

【Café速递】史文中：未来智慧城市探索

核心提示：什么是智慧城市？智慧城市的发展现状如何？未来智慧城市的研究方向又是什么？本期嘉宾史文中教授将从支撑未来智慧城市的新领域讲起，为我们分享智慧城市在香港的发展、香港理工大学智慧城市研究院的最新成果，以及智慧城市未来的研究方向。

主持：伍讷敏 录屏：张文茜 文字：张文茜、熊曦柳

>>>人物名片

史文中教授，国际欧亚科学院院士，现任香港理工大学讲座教授、土地测量及地理资讯学系系主任、智慧城市研究院院长、武汉大学-香港理工大学空间信息联合实验室主任、武汉大学荣誉讲座教授。曾任国际摄影测量与遥感学会第二专业委员会主席、香港地理信息系统学会主席、担任多个国际学术期刊的编委。发表 SCI 论文 200 余篇，出版专著 15 部。2012 年获国际摄影测量与遥感学会颁发“王之卓”奖；2007 年获国务院颁发“国家自然科学奖二等奖”（如图 1）。



图 1 史文中教授网站个人简介

>>>报告现场

2020 年 7 月 17 日 19 点，国际欧亚科学院院士史文中教授做客 GeoScience Café第 264 期线上讲座。史文中教授分享了智慧城市现状及未来智慧城市的发展方向，听众受益匪浅（如图 2）。

未来智慧城市探索

史文中 讲座教授

香港理工大学
土地测量及地理资讯学系 系主任
智慧城市研究院 院长

图 2 史文中教授线上讲座现场

城市信息学：未来智慧城市的新学科

城市信息学是支撑未来城市发展的一个新学科，也是一门综合了城市科学、计算机科学、信息工程和地理信息学的交叉学科。城市信息学可以归纳为三大领域：城市科学、信息学、地理信息学。城市科学是研究对象，信息学是未来技术发展的方向，而地理信息科学包括遥感、工程测量、大地测量、地图学等学科，是空间数据获取的一种方法。层层细分，城市科学包括城市科学与系统、智慧城市：技术与解决方案、城市信息学以及城市规划与设计；信息学包括人工智能、物联网以及城市大数据；地理信息科学包括：空间数据采集、卫星定位导航、遥感图像处理以及地理信息系统原理；城市信息学可以广泛地应用到交通、旅游、城市的可持续发展、经济以及智慧城市的一些基础设施等方面（如图 3）。

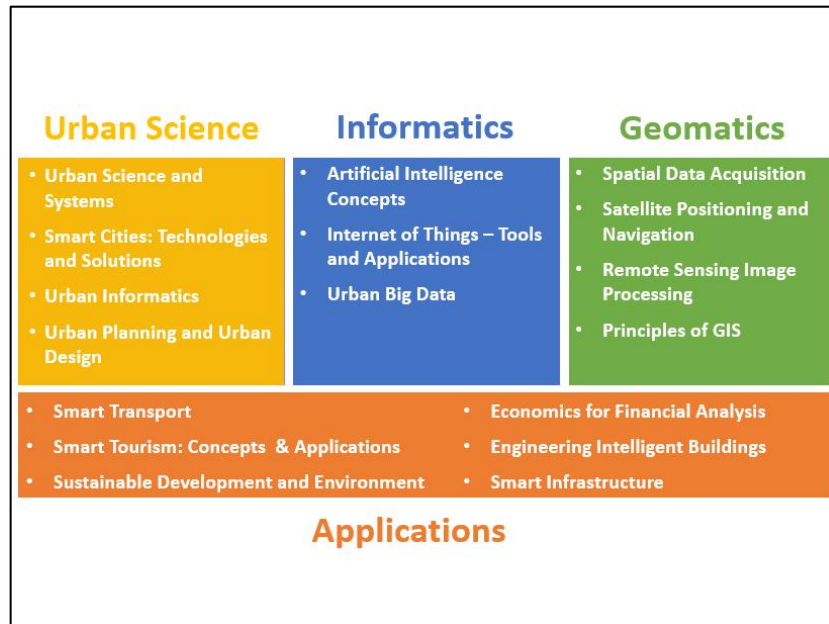


图 3 城市信息学的三大领域

城市信息学之所以可以成为一门作为新的学科，在于它存在应该从以下几个方面进行介绍属性：领域内的重要问题、科学与技术挑战、现有的技术和对智慧城市的支撑作用（如图 4）。

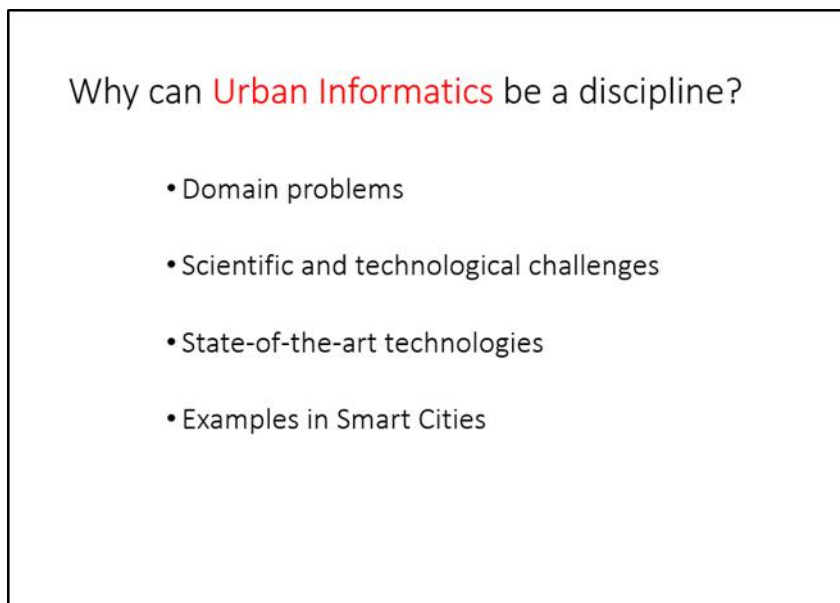


图 4 城市信息学介绍大纲

首先史文中教授介绍了该领域存在的问题，也就是所涉及的城市问题。主要包括交通拥堵、房价过高、环境污染、城市灾害、人口老龄化以及能源消耗等。要解决或者缓解这些问题，城市信息学的研究尤为重要。然后史文中教授对所面临的挑战进行了介绍。从科学方法上来讲，研究城市的发展、预测和解释，如何从时间、空间上动态地解释大城市的发展现状以及预测未来的发展方向是需要认

真思考与解决的科学问题。从技术上来讲，建立三维城市的基础设施，如何使用多源数据进行建模与分析是需要考虑的科学问题。从数据方面来讲，多源数据的不确定性和数据的质量是需要关注的问题。学者应该通过研究认识空间大数据的不确定性，从而为决策提供保障，降低经济损失。史文中教授接着对支撑智慧城市的先进技术进行了介绍，创建智慧城市需要考虑流动性、环境、生活、治理、经济与人，支撑智慧城市的数据有地图数据、影像数据和具有参考数据的基础数据等，支撑智慧城市的方法技术有物联网、云/边缘计算、空间大数据分析、以及人工智能等。

香港智慧城市的发展

全世界不同地方的智慧城市有各种不同的侧重面以及不同的发展，史文中教授以香港为例向大家介绍了香港智慧城市的发展。

香港 2030 智慧城市发展理念

香港提出了香港 2030 智慧城市发展的三条理念：规划宜居高密度城市、迎接新的经济挑战和机遇、创造可持续增长的能力。在规划一个宜居的高密度城市时，需要解决的问题是密度的管理，不单只是密度的高效，**更加的**希望城市是宜居的。除此之外，需要将物理和功能的城市进行结合，使城市的发展更加紧密。在经济方面，需要拥抱新经济给我们带来的机遇和挑战。香港是国际金融中心，香港的经济对世界金融和经济的发展是十分重要的。现有的数字货币、数字经济的运行与新发展对香港经济的可持续发展是极其重要的。可持续发展也是智慧城市建设中重要的一部分，包括配套交通基础设施、重塑旅行模式、促进废物管理以及促进智能、绿色和弹性基础设施的建立。

香港智慧城市发展蓝图

香港在三年前提出了智慧城市发展的蓝图，主要包括智慧出行、智慧生活、智慧环境、智慧经济、智慧市民以及智慧政府六大领域（如图 5 所示）。

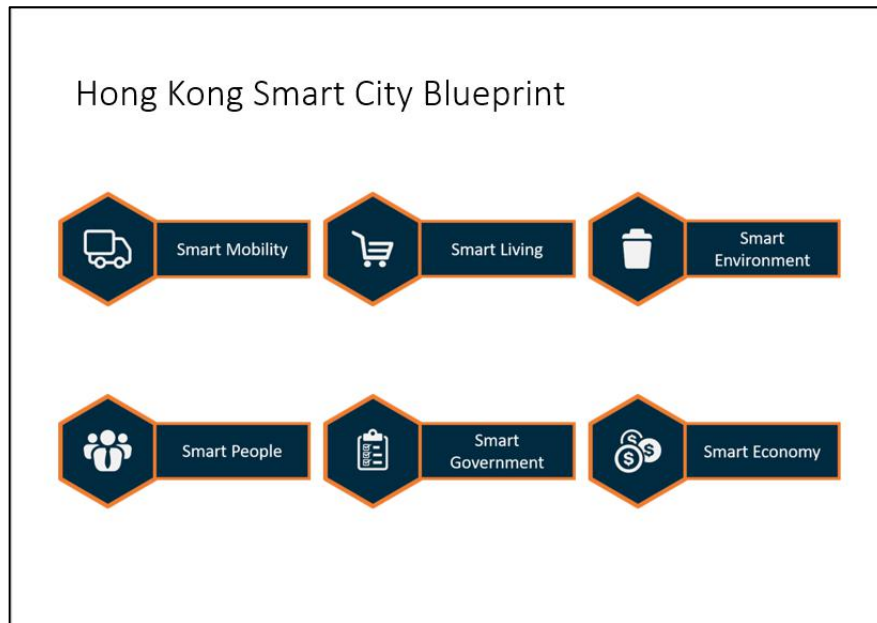


图 5 香港智慧城市发展蓝图

在智慧出行方面，香港提出了智能交通系统与交通管理，为外来的游客提供可选择的最快时间、最低价格出行的导航 app。同时也设有公共交通交汇处 (PTI) /公共汽车站和停车场。为了实现环保交通，使用环保的电动汽车，并设置电动汽车大赛来推动电动汽车的使用。除此之外，香港还设置了智能机场，提高了机场的便捷性和效率。在智慧生活方面，香港提出了 WIFI 连接城市、数字支付、赡养老人和残疾人、电子身份证以及医疗保健支持等。在智慧环境方面，香港使用卫星遥感影像对大湾区的污染状况做长期的检测，有对气候方面的规划以及绿色智能建筑与节能的计划。在智慧市民方面，香港注重对青年一代的培养，为此香港理工大学推出智慧城市方面的培养计划、政府提出青年创新创业文化的培养计划。在智慧政府方面，香港政府在智慧城市基础设施等方面做了很大努力，尤其是公开数据方面，现阶段香港政府已经有了近 240 个公开数据集。在智慧经济方面，提出 IT 技术支撑现有经济的发展，推动共享经济的发展并发展新的经济支柱。

智慧城市研究院的成果

史文中教授为我们介绍了一些智慧城市研究院的研究成果。首先介绍了[物流动力学 \(Logistics Dynamics\)](#)，它能展现、分析物流数据。例如，图 6 中红色的地方对物流的需求比较高，可以通过观察不同城市对物流的需求，来优化物流，减少交通的拥堵。

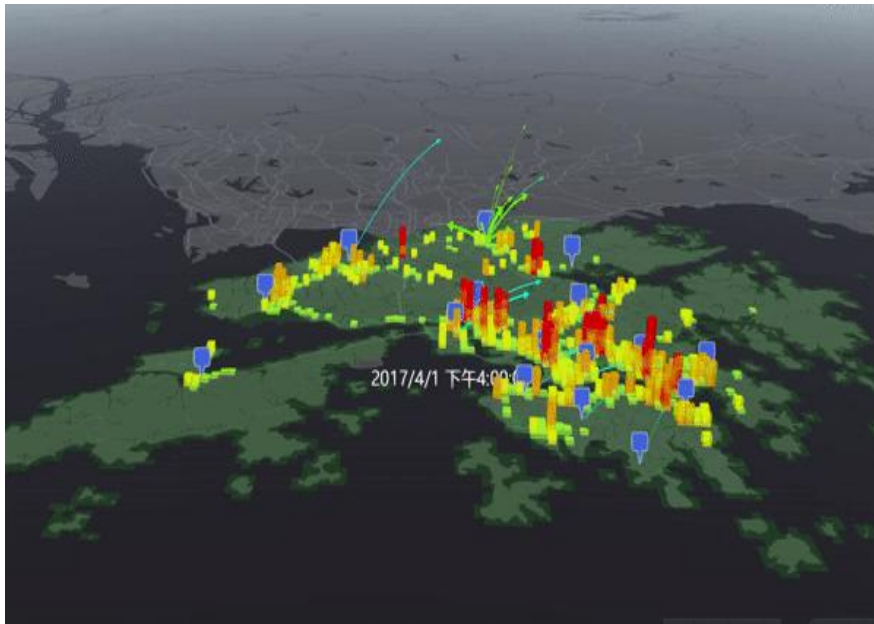


图 6 Logistics Dynamics

基于影像和激光扫描技术的[轻量级无缝三维室内制图系统](#)（Lightweight Seamless 3D Indoor Mapping System, 如图 7），同时利用定位和三维建模的技术构建三维模型，这为城市三维建模，特别是复杂的室内或者地下建模提供了技术支持。

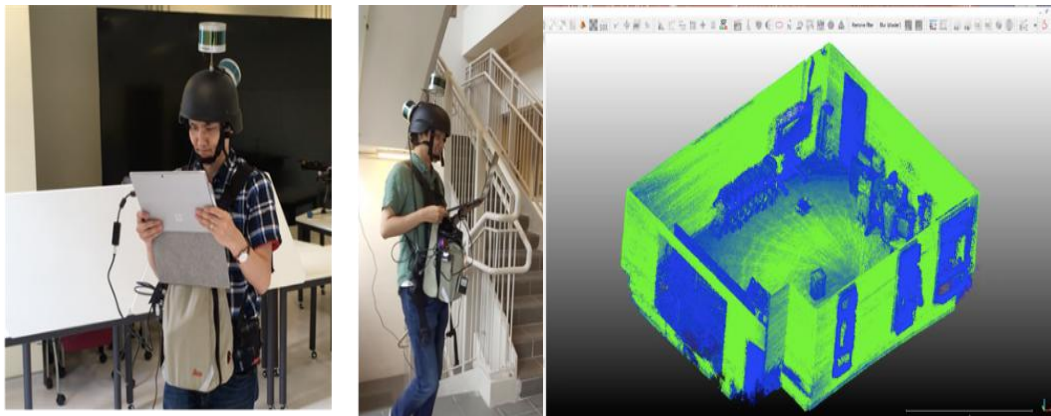
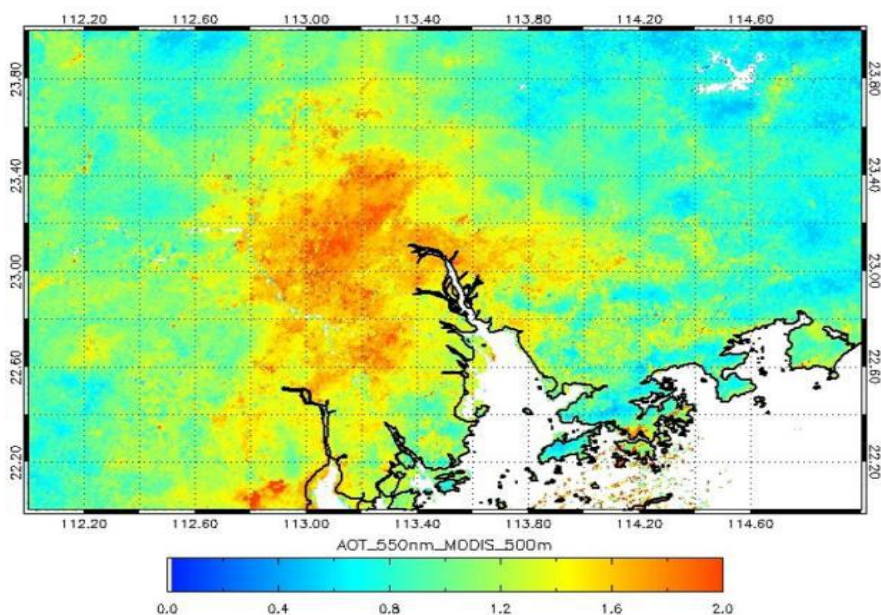


图 7 [轻量级无缝三维室内制图系统](#)—Lightweight Seamless 3D Indoor Mapping System

[基于遥感影像的气溶胶污染监测 \(Remote Sensing for Aerosol Monitoring, 如图 8\)](#), 利用 [Remote Sensing for Aerosol Monitoring \(如图 8\)](#), 用遥感影像对近 20 年来大湾区城市的气溶胶污染变化情况进行研究, 从图中可以观测到香港、



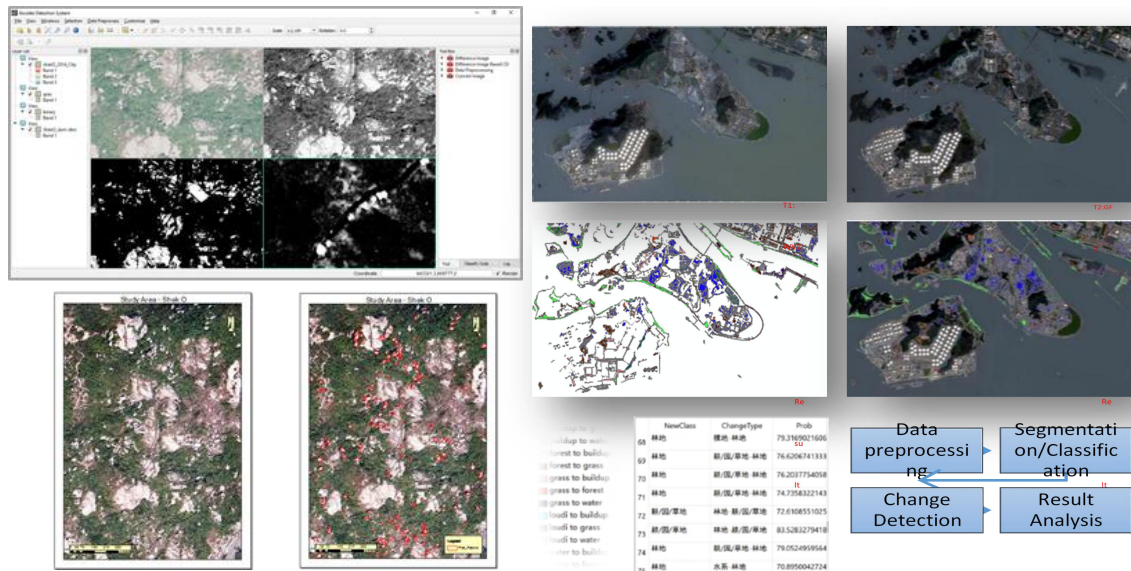
澳门、珠海、深圳一带这一片的污染情况相对较轻好。

图 8 [基于遥感影像的气溶胶污染监测-Remote Sensing for Aerosol Monitoring](#)
[城市热岛效应 \(Urban Heat Island\) 监测 \(如图 9\)](#), 用遥感数据结合地面数据研究城市热岛效应, 与三维 GIS 结合, 就可以知道一座城市的热岛效应, 例如红颜色区域的热岛效应就是非常明显的, 黄颜色区域[适中热岛效应中等](#), 绿颜色区域的热岛效应较低。通过[这个技术](#)可以为未来合理的城市规划提供依据。



图9 Urban Heat Island-城市热岛效应监测

基于人工智能的城市遥感 (AI-based Urban Sensing) (图 10) 通过遥感技术检测和发现自然灾害, 及时获取到灾害信息, 将自然灾害对人身财产的损失降到最低。基于人工智能的变化检测 (AI-based Change Detection) (图 10), 用两个时期的遥感影像来监测用地变化。基于人工智能的滑坡提取 (AI-based Landslide Extraction) (图 10), 基于AI做滑坡的检测, 用卫星、航空影像进



行深度学习, 可以自动获取滑坡信息。

图 10 AI-based Urban Sensing, Change Detection and Landslide Extraction

最后, 介绍了三维智慧城市及城市数据管理平台 (3D Smart City and Urban Big Data Platform) (图 11), 这是一个三维智慧城市及城市数据管理系统平台,

该平台能对基本的地理数据、社会经济数据等多维数据进行数据管理和分析。

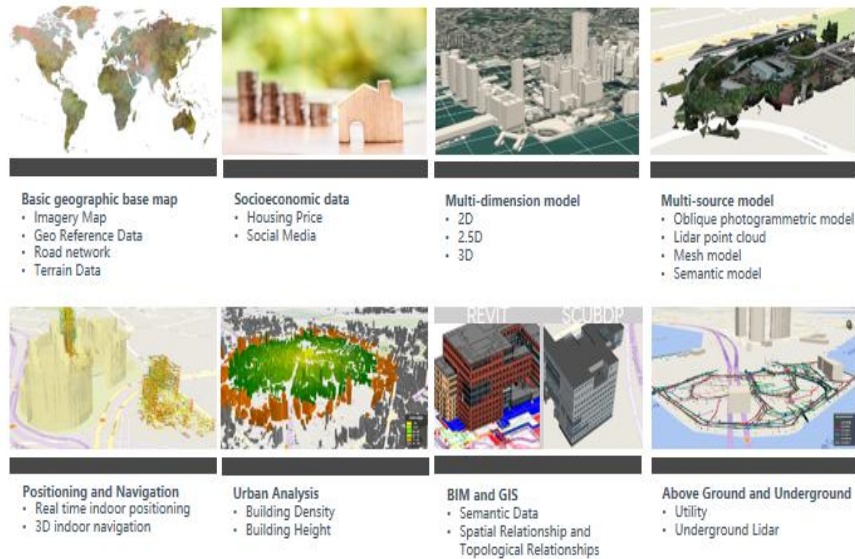


图 11 [三维智慧城市及城市数据管理平台 3D Smart City and Urban Big Data Platform](#)

智慧城市的未来发展方向

史文中教授最后介绍了智慧城市未来的发展方向。以人为中心是发展智慧城市重要的方向，包括智慧城市的技术、政策、解决方案以及理念。

其次，5G 技术和[物联网 \(IoT\)](#) 技术对智慧城市的发展也是十分重要的。智慧校园、智慧社区的发展、特别是有机的技术，它们不单带来数据的传输，还伴随着 [IoT 物联网](#) 在前端的数据感知。

[AI 人工智能 \(AI\)](#) 技术与智慧城市密不可分，比如使用 [人工智能 AI](#) 技术对影像解译与识别。另外 [人工智能 AI](#) 技术在大数据的分析上也十分重要。城市复原力代表着一个城市的韧性，人类现在面临的一个比较大的问题是 [新型冠状病毒肺炎新冠病毒](#) 疫情，史文中教授团队对 [武汉新冠新型冠状病毒肺炎病毒进行进行了发病风险分析预测](#) (如图 12)，分别对 [在武汉封城](#) 与 [假设武汉不封城的情况下](#)，[预测了全国发病风险的时空分布](#)，进行了分析，获得了 [新冠病毒的传染空间分布](#)，证明了武汉封城对降低全国的传染病起了非常重要的作用。这也说明中国政府对武汉封城以及中国传染病的控制都做出了非常重要的、正确的决定。

• COVID-19 onset risk prediction

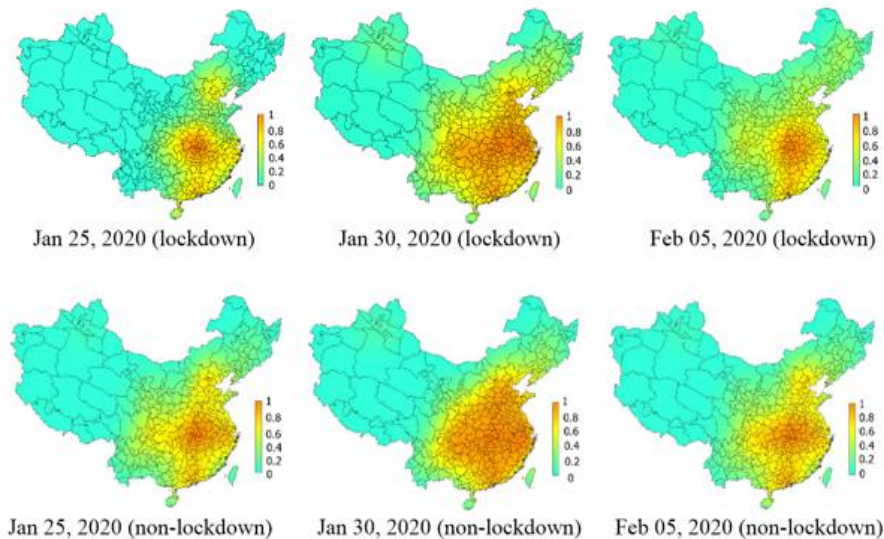


图 12 COVID-19 风险分布图预测

史文中教授最后就未来智慧城市的发展谈了一些关于教育的问题。人才培养是发展智慧城市中的重要环节，需要培养具有城市信息学和智慧城市方面知识的博士、硕士以及本科生等。智慧城市的发展建立在城市信息学的理论上，史文中教授团队经过近两年的时间，即将出版书籍《Urban Informatics》，这也是国际上第一本讲城市信息学的理论、技术和方法的书籍，希望这本书对有兴趣学习智慧城市的理论知识与技术的学者有所帮助。

>>> 互动交流

提问人一：房价是一个社会经济问题，还是一个城市信息学的问题？请问城市信息学如何影响或者改善香港的房价？

史文中教授：我们团队对香港的房价和基础设置做过很多的研究，使用空间数据挖掘的方法去研究房子的租价与哪些因素有关。但是整个城市的房价研究是很具有挑战性的，受很多因素的影响。

提问人二：史教授您好！能讲讲交通和 3D GIS 怎么结合么？

史文中教授：3D GIS 在研究三维环境下人的导航定位以及其在三维环境下的应用是十分重要的。

提问人三：智慧城市这种数据种类比较多，且质量参差不齐，对于质量比较差的数据，有哪些处理方法？

史文中教授：有多种方法，第一种是结果检查，即直接对获取的数据进行检查。第二种方法是过程控制，即通过研究数据获取的过程判断数据是否可靠。第三种方法是多元数据交叉验证，即使用多种数据来降低数据质量的不可靠性。

GeoScience Café以“谈笑间成就梦想”为目标，于每周五晚 7:00 在实验室四楼休闲厅，邀请 1-4 位嘉宾，为大家带来学术报告或经验分享。报告内容包括摄影测量与遥感、地理信息系统、导航与定位服务、人文社科等研究方向，听众可在报告结束后向嘉宾提问、与嘉宾交流探讨，同时每学期还会举办 2 期求职就业讲座和 2 场导师信息分享会。每期报告会根据嘉宾意愿在 B 站开设直播，使不能来到现场的听众同步参与。报告 PPT 和视频会在征得嘉宾同意的情况下在 qq 群和 B 站上发布。

更多精彩内容（讲座预告、讲座回顾、报告 PPT、报告视频）敬请通过以下方式获取：



QQ群



微信公众号



B站直播