

中国创新创业大赛 榜上有名

## 通过底层创新助力中国半导体自立自强——访深圳市埃芯半导体科技有限公司创始人兼董事长张雪娜

► 本报记者 王查娜



付诸行动。

2020年,张雪娜从美国回国后创立了埃芯半导体,将企业总部设于深圳,建立了7300平方米的研发及生产基地,专业从事半导体晶圆制造前道量测设备的研发、制造和销售。产品涵盖光学薄膜量测、光学关键尺寸量测、光学衍射套刻量测、光学集成量测、X射线薄膜量测、X射线材料量测、X射线成分及表面污染量测等领域及解决方案。

埃芯半导体致力于解决半导体量测设备“卡脖子”问题,通过底层创新提升竞争力,光学及X射线量测核心技术实现自主研发,拥有自主知识产权的软件平台及核心算法。通过与科研机构合作,攻克关键零部件的核心技术问题,逐步提升零部件国产化率,保障供应链安全。

经过3年的发展壮大,埃芯半导体已在上海、武汉、成都、北京、合肥等地设立分公司和办公室。

### 敢于创新,敢于领先

半导体制造产业链很长,涉及的半

导体设备种类很多,短板很难在短时间补齐,半导体产业链的安全仅仅补短板是远远不够的,还必须把长板做长,形成领先的技术优势,在某些领域成为领跑者,这样才能在半导体产业链分工中取得主动地位,有助于形成良好的国际分工合作关系。“埃芯半导体正是基于‘把长板做长’的战略考虑,并没有把产品定位在简单的‘半导体设备国产化替代’,而是通过原创性创新实现突破性超越。”张雪娜表示。

据了解,埃芯半导体在国内首创晶圆前道X射线量测产品,打破了国外垄断。在客户侧的验证数据显示,埃芯量测设备具备更高精度、更高吞吐量及更丰富应用,产品具备国际竞争力。

“坚持长期投入,不断突破高端产品,才能真正实现半导体制造的自主可控。”张雪娜认为。真正解决半导体产业的自强自立,必须要在高端产品实现突破,而不是处于低水平重复状态,在中低端产品进行竞争。埃芯半导体作为后起半导体设备初创企业,尽管其光学量测产品推出时间晚于国内其他厂家,但通过创新实现技术差异化优势,解决晶圆制造客户的实际问题,做到“敢于创新,敢于领先”,通过技术领先取得了市场商用的机会,支撑国内晶圆厂先进工艺的持续优化。

正是产品上的竞争力让埃芯半导体获得了在第十二届中国创新创业大赛崭露头角的机会,让一直埋头技术及产品研发的埃芯半导体有了更多的曝光和宣传机会。“期待大赛能够开辟半导体及集成电路的专项赛道。半导体设备是硬科技行业,其特点是投入大、周期长,从进入市场商

用,到经历较长的验证周期通过客户验收,最终实现批量订单,其市场进展无法与其他装备行业相比,因此在比赛中,市场表现可能成为影响半导体设备类企业晋级或取得更优成绩的因素,设立专项赛道,能够给予半导体设备创业企业更多机会和资源。”张雪娜提出建议。

### 创造“埃芯速度”

在埃芯半导体成立之后,张雪娜充分发挥其在半导体设备技术研发、业务开发、产品营销等方面的丰富经验,带领团队从物理原理出发,通过底层创新,形成技术竞争力的优势。“我们自研核心算法及软件,通过与科研机构合作,推动自研核心零部件的国产化,而算法及关键零部件自研,真正实现了半导体设备的自主知识产权。”张雪娜说。

据了解,埃芯半导体成立仅3年时间,即实现了从技术产品研发、客户评估测试、市场商用交付三步走的发展规划,在业界创造了“埃芯速度”,获得了市场的认可。埃芯光学量测设备对标业界标杆先进产品型号,在复杂膜层量测的表现更优,解决了高端晶圆前道量测设备“卡脖子”问题。其X射线量测设备打破了国外垄断,是国内首家具备X射线量测核心技术能力的企业。目前埃芯半导体产品已服务于国内头部晶圆制造厂商,实现多款产品小规模量产和复购订单,产品具备国际市场竞争力。

对于企业的发展前景,张雪娜有信心更有决心,“埃芯半导体将不负国人期待,始终坚持底层创新,为中国半导体的自立自强贡献埃芯力量。”



“我们企业研发的全固态锂电池,兼顾高安全稳定、高能量密度的特点,能从根本上解决当前液态锂离子电池安全性能差和能量密度低的问题。”高能时代(珠海)新能源科技有限公司董事长罗明接受记者采访时表示。2023年12月,高能时代凭借“全固态电池研发及产业化”项目获评第十二届中国创新创业大赛全国总决赛百强企业。

### 从外企高管到创业“弄潮儿”

成立于2021年的高能时代,是一家专注于硫化物全固态锂电池研发及产业化的高新技术企业。通过自研自制固态电解质新材料,攻关电池制造工艺与技术创新,高能时代已成为国内首家完成20mAh~20Ah全固态电池样品的企业;并针对性地展开专利布局,累计申请发明专利100余项,已获授权发明专利40余项,硫化物固态电池发明专利数量处于行业领先地位。

有着10余年跨国企业技术研发及管理经验的罗明,从吉林大学毕业后,先在丰田工作,钻研全固态电池技术;随后担任长城汽车日本分公司总经理,在日本组建电池研发中心。

在日本工作的15年,罗明见证了日本举全国之力推动全固态电池商业化发展的进程,也看到了国内在硫化物全固态电池技术储备上,与国际第一梯队企业之间仍存在差距。

胸怀让“电池大国”继续保持世界领先的抱负,2021年,罗明决定回国创业。2021年7月,高能时代成立,总部位于中国珠海,且分别在日本横滨,中国珠海、深圳等地设立电池研发基地。

“产学研方面,高能时代与东京大学、东京工业大学、吉林大学、中山大学等知名学府达成战略合作。同时,整合中国、日本电池优质供应链资源,通过技术承接与技术优化,将世界尖端电池技术在国内实现产业化落地。”罗明介绍道。

2023年,高能时代先后获批广东省专精特新企业和国家高新技术企业资质。此外,企业商业化进程保持行业领先地位,率先建设国内首条硫化物全固态电池生产试验线,中试线选址与筹备工作也在同步进行,以加速世界尖端电池技术国产化进程。

### 专注硫化物全固态电池技术

如今,中国已经成为名副其实的电动汽车大国,中国锂离子电池产量和产能均居全球第一。统计数据显示,2022年,全球70%的锂离子电池、99%的磷酸铁锂正极材料由中国企业生产。但随着新能源汽车行业发展,市场对动力电池提出了更高的要求,更可靠、更安全、能量密度更高的电池成为企业发力的主要方向,全固态电池正是其路径之一。

谈及全固态电池研发的行业现状,罗明表示,相较于液态电池有成熟的产业链和行业标准,目前全固态电池还没有行业标准,实现产业化进度较慢。“像全固态电池材料体系、生产设备等都需要特殊定制,这也是企业成立之初面临的突出问题。”

“加上此前国内产业界对全固态电池的重视程度不够,因而存在力量分散、产业链各环节发展不平衡等问题。”罗明说。

据了解,硫化物全固态锂离子电池凭借高能量、快速充放电、低温性能好,以及高安全性、长寿命等优点,开创性地解决了液态锂电池存在的能量密度低、易燃、易爆等一系列问题,成为一项颠覆性前沿科技。世界众多车企纷纷投入硫化物全固态锂电池的研发,并发布量产计划。

“一直以来,高能时代都在积极发挥自身技术优势,协同产业、高校、科研机构等各方发展。”罗明进一步解释道,从带动供应链体系配套升级、产学研合作,到下游应用拓展及标准制定,高能时代一直在以实际行动激发全固态电池产业链活力,积极助力全固态电池技术商业化落地。

据了解,目前高能时代研发的全固态电池样品首次效率达90%以上(当前三元液态锂电池首次效率一般为85%),能量密度与循环周期均达到世界第一梯度全固态电池企业(丰田、三星、SolidPower)研发的水平。在引进世界先进材料、工艺及设备技术上的基础上,高能时代在国内首家成功地研制出具有权威第三方报告的安时级全固态锂电池。此外,高能时代还受邀参与我国固态电池标准制定,如针对特殊场景测试及应用参数升级,助力全固态电池商业化、标准化、产业化的全面发展。

### 加快推进全固态电池产业化

“全固态电池是最具前景的下一代电池技术。”罗明透露,高能时代在这一领域有深厚的技术沉淀和广阔的市场布局,核心技术攻关不断取得突破,是为数不多已经进入商业化发展阶段的企业。

那么,高能时代的核心竞争力是什么?罗明坦言有3个方面:一是技术积累和人才储备。高能时代在成立之初,集聚了中、日两国全固态电池领域的顶尖专家团队。二是丰富的跨国企业管理经验。罗明表示,通过结合中日两国的企业文化及管理模式,在早期团队搭建、人才引进、跨国管理难度及冲突解决等方面,较其他企业能做得更好。三是供应链资源。“高能时代掌握日本的供应链资源,更能实现和推进国产化进程。此外,生产全固态电池所用的原材料硫化物电解质,我们目前已掌握其核心材料和工艺,可以自行低成本生产。”罗明说。

关于企业未来发展,罗明有其自身的规划,未来3年,在稳步做好技术研发创新、迭代产品的同时,进入产业化阶段,布局更多的市场。

“随着全固态锂电池技术的进步,其在清洁能源转型中将发挥重要作用。我们也希望凭借全固态电池高安全、高能量密度的优势,进一步降低碳排放带来的环境影响,助力国家‘双碳’目标的实现。”罗明说,“未来,高能时代将布局大中华地区生产基地和海外销售中心,为客户提供优质的全固态电池解决方案,为建设能源强国贡献‘高能’力量。”

▼ 本报记者 罗晓燕

为建设能源强国贡献『高能』力量——访高能时代(珠海)新能源科技有限公司董事长罗明

## 为火力发电厂装上自主研发节能换热器——访中和能(浙江)科技有限公司董事长元民

► 本报记者 李洋

当下,在各地各部门加快绘制发展新质生产力的“路线图”上,节能环保是一支重要的战略性新兴产业力量。在第十二届中国创新创业大赛的舞台上,就有一批深耕节能环保领域的创新创业企业崭露头角,其中初创组企业中和能(浙江)科技有限公司便是其中的佼佼者。

该企业带来的“基于激光无氧化焊接的高承压宽流道自洁板式节能换热器”项目得到了现场评委的肯定。通过层层选拔,该项目以浙江赛区行业第一名的成绩闯入全国总决赛,并最终<sub>以</sub>94.44的高分,荣获全国总决赛初创组三等奖。

### 抓住节能减排突破口

“我们研发了国内第一台宽流道自洁板式节能换热器,该换热器已经在我国最大火电项目百万千瓦机组运行,并取得了良好的效果。”比赛现场,中和能科技董事长元民开门见山地说。

“富煤、贫油、少气是我国的基本国情。当前,火电装机容量占我国电力总装机容量的58%,这意味着我国目前的电力结构还是以火电为主,国家多次发文要求对火电机组进行节能减排改造,但是受制于技术发展瓶颈,该项工作一直进展缓慢。”元民说。

“火电技术节能减排的突破口在哪里?业内一致认为就在换热器上。”元民的答辩让台下评委眼前一亮。

据悉,目前电厂使用的换热器基本上是管式结构,由于流体中的杂质、颗粒物或沉积物的存在,经常存在磨腐、堵塞的问题,不仅影响换热器的效率,还可能对电厂的安全运行构成威胁,一旦发展严重,甚至还有可能发生爆管停机现象。每次我们团队去电厂交流,相

关负责人总会诉苦“一个机器仅用几年就要更换新设备,成本太大。”

“电厂每年都会花费大量的人力、物力进行维护和保养,这是一个行业的通病,更像一个行业的灾难。”元民强调,这些一直解决不了的行业“通病”成了困扰电厂正常运维的老大难问题。

考虑到电厂等能源行业对换热器的广泛需求和长期存在的堵漏问题,这项技术将具有极高的应用价值和市场前景。背水一战自主研发激光全自动焊接平台,创新与挑战并存,中和能科技的创业故事就此展开。

作为一家初出茅庐的创业企业,想在市场上站稳脚跟并非易事。

如果说环境的苦是“苦”在表面,那么没有设备的苦则是“苦”在心里。“此前的两年间,我们一直潜心做研发,等到项目研发成功了,才下决心成立这家企业。”元民说。

由于国内市场尚无成熟的激光全自动焊接平台产品,这迫使企业必须从基础开始,自行研发和改进。“面对国内无法购买该设备的困境,背水一战的我们只能把市场上可以买到的配件都买过来,仔细研究,然后结合我们的实际需求进行改进。”元民说。

而从激光全自动焊接平台开始研发,意味着这场漫长的创业将会吞噬大量的资金投入。以后的每一个环节,无论是人才的引进、设备的购置,还是试验与验证的进行,都需要雄厚的资金作为后盾。缺少启动资金成了横亘在团队面前的一座大山。

“考虑再三,我们选择通过内部自筹的方式来解决这一问题。前前后后大家凑到差不多2000多万元。”

此外,浙江地区对于节能环保产业的支持也给企业发展带来了契机。例如,浙江省能源集团有限公司的白马湖

实验室不仅为中和能科技提供了技术支持,还积极搭建了测试平台,为项目的研发提供了重要保障。我们能够在真实的电厂环境中进行测试和验证,从而确保研发成果的实用性和可靠性。“这种政策环境,无疑为我们的发展提供了良好的土壤。”回想起那段饱受煎熬的日子,元民感慨地说。

### 诸多“首创”打开市场

解决管式换热器磨腐、堵漏问题的共性技术一旦研发成功,将打开一个巨大的市场。

2023年9月,中和能科技正式成立,并邀请高翔院士、李琳院士等我国节能环保与激光焊接领域多位顶级专家作为技术顾问。

创新是引领发展的第一动力,也是企业立足市场的根本。在接下来的创业过程中,中和能科研团队成员克服了无数的困难,攻克了一个又一个技术难题,完成了多个“从0-1”的跨越:首创了一种新型金属膨胀式波纹板的无氧激光焊接工艺方法,研制了一套针对波纹板焊接的激光全自动无氧化焊接装备,攻克了板式换热器在高承压环境下运行技术的瓶颈;形成了一套宽流道自洁板式换热器工艺设计方法,解决了换热器换热效率低及换热效率无法长效维持的问题;研制出一种新型宽流道自洁板式节能换热器,提出了一种锅炉冷端余热深度利用节能改造工艺方法,实现了多个燃煤电厂的示范应用,有效降低了燃煤电厂的煤耗。

如浴火的凤凰,中和能科技等来了属于自己的华彩时刻。越来越多的电厂开始采用高承压宽流道自洁板式节能换热器。

“我们已经有了示范工厂,在经济

