

# 灵感源于大自然 仿生学“赋能”黑科技

## 2019年世界机器人博览会仿生机器人展现高科技

□ 本报记者 付朝欢  
□ 实习记者 安宁

一个翱翔天际，一个深潜海底，在2019年世界机器人博览会上，“飞鸟”与“鱼”的距离不再遥远。自然界的生物在千百年的漫长进化过程中，给出很多科技难题的绝妙解决之道，人类从中汲取灵感，仿生学技术应运而生。

如何像鸟类一样仅凭翅膀的肌力爬升和飞翔？如何像变色龙舌头一样包裹并抓取物体？如何像鲨鱼一样在海底实现上浮下潜？本届机器人博览会上的几件仿生机器人展品颇具看点。

### 为工业生产提供柔性化方案

“3,2,1!”德国费斯托(FESTO)公司展台前人头攒动，主持人带领现场观众倒计时后，一只银白色的飞鸟从工作人员手中一飞而起，在观众的惊呼声中，只见它时而旋转，时而振臂，足足飞行了一分钟后才飞回到工作人员手中。

据费斯托公司工作人员介绍，这只智能飞鸟从银鸥中汲取灵感，可自主地起飞、飞翔和着陆，没有额外的驱动机构。通过优化轻量化碳纤维结构，使得翼展2米的身躯总重量只有450克，仅通过拍打翅膀就能前进和爬升，功耗仅为25瓦，是一种高性能、超轻型飞行模型。

除了智能飞鸟外，费斯托公司展

台右侧的柱形水箱中，一只仿生水母正优雅自如地在水中翩翩起舞。据介绍，这只仿生水母完全复刻自然界中水母的运动方式，由一个透明的半球、一个中央防水机身以及八条用于推进的触手组成。每条触须采用鳍状结构设计，这种设计灵感来自“鱼鳍效应”——一旦侧翼受到压力作用，几何结构会使其自动朝作用力的反方向弯曲。

这个仿生水母模型具体有哪些工业应用场景？该公司工作人员告诉记者，水母触须的鳍状结构可以转化成自适应抓手手指DHAS，能够自适应物体的形状实现贴合抓取，安全地抓取易碎和不规则形状的物体，不至于产生破裂。目前，自适应抓手手指DHAS已经在食品工业中得到应用，如水果及蔬菜分类。

费斯托公司还展示了自适应抓手DHEF，它的设计灵感则来自于变色龙舌头。在接触到昆虫之前，变色龙舌头中央向后拉伸，而边缘继续向前移动，由此，可匹配各个猎物的外形和大小，并且可以牢固包裹。自适应抓手DHEF的重要组成部分是一个仿照变色龙的舌头设计的、略微过压填充的硅胶帽盖，可根据物体外形灵活地进行翻转，由此包裹并抓取物体。通过使用比例阀进行相应控制，可实现对多个物体的抓取，例如盒子中的螺丝。

“这两款自适应抓手得到了很好的市场反馈，已实现批量化生产。”

接受记者采访的这位工作人员坦言，仿生学更大的魅力在于，为未来自动化解决方案创造了新的空间。“工业4.0是当前自动化领域的主要发展趋势，相比于标准化的工业生产，柔性化、定制化生产将成为未来趋势，这就对抓手提出了更高的要求，要能抓取不同形状、大小、材质的物体。”

### 提高水下侦察追踪隐蔽性

在特种机器人展区，也可以看到仿生学技术的应用。博雅工道(北京)机器人科技有限公司是一家位于亦庄经济开发区的高新技术企业，所展示的黑色仿生鲨鱼无人潜水器也吸引了很多观众驻足围观。

据博雅工道展台工作人员张瀛介绍，这款ROBO-SHARK仿生鲨鱼无人潜水器采用三关节仿生尾鳍作为唯一动力源，代替传统螺旋桨推进器，续航能力能够达到螺旋桨机器人的两倍到三倍，具有低功耗、长续航、速度快、低噪音、操控灵活等特点。同时，采用人造鱼鳔技术，实现设备的上浮下潜，具有定点悬停、定深巡航等多种运动功能，大大增强了其操控性。

“外壳采用薄膜震动型吸声结构，能够实现水下低噪音工作。”张瀛透露，这一技术运用到军工领域，大大提高了设备的隐蔽性。此外，外壳具有较强的扩展性和承载能力，可搭载水下通讯、搜索及检测传感器，适

用于长时间的水下巡游、水下科考、水下监测、水下追踪、水下搜寻、水下勘察、地貌测绘等任务。

“鱼类是靠侧线系统感知环境，”张瀛说，“我们给产品增加了侧线系统，不会打扰到水下的自然生物。此前，我们将一款小型的仿生鱼机器人投入北大未名湖，通过水下拍摄，可以看到湖中的小鱼很自然地将其视作为同类，还有小鱼追着它游动。”

虽然目前市面上的水下机器人种类繁多，但由于水下机器人具有技术难度大、研发周期长、生产工艺复杂等特点，往往价格高昂且使用极其复杂。

张瀛告诉记者，公司以北大工学院十余年水下装备技术成果为基础，自主研发了多款拥有不同功能、适用于不同场景的海洋智能装备，打破了传统技术思路，充分利用仿生学等技术优势，在提高机器人续航时间、提升良品率、降低使用门槛等方面都取得了巨大突破。据称，目前该公司有国内外相关技术专利百余项，在水声通讯领域拥有垄断技术。

“公司最初选址在海淀区，后来才搬到亦庄经济开发区，在这边发展得非常踏实。”张瀛坦言，亦庄经济开发区经过多年的建设，形成了产业集群化发展的良好态势，机器人和装备制造等主导产业引领创新前沿。



### 天安门地区消防救援支队国博站揭牌

8月22日，天安门地区消防救援支队国博站揭牌仪式在北京中国国家博物馆举行。国博站配备消防指战员25名、消防车2部，主要承担国家博物馆的消防安全，将为国家博物馆制定多套专门的应急处置预案，常态化开展防火巡查检查，时刻保持应急状态，并结合国家博物馆的重大展览安排，承担专项安保任务。图为国家博物馆馆长王春法(左三)、北京市消防救援总队队长曹奇(右一)共同为天安门地区消防救援支队国博站揭牌。

新华社记者 金良快 摄

## 世界500强公司约98%在华投资

本报讯 据商务部透露，截至目前，世界500强公司中已有约490家在华投资，约占总体数量的98%。

商务部副部长钱克明在商务部8月21日举行的跨国公司领导人青岛峰会新闻发布会上作出上述表示。他还说，中国企业国际化步伐加快，《财富》500强的中国上榜公司数量持续增长，已经从2001年上榜的11家，增长到2019年的129家。

商务部研究院外国投资研究所副主任郝红梅说，越来越多的跨国公司来华投资，顺应了经济全球化的趋势，是

中国深度融入全球产业链、价值链竞争的表现。进一步扩大开放，不断提升投资贸易自由化便利化水平，是中国保持对跨国公司吸引力的主要原因。

过去一年来，中国在扩大对外开放方面作出巨大努力，包括大幅压减负面清单、主动降低关税、举办首届中国国际进口博览会、出台外商投资法等，提高了对外资的吸引力。2018年中国实际利用外资1383亿美元，稳居发展中国家首位。据世界银行报告，中国营商环境在全球排名去年一年提升了32位。

(于佳欣)

◀ 1版

# 砥砺奋进 铸就农业农村辉煌成就 继往开来 谱写乡村振兴壮丽篇章

实施乡村振兴战略，推动城乡融合发展。党的十九大提出实施乡村振兴战略，按照产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕的总要求，统筹推进农村经济建设、政治建设、文化建设、生态文明建设和党的建设。坚持农业农村优先发展，建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系，推动城乡要素平等交换和公共资源均衡配置。深入推进城乡一体化发展，加强农村基本公共服务能力和社会事业建设，开展农村人居环境整治，推动城乡基础设施共建共享、互联互通，促进农村社会焕发新气象。

### 铸就辉煌发展成就

在各方面的共同努力下，新中国成立以来特别是党的十八大以来，我国农业农村发展不断迈上新台阶、取得新成就。农业持续稳定发展，农民生活全面改善，农村改革深入推进，农村社会和谐稳定，为决胜全面建成小康社会和开启全面建设社会主义现代化国家新征程奠定了坚实基础。

农业综合生产能力大幅提高，农产品供给结构不断优化。粮食产量由建国初期的2千多亿斤提高到目前的1.3万亿斤，2012年以来已连续7年稳定在1.2万亿斤以上、连续4年稳定在1.3万亿斤以上的水平。我国用占世界9%的耕地成功解决了占世界近20%人口的吃饭问题，实现了口粮绝对安全、谷物基本自给。棉花、油料、糖料产量分别比1949年增长12.7倍、12.4倍、41.1倍，肉蛋奶果菜茶及水产品等主要农产品供应丰富，实现了由供给短缺、品种单一向供给充足、种类繁多的转变，食不果腹、凭票供应的时代一去不复返，人民群众衣食无忧，正在由吃得饱向吃得好、吃得健康转变。农业生产条件明显改善，全国耕地灌溉面积达到10.2亿亩，占耕地面积一半以上，初步改变了靠天吃饭的局面。农业科技进歩日新月异，新品种新技术不断涌现，农业科技贡献率达到58%以上。农业机械化突飞猛进，农业机械总动力达到10亿千瓦，主要农作物耕种收综合机械化率超过67%。农业规模化、集约化经营快速发展，规模化经

营面积占实际耕种面积的比重达到30%以上，形成家庭农场、农民合作社带动小农户发展的格局。

农村产业融合加快发展，农民收入持续增长。农产品加工业、休闲农业、乡村旅游、农村电商竞相发展，农村一二三产业深度融合，农业产业链不断延伸、价值链不断提升、供应链不断完善。目前，农产品加工企业主营业务收入超过22万亿元，与农业总产值之比提高到2.2:1。休闲农业和乡村旅游接待游客30亿人次，营业收入超过8000亿元。全国农村网络零售额达到1.37万亿元，农产品网络零售额达到2305亿元。农民人均可支配收入增加到14,617元，扣除物价因素，比1949年实际增长40倍，城乡居民人均可支配收入之比降至2.69:1，农民生活由身无分文、温饱不足迈向现代化国家新征程奠定了坚实基础。

农村综合改革成效显著，政策制度保障逐步健全。全面完成土地承包经营权确权登记颁证工作，农村土地承包关系稳定并长久不变的政策得到落实，农村承包地“三权分置”改革不断深化，巩固和完善了农村基本经营制度。农村集体资产清产核资工作有序推进，管理制度日趋完善，农村集体产权制度改革试点范围进一步扩大。农村宅基地制度改革试点深入开展，宅基地集体所有权、农户资格权和农民房屋所有权得到落实和保障，宅基地和农民房屋使用权适度放活。在符合规划和用途管制的前提下，赋予农村集体经营性建设用地出让、租赁、入股权能，明确入市范围和途径，建立健全集体经营性建设用地增值收益分配机制。农业支持保护政策体系日益完善，以高质量绿色发展为导向的新型

农业补贴制度逐步健全，强农惠农富农的政策体系得到巩固完善。

农业绿色发展深入推进，可持续发展水平明显提升。农业面源污染治理得到有效治理，化肥、农药使用量实现负增长，畜牧大县畜禽粪污资源化利用全面推开，畜禽粪污综合利用率达到70%，大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率大幅提高。土壤污染治理与修复稳步推进，耕地轮作休耕制度试点规模不断扩大。渔业资源养护进一步强化，禁渔休渔制度有效落实。天然林资源保护、重点防护林体系建设、退耕还林还草、退牧还草等一系列重点生态工程持续推进，生态安全屏障骨架加快构建。全国森林覆盖率从新中国成立初期的8.6%提高到目前的22.96%，人工林面积居世界首位，草原植被综合覆盖度逐年增加，重点天然草原牲畜超载率下降到10.4%，沙化土地面积年均减少1980平方公里，实现了从“沙进人退”到“人进沙退”的历史性转变。

乡村面貌焕然一新，城乡融合加快推进。农村水电路气信等基础设施建设步伐加快，全国绝大部分村庄实现通公路、通电、通电话、通有线电视信号和宽带。农村人居环境逐步改善，农普结果显示，47.7%的农户饮用经过净化处理的自来水，73.9%的村生活垃圾集中处理或部分集中处理，17.4%的村生活污水集中处理或部分集中处理。农村教育、文化、卫生等社会事业快速发展，新型农村合作医疗和城镇居民医保、新型农村社会养老保险和城镇居民社会养老保险实现整合并轨，全国统一的城乡居民基本养老保险制度有序推进，农村社会保障体系日益完善。

### 历史经验弥足珍贵

回顾过去，我国农业农村发展的70年历程积累了宝贵经验，值得认真梳理总结，持之以恒地坚持和发扬。

坚持巩固和加强农业基础地位。

始终把解决好“三农”问题作为全党工作的重中之重，坚持工业反哺农业、城市支持农村和多予少取放活方针，坚持农业农村优先发展，不断加大强农惠农富农政策支持力度，夯实农业农村发展基础，为推动全国经济发展、促进社会和谐、维护国家安全提供了基础和保障。

坚持解放和发展农业生产力。始终把发展生产力作为农业农村工作的第一要务，巩固和完善农村基本经营制度，深化土地制度改革，加强农业生产能力建设，推动农村产业融合发展，建立健全现代农业生产体系、产业体系和经营体系，不断提高劳动生产率、土地产出率和资源利用率，提升农业竞争力和经营效益，加快推进农业农村现代化。

坚持立足国内确保粮食安全。始终把解决好十几亿人口的吃饭问题作为治国理政的头等大事，坚持以我为主、立足国内、确保产能、适度进口、科技支撑的国家粮食安全战略，实施藏粮于地、藏粮于技，毫不放松抓好粮食生产，保护和调动农民种粮积极性，不断提升粮食生产水平，确保中国人的饭碗牢牢端在自己手里，饭碗里主要装中国粮，牢牢掌握粮食安全的主动权。

坚持保障农民基本权益。始终把实现好、维护好、发展好广大农民的根本利益作为农村工作的出发点，把增加农民收入作为农村工作的中心任务，多途径增加农民收入，努力保障和改善农民生活。实行村民自治，促进社会公平正义。提高农民综合素质，促进农民全面发展。尊重农民意愿和首创精神，调动农民积极性、创造性、主动性，不断提升农民群众的获得感、幸福感、安全感。

坚持城乡统筹协调发展。始终注意处理好工农、城乡关系，建立健全以工促农、以城带乡的长效机制，加快农村基础设施和社会事业建设，推动城乡基本公共服务均等化，促进农业农村现代化与工业化、信息化、城镇化同

步发展，使广大农民平等参与现代化进程，共同分享现代化成果。

坚持加强和改善党对农村工作的领导。党管农村工作是我们的传统，党在农业农村发展进程中始终发挥着掌舵领航、指引方向的重要作用。坚持党的农村基本政策，不断加强农村基层党组织建设和政权建设，完善党管农村工作体制机制和方式方法，把农村基层党组织建设成为落实党的政策、推动科学发展、带领农民致富、密切联系群众、维护农村稳定的坚强战斗堡垒，确保党始终总揽全局、协调各方。

### 践行乡村振兴使命

乡村振兴的蓝图已经绘就，冲锋的号角已经吹响。展望未来，我们有决心、有信心、有能力、有底气实施好乡村振兴战略，实现农业农村现代化。要不忘初心、牢记使命，紧密团结在以习近平同志为核心的党中央周围，牢固树立“四个意识”，坚定“四个自信”，坚决做到“两个维护”，切实把思想和行动统一到中央的决策部署上来，以求真务实的作风把党中央、国务院的大政方针落到实处，守住“三农”这个战略后院，为稳住经济社会大局发挥“压舱石”和“稳定器”作用。

落实农业农村优先发展的总方针，建立健全城乡融合的体制机制和政策体系。围绕乡村振兴战略，着力完善体制机制，促进城乡要素自由流动、平等交换和公共资源合理配置，大力推动城乡融合发展，形成工农互促、城乡互补、全面融合、共同繁荣的新型工农城乡关系。在政策制定、资金投入、要素配置、公共服务等方面积极向农业农村倾斜，着力补齐农业农村发展短板，缩小城乡发展差距和居民生活水平差距。

加快现代农业建设步伐，确保国家粮食安全和重要农产品有效供给。坚定不移实施藏粮于地、藏粮于技战略，坚持不懈抓紧抓好农业特别是粮

食生产，夯实农业发展基础。实施重要农产品保障战略，健全保障体系，提高保障能力。保持各项支农政策力度只增不减，继续加大投入支持力度，持续加强农业基础设施建设，加快建设粮食生产功能区和重要农产品生产保护区，大力推进高标准农田建设，进一步改善农田水利条件，确保到2022年建成10亿亩高标准农田，巩固和提高农业综合生产能力。

深化农业供给侧结构性改革，促进农业高质量发展。按照“巩固、增强、提升、畅通”八字方针要求，推动农业发展由增产导向向提质导向转变，促进农业提质增效。调整优化农业区域布局和生产结构，加快形成与区域资源禀赋和比较优势相匹配的农业生产格局，推进特色农产品优势区建设。稳定稻谷、小麦和玉米生产，确保谷物基本自给、口粮绝对安全，巩固和提升棉花、油料、糖料、天然橡胶生产能力。在稳定产量的同时，把低质、低效和不对路的品种调减下去，把紧缺、专用、优质、绿色品种的生产增加上来。加快发展根植于县域、以农业农村资源为依托、以一二三产业融合发展为核心的现代乡村产业，培育农村新产业新业态，走高质量、特色化的乡村产业发展路子。创新农业经营方式，加大对家庭农场、农民合作社等新型经营主体的培育力度。发挥新型农业经营主体带动作用，促进小农户和现代农业发展有机衔接。

坚持以人民为中心，不断改善农村民生福祉。加强农业农村、水利、生态环保领域的重大基础设施建设，改善农村水电路气信等生产生活条件，加快补齐农村基础设施和公共服务短板。坚决打好脱贫攻坚战，持续加大对贫困地区的支持力度，在政策和资金安排上进一步向贫困地区特别是“三区三州”倾斜。加快推动公共服务下乡，建立城乡统筹的基本公共服务经费投入机制，推动城乡公共服务规划、政策、投入、项目等同城化管理。深入推广浙江“千村示范、万村整治”工程经验，加快农村人居环境整治，建设美丽家园。保护和传承农村优秀传统文化，提升农民精神风貌，提高乡村文明程度，加强和改进乡村治理，让农村既充满活力的又和谐有序，打造现代版的“富春山居图”。