

王戎课题组首次使用全球空气污染的实时卫星观测资料

量化非药物干预措施与新冠病毒传播速率的关联

面对新冠疫情,在目前还没有特效药的情况下如何应对才是最有效的方式?近期,全球新冠疫情反弹,世界卫生组织16日发布的全球新冠疫情周报显示,一些国家报告的新增确诊病例数又创历史新高。专家认为,疫情反弹与季节变化、病毒变异、过早解封、疫苗接种不足等诸多因素有关。多国近期纷纷收紧防疫措施,加快疫苗接种,以控制疫情反弹。专家指出,未来打好抗疫“攻坚战”,离不开防控措施、疫苗和治疗药物多管齐下。

复旦大学环境科学与工程系王戎课题组首次使用全球空气污染的实时卫星观测资料量化了非药物干预措施与新冠病毒传播速率之间的大数据关联,揭示了限制经济活动(如交通限制、居家隔离以及取消集会等)的大规模非药物干预措施的必要性和有效性,表明经济活动减少是大多数地区病例加速度下降的驱动因素,但同时,要在至少持续保持3周条件下,才能充分地显现出来非药物干预措施的效果。

研究特别指出,在2020到2021年冬季,如果结合卫星遥感的实时观测数据优化非药物干预措施实施的时间和强度,在欧美等疫情严重的国家和地区可以避免每天近100万例新冠新感染病例。该研究提出一种应对突发公共卫生事件的应急思路,即在特效药或疫苗广泛应用之前,通过监测和限制社会经济活动量,优化非药物干预措施的实施时间和

强度,最大限度地降低公共卫生事件的风险。该研究为中国等国家或地区积极抗击疫情的有效性提供了科学证据,同时为其它国家抗击疫情提供了经验。

针对新冠肺炎具有临床严重性和易传播性等特点,早期对疫情的遏制或缓解主要采用非药物干预措施(Non-pharmaceutical interventions, NPIs),例如中国率先采取的武汉封城措施。非药物干预措施的遏制疫情策略是有效的,但这些干预措施在全球不同地区的施加效果以及施加时机如何,仍缺乏定量评估。

针对这一挑战性问题,王戎课题组与国内外团队合作,使用高分辨实时卫星遥感观测资料,应用机器学习技术,在全球范围内定量评估了非药物干预措施对新冠病毒传播的影响,并在此基础上建立模型优化非药物干预措施实施的时间和强度,提高控制的有效性。

该研究使用基于经济活动量的经验模型优化全球各地非药物干预措施控制的策略,利用空气污染的卫星遥感观测数据、新冠病例数据以及机器学习方法,构建了一个预测非药物干预措施影响新冠病毒传播的模型。该模型使用实时的二氧化氮(NO_2)卫星观测数据反映全球各地非药物干预措施的强度,将消除气象波动影响的每周 NO_2 浓度相对于同期的变化率作为一个新指标,引入到COVID-19的流行病控制因素中,将其与各地区每周新

冠病例的增长率(V , %天 $^{-1}$)和加速度(A , %天 $^{-2}$)进行统计学相关分析与因果分析,建立二者的大数据关联,以此建立机器学习模型,预测全球各地的疫情爆发强度。

观测数据表明,在新冠疫情爆发后,在中国、美国、欧洲的人口密集区, NO_2 空气柱浓度分别下降了47%、15%和7%,表明中国采用的非药物干预措施强度更大,在采取控制措施的地区,每日新增病例数的增长率有不同程度的下降。相反,在2020年10月至11月期间,全球范围多数国家 NO_2 空气柱浓度出现了明显的增加,在中国、美国、欧洲的人口密集区, NO_2 空气柱浓度分别增长了27%、15%和31%,该数据表明了这一时期全球范围的经济和社会活动的恢复,而欧美每日新增病例数增长率有不同程度的回升,表明疫情反弹。

该研究成果以《结合空气污染卫星观测数据与机器学习方法预测干预措施对新冠病毒传播的影响》(“Predicting the effect of confinement on the COVID-19 spread using machine learning enriched with satellite air pollution observations”)为题于8月9日发表于《美国科学院院刊》(PNAS) (<https://doi.org/10.1073/pnas.2109098118>)。

环境科学与工程系本科生杨芮浦与博士生邢晓帆、熊永康为论文共同第一作者,青年研究员王戎为通讯作者。文/刘妍琳

我校参与发起 openDACS 开源项目
创造开放、透明、创新、进取的开源生态圈



“openDACS 开源电路与系统设计自动化”开源项目在 CCF 集成电路设计专业组年会 CCF DAC2021 大会开幕式上宣布成立。以开源的方式联合构建 openDACS 开源 EDA 平台,聚集国内优势力量,推动科学研究和人才培养,为今后 EDA 发展提供了新的思路。也将为全球开发者创造一个开放、透明、创新、进取的开源生态圈。

这是由中国计算机学会(CCF)集成电路设计专业组、中国计算机学会开源发展委员会、开放原子开源基金会、中科院计算所、中科院微电子所、北京大学、复旦大学等多家单位通过自发组织发起的项目。

中科院院士、CCF 集成电路设计专业组主任、复旦大学芯片与系统前沿技术研究院院长刘

明在开幕式上做《联合打造 openDACS 开源 EDA 工具链底座》主旨发言。开源开放是构建繁荣的技术生态和产业生态的必要基础,希望 openDACS 团队以实用牵引,以用带研,研以致用,从低到高,逐步迭代;从基础原型系统入手,渐次发展为成熟系统。

开放原子开源基金会理事长杨涛介绍了 openDACS 项目背景,即构建一个国际化开源 EDA 工具链项目,帮助芯片及其软硬件设计开发工程师群体,高效与全球同行交流合作,开阔技术视野,实现芯片设计、开发、生产和商用快速迭代,希望共同推进 EDA 领域开源文化、价值观的传播,吸引全球的开发者一起来共建与传播平等合作、团结创新的开源文化。来源:微电子学院

措施对新冠病毒传播的影响
该研究结合使用大气遥感资料与机器学习方法预测非药物干预



王桂新在《国家治理》周刊撰文 探讨流动社会城乡养老问题

根据国家统计局公布的数据,中国城镇化率2011年达到51.27%,表明我国已从农村社会初步转变为城市社会。到2020年我国城镇化率进一步提高到63.89%,说明我国转变为城市社会以后正加快转型和发展。从农村社会转变为城市社会,意味着由相对的“静态社会”转变为“流动社会”。但其中人口迁移流动所带来的城乡老人的养老困境,已成为当前必须认真研究解决的一个重要社会问题。

我校社会发展与公共政策学院教授、复旦大学城市与区域发展研究中心主任王桂新在《国家治理》周刊(2021年10月第3期)撰文,初步探讨了流动社会我国城乡养老困境及其破解问题。文章分析了流动社会中农村

老人和城市老人的养老困境,并提出了应对建议:彻底改革现行户籍制度以及以此为基础建立起来的二元社会体制,尽最大努力打通全体人民发展的上行通道;提高养老投入比重,为破解流动社会城乡老人的养老困境打好物质基础;遵循市场规律和流动社会的人口流动规律,建立城乡统一的社会、医疗保障体系和养老服务体系;老人们要跟上时代的步伐,把以往“接受教育→参加工作→退休养老”的三阶段人生模式转换为“受教育→参加工作→受教育→参加工作→受教育”的多阶段、多项选择人生模式;全民参与,共同创造适应流动社会,所有老人都能安心度过幸福晚年的社会养老系统。

文/刘妍琳