

中国平安 PINGAN

金融·科技

## 半导体系列报告（五）

证券研究报告

# 国产EDA迎来发展春天，但追赶之路依然艰辛

2021年5月31日

证券分析师

计算机行业评级：强于大市（维持）

付强 投资咨询资格编号：S1060520070001 FUQIANG021@pingan.com.cn

闫磊 投资咨询资格编号：S1060517070006 YANLEI511@pingan.com.cn

请务必阅读正文后免责条款

- EDA是电子设计自动化（Electronic Design Automation）的简称，是芯片设计的基础工具，被称为“芯片之母”。利用EDA工具，电子工程师可以实现芯片的电路设计、性能分析、出版图等过程的计算机自动化处理。目前，EDA已经进入发展的4.0阶段，功能更为强大且效率更高。EDA行业重要性高、基础性强，但市场规模只有百亿美元左右，仅相当于整个芯片行业销售额的2.5%。行业规模小但能量大，EDA支撑的是超过3万亿美元的IT大产业，是整个半导体产业链皇冠上的明珠。美国在全球EDA市场上处于绝对领先的地位，而且正在利用该领域的优势，在IT行业竞争中“拿捏”对手。
- EDA行业技术门槛高且严重寡头化，留给新进入者的空间非常有限，但是我国必须进行全力追赶。在全球EDA市场上，新思科技、楷登电子和西门子占据了超过60%的份额，并通过持续高研发、频繁并购的策略，形成了电子设计领域全流程支撑能力，筑起难以逾越的技术和生态高墙。但EDA作为底层关键技术，买不来，通过市场也换不来，因此我国必须通过自主研发去实现突破，尤其是华为遭到国际EDA厂商断供之后，这种迫切性变得更为凸显。值得庆幸的是，虽然在国际大厂的挤压下，曾经长期沉寂低迷的国产EDA市场依然留存着发展的种子，比如华大九天等，而且参与者还在快速增加。这些企业在模拟电路、平板显示等领域还有着较强的技术积累，在数字电路设计点工具上也有一定的竞争力。
- 国产EDA追赶的环境利好，但发展之路道阻且长。一方面，行业政策、市场环境正在变得利好。国家正在推动“产学研用资”联合进行攻关，实现集中突破的意图明确，困扰行业的资本投入不足、知识产权保护不力和人才短缺等难题将逐步得到解决。另一方面，随着国内数字经济的提升、芯片设计行业的崛起，国产EDA需求将会提升，国产EDA长期有望实现由点到面、由低端到高端的跨越，最终赢得市场信任形成国产化生态。目前，二级市场上，纯正的EDA工具软件企业较为稀缺，相关能力主要集中在中望软件。中望软件在电磁仿真方面有着较为深厚的积累，在天线、高频组件微波器件等相关产品仿真分析具有较强的能力。一级市场上，华大九天、概伦电子等公司也正在接受上市辅导，建议投资者关注其后续进展。重点关注技术和市场风险、国际政治环境变化风险以及市场过度炒作风险。

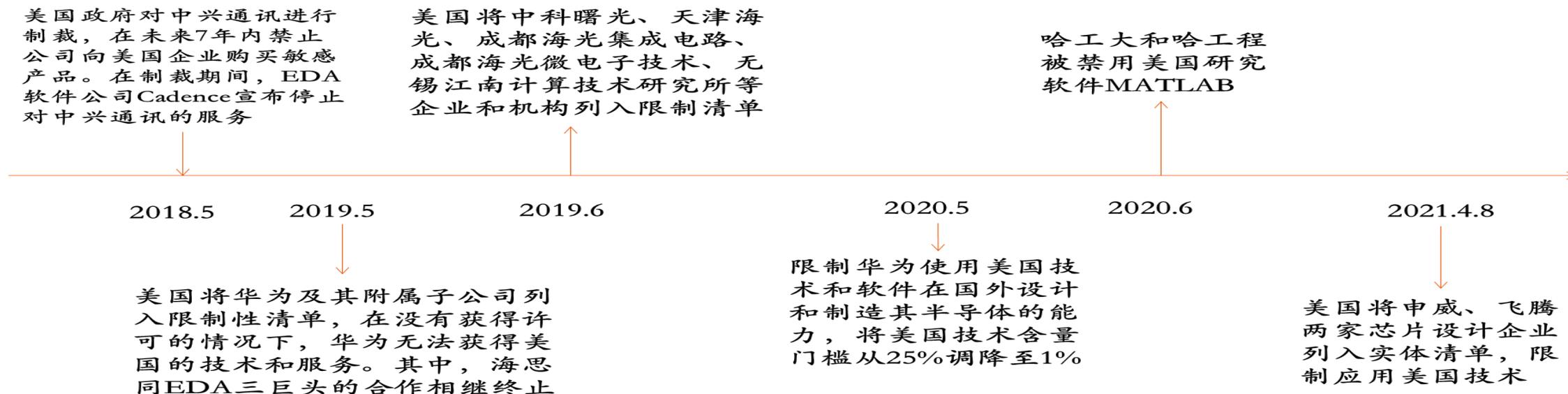
## 目录CONTENTS



- 现状与趋势：EDA门槛高、市场窄，但国产化必须突破
- 寡头竞逐：通过高强度研发和频繁并购，垒就产品和生态高墙
- 曙光初现：国产EDA发展寒冬已过，但追赶之路道阻且长
- 投资建议及风险提示

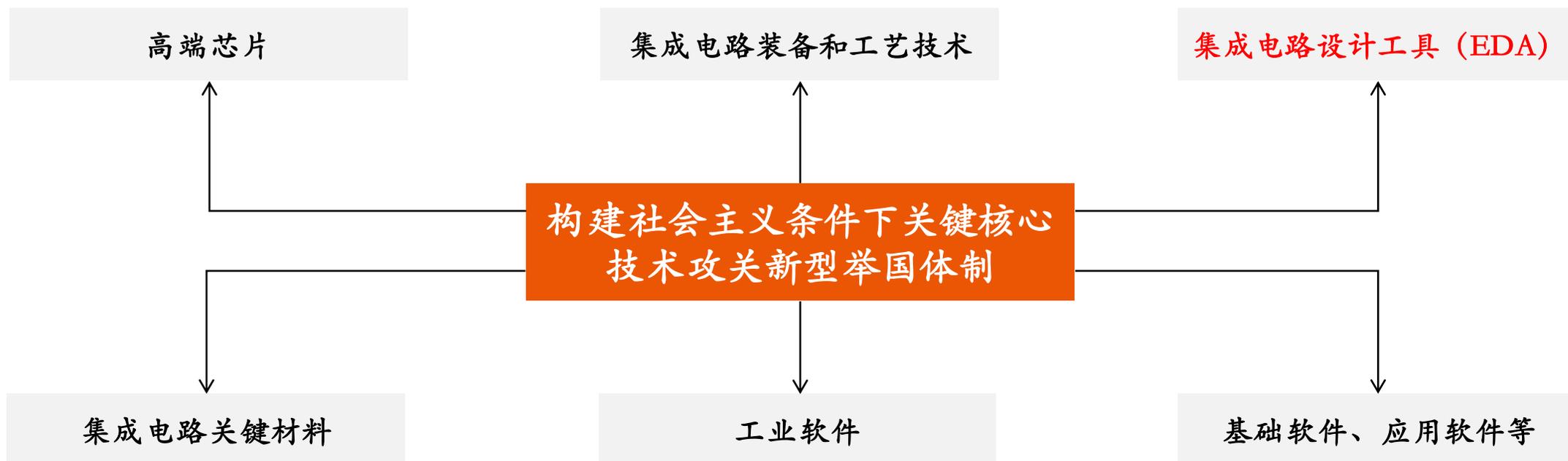
- EDA是芯片之母，美国政府曾利用其对我国IT企业进行精准打击。2020年5月，美国政府升级了对华为的制裁，进一步限制华为获得软、硬件的能力，禁售含美国技术的软件。其中，EDA的禁售影响最大，直接限制了华为海思的高端芯片的设计能力。此外，美国还对哈工大、哈工程实施制裁，要求断供设计仿真软件Matlab，对相关机构的研发造成干扰。
- 拜登政府上台之后，对中国EDA出售的限制可能会更多。近期，一些美国议员开始敦促美国现政府对华限售半导体设备和设计软件EDA。我国作为主要的电子信息制造大国，如果在最底层的设计工具持续受制于人，就很难在国际竞争中立足。

## ◎ 美国对我国科技企业制裁和打压情况



# 国家重视：构建新型举国体制，支持EDA等领域取得突破

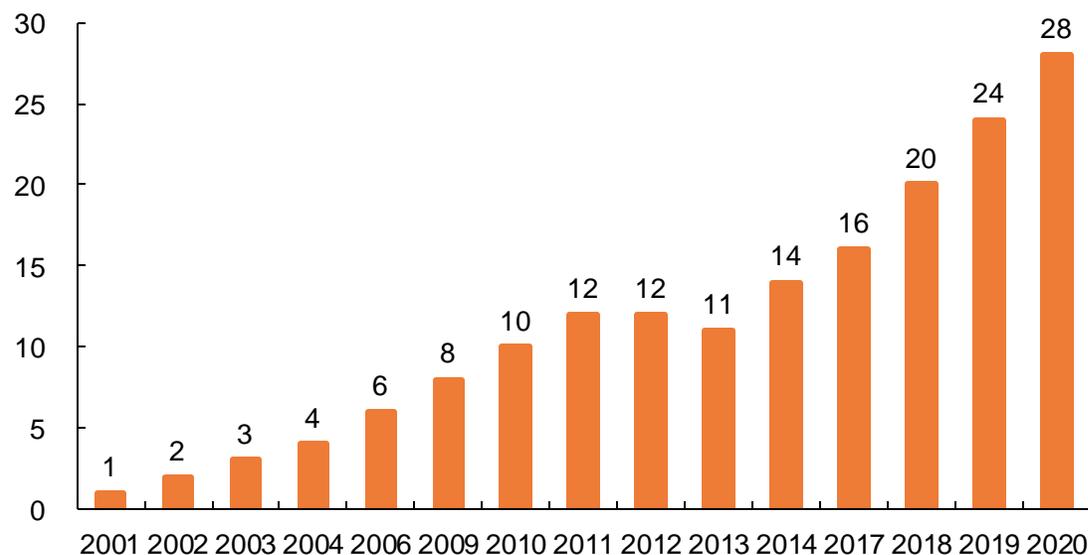
- 美国对中国科技领域的打压，彻底割裂了此前业界笃信的“全球产业链”，根深蒂固的“造不如买”的执念彻底被打破。针对EDA这些关键环节，国务院在出台的政策文件中明确指出，要通过构建社会主义市场经济条件下关键核心技术攻关新型举国体制来解决，并利用国家重点研发计划、国家科技重大专项予以扶持。
- 举国体制作为社会主义国家的一大优势，可以集中“产学研用资”的力量办大事。国家将集成电路设计工具的研发列入“新型举国体制”的重要突破点，足见党中央和国务院对这个领域的重视。



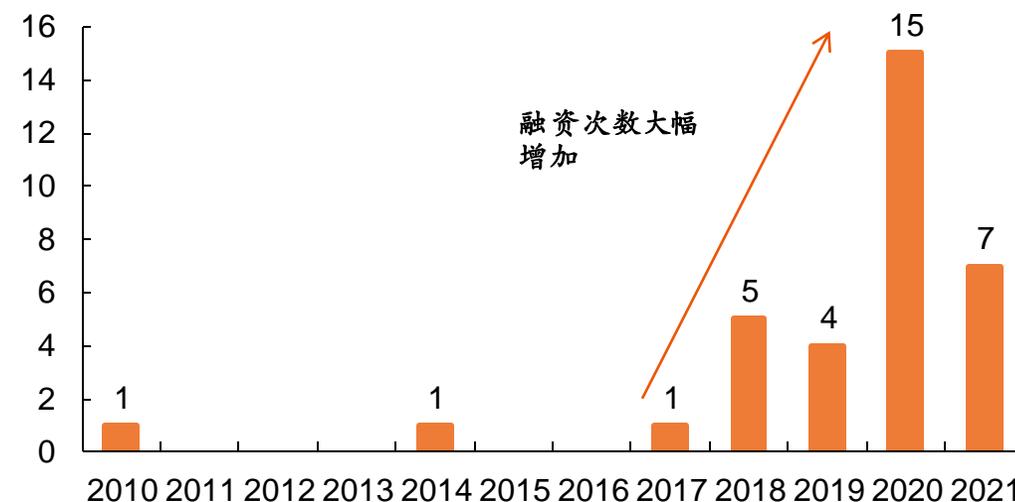
# 资本热捧：EDA企业数量快速增加，融资次数更为频密

- **企业数量快速增长。**2020年末，国内EDA企业数量达到28家。从2014年开始，每年都会新增3-5家的EDA企业，市场参与者快速增多。
- **投、融资两端表现得更为活跃。**在2018年之前，行业关注度比较低，市场投、融资都较为平淡。但是，中美贸易战开始之后，行业成为市场关注的重点，资金开始积极进入。2020年就有9家企业完成了15次融资；2021年前两个月已经有6家企业完成了7次融资。投资端看，华为、中芯聚源、兴橙资本在这个市场上出手较为频繁。

① 我国EDA企业数量（家）



② 国内EDA融资数量（次）

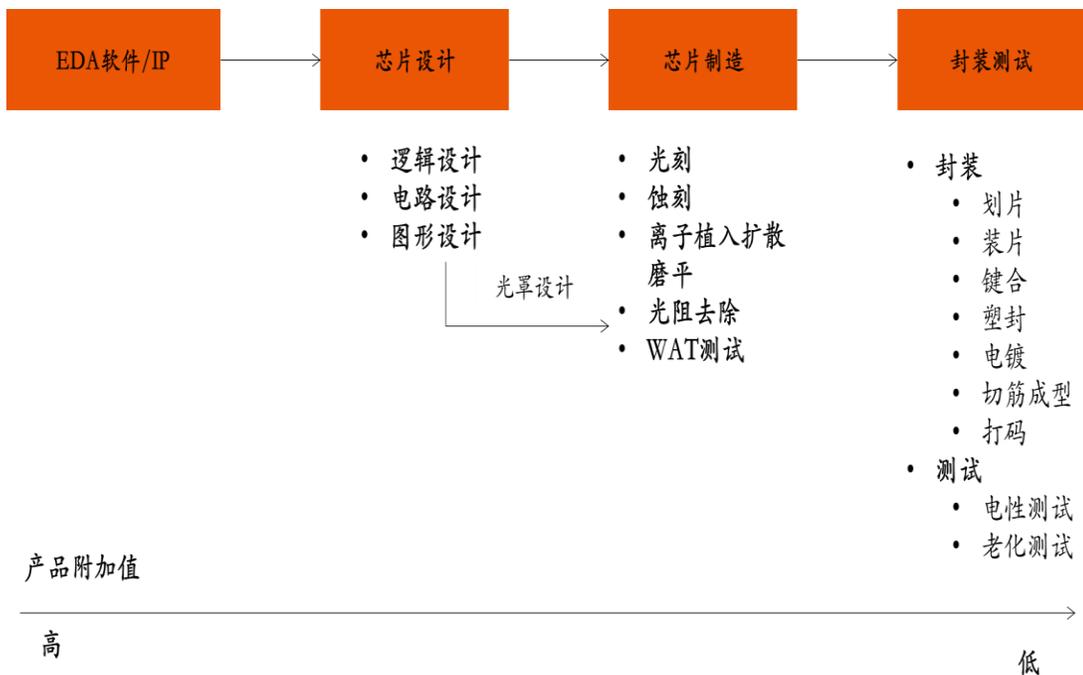


注：2021年为前两个月数据。资料来源：芯思想，平安证券研究所

# 何谓EDA：电子设计自动化工具，是IC产业最上游的子行业

- EDA是电子设计自动化（Electronic Design Automation）的简称，是广义计算机辅助设计（CAD）的一种，是芯片设计的基础工具。利用EDA工具，工程师可以实现芯片的电路设计、性能分析、出版图等过程的计算机自动处理完成。
- 随着超大规模集成电路的持续发展，晶体管密度快速上升，芯片设计难度持续加大，加上工艺变革的加快，电子工程师更加需要利用EDA工具来提升逻辑综合、布局布线、仿真验证的效率，EDA变得越来越重要。

## ◎ 集成电路芯片产业链



## ◎ EDA在芯片设计环节发挥的作用

1

将复杂物理问题用数学模型高度精确化表述，在虚拟软件中重现芯片制造过程中的各种物理效应和问题

2

在确保逻辑功能正确的前提下，利用数学工具解决多目标多约束的最优化问题，求得特定半导体工艺条件下，性能、功耗、面积、电气特性、成本等的最优解

3

验证模型一致性问题，确保芯片在多个设计环节的迭代中逻辑功能一致

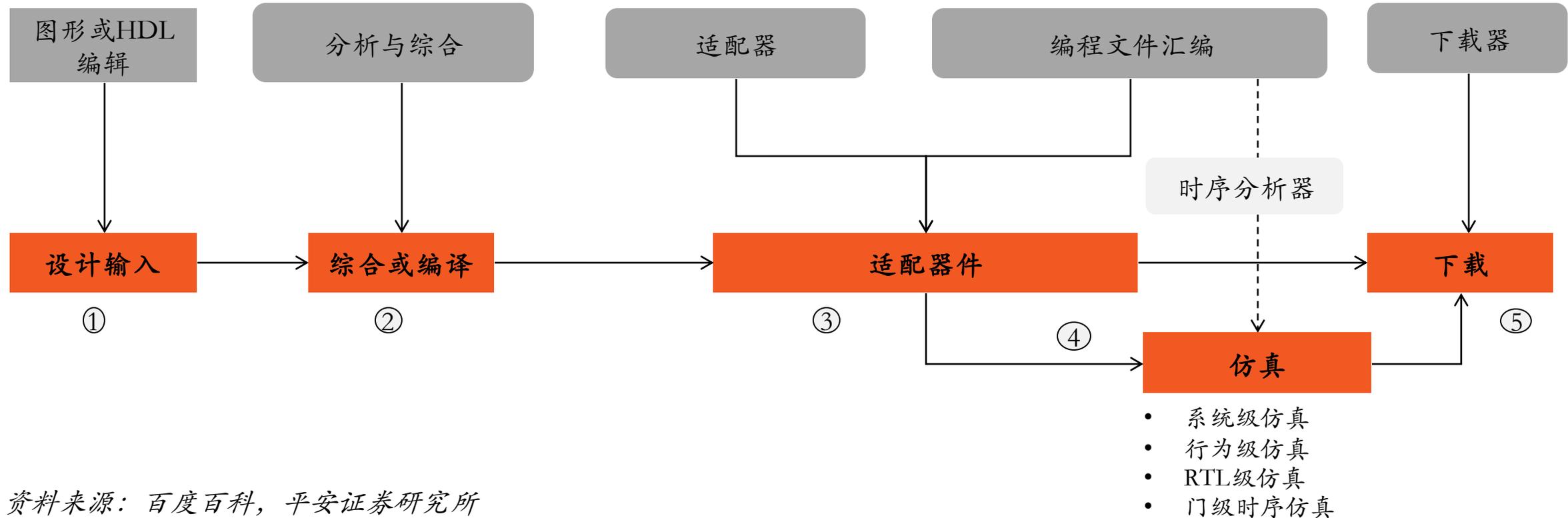
# EDA工作流程：含输入、综合、适配、仿真和下载等五个步骤

- 原理图
- 状态图
- 波形图
- HDL文本

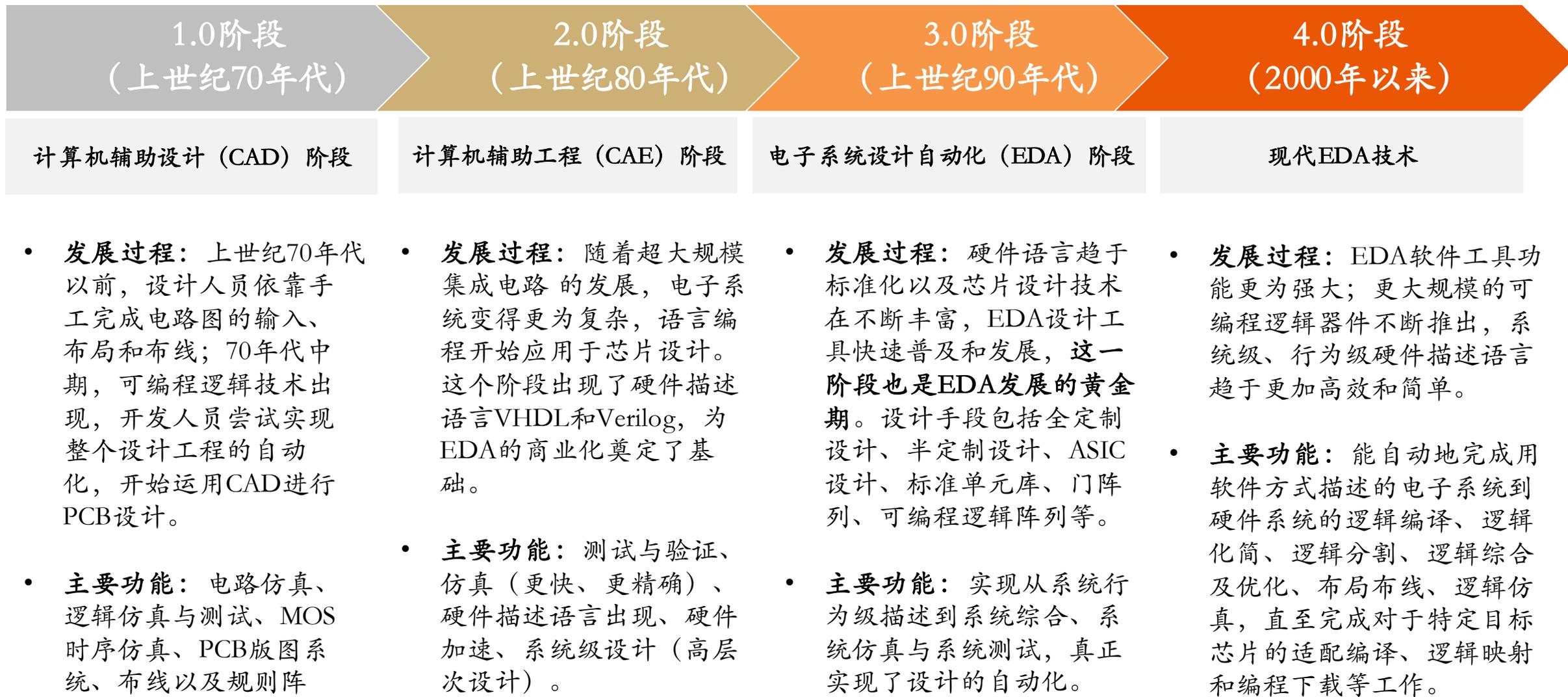
按照给定的硬件结构组件和约束条件进行编译、转换和综合，形成电路描述网表文件

适配器将综合器产生的网表文件配置到目标器件中，产生最终下载模块

将适配后产生的下载文件下载到相应的CPLD或者FPGA等可编程逻辑器件中，使其成为具有特定功能的专用芯片



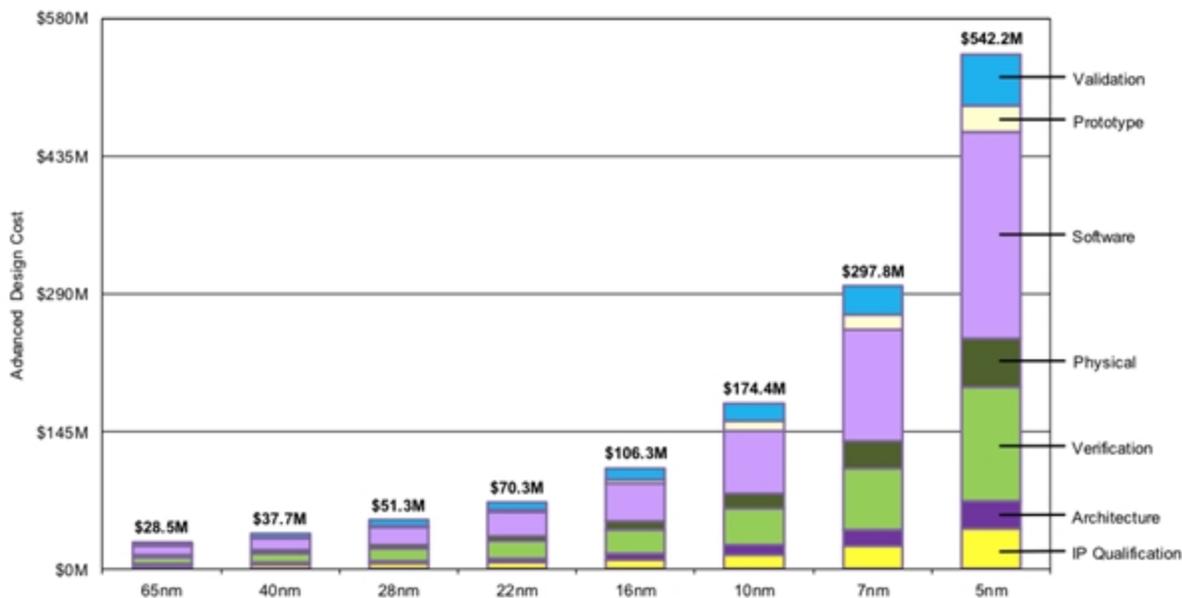
资料来源：百度百科，平安证券研究所



# 应用效果：提供优秀的PPA表现，缩短设计周期并降低设计成本

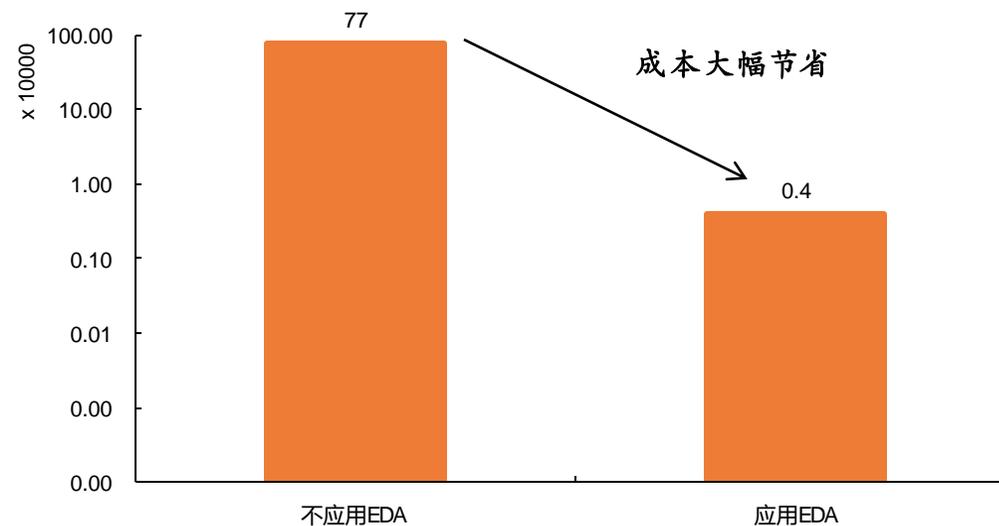
- EDA可以提升设计自动化水平和产品性能，缩短设计周期。通过EDA的应用，设计企业可以自主验证设计方案的正确性，对电路特性进行优化设计和模拟测试，大幅度提升工程师的设计效率，满足芯片日益缩短的上市周期要求。同时，通过EDA对设计的持续优化，设计企业可以让所设计的芯片具有更好的PPA（能耗、性能、面积）表现。尤其是在SOC（系统级芯片）设计环节中，EDA在提升PPA方面的作用表现的更为突出。
- EDA对成本节省的效果十分明显。据Kahng教授在2011年的测算，当年一颗最先进的SOC，比如5nm的芯片，在使用EDA情况下，设计费用应该在4000万美元左右。但如果没有EDA，即使不考虑时间成本，费用会增长200倍。

主要制程芯片开发成本及构成



数据来源：IBS，平安证券研究所

EDA对芯片设计成本的变化（亿美元）

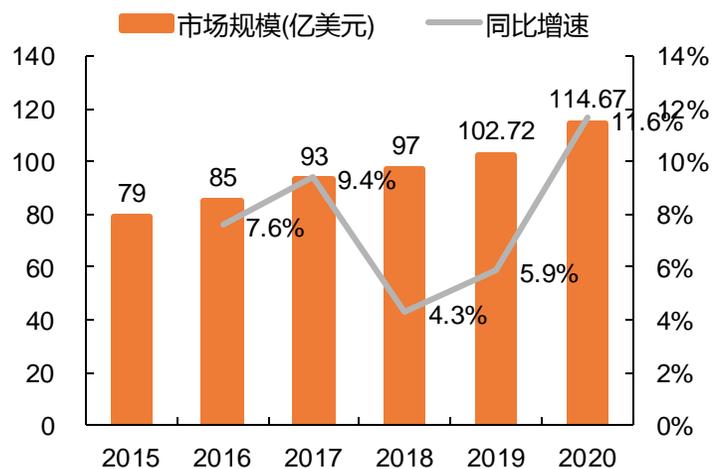


成本大幅节省

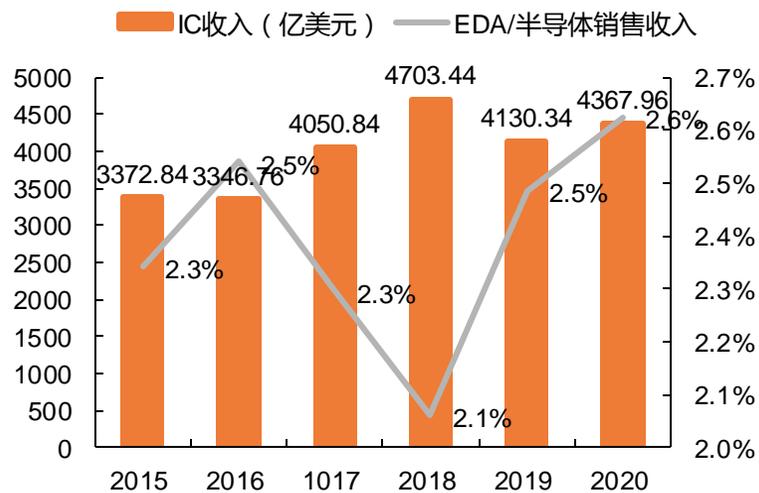
# 行业特点：生态锁死、技术难度大且进入门槛高

- **生态锁死**：IP厂商、EDA厂商、芯片设计公司及晶圆厂上下游企业深度绑定。尤其是在先进工艺节点上，各方通过紧密合作、反复迭代，最终实现产品量产。龙头EDA厂商也正是利用这种联盟，始终把控着设计工具的尖端市场。
- **技术难度大**：芯片上单位面积上集成的晶体管数量还在高速增加，物理和工艺问题日趋复杂，算法高度密集。因此，对设计工具的可靠性和经验积累要求非常高，任何细微的电气特性的错误都会持续放大造成流片失败。此外，随着流片成本持续上扬，客户对流片失败的容忍度持续下降，一般成熟的工具由于经过了市场的持续检验，不会出现由于工具问题造成流片的失败，相反新进入企业获得市场认可和信任的难度很大。
- **市场狭窄而且拥挤**：虽然支撑着超过3万亿美元的大市场，但自身规模非常小，新进入者在这个市场上，将直接面临着巨头的竞争，被挤出市场或者被收购的风险都很大。行业市场规模大概相当于半导体行业销售规模的2.5%左右，该比重这两年虽然有所提高，但是很难再往上。这和行业的工具属性和议价能力相对较弱有关系。

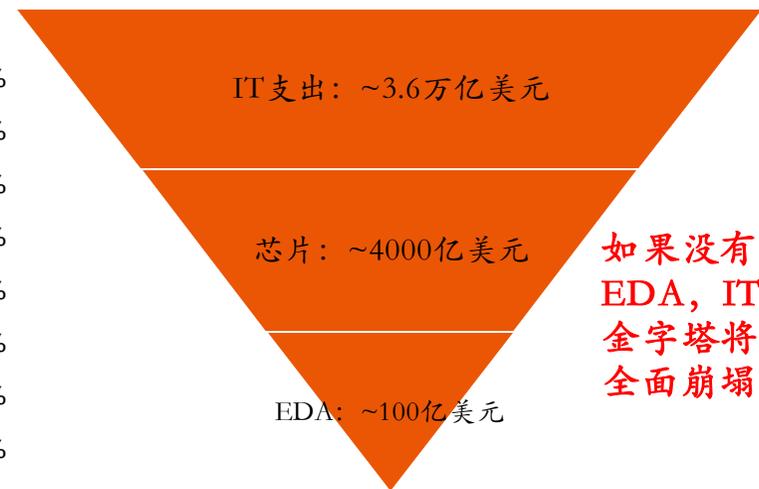
2015-2020年全球EDA市场规模



2015-2020年EDA与IC行业规模比较



IT产业链金字塔 (2019)

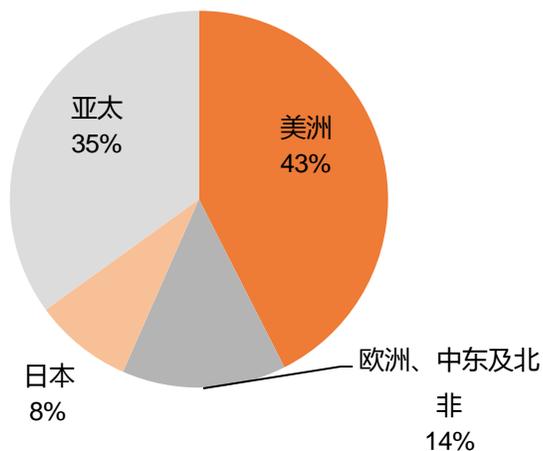


数据来源：ESD、SIA，平安证券研究所

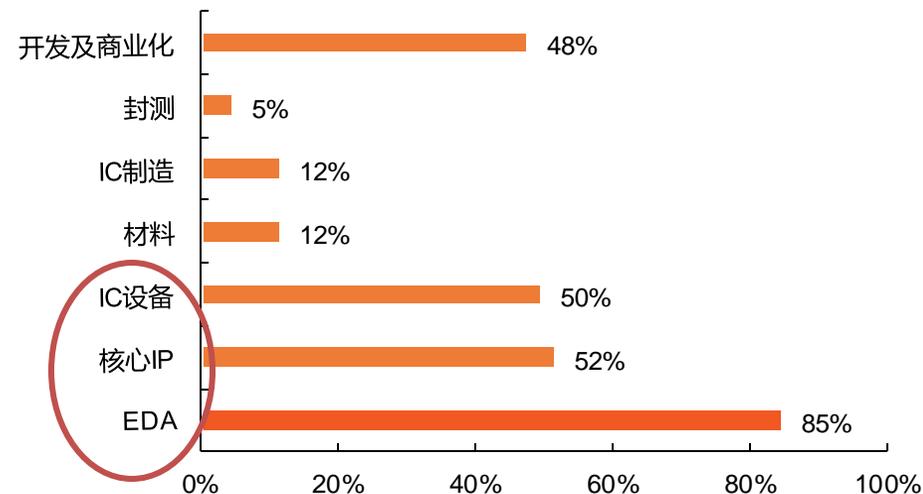
# 市场格局：美国市场掌控力最强，国产EDA受挤压明显

- 从收入区域结构来看，美洲地区规模最大，其次是亚太（不含日本）。ESD统计数据显示，2020年，EDA美国市场销售收入接近49亿美元，占整个EDA收入的比重为43%；亚太地区（不含日本）占总收入的比重为35%，其中最主要的市场是中国大陆和台湾省；欧洲、中东和北非市场收入占总收入比重约为14%。
- 美国在上游设计工具、核心IP以及制造设备等领域有着强大的影响力，尤其是在EDA领域，美国一家的增加值就占到全球的85%，EDA三巨头中前两家都是美国公司。美国竞争力最强的三个领域，恰恰是我国半导体行业的短板所在，其中EDA突破的难度和紧迫性都更高。

2020年EDA全球各主要市场收入占比



美国在全球半导体价值链增加值中的占比（2018）



数据来源：ESD、SIA、BCG，平安证券研究所

- EDA作为一个成熟行业，Research and Markets预计2019-2024年年间的平均增速为7.8%，增长较为缓慢。但是，行业依然存在行业性的发展机遇，尤其是在“云物移大智”广泛应用的当前和未来，EDA都面临巨大的机会。

## EDA行业新旧动力的转换



## 目录CONTENTS

- 现状与趋势：EDA门槛高、市场窄，但国产化必须突破
- 寡头竞逐：通过高强度研发和频繁并购，垒就产品和生态高墙
- 曙光初现：国产EDA发展寒冬已过，但追赶之路道阻且长
- 投资建议及风险提示



# 全球格局：新思科技、楷登电子和西门子“三巨头”主导市场

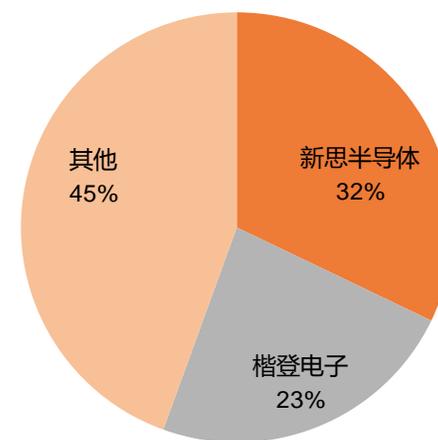
- 全球EDA市场被Synopsys（新思科技）、Cadence（楷登电子）和Mentor Graphic（2016年为西门子收购，收购后未公布公开数据）主导，三家厂商的市场份额估计超过60%。从产品和服务情况看，新思半导体、楷登电子这两公司竞争力比较强，能够覆盖电子设计全部流程；Mentor虽然产品线没有其他两家全面，但在PCB（印刷电路板）设计工具领域的优势明显。其他厂商，如ANSYS、PDF SOLUTIONS、SILVACO、华大九天等，多数都是在点工具上发力，还很难与三巨头抗衡。

## 全球主要EDA厂商



数据来源：公司网站，平安证券研究所

## 2020年全球EDA市场格局



数据来源：wind，平安证券研究所。注：新思半导体和楷登电子均为其2020财年数据，整体市场规模取自ESD的2020年年度市场规模，因此该结果为近似测算的结果。

# 巨头特点：先发优势明显，技术、人才和生态壁垒高企

- **共同点：**1) 拥有多年研发、专利和设计工具积累，先发优势凸显；2) 人才壁垒高企；3) 均同设计、制造等环节形成了深度合作关系，新工艺、新IP和新EDA工具相互促进，生态健壮；4) 发展路径类似，内部研发和并购均在发力。
- **差异点：**各家在发力方向上有侧重。新思科技主要集中于复杂芯片的开发，综合工具和时序分析工具在市场上几乎一统江山；楷登电子在模拟或混合信号的定制化电路、版图设计、PCB设计方面有着较强的竞争力；Mentor在后端布局布线、PCB方面有优势，但是工具集成度上较前两家弱一些。

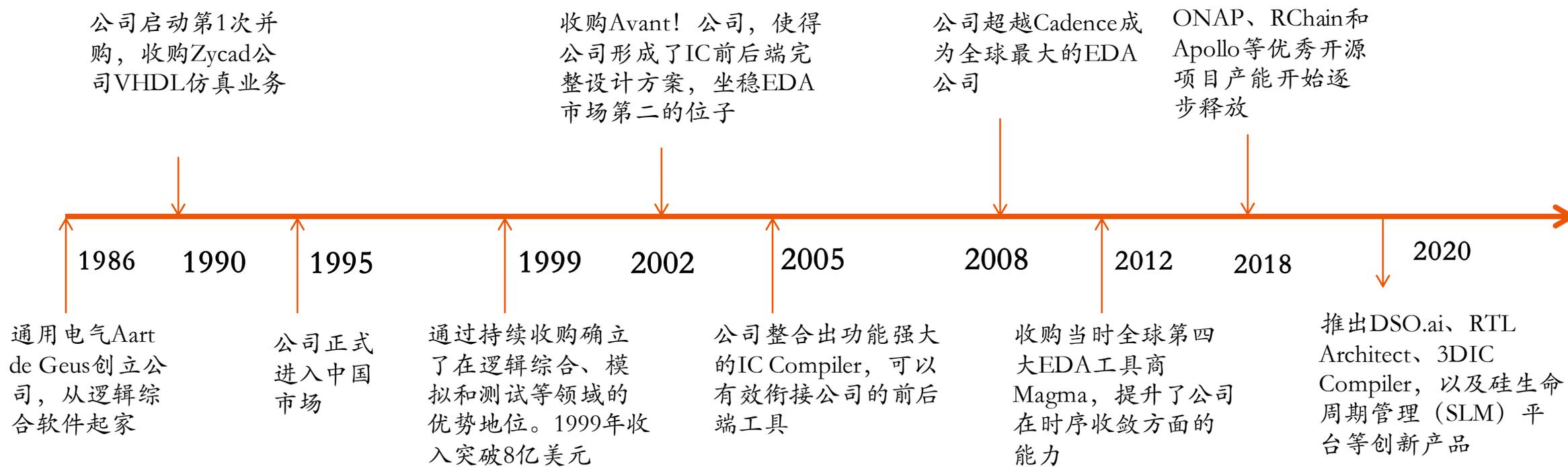
## ◎ 三家EDA企业产品侧重点对比

步骤	流程	优势厂商
模拟仿真与版图	-	Cadence
数字前端	RTL仿真	Synopsys、Mentor
	综合	Synopsys、Cadence
数字后端	-	Synopsys、Cadence
DFT（可测试性技术）	BSCAN	Mentor、Synopsys
	MBIST	Mentor
	ATPG	Mentor、Synopsys
	MAX Scan chain	Synopsys
Signoff（设计复检和确认）	Timing	Synopsys主导
	物理	Mentor主导

数据来源：前瞻研究院，平安证券研究所

- 公司成立于1986年，由通用电气Aart de Geus带领的团队创立，是EDA2.0时代的典型企业。公司从逻辑综合软件业务起家，并通过市场拓展、外部并购以及内部研发等方式持续做大。公司在2008年开始超越Cadence成为全球第一大EDA厂商，此后持续保持着行业领先的地位。通过持续的并购和研发，公司不断获得新的能力和市场，收入保持稳步增长。

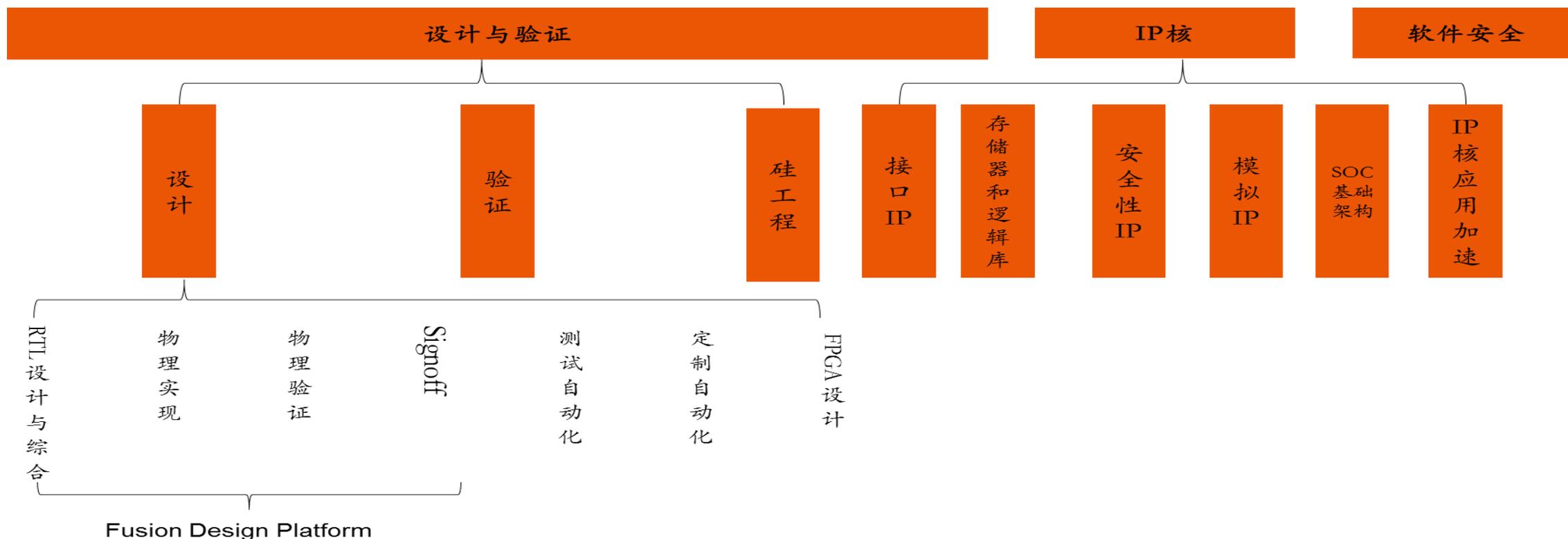
## ◎ 新思科技公司发展历程



数据来源：公司网站，平安证券研究所

- 新思科技居EDA三大巨头之首，产品线最为完整，不但在为芯片设计和验证提供工具，还能够提供强大的IP核以及安全方案。公司在市场上最强的产品有两个：一个是公司看家本领——逻辑综合工具DC（design compiler），另一个就是时序分析工具PT（prime time）。通过这两大产品，Synopsys建立了完整的芯片设计数字化流程，可以说是集广、大、全于一身。

## ◎ 新思科技主要产品及平台

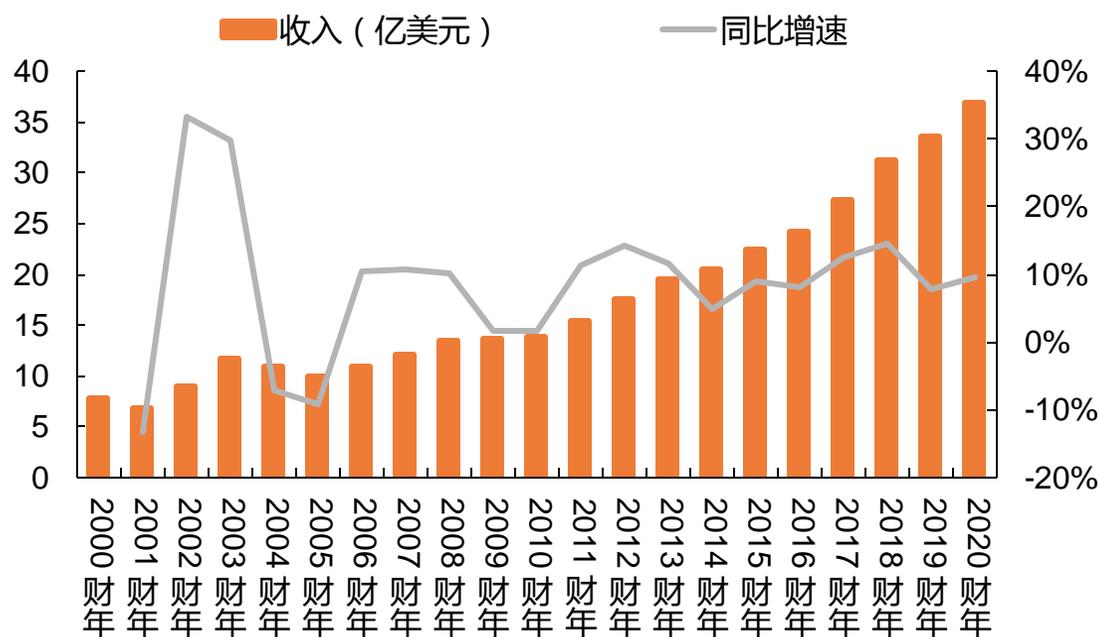


数据来源：公司官网，平安证券研究所

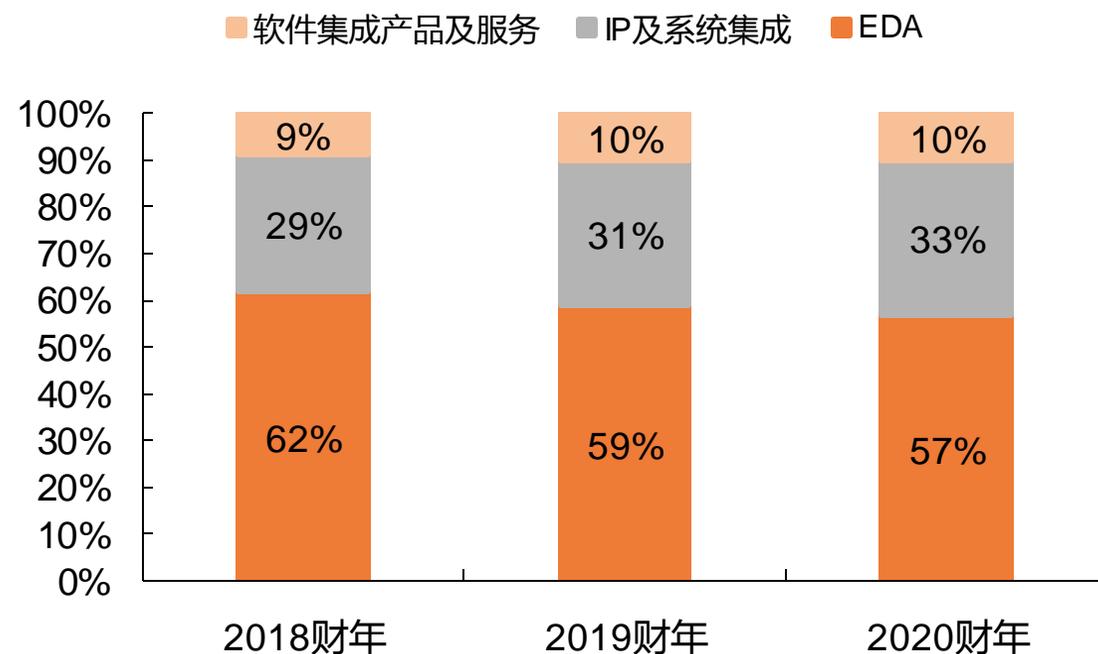
# 新思科技：收入仍处在稳定增长期，但客户结构出现明显变化

- 公司收入延续持续增长势头。公司从2006年开始，虽然经历多次宏观经济的波动，但收入仍保持着持续增长，而2020年公司收入增速还在加快。其中，公司的license授权模式很大程度上平抑了需求上的波动，公司授权时间一般是三年，收入分年确认。
- 2020年，公司芯片设计、PCB和MCM（多组件芯片）保持增长，主要是因为新冠疫情防控的市场需求（如监测防控、检验检测、治疗救治、远程办公等），给芯片、半导体、电路板等行业带来新的市场需求。疫情对公司的负面冲击也存在，由于大量工厂停工，公司客户结构出现剧烈变化，造成2020年公司CAE（计算机辅助工程）领域的营收大幅减少。

### 新思科技各财年收入及同比增速



### 新思科技2018-2020财年收入结构 (按产品)



数据来源：公司年报，平安证券研究所

- EDA作为设计工具软件，虽然设计和验证可以选用不同厂家的产品，但是客户粘性还是非常的高。针对大客户，新思科技通过合作研发等方式提供设计、验证解决方案。目前，公司主要的合作伙伴包括ARM、英特尔、三星、台积电、格罗方德、联电、以色列高塔半导体等。ARM虽然体量不大，但其作为移动、汽车电子以及嵌入式芯片领域的IP授权龙头，生态网络健全。公司通过与ARM深度合作，可以快速渗透到所有ARM-Based芯片设计厂商；此外，公司与英特尔的绑定也非常深。

## ◎ 新思科技与设计、代工等主要企业合作情况

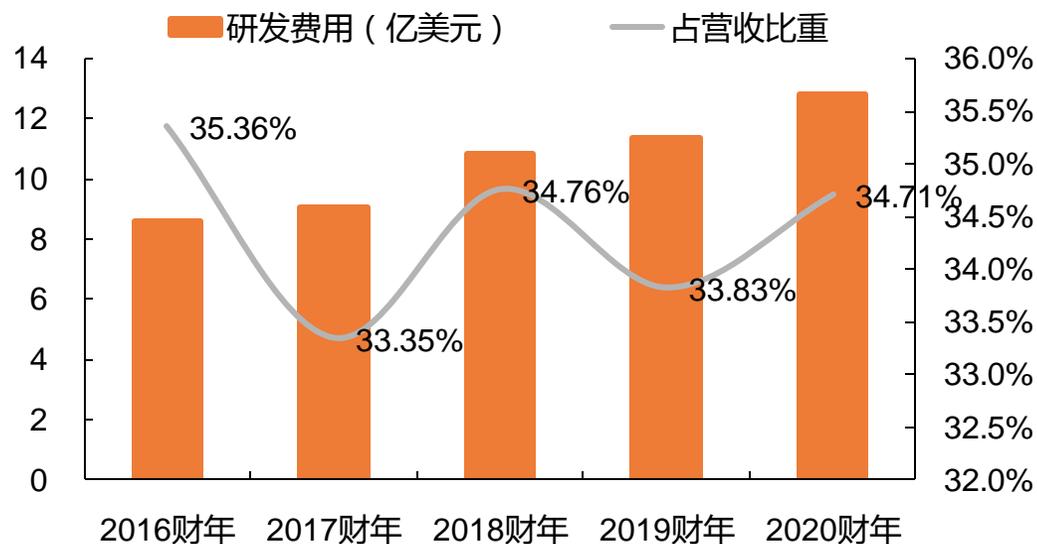
客户	类型	合作情况
ARM	IP 授权厂商	通过提供Fusion Design Platform、Verification Continuum平台和DesignWare接口IP组合产品，为基于Arm的芯片提供了卓越的功耗、性能和面积，大幅缩短了芯片上市时间。
英特尔	IDM	为英特尔10nm、14nm、22nm工艺提供IP和设计流支持。14nm主要提供新思设计平台、RTL-to-GDSII方法，10nm主要为IC Compiler™ II解决方案，提供优秀的PPA表现（能耗、性能和面积）。
三星	IDM	双方合作时间非常长，双方共同研发一整套可定制的iPDK（可互操作工艺设计套件）组合、方法学和设计流程的开发和验证，涵盖了3nm-14nm先进节点，以及65nm到130nm的传统节点。
台积电	代工厂	双方长期在IP授权、设计工具等领域进行合作，公司也在积极帮助使用新思设计平台的客户，能够顺畅导入到台积电的工艺上来，同时提供DesignWare设计库工具。
AMD	设计厂	公司为AMD提供全流程数字化设计平台Fusion Compiler。
格芯	代工厂	合作较早，从180nm工艺时就是公司的客户，22nm工艺上在用公司的RTL-to-GSDII解决方案，同时在14nm和12nm设计平台和DesignWare设计库工具。

资料来源：公司官网，平安证券研究所

# 新思科技成功之钥2：持续高强度研发，形成技术和IP门槛

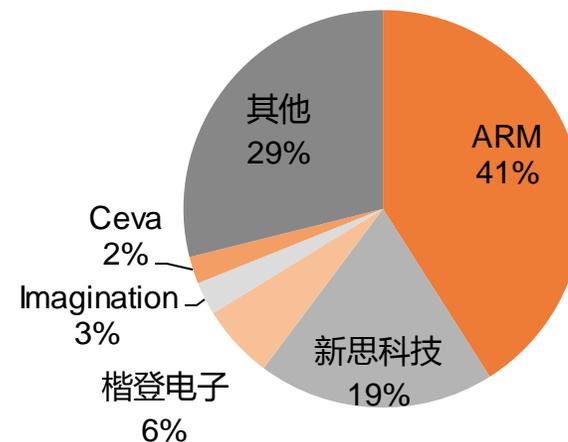
- 新思科技在EDA市场的坚实地位，很大程度上依托其在研发方面的持续高投入。公司每年研发费用占收入的比重高达35%左右，15000名员工中有80%是工程人员。
- 持续高额的研发投入，一方面使得公司EDA产品的深度和广度都得到持续提升，形成了一栈式的设计、验证方案的提供能力；另一方面也使得公司成为了IP授权领域的巨头。IPNest数据显示，2020年，公司在全球IP市场上稳居第二位，仅排在ARM之后，尤其是在有线接口、模拟与混合信号、内存编译器或其他内存编译器等领域，均处于市场领先。

### ◎ 新思科技研发费用及占营业收入比重



数据来源：公司年报，平安证券研究所

### ◎ 全球IP授权市场结构



数据来源：IPnest，平安证券研究所

## ◎ 公司成立以来重要收购情况

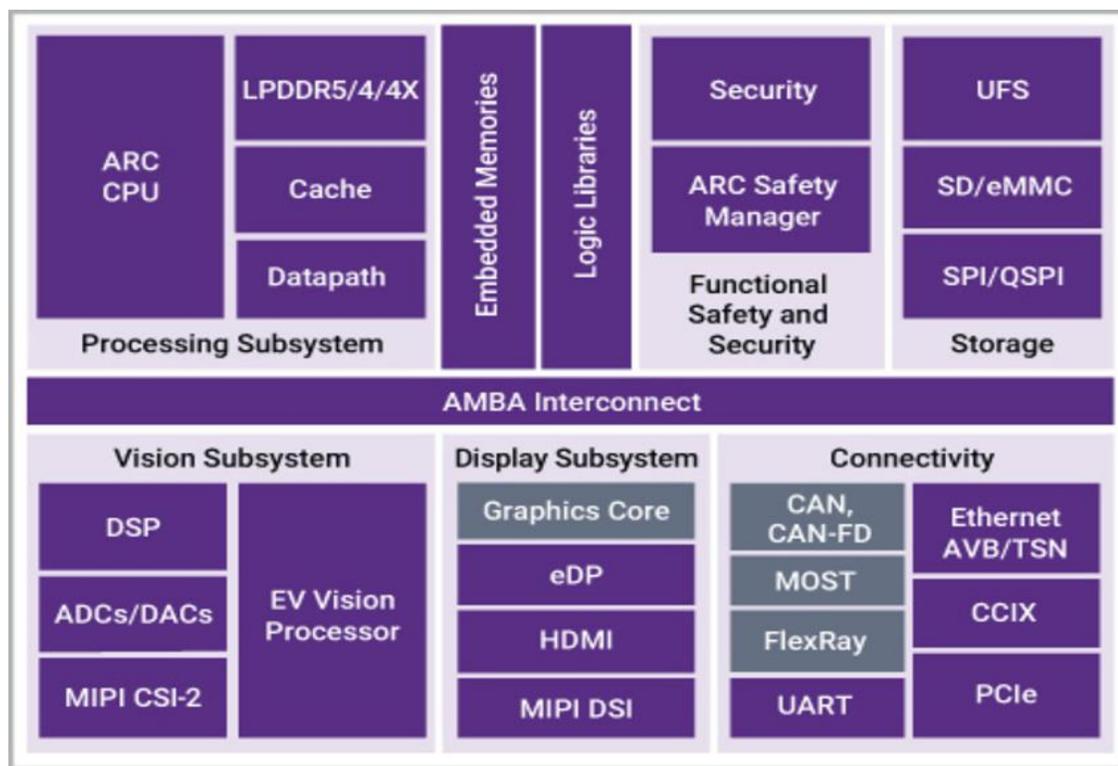
- **主要并购诉求：**从公司的定位看，就是要为客户提供整体的优化设计环境，通过持续并购打造完整的产品拼图是实现这一定位的最好方式。公司首次并购发生在1990年，并持续到现在，总计超过百起，前后端能力持续得到补强。**近年来，公司在有意识地通过并购补齐软件、IP和安全方面的能力。**
- **重要并购：**
  - 1) 1990年，收购了Zycad公司的VHDL仿真业务，使得公司掌握了前后端一体化的EDA能力。
  - 2) 2001年，公司斥资8.3亿美元收购Avant!，进一步提升了后端布局与布线方面的能力。凭借着这一优势，公司在2008年收入超越Cadence居市场首位。
  - 3) 2012年，公司收购当时全球第四大EDA厂商Magma，时序收敛上的能力明显提升；同年，公司收购了中国台湾的思源科技(SpringSoft)，补齐了系统级芯片的纠错与全定制工具。
  - 4) 2020年，公司并购步伐还在加速，完成收购6起，包括INVECAS部分IP资产、芯片内监控解决方案厂商Moortec。

标的公司	主要业务	时间
Zycad	VHDL仿真业务	1990
Avant !	后端布局与布线、分析和提取工具	2001
Synplicity	FPGA和快速原型设计业务	2008
Chipidea	模拟与混合信号IP	2009
VirageLogic	IP厂商	2010
Ciranova	提供模拟和混合信号IC布局工具	2012
Magma	芯片软件设计	2012
SpringSoft	验证、纠错和全定制解决方案	2012
EVE	验证、加速	2012
Luminescent	掩膜处理	2012
Elliptic Technologies	安全知识产权	2015
Kilopass	一次性可编程非易失性存储器IP	2018
Black Duck Software	开源软件安全和管理的自动化	2017
QTronic GmbH	汽车软件和系统开发仿真、测试工具	2019
DINI Group	基于FPGA的电路板和解决方案	2019
Tinfoil Security	动态应用安全测试 ( DAST ) 和应用程序接口 ( API ) 安全测试解决方案	2020
eSilicon	部分 IP 资产	2020
INVECAS	部分 IP 资产	2020
MorethanIP	10G到800G数据速率以太网控制器IP	2021

资料来源：公司官网，平安证券研究所

- **横向拓展**：顺应当前客户结构变化的大趋势，更加关注新领域尤其是汽车电子客户的在设计和IP方面的需求。
- **模式转变**：探索云化转型，逐步改变传统依托授权的模式，利用云化实现按需、按使用时长付费，提高用户粘性。

## ◎ 新思科技ADAS（高级辅助驾驶）SOC芯片IP



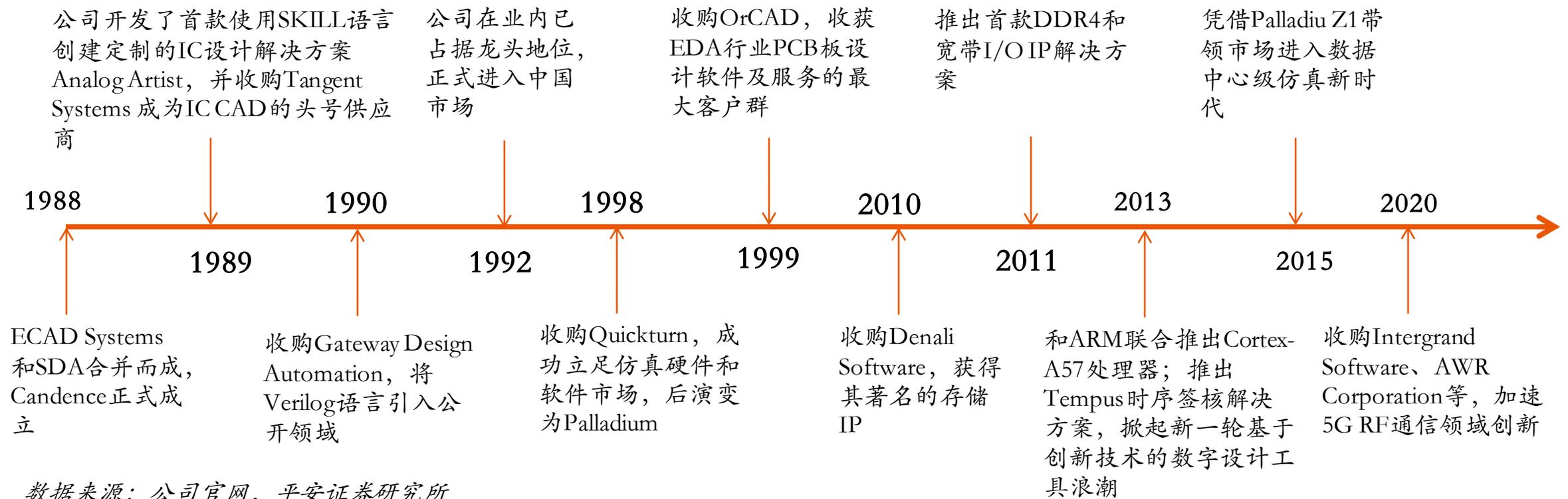
## ◎ 新思科技设计工具云化解决方案



数据来源：公司官网，平安证券研究所

- 公司由ECAD Systems和SDA Systems两家EDA创业公司在1988年合并而成。公司通过持续研发和并购，形成了覆盖电子设计的整个流程的产品线，与新思科技在这个市场上持续竞争。值得关注的是，公司在1992年就率先进入了中国大陆市场。

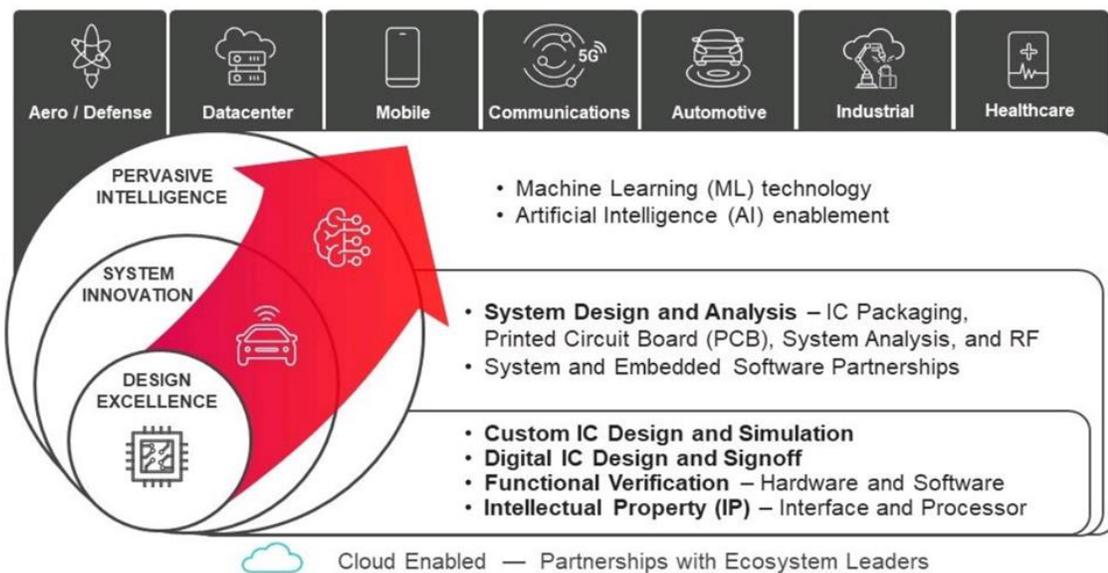
## 公司发展历程



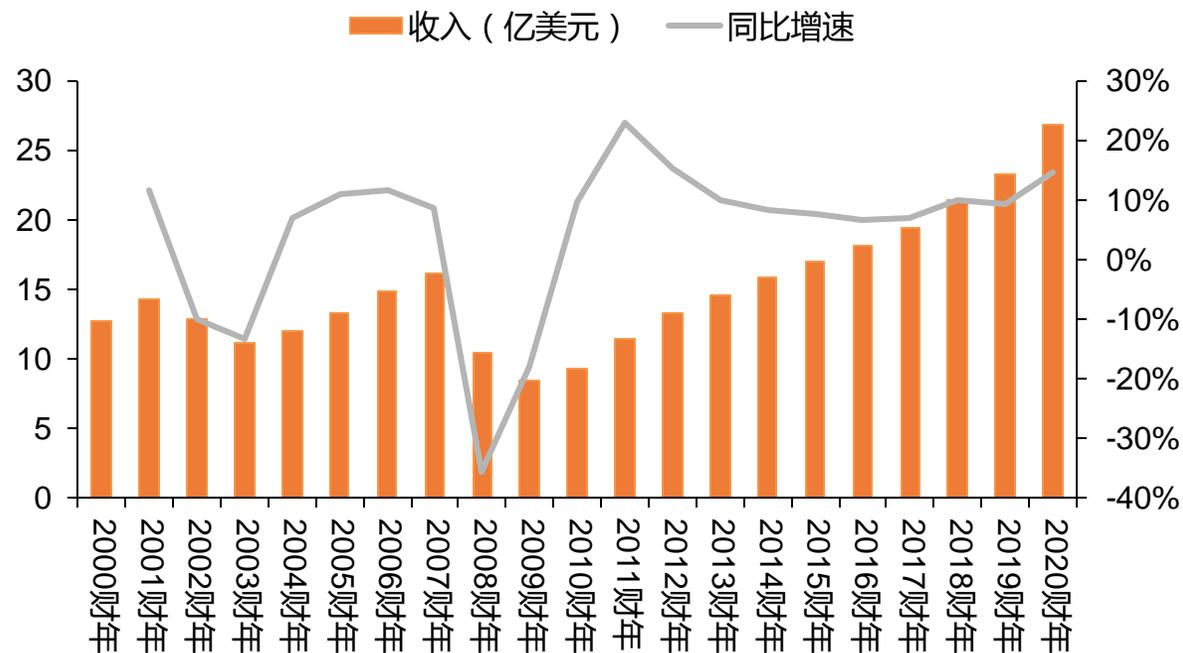
- 楷登电子为EDA业界第二厂商，仅次于新思科技。公司拥有一套完整流程的电子设计工具，覆盖从半导体芯片到电路板设计乃至整个系统，全球知名半导体与电子系统公司均将楷登电子软件作为其全球设计的标准。
- 公司在模拟或混合信号的定制化电路、PCB电路设计、版图设计方面的能力更胜一筹。公司的收入自2009年起一直呈现上升的趋势，2020财年公司获得收入26.83亿美元，同比增长14.85%。

## 楷登电子产品体系

### Cadence Intelligent System Design Strategy



## 楷登电子各财年收入及同比增速

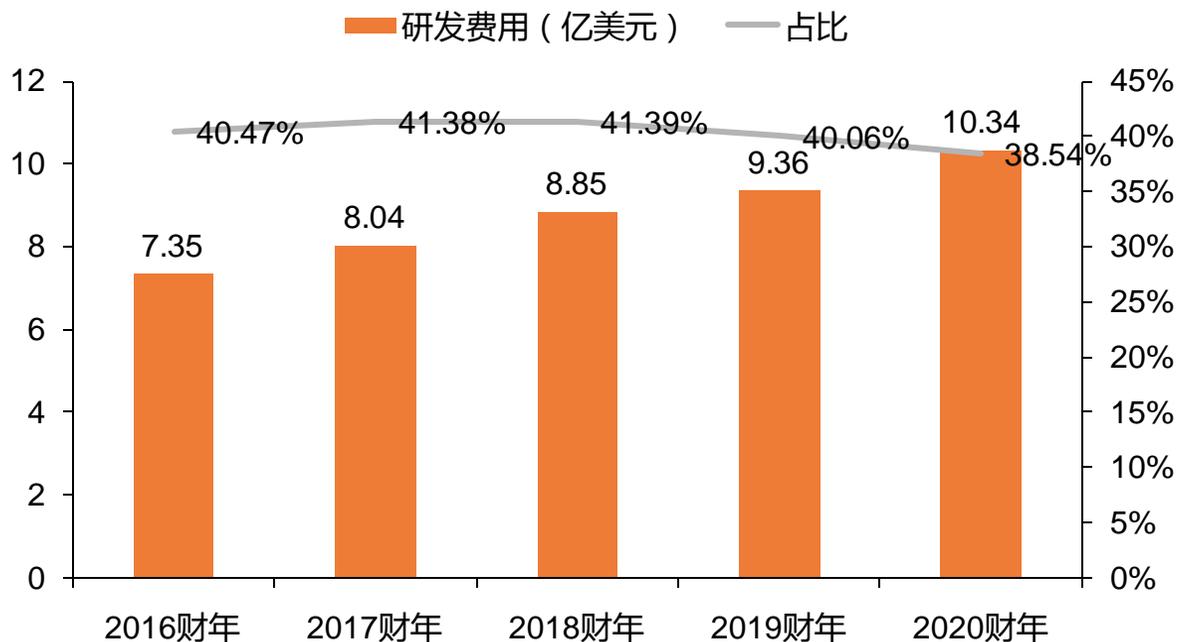


数据来源：公司年报，平安证券研究所

# 楷登电子：通过持续的高研发投入和外延兼并保持市场地位

- 公司在EDA市场的领先地位得益于公司长期高研发投入积累的研发创新能力，以及数十次的通过外延兼并覆盖产业和技术。公司多年来持续高强度的投入，研发占比维持在40%左右。2020财年，公司研发费用为10.34亿美元，占公司总收入比重为38.54%。

## 公司研发费用及占比



数据来源：公司官网、年报，平安证券研究所

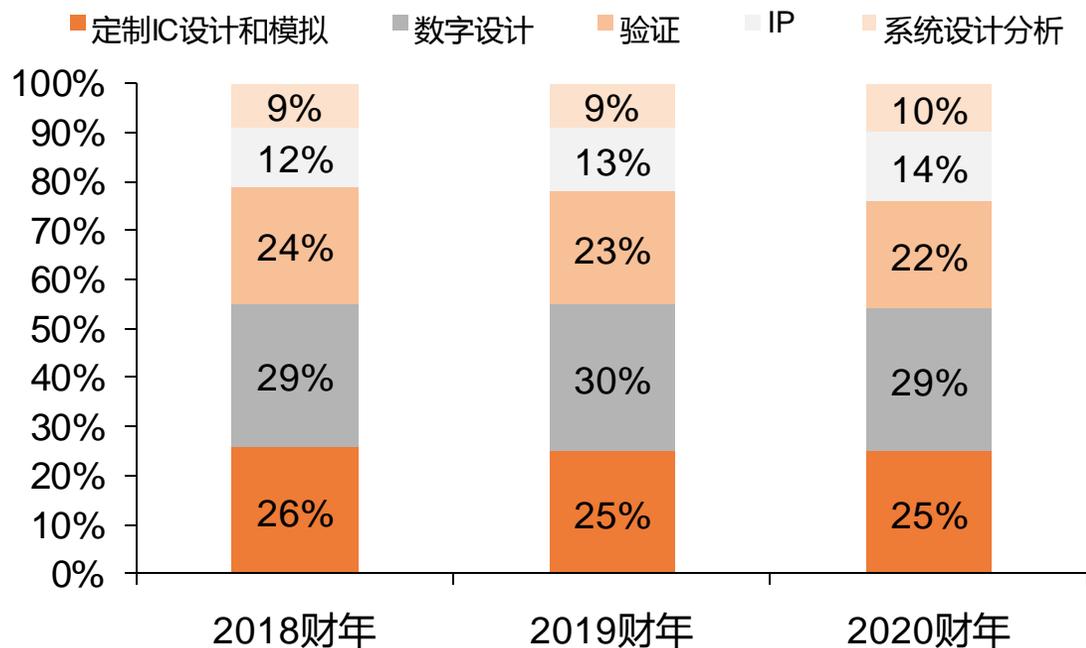
## 公司成立以来重要收购情况

标的公司	主要业务	时间
Tangent Systems	基本标准单元Cell 3 Ensemble和门阵列的布局布线产品Gate Ensemble	1989年
Gateway Automation	Verilog语言和RTL仿真器，门级逻辑仿真器Verilog-XL	1990年
Valid	Composer模拟版图提取工具（应用于门列设计和PCB设计）	1991年
Comdisco Systems和Redwood Design Automation	Signal Processing Worksystem, Bones Designer, ESDA	1994年
Quickturn	硬件仿真和软件	1998年
OrCAD	PCB板设计软件及服务	1999年
Silicon Perspective	First Encounter芯片布局, S1分析工具CadMos	2001年
IBM硬件仿真业务	硬件仿真业务	2002年
Denali	存储IP和VIP	2010年
Tensilica、Cosmic Circuits、Evatronix、Transwitch	IP产品	2013年
Jasper Design Automation和Forte Design Systems	形式验证	2014年
National Instruments AWR和Intergrand Software	高速微波射频仿真	2020年

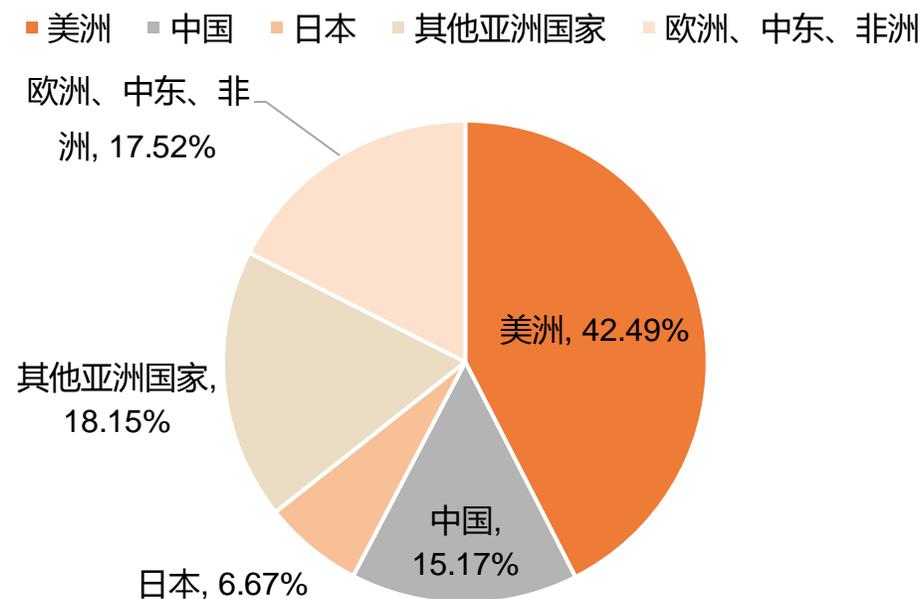
# 楷登电子：美国和亚洲是其主要市场，中国市场的重视度非常高

- 我们从公司的收入来源地看，美洲、亚洲市场是最主要的市场，其中来自美洲市场的收入占总额的42.29%，来自中国、日本及其他亚洲国家的收入总占比达到39.99%。
- 公司对中国市场非常重视，在北京、上海、深圳等地设立了分公司。2020财年，公司来自中国市场的收入占公司总营收比重的15.17%。公司积极与本土厂商合作，并为本土厂商、高等院校、初创企业等提供本地化服务。

楷登电子2018-2020财年收入结构（按产品）



楷登电子2020财年各地区收入占比



数据来源：公司年报，平安证券研究所

# Mentor Graphics：公司起步较早，PCB解决方案优势突出

- Mentor Graphics成立于1981年，上世纪80年代曾一度是EDA市场上的龙头。但随着Synopsys和Cadence的进入，EDA市场竞争的加剧，公司面临的经营压力也在增大。2016年，公司被西门子以45亿美元的价格收购，成为其旗下机构Siemens PLM Software的一部分。
- Mentor与另两家龙头厂商相似，通过不断的外延并购和自主研发覆盖IC设计领域更多的产品线，但是在布局上有一定差距。公司的核心是EDA软硬件耦合，在PCB解决方案、模拟硬件系统、布局布线工具、后端验证确认、可测试性设计(DFT)、光学临近修正、Calibre signoff等领域具有优势。

## ◎ Mentor发展历程



数据来源：公司网站，平安证券研究所

## 目录CONTENTS

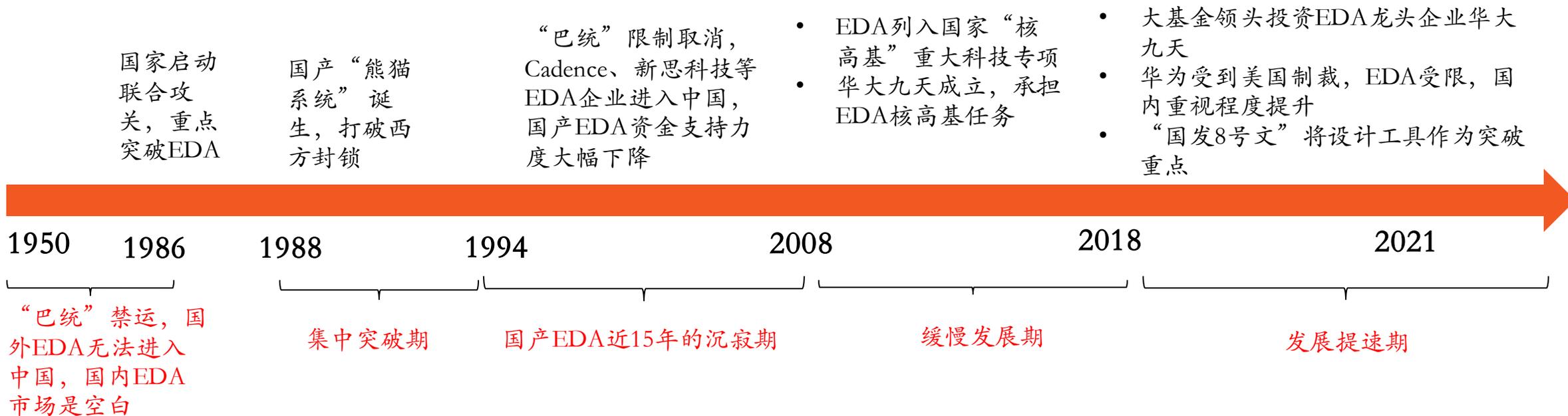
- 现状与趋势：EDA门槛高、市场窄，但国产化必须突破
- 寡头竞逐：通过高强度研发和频繁并购，垒就产品和生态高墙
- 曙光初现：国产EDA发展寒冬已过，但追赶之路道阻且长
- 投资建议及风险提示



# 沿革：国内EDA工具在困难中成长，目前处在发展提速阶段

- 国内EDA行业发展经历十分波折，经历了西方全面封锁期、集中突破期、沉寂期、缓慢发展期，2018年之后进入快速发展阶段。在1994-2008年间，虽然行业受到海外厂商的全面压制，但是国产EDA发展的种子依然还保留着。原“熊猫系统”的班底——北京集成电路设计中心，依然在苦苦坚持，2009年成立华大九天，并持续承担着核高基项目——EDA的研发。
- 2016年，习总书记在4.19讲话中，阐述了“关键技术是买不来的”重要论断，国内对EDA此类底层工具的关注度开始提升；2020年美国对华为的制裁升级，EDA也出现断供，政府和资本对该领域的关注度快速上升，支持力度也显著加大。

## 国内EDA行业发展历程



# 现状：国内EDA市场规模较小且国产化水平低，竞争格局分散

- 据市场测算，国内EDA市场规模在5亿美元上下，在全球EDA市场规模中占比非常小。在这个市场上，主要还是为新思科技、楷登电子和Mentor三巨头把控（90%以上），国产化率不足10%，非常低，且竞争格局分散。

## 国内EDA行业主要企业及产品情况

公司	主要产品	成立时间	公司	主要产品	成立时间
国微思尔芯	数字电路原型验证	2003	青岛若贝	前端设计与验证	2014
杭州广立微	成品良率分析和性能测试工具	2003	成都奥卡思微	形式验证工具	2016
华大九天	模拟设计全流程系统工具、数字后端分析优化系统工具、生产制造点工具、平板显示设计全流程工具	2009	杭州行芯	电压降分析及电磁场分析工具	2018
天津蓝海微	版图相关EDA工具	2009	深圳鸿芯微纳	布局布线工具	2018
概伦电子	器件建模服务、快速仿真工具	2010	北京超逸达	寄生参数提取	2019
苏州芯和	芯片级系统仿真、集成无源器件IPD、系统级封装SIP工具	2010	全芯智造	制程器件仿真和计算光刻技术	2019
武汉九同方	射频仿真工具	2011	巨霖微	仿真/信号完整性分析等	2019
苏州珂晶达	工艺参数仿真工具	2011	阿卡斯微电子	逻辑验证	2020
无锡飞谱电子	射频、天线和毫米波仿真	2014	芯华章	集成电路验证系统	2020

数据来源：电子工程专辑，平安证券研究所

# 差距：以点工具为主，对数字电路全流程和先进工艺等支持不足

- 国内厂商除了华大九天在模拟电路和显示面板方面可以做到全流程工具支持之外，其他的多是以提供点工具为主。
- 国产工具在先进制程方面的短板尤为明显，目前全流程最高可以支持28nm，制造和封测环节的支持能力也非常薄弱。
- 缺乏持续验证和迭代的IP库，可用性差、效率低；产业生态存在巨大差距，人才缺失严重。

## 国内EDA主要领域市场构成及国产化覆盖率

类型	产品	市场构成	国产化覆盖率
数字全流程	系统评估及原型验证	0.85%	<50%
	高层次设计/综合	3.91%	
	逻辑仿真	17.38%	
	功耗评估	2.74%	
	逻辑Debug	1.31%	
	逻辑综合	4.64%	
	DFT可测试性设计	2.46%	
	逻辑等效性验证、设计检查	3.01%	
	时序分析与修复	1.87%	
	物理布局布线	11.39%	
	Library特征化、EM Solver	1.14%	
	SI/PI	2.43%	
其它	0.28%		

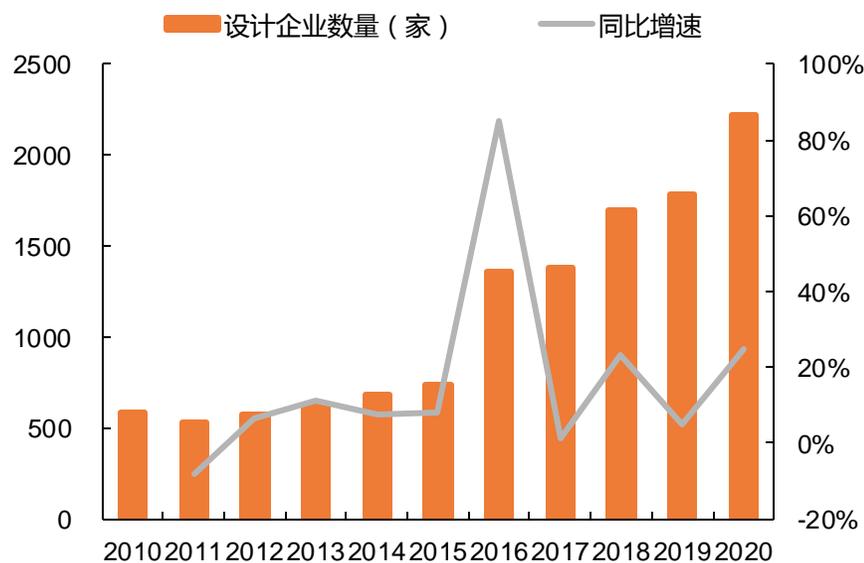
类型	产品	市场占比	国产覆盖率
模拟全流程	电路图输入工具	1.20%	~100%
	版图输入工具	3.68%	
	电路仿真环境	3.87%	
	版图验证	5.08%	
	寄生参数提取工具	2.23%	
	领域仿真	1.41%	
	其他	0.94%	
	晶圆制造	良率分析与优化	
光学邻近效应校正	4.03%		
工艺制造过程仿真	1.90%		
封装测试		14.20%	<10%
支持与服务		6.89%	

数据来源：华大九天，平安证券研究所

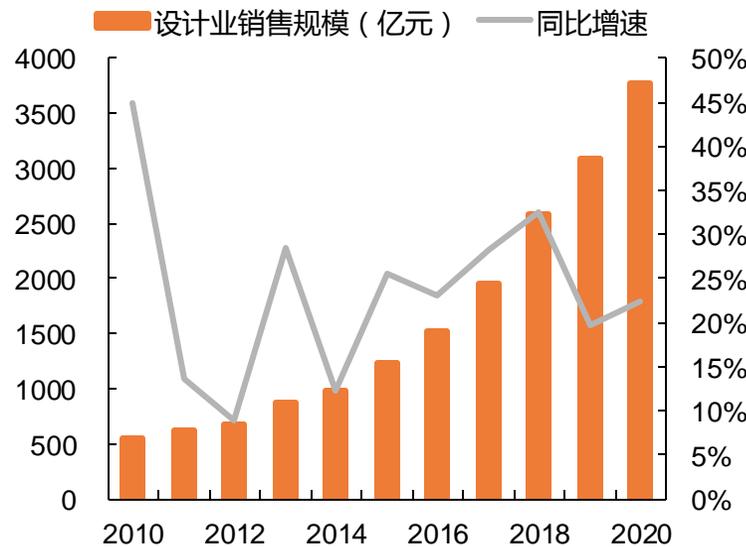
# 机遇：政策、市场环境向好，国产EDA将迎来发展“春天”

- 数字经济快速发展，数字产业化和产业数字化都将提速，国内对算力尤其是芯片的需求将快速增长。
- 国内芯片国产化提速，设计、制造和封测能力都在提升，国产EDA将获得更多的市场空间。尤其是制造环节，中国大陆在未来10年间新增产能占全球的比重将达到40%，期末份额也将达到24%，较2010-2020年提升明显。
- AI与云计算等新技术的持续演进，汽车、物联等新的场景快速落地，同样给国内EDA企业带来了新的契机。
- 政策环境向好，重视程度提升，国家将在“十四五”期间实现集中突破，资金、知识产权、人才培养等领域支持力度加大。

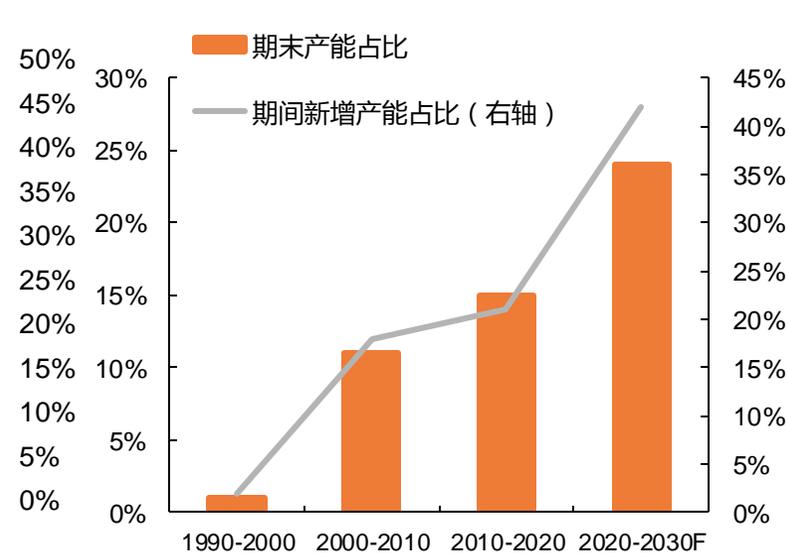
### 国内集成电路设计企业数量及同比增速



### 国内集成电路设计收入及同比增速



### 我国IC制造产能占全球比例情况



数据来源：中国半导体协会、BCG，平安证券研究所

## 挑战

产品和服务差距

由点到面，由低端到高端、并购整合

## 发展路径

- 在仿真、综合、布局布线、测试等单点领域形成优势，取得客户信任，获得向全流程拓展的能力
- 整合市场力量，利用投资和并购等手段，形成骨干企业
- 从制程相对成熟的芯片（汽车电子、FPGA、驱动芯片、指纹辨识、电源管理、MOSFET、微控制器（MCU）等）入手，尝试推广国产工具，积累经验优化产品，提升稳定性，需求向中高端拓展机会

生态缺失

新型举国体制

- 在国家“新型举国体制”等利好政策环境下，在芯片设计、制造等环节都会有会一些资金支持（流片费用补贴）和税费减免等，设计企业的资金压力会小一些，承受风险能力会增强，使用国产EDA意愿提升
- 以应用为牵引，与国内集成电路制造企业、设计企业、公共服务机构、高校、科研院所共建产业生态

人才短缺

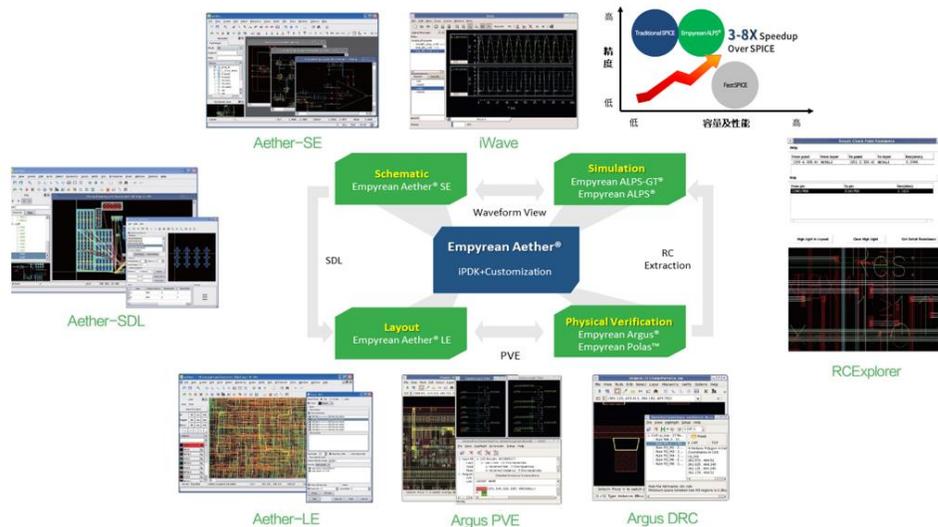
联合培养、人才引进

- 通过建设教学体系、创新创业大赛、产业链委托培养、EDA实验室共建、项目联合申报等手段，形成产教研联合培养的模式
- 通过资本市场等手段，提升企业资本实力，利用合理的薪酬机制吸引人才，尤其是海外人才

# 国产EDA龙头之华大九天：国内规模最大、技术实力最强

- 华大九天成立于2009年，大股东是中国电子，大基金也是股东之一。目前，公司正在接受科创板上市辅导，有望成为首家上市的“纯”EDA公司。
- 公司是目前国内规模最大、技术实力最强的EDA企业，人员和业务规模占国产EDA半壁江山，已实现商业化产品20余种，占主流EDA工具一半以上。产品方面，华大九天可提供模拟/数模混合IC设计全流程解决方案、数字SoC设计与优化解决方案、晶圆制造专用EDA工具和平板显示设计全流程解决方案。

## 公司模拟/数模混合IC解决方案架构



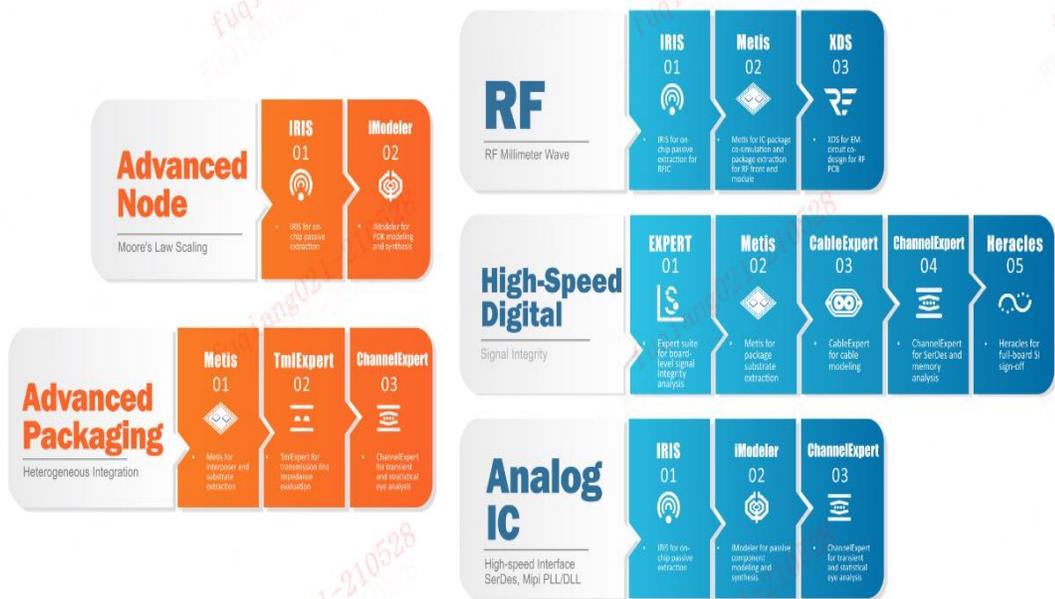
## 公司主要业务及竞争优势

模拟IC设计全流程EDA系统	国内唯一	<ul style="list-style-type: none"><li>• 全球四大模拟设计全流程平台之一</li><li>• 仿真技术全球领先，支持7nm工艺</li><li>• 每年数百款芯片百亿级出货</li></ul>
数字SoC设计优化EDA系统	全球领先	<ul style="list-style-type: none"><li>• 支持7nm工艺</li><li>• 定义世界级IC设计标准</li><li>• 覆盖国内近90%的IC设计企业</li></ul>
晶圆制造专用工具与服务	国内领先	<ul style="list-style-type: none"><li>• 版图及掩膜版数据处理软件性能全球第一</li><li>• 芯片制造服务，覆盖国内70%的制造企业</li></ul>
平板显示设计全流程EDA系统	国内唯一	<ul style="list-style-type: none"><li>• 多项技术全球首创</li><li>• 国内新建产线市占率80%，全国第一</li></ul>

# 国产EDA优秀企业之芯和：IC设计、封测仿真竞争力较强

- 芯和半导体是国产EDA的重要力量，可以提供覆盖IC、封装到系统的全产业链仿真EDA解决方案，可用于新一代高速高频智能电子产品的设计。芯和半导体自主知识产权的EDA产品和方案在半导体先进工艺节点和先进封装上不断得到验证，并在5G、智能手机、物联网、人工智能和数据中心等领域得到广泛应用，有效联结了各大IC设计与制造公司。

## 公司EDA产品和方案布局情况



## 公司EDA产品和芯片应用场景



资料来源：苏州芯和，平安证券研究所

- 中望软件是国内2D、3D CAD软件龙头企业，近年来也在积极向CAE，尤其是EDA领域拓展。目前，公司在EDA领域的主要产品是中望电磁仿真软件。中望电磁仿真拥有精确的求解器、完善的前处理和强大的后处理能力，可帮助用户高效完成天线、高频组件微波器件等相关产品的仿真和分析。

## 🎯 中望电磁仿真软件应用场景

📡 天线/天线阵列

📡 雷达散射

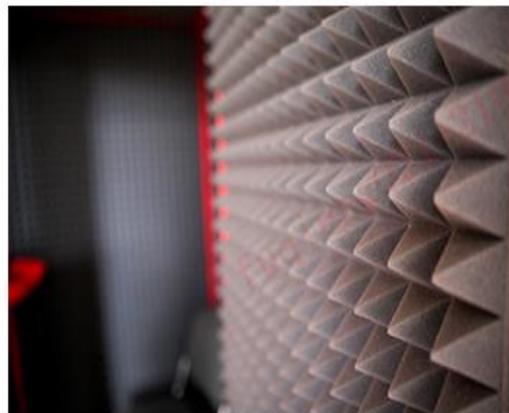
📡 微波器件

📡 电磁兼容/电磁干扰

📡 信号完整性分析

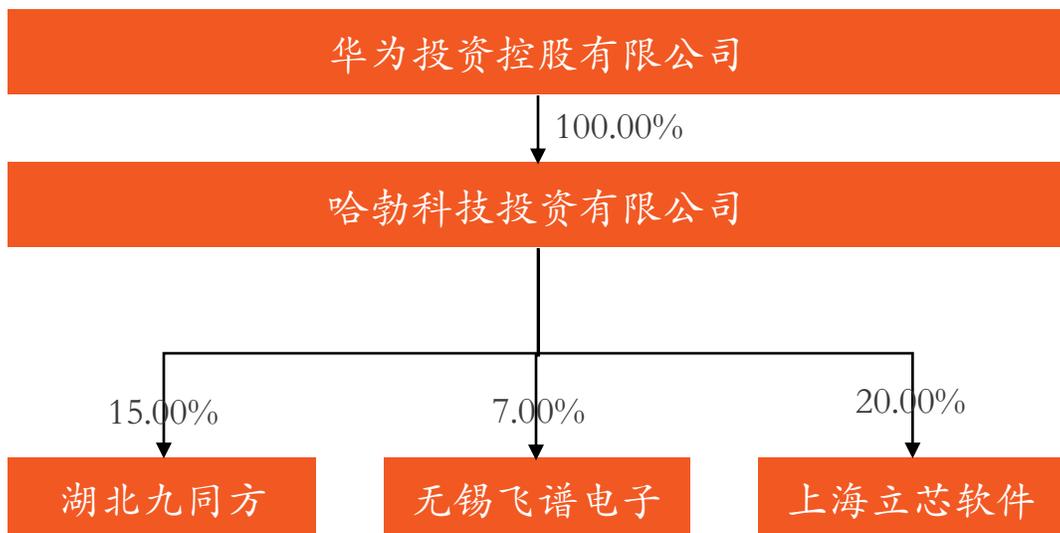
📡 电磁传播和散射

📡 其它复杂结构宽带电磁问题



- 华为受到美国严厉制裁之后，EDA三巨头与华为的合作终止。华为为了应对这一艰难局面，采取了三项举措：1) 加大自有EDA工具研发，开始招募EDA人才；2) 与华大九天等国内EDA龙头开展合作，开始国产化替代；3) 开始利用资本手段，培育华为体系EDA力量。
- 华为投资的标的目前都处在发展的早期，包括湖北九同方微电子、无锡飞谱电子和上海立芯软件，涉及到芯片的云化设计、电磁性能分析、综合布局等细分领域。从华为投资的目的看，主要将这些企业的产品和服务作为“备胎”，让这些企业的产品有人用，培育起市场和生态。

## ◎ 华为在EDA行业投资布局情况



## ◎ 华为投资的EDA企业业务情况

### 1 湖北九同方微电子

提供整套模拟IC设计的EDA工具，其中RFICEDA工具eWave/ePCD是拳头产品。

### 2 无锡飞谱电子

天线分析与仿真、射频及微波集成电路与器件电子特性分析，优化性能指标，提高设计效率。

### 3 上海立芯软件

专注于物理设计和逻辑综合等集成电路电子设计自动化工具。公司的IC布局工具Leplace，可处理千万级的单元规模（百亿级晶体管）。

资料来源：Wind、公司主页，平安证券研究所

## 目录CONTENTS



- 现状与趋势：EDA门槛高、市场窄，但国产化必须突破
- 寡头竞逐：通过高强度研发和频繁并购，垒就产品和生态高墙
- 曙光初现：国产EDA发展寒冬已过，但追赶之路道阻且长
- 投资建议及风险提示

- EDA行业整体发展环境明显向好。虽然面临着国际巨头的残酷竞争，这些企业依然能够存活下来，保留了发展的种子。近年来，这些企业的发展环境得到明显改善。一是政府和市场关注度提升，政府在产业政策引导尤其是资金支持的力度上明显增强，知识产权保护更为严格，市场投融资十分活跃；二是国内IC设计产业迅速崛起，产业规模和企业数量都在明显增加，封测和制造环节也在开始与国产EDA厂商进行合作，整个国内生态闭环正在形成。
- 建议投资重点关注以EDA等为代表的工业软件企业。目前，二级市场上，纯正的EDA工具软件企业较为稀缺，有业务布局的主要就是中望软件。中望软件在电磁仿真方面有着较为深厚的积累，在天线、高频组件微波器件等相关产品仿真分析具有较强的能力，建议投资者关注。一级市场上，华大九天等公司也正在接受上市辅导，建议投资者关注其后续进展。

- **技术和市场风险。**国内EDA市场呈现出寡头竞争的局面，三巨头依然是市场上的绝对主导。国产EDA技术和服务本身存在较大差距，赢得客户和市场的信任，难度较大，不确定性高，经营可能出现较大波动。
- **国际政治风险。**目前，由于受到中美科技竞争加剧的影响，EDA供应链的稳定受到各方的关注，一些企业开始采用国产EDA以避免被卡脖子。但是，如果国际关系出现变化，美国可能放松对中国科技的封锁，国产EDA也可能再次陷入低迷，类似事件在上世纪90年代曾经发生过。
- **市场炒作风险。**目前，由于中美博弈、华为受制裁等事件的刺激，国内对基础工业软件的关注度大幅提升，金融资本和产业资本参与度大幅提升，近期市场主体和融资案例都十分密集，可能存在市场泡沫。

## 电子信息团队

行业	分析师	邮箱	资格类型	编号
计算机	付强	fuqiang021@pingan.com.cn	投资咨询	S1060520070001
	闫磊	yanlei511@pingan.com.cn	投资咨询	S1060517070006
智能制造	吴文成	wuwencheng128@pingan.com.cn	投资咨询	S1060519100002
通信	朱琨	zhukun368@pingan.com.cn	投资咨询	S1060518010003
电子	徐勇	xuyong318@pingan.com.cn	投资咨询	S1060519090004

## 股票投资评级：

- 强烈推荐（预计6个月内，股价表现强于沪深300指数20%以上）
- 推 荐（预计6个月内，股价表现强于沪深300指数10%至20%之间）
- 中 性（预计6个月内，股价表现相对沪深300指数在±10%之间）
- 回 避（预计6个月内，股价表现弱于沪深300指数10%以上）

## 行业投资评级：

- 强于大市（预计6个月内，行业指数表现强于沪深300指数5%以上）
- 中 性（预计6个月内，行业指数表现相对沪深300指数在±5%之间）
- 弱于大市（预计6个月内，行业指数表现弱于沪深300指数5%以上）

## 公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

本公司研究报告是针对与公司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。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。市场有风险，投资需谨慎。

## 免责条款：

此报告旨在发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司2021版权所有。保留一切权利。