

实测剖面图的数字化试验

杨学俊¹, 郑先纬¹, 胡世华¹, 曾宜君¹, 李云泉²

(1. 四川省地调院, 四川成都 610081; 2. 四川省地勘局地矿处, 四川成都 610081)

摘要:在 1:25 万宝兴县幅填图过程中, 有 28% 的实测剖面实现了数字化成图。方法是: 用电子表格软件实现剖面数据计算电算化, 用 MAPGIS 的明码格式转换功能, 将电算化的数据转换为 MAPGIS 的图形数据, 再用 MAPGIS 的编辑手段, 完成岩性花纹、素描图、野外照片等剖面要素的输入。

关键词:区域地质调查; 实测剖面; 数字化; MAPGIS

中图分类号: P623.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-0995(2004)01-0062-03

1 前言

实测剖面是区调工作的必作项目, 目前基本上还是用手工完成。由于地质认识往往有一个过程, 在复杂区的地质剖面从开始测制到野外资料验收, 一般会几易其稿。这给剖面的制图工作带来许多麻烦, 有时为了图面整洁, 一经改动就要将剖面图全部重新绘制一遍, 作了许多重复工作, 效率低下。当报告中需要引用这些剖面资料时, 又不得不再次复制, 许多时间就这样浪费在简单的重复劳动中。

如果剖面图能全部数字化存储在计算机中, 那么对剖面资料的查询、修改、调用就会方便很多, 许多手工作图时的重复劳动就可避免, 工作效率会成倍提高。

由于剖面观测数据客观、准确、系统, 已经具备了数字化的良好基础。用电子表格软件, 首先可以使剖面的数据计算电算化, 从而减少了人工计算的负担, 也减少了人工计算出错的几率。其次, 有了电算化的系统数据, 也容易被 MAPGIS 软件利用, 可直接由计算数据文件转换为图形数据文件。

在 1:25 万宝兴县幅填图过程中, 有 28% 的实测剖面实现了数字化成图。本文概括地总结了其数字化方法。

2 剖面数据程序化计算

剖面数据计算的程序化不需要复杂的编程就可实现。有现成的电子表格应用软件(如 WPS、Excel、金算盘电子表格)可以利用。数据的输入工作只包括一次原始数据的输入和一次公式输入, 中间过程自动计算完成, 不需要人工干预。比手工计算工作量减少 5~10 倍, 出错的概率也大大减少。

3 用代数坐标法取代尺、规作图原理

常规的作图方法是按基本数据计算表中的数据, 用量角器量出方位, 用三角板确定距离, 把线条和点绘制在米厘纸上。它的致命缺点是, 由于每一次的量画都是以前一次为基础进行, 所以会将每一次的量度误差累计起来, 后画的部分精度越来越差, 如果哪一导线画错, 从它往后的导线就完全报废。而且, 这一方法没有充分利用米厘纸可以直接读取坐标值的特性, 作图时用三角板的刻度来读数, 读图时又常用米厘纸本身的刻度来读数, 标准不一致, 致使在读图时产生系统误差。

代数坐标法制图, 就是利用米厘纸可以直接读取坐标值的特性, 按三角函数关系计算出各导线终点以剖面起点为原点的直角坐标值, 然后用该坐标值按米厘纸自身的刻度标绘在图纸上。三角关系如图 1 所示。

4 用 MAPGIS 明码格式转换功能绘制剖面基本图形

在电子表格计算出导线平面测点坐标、剖面地形线测点坐标、地形图上测点高斯坐标的基础上,

MAPGIS 就可以利用这些系统化的数据,将数值信息转换为图形数据。包括:绘制导线平面图,绘制剖面图地形线,绘制有严格位置标识意义的内容(地层界线、采样位置等),将导线平面图叠加数字化地形图上。

MAPGIS 绘制导线平面图,可将其分为两个基本要素:导线起始和终结的点位与编号,起始与终结点位间的连线。前者由点图元(一般是小圆点和数字)实现,后者用线图元(折线)实现。

MAPGIS 绘制剖面图地形线,将其作为线型来表达:由起始点、正负地形的拐点与终结点位间的连线构成,用线图元实现(MAPGIS5.32 版以后增加了光滑曲线)。

采用明码格式文件,将导线的点位和编号组成点明码格式文件(*.wat);将导线的连线组成线明码格式文件(*.wal);将地形线的连线组成线明码格式文件(*.wal)。再用 MAPGIS 的数据转换系统将其转换为点文件(*.wt)和线文件(*.wl)。

地质内容按其位置标识意义严格程度的不同,可分为有严格位置标识意义的内容和位置标识意义不很严格的内容这两类。前者如地层界线、采样位置等,后者如一段岩层的总体产状、一段地层的代号等。

有严格位置格式意义的内容,一定也有准确的测量位置记录,可以由此按制图比例用电子表格软件计算出其在导线上的交点坐标,然后用 MAPGIS 明码格式文件将这些交点转换成醒目的指示性文件,再进入 MAPGIS 编辑子系统,先按与导线平面图交点处实际应标注的内容,输入地质内容,然后按垂直投影,在剖面图的相应位置上输入有关的地质现象。

导线平面图与地形图的叠加:在地形图上查出剖面起点的高斯坐标值(X' , Y'),采用 90°制图总方位,按表 1 可计算出各导线在地形图上的高斯坐标位置。用此方法可以比较方便地展绘、验证实测剖面与地形图的吻合程度。

表 1 剖面测点在地形图上的位置计算表

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	导线号	导线方位	坡度角(°)	斜距(m)	平距(m)	高差(m)	地形图上测点高斯坐标(单位:km)			
							纬向坐标 X'		经向坐标 Y'	
							相对上一点的增量 $E \cdot \sin(90 - C) / 1000$	$\sum X'$	相对上一点的增量 $E \cdot \cos(90 - C) / 1000$	$\sum Y'$
2	起点	0	0	0	0	0	0	3436.84	0	17767.56
3	0~1	100	-5	100	99.62	-8.72	-0.02	3436.82	0.10	17767.66
4	1~2	71	-8	100	99.03	-13.9	-0.03	3436.79	0.09	17767.75

5 用 MAPGIS 的编辑功能完善剖面图绘制

MAPGIS 的自动转换功能以很高的效率替代手工操作,绘制出了剖面基本图形(导线平面图、剖面地形线图、地层界线等)和一些有严格位置标识意义的符号(导线编号、采样位置等)。地质剖面是一项比较复杂的专业性较强的工作,目前,还不能把剖面中的所有内容通过 MAPGIS 的自动转换功能来实现。

那些不能通过自动转换功能来实现的剖面地质内容,一般都是位置标识意义不很严格的内容。可以通过 MAPGIS 的图形编辑系统,把它们分解成点、线、面等图形要素,按地质意义的合理性与制图的美观性等原则,分别输入和编辑。

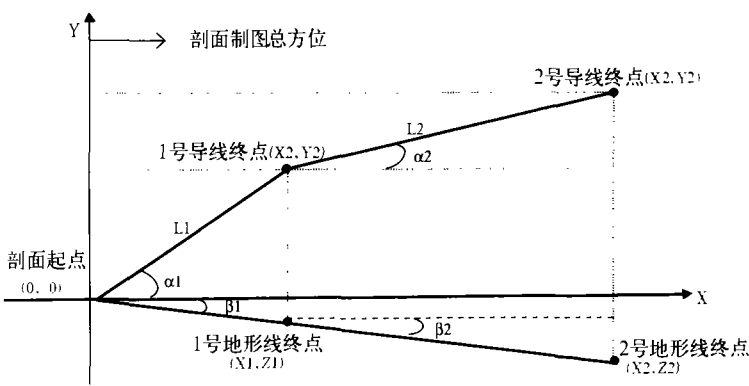


图 1 代数坐标法绘制导线平面图和剖面地形线示意图

说明:L=导线平距; α =导线与剖面制图总方位的夹角; β =导线坡度角;
(x, y)是绘导线平面图坐标;(x, z)是绘地形剖面图坐标

点型剖面地质内容的编辑输入:那些可以用计算机常规字库和符号库输入的文字、符号(如图名、比例尺、图例、简单的地层代号、矿产代号、变质代号、岩脉代号、走向倾角、样品编号等各种注释内容),用 MAPGIS 点图元中的注释来表达。那些在计算机常规字库和符号库中不存在的文字、符号(如复杂的地层代号、产状符号、构造符号、化石符号、岩性花纹等专业性的特殊符号),用 MAPGIS 点图元中的子图来表达。

另外,在 MAPGIS 点图元输入功能中还包括:圆、弧、版面、图像的输入。可以由此输入其它软件编辑好的文本文件、素描图或野外照片等。

线型剖面地质内容的编辑输入:线型剖面地质内容,除已经由自动转换功能实现的剖面基本图形(导线平面图、剖面地形线图、地层界线等)以外,还包括剖面地质界线(地层、断层、特殊岩性等)和图面整饰内容(水平标尺、垂直标尺、图例、柱状图等)。都可以用线图元来输入、修改。另外,一些看似点状,但具备一维规律性延伸的符号,如岩性花纹中的混合岩化 ~ ~ ~,石英岩 ∴ ∴ ∴,二云片岩 - - = 等等,都可以造成线型来使用,这比用点图元来实现要快捷得多。

面型剖面地质内容的编辑输入:在 MAPGIS 系统中,用丰富的色彩和花纹来表达地质内容比手工作图要容易。因此,我们应有意识地加大色彩的使用力度,更多地用彩色来表现我们的地质认识。所以,MAPGIS 制图的面型剖面地质内容,可以包括用以区分变质带、地层、岩性等的面色,也可以用以区分变质带、地层、岩性等的具二维规律性延伸的花纹符号。这样,我们就可发挥计算机的优势,把那些过去手工制图需要一笔一笔描绘的岩性界线和花纹,用计算机的面型输入手段,大面积快速完成。

6 结 语

我们用 MAPGIS 作实测地质剖面图的设想从 2000 年开始,通过 2001 年和 2002 年的试验,按前述方法在 1:25 万宝兴县幅区调中完成了 5 条剖面的制作。

2002 年 6 月,我们接触到中国地调局发展研究中心的“数字区调”和“数字剖面”软件。它基本实现了实测剖面的全过程数字化,为我们实测剖面的数字化提供了支持,其剖面图的最终完善依然需要 MAPGIS 的编辑功能。

实测剖面图的数字化进程才开始,需要区调工作者不断实践、学习提高。同时,相关软件也有其局限性,这就需要大家总结技巧、发现问题,以便开发者有针对性地加以改进,共同提高区调地质工作的数字化水平。

参考文献:

- [1]地质矿产部.区域地质矿产调查工作图式图例(1:50000)[M].北京:地质出版社,1983.
- [2]陈克强,等.彩色地图辅助编图系统(MAPCAD)制图精度问题[J].中国区域地质,1997,(2):205~209.
- [3]辜寄蓉,等.1:5 万地质图 SQG 计算机制图研究报告[R].四川双流:四川地勘局区域地质调查队,1999.

Digital Mapping of A Measured Section

YANG Xue-jun¹, ZHENG Xian-wei¹, HU Shi-hua¹, ZENG Yi-jun¹, LI Yun-quan²

(1. Sichuan Institute of Geological Survey, Chengdu, Sichuan 610081; 2. Department of Geology and Mineral Resources, SBGEEMR, Chengdu, Sichuan 610081)

Abstract: During 1:250,000 geological mapping in the Baoxing quadrangle, digital mapping accounts for 28% of measured sections. Digital mapping is carried out with computerization of section data calculation and utilization of MAPGIS.

Key words: regional geological surveying; measured section; digitization; MAPGIS