

# 把推动 OLED 材料产业化当成终身事业

记宁波卢米蓝新材料有限公司总经理陈志宽

► 本报记者 叶伟报道

当前,显示已无处不在。谁会想到,跑步时把手机戴在手腕上,逛街时像折纸巾一样把平板电脑放进衣服口袋,看完电视像画一样卷起来……随着我国 OLED 显示屏技术的快速发展,可弯曲的智能产品离人们的生活越来越近。那么,这种魔幻般的 OLED 屏是用什么材料制成?

来自宁波高新区的宁波卢米蓝新材料有限公司便专注于 OLED 显示屏发光材料的研发和生产,也就是给各种屏提供发光材料。这家“隐身”在新材料行业中的高新技术企业,凭借着 OLED 材料研发与产业化项目,在第七届中国创新创业大赛新材料行业总决赛中获初创企业组一等奖。

“这次参加大赛能够得奖是个额外收获,没想到能得到这么高的荣誉。”宁波卢米蓝新材料有限公司总经理陈志宽说,“我参加中国创新创业大赛最重要的目的,就是把这个国内 OLED 产业化的想法介绍给投资方、行业界,通过资金、人才、设备等上下游整合,让国内的 OLED 产业做得更大更快,突破国外材料技术垄断。”

## 抢抓 OLED 产业发展先机

近年来,随着显示技术跟新迭代加快,OLED 显示屏异军突起,面板厂商对 OLED 材料需求将不断增加。预计到 2022 年,OLED 材料市场复合增长率将达 24%,届时市场将达到 25.6 亿美元。同时,高稳定性、高纯度的 OLED 材料核心技术仍被三星、LGD 等国外龙头企业所垄断。

“从 1995 年开始,我在新加坡潜心研究 OLED 材料近 18 年,在理论研究、材料设计与合成、材料升华、器件验证工艺、光学模拟等各个环节积累了经验,从中看出 OLED 材料的发展前景广阔。”陈志宽说,“我国 OLED 材料行业刚刚起步,未来市场肯定在国内。所以我带着自主研发的技术回国创业,于 2014 年在杭州成立杭州卢米蓝新材料有限公司,抢抓国内市场空白。”

为扩大生产规模,陈志宽带领团队在宁波开始二次创业,在 2017 年 2 月成立宁波卢米蓝新材料

有限公司,利用技术研发高效稳定并具有成本优势的 OLED 材料,优先布局 OLED 上游关键材料,并实现产业化生产。

陈志宽说:“如今,公司进入新的发展阶段,预计 2018-2022 年的销售额将达到 40 亿元。”

据介绍,目前,宁波卢米蓝新材料有限公司注册资本 1833 万元,团队规模 80 人,拥有厂房面积 9120 平方米、洁净厂房 1250 平方米、化学合成厂房 4000 平方米,并于 2017 年 6 月获得宁波沃衍股权投资合伙企业 5000 万元战略融资。

随着 OLED 屏火爆,目前已进入 OLED 行业投资高峰期,京东方、和辉、天马等国内 OLED 面板厂商争相进入。“OLED 到 2020 年下半年将拥有 10 条生产线,OLED 面板的生产商需要我们的供货,我们突破了核心技术,寻找到了发光效率高的有机材料,价格只有进口材料的 1/3。”陈志宽说,尽管公司已经大规模扩产了一次,仍旧难以“喂饱”下游企业对原材料的需求,“我们目前的产量只能满足一条生产线,因此需要大规模扩产。”

未来,卢米蓝将紧抓国家和宁波大力发展新材料产业的战略机遇,根据市场化需求及自身优势,以科技创新为动力,延伸产业链,在现有技术、产品、客户的基础上,计划在 3-5 年内逐步推出更多高质量的红、绿、蓝等 OLED 有机发光材料的产业化,并在稳定高迁移率电荷传输材料、双极性单一主体材料、低驱动电压主体材料及高折射率包覆材料等方面形成自身优势产品,努力将卢米蓝打造成集研发、生产、销售及服务于一体的国内领先的 OLED 材料供应商。

## 构建新的材料体系

与 LCD 液晶显示屏相比,OLED 显示屏拥有更宽广的色域、更高的色彩饱和度、更加轻薄结构、更快的反应速度、更广的视角和更低的能耗,更为重要的是其能自身发光。这些优势的源头就是有机发光二极管中的有机发光材料。



然而,究竟这种有机发光材料长什么样? “卢米蓝的产品如果展示出来,没有几个人能‘看懂’,因为外型就是一小瓶各种颜色的粉末。在红、绿、蓝三种有机发光材料中,蓝光主体材料是目前世界公认最难攻克的一环。”陈志宽说,“这些粉末未通过蒸镀等工艺,将红、绿、蓝三种有机发光材料及其他配套材料一层层地镀到基板上,使一块块呆板的有机玻璃板变成光彩照人的 OLED 显示屏。同时,这些粉末中,价格便宜的每克几元,贵的达到每克上万元,比黄金还贵几十倍。”

但是,要掌握 OLED 材料核心技术并非容易。“OLED 材料研发经历很多曲折过程,需要不断尝试各种配方、各种合成。”陈志宽说,10 多年技术积累让他了解什么材料是应用前景。2006 年,他在 OLED 材料技术上取得重大突破,把材料发光效率从 5% 提升到超过 10%。

“从 0 到 1 的过程,是新的发现,做别人没有做过的东西。而从 1 到 100 是提升过程,需要一点一

从 0 到 1 的过程,是新的发现,做别人没有做过的东西。而从 1 到 100 是提升过程,需要一点一点把问题和困难解决掉,把性能提升到应用层面。

宁波卢米蓝新材料有限公司总经理陈志宽

点把问题和困难解决掉,把性能提升到应用层面。”陈志宽说。

为掌握关键核心技术,陈志宽说:“公司目前发展方向为研制高效稳定、具有成本优势的有机发光材料体系及研制新型 OLED 照明器件结构与工艺。”

材料体系的搭建,离不开技术创新。“不同的公司材料体系是不一样的,一般都有 10 多种材料,有些是共用的,有些是特有的,我们公司能提供核心材料 3-4 种。”陈志宽表示,“我们通过系统计算可能对材料发光过程产生调控作用,形成新的材料体系。”

据了解,目前,卢米蓝集聚了有机半导体领域的世界顶级专家和国内 OLED 领域的奠基人、中国科学院院士黄维,有机半导体材料专家陈志宽,国内知名的 OLED 材料量产专家张玉祥,具有扎实深厚 OLED 材料研发经验的杭晓春等核心成员,形成了完整强大的研发创新团队。同时,根据材料特性和升华量产积累,该公司不仅购置了日本进口的 OLED 蒸镀平台,还研发出具有自主知识产权的升华设备,如顶级 200X200 材料验证用 OLED 蒸镀平台等表征设备以及器件设备,可对应顶发射器件。

目前,卢米蓝公司通过调控激子结合能、单线态/三线态能级、空穴与电子传输等重要参数,开发了新一代高效蓝光荧光材料,实现了效率大突破,

# 以新材料体系平台解决我国缺“芯”之痛

记宁波东立创芯光电科技有限公司总经理程东

► 本报记者 罗晓燕报道

“我们的技术是半导体芯片的下一代技术,从新材料入手,打造光子体系集成平台。”在 2018 年第七届中国创新创业大赛新材料行业总决赛答辩现场,宁波东立创芯光电科技有限公司总经理程东介绍,最终,东立创芯凭借“基于硅基改性材料的高性能光子集成芯片及器件的产业化”项目获得大赛成长企业组二等奖。

成立于 2015 年的宁波东立创芯光电科技有限公司,是一家专业从事光子集成电路(PIC)芯片、器件、模块及子系统研发、生产和销售的高新技术企业。成立至今,该公司聚集了一批国内顶尖技术专家和高端人才,其团队拥有多项光子集成芯片领域的核心专利,自主研发的高性能光子集成产品具有低损耗、低成本、超高密度、超大容量等特点,应用范围广阔,已被国内外数家一流通信厂商采用。

## 瞄准国际光通信领域核心制高点

“规模集成电路从量产到现在已经 50 年,目前发展到了线宽 3-5 纳米的物理瓶颈,未来如何突破这一物理极限? 就需要引入新的理论、新的材料、新的工艺,光子集成技术便是其中重要一环。它的核心是把光器件用半导体的技术集成到芯片上,未来实现光和电统一集成到硅片上。这对传统的光电行业将会起到颠覆作用,并且会成为半导体领域必争的高地。”程东说,目前欧美各国已经把光子技术从一般战略上升为国家战略,是见其重要性。

“我们希望掌握未来光子信息技术的核‘芯’技术,解决我国光子信息行业的无‘芯’之痛。”程东说,东立创芯瞄准国际光通信领域的核心制高点,期望以新材料体系平台解决我国缺“芯”之痛。

2015 年,程东及其团队作为当年宁波市重点关注的团队和项目被引入到宁波市北仑区。随后,宁波东立创芯光电科技有限公司成立,这也是程东及其团队成立的第二家公司。

据了解,程东及其团队拥有多项光子集成领域的核心专利,掌握全球唯一兼具高折射率差、超低

损耗、微小尺寸、多层回路的光子集成核心技术,具备从光子芯片到光器件、光模块、子系统全系列产品的垂直整合能力。

“公司前期已在研发方面投入了上亿元,目前,新材料已融合了硅和二氧化硅两大材料体系优势,为光和电的集成提供了更好的解决办法。”程东说,“这是一种在世界上独一无二的产品,具有多功能、多通道、超高密度和微小尺寸等特点,主要应用在 5G 高速通信、光纤到户,以及大数据产业的光传输系统等领域。”

“总的来说,东立创芯开创了一个新材料体系平台,集成硅和二氧化硅两大平台的优势,并由此带来三个核心技术门槛:超低的本征损耗,耦合效率提升 40%,芯片加工工艺的敏感性降低 400 倍。”程东介绍说,该平台兼具核心技术的先进性和可生产性,如良率、日产出率和低成本的要求。

据悉,东立创芯已与中兴、华为等公司开展了广泛合作,和亚马逊、谷歌在数据中心领域开展合作。

## 放弃高薪回国创业

2013 年,程东放弃国外企业高管的优厚待遇,决定回国发展。

2013 年 9 月,程东在深圳参加中国国际光电博览会时,机缘巧合结识了中国科学院西安光学精密机械研究所所长赵卫。赵卫邀请程东到西安光机所建立信息光子器件与光子集成研究中心,而这个中心的目的就是“把技术产业化”。当月,程东便来到了西安,组建信息光子器件与光子集成研究中心。

2014 年 2 月,程东及其团队成立了西安奇芯光电科技有限公司,主要从事光子集成项目的产业化工作。奇芯光电专业从事 PIC 芯片、器件、模块及子系统的研发,致力于高水平集成的 PIC 解决方案,推动“宽带中国”战略实施。



通过自主研发的光电子集成领域颠覆性技术,实现对传统集成电路的“换道超车”,推动我国在光电子集成电路领域从“跟跑者”向“领跑者”转变。

程东说,奇芯光电做的几款产品,是通过技术让运营商降低整个系统成本,节约功耗,从而最终降低用户资费成本,使终端用户受益。

其实,程东与西安光机所有着深厚的渊源。在西安光机所就读硕士期间,他第一次走入了光子集成的世界。

“25 年前,光子集成研究在国内刚起步,仅仅是局限于探索方面,很少有相关的应用产品。”但这个在外行人眼中似乎有些“枯燥”的领域,在程东看来却“非常有意思”。

“从器件集成角度来讲,我们当时做的两类研究是有实际应用价值的。比如日本的佳能复印机,在扫描的过程中用的是自聚焦透镜阵列做的排透镜,把一个个聚焦透镜排成一排。另外,当时

除了战略的方向、产品的技术攻关,创业更核心的是要把人的主观能动性调动起来,让团队集群作战,才能把产品各个方面打造完美。

宁波东立创芯光电科技有限公司总经理程东

课题组做的关节镜、内窥镜,也是用光纤深入到胃或膝盖,甚至泪腺中,用于医疗检查。但那不能算是真正意义上的光子集成,相当于器件的集成。”程东说。

“西安光机所的创新用人模式、开放办所理念吸引了我。西安光机所创新创业的氛围十分浓厚,给了创业人员宽松的环境和最大的自主权。”程东说。

2015 年,由于发展需要,程东及其团队寻求市场拓展并落户宁波。

谈及项目落地宁波的契机,程东说,主要有两方面原因:一是产业配套,光电子集成芯片的产业链很长,从新材料到芯片设计、流片、封测,再到最后的高端光模块。西安主要处于产业链前端,宁波这边是最终的产品成品。二是宁波当地政府对公司项目很感兴趣,有意引进落地。2015 年,程东及其团队获得宁波“3115”海外人才引进计划第一名。同年年底,东立创芯在宁波成立。

很快,东立创芯开始遇到一些小“麻烦”——招不到人。程东说,在宁波如何把人招进来并留住,面临很多困难。

那么,如何解决这一难题呢?程东表示,一是重点人员重点关注。对公司的外国专家实行全程保姆式服务,把外国专家生活上的困难等全部解决,让他们可以专注于事情。二是扩大招聘来源。东立创芯与 10 家猎头公司签订合同,每年在招聘上花费几十万元。三是加强培训。东立创芯聘

材料发光效率超过 10%。同时,该公司已经获得中国、美国、日本、韩国等授权专利 15 项,2018 年新申请专利 30 项。

## 把 OLED 材料产业化当做事业

“从 CRT 到 DLP,从 DLP 到 TED,从 TED 到 LCD,这几代显示技术,我国都是在跟跑国外。别国不要的技术我们拿过来做。”陈志宽说,在 OLED 领域,我国真正有机会超越国外技术。他希望把自己的知识积累变成产品,推动整个 OLED 材料行业产业化进程。

“我国 OLED 核心材料技术实现国产,就要突破国外技术垄断,在材料技术上拥有自主知识产权,找到可替代产品。”陈志宽说,“OLED 材料产业化需要上下游产业链共同推进。卢米蓝依托技术和设备优势,广泛链接上下游企业、上市公司、高校院所等高端资源,在拓展公司市场渠道的同时,也实现了技术创新向更高水平发展。”

目前,该公司与天马、京东方、维信诺等面板龙头企业以项目研究、定位委托等方式建立了长期合作关系,及时了解客户需求、掌握市场最新动向,集中优势资源拓展盈利空间大的产品。同时,该公司与宁波激智科技股份有限公司建立了战略合作伙伴关系,依托激智科技的开放技术平台和渠道资源,建立协同开放和创新机制,促进资源共享,打通技术产业化与市场推广通道。此外,与南京理工大学、南京邮电大学、西北工业大学、中科院宁波材料所、宁波大学等高校院所开展产学研合作,联合开展重大科研项目攻关,持续提升公司的技术创新能力。

“如果说创办杭州公司,是我回国创业的起步阶段,也是我一次‘练兵’的过程,那么,创办宁波公司,是想把推动 OLED 材料产业化当成我终生事业来做。我将把未来的人生规划全部投入这个行业中,做好产业化。”陈志宽说,“我定下了公司发展目标——2018 年,成为国内材料供应商;2019 年,建立具有自主品牌材料体系;2020 年,做国内有影响力供应商。”

请了很多行业领先培训公司,对员工进行培训。

## 科研人员创业要转变思维方式

早在 2002 年,程东就看中了中国刚刚起步的光通信市场,开始了第一次创业。

他与另外两名技术人员一起创立公司,没人拿工资,公司日常运转都靠 3 个人的积蓄。坚信“技术为王”的他们遇到了市场、融资、管理等方面的问题。“大家全是从工程师出来的,公司其他方面基本上都不太懂。除了技术以外,还有很多东西是原来想象不到的。”程东坦言,第一次创业不能用“成功”来形容。

程东将那两年的创业经历总结为:“只是一次有益的探索”。

第一次的创业经历也给程东上了生动的一课:投资人是否给你的公司投钱,他们首先看的是人,即你的创业团队,而不仅仅是技术和市场。

作为一名光电子集成领域的专家,程东坦言,科技工作者总有个情怀,“希望把技术转化成实际应用,转化成财富,如果不能这样,科研成果只能束之高阁。”他一直坚信,科技的目的最终是创造价值,服务于民生。

“一般来说,科研项目是没有产业目标的,不需要事先考虑其可生产性,只需要发论文、申请专利。而产业化的项目是要在技术领先的前提下,同时兼顾可生产性,包括良率、日产出率、成本等。”在程东看来,如果科研项目一开始没有考虑可生产性,科研成果出来了,可能并不适合生产。

“除了战略的方向、产品的技术攻关,创业更核心的是要把人的主观能动性调动起来,让团队集群作战,才能把产品各个方面打造完美。这也是跟做科研不太一样的地方。”程东说,通常说做人容易,做事容易,但做人做事不容易。“不是人人都适合创业的,创业一定要做好准备。尤其是科研人员创业,物质方面的条件没有可以创造,但是在思维方式上没有跃迁是很难成功的。”