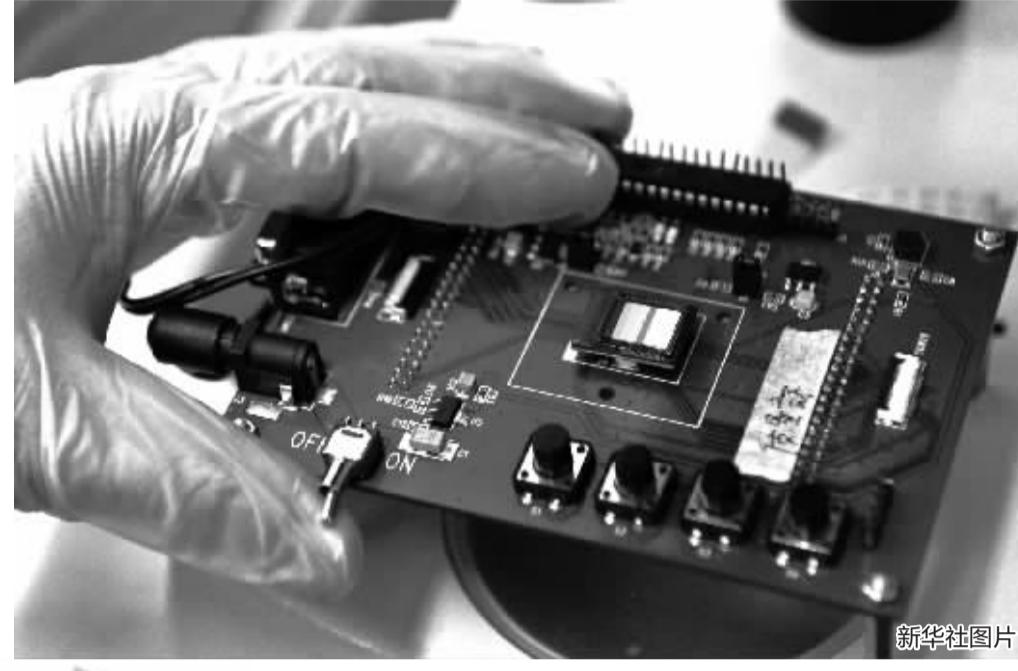


寻找半导体产业链明日之“芯”

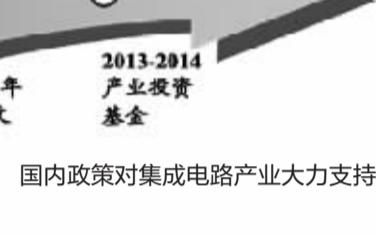
□申银万国 张驥 陆士杰

全球半导体行业高景气周期将持续。同时国内政策支持力度不断加大,由过去单一政策支持转变为政策和资金共同支持,扶持重点将向制造环节倾斜,利好全产业链。

封测环节技术壁垒较低、人力成本要求高,有利于国内企业在半导体产业链切入。在过去十多年发展中,封测环节一直占据国内集成电路产业主导,不过主要被海外IDM厂商的封测厂占据。目前A股封测上市企业已完成先进封装技术布局。IC设计领域,在政策支持和终端市场需求强劲的推动下,是半导体产业链上发展最快的一环。晶圆制造环节具有极高的资本壁垒和技术壁垒,盈利能力丰厚。过去国内晶圆制造环节发展严重滞后,直接影响国内半导体全产业链发展。未来,国家将加大对晶圆制造环节的政策和资金支持力度。



新华社图片



半导体行业高景气延续

半导体行业是现代科技的象征。伴随着近几十年现代科技行业的日新月异,以集成电路(IC)为主的半导体行业市场规模不断增长,并成为全球经济的重要支柱。据世界贸易半导体协会(WSTS)统计,2013年全球半导体行业市场规模达到3043亿美元,首次突破3000亿美元大关,较2012年的2916亿美元增长4.4%。这也是半导体行业继2011年和2012年连续两年疲软之后再次恢复正增长。

半导体行业处于整个电子产业链的最上游,也是电子行业中受经济波动影响最大的行业。半导体行业的产值增速与全球GDP的增长速度高度相关,整体周期性较为显著。

半导体行业产品种类繁多,被广泛运用于各行各业。产品主要包括集成电路、分立器件、光电子器件和传感器四个大类。其中,集成电路为整个半导体产业核心,可以进一步分为微处理器、逻辑IC、存储器、模拟电路四个子领域。

随着中国大陆半导体产业的快速发展,全球半导体产业区域结构发生了巨大变化。中国大陆半导体产业过去五年市场占比大幅提升8个百分点,从2008年的18%上升到了2013年的26%;美国半导体产业作为全球行业领导者,市场占比也不断提升,过去五年上升了5个百分点到20%。日本半导体产业则呈没落态势,从2008年的市场占比20%大幅下降到2013年的11%。

半导体作为典型的周期性行业,与全球宏观经济基本保持一致。全球最重要的半导体行业指标,美国费城半导体指数从2008年底的最低167点大幅反弹到现在的最近650点,超过了2007年的高点,并在近期屡创新高。台湾半导体指数近期也上涨到125点,超过了2007年的高点,同样不断创出历史新高,进一步验证了全球半导体行业处于高景气度。

政策支持力度进一步加大

半导体集成电路行业作为整个电子信息技术行业的重要组成部分,在过去十多年时间里一直受到政策支持。而近期受到棱镜门事件的刺激,国家更是把集成电路发展上升到国家安全战略的高度。

2000年,国务院出台18号文《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》,在审批程序、税收支持、进出口等方面给予了集成电路行业重点扶持。不过,关于集成电路增值税优惠的政策在2005年后由于美国抗议有违世贸规则而停止执行。

2008年,国家在863计划、973计划和《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》中通过重大科技专项的方式,对集成电路行业研究和产业发展给予重点支持。其中最重要的是01、02专项,01专项提出到2020年,我国在高端通用芯片、基础软件和核心电子器件领域基本形成具有国际竞争力的高新技术研发与创新体系;02专项提出在“十二五”期间重点进行45—22纳米关键制造装备攻关,开发32—22纳米CMOS工艺、90—65纳米特色工艺,开展20—14纳米前瞻性研究,形成65—45纳米装备、材料、工艺配套能力及集成电路制造产业链,进一步缩小与世界先进水平差距,装备和材料占国内市场份额分别达到10%和20%,开拓国际市场。

2011年,国务院再次出台4号文《进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》,在原有18号文的基础上再次强调了对集成电路行业的重点支持,提出了从财税政策、投融资、研究开发、进出口、人才政策、知识产权等八个方面给予集成电路系统性扶持。并修正了原18号文中因外力影响导致的2005年后集成电路行业优惠力度减小,以及原支持力度偏向前道工序(设计、制造)而轻后道工序(封装测试)。

2012年我国半导体进口金额超过2000亿美元,现在每年半导体进口金额已经超过石油进口金额,提高半导体国产化比例

迫在眉睫。

在棱镜门事件爆发之后,在软件领域提出要去IOE,而在硬件领域也提出了要快速提高国产芯片市场占比。工信部电子司副司长彭红兵表示,国家对半导体与集成电路产业发展高度重视,近期要密集出台一系列扶持集成电路行业发展的政策,并透露了政策扶持的四大方向。具体包括:建立中央和各地方政府扶持政策的协调长效机制;解决长期困扰集成电路产业发展的投融资瓶颈问题,从资本市场寻找更多资源,用政策引导社会资本投入;鼓励创新;加强对外开放,鼓励国内外企业积极合作,用政策引导提高合作质量。

6月24日,工信部正式公布《国家集成电路产业发展推进纲要》,对集成电路产业链各个环节给出了明确的发展目标、重点任务,表明了国家将更加注重我国集成电路产业链各环节的均衡发展。

集成电路收入方面,《纲要》提出到2015年超3500亿元,对应两年复合增长率为18.1%;到2020年集成电路行业收入复合增长率超过20%,增速进一步加快。IC设计领域,2015年接近世界一流水平,2020年达到国际领先水平。晶圆制造环节,2015年实现32/28nm量产,2020年16/14nm量产。过去制造环节是国内集成电路发展最薄弱环节,本次《纲要》提出了具体发展目标有利于产业链的均衡发展。封装测试环节,2015年中高端占30%,2020年达到国际领先水平。

此外,政府开始直接在资金层面上给予半导体产业支持。继去年年底北京成立规模300亿元的集成电路发展股权投资基金之后,据接近工信部的手机中国联盟秘书长王艳辉透露,国家还将成立总额度达1200亿元的集成电路扶持基金,时间区间为2014年—2017年。按照目前拟定的细则,扶持基金由财政部拨款300亿元、社保基金450亿元、其他450亿元组成,国开行负责组建基金公司统筹,其中40%投入芯片制造,30%投入芯片设计。

在半导体产业链上,芯片封装与测试环节相对技术壁垒较低,对人力成本要求较高,国内半导体厂商在这个环节最易实现突破。半导体封装技术演进上,Bumping、WLCSP和TSV是当前主流先进封装技术,市场前景广阔。这三项技术的融合也是未来向3D SiP封装发展的技术基础。

半导体产业作为现代新技术发展的基础,一直处于高科技领域发展的前沿。从半导体整条产业链来看,上游IP供应和IC设计两个环节技术壁垒最高,半导体设备和晶圆制造环节技术壁垒次之,封测环节在产业链上相对最低。IP供应龙头ARM和Fabless、IC设计龙头高通每年研发费用占收入比重分别高达30%和20%;半导体设备龙头ASML和Foundry龙头台积电每年研发费用率则分别为11%和8%。而封测龙头日月光每年的研发费用占收入比例仅为4%左右。

不过,封测环节在资本投入上有较高的壁垒,仅低于晶圆制造环节,需要大量资金投入修建厂房和购买设备。日月光近三年平均资本支出占到公司收入的22.1%。

封测环节属于劳动力密集型,对人力成本有很高的要求。日月光的直接人工成本占收入的比例为8.9%,较台积电高1.9个百分点。员工比例上,日月光制造人员占公司总员工人数的57.2%,远高于台积电的41.1%。

综合来看,封测环节技术壁垒最低,中国厂商最易切入并追赶行业龙头企业;人力成本要求高,中国厂商相对于欧美厂商具有巨大的竞争优势;资本壁垒较高,这一点正好符合政府成立产业发展基金,通过直接的资金支持能够快速推动我国半导体封测产业高速发展。

在国内集成电路三个环节中,2004年IC设计占比最少仅有15%,市场规模只有制造环节的45%。不过经过这十年的高速发展,2013年IC设计环节占比已经上升到了32%,市场规模比制造环节高出35%。

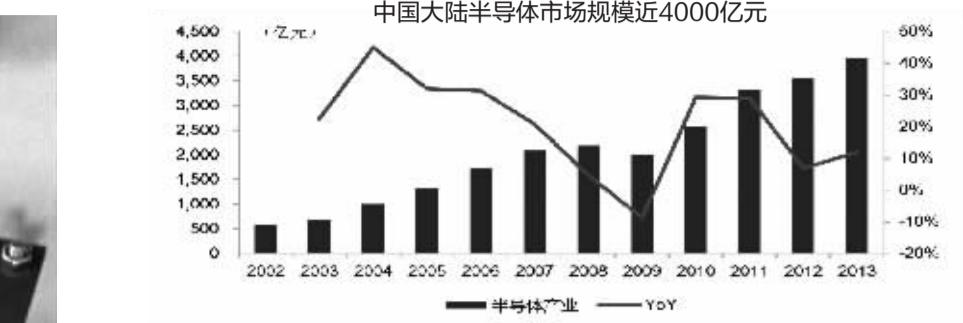
在巨大需求刺激和政策的大力支持下,中国本土IC设计厂商快速崛起,甚至对国际大厂直接造成威胁。据IC insights统计,2013年全球前25大Fabless IC设计公司中,中国厂商华为海思和展讯占据两席。其中华为海思以13.55亿美元的销售额排在第12位,展讯以10.7亿美元的营收排在行业第二位,并以48%的同比增速成为增长最快的公司。

晶圆制造环节是半导体产业链中至关重要的一环,制造工艺高低直接决定了半导体产业先进度。过去15年国内晶圆制造环节发展滞后,未来在政府资金直接支持之下有望快速追赶。

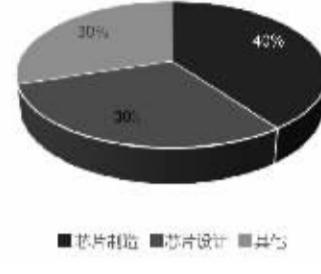
半导体产业链上各环节的盈利情况与其他制造行业存在巨大差异。一般的制造行业符合微笑曲线,上游设计环节盈利能力最高,中游制造环节次之,下游组装环节盈利能力最低。但是IC产业链却不同,中游制造环节盈利能力高于上游设计环节,是整个产业链中最高的一环。

晶圆制造环节能获得如此高的盈利,主要得益于晶圆制造厂具有极高的资本壁垒和技术壁垒。晶圆制造企业为了能够紧跟技术的发展每年都需要投入巨资,台积电近两年的资本支出金额高达近百亿美元,占公司营收的近50%。另外两家IDM大厂Intel和三星半导体每年的资本支出也都是在百亿美元以上,其中绝大部分都是投到了制造环节。此外,晶圆制造环节也是高技术密集型,台积电2013年研发费用支出达到16亿美元。

在极高的资本壁垒和技术壁垒双重作用下,全球晶圆代工行业已经形成寡头垄断格局。行业龙头台积电2013年营收为199亿美元,占据晶圆代工行业半壁江山,市占率高达46%。全球其他主要代工



国家集成电路扶持基金资金投向预测



半导体种类非常多



封测环节最易实现突破

在过去十年时间里,我国集成电路产业中封装环节一直占据主导地位,占比始终保持在40%以上的高水平,远高于全球16%的占比。2013年,全国集成电路封测行业的市场规模为1099亿元,较2012年的1036亿元增长6.1%。

不过,国内半导体封测企业数量众多,行业集中度不高。并且大的封装测试企业以外资半导体厂商为主,在前十中有8家为外资公司,仅英特尔一家市占率就接近20%。内资厂商只有江苏新潮科技(长电科技母公司)和南通华微电子两家。

半导体封测技术的演进主要体现在两个维度:一是IC的I/O引脚数不断增多,二是IC的内核面积与封装面积之比越来越高。最初的DIP(双列直插式封装)芯片封装技术I/O引脚数量很少,一般不超过100个,Intel早期的CPU都采用DIP封装。而到了BGA(球形触点陈列)封装技术不仅大大增加了芯片的I/O引脚数,可以达到1000个,还提高了引脚之间的间距,能够提高最终产品生产的良率,Intel集成度很高的CPU Pentium、Pentium Pro、Pentium II都选择这一技术。

当芯片制程来到40nm及以下时,传统的Wire Bonding和Flip Chip技术难以实现芯片与外部的连接。而Copper Bumping技术则能将原来100—200um的Pitch降低到50—100um的Pitch,成为了先进制程的唯一选择,也是全球封测大厂必争之地。

据Yole Developpement预计,2017年全球Copper Bumping市场规模将达到2300万片/年(12英寸晶圆折算),对应2012年不到500万片/年的市场规模年复合增长率高达38%,占比将从2012年的37%提升到69%。按12英寸Cop-

per Bumping芯片250美元价格估计,届时市场规模将达近60亿美元。

在Copper Bumping领域,全球IDM大厂Intel技术最为领先,产能近300万片/年,占全球一半以上;专业代工封测大厂中Amkor技术优势明显,基本能够做到直径40—50um水平,产能近90万片/年;日月光近两年产能快速上量。国内封测厂商中长电先进领跑,年产能约为48万片/年,华天科技紧随其后,预计今年年底产能达6万片/年。

另外,随着芯片体积不断缩小,对IC封装的内核面积与封装面积之比也提出了越来越高的要求。最初的DIP封装后产品大约是裸芯片面积的100倍。而后来提出了CSP封装标准,即产品面积不大于裸芯片面积的1.2倍,这样能够大大提高PCB上的集成度,减小电子器件的体积和重量。一些较为先进的BGA封装技术已经能够达到这一标准,IC封装技术也开始由原来的平面封装向2.5D和3D封装技术演进。在过去几年,3D封装技术快速演进,从最初比较单一的图像传感器和记忆体逐渐向具有系统性功能的逻辑电路和微处理器发展。

据Yole Developpement估计,2012年全球3D TSV晶圆产值为39亿美元,渗透率仅为1%左右。未来五年受益于记忆体和逻辑IC对3D TSV技术的大量应用,预计3D TSV渗透率将从1%左右提高到9%,产值达到近400亿美元,年复合增长率将达58%。

目前长电科技、华天科技、晶方科技等国内半导体封测厂商在这些先进封装技术上都已经完成了布局。预计在2013—2014年,这些先进封装技术开始进入高速渗透期,市场规模快速提升。

IC设计领域快速崛起

华为海思已成长为一家具备国际竞争力的IC设计厂商。2009年,华为推出K3处理器试水智能手机,这也是国内第一款智能手机处理器。不过,当年华为同MTK一样押错了宝,选择支持WM操作系统。同时,这款处理器性能平平,主要被用在一些山寨智能机上。海思处理器真正为众人所知是在2012年成功推出海思K3V2,搭载K3V2的华为D1成为世界上第一款发布的4核手机,跻身顶级智能手机处理器行列。

6月6日,海思成功发布八核处理器芯片麒麟Kirin920,再次成为手机芯片舞台的焦点。麒麟Kirin 920内置了4个Cortex-A15核心和4个Cortex-A7核心,搭配Mali-T628的GPU,并且支持LTE Cat 6全球频段和HIFI音质以及2560×1600分辨率屏。这一配置使得麒麟Kirin 920超越联发科MTK6595,性能水平直指高通骁龙800的水平。配置该芯片的华为手机将于三季度推出,直接与MTK6595正面对决。

根据IC Insights的统计,2013年华为海思实现销售收入13.6亿美元,较2012年增长了

15%,近五年复合增长率为24%。随着华为智能终端出货量的高速增长以及海思芯片在内部占比的快速提高,华为海思销售收入有望迎来爆发式增长。

展讯和锐迪科是中国本土最优秀的两家IC设计厂商,展讯在TD-SCDMA基带芯片技术领先,锐迪科则在射频IC上有优势。据中国半导体行业协会统计,2012年展讯和锐迪科分别以43.8亿元和24.6亿元排在中国十大IC设计厂商中第2位和第3位。展讯和锐迪科分别于2007年和2010年在美国纳斯达克上市。

2013年7月和11月,清华紫光集团分别发布公告以17.8亿美元和9.1亿美元收购展讯和锐迪科。如果展讯和锐迪科完成合并,将超越华为海思成为国内最大IC设计厂商,在全球排到第11位。更为重要的是,展讯和锐迪科的强强联合将实现优势互补形成协同效应。目前,展讯已经完成私有化在纳斯达克退市,锐迪科还在私有化进程中,两家公司有望在紫光集团旗下完成合并。

晶圆代工寡头格局形成

厂还有GlobalFoundries、联电、三星半导体、中芯国际等厂商,前五大厂商合计市占率高达79%。

过去,中国半导体产业发展不均匀,大力支持IC设计环节发展,而过度轻视IC制造环节。全球半导体产业链,晶圆制造占整个半导体产业链中产值最高,占比高达58%。而在国内,晶圆制造在三个环节中占比最小,仅有24%。这一产业链发展的不均匀严重影响了国内整个半导体产业链的健康发展。

以华为海思最近发布的Kirin920芯片为例,该芯片才首次采用28nm制程。而联发科在2013年3月发布的MT6572就已经开始采用28nm制程,高通最新发布的骁龙810/808更是采用了下一代20nm制程。中国大陆制造环节发展的滞后也直接影响了IC设计环节的发展,使得本土IC厂商与世界龙头IC厂商竞争不再同一起跑线上。

不过,政府对半导体产业的支持方式已由原来的单纯政策支持转变为政策和资金共同支持。晶圆制造环节有望成为政府后续扶持的重点领域,本次成立的1200亿元国家集成电路产业扶持基金中40%投入芯片制造与封装,其中绝大部分资金可能会分配到晶圆制造领域,有利于半导体产业链的健康发展。

中芯国际作为国内唯一具有全球竞争力的晶圆制造龙头,未来将挑起国内集成电路产业链起重任。过去三年,中芯国际收入和利润都实现了持续快速增长,2013年营业收入和净利润分别达到20.7亿和1.7亿美元,同比分别增长21.6%和66%。这主要受益于国内对芯片的持续强劲需求和中芯国际45nm制程工艺在2012年三季度成功大规模量产。中国区域贡献销售收入8.3亿美元,同比增长43%,占比由2012年的34%大幅提升到2013年的40%。

随着制程的缩小和晶圆尺寸的增大,晶圆制造厂投资金额呈指数级增长。8英寸工厂需要10亿美元,12英寸工厂需要25亿—30亿美元,未来到18英寸工厂投资额将高达100亿—120亿美元,这将是大部分晶圆厂无法承受的金额。我们认为,为支持国内集成电路产业的发展,国家将给予中芯国际更多政策和资金方面的支持。去年,中芯国际在北京政府的大力支持之下与中关村发展集团和北京工业发展投资管理有限公司合资成立中芯北方集成电路制造(北京)有限公司,注册资本12亿美元,中芯国际占55%。预计到今年年底,中芯国际北京和深圳Fab都将投产,产能将分别达到6k/月和10k/月。