

Geospatial data model

地理空间数据模型



中国人民解放军战略支援部队 信息工程大学—李翔讲师

PLA Strategic Support Force Information Engineering University—Lecturer. Xiang Li

- 长期从事地理信息系统与地理空间数据库的教学与科研工作。
- 研究方向：地理信息辅助定位、网络空间数据建模等。讲授课程包括《地理空间数据库》、《地理信息数据处理程序设计》、《地理信息系统设计与开发》等。
- 获全国高校GIS专业青年教师讲课竞赛特等奖，获战略支援部队讲课比赛三等奖，主持和参与国家“十三五”重点研发计划、河南省科技攻关、部门科研课题等6项，发表学术和教学论文20余篇，授权发明专利5项，软著2项。

什么是模型？



楼盘



航模




地球仪



沙盘

什么是模型？



 客观世界无限丰富多彩，为了研究方便，现代科学技术通常提取其中关注的部分（“原型”）加以**简化**和**抽象**，形成模型，以此作为研究对象，从而达到对“原型”的认识。

（1）是现实世界的抽象和模拟

模型是客观世界中“原型”的**抽象和简化**。对“原型”的抽象和简化过程称为**建模**。

（3）表达这些有大力力或凶系的相互关系

目录

Part 1 空间数据模型
Spatial data model

Part 2 地理建模过程
Geographical modeling

Part 3 地理认知模型
Geographical cognitive model

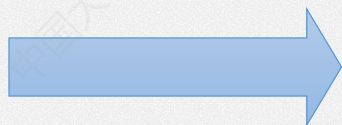


空间数据模型



01 空间数据模型

Spatial data model



图片来自参考文献【2】

地图就是借助于**符号**形象表现所关心区域的模型

01 空间数据模型

Spatial data model



(1) 空间数据模型的定义

空间数据模型是对地理实体及其关系的**形式化抽象**和**数学描述**，其目的是揭示地理实体或地理空间的**本质属性**，并对它进行抽象、化简，使之能转化为计算机**能识别、存储和处理**的数据。

以计算机为基础的GIS不能直接作用于现实世界地理空间,首先必须对它们进行数据定义和描述，然后按照计算机能够识别和处理的符号形式来记录和表达，即建立空间数据模型。

01 空间数据模型

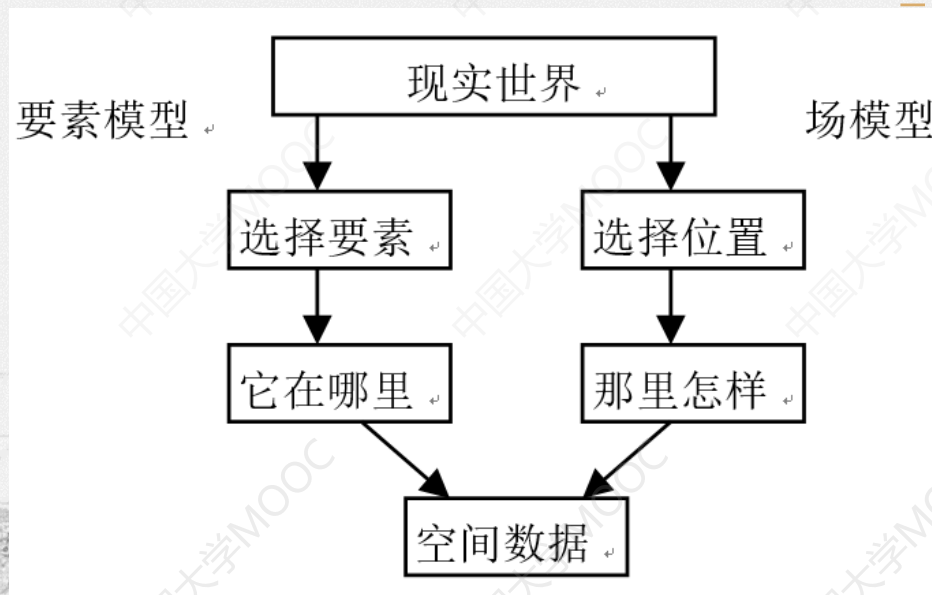
Spatial data model



(2) 空间数据模型的分类

按照地理实体和现象自身的特点，当前GIS从概念上将空间数据模型分为**基于特征（feature）的模型**、**场模型（field）**和**网络模型（network）**。

基于特征的模型：强调个体现象，每个特征类型是具有共同属性的地理现象，每个特征实例具有一个唯一的标识，它与属性、功能和关系封装在一起，可以全面地描述特征类型所表示的客观地理现象。



01 空间数据模型

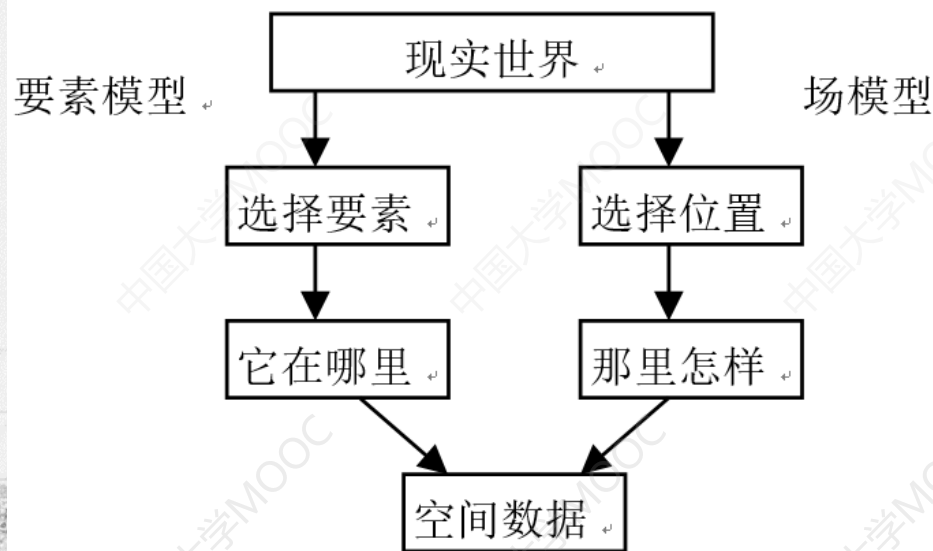
Spatial data model



(2) 空间数据模型的分类

按照地理实体和现象自身的特点，当前GIS从概念上将空间数据模型分为基于特征（feature）的模型、场模型（field）和网络模型（network）。

场模型：强调对具有一定空间内连续分布特点的现象的描述，如温度、人口密度等。



01 空间数据模型

Spatial data model



(2) 空间数据模型的分类

按照地理实体和现象自身的特点，当前GIS从概念上将空间数据模型分为基于特征（feature）的模型、场模型（field）和网络模型（network）。

网络模型：重点对可看做是由结点和结点间连线构成的具有一定连通关系的网络地理现象进行研究，常见的例子是水网、电网等。



图片来自参考文献【3】

01 空间数据模型

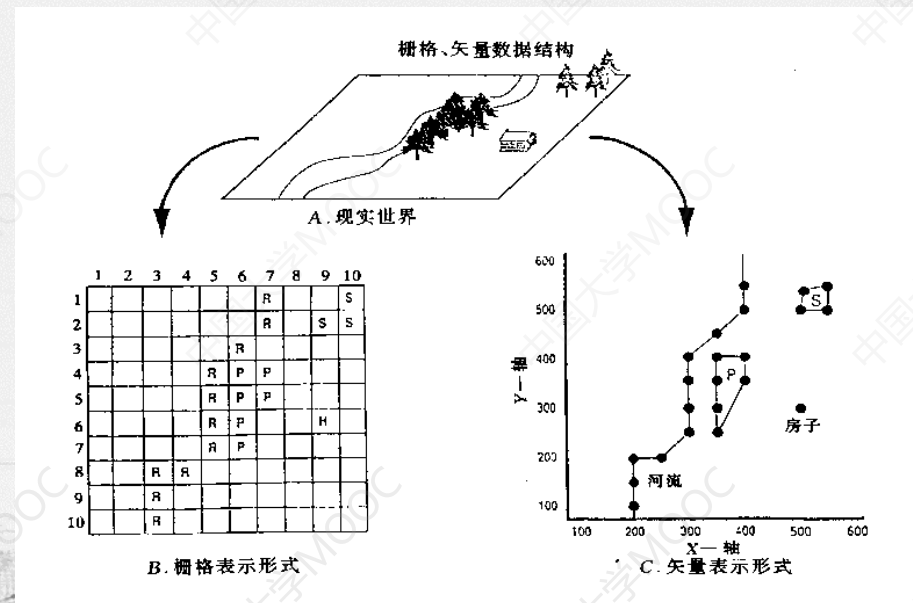
Spatial data model



(2) 空间数据模型的分类

在实际应用和技术实现中，根据GIS对现实世界的具体表达方式不同，空间数据模型可分为**矢量模型**、**栅格模型**和**表面模型**。

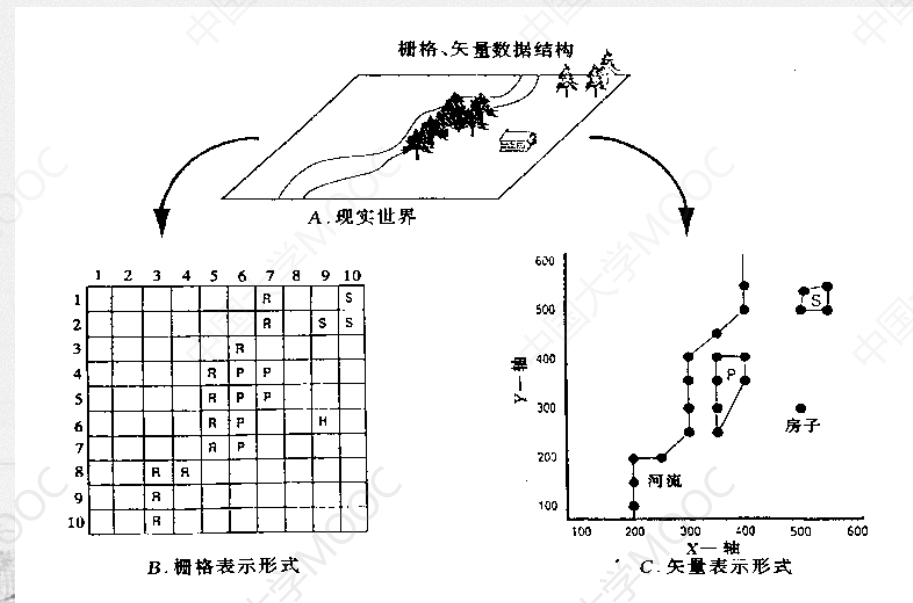
矢量模型：用精确的坐标来表达具有精确定位和明显边界的离散地理要素，将地理对象分为点、线和面。



(2)

在实际应用和技术实现中，根据GIS对现实世界的具体表达方式不同，空

栅格模型：用二维像元阵列来模拟和表达影像和抽样数据。每个像元的大小相等，位置可通过行列号确定，每个像元都赋予确定的值。



01 空间数据模型

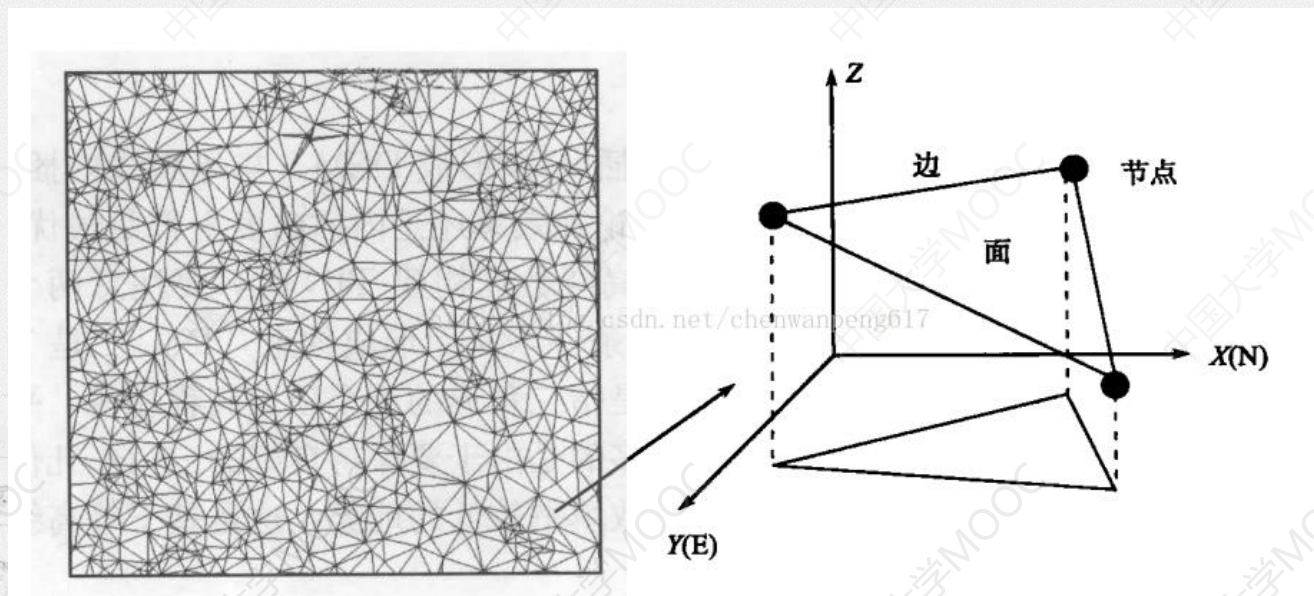
Spatial data model



(2) 空间数据模型的分类

在实际应用和技术实现中，根据GIS对现实世界的具体表达方式不同，空间数据模型可分为**矢量模型**、**栅格模型**和**表面模型**。

表面模型：描述某种属性（如高程、温度、降水量、气压梯度等）在二维区域的**连续分布状态**，主要用于表达地形。





地理建模过程



02 地理建模过程

Geographical modeling

知

图片来自参考文献【2】



认知



概念世界

认知模型

现实世界

02 地理建模过程

Geographical modeling

知



概念世界

设计与
逻辑化

逻辑数据模型

图片来自参考文献【2】



数据世界

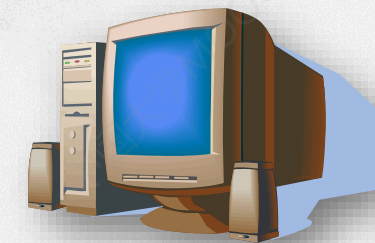
02 地理建模过程

Geographical modeling

知

过程回顾

建模



数据世界

概念世界



设计与逻辑化

现实世界



认知、抽象、概念化

图片来自参考文献【2】



地理认知模型



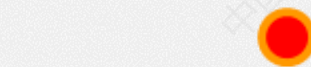
03 地理认知模型

Geographical cognitive model

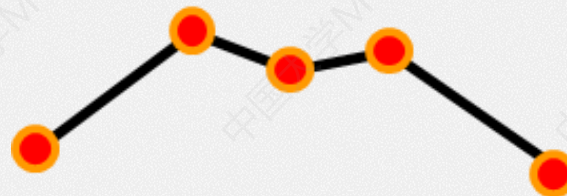
知

基于对象的认知模型

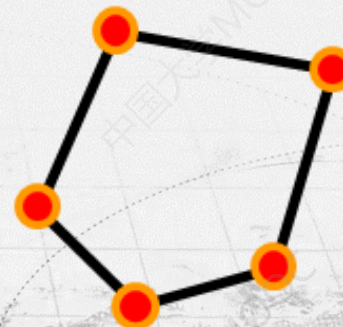
图片来自参考文献【2】



Point



Line



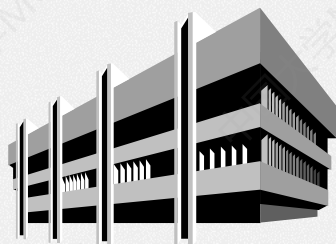
Area
(Polygon)

03 地理认知模型

Geographical cognitive model



基于对象的认知模型



信息工程大学

空间特征
位置
形状
分布
.....

属性特征
名称
性质
级别
.....

03 地理认知模型

Geographical cognitive model



基于域的认知模型



图斑模型

图片来自参考文献【4】

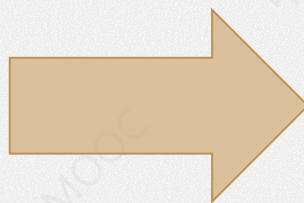
03 地理认知模型

Geographical cognitive model

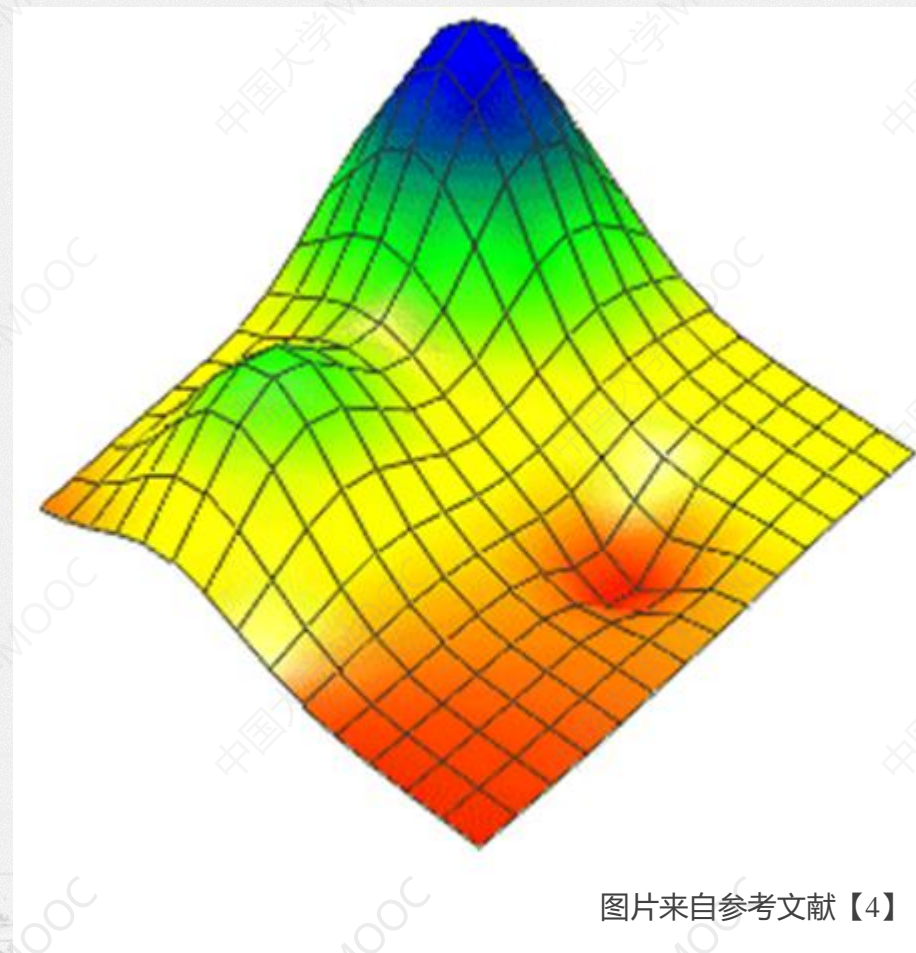


基于域的认知模型

+ 1161	+ 1357	+ 2222	+ 2929	+ 3125	+ 2388
+ 373	+ 1940	+ 2166	+ 1871	+ 2764	+ 1880
+ 1151	+ 767	+ 1750	+ 2030	+ 1775	+ 2032
+ 747	+ 1305	+ 1501	+ 1481	+ 1288	+ 1179
+ 1769	+ 1054	+ 1488	+ 1284	+ 1656	+ 1460
+ 840	+ 803	+ 932	+ 1274	+ 456	+ 866
+ 181	+ 421	+ 296	+ 434	+ 394	+ 301



采样模型



图片来自参考文献【4】

参考文献

Reference



- [1] 陈军.GIS空间数据模型的基本问题和学术前沿[J].地理学报,1995,50(s1): 24-33.
- [2] 华一新,张毅,成毅,等.地理信息系统原理（第二版）[M].北京：科学出版社,2019.
- [3] 汤国安,赵牡丹,杨昕,等.地理信息系统（第二版）[M].北京：科学出版社,2010.
- [4] 贵阳要飞天？真的！这颗名为“贵阳一号”的卫星下周四发射！[EB/OL]. [2022-02-16].
https://www.sohu.com/a/228817236_99994054.
- [5] 邬伦,刘瑜,张晶,等.地理信息系统——原理、方法和应用[M].北京：科学出版社,2001.
<https://hanyu.baidu.com/shici/detail?pid=55bbe5a1b462e979a6e3daddec18074&from=kg0>
- [6] 黄杏元,马劲松.地理信息系统概论（第三版）[M].北京：高等教育出版社,2008.
- [7] 何勇,边馥苓,季英.GIS空间过程建模系统初探[J].测绘信息与工程,2003,28(005):22-24.
- [8] 邬伦,王晓明,高勇,等.基于地理认知的GIS数据元模型研究[J].遥感学报,2005,9(5):6.

谢谢观看