



Research and  
Development Center

# 万物智联，芯火燎原

—— 芯原股份（688521.SH）新股报告

2020年07月30日

方竞 首席分析师

刘志来 研究助理

# 万物智联，芯火燎原

2020年07月30日

## 本期内容提要：

◆ **全球领先的半导体 IP 授权服务供应商。**芯原股份是一家依托自主半导体 IP，为客户提供平台化、全方位、一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务的企业，是我国少数能与全球知名 IP 公司直接竞争并不断扩大市场占有率的公司。近年来，芯原为公司长远发展而扩展自身 IP 储备，增强在处理器、数模和射频 IP 领域的技术实力，研发投入不断加强，2017-2019 年研发费用分别为 3.3、3.5、4.3 亿，1H20 的研发费用预计将超过 3 亿，超过排名接近的 CEVA（2017-2019 年研发费用 2.6、3.3、3.7 亿）和力旺（2017-2019 年研发费用均在 1.2 亿附近）。虽然强力的研发投入给公司盈利带来了一定的压力，但随公司 IP 授权的营收规模扩大，亏损金额正不断收窄，或将在近年迎来盈利拐点，进入利润释放期。

◆ **制程升级、新兴应用驱动 IP 市场创新增长。**半导体 IP 为主业的公司收入来源方面。我们以全球 IP 龙头 ARM 为例，其为下游客户提供 SoC 架构所需的全套 IP，在智能机及 IOT 浪潮中把握机遇快速崛起，畅享行业红利。ARM 的收入主要来自两个方面：**前期授权费(License fee)和版税(Royalty)**。前期授权费以年限为单位或者一次性买断，如华为就买下了 ARMv8 的永久授权；而版税则是按照终端芯片出货每颗收取 1.0%-2.5% 的费用。

**从 IP 需求端来看。**面对下游终端的快速迭代，对大多数半导体厂商来说，自研 IP 要比获取授权成本高 2-5 倍，另外使用 IP 授权不仅可以缩减芯片的开发周期，更推出具有竞争力的芯片以满足客户需求，而且还可以规避设计的法律风险，因此获得 IP 许可要比自己开发 IP 更具成本效益。

**从半导体制造端来看。**随着先进制程的演进，线宽的缩小使得芯片中晶体管数量大幅提升，使得单颗芯片中可集成的 IP 数量也大幅增加。根据 IBS 报告，以 28nm 工艺节点为例，单颗芯片中已可集成的 IP 数量为 87 个。当工艺节点演进至 5nm 时，可集成的 IP 数量达到了 218 个。单颗芯片可集成 IP 数量增多为更多 IP 在 SoC 中实现可复用提供新的空间，从而推动半导体 IP 市场进一步发展。

**展望未来，Chiplet 或将革新半导体 IP 商业模式。**随着集成电路技术的不断发展，芯片设计的复杂度不断提升。Chiplet 的实现开启了 IP 的新型复用模式，即硅片级别的 IP 复用。不同功能的 IP，如 CPU、存储器、模拟接口等，可灵活选择不同的工艺分别进行生产，从而可以灵活平衡计算性能与成本，实现功能模块的最优配置而不必受限于晶圆厂工艺。根据市场研究机构 Omdia（原 IHS）的预测，2024 年 Chiplet 市场规模将达到 58 亿美元，而到 2035 年则将达到 570 亿美元。Chiplet 的发展演进为 IP 供应商，尤其是具有芯片设计能力的 IP 供应商（如芯原股份），拓展了商业灵活性和发展空间。

◆ **设计能力逐渐升级，IP 业务量价齐升。**半导体制程升级提升行业的增速，但需要设计能力的提

请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com>

## 证券研究报告

## 新股研究

## 芯原股份（688521.SH）

方竞 电子行业首席分析师  
执业编号：S1500520030001  
邮箱：fangjing@cindasc.com

刘志来 研究助理  
邮箱：liuzhilai@cindasc.com

### 发行主要数据

保荐机构	招商证券
发行日期	2020-08-07
发行价格	
发行前总股本（万股）	43487.36
发行数量（万股）	4831.93
其中：	
战略配售（万股）	724.79
网下发行（万股）	3285.74
网上发行（万股）	821.40
发行后总股本（万股）	48319.29

资料来源：公司公告

信达证券股份有限公司  
CINDA SECURITIES CO.,LTD  
北京市西城区闹市口大街9号院1号楼  
邮编：100031

升才能享受到升级的红利，芯原的设计能力不断提升，高端制程项目增长亮眼。近年来公司 22nm 以下制程的收入绝对数值和相对比例都有较大程度上升，特别是 14nm 以下先进制程的业务收入占比，从 2017 年 22% 增长到 2019 年的 53%，绝对数值也从大约 0.46 亿元上升到了近 2 亿的水平，成绩较为亮眼。

而 IP 业务客户结构优质，授权次数和单次授权使用费显著提高。公司 IP 覆盖范围较广，从处理器 IP 到数模和射频 IP 均有布局，且形成了相当的竞争实力，下游领域主要是消费电子和物联网以及数据处理，对应的客户也都是行业的龙头公司，如 Intel、NXP、Facebook、TI 等。

随着公司 IP 的数量和客户逐步积累，预计公司 IP 业务进入量价齐升阶段。公司 2017-2019 年分别授权 52、47、65 次，单次授权金额分别是 3.9、4.6、5.3 百万元。授权业务的量价提升明显，量的提升来自客户的积累和拓展，价的增加则是单次授予客户的 IP 项目数增多。而随公司的大力研发投入形成具备市场竞争力的 IP，预计会为公司带来较好的营收增长，改善盈利状况。

◆ **募投项目有利于公司增强实力、加速成长。**公司本次发行拟募集资金不超过 7.9 亿元，将在智慧可穿戴设备、智慧汽车、智慧家居、智慧城市以及智慧云平台五大领域，基于公司自主研发可控的半导体 IP 库及全流程多领域一体化芯片定制平台优势，进一步深入创新，开发各领域的半导体 IP 应用方案，搭建系统级芯片定制平台，更好地满足客户个性化的定制需求。

我们认为芯原的募投项目一方面基于已有的射频、模拟以及处理器 IP，研制集成度更高、性能更强、可靠性更高、更稳定、更低功耗的 IP 解决方案；另外一方面则是开发用于数据中心主数据存储服务加速服务器专用 SoC，旨在打造一个积木式 SoC/ASIC 设计平台，从而为客户提供极大的设计灵活性。募投项目以市场趋势为导向，同时也对具有复用性、关键性、先导性的新技术进行预研，对夯实公司核心技术基础，增长行业竞争力有积极作用。

◆ **风险因素：**公司短期无法盈利的风险；研发失败的风险；未决诉讼风险；技术升级迭代风险；海外经营风险；国际贸易摩擦风险等。

## 目录

<b>一、公司简介：全球领先的 IP 授权服务供应商</b> .....	<b>4</b>
1、公司专注于芯片定制和半导体 IP 授权服务.....	4
2、营收稳步增长，规模效应逐渐显现.....	5
3、兼容并包，不断拓宽能力边界.....	8
4、大基金入股，助力公司发展.....	10
5、大量研发投入加强业务纵深.....	12
6、业内资深人士领衔高管团队.....	15
<b>二、制程提升、新兴应用驱动行业创新增长</b> .....	<b>18</b>
1、集成电路设计服务市场.....	18
2、先进制程助推半导体 IP 市场快速增长.....	20
3、Chiplet 革新半导体 IP 业务模式.....	26
<b>三、IP 覆盖领域广阔，技术实力凸显</b> .....	<b>33</b>
1、芯片定制服务与 IP 授权业务协同发展.....	33
2、下游领域发展迅速，客户结构优质.....	42
3、技术实力领先，IP 储备范围广阔.....	47
4、内生+外延驱动发展，设计+IP 易乘 Chiplet 东风.....	53
5、助力中国半导体设计生态，引领行业发展.....	55
<b>四、募投项目：扩展并深化 IP 储备</b> .....	<b>57</b>
1、可穿戴设备 IP 项目.....	57
2、智慧汽车 IP 项目.....	58
3、智慧家居和智慧城市 IP 项目.....	59
4、智慧云平台系统级芯片定制平台项目.....	59
5、研发中心升级项目.....	60
<b>五、风险因素</b> .....	<b>62</b>

## 表目录

表 1：公司发行前后股权结构变化.....	10
表 2：公司核心技术储备.....	12
表 3：芯片设计服务类公司情况.....	19
表 4：公司具备 14nm 以下先进制程的设计能力.....	34
表 5：公司各类型 IP 授权业务收入（单位：万元）.....	41
表 6：公司原材料采购情况（单位：万元）.....	42
表 7：公司在下游不同行业收入情况（单位：万元）.....	43
表 8：一站式芯片定制服务能力与其他同类公司的关键指标对比.....	47
表 9：半导体 IP 领域对标情况.....	48
表 10：全球半导体 IP 供应商销售 IP 种类情况.....	49
表 11：全球半导体 IP 供应商销售收入市场占有率排名.....	50

## 图目录

图 1：芯原股份业务模式.....	4
图 2：公司主要业务.....	5
图 3：公司历年营收情况（单位：亿元）.....	6
图 4：公司历年利润率情况（单位：亿元）.....	6
图 5：公司分业务营收表现（单位：百万元）.....	8
图 6：公司分业务毛利率表现（单位：%）.....	8
图 7：芯原股份业务发展历程.....	9
图 8：芯原设计服务能力及其应用的演进.....	10
图 9：公司股权结构（发行前）及各子公司的职能情况.....	11
图 10：2016-2019 年芯原股份研发投入.....	14
图 11：公司人员结构情况.....	14
图 12：公司人员学历构成.....	14
图 13：公司人均薪酬位于行业前列（单位：万元）.....	15
图 14：公司高管情况.....	17
图 15：不同工艺节点下的芯片所集成的硬件 IP 的数量（平均值）.....	18
图 16：半导体 IP 公司的收入来源，以 ARM 为例.....	20
图 17：ARM 历年营收情况（单位：亿元，%）.....	21
图 18：ARM 历年净利润情况（单位：亿元，%）.....	21
图 19：不同工艺节点下的芯片所集成的 IP 模块的数量（平均值）.....	22
图 20：全球半导体 IP 市场（单位：百万美元）.....	23
图 21：全球半导体市场，按产品分类（单位：亿美元）.....	24
图 22：基于 Chiplet 的系统芯片示意图.....	26
图 23：不同 IP 的制程演进.....	26
图 24：Compute Chiplet with CPU & GPU 示意图.....	26
图 25：设计成本随制程升级水涨船高（单位：百万美元）.....	28
图 26：Chiplet 是半导体 IP 的硬件化体现.....	29
图 27：Chiplet 市场规模快速增加.....	29
图 28：Chiplet 所面临的一些挑战.....	30
图 29：Chiplet 的各种接口标准.....	30
图 30：AMD 的 Chiplet 设计.....	31
图 31：OSAT 基于 chiplet 的设计流程.....	31
图 32：DARPA 的 CHIPS 项目对未来产业链的设想.....	32
图 33：公司业务模式.....	33
图 34：一站式芯片定制服务的下游情况.....	34
图 35：公司定制芯片业务营收情况（单位：百万元）.....	35
图 36：公司芯片设计业务各制程收入（单位：百万元）.....	35
图 37：公司芯片设计业务各制程流片项目数.....	35
图 38：公司芯片设计业务各制程在执行项目数.....	35
图 39：芯原股份的 IP 组合.....	37
图 40：芯原股份的处理器的 IP 组合.....	38

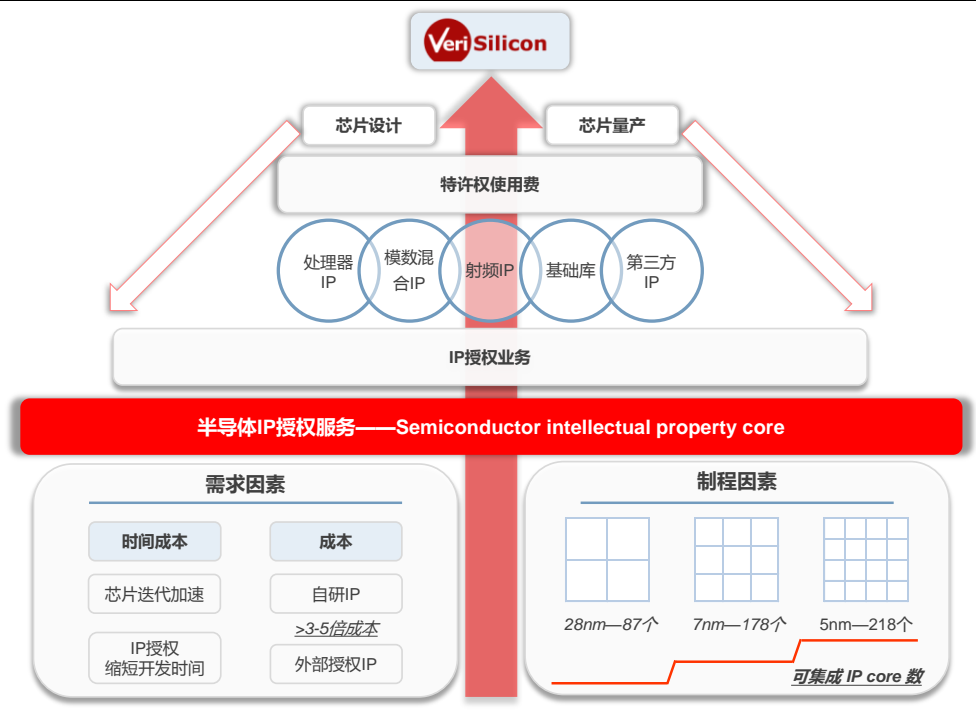
表 12: 公司募投项目情况 .....	57	图 41: 芯原股份拥有超过 1400 多个数模混合 IP .....	39
表 13: 公司可穿戴设备 IP 项目投资构成 (万元) .....	57	图 42: 芯原 BLE IP 及其可应用场景 .....	40
表 14: 公司智慧汽车 IP 项目投资构成 (万元) .....	58	图 43: 公司前五大供应商情况 (单位: %) .....	42
表 15: 公司智慧家居和智慧城市 IP 项目投资构成 (万元) .....	59	图 44: 公司晶圆供应商情况 (单位: %) .....	42
表 16: 公司智慧云平台系统级芯片定制平台项目投资构成 (万元) .....	60	图 45: 公司封测供应商情况 (单位: %) .....	43
表 17: 公司研发中心升级项目投资构成 (万元) .....	61	图 46: 公司 EDA 和 IP 供应商情况 (单位: %) .....	43
		图 47: 芯原各个领域的业务分布情况 .....	44
		图 48: 芯原各个业务的下游分布 .....	44
		图 49: 公司芯片设计业务客户情况 (单位: %) .....	45
		图 50: 公司芯片量产业务客户情况 (单位: %) .....	45
		图 51: 公司知识产权授权使用业务客户情况 (单位: %) .....	46
		图 52: 公司特许权使用业务客户情况 (单位: %) .....	46
		图 53: 公司一站式芯片定制业务同行毛利率对比 (单位: %) .....	52
		图 54: 公司半导体 IP 授权业务同行毛利率对比 (单位: %) .....	52
		图 55: 芯原未来发展战略 .....	54
		图 56: 松山湖论坛参与人员数量 (单位: 人) .....	55
		图 57: 历届松山湖论坛推介芯片量产情况 .....	56
		图 58: 历届松山湖论坛推介公司及其上市时间 .....	56

## 一、公司简介：全球领先的 IP 授权服务供应商

### 1、公司专注于芯片定制和半导体 IP 授权服务

芯原是一家依托自主半导体 IP，为客户提供平台化、全方位、一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务的企业。芯原的主要经营模式为芯片设计平台即服务（Silicon Platform as a Service, SiPaaS）模式。该模式与传统芯片设计公司经营模式有一定差异，通常行业内芯片设计公司主要以设计并销售自有品牌芯片产品而开展业务运营。而芯原采用的 SiPaaS 模式并无自有品牌的芯片产品，而是通过积累的芯片定制技术和半导体 IP 技术为客户提供一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务，而产品的终端销售则由客户自身负责。该种经营模式使得公司集中力量于自身最为擅长的技术授权和研发平台输出，市场风险和库存风险压力较小。

图 1：芯原股份业务模式



资料来源：信达证券研发中心

公司主要服务为面向消费电子、汽车电子、计算机及周边、工业、数据处理、物联网等广泛应用市场提供的一站式芯片定制

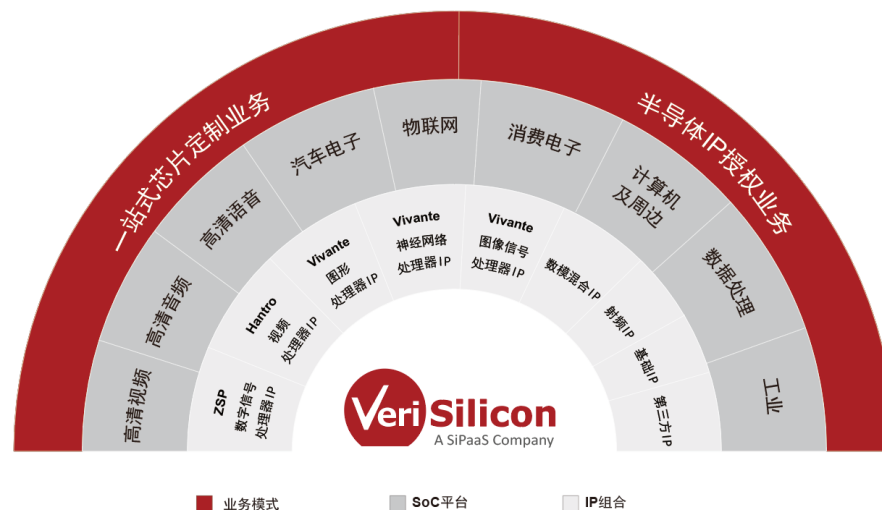
请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com>4

### 服务和半导体 IP 授权服务。

一站式芯片定制服务是指向客户提供平台化的芯片定制方案，并可以接受委托完成从芯片设计到晶圆制造、封装和测试的全部或部分服务环节，充分利用半导体 IP 资源和研发能力，满足不同客户的芯片定制需求，帮助客户降低设计风险，缩短设计周期。因此，一站式芯片定制服务具体可分为两个主要环节，分别为芯片设计业务和芯片量产业务。

除在一站式芯片定制业务中使用自主半导体 IP 之外，公司向客户单独提供处理器 IP、数模混合 IP 和射频 IP 等半导体 IP 授权业务。半导体 IP 授权业务主要是将集成电路设计时所需用到的经过验证、可重复使用且具备特定功能的模块（即半导体 IP）授权给客户使用，并提供相应的配套软件。

图 2：公司主要业务



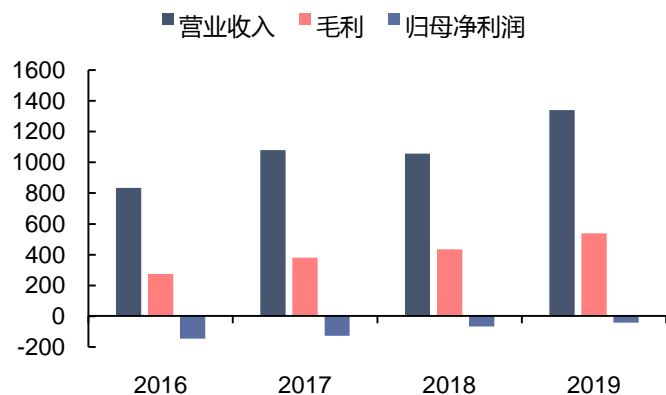
资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

## 2、营收稳步增长，规模效应逐渐显现

2017-2019 年，公司营业收入分别为 10.80 亿元、10.57 亿元、13.40 亿元。2018 年营收较 2017 年下降 2.08%，主要原因是芯片量产收入受终端客户业务及销量影响，由 5.90 亿元下降至 4.40 亿元。具体原因是由于 2017 年个别客户产品出货基本完成，而其新产品在 2018 年尚处于芯片设计环节，尚未进入量产出货阶段，因此 2018 年公司芯片量产收入相对较低。2019 年，随着芯片设计业务和知识产权授权业务收入持续增长，同时芯片量产业务收入有所恢复，公司营业收入较 2018 年同比增长 26.71%。

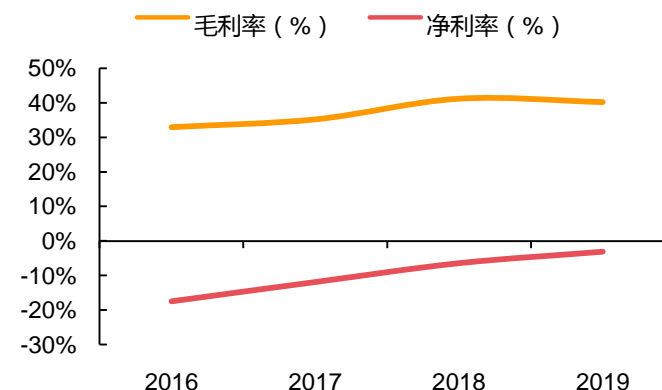
随着公司经营规模扩大及经营质量提升，公司主营业务毛利逐年增加。在细分业务中，除芯片量产业务外，各业务毛利均不断增长。芯片量产业务毛利水平出现一定波动，主要因为芯片量产业务收入与下游客户的产品生产情况直接相关，会因部分客户业务规划及出货情况而发生波动。

图 3：公司历年营收情况（单位：亿元）



资料来源：Wind，信达证券研发中心

图 4：公司历年利润率情况（单位：亿元）



资料来源：Wind，信达证券研发中心

分业务来看，公司主要业务是一站式芯片定制业务和 IP 授权业务。

(1) 公司营业收入主要来源于一站式芯片定制业务，收入分别为 8.00 亿元、7.46 亿元、9.02 亿元。一站式芯片定制服务具体可分为两个主要环节，分别为芯片设计业务和芯片量产业务。2018 年业务收入下降系芯片量产收入下降，随着量产收入有所恢复，同时设计收入持续增长，2019 年一站式芯片定制业务收入增长较快。

公司芯片设计业务收入分别为 2.11 亿元、3.06 亿元、3.69 亿元，呈现出快速增长的趋势，主要由于：公司多年来坚持较高强度研发投入，其芯片设计相关技术储备不断加强，尤其在 28nm 及以下制程设计能力持续提升，该等制程领域的设计项目金额通常相对较高；平台化芯片设计服务模式有利于公司保持在各制程上芯片设计的丰富经验及技术领先性，其可复用性可提升芯片设计效率；行业分工细化导致对芯片委托设计的需求不断增强。

公司芯片量产业务收入分别为 5.90 亿元、4.40 亿元、5.33 亿元，量产业务的出货量（指当期交付给客户晶圆片或者合格芯片数量，统一折算为 8 英寸晶圆口径）分别为 98814 片、96821 片、79123 片，量产业务销售金额和出货量呈现出一定的波动。公司芯片量产业务受终端客户业务及销量影响，由于 2017 年个别客户产品出货基本完成，而其新产品在 2018 年尚处于芯片设计环节，尚未进入量产出货阶段，因此 2018 年公司芯片量产业务收入相对较低。我们认为芯片量产业务在业务流程上处于相应芯片设计业务之后，报告期内公司持续上升的芯片设计业务收入亦有利于保障公司未来量

### 产业收入的增长空间。

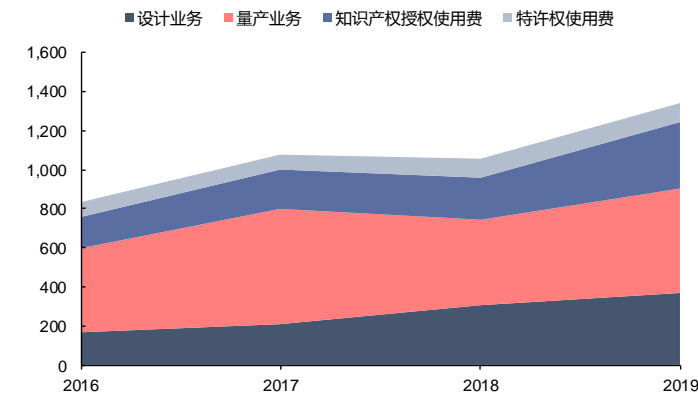
利润率方面，公司一站式芯片定制业务，2017-2019年毛利率分别为15.06%、18.08%、13.66%。具体而言，设计业务2018年公司毛利率为17.58%，较2017年有所提高。Facebook作为当期公司设计业务第一大客户，其数据中心项目设计服务收入较高，而其作为公司在相关领域的战略性项目毛利率较低，但由于随着公司芯片设计经验不断积累，公司在行业内知名度和受认可度不断提升，当期设计业务主要客户中亏损项目减少，整体毛利率受其影响减弱而相对上升。2019年公司设计业务毛利率为16.72%，较2018年略有下降，主要受到Facebook数据中心项目毛利率较2018年出现较大幅度下降影响。量产业务，2018年毛利率为18.43%，较2017年16.39%有所提升，系亿邦国际量产业务影响，该项目采取净额法确认收入，提升了当年整体量产业务毛利率。2019年量产业务不存在上述情况，因此毛利率相对较低。

(2) 公司另一主业为半导体IP授权业务，2017-2019年收入分别为2.80亿元、3.12亿元、4.38亿元。同样可以分为两个主要环节，分别为知识产权授权收入及特许权使用费收入。

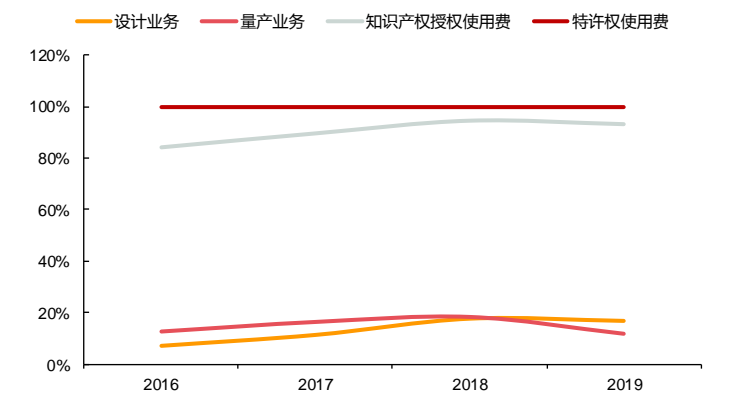
知识产权授权收入是公司将其研发的半导体IP授权给客户使用，并获取相应的报酬。2017-2019年，公司半导体IP授权次数（指当期新签协议的半导体IP授权次数，同一协议存在多种半导体IP授权的计为一次）分别为52次、47次、65次，产生的知识产权授权使用费分别为2.00亿元、2.14亿元、3.43亿元，持续上升。

而特许权使用费收入需待客户利用该半导体IP完成芯片设计并量产后按照销量收取，因此将迟于最初进行半导体IP授权的时点。2017-2019年，特许权使用费营收0.80、0.97、0.95亿元。持续上升的知识产权授权使用费收入有利于保障公司未来特许权使用费收入的增长空间。由于自身可复用性较强及下游应用市场空间广阔，半导体IP授权业务具有明显规模优势和广阔发展潜力，其半导体IP储备已较为完备，在业内形成了较高竞争壁垒。并且，公司已累计向超过250家客户进行半导体IP授权，其中涵盖了众多国内外知名客户，公司市场竞争力不断提升。

公司半导体IP授权业务，2017-2019年毛利率分别为92.68%、96.35%、94.78%，处于较高水平。由于IP研发投入进行费用化处理，IP授权业务成本构成主要为第三方IP成本和人工成本，其中第三方IP主要用于定制化IP授权或IP转授权，人工成本主要为在该类业务中所提供的定制化IP组合、技术支持所需人员成本等。2018年较2017年知识产权授权业务毛利率有所上升，主要由于需使用第三方IP或客户需求存在定制化IP的项目占比降低。

**图 5: 公司分业务营收表现 (单位: 百万元)**


资料来源: Wind, 信达证券研发中心

**图 6: 公司分业务毛利率表现 (单位: %)**


资料来源: Wind, 信达证券研发中心

### 3、兼容并包，不断拓宽能力边界

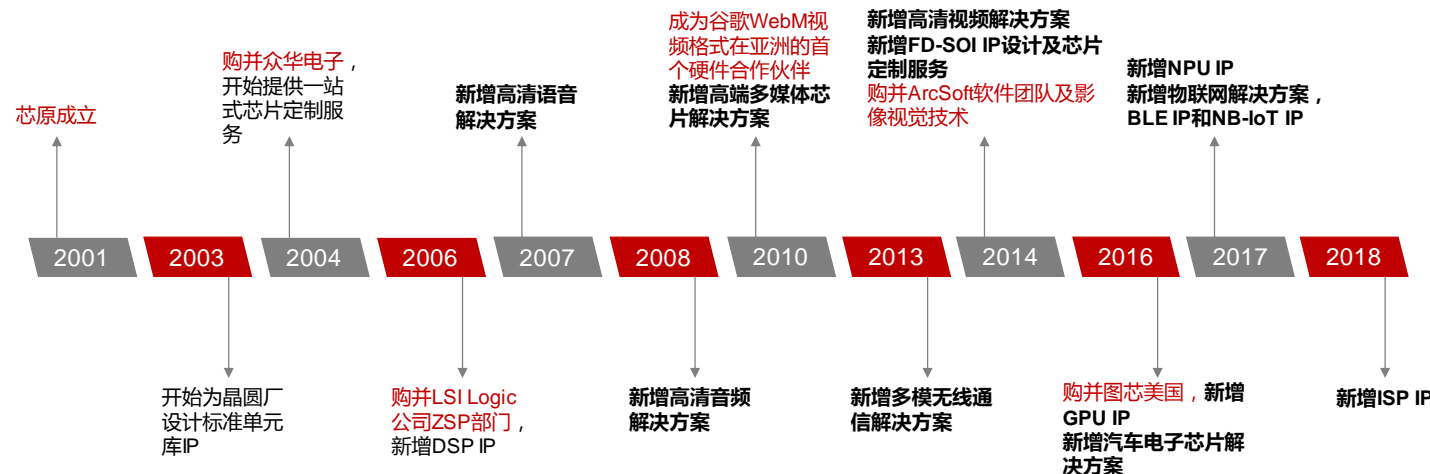
**2001 年芯原在上海创立。**公司依靠 30 人团队研发出了中国第一套 180nm 标准单元库，随后逐步壮大，助力中芯国际等晶圆厂顺利开展晶圆代工业务，为中国半导体产业起步奠定基石。

2004 年，公司收购国内专业的集成电路设计服务提供商上海众华，**获得了系统级芯片的研发设计能力**，从后端设计发展到前端设计，并结合已有的基础 IP 设计能力，开始推出从规格定义到芯片成品的一站式芯片定制服务。

2006 年，芯原收购了 LSI Logic 的 ZSP（数字信号处理器）部门，不仅稳定了华为、中兴通讯和大唐电信等 ZSP 在中国的原通讯基带客户，而且在接下来的两年中陆续**开发出了语音和高清音频解决方案**。这是芯原的第一个国际并购，也是芯原通过并购获取的第一个 IP。

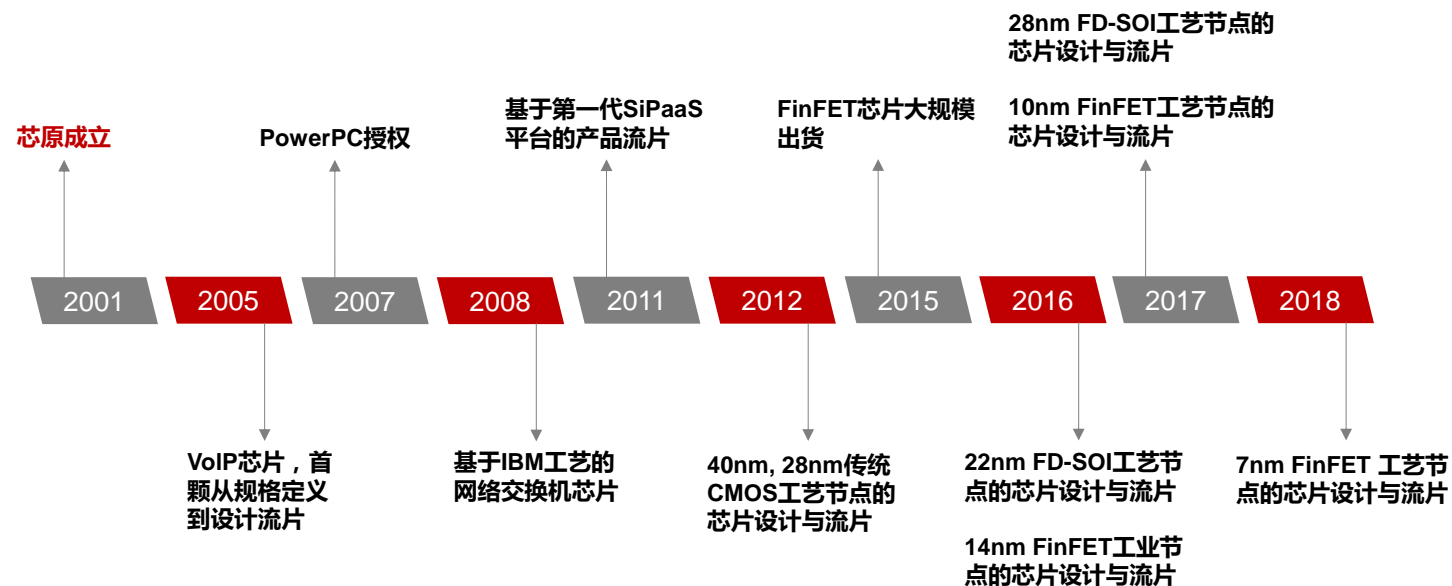
2010 年谷歌为实现高质量视频格式开源并免费而收购 On2，一年后 On2/谷歌将其相关客户协议转让给芯原。2010 年 WebM 公布的合作伙伴名单中，**芯原是谷歌 WebM 视频格式在亚洲首个硬件合作伙伴**。经过内部团队的持续开发，在**2014 年芯原新增了高清视频解决方案**，在**2018 年拥有了 4K 和 8K 分辨率的视频编解码的能力**，并增加了视频压缩处理模块。

2014 年芯原收购了 ArcSoft 软件开发团队，在 2017 年研发出了**图像信号处理器产品**。通过 2016 年对图芯美国的收购，芯原获得了**GPU IP**，并开发出了**汽车电子的综合解决方案和高效的 NPU IP**。从此芯原具备了除了 CPU 外的主要核心数字 IP。在**数模混合 IP 和射频 IP**，尤其在**射频 IP 方面**，经过多年自主研发，2013 年芯原利用 ZSP，开发设计了多模通信解决方案；在 2017 年和 2018 年分别开发出了**物联网解决方案、BLEIP 和 NB-IoT IP**。

**图 7：芯原股份业务发展历程**


资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

随着工艺节点的演进,公司持续进行芯片定制技术的研发,不断提高基于 FinFET 和 FD-SOI 先进工艺节点上的芯片设计能力。公司自 2005 年开展首颗从规格定义到设计流片的芯片定制服务业务以来, 分别于 2005 年成为 ARM 认证的中国大陆首家设计中心, 2007 年获得 PowerPC 授权, 2009 年完成了基于 IBM90nm CMOS 工艺的网络交换机芯片流片, 并于同年完成了中国大陆首批基于 ARM Cortex-M0 的 SoC 设计, 随后分别在 2012 年实现了 40nm 和 28nm 的芯片设计和流片。2016 年, 公司实现了先进的 22nm FD-SOI 和 14nm FinFET 的芯片设计和流片, 随后在 2017 年实现了 28nm FD-SOI 和 10nm FinFET 的芯片设计和流片。2018 年, 三星宣布 7nm EUV 芯片进入量产时, 芯原是三星先进晶圆代工生态系统 (SAFETM) 合作伙伴中, 唯一被提及的芯片设计类合作伙伴。

**图 8: 芯原设计服务能力及其应用的演进**


资料来源: 招股说明书, 信达证券研发中心

#### 4、大基金入股, 助力公司发展

本次发行前, 公司总股本为 4.35 亿股, 本次拟发行人民币普通股 0.48 亿股, 占发行后总股本的比例为 10.00%。

公司大股东为境外员工持股平台 VeriSilicon Limited (与董事长为一致行动人), 公司股权分布较为分散, 无控股股东, 也无实际控制人。董事长 Wayne Wei-Ming Dai (戴伟民) 直接或间接持有公司 5.64%的表决权。

**表 1: 公司发行前后股权结构变化**

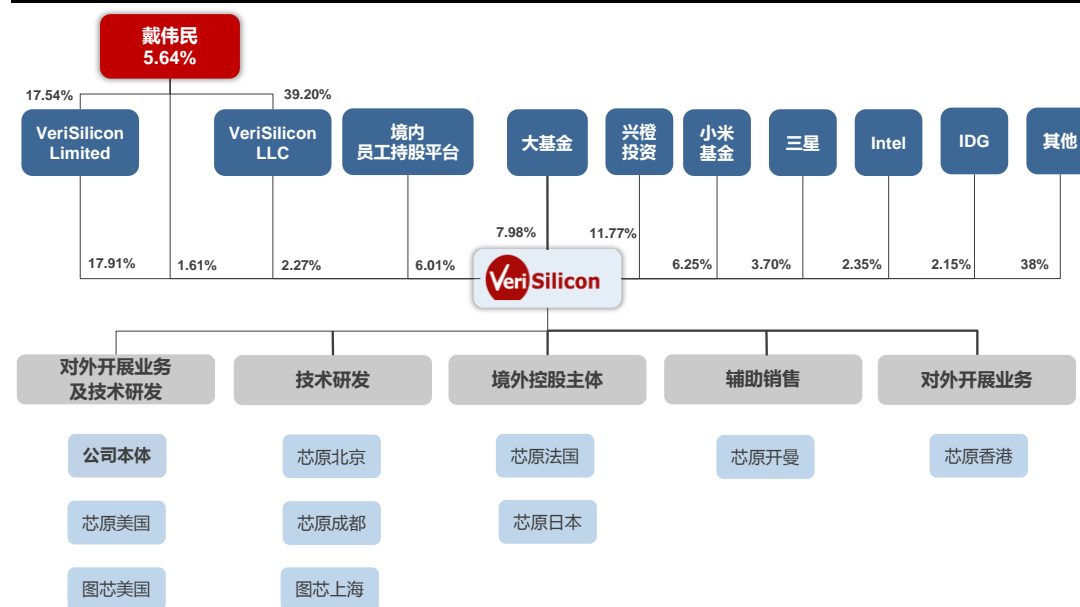
	发行前		发行后	
	股数 (万股)	比例	股数 (万股)	比例
VeriSilicon Limited	7788	17.9%	7788	16.1%
香港富策	4184	9.6%	4184	8.7%
国家集成电路基金	3472	8.0%	3472	7.2%
小米基金	2719	6.3%	2719	5.6%
共青城时兴	2628	6.0%	2628	5.4%

嘉兴海橙	2205	5.1%	2205	4.6%
嘉兴君祥	1796	4.1%	1796	3.7%
嘉兴君朗	1763	4.1%	1763	3.6%
合肥华芯	1722	4.0%	1722	3.6%
浦东新兴	1562	3.6%	1562	3.2%
其他	13649	31.4%	13649	28.2%
<b>本次发行流通股</b>			<b>4832</b>	<b>10.0%</b>

资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

芯原股份共有 4 家境内控股子公司，10 家境外控股子公司，2 家分公司，1 家合营公司，1 家参股公司。各境外子公司和分公司主要负责相关研发职能、各境外地区市场开拓和客户维护等销售职能；境内子公司主要负责技术研发职能，分公司负责相应地区销售职能。

图 9：公司股权结构（发行前）及各个子公司的职能情况



资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

## 5、大量研发投入加强业务纵深

规模化运营的芯片设计服务和半导体 IP 提供商基本都集中在海外，芯原是我国企业中极少数能与同行业全球知名公司直接竞争并不断扩大市场占有率的公司。

芯原在传统 CMOS、先进 FinFET 和 FD-SOI 等全球主流半导体工艺节点上都具有优秀的设计能力。在先进半导体工艺节点方面，公司已拥有 14nm/10nm/7nm FinFET 和 28nm/22nm FD-SOI 工艺节点芯片的成功流片经验，并已开始进行新一代 FinFET 和 FD-SOI 工艺节点芯片的设计预研。此外，根据 IPnest 统计，芯原是 2019 年中国大陆排名第一、全球排名第七的半导体 IP 授权服务提供商。

公司至今已拥有高清视频、高清音频及语音、车载娱乐系统处理器、视频监控、物联网连接、数据中心等多种一站式芯片定制解决方案，以及自主可控的图形处理器 IP、神经网络处理器 IP、视频处理器 IP、数字信号处理器 IP 和图像信号处理器 IP 五类处理器 IP、1400 多个数模混合 IP 和射频 IP。主营业务的应用领域广泛包括消费电子、汽车电子、计算机及周边、工业、数据处理、物联网等，主要客户包括 IDM、芯片设计公司，以及系统厂商、大型互联网公司。

芯原拥有多种成熟的行业应用解决方案、优秀的芯片设计能力、丰富的芯片设计经验以及深厚的半导体 IP 储备，能够帮助客户高效率、高质量、低成本、低风险地完成芯片的设计实现和量产出货。通过芯原提供的服务，客户可集中精力运用自身在产品定义、系统架构、软件开发及市场营销等方面的优势，并借助芯原在芯片设计和量产优化等方面的优势，完善产品功能，提升产品性能。芯原的服务水平和质量受到诸多国内外知名客户的认可，主要客户包括英特尔、博世、恩智浦、博通、新突思、美满电子、索喜科技、意法半导体、三星、瑞昱等全球半导体行业知名企业；Facebook、谷歌、亚马逊等全球大型互联网公司；华为、紫光展锐、瑞芯微、中兴通讯、大华股份、晶晨股份、和芯星通等众多国内知名企业。

表 2: 公司核心技术储备

序号	核心技术名称	技术属性	产品性能突破	特有技术的独特性和突破点
1	图形处理器技术	特有技术	综合提升产品性能	芯原自主设计编译器，支持 GPU 指令集，GPU 指令集包括索引指令，数学运算指令，逻辑运算指令，超越函数指令，流程控制指令，纹理图像指令，数据格式转换指令。着色处理器单元支持 8 位定点，16 位定和 32 位定点数据精度，以及 16 位浮点和 32 位浮点数据精度，浮点数据支持国际标准 IEEE754。芯原 GPU IP 支持立即渲染架构设计，可以同时满足桌面 GPU 应用和嵌入式 GPU 应用。
2	神经网络处理器技术	特有技术	综合提升产品性能	自有知识产权编译器，自主可控的 NPU 指令集包括视觉处理指令，数学运算指令，逻辑运算指令，超越函数指令，流程控制指令，纹理图像指令，数据格式转换指令。着色处理器单元支持 8 位定点，16 位定点和 32 位定点数据精度，以及 16 位浮点和 32 位浮点数据精度，卷积运算核支持 8 位定点，16 位定点和 16 位浮点的混合精度，支持单卷积运算核从一个可编程单元到 8 个可编程单元的可扩展架构，支持 0.5TOPs 到 6TOPs 性能的单卷积运算核的可扩展架构。
3	视频处理器技术	特有技术	综合提升产品性能	解码器兼顾模块复杂度和性能的平衡流水线结构，使得在 4K/8K 超高清分辨率的视频解码性能具有较强竞争力；具备较全的多格式兼容的单核设计，使面积、功耗具有较强竞

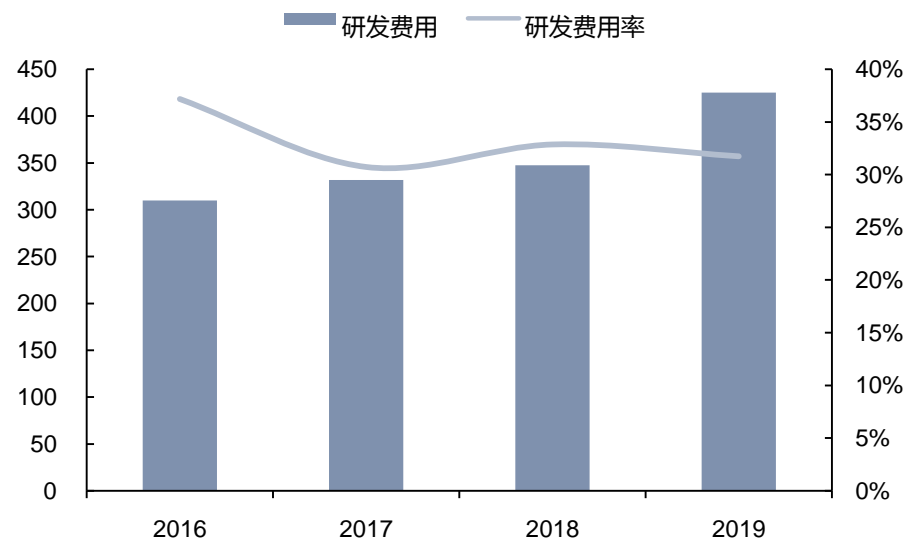
争力。

由于编码器有很多不同的编码算法，对硬件的运算量，带宽以及编码延时的要求各有不同。发行人以硬件可实现性为背景，选择特别的编码算法集以及自研的特有编码算法，从而在相同面积、性能、功耗的前提下，具有较高的视频压缩质量。

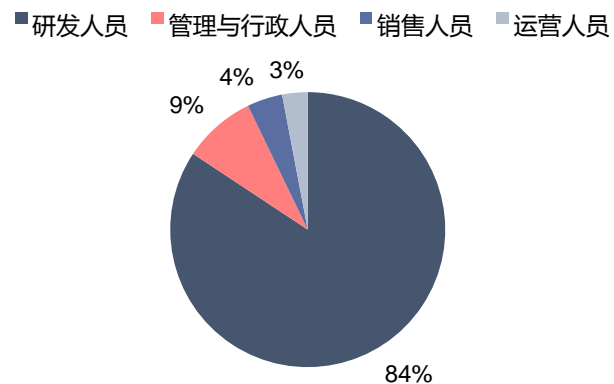
4	数字信号处理器技术	特有技术	既具有经典数字信号处理器的优秀的运算能力，也可以像传统的 CPU 一样高效地运行控制类的程序	基于优化的 RISC 架构，针对应用而设计和优化的、具有硬件保护功能的流水线、执行单元和指令集，兼有数字信号处理器和 CPU 的优点，软件开发方面具有易编程、易优化、代码体积小等优势。
5	物联网连接（射频）技术	特有技术	优化物联网无线连接的性能和功耗	针对物联网应用中对无线连接低功耗和高性能的需求，采用格罗方德 22nm FD-SOI 工艺，结合工艺低电压，体偏可调等特性，设计出可在 0.8v 低电压下工作，降低整体功耗，同时又保证连接性能的电路。并通过对体偏电压的调节，可较大程度减小系统在深度睡眠状态下的电流泄漏，从而在物联网应用中延长电池使用寿命，节省系统成本。

资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

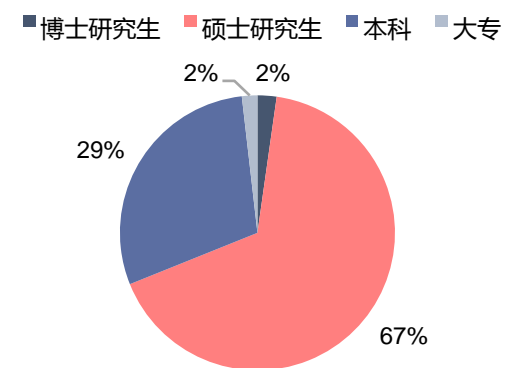
公司长期注重研发投入，报告期内研发投入占营业收入的比例一直处于较高水平，2016-2019 年研发费用率一直在 30% 以上。此外，芯片设计行业作为技术密集型产业，对技术人员的依赖度较高。公司采取引进培养相结合的人才策略，不断完善创新人才保障制度，进一步增强对创新人才的吸引和凝聚力，多途径引进高层次科技人才。公司研发人员 789 人，占员工总数比高达 84.29%，其中核心技术人员 4 人。公司 68.91% 以上的人员至少拥有硕士及以上学历，为公司的产品创新提供了重要的技术基础。

**图 10: 2016-2019 年芯原股份研发投入**


资料来源: 招股说明书, 信达证券研发中心

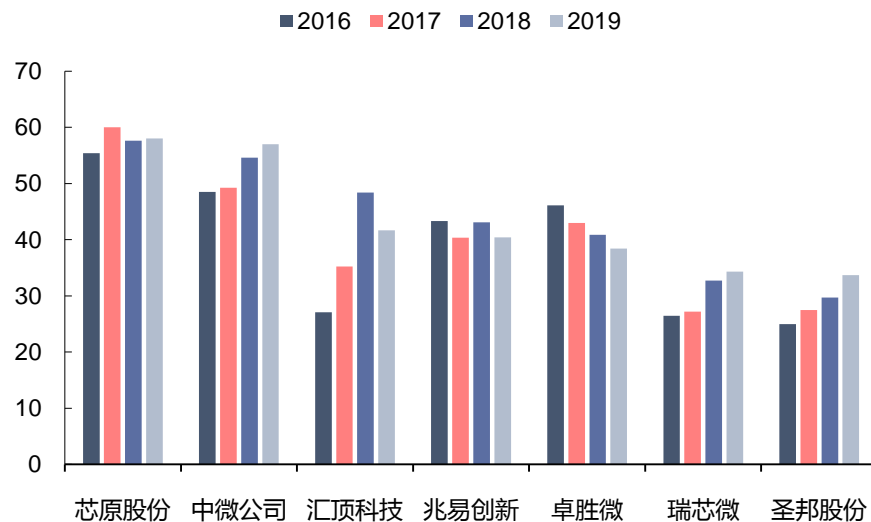
**图 11: 公司人员结构情况**


资料来源: Wind, 信达证券研发中心

**图 12: 公司人员学历构成**


资料来源: Wind, 信达证券研发中心

图 13: 公司人均薪酬位于行业前列 (单位: 万元)



资料来源: 招股说明书, 信达证券研发中心

## 6、业内资深人士领衔高管团队

公司的发展离不开管理团队的杰出贡献。其中:

**董事长 Wayne Wei-Ming Dai (戴伟民) 先生**, 1956 年出生, 美国国籍。美国加州大学伯克利分校电子计算工程学博士; 1988 年至 2005 年, 历任美国加州大学圣克鲁兹分校计算机工程学助教、副教授、教授; 1995 年至 2000 年, 任美国 Ultima 公司的创始人、董事长兼总裁; 2000 年至 2001 年, 任美国思略共同董事长兼首席技术长; 2001 年至 2019 年 3 月, 历任芯原有限执行董事、董事长; 2002 年至今, 任芯原开曼董事; 2019 年 3 月至今, 任芯原股份董事长、总裁。

**Wei-Jin Dai (戴伟进) 先生**, 1959 年出生, 美国国籍。美国加州大学伯克利分校电子计算工程学硕士; 1985 年至 1991 年, 任 Hewlett-Packard 工程经理; 1991 年至 1996 年, 任 Quickturn Design Systems 工程总监; 1996 年至 2002 年, 任 Silicon Perspective Corporation 研发副总裁; 2002 年至 2007 年, 任 Cadence Design Systems 领先数字实现系统事业部 Encounter 产品线副总裁; 2007 年至 2016 年, 任图芯美国总裁及首席执行官; 2016 年加入公司, 现任芯原股份董事、副总裁。

**施文茜女士**, 1976 年出生, 中国国籍, 无境外永久居留权。本科学历, 中国注册会计师, 英国特许公认会计师, 香港注册会

计师，美国注册会计师；1998年至2001年，任安永会计师事务所审计师；2001年至2004年，任华普信息技术有限公司财务分析经理；2004年至2006年，任菲尔创纳特种纤维产品有限公司财务总监；2006年加入公司，任芯原有限财务总监，现任芯原股份董事、副总裁、首席财务官、董事会秘书。

**范灏成先生**，1974年出生，中国国籍，拥有日本永久居留权。硕士研究生学历；1999年至2001年，任泰鼎多媒体技术（上海）有限公司工程师；2001年至2003年，任日本 Pasona Tech., Inc.工程师；2003年至2007年，任日本 Toshiba Information System Corp.经理；2007年至2011年，任日本 RealVision Inc.硬件部设计总监、董事；2011年加入公司，历任项目群管理总监、项目群管理副总裁、定制芯片业务事业部总经理兼资深副总裁；现任发行人副总裁。

**钱哲弘先生**，1976年出生，中国国籍，无境外永久居留权。硕士研究生学历；2001年至2003年，任泰鼎多媒体技术（上海）有限公司工程师；2003年至2006年，任新思科技技术主管；2006年至2018年，任铿腾电子资深研发总监；2018年加入公司，现任发行人副总裁。

**David Jarmon 先生**，1959年出生，美国国籍。夏威夷大学马诺阿分校工商管理硕士；1983年至1988年，任 Tektronix, Inc 技术员；1988年至1989年，任 Tangent Systems, Inc 高级应用工程师；1989年至1992年，任 Cadence Design Systems, KK 线路设计总监；1992年至1995年，任铿腾电子市场营销总监；1996年至1997年，任 Cooper and Chyan Technology 日本运营董事总经理；1997年至2000年，任铿腾电子咨询专员；2000年至2002年，任 Silicon Perspective Corporation 国际销售副总裁；2002年至2006年，任铿腾电子客户向研发副总裁；2006年至2007年，任 Certess 销售咨询顾问；2007年至2015年，任图芯美国国际销售与发展资深副总裁；2016年加入公司，现任发行人副总裁。

**汪洋先生**，1977年出生，中国国籍，无境外永久居留权，工商管理硕士；1998年至2000年，任北广电子集团有限责任公司工程师；2000年至2003年，任北京方正连宇通信技术有限公司部门经理；2003年至2006年，任 LSI Logic 北京办事处经理；2006年加入公司，历任总监、高级总监，现任发行人副总裁。

图 14: 公司高管情况



资料来源: 公司官网, 信达证券研发中心

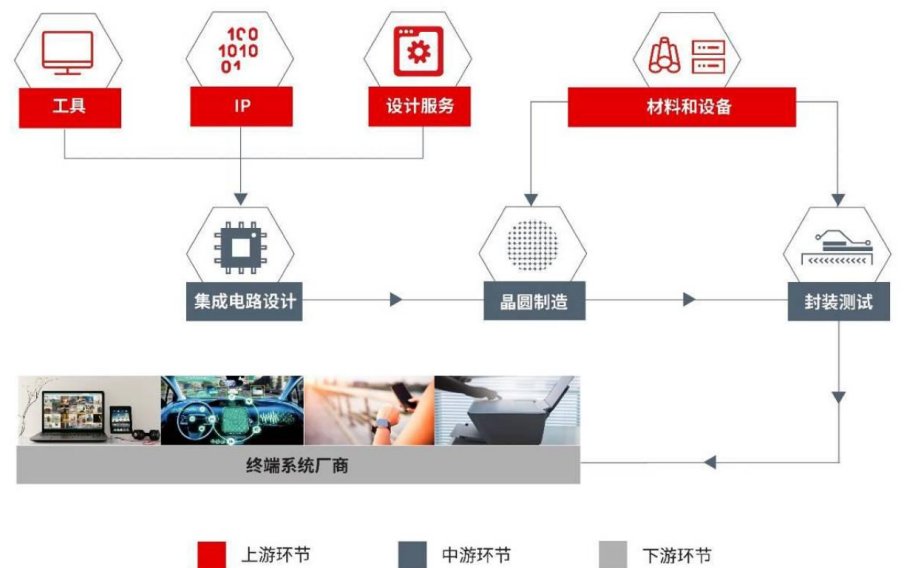
## 二、制程提升、新兴应用驱动行业创新增长

随着集成电路行业的不断发展，行业内分工不断细化。如今，集成电路设计产业的参与者可以细分为集成电路设计公司，以及其上游的 EDA 工具供应商、半导体 IP 供应商和设计服务供应商等。

### 1、集成电路设计服务市场

目前集成电路产业正处于快速发展期，先进制程在提高芯片单位面积性能、降低单位成本的同时，也提升了芯片的设计成本和设计风险，促使产业链分工细化，推动了轻设计产业模式的发展。集成电路设计环节是根据芯片规格要求，通过系统设计、逻辑设计、电路设计和物理设计，最终形成设计版图。该环节上游的 EDA 等工具供应商提供芯片设计所需的自动化软件工具，半导体 IP 供应商提供搭建 SoC 所需的核心功能模块；设计服务供应商提供各个研发环节部分或全部的研发服务及后续晶圆制造、封装及测试的委外管理。

图 15: 不同工艺节点下的芯片所集成的硬件 IP 的数量 (平均值)



资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

目前市场上集成电路设计服务企业主要分为以下几类：

- (1) 与晶圆厂紧密结合的设计服务公司。这类公司主要帮助其合作的晶圆厂加强与集成电路设计公司的合作。代表为智原、

创意电子等。这类设计服务公司可填补芯片设计与制造之间的缺口，对双方来说具有桥梁的作用。

(2) 晶圆厂中立的集成电路设计服务公司。这类公司主要特征是不绑定于一家晶圆厂，而是与全球范围内多个晶圆厂建立合作关系，根据不同的晶圆厂的工艺特色和产能为客户提供多样化的选择和灵活的服务。此类公司直接面向市场，与客户结合较为紧密。代表为芯原等。

(3) 与 EDA 工具、IP 捆绑的设计服务公司。这类公司的主要特征是通过设计服务业务将其设计方法学、IP 及 EDA 工具渗透到客户具体项目中，从而间接促进 EDA 工具销售。代表为新思科技和铿腾电子等。

按区域划分，全球比较知名的设计服务企业有：中国大陆的芯原，中国台湾的创意电子、智原、世芯，美国的 eSilicon、Synage 等，日本的 Toppan 等。

**表 3: 芯片设计服务类公司情况**

	芯原股份	智原电子	创意电子	世芯电子	灿芯	eSilicon	OpenSilicon	Synage
总部所在地	中国/上海	中国/台湾	中国/台湾	中国/台湾	中国/上海	美国	美国	美国
规模	中大型	中大型（台湾上市）	中大型（台湾上市）	中大型（台湾上市）	中小型	小型	小型	小型
人数规模	>900	>800	>700	约 250	约 200	<150	<150	<150
最高工艺设计服务水平	7nm	14nm	5nm	14nm	40nm	16nm	16nm	16nm
与 Foundry 关系	中立	仅限 UMC	仅限 TSMC	不绑定 Foundry，但设计服务集中于 TSMC 先进工艺	仅限 SMIC	集中于 TSMC	不绑定 Foundry，但设计服务集中于 TSMC 先进工艺	中立
自有 IP	IP 储备丰富，涵盖数据处理及数模混合 IP	仅限于 UMC 相关工艺节点。数模混合 IP 储备丰富，涵盖绝大多数 UMC 工艺线。	仅限于 TSMC 相关工艺节点。在早期（40nm 或以前）工艺节点主要采用第三方 IP，在 28nm 或以后工艺节点上拥有 DDR、SerDes 等关键 IP 硬核。	基本无自有 IP 及定制能力，依赖第三方 IP 供应商。	IP 储备较少，仅限于 SMIC 相关工艺节点。通过第三方 IP 架构授权，拥有 SMIC 工艺上 DDR 硬核。	IP 有相当储备，主要集中于定制 SRAM 及高速 SerDes 方案，集中于 TSMC 工艺。	无	无
客户构成	全球	全球	全球	全球（亚太为主）	全球	全球（欧美为主）	全球（欧美为主）	全球（欧美为主）

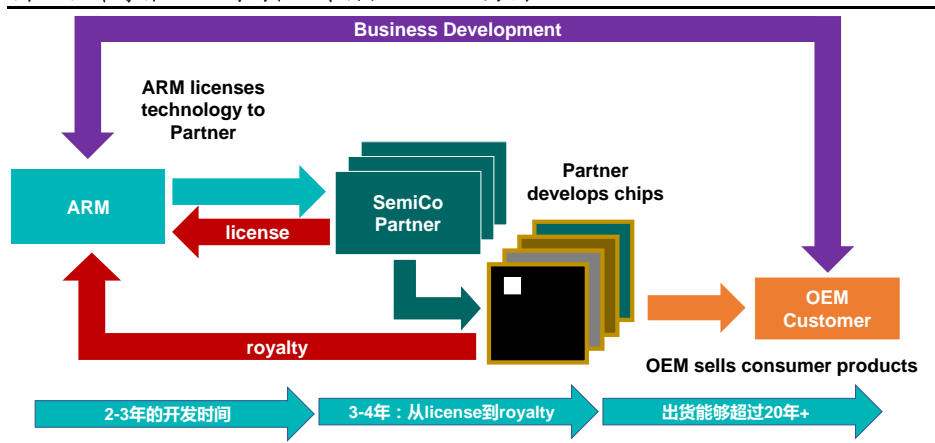
资料来源：信达证券研发中心

## 2、先进制程助推半导体 IP 市场快速增长

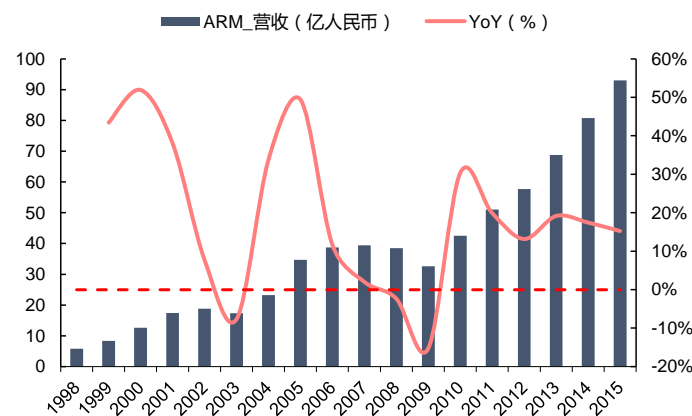
半导体 IP（SIP, silicon intellectual property）是指集成电路设计中预先设计、验证好的功能模块。IP 由于性能高、功耗优、成本适中、技术密集度高、知识产权集中、商业价值昂贵，是集成电路设计产业的核心产业要素和竞争力体现。

另外，关于以半导体 IP 为主业的公司收入来源方面。我们以 ARM 为例，其成功抓住了智能机的普及浪潮，2010 年后进入快速增长阶段，收入、利润持续高增长，后于 2015 年被软银以 320 亿美元的对价私有化。ARM 的收入主要来自两个方面：前期授权费(up front license fee)和版税 (Royalty)。前期授权费以年限为单位或者一次性直接买断，如华为就买下了 ARMv8 的永久授权；而 ARM 的版税则是按照每颗芯片的售价收取 1.0%-2.5%的费用。购买 ARM 前期的 License 授权阶段，谈判一般会持续大概六个月，从买下授权到实际产品出货并赚取手续得 3-4 年，而根据市场领域的不同，最长出货时间为 20 年。

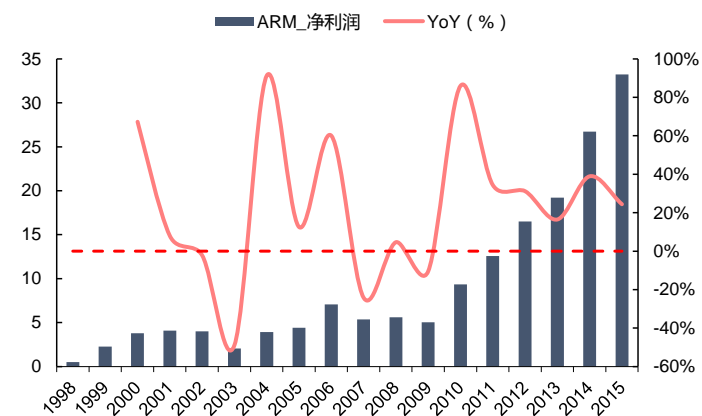
图 16: 半导体 IP 公司的收入来源，以 ARM 为例



资料来源: ARM, 信达证券研发中心

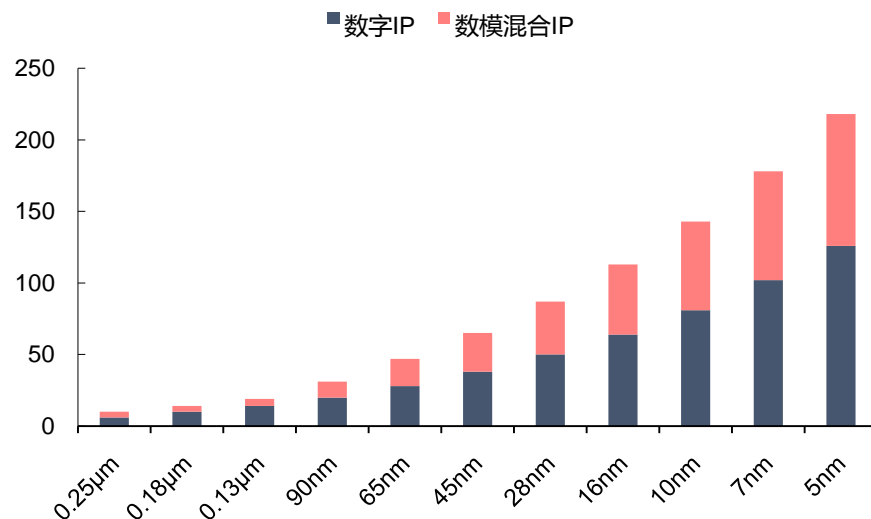
**图 17: ARM 历年营收情况 (单位: 亿元, %)**


资料来源: Bloomberg, 信达证券研发中心

**图 18: ARM 历年净利润情况 (单位: 亿元, %)**


资料来源: Bloomberg, 信达证券研发中心

随着超大规模集成电路设计、制造技术的发展，集成电路设计步入 SoC 时代，设计变得日益复杂。为了加快产品上市时间，以 IP 复用、软硬件协同设计和超深亚微米/纳米级设计为技术支撑的 SoC 已成为当今超大规模集成电路的主流方向，当前国际上绝大部分 SoC 都是基于多种不同 IP 组合进行设计的，IP 在集成电路设计与开发工作中已是不可或缺的要素。与此同时，随着先进制程的演进，线宽的缩小使得芯片中晶体管数量大幅提升，使得单颗芯片中可集成的 IP 数量也大幅增加。根据 IBS 报告，以 28nm 工艺节点为例，单颗芯片中已可集成的 IP 数量为 87 个。当工艺节点演进至 7nm 时，可集成的 IP 数量达到 178 个。至于更加先进的 5nm，可集成的 IP 数量更是达到了 218 个。单颗芯片可集成 IP 数量增多为更多 IP 在 SoC 中实现可复用提供新的空间，从而推动半导体 IP 市场进一步发展。半导体 IP 市场增长的驱动因素，除设计制程提升之外，还有中国涌现出一批半导体设计企业，这些成长中的企业对半导体 IP 的需求也非常强烈。

**图 19: 不同工艺节点下的芯片所集成的 IP 模块的数量 (平均值)**


资料来源: IBS, 信达证券研发中心

根据 IBS 的数据, 半导体 IP 市场将从 2018 年的 46 亿美元增长至 2027 年的 101 亿美元, 年均复合增长率为 9.03%。

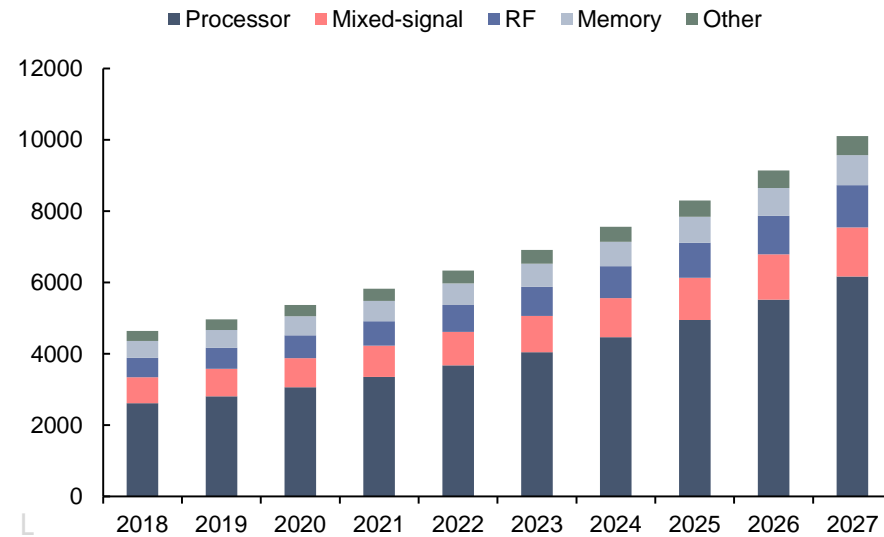
其中, 处理器 IP 市场预计在 2027 年达到 61.66 亿美元, 2018 年为 26.20 亿美元, 年均复合增长率为 9.98%。在该部分的市场中, ARM 已经在其处理器 IP 的基础上建立了一个比较完整的生态, 因此那些比较复杂的半导体设计采用 ARM 的处理器 IP 的风险更低, 预计 Arm 将继续保持较高的市场份额。但也应注意到, RISC-V 作为开源 CPU 架构也在成长过程中。很多公司在台积电、三星等 Fab 的支持下投资了 RISC-V 架构。其中, 芯原作为首任理事长单位, 与上海集成电路行业协会协作, 联合数十家国内 RISC-V 领域重点企业和科研院所、投资机构等成立中国 RISC-V 产业联盟 (CRVIC), 也对 RISC-V 架构的应用推广添砖加瓦。RISC-V 在诸多组织的支持和推动下, 在一些领域中逐渐获取部分市场份额。RISC-V 架构的扩展性比较强, 这也是其未来生态能够建立的基础, 然而要与 ARM 的生态相媲美的话还需要数年的时间去追赶。

数模混合 IP 市场预计在 2027 年达到 13.83 亿美元, 2018 年为 7.25 亿美元, 年均复合增长率为 7.44%。数模混合 IP 主要是 USB、行业标准类以及高性能的串行器/解串器 (SerDes) 类的 IP。虽然现在有很多的行业标准接口 IP, 但是市场越来越集中在新思和铿腾两家头部企业, 虽然也有小型的接口类 IP 供应商, 但是对他们来说资本实力太差, 市场份额越来越难以获取了。

射频 IP 市场预计在 2027 年达到 11.82 亿美元，2018 年则为 5.42 亿美元，年均复合增长率为 9.05%。射频 IP 包括 Wi-Fi、蓝牙、Zigbee 和 LPWA，以及 4G 和 5G 协议的 IP。RF IP 还包括滤波器技术，5G 需要支持大量频率，因此滤波器具有很高的增长潜力。并且新的滤波器技术也在开发中，未来在高带宽无线连接应用中具有良好的增长潜力。

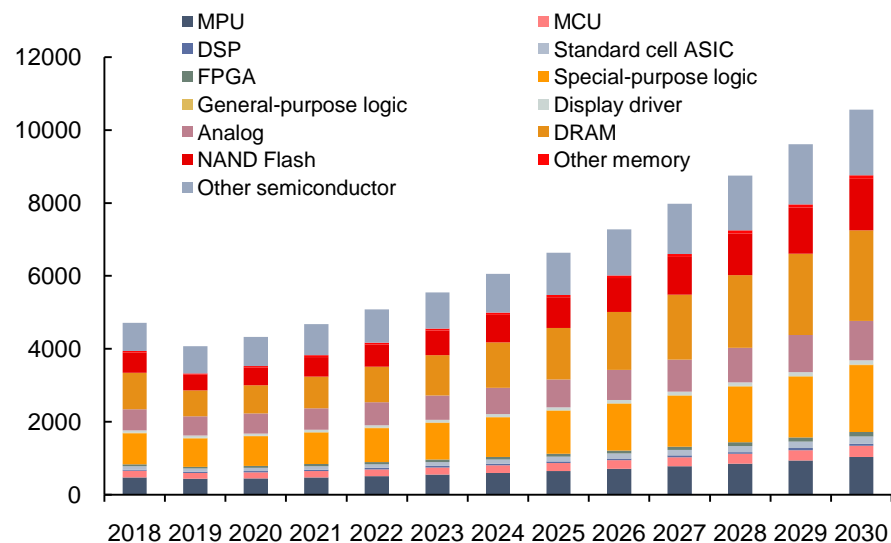
其他领域的如存储类 IP 等等，因为芯原的业务涉及较少，并不做过多的论述。

图 20: 全球半导体 IP 市场 (单位: 百万美元)



资料来源: IBS, 信达证券研发中心

从终端下游领域的角度来讲，随着市场竞争的加剧，终端电子产品如手机、相机及平板电脑等生产厂商开始面对功能多样化挑战及成本压力，进而需要定制符合其特定应用环境下的高性能及低功耗的芯片，因此越来越多的系统厂商和互联网公司加入了定制芯片的行业，以应对产业升级、竞争加剧及核心技术国产化的挑战。例如华为、小米、苹果等系统厂商都拥有了自己的芯片设计团队或者希望依托集成电路设计服务企业帮助自己开发专用芯片，Facebook、谷歌、亚马逊、阿里巴巴等互联网公司纷纷着手开发与其业务相关的自有芯片，这种趋势为集成电路设计产业中半导体 IP 的发展扩展了市场空间。

**图 21: 全球半导体市场, 按产品分类 (单位: 亿美元)**


资料来源: IBS, 信达证券研发中心

此外, 缩短的芯片设计周期带来对 IP 复用性和多样性的需求。随着科技持续进步, 商业化场景日益丰富, 集成电路设计产业被要求不断提升产品性价比、缩短上市周期, SoC 芯片技术应运而生。系统级芯片技术中, 可重复使用的即插即用的 IP 模块, 被认为是最关键和高效的一环。若每一次新的 SoC 产品都要实现每个模块从头设计进而进行系统整合与验证的话, 必定会导致开发周期越来越长, 设计质量越来越难于控制, 芯片设计成本越趋昂贵。所以在设计新的 SoC 时, 通常都会重复使用预先设计并验证过的 IP 模块。目前大部分的 SoC 设计公司仅需要通过获取 IP 授权、集成 IP 再经过物理实现就可以设计制造一款 SoC 芯片。

随着 IP 以及各种接口种类的不断增多, 这种复用性也面临着使用复杂度提升和兼容性挑战。未来, 集成电路设计产业中基于平台的设计, 即以应用为导向, 预先集成各种相关 IP, 从而形成可伸缩和扩展的功能性平台, 是一种可升级的 IP 复用性解决方案, 可以快速实现产品升级迭代, 同时降低设计风险与设计成本。

新应用的兴起驱动行业整体增长。从个人电脑及周边产品和宽带互联网到智能手机和移动互联网的技术更替, 使得半导体产业的市场前景和发展机遇越来越广阔。目前, 半导体产业已进入继个人电脑和智能手机后的下一个发展周期, 其最主要的变革力量源自于物联网、云计算、人工智能、大数据和 5G 通信等新应用的兴起。根据 IBS 报告, 这些应用驱动着半导体市场

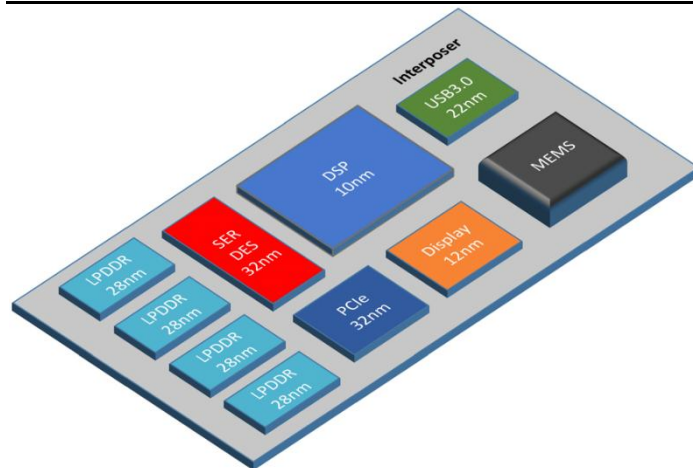
将在 2030 年达到 10527.20 亿美元，而 2019 年为 4008.81 亿美元，年均复合增长率为 9.17%。就具体终端应用而言，无线通信为最大市场，其中智能手机是关键产品；而包括电视、视听设备和虚拟家庭助理在内的消费类应用，为智能家居物联网提供了主要发展机会；此外，汽车电子市场持续增长，并以自动驾驶、下一代信息娱乐系统为主要发展方向。

总而言之，除去半导体应用范围的扩大以及半导体市场的整体增长以外，**IP 市场的强劲增长的关键因素是，对大多数厂商来讲，获得 IP 许可要比开发 IP 更具成本效益。**影响 IP 市场增长的另一个因素是，使用已经通过 Fab 厂认证的 IP 来缩短产品上市时间，如果自己开发 IP 并经过 Fab 厂资格认证可能要花很长的时间，进而影响半导体产品设计的进度。

### 3、Chiplet 革新半导体 IP 业务模式

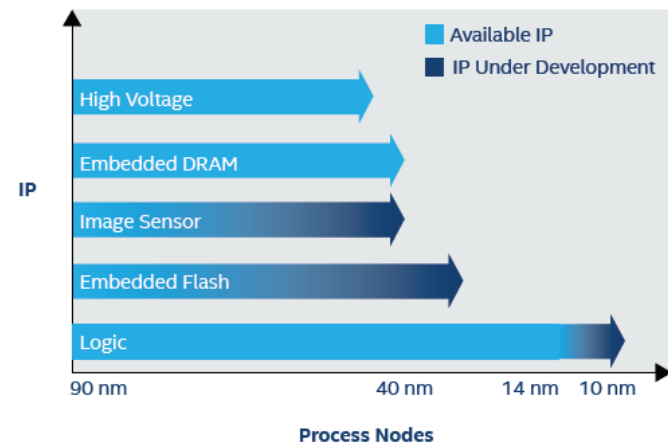
**Chiplet** 是实现特定功能的、未经封装的裸芯片（die），这是一种可平衡计算性能与成本，提高设计灵活度，且提升 IP 模块经济性和复用性的新技术之一。不同供应商、不同工艺节点、不同功能，甚至不同材质的 Chiplet 可以如同搭积木一样，通过先进封装技术（如 Intel 主推的 EMIB、Foveros、Co-EMIB 等封装技术）集成在一起，从而形成一个系统级芯片（SoC）。

图 22: 基于 Chiplet 的系统芯片示意图



资料来源: Cadence, 信达证券研发中心

图 23: 不同 IP 的制程演进



资料来源: Intel, 信达证券研发中心

图 24: Compute Chiplet with CPU & GPU 示意图



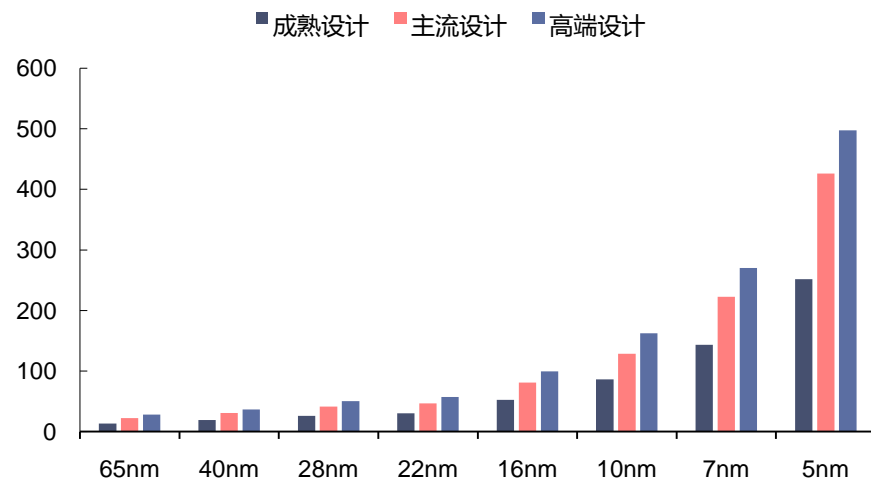
资料来源: Intel, 信达证券研发中心

**Chiplet 具备成本较低、设计灵活、开发周期短等特点。**

**Chiplet 降低了设计成本。**一般而言，芯片设计成本随制程的升级而水涨船高，以 22nm 和 5nm 同等面积的 SoC 主流设计为例，22nm 的设计成本大概为 4500 万美元，而 5nm 设计成本则高达 4 亿美元以上，二者成本差异高达 8 倍以上。而在 SoC 设计中，模拟电路、大功率 I/Os 等对制程并不敏感，并无使用高端制程的必要，因此若将 SoC 中的功能模块划分为单独的 **Chiplet**，针对其功能选择最为合适的制程，可以使芯片尺寸最小化，进而提高良率并降低成本。此外，基于 Chiplet 设计的 SoC 还可对外采购具备特定功能的裸片（die）以节省自身的开发和验证成本。

**Chiplet 拓宽了下游市场。**通常，因为很多细分市场的终端出货量不足以支撑 SoC 较高的 Mask 成本，所以芯片设计公司只会针对下游出货量较大(如智能手机)或价值量较高的市场开发 SoC。而基于 Chiplet 的设计通过选用成熟的裸片来设计 SoC，可以让芯片设计公司针对规模适中的市场（汽车/服务器等）以较低的成本开发出高性能的解决方案。

**Chiplet 缩短了 SoC 开发周期。**与从零开始开发一款 SoC 相比，Chiplet 可以大幅缩减芯片开发周期，帮助设计公司尽快推出产品，进而增加收入潜力，获得竞争优势和市场份额。此外，使用 Chiplet 还有诸如 IP 复用、设计灵活性、低成本定制等诸多优点，这些优点也吸引了更多的公司使用 Chiplet。

**图 25: 设计成本随制程升级水涨船高 (单位: 百万美元)**


资料来源: IBS, 信达证券研发中心

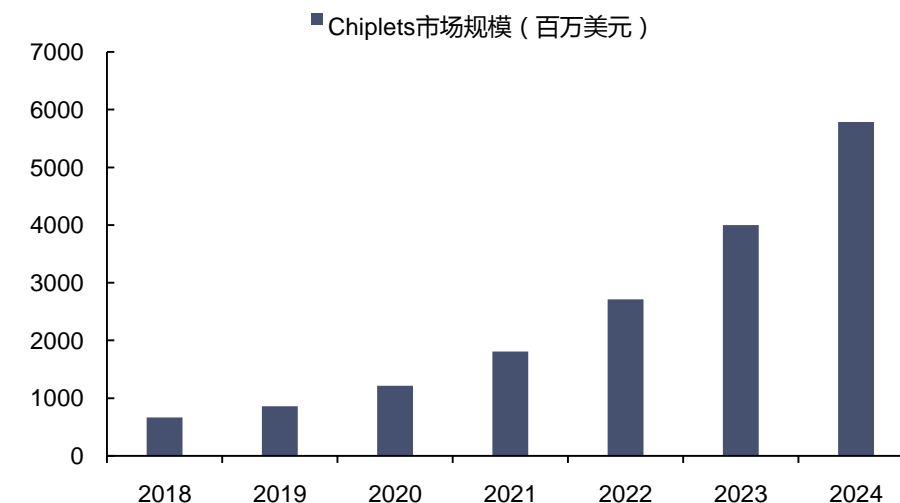
就 **Chiplet** 和半导体 IP 的联系而言, **Chiplet** 可以被看作是半导体 IP 经过设计和制程优化后的硬件化产品, 其业务形成也从半导体 IP 的软件形式转向到 **Chiplet** 的硬件形式。在理解 **Chiplet** 之前需要先对半导体 IP 进行拆分:

半导体 IP 可以分为软核 (SoftIPCore)、固核 (Firm IP Core)、硬核 (HardIPCore)。其中, 软核通常以 HDL 文本 (一种硬件描述语言) 形式对外提供, 不包含物理信息, 使用者可以对其进行设计之后与其他 IPcore 相结合, 因此其灵活性较高, 也是目前 IP 最广泛的应用形式; 固核则是在软核的基础上添加了布局规划; 而硬核则是以版图+工艺文件的形式对外提供, 布局和工艺已经固定, 使用者可以直接使用, 但不能进行修改, 灵活性相对差一些。而 **Chiplet** 可以理解为硬核以硅片形式的体现。

**Chiplet** 的发展演进为 IP 供应商, 尤其是具有芯片设计能力的 IP 供应商 (并非每个 IP 供应商都具备芯片设计能力), 拓展了商业灵活性和发展空间。随着集成电路技术的不断发展, 芯片设计的复杂度不断提升。**Chiplet** 的实现开启了 IP 的新型复用模式, 即硅片级别的 IP 复用。不同功能的 IP, 如 CPU、存储器、模拟接口等, 可灵活选择不同的工艺分别进行生产, 从而可以灵活平衡计算性能与成本, 实现功能模块的最优配置而不必受限于晶圆厂工艺。目前 **Chiplet** 已经有少量商业应用, 并吸引英特尔和 AMD 等国际芯片厂商投入相关研发, 在当前 SoC 遭遇工艺节点和成本瓶颈的情况下有望发展成为一种新的芯片生态。根据市场研究机构 Omdia (原 IHS) 的预测, 2024 年 **Chiplet** 市场规模将达到 58 亿美元, 而到 2035 年则将达到 570 亿美元。

**图 26: Chiptlet 是半导体 IP 的硬件化体现**

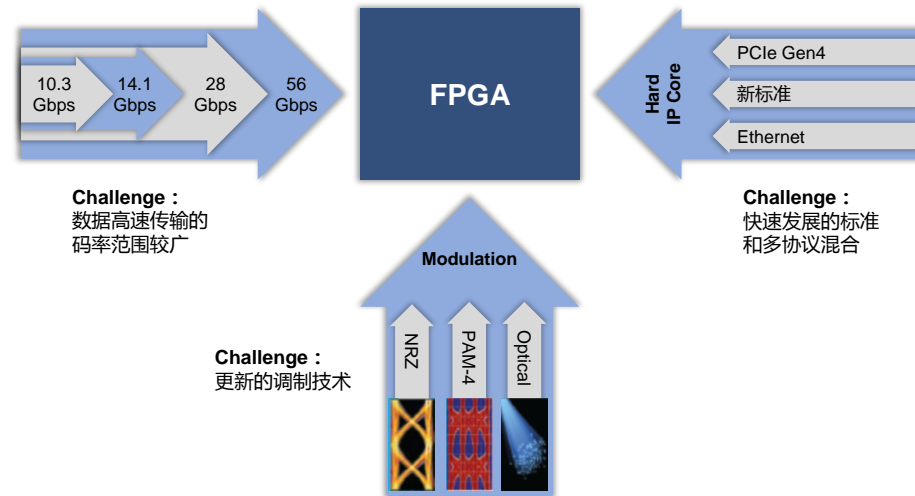

资料来源: Cadence, 半导体行业观察, 信达证券研发中心

**图 27: Chiptlet 市场规模快速增加**


资料来源: Omdia, 信达证券研发中心

Chiplet 未来充满机遇的同时也有挑战存在，具备芯片设计能力的 IP 供应商更有机会脱颖而出。技术层面，Chiplet 面临的挑战主要来自几个方面：连接标准、封装检测、软件配合等等。

图 28: Chiplet 所面临的一些挑战



资料来源: Intel, 信达证券研发中心

**连接标准方面:** 当用户采用不同供应商的 Chiplet 时，需要有统一的标准将不同制程/材质的 die 连接组成一个系统。目前，各种接口标准较多，如 OpenCAPI、Gen Z、CCIX、CXL 等等。各家厂商主推的标准也不尽相同，AMD、ARM、赛灵思等厂商支持 CCIX，其中赛灵思曾在 2018 年推出首款采用 CCIX 接口的芯片，而 Intel 则支持 CXL，以及免费提供其主导的 AIB 标准 IP 许可。

图 29: Chiplet 的各种接口标准

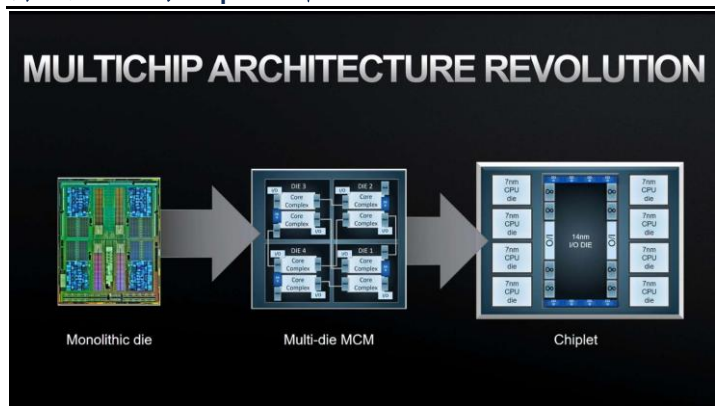
开放式一致性加速器接口标准 Open CAPI	开放系统互连架构 Gen Z	缓存一致互联协议 CCIX	开放互连技术标准 CXL
AMD、Google、IBM、Mellanox、Micron、Xilinx 等合作推出 OpenCAPI 标准，以推动一致性高性能总线接口发展，满足高性能异构计算的需求  OpenCAPI 使 CPU 与高级内存、加速器、网络和存储等高速互联，提高整体性能	Gen-Z 联盟的初始成员包括：AMD、ARM、Broadcom、Cray、戴尔 EMC、惠普、华为、IDT、Micron、三星、SK 海力士、Xilinx  Gen-Z 是一种开放系统互连架构，旨在通过直接连接、交换或 Fabric 拓扑为数据和设备提供内存语义访问	创始成员包括：AMD、ARM、华为、IBM、Mellanox、高通、Xilinx 缓存一致互联协议 (CCIX) 是由行业标准机构 CCIX 联盟开发的一组规范 旨在使硬件加速器以缓存一致的方式使用与多个处理器共享的内存，以在异构多处理器系统中更快地访问内存	英特尔携手阿里巴巴、思科、戴尔 EMC、Facebook、谷歌、HPE、华为以及微软宣布成立 Compute Express Link (CXL) 开放合作联盟  CXL 是一种全新突破性的高速“CPU 到设备”和“CPU 到内存”的开放互连技术，可实现 CPU 与 GPU、FPGA 和其他专用加速器之间的高速、高效互连

资料来源: Intel, Synosys, 企业存储技术, OpenCAPI, CCIX, CXL, DARPA, 信达证券研发中心

**封装检测方面：**根据芯片之间需要支持的带宽大小，可以选择不同的封装技术，选择封装技术的时候需要综合考虑成本和连接性能；另外在检测方面，Chiplet 需要在封装前对裸片（Die）进行测试，相较于测试完整芯片难度更大；尤其是当测试某些并不具备独立功能的 Chiplet 时，测试程序更为复杂。

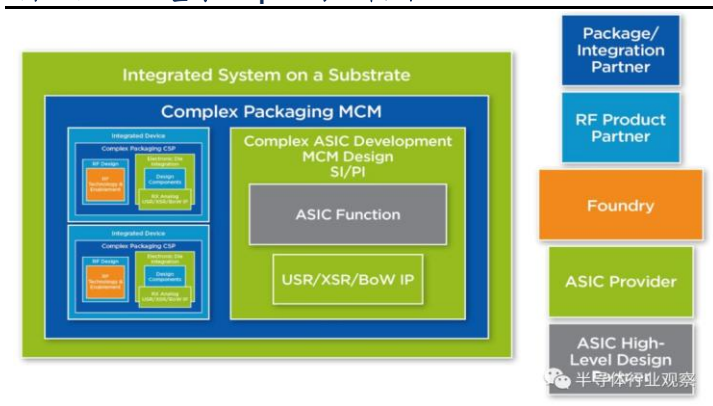
**软件配合及其他方面：**Chiplet 的设计制造需要 EDA 软件从架构到实现再到物理设计全方位进行支持，另外各个 Chiplet 的管理和调用也需要业界统一的标准。

图 30: AMD 的 Chiplet 设计



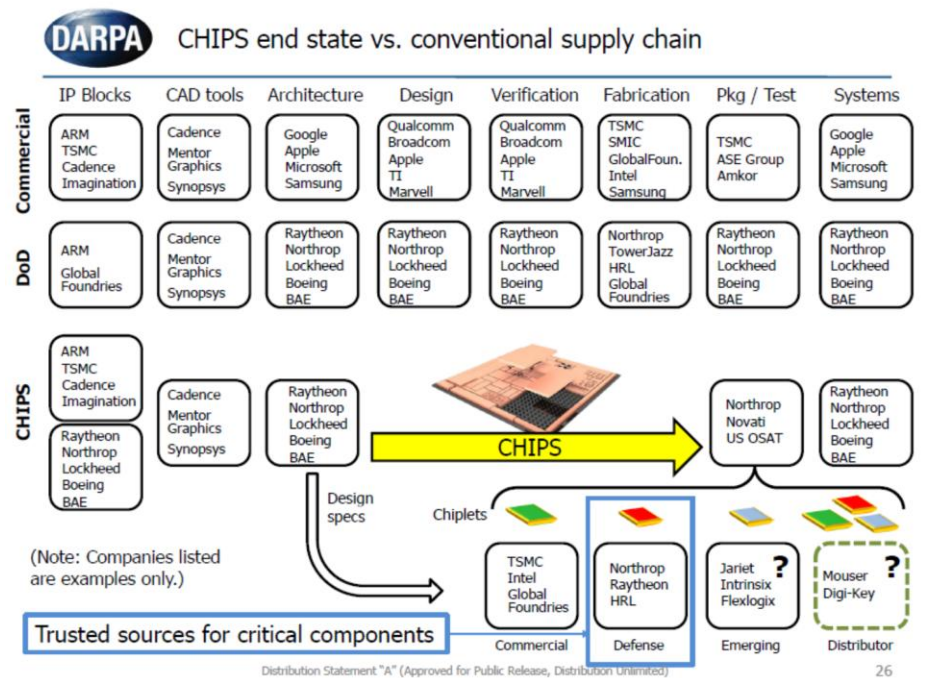
资料来源: AMD, 信达证券研发中心

图 31: OSAT 基于 chiplet 的设计流程



资料来源: 半导体行业观察, 信达证券研发中心

商业模式层面, Chiplet 会对半导体 IP 传统的模式进行革新。如前文所述, IP 供应商主要提供 RTL, 客户选用之后支付 License 费用, 设计的芯片出货时支付 Royalty 费用, IP 供应商所承担的风险相对较小; 当 IP 供应商将软体形式的 IP 转换到硬件形式的 Chiplet 时, License 和 Royalty 收入将统一为 Chiplet 收入, 两个收入之间的时滞也将消失, 有利于半导体 IP 公司收入/利润的释放。同时, Chiplet 对半导体 IP 供应商提出了更高的要求, 需要其不仅具备先进制程的设计能力, 还需要有多品类的 IP 布局已形成平台化运作。目前, 芯原股份是少数能满足 Chiplet 发展需求的厂商之一。

**图 32: DARPA 的 CHIPS 项目对未来产业链的设想**


资料来源: DARPA, 信达证券研发中心

### 三、IP 覆盖领域广阔，技术实力凸显

#### 1、芯片定制服务与 IP 授权业务协同发展

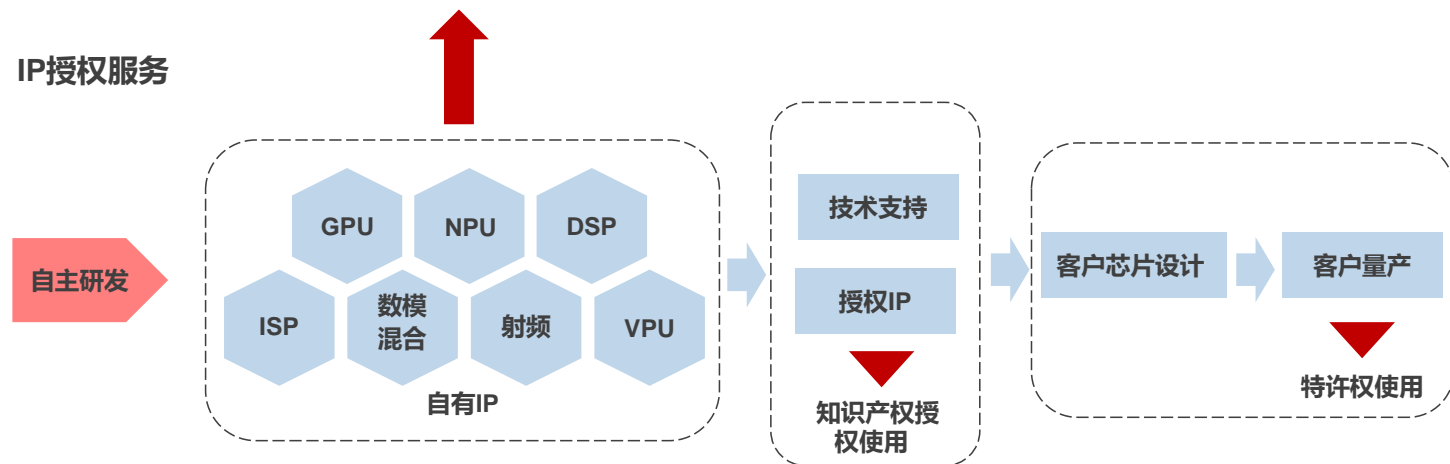
公司主要服务为面向消费电子、汽车电子、计算机及周边、工业、数据处理、物联网等广泛应用市场所提供的一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务。

图 33: 公司业务模式

#### 一站式芯片定制服务



#### IP 授权服务



资料来源: 公司官网, 信达证券研发中心

(1) 一站式芯片定制服务具体可分为两个主要环节，分别为芯片设计业务和芯片量产业务。

芯片设计业务主要指为客户提供以下过程中的部分或全部服务，即根据客户对芯片在功能、性能、功耗、尺寸及成本等方面  
 请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com>33

的要求进行芯片规格定义和 IP 选型，通过设计、实现及验证，逐步转化为能用于芯片制造的版图，并委托晶圆厂根据版图生产工程晶圆，封装厂及测试厂进行工程样片封装测试，从而完成芯片样片生产，最终将经过公司技术人员验证过的样片交付给客户的全部过程。

芯片量产业务主要指为客户提供以下过程中的部分或全部服务，即根据客户需求委托晶圆厂进行晶圆制造、委托封装厂及测试厂进行封装和测试，并提供以上过程中的生产管理服务，最终交付给客户晶圆片或者芯片的全部过程。

图 34: 一站式芯片定制服务的下游情况



资料来源: 招股说明书, 信达证券研发中心

公司具有先进制程的芯片设计能力，对于保持芯原的核心竞争力和客户服务水平具有重要意义。随着设计研发水平提升以及自有 IP 储备增强，公司更加有选择性地进入先进技术领域和优质客户群体。近几年，公司实现流片的设计项目中 28nm 及以下制程项目比例持续上升。

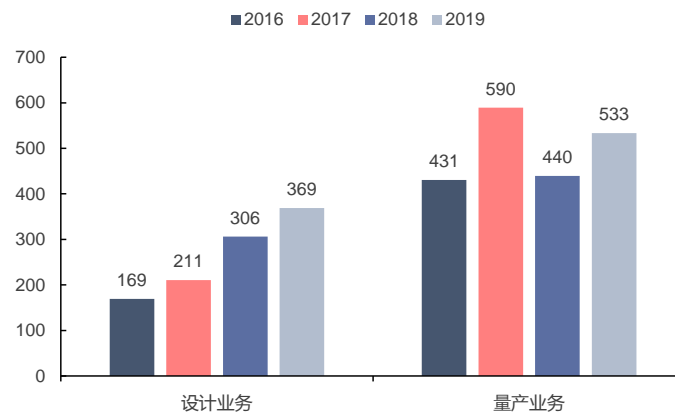
表 4: 公司具备 14nm 以下先进制程的设计能力

制程	收入			流片项目数			在执行项目数		
	2017 年	2018 年	2019 年	2017 年	2018 年	2019 年	2017 年	2018 年	2019 年
<=14nm	4612.66	13642.11	19706.90	1	5	8	9	12	18
14 ~ 22nm	1087.20	2362.40	6495.00	1	4	3	3	5	8
22 ~ 28nm	9375.45	9058.66	5219.89	12	11	3	22	18	16
28 ~ 65nm	3807.25	3380.13	3386.49	9	13	9	37	37	37
>65nm	1901.13	2078.39	1808.96	18	17	8	47	49	52

其他	268.06	113.40	261.89	-	-	-	14	10	18
合计	21051.75	30635.09	36879.13	41	50	31	132	131	149

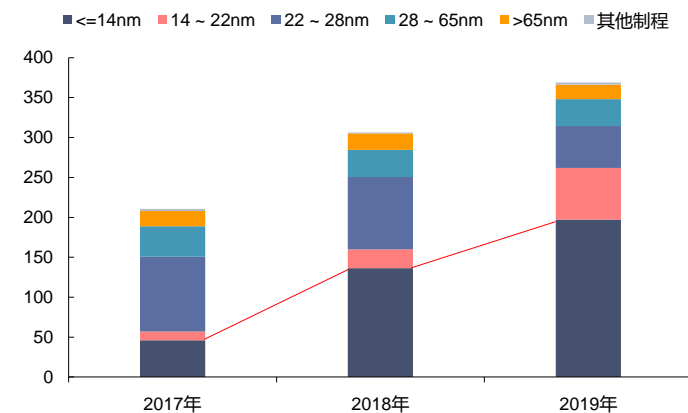
资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

图 35：公司定制芯片业务营收情况（单位：百万元）



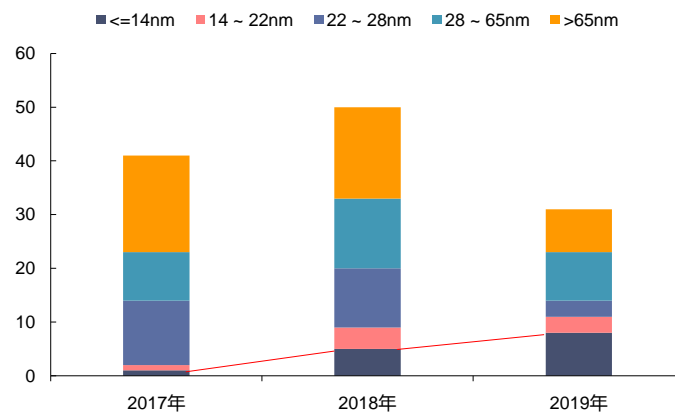
资料来源：Wind，信达证券研发中心

图 36：公司芯片设计业务各制程收入（单位：百万元）



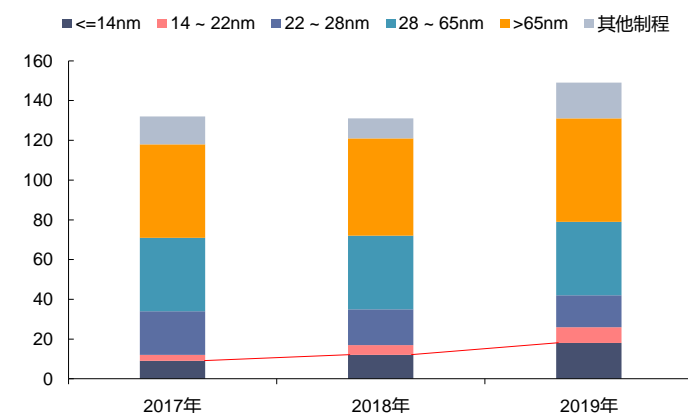
资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

图 37：公司芯片设计业务各制程流片项目数



资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

图 38：公司芯片设计业务各制程在执行项目数



资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

公司 28nm 及以下制程实现流片的设计项目数量有所波动，但数量占比持续增长；公司 28nm 及以下制程业务收入上升存在行业影响的因素，但其快于行业平均水平，主要系随着设计研发水平提升以及自有 IP 储备增强，公司更加有选择性地进入先进技术领域和优质客户群体所致。在集成电路领域，随着先进制程不断演进，芯片的线宽不断缩小，单颗芯片上可容纳的晶体管数量也快速增加，因此单位面积性能得以相应提升。近年来随着物联网、人工智能、5G 等新兴产业的快速发展，对集成电路领域 28nm 及以下制程技术产生了较大需求。一方面，物联网、人工智能、5G 等新兴产业通常需要高性能芯片以提供硬件支撑，促进了 28nm 及以下制程的持续发展。另一方面，设备性能持续升级为目前智能手机、平板电脑、个人电脑等消费电子类产品升级迭代的主要驱动力之一，亦对 28nm 及以下制程产生了较强、持续的需求。

就不同制程用途及生命周期而言，由于各类芯片具体应用的终端市场（如工业、消费电子、汽车电子、服务器等）对芯片的性能需求不尽相同，因此支持不同性能的各种制程都存在一定的应用空间，且长期存在。就先进制程芯片产品而言，其使用成本相对较高，因此其应用市场需要具备出货量大、以高性能为产品关键特性的特征。

## （2）半导体 IP 授权业务

半导体 IP 授权业务主要是将集成电路设计时所需用到的经过验证、可重复使用且具备特定功能的模块（即半导体 IP）授权给客户使用，并提供相应的配套软件。在半导体 IP 授权业务中，公司一方面将其研发的半导体 IP 授权给客户使用，并获取相应的知识产权授权使用收入；另一方面，待客户利用该半导体 IP 完成芯片设计并量产后，公司依照合同约定，根据客户的芯片销量获取特许权使用费收入。

随着公司半导体 IP 储备不断丰富、完备，公司半导体 IP 授权业务在行业内形成了较高壁垒，其相应收入持续上升。芯原自主拥有的各类处理器 IP、数模混合 IP 和射频 IP 是 SiPaaS 模式的核心。通过对各类 IP 进行工艺节点、面积、带宽、性能和软件等系统级优化，芯原打造出了灵活可复用的芯片设计平台，从而降低客户的设计时间、成本和风险，提高芯原的服务质量和效率。SiPaaS 模式具有平台化、全方位、一站式三个主要特点，这三个特点分别带来了可复用性、应用领域扩展性、可规模化的独特优势，这些优势共同形成了芯原较高的竞争壁垒。

芯原的一站式芯片定制业务和半导体 IP 授权业务之间具有较强的协同效应，有利于公司技术水平和服务能力的持续提高。两项主要业务间客户也可互相导入，共同促进公司研发成果的价值最大化。

芯原在为客户提供一站式芯片定制业务的过程中，由于 IP 是芯片设计环节的重要基础之一，IP 的选型很大程度上决定了芯片的性能和功耗。公司在研发时考虑了各 IP 间的内生关联和兼容性，使得其具有较强的耦合深度、可控性和可塑性。因此对于客户而言，在一站式芯片定制业务中使用芯原自有 IP，与使用并集成不同第三方 IP 相比，在成本和设计效率等方面更具优势。同时，在为客户定制芯片的过程中，公司不但可收集和了解不同行业应用领域对 IP 各技术指标的需求，从而沉淀和打磨出更符合市场需求的 IP，也会根据客户需求定制新的 IP，从而持续丰富公司的 IP 资源库。

芯原在为客户提供半导体 IP 授权服务的过程中，优质的 IP 和服务逐步受到客户认可。当客户出现新的芯片定制需求时，基于已有合作基础，会优先考虑采用芯原的一站式芯片定制服务。这种相辅相成的合作，提高客户粘性，扩大服务价值，并具有较高的竞争门槛。

图 39: 芯原股份的 IP 组合



资料来源: 招股说明书, 信达证券研发中心

公司现有半导体 IP 分为处理器 IP、数模混合 IP 及射频 IP。其具体区别如下: 处理器 IP 指用于完成取指令、执行指令, 以及与外界存储器和逻辑部件交换信息等操作的数字 IP; 数模混合 IP 指基于晶圆厂工艺的, 用于处理由光、声音、速度、温度等自然模拟信号所转化成的连续性模拟电信号的 IP; 射频 IP 指用于处理由天线发送接收的一定频率射频信号的 IP。

整体来看, 近几年公司半导体 IP 授权业务收入持续上升, 该业务收入大部分来自五大类处理器 IP。具体而言, 图形处理器 IP 收入在 2019 年占比相对下降, 主要由于其他类型 IP 收入上升; 随着公司 IP 技术研发不断积累, 且人工智能、物联网、各类摄像头等市场快速发展, 公司神经网络处理器 IP、视频处理器 IP 等类型 IP 收入在报告期内上升较快; 数字信号处理器 IP 收

入在报告期内出现下降，主要由于公司在其原有技术基础上向物联网领域拓展，相关新技术和新产品尚未完全成熟；图像信号处理器 IP 收入在 2019 年增长较快，主要由于相关系列升级产品逐渐成熟，且市场需求良好。

图 40: 芯原股份的处理器 IP 组合



资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

除以上五大类处理器 IP 外，公司还有数模混合 IP 和射频 IP 两大类产品。其中，

数模混合 IP 指基于晶圆厂工艺的，用于处理由光、声音、速度、温度等自然模拟信号所转化成的连续性模拟电信号的 IP。芯原的数模混合 IP 包括 SoC 基础 IP、数据接口 IP、人机界面 IP、电源管理 IP、单元库与存储 IP 等，其在不同晶圆厂的不同工艺节点上开发的数模混合 IP 共计 1400 多个。

**图 41: 芯原股份拥有超过 1400 多个数模混合 IP**


资料来源: 招股说明书, 信达证券研发中心

射频 IP 指用于处理由天线发送接收的一定频率射频信号的 IP。芯原针对物联网应用领域开发了多款超低功耗的射频 IP，支持包括 BLE5、NB-IoT、802.11x 等多种标准，在 22nmFD-SOI 等多种工艺节点上成功流片。

图 42: 芯原 BLE IP 及其可应用场景



资料来源: 招股说明书, 信达证券研发中心

随着公司相关技术不断积累和完善，2019年IP收入有所增长；处理器IP、射频IP有较高的增长，其他收入主要包括少量定制化IP收入，转授权IP收入等，随着公司IP授权业务发展，业务规模不断增长，所服务的客户范围及客户需求亦更为多元化，该等收入也有所增长。

**表 5：公司各类型 IP 授权业务收入（单位：万元）**

IP 类型	IP 产品类别	2017 年度	2018 年度	2019 年度
处理器 IP	图形处理器 IP	10717	12761	13694
	神经网络处理器 IP	3821	5150	5604
	视频处理器 IP	6217	4904	10479
	数字信号处理器 IP	3548	2728	3074
	图像信号处理器 IP	404	591	2293
	数模混合 IP	3231	4807	4541
	射频 IP	8	0	1137
	其他	43	214	2949
	<b>合计</b>	<b>27988</b>	<b>31155</b>	<b>43770</b>

资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

## 2、下游领域发展迅速，客户结构优质

从公司主要业务来看，原材料采购主要来自几个方面：晶圆、半导体 IP、封装测试服务、芯片等。其中公司采购原材料以晶圆为主，主要来自于公司芯片量产业务，该业务需要根据客户的个性化需求量产芯片，因此需采购晶圆。公司采购的第三方 IP 通常用于设计服务项目中，各年的采购金额总规模由客户项目规格定义决定。

表 6: 公司原材料采购情况 (单位: 万元)

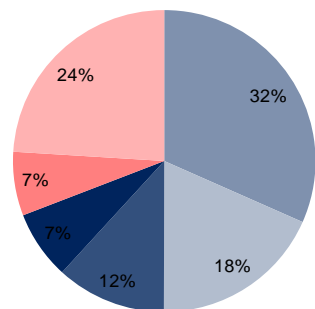
原材料类型	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
晶圆	51444	78%	39045	78%	49000	82%
IP	4779	7%	5557	11%	2342	4%
封装测试服务	6525	10%	3843	8%	6828	11%
芯片	1767	3%	424	1%	1570	3%
其他	1155	2%	1319	3%	226	0%
合计	65670	100%	50187	100%	59966	100%

资料来源: 招股说明书, 信达证券研发中心

从各项原材料的供应商来看，公司向前五名供应商采购内容主要为晶圆、EDA 工具及 IP、封装测试等，合计采购金额占当期采购总额的比例分别为 78.45%、80.52%、75.99%，其中向中芯国际采购金额占当期采购总额比例分别为 47.90%、55.44%、31.63%，占比较大。除向中芯国际采购晶圆外，公司向中国大陆、韩国、美国、中国台湾等国家或地区多家晶圆制造商采购晶圆。(景盛电子系三星电子的代理商)

图 43: 公司前五大供应商情况 (单位: %)

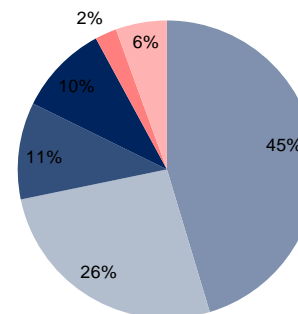
■ 中芯国际 ■ 景盛电子 ■ 新思科技 ■ 格罗方德 ■ 三星电子 ■ 其他



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

图 44: 公司晶圆供应商情况 (单位: %)

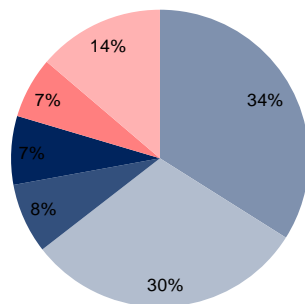
■ 中芯国际 ■ 景盛电子 ■ 格罗方德 ■ 三星电子 ■ 台积电 ■ 其他



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

**图 45: 公司封测供应商情况 (单位: %)**

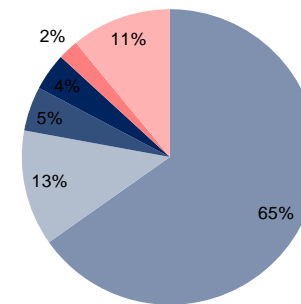
■ 矽品精密 ■ 长电科技 ■ 京元电子 ■ 华天科技 ■ 力成 ■ 其他



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

**图 46: 公司 EDA 和 IP 供应商情况 (单位: %)**

■ 新思科技 ■ 铿腾电子 ■ 芯思原 ■ Mentor ■ ARM ■ 其他



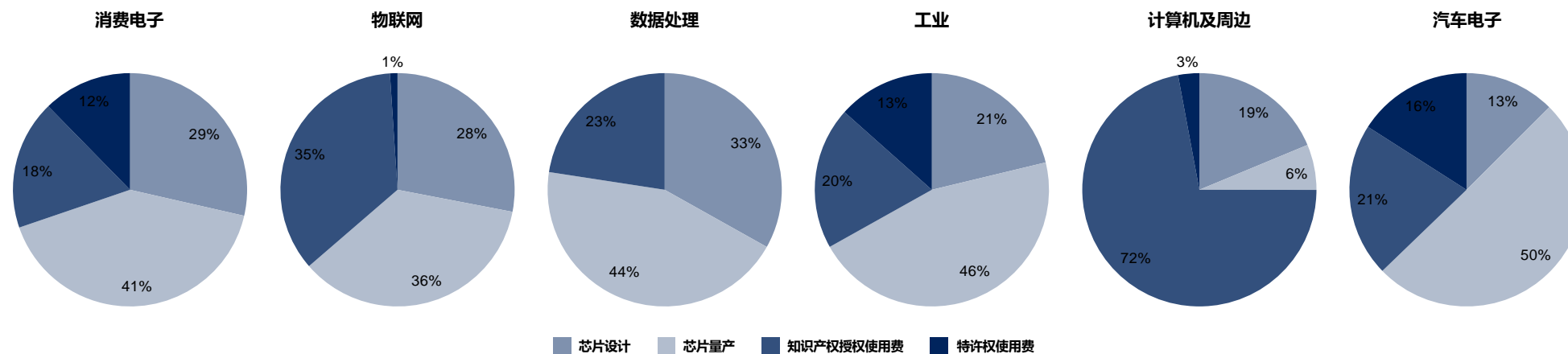
资料来源: Wind, 信达证券研发中心

公司主要服务为面向消费电子、汽车电子、计算机及周边、工业、数据处理、物联网等广泛应用市场提供的一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务, 主要客户包括 IDM、芯片设计公司、系统厂商、大型互联网公司。一方面公司凭借高质量的服务逐渐积累起长期合作的客户群体, 公司一站式芯片定制业务和半导体 IP 授权业务之间具有良好的协同作用, 两项业务间客户可互相导入, 提高客户粘性; 另一方面公司凭借先进的芯片设计能力、不断丰富的 IP 储备及较高行业认可度不断吸引新的优质客户。

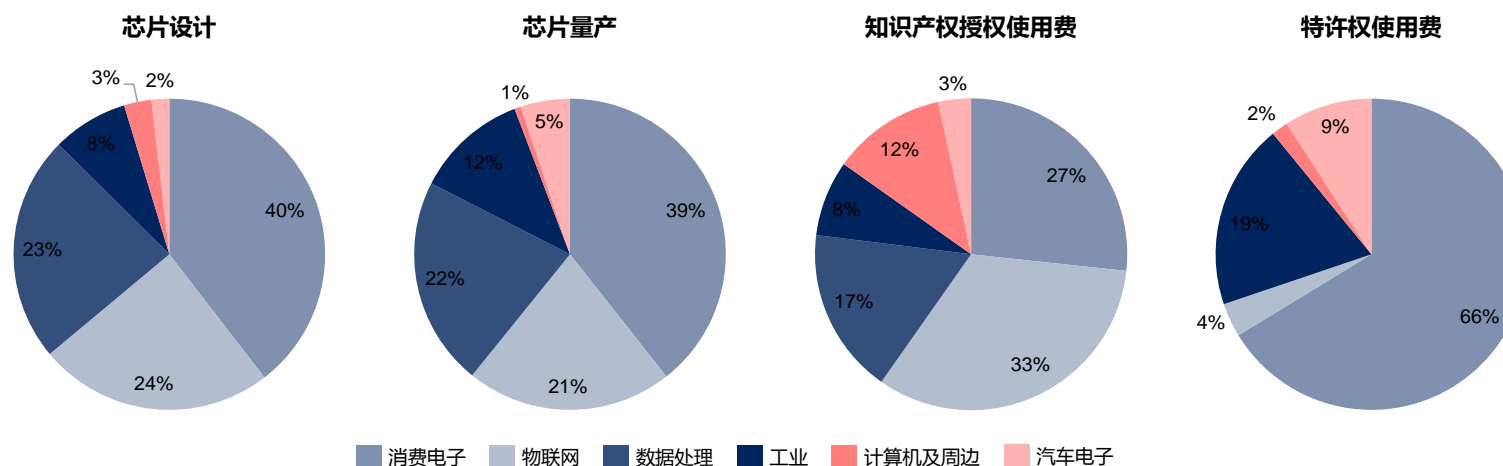
**表 7: 公司在下游不同行业收入情况 (单位: 万元)**

	2019 年		2018 年		2017 年	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
消费电子	51028	38%	53067	50%	53283	49%
物联网	32085	24%	17587	17%	24793	23%
数据处理	26172	20%	13090	12%	7491	7%
工业	13650	10%	11627	11%	14905	14%
计算机及周边	5617	4%	6388	6%	4080	4%
汽车电子	5439	4%	3991	4%	3440	3%
<b>合计</b>	<b>133991</b>	<b>100%</b>	<b>105750</b>	<b>100%</b>	<b>107992</b>	<b>100%</b>

资料来源: 招股说明书, 信达证券研发中心

**图 47: 芯原各个领域的业务分布情况**


资料来源: 招股说明书, 信达证券研发中心

**图 48: 芯原各个业务的下游分布**


资料来源: 招股说明书, 信达证券研发中心

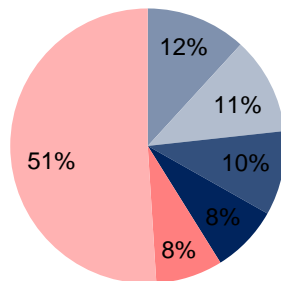
其中, 芯片设计业务方面, 恩智浦、鼎信通讯等均为公司多年合作的客户, 同时随着近年来数据处理、人工智能等各类新兴市场快速发展, 公司持续吸引各类优质客户, 如 Facebook、云天励飞等。

**芯片量产业务方面**，客户多与公司展开长期合作，如博世、鼎信通讯、益士伯电子、新唐科技等；亿邦国际作为数字货币芯片厂商，在 2018 年 5 月前尚未成为三星电子认可客户，因此其通过芯原采购三星电子晶圆，并委托芯原进行部分芯片设计业务，在其成为三星电子认可客户后该等业务收入逐步降低；涌现南京、赛诺思随着其所在的数据处理行业快速发展，且出于对公司在该行业所积累经验的认可，近年成为公司客户，实现较大规模量产出货。

**半导体 IP 授权方面**，**知识产权授权使用费**客户多为半导体行业知名企业，如 Intel、Facebook、亚马逊等等，且合作期限较长，随着近年来中国半导体产业蓬勃发展，境内相关企业对半导体 IP 授权的需求持续增长，公司作为半导体 IP 授权的主要本土企业，境内业务开展良好。**特许权使用费**是根据客户芯片的量产或销售情况，在客户产品生命周期内按照其生产或销售情况获取特许权使用费收入，即其通常取决于客户相应产品在终端市场上的销售情况。

图 49: 公司芯片设计业务客户情况 (单位: %)

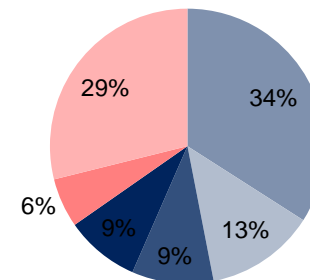
■ Thinci ■ 恩智浦 ■ Facebook ■ 赛诺思 ■ 欧比特 ■ 其他



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

图 50: 公司芯片量产业务客户情况 (单位: %)

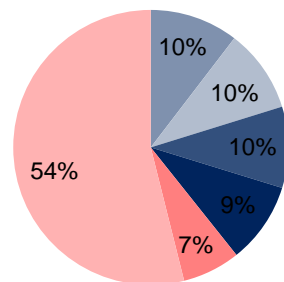
■ 博世 ■ 涌现南京 ■ Aztech ■ 赛诺思 ■ 鼎信通讯 ■ 其他



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

**图 51: 公司知识产权授权使用业务客户情况 (单位: %)**

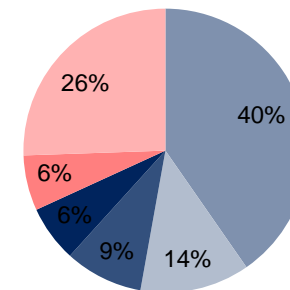
■ 英特尔 ■ Facebook ■ 新突思 ■ 瑞达星 ■ 亚马逊 ■ 其他



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

**图 52: 公司特许权使用业务客户情况 (单位: %)**

■ 恩智浦 ■ 新突思 ■ 德州仪器 ■ 海思半导体 ■ 华虹宏力 ■ 其他



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

### 3、技术实力领先，IP 储备范围广阔

#### (1) 市场参与者

公司的两个主要业务的参与者主要是海外厂商。首先在一站式芯片定制业务上，目前市场上集成电路设计服务企业主要分为以下几类：

(1) 与晶圆厂紧密结合的设计服务公司。这类公司主要帮助其合作的晶圆厂加强与集成电路设计公司的合作。代表为智原、创意电子等。这类设计服务公司可填补芯片设计与制造之间的缺口，对双方来说具有桥梁的作用。

(2) 晶圆厂中立的集成电路设计服务公司。这类公司主要特征是不绑定于一家晶圆厂，而是与全球范围内多个晶圆厂建立合作关系，根据不同的晶圆厂的工艺特色和产能为客户提供多样化的选择和灵活的服务。此类公司直接面向市场，与客户结合较为紧密。代表为芯原等。

(3) 与 EDA 工具、IP 捆绑的设计服务公司。这类公司的主要特征是通过设计服务业务将其设计方法学、IP 及 EDA 工具渗透到客户具体项目中，从而间接促进 EDA 工具销售。代表为新思科技和铿腾电子等。

按区域划分，全球比较知名的设计服务企业有：中国大陆的芯原，中国台湾的创意电子、智原、世芯，美国的 eSilicon、Synage 等，日本的 Toppan 等。

而在半导体 IP 授权业务上，市场参与者可大致分为两类：一类是与 EDA 工具捆绑型的半导体 IP 供应商，如铿腾电子、新思科技等；一类是提供专业领域 IP 的半导体 IP 供应商，如 ARM、芯原、CEVA、Imagination 等。

#### (2) 技术实力比较

一站式芯片定制服务选取的同类公司为创意电子与智原进行比较，芯原股份只有在 5nm 的高端制程上的设计能力上略弱于创意电子，但较于智原处于领先地位，而在 CMOS 设计领域则是和创意、智原处于同一制程节点。

**表 8：一站式芯片定制服务能力与其他同类公司的关键指标对比**

	芯原	创意电子	智原
晶圆厂	支持多晶圆厂，多工艺节点定制设计	主要支持台积电晶圆厂，多工艺节点定制设计	主要支持联电、三星等晶圆厂，多工艺节点定制设计
最高制程	支持先进 14/10/7nm 工艺节点实现	支持先进 16/7/5nm 工艺节点实现	支持 14nm 及以上工艺节点实现
SOI	支持传统 28nm/22nm FD-SOI 工艺实现	未披露	未披露
CMOS	支持传统 28nm CMOS 工艺实现	支持传统 28nm CMOS 工艺实现	支持传统 28nm CMOS 工现

资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

在半导体 IP 授权领域，按照公司主要涉及处理器、模数混合和射频领域的 IP，在几个领域和竞争对手主流产品对比，公司在

部分领域的 IP 是领先的，如图形处理器、数字信号处理器等，或者可以和国际同类厂商处于同一水平的。

**表 9: 半导体 IP 领域对标情况**

技术名称	芯原 IP	Imagination PowerVR GM9740	ARM Mali-G77 GPU
图形处理器技术	支持 Vulkan1.0、OpenGL3.2、OpenCL1.2 EP/FP、OpenVX1.2 支持每秒 2.5 千亿次的 32 位浮点运算能力 支持 128 个并行着色器处理单元。	支持 Vulkan1.0/1.1、OpenGL ES 1.1/2.0/3.0/3.1/3.2、OpenCL1.1/1.2 支持每秒 1.28 千亿次的 32 位浮点运算能力 未披露	支持 Vulkan（具体版本号未披露） 未披露 32 FMA/ 2 core（可折算为 128 个并行着色器处理单元）
技术名称	芯原 IP	Imagination PowerVR AX3595	CEVA NeuPRO
神经网络处理器技术	支持国际标准 OpenVX1.2 和 OpenCL1.2 EP/FP 支持最大 32 位浮点精度数据处理 支持 0.5TOPs 到 6TOPs 性能的单卷积运算核的可扩展架构设计 多卷积运算核扩展后的 NPU IP 运算能力可达 10TOPs	未披露 支持最大 16 位浮点精度数据处理 未披露 多卷积运算核扩展后的 NPU IP 运算能力可达 10TOPs	未披露 支持最大 16 位浮点精度数据处理 未披露 多卷积运算核扩展后的 NPU IP 运算能力可达 12.5TOPs
技术名称	芯原 IP	ARM Mali-V76 Video Processor	Chips&Media WAVE541C
视频处理器技术	单核支持 4K 分辨率（60fps）/8K 分辨率（15fps）解码，并可通过多核扩展技术实现单路更高性能的解码（28nm 工艺节点） 最高编码质量：x265（Medium） 解码支持的格式：HEVC、H.264、VP9、VP8、JPEG、MPEG4、MPEG2、VC-1、Real、H.263、AVS、AVS+、Sorenson、VP7、VP6、DIVX	八核支持 8K 分辨率（60fps）解码（工艺节点未披露） 未披露 解码支持的格式：HEVC、H.264、VP9、VP8、JPEG、MPEG4、MPEG2、VC-1、Real、H.263、AVS、AVS+	双核支持 8K 分辨率（60fps）解码（工艺节点未披露） 最高编码质量：x265（Medium） 解码支持的格式：HEVC、H.264
技术名称	芯原 IP	CEVA X1	Cadence HiFi Mini
数字信号处理器技术	适用于物联网、可穿戴设备、导航、音频、语音等应用 处理器性能测试基准程序（CoreMark）评分 3.6 单时钟周期可完成 2 个 16×16bit 或者 1 个 32×32bit 的乘累加运算	适用于导航、传感器、语音等应用 处理器性能测试基准程序（CoreMark）评分 3.3 单时钟周期可完成 2 个 16×16bit 或者 1 个 32×32bit 的乘累加运算	适用于语音等低功耗应用 未披露 单时钟周期可完成 2 个 16×16bit
技术名称	芯原 IP	ARM Cordio-C50	Synopsys Low Energy Combo Phy
低功耗蓝牙技术	支持 BLE5 标准 采用格罗方德 22nm 工艺节点 射频发射机最大发射功率为+10dBm 射频接收机灵敏度达到-96dBm	支持 BLE5 标准 采用台积电 40nm 工艺节点 射频发射机最大发射功率为+5dBm 射频接收机灵敏度达到-95.5dBm	支持 BLE5 标准 采用台积电 22nm 工艺节点 射频发射机最大发射功率为+6dBm 未披露

技术名称	芯原 IP	CEVA Dragonfly NB2	MediaTek MT2625
窄带物联网技术	支持 Cat-NB1 标准	支持 Cat-NB2 标准	支持 NB-IoT R14 (Cat-NB2 标准)
	数字基带实现标准 3GPP 211、212、213 定义的各项 NB-IoT 物理层功能	数字基带实现标准 3GPP 211、212、213 定义的各项 NB-IoT 物理层功能	数字基带实现标准 3GPP 211、212、213 定义的各项 NB-IoT 物理层功能
	数字基带系统可运行最高 192MHz 主频	未披露	数字基带系统可运行最高 104MHz 主频
	射频收发机采用格罗方德 22nm FD-SOI 工艺节点	未披露	未披露

资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

从半导体 IP 种类的齐备角度，芯原在全球前七名半导体 IP 授权供应商中，IP 种类的齐备程度也具有较强竞争力。

**表 10：全球半导体 IP 供应商销 IP 种类情况**

	ARM	新思科技	铿腾电子	SST	Imagination	CEVA	芯原
中央处理器	✓	✓					
数字信号处理器		✓	✓			✓	✓
图形处理器	✓				✓		✓
图像信号处理器	✓				✓		✓
接口模块	✓	✓	✓				✓
通用模拟 IP		✓	✓				✓
基础库	✓	✓	✓				✓
嵌入式非挥发性存储器		✓	✓	✓			
内存编译器	✓	✓	✓				
射频 IP	✓				✓	✓	✓
周边 IP	✓	✓	✓				✓

资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

### (3) 市场地位比较

从半导体 IP 销售收入角度看，芯原是中国大陆排名第一、全球排名第七的半导体 IP 供应商。

表 11: 全球半导体 IP 供应商销售收入市场占有率排名

2019 年排名	2018 年排名	公司名	2019 年市占率	国家/地区
1	1	ARM	40.8%	英国
2	2	新思科技	18.2%	美国
3	3	铿腾电子	5.9%	美国
4 ↑	-	SST	2.9%	美国
5	4	Imagination	2.6%	英国
6	5	CEVA	2.2%	以色列
7	6	芯原	1.8%	中国大陆
8	7	Achronix	1.3%	美国
9	8	Rambus	1.2%	美国
10	9	eMemory Tech	1.2%	中国台湾

资料来源: 招股说明书, 信达证券研发中心

### (4) 竞争优势

**自主可控核心技术和知识产权优势。**公司在全球范围内拥有发明专利 124 项、商标 74 项, 在中国境内登记集成电路布图设计专有权 132 项、软件著作权 12 项。芯原掌握着较为先进、自主可控的、关键性和基础性的芯片定制技术和半导体 IP 技术, 并不断将其积累和演化成多项专利技术和技术秘密, 这些专利技术和技术秘密既有硬件层面的、也有基础软件和应用软件层面的, 能够尽可能地保证公司业务经营的独立性、完整性及其技术服务的安全可靠性。特别是面对当前复杂多变的国际形式和各国对于集成电路核心技术的重视, **芯原所掌握的核心技术对于中国集成电路行业, 特别是在汽车、通信、安防、超高清等国家战略地位高、市场覆盖和应用面积广的领域解决“芯片国产化”的需求具有较为重要的意义。**

**深厚的半导体 IP 储备优势。**公司拥有用于集成电路设计的 GPU IP、NPU IP、VPU IP、DSP IP、ISP IP 五类处理器 IP、1400 多个数模混合 IP 和射频 IP。2019 年, 芯原半导体 IP 授权业务市场占有率位列中国大陆第一, 全球第七。**拥有较为齐备的 IP 组合和较多的 IP 数量, 使得芯原在功能和应用领域的多样性上具有了更多的扩展空间、亦给予客户较为全面的选择, 体现了公司在技术上的实力、积累和可靠性。**同时, 由于各类 IP 均来源于公司自主研发的核心技术, 且在研发时考虑了各 IP 间的内生关联和兼容性, 使得其具有较强的耦合深度、可控性和可塑性。

**优秀的芯片设计能力和丰富的芯片设计经验优势。**公司拥有从先进的 7nm FinFET 到传统的 250nm CMOS 工艺节点芯片的

**设计能力**，包括 14nm/10nm/7nm FinFET 和 28nm/22nm FD-SOI 等先进工艺节点的芯片设计能力，并已开始进行新一代 FinFET 和 FD-SOI 工艺节点芯片的设计预研。保持多种主流技术路线共同发展，有助于公司根据不同工艺节点和不同技术路线的特点，帮助客户采用能满足其应用场景和特定需求，并能在功耗、尺寸、性能、成本等各方面指标达到平衡的最优方案。同时，利用现有设计平台和已有项目经验，公司可根据客户需求对数模混合 IP 进行定制，并针对具体应用场景进行架构和设计的深度优化，实现客户产品的差异化定制。电子产品更新换代速度快，与技术水平发展同步度较高，面对客户在先进工艺节点的设计要求或在某些特定路线的定制需求，芯原均具有较大的市场优势。

**较高的客户认可度**。芯原经历多年的发展，积累了较多产业链上的知名客户，包括英特尔、博世、恩智浦、博通、新突思、美满电子、索喜科技、意法半导体、三星、瑞昱等全球半导体行业知名企业；Facebook、谷歌、亚马逊等全球大型互联网公司；华为、紫光展锐、瑞芯微、中兴通讯、大华股份、晶晨股份、和芯星通等众多国内知名企业。这些企业对芯片的性能和质量需求具有高标准，在其各自领域具有较强的代表性和先进性，对其他有相似芯片需求的企业有较强的示范效应。由于市场响应速度往往对客户公司的业务经营有较大影响，需要其在快速、高质量完成芯片设计的基础上，保证流片成功率和量产的良率，这使得客户在选择芯片设计提供商时，极为谨慎，会重点关注其是否有相应的成功案例。芯原在多领域拥有知名客户的成功案例，这使其在获取新客户时具有较大优势。

**持续的科技创新能力和研发能力优势**。芯原在全球范围内拥有中国上海、成都和北京，美国硅谷、达拉斯五大设计研发中心，全球总员工人数超过 900 人，其中研发人员占总员工比例超过 80%，近三年每年研发投入占营业收入的比例均在 30% 以上。公司建立了一套较为完善的持续创新机制，包括与外部全球知名客户和供应商的深度合作，内部对研发人员和研发项目创新激励制度和措施，人才的引进和培养，产业链上下游价值的发现，全球集成电路行业优秀标的资源的推介、投资和收购等。在保持现有核心技术不断进行试错、优化、迭代的基础上，积极学习吸收、研究开发基于更先进工艺节点，具有更高集成度和复杂度的芯片定制技术和新一代具有更先进功能、更低功耗、更高性能的半导体 IP 技术，并且及时响应客户和市场需求，不断补充和完善行业应用解决方案和半导体 IP 组合，使得芯原逐渐成为在产业链中能发挥主导作用的关键平台。

**较强的品牌优势**。公司致力于促进中国集成电路产业的发展，助力国内产业升级，是中国半导体行业协会集成电路设计分会副理事长单位，上海集成电路行业协会理事会副会长单位，汽车电子产业联盟副理事长单位。芯原作为首任理事长单位，与上海集成电路行业协会协作，联合数十家国内 RISC-V 领域重点企业和科研院所、投资机构等成立中国 RISC-V 产业联盟 (CRVIC)，旨在加快完善国内 RISC-V “IP—芯片—软件—整机—系统” 产业生态体系，建立起一套基于 RISC-V 指令集的生态系统，促进国内 CPU 产业同时实现可控、自主、繁荣、创新；

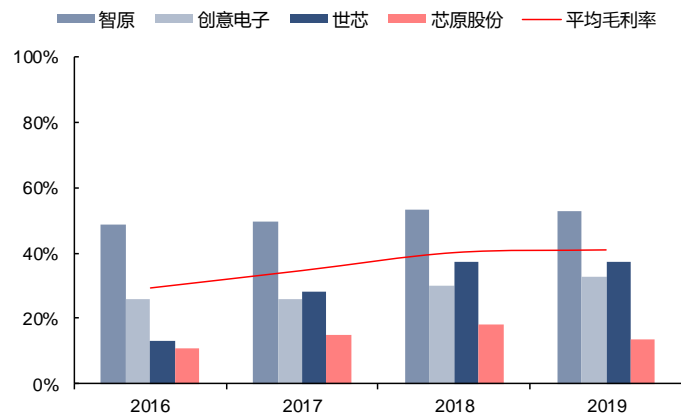
### (5) 财务数据对比

芯原与同行业公司毛利率存在一定差异，主要是由于各类业务占比不同以及经营战略差异。芯原基于平台化芯片设计服务模式，芯片设计、芯片量产、IP 授权均为芯原一站式解决方案链条中的一环或几环，因此芯原经营模式与单纯提供 IP 授权或提供芯片定制服务的公司均不相同。

智原、创意电子和世芯的主要业务是芯片定制，但以芯片量产业务为主，芯片设计业务占比较低，其中智原存在部分半导体 IP 授权业务，因此其毛利率相对创意电子、世芯较高；**由于部分战略性先进制程设计项目和量产业务中个别大客户项目毛利率较低，芯原一站式芯片定制业务毛利率相对较低**；另外，智原、创意电子第一大股东分别为联电、台积电，世芯 2016 年至 2018 年向台积电采购金额分别占其当年总采购额 82.74%、99.63%、84.02%，而芯原采取晶圆厂中立策略，与国内外供应商均保持了良好合作关系，在降低经营风险的同时也造成其芯片定制业务毛利率相对较低。

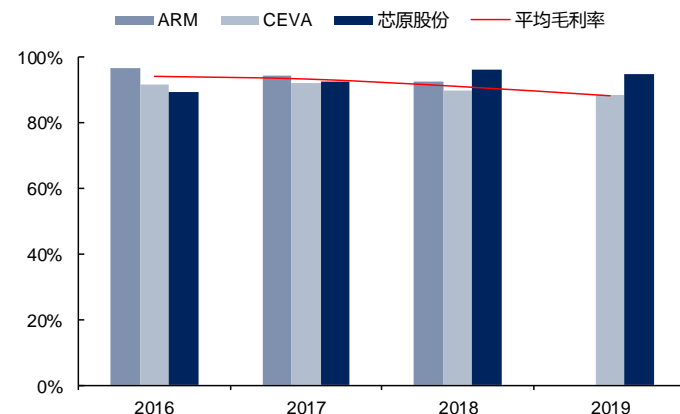
ARM 和 CEVA 的半导体 IP 授权业务占比较高，而半导体 IP 授权业务由于主要研发成本均已费用化而呈现出较高毛利率水平，与芯原半导体 IP 授权业务毛利率相近。

图 53: 公司一站式芯片定制业务同行毛利率对比 (单位: %)



资料来源: 招股说明书, 信达证券研发中心

图 54: 公司半导体 IP 授权业务同行毛利率对比 (单位: %)



资料来源: 招股说明书, 信达证券研发中心

#### 4、内生+外延驱动发展，设计+IP 易乘 Chiplet 东风

公司专注于一站式芯片定制服务及半导体 IP 授权服务，致力于打造集成电路设计行业领先的技术创新平台。凭借深厚的半导体 IP 储备、成熟的行业应用解决方案、优秀的芯片架构设计能力和丰富的芯片设计经验，公司能够帮助客户高效率、高质量、低成本、低风险地完成芯片的定义、设计和量产出货。公司坚持基础技术研发与应用技术升级同步进行，持续建设高效的从技术到平台，再到应用的研发体系，加强对具有复用性、关键性、先导性的新技术的预研，以夯实公司的核心技术基础。未来，公司将持续保持对半导体 IP 的研发投入，并择机进行投资或并购，以扩充核心半导体 IP 储备；同时，公司还将不断升级基于先进工艺的系统级芯片定制平台（包括基础和应用软件平台），打造面向数据中心、可穿戴设备、智慧城市和智慧家居、智慧汽车等应用领域的芯片核心技术平台。

公司过去几年持续加大对于芯片 IP 和系统级芯片定制平台的研发投入，形成一批具有自主知识产权的专利技术。公司以一系列 IP 为核心，打造系统级芯片定制平台，使得一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务既可以独立存在，也可以紧密结合形成业务链条，两个业务相辅相成、协同发展，在技术和销售上存在互相促进、互相转化的密切关系。另外，公司也将扩大第三方 IP 合作伙伴，以及从他们那里获得的授权许可，并将其与公司现有技术结合，从而为客户提供日益创新的解决方案。芯原已形成了高清视频、高清音频及语音、车载娱乐系统处理器、视频监控、物联网连接、数据中心等多种一站式芯片定制解决方案，可广泛适用于消费电子、汽车电子、计算机及周边、工业、数据处理、物联网等各领域。

公司积极开拓市场，与行业龙头企业建立了良好的合作关系。公司通过销售部与研发及技术支持部门保持紧密协作，深入了解客户需求，对比竞争对手情况，抓住客户痛点，为众多境内外客户提供高水平的 IP 和芯片定制服务，其产品和服务经受了谷歌、英特尔、恩智浦、博世、Facebook、三星等客户的严格考验。此外，芯片定制业务通常具有较强的口碑效应，通常当公司发出一款产品后，一旦与目标客户所在行业中的龙头企业建立合作，并提供优质的解决方案和服务，后续其他目标客户，也都会选择与公司合作。

除继续采取上述措施外，公司将通过升级芯片定制平台、投资并购、拓宽融资渠道等措施实现未来规划。

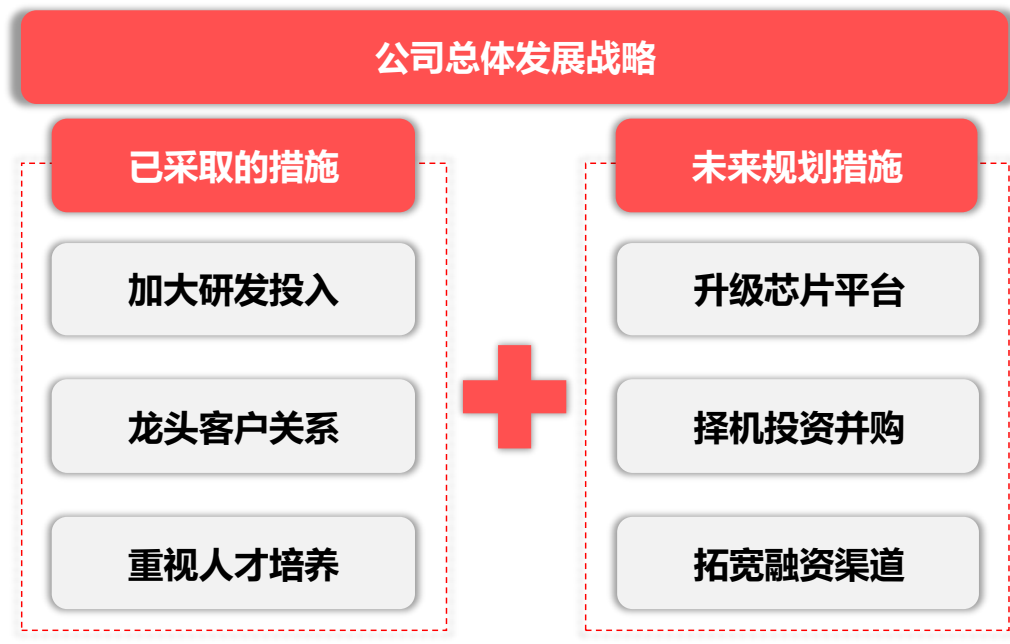
**升级芯片定制平台。**公司目前业务覆盖蓝牙耳机、汽车电子、高端多媒体、智能家居、数据中心等领域。未来，公司将通过募投项目的实施，对公司现有芯片定制平台进行升级，建立智慧可穿戴设备、智慧汽车、智慧家居和智慧城市、智慧云平台四大系统级芯片定制平台。公司将通过研发系统级芯片定制平台，从原先针对个别产品的点对点服务客户拓展为覆盖整个行业客户，拓宽服务范围，利用技术经验扩大现有客户服务范围并使终端市场多样化。

**择机投资并购。**公司在保持快速内生性发展的同时，考虑通过投资并购国内外技术水平高、拥有核心竞争力的半导体企业，从而更好地执行公司战略。公司收购策略旨在加速公司收入增长、扩大公司的技术组合，扩大公司的目标市场。公司主要考虑投资并购在中央处理器、图形处理器、人工智能神经网络处理器、高清和超高清视频编解码和压缩处理器、数字信号处理器等领域拥有核心半导体 IP 的企业，进一步扩充公司核心半导体 IP 库，提高公司在系统级芯片设计以及行业应用解决方案

领域的服务能力，扩大公司竞争优势。

**拓宽融资渠道。**公司计划借助本次发行拓宽融资渠道，改变目前融资渠道单一的现状，进一步改善公司的财务状况。未来，公司在加强半导体 IP 研发、引进高端人才、收购成熟半导体 IP 方面均需要大量的资金。本次发行完成后，公司将借助科创板平台，结合业务发展情况和资金需求，灵活运用股权、债权类融资工具，满足公司持续高速发展的需求。

图 55: 芯原未来发展战略



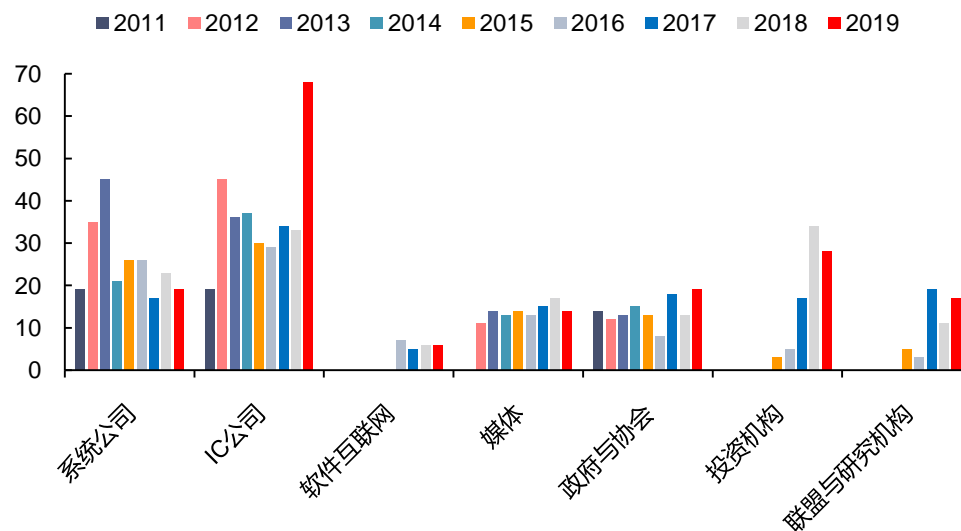
资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

随着集成电路技术的不断发展，芯片设计的复杂度不断提升。Chiplet 的实现开启了 IP 的新型复用模式，即硅片级别的 IP 复用。不同功能的 IP，如 CPU、存储器、模拟接口等，可灵活选择不同的工艺分别进行生产，从而可以灵活平衡计算性能与成本，实现功能模块的最优配置而不必受限于晶圆厂工艺。Chiplet 的发展演进为 IP 供应商，拓展了商业灵活性和发展空间，同时也对 IP 供应商的能力提出了新的要求，具备主流制程节点上的芯片设计能力的厂商更易脱颖而出。而芯原具备成熟制程及 5nm 先进制程节点上的设计能力，且在 IP 领域的储备雄厚，未来有望搭乘 Chiplet 发展的东风实现快速发展。

## 5、助力中国半导体设计生态，引领行业发展

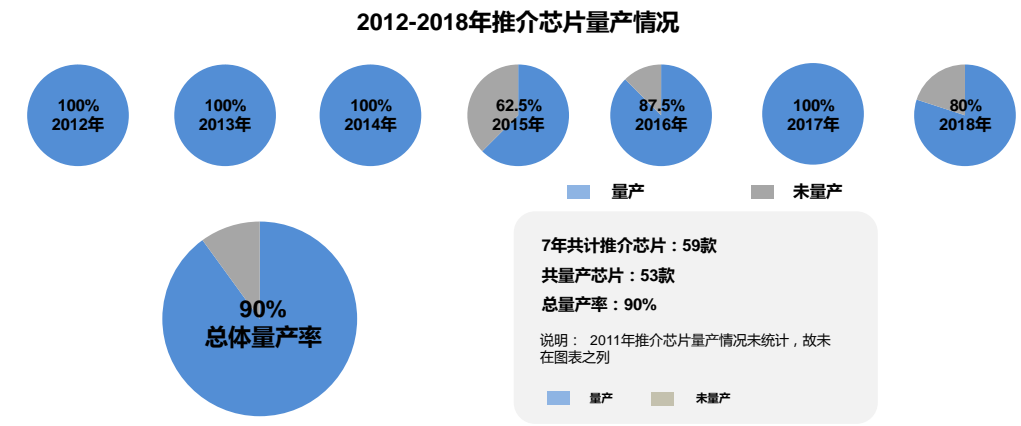
芯原股份除专注自身业务以外，对中国半导体行业发展也多有贡献。自 2011 年以来，公司与中国半导体行业协会设计分会及东莞市人民政府通力合作，每年于松山湖召开中国 IC 创新高峰论坛，推介优质公司及芯片。迄今为止，芯原股份主持的松山湖大会已连续举办 9 届，参会人员最初由系统公司和 IC 公司人员构成，后来逐渐吸引了众多的投资及研究机构参会，为参会公司提供了展示自身技术实力，对接客户及投资人的平台。

图 56: 松山湖论坛参与人员数量 (单位: 人)



资料来源: 芯原股份博客, eetrend, 信达证券研发中心

松山湖论坛自 2011 年创办至今，已成功发布了 59 款芯片，推介的产品量产率达到 90%，其中不乏如澜起、兆易创新、全志、瑞芯微、恒玄科技等一批业界知名的设计公司参会推介产品。推介公司后续的发展情况也较为优秀，2011-2019 年松山湖论坛推介的 46 家公司中：目前已有 10 家公司上市或被上市公司收购，3 家拟上市公司；也有较多公司获得投资者青睐吸引了融资。芯原股份作为国内半导体 IP 龙头公司，主持的松山湖论坛支持中国半导体设计行业发展，既对行业发展助力良多，亦积累了未来的客户资源。

**图 57: 历届松山湖论坛推介芯片量产情况**


资料来源：芯原股份博客，eet-china，信达证券研发中心

**图 58: 历届松山湖论坛推介公司及其上市时间**


资料来源：eetrend，eet-china，Wind，上海证监局，北京证监局，信达证券研发中心

## 四、募投项目：扩展并深化 IP 储备

募投项目与公司现有业务关系密切，是从公司战略角度出发，对现有业务进行的扩展和深化。本次发行拟募集资金不超过 7.9 亿元，公司将在智慧可穿戴设备、智慧汽车、智慧家居、智慧城市以及智慧云平台五大领域，基于公司自主研发可控的半导体 IP 库及全流程多领域一体化芯片定制平台优势，进一步深入创新，开发各领域的半导体 IP 应用方案，搭建系统级芯片定制平台，更好地满足客户个性化的定制需求。另外，公司将对现有研发中心进行升级，加强对具有复用性、关键性、先导性的新技术的预研，以夯实公司的核心技术基础，持续为公司的应用化平台注入优势竞争力。

表 12: 公司募投项目情况

序号	项目名称	募集资金预计投资金额 (万元)	占比
1	智慧可穿戴设备的 IP 应用方案和系统级芯片定制平台的开发及产业化项目	11000	14%
2	智慧汽车的 IP 应用方案和系统级芯片定制平台的开发及产业化项目	15000	19%
3	智慧家居和智慧城市的 IP 应用方案和芯片定制平台	11000	14%
4	智慧云平台系统级芯片定制平台的开发及产业化项目	12000	15%
5	研发中心升级项目	30000	38%

资料来源: 招股说明书, 信达证券研发中心

### 1、可穿戴设备 IP 项目

该项目是针对智慧可穿戴设备研发 IP 应用方案和系统级芯片系统解决方案平台，利用先进工艺的优势，基于公司自研的低功耗处理器内核，多款低功耗射频 IP 及多种超低功耗模拟 IP，搭建灵活通用的应用芯片解决方案平台。项目拟投资的智慧可穿戴设备的 IP 应用方案和系统级芯片定制平台，基于芯原蓝牙低功耗 BLE 射频 IP 进行设计，采用 22nm FD-SOI 工艺，具有高集成度、高性能、超低功耗和低成本的特性。该项目主要面向无线耳机、助听设备、智能手表/手环等主流智慧可穿戴设备市场，同时还可以应用于医疗健康监测、增强室内定位导航等特殊应用场景。

项目建设期三年零三个月，预计投资人民币 11000 万元。其中，资产投资 1400 万元，研发费用 8680 万元，铺底流动资金 920 万元。

表 13: 公司可穿戴设备 IP 项目投资构成 (万元)

序号	投资内容	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年	合计
1	资产投资	600	200	200	200	200	-	-	1400
1.1	硬件设备	400	-	-	-	-	-	-	400
1.2	软件工具	200	200	200	200	200	-	-	1000
2	研发费用	1949	2281	2252	837	806.5	399.5	155	8680

2.1	开发费用	1540	2030	2030	620	600	399.5	155	7374.5
2.2	第三方 IP 采购	350	100	-	-	-	-	-	450
2.2	测试费用	9	116	207	207	206.5	-	-	745.5
2.3	材料费	50	35	15	10	-	-	-	110
3	铺底流动资金	300	300	200	60	60	-	-	920
合计		2849	2781	2652	1097	1066.5	399.5	155	11000

资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

## 2、智慧汽车 IP 项目

针对智慧汽车的发展需求，公司具有很好的技术先发优势。芯原于 2016 年收购了已在汽车领域深耕近十年的图芯美国，图芯美国在液晶仪表、车载信息娱乐系统、车联网以及人机交互等领域都取得了较高的市场地位。公司将多年研发积累的智慧汽车电子技术在智慧汽车的 IP 应用方案和系统级芯片定制平台上进行了全面延伸。除了面向智慧座舱和自动驾驶新技术进行量身定制的 NPU IP 和 GPU IP 外，该平台还包含了公司目前的大部分主要半导体 IP，涵盖液晶仪表、车载信息娱乐系统、车联网以及人机交互等领域，可提供先进的算法和软硬件实现。公司本身在智慧汽车领域已经积累了一定的地位，通过募投项目的实施，将加强公司在汽车电子领域的竞争实力。

该项目建设智慧汽车的 IP 应用方案和系统级芯片定制平台。该方案主体分为智慧座舱和自动驾驶两个部分。在智慧座舱方案中，目标是基于芯原全面的 SoC 设计和系统集成能力，以及 IP 应用方案，搭建智慧座舱芯片定制平台。在自动驾驶方案中，目标是设计一套应用于 L4 自动驾驶的人工智能平台，帮助汽车部件厂商实现 L4 自动驾驶平台模组并提供给整车厂集成，完成车辆级测试和多种车规认证；后期基于此平台可以为客户定制具有各种不同功能和性能的自动驾驶人工智能芯片。基于此，芯原的方案意在建设一个面向多家厂商、多种场景、具有开放性和扩展性的 L4 自动驾驶平台，对于高级自动驾驶技术国产化落地具有重要意义。

本项目总实施期为五年，预计投资人民币 15000 万元。其中，资产投资 6000 万元，研发费用 7000 万元，铺底流动资金 2000 万元。

表 14：公司智慧汽车 IP 项目投资构成（万元）

序号	投资内容	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	小计
1	资产投资	1700	2700	1300	300	-	6000
1.1	硬件设备	1400	1400	-	-	-	2800
1.2	软件工具	300	1300	1300	300	-	3200
2	研发费用	2170	2670	770	770	620	7000
2.1	开发费用	1070	870	770	770	620	4100
2.2	第三方 IP 采购	1000	-	-	-	-	1000

2.3	测试费用	-	1500	-	-	-	1500
2.4	研讨及咨询费	100	300	-	-	-	400
3	铺底流动资金	600	600	500	200	100	2000
合计		4470	5970	2570	1270	720	15000

资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

### 3、智慧家居和智慧城市 IP 项目

该项目拟建立以智慧家居和智慧城市的 IP 应用方案和芯片定制平台为重点的研发项目。此项目以成熟的 VPU 和 NPU IP 为基础，研制集成度更高、性能更强、可靠性更高、更稳定、低功耗等特点的通过总线互联和软硬件协同工作的芯片定制平台。公司智慧家居和智慧城市 IP 应用方案和芯片定制平台在公司自有的通用 IP 如 NPU IP、GPU IP、VPU IP 等的基础上，再针对性地研发超高清视频编解码及压缩模块、超高清显示模块、唤醒 IP、智能场景识别 IP、无 DDR 智能图像捕获与裁剪 IP、低功耗无损压缩模块 DEC 等 IP 模块和产品。涉及的 IP 种类较多，因此需要公司自身具备丰厚的 IP 产品和技术经验积累。

就目标而言，**智慧家居方面**，该项目以建设超高清家庭监控芯片平台和低功耗家居控制芯片平台为目标，并针对性地研发高性能 8K IP 方案和 7\*24 小时在线低功耗 IP 方案。**智慧城市方面**，本项目瞄准了市场潜力巨大的人工智能重要落地应用之一的智慧监控。该项目以建设智慧城市监控芯片平台为建设目标，并针对性地研发高性能、高清晰度 IP 方案和低延迟、低功耗同步控制 IP 方案。此外，打造芯片平台还需要丰富的客户定制芯片经验的积累。

项目建设期三年，预计投资人民币 11000 万元。其中，资产投资 3500 万元，研发投资 5900 万元，铺底流动资金 1600 万元。

表 15：公司智慧家居和智慧城市 IP 项目投资构成（万元）

序号	投资内容	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	小计
1	资产投资	1070	820	770	420	420	3500
1.1	硬件投资	650	400	350	-	-	1400
1.2	软件工具	420	420	420	420	420	2100
2	研发费用	3800	2100	-	-	-	5900
2.1	开发费用	3700	2000	-	-	-	5700
2.2	测试费用	100	100	-	-	-	200
3	铺底流动资金	500	600	200	200	100	1600
合计		5370	3520	970	620	520	11000

资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

### 4、智慧云平台系统级芯片定制平台项目

本项目主要开发用于数据中心主数据存储服务的加速服务器专用 SoC。高性能加速服务器专用 SoC 与数据中心主服务器阵列互联，共享数据中心大数据资源，主要承担特定运算的加速任务，在兼顾高性能运算的同时，对性能功耗比、成本及可靠性有严格的要求，对模块的可扩展性也有较高要求。

芯原智慧云平台系统级芯片定制平台的开发及产业化项目旨在打造一个积木式 SoC/ASIC 设计平台，从而为客户提供极大的设计灵活性。从该平台的基本结构来看，其内部架构包括：低 CPU 负载的主控系统，兼顾服务器运营管理；高性能、低功耗、低成本的专用加速处理器内核 (XPU)；可扩展内核，支持多核并行处理；可重构内核结构，支持不同的运算类型；高性能 on-chip 互联拓扑结构 (NOC/Mesh) 等。此外，还会启用多种外部接口，如高速服务器接口 (PCIE)、高速本地缓存接口 (DDR) 和高速芯片互联接口 (CCIX) 等。

项目建设期两年，预计投资人民币 12000 万元。其中，资产投资 4600 万元，研发费用 5100 万元，场地及能源费用 600 万元，铺底流动资金 1700 万元。

表 16: 公司智慧云平台系统级芯片定制平台项目投资构成 (万元)

序号	投资内容	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	小计
1	资产投资	3050	850	700	-	-	4600
1.1	硬件设备	2550	350	200	-	-	3100
1.2	软件工具	500	500	500	-	-	1500
2	研发费用	2050	2450	600	-	-	5100
2.1	开发费用	1800	700	600	-	-	3100
2.2	测试费用	-	1500	-	-	-	1500
2.3	材料费	250	250	-	-	-	500
3	场地租赁及能源费用	120	120	120	120	120	600
4	铺底流动资金	600	500	400	100	100	1700
合计		5820	3920	1820	220	220	12000

资料来源: 招股说明书, 信达证券研发中心

## 5、研发中心升级项目

芯原致力于打造集成电路设计行业的技术创新平台，通过 IP 授权或芯片定制的方式，助力客户面向各个应用领域推出具有较高竞争力和创新性的芯片。公司拥有的各类半导体 IP 的底层技术及芯片定制的共性技术构成的 SiPaaS 模式共性技术研发平台，为公司的各类产业化、应用化业务提供坚实的支撑。本项目旨在对 SiPaaS 模式共性技术研发平台进行升级，其目的是以市场趋势为导向，加强对具有复用性、关键性、先导性的新技术的预研，以夯实公司的核心技术基础，持续为公司的应用化

平台注入优势竞争力，为后续迅捷开发引领行业发展趋势和满足客户竞争需求的产品提供保证。

项目建设期三年，预计投资人民币 30000 万元。其中，资产投资 3320 万元，研发费用 26520.5 万元，其他费用 159.5 万元。

**表 17：公司研发中心升级项目投资构成（万元）**

序号	投资内容	第一年	第二年	第三年	第四年	小计
1	资产投资	860	1820	640	-	3320
1.1	硬件设备	220	1180	-	-	1400
1.2	软件工具	640	640	640	-	1920
2	研发费用	3137.5	7161	7871	8351	26520.5
2.1	开发费用	3131.5	6700	7500	8000	25331.5
2.2	测试费用	-	400	300	300	1000
2.3	材料费	6	6	6	6	24
2.4	蓝牙标准认证	-	15	20	-	35
2.5	蓝牙标准组织会员费	-	20	20	20	60
2.6	专利申请费用	-	20	25	25	70
3	其他费用	20	46.5	46.5	46.5	159.5
3.1	实验室场地租用	15	36.5	36.5	36.5	124.5
3.2	实验室物业管理费、水电费	5	10	10	10	35
合计		4017.5	9027.5	8557.5	8397.5	30000

资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

## 五、风险因素

### 1、公司短期无法盈利的风险

公司正处于上升蓄力期，为保持技术先进性，公司在未来仍需持续进行较高研发投入，如果公司经营的规模效应无法充分体现，则可能面临在未来一定期间内无法盈利的风险。如果未来营业收入无法增长甚至出现下降，则公司无法充分发挥其经营的规模效应，难以实现持续盈利。

### 2、研发上的风险

公司的主营业务为一站式芯片定制服务和半导体 IP 授权服务，属于集成电路设计产业。集成电路设计企业需要根据行业发展趋势进行前瞻性的研发设计，研发方向与行业未来发展方向是否一致较为重要，若公司未来不能紧跟行业主流技术和前沿需求，将有可能使公司技术研发方向与行业发展方向及需求存在偏差，无法满足下游客户的需求，从而对公司的经营产生不利影响。

如果研发失败、产品或服务无法得到客户认同，会有相应风险。公司能否顺利开展研发活动并形成满足客户需求的产品或服务，对其正常经营乃至未来实现持续盈利具有重要作用。在出现研发失败的情形时，公司的产品或服务将面临难以满足客户需求、无法得到客户认同的风险，进而对其经营产生不利影响。

### 3、其他风险

集成电路设计研发风险；未决诉讼风险；技术升级迭代风险；海外经营风险；国际贸易摩擦风险等等。

## 研究团队简介

**方竞**，西安电子科技大学本硕连读，近5年半导体行业从业经验，有德州仪器等外企海外工作经历，熟悉半导体及消费电子产业链。2017年在太平洋证券，2018年在招商证券，2020年加入信达证券，任电子行业首席分析师。

**李少青**，武汉大学硕士，2018年加入西南证券，2020年加入信达证券，从事电子行业研究。

**刘志来**，上海社会科学院金融硕士，2020年加入信达证券，从事电子行业研究。

## 机构销售联系人

区域	姓名	手机	邮箱
华北	袁泉	13671072405	yuanq@cindasc.com
华北	张华	13691304086	zhanghuac@cindasc.com
华北	唐蕾	18610350427	tanglei@cindasc.com
华北	魏冲	18340820155	weichong@cindasc.com
华东	王莉本	18121125183	wangliben@cindasc.com
华东	文襄琳	13681810356	wenxianglin@cindasc.com
华东	张思莹	13052269623	zhangsiying@cindasc.com
华东	吴国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华东	孙斯雅	18516562656	sunsiya@cindasc.com
华东	张琼玉	13023188237	zhangqiongyu@cindasc.com
华东	袁晓信	13636578577	yuanxiaoxin@cindasc.com
华南	王留阳	13530830620	wangliuyang@cindasc.com
华南	王雨霏	17727821880	wangyufei@cindasc.com
华南	杨诗茗	13822166842	yangshiming@cindasc.com
华南	陈晨	15986679987	chenchen3@cindasc.com

## 分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

## 免责声明

信达证券股份有限公司(以下简称“信达证券”)具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

## 评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深 300 指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起 6 个月内。	<b>买入：</b> 股价相对强于基准 20% 以上；	<b>看好：</b> 行业指数超越基准；
	<b>增持：</b> 股价相对强于基准 5% ~ 20%；	<b>中性：</b> 行业指数与基准基本持平；
	<b>持有：</b> 股价相对基准波动在±5% 之间；	<b>看淡：</b> 行业指数弱于基准。
	<b>卖出：</b> 股价相对弱于基准 5% 以下。	

## 风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。