

## 小小益生菌带来千万级成果转化

■本报记者 陈彬

提到益生菌,人们首先想到的往往是超市货架上一排排整齐排列的儿童酸奶、乳酸菌饮品。在很多人的观念中,似乎益生菌的作用也仅限于“调节肠道”“促进消化”……

但实际上,益生菌的作用远不止于此。

不久前,宁波大学食品科学与工程学院教授曾小群、潘道东团队与宁波当地企业签署了一项专利实施许可合同,合同总金额达1100万元。而此次该团队转让的项目是他们在益生菌领域的4项高价值发明专利。

不要小看这些小小的益生菌,它们有的可以解酒护肝,缓解酒精性肝损伤;有的可以改善女性生殖系统健康状况;有的具有广谱抑菌作用,可以应用于医疗和食品加工领域;有的甚至可以缓解神经炎症、改善抑郁情绪,为人们的健康管理提供新路径。

## 建立自己的“资源库”

“益生菌的概念开始被国人知晓,大概是在21世纪初。”曾小群说,此后,伴随着大量益生菌饮品的出现,人们对其概念愈加熟悉,但对于益生菌究竟具有怎样的功能,很多人并不了解。

曾小群告诉《中国科学报》,益生菌对人体健康产生影响,主要依靠其在肠道内的短链脂肪酸等多种代谢产物。这些代谢产物会透过肠壁,进入血液循环系统,并随之进入不同的器官,进而对我们的身体健康状况产生一些调节作用。

“从这个角度看,益生菌对于人体健康的作用是远超过人们想象的。只不过,其很多功能我们至今还没有开发出来。”她说。

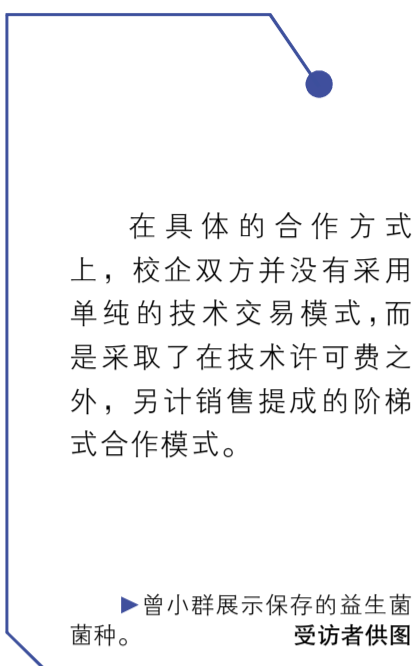
为了开发益生菌的多种功能,曾小群已经努力了近20年时间。

2010年,曾小群从南京师范大学生命科学学院博士毕业。她读博期间,最初益生菌大规模进入国内市场的初期阶段,但彼时国内市场上的益生菌产品绝大多数依赖国外进口菌种,国内益生菌领域的系统研究刚刚起步。

曾小群便是在那段时间成为国内较早进入益生菌研究这片“蓝海”的科研人员。

从事益生菌研究,最重要的是菌种。由于大量核心菌种不在中国人手中,不管是科研还是益生菌的产业化应用,都会遭遇很多阻碍。这让曾小群在研究之初就立下了“要建立一个自己的益生菌资源库”的志向。

在此后的十几年时间里,她和团队的足迹遍布全国,从各地传统发酵食品中采集天然菌种。最终,他们成



曾小群展示保存的益生菌菌种。受访者供图

功建立了一个拥有2000多株菌种的益生菌资源库。

正是有了如此丰富的菌种资源,从2013年开始,曾小群团队先后申请了多项益生菌发明专利,涉及活性多糖酸豆奶生产、枸杞芽杂粮功能性酸奶生产等,且多项成果最终实现了产业化。

不过,在2020年前后,曾小群的研究有了一个“转向”。

## 原理不难,难在实践

“此前,我们主要关注的是从传统发酵食品等外在环境中发现益生菌。但事实上,每个健康的人都携带着一个完整的益生菌群,它们就存在于我们的肠道中。”曾小群说。

这也是近些年她和团队关注的一个新重点——通过科学方法,从健康人群的肠道中分离有益菌株。据介绍,相比于来自外界的益生菌,肠道益生菌早已经适应了人体内部的环境,这使得它们在重新进入人体后,能耐受胃酸和小肠里的胆盐,在肠道内的黏附、定植能力强,活性佳。

“我们目前存在资源库中的2000多株菌株中,有约1/3源自人体,这些都成为我们后续突破性研究的源头活水。”曾小群说。

这些突破中,便有此次成功实现转化的4种益生菌。

正如前文所言,益生菌对人体健康的影响看似神奇,底层原理却并不复杂。以能改善人体抑郁情绪的益生菌为例,由于人的情绪与大脑中一种名为5-羟色胺的神经递质物质含量密切相关,而肠道内某些益生菌的代谢产物进入血液循环后,便可刺激大脑产生脑源性神经营养因子和神经

递质前体,通过神经、免疫与内分泌三大通路,助力人们摆脱抑郁。

“原理并不复杂,但难的是如何依据已有的理论基础,建立起益生菌与特定功能之间的有效关联,并在此基础上,从数千株菌株中精准筛选出能够实现这一功能目标的特定菌株。”曾小群说,仅仅为了筛选出能刺激人体产生5-羟色胺的特殊菌种,他们便耗时一两年的时间,在实验室进行了上百次枯燥的实验。

这种在“希望”与“失望”之间的反复轮回,并不止出现在对这一类菌株的筛选过程中。事实上,几乎每一个最终被成功筛选出来的菌株,背后都有着几乎相同的经历。而当科研团队历经艰辛,将筛选出的菌种握在手中时,下一个问题随即出现在他们的脑海中——这些菌种该如何服务产业、服务生活?

## 全新的转让模式

此次承接曾小群团队成果转化的企业是宁波希诺海洋生物科技有限公司。这并不是双方的第一次接触,事实上,曾小群团队在进行相关菌种的研发过程中,双方便已经有过合作。

当成果最终出现的时候,想要实现成果产业化的团队和想要开拓新市场的企业“一拍即合”。

值得一提的是,在具体的合作方式上,校企双方并没有采用单纯的技术交易模式,而是采取了在技术许可费之外,另计销售提成的阶梯式合作模式。

“也就是说,除了固定数额的专利转让费用外,相关成果转化商品后所得的销售收入,企业方也会提取

固定比例的收入转给学校。”曾小群解释说。

“相比于常见的一次性成果转化,这种模式更适合双方的长期深度合作。”曾小群说,高校的某项成果转化给企业后,研发团队与企业的联系通常会减少,这很可能导致企业后续的技术使用以及迭代升级困难。

然而,当研发团队可以在后续产品的销售中得到“分成”后,情况便不同了。

“我们除了把技术转让给他们,在后续的产品研发和迭代升级过程中,大家还能保持一个很好的互动。”曾小群说,一旦企业方遇到技术问题,也可以及时寻求研发团队的帮助。“相当于我们形成了一个利益共同体。”

对于这种成果转化的方式,宁波大学校方给予的评价是,“以全周期绑定、风险共担、收益共享为核心,构建起从实验室研发到市场商业化的闭环合作体系。”

不过,即便没有这样的合作体系,当企业遇到问题时,曾小群也会全力给予帮助。

“成果转化要落到实处,高校科研人员首先要转变思想。”她坦言,自己与企业“打交道”多年,始终抱着“服务企业”的态度,甚至曾在参加会议期间,带领团队一家家走访企业,实打实为企业解决问题。

“在这一过程中,我们不会考虑所谓利益问题,而是首先想着帮他们解决问题,同时让我的学生也能接触产业实际问题。”曾小群说,“当我们的科研成果真的可以解决企业的实际问题时,他们不会吝于分享利益,而只有建立在这种彼此信任基础上的合作,才能真正长久。”

今年3月,北京大学第一医院一项抗血栓治疗成果签订总金额4.14亿元的专利转让合同。6月初,广西医学科学院一项原创性神经细胞重编程技术签订总金额2000万元的专利转让合同。

一直以来,医院并不缺乏创新性科技成果,但不少成果的落地转化往往“一波三折”。为加速医院科技成果转化,日前一场关于“如何进行‘从0到1’的高科技成果转化”的讨论会在北京举行。会上,来自医疗界的人士分享了各自关于医院科技成果转化看法和建议。

## 3D打印植入物“准生证”

20世纪80年代初,上海交通大学医学院附属第九人民医院骨科带头人戴冠戎(2003年当选中国工程院院士)带领团队专门为一位需要做距骨肿瘤切除术的患者定制了一块人工距骨,包括与其相连的关节,并为病人施行了量身定制的全距骨全踝关节置换术。如今,40多年过去了,当年接受手术的患者依然可以自如地地下楼、行走,上下楼和骑车。

1999年戴冠戎等人应用3D打印技术,为50岁的先天性髌骨脱位患者进行定制型人工髌骨置换术。患者不仅重返工作岗位,还先后远赴新疆、西藏多地旅游。

这些年来,戴冠戎团队陆续开展了膝关节、髌骨,甚至半个骨盆定制型假体的个性化治疗。后来,3D打印技术的问世解决了医疗器械定制化的难题,患者接受个性化假体植入术后有望恢复正常功能,以及日常生活和工作能力。

2015年,北京大学第三医院(以下简称北医三院)骨科教授刘忠军团队研制的我国首个3D打印人体植入物——人工髌骨关节获原国家食品药品监督管理总局注册批准,标志着我国3D打印植入物迈进了产业化阶段。

这也是全国首张3D打印植入物“准生证”,为同类产品获批开创了先河。早在2009年,刘忠军就开始将3D打印技术引入骨科领域。当时,我国关于3D打印植入物的审批标准还有待完善,审批进度遥遥无期。刘忠军一直呼吁为科技创新建立“绿色通道”,不能让漫长审批导致科技创新“起个大早,赶个晚集”。

2018年2月,我国发布了《定制式增材制造医疗器械注册技术审查指导原则》,标志着我国3D打印医疗器械相关政策加速落实,推动了医疗器械的落地转化和产业发展。“十三五”规划提出,强化以用促攻、攻用结合,一体推进技术研发、成果转化、标准研制、产业培育,加快攻关成果应用和产品迭代升级。

## 创新要从临床需求出发

2023年5月,北京启动全国首个卫生健康系统主导、以医疗机构为创新主体的省部级医学科技成果转化类项目“优促计划”。

在近日举行的2026年度“优促计划”启动会上,最新发布的数据显示,截至2025年年底,“优促计划”累计促进成果转化落地115项,项目转化签约金额超10亿元,实际到账资金超6000万元,完成医疗器械注册取证15个。

本文开篇提到的总金额4.14亿元的专利转让合同就是“优促计划”年度重点成果之一,来自北京大学第一医院教授向倩团队。

抗血栓治疗,一直有个绕不开的难题——医生想把血栓化开,又怕引起出血。向倩很早就思考:有没有一种可能,精准地只作用于病理性血栓,不干扰正常的止血功能?带着这个问题,团队展开了炎症与血栓交互作用的研究,一干就是16年。

向倩团队发现PEAR1是调控白细咆与血小板互作的关键靶点,抑制PEAR1可精准作用于活化血小板,阻断炎症性血栓形成。基于此机制开发的PEAR1兼具“抗血栓+抑斑块”双重药效,这一特点使其不仅适用于动脉粥样硬化和肺动脉高压,更有望革新当前冠心病二级预防策略。

“在医院,我们更多会从临床出发,临床需要什么,我们就创新什么。”上海交通大学医学院附属第九人民医院成果转化办公室主任许锋说,然而,很多技术不能仅靠医院内部团队完成,还需要医工交叉才能实现。

戴冠戎团队开发的3D打印骨科假体就是医工结合的产物。戴冠戎曾说,如果医生不懂3D打印技术,就没有“快速原型”;如果工程师不懂3D打印,就不知道如何在医疗上发挥作用。

“医疗技术产品的成果转化除了医工研究团队,还需要一个专业集中度高、成本相对低的平台。”北京中关村木高医疗科技有限公司是一家帮助医疗器械产品实现孵化的专业平台,公司董事长孙京昇指出,让医生、教授持续深度参与成果转化是相对困难的,因此需要一支“五脏俱全”的运营团队和公共

## 别让医院的科技创新

## 「起个大早,赶个晚集」

■本报记者 沈春蕾



潞河医院医护人员研发的“一次性使用动脉止血带+术肢支具”应用于临床。图片来源:潞河医院

平台,帮助他们解决各种难题,推动医疗技术的产业化落地。

## 走一条成果转化新路

位于北京城市副中心的首都医科大学附属北京潞河医院走出另一条独具特色的成果转化新路。他们连续3年,拿下北京市医疗机构科技成果转化数量第一;实现305项专利转化、1340余万元签约额,80%收益直接分配给医护人员。

2021年底,吴英锋就任潞河医院院长,加快医工融合是他脑子里率先出现的构想。他立即着手推动潞河医院的成果转化工作。

潞河医院介入疼痛科主任韩洋在临床工作中经常要进行体内积液抽取操作。他发现,传统抽取方式采用普通注射器,存在操作耗时较长、操作精准度易受人员疲劳状态影响、操作过程中易产生气体污染等弊端。

为此,韩洋团队不仅研发了自动抽吸装置,还与企业达成合作,以“120万元固定费用+5%产品当年销售额提成”的模式完成签约,成为潞河医院首个转化金额突破百万级的高价值创新成果。

潞河医院用真实案例验证了“临床医生牵头研发+转化团队专业赋能+企业产业化落地”这一协同模式的有效性科学性。

首都医科大学科技成果转化部技术转移办公室主任邵文介绍,在首都医科大学,有一个名叫“种果树”的成果转化方法,即在评价体系内,充分结合临床需求,技术成果用于解决临床问题,并通过医学概念验证中心,对“果树”从育种到种植进行评估,判断可行性和经济性。

北医三院科技成果转化办公室主任姜雪认为,医院是创新的策源地,有不少“从0到1”的高科技成果,但这些成果的落地转化需要专门的管理人员,如技术经理人来了解和跟进,并充当项目把关的“闸门”,作出“是推进转化还是彻底关闭”的判断。

姜雪建议,技术经理人可以先梳理医院技术转移的特点,再根据医院特点做进一步分析,优化再匹配资源,提升整体的成果转化效率。

## 资讯

## 用数字化手段重构生猪营养供给体系

本报讯(记者王昊昊)近日,中国工程院院士、中国科学院亚热带农业生态研究所(以下简称亚热带生态所)研究员印遇龙科研发团队与小龙潜行智能科技(黑龙江)有限公司(以下简称小龙潜行)签约产研战略合作协议。

双方将致力于解决“生猪体动态估测-营养需要量实时解析-营养精准供给”的行业痛点,打造一套可落地的智能配方推荐系统,将科技成果转化成为生产力工具,通过数字化手段重构生猪营养供给体系。小龙潜行将依托其在计算机视觉与大数据分析领域的深厚积淀,打通“感知-决策-执行”全链路。

印遇龙表示,动态营养研究是实现生猪养殖降本增效的“命门”。必须深度融合研究所的基础研究积累与企业的智能化工程能力,加速构建具有自主知识产权的生长育肥猪动态营养需求模型与精准供给决策系统,这不仅将为养殖端提供科学高效的解决方案,更为我国生猪种业安全和粮食安全注入源头活水。

项目负责人、亚热带生态所副研究员冯泽猛表示,双方将以技术成果的大规模商业化应用为导向,持续迭代动态营养算法,为我国畜牧业现代化建设与乡村振兴战略提供强有力的科技支撑。

## 所企合作推动AI用高频低损耗非晶软磁新材料产业化

本报讯(记者朱汉斌 通讯员邓韵霖)日前,中国科学院东莞材料科学与技术研究所(以下简称东莞材料所)与广东泛瑞新材料股份有限公司(以下简称泛瑞新材料)签署合作协议,双方将就人工智能(AI)用高频低损耗非晶软磁新材料产业链与创新链融合创新项目开展深度合作。

此次合作是东莞材料所推动科技成果转化、贯通创新链与产业链的重要实践,践行“从实际中来,到实际中去”的科研理念,探索具有研究所特色的成果转化路径,服务粤

## 《2026年水电和新能源工程先进实用技术推广指导目录》发布

本报讯(记者朱汉斌 通讯员黄昉)近日,2026年中国水力发电工程学会学术年会暨水电发展大会在广西南宁召开。会上,《2026年水电和新能源工程先进实用技术推广指导目录》(以下简称《指导目录》)发布。

截至2025年底,我国水风光储合计装机首次突破20亿千瓦,达24.2亿千瓦,同比增长27%。其中,常规水电及抽水蓄能装机4.5亿千瓦,风电和光伏装机18.4亿千瓦,新型储能装机1.36亿千瓦。

《指导目录》聚焦能源绿色低

碳发展中的跨行业融合创新,旨在通过先进工程技术的经验互鉴与成果互促,系统提升清洁能源产业一体化发展能力。据中国水力发电工程学会副秘书长李世东介绍,《指导目录》共收录70项技术,覆盖水电、抽水蓄能、风电、光伏、新型储能等领域,涉及勘探设计、施工建设、运行管理、数字化及灾害防治等工程全链条,催生了一批适应新型能源体系建设的创新成果。

会议期间,专家代表围绕政策实施、产业升级、技术攻关与成果转化等议题深入交流,分享融合创

新发展。

今年3月,由泛瑞新材料联合华南理工大学共同完成的两项科技成果“高强度、低应力敏感性的镍锌铁氧体关键技术研发与应用”和“高性能合金磁粉芯材料关键技术研发与应用”,顺利通过广东省高新技术企业协会组织的科技成果鉴定。经鉴定,两项成果整体技术达到国际先进水平,其中镍锌铁氧体的强度与低应力敏感性指标、铁镍合金(FeNi)磁粉芯的高频损耗指标均达到国际领先水平。

新实践经验。中国水力发电工程学会学术委员会委员、南网储能公司副总经理吴昊表示,依托人工智能大数据分析平台,已实现对南方区域近40台抽水蓄能机组的线上智能管理,机组运行效率和可靠性显著提升,目前该技术正加快向水电和新型储能领域推广,助力行业提质增效。

大会同期颁发了2025年度水力发电科学技术奖和第七届水电青年科技奖,表彰行业创新先进集体、个人及优秀成果,为技术落地、成果转化和青年人才培养树立标杆。