

## 高技术前沿

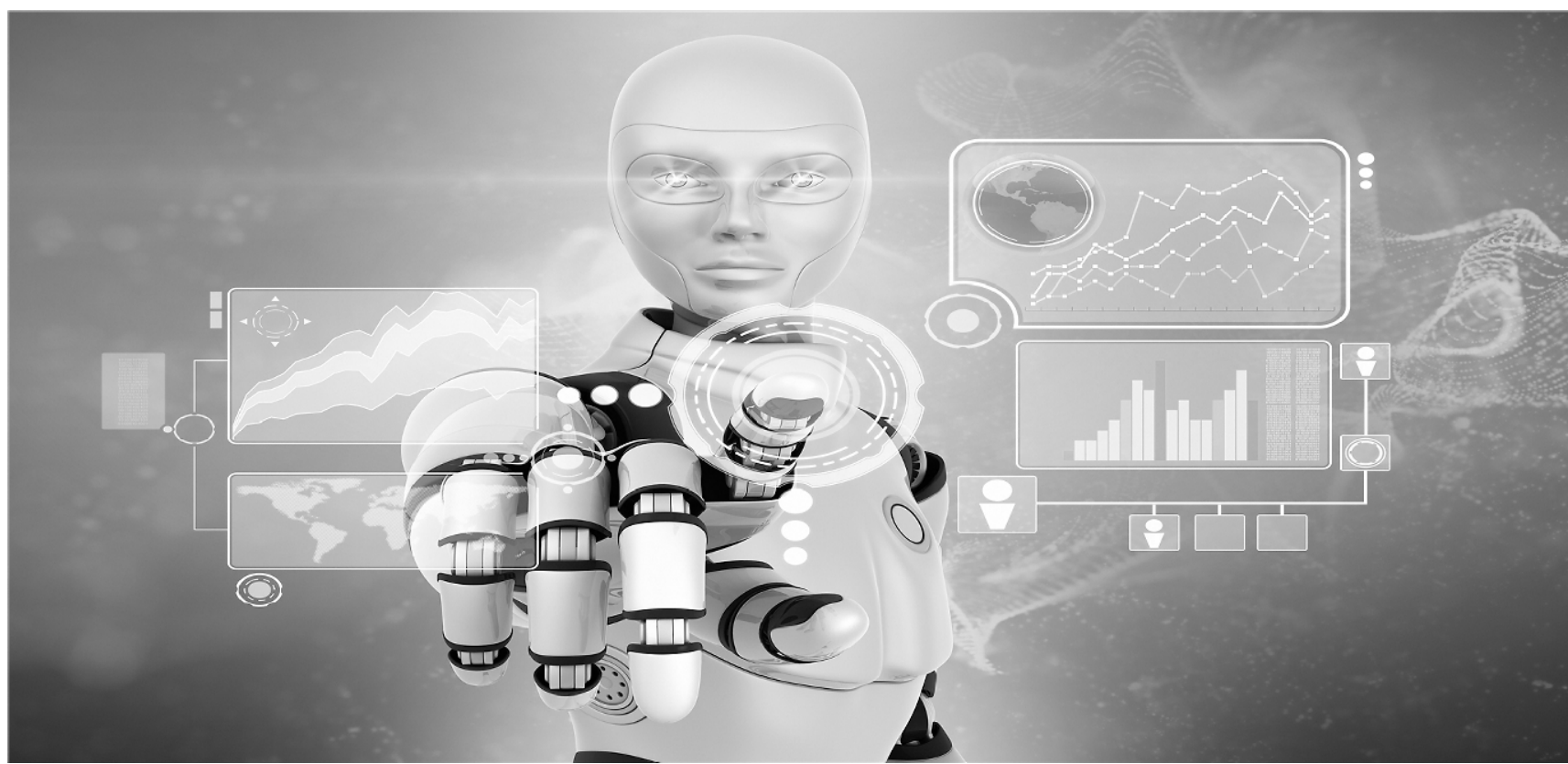
从摆脱外部供电的机器狗“绝影”到自主飞行的仿生机器人“蝙蝠”，从投掷式侦察机器人到腿臂融合空间站维护维修机器人……8月15日至19日，2018世界机器人大会在北京举行，国内外166家知名企业与会参展，展示机器人领域的最新成果及应用。广大“军迷”在大饱眼福的同时，纷纷抛出问题：在前沿高新

科技的强大支撑和推动下，军用机器人技术发展现状如何？智能机器人距离大规模走上战场还需多久？尽管此次世界机器人大会上展示的大多是民用产品，但民用机器人的“含金量”以及部分参展军用机器人的全新性能，无不昭示着一个事实：机器人技术日新月异，智能机器人正“跑步”奔向战场。

# 智能机器人“跑步”奔向战场

——2018世界机器人大会现场见闻

■本报特约记者 王社兴 宋元刚



前沿高科技“百川归海”——

机器人研制企业刚“起跑”就要“迎风加速”

8月18日上午，在地面无人系统展示场地上，军用民用机器人轮番上阵，上台阶、爬陡坡、过沙滩、越石堆，在不同地形和复杂环境中各显其能。

作为“制造业皇冠上的明珠”，机器人研制的背后离不开强大的科技支撑。把最先进的科技首先用于军事，已成为不少机器人研制企业的共同理念和实践。世界机器人大会上，不少知名企业负责人不约而同地表达出强烈意愿，那就是能早日靠实力推开“军供”大门。某企业总工程师刘学功说：“只有把最先进的科技迅速转化为产品的卓越性能，企业才有可能拿到‘录取通知书’，成为军方合格供应商。”

事实上，要研制出能扬威战场的机器人，企业投入的技术和力量远远超过人们想象。很多企业都面临着刚“起跑”就要“迎风加速”的现实，否则就会落伍，被无情淘汰。

一场基于夺取未来智能战争制高点的博弈早已展开。早在2007年，美军已捷足先登，研制出至少10款作战机器人在伊拉克和阿富汗服役。如今，许多国家高度重视，向前迈进的步伐越来越快。2014年，俄罗斯国防部专门成立了机器人技术科研实验中心。根据《2025年先进军用机器人技术装备研发专项

综合计划》，到2025年，俄军无人系统在其装备结构中占比将超过30%。英、法、德、日、韩等国也都在加紧研制新一代军用机器人。

从国家到企业，从资金到技术，从理论到实践……不难看出，作为多学科、多领域、多种科技共融的机器人系统，世界各国已经给予了与其未来巨大作用相称的足够重视。世界机器人大会上，从一些参展军用机器人所呈现出来的卓越表现中不难发现，随着各种前沿高科技争先汇入“机器人研发”的浩瀚海洋，智能机器人正在“跑步”奔向战场。

人工智能技术“狂飙”漫卷——

智能机器人或纵横未来战场

自重24公斤，“披挂”完毕可负重60公斤，续航4个多小时——这是某企业负责人介绍的某商用型膝关节外骨骼机器人的部分性能参数。尽管只是作用于“膝关节”且为商用，但从这些外骨骼机器人的“自主”和“聪明”程度上，仍足以管窥到智能技术的威力，让人联想到其应用于战场后可能发挥的作用。

智能机器人有一天会纵横未来战场吗？答案似乎不言而喻，这绝不是一种想当然，而是“未来已来”的现实版。

当今战争是信息化主导的战争。以往，军用机器人作为“千里眼”“顺风耳”，在精确查找、识别目标及执行特殊

作战任务方面，发挥了不可估量的作用。到了现在，人工智能技术的发展，如一阵狂飙，正猛烈撼动着原有的战争形态。智能机器人在信息感知与处理、指挥控制与辅助决策、无人化军用平台等领域扮演着越来越重要的角色。在人工智能技术“狂飙”漫卷下，信息化战争正在向智能化战争演进。

据悉，美国国防部高级研究计划局2015财年新增了“大脑皮质处理器”等研发项目，以大幅度提升无人军事平台自主能力。美军、俄军、法军、德军等均装备了具有智能化信息感知与处理能力的数字化士兵系统。基于人工智能的无人作战飞机、无人潜航器等，已可独立完成目标跟踪、地形识别、侦察补给及进攻作战等多样化任务。这一切都在说明，智能化机器人更深地嵌入战场正在成为现实。

本次世界机器人大会上，国内一些企业研制的机器人也让人感受到了智能技术的神奇与魅力。某企业研发的“绝影”智能四足机器人不仅可走砾石堆、过斜坡，还可爬楼梯。它的在线运动规划与自主导航能力让人们有理由相信，智能化机器人已初步具备战场的实际应用能力。

物联网等技术“移形换位”——

小型机器人军团作战未来可期

随着一名工程师轻点鼠标，另一名工程师手中的灰色“蝙蝠”开始振动宽

大的翅膀腾空而起。在展厅空中盘旋数分钟后，它准确地飞回工程师手中。一只蓝色“蝴蝶”随着《梁祝》音乐的响起，扇动美丽的翅膀，在空中翩翩起舞。作为德国某企业研发的仿生机器人，“蝙蝠”和“蝴蝶”不仅能自行规划、优化飞行线路，而且可自主绕开前方障碍物。据介绍，在去年世界机器人大会上，该公司就已实现多只“蝴蝶”同时在展厅内飞行，彼此绝不相撞。在这些仿生机器人完美飞行的背后，是这些企业对多目标进行控制和物联网等技术熟练运用的能力。

如果把翩翩起舞的“蝴蝶”换成攻击型无人机“蜂群”，那么终有一天《星际争霸》中的多无人攻击场景会成为现实。随着当前人工智能及物联网等技术的发展成熟，这些技术已经开始被“移形换位”用于军事领域，集群化作战样式已在被尝试和测试。前不久，美国国防部高级研究计划局完成了空中发射、回收无人机“蜂群”项目，意味着这些小型机器人军团即将走上战场。

与以往智能无人作战“单枪匹马”或只是靠数量占优有所不同的是，小型机器人军团可在人类指挥下开展一体化对抗，形成如蜂群、蚁群、狼群一样的作战攻势。一方面，其造价低廉，方便大规模生产。另一方面，其分散性使得敌方难以有效锁定目标，即使一些被摧毁，剩下的仍能继续完成作战任务。可以预见，随着相关技术日益发展成熟，小型机器人军团作战未来可期。

图片提供：张玉民

这艘排水量1.5万吨、体量比“美国”号小一些的“卡德”号，其抗沉性也不是很弱。可见，“美军航母是永不沉没的海上堡垒”只能是一个神话。

另一方面，“美国”号确实展示了美军航母出众的抗打击能力，一举摧毁它很难。然而，在绝大多数情况下，航母的攻击性主要体现在舰载机上。从这个意义上说，只要让舰载机不能出击，自然也就解除了航母的战斗力。为达成该目标，全力击沉航母当然是最好，可一了百了。但是，如果可能性不大，或者是要付出高昂的代价，干吗非要击沉航母呢？

航母防护能力强大不假，但并非没有武器能近身触碰。如今，有不少可突破层层防御并击伤航母的常规武器和弹药，比如大威力航弹、智能水雷、重型鱼雷、反舰巡航导弹和反舰弹道导弹等。这些“大杀器”只要击中航母水线以下部位或者动力舱、弹药库、储油舱、舰载机，还有航母的舰岛、飞行甲板、升降梯、阻拦索、弹射装置等，就可能重创航母，或让舰载机难以起降。

因此，在多数情况下，只要毁伤航母就足矣，其可操作性要比击沉强得多。

## 论见

科技是一个国家实力的重要组成部分，也是建设一支强大军队必不可少的支撑。当今世界，各国之间的对抗，一定程度上表现在科技实力的竞争。一个国家的高科技成果尤其是军事高科技成果，往往是被禁止交流的，绝不会让他国轻易获得。基于此，我们只有在科技上实现超越，国家发展、国防建设才能不受制于人。

科技实力的超越虽然不可能一蹴而就，但我们可以从科技发展的历史中探求一些“弯道超车”的办法。当年英国通过工业革命，掌握了世界最先进的技术，尤其是纺织技术。尽管英国对该技术严防死守，最终还是被美国超越。有人将英国纺织技术被超越的原因归纳为三点：第一，无论你管得多严，总挡不住别人来挖人才。第二，只要利益诱惑够大，你就拦不住自己人往外跑。第三，你不在意的技术，却可能成为别人觊觎的目标。

从历史看，替代马车的不是跑得更快的马车，而是汽车；替代油灯的不是点得更亮的油灯，而是电灯。在科技高速发展的时代，一个国家或者一家公司的衰落未必是因为自身出了问题，而是跟不上时代潮流，逆势而行必将消亡。比如，在“桌面时代”占市场份额八成以上的英特尔公司，由于对科技潮流把握不准，即使花费了数百亿美元用于研发仍不断失去市场份额。

在科技瞬息万变的时代，我国提升科技实力应在以下两方面下功夫：一是挖掘人才。人才是科技创新的核心关键，没有一流的人才，就没有一流的科研成果，就没有一流的创新能力。二是另辟蹊径。应着眼未来，积极探索那些暂时还不被其他国家重视的技术，研究是否适应我国现状及可能实现的创新突破点。

当前，国内一些大公司在不少领域的科研创新能力处于领先地位。为此，我军不仅要学习外军先进技术，也要向国内一些优秀的科技企业和科研机构学习，多派遣军队有关人员到地方公司学习，制定优惠政策吸引地方优秀技术人才来部队服务。要注重军民融合发展，充分调动地方科

技企业为军队研发武器装备、提供科技服务的积极性，努力探索高新技术与我军作战需求相结合的最佳途径。

■林岩峰

## 科技上实现超越才能不受制于人

## 新成果速递

### 新合金材料 打造最耐磨的金属

■慕佩洲 祝全鑫

近日，美国桑迪亚国家实验室宣布开发了一种铂合金，它可能是当前世界最耐磨的金属材料，其耐久性是最高强度钢的上百倍。该实验室表示，铂和金组合并不新鲜，但是他们对传统理论提出了挑战，认为金属材料磨损和金属与热的反应有关，而非与硬度有关。他们精心设计金属组分、比例和制造工艺，并通过计算机模拟计算单个原子对材料的宏观特性的影响，最终找到了铂合金材料的全新组合。在极端应力和温度条件下，尤其是金属已处于疲劳状态时，这种合金依旧能保持稳定。



这种金属合金的高耐久性迅速引发车辆、电子产品等领域关注。据了解，这种超耐用的涂层，可为电子行业每年节省超过1亿美元的成本，并使电子产品更持久和可靠。

## 3D打印技术

### 可直接在皮肤上打印

■姜尧泽 张润泽

美国明尼苏达大学的研究人员最近研发出一项突破性3D打印新技术，可以直接在真人手上打印电子元件。这项技术将来有望用于战场，士兵们可以在自己身上打印临时感应器，以检测生化制剂。

据悉，这种新型3D打印技术的创新之处在于，在打印过程中可以根据身体的微小动作实时做出调整变化。当在皮肤上进行打印时，人的身体会产生无法控制的微小移动。这种打印机会在皮肤上放置临时标记并对其进行扫描，通过追踪标记做出实时调整，确保打印出来的电子元件维持电路形状。研究人员



员称，将来士兵可随身携带这种3D打印机，打印战场上所需的任何感应器或其他电子元件。

## 航母：为何非要击沉它呢

——从美军小鹰级航母抗沉性试验说起

■王群

神话流传开来。美国也有意无意宣传，称其航母是“永不沉没的海上堡垒”，不动用核武器谁都想干掉它”。

不过，由“美国”号的“悲壮”故事，就能得出美军航母“坚不可摧”的结论吗？一方面，美军自虐“美国”号航母，只是一次试验而已。其主要目的，是全面测试和评估美军航母的被动防护和抗毁能力，为下一代航母的设计和建造搜集数据。同时，他们也借此演练攻击过程并考量其反舰能力。正因为如此，美军击沉“美国”号是要按照事先的设想和计划，一步一步地实施和深入下去。试想，如果上来就对它“一剑封喉”，掌握和知悉“美国”号“命门”的美军，还需那么兴师动众？美军可能只需用最低数量和类

型的武器弹药，击杀其致命部位即可。那样的话，“美国”号不要说坚持十天，恐怕只需几个小时甚至几十分钟就“一命呜呼”了。事实上，美军最后不是用区区几吨高爆炸药，就把“美国”号炸沉了吗？

何况此次试验，“美国”号是“全裸”上阵，而实战时它可是要满载弹药燃油，停满挂载武器弹药的舰载机。一旦它遭受攻击，弹药库、储油舱或舰载机很可能被击中，那么连带引发的一系列剧烈爆炸与火灾，航母焉有不沉的道理？1964年5月2日，越南特工潜入水下安放磁性水雷，将停在港口的美军“卡德”号航母，连同其上数十架战飞机一起炸沉港口，用时不过半小时。照理，

## 热点追踪

“美国”号是美军小鹰级航母的第3艘，排水量8.4万吨，于1996年退役。从2005年4月19日开始，美军用它进行了一次著名的航母抗沉性试验和评估。期间，美军动用了包括航弹、水雷、鱼雷、炮弹、反舰导弹、高爆炸药等几乎所有常规武器弹药，轮番对这艘既无动力又无武装的航母，连续实施了25天打击，结果它依然屹立在海面，直到美军在其要害部位引爆了4吨高爆炸药，这个钢铁巨兽才缓缓沉入海底。

从此，航母“金刚之身，难以攻破”的