

连日来,新冠肺炎疫情牵动着无数国人的心。广大科研人员积极投身疫情防控阻击战,努力用科技力量来打赢这场没有硝烟的战争。

日前,国防科技大学系统工程学院大数据与复杂网络研究团队同四川大学、电子科技大学一起,组建新冠病毒大数据交叉学科研究平台,助力新型流行病研究和防控,给多个省份和国家有关部委等提供了8份数据分析

报告和决策建议报告,为防控和战胜疫情贡献出了科学智慧。

与2003的非典相比,以大数据为代表的信息技术在这场“疫”中,正发挥着巨大作用,特别是在疫情态势研判、传播路径分析、精准防控部署及助力新药和疫苗研发等方面,都扮演了重要角色。现在,就让我们一同走近大数据技术。

国防科技大学系统工程学院吕欣博士为您讲述——

大数据技术织起安全网

■刘楚楚 佟鑫博 本报特约通讯员 方姝阳

科技大讲堂

如同海洋里的大鱼

大数据,通俗地讲,就是海量的、复杂的数据集合,它无法用传统的软件工具分析和处理。学界通常用4个“V”来概括大数据的特征,即Volume(数据体量大)、Variety(数据类型繁多)、Value(数据价值密度较低,但价值巨大)、Velocity(数据的产生和处理速度快)。据有关专家统计,到2020年,全球电子设备存储的数据将达到35ZB。如果建一个机房来存储这些数据,那么这个机房的面积将比42个鸟巢体育场还大。

大数据技术包涵手机通信、卫星遥感、物联网、无人机等各种数据,通过数据采集、整理、存储、分析、呈现等多种方式,挖掘数据中的宝藏,旨在保障用户个人安全的前提下,用活大数据,用好大数据,实现数据价值最大化。如果把大数据形象地比作海洋,那么大数据技术就是“海洋里的大鱼”。

在应急救援上,采用大数据技术早有先例。2010年,海地首都太子港附近发生7.0级大地震,将大片城市震成废墟,造成22万余人死亡,19.6万人受伤。地震发生后,国防科技大学系统工程学院与瑞典卡洛琳斯卡学院合作,开创性地通过海地最大的移动通信运营商Digicel,获取了300多万匿名用户在地震前后共359天的通信呼叫记录数据,从时间和空间两方面精确提取出地震发生后的人群分布和流动详细情况。这一研究被评价为“对传统应急救援产生了革命性影响”,也成为移动大数据在应急救援中应用的经典案例。

2015年,尼泊尔发生8.1级地震,造成至少8786人死亡、22303人受伤,印度、孟加拉国、不丹及我国西藏等地均出现人员伤亡。面对当地震后严峻形势,国际非盈利组织Flowminder团队通过与当地运营商合作,快速部署了一套计算和分析系统,使用1200万个匿名手机用户数据,实时、准确地对灾民的分布、撤离路线、移动网络等进行了预测。在持续一年多的应急响应中,不断更新数据和分析结果,为管理部门有效组织灾害救援、物资分配等提供了至关重要的决策依据。

导致数十万人感染的海地霍乱,是21世纪人类面临的最大规模的A类传染病。针对早期疫情传播情况,科学家们也是通过手机数据定位人群分布和流动情况,构建了霍乱感染风险传播模型。



开启防疫“云守护”

“紧急扩散!急寻764个车船航班同行乘客”“广西急寻11个染病车次航班乘客”……近段时间,打开手机圈、微博、热搜,类似这样的信息一直在滚动发布。

在国内的这次新冠肺炎疫情初期,基于大数据分析得知,各省市感染总人数与春运期间由武汉市的输入人流量呈现出强相关性,验证了人口流动是疫情发展第一阶段输入型传染的主要因素。如何从浩如烟海的人群中快速有效定位相关人员、预测疫情分布、封堵疫情蔓延,是战“疫”的重中之重。

国防科技大学系统工程学院大数据与复杂网络研究团队基于新冠病毒大数据交叉学科研究平台,利用海量多源异构大数据,结合疫情发生发展规律,对人群流动及传播风险进行了综合建模和分析,为政府决策提供了参考依据。特别是团队通过分析春运期间人口流动大数据,建立起疾病传播模型,测算出了疫情扩散蔓延阶段武汉市向全国各地区的输出人口状况和新冠病毒感染的风险指数。

还有许多研究人员尝试通过客运数据,研判各个地区及城市的感染风险。也有学者采用“百度迁徙”所提供的人口流动数据,通过春运期间从武汉流向全国各省市的人口规模(不包含港澳台数据)和全国感染病毒人数的可视化分布,直观解读两者间的联系。同时加以推断,武汉封城之后,二次传染所

造成的病毒传播将日趋主导地位,传播程度和各省市的人口密度以及管控措施等密切相关。

广泛的互联网公开数据也是预测疫情分布的有效途径。如通过百度指数,针对相关关键词“新冠病毒”等的搜索指数,可分析各地民众对疫情的关注度,以判断不同地区疫情的严重程度。还有学者通过对百度指数的分析,提出春节期间应重点关注湖北省内武汉周边城市的新病毒扩散及预防工作。此外,地图数据(百度迁徙、腾讯地图等)、移动大数据(运营商数据)也为定位疫情相关人群提供了多种可能性。

在处于疫情防控最吃紧的关键阶段,也是春节后的返程复工高峰期,一款能够自主查询是否为密切接触者的工具——“密切接触者测量仪”进入公众视野。该平台依托大数据等技术手段将有价值的信息从海量数据中提取、汇集、联动、共享,让人们能够立刻知晓身边是否有确诊人员或者疑似人员,它可为机构和人员提供及时全面的信息。与前期互联网推出的多种“查询工具”相比,它拥有数据更新周期短、查询速度快等优势。当然,对于公众关心的个人隐私安全问题,该平台给予了高度重视并采取了相应策略。

智绘未来大有可为

随着人工智能产业加速布局发展,快速发展的大数据技术已逐渐渗透到生产生活的方方面面,作用日益凸显,推动着国家发展、社会进步。

在国防和军事领域,大数据技术拥有巨大的应用潜力。如通过汇集单兵身上部署的传感器数据,能够让指挥官实时了解战场信息和态势,为指挥作战提供决策依据;依赖大数据处理和数据分析技术,可以创建能自主决策、自主行动的无人系统,用以辅助作战;依托大数据技术和建模模型,可以从海量数据中挖掘出有价值的信息,及时准确掌握敌方的战略企图、作战规律和兵力配置,提高己方情报搜集和分析能力。

在其他领域,大数据技术的应用前景同样引人注目:医疗领域,除了能够提前预测流行疾病的暴发趋势之外,还能进行实时健康状况告警、医学影像辅助判断等;金融领域,从业者可通过使用大数据技术的机器学习模型,结合风险价值理论进行个人或企业征信评价和信贷风险控制;能源行业,可通过大数据预测电价以推广智能电网中的太阳能等清洁能源;零售、餐饮行业,可利用大数据分析技术进行客户群体定位和销售决策;各种物联网场景和地图导航系统,可利用大数据技术持续聚合和分析时序数据,给智能应用提供决策参考。

随着移动通信、卫星遥感、物联网等技术的融合发展,大数据技术必将取得新的突破,发挥更加重要的作用。不久的将来,人们可以通过分析优化城市规划与资源配置,打造智慧城市;通过分析局部交通堵塞数据,构建智能交通;通过分析指纹库、血液库、监控大数据等,辅助刑侦破案,保障社会安全……

有理由相信,大数据技术的“魔力”会远超过我们的想象,在智绘未来中将大有可为。

激光武器有了“便携核电站”?

■钟翔超 谭亚杰

激光武器,因其拥有反应快速、无须装填、抗电磁干扰能力强等优越性能,具备反导、反卫星的硬核实力,主要军事强国争相研发,纷纷抢占这一制高点。

由于激光武器对能源需求很高,目前它采用的电源“个头”太大,效率不高,导致其功率受限、发射间隔过长,影

响了实战能力的大幅提升。近日,俄罗斯国防部长绍伊古突然在国防部会议上表示,俄罗斯武装力量已经完成“佩雷斯维特”激光武器系统的部署。更值得注意的是,这款激光武器已经在俄罗斯战略火箭军5个导弹师的阵地上进入战斗执勤,成为机动式导弹的配套防御

武器。此消息一公布,立即引起不少国家的关注——“俄罗斯是否已经解决了激光武器的动能问题?”

对能源输出要求极高的激光武器,破解其研发的技术难题实属不易,目前取得成果突破的国家也并不多。俄罗斯研发的这款“佩雷斯维特”激光武器系统,属于新物理原理的武器。它包括激光、射频、射线和动能武器等,由两台大型拖车上的一体化激光发射装置和多个指挥/支援车组成。俄方表示,该激光武器系统一次可以拦截20枚弹道导弹,从俄罗斯网站公开的照片和视频来看,和别国激光武器系统一样,它采用了集成式光电传感器,因此功能应仅限于拦截目视距离内的目标,如无人机和空地导弹。目前,俄罗斯军队已经在“佩雷斯维特”车载激光武器系统的基础上建立了专门的激光反导营,成为世界上首个成建制的激光反导部队。

据有关专家猜测,“佩雷斯维特”的电源配置已打破常规,使用了小型核装

置,即用核电供电。毕竟,俄罗斯在小型核装置的研究方面已有了一定积累,比如其早期的核动力卫星,近期推出的“海燕”核动力巡航导弹以及“波塞冬”核动力鱼雷,它们都与小型核装置有关。“佩雷斯维特”若真有核能助力,那对于其在未来战争中发挥的作用可能将是革命性的。

虽然,对于“佩雷斯维特”激光武器系统是否采用了核装置供电也仅是一种猜测,但这必然是未来研究突破激光武器供电难题的重要方向。能量越强越持久,激光武器的射程和威力才能更强,以保证在未来的反导、反卫星和大规模“无人蜂群”作战中发挥其出色的打击能力。

图为“佩雷斯维特”激光武器系统。

新看点

科普笔记

作为地球上最早出现的“居民”之一,病毒始终伴随着其他物种不断繁衍和进化。从天花、流感、艾滋病,到SARS、新冠肺炎,人类与病毒之间的“攻防战”从未停息,并贯穿整个人类文明进程。有研究数据表明,人类历史死于病毒的人数远高于死于战争和其他自然灾害的人数,不少古老文明的湮灭也与病毒的肆虐息息相关。

在与病毒持续千百年的漫长抗争中,人类往往处于下风,只能在病毒暴发后慌忙应对,甚至只能听天由命。以天花病毒为例,仅在15世纪到19世纪期间,天花就从欧洲掠夺了近2亿人的生命。无论王公贵族还是平民百姓,都会受到来自病毒的“无差别伤害”。当时的人类对病毒这一敌人发起的进攻束手无策,直到接种疫苗这一医学手段的出现。

18世纪末,英国医生爱德华·詹纳做了一项大胆实验:他从一名挤奶女工手上提取了牛痘脓液,接种到一名8岁男孩胳膊上,让这名男孩对天花病毒产生了免疫力。很快,种牛痘预防天花的方法得到推广,挽救了无数挣扎在死亡边缘的人们。自此,疫苗成为人类手中的一把“利剑”,帮助人类在与病毒的抗争中逐渐占据主动。在随后两个多世纪里,疫苗又相继战胜了不少自古以来的顽疾,如狂犬病、麻疹、小儿麻痹等,为人类健康和社会发展保驾护航。

时至今日,疫苗仍然是防控传染病效果最好、成本最低的手段之一。当有新的疫情暴发时,人们最大的期盼莫过于能尽早接种疫苗。然而,疫苗的性质决定了其研发必然存在一定的滞后性:疫苗本身就是灭活或减毒的病毒,或是病毒的关键蛋白、多肽或是核酸。也就是说,只有把一种病毒研究透,才能研发出相对应的疫苗。即便疫苗已经研制出来,后续的临床试验和规模化生产也需要耗费大量的时间和费用。

那么,如何才能破解疫苗研制滞后的困局呢?

随着免疫学、遗传学、生物化学、分子生物技术的迅速发展,当前疫苗研制的理论依据和技术水平有了大幅度完善和提高,研发周期明显缩短。如今迎战新冠病毒,科研人员更是夜以继日,争分夺秒地展开攻关,并拿出了多技术并行的方案,力争在安全、有效的前提下,最大限度缩短研制流程。

所谓“多技术并行”,就是传统方法和新技术齐头并进,实现“条条大路通罗马”。除了传统的灭活疫苗外,科研人员同时采用一些新技术手段,如亚单位疫苗、mRNA疫苗、病毒载体疫苗等。从既往经验来看,这些新型疫苗安全性更强、效果更好。

亚单位疫苗是将病毒经物理、化

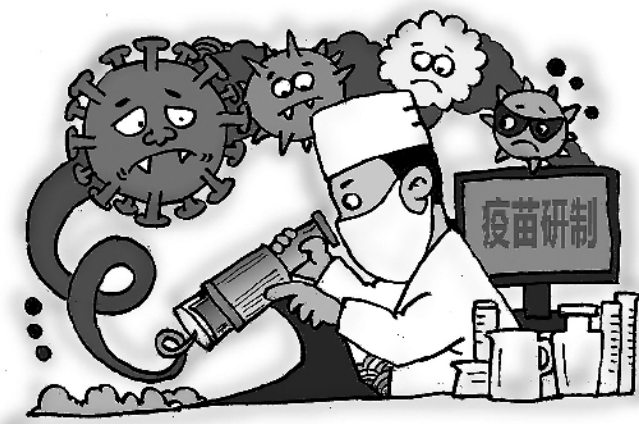
疫苗研发滞后困局有望破解

传统方法与新技术齐头并进——

■马腾 夏昊 邵星童

学方法“肢解”,提取出病毒外壳等具有典型特征的“零件”制成的疫苗。当人的免疫系统接触到这些“零件”后,就能“举一反三”,提前掌握对抗病毒的技能。mRNA疫苗的原理更为巧妙,人们把新型病毒的“设计图纸”——mRNA直接交给免疫系统,诱导人体产生免疫应答,达到预防和治疗的目的。而病毒载体疫苗则是直接在病毒内部“做文章”,通过对病毒进行“移花接木”的改造,使其在丧失毒性的同时,仍能引发人体免疫。

当前,疫情防控刻不容缓,我国科研人员正在日夜兼程、多法并举推进新冠病毒疫苗的研制工作。人们也期待新冠病毒疫苗在紧锣密鼓的研发下能尽早问世并投入使用,帮助抗击疫情阻击战取得彻底的胜利。



胡三银绘

“2019年度中国科学十大进展”发布

军事科学院一科研成果入选

科技时讯

2月27日,科学技术部高技术研究中心发布了“2019年度中国科学十大进展”,军事科学院军事医学研究院张学敏和李涛研究组的科研成果——“提出基于DNA检测酶调控的自身免疫疾病治疗方案”入选。

据悉,“探测到月幔物质露出的初步证据”“构架出面向人工通用智能的异构芯片”“提出基于DNA检测酶调控的自身免疫疾病治疗方案”等10项国内科研成果,被评为“2019年度中国科学十大进展”。

军事科学院军事医学研究院研究组的这一科研成果指出,当病毒入侵机体时,其自身如DNA等遗传物质会不可避

免地被带入驻主细胞中,继而导致机体针对这些外源DNA迅速做出强烈的免疫应答,以清除病毒感染。2013年,在这一研究领域,国际上取得了重要突破,科学家鉴定发现蛋白质cGAS(环鸟苷酸-腺苷酸合成酶)是胞内DNA病毒感受器。随着cGAS被揭示,科学家发现在检测病毒入侵以外,cGAS的异常激活也直接导致一类自身免疫疾病。因此,寻找有效控制cGAS活性的手段并探究其调控机理,对相关自身免疫疾病的治疗都至关重要。该研究组发现,乙酰化修饰是控制cGAS活性的关键分子事件,还揭示了G3BP1是cGAS关键调控因子。在此基础上,他们进一步发现了有效的cGAS抑制剂,为AGS(艾卡迪综合征)等目前尚无药可治的自身免疫疾病提供了潜在治疗策略。

(孙冉、本报特约记者庄颖娜)

