

“AI + 人文地理”

HUMAN GEOGRAPHY



地理与海洋科学学院
人文地理与城乡规划专业
17本 栾心晨



01 学科介绍

02 应用场景

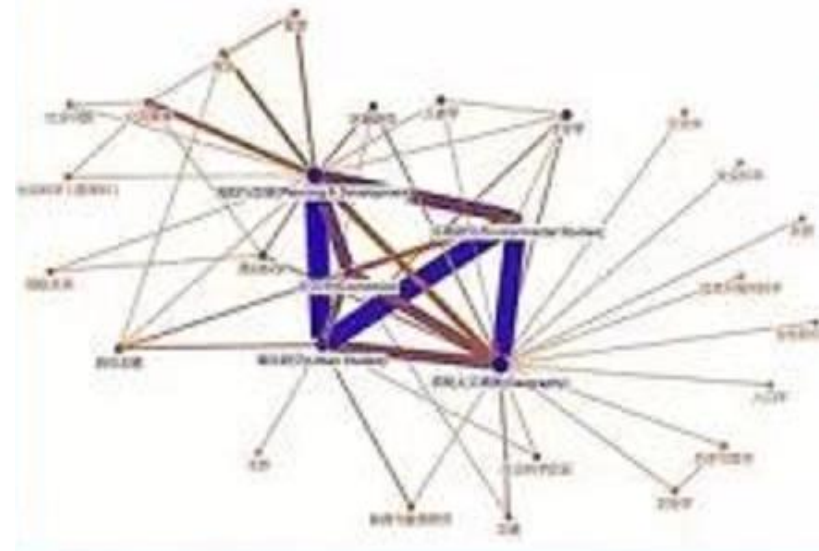
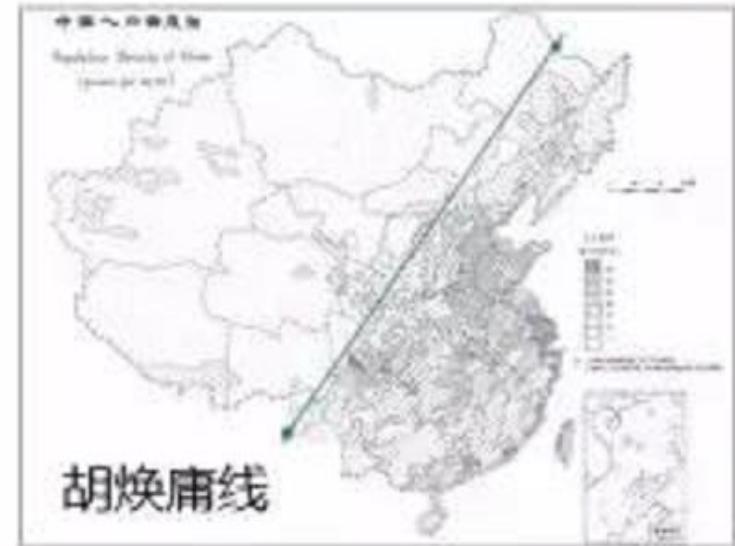
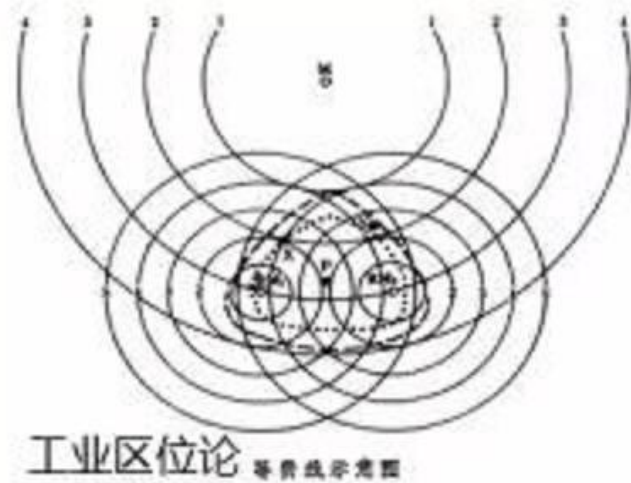
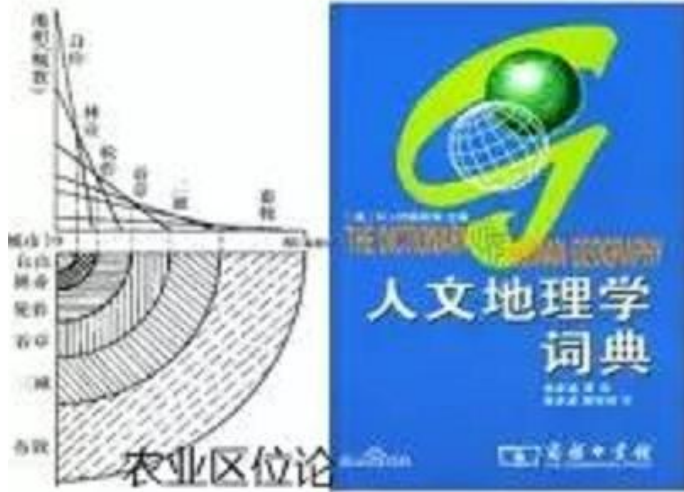
03 思考/展望

一、何为“人文地理学”

人文地理学：以人地关系理论为基础，探讨各种人文现象的地理分布、扩散和变化，以及人类社会活动的地域结构的形成和发展规律的学科。

- 一横：人文事物的空间分布
- 一纵：人文事物与自然环境之间，不同层次文化要素之间的纵向关系

- 城市地理学、经济地理学、人口地理学、文化地理学、政治地理学.....



一、何为“人文地理学”

- 发展历程：区域地理学为主导、地理学计量革命（对实证主义和空间分析的匹配）、多元发展、社会和文化转向.....

“新地理学”

20世纪60 年代

真正的“空间科学”

“社会转向”

20世纪70 年代

“社会边缘群体”
与空间正义；
全球生产网络与
均质化的空间生
产

“文化转向”

20世纪90 年代

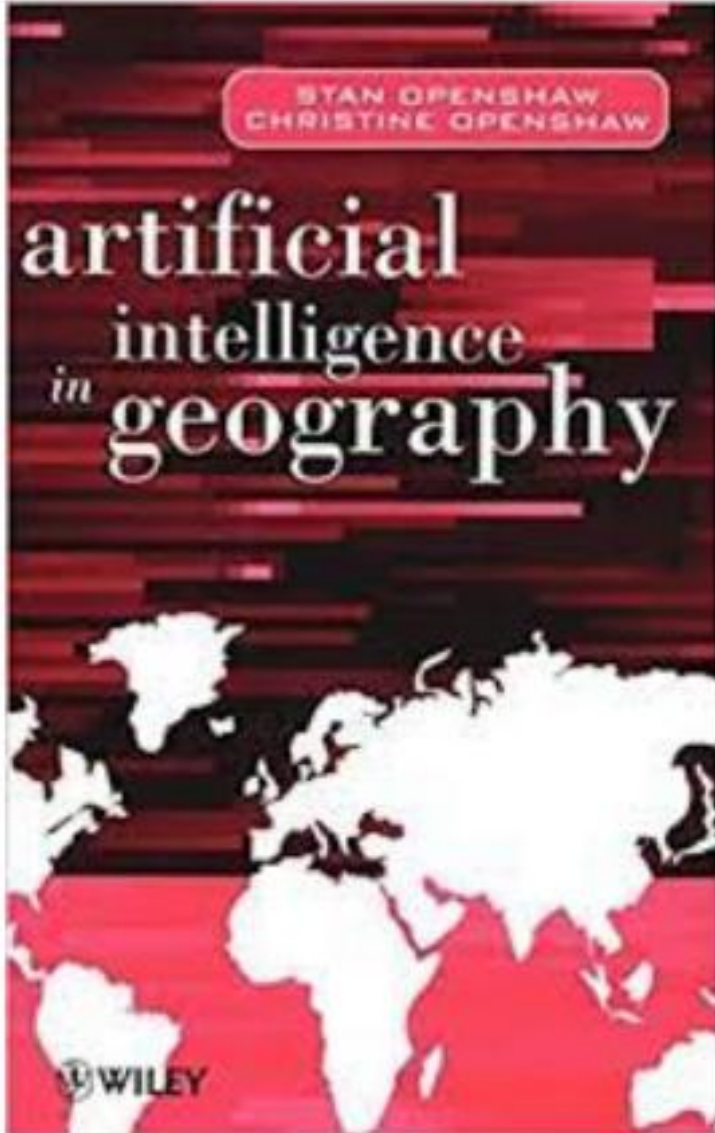
地方化生产体系
与区域创新能力；
地方性与地方感

- 揭示规律
- 解释机理、预测
- “空间不是目的，而是手段”

参考：孔翔，慕课《人文地理学》课件

二、“GeoAI”

Home / Subjects / Earth & Space Sciences / Geology & Geophysics / GIS & Remote Sensing



- The first geographical book on artificial intelligence (AI)
- marks the beginning of the AI revolution in geography with major implications for teaching and research
- expert systems, neural nets, genetic algorithms, smart systems and artificial life
- Stan Openshaw is one of the world's leading researchers into geographical computing, spatial analysis and GIS
- AI is a different way of looking at the world and it requires a willingness to experiment

首次出版时间： 1997年7月7日

[Stan Openshaw](#), [Christine Openshaw](#)

ISBN: 978-0-471-96991-4 July 1997 348 Pages

Geo using AI/AI in Geo?

参考： <https://www.wiley.com/en-us/Artificial+Intelligence+in+Geography-p-9780471969914>

二、“GeoAI”

Why the intersection of Artificial Intelligence and Geographic Information Systems is creating new opportunities

October 24, 2018 12:26 AM

Artificial intelligence has made rapid progress, especially in areas such as computer vision, natural language processing, and machine translation.

FINANCIAL EXPRESS
Read to Lead



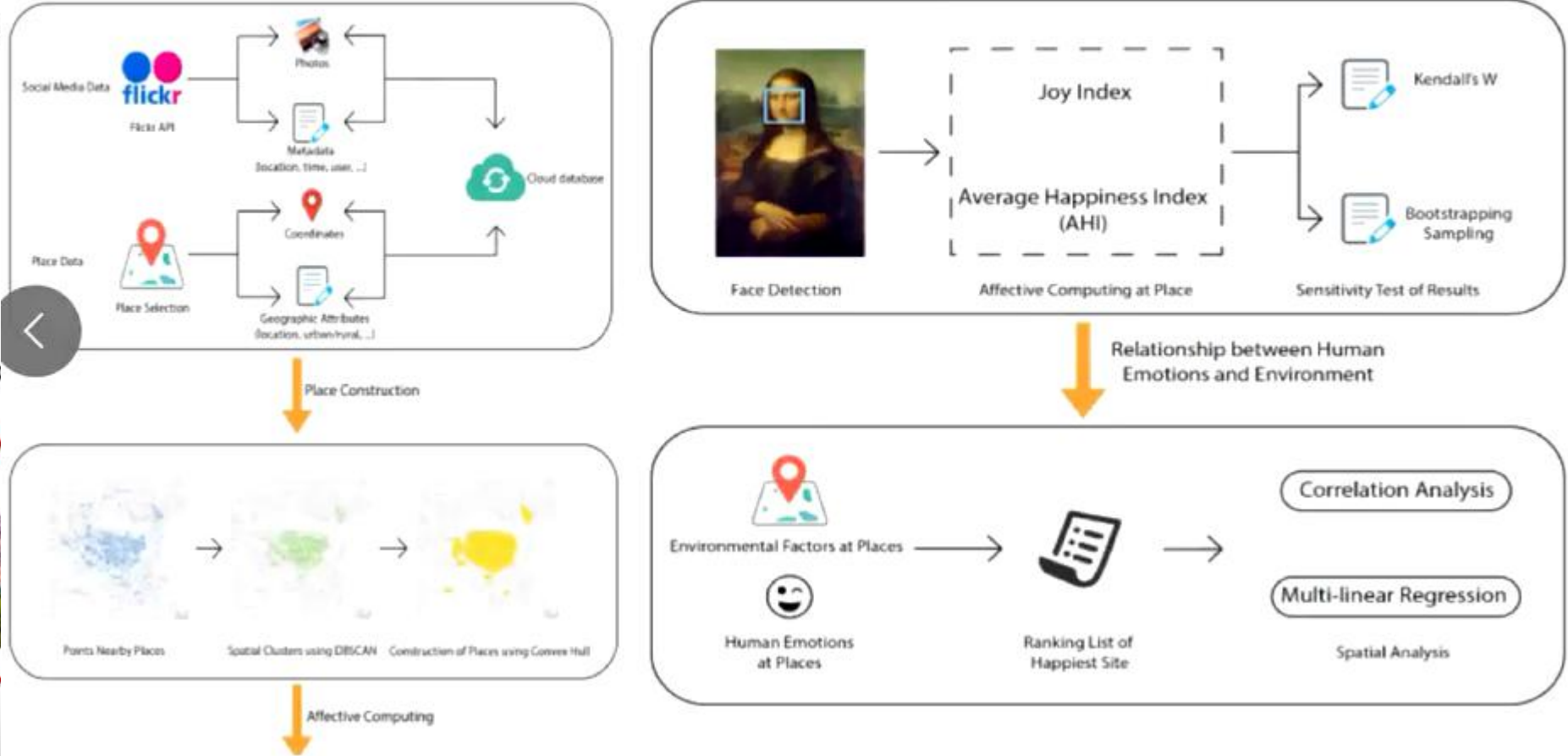
二、“GeoAI”

GeoAI

GeoAI

Human em

Place Emotion Framework



Kang, Y., Jia, Q., Gao, S., Zeng, X., Wang, Y., Angsuesser, S., Liu, Y., Ye, X., & Fei, T. (2019).. (2019). Extracting human emotions at different places based on facial expressions and spatial clustering analysis. *Transactions in GIS*, 23(3).

Environment

二、应用场景

案例一：未来城市实验室



清华大学建筑学院研究员，致力研究城市空间测度、机理认知与效能提升
《城市规划大数据理论与方法》、《城市大数据理论与应用》

北京城市实验室（Beijing City Lab）创建人，
重点关注城市变化、城市里新鲜的事物在空间上的投影，以及在各种颠覆性技术作用下的新的城市空间的模式和新的个人日常生活的模式

北京城市实验室
BCL

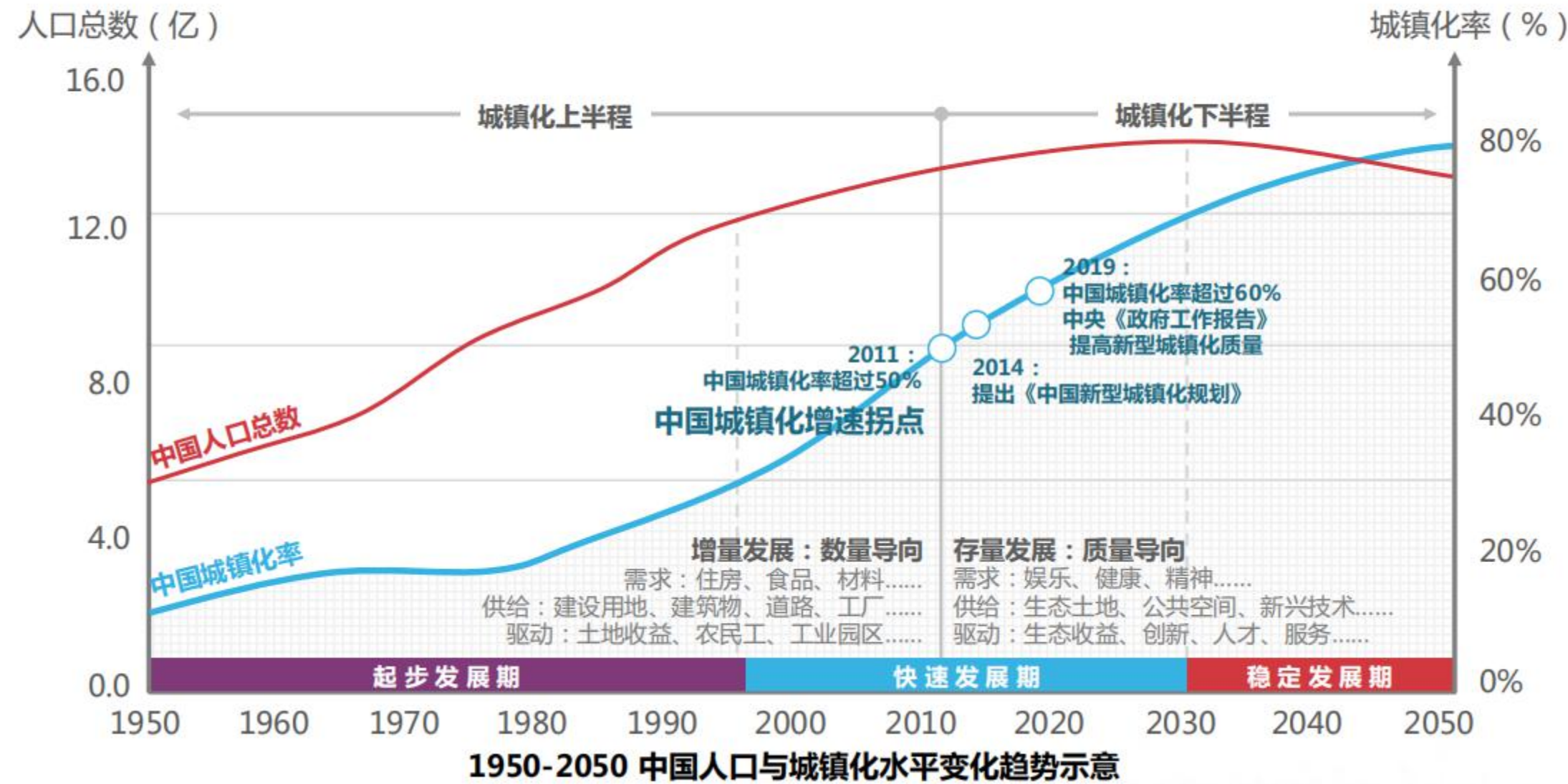
微信号：beijingcitylab



新的城市科学、新城市的科学与未来城市，这个三角形如今基本代表了我们的实验室正在开展和关注的研究科技对城市影响的三个路径
我归纳出来的是，城市实验室（方法论）、新城市（本体论）和未来城市（实践论）

发布北京城市实验室（BCL）这一定量城市研究网络的最新研究动态，主要涵盖城市科学方面的城市模型、大数据、地理计算、空间分析、未来城市等

• **新型城镇化时代：规模与效率并重，水平与质量提升，精细化城市管理需求紧迫**



参考：《We space》未来城市空间背景

WeSpace：未来城市空间



WeCity（未来城市）

1、数字化

城市治理和服务、基础设施智能化
在城市层面的统筹

2、智能化

尺度缩小

- “智能城市”阶段：全景式的数字化：“人-产-城”
- 人的数字化
- 决策智能、行动智能

3、人本化：

数据库建设、存留
数据安全

大数据和AI手段、算法的辅助使得更精细时空尺度、更大胆的城市研究成为可能。



清华大学建筑学院
School of Architecture, Tsinghua University



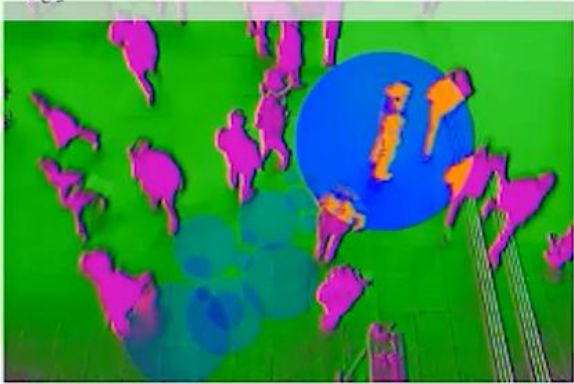
腾讯研究院



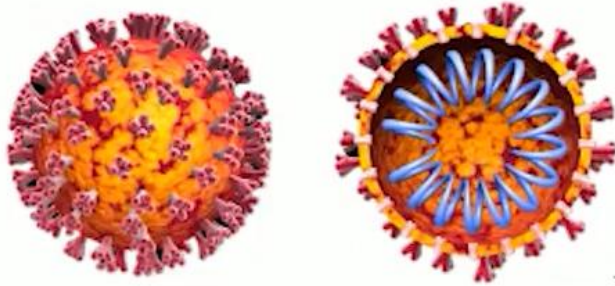
腾讯云

二、应用场景

案例二：地理人工智能将如何助力公共卫生管理



人员跟踪



毒株分离与定位



无接触科技

Artificial Intelligence
in the fight against
COVID-19

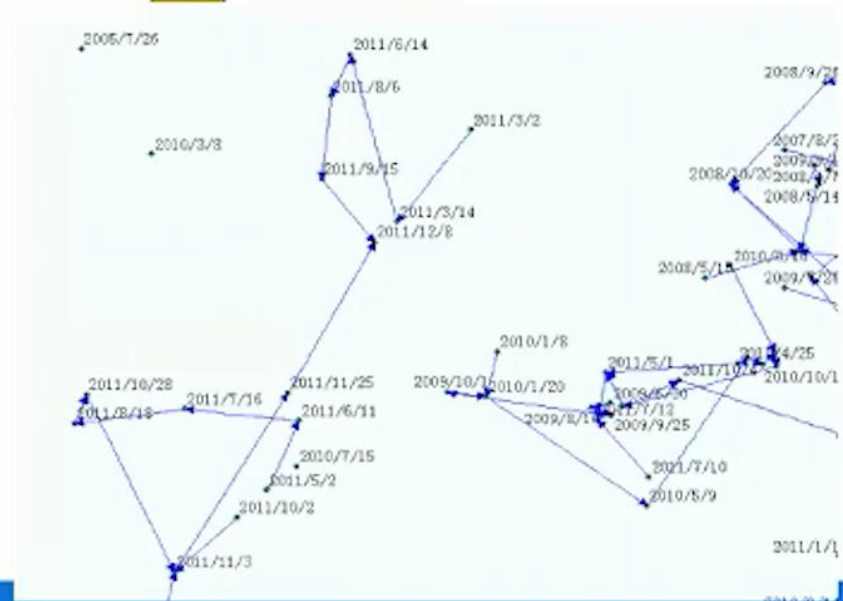
新药物研发



防疫对策



影像判读



案例二：地理人工智能助力公共卫生管理

助力公共卫生政策的修订

- 高时空分辨率气候数据
- 高时空分辨率植被数据
- 村庄分布
- 犬的数量和分布
- 疫苗的使用
- 可注射狂犬病免疫球蛋白医院的分布
-

- 高时空分辨率气象卫星
- 高时空分辨率植被数据
- 村庄分布

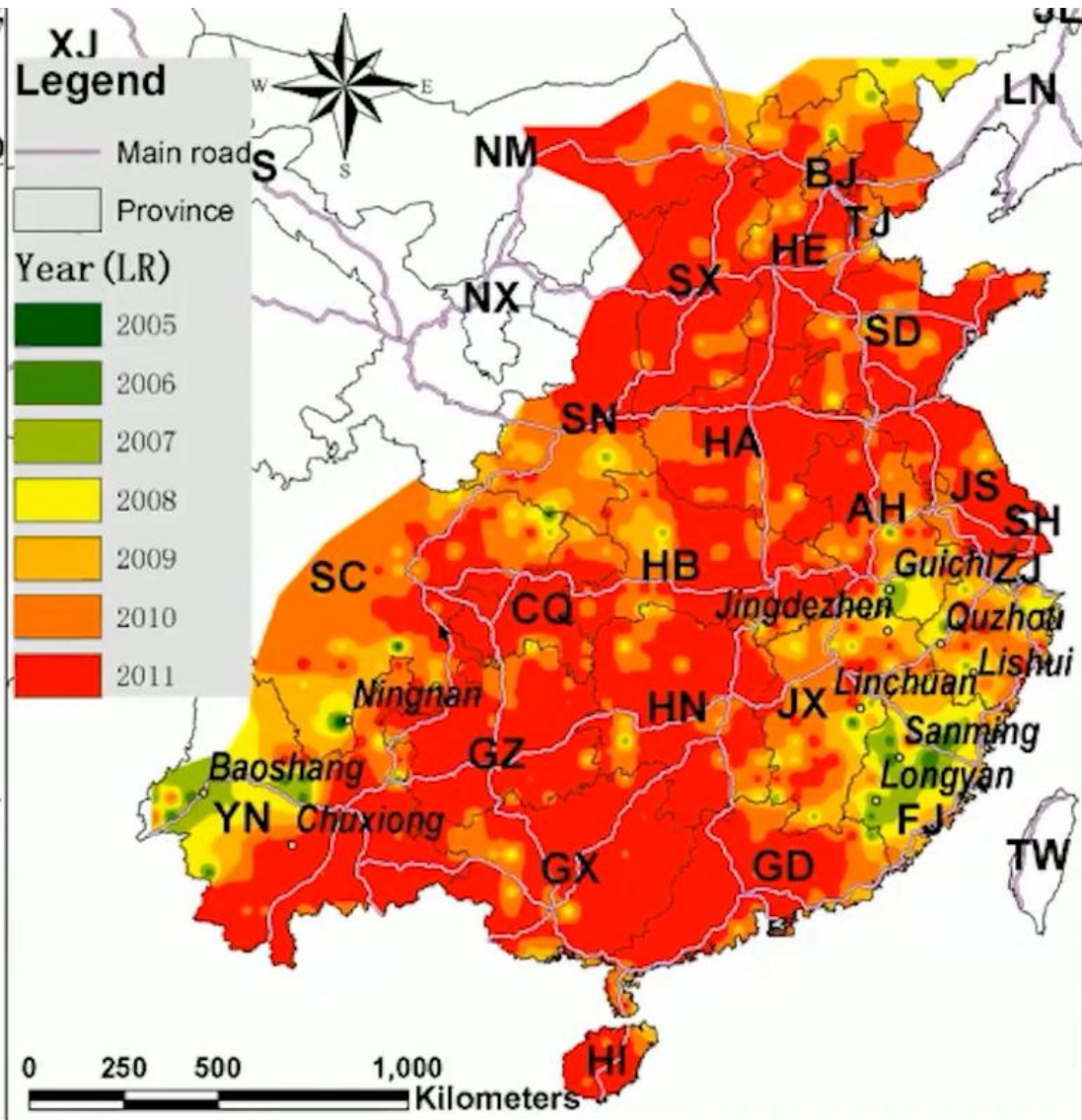
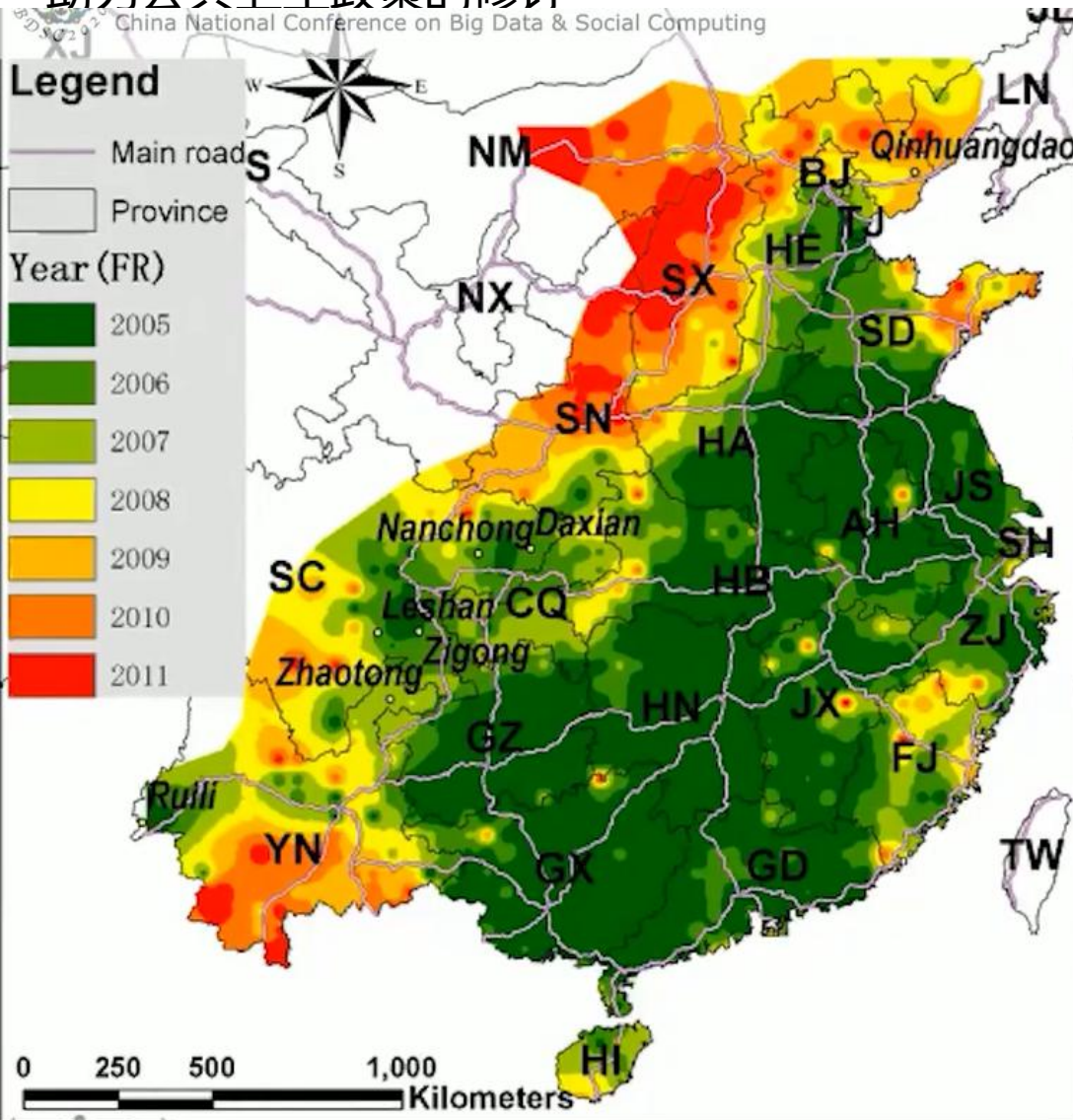


参考：《第五届全国大数据与社会计算学术会议》学会报告

案例二：地理人工智能助力公共卫生管理

助力公共卫生政策的修订

China National Conference on Big Data & Social Computing



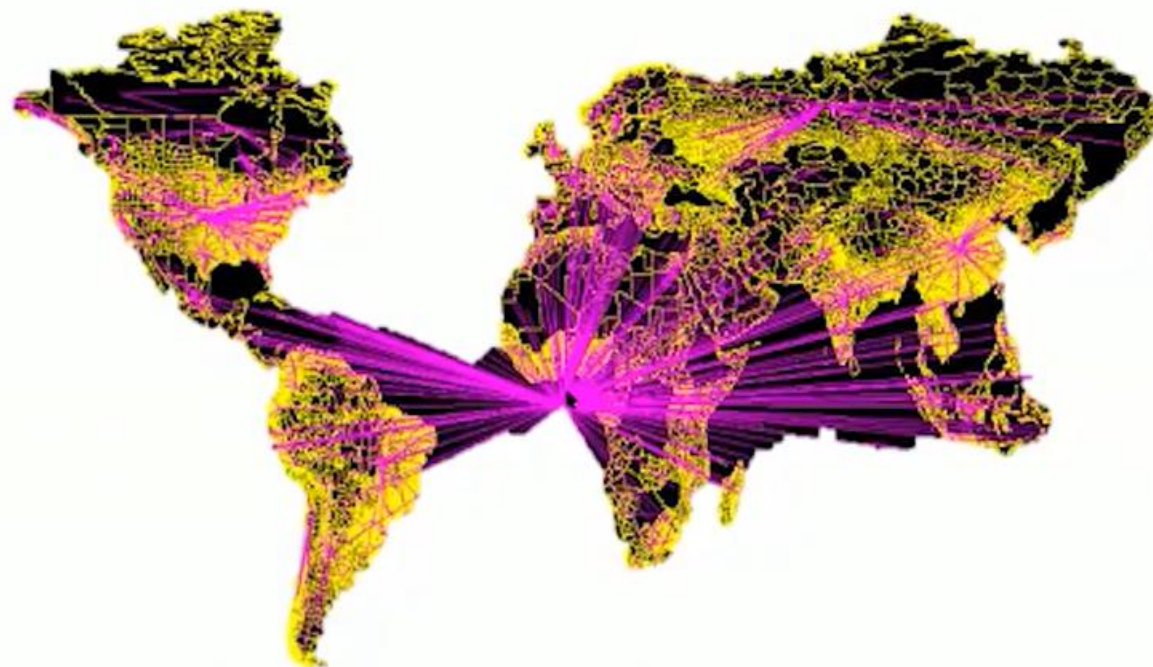
参考：《第五届全国大数据与社会计算学术会议》学会报告

案例二：地理人工智能助力公共卫生管理

助力公共卫生政策的修订



全球航班数据



疫情传播途径

流行病的传播跟人的活动紧密相关，尤其在目前COVID-19防控的重点在社区的现实情况下，刻画微观空间位置关联就显得很有必要

参考：《第五届全国大数据与社会计算学术会议》学会报告

案例二：地理人工智能助力公共卫生管理

助力公共卫生政策的修订

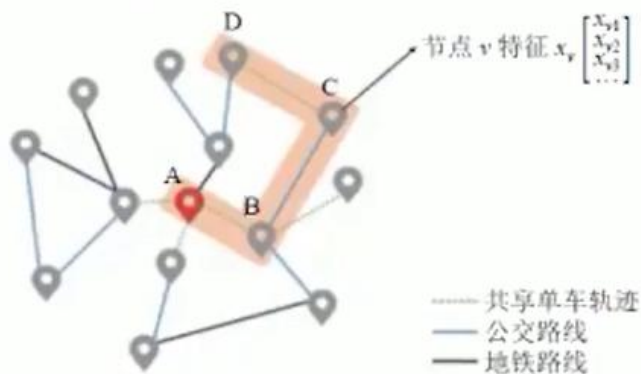


图3 长、短距离出行轨迹匹配示例

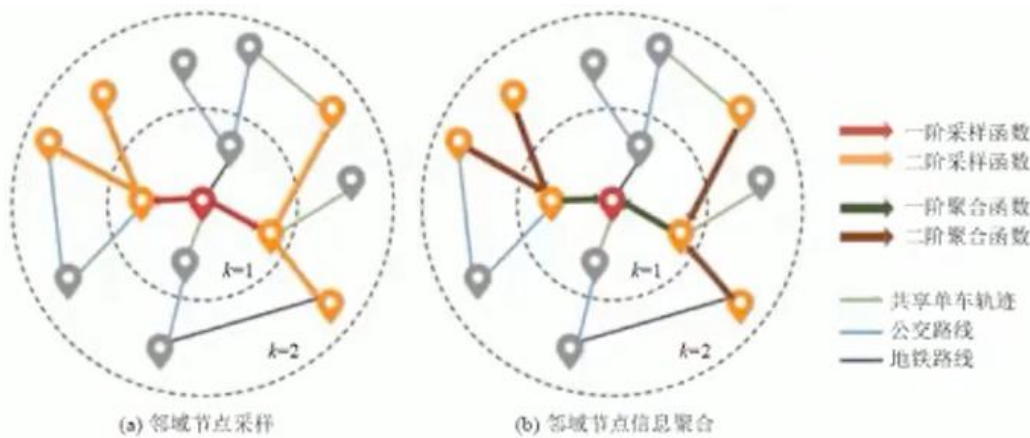
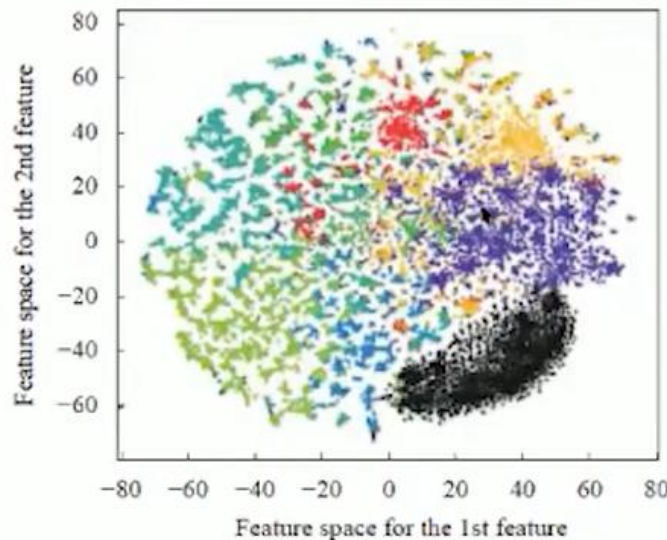
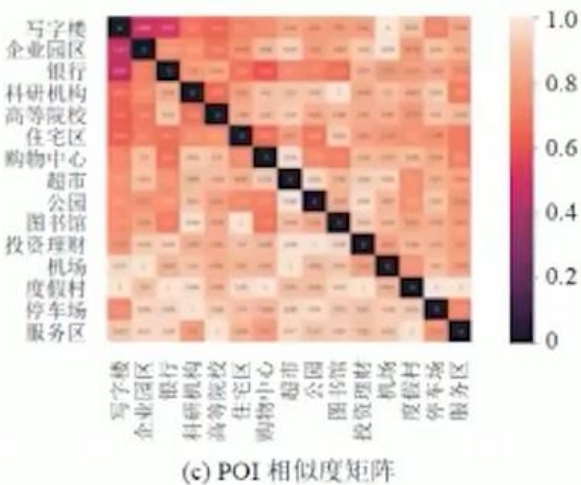


图4 交通网络中采样与聚合操作示意图



**在空间位置关联的基础上，
量化不同区域之间的关联
关系，从而制定区域之间的
精准防控策略。**

张舒,郭旦怀,周纯葆,李薰春,靳薇.空间位置的关联分析及其向量化表示方法.计算机系统应用,2020,29(9):32–39.

参考：《第五届全国大数据与社会计算学术会议》学会报告

案例二：地理人工智能助力公共卫生管理

社区超大规模COVID-19传播模拟

- 以新冠为例，建立仿真平台，评估不同地区实施防控措施和缓疫策略有效性
- 基于个体行为，模拟区域疫情发展趋势以及不同类型防控措施缓疫有效性

1、数据收集与标准化

卫健委网站

个人

社区

区县

国家

数据质量

包括：多标准、多精度收集相关数据，评估数据质量，并根据模型要求进行标准化

2、模型建立与评估

数据集

地理信息

智能体模拟

传染病模型

模型验证

包括：分别结合智能体建模与SEIR模型以及地理位置信息，全面完整地模拟不同模式下疫情传播过程

3、可视化支持决策

用户

模型

展示

包括：用户根据需要调整输入模型参数，模型计算完成后返回仿真模拟趋势与预测参数

案例二：地理人工智能助力公共卫生管理

社区超大规模COVID-19传播模拟

数据收集整理

- 区县统计 精确到县区确诊病例数
- 小区统计 确诊病例活动社区名称
- 病例统计 确诊病例活动轨迹信息

| | 万州区 | 黔江区 | 涪陵区 | 渝中区 | 大渡口区 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|------|
| 2020/1/30 | 28 | 2 | 1 | 5 | 6 |

| | | | |
|---------|------------------|---------|-------------------|
| 东城区(1个) | 北京市东城区体育馆路街道驹章胡同 | 大兴区(5个) | 北京市大兴区瀛海镇金茂悦北区5号院 |
|---------|------------------|---------|-------------------|

| 统计时间 | 长居地 | 有无外出史 | 是否接触感染 | 接触病例 | 外出地点 | 外出时间 |
|------------|------|-------|--------|------|------|------------|
| 2020.01.19 | 深圳南山 | 有 | | | 武汉 | 2019.12.29 |

| 名称 | 统计级别 | 覆盖地区 | 数据类型 | 统计时间段 | 数据量 |
|------|------|--------|------|---------------------------|------|
| 确诊病例 | 区县 | 159个国家 | 数字 | 2020.01.19至 2020.04.10 | 1386 |
| 确诊小区 | 社区 | 26个省 | 文本 | 2020.01.19至 2020.02.07 | 1139 |
| 病例轨迹 | 个体 | 113个市 | 文本 | 2020.01.19至 2020.03.02 | 4399 |



参考：《第五届全国大数据与社会计算学术会议》学会报告

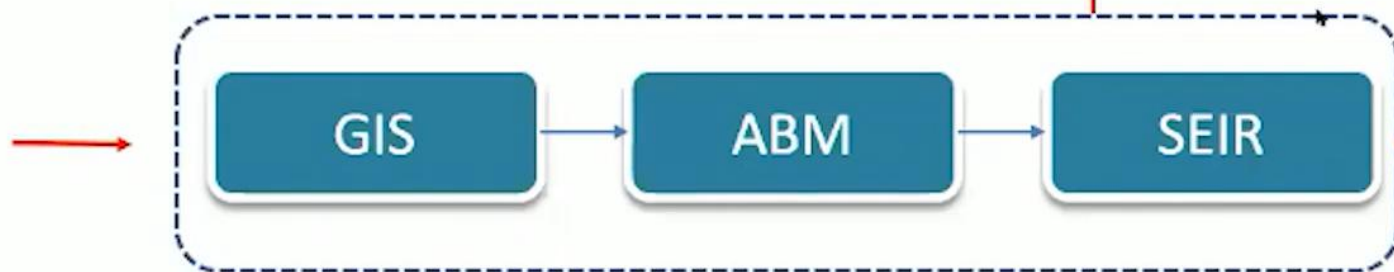
案例二：地理人工智能助力公共卫生管理

助力公共卫生政策的修订

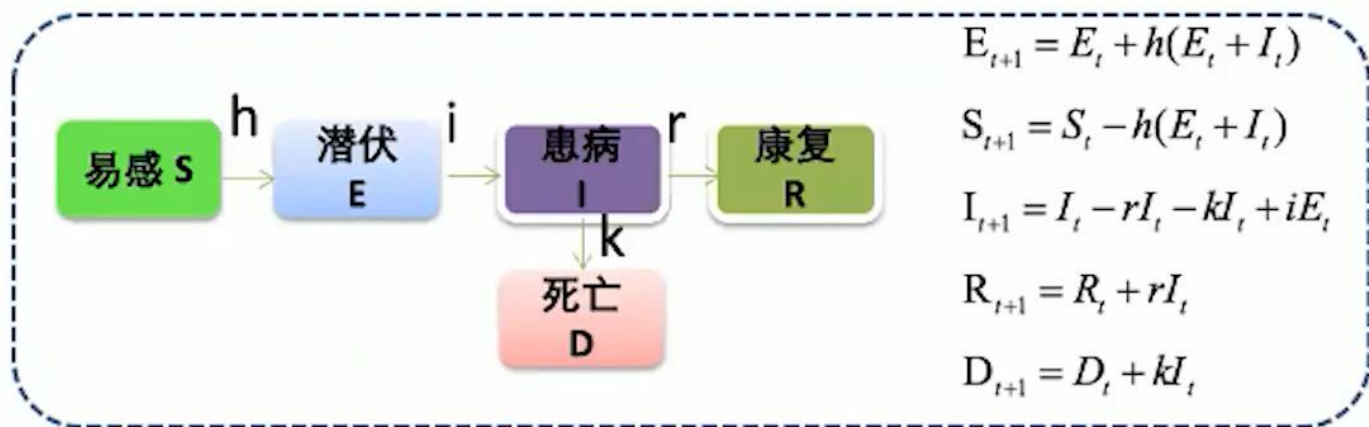
研究方法 ABM+SEIR模型

- 每个个体是一个Agent
- 模拟新冠在社区级别的传播
- 比较不同策略下防控措施的有效性

基础人口 —— 以家庭为单位设人口比例
 人口移动OD —— 输入输出
 小区
 商场、supermarket
 教育机构 { 教育培训机构
 中小学
 大学
 图书馆
 电影院
 医院 { 病床数
 医护人员数量
 药房、医护站



智能体仿真模拟
 1月1日到1月23日，没有防控，
 1月23日到3月10日，严格防控，
 3月10日到3月31日，中度防控
 “新发地”防控策略



$$E_{t+1} = E_t + h(E_t + I_t)$$

$$S_{t+1} = S_t - h(E_t + I_t)$$

$$I_{t+1} = I_t - rI_t - kI_t + iE_t$$

$$R_{t+1} = R_t + rI_t$$

$$D_{t+1} = D_t + kI_t$$

易感人群

患病人群

死亡人群

康复人群

潜伏人群

案例二：地理人工智能助力公共卫生管理

助力公共卫生政策的修订

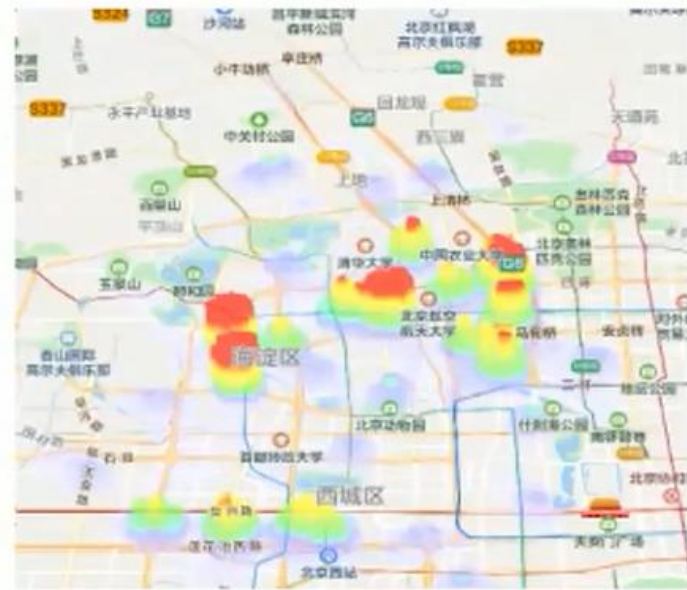
- 针对不同防控措施，量化不同区域的风险等级（右图为不同防控措施下，计算出区域风险等级）
- 对与确诊患者密切接触者的追踪能有效控制传播（一级传播减少**%，二级传播能减少**%）



复工+旅行潮流叠加的高风险地区



若不采取延迟高校复学措施的高风险地区

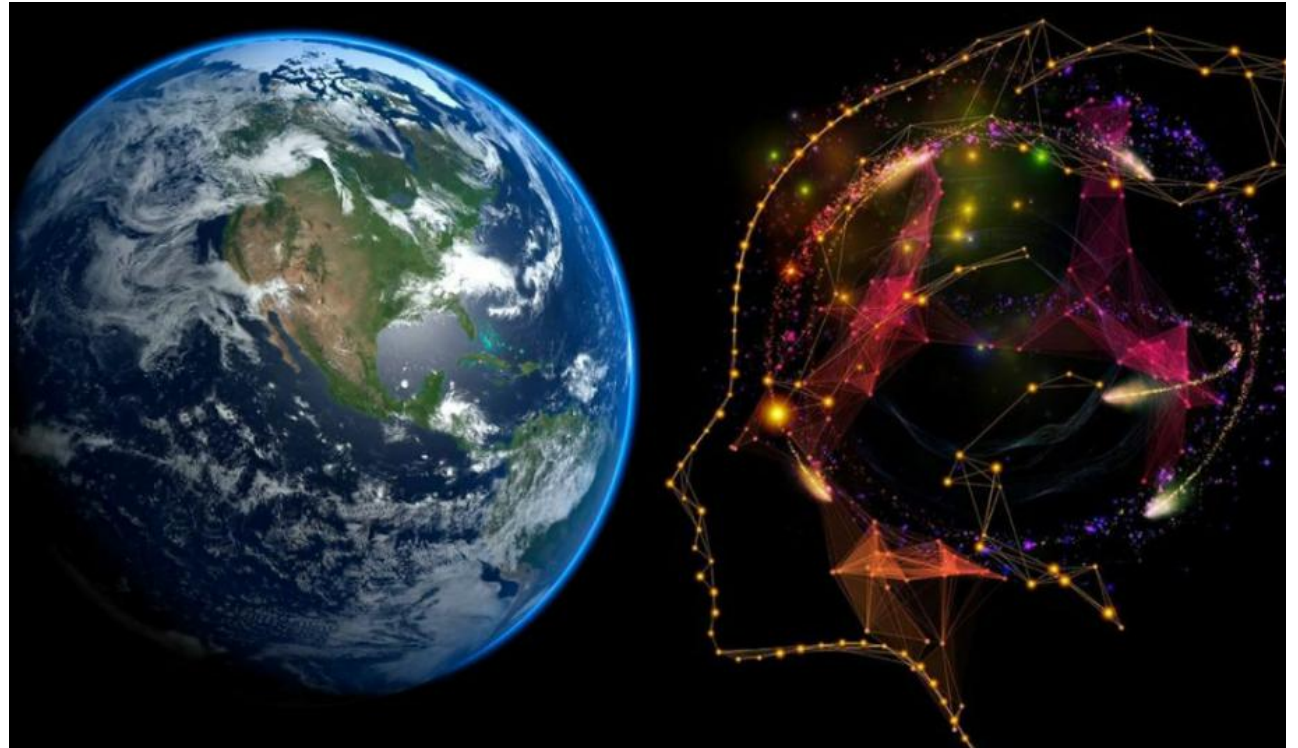


全面复工后的高风险地区

参考：《第五届全国大数据与社会计算学术会议》学会报告

三、思考

- 应用：
国土空间规划、
城市和土地建模过程、
公共卫生事件
.....
- 区域发展不平衡、信息技术革命.....
- 黑天鹅，未来的不确定性
- 学科交叉
- 大数据、人性化、精细化、及时化
- “人文地理学” 研究价值
“人文地理学研究人地关系，人地关系面临挑战”
“人文地理学研究空间问题，空间无处不在”



谢谢大家！



南京大学
NANJING UNIVERSITY

地理与海洋科学学院

School of Geography and Ocean Science