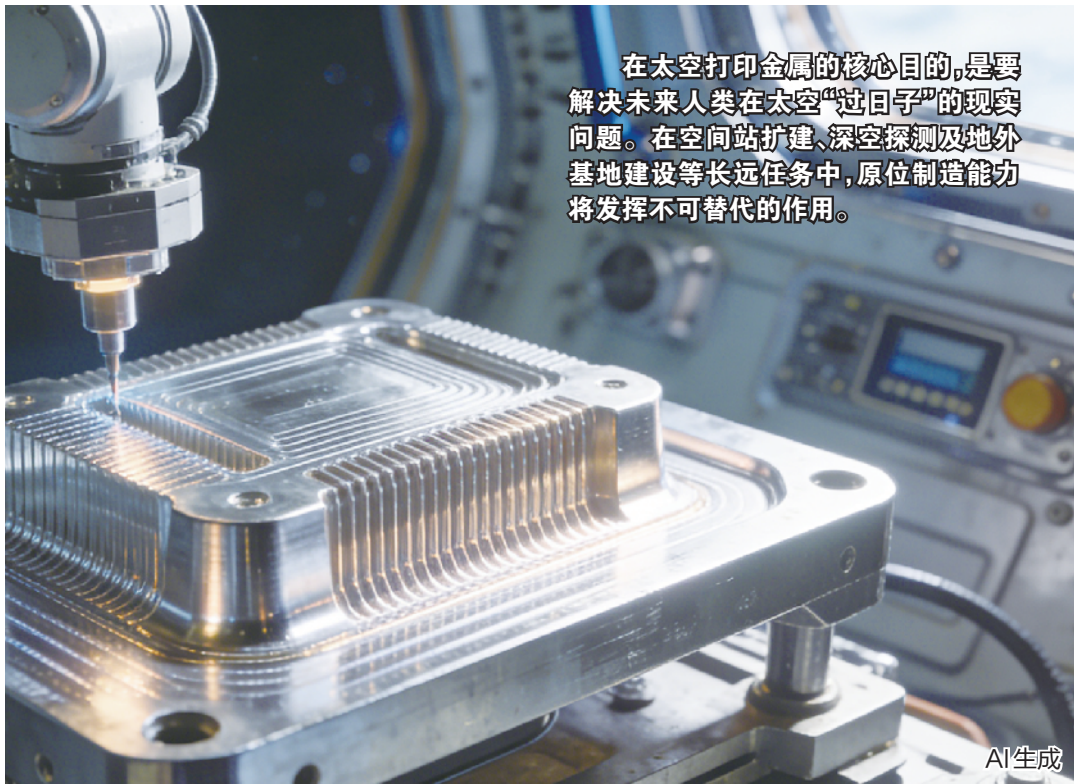


在天上造“家当”！我国实现太空金属3D打印

近日,微重力金属增材制造返回式科学实验载荷交付仪式在中国科学院力学研究所(以下简称“力学所”)举行。

该载荷由力学所自主研制,搭载中科宇航“力鸿一号”遥一飞行器,成功在太空完成金属3D打印实验,制备出金属零部件,整体技术达到世界一流水平。

“这是我国首次基于火箭平台,实施太空金属3D打印实验,第一次在微重力环境下成功打印出完整的金属构件,有力推动了我国太空制造技术的发展,为未来太空基础设施建设提供关键支撑。”载荷总设计师、力学所研究员姜恒说。



在太空打印金属的核心目的,是要解决未来人类在太空“过日子”的现实问题。在空间站扩建、深空探测及地外基地建设等长远任务中,原位制造能力将发挥不可替代的作用。

为了在太空“过日子”

当前,太空制造已成为全球空间技术竞争的战略高地,太空金属3D打印也是航天经济领域关注的技术热点之一。

“在太空打印金属的核心目的,是要解决未来人类在太空‘过日子’的现实问题。在空间站扩建、深空探测及地外基地建设等长远任务中,原位制造能力将发挥不可替代的作用。”姜恒说。

这一技术可以在太空中建一个“应急修理铺”。“现在空间站所有的东西都得从地面运上去,未来如果去月球、火星,距离远、运费贵,哪怕坏个螺丝,都要耗几个月时间等着地球的补给。太空金属3D打印就是要让航天员缺什么就能直接造什么,从‘带家当上天’变成‘在天上造家当’。”姜恒说。

不过,与地面3D打印相比,太空金属3D打印的技术难度要大得多。

姜恒介绍,太空金属3D打印的关键技术难度在于,微重力环境下的金属熔融过程存在失控风险。失重状态使液态金属不受重力与浮力影响,完全由表面张力、毛细力等控制,极易出现熔滴球化、断丝、气泡滞留等问题,对金属成形的精度构成挑战。

“金属丝一熔化,它不是往下流,而是熔成一个小球,还会沿着丝往回爬,非常难以控制。这里面有微重力环境下的流体控制、热传导机制及冶金物理等基础科学难题。”姜恒说。

从“地面研究”到“太空工程验证”

20世纪90年代,国外就布局了从空间站迈向小行星、月球及火星的一系列太空制造任务。近

年来,国内逐渐开始加速布局地面验证、火箭实验、在轨太空制造等任务,进入了与国外技术并跑竞争阶段。

2025年《国家航天局推进商业航天高质量发展行动计划(2025—2027年)》明确提出,支持商业航天主体围绕太空资源开发利用、太空制造、在轨维护与服务、太空环境监测探测、空间碎片监测预警与减缓清除、太空旅游、太空生物制药等新领域,加强原始创新和关键核心技术攻关、系统开发和应用服务,创新商业模式,发展新业态。

姜恒介绍,过去国内实验都是地面实验,主要依靠落塔或失重飞机,通过自由落体创造微重力环境,模拟太空状态的地面实验装置。

“落塔实验可以验证很多技术原理,但它最大的问题是实验时间很短,只有3.6秒。”姜恒说。此次,实验团队自主研制出微重力金属增材

制造返回式科学实验载荷,搭载着“力鸿一号”遥一飞行器,升至距地面120公里的亚轨道,获得了数分钟的实验时间,并在这一时间内成功制备出完整金属零部件。

载荷副总设计师、力学所副研究员徐文帅介绍,任务过程中,团队突破了微重力条件下金属增材制造的物料稳定运输与成形、全流程闭环控制、载荷与火箭高可靠协同等一系列关键技术。

实验结束后,载荷舱经伞降系统平稳着陆回收。科研团队成功获取了太空微重力环境中金属3D打印的熔池动态特征、物料运输、凝固行为等过程的数据,以及太空增材制造金属件的成形精度与力学性能等参数,为我国太空金属增材制造技术的快速迭代积累了宝贵的实验资料。

“该任务标志着我国太空金属增材制造从‘地面研究’阶段迈入‘太空工程验证’的新阶段。”姜恒说。

科研院所与企业的协同创新

在姜恒看来,此次实验的成功,离不开力学所团队与中科宇航团队的协作。

“力鸿一号”总设计师、总指挥史晓宁表示,本次微重力增材制造载荷是“力鸿一号”首飞任务的关键科学载荷。首飞任务不仅完成了从发射、在轨实验到安全返回的全流程闭环验证,更首次在太空环境中实现金属构件的“地外制造”,刻下了我国太空制造技术发展史上的一个关键印记。

“这使得‘力鸿一号’任务超越了火箭技术验证本身,迈入了太空制造能力建设的实证阶段。未来,‘力鸿一号’将继续作为灵活、可靠、低成本的太空实验平台,为更多前沿空间科学实验提供在轨验证能力,为我国深空探测与太空前沿技术自主发展注入创新动力。”史晓宁说。

姜恒表示,力学所与中科宇航联合完成的国内首次太空金属增材制造全流程技术验证,为我国商业航天与科研院所的协同创新提供了典范,标志着我国在该领域已跻身国际前沿,相关技术突破为太空制造从实验走向应用奠定基石。

据《中国科学报》作者:倪思洁

纳米抗体打开精准医疗新大门

它们只有传统抗体的十分之一大小,却能深入人体最隐蔽的角落;它们来自羊驼和鲨鱼,却可能成为人类对抗癌症、抑郁症、精神分裂症等顽疾的新利器。它们就是被誉为“分子奇迹”的纳米抗体。

美国迈阿密大学与法国图尔大学科学家在近日出版的《自然·通讯》杂志发表文章称,从羊驼体内提取的纳米抗体,在治疗压力诱导的抑郁小鼠模型中,展现出快速起效、持久稳定的抗抑郁效果。

研究显示,这些“小而强”的纳米抗体展现出对抗多种疾病的潜力。各大药企正投入数十亿美元,致力于开发新一代纳米抗体药物,以治疗癌症、神经痛和慢性皮肤病等疑难杂症,为精准医疗打开新大门。

小身材蕴藏大能量

所有哺乳动物都能产生抗体来抵御病原体。但多年前,科学家在骆驼科动物(如羊驼)和鲨鱼的免疫系统中,发现了一类结构独特、体型极小的抗体。这些抗体的分子质量小至约15千道尔顿,结构更简单,因此被称为“纳米抗体”。

德国美因茨大学医学中心与杜伊斯堡-埃森大学科学家指出,这类抗体不仅特异性强、稳定性高,还能在高温、强酸等极端环境中保持活性,极具临床开发潜力。

更重要的是,它们能识别传统抗体无法触及的隐蔽三维表位,像一把精准的“分子钥匙”,打开疾病靶点的大门。此外,纳米抗体结构简单,便于基因工程改造,可设计为多价、双特异性形式,甚至作为药物“快递员”,将治疗分子直接送达病灶。尤为惊人的是,一些纳米抗体能穿越血脑屏障,深入大脑,这对治疗脑肿瘤、阿尔茨海默病、帕金森病等神经系统疾病意义重大。

从实验室走向临床

纳米抗体正迅速从科研工具转变为临床武器,覆盖癌症、神经疾病、传染病、自身免疫病等多个“战场”。

目前,全球首个获批的纳米抗体药物——赛诺菲公司研发的卡普拉珠单抗,已用于治疗一种罕见的自身免疫性血液病。该药源自大羊驼纳米抗体,通过基因工程实现规模化生产,标志着纳米抗体正式登上现代医学舞台。

英国阿斯利康公司正在开发一款针对自身免疫疾病的实验性纳米抗体;美国礼来公司联合比利时的Confo医药公司,获得一项疼痛管理新疗法的专利;Inhibrx公司研发的一种新型纳米抗体,能在杀死部分肿瘤细胞的同时保护健康组织。在一项针对罕见胃癌患者的试验中,患者生存期显著延长,疾病进展风险降至原来的二分之一,现正拓展至多种癌症类型测试。

同样令人振奋的是精神疾病领域的突破。2024年7月,法国国家科学研究中心领衔的国际团队利用大羊驼来源的抗体,设计出一种新型纳

米抗体,可特异性激活大脑中与精神分裂症密切相关的关键受体——谷氨酸受体。注射后,认知障碍小鼠的记忆与行为能力明显改善,药效持续超过一周。

此外,中国南京大学医学院吴喜林团队历时9年,从羊驼体内筛选出一组高效广谱的纳米抗体,可有效中和“蜱虫病”病毒。在模拟老年人免疫状态的雪貂模型中,该组合疗法表现出卓越疗效。

面对包括新冠病毒在内的病毒感染,纳米抗体也未缺席。发表于《纳米生物技术杂志》的一篇文章揭示,鲨鱼纳米抗体在治疗多种病毒感染中展示出巨大潜力。目前已有多个研究团队开发出能结合病毒刺突蛋白的候选抗体,展现出强大的中和能力,部分候选抗体已进入临床试验。

正如赛诺菲首席科学官迈克尔·奎格利所言,这些来自羊驼、鲨鱼等动物的微小抗体,或将未来许多药物中挑起重担。

推动实现“一人一策”

展望未来,纳米抗体不只是“靶向导弹”,更将成为智能医疗平台的核心组件。

科学家正尝试将其与CRISPR-Cas等基因编辑技术结合,打造“纳米抗体-CRISPR”融合系统,实现精准调控特定基因;也有团队探索构建超分子纳米抗体组装体,用于合成生物学和生物分子工厂等领域。

AI的加入,更加速了这一进程。通过AI驱动的设计与亲和力优化,科学家能快速筛选出最适

合患者的个性化抗体,推动实现“一人一策”的精准治疗。

与此同时,纳米抗体还有望与CAR-T细胞疗法、纳米材料递送系统“强强联手”,不断拓宽治疗边界,挑战那些曾被视作“不可成药”的靶点。

纳米抗体身形微小,却蕴藏着突破障碍的力量,它们有望以“四两拨千斤”之势纾解医疗困局。据《科技日报》作者:刘震

► 科技前沿

柔性AI芯片技术再获突破

既能随意折叠、卷曲,又不影响正常工作;哪怕经历4万次反复弯折,核心计算能力依然稳定如初,还能扛住高温、潮湿环境与光照老化考验。清华大学集成电路学院任天令教授团队及合作单位成功提出并研发FLEXI——面向边缘智能加速的柔性数字内存计算芯片。

相关研究成果日前发表于国际学术期刊《自然》,标志着我国在柔性电子与边缘人工智能硬件领域取得重要突破,填补了高性能柔性AI计算芯片的技术空白,为柔性电子器件在移动医疗、嵌入式智能及其他边缘计算场景中的应用奠定了基础。

近年来,随着智慧医疗、虚拟现实、可穿戴设备等新应用场景不断涌现,可与人体舒适贴合的柔性电路芯片,被视作未来智能硬件的新载体。然而,受制于计算能力和能效水平,现有柔性电路多以传感和信号采集为主,难以支撑高性能人工智能算法的本地运行。如何在柔性形态下实现高效、可靠的边缘计算,成为制约相关应用发展的关键问题。

FLEXI既有柔性电路轻薄、可弯曲的独特优势,相较现有柔性计算芯片又具有显著的性能和稳定性优势,同时实现了低成本与高能效。这款造价低于1元的测试芯片,在超过4

万次弯折后仍能稳定运行,在超百亿次运算中零错误。通过横跨工艺、电路与算法多个层级的协同优化,芯片在2.5伏至5.5伏电压波动、零下40℃至80℃的温度变化、90%的相对湿度乃至紫外线环境下都保持了稳定。应用验证方面,FLEXI可用于心律失常监测和活动状态分类,分别实现了99.2%和97.4%的准确率,展示了其在低功耗条件下开展本地智能处理的应用潜力。

任天令介绍:“未来,芯片的发展不仅是性能的持续提升,更要关注为人服务的核心目标。FLEXI有望将前沿的高性能AI算法,落地到可穿戴设备、柔性机器人、具身智能等场景,为人们的生活和社会生产提供强大的AI与边缘算力支持,也让我国有望在后摩尔定律时代,取得芯片发展的先机。”

相关专家评价该成果时表示,芯片制造工艺、电路设计和运行算法的全面优化,将柔性电子技术推向了新的高度;为面向边缘计算的超低成本AI系统开辟了道路。未来通过新型半导体材料应用、功率管控技术优化等,有望进一步提升性能;若能持续优化生产良率与芯片尺寸,将推动可穿戴健康设备、物联网终端等领域的产业升级与技术革新。

据《光明日报》作者:邓晖

<p>公告</p> <p>宋魁芳:</p> <p>本委已受理你与青岛旭华建设集团有限公司、青岛轩阳建筑工程有限公司劳动争议一案(青黄劳人仲案字[2026]第20056号)。因向你直接、邮寄送达相关文书不成,故依法向你公告送达《受理、开庭通知书》等法律文书,自本公告发布之日起经过30日即视为送达。本委定于2026年3月19日14时00分开庭审理此案,地址为青岛市黄岛区双珠路166号机关西部办公中心2号楼309室。请准时到庭参加庭审,否则本委将依法缺席裁决。</p> <p>特此公告</p> <p>青岛市黄岛区劳动人事争议仲裁委员会 2026年2月5日</p>	<p>公告</p> <p>王远成:</p> <p>本委已受理你与青岛建设集团股份有限公司农民工工资纠纷一案(青黄劳人仲案字[2025]第24503号)。因向你直接、邮寄送达相关文书不成,故依法向你公告送达《受理、开庭通知书》等法律文书,自本公告发布之日起经过30日即视为送达。本委定于2026年3月17日9时30分开庭审理此案,地址为青岛西海岸新区双珠路166号机关西部办公中心2号楼0219室。请准时到庭参加庭审,否则本委将依法缺席裁决。联系电话:0532-88187712。</p> <p>特此公告</p> <p>青岛西海岸新区劳动人事争议仲裁委员会 2026年2月5日</p>
<p>公告</p> <p>郑志强:</p> <p>本委已受理你与青岛凯博瑞防水工程有限公司农民工工资纠纷一案(青黄劳人仲案字[2025]第20315号)。因向你直接、邮寄送达相关文书不成,故依法向你公告送达《受理、开庭通知书》等法律文书,自本公告发布之日起经过30日即视为送达。本委定于2026年3月26日14时30分开庭审理此案,地址为青岛西海岸新区双珠路166号机关西部办公中心2号楼0219室。请准时到庭参加庭审,否则本委将依法缺席裁决。联系电话:0532-88187712。</p> <p>特此公告</p> <p>青岛西海岸新区劳动人事争议仲裁委员会 2026年2月5日</p>	<p>公告</p> <p>泰安市玉祥建筑劳务有限公司:</p> <p>本委依法受理的包德全与你单位劳动关系纠纷一案(青黄劳人仲案字[2025]第8481号)已处理终结。因向你单位直接、邮寄送达不成,现依法向你单位公告送达青黄劳人仲案字[2025]第8481号仲裁裁决书,请自本公告发布之日起30日内到本委(地址:青岛市黄岛区双珠路1688号303室,联系电话:0532-86130018)领取仲裁裁决书,逾期不领取,即视为送达。</p> <p>特此公告</p> <p>青岛市黄岛区劳动人事争议仲裁委员会 2026年2月5日</p>
<p>公告</p> <p>李尚尚、杨天虹、刘广明、李长伟、李成威、李秋丽、张苍英:</p> <p>本委已受理你与青岛市黄岛宏达水利工程有限公司、青岛万福久丰建筑劳务有限公司劳动报酬一案(青黄劳人仲案字[2025]第23308号)。因向你直接、邮寄送达相关文书不成,故依法向你公告送达《受理、开庭通知书》等法律文书,自本公告发布之日起经过30日即视为送达。本委定于2026年3月26日9时30分在本委仲裁庭(地址:青岛市黄岛区水灵山188号7号楼202室)开庭审理此案,请准时到庭参加庭审,届时不到庭,本委将依法缺席审理。</p> <p>特此公告</p> <p>青岛市黄岛区劳动人事争议仲裁委员会 2026年2月5日</p>	<p>公告</p> <p>青岛德信和不锈钢装饰工程有限公司:</p> <p>本委受理的徐连军与你单位劳动争议一案已审理终结。现依法向你单位公告送达青黄劳人仲案字[2025]第31号仲裁裁决书,请自本公告发布之日起30日内到本委(地址:青岛市黄岛区朝阳山路阳光大厦公共法律服务中心3层劳动维权二室)领取仲裁裁决书,逾期不领取,即视为送达。</p> <p>特此公告</p> <p>青岛西海岸新区劳动人事争议仲裁委员会 2026年2月5日</p>