

# 矿山测量中特殊地形的测绘技术研究

温宏雨<sup>1</sup> 闫向东<sup>2</sup>

内蒙古蒙泰不连沟煤业有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 010399

**摘要:** 在社会经济飞速发展的同时,更多的行业发展需要能源为其提供支撑,但是由于我国人口数量基数大,现有的能源已经无法满足人们的生活发展所需,为此,相关部门就需要加强资源的搜索,重视特殊地形的测绘开展工作,为资源开发提供足够的信息支撑。基于此,本文重点分析了矿山特殊地形下使用的测绘技术,希望能对矿山特殊地形测绘工作的开展提供参考。

**关键词:** 矿山测量;特殊地形;测绘技术

## 1 测绘工程与特殊地形测绘

### 1.1 测绘工程

测绘工程是一门涉及地理、地质、土木工程等多领域的交叉学科,其主要目标是获取和处理地球表面和地形地貌的空间数据。在实践中,测绘工程广泛应用于国民经济建设和国家安全等各个领域,如城市规划、土地资源调查、交通建设、水利工程、国防工程等。特殊地形测绘是测绘工程中的一个重要分支,主要针对具有特殊地形特征的地区进行测绘,如高山峡谷、沙漠戈壁、岛屿礁石等。这些地区的地形地貌复杂多变,地质条件恶劣,给测绘工作带来了很大的挑战。因此,特殊地形测绘需要采用更加先进的技术和方法,如遥感技术、全球定位系统、三维激光扫描等,以提高测绘的精度和效率<sup>[1]</sup>。在特殊地形测绘中,需要充分考虑当地的地形特征、自然条件和工程要求等因素,制定合理的测绘方案和实施计划。例如,在山区进行测绘时,需要考虑到山高路险、交通不便等因素,采用高效的山区测量技术,如三维激光扫描、无人机倾斜摄影等;在海洋领域进行测绘时,需要考虑到海洋的水文气象条件、海底地形等因素,采用先进的海洋测量技术,如多波束测深、声呐探测等。能减少对当地自然环境和生态系统的破坏和污染,同时需要对当地的资源进行调查和评估,为经济建设和国家安全提供准确可靠的地形数据支持。

### 1.2 特殊地形测绘

特殊地形测绘是测绘工程中的一项重要任务,主要针对具有特殊地形特征的地区进行测绘。这些地区的地形地貌复杂多变,地质条件恶劣,给测绘工作带来了很大的挑战。特殊地形测绘不仅需要具备丰富的测绘知识和技能,还需要对当地的地形特征、自然条件和工程要求等因素有深入的了解。特殊地形测绘的主要目标是获取准确的地形数据,包括地形高度、坡度、地貌形态

等。这些数据对于工程建设、资源开发和环境保护等方面具有非常重要的意义。例如,在山区进行测绘时,需要获取山峰、山谷、悬崖等特殊地形的准确数据,以便进行山区规划和道路设计;在海洋领域进行测绘时,需要获取海岸线、海底地形等数据,以便进行港口建设和海洋资源开发。为了获取准确的特殊地形数据,需要采用先进的测绘技术和方法<sup>[2]</sup>。其中,遥感技术、全球定位系统、三维激光扫描等技术是常用的手段。遥感技术可以通过卫星或飞机等远程传感器获取大面积的地形数据;全球定位系统可以实现对地表点位的精确测量;三维激光扫描则可以获取高精度的地形数据。此外,无人机倾斜摄影等技术也可以用于特殊地形的测绘。

## 2 特殊地形测量标准

特殊地形测量标准是针对具有特殊地形特征的地区进行测量时所采用的一组规范和准则。这些标准旨在确保测量结果的准确性和可靠性,并为相关领域的应用提供统一的数据基础。特殊地形测量标准的制定需要考虑以下几个方面:(1)测量精度:特殊地形的测量精度要求较高,需要采用高精度的测量设备和仪器,以确保获取的地形数据准确可靠。(2)地形特征:不同特殊地形的地形特征各异,测量标准需要根据不同的地形特征制定相应的测量方案和技术要求。例如,对于山区地形,需要关注山峰、山谷、悬崖等特征的测量;对于海洋地形,需要关注海岸线、海底地形等特征的测量。(3)自然条件:特殊地形的自然条件通常较为恶劣,需要考虑气候、地质、水文等因素对测量结果的影响。例如,在高原地区进行测量时,需要考虑高原反应对人员和设备的影响;在沙漠地区进行测量时,需要考虑风沙和温差对设备和人员的影响。(4)工程要求:特殊地形的测量结果对于工程建设、资源开发和环境保护等方面具有重要的意义,因此需要满足相关工程的要求。例如,

在高速公路建设过程中,需要对山区的高程数据进行精确测量,以确保道路的平顺性和安全性。

特殊地形测量标准包括以下方面,设备选择:根据特殊地形的特点和测量要求,选择合适的测量设备和仪器,确保其精度和可靠性。技术路线:根据特殊地形的地形特征和自然条件等因素,制定合理的测量方案和技术路线,包括布设控制网、采集数据、数据处理等环节。数据处理:对采集到的数据进行处理和分析,包括数据预处理、地形建模、数据输出等环节。需要采用高效的数据处理方法和软件工具,确保数据处理结果的准确性和可靠性<sup>[3]</sup>。质量评估:对测量结果进行质量评估,包括精度评估、可靠性评估等方面。需要采用合适的质量评估方法和标准,确保测量结果满足相关工程的要求。环境保护:在特殊地形测量过程中,需要注意环境保护和资源调查。尽可能减少对当地自然环境和生态系统的破坏和污染,同时需要对当地的资源进行调查和评估。

### 3 矿山测绘工程中特殊地形的表现形式以及覆盖区域

#### 3.1 水资源区域

矿山测绘工程中特殊地形的表现形式以及覆盖区域包括山川、沟谷、河流、湖泊、沼泽、采空区、塌陷区以及各种建筑物等等。这些地形特征都会影响矿山测绘工程的实施和精度,因此需要进行针对性的测量和分析。水资源区域是矿山测绘工程中需要特别关注的地形。水资源区域包括河流、湖泊、沼泽、地下水等等,这些水源的存在和分布都会对矿山测绘工程产生影响。例如,在沼泽地区进行测量时,需要采取特殊的测量方法和设备,以避免设备陷入泥沼中;在河流地区进行测量时,需要考虑河流的水流速度和方向,以及河流两岸的地形特征,以确定最佳的测量位置和方式。矿山测绘工程中还需要针对不同区域的特点制定不同的测量方案和技术路线。例如,在山区进行测量时,需要采取高程测量和三维坐标测量相结合的方式,以获取准确的立体地形数据;在平原地区进行测量时,需要采取平面测量和深度测量相结合的方式,以获取准确的地理信息和水文信息。

#### 3.2 森林资源区域

森林资源区域是一种特殊的自然地理区域,具有独特的自然资源和生态环境。这些区域通常拥有大面积的森林、林地、湿地和野生动植物等资源,为人类提供了丰富的生态服务和物质资源。在矿山测绘工程中,森林资源区域是一种重要的特殊地形。这些区域的自然特征和生态环境对矿山测绘工程产生直接或间接的影响。首先,森林资源区域的树木和植被会阻碍测量视线,影

响常规测量方法的精度和效率。其次,森林资源区域的野生动植物对人员和设备的安全也会产生威胁。此外,森林资源区域的生态环境也要求矿山测绘工程采取相应的环保措施,以减少对当地生态环境的破坏和污染。因此,在矿山测绘工程中,需要针对森林资源区域的特点制定相应的测量方案和技术路线<sup>[4]</sup>。首先,需要选择适合森林地形特征的测量方法和设备,以提高测量精度和效率。例如,可以采用卫星定位技术、遥感技术和三维激光扫描等技术进行测量。其次,需要注意人员的安全和保护生态环境,避免对当地生态环境造成破坏和污染。例如,在穿越森林区域时,需要采取相应的保护措施,以避免破坏森林植被和野生动物栖息地。

### 4 矿山测绘工程中特殊地形的测量方法

#### 4.1 遥感技术

遥感技术可以利用卫星或飞机等遥感平台上的传感器,通过电磁波探测地表物体的反射和辐射信息,从而获取地形、地质、植被、水文等地理信息。在矿山测绘工程中,遥感技术可以应用于以下特殊地形的测量:遥感技术可以利用高分辨率的卫星图像或航空图像,获取山区地形的详细信息,包括山峰、山谷、悬崖等特征。通过对图像的处理和分析,可以提取山区的地形特征、地貌形态和地质构造等信息。遥感技术可以通过卫星或航空图像,获取森林地形的分布和特征信息,包括森林密度、树种分布、地形起伏等。通过对图像的处理和分析,可以提取森林地形的三维形态和特征,为森林资源调查和生态环境评估提供数据支持。遥感技术可以利用高分辨率的卫星或航空图像,获取旧矿区地形的详细信息,包括矿井、采空区、塌陷区等特征。通过对图像的处理和分析,可以提取旧矿区地形的形态和特征,为矿区的规划和资源开发提供数据支持。

#### 4.2 数字测绘技术

数字测绘技术利用计算机和相关硬件设备,对地形、地貌、地质等地理信息进行采集、处理、存储和分析,从而为城市规划、国土资源管理、环境保护等应用领域提供重要的数据支持。数字测绘技术的优势在于其自动化程度高、精度高、效率高,同时能够实现数据的实时更新和处理。通过数字测绘技术,可以大幅度提高测绘工作的效率和精度,减少人为误差和错误,使地理信息更加准确可靠。数字测绘技术还可以实现数据的共享和交互,使不同部门和用户之间的数据交换和共享变得更加便捷。数字测绘技术的基本流程包括以下步骤:

(1) 数据采集:利用全球定位系统(GPS)、遥感技术等手段,对地形、地貌、地质等地理信息进行采集,获

取原始数据。(2)数据处理:对采集到的原始数据进行处理,包括数据转换、格式化、坐标转换等操作,以提高数据的精度和质量。(3)数据存储:将处理后的数据存储在计算机或数据库中,以备后续的分析 and 处理。

(4)数据分析:利用专业软件和分析工具,对存储的数据进行分析和处理,提取有用的信息和数据。(5)数据输出:将处理和 analysis 后的数据输出,以供后续的应用和决策使用。

#### 4.3 地理信息技术

地理信息技术可以帮助人们更好地理解地理环境,为资源管理、城市规划、环境保护等领域提供重要的数据支持。地理信息技术的主要应用包括:地理信息系统(GIS):是一种专门用于处理地理空间数据的计算机系统,它可以将地理空间数据转化为数字形式,实现数据的可视化、查询、更新和分析。GIS广泛应用于城市规划、土地管理、环境保护、交通管理等领域。遥感技术:是一种利用遥感器从远距离感知目标物体或现象的技术,它能够获取大量的地理空间数据。遥感技术广泛应用于资源调查、环境监测、城市规划等领域<sup>[5]</sup>。全球定位系统(GPS):是一种利用卫星进行定位的技术,它能够实现高精度的定位服务。GPS广泛应用于交通导航、地质调查、环境保护等领域。数字地图:是一种以数字形式存储的地图,它可以通过计算机进行查询、编辑和分析。数字地图广泛应用于城市规划、土地管理、交通管理等领域。

#### 4.4 无人机三维影像技术

无人机三维影像技术的优势在于其能够快速获取大面积、高精度的三维地形数据,同时具有灵活、高效、安全等优点。相较于传统测绘方法,无人机三维影像技术能够大幅提高数据采集的效率和精度,减少人力和物力的投入,并且可以在复杂地形和危险区域进行数据采集,避免人员伤亡。无人机三维影像技术的实现流程包括以下步骤:方案设计:根据任务需求和目标区域的情况,制定合理的飞行方案和数据处理流程。设备准备:选择合适的无人机和搭载设备,确保能够获取高质量的三维影像数据。飞行作业:根据飞行方案进行无人机飞行作业,获取目标区域的三维影像数据。数据处理:利

用专业软件对获取的影像数据进行处理和分析,包括图像拼接、点云生成、地形提取等操作,得到目标区域的三维地形数据。数据输出:将处理后的三维地形数据输出,以供后续的应用和决策使用。

#### 4.5 摄影测量技术

该技术广泛应用于地形测量、城市规划、土地资源调查、环境保护等领域。摄影测量技术的主要应用包括:(1)航空摄影测量:利用飞机或无人机搭载摄影机,从高空获取地面或物体的图像,通过数据处理和分析,获取大面积的地形信息和地理空间数据。航空摄影测量广泛应用于城市规划、土地资源调查、环境保护等领域。(2)地面摄影测量:利用摄影机获取近距离的目标物体图像,通过数据处理和分析,获取目标物体的几何信息和形态特征。地面摄影测量广泛应用于文化遗产保护、建筑监测等领域。(3)医学摄影测量:利用医学影像设备获取人体内部结构和器官的图像,通过数据处理和分析,获取病变的位置、大小和形态等信息,为医学诊断和治疗提供重要的数据支持。

#### 结束语

在当前的矿山测绘工作中,由于普通矿山地形的资源已经被开发殆尽,因此相关工作人员需要寻求全新的特殊地形矿山测绘技术,在保证测绘结果准确性的同时,建立更加完善的测绘工作体系,不断加强新技术的研发,提高测绘工作的开展效率,满足各个工作领域的发展需求,带动测绘行业的进一步发展。

#### 参考文献

- [1]胡明.矿山测绘工程中特殊地形测量方法[J].西部探矿工程,2022,34(03):173-174+181.
- [2]程时刚.矿山测量中特殊地形的测绘技术[J].中国住宅设施,2022(02):130-132.
- [3]古庆华.矿山测量中特殊地形的测绘技术[J].西部探矿工程,2021,33(05):161-162.
- [4]陈守访.矿山测量中特殊地形的测绘技术方案分析[J].世界有色金属,2020(09):31-32.
- [5]周晨曦,王志强,李永树.基于三维激光雷达技术的矿山地形测量与重构[J].地理信息世界,2019,26(5):95-100.