

# ArcGIS 中地统计功能的应用研究

侯 侠 刘国富

(长安大学, 陕西 西安 710064)

摘要: 随着 GIS 和计算机技术的不断发展和人们在研究工作中对空间高质量数据的要求, 空间数据插值应用越来越广, 受到人们的高度重视。以 ArcGIS, Oracle 和 SQL++ 软件的支持下, 运用 ArcGIS 中地统计分析的功能, 对自己所做的具体工作进行详细总结。

关键词: ArcGIS; 地统计分析; 反距离加权插值法; 克里金插值算法

## 1 ArcGIS 软件的结构体系介绍

ArcGIS 是美国 ESRI 公司在全面整合了 GIS 与数据库、软件工程、人工智能、网络技术及其他多方面的计算机主流技术之后推出的一个统一的 GIS 平台, 主要由以下三个重要部分组成: 1.1 ArcGIS Desktop 一个一体化的高级的 GIS 应用系统; 1.2 ArcSDE 一个用关系型数据库管理系统来管理空间数据库的数据通路; 1.3 ArcIMS 一个基于 Internet 的分布式数据和服务的 GIS。

## 2 算法介绍

空间插值方法分为确定性空间插值方法和地统计性空间插值方法。确定性空间插值方法主要考虑数学的概念和相关的公式; 地统计性空间插值方法同时考虑了数学和统计学的概念是克里金系列的方法。在此给出作者工作中用到的空间插值算法流程图, 如图 1。

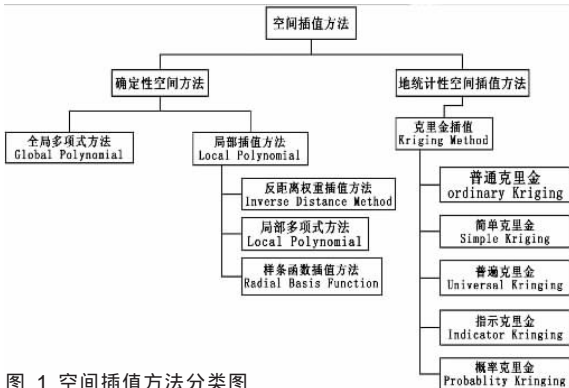


图 1 空间插值方法分类图

## 3 举例说明地统计分析的过程

结合全国公路自然区划研究课题, 对已有全国最近 30 年的气候数据, 应用 Oracle 数据库管理软件, 结合 SQL++ 语言运算处理, 再利用 ArcGIS 软件的地统计分析功能进行分析, 输出相关的专业气候 GIS 图。

## 3.1 地理统计分析模型的建立。建立气候数据的基本地统计分析模型流程, 如图 2。

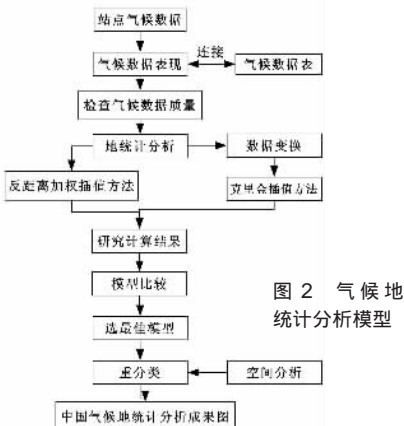


图 2 气候地统计分析模型

## 3.2 数据显示。全国的 739 多个气候站的全国位置做成一个 GIS 表, 如图 3。

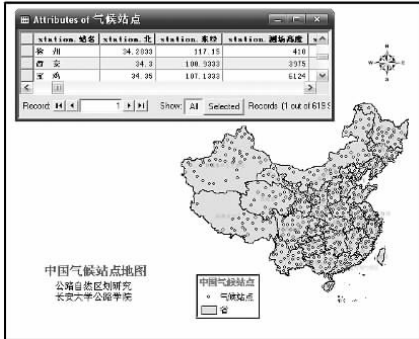


图 3 全国气候站点空间图

## 3.3 检查数据。ArcGIS 有七种工具用以检查数据分布图的质量。本文以直方图为例, 说明问题。直方图(Histogram): 通过比较均值和中值, 可以确定分布图的中心位置, 如图 4。

直方图包含的概括性的统计指标如下:

3.3.1 位置指标: 位置提供分布的中心及其他的位置信息; 均值反映分布的中心位置; 中值描述数据分布的中心位置; 第一和第三分位数分别是累积比例的 0.25 倍和 0.75 倍。分位数的计算方法如下: 分位数 =  $(i) - 0.5/N$  其中,  $(i)$  是排序后数据值中的第  $i$  级,  $N$  是数据的个数。

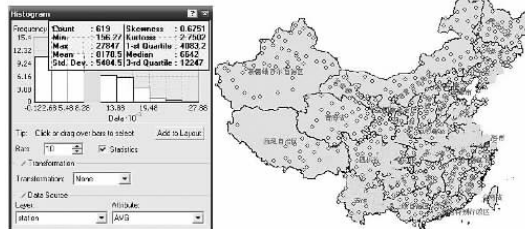


图 4 用直方图工具数据检查图

3.3.2 分散指标: 方差是所观测值与均值的平方离差的均值, 所以对于特别高的值很敏感; 标准差描述数据相对于均值的分布特征, 其量度单位与原测量单位相同。分散指标的统计值越大越分散。

3.3.3 形状指标: 偏斜系数(也称偏度)用来描述分布对称性。全国 1971-2000 年的平均降水量的偏斜值为 0.6751>0, 即该分布曲线是一个正偏斜分布曲线。

3.3.4 峰度(Kurtosis): 峰度是描述这种分布产生离群值可能性大小的指标。正态分布的峰度为 3; 具有相对肥尾的分布称为‘尖顶峰度’分布, 其

峰度大于 3; 具有相对瘦尾的分布称为‘低峰态’分布, 其峰度小于 3。全国 1971-2000 年的平均降水量分布图的峰度为 2.7502<3, 所以该属于低峰态。

限于篇幅, 这里不对算法作详细介绍。给出两种算法得出的成果图, 如图 5、图 6。

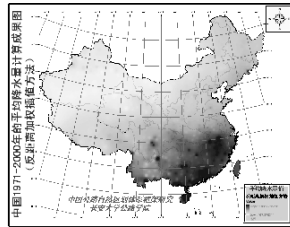


图 5 反距离加权插值法计算平均降水量成果图

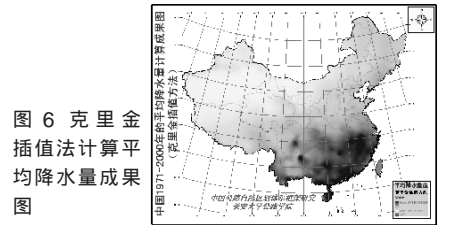


图 6 克里金插值法计算平均降水量成果图

3.4 模型比较。比较后, 可以判断生成地统计分析图层的模型与其他模型的好坏。可以比较两个不同的类型生成的地统计分析图层, 或是同模型不同参数生成的地统计分析图层。在第一种情况下, 可以得出模型最适合的数据, 第二种情况是检验同一模型中不同的输入参数会对创建表面产生的不同效果, 如图 7。

## 4 小结

在应用 ArcGIS, ArcSDE 和 Oracle 的基础上, 建立了全国公路自然区划空间数据库和全国水文灾害空间数据库。在该数据库的基础上, 应用 ArcGIS 的空间分析和地统计分析功能, 总结整个研究过程, 详细阐述了 ArcGIS 在地统计中的应用。总结了前人的工作, 对接下来进一步的工作也有非常重要的意义。

## 参考文献

- [1] 党安荣, 贾海峰等. ArcGIS 8 Desktop 地理信息系统应用指南[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003: 5-6.
- [2] 张仁铎. 空间变异理论及应用[M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- [3] 姚永慧, 潘志强等. ArcGIS 地统计分析实用指南[M]. 北京: 北京中科永生数据科技有限公司, 2002, 54-88.

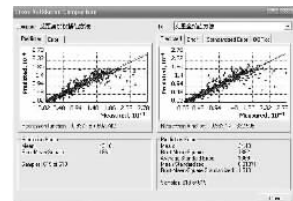


图 7 反距离加权法和克里金法比较