

走进国家重点实验室 ⑤

探寻“转化”的过程之美

本报记者 刘松柏

在大卖场或者建材城,各式各样的商品琳琅满目,吃的食品药品,穿的衣服鞋帽,用的日用化妆品以及出行用的车辆燃油……只要支付相应的价钱,就能得到物质丰富带来的享受。消费者往往视一切理所当然,却很少去考虑,生产这些商品的原料是什么,又是如何生产的,中间要经历怎样的转化过程?中科院生化工程国家重点实验室就是研究“转化”的国字号科研机构。近日记者走访了这家国家重点实验室,探寻其“转化”的过程之美。

满足国家重大需求

生化工程国家重点实验室所在的生化工程科研楼高六层,每层楼道两侧的墙壁上都挂有展板,展板上写着各课题组、各团队承担的科研项目,如生物制药工程、酶工程、生物能源工程、新型膜分离装备研制等等。

生物质炼制课题组组长是生化工程国家重点实验室副主任陈洪章,他领衔的团队在关键性技术和研究方法等方面取得了系列成果。其中,与山东泽生生物科技有限公司合作建成的秸秆燃料乙醇清洁生产工程实现年产乙醇3000吨,联产木糖醇200吨以及有机肥3000吨,大大提升了我国生物质能源的工程技术水平。

从农业废弃物到燃料乙醇,是实验室在“转化”之路上写下的精彩一笔。精彩的背后是课题组全体科研人员的不懈追求。

其实,秸秆转化为燃料乙醇,并不容易,既要过技术关,还要过经济关。陈洪章说,纤维燃料乙醇生产迟迟不能走出低谷,主要在于传统方法只强调单一纤维素组分的利用,既造成环境污染,又造成资源浪费;套用传统技术导致原料预处理费用高,纤维素酶用量大、转化效率低,大大提高了乙醇生产成本。

“发展新一代生物质产业,需要考虑到生物质原料多组分、多功能、结构复杂的特点,

不能单纯地进行化学、生物分解。”基于这样的认识,陈洪章领衔的课题组首次针对生物质原料在化学成分、结构组成、酶解及发酵性能上的不均一性,提出了选择性组分拆分—分层多级炼制的理论和技术体系。2010年,30万吨/年秸秆炼制线投产,成功实现了秸秆组分高值化、全利用的目标。

我国是农业大国,每年有农作物秸秆约7亿吨,甘蔗渣400多万吨,森林采伐加工纤维类剩余物1000多万吨,这都可以成为生物基产品的主要原料。陈洪章称:“鉴于我国人多地少的基本国情和世界性能能源危机的严峻形势,发展纤维素资源转化利用技术,开发生物基能源、化学品和材料将对我国的资源安全问题提供强有力的保障。”

“面向国家能源、资源、医药等重大需求,从实际应用中提炼生化工程科学问题,突破产业化过程的技术瓶颈,这是实验室的根本定位。”生化工程国家重点实验室主任马光辉说。

实验室速写

生化工程

国家重点实验室

与大多数人印象中的实验室差不多,生化工程国家重点实验室里也布满着形形色色的瓶瓶罐罐和实验仪器。尽管看起来和别的实验室没什么两样,但当你真正走进这个实验室时,一股新风扑面而来。

这里开展的研究领域是新的。随着石油和其他矿产资源的枯竭和环境污染的加剧,传统的石油、化工、冶金等行业面临巨大的压力。人们对于以可再生资源为原料,生产能源、材料、化学品给予了很大关注和支持,用生物方法取代高耗能、高污染的传统工业工程成为发展趋势,也是实验室的追求。

这里面临的挑战也是新的。生物过程不同于传统的化工过程,细胞、蛋白质或酶的活性制约着生物过程的效率、稳定性和成本,需要研究工业环境下细胞、蛋白质或酶的失活规律和抗失活的对策,发展新工艺。

在新的领域和挑战面前,一批中青年科研工作者奋发昂扬,冲刺在科研第一线。他们的执着和进取让来访者为之动容。齐峰博士是2010级硕博连读生,4年来把大部分时间留在了实验室。“科研并没有一般人想象得枯燥乏味,实验成功带来的乐趣是没有这种经历的人难以体会的。”正是有如此孜孜以求的科研工作者,实验室才取得了丰硕的成果:近五年实验室共发表学术论文450余篇,获得专利授权219项,获得国家级和省部级奖励15项。

追求的脚步从未停止。生化工程国家重点实验室主任马光辉表示,实验室将继续开拓新的过程放大和产业化技术,解决现有生物技术产业化面临的科学和工程技术难题,开发生物技术新产品、新工艺,实现优质、高产、低耗和环境友好过程,为国民经济的可持续发展作出更大贡献。



左图为生化工程国家重点实验室的研究领域。

上图为齐峰博士正在做关于生物剂型的实验。

突破产业化瓶颈

从秸秆到燃料乙醇,从矿石到各种制品,从原油到汽油及化工产品,当我们随心所欲地购买使用这些产品时,亲身体验到了从原料到产品转化的神奇和美妙。

马光辉说,实验室就是研究以各种可利用资源,特别是生物质类可再生资源为原料,经过生化反应、分离和剂型三个过程,最终转化成为燃料、化学品、材料、药品、食品和其他日用品。

但转化的过程其实非常复杂。以生化反应为例,以生物酶为催化剂的生物加工过程具有反应条件温和、选择性强、效率高和能耗低的特点和突出优势,被认为是解决日益严

重的环境污染、资源、能源短缺等问题的最佳策略。“但必须突破一些关键难点。”专门从事酶工程研究的生化工程国家重点实验室主任助理、副研究员张松平说。这些难点表现在,一是酶的价格比较昂贵,通常几毫克需要几千元钱,同时这些酶在体外应用环境中,非常容易失去活性,而且不便重复回收使用。二是生物催化过程应用中需要多个步骤才能完成,如何把催化每一个步骤的酶有效组合起来使其协同发挥作用?“实验室通过大量研究,设计和制备出了一些纳米尺度的材料,例如纳米颗粒、纳米纤维作为固定化酶的载体,并对其结构和表面性质进行调控,为酶提供

了更加适宜的微环境。”张松平说。

反应完成之后,杂质与产物的分离也是一个很大难点。“膜特别是适合生物分离,可以在常温下操作,而且容易放大,但高性能膜还是靠国外进口。”生化工程国家重点实验室副主任万印华说。

在万印华主持下,实验室开发了一系列高性能分离膜,应用于生物、医药、海水淡化等行业。特别是氟材料加工过程中的废水处理已经产业化,有效降低了持久性污染物,形成效益达1个亿。

如何在分离过程中保持蛋白质和疫苗的活性,这是我国生物医药发展的一个瓶颈。实验室在苏志国研究员的主持下,通过研究层析介质和微环境,成功解决了这一难题。技术在多种生物大分子生产中获得应用。

实验室在反应、分离、剂型等三大基础研究领域的一系列突破,奠定了生化转化的技术基础,推动了生化产业的不断发展。

源于合作的力量

在实验室楼道展板上,一系列科研成果豁然入目。

2009年,由马光辉主持完成的尺寸均一、可控的乳液、微球和微囊的制备技术获国家技术发明奖二等奖。同一年,由陈洪章主持完成的真菌杀虫剂产业化及森林害虫持续控制技术获国家科技进步奖二等奖。

2012年,由陈洪章、李佐虎研究员发明的气相双动态固态发酵技术及其发酵装置获得第十四届中国专利金奖。

是什么造就了实验室的成就斐然,答案是源于团队合作的力量。

2013年,实验室的王岚博士从候选者中脱颖而出,荣获首届“闵恩泽能源化工奖”青年进步奖。翻看青年进步奖提名书不难发现,王岚自2004年攻读硕士学位以来一直从事生物质半纤维素降解与发酵乙醇的研究,是团队合作让她逐渐成长为该领域青年科研人员中的佼佼者。王岚自己说:“我取得的成绩离不开团队其他成员的无私帮助,离不开实验室为青年职工搭建的成长成才平台。”

张松平对此深有感触地说,通过团队合作,成长得更快一些。“我一直是做酶的,生物催化工程在国内发展比较慢,通过与苏志国

主持的疫苗大分子项目合作,共同承担一些课题,对我更好地与企业接触,了解企业想法和合作方的想法,大有裨益。”

同时,实验室注重青年科研骨干和研究生的综合素质的培养,尤其注重创新精神和创新能力培养,通过青年基金、科技创新专项等方式充分发挥他们在科技创新和实验室建设中的生力军作用;通过学术沙龙、科研论坛和与国外科研机构合作等多种方式不断提高青年人才的创新能力。近5年来,实验室接待进行短期培训和客座研究的人员超过1000人,出国参与科研项目的研究生和青年人才共计160余人次。同时,在实验室的支持下,研究生在多个创业大赛和国际学术会议上获得了优异成绩。

人才兴,则科技兴。如今,实验室建设起了一支年轻、高水平的学术队伍,这支队伍让实验室在生化转化的道路上奋马扬鞭。



新动态

美开造新的无人火星着陆探测器



新技术

新一代光伏逆变器国际领先

本报讯 记者董碧娟报道,湖北追日电气股份有限公司日前推出国际领先的新一代光伏逆变器——RB系列逆阻型三电平光伏逆变器,可有效提高光伏电站收益,降低光伏电站运行风险,将我国光伏逆变器技术再次推向新高度。

据介绍,追日电气的RB系列逆阻型三电平光伏逆变器充分利用其低开关电压、多电平的特点,获得高达98.9%转换效率,从而有效提高光伏电站收益,降低光伏电站运行的风险。同时,该新产品采用多路MPPT技术(>99.9%),可最大化输出功率;多机之间载波自动同步,抑制高频环流;支持多机直接并联;模块化设计,维护更便利;温升低,使用寿命更长。光伏逆变器是光伏电站的关键设备,具有提高光伏组件和光伏发电系统效率的最大潜力,因而也是全世界光伏企业争相研发的高端技术。目前市场上应用的光伏逆变器基本均采用二电平拓扑结构。



在近日举办的第八届国际太阳能产业及光伏工程展览会上,追日电气逆变器引起业内高度重视。本报记者 董碧娟摄

新政策

中科院和国家基金委实行论文开放获取

本报讯 记者余惠敏报道:中国科学院和国家自然科学基金委近日联合举办新闻通气会,发布公共资助科研项目发表的论文实行开放获取的政策声明。有关人士认为,公共财政资金资助的科研论文是全社会的知识资源,对创新创造非常重要,其开放获取将提升知识传播和转移转化的速度和范围。

按此声明的规定,中科院承担的各类公共资助科研项目,国家自然科学基金全部或部分资助的科研项目,其论文都需在发表时存储到相关知识库,并于发表后12个月内开放获取。

我国重要科研成果的论文大都发在国际期刊上,中国在国际期刊上发表的高水平论文已经超过全世界的15%。开放获取政策的推行,将满足那些买不起国际期刊的读者对高水平论文的需求。

新应用

手机应用程序让用户体验剪纸



西安电子科技大学“妙趣剪纸”项目组负责人王琳和她的小伙伴们开发了一款剪纸的手机应用程序,让用户通过手机体验剪纸的乐趣。图为王琳展示手机应用程序。新华社记者 李一博摄



一条约1.5米长,1米宽的“大鱼”,敏捷地游向水面漂浮的垃圾,张开大嘴一口将垃圾吞进肚里,水面立现洁净,看得人心生痛快。

这一幕在4年前还只是“80后”张云飞脑海中的一个构想。可现在,这条大鱼般的智能无人船已是他创立的珠海云洲智能科技有限公司新近推出的创新产品,正在苏州投入使用。

4年时间里,张云飞团队研制出了多款全自动采样、应急监测、海洋探测等功能的无人船和测量遥控船,云洲公司也成了世界首家水质监测无人船的研发厂商及我国目前唯一的无人船产品研发生产的供应商。

4年前,香港科技大学里,当了多年模型迷,曾获深圳航模大赛冠军的在读博士

无人船上的巨人梦

本报记者 董碧娟

张云飞按捺不住了。他极其渴望让这些独具趣味的模型走入市场发挥更大用处。他将目光首先锁定在了水质监测。象牙塔里的判断究竟能否跟实际对位呢?于是,北京、云南、福建、四川……张云飞带着创业伙伴,也是他的同窗们,马不停蹄奔赴多地的水质监测站一探究竟。

不问不知道,原来大部分的水质监测站都采用传统的人工划船打水方式,效率低且耗费人力。此外,在线监测用的浮筒价格高达上百万,还需要在水面不同位置放置,成本之高显而易见。而无人船的特性恰能一举解决这两个问题。

设想和实际的吻合让张云飞热血沸腾。他带着创业团队来到了珠海高新区南方软件园,决定让他们的无人船在此起航。

3年多时间里,几个年轻小伙专注地在园区内小湖边测试无人船的身影常常引来路人好奇的目光。

张云飞深知,创新创业绝不能单打独斗使蛮力。云洲需要借助一个平台进一步积蓄创新能量,需要得到更多的认可和机遇。就在此时,第二届中国创新创业大赛的举办消息传来了。用张云飞自己的话说就是,“有一种找到组织的感觉。”

在近半年的比赛中,张云飞团队一边过关斩将,一边从大赛提供的全程创业培训中汲取营养。成功不会辜负挥汗如雨的人们。云洲团队终于在决赛以94.6分的高分,赢得了“企业初创组第一名”。

“这不仅仅是比赛,而是一个很大的平台和桥梁,囊括了政府和地方主管部门、孵

化器、投资机构、银行、媒体等科技型企业创业发展过程中所需要的全方位要素。”张云飞感慨地说。借助这一目前我国最高规格的创新创业赛事,云洲顺利完成了新一轮融资,引入投资1800万元。

这个活力四射的创业团队在短短4年时间里制订了我国第一个无人船相关技术标准,手握23项专利。他们的无人船在昆明滇池蓝藻突发、广西贺江锦纶污染等事件中,通过快速准确地采集一手信息,为应急处理立下汗马功劳。

“目前,珠海高新区新区批了一块靠近海的地给我们,7000多平方米,我们就能更好地做研发了。”张云飞满心欢喜。

做无人船行业领航者——云洲无人船承载着这样一个巨人般的梦想,再次起航了。