

中国数学会关于防疫工作的相关情况报告

1

2020.2.7

自疫情发生后，中国数学会作为中国科协“战‘疫’有我，为决胜攻坚提供科技志愿服务”的联合倡议单位之一，深入贯彻落实习近平总书记一系列重要批示指示精神以及党中央、中国科协有关防疫工作的部署要求，发挥学科优势，组建研究团队开展建模、预测等工作，为切实提高疫情防控的科学性和有效性起到了积极的作用。

学会理事、陕西师范大学唐三一教授联合陕西师范大学生物数学团队、西安交通大学生物数学团队以及加拿大吴建宏教授团队，建立了包括密切跟踪隔离、封城效果检测的传播动力学模型，基于1月22日24时前数据，实现了模型辨识和拟合。研究成果已完成并投稿。同时他们还对未来一周的疫情进行了预测。他们的研究成果为国家疾病预防控制部门早决策早预警提供了重要的决策依据。

学会理事、学会生物数学专业委员会主任、北京建筑大学崔景安教授带领的北京建筑大学生物数学团队第一时间参与了武汉新型冠状病毒数学建模与预测工作。模型团队负责人是厦门大学陈田木博士。模型结果经过国家疾控中心专家讨论后形成报告，而后报给国家卫健委，为国家决策提供参考。

学会理事、东北师范大学范猛教授自疫情爆发开始，密切关注疫情发展动态和学界研究动态，他所带领的东北师范大学生物数学研究团队联合加拿大约克大学 (York University) 朱怀平教授研究团队及东北地区部分生物数学学者，以数据和机理为驱动，基于新型冠状病毒的流行病学特征及传播现状，应用动力学建模方法开展了相关研究工作，探究延迟确诊对疾病传播的影响，预测疾病发展趋势，并评估干预措施的有效性，特别是对“封城闭户”进行了比较深入的研究，研究结果很好地拟合了当前疫情实际，相关研究结果已提交给长春市疾病预防与控制中心，为疫情防控提供参考。

新型冠状病毒疫情的发生对经济和社会的发展造成了巨大冲击，为更加科学、高效地控制住疫情发展，中国数学会会员、北京大学公共卫生学院生物统计系主任周晓华教授的研究团队综合利用流行病学数据、病毒基因数据、交通流量数据等各种信息，从数学模型和统计模型相结合的角度对本次新型冠状病毒疫情的发生和发展过程进行了深入研究。该团队于1月24日完成了武汉市新型冠状病毒潜在感染人数的估计，结果发表于《中国疾病预防控制中心周报（英文版）》（China CDC Weekly）；于1月29日利用新完成的模型和更新的数据对未来3天的病例数进行了预测，预测结果得到了验证；于2月3日估计出传染期时长的分布中位数和均值，且随着确诊速度加快，感染时长大幅度缩短；于2月8日估算出传染病控制再生数，发现全国各地区的控制再生数都处于下降趋势，说明防控措施取得了一定成效。该研究成果已发表在MedRxiv上。该团队还提出了随机动力学模型，可用于刻画潜伏期、无症状传染、有症状传染、隔离期、治疗、康复等复杂状态，考虑舆论和民众恐慌水平以及人群在不同城市间的转移。接下来，还将在模型中融入气候数据、交通数据、医疗状况等相关信息，根据估计出的模型参数，预测疫情走势，研判干预措施将引发的效果，为干预措施的设计提供参考。下一步，该团队还将以部分地区为试点，结合病毒基因数据对人群易感性和超级传播者等敏感问题进行研究。

中国数学会监事、复旦大学上海市现代应用数学重点实验室主任程晋教授带领由复旦大学陈文斌教授、陆帅教授，浙江大学徐翔研究员，上海财经大学江渝副教授、刘可伋副教授、严阅博士、许伯熹博士、陈瑜博士等人组成的研究团队，基于全国各级卫健委每日公布的累计确诊数和治愈数数据，提出了一类基于时滞动力学系统的新传染病动力学模型。特别是针对此次新冠疫情中病毒潜伏期和治疗周期上体现的新特征，模型中引入了时滞过程来进行描述。模型预测的疫情发展与公布数据相吻合，验证了新模型的有效性。同时研究团队考虑到复工开学不可避免，以上海为例，专门模拟了在不同数量