



《地图学》| 第二章

地图学的定义和基本内容

讲课人：杨敏

地理信息与地图科学系 武汉大学

- 1 地图学的定义
- 2 地图学的发展
- 3 地图学中各主要学科的研究内容

一、地图学的定义

DEFINITION OF CARTOGRAPHY

K.A. 萨里谢夫 — 模型论：

地图学是用特殊的形象符号模型（地图图形）来表示和研究自然与社会现象的空间分布、组合和相互联系及其在时间中变化的科学。

J.L. 莫里逊 — 信息论：

地图学是研究空间信息图形表达、存贮和传递的科学。

一、地图学的定义

DEFINITION OF CARTOGRAPHY

D.R.F.Taylor:

地图学是建立在实际被认为是地理现实多要素模型这样一个空间数据库基础上的信息转换过程。这样的数据库成为接收输入数据和分配各种信息产品这一完整制图系列过程的核心。

高俊（院士）：

地图学是以地理信息传输为中心的，探讨地图的理论实质、制作技术和使用方法的综合性科学。

一、地图学的定义

DEFINITION OF CARTOGRAPHY

王家耀（院士）：

地图学是一门研究利用地图图形或数字化方式科学地、抽象概括地反映自然界和人类社会各种现象的空间分布、相互联系、空间关系及其动态变化，并对地理环境空间信息进行数据获取、智能抽象、存储、管理、分析、处理和可视化，以图形或数字化方式传输地理空间环境信息的科学与技术。

廖克：

地图学是研究地图理论、编制技术与应用方法的科学，是一门研究以地图图形反映与揭示各种自然和社会现象空间分布、相互联系及动态变化的科学、技术与艺术相结合的科学。

一、地图学的定义

DEFINITION OF CARTOGRAPHY

祝国瑞:

地图学研究地理信息的表达、处理和传输的理论和方法，以地理信息可视化为核心，探讨地图的制作技术和使用方法。

一、地图学的定义

DEFINITION OF CARTOGRAPHY

多种语言制图技术术语辞典：

地图学是根据有关科学所获得的资料（实地测量、航空摄影测量、遥感图像、统计资料等）进行有关地图和图形生产时，所进行的科学、技术和艺术全部工作的总称。

ICA 的定义：

地图学是以地图信息传输为中心，研究地图的理论、制作技术和使用方法的科学。

辞海：

研究地图及其编制和应用的一门学科。

二、地图学的发展

DEVELOPMENT OF CARTOGRAPHY

(一) 以制图为中心的传统的地图（制图）学

传统地图(制图)学研究制作地图的理论、技术和工艺。

具有如下特征：

- 个人技术对地图质量有显著影响；
- 实践经验积累是获取知识的主要渠道；
- 传统的师徒传艺起主导作用。

二、地图学的发展

DEVELOPMENT OF CARTOGRAPHY

(一) 以制图为中心的传统的地图（制图）学

- 19世纪**照相术同印刷术**的结合，使地图得以用比较廉价的方法大规模地复制，地图用户数量急剧增加。20世纪中，世界上已出现了许多地图的营业机构，地图成为一个引人注目的行业，大大地促进了地图学的发展。
- 由于与地图学有关的地理学、测量学、印刷学相继为比较完整的理论学科和技术学科，为地图学的形成与发展**提供了外部条件**；
- 由于地图学本身在漫长的地图生产过程中积累了丰富的经验，经过不同时期各国地图制图学家的总结和概括，形成了系统而完整的关于地图制作的技术、方法、工艺和理论，作为地图学分支学科的**地图投影、地图编制、地图整饰和地图印刷**等已趋于稳定。

二、地图学的发展

DEVELOPMENT OF CARTOGRAPHY

(二) 现代地图学的产生

电子计算机、网络、传感器技术的发展，驱动地图学的理论、技术与方法发生了显著变化，产生新的地图学认识论、生产工艺与应用模式。

- 前苏联地图学家萨里谢夫、苏霍夫提出的一整套制图综合理论
- 法国人J.Bertin 提出视觉变量理论
- 美国人莫里斯 Morris提出形式语言学
- 德国人的完形心理学 (Gestalt) 研究
- 英国人 Board 提出的地图模型论
- 捷克人Kolacny提出地图信息传递模型

二、地图学的发展

DEVELOPMENT OF CARTOGRAPHY

(二) 现代地图学的产生

- 从20世纪50年代开始的计算机制图技术发展到可以投入大规模生产的阶段，技术变革和理论上的拓展构成了现代地图学的基础。
- 在众多的地图学工作者不断实践、创新、充实、完善的基础上，从近代地图测绘与传统地图学的形成，进而到地图学的现代革命与信息时代的地图学，**在20世纪的90年代以后逐渐形成了现代地图学。**
- 现代地图学是以地球系统科学为依据，融合控制论、系统论、信息论等学科为一体的跨学科的开放体系。

二、地图学的发展

DEVELOPMENT OF CARTOGRAPHY

(三) 地图学的学科体系

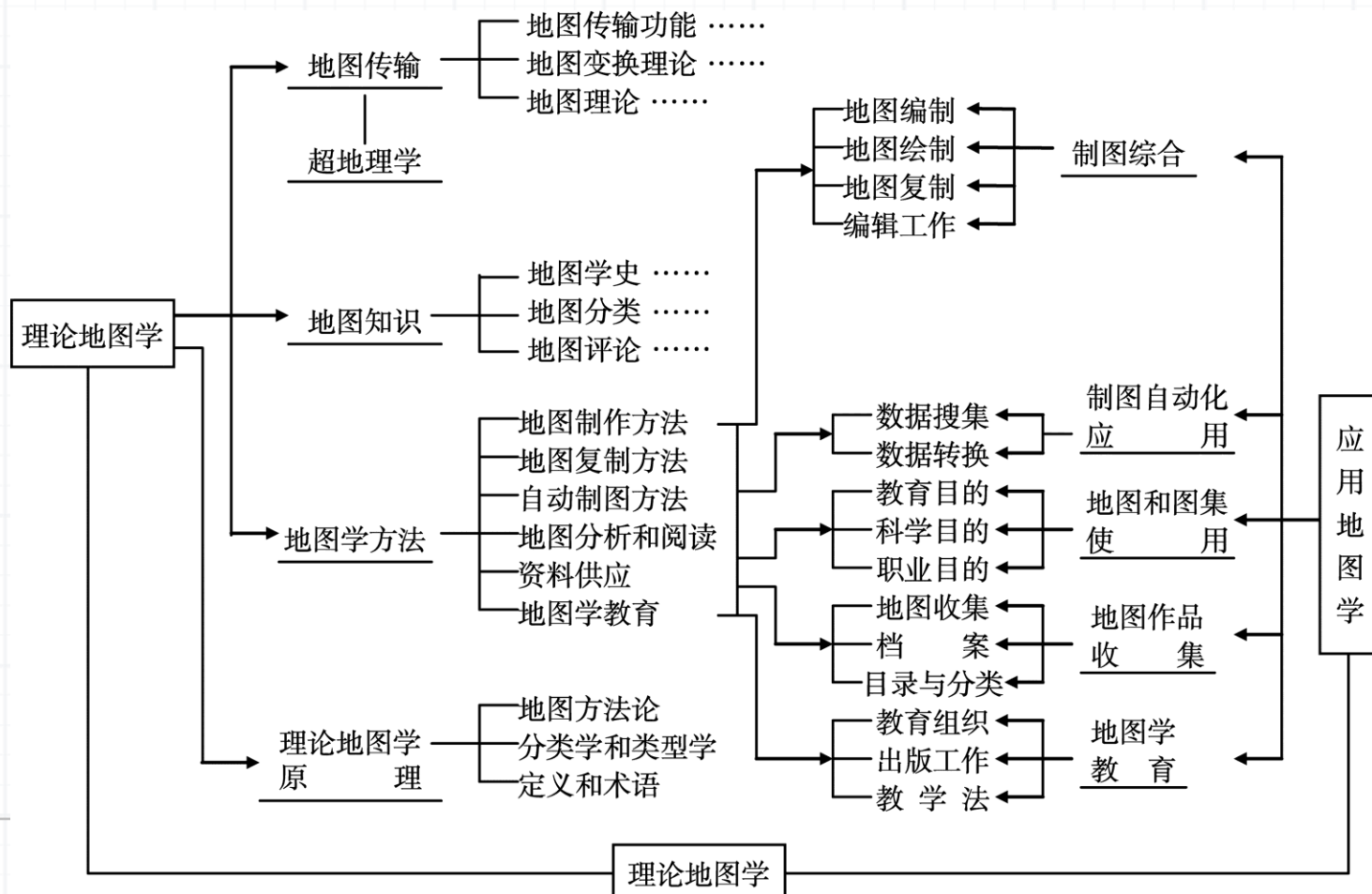
传统地图学：地图绘制、地图概论、地图投影、普通地图编制、专题地图编制、地图整饰、地图设计、地图制印等。研究对象是地图制作的理论和技术。

现代地图学：由于众多新概念和新理论的出现，在国内外都有学者对学科体系的研究发表不同的见解，对地图与地图学的认识、方法论差别。

二、地图学的发展

DEVELOPMENT OF CARTOGRAPHY

波兰学者拉多依斯基（20世纪70年代）：理论地图学和应用地图学



二、地图学的发展

德国地图学家费赖塔格
(20世纪80年代)

普通地图

地图学理论

1. 图形格式塔理论
2. 图形语义理论
3. 图形效果理论
4. 地图传输理论

地图学方法

1. 信号识别—语法信息测量—图像构成—图像联合—简化—图像复制—分类
2. 制图系统分析—制图编码方法—缩小—投影—地物典型化—分组—分层—级数选择
3. 地图学训练—实用制图与地图设计—制图标准化—制图综合—地图使用—地图分类
4. 地图管理

地图学实践

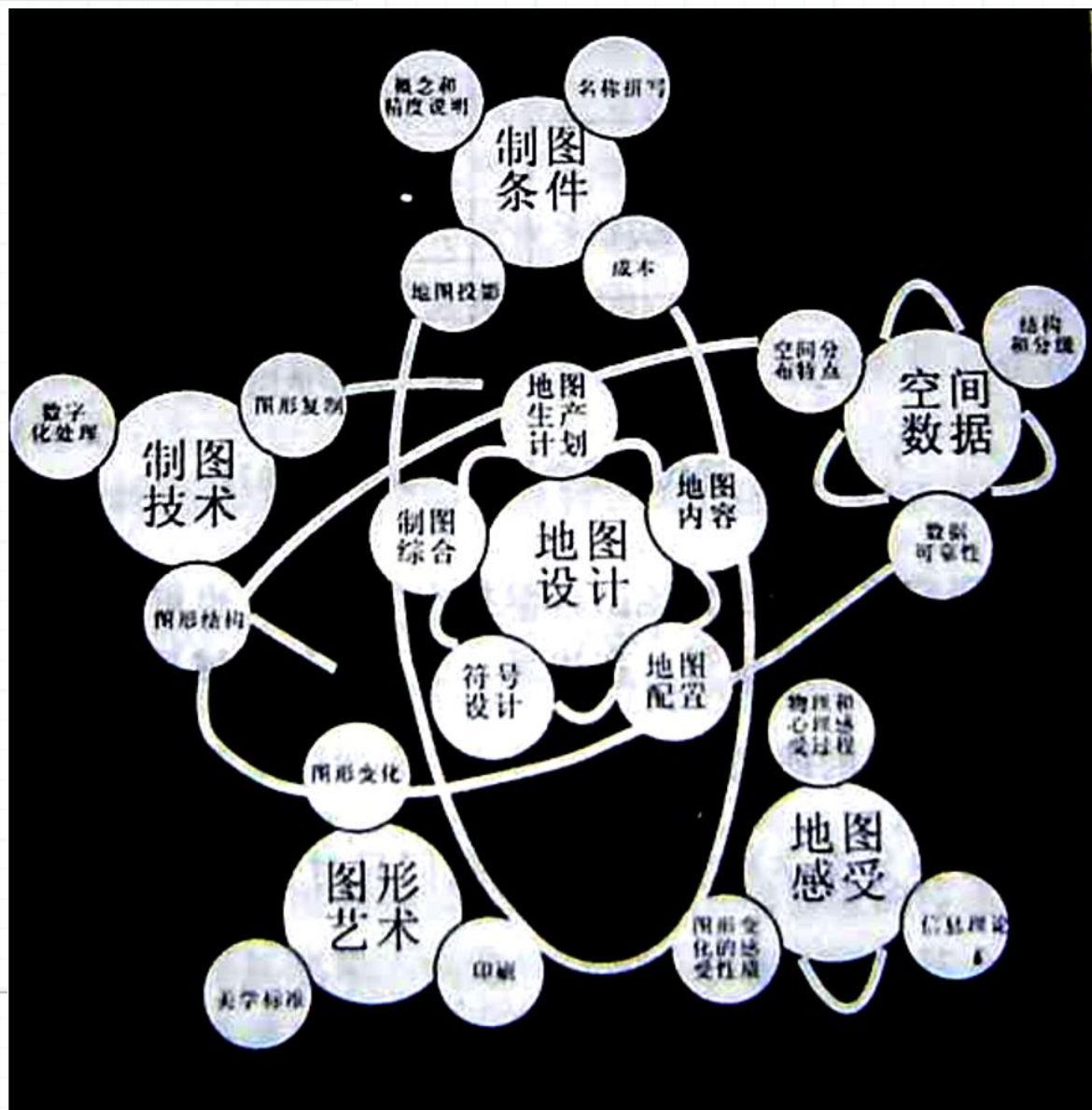
1. 制图组织
2. 制图编辑—地图生产准备—地图计划—地图绘制
3. 制图生产—生产组织—原图生产—地图复制—地图出版准备
4. 地图发放—地图分配—地图储存—地图使用
5. 地图学的附加业务
6. 地图学的训练

二、地图学的发展

DEVELOPMENT OF CARTOGRAPHY

荷兰学者 S.博斯

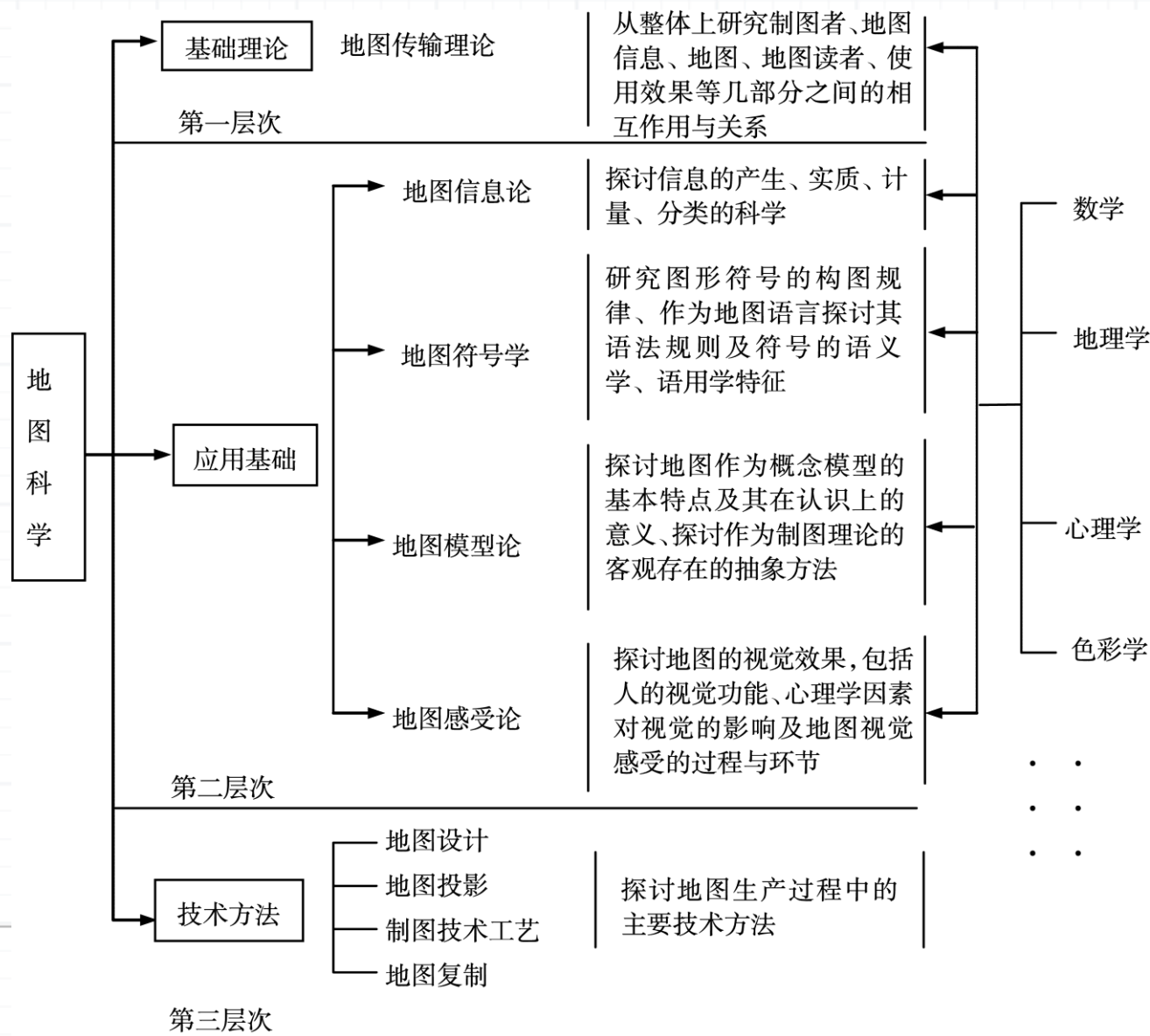
地图学功能模型



二、地图学的发展

DEVELOPMENT OF CARTOGRAPHY

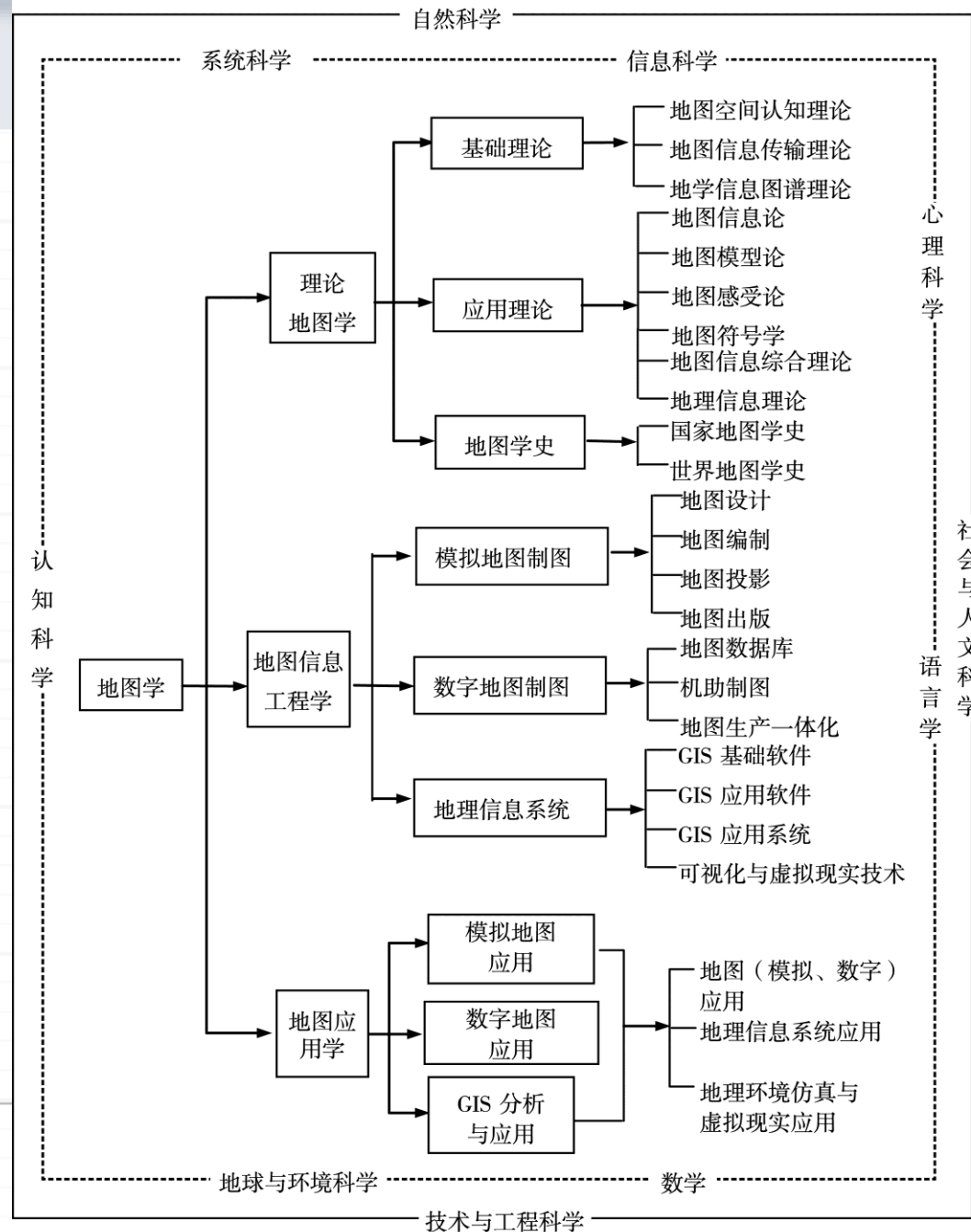
国内学者 高俊院士



二、地图学的发展

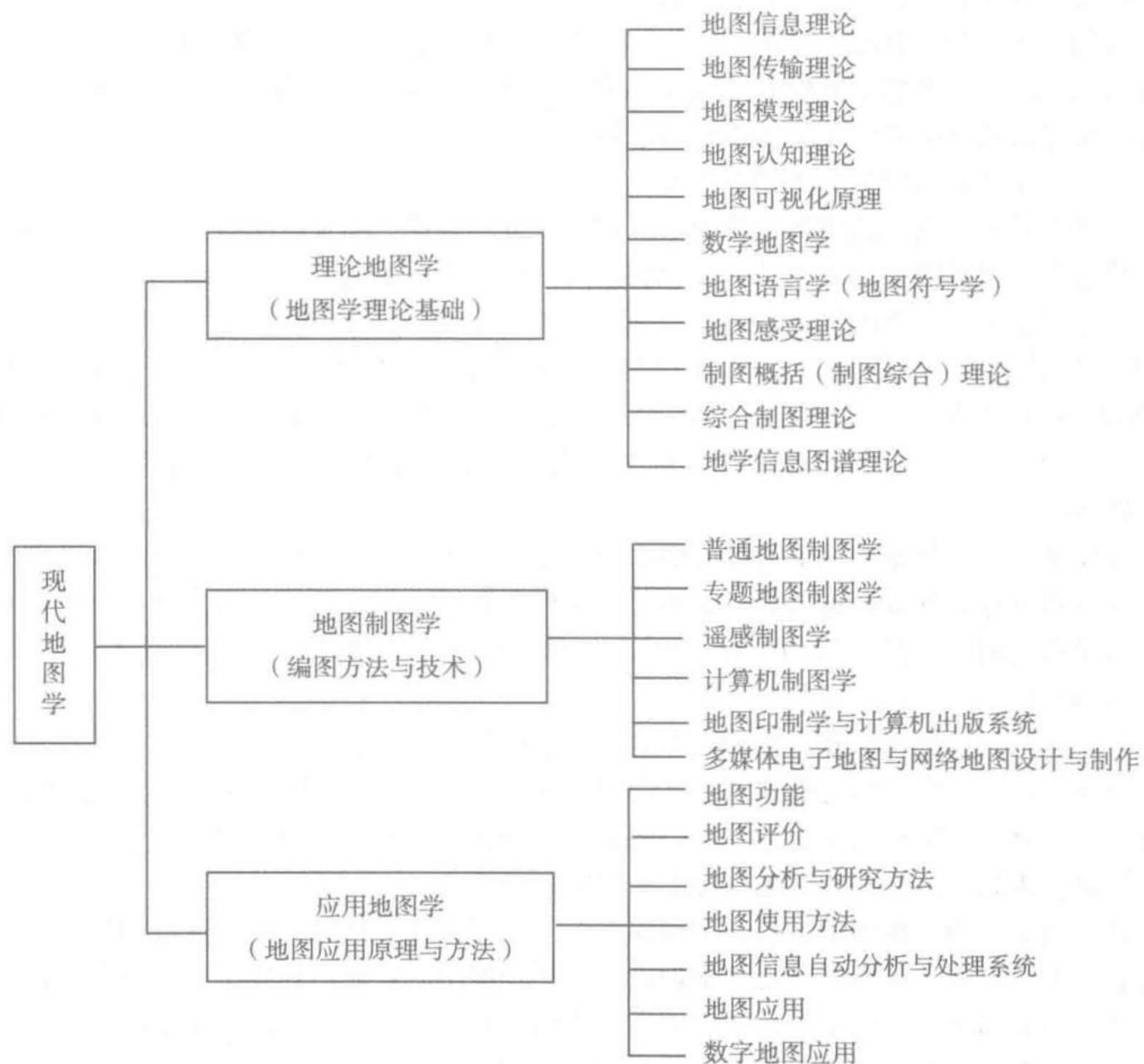
国内学者 王家耀院士

地图学的现代科学结构框架



二、地图学的

国内学者 廖克



RAPHY

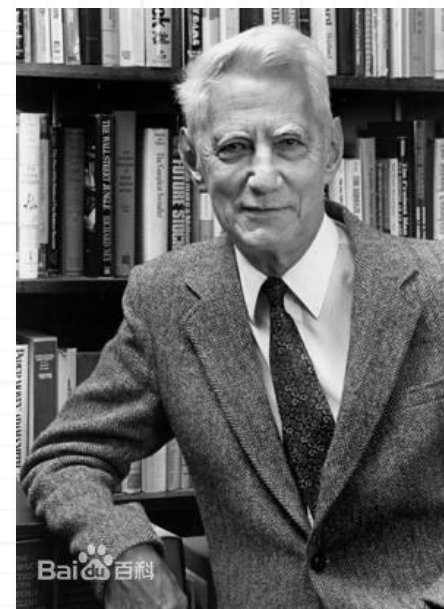
图 2-7 廖克的地图学体系(2003)

三、地图学中各主要学科的研究内容

OF CARTOGRAPHY

(一) 地图信息论

- 研究以地图**图形显示、传递、转换、储存、处理**和**利用空间信息**的理论。
- 从信息的阅读角度
直接信息、间接信息。
- 从信息语言学角度
语义信息：表达符号与实际地物之间的对应关系。
语法信息：符号结构、组织表达、相互间的关系。
语用信息：读者所领悟的信息。
- 仙农的讯号传输信息论可用于语法信息的测度计算。

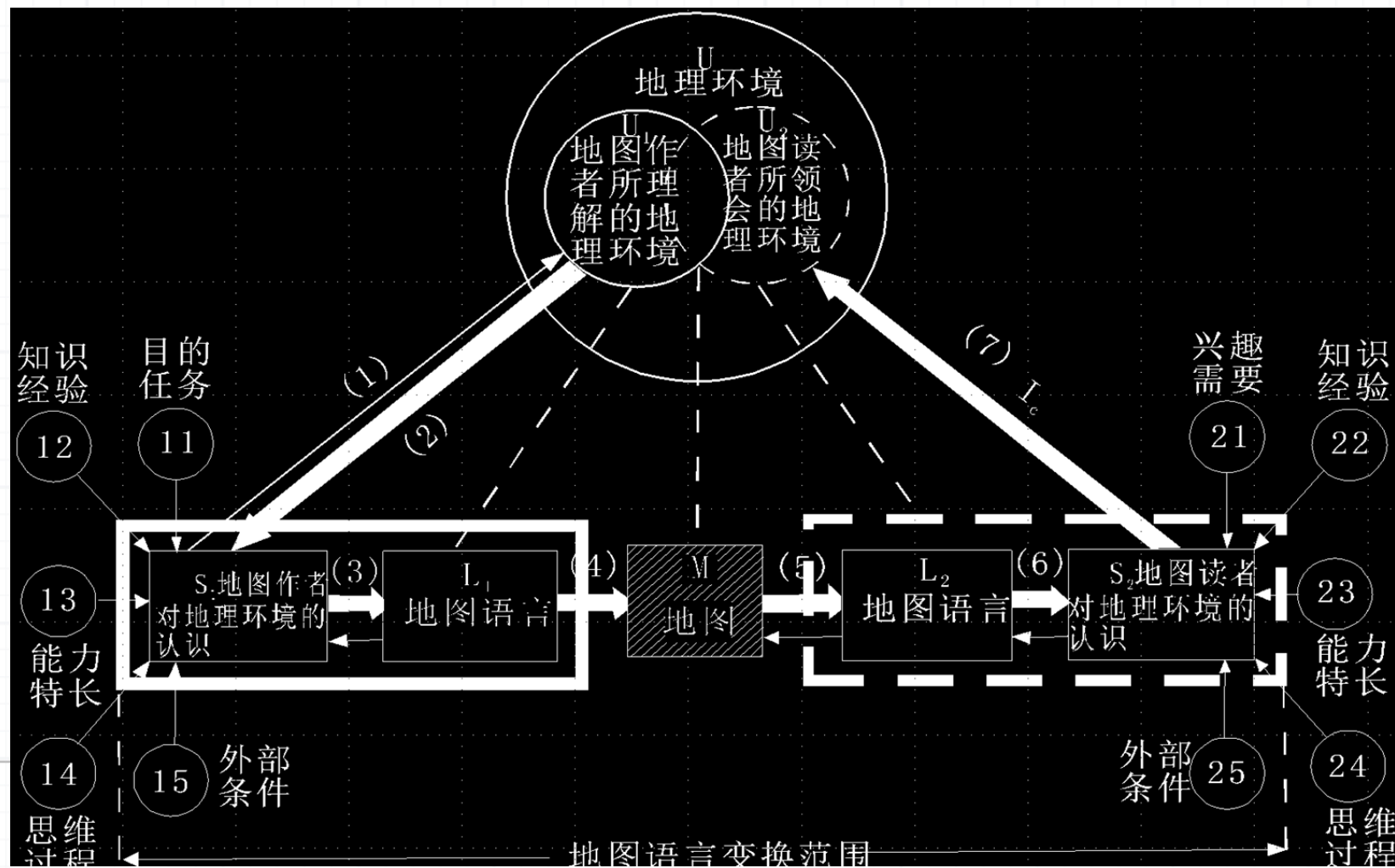


三、地图学中各主要学科的研究内容

OF CARTOGRAPHY

(二) 地图信息传输论

研究地图信息传输过程和方法的理论。



三、地图学中各主要学科的研究内容

OF CARTOGRAPHY

(三) 地图感受论

- 研究用图者对地图图形（包括符号、色彩、注记）的感受过程及其特点和对图象的心理反映特征与地图视觉效果的理论；
- 为地图整饰理论和方法的基础。它从视觉感受角度研究地图符号，从心理过程与美学观点研究地图色彩的选择与组合；
- Bertin的视觉变量理论体系；
- 面向盲人的触觉地图符号设计；
- 现代信息产品的“以人为本”特点的体现。

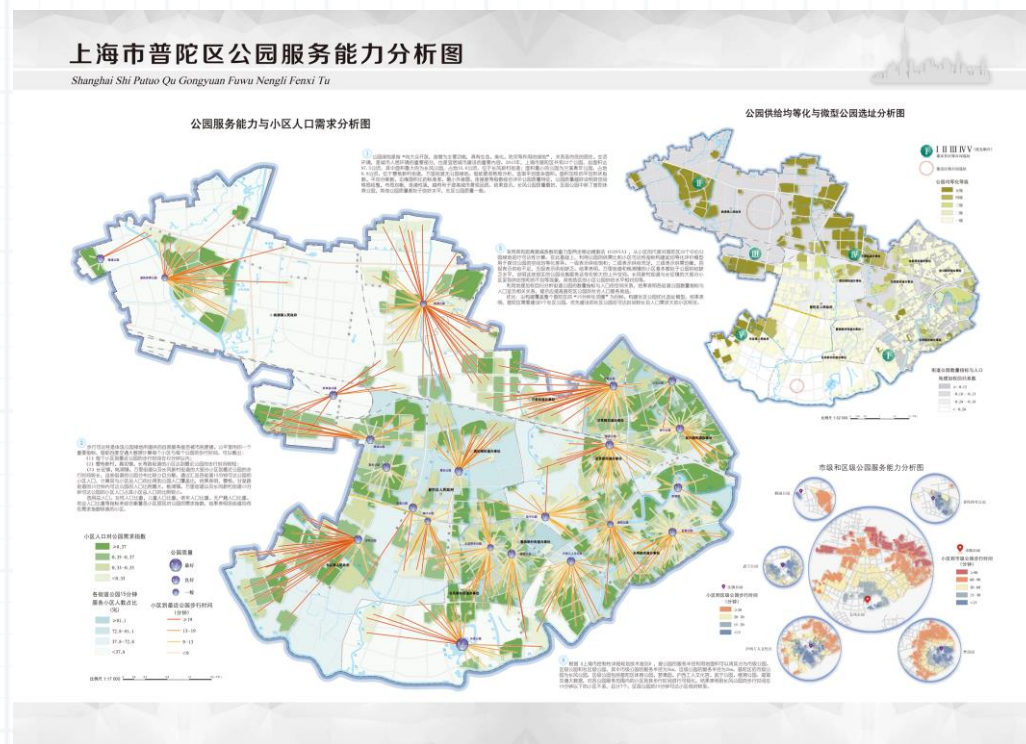


三、地图学中各主要学科的研究内容

OF CARTOGRAPHY

(四) 地图模型论

- 地图模型论就是将地图作为客观世界的空间模型，用模型方法研究地图。
- 地图可认为是经过概括了的再现客观世界的空间模型，是反映自然和社会现象空间分布、组合、联系和变化的形象—符号模型。
- 地图还可认为是图形—数学模型，用数学方法表达经过抽象概括了的制图对象的空间结构。

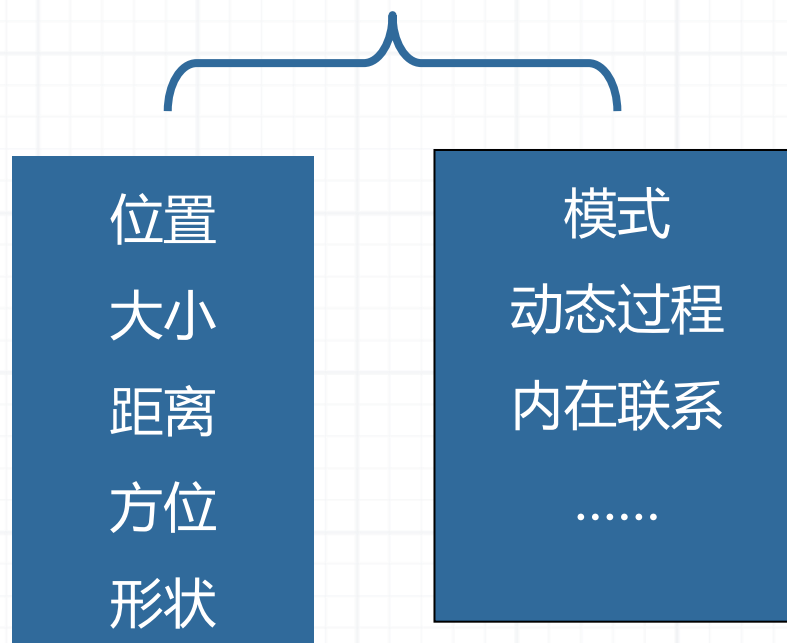


三、地图学中各主要学科的研究内容

OF CARTOGRAPHY

(五) 地图空间认知理论

- 将**认知科学**应用到地图学。
- **空间认知**：关于地理世界**空间特征**的认知与表达。



三、地图学中各主要学科的研究内容

OF CARTOGRAPHY

心象地图：驻留在记忆中的**实体世界与空间特征**的表达。

心象地图

零碎的片断
变化的比例尺
多层次结构组织
情感倾向性
定性化
相对空间关系
不确定性、模糊性
有变形、曲解
非一致



常规地图

连续的平面
固定均一比例尺
同一水准
物理（本体）
定量化
可量算（绝对、精确）
明确
准确
一致性



三、地图学中各主要学科的研究内容

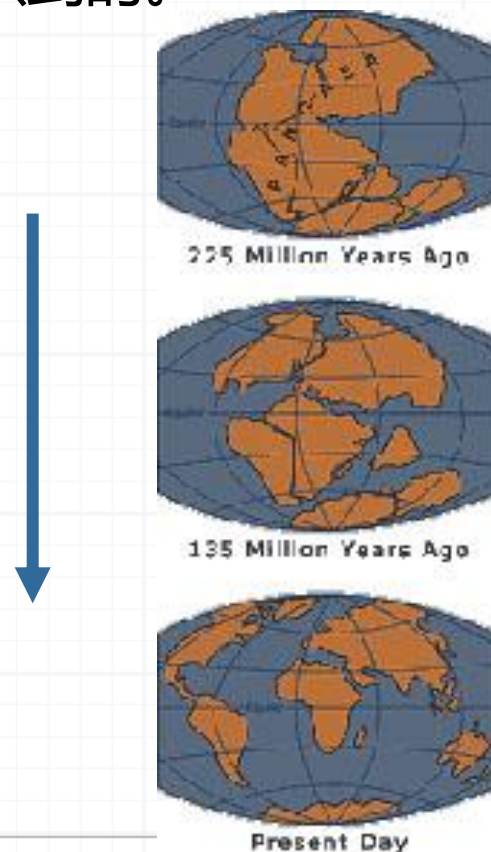
OF CARTOGRAPHY

基于地图的空间认知，在**空间知识**、**经验**、**情感作用**下通过心象地图推理，往往产生、发现新的**空间特征**、**规律**，制图人员当时都没有意识到的。

德国地球物理学家、地质学家 魏格纳，在病床上发现大西洋两岸的陆地形状惊人的相似，尤其是非洲与南美洲，几乎可以吻合。

世纪大发现 “大陆漂移学说” (1910年)

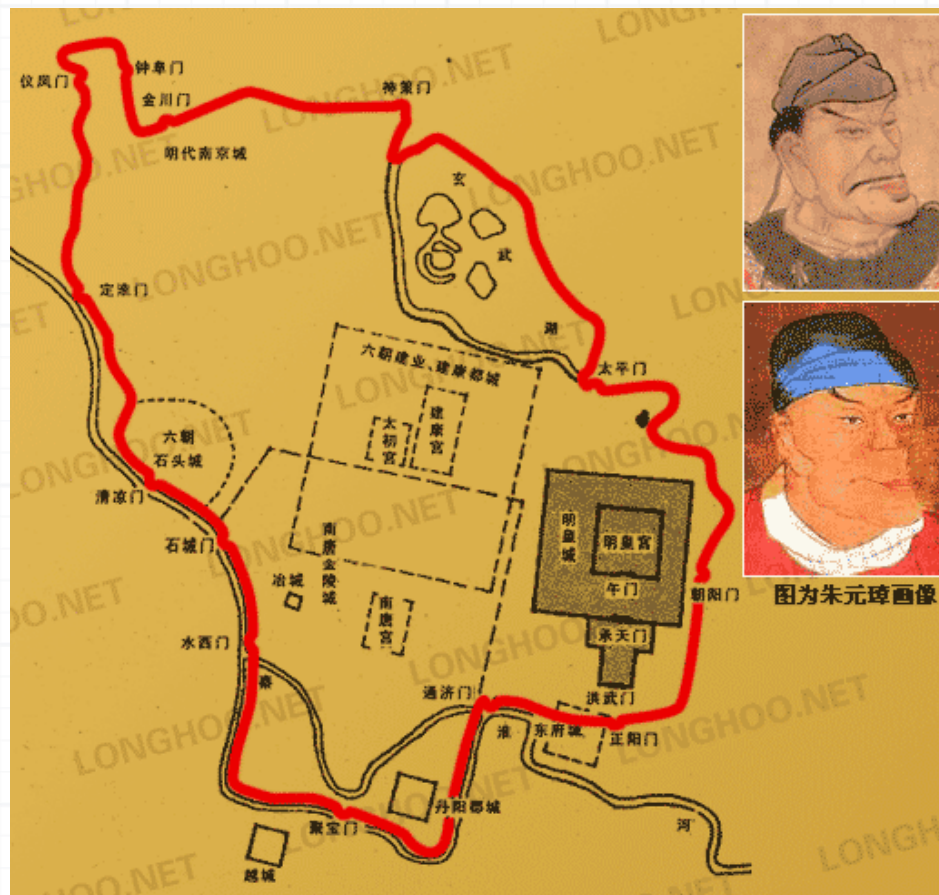
30年后, “板块构造学说”



三、地图学中各主要学科的研究内容

OF CARTOGRAPHY

南京明城墙分布结构
非正方形、非矩形，
将破残的城墙连接起来，
得到一个大人物的
脸谱——明太祖
朱元璋



三、地图学中各主要学科的研究内容

OF CARTOGRAPHY

…有趣的是，如果从泸州、合江县两点通过叙水、古蔺县和赤水、仁怀，把川酒分布与贵州西北部赤水河流域的黔酒分布连接起来，你会惊异地发现，在祖国大西南的地图上，伫立着一只标准的高脚大酒杯！它以赤水河流域的酱香型国酒茅台、郎酒等玉液琼浆为坚实的底座，高高托起浓香型国酒泸州老窖特曲、宜宾五粮液、成都全兴大曲、绵竹剑南春以及各种黄酒、果酒、啤酒、滋补酒等系列名酒，令人惊叹大自然的鬼斧神工！…



三、地图学中各主要学科的研究内容

OF CARTOGRAPHY

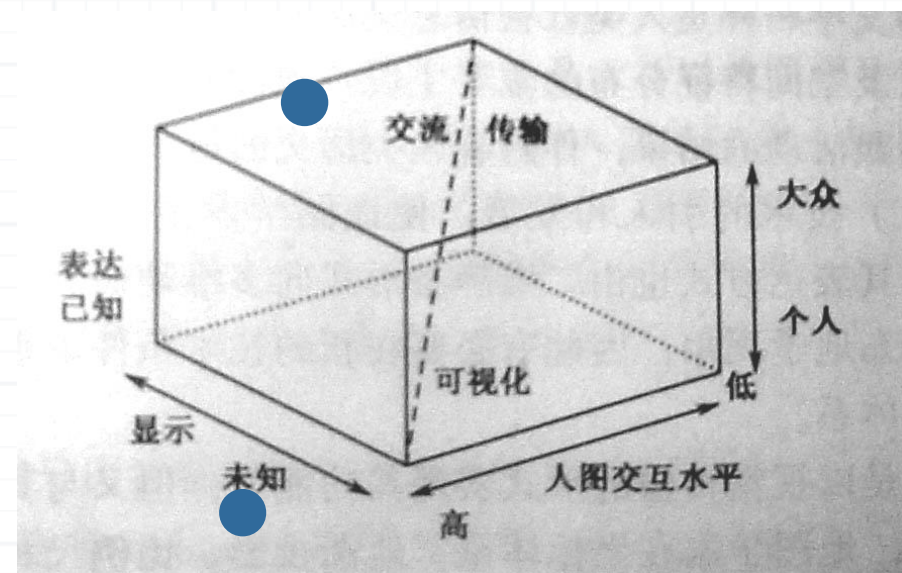
(五) 空间信息可视化理论

强调揭示现象本质、展现内在特征的一种思维过程，逐步明朗化、清晰化

立方体是地图的应用空间（领域）

可视化与交流传输处于不同地位，发挥不同作用。

- **可视化**：呈现未知、面对个人、交互作用高
- **交流与传输**：表达已知、面对大众、人图交互作用低



MacEachren的空间表达论（可视化立方体）

美国著名地图学家，CA可视化专业委员会主席

三、地图学中各主要学科的研究内容

SCIENCE OF CARTOGRAPHY

(六) 地图语言学理论 (地图符号学)

是在地图符号系统和视觉变量理论的基础上，结合形式语言学逐步形成的。

地图符号论研究的主要内容：

- 地图符号语法学：研究地图符号类型、构成及其形成系统的规律和特性。
- 地图符号语义学：研究地图符号与所表示得制图对象之间的对应关系。
- 地图符号语用学：研究地图符号与用图者之间的相互关系。

三、地图学中各主要学科的研究内容

OF CARTOGRAPHY

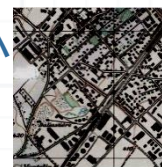
(七) 地图综合理论

综合是思维的抽象化过程，从细到粗的思维过程，概括，抽象化，粗化，化简等。随着比例尺缩小，保留重要地物，去掉次要地物目标选取的目标以概括的形式表达。

如何判断重要性？ 简化到何种程度？ 定性、定量的变化规律。采用什么样的简化技术策略？



比例缩小



综合





谢谢

讲课人：杨敏

地理信息与地图科学系 武汉大学