

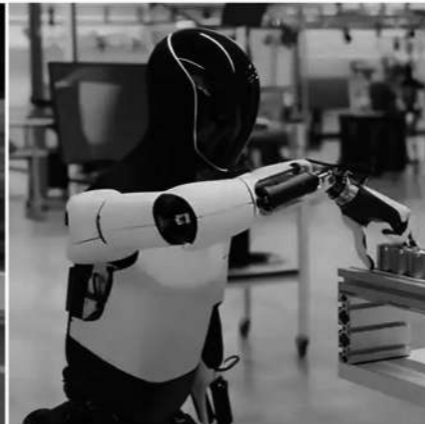
十大技术赛道勾勒未来图景

■本报记者 王通化

清晨,你被人形机器人轻声唤醒,它已为你规划好全天行程;早餐是一块用微生物“种”出来的面包;你坐上无人驾驶出租车,在车内用脑机接口“想”出一封邮件;头顶上,低轨卫星正为你导航,无人机在窗外穿梭送件……这不是科幻,而是《2026年未来产业十大赛道》报告向我们描绘的正在加速抵达的未来。

前不久,中关村论坛上,中国电子信息产业发展研究院发布《2026年未来产业十大赛道》报告。这份报告将10条最具爆发潜力的技术赛道,归入未来制造、未来信息、未来健康、未来能源与空间四大领域。它像一张“技术导航图”,告诉我们哪些变革已经刻不容缓、哪些机会正在悄然生长。

未来已来。今天,让我们解码这十大技术赛道,提前触摸未来的生活温度。



特别关注

未来制造:当机器学会“感知”,微生物开始“生产”

可以预见,在未来相当长一段时间内,人形机器人/具身智能将是最耀眼的明星。它不再是传统工厂里的冰冷机械,而是能走、能看、能对话、能思考的实体AI。想象一下,未来的一个周末,你出差在外,家里的机器人可以帮你收快递、浇花、喂猫,甚至陪孩子读绘本。

报告预测,全球人形机器人市场规模未来五年年均复合增长率高达73%,2030年将达到2388亿元,2035年将达到万亿级。这背后,是整机制造、互联网大厂、具身智能初创企业三大阵营的激烈竞赛。

生物制造则更加“神奇”——它用微生物和细胞工厂“种”出材料、燃料甚至蛋白质。你喝的人造蛋白饮品、穿的可降解运动鞋,也许都来自一只基因编辑过的酵母。

报告指出,AI正在将生物制造从“老师傅的直觉”变成“模型驱动的精密控制”。到2050年,生物制造有望创造30万亿美元的经济价值。

翻阅这份报告,脑海中不由会出现一幅激动人心的场景:在未来工厂,可能会有两种全新的“工人”——钢铁骨架的机器人和看不见的微生物。

未来信息:从“替你想”到“替你做”的智能跃迁

在未来信息领域,四条最有想象力的赛道一字排开,几乎覆盖了我们数字生活的每一个角落。

自主智能体——你听说过AI帮你写周报,但你能想象AI直接帮你完成整个项目吗?报告把自主智能体比作“高效的智能助理”,它能自主处理日常工作、辅助开发代码,优化商业运营。有人预言:自主智能体会催生“一人公司”——一个人+一群智能体,就能撑起一家估值过亿的企业。

高级别自动驾驶——报告将2026年定义为“无人驾驶出租车商业化的爆发元年”。这意味着,今后在北上广深等一线城市,你打开手机应用软件叫来的出租车可能不再有人类司机。得益于“端到端”大模型技术,无人驾驶车辆能像老司机一样“看”路况、“懂”交规。据报道,2025年底,我国首批L3级自动驾驶车辆已经正式上牌上路。

卫星互联网——想象一下,即使在戈壁、深海甚至飞机上,你的手机也能直连卫星,始终不断网。报告指出,中国星网的“GW星座”和上海的“千帆星座”已进入密集组网阶段,“手机直连卫星”将是未来最值得期待的场景。

量子计算——如果说经典计算机处理问题就像“依次在所有抽屉上试钥匙”,量子计算机则能对整个“模糊的”量子状态进行一次神奇的“全局处

理”,当你最终随机打开一个抽屉时,这个抽屉极有可能就是你想要的那个。报告介绍,我国已在量子优越性上取得里程碑突破,产业化进程正在加速。未来10年,全球量子计算市场年复合增长率超过30%,2035年有望突破千亿美元。

未来健康:用“意念”和“基因”改写生命剧本

在健康领域,脑机接口、细胞与基因治疗两条赛道,正在从根本上重新定义“治愈”。

先看脑机接口。你只需“想”,椅子就会动,光标就会移,假肢就会握。如今,国内首款侵入式脑机接口医疗器械已获批,主要帮助瘫痪病人重新获得生活能力。报告预测,2030年全球脑机接口市场规模将达64.3亿美元。未来你可能戴上一条轻便的头环,就能提升注意力、改善睡眠,甚至“下载”一个新技能。

再看细胞与基因治疗。它不再“头痛医头”,而是直接修复或改写“生命说明书”——DNA。报告特别提到四大突破方向:体内CAR-T(不必把细胞取出来改造,直接在体内完成),非病毒载体(更安全),基因编辑(实现大段DNA改写),以及干细胞再生(让受损器官“自愈”)。全球细胞与基因治疗领域年增速超过20%,遗传病、老年退行性疾病等疑难杂症的治疗规则正在被改写。未来医院的目的,不仅是“延长生命”,更是“修复生命”。

未来能源与空间:向太阳和天空要答案

如果说前三组赛道改变的是生产、信息、健康,那么这一组改变的,则是我们生活的能源基座和空间维度。种种迹象表明,我们正在把天空变成新的道路,把太阳的火种带到地球。

核聚变——报告指出,托卡马克、仿星器等技术路线正在加速突破,过去五年全球聚变商业化投资总额年均复合增长率高达50%。如果成功,一小杯水提供的聚变燃料,将能等同于300升汽油。未来的孩子或许会问:“你们以前为什么要烧煤?”

低空装备——未来,打开窗户,我们看见的不是汽车,而是无人机、空中出租车、应急飞行器。报告揭示了三大趋势:动力上,固态电池和氢燃料电池让飞行续航突破瓶颈;智能上,5G-A和低轨卫星让无人机能更好地自主避障、编队飞行;应用上,物流、农业、文旅、应急救援全面开花……

阅读这份报告,聆听专家解读,你会有一个强烈的感受——未来不是等来的,而是“赛”出来的。

过往的迹象,已经证明了这一点。从2024年到2026年,每一条赛道都在加速——有的从实验室跑进了工厂,有的从政策文件跑进了你的手机。

百舸争流,千帆竞发。就像智能手机悄然融入我们的日常生活一样,十大技术赛道,四大图景,也将润物无声地重塑我们的工作和生活。

上图:先进技术改变未来。资料图片

可控涡流:变“隐患”为“升力”

■马若吟 雷彬

趣问·求知

珠海航展上,当战机几乎垂直爬升,机身两侧拉出白色气带,震撼的画面总是让人惊叹。这些看似违背常理的机动动作,其实藏着战机独有的空气动力学密码——可控涡流。

涡流曾是航空领域的棘手难题。早期的喷气式飞机在大迎角、高速飞行时,机翼表面易出现气流分离,形成紊乱涡团,引发抖振、升力骤降等现象,甚至产生失控风险。在很长一段时间里,无序涡流都被视作威胁飞行安全的“空中隐患”。

谁也没想到,这个曾经让人头疼的“空中麻烦”,日后竟成为战机提升性能的关键助力。

随着空气动力学研究的深入,设计师通过气动布局主动引导稳定涡流,就可以把“隐患”变为“升力”。设计师通过

无数次风洞试验,精准调校前翼角度、边条弧度,让涡流恰好作用于主翼且不干扰机身。结合先进飞控系统,战机就可以稳定涡流,优化气动效果,实现升力与操控的精准平衡。航展上,歼-20战机机动时出现的白色气带,正是涡流工作的直观体现。

这项源于空战需求的气动技术,如今也惠及民用航空。民航客机通过前缘缝翼、襟翼等设计,延缓气流分离,提升低速安全性;其发动机喷口的锯齿化设计,有效降低了噪声。这项技术,已成为航空技术互通互促的生动范例。

从避之不及的气流隐患,到提升飞行性能的核心助力,人类最终以精妙的设计与智慧,将桀骜的涡流驯服为翱翔的翅膀。战机看似神奇的超机动能力,本质是将空气动力学原理运用到极致,彰显着现代航空科技的智慧与突破。

下图:中国歼-20战机在珠海航展上进行飞行表演。新华社发



他山之石

2026年初,美国战争部发布《人工智能加速战略》,该战略将人工智能定位为重新定义未来10年军事事务性质的核心变量,并树立了“AI优先”的战略导向。该战略通过AI思维重构传统运作模式、破除技术壁垒促进融合、聚焦扩大技术与实战数据优势、推行引领性项目构建基础体系的方式,促进人工智能赋能军事转型,旨在巩固美军在军事人工智能领域的优势,缩短技术从研发到战场应用的转化周期。

在项目构建方面,该战略明确提出了7个引领性项目,覆盖作战、情报、机构管理三大领域。

在作战领域,“蜂群锻造”项目通过整合美军精英作战部队与顶尖技术创新者资源,寻求人工智能赋能新作战模式的迭代升级;“代理人网络”项目重点关注人工智能代理的研发与实验,将其应用于从战役规划到杀伤链执行的全流程,为作战指挥与决策提供支撑;“安德铸造厂”项目则聚焦人工智能赋能的模拟训练能力建设,完善从仿真开发到仿真运维的反馈闭环。

在情报领域,“开放兵工厂”项目关注情报向作战能力的快速转化,将情报转化周期从以年计压缩至以小时计;“格兰特”项目聚焦推动威慑模式从静态、推测的模式向可评估、可解释的动态施压转变。

在机构管理领域,“GenAI.mil”项目打破人工智能使用的层级限制,向覆盖美军所有保密级别的军事人员直接开放人工智能模型,推动技术的实验与转化;“企业代理”项目则瞄准构建快速安全的人工智能部署策略,实现工作流程的智能化重塑。

在创新机制方面,该战略强调以战时导向破除发展障碍,确保战略执行效率。

一是将“速度制胜”作为核心准则,提出“行动不够迅速的风险大于方向不完全一致的风险”,企图以学习速度为重点,并将周期时间与应用率作为决定性因素,为所有引领性项目建立进度指标并每月汇报。

二是“模型对齐”紧跟前沿AI模型发展节奏,以最新模型发布后30天内完成部署为模型采购标准,为作战人员部署最新、最优秀的人工智能模型并持续更新,避免技术滞后。

三是“以战时思维清除障碍”,推动首席信息官以“战时模式”开展工作,成立“障碍清除委员会”,有权豁免非法定要求,重点清除数据共享、运营授权、合同签订、人才管理等领域的政策障碍。

四是倡导“竞争优于集中规划”的理念,借鉴商业人工智能领域发展经验,鼓励小团队开展激烈竞争,辅以透明的成果评估指标,通过持续收集反馈,实现技

解读美军人工智能加速战略

■王振羽

术快速迭代。

五是提出“AI原生作战”思想,推进人工智能和自主技术更加全面融入军事任务中。

六是推进“模块化开放架构”,以商业手段加速实现组件更换,强制实施模块化开放系统架构并公开模块化接口,实现第三方在没有承包商支持的情况下自主集成。

此外,战争部还推行“务实主义”的人工智能,摒弃多元化、公平性、包容性等影响真实回应的意识形态技术微调,要求其“必须使用不受使用政策限制的模型”。

美国人工智能加速战略的诸多举措,本质上是其争夺军事技术霸权的战略布局,但在项目管理、机制创新等方面的实践,对于推动人工智能在军事领域的高效运用,具有一定的借鉴价值。值得关注的是,其“战时逻辑”下的技术推进模式,也可能带来人工智能滥用、技术伦理失范等风险。

面对高超声速武器,传统防空手段还有用吗

■张晓岳 梁铎

在小航向修正或大气阻力带来的微小偏差。反导系统可通过精准弹道计算,提前规划拦截弹与目标的交会点,实现中段拦截。比如,美军现役的“标准-3”拦截弹,就是这一体系的典型代表,专为大气层外弹道导弹设计。

然而,高超声速武器的出现,从底层打破了传统防空体系的作战前提。这类武器具备全程可控的大范围机动能力,弹道不确定性呈指数级提升,直接消解了传统反导系统提前进行弹道计算的核心基础。同时,其主要飞行于临近空间空域,既处于地基远程雷达的探测盲区,又超出专为大气层外环境设

计的中段拦截弹的作战包线,精准卡在中段反导与末端拦截之间的火力覆盖空白区,让传统防空体系的核心拦截手段捉襟见肘。

那么,传统体系中的末端拦截手段,还能否有效拦截高超声速武器呢?事实上,高超声速武器进入末端飞行阶段时,留给防御系统的拦截窗口极为狭窄。现役末端拦截弹主要针对低速、弹道可预测的目标设计,缺乏匹配高超声速目标所需的超过载、快速转向与强机动能力。当前反导领域主流的动能杀伤体制,要求拦截弹加速度达到目标目标的3倍以上,这一指标在面对高超声速

目标时,使现有推进系统形成了难以逾越的技术门槛,或将直接导致传统末端拦截的成功率极低。

总体而言,传统防空手段已很难独立应对高超声速武器的核心威胁。但是,武器装备的发展历来都是“有矛必有盾”,高超声速武器的快速发展,倒逼着各国必须突破传统防空架构,构建融合天基预警监视、人工智能驱动决策以及跨域协同作战能力的新型防御体系,以一张更庞大、更密集、更灵敏的“天网”,来应对这种“闪电幽灵”式打击的威胁。

(本栏目军事科技顾问:赵云祎)



科普军营

随着高超声速武器加速列装,全球沿用数十年的传统防空反导体系正在遭遇前所未有的冲击。于是,很多人提出了这样的疑问:面对这些最大飞行速度超5马赫、具备良好机动能力的新质突防武器,传统防空手段还有用吗?

当前,常见的主动反导系统,主要依托地基红外探测与地基远程雷达两大跟踪手段。传统弹道导弹中段飞行于大气层外,飞行轨迹基本固定,仅存