

突围故事

# 纳米银线技术突破背后的“闯关”故事

▶ 本报记者 刘琴

未来已来,屏连万物。作为一种柔性新材料,纳米银线被视为新一代人机交互的关键材料,可大规模用在柔性可折叠设备、大尺寸触控屏、透明LED薄膜、光伏电池等方面。但2014年以前,国际上的纳米银线市场,几乎被国外企业垄断。

“纳米银线技术从实验室到走向产业化过程中,我们闯过了很多关,比如技术关、产品关、市场关、资金关、人才关,关关都是要害。”深圳市华科创智技术有限公司创始人兼董事长喻东旭说,华科创智在“技术+市场”的组合推动下,经过多年潜心研究,逐步挖开了纳米银线产业的“宝藏”。

## 走出“象牙塔” 推动纳米银线商业化

在触控手机诞生后,氧化铟锡(ITO)至今都是触控屏幕材料的主流,但在很长一段时间内,日本积水化学、日电东工等企业对于ITO材料市场的垄断,成为中国手机厂商“卡脖子”的难题。

在联想集团工作13年、比亚迪工作5年,喻东旭对材料在电子行业变革中起到的颠覆性作用,触动很大。

在2012年前后,中国市场上多次出现ITO紧张的情况。喻东旭回忆道:“当时,从日本进口的ITO材料一旦断货,整个珠三角的手机生产线都要停工。”

身为华科创智首席技术执行官的曾西平谈起当年的行业情景记忆犹新。当时,正处在手机行业大变局的转折点,智能手机取代功能手机“箭在弦上”,ITO材料成为当时手机市场的关键触控屏幕材料。

当时,ITO材料的短板,给喻东旭留下了深刻印象。他也一直希望寻找其他材料来替代ITO,解决材料“卡脖子”难题。

2012年,喻东旭离开比亚迪之后,开始了创业生涯。摸爬滚打两年后,一个偶然机会,他结识了香港科技大学物理学系教授温维佳。

此时,温维佳及他的学生、香港科技大学博士生曾西平,在课题实验中发现了表面活性剂对纳米银线生长机理的影响,取得了将纳米银线在新一代显示技术应用方面的重要进展。2014年,温维佳团队的纳米银线材料获得国家自然科学二等奖。

纳米银线的导电、透光、弯折性能好,而且可以使用涂覆工艺生产透明导电膜,生产成本比ITO还低,被看作ITO材料的最佳替代材料之一。

凭借敏锐的商业嗅觉,喻东旭对纳米银线新材料未来的发展前景十分看好。2014年9月,志同道合的喻东旭和温维佳带着不足10人的团队,在深圳成立了华科创智,致力于推动纳米银线商用化。

## 万事开头难 直面资金人才关

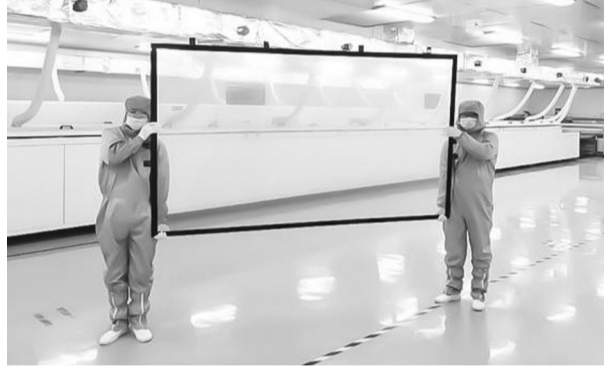
公司成立了,人才从哪来?资金从哪来?



扫描电镜下的纳米银线



华科创智实验室



华科创智TP触控模组



华科创智TP触控模组全贴合生产线

喻东旭说,公司创立的启动资金,来自他个人的300万元自有资金。做材料研发是很“烧钱”的,经过2年的研发后,资金问题就成为第一大难关。

让喻东旭记忆犹深的是,2016年公司的资金链一度紧张,当时亟待补充后续研发投入资金,而账面上只剩下几万元钱。好在深创投领投的A轮融资,解了燃眉之急。

喻东旭说:“产业化的过程中,需要不断地花钱投入实验设备,进行千万次的实验与验证。到后期,设备越投越贵,像江苏宿迁工厂的涂布生产线,花了8000万元,早期我们根本不敢想象。”

对华科创智来说,2017年是一个关键节点。经过前期小规模市场化,视源股份在2017年推出的会议平台MAX-HUB,采用了华科创智的纳米银线电容触摸屏。基于该合作,市场对华科创智的产品有了更多认知。

而后,华科创智的融资节奏很稳,如今已经进入IPO辅导阶段。喻东旭说,华科创智共融资5轮,先后获得深创投、国科瑞华、大湾区基金等多家投资机构青睐,最新估值已达23亿元。

在人才关上,喻东旭也颇有感触。创业的战士们能否同甘共苦,困难时能否一起扛下去,都是考验。“作为一个创业企业,公司骨干既是将又是兵,很多部门都是从1个人做起的。”喻东旭说,如今,华科创智已从最开始的8个人发展到初具规模的500人。

## 黑暗中探索 勇闯“技术关”

纳米银线材料是折叠屏和全柔性屏的关键材料,但在纳米银线的市场中占据一席之地并非易事。喻东旭说,很长一段时间内,纳米银线的市场都被美国Cambrios垄断,要想打破这种格局,就需要有自己的核心技术。

“如果只是做一些低端的组装,赚点快钱,实际上没有‘根’。”喻东旭说,2015年,研发团队最初是在深圳市南山

区200平方米的实验室里起步,摸索纳米银线的合成生产和涂布工艺。

说来只有寥寥数语,其实过程很漫长。有了纳米银线在实验室的研发技术成果,第一个难题就是如何扩大产量,即如何把纳米银线悬浮液率先做到50升。材料技术能否市场化,这一步是关键。

“悬浮液从几百毫升到1升、2升这个阶段相对容易,但是要放大到10升、50升,这就是难题了,因为它的反应条件不一样,需要大规模的生产、制备,符合产业化要求。而实验室的环境要求和产业化要求是不一样的。”喻东旭说。

曾西平也记得在创业之初,为了扩大悬浮液产量,自己常年往返于香港与深圳之间。经过上万次的反复实验,到2015年年底,他们才攻克这一关键的技术难题。

2016年,华科创智生产出第一代纳米银线悬浮液,生产出的纳米银线直径为32-35纳米,长度在30-40微米,此后每年都实现技术的突破,到2020年的第五代纳米银线墨水,纳米银线直径做到了8纳米,长度达10-15微米。这大约是头发丝直径十分之一的横截面,缩小到了五分之一。

纳米银线从实验室到小试,中试到量产,再到大规模量产,每一步都走得很艰难。技术人员要进行大量的实验,甚至半年过去了都没有任何进展。“做新材料就像在黑暗里摸索,前方的道路,全靠自己去照亮。”喻东旭这样形容道。

## 突破产品关 打开市场“大门”

“将纳米银线技术走出实验室,实现产业化”——光有美好的愿景是不够的,闯过了技术关,随之面对的就是产品和市场关。

以显示屏为例,据喻东旭介绍,行业内大小尺寸的划分标准以43英寸为界限。在2016年之前,国内行业里,原

来有的成熟产品基本都是32英寸以下或者27英寸以下,手机一般都属于10英寸以下。向左还是向右?对于初创期的华科创智来说,这是道难题。

在众多竞争对手涌向小尺寸触控屏市场的背景下,喻东旭和团队做出了完全相反的选择——“做超大尺寸的纳米银线电容触摸屏”。

“手机的ITO产业已经发展得非常成熟,再往手机产业发展是走不通的。”喻东旭介绍说,超大尺寸电容屏不仅充分发挥了纳米银线的特性,正好也是别人都没有做的,虽然是一个新的市场,只要把路“蹚”开了,就是碧海蓝天。

做“第一个吃螃蟹”的人,的确需要很大的勇气和魄力。

喻东旭说,进入大尺寸生产领域很不容易,首先最直观的问题就是,行业里没有这么大的生产设备,需要专门定制。对于初创企业来说,这无疑是一项巨额的投入。当然,这并非喻东旭拍着胸脯做的决策。

“确定下来往这个方向走以后,我们找遍了珠三角、长三角的生产厂商,一听到我们要定制86英寸的设备,人家都觉得很惊讶,说为什么要做这么大的颠覆。”喻东旭说,华科创智的工程师们通过与苏州一家设备厂不断钻研,开发全流程制造工艺,最终实现大尺寸电容屏产品批量、稳定生产,成为国际上第一家量产86英寸电容触控模组的厂商。

功夫不负有心人。目前,华科创智的产品路径,覆盖从上游纳米银墨水、纳米银导电膜、触控模组、全贴合工艺到下游的智慧终端,拥有整条产业链的垂直生产能力。

目前,华科创智已将纳米银线成功应用在商显、教育、智能终端三大应用领域,引起世人关注,在纳米银线新材料技术领域迈入全球行业前三。

“大尺寸触摸显示,正迎来加速发展的新蓝海。”喻东旭说,“这两年是一个爆发期,整个终端市场将达到千亿元规模,我们继续推动纳米银线商用化。”

记者手记

## 科技成果转化需要“技术+市场”双轮驱动

▶ 刘琴

众所周知,科研成果产业化的道路一直坎坷崎岖,加之很多高校科研人员专注于在实验室里面做研发,并不擅长将手里的技术推广到市场。这造成一端是国内大量的科研成果只“躺”在高校、科研院所的保险柜里,另一端却是大量先进、高端新材料需要进口。

“纳米银线优异的可弯曲性,是未来曲面、可折叠,穿戴等智能终端最佳的解决方案。”香港科技大学物理学系教授温维佳总结道,纳米银线是

下一代触控技术的关键。在创办深圳市华科创智技术有限公司之前,他花了整整10年的时间,做了大量基础研究,具有很高的技术门槛。

2014年,与喻东旭初识时,温维佳也在找投资方合作,希望推动纳米银线技术走出实验室。喻东旭说,他最初并不确信温教授的成果就一定能够产业化,只是抱着试一试的心态。

在推动这项技术成果转化的过程中,华科创智创始人兼董事长喻东旭负责公司的市场、资金等日常经营和

管理,温维佳作为公司首席科学家,专供技术和创新研发。

2018年9月,华科创智在江苏宿迁生产制造基地投产,这标志着纳米银线技术产业化迈出了重要一步。温维佳在讲话时曾留下激动的泪水。

打通高校科技成果转化的堵点,是很一件很难的事。华科创智正是在“技术+市场”的强强联手下,闯过了一道道难关,最终才实现产业化。喻东旭说,这个过程,少不了研发团队

的刻苦攻坚,也少不了资金的支持。

该公司初创时,深圳市与龙岗区政府给予这个创业团队高达4000万元的资助。通过5轮融资,社会资本也成为资金来源的重要支撑。

一项技术要实现产业化,首先需要明晰产业的需求,并且找到真实的市场需求,有的放矢。就如喻东旭所说:“科研成果真正地转化成生产力,转化到生产上,一是要有市场化机制,必须转移到企业经营上来,摆脱‘象牙塔’的心态;二是挖掘真实的市场需求。”

“确定下来往这个方向走以后,我们找遍了珠三角、长三角的生产厂商,一听到我们要定制86英寸的设备,人家都觉得很惊讶,说为什么要做这么大的颠覆。”喻东旭说,华科创智的工程师们通过与苏州一家设备厂不断钻研,开发全流程制造工艺,最终实现大尺寸电容屏产品批量、稳定生产,成为国际上第一家量产86英寸电容触控模组的厂商。

码上读报

扫码阅读全文

## 我国实现太阳探测零的突破——“羲和号”来了!

随着“羲和号”成功入轨,我国太空探测迎来“探日时代”。

自上世纪60年代以来,全世界已发射了70多颗太阳观测卫星,聚焦于太阳黑子、耀斑和日冕物质抛射的观测研究。而我国目前已经制定了两个太阳探测计划,分别是“羲和号”和“夸父”探测计划。其中,“羲和号”实现了我国太阳探测破冰之旅;“夸父”探测计划则是研制发射先进天基太阳天文台卫星,对太阳进行科学观测,计划于明年发射。此外,我国正在论证后续太阳探测发展计划。

此次发射的“羲和号”卫星,全

称是太阳H $\alpha$ 光谱探测与双超平台科学技术试验卫星,主要科学载荷为太阳空间望远镜。“羲和号”卫星在轨开展的相关试验,是国际上第一次在太空进行H $\alpha$ 谱线研究的观测研究,将显著提高我国在太阳物理领域的国际影响力。此外,“羲和号”卫星采用国际首创的“双超”新技术卫星平台,实现了载荷在轨指向的超高精度和超高稳定度控制。

《《人民日报》10.15 冯华》



## 水下机器人极地显身手

历经1.4万海里、79天的风浪考验,中国第十二次北极科学考察队圆满完成了任务。近日,随着“雪龙2”号科考船缓缓停靠上海国内基地码头,科考队成员邵刚连日来紧绷着的神经也逐渐放松。

在这次科考中,他和3名同事负责的“探索4500”自主水下机器人表现出色,成功完成北极高纬度海冰覆盖区的科学考察作业。这也是我国首次利用自主水下机器人在北极高纬度地区开展近海底科考应用,其成功下潜获取的宝贵数据资料,将为北极环境保护提供重要的科学支撑。

早在20世纪70年代,一些国家就开始研发用于极地考察的无人水下机器人。我国从20世纪80年代开始进行水下机器人的研发。近10多年来,我国先后研发出“海极号ROV”“北极ARV”“探索AUV”等水下机器人,参加了多次极地科考。我国水下机器人从深度上实现了从水面到水下1.1万米全覆盖,航程上也实现了几公里到几千公里全覆盖。

《《人民日报》10.25 吴月辉》



## 难题还是机遇? 我国汽车产业如何破解“芯荒”

行业机构预测,今年全球汽车业可能减产800万辆,而国内很多汽车企业也已出现减产或短期停产的问题。在新冠疫情之下,芯片这个“小蚂蚁”,为何绊倒了全球汽车产业这头“大象”?业界分析,这源于芯片供给能力不足和需求增加的双重叠加。

目前,我国汽车芯片国产化率不足5%,微控制单元芯片(MCU)等核心芯片,依然几乎全部依赖进口。当前,在各类芯片中,MCU最为紧缺,发动机、安全气囊、防抱死系统、车身、高级驾驶辅助系统等均需使用这类芯片,一辆汽车搭载有上百个微控

制单元芯片,缺一个芯片就影响整辆车的生产。

专家表示,芯片的供应链变革时代到了,这是汽车行业的机遇,也是中国汽车零部件核心竞争力递增的机遇。这需要加快建设关键共性技术平台,解决“缺芯少魂”等“卡脖子”问题;需要加速创新驱动,携手打造整体优势,共同破解芯片和基础软件等瓶颈问题,铸就供应链坚实基础。

《《科技日报》10.20 黎黎》



## 医生亿元捐赠背后 “华西模式”促进医药科技成果转化

9月底,一条“华西医生刘进向医院捐赠1亿元设专项基金培养优秀医生”的新闻消息,引起社会各界广泛关注。

据了解,去年6月以来,四川大学华西医院与宜昌市福药业签署了“新型骨骼肌松弛药物”“超长效局麻药”两项专利许可及项目合作开发合同,总金额为7.5亿元。因两项合同涉及专利均属刘进教授及其团队,按照华西医院相关激励政策,刘进教授个人获得了1亿元奖励资金。

除刘进的科技成果转化成功以外,今年7月,四川大学魏于全

院士团队的新冠疫苗也进入3期临床实验。越来越多优秀的医药科技成果被点亮“绿灯”,不断地转化应用,这背后是促进科技成果转化转移转化的“华西模式”。在“华西模式”下,越来越多医药科技成果通过“成果专利许可+合作开发”、专利转让、作价入股成立公司、医院自行投资实施转化、医研企合作开发等途径,陆续落地。

《《科技日报》10.22 李迪 陈科》

