

# 抗疫战场上,大数据与病毒的殊死较量

## 聚焦科技抗疫一线

朱科 曹自强 本报记者 张强

2月14日,国防科技大学系统工程学院大数据与复杂网络研究团队提交了第7份《x×省应急专项阶段报告》。

“要用大数据说话,支持打赢新冠肺炎疫情阻击战,把研究成果立足于祖国大地,贡献在强国事业中。”一边加班一边陪妻子在院待产的团队负责人吕欣教授对科技日报记者表示。

发生于2019年末的新冠肺炎疫情,随着1月份大量潜在感染者加入春运大军离开武汉,迅速向全国多省市蔓延。武汉宣布封城后短短几天,吕欣团队撰写的多篇分析报告、政策建议就迅速递交至国家、省级有关政府部门和机构,为疫情预测与风险评估提供了有力的数据支撑。

“疫情暴发后,我们第一时间想到了利用移动大数据分析技术进行风险评估和预测病毒扩散趋势。”曾开创性将手机数据分析应用于2010年海地地震救援的吕欣敏锐地意识到这一点。作为大数据与复杂网络研究团队负责人,他参与过2013年孟加拉国台风救灾、2014年西非埃博拉病毒防控、2015年尼泊尔大地震救灾等重大灾害救援与管理。

1月21日,在许多部门还忙着协调数据、了解情况的疫情应对初期,具备丰富救援经验的他和所在团队就开始了疫情扩散传播的高精度分析。

1月23日,他们紧急与运营商对接,第一时间抽取了1月份武汉对外输出人口流动数据,为科学、定量的研判疫情在外省传播风险提供了关键支撑。

1月24日,大年三十,课题组迅速启动紧急响应,全部成员取消休假,组织网上办公,应用在线会议、云计算平台、分布式爬虫等方式实现分工协作,紧张应对防疫需求……

大数据分析,模型优化很重要。大年初一,他们率先组建了流行病建模与预测小组,成员包括袁斌、秦烁、牟建红、刘楚楚、成清、郭淑慧等。通过大量仿真实验与真实暴发数据的对比,小组发现目前通用的SEIR模型应用于此次疫情时存在的问题。为此,他们通过多阶段跨地域混合模型,设计优化算法对参数值进行估计,提高了模型预测的准确性。

随后,基于此前获取的海量移动定位数据,吕欣团队对武汉市向外输出人口状况和各省市疫情风险进行了区县级的高精度分析,发现河南、湖南、广东等地人口流动量大,风险高。疫情初期各省市的确诊人数与人口流动基本成正比,验证了团队的分析。

1月30日,他们与陈晓红院士、吴曼青院士团队完成全国数据分析和疫情研判,完成《应用手机大数据,打赢人民防疫战争》分析报告,提交至中共中央办公厅等相关部门。

“这份报告有效地支持了各地应急防疫策略的实施,整个团队信心大增。我们也不断收到各地相关部门的分析需求,工作量巨大。然而每天新增的感染者数量,才是我们最不愿意看到的。”吕欣说。

1月31日,这个团队又与陈晓红院士、贾建民教授团队共同完成《武汉流入人口决定各地疫情风险》的分析报告。

分析发现,武汉封城之后人口的大范围流动急剧减小,流动人口数量也在降低,但小范围移动依旧频繁,形势不容乐观。他们利用持续更新的人口流动数据绘制出了从武汉到各省市县流动人口山图,发现各省的疫情风险存在不同的空间分布特征,应对疫

情采取的防控策略也应因地制宜。例如,四川省人口流动异质性强,主要集中在省会城市,需要重点防控;而河南、安徽等省的人口流动相对均匀,几乎遍布全省,需要全面防控。

通过对武汉向全国流出人口数量与感染者数量的一致趋势进行异常点监测,团队成功发现了温州等中小城市存在流入人口与感染者数量相对过高,明显异于全国其他地区的新冠肺炎传播规律,为进一步应用多源异构大数据开展新阶段下全国防控策略评估、风险监测等提供了新的思路。

“疫情的传播风险应该不仅仅和人口流动这一个变量有关。”进一步的分析发现,有些城市确诊病例和人口流动相关性低,这引起了吕欣的思考。

经过和华西医院相关人员的讨论分析,他们最终确定了输入人口数、人口结构、社会经济和气象学等十余个指标对疫情传播风险的影响,对全国各省市的疫情风险有了更加全面的认识。

疫情还在发展,防控更需有力,吕欣团队的研究一直在持续。让我们期待他们进一步的好消息!

迎检大战贴标语、鼓励式会议、防控工作作秀留痕,新冠肺炎疫情防控工作正在最为关键和紧张阶段,但是部分地方在具体防控工作中,仍有这样那样的形式主义作风出现,在引起广大干部群众不满的同时,也干扰了紧张有序的防控工作。

形式主义历来并永远与我们党的性质宗旨和优良作风格格不入,是党和人民的大敌。与日常工作不同,疫情防控工作要求党员干部和人民群众更加全身心地投入。在这种情况下,我们要坚决将形式主义作风隔离在疫情防控阻击战之外,实事求是、脚踏实地地做好每一项工作。

抗疫中出现形式主义作风,是缺乏科学精神的表现。疫情发生后,中央反复强调“坚定信心、同舟共济、科学防治、精准施策”的防控工作总要求。科学防治、精准施策,是我们党本着“一切从实际出发”的科学精神和科学思想作出的决策部署,是决定疫情防控阻击战取得胜利的关键。而近期出现在某些地区的“表格抗疫”等情况,违背了精准施策的总体要求,防疫期间一天要填报十几份表格,表格由不同部门下发,内容却基本相同。这种流于形式的工作,不仅浪费了宝贵时间,也会使奋战在一线的干部群众面临偏离科学防治、精准施策的正确工作思路的风险。

抗疫中的形式主义作风,是缺乏责任感和使命感的具体体现。抗击疫情的非常时期,需要广大党员干部真正树立起责任意识、坚定使命感,这是取得战役胜利的基本保障。某医院在这个关键时期,召集科室负责人开会3小时,单纯为了读文件、鼓劲;某街道办事处在部署工作后组织干部搞合影、挂横幅、留“纪念”。在与时间赛跑的疫情防控工作中,这种形式主义作风只会引发群众不满、拖了防控工作的“后腿”。根治形式主义,就要反对主观主义和功利主义,在疫情防控阻击战中,广大党员干部必须以此为标准,避免政绩观错位、责任心缺失。

抗疫中的形式主义作风,会大大降低防控效率,甚至引发风险。时间就是生命,疫情就是命令,在争分夺秒的疫情防控战役中,高效的工作就是胜利的资本。一项部署,一个决策,早一分钟落实与晚一分钟落实,就会有质的区别。主管部门和领导干部,不要搞形式主义、不切实际,直奔主题、直指困难,迅速决策、现场部署,这才是抗疫时期必须要有的工作状态。近日,内蒙古一机集团研发生产的负压监护型救护车下线就立即被送往抗疫一线,相关

# 非常时期,「形式主义」要不得

张景阳

负责人表示,病毒传播不等人,坚决不搞“出征仪式”,不拍照,不作秀。事实证明,疫情防控取得巨大成效,源自万众一心、众志成城,源自科学决策、科学部署,也源自脚踏实地、实事求是的工作作风。不论何时,形式主义作风始终为广大干部和人民群众深恶痛绝。特别是在新冠肺炎疫情防控的特殊时期,一定要在思想上正本固元,在责任落实上动真碰硬,坚决不容形式主义危害到抗疫工作。

## 社区“守夜人”

连日来,即使夜幕降临,北京各个小区的党员干部和社区工作人员仍旧在岗位上执勤,成为这座城市里的“守夜人”。这些社区工作者24小时坚守疫情防控第一线,在小区出入口,对进出人员和车辆进行严格把控,测量体温、登记管理,认真排查进出人员信息。

右图 坚守在小区的“守夜人”。  
下图 两位志愿人员在检查进出人员的出入证明。本报记者 周维海摄



## 科技抗疫五大主攻方向取得阶段性进展

(上接第一版)伦地西韦,也就是媒体报道中提到的瑞德西韦,这是一种国外公司研制用于抗埃博拉病毒感染的药物,目前在国外的临床试验尚未全部做完。我国科学家开展体外试验显示,该药具有对新冠病毒较好的抑制作用和安全性。该药在美国也实现了对一位患者的成功治疗。目前,在武汉有10余家医疗机构开展临床研究,期待早日得到临床

试验的结果。  
部分疫苗品种已进入动物试验阶段  
众所周知,疫苗是防控传染病最有力的手段之一,也是公众们一直期盼的。“我们承担的工作是重组的蛋白疫苗。目前已经完成了疫苗的设计,开始在动物体内进行测试,看

免疫效果如何,同时还要进行安全性评价。”中科院微生物所研究员景景华透露。  
景景华介绍,重组蛋白疫苗是把一个病原体最有效的抗原成分基因拿出来,进行体外重组,表达蛋白,然后制成疫苗。这种疫苗不需要场所,比如病毒特征的灭活疫苗需要相应生物安全等级的场所。这两年,景景华团队一直在做MERS(中东呼吸综合征)疫

苗,新冠病毒出现后,他们直接把此前疫苗的设计策略和方法用在新冠病毒疫苗设计上,目前进展顺利,已进入动物试验阶段。

“动物试验是药物进行临床前非常重要的一个环节。目前为止针对冠状病毒的动物模型最有效的依然是灵长类动物,比如猕猴。”中国科学院党组副组长、中国工程院院院士周琪说,在前期动物模型的建模和动物评价上,在灵长类动物里已经看到和人相似的症状,包括病毒载量的变化,肺部CT影像的检验,所以这批模型已经通过验证,即将投入到药物的筛选和功能评价上。

首个以腺病毒为载体的埃博拉疫苗推入了临床研究。经过严谨的I、II、III期临床试验,于2017年10月19日成为全球首个埃博拉疫苗获批新药。陈薇在接受媒体采访时说:“我相信我国科研人员的速度,疫苗不会是‘马后炮’。”

从串联到并联,“国字号”平台推进疫苗检定和生产

规模化培养技术平台、规模化纯化平台、质量检测评估体系……科研攻关后,无论哪种技术路线出来的疫苗都需要突破生产关。“疫苗是需要大规模生产的,再好的疫苗,如果产量不够,不能广泛使用,也难形成人群的免疫保护屏障。”杨晓明说,在国家重点支撑计划和863计划的支持下,在“十五”“十一五”“十二五”期间的科技投入支持下,各个专业院所、专业检定机构,包括中国生物在内的央企、民营企业及高校等,形成了疫苗综合性技术研究开发大平台体系。

按照常规的疫苗审评审批流程,临床研究者要向国家药监局提出疫苗一次性临床基地申请,经核发批件后方可进行临床试验。临床样品必须经中国食品药品检定研究院检定合格。临床方案需通过第三方伦理委员会通过和国家药监局临床专家认可,方可开展临床试验。

“目前的联防联控机制下,相关部门的审评审批和生产环节已经并行推进。”相关部门负责人表示,审评部门已经开展了早期介入工作,进入研发、试验的各个环节,给予建议和指导。例如中国食品药品检定研究院的技术标准部门、国家药品监督管理局的审评中心等实时跟进,确保科研数据符合标准。

杨晓明表示,从产业化角度讲,我国是全球为数不多的几个品种齐全、质量优良、供应保障,且有一部分出口的疫苗生产国家之一;从研发创新的角度讲,通过这3个五年计划实施,以及863重大专项等支持,我国的疫苗研发创新实力不断提升,相信有效安全疫苗的研发不会成为“马后炮”。

## 疫苗研发正从多条技术路线同时推进

(上接第一版)  
另一种被称为病毒载体疫苗的技术,它让“从良”的病毒形成免疫记忆。通过在体外改造病毒,在细胞内大量扩增、纯化后制备的病毒载体疫苗,是把病毒进行了“移花接木”的改造,使其“从良”,然后在健康人体内形成免疫记忆。项目负责人、中国工程院院士、军事医学科学院研究员陈薇说得形象:在“学习”病毒的前提下,对病毒进行“手术”,用移花接木的方法,改造出一个我们需要的载体病毒,并注入人体产生免疫。

抗原相似,那么才会形成新冠病毒的免疫记忆。2月11日,相关单位启动了在动物模型上的攻毒试验,看接种了这种疫苗的小鼠是否会在新冠病毒攻击后仍能健康,并与未接种疫苗的小鼠进行对比。

项目相关负责人表示,目前mRNA的研发进程已经远超预期,展示了快速应答能力,未来还需要更多的动物实验,一个月之内可以基本明确不同的mRNA疫苗哪种保护力最佳。初步计划4月将进入安全评价阶段,通过后进入临床试验阶段。

在审评审批方面需要协调多部门前期进入,加速推进;生产方面,目前满足疫苗生产要求的生产规模可完成1万人份/天,需要在全国不同地方建立mRNA疫苗的生产线。

重组蛋白疫苗方面,新冠病毒中的S蛋白是最主要的抗原蛋白,“能够激发免疫力的只有一小部分。”景景华解释,目前的工作把这个最重要的部分拿出来,其他可能产生副作用抗体的部分去掉,并设计了提高免疫活性的全新结构。

对于灭活疫苗来说,涉及安全性方面的疫苗株的培育、细胞基质的适应、规模化的制造、工艺质量稳定性的探索等工作有了初步的方向,可为疫苗研发缩短2—3年时间。所有这些技术平台,为灭活疫苗的“高速”开跑奠定了基础。

重组蛋白疫苗方面,万事俱备,只欠东风。中科院微生物所T细胞免疫调控研究组研究员孟庆东表示,在疫苗佐剂方面,团队研究出了目前唯一用于临床的天然佐剂——gp96介导的T细胞佐剂,两年前已开始中试化生产。重组蛋白疫苗方面一旦找到了免疫细胞的“激发蛋白”,一个月之内可进入动物试验阶段。

病毒载体疫苗方面,中国处于“领跑”地位。2014年,短短4个月,陈薇团队将世界上

“高速”开跑离不开开过往的战役积累  
“多个技术路线并行就是为了早点研制出能够抗击疫情的疫苗。”杨晓明说,用“心急如焚”来形容各界对疫苗的期待丝毫不为过,但对于科学家来说,除了“快”还要“好”,即尊重科学规律,实现安全、有效。

怎么才能好?过往的疫苗研发经历和平台,将大大缩短研发时间。  
“非典时期,SARS病毒疫苗已经推到了临床试验阶段。”杨晓明说,本次新冠病毒与SARS病毒有相似性,最起码是同类的,因此对于SARS病毒的灭活疫苗的生产路径、基础数据和实践经验,对于现行研究至关重要。

对于灭活疫苗来说,涉及安全性方面的疫苗株的培育、细胞基质的适应、规模化的制造、工艺质量稳定性的探索等工作有了初步的方向,可为疫苗研发缩短2—3年时间。所有这些技术平台,为灭活疫苗的“高速”开跑奠定了基础。

重组蛋白疫苗方面,万事俱备,只欠东风。中科院微生物所T细胞免疫调控研究组研究员孟庆东表示,在疫苗佐剂方面,团队研究出了目前唯一用于临床的天然佐剂——gp96介导的T细胞佐剂,两年前已开始中试化生产。重组蛋白疫苗方面一旦找到了免疫细胞的“激发蛋白”,一个月之内可进入动物试验阶段。

(上接第一版)

我国自主研发的高速率、大容量、低时延的5G通信技术,在这次疫情防控中发挥了独特作用。

中国电信用12个小时成功搭建解放军总医院与武汉火神山医院5G远程会诊系统。

中国联通5G智慧医疗服务平台服务于各级卫生医疗机构,实现异地多个医疗机构之间、同一医院不同院区的医护人员可安全、便捷地进行远程交接班、移动查房、远程视频会诊等。  
中国移动携手合作伙伴部署基于5G技术的可移动式医用测温巡逻机器人,这种5G医用测温巡逻机器人综合运用物联网、机器视觉、生物识别、人工智能、云计算、大数据等技术,集成各种环境感知传感器,可广泛应用于车站、广场、商圈、医院、学校、社区及重点单位等场所。

“移动的N95口罩”——负压监护型救护车和最新款移动式焚烧方舱

1月29日,兵装集团长安汽车旗下江铃汽车股份第一辆负压救护车下线。2月1日,两辆负压救护车在火神山医院建成前24小时运抵武汉。2月12日,67辆负压救护车通过专列发往武汉。目前123辆负压救护车已交付各地。

负压监护型救护车被业内称为“移动的N95口罩”,可最大限度减少医护人员与病人交叉感染。主要承担转运、监护病人的任务,可以发挥“三重防护”作用:第一重防护来自负压救护车医疗舱,它本身就是一个大型负压舱,在保证一定的新鲜空气输入的同时,将舱内空气过滤消毒后排出车外,这样保证外界环境不受污染;第二重防护是负压担架舱,舱内会形成一个固定的空气流场,空气始终由清洁区(医务人员区)流向感染源区(病人区),再经过无氧化

处理后排出,最大限度减少舱内医患之间交叉感染的概率;第三重防护是随车配备的医护人员、驾驶员、担架员的个人防护装备。

2月12日,中国船舶集团所属中船绿洲最新研制的移动式医疗垃圾焚烧方舱发往武汉,驰援抗疫一线,为彻底焚烧新型冠状病毒医疗垃圾提供利器。

该方舱是“十三五”国家重点研发计划“高原高寒地区灾害现场安置装备关键技术及装备研究及应用示范”项目成果。中船绿洲根据现场情况对移动式医疗垃圾焚烧方舱做了优化改进,每日可焚烧、无氧化处理医疗垃圾5吨。

大范围非接触式红外影像体温筛查系统和3D打印FDM-1型医用护目镜

兵工集团夜视研究院研制出适用于大范围人群测温的“20-1型红外发热人群快速筛选系统”,采用非接触式工作模式,具备人脸自动检测技术,4—10米范围实现全自动24小时连续实时测温 and 超温识别预警;测温效率每分钟约500人次,精度±0.3℃。春节期间紧急安排生产,600余支手持测温热像仪和在线式测温热像仪测温镜头发往“战役”第一线;第二批1000余支将于近期完成供货。

“高铁大脑”制造者中国通号旗下研究院自主研发的红外体温筛查系统采取非接触式测温方式,实现检测人员与检测对象的物理隔离,降低工作人员的感染风险。一旦发现体温异常者,红外体温筛查仪会自动报警,便于及时进行疫情排查和处置。

1月31日,“百年军工老店”兵装集团湖南云箭决定利用自身3D打印技术储备,紧急研制生产医用护目镜。2月1日21时,项目启动24小时内,第一件成品制作完成。2月7日下午,首批3D打印FDM-1型医用护目镜通过湖南省湘雅医院试用验证,并获市场监管部门备案准入。目前正加足马力生产,用于战役一线。



2月13日,一架载满援助物资的国产运-20运输机正在武汉天河机场降落。新华社记者 黎云摄