

突破国外技术壁垒 叶黄素产品填空白

天音生物：逆向研发催生中国“眼黄金”

◆导报记者 杜杨 淄博报道

2022年，山东省启动基础研究十年行动，围绕新一代信息技术、新材料、新能源、生物医药、碳中和、海洋科学等领域，解决关键技术的基础理论和技术原理问题。山东天音生物科技有限公司（下称“天音生物”），正是这样一家在生物医药领域解决关键技术的企业。

难能可贵的是，作为一家生产型的民营企业，天音生物完全是以市场需求为导向，最终攻克了关键核心技术，填补了我国批量生产叶黄素及叶黄素微囊化系列产品的空白。目前，天音生物也走上了全产业链发展的道路，成功实现了由生产型企业向科创型企业的转型升级。

打破“眼黄金”微胶囊高价垄断

叶黄素又称“眼黄金”，对减少蓝光对视网膜损伤、预防老年性黄斑退化综合征有奇效。

提取叶黄素的原材料是万寿菊，然而，长期以来受技术壁垒制约，我国只能出口万寿菊初加工企业；当等量出口产品由国外企业加工成叶黄素微胶囊，再返销国内时，价格已是出口时的几十倍。

“微胶囊产品还只是原材料的一种，如果国外厂家再生产成复合叶黄素产品进口到国内销售，利润更是高得惊人。”天音生物技术总监刘温来告诉经济导报记者。

打破国外叶黄素微胶囊高价垄断的，正是天音生物。9月20日，经济导报记者拜访了这家企业，看到在公司浸出车间里，万寿菊颗粒原料及丁烷溶剂先后被投入萃取罐中，提取溶剂经亚临界状态汽化、液化低温循环，萃取出高品质、生物活性高的叶黄素油膏；丁烷则被回收，用于下一次萃取。这，便是天音生物研发的核心技术之一的亚临界低温萃取技术。

高品质的油膏远不是最终产品。在提纯车间，通过大孔树脂分离提纯技术，叶黄素浸膏中杂质不断被去除，最终形成了叶黄素晶体，纯度超过了90%。

“叶黄素晶体的纯度只有超过90%，才能生产叶黄素微胶囊。”刘温来表示。叶黄素微胶囊正是天音生物攻克了关键技术，而生产品。

据统计，从2016年起，我国叶黄素制品及微胶囊产品需求分别以每年接近20%的速度增长；放眼国际市场，全球年需求约4亿克，市场规模约为120亿元。

正是凭借着对一系列关键技术的突破，天音生物从一家传统的生产类企业，转型升级为科技创新类企业



天音生物技术总监刘温来（右），向来宾介绍叶黄素微胶囊包埋技术。 杜杨 摄

“我们的天然植物微囊化生产线投产后，产品售价约为国外的50%，不仅填补了国内市场空白，还实现了出口创汇。”刘温来表示。

“倒推”出来的技术突破

虽然贵为“眼黄金”，但叶黄素本身并不稳定。按照刘温来的说法，如果叶黄素暴露在阳光和空气中，那么大约一周后就会有半数以上的有效成分被分解掉。

为了留存有效成分，传统的加工工艺是将叶黄素与淀粉混合，用以隔绝空气与阳光。“这种工艺有两大弊端，首先是隔绝不完全，叶黄素依然在缓慢分解；还有就是用只能加工成片剂，最终产品十分单一。”刘

温来说。

大约在2013年，有客户向天音生物反馈称，国际上有一种叶黄素微胶囊原料，可在常规条件下存储，不怕光照与空气，并询问天音生物能否生产同类产品。这引起了刘温来极大的兴趣：“这意味着叶黄素产品可以添加在各类保健品乃至食品中，而不再只能加工成片剂。这个市场可就大了。”

虽然市场前景非常广阔，但当时天然植物提取物的微囊化等技术，只有荷兰帝斯曼、德国巴斯夫掌握。尽管存在技术壁垒，天音生物还是采购了一批叶黄素微胶囊，希望通过逆向研发，来突破这项关键技术。

当微胶囊被浸泡在水中后，刘温来惊讶地发现，这些液体变

得十分澄清透明，“叶黄素不溶于水，叶黄素晶体直接投入水中只会沉淀；而液体之所以在外观上澄清透明，说明叶黄素微胶囊形成了不到100纳米直径的颗粒，与水混合形成了胶体。”时至今日，微胶囊浸泡后的液体是否澄清透明，依然是判断微胶囊产品质量最简单有效的方法。

在搞清楚大致原理后，天音生物马上开始研发微胶囊包埋技术，但试制出来微胶囊中的叶黄素依然很快就会分解。经过反复试验，刘温来发现，原来是叶黄素晶体纯度不足，其中的杂质造成微胶囊外壳破裂。

经过传统工艺提纯后的叶黄素晶体，纯度只有80%。基于此，刘温来又主持研发了上面提到的亚临界低温萃取技术、高含量

晶体提纯技术等核心、前沿技术，将叶黄素晶体的纯度提升到了90%，足以满足微胶囊包埋的需求。

有趣的是，通过高含量晶体提纯技术，天音生物又从叶黄素油膏中提取出了高含量的玉米黄质，实现了前沿领域的技术突破。该技术不仅实现了万寿菊的充分利用，高纯度玉米黄质更成为天音生物的又一个重点产业化项目，年产值不亚于叶黄素类产品。

刘温来认为，正是凭借着对这一系列关键技术的突破，天音生物从一家传统的生产类企业，转型升级为科技创新类企业，目前公司研发占比已经达到了8%。

“而这一系列关键技术的突破，都是源自对市场需求的逆向倒推。”刘温来说。

储备技术 促进产业链协调发展

如上所述，“眼黄金”的原材料是万寿菊，因其花大、花期长，故常用于花坛布景，在全国各地均有栽培。

尽管原材料来源十分丰富，但刘温来发现，由于种植标准不统一，不少原料万寿菊的农残超标，继而影响叶黄素产品的品质。

实际上，产品标准化程度低一直以来都是我国农业发展的制约之一，于是天音生物决定亲自下场，与种植户签订协议，种植户按照无农残标准种植，天音生物则保价收购。

“农民种菊花、造景致，还能收获花海观光带来的收益，可谓一举两得。”刘温来介绍，目前天音生物不仅与淄博等地种植户签订了种植协议，在云南建设了生产基地，还带动了内蒙古、新疆等地区的农业产业化发展。

虽然积极向上游延链，但对于产业下游的保健品、食品领域，天音生物则注重协调发展。

在公司接待室，经济导报记者品尝了天音生物自己生产的、富含叶黄素等营养物质的软糖，还看到了相关胶囊制剂。刘温来表示，这些休闲食品，营养成分没有什么技术壁垒，公司已经对此进行了技术储备，随时可以投向市场。

“但一来，产品需要下大力气进行市场推广；最重要的，我们不能抢占下游客户的市场份额，所以现在公司主要以储备技术为主，适当延链，这样才能促进整条产业链协调发展。”

记者手记

市场是衡量科技创新的标杆

在《山东省“十大创新”2022年行动计划》中，科技创新被列为首位，被认为是发展的核心，抓住了科技创新就抓住了牵动发展全局的牛鼻子。

也正因如此，山东省提出，在2022年全年全社会研发投入增长10%以上；科技型中小企业达到3万家；高新技术企业达到2.3万家；规模以上高新技术产业产值占规模以上工业总产值的比重提高2个百分点左右。

纵览宏观全局，科技创新被摆放到如此醒目的位置，故而生产型企业，无不希望借着政策东风，实现企业的创新驱动；但具体到微观的某一个企业，

面对科技创新却又比较纠结：不光是科技创新，市场开拓、企业运维，这些都需要持续不断地投入。

在资金和人力资源有限的情况下，原本应该相互促进的市场开拓与科技创新因而有点两难：科技创新本可以成为企业的驱动力，但企业在科技创新方面却常常苦于缺少经费。

正因如此，天音生物以市场为导向，“倒推”出一系列核心技术的案例，才更发人深省。

当市场对叶黄素微胶囊有需求，但企业暂无相关生产技术服务这种新产品，天音生物却能据此准确判断出相关技术广阔的市

场前景，并下大力气实施技术攻关；而当微胶囊包埋技术应用不力、试生产产品不合格时，天音生物又据此倒推出技术突破点，成功拿下了一系列关键技术；当企业有延链需求的时候，天音生物又根据市场的需求，向上游涉足万寿菊种植的延链方向，不仅牢牢把握住了原材料的标准化供应，还为乡村振兴尽了一份力。

当市场需求与创新方向结合在一起时，企业也就实现了由生产型企业向创新驱动型企业的嬗变，接连突破关键核心技术，乃至拿下领域前沿技术也就水到渠成了。

（导报记者 杜杨）

企业面孔

研发投入超8% “小巨人”底气足

山东天音生物科技有限公司主要产品为叶黄素、叶黄素酯、玉米黄质、辣椒红和虾青素及其系列深加工产品，是集研发、种植、生产、销售、应用于一体的全产业链国家高新技术企业，先后被评为国家专精特新“小巨人”企业、首批山东省瞪羚示范企业、山东省技术创新示范企业等。

公司拥有国际先进的天然植物色素亚临界低温萃取生产线、高含量晶体提纯生产线、天然植物微囊化生产

线、粉剂深加工生产线及10万级食品洁净车间。每年研发投入都在销售收入的8%以上，拥有山东省天然植物色素工程技术研究中心、山东省企业技术中心、山东省一企一技术研究中心等省级研发平台，拥有天然植物纯化技术、叶黄素分子修饰技术、天然植物微囊化等技术平台。万寿菊亚临界提取技术、天然植物二噁英去除与控制技术、叶黄素酯微囊化技术打破国外对中国产品的技术壁垒。

融合提速，中国太平医康养生态联盟再添新成员

9月20日，第三期中国太平医康养生态联盟沙龙暨明月山医学中心运营研讨会在宜春举行，广东建工投资有限公司和莱佛士医疗集团正式加入中国太平医康养生态联盟“如何打造生态联盟”三个核心问题，阐释了中国太平医康养生态联盟建设的初心和理念，表达了通过联盟的建设和发展，实现“战略协同、资源协同和能力协同，有效赋能联盟企业，最终实

现多元共赢”的愿望。宜春市副市长江东灿重点介绍了宜春市发展大健康产业的优势和成果，期待与中国太平医康养生态联盟进一步交流合作，为宜春大健康产业的高质量发展注入新动能。

太平人寿总经理程永红介绍了生态联盟的合作业态和模式。作为中国太平医康养生态联盟秘书处单位，太平人寿将为联盟成员单位提供更多的业务合作机会，拓展更广阔的发展空间，创造更大的价值。

活动现场，肖星为中国太平医康养生态联盟新成员单位广东建工投资有限公司、莱佛士医疗集团授牌。广东建工投资有限公

司先后投资建设了明月山维景国际温泉度假酒店、有机农业基地、月之泉医养康度假小区和月之泉明月国际健康医学中心等项目，已经形成较为完整的康养产业闭环。莱佛士医疗集团是新加坡最大的私立综合医疗集团，为亚洲15个主要门户城市提供医疗服务，是亚洲领先的综合型私立医疗机构。两家优质企业的加盟，将会带来更加多元和创新的合作模式。

“开放共享，互惠共生”，中国太平将积极推进联盟成员的合作和交流，推进保险与医康养服务深度融合，为满足广大客户的美好生活需求加油助力。

（德罡）

临商银行柳青支行打造学习型团队

今年以来，临商银行柳青支行积极做好内部建设，努力提高全员业务知识水平，通过

落实制定学习计划、固定学习时间、考核学习效果等一系列具体举措，助推员工集中学

习，切实保障支行业务发展内动力，取得良好成效。

（郭希伟）

中秋慰问送真情 中行关怀暖人心

为弘扬中华民族尊老、敬老、爱老的传统美德，中秋佳节之际，中国银行临沂分行开展了“中秋慰问送真情，中行关怀暖人心”走访慰问活动。分行领导班子成员带着全行员工的深切祝福，走访慰问该行退休老员工，为他们送上慰问品并致以节日祝福。

9月8日上午，分行党委委员、副行长王昀柏，工会主席吕兰涛和人力资源部主任李美华一行走

访慰问了该行退休老干部。每到一处，慰问人员都会与老员工、老党员亲切交谈，认真询问他们的身体状况和家庭情况，切实了解他们生活中的实际困难和现实需求。

慰问期间，相关人员介绍了临沂中行近期发展状况，并对老员工为中国银行事业发展做出的贡献表示衷心的感谢，希望他们继续发光发热，为中行发展献计

献策，助力临沂中行发展再上新台阶。退休老员工们非常感谢组织的关心和照顾，纷纷表示虽然离开了工作岗位，但一直心系着分行的发展，希望能够继续为分行发展贡献自己的一份力量。

声声问候寄托着美好的祝愿，句句关怀温暖着老员工的内心。通过此次慰问活动，不仅营造了温馨的节日氛围，也彰显了临沂中行以党建为引领，扎实做好党群服务工作取得的成效。

（刘超）