大国战“疫”，世界见证中国力量。

人类同疾病较量最有力的武器是科学技术。战“疫”，某种意义上拼的是科技创新能力。生命科学、生物技术、医药卫生等相关重点科研领域以及移动互联网、大数据、人工智能等高新技术提供的有力支持，为我国疫情防控取得重大阶段性胜利起到了关键的作用。无论是地方还是军队，充分发挥各自优长，开展科研攻关，汇聚科技力量，移动生物安全实验室、多功能防控无人机、负压监护型救护车等多种高科技医疗装备纷纷登场，闪耀着夺目的科技之光。

这里，为您盘点——

科技战『疫』，智胜一筹

■赵 林 王威澄

热点追踪

移动生物安全实验室

在这次疫情防控中，移动生物安全实验室作用明显。该实验室的基本设备包括高压灭菌器、实验台、生物安全柜、超低温冰箱、污水处理罐和发电机组等，并特别装备了全自动核酸提取仪、实时荧光核酸扩增仪和高速冷冻离心机等病原微生物核酸检测设备，实验室的生物安全等级达到三级标准。抵达火神山医院后，迅速发挥功用，每天处理核酸样品检测量达500份，基本满足了整个火神山医院的日均检测需求。

该实验室具有移动灵活、快速反应、安全可靠等特点。同时可有效保证工作人员不受实验对象感染，安全密闭地排放所有生物污染物。

多功能防控无人机

防疫期间，无人机频频现身楼宇间、村庄里、城市街道、高速路口，在无接触测温、消杀作业、物流配送等方面发挥了重要作用。

远程测温，变身医护小助手。通过在无人机上安装红外无线测温设备，可在3至5米距离内对通过高速路口、高层楼房隔离区等各类人员实施无接触筛查，准确快速测量体温并及时记录。一旦发现高体温者随即报警。

喷洒消毒，化身消杀小卫士。无人机能全方位、大面积、长航时进行消杀作业，一架无人机5分钟便可完成7000平方米的消杀任务。它可按系统生成的航点及路径，执行厘米级精度飞行，实现精准喷洒，还能实现“一控多机”的编队喷洒，大大提高了作业效率。

物流配送，秒变快递小能手。无人机大量运用于样本运输、物资配送等，最大限度地减少了人员流动，避免了人为接触和二次传播。特别是通过“无人机+无人站”的方式，搭建起“城市空中运输通道”，实现了从医院到疾控中心之间的无接触医疗物资配送。

智能搬运机器人

智能搬运机器人主要在医院的半污染区内“忙碌”，协助医护人员做配送工作。护士在平板电脑上操作，机器人就能自动把药品送到指定的病房门口，并通过语音系统呼叫里面的医护人员。医护人员刷卡取完配送物品后，机器人即回到原位等待新的任务，或自动适时进行充电。

智能搬运机器人主要集成了激光雷达、3D视觉传感器、指纹识别技术、语音识别技术和人脸识别技术等，可实现自主路径规划和自主导航。一旦路遇行人或障碍物，会自动避让。

智能搬运机器人中的医疗废物搬运机器人，能把病房里的废弃物直接送至垃圾处理点，运行全程为信息化管理，可追溯每批次医疗垃圾的源头。

负压监护型救护车

被称作“移动N95口罩”的负压监护型救护车，在新冠肺炎患者的转运、监护过程中发挥了重要作用。

车上的负压发生器可控制车内空气流动方向，车内气压会比车外大气压小，确保车外空气向车内单向流动，同时车内会形成由上往下的定向气流，保证医护人员能最先呼吸到新鲜空气，而病人呼出的气体会被过滤器吸收，消毒设备可杀灭99.97%以上的病菌。

负压监护型救护车可发挥三重防护作用：第一重防护来自救护车医疗舱，在保证新鲜空气输入的同时，将舱内气体过滤消毒后排出车外；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，空气始终由清洁区流向感染源区，再经过无害化处理后排出；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。

正压生物防护头罩

正压生物防护头罩是我军自主研发的防护装备，为开展气管插管、气管切开手术等高危操作的医护人员提供高等级保护。

它主要由正压风机、空气软管、人体塑料软头罩3部分组成。正压风机内有4个小型高效空气过滤罐，可在150L/min的风量下实现99.995%的过滤效率。工作时，正压风机将空气抽入风机，在过滤装置内进行过滤，通过空气软管将清洁安全的空气输送到人体塑料软头罩内。头罩内的气压高于头罩外，因此可保证病毒不会侵入。

该头罩通过有效降低风机阻力，使装备的使用时间大幅延长；对风道流体力学的优化设计，使装备噪声降至70分贝以下。其广泛运用于包括火神山医院在内的众多新冠肺炎患者定点收治医院，视野好、穿戴舒适，成为一线医生放心使用的防护装备。

无线电子听诊器

听诊器是进行呼吸系统、心血管等疾病诊断的重要工具之一。抗疫一线医护人员穿上防护服后，现有的机械式听诊器无法使用，给救护工作带来了极大不便。我军科研团队发挥前后方科研联动优势，组织应急科研攻关，研发出的无线电子听诊器，成功解决了这一难题。

该听诊器通过蓝牙发射技术，能够穿透隔离衣，清晰听到患者心音和呼吸音，为一线医护人员了解病情带来了极大便利，有效避免了医患间的直接接触。听诊器探头采用悬浮膜技术，可在互不干扰的情况下，在同一部位采集两种不同频率的生物电信号，使病情分析更为准确。

穿戴式连续体温监测仪

战“疫”中，一种可穿戴式连续体温监测仪成为亮点。这款设备外形如同一片创可贴，是一种可穿戴的无线温度监控器。专有的薄型柔性电池使佩戴舒适，尤其适合烦躁不安的患者。

该设备不需充电，贴在腋下就可连续96个小时监测患者体温，测温误差在0.1℃上下。如在家中使用，它会将数据通过蓝牙技术或4G信号发送到被监测者的智能手机上，人们通过手机就可实时看到体温数据；如果作为临床监测系统的一部分，则可将数据传输到云平台，安全可靠地存储在被监测者的医疗保健数据库中。该款体温监测仪还增加了被监测者的用户信息，包括所在社区的名称、楼栋号、联系方式等。这样，不用工作人员上门测体温，就能对居家隔离观察的居民进行体温监测。

医用防雾护目镜

在患者救治过程中，一线医护人员如长时间佩戴护目镜，常会出现水雾，导致视线模糊不清，影响精准操作。我军科研团队研发了医用防雾护目镜，很好地解决了这一问题。

该款护目镜采用主动防雾和辅助防雾相结合的处理模式，对护目镜片进行镀防雾膜处理，防雾直接快速。同时在护目镜框上下安装形小质轻的单向呼吸阀体，比KN95口罩防护精度还要高，能够平衡护目镜内外环境温度，有效减少水雾形成。

智能体温筛查系统

随着国内疫情的缓解和正常生产生活的逐步恢复，在机场、火车站、地铁、工厂等人流量大的地方，体温测量速度成为影响人流通过率的一个重要因素。普通的耳温枪、额温枪等测量方法效率较低，且需要检测者和被检测者近距离接触，增大了交叉感染风险。而智能体温筛查系统使该问题迎刃而解。

该系统采用武器装备中广泛应用的红外热成像技术进行体温检测，只要人在摄像头可采集的范围内出现，体温就能随之显示出来，不需再专门测量。系统适用于大范围人群测温，具备人脸自动检测功能，在4至10米范围内实现全天全自动连续实时测温和超温识别预警，同一界面内最多可同时检测40人，测温效率每分钟约500人次。

对体温超出一定阈值，甚至未正规佩戴口罩的流动人员，该系统还会发出异常报警来提示工作人员，并快速显示出相关信息，便于及时进行疫情排查和处置。

点燃科研血性

■张映辉

论 见

3月16日，军事科学院军事医学研究院院士陈薇领衔的科研团队研制的重组新冠疫苗，获批启动展开临床试验；4月12日，该团队研发的疫苗开展二期临床试验，成为全球首个启动二期临床研究的新冠疫苗品种。战报传来，国人振奋！

自今年大年初二抵达武汉开始，陈薇团队一天也没休息，与时间赛跑、与病毒较量，不顾风险、全力攻关，创造出举世瞩目的科研速度。我们既感叹于他们高超的科研水平，又感佩于他们无畏的科研血性。

血性，是军人的精神之刃，是八一军旗飘扬之日起就赓续下来的宝贵品格。军事科研领域是不见硝烟的战场，平时就是战时，既需要智慧与技术的比拼，也需要精神力量的较量。欲赢得主动、挺立潮头，须臾不可无血性。

回顾历史，哪个科研国士，不是铁血战士！郭永怀，乘坐的飞机失事前，把科研资料护在胸前，与警卫员紧紧相拥，决然坠向大地——这是忠诚的血性；林俊德，在生命的最后日子里，身插导管、头戴氧气罩，争分夺秒整理电脑里的学术材料——这是执著的血性；黄旭华，笃定“一万年也要搞出来”的信念，隐姓埋名30年，把毕生心血献给核潜艇研发事业——这是坚忍的血性……在他们看似文弱的躯体里，蕴藏着一股不信邪、不畏难、不服输的胆气，升腾着一种许党、许国、许军的精神，这正是军事科研人独有的血性！

习主席历来对推动军事科研工作高度重视，深刻指出，“科技是现代战争的核心战斗力”。当下，军事科研领域加速演变、迭代发展，为争夺理论和技术制高点，各军事强国间的竞争日益激烈，上演着一幕幕“生死时速”。经过多年努力，我国军事科研事业实现了历史性的跨越发展，但与未来战争要求相比尚存差距，还有诸多“短板之忧”“锁喉之痛”。慢一步就可能慢一代，松一篙就可能退千寻。借着科技兴军的东风，广大军事科研工作者更应当让激情勃发起来，奋力攻关、不胜不休。

——再多一些敢打必胜的血性。拿出志气豪情，闻战则喜、迎难而研，敢于自我革新、敢与龙王比宝，敢教日月换新天，特别是对备战打仗急需解决的现实课题，要有时不我待的紧迫感和舍我其谁的担当精神，坚决扑下身子钻进去、攻下来。

——再多一些全速挺进的血性。“一万年太久，只争朝夕”，摒弃亦步亦趋、拖沓懈怠，做到快马加鞭、奋起直追，努力实现理论和技术上的突破，取得自主创新的科研成果。

——再多一些勇攀高峰的血性。紧盯战略性、前沿性课题，竭尽所能发挥聪明才智，敢为天下先，誓争第一流。不做则已，做就做于国于军真正管用的东西，为添国之重器、军之利器贡献自己的力量。

——再多一些忘我奉献的血性。科研创新是艰辛的，也是有风险的，往往需要为常人之所不能为、忍常人之所不能忍。越是如此，越要牢记个人的一切都是党、国家和军队给的，越要开阔格局、淡泊名利，吃得了苦、舍得出来、豁得出去。

感时思报国，拔剑起蒿莱。血性源自忠诚、落在担当。面对新时代、新机遇、新挑战，军事科研人更应胸怀大局、血性满格，争当科学报国、科技强军先锋，用实际行动谱写无愧无悔的奋斗篇章。

“宏微”搭配 5G“不累”

■梁忠春 张 曦

胡三银作

科普笔记

5G，无疑是这两年科技界的热词之一。前不久，我国首个5G微基站射频芯片YD9601研发流片成功，进入封装测试阶段。有网友发问，到了5G时代，为什么要建微基站？它和我们平时看到的那些高高的信号塔有什么关系？今天我们就谈谈这个问题。

聊到基站，你脑海中最先浮现的画面可能是布设在室外的大铁塔。架设在这样铁塔上的基站叫作宏基站，是基站家族中的“老大哥”，有着大块头，可承载的用户数量很多、覆盖面积很广。据了解，宏基站是如今应用较为广泛的通信基站，然而在商场、机场、酒店等人群密集的区域，仅靠宏基站无法满足5G时代大流量数据的传输需求。

根据3GPP（第三代合作伙伴计划）组织的规则，无线基站依据功率和容量可划分为4类，分别是宏基站、微基站、皮基站和飞基站。宏基站主要适用于广域覆盖，微基站偏向局域覆盖，皮基站相当于企业级WiFi，而飞基站则相当于家庭路由器。后三种统称为微小基站。

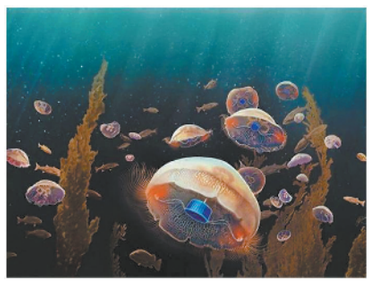
区别于架设在数十米铁塔上的宏基站，微小基站就是一种可以安装在商场、车站、办公楼内体形小巧的基站。

在实际应用场景中，微小基站正好能弥补宏基站的不足。这是因为，从2G到5G时代，无线信号的频率越来越高，从而导致信号传播距离变短，单个5G基站发出的信号覆盖面积变小，因而需要部署更多的基站。同时，无线信号的传输速率与穿透性不可兼得。具体来讲，随着无线信号频率的提高，其穿透性变得更弱，这使信号穿过建筑物后衰减得更厉害，从而造成大量弱覆盖区域或盲区，无法满足用户正常用网需求。然而，这些问题很难通过密集部署宏基站去解决，原因除了选址困难外成本也十分高昂。

此时，微小基站“身板”小、结构简单、成本较低，就有了用武之地。它可被灵活地部署在人群或建筑群密集的地方，解决宏基站信号覆盖不足的问题。此外，在人群密集的热点区域，由于功率小，微小基站能在更小范围内提升频谱利用效率，加快数据传输速率。它甚至可以藏身于路灯杆、公交站牌等不起眼的角落，根据需求在人群密集、信号较差的地方建设。

不过，微小基站由于其发射的信号是散射的，各微小基站之间的信号会相互干扰，造成资源浪费。且微小基站尚不能稳定应对室外环境，因此目前主要用于解决室内覆盖。

但总的来说，以宏基站为“面”，在其覆盖范围内的室内外热点区域，密集部署低功率的微小基站，方能有效消除信号盲点、改善网络覆盖环境。正如业内专家调侃的那样：“‘宏微’搭配，5G‘不累’。”只有微小基站与宏基站建设齐头并进、搭配使用，才能“织”出一张立体化、全覆盖、高功效的5G网络。



水母变身“海洋探测员”

■陈灵进 邓和芳

新看点

科幻电影《星球大战》和《机械战警》中，都展示了一种由机器打造的超级水母。现在这种超级水母正逐步由科幻走进现实。

近期，国外一家科研团队研发出一种游泳控制器，它能够让普通的水母变成“极速水母”，并且不会损害水母的健康。

研究者将海月水母作为改造对象，并给水母植入了“起搏器”，只不过它控制的不是心跳，而是水母游泳的频率。

水母通过环形肌肉的收缩来控制游泳。当收到来自神经起搏点的信号时，肌肉带动整个伞体内腔收缩，将伞体内的水喷出，为水母提供向前运动的推力，而外来的电流刺激同样可以激活这一动作。

研究者为水母植入的控制器组件，包括电子起搏器、锂电池和两个电极，以及便于观察电流脉冲的LED灯。控制器被插入水母的伞体内进行固定，两个电极嵌入伞形边缘的肌肉组织。在脉冲电流的刺激下，水母运动频率明显加快，游泳速度随之显著提升：从每秒2厘米变为每秒4至6厘米，但能量消耗并没有增加太多。

未来，“极速水母”的研究应用将进一步深入。目前人类勘测到达的水域只是海洋的很小一部分，现有的基于各类船舶的勘测技术效率非常有限并且成本昂贵，而水母在更大范围内的不同深度、盐度、温度、氧浓度的海域中都能存活，具有成为广域“海洋探测员”的潜质。

该项目研究负责人表示，如果能找到一种方法来引导水母，并为它们配备传感器来跟踪诸如海洋温度、盐度、氧气含量等方面的信息，这些高速运动、“四面出击”的水母群就可创建一个真正的全球海洋监测网络。