

深圳安培龙科技股份有限公司董事长邬若军——

研发创新要勇于直面高难度

本报记者 杨阳腾

“经过20多年的研发和技术创新，我们从热敏电阻起步，核心产品涵盖各类热敏电阻器、温度传感器、压力传感器、氧传感器等敏感元器件及智能传感器，在行业内已具备领先优势，其中温度传感器、陶瓷电容式压力传感器在技术和规模上均排名行业前列。”说起从默默无闻到行业领跑的“小巨人”，深圳安培龙科技股份有限公司董事长邬若军认为，坚持研发、专注创新在自己多年创业中发挥了重要作用。

“在别人搭建的舞台上跳舞，与其受制于人，不如自己搭起舞台。”

邬若军是技术出身，华中科技大学电子材料专业毕业后曾留校工作两年，跟着老师在校创办过电子类企业，走出校门后也没有离开老本行。

1991年，邬若军来到深圳，并在两年后以技术入股形式与他人合伙创办了敏感元器件公司。“第一次创业比较顺利，由于技术过硬，我们很快盈利。”邬若军回忆，当时资本方比较强势，在公司治理、股权结构等方面介入过多，影响企业健康持续发展。身怀一技之长却要受制于人，这使他萌生了创办自己企业的念头。“在别人搭建的舞台上跳舞，与其受制于人，不如自己搭起舞台。”邬若军说。

说干就干。经过一段时间的资本与技术积累，1999年6月，邬若军开始第二次创业，成立深圳安培龙科技股份有限公司，以PTC热敏电阻器进入通信行业。“这是我熟悉和擅长的领域，也有广阔的市场前景。”邬若军一直看好敏感器件及传感器领域，创业之初就坚定要致力于开展热敏电阻器及传感器的研究、开发及制造。

传感器又称“电五官”，包含敏感元件、转换电路和接口电路。传感器技术与通信技术、计算机技术构成信息产业的三大支柱。

“1999年，国内各行各业用的热敏电阻及传感器基本都是国外进口产品，我当时就明确了进口替代的发展战略，努力实现与世界一流产品同台竞争。”邬若军说，这是由当时的行业现状决定的。上世纪90年代末，国内电子硬件制造业竞争优势不明显，国内传感器技术研发起步晚，产品和技术工艺等基本靠国外引进。

进口替代并不容易，邬若军第一步就将目光瞄准了通信行业的标杆企业华为技术有限公司。当时，华为所需的热敏电阻器主要用在通信交换机里，由日本及欧美供应商提供。1999年，华为在全球招标，邬若军了解这个情况后迅速启动项目，组建团队潜心研发。

“这个技术攻关需要下大功夫。”邬若军回忆，难点在于热敏电阻要求耐650伏电压的同时耐大电流，且需循环冲击20次不能有损坏。当时，国内企业做不出这样耐高压耐高流的热敏电阻器产品。邬若军决定从有经验的科研单位、有影响力的企业引进专业人才，自己亲自主抓产品研发。邬若军和他的团队耗时3年攻克技术难关，最终研发出符合客户要求的产品。

“耐高压、耐高流的材料配方以及掺杂体系跟教科书上不一样，相应的热处理工艺都要依靠自主创新，要靠团队摸索和实验得来，没有可借鉴的先例。”邬若军说，在安培龙成长过程中，依靠团队摸索和创新的成果有很多，包括高响应速度的微型温度传感器、高可靠的片式氧传感器、突破国外技术垄断的温度压力一体传感器等。

“有了与对手同台竞技的产品还不够，仍需提升多方面的能力和水平。”邬若军说，华为的要求非常高，他们对供应商有一套严格的评价体系。

为此，在引领企业技术攻关的同时，邬若军在管理上也加大力度，及时进行ISO9001:2000国际质量保证体系认证，执行严格的国际通用环保标准和管理标准。经过团队的坚持及不懈努力，安培龙PTC热敏电阻器的关键技术指标如开关寿命、耐电压能力水平正式通过华为的客户验证，整体质量水准可与世界一流产品媲美。

“三年潜心研发产品，一年打开市场局面。2003年，安培龙正式进入华为供应链体系，为其供应PTC热敏电阻。”邬若军感慨，这是一个非常关键的节点，此后安培龙的PTC热敏电阻在国内外逐渐形成影响力。

“研发要趁早，更要求新。创新不能跟在别人后面跑，要打破传统思维模式。”

从籍籍无名到填补国内空白，在邬若军看来，坚持走专业化道路、坚持创新发展的战略发挥了重要作用。“安培龙具有研发基因，我们通过研发获得客户，通过研发驱动市场。”作为公司的舵手，邬若军主抓研发和战略。

“研发要趁早，更要求新。创新不能跟在别人后面跑，要打破传统思维模式。如果别人做得还不够好，那意味着产品不完善，还没有得到市场认可，我们可以继续完善、继续突破。”邬若军说。

“真正的核心技术是买不来的，必须靠自己。”邬若军深知，热敏电阻及传感器核心技术主要是材料配方及工艺方法，不同产品有不同的配方及工艺。

为解决关键核心技术，邬若军不惜重金高薪聘请了一批技术人才。2009年，邬若军还聘请日本资深专家加盟，专门负责NTC热敏电阻器的研发、工艺改善、研发团队培养等工作。这位日本专家一待就是10年。“他给我们培养了一大批专业技术人员。”邬若军视技术创新为安培龙的核心竞争力，他在研发技术投入上毫不吝啬。近3年来，安培龙研发投入占公司营收比例平均保持在6%以上。

创业之路并非一帆风顺，邬若军也曾面临两难选择。2008年，安培龙的热敏电阻、NTC热敏电阻等元件类产品已成为市场的“香饽饽”，究竟是继续扩大元件类产品的规模，还是进一步研发器件类新品，成为摆在邬若军面前的现实问题。经过调研市场需求、分析行业发展趋势、研判自身技术条件，邬若军下定决心在继续做好元件板块的同时，加大传感器的研发，抢占新市场。为什么转型？邬若军有深层次的考量。“元件可以扩张的品类，包括热敏电阻、压敏电阻、电容电阻、贴片电阻、贴片电容等领域，国内已形成比较成熟的市场竞争格局。”他进一步分析，传感器仍处于产业链发展的薄弱环节，中高端市场被外国品牌占领，包括压力传感器、氧传感器、加速度传感器、振动传感器、流量传感器、温度传感器等都属于国外品牌的天下，进口替代需求非常强烈。

彼时，各行各业的信息化、智能化发展迅猛，邬若军敏锐地判断，作为感知单元的传感器一定会迎来广阔的市场发展空间。

“我们之所以要实现每一个环节的自主研发，目的是牢牢掌握核心技术。”

新型传感器发展前景好，市场空间大。尽

管如此，面临发展方向的选择时，公司内部还是存在较大争议。大家的顾虑在于，研发新型传感器需要漫长的周期，而热敏电阻等成熟产品有现成的市场，见效快。此外，新产品研发投入大，2009年安培龙的销售额也就几千万元，但一个传感器项目的研发投入就超过公司全年利润甚至更高。

邬若军顶住压力，坚持挑战高难度，引入外部战略投资，组织技术团队专心致志进行了数年技术研究，最终成功研发出可与进口产品同台竞技的高端车用压力传感器以及氧传感器。

目前，安培龙已掌握部分高端传感器全生产过程的技术与工艺，研发的陶瓷电容压力传感器、氧传感器等跻身高端传感器市场，已批量为国内主流车企品牌提供配套服务。

“我们之所以要实现每一个环节的自主研发，目的是牢牢掌握核心技术。”邬若军坦言，安培龙的每一位客户都是与国外企业竞争来的，只有通过自身技术降低成本，为客户带来更高性价比、更具竞争力的产品，才能站稳脚跟。

“任何选择都是一把双刃剑，有好有坏。”邬若军说，“如今看来，把一件事情做好，也不失为一条好路子。截至目前，我们新研发的传感器还未体现太多的经济效益。”但是10年来，面向新领域的探索和努力没有白费，安培龙通过积累底层技术，已为后续腾飞打下坚实基础。邬若军说：“现在我们在国内同行业中取得先发优势。安培龙自主研发的产品进入市场，实现进口替代后，为下游消费电子、家电、汽车等企业节省了大笔成本。”

2019年6月，工业和信息化部公布第一批国家级专精特新“小巨人”企业名单，安培龙成为深圳上榜的8家企业之一。

邬若军欣慰地告诉记者，除了进口替代，安培龙的产品还走出国门，成为雀巢咖啡及绿山咖啡厂商温度传感器的主要供应商。

不仅如此，安培龙目前已形成热敏电阻及温度传感器、压力传感器、氧传感器产品线，已包含上千种规格型号的产品，已配套用于国内外知名品牌的终端产品。

邬若军对未来传感器领域的发展充满信心。他表示，2019年国内传感器行业市场规模近2190亿元，同比增长约13%，2021年预计市场规模达2950亿元，复合增长率为16%。

当前，安培龙的订单一直处于饱和状态。在记者采访中，邬若军的手机不时响起，还有客户频频进门招呼希望能约他深度交流。“我只能一心多用。”他笑说，“目前我们研发的氮氧传感器即将进入量产阶段，这是一个高难度的跨越，未来将成为公司业绩增长的主力产品。”邬若军表示，这个传感器主要用在商用车上。接下来，安培龙要继续在高端传感器市场站稳脚跟，获得更多话语权。

成功不能只靠“惯性滑行”

杨阳腾

创业艰难百战多。创办企业，在市场搏杀中赢得机遇从来都不是件容易的事。邬若军从默默无闻到成为业内领军人物，得益于他找方向的敏感度和判断力，而他敢于挑战高难度、注重实干的精神也为其成功插上了翅膀。

定目标，利长远。创办企业千头万绪。很多企业贪大求全，业务繁杂，经常是脚踏西瓜皮，滑到哪里算哪里。但是没有什么成功可以通过“惯性滑行”实现。在前行的道路上，只有找准方向，跑出加速度，才能让我们离目标越来越近。邬若军在创立安培龙时，敢于制定进口替代填补市场空白的战略，研发产品聚焦在细分领域的单一产品，甚至将客户对象精准定位到具体企业。虽然他的目标在于填补国内空白的开

性探索，在材料配方和工艺研究上没有教科书可循，没有固定模式可鉴，难度很大，但与自己学技术出身、长期专注传感器领域形成的经验和专长严丝合缝，从而结合优势、对症下药，为企业发展找到了最合适的路径。

常言道，企业家的追求决定着企业的未来，企业家的格局影响着企业的境界。邬若军热衷钻研新技术，亲自主抓研发和创新，使得安培龙具有研发型企业的气质。面对日新月异的市场变化，他常常未雨绸缪，通过研发驱动和创新求变，用新技术、新产品形成竞争优势。

干事创业要有直面高难度挑战、积极主动作为的实干精神。在企业取得第一阶段成功后，邬若军没有沾沾自喜，而是不断发掘新挑战、新价值，在产业链的薄弱环节继续升级，持续发力迭代技术和产品，将自己的竞争力从元件类向中高端市场推进，以创新助力企业走得更稳更远。

感言



图① 深圳安培龙科技股份有限公司董事长邬若军。（资料照片）

图② 安培龙公司氧传感器芯片生产车间内，研发人员正在展示传感器产品。邬雨涵摄（中经视觉）

图③ 安培龙公司MEMS生产车间内，研发人员正在记录数据信息。邬雨涵摄（中经视觉）

李恒和他的降尘「毛毛雨」

本报记者 柳洁

雨，“就像我的高空喷淋降尘技术。我要用自己研发的产品让环境变得更好。”李恒说。

研发难，推广更难。整整两个月，李恒先后跑了20多家建筑工地，磨坏了几双鞋子，产品一套也没有卖出去。大的建筑企业根本进不了门，一些小型建筑企业认为灰尘污染与自身没有太大关系，而且购买降尘装置还需要产生额外投入，降尘系统销售并不好。

功夫不负有心人。一天，他以实习学生的身份，进入某建筑工地，和施工方渐渐熟悉后，他试着向他们推荐自己的产品。该工地试用“高空喷淋降尘系统”后，降尘效果比较显著。幸运的是，这一幕被巡查的武汉硚口区建筑管理站工作人员看见，“他们一下子召集了100多家施工单位代表开现场会，让我做指导。”李恒说。

此后，武汉市城乡建设委员会找到李恒，称赞他“为武汉建设科技委员会专门组织的评审认为：该技术成果属于国内首创，在风速低于2级的情况下，可使工地大气中的颗粒物浓度降低84%，温度降低3摄氏度至5摄氏度，养护混凝土的效果比人工好。”

2014年，武汉市政府向全市推广该技术。这一消息让李恒看到了更多希望。“初创者的新产品并不容易被消费者认可和接受。我在无数次被否定中，选择了坚持。”李恒告诉记者，对于初创者来说，在新产品推广过程中，肯定会遇到各种各样的问题，如果企业经营者单纯只为赚钱，不顾及企业形象、产品质量，很容易把事业做成“一锤子”买卖。

“目前，鑫雨环保建立了全国首家‘互联网+建筑施工扬尘治理’管理体系，并制定了‘高空智能喷淋降尘系统’企业标准，全国已有500多个工地使用我们的降尘智能化系统。”李恒说，在做好服务的同时，公司也加快了技术研发和产品升级，有了专门的研发团队，“随着智慧城市建设加速，我们不断改进产品，从机械化、智能化向上云化迈进”。

高高耸立的塔吊吊臂上，数十个喷淋头一字排开，随着吊臂的旋转移动，工地上的一场“毛毛雨”不期而至。“这是我研发的‘高空喷淋降尘系统’。”武汉鑫雨环保科技有限公司创始人李恒指着吊臂说，通过将水雾化，“高空喷淋”吸附工地现场空气中的灰尘颗粒和杂质，既可以润湿地面，又能防止尘土重新扬起。

毕业于武汉大学机械工程专业李恒，大学三年级学习《机械原理》《流体力学》等专业课时，想到家门工地上飞扬的尘土，萌发了利用所学专业设计工地降尘装置的想法。

为了调查扬尘污染，李恒来回跑遍了武汉近50家建筑工地，发现大都采用洒水车和地面喷头等方式进行降尘，覆盖面积小，效果不明显。“难道就不能在工地上随时随地的来一场‘降雨’吗？”李恒说。一次从工地走过，望着正在工作的塔吊，李恒突然有了灵感：何不从建筑工地的“高空”着手？

有了大量一手调查数据作支撑，他的研发思路渐渐清晰：根据塔吊高空作业的特性，把工地上水源经过加压输送到吊臂的喷淋头，进行高空喷淋降尘，覆盖面广，效果才好。但查遍资料后，李恒发现，这个想法看似简单，实则不易，因为塔吊是活动的，零部件设计非常讲究，国内一直没人做出过类似装置。

尽管没有参考，李恒还是决定大胆一试。他实习时特意选择进入一家设计院学习建筑设计和给排水等技术，业余时间全部扎进工地，拜工人为师，把工地当作实验室，终于解决了在吊臂上安装降尘装置的难题。

随后，李恒马不停蹄地开始了技术攻关。他借来一处闲置的厂房，埋头做起了实验。通过在实验室进行模拟试验，李恒的设计降尘率达到了80%。“一个塔吊安装一套降尘系统，1小时耗2吨水。3个塔吊同时配合运行，一天开两次到三次就能满足工地降尘需要。”

2012年10月，李恒依托专利技术，注册创办了自己的公司。他把“鑫雨”解释为毛毛雨

本版编辑 王琳 向萌