

“链”上济南·聚焦“13+34”产业链体系

方寸之间谋发展

——济南集成电路产业观察

□ 本报记者 段婷婷 实习生 李美璇

企业“卡链”入济

晶镓半导体实现低位错密度、低应力集中2英寸GaN单晶衬底的批量生产，天岳先进全球首发12英寸碳化硅衬底产品，恒元半导体在全球首先突破12英寸铌酸锂晶体生长技术，清河电科实现我国在高端载板领域的自主可控，比亚迪半导体的高功率汽车芯片生产项目有效缓解新能源汽车行业芯片产能不足问题……集成电路是推动产业变革的核心力量。

今年以来，济南聚焦13条标志性产业链、34条重点产业链，深入实施工业强市发展战略。作为标志性产业链之一，济南持续发力集成电路产业。不久前，济南与德州联合申报的济德集成电路集群上榜2025年省级先进制造业集群。方寸之间，济南正在谋求集成电路产业大发展。

一个平台汇集80余家企业

近日，记者走进位于齐鲁软件园的山东高云半导体科技有限公司实验室，工作人员正在测试新研发芯片性能。

高云半导体是提供集设计、软件、IP核、参考设计、开发板、定制服务等一体化完整解决方案的国家高新技术企业。

FPGA，即可编程逻辑芯片，被誉为“万能芯片”。高云半导体目前拥有FPGA芯片产品涵盖4大家族、16个系列、20多款车型、数百种封装，覆盖55纳米工艺制程及22纳米工艺制程，其中8款产品已通过AEC-Q100车规认证，出货量达数百万片。

“企业的快速发展离不开公共服务平台的支撑。”高云半导体软件工程师总监杜金凤介绍，芯片设计过程中，需要使用EDA软件、高端测试设备等软硬件开发环境。“这些软件、设备价格昂贵，企业在初创阶段很难负担，但是借助公共平台，能够节省大量成本，助力产品研发，这也是高云11年前就把研发中心布局在济南的重要原因。”杜金凤说的正是集成电路公共技术服务平台。

据悉，2008年，国家集成电路设计（济南）产业化基地(济南IC基地)挂牌成立，成为第八个国家级IC基地。济南高新区齐鲁软件园发展中心副主任孟晨彦介绍，作为济南基地的运营和服务机构，济南齐鲁软件园2008年就搭建了集成电路公共技术服务平台，配备了先进的EDA软件。该平台累计投入1亿元，是山东省最大、最齐全、最先进的集成电路设计公共服务平台。

“平台目前基本满负荷运转，2022年—2024年的三年间，平台累计服务用户23956家次、约540万小时，提供了3170人次的研发人员技术培训。”孟晨彦介绍，平台赋能下，齐鲁软件园逐渐汇集起联曜半导体、世芯电子、高云半导体等80余家集成电路设计类企业。

随着产业发展，设计企业对于集成电路封测的需求越来越多。“芯片研发阶段，量比较小，很难找到封装测试企业接单，为此2017年我们又搭建了集成电路快速封装测试平台，并于今年进行平台升级。”孟晨彦介绍。

近日，记者来到正在升级的集成电路快速封装测试平台。这里的设备覆盖从晶圆测试、晶圆切割、芯片粘接、引线键合、塑封切单、芯片成品等各个环节。“平台可以满足集成电路研发阶段小批量快速测试的需求。”山东省创新发展研究院集成电路公共服务平台运营主管张迎新说，经过升级，技术、设备更加先进，相当于给研发机构提供“零成本试错”机会。

除此以外，齐鲁软件园集成电路设计产业链还在向上延伸。EDA软件是芯片设计领域的基石。近年来，面对国际垄断，以概伦电子为代表的企业开始加速国产EDA软件突围。为提升高端国产EDA软件研发支撑能力，齐鲁软件园又搭建了国产EDA高性能研发平台，不仅为企业提供了高性能芯片研发设计的算力支持，还提供了研发、测试、工具等配套环境，有效降低了集成电路企业的软硬件设备投入成本，缩短了产品研发周期。

“园区围绕集成电路企业发展所需的人才、技术、资金、市场等要素，形成了全生命周期的服务体系，助力集设计、制造、封装、应用、支撑于一体的集成电路全产业链生态加速构建。”孟晨彦介绍。

企业“卡链”入济

8月15日，在济南艾恩半导体科技有限公司，工作人员正在装配一台中束流离子注入机。该设备将于9月份交付山东某芯片制造企业。

离子注入机与光刻机、刻蚀机和镀膜机一起并称芯片制造的四大关键装备。而离子注入机，是芯片制造中难度仅次于光刻机的核心设备，也是构建完整产业链条绕不过去的关键环节。该设备技术壁垒高，研发难度大、周期长，一直以进口为主。

2004年艾恩半导体总部从广州搬到济南高新区，补齐了芯片制造设备关键短板。“半导体装备技术含量高，资金投入大、投资周期长，艾恩天使轮投资得到鲁信创投1500万元的资金支持。这也是企业决定迁入济南的重要原因。”艾恩半导体创始人钟新华介绍，经过实地考察，山东以及济南产业基础好，政府支持集成电路产业发展，资本支持力度大，很适合企业发展。

今年4月，艾恩半导体位于济南高新区的2000多平方米厂房启用，年产可达30台。“2024年，行业融资遇冷，我们的A轮融资又得到山东省5家投融资机构的支持，原本计划融资5000万元，最后融资了8000多万元。”钟新华介绍。

源源不断的资金注入，给企业研发提供了强大引擎，公司发展步入快车道。今年6月济南产首台自主研发的硅基中束流离子注入机成功下线。“今年我们共计交付4台离子注入机，产值大约5000万元。”钟新华介绍。

艾恩半导体“卡链”入济，有效填补了济南在高端半导体装备制造领域的空白，也带动

着产业上下游的发展。如今，第二代碳化硅离子注入机正在加紧研发中。“预计9月份，大束流的离子注入机将研发完成，该设备可以剥离纳米级厚度的材料，助力精密加工，填补国内这一领域的空白。”钟新华介绍。

艾恩半导体补齐集成电路产业短板的同时，也在带动精密加工配套能力的提升。钟新华介绍，一台离子注入机由近2万个零部件构成，而山东雄厚的制造业基础，能为企业提供配套支撑。“不过，本地加工厂大多没有做过高精度的加工，我们也在通过合作，培育济南的机械加工企业，成为我们的上游零部件供应商。”钟新华介绍，这一方面可以降低供应链风险，另一方面也降低了设备制造成本。据悉，目前设备价格已经降至进口同类装备的一半左右。

百亿规模基金助力“强链建圈”

在历下区长岭高科片区，真空等离子体设备龙头——创世威纳科技有限公司近期将启动厂区施工装修，2026年3月底完成产线落地。

作为国家级高新技术企业，创世威纳专注于集成电路产业核心环节的微纳级精密镀膜与等离子体刻蚀技术研发及产业化应用。今年4月，济南产发集成电路公司并购北京创世威纳，并吸引其落地济南，填补了济南在该领域的空白。

这是基金招引龙头企业落地，助力集成电路“强链建圈”的一个缩影。与此同时，济南市以“耐心资本”支持硬科技企业长期发展。

山东脉能光电科技有限公司在第三代半导体材料领域拥有深厚积淀。2023年底，济南科创投开始关注该创业团队，对其采取了长期陪

伴的投资策略，与企业共同制订了3-5年的技术研发和产业化规划。济南产发园区集团于2025年3月在黄河数字经济产业园为脉能光电量身打造了高规格洁净车间与研发实验室，加速技术转化和产业化进程。

集成电路产业作为一个持续投入高、回报周期长的领域，资金对产业的支撑作用尤为关键。为打造集成电路标志性产业集群，济南市成立了100亿元集成电路产业投资发展母基金，由产发集团牵头组建。

今年以来，产发集团以集成电路产业为战略核心，向人工智能、机器人等未来产业垂直拓展发力，组建矩阵式子基金群，与民生证券、中银证券、中金资本、建投投资、中文投母基金等北京、上海等地的央企级、国家级基金运营管理机构达成合作意向，筹建5只子基金，总规模达133亿元，以高资金撬动比将市外央企资金引入济南，赋能集成电路产业发展。

济南产发集成电路公司相关负责人介绍，央企资本赋能有助于济南实现“小切口、大纵深”的产业升级路径，吸引更多国家战略级项目落地济南，汇聚顶尖技术团队和上下游企业集群。

近年来，产发集团已投资比亚迪半导体、北京创世威纳、广东芯慧微电子、晶镓半导体、广东佛仪科技等多个掌握硬科技的细分领域龙头企业。所投芯慧微电子研发生产基地已迁址产发章丘园区，并返投济南1.2亿元，预计2025年收入将破亿元。

同时，产发集团投资本土企业济南晶正、圣泉集团、山东天岳、华翼微电子等，与引进来的企业协同发展，推动产业链关键环节“串珠成链”，培育济南独特优势，让有效投资最大限度聚焦济南赋能集成电路产业。



山东天岳先进科技股份有限公司生产厂区。（资料片）

从“链群”到“标杆”，济南集成电路还缺什么



□ 段婷婷

集成电路产业的竞争，是技术、生态与人才、资本等要素资源的综合较量。济南在集成电路领域已迈出坚实步伐，在世界集成电路协会发布2024年全球集成电路产业综合竞争力百强城市中居第79位，较2023年上升两个位次。不过，排在前边的中国大陆城市

（含直辖市）还有22个。从2024年集成电路产业规模看，上海破3900亿元、深圳超2800亿元、无锡超2500亿元，济南还有不小的差距。从“链条完善”到“集群崛起”再到“产业标杆”，济南需锚定产业发展核心需求，破解关键瓶颈。

首先，培育龙头，以龙头企业驱动技术引领与产业链跃迁。龙头企业既是技术突破的“先锋队”，也是产业链协同的“黏合剂”。目前，济南像天岳先进一样兼具技术话语权与产业链带动力的龙头企业仍显稀缺。

其次，夯实产业链协同，打造上下联动的

生态闭环。当前，济南市集成电路产业虽覆盖设计、制造、封测等环节，但上下游企业间的协同性仍显不足。同时，产业所需的精密零部件本地配套能力尚有不足。

另外，集成电路产业发展速度与高度，直接取决于资本、人才等核心要素的供给质量。资本仍需加强投早投小投硬科技的导向，耐心培育“未来龙头”；人才方面，则需加强对高端人才的吸引力。



扫码查看视频

□记者 段婷婷

实习生 李美璇 报道

本报济南讯 8月20日，济南市概念验证中心联盟和济南市科技成果转化中试示范基地联盟揭牌。两大联盟将整合区域创新资源，促进项目需求与技术成果精准对接，构建全产业链协同创新生态。

概念验证，被称为科技成果转化“最初一公里”，中试示范基地则被称为科技成果转化“最后一公里”，二者能够大幅降低科技成果产业化风险。

“2024年12英寸光学级铌酸锂晶体被研制出来，但是该成果能否转化为产品，概念验证解决的正是这个环节的问题。”济南大学前交叉学院教授孙德辉介绍，2024年，济南大学联合济南晶正电子、恒元半导体获批建设济南市铌酸锂光电集成概念验证中心，目前已经进行了20多项验证。

“目前正在验证将铌酸锂晶体应用于AR眼镜等消费电子领域，它比目前所用的玻璃镜片，更真实更舒适。”孙德辉介绍，中心面向全国征集光电集成芯片领域的创新技术和概念，通过多种合作模式，实施技术开发、产品验证、市场应用研究，开展概念验证活动。目的就是将这些创新技术留在济南，助力济南打造一条自主可控的铌酸锂光电集成芯片产业链。

不过，即便实验室做出了成果，也无法直接量产。“以静电纺丝为例，实验室产品大概20厘米长，工业产品1米多，从实验室到工厂，无论是工艺条件还是环境条件等都会发生变化，这就需要中试。”山东蓝色时光新材料有限公司董事长高冬梅介绍，企业牵头建设的“济南市高技术纤维材料-静电纺丝纳米新材料中试示范基地”，专注静电纺丝纳米膜产业化，已突破纳米纤维量产技术壁垒，开发出高性能空气过滤、水过滤、军工、医美修护等纳米过滤膜系列产品，均实现技术自主可控。她说，“基地目前已经服务十几个项目”。

优化创新创业生态，布局建设概念验证中心、中试示范基地，不仅能吸引和培育一批技术型、市场型、复合型科技人才，还可以形成创新要素集聚效应，促进创新资源优化配置、高效利用。据悉，2024年省科技厅在全省布局建设省级概念验证中心试点单位6家，济南有3家；布局建设省级中试基地40家，济南有7家。此外，济南还搭建了9家市概念验证中心以及8家市科技成果转化中试示范基地。

济南成为继上海后全国第二个组建概念验证中心联盟的城市。济南市科技局党组书记、局长黄波表示，该局将聚焦“育主体、搭平台、促转化、聚要素、优环境”精准施策，持续优化创新创业生态，畅通成果对接渠道，提高转化服务效能，为科技成果产出和产业化营造最良好的环境、提供最坚实的服务保障。

三方共建济南一都拉塔口岸国际贸易产业园

□记者 姜斌 通讯员 郭玉峰 报道

本报济南讯 为进一步推动与省外自贸平台联动协作，近日，济南市商务局组织赴新疆自由贸易试验区开展联动创新协同发展交流活动，实地调研霍尔果斯综保区、国家对外文化贸易基地（伊犁）、都拉塔口岸、乌鲁木齐国际陆港区建设情况，推动两地交流合作。

济南市商务局、济南新材料产业园区管理委员会与伊犁州都拉塔口岸管理委员会正式签署战略合作协议。三方共同推进“济南—都拉塔口岸国际贸易产业园”项目建设，构建跨区域物流协作体系，助力济南与中亚、欧洲市场需求高效对接。

根据协议，济南市商务局负责统筹协调园区商贸业态规划，协调各区县、部门及企业参与物流园贸易业务，支持其成为济南对外贸易重要支点；都拉塔口岸管委会负责提供土地与政策支持，推动项目合规落地，立足“三进五出”通道优势、“智慧口岸”数智优势、“公路口岸+属地直通”通关模式等口岸优势，提供更多通关便利；济南新材料产业园区承担项目筹建与运营管理，保障建设安全与可持续发展。

济南市商务局党组书记、局长武毅表示，将充分发挥两地在产业、资源、区位等方面的独特优势，探索多领域合作新路径，促进各类要素高效流动和优化配置，共同构建开放型经济新体制，助力两地经济高质量发展。

1—7月济南经济运行平稳

□记者 段婷婷 报道

本报济南讯 8月22日，济南市统计局发布1—7月份济南市经济运行情况。1—7月，济南市经济运行平稳。全市规模以上工业增加值同比增长8.2%。从重点行业看，计算机、通信和其他电子设备制造业增加值增长70.7%，汽车制造业增长30.9%，实现快速增长。装备制造业发展迅速，1—7月，装备制造业增加值增长22.9%，高于规上工业14.7个百分点，拉动全市规上工业增长10.2个百分点。高技术制造业增加值增长23.0%，拉动规上工业增长4.5个百分点，发展较好。

1—6月，规模以上服务业累计实现营业收入2358.0亿元，同比增长6.5%。分行业看，10大行业门类中，8个行业营业收入实现增长。1—7月，全市限额以上单位消费品零售额1149.5亿元，同比增长1.3%。以旧换新政策持续发力，限额以上单位通信器材类商品零售额增长41.6%；限额以上单位文化办公用品类商品零售额增长33.3%；限额以上单位新能源汽车商品零售额增长11.9%。线上消费保持活跃，限额以上单位通过公共网络实现的商品零售额307.8亿元，增长21.8%。

□ 本 报 记 者 孙业文
本报通讯员 栾中铭

8月20日，山东天岳先进科技股份有限公司（以下简称“天岳先进”）正式在香港联交所主板挂牌上市，成为两市唯一“A+H”上市的碳化硅衬底公司。

天岳先进成立于2010年，专注于碳化硅半导体材料研发与生产，于2022年1月12日在上交所科创板上市，是全球少数能够实现8英寸碳化硅衬底量产、率先实现2英寸到8英寸碳化硅衬底商业化公司之一，也是率先推出12英寸碳化硅衬底的公司。本次上市后，天岳先进完成了国内外半导体产业布局，产业发展龙头效应进一步增强。

“天岳先进是我们的上游企业，现在部分产品正在用它生产的第三代碳化硅衬底进行测

试。”济南晶芯半导体有限公司董事长王琮介绍，公司于2024年2月迁入济南槐荫经济开发区，考量的最重要因素就是园区内有一家能够量产碳化硅衬底的企业。

“这款射频能量发射是美容仪的核心部件，用的是我们自研的射频芯片，性能可达到国内领先水平。”王琮向记者展示了一个巴掌大小的长方体银色盒子，他指着里面密密麻麻的芯片说，“这款产品刚为我们拿下了海外的上千万大单。”

“我们以碳化硅为衬底，在其表面做一层氮化镓外延，然后运用专业芯片设计与封测技术进行产品研发。”王琮说，公司在射频微波芯片、IPD无源器件等领域的研发和生产取得显著进展，不少相关产品已经进入试验阶段，“今年企业产值明显提升，去年500万元，今年已超2000万元。”

元山（济南）电子科技有限公司是槐荫经济开发区内的另外一家半导体企业。走进企业生产车间内，一条车规级碳化硅功率模组量产产线正在紧张测试中，整个生产过程实现了智能自动化。

“这条线的年产能可满足40万辆新能源汽车使用，生产能力相比过去提升了10倍不止。”元山电子运营负责人李媛介绍，碳化硅功率模组具有耐高压、耐高温、传导性强的特点，使用寿命更长，充电速度快的同时还省电，从而大大提升了汽车的行驶里程。

作为山东天岳碳化硅产业链引进孵化的企业，元山电子专业从事碳化硅功率模组的研发与产业化，目前其研发的碳化硅模块已广泛应用于新能源汽车电驱、光伏逆变器、工业电源等场景，性能达到国际先进水平。

7月31日，山东力冠微电子装备有限公司

正式宣布，其自主研发的首款12英寸（300mm）立式炉设备成功投入市场。

“它的成功研发与推出，不仅丰富了山东力冠在半导体前道设备领域的产品线，更直接响应了当前国内半导体产业链对设备本土化的迫切需求。”山东力冠负责人表示，这款设备不仅仅是一款新产品，更是公司在高端半导体热处理设备领域取得的又一重大突破。

上游企业有力冠微电子、格瑞半导体等致力于高端半导体专用设备的研发与生产；中游企业有晶芯半导体、用新电子等，专注于射频微波芯片封测领域；下游企业有元山电子、凯为科技等，其产品覆盖新能源汽车、光伏发电全功率谱系……如今，在龙头企业天岳先进的带动下，济南槐荫经济开发区已经集聚链上企业50余家，形成了“材料-装备-设计-封测-应用”的闭环式产业链条。