



一个平台铺就千亿走廊

浙工大郑裕国院士团队的合成生物制造产业化之路

□本报记者 杨倩 金澜 朱郑远 王楠 朱诗琪

7月15日,今夏入伏第一天。浙江工业大学郑裕国院士与团队合成生物课题组负责人柳志强匆匆赶往杭州萧山机场,此行目的地是河南省郑州市。除了参加行业会议,他们还带着200多页的汇报材料,希望借此机会详细介绍近年来合成生物制造研究院的成果,为合成生物制造大走廊的拓展铺路。

这是郑裕国院士团队再寻常不过的一次出行。这些年来,他们以产业化为导向,通过“教科人一体”模式,从杭州市拱墅区的一个支点起步,将一条千亿级的合成生物制造大走廊,从长三角推向全国。

一个创新平台的诞生

合成生物学被誉为“第三次生物技术革命”。相较于部分依赖高温高压、有机溶剂和复杂化学反应的传统制造路径,合成生物制造利用基因编辑、酶工程等手段,让微生物化身“细胞工厂”,有望以更温和、更绿色的方式按指令精准生产目标物质。相关市场研究机构测算,2024年全球合成生物学市场规模已达175.5亿美元;行业预测,2026年其经济影响将触及千亿美元量级。这片蓝海,正在成为未来产业竞争的战略制高点。

在杭州市拱墅区华东医药生命科学产业园的东北角,就矗立着这样一座专门培育和放大这些“细胞工厂”的创新平台——华东合成生物学产业技术研究院(以下简称华东研究院)。它的诞生,源于两段改写产业格局的故事。

时针拨回上世纪。降糖药核心原料阿卡波糖的生产技术长期被国外垄断,国内市场只能被动接受定价。郑裕国团队联合杭州中美华东制药有限公司等单位,经过十几年的协同攻关,从菌种选育起步,获得了稳定高产菌株,创立连续变速补料发酵技术,建立发酵与低温预处理、两步色谱分离纯化工艺,将提取总收率提升至57%以上。这项技术摘得国家科学技术进步奖二等奖,让国产降糖药惠及亿万患者。

这之后,团队还与杭州中美华东制药有限公司、华东医药(杭州)百令生物科技有限公司联合开启了发酵冬虫夏草菌粉的深度攻关。“我们不仅实现了国产替代,更在部分领域走到了定义产业标准的前沿。”郑裕国这样概括团队30余年攻坚克难的成果。

然而,比产品本身更珍贵的,是经验。阿卡波糖与发酵冬虫夏草菌粉项目的成功证明:合成生物制造成果的产业化绝非“技术转让一次即完成”,而是需要高校、企业和地方政府长期共同承担菌种迭代、中试放大、工程设计、质量法规与市场验证等一系列复杂工作。单个项目成功后,团队希望把这套经验沉淀为可复用的平台,让更多成果不再从零寻找设备、资金、工程师和首批客户。

此时,拱墅区政府已敏锐捕捉到合成生物产业的战略价值,华东医药则拥有发酵生产经验与完整的产业化体系,郑裕国团队拥有夯实的技术积累与充足的人才储备。三方由此达成共识,2023年2月,华东研究院登记注册。

华东研究院的职权分工清晰而互补:郑裕国团队及浙工大提供核心人才

与前沿技术,负责从菌种设计到工艺开发的关键技术攻关;由企业牵头建设的杭州市中美华东合成生物概念验证中心承担中试放大、工程设计与市场通道,加速技术向产品转化;拱墅区政府着力打造创新生态,提供政策支持,空间载体与资源对接,构建适宜生长的发展土壤。

在郑裕国看来,通过“高校+平台+企业+产业链”的结对合作机制,可以将“高校有人才、科学家懂技术、企业家懂市场、政府懂生态”四股力量拧成一股绳,形成从技术研发到市场应用的闭环生态。

让成果走出实验室

医疗美容注射支撑材料中的可降解微球,医生救治心血管病人时离不开的抗血栓药物,新手妈妈所青睐的温和安全的婴儿洗护用品……

在华东研究院,前沿的科技突破已在一个个具体的生活场景中落地。华东研究院院长助理蔡雪告诉记者,研究院聚焦营养与医药化学品、医美生物技术、生物材料和健康代糖品四大方向,将科研端、产业端、地方端、市场端涌现出的思路和需求汇聚到一起,由技术创新咨询委员会统一决策。一个项目能否立项,要经过需求征集、初步筛选、专家评审、决策立项、里程碑管理、转化路径确定等严格的六步遴选。“我们聚焦生物制造国家重大需求,愿意挑战难度大、前景好的项目。”蔡雪说。

项目选出来了,如何跨越从实验室到工厂的“死亡之谷”?答案就藏在紧邻研究院的发酵车间里。数十个小型发酵罐如矩阵般整齐排列,罐内微生物正在“辛勤工作”。这是杭州市中美华东合成生物概念验证中心的核心设施之一。

“实验室1升规模的工艺容易实现,但放大到数百升甚至吨级生产规模,菌种调控、环境参数全变了。”验证中心概念验证技术经理侯宏波说。过去,较高的中试验证成本增加了初创企业跨越产业化门槛的难度。而现在,验证中心具备完整的中试放大体系,覆盖从菌株构建、工艺开发到500升乃至吨级验证的全链条。它的价值不是简单地提供几台设备,而是在企业投入大规模厂房和生产线之前,把4个问题验证清楚:技术能否放大、成本能否成立、质量能否稳定、客户是否愿意采用。

这套体系正在结出硕果。2025年,华东研究院实现重大成果转化,与浙江海正药业股份有限公司签署总金额达1.2亿元的生物工程肝素项目技术开发及产业化合同。肝素类药物是抗凝血、抗血栓治疗不可或缺的基本药物,但其原料长期以来需从猪小肠等动物组织中提取,面临供应链不稳定和潜在病毒污染风险。郑裕国团队率先攻克了生物法合成肝素的核心技术,正在与产业龙头联合推进中试放大、注册开发和产业化,为产业摆脱传统动物组织提取路径提供新的方案。

平台的意义更在于孵化初创企业。2023年成立的浙江生基材料、杭州裕元生物,正是从华东研究院走出的典型。依托华东研究院平台,浙江生基材料完成了聚乳酸-羟基乙酸共聚物



图为合肥合成生物创新研究院研究人员正在进行发酵试验。
(本报记者 朱诗琪 摄)

(PLGA)微球的生产线建设,为医美产业的研发和应用提供了有力支持;杭州裕元生物完成了槐糖脂的高产菌株改造和吨级中试发酵,建立了绿色生物发酵制造工艺。

“在实验室里,首先回答的是产品能否做出来;办企业以后,还要回答能否批量稳定地生产、成本能否被市场接受。槐糖脂从实验室走向中试,溶氧、黏度、泡沫、传质和染菌风险都会变化,需要一批批调整工艺。”杭州裕元生物董事长张博介绍,企业还获得了拱墅区“大运英才”A类项目资金支持,场地、设备等资源均能与华东研究院共享,项目在进厂之前完成中试、样品测试和客户验证等环节,他坦言“少走了很多弯路”。

目前,华东研究院已成功引育浙江琚达生物、浙江生基材料、杭州裕元生物、杭州微致生物等7家合成生物创新企业。这一覆盖技术研发到市场应用全过程的生态体系,也从杭州扩展至整个长三角地区,乃至全国,一条跨越1500公里的合成生物制造大走廊已基本成型。

从运河畔向全国延伸

从合肥市中心驱车往北约30公里,便来到长丰县双凤经济开发区。由郑裕国团队提供人才智力支持的合肥合成生物创新研究院(以下简称合肥研究院)就坐落于此。合肥研究院的项目孵化和产业布局,围绕合成生物技术在中间体化学品、日化护理品、未来食品、中药现代化、动物营养、植物营养等领域的应用展开。成立仅2年,在属于“高价值、高壁垒、高监管复杂度”细分领域的S-腺苷蛋氨酸技术已取得创新性突破。今年,合肥将生物制造写入政府工作报告“654X”产业体系,与量子科技、核聚变能和氢能、具身智能并肩,成为这座城市四大未来产业之一。

合肥研究院的成立,标志着华东研究院的平台模式正在被复制、被验证。这条大走廊开始从杭州的运河畔向北延伸,跨过省界,向长三角腹地纵深挺进。

“长三角拥有全国最完整的生物制造产业链,我们正是依托于此,构建了从实验室到市场的完整过程。”浙工大

生物工程学院院长薛亚平介绍。在他看来,研究院能起到创新源头的功能,有一定生物制造技术基础的中游省份可承担中试放大职能,把实验室成果搬进工业发酵罐,反复调试温度、溶氧量等参数,直到量产;而刚刚起步的省份,可承担起“落地”的职能。

目前,以杭州市拱墅区为重要起点,东联舟山群岛,北接沪苏,西拓皖豫,学院依托郑裕国团队串联起长三角三省一市,整合6家地方研究院、12家重点合作龙头企业及多个国家级、省级实验室平台资源,通过跨省域“政产学研用”协同机制,以院士专家工作站、创新研发中心等为载体,打破区域壁垒,联合上海、南京、合肥等地30多家企业共同制定人才培养方案,聘请100位行业产业导师,共同建设这条合成生物制造大走廊。

“合成生物制造是未来产业,但是未来已来。”郑裕国说。这条大走廊连接的产业生态正在不断拓展:在浙江,与华东医药合作的免疫抑制剂环孢菌素斩获国内首张药证,生物类似药利拉鲁肽填补国内空白;在河南,2万吨结晶果糖项目和酶制剂项目加快推进;在内蒙古,合肥研究院孵化建成国内首条年产量3000吨的生物法L-蛋氨酸生产线,推动生产体系从资源和初级加工向生物制造延伸……

在郑裕国的计划中,接下来将进一步扩大大走廊的影响力,逐步往河北、新疆延伸。“我们的目标是,到2030年构建起辐射全国、链接全球的生物经济创新网络,在全球生物产业分工体系中占据价值链高端地位。”



二〇二六年省特级教师教育家精神巡回宣讲团启程

本报讯(记者 朱郑远)“把大道理讲成同行共情的小故事,让大家真切感受到教育家精神属于每一位躬身实践的教育人。”8月25日,在金华第一中学艺术楼报告厅,一场关于初心与坚守的宣讲拉开帷幕。2026年浙江省特级教师教育家精神巡回宣讲团正式成立并举行首场宣讲会。省教育厅党组成员、副厅长舒培冬出席会议,并为新一届宣讲团的25位成员颁发聘书。

舒培冬向宣讲团成员及全省广大教师致以诚挚的敬意。他表示,各地要把本次活动作为弘扬教育家精神、加强教师队伍建设的重要契机,充分挖掘特级教师身上蕴含的精神力量,凝练好成长故事,让他们真真切切宣扬教育家精神;宣讲团的教师们要聚焦主题,不照本宣科、不堆砌成绩,多讲亲身经历,既谈收获也不回避走过的弯路、遇到的困难,为全省教师树立可感可学的身边榜样。

在随后的宣讲会上,5名宣讲团代表用扎根课堂、陪伴学生的日常,阐述对教育家精神的理解。金华市金东区实验小学教师方青始终践行以“爱”为核心的教育理念,将师生都发展成“爱的教育”的重要参与者,展现了从“我”到“我们”的感人故事;永嘉中学教师周瑛创新建立“企鵝文化”,组建包含14届1300余名毕业生在内的“云端导师团”,为学弟学妹们保驾护航;丽水市实验学校教师杨丽佳践行“把教师当作一种信仰来对待”,20多年来坚持用心上好每一节课、用心批改每一份作业、用心对待每一个学生,坚持用育人智慧引导山区学生成长;台州市路桥区金清镇中心小学校教师杨桂敏回顾了自己从“大山里的孩子”成长为省特级教师的蝶变历程,诠释了一名乡村教师对教育事业的无限忠诚与热爱;杭州市天长小学教师楼朝辉40年如一日始终坚守在教学一线,以身作则践行着“学生第一”的教育理念,每天认真观察不同的学生,发现学生的不同,为每个“不一样”的学生寻找合适成长路径。

本届巡回宣讲不仅“讲”,更注重“答”。在面对面交流环节,一线教师现场抛出有关教师专业发展、班级管理、校园发展等领域的难题,宣讲团成员当场支招,现场答疑。

据了解,此次入选的25位省特级教师覆盖学前到高中全学段,既有城市名校骨干,也有来自海岛、乡村、山区的一线教师。他们将分成5个小组,深入学校、站上讲台、走近基层教师,前往全省11个设区市开展巡回宣讲,把教育家精神的火种播撒到更多课堂。

宁波推出“一年级家长10堂课”

本报讯(通讯员 罗湘波 余晶晶)8月23日,宁波市启动“一年级家长10堂课”试点项目,首批遴选出5所小学作为试点学校,另有4所学校作为观察学校全程跟进。

宁波市教育局相关负责人表示,目前全市已实现中小学、幼儿园家长学校全覆盖,但要实现“家长成长一步,孩子成长一路”的目标,需推动家校社协同育人从“零星活动”走向“系统课程”。多轮调研和反复论证结果表明,小学一年级是学生学习习惯和行为习惯养成的关键窗口期,且一年级学生的家长是学习热情最高、意愿最强的群体。因此,市教育局选择在小学一年级阶段进行试点。

据介绍,10堂课的课程议题源自宁波5年来“百场家庭教育进校园”的一线调研和对各校的问题摸底,主要围绕入学适应、习惯养成、亲子沟通、情绪管理、电子产品使用等家长普遍关切的问题设置,并根据基层反馈持续优化。课程实行“共性框架、校本实施”,由市级提供参考框架,各校结合校情选择组合、动态调整。师资配备“两条腿走路”:既发挥高校及市家庭教育讲师团专家的骨干作用,又面向项目开放组队,或由学校教师与专家搭档上课。在讲座之外,综合运用沙龙、团体辅导、情景演绎、亲子实践等方式,增强家长的参与感和获得感。家长每个月抽出一个晚上进行课程学习即可。

此外,项目明确要求不另起炉灶、不增加额外负担,课程有机融入现有的家长学校、家长会等载体。例如,试点校宁波市镇海区鲲池小学设计的10堂课包括6节必修课、4节选修课,其中选修课家长可按实际需求走班选学。

浙江启动“高本贯通”培养试点

本报讯(记者 季颖)日前,省教育厅发布通知,自2026年起启动高职专科与职业本科贯通培养试点(以下简称“高本贯通”),一体设计、接续培养我省重点领域高端技能人才。

通知明确,“高本贯通”要坚持政府统筹、学校主导、企业参与的工作原则,采用“高职专科阶段3年+本科阶段2年”贯通培养模式。在职业教育体系内实施,由符合条件的本科学校与高职专科学校联合实施(以下简称“联合实施”),也可以由职业本科学校全程贯通专科和本科两个阶段实施(以下简称“全程实施”)。其中,开展“联合

实施”的本科学校须为已开设2年制职业本科专业的职业本科学校或应用型本科学校,高职专科学校为办学基础好、专业特色鲜明的省级以上“双高计划”建设学校。此外,应有行业企业共同参与。

试点专业主要聚焦在全国有影响力的区域优势产业,重点对接社会需求旺盛、技术技能要求高、所需培养周期长的岗位工种。本科学校参与试点专业应为已备案的2年制职业本科专业;高职专科学校参与试点专业为省级以上高水平专业群的核心专业。为确保培养质量,严格控制规模,按预期高职

毕业生规模合理确定。2026年试点初期,原则上每所职业本科学校试点专业不超过2个,应用型本科学校不超过1个;本科学校的本科专业在办学条件允许范围内可衔接不超过3个高职专科专业点;每所高职专科学校可选择1个专业参与试点;每个试点项目招生不超过40人。根据试点实施情况,条件成熟时适度扩大实施范围和规模。

在招生考试方面,通知指出,“高本贯通”招生纳入普通高校招生考试。就读“高本贯通”培养项目的学生学籍根据录取及考核选拔情况,予以分段注册,前3年按高职专科阶段管理,后2年

按本科阶段管理,且须通过转段考核并取得高职专科毕业证书方可进入本科阶段学习。学生原则上不可转学、转专业;其他培养类型高职专科和本科学生也不可转入“高本贯通”培养项目;毕业生应取得相应的国家职业资格证书或高级工以上职业技能等级证书。

有意愿申报2026年“高本贯通”试点的,“全程实施”由符合条件的职业本科学校和合作企业组织申报;“联合实施”由本科学校牵头,与高职专科学校、合作企业共同申报。优先支持国家级现场工程师试点项目或实施成效明显的省级现场工程师试点项目。



「浙江教育」学习强国号

扫码关注