

# 矿山测量中特殊地形的测绘技术探讨

李文静\*

(中国建筑材料工业地质勘查中心山西总队,山西太原 030001)

**摘要:**我国的矿山行业近些年来逐渐向着现代化、智能化的方向探索,矿山企业的生产规模持续增长,在进行资源开发的活动中,测绘工作作为必不可少的阶段。分析了矿山测绘中的特殊地形,结合矿山测绘中特殊地形的技术标准,总结了矿山测量中特殊地形的测绘技术应用要点。

**关键词:**矿山;测量;特殊地形;测绘技术

**中图分类号:**P2 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-5716(2024)02-0089-03

测绘技术快速发展,在矿山企业的生产中得到了广泛的运用,随着矿山生产的规模逐步扩大,面对着特殊地形的资源开发活动,需要利用现代化的测绘技术,提高测绘工作的全面性、精确性。面对技术难题和特殊地形的测绘工作挑战,要选择恰当的技术手段,提高测绘效率,保证获取准确、全面的测绘数据信息,为矿山行业的现代化建设和发展,提供技术支持与保障。

## 1 矿山测绘中的特殊地形

在矿山测绘工程中,特殊的地形涵盖了多种不同的表现形式,例如水资源区域、森林资源区域、地下深度勘测、旧矿区测绘、旧城镇村社房屋密集区域的测绘。例如水资源区域是矿山企业资源开发中经常会遇到的特殊地形区域,在开展测绘工作时,需要勘测和分析地上水资源的分布情况,掌握地下水资源的勘测数据信息,全面把控地上水资源覆盖区域的面积和形状等有关的数据,利用无人机低空倾斜摄影测量技术等完成特殊区域的测绘任务。在森林区域测绘中,需要获取森林覆盖总面积、森林与矿山覆盖区域的地形变更信息以及森林区域整体的海拔参数,确认有关的数据,制定特殊地形的测绘方案。

在地下深度勘测中,主要涵盖的是地下矿井的巷道测量,在开展矿井地下测绘工作的过程中,需要根据矿山测量的技术标准和要求,获取准确的测量结果,使用陀螺仪、全站仪等先进的设备,对地下深度勘测特殊地形区域进行测量,综合判定地下开采路径的纵向参数和横向参数。在旧矿区测绘中,有着复杂的现场环境,对测绘技术有着较高的要求,需要绘制基本的草图,并通过实际调查,确保野外草图清晰、准确,将矿区

现场真实面貌精准地还原出来,防范误差风险。在旧城镇村社房屋密集区的测绘中,从特殊地形测绘的角度,需要掌握现场情况,精准地绘制野外草图,获取布局信息,保证相关测绘数据的可靠性、准确性<sup>[1]</sup>。

## 2 矿山测绘中特殊地形的技术标准

我国地大物博,地理面积大,因此在不同的地区存在着差异性较大的地形地貌条件,随着矿山测量项目规模的持续提高,测绘技术的应用有了更高的要求,考虑到影响测绘质量的因素较多,以及特殊地形的客观存在,需要保证测绘精度,提高整体项目的施工质量,需要在测绘技术的创新中,提高测绘水平。研发和应用特殊地形测绘技术,满足特殊地形的测绘工作需求,改变传统的测绘技术应用方法,对不同地形条件的特征进行总结,制定切实、可行的测绘方案,获取准确、全面的数据信息,明确特殊地形测量标准的前提下进行测绘活动。

我国近些年来经济建设的脚步加快,在资源开发方面展开了深入的研究,使用资源和开发资源的总量均大幅度增长,有越来越多的资源开采活动已经趋于饱和,面对着特殊地形的矿山开采局限性约束,需要在先进的测绘技术应用中,提高测绘质量测绘效果,获取准确的测绘结果。矿山测绘工程在特殊地形的测量中,应使用全新的方法进行测量,改进传统的测绘技术手段,满足当前的测绘工作需求,按照测绘精度要求(见表1),实施精准的测绘活动。在具体的测量技术应用中,需要在开发测量技术之前。对特殊地形实际情况进行综合分析、统筹规划,在现场进行考察,制定测量方案,获取基础的条件支持。在矿山测绘作业的实

\* 收稿日期:2022-12-26

作者简介:李文静(1988-),女(汉族),山西太原人,工程师,现从事测绘相关工作。

表1 测绘精度要求

特殊地形种类	比例尺	基线最弱边 相对中误差	相邻点 间平均
中低山地形	1:10000	1/5000	4.5~5.5
地势中间高、南北低	1:10000	1/75000	2.1~2.81
山地	1:10000	1/80000	5.2~7.6

践中,保证测量质量达标,提高矿井开拓布置活动的准确性,从全局角度进行测绘技术的管控,提高对特殊地形测量的综合效率<sup>[2]</sup>。

### 3 矿山测量中特殊地形的测绘技术应用要点

#### 3.1 收集图案信息

在特殊地形的测量中,利用先进的测量技术手段,需要以航空设备设施的支持为依托,获取有关的图案信息,利用航空设备的功能,掌握必要的图案资源。特殊地形和传统的地形相比,在地形条件方面存在着显著的差异性,结合特殊地形表现形式的不同,测绘人员需要结合现场测绘工作的任务要求,合理的选择测绘设备,使用航空设备展开测绘活动。

航空设备和卫星设备相比,所拍图片有明显的差异性,因为航空设备通常是在低空条件下进行拍摄的,将摄像设备安装在航空设备中,达到拍摄目标,完成拍摄任务。卫星设备是在高空中进行卫星拍摄,向计算机中回传数据信息,由测量人员进行对数据的应用和分析,航空测绘方式的应用范围广泛,应用效果好,在不同的地形环境下,可以满足测绘工作的要求。不过航空拍摄图像所获取的数据信息立体性不足,因此数据的应用过程中要想获取全面的数据信息,需要确保拍摄设备的精度水平较高,选择高精尖的设备设施,安装在航空设备中,满足测绘数据的精准度需求<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 三维坐标技术

获取了有关的地形图像之后,要生成立体图,需要使用到三维坐标技术,三维坐标涉及了广泛的范围,例如球形坐标、圆柱坐标等形式,利用三个变量对点位进行确认,不同的点之间保持互相独立的关系,具有理想的空效果。利用三维坐标系生成立体图时,要使用GNSSRTK技术展开测绘活动,明确测绘位置的具体目标、点三维坐标,向相关设备传输,由测绘人员在设备上读取信息数据,并向计算机传输数据,记录数据,使用数据,利用数据生成立体模型。

为了确保各项数据信息的稳定性,达到一定的稳定标准,需要反复进行上述操作多次操作,获取准确的信息,利用多次测绘的形式,针对特定的测绘对象进行

数据处理。每次测绘所形成的三维坐标数据信息量较大,将大量的三维坐标数据信息输送到计算机内,生成立体模型,对不同的模型进行分析和对比,获取最精准的模型,保证模型和实际的位置相互接近,符合实际情况,提高测绘数据的精准度水平。在绘制三维坐标立体图时,考虑到特殊矿山地形的特点、表现形式,以及实际的测绘要求,需要确认具体的目标点获取理想的测量位置,提高测量效率,GPS定位技术三维动漫图见图1。

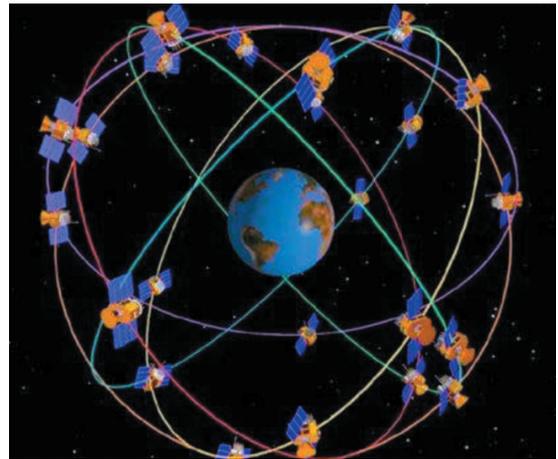


图1 GPS定位技术三维动漫图

#### 3.3 全站仪测绘技术

全站仪测绘技术主要是集中了多种仪器设备进行测绘的技术方法,包括经纬仪水准仪和测距仪,利用全站仪测绘技术可以对矿山地形特殊位置的水平角垂直角和斜度等进行测量,获取精准的数据信息。矿山地形测绘中,利用全站仪测绘技术获取的数据信息精准度高,整个操作过程便捷,在全站仪测绘技术的应用过程中,技术人员要找到合适的位置,选定点位后调整仪器的水平状态,完成仪器安装,对定点误差值进行控制,误差值应低于2mm,技术人员需要利用全站仪、智能终端等对特殊地形进行测绘,设置控制点,审核获取的数据信息,对于不符合差值要求的数据要进行再次测量。通过系统的核算、分析,早期发现异常问题,确保选择的测量点位精准,在二次测量中保证测量信息准确<sup>[4]</sup>。

#### 3.4 比例尺放大缩小技术

开展特殊地形的测绘工作过程中,有很多的测绘物是不规则的,也有部分区域呈现出了不规则分布的状态,因此特殊地形中的测绘难度较高。针对不规则的地物进行测量时,为了有效处理测量活动中出现的

问题,突破不规则地物测量的难度,需要借助比例尺放大缩小技术,实现测量任务测量目标。在比例尺放大比例尺缩小的过程中,首先需要确认被测定目标,利用合理、科学的技术进行测绘活动,首先应用到的技术是航拍测绘技术、全站仪测图技术。此类技术手段的适用范围广泛,可以测绘目标地形,获取有关的数据信息,保证测绘工作的顺利实施。

以提高测绘工作的效率和精准性为目的,可以设定地形对地形进行规则处理,将地形设置为规则形式后,再进行后续的测绘,完成基本测绘工作,按照一定的标准对测绘地形进行分解,将其划分为多个不同的规则小块。对测绘目标进行分割,将测绘目标划分成多个小的目标,利用比例尺放大的功能,保持规则地形和放大比例尺后的地形小块之间的相似性,提高测绘作业的精准程度。对比例尺进行调整,在特殊地形中进行测绘,确保最终所获取的数据信息精准,具有较强的应用价值,可以获取特殊地形当中的数据信息,制定可行的测绘方案<sup>[5]</sup>。

### 3.5 GPS技术

GPS技术在特殊地形测绘工作中的运用,具有明显的应用优势,GPS技术作为科技时代的产物,应用到特殊地形的测绘中,可以对测绘对象进行全面的检查,尤其是在关键位置的检测中,GPS技术的应用可以发挥出有效的功能。例如在检测桩位偏心位置方面,GPS技术可以发挥出较强的技术应用优势,提高测绘工作的质量和效率,实现高精度测量的目标。

在GPS技术的应用下,直接开展测绘工作,在GPS放样平台中精准的处理数据、分析数据,可以大幅度缩短测绘工作的时间。另外,在桩位测量的过程中,GPS技术的应用同样具有明显的优势,可以提高桩位测量结果的精准程度,获取精确的GPS数据,信息误差小,效率高,通常情况下,利用GPS技术所获取的装备测量数据信息的误差低于厘米级。在GPS技术的应用,不同表现形式的特殊地形检测,均可以获取精准的数据检查结果。

### 3.6 摄影测量技术

摄影测量技术是科学技术快速发展下的一项技术手段,目前在测绘领域内,摄影测量技术已经成为了一项必备的技术,被广泛应用到了多领域,例如在建筑工程项目和城市规划的事业发展中,摄影技术的应用提高了各项测量活动的效率。例如在建筑工程领域的设计测量技术,可以对建筑项目施工变形量进行有效的控制,在城市规划、文物保护领域内,摄影测量技术同样有着广阔的应用前景。将其应用到特殊地形的测量中,技术人员需要引进先进的测量设备、摄影设备,获取准确的测量数据信息,满足不同地质矿山环境的要求和测绘数据信息的需求。改进设备性能,利用自动化的设备设施,实现数据采集、数据观察、数据应用的一体化,灵活、便利的展开测量活动<sup>[6]</sup>。

## 4 结论

综上所述,测绘是矿山开发的重要阶段,在该环节应获取准确、完整的数据信息,为矿产资源的开发提供支持。面对着复杂的矿山资源分布环境,在特殊地形的测绘中,有着较高的技术难度系数,因此要利用现代化的技术手段,辅助测绘活动的实施,提高测绘技术应用效果。

### 参考文献:

- [1] 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(9):31-32.
- [2] 刘旭旭.矿山测绘工程中特殊地形测量方法研究[J].商业故事,2020(21):133-134.
- [3] 周宇.测绘工程中特殊地形的测绘技术分析[J].空中美语,2020(12):1999-2000.
- [4] 王梓洋.无人机摄影测量在某矿区矿山测绘中的应用[J].科学技术创新,2020(20):46-48.
- [5] 周怀愿.试论无人机技术在测绘工程测量中的应用[J].门窗,2020(23):197-198.
- [6] 王海东.融合前后三角高程/陀螺定向的倾斜巷道贯通测量技术研究[D].中国矿业大学,2020.