

# Discussion on the Geological Surveying and Mapping Technology and Development in the New Period

Guai Zhao

Xinjiang Corps Survey and Design Institute (Group) Co., Ltd., Urumqi, Xinjing, 830000, China

## Abstract

With the modernization of surveying and mapping technology, the technical methods and means of geological surveying and mapping will be gradually updated. This paper analyzes and discusses the modern geological surveying and mapping technology in the new period.

## Keywords

surveying and mapping technology; geology; GPS

## 浅议新时期地质测绘技术与发展

赵夙

新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

## 摘要

随着测绘技术的现代化,地质测绘的技术方法和技术手段也将逐步更新换代。论文对新时期现代地质测绘技术进行了分析探讨。

## 关键词

测绘技术; 地质; GPS

## 1 引言

现代测绘技术的核心是卫星导航定位技术、遥感技术和地理信息系统技术。其中,卫星导航定位技术和遥感技术是航天技术、卫星技术、传感器技术、现代通信技术、计算机技术等高新技术综合集成的结果,地理信息系统技术是计算机技术、数据库技术、空间分析与模拟(虚拟现实)技术综合集成的结果。因此,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,也是国家高新技术的重要组成部分。

## 2 工程地质测绘

随着中国工程项目的不断增加,工程测量越来越重要,只有全面地掌握了地质情况,才能保证建设安全与品质。工程测量一直是工程建设的根本保证,各类工程测量数据为社会经济建设发挥巨大作用。在实践创新过程中,工程测绘技术也实现了跨越发展,在实践中不断革新与改良,有效提高了工程建设质量,满足了全社会经济发展新需要。

从历史上看,20世纪,中国工程测绘技术处于发展阶段,技术并不先进,很多的工程项目在建设过程中,主要依靠的是平面控制测量技术,技术落后、应用不强,和先进地区比较,中国的测量技术存在较大差距。当时的工程测绘技术也没有得到广泛应用,主要还停留在城市建设、水利工程建设等专业性建设项目中。

20世纪末开始,技术的创新与应用,极大推动了测绘技术发展,中国信息技术的广泛推广,大大提升了中国测绘技术的进步。一些工程项目也已经使用到了测绘技术,初步的测绘系统也逐渐形成。

进入21世纪后,中国诸多信息技术突飞猛进,一些技术领域已进入世界前列。中国独立产权“北斗”卫星导航系统也应用到社会经济建设领域,为测绘提供了良好的技术支撑。新时期,工程测绘技术将会以更好更快的速度不断发展,必将促进人们社会经济与生活巨大改变。

工程地质测绘是岩土工程勘察的基础工作,在诸项勘察方法中最先进行。按一般勘察程序,主要是在可行性研究和

初步勘察阶段安排此项工作。但在详细勘察阶段为了对某些专门的地质问题作补充调查,也进行工程地质测绘。

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,初步查明拟建场地或各建筑地段的工程地质条件。将工程地质条件诸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。

工程地质测绘所需仪器设备简单,耗费资金较少,工作周期又短,所以测绘工作在结合岩土工程时应力图通过它获取尽可能多的地质信息,对建筑场地或各建筑地段的地面地质情况有深入的了解,并对地下地质情况有较准确的判断,为布置勘探、测试等其他勘察工作提供依据。高质量的工程地质测绘还可以节省其他勘察方法的工作量,提高勘察工作的效率。

### 3 现代测绘技术

#### 3.1 全球定位系统(GPS的发展)

GPS即全球卫星定位系统(Global Positioning System)。它最初是由美国国防部开发的,利用离地面约两万多公里高的轨道上运行的24颗人造卫星所发射出来的讯号,以三角测量原理计算出收讯者在地球上的位置。GPS采用的是全球性地心坐标系,坐标原点为地球质量中心。

#### 3.2 遥感技术的发展

遥感技术在近一、二十年内飞速发展,这种发展主要表现在新型传感器的研制和应用的日新月异上,其发展的特点如下。

(1) 不断研制新型传感器,既有框幅式可见光黑白摄影、多光谱摄影、彩色摄影、彩红外摄影、紫外摄影,又有全景摄影机、红外扫描仪,红外辐射计、多光谱扫描仪、成像光谱仪,CCD线阵列扫描和矩阵摄影机、微波辐射计、散射计,合成孔径雷达及各种雷达和激光测高仪等。

(2) 形成多级空间分辨率影象序列的金字塔,以提供从粗到精的观测数据源。传感器的研制在向更高的空间分辨率方向发展的同时,也向全方位的立体观测能力方向发展。

(3) 可反复获取同一地区影象数据的多时相性。一般是

空间分辨率低的而时间分辨率高。遥感多时相性,提供了人们长期、系统和动态研究地球表面的变化及其规律的可能性。

#### 3.3 地理信息系统的发展

从系统角度看,在未来的几十年内,地理信息系统(GIS)将向着数据标准化(Interoperable GIS)、数据多维化GD&4D GIS、系统集成化(Component GIS)、系统智能化(Cyber GIS)、平台网络化CWeb GIS和应用社会化(数字地球DE)的方向发展。

Interoperable GIS 互操作地理信息系统(n-teroperable GIS)是GIS系统集成平台,它实现在异构环境下多个地理信息的系统或其应用系统之间的互相通信和协作,以完成某一特定任务。三维(四维)地理信息系统目前研究重点集中在三维数据结构的设计,优化与实现,以及体视化技术的运用,三维系统的功能和模块设计等方面。

ComGIS 面向对象和构件技术的地理信息系统(ComGIS)是把GIS的功能模块划分为多个控件,每个控件完成不同的功能,通过可视化的软件开发工具集成起来,形成最终GIS应用。

WebGIS 基于WWW的地理信息系统(WebGIS)是利用Internet技术在Web上发布空间信息供用户浏览和使用。Digital Earth 它是对真实地球及其相关现象统一性的数字化重现和认识,其核心思想是用数字化手段统一地处理地球问题和最大限度地利用信息资源,从而完成数字地球的核心功能,光缆、卫星通信技术以及计算机网络等技术则完成海量空章数据的传输任务。

### 4 地质测绘技术发展

#### 4.1 大地控制测量

控制测量是地质测绘的基础,地质矿区布设平面控制的方法,一是在国家一、二等三角控制下进行三、四等三角点的加密,另一是在国家一、二等三角点下不能加密情况下布设独立的三、四等三角或五秒小三角锁网作为矿区基本“平面控制”。独立的三角锁网必须测定锁网的起算边长。

我单位在20世纪末期引入载波静态相对定位技术即多套GPS接收机结合后处理软件以来,精密控制测量就不再受制于视通条件、距离条件这些因素,控制测量的工作模式有了很大的改观,对于相对独立断点分布的矿区工程点不再需

要长距离的测三角锁从其他地方引入控制点,只需从起算点采用边点连接跳跃式地可以直接引入到测区,极大地简化了工作步骤,节省了时间和人力。对于内部范围不大的测区来说,采用光电测距仪、全站仪进行三角锁、导线的测量,生产效率比丈量基线也提高几十倍。所以对于小范围测区来讲,光电测距(半站仪、全站仪)除测定起算边外,还应用于测边网、测距导线代替常规的测角网。

大地控制测量成果的平差计算,以往用对数表人工计算,进度慢、差错多,现在也普遍引入计算机软件进行处理,象GPS后处理软件、控制精灵等,又提高效率也减少误差出现的几率,所以在短时间内就得到了很大的普及。

## 4.2 地形测量技术

地形测量的加密图根控制,传统的方法是在矿区基本控制点下布设测角图根线形锁及测角交会点,现在则采用导线测量、GPSRTK模式,极大地减少工作量,也提高了精度。

地形测量是地质测绘工作重要的任务,长期以来的测图方法,以大平板仪测图,至今在大比例尺地形测图中仍然是普遍采用的主要手段之一。但是占主导地位的已经是全野外数字化测量了,采用全站仪、RTK一天的工作量已是大平板仪所不能比拟,完全不可同日而语了。

## 5 测绘设备或技术

### 5.1 3S 技术

上文中也有提到过,3S技术推动了数字化测绘技术的发展和产生。遥感,GYS和GPS就是3S的含义,这种技术在早期就被应用到测绘技术当中,其优点在于成本低、效率高。对于测量工程来说是一个非常好的测绘工具。

但这种技术也存在一些不足。由于3S主要受控于卫星接收信号传送,这样就会受到地球上大气层的限制。大气层中存在电离层和对流层,大气中的电离过多就会影响到信号接收问题,此事可能会出现误差和延迟,因此在使用过程中需要提前确认检查。

### 5.2 TSS 技术

这种技术常被用于一些矿山和大型工程的测绘当中,它是一种利用惯性进行定位的技术。在测绘过程中,用于测量一些比较大的数据,如测点的经纬度,宏观高程等大型参数,因为其惯性定位的属性,也被应用到地震监测的工作当中,用来确定震源经纬度即深度等。这种技术的惯性体现出了它在一些方面的作用,同时也决定了它在另一些方面的不足。它只适用于大型工程的测绘,对于地域较小的测量,毫无用处,精确度差会让测绘结果产生更大的误差。

### 5.3 全站仪

全站仪相对于上面两种测绘技术来说,漏洞和不足之处较少,它被广泛地应用于数字化测绘技术当中。它的优点在于集电、磁和光于一身。自身带有数据储存功能,能够在测量的过程中将数据存下来。另外,它还带有双向通讯传输功能,不仅能接收计算机的指令信号,还能够将自身储存的数据传送出去。

## 6 结语

现代科学技术发展的综合化整体方向极大地影响着现代测绘科学的发展趋势,这种趋势表现在现代测绘新理论的概括性增强,测绘新技术的技术综合程度提高,各专业学科之间的相互交叉与渗透,测绘学与其它门类科学的联系加强加大,测绘学吸收和移植其它学科成果的速度加快,这种学科内外的综合化发展,将使现代测绘学不断开拓出新的领域。测绘将成为构建“数字地球数字中国”的主力军。

## 参考文献

- [1] 曹幼元,贺跃光.PDA GPS在地质测绘中的应用[J].测绘技术装备,2005(04):35-37.
- [2] 魏建华,张展,许月光.工程地质测绘中的几个研究对象[J].黑龙江水利科技,1999(04):73-81.
- [3] 周新力,羊春华.导航型GPS在地质工作中应用前景的初步探讨[J].邵阳学院学报(自然科学版),2004(02):93-94.