

➤ **EDA 用于 IC 自动化辅助设计，是集成电路的赋能基石。** EDA (电子设计自动化 Electronic design automation) 是指利用计算机辅助来完成超大规模集成电路芯片的功能设计、综合、验证、物理设计 (包括布局、布线、版图、设计规则检查等) 等流程的软件工具。EDA 是集成电路产业链最上游、最高端的产业，驱动着芯片设计、制造和终端应用的发展。利用 EDA 工具，设计人员可以从概念、算法、协议等开始设计电子系统，完成电子产品从电路设计、性能分析到设计出 IC 版图或 PCB 版图的整个过程，优化芯片制造工艺，驱动芯片产业链下游环节发展。

➤ **全球 EDA 行业呈现寡头垄断趋势。** 随着半导体行业的迅速发展，全球芯片设计、制造中对 EDA 工具需求加大，EDA 市场规模逐年递增。根据 SEMI 的数据，2020 年全球 EDA 市场规模为 114.67 亿美元。同比增速为 11.63%，2015-2020 年复合增速为 7.74%。经过 30 余年的发展整合，全球 EDA 行业呈现较为明显的寡头垄断特征，根据赛迪智库数据，2020 年行业前三大巨头新思科技 (Synopsys)、铿腾电子 (Cadence) 与西门子 EDA 占据全球约 77.7% 的市场份额。我国自主 EDA 软件虽然发展较早，但由于受到西方禁运等因素影响，国产 EDA 发展历程曲折而缓慢，厂商市场占比仍然较小。

➤ **国产 EDA 工具市占率较低，点工具成为未来突破口。** 1994 年之前，巴黎统筹委员会对我国实行禁运，禁止向中国销售先进电子 CAD 软件，国外 EDA 工具无法进入中国，在此背景下，中国开始自主研发 EDA 工具，1988 年开始研发 EDA 熊猫系统，1991 年开发出原型，1993 年正式问世。1994 年“巴统”解散，国外 EDA 公司迅速进入中国市场，此时国内企业纷纷购买国外 EDA 企业的技术与工具，国产 EDA 面临新的困境。2008 年，国家“核高基”重大科技专项正式进入实施阶段，EDA 领域得到国家支持，诞生了华大九天、概伦电子等企业。目前，国产 EDA 软件在产品工艺、技术分析等细分领域具有优势，相关功能已与国际成熟产品接近，个别点工具功能强大，已经拥有多项 EDA 软件技术、工具和特定领域的全流程设计。

➤ **国产 EDA 公司突围势在必行。** 国产 EDA 公司开展差异化竞争，全面突围势在必行。我国市场上主要 EDA 软件供应商包括概伦电子、华大九天、广立微、芯愿景等。这些企业虽然在全流程产品上和海外巨头有差距，但在不同领域各有所长，开展差异化竞争：(1) 概伦电子在器件建模和电路仿真两大集成电路制造和设计的关键环节具备国际竞争力。(2) 华大九天是国内的 EDA 龙头企业，提供数模混合/全定制 IC 设计、平板 (FPD) 全流程设计及高端 SoC 数字后端优化方向的 EDA 解决方案。(3) 广立微电子拥有全流程平台，用于高效测试芯片自动设计、高速电学测试和智能数据分析。(4) 芯愿景六大 EDA 软件产品已经覆盖 IC 分析服务和设计服务全流程，相关产品具备与其他 EDA 软件的高兼容性和互操作性。

➤ **投资建议：**大陆半导体产业发展势必推动大陆 EDA 产业发展，建议关注概伦电子、华大九天、广立微、芯愿景等优质 EDA 公司。

➤ **风险提示：**技术创新风险；市场竞争加剧风险；高端人才流失风险。

重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	
688206.SH	概伦电子	20.49	0.07	0.13	0.18	311	163	115	推荐

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；(注：股价为 2022 年 4 月 29 日收盘价)

推荐

维持评级



分析师：方竞

执业证号：S0100521120004

邮箱：fangjing@mszq.com

相关研究

1. 电子行业周报 20220417：不畏浮云，坚守成长
2. 半导体设备招标跟踪 (2022 年 3 月)：扩产有序推进，新增招标动力充沛
3. 电子行业周报 20220411：透视疫情影响，上海半导体企业应对措施分析
4. 汽车电子月跟踪：市场回调不改景气赛道，坚守汽车电子科技股长期价值
5. 行业事件点评：ST 再发涨价函，功率、模拟、MCU 景气度持续

目录

1 EDA 用于 IC 自动化辅助设计，是集成电路赋能基石	3
1.1 EDA 是集成电路行业的基石	3
1.2 EDA 应用于集成电路各个环节	5
1.3 摩尔定律推动 EDA 不断发展	8
2 全球 EDA 行业呈现寡头垄断趋势	11
2.1 全球 EDA 行业市场规模稳步成长	11
2.2 EDA 三巨头：Synopsys、Cadence、Siemens EDA	12
2.3 国际巨头重视并购扩张、研发投入、人才引进	17
3 国产 EDA 工具市占率较低，点工具成为未来突破口	20
3.1 我国 EDA 工具发展曲折而缓慢	20
3.2 EDA 是卡硬件脖子的技术	20
3.3 国产 EDA 工具加速突围	22
4 投资建议	25
4.1 行业投资建议：自主可控势在必行，国产 EDA 公司加速突围	25
4.2 重点公司：概伦电子、华大九天、广立微、芯愿景	26
5 风险提示	43
插图目录	44
表格目录	45

1 EDA 用于 IC 自动化辅助设计，是集成电路赋能基石

1.1 EDA 是集成电路行业的基石

EDA 处于集成电路产业上游，为 IC 设计、制造等提供自动化辅助设计服务。EDA (电子设计自动化 Electronic design automation) 是指利用计算机辅助来完成超大规模集成电路芯片的功能设计、综合、验证、物理设计 (包括布局、布线、版图、设计规则检查等) 等流程的软件工具。EDA 是集成电路产业链最上游、最高端的产业，驱动着芯片设计、制造和终端应用的发展。利用 EDA 工具，设计师可以从概念、算法、协议等开始设计电子系统，完成电子产品从电路设计、性能分析到设计出 IC 版图或 PCB 版图的整个过程，优化芯片制造工艺，驱动芯片产业链下游环节发展。

图 1：EDA 位于集成电路产业链上游支撑位



资料来源：华大九天招股说明书，民生证券研究院

EDA 杠杆效应较大，是集成电路产业乃至全球数字经济的基石。从市场规模来看，根据 SEMI 的数据，2020 年全球 EDA 行业市场规模为 114.67 亿美元，支撑着年产值几百亿美元的 IC 设备行业、年产值几千亿美元的 IC 制造行业、年产值几万亿美元电子产业、以及年产值几十亿美元的数字经济。EDA 是这条倒金字塔型产业链的基石，是集成电路、电子信息、乃至全球数字经济的赋能者。

图 2：半导体产业链倒金字塔结构

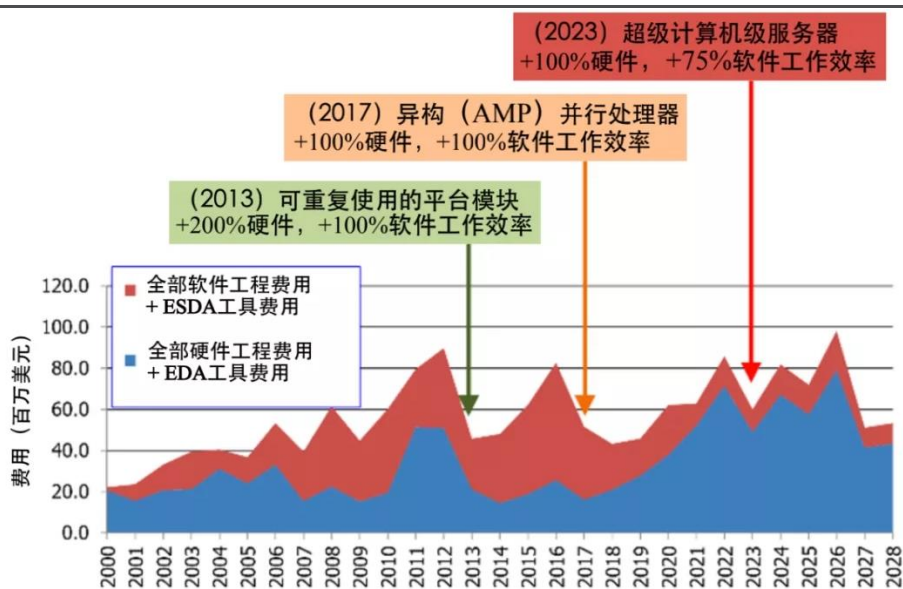


资料来源：IC World，民生证券研究院

EDA 可以降低芯片设计风险、减少试错成本。由于芯片产品一经制造就无法更改，其设计的复杂度和高昂的制造和研发费用决定了需要通过 EDA 进行虚拟的设计、模拟和仿真，EDA 工具在此过程中可用于：**1）降低设计风险。**芯片设计本身具有风险，需要大量验证流程和工作，EDA 能够将复杂物理问题用量化模型高度精确表述，在虚拟软件中模拟电路过程，再现芯片开发过程中的各种效应，从而发现潜在设计缺陷和风险；**2）减少试错成本。**EDA 能够确保在逻辑功能正确的前提下，模拟和分析得出特定半导体工艺在各种条件下性能、功耗、成本等的最优解，解决多目标约束问题，减少试错成本；**3）验证模型一致性，**确保多个设计环节中芯片保持逻辑功能一致。

EDA 工具技术的进步和应用一直以来是推动芯片设计成本保持在合理范围的重要方式，根据加州大学圣迭戈分校 Andrew Kahng 教授在 2013 年的推测，2011 年设计一款消费级应用处理器芯片的成本约 4000 万美元，如果不考虑 1993 年至 2009 年的 EDA 技术进步，相关设计成本可能高达 77 亿美元，EDA 技术进步让设计效率提升近 200 倍。

图 3：EDA 技术进步与芯片设计成本关系



注：ESDA：电子系统开发工具 EDA：集成电路设计工具

资料来源：赛迪研究院，民生证券研究院

1.2 EDA 应用于集成电路各个环节

EDA 工具可分类为：IC 设计软件、电子电路设计与仿真工具、PCB 设计软件、PLD 设计工具等。1) IC 设计软件涵盖了设计输入、逻辑综合、布局布线、物理验证、模拟电路仿真器等子工具，Synopsys、Cadence、Mentor Graphics 为全球主要的 IC 软件供应商；2) 电子电路设计与仿真工具主要是帮助设计人员通过模拟电路设计进行分析和改进优化，现有主流工具包括 SPICE、EWB 等；3) PCB 设计软件用于画板级电路图、布局布线和仿真，主流软件包括 Protel、Cadence PSD 等；4) PLD 设计工具是一种由用户根据需要自行构造逻辑功能的数字集成电路，主要厂商有 ALTERA 和 Xilinx。

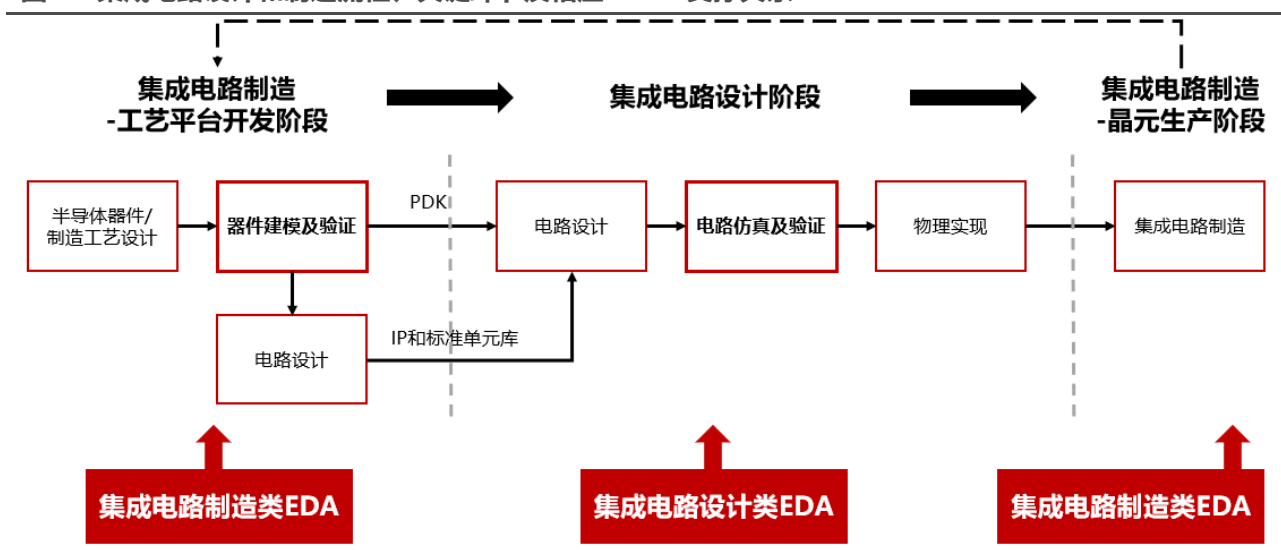
表 1：EDA 工具分类

分类	功能	主要软件	主要厂商
IC 设计软件	设计输入、逻辑综合、布局布线、物理验证、模拟电路仿真器	Composer、Viewdraw、VHDL、Verilog HDL	Synopsys、Cadence、Mentor Graphics
电子电路设计与仿真工具	帮助设计人员通过模拟电路设计进行分析和改进优化	SPICE、EWB、Matlab	InteractIve ImageTechnologic Ltd
PCB 设计软件	画板级电路图、布局布线和仿真	Protel、OrCAD、Cadence PSD、Viewlogic	Protel Technology、Cadence
PLD 设计工具	由用户根据需要自行构造逻辑功能	MAX+PLUS II、Vertex\ispLSI2000/5000/8000	ALTERA、Xilinx、Lattice

资料来源：Elecfans，民生证券研究院

根据所设计的集成电路类型不同，EDA 主要分为数字电路设计的 EDA 工具和模拟电路设计的 EDA 工具。另外，平板显示电路的设计环节也需要相应的平板显示电路设计 EDA 工具支撑。集成电路制造环节不仅需要工艺中涉及工艺开发、良率优化的 EDA 工具，也需要模拟设计和数字设计相关的 EDA 工具辅助，EDA 架起了设计和制造沟通的桥梁。

图 4：集成电路设计和制造流程、关键环节及相应 EDA 支撑关系



资料来源：概伦电子招股说明书，民生证券研究院

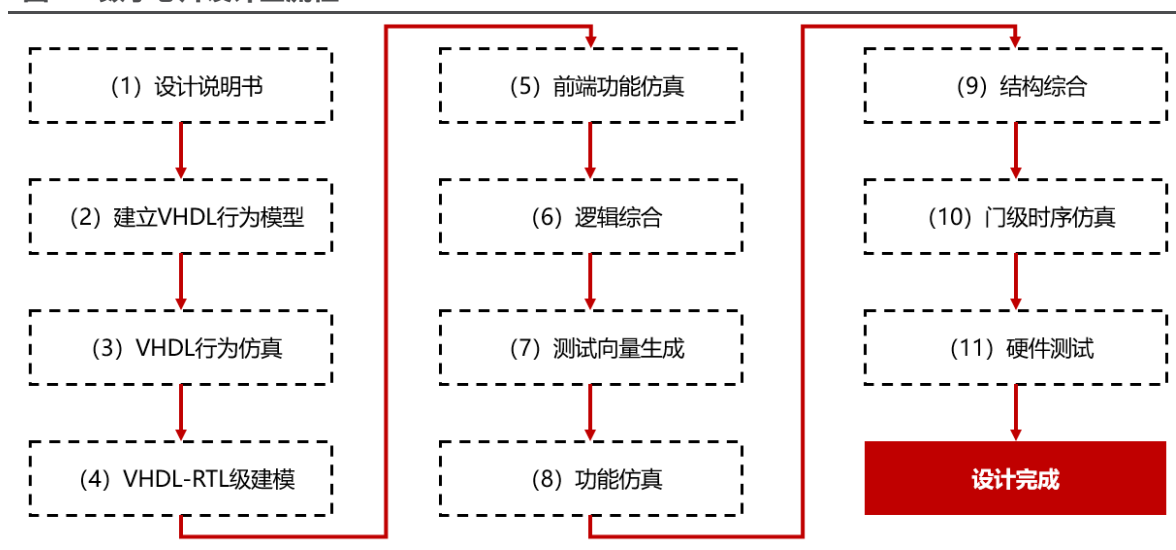
(1) 数字电路设计

传统的数字芯片设计方法是自底向上的，即首先确定构成系统的最底层的电路模块或元件

的结构和功能，然后根据主系统的功能要求，将它们组合成更大的功能块，使它们的结构和功能满足高层系统的要求。从绘制硅片版图开始，由版图级、门级、RTL 级、行为级、功能级，直至系统级的设计，自底向上的设计方法导致任何一级出现错误都必须从头开始。

EDA 的出现和快速发展使得自顶向下的设计方法成为可能。自顶向下的设计方法即先定义系统最高逻辑层次的功能模块，而后根据顶层模块的需求来定义子模块，然后逐层继续分解，最终达到底层物理设计。设计过程包括从自然语言说明到 VHDL 的系统行为描述，从模块分解、RTL 模型建立、门级电路生成到物理布线实现底层电路，抽象级别由高到低。

图 5：数字芯片设计全流程



资料来源：EDA 技术实用教程，民生证券研究院

表 2：数字电路设计基本步骤

基本步骤	具体方法
系统定义	系统定义是进行集成电路设计的最初规划，在此阶段设计人员需要考虑系统的宏观功能。设计人员可能会使用一些高抽象级建模语言和工具来完成硬件的描述，例如 C 语言、C++、SystemC、SystemVerilog 等事务级建模语言，以及 Simulink 和 MATLAB 等工具对信号进行建模。系统定义阶段，设计人员还对芯片预期的工艺、功耗、时脉频率、工作温度等性能指标进行规划。
寄存器传输级设计	目前的集成电路设计常常在寄存器传输级上进行，利用硬件描述语言来描述数字集成电路的信号储存以及信号在寄存器、存储器、组合逻辑设备和总线等逻辑单元之间传输的情况。在设计寄存器传输级代码时，设计人员会将系统定义转换为寄存器传输级的描述。设计人员在这一抽象层次最常使用的两种硬件描述语言是 Verilog、VHDL，二者分别于 1995 年和 1987 年由电气电子工程师学会（IEEE）标准化。正由于有着硬件描述语言，设计人员可以把更多的精力放在功能的实现上，这比以往直接设计逻辑门级连线的方法学具有更高的效率。
设计验证	设计人员完成寄存器传输级设计之后，会利用测试平台、断言等方式来进行功能验证，检验项目设计是否与之前的功能定义相符，如果有误，则需要检测之前设计文件中存在的漏洞。现代超大规模集成电路的整个设计过程中，验证所需的时间和精力越来越多，甚至都超过了寄存器传输级设计本身，人们专门针对验证开发了新的工具和语言。
逻辑综合	工程师设计的硬件描述语言代码一般是寄存器传输级的，在进行物理设计之前，需要使用逻辑综合工具将寄存器传输级代码转换到针对特定工艺的逻辑门级网表，并完成逻辑化简。和人工进行逻辑优化需要借助卡诺图等类似，电子设计自动化工具来完成逻辑综合也需要特定的算法（如奎因-麦克拉斯基算法等）来化简设

计人员定义的逻辑函数。逻辑综合工具会产生一个优化后的门级网表,但是这个网表仍然是基于硬件描述语言的,这个网表在半导体芯片中的走线将在物理设计中来完成。

等效性检查

为了比较门级网表和寄存器传输级的等效性,可以通过生成诸如不二可满足性、二元决策图等途径来完成形式等效性检查(形式验证)。

时序分析

现代集成电路的时钟频率已经到达了兆赫兹级别,而大量模块内、模块之间的时序关系极其复杂,[13]:7-8 因此,除了需要验证电路的逻辑功能,还需要进行时序分析,即对信号在传输路径上的延迟进行检查,判断其是否符合时序收敛要求。

物理设计

逻辑综合完成之后,通过引入器件制造公司提供的工艺信息,前面完成的设计将进入布图规划、布局、布线阶段,工程人员需要根据延迟、功耗、面积等方面的约束信息,合理设置物理设计工具的参数,不断调试,以获取最佳的配置,从而决定组件在晶圆上的物理位置。

资料来源:Wikipedia,民生证券研究院

(2) 模拟电路设计

模拟芯片主要包括电源管理芯片和信号链芯片,模拟芯片设计流程主要包括行结构设计、版图设计、功能和物理验证,这一流程包括原理图编辑、电路仿真、版图编辑、物理验证、寄生参数提取、可靠性分析等环节。在模拟电路设计的各个环节均需要用到 EDA 工具,包括原理图编辑工具、版图编辑工具、电路仿真工具、物理验证工具、寄生参数提取工具和可靠性分析工具等。

图 6: 模拟芯片设计流程

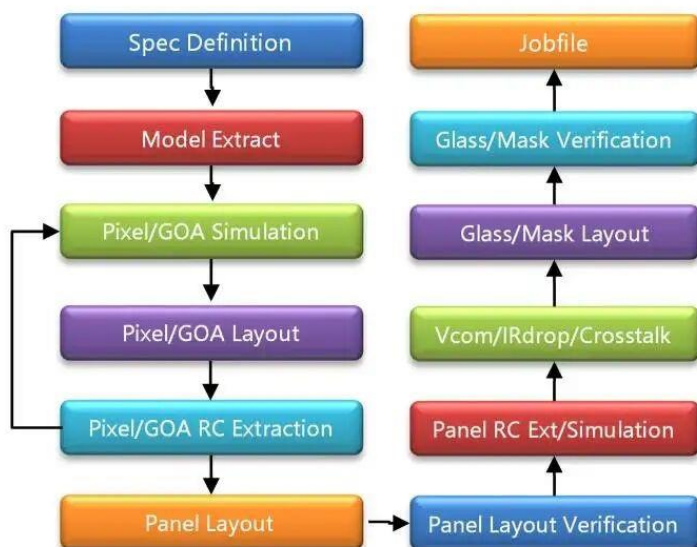


资料来源: 华大九天招股说明书, 民生证券研究院

(3) 平板显示电路设计

平板显示设计 EDA 面向面板厂商, FPD 设计流程包括电路原理图设计、布图设计、电路仿真、电路布图寄生参数提取、电路设计验证等, 类似于模拟集成电路的设计流程, 但也有其独特的设计流程和设计方法。与集成电路设计类似, EDA 也是平板显示电路设计的基石。

图 7：平板显示电路设计流程



资料来源：与非网，民生证券研究院

(4) 晶圆制造

EDA 不仅应用于芯片设计环节，也广泛应用于晶圆制造，是连接集成电路设计和制造两个环节的桥梁和纽带。在工艺平台开发阶段，晶圆厂完成半导体器件和制造工艺的设计后，需要借助 EDA 工具建立器件模型、生成 PDK 以及 IP 和标准单元库，此外晶圆制造过程中光刻计算、良率提升也需要借助 EDA 大数据软件工具。晶圆制造 EDA 工具包括器件模型提取工具、工艺和器件仿真（TCAD）、PDK 开发与验证、计算光刻、掩模版校准、掩模版合成和良率分析等工具。

表 3：晶圆制造主要 EDA 工具

晶圆制造 EDA 工具	具体描述
器件模型提取工具	器件模型是工艺器件功能与性能的数学表征，它利用数学方程、等效电路及工艺数据拟合等方法对器件电流电压关系等进行精确描述，是电路仿真的重要基础。
存储器编译器开发工具	存储器编译器是晶圆制造厂为客户提供的重要基础 IP 之一，用来生成不同容量的存储器及相关数据文件。
单元库特征化提取工具	通过电路仿真的方式提取标准单元的时序、功耗等特征值，建立标准单元逻辑信息模型文件的过程称之为标准单元库的特征化提取。
单元库/IP 质量验证工具	对单元库和 IP 进行较全面的质量检查和性能分析，保证单元库和 IP 的正确性、一致性以及和设计需求之间的适配性，确保集成之后的功能和性能指标符合设计预期。

资料来源：华大九天官网，民生证券研究院

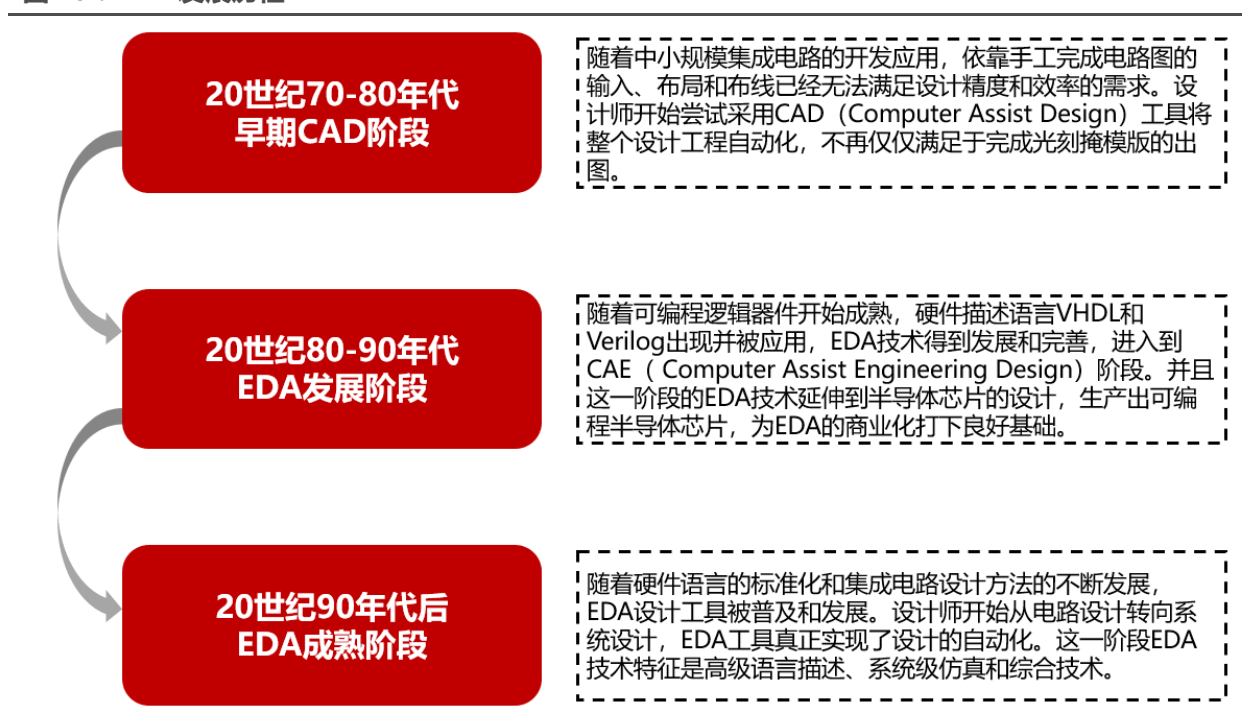
1.3 摩尔定律推动 EDA 不断发展

在 EDA 出现以前，由于当时的集成电路复杂度远不及现在，设计人员必须手工完成集成电路的设计、布线等工作。随着半导体行业的发展，集成电路的复杂程度呈几何式上升。一方面，根据摩尔定律，集成电路上可容纳的晶体管数目约每隔 18-24 个月便会增加一倍，**设计人员必须使用 EDA 工具设计几十万到数十亿晶体管的复杂集成电路，以减少设计偏差、提高流片成功率及节省**

2 EDA 发展阶段。20 世纪 80 年代是 EDA 技术的发展和完善阶段,即进入到 CAE(Computer Assist Engineering Design) 阶段。由于集成电路规模的逐步扩大和电子系统的日趋复杂,人们进一步开发设计软件,将各个 CAD 工具集成为系统,从而加强了电路功能设计和结构设计,该时期的 EDA 技术已经延伸到半导体芯片的设计,生产出可编程的半导体芯片。

3) EDA 成熟阶段。20 世纪 90 年代以后半导体技术持续飞速发展,单个芯片上可集成的晶体管数量达到上亿个,这给 EDA 技术提出了更高的要求,出现了以高级语言描述、系统级仿真和综合技术为特征的 EDA 技术。同时也促进了 EDA 技术的大发展,各公司相继开发出大规模的 EDA 软件系统。

图 10 : EDA 发展历程



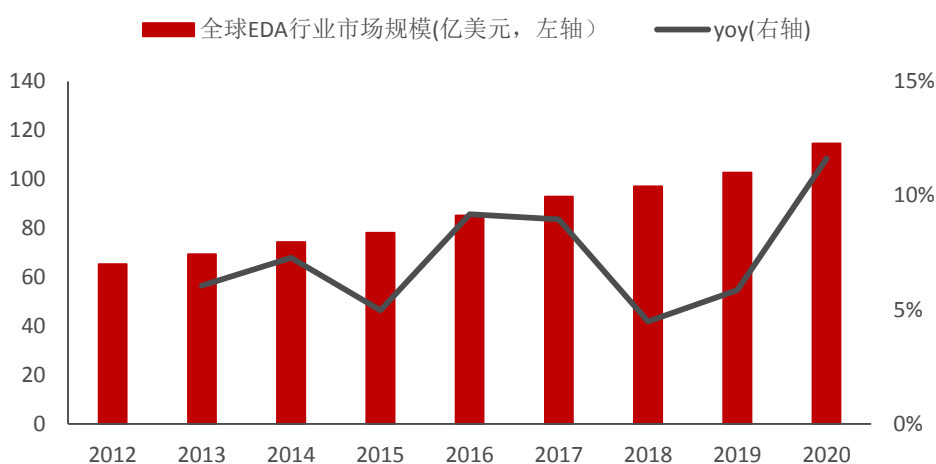
资料来源:半导体行业观察,民生证券研究院

2 全球 EDA 行业呈现寡头垄断趋势

2.1 全球 EDA 行业市场规模稳步成长

全球 EDA 市场规模稳步增长。近年来，随着半导体集成电路技术的迅速发展，全球芯片设计、制造中对 EDA 工具需求加大，EDA 市场规模逐年递增。根据 SEMI 的数据，2020 年全球 EDA 市场规模为 114.67 亿美元。同比增速为 11.62%，2012-2020 年复合增速为 7.28%。虽然相对于千亿美元以上规模的集成电路产业，EDA 市场规模相对较小，但 EDA 是整个集成电路产业的根基。

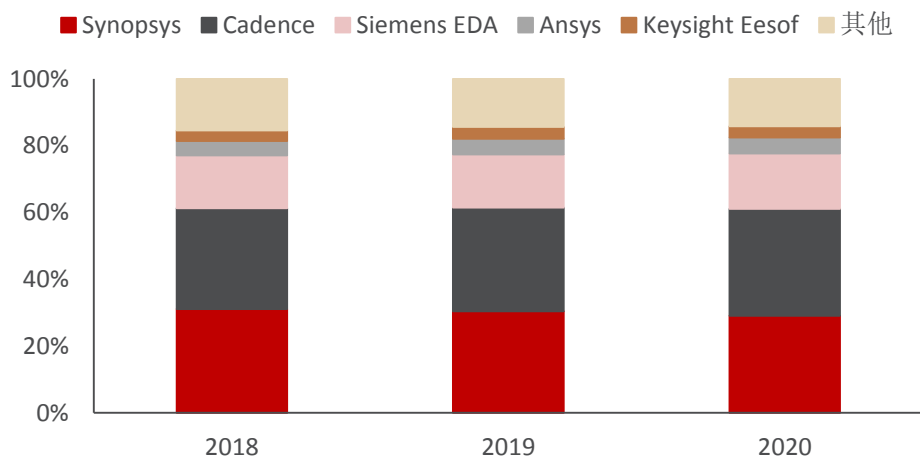
图 11：全球 EDA 行业市场规模



资料来源：概伦电子招股说明书，民生证券研究院

CR3 占据全球 EDA 市场 77.7% 份额，行业垄断特征明显。经过 30 余年的发展整合，全球 EDA 行业呈现较为明显的寡头垄断特征，根据赛迪智库数据，2020 年行业前三大巨头新思科技 (Synopsys)、铿腾电子 (Cadence) 与西门子 EDA (原 Mentor Graphics) 占据全球约 77.7% 的市场份额。我国自主 EDA 软件虽然发展较早，但由于受到西方禁运、特定时期没有受到足够的支持等因素，发展历程曲折而缓慢，国产 EDA 厂商市场占比仍然较小。

图 12：全球 EDA 市场竞争格局



资料来源：ESD Alliance，民生证券研究院

技术壁垒、研发周期和资金壁垒是形成高垄断的主因。

1) 技术壁垒：根据摩尔定律，半导体行业更新迭代迅速，EDA 工具也需要不断更新升级以跟上产业发展。且 EDA 软件和工艺绑定，工艺每更新一次 EDA 就要同步更新，因此要求进入者需拥有先进的技术设备、大批具有专业知识的研发人员、并积累丰富的研发经验。新进入者面临高昂的进入成本和技术壁垒。

2) 客户认证要求高、周期长：芯片设计和制造企业倾向于平台化的 EDA 采购，行业巨头 Synopsys 和 Cadence 通过多年的战略并购从技术层面覆盖了全平台，囊括前端设计、前端仿真/验证、后端设计、后端仿真/验证、流片等，实现全流程覆盖。因此目前绝大多数芯片公司采购的都是基于 Synopsys 和 Cadence 的 PDK 工具包。

3) 资金壁垒：EDA 软件的持续开发迭代需要大量的资金投入，吸引大量的人才。此外，业内企业在发展壮大的过程中，往往采取兼并收购的方式，具有很高的资金壁垒。

图 13：全球 EDA 市场特征



资料来源：华大九天招股说明书，民生证券研究院

2.2 EDA 三巨头：Synopsys、Cadence、Siemens EDA

Synopsys (新思科技)：成立于 1986 年 12 月，总部位于美国加利福尼亚州山景城。该公司是全球领先的 EDA 解决方案提供商及芯片接口 IP 供应商，也是信息安全和软件质量的领导企业，为全球电子市场提供技术先进的 IC 设计与验证平台，致力于复杂的片上系统（SoC）的开发。Synopsys 完整、集成化的产品组合覆盖了系统级设计、IP、设计实现、验证、制造、光学设计、软件开发测试和现场可编程门阵列（FPG+B3A）等解决方案，可帮助设计人员解决所面临的各种关键挑战，如功耗和良率管理、系统到芯片验证和实现时间等。这些技术领先的解决方案可帮助 Synopsys 的客户建立竞争优势，既可以使最好的产品快速地上市，同时降低开发成本和缩短开发时间。

Cadence (铿腾电子)：总部位于美国加州圣何塞。Cadence 是发展电子设计自动化、软件、硬件和硅智产的公司。客户可使用其产品和服务用于设计和开发复杂的集成电路和电子系统。公司

依托其产品和技术为平台设定了四个项目：功能验证、数字集成电路的设计和实现、定制集成电路的设计和验证、系统互联设计。公司的解决方案旨在帮助客户缩短将 IC 或电子设备打入市场的时间，并减少他们的设计、开发和制造成本。公司供应的产品包括 EDA 软件，仿真硬件以及验证 IP 和设计 IP 两大类知识产权。

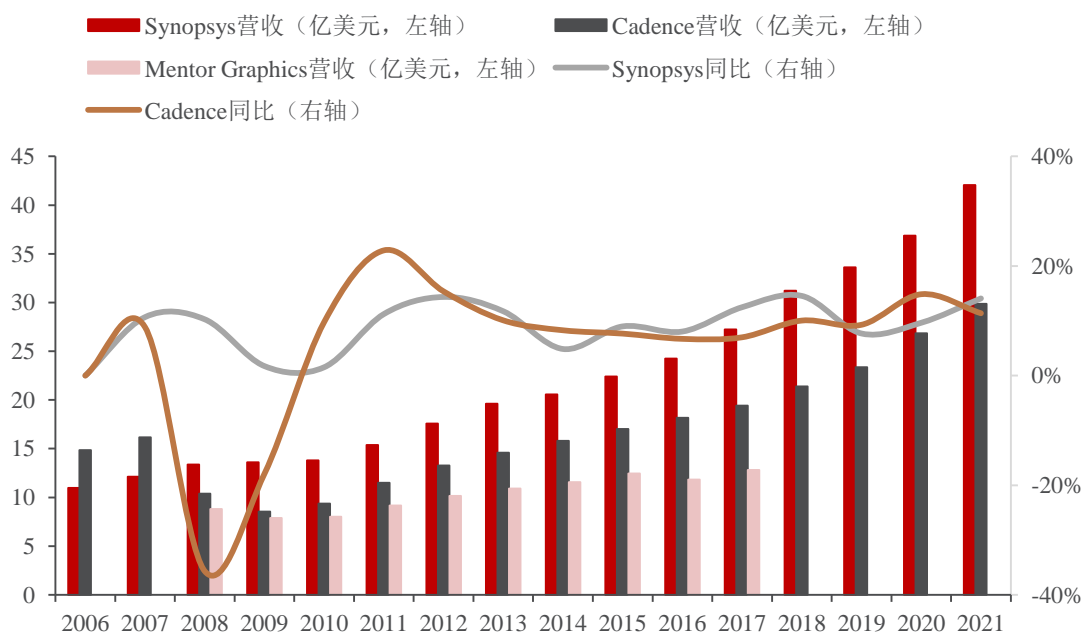
Mentor Graphics (现 Siemens EDA)：成立于 1981 年 4 月，总部位于美国俄州威尔森维尔。公司是全球 EDA 的领导厂商之一，也是电路板解决方案的市场领导者，主要提供电子设计自动化先进系统电脑软件与模拟硬件系统，用于自动设计、分析及测试电子系统与零组件的电子硬体与嵌入式系统软体。该公司向全球销售其产品，主要面向军工及航空、通讯、电脑、消费电子、半导体、网络、多媒体及运输行业的企业。2016 年 Mentor Graphics 被西门子收购。

表 4：全球三大 EDA 公司情况

公司	Synopsys	Cadence	Mentor Graphics
成立时间	1986	1988	1981
总部	美国硅谷	美国加州	美国俄亥俄州
全球员工数	16361	9300	5968
优势	数字前端、数字后端 和 PT signoff	模拟设计和数字后端	Calibre signoff 和 DFT
主要产品	Polaris DesignWare IP Fusion	Tensilica DSP IP Virtuoso	Calibre Hyperlynx

资料来源：Wind，Wikipedia，数据截至 2021 年年报，Mentor Graphics 数据截至 2017 年，民生证券研究院

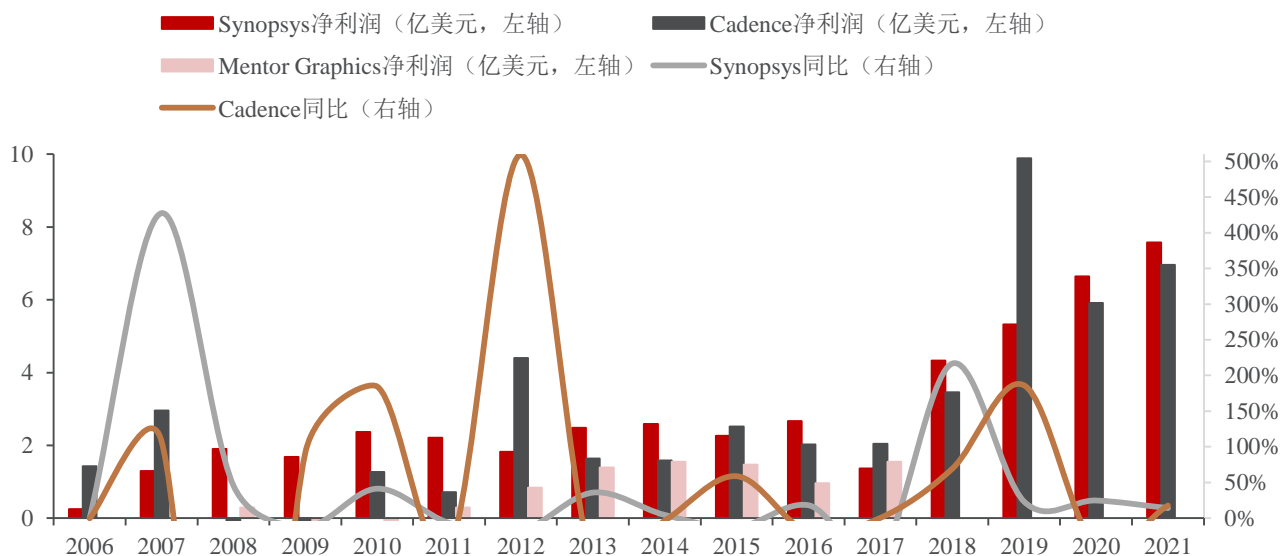
图 14：全球三大 EDA 公司营业收入（亿美元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

注：由于 Mentor Graphics 于 2016 年被西门子收购，公开的财务数据披露截止至 2017 年

图 15：全球三大 EDA 公司净利润（亿美元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

注：由于 Mentor Graphics 于 2016 年被西门子收购，公开的财务数据披露截止到 2017 年

并购整合助力 Synopsys 奠定市场龙头地位。在进入 20 世纪 90 年代后，为了完善自身业务体系，Synopsys 开启并购扩张策略。根据 Synopsys 官网数据，1990 年到 1999 年之间 Synopsys 共发起多次并购，在逻辑综合、模拟和测试三大领域确立技术领先定位，在十年期间公司的营收复合增速高达 43.28%。2000 年后，Synopsys 的并购规模继续扩张，其中 Avanti 的收购助力 Synopsys 公司奠定了市场龙头地位。2002 年，Synopsys 宣布以 83 亿美元收购与 Cadence 结束长达五年商业机密纠纷的 Avanti 公司，并将 Avanti Astro 产品线直接衔接 Synopsys 前端和后端工具，成为 EDA 行业中第一家能够提供前后端完整 IC 设计方案的 EDA 工具厂商。收购 Avanti 后，Synopsys 在 2003 年第二季度营业收入较去年同期增长 57%，其 EDA 产品营业收入首次超过当时的行业龙头 Cadence。

2008 年后，Synopsys 总营业收入超越 Cadence，成为全球 EDA 行业的龙头，并在未来的十几年里始终保持着第一名的地位。Synopsys 自成立三十年来发起了 80 余次规模不等的并购交易，不断寻找行业内已被市场证明的成功产品，或是新兴技术领域的高潜力优质企业进行兼并收购，巩固和扩大了技术实力，逐步发展为平台化、一站式的 EDA 工具龙头企业。

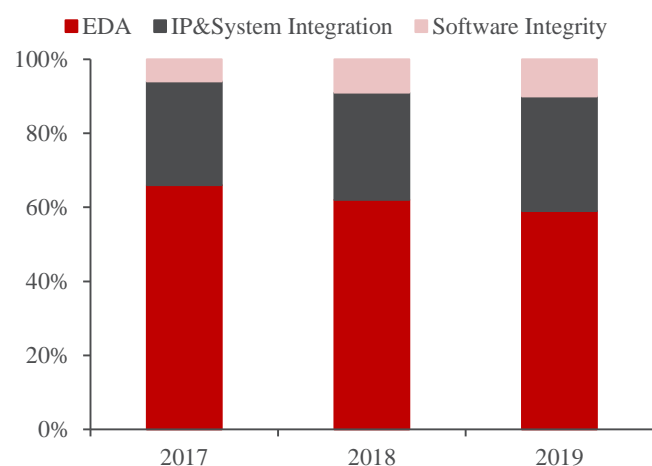
图 16 : Synopsys 成立后发起多次并购



资料来源：Synopsys 官网，民生证券研究院

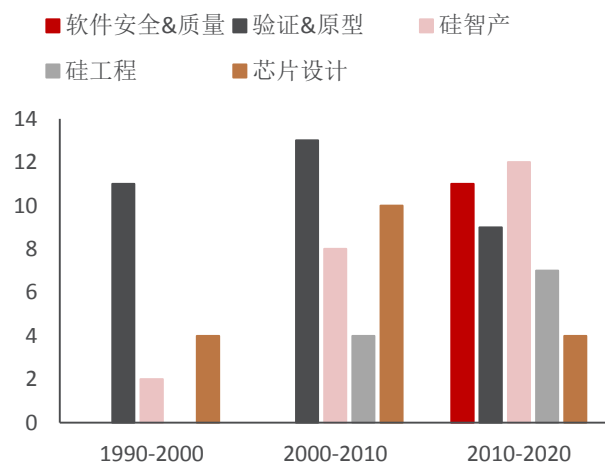
EDA & IP 授权服务双轮驱动。Synopsys 是最早进入 IP 领域的一批 EDA 厂商之一，1992 年 Synopsys 推出 Design Ware IP 并不断丰富该产品线功能。随着近十年半导体 IP 市场快速增长，Synopsys 对 IP 领域企业的收购规模逐步扩大，并在 2014 年推出 IP 提速计划，帮助设计人员通过更省力、低集成风险和更短开发周期的方式实现 IP 集成，拓展了 Synopsys 的 IP 产品组合。目前，Synopsys 目前已成为全球仅次于 ARM 的第二大 IP 授权商，提供众多 IP 授权服务，并在有线接口类别中，Synopsys 市占率排名第一，2018 年其份额达到 45%；在物理 IP 领域也占有约 35%的市场份额。

图 17 : EDA & IP 授权服务成为 Synopsys 的双轮驱动



资料来源：Bloomberg，民生证券研究院

图 18 : Synopsys 对不同技术领域公司发起并购（次）



资料来源：Synopsys 官网，民生证券研究院

Cadence：外延并购&自我革新不断扩张。根据前瞻产业研究院数据，自 1988 年成立后 Cadence 累计发起 62 次并购，从外部获得新的技术突破。1991 年，Cadence 收购 Valid，进入

PCB 设计领域，这次收购之后 Cadence 公司收入和规模出现飞跃，成为当时 EDA 行业的领导者并保持龙头地位长达近二十年。2010 年后，Cadence 技术创新的速度不断加快。2013 年，Cadence 推出 Tempus 时序签核解决方案，掀起业界新一轮基于创新技术的数字设计工具浪潮。2015 年后，Cadence 重新构建先进数字设计平台产品线，并在功能验证领域、系统仿真分析领域寻求新的突破，凭借 Palladium Z1 带领市场进入数据中心级仿真新时代。2019 年，Cadence 在系统仿真分析领域进行突破，先后推出了 Clarity 和 Celsius 等用于系统级的噪声和热分析工具，来应对智能化潮流。通过多次外延并购和内部整合革新，Cadence 巩固了其行业龙头地位，其产品线涵盖电子设计的完整流程，并不断寻求技术突破，成为智能系统设计全流程解决方案提供商。

图 19：Cadence 重大收购历程


资料来源：前瞻产业研究院，民生证券研究院

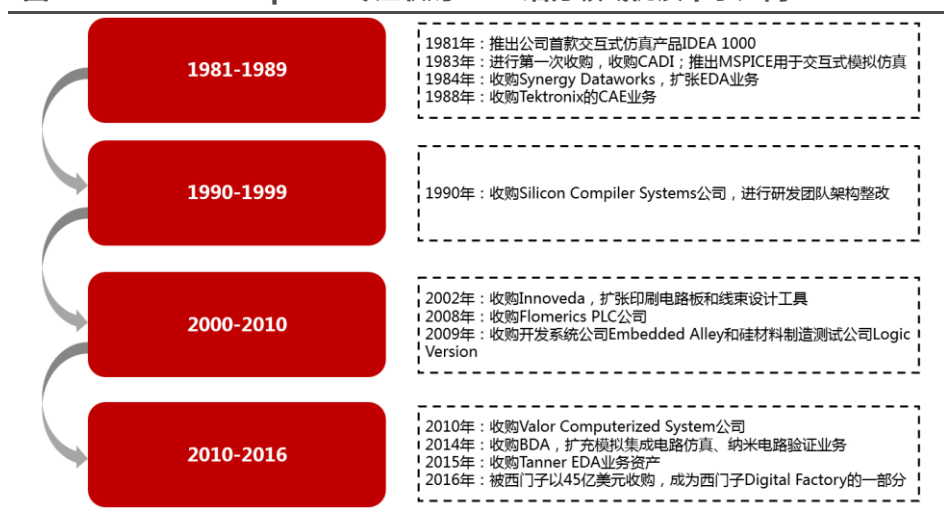
图 20：Cadence 成立后不断进行技术创新


资料来源：Cadence 官网，民生证券研究院

Mentor Graphics 通过关注细分领域的实现自身竞争优势。与 Synopsys 和 Cadence 相比，

Mentor Graphic 的 EDA 集成度相对较低，其独有优势在于后端布局布线和 PCB 设计工具。自 1982 年成立开始，Mentor Graphics 总共发起 66 次并购，通过收购多家在 EDA 细分领域技术有独有优势的中小型厂商，实现了企业稳定扩张的目的。尽管 2016 年后 Mentor Graphics 被西门子收购，其仍然保持了在 EDA 行业排名第三的龙头地位。

图 21：Mentor Graphics 专注收购 EDA 细分领域优质中小厂商

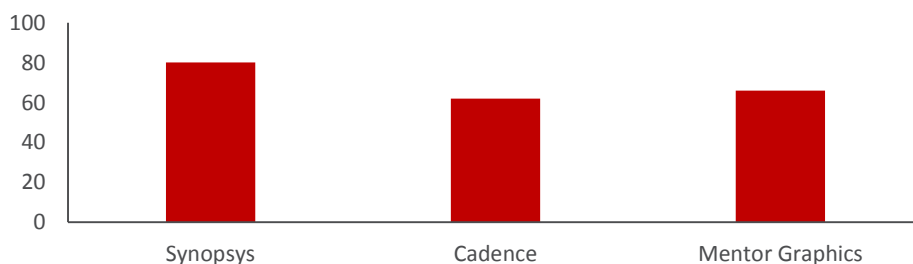


资料来源：Semiengineering，民生证券研究院

2.3 国际巨头重视并购扩张、研发投入、人才引进

海外巨头垄断因素一：兼并收购&优秀的整合能力。EDA 软件分类非常复杂，涉及到上百种不同技术，EDA 三巨头在过去的三十多年里通过多次并购整合，丰富产品布局，形成了全流程解决方案的能力，如：Synopsys 通过收购优质的 EDA 企业，Zycad、Avanti、Magma 等，在逻辑综合、数字前后端和 PT signoff 确立自己的领先地位；Cadence 在模拟仿真和版图设计方向优势突出，在发展过程中收购了 Quickturn、Japer、Forte 等多家企业；Mentor Graphics 在 PCB 设计方向优势突出，通过并购 VALOR 和 code Sourcery 等助力其巩固 PCB 领域头号地位。根据前瞻产业研究院数据，截至 2021 年海外三巨头的并购次数均在 60 次以上，优秀的整合能力也是其并购后发展壮大的关键。

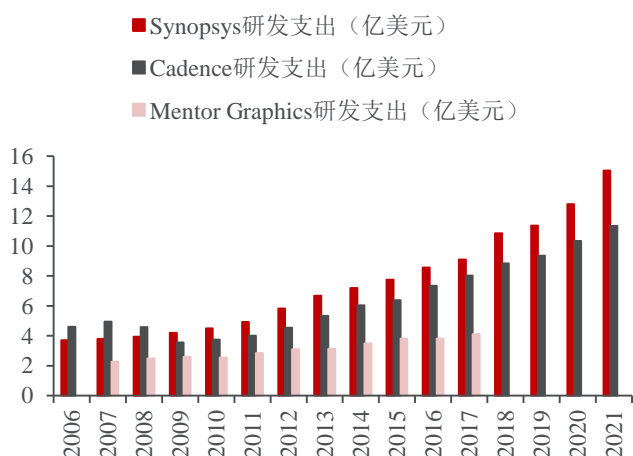
图 22：海外三大 EDA 公司并购次数



资料来源：前瞻产业研究院，截至 2021 年，民生证券研究院

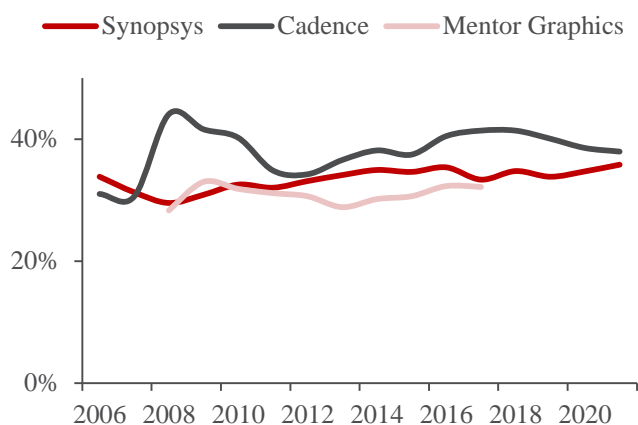
注：由于 Mentor Graphics 于 2016 年被西门子收购，公开的数据披露截止到 2017 年

海外巨头垄断因素二：高强度持续的研发投入。由于 EDA 软件和工艺绑定，芯片制造工艺每更新一次，EDA 就要同步更新。三大巨头始终重视新技术研发，并不断推出领先技术引领行业发展，Synopsys 近年来陆续推出业界最快的仿真系统 ZeBu Server-4；以及为完整验证流程提供革命性技术支持的 Verification Compiler 验证编译器等；Cadence 发布了功能验证领域突破性产品 Palladium Z1，引领市场进入数据中心级仿真新时代，此外还推出了 Cadence Clarity 3D 场求解器，进军快速增长的系统级分析和设计市场；Mentor Graphics 不断更新发展其全球领先地位的 PCB 设计解决方案。研发费用方面，三大巨头的研发费用率基本都保持在 30% 以上的水平，2021 年 Synopsys 和 Cadence 的研发费用率分别高达 35.80% 和 37.95%。

图 23：海外三大 EDA 公司研发费用逐年增长（亿美元）


资料来源：Wind，民生证券研究院

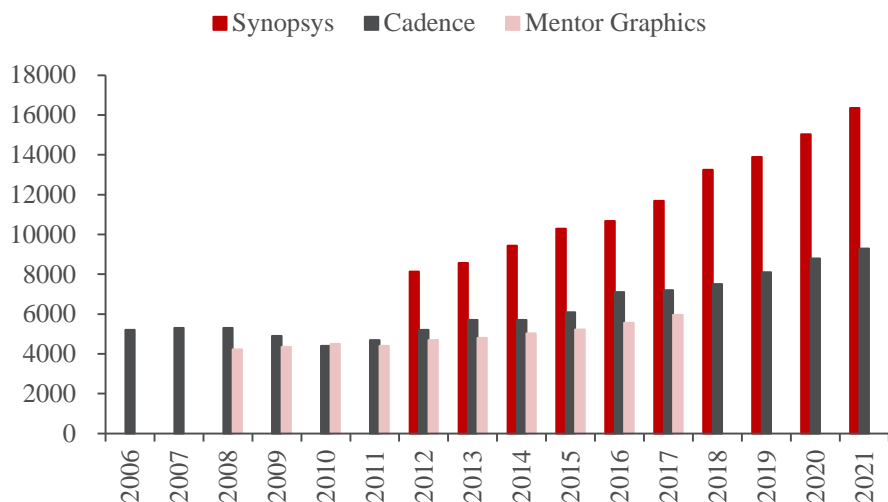
注：由于 Mentor Graphics 于 2016 年被西门子收购，公开的财务数据披露截止至 2017 年

图 24：海外三大 EDA 公司保持高研发费用率


资料来源：Wind，民生证券研究院

注：由于 Mentor Graphics 于 2016 年被西门子收购，公开的财务数据披露截止至 2017 年

海外巨头垄断因素三：重视人才培养。EDA 行业作为技术密集型行业，对具备专业知识储备和丰富研发经验的人才需求很大，三大巨头始终坚持行业人才和研发队伍的建设。其中，Synopsys 的全球员工总数和增长速度位列三大巨头第一。截至 2019 年，其全球员工数超过 13800 名，较 2012 年增长了 70.75%，其中研发工程师和应用工程师人数占比超过 80%。Cadence 目前全球员工数超过 8100 名，较 2012 年增长了 55.77%，其研发和工程人员占比也超过 80%。此外，Synopsys 和 Cadence 都与高校机构有深度合作，向相关专业学生提供多层次进阶教育培训，并提供实习和工作机会进入 EDA 团队。

图 25：海外三大 EDA 公司员工总数（人）


资料来源：Wind，民生证券研究院

注：由于 Mentor Graphics 于 2016 年被西门子收购，公开数据披露截止到 2017 年

表 5：EDA 三大巨头与国内外高校进行深度校企合作

	合作项目	参与院校
Cadence	学术领导机构 实验室项目 LinkedIn 网络小组 免费提供 EDA 软件	汉诺威大学、布里斯托大学等 纳扎尔巴耶夫大学、格但斯克技术大学等 公开项目，学生可自由申请 哥伦比亚大学、约翰霍普金斯大学等
Synopsys	ARC 处理器联合培训中心、全国 Synopsys ARC®杯电子设计大赛 人工智能合作项目 新型数字合成技术	西安电子科技大学、华中科技大学 清华大学、交通大学、台湾大学、成功大学 洛桑联邦理工学院
Mentor Graphics	学生版 PADS Professional 学生版 ModelSim 学生版 FloEFD™for SolidEdge® 教育版通用设计工具包 免费课程资源	哈佛大学、约翰霍普金斯大学、麻省理工学院、 耶鲁大学、剑桥大学、牛津大学、南安普顿大学 等

资料来源：半导体行业观察, Synopsys 官网, Cadence 官网, Mentor Graphics 官网, 民生证券研究院

3 国产 EDA 工具市占率较低，点工具成为未来突破口

3.1 我国 EDA 工具发展曲折而缓慢

前期注重自主创新，解禁后国产海外龙头同台竞争。1994 年之前，巴黎统筹委员会对我国实行禁运，禁止向中国销售先进电子 CAD 软件，国外 EDA 工具无法进入中国，在此背景下，中国开始自主研发 EDA 工具。1988 年开始研发 EDA 熊猫系统，1991 年开发出原型，1993 年正式问世。1994 年“巴统”解散，国外 EDA 公司迅速进入中国市场，此时国产 EDA 缺乏国家政策支持，“造不如买”的思维使大多国内企业购买国外 EDA 企业的技术与工具，国产 EDA 面临新的困境。2008 年，国家“核高基”重大科技专项正式进入实施阶段，EDA 领域得到国家支持，诞生出了华大九天、芯愿景等企业。目前，国产 EDA 软件在产品工艺、技术分析等细分领域具有优势，相关功能已与国际成熟产品接近，个别点工具功能强大，已经拥有多项 EDA 软件技术、工具和特定领域的全流程设计。

图 26：国内 EDA 发展历程



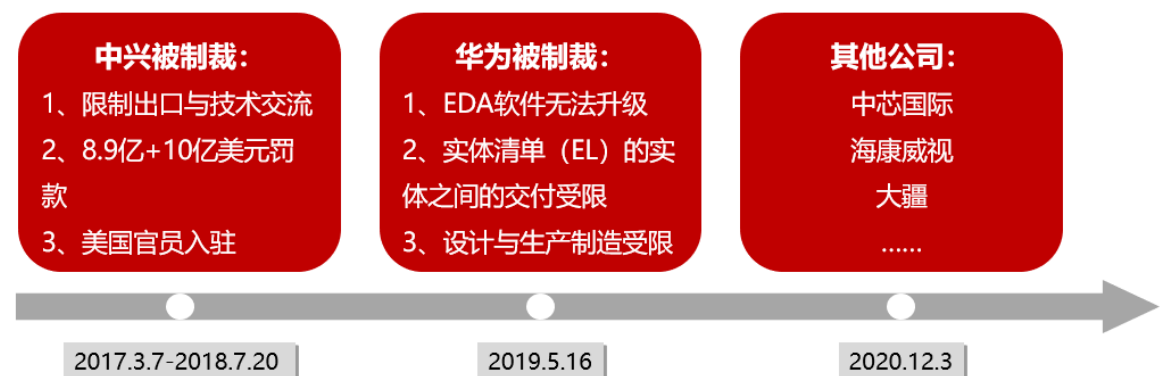
资料来源：IC World，民生证券研究院

国内 EDA 企业尚难提供全流程产品，使下游用户青睐海外厂商。国内 EDA 企业目前还难以提供全流程的 EDA 产品，无法和海外厂商全套的芯片设计 EDA 解决方案竞争，导致国内下游用户在使用 EDA 软件时不得不依赖于海外厂商。但国内 EDA 软件在项目定制化、产品兼容性等方面优势开始逐步显现，特别在产品工艺、技术分析等细分领域具有优势，个别点工具功能强大，拥有多项 EDA 软件技术、工具和特定领域的全流程设计。

3.2 EDA 是卡硬件脖子的技术

EDA 是集成电路产业的基础性支柱技术，杠杆效应大，战略地位举足轻重。而美国在 EDA 领域处于绝对垄断地位，以美国公司为首的几大公司基本垄断了所有相关工具的应用和进一步研发，同时中国市场在全球的占比不足 10%。美国逐步加大对中国的打击力度，EDA 是代价最小、见效最快的打击手段。

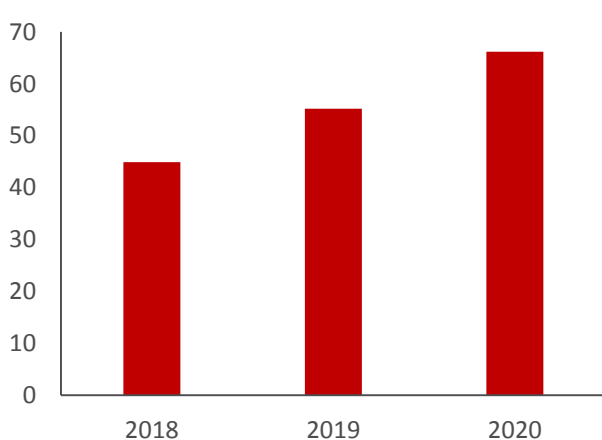
图 27：美国通过限制 EDA 技术来打击中国的力度不断加大



资料来源：IC world，民生证券研究院

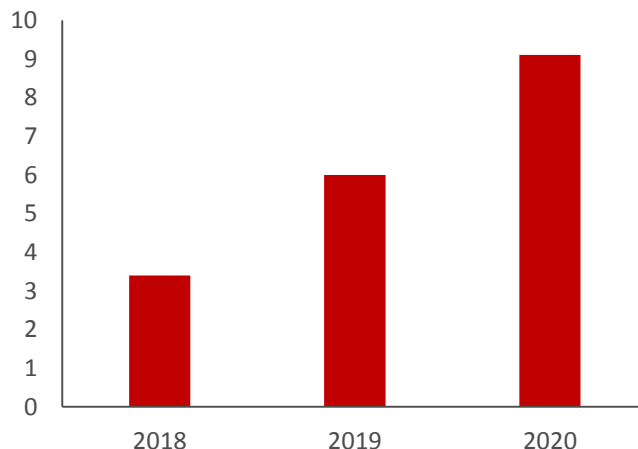
国产 EDA 工具市场份额仍然较小，国产替代空间较大。在中国市场，海外巨头高度垄断，国内企业份额较低。2018-2020 年我国 EDA 市场销售额分别为 44.9、55.2、66.2 亿元，而 2018-2020 年国产 EDA 工具销售额分别为 3.4、6.0、9.1 亿元，占比较小。国内企业方面，主要 EDA 厂商有概伦电子、华大九天、芯愿景、芯禾科技、广立微电子、博达微电子、蓝海微科技、奥卡思微电子等。

图 28：2018-2020 年我国 EDA 市场销售额（亿元）



资料来源：赛迪智库，民生证券研究院

图 29：2018-2020 年国产 EDA 工具销售额（亿元）



资料来源：赛迪智库，民生证券研究院

进入中国市场时间早、客户合作密切、培养用户习惯、人才储备是海外巨头垄断的主因。根据前瞻产业研究院数据，2018-2020 年海外三大厂商 Synopsys、Cadence 和 Mentor Graphics 占国内市场份额分别为 77.1%、77.4%、77.7%，他们形成高市占率的原因主要在于以下几点：

1) 进入中国市场时间早。在 1994 年“巴统”取消对中国的禁令后，Cadence 就进入了中国市场，次年另两家 EDA 巨头 Synopsys 和 Mentor Graphics 也相继进入中国市场，而当时中国的半导体产业还处于起步期。三巨头凭借其成熟的技术工艺迅速占领中国市场，国产软件熊猫只占有极小的份额。

2) 与下游客户合作密切，共同研发投资。在 IC 领域，海外 EDA 厂商和 IC 制造商有着长期

的合作关系，得到了制造商们的支持和信任，使得新的 EDA 厂商很难得到和制造商合作的机会，国内 EDA 设计平台在 IC 市场发展受限，难以盈利。同时国外厂商和 IC 设计、制造商共同投资研发，既减少了开发成本，有大量缩短了研发时间，实现经济效益最大化。如台积电和 Synopsys 合作，共同建立 EDA 平台和 IP 平台，从工艺开发到整个平台推出，较原先分别开发时间缩短了一半，双方投资成本也大大降低，这种合作共赢的方式也加深了双方的长期合作关系，形成良性循环。

3) 培养用户习惯。国外 EDA 厂商通过和国内一些具有较强科研实力的高校进行合作，开展“大学计划”，为高校提供 EDA 设计工具软件，培养用户的使用习惯。由于学生在校期间选择哪款工具，会对其今后工作中工具的选择产生重要影响，进一步培养了用户的使用粘性。例如 Synopsys 于 1995 年在清华大学成立了“清华大学——新思科技高层次电子设计中心”等。

4) 人才储备优势。EDA 行业具有轻资产、技术密集属性，需要大量的人才，尤其是高端人才。国外 EDA 产业发展早，技术成熟，拥有丰富的 EDA 人才储备，例如 Synopsys 的研发人员就超过了 7000 人，而国内 EDA 研发人员数量稀缺，以华大九天为例，公司研发人员约 300 多人，国内其他 EDA 厂商研发人数普遍不到 100 人。国内的 EDA 人才储备和国外差距较大，人才缺口制约了国内 EDA 的发展，为海外企业占领中国市场提供了机会。

3.3 国产 EDA 工具加速突围

功能细分、高兼容性的专业化 EDA 软件为国产 EDA 发展提供了方向。虽然目前海外 EDA 产品的应用场景可涵盖设计全流程/全系统，但在各环节的功能和易用性表现参差不齐，导致用户需要借助第三方软件进行调整优化。同时，各类 EDA 工具之间在平台、操作系统、组件协作方面的数据交互难度大，设计成果无法实现高效转换及复用，因此需要功能细分、高兼容性的专业化 EDA 软件实现不同平台之间的交互，这也为国内 EDA 厂商提供了发展方向。

表 6：国内 EDA 工具发展现状

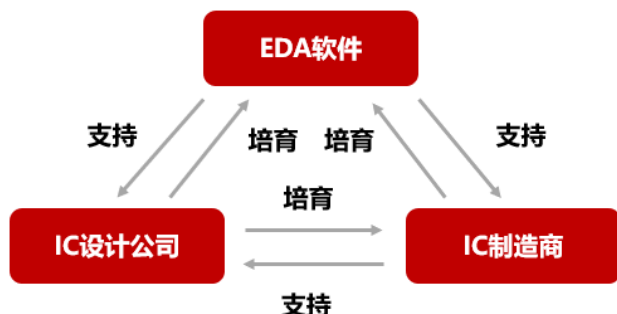
类型	国内对应 EDA 工具发展现状
数字电路设计	国产 28nm 数字电路 EDA 全流程覆盖率仅 70%，缺少逻辑综合和逻辑仿真等点工具，国产 7nm 及以下工艺 EDA 工具基本是空白状态，难以满足华为等龙头企业设计需求
模拟电路设计	在模拟电路领域，国产 28nm 模拟电路 EDA 整体性能与国际相比差距较大，设计规模和计算效率亟待提升
晶圆制造封测	在晶圆制造与封测领域，国产 EDA 工具已具有一定基础，尚需要在使用过程中不断升级迭代

资料来源：IC World，民生证券研究院

IC 设计公司、EDA 软件和 IC 制造商之间的铁三角关系为国产 EDA 带来新机会。半导体行业内，IC 设计公司、EDA 软件和 IC 制造商之间存在着铁三角关系，EDA 工具能够自动完成芯片的电路设计、性能分析、版图设计等整个过程，支持 IC 设计公司的研发和芯片设计；其次，设计的芯片也需要 IC 制造商的生产，设计技术的进步也将推动 IC 制造商工艺制程的发展；最后，IC 制造商工艺制程的提升又会反过来促进 EDA 软件的升级和发展，三者之间能够互相支持和培育。目

前，中国有全球头部的 IC 设计公司，全球最多的代工厂和全球最大的半导体消费市场，这样的制造和消费格局，为国内 EDA 公司的发展创造了新机会。

图 30：IC 设计公司、EDA 软件和 IC 制造商之间的铁三角关系



资料来源：EET-China，民生证券研究院

点工具是国产 EDA 的突破口。从前端设计(逻辑实现)-前端仿真/验证-后端设计(物理实现)-后端验证/仿真-流片的全流程设计平台基本被国际巨头垄断，护城河很深。国产 EDA 进入壁垒较大，机会在于以点工具为突破口，由点及面逐步发展。以华大九天为例，其以模拟电路仿真软件为突破口，将 IC 领域的全流程设计支持技术迁移到液晶面板设计全流程，随着中国液晶面板的崛起，同步占领市场，随后逐步过渡到模拟全流程等软件的发展，这种以点工具为切入点寻找新发展机会的模式，可以帮助国产 EDA 寻找新的突破口，打开新的市场空间。

表 7：国内 EDA 公司主营点工具领域

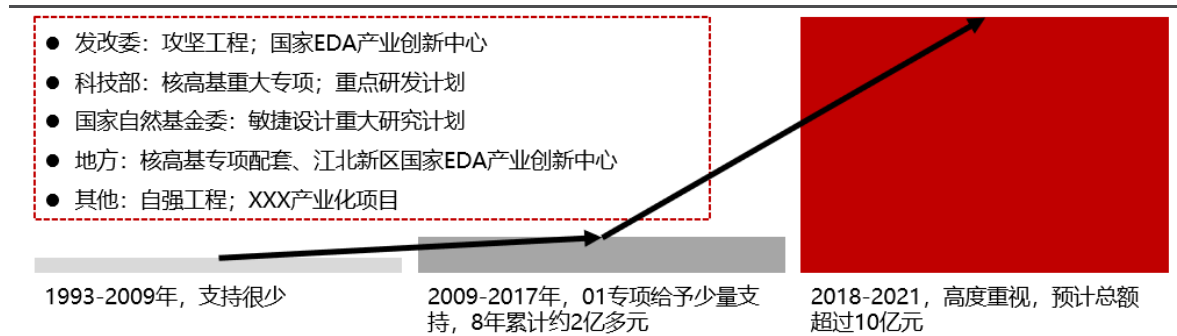
公司	主营点工具类别
华大九天	模拟电路设计全流程工具
	平板显示电路设计全流程工具
	数字电路设计部分点工具
概伦电子	器件建模、快速仿真
深圳国微	布局布线、FPGA 验证板
上海芯和	电磁场仿真、无源器件 IPD
杭州广立微	良率分析、测试设备
武汉九同方	射频仿真
苏州珂晶达	工艺参数仿真
天津蓝海微	代码规则检查
成都奥卡思微	形式验证
杭州行芯	电压分析和功耗分析
南京芯华章	物理验证
北京亚科鸿禹	硬件仿真
合肥全芯智造	光学邻近校正

资料来源：IC World，民生证券研究院

随着中美摩擦加剧，国家对 EDA 工具自主可控的需求越来越强，亟需通过自主创新实现突破。国家已经开始重视 EDA 产业，政府和民间均在加大投资，国家发改委、工信部、科技部均对 EDA 产业的创新和发展做出了重点支持，上海、南京、深圳等地方政府均成立了配套的 EDA 创新中心及相关的产业化项目。据 IC World 统计，2009-2017 年间的“国家 01 专项”约有 8 亿元投入至

EDA 产业，而 2018-1Q21 国家投入总额超过 10 亿元，民间投资亦在加大，2020 年至 2021 年 10 月中国 EDA 产业融资金额超过 22 亿元，达到历史高峰，国产 EDA 工具正在迎来发展的黄金机遇。

图 31：国产 EDA 配套支持情况



资料来源：IC World，民生证券研究院

4 投资建议

4.1 行业投资建议：自主可控势在必行，国产 EDA 公司加速突围

国产 EDA 公司开展差异化竞争，全面突围势在必行。我国市场上主要 EDA 软件供应商包括华大九天、概伦电子、芯愿景、广立微电子等。这些企业虽然在全流程产品上和海外巨头有不小差距，但在不同领域各有所长，开展差异化竞争：

(1) 概伦电子在器件建模和电路仿真两大集成电路制造和设计的关键环节具备国际市场竞争力，拥有自主知识产权的 EDA 核心技术，能够支持等先进工艺节点和 FinFET、FD-SOI 等各类半导体工艺路线，构建了较高的技术壁垒。

(2) 华大九天是国内的 EDA 龙头企业，提供数模混合/全定制 IC 设计、平板 (FPD) 全流程设计及高端 SoC 数字后端优化方向的 EDA 解决方案，是全球唯一可提供液晶平板全流程 EDA 设计解决方案的提供商。

(3) 广立微电子拥有全流程平台，用于高效测试芯片自动设计、高速电学测试和智能数据分析，流程平台与技术方法能够提高集成电路性能、良率、稳定性和产品上市速度的定制服务。

(4) 芯愿景依托自主开发的 EDA 软件，开展集成电路分析服务和设计服务，目前公司六大 EDA 软件产品已经覆盖 IC 分析服务和设计服务全流程，相关产品具备与其他 EDA 软件的高兼容性和互操作性。

表 8：国产 EDA 公司主要产品及核心优势

	主要产品	核心优势	布局领域
华大九天	StandardCell/IP 设计-Aether StandardCell/IP 仿真-ALPS-AS/iWave StandardCell/IP 验证-Argus/FlashLVL/PVE IPMerge-Skipper	致力于面向泛半导体行业提供“一站式”EDA 及相关服务，是国内 EDA 龙头企业。在 EDA 方面，提供数模混合/全定制 IC 设计、平板（FPD）全流程设计及高端 SoC 数字后端优化方向的 EDA 解决方案，拥有多项全球领先的 EDA 软件技术。能够在全球范围内提供全流程 FPD 设计解决方案，在 FPD 面板领域占据较大优势。	IC 设计、IP 产品、平板显示电路设计
概伦电子	先进器件建模平台-BSIMProPlus 高频器件建模平台-MeQLab 通用并行 SPICE 电路仿真器-NanoSpice GigaSPICE 电路仿真器-NanoSpice Giga	围绕 DTCO 方法学，公司在器件建模和电路仿真验证两大集成电路制造和设计的关键环节进行重点突破，自主研发了相关 EDA 核心技术，可有效支撑 7nm/5nm/3nm 等先进工艺节点下的大规模复杂集成电路的设计和制造，帮助晶圆厂在工艺开发阶段评估优化工艺平台的可靠性和良率等特性，建立精确的器件模型、PDK 和标准单元库，并通过快速精准的电路仿真帮助集成电路设计企业有效预测芯片的性能和良率，优化电路设计。	公司的制造类 EDA 工具主要用于晶圆厂工艺平台的器件模型建模，设计类 EDA 工具主要用于设计阶段的电路仿真与验证
广立微	SmtCell:参数化单元创建工具 TCMagic:测试芯片设计平台 ATCompiler:可寻址测试芯片设计平台 DataExp:WAT 和测试芯片数据的分析工具	在良率分析和工艺检测的测试机方面产品具有明显优势；具有高效测试芯片自动设计、高速电学测试和智能数据分析的全流程平台。	包含高效测试芯片自动设计、高速电学测试和智能数据分析的全流程平台
芯愿景	显微图像采集和处理系统 Filmshop 集成电路分析再设计系统 ChipLogicFamily 集成电路分析验证系统 HieruxSystem 集成电路设计优化系统 BoolSmartSystem	建立工艺/技术/知识产权分析、一站式 IC 定制、IP 授权等解决方案体系，自主开发支撑性软件工具。在 EDA 软件领域，跟随摩尔定律及产业先进技术、前沿 IC 产品的演进路径，不断进行软件优化升级。目前公司已有 6 大 EDA 软件产品。	集成电路分析、集成电路设计及 EDA 软件授权

资料来源：EET-China，各公司官网，概伦电子招股说明书，民生证券研究院

表 9：EDA 行业重点关注个股

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	
688206.SH	概伦电子	20.49	0.07	0.13	0.18	311	163	115	推荐

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2022 年 4 月 29 日收盘价）

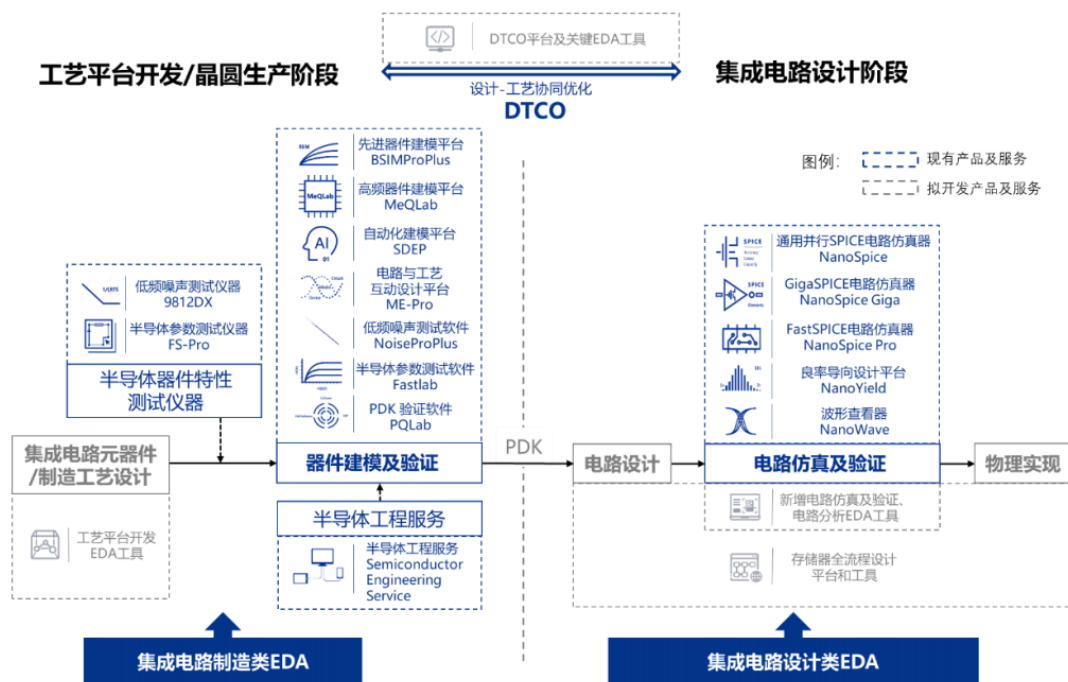
4.2 重点公司：概伦电子、华大九天、广立微、芯愿景

4.2.1 概伦电子：器件建模和电路仿真技术国际领先

概伦电子创立于 2010 年，是中国领先的 EDA 核心企业。公司的主营业务为向客户提供被全球领先集成电路设计和制造企业长期广泛验证和使用的 EDA 产品及解决方案，主要产品及服务

包括制造类 EDA 工具、设计类 EDA 工具、半导体器件特性测试仪器和半导体工程服务等。公司的主要客户包括台积电、三星电子、SK 海力士、美光科技、联电、中芯国际等全球领先的集成电路企业。

图 32：概伦电子主要产品及服务布局



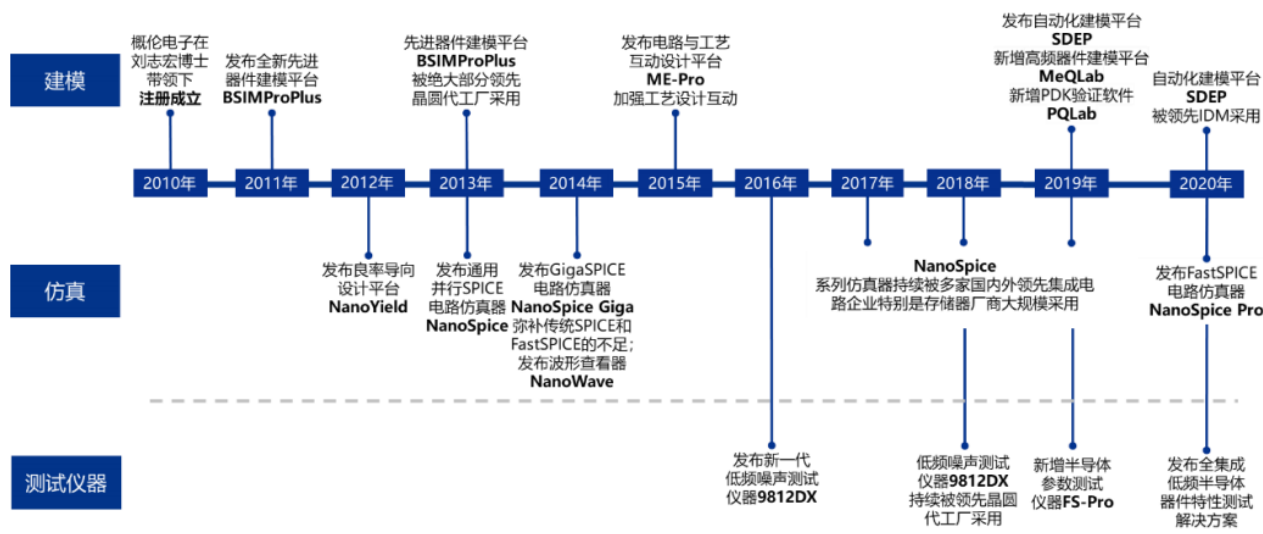
资料来源：概伦电子招股说明书，民生证券研究院

公司自成立以来一直专注于 EDA 工具的自主设计和研发，推动先进工艺节点的加速开发和成熟工艺节点的潜能挖掘。公司在器件建模和电路仿真两大集成电路制造和设计的关键环节掌握了具备国际市场竞争力、自主可控的 EDA 核心技术，形成了核心关键工具，能够支持 7nm/5nm/3nm 等先进工艺节点和 FinFET、FD-SOI 等各类半导体工艺路线，构建了较高的技术壁垒，公司主要 EDA 产品工具如下：

(1) 公司制造类 EDA 工具主要为器件建模及验证 EDA 工具、PDK 生成及验证 EDA 工具、标准单元库设计及验证 EDA 工具等，用于快速准确地建立半导体器件模型、PDK 和标准单元库，是集成电路制造领域的核心关键工具。

(2) 公司设计类 EDA 工具主要为电路仿真及验证 EDA 工具及即将推向市场的电路设计平台包括电路设计输入、版图设计和物理验证 EDA 工具等，用于大规模集成电路的电路设计输入和版图设计、电路仿真和验证，优化电路的性能和良率，是集成电路设计领域的核心关键工具。

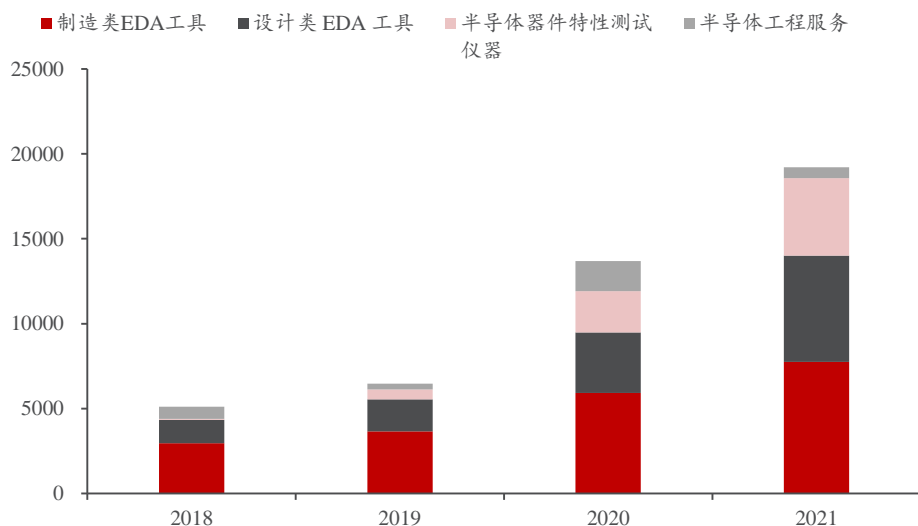
图 33：概伦电子主营业务、主要产品及服务演进图



资料来源：概伦电子招股说明书，民生证券研究院

受益于半导体行业景气度不断走高与国产 EDA 工具需求快速增长，概伦电子近年来营收稳步增长。2018-2021 年概伦电子营收分别为 0.52、0.65、1.37、1.94 亿元，2018-2021 年 CAGR 为 55.10%。公司主营业务收入大部分为 EDA 工具授权收入，其他部分为相关的半导体器件特性测试仪器销售及半导体工程服务收入，2018-2021 年制造类 EDA 工具营收分别为 0.30、0.37、0.59、0.78 亿元；设计类 EDA 工具营收分别为 0.14、0.19、0.36、0.62 亿元；半导体器件特性测试仪器营收分别为 69、588、2443、4571 万元；半导体工程服务营收分别为 714、336、1772、645 万元。

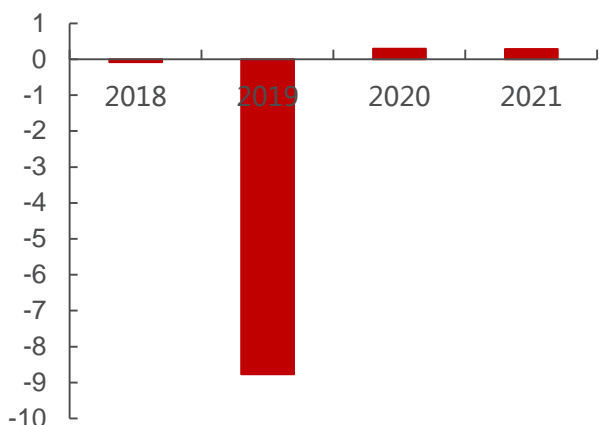
图 34：概伦电子主营业务收入（万元）



资料来源：概伦电子招股说明书，民生证券研究院

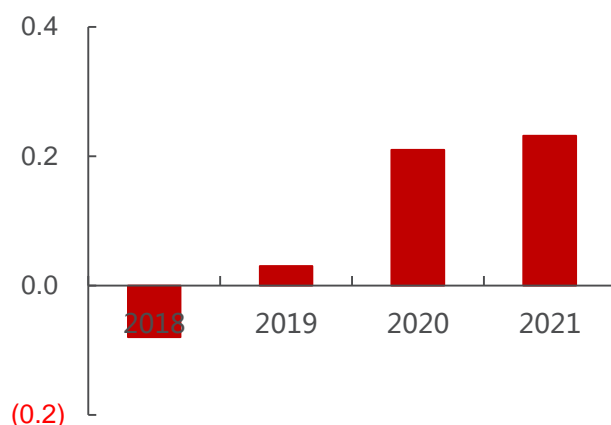
扣非归母净利润稳步增长。2018-2021 年概伦电子归母净利润分别为-0.08、-8.77、0.29、0.29 亿元，2019 年亏损较多主要由于公司计提了较多股权支付费用，扣除股权支付费用等非经常性损益后公司归母净利润分别为-0.08、0.03、0.21、0.23 亿元，于 2019 年实现扭亏为盈。

图 35：2018-2021 年概伦电子归母净利（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

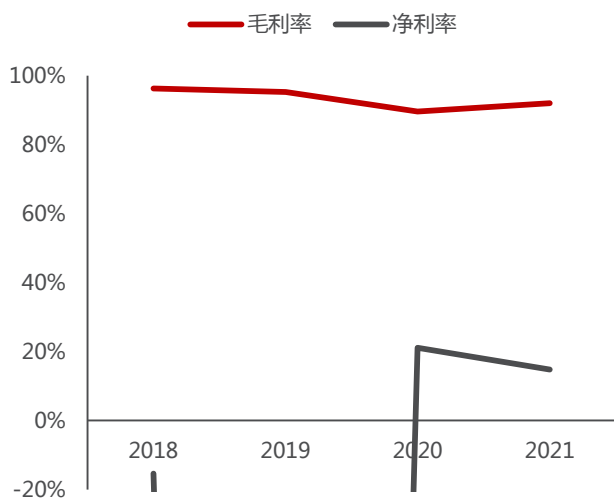
图 36：2018-2021 年概伦电子扣非归母净利（亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

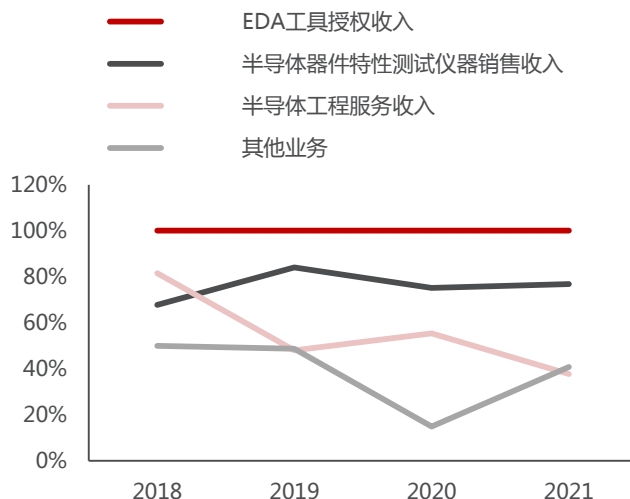
公司毛利率始终保持较高水平。2018-2021 年，公司毛利率分别为 96.28%、95.29%、89.54%、91.96%，其中 EDA 工具授权毛利率始终为 100%，半导体器件特性测试仪器毛利率分别为 67.82%、84.12%、75.19%、76.86%，半导体工程服务毛利率分别为 81.56%、48.05%、55.42%、37.77%。2021 年毛利率同比上升 2.42%，主要原因系 EDA 工具授权业务占主营业务收入的比例从 2020 年的 69.23% 提升至 2021 年的 72.86%。

图 37：2018-2021 年概伦电子毛利率和净利率



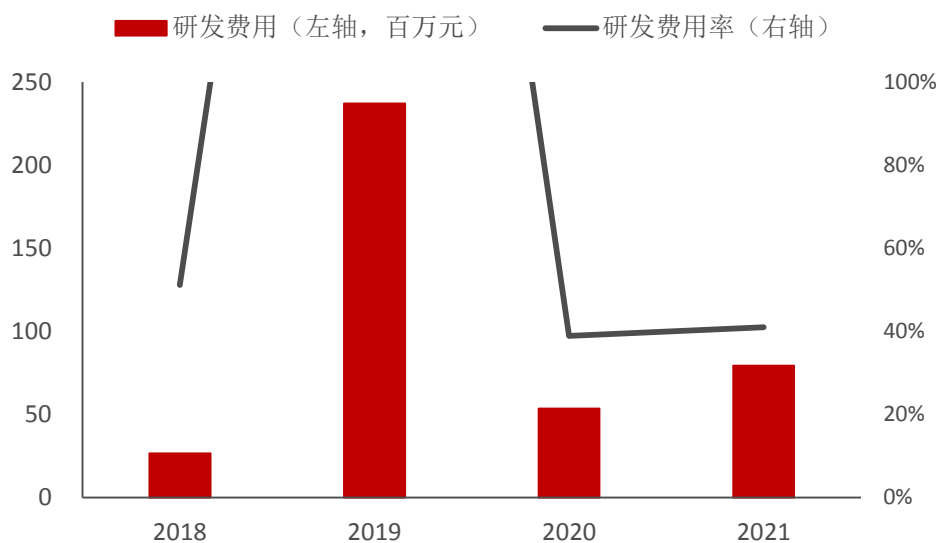
资料来源：Wind，民生证券研究院

图 38：2018-2021 年概伦电子各业务毛利率



资料来源：Wind，民生证券研究院

公司重视研发投入，持续对核心技术进行研发。2018-2022 年，公司研发费用分别为 0.27、2.37、0.54、0.79 亿元，研发费用率分别为 51.15%、361.92%、38.91%、40.99%，始终维持高研发费用率。

图 39：2018-2021 年概伦电子研发费用（百万元）及研发费用率


资料来源：Wind，民生证券研究院

投资建议：我们预计公司 2022-2024 年收入分别为 2.80/3.97/5.51 亿元，归母净利润分别为 0.53/0.78/1.09 亿元，对应 2022-2024 年 PE 分别为 194/133/95 倍。考虑到公司是中國大陸领先的 EDA 点工具供应商，器件建模和电路仿真技术具有国际竞争力，具备长期成长性，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：技术创新风险；市场竞争加剧风险；高端人才流失风险。

表 10：概伦电子盈利预测与财务指标

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入 (百万元)	194	280	407	565
增长率 (%)	41.0	44.6	45.3	38.8
归属母公司股东净利润 (百万元)	29	54	77	109
增长率 (%)	-1.4	90.5	41.9	41.0
每股收益 (元)	0.07	0.13	0.18	0.25
PE (现价)	311	163	115	82
PB	4.21	4.10	3.96	3.78

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；(注：股价为 2022 年 4 月 29 日收盘价)

4.2.2 华大九天：全流程 EDA 工具国内领先

华大九天是国内规模最大、技术实力最强的 EDA 龙头企业。华大九天成立于 2009 年，致力于面向泛半导体行业提供一站式 EDA 及相关服务，是目前国内规模最大、技术实力最强的 EDA 龙头企业。公司在模拟电路设计、平板显示电路设计领域已实现了全流程工具的覆盖，在数字电路设计和晶圆制造领域的部分工具也形成了独特的技术优势。公司储备了大量的知识产权、非专利技

术、工具产品等技术成果，在 EDA 工具软件及相关服务领域形成了行业领先的技术优势，且部分产品和技术已达国际领先水平，拥有多项全球独创的领先技术。华大九天自 2009 年成立以来，经过多次增资和更换股东，大股东从中国华大集成电路设计集团有限公司更换为中国电子。

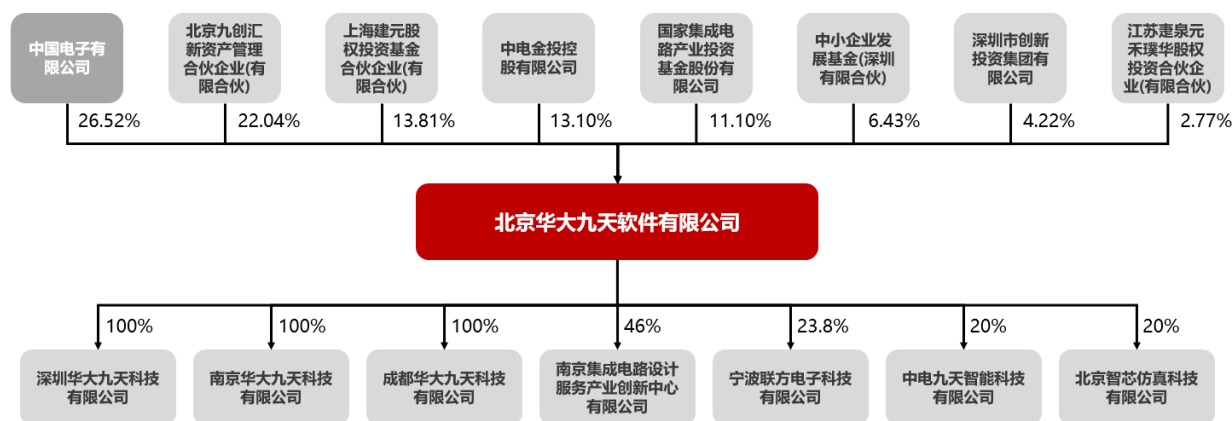
图 40：华大九天 EDA 软件工具系统覆盖面



资料来源：华大九天官网，民生证券研究院

华大九天从中国电子系发展而来，股东背景强劲。华大九天的第一大股东——中国电子有限公司，持股比例为 26.52%，是中国电子信息产业集团旗下集成电路业务板块二级企业。中国电子信息产业集团是中央直管的国有独资特大型集团公司，也是中国最大的国有信息科技类央企之一，多年来一直肩负中国信息产业国家队的使命，承接了财政、金融等领域的国家级重大信息化工程，拥有国内领先的自主系统软件、支撑软件及应用软件的完整开发体系，形成了国内最具规模的软件产业群。

图 41：华大九天股权结构



资料来源：华大九天招股说明书，截至 2021 年 12 月 31 日，民生证券研究院

公司自设立以来一直从事 EDA 工具软件的开发、销售及相关服务，不断积累与增强自身研发技术实力，并准确把握了行业技术发展方向，已成为目前国内规模最大、产品线最完整、综合技术实力最强的 EDA 工具提供商。

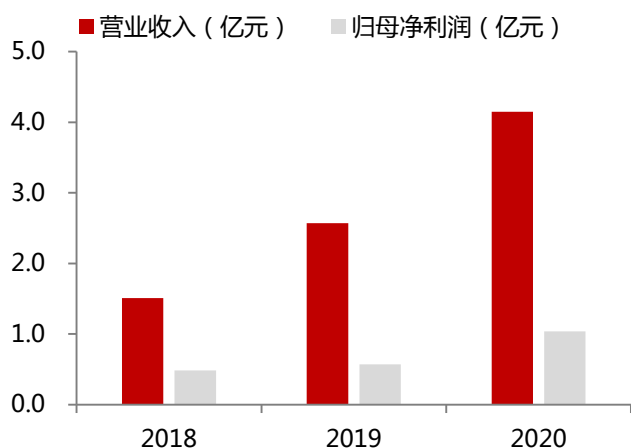
图 42：华大九天产品体系发展简要历程



资料来源：华大九天招股说明书，民生证券研究院

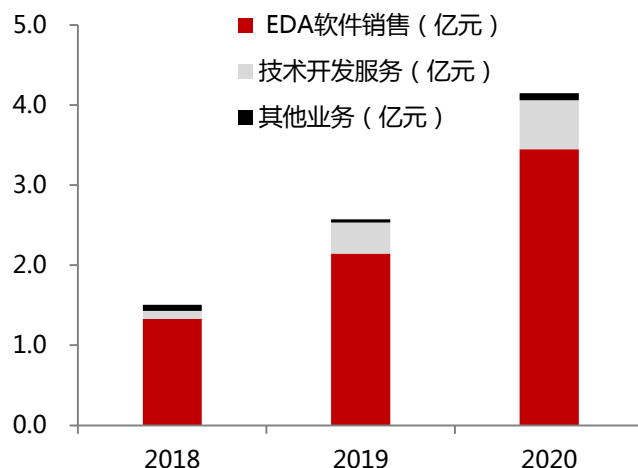
公司专注于 EDA 软件的开发，营收保持快速增长趋势。公司收入及增长主要来源于主营业务，即提供 EDA 工具软件销售和技术开发服务。2018 年度至 2020 年度，公司营业收入分别为 1.51 亿元、2.57 亿元、4.15 亿元，复合增长率为 65.78%，其中，公司主营业务收入占比分别为 94.87%、98.50%及 97.92%。公司营收的快速增长，一方面受益于 EDA 行业持续增长，另一方面，也源自公司持续深耕，不断拓展新客户，提升在国内的市场份额。2018-2020 年，公司分别实现归母净利润 0.49 亿元、0.57 亿元、1.04 亿元，年复合增长率为 46.10%。公司与国内外主要集成电路设计企业、晶圆制造企业、平板厂商建立了良好的业务合作关系，并通过持续的技术优化和产品迭代稳定与深化客户合作。

图 43：2018-2020 年华大九天营收与净利（亿元）



资料来源：华大九天招股说明书，民生证券研究院

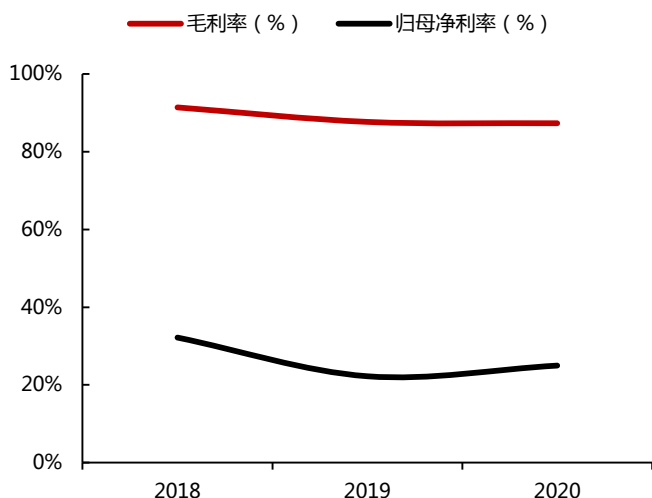
图 44：2018-2020 年华大九天分产品营收（亿元）



资料来源：华大九天招股说明书，民生证券研究院

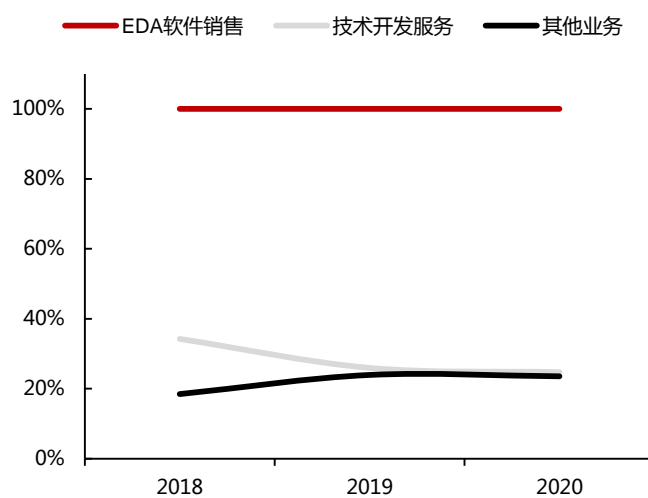
公司产品具有较强竞争力，主营业务保持高毛利率水平。公司主营业务中，毛利率较低的技术开发服务业务营收占比逐年增加，且技术开发服务业务毛利率自身也存在一定下降。2018-2020 年，公司主营业务毛利率分别为 95.35%、88.65%和 88.68%，始终保持在较高水平，主要系公司主营业务产品具有较强的竞争力，主营业务盈利能力较强。

图 45：2018-2020 年华大九天毛利率与净利率



资料来源：华大九天招股说明书，民生证券研究院

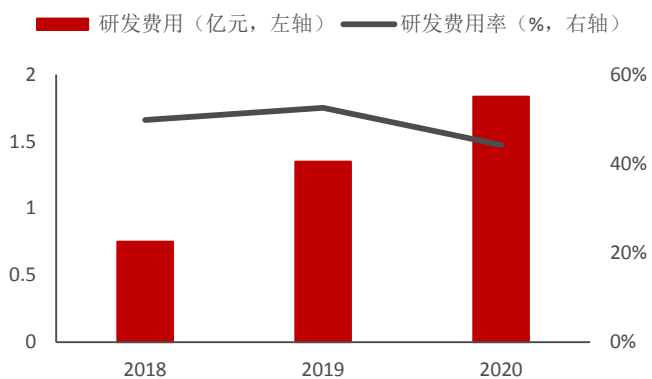
图 46：2018-2020 年华大九天分产品毛利率



资料来源：华大九天招股说明书，民生证券研究院

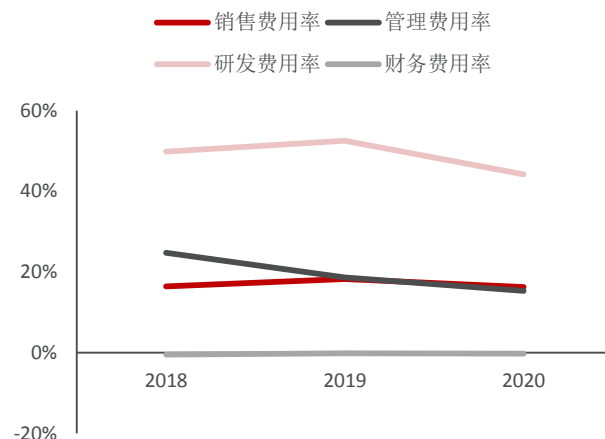
公司始终保持高研发投入，保障公司不断开发领先核心技术。2018 至 2020 年，公司研发费用分别为 7509.81 万元、1.35 亿元和 1.83 亿元，复合增长率为 56.28%，研发费用占营业收入的比重分别为 49.81%、52.50%和 44.22%。2020 年研发费用占营业收入的比重略有下降，主要原因为前期公司的研发投入成效显著，2020 年营业收入的增幅超过研发费用增幅。

图 47：2018-2020 年华大九天研发费用及研发费用率



资料来源：华大九天招股说明书，民生证券研究院

图 48：2018-2020 年华大九天费用率



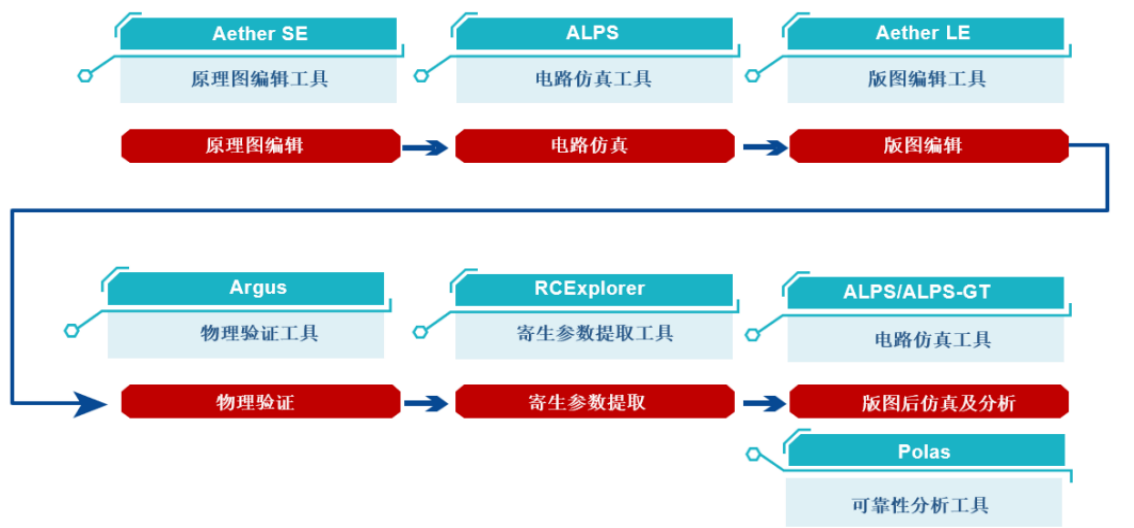
资料来源：华大九天招股说明书，民生证券研究院

公司历史积累深厚，全流程 EDA 工具覆盖面国内领先。公司自成立以来，始终专注于 EDA 领域，积累了丰富的产品和技术经验，并树立了良好的市场形象和客户口碑。公司以 EDA 工具软件为核心，围绕集成电路设计和晶圆制造等客户多种需求，为客户提供 EDA 解决方案。公司在模拟电路设计、平板显示电路设计领域已实现了全流程工具的覆盖，在数字电路设计和晶圆制造领域的部分工具也形成了独特的技术优势。公司储备了大量的知识产权、非专利技术、工具产品等技术成果，在 EDA 工具软件及相关服务领域形成了行业领先的技术优势，且部分产品和技术已达国际领先水平。

公司是我国唯一能够提供模拟电路设计全流程 EDA 工具系统的本土 EDA 企业。该 EDA 工具系统包括原理图编辑工具、版图编辑工具、电路仿真工具、物理验证工具、寄生参数提取工具

和可靠性分析工具等，为用户提供了从电路到版图、从设计到验证的一站式完整解决方案。目前大部分模拟芯片产品仍在使用 28nm 及以上的成熟工艺制程，从工艺支持角度来看公司既有模拟电路设计及验证工具已可以满足大部分模拟设计客户的制程需要。

图 49：公司模拟电路设计全流程 EDA 工具系统



资料来源：华大九天招股说明书，民生证券研究院
注：红色部分为设计流程环节，蓝色部分为相应的工具

公司的数字电路设计 EDA 工具为数字电路设计的部分环节提供了特色解决方案，具体包括单元库特征化提取工具 Liberal、单元库/IP 质量验证工具 Qualib、时序仿真分析工具 XTime、时序功耗优化工具 XTop 以及版图集成与分析工具 Skipper 等。公司目前在数字电路 EDA 领域仅覆盖数字电路设计的部分流程，尚未实现全流程工具覆盖。整体来看，公司已发布的数字电路设计 EDA 工具中，除个别工具外均达到国际领先水平，可支持 5nm 量产工艺制程。

图 50：公司数字电路设计 EDA 工具



资料来源：华大九天招股说明书，民生证券研究院

平板显示电路设计与模拟电路的设计理念、设计过程和设计原则有一定的相似性。公司在已有模拟电路设计工具的基础上，结合平板显示电路设计的特点，开发了全球领先的平板显示电路设计全流程 EDA 工具系统。

图 51：公司平板显示电路设计 EDA 工具



资料来源：华大九天招股说明书，民生证券研究院

公司针对晶圆制造厂的工艺开发和 IP 设计需求，提供了相关的晶圆制造 EDA 工具，包括器件模型提取工具、存储器编译器开发工具、单元库特征化提取工具、单元库/IP 质量验证工具、版图集成与分析工具以及模拟电路设计全流程 EDA 工具等，为晶圆制造厂提供了重要的技术支撑。

图 52：公司晶圆制造 EDA 工具



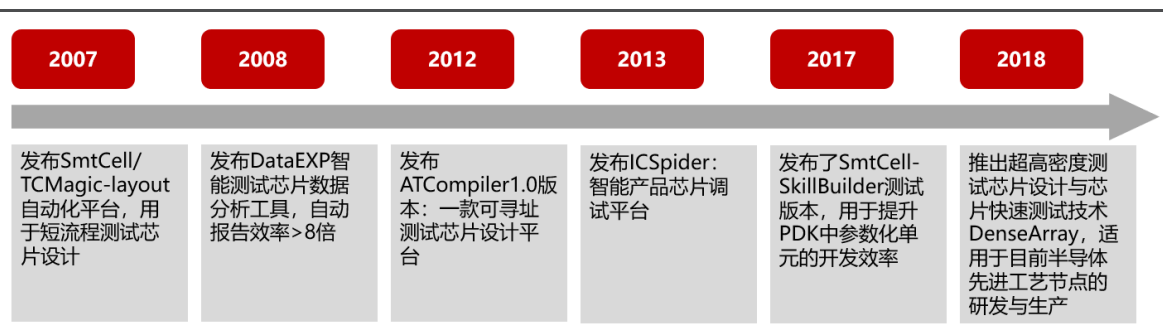
资料来源：华大九天招股说明书，民生证券研究院

4.2.3 广立微：立足电性分析和良率提升工具

广立微电子，性能分析和良率提升方案的领先供应商。杭州广立微电子有限公司，是一家专为半导体业界提供性能分析和良率提升方案的领先供应商，提供基于测试芯片的软、硬件系统产品以及整体解决方案。拥有全流程平台，用于高效测试芯片自动设计、高速电学测试和智能数据分析，流程平台与技术方法能够提高集成电路性能、良率、稳定性和产品上市速度的定

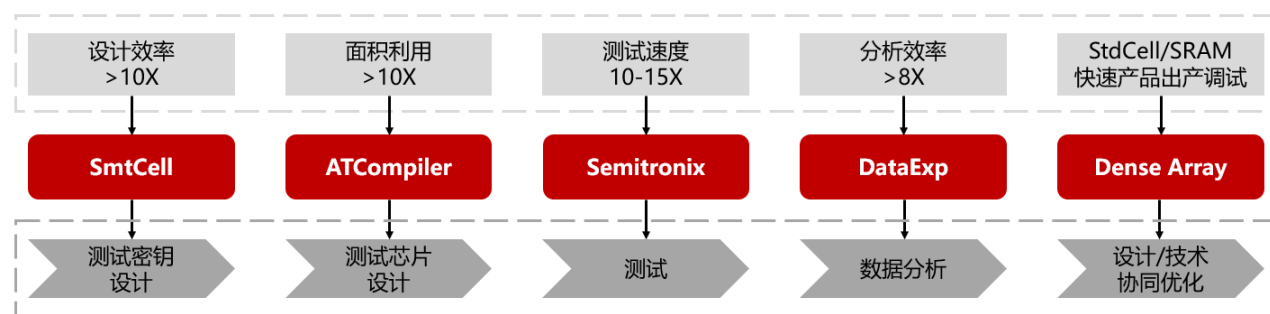
制服务。

图 53：广立微电子发展历程



资料来源：广立微电子有限公司官网，民生证券研究院

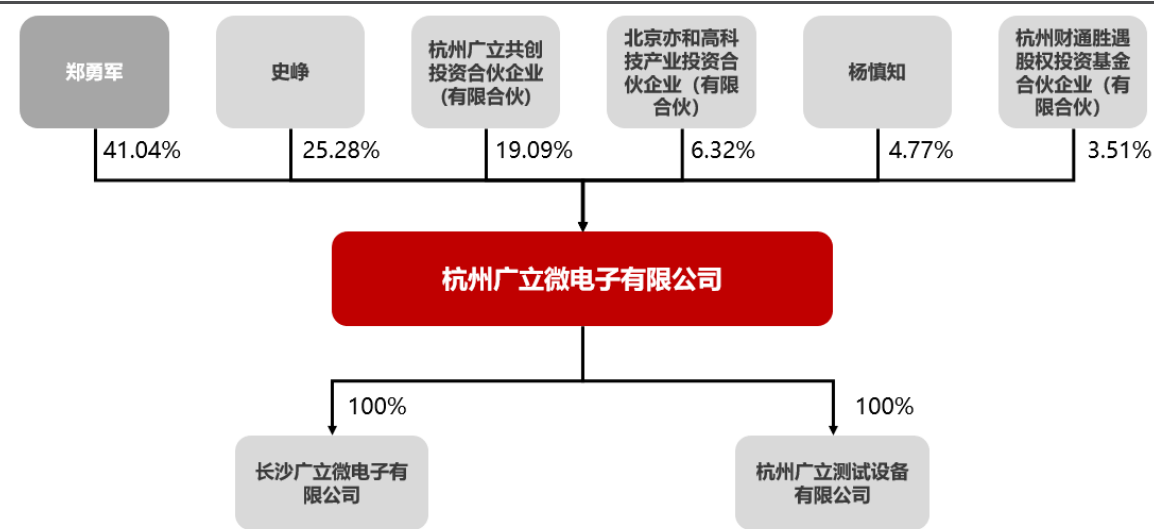
图 54：广立微电子技术优势



资料来源：广立微电子有限公司官网，民生证券研究院

广立微电子由创始人共同控制，股权结构集中。公司实际控制人郑勇军直接持股 41.04%，第二大股东史峥为清华大学电子工程硕士，浙江大学电子工程博士，主要研究纳米尺度集成电路设计，成品率增强技术和集成电路物理设计方法，和郑勇军为公司实际受益人，两人合计持股 66.32%。

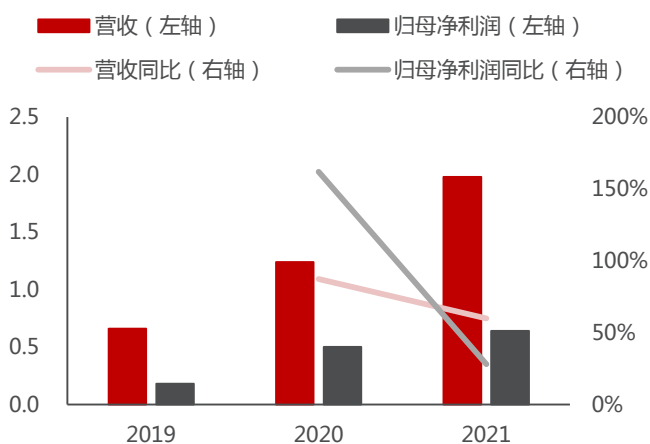
图 55：广立微股权结构



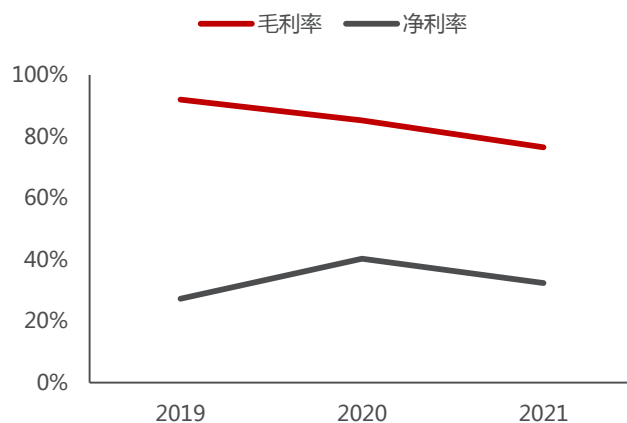
资料来源：Wind，民生证券研究院

多年技术与客户资源积累带来营收与利润高增长。公司 2021 年实现营业收入 1.98 亿元，同比增长 59.92%，2019-2021 年营收复合增速达 73.07%；2021 年实现归母净利 0.64 亿元，同比增长 28.09%，2019-2021 年归母净利复合增速高达 88.56%。主要原因系公司凭借多年研发积累，开发出来具有一定领先优势的技术与产品，另一方面公司与国内主要集成电路厂商的合作关系不断深化，助力公司实现了业绩高速增长。

结构逐步调整优化，公司综合毛利率和净利率整体符合预期。2021 年公司综合毛利率 76.47%，同比有所下降但总体仍有较高水平，主要受收入结构变化的影响。2020 年度毛利率下降的主要原因系随着公司推出的第四代晶圆级电性测试设备获得市场认可，与 EDA 软件业务相比毛利率较低的测试机与配件业务高速发展，当年收入达 3076 万元，同比增长 300.31%，因此公司综合毛利率有所降低。

图 56：广立微营收与归母净利润情况（亿元）


资料来源：广立微招股说明书，民生证券研究院

图 57：广立微毛利率和净利率情况


资料来源：广立微招股说明书，民生证券研究院

4.2.4 芯愿景：IC 分析与设计服务领军企业

芯愿景是国内 EDA 行业的领军企业之一。公司是一家以 IC 分析、IC 设计和 EDA 软件为核心业务的高技术服务公司，是国内 EDA 行业的领军企业之一，主要经历了 3 个发展阶段。**1) 初创发展阶段：**2002 年芯愿景有限成立，公司聚焦 IC 技术分析所需 EDA 软件的研发和推广，开发出 Filmshop 和 ChipLogic Family 两大软件产品线；2004 年实现从软件工具开发商向分析服务提供商的转型。**2) 快速发展阶段：**持续投入 EDA 软件研发，成功开发 Hierux System、Panovas Pro 软件产品线。**3) 拓展提升阶段：**建成工艺分析研究实验室，将主要 EDA 软件进行 64 位架构升级，创新开发 Catalysis Series、IPsense System 系列软件，2019 年，公司整体变更设立股份公司。公司自创立起就坚持自主研发集成电路 EDA 软件，累计研发了 6 套 EDA 系统，共 30 多个软件，覆盖了集成电路工艺分析、电路分析和知识产权分析鉴定的全流程。

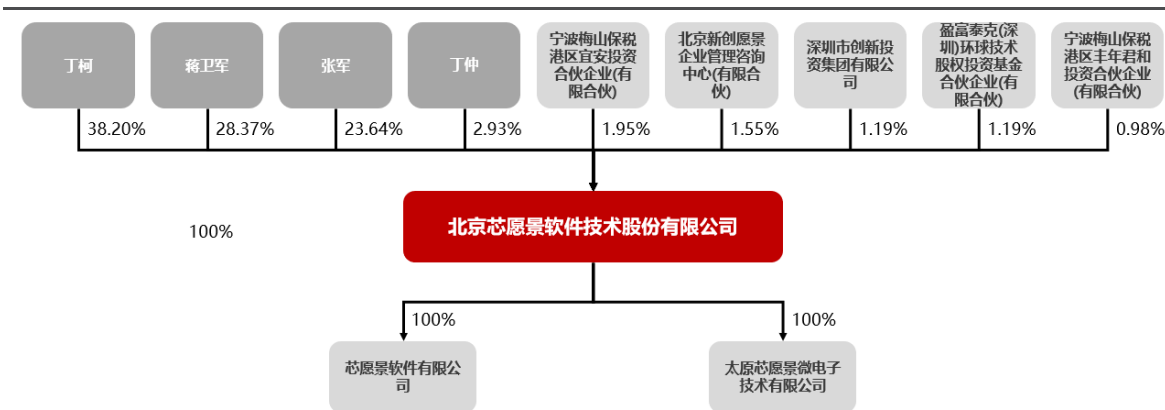
图 58：芯愿景发展历程

2002-2004	2005-2010	2011-2020
ChipLogic Family、Filmshop系列软件上线； 从销售EDA软件向提供IC技术分析服务转型	工艺分析实验室建成，IC工艺分析业务启航； Hierux System、Panovas Pro系列软件上线； 质量控制体系完善，技术分析团队规模扩张； 探索开展IC设计外包服务	“一站式定制”、专利分析业务启航； 主要EDA软件64位架构升级，Catalysis Series、BoolSmart System、IPsense System系列软件上线； IP开发团队组建，自主IP产品推出； 技术分析团队扩张，分析制程达7nm，设计规模达亿门级； 工艺分析实验室优化扩建

资料来源：芯愿景招股说明书，民生证券研究院

自然人共同控制的民营企业，股权结构集中。公司控股股东、实际控制人为丁柯、蒋卫军、张军及丁仲，其中丁柯、蒋卫军和张军为公司创始人，按照发行完成后公开发行股数占发行后总股数比例不低于 25%计算，分别持股 38.20%，28.37%，23.64%，公司董事、研发总监丁仲直接持股 2.93%，与丁柯为同胞兄弟关系，4 名股东合计控股 93.13%。

图 59：芯愿景股权结构



资料来源：芯愿景招股说明书（2022 年 1 月），民生证券研究院

员工持股平台新创愿景股权占比 1.55%，股权激励充分。北京新创愿景为公司员工持股平台，持有公司 1.55%的股份，激励对象包括公司董事、监事、高级管理人员以及研发、销售、财务等多个部门的骨干人员，建立健全了公司的长效激励机制，吸引优秀人才。

表 11：芯愿景员工持股平台新创愿景的合伙人名单

序号	合伙人	出资比例	任职情况
1	丁柯	3.08%	董事长、首席科学家、核心技术人员
2	熊伟	18.3%	监事、核心技术人员、天津芯愿景副总经理
3	张金正	18.3%	监事、核心技术人员、保定分公司总经理
4	石子信	18.3%	副总经理、销售总监
5	张瑞雪	14%	财务经理
6	王艳红	13.6%	财务总监、董事会秘书
7	李洋	10%	核心技术人员、保定分公司副总经理
8	蒋卫军	2.28%	董事、副总经理、核心技术人员
9	张军	1.9%	董事、总经理、核心技术人员
10	丁仲	0.24%	董事、研发总监、核心技术人员
合计		100%	

资料来源：芯愿景招股说明书，民生证券研究院

创始人与管理层在集成电路领域具有深厚的资源和技术背景。公司创始人、董事长丁柯，为中国科学院软件研究所博士，曾参与国家自然科学基金重点项目、国家 973 基金等项目的研究工作，在中国计算机领域的权威性学术刊物《计算机学报》等核心期刊和国际学术会议上发表多篇论文，在集成电路分析领域拥有近 20 年的研究开发经验，规划建立了芯愿景 IC 分析服务、IC 设计服务和 EDA 软件开发的完整技术研发及业务体系，是公司总体技术路线的核心制定者。创始人蒋卫军，为中国科学院自动化研究所硕士，主要研究集成电路图像自动化处理技术，是模式识别和图像处理方面的资深专家。其余管理层成员也具有深厚的技术研发背景，长期扎根于集成电路领域。

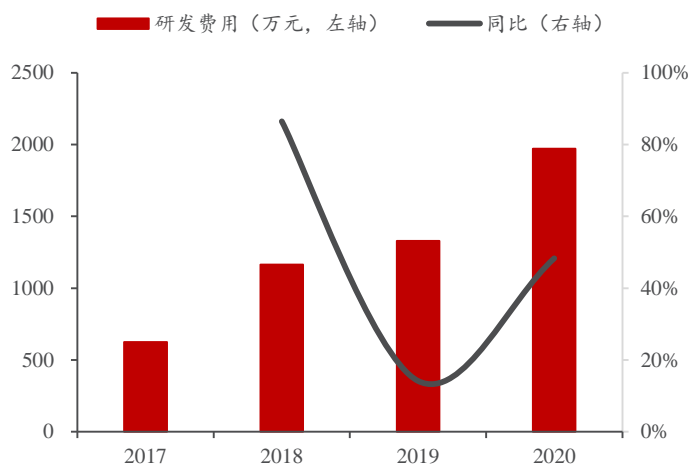
表 12：芯愿景部分高级管理人员及核心技术人员介绍

姓名	职务	介绍
丁柯	董事长、首席科学家、核心技术人员*	公司创始人之一，中国科学院软件研究所博士，2002 年 9 月至 2019 年 9 月，历任芯愿景有限执行董事、总经理、董事长；2019 年 10 月至今，任公司董事长、首席科学家，并于 2020 年 2 月 10 日认定为核心技术人员，是 4TB 级专用数据库引擎、设计数据交换、数字单元功能识别和验证、全定制版图编辑器、参数化版图单元等公司核心技术的最主要贡献者，在集成电路分析领域拥有近 20 年的研究开发经验，是公司多项专利权的发明人之一。
蒋卫军	董事、副总经理、核心技术人员*	公司创始人之一，中国科学院自动化研究所硕士，2000 年 11 月至 2001 年 10 月，担任芯诺诚的监事并负责研发工作；2002 年 4 月至 2019 年 9 月，历任芯愿景有限总经理、副总经理、董事；2019 年 10 月至今，任公司董事、副总经理，并于 2020 年 2 月 10 日认定为核心技术人员，是显微图像自动采集、超大规模显微图像处理、纳米级集成电路图像自动识别、纳米级集成电路高精度网表提取等公司核心技术的最主要贡献者。
张军	董事、总经理、核心技术人员*	公司创始人之一，北京科技大学高级工商管理硕士。2002 年 4 月至 2019 年 9 月，历任芯愿景有限监事、副总经理、董事、总经理；2019 年 10 月至今，任公司董事、总经理，并于 2020 年 2 月 10 日认定为核心技术人员，是纳米级集成电路工艺处理、面向专利侵权取证的电路图版面优化、集成电路布图设计相似度比较等公司核心技术的最主要贡献者。
丁仲	董事、研发总监、核心技术人员*	中国科学院软件研究所硕士，2006 年 2 月至 2008 年 6 月，就职于美国 CA Technologies 公司中国研发中心；2008 年 6 月至 2019 年 9 月，历任公司研发部经理、研发总监、监事；2019 年 10 月至今，任公司董事、研发总监，并于 2020 年 2 月 10 日认定为核心技术人员，是纳米级集成电路功能分析、集成电路安全可靠设计、数字电路布线优化、面向版图验证的多边形处理引擎等公司核心技术的最主要贡献者。
熊伟	监事、天津芯愿景副总经理、核心技术人员*	中国科学院软件研究所博士，2005 年 11 月至 2013 年 4 月，历任芯愿景有限设计部工程师、设计部经理；2013 年 4 月至 2019 年 9 月，任天津芯愿景设计部经理；2019 年 10 月至今，任公司监事、天津芯愿景副总经理，并于 2020 年 2 月 10 日认定为核心技术人员，是面向工业物联网的传感和控制 IP、高适应性通用基础 IP 等核心技术的最主要贡献者。

资料来源：芯愿景招股说明书，民生证券研究院

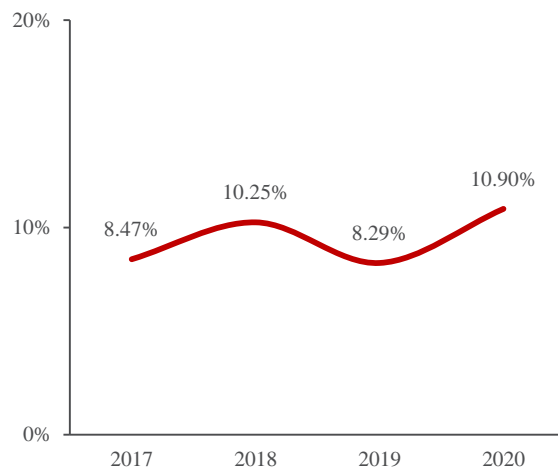
高强度研发投入，保持技术先进性。公司持续进行研发投入，以保持公司技术研发的前瞻性、领先性和核心技术的竞争优势。2018-2020 年，公司研发费用分别为 1164/1329/1971 万元，研发费用率分别为 10.25%/8.29%/10.90%。

图 60：芯愿景研发费用



资料来源：芯愿景招股说明书，民生证券研究院

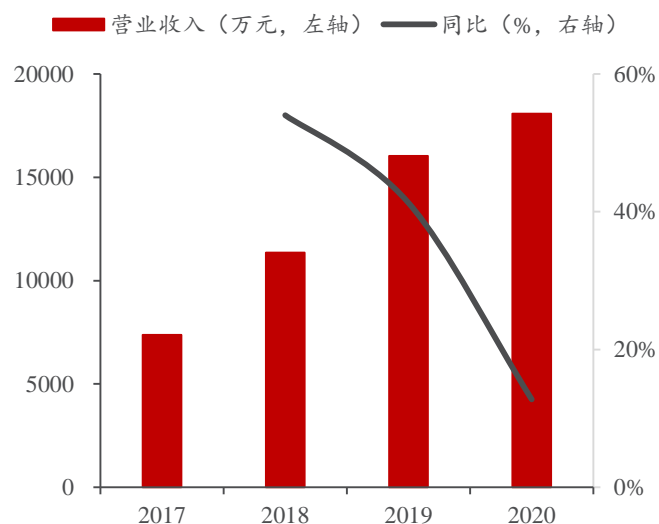
图 61：芯愿景研发费用率



资料来源：芯愿景招股说明书，民生证券研究院

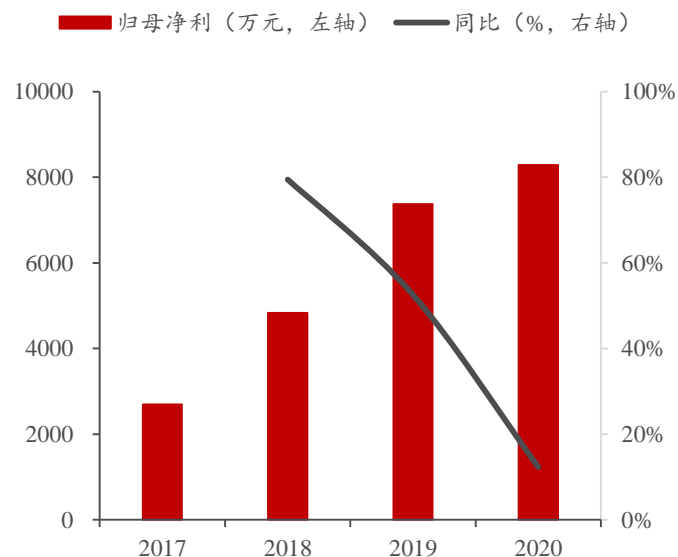
IC 产业快速发展、市场需求提升带动营收、利润高增长。公司 2020 年实现营业收入 1.8 亿元，同比增长 12.76%，2017-2020 年营收复合增速达 34.88%；2020 年实现归母净利 8288 万元，同比增长 12.32%，2017-2020 年归母净利复合增速高达 45.43%。营收、归母净利高增主要系全球 IC 产业持续快速发展，国内进口替代需求快速增长，公司的技术能力不断增强，客户认可度提升。

图 62：芯愿景营业收入情况



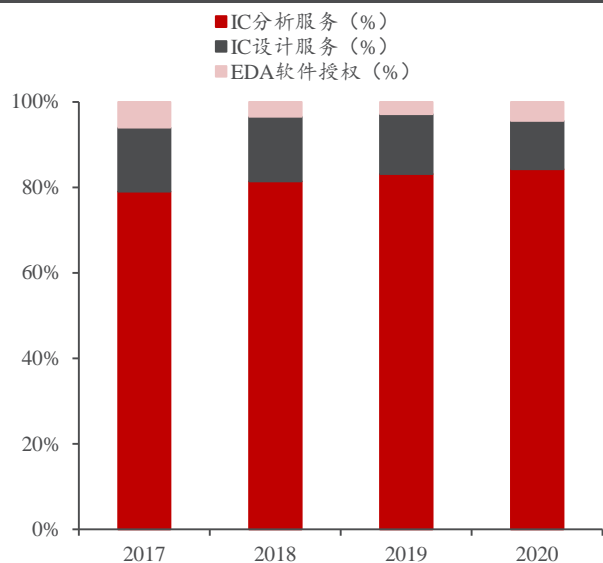
资料来源：芯愿景招股说明书，民生证券研究院

图 63：芯愿景归母净利润情况

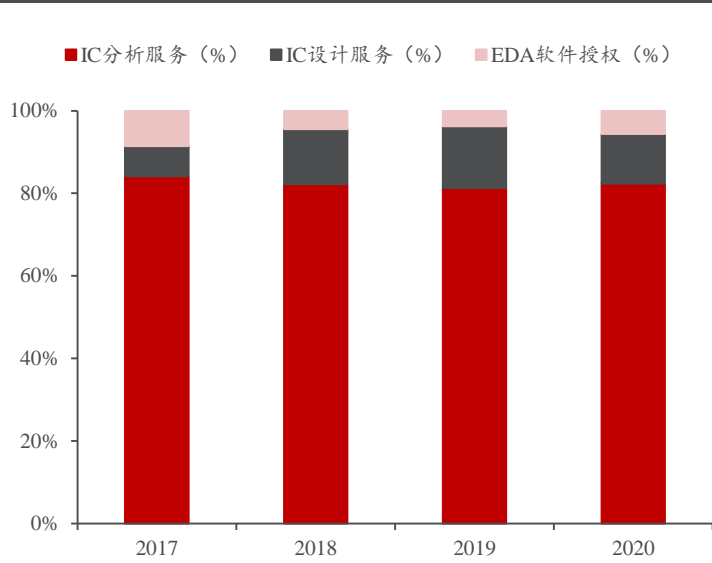


资料来源：芯愿景招股说明书，民生证券研究院

IC 分析服务、IC 设计服务及 EDA 软件授权是公司三大主营业务。2020 年 IC 分析服务、IC 设计服务及 EDA 软件授权分别实现营收 14879/1995/778 万元，营收占比分别为 84.29%/11.30%/4.41%；2020 年 IC 分析服务、IC 设计服务及 EDA 软件授权分别实现毛利 11415/1663/778 万元，毛利占比分别为 82.38%/12.00%/5.62%。

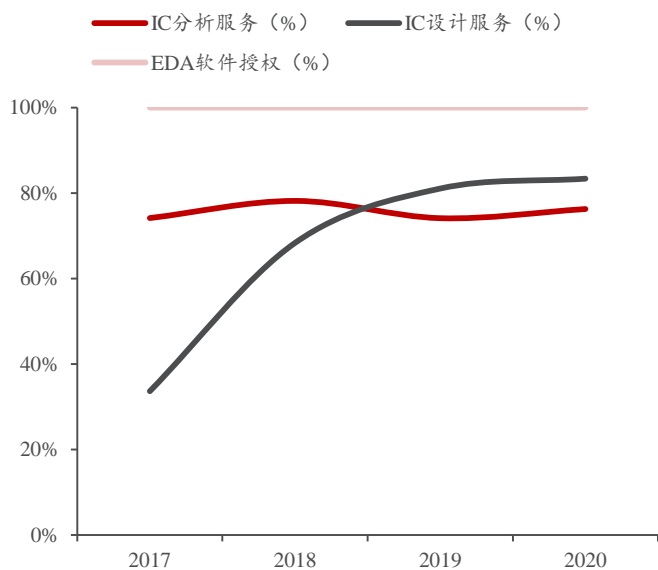
图 64：芯愿景各业务收入占比


资料来源：芯愿景招股说明书，民生证券研究院

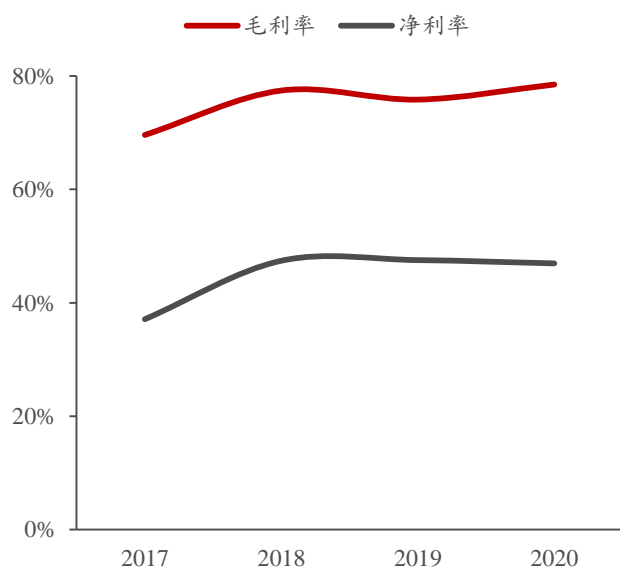
图 65：芯愿景毛利润拆分


资料来源：芯愿景招股说明书，民生证券研究院

结构优化促公司综合毛利率和净利率提升。由于对前期研发投入进行费用化处理，公司 EDA 业务的毛利率始终较高，约为 100%；IC 分析服务的毛利率维持在 75%左右；由于 IC 设计服务业务中高毛利率的 IP 授权业务收入占比有所提高，使 IC 设计业务的毛利率逐年提升至 2020 年的 83.37%。受益于 IC 设计服务毛利率提升，以及高毛利率的 IC 分析营收占比提升，2020 年公司的综合毛利率和综合净利率分别为 78.50%和 46.95% 较 2017 年分别提升 8.89pct 和 9.84pct，两者均呈上升趋势。

图 66：芯愿景主营业务毛利率情况


资料来源：芯愿景招股说明书，民生证券研究院

图 67：芯愿景综合毛利率和净利率情况


资料来源：芯愿景招股说明书，民生证券研究院

技术实力优秀，自主研发 EDA 与 IC 分析/设计形成协同。公司积极开展技术创新，建立了工艺/技术/知识产权分析、“一站式 IC 定制”、IP 授权等解决方案，并自主开发支 EDA 软件应用于

IC 分析服务和设计服务领域形成协同。(1) **IC 分析服务领域**：实现了 7 纳米 FinFET 产品的工艺及技术分析,单个项目最大规模达 35 亿个晶体管,最大金属层数达 16 层。(2) **IC 设计服务领域**：主要针对微控制器、电源管理、汽车电子、工控、数字信号处理等多个领域,形成了 ASIC/SoC “一站式定制”服务能力,在 IC 安全方面,公司还提供固件安全加固、硬件漏洞检测及安全评价等设计外包服务。(3) **EDA 软件领域**：将 EDA 软件需求定位于 IC 分析服务和设计服务领域,逐步形成六大软件产品线、38 个软件产品。相关产品开发和运行综合了软件工程、数据库、图像处理、IC 设计等多领域的技术知识,研发难度较高;产品内嵌大量自动算法,大幅提升分析及设计效率;产品支持一系列工业标准数据格式,具备与主流 EDA 软件的高兼容性和互操作性。

表 13：芯愿景主要 EDA 产品介绍

主要 EDA 软件	功能介绍
显微图像采集和处理系统 (Filmshop)	支持光学和电子显微镜的大规模图像采集,及 IC 全景图像的同层无缝拼接和异层精确对准,适用于 4TB 量级图像采集、65 纳米以上工艺、千万门级规模的 IC 图像处理。
显微图像实时处理系统 (PanovasPro)	采用 64 位存储地址空间、虚拟化实时处理技术,适用于 7 纳米以上工艺、4TB 量级规模的 IC 图像处理。
集成电路分析再设计系统 (ChipLogicFamily)	用于 IC 技术分析中的网表提取和电路分析,采用集中式数据存储,支持细粒度操作级数据同步及多用户并发处理,适用于超大规模数字电路 IC 项目。
集成电路分析验证系统 (HieruxSystem)	用于 IC 技术分析和知识产权分析,包含电路编辑、电路整理、版图设计等模块;基于自主 HDB 数据库引擎,提供 4 亿门级电路提取和 2,000 万门级电路整理能力,适用于复杂层次结构的 SoC 等产品;还可用于 IC 全定制版图的设计和验证。
集成电路设计优化系统 (BoolSmartSystem)	用于数字 IC 分析整理的模块自动识别和挖掘工具,可以用于参考设计;采用自主 HDB 数据库引擎,与 Hierux 可实现互操作,是支撑 IC 设计服务的重要技术工具。
高性能图像自动算法系统 (CatalysisSeries)	针对显微图像特点,对模拟和数字电路基本布图结构建模,利用计算机视觉和深度学习技术自动识别出引线/孔/模拟器件/数字单元等电路结构,对超大规模数字电路可实现 99% 以上的自动识别率。

资料来源：芯愿景招股说明书,民生证券研究院

长期的产业合作伙伴和丰富的客户资源。公司业务主要面向 IC 设计企业、集成器件制造商、系统厂商、科研院所、司法鉴定机构等,已开拓了包括纳思达等国内知名 IC 设计和制造企业、中国电子科技集团旗下机构、中国科学院下属研究所等多家重要客户。长期稳定的合作,使公司和客户间形成多种定制化解决方案或技术规范,通过融入客户的研发体系,构建客户壁垒。

科学有效的项目管理模式,提高工作效率和项目品质。大规模 IC 分析项目需要进行高复杂度的项目管理工作,在产品设计时间周期的约束下,项目管理和执行难度较大,公司创新开发了全流程管理架构,在售前/后、项目实施等方面进行制度化管理,形成了严谨、周密的执行机制和“跨部门协作”、“工作量动态平衡”、“多层次分工”等特色模式,有效提高执行效率,保障项目执行高品质。

5 风险提示

1) 技术创新风险。集成电路产业发展迅速，技术及产品更新换代频繁。EDA 工具是集成电路领域的上游基础工具，应用于集成电路设计、制造、封装、测试等产业链各个环节。EDA 算法是数据密集型计算的典型代表，需要深厚的理论基础和不断的技术创新，必须经过长时间的技术积累和持续大规模的研发投入。同时，在集成电路制造工艺向先进制程演进的过程中，EDA 工具必须紧随新工艺的特点不断升级完善才能满足新工艺的应用需求。如果国内 EDA 行业公司不能保持持续、大规模的研发投入并持续实现技术突破升级，则在追赶主要国际竞争对手的过程中将受到阻碍。

2) 市场竞争加剧风险。全球 EDA 市场由主要国际知名厂商新思科技、铿腾电子和西门子 EDA 主导。与上述国际顶级厂商相比，国内 EDA 公司在品牌影响力、技术研发水平、资金实力和市场占有率等方面均存在一定差距。如果国内 EDA 行业公司不能持续加大研发投入、开拓市场、提高产品服务水平以适应未来市场竞争格局，其经营业绩可能受到不利影响。

3) 高端人才流失风险。作为典型的技术驱动型行业，EDA 行业对于专业人才尤其是研发人员的依赖程度较高，专业技术人员是 EDA 公司生存和发展的重要基石。随着市场需求的不断增长和行业竞争的日益激烈，EDA 行业对于专业技术人才的竞争不断加剧，若国内 EDA 公司不能提供更好的发展平台、更具市场竞争力的薪酬待遇及良好的研发条件，可能面临技术人员流失的风险。

插图目录

图 1：EDA 位于集成电路产业链上游支撑位	3
图 2：半导体产业链倒金字塔结构	4
图 3：EDA 技术进步与芯片设计成本关系	4
图 4：集成电路设计和制造流程、关键环节及相应 EDA 支撑关系	5
图 5：数字芯片设计全流程	6
图 6：模拟芯片设计流程	7
图 7：平板显示电路设计流程	8
图 8：摩尔定律表示集成电路晶体管数量增长趋势	9
图 9：台积电芯片工艺演进图	9
图 10：EDA 发展历程	10
图 11：全球 EDA 行业市场规模	11
图 12：全球 EDA 市场竞争格局	11
图 13：全球 EDA 市场特征	12
图 14：全球三大 EDA 公司营业收入（亿美元）	13
图 15：全球三大 EDA 公司净利润（亿美元）	14
图 16：Synopsys 成立后发起多次并购	15
图 17：EDA & IP 授权服务成为 Synopsys 的双轮驱动	15
图 18：Synopsys 对不同技术领域公司发起并购（次）	15
图 19：Cadence 重大收购历程	16
图 20：Cadence 成立后不断进行技术创新	16
图 21：Mentor Graphics 专注收购 EDA 细分领域优质中小厂商	17
图 22：海外三大 EDA 公司并购次数	17
图 23：海外三大 EDA 公司研发费用逐年增长（亿美元）	18
图 24：海外三大 EDA 公司保持高研发费用率	18
图 25：海外三大 EDA 公司员工总数（人）	19
图 26：国内 EDA 发展历程	20
图 27：美国通过限制 EDA 技术来打击中国的力度不断加大	21
图 28：2018-2020 年我国 EDA 市场销售额（亿元）	21
图 29：2018-2020 年国产 EDA 工具销售额（亿元）	21
图 30：IC 设计公司、EDA 软件和 IC 制造商之间的铁三角关系	23
图 31：国产 EDA 配套支持情况	24
图 32：概伦电子主要产品及服务布局	27
图 33：概伦电子主营业务、主要产品及服务演进图	28
图 34：概伦电子主营业务收入（万元）	28
图 35：2018-2021 年概伦电子归母净利（亿元）	29
图 36：2018-2021 年概伦电子扣非归母净利（亿元）	29
图 37：2018-2021 年概伦电子毛利率和净利率	29
图 38：2018-2021 年概伦电子各业务毛利率	29
图 39：2018-2021 年概伦电子研发费用（百万元）及研发费用率	30
图 40：华大九天 EDA 软件工具系统覆盖面	31
图 41：华大九天股权结构	31
图 42：华大九天产品体系发展简要历程	32
图 43：2018-2020 年华大九天营收与净利（亿元）	32
图 44：2018-2020 年华大九天分产品营收（亿元）	32
图 45：2018-2020 年华大九天毛利率与净利率	33
图 46：2018-2020 年华大九天分产品毛利率	33
图 47：2018-2020 年华大九天研发费用及研发费用率	33
图 48：2018-2020 年华大九天费用率	33
图 49：公司模拟电路设计全流程 EDA 工具系统	34
图 50：公司数字电路设计 EDA 工具	34
图 51：公司平板显示电路设计 EDA 工具	35
图 52：公司晶圆制造 EDA 工具	35
图 53：广立微电子发展历程	36
图 54：广立微电子公司技术优势	36
图 55：广立微股权结构	36

图 56：广立微营收与归母净利润情况（亿元）	37
图 57：广立微毛利率和净利率情况	37
图 58：芯愿景发展历程	38
图 59：芯愿景股权结构	38
图 60：芯愿景研发费用	40
图 61：芯愿景研发费用率	40
图 62：芯愿景营业收入情况	40
图 63：芯愿景归母净利润情况	40
图 64：芯愿景各业务收入占比	41
图 65：芯愿景毛利润拆分	41
图 66：芯愿景主营业务毛利率情况	41
图 67：芯愿景综合毛利率和净利率情况	41

表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级	1
表 1：EDA 工具分类	5
表 2：数字电路设计基本步骤	6
表 3：晶圆制造主要 EDA 工具	8
表 4：全球三大 EDA 公司情况	13
表 5：EDA 三大巨头与国内外高校进行深度校企合作	19
表 6：国内 EDA 工具发展现状	22
表 7：国内 EDA 公司主营点工具领域	23
表 8：国产 EDA 公司主要产品及核心优势	26
表 9：EDA 行业重点关注个股	26
表 10：概伦电子盈利预测与财务指标	30
表 11：芯愿景员工持股平台新创愿景的合伙人名单	38
表 12：芯愿景部分高级管理人员及核心技术人员介绍	39
表 13：芯愿景主要 EDA 产品介绍	42
概伦电子财务报表数据预测汇总	46

概伦电子财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
营业总收入	194	280	407	565
营业成本	16	23	33	48
营业税金及附加	1	3	4	6
销售费用	46	59	77	102
管理费用	43	56	77	102
研发费用	79	112	163	226
EBIT	12	27	52	82
财务费用	-13	-18	-17	-18
资产减值损失	0	0	0	0
投资收益	1	4	3	4
营业利润	29	56	78	109
营业外收支	0	0	0	0
利润总额	29	56	78	109
所得税	1	2	2	2
净利润	28	53	76	107
归属于母公司净利润	29	54	77	109
EBITDA	29	46	78	115

资产负债表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
货币资金	1,886	1,812	1,792	1,818
应收账款及票据	76	114	156	223
预付款项	0	2	2	3
存货	17	37	38	61
其他流动资产	18	19	22	26
流动资产合计	1,997	1,985	2,010	2,131
长期股权投资	14	14	14	14
固定资产	59	75	92	122
无形资产	101	140	176	206
非流动资产合计	345	460	573	686
资产合计	2,342	2,445	2,584	2,817
短期借款	0	0	0	0
应付账款及票据	22	42	45	73
其他流动负债	121	150	211	309
流动负债合计	143	193	256	382
长期借款	0	0	0	0
其他长期负债	87	87	87	87
非流动负债合计	87	87	87	87
负债合计	230	279	342	468
股本	434	434	434	434
少数股东权益	1	0	-1	-4
股东权益合计	2,112	2,166	2,241	2,348
负债和股东权益合计	2,342	2,445	2,584	2,817

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	41.01	44.56	45.32	38.79
EBIT 增长率	-44.82	120.35	92.49	57.04
净利润增长率	-1.41	90.50	41.93	41.00
盈利能力 (%)				
毛利率	91.96	91.69	91.84	91.53
净利润率	14.36	19.06	18.62	18.91
总资产收益率 ROA	1.22	2.23	2.99	3.87
净资产收益率 ROE	1.35	2.52	3.45	4.64
偿债能力				
流动比率	13.98	10.31	7.86	5.58
速动比率	13.86	10.11	7.71	5.42
现金比率	13.20	9.41	7.01	4.77
资产负债率 (%)	9.81	11.42	13.25	16.63
经营效率				
应收账款周转天数	143.07	148.69	140.14	143.97
存货周转天数	388.98	583.10	415.60	462.56
总资产周转率	0.08	0.11	0.16	0.20
每股指标 (元)				
每股收益	0.07	0.13	0.18	0.25
每股净资产	4.87	4.99	5.17	5.42
每股经营现金流	0.13	0.13	0.27	0.39
每股股利	0.00	0.00	0.00	0.00
估值分析				
PE	311	163	115	82
PB	4.21	4.10	3.96	3.78
EV/EBITDA	244.48	152.82	91.67	61.46
股息收益率 (%)	0.00	0.00	0.00	0.00

现金流量表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
净利润	28	53	76	107
折旧和摊销	16	19	25	33
营运资金变动	15	-12	17	32
经营活动现金流	56	57	116	169
资本开支	-141	-129	-132	-136
投资	654	-5	-7	-10
投资活动现金流	512	-130	-136	-142
股权募资	1,145	0	0	0
债务募资	0	0	0	0
筹资活动现金流	1,120	-1	-1	-1
现金净流量	1,688	-74	-20	26

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰地反映了研究人员的观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准	评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
	谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上
行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市深南东路 5016 号京基一百大厦 A 座 6701-01 单元； 518001