



于兴虎在产线调试设备



第十二届中国国际中小企业博览会亦唐科技展位 企业供图

“微米”之间 中国造

9月初，刚刚落幕的第二十一届中博会上，宁波亦唐智能科技有限公司（以下简称亦唐科技）的展位一连三日人头攒动，一台双臂20头高速高精度贴片机吸引了不少客商的目光。

这台“庞然大物”经调试后能以每秒约30点的贴装速度起落，米粒大小的芯片被精准放到电路板预定位置，偏移量不超过一根头发丝直径的三分之一。

一位来自东南亚的采购商在展位前站了很久，最后转向销售人员问了一个问题：“多少钱？多久能交货？”而这个问题，放在5年前，几乎不会有人向一家中国企业提出。

高速高精度贴片机被称为高端电子制造的“工业心脏”，过去40年始终被国外企业垄断。但如今，宁波智能装备研究院孵化的亦唐智能科技，用18年把国产贴片机做到全球一线水平，成为国内出货量最大的高端贴片机制造企业之一。

它的故事，更是中国高端装备从“受制于人”到“自主可控”的典型样本。



亦唐科技简阳基地实景

1 把“不可能”变成“可能”

故事的起点是2008年的哈尔滨工业大学实验室。那一年，高会军教授团队立项攻关高速高精度贴片机，彼时国内高端市场全依赖进口，核心技术、关键零部件、工艺参数全部被封锁在专利墙后。

于兴虎就是在这时加入团队的——这位后来的宁波智能装备研究院（下称宁智院）院长、亦唐科技董事长兼总经理，当时刚跨界到工科，在哈工大攻读控制科学与工程博士。

“别人不卖的，我们得自己做；别人不教的，我们得自己试。”多年后，他这样回忆那段日子。

团队从拆解国外设备起步，但很快发现核心技术藏在代码和材料科学里，拆解不出来，只能靠自己一点点磨。

这一磨就是10年。2016年，工程样机终于研制成功，国产替代的技术可行性首次得到验证。但于兴虎清楚，从“实验室能用”

到“产线上好用”还有一道更难的坎——量产。造出一台样机不难，造出1000台性能一致的设备才是真正的挑战。

2018年，他响应导师号召南下宁波镇海，创立宁波智能装备研究院，定位从一开始就不是只发论文的“象牙塔”，而是打通“技术研发—中试验证—量产落地”全链条的产业平台。

这条路走通了。宁智院先后获评国家级专精特新“小巨人”、国家重点“小巨人”，入选浙江省创新企业500强，斩获德国纽伦堡国际发明展金奖、国家技术发明奖二等奖、中国自动化学会科技进步特等奖、第25届中国专利金奖。

2022年12月，亦唐智能科技正式孵化成立，“研究院做技术储备，亦唐做产品和市场”的双轮模式跑通。于兴虎将“不可能”变成了“可能”，也完成了从科研人员到“于厂长”的身份转变。

2 在微米间与国际巨头“掰手腕”

高端贴片机的核心难题，是在“快”与“准”之间找平衡——贴装头每秒起落近30次，米粒大的芯片必须落在指定焊位，芯片偏移一根引脚，整块电路板就会报废。

为此，于兴虎团队用18年时间啃下了4块“硬骨头”：

机身要稳，通过结构优化和动力学建模，让高速运动的设备像太极拳高手一样“卸力”而非硬抗，振动抑制达纳米级；

眼睛要尖，自主研发的视觉系统在元件飞行途中连续抓拍、实时定位，柔性板、异型板同样应对自如，良率稳定在99.9%以上；

手脚要齐，X、Y、Z、R四轴高速运动中实现纳米级同步，“老司机”式前馈预判把误差消除在发生之前，定位精度±25微米；

脑子要活，软件根据产品自动规划最优贴装路径，军工客户锁定参数保稳定，民营客户一键切换快换线，效率提升15%至20%。

这些技术沉淀为100余项国家发明专利和100余篇国际学术

论文，2025年高会军教授团队牵头、宁智院参与的“多模态混合视觉伺服控制技术与应用”斩获国家技术发明奖二等奖。

技术突破最终要接受市场检验：ESM系列贴片机最高贴装速度达每小时10.2万点，精度±25微米，综合性能跻身全球一线，价格仅为进口设备六成；2025年发布的ISM-S5系列直接对标国际第一梯队，2026年进行小批量量产，产品矩阵也从“单机设备”向“整线集成”延伸。

销量是最硬的指标——亦唐科技近两年的销量基本翻倍增长，在2025年NEPCON ASIA单展就斩获近百台订单，其客户覆盖多个航天、军工单位及嘉立创、大族激光等民营头部企业。

“过去客户问能不能用，现在问多久能交货。”于兴虎说。从“能用”到“好用”的跨越背后，是海外垄断格局的松动：近两年，国际供应链变动，海外品牌交付周期拉长，在华业务收缩，国产替代窗口骤然打开，而亦唐恰好站在了窗口最中央。

3 从一棵树到一片林

但在于兴虎看来，一家企业的成功算不上真正的突破。“唯有整个产业链的崛起，才是中国智造的真正胜利。”

为此，亦唐科技启动“精工林海”战略：上游通过“逆向定义”模式与本土厂商联合开发核心零部件，国产化率从2018年的30%提升至2025年的85%，成本下降40%，带动十几家本土供应商成长；下游针对军工和民营不同需求推出差异化产品，让更多企业用得起高端装备。

“我们要做产业的水和土壤，而不只是一棵大树。”于兴虎表示，亦唐科技已布局消费电子、医疗电子、新能源、电力工控、汽车半导体等七大赛道。

2025年，湖州亦唐半导体装备有限公司落成，2026年成都亦唐半导体科技有限公司落子成都简阳，预计今年下半年投产，产业版图加速扩张。

据悉，该公司产品出口占比20%至30%，已进入越南、泰国、马来西亚、俄罗斯及欧洲市场。

“今年以来，我们带着真机跑了15场展会，最深的感受是市场风向真的变了——几年前客户问国产机能不能用，现在谈的是产线怎么规划、多久能交付、售后怎么保障。”于兴虎说，国产贴片机已经过了证明自己的阶段，接下来拼的是细分场景适配能力、交付速度和服务体系。

资本市场也给出了回应：今年5月，亦唐科技刚刚完成数亿元的B++轮融资，C轮融资正稳步进行中，并先后入选毕马威中国长三角高端装备新质领袖榜单、创业邦100未来“独角兽”榜单。

18年铸剑，亦唐科技让中国高端电子制造拥有了自主的“工业心脏”。但于兴虎的目光早已超越“替代”二字，下一代产品将锚定人形机器人、高端芯片封装等前沿领域，团队同步攻关“微组装”和多模态感知技术，为“机器人的大脑”提供最精密的制造母机。

中博会的最后一天，那位东南亚采购商签下了意向订单——过去，他只用日本设备；现在，“中国机器的精度和速度已经足够，价格和服务更有吸引力”。那个曾被封锁的“工业心脏”，如今正有力跳动在全球电子制造的脉搏中。

“真正的国之重器，既要深深扎根中国土壤，也要勇敢拥抱全球市场。”于兴虎说。 记者 施文