

# Application of Modern Surveying and Mapping Technology in Geological Work

Guangmin Qin

Dingnan County Housing and Urban-Rural Construction Bureau, Ganzhou, Jiangxi, 341900, China

## Abstract

In order to meet the requirements of engineering design and construction, large-scale specialized surveying and mapping is often used in engineering geological surveying and mapping. The observation points of all kinds of geological phenomena need to determine their position and elevation with the help of precision instruments such as theodolite and level, and map them on the topographic map in order to ensure the necessary accuracy. Geological surveying and mapping has long relied on theodolite, plate meter and level meter "old three instruments" for work, and the application of new technology is limited. With the gradual expansion of the application of modern surveying and mapping technology, the technical methods and means of geological surveying and mapping will also be updated step by step. This paper expounds and analyzes the present situation of the development of the current generation surveying and mapping technology, and explores and analyzes the application of the modern surveying and mapping technology in the geological work.

## Keywords

geology; mapping technology; application

# 地质工作中现代测绘技术的应用

秦广民

定南县住房和城乡建设局, 中国·江西赣州 341900

## 摘要

为了满足工程设计和施工的要求, 工程地质测绘经常采用大比例尺专门性测绘。各种地质现象的观测点需借助于经纬仪、水准仪等精密仪器测定其位置和高度, 并标测于地形图上, 以保证必要的准确度。地质测绘长期依靠经纬仪、平板仪、水准仪“老三仪”进行工作, 新技术的应用较局限。随着现代测绘技术的逐步扩大应用, 地质测绘的技术方法和技术手段也将逐步更新换代。论文对现代测绘技术的发展现状进行了阐述分析, 并对现代测绘技术在地质工作中的应用进行了探索分析。

## 关键词

地质; 测绘技术; 应用

## 1 引言

地质测绘从最初的形态开始就逐渐的发展与应用, 地质测绘在最初时只是简单的理论, 没有什么实际的形式。但是随着科学的发展与技术的不断进步。地质测绘这项技术也在不断的发展与进步, 应用的领域也在不断的发展。

地质测绘是岩土工程勘察的基础工作, 在某项勘察方法中最先进行。工程地质测绘是运用地质、工程地质理论, 对与工程建设有关的各种地质现象进行观察和描述, 初步查明以建成地或各建筑地段的工程地质条件。将工程地质条件某要素采用不同的颜色、符号, 按照精度要求标绘在一定比例尺的地形图上, 并结合勘探、测试和其他勘察工作的资料, 编制成工程地质图。这一重要的勘察成果可对场地或各建筑地

段的稳定性和适宜性作出评价。工程地质测绘要求的精度较高。对一些地质现象的观察描述, 除了定性阐明其成因和性质外, 还要测定必要的定量指标。例如, 岩土物理力学参数, 节理裂隙的产状隙宽和密度等。

## 2 现代地质测绘技术

地质测绘是借助一定的勘测工具来对特定区域的地质环境进行初步勘查及分析其可行性程度的过程。地质测绘被运用到工程、水利、交通等众多行业, 为各个中大型项目的建设提供了科学的依据。地质测绘是项目所涉及的诸多勘察程序的先行者, 地质测绘分为两个部分: 测量和绘制。所谓测量即是指通过对地质进行观察、描写、测量来得到项目地质环境的各个数据。而绘制则是把项目的各项地质因素用不同

的颜色、符号,按照精度要求标绘在一定比例尺的地形图上,以直观明了的文件形式保留。其所测量的数据、绘制的图样是日后项目设计及建设的基础,可以预估其组成部分的分布、成因、发展演化规律等关键因素,还可当做资料来分析项目实施可行性的程度、难度,以及项目的稳定性及适宜性。

传统的地质测绘都是建立在地质学的基础上开展作业的,是以基础测量工具为媒介,以测量人员人工测量、记录、分析为流程来展开作业的。人为因素是作业的基础,因此无需耗费大量物资购置设备,测量成本较低。但是,人为测绘不能长期驻点测量、采取数据,就注定了测量深度、广度的局限性,以及对拟定项目的考核测量的短周期性。由此传统地质测绘的测量数据的精确程度往往稍欠佳

现代测绘技术是空间技术和信息技术等现代高新技术的综合集成,也是中国高新技术的重要组织部分。

## 2.1 控制测量技术

地质测绘的控制测量任务将主要是在局部地区进行控制点加密,建立能满足地形测量和地质勘查工程测量的工程控制网。近期内的技术方向将是:发展由于速测技术;试验和推广电磁波高程测量;应用解析空中三角测量技术。从发展的趋势看,也应逐步发展卫星源射电干涉技术(VLBI/GPS)、全球定位系统(GPS)、惯性测量系统(ISS),最终实现技术换代。

## 2.2 地形测量技术

地质测绘中地形测绘工作的主要技术趋势是:进一步发展摄影测量;加速投影测量与遥感应用的结合,发展多种遥感手段和数据信息的处理技术,提高地质遥感的应用水平和效果;为适应小面积的地形测量,还应适当发展电子测量绘图系统。其发展的专业方向将是高度专业化的地质遥感领域。

## 2.3 地质勘查工程测量

地勘工程测量在近期内的技术方向是:普及电磁波测距仪和电子速测仪;广泛应用现代数据处理技术;提高地勘工程测量的速度和精度;逐步吸收和扩大卫星源射电干涉系统、全球定位系统、惯性测量系统等现代定位测量技术的应用。

## 2.4 地质制图

在地质制图方面主要是引进机助制图系统,建立数据库,研制开发地质遥感、地质勘查、地质制图等软件及专家系统,

应用人工智能的成果实现地质测绘的现代化。在计算机出现之前,地图从最初的勘测到成品印制需要若干年时间。在现代勘测中,卫星和计算机的使用,使整个测绘过程缩短到只需几小时甚至几分钟。

## 3 现代测绘技术应用的领域

测绘用的是载波相位差分技术,这种双重的高精度测量技术确保基线瞬时测量精度能达到20cm左右,时段数据精化和回归使精度能得到一个多数量级的提高。GPS测绘还可用于绘图、地籍测量、地球板块测量、火山活动监测、GIS领域、大桥监测、水坝监测、滑坡监测、大型建筑物监测等。这种测量技术的实时动态化(RTK)可以用于海洋河道公路测量,以及矿山、大型工程建设工地等作为自动化管理和机械控制的手段。现代测绘技术作为一门新的信息科学在济和社会可持续发展的诸多领域正发挥着越来越大的作用。空间信息技术的核心和主体是“3S”技术,即遥感(Remote Sensing:RS)、全球定位系统(Global Position System:GPS)、地理信息系统(Geographic Information System:GIS)。

### 3.1 遥感(Remote Sensing:RS)

遥感技术在地质测量中的应用已经历了较长的时间,并积累了丰富的经验。应用遥感资料,可获取工程地质实时、动态、综合的信息源,对工程地质环境进行监测,为工程地质环境保护提供决策支持。遥感资料在找矿、工程地质地质条件研究、煤层顶底板研究等方面都已得到应用,所有这些都说明遥感技术应用于矿山测量是矿山测量实现其现代任务的重要保证。航天遥感在地质测量中应用的关键理论与技术也正处于研究之中。应用遥感资料,可获取地质实时、动态、综合的信息源,对工程环境进行监测,为工程环境保护提供决策支持。

### 3.2 全球定位系统(Global Position System:GPS)

利用GPS技术进行工程地质地表移动监测、水文观测孔高程监测、工程地质控制网建立或复测、改造等。其应用于矿山测量工作的地面部分已成为现代矿山测量的一项重要支撑技术。以工程地质资源环境信息系统为平台,以各种测量技术为数据获取的途径,可以建立集数据采集、处理、管理、分析、输出于一体的自动化、智能化的技术系统,作为矿山可持续发展的决策支持系统。目前利用GPS测绘电离层,有赖于当各

台接收机每天扫出一电离层带时所得的总电子含量(TEC)的局部观测值。A.Mannucci提出的全球同时测绘电离层的技术,其特点是有一加格网的模型,由随机局部TEC平差,以得出演变中的全球电离层影象,其时间分辨率是任选的。对于单频GPS接收机用户,这种技术可以提供近实时的精密电离层改正。卫星观测结果可以改进电离层影象的保真度和分辨率。

### 3.2 地理信息系统 ( Geographic Information System: GIS )

地理信息系统的博才取胜和运筹帷幄的优势。使它成为中国宏观决策和区域多目标开发的重要技术工具,也成为与空间信息有关各行各业的基本工具,地理信息系统技术源于机助制图。地理信息系统(GIS)技术与遥感(RS)、全球定位系统(GPS)技术在测绘界的广泛应用,为测绘与地图制图带来了一场革命性的变化。集中体现在:地图数据获取与成图的技术流程发生根本的改变;地图的成图周期大大缩短;地图成图精度大幅度提高;地图的品种大大丰富。数字地图、网络地图、电子地图等一批崭新的地图形式为广大用户带来了巨大的应用便利,测绘与地图制图进入了一个崭新的时代。

### 3.3 现代测绘技术使全解析测绘成为可能

GPS定位系统和全站式电子速测仪,承担着测田的基本控制和图根控制任务,以及地物、地貌特征点的数据采集。在计算机控制下,数字化仪可将原因数字化,绘图仪自动绘图。工矿、城镇和其他地物密集而地势较为平坦的地区,用全解

析法测绘1:500和1:1000比例尺的地学图形。在空旷地区、高山等地势复杂地区,采用航测成图法、测绘1:2000或1:5000比例尺的地形图;相应的较小比例尺的地形图、地图,均由所测地形图编制而成。地学图形可按图形文件或数据文件存储,地物、地貌的变更采用补测的方案进行。定期进行GPS定位,取得新的控制点坐标,以保证补测与原因的有机拼接。

## 4 结语

现代测绘技术不仅是高技术发展的重要代表,也是中国综合实力的代表。美国和前苏联以其雄厚的经济实力建立了全球定位系统(GPS)和全球导航卫星系统(GLONASS),美国、法国、印度、以色列等以其技术和经济优势率先发展了高精度遥感卫星系统。发展空间技术,建立卫星导航定位系统和卫星遥感系统,实施自主卫星对地观测,不仅需要先进的技术支持,也需要雄厚的经济实力支撑,只有中国的综合国力足够强大,才有可能发展高精度的卫星导航定位系统、重力卫星系统、高分辨率的遥感卫星系统等,因此,现代测绘技术的发展水平是综合国力的象征。以“3S”一体化或集成为主导的空间信息技术体系已逐渐成为测绘学或地球信息学新的技术体系和工作模式,其先进性、时效性明显。现代测绘技术将朝着高科技、自动化、实时化和数字化方向发展。

## 参考文献

- [1] 吴景勤. 地质测绘科技发展趋势与对策[J]. 国土资源科技管理, 2001(12):28.