

中芯国际能扛起中国“芯”制造的大旗吗？

杨洋@36氪四川 · 2019-05-29

关注

中芯国际将继续投入100亿美元资金用于14nm、10nm和7nm工艺的生产建设，预计到2021年第四季度其月生产能力将达到7万块晶圆。

编者按：本文来自微信公众号“[砺石商业评论](#)”（ID:libusiness），记者：高冬梅，原标题《中芯国际能扛起中国“芯”制造的大旗吗？| 砺石》，36氪经授权转发。

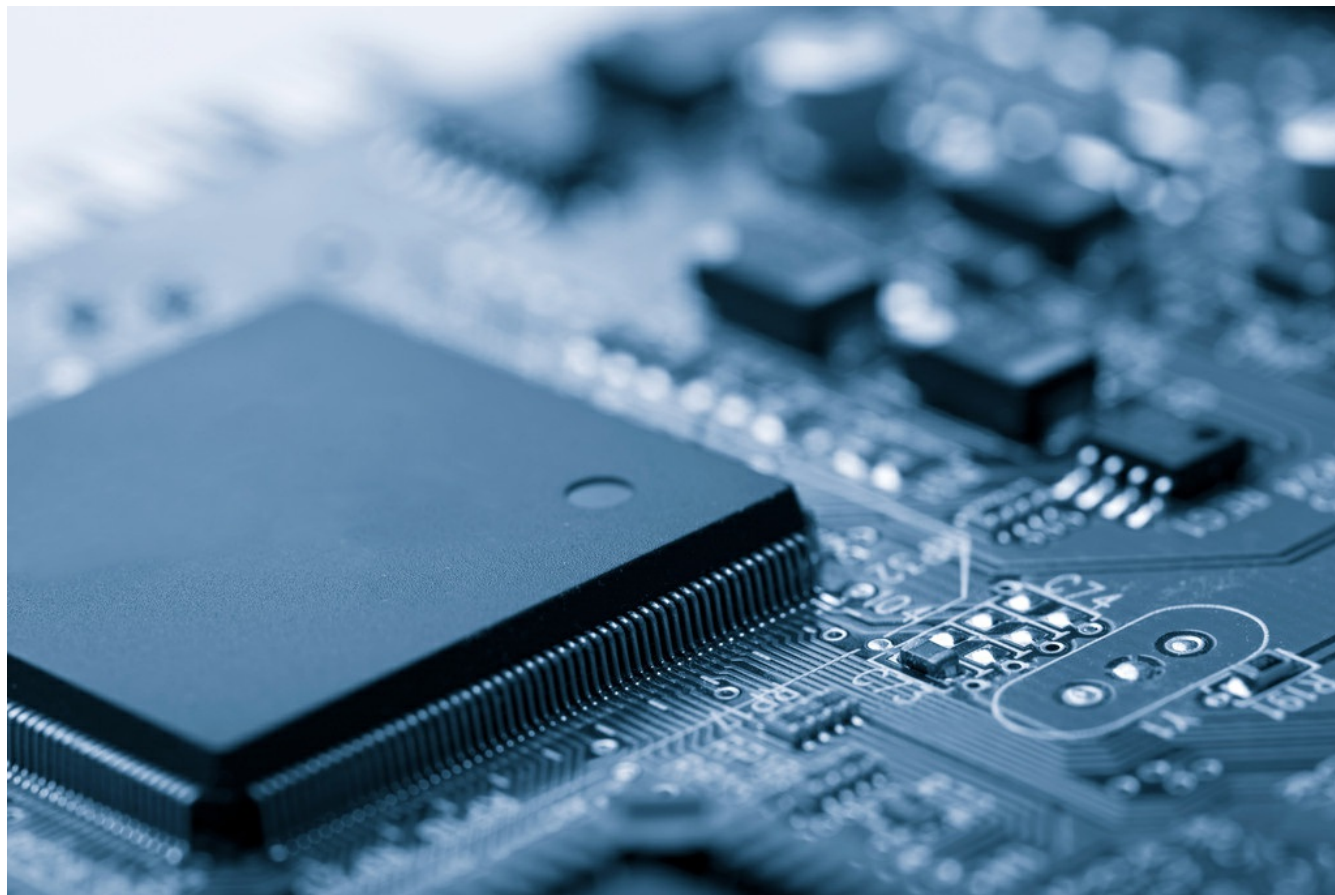
近日，华为遭美国全面封锁，高通、谷歌、ARM等企业先后响应特朗普政府号召，对华为禁运，引发了一场全民“芯”震荡。

非常时刻，作为中国内地规模最大、配套最完善、技术最先进的集成电路芯片制造企业，中芯国际获得了广泛关注。人们纷纷猜测，万一华为“备胎”顶不住，台积电倒戈，中芯国际能否扛起中国“芯”制造的大旗？

5月24日，中芯国际发布公告称：出于一些考虑因素，公司董事会批准将其美国预托证券股份从纽约证券交易所退市。在中美贸易战拉锯之时，不禁让人浮想联翩。对此，业内观察人士认为，这是一个具有里程碑意义的事件，意味着中国高科技正式和美国脱钩，是开启以中国为主导的波澜壮阔大时代的第一步。

实际上，早在今年年初，就有媒体报道，中芯国际将在今年上半年开始大规模生产14nm FinFET工艺，比最初预期提前了几个季度，良品率已经高达95%，而且公司的12nm工艺开发也已进入客户导入阶段。

据悉，中芯国际将继续投入100亿美元资金用于14nm、10nm和7nm工艺的生产建设，预计到2021年第四季度其月生产能力将达到7万块晶圆。尽管和高通尚存在一到两代差距，但这无疑是个振奋人心的消息。



1

拓荒

中芯国际成立于2000年4月，2004年在纽交所和联交所同时挂牌上市，2008年引入大唐电信作为战略投资者，第一大股东变为国资。其创始人是台湾人张汝京，以其在美国半导体巨头德州仪器工作20年积累的丰富的DRAM芯片设计和建厂经验，为大陆芯片制造业发展做出了很大贡献。

1997年，德州仪器DRAM产业走到尽头，张汝京离开并在华邦电和中华开发资金的支持下成立了世大半导体，是继台积电、联华电子之后，台湾第三家晶圆(Foundry)代工厂商。所谓晶圆代工，是由张汝京在德州仪器的上司、台积电的创始人张忠谋开拓出来的一种全新的产业模式。

在台积电出现之前，全球IC供应商都是IDM厂商，也就是每家厂商都是从芯片设计到制造、封测的“一条龙”模式。但随着工艺演进，芯片生产成本增加，升级晶圆厂成为IC厂商们的难题。时任台湾工研院院长的张忠谋认定做晶圆代工是未来发展趋势，于是在1987年成立了台积电，改变了半导体的产业格局。

得益于张汝京在全球芯片业的盛誉和其掌握的技术和客户资源，仅经过三年就开始盈利的世大半导体引起了台积电的忌惮，为了消除这个日渐强

大的对手，台积电说服世大半导体第一大股东，在没有知会张汝京的情况下，作价50亿美元将其收购。

张汝京负气北上上海成立了中芯国际，在大陆开始拓荒芯片代工产业。当时的大陆半导体产业落后于世界平均水平“至少20年”，作为拓荒者，成立之初，中芯国际面对至少五大困难，前十年一直处于亏损之中。

首要困难是在技术和产业规模上的几乎空白之境。初到大陆的张汝京发现，大陆仅有的几家芯片企业无一例外地沿袭了集芯片设计、制造于一体的全球芯片业主流模式IDM，与英特尔这类大型芯片制造商相比，中国的芯片企业规模小、工艺落后、运营效率低。

其次是当时国内既没有成型的专业半导体制造设备，也缺乏必要的先进制造业人才。幸好张汝京带来了昔日旧部还有他掌握的当时世界上最先进的集成电路制造设备和主流工艺技术，才将芯片代工制造带出了蛮荒之境。

第三是美国对中国的技术限制。大陆有关于半导体的一切技术、设备都受到严格的输出限制，半导体企业要做一个产品往往面临着复杂漫长的技术许可程序。当时最先进的技术是0.35-0.25微米技术，0.13微米技术刚开始量产。国内华虹NEC只能做0.5微米，落后四个技术世代。

第四是资金匮乏和股权复杂。中芯国际成立之初，张汝京凭借个人影响力，一举将上海实业、高盛、华登国际、汉鼎亚太和祥峰投资等16家著名投资商纳为其股东。为了避免重蹈世大的覆辙，张汝京有意将中芯国际的股权分散开来。但后来为了募得更多资金，张汝京不断稀释自己的股权，公司的股东体系越来越复杂，导致决策不力，最后个人出局。

第五是要面对来自台积电的“科技大战”。起初，中芯国际发展得很好，2003年产能就达到了每月6万片，累计销售收入达到了30亿元，并很快跃升为全球芯片代工的前三甲，规模直指台积电。于是台积电发起了以知识产权为名的科技大战，最终险些拖垮了中芯国际。

面对公司成立初期的各种困难，张汝京凭借自己的人脉关系斡旋和解决。为了解决技术问题，他找到日本东芝，引进了0.21微米存储技术，随后又与富士通合作把技术水平提升到0.16微米和0.13微米，在达到0.13微米技术水平后，又开始与欧洲微电子研究所进行技术合作。

在此过程中，中芯国际不断受到来自美国的压力。2001年，中芯国际向美国应用材料公司购买双电子束系统，突然遭遇布什政府冻结产品出口许可，张汝京不得不掉头向瑞典企业求救。2005年，中芯国际向美国国家出口银行申请7.69亿美元贷款，用以购买美国应用材料的设备，却被美国美光公司以“美国政府不能用纳税人的钱帮助对手”为由进行阻拦。

在当年，光建立一条8寸晶圆的生产线就需要十亿美金，公司最初融来的钱根本不够用，而且因为人才的匮乏生产工艺也很难自主进步，为此张汝京决定，中芯国际从成立开始就一定要具有规模，在生产工艺方面则依靠合作联盟。

趁芯片产业处于低潮期，张汝京凭借自身人脉，购入大量低价二手设备，布置了三条8寸生产线，2003年第二次私募融到的6亿多美金，一方面用于投资建设北京的12寸晶圆厂，一方面以低价购入摩托罗拉的天津工厂用以建设8寸生产线。这样，在不到四年的时间里中芯国际就拥有了四个8寸厂和一个12寸厂。

在产品方面，中芯国际和台湾同行不一样，不但做逻辑电路，还做DRAM。运营经验丰富的张汝京认为，对于刚成立的中芯国际来说，资金流是最重要的，如果只做逻辑电路会浪费产能，DRAM对于良率的要求没那么高，虽然赚钱不多，但可以用以培养员工。

通过给大型IDM代工，与国际的先进厂商合作，中芯国际高速发展的同时积累了丰富的经验。张汝京认为，半导体生产讲究规模效应，于是短短几年间，在上海、北京、天津、成都、深圳完成了规模化布局，但是他却无法同时满足董事会对于盈利的诉求，因而和董事会之间不断出现“先赚钱还是先扩张”的矛盾。

而在海峡的另一岸，看到中芯国际发展势头迅猛，行业大哥台积电想方设法地阻拦。2002年初，台积电以公司离职员工涉嫌通过电子邮件将公司重要资料外泄为由对中芯国际提出诉讼。2003年8月开始，台积电陆续向美国相关机构提起诉讼，请求判定中芯国际及在内地的三家公司侵犯专利权、窃取商业秘密、不正当竞争和干扰经营关系，要求其支付10亿美元违约金。

2005年，中芯国际支付1.75亿美元的和解费换来短暂和解，不过2006年，台积电再次向美国加州法院起诉并指控中芯国际违反了2005年的协议，双方展开诉讼战。2009年11月4日，美国法院裁定中芯国际窃取台积电商业机密。

随后两家和解，代价是中芯国际向台积电支付2亿美元现金及10%股份，2009年，公司净利润创成立以来最大年度亏损，净亏损达9.6亿美元。此外，中芯国际创始人张汝京离职，这也被认为是双方达成最终和解协议的前提条件。

2

发展

与台积电的诉讼之后，经过短暂调整以及此前积累能量的释放，2010年，中芯国际经营出现转折，销售额由2009年的10.704亿美元增长45.3%至2010年的15.548亿美元，2010年全年，公司晶圆总销售量为1985974件，较上年增长44.3%。

2010年净利润为1400万美元，与2009年净亏损9.625亿美元相比成功扭亏，且创造了公司全年净利润的新纪录。2011年以来，中芯国际营收从12.2亿美元增长至2016年的29.21亿美元，年复合增长率达19%。

从2013年开始，国家大基金及地方性基金对半导体产业从芯片研发到制造开始进行补偿，中芯国际作为内地规模最大的芯片制造企业是重点扶植对象。截至2017年6月末，大基金已经成为中芯的第二大股东，持股比例为15.91%。

从产能方面看，2011-2016年间中芯国际一直保持持续扩产，公司产能利用率远高于行业。2015年10月，中芯国际连续宣布新厂投资计划，在上海和深圳分别新建一条12寸生产线，天津的8寸生产线产能从4.5万片/月扩大至15万片/月，成为全球单体最大的8寸生产线。

之后公司又实现了14nm FinFET的量产，12nm工艺研制也取得了很大进展。尽管英特尔、台积电等纷纷来大陆建厂，但中芯国际无论在技术上还是规模上都已成为当之无愧的国内头把交椅，也是被市场认为在晶圆技术上能够和国际技术相匹敌的公司，作为国内芯片上游的领头羊，将在芯片上千亿的进口替代市场增量上，拥有绝对份额的占有率。

3

积累

中芯国际在大陆芯片制造产业中的重要性不能仅用其产生的营收多少来衡量，其作为产业拓荒者更重要的是对国家发展的战略意义。尽管面对外部封锁和竞争，成长艰难，但是中芯国际为大陆芯片制造产业积累了很多宝贵财富。

集成电路产业总体上分为设计、制造、封装测试三大部分。外资跨国公司一直占据着制造环节的领先地位，近20年前，中国大陆在这一领域可谓

一片空白。2000年8月，中芯国际在上海浦东新区张江高科技园区开始正式打桩，可谓为中国集成电路产业写下了新的一页。

中芯国际缩小了中国晶圆制造与世界的差距，其建成与发展极大促进了中国晶圆制造工艺技术的提高，支持了国内集成电路设计公司的发展，中国IC设计业能够取得现今的良好成绩，中芯国际有着很大贡献。中芯国际成立以来，中国半导体市场份额从2000年只占全球份额的7%上升到了2010年的30%，2016年全球半导体市场总额高达3530亿美元，中国半导体市场占了45%。

中芯国际成立之初，投入就是0.18微米工艺，将工艺节点一下提前了几个世代。现在，中芯国际还是中国内地首个能够为客户提供完整的14nm制程服务的纯晶圆代工企业。

随着全球芯片业工艺制程从130nm发展到现在的7nm和5nm，晶圆厂家逐渐减少，现在规划中的7nm只有两家IDM(三星和英特尔)和三家晶圆厂在投入研发，其中就有中芯国际(另外两家是TSMC和格芯)。

而且，中国集成电路先进制造工艺已经从前落后国际4到5代缩小到了1到2代的差距，28nm、14nm以及未来的7nm都是高性能节点，会长期存在，所以只要能量产出来，对发展国产高性能芯片都是有益的。

自身发展的同时，中芯国际也积极带动产业链上下游的技术发展。以上游设备业为例，中芯国际倡导使用国内厂商的设备，除了大家经常听到的光刻机之外，还有离子蚀刻机、离子注入机、光学抛光机、快速退火设备等等，随着企业工艺的不断演进，设备厂的技术能力得到了显著提高，过去七年国产半导体装备的市场占有率从1%提高到了15%。

为了跟上国际先进巨头的步伐，过去六年，中芯国际投入了近二十亿美金到研发和设备方面，同时还与国内外厂商一起，打造中国的集成电路生态环境并扩充产能，以满足日益增长的芯片制造需求。

2016年，中芯分别在上海、天津和深圳规划了三个晶圆厂，其中上海的为12寸晶圆厂，主要工艺聚焦在45nm/40nm到28nm，建成后产能达到20KPM；天津的是一个8寸晶圆厂，其主要生产工艺是0.35微米到0.15微米，产能也高达45K WPM，深圳的同样是一个8寸晶圆厂，工艺则覆盖了0.35微米到90nm。

除了兴建晶圆厂以外，中芯国际还携手长电建立中芯长电半导体，架起中国半导体供应链的桥梁。这个合资公司具有12英寸凸块加工(Bumping)及配套晶圆芯片测试(CP Testing)能力。热门的CMOS图像传感器也是中芯国际关注的重点产品。

结合中芯国际已有的12英寸CIS晶圆生产线，以及国内已具备的后段封装生产能力，中芯国际打造出了国内首条连接12英寸CIS生产前段、中段和后段的完整产业链，为客户提供具有竞争力的差异化产品和完善、便捷的一站式服务。

加强自主研发方面，中芯国际成立了“集成电路先导技术研究所”，充分整合大院校资源，将碎片化的国内集成电路产业链化零为整，打破我国IC研发资源分散、自主创新能力缺乏的局面，力推能联动设备厂商、材料供应商、代工厂、设计公司及科研机构的公共平台，并以此为依托加强与国际的交流合作。

此外，中芯国际还联合北京大学、清华大学、复旦大学、浙江大学、中科院微电子研究所、中科院微系统研究所等单位发起组建“中芯联合实验室”，在政府项目、产业链合作、人才培养、专利和技术共享等方面，发挥重要作用。

4

挑战

因为中国芯片制造产业最初的状态，中芯国际过去18年来在发展过程中的艰苦努力是值得认可和赞扬的，但是中国芯片制造行业目前面临的挑战也确实十分严峻，这也是制约行业发展的关键因素，需要全行业乃至整个国家和社会的共同努力。

受限於《瓦森纳协议》，芯片设计、生产等多个领域，中国都不能获取国外的最新科技，加之资金投入不足、人才匮乏，经过18年的发展，中芯国际在工艺制程方面与国际巨头还有一到两代的差距，这种差距又造成了公司规模上的差距。根据IC Insights统计，2016年行业前两名台积电和美国格罗方德占据了全球70%的市场份额，中芯国际虽然排名第四，但市场占有率只有6%。

半导体是高度依赖投资的产业，晶圆代工属于技术密集兼资本密集型行业，产品制程与生产规模的领先程度极大地决定了企业在这个行业中的护城河的深浅。而先进制程的开发是需要大量的研发资本投入以及不断的产能规模扩张的。

当年台积电坐上晶圆代工的第一把交椅，靠的就是先利用先进制程上的技术领先，率先获得高利率并进行扩张，然后等后面的企业快要追赶上来的时候，再依靠规模优势大打价格战，如此循环，远远地甩开竞争对手，奠定自己的行业霸主地位。

然而，在资金投入方面，中芯国际与其他巨头具有极大差距。以2016年为例，在积体电路资本支出方面，三星是113亿美元，台积电是102.5亿美元，英特尔是96.25亿美元，而中芯国际只有26.26亿美元。在研发费用层面，台积电2016年是22亿美元，而中芯国际只有3.18亿美元，2017年研发费用增长了34.2%也不过4.27亿美元。

芯片市场马太效应明显，强者恒强，技术上的差距导致在同等级别制程的芯片产品上，中芯国际即使价格更低也依然“门可罗雀”。而另一边，因为有足够的市场销售支撑产品的迭代，台积电和三星即使大手笔投入研发，产品毛利率依然非常高。台积电2016年净资产收益率为25%，净利润率为33%，而中芯国际2016年的净资产收益率仅10%。

比资金投入问题更为严重的是人才问题。总的来说，大陆对半导体的人才培养和储备都还跟不上，人才短缺以及基础教育的问题也是任正非近期在接受国内媒体公开采访时“吐槽”的问题。中芯国际的芯片难以崛起，就与本土缺少高端半导体人才有关。

中芯目前的技术团队中，本土化人才并不多，仍然严重依赖外部人才，同时面向未来的人才缺口仍然巨大。2015年，中国集成电路从业人数为39.4万，其中技术人员只有14.1万，中高端人才供需矛盾突出。而有预测显示，到2020年我国集成电路行业大概需要近百万从业人员，目前大陆半导体从业人员总数不足30万。

台湾的芯片业人才一直是大陆企业甚至很多外企合资企业挖角的对象，但台湾就那么大，台积电、联发科等业内企业本身就要吸纳很多人才，所以挖人的难度可想而知。而且由于大陆、台湾以及外籍员工共存，文化融合也是中芯国际需要面对的问题。

人才越来越成为制约芯片行业乃至中国所有基础行业发展的瓶颈。对于拥有14亿人口的中国而言，要想获得更大的发展和更稳的根基，以制造业为核心的实体经济的重要性不言而喻，没有基础产业人才的支撑，无论是经济发展还是大国复兴都会成为一句空话。

5

未来

随着中芯国际产品线日益丰富，其与国际巨头的差距正在一步步拉近，未来有望成为世界芯片制造业的龙头企业。

首先，中美贸易战对未来中国经济发展会产生深远影响，对行业既是挑战也是机遇，对中芯国际来说机遇大于挑战。集成电路国产化的国家战略为行业带来有力的政策扶持，华为海外被禁运的订单会转移一大部分给国内上下游企业，而中芯国际是芯片制造部分的最后保证。

其次，从行业整体来看，长期而言，人工智能及物联网的发展将会带来芯片需求的大爆发，国产化进口替代也将使得国内晶圆代工龙头拥有巨大的增长空间。中国芯片制造行业目前和世界最先进的水平代差在5年左右，10年内赶上并成为全球的领先者在时间和空间上都具备可能性。

再次，在企业内部，中芯国际正积极布局行业全球顶尖的工艺制程，锁定发展自己在晶圆代工领域的核心竞争力，以可堪媲美台积电的产业链上下游布局打造自己的综合竞争能力。

美国不遗余力地对中国科技企业的打压警醒了中国全社会对基础行业的重视，未来经过十年左右的发展，中芯国际将会成为芯片制造业中不逊于台积电的第一梯队企业，而如果能够挺过这次危机，华为海思也将会成为芯片设计领域的领军企业，届时，中国芯片业必将是另一番气象。

本文经授权发布，不代表36氪立场。如若转载请联系原作者。

本文图片来自：[拍信图库](#)