

全国政协委员、中国工程院院士邓中翰：

以“垂直域创新”带动芯片技术攻关



“集成电路产业是一个技术高度融合的全球化产业，我们既要坚持自主创新，又要加强国际合作。”

本报记者 张心怡

“在西方核心技术严密封锁的形势下，芯片领域要攻克关键技术、突破产业瓶颈，开展‘垂直域创新’将是大势所趋。”全国政协委员、中国工程院院士邓中翰在接受《中国电子报》专访时表示，“芯片‘垂直域’就是要将标准、软件、应用平台、硬件设备与底层芯片的创新结合起来。通过以国家发展战略带动社会市场需求、以自主标准带动培育新的赛道、以全面创新驱动核心技术重点突破。”

要持续性提升芯片技术攻关能力，增强发展后劲，不能仅仅依靠单点技术的突破，而是要从“点”走向“域”，形成体系化势能。对于如何利用好标准、资金、市场等多种手段支持“垂直域创新”，助力芯片技术攻关，邓中翰分享了他的思考与建议。

“垂直域创新”是推动芯片攻关的必然途径

以标准带动应用，以应用催生市场，从市场创造需求，再由需求引导技术创新与进步，构建起完备的“垂直域”生态圈，是国际芯片巨头实现技术领先和市场垄断的“铁律”。邓中翰表示，将标准、软件、应用平台、硬件设备与底层芯片的创新结合起来，引领实现芯片自主创新和“垂直域创新”，是关键核心领域实现重大突破的必然途径。

“回顾过去一段时间，我们在芯片技术发展的道路上所下的气力不可谓不大，投入的资金不可谓不多，也取得了一定的成效，但由于缺少自主标准和应用市场，没有形成垂直域整体创新，以至后期发展缺乏动力，始终处于跟跑当中。”邓中翰表示。

SVAC芯片是“垂直域创新”的一项重要成果。从工信部牵头，有关芯片、安防龙头企业和科研单位联合研发制定《安全防范监控数字音视频编解码技术要求》（简称“公共安全SVAC国家标准”），到开发出全球首个嵌入式神经网络处理器SVAC芯片，基于公共安全SVAC国家标准，从基础人工智能芯片、算法、软件、终端设备、系统平台到整体解决方案的完整“垂直域”逐步构建成型，继而形成了由智能感知前端、安防大数据平台和视频智能应用等构成的智能视频监控应用体系，并广泛应用于“平安中国”“天网工程”“雪亮工程”等重大项目。至此，SVAC芯片走出了一条标准引领技术创新，并将技术价值传导到产业链和应用层的发展之路。

“实现‘垂直域创新’，首先要有国家政策推动产生需求，在强大的需求牵引下，培育和打造新型产业链条。”邓中翰向记者指出，“同时，通过研制自主标准，为创新应用提供自主安全保障，在持续应用中，引导企业不断实现关键技术的创新突破。”

加大对“垂直域创新”投资支持

经过政产学研用的协同探索，我国逐步形成多元社会资本参与集成电路产业投融资的发展局面。特别是2014年成立的集成电路产业投

资基金，对推进解决集成电路产业创新发展的资金难题，发挥了重要作用。据统计，大基金一期总投资额达1387亿元，先后投资了70多家集成电路企业。获投上市企业资产总体增速为53%，其中设计、制造、材料和封测四个领域分别增长了10.55%、58.94%、67.34%和118.44%，大大增强了集成电路企业创新发展的实力。

邓中翰指出，国家集成电路产业投资基金对推进我国集成电路产业发展做出了巨大贡献。在支持“垂直域创新”方面，投资基金在模式创新上还有进一步的优化空间。他建议，国家积极指导相关产业投资基金，协同配合国家集成电路产业二期投资基金，继续加大对集成电路产业的投资支持力度，在投资支持对象上向国家战略需求、国家标准支撑、自主知识产权，具有垂直域创新和应用的领域倾斜。

“随着近些年的集中刻苦攻关，平安中国、天网工程、雪亮工程、智慧城市等国家重点信息化项目，已经从最初的芯片设计等单一企业，成长为芯片、标准、软硬件平台，乃至整体解决方案的综合服务商，业已建立起自主可控的立体化防控体系，形成了完整的‘垂直域’。建议国家将已形成完整产业链的科创企业纳入支持对象。”邓中翰说。

自主核心芯片创新

对“垂直域创新”需求尤为迫切

自主核心芯片创新是目前我国超大规模集成电路的重要领域，具有产业链长、涉及面广的特点，对“垂直域创新”的需求也尤为迫切。

“以视频监控人工智能芯片及相关产业服务的提供商为例，一个完整的‘垂直域’包括上下游的芯片、传感器、模组、光学组件、合标测试等近千家供应商，是涉及数千甚至上万人的大产业。整个产业链条长、技术创新点多、资金需求量大。产业发展过程中，资金链任何一个环节出现问题，都将波及整个产业的发展。”邓中翰指出。

基于芯片产业链的特点和需求，邓中翰建议，综合统筹资金、标准、合作等多个维度，支持自主核心芯片创新发展。在资金方面，加大国家集成电路产业投资基金等对自主核心芯片企业的投资支持力度，加快自主核心芯片企业在科创板上市融资，帮助缓解自主核心芯片企业投资规模大、回报周期长、更新换代快的问题。

在标准方面，坚持标准引领，发挥国内巨大的应用场景优势，大力拓展自主核心芯片的市场空间。在相关技术领域加快制定和推广应用有利于自主核心芯片技术发展的国家标准，引导企业持续迭代推出自主核心芯片，推动自主核心芯片技术和产业向纵深发展。

在国际合作方面，要坚持开放融合、创新发展的道路，不能“关起门”来发展。

“集成电路产业是一个技术高度融合的全球化产业，我们既要坚持自主创新，又要加强国际合作，只有走开放融合、创新发展的道路，才能够跟上世界集成电路技术和产业发展的步伐，走在时代的前列。”邓中翰表示。

全国政协委员、中科院微电子所研究员周玉梅：

做好应对集成电路全球化风险预案

本报记者 张心怡

集成电路是全球化程度最高的产业，没有一个国家能够在集成电路产业链的所有环节都领先。2020年，国内集成电路经受住新冠肺炎疫情考验，销售收入达到8848亿元，平均增长率达到20%，为同期全球产业增速的3倍。但地缘贸易摩擦也为集成电路全球供应链和国内供应链自循环蒙上了不确定性的阴影。

全国政协委员、中国科学院微电子所研究员周玉梅在接受《中国电子报》专访时表示，全球市场是“国内国际双循环”的重要组成部分，无论是集成电路产品出口还是消费电子等包含集成电路器件的产品出口，都为集成电路带来利好。但是，对于全球化过程中的风险和挑

战，要有所预判、有所准备。“集成电路是全球化的产业，在近年的地缘贸易摩擦中，国内一些集成电路企业受到了其他国家的政策制约，甚至无法为本国其他企业服务。在这方面，希望政府能够有更多的预判、做更多的预案。”周玉梅向《中国电子报》表示。

建议多部门联合应对全球化风险 做好预判预案

2020年是全球新冠肺炎疫情疫情影响最严重的一年，也是国内集成电路在技术创新和销售收入上不断取得突破的一年。

周玉梅表示，国内集成电路销售在2020年保持了两位数的增长，提振了业界对集成电路产业的信心。十九届五中全会提出的“国内国际双循环相互促进”也对集成电路形成利好，“8号文”（《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》）的出台更令业界感到振奋。但同样需要注意的是，集成电路是全球化布局的产业，国际市场和全球化过程中的风险挑战，也会对国内政策激励的作用和效果产生影响。

“在支持集成电路发展的过程中，要关注全球化遇到的瓶颈，尽可能规避或降低地缘贸易摩擦对集成电路发展的遏制和阻力，只有这样，才能将集成电路的支持政策用到极致、用到最好。”周玉梅说。

集成电路是一个技术交叉授权的产业，全球各主要经济体都对集成电路的技术研发有所



“集成电路的国际贸易涉及电子信息、科技、商务、外交等多个领域，希望在国家层面上能够设置一个联合的机制或机构，为企业提供咨询或服务。”

贡献，这既是集成电路发展的基础，也有可能

导致部分国家基于知识产权优势推行贸易保护和国际市场竞争政策。

周玉梅指出，国内集成电路企业作为后发势力，往往缺乏对于国际贸易政策法规的了解和应对能力，在贸易摩擦中处于不利地位。建议相关部门联合对风险点进行研究，向国内企业提供咨询服务。“集成电路的国际贸易涉及电子信息、科技、商务、外交等多个领域，希望在国家层面上能够设置一个联合的机制或机构，为企业提供咨询或服务，帮助企业应对全球化过程中存在的担忧和诉求。”周玉梅说。

产业链需多方配合 理性应对“缺芯”

从2020年第四季度至今，全球性的“缺芯潮”愈演愈烈，汽车、消费电子等多个产业面临芯片供应压力。

周玉梅指出，“缺芯”问题一方面对集成电路企业的供货周期和供货能力带来影响，一方面也暴露出国内集成电路供应链的薄弱环节。

“对于供应链的堵点断点，要有一个具体的研判。有一些是供应链确实存在薄弱环节而

导致的，必须发力解决。有一些是半导体供需市场导致的周期性问

题，要按照市场行为应对。”周玉梅表示。

晶圆产能紧缺和芯片缺货，也导致了下游厂商的恐慌性囤货。周玉梅指出，备货情况直接影响到芯片企业的运营资金，在目前疫情下，芯片企业要充分考虑下游企业的产品市场，规避因生产成本提高、备货增加而影响企业自身的资金链安全。“希望产业链多方配合，提供一个清晰的分析和研判，包括上游产能情况介绍，下游的产品计划，让产业链中游的集成电路设计公司或者产品提供方有一个更加清晰的规划，提升资金链安全程度。”周玉梅说。

全球化和供应链的风险挑战，再次凸显了基础和核心技术攻关的紧迫性。周玉梅表示，集成电路产业要始终将基础研究作为重点。除了立足长远未雨绸缪，也要关注现阶段和临近的关键核心需求，通过基础研究或应用技术的基础研究，把技术做扎实，推动集成电路的高质量发展。

多年以来，周玉梅持续倡导并推动集成电路一级学科建设。去年年底，“集成电路科学与工程”被批准正式成为一级学科。在专访的最后，周玉梅再次表示，希望有更多有条件的高校建设“集成电路科学与工程”一级学科，希望更多学生报考这个专业，让集成电路的人才储备更加丰富。

全国政协委员、高德红外董事长黄立：

加大特殊半导体产业扶持力度

本报记者 诸玲珍

“高德红外研制的百万像素中波/中波双色二类超晶格制冷红外探测器代表了红外成像技术尖端水平，打破少数国外企业的技术垄断，为我国特色红外技术产业提供坚实的科技支撑，满足我国对于高端制冷红外探测器的需求。”在今年两会期间，高德红外向媒体发布了公司最新取得的成果。而这一成果，也和全国政协委员、高德红外董事长黄立此次的提案相关，即在国家促进集成电路产业高质量发展政策方面，应突出特殊半导体的战略地位，针对不同线宽的特殊半导体给予不同的政策支持。

特殊半导体产业 目前面临三大挑战

集成电路是信息社会的基石，也是信息技术的重要基础。近年来，中国集成电路产业发展取得了骄人成绩，产业规模不断增长。据中国半导体行业协会测算，2020年我国集成电路销售收入达到8848亿元，增长率为同期全球产业增速的3倍。

黄立表示，相对于硅基集成电路的逻辑运算，特殊半导体作为与外界环境交互的重要手段和感知信息的主要来源，已成为决定未来数字通信、传感互联、人工智能产业发展的核心与“卡脖子”的关键技术。他指出，特殊半导体是多学科的高技术聚合物，涵盖了化合物半导体、功率半导体、传感器器件和微机电器件，具有信息采集、信息处理、信息交换、信息存储等多元化功能。特殊半导体的制造工艺和制造条件要求极高，和集成电路有一定的相似度，但更加侧重于工艺的特殊性和复杂性。黄立表示，目前产业水平低的主要问题有几点。首先，核心特殊半导体产品品种数较多，国内仅能生产其中的约1/3，整体技术含量也较低。同时，核心功能性器件市场需求量上万亿元，且逐年上升，每年进口额数千亿元，包括汽车电子或科学仪器等高端特殊半导体95%以上市场份额都掌握在外资企业手里。

其次，核心特殊半导体器件生产制造工艺流程繁琐复杂，产业链较长，企业规模偏小，人才集聚和培养难度大，上下游协同门槛高、成本高，



产业发展尚未形成合力。

最后，特殊半导体涉及的技术领域众多、工序复杂。特殊半导体对于光刻线宽的要求相对较低，但是对于工艺、材料的控制更加复杂，被称为“工业艺术品”。例如MEMS传感器，学科涉及电子、机械、材料、制造、物理、化学和生物等多种学科，并集约了当今科学技术发展的许多尖端成果；设计与传统IC行业注重二维静止的电路设计不同，以理论力学为基础，结合电路知识设计三维动态产品；工艺包含更多非标准的定向工艺步骤，如体硅工艺、背面工艺、高温工艺、高深宽比蚀刻等；材料往往涉及特殊材料，如相变材料、磁致伸缩材料、记忆合金材料等。

针对不同线宽特殊半导体 给予不同政策

针对特殊半导体的“特殊性”，黄立提出如下建议：第一，在国家促进集成电路高质量发展的政策中，应突出特殊半导体的战略地位，

“培育产业发展新动能，聚焦特殊半导体的工艺复杂性，发展壮大细分领域的龙头企业，分类培育产业链相关的高端配套骨干企业，形成融通发展的良好局面。”

针对不同线宽的特殊半导体给予不同的政策。如化合物半导体类和MEMS微机电类，线宽小于0.25微米的企业，给予该类企业所得税最高“十免”优惠政策——鼓励符合条件的特殊半导体生产企业或项目，第一年至第十年免征企业所得税。

第二，加快核心技术攻关，针对材料体系和特殊工艺给予相应的配套政策，如针对非硅基的III-V、II-VI化合物半导体，及相关的多元材料外延工艺，给予专项扶持、市场准入、人才认定等持续支持，以弥补产业技术短板与政策缺失，实现传感器产业高质量发展。

第三，培育产业发展新动能。聚焦特殊半导体的工艺复杂性，从产业链出发，加强本土化。发展壮大细分领域的龙头企业，分类培育产业链相关的高端配套骨干企业，形成融通发展的良好局面。

此外，黄立还针对加大知识产权保护力度给出了建议。他表示，国家应进一步完善以知识产权、商业秘密保护为核心的法律法规和运行机制；开展打击侵犯知识产权、商业秘密专项行动；加大对侵犯商业秘密的企业和工作人员的处罚力度，以及加大对知识产权保护的宣传力度。