

AI赋能生物制造场景创新方兴未艾

本报记者 李洋

在近日举办的2025中国生物制造科技创新论坛上,高校、科研院所与企业专家共同探讨人工智能(AI)等新技术如何从技术工具升级为产业重构力量,推动生物制造从经验驱动迈向理性设计,从实验室样品走向工业化产品。

生物制造的本质是利用微生物细胞或酶作为“工厂”转化原料,但传统研发面临细胞代谢难控、活性物质发现低效、工艺优化周期长三大瓶颈。近年来,新技术的介入,正从底层技术层面破解这些难题。

武汉大学人工智能学院教授胡黔楠介绍说,当前他们团队正在打造生物制造领域AGI(通用人工智能)大模型。该模型作为“一站”式AI驱动生物学创新系统,能够像人一样思考,全链路赋能合成生物制造智能化发展。在做生物制造相关研发时,可以随时把问题输入软件,系统就会像“老师”一样给予回答,比如问酶改造的策略,系统就会回答酶的功能,以及基于结构、基于机器学习等改造方法。

胡黔楠指出,当前生物制造领域存在巨大发展空间:99%的

分子不含生物制造工艺,可能有70%的产品可以通过生物制造,而现在不到1%。

此种情况下,应该如何打通发展路径?

胡黔楠认为,可以针对某些产品,把没有合成途径的分子深度合成途径制造出来,这是AI在生物制造领域应用比较重要的方面。以前人们做实验或者做生物合成,还是凭人的思维去做,未来可能就要基于硅基的计算,用AI模型思维方式来做。

谈及AI赋能生物制造的优势,胡黔楠以发酵场景为例进行说明。他指出,采用智能化办法进行发酵过程决策,能够省掉60%以上时间与金钱投入,从立项到选品一直到产品合成途径,系统都能实现一体化构建。

“AI技术的赋能正成为推动医药健康产业技术创新的关键因素。”清华大学化工系生物化工研究所所长,清华大学深圳国际研究生院生物医药与健康工程研究院教授、常务副院长邢新会分享了AI赋能医药健康产品的功能发现与生物制造方面的研究成果。邢新会团队将多组学数据、蛋白结构信息与AI分子

模拟结合,搭建“从生物资源到活性肽”的技术路线。他们从广西巴马火麻仁中鉴定出1380种蛋白,构建5000条多肽库;从湖南养殖大鲵中发现可修复肾损伤的三功能肽。这些过去依赖“碰运气”的发现,如今通过AI靶点对接与虚拟筛选,效率提升数百倍。

在药物研发与递送领域,AI推动核酸药物实现“弯道超车”。中国科学院过程工程研究所研究员袁野团队针对核酸药物靶点模糊、分子设计复杂、递送效率低的痛点,开发基于ChatGPT的RNA(核糖核酸)大模型,整合数十亿条RNA序列预测非编码RNA潜在靶点;构建AI+高通量编码递送系统,通过RNA序列标记不同载体,一次性完成动物体内筛选。这些技术不仅将核酸药物研发周期从数年缩短至数月,还打破了国外在递送系统“卡脖子”的垄断,为国产创新药开辟新路径。

在细胞工厂构建领域,“理性设计”逐渐取代“试错筛选”。中国生物化工专委会秘书长,北京化工大学副校长、教授苏海佳团队将微生物代谢网络抽象为数学模型,通过MST(交互式可视

化编程语言工具)平台呈现代谢路径,结合AI算法模拟单菌的酶约束、热力学平衡,以及多菌体系的时间轴(生长与生产阶段)与空间轴(微环境互作)。针对秸秆糖中葡萄糖与木糖的共利用难题,AI可精准预测“分工菌种”的最优比例与代谢路径分割,原本需要数月的菌株改造缩短至几周,茶氨酸、己酸等产品产量均突破文献纪录。

AI等新技术驱动的生物制造已不止于实验室成果,正重塑产业格局,催生新商业模式与市场机遇。

品类拓展让生物制造从“单一产品”走向“多元矩阵”。北京元育生物依托AI优化的微藻发酵技术,推出微藻植物奶,开发出低成本微藻外泌体;通过AI辅助的基因改造,雨生红球藻虾青素的发酵密度实现显著提升,实现“农业养殖”向“工业发酵”跨越。

北京理工大学研究员吕波团队利用其开发的生物逆合成软件,将甘草三萜的合成路径拆解为“环化-氧化-糖基化”模块,通过设计最优调控方案,产量实现大幅度提升;同时,结合酵母底盘的食用安全性,推动人参皂

苷Ro等药用成分从植物提取转向微生物发酵,实现“研发-中试-产业化”的快速衔接。这种“技术工具化-工具产品化-产品市场化”链条,让生物制造摆脱“碎片”化创新,走向体系化突破。

尽管AI驱动的生物制造已取得显著进展,但大规模产业化仍需突破技术、产业的多重挑战。技术上,AI模型的“可解释性”不足,产业上,“实验室-生产线”的转化鸿沟依然存在。

这些挑战也是更广阔的机遇。AI与生物制造的融合不断加深,带来的不仅是技术突破,更是一场产业革命。它让生物制造从依赖自然资源的农业化模式,转向依赖智慧与数据的工业化模式;从高污染、高能耗的传统制造,转向绿色低碳的新质生产力。正如与会专家所说,“生物制造的未来,是让细胞按人类的‘指令’高效工作,而AI就是编写这些‘指令’的核心语言。”在这场革命中,中国的科研团队与企业已占据先机,未来有望在全球生物制造格局中占据主导地位,为“双碳”目标实现、人民健康保障与产业高质量发展注入强劲动力。

国内首个脑机接口Ⅲ类医疗器械获批上市

本报讯 近日,江宁高新区企业南京山海医疗科技有限公司自主研发的“功能神经外科电生理记录和刺激设备”获得国家药品监督管理局批准上市。

“功能神经外科电生理记录和刺激设备”是国内首个获批上市的脑机接口Ⅲ类医疗器械,也是国产首款侵入式深脑电生理记录与刺激设备,成功实现了脑深部电刺激(DBS)术神经电生理记录系统的国产化替代,填补了国内在该类高端医疗装备领域的空白。

该产品是一款应用于功能神经外科手术的高端电生理设备,主要用于DBS手术过程对脑深部核团信号进行实时采集、定位与调控。该设备具有高精度信号采集、实时神经导航和多模式刺激等功能,可辅助医生更精准地完成电极植入,提升手术疗效与安全性。

据悉,脑机接口作为融合神经科学、工程学与临床医学的前沿交叉领域,旨在建立大脑与外部设备之间的直接通信通路,实现对神经信号的解码与调控。在医疗应用中,脑机接口技术已逐步用于瘫痪康复、意识障碍诊疗、癫痫监测、帕金森病治疗等方向,展现出广阔的临床前景。该款设备的获批,标志着我国在侵入式脑机接口医疗装备领域实现关键性突破,也为后续更多脑机接口类医疗器械的研发与转化奠定了坚实基础。 林奇

走进中医药传承创新发展试验区活动在铜仁举行

据新华网消息 10月17日,“中医药文化传播行动·走进中医药传承创新发展试验区(贵州站)”主题活动,在贵州省铜仁市碧江区中南门古城文庙广场举办。

此次活动以“弘扬中医药文化、服务群众健康”为主题,由国家中医药管理局综合司指导,贵州省中医药管理局、铜仁市人民政府主办,铜仁市卫生健康局、铜仁市中医医院承办。

活动开幕仪式上,八段锦、太极拳等传统养生功法、铜仁特色苗家花鼓表演,展现中医药文化与本土民族文化的交融魅力。铜仁市副市长李俊宏在开幕式上表示,铜仁持续推动中医药与健康、文化、旅游深度融合,让中医药从“药房”走向生活,为市民提供集“看、学、体验、互动”于一体的中医药体验服务。

活动期间还开启了中医药文化夜市,三大特色体验区域对外开放,吸引了众多市民参与。

在中医药服务体验区,多名贵州省级名中医、民间名中医坐诊,为市民提供问诊服务,还可现场开方、抓药。在传统医药非遗展示区,田氏灯火疗法、李氏瓜子针、苗医药雷公透骨镇痛膏制作技艺、苗医药十方脉法的传承人现场献艺,让市民近距离感受非遗技艺的独特魅力。中医药康养产品展示区集中

展出黄精、天麻、淫羊藿、缬草等铜仁道地药材及深加工产品,同时推出中医养生食品、药膳、中药香囊等文创产品,方便市民将“健康”带回家。

铜仁市中医医院骨科护士长刘利飞希望通过这类活动提高老百姓对“治未病”的认识,帮助大家更好地养生。 汤子仪



上图:活动开幕式现场。



下图:义诊现场。

新华网发(活动承办方供图)