

湖南省 1:20 万第二代水系沉积物测量资料二次开发

Chenxiangli

序言

原由冯济舟先生 1997 年设计的“湖南省区域化探异常图象显示软件”已经使用过去十余个年头了，该软件看化探元素异常非常直观，这些马赛克式表达的异常图着实曾让不少地质人兴奋过，当时在部署化探异常查证及圈定找矿远景区方面起了很大作用。在现在部署找大矿的今天，我觉得这些都是极其珍贵的数据，不但现在还是将来，也不论是找矿还是为生态环境、农林、医学等诸方面研究也是相当有用并永远有用，所以我一直珍藏着。但是，现在这些数据太老了，是不能直接拿来看了，只有变个花样才能让新一代掌握计算机技术的地质工作者才能兴奋了。

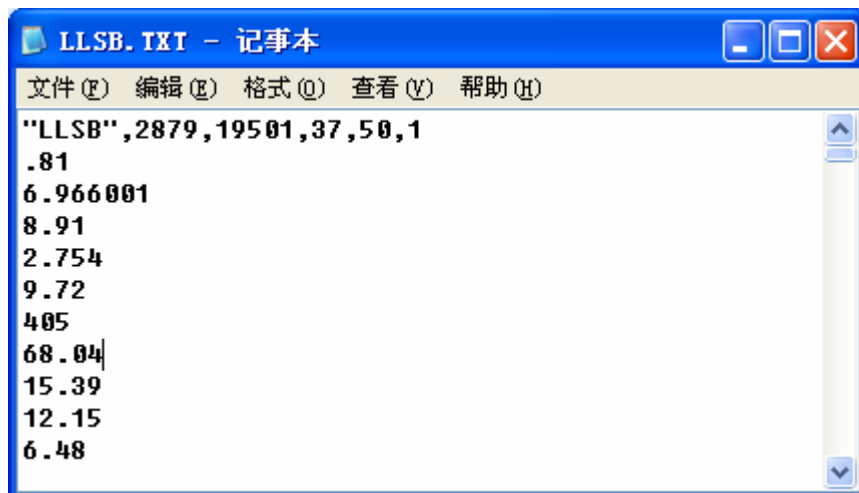
找大矿就要从大区域着眼，从积累的区域资料信息着手，筛选好靶区。地表矿找得差不多了，就要从深部找线索。隐伏的深部大矿线索在哪里，再花巨资部署区域的高精度的第三代、第四代地质物化探测量对一个发展中国家来说既不经济也不现实。在发展中国家，开发利用矿产资源始终是不变的主题，不花巨资去找矿能行吗？我看能行。要找矿，关键是要有新观念、新技术和新方法。

不花钱去寻找成矿信息理论上是可行的。其实找矿线索就蕴藏在这一串串的前人获得的区域地质数据中。现在仅凭粗粗地打开一张 20 万异常图、从图上判断一下元素数据的高低、异常规模的大小就能找出矿来在当今已经是不能解决问题了，为什么？原因是这些长期积累下来的化探异常经过了几十年几代人地质人的不断翻炒其成矿信息已经发掘得差不多了，你能说现在哪个地方、某某元素的化探异常我们的老地质没去作过检查？确确实实没有了，在现在我们也必要去再拿这些陈旧的异常图去作表面上的研究了，那只能是白白的浪费时间和精力。那又如何有效利用和发掘这些曾经花费了国家巨资获得的珍贵资料呢？结果只有一个，就是利用先进的计算机处理技术处理这些来之不易的原始数据，经过有效的前人未曾使用过的数据变换方法，也许能发掘出一些并不直观的成矿信息来。

现在就举一实例，起抛砖引玉作用，也许能给人以启发，让大家正视当今还在利用地质老三件进行原始的盲目的地质找矿并吹嘘找到了大矿的同行们。

一、数据准备

冯先生的地化数据是文本文件，格式如下：



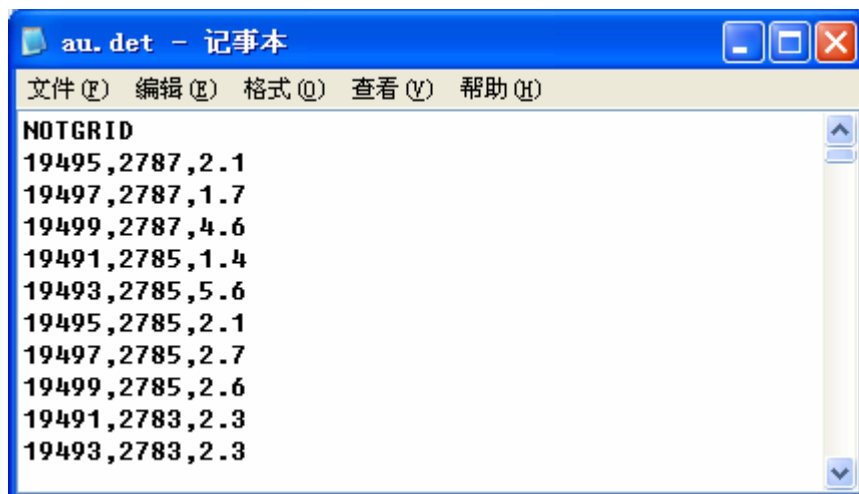
“LLSB”代表 1:20 万零陵幅锑元素，图幅采样中心左下角坐标 $X=2879\text{Km}$, $Y=19501\text{ Km}$, X 方向有 37 个数据, Y 方向有 50 个数据，每 4km^2 为 1 个样，后面第二行起就是一个个点的元素含量。湖南总共有 39 个 20 万图幅的 39 个元素的水系沉积物测量数据。39 个元素分别是 Ag, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, F, Hg, La, Li, Mn, Mo, Nb, Ni, P, Pb, Sb, Sn, Sr, Th, Ti, U, V, W, Y, Zn, Zr, Si, Al, Fe, K, Na, Ca, Mg。

二、数据变换

1、原始数据的转换

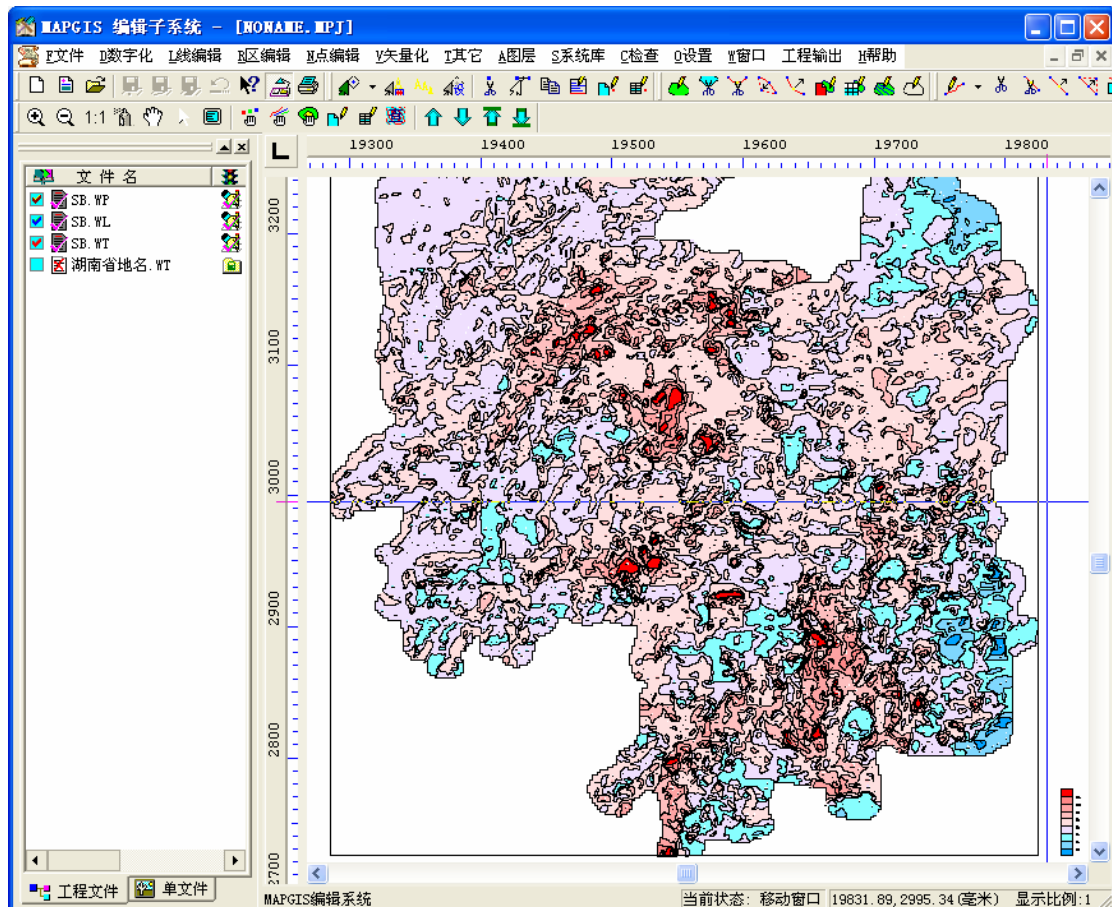
这些是网格化的数据，在 mapgis 中作简单变换就能成图，一般会 mapgis 的人从“空间分析”下的“DTM 分析”中就能轻而易举地实现。但这一变换只是单一图幅内处理，要大范围多图幅处理就有一点难度了。

要大范围多图幅处理数据就必需为离散数据才行，本人通过 VB 编程使它变换成离散数据，形成 mapgis 中的 det 文件，在变换过程中大部分图幅是 6 度带 19 带的，中央经线是 111 度的，还有些图幅是其它带号的，其中必需进行有效坐标变换，否则数据就不会形成一个统一的整体。下图是处理后形成的新的金元素的 mapgis 中的 det 文件格式。格式是 Y 坐标 X 坐标和金含量。



2、数据变换

有了上一步的数据的转换就可在 mapgis 的“空间分析”下的“DTM 分析”功能中实现作图了，想怎么做图都行，再也不用翻阅那破旧的原始的 20 万化探报告了，如果你还有其它 mapgis 格式的矿点还可叠加上去，下面这个图就是一个经处理的锑元素的全省图。



这些只是直接看异常，异常图做出来了，暂不要兴奋，真正要实现上面提到的发掘出一些成矿信息来那还得请继续下去。

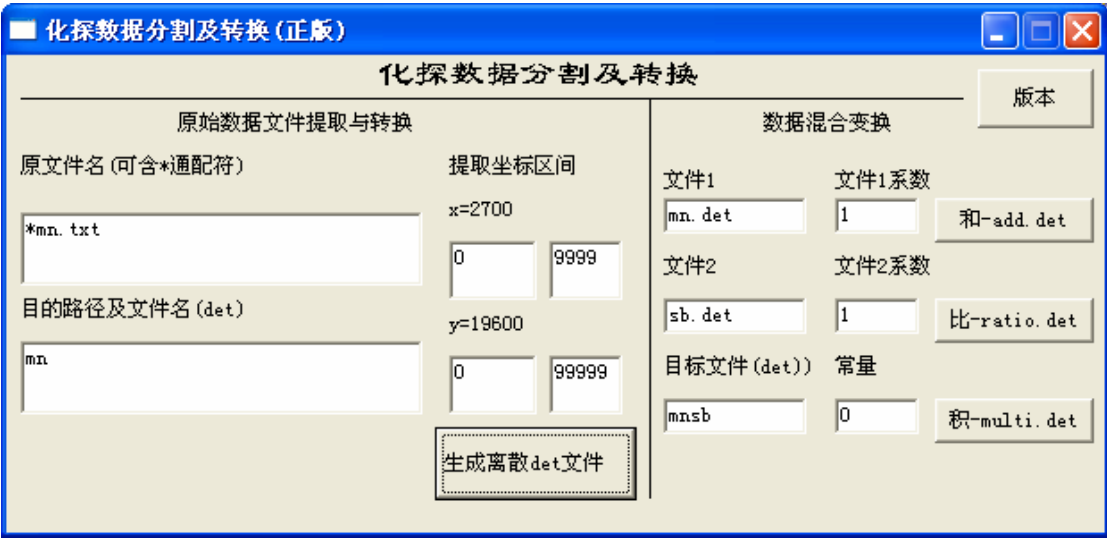
三、软件准备

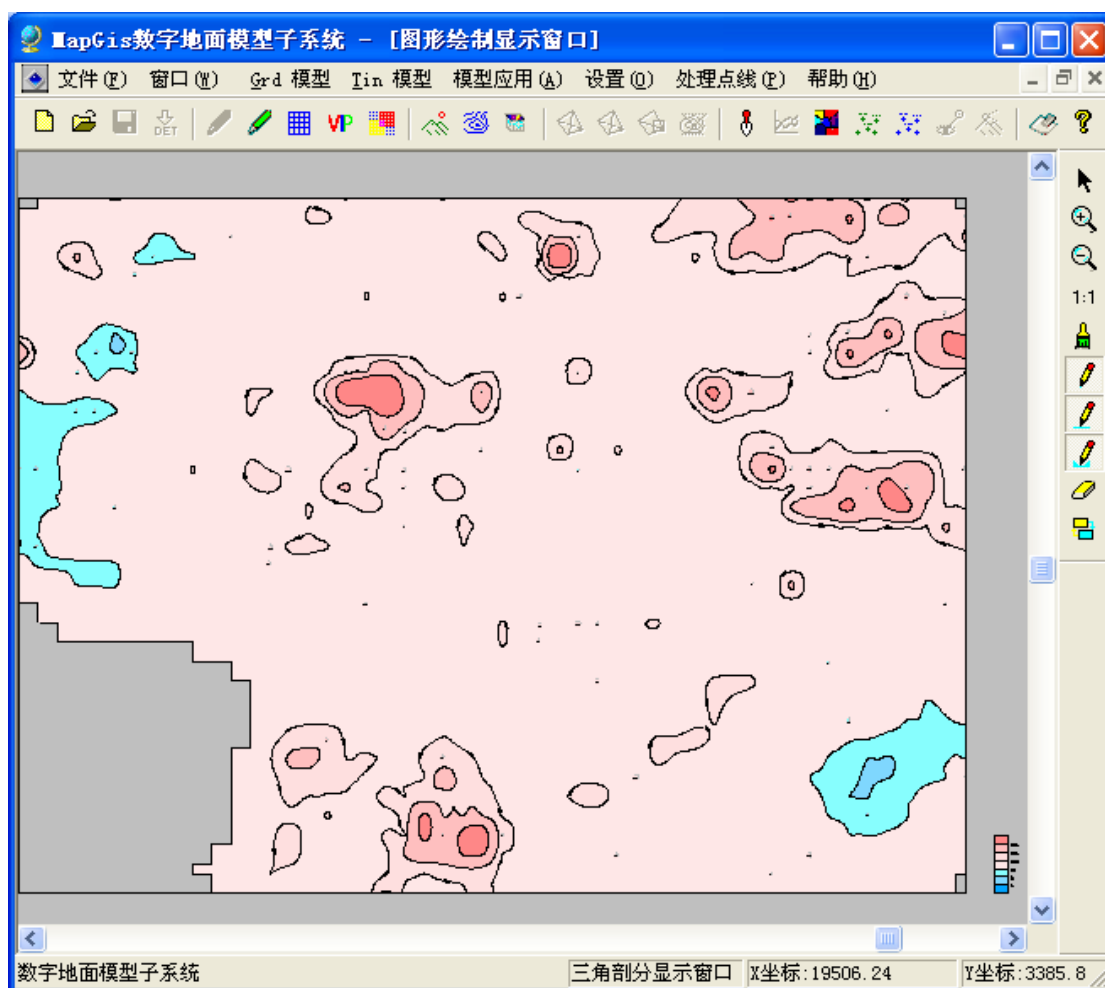
1、作图软件

主要软件是利用 mapgis 的 “空间分析” 下的 “DTM 分析” 功能，利用离散数据进行等值线绘图功能。

2、数据变换与叠加软件

这个软件就要根据各人喜好来定制了，有各种元素比值的，元素积的，元素累加和累减的等等不一而足。通过四则运算把不同的元素有效组合可能就会达到发掘出一些意想不到的成矿信息效果来。这些具体元素组合的公式可以从一些地球化学论文和前人研究去找了，多的很，当然如果你对地球化学这门功课学得足够好的话也可以发明一些公式供大家共享，就象现在发明咽试纸可以轻松检查是否感染甲流感一样，若能发明的有效公式去发现深部的成矿信息可以说是相当伟大的，我可以帮你测试一下找矿效果，下面是 20 万零陵幅低温元素 Hg 与高温元素 W 的简单的比值图，是否能为寻找深部矿找到一些线索来了呢？





3、统计软件

有了数据叠加软件，制造了新的数据文件，画出来的等值线就是原有 20 万化探报告不曾见到的新的“异常”了，但这些“异常”如何表达，要使图美观大方，一目了然，读图方便的话那还得借助一些统计软件，如平均值、标准离差、最小值、最大值、变差系数 cv 、偏度 cs 、峰度 ce 等等，制作统计直方图，这些都好说，学过化探的人个个都会，部分学过地质的也会。

四、成果集成表达

通过 mapgis 软件进行各项成果的集成表达，把地、物、化、遥等诸资料集中反映在一张图上，并通过 mapgis 软件强大的空间分析功能进行有效的深入的找矿信息提取。具体空间分析在地质找矿方面的应用有诸多文章可供参考，在此不作过多讨论。有了这些新概念的成矿预测图件，谁不想跃跃欲试呢？如果有经费支

持，我也想根据这些新的图件，带上新三大件找矿去。

五、奇思妙想，举一反三

某一资深历史学家对军事有深入的研究，根据他所掌握的资料预言未来某年将有一场持久的世界大战暴发，预测世界大战暴发时当时流通的货币大量贬值，只有金条才是唯一流通的货币，因钨是生产重型武器装备的极其重要的稀有元素，各国也纷纷储备并大量消耗，钨价一路高涨，且由于交通全面瘫痪，运输矿石成了很大的难题，急需找一处既有金矿又有钨矿集中的产地，这个让他忧心忡忡，因为他也得知找矿不容易，不是你想要什么矿就能立马找出来的呀！因此他提前十年要求地质学家立即部署此项工作。

下面我们就模拟一下，着手在湖南这个成矿条件好的历史上曾是红色革命的摇篮来找吧，在这里开矿条件最好，山又多便于隐蔽，关键一条是这里群众基础好呀，不怕汉奸搞破坏。

还是以第二代水系沉积物测量资料进行地质资料二次开发为基础。

1、归一化

首先进行各元素的归一化变换，因为金的含量是 ppb 数量级的，钨的含量是 ppm 数量级的，需要统一到同一个尺度上来处理。当然也有其它办法，我就尝试一下其它办法。

2、元素四则运算

简单的思想就是就是找金与钨都是高的异常，对金与钨进行叠加处理，据内参所提供的钨矿要求钨越低越好，地球人都知道湖南大多钨锑共生，最好把这些排除掉，原因吗我也不知。因此元素四则运算公式格式基本形式为 $Au+W/Sb$ 。但我没采用归一化整理，通过统计分析发现 Au 平均值加 4 倍离差是 15，W/Sb 的平均值 4 倍离差是 46，这些应该说都是成矿比较有利的地方了，计算 $46/15=3.07$ ，因此最终确定找矿异常处理元素四则运算公式为 $Au* 3.07 +W/Sb$ 。

3、统计分析

对 $Au* 3.07+W/Sb$ 进行统计分析，结果是平均值 $X= 11.218$ ，标准离差 $s= 73.96$ ， $X+2S= 159.13$ ，最小值 0.363，最大值 6449.6，变异系数 $cv= 659.29\%$ ， $cs= 40.65$ ， $ce= 2379.22$ 。

4、等值线确定

通过化探统计对数据进行对数正态的逐步截尾法，求样本的均值，均方差，并对其做对数正态分布检验。如不服从标准分布，则将观测值大于均值加 3 倍均方差的数据删除，重复上述步骤，直至保留数据服从标准分布，最后确定等值线如下。

插值线 1:平均值-4.0*s= .5347
插值线 2:平均值-2.0*s= 1.72306
插值线 3:平均值+0.0*s= 5.5518
插值线 4:平均值+2.0*s= 17.88
插值线 5: 平均值+4.0*s=57.63
插值线 6:平均值+6.0*s= 185.7
插值线 7:平均值+8.0*s= 598.3

5、异常图制作及异常解释

根据以上参数就可直接把“组合异常图”做出来了，再把一些矿点叠加上去，粗看一下好象这些有利地区主要集中在湘西南和湘北两个区，并有部分已知矿点分布，在湘西南区在会同至洪江一带，呈北东向展布，代表矿床为漠滨金矿，湘北区集中在沅陵县至益阳市一带，呈东西向展布，代表矿床为沃溪金锑钨矿。这两个矿我没去考察过，是否真是这样就不得而知了，我只是纸上谈兵。

这些图看起来是有悖于常理，常理说金矿大多是低温下成矿，钨矿是典型的高温成矿，这些怎能揉合到一块呢？要能在一块合许只有多期成矿才可能实现吧。这些我就无这个能力去研究了，何况它只是个奇思妙想，何必当真？

当然，不同的数学模型就有不同的指示效果，有些东西可以人为的进行强化和弱化，那就是各取所需了。

以上文章不宜正规刊物发表，要不有失严肃性，就象大家看历史著作和小说是两码事。以上思路价值不大但是否有点启发作用那就不知了。

二〇〇九年十月

