

doi:10.3969/j.issn.1674-3636.2011.04.391

利用 MapGIS 编绘地质图的一些技巧

张 于¹, 王玉军¹, 吴夏懿¹, 田 平²

(1. 江苏省地质调查研究院, 江苏 南京 210018; 2. 四川省地质环境监测总站, 四川 成都 610081)

摘要:以数字化地质图为例,从数据输入、数据处理两方面入手,结合实践经验,详细阐述了运用 MapGIS 数字化地质图时的一些关键技术,主要包括图件的输入、分层矢量化的输入、图形编辑、误差校正、拓扑造面、地质面色的自动替换。

关键词:MapGIS; 编图; 技巧

中图分类号:P228.2

文献标识码:A

文章编号:1674-3636(2011)04-0391-04

0 引言

MapGIS 是国产优秀的 GIS 软件,由于其制图方便、灵活、精度高,被广泛应用于地质、矿产、测绘、环境、土地等领域。笔者利用 MapGIS 制作了大量地形、地质图,以苏锡常地区基岩地质图为例,运用它的制图功能,矢量化有关基岩地质的内容,总结了它在数字化地质图时的几点关键技术,供 GIS 领域的研究者和制图工作人员参考。

1 数据输入

1.1 图件输入

数据输入计算机,首先以栅格数据的形式存储,然后经过矢量化使其转化为矢量数据,进行编辑、输出等。MapGIS 提供的数据输入方式有 3 种:用数字化仪进行数据采集;用扫描仪输入;GPS 输入和其他数据源的直接转化。

数字化仪采用直角坐标系,人工扶游标跟踪,将底图转化为图形数据,实现空间信息从模式到数字式转化。其制图精度取决于工作人员的熟练程度和责任心,人为因素较大,且工作量大,目前已不常使用。而扫描仪输入法完全不同于数字化仪输入法,它是通过扫描仪直接扫描原图,以栅格形式存储于

图形或图像文件中,速度快、精度高、操作简单,是目前常用的输入方式。笔者将一幅 1:25 万基岩地质图扫描输入到计算机,得到 TIFF 格式的二值图像,直接用于矢量化。在扫描过程中,扫描精度越高,文件就越大,运行起来速度越慢,不利于操作(贺奋勤等,2003)。一般设置成 300dpi,扫描后要对照原图检查图象的精度,如超差,则必须进行重新扫描。

1.2 分层矢量化

矢量化是把栅格数据转换成矢量数据的过程。无论采用哪种原稿图,矢量化均要注意分层矢量化,将地形等高线、河流、公路、铁路、村庄、基岩地质等存放在不同的图层上。矢量化有 2 种形式:全自动矢量化和交互式矢量化。

全自动矢量化是系统自动进行矢量追踪,既省事,又方便,对于图面比较整洁、线条比较分明、干扰因素比较少的图件,跟踪出来的效果比较好。但是对于那些干扰因素较大的图(注释、标记特别多的图)就显得力不从心。矢量化是一个耗时耗力的繁琐工作,它的工作量占到总工作量的 70%~80%。对于初学者来说,更显得吃力。为了提高矢量化的速度和精度,应注意以下几点(贺奋勤等,2003)。

(1) 为了保证线条的流畅,必须适当选取矢量化参数,该参数的选取应满足线条既圆滑又不跑线,即矢量化应走栅格中间,选择适当的“抽稀因子”和“最小线长”,以保证矢量化质量。对一些曲线(地

收稿日期:2011-09-13;编辑:侯鹏飞

作者简介:张于(1972—),女,工程师,主要从事图件制作及数据库建设等方面的研究工作, E-mail:767829512@qq.com

形线等)矢量化后,在不偏离原栅格的条件下要进行线条光滑处理。光滑处理的类型有2次 Bizer 光滑、3次 Bizer 光滑、3次抽样插值、3次 Bizer 插值,根据实际情况选择加密光滑、光滑线、抽稀光滑等操作,通常选择3次 Bizer 插值,插值距离在0.5~0.8之间为宜(贺奋勤等,2003)。

(2) 水系要素采集中,单线河要先采集河流的主干,从河流的河源到河口。支流也是如此。与主干交汇的地方,用快捷键 F12 母线加点来进行连接。双线河流采集时为了保证面状水系要素的闭合,在湖泊与双线河交汇处、双线河与双线渠分界处、双线河入海口的海陆分界处及不同名称段双线河分界处,需形成不同的面,在各分界处要加辅助线进行构面,构面后删除辅助线。在采集双线河入海口的海陆界线时,河口形状要保持完整,一般应反映出大型河口的港湾特征。

(3) 地质界线录入时利用抓点(shift)、靠近(F8)、封闭(ctrl + 右击键)等功能让每一条参加造面的线封闭,可以减少后期拓扑检查的工作量。

在录入地质界线时要注意处理好各要素之间的关联,如录入地质界线时要注意地层间的新老关系,一般采用先新后老的顺序进行录入。在录入地理要素时,要处理各类要素之间的关系,如单线水与等高线之间的关系,注意单线水不能出现“爬坡”等现象。

(4) 地质代号录入。一般地质代号带有上标或下标,每个地质代号录入时要录成整字符串,在 MapGIS 中用键盘上的符号组即可实现,输入#-为下标,#+为上标,#=为还原,比如录入 K_2p ,2为下标,在 MapGIS 编辑窗口下的点“编辑”下拉菜单输入点图元,输入类型为注记,给注记一定的参数,点OK后,将光标交点对准注释的控制点在窗口图中相应的位置上按下左键,此时系统弹出该点编辑字符串对话框,请用户输入注释文本 $K\#-2\#=p$,输入结束后,即可在刚才录入注记的位置上出现一个地质代号 K_2p 。

2 数据处理

2.1 误差校正

在图形的扫描输入过程中,由于手工操作的误差、扫描仪的精度及原图图纸的变形等因素,使得输入后的图形与理论位置会有一定的误差,达不到图

形的制作精度,图形输入后必须经过误差校正,在校正之前,首先利用 MapGIS 提供的自动生成标准图框或交互式绘制投影经纬网功能生成一标准图框,注意在误差校正时进行一项设置:在 MapGIS 误差校正窗口中打开要校正的文件→打开控制点→控制点→编辑校正控制点(在对话框中把小数位精度下的数字设为12位)→确定,这样可避免利用已有的*.pnt文件补入漏画内容时产生的误差,确保精度(张于等,2007)。

2.2 拓扑造面

利用误差校正,将录入的点线校入标准图框中,将标准图框及参加造面色的图层提出,进行自动剪断线,拓扑查错,拓扑造面。

在 MapGIS 中,全自动拓扑造区,生成随机色,地质面色替换需要按照其参数——修改,不仅繁琐,而且还易出错,对此笔者经过长期的实践,利用“注释附为属性”、“Label 合并”,二者结合较好地解决了这一问题。

2.2.1 具体步骤 为了说明问题,这里取1:25万苏锡常地区某一部分的基岩地质图来说明(图1)。该图为2003年制作,北京54坐标系,高斯投影。

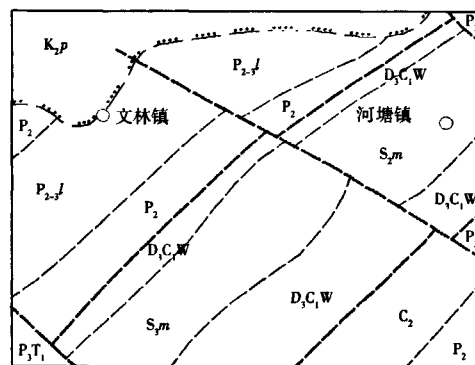


图1 图件扫描初始矢量化

(1) 分析图中的注记,图中共有8类地质体,现将其中一种地质体 K_2p ,在地质图上的表示形式、MapGIS 录入字符串的表示形式、地质体录入的属性内容表示形式对照如下。

图面上的地质代号	MapGIS 注记录入的字符串形式	地质体录入的属性内容
K_2p	$K\#-2\#=p$	$K\downarrow 2\rightarrow p$

(2) 对扫描图进行边界线数字化,自动剪断线→清除微短线→清除线重叠坐标→自动线结点平差→线转弧段→装入转换后的弧段文件→拓扑查错。值得注意的是:自动结点平差时应正确设置“结点搜索半径”,半径过大,会使相邻结点撮合在一起造成乱线;反之,起不到结点平差作用。运用“自动剪断”功能,应在线转弧段前执行,或将弧段转换为线后再执行。拓扑查错可以执行查错操作,根据查错系统的提示改正错误。所有的预处理工作做好后,执行“拓扑重建”这个功能项,系统随即自动构造生成区,并建立拓扑关系(孙卫东,2004),保存为文件 dzt.wp。

(3) 将录好的地质代号注记,存储点文件为 dzt.wt 作为出图用。再将点文件 dzt.wt 另存为“苏锡常基岩地质图.wt”(作过渡操作文件用)。在 MapGIS 编辑窗口下编辑“苏锡常基岩地质图.wt”文件,在“点编辑”下“修改文本”,点“子串统改文本”,此时在对话框“搜索内容”中输入#-,在“替换内容”中输入↓,“OK”所有的下标符号前都加上↓,同样的方法把#=替换为→,把#+替换为↑。此过程两秒钟即可完成,为后面的属性录入大大节省了时间,加快了成果提交速度。

(4) 给“苏锡常基岩地质图.wt”文件加一属性字段 name,“编辑点属性结构”字段名称 name,字段类型为“字符串”,“字段长”为 15。字段的长度可按照图中最长的地质代号的多少或按具体建库要求来定。

(5) 编辑“苏锡常基岩地质图.wt”文件,在点编辑中用“根据注释赋为属性”,字段名选 name,此时所有的地质体名称都对应自动进入到 name 字段下,形式如 K↓2→p 等。

(6) 在 MapGIS 编辑窗口下打开面文件 dzt.wp,在“其他”下拉菜单中选“label 合并”,系统会弹出文件输入窗口,此时将点文件“苏锡常基岩地质图.wt”装入工作区后,系统即将落在该面元内的点的属性添加到所在面元属性中。

(7) 在 MapGIS 属性库管理窗口中打开面文件 dzt.wp,并对此面文件进行属性检查。如果个别属性是空,说明注记的坐标点未落到此面域内,到编辑窗口对点文件“苏锡常基岩地质图.wt”修改编辑,压缩存盘。删除面文件 dzt.wp 属性字段 name,重新进行“label 合并”操作。

(8) 在编辑窗口中打开面文件 dzt.wp,在“面编辑”下,“根据属性赋参数”如图 2 出现对话框,点“确定”后出现如图 3 对话框。

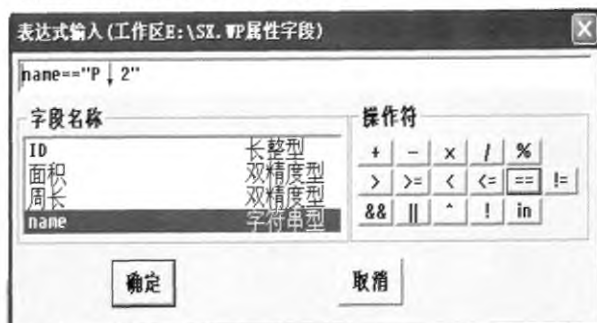


图 2 根据属性赋参数示意图

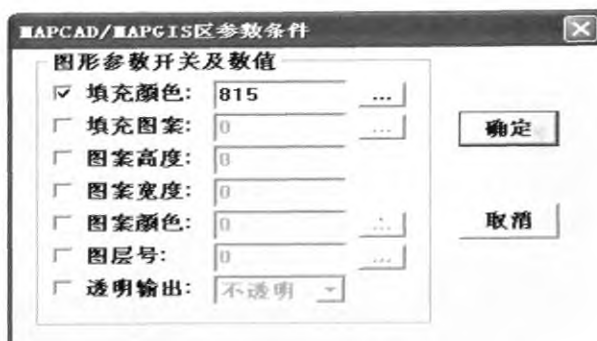


图 3 根据属性替换同色示意图

确定后,所有地质体 P_2 变为 815 同一种面色(图 4)。同样把其他相同地质体属性内容,换为其对应地质面色,则实现了对地质体的自动分类赋色,既快速又准确。

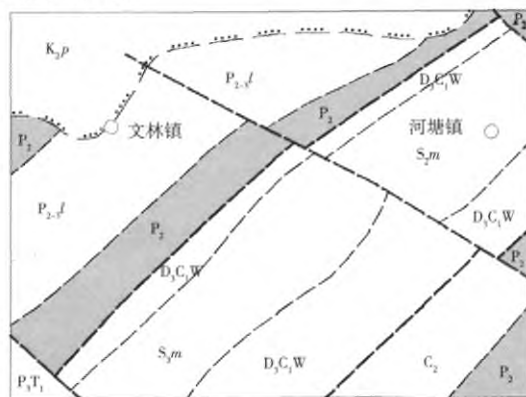


图 4 将同类地质代号变为同种面色

2.2.2 注意事项 (1) 用数字化注记点填充区域时,尽量注意放在区域中间位置(赵鸿燕等,2003),

如果遇到面积小注记长时,至少要当坐标点可见时,可以看到注记左下角有一红色的控制坐标点,要使这一坐标点位于区域内部,这可以确保点 label 合并后地质体属性的完整性。

(2) 一个地质体的地质代号录入时必须是一个整字串,要按照上面所说录入地质代号的方法进行,不能分开录入。

从资料输入,到最后成图,经以上处理过的数据,可以实现地质图件的数字化,并建立图形和属性数据相结合的数据库。与以往制图相比,运用 MapGIS 软件的注释自动附属性、label 合并功能所制作的图件不仅美观、精度高、符合编制要求,而且提高了编制质量和效率,缩短了报告的编制时间。

3 结 语

由于国家有关管理部门要求图件规范化管理和成果共享,所以近年来大部分地质图需要制作并进

行建库,地质图制作是一项费时、费力又容易出错的工作。笔者巧妙地利用 MapGIS 中的一些设置和技巧来提高成图的精度,通过改进一些操作方法,减少了一部分不必要的重复工作量,加快了成图的速度,入库制作更加便捷。

参考文献:

- 贺奋勤,何政伟,尹建忠. 2003. 基于 MapGIS 数字化地形图的技术应用[J]. 物化探计算技术, 25(4): 372 - 376.
- 黎华,崔振昂,李方林. 2003. MapGIS 在地质学中的应用[J]. 物探化探计算技术, 25(1): 50 - 53.
- 孙卫东. 2004. MapGIS 6. 6 在数字水文地质图空间数据库建库中的应用[J]. 新疆地质, 22(3): 323 - 325.
- 张于,王玉军,李继红. 2007. MapGIS 在“县(市)地质灾害调查与区划”制图和建库中的应用[J]. 地质学刊(原《江苏地质》), 31(1): 37 - 40.
- 赵鸿燕,李硕,曾志远,等. 2003. 在 MapGIS 中实现根据注记填充区域的应用研究[J]. 测绘通报, 8: 55 - 60.

Some skills to compile geologic maps by MapGIS

ZHANG Yu¹, WANG Yu-jun¹, WU Xia-yi¹, TIAN Ping²

(1. Geological Survey of Jiangsu Province, Nanjing 210018, China; 2. Geological Environment Monitoring Sation of Sichuan Province, Chengdu 610081, China)

Abstract: Cited digital geological map as an example, based on data input and data processing, and in combination with practice, the authors described in details some key techniques in using MapGIS digital geological maps, inclusive of the input of maps, input of hierarchical vector, graphics editing, error correction, build of surface topology, automatic substitution of geological complexion, for reference of those engaged in the field of GIS.

Keywords: MapGIS; Map compilation; Technical skills