

EN

半导体2022年展望系列报道

编者按：2021年，在5G商用以及新冠肺炎疫情所催生的“宅经济”的影响下，市场对芯片产品的需求持续增长，缺芯成为制约诸多产业发展的一大瓶颈。2022年芯片的供需形势如何演变，成为业界极为关注的重要话题。与此同时，随着后摩尔时代的到来，人工智能、自动驾驶、大数据、云计算、元宇宙、机器人等新兴产业的发展，对底层芯片产业也提出更新的需求，芯片产业的技术创新、产品创新也空前活跃。为此，本报推出“半导体2022年展望系列报道”，对2022年半导体热点领域的市场与技术发展进行展望。



市场规模涨幅或超预期

消息称，全球第三大晶圆代工厂联电将启动新一轮涨价，如果属实，这将是联电年内的第三次涨价。据悉，本次涨价将主要针对占联电营收三成以上的三大美系客户，涨幅约8%至12%不等，自2022年元月起生效。联电目前美系主要客户包括AMD、高通、德仪、英伟达等，并握有英飞凌、意法半导体等欧洲大厂的订单。由于此次涨价对象营收占比甚高，涨幅也相

当可观，将有助提升联电的盈利水平。其实不只联电，近日有传言称，台积电也将在12月份再次调高晶圆代工报价。

近一年来，5G、AI、自动驾驶以及消费电子产业的发展，大幅推动了半导体市场的增长，也使晶圆代工产能始终处于供不应求的状态。这为晶圆代工企业提供了涨价的基础。在此情况下，业界普遍看好晶圆代工工业的发展。

代工产能仍将吃紧

价格的上涨反映了市场的供需状况，业界预计明年代工产能仍然吃紧，特别是明年上半年的市场状况已较为明朗。

台积电总裁魏哲家在第三季度公司法说会上表示，维持晶圆代工产能吃紧至2022年的看法。就市场供需情况，魏哲家提到，持续看到受到新冠肺炎疫情影响而产生的供应链短期失衡现象，预计供应链维持较高库存现象将持续一段时间。无论短期失衡现象是否持续下去，相信台积电技术领先地位能满足先进制程及特殊制程技术的强劲需求。

力积电董事长黄崇仁也表示，尽管消费电子产品需求放缓，但汽车电子、5G和其他网络通信应用的芯片需求仍超过供应，他仍看好2022年整体代工市场前景。“显示驱动器IC等芯片的需求正

3nm工艺争夺成新看点

先进工艺产能依然是2022年晶圆代工工业竞争的重点。来自5G、云计算、大数据相关应用的带动，未来几年对高性能计算、低功耗的需求不断增加，将更需要先进工艺的支持。近日，台积电3nm工艺试产提前，立即成为英特尔、联发科、AMD、英伟达、苹果等争夺的对象。此前，台积电计划今年年底试产3nm，明年下半年量产。与5nm工艺相比，3nm工艺可以将晶体管密度提高70%，性能提高15%，功耗降低30%。

三星积极争夺3nm的先手优势。三星电子总裁兼代工业务负责人Siyoung Choi日前在晶圆代工论坛上宣布，三星电

三星与台积电在2nm工艺上的竞争更加激烈。在晶圆代工论坛上，Siyoung Choi表示，三星电子将于2025年推出基于MBCFET的2nm工艺。据媒体报道，台积电预计2nm工艺的全面量产约在2025年—2026年。

此前，三星、IBM和英特尔签署联合开发协议，共同研发2nm制造工艺。今年5月，IBM率先发布全球首个2nm制造工艺。实现在芯片上每平方毫米集成3.33亿个晶体管，远超此前三星5nm工艺的每平方毫米约1.27亿晶体管的数量，极大地提升了芯片性能。

（上接第1版）

工业软件“云化”是有门槛的

王云侯认为，工业软件的云化与企业的业务上云是分不开的。在企业上云的过程中，一是对底层架构的适配，需要将离线系统的数据管理、通信协议等与基于云的架构进行融合适配；二是针对业务特征进行数据分离，需要明确哪些数据可以上云、哪些数据要留在本地，进而更好地实现数据治理。工业软件的“云化”同样如此，在实际操作过程中面临诸多问题。记者在采访过程中发现，多家工业软件厂商表示，尽管已经了解“云化”的诸多好处，但对他们而言这还只是一个比较前沿的概念，成功落地的案例比较少。

作为工业和信息产业的结合体，工业软件最重要、最核心、最底层的支撑是工业数据知识库。“我们缺的是工业知识的积累。”中软国际方案咨询专家战腾对《中国电子报》记者解释说，“IT（互联网技术）只是将工业知识转化成信息系统的一种手段，而云化又是一种信息系统的部署方法，因此需要逐级递推，先打破工业软件

的封闭性，实现标准开放，然后实现厂商在开放平台的对接等，接下来才有机会走向云化。”

工业软件与云的结合，不仅需要软件厂商的探索，也需要互联网企业和制造业企业的支持。然而，北京计算机学会数字经济专委会秘书长王娟在接受《中国电子报》记者采访时指出：“我国上一轮互联网企业的发展主要走平台模式，重点放在商业经济方面，很少涉及工业服务，并没有将资源投入到工业软件云化的研究与开发方面。只有少数头部企业在做自己的生态，而这些生态又相对封闭、更新迭代慢，难以满足市场需求。而由于工业软件本身‘底子弱’，制造业企业缺少购买云化工业软件的主动性。”

另一个核心的问题是缺乏又懂工业软件又懂云的专业人才。王娟坦言：“本应成为产业工人的一代人，宁可送外卖也不进工厂，优秀的程序员多数服务于电商等平台，没有懂生产又搞开发的人做工业软件云化的研究，仅凭一哄而上和政策激励，很难形成可持续的买方市场。”

此外，“欧美工业软件占据主流，他们的封闭性很高，未能实现标准开放，这导致整个工业软件‘向云而行’的道路都得靠我们自己慢慢摸索。”战腾说道。没有经验可循，没有“前路”可走，这让工业软件的“云化”之路充满未知数。

“向云而行”如何落地？

传统工业软件是个性化定制的“量体裁衣”，能够很好地适应客户侧的各种个性化需求，但是对整个行业来讲，成本高、通用性差，能够实现产品复用的比例较低。战腾认为，“云化”其实就是将许多PaaS（平台即服务）层面、SaaS层面的核心能力提取出来，增强复用性，降低成本，从而推动整个工业行业的发展。

王云侯指出，目前市面上工业软件“云化”主要有两种落地思路：一种是把工业软件拆解成更加轻量化的APP，然后结合云的PaaS平台提供给用户；另一种是直接与传统软件进行云环境的适配，比如ERP云就是这个思路。但遗憾的是由于本土工业软件整体产品力比较薄弱，客户侧依然存在诸多担忧，市场接受度还不够高。

云是数字经济时代的关键基础设施。随着工业互联网带动的万物互联互通趋

本报记者 陈炳欣

近日，集邦咨询发布报告，第三季度全球晶圆代工产值达到272.8亿美元，季增11.8%。这已经是晶圆代工工业连续9个季度创下历史新高。而在笔记本电脑、网络通信、汽车、物联网等产品需求旺盛，终端用户维持强劲备货的带动下，业界普遍看好2022年的晶圆代工市场，预计明年晶圆代工产值将达1176.9亿美元，年增13.3%，续创新高。

5G、AI、自动驾驶以及消费电子产业的发展，大幅推动了半导体市场的增长。

显示驱动器IC等芯片的需求正在放缓，但许多其他IC仍供不应求，汽车芯片短缺将持续到明年。

间点落在2022年下半年，届时正值传统旺季，在供应链积极为年底节庆备货的前提下，产能缓解的情况有可能不太明显。此外，虽然部分40/28nm制程零部件可稍获舒缓，但8英寸生产线主导的0.1微米工艺和12英寸生产线的1Xnm工艺，增产幅度有限，届时产能仍有可能不能满足需求。整体来说，2022年晶圆代工产能仍将处于略为紧张的情况。

与5nm工艺相比，3nm工艺可以将晶体管密度提高70%，性能提高15%，功耗降低30%。

随着5G、高性能计算、人工智能的发展，市场对先进工艺的需要越来越高。3/2nm作为先进工艺下一代技术节点，成为三星、台积电的发展重点。半导体专家莫大康指出，由于2nm目前尚处于研发阶段，其工艺指标尚不清楚。因此，不能轻易判断是否也一个大节点。然而根据台积电的工艺细节详情，3nm晶体管密度已达到了2.5亿个/mm²，与5nm相比，功耗下降25%~30%，功能提升了10%~15%。2纳米作为下一代节点，性能势必有更进一步的提升，功耗也将进一步下降，市场对其的需求是可以预期的。

势进一步加强，工业软件作为工业互联网的基础，也站在了向“云”转型的风口之上。而多位专家认为，在这个关键节点上，国内外基本站在同一个“起跑线”上。

如何牢牢把握住“云”这个机会，乘势赶超？“一方面，应该加强与工业、云平台领军企业联合研发的能力，建立良性循环的生态体系；另一方面，需要加大整体研发投入，工业软件云化投资收益期比较长，企业自主跟进的意愿相对有限，整个行业仍需更多来自国家层面的支持和用户需求层面的驱动。”战腾建议称，“应基于我国丰富的工业场景，找准某一行业进行深度探索，打造行业内部领军企业，逐步实现良性运转。”

王娟表示，应该通过工业互联网平台建设，推进和整合产业生态，研究规划好IaaS（基础设施即服务）基础设施之上的应用共性和特性，利用PaaS的平台架构实现云对工业软件的“赋能”，让云计算产业集群和工业产业链有效联动，把云软件在SaaS中的服务能力发挥出来，提供企业可用、效果可见、能力可信的云化工业软件，让大中小企业有开发、应用和更新的主动性，让生态真正活跃起来，才能真正实现落地。

努力打造集成电路创新高地

中电科电子装备集团有限公司投资运营总监 陈超

在数字化时代，集成电路产业是整个信息产业的“芯”与“魂”，以大数据、云计算和人工智能等为代表的信息广泛应用正在驱动新一轮科技革命，作为信息产业心脏的集成电路产业已经与国民经济、社会生活深度融合，并成为国家综合国力和工业体系竞争力的“温度计”。但我国集成电路企业与国际头部企业仍存在较大差距，在芯片的制造母机——集成电路装备方面的差距尤其明显。

我国集成电路企业面临的机遇前所未有，挑战前所未有，在资本市场风起云涌与全球产业转移的大背景下，如何才能与历史性交汇期同频共振，成为集成电路创新高地？

第一，我国集成电路企业应主动做出战略取舍和布局。主动响应市场需求和国家战略需要，把握产业规律与趋势，勇于布局一些战略性的业务领域，对企业的产品组合进一步补强升级，同时对没有竞争优势和发展潜力的业务应主动放弃，找准自身定位，保持战略定力，聚焦于具有市场、技术和产业优势的特定细分市场。

第二，以科技自立、产业自强促进高质量的国际开放合作体系形成。集成电路是一个具有高度社会化和国际化特征的产业，企业要在全球范围内配置资源，围绕产业链密切协作与配合，并且参与全球市场竞争。只有突出科技专项的总体策划与引导，充分发挥国家战略科技力量企业的牵引作用，其他各创新主体企业发挥各自比较优势高效协同，通过企业间的战略性交叉持股和共建联合实验室及合资公司等方式，在集成电路关键核心技术、共性技术、基础技术、前沿专有技术方面联合攻关，重点解决产业链供给与需求之间的结构性错配。加强科技创新能力与产业链的紧耦合，提升产业整体创新能力，逐步降低整体产业对外的技术依存度。通过增强产业链供应链自主可控能力来畅通国内大循环，促进基于科技自立产业自强为基础的国内国际双循环。

第三，应建立企业创新系统，开展技术研发系统性布局。由企业、研究院所、高校、实验室、创新中心、工程中心、科研平台、创新平台、智库等各种机构组成企业创新系统。这些机构产研转化和相互促进的效能，决定了企业知识体系和技术创新能力储备的深度和广度。随着摩尔定律逐步到达物理极限，以新工艺、新材料、新结构、新器件为特征的超越摩尔定律的新赛道为我国集成电路产业的提供了绝佳的机会。另外，以物理、材料、化学、信息、电子等多交叉学科的渗透而带来的量子计算、碳基集成电路、神经网络等原理性创新也在不断拓展集成电路行业的边界。企业只有建立分层次的企业创新系统，既解决沿着摩尔定律追赶的当下急需，也瞄准变换赛道的未来远景，将创新力量实体化、系统化，做好专利和知识产权的体系性布局，形成公司的核心技术源泉，全面提升创新能力抢占制高点。

第四，通过资本运作整合产业资源。作为国家战略科技力量的企业集团有必要采取吸收合并、股权收购、资产收购、置换、债务重组等多种方式，优化资源配置，瞄准技术领域突破以及产业化的巨大前景，有的放矢地纵向围绕产业链各环节，横向聚焦重点产品与应用领域进行产业投资，提升公司规模和竞争力；或联合供应商或者下游客户开展联合投资或战略性交叉持股，提前布局关键技术和产业领域以确保产业链安全，通过构建德国的产业生态来塑造极深的护城河。

第五，开良治、建良制、引良智。集成电路产业研发投入大、试错成本高、获利周期长，具有典型的“三密一长”特征。因此需要发挥新型举国制度优势，强化企业创新中的主体地位，通过“T（技术）+E（工程）+F（资本）”的模式获取发展资源，谋划国拨资金、地配资金、社会融资、自筹资金、债性融资等多种融资方式。推动多种资本取长补短、相互促进、共同发展，发展混合所有制经济，开良治（公司治理）、建良制（经营制度）、引良智（人才）。解决企业发展中的体制机制性软性问题，有效支撑企业硬科技实力发展。通过短期、中期、长期等多种激励方式并举，积极引入行业领军人才，培养与凝聚一支集成电路领域懂经营会管理的企业家队伍，保障技术及产品的可持续迭代发展。推进以“0到1的研发原始创新”和“1到N的产业化创新”双轮驱动为核心的系统创新，加快科技成果转化、加速技术的产业化过程，加快实现高水平的产业自立自强。

第六，企业管理上练好内功，擦亮中国“芯”名片。把集成电路中国制造向中国智造、中国质量、中国品牌、中国服务转型，提高产品质量稳定性、良品率和美誉度。

最后，务必发挥好集中力量办大事的制度优势，超越短期行业周期，有效防范化解风险。在后疫情时代和新国际科技竞争形势下，我国集成电路企业技术自立产业自强的路径将必然是使命引领下的研发和产业化双轮驱动的供给侧系统性创新发展路径，创新就意味着风险，务必发挥中国特色社会主义市场经济集中力量办大事的制度优势，发挥好国家战略科技力量的主力军、国家队作用，加大研发投入，加强高质量的开放合作，谋划长远化解供应链断链链问题，做好产业的整体服务，减少由于供应链的波动给产业带来的产能过剩和不足，加强信息沟通与传导，平抑由需求端引致的“硅期”而引发的供应链牛鞭效应，有效控制风险，促进集成电路行业振兴和企业高质量发展。