



# 第一章 绪论

- 计量地理学的形成和发展
- 计量地理学的主要内容
- 对计量地理学的评价
- 计量地理学的应用



## § 1.1 计量地理学的形成和发展

- 现代地理学发展史上的计量运动
- 计量地理学的发展阶段
- 现代地理学的数学方法在中国的发展



## 1. 现代地理学发展史上的计量运动

近代地理学有**三种**主要学派：

**区域学派**，代表人物是赫特纳（A.Hettner），哈特向（R.Hartshorne）。

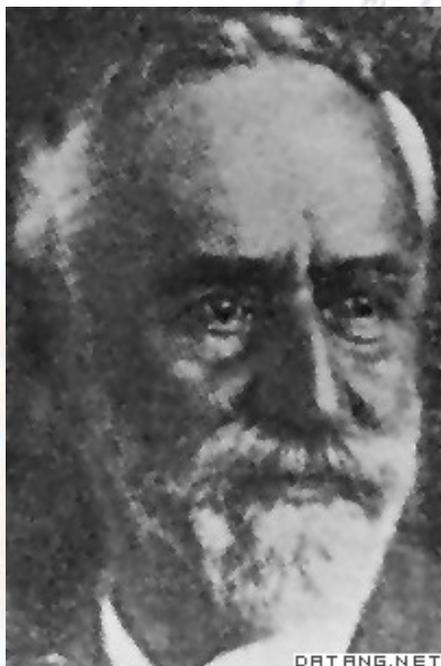
**人地关系学派**，代表人物是洪堡（Alexander Von Humboldt），李特尔（Karl Ritter）、李希霍芬（F. Richthofen）等。

**景观学派**，代表人物是施吕特尔（O. Schlüter）等。



赫特纳 (1859~1941)

Hettner, Alfred



德国地理学家，近代地理学区域学派奠基人。1895年创办《地理杂志》并长期任主编。赫特纳强调地理学的区域特性。



早期  
计量  
运动  
的  
三  
种  
学  
派

计量运动起于三种学派对区域学派的批评否定。

- 衣阿华的经济派。着重探讨经济区位现象间  
区位现象间相互内在联系及其组合类型。
- 威斯康星的统计派。主要特征是发展和应用  
统计分析方法。
- 普林斯顿的社会物理学派。受此派影响，引  
力模型，位势模型，空间相互作用模式得推广。



## 促进计量运动发展的其他组织和个人

**加里森** (William L. Garrison) 及其领导的华盛顿小组。加氏第一个把地理学的理论和方法建立在定量的基础上，第一个编定了《计量地理学》教材。

**美国区域科学协会** 美国计量运动的源地之一；瑞典学者哈格斯特朗曾为地理计量方法研讨班授课，组织美国和瑞典地理学家与克里斯塔勒会面，交流学术思想。



## 计量运动中涌现的著名学派，组织 和学术刊物

- ◆ 1964年国际地理学联合会 (IGU) 设立的地理计量学方法委员会；
- ◆ 1967年英国地理学会设立的地理教学采用模型和计量技术委员会；
- ◆ 1968年日本成立的计量地理学研究委员会，1973年又改称理论、计量地理学委员会；
- ◆ 1963年英国出版的《地理学计量资料杂志》和1969年美国出版的《地理分析——国际理论地理学》杂志。



## 2. 计量地理学的发展阶段

**第一阶段**（20世纪50年代末到60年代末期）  
把统计学方法引入地理学研究领域。

**第二阶段**（20世纪60年代末期到70年代末期）  
多元统计分析方法和电子计算机技术在  
地理学研究中广泛应用。



**第三阶段**（20世纪70年代末期开始到80年代末期）

数学方法有概率论与数理统计方法、规划方法，决策方法，网络分析方法，数学物理方法，模糊数学方法，分形几何学方法，非线性分析方法，投入产出分析方法等。

**第四阶段**（20世纪90年代初至今）

由传统意义上的计量地理学向计算地理学发展。



### 3. 计量地理学在中国的发展

- ▲ 70年代末80年代初，计量地理学开始起步。1980年5月，《计量地理学》被列为全国综合大学地理系和高等师范大学地理系的专业课；1984年和1985年，正式出版了教材《计量地理学概论》和《计量地理学基础》
- ▲ 20世纪80年代后期以来，地理数学方法的应用与系统科学，系统分析方法以及GIS技术有机地结合起来。



## § 1.2 计量地理学中的主要数学方法

| 数学方法   | 用途                          |
|--------|-----------------------------|
| 概率论    | 用于地理现象、地理要素的随机分布研究。         |
| 抽样调查   | 用于地理数据的采集和整理。               |
| 相关分析   | 分析地理要素之间的相关关系。              |
| 回归分析   | 拟合地理要素之间的数量关系, 预测发展趋势。      |
| 方差分析   | 研究地理数据分布的离散程度。              |
| 时间序列分析 | 用于地理过程时间序列的预测与控制研究。         |
| 主成分分析  | 用于地理数据的降维处理及地理要素的因素分析与综合评价。 |



|          |                                 |
|----------|---------------------------------|
| 聚类分析     | 用于各种地理要素分类, 各种地理区域划分。           |
| 判别分析     | 用于判别地理要素, 地理单元的类型归属。            |
| 趋势面分析    | 用于拟合地理要素的空间分布形态。                |
| 协方差与变异函数 | 用于研究地理要素的空间相关性及空间分布的数量规律。       |
| 克立格法     | 用于地理要素分布的空间局部估计与局部插值。           |
| 马尔可夫过程   | 用于研究随机地理过程, 预测随机地理事件。           |
| 线性规划     | 用于研究有关规划与决策问题。                  |
| 投入产出分析   | 用于产业部门联系分析, 劳动地域构成分析, 区域相互作用分析。 |



|           |                              |
|-----------|------------------------------|
| 多目标规划     | 用于研究有关规划与决策问题。               |
| 非线性规划     | 用于研究有关规划与决策问题。               |
| 动态规划      | 用于有关多阶段地理决策问题的求解             |
| 网络分析      | 用于交通网络，通讯网络，河流水系等地理网络的研究。    |
| 层次分析法     | 用于有关多层次，多要素战略决策问题的分析。        |
| 风险型决策分析法  | 用于各种风险型地理决策问题的分析。            |
| 非确定型决策分析法 | 用于各种非确定型地理决策问题的分析。           |
| 模糊数学方法    | 用于各种模糊地理现象，地理过程，地理决策和系统评价研究。 |
| 控制论       | 用于地理过程，地理系统的调控研究。            |
| 信息论       | 用于各种地理信息的分析，处理。              |
| 突变论       | 用于有关突发性地理现象，地理事件的研究。         |



|         |                               |
|---------|-------------------------------|
| 耗散结构理论  | 用于有关地理系统, 地理过程的组织与演化问题研究。     |
| 协同学     | 用于有关地理系统, 地理过程的自组织问题研究。       |
| 灰色系统方法  | 用于灰色地理系统的分析, 建模, 控制与决策研究。     |
| 系统动力学方法 | 用于对地理系统的仿真, 模拟和预测。            |
| 分形理论    | 用于有关地理实体的形态及要素分布形态的自相似机理研究。   |
| 小波分析    | 用于多层次, 多尺度, 多分辨率的地理时空过程的时频分析。 |
| 人工神经网络  | 用于有关地理模式的识别, 地理过程机制的自学习及预测等。  |
| 遗传算法    | 用于复杂的非线性地理问题的计算。              |
| 细胞自动机   | 用于有关地理过程的计算机模拟。               |



## § 1.3 对计量地理学的评价

对于计量地理学，产生了三种观点：

- “反定量化”——反对地理学定量化研究，认为地理现象十分复杂，不能用简单的数学方法来解释，对数学方法采取拒绝和否定态度。
- “定量化”——推崇地理学定量化，认为数学方法不仅是一种分析技术，而且能够导出普遍性规律，能够解决地理学传统研究方法所不能解决的理论问题。



- “非定量化”——认为数学方法只是地理学研究方法之一，只能用来研究地理要素之间的数量关系和地理事物的空间格局，不能用来描述和解释地理规律，不能导出地理学理论，但其观点摇摆不定。



## § 1.4 计量地理学的应用

- 应用方面
- 应用中应该注意的几个问题

- ① 地理数据的筛选与质量检验问题
- ② 模型的建造问题
- ③ 与GIS结合的问题



数学方法主要应用方面

- ◆ 分布型分析--对地理要素的分布特征及规律进行定量分析。
- ◆ 相互关系分析--对地理要素，地理事物之间的相互关系进行定量分析。
- ◆ 类型研究--对地理事物的类型和各种地理区域进行定量划分。
- ◆ 网络分析--对水系，交通网络，行政区划，经济区域等的空间结构进行定量分析。



- ◆ **趋势面分析**—做出地理要素的趋势等值线图，展示所要分析的地理要素的空间分布规律。
- ◆ **空间相互作用分析**—定量分析各种“地理流”在不同区域之间流动的方向和强度。
- ◆ **系统仿真研究**—构造系统结构，建立描述系统的数学模型，以适当的计算方法与算法语言将数学模型转化为计算机可以识别运行的工作模型。



- ◆ **过程模拟与预测研究**—定量地揭示地理事物，地理现象随时间变化的规律，预测其未来发展趋势。
- ◆ **空间扩散研究**—定量地揭示各种地理现象及其在地理空间的扩散规律。
- ◆ **地理系统优化调控研究**—运用系统控制理论，研究人地相互作用的地理系统的优化调控问题。



## 应用中应该注意的几个问题

### (一) 地理数据的筛选与质量检验问题

- ① 确定模型中的参数与初值；
- ② 检验模型的正确性、合理性和有效性。
- ③ 影响由模型所得出的研究结果的正确性。



## (二) 模型的建造问题

- ① 确定各类变量哪些变量的调控可以使系统的行为发生改变。
- ② 确定建立静态模型还是建立动态模型，创建模型所采用的观点及有关数据
- ③ 检验所建模型的精度及该模型的合理性和有效性。



## 数学方法和GIS的结合

一些复杂地理问题的研究，需要强有力的计算方法与计算机程序的支持，而且研究结论也需要以地图，统计图形或表格方式被输出，显然这些必须由GIS技术才能完成。GIS也需要计量地理学为其建造空间分析模。因此，计量地理学与GIS相结合，才能不断提高其应用水平和层次。