

MapGIS 绘制地下水埋深变幅分区及计算蓄变量

夏克尔江·艾尼

新疆维吾尔自治区水文局 吐鲁番水文勘测局

DOI:10.12238/hwr.v8i7.5612

[摘要] 采用阿克苏市、温宿县、阿瓦提县2021年地下水监测站埋深变幅数据,使用MapGIS 6.7软件,生成地下水监测站点图层,使用“Kring泛克立格法网格化”方法,绘制地下水埋深变幅等值线、变幅分区,地下水变幅分区与县级行政区、给水度分区叠加空间相交分析,计算2021年县级地下水蓄变量。表述MapGIS 6.7绘制变幅等值线、变幅分区、区空间相交分析等方法及详细操作步骤。

[关键词] MapGIS 6.7; 埋深变幅; 生成点图层; 地下水埋深变幅等值线、变幅分区; 区空间相交分析; 地下水蓄变量

中图分类号: TU991.11+2 **文献标识码:** A

MapGIS drawing of groundwater depth variation zoning and calculation of storage variables

Xia Ke er jiang·Aini

Hydrology Bureau of Xinjiang Uygur Autonomous Region Turpan Hydrological Survey Bureau

[Abstract] The groundwater depth variation data of Aksu City, Wensu County and Awati County in 2021 were used to generate groundwater monitoring station layers using MapGIS 6.7 software, and the "Kring pan-Kriging" method was used to draw groundwater depth variation contour lines and variation zones. The intersection analysis of groundwater variation zone and superposition space of county-level administrative region and water supply degree zone is carried out to calculate the county-level groundwater storage variables in 2021. Describe the methods and detailed operation steps of MapGIS 6.7, such as drawing amplitude contour, amplitude zoning, and area space intersection analysis.

[Key words] MapGIS 6.7; Buried depth variation; Generate point layer; Underground water depth variation contour, variation zone; Zone space intersection analysis; Groundwater storage variable

引言

MapGIS 6.7软件中可以用多种方法分析数据自动生成等值线、分区图,快速高效地显示工作成果。该方法在水文工作领域广泛应用,本次使用“Kring泛克立格法网格化”方法,生成地下水埋深变幅等值线、分区图。通过地下水埋深变幅分区、县级行政区、给水度分区叠加空间相交分析,采用水位(埋深)变幅法计算每块图斑的蓄变量,最后计算各县级行政区年蓄变量。

1 准备基础数据、图层

1.1 基础数据、图层

地下水监测站地理坐标、2021年埋深变幅数据。

地下水监测站监控范围界限、县级行政区、潜水含水层给水度分区的MapGIS格式文件。

1.2 Excel文件生成MapGIS点文件

1.2.1 创建Excel文件

整理地下水监测站点坐标(经纬度)、地下水埋深变幅值等数据,创建Excel文件,并另存为**.csv格式。(注:首行不要超

过4个字符)

1.2.2 生成MapGIS点文件

打开MapGIS使用服务投影转换模块,选择菜单“P投影转换”,选择“U用户文件投影转换”。

“用户数据点文件投影转换”窗口,打开**.csv文件,用户投影参数--坐标类型选择“地理坐标”,椭球参数选择“7:WGS-84”,坐标单位选择“度”,椭球面高程、投影面高程输入“0”,确定。

结果投影参数--选择、输入自己需要的类型、参数、经纬度,本例坐标类型选择“投影平面直角”,选择“椭球参数”,投影类型选择“2:亚尔勃斯等积圆锥投影坐标”,比例尺分母输入“1000000”,坐标单位输入“毫米”,椭球面高程和投影面高程为0,输入本区域第一标准纬度、第二标准纬度等,平移X、平移Y为0,确定。

注:MapGIS 6.7自动绘制等值线、分区数据类型要求为双精度,因埋深变幅的数据类型必须要双精度。

设置分隔符,输入相应X、Y的经度、纬度列数。指定数据起始位置选择数据的第一行,读取数据显示序号为1测站的横坐标/经度、纵坐标/纬度。

设置“点图元参数”。投影变换,确定。“MapGIS投影变换系统”窗口,点击“文件”,选择“另存为”,出现“选择要保存的文件名”,选择文件名“NONAME0.WT”,输入文件名,确定。

2 绘制地下水埋深变幅等值线、变幅分区图

2.1 地下水监测站投影变换地理坐标

打开MapGIS使用服务投影转换模块,选择菜单“文件”,“打开文件”“地下水监测站亚尔波斯100万.WT”。

选择菜单“P投影转换”,选择“P进行投影变换”,“输入转换后位移值”窗口,选择文件“地下水监测站亚尔波斯100万.WT”,确定。

“输入转换后位移值”窗口,点击“当前投影”显示现有的投影参数,确定。点击“目的投影”,坐标类型选择“地理坐标系”,椭球参数选择“7: WGS-84”,坐标单位选择“度”,椭球面高程、投影面高程为0,确定。开始转换,确定。选择要保存的文件名“NEWPNT.WT”,输入“地下水监测站WGS84.WT”确定。

MapGIS编辑器系统,添加“地下水监测站WGS84.WT”,复位窗口“1: 1”。右击“地下水监测站WGS84.WT”,设置地图参数,单位及比例尺,参数比例X、Y改为1,确定,保存项目。(注: 参数比例必须为1: 1)

2.2 绘制地下水埋深变幅等值线、变幅分区

2.2.1 自动绘制等值线、分区

打开MapGIS空间分析-DTM分析模块,MapGIS数字地面模型子系统,选择菜单“文件”,打开数据文件,点数据文件,选择“地下水监测站WGS84.WT”,打开。

“指定属性中待用高程项”窗口,选择菜单“处理点线P”,点数据高程点提取,“指定属性中待用高程项目”窗口,选择“埋深变幅”,确定。选择菜单“Grd模型”,选择“离散数据网格化”。

离散数据网格化窗口,网格化方法M,选择“Kring泛克立格法网格化”,文件换名输入“埋深变幅.GRD”,确定。

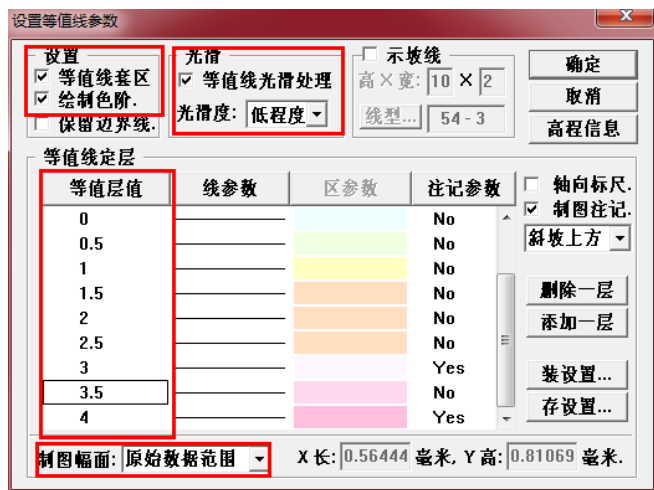


图1 设置等值线参数

选择菜单“Grd模型”,选择“平面等值线图绘制”,选择“埋深变幅.GRD”,打开“设置等值线参数”窗口,选择设置,光滑,光滑度选择“低程度”,“等值层值”修改为“0.5间隔”,制图幅面选择“原始数据范围”,调整线参数、区参数,确定,详见图1。

选择菜单“文件”,“另存数据于”,线数据文件,单机数据文件“2021年埋深变幅等值线WGS84”,保存。

选择菜单“文件”,“另存数据于”,区数据文件,单机数据文件“2021年埋深变幅分区WGS84”,保存。

2.2.2 投影变换

2021年埋深变幅等值线WGS84.WL、2021年埋深变幅分区WGS84.WP,地理坐标系,投影变换为亚尔波斯投影。

2.2.3 检查等值线、变幅分区

建立工程文件,添加地下水监测站、地下水埋深变幅等值线、变幅分区图层、地下水监测站监控范围图层,使用地下水监测站变幅、纯井罐区、河流等辅助图层综合考虑,检查发现地下水监测站监控范围最东、南、西、北部的监测站点部分区域有缺陷,也有少量转折区域绘制有误,部分少量属性有误。

2.2.4 修正完善等值线、变幅分区

人工修正完善两种方法,如果需修正完善区域少就用修正分区弧段,如果多就用修正等值线再形成区文件,输入属性。本次用修正完善弧段方法。

使用工具箱,区编辑,弧段工具,修正弧段完善变幅分区及属性,MapGIS编辑器系统,其他,拓扑重建,得到修正完善后的分区文件。

2.2.5 图形裁剪

打开MapGIS空间分析-实用服务-图形裁剪模块,MapGIS裁剪程序,F文件,R装入区文件-选择“2021年埋深变幅分区.WP”,打开。E编辑裁剪框,选择“监测站监控范围.WL”,打开。(注: 裁剪时必须闭合线文件)。

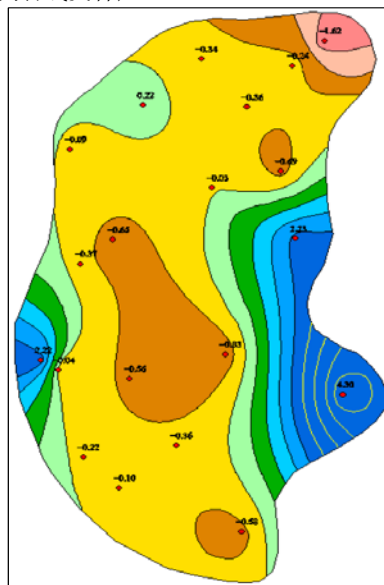


图2 修正完善、裁剪后的埋深变幅等值线、变幅分区图

表1 计算各分区县级年地下水蓄变量表

序号	面积(km ²)	周长(km)	埋深变幅分区起 始值(m)	埋深变幅分区终 止值(m)	埋深变幅分区均 值(m)	县名称	给水度	地下水蓄变量 (10 ⁴ m ³)
1	57.77902	43.51162	-1.00	-1.50	-1.25	温宿县	0.13	-938.91
2	78.87172	47.33415	0.00	-0.50	-0.25	阿克苏市	0.13	-256.33
3	0.64035	3.84642	0.00	-0.50	-0.25	温宿县	0.13	-2.08
4	76.88807	45.26813	0.00	0.20	0.10	温宿县	0.13	99.95
5	0.73996	5.28518	0.00	0.20	0.10	阿克苏市	0.13	0.96
6	0.00236	0.23896	0.00	-0.50	-0.25	温宿县	0.13	-0.01
7	83.80339	70.91540	0.00	0.20	0.10	阿克苏市	0.13	108.94
8	37.79885	25.88824	-0.50	-0.50	-0.50	阿克苏市	0.13	-245.69
9	303.92584	85.32811	-0.50	-0.50	-0.50	阿瓦提县	0.11	-1671.59
10	76.78125	51.41479	2.00	2.50	2.25	阿瓦提县	0.11	1900.34
.
76	57.76106	27.32450	-0.50	-0.50	-0.50	阿瓦提县	0.09	-259.92

P裁剪工程, N新建, 编辑裁剪工程文件窗口, 保存结果文件名“2021年埋深变幅分区裁剪后.WP”类型“内裁”, 方式“制图裁剪”, 模糊半径“0.0001”, 点击“修改”, OK。P裁剪工程, D裁, 详见图2。

2.2.6 计算分区均值

MapGIS编辑子系统, 文件名区选择“2021年埋深变幅分区裁剪后.WP”, 右击修改属性结构, I插入项输入为分区均值, 字段类型为双精度型, 字段长度为10, 小数位数为2, 计算埋深变幅分区均值。

3 区空间相交分析

3.1 地下水埋深变幅分区与县区相交分析

打开MapGIS空间分析-空间分析模块, 空间分子子系统-综合图形, 选择菜单“文件”, 打开数据文件, 装区文件, 选择“2021年埋深变幅分区.WP”, 再装区文件“县.WP”, 打开菜单栏“空间分析(S)”, “区空间分析(R)”, 区对区相交分析, 出现“选择叠加文件”窗口, 叠加文件1上第一个文件选择“2021年埋深变幅分区.WP”, 叠加文件2选择第二个文件“县.WP”, 确定, 输入模糊半径窗口, 确定。

MAPGIS保存文件, 单击数据文件输入“2021年埋深变幅分区裁剪后相交县区”, 保存。

MapGIS编辑子系统, 文件名区, 添加项目“2021年埋深变幅分区裁剪后相交县区.WP”, 出现提示“PrjVw6x”, 确定。

设置地图参数, 参数比例X、Y值改为“1”。编辑属性结构中删除“RegNO、ID0、面积0、周长0”行, OK。保存项目。

3.2 埋深变幅分区裁剪后相交县区与给水度分区相交分析

同“3.1地下水埋深变幅分区与县区相交分析”方法, “2021年埋深变幅分区裁剪后相交县区.WP”与“给水度分区.WP”区对区相交分析, 得到“2021年埋深变幅分区裁剪后相交县区相交给水度分区.WP”区文件。

设置地图参数, 参数比例X、Y值改为“1”。编辑属性结构中删除“RegNO、ID0、面积0、周长0”行, OK, 详见图3。

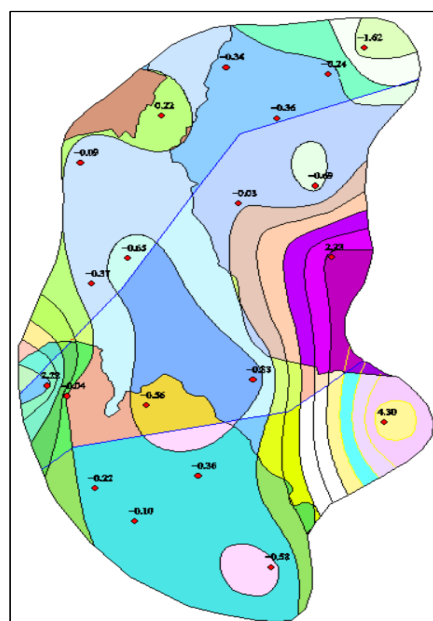


图3 埋深变幅分区、县级行政区、给水度分区图空间相交分析图

4 计算地下水蓄变量

4.1 属性导出

MapGIS属性管理子系统,打开菜单栏“属性(A)”,“输出属性(X)”,出现“属性输出窗口”,输出类型选择为“数据库表格(*.dbf;*.db;*.xls;*.mdb)”,数据源选择为dBASE Files,输出文件D:\A,确定。(注:输出文件名要简易,路径要浅)。

WPS表格文件打开“A.DBF”文件,另存为“*.xlsx”格式。

4.2 计算地下水蓄变量

应利用大气降水渗入补给系数、给水度等参数,结合区域和单站地下水水位变化情况,计算分析评价区潜水含水层地下水蓄变量。本次地下水蓄变量计算,优先采用水位(埋深)变幅法计算:

水位(埋深)变幅法:利用地下水水位(埋深)变幅变化、潜水含水层给水度等参数,计算县级行政区的地下水蓄变量值:

$$\Delta W = \mu \times \Delta h \times A \times 100$$

式中, ΔW 为地下水蓄变量,万立方米; μ 为水位变动带给水度,无量纲; Δh 为评价区潜水含水层地下水水位(埋深)变幅,m; A 为分区面积, km^2 。

计算各分区县级年地下水蓄变量表及统计县级年地下水蓄变量,详见表1、表2。

表2 统计县级年地下水蓄变量表

序号	县级行政区	地下水蓄变量 (10^4m^3)
1	阿克苏市	5539.57
2	温宿县	1189.86
3	阿瓦提县	-537.19
4	合计	6192.24

注:本计算成果只代表本次地下水监测站监控范围区域的县级年地下水蓄变量,监测站网密度与蓄变量精度有密切的关系。

5 结论

通过实际运行表明,MapGIS 6.7软件,采用“Kring泛克立格法网格化”方法,Gird数据生成地下水埋深变幅等值线、分区图,空间相交分析,方法简单、图形优美、线条光滑,相交分析数据准确,实用性强。目前在水利多项分析研究工作都涉及到如何生成水文要素等值线、分区及不同要素分区空间相交分析的问题,使用MapGIS软件使用比较简单,可以较快地绘制水文要素(降水量、径流深、地下水埋深、变幅、地下水矿化度等)的等值线、分区图及空间相交分析,计算出不同要素互相关联的分析成果,为水资源研究提供准确的分析数据。理论上是可行的,也是可操作性的。

[课题项目]

第三次新疆综合科学考察项目(编号:2021xjkk0806)。

[参考文献]

- [1]吴信才.MapGIS地理信息系统[M].北京:电子工业出版社,2004.
- [2]苏永红.基于MapGIS的极值无偏地球化学等值线图生成方法[J].物探与化探,2016,40(5):1026-1029.
- [3]周巍,牛权森,顾冬梅,等.洮儿河冲洪积扇地下水总量控制动态管理指标体系研究[J].地下水,2012,34(6):221-223.

作者简介:

夏克尔江·艾尼(1981--),男,新疆托克逊人,高级工程师,从事水文工作。