



# 持续创新 坚定信心 推动半导体产业大发展

姚力军

2023年2月21日下午,中共中央政治局就加强基础研究进行第三次集体学习。中共中央总书记习近平在主持学习时强调,我国几代科技工作者通过接续奋斗铸就的“两弹一星”精神、西迁精神、载人航天精神、科学家精神、探月精神、新时代北斗精神等,共同塑造了中国特色创新生态,成为支撑基础研究发展的不竭动力。要在全社会大力弘扬追求真理、勇攀高峰的科学精神,广泛宣传基础研究等科技领域涌现的先进典型和事迹,教育引导广大科技工作者传承老一辈科学家以身许国、心系人民的光荣传统,把论文写在祖国的大地上。

习近平总书记的重要讲话,让我倍感振奋。“把论文写在祖国的大地上”,正是我国一代代科技工作者不忘初心、艰苦奋斗,用实际行动为国家发展、为民族复兴而奋斗的真实写照,也是我作为一名海归科技创业者几十年来内心的追求和精神动力。

我当初去国外留学,就是为了学习发达国家先进的制造业,学成之后回国报效我的祖国,实业兴国、技术强国。2004年回国创业至今,我带领研发团队填补了国内在超高纯金属材料及溅射靶材这个芯片材料领域的空白,在高端制造业上打破国际垄断,在一个产业关键门类实现了自立自强,也赢得了全球客户的认可与尊重。

我深知,优秀企业家必须对国家、对民族怀有崇高使命感和强烈责任感,把企业发展同国家繁荣、民族兴盛、人民幸福紧密结合在一起,才有未来;只有站在产业前沿,放眼全球,矢志不断创新,重信守义,才能取得客户的信任,在全球竞争中取得主动。

我深知,创业的初步成功,正是基于中国蓬勃发展的综合国力做后盾,正是基于中国逐渐成为全球最有潜力的大市场,具有最完备的产业配套条件,我们才能立足中国,放眼世界,不断提高把握国际市场动向和需求特点的能力,提高把握国际规则能力,提高国际市场开拓能力,带动企业在更高层次的对外开放中实现更好发展,在促进国内国际双循环过程中实现人生价值。

## 创新之路

我本科出生在哈尔滨,长在哈工大,从本科、硕士到博士一直是国家培养了我。1994年,我获得了日本文部省奖学金,到日本去攻读第二个博士学位,之后在国外跨国公司工作。在国外工作学习期间,我掌握了先进的科学技术、管理方法、市场需求、科技前进发展方向等大量信息,并积累了丰富的实践经验。

随着工作积累和时间推移,我越感觉到,要回到祖国,回到生我养我的土地,建功立业。2004年,我从国外回到浙江创业。经常有人问我,力量你为什么回国创业?我的回答是,我回国就是为了服务祖国的建设和发展。因为我是一个中国人,我要把自己的人生目标与中华民族的伟大复兴这一宏伟事业联系在一起。

回国前,我曾在某跨国公司担任高级管理职务,也是世界范围极少数掌握超高纯材料及溅射靶材生产及应用核心技术专家。专业技术背景让我明白,创业初期的江丰电子距国际最领先的水平至少要相差20年甚至30年。在江丰电子诞生之前,这种产品完全依赖国外进口,也只有日本和美国的四家企业有这样的生产能力。

为此,江丰电子一开始就坚持技术创新导向,全力拼创新。我们先后从美国、日本、新加坡、韩国等地引进了一批具有产业化技术、市场拓展、客户服务、公司运营等经验的高层次海外人才。同时,公司还通过建设院士工作站、博士后工作站、企业研究院、高新技术企业研发中心、工程技术中心等,加强与国内优势研发力量的交流合作,吸引和培育了一批本土科技创新人才。

具体讲,我们最初从事的是超高纯金属材料及溅射靶材的研发生产。超高纯金属材料是芯片制造,也就是超大规模集成电路制造当中最关键的一种战略性材料。很多人现在都知道最先进的芯片是7纳米和5纳米线宽,线宽标志着芯片先进性,而导线其实就是由超高纯金属材料做的,比如说超高纯的铝、钛、钽、铜。江丰电子正是在这个领域里面走到了世界领先工艺的那家企业,我们团队承担了国家“863”、国家02专项等多种产业化项目,填补了国内空白。

创业过程中我们发现,前期我国在靶材制造领域基本处于空白状态,国内没有人了解制造靶材所需的专业装备,进口设备价格十分昂贵且面临限制审查,对靶材制造产业发展形成严重制约。为此,江丰电子与国内装备制造企业合作,基于靶材制造工艺需求设计、开发了具有自主知识产权的一系列大型专用设备,包括高纯材料提纯设备、高纯材料熔铸设备、靶材轧机、靶材扩散焊接的热等静压机、热压机、靶材数控加工设备等,建立起基于自主工艺和国产化设备的超高纯金属靶材生产线。自主生产设备的价格是进口设备价格的1/10到1/5,大幅降低了生产成本,并且能够将核心技术牢牢掌握在自己手中。

经过“极大规模集成电路制造装备与成套工艺”国家科技重大专项“十一五”“十二五”的持续支持,江丰电子实现了从制造工艺到关键装备全部自主研发,已具备向集成电路靶材领域全球市场供货的能力。2016年,财政部等多部委联合发布《关于调整集成电路生产企业所得税优惠政策的公告》,规定自2018年底以后不再给予进口靶材免税待遇,标志着我国超高纯金属溅射靶材依赖进口的局面得到彻底改变。

经过18年的努力,江丰电子已经在关键材料、工艺装备、靶材等全产业链条实现自主可控,成为员工近2000人的企业集团。在北京、上海、合肥、沈阳、武汉、杭州、宁波等13个城市设有工厂;国际上,我们在马来西亚、日本、欧洲、美国也有自己的工厂,形成了覆盖全球的销售和服务网络,并且成为了一家上市公司。同时,江丰电子获得了“国家制造业单项冠军”的荣誉称号、国家技术发明二等奖。我们很荣幸,公司成为当年众多项目当中仅有的作为第一发明人获得了国家技术发明二等奖的民营企业。

经过不断创新,我们追赶并且追平了甚至在某一方面超越了国际同行,成为这个领域里面的市场份额全球第二、全国居首的一家高新技术企业。现在,我们的半导体靶材产品,80%出口到国外,是世界一流芯片供应商。在国际先端技术里面,大家用的手机核心芯片当中都有来自中国浙江的产品。

我们的创业故事在央视大型纪录片《辉煌中国》《大国重器》进行了报道。特别光荣的是在庆祝中国共产



姚力军(中)指导技术研发人员

## 姚力军简介:

第十四届全国政协委员、浙江省侨联副主席、浙江省欧美同学会副会长、浙江省海外高层次人才联谊会常务副会长、宁波市海外高层次人才联谊会会长、中国半导体行业协会支撑业分会理事长、中国集成电路创新联盟轮值理事长。

曾获哈尔滨工业大学、日本广岛大学双博士学位,入选国家海外引才计划,是全球知名的电子材料专家,回国创建宁波江丰电子,出色完成了国家02重大专项的任务,填补了我国的产业空白,打破了美日跨国公司的垄断。作为第一完成人获“国家技术发明二等奖”,获得“全国杰出专业技术人才”称号、浙江省科技重大贡献奖、浙江省科技发明一等奖等。

党成立100周年的大型MTV《领航》这个片子里面,在第2分57秒和58秒的时候,江丰电子的生产线和产品进入到了视频背景。这样一个伟大的时代成就了我们的梦想,这件事也只有在今日的中国才有可能发生。

一路走来,我们深有感触:创业单凭一腔热血是不行的。创新是第一动力,是一个国家兴旺发达不竭的源泉,也是中华民族最鲜明的民族禀赋。创新更是企业的灵魂。

## 信心之源

历史证明,没有中国共产党就没有新中国。只有在中国共产党的领导下,才能实现中华民族伟大复兴。

一路走来,我们不忘初心,跟党走。历史证明并将继续证明,只有把个人奋斗融入到民族复兴的伟大事业当中去,才能真正实现人生价值。这也正是我们的信心之源。

我们是一家专注于技术创新的半导体高科技公司,对国家科技创新力度、速度和半导体产业发展,有着感同身受的敏锐。

我先汇报两组数据。来源是国家统计局。

一组是关系通信技术和市场的。党的十八大以来,我国信息通信水平快速提升。“宽带中国”“网络强国”战略加快实施,信息通信服务较快发展。2021年,我国移动互联网接入流量2216亿GB,是2012年的252倍。互联网普及率明显提高。2021年,互联网上网人数达10.32亿人,比2012年增长83.0%;互联网普及率升至73.0%,提高30.9个百分点。5G网络发展势头强劲。2021年末,累计建成并开通5G基站142.5万个,已建成全球最大5G网,5G基站总量占全球比重达60%以上,居全球首位。

另一组更宏观一些,主要是我国创新投入的数据。我国研发经费总量在2013年超过日本,成为世界第二大研发经费投入国。2021年,研究与试验发展(R&D)经费支出27956亿元,为2012年的2.7倍,年均增长11.7%;研发经费支出与国内生产总值之比为2.44%,比2012年提高0.53个百分点,已接近OECD国家疫情前2.47%的平均水平。科教兴国、人才强国战略扎实推进,研发人员总量稳居世界首位。2021年,按折合全时工作量计算的全

国研发人员总量为562万人,比2012年增长73.1%,连续9年居世界前列。2022年,我国研发总投入超过3万亿元,又迈上了一个台阶。

这两组数据,媒体也曾广泛报道,但很多人除了感到自豪以外,可能因其过于抽象,而缺少直观感受。那我再引用一组直观一些的事例。

党的十八大以来,我国战略科技力量加快壮大。量子信息、铁基超导、干细胞、合成生物学等基础前沿研究涌现出一系列重大原创成果,载人航天、探月工程、深海工程、超级计算、大飞机制造等战略高技术领域取得重大突破。

这些进步体现在技术领域,最明显的感受是专利申请授权明显增加。2021年,国内外专利申请授权量460.1万件,比2012年增长2.7倍;我国申请人通过专利合作条约途径提交的国际专利申请达6.95万件,连续三年位居全球首位。截至2021年末,发明专利有效量达359.7万件,每万人口高价值发明专利拥有量7.5件。世界知识产权组织报告显示,我国在全球创新指数中的排名由2012年的第34位跃升至2021年的第12位。

我们很难想象,如果没有中国的快速发展,没有祖国的日益强大,没有科技实力不断增强,江丰电子能在这么短的时间内,组织起这么强大的研发力量、管理力量,形成在全球范围内客户信赖、同行尊重、技术领先的竞争格局。具体一点说,我们从什么设备都没有,在非常困难像作坊一样小小的工厂里面一直到现在,有了完整的生产线,有了让跨国公司都羡慕的装备,有了全球客户的认可,如果没有浙江良好的营商环境,没有全国完备的工业体系支撑,没有中国工程师红利的持续赋能,这些成绩只能是空中楼阁。

换个角度说,中国经济的成功,也是无数个江丰电子这样的小我汇聚而成的大我,这让我们倍感欣慰。比如,上述专利数据中,也有江丰电子的一点贡献。截至目前,公司共申请靶材制造工艺和特殊装备等相关专利1700多项。我为生在中国、长在中国、创业在中国而骄傲,也让中国在我们这个领域因为江丰电子的存在而增添光彩。

## 发展之思

习近平总书记强调,我们要坚持教育优先发展、科技自立自强、人才引领

驱动,加快建设教育强国、科技强国、人才强国,坚持为党育人、为国育才,全面提高人才自主培养质量,着力造就拔尖创新人才,聚天下英才而用之。

当前,国际形势正在发生重大变化。大国博弈,亦是企业创新能力的竞争,加快中国企业的创新能力建设就尤为重要。

就增强企业创新能力和人才队伍建设,我在调研和企业实践中,发现一些现象需要认真对待。

当前我国的制造业与西方相比还处在相对低端的产业链位置,制造生产型企业毛利率普遍偏低,有些企业无法支撑大量科技研发投入。另一方面,国拨科研经费能够到企业、特别是民营企业的相对较少。三年疫情过后,面临着国内国际市场的不确定性以及转型升级的迫切压力,民营企业普遍存在研发经费不足、技术和产品发展方向难以确定、徘徊观望的现象,如何激发民营企业的创新活力是亟待解决的问题。

比如,由于历史及体制的原因,科研资源和经费主要向高校、大院大所、大型国企倾斜。尽管我国科研经费的投入已经相当巨大,但是很多研发成果最终以发表论文或评奖的方式无缘产业化。究其根本原因是技术研发存在没有以市场需求为导向,没有以实现产业化为目标,没有以确保产业链、供应链自主可控为使命的情况。

还有一种现象,我国的硕博等科研人员培养规模是全世界最大的,但是科研人员大多都挤在高校及科研院所,存在只有在高校及科研院所才能搞科研的认识,以至于很多本来可以成为优秀科研人员的青年才俊,还在从事效率很低的事务性工作,没有在科技研发的一线。一方面大学毕业的本硕博“高不成、低不就”就业难,另一方面企业严重缺乏具有优秀潜质的技术研发人员。要认识到“为了拿博士学位而读博”是一种人力资源的浪费。

高层次海归创业人才面临的问题也需要引起关注。比如,海归人才受教育水平较高,具有国际化的背景及全球化的视野,大多有着强烈的爱国心,有为祖国的建设贡献智慧和力量的强烈愿望。他们在企业管理、人才培养、科学研究等方面有强烈的责任感和前沿的思考,但是对中国国情的了解不够全面,认识不够深刻,对社会问题的看法存在片面的情况,同时可供其表达意

愿的途径渠道还不够通畅,时会产生某些抱怨情绪、甚至说风凉话的情况。这就是因为缺少推动高层次人才回国认识、提升政治地位、积极融入国家发展大局和民族复兴事业的平台载体和长效机制。

就上述现象,我有一些不成熟的思考和建设。

政策机制方面。中央及地方制定支持增强企业研发能力的专项政策,拿出专项资金,建立支持企业研发核心能力的长效机制。针对解决国家重大战略需求、解决产业链安全、承担国家重大科研及产业化项目的企业要重点支持。以往采用的是专家编制指南、企业进行申报的模式。建议调整为企业根据国家战略、行业发展及市场需求提出项目申请,再由专家评定的模式。同时,探索建立新型的企业创新机制,大力促进龙头企业的发展,围绕龙头企业促进产业链、供应链融合发展,形成产业集群。

舆论引导方面。进一步加强“企业是创新主体”的社会价值取向,鼓励大专院校毕业生到企业去,让企业成为科技创新人员的首选之地、圆梦之地。教育引导高校毕业生到企业一线开展研发工作,了解企业需求、市场需求、行业需求、国家需求,避免“闭门造车”“自娱自乐”。“把论文写在祖国的大地上,把科研做在生产实践中,把成果落在产业的发展上。”鼓励大学科研团队深入企业做课题研发,强化科研团队国际市场的开拓能力,把成果落在“时效性”和“紧迫性”的。同时,要在全社会弘扬新时代企业家精神,要培养技术精湛、具有职业精神、拥有家国情怀的奋斗者群体。

平台建设方面。为高层次海归人才提供更多时政学习、参观考察了解国情的机会,积极搭建平台,鼓励参政议政。引导帮助优秀高层次海归人才树立理想信念,提升政治站位,培育新时代的领军人才。帮助条件成熟的高层次海归人才企业创建党组织,把企业文化建设与党建工作有机结合。加快党组织的全面覆盖,委派党建工作指导员,积极发展党员,通过组织覆盖帮助解决海归人才的诉求。发挥优秀海归人才的示范引领作用,树立标杆,进一步激发归国人员干事创业新动能,吸引更多的海外中华儿女回国参与祖国建设。

党的二十大报告指出,教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力,深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略,开辟发展新领域新赛道,不断塑造发展新动能新优势。

作为当代创业者,我们生逢其时,施展才干的舞台无比广阔,实现梦想的前景无比光明。

我们相信,在以习近平总书记为核心的党中央坚强领导下,全国各族人民在全面建设社会主义现代化国家新征程中,以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴过程中,谱写出更加绚丽的华章!

