



地图大数据与区域协调发展

汇报人： 王英杰研究员

中科院地理科学与资源研究所

2024年12月19日，武汉

目录



一、地图大数据、区域发展，需求？

二、地图大数据与区域发展关联分析

三、研究案例示例

四、总结与思考

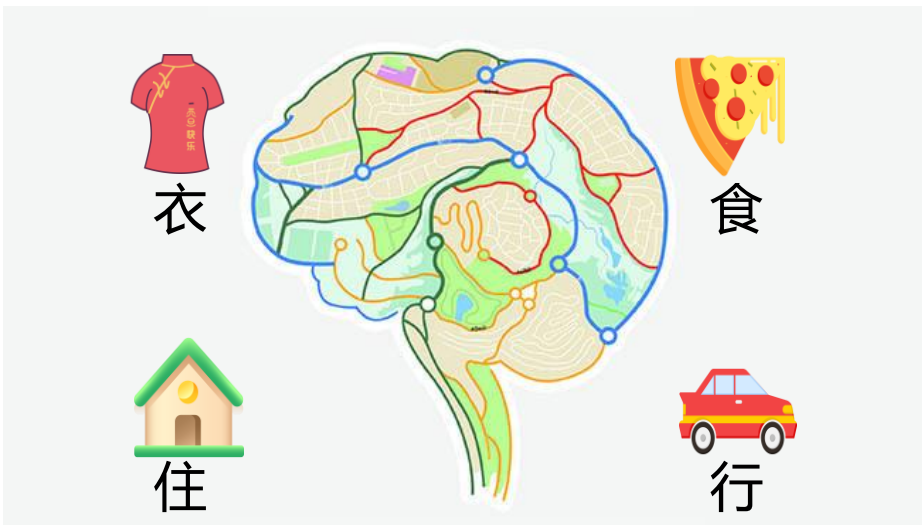
A faint, light gray map of China is visible in the background, centered behind a dark blue horizontal band.

地图、大地图数据、地图库认知

地图与社会发展的方方面面息息相关



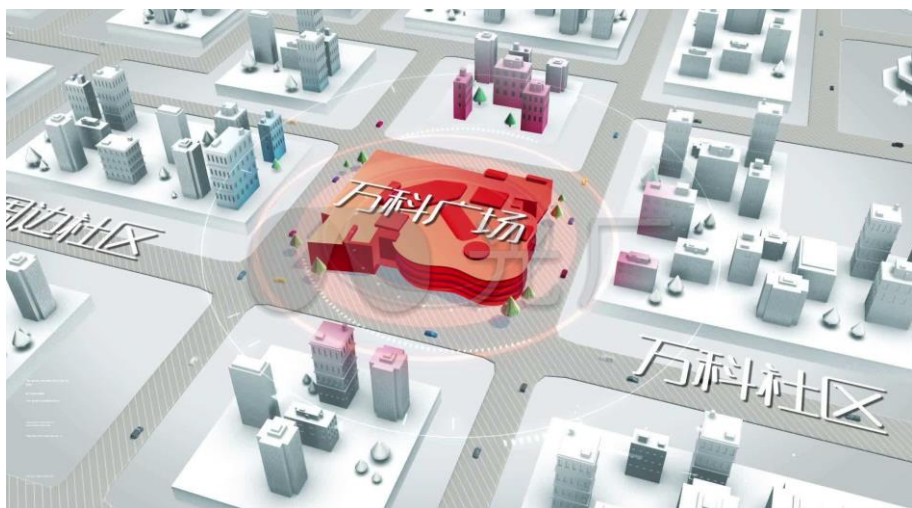
- 德国地图团队认为人脑认知与存贮中有大量信息和空间有关



大量与生活关联的属性信息，如文本、照片、数字、视频等，在人脑中的存贮量小、时间相对短。

关心方位

左右前后
东西南北
上下高低
天上地下



地图的多维表达：曲面 - 平面 - 立体、交互

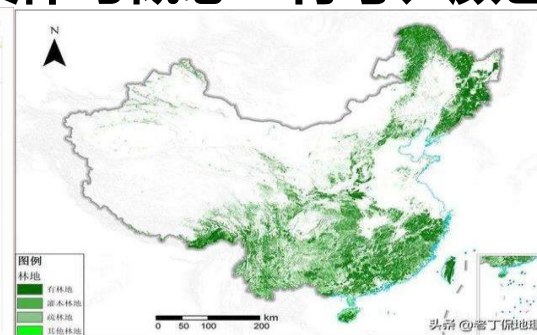
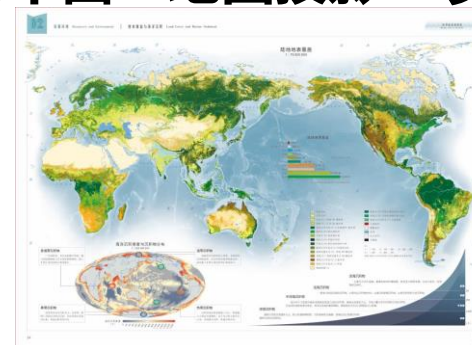


- 大与小：比例尺
- 多与少：地图综合
- 球面与平面：地图投影
- 实体与概念：符号、颜色

比例尺



地图定向 (指北针)



二维
表达



三维
表达



VR与AR
地图

地图投影

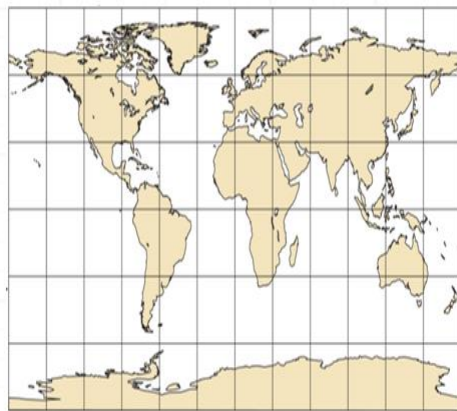


椭球面 (地球)

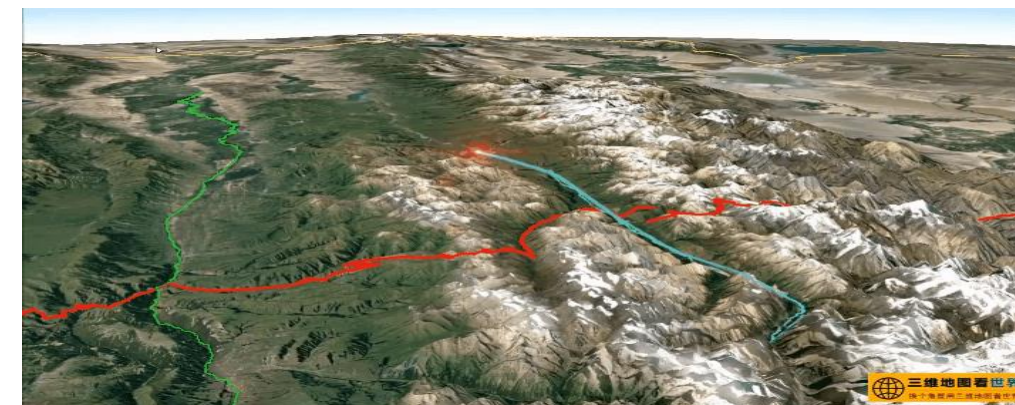
地图投影



$$\begin{cases} x = F_1(\lambda, \varphi) \\ y = F_2(\lambda, \varphi) \end{cases}$$

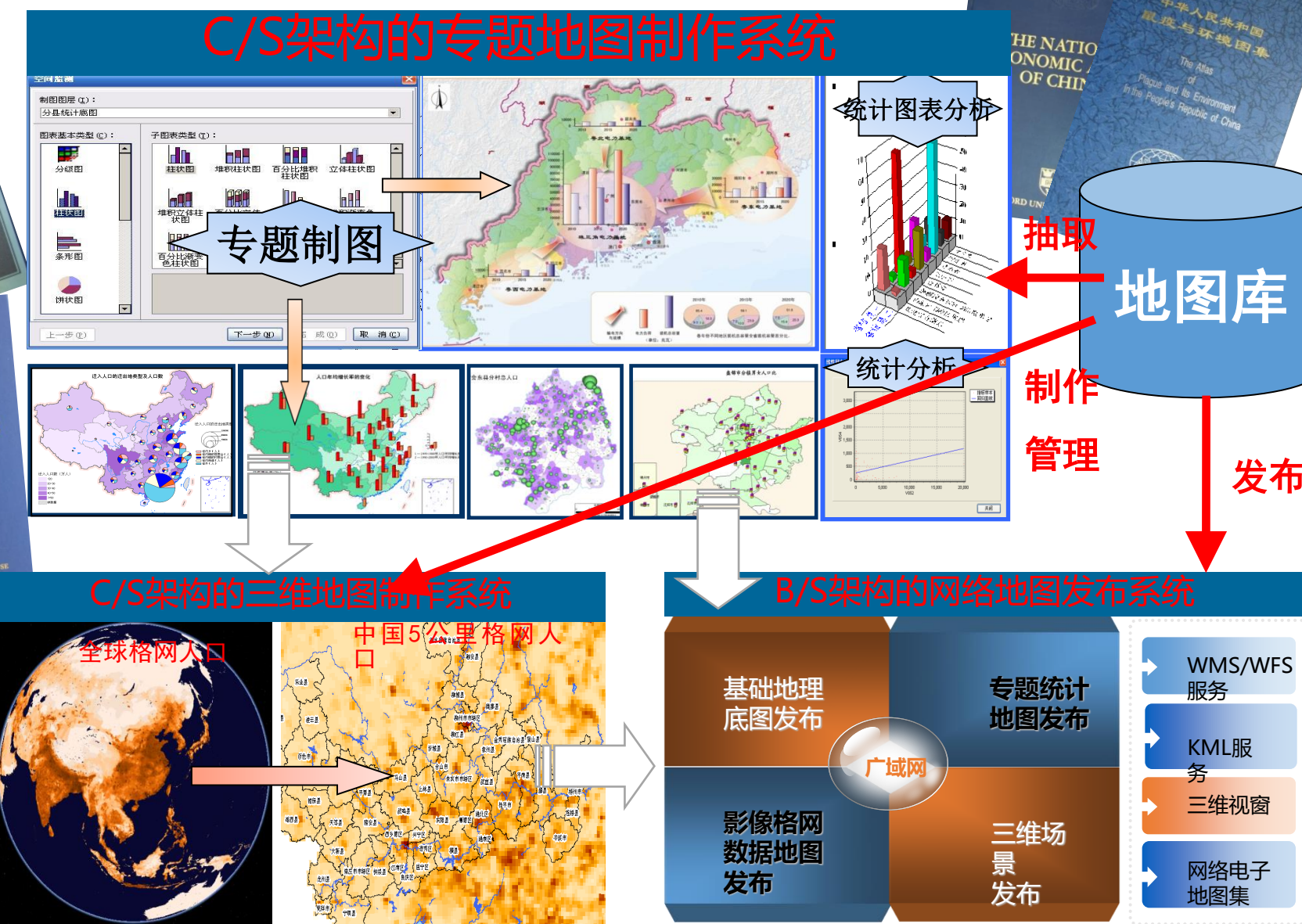


平面 (地图)

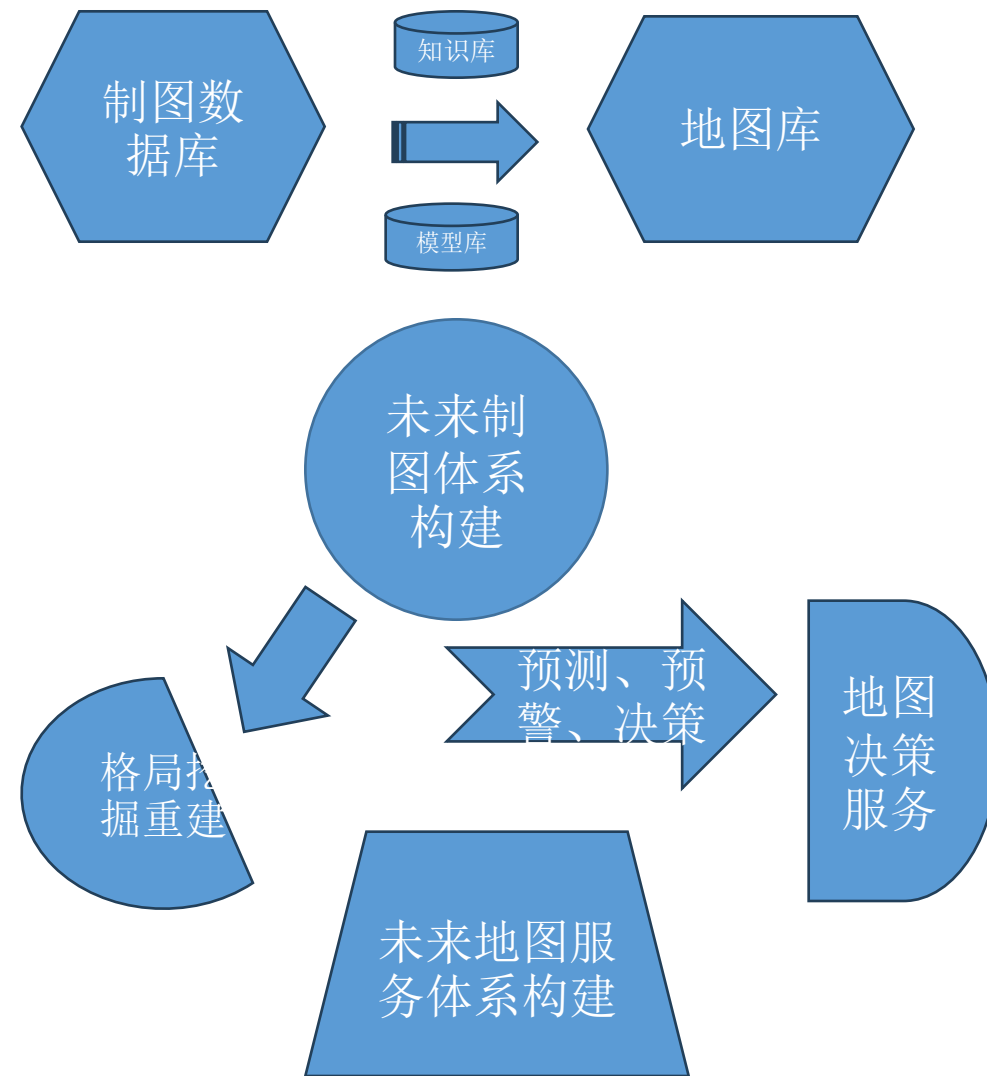
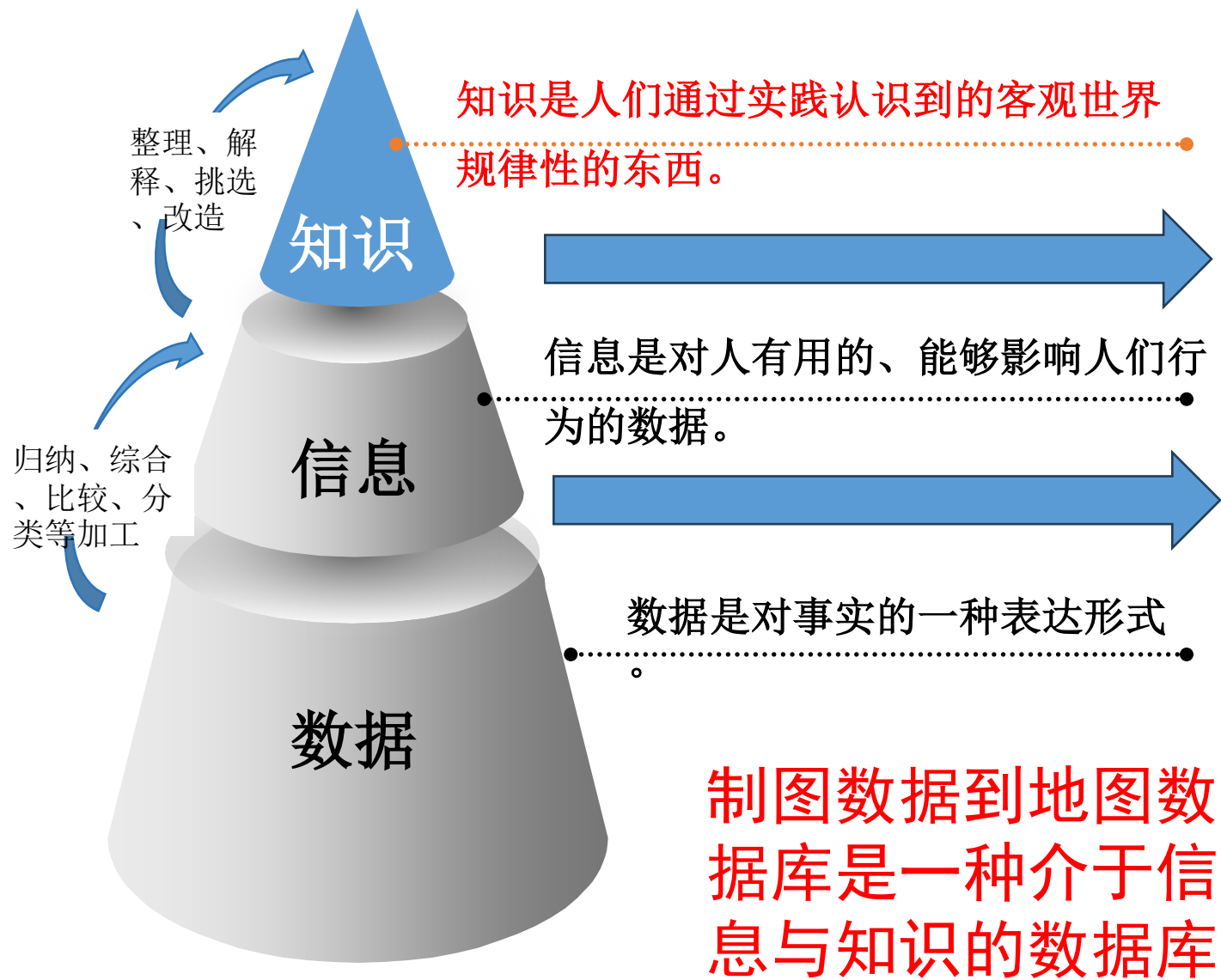


地图-介质的演进---地图库-地图大数据-地图应用平台

- 硬拷贝
- 软拷贝
- 单幅地图
- 地图册或地图集
- 地图系统
-



地理-地图数据库——拥有太多的知识，规则、定性模型



地图大数据的特点



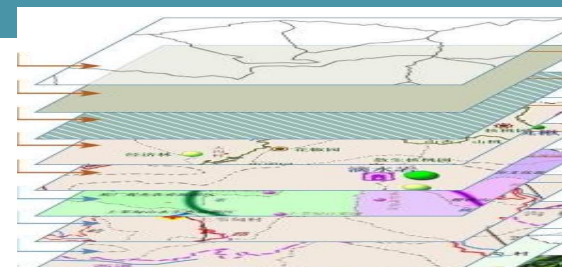
- 严格经过加工与抽象过得信息
- 蕴含了大量的知识与规则
- 从数据—信息—知识
- 主要包括对过去的挖掘、现状与格局的认定以及对未来的研判
- 表现形式多样，可视化程度高，易读性性强
- 具有多尺度性、时效性、规律性、决策性
- 艺术性和色彩、图形模式表达的应用，提高和强调了其知识性
- 形成了很好的知识库、规则库，特别是二次与多次加工过的图幅
- 地图集呈现模式基本上形成了对某一区域或专业领域的基本认知
- 多维动态地图数据库与模型库的构建为下一步开发提供了基础

底图数据库

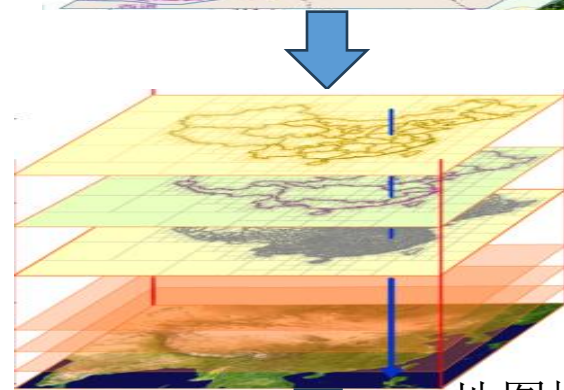
基于政区或其它空间单元的矢量数据与栅格数据是空间管理与治理的空间基底

地图数据库

多尺度、多维度、多行业地图数据是区域决策的重要支撑



基础数据
GIS数据



应用数据
制图数据

地图概括、知识
抽取、模型、计算、

多介质、多尺度、
多场景的目标地图

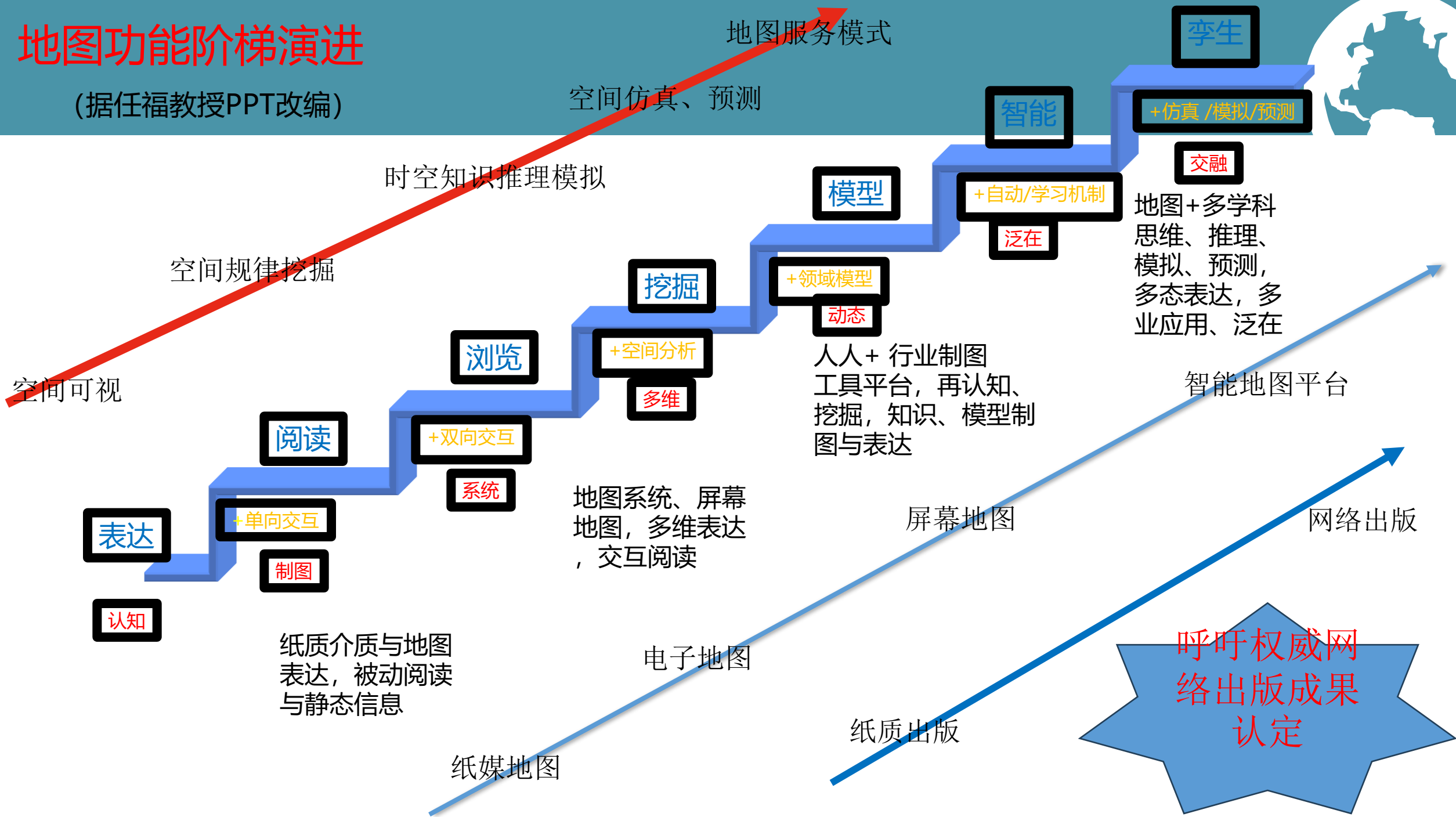
地图
数据库

地图应用与
服务

多用户、
规划、咨
询、决策

地图功能阶梯演进

(据任福教授PPT改编)



地图开发模式-产品体系-服务型地图

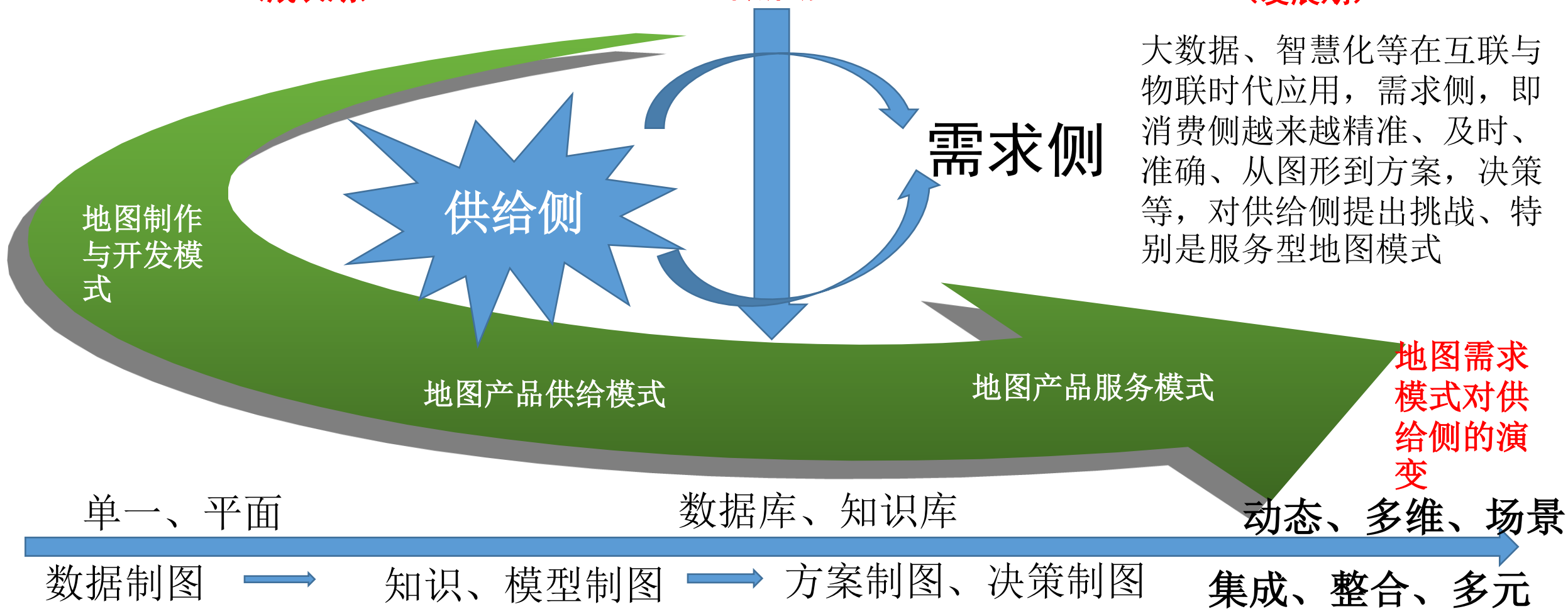


需求的多样化、精准化、决策化等，对地图供给侧提出了更多要求

过去
(成长期)

现在
(转折期)

未来
(发展期)



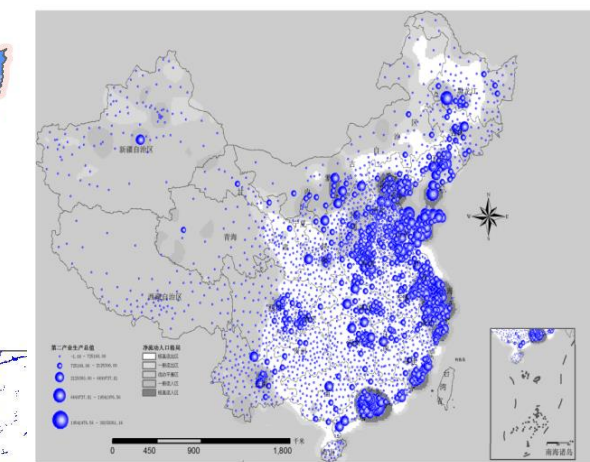
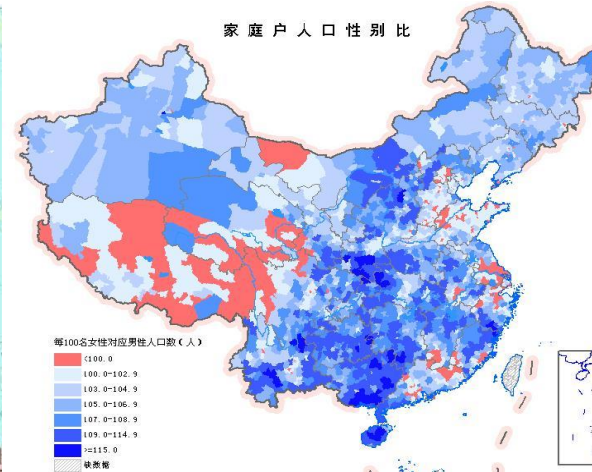
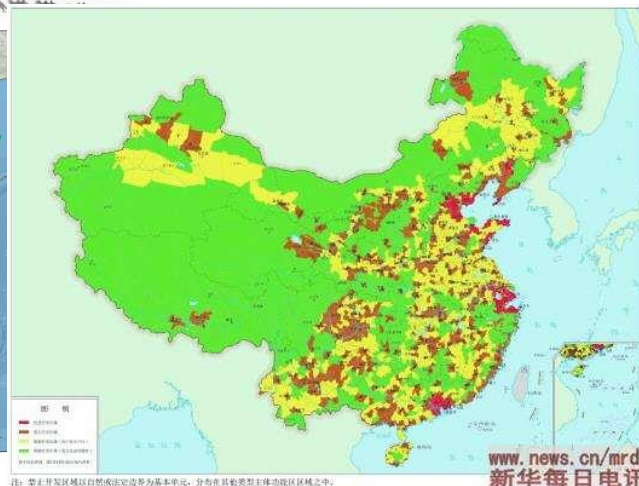
A light gray, stylized map of China is visible in the background, centered behind a dark blue horizontal band.

地图库与区域发展—空间管理与治理

新时期国家管理与决策需求



- **国家与区域空间管理与规划**：生态文明建设、精准扶贫、乡村振兴、生态补偿、灾害与风险防控、转移支付、城镇化、.....
- **一带一路倡议与我国的多边与全球化理念**：空间范围、路径、国别、走廊、节点等的确立，以及国家与区域合作与共赢空间机制，重点与空间时序，可持续空间路径.....



习主席：新型国家治理体系建设、我国科学技术自主知识产权

中国自然资源学会成立空间
规划专业委员会

前管理科学学会会长张国有
教授在管理年会呼吁做纯真
的科学，建立中国的管理科
学体系

2020年管理科学
学会东沙湖论坛

智能时代的中国管理
管理的中国智能时代



我们现有的管理体制-正在发挥作用



中国“**大一统**”形成的管理体系，随着生产力与生产关系在不断从农业体系、初级工业体系转入先进工业体系，特别是先进制造业和新质生产力的战略中，正在发挥其积极作用；

中国体制、中国治理、中国管理在吸收、引进了许多西方先进的经验后，正在形成了一套相对成熟的东方社会治理和经济运营体系；

不同区域
不同体系
不同问题

.....

不确定性
多体系性
多条块性

.....

直面全球化和科技嬗变，**新型社会管理与治理体系**
亟需建立中国特色的空间管理体系，理论与方法

需求性

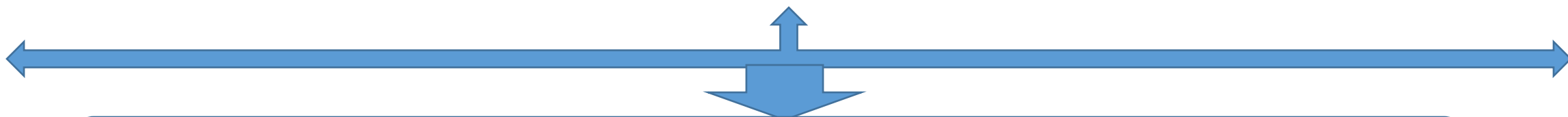
适应性

中国特色空间管理的理论与方法体系

国家对空间管理与治理的需求

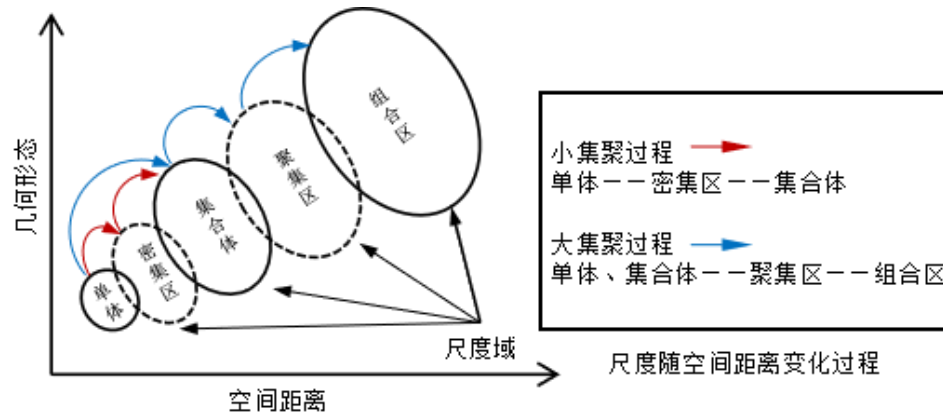
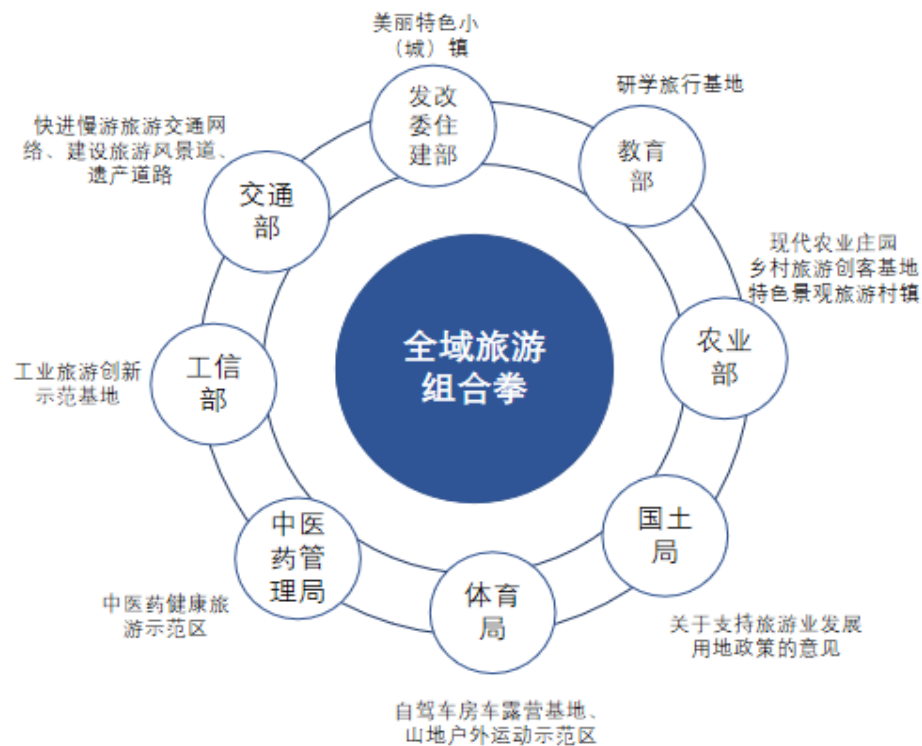


- 十八届五中全会第一次将“空间”与“治理”相联系并将“空间治理”确立为“十三五、十四五”时期推动经济社会发展的重要方略。
- 强化空间与空间治理，对进一步推进中国资源、环境、经济、社会可持续发展，进一步完善国家管理与治理体系、优化国内不同尺度、不同层面、不同种类空间环境、提升管理与治理能力具有重要意义。
- 管理和治理对时间和空间的依赖程度越来越高，时空大数据正日益成为治理体系和治理能力现代化的核心驱动力。



建立我国的空间管理与区域协调发展体系

- ● ● ● ● ● ● ●



地理扩散 (根据蒋秉川改编)

多种跨区域需要空间合作与协作



江西景德镇-瓷器
、安徽黄山-祁门
红茶分别申遗，
共享一条江-昌江

古丝绸之路最知名的中国贸易商品（茶叶、瓷器）

祁门红茶文化区

景德镇瓷文化区

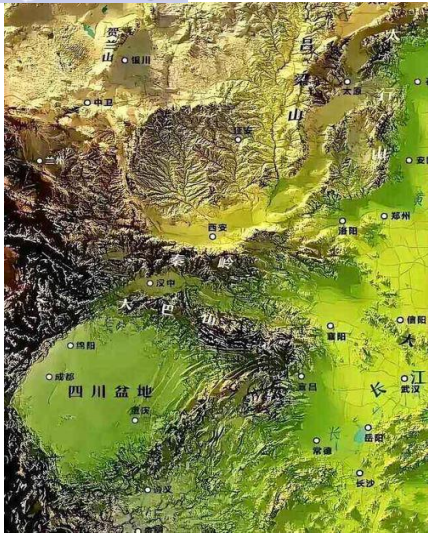
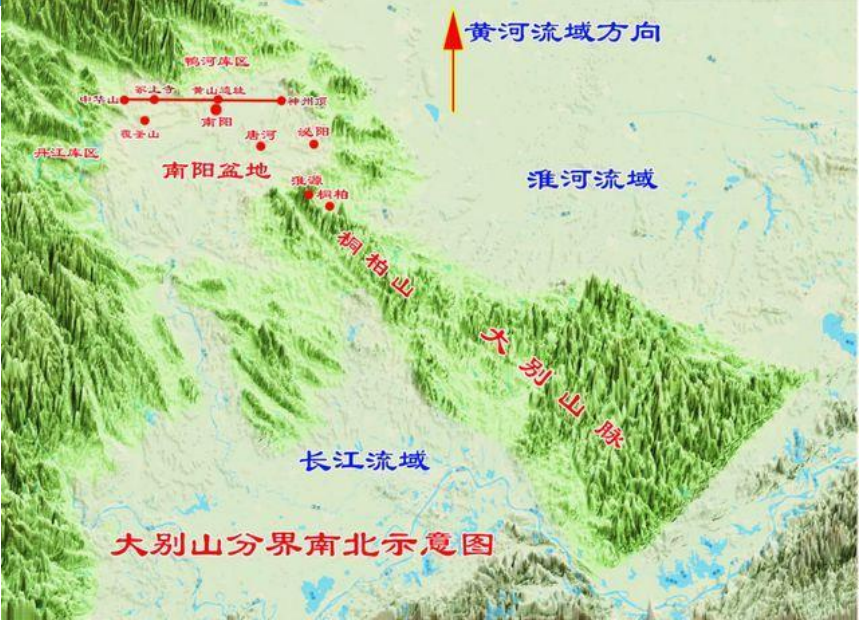
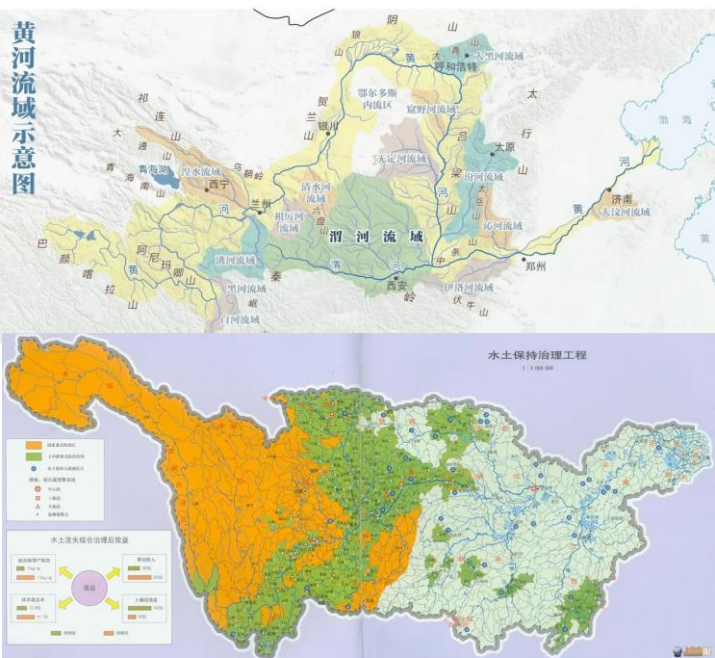
国际知名的中国“茶-瓷文化”组合区



跨行政界限自然区分割管理问题-未来的跨区域管理



“地球的裂缝”-----贵州安顺花江大峡谷

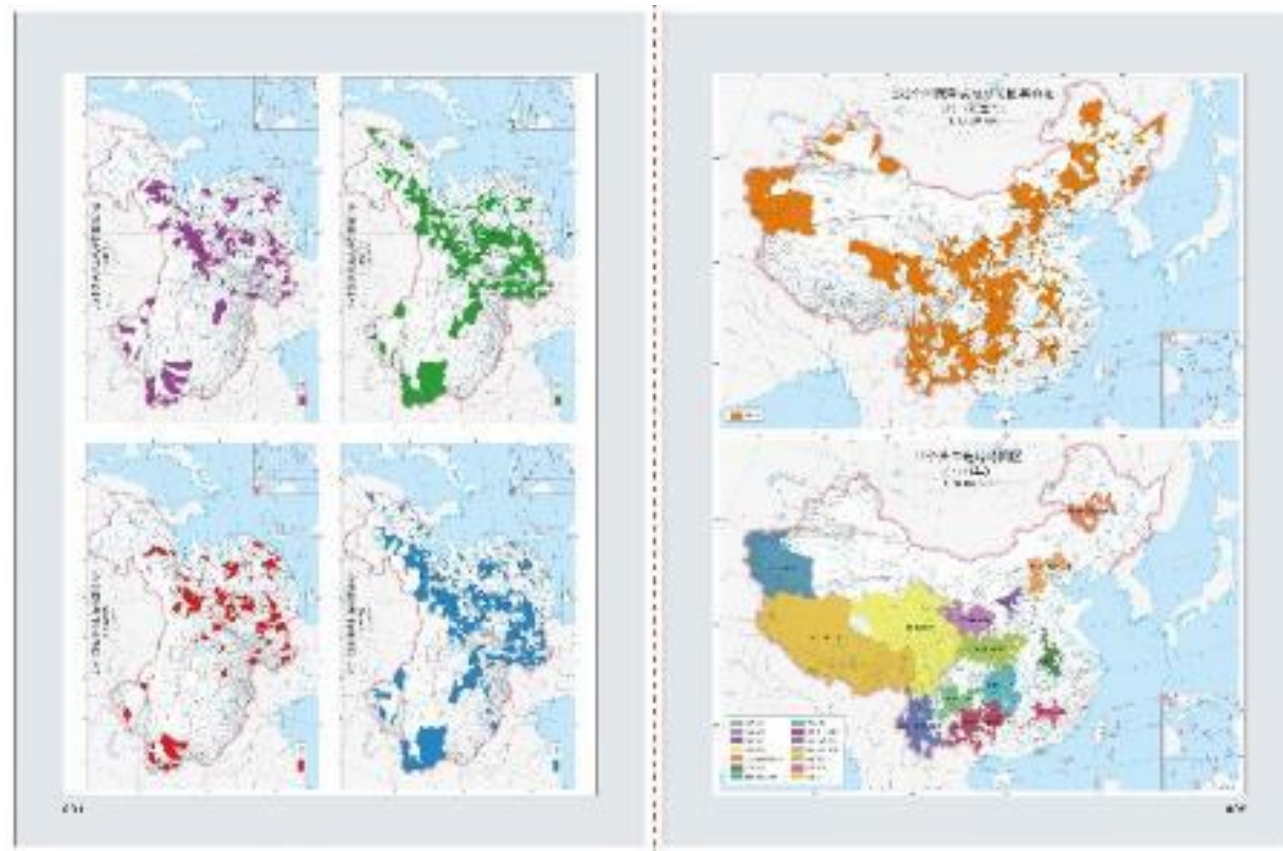
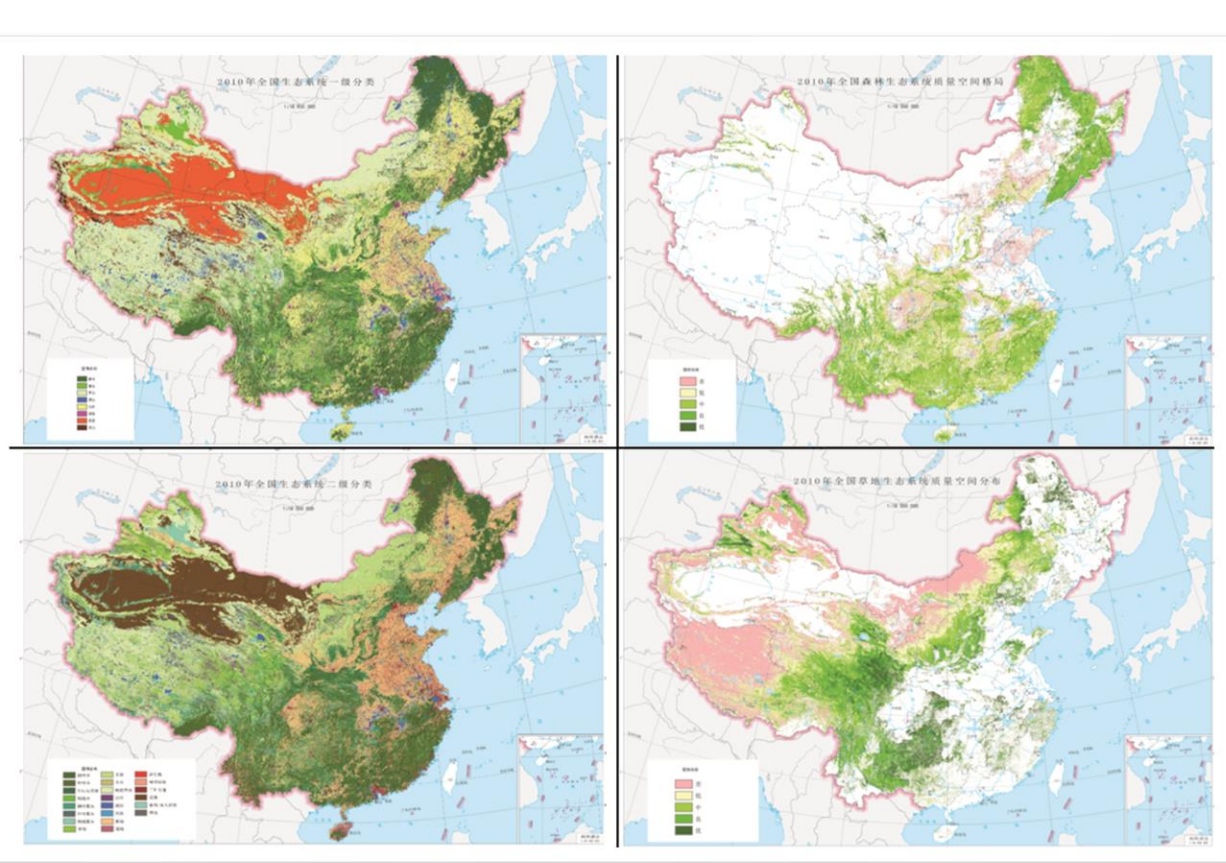


我们面临的若干空间管理问题



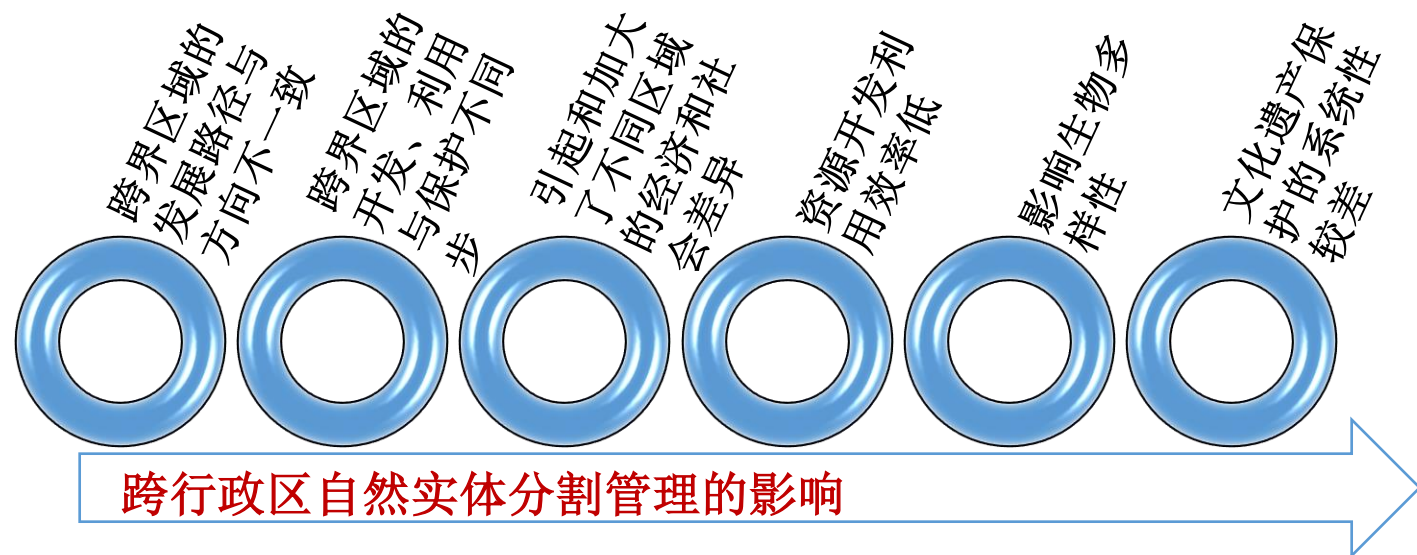
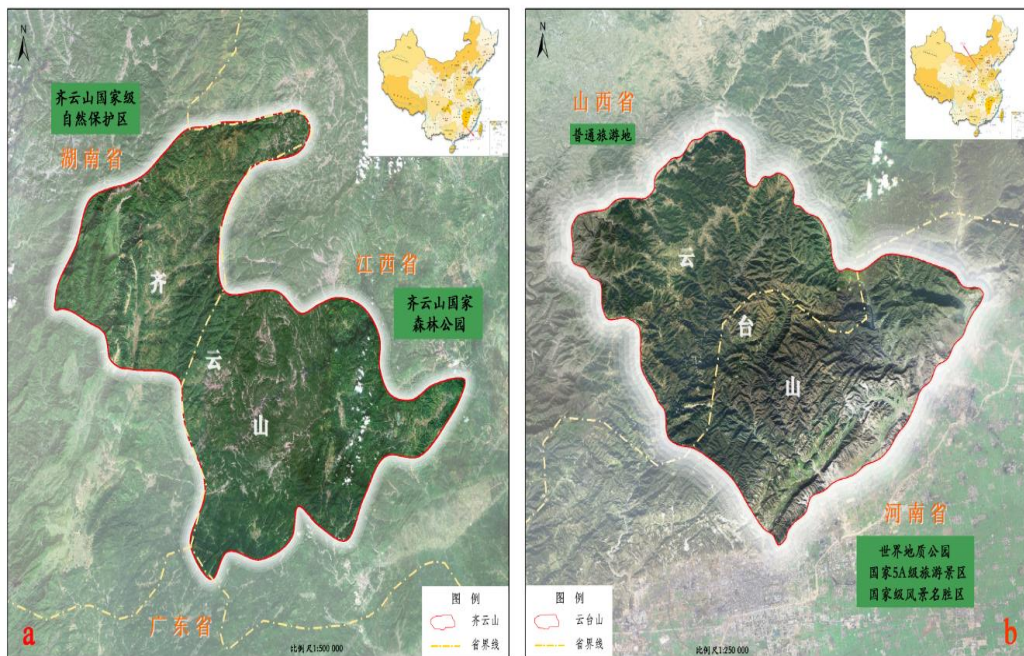
- 生态治理与生态文明建设：

精准扶贫：



如跨行政区自然实体单元被分割问题， 如何建立跨区域协同管理机制

新冠肺炎的传播、 防控中的空间处置



跨行政区自然实体分割管理的影响

如武夷山申遗， 福建， 江西？ ？ ？

新冠肺炎-病毒传播控制-疫中空间决策-疫后防范-风险预防

疫中区病人的空间安置、医疗资源调配？ 公共空间资源的利用， 方舱医院选址？ 全国范围空间阻断？ 应急救援体系建设？ 牵涉到众多空间管理与治理科学

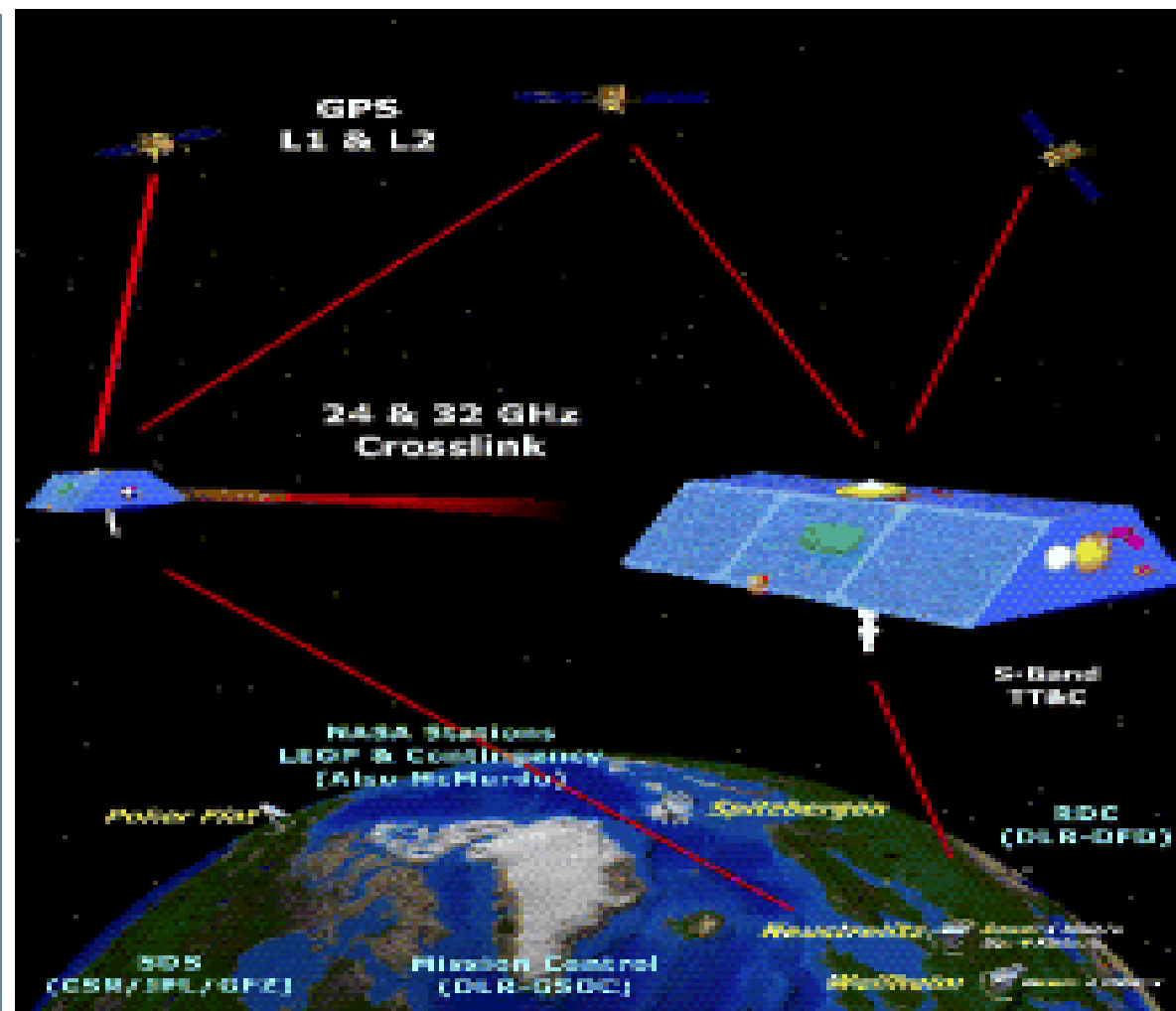
A light gray, stylized map of China is visible in the background, centered behind a dark blue horizontal band.

数据获取、挖掘与空间管理模式和区域发展

大数据为空间管理提供了可能



空间信息采集进入空天地海立体时代



空间信息研究进入空间智能分析时代!



CURRENT STATE

BI/DW CHALLENGES

- Batch oriented, inflexible, high latency
- Brittle & labor intensive
- Performance & scalability challenged
- Aggregated, silo'd, structured data

BUSINESS CHALLENGES

- Rigid architecture impedes immediately available business opportunities
- Retrospective reporting doesn't guide business decisions
- Social, mobile, or machine-generated data insights not available
- Aggregation destroys valuable insights

BUSINESS MODEL MATURATION

Business Model Maturity: From Traditional Town to Value Creation City

FUTURE STATE

- Big Data analytics continuously drive business innovations
- Real-time insights optimize operations and boost profits
- Unprecedented customer insights improve products and user experience

BIG DATA VALUE CHAIN "MILE"

PRODUCT DEVELOPMENT
MANUFACTURING
SALES & MARKETING
DISTRIBUTION
CUSTOMER EXPERIENCE

Operationalize Big Data

Acquire & Ingest Data
Capture new Business Requirements
Measure Decision Effectiveness
Publish Insights in Apps
Continuously Refine Analytic Models

Implement Big Data Infrastructure
Define data strategy
Build analytic models
Incorporate insights into apps

Identify targeted business initiatives
Determine required insights
CONDUCT DATA SCIENTIST TRAINING & CERTIFICATION

VALUE JOURNEY

DEEP DATA
DIVERSE DATA
FAST DATA

Records Terabytes
Transactions Petabytes
Tables, Files
Structured
Unstructured
Semi-Structured
Real-Time
Near Real-Time
Batch

Risk of Not Preparing for BIG DATA...

Competitors Innovate Faster
Missed Business Opportunities
Profits & Margins Degenerate
Market Share Declines

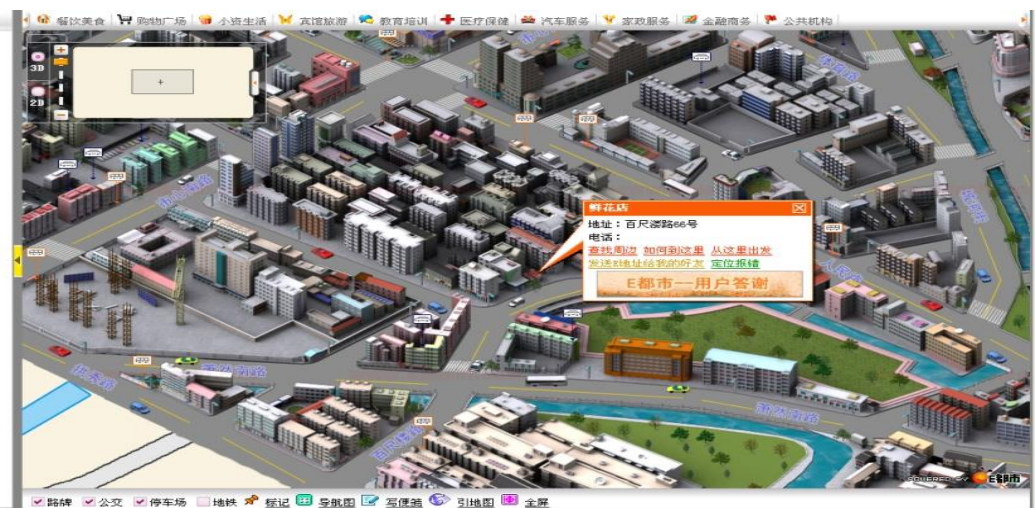
Big Data concepts by William Schmarzo
Visualization concept by Mark A. Lawson and Glenn Steinhandler
© EMC Corp. Created by The Grove Consultants International

数据制图：数据制图、知识提取、表达，目前大多还停留在这个阶段-

知识制图：知识库原理，知识提取，知识库建设，图谱提取，表达

智能制图：知识库、模型库、智能制图、图谱、预测、规划、决策服务、表达

地理信息应用服务进入全息时代!



大数据和新技术发展对空间管理的贡献



5G与通讯技术

互联网物流

大数据应用

人工智能

无人机应用

机器学习

高分遥感与北斗导航

数字地球与智慧城市

智能手机

>>>>>>

大数据

对空间管理体系

影响
研究
评估
应用
创新

规范化
精准化
快速化
智能化
高效化

新科技体系，特别是大数据导致中国
空间管理体系正在发生新的创新

新时期空间管理与规划的主要特征



- ◆ 需求越来越多
- ◆ 参与的行业越来越多
- ◆ 支撑的数据与信息越来越多
- ◆ 可供参考与相关的知识越来越多
- ◆ 技术方法与平台越来越多
- ◆ 理论越来越多
- ◆ 空间信息产品越来越多
- ◆ 需求越来越细化和智能化
- ◆ 参与的专家越来越多
- ◆ 跨行业越来越多
- ◆

空间管理与规划
遇到大好的发展
时代

? ? ?

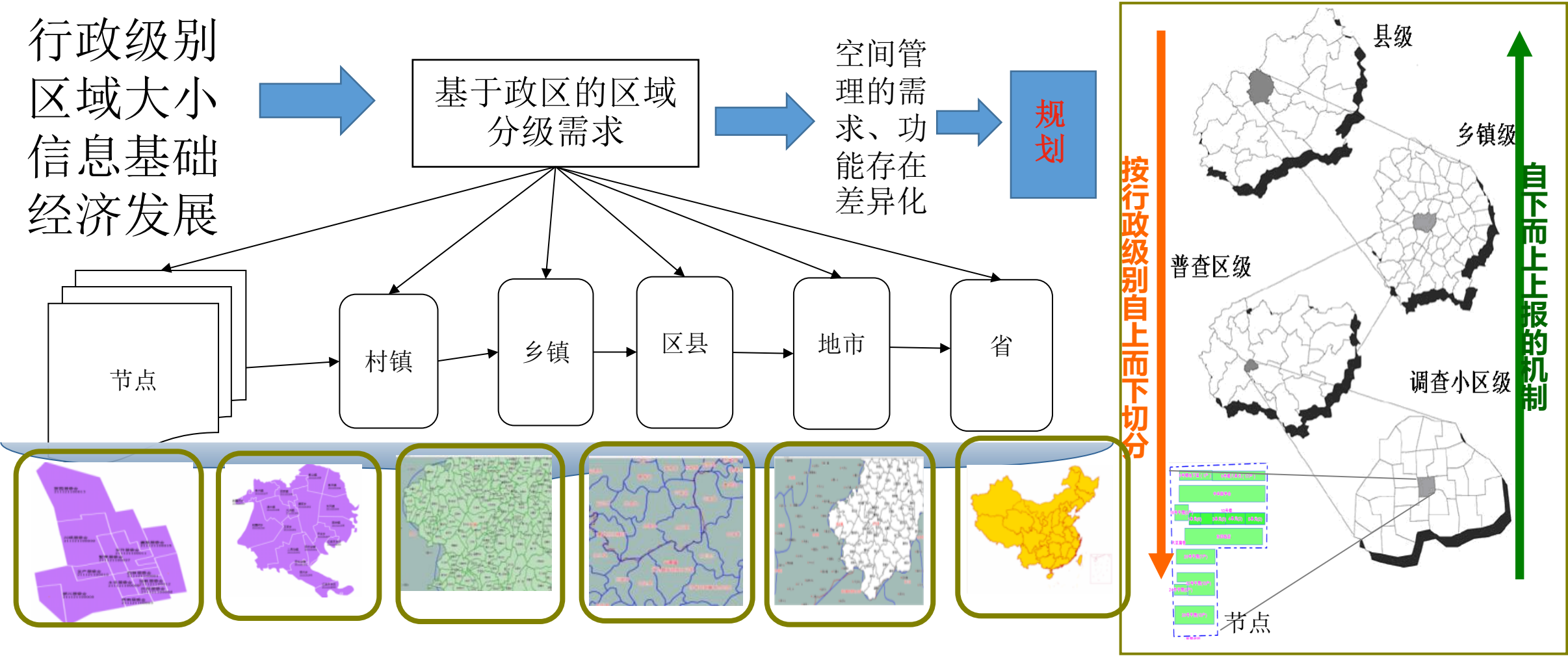
但...

如何利用大数据进行设计、构建?

基于行政单元的多尺度空间管理



- 多尺度、全国一张图的管理



大量地图库存在，蕴含大量知识，如何挖掘？



如地理区划地图

区划图与区划相关要素图结合的表达式

- 结合区划构成要素图
- 结合区划主导因素图
- 结合区划区域特征要素图

区划构成、特征、机理

区划图与统计图表、文字结合的表达式

- 结合区划相关要素统计图、表
- 结合区划原则、特征、规律等文字说明

区域特征、区划原则、方案等

多时序动态区划的表达式

- 多时序区划序列图
- 多时序区划变更区分布图

区划演变格局

多专家观点的表达式

- 按各区划方案时序
- 按各区划方案比例尺顺序
- 按各区划分级数量顺序

区划观点

区划图与区划相关要素图结合表达

多时序区划表达

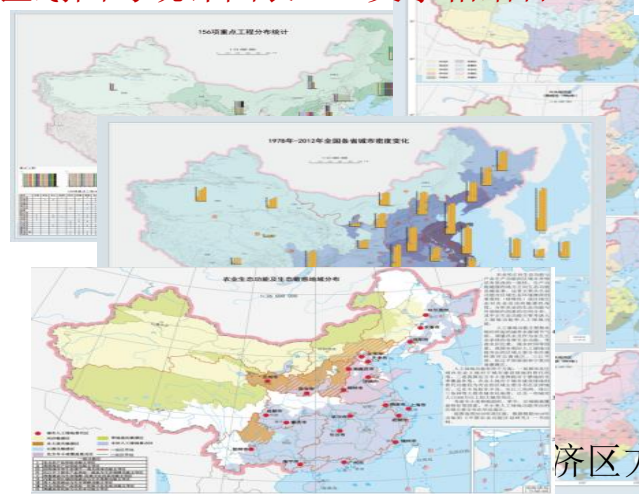


(我国各阶段经济发展水平区域类型)

49-2006行政区划及变更)

区划图与统计图表、文字相结合

多专家观点表达



济区方案)

(旅游区划方案)

地理学三大定律在区域协调发展中的作用



1.地理学第一定律（相关性定律）：

- 描述：所有事物都是空间相关的，相近的事物相关性更大。
- 含义：在地理研究中，我们可以通过对某些事物的观察和研究，来推断和理解其他事物的发展趋势和规律。

2.地理学第二定律（异质性定律）：

- 描述：空间隔离造成了空间分异，地理现象的空间变化是不可控的。
- 含义：地理现象之间的差异和隔离是自然界存在秩序与格局的原因之一。

3.地理学第三定律（相似性定律）：

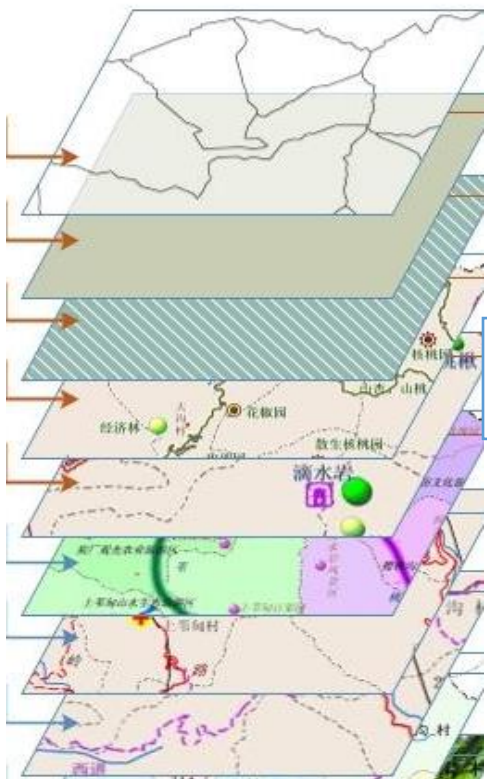
- 描述：地理环境越相似，地理目标特征越接近¹。
- 含义：除了地理环境因素外，还有其他一些非地理因素，如人类文化、历史、政治和经济等，也对地理现象的分布和形态产生影响



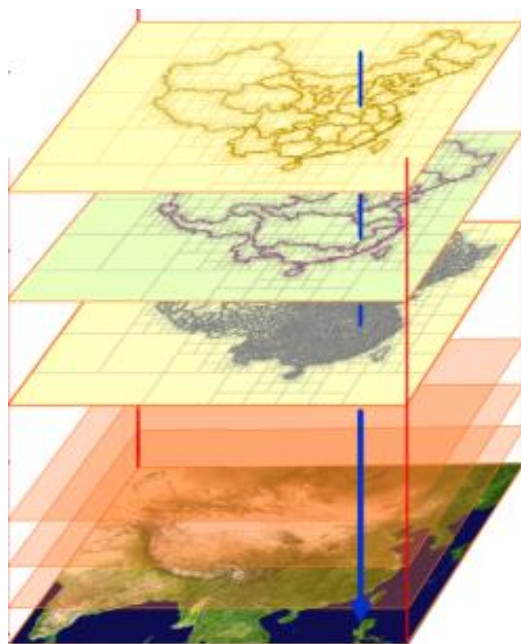
基于地理语义的地图数据挖掘 与提取—服务于区域协调发展

● 基于地图大数据分析的空间分析方法越来越通用

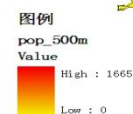
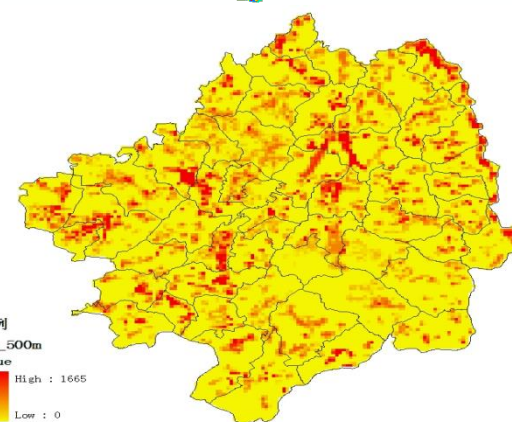
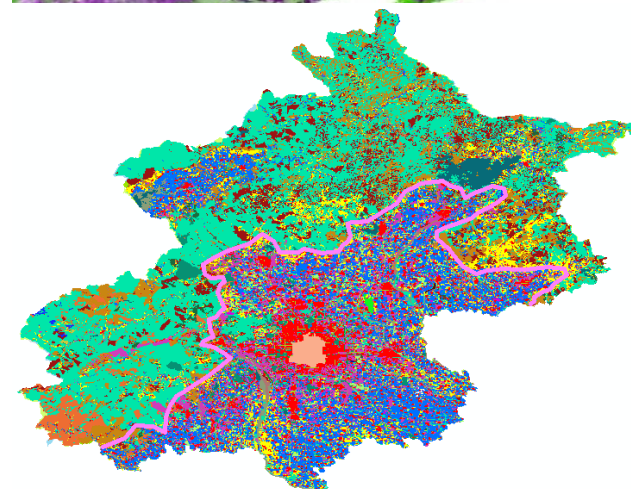
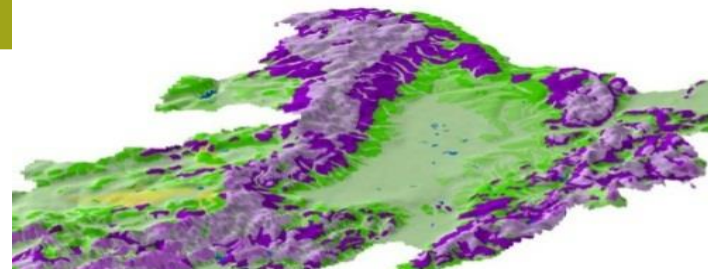
基础数据



应用数据



目标数据



GIS空间叠加分析

会东县2006年500m格网人口数据

基于语义与本体的地理实体类型追溯与分类技术制图技术



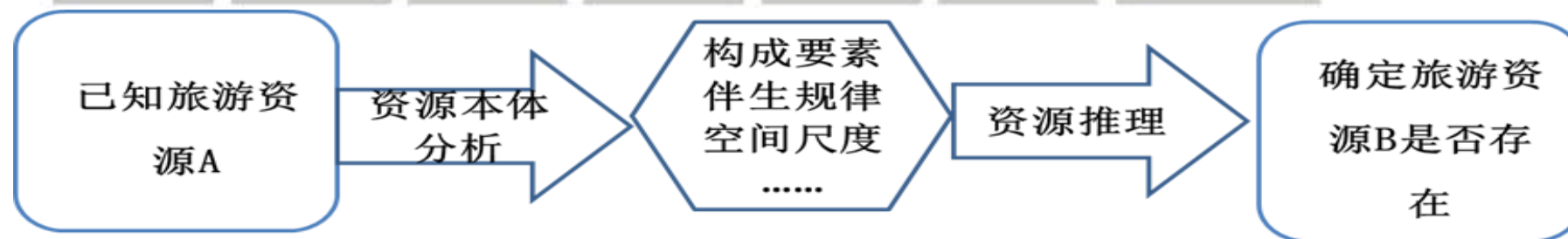
空间语义：构成本体、成因本体、事件本体、共生本体、伴生本体、相交本体；空间语义关联关系与关联树技术

海瑞



基于本体的地理实体类型
基于语义关联的实体类型
基于特色的地理实体类型

基于语义与本体的旅游
资源类型追溯概念模型：



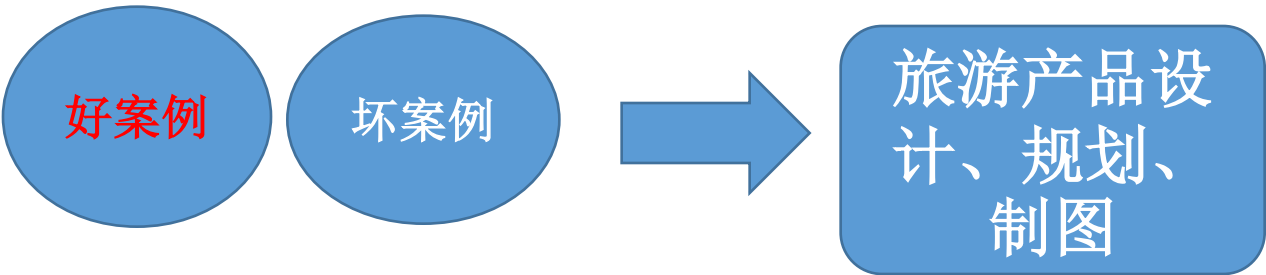
基于地理相似性和案例借鉴的实体制图



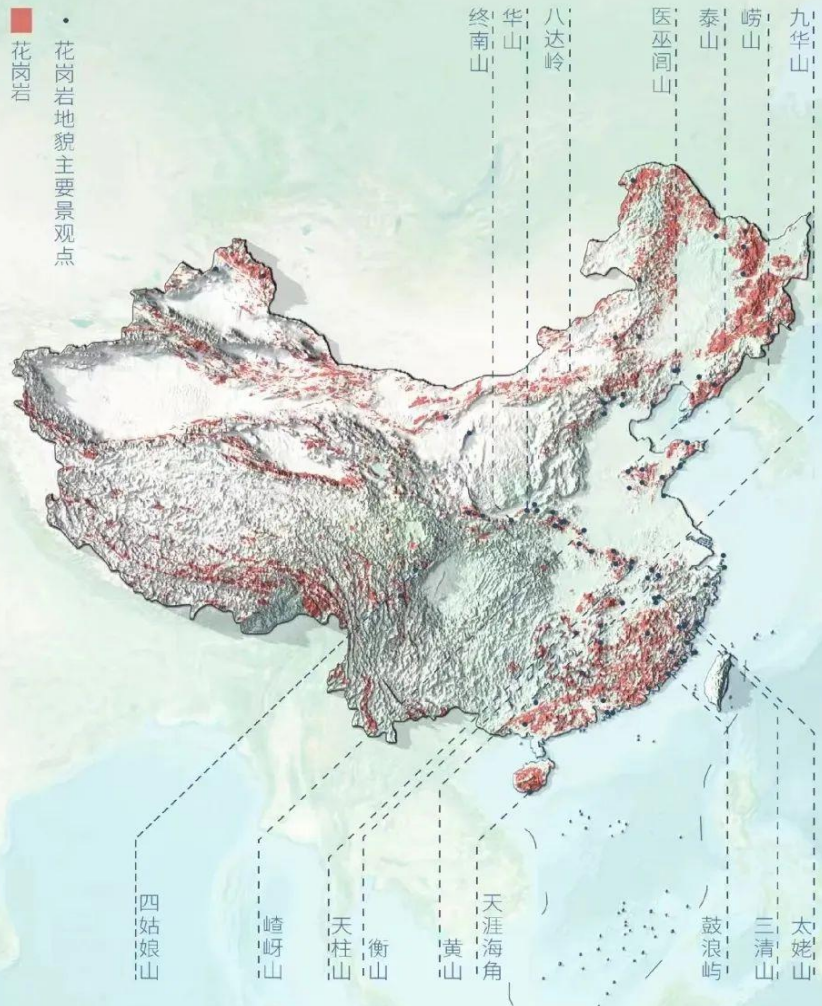
语义知识:

地形景观+岩石 { 变质石
火山石
沉积岩 } = 不同景观+不同旅游资源=旅游产品

山体+花岗岩 (裸露岩+象形石+球状风化石+...) = 泰山、华山、黄山.....



中国花岗岩及主要景观分布示意



参考资料：

[1] 王涛. 亚洲花岗岩及相关侵入岩[CM/OL]. <http://www.igeodata.org/handle/20.500.11758/80>.

[2] 陈安泽. 中国花岗岩地貌景观若干问题讨论[J]. 地质论评, 2007, 53(S1):1-8.

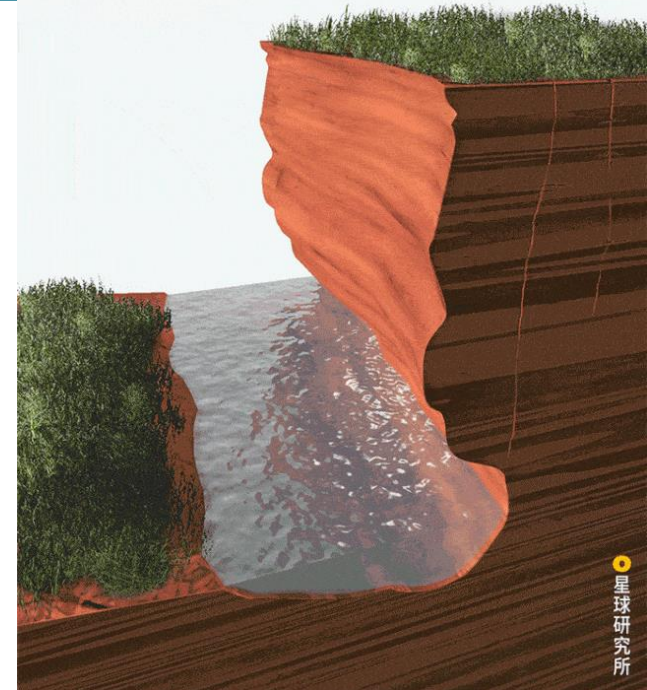
我国是世界上花岗岩分布最广的国家之一，不同的气候带、不同的花岗岩类型、不同的岩石结构构造等，构成了不同的花岗岩地貌景观。



“谷”“峰”“洞” 三类经典丹霞景观

重力坍塌形成陡崖示意

参考资料：彭华，中国丹霞地貌研究进展，2000



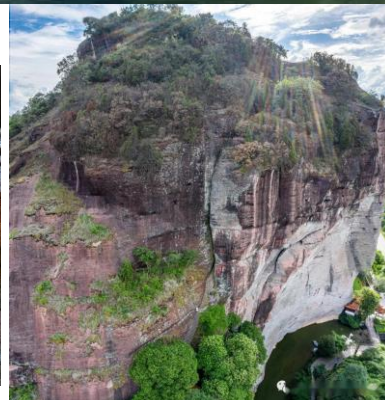
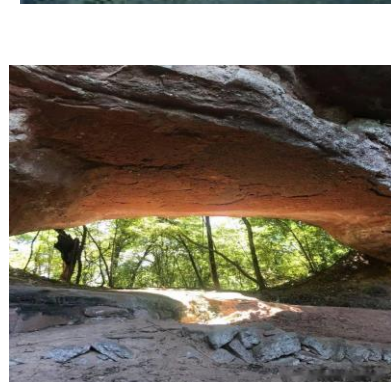
中国红层与丹霞地貌分布示意

参考资料：刘江龙，中国东南部丹霞地貌形成机理及其地学效应研究，2009

黄进等，中国地貌分布(上)(下)，2015



谷：线谷、巷谷、峡谷、宽谷
峰：丹霞峰、丹霞方山、石墙
洞：石槽、穿桥-天生桥
扁平洞、额状洞等



流域系统开发模式-上、中、下游联动开发模式



沟谷型流域，纵向表现为上游V型与中下游U型河谷，横向呈现显著轴状对称景观分布特征



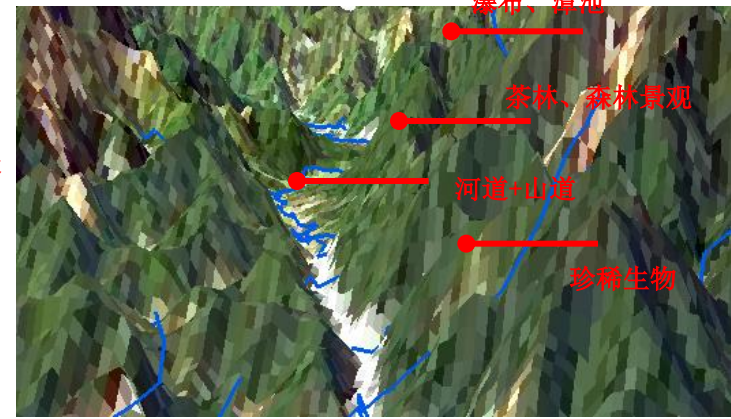
- 高山区河源发育
- 上游汇水聚集
- 山地区域落差加大，形成深切河谷
- 丘陵区域起伏低缓，形成平缓河流
- 河谷地势低平，自然人文景观交织

- 孕育山泉源地、生态林地、珍稀生物等景观
- 孕育高山湍流、茶园、林地等景观
- 孕育河曲、景观河段、茶石共生、果园等景观
- 孕育景观茶园、梯田、河流交汇等景观
- 孕育村镇聚落、乡居风光、风景廊道等景观

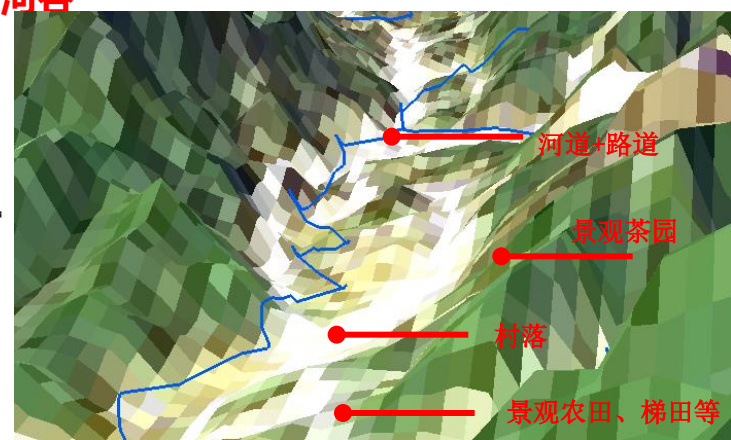
- 探险/体育旅游
- 探险/体育旅游
- 度假/康养/研学旅游
- 乡村/体验/研学旅游
- 文化/观光/研学旅游



V型河谷



U型河谷



- 体育旅游
- 探险旅游
- 生态旅游
- 研学旅游



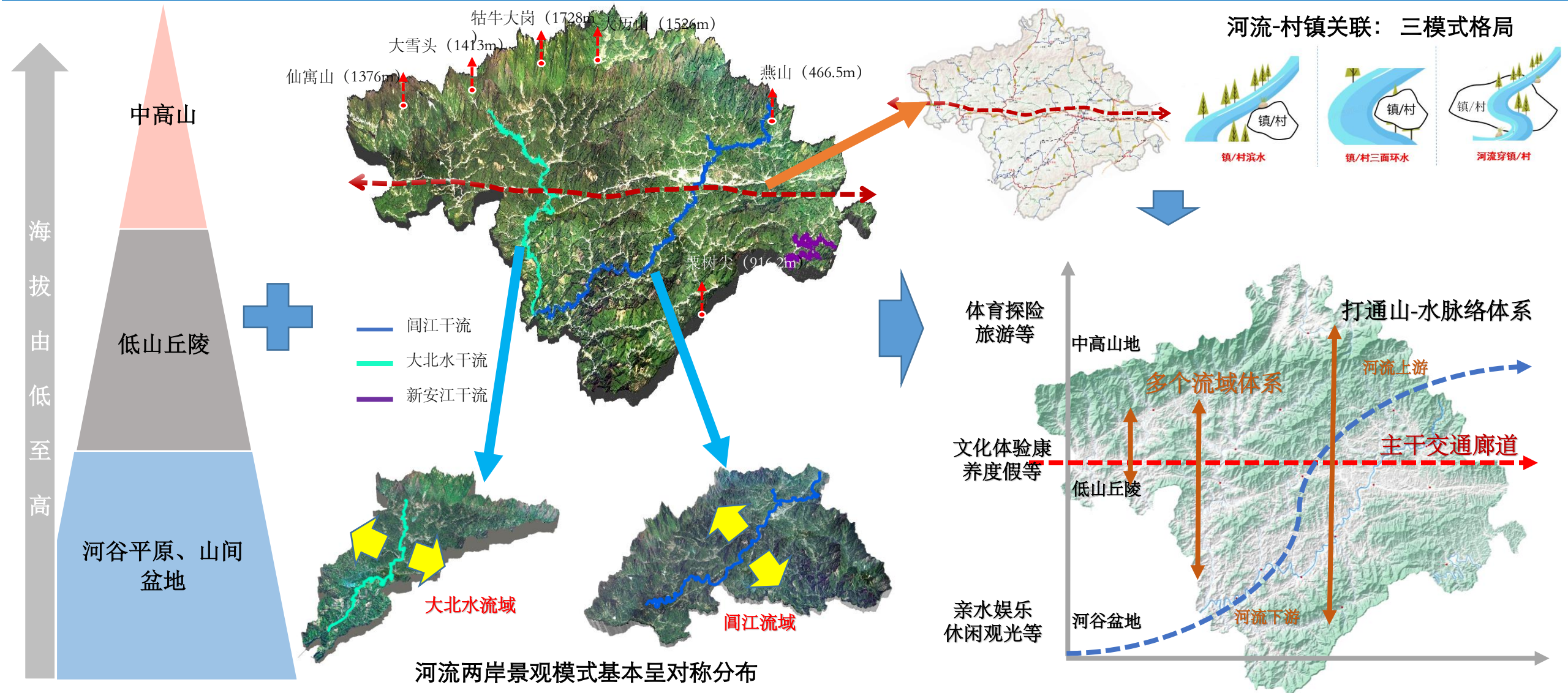
- 文化旅游
- 体验旅游
- 康养旅游
- 度假旅游



资源与环境、经济社会整合的区域开发模式



山水联动：依托地形地貌、交通廊道、流域水系，通过“轴-带”连接，解决区域立体化发展的问

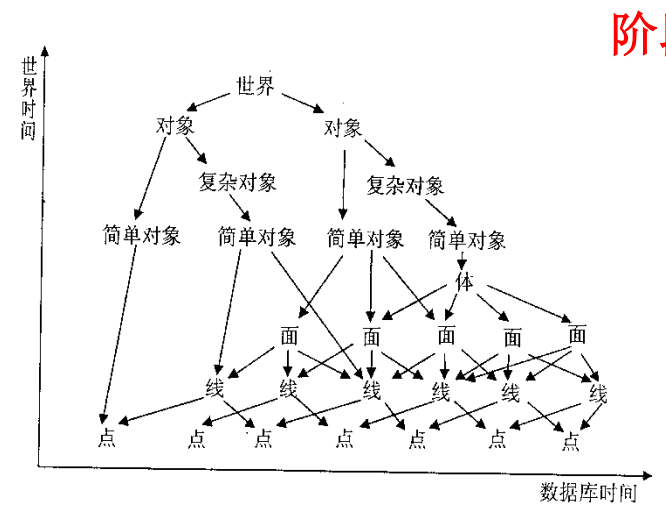
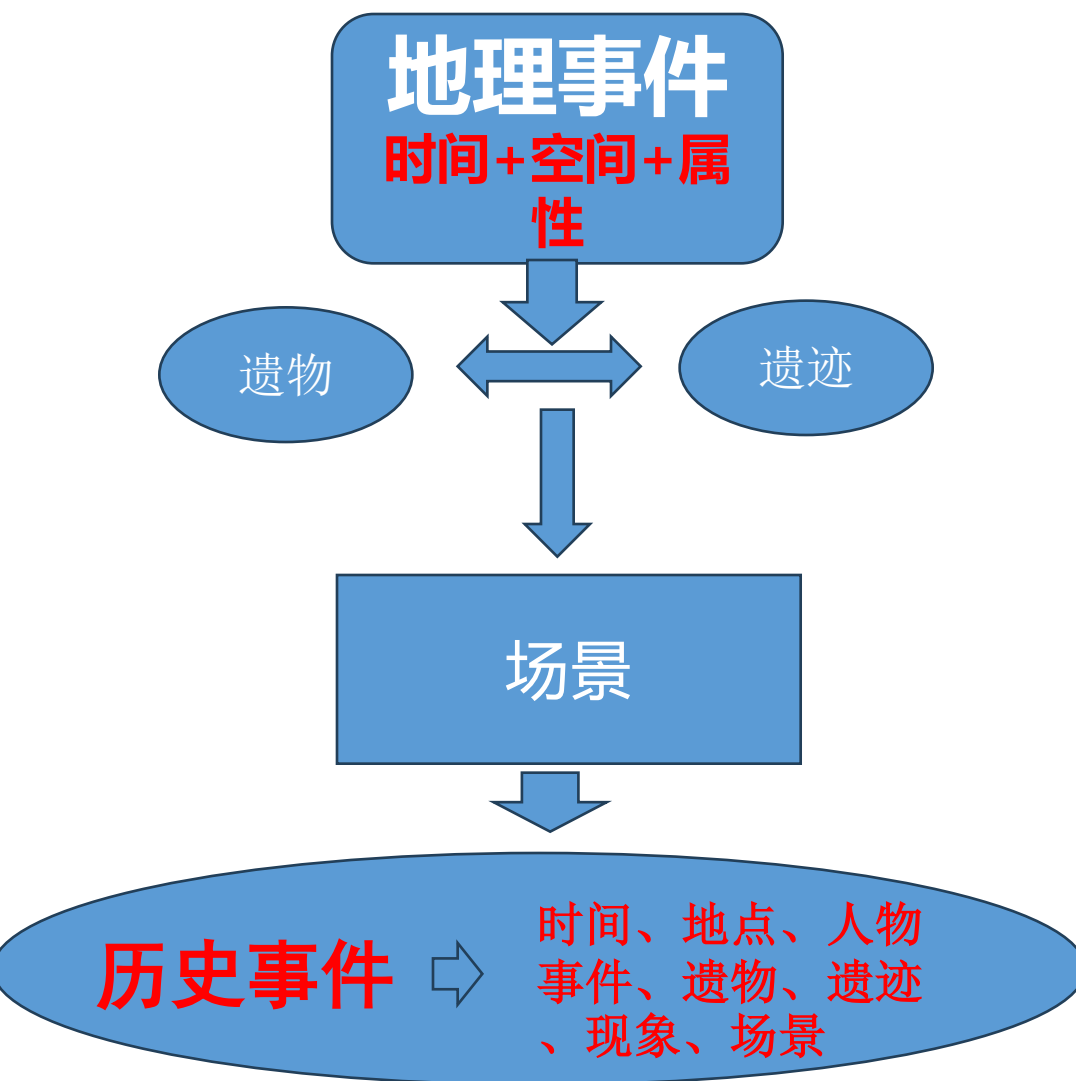




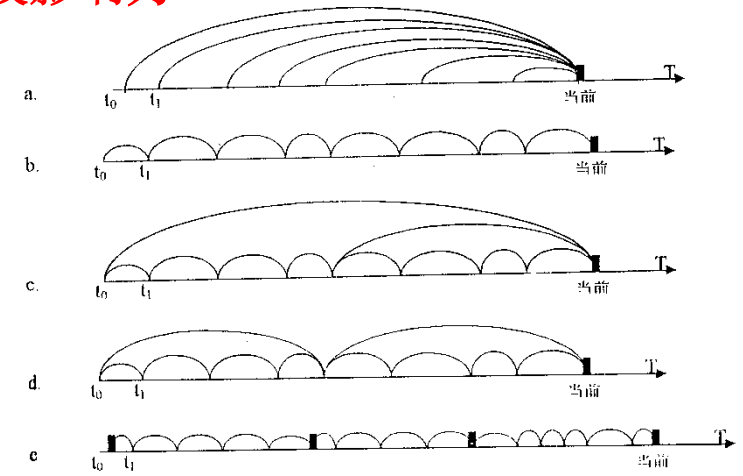
基于事件-状态时空模型制图

旅游资源-黄河变迁

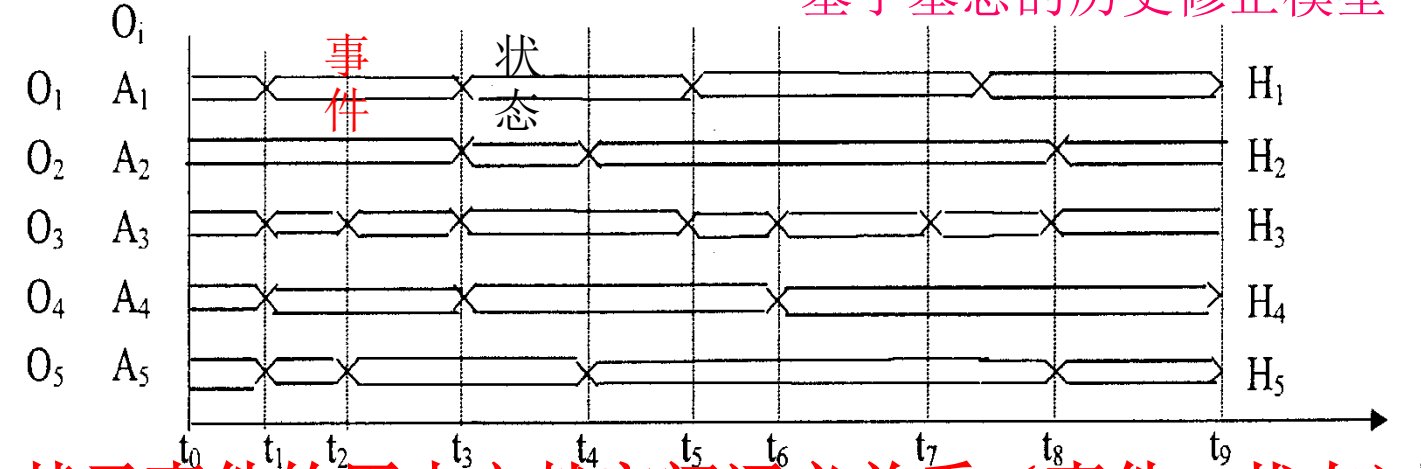
空间认知与内涵-事件-状态模型



阶段影响力



历史文献中空间语义关系



基于基态的历史修正模型

基于事件的历史文献空间语义关系（事件、状态）

基于事件-状态模型的语义制图-挖掘机理



范式

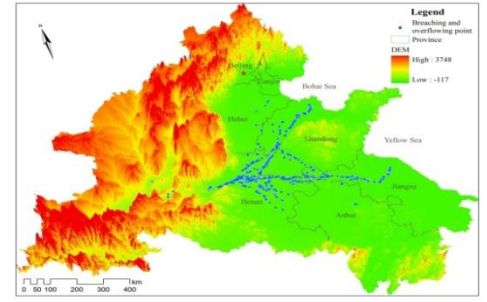
语义的事件提取



事件地名与现地名匹配



与现代地图匹配



基础地理数据

- 全国区域1:400万、1:100万基础地理数据;
- 典型区域1:25万、1:10万、1:5万等多比例尺基础地理数据;
- 全国区域多期遥感数据,用于地理区划与地表景观的分析和表达;
- 典型区域的多期遥感数据,用于地理区划与地表景观的分析和表达;

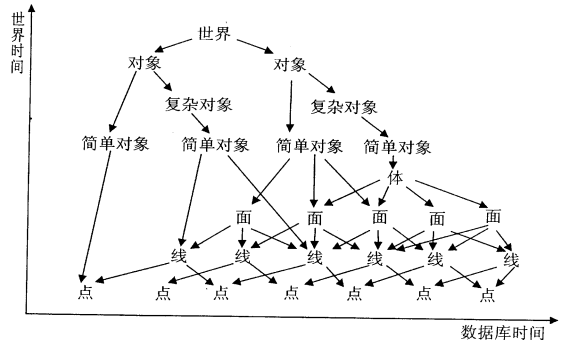
历史数据收集、整理与建库

文献专题数据与语义抽取 (面向对象的原则)

- | | |
|--------------|--------|
| □ 历史文献空间语义归类 | □ 灾害 |
| □ 历史空间语义数据库 | □ 海洋 |
| □ 空间语义时空数据库 | □ 人物 |
| □ 人文地理 | □ 特殊地理 |
| □ | |

建立新旧地名对照辞典

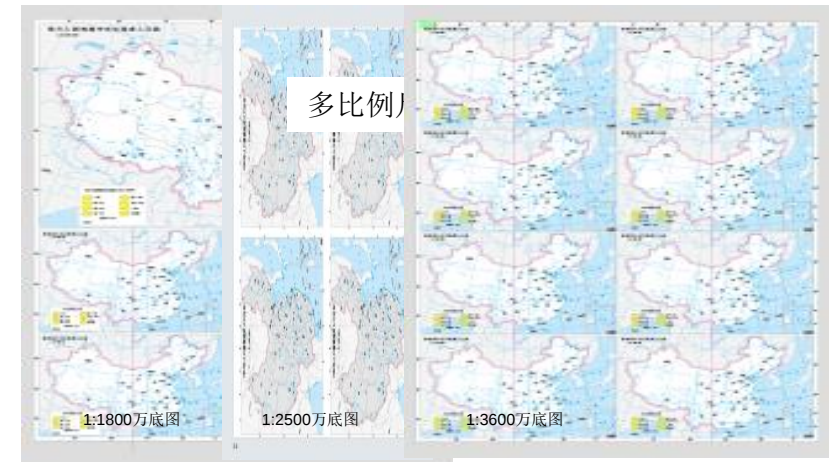
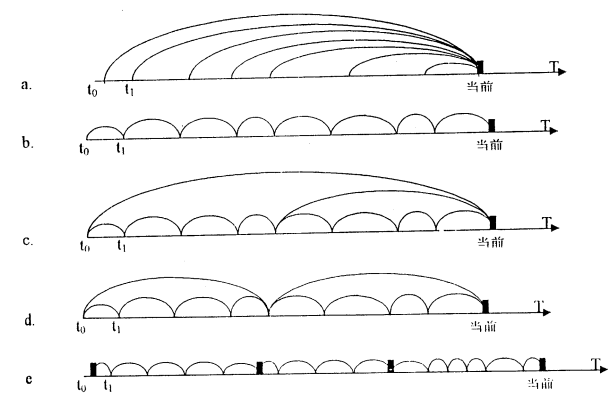
- | | |
|---------------|--------|
| □ 语义中空间位置的提取 | □ 数据源 |
| □ 老地名建库 | □ 出版 |
| □ 与新地名的对照表 | □ 日期 |
| □ 区域尺度 | □ 编撰机构 |
| □ 位置 | □ 说明 |
| □ 大约的空间尺度,比例尺 | □ 等。 |
| □ 编写者 | |

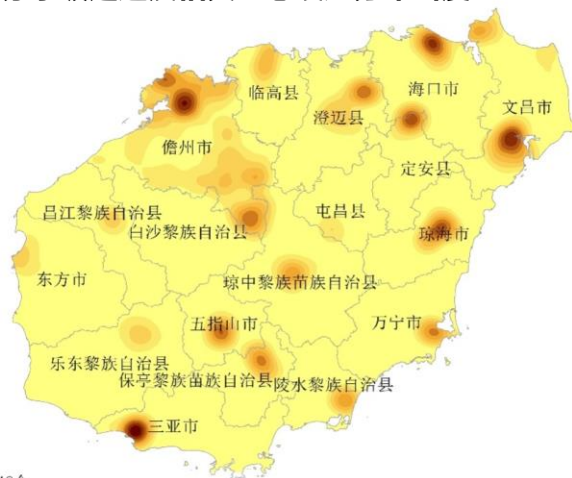
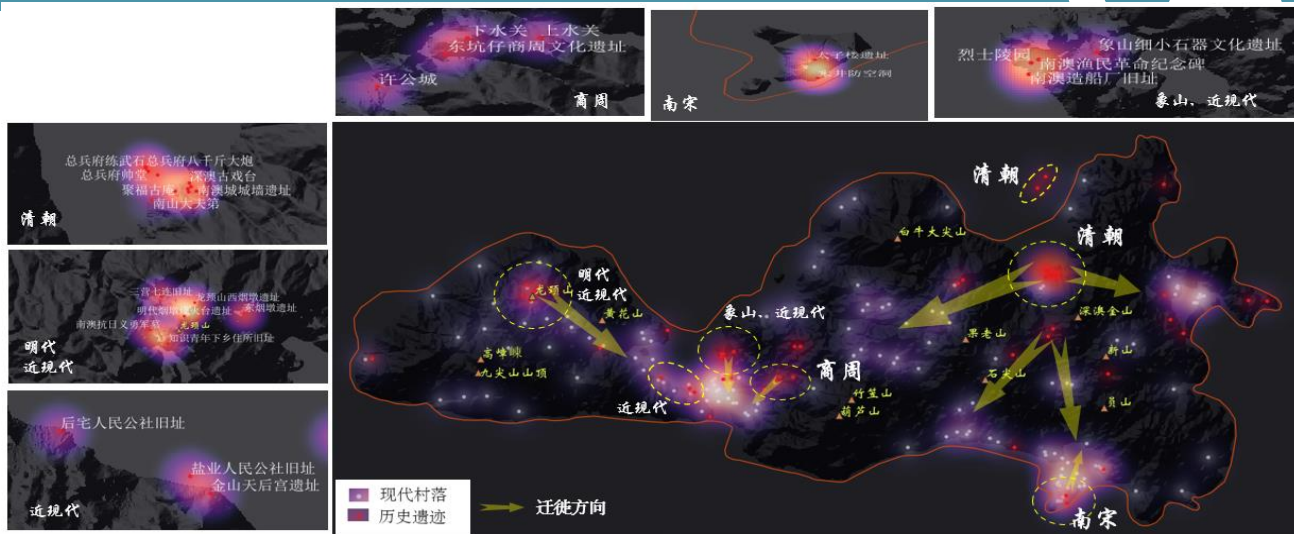


面向某历史制图的数据库构建

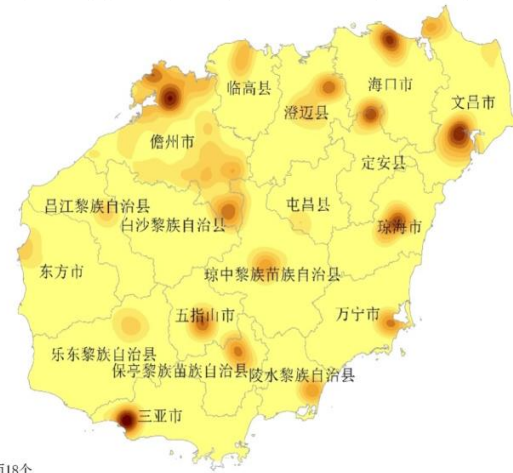
支撑数据库

- 基础地理数据库
- 历史文献空间语义专题数据库
- 多比例尺底图数据库





海南岛苏东坡足迹及相关纪念设施分布密度



图例

□ 市县界面18个

苏东坡足迹及相关纪念设施分布密度

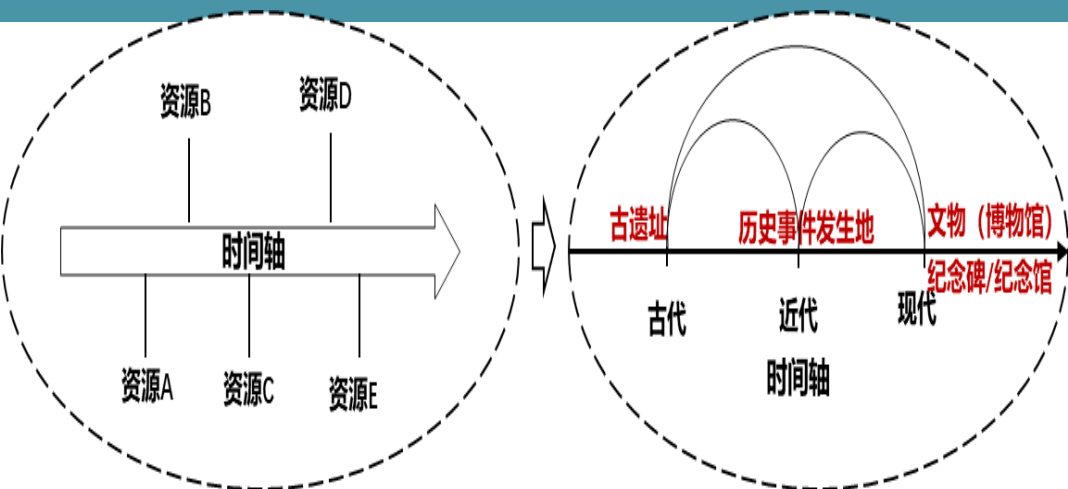
高:0.710563

低: 0

“人物与事件”旅游资源本体概念模型（示例）

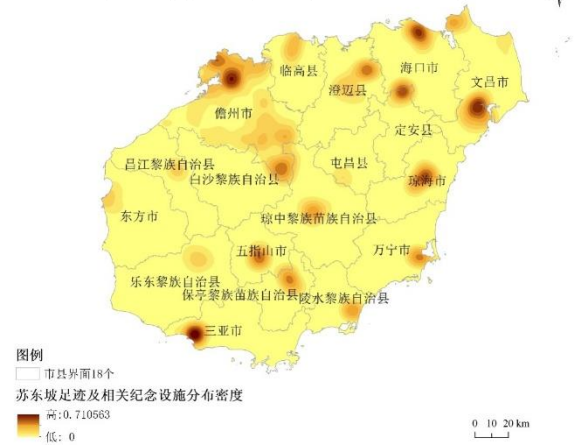
历史事件与过程制图

(王英杰、张桐艳、张生瑞以及网络APP等)

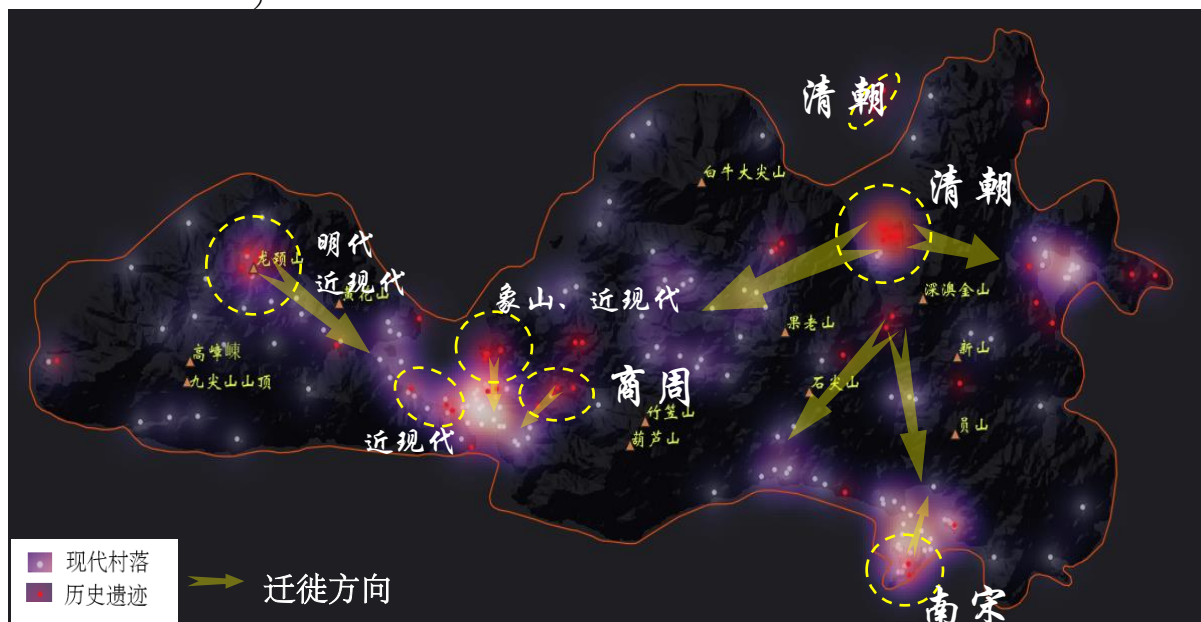
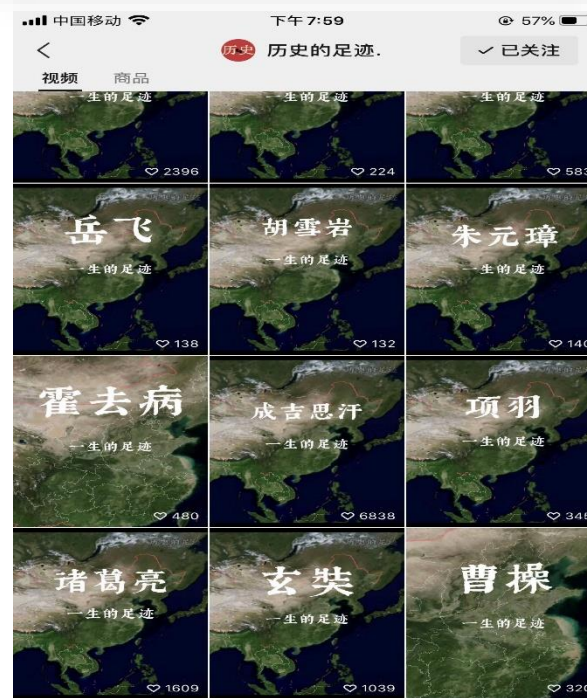
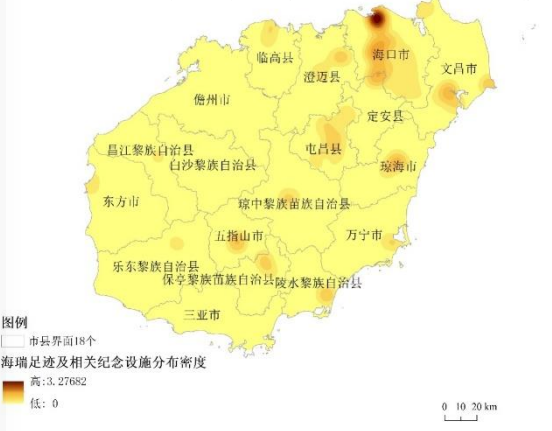


历史遗迹类旅游资源本体概念模型 (示例)

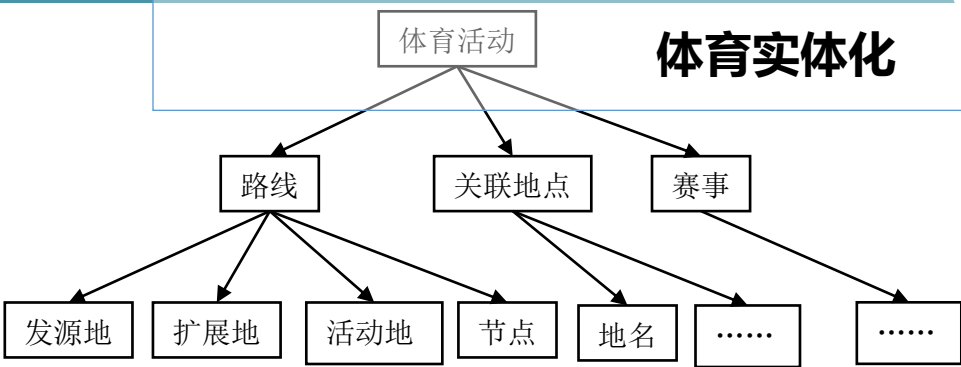
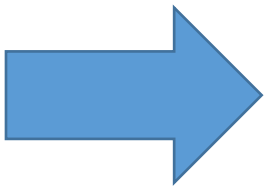
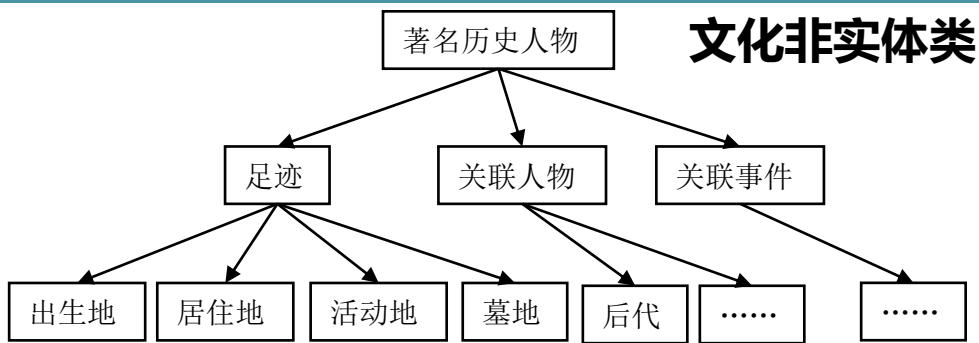
海南岛苏东坡足迹及相关纪念设施分布密度



海南岛海瑞足迹及相关纪念设施分布密度

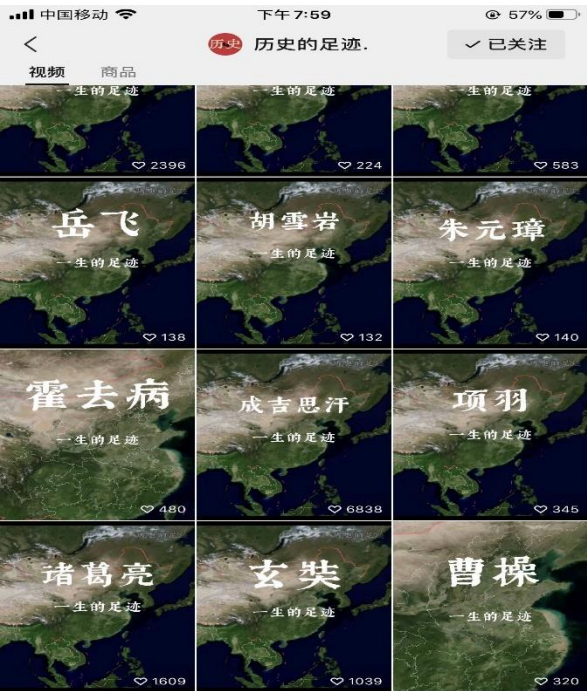


苏轼文化旅游资源的到实体旅游产品转换（案例）



“人物与事件”旅游资源本体概念模型（示例）

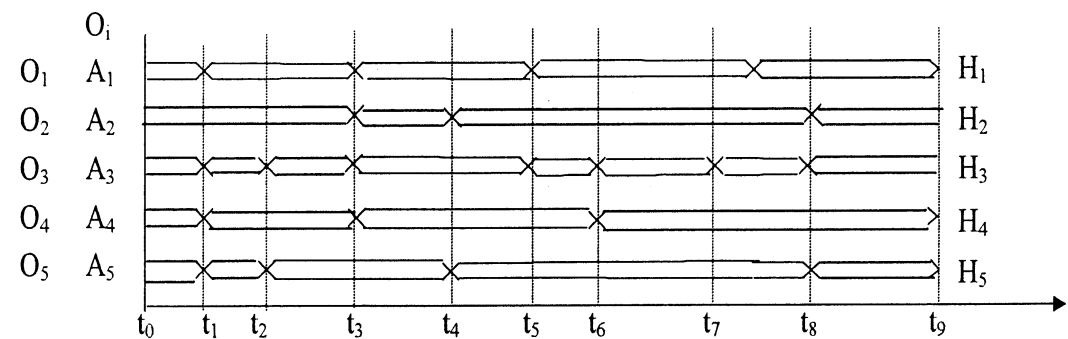
“体育活动件”旅游资源本体概念模型（示例）



趋势研究：黄河下游河道决口改道空间化制图

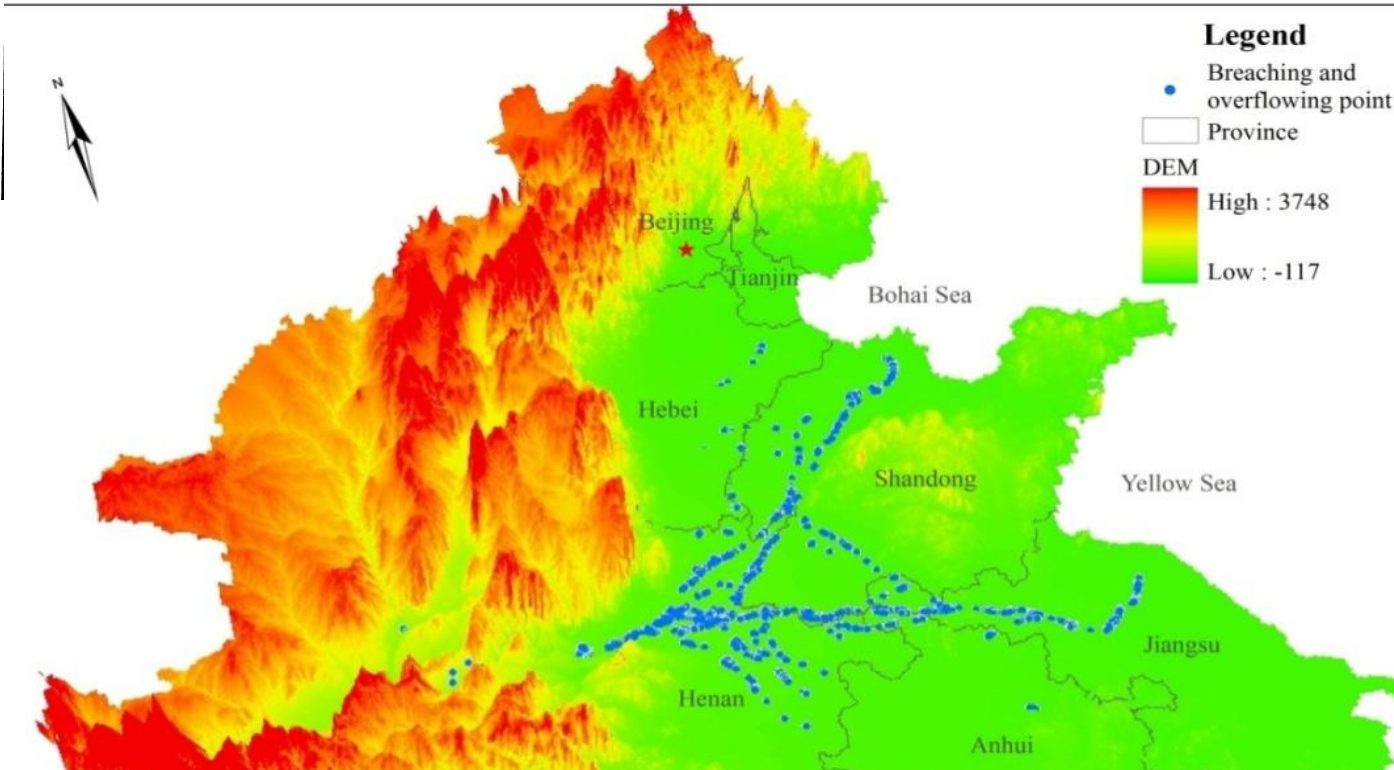


- 结合地方志、《中国古今地名大辞典》等，对古地名的现位置进行核对。
- 将黄河下游的**1590多次决溢改道事件**在1:100万的比例尺下进行重建。
- 以事件—状态模型为基础，建立黄河下游河道变迁的时空数据库。

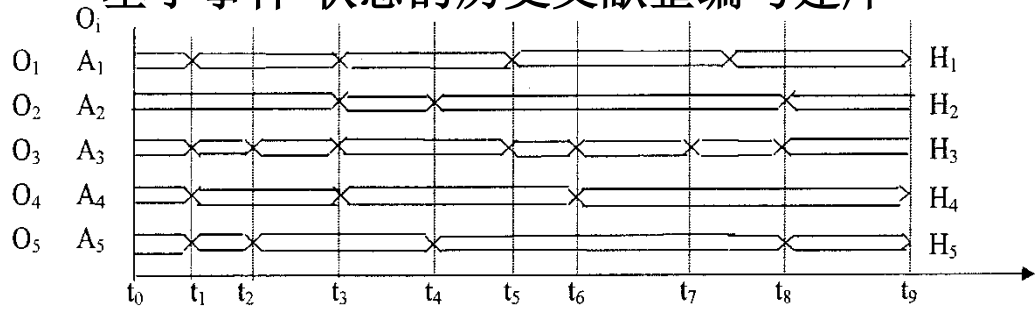


基于事件-状态模型的历史文献整编与建库

年代	决溢地点	决溢情况	附注
雍正元年 (公元一七二三年)	中牟、武陟、 郑州	“六月，决中牟十里店、娄家庄，由刘家寨南入贾鲁河。”“七月，决梁家营、詹家店。”（《清史稿·河渠志》）	武陟梁家店、詹家店之决，《续行水
雍正三年 (公元一七二五年)	睢宁、仪封	“六月，决睢宁朱家海，东注洪泽湖。”（《清史稿·河渠志》） 七月十三日，决仪封“南岸大寨大堤”，漫溢“兰阳板厂后大堤。”（《续行水金鉴》）引	《清史稿·河渠志》 作二年“六月决仪封大寨、兰阳板桥
雍正八年			《黄河年表》称河

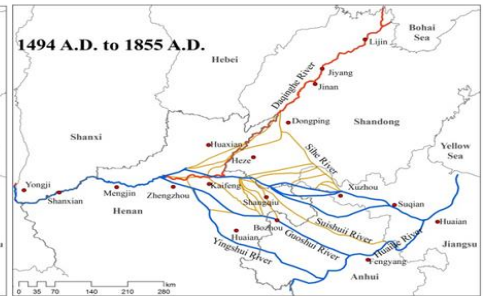
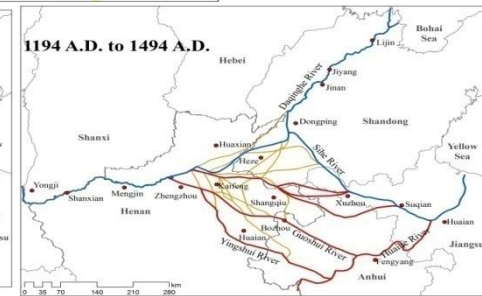
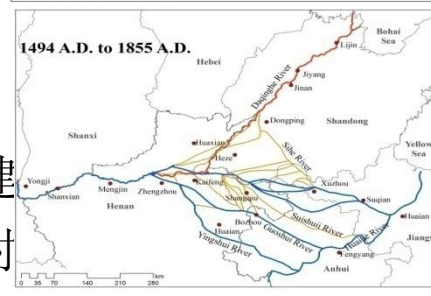
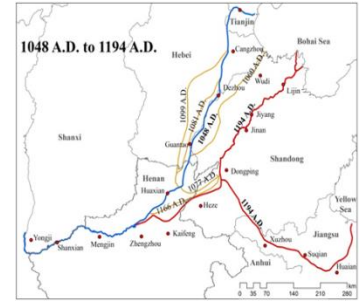
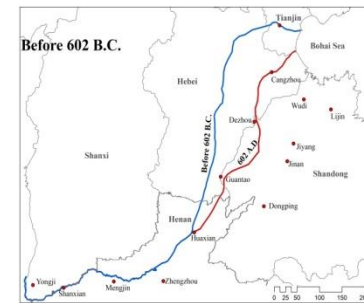
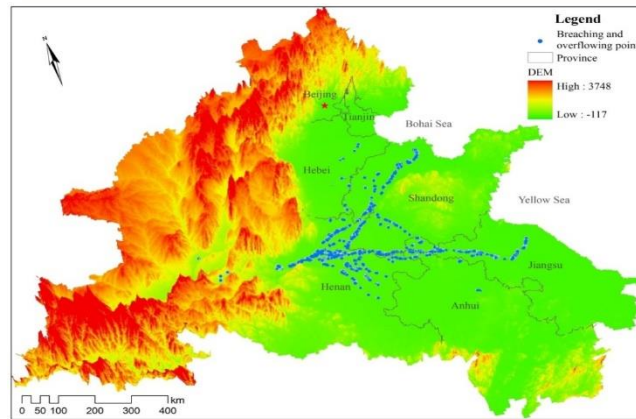
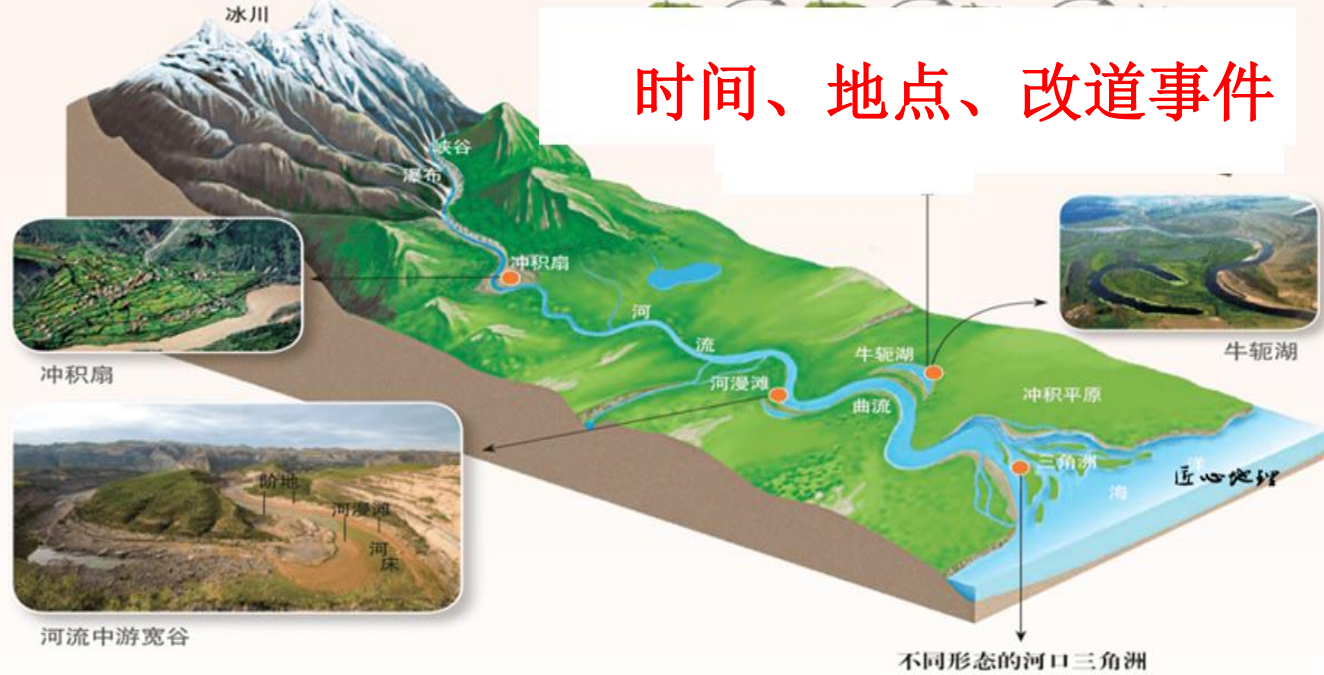


基于事件-状态的历史文献整编与建库



年代	决溢地点	决溢情况	附注
雍正元年 (公元一七二三年)	中牟、武陟、郑州	“六月，决中牟十里店、娄家庄，由刘家寨南入贾鲁河。”“七月，决梁家营、詹家店。”“九月，决郑州来童寨民堤，郑民挖阳武故堤水，并冲决中牟杨桥官堤，寻寨，（《清史稿·河渠志》）	武陟梁家店、詹家店之决，《续行水
雍正三年 (公元一七二五年)	睢宁、仪封	“六月，决睢宁朱家海，东注洪泽湖。”（《清史稿·河渠志》） 七月十三日，决仪封“南岸大寨大堤”，漫溢“兰阳板厂后大堤。”（《续行水金鉴》引	《清史稿·河渠志》 作二年“六月决仪封大寨、兰阳板桥
雍正八年 (公元一七三〇年)	宿迁、桃源	“决宿迁及桃源沈家庄，旋塞。”（《清史稿·河渠志》）	《黄河年表》称河溢睢宁，六月决山阳沈家圩、安东陈家社
○ ○ ○ ○		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○

时间、地点、改道事件



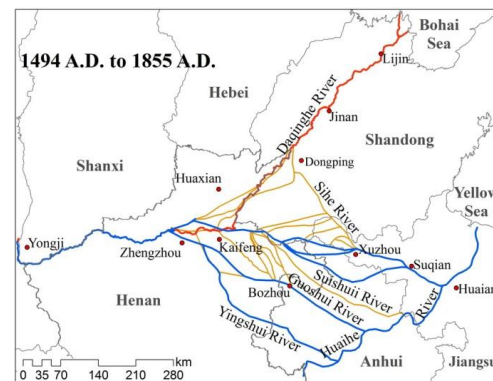
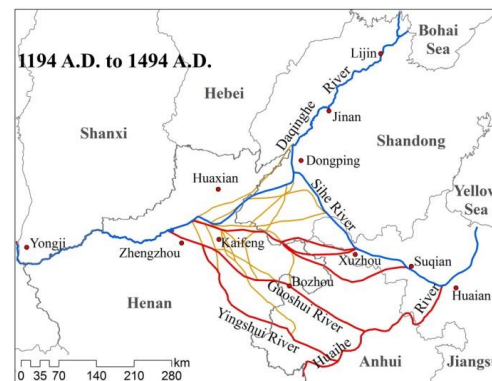
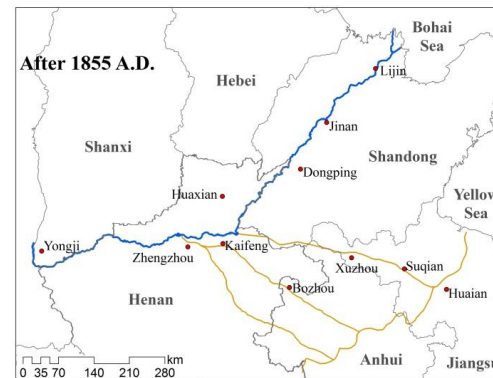
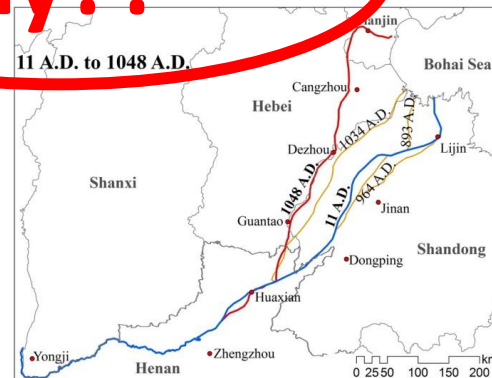
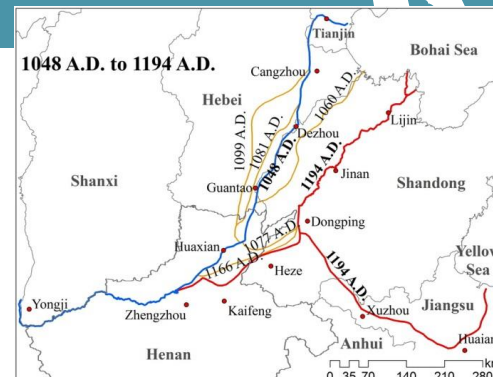
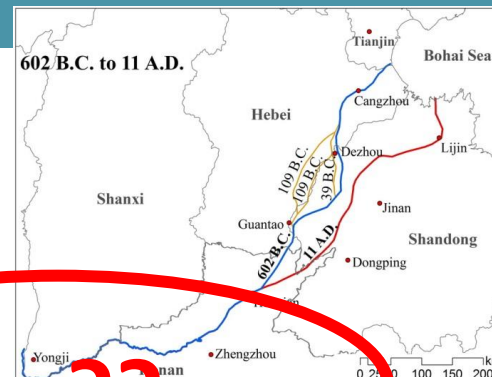
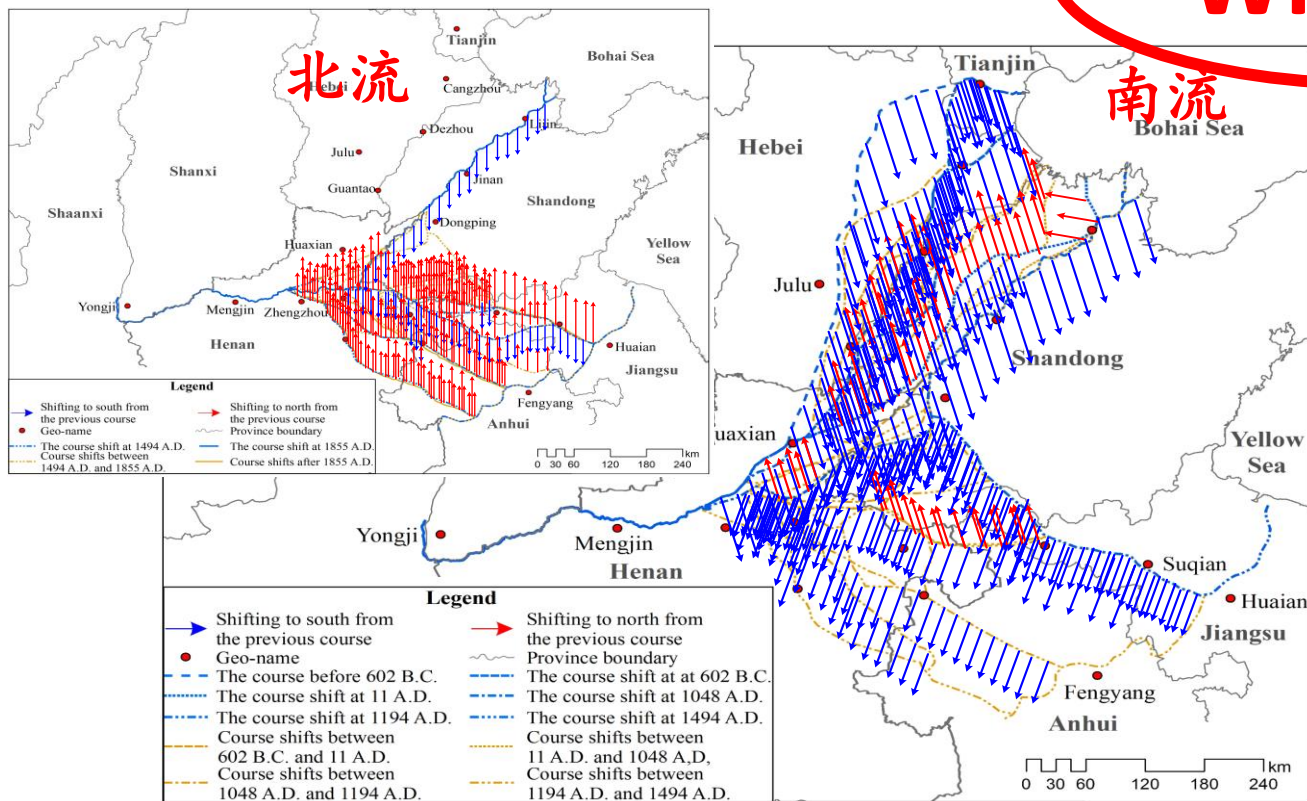
- ✓将黄河决溢事件和古河道在1:100万的比例尺进行重建
- ✓以事件-状态模型为基础，建立黄河下游河道变迁的时空数据库。

河道变迁信息图谱提取与分析-未来预测



- **河道流向变迁图谱提取: (有趣的发现)**
- 从禹河时期到1494年, 黄河下游的河道逐渐由北偏东, **向南偏转**。
- 当其到达最南端的边界后 (1494年), 河道逐渐开始**向北偏转**。

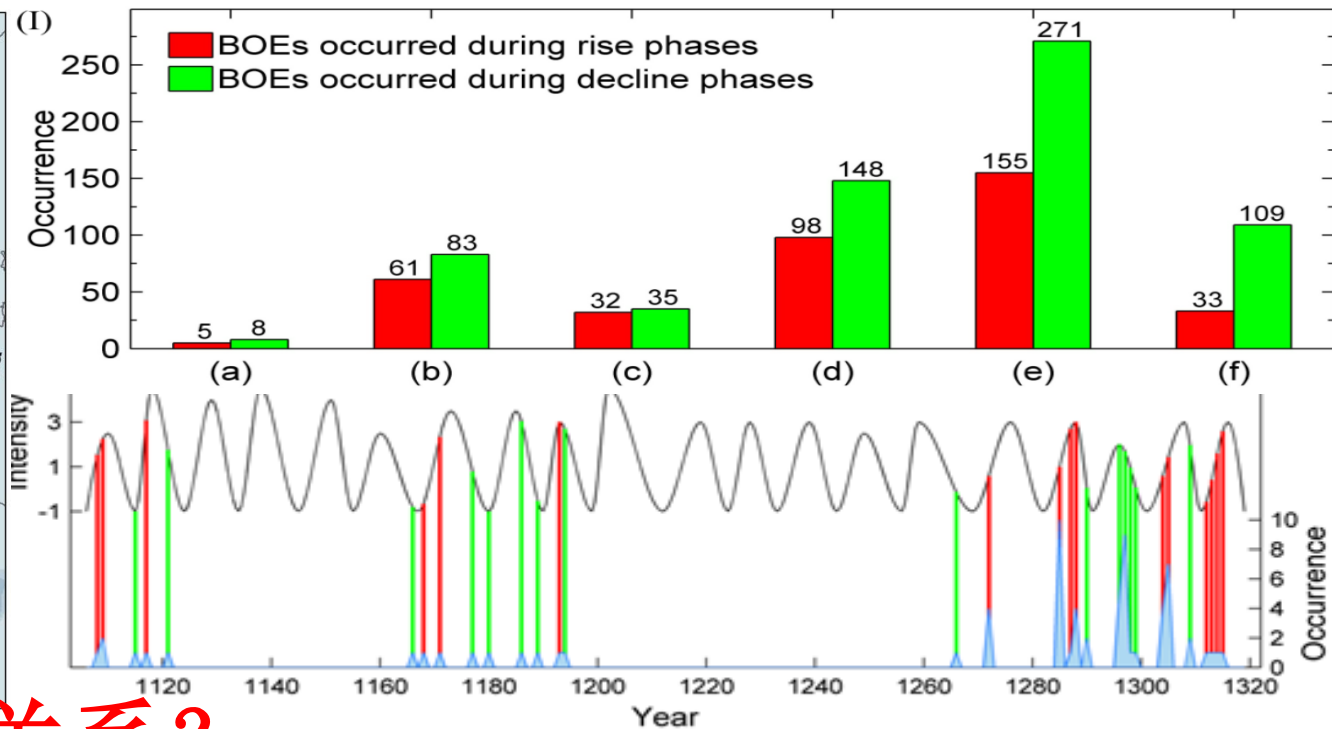
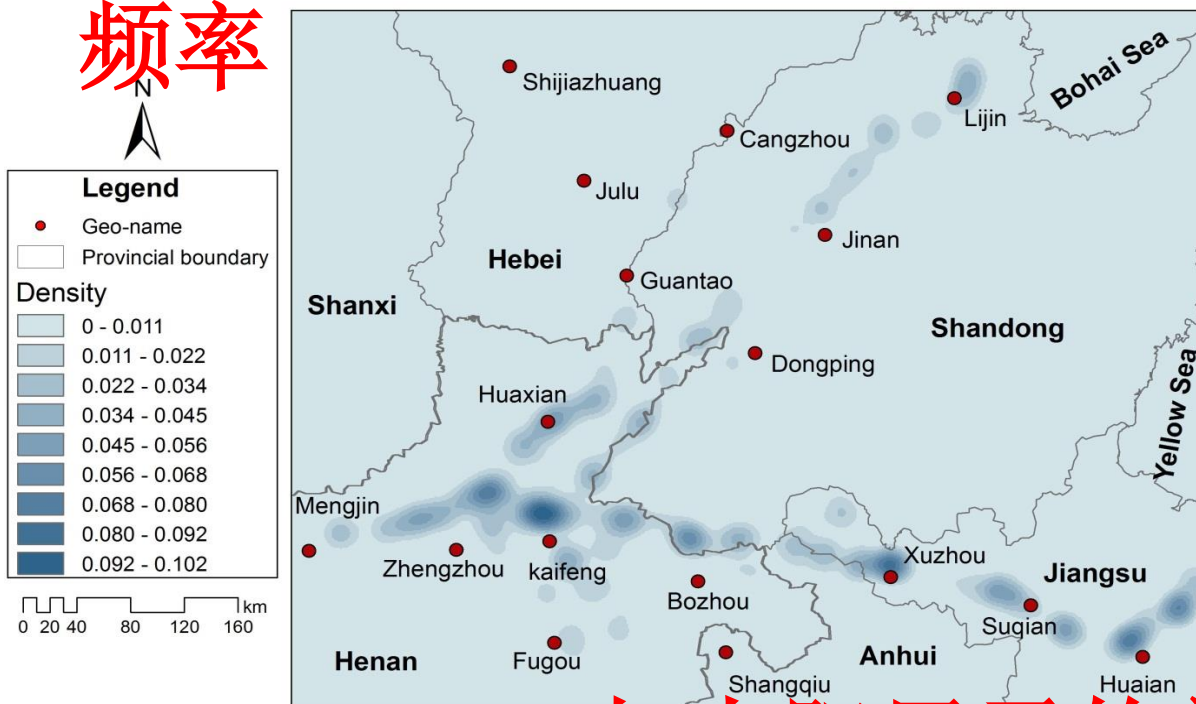
Why??



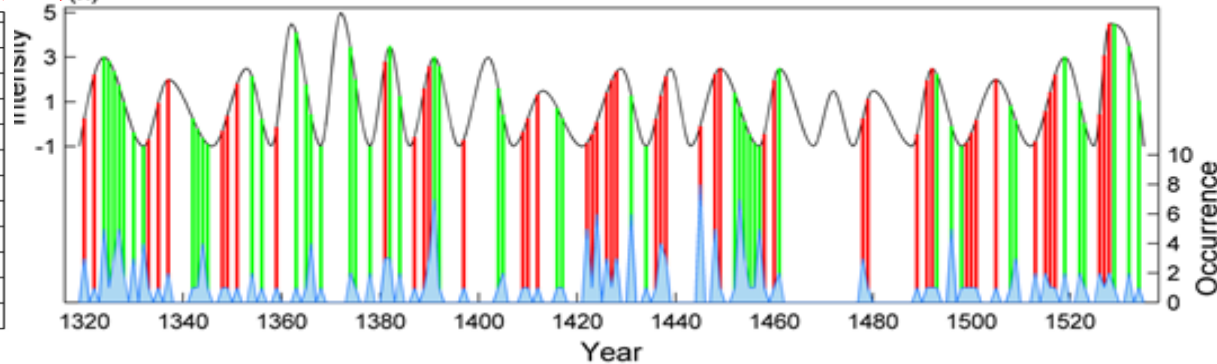
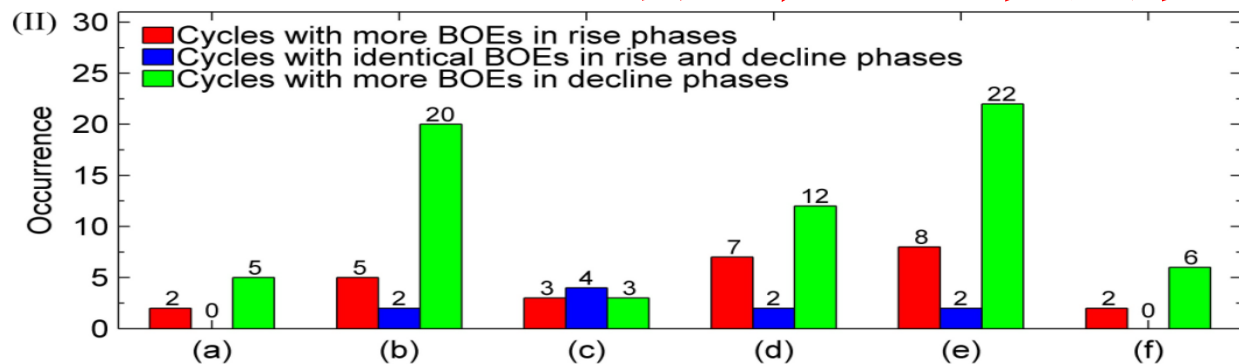
机理与原因---预测今后黄河河道的兴废?



频率



与太阳黑子的关系?



黄河流域的水资源调控-下游河道的治理



黄河水资源调控与管理：

- 黄河流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南和山东9省份，黄河流域大部分处于干旱、半干旱和半湿润气候区，且以全国2%的水资源量承担全国15%的耕地面积和12%人口的供水任务，高强度人类活动对有限的水资源构成巨大压力。
- 科学调控、分配和管理黄河流域水资源重要性明显。目前，沿黄九省份已建立生态保护、生态补偿、联动保护等多项机制。



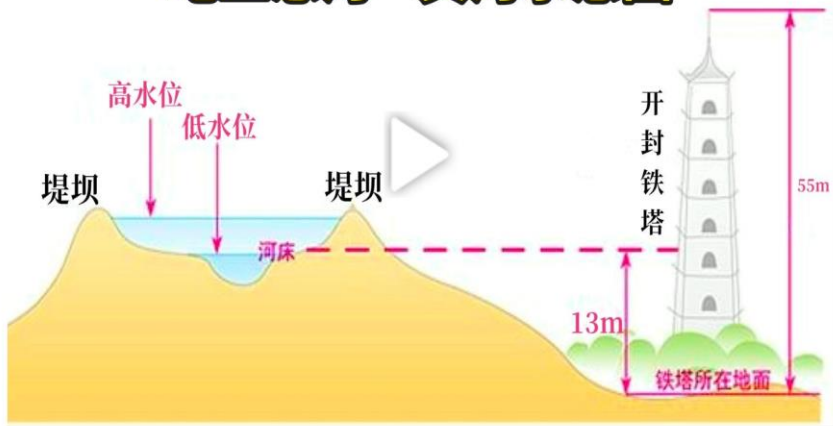
涉及的行政界限管理内容：



- ◆ 跨行政区合作、协作（沿黄9省）
- ◆ 基于GIS分析的流域水资源管理
- ◆ 基于GIS分析的水资源分配与制度建立
- ◆

工作机制	国家黄河流域统筹协调机制	流域管理和行政区域管理结合的管理体制
中央统筹协调	黄河流域生态保护和高质量发展领导小组（国家发展和改革委员会）	统一规划、统一管理、统一调度
部门职责分工	国家发展和改革委员会 水利部 自然资源部 生态环境部	
省级负责	省级人民政府	黄河水利委员会 黄河流域生态环境监督管理局
市县落实	县级以上地方人民政府	各级河湖长 各级林长
	行政管理	流域管理

地上悬河—黄河示意图



黄河下游已成地上悬河，高出地面10米，为什么不把沉积泥沙挖走

小尺度（县域）区域发展模式 — 祁门县全域旅游经济模式

祁门县全域旅游发展模式与路径

对内（深耕祁门）

对外（国内外联动合作）

区内聚合

区际联动

国际合作

- 创建国家5A级旅游景区
- 打造两江两河黄金游线
- 构建茶产业链发展模式
- 旅游专项产品设计与打造
- 空间上点-线-面布局协同发展
- ...

- 深度融入大黄山旅游区建设，加强联动与协作
- 与景德镇联合打造中国茶-瓷文化特色展示区
- 加强与周边区域的联动合作
- 建立景区联盟，共享发展
- ...

- 加强与世界三大红茶产区的交流合作
- 万里茶道申遗与祁红品牌输出
- 举办国际红茶论坛、红茶交流博览会等活动
- ...

打造国内著名、享誉国际的红茶-生态与康养旅游目的地，低碳经济-循环经济示范区

祁红品牌
二次引领

茶旅融合
深度发展

旅游形象
不断深化

区际合作
有效建立

旅游经济
追赶超越

发展模式

发展举措

发展目标

区内聚合发展模式：深耕祁门，重

点突破。以核心景区打造、茶产业链发展、专项产品设计、空间协同布局为抓手，挖掘祁门旅游潜力，从祁门自身破局；

区际联动发展模式：立足祁门，周

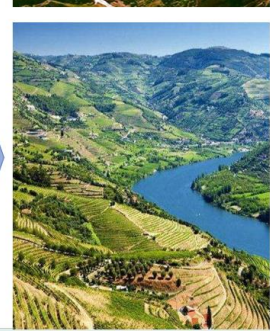
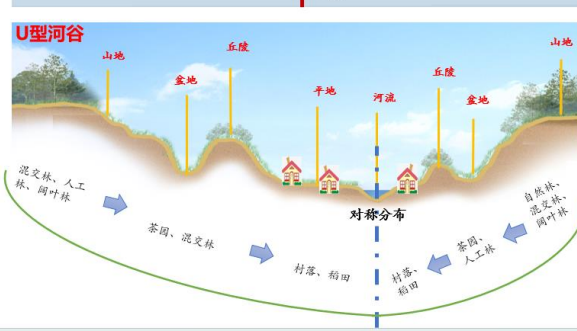
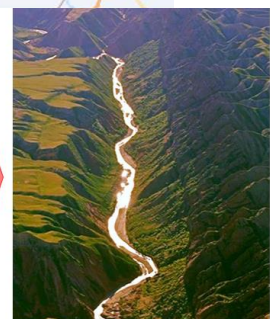
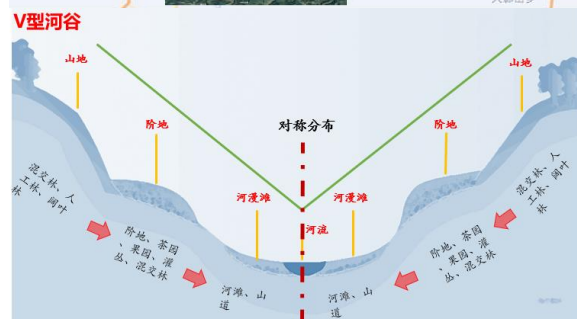
边联动。加强与大黄山旅游区、景德镇瓷文化区、新安江下游地区的协作发展，补充可联动、互补性的差异化旅游产品；

国际合作发展模式：跨出祁门，放

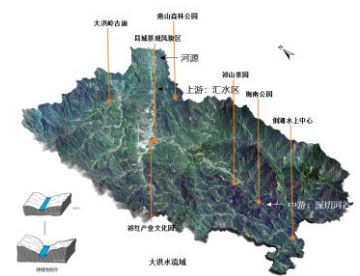
眼世界。加强与世界三大红茶产区的交流、合作，借助万里茶道申遗输入祁红品牌、提升祁门旅游综合影响力。

区内聚合：打造“两江两河沿岸”黄金水上旅游线

- 发展举措
- 祁门境内河流自然生态环境优越，沿岸景观较好，主要河流形成自上而下、左右对称的立体景观层。祁门是皖赣浙边境多条主要河流的发源地，包括阊江、秋浦河等，是皖南“水塔”，通过打造阊江-茶旅黄金旅游线，新安江-风景黄金旅游线，大北水-生态-体旅黄金旅游线、文闪河生态-文化黄金旅游线，形成祁门“两江两河”旅游黄金线。
- 发展目标
- 打造祁门“两江两河”旅游黄金线，串联祁门主要景区景点。



祁门境内多为沟谷型流域，纵向表现为上游V型与中下游U型河谷，横向呈现显著轴状对称景观分布特征



- 自南向北（自上而下）的立体景观结构：
- 上游V型河谷→下游U型河谷；
 - 上游山地区→下游河谷平原区；
 - 上游高山种茶区→下游红茶加工、商贸区

V型河谷

多位于河流中上游，高山地区，适宜开发体育旅游、生态旅游、探险旅游、科考旅游等旅游产品

U型河谷

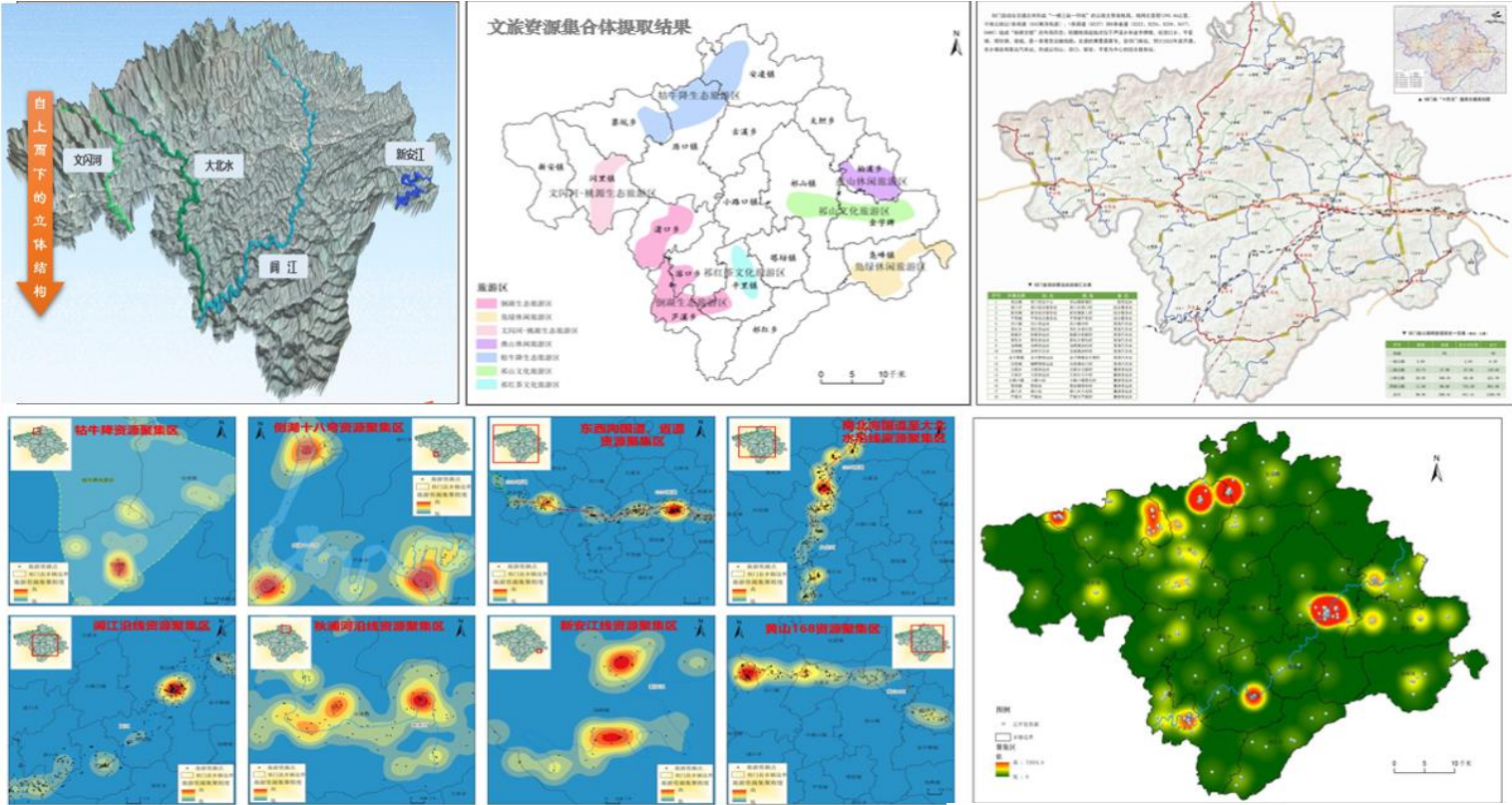
多位于河流中下游，丘陵谷地，人口密集区域，适宜开发文化旅游、研学科普旅游、体验旅游、度假旅游等旅游产品



皖赣浙三省交界区域生态“绿极”与“水塔”

区内聚合：优化旅游空间布局，实现山、水、茶、城、村联动发展

- 发展举措
- 发挥山水生态优势，注重产业融合发展，优化祁门全域旅游空间布局。以茶为魂，构建山、水、城、村联动的旅游立体化发展体系；以“心-带-核-组团-节点”布局来解决点多面散的问题。
- 发展目标
- 构建“一心、一带、三核、六组团、多节点”的全域旅游发展空间总体布局，实现跨流域联动，上下游联动，山、水、茶、城、村联动发展。



基于资源分析结果，选取资源集聚区、潜在高开发价值区、交通便捷区等，确定空间组团、节点分布



区际联动：深度融入大黄山旅游区建设，提升祁门旅游地位。

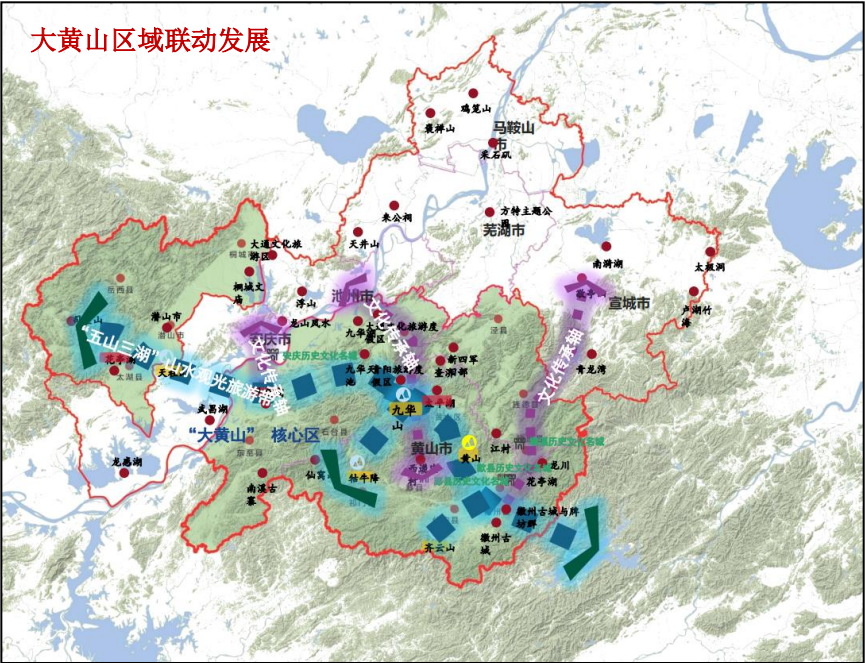
发展举措

深化祁门在大黄山旅游区的定位和发展模式，明确以茶为魂，山水城村联动发展模式，提升祁门在古徽州区域的旅游地位。现有景区、景点、传统与特色村落主动融入已有旅游品牌，如考虑牯牛降申请融入黄山世界文化与自然遗产的增补项，渚口、桃源、芦溪等传统村落申请融入西递宏村世界文化遗产等。

发展目标

立足祁门，明确旅游发展主题与目标，与周边进行差异化发展定位，追赶超越。联动周边，积极融入周边成熟景区和旅游品牌，快速提升祁门旅游品牌知名度和竞争力。

黄山风景区（世界自然与文化遗产）+古徽州文化区（辐射皖赣浙三省）→大黄山旅游区



依托“大黄山”四市一体化发展格局，以交通串联文化旅游，深化与周边旅游重点城镇、景区的合作模式，强化祁门在大黄山旅游区的地位，打造一批包含祁门主要景区景点的专题游线，提升祁门旅游的品牌知名度和竞争力。

依托黄山市国土空间开发格局，围绕新安江生态发展带、世界遗产地传统村落集聚片区及黄浮高速发展轴等，与黟县、休宁、屯溪等周边重点旅游城镇紧密合作，推出祁门重点旅游资源和品牌。

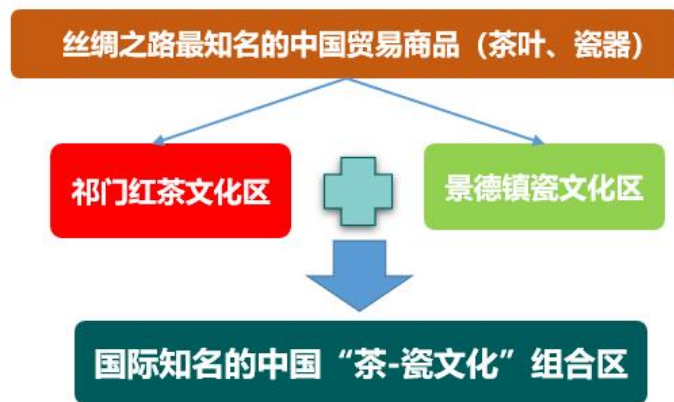
区际联动：打造国际知名的中国“茶-瓷”文化组合区。

发展举措

- 立足祁门，与周边临近区域联动合作。向南与景德镇瓷文化区组团发展（通过两个最具国际知名度和影响力的古丝路中国贸易商品——茶叶、瓷器），向东与大黄山旅游区联动发展，西南方向沿新安江与浙江“三江两岸”共同协作，向西、向北与池州自然景区、人文历史共谋合作。

发展目标

- 与景德镇联合打造国际知名的中国“茶-瓷”文化组合区。



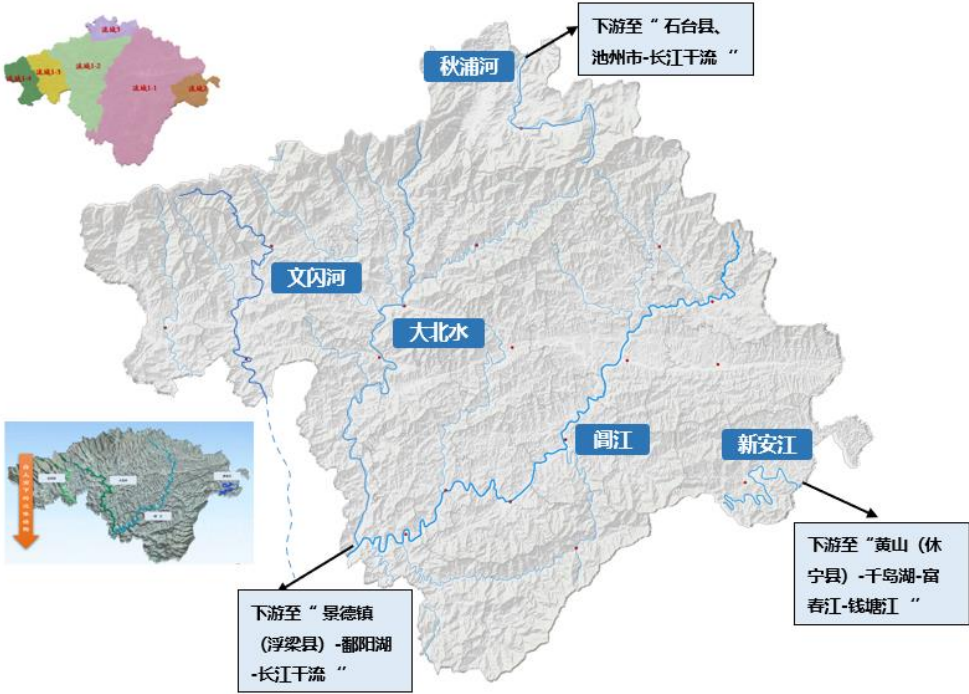
区际联动：通过路道、水道有效连接周边区域、协同发展。

发展举措

通过水道（河流）、路道（交通）立足祁门，有效衔接与周边地区的联系，如新安江-千岛湖-富春江-钱塘江线路、闽江（大北水、文闪河）-鄱阳湖-长江线路、秋浦河-池州-长江线路、昌景黄高铁（南昌-景德镇-祁门-黄山）、S42黄浮高速（黄山-休宁-祁门-浮梁）、G0321德上高速（山东德州-池州-祁门-婺源-江西上饶）。

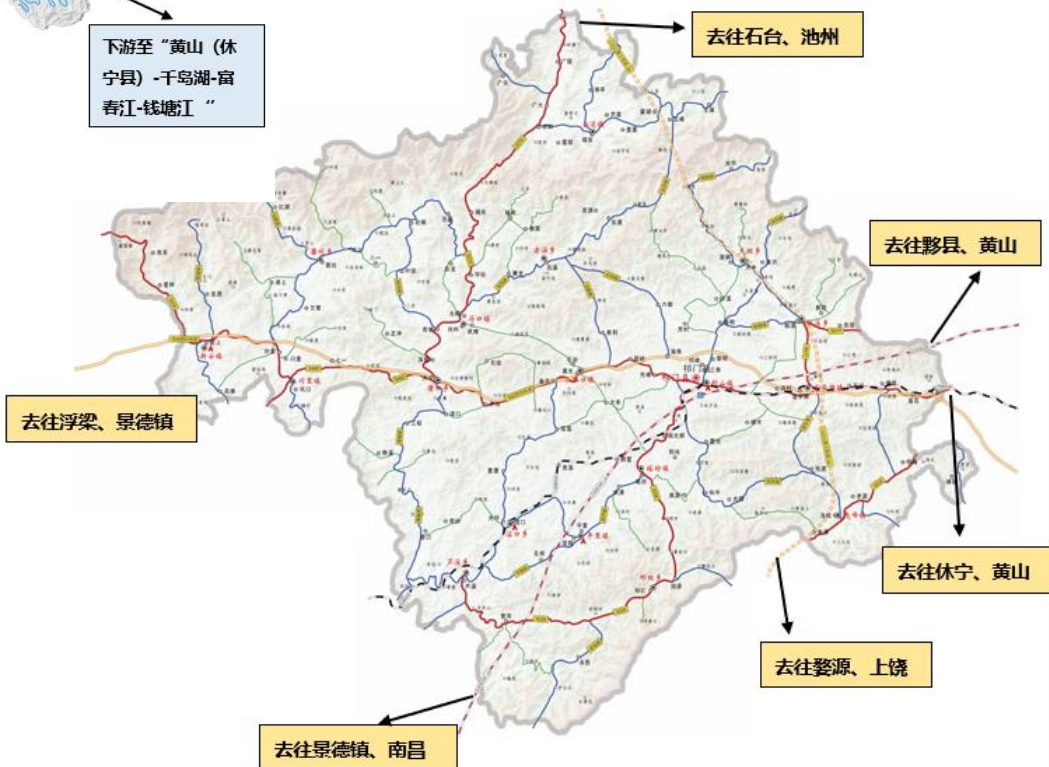
发展目标

形成大黄山旅游区“水塔”，构建以祁门为中心的周边旅游协同发展模式，提升旅游核心地位。



大黄山地区“水塔”：祁门是皖南、赣北、浙西多条主干河流的发源地或上游核心地区。

- 闽江源及其上游（流经皖赣两省的闽江-昌江，祁门境内多条支流汇入，最终如鄱阳湖、长江）；
- 秋浦河源及其上游（源自祁门安凌镇大洪岭地区，流经石台、池州等地汇入长江）；
- 新安江上游（源自休宁县，流经祁门凫峰镇境内，汇入千岛湖-富春江-钱塘江水系）。



国际合作：加强与世界主要红茶产区的交流合作，借助万里茶道申遗输出祁红品牌与旅游综合影响力。

发展举措

加强与世界三大红茶产区的交流合作，借助万里茶道申遗输入和宣传祁红品牌。通过举办国际红茶论坛、红茶交流博览会、红茶品鉴与评奖活动以及与“一带一路”沿线红茶产地联合申遗等举措，提升祁门红茶在国际的影响力和引领地位。

发展目标

重塑祁门红茶国际影响力，打造祁红的二次国际化引领，促进旅游商品国际化到旅游产业国际化转型。

皖南

祁门红茶是皖南最为突出的红茶产品，地域引领性突出



安徽

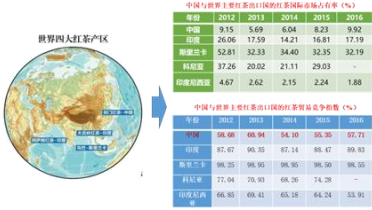
祁门红茶是安徽最具代表性的茶品类，行业竞争力及市场影响力显著



安徽省		
序号	代表品种	产地
1	黄山毛峰	安徽省黄山一带
2	太平猴魁	安徽太平县一带
3	屯溪绿茶	安徽黄山休宁、宁国、绩溪等县
4	祁门红茶	安徽祁门、东至、贵池一带
5	六安瓜片	安徽省六安市大别山
6	霍山黄芽	安徽省霍山县
7	岳西翠兰	安徽省岳西县
8	泾县特尖	安徽省泾县
9	涌溪火青	安徽省泾县

国际

祁门红茶为世界四大红茶之一，推动与国际主要红茶产区的地域联动与科技、文化、商贸往来，有利于祁门茶旅融合与国际化发展

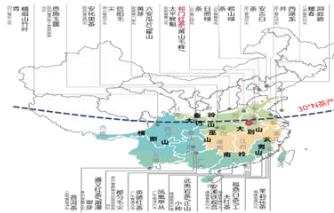


祁门自古就有产茶的历史，茶叶作为大宗商品，清末之时祁红就已发往欧美，不但使祁红成为国际品牌，也将徽商文化传遍海内外。

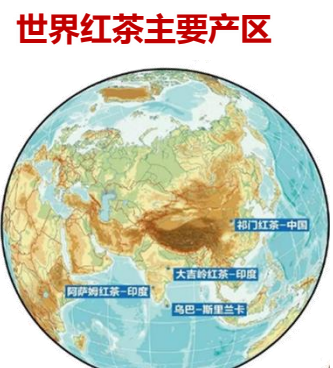
打造祁门国际红茶之都，推动茶产业与国际接轨

国内

祁红茶产区位置扼要，是国内江南茶产区的核心地带，有利于实现国内茶产业“茶-茶文化”跨区联动，推动专项茶旅融合发展



主产区	山脉所属	茶叶类型
江南产区 (包括浙江、安徽、江西等省的山脉、丘陵、平原)	武夷山脉、黄山山脉、祁门山脉、大别山脉、桐庐山脉等	红茶、绿茶、乌龙茶、花茶、白茶
西南产区 (包括云南、贵州、四川、广西、海南等省的山脉、丘陵、平原)	横断山脉、大别山脉、祁门山脉、大别山脉、桐庐山脉等	绿茶为主
华南产区 (包括广东、广西、福建、海南等省的山脉、丘陵、平原)	武夷山脉、祁门山脉、大别山脉、桐庐山脉等	红茶、乌龙茶、花茶、白茶

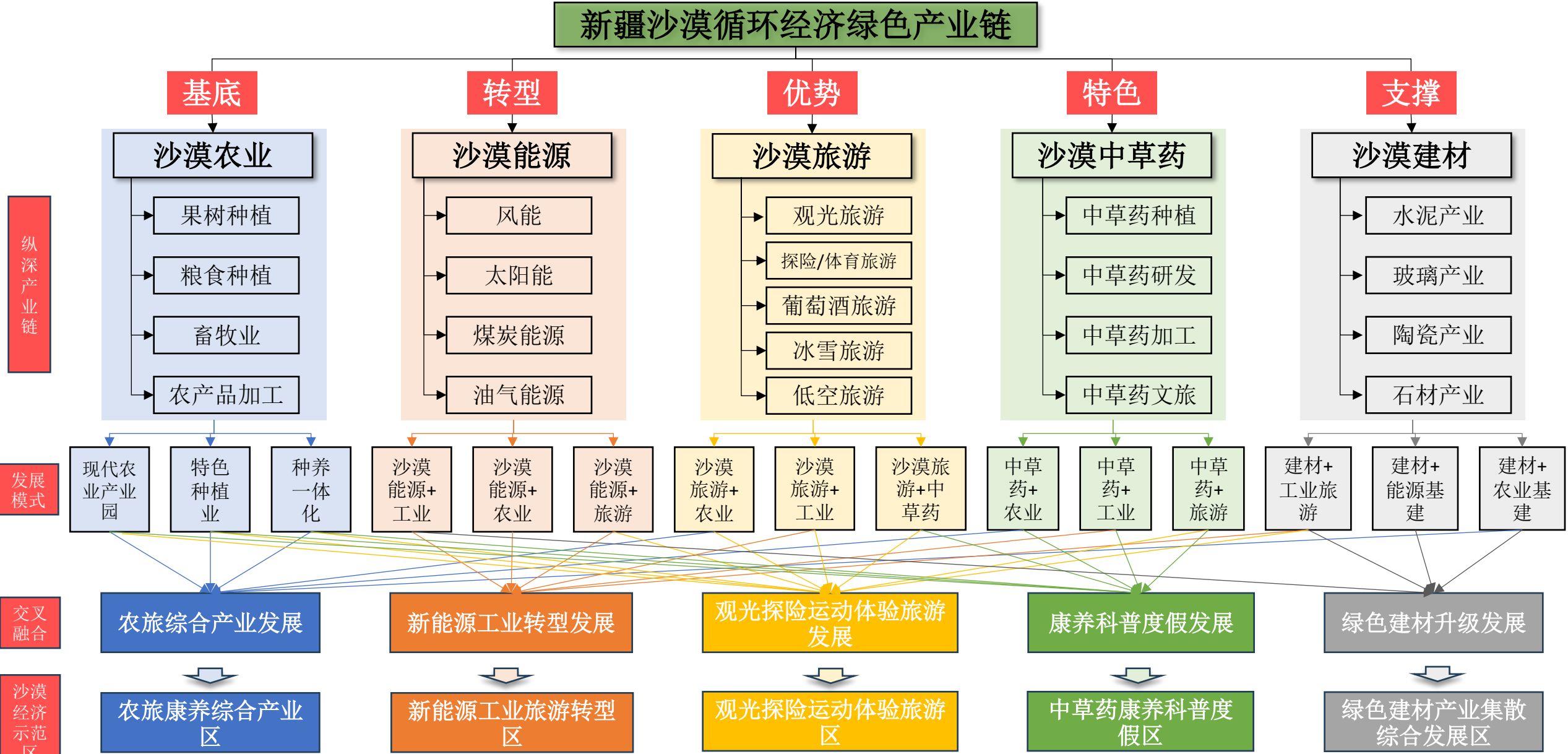


专项区域发展模式—沙漠经济 (中尺度)

塔克拉玛干沙漠锁边行动



沙漠经济发展框架·关联耦合



沙漠经济区域联动·发展模式

新疆沙漠经济发展模式与路径

对内（深耕新疆）

对外（国内外联动合作）

区内聚合

区际联动

国际合作

- 研究和完善新疆沙漠经济区划，实施疆内沙漠经济差异化定位与发展
- 内部协作，南疆-北疆沙漠经济模式共享
- 空间上点-线-面布局协同发展
- ...

- 加强与甘肃、内蒙、宁夏等沙漠经济区的联动协作
- 建立沙区发展联盟，共同推进、共享发展
- 以陆上丝路、京新通道为轴线，打造中国特色沙区经济文化展示带
- ...

- 通过“一带一路”加强与中亚、西亚、北非、东非等沙漠经济区合作
- 沙漠循环经济绿色产业链模式发展与品牌输出
- 举办国际沙区发展论坛、沙漠经济区交流博览会等活动
- ...

打造国际知名的沙漠循环经济绿色产业链体系

发展模式

发展举措

发展目标

区内聚合发展模式：深耕疆内，重点突破。依托现有典型沙漠经济区，通过差异化定位、构建循环经济绿色产业链体系、空间上点-线-面布局协同发展，重点突破，从新疆沙漠区自身破局；

区际联动发展模式：立足新疆，周边联动。加强与西北、内蒙等沙漠经济区的协作发展，建立可联动、互补性的差异化沙漠经济布局，打造中国特色沙区经济文化展示带；

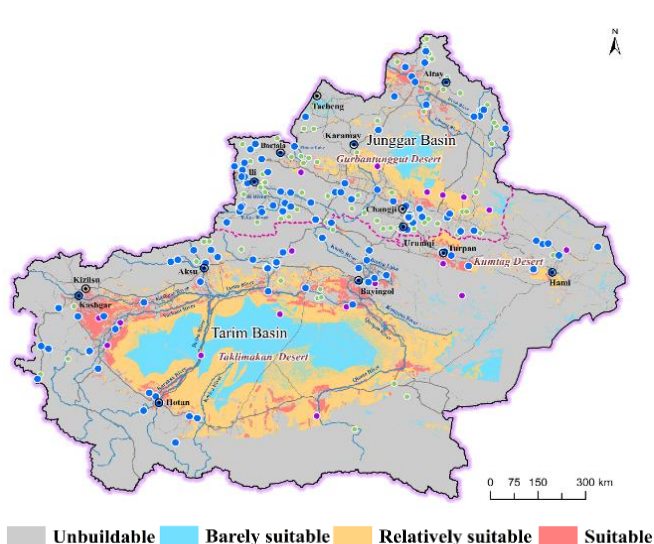
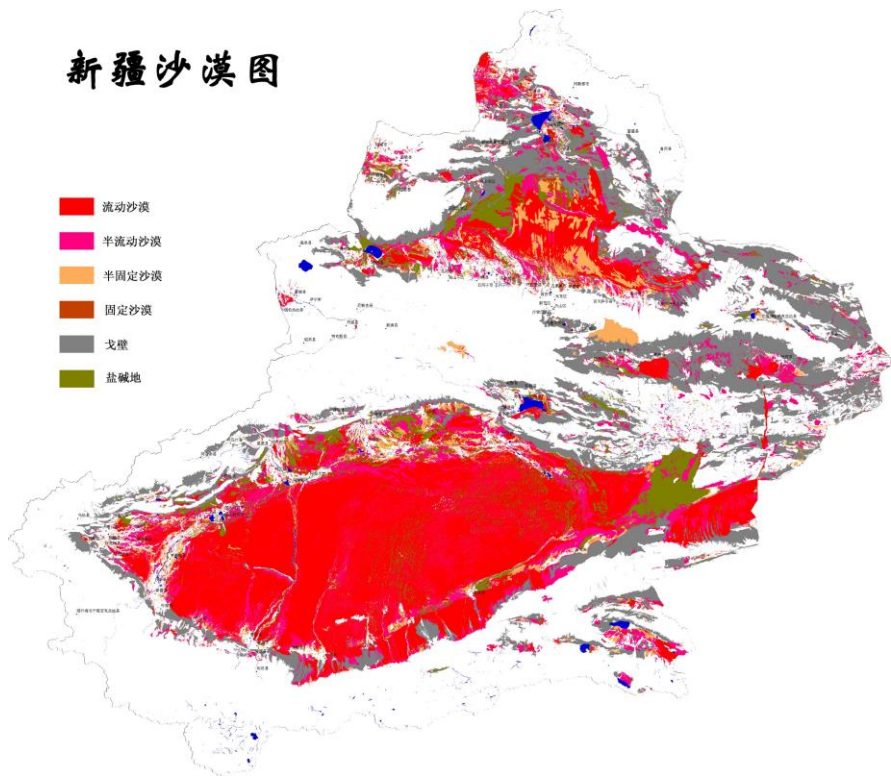
国际合作发展模式：跨出新疆，放眼世界。通过“一带一路”加强与国际沙漠经济区合作，构建和打造沙漠循环经济绿色产业链体系，通过举办国际论坛、交流会等，输出中国（新疆）沙漠经济发展模式。

沙漠经济区域联动·区内聚合发展

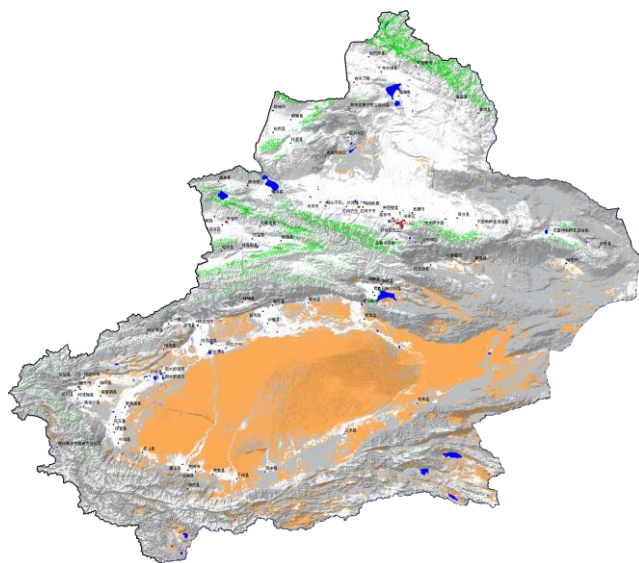
区内聚合发展：研究和完善新疆沙漠经济区划，实施**疆内沙漠经济区差异化定位与发展**，空间上点线面协同布局，规划、投资和重点**建设一批不同模式的典型沙漠经济示范区**，内部协作、共建共享，实现区内沙漠经济聚合发展。

新疆沙漠图

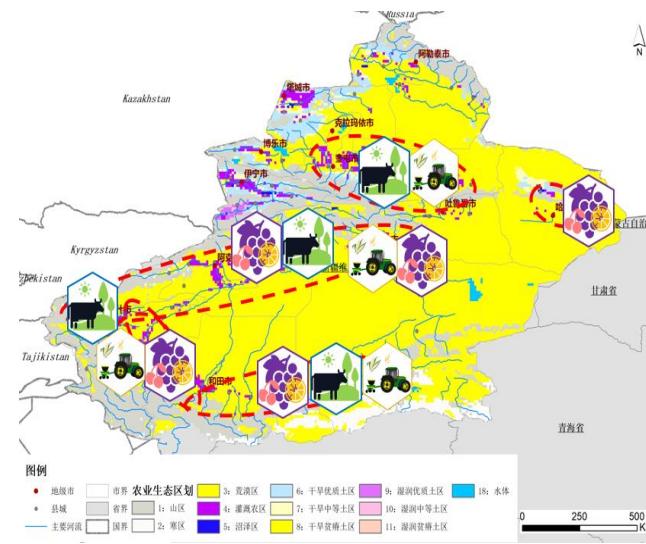
流动沙漠
半流动沙漠
半固定沙漠
固定沙漠
戈壁
盐碱地



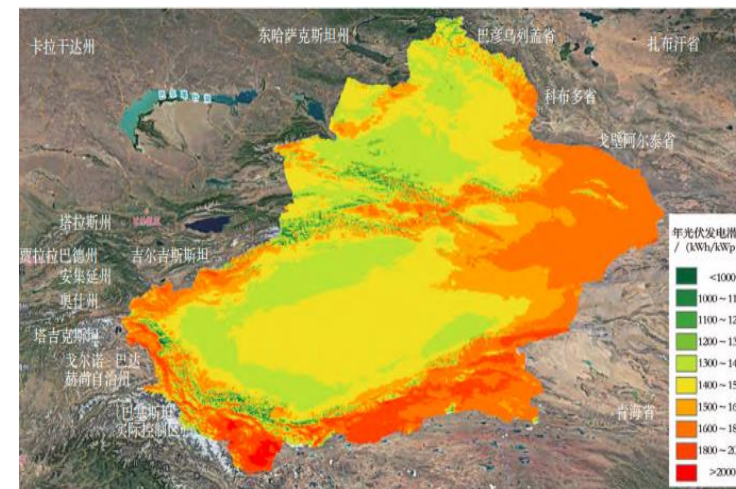
沙漠旅游



沙漠中草药

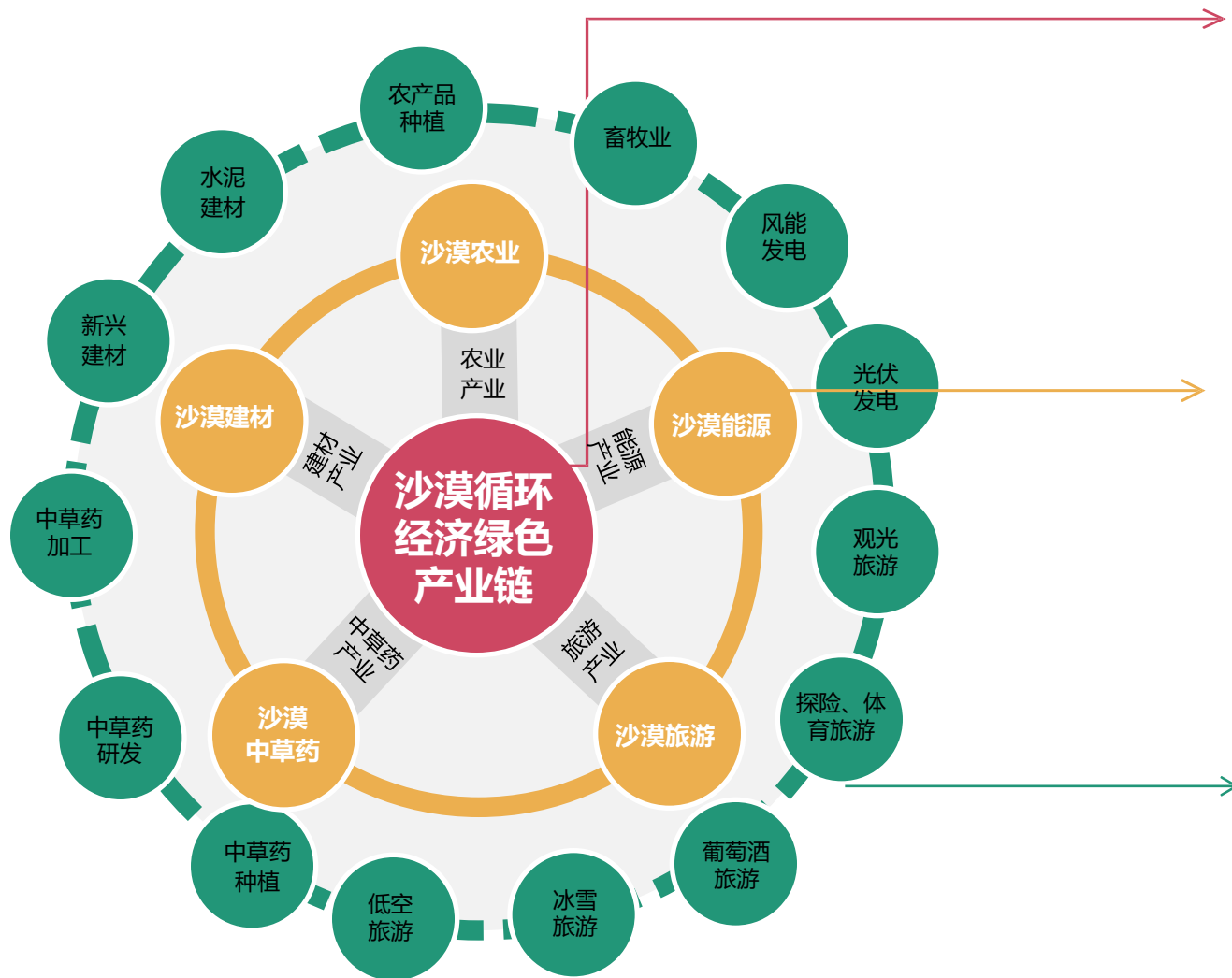


沙漠农业



沙漠能源

沙漠经济发展框架·总体思路



全要素升级

升级方向

足量化

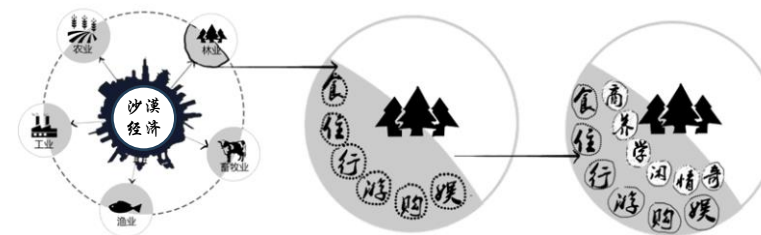
标准化

特色化

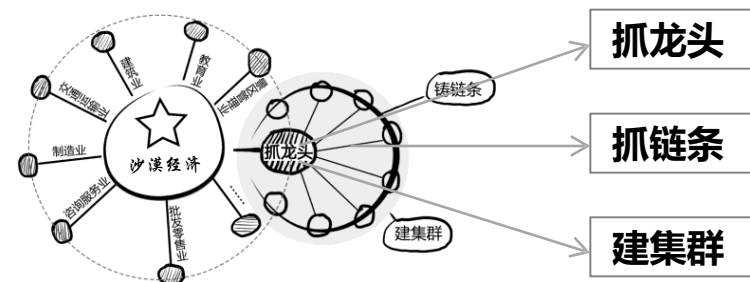
品牌化

横向产业延伸

跨越产业寻找吸引 → 围绕主题叠加要素 → 利用场域延展功能



纵向产业带动





大地图数据—区域社会治理 (区域尺度)

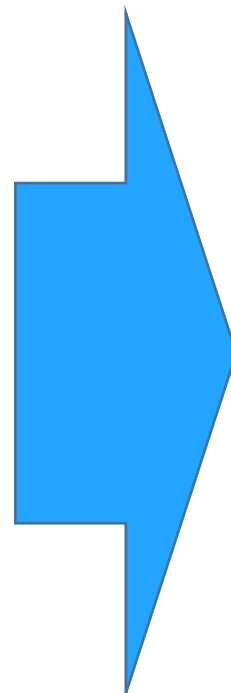
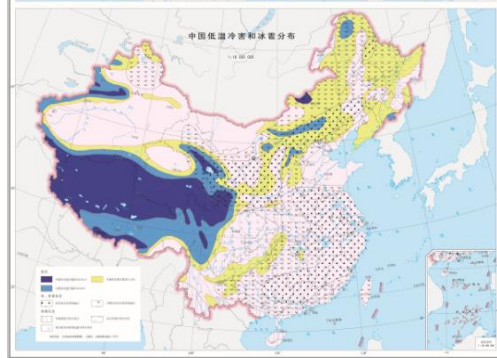
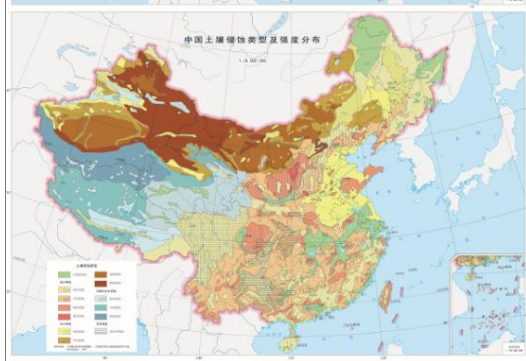
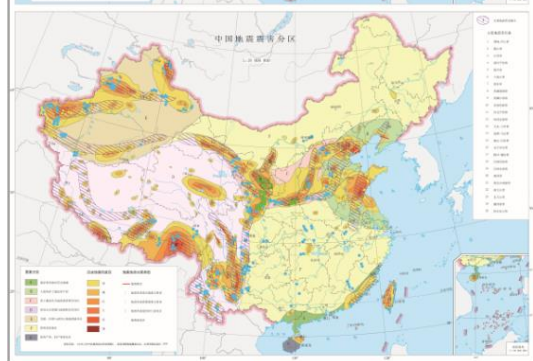
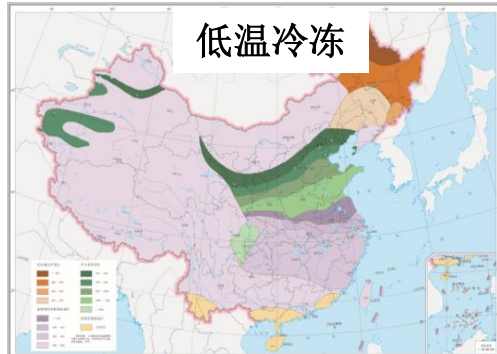
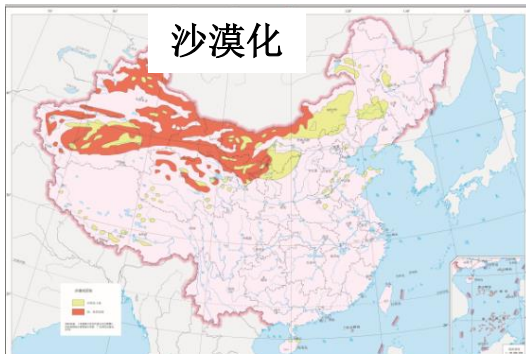
灾害：地图在灾害防治应用



地质灾害

气象灾害

承险体风险



格局
规律
提取

预测预警

过去---格局---风险---制图

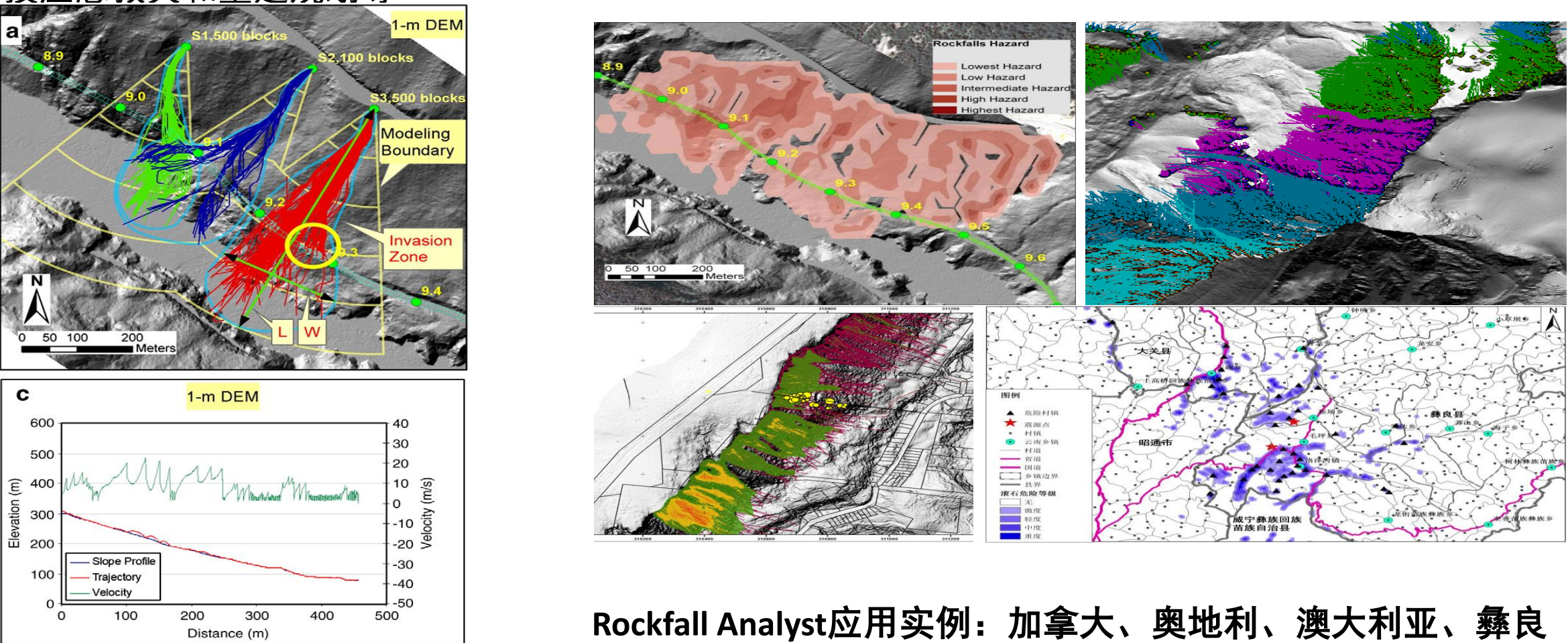
来源：新世纪版《中华人民共和国国家地理区划地图集》



三维崩塌/滚石过程模拟预测

(据资环信息系统国家重点实验室兰恒星教授)

崩塌/滚石因具有高速和远程运移等特点，建立了基于GIS 的三维崩塌/滚石动力学过程模型，实现灾害运移路径和影响范围的分布式模拟和预测。成果应用于中国芦山、鲁甸、彝良等地震的灾后科技应急救援和重建规划等



Rockfall Analyst应用实例：加拿大、奥地利、澳大利亚、彝良

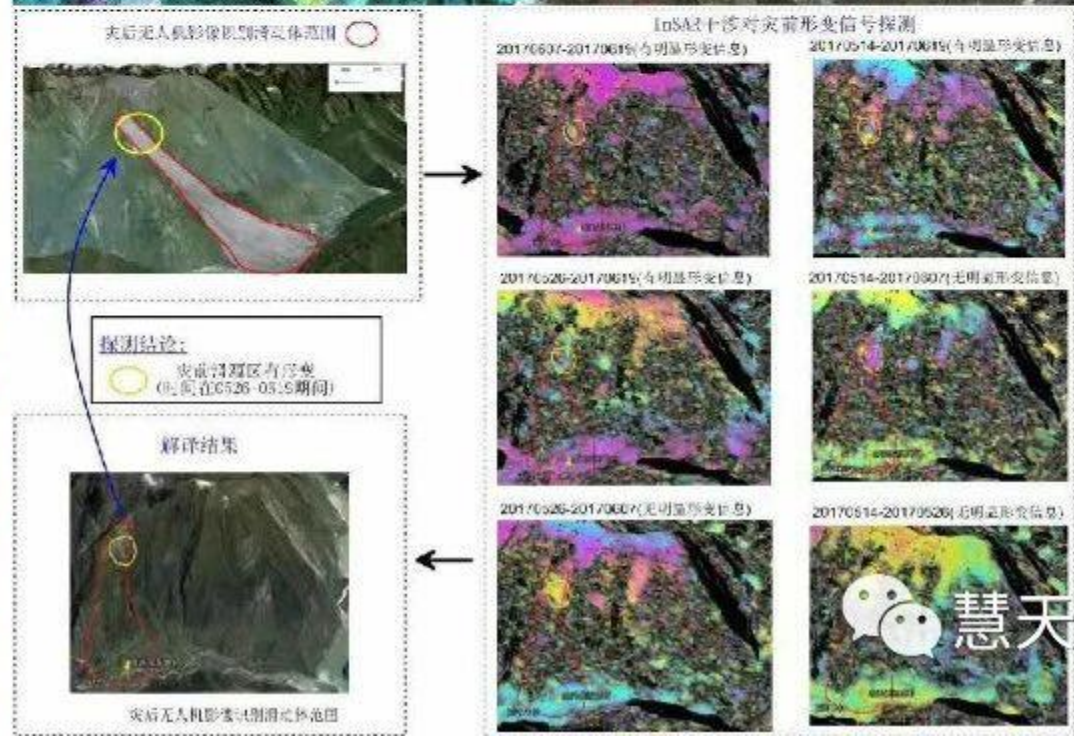
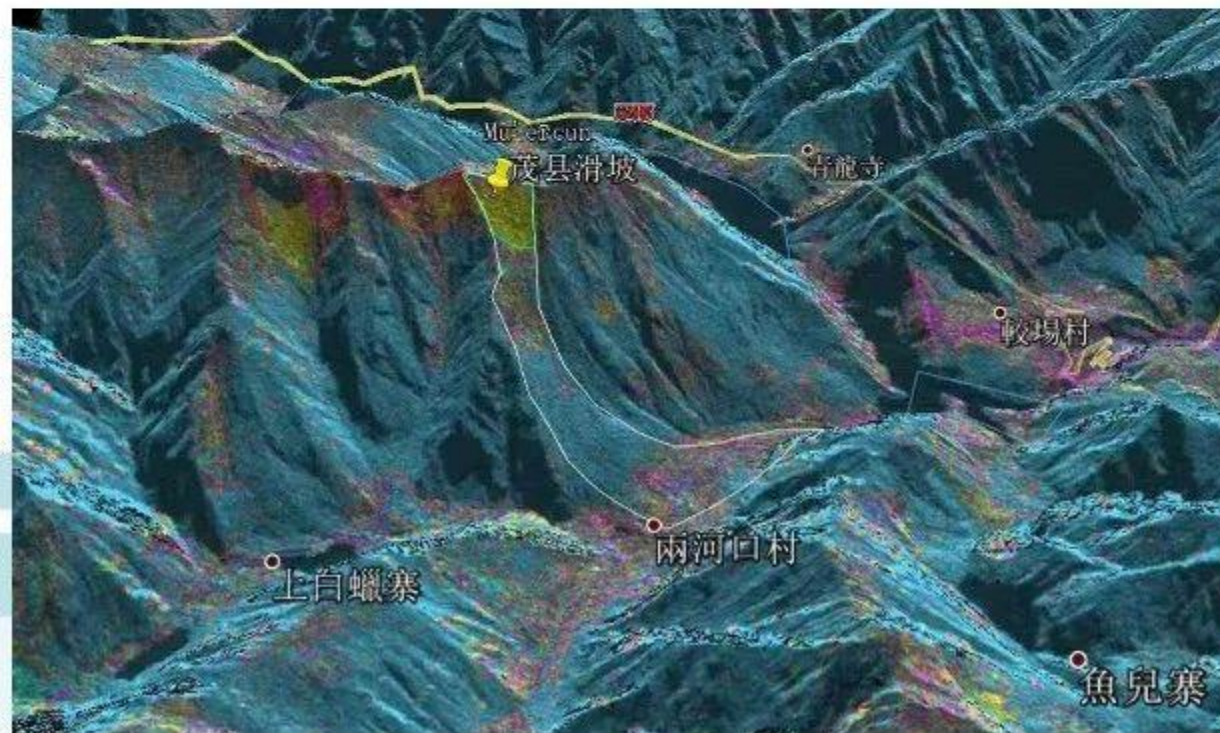


时空大数据平台应用——共用时空大数据平台+民用

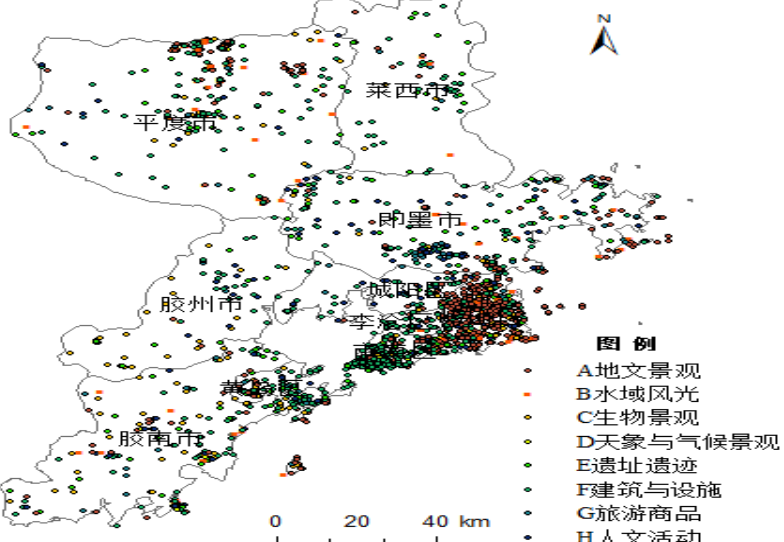
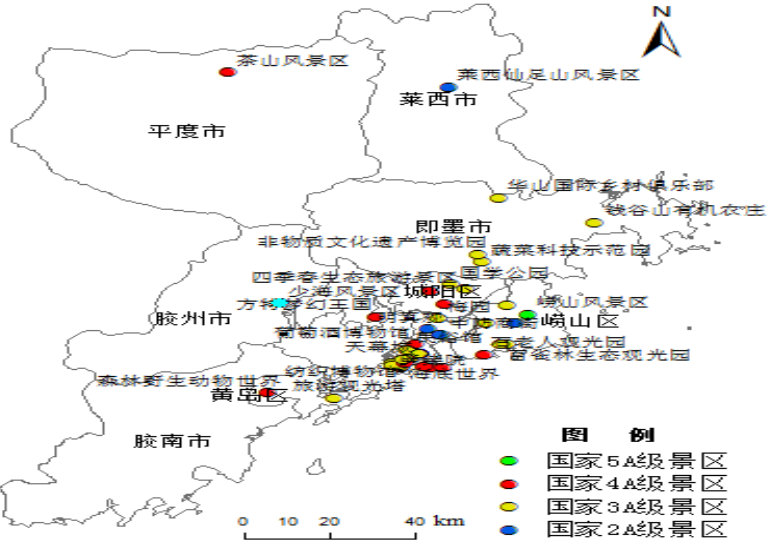
用于地质灾害监测

(据王家耀院士)

对四川茂县滑坡体进行监测（东方至远）。



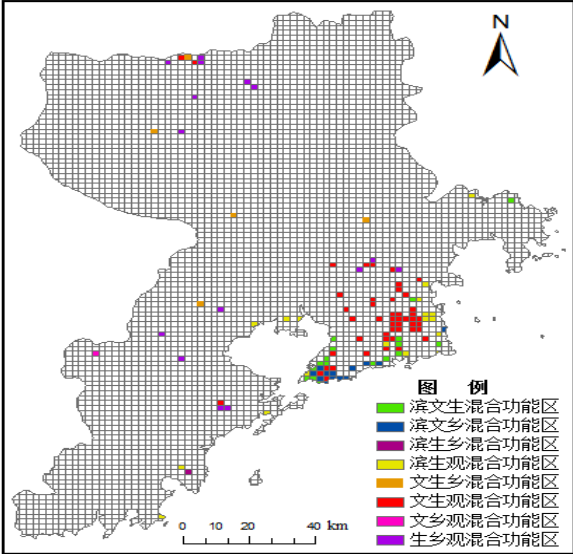
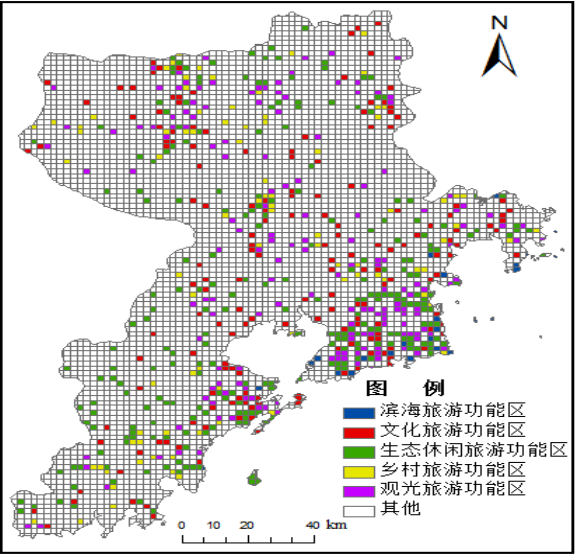
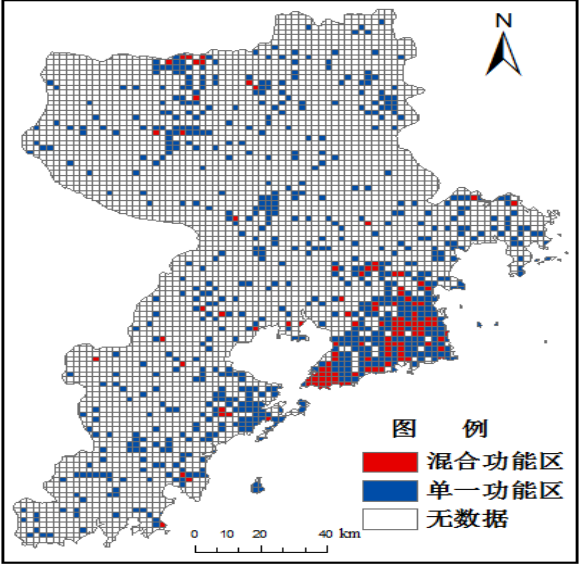
基于格网的青岛市旅游规划分析案例



采用1km×1km的正方形方格作为基本研究单元，构建指标频数密度 (frequency density, FD) 和类型比例 (category ratio, CR) :

$$F_i = \frac{n_i}{N_i} \quad (i = 1, 2, \dots, 5)$$

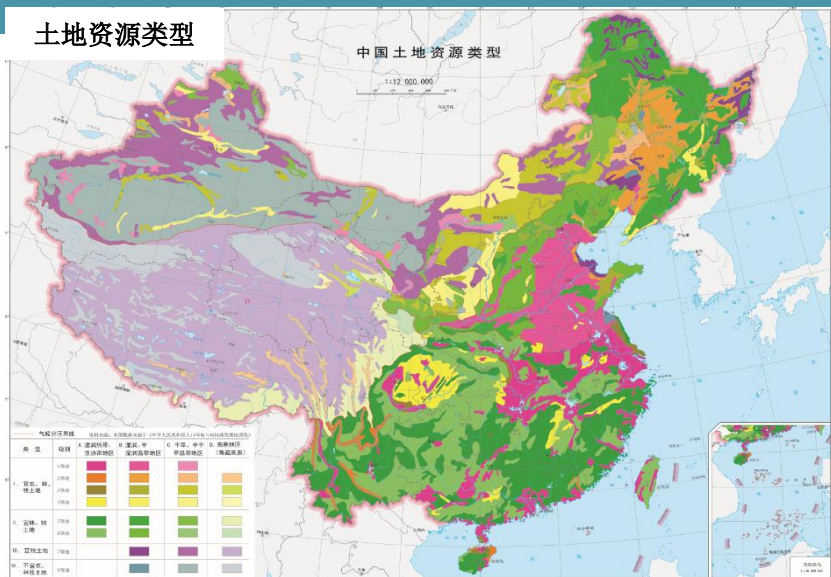
$$C_i = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^5 F_i} \times 100\% \quad (i = 1, 2, \dots, 5)$$



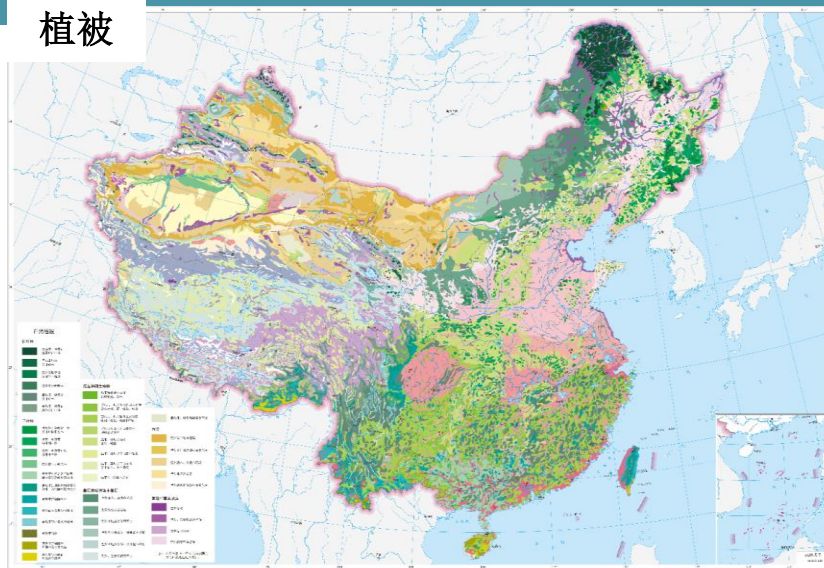
自然资源：地图广泛应用于自然资源管理



土地资源类型



植被



林地



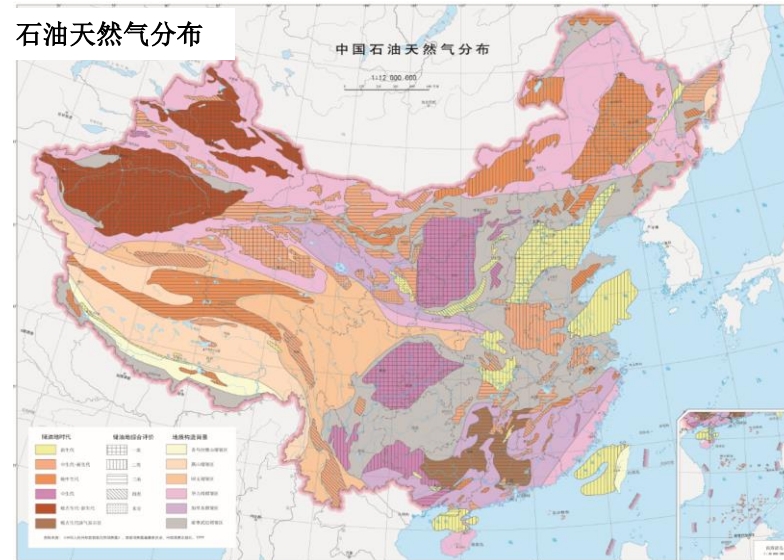
草地



自然保护区

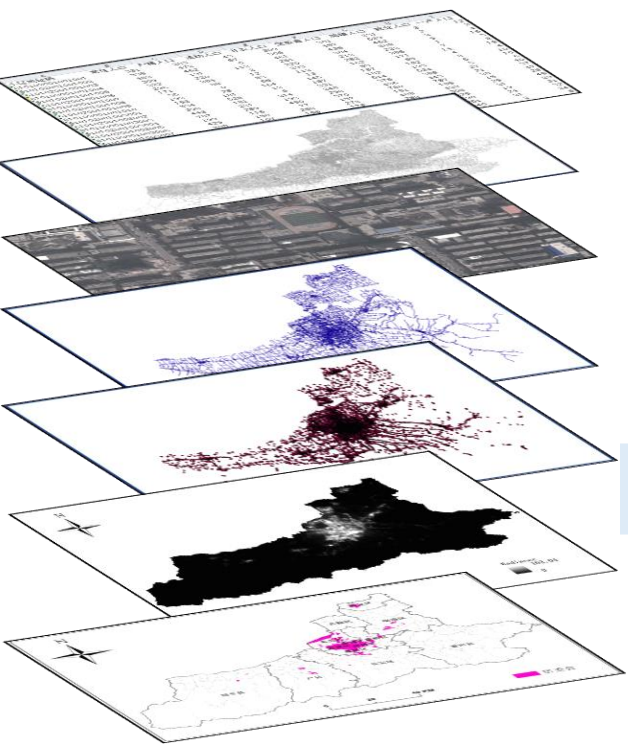


石油天然气分布



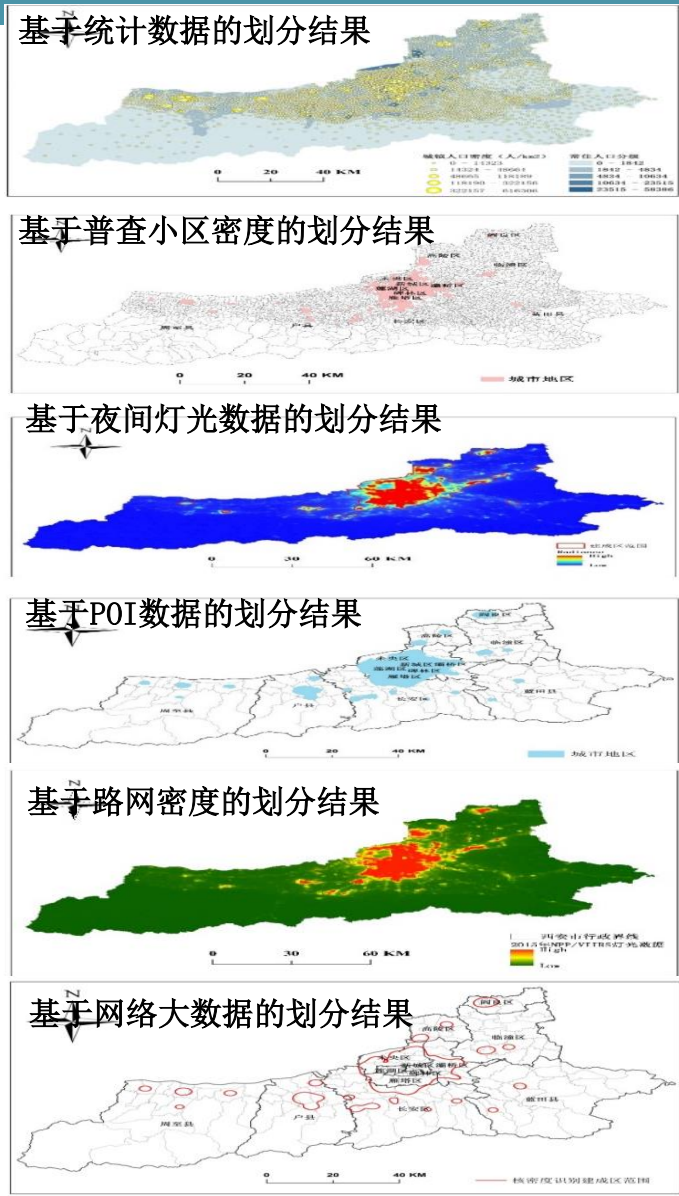
来源：新世纪版《中华人民共和国国家地理区划地图集》

城乡管理与划分问题-空间识别与划分制图

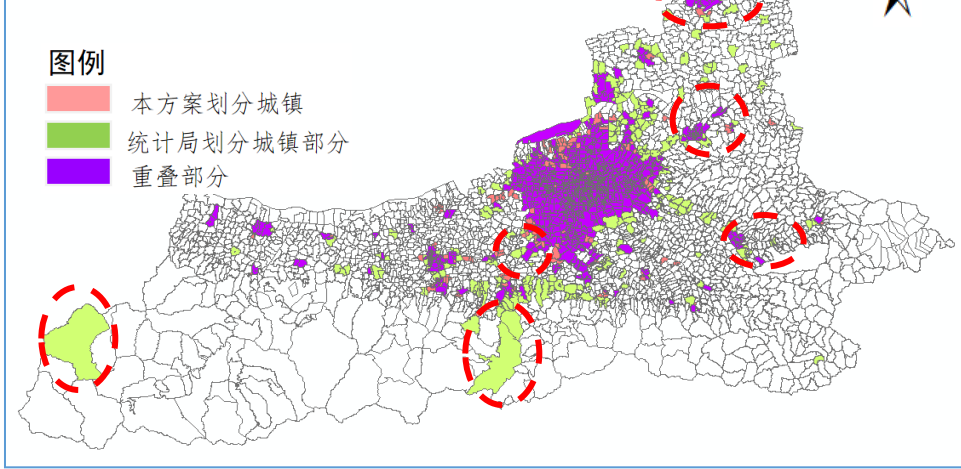


地形、遥感影像、交通、人口、经济、土地利用、POI、夜间灯光指数等基础数据

(据世行项目：方雷王英杰)

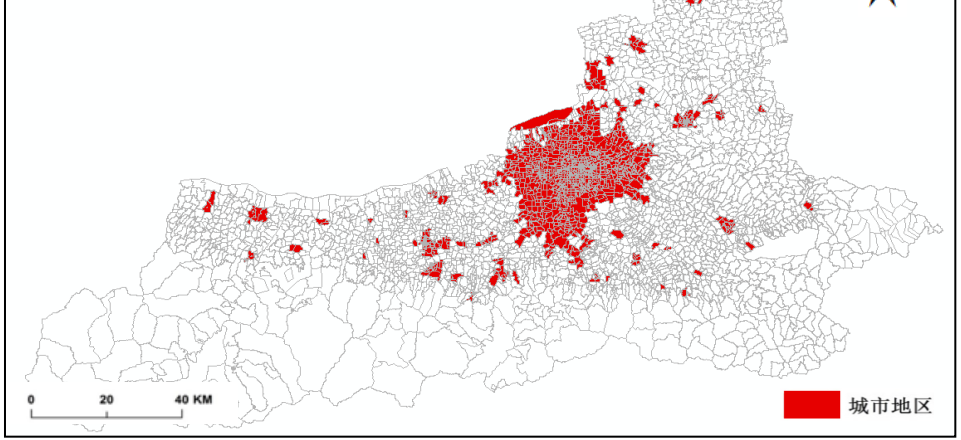


划分结果示意图



检验、校正

西安市城乡划分结果示意图

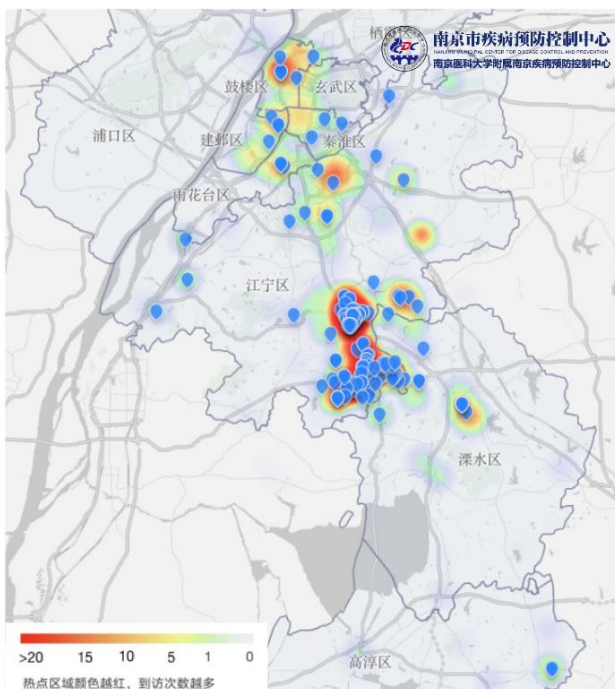


疾病健康：地图用于疫情防控

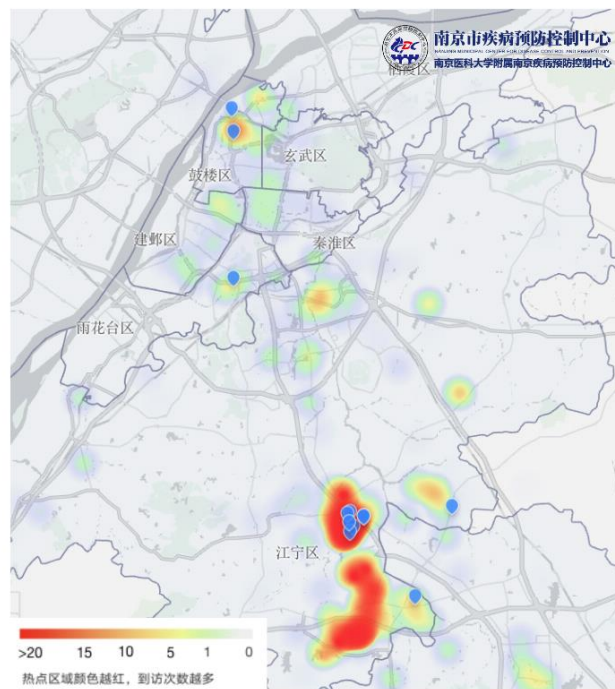


- 地图被广泛用于疫情流行病学调查溯源、精准防控、风险等级划分等

病例轨迹热点分析 截至2021.7.29 24:00



热点为患者活动轨迹分布，蓝色为185个病例现住址



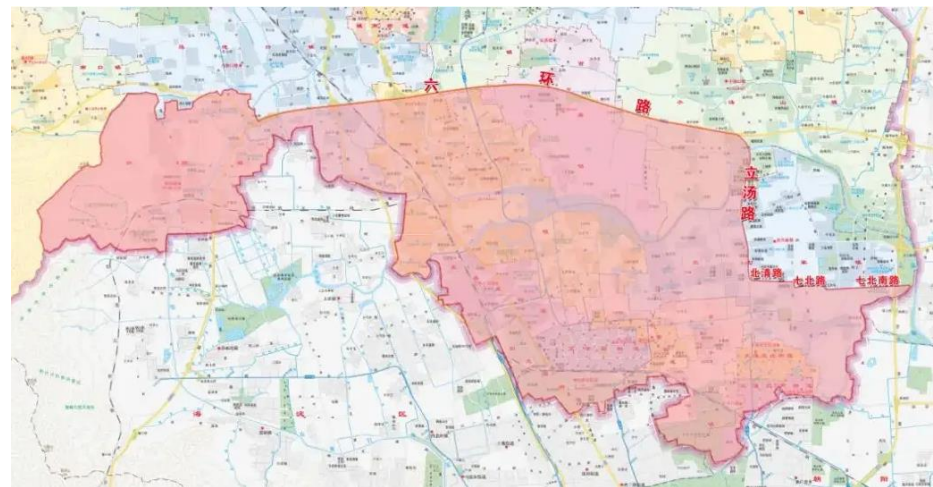
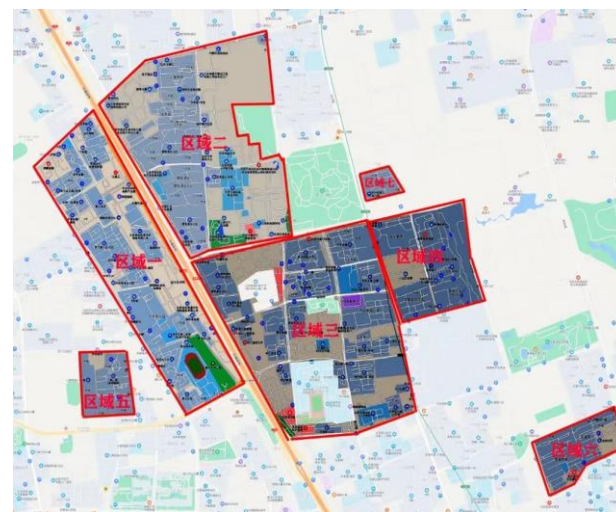
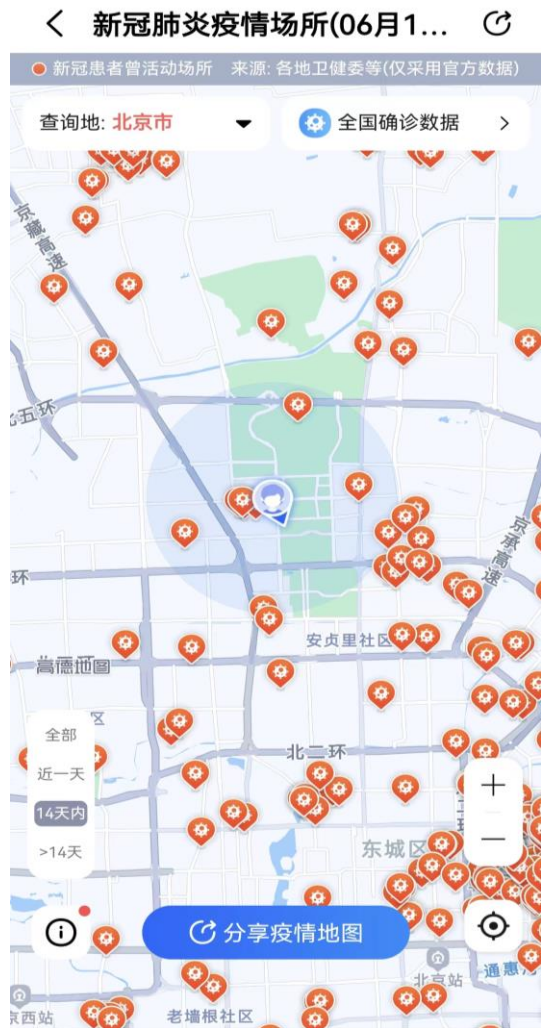
热点为患者活动轨迹分布，蓝色为12个新增确诊病例现住址



新冠疫情防控：大量地图信息的置入与使用

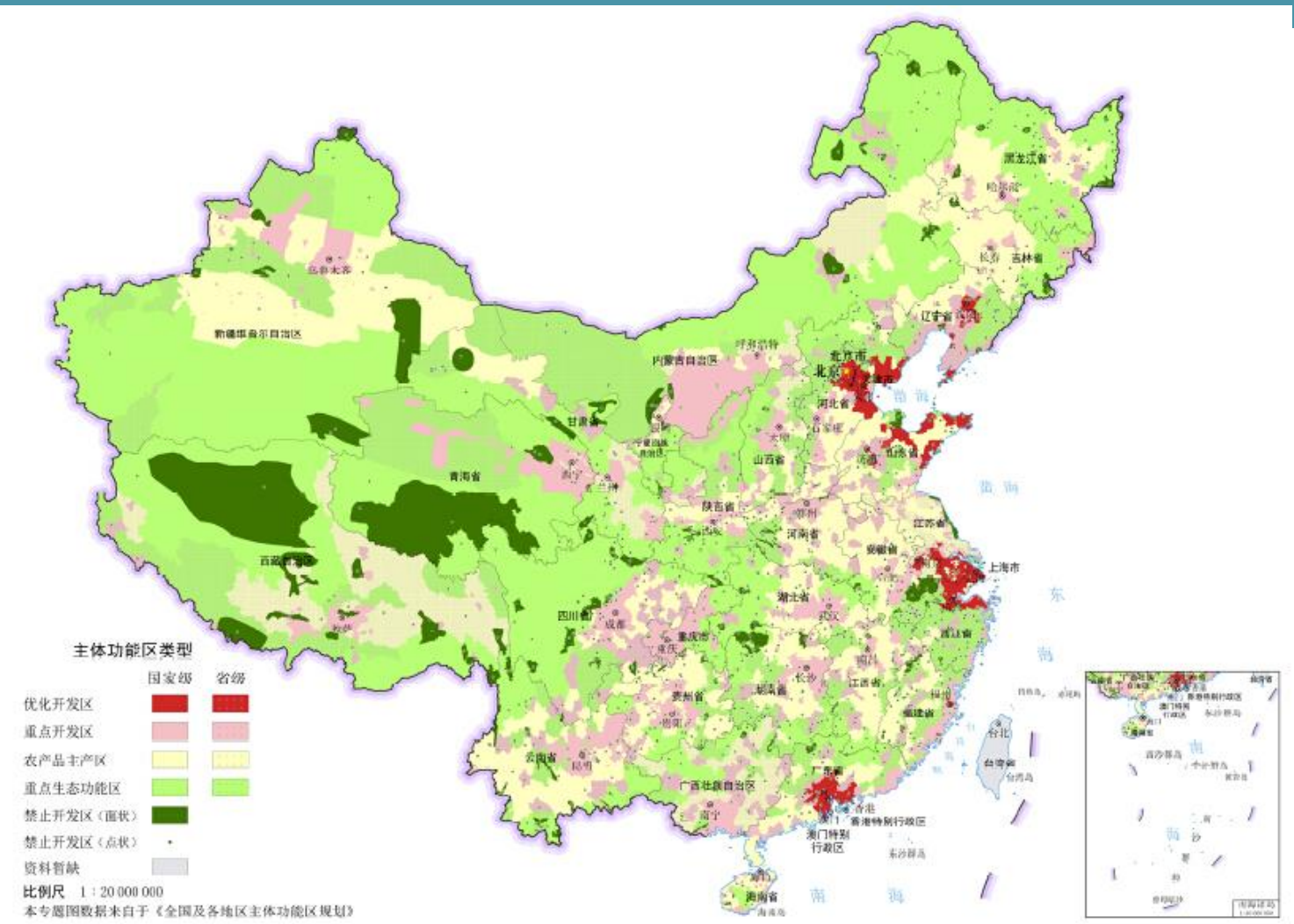


- 疫情风险点位查询、核算检测点查找、封控区/管控区通报与发布都离不开地图



专项区域发展模式—空间规划 (大区域尺度)

主体功能区地图：高效、协调、可持续的国土空间开发格局



- **优化开发区域**：国土开发密度已经较高、资源环境承载能力开始减弱的区域
- **重点开发区域**：资源环境承载能力较强、经济和人口集聚条件较好的区域
- **限制开发区域**：资源承载能力较弱、大规模集聚经济和人口条件不够好并关系到全国或较大区域范围生态安全的区域
- **禁止开发区域**：依法设立的各类自然保护区



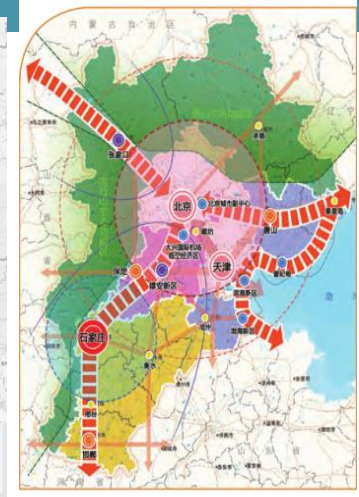
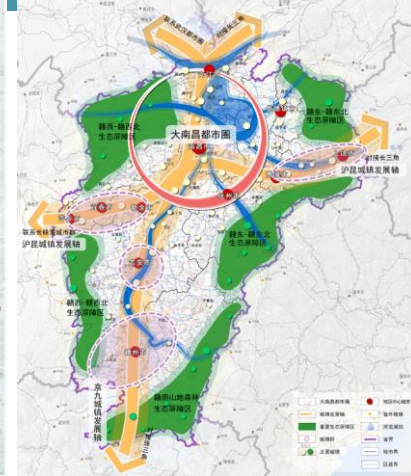
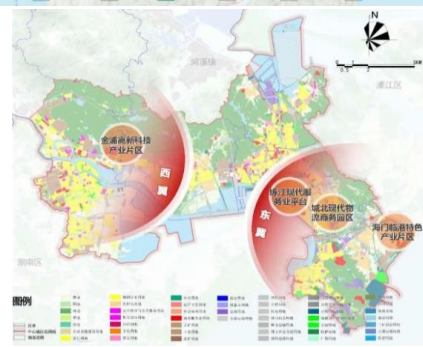
国土空间规划制图：国土空间开发格局、路径表达



空间尺度上：
省级→市级→县级→乡镇级
规划内容上：
概念规划图→详细规划图

- 主要规划内容包括：
- 制定区域发展战略与目标
 - 构建高质量国土开发保护格局
 - 落实生态自然保护体系
 - 建设集约高效生态、农业、城镇空间
 - 完善城乡公共服务体系
 - 强化历史文化保护与传承
 -

注：以上地图来源于各省、市、县国土空间规划公示版



总结： 通过上述分析和案例示例，



中国的空间管理与治理体系具有相对的特点，
特别是在当代新型发展时期

随着大数据时代来临， 需要加强空间认知、分类、基于区域分
度和知识模型的区域多元体系构建

建立基于传统的基于行政空间单元和基于多级空间网格单元的
集成空间数据模型和空间管理体系

总结： 通过上述分析和案例示例，我们：



亟需自主创新的中国特色空间管理科学体系

十分必要和符合我国现实需求

具备

一定的知识产权基础

可助推我国经济社会繁盛的发展和国际引领

谢谢！ 敬请专家提出宝贵意见