

做出最贴近中国市场的机器人

本报记者 余惠敏

“90后”董事长和他的植保无人机

本报记者 单保江 通讯员 钟文峰

“我用无人机喷洒农药，一亩地平均成本只有10元。”李文超说起他的无人机，就来了劲头：“人工喷洒一人一天10亩左右，我们一架无人机一天可喷药300到500亩。”

1991年出生的李文超，两年前刚走出大学校门。8月22日，在山东省广饶县开发区创业大厦，他在租来的有些简陋的办公室里，向记者谈起了创业经历。

从小，天上的飞机就让李文超极度痴迷。自制的又一个又一个飞机模型，伴随着他走过了读书生涯。在大学里，能用的钱都花在无人机的研制上，坠毁7架，飞丢3架，损坏电台5个……让李文超欣慰的是，大学毕业典礼用上了航拍，那个无人机就是他的得意之作。

“我们13人的团队中，大部分一起做航模玩过来的！”李文超笑着说，大家都是航模发烧友，在航模活动中相识，都想把兴趣变为事业，于是今年3月，尖峰航空科技有限公司诞生了，李文超担任董事长。

记者眼前这个青春勃发的团队平均年龄25岁，两个1986年出生的老大哥，其余都是“90后”。他们有知识，有野心，有闯劲，更有未来！站在他们中间，记者感受到青春之火燃烧的温度。

深圳无人机企业很火，他们便去学习取经。囊中羞涩，就挤宾馆、吃泡面。考察回来，他们决定从植保无人机切入。李文超说，农业现代化、规模化给植保无人机带来无限商机，但目前市场上，植保无人机普遍存在载重量小、续航里程短的问题，使其喷防效率大打折扣。尖峰团队要想在市场上冒尖，就必须跨过这道坎。

改造电池、反复组装、机身上用更好的碳纤维材料，起飞、失败，再起飞，又失败，十几次试飞事故，耗资了将近30万元。再起飞，成功了！载重35公斤、航时30分钟以上的植保无人机稳稳地飞翔、喷药。

“今年上半年，我们在周边完成了4万多亩农作物的喷防作业。最近又完成了3万多亩玉米喷防业务。”李文超告诉记者，除了喷防作业，公司还提供无人机测绘等专业服务。

今年5月，他们为单县一个乡镇进行航空测绘，3天就完成了人工需要近两个月才能完成的测绘任务。“这个任务使用的是我们公司研制的测绘无人机，稍加改造还可提供线路管道巡查、架设电线等服务。”李文超说。

“只有科技，才能让尖峰冒尖。”李文超感慨地说，在大家的努力下，公司的植保无人机技术已达到领先水平，目前已申报专利6项，市场反响很好。为了让用户便于操作，李文超还编写了用户教程，将理论培训与实际操作结合，让无人机操作实现了流程化。今年尖峰公司的目标是销售植保无人机200架以上，实现产值2000万元以上。

广阔的蓝天，他们在翱翔。李文超说，他们在理论设计上已经实现了飞机自动避障功能，预计一年左右便可应用在无人机上。到那时，无人机可用于精确投送货物、投送快递等，误差控制在1米之内。目前公司的无人机投送快递业务正在与国内知名电商洽谈合作。



给创客最好的生态环境

本报记者 陈颀

日前在成都举行的2015中美青年创客大赛和“英特尔众创行”活动上，英特尔中国研究院院长吴甘沙在接受《经济日报》记者采访时提出，创客既是技术使用者又是开发者，他们的创意扩大了技术使用的范围，极大地丰富了技术的应用场景。

然而，创客面对着残酷的竞争，需要来自政府和企业的帮助，尤其是企业应当为创客创造良好的环境。吴甘沙表示，今年是英特尔进入中国30周年，也是摩尔定律50周年。50年间，摩尔定律引领着电子世界的发展方向，英特尔正是在摩尔定律的指导下，突破层层技术难关，走在技术发展的前沿。英特尔拥抱创客运动，瞄准小而精的领域作出快速反应，让公司保持对产业前沿发展趋势的判断力，并且用实实在在的产品去验证市场，从而加速了创新的血液循环。“未来众创就是各种各样的人来参加。世界发展非常快，只盯着自己的一亩三分地很快就会被淘汰。我们的对手不是友商，而是时代。”吴甘沙说。

吴甘沙告诉记者，英特尔是创客运动最早的推动者之一，从2013年底即开始系统投入，与大众创业、万众创新的政策不谋而合。针对众创需求，英特尔推出了前沿技术平台，降低了创新门槛。今年，英特尔投入1.2亿元人民币，启动了“英特尔众创空间加速器”计划，用“互联网+”的思维创建在线支持平台，通过线上线下的培育和孵化、创投和产业链对接等，以全程价值输出推动从创想到创客、从创新到创业的发展。

目前，英特尔支持众创加速已经取得初步成果，通过“英特尔众创空间加速器”计划与政府、大学、科研机构和创客社区合作，已经在全国建立了超过8个联合众创空间。吴甘沙说，中国已是全球智能互联创新中心，与中国同行就是与世界同行。英特尔正在加快速度，支持中国本土科技创新和产业生态系统建设。

团的最大股东，占股80%，这就保障了新产品的利润会有很大部分回流哈工大，并通过合理方式补贴给发明该项技术的老师，保证技术输送源源不断。

实现高新产品高端化

说起贴近中国市场，一般人常常想到的就是便宜、实惠。但事实上，中国市场足够广阔也足够多元，中国的机器人企业同样也有做高端产品、争国际巨头的雄心。

“从高端往下占市场很容易，从低端往上占很难。中国很多高新技术产品是低端化却戴着高新技术帽子，实际真正从事的还是产业链的最低端。机器人产业，人才、技术、资本密集度‘三高’，必须做好高端竞争。”新松机器人自动化股份有限公司总裁曲道奎在接受记者采访时表示，新松真正实现了高新技术产品的高端化，机器人产品已出口23个国家，填补多项国内空白，多次打破国外技术垄断与封锁，大量替代进口。

作为隶属中国科学院的高科技上市企业，新松公司的机器人产品线涵盖工业机器人、洁净（真空）机器人、移动机器人、特种机器人及服务机器人5大系列，是全球机器人企业中产品线最全厂商之一。“ABB、KUKA等更多把机器人作为机器来研发，从机械设备开始，更多研究机器人的机器属性；新松源自中科院，更多研究机器人的核心、共性、关键技术，然后形成不同的设备，更多研究机器人的人属性。新松在机器人领域具备了跟国际巨头掰手腕的能力。”曲道奎介绍说。

他表示，强大的技术积累，不仅让新松公司针对高端客户的“数字化工厂”建设如火如荼，与宝马、通用、福特、海信、沈阳机床等客户签署了系列重大合同，还让公司的机器人产品和解决方案批量进入我国电子装配、打磨抛光等新兴市场，为公司业务持续高速增长打下坚实基础。

新松公司中央研究院院长徐方也向记者透露，11月将在北京举行的世界机器人大会上，新松公司将展示数字化车间、七轴工业机器人、视觉自动定位机器人等多种高端机器人产品。“未来，要让不适合人做的工作，逐步由机器人来替代”。

高端技术往往意味着高额投入。目前，为加速工业机器人的普及，一些地方政府对制造业企业应用工业机器人及智能装备均给予相关补贴。这给机器人热潮添柴加火，也让一些有识之士心怀担忧。

“生产企业智能技术改造，很重要是解决钱的问题，但不能一味靠政府补贴。”哈工大机器人集团副总裁王洪波告诉记者，最近集团正在和上海快鹿投资集团合作，由快鹿集团提供企业改造资金，企业盈利后再偿还改造资金。“这是我们的一个尝试。我们希望机器人技术能快速进入企业，为企业做深层次生产服务。如果这种体系能实现良性循环，就可以在机器人的政策性扶持结束后，通过资本运作，保证生产企业还能用得上机器人，同时也能保证机器人企业的持续发展。”



△新松公司研发的液晶屏视觉装配机器人系统，可以用有“视力”的机器人对液晶面板实现翻转、搬运。



照片由本报记者 余惠敏摄

▷哈工大机器人集团生产的四轴直角坐标焊接机器人，可以代替工人进行重复性、大工作量劳作，提高生产率。

中国工业机器人市场已连续两年居全球第一，且增速是全球平均增速的两倍，但这块大蛋糕却有七成被海外供应商分食。ABB、发那科、安川、KUKA，机器人行业的这四大大外资家族就占据了超过50%的国内市场。中国机器人企业如何才能切下最大块的蛋糕，并摘下工业机器人这颗“制造业皇冠顶端的明珠”？

做贴近中国市场的工业机器人，是《经济日报》记者实地采访调研了数家机器人企业后，获得的一致答案。

了解企业的真实需求

哈尔滨博实自动化股份有限公司是一家主要售卖石化化工后处理成套设备的企业，他们曾经需要一种自动码垛机器人，找到ABB想按需定制。

“ABB不肯给我们定做，说是低端产品。对码垛这类简单工作来说，用六轴机器人是浪费的，四轴就足够了。于是我们自己研发出实用、便宜、可靠的四轴自动码垛机器人，替代了进口。”博实公司副总经理张玉春教授说，机器人每一个轴都是一个故障点，运动次数多了可能坏掉，减少轴数，其实也减少了故障维修的综合成本，并增加了系统的可靠性。“国外一个轴的备件，就相当于整机价格的一半。”

张玉春表示，依托哈尔滨工业大学机器人研究所的技术积累和成果，公司未来要做自动化行业的大系统集成商，为中国制造业升级做出示范性的自动化生产线。

这个故事是很多中国制造业企业向工业4.0升级时所遇到的普遍问题的缩影：工业机器人目前主要用于汽车、电子等行业，高档机器人市场多为外企把持。而亟待转型升级的中国制造业，还有很多劳力密集、资金不足的行业，他们同样需要“定制”的自动化改造服务，却拿不出太多的钱，他们不需要最好的机器人，但需要最合适的机器人。

一些有技术积累的机器人企业已经看准了这潜力巨大的市场。

“中国的工矿企业缺的其实不是机器人，而是先进技术和生产实践的结合，需要机器人企业走入生产企业中间，了解真实需求。”哈工大机器人集团副总裁王洪波说。

“做贴近中国市场的机器人，首先要适应中国的产业环境。早期，中国劳动力成本较低，制造业企业设计工艺流程时往往没有考虑自动化需求；为了实现自动化，我们首先要对其生产流程进行改造，使之适应自动化需求。”哈工大机器人集团工业机器人事业部负责人于振中表示，他们已经做了冷热锻压自动化装备、去毛刺打磨机器人系统、精密压铸自动化装备、机床自动化装备、易于使用的喷涂机器人系统等多种面向行业的智能化装备，行业的工艺专家与哈工大的机器人专家一起协作，实现高效自动化装备的研发、制造。

于振中说，工业机器人贴近中国市场，还需要三个条件：性价比要高，东西要好，价格不贵；操作和维护要傻瓜化，不额外增加企业人力成本；售后服务及时，要基本保证在主要客户区域快

速响应需求。“跟国外机器人厂家相比，我们更懂中国的行业，更懂中国的产业环境。只要深入行业进行耕耘，中国的机器人产业是能实现较快发展的。”

不做旧技术的追随者

中国有句古话：取法其上，得乎其中；取法其中，得乎其下；取法其下，法不得也！

虽然中国的制造业企业未必需要最好的机器人，但机器人企业却要有能做出最好机器人的觉悟，才能举重若轻地做出最合适的机器人。

“我们不做技术的追随者，要做国际竞争的参与者。”哈尔滨工程大学工业机器人与机器视觉实验室主任、哈尔滨机器人智能机器人股份有限公司董事长王宗义向记者讲述了公司研发各种智能焊接切割机器人的故事。

焊接切割涉及行业众多、劳动密集、需求巨大、环境恶劣，是急需机器人替代人工的工种。“机器人首先从工业开始，而且首先从汽车开始。汽车焊接机器人本体技术非常成熟，国外已经做了50多年，竞争激烈、价格很低，我国处于追赶水平。”

但这种成熟的焊接机器人，很难用于汽车之外的一般制造业焊接。“这种机器人只能走固定程序，是瞎子机器人，没眼睛，需要非常高的精度才能实现自动化。而一般制造业无法像汽车生产线

那样使用昂贵卡具来配合机器人工作。”

曾经做过多年水下机器人研发的王宗义，决定给焊接机器人安上眼睛。“我们的核心技术是视觉跟踪算法，把二维图像变成三维模型。机器人有眼睛，有视觉反馈，就能看到并消除误差，对机器人核心部件如减速器等的要求就降低了，有些场合甚至可以不必用机器人专用减速机。”

集装箱、核电站、海洋工程……行健公司生产的具备智能感知和决策能力的焊接切割机器人，在这些领域大显身手，甚至以更优的工作效率和精度，替换掉美国的进口设备。

“下一代工业机器人的核心应该是智能。智能技术由于行业的特殊性和技术的复杂性，留下很多空白，让我们可以做到前沿，实现超越。”王宗义对公司的前景充满信心。

目前，各类人工智能技术更多地掌握在高校和科研机构手里，如何打通技术通道和产业通道，更好地实现成果转化？

哈工大机器人集团副总裁王洪波介绍了哈工大机器人集团的实践。哈工大机器人集团由黑龙江省、哈尔滨市、哈尔滨工业大学三方联合建设，通过政产学研合作方式，积极探索承担行业共性关键技术研发、中科院所整体产业化的新路径。“我们集中解决了两个问题：一是技术从哪里来？二是产品到哪里去？通过科技成果持续产业化，建设产业集群，为地方打造新的经济增长点。”

哈尔滨工业大学是哈工大机器人集

团队投入到三网融合的研发工作中。

“研发目标就是把三个箱子整合到一起，而且不影响光纤损耗，又保持运营商相对独立，互不干扰。”黄兴按照操作思路，先设计画图，再按图纸制作。

整体思路是正确的，在研发团队的努力下，一个月就制作完成了三网融合分纤箱雏形。但是当把光纤接入箱体后，小毛病一个接一个地出现。“我们整个研发过程，其实主要是一个发现问题、解决问题的过程。”黄兴这时候更像是一个医生，一点点纠正，一点点改进。开始箱体体积过大，不美观，那就按比例缩小；后来改得过小，操作又不方便，再一点点扩大，直到最合适为止。

三网融合分纤箱刚开始做出来，最致命的一个毛病是光纤损耗大，信号不稳定。黄兴说：“刚开始，我们的光纤走线很随意，结果用光功率器一检测，光

纤损耗太大，影响网速，甚至出现断网、掉线。”这个坏消息让研发团队重新定下心来，一遍遍检测实验，最终找出光纤损耗大的原因，原来是有些线路弯曲半径过小造成的。面对这种情况，几个小伙子像绣花一样，仔细地认真地移动每一根线路，边移动，边测试，直到找出光纤最佳走线布局，保证网络信号稳定。同时，为了确保网络运营商方便安装，他们在每家公司的小独立仓内做好线路固定位置标识，并附有线路安装说明图。

3个月后，三网融合分纤箱终于研制成功，黄兴和研发团队都很兴奋，“现在，运营商只需要拿一根光缆，接入机箱内的独立仓，就可以连通网络，大大节省施工空间和施工强度，操作简单方便，用户也可以随意选择运营商，不必再受限制”。

“我们公司现在已经有22个专利，

一个箱子与三网融合

本报记者 雷汉发 通讯员 陈双双



一个普普通通的灰色金属箱子，箱体采用镀锌钢板制成，表面用环氧静电喷塑，箱体被一块钢板从中间竖分为两部分，左侧又分成3个小独立仓，右侧则是一个大的主仓，仓内安装适配器。这就是华兴新锐通信科技集团有限公司研发的“三网融合分纤箱”。

“研发这个产品并不太难，主要是一个思路问题。”公司技术部经理黄兴谈起三网融合分纤箱的研发经历，“从前，一个小区内移动、联通、电信每个网络运营商都有一个分纤分路箱，各运营商各自作战，线路交叉混乱，既重复浪费，又有碍观瞻；而有些新小区由于想避免混乱，只引进一家运营商，却导致居民无法自由选择。基于这些原因，我们想，能不能把三家运营商的光纤整合在一起呢？”

想到什么就做什么。2013年底，在总经理阎志兵的支持下，黄兴带领研发