

# 测绘地理信息技术在地质勘察中的应用研究

## Research on the Application of Surveying and Mapping Geographic Information Technology in Geological Survey

李爱国

Aiguo Li

天津市地球物理勘探中心 中国·天津 300170

Tianjin Geophysical Exploration Center, Tianjin, 300170, China

**摘要:** 中国的国土面积十分广阔, 土地资源非常丰富, 因此即使是在地质勘察工作比较成熟的情况下, 时至今日仍有较多土地资源未得到有效的勘察和开发, 只有尽快优化地质勘察技术, 才能快速实现地质资源的开发和应用。论文从测绘地理信息工业的发展入手, 分析了GPS、RS、GIS、GPS-RTK等技术特点, 揭示了测绘地理信息技术在测绘工作中的作用。结合测绘地理信息技术的技术特征, 论述了测绘技术在地质勘察中的应用, 利用测绘地理信息技术解决地质勘察工作中的不足之处, 是未来一段时间内行业发展的必然趋向。

**Abstract:** China's land area is very broad, land resources are very rich, so even in the geological survey work is relatively mature, up to now there are still more land resources have not been effectively investigated and developed, only as soon as possible to optimize the geological survey technology, in order to quickly realize the development and application of geological resources. Starting with the development of surveying and mapping geographic information industry, this paper analyzes the technical characteristics of GPS, RS, GIS and GPS-RTK, and reveals the function of surveying and mapping geographic information technology in surveying and mapping work. Combining with the technical characteristics of surveying and mapping geographic information technology, this paper discusses the application of surveying and mapping technology in geological survey, and it is the inevitable trend of the industry development to use surveying and mapping geographic information technology to solve the shortcomings in geological survey.

**关键词:** 地理信息技术; 地质勘察; 应用; 分析

**Keywords:** geographic information technology; geological survey; application; analysis

**DOI:** 10.12346/se.v4i2.6499

## 1 引言

测绘地理信息技术为地质调查工作提供了较好的基础。它已被广泛用于地质勘测、地图技术和相关设备的生产过程中。应用地理信息技术使得准确性和实用性大大提高, 也促进了中国地质工作的稳步发展。

## 2 关于测绘地理信息技术发展分析

中国的测绘事业单位担负着国家基本的测绘工作, 而不同的工业部门则担负着国家的经济发展。90年代以来, 由

于政府体制改革和新技术的不断出现, 使中国的测绘技术不断进步, 在基础技术上取得了突出成绩, 为国民经济发展提供了有力的技术支撑, 从业人数不断上升, 服务水平逐步提升, 为整个社会带来了极大的利益。新世纪, 随着中国对测绘行业的不断强化, 测绘行业也逐步趋于规范化。目前, 中国测绘行业发展迅速, 虽然有着明显的优越性, 但也存在着诸如基础资料不能完全共享、应用和发展不协调、测绘市场活力不足、测绘产品重复等问题。由于传统的测绘生产方式较差, 测绘技术人员在外业工作环境恶劣, 长时间的户外作

【作者简介】李爱国(1984-), 男, 中国河北三河人, 本科, 工程师, 从事测绘地理信息技术研究。

业难以照顾到家人,限制了技术人才的流动,使其不能真正地发展起来<sup>[1]</sup>。

### 3 测绘地理信息技术在地质勘察中的运用

#### 3.1 GPS 测量技术

GPS 技术主要应用在海洋、陆地、空中等方面,由于技术水平的发展,已从原来的模糊位置转向了准确的位置,在某些难以勘探的地区,比如通视点少的地区,采用 GPS 技术可以降低工作时间,降低操作的危险性,增加了精度。GPS 的测控工作可以分成内外两种,外测的工作是进行周围的点选,建立观测标志,检测成果质量,而内测则负责 GPS 的技术和资料的加工。针对 GPS 技术的实时应用,分为技术设计、选址、建立标识、检测成果等多个方面,利用 GPS 技术对 GPS 进行监测,采用两个接收器,将两个接收器放置在一个基准点位,同时进行测量,并依据所观察卫星的数量周期和长度,确定相应的测量级别。此外, GPS 技术的应用必须遵守地图绘制的基本原理,地点应位于一个地势较高的地方,方便接收装置的安装,位置要清晰,半径 15m 以内不得有任何障碍,以免干扰 GPS 的信号。

#### 3.2 遥感影像技术

RS 技术是一种能够对目标进行有效的检测与辨识、红外、电磁波的遥感技术。从技术的观点来看,促进 RS 发展的原因是多方面的,而卫星遥感影像技术在测绘工作中的作用也非常突出,它不但可以获得各种类型的数据,而且可以获得多种途径,使数据的种类多样化、波段多样化。此外,由于解析力的提升,使得本技术获得的地质资料的精确性大大增加。利用遥感技术进行地质勘查,不但可以得到丰富的资料,而且可以得到精确的资料。此外,这种技术不会被地表的地形所影响,并且具有广泛的地图覆盖,使得进行地质勘探工作更为顺畅<sup>[2]</sup>。

#### 3.3 地理信息系统制图技术

GIS 是一种综合了各种学科的技术,具有自己的一套以电脑为基础的、以计算机为核心的技术。这个技术最大的特点就是可以将空间和地点完美地融合在一起,让这个技术看起来更有说服力。这种技术具有多种形式,信息种类繁多,具有数据采集、数据处理等多种功能。利用 GIS 技术进行成矿勘探,必须遵守一定的勘探准则,以 GIS 为依据,通过海量的资料信息,从多角度、多维度的采集、分析和处理资料,利用地质结构的特点,对勘探工作进行预测,并对勘探地区进行仿真模拟。成矿预报的工作就是根据自己的特点,迅速地发现被勘探地区的地质和矿物资料,然后通过计算机技术进行分析,确定问题的原因,然后标注出相应的区域,然后结合这些特征来确定是否有异常。另外,利用 GIS 技术建立了一个基于地理数据的三维空间分析模式,并利用 GIS 技术实现了对矿物资料的筛选,并与所采集到的信息进行了比对,从而建立了一个新的数据库。

#### 3.4 GPS-RTK 制图技术

GPS-RTK 技术是 GPS 技术和 RTK 技术相结合的一种新技术。采用 GPS-RTK 技术进行勘探时,不会出现大的偏差,取得了很好的结果。利用 RTK 技术进行地质勘察,首先要对图根进行控制与测量:

① RTK 是一种动态测量技术,其采集的坐标资料准确率高,能够满足图根的需要。

② 在进行地质工作时,必须采取勘探线和钻孔的方法,因为所调查的地区面积较大,地形较多,常规的全站仪难以胜任;而 RTK 技术则可以利用电磁辐射的优点来提升工作的效率。

③ 在地质勘察中,地形测绘是一个非常重要的环节,为了减少人工错误,必须使用多种比率来绘出地图。

④ RTK 技术具有布设、测量、计算等多种功能,在横向测量中,必须计算有关的土方岩石的参量,利用便携式 GPS 装置进行勘探和位置测量,可以大大地增加测量工作的速度。利用 GPS-RTK 技术实现了流动台和参考台的相互联系,利用 GPS-RTK 技术获得了相应的图根控制点的坐标,并利用 GPS 的坐标计算出该地区所需的变换参数,实现对该地区的监控。在测量高程时,可以适当地添加参考标尺,并依据标尺的距离来确定相应的数据模式, GPS-RTK 的参考标值和级别变换的残差值要满足规定。

### 4 测绘地理信息技术在地质勘察中的应用

#### 4.1 高精度测绘

在进行测绘时,地理信息技术的作用越来越重要,该技术原理主要是依赖于两种技术的相互结合,然后将这些技术应用到实际的测绘中,既遥感与卫星定位两种技术的相互融合,这些技术的应用使测绘变得越来越准确和有效,因此这种技术的应用也变地广泛起来,在传统测绘模式下,很多的问题无法得到解决,特别是人力和物力两方面。但是该技术的优点恰恰相反,其优点较多,其一测绘精确度较高,其二受天气的影响很小,尤其在进行信号传输时,即使天气情况不好,卫星与接收设备之间也会保持着正常的传输,因此,该技术对测绘条件的要求不高,在进行测绘时,受到外界因素的影响也很小,这些优势保证了测绘效率,因此,该技术具有传统测绘技术替代不了的优势,因此更受到了欢迎。

比较来说,在以往的测绘应用中,该技术将数据不能整合的问题解决了,一旦确定好标准和位置后,测绘人员通过计算机就能直接处理数据,特别是对数据进行判别和筛选,筛选时,会出现一些特定的数据,计算机马上可以进行自动保存,这些都为接下来的工作提供了帮助。对于原始数据的处理,要对这些数据进行修改。相关人员要测量这些数据,然后根据测量的结果自动进行连接,接下来按照点构成线。最后,工作人员再对这些数据进行收集、整理、探讨,一旦发现了问题,工作人员要及时解决,这样就减少了误差。

在实际中应用这种地理信息系统,可以保证数据测量的准确性,并在很大程度上减少误差出现的次数,直至这种误差趋于0,这样保证了该技术的可靠性和其数据的准确性。

#### 4.2 数据的采集与管理

在地质工程测绘工作中,其重要的作用是使工程施工的安全性变得更好,因此,对于测绘人员来说,在施工区,要尽可能获得该地区的地理信息数据,这样才能保证工程的安全性。因此可以利用遥感技术的优势,将这些实际数据采集起来,还要注意对数据更新时要及时,当该地区有问题出现时,工作人员要在第一时间内做出反应,尤其对数据的变化要及时反映,并对图像也要马上给予更新,这些内容是建立数据模型的依据,主要是为了能及时调整施工规划。在进行测绘时,离散及抽样关系到很多其他内容,因此很重要,通过以上的操作,数据库内的数据与实际数据一致,还要对数据进行储存,一般情况下有两种,一种是矢量,另外一种栅格。

这两种的储存都按照GIS技术进行,前者是按照几何原理完成,既有点到线最后到面的过程,后者通过测量实体数据进行。后者在进行计算时,是以地面上企业的网格宽度为准进行,然后以宽形成行及列。因为这两种方式操作的便捷性,使得其应用范围较广。中国科技在不断的发展过程中,为地理信息技术的普及带来了更加便利的条件,特别在很多操作上,从数据的变化上,如对其的采集、整理、储存等变得越来越简单。

#### 4.3 空间系统分析

测绘地理信息技术可以提高工程测绘的效果。在所有功能中,有一种功能最复杂和最有价值,该功能就是空间的系统化分析功能,涉及很多的领域与学科,如区域科学、经济和地理学等,因此对技术人员提出了很高的要求,尤其是技术人员的综合素质。对于目标区域,这种系统化功能可以帮助建立其空间模型,测绘人员通过这个模型进一步了解到方位、实物及与虚拟物体间的关联,这些都具有实用价值。这一过程相对来说不简单,但在另外一个侧面也反映出这种地理信息技术的应用价值,其在本质上提高了测绘的实际水平。

在应用地理信息技术时,空间分析能力是其最重要的技术之一,这种分析能力包含很多环节和领域的科学,如区域科学,另外,还涉及经济学和地理学等。因此,这种综合性需要由专业人员才能够完成。通过空间分析后,将数据和图形相互转换形成统一,这种统一以空间模型形式得以体现。虽然这个过程很复杂,但GIS系统在智能化方面较为突出,因此其在应用时较受欢迎。该技术的应用使工程的综合效益有所增加,并且也为工程测绘提供了好的支持<sup>[3]</sup>。

#### 4.4 立体式输出

在进行测绘时,当处于后期阶段,处理过程变得相对复杂。常规下,处理大量的数据只是其中的一部分工作,其实,还有大量的绘图制图工作需要完成,这个过程耗费的时间最多,需要很多的测绘人员,传统的测绘模式下,测绘人员的工作压力主要来自这些绘图。根据经验,处理数据和绘图时,都要处理大量的数据信息,并且数据复核难度很大,一旦有数据异常出现,很多关联数据也不能省略,需要及时调整,这些使测绘人员的工作量成倍的增加。但是现在则不同,技术人员可以应用地理信息技术,这种技术给工作人员带来了很大的便利,如在利用其相关功能时,特别是数据输出和软件关联最为实用,就能直接处理到收集到的数据,这种处理是自动化的处理,并且,还能给出与之相对应的测绘图,这样就节省了测绘的时间,测绘人员就能将更多的精力放在其它方面上,如处理制图的细节,及图纸的精准度上。

同时,该信息技术系统还具备其他的软件系统,这种系统能够实现了精细化的处理,这样数据就转变成图像,即形成立体化的模型图,一般情况下,主要以三维模型图为主。在测绘区域内,通过建立这种模型图可以掌握参考点的具体情况,如其海拔高度是多少、地貌变化等,这些内容都能给测绘人员带来信息,使工作人员把握实际情况,这些保证了测绘效果的准确性。传统的测绘模式缺点较多,特别在数据输出方面,其效率较低,但在实际的工作中,立体式输出功能可以弥补这方面的不足,这个问题的改善为测绘的发展提供了条件<sup>[4]</sup>。

### 5 结语

总体而言,中国测绘技术仍在发展和完善中,测绘技术的总体水平正在稳步提高。在研究和探索了地质测绘技术的运用之后,人们还掌握了地质测绘技术,认识水平也得到了加深。中国地质调查工作的总体质量和水平有很大提高,促进中国地质调查产业的稳定发展。此外,在未来的测绘工作中,工作人员必须及时学习新技术的应用,为测绘工作的可持续发展创造良好的条件。

#### 参考文献

- [1] 钟秀燕,蔡有兄,陈艳,等.论测绘地理信息技术在地质勘查中的应用发展[J].有色金属设计,2022,49(1):85-86+89.
- [2] 黄华,姚辉官.测绘地理信息技术在地质勘查工作中的应用发展研究[J].世界有色金属,2021(21):195-196.
- [3] 王琳琳.测绘地理信息技术在地质勘查工作中的应用[J].世界有色金属,2020(11):191-192.
- [4] 郭平.测绘地理信息技术在地质勘查工作中的应用发展[J].西部资源,2019(5):155-156.