

测绘技术在特殊地形测绘工程中的应用探析

Exploration of the Application of Surveying and Mapping Technology in Special Terrain Surveying and Mapping Engineering

潘冬子

Dongzi Pan

济南新科润信息技术有限公司 中国·山东 济南 250000

Jinan Xinkerun Information Technology Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250000, China

摘要: 随着科技的发展, 测绘技术已经成为现代工程建设的重要工具。特别是在特殊地形的测绘工程中, 测绘技术的应用更是不可或缺。特殊地形, 如山地、沙漠、沼泽等, 由于其复杂性和独特性, 对测绘技术提出了更高的要求。因此, 如何有效地利用测绘技术进行特殊地形的测绘, 是当前亟待解决的问题。

Abstract: With the development of technology, surveying and mapping technology has become an important tool in modern engineering construction. Especially in surveying and mapping projects with special terrains, the application of surveying and mapping technology is indispensable. Special terrains, such as mountains, deserts, swamps, etc., have higher requirements for surveying and mapping technology due to their complexity and uniqueness. Therefore, how to effectively utilize surveying and mapping technology for special terrain surveying is an urgent problem that needs to be solved.

关键词: 测绘技术; 特殊地形; 测绘工程; 应用措施

Keywords: surveying and mapping technology; special terrain; surveying and mapping engineering; application measures

DOI: 10.12346/etr.v6i2.9015

1 引言

测绘工作是地理信息获取的重要手段, 对于城市规划、基础设施建设、环境监测等领域具有重要的应用价值。然而, 传统的测绘方法在面对一些地形较为特殊、复杂的区域时, 往往难以取得理想的效果。例如, 山地、森林、沼泽等地形, 由于其复杂性和多变性, 使得传统的测绘方法在这些区域的使用上存在很大的局限性。因此, 如何选取先进的测绘技术方式, 提升测绘结果的可靠性, 成为当前测绘领域面临的重要问题。

2 特殊地形测绘工程的常见技术

2.1 GIS 技术

GIS 系统的空间分析能力是其最大的优势之一。它可以对地理数据进行各种复杂的空间操作, 如查询、分析和可视化。例如, 通过 GIS 系统, 我们可以快速找到某个地点

的周围有哪些地方, 或者哪些地方距离某个地点在一定范围内。这种空间分析能力在城市规划、环境管理、交通规划等领域有着广泛应用。GIS 系统的数据处理和计算能力也非常强大。它可以处理大量的地理数据, 进行复杂的数据计算和模型建立。例如, 通过 GIS 系统, 我们可以计算出一个地区的人口密度, 或者预测未来的人口变化趋势。这种数据处理和计算能力在人口普查、经济分析、灾害预警等领域也有着重要的应用。GIS 系统还可以构建多平台协同使用的地理信息数据库。这意味着, 不同的用户可以通过不同的平台访问和使用同一个地理信息数据库。这种多平台协同使用的能力大大提高了地理信息的使用效率和便利性。在实际应用中, GIS 系统的空间分析能力和数据计算能力可以帮助我们解决许多实际问题。例如, 在城市规划中, 我们可以通过 GIS 系统分析城市的发展趋势, 预测未来的城市需求, 从而制定出更合理的城市规划方案。在环境管理中, 我们可以通

【作者简介】潘冬子(1981-), 男, 中国山东济南人, 本科, 从事工程测量研究。

过GIS系统监测环境污染的情况,预测未来的环境变化趋势,从而采取更有效的环境管理措施。

2.2 全球定位技术

GPS技术是一种利用卫星定位系统进行测量的技术,其最大的优势在于不受地形和气候条件的影响,可以在任何时间、任何地点进行高精度的测量。因此,对于高山密林地形这样的复杂地形,GPS技术具有无可比拟的优势。在高山密林地形中,由于树木遮挡,通视条件往往非常差,这对传统测绘工具的使用造成了很大的困扰。而GPS技术则无需通视,只要接收到至少四颗卫星的信号,就可以进行高精度的测量,大大提高了外业工作的效率。GPS技术可以高精度测出桩位偏心情况。在测绘过程中,桩位偏心是一个非常重要的参数,它直接影响到测绘结果的准确性。通过GPS技术,我们可以精确地测量出桩位的偏心情况,从而确保测绘结果的准确性。此外,使用全球定位放样平台,可以保证测量任务的实施具有更高效率。全球定位放样平台是一种集成了GPS技术的测绘设备,它可以实时显示测绘点的位置信息,方便测绘人员进行操作。通过使用全球定位放样平台,我们可以大大减轻测绘工作的强度,提高测绘效率。

2.3 遥感技术

遥感技术的工作原理是利用各种传感器,如航空摄影机、卫星等,从远距离收集地球表面的信息,然后通过计算机处理和解析,得到所需的地理环境数据。这种技术的优点在于,它可以覆盖大范围的地理区域,获取的数据精度高,而且可以在任何天气和时间条件下进行工作。在测绘中,遥感技术可以用于地形地貌的调查和分析,包括山地、平原、河流、湖泊等各种地形地貌的特征。通过遥感技术,我们可以获取到这些地形地貌的详细信息,如地形的高度、坡度、形状等,从而为地理研究提供准确的数据支持。在林地茂盛的区域中,遥感技术的应用更为广泛。通过遥感技术,我们可以获取到林地的分布情况、林木的种类和数量、林地的生长状况等信息。这些信息对于林业资源的管理和保护具有重要的意义。例如,通过遥感技术,我们可以及时发现林地的病虫害情况,采取有效的防治措施;我们还可以评估林地的生态价值,为森林保护提供科学依据。

2.4 无人机三维影像技术

无人机三维影像技术是近年来测绘工程领域的重要技术之一,它以其独特的优势,正在逐渐改变传统的测绘方式。无人机可以搭载高清相机,对地面进行大范围、高频次的拍摄,获取地表的各种信息。这种摄影方式,不仅速度快,而且覆盖范围广,特别适合于大面积的特殊地形测绘。通过无人机拍摄的大量影像数据,可以利用专业的软件进行处理,生成精确的三维模型。这种模型,不仅可以直观地展示地形地貌的特征,而且可以进行各种复杂的分析和计算,为测绘工程提供强大的支持。通过对比不同时间、不同角度的影像数据,可以发现地表的变化情况,如地貌变化、植被变化等。

这种对比分析,对于地质灾害预警、环境监测等领域具有重要的意义。在具体测绘工作中,无人机三维影像技术的优势十分突出。首先,它可以提高测绘工作的效率。无人机可以快速飞行,覆盖大面积的地形,大幅缩短了测绘周期。其次,它可以提高测绘工作的质量。无人机搭载的高清相机,可以获得高精度的影像数据,保证了测绘结果的准确性。最后,它可以提高测绘工作的灵活性。无人机可以根据需要,随时调整飞行路线和拍摄角度,满足各种复杂地形的测绘需求。根据无人机搭载设备的功能、性能、准确度的不同,测绘人员能够构建出不同的空间信息模型,例如高线图、空间三维图,实现全方位观测、多角度缩放等操作。这些模型和功能,为测绘工程提供了更多的可能性和选择。

3 测绘技术在特殊地形测绘工程中的应用

3.1 山地区域

山地区域的地形复杂、植被繁茂,对测绘工作提出了极大的挑战。为了提高测绘质量,测绘人员需要采用特殊的测绘技术。在山地区域,由于地形的复杂性,直接测量两点之间的距离往往是不可能的。因此,测绘人员需要通过测量目标测区站点的直线距离,然后利用这些数据进行相应的公式计算,以此合理测出测量方位和待测点坐标方位角。测设导线、放样点坐标、距离角度等数据也是重要的测绘信息。这些数据可以帮助测绘人员更准确地确定待测点的位置,从而提高测绘的准确性。同时,这些数据也可以用于后续的数据处理和分析,为测绘工程提供更多的信息支持。特殊测绘技术的引入,能实现对测绘区域的有效延伸。在山地区域,由于地形的限制,传统的测绘方法往往无法覆盖到所有需要测量的区域。而特殊测绘技术,如无人机测绘、激光雷达测绘等,可以突破地形的限制,实现对测绘区域的有效延伸。最后,保证测绘信息的准确度是特殊测绘技术的重要目标。在山地区域,由于地形和植被的影响,测绘信息的准确度往往难以保证。而特殊测绘技术,通过对测绘数据的精确处理和分析,可以有效地提高测绘信息的准确度。

3.2 泥泞区域

在测绘工程中,泥泞区域的测绘是一项具有挑战性的任务。工作人员需要采用特殊的测绘方法,如高程测绘、全站仪测绘、近景摄影测量技术等,来保证测绘的精确性和有效性。首先,如果泥泞区域占地面积比较大,我们可以通过高程来开展测绘工作。这种方法的基本思路是将泥泞地区视为中心点,合理设置各个测点,然后通过测量这些测点的高程,来获取泥泞地区的地形信息。这种方法的优点是可以有效地避免地面松软对测绘设备的影响,提高测绘的准确性。其次,全站仪和近景摄影测量技术也是泥泞区域测绘的重要工具。全站仪可以提供高精度的角度和距离测量,而近景摄影测量技术则可以通过拍摄大量的照片,生成精确的三维模型。这两种技术的结合,可以有效地提高测绘的质量和效率。

在具体的测绘过程中，我们可以按照以下步骤进行：

①收集外业信息。这是测绘的第一步，也是最重要的一步。我们需要收集泥泞地区的各种信息，如地形地貌、植被覆盖、土地利用等。这些信息对于后续的测绘工作具有重要的指导意义。②数据信息的预处理。主要是对收集到的数据进行清洗和整理，去除无效和错误的信息，保证数据的准确性和完整性。③创建高程模型。主要是通过全站仪和近景摄影测量技术，生成泥泞地区的高程模型。这个模型可以直观地展示泥泞地区的地形特征，为后续的分析决策提供支持。④绘制数字正射影像图与线划地图。主要是将测绘结果以图形的形式展现出来，如数字正射影像图和线划地图。这些图形可以直观地展示泥泞地区的地理信息，为后续的应用提供便利。

3.3 林地繁茂区域

在林地茂盛的区域开展测绘工作，是一项具有挑战性的任务。由于林地的特殊性，如植株分布密度高、通视条件差等，工作人员需要采用精密型测量设备。工作人员可以利用免棱镜测距仪来对特殊位置测点实行距离的测量。免棱镜测距仪是一种高精度的距离测量设备，它可以直接测量出目标点与测点之间的距离，而无需使用棱镜。这种设备的优点是有效地避免林地中的植被对测量结果的影响，提高测量的准确性。也可以利用带有自动追踪能力的测距装置和电子速测仪实施细部测量工作。带有自动追踪能力的测距装置可以自动跟踪目标点的运动，从而实时测量出目标点与测点之间的距离。而电子速测仪则可以快速、准确地记录下测量数据，大大提高了测量的效率。

在测绘工作中，无人机技术的应用已经成为一种趋势。由于无人机可以在空中自由飞行，因此它可以轻易地穿越山地、森林等复杂地形，实现对地面的全方位、多角度的拍摄。这种拍摄方式不仅可以获取到更全面、更详细的地理信息，而且可以避免传统测绘方法中由于地形限制而导致的测量误差。无人机配备有高精度的 GPS 和激光雷达系统，可以实现对地面的精确定位和高度测量。同时，无人机还可以搭载高清摄像头和多光谱相机，实现对地面的高清拍摄和色彩分析。这些设备的应用，不仅可以提高测绘的精度，而且可以大大提高测绘的效率。此外，还可以选择激光雷达荷载，实现对植被层下侧的地理地形状况的有效监测和定位。激

光雷达是一种高精度的距离测量设备，它可以通过发射激光束，测量激光束从发射到接收的时间，从而计算出目标点与测点之间的距离。通过激光雷达的应用，可以有效地获取到植被层下侧的地理地形信息，为后续的测绘工作提供支持。

3.4 人口密集区域

在人口密集区域开展测绘工作时，全站测量仪是一种常用的测绘设备。全站测量仪的镜头操控灵活性强，可以根据实际需要进行多角度、全方位拍摄。这种拍摄方式不仅可以获取到更全面、更详细的地理信息，而且可以避免传统测绘方法中由于地形限制而导致的测量误差。无论是白天还是夜晚，无论是地面还是空中，全站测量仪都可以进行高效的测绘工作。这种工作方式不仅可以大大提高测绘的效率，而且可以有效地避免由于天气、光线等自然因素对测绘结果的影响。全站测量仪配备有高精度的 GPS 和激光雷达系统，可以实现对地面的精确定位和高度测量。这种测量方式不仅可以提高测绘的精度，而且可以大大提高测绘的效率。

4 结语

测绘技术在特殊地形测绘工程中的应用具有重要的实践意义和理论价值。然而，由于特殊地形的复杂性和独特性，测绘技术在实际应用中还面临着许多挑战。因此，未来的研究需要进一步探索和优化测绘技术，以更好地满足特殊地形测绘的需求。同时，也需要加强测绘技术的普及和应用，提高测绘工程的效率和质量。

参考文献

- [1] 王祥宏.测绘技术在特殊地形测绘工程中的具体应用[J].测绘与勘探,2022,4(3):60-62.
- [2] 许俸齐.关于测绘新技术在测绘工程测量中的应用分析[J].工程研究与实用,2022,3(5):61.
- [3] 曾思政.测绘技术在特殊地形测绘工程中运用分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(6):4.
- [4] 王萧洽.测绘技术在特殊地形测绘工程中的应用与探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(1):2.
- [5] 王志华.无人机航空摄影测量技术在地形图测绘中的应用研究[J].现代工程科技,2023,2(11):71-74.
- [6] 梁艳.测绘工程中特殊地形的测绘技术研究[J].科学与信息化,2023(11):64-66.