

## MapGIS 数据与 Surfer 数据相互转换的实现

孙中任<sup>1</sup>,甄凡玉<sup>2</sup>,赵雪娟<sup>1</sup>

(1.沈阳地质矿产研究所,辽宁 沈阳 110033;2.黑龙江省地球物理勘察院,黑龙江 哈尔滨 150036)

**摘 要:**剖析了 Surfer 的数据文件和 MapGIS 的数据文件格式,提出了其相互转换的方法,并编制了转换软件。特别是指出 MapGIS 网格化的 ASCII 码文件,即 DET 文件,可以通过简单的编辑形成通用的网格化 GRD 文件格式,不应当再进行网格化。提出利用 Surfer 勾绘特定的地球化学元素异常图,转成 MapGIS 修饰出版的实用制图程序。

**关键词:**Surfer; MapGIS; 数据文件; 图形文件; 转换

Surfer 同 Grapher 一样,是美国 Golden Software 公司出品的一套功能强大的 2D、3D 成图软件。Surfer 可识别包括 AutoCAD、MapInfo、ArcInfo、光栅图、Windows 图元、Windows 位图、JPG、GIF 等多达 26 种图文件格式。它拥有多达 12 种数据网格化方法:加权距离倒数法(Inverse Distance to a Power)、克里格(Kriging)、最小曲率法(Minimum Curvature)、改进谢别德法(Modified Shepard's Method)、最近临近点(Nearest Neighbor)、自然临近点(Natural Neighbor)、多项式回归(Polynomial Regression)、径向基本函数法(Radial Basis Function)、带线性插值的三角剖分法(Triangulation with Linear Interpolation)、移动平均法(Moving Average)、数据度量法(Data Metrics)、局部多项式法(Local Polynomial)。每种网格化还因其方法的差异,而任意设置不同的技术参数。它还可以完成常见的 60 多种形式滤波和自定义滤波,完成一阶、二阶导数、拉普拉斯变换、傅立叶变换、数据统计、数据分析等工作。它成图迅速,图面美观,形态生动,细节丰富。

Surfer 还具有软件小,占用资源少,内存管理优异等特点。它随带的电子表格操作简单、方便,能对原始数据全面的处理,如统计、排序、数据格式调整以及对列进行计算等等。

数据文件容易形成和编辑,数据准备简单也是 Surfer 的一大优点。它除了识别 ASCII 码 X、Y、Z 文件以外,还能识别 Excel(\*.xls)、Microsoft SYLK(\*.slk)、Comma Separated Variables(\*.csv)等文

件。可以用 Excel,甚至记事本轻松编辑这些数据文件。

MapGIS 是十分优秀的国产 GIS 软件。它是集最先进的图形、图像、地质、地理、遥感、测绘、人工智能、计算机科学于一体的大型智能软件系统。就地质常用的图形制作和数据图形模块而言,MapGIS 具有自动进行线段跟踪、结点平差、线段裁剪与延伸、拓扑结构自动生成、中文良好支持、标准地形图地质图模型、丰富地质专用花纹、专业数据库管理、等值线图、立体图、空间分析等庞大功能。同时 MapGIS 也是我国地质勘查工作成图和归档资料指定文件格式软件。

Surfer 的不足之处是中文支持不好,地质专用花纹不够丰富,没有标准地质图件模块,特别是国际标准图幅成图十分不便。同时, Surfer 的图形文件格式不是国家归档资料标准电子文本格式。MapGIS 较 Surfer 的不足是计算机内存管理不完善,滤波功能不够强大,网格化能力还有较大的差距,造区充填色彩不丰富,曲线圆滑程度不足,特别是专用等值线与人工智能勾绘(比如以点代区勾绘)功能相差较远。如果能将 MapGIS 和 Surfer 数据文件、图形文件完美地相互转换,充分利用 MapGIS 和 Surfer 的数据管理、数字计算和数据成图的独特优势,探索出一套较完美的数据成图手段,将是一件十分有意义的工作。

### 1 Surfer 的 SRF 图像格式转 MapGIS 的 WT、WL、WP 图像格式

这种转换的目的是利用 Surfer 的内存管理优势、

网格化优势和成图优势。

尽管 Surfer 是十分著名的制图软件,但是 MapGIS 并没有提供一个专门的转换模块。MapGIS 却可以识别 AutoCAD、MapInfo 的 DXF 和 MIF 格式图像文件。Surfer 不仅可以识别 AutoCAD、MapInfo 的 DXF 和 MIF 格式图像文件,还可以选择输出 DXF 和 MIF 格式图像文件。所以,利用 Surfer 打开 SRF 文件,然后输出 AutoCAD 的 DXF 格式图像文件或 MapInfo 的 MIF 格式图像文件(最好使用 MapInfo 的 MIF 格式图像文件,因为 MapGIS 可以识别其区文件信息)就可以轻而易举地实现 Surfer 的 SRF 图像格式转 MapGIS 的 WT、WL、WP 图像格式。

## 2 MapGIS 的数据文件与 Surfer 的数据文件互转

这种转换也是为了利用 Surfer 的内存管理优势、网格化优势、数据处理和成图优势,从而使用 Surfer 做网格化,甚至成图,最后使用 MapGIS 进行图面整饰和图面编辑。

MapGIS 二维空间数据文件是 ASCII 明码文件,文件后缀为“.DET”,格式有“不规则网高程数据”和“规则网高程数据”两种:

MapGIS 非网格化文件格式(\*.DET)

```
NOTGRID ..... 文件头
X、Y、Z ..... 数据
:
```

MapGIS 网格化文件格式(\*.DET)

```
IS_GRID ..... 文件头
NX:35 ..... 网格列数
NY:40 ..... 网格行数
XS:0.0000 ..... X 起始点座标
YS:0.0000 ..... Y 起始点座标
XCELL:20.000 ..... X 方向间距
YCELL:20.000 ..... Y 方向间距
NOVALIDVALUE :- 99999.0000 ..... 未知点参量
Z~ ..... 高程数据
:
```

Surfer 二维空间数据分 ASCII 明码文件和二进制数据文件两种。这两种文件格式 Surfer 可以自由转换。从编辑和实现角度看,我们只要认识了 ASCII 明码文件就可以了。

Surfer 二维空间非网格化数据(ASCII 明码)格式(\*.dat, \*.txt):

```
X、Y、Z ..... 数据
```

Surfer 二维空间网格化数据(ASCII 明码)格式(\*.GRD):

```
DSAA ..... 文件头(注意大小写)
as1 as2 ..... X、Y 方向点数
bs1 bs2 ..... X 方向最小与最大者
cs1 cs2 ..... Y 方向最小与最大者
ds1 ds2 ..... 高程最小与最大者
Z~ ..... 高程数据
```

按照上面的格式读入原数据,通过适当的计算,再写出目标数据文件,就实现了 MapGIS 的数据文件转 Surfer 的数据文件,或者 Surfer 的数据文件转 MapGIS 的数据文件。值得注意的是 MapGIS 空白点特征值为-99999.000000,而 Surfer 空白点特征值为 1.70141E+038。

对于 MapGIS 网格化文件格式的 ASCII 码文件,即 DET 文件,已经可以通过简单的编辑形成通用的网格化 GRD 文件格式,没有必要,也不应当再进行网格化,因为网格化处理的过程一定是带来误差的过程。

应当说明的是,MapGIS 的 DTM 分析不能识别 Surfer 网格化文件 ASCII 明码格式,它只能不完全地识别其二进制数据格式。因此,通过程序将 Surfer 网格化文件转换成 MapGIS 网格化文件格式的 ASCII 码文件,即 DET 文件也是十分重要的。

## 3 实例

上面讨论的问题较多,也比较容易解决。这里主要将利用 Surfer 的特殊功能成图再转成 MapGIS 点线面文件的实例列出,这是只利用 MapGIS 无法实现的。

众所周知,地球化学勘查中有时在绘制元素异常图时,异常范围以采样单元格子面积计算,即勾绘异常等值线以单元格子的边框为界。这就需要一种非常规的网格化法。MapGIS 在离散数据网格化模块中只提供了距离幂函数反比加权网格化、(泛)克里格法、稠密数据中值选取法、稠密数据距离权法 4 种方法。MapGIS 不能完成这种图件的制作。

本例是利用图 1 的数据,由 Surfer 的最近临近点(Natural Neighbor)网格化法成这种特定元素异常图(图 2)。可以看出,这种作法很好地满足了某些特定地球化学元素异常图的成图要求。

将 Surfer 图形输出 MapInfo 的 MIF 格式图像文件,由 MapGIS 文件转换模块转换成 MapGIS 的 WT、

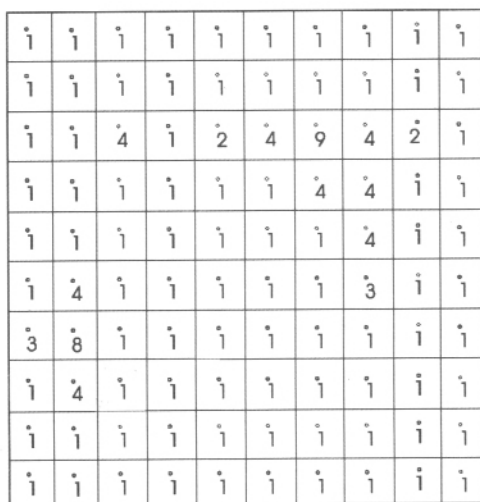


图 1 地球化学元素异常图模拟数据分布图

Fig. 1 Data simulated map of geochemical anomaly distribution

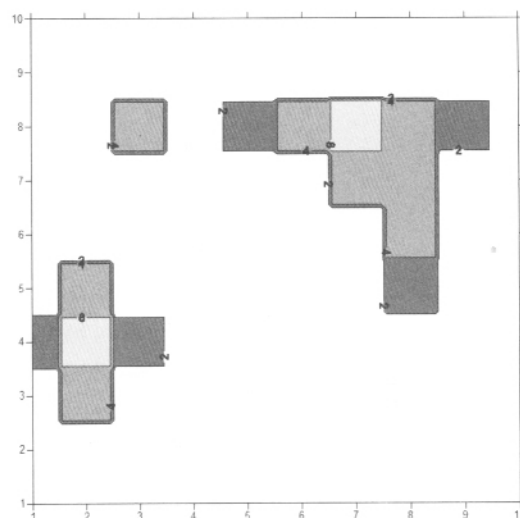


图 3 Surfer 转 MapGIS 的地球化学图

Fig. 3 Geochemical map of MapGIS converted from Surfer

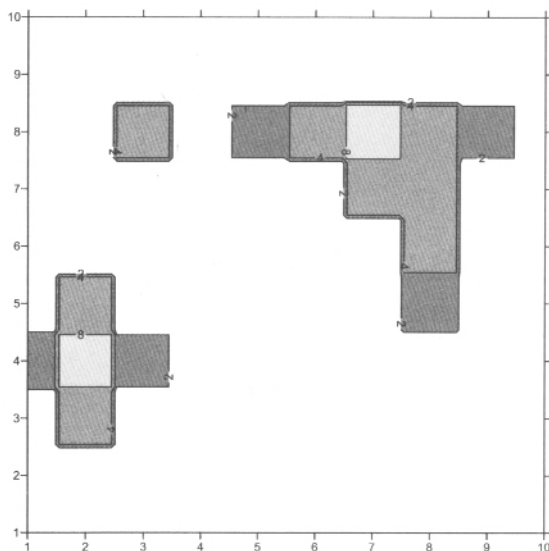


图 2 Surfer 网络化地球化学图

Fig. 2 Geochemical grid map by Surfer

WL、WP 图像格式(图 3). 经过图件的简单修饰, 就可以按我国地质资料归档要求完成图件的制作.

#### 4 结论

除了 MapGIS 和 Surfer 各自的优势以外, 目前国际、国内很多仪器设备的数据输出以及应用软件的数据存贮都采用 Surfer 数据格式. Surfer 数据文件与 MapGIS 数据文件的互转是地质工作者常遇到的问题. 从以上讨论可知, 这种转换不仅是可行的, 也是十分有用的. Surfer 的图形文件转 MapGIS 的图形文件, 充分利用了 Surfer 的强大运算模块和优秀计算机管理能力, 使 MapGIS 如虎添翼, 取得了事半功倍的效果.

#### 参考文献:

- [1] 高艳芳. 离散数据网格化参数的确定和数学模型的选择——以 Surfer 7.0、MapGIS 6.0 为例[J]. 地质与勘探, 2002, 38(Supp): 139—142.

## REALIZATION OF THE CONVERSION OF DATA BETWEEN MAPGIS AND SURFER

SUN Zhong-ren<sup>1</sup>, ZHEN Fan-yu<sup>2</sup>, ZHAO Xue-juan<sup>1</sup>

(1. Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Shenyang 110033, China; 2. Heilongjiang Institute of Geophysical Survey, Harbin 150036, China)

**Abstract:** The GIS software of MapGIS and Surfer are commonly applied in geologic research and exploration. However, the data of one sort cannot be adopted easily by each other. By analysis on the data file formats of Surfer and MapGIS, the paper proposes a method to convert the data between the two types of software. A conversion-software is compiled. Particularly, the grid ASCII file (DET) of MapGIS can be formed by simple editing, without transfer to grid. A practical program is made to draw the geochemical anomaly map by Surfer and then to convert into MapGIS format for publishing.

**Key words:** Surfer; MapGIS; data file; graph file; conversion

**作者简介:** 孙中任(1963—),男,教授级高级工程师,1986年毕业于武汉地质学院,中国地质大学在读博士,现主要从事地质勘查工作中物化遥的应用研究工作,通信地址 沈阳市北陵大街25号,邮政编码 110033, E-mail/syzhongren@cgs.gov.cn

---

(上接第64页)

## THE SURPAC-BASED 3-D GEOLOGIC MODEL FOR MINE AND METALLOGENIC PROGNOSIS BY COMPREHENSIVE INFORMATION

YANG Xiao-kun<sup>1</sup>, QIN De-xian<sup>1</sup>, FENG Mei-li<sup>2</sup>, HU Zhi-jun<sup>1</sup>, WU Wei<sup>1</sup>, LIU Xiao-wei<sup>1</sup>

(1. Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China; 2. Yunnan Branch, Bank of China, Kunming 650000, China)

**Abstract:** Mine geologic model is one of key technologies of digital mine. In this paper, a 3-D geologic model is established with the software of Surpac Vision, which can quantitatively and visually simulate the terrain, stratum, structure, magmatic rock and primary halos of drill holes in mine field. With comprehensive analysis, the anomalies can be delineated more integrated and dynamically. The pattern, variety and position of the anomalies can be researched. The metallogenic prognosis by comprehensive information with this geologic model is practically significant.

**Key words:** geologic model; Surpac; digital mine; metallogenic prognosis by comprehensive information

**作者简介:** 杨晓坤(1981—),男,昆明理工大学国土资源工程学院博士研究生,通信地址 昆明市学府路文昌巷68号 昆明理工大学 矿产地质研究所,邮政编码 650093.