

简述数字测绘技术在地质勘查工程中的主要应用

孙 跃

山东省临沂市兰山区自然资源局 山东临沂 276007

摘要: 在当今高科技时代, 数字测量和制图技术是高科技发展的产物。因其测量精度高、操作简单方便等优点, 在地质研究过程中得到了广泛应用。但是, 随着行业的不断发展和进步, 仍然有很多需要改进的地方。作为一名项目工作者, 需要不断学习提高数字测绘技能, 确保设计调查的准确性和高标准。本文主要介绍和探讨数字测绘技术在地质调查中的应用。

关键词: 数字测绘技术; 地质勘查; 应用

The main applications of digital surveying and mapping technology in geological exploration engineering are briefly described

Yue Sun

Natural Resources Bureau of Lanshan District, Linyi City, Shandong Province 276007

Abstract: In today's high-tech era, digital measurement and mapping technology is the product of high-tech development. Because of its high measurement accuracy, simple and convenient operation, it has been widely used in geological research. However, with the continuous development and progress of the industry, there is still much to be improved. As a project worker, you need to constantly learn to improve your digital mapping skills to ensure the accuracy and high standards of the design survey. This paper mainly introduces and discusses the application of digital mapping technology in geological survey.

Keywords: Digital mapping technology; Geological exploration; Application

数字测量法和制图法是广泛使用的工程测量方法之一, 是工程中非常重要的组成部分。数字测量和制图方法的应用能够直接影响项目的后续开展和工程完成的质量。随着现代信息技术的飞速发展, 目前正在进入数字化时代。在这种情况下, 数字测量和测绘技术也需要不断革新和发展, 朝着更快、更实用的方向发展。在项目施工中积极应用数字测绘技术, 能够简化初步勘查工作, 显著提高勘查工作的效率, 提升工程的完成质量, 满足了现代工程的要求。

一、数字测绘技术的特点及其优势

1. 自动化程度比较高

在数字测绘技术的实际应用过程中, 主要由计算机进行统计, 能够使用相关数据进行智能化计算, 还可以自动识别信息, 高效处理数据库, 是目前比较先进的智能技术。在使用数字制图技术创建项目施工地图的过程中, 能够达到比传统的手绘图更加标准化和精确的效果。

2. 精准度比较高

与传统测绘技术相比, 数字测绘技术具有更高的精度。并且在测绘过程中, 还可以有效避免传统人工测绘方法的错误。

二、基于数字化测绘技术的地质勘查流程

1. 确定地质勘查对象

项目施工的地质勘测, 尤其需要注意大规模矿物的计数、详细分析和勘探, 需要对特定矿物进行多次地质调查。进行地质勘探工作需要基于对局部地质情况进行深入研究和探查, 以及结合现场实地观察的情况来看, 确认勘探区域的具体地质特征, 标明具有高矿物价值、安全风险的区域。勘探工作可以采用各种调查方法进行深入化验, 以确定勘探区域的关键地质条件, 这与生产的各个阶段均密切相关^[1]。

2. 调整使用数字化智能测绘技术

在勘探过程中, 数字测绘技术能够有效地分析勘探区域需要勘探的地点, 并传输和分析数据, 以提供最佳优化勘探方案。与其他测绘方法相比, 数字测绘技术具有能够像计算机一样进行智能化管理、存储和显示数据的独特优势。现有的测绘方法存在一定的局限性, 并且勘探区域的地形条件也会限制数字测绘技术的使用。因此, 在施工勘探过程中需要将数字测量学、遥感技术与数字测绘相结合, 这样才能更直观地呈现勘探区域的地质信息, 促进工程施工的有序进行。

3. 优化地质勘查测绘过程

数字智能测绘技术的引入, 使地质测绘阶段的全面

优化成为可能。使用基于基本科学知识和原理的智能数字测绘技术,能够在测绘过程中了解勘探区域地质信息,充分利用该地区的地质构造,特别是与矿产形成和分布有关的地质条件,预测矿产的潜在位置,有效利用技术工具和勘测方法对矿产地或矿床进行初步研究,以评估其地质条件以及经济意义。

4. 完善地质勘查评估

地质勘查工作完成后,地质勘查评估主要分为初步评价和详细评价两个阶段。初步评估主要是对具有商业价值的矿床进行初步勘探,将其作为详细评估研究的基础。其主要功能是预先确定矿床的位置、规模、质量、数量,对采矿用途和现有技术条件提出预处理方案,并为进一步研究提供其他数据。详细评估是对矿床进行比较彻底和深入的检查^[2]。

三、地质勘查工程中数字化测绘具体技术

1. 地理信息系统的应用

地理信息系统的关键功能是使员工能够准确了解勘探和测绘区域的地理空间信息和矿产含量,这样可以在应用时形成一个完整的系统,让技术人员通过系统查看信息,选择最有用、最优化的方案进行勘探工作。积极应用地理信息系统可以有效避免对重要信息产生干扰,这种地理信息技术也称为资源环境信息系统,常用于显示全球资源和环境的当前状态,是一种嵌入数据库系统的智能化勘探技术。随着地理信息技术的不断发展和完善,系统正逐步向多元化、智能化方向发展,技术应用的价值和范围也在不断扩大,涵括国土、能源、通信、国防、交通、林业、环保等众多领域。作为现代数字测量和测绘技术中的一种常用技术,地理信息系统还可以与其他先进科学技术相结合,整合勘探、部署、科学解决问题,开展动态地质矿产资源勘查工作,能够显著提高信息资源的准确性,为勘查工作开展奠定良好的技术基础。

2. 遥感技术

遥感技术是由地面定位系统、地面数据接收/处理系统、空间信息采集系统组成。随着遥感技术的不断发展,人们探索周围世界的的能力也在不断增强,视野正在不断的扩大。与传统的测绘技术相比,遥感技术能够提供更准确的数据信息,提供深度测绘,高分辨率图像等功能,实现静态、动态信息捕捉。对于未来遥感技术的进步,正在向多平台高分辨率、快速和灵活的高光谱多传感器发展,这意味着卫星遥感技术未来可以为地质勘探项目提供技术支持,甚至可能成为最重要的测绘方法之一^[3]。

3. GPS 测绘技术

在测绘工作过程中,最常使用的是 GPS 技术。在矿山建设项目的过程中,应用 GPS 技术可以满足矿山地质调查的实时监测要求。自从 24/7 连续测绘得到广泛应用以来,现代测绘技术有了很大的提高,能够获得较为准

确的测绘数据,为矿山测绘提供更准确的地图数据。此外,在一般测绘中, GPS 技术可以提供整个测绘项目全范围的地质数据信息,促进测绘工作的有序开展。GPS 技术用户可以直接通过软件实时计算相关数据,这样可以大大提高测绘工作的效率和准确性。除了快速准确测绘的巨大优势以外, GPS 技术还可以快速定位项目研究目标的位置,收集数据并保存。因此,使用 GPS 技术进行地质测绘工作不仅可以提升测绘效率和速度,还可以有效减少施工时间和项目成本。

4. 数字栅格测绘地形图

正确使用数字栅格技术对于有效测量矿产资源至关重要。测绘过程应充分考虑以下几个方面:在测绘工作过程中,有必要明确测量工作性质和测量的原则,在工作中按照要求进行。为了有序进行地质研究和数据分析,研究人员必须验证研究的可行性,并按照研究程序解决出现的问题。测量的公式和名称必须与规则和标准中指示相同,数字测量和制图技术应基于真实勘探情况,不应偏离现实。在测绘过程中,应重点关注重要的测量点,避免测量结果发生错误。测绘报告编写时,需要注意用词的正确性,避免含糊不清、非技术性的词。根据规定内容和要求对测绘结果进行一一说明,语言尽量不赘述。实验和测试报告,也需要确保准确性、可行性研究和原型制作结果。所有测量均需要保证准确,项目中容易遗漏的部分需要特别注意。在数字测绘技术的应用中,测量和制图的过程是利用计算机数字化测绘工具对各种物质信息进行收集和综合的过程,勘探集成资源、构建地理坐标、完善框架系统、存储测量数据。与传统绘制的地形绘图相比,数字网络地形绘图具有科技含量高、智能化、数据存储容量大、通用性强、应用范围广等优点。数字栅格地形图在采矿和地质工作中的使用需要包括信息管理部门、地质科学部门、装备技术部门以及多个工程部门进行配合和协调,共同在我国地质矿产勘查数据基础设施建设中发挥重要作用^[4]。

四、数字测绘技术在地质勘查中的具体运用

1. 作业模式的选择

基本上,数字测绘技术只有两种类型的作业模式选择:编码问题和无线问题。编码系统对操作人员提出了严格的要求,需要引入编码程序并促进信息交流。但是复杂的编码对操作员来说会更加困难和容易出错,工作速度会有所降低。相比编码模式,无线模式相对好用,不易出错,能够加快勘探和建图速度。大部分数字测绘设备都是电子化的,如果一项任务不适合简单的测绘条件,就会给整个测绘技术带来不必要的麻烦。因此,在开展测绘工作之前,需要建立一套较为完善的测绘模式,以预防测绘相关的问题产生。

2. 数字化测绘工作方法

(1) 基础控制部分

D 级、E 级 GPS 放置和选择:可以将 D 级 GPS 网络

放置在矿区视野开阔、能见度好的地域，下角点之间放置一个点，每个点至少与四个基线相关联。D级GPS点数为50点，可以设置点对点的通信方式。在D级GPS放置点附近共部署60个E级GPS点，所有D级和E级空管网络均采用静态GPS相对位置测量网络。在研究区域GPS控制点分布越均匀，格网大小越适当，勘探数据越准确。

(2) 外业观测

在测绘工作开展的过程中，需要进行外业观测，观测周期D级60分钟以上，E级45分钟以上。数据采集间隔10秒，同时接收卫星频率不少于5颗。一般7-8颗，卫星仰角角度为15度以上，接收功率和卫星图像良好^[5]。

(3) 数据处理

GPS的数据接收采用随机轨迹处理软件，在笔记本电脑上完成地形数据的处理，是一种基本的矢量无关基线的调整方法。数据处理的目的是测试GPS网络数据收集的准确性，能够消除不必要的误差，避免引起数据错误。

(4) 数字化测图的工作方法

次区域D级和E级GPS点的密度可以满足基本的测绘需求，所以需要直接从D级和E级GPS点开始进行数字化绘图。

3. 放样工作

地质勘探工作不仅需要包括数字测量、测地线和制图连接的现场布线工作，还包括钻孔和物理勘探。例如，常规地质工作中的测绘作业往往受到交通不便、地形陡峭等地理条件的限制。在这种情况下，工作开展会受到阻碍，会直接影响勘探的结果。并且，这样测量的数据准确性也不高。然而，随着科学技术的飞速发展，国家地质局的测绘团队在其测绘工作中积极引入了先进的GPS-RTK技术，不能能够突破地理条件的限制，保证测量工作的有序进行，能够消除外部环境对测量结果的不利影响。使用最新的测绘技术，可以有效地提高测绘作业的质量，提升工作开展的效率和速度，促进工作的有序进行。

4. 工程地形测量

一般在开工前，有关部门需要利用数字测绘技术对施工现场的地形进行有效测量，并结合测量信息进行预先计划。在测量过程中，使用计算机可以智能化收集和多元信息，全面分析施工现场的实际情况，制定优化的施工方案。而在地形测量中使用计算机或数据库，可以有效处理来自多方的信息，提高地形测绘技术水平，促进工程施工现场的地形测量工作的开展。因此，在地形测量过程中可以积极利用数字测绘设备和地面3D激光扫描仪，借助工具和设备的优势和功能进行勘探工作。如需更多信息，也可以改进设备，以更优化更有效率的方式进行。在工程项目中使用工具和设备、数字测绘技术进行地形测量，有助于及时纠正实际实施中出现的问

题，提高调查结果的准确性、效率和速度。开展综合建设可以充分展示数字测绘技术及相关设备在工程项目地形勘探工作中的应用价值，能够促进工程项目的后续开展^[6]。

5. 现场地表沉降监测

在科技飞速发展的今天，数字技术的概念也为人们所熟知。数字技术与计算机是完全分不开的，计算机是数字化处理数据的基础。与传统的测绘方法相比，数字化测量的技术含量更高，不仅可以实现传统测绘技术的功能，而且能够为项目施工开展提供重要的数据基础。在工作过程中，测绘作业人员必须具备足够的计算机技能，能够在测绘作业过程中灵活操作计算机处理测绘数据，可以利用数据资源进行资源共享。充分利用数字测绘技术，可以切实提高测量结果的准确性，充分展示在工程项目地形勘探工作中的应用价值，促进工程项目的后续开展。

五、数字化测绘技术展望

现代测绘技术和测绘设备正积极向数字化、电子化、自动化的方向发展，打破了传统的人工测绘概念，打造出更高效的测绘数字化解决方案。然而，现代测绘技术在岩土勘察中的应用仍然存在着问题，需要测量人员和制图人员的不断努力进行优化。在当前地质勘探工作中，总是面临着新的挑战、新的课题和新的要求，这需要技术的不断优化和人员的不断拿进步，这样才能积极推动技术研究和进步。目前，数字测绘技术对于测量工作来说仍然很重要，但随着社会的发展和众多市场需求的出现，工作的开展也对测绘技术提出了新的要求，需要信息研究与测绘、研究与测绘公司、测绘技术的研发不断进步，才能适应社会前进的步伐。发展是测绘工作存在和发展的总趋势和方向，目前信息测绘正面临着从传统测绘转向数字测绘后的又一个新发展阶段，这需要我国研究测绘技术进一步发展和进步。

六、结束语

在实际地质调查过程中，现有的人工测绘方法与实际开采现状不适应，应予以淘汰。数字测绘方法作为一项先进技术，可以广泛应用于现代地质研究。随着科学技术的不断发展和进步，未来数字测绘技术将更加先进。

参考文献:

- [1] 魏兴加. 数字化测绘技术与地质工程测量的相辅相成[J]. 西部资源, 2015(05):4-5+22.
- [2] 白如. 地质矿产勘查中的数字测绘技术分析[J]. 民营科技, 2016(03):31.
- [3] 黄小红. 浅谈数字化测绘技术和地质工程测量的发展应用[J]. 低碳世界, 2016(27):125-126.
- [4] 刘洋. 地质工程测量中数字化测绘技术的应用研究[J]. 科学技术创新, 2019(16):194-195.