



于兴虎：

跨界攻坚

造出微米级“机械脊梁”



人物名片

于兴虎，宁波智能装备研究院有限公司董事长兼总经理，哈尔滨工业大学博士、浙江省高层次人才特殊支持计划、浙商卓越青年。

在宁波镇海一座现代化厂房内，一台重达数吨的精密设备正以每小时数万次的频率高速运转——这是由宁波智能装备研究院（以下简称宁智院）自主研发的高速高精度贴片机。

领军者于兴虎博士，一位从医学跨界到高端装备制造的科技创业者，用17年时间书写了一段“破壁者”的故事。

1 从“修复骨骼”到“铸造机械脊梁”

临床医学出身的于兴虎，本可在熟悉的领域安稳深耕，却在研二那年做出惊人之举：跨界攻读哈尔滨工业大学控制科学与工程专业博士学位。

“学医培养的心理韧性和风险预判能力，反而成了我转型的底气。”他坦言，选择高端装备领域，源于一次偶然的机器人手术观摩。

研二的某天，在完成了一场常规的骨科手术后，隔壁手术室的一幕彻底改变了于兴虎的人生轨迹——一台达芬奇手术机器人的机械臂正以0.1毫米的精度缝合患者血管。“那种震撼，就像看到未来医学与工程的终极融合。”

于是，他放弃临床医学博士深造机会，以“跨界考生”身份考入哈尔滨工业大学控制科学与工程专业，师从自动化专家高会军教授。

转型的代价是每天仅睡四五个小时：白天在医完完成骨科门诊和手术，深夜研读《自动控制原理》《机器人动力学》《精密制造工艺》等晦涩难懂的专业书籍。

“那段时间，我做梦都在背单词、背专业知识点。我们同期报考博士的5位医学生，最终只有2人拿到博士录取通知书。”他笑道。正是这种“自虐式”的学习态度，让他在两年内完成了从医学生到工程师的蜕变。

在哈工大实验室，他将骨科手术中“解剖—复位—固定”的思维移植到机械研发中，像研究人体骨骼般拆解进口高速高精度贴片机。“股骨头的应力分布原理，竟与机架抗振设计不谋而合。”这种跨界思维，成为他破解技术难题的独特视角。

2 解一场“微米级”的连环扣

“研制贴片机就像解开九连环，需要全局思维与细节把控的完美平衡。”于兴虎比喻道。这项涉及精密机械、视觉图像、软件工程等多个学科的技术，需将上万个零部件整合成微米级精度的协同系统，其难度堪比“用机械臂绣花”。

最初的试验就像“摸着石头过河”，每一步都充满挑战。不到两周时间，宁智院的首台工程样机在测试过程中突发异响——焊接成型的机架焊缝开裂，价值百万元的设备在高速震动中摇摇欲坠。

“要想在高速模式下长期稳定运转，必须把‘底子’打好！”在于兴虎的带领下，宁智院团队投入数百万元开模铸造全铸铁机架，这相当

于用人工关节置换术解决“机械骨骼”的先天缺陷。

新机架将形变量控制在0.01毫米内（相当于头发丝的1/8），如今已稳定运行超57120小时，成为国产设备的“钢铁脊梁”。

更大的挑战来自运动控制系统。当设备以每小时10万次频率运行时，18根双排线如同“失控的肌腱”频繁开胶。带着问题，于兴虎团队请教各行各业专家，学习工艺、创新工艺，最终使线缆寿命从3个月延长至3年，直接推动设备稳定性跃升30%。

正是这种不达目的不罢休的坚韧毅力，让宁智院的高速高精度贴片机的精度突破至25微米，达到国际一线水平，在国内首屈一指。

3 打造中国“智造”新名片

数据显示，我国每年进口贴片机约2万台，单价超百万元。但2023年国内高速高精度贴片机需求已达6.7万台，市场规模600亿元至700亿元，而进口仅能覆盖200亿元规模。

“我们的产能远远跟不上市场需求。”于兴虎坦言，宁智院孵化的亦唐科技2024年全自动高速高精度贴片机总出货量达1.1亿元，出口额从2024年的数百万元激增至2025年的5000万元至6000万元，海外市场拓展初现锋芒。

目前，该公司正加速扩大产能规模。“完成Pre-A轮融资后将推动我们向资本市场进军，目标是成为全球产业链的关键参与者。”于兴

虎透露。

拥有“科技领军人才+创业者”双重身份，于兴虎既是追求极致的完美主义者，又是懂得变通的现实主义者。“规格严格，功夫到家”这句哈工大的百年校训，成为砥砺于兴虎在科研道路上不断前行的精神指引。

“医学教会我敬畏生命，工程学教会我创造生命——只不过这次，我们要赋予工业设备以‘智能生命’。”这场始于手术台的跨界长征，正在为中国高端装备刻写下新的基因序列——那里写着临床医学的缜密、工程技术的果决，更写着当代中国科技工作者独有的创新智慧。

记者 施文 实习生 陆锦骏 文 受访者供图