

# 打破国外在先进封装领域技术垄断,为我国高端芯片供应链撑起“保护伞” 后摩尔时代,山东何以迎来“芯”突破

文/片 记者 魏银科 孙佳琪 济南报道

## 破局“后摩尔时代” 抢占先进封装技术制高点

青岛物元半导体项目总占地500亩,连续被列入山东省重大项目库。2025年山东省政府工作报告中明确提出,抓好青岛物元先进封装项目。

如果说集成电路全产业链布局是山东的“基本盘”,那么青岛物元半导体的突破,就是这个基本盘中最耀眼的“技术尖兵”,为山东在“后摩尔时代”突围提供了关键支撑。

在半导体产业的发展历程中,摩尔定律曾长期主导着技术进步的节奏,它预言集成电路上可容纳的晶体管数目每18至24个月就会翻一倍,处理器性能每两年翻一倍,同时价格下降为之前的一半。这一规律使得芯片性能不断提升,成本不断降低,推动了整个信息技术产业的高速发展。然而,当制程工艺进入10nm以下,摩尔定律的发展明显放缓。

“当前全球半导体进入后摩尔时代,7nm以下先进制程逼近物理极限,再靠‘缩小晶体管’提升性能的路越来越难走。”山东省集成电路行业协会副秘书长刘萌向记者强调,“在此背景下,先进封装成为实现‘超越摩尔’的核心方向,而混合键合技术更是其中的关键——无需依赖制程微缩,通过晶圆级堆叠实现芯片高密度集成,就能满足AI大模型对高算力、低延迟的需求,为芯片性能提升开辟了新赛道。”

而物元半导体,正是瞄准了这一“技术制高点”。今年8月首台光刻机的入驻,不仅标志着其110亿元投资项目进入量产冲刺期,更意味着国内首条专注于混合键合的规模化量产线即将落地。更值得关注的是,这家企业已手握多个“全球第一”:全球首颗3D-RRAM(三维阻变存储器)、全球首颗3D-DDIC(三维显示驱动芯片)……在3D集成领域树立起“中国标杆”。

“这不是简单的‘建厂投产’,而是打破了国外在先进封装领域的技术垄断。”刘萌解释道,物元的混合键合技术填补了国内3D集成产业链的空白,更关键的是其“国产化底色”——设备国产化率超70%,原材料国产化率达85%以上,“在美国拟征收高关税、技术封锁不断加码的背景下,这种‘自主可控’的能力,相当于为山东乃至全国的高端芯片供应链撑起了‘保护伞’,尤其是在AI算力、高端存储等‘卡脖子’领域,多了一条国产路径。”

不止于技术突破,物元还在构建产业生态。其与华通创投共同发起的国内首支“3D集成电路产业发展CVC基金”(规模10

亿元),已联动中微半导体、中科飞测等10余家上下游企业,形成了从设备到检测的国产化供应链闭环。“一个企业的突破能带动一串企业成长,这正是山东打造‘产业共同体’的缩影。”刘萌说。

## 材料领跑、集群成形 政策与市场双向赋能

物元的突破并非偶然,而是山东集成电路产业长期积累优势的集中体现。在刘萌看来,山东的核心竞争力,首先藏在“硬材料”里。

2024年,济南天岳先进凭借碳化硅衬底技术,斩获第31届半导体年度颁奖典礼“半导体电子材料”类金奖——这是该奖项设立31年来,中国企业首次获此殊荣。“碳化硅是第三代半导体的核心材料,广泛用于新能源汽车、光伏逆变器,天岳的技术水平全球领先,市占率稳居全球第二,目前已带动槐荫经济开发区集聚50余家链上企业,形成‘材料—装备—设计—封测—应用’的完整闭环。”刘萌介绍。

同样在材料领域,济南高新区的清河电科打造的“山东第一板”(高端封装载板),使终端产品传输速率超出行业同等水平20倍,达到世界领先;德州天衢新区则成为全国重要的集成电路关键材料基地,更是北方最大的集成电路用大硅片生产基地。

除了材料优势,山东的产业集群已呈现“特色化、差异化”发展态势:青岛西海岸新区以芯恩为龙头,落户20余个芯片制造及配

套项目;潍坊依托歌尔,在VR/AR可穿戴设备带动下,形成传感器与微显示芯片产业链;烟台睿创微纳的红外传感器、德邦科技的封装材料,均在细分领域占据全国前列。

政策与市场的双向赋能,更让这些优势加速释放。作为山东标志性产业链,集成电路实施“链长制”,由省市主要领导挂帅,打破部门壁垒,推动“产学研用”协同——比如围绕碳化硅产业,山东不仅扩大天岳先进的产能,还引进中晶芯源实现单晶与衬底的“横向集聚”,同时推动碳化硅模组、芯片项目“纵向延伸”,更依托山大晶体所研发单晶炉、外延炉等设备实现“竖向增强”,形成全链条安全可控的产业生态。

“山东是制造业大省,这是我们最大的市场优势。”刘萌补充道,海尔、海信等家电企业为低端芯片提供稳定需求;比亚迪济南基地、奇瑞山东基地、山东重工、临工重机等汽车及工程机械项目,拉动了功率半导体、IGBT(绝缘栅双极型晶体管)、MCU(微控制器)等车规级芯片的增长;歌尔的VR设备则催生了对光波导镜片、微显示芯片的迫切需求……“需求端的‘拉力’,正是产业升级的最大动力。”

## 从“基础材料”到“全链布局” 山东已搭起集成电路产业骨架

“狭义上,半导体更侧重材料领域,集成电路则偏向芯片方向。不过在业界,两者常被视作泛概念,并未严格区分,仅在不同细分领域或应用场景中代表不同含义。”刘萌

说,中国作为全球半导体最大单一市场,占全球份额的29%,而山东凭借制造业大省的底色,已在这场全球产业竞争中占据了一席之地。2023年,山东集成电路产业已实现“从芯片设计到制造、封测,再到材料设备配套”的全产业链覆盖,市场规模达800亿元,同比增长20%;2024年1-10月,全省集成电路产量更是飙升至39.2亿块,同比增幅32%,增速远超全国平均水平,展现出强劲的发展势头。

从区域布局看,山东已形成“两核多点”的产业格局——济南、青岛作为核心,双双入选世界集成电路协会(WICA)2024年全球集成电路产业综合竞争力百强城市,分列第79位、81位;潍坊(光电材料、传感器)、烟台(功率半导体、封装材料)、德州(大硅片、半导体材料)则围绕核心形成特色产业带。“济南的天岳先进、清河电科,青岛的芯恩、信芯微,潍坊的歌尔集团,烟台的睿创微纳,德州的有研半导体……这些企业就像‘链上珍珠’,串起了山东集成电路的基本盘。”

## 锚定三大方向 打造全球半导体“山东坐标”

尽管优势显著,但在全球半导体竞争格局中,山东仍需清醒面对自身短板。

目前山东集成电路制造主要集中在济南、青岛,尚处于发展初期,不仅总体产能较低,更缺乏在全球具有竞争力的顶级制造企业——在7nm及以下先进制程领域,山东几乎没有布局。此外,虽然山东在功率半导体、传感器封装上已形成规模,但在3D封装、扇出型封装等高端技术上,与国内领先地区相比,仍有明显差距。

面对全球风暴与自身短板,山东集成电路产业如何实现“突破式”发展?刘萌介绍说,未来三到五年,应锚定三大方向破局,打造全球半导体“山东坐标”。

第一,应立足于加强集成电路全产业链的安全性与韧性,构建集成电路产业共同体。第二,发挥省内龙头企业的产业优势,以需求和应用场景驱动产业链发展。第三,依托本地已有特色产业基础与智力资源,实施光电双轮驱动,塑造第三代半导体新优势。借助“AI+元宇宙”产业发展带来的市场需求和应用场景,驱动集成电路产业链向上突破,实现更高质量的转型升级。

当青岛物元的光刻机开始运转,当天岳先进的碳化硅衬底走出实验室,当歌尔的VR/AR设备搭载“山东芯”走向全球,山东集成电路产业的“突破式”发展,已不再是蓝图,而是正在发生的现实。在全球半导体产业的风暴中,山东这片制造业热土,正以坚韧的产业韧性与持续的创新活力,书写着属于自己的“超越摩尔”答卷,为中国集成电路产业的突围贡献“山东力量”。



8月1日,首台光刻机进驻青岛物元。

编辑:马纯潇 组版:侯波

**泰山黄精即食片**

农超心意卡可用

甄选4年泰山黄精

限时特惠  
¥43.9  
5g\*15袋

精品资讯

订版电话  
0531-85196199

<b>高价回收</b>	<b>商河宾馆3000 m<sup>2</sup>出租</b>
高价收购15662781688	县城中心黄金地段,整租、分租
老钱币·邮票·字画·老酒·像章·纪念章·	四层楼体,独立大院,土地房
集·小人书·银元·金条·等,可上门看货·	屋产权证件齐全。
英雄山文化市场西门口红太阳古玩店	电话: 15905312509
◆家政13793180410	地址: 商河县商中路333号
◆楼宇维修	
◆防水15966635307	

金龄健康 · 山东济南养老服务

●国企品质,公办五星级养老机构。  
●山东省民政厅首批“养老机构试用周”参与机构,现推出5天免费试住活动。  
试住期间免床位费、护理费,餐费据实结算。  
电话: 0531-82805587、82805588  
地址: 济南市市中区望岳路3668号