

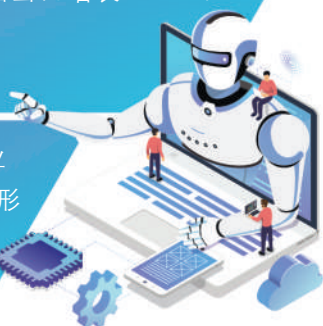
1—2月份

规模以上高技术制造业增加值
同比增长13.1%，
数字产品制造业增加值增长8.8%，
快于工业整体增速

机电产品出口增长24.3%，
高技术产品出口增长24.2%

2025年

国内人形机器人整机企业
数量超140家，发布人形
机器人产品超330款



因有感而发

“攀登高峰”与“沿途下蛋”

王云杉

走在广东深圳的创新热土上，一家深耕智能感知与机器人核心部件的企业令人印象深刻。他们向着人形机器人、高阶自动驾驶的技术无人区持续攀登，目标是打造自主可控的机器人感知体系，为人形机器人装上更精准、更可靠的“眼睛”。

人形机器人前景广阔，但眼下仍处于起步阶段，规模化应用尚需时日。这家企业没有坐等未来，而是将成熟技术快速落地到新场景中，相关产品一经推出便赢得市场青睐，收获了可观回报。这让该企业在坚守长期技术理想的同时，也能着眼当下实现稳健发展，走出一条科技企业扎实成长的可行路径。

采访交流时，企业相关负责人总结的“攀登高峰，沿途下蛋”理念给人启发：不追求一步登顶，而是在长期攻坚核心技术的同时，积极地将阶段性成熟技术转化为可用产品，快速推向市场。

“攀登高峰”，体现的是一种锚定核心技术的战略定

力。在国际形势复杂严峻、变乱交织的背景下，关键核心技术是要不来、买不来、讨不来的，必须靠我们自己拼出来、干出来。要让机器人“能走能跳”，需要突破大量的技术难关——从精密减速器到智能感知，从运动控制到自主决策，每一项核心技术的突破，都需要耐住寂寞、久久为功。

放眼国内，不少机器人企业正以攀登者的姿态，在关键核心技术领域持续发力。有的企业耗时多年，突破了人形机器人的平衡控制技术，让机器人即使在复杂地形中也能行走自如；有的企业的AI（人工智能）视觉算法，让工业机器人的分拣精度达到微米级……这种对“高峰”的执着攀登，是中国科技企业向高端化、智能化迈进的底气所在。

“沿途下蛋”，则体现的是充分挖掘技术价值的市场智慧。以深圳这家企业为例，他们在为人形机器人研发产品的同时，发现割草机器人对激光雷达的需求同样旺盛。于是，企业迅速作出反应，让产品与割草场景适配，开辟了新的增长空间。

这种“技术外溢”的现象并非偶然。从产业链的视角看，人形机器人从新能源汽车产业“借”来了不少技术，电机、减速器、视觉与感知算法等重要技术，有不少来自新能源汽车产业的供应商。事实充分证明：深度释放技术的市场潜力，不仅能为企业带来市场“给养”，也让整个创新生态更加丰富，创新价值得到最大化释放。

“攀登”与“下蛋”，看似方向不同，实则辩证统一。坚守“攀登高峰”的志向，“沿途下蛋”才有技术根基；“沿途下蛋”持续滋养，“攀登高峰”之路方能避免资金短缺、脱离市场的困境。二者有机结合，科技创新之路才能真正行稳致远。

从更大的视角看，企业发展“小逻辑”折射出中国经济向新向优的“大密码”。

近年来，我国持续加快高水平科技自立自强，“十五五”规划纲要提出，推动科技创新和产业创新深度融合，不断催生新质生产力。“攀登高峰”，就是要在重点领域“加强原始创新和关键核心技术攻关”；“沿途下蛋”，就是要“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”，让新技术赋能产业升级。

“攀登”是向上的追求，“下蛋”是向下的扎根。在新征程上，期待我国更多的科技企业既以坚定的信念攻克核心技术，又让创新成果不断在千行百业落地生根，为高质量发展注入源源不断的创新动能。

因产经视野·推动海洋经济高质量发展

一株海藻，如何变身创新药？

——蓝色药物BG136诞生记

本报记者 李蕊 刘诗瑶

最近，中国海洋大学教授、青岛海洋生物医药研究院首席科学家于广利远赴智利，只为一株南极褐藻。

智利绵长的海岸线上，生长着一种名为海藻的特殊褐藻。在当地，它不过是寻常的盘中餐，人们将其作为传统食材烹煮食用。

但当它跨越重洋来到我国山东青岛，其命运被重新定义——中国科研团队从中提取关键有效成分，研发出免疫抗肿瘤海洋1类新药“注射用BG136”。这是国际首个进入临床试验的免疫抗肿瘤海洋多糖类药物。

一株海藻，如何完成从食材向创新药的“蜕变之旅”？记者一探究竟。

向海求索，突破“卡脖子”困境

2000年，于广利学成归国，入职青岛海洋大学（现中国海洋大学）。彼时，国内海洋药物研发还是一片冷清的“荒地”。

在国际上，海洋药物研究虽已起步，但真正上市的原创新药屈指可数。国内从事这一领域的研究团队更是寥若晨星，经费少、平台缺、人才稀，是摆在所有“向海问药”者面前的现实困境。

“那时候做海洋药物，有人说我们是异想天开。”于广利回忆道。在很多人看来，从茫茫大海里找到能治病的分子，无异于大海捞针。更何况，新药研发动辄十几年、投入资金量大，失败率极高。

“既然前路寂寥，那就做那批开拓者。”于广利说，“海洋药物研发，不仅是科研空白，更是一片蕴藏无限潜力的蓝色沃土。浩瀚海洋里，无数未知的活性分子等待被发现，这既是挑战，更是中国生物医药实现原创突破的绝佳赛道。”

中国蓝色药物的起步，要从管华诗说起。中国工程院院士、中国海洋大学教授管华诗，将毕生心血倾注于海洋生物医药研究。1980年，他组建起我国高校最早的海洋药物研究室。条件极其简陋——实验室由一间厕所改造而成，冬天还得靠炉子取暖才能维持实验。

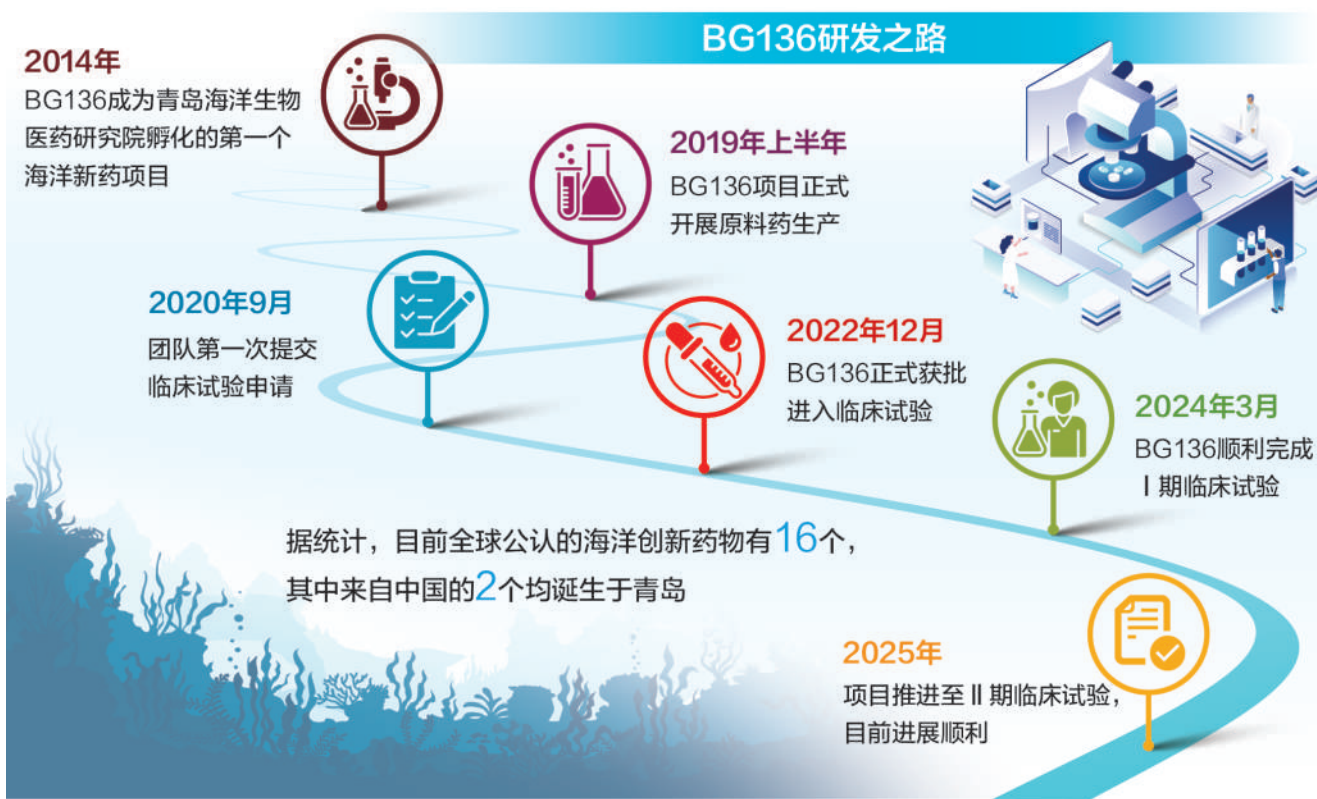
就是在这样艰苦的环境中，1985年，管华诗团队研制的PSS（藻酸双酯钠）通过鉴定，成为我国第一个现代海洋原创药物。

PSS的成功让团队发现了海藻多糖的神奇药用价值。此后几十年，他们像大海捞针一般，从全球各大海域收集了上百种海藻，逐一进行提取、分离、结构分析、功能评价，构建了全球首个海洋糖库，并于2009年获得我国海洋、水产及生物医药领域唯一的国家技术发明奖一等奖。

而BG136的“种子”，正是在这漫长的积累中悄然埋下的。全世界海洋里的藻类成千上万，为什么当初会“盯”上海藻这一株？

原来，2010年，团队在实验室里对一批海藻样本进行例行分析时，来自智利的海藻引起了他们的注意——其β-葡聚糖含量极高，远超此前见过的任何陆生菌类，具有开发为抗癌药物的潜力。

这个发现有其来由。此前，于广利团队曾瞄准灰树花来



源的β-葡聚糖开展抗肿瘤药物研发，却遭遇原料供应被切断，研究戛然而止。被“卡脖子”的切肤之痛，让于广利深刻意识到：关键原料必须掌握在自己手中。

“当时我们就在想，能不能从海洋里找到替代资源？”于广利说。海洋占地球表面积的71%，生物资源极为丰富，高盐、高压的特殊环境，赋予了海洋生物产生结构新颖、活性独特天然产物的能力。

从海洋糖库中筛选出的化合物，要真正开发成治疗重大疾病的创新药物，绝非易事。

2013年，当时74岁的管华诗做了一个大胆的决定：创办一个以科技成果转化和产业孵化为主营业务的机构。于是，在学校的支持下，青岛海洋生物医药研究院成立了。面对质疑，管华诗的回答掷地有声：“不能只闷在屋子里写论文，我们要做成果转化。海洋强国，我们要出出力。”

此后，团队开启了研究征程——他们要做的，是从各种海洋生物中获得有开发价值的海洋药物。从这株海藻中提取β-葡聚糖，将其研制成免疫抗肿瘤海洋多糖类药物，就是其中的一项重要任务。

跨越“死亡之谷”，从实验室到生产线

“从0到1”的路，远比想象中漫长。

2014年，青岛海洋生物医药研究院正式运行，BG136成为其孵化的第一个海洋新药项目。

摆在团队面前的第一只“拦路虎”，是被称为新药研发“死亡之谷”的中试放大。从实验室到生产线，工艺参数完全不同，团队历经3年反复攻关，才将生产工艺打通。

“BG136的作用机理是通过激活机体先天免疫系统来抗肿瘤，理论上是一种广谱药。但申报临床试验，必须确定一个适应症。”于广利说。

BG136对肺癌、乳腺癌、黑色素瘤等均有不同的抑制生长效果，究竟该锁定哪种癌症开展系统的临床前研究，需要开专家论证会进行确定，项目停滞半年之久，直到在肿瘤免疫专家指导下转向结直肠癌，动物实验结果良好甚至超出预期，方向才终于明朗。

更大的考验还在后面。中试阶段95%的纯度，对申报新药远远不够。团队四处寻求外部合作，却处处碰壁——BG136是结构复杂的海洋多糖类药物，没有先例可循，没有机构敢接。

于是，团队负责制备工艺的季全才、负责结构分析的吕友晶和负责质量控制的胡婷组成攻关小组，吃住在工作，日夜攻关，最终将纯度提升到98%以上。

2019年上半年，BG136项目联合正大制药（青岛）有限公司（现青岛国信制药有限公司）共同孵化，正式开展原料药生产。团队采用三班倒、24小时不间断的方式，历经两个月，生产出5批次合格原料药，为后续的制剂学和安全评价研究提供了充分的物质基础保障。

2020年9月，团队第一次提交临床试验申请，却被“卡”住

也是一位“环保卫士”，其在全球范围内首次将主油缸闭式液压系统应用在打桩船上。

有了主油缸闭式液压系统，当桩架下降或前倾时，势能可转化回收为电能，能量回收率达40%，从而降低作业能耗和设备机械损耗，在提升作业效率的同时控制运营成本。

“铁建大桥桩1”号还采用了先进的低硫油系统和柴油机尾气处理系统（SCR系统），使尾气排放达到柴油机排放控制的国际最高标准，可在全球所有排放控制区域内进行施工作业。

在国产北斗高精度卫星定位系统的助力下，该打桩船构建了船舶智能施工定位体系，可实现厘米级定位，以极高精度完成泊船打桩。

过去，我国打桩船核心技术曾受制于国外。“铁建大桥桩1”号在桩架高度、吊桩能力、作业水深、定位精度、智能化程度等方面均实现全面超越，标志着中国打桩船技术已昂首迈入全球前列。

探访全球第一

能施打直径7米、重700吨的桩基，全球最大打桩船正式交付——

水上“大力士”上新

本报记者 李心萍

江苏南通，巨轮鸣笛交付。它便是全球最大打桩船——“铁建大桥桩1”号。

看身形，该船总长130.5米，宽40.8米，型深8.4米。看力量，该船桩架高度156米，能施打直径7米、重达700吨的桩基，是目前世界上吊桩能力最大的打桩船。

何为打桩船？有何妙用？

“打桩船是专用于水上施工的‘大力士’，可为各种水上或跨水建筑物打下坚实的地基，将巨大的桩基深深地打入水底的泥沙或岩层中。”中国铁建大桥局船舶公司总经理胡凯介绍。以“铁建大桥桩1”号为例，这位“大力士”即将远赴巴西，参与拉美最大跨海斜拉桥——萨尔瓦多跨海大桥的建设。

全球最大打桩船的建造，有何秘诀？

核心部件自主可控。作为打桩船的“心脏”，“铁建大桥桩1”号搭载的油缸直径达1.6米，完全伸出后总长度接近50米，约有17层楼高；其额定推力达5000吨，相当于一辆举重3500辆家用轿车。该油缸重量、直径、长度、推力均为全球第一。

这样一个超大构件的锻造并不简单。“我们联合产业链上下游，先后攻克了超大构件加工精度控制、超长活塞杆防变形、超大杆件涂层熔覆等一系列工艺难题。”胡凯表示，最终，24.6米长的活塞杆平直度误差不超过0.2毫米。

创新技术先行先试。除了质量过硬，“铁建大桥桩1”号



试航中的“铁建大桥桩1”号。

代松松摄

本版责编：王云杉 版式设计：汪哲平