

冲刺双一流
奋力建支点

把冷板凳坐热

一个地方高校,如何撬动万亿级未来产业

6月26日至28日,2026中欧生命科学国际论坛暨第十五届国际核酸合成生物学会在湖北大学举办。

论坛汇聚百余位中欧顶尖专家,主题聚焦这两年我国政府工作报告中提及的全球六大未来产业之一“生物制造”。

在生物制造这条新赛道的研发领域,众多国家级科研院所与国内著名高校百舸争流,为什么一个省属高校能够站稳脚跟?

答案就藏在沙湖畔湖北大学90年的峥嵘岁月里。



湖北大学生物制造创新中心。

生物智造1.0·筑基 把冷板凳坐好,抢下“入场券”

伴随着生物学与生物制造领域的快速发展,“十五五”规划将生物制造列为六大未来产业之一。从2024年起,“生物制造”被连续写进政府工作报告。

1931年,湖北省立教育学院设立农事教育系,成为后来湖北大学生物学的起点。经过一代又一代湖大人的努力,湖大生物学科科研与教学实力日益增强,成为学校的王牌学科之一,在业内声名日益显赫。

进入新世纪,伴随着生物学快速发展,对人类生产与生活影响日益突出。湖大人率先认识到这一趋势,开始加大生物制造学科建设。

“前瞻性布局的核心,从来不是随波逐流的跟风。”湖北大学校长刘建平说得直白,“当前全球正迎来传统碳基制造向硅基智能与生物基合成深度融合的产业革命,湖北大学立足区域科教赋能锚定生物制造赛道,是主动对接国家战略的必然选择,在这场关乎未来产业话语权的竞争中,湖大没有缺席的理由。”

硬平台是先行棋。基于强大的科研实力,经积极争取,2018年,省部共建生物催化与酶工程国家重点实验室落地湖大。学校不断加大投入,积极培育、引进国内一流人才,学校引入运算速度超越传统的“天穹”科学计算机,从底层算力托住“细胞工厂”的后续发展,学科实力日益完善,不断跃升。到2025年,工信部评选出43家首批国家级生物制造中试能力建设平台,全国高校仅入选4所,湖大牢牢占据一席。

20世纪80年代,原生物系主任罗忠训教授从美

国留学归来,他身患重疾、肢体不便,仍用左手板书给学生授课。他创办的分子生物学研究室和微生物教研室,后来成长为教育部“黄大年式教师团队”。师生们尊称罗忠训为“基因导航员”,在没人看得清合成生物学往哪走的年代,罗老先把地图摊开了。

以罗忠训为代表的老一辈“大先生”的精心培养,带出了中国科学院院士刘昌胜和杨世辉、陈守文、李爱涛等批后起之秀,刘昌胜教授成功将自固化磷酸钙人工骨送进临床应用,成为全球生物材料领军者。

基础研究是整个科学体系的源头,是所有技术问题的总机关。在一批批“大先生”的带动下,学校生物制造学科人才厚度逐年增强增长,顶尖人才、一流成果快速成长。

近五年,湖北大学在CNS等国内外顶级期刊发表论文超过300篇。植物学与动物学、生物学与生物化学两个学科进入ESI全球前1%;学校牵头国家重点研发计划“合成生物学”“绿色生物制造”专项4项、课题9项,获批国家自然科学基金109项。

“没有基础研究就不可能有大突破。”生物催化与酶工程重点实验室主任马立新这句话,是湖大生物制造1.0阶段最朴素的注脚。

而今天跑在产业前线的几员“大将”——杨世辉教授专攻非模式菌株运动发酵单胞菌,陈守文教授致力于建设“超级细胞工厂”,李爱涛教授打造P450酶——种子都是这阶段埋下的。



湖北大学生命科学学院劳动教育基地。



“生物催化与酶工程教师团队”入选教育部第三批全国高校黄大年式教师团队。

生物制造2.0·破圈 把论文写进车间,攻坚产业“卡脖子”难题

实验室培育的工程菌株,终要走进生产线发酵罐。湖北大学深耕生物制造2.0,核心要义要让科研成果产得出、产业效益看得见。

学校三支科研团队潜心攻关,走出三条分层递进、各具特色的产业化示范路径,以硬核生物技术打通从实验室到市场的转化通道。

李爱涛教授团队深耕“绿色尼龙”赛道,打破国外长期技术垄断。尼龙广泛应用于服装、汽车、电器领域,但传统石油基工艺能耗高、污染重、成本高昂,行业困局延续八十年。团队围绕P450“红色万能酶”开展攻关,依托其常温常压催化优势,将高温高压化工流程植入微生物体内,组装8类酶构建人工细胞工厂,全球首创己二酸生物合成新路径。

研发路上难题重重,如同配齐零件却无法启动引擎,团队历经两年700多个日夜反复调试,2020年终于打通完整合成路线。该成果入选国家“十三五”科技创新成就展,技术转让金额达2000万元,配套万吨级示范生产线即将落地投产。

陈守文教授团队则聚焦“绿色农资”,打造贴近民生的转化样板。“拥有一个菌种,就拥有一个产品;拥有一个先进菌种,就占领一个市场。”陈守文教授这句话,在生物制造圈流传甚广。

团队选用传统产杆菌的地衣芽孢杆菌,依托自主

基因编辑技术,重构菌株代谢系统。改造后的微生物可消化废弃甘油、秸秆水解液,产出高价值 γ -聚谷氨酸生物刺激素。该物质添加进化肥,能提升作物保水、抗冻、抗旱能力。经过持续优化,菌株产物产率从40克/升提升至110克/升,斩获2023年湖北省技术发明一等奖。依托该技术成立的武汉光华时代,相关产品国内市场占有率近20%，“变废为宝”助力化肥减量,服务长江大保护生态建设。

杨世辉教授团队则将“秸秆变航油”,打造“未来产业”的样本。也就是2007年,中国发布《可再生能源中长期发展规划》,把生物能源写进国家战略的时候,杨世辉教授就开始研究运动发酵单胞菌,近20年一直坚持去了解、设计、改造、应用该菌株。

运动发酵单胞菌耐受性强、基因组稳定,厌氧下高效合成乙醇,副产物极少,是理想工业菌种。却因属于非模式菌株,基因元件、编辑工具匮乏,长期难以规模化应用。

团队历时近20年,攻克菌株认知不清、改造难度大、经济效益弱三大痛点,创立了两大全新改造理论,破解三十年来行业无法完全阻断乙醇代谢通路的国际难题。此外还搭建了全球首个运动发酵单胞菌多组学数据库Zy-mOmics,自研高效基因编辑工具包,菌株改造周期缩短六成,建成拥有完整自主知识产权的非粮醇酸全链条技术体系。实现了工业菌株改造从理论、工具到应用的全

链条突破。“在这个细分赛道,高水平文章和专利一半是我们团队发表申请的。”杨世辉教授说,“但发论文不是全部目的,把创新从‘书架’搬到‘货架’,才能充分发挥创新的价值。”

2021年,杨世辉教授落地光谷生物城创办武汉睿嘉康生物,斩获1.25亿元多机构联合投资。企业以秸秆、玉米芯等非粮农林废弃物为原料,生产生物乙醇、D-乳酸,产品可制成可持续航空燃料、医药化工原料、生物清洗剂,下游市场规模超万亿。生物乙醇制作,既不与入争粮,又契合“双碳”战略与粮食安全需求。目前千吨级纤维素乙醇中试顺利完成,万吨D-乳酸实现量产销售,青山区万吨生物智造示范基地加速建设,企业规划五年建成十万吨产能,冲击十亿级营收。

5吨秸秆造出1吨乙醇,够一架中型客机飞200公里。我国每年秸秆产量超9亿吨,若能高效利用,“相当于再造一个地上油田”。

杨世辉教授经常说:“在学校搞创新,我们可以失败;但做企业,只能瞄准成功这条路。成本要比别人低,步子要比别人快,底层研发、资金、生产、管理、市场、政府都得拧成一股绳。”

从2007年启动基础研究,2016年回校实现技术体系突破,2021年产业化落地,2026年万吨产线即将投产,近二十载“冷板凳”终铺就产业化大道。

技术需求;合成生物学智能生物制造中试平台把“实验室→生产线”的周期从3—5年大幅压缩。

作为湖北高校,湖大积极融入湖北省“51020”先进制造业产业集群,立足湖北,扎根湖北,不断扩大科技服务半径,近三年,在武汉、十堰、宜昌、黄石、利川、潜江等地建立布局12个产业技术研究院。

坐得住冷板凳,啃得下硬骨头,搭得起产业“生态网”。在生物制造这条赛道,湖北大学步履铿锵,蹄疾步稳。

“扎根地方办大学,服务产业谋创新是湖大不变的初心。我们以90年办学积淀为根基,打造生物制造全链条创新生态,把科研成果转化为发展新质生产力,为湖北培育生物经济新支点贡献湖大力量。”湖北大学校党委书记谢红星说。

武汉沙湖之滨,湖北大学生物催化与酶工程国家重点实验室的灯光,常常是夜晚亮到最后的。这里不仅是酶分子的“改造车间”,更是生物制造人才的“孵化摇篮”。

作为湖北省属高校的“排头兵”,湖北大学通过构建独具特色的“人才金字塔”与“成果转化链”,在生物制造这片未来产业高地上,形成了令人瞩目的“双螺旋跃迁”。

三代传承:打造“黄大年式”人才梯队

“心有大我,至诚报国。”这八个字,刻在湖大生物楼的大厅里,更刻在每一代师生的基因里。

湖大生科团队发轫于20世纪80年代,原生物系主任罗忠训教授以“基因导航员”的敏锐,为国家培养了中国科学院院士刘昌胜等一批杰出人才,奠定了湖北生物学的百年基业。

如今,这支队伍已壮大为全国高校黄大年式教师团队。现有成员34人,形成了“60后”定海元老、“70后”中流砥柱、“80/90后”锐不可当的雁阵格局。其中,具有海外经历和党员身份的教师均占三分之二以上,国家级、省级人才达27人次。

这种传承不仅是精神的赓续,更是制度的创新。团队实行“严人口、重引领、强业务”的全过程建设模式,通过“老带新、传帮带”,一批批卓越人才快速成长为大家。江正兵成为湖北省科技创新大会的“科技之星”,何玉池摘得“湖北名师工作室”荣誉。正是这支人才多、海归多、党员多的“三多”明星团队,撑起了湖北生物制造的半壁江山。

十年树木:重构“从实验室到生产线”育人范式

针对传统工科教育脱离产业实际的痛点,湖大推动构建起独特的生物学教育模式,实施本硕博贯通的“十年树人计划”。

不同于以往“黑板上开机器”的教学,本科生从大一开始就配备“学业导师+科研导师”,让本科生直接进入国重实验室和中试平台。

在湖大,本科生操作发酵罐、调试色谱仪是常态。这种“在干中学”的模式结出了硕果:学生陶鑫以第一作者身份在《Nature》发表学术论文。研究生王紫欣将生物知识带进西藏的雪域高原。在iGEM(国际遗传工程机器大赛)、挑战杯、“互联网+”等顶级赛事中,湖大学子屡获金奖。近5年,团队指导学生发表学术论文300余篇,获国家一流本科课程4门,国家教学成果奖二等奖1项。

以开放的学科特色,生物学学科在交叉中有效实现“化学反应”。学校开设“合成生物+AI”微专业,成立卓越工程学院,打破学院围墙。化学、计算机、材料与生物学在此深度融合,构建起“基础研究—关键技术—工程应用”的全链条人才培养体系。

破壁突围:科研成就点亮产业星空

一流的师资队伍催生一流的科研成果。近5年,湖大生物学在《Cell》《Nature》《Science》三大刊实现大满贯,在cns及国内外顶级期刊发表论文超300多篇。这背后,是无数次对科学高峰的攀登。

学院教师团队始终坚持国家和湖北省生物科学发展前沿与生物经济重大需求,大力开展生物学基础研究和合成生物学重点应用研究。在酶资源挖掘与催化机理研究领域,马立新等开发出基于Ago可编程核酸酶的新冠核酸快检方法,打破国外技术垄断;在生物催化工艺与酶工程领域,江正兵创制个性化复配纤维素酶新产品,获湖北省科学技术奖一等奖;在酶设计与改造领域,也破解了困扰产业界数十年的“红色万能酶”P450结构,促进了绿色生物制造产业发展。

近5年,学院承担国家重点研发计划项目4项、课题9项、子课题50余项,国家自然科学基金项目70余项、横向项目120余项,累计科研经费近3亿元。蔡得田团队创立多倍体水稻育种理论,攻克70多年低结实率难题,开辟水稻育种新途径。李代芹教授带领三代“蜘蛛侠”在《Science》《Nature》发文,揭示动物认知新机制。

中坚力量教师的崛起,更令人鼓舞振奋。李爱涛荣获“湖北青年五四奖章”,其团队开发的尼龙单体生物合成工艺入选国家“十三五”科技创新成就展。杨世辉教授团队成果入选工信部非粮生物材料典型案例,其孵化的睿嘉康公司融资1.25亿元。陈守文教授荣获“全国先进工作者”称号,助推合作企业成为全球杆菌肽行业龙头。

落地生金:打通成果转化“最后一公里”

科研成果不能只躺在论文里,必须转化为现实生产力。湖大通过制度创新,构建了“政产学研医服用”一体化的转化生态。

学校实施职务科技成果赋权改革,科研人员可拿成果所有权或长期使用权,转化收益提成超70%。近三年,落地200余项成果转化,创造经济效益近千亿元。依托“学科特区”政策,湖大牵头湖北省合成生物产业技术创新联合体,集聚40余家高校与企业,接下120余项技术需求。

产业化能效数据令人瞩目:近五年科研经费达6.2亿元,孵化16家生物制造企业,助力相关企业创造效益超百亿元。其中,陈守文团队的技术推广至全国,助企新增销售收入20亿元。杨世辉团队的非粮大宗醇酸生物制造技术,预计5年内实现十亿级销售规模。李爱涛团队的绿色尼龙技术,即将建成万吨级生产示范线。

湖北大学生物学走出了一条“人才链支撑创新链、创新链赋能产业链”的奋进之路。这不仅是省属高校突破资源约束、实现“换道超车”的生动缩影,更是教育、科技、人才“三位一体”融合发展的最佳注脚,为湖北加快培育新质生产力、建设全国构建新发展格局先行区,提供了强劲的“湖大动能”。

撰稿:覃红英 韩凯