

文章编号: 1001—1749(2009)03—0289—04

# 基于 MapGIS - Surfer 联合的地球化学制图

李学彪<sup>1</sup>, 徐改丽<sup>2</sup>, 李果兵<sup>1</sup>

(1. 桂林矿产地质研究院, 广西 桂林 541004;

2. 桂林工学院 数理系, 广西 桂林 541004)

**摘要:** 首先对比 Surfer 和 MapGIS 软件的优缺点, 主要在于: Surfer 具有强大的数据处理功能, 图形处理较差; MapGIS 具有完美图形处理功能而数据处理功能较差。其次指出部份学者在应用这两款软件中的不足之处, 并提出以 MapInfo 文件格式为数据交换基础的, 基于 MapGIS - Surfer 联合图方法。最后给出了基于 MapGIS 和 Surfer 联合制作地球化学图及规范化操作, 旨在提供一种将这两款软件优势充分发挥出来, 且具有快速、高效、高质量、低成本的地球化学图件制作之途径。

**关键词:** MapGIS; Surfer; MapInfo; 地球化学图; 制图

**中图分类号:** P 208      **文献标识码:** A

## 0 前言

近年来, 随着 ISO9001 - 2000 质量管理体系的推广和应用, 在国内地质行业也开展了质量认证体系, 其质量管理的核心就是“标准化”、“规范化”。因此, 地质工作的每一步都要求规范化。目前地质调查项目要求提交 MapGIS 格式文件, 各种规范、标准也均是针对 MapGIS 而制定<sup>[1]</sup>。此外, 目前国内常用三款地学数据处理系统如: 中国地质调查局开发的 GeoExpl(区域地球化学数据管理系统), 乌鲁木齐金维图文信息科技有限公司开发的 GeolPAS(跨平台金维地学信息处理研究应用系统), 以及中地数码集团研发的 MapGIS(地理信息系统)都有相似的缺点: 即要求一个加密狗只能同时在一台微机上运行以及昂贵的使用维护升级费(一套软件一个加密狗), 一般的小企业或个人是很难满足如此的要求。如何以低成本、高效快速、高质量地完成的任务的高要求图件成果资料, 其数据处理与各类地质图件制作, 是目前各类地勘单位、中小企业所面临的一大问题。因此, 很有必要深入研究基于 MapGIS 和 Surfer 联合的各类地质图件的

绘制、整饰, 以符合规范要求。作者在本文中, 主要探讨了如何基于 MapGIS 和 Surfer 软件系统的联合, 来制作地球化学图以及规范化操作, 旨在提供一种将这两款软件优势充分发挥出来的, 具有快速、高效、高质量、低成本的地球化学图件制作的途径。

## 1 MapGIS - Surfer 简介<sup>[2~5]</sup>

Surfer 是美国 Golden 软件公司 1985 年推出用于绘制等值线图及相应的三维图形的软件, 最新版本为 Surfer8.0, 其功能强大、界面友好, 在地质、矿业等领域都得到了广泛应用。它的不足之处主要表现在对中文字体支持较差, 图形整饰及编辑、色标和符号不够丰富等。

MapGIS 是武汉中地信息工程有限公司研制的大型基础地理信息系统软件平台, 是一个集当代最先进的图形、图像、地质、地理、遥感、测绘、人工智能、计算机科学于一体大型智能软件系统, 是集数字制图、数据库管理及空间分析为一体的空间信息系统。其不足之处在于数据处理系统功能太简单, 操作不便等。二者之间正好形成互补: Surfer

具有强大的空间数据处理功能; MapGIS 具有强大的图形编辑、成果输出等优点。如何将 Surfer 与 MapGIS 联合起来, 实现数据、文件共享, 快速的、自动的、低成本的研究, 是一项很有意义并具有巨大潜力的研究。

## 2 目前研究中存在的问题

赵荣军等<sup>[4]</sup>、袁义生等<sup>[5]</sup>较为系统地研究了 MapGIS、Surfer 制作地球化学图件, 经过我们研究发现, 其中存在二大问题:

(1) Surfer 在地球化学图制图中, 存在 Surfer 导出的格式错误“AutoCAD DXF”, 按照文中的操作得不到结果(\*.wt)。另外, 等值线的标注字体也存在问题(字体由线构成, 放大后即可发现问题)。即按照文中的操作得不到想要的结果, 在拓扑重建后, 区域填色带来极大的困难, 此外还存在尚未检查等值线的合理性问题。

(2) 应用 MapGIS 制作地球化学图单元异常图及综合异常图, 主要存在的问题是, 由于 MapGIS 系统的的功能不强, 从而导致制作的图件比较粗糙, 给图形整饰带来繁重的修改。此外, MapGIS 本身在系统中的色界不符合化探规范要求, 这给区域填色带来了不便, 使填色不准确。

## 3 基于 MapGIS - Surfer 联合制图的步骤

由于 MapGIS 和 Surfer 均支持 Mapinfo 文件格式(\*.mif), 因此, 成为 Surfer 和 MapGIS 数据交换的桥梁。下面介绍基于 MapGIS - Surfer 联合制作地球化学图的步骤, 主要有数据准备、数据网格化、图形调整、图形输出、格式转换、误差校正、图形整

饰、成果提交等。其中数据准备、数据网格化、图形调整、图形输出可参考文献[5, 6], 这里主要介绍格式转换以及误差校正的方法。

(1) 将 Surfer 成果转换成 MapInfo 文件格式(\*.mif), 有二种方式可以导出我们所需要的成果图件: ①不选择导出色阶; ②全部导出。这二者的差别见表 1。

使用者可以根据自己的需要, 选择这二种方法。方法一: 主要是要在 MapGIS 里面, 自己另外建立色阶, 其优点在于无需误差校正。方法二: 虽然有漂亮的色阶, 但无图件坐标, 需要在 MapGIS 误差校正子系统中进行。另外, 再介绍一种对于图件误差范围大一些的用户所提出的, 解决坐标校正的问题, 此方法可算是人工修改法, 即直接采用方法一和方法二的坐标数据, 前提在 Surfer 软件窗口中不能拖动图件(图层), 始终保持图件在窗口中的位置不变(具体操作方法见下页图 1、图 2、图 3)。其过程是在 Surfer 窗口中, 先不要选择色阶图层, 导出 MapInfo 文件格式, 在格式转换设置里面, 我们可以看见正确的图件坐标系统(见图 1)。图 2 是我们方法二导出的结果, 其缺点就是没有坐标系。这里介绍一种补救措施, 就是利用图件在 Surfer 窗口不移动的特点, 人为赋予图件正确的坐标系统, 即利用图 1 导出的坐标参数去替换图 2 里面相应的坐标参数, 即可得到图 3。这样我们就可以将图 3 导出, 也就是使图件带有色阶、区域颜色、以及各区的拓扑关系。最后利用 MapGIS 文件转换, 就可得到我们想要的 MapGIS 明码文件(图件带有色阶和坐标参数)。此法只适用那些大比例尺的图件, 小比例尺还是建议采用 MapGIS 的误差校正解决此问题。

(2) 将 MapInfo 文件格式(\*.mif、\*.MID) 转换成 MapGIS 明码文件(\*.wt, \*.wl\*.wp)。

表 1 Surfer 成果转换成 Mapinfo 文件格式(\*.mif) 二种方式的优缺点分析

Tab. 1 Analysis list of the merit and shortcoming of two methods to be used to convert Surfer result converts into a MapInfo format (\*.mif)

导出方式	操作技巧	优点	缺点	解决办法
部分导出	选中要导出的图层, 仅选定的导出对象, 格式为 *.mif, 输出选项选择保持比例信息	图件带坐标系, 无需进行赋坐标。区域颜色一致	无色阶	单独导出色阶, 最后导入 MapGIS 进行坐标赋值
全部导出	选择要导出的图层, 格式为 *.mif, 输出选项选择保持比例信息	有色阶, 区域颜色一致	图件无坐标系, 需坐标系赋值以及校正	全部导入 MapGIS 进行坐标赋值, 并采用标准方里网进行误差校正
注意事项	(1) 由于 Surfer 成果转换成 Mapinfo 文件格式(*.mif) 时一共导出二个文件: ①*.mif ②*.MID。 (2) 进行 MapGIS 数据转换的时候一定不能删除、移动 *.MID 的文件(保存区域填色编码信息)。 (3) 二种方法均要求误差校正工作, 其方法推荐采取标准方里网校正。 (4) 建议不要在 Surfer 输出页面进行坐标赋值工作, 采用 MapGIS 系统的误差校正较好。			

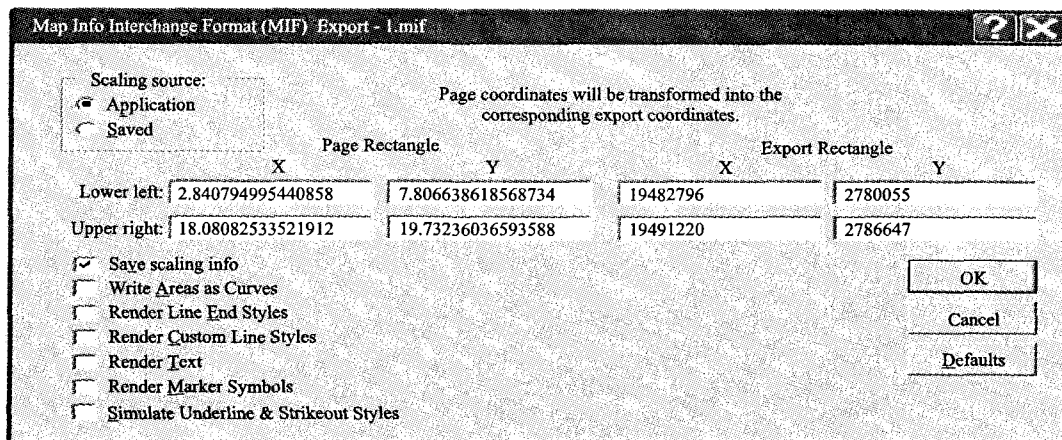


图 1 导出正确坐标

Fig. 1 Output of the correct coordinates

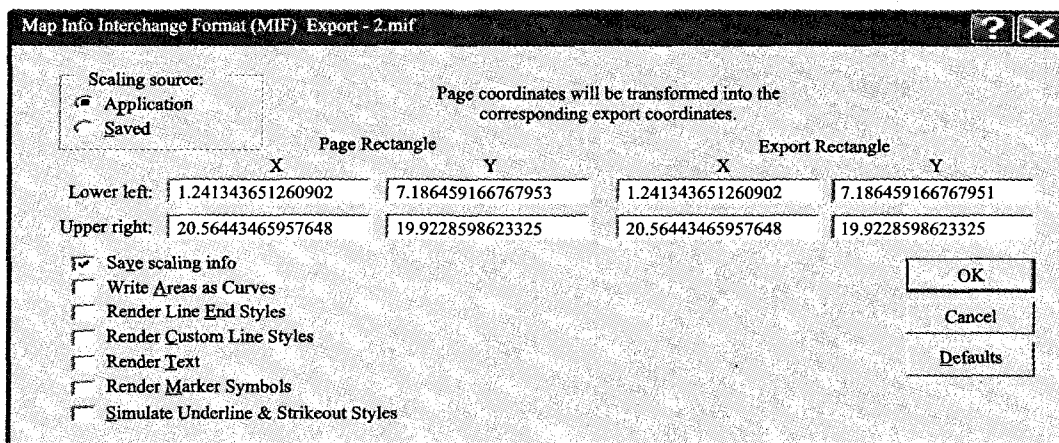


图 2 用图 1 的坐标系统修改图 2 里面相应的坐标

Fig. 2 Revising the corresponding coordinates inside of Fig. 2 with the coordinates system of Fig. 1

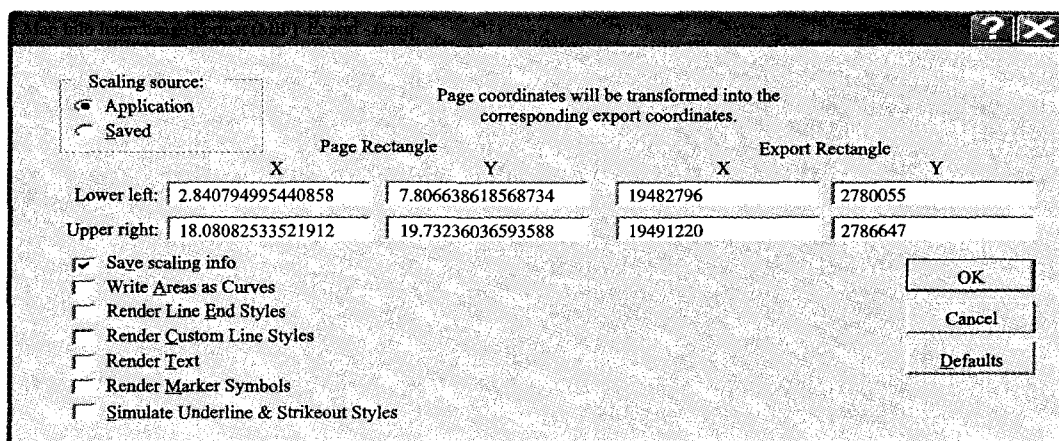


图 3 最终成果

Fig. 3 The diagram of final result

采用 MapGIS 自带的文件转换系统,在输入项里面选择“载入 MAPINFO 数据”,然后确定即可。最后保存 MapGIS 明码文件(\*.wt, \*.wl\*.wp),至此我们所需要的目标图层转换成功,接下来的工作主

要是进行检查,以及图层坐标赋值工作。

(3) 图层赋坐标系统。这里方法很多,但是较为规范的是采用 MapGIS 系统的误差校正系统。其操作方法可参考 MapGIS 系统的使用手册或其

它文献[5、6、9、10]。

#### 4 基于 MapGIS - Surfer 联合制图实例演示

为了进行对比,采用 Surfer 系统自带的 \Surfer8\Samples\TUTORIAL.SRF 文件,设置好标注、字体等信息后,其 Surfer 原始图件 Tutorial Contour Map 见图 4 所示。调整后选择输出,并选择 MapInfo 文件格式。输出页面只选择保持比例信息选项,其产生的二个文件分别为: Tutorial Contour Map. MID 和 Tutorial Contour Map. mif。接下来,将 Tutorial Contour Map. mif 导入 MapGIS 系统的文件转换系统中,并进行转换,将转换结果分别保存为 Tutorial Contour Map. wt, Tutorial Contour Map. wl, Tutorial Contour Map. wp,其结果见图 5 所示。最后就是对转换后的 MapGIS 明码文件进行理论坐标的赋值工作了,在此不多论述。

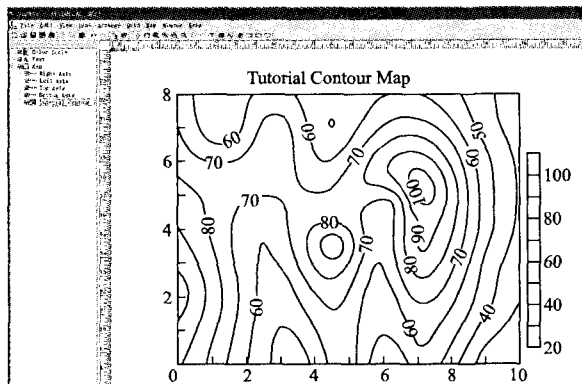


图 4 Surfer 成果图

Fig. 4 The diagram of Surfer result

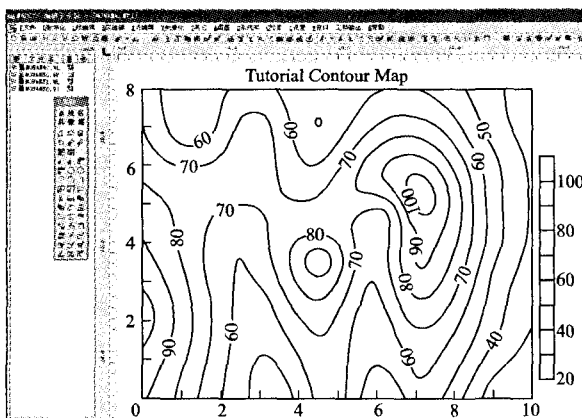


图 5 MapGIS 成果图

Fig. 5 The diagram of MapGIS result

#### 5 结束语

通过作者的多次试验表明,这是一种有效的

MapGIS - Surfer 数据交换方法,其成果优于文献[7、8]里面所介绍的方法,它最大的一个优点就是保持了 Surfer 原始图件的颜色以及拓扑关系。此外在 Surfer 导出选项中尚有文本、符号解析,示区域为曲线、所有线同样式、自定义同样式等选项供选择,不同的项提供了不同的输出效果,读者可以自己尝试。本文仅选择第一项“保存比例信息选项”就可以导出点、线、区三类文件供 MapGIS 使用。应用 MapGIS - Surfer 系统的文件公共格式本“MapInfo 文件格式”,可有效发挥 Surfer 强大的数据处理功能和 MapGIS 完美的图形整饰功能,并能满足一般的小企业或个人的要求。解决了制图低成本的、快速的、高质量的系统,完成高要求的图件成果资料的处理与制作是目前各类地勘单位、中小企业所面临的一大问题。作者认为用基于 MapGIS 和 Surfer 软件系统联合,来制作地球化学图以及规范化操作,是一种较为快速的、高效的、高质量的、低成本的地球化学图件制作的途径,这充分发挥 MapGIS 和 Surfer 这两款软件的强大数据处理和图形整饰功能,其效果是其它软件难以比拟的。

#### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国地质矿产行业标准 1:50 000/地球化学普查规范 (DZ/T0011-91) [S]. 中国地调局.
- [2] 王建,白世彪,陈晔. Surfer8 地理信息制图 [M]. 北京:中国地图出版社, 2004.
- [3] 李绍荣. SURFER 软件图形数据的进一步处理和利用 [J]. 物探化探计算技术, 1997, 19(2): 174.
- [4] 白世彪,陈晔,王建. 等值线绘图软件 SURFER7.0 中九种插值法介绍 [J]. 物探化探计算技术, 2002, 24(2): 157.
- [5] 中地软件丛书编委会. MAPGIS 地理信息系统使用手册(数字制图篇) [M]. 武汉:中地数码科技有限公司, 2001.
- [6] 中地软件丛书编委会. MapGIS 地理信息系统使用手册(空间分析篇) [M]. 武汉:武汉中地数码科技有限公司.
- [7] 赵荣军,和向丽. Surfer 在地球化学图制图中的应用 [J]. 物探与化探, 2004, 28(2): 167.
- [8] 袁义生,刘应忠,罗明学,等. 应用 MapGIS 制作地球化学图单元异常图及综合异常图 [J]. 贵州地质, 2007, 24(2): 156.
- [9] 赵庆英,王国良. 运用 MAPGIS 软件在进行误差校正中几种常见错误的剖析及改正措施 [J]. 吉林地质, 2004, 21(3): 73.
- [10] 刘艳玲. 应用 MAPGIS 进行地质制图的程序和方法 [J]. 新疆有色金属, 2002, (3): 11.

作者简介:李学彪(1981-),云南楚雄人,主要从事应用地球化学、生态地质、自然灾害与地球表层系统、绿色冶金及数学地质等研究。