MapGIS下图切地质剖面自动绘制方法探究

刘 杰[1]，梁立恒[2]，王海鹏[1]

(1. 辽宁省地质勘查院，辽宁 大连 116100；2. 吉林大学 地球探测科学与技术学院，吉林 长春 130026)

摘 要：传统的图切地质剖面方法较为烦琐，一般是在地形图上确定剖面线的起点和终点，用尺量出平距，结合图面等高线计算坡角，以画出剖面的地形线，然后根据实际情况绘制剖面花纹，这样进行剖面绘制工作效率较低。因此，笔者就剖面绘制的方法进行了探索，成功地在MapGIS平台下实现地质剖面绘制自动化。

关键词：图切地质剖面；二次开发；花纹绘制

中图分类号：P283.7 **文献标识码**：A **文章编号**：1672-5867(2009)05-0052-03

Study on the Method of Auto-draw Slice Geological Profile in MapGIS

LIU Jie[1], LIANG Li-heng[2], WANG Hai-peng[1]

(1. Liaoning Provincial Institute of Geological Exploration, Dalian 116100, China;
2. College of GeoExploration Science and Technology, Jilin University, Changchun 130026, China)

Abstract: It is tedious to slice geological profile by traditional methods, which determine the start and finish line of the profile on the topographic map generally, and get level distance by ruler, calculate slope angle combined with graph contour lines to draw the terrain line of the profile, and then draw the profile pattern according to the practical situation. Work efficiency of drawing profile is more lower like this. This paper attempt to seek methods, and realized to draw geological profile automatization in MapGIS.

Key words: slice geological profile; secondary development; pattern drawing

0 引 言

传统的图切地质剖面方法较为烦琐，一般是在地形图上确定剖面线的起点和终点，用尺量出平距，结合图面等高线计算坡角，以画出剖面的地形线，然后根据实际情况绘制剖面花纹，这样进行剖面绘制工作效率较低。因此，笔者就剖面绘制的方法进行了探寻，试图找出一种利用计算机进行绘制的方法。在国产GIS软件中，MapGIS可解决上述问题，地形线的绘制可利用MapGIS平台里的"DTM分析"和"高程库管理"这两个子系统进行自动绘制，而剖面花纹则可使用MapGIS提供的二次开发函数，结合C++编程进行二次开发，使问题得到很好解决。

1 问题提出

在地质工作中，对一个地区的地质情况如果了解到一定的程度，可以用图切地质剖面的方法表达一张地质图上某些较有价值的信息。但图切地质剖面方法较为烦琐，一般的做法是人手工切地形线，然后根据图面的实际情况绘制剖面花纹。这种方法非常消耗时间，工作量太大，单是切地形线，就必须先用刻度尺在图面量出某一段的平距，算出高差后用反三角函数查表计算坡度角，这样才能得到某一段的地形，如此反复最终画出整条剖面的地形线。而花纹的绘制也因剖面上地层的扭曲、褶皱等复杂的地质作用，所表现出的层花纹的视倾角、方向都不一样。诸如此类的原因，使得用传统的地质工作方法绘制图切地质剖面，工作量大、烦琐、容易出错。

2 地质剖面自动绘制

图切剖面的第一步是要得到图切的地形线，为此传统的方法一般是用尺子在地形图上分段量出每一个部分的图面平距，计算出该部分起点和终点的高差，然后用反三角函数计算上述两个量的比值得到每段地形线的坡角，将该段地形绘制下来，如此重复操作最后得到整条图切剖面的地形线(工作流程如图1所示)。事实上，这些烦琐的工作都可以用MapGIS软件高效地完成。要达到这样的目的，首先需要在MapGIS里输入编辑模块将地形图矢量化，修改线文件属性结构，新增"高程"栏。根据地形图对每根等高线赋高程值，这一步可使用"矢量化"→"高程自动赋值"功能以减轻工作量，完成后保存线文件(如图1所示)。接下来在MapGIS的"空间分析"→"DTM

收稿日期：2008-11-10

基金项目：中国地质调查局地质调查工作项目(项目编号1212010610506)

作者简介：刘 杰(1983-)，男，四川资阳人，助理工程师，学士，2006年毕业于兰州大学水文与水资源工程专业，主要从事地质勘查及GIS开发工作。

分析"模块里进行数据的网格化,具体操作如下:启动"DTM 分析",选择"文件"→"打开数据文件……"→"线数据文件",打开刚才矢量化并赋高程值的线文件后,选择"处理点线"→"线数据高程点提取……",根据实际需要进行抽稀,并选择线数据高程属性域,本例中名称为"高程"。完成后选择"Grd 模型"→"离散数据网格化……",根据实际需要选择网格化方法,本例选择"Kring 泛克立格法网格化",设置完毕,在输出网格文件名里输入保存的路径和文件名,在这里,用"C:\TmpGrid. Grd"。上述准备工作都做好后,得到图切剖面地形线的工作要在"高程库管理"模块里进行。启动"图像处理"→"高程库管理",利用 DEM 中的高程剖面分析生成剖面地形线,具体操作步骤如下:选择"文件"→"打开高程文件……",在弹出的对话框中选择"C:\TmpGrid. Grd",如需参照点线面文件还可叠加该图对应的其他文件,不影响剖面的生成,本文略过。打开高程文件后,选择"数据分析"→"高程剖面分析"→"造线分析",在图面上点击确定剖面线的起点和终点,系统弹出窗口提示各项参数的设置,注意缩放比例处的设置,如填写 1,则生成的剖面图比例和原地形图比例相同,各项设置完后点击"仅处理剖面",这样就得到了所需剖面的地形线,将点线面文件保存以供之后绘制剖面花纹使用。

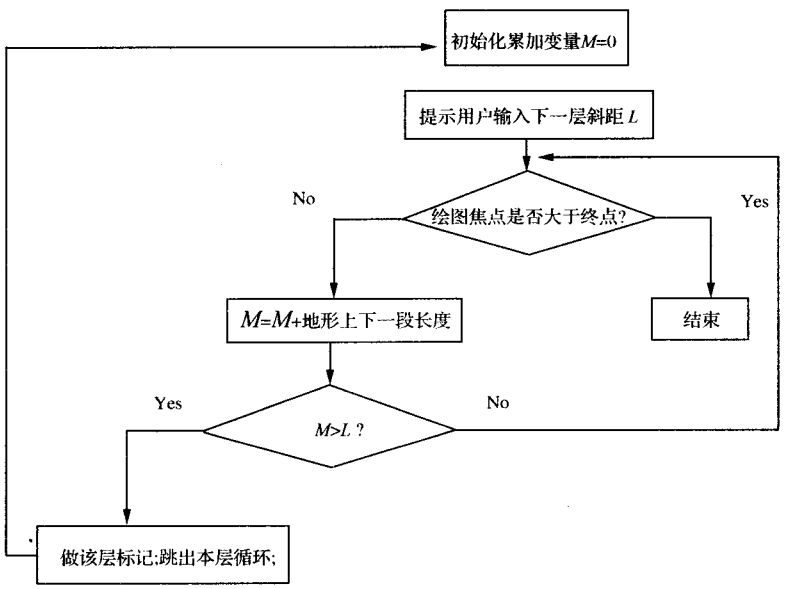

图 1　分层标记位置工作流程图

Fig. 1　Flow - work of delamination mark position

得到图切剖面的地形线后,传统的绘制方法是工作人员根据每一层的地质内容进行花纹的绘制,这项工作与切剖面地形线同样烦琐。这里利用 MapGIS 所提供现成的软件功能很难实现花纹绘制的自动化(部分实现程序如图 2 所示)。为此,可使用 MapGIS 提供的二次开发包,结合 C + + 编程进行二次开发,实现所需要的软件功能。本文所用开发平台为 windowsXP + VC6. 0 + MapGISS-DK65。接下来讨论如何进行二次开发解决花纹绘制的问题。

3　花纹填充

在已经绘制完成图切剖面地形线的情况下,剖面花纹的绘制需要解决两个方面的问题,第一是如何确定剖面各层的分层位置,第二是要按不同分层填充不同的花纹(工作流程如图 3 所示)。

首先讨论如何确定地形线上各层的分层位置。某一层在地形线上的位置取决于上一层所在地形线上的位置坐标,再加上该层在起伏的地形线上的斜距就可得到该层)进行批量线段的绘制,编程的主要思想是以当前层线段的拐点坐标为根据,生成一系列的代表相应花纹的线层位置坐标。在程序设计上的主要思想就是使用累加变量进行长度上的累加计数,实现方法如下:先构造一个初始值为 0 的变量 M,对 M 进行每一个拐点处长度值的累加,一旦当前位置与上一层位置斜距(此时就是 M)等于当前层分层斜距值,则在该位置画条竖线进行标记,此时累加变量 M 值归 0,继续进入下一层累加。如此进行循环,直到地形线的最末端。这里画线标记的目的有两个:第一,对分层的位置作直观的标记,第二,便于分层后进行自动剪断线操作,以将地形线在每一层分层处分为单独的线段,有利于下一步对每一个分层进行花纹的填充。

分层位置标记好后,可以进行花纹的填充。由于每一层的花纹的视倾角取决于坡度、地层倾向、倾角等多方面的因素,因此花纹绘制最终由绘图人员来确定视倾角和花纹密度,开发出的程序要求绘图人员进行人工输入当前层的视倾角和花纹密度等参数。在 MapGIS 平台中可以自定义线型,利用软件的这一特性,可以在线型库中灵活地根据需要进行设计所需要的花纹(点状图元同样适用,如图 4 所示),然后所需要的就是按每段线(即每段,然后生成一个和当前层地形起伏相一致的线框,对代表花纹的线段进行裁剪,以去除多余部分的花纹,使剖面

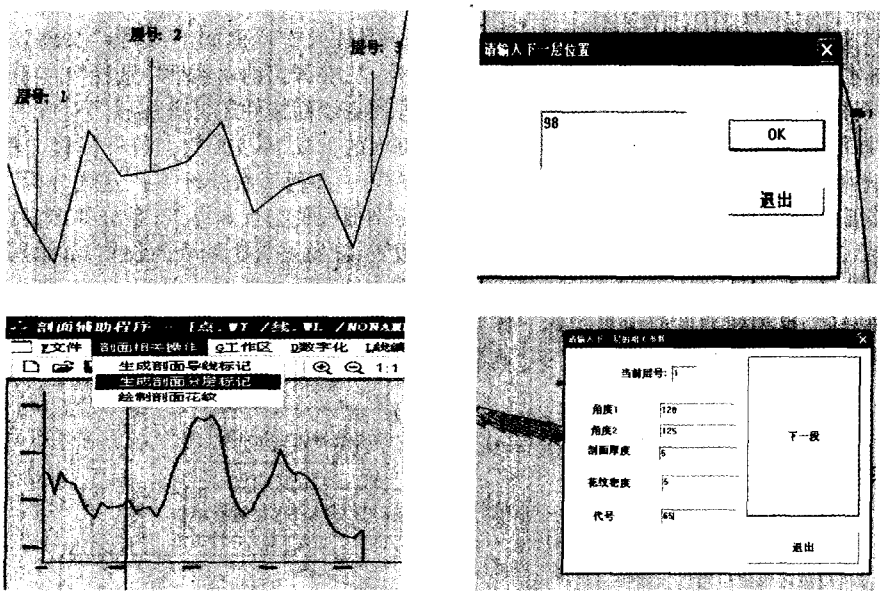

图 2 图切地质剖面绘制界面

Fig. 2 interface of slice geological profile drawing

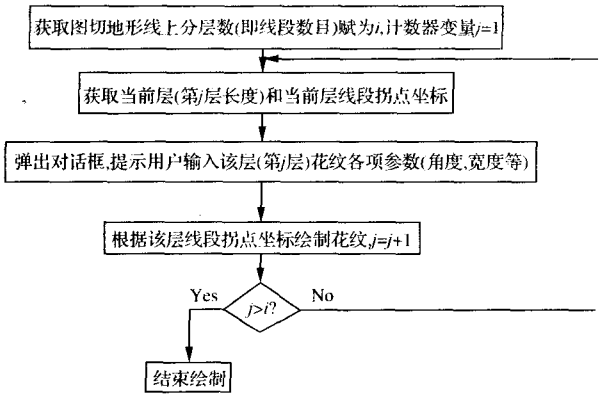

图 3 分层绘制剖面花纹工作流程图

Fig. 3 Flow - work of delamination drawing profile texture

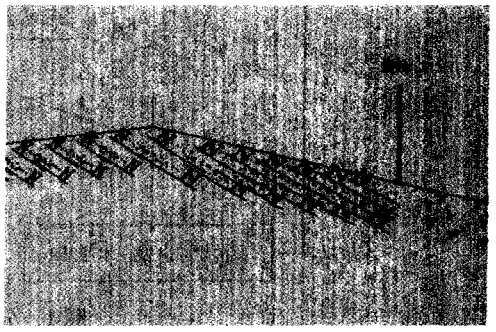

图 4 剖面局部放大图

Fig. 4 Map of part profle zoom in

图看起来更整齐、美观。在每一层花纹生成之前根据用户要求输入花纹代号(线型)和花纹密度等参数的对话框代码,以地形线上分段数目(即分层数)i 为判别循环绘制花纹程序终止的标志,最终完成整条剖面花纹的绘制。

4 结束语

本次开发是基于 MapGIS 平台,使用 C + + 语言进行二次开发。利用 MapGIS SDK65 开发包,成功实现了图切地质剖面的自动绘制及花纹填充。本程序在全国 1:50 000及 1:250 000 地质图数据库建设工程中得到充分应用。大大减少了地勘外业人员绘制剖面的工作量,降低了绘制错误的几率,同时提高了剖面的表达精度,提高了工作效率。为地质图数据准确入库提供了有力的技术保障。当然程序中还存在不足之处有待进一步完善。

5 致谢

感谢单位同事的帮助,感谢中地集团的技术支持及吉林大学梁立恒博士的热情指导。

参考文献

[1] 吴冲龙,汪新庆,刘刚,等. 地质矿产点源信息系统设计原理及应用[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1996:19 - 1 591.

[2] 吴冲龙. 地质矿产点源信息系统的开发与应用[J]. 中国地质大学学报:地球科学,1998,23(2):193 - 198.

[3] 吴冲龙. 计算机技术与地矿工人信息化[J]. 地学前缘,1998,5(2):343 - 355.

[4] 方世明,刘刚,赵温霞,等. 地质图切剖面中褶皱构造的计算机辅助编绘[J]. 地质与勘探,2002,38(3):52 - 54.

[5] 王勇毅. GIS 与地质图制作[J]. 地质与勘探,2000,36(1):44 - 47.

[6] 黄健全,罗明高,胡雪涛. 实用计算机地质制图[M]. 北京:地质出版社,1998.

[7] 孙家广. 计算机图形学[M]. 北京:清华大学出版社,1999:178 - 190.

[责任编辑:栾丽杰]