

“中国药谷”依托人工智能创新研发

——北京大兴科技赋能生物医药产业迈向高端

用时10年、耗资10亿美元，是新药研发领域公认的“双十定律”。随着新技术不断涌现，生物医药企业不断借力人工智能的新质力量，尝试打破这一“定律”。如今，有“中国药谷”之称的北京中关村科技园区大兴生物医药产业基地，正在打造“人工智能+”的医药创新生态，通过提高成功率、精准度，加速新药研发进程，助力生物医药产业迈向高端。

靶向精准

新药研发难在哪里？以癌症为例，如果将肿瘤比喻成一把锁，靶点是锁眼，药就是钥匙。为了找到匹配度最高的钥匙，生物医药企业需要耗费大量人力财力去筛选、优化。人工智能与生俱来的“快反馈”，让生物医药企业发现了研发加速的可能性。在大兴生物医药产业基地，不少企业、科研院所正运用这项新技术寻找“锁眼”，打造“钥匙”。

分子结构包括功能性分子是新药发现最源头的路径。在中国医学科学院北京协和医学院药物研究所，科研人员最擅长在天然产物中发现新药。他们借助核磁共振，利用计算机视觉技术即可解析药物复杂分子结构。将解析出的碳谱数字输入人工智能解谱系统，短短5秒钟之后，就能生成多个分子结构式。

中国医学科学院北京协和医学院药物研究所研究员、博士生导师汪小润是解谱系统的研发带头人。他告诉记者，研发新药费时费力，将碳谱转化成结构式是研发新药的关键一步。以前专业人员需要3天到5天完成的工作，现在被智能识谱、智能搜谱、智能解谱技术压缩至短短几秒，效率的提升不言而喻。

同在该药物研究所，新药开发研究室副研究员夏杰则开发出一个小分子抗菌药物AI自动设计软件。以前，研发人员需要掌握尽可能多的数据，耗时几个月才能完成的设计，如今，凭借AI技术的快反馈，这套软件不需人为干预，只要提供靶点、靶标和相应数据，2小时就能设计出一批简单的分子。

不管是核磁5秒钟“识图”，还是软件设计的“2小时达”，都是在研发进程不变的前提下，实现既有的环节更有效率。人工智能在提高准确率上也大有可为。以前要找到一个具有成药潜力的分子，研究人员往往需要在前期合成的将近1000个分子中进行筛选；有了人工智能助力，筛选范围可以从近千个锐减至20个至40个分子，产出也是惊人的。

“现阶段，人工智能还仅仅是一种辅助工具。”汪小润说，借助生成式人工智能的分子设计方法，他们已发现若干具有治疗自身免疫性疾病以及显著抗肿瘤活性的临床候选物，正在进一步的临床前研究过程中。他希望通过合作实现临床数据库的扩容，提高精准度，“如果我们合成的20个分子中，有2个到3个到达临床阶段甚至成为新药，那将是人工智能巨大的成功”。

最佳路径

作为北京医药健康产业发展的主阵地，大兴生物医药产业基地积极引进人工智能、大数据与医药健康交叉融合项目，持续推动生命健康产业前沿技术在园区落地生根。

不久前，生物医药基地新添AI智能新药研发平台——“X-Gen AI新药发现与设计研究中心”，该平台由园区内企业热景生物成立，推动AI技术在药物靶点发现、药效筛选、药物分子设计和优化、临床试验设计和管理、药物重定位等重点环节的应用。热景生物旗下两家高新药企——舜景医药与尧景基因，在AI技术助力下加速研发进程，提高研发和临床的成功率。

研究中心负责人许立达告诉记者，做创



新药，新靶点的研究是关键，利用人工智能技术对海量多组学数据进行挖掘可以帮助他们发现治疗疾病的全新作用机制。针对发现的新靶点，“根据‘锁眼’的形状，用人工智能或生物计算的方法，描摹出‘钥匙’的样子，就是从设计；有了‘钥匙’雏形‘半成品’，再不断迭代优化，让‘钥匙’更精准匹配‘锁眼’，这就是‘亲和力成熟’”。许立达说，“这两条路径相辅相成，可以帮助我们更快找到最合适的‘钥匙’。”

在抗体分子优化方面，他们已经搭建了一条计算辅助抗体亲和力成熟的路线，能够有效预测关键氨基酸，并利用这些预测结果指导抗体的定向突变，让他们在2个月内得到亲和力提升10倍的抗体。在AI加持下，核酸药开发效率更高，8小时即可完成核酸序列的设计和筛选。目前，舜景医药借力AI研发的首款适应症为心脑血管疾病的创新药已经走过研发阶段，即将进入临床。

值得一提的是，发现与设计这个新药的研究中心有干湿两类实验室。湿实验指传统的生物实验室，有各种试剂、实验操作；干实验指利用计算机的无生化操作。计算机结果在湿实验中反复验证后，在计算机上进一步优化迭代，形成人工智能进入生物制药研发的成功路径。

人工智能研发新药属于交叉学科，需要具备信息科学、制药工程、生物技术等专业背景的研发人员。“我们4年前已经认识到AI技术是非常重要的加速器，开始组建队伍，一边做研发，一边打磨算法、模型、流程。现在尝到了AI提高成功率的甜头。”在热景生物董事长林长青眼中，AI技术已经成为很多行业实现加速发展的最佳“助攻”。

夯实基础

在生物医药行业，人工智能改变的不只是创新药研发进程，更深刻影响着医疗器械的发展。中关村科技园区大兴生物医药产业基地公司党委副书记、总经理申海成告诉记者，基地已有上市产品600余个，其中一类新药4个，国家创新医疗器械15个。在医疗器械研发领域，人工智能也在大展拳脚。

创伤小、疼痛轻、恢复快，是手术患者共同的愿望，在神经外科表现得尤为突出。有些患者的病灶位于颅内深处，以往手术时需在患者颅骨上打4颗到5颗钉子固定框架，且术中操作调整角度和入路存在一定限

制。对医生而言，就像要求不切开“西瓜”，取出一粒特定的“西瓜籽”，难度之大可想而知。

区内企业华科精准(北京)医疗设备股份有限公司将机器人技术、人工智能、影像处理技术融合，形成了神外手术机器人、磁共振引导激光消融治疗系统、手术计划软件等多款国家药品监督管理局批准创新医疗器械产品。公司联合创始人兼首席技术官刘文博介绍，他们既有面向基层医院神经外科微型导航定位机器人，用于急诊脑出血快速精准治疗，帮医生做手术规划、路径设计，以及术中精准穿刺；也有面向更复杂、高风险的颅内手术形成全链条的微创精准手术方案，实现精准定位电极植入、微创治疗、激光消融全流程赋能。

这些神经外科手术机器人可以减轻患者的痛苦，也可减轻医生压力，让手术更精准、高效和智能。手术机器人自带“导航系统和大脑地图”——手术计划软件一键智能融合多模态影像，实现血管、肿瘤等组织三维重

建；3D结构光可在1分钟内扫描患者面部上百万个点云，将脑部真实信息与影像信息高精度配准，提供最便捷、最安全的手术路径和术中手术引导。“西瓜籽”在哪里、怎样取出“西瓜籽”，一目了然。

要让人工智能在医药健康领域发挥更大的作用，大兴生物医药产业基地管委会也花了不少心思。申海成说，大兴生物医药产业基地正在储备和整合医药健康数据资源。引进北京市医疗器械大数据研究中心，并计划建立“医疗器械大数据共享中心”和“医疗器械AI超算服务中心”，加快医药产业集群的数字化进程。同时，建设北京生物信息智算中心，促进生物样本数据、临床数据和研究数据开放共享，并提供丰富的计算医学应用场景。

“数据是推进AI技术在医药健康领域加快应用的核心驱动力。”许立达说，“我们吸收借鉴前沿技术建立自己的算法流程，再依托公共数据库和企业内部数据对模型进行训练，让它变得更‘聪明’。”



长江重庆万州段碧水青山、风光旖旎，吸引了众多游客到江边公园游玩。近年来，万州区依托长江两岸10万亩古红桔产业，将长江沿线多个渔村打造成景区、公园，农旅融合带动了乡村振兴。

冉孟军摄(中经视觉)

浙江平湖发展商业航天产业——

逐梦未来空天

本报记者 柳文

步入位于浙江省平湖市的浙江转原复合材料有限公司车间，大型货运无人机机身正在装配，火箭级段上，碳纤维预浸料铺设工作正在紧张进行中。该公司执行总裁何勇说，这些年，企业专注从事大型无人机结构设计、材料开发、工艺研究、产品研发及生产，市场占有率不断提高。

航空航天产业，被誉为高端制造业“皇冠上的明珠”。平湖市发展航空航天产业并非“天马行空”，而是历经多年耕耘，坚持一张蓝图绘到底。据了解，位于长三角南翼的浙江平湖，是上海高端产业发展的“协同地”，也是《上海大都市圈空间协同规划》的综合性功能支撑节点之一，发展航空航天产业有着显著的比较优势。

多年前，平湖就开始谋划布局航空航天相关产业，引进空间态势感知人工智能实验室等一批航空航天科研单位，吸引和培育了18家航空航天零部件及配套设备企业，涉及加工设备、材料、表面处理 and 零部件领域，年产值超50亿元。

航空航天产业发展，需要强大的工业配套能力。据悉，平湖拥有完备的机械加工配套能力，可以满足各类航空零部件生产需求。此外，平湖拥有独山港、乍浦港两个深水港，可满足商业火箭、大飞机机身段等整机和大部件的运输需求；拥有A类通用航空机场，可为整机试飞、机载系统测试提供支撑。

“推动商业航天高质量发展，必须加强关键核心技术研发。”何勇认为，商业航天发展对于持续推动航天技术进步意义重大，在市场机制下，民营企业能够充分进行技术创新。

2023年7月落户平湖的浙江蓝箭航天空间科技股份有限公司自主研发的“朱雀二号”火箭成功发射，填补了国内液氧甲烷火箭的技术空白。“技术过硬，步子才能又快又稳。”该公司公共事务经理高德攀说，在国家支持民用空间基础设施市场化、商业化发展的背景下，企业抓住市场机遇，已从初期转入快速发展期，在商业航天丰

近几年，随着文旅市场持续升温，各地打造的网红景区景点如雨后春笋般涌现。但近日媒体调查发现，因投资中断、违规占地等原因而陷入停摆、烂尾的“半拉子”项目不时出现，造成较大资源浪费。

文旅产业既提供精神产品、创造精神财富，又拉动经济促进就业、创造物质财富，是既“富口袋”又“富脑袋”的产业。在互联网时代，各地打造网红景区、景点，积极发展文旅产业，培育新的消费增长点值得肯定，一些成功的文旅项目可以带动整个城市的经济发展，成为拓展消费市场、拉动经济增长的引擎，这些成功的案例是有益的探索和尝试。与此同时，在少数地区，部分景区、景点项目建设存在盲目上马的现象，不顾实际、贪大求全，导致半途而废，这种现象值得警惕。

打造网红景区、景点首先应该依法合规，秉持“端多大碗，盛多少饭”的理念，量力而行推进文旅产业发展。为此，各地应尊重文旅产业自身发展规律，树立正确的观展观，加强文旅项目建设的审批流程，在选址、土地、环评、可行性研究等多个环节进行严格审定，立足自身发展实际来推动景区景点项目规划建设。同时，积极探索构建全链条的监管体系，防止文旅项目开发“先上车后买票”，以及违规审批、未批先建、少批多建等“带病上马”问题出现，避免项目建设“大手笔”立项，“半拉子”收尾。

打造网红景区、景点还应充分挖掘地方特色文旅资源，以文化赋能景区，做到内涵丰富、特色彰显。未来的网红景区，除了要有独特的风景，更要有“诗和远方”，应立足于当地独特文化，明确自身定位，深入挖掘和展示文化内涵，避免落入千篇一律的俗套。同时，积极塑造个性品牌，同城市形象联动，打造独一无二的文化IP，不断创新旅游供给，建设文旅消费新场景，持续吸引和留住游客。比如江苏常州，凭借“无中生有”“借题发挥”的创新精神，将龙城与恐龙融合，让“一头恐龙”裂变成馆、园、城，走出了一条“资源创造型”文旅融合发展新路。

打造网红景点是文旅发展的催化剂，推动网红变长红，还需要在提升服务质量上下功夫。为此，各地在推进文旅项目建设过程中，应把提供更暖心、更贴心的个性化服务作为重中之重，通过全过程、细致入微的服务，让游客感受到温馨和舒适，提升旅游城市形象和口碑，从而带动文旅消费，推动产业高质量发展。

蒋波

半拉子

工程



初夏时节，安徽省亳州市600多万亩小麦长势良好，丰收在望。亳州市谯城区双沟镇三官村方向家庭农场，农民在清除田间杂草。

刘勤利摄(中经视觉)