

# 浅谈大比例尺全野外数字化测图

辽宁有色地质局一〇一队 裴德智 孔令权 车睿

全球定位系统 GPS、全站仪、CASS 南方测绘成图软件操作系统的应用,大大提高了大比例尺全野外数字化测图的速度、质量和精度,提高了经济效益和社会效益。辽宁有色地质局一〇一队应用大比例尺全野外数字化测图技术开展抚顺县 1:500 比例尺数字化地形图的测量及成图,不仅提高了数字化测图的质量和精度,同时也降低了野外作业人员的劳动强度,缩短了工期,提高工作效率,取得了事半功倍的效果。

## GPS 控制网的布设与解算

测区位于辽宁省抚顺市抚顺县石城镇,测区面积 20.8 平方公里,地理位置在东经  $123^{\circ}51' \sim 123^{\circ}56'$ ,北纬  $41^{\circ}41' \sim 41^{\circ}48'$ 。本测区布设 11 个 GPS 点与 2 个已知起算点,构成边连式环形网控制整个测区,控制面积约 30 平方公里。本次控制网测量采用 6 台美国天宝公司 5800GPS 双频接收机观测。GPS 加密控制网观测的作业技术依据为《全球定位系统 (GPS) 测量规范》(GB/T 18314-2001),以 D 级网的精度按快速静态数据采集模式进行观测,仪器性能先进,观测精度高。静态标称精度为  $(5+0.5\text{ppm})\text{mm}$ ,观测数据自动存储,每个同步环施测 1 个时段,每个时段观测时间为 60 分钟,每站各时段接收有效卫星不少于 5 颗,平均重复设站数大于 1.6,几何图形强度因子 PDOP 值小于 4。

GPS 控制网的解算应用 TG01.6 软件进行,首先对观测数据进行处理,其次再进行无约束二维平差,满足精度要求后再进行三维约束平差,得出 GPS 控制网所有点抚顺城市坐标,以及点位中误差、高程中误差、基线的相对精度。

## II 级导线点的布设与计算

在首级 GPS 网的控制下,进行 II 级导线点的布设。布设 II 级导线网,组成闭合环 8 个,共有结点 10 个,II 级导线点总计 118 个。II 级导线点主要选在公路上或比较开阔

的地方,埋设水泥桩,桩上铁心标志,中心刻十字。在公路上不易埋设水泥桩的地方,打入圆钢桩。II 级导线水平角观测采用 GPT-6001C 全站仪观测一测回,测距采用单程观测两测回,每测回两次读数。垂直角观测直返视一测回。II 级导线采用南方测绘公司的南方平差易软件进行平差计算。

## 高程控制测量

在测区内布设成四等水准网。在平坦地区将 II 级导线点纳入四等水准网,直接水准求其高程,在水准不易到达的地方采用 GPS 拟合高程。

## 野外数据采集

数字化测图野外数据的采集在图根控制测量的基础上进行。碎部测量的地形点、地物点采用 GPS 快速测量和全站仪及坐标方法获得。

GPS 碎部测量是将 GPS 主站安置在已知控制点上,利用流动站采集地形点及地物点的三维坐标。GPS 手簿可以自动存储坐标数据,而且可以注册代码名称等,便于内业编辑。全站仪的采集方法是在已知点上设置测站,经过定向检核后方可实地采集地物点及地形点的三维坐标。坐标数据直接存储在全站仪中,并在现场直接绘制草图。

## 野外数据整理

本次工程共投入 6 个作业组、4 个 GPS 组和 2 个全站仪组。每天野外采集的数据量很大,画的草图也比较多。所以当天的工作尽量当天清,以免忘记或记忆不清。根据每天作业的月、日进行取名区分,并且使数据文件和草图相互配套,保留原始的草图以备查找。

## 内业微机编辑成图

抚顺县县城建设 1:500 比例尺数字化地形图的作业软件采用南方测绘仪器公司的 CASS7.0 内外一体化成图软件。将 GPS 手簿中和全站仪中的观测数据传输到计算机中,把传到微机中的三维坐标数据展绘到 1:500 的电子

图中,再根据外业的代码或草图所示编辑成图。

## 检图

为了检图,首次将所有的地形图打印出一套白纸图,根据白纸图将作内检、巡检、专检三项工作。内检就是对打出的白纸图室内全面检查,包括高程点是否正确,地性线走向是否合理,现状地物连接是否正确,文字注记位置是否合理,房屋、楼房是否注记性质及层数等等。错误或不妥之处用红笔圈上,为内业更改及外业巡视提供作业区域。巡检就是在内业的基础上进行的外业检查,就是把图纸拿到外业去,进行一一对照,着重看一下内业检出问题的地方,发现问题及时修改或补测。外业巡检量 100%。专检就是由专职的检查员在巡检的基础上抽出一部分进行检查,检查量为 30%。

## 数字化地形图精度的检核

图根控制测量是地形图施测质量的根本保证。抚顺县县城建设测区首级 GPS 控制网同步观测环有十个,基线相对精度最低为 9 万分之一,最弱边边长中误差为 4 万分之一。平面坐标点中误差最大为 0.021m,高程中误差最大为 0.019m,Ⅱ级导线方位角闭合差最大 30",最小 5",Ⅱ级导线相对精度最高达 1/28 万,最低为 1/1.3 万。全区布设图根点数总计 120 个。地形图抽样检查约占总面积的 40%,检查总点数为 600 个,检查高差中误差为 0.234m。符合地形图数字化规范要求,满足顾客的需要。

## 数字化地形图的整饰

**图廓整饰。**数字化地形图编辑好之后,必须进行图廓整饰。包括图名、测图单位名称、测图方法、时间以及所采用的坐标系、高程系、等高距、图式年代、比例尺、测量员、绘图员、检查员等注记。

**图面整饰。**高程注记位置是否合理,是否有压地物现象,如有应该移开到合适的位置。地形变化较大的地方,高程注记有覆盖现象,也应移开。细部点比较密的居民区,高程取舍注记;果园、树林、地类界中植被符号分布均匀;河流流向符号的布局应合理;汉字注记大小、注记方式的选择都应该严格按照规范中规定的执行。

## 数字化地形图的提交

该测区的数字化地形图按照正规矩形分幅 50cm×50cm。根据用图单位的要求,为其提供单色的数字化地形图薄膜图、白纸图各一套,数字化地形图数据光盘一张(数据文件格式为 DWG)。□

责任编辑 苑西军

# 基于模糊动态 AHP 的水资源优化调配

沈阳市城市水资源管理办公室 林旭 唐英杰

沈阳市水务集团 闻丽丽

水资源系统的优化调配是当代水文水资源学与系统工程学交叉研究的核心内容,随着现代系统工程科学的不断发展与完善,各种新理论、新方法层出不穷,为水资源管理提供了有效的工具与手段。但目前常规的水资源优化调度模型仍存在如下缺陷:首先,目标函数中的效益系数是不随时间发生变化的定值,反映不出效益系数随时间变化的客观事实;其次,它是一种“刚性”管理模型,忽略了水资源系统所具有的模糊性与随机性。如果在建立模型时充分考虑到这些模糊因素并给以适当处理,将会大大提高管理模型的仿真性与预测的可靠性。针对上述缺陷,模糊动态 AHP 和区间数线性规划方法为水资源的管理提供了新的思路与方法,并在沈阳浑南新区水资源系统的优化调配中收到了较为满意的效果。

研究区内的主要用水户为生活用水、工业用水、农业用水和生态环境用水,主要水源类型有地下水、客水(即东水西调的水源)和回用污水。研究的目的是确定上述四种用水户与三个水源之间的最佳组合关系。

水资源优化调配模型的实质为一优化调度模型,该优化调度模型的目标函数为总供水效益最大。该调度模型的约束有:需水量约束,即供水量应大于等于需水量;供水量约束,即供水量应小于等于可开采量;现状供水量约束,即目前的

# 浅谈大比例尺全野外数字化测图

作者: [裴德智](#), [孔令权](#), [车睿](#)

作者单位: [辽宁有色地质局一〇一队](#)

刊名: [科技成果纵横](#)

英文刊名: [PERSPECTIVES OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL ACHIEVEMENT](#)

年, 卷(期): 2008 (5)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_kjcgzh200805030.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_kjcgzh200805030.aspx)