

陈南翔：功率半导体有望后来者居上

对 话 人： 华润微电子有限公司常务副董事长陈南翔博士

中国电子报社总编辑胡春民

对话地点：北京赛迪大厦

本报记者 诸玲珍



科创板助力半导体企业实现多赢

胡春民：2019年10月25日，华润微电子有限公司在科创板IPO申请获上海证券交易所科创板股票上市委审议通过。您如何看待科创板对国内集成电路产业的推动作用？

陈南翔：在上海证券交易所设立科创板并试点注册制是一项资本市场的重大改革举措，是一件大好事，这点毋庸置疑。

科创板有两大特点：首先是它支持创业；其次是它支持科技创新。华润微电子是华润集团旗下负责微电子业务投资、发展和经营管理的高科技企业，也是国内拥有集成电路设计、掩模制造、晶圆制造、封装测试等半导体全产业链（IDM，Integrated Device Manufacturing）的企业。目前拥有8英寸晶圆生产线2条、6英寸晶圆生产线3条、封装生产线2条、掩模生产线1条、设计公司3家。华润微电子符合科创板上市的条件。

科创板对中国集成电路产业，尤其科技产业的影响是极其正面的。它的出现，将实现多赢。从国家层面看，把扶持科技创新型企业发展上升到了战略的高度，让中国按照国际资本市场的规则用资本的力量推动国内科技产业的发展，从全世界来看这都是最佳实践。从企业层面看，它更好地解决了科技企业融资难的问题，使这些企业充分利用资本市场，提升效率，实现飞跃。从普通投资者角度看，在一个健康的证券市场中，科创板让他们多了一个投资渠道。

胡春民：华润微电子这次过会创造了科创板过会企业中的多个第一：第一家红筹企业，第一家有限公司而非股份有限公司。对此，您怎么看？

陈南翔：所谓红筹企业，是指注册地在境外、主要经营活动在境内的企业。华润微电子的注册地在开曼群岛，下属的运营实体主要位于境内。华润微电子以红筹方式上市，不需要变更组织形式为股份有限公司。因此，华润微电子或将成为A股首家以有限公司为组织形式的上市公司。

综上，作为科创板红筹上市第一股，通过华润微电子红筹试点的实践，将为更多海外优质公司回归A股解决技术和法律上的障碍，铺平回归道路。

胡春民：华润微电子对资本市场应该并不陌生；2004年8月，华润上华于香港联交所主板成功上市；2008年，华润微电子取得华润上华控制权并将自身的半导体资产和业务整合并入华润上华，并更名为华润微电子有限公司；2011年11月，华润微电子从香港联交所私有化退市。8年前退市最根本的原因是什么？

陈南翔：2011年选择退市最大原因是当时公司面临着很大压力；2007年，华润集团决定投资10亿美元建设一条8英寸生产线，2008年开始建设时正好赶上国际金融危机。新建生产线本身会有一个亏损期，台积电、英特尔也有，这是业内共识。但是我们的技术能力、运营能力弱于台积电和英特尔，再加上国际金融危机，相应的亏损期就比国际大公司要长。华润微电子当时把8英寸生产线变成公司第1号工程，投入全部精力，导致其他业务的发展大幅滞后，因此，直接导致股票跌破净资产。对国有控股的上市公司来说，一旦市值跌破净资产，就没有再融资的能力了。此外，若不退市，我们在香港为了证券发行，每年需要花费上千万港

币。综合考虑，公司选择了退市。

胡春民：今年，华润微电子再次敲响资本市场大门，出于什么考虑？为何选择这个时间点？

陈南翔：2017年我们就已经开始了在国内主板上市的准备，为此在上海成立了华润微电子控股有限公司。之所以选择上市，出于三个方面的考虑：首先，是发展的考虑，2015年，华润微电子曾计划出资28亿美元并购全球集成电路产业的先驱——美国仙童半导体公司，一方面，受限于美国CFIUS以及瓦森纳协议的限制没有成功；另一方面，华润微电子不是一家上市公司，却要花28亿美元去收购一家在美国的上市公司，对外融资时退出机制不清晰是一个问题。其次，2016年开始，华润微电子开始走向盈利，招股说明书上说，2016—2018年，华润微电子分别实现营业收入43.97亿元、58.76亿元、62.71亿元，实现归母净利润分别为-3.03亿元、7028.29万元、4.29亿元，公司的财务表现在持续改善。最后，战略上的考虑，近年来，国家大力发展半导体产业，并出台了一系列扶持政策，华润微电子作为国内功率半导体领域的龙头，与国家发展战略相契合。

在华润微电子准备在主板上市期间，2018年11月5日，习近平主席在首届中国国际进口博览会开幕式上宣布设立科创板。科创板所具有的上市门槛降低、审核流程透明、资本运作效率更高等优势，让华润微电子调转头头奔向科创板。

功率半导体将率先突围

胡春民：提起华润微电子，人们的第一反应就是功率半导体，您在多个重要场合发表演讲时也都强调，功率半导体是最适合国内企业在规模上实现突破的领域。您为何持此观点？国内企业在功率半导体研发生产上有什么优势？

陈南翔：功率半导体市场在中国具有巨大的成长空间，拥有良好的客户基础，需求旺盛。功率半导体用途广泛，可应用于消费电子、通信、汽车、家电、工控等很多领域。国内企业在功率半导体领域所具有的优势可以从以下几方面体现出来：

第一，中国功率半导体市场空间很大。有数据表明，预计到2020年，全球分立器件市场规模将达128亿美元、功率模块市场达47亿美元、功率集成电路市场规模达217亿美元，即功率半导体市场总规模可达392亿美元。中国市场规模约占全球的半壁江山，到2020年可达190亿美元。

第二，与国际一流企业相比，我们的装备不仅不比他们差，实际上比他们好。当年我们收购美国仙童的时候，看到他们拥有的全世界第1条4英寸线、第1条5英寸线以及第1条6英寸线居然还在运营。华润微电子4英寸和5英寸线早就停掉了，剩下的都是6英寸线和8英寸线。因此，从装备的能力上看，我们已经比他们强了。

第三，从技术能力看，像仙童这样老牌功率半导体霸主，当时他们两条8英寸线的产能加在一起为2万多片，且都采用0.35微米工艺；而华润微电子在无锡的一个8英寸厂，那时都已经可以做到4万片，技术能做到0.13微米。

第四，人才方面。我一直说要想成为世界一流的企业，在具备一流产品和技术的同时，必须拥有一流的人才。海外做功率半导体的华人工程师很多，做得也很出色，中国

快速发展的市场需求对这些一流的华裔人才极具吸引力。

第五，从专利角度看，国外与功率半导体相关的很多专利早已经过期，因此对中国企业来说，知识产权上进入门槛降低了。

综上所述，在功率半导体这个领域，我们作为后来者，有信心能体现“后发优势”。

3个“I”构筑IDM精髓

胡春民：我们注意到，在中国半导体产业前十大公司中华润微电子是唯一一家IDM企业，您如何看待IDM这种方式？是不是更符合功率半导体这个行业？

陈南翔：首先IDM不是制胜的法宝，必须要根据产品、市场决定商业模式。

我把集成电路产品分成三大类：第一类是生态依赖产品，如做出CPU了，还需要操作系统；做FPGA，就要有编译器。这属于生态依赖，对这种模式，必须软硬结合协同发展才行。

第二类是技术依赖类产品，最典型的就是手机用的基带芯片，手机要做薄、做小，性能要好、功耗要低、价格还要便宜，怎么实现？就要靠技术进步驱动。8英寸晶圆制造，与12英寸晶圆制造，每片的效率可以提高约25%。

第三类是路径依赖类产品，不按照现有的商业模式做，先不说赢，根本就成为不了俱乐部的成员。路径依赖里最典型的产品就是存储器，如果不用IDM的方式做，想在国际上获得一定的份额，根本没有希望。如三星的存储器从设计、晶圆制造、封装，一直到销售，都是自己做，就是所谓的包山包海模式。如果没有这样包山包海的能力，今天晶圆制造技术进步了，但封装技术是落后的，怎么办？所以，垂直一体化公司的优势就显现出来了。做功率半导体和做存储器一样，均属于路径依赖模式，想要取得大成功，就需要按照行业龙头企业的商业模式即IDM去做。

胡春民：如您所说功率半导体适合IDM模式，能否进一步解释您对IDM的理解？

陈南翔：我对IDM的I有三个层次的理解：第一个，I是集成（Integrate），即垂直集成，垂直集成能够拥有全产业链的优势，包括全产业链总成本领先的优势。

第二个，I是独立（Independent），独立很大的作用是可以保证供应链可靠性与持续性，保证质量体系的唯一性。比如汽车电子，制造汽车电子产品的合作协议需要签署15—20年，如果是一个设计公司，很难保障制造资源的安全。这就是我们说的只有供应链安全和质量的安全，才能保证企业的独立性。独立性才能带企业进入工业控制、汽车电子，或者质量与可靠性要求更高的应用领域。

第三个，I是创新（Innovation），因为有独立的产业链，所以企业可以开发一些创新的产品和技术，比如现在被业内热谈的第三代半导体——碳化硅、氮化镓，早些时候就是这些大的IDM公司做起来的，因为他们有自己的生产线、封装线，再找一个大学实验室合作就可以进行技术与产品研发了。

应该说，这三个“I”是IDM的精髓。

产业需要良性竞争

胡春民：作为行业专家，您认为是什么在推动全球集成电路产业前行？

陈南翔：全球半导体产业先从美国转移到欧洲，到日本、韩国和我国台湾地区，再到中国大陆。每一次转移，不仅仅局限于成本曲线，每一次转移都有技术创新的转折点，更有商业模式和政策的创新。

我们正面临战略机遇期，相信国内也会有相应的商业模式的创新，但这种创新也许会源自于国内做整机的企业家，因为他们脑子里没有半导体从业者的惯性思维和定式，但他们又是需求者，他们会思考采用什么样的方式能够最有效地满足他们的需求，这时候就会有新的商业模式产生出来。至于时间，或许三五年，或许更长，总之应该看得到。

胡春民：近年来，中国已成为带动全球半导体市场增长的主要动力，中国在全球半导体市场中所占比重快速提升。您认为在快速发展的过程中，国内集成电路企业存在的主要问题是什么？

陈南翔：我始终觉得企业要实现良性发展，首先要有市场竞争，其次市场竞争要有规则。可以把竞争对手分成两类：一类叫好的竞争对手，一类叫坏的竞争对手，好的竞争对手一定会使产业更快、更高、更强；坏的竞争对手是什么？靠山吃山靠水吃水，但最后把山、水都毁了。现在国内竞争的规则没完全建立起来，好的竞争对手和坏的竞争对手混在一起，这对产业发展是一件非常不利的事情。

对标国际大厂

胡春民：全球功率半导体市场几乎被国外大厂把持，如英飞凌、安森美、TI等，您之前也提到过华润微电子将目标瞄准他们，这样做是否存在风险？

陈南翔：我在华润微电子内部常说一句话，研发新产品和新技术要瞄准国际的行业标杆，因此产品与技术指标定义我们要向英飞凌、安森美这样的国际大公司看齐。

功率半导体产品的含金量分布可以分为低端、中端、高端。德州仪器（TI）公司工艺技术能力大多数在0.13微米，可它的毛利率却达到60%以上；台积电拥有全世界技术上最先进的Fab，现在可以做到7纳米，它的毛利率是多少？50%。德州仪器公司为什么能实现毛利率60%及以上，是因为它拥有高性能模拟集成电路产品，比如高速、高精度AD—DA转换器，中国谁真正有能力去做？答案是否定的。我们必须选择一条路走：去和世界第一流的欧美企业竞争，和高毛利率的国际公司竞争，如果我们在技术上具备这个能力，我们才真正能够实现高质量可持续发展。选择这样一条路，我们的确面临很多的困难，比如世界级的人才。但选择这样一条路，恰恰是为了避开企业发展过程中的风险。

胡春民：既然对标英飞凌的话，您认为华润微电子和英飞凌目前的差距在哪？

陈南翔：说到差距，我们要客观审视，我认为主要差在两方面：一个是质量与可靠性，功率半导体大多用在工业控制、汽车电子、能源领域中，它们对品质的要求非常苛刻；另一个是我们缺乏客户的信赖度，这也是我们为什么当初想收购仙童的原因。我们想改变自己的基因，而仙童这样的公司是和汽车产业共同成长起来的，他们之间形成了很深的默契与信任

关系，这正是我们需要的。

胡春民：如何追赶国际大厂？实现的路径有哪些？

陈南翔：我们内部分为三个阶段，产品突破是第一个阶段，要做大、做广我们的产品线。第二个阶段是市场突破，要把细分市场占有率提升起来。第三个阶段是核心能力突破，即在技术与产品上有自己的长处和差异化。我把华润微电子发展模式定为四轮驱动：首先是内涵式成长，这是成长的原动力；其次是国际合作，主要是技术研发合作；再次是投资并购，很多时候投资并购不仅仅是扩大企业规模，更是为了获取团队和技术，把他们的优势嫁接到中国市场；最后是股权投资，我们设立了润科产业投资基金进行股权投资，吸引与华润微电子战略方向一致的中小型企业，形成“联合舰队”的模式。

跻身全球功率半导体第一阵营

胡春民：华润微电子近年来取得了不俗的业绩，并声称要做世界级功率半导体企业，您能否谈一下近年来所做的努力？

陈南翔：华润微电子一定要成为一个世界级的企业，世界级的企业不仅仅是规模，要有世界级的产品与技术，背后是世界级的人才。华润微电子今后研发的项目，一定要站在全球产业的高度。要么不做，要做就做世界级产品。

我认为，企业管理者首先明确发展方向和目标，其次要制定方法与路径，剩下的就是顺序与节奏，它涉及资源配置，最后是建立市场化与国际化的支撑体系。近年来，华润微电子抓住国内集成电路产业发展机遇，通过坚持垂直一体化发展和开放式发展战略，企业经营业绩持续提升。同时公司保持高强度的研发投入，近三年及2019年上半年公司的研发费用分别为3.46亿元、4.47亿元、4.50亿元、2.17亿元，占当期营业收入的比例分别为7.86%、7.61%、7.17%、8.22%，均在7%以上，尤其是2019年上半年研发投入占比较去年同期增长2.07个百分点，华润微电子研发费用在营收中的占比高于行业平均值。

经过多年的发展，公司在半导体设计、制造、封装测试等领域均取得了多项技术突破。截至2019年6月30日，华润微电子境内专利申请共计2428项，境外专利申请共计282项；公司已获得授权的专利共计1325项，包括境内专利共计1173项，境外专利共计152项。在功率模拟工艺技术方面具有核心竞争力，在电源管理和功率半导体器件等产品领域积累了特色工艺技术和系列化产品线，能够为客户提供丰富的产品与系统解决方案，目前正全力以赴跻身全球功率半导体第一阵营。

胡春民：2017年11月6日，国资委正式批复同意将中航航空电子系统有限责任公司所持中航（重庆）微电子有限公司股权划转给华润微电子控股有限公司；2017年12月28日，华润微电子（重庆）有限公司（简称“重庆公司”）在重庆西永微电子园正式挂牌成立，这对华润微电子未来的发展有哪些推动作用？

陈南翔：华润微电子与中航（重庆）微电子有限公司整合在中国半导体产业发展史上创造了三项第一：这是央企间微电子业务的第一次重组、是国内半导体产业关键战略资源（8英寸晶圆生产线）的第一次整合，是国内分立器件产品和业务规模最大的一次整合。整合后的华润微电子8英寸晶圆制造月产能已逾10万片，强化了公司功率半导体业务。整合后，公司功率器件MOSFET产品国内市场份额达6.4%。

2018年4月3日，华润微电子与重庆市市经济和信息化委员会、重庆西永综合保税区管委会签署功率半导体基地项目投资协议，在重庆扩大投资设立国家级功率半导体研发中心、扩大晶圆制造产能、建设外延片生产基地，打造全国最大的功率半导体基地。所有这些都为做世界级功率半导体企业做准备。

胡春民：在这次招股说明书中说，华润微电子将开展前瞻性技术和产品升级研发项目，其中包括第三代功率器件设计及工艺技术研究。您能否介绍一下华润微电子在第三代半导体方面的布局情况？

陈南翔：中国的功率半导体发展有自己的独特需求，中国快速发展的轨道交通、新能源汽车、5G通信为功率半导体创造了大量的市场机会。

而第三代半导体材料具有的高击穿电场、高饱和电子速度、高热导率、高电子密度、高迁移率等特点，当之无愧成为制造高压、高温、抗辐照功率半导体器件的优良材料。为此，华润微电子也不遗余力进入了第三代半导体的“战壕”。目前公司正通过合作和自主相结合的方式开展研发工作，根据行业发展趋势不断拓展前瞻性领域的技术能力，我们希望有一天在新型材料和新型器件方面可以与欧美企业站在同一个平台上，与欧美企业同一天站到起跑线上。