

· 卫生体系与治理 ·

新冠肺炎疫情应对的国际比对和核心能力建设

邓青^{1,2} 高扬^{1,2} 王辰阳^{1,2} 张辉^{1,2*}

1. 清华大学 工程物理系, 北京 100084

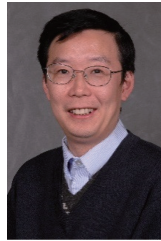
2. 清华大学 城市综合应急科学北京市重点实验室, 北京 100084

[摘要] 针对2019年爆发的新冠肺炎(COVID-19)疫情,各国采取了不同的防控策略,中国果断打响疫情防控阻击战并取得了重大战略成果,提高了我国应对突发重大公共卫生事件的能力水平。本文从人类社会行为的深层次精神和文化层面出发,提出了公共卫生应急管理由里及表的多层次系统,分别是价值观—信仰、规则、体制—防疫措施—城市系统运行与治理。在该系统框架的基础上,以新冠肺炎疫情为例进行了突发公共卫生事件应对策略的国际比对,包括定性比对和基于相似度评估的定量比对,分析比较了各国防控措施的差异性,为我国的疫情防控提供借鉴,也为世界范围内的联防联控奠定基础。

[关键词] 国际比对;公共卫生应急管理;新冠肺炎疫情;疫情防控;多层次系统

当前,突发公共卫生事件频发,从SARS、甲型H1N1流感、登革热到影响全球的埃博拉、MERS、寨卡疫情及最近持续影响全球的新冠肺炎疫情等,给各国安全乃至整个世界的的安全造成了严重威胁,给人民安居乐业和社会安定带来了巨大冲击。2020年3月11日,世卫组织总干事谭德塞在日内瓦召开新闻发布会宣布,新冠肺炎(COVID-19)疫情已经构成全球性大流行。截至2020年11月26日,全球新冠累计确诊病例超6072万,累计死亡超142万。针对当前突发公共卫生事件防控的严峻形势,2020年2月14日,中共中央总书记习近平对完善重大疫情防控体制机制、健全国家公共卫生应急管理体系作出部署:“要研究和加强疫情防控工作,从体制机制上创新和完善重大疫情防控举措,健全国家公共卫生应急管理体系,提高应对突发重大公共卫生事件的能力水平。”这一部署将重大疫情防控体制机制和国家公共卫生应急管理体系建设提升到了前所未有的高度。

当前,我国的疫情防控取得了阶段性胜利,而国际疫情在深度和广度方向均快速蔓延,且呈现失控的趋势,疫情态势发展仍面临高度不确定性,各国采



张辉 清华大学公共安全研究院副院长,“长江学者”特聘教授,(中国)安全科学技术学会副理事长,清华大学—伍斯特理工学院全球公共安全联合研究中心主任,清华—波音联合研究中心执行主任。美国国家科学基金会年轻科学家(CAREER)奖获得者。2010年起任国际标准化组织(ISO)TC223/TC292中国代表团成员/团长,负责ISO安全领域国际标准制定,2014年起任世界卫生组织EOC-NET成员,负责全球应急作业中心信息与数据标准制定。



邓青 清华大学公共安全研究院博士后,研究方向为大数据分析、应急管理、态势感知、安全风险评估、国家安全等。

取了不同的防控策略。对这些策略的比对研究能为其他国家的疫情应对积累经验;Xu等通过对美国、英国、澳大利亚等国家的应急指挥中心(EOC)进行研究,指出我国应该在目标明确、组织结构标准、人力资源强化及信息系统发达等方面进一步完善^[1];李飞洋对比分析了中美两个国家应对新冠肺炎疫情

收稿日期:2020-08-26;修回日期:2020-11-27

* 通信作者,Email:zhhui@mail.tsinghua.edu.cn

本文受到国家自然科学基金项目(7204100828)的资助。

的异同点,重点介绍中国应对新冠肺炎疫情的经验,为其他国家的疫情防控提供参考和政策建议^[2]; Melin 等基于无监督神经网络对不同国家新冠疫情的应对行为和措施进行聚类分析,为其他国家使用相似的战略策略应对疫情传播提供借鉴^[3]; Iyanda 等对 175 个国家新冠疫情进行回顾性分析,认为人口年龄分布、吸烟者比例和自费支出对这些国家的疫情差异影响显著^[4]; Caicedo 等^[5]、Martinez-Alvarez 等^[6]分别探讨了疫情在拉丁美洲和西非国家的传播。

众多学者也对国内外公共卫生应急管理体系建设展开了分析与探讨:发达国家如美国、英国、加拿大等构建了全风险方法(All-hazard Approach)的综合性国家应急管理体系,形成全风险、全过程的“风险政务”模式;我国卫生应急和国际卫生应急也凸显了全风险的特征,除了应对突发公共卫生事件,还要解决自然灾害和事故灾难救助中的资源调配、跨部门信息共享和协作问题;胡晓华等回顾了新中国成立以来公共卫生及应急管理体系的发展历程,并从法律视角总结经验教训^[7];龙国英对我国新冠疫情防控经验进行了总结,为健全我国公共卫生应急管理体系奠定了基础^[8];李立明等也指出发达国家(如美国、欧洲、日本等)的疾病预防控制体系,对我国建设现代化疾病预防控制体系有着积极的可借鉴作用^[9];Peng 等从数据集成、数据挖掘和多准则决策三个模块探讨了事故信息管理体系的构建框架,在公共卫生救援中达到了快速应对的效果^[10];陶自成从组织保障体系、联防联控机制、应急预案管理体系、应急物资保障体系、急救救治救援体系、应急法制建设体系、企业文化建设等方面对境外突发公共卫生事件应急管理体系进行了思考,旨在提高全球的联动响应水平^[11]。

目前,公共卫生应急管理相关的理论研究与实践经验基本处在框架或定性阶段,定量研究不足,战略分析广度和深度均不够,且多以静态研究为主,很少考虑突发公共卫生事件态势的实时动态变化性^[12]。然而,突发公共卫生事件的风险具有跨层级和跨领域演化等特点,必须基于科学指导、全局意识和系统思维,考虑情景的多层次、跨领域和快速变化,最终通过建立健全风险研判、决策风险评估、风险防控协同机制,提高防控工作的科学化、精准化和动态化,实现战略—战役—战术一体化。本文从疫情防控的文化/精神层面(包括价值观、内驱力、道德建设等)出发,为新冠肺炎疫情防控的政府/民众行

为提供理论支撑,构建由里及表的多层次系统,并基于该系统从各个方面对比和分析世界各国的疫情防控策略,一方面可以为我国的疫情防控提供借鉴,进一步完善我国的公共卫生应急管理体系;另一方面也能为世界范围内的联防联控奠定基础,提高全球的联动响应水平。

1 公共卫生应急管理中由里及表的多层次系统

公共卫生应急管理是一个由里及表的多层次系统(如图 1 所示)。在公共卫生应急处置核心能力建设方面,疫情防控能力需要与社会/经济发展水平平衡,防控措施需要与国家/社会治理能力匹配,而国家/社会治理能力需要党的领导与全民共识。《新时代公民道德建设实施纲要》提到“筑牢理想信念之基。人民有信仰,国家有力量,民族有希望”。也就是人类的社会行为是由文化和精神决定的,包括社会主义核心价值观、民众的责任感、道德观和使命感等,这些是系统潜在的表现。在表象上主要体现在技术、管理和文化方面,具体表现在应对突发事件时政府/民众的合作行为,如政府把人民生命放在第一位,而民众万众一心,考虑集体利益。

此系统很好地解释了中美两国疫情防控措施的效能。中国的疫情防控是成功的,政府秉持人民至上的原则,以民众利益为本;民众有集体价值观。从疫情一开始政府和民众就形成合力,共同推动技术和管理措施的执行,通过遍布全国的医院筛查网络和覆盖全社会的社区管理网络,全方位联防联控,很快取得了防控的效果。美国疫情防控的执行力有强有弱,主要源于:个人自由和社会自私的诉求相矛

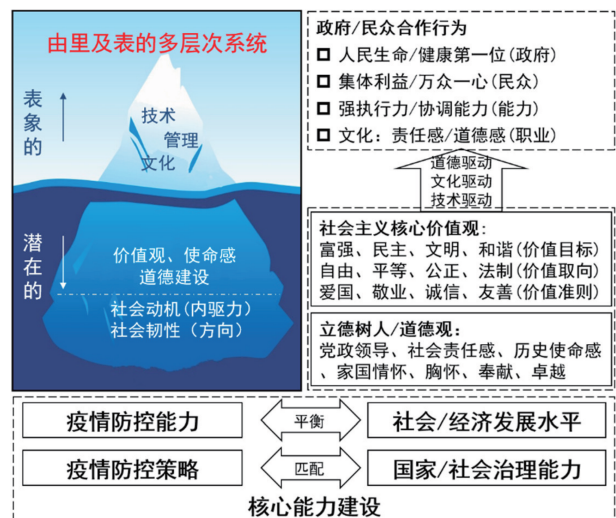


图 1 公共卫生事件应急管理的多层次系统框架

盾,不容易形成共识;经济第一/决策层私心(家族企业,选票)占据主导;个人利益/自我为中心思想上;政府/民众难协调;各州发展不均衡,难以配合形成联防联控。而美国的医院、教会、企业、组织力量较强,应对较好。

该系统在新冠疫情背景下的应用由里及表分成四层(如图2所示):最里层是社会/民众的价值观,在中国主要指社会主义核心价值观;第二层是信仰、规则和体制等,在中国的疫情应对中主要指党的领导这一个中心和坚持疫情防控与社会/经济发展相平衡、疫情防控策略与国家/社会治理能力相匹配这两个原则;第三层是防疫措施(涉及技术、管理、文化),具体体现在突发公共卫生事件、承灾载体和应急管理三个维度和国家/城市、社区、组织和个体四个层面;最外层是城市系统运行与治理,中国在应对新冠疫情时是指贯彻落实好“及时发现、快速处置、精准管控、有效救治”的16字方针。

2 公共卫生应急管理的三个维度和四个层面

在公共卫生应急管理的多层次系统中,最重要的是防疫措施层,可以用突发公共卫生事件—承灾载体—应急管理这三个维度和国家/城市—社区—组织—个体这四个层面来表示。

2.1 三个维度

三个维度包括突发事件(公共卫生事件)、承灾载体和应急管理。突发事件是指突然发生的可能对承灾载体(人、物、社会系统或环境)带来灾害性破坏的事件^[13]。在突发公共卫生事件中,产生灾害性破坏作用的是传染病,这一部分偏对疾病本身的研究^[14, 15]。突发事件的承灾载体一般包括人、物、社会系统和环境等。其中,突发公共卫生事件中,城市/社会系统是重点,主要涉及四个层面:国家/城市层面、社区层面、组织层面和个体层面。承灾载体中的环境主要针对突发公共卫生事件经常发生的人群聚集场所,如交通枢纽、公共交通工具、大型活动现

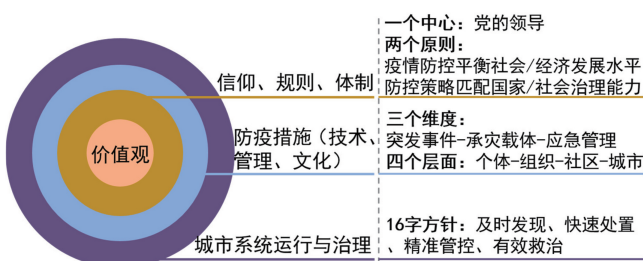


图2 中国新冠肺炎疫情应对的多层次系统

场、商场/饭店/酒吧/电影院、医院、学校、娱乐场所、敬老院及办公大楼等工作场所,还包括一些特殊场所(如海鲜市场等)和特殊环境(如高/低温、潮湿环境等)。突发公共卫生事件的应急处置,需要内防蔓延、外防输入,同时还要保经济发展、重国际关系,防止疫情向政治、经济贸易、军事、外交及国际冲突等领域演化。突发公共卫生事件的应急管理主要涉及空间和时间两个维度:在空间维度上常用的是基于风险等级(高风险、中风险、低风险)的分区管理和基于行政区划的分区管理两种方法;在时间维度上主要强调分级防控,基于防控趋势的变化随时调整防控等级。

2.2 四个层面

四个层面是针对承灾载体和应急管理而言的,主要包括:国家/城市层面、社区层面、组织层面和个体层面^[16]。不同层面有相应的措施:针对国家/城市层面,主要是防范输入性风险,重点做好海陆空全方位的边界/边境防控^[17],如控制出国差旅和大型科教文、商贸、旅游等活动,中断跨区域交通,推迟复工复学等;针对社区层面,重点在于社区防控和网格化管理等,如人员出入管控、扫码进出、阻断空气/下水道感染、电梯等公共空间消毒、减少聚集聚会等;在组织层面,主要涉及企业、组织、单位的复工复产,学校复学等;在个体层面,主要涉及个体防护(如戴口罩、洗手、自我隔离,保持社交距离等)及不同类型人群防控(家庭、病患、医务、警务人员、老年人、婴幼儿、孕妇等)。

以清华大学为例,探讨常态和疫情状态下的校园安全技术与管理。校园安全在技术和管理方面需要基于圈层控制、分区控制和要素控制。常态下,校园安全的每个控制层面都有各自的标准工作(如图3所示):圈层控制主要包括边界控制(如校园大



图3 校园安全的技术与管理

门、围墙管控等)、边界外控制(周边社区、超市、人员密集单位场所等)和重点区域控制(教室、宿舍、食堂等);分区控制主要是基于功能和面积(如教学区、宿舍区、办公区、商业区、生活区等)进行分区,然后对不同分区进行标准化的管理;要素控制主要是指对校园内的证件、危化品、爆炸物、生物试剂、电动车(充电)、快递、内部交通、停车场等重点要素的控制。而在疫情状态下,每个层面都有额外需要重点考虑的控制措施,如在校园大门、各楼栋门口进行人员测温、扫健康码/出行码等;开发和启用“清华紫荆”微信小程序、“图书馆座位管理系统”等;在食堂、图书馆等人员相对密集的区域进行区域控制、隔离防控、使用距离手环、保持间隔距离等;校医院预约挂号、开放发热门诊、建立隔离室等。在教育文化方面,学校通过各种线上会议、政策文件等宣传疫情防控知识,并出台一系列疫情管理措施和规章制度,如学生分批返校、进出校管理、离京审批、延长毕业生离校办理行李托运、组织在校师生集中开展核酸检测、快递/外部车辆/出租车进出校管理等。

3 突发公共卫生事件应对的国际比对——以新冠肺炎疫情为例

本文针对公共卫生应急管理的多层次系统、三个维度和四个层面的范畴,以新冠肺炎疫情为例进行突发公共卫生事件应对的国际比对,比较和分析各国防控策略的差异性,为我国疫情防控提供经验指导,也为世界范围内的联防联控奠定基础。

3.1 定性比对

为应对全球性的新冠肺炎疫情,世界各国基于不同的国情、社会/经济发展水平、国家/社会治理能力、政府的组织架构、体制机制、执行力、文化背景、民众基础和价值观等采取了相应的措施,这些措施也随着时间和态势的推移在动态变化。通过对各主要国家疫情防控策略的比对分析,总结出国际上新冠肺炎疫情的处置策略分为三种(如表1所示):(1)以中国为代表的从歼灭战转向防御战的应急处置策略,该策略以人类命运共同体作为指导原则;(2)以美国为代表的从阻击战转向保卫战、持久战的应急处置策略,该策略以美国优先作为指导原则,德国、法国、意大利、西班牙也用类似策略;(3)以英国为代表的从战略性撤退战转向消耗战的应急处置策略,该策略以“群体免疫”和“温和防御”作为指导

原则,挪威、瑞典也用类似策略。




3.2 定量比对

为了定量比对各国的应对措施,基于公共卫生应急管理的四个层面编制了一个包含8个类别(政府措施、医院措施、公共措施、海外措施、居民措施、经济措施、恢复措施、其他措施)的政府措施评价表(每个类别下面包含若干二级指标,8个类别共包含50个二级指标),基于该评价表对各国政府的措施进行评分。同时,基于各国累计病例数和新增病例数描述各国疫情发展趋势,并进行相似度拟合。最后,基于政府措施评分结果和疫情发展趋势相似度拟合结果对各国政府措施进行定量评估,并对不同国家的处置策略进行相似性比对。

在发展趋势相似性比对方面,将各国疫情趋势分段拟合曲线的相似度作为判断国家处置策略相似的标准(相似度超过80%的分为一组)。以10个国家(中国、韩国、德国、西班牙、美国、英国、印度、巴西、法国、日本)为例,根据得出的相似度结果和各国政府应对措施的评分进行分组。共分为五组:A组(中国/韩国),B组(德国/西班牙),C组(美国/英国),D组(印度/巴西),S组(法国/日本,相似性差别比较大)(其中,A、B、C、D四组的新冠疫情趋势如图4所示)。在前四组中,各国政府反应措施得分相近,疫情发展趋势曲线拟合相似度高,据此分析了政府应对措施与疫情流行趋势之间的相关性关系,也体现了政府应对措施的有效性。趋势曲线分为上升、峰值和下降三个阶段,各国疫情上升幅度相似,但由于采取的控制措施不同,达到峰值的时间和下降速度不同,说明严格且有效的应对措施可大大缩短到达曲线峰值的时间,会加速疫情的结束。此定量分析结果也可看出,中国的疫情防控是成功的。

定量分析与定性分析结果略有不同,主要表现在:在定性分析中,美国和英国采取的是两种不同的策略,而通过定量分析发现美国和英国策略的有效性比较相似。主要是因为各国策略都在随着疫情态势实时变化,而且定量曲线主要是从宏观上体现了各国策略的有效性,并不完全代表各国防疫策略的相似性。通过对不同国家防治思路的探讨,可以各取所需,吸收经验,也可以作为不同方案进行标准化,更好地服务于全球公共卫生事件的精准防控与应急管理。

表1 国际三种处置策略对比(策略动态变化中,实时更新)

重点策略	歼火战  防御战	阻击战  保卫战、持久战	战略性撤退战  消耗战
代表国家	中国	美国(德、法、意、西)用类似策略	英国(挪威、瑞典)用类似策略
指导原则	人命运共同体	美国优先	“群体免疫”一温和防御
目标	<p>在最短时间回内解忧疫情问题,然后慢慢恢复,进入快速发展;在此过程中,增强政府凝聚力、执行力,万众一心;应救尽救,应治尽治,是“消灭”策略。</p>	<p>个体负责+梯度防控+最后贷款人,逐步消灭病毒。美国政府的措施像个人一样是梯度的、动态的。防控入颈、温和防疫、战略防控依次上源。</p>	<p>放弃一些目标,保护有生力量,为反击做准备,优先把战线缩小到医院、防护及医护人员和已入院的重症患者;是“共处”策略。</p>
特点	<ul style="list-style-type: none"> 防控策略快、准、狠,全面、彻底、严格;创新抗疫模式,疫情防控保安全,经济社会恢复发展,成功探索出武汉模式,上海模式,北京模式,向中低风险区域模式等抗疫策略。 举国体制,全国动员,即缺即补,高效快捷,信息共享,服务全球。 	<ul style="list-style-type: none"> 疫情防控是个体负责制。欧美的公民权利与政府责任非常明确,个人与政府都各自防御,人人有权也人人有责,责任全民来承担。 具有消耗战的特点,把战线拉长。 在全球化时代,产业链相互关联,与中国抗疫步履不同,方式不同,形成利益冲突。 	<ul style="list-style-type: none"> 政府会根据疫情情况,不断升级温和防控的级别。 有选择的接收病人,保证有限医疗资源不处于崩溃,虽有悖伦理,确是理性选择。 如果将所有病人都集中收治隔离,国家的公共卫生体系、医疗体系立即瘫痪。这样,老年患者、危重患者反而得不到救治,反而增加了死亡率。
主要措施	<ul style="list-style-type: none"> 分阶段、分区域、分层次精准施治,折返之初囤堵策略,稳定后再打出疫情防控,复工复产、深化改革组合拳。 发挥集中力量办大事的制度优势,全方位阻击,全民动员,全社区与城市投入。 国家机器运作,举国体制,科学防治、精准施策、分区分级,疫情分城市、分区域,各地启用特色策略进行处置。 	<ul style="list-style-type: none"> 宣布国家进入紧急状态,提供大规模的检测试剂,同时切断了与欧洲的旅游往来。 十几个州相继宣布进入紧急状态,个别州开始实施宵禁。 动用《国防生产法》,联邦政府有权命令私营企业制造医疗用品等关键防疫物资。 将人勒令征召军队预备役人员或疫情。 两艘载疫医疗船参与抗疫,国民警卫队将派万人参与防疫。 搭建大量临时隔离医院和战地医院。 	<ul style="list-style-type: none"> 如果有一个家庭有一名成员被感染,整个家庭将被隔离,提倡勤洗手;政府主要救助重症患者。 部署军队到医院和超市维持秩序,建造临时医院,缓解英国国家医疗服务体系(NHS)的压力。 敦促企业扩大生产,以生产呼吸机等基本医疗设备。67万志愿者报名抗疫。 英国警方正计划对犯罪不予追究,只对涉及人身安全的行为进行调查,以释放警力。严格的限制聚集措施和罚款,计划通过《英国新冠紧急法案》,成立战略协调中心。

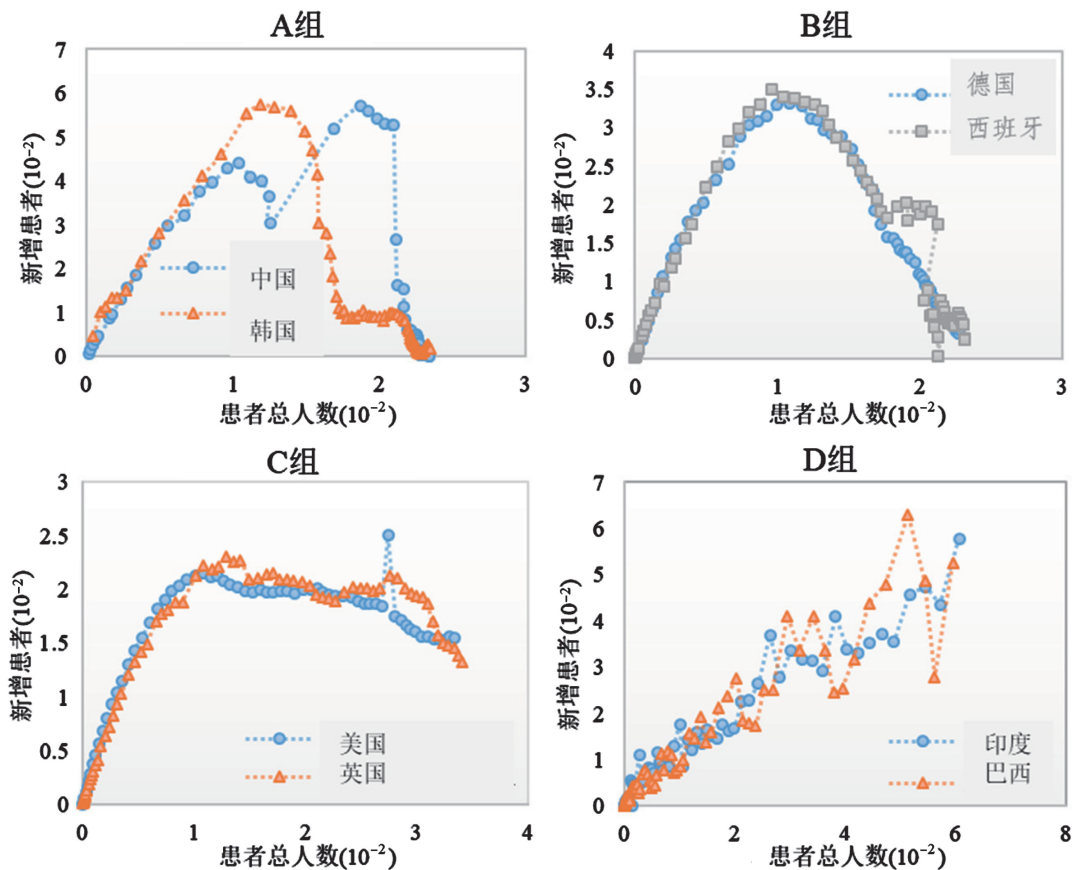


图4 A、B、C、D组的新冠肺炎疫情趋势

4 结语

本文运用全局思想和系统思维提出了公共卫生应急管理由里及表的多层次系统,具体体现在应对新冠肺炎疫情时,坚持党的领导和疫情防控与社会/经济发展平衡、疫情防控策略与国家/社会治理能力匹配这两个原则,综合考虑突发公共卫生事件—承灾载体—应急管理三个维度和国家/城市—社区—组织—个体四个层面的防控策略,贯彻落实好“及时发现、快速处置、精准管控、有效救治”的16字方针,助益我国治理体系和治理能力现代化。通过对各国不同疫情应对策略的国际比对,提高了我国乃至全球突发公共卫生事件早期发现、量化评估、科学决策和协同应对的能力。

参考文献

- [1] Xu M, Li SX. Analysis of good practice of public health Emergency Operations Centers. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 2015, 8 (8): 677—682.
- [2] 李飞洋. 新冠疫情背景下中美公共卫生治理比较研究. *现代商贸工业*, 2020, (26): 66—67.

- [3] Melin P, Monica JC, Sanchez D, et al. Analysis of spatial spread relationships of Coronavirus (COVID-19) pandemic in the world using self organizing maps. *Chaos Solitons & Fractals*, 2020, 138(13): 109917.
- [4] Iyanda A, Adeleke R, Lu Y, et al. A retrospective cross-national examination of COVID-19 outbreak in 175 countries: a multiscale geographically weighted regression analysis (January 11—June 28, 2020). *Journal of Infection and Public Health*. 2020, 13(10): 1438—1445.
- [5] Caicedo-Ochoa Y, Rebellón-Sánchez DE, Pealoza-Rallón M, et al. Effective reproductive number estimation for initial stage of COVID-19 pandemic in Latin American countries. *International Journal of Infectious Diseases*, 2020, 95: 316—318.
- [6] Martínez-Alvarez M, Jarde A, Usuf E, et al. COVID-19 pandemic in west Africa. *The Lancet Global Health*, 2020, 8(5): e631—e632.
- [7] 胡晓华, 郭达, 张曦予. 新冠疫情下我国突发公共卫生事件应急管理体系的回顾与思考. *健康中国观察*, 2020, (7): 84—89.

- [8] 龙国英. 新冠肺炎疫情防控的启示与思考. 前进论坛, 2020, (8): 52—54.
- [9] 李立明, 汪华, 梁晓峰, 等. 关于疾病预防控制体系现代化建设的思考与建议. 中华流行病学杂志, 2020, 41(4): 453—460.
- [10] Peng Y, Zhang Y, Tang Y, et al. An incident information management framework based on data integration, data mining, and multi-criteria decision making. *Decision Support Systems*, 2010, 51(2): 316—327.
- [11] 陶自成. 新冠疫情下健全境外重大公共卫生突发事件应急管理体系思考. 国际工程与劳务, 2020, (8): 68—70.
- [12] Lindhout P, Reniers G. Reflecting on the safety zoo: developing an integrated pandemics barrier model using early lessons from the COVID-19 pandemic. *Safety Science*, 2020, 130.
- [13] 范维澄, 刘奕, 翁文国. 公共安全科技的“三角形”框架与“4+1”方法学. 科技导报, 2009, 27(6): 3.
- [14] Hadi AG, Kadhom M, Hairunisa N, et al. A review on COVID-19: origin, spread, symptoms, treatment, and prevention. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 2020, 10(6), 7234—7242.
- [15] Acter T, Uddin N, Das J, et al. Evolution of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) as coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: a global health emergency. *Science of The Total Environment*, 2020, 730: 138996.
- [16] Salje H, Cécile TK, Noémie L, et al. Estimating the burden of SARS-CoV-2 in France. *Science*, 2020, 369(6500): eabc3517.
- [17] Fang Y, Nie YT, Penny M. Transmission dynamics of the COVID-19 outbreak and effectiveness of government interventions: a data-driven analysis. *Journal of Medical Virology*, 2020, 92(5), doi: 10.1002/jmv.25750.

International Comparison and Core Capacity Building in Response to COVID-19

Deng Qing^{1, 2} Gao Yang^{1, 2} Wang Chenyang^{1, 2} Zhang Hui^{1, 2*}

1. *Department of Engineering Physics, Tsinghua University, Beijing 100084*

2. *Beijing Key Laboratory of City Integrated Emergency Response Science, Tsinghua University, Beijing 100084*

Abstract The outbreak of COVID-19 became a global pandemic within several months. Different countries implemented different containment strategies. China also takes measures to prevent and control the epidemic. Starting from the deep spiritual and cultural level of human social behavior, this paper proposes a multi-level system of public health emergency management, namely, values-beliefs, rules, institutions-epidemic prevention measures-urban system operation and governance. On the basis of the system framework, the COVID-19 is as the example to conduct the international comparison, including the qualitative comparison and the quantitative comparison based on the similarity evaluation. The study can improve the national public health emergency management system, and also lay a foundation for zone spreading around the world.

Keywords international comparison; public health emergency management; COVID-19 epidemic; epidemic prevention and control; multi-level system

(责任编辑 刘敏)

* Corresponding Author, Email: zhui@mail.tsinghua.edu.cn