组织测量人员参加专业培训,学习现代工程测量技术的新知识、新方法以及设备的操作技能,提高测量人员的专业水平。

### 3.3 做好测量成果的验收与审核

测量成果的验收与审核是质量控制的最后一道防线。在复杂地形测量工作完成后,按照相关规范与标准对测量成果进行全面验收。验收内容包括测量数据的准确性、完整性、一致性,测量报告的规范性等。对于验收中发现的问题,及时要求相关人员进行整改,直至测量成果符合要求。

## 4 现代工程测量技术的发展趋势

### 4.1 技术集成化程度不断提高

随着科技的不断发展,现代工程测量技术正朝着集成化的方向发展。将GNSS技术、GIS技术、RS技术以及其他相关测量技术进行有机融合,形成一体化的测量技术体系,能够充分发挥各技术的优势,实现测量数据的快速获取、高效处理与综合应用。例如,将GNSS技术与RS技术结合,可实时获取高精度的地表影像数据与位置信息;将GIS技术与其他测量技术结合,能够更好地对测量数据进行管理与分析,为工程建设提供更全面、更精准的服务。

### 4.2 智能化水平持续提升

智能化是现代工程测量技术发展的重要趋势之一。随着人工智能、大数据、物联网等技术的不断融入,测量设备将更加智能化,能够实现自动识别、自动定位、自动采集数据等功能,减少人为操作误差,提高测量效率。同时,数据处理软件也将具备更强大的智能分析能力,能够自动对测量数据进行筛选、分析、诊断,快速发现数据中的异常情况,并给出相应的处理建议,进一步提升测量数据处理的准确性与效率。

### 4.3 应用领域不断拓展

随着现代工程测量技术的不断发展与完善,其应用领域也将不断拓展。除了在传统的建筑工程、道路桥梁工程、水利工程等领域的广泛应用外,还将逐渐向矿产资源勘探、环境监测、智慧城市建设、农业生产等领域延伸。例如,在矿产资源勘探中,利用现代工程测量技术可准确测量矿区地形地貌、矿体分布等信息,为矿产资源的合理开发利用提供支持;在智慧城市建设中,通过现代工程测量技术获取城市地理空间数据,构建智慧城市地理信息平台,为城市规划、管理、服务等提供精准的数据支撑。

## 5 案例分析

某地区拟建设一条高速公路,该高速公路途经山地、峡谷、湿地等复杂地形区域,测量工作难度较大。为确保工程顺利推进,项目方采用了现代工程测量技术开展测量工作。

在测量工作开展前,项目团队对测量区域进行了详细勘察,根据地形特点与工程要求,制定了科学合理的测量方案。在测量技术选择上,采用GNSS技术对整个测量区域进行控制测量,快速获取了大面积的控制点坐标,为后续测量工作奠定了基础;对于山地、峡谷等地形复杂、通视条件差的区域,采用全站仪与GNSS技术相结合的方式进行碎部测量,确保测量点位的准确性;针对湿地区域,由于地面松软,人员与设备难以进入,采用遥感技术获取该区域的影像数据,并结合GIS技术对影像数据进行解译与处理,提取出湿地的地形地貌、地物分布等信息。

在测量过程中,项目团队加强了对测量设备的调试与维护,定期对GNSS接收机、全站仪等设备进行校准,确保设备精度符合要求。

测量工作完成后,采用专业的数据处理软件对采集的原始数据进行处理,包括数据滤波、误差修正、坐标转换等,消除了外界环境干扰与设备误差对测量结果的影响。随后,对处理后的测量数据进行分析,结合GIS技术构建了该区域的三维地形模型,为高速公路的线路规划、设计以及施工提供了精准的测量成果。

## 6 结束语

现代工程测量技术在复杂地形测量中发挥着至关重要的作用,其凭借高精度、高效率、自动化等优势,有效解决了传统测量技术在复杂地形测量中面临的诸多难题,为工程建设的顺利推进提供了可靠的测量数据支撑。通过对现代工程测量技术主要类型、应用要点、质量控制措施以及发展趋势的分析,结合实际案例的探讨,我们可以看出,现代工程测量技术在复杂地形测

量中的应用具有广阔的前景。

## [参考文献]

[1]程运全,邢承滨,杜宁,等.复杂地形水准测量技术的探讨——以温州大门岛为例[J].中国水运,2025,(17):118-120.

[2]刘婵娟.激光雷达测量技术在贵州复杂密林山区地形测绘中的应用研究[J].低碳世界,2025,15(05):43-45.

[3]魏涛,韩磊.无人机航测技术在复杂地形测绘中的精度分析[J].北斗与空间信息应用技术,2025,(02):87-89+106.

[4]侯德广.无人机遥感技术在工程测量中的应用研究[J].散装水泥,2025,(01):151-153.

[5]张静红.工程测绘中GPS-RTK测量技术的应用分析[J].工程技术研究,2025,10(02):217-219.

## 作者简介:

何新明(1984--),男,汉族,河南南阳人,大专,职称:助理工程师,研究方向:工程测量。