

证券研究报告·公司深度报告

华大九天：乘风破浪，EDA行业领军

分析师：阎贵成

yanguicheng@csc.com.cn

010-85159231

SAC 执证编号：S1440518040002

SFC 中央编号：BNS315

分析师：刘双锋

liushuangfeng@csc.com.cn

15013629685

SAC 执证编号：S1440520070002

SFC 中央编号：BNU539

分析师：金戈

jinge@csc.com.cn

010-85159348

SAC 执证编号：S1440517110001

SFC 中央编号：BPD352

分析师：于芳博

yufangbo@csc.com.cn

15652939114

SAC 执证编号：S1440522030001

分析师：乔磊

qiaolei@csc.com.cn

0755-23998643

SAC 执证编号：S1440522030002

发布日期：2022年8月1日

目录

一、投资摘要

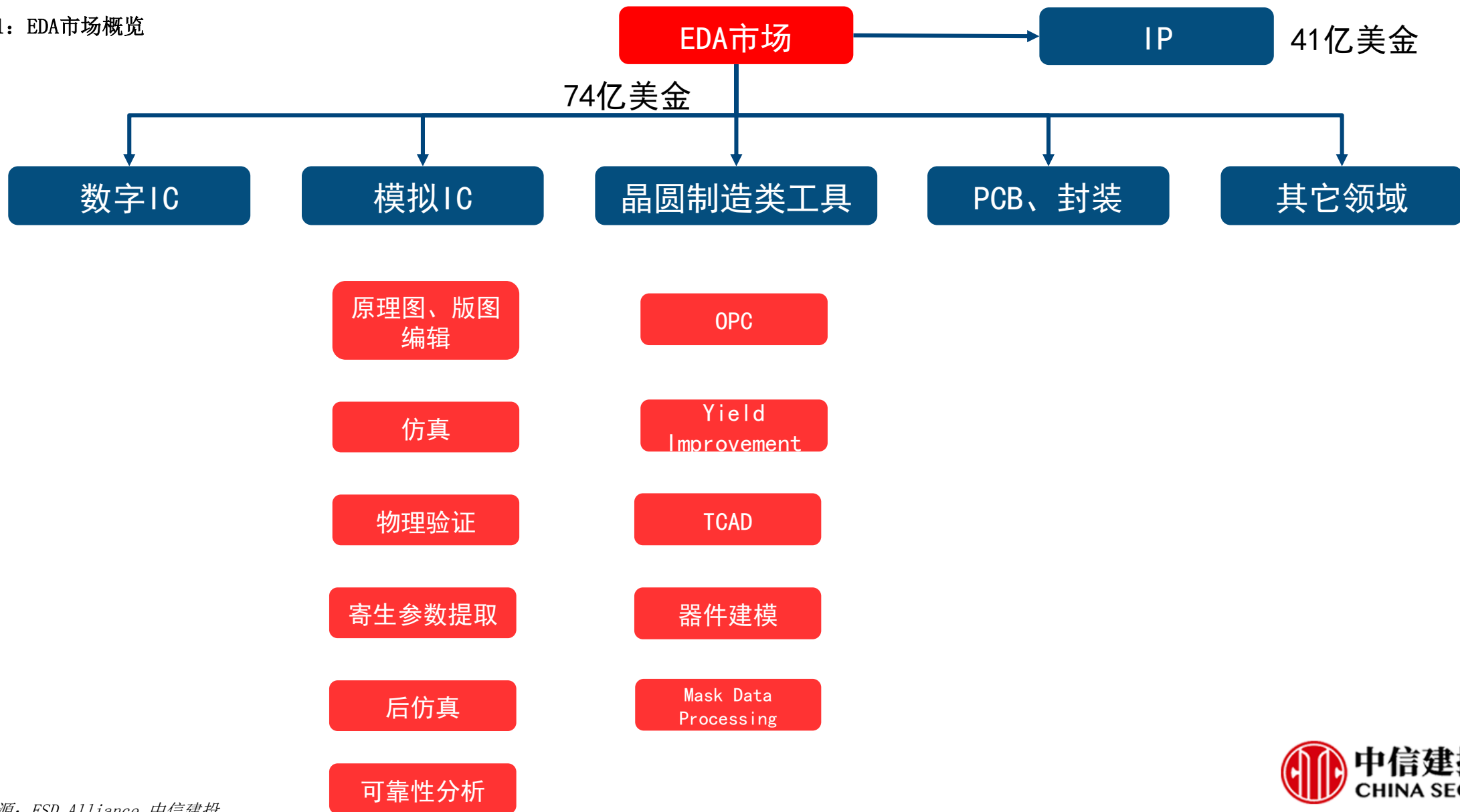
二、EDA软件概述

三、全球及国内晶圆设计类EDA公司概况

四、华大九天情况及盈利预测

EDA市场概览

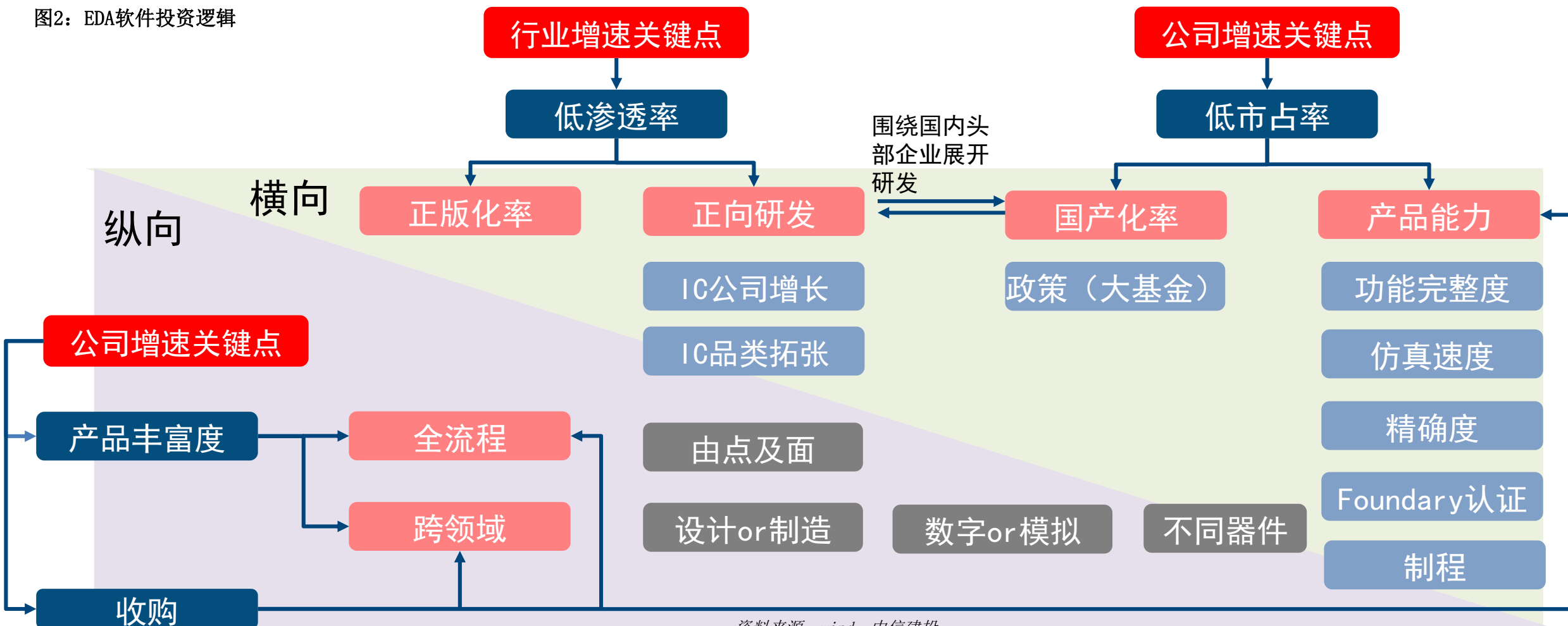
图1: EDA市场概览



EDA软件投资逻辑

- ❑ 核心逻辑为市占率提升；
- ❑ 窗口期短：先进入的企业会具有核心卡位优势；
- ❑ 重点关注部分成长空间大且龙头企业具备绝对领先地位的领域，可同时保持收入增速和净利率。

图2：EDA软件投资逻辑

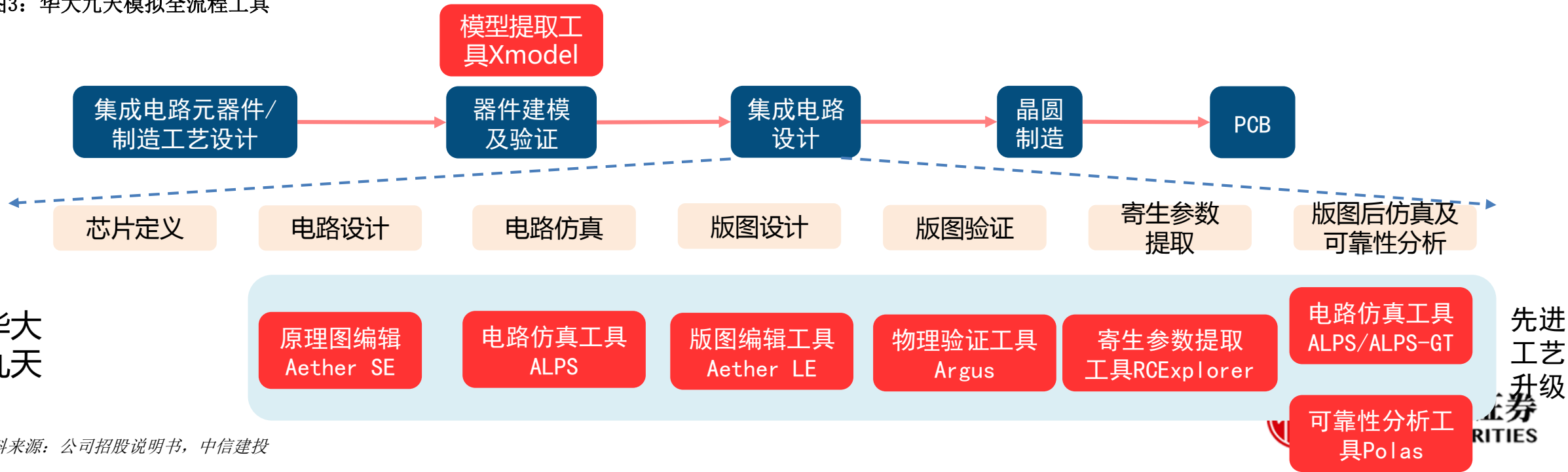


资料来源：wind, 中信建投

华大九天投资逻辑：模拟IC由浅入深

- 模拟IC设计核心在于完善工具，提升市占率：
 - ✓ 完善工具
 - ✓ 提高制程覆盖度：目前ALPS可实现5nm，其它工具为28nm；
 - ✓ 加大foundry厂商认证：晶圆制造厂认证比较重要，公司和国内晶圆厂较大合作，同时也与TowerJazz等海外晶圆厂深入合作；
 - ✓ 不同器件：分立器件、Power IC有较多客户合作经验。
- 公司具备模拟全流程工具，与海外公司差距基本可见，随着产品不断打磨，有望在两年内赶上全球第一梯队。

图3：华大九天模拟全流程工具



资料来源：公司招股说明书，中信建投

华大九天投资逻辑：数字IC补充关键环节

□ 数字IC设计收入占比较小，核心在于完善产品丰富度：

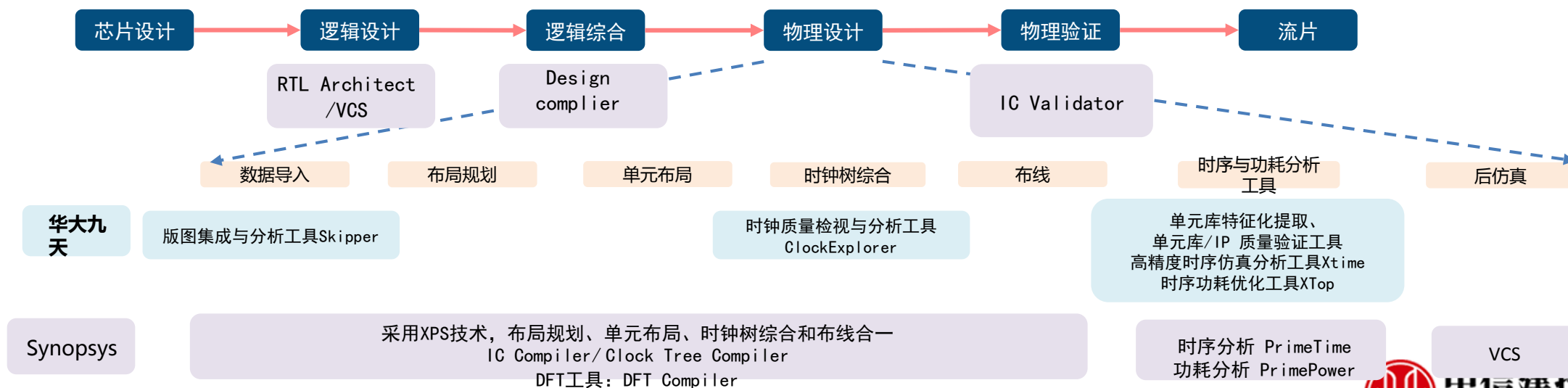
- ✓ **产品度丰富度，由点及面**：公司目前具备时钟质量检视与分析工具、单元库特征化提取、高精度时序仿真分析、时序功耗优化等工具，在布局布线、数字前端设计功能目前尚未布局，后端物理仿真及验证也缺失工具；
- ✓ **制程**：基本支持5nm，单元库特征化提取工具支持40nm工艺。

表1：华大九天数字IC工具主要制程

工具产品名称	全球先进水平相关工具可支持的最高量产工艺制程	华大九天目前可支持的最高量产工艺制程
单元库/IP 质量验证工具	5nm	5nm
高精度时序仿真分析工具	5nm	5nm
时序功耗优化工具	5nm	5nm
版图集成与分析工具	5nm	5nm
时钟质量检视与分析工具	5nm	5nm
单元库特征化提取工具	5nm	40nm

资料来源：公司招股说明书，中信建投

图4：华大九天数字IC工具



资料来源：公司招股说明书，中信建投

面板领域：替换Laker，行业领军

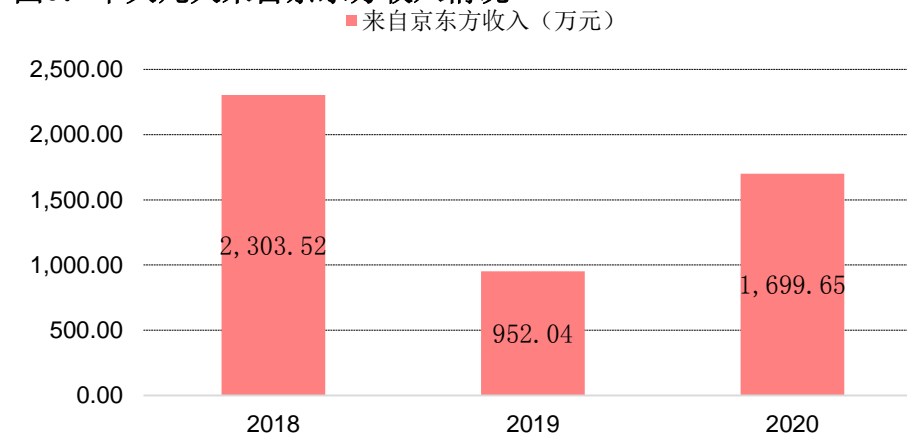
□ 一条产线xx个设计人员，平均每个设计人员每个版本的License金额约xx万，每个版本每家工厂支出约xx万，国内面板工厂数量约xx家，考虑到版本一般xx年更新一代，因此国内市场规模约xx亿。

表2：国内主要面板公司子公司情况

公司	国内工厂数量	备注
京东方	B19	
TCL科技（华星光电）	7	官网-产线介绍
深天马	12	官网-国内子公司
LG Display	5	官网-中国生产法人
友达光电	7	生产线
群创光电	台湾14，宁波1，佛山1	
维信诺	5	官网-产线

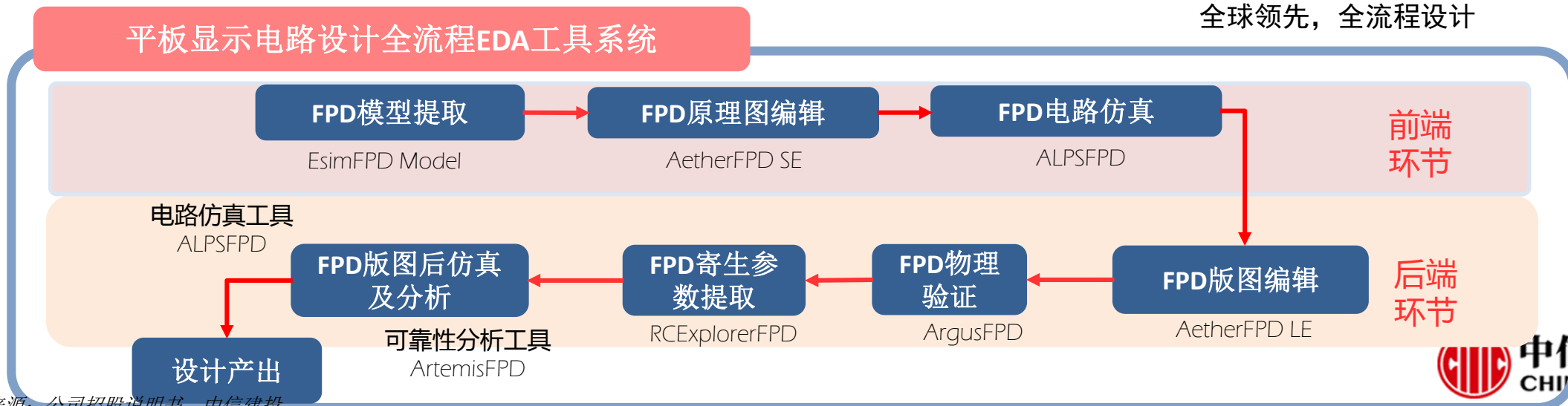
资料来源：各公司官网，中信建投

图5：华大九天来自京东方收入情况



资料来源：公司招股说明书，中信建投

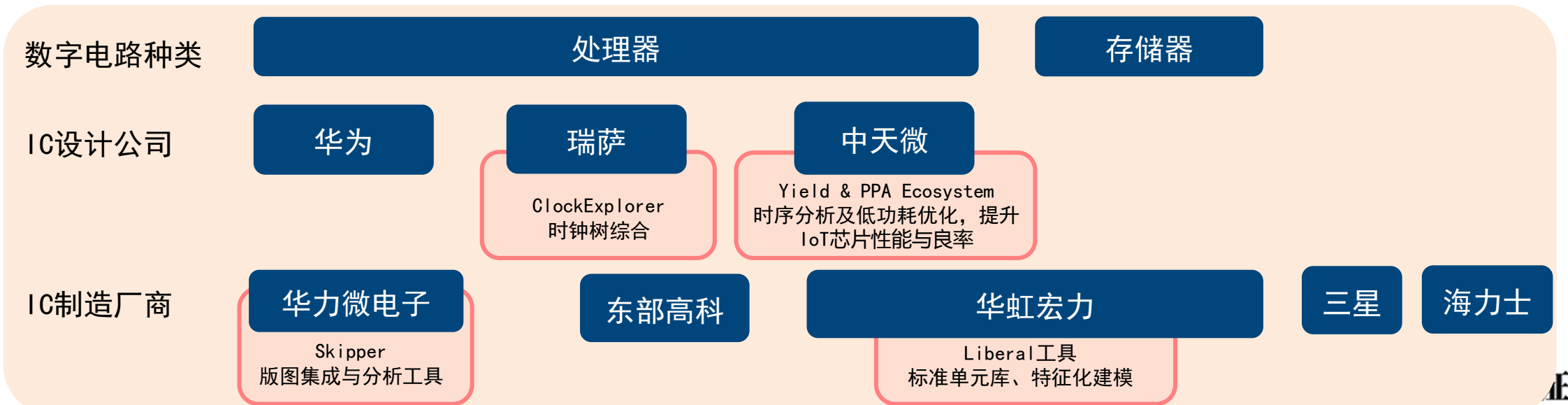
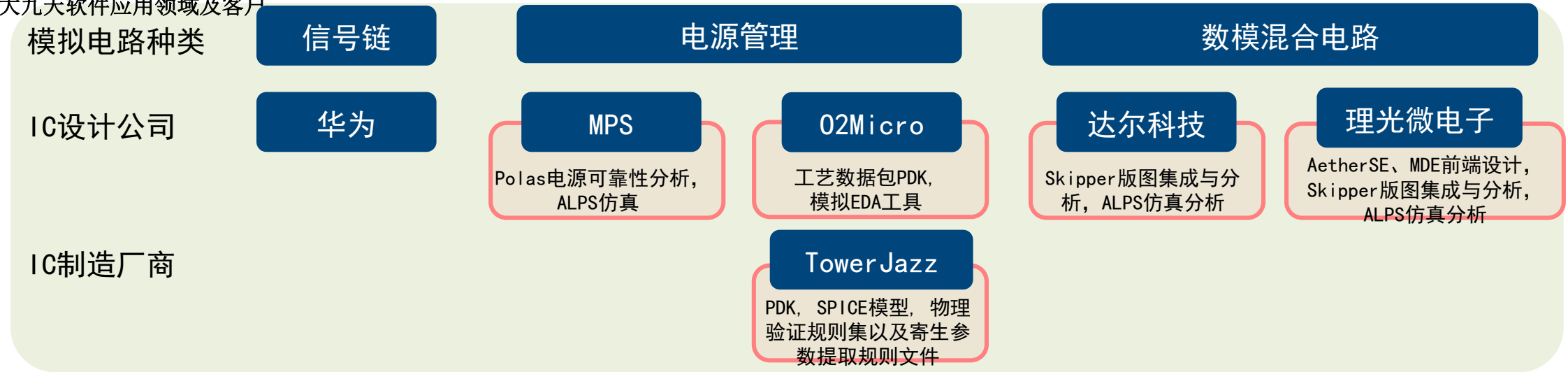
图6：平板显示电路设计全流程EDA工具系统



资料来源：公司招股说明书，中信建投

华大九天软件应用领域及客户

图7：华大九天软件应用领域及客户



资料来源：华大九天官网，中信建投

目录

一、投资摘要

二、EDA软件概述

三、全球及国内晶圆设计类EDA公司概况

四、华大九天情况及盈利预测

EDA是什么

- EDA：对以硬件表述语言HDL为系统逻辑描述手段完成的设计文件，自动地完成逻辑编译、化简、分割、综合、优化、仿真，直至下载到可编程逻辑器件CPLD/FPGA或专用集成电路ASIC芯片中，实现既定的电子电路设计功能。

图8：EDA设计流程

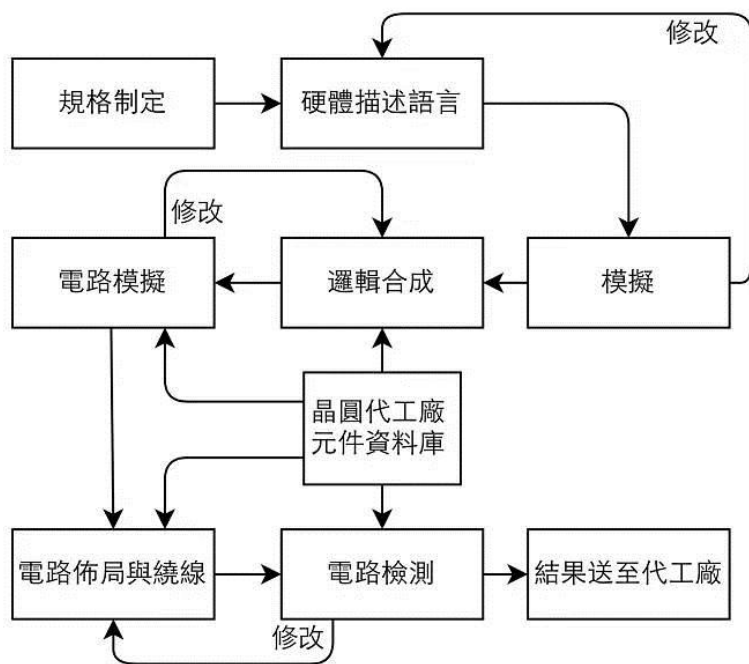
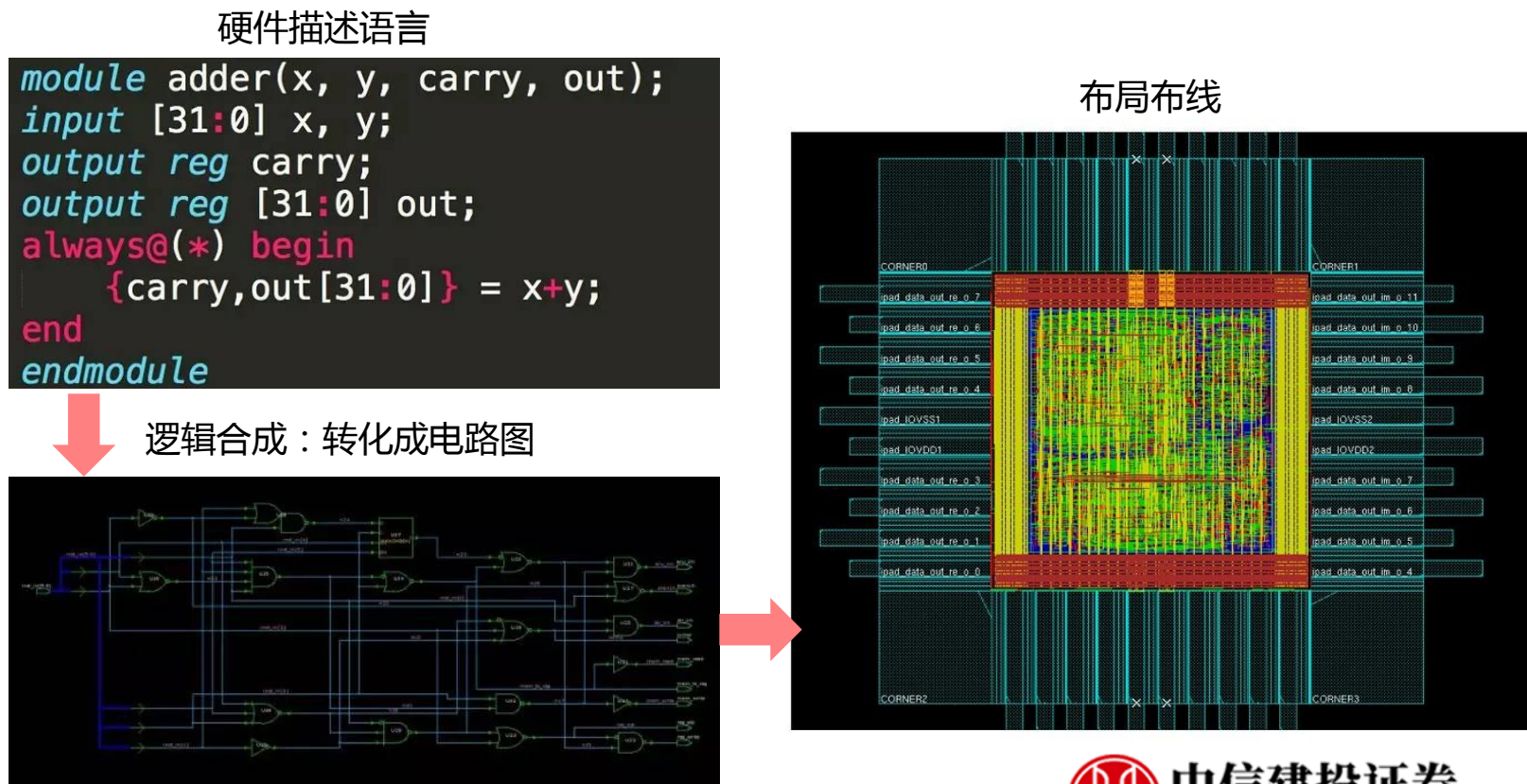
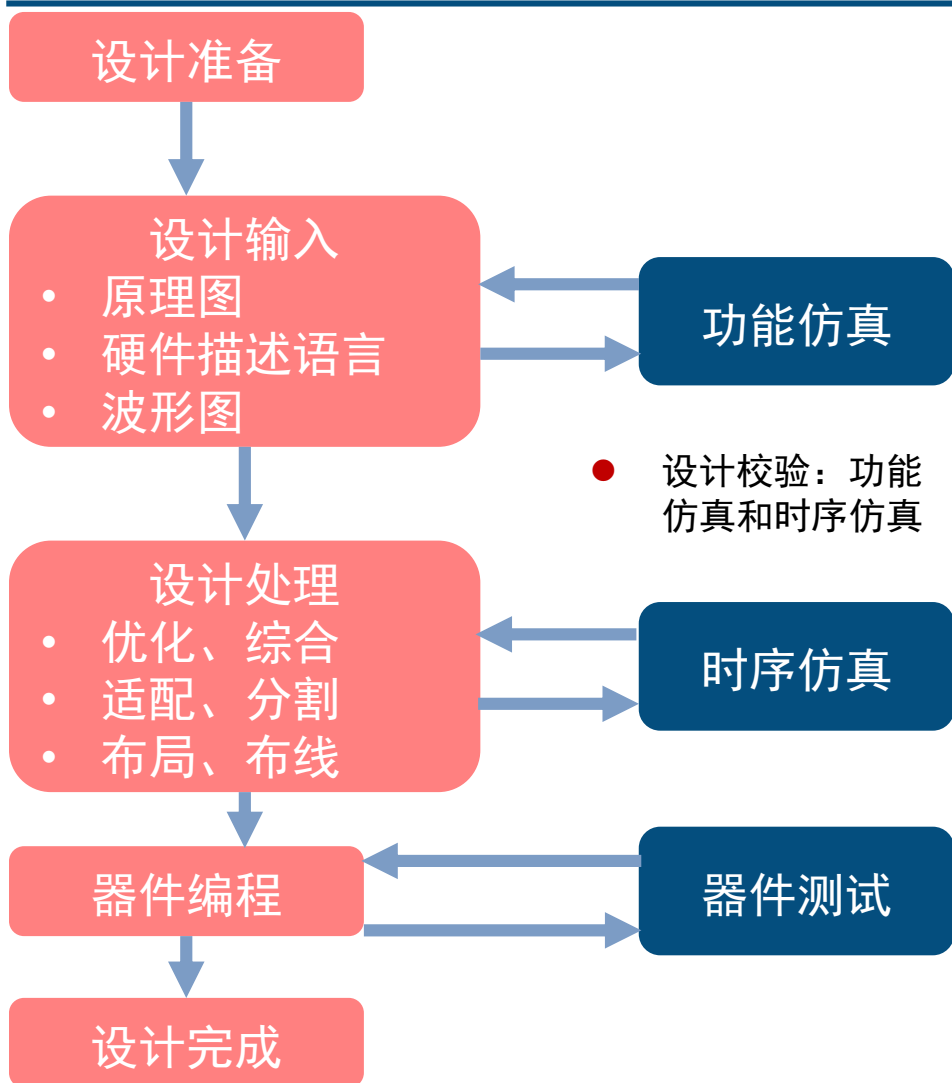


图9：从硬件语言到芯片过程



EDA设计流程

图11: EDA仿真与设计流程

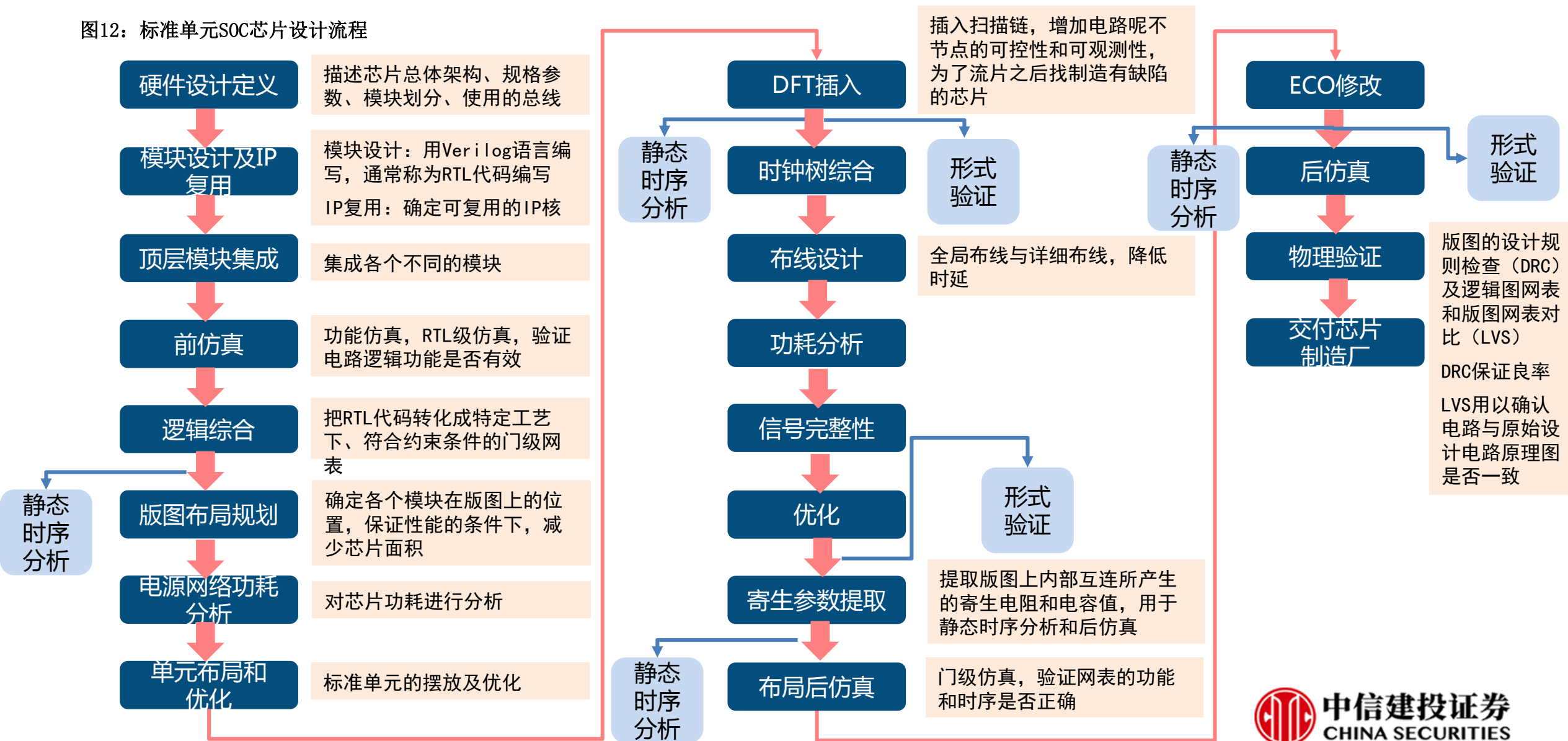


● 设计校验：功能仿真和时序仿真

- 进行设计之前，依据任务要求，确定系统所要完成的功能及复杂程度，器件资源的利用、成本所要做的准备工作，如进行方案论证、系统设计和器件选择。
- 设计输入是将设计的电路或系统按照EDA开发软件要求的某种形式表示出来，包括采用硬件描述语言进行设计的文本输入方式、图形输入方式和波形输入方式，或者采用文本、图形两者混合的设计输入方式。
- 图形输入方式：原理图输入，使用软件系统提供的元器件库及各种符号和连线画出设计电路的原理图。
- 文本输入方式：采用硬件描述语言进行电路设计，行为描述语言是目前最常用的高层硬件描述语言，如VHDL、Verilog HDL等。
- 波形输入方式：主要用于建立和编辑波形设计文件及输入仿真向量和功能测试向量。
- 设计处理是EDA设计中的核心环节，主要包括设计编译和检查、设计优化和综合、适配和分割、布局 and 布线、生成编程数据文件。
- 编译和检查(语法检验、设计规则检验)→设计优化和综合(面积优化和速度优化)→适配和分割→布局 and 布线→生成编程数据文件
- 器件编程：将设计处理中产生的变成数据文件通过软件植入具体的可编程逻辑器件中去的操作。

标准单元SOC芯片设计流程

图12: 标准单元SOC芯片设计流程

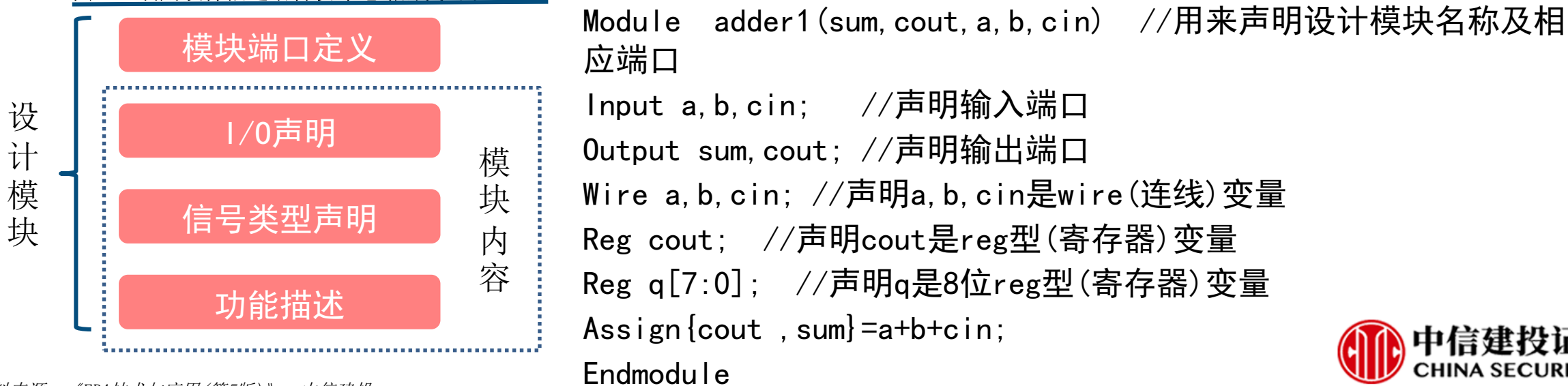


资料来源：《SOC设计方法与实现》，中信建投

设计输入 —— 硬件描述语言：VHDL、Verilog HDL

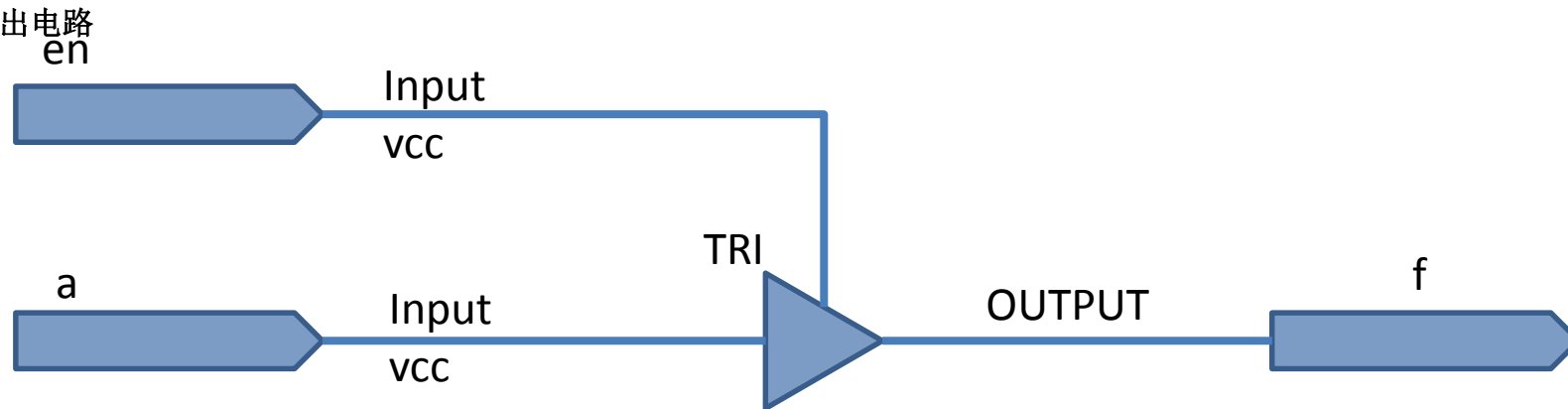
- ❑ VHDL：集成电路的硬件描述语言，1985年美国国防部正式推出，是目前标准化程度最高的硬件描述语言。目前，流行的EDA工具软件全部支持VHDL。VHDL具备覆盖面广、描述能力强、可读性好、可移植性好、延长设计生命周期、支持对大规模设计的分解和已有设计的再利用等优点。
- ❑ Verilog HDL：1983年推出，应用最为广泛的硬件描述语言，最大的优点是设计与工艺无关性，同时设计资源比VHDL丰富，且在C语言的基础上演化而来，设计者有C语言基础的情况下，比较容易掌握。
- ❑ 目前在美国，高层次数字系统设计领域中，应用 Verilog 和 VHDL 的比率是 80%和 20%，日本与中国台湾与美国基本差不多，中国很多集成电路设计公司都采用 Verilog，而欧洲 VHDL 发展的比较好。

图13：利用硬件描述语言设计电路的代码书写流程



设计输入 —— Verilog HDL设计三态输出电路

图14: Verilog HDL设计三态输出电路



要求

其中，a是1位数据输入端，f是1位数据输出端，en是使能控制输入端，高电平有效。当en=1时，电路工作，输出f=a，当en=0时，电路不工作，输出位高阻态（f= 'bz）

源程序

```
Module tri_v(f,a,en);  
Input a,en;  
Output f;  
Assign f=en?a:'bz;  
Endmodule
```

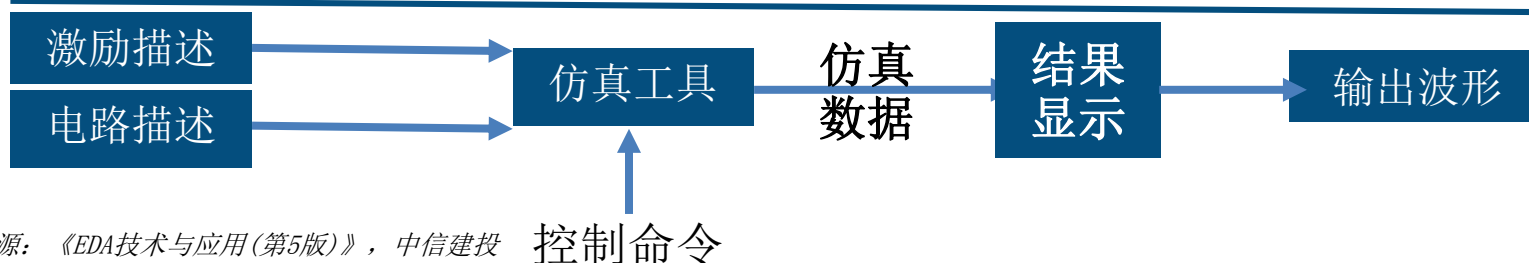
实现结果

Assign f=en?a:'bz语句是用来描述三态输出电路，assign语句的条件是变量en，其值只有0和1两种，如果en为1（真）时y=a，为0（假）时则y= 'bz（高阻）。

验证

- ❑ 验证以下几方面：1) 验证原始描述的正确性；2) 验证设计的逻辑功能是否符合设计规范的要求；3) 验证设计结果的时序是否符合原始设计规范的性能指标；4) 验证结果是否包含违反物理设计规则的错误。
- ❑ 验证类型的工具销售额占有所有EDA工具销售额的**30%左右**，需求量大且市场价值高。
- ❑ 验证的方法具体可以分为两类：**动态验证（仿真）**和**静态验证**。
- ❑ 动态验证：指从电路的描述提取模型，然后将外部激励信号或数据施加于此模型，通过观察该模型在外部的激励信号作用下的实时响应来判断该电路系统是否实现了预期的功能。具体流程包括电路描述的输入、仿真控制命令和仿真结果的显示
- ❑ 静态验证：以正确模型作为参考，把待验证的模型与正确的模型进行比较，并给出不同版本的电路是否在功能上等效的结论。
- ❑ 动态验证的工具：
 - ✓ **电路级仿真工具**：主要用于模拟电路，SPICE（通用语言，商业版本有Synopsys的Hspice和Cadence的Pspice。SPICE是开源代码，20美元即可下载），NanoSim（模拟、数字和混合信号，Synopsys）
 - ✓ **逻辑仿真工具**：数字电路，VCS（Synopsys，针对ASIC设计）、ModelSim（Mentor）

图15：利用硬件描述语言进行仿真验证的基本流程



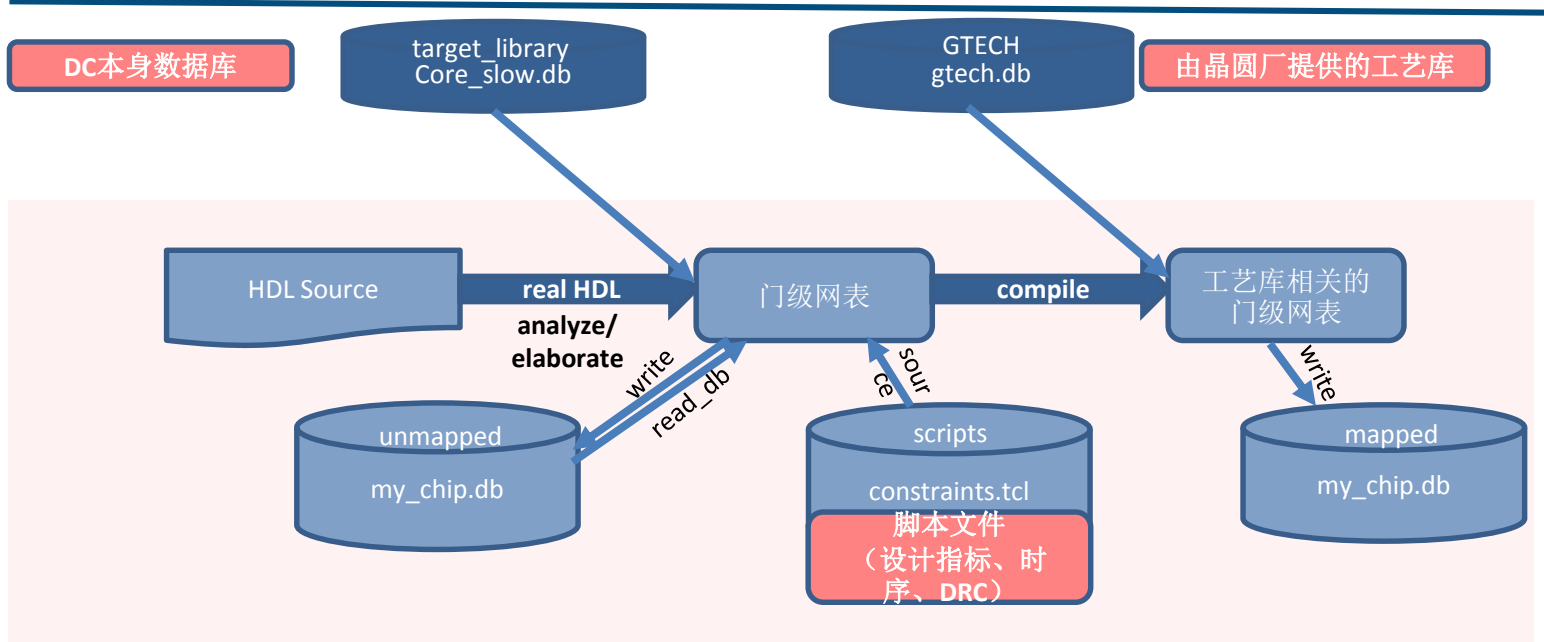
可测性设计与工具

- 测试：测试和验证的过程都是对于电路进行矢量输入，并观察输出，但是两者的检测目的和测试矢量的生成原理不同，验证的目的是用来检查电路的功能是否正确，对设计负责。测试的目的则主要是检查芯片制造过程中的缺陷，对器件的质量负责。就矢量生成的原理而言，验证是基于事件或者时钟驱动，而测试是基于故障模型的。
- 可测性设计工具针对集成电路生成测试需要，通过人工插入或工具自动综合生成测试逻辑电路，自动产生测试向量。可测性设计工具可以显著提升测试覆盖率，有效降低芯片在自动测试设备（ATE）上测试的困难度及成本。
- 常用的可测性设计要求可控制性和可观测性。可控制性表示通过电路初始化输入端控制电路内部节点逻辑状态的难易程度，如果电路内部节点可被驱动为任何值，则称该节点是可控的。可观察性表示通过控制输入变量，将电路内部结点的故障传播到输出端以便对其进行观察的难易程度。
- 主要功能：内部扫描测试设计（Synopsys的DFT Compiler, Mentor的DFT advisor）、自动测试矢量生成（Mentor的Fastscan、Synopsys的TetraMAX）、存储器内部自测试（Mentor的mBISTArchitect、Synopsys的SoCBIST）、边界扫描测试（Mentor的BSDArchitect、Synopsys的BSD Compiler）。

逻辑综合

- ❑ 综合：从硬件的行为描述转换到电路结构，自动产生电路结构的过程称为综合。
- ❑ 优化：需要调整电路的结构以满足约束的要求，一个好的综合工具可以保证电路功能与设计一致的前提下，对电路的结构有比较大的调整，使电路的性能有较大的提高。
 - ✓ 典型策略：器件复用、时序重排、状态机重新编译
- ❑ 硬件描述语言→指定工艺库→读入设计→定义环境的约束条件→设定设计的约束条件→优化设计→分析及解决问题
- ❑ Synopsys的RTL综合工具Design Compiler自从1987年在全球范围内使用，是当前90%以上ASIC设计人员广泛使用的软件

图16: 逻辑综合的基本流程



资料来源: CSDN, 中信建投

图17: 综合工具使用过程

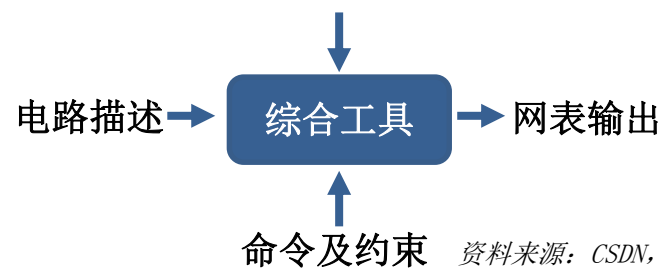
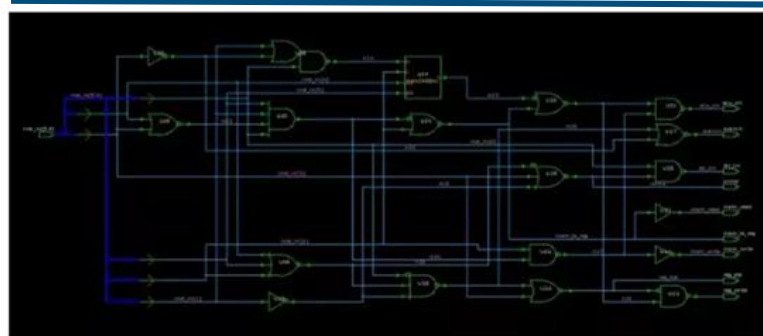


图18: 逻辑综合后设计电路的原理图显示

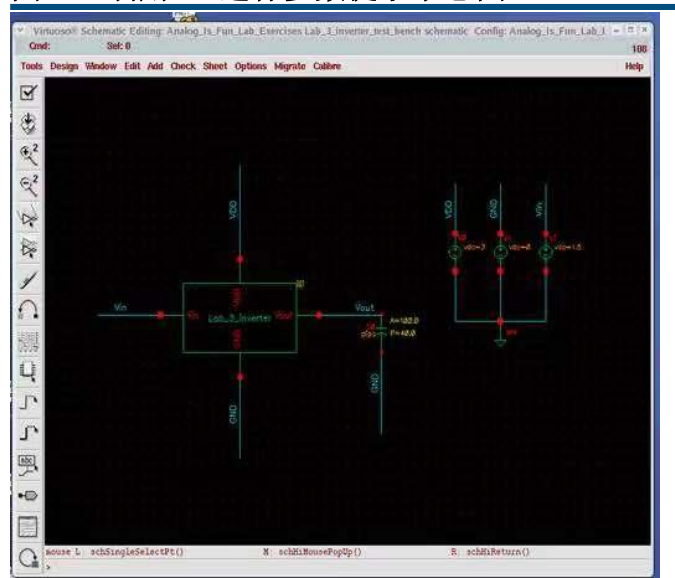


资料来源: CSDN, 中信建投

物理验证及参数提取工具

- ❑ 物理验证是IC设计的最后一个环节，验证版图中的错误至关重要
- ❑ 物理验证主要分类：
 - ✓ 1) 设计规则检查DRC：芯片代工厂提供的反映工艺水平及版图设计的必须满足的一些集合规则，找到各掩膜层图形的最小尺寸、最小间距等几何参数；
 - ✓ 2) 电气规则检查ERC：检查违反基本电气规则的点，包括开路、短路及浮动点；
 - ✓ 3) 版图电路图同一性比较LVS：确认版图和原理图是否一致。
- ❑ 参数提取：在布局布线、版图设计之后，根据工艺特点与参数，提取出包含描述各种线上电阻、电容及寄生电阻的网表文件。提取出的网表文件既可以作为LVS检查中的版图信息文件，也可以用来进行后仿真。包括：1D提取、2D提取、3D提取

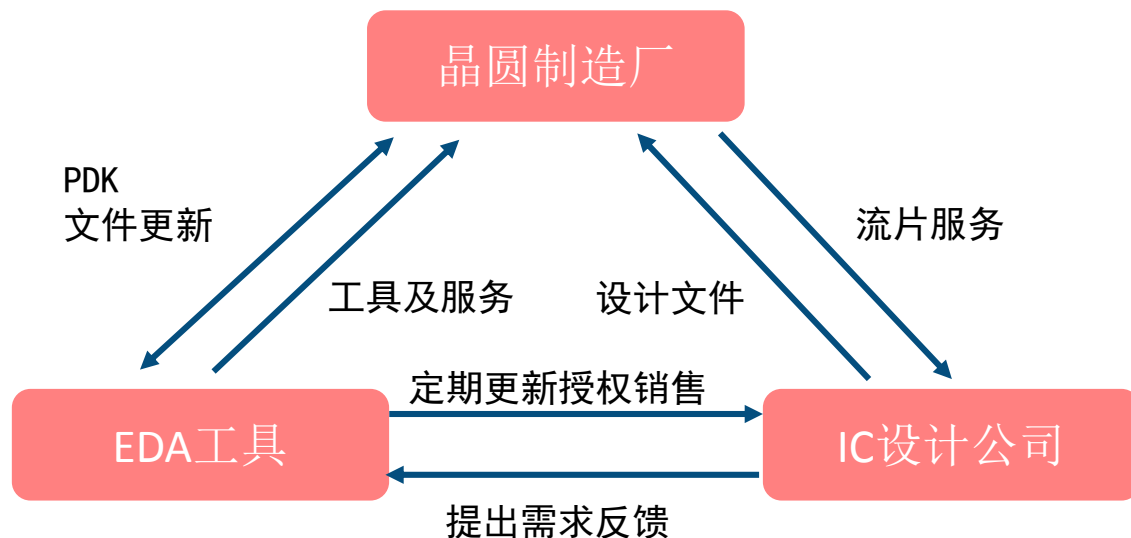
图21：利用EDA进行参数提取示意图



EDA商业模式

- EDA的销售模式从最开始的由客户购买永久授权（License）模式演变为现在的TBL（Term Base License）模式，即客户需要定期续约和重新购买。
- 定期授权主要来自于晶圆厂PDK（工艺设计包）的定期更新，通常EDA工具租赁时长普遍在2-3年左右。

图22：EDA典型商业模式



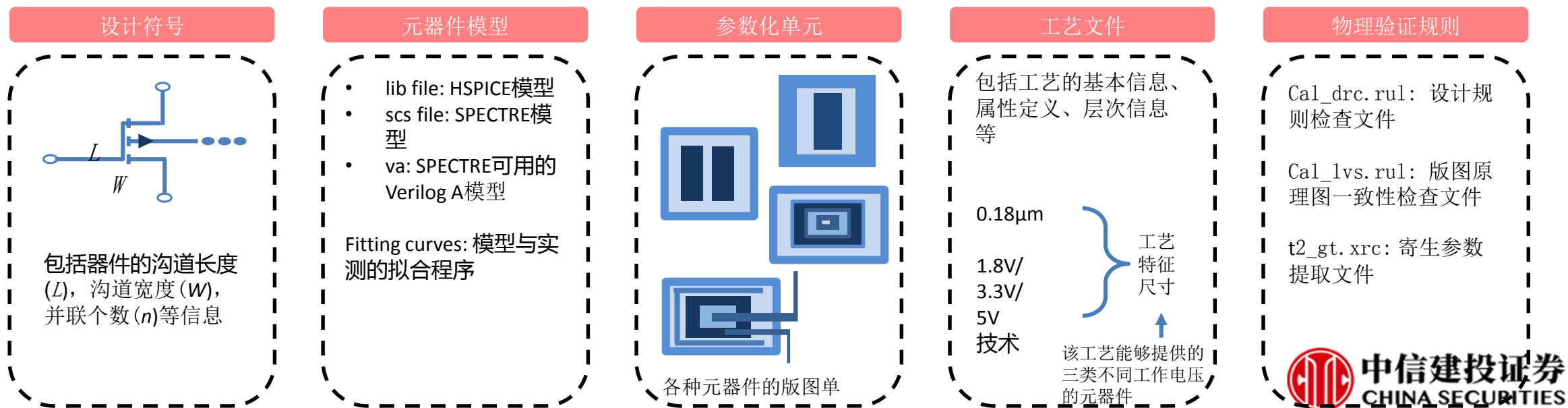
资料来源：《集成电路产业全书》，中信建投

工艺设计包 (PDK)

❑ 工艺设计包 (Process Design Kit, PDK) 是一套用于集成电路设计、描述工艺制造相关信息的数据文件，涵盖工艺支持的器件信息、工艺信息、物理规则信息等，是工艺和设计之间的桥梁。工艺设计包最早由Cadence提出，并在其仿真电路设计平台Virtuoso中基于SKILL语言实现，它通常包括设计符号、元器件模型、参数化单元、工艺文件及物理验证规则文件实现。

- ✓ **设计符号**：是器件的电路图符号，通常涵盖器件的端口信息；
- ✓ **元器件模型**：基于数学方程、等效电路和工艺数据拟合等方法描述元器件的电压-电流关系，为芯片设计者提供仿真模型文件；
- ✓ **参数化单元**：工艺设计包中的核心，基于SKILL语言编写，是满足版图设计规则检查及版图电路一致性检查的参数化版图文件；
- ✓ **工艺文件**：用于版图设计和验证的工艺说明文件，它包含该工艺的特征尺寸、器件种类、GDS设计数据层和工艺层的映射关系、设计数据层的属性定义、设计规则、电气规则、显示色彩定义、自动布局布线规则和图形格式定义等。
- ✓ **物理验证规则**：包含版图设计工艺规则检查文件 (DRC文件)、版图电路图一致性检查文件 (LVS文件) 和版图寄生参数提取文件 (XRC文件)

图23: PDK的基本组成部分



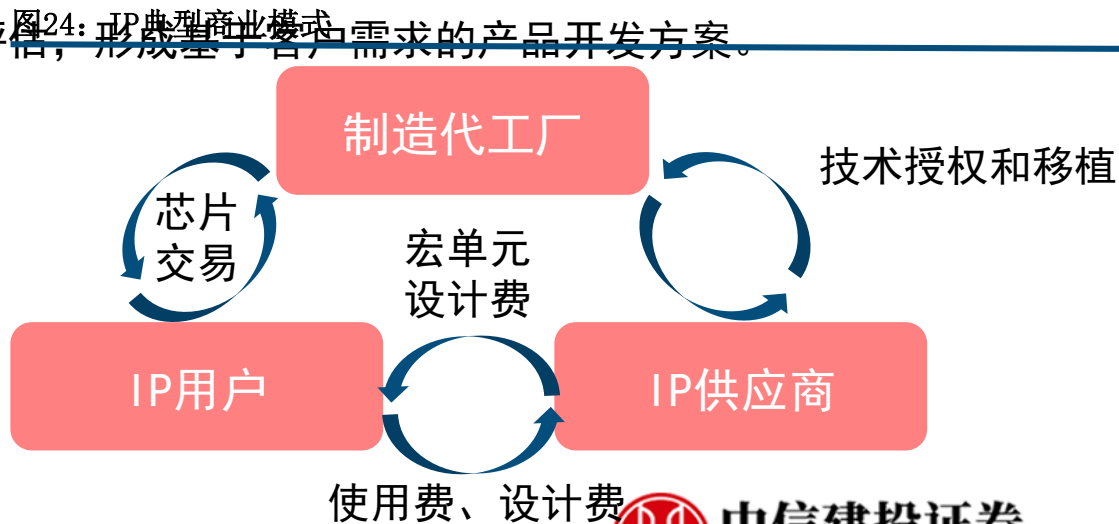
IP设计和服

IP设计和服务公司是指具有知识产权、功能具体、接口定义明确且规范、可在不用专用集成电路中重复使用的功能模块，是实现ASIC及系统芯片的基本构件。根据其设计阶段、规格类型、验证模式程度的不同，IP核可以分为软核、固核和硬核三类。

- ✓ 基于圆片代工的IP商业模式：制造代工厂向IP供应商购买IP技术授权，并在其所对应的工艺平台上验证，然后制造代工厂向IP供应商支付版权许可证费用。
- ✓ 基于IP供应商的IP商业模式：用户直接从IP供应商获得IP规格及相关数据包进行评估，选取合适的IP软核进行设计评估和验证，同时向IP供应商支付一次性版权许可证费用。
- ✓ 基于设计服务模式的IP商业模式：用户提出产品规格，设计服务公司依据客户的产品需求进行评估，包括IP技术评估、

高附加值的IP模块所提供的功能往往具有设计技术复杂或验证难度大、开发验证周期长的特点。行业内主流的IP公司包括：

- ✓ ARM：高性价比、高代码密度、低功耗的RISC处理器；
- ✓ Synopsys和cadence：提供各种数字、模拟IP；
- ✓ Silicon Images、Rambus、Sonic IC、Ceva：各种高速芯片接口、数字媒体播放器、数字信号处理器、SATA、蓝牙等IP；
- ✓ eMemory/SST：提供OTP/MTP/eflash等非易失性存储器IP



EDA全球及国内市场规模

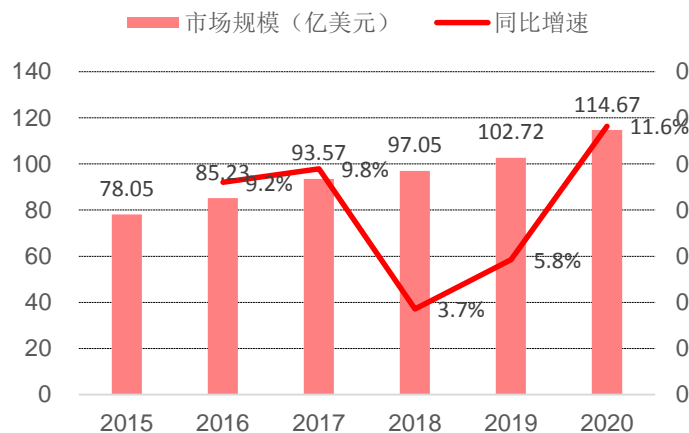
全球EDA规模持续增长，年复合增长率预计7.8%：

根据ESD Alliance统计，2020年全球EDA 软件及服务市场规模约为74 亿美元，IP 服务市场规模约为41 亿美元，EDA 及IP 服务市场规模合计达到115 亿美元，同比增长11.6%。

国内EDA市场规模较小，未来增长空间可观：2020

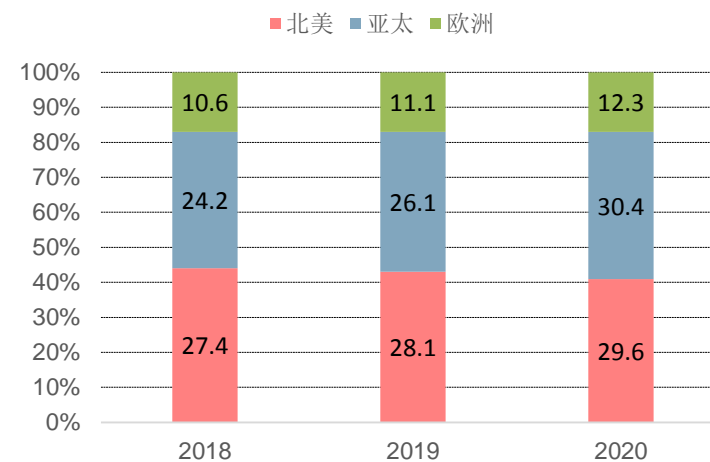
年国内EDA市场规模为66.2亿，预计至2024年，我国EDA工具市场规模有望达到115亿元人民币，2020至2024年的市场规模复合年均增长率近17%。

图25：EDA市场规模及增速



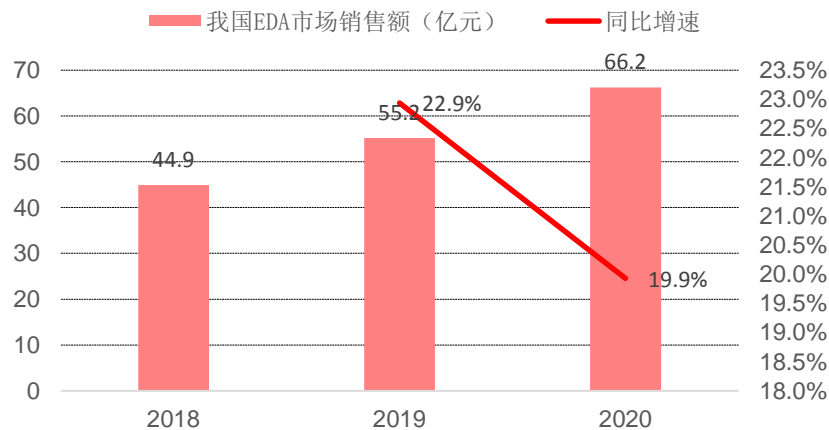
资料来源：ESD Alliance，中信建投

图26：全球EDA各地区市场规模及占比



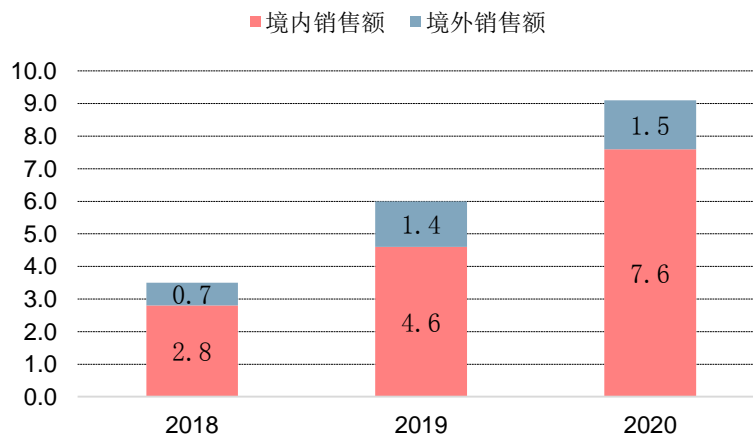
资料来源：赛迪智库，中信建投

图27：我国EDA市场销售额



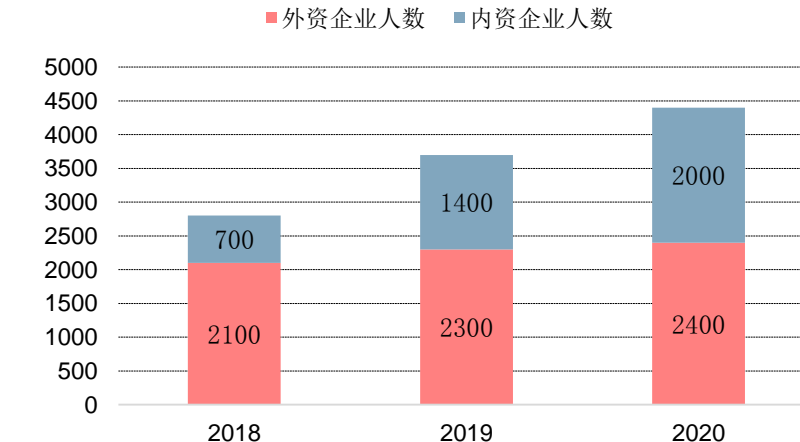
资料来源：赛迪智库，中信建投

图28：国产EDA工具销售分布情况（亿元）



资料来源：赛迪智库，中信建投

图29：国内EDA软件人才情况



资料来源：赛迪智库，中信建投

EDA竞争格局

- **行业龙头份额领先，64%市场份额由三巨头把持：**目前全球EDA工具商大约有近百家，排名前三的公司分别是新思科技（Synopsys）、铿腾电子（cadence）和明导（Mentor）。根据ESD Alliance数据统计显示，2018年Synopsys占据32.1%市场份额，Cadence占据22%左右的市场份额，西门子旗下的Mentor Graphics占据10%市场份额，三家巨头占据着全球64%的市场份额、中国市场份额的78%。
- ✓ Synopsys的优势在于数字前端、数字后端、静态时序验证，以及各种模拟、数字IP的完整提供；
 - ✓ Cadence的优势在于模拟设计、数字后端、设计服务、提供双倍速率同步动态随机存储器IP等；
 - ✓ Mentor的优势在于后端验证确认、可测性设计和光学临近效应校正。

图30：2018年EDA全球市场竞争格局

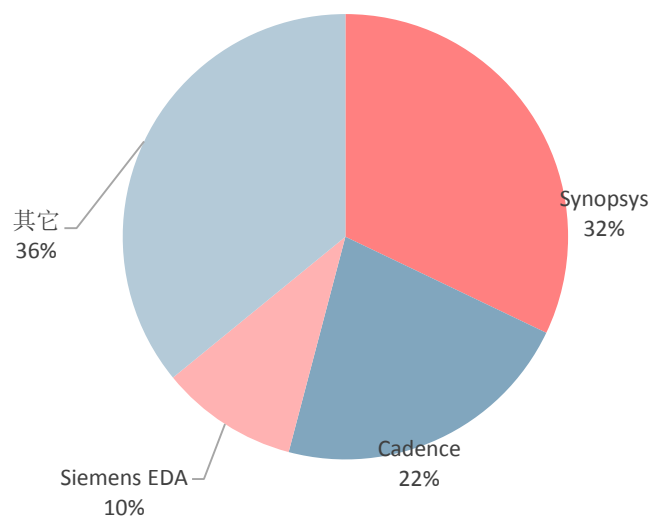
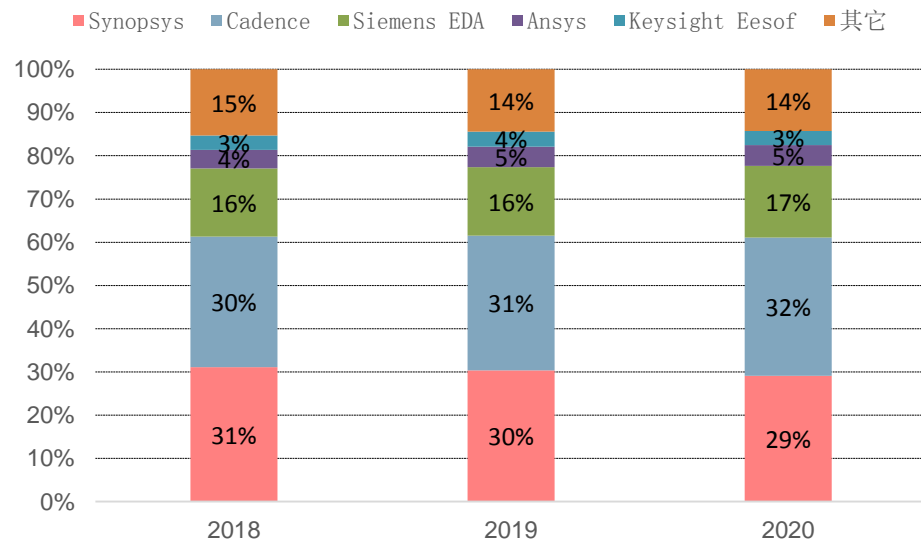


图31：国内EDA竞争格局



资料来源：ESD Alliance，中信建投

目录

一、投资摘要

二、EDA软件概述

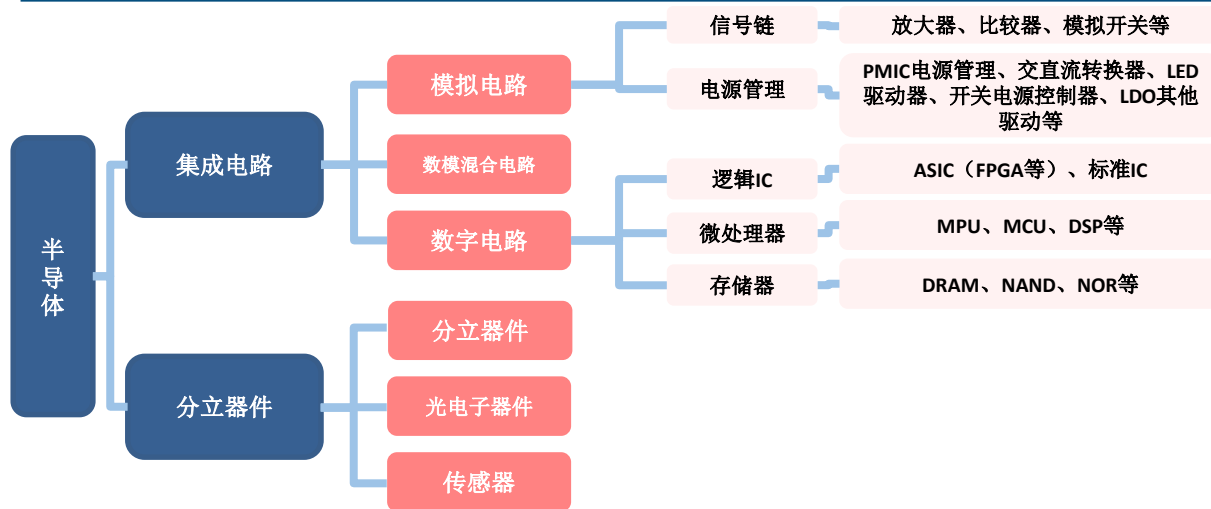
三、全球及国内晶圆设计类EDA公司概况

四、华大九天情况及盈利预测

数字IC与模拟IC

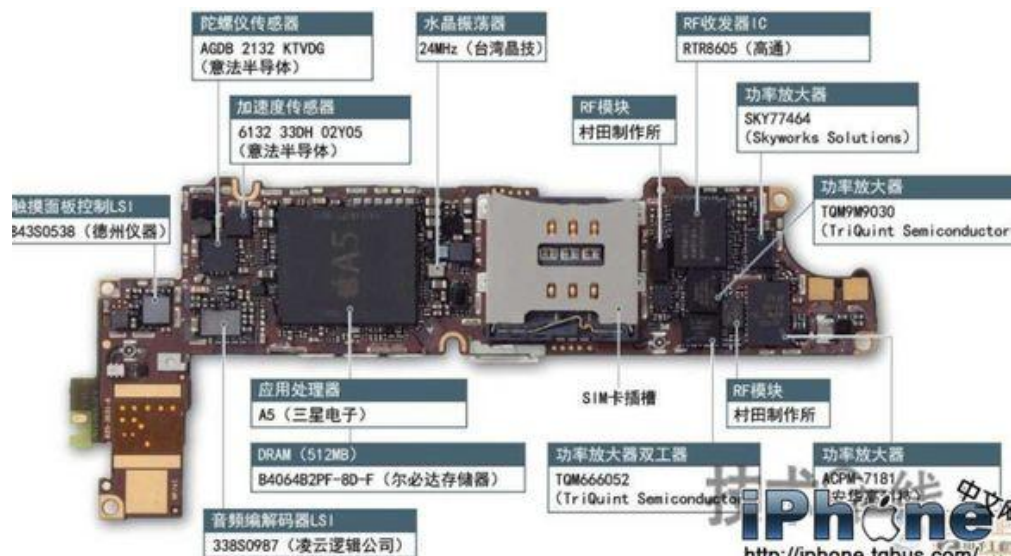
- ❑ 集成电路通常可分为数字IC和模拟IC两大类。
- ❑ 数字IC: 数字集成电路是对离散的数字信号（如用0和1两个逻辑电平来表示的二进制码）进行算术和逻辑运算的集成电路，其基本组成单位为逻辑门电路 包含存储器（DRAM、Flash等）、逻辑电路（PLDs、门阵列、显示驱动器等）、微型元件（MPU、MCU、DSP）。
- ❑ 模拟IC: 主要是指由电阻、电容、晶体管等组成的模拟电路集成在一起用来处理连续函数形式模拟信号（如声音、光线、温度等）的集成电路，包含通用模拟电路（接口、能源管理、信号转换等）和特殊应用模拟电路。

图32: 集成电路分类



资料来源: IC sights, 中信建投

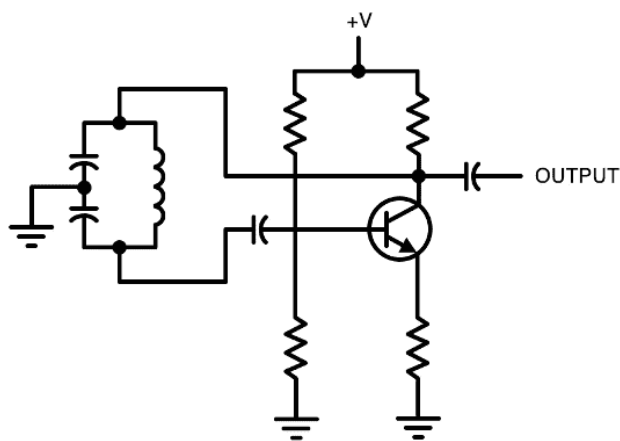
图33: 苹果4S主板当中的数字和模拟IC



资料来源: iPhone中文网, 中信建投

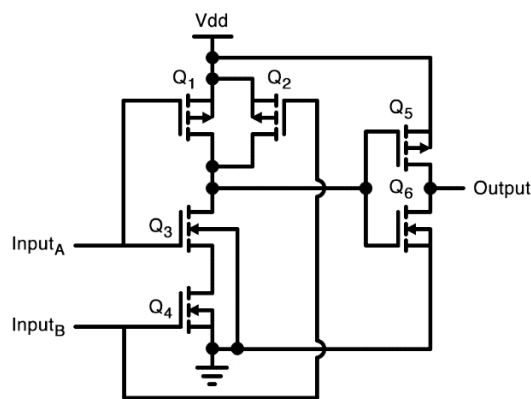
数字IC与模拟IC

图34：模拟电路示意图



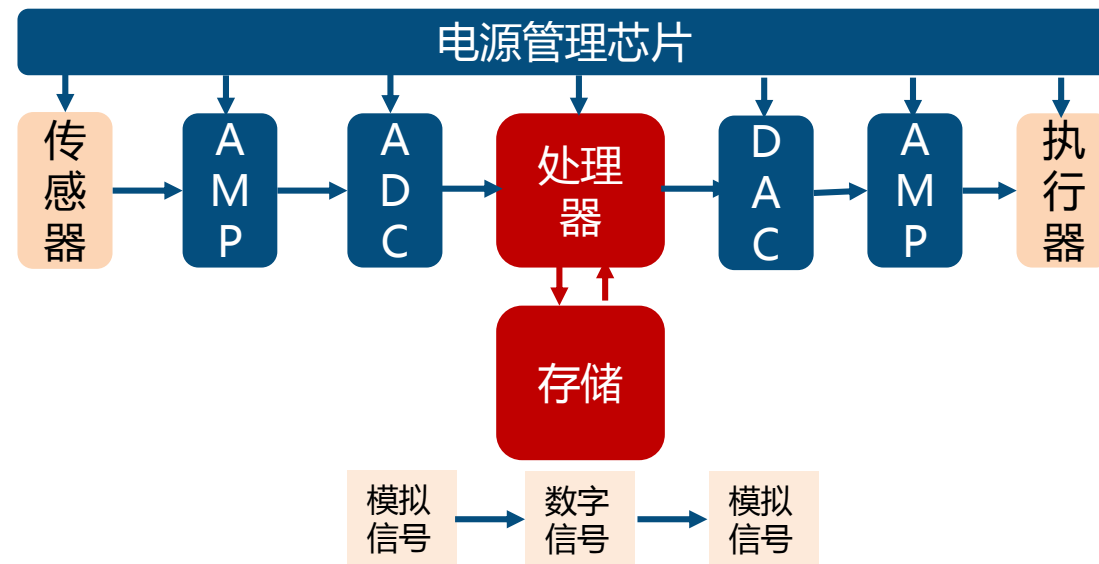
资料来源：数字及模拟电路简介，中信建投

图35：数字电路示意图



资料来源：数字及模拟电路简介，中信建投

图36：模拟信号到数字信号



资料来源：中信建投

表3：模拟集成电路与数字集成电路区别

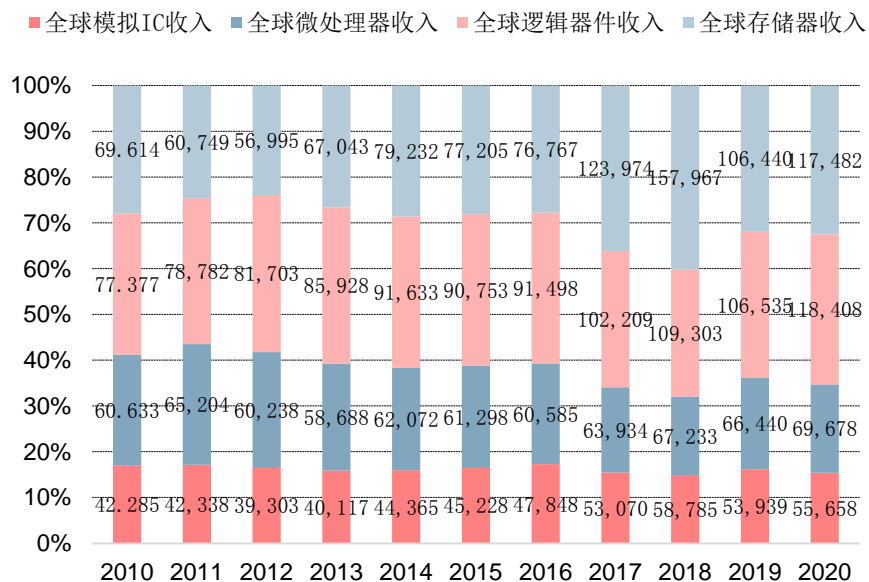
	模拟集成电路	数字集成电路
处理信号	连续函数形式的模拟信号	离散的数字信号
技术难度	设计门槛高，平均学习曲线10~15年	平均学习曲线3~5年
设计难点	需要扎实的多学科基础知识和丰富的经验，尤其是电路设计	芯片规模大，工具运行时间长，工艺要求复杂，需要多团队协作
工艺制程	目前业界仍大量使用0.18 μm /0.13 μm ，部分工艺使用28nm	使用最先进的工艺，目前已达到5-7nm
产品应用	放大器、信号接口、数据转换、比较器、电源管理等	CPU、微处理器、微控制器、数字信号处理单元、存储器等
产品特点	种类多	种类少
生命周期	一般5年以上	一般1~2年
平均零售价	价格低、稳定	初期高、后期低

资料来源：CSDN，中信建投

数字IC与模拟IC

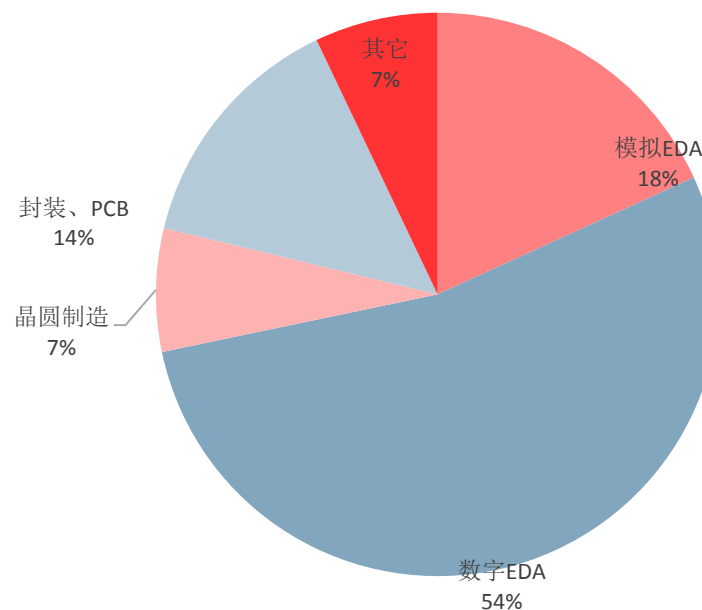
□ 2020年，全球IC市场规模为3612.26亿美元，其中模拟IC产品占比为15.41%，且近十年都稳定在15%左右。数字IC产品可细分为微处理器、逻辑器件、存储器，2020年在全球IC市场占比分别为19.29%、32.78%、32.52%，合计84.59%。

图37：2010-2020全球IC市场产品结构（单位：百万美元）



资料来源：WSTS，中信建投

图38：2018年EDA市场结构

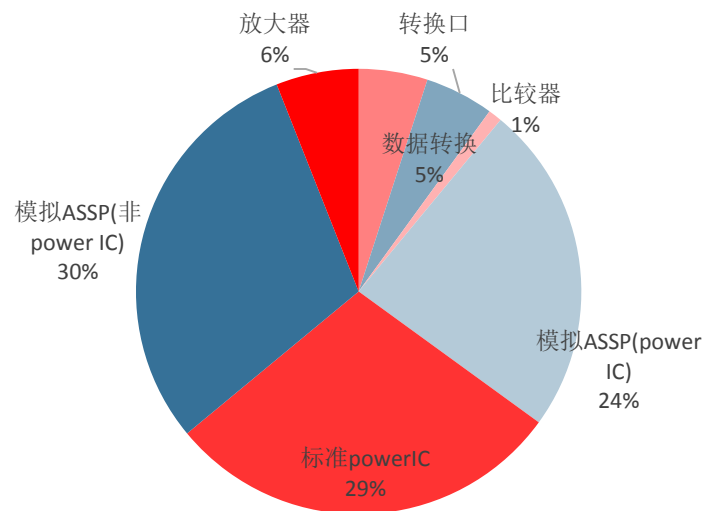


资料来源：SEMI，中信建投

模拟芯片种类及相应公司

- 标准产品：按产品类型一般包括五大类，运算放大器、标准Power IC、信号转换器ADC/DAC、通用接口芯片、比较器。产品细分品类最多，生命周期最长，市场十分稳定。
- ASSP：根据专用应用场景进行设计，典型产品如手机的射频芯片等，一般按照下游应用场景分类包括：汽车、消费电子、计算机、通信以及工业市场。

图39：模拟芯片市场分布



资料来源：IDC，中信建投

表4：全球模拟芯片设计公司

市场份额排名	公司	基本情况	主要产品
1	TI 德州仪器	德州仪器 TI（美国）成立于 1930 年，是世界第一大数字信号处理器和模拟半导体组件制造商。	运算放大器，电源管理芯片等
2	ADI 亚德诺	亚德诺（美国）拥有业界领先的模数转换器 ADC 以及数模转换器 DAC 产品组合，能够覆盖所有主要应用领域和行业，是全球数据转换器龙头。	数据转换器、放大器和线性产品、射频(RF) IC、电源管理产品等
3	Skyworks 思佳讯	思佳讯解决方案（美国）是一家无线半导体公司，是手机射频领域领军企业，设计并生产应用于移动通信领域的射频及完整半导体系统解决方案。	射频及无线半导体解决方案、放大器、衰减器等
4	Infineon 英飞凌	英飞凌（德国）是全球十大半导体制造商之一，是电源管理行业的领先供应商，提供各种半导体解决方案。	汽车系统芯片、静电放电（ESD）与浪涌保护等
5	ST 意法半导体	意法半导体集团于 1987 年由意大利的 SGS 微电子公司和法国 Thomson 半导体公司合并而成，大部分模拟 IC 销售目标是运动控制、自动化和能源管理应用。	电机驱动芯片、高压驱动芯片、智能电源开关、电力线通信 IC 等
6	Qorvo 威讯联合半导体	威讯主要设计、开发及生产射频集成电路产品，这些产品用于无线通讯的射频集成电路放大装置和信号处理传输设备。公司主要为手机生产零备件，是功率放大器产品的主要供货商。	功率放大器等
7	NXP 恩智浦	恩智浦（荷兰）创立于 2006 年，其前身为飞利浦公司于 1953 年成立的半导体事业部。公司是全球功率放大器的主要供应商之一。	音频放大器、能源管理、射频等
8	ON Semi 安森美	安森美半导体（美国）是一家宽频和电力管理集成电路和标准半导体的供应商，是全球高性能电源解决方案供应商。	高效电源管理、模拟、传感器等
9	Microchip 微芯科技	微芯科技（美国）是全球领先的单片机和模拟半导体供应商，为全球数以千计的消费类产品提供低风险的产品开发、更低的系统总成本和更快的产品上市时间。	单片机、存储器、电源管理芯片等
10	Renesas 瑞萨	瑞萨（日本）是全球领先的微控制器供应商、模拟功率器件和 SoC 产品的领导者，为汽车、工业、基础设施及物联网等各种应用提供综合解决方案。	微控制器、功率金属氧化物半导体场效应晶体管、混合信号集成电路(IC)等

资料来源：各公司官网，Wind，中信建投

模拟芯片种类及相应公司

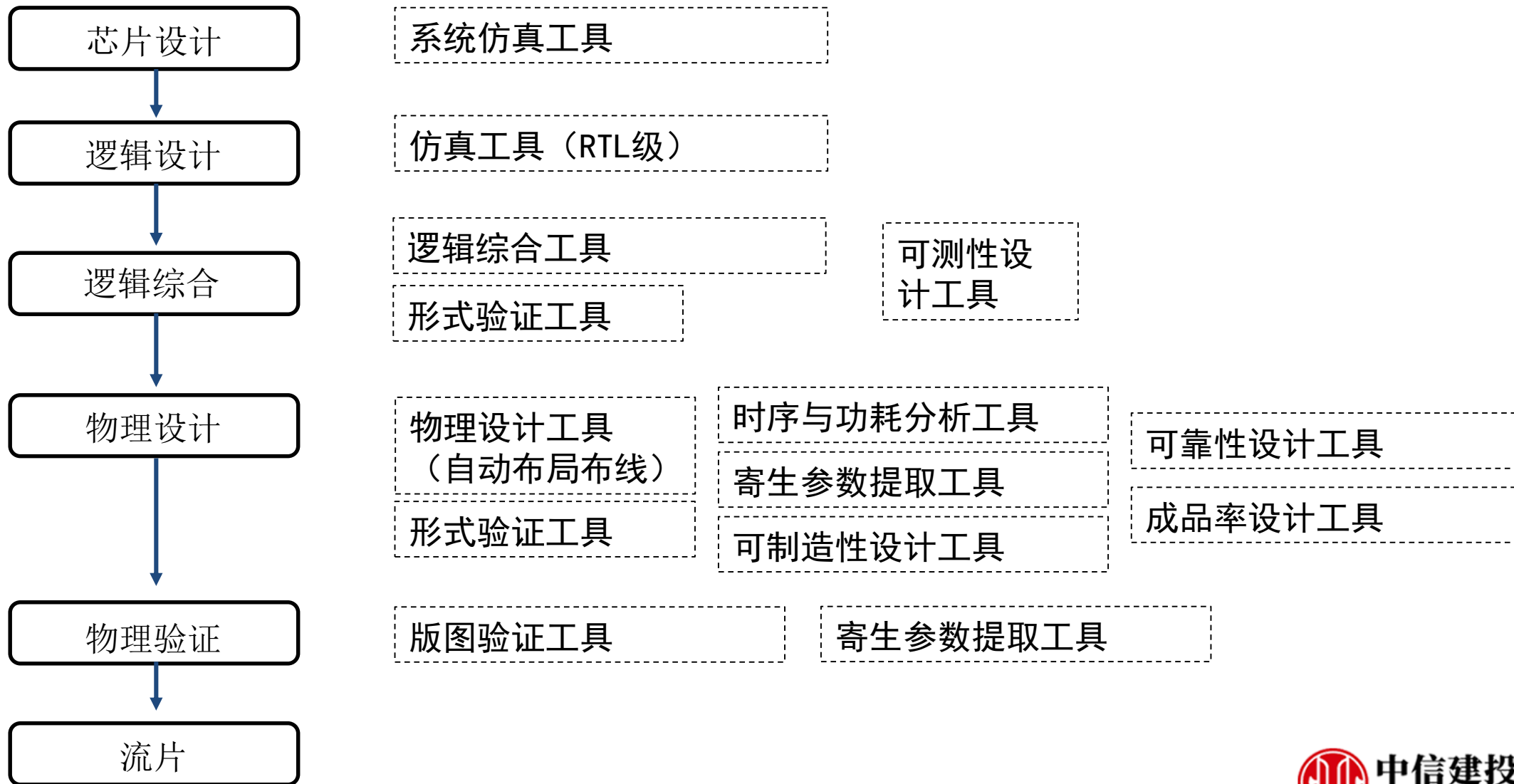
表5：国内模拟芯片设计公司

公司	基本情况	主要产品
圣邦股份 SG MICRO	深圳创业板上市公司（股票代码 300661），专注于模拟集成电路的研发和销售，是 A 股上市模拟芯片企业，产品覆盖信号链和电源管理，布局广泛、客户众多，料号多达 20 大类 1600 余种，覆盖消费、通信、新能源等众多下游领域。	LED 驱动、显示 OMIC、LDO、DC-DC、监控电路及电池管理芯片
思瑞浦 3 PEAK	科创板上市公司（股票代码：688536），聚焦高性能模拟芯片设计，历经多年的发展与积累，积累了大量技术储备，并持续开发、升级，公司产品被广泛应用于国内外品牌客户。	信号链模拟芯片、电源管理模拟芯片
艾为电子 Aiwinic	专注于高品质数模混合信号、模拟、射频的集成电路设计企业，开发的音频功放芯片系列、马达驱动、背光驱动及低噪放等多款产品在智能手机领域处于优势地位	音频功放芯片、电源管理芯片、射频前端芯片、马达驱动芯片
矽力杰 Silergy	台股上市公司（硅力-KY），国内领先的电源管理 IC 厂商，同时拥有 IC 设计技术与系统设计技术研发能力，并领先同业拥有晶圆制程与封装技术 IDM 能力，下游客户覆盖消费电子、显示、通信等领域	电源管理芯片、面板驱动以及 LED 驱动 IC
晶丰明源 Bright Power Semiconductor	科创板上市公司（股票代码：688368），是国内领先的驱动类芯片设计企业之一，其智能照明低功耗技术国际领先，广泛应用于 GE、飞利浦、小米、阳光等国内外品牌客户。	LED 照明驱动芯片、电机驱动芯片等驱动类芯片
中颖电子 Sino Wealth	创业板上市公司（股票代码 300327），是一家专注于 MCU 及锂电池管理芯片领域的芯片设计公司，主要应用在家电及工业控制领域和可穿戴设备的显示驱动中	工业控制领域电池管理及微处理器，OLED 显示驱动芯片
芯海科技 CHIPSEA	科创板上市公司（股票代码：688595），是一家集感知、计算、控制于一体的全信号链芯片设计企业，专注于高精度 ADC、高性能 MCU、测量算法以及物联网一站式解决方案。	高精度 ADC、家电 MCU
芯朋微 Chipown	科创板上市公司（股票代码：688508），是一家专业从事电源管理为主的模拟及数模混合集成电路设计的高科技创新企业，成立于 2005 年，专注于开发电源管理和驱动芯片。	集成开关电源芯片、驱动芯片等
力芯微 ETEK Micro	消费电子领域 PMIC 主要供应商，主要通过高性能、高可靠性的电源管理及转换器芯片为客户提供高效的电源管理方案，形成了包括三星、小米、LG、闻泰在内的优质终端客户群。	电源管理芯片、转换芯片、驱动电路芯片
上海贝岭 Shanghai Beiling	A 股上市公司（600171），提供模拟和数模混合集成电路及系统解决方案。产品业务包括智能计量及 SOC、电源管理、通用模拟、非挥发存储器、高速高精度 ADC 等五大产品领域，是重点 IC 设计企业，拥有国家级企业技术中心。	模拟 SLIC、高速 ADC、电源管理芯片及监控芯片等
富满电子 Fine made Micro	创业板上市公司（股票代码：300671），从事模拟及混合电路的设计研发、封装销售，主要覆盖消费类及工业场景。	电源管理芯片、LED 驱动

资料来源：各公司官网，Wind，中信建投

数字电路设计流程及相关EDA工具

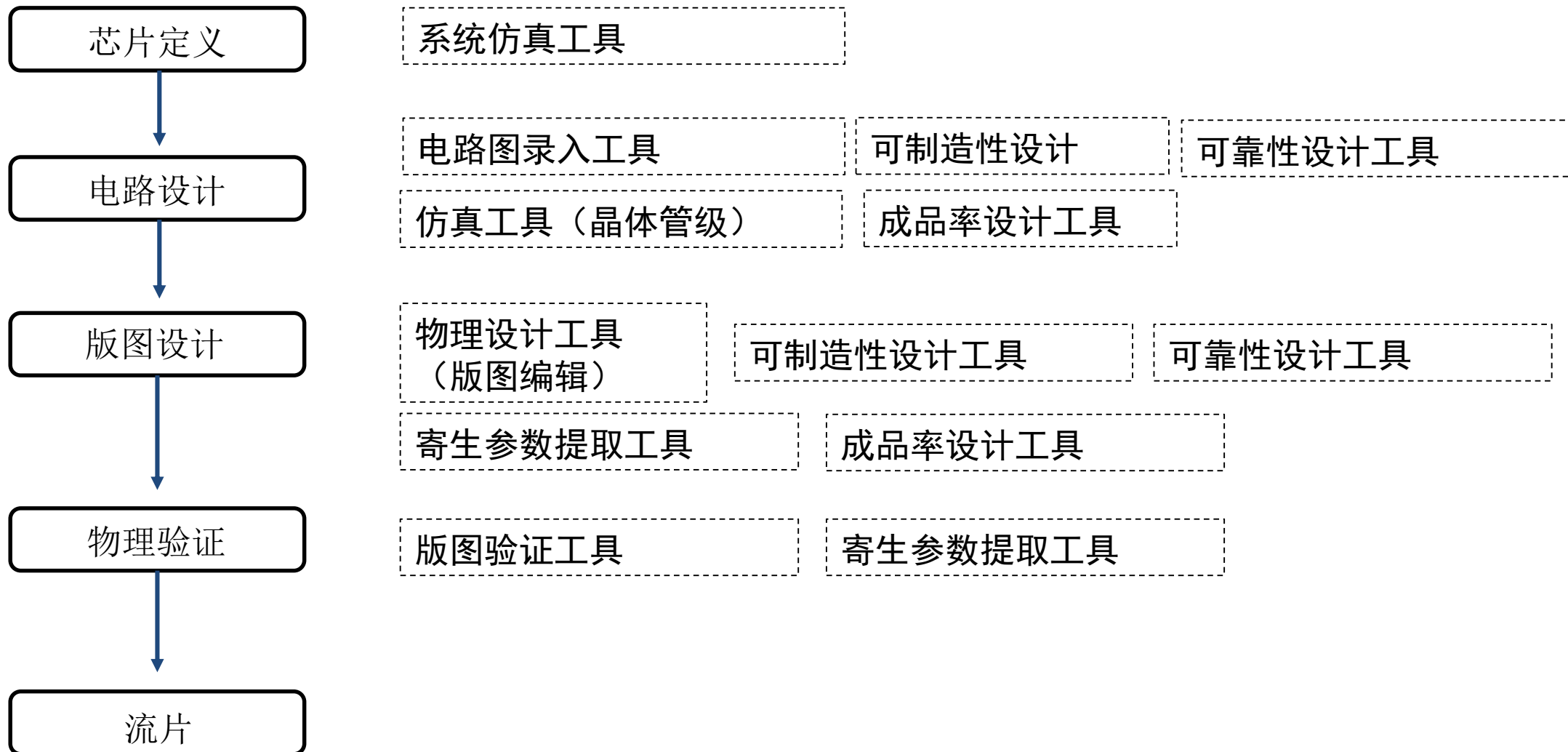
图40: 数字电路设计流程及相关EDA工具



资料来源: 《集成电路产业全书》, 中信建投

模拟电路设计流程及相关EDA工具

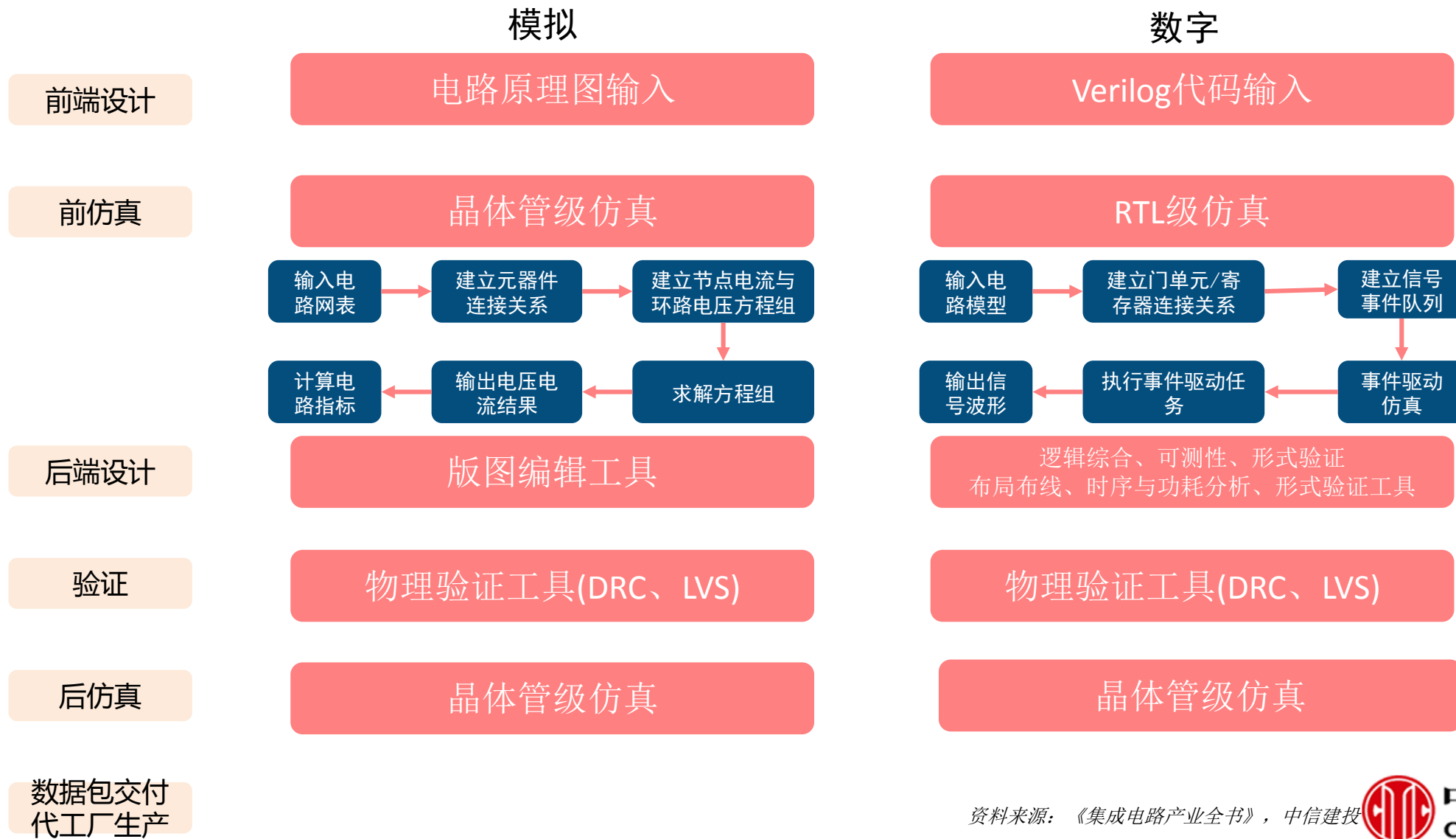
图41：模拟电路设计流程及相关EDA工具



资料来源：《集成电路产业全书》，中信建投

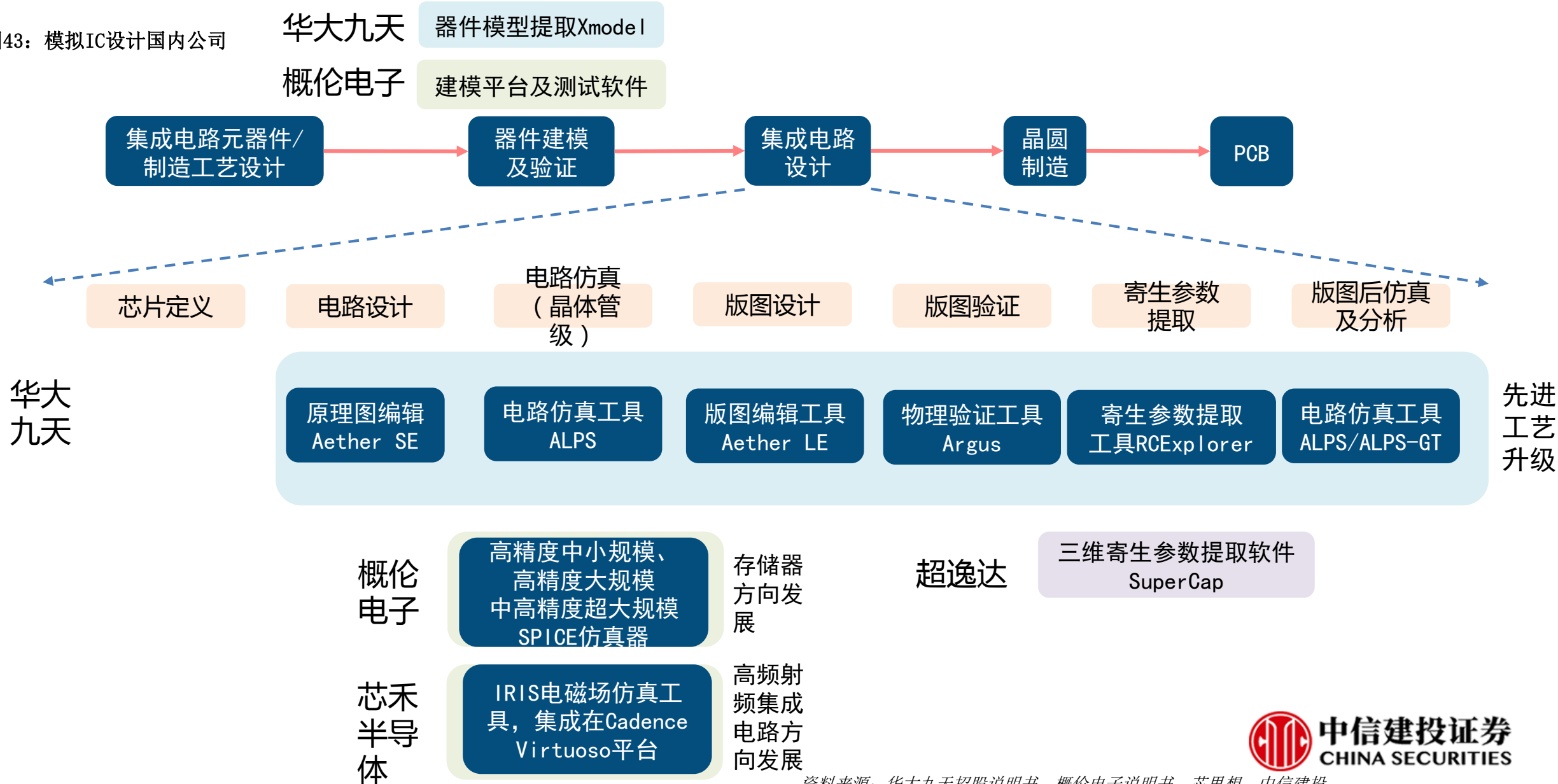
模拟IC和数字IC设计流程对比

图42: 模拟IC和数字IC设计流程对比



模拟IC设计国内公司

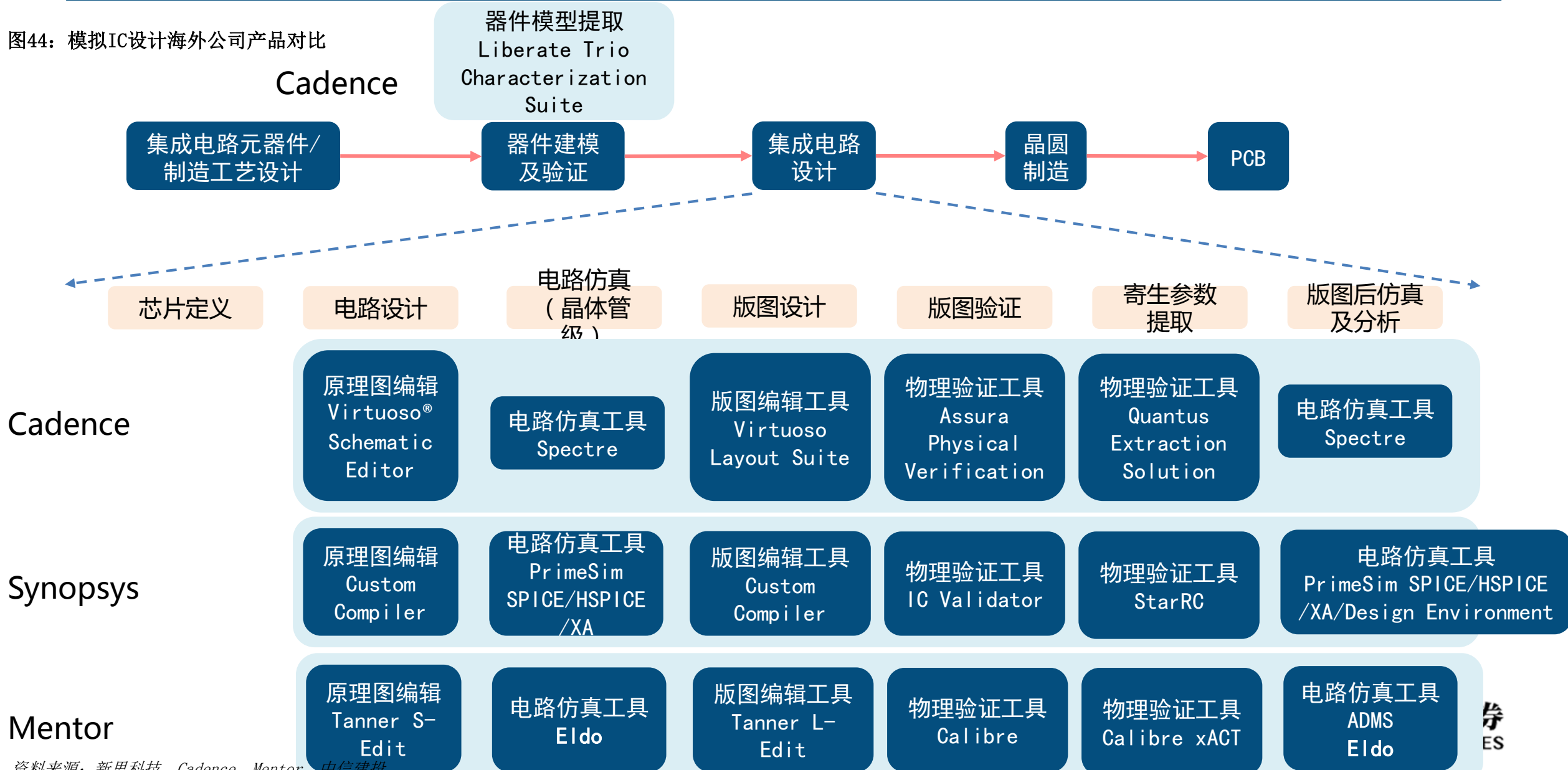
图43：模拟IC设计国内公司



资料来源：华大九天招股说明书，概伦电子说明书，芯思想，中信建投

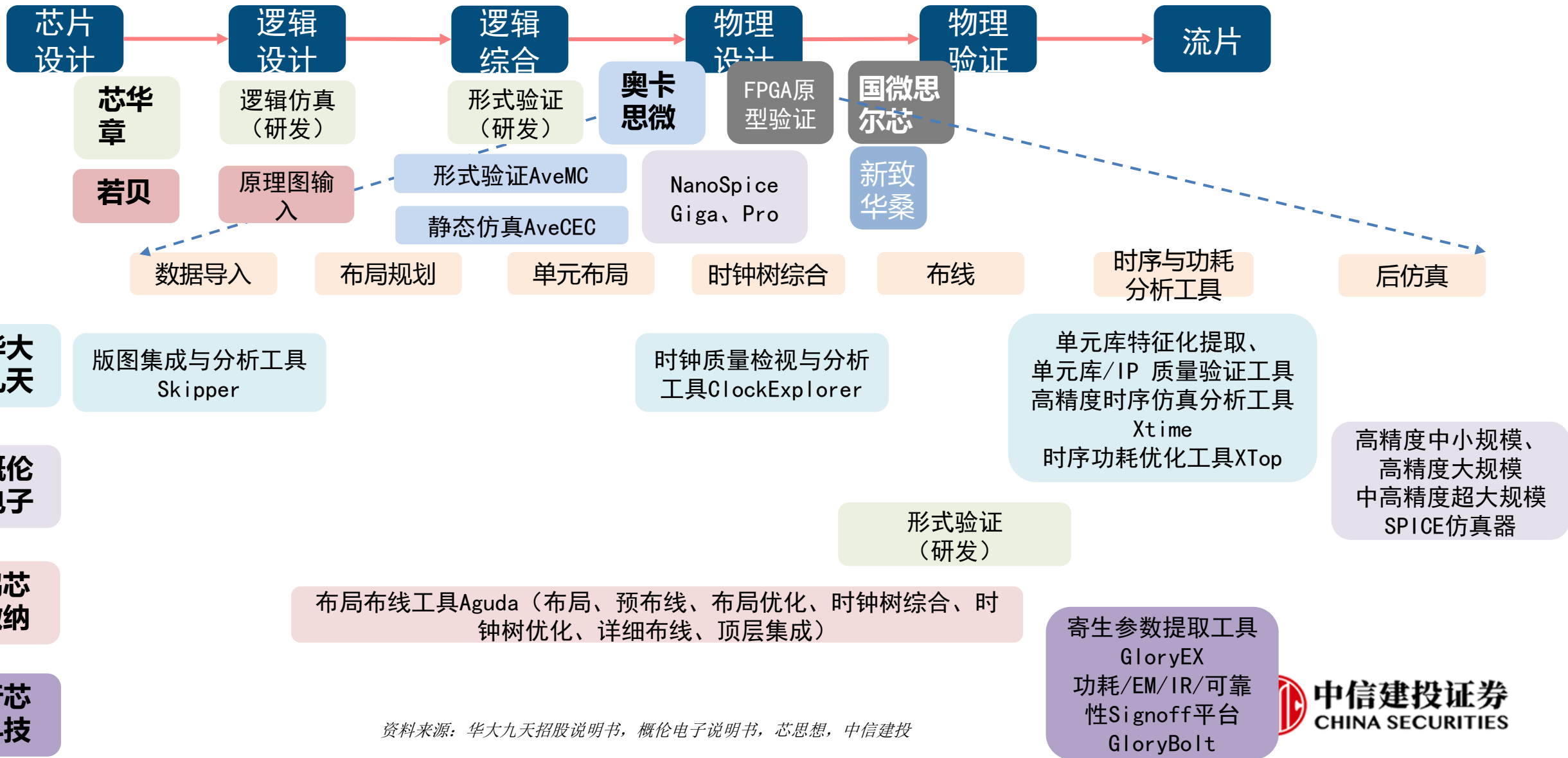
模拟IC设计海外公司产品对比

图44: 模拟IC设计海外公司产品对比



数字IC设计国内公司

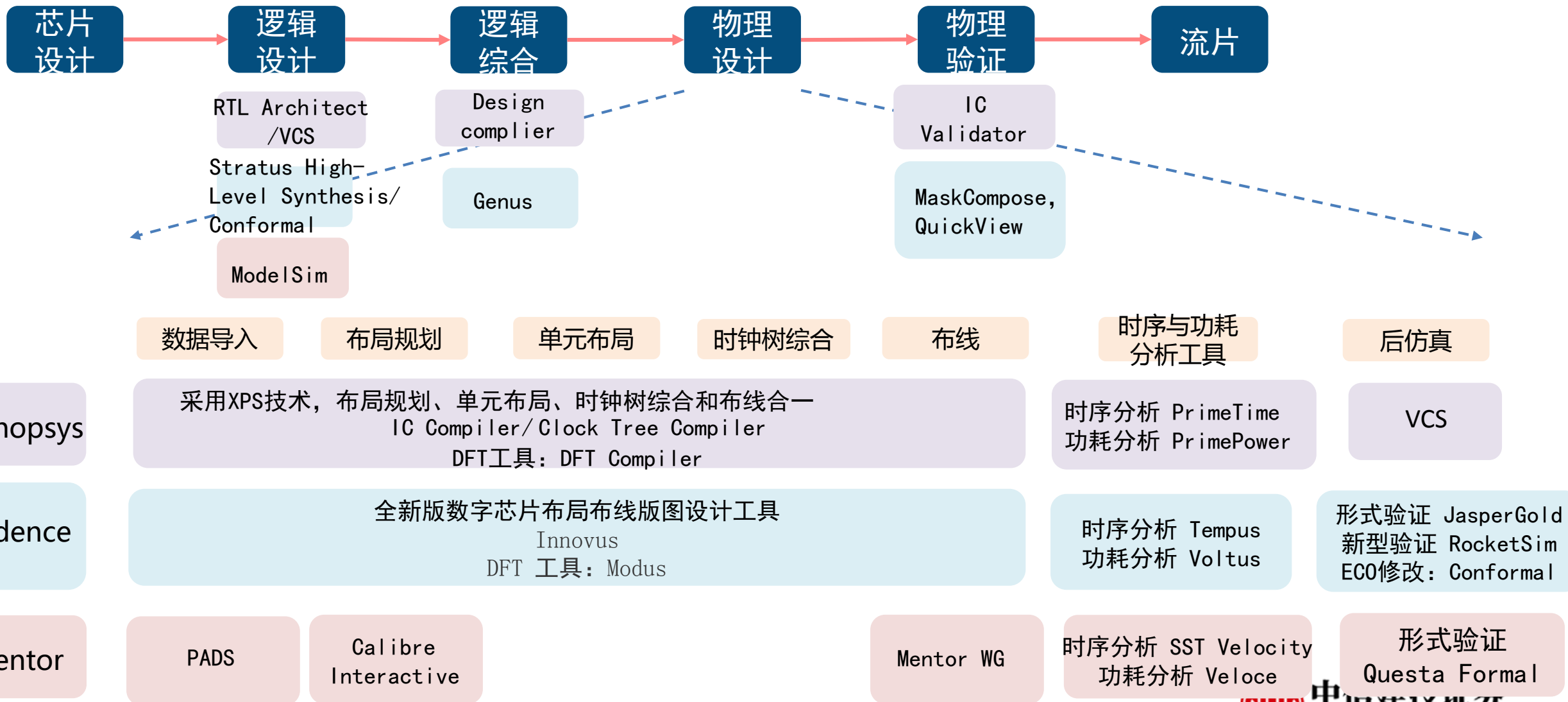
图45: 数字IC设计国内公司



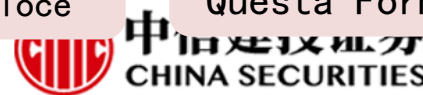
资料来源: 华大九天招股说明书, 概伦电子说明书, 芯思想, 中信建投

数字IC设计海外公司产品对比

图46: 数字IC设计海外公司产品对比



资料来源: 新思科技, Cadence, Mentor, 中信建投



EDA三巨头

- ❑ **Synopsys:** 成立于1986年，在2008年成为全球排名第一的EDA 软件工具领导厂商，现在其在EDA行业的占有率约为30%。2020年营业额约为36.85亿美元，现有员工约15,000人，其主要产品有Astro, DFT Compiler, VCS等等。
- ❑ **Cadence:** 成立于1988年，由SDA与ECAD两家公司兼并而成，通过不断扩展、兼并、收购，于1992年占据EDA行业龙头地位，但2008年被Synopsys超越。2020年营业额约为26.83亿美元，在EDA行业销售排名第二，现有全球员工约为9000人。其Virtuoso历经27年，现在依然是行业内主导产品。
- ❑ **Mentor:** 成立于1981年，90年代遇到经营困境，94年组织结构大调整后重新崛起，于2016年被德国西门子收购；2016年营业额约为12.8亿美元，现有员工约6000人。其工具没有前两家全面，没有涵盖整个芯片设计和生产环节，但PCB设计工具方面有独特之处，如Xpedition PCB设计平台。

表6: EDA三巨头主要经营情况

公司	Synopsys	Cadence	Mentor
成立时间	1986	1988	1981
总部	美国硅谷	美国加州	美国俄勒冈州
全球员工	~15,000+	~9000	~6000
国内员工	~1300+	~800	~100
2021年营业额	\$42.04亿	\$29.88亿	\$12.8亿+ (16年收入)
优势领域及产品	Synopsys的优势在于数字前端、数字后端、静态时序验证，以及各种模拟、数字IP的完整提供；	Cadence的优势在于模拟设计、数字后端、设计服务、提供双倍速率同步动态随机存储器IP等；	Mentor的优势在于后端验证确认、可测性设计和光学临近效应校正。

EDA三巨头历史估值变化情况

图47: Synopsys历史PE和PS变化

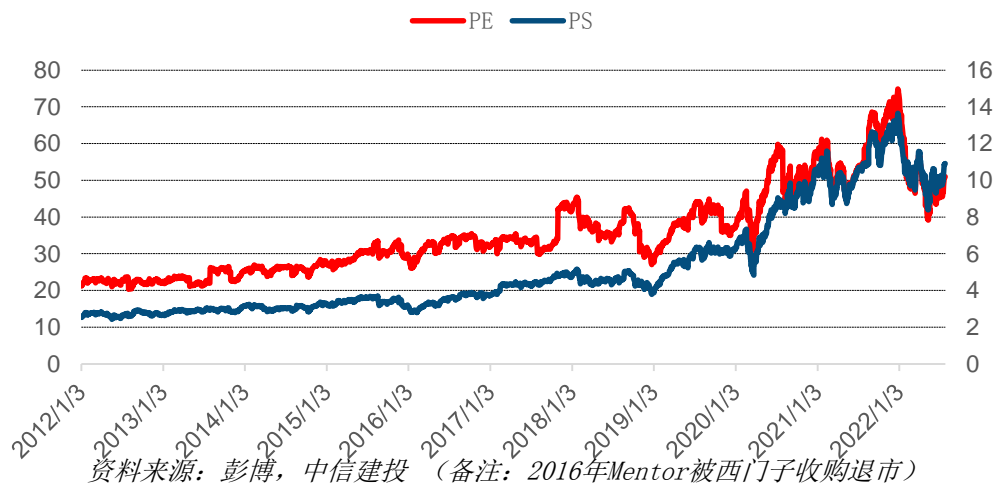


图48: Cadence历史PE和PS变化

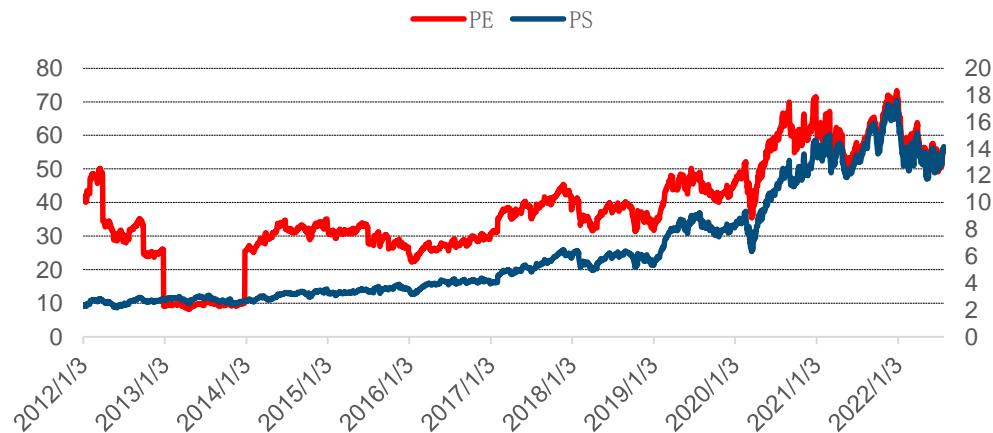
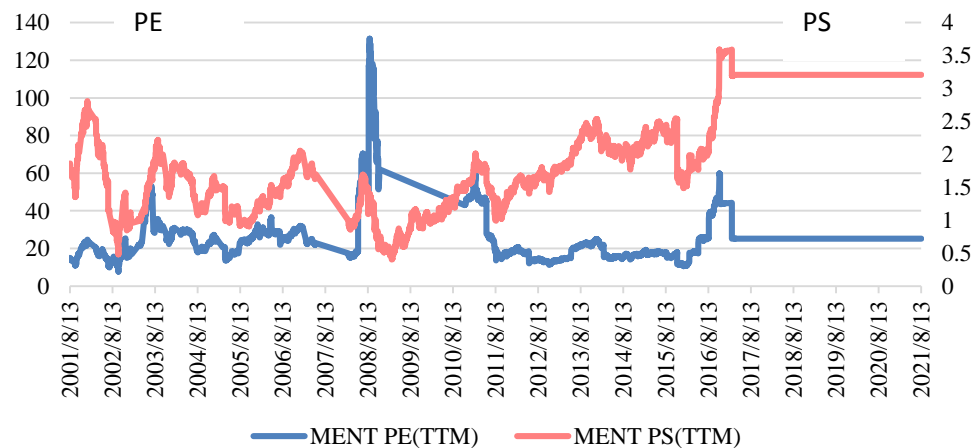


图49: Mentor历史PE和PS变化

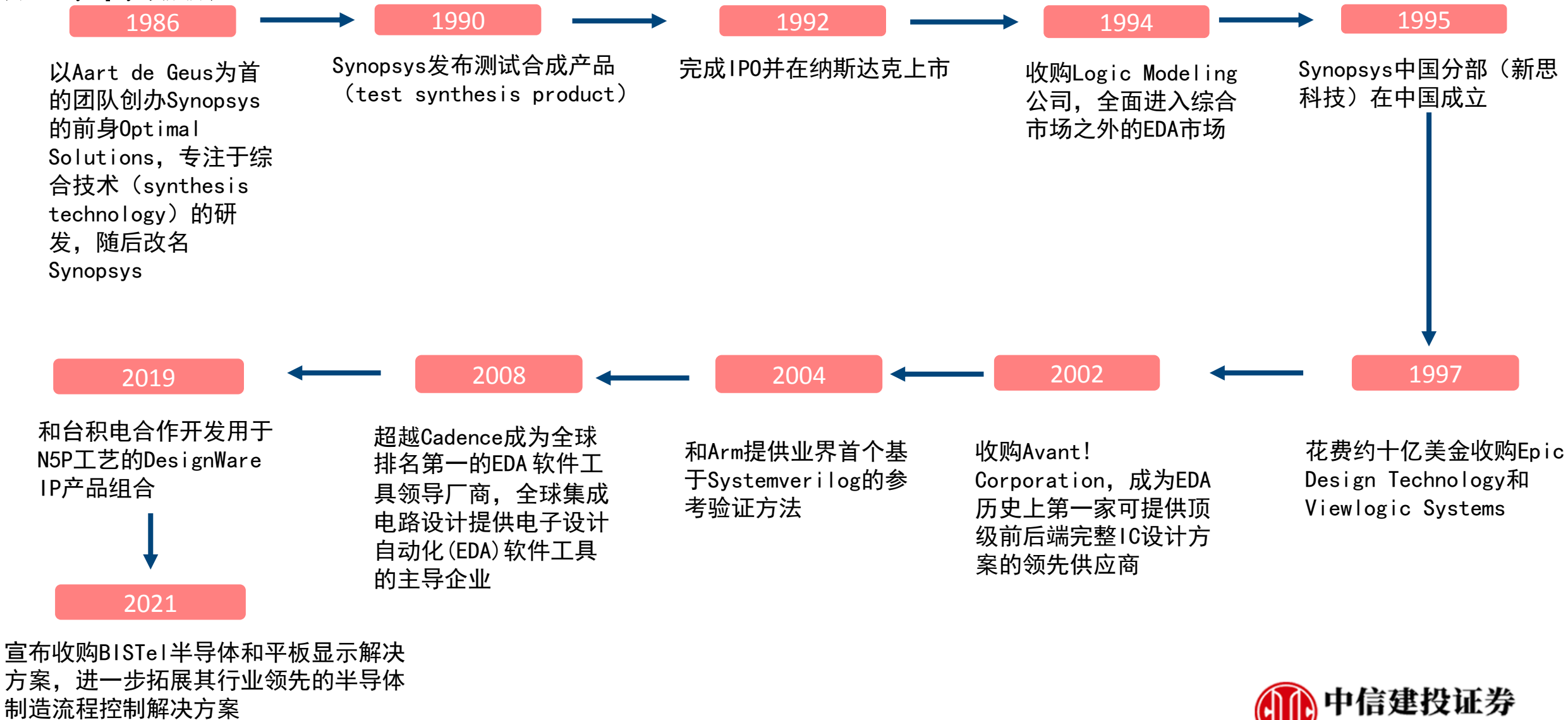


资料来源：彭博，中信建投（备注：2016年Mentor被西门子收购退市）

资料来源：彭博，中信建投（备注：2016年Mentor被西门子收购退市）

Synopsys发展历程

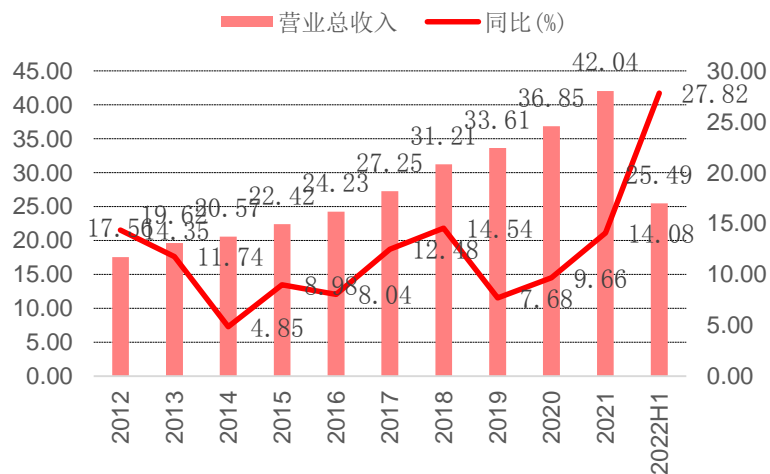
图50: Synopsys发展历程



Synopsys的收入与利润情况

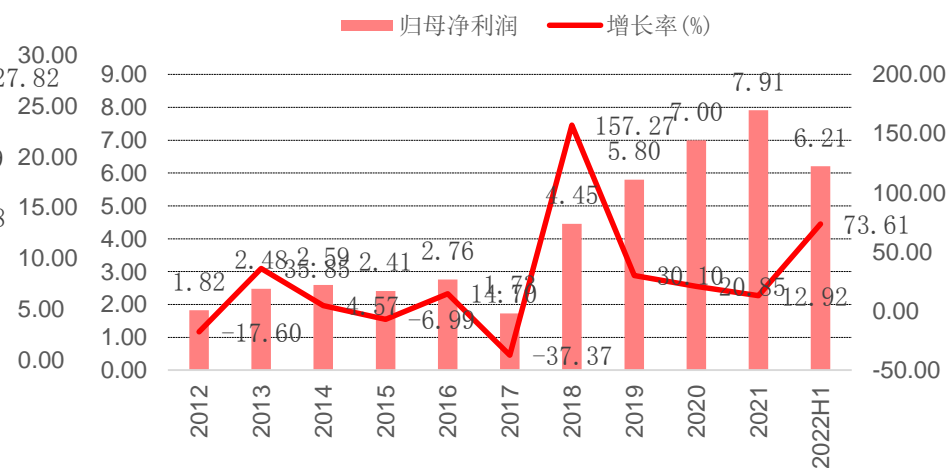
- **EDA行业龙头，近十年营收复合增长率10.2%，远高于行业平均：** Synopsys公司2021年营业收入为42.0亿美元，同比上涨9.66%，近10年复合增长率为10.2%；营业利润为7.9亿美元，同比增加13%，近10年复合增长率为17.7%。
- **细分业务EDA占据过半收入，IP业务收入占比稳步提升：** Synopsys业务分为四大类别，分别为EDA、IP和系统集成、软件质量、其他。其中EDA依旧占据整体收入的半壁江山，占比达到了55%，不过比例正在逐年下降。与此趋势相反的，IP板块的业务收入占比逐年上升，占比达到了35%。
- **主要收入来源于美国本土，中国占13.4%：** 从Synopsys收入的区域构成来看，Synopsys有46.4%的收入来自美国市场，13.4%来自中国市场。

图51：公司收入规模及增速（亿美元）



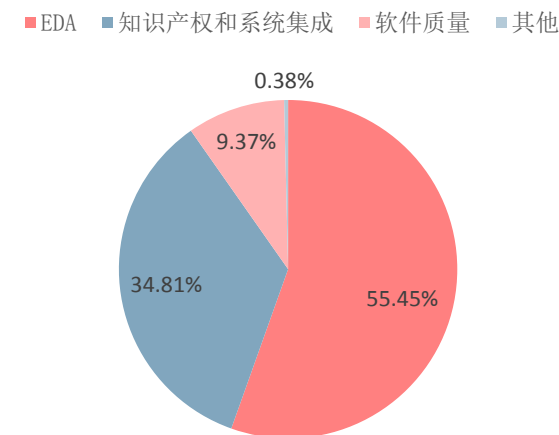
资料来源：Wind, 中信建投

图52：公司净利润及增速（亿美元）



资料来源：Wind, 中信建投

图53：公司主要业务构成



资料来源：Wind, 中信建投

Synopsys优势产品

□ ICC2 - 布局布线系统

- ✓ 通过将物理综合扩展到整个布局和布线过程以及签核驱动的设计收敛，来保证卓越的质量并缩短设计时间。

□ DC - 逻辑综合工具

- ✓ 占据逻辑综合工具91%的市场份额，是十多年来工业界标准的逻辑综合工具，也是Synopsys最核心的产品。

□ PT - 静态时序分析工具

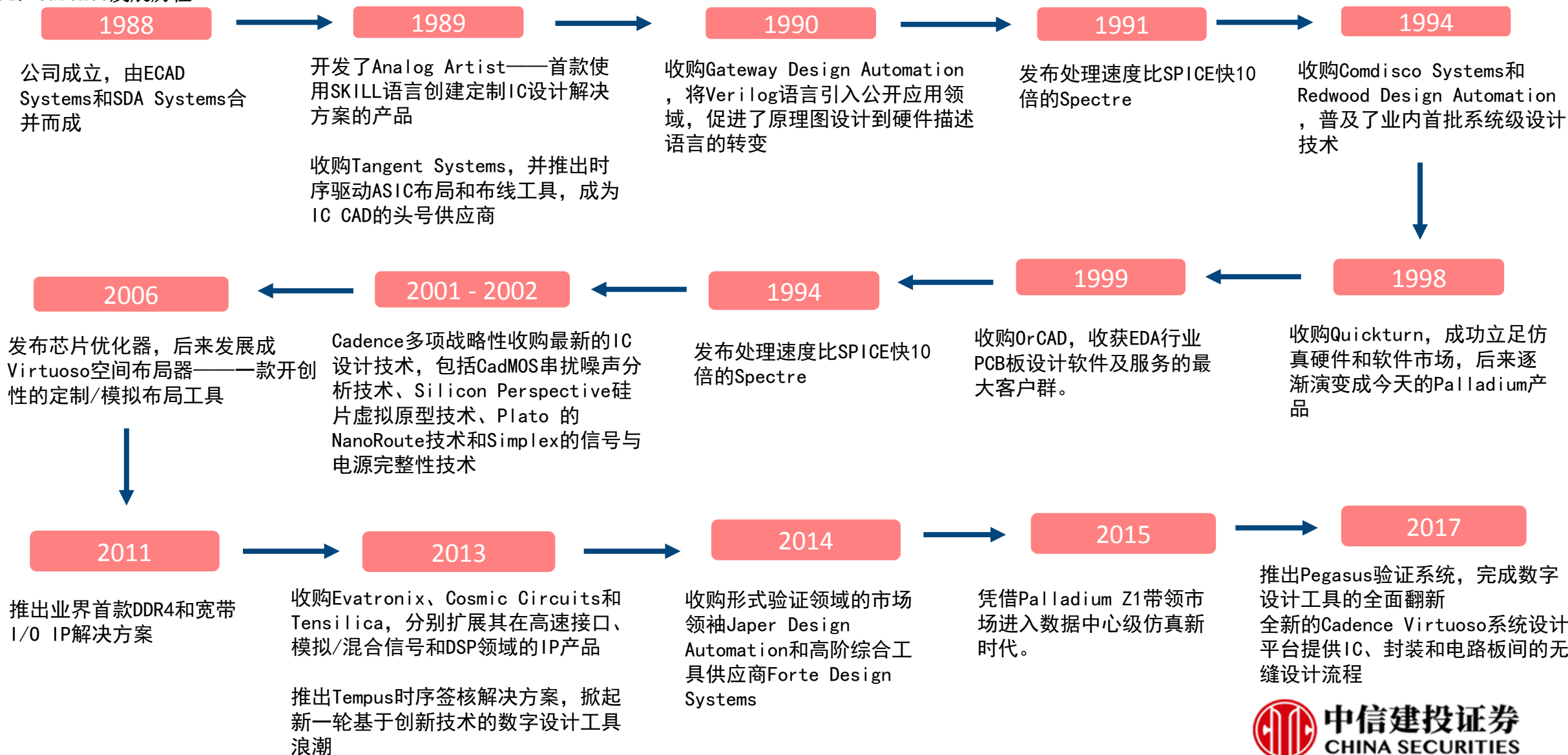
- ✓ 提供全芯片级的静态时序分析，同时整合了延迟计算和先进的建模功能，以实现有效而又精确的时序认可

□ 优势

- ✓ 口碑良好的ICC、DC和PT，DC综合和PT时序在市场中占绝大多数份额
- ✓ 模拟前端的XA，数字前端的VCS，后端的sign-off tool
- ✓ 垄断市场90%的TCAD器件仿真和垄断50%的DFM工艺仿真

Cadence发展历程

图54: Cadence发展历程

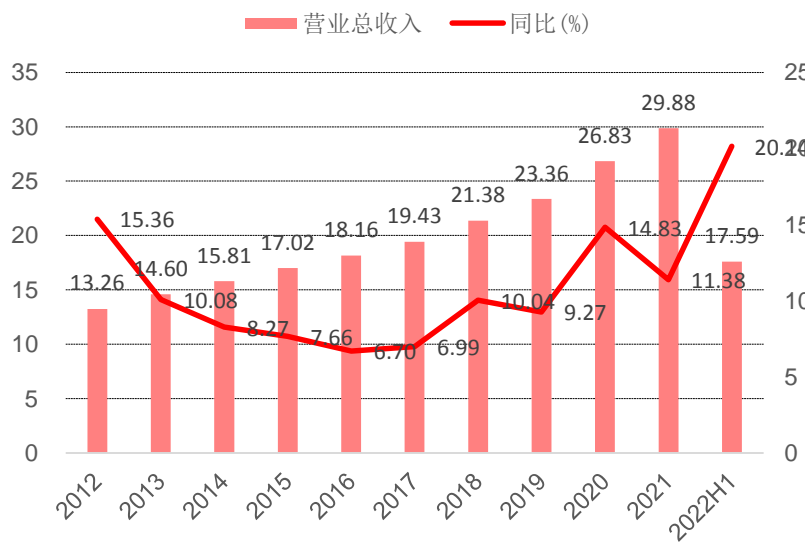


资料来源: Cadence官网, 中信建投

Cadence收入及利润稳定增长

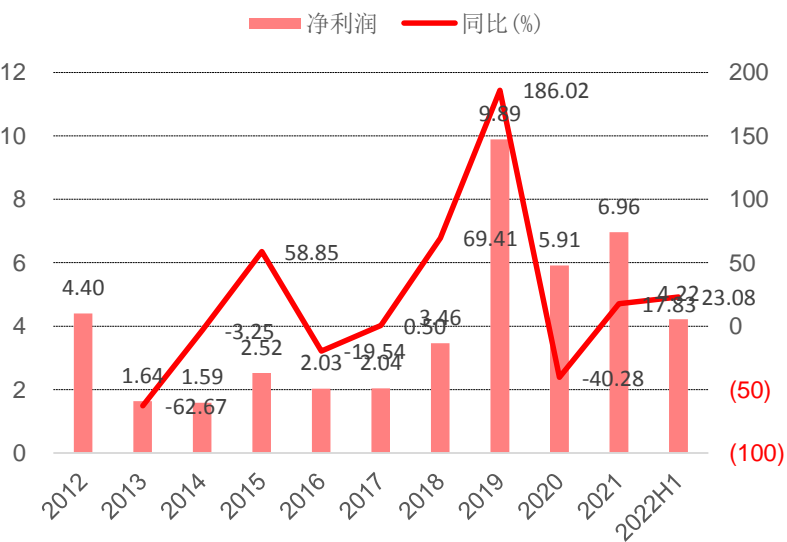
- **Cadence通过不断并购，补充技术，丰富产品线。**公司成立以来进行过几十次并购，2013年以3.8亿美元收购IP供应商Tensilica，其核心产品为可配置处理器IP。收购Tensilica不仅获得了优势产品，同时补足了作为转型系统级服务供应商的重要一环，IP也成为了Cadence增长最快的产品线。
- **2021年Cadence实现收入29.88亿美元，同比增长11.38%，近10年复合增长率为9.45%。**2021年实现归母净利润为6.96亿美元，同比增长17.83%。2019年利润异常是因为向爱尔兰子公司转让无形资产，导致递延所得税和5.8亿美元的所得税收益。
- **Cadence主营业务包括功能验证、数字设计、模拟、PCB、IP，其中前三项的地位更为重要，占主营业务收入的份额在76%左右。**

图55：公司收入规模及增速（亿美元）



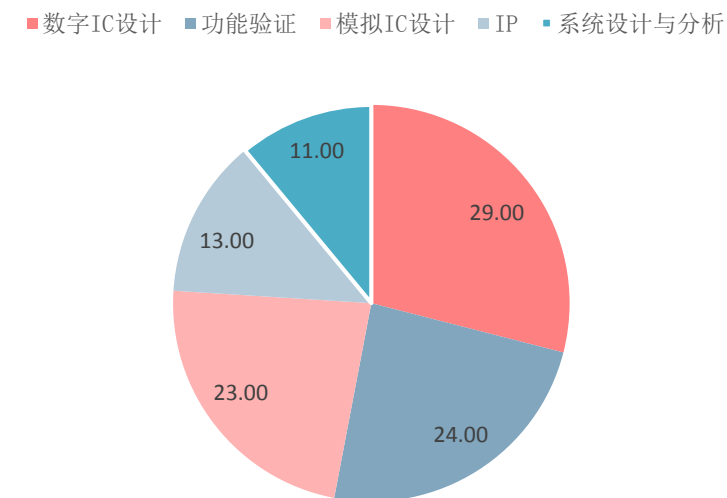
资料来源：Wind, 中信建投

图56：公司净利润及增速（亿美元）



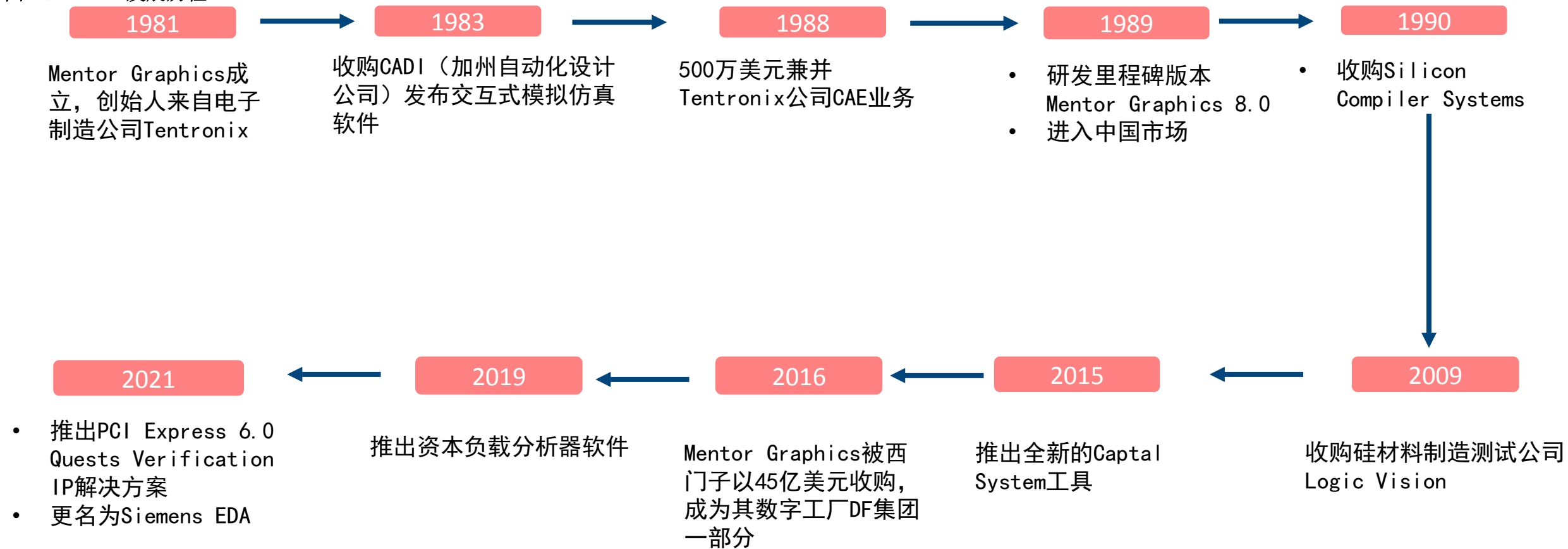
资料来源：Wind, 中信建投

图57：公司主要业务构成 (%)



Mentor发展历程

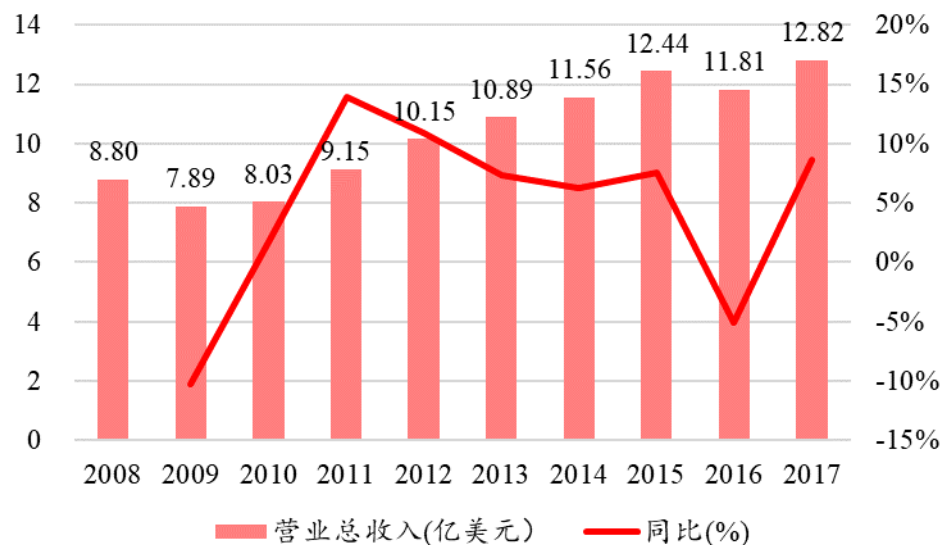
图58: Mentor发展历程



Mentor 财务情况

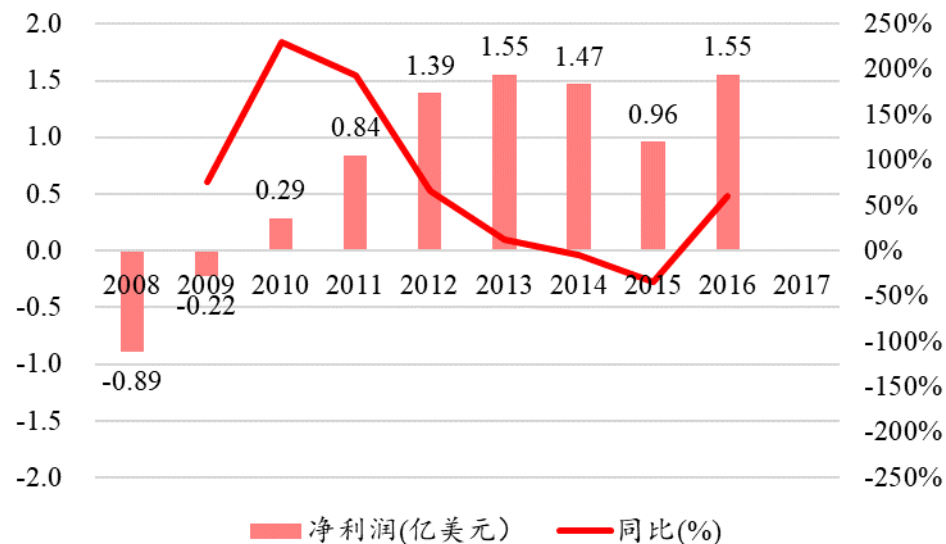
- ❑ **老牌公司经历困境，最终被西门子收购：**公司在90年代前为EDA领域龙头企业，90年代遭遇经营困境，软件研发严重落后，导致大量长期客户流失，难以与Cadence和Synopsys竞争。1994年组织结构进行大调整后重新崛起，之后进行了多次并购以丰富产品线和功能，2016年被西门子收购。虽公司整体份额不及其余两个巨头，但在PCB设计上仍处于领先地位。
- ❑ **被收购前，营收和净利润停滞不前：**2014-2016年营业收入分别为12.44/11.81/12.82亿美元，均低于同期另两家国际巨头，同比增长6.2%/7.6%/-5.1%。2014-2016年净利润分别为1.47/0.96/1.55亿美元，同比增长11.9%/-5.2%/-34.6%。

图59: Mentor营业收入及增速 (单位: 亿美元)



资料来源: Wind, 中信建投

图60: Mentor净利润及增速 (单位: 亿美元)



资料来源: Wind, 中信建投

国内公司所用EDA软件基本情况

国内IC设计几乎被海外巨头垄断，国产工具丰富度欠缺：国内IC公司使用的EDA软件几乎被Cadence、Synopsys、Mentor、Altium Designer等垄断，上述厂商可以提供集成电路设计中的全系列产品；国内以华大九天、概伦电子为首的EDA厂商产品线往往丰富度欠缺，且只能提供特定层级的设计工具或细分方向的点工具。

表7：国内公司使用EDA软件及其供应商

公司	所用 EDA 软件	所用软件提供商	公司	所用 EDA 软件	所用软件提供商
***	DxDesigner (前端)	Mentor Graphics	华硕	Allegro	Cadence
***	HAPS (验证)	Synopsys	创维	PADS	MentorGraphics
***	Allegro (PCB)	Cadence	TCL	PADS	Mentor Graphics
***	Allegro (前端到后端)	Cadence	迈瑞医疗	PADS	Mentor Graphics
***	ExpeditionPCB (布线)	Mentor Graphics	清华同方	PADS	Mentor Graphics
***	Allegro	Cadence	长城	Allegro	Cadence
***	PADS	Mentor Graphics	海尔	CR5000	ZUKEN
***	PADS	Mentor Graphics	海信	CR5000	ZUKEN
***	Orcad	Cadence	新北洋	CR5000	ZUKEN
***	Allegro	Cadence	中海油服	AD	Altium
***	Allegro	Cadence	博士力士乐	AD	Altium
***	Allegro	Cadence		AD	Altium
***	Allergro	Cadence	中芯国际	NanoYield	概伦电子
***	ALPS	华大九天		Empearn Liberal	华大九天
***	Yield&PPA Ecosystem	华大九天	华虹宏力	ALPSTM	华大九天
***	BSIMProPlus	概伦电子	华力微	BSIMProPlus	概伦电子
***	ExpeditionPCB (WG)	Mentor Graphics	南京南瑞	AD	Altium
***	Allegro	Cadence	南京三宝	AD	Altium
***	Allegro	Cadence		Allegro	Cadence
***	BoardstationPCB(EN)	Mentor Graphics	纬创资通	BoardstationPCB(EN)	Mentor Graphics

资料来源：智研咨询，中信建投

目录

一、投资摘要

二、EDA软件概述

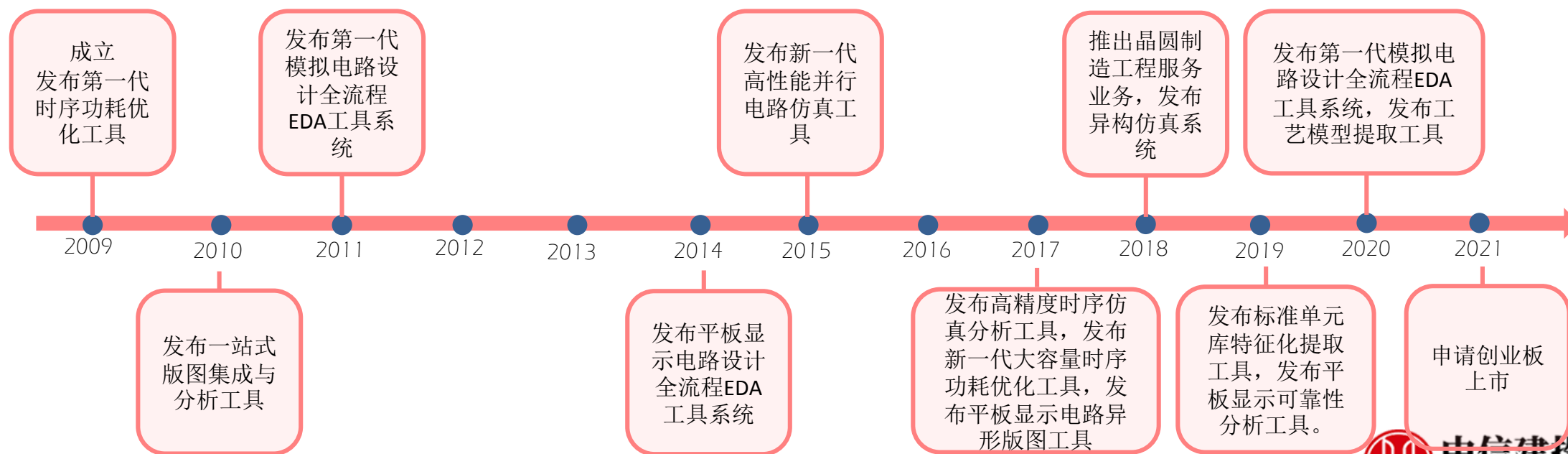
三、全球及国内晶圆设计类EDA公司概况

四、华大九天情况及盈利预测

华大九天：国内EDA领头羊

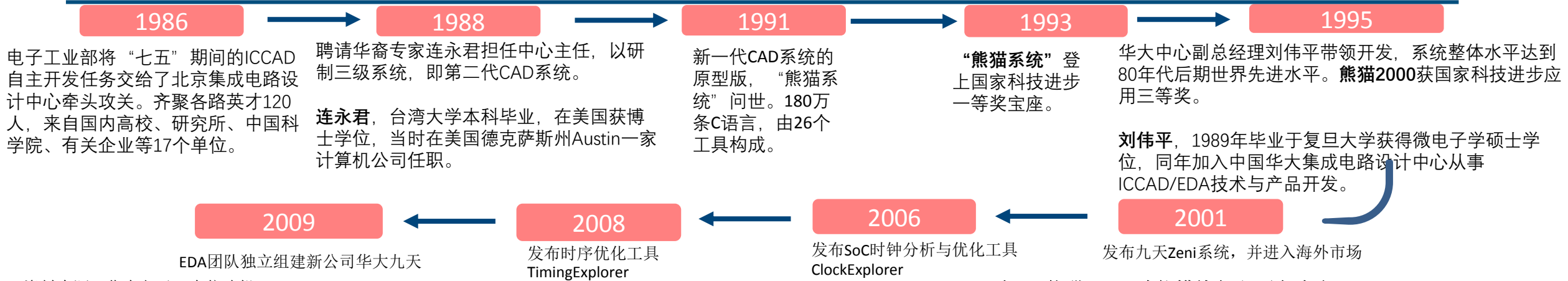
- 公司主要产品包括四大类：**模拟电路设计全流程EDA工具系统、数字电路设计EDA工具、平板显示电路设计全流程EDA工具系统和晶圆制造EDA工具**等EDA工具软件，并围绕相关领域提供技术开发服务。
- **公司为全球四家模拟IC全流程企业之一，系唯一本土企业**：公司是我国唯一能够提供模拟电路设计全流程EDA工具系统的本土EDA企业。模拟电路IC设计全球范围内仅有四家公司可以实现全流程设计，其余三家为Synopsys、Cadence和Mentor。
- **公司初始团队部分成员曾参与国内第一款自主知识产权EDA研发**：中国第一款具有自主知识产权的全流程EDA系统“熊猫ICCAD系统”的研发工作。

图61：公司发展沿革



华大九天前身：熊猫ICCAD

图62：华大九天前身熊猫ICCAD历史沿革



资料来源：华大九天，中信建投

表8：熊猫ICCAD功能模块与主要负责人

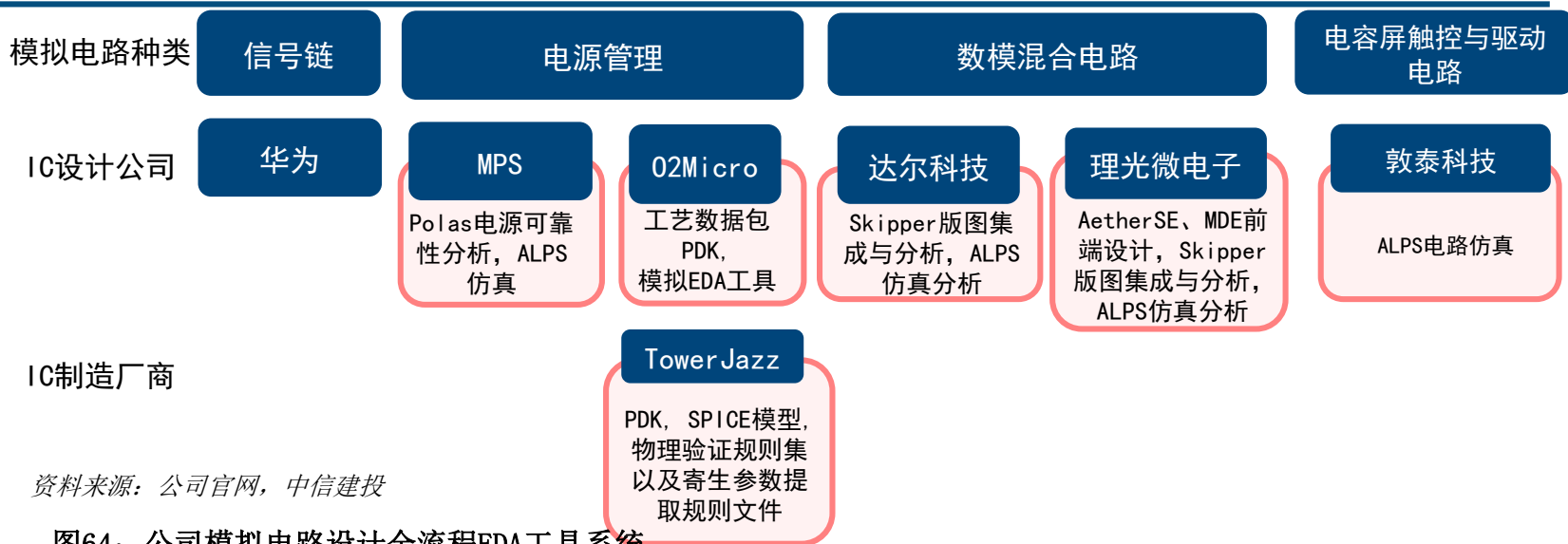
- 初版“熊猫系统”是一套完整的大规模集成电路计算机辅助设计系统，实现了系统设计方案。
- 采用集中的数据库管理，支持各设计层次（从语言描述到逻辑设计、版图设计），使设计进程成为设计对象的描述数据完整化过程。
- 具有统一美观、方便的用户界面，并提供开放式环境，允许外层工具嵌入。基于工业标准的操作系统、网络系统、图形窗口系统和通用的硬件平台。
- 支持基于HDL、EDIF、GDS11、CIF、SPICE、CDL、NDL等多种标准的或通用的设计数据交换格式。可以方便地与其它设计系统进行设计转换。
- 用熊猫系统，IC设计者可以经高层次的硬件描述和模拟，进入逻辑与电路级设计与模拟、测试码生成、版图设计、版图验证和后模拟，最后完成用于制作掩膜的PG带。

模块	负责人
DB, data base, 数据库	清华计算机系柳西玲老师
LE, layout editor, 版图编辑器	清华微所夏淳老师
SE, schematic editor, 原理图编辑器	
SIM, simulation, 电路模拟	微所余志平负责,清华无线电系王志华老师参加, 学生有赵维健(清华微所)、郭妙泉(浙大)、史传进(复旦)及顾世华(杭电)等。
UI, user interface	上海交大学生
Testing(测试)	上海交大负责
GDS-II, 版图数据输出	
Design Verification(设计验证,包括DRC/ERC)	

资料来源：科技工作者之家，中国知网，中信建投

模拟电路EDA设计与下游客户

图63：下游客户使用公司EDA工具情况



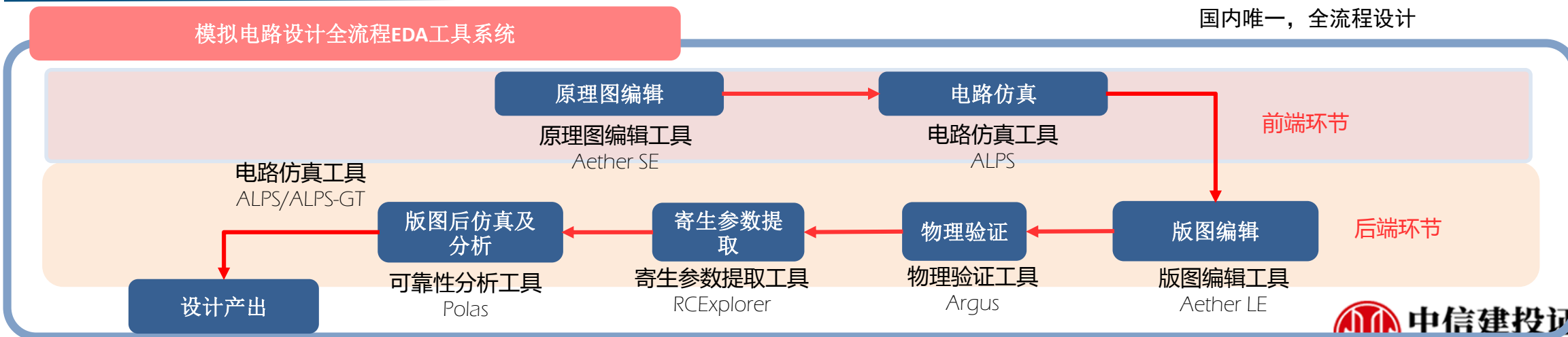
资料来源：公司官网，中信建投

表9：公司目前模拟全流程EDA可支持制程

工具产品	全球先进水平相关工具可支持的最高工艺制程	华大九天目前可支持的最高工艺制程
原理图编辑工具	5nm	28nm
电路仿真工具	5nm	5nm
版图编辑工具	5nm	28nm
物理验证工具	5nm	28nm
寄生参数提取工具	5nm	28nm
可靠性分析工具	5nm	28nm

资料来源：招股说明书，中信建投

图64：公司模拟电路设计全流程EDA工具系统



资料来源：招股说明书，公司官网，中信建投

数字电路EDA设计与下游客户

图65：数字电路EDA设计与下游客户

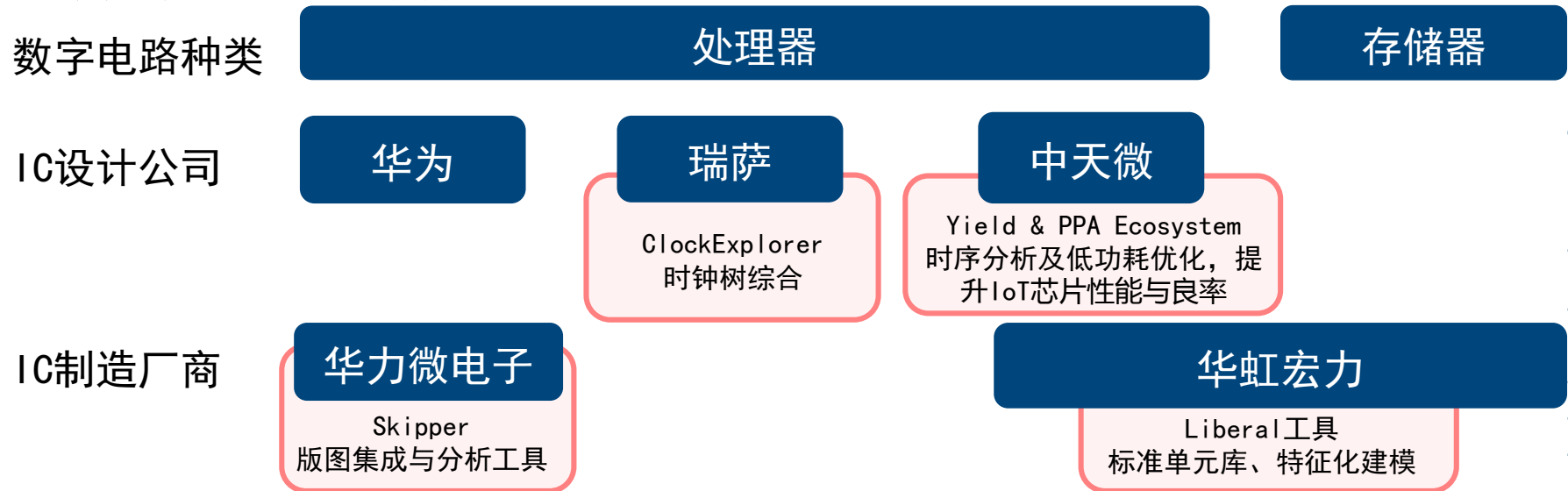


表10：华大九天数字IC工具主要制程

工具产品名称	全球先进水平相关工具可支持的最高量产工艺制程	华大九天目前可支持的最高量产工艺制程
单元库/IP 质量验证工具	5nm	5nm
高精度时序仿真分析工具	5nm	5nm
时序功耗优化工具	5nm	5nm
版图集成与分析工具	5nm	5nm
时钟质量检视与分析工具	5nm	5nm
单元库特征化提取工具	5nm	40nm

资料来源：公司招股说明书，中信建投



资料来源：招股说明书，公司官网，中信建投

面板电路设计工具VS模拟电路设计工具

面板电路设计

- FPD原理图编辑工具，主要用于对FPD设计的像素单元、控制单元等电路模块进行原理图设计。
- FPD版图编辑工具，提供了适用于FPD设计的版图编辑环境，特别是异形屏显示设计的版图编辑，满足了手表（圆形屏等）、手机（水滴屏等）、汽车仪表盘（曲线屏等）等消费电子领域对平板显示电路设计的特殊要求。
- 主要关键技术具体如下：
 - (1) 旋转单元编辑技术
 - (2) 异形填充技术
 - (3) FPD设计自动布局布线技术

AetherFPD

- FPD物理验证工具，针对异形屏显示设计的特点，开发了圆弧及任意角度旋转图形的高精度器件提取和规则检查技术，保证了物理验证的精度，解决了不规则电路和版图的验证难题。
- 针对FPD高重复阵列式设计特点，通过设计规则违例识别和聚类技术，显著提升了设计师检查和设计分析设计违例的效率，缩短了产品的设计周期。
- 主要关键技术具体如下：
 - (1) 设计规则违例识别和聚类技术

ArgusFPD

- FPD寄生参数提取工具，提供了高精度平板显示电阻电容提取方案，包括像素级电阻电容提取、触控面板电阻电容提取和液晶电容提取等功能。
- 采用基于阵列的电阻和电容提取技术以及基于有限元方法的高精度电阻计算技术等，极大的提升了计算效率。
- 针对AMOLED设计的金属网格和触控笔等新一代触控技术，利用三维建模技术，并通过区域分解、方程组稀疏化等算法提升了三维场求解器的速度，满足了AMOLED设计对电阻电容提取的需求。实现32+的多核并行仿真性能线性增长。
- 主要关键技术具体如下：
 - (1) 基于阵列的电阻和电容提取技术
 - (2) 基于有限元方法高精度电阻计算技术
 - (3) 三维建模技术

RCExplorerFPD

- FPD可靠性分析工具，针对平板显示电路设计的版图特点，该工具通过全面板热电分析技术实现了对大规模网络的电流和电压快速计算，大幅提升了平板显示电路设计可靠性分析的效率。
- 主要关键技术具体：
 - (1) 全面板热电分析技术

ArtemisFPD

模拟电路设计

Aether

- 原理图和版图编辑工具，支持设计师根据不同电路类型的设计需求和不同工艺的物理规则设计原理图和版图，如电路元件符号生成、元件参数编辑和物理图形编辑等操作。
- 为便于设计师对原理图和版图进行追踪管理、分析优化，在传统的编辑环境基础上增加了设计数据库管理模块、版本管理模块、仿真环境模块和外部接口模块等。
- 主要关键技术具体如下：
 - (1) 模拟版图布线技术
 - (2) 原理图驱动版图技术

Argus

- 物理验证工具，针对模拟电路设计开发的层次化并行物理验证工具，主要包括设计规则检查和原理图版图一致性检查。
- 针对模拟电路设计版图图形的特点，该产品开发了基于边的扫描线技术和版图预处理技术等，显著提升了设计师检查和分析版图设计错误的效率，缩短了产品的设计周期。
- 主要关键技术具体如下：
 - (1) 基于几何图形边的扫描线技术
 - (2) 版图预处理技术

RCExplorer

- 寄生参数提取工具，支持晶体管级和单元级寄生参数提取，根据不同的精度要求，提供了三维高精度提取模式和准三维快速提取模式。
- 同时提供了基于版图的点到点寄生参数计算和时延分析功能，为设计师分析电路功能、性能和可靠性提供了技术支撑。
- 主要关键技术具体如下：
 - (1) 电阻网络快速提取技术
 - (2) 基于边界元素法偏微分方程求解技术

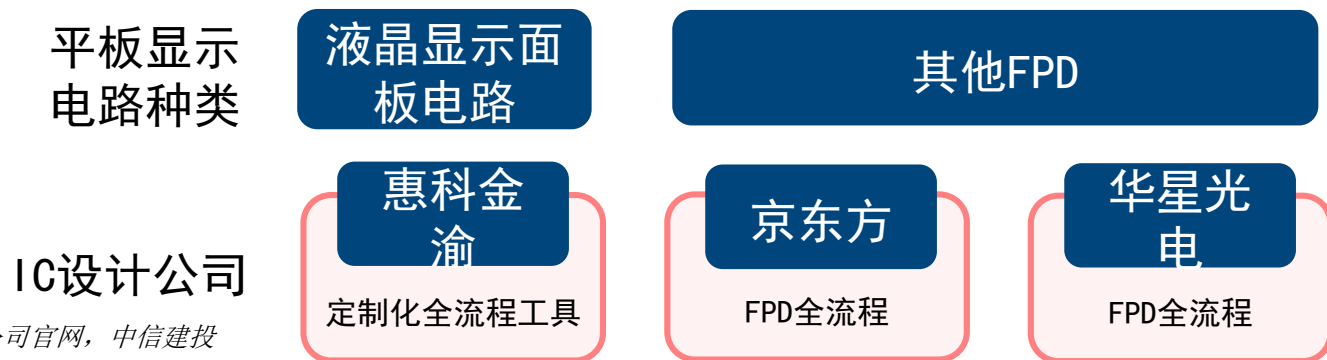
ALPS\ALPS-GT

- 电路仿真工具，通过创新的大规模矩阵智能求解技术和基于CPU-GPU异构系统的仿真加速技术，突破了电路仿真的性能和容量瓶颈，支持了数千万器件规模的电路仿真，仿真性能相比其他电路仿真工具显著提升。
- 主要关键技术具体如下：
 - (1) 大规模矩阵智能求解技术
 - (2) 基于CPU-GPU异构系统仿真加速技术

平板显示电路EDA设计与下游客户

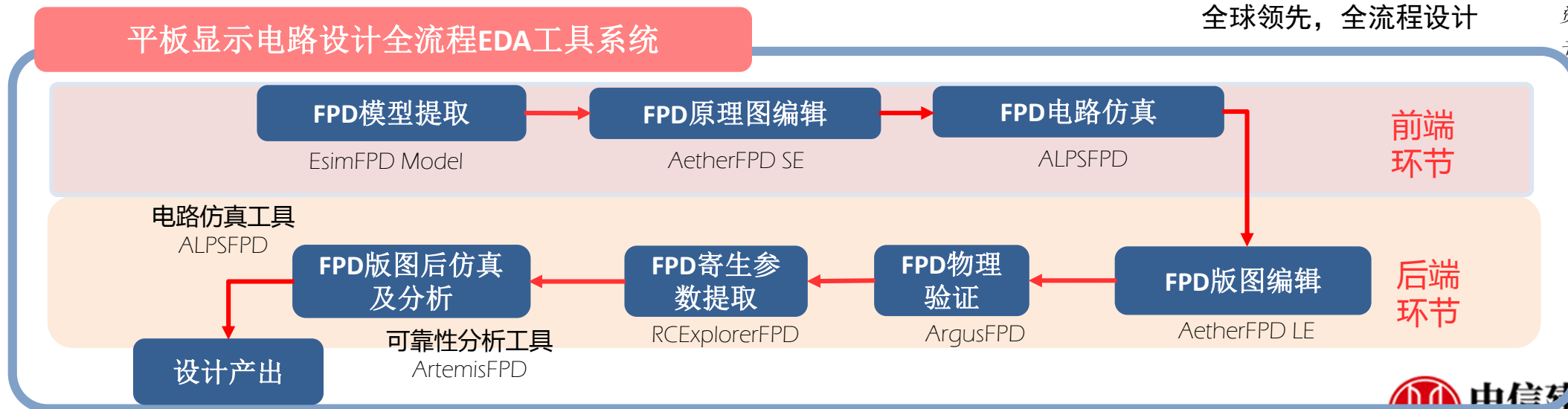
公司在国内FPD平板显示电路方面，基本上覆盖90%以上客户，2020年来自京东方的收入为1700万元。

图66：下游客户使用公司EDA工具情况



资料来源：公司官网，中信建投

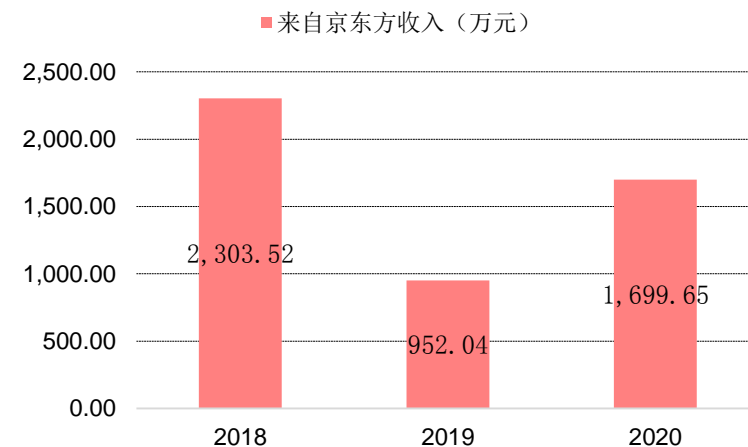
图68：公司平板显示电路设计全流程EDA工具系统



全球领先，全流程设计

资料来源：公司招股说明书，中信建投

图67：来自京东方收入情况



资料来源：招股说明书，公司官网，中信建投

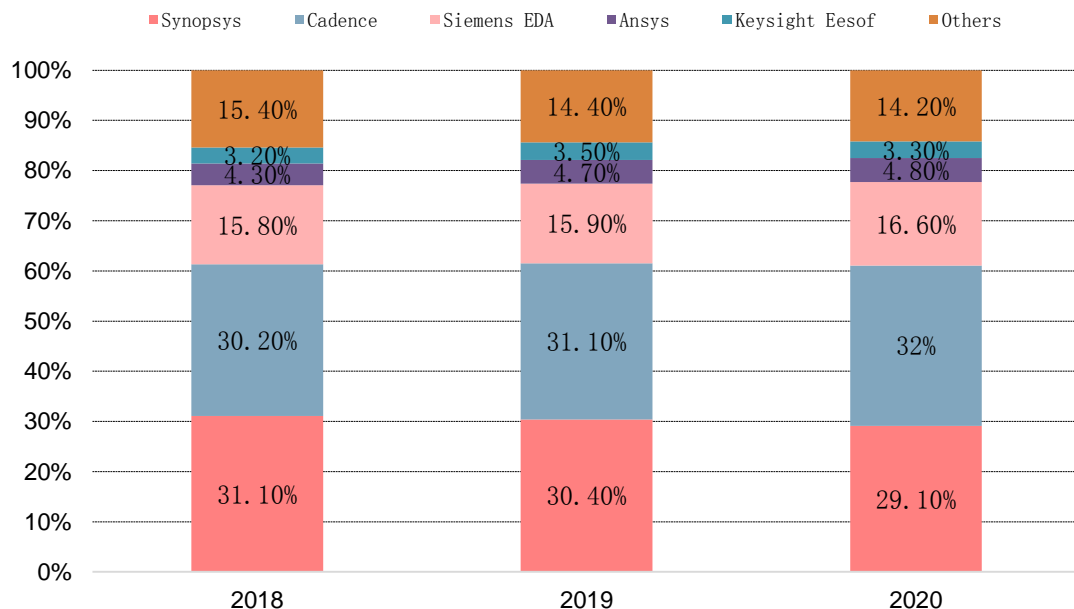
华大九天与海外公司对比

表11：华大九天与海外头部厂商市场占有率及研发水平对比

	华大九天	新思科技	楷登电子	西门子EDA
全球市场占有率（2020）	约1%	32%	29%	--
国内市场占有率（2020）	约6%，本土企业首位	29%	32%	16.6%
技术研发水平	模拟IC设计全流程，其中电路仿真领先。平板显示电路EDA全球领先。	产品线最为全面，优势在于数字前端、数字后端和验证测试。	优势在于模拟和混合信号的定制化电路和版图设计。	在物理验证领域优势较为突出，在印制电路板方面也有一定优势。

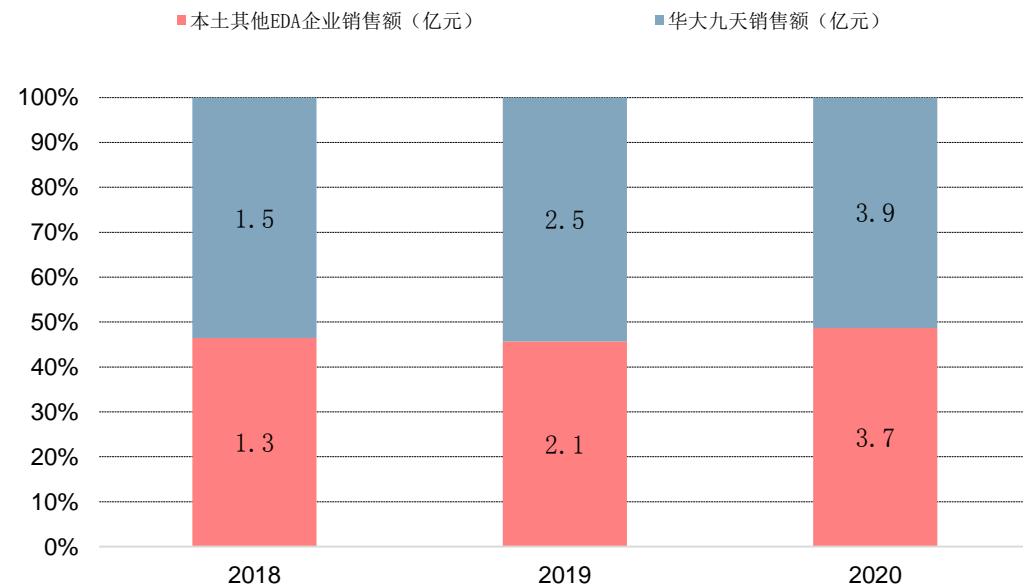
资料来源：公司招股说明书，中信建投

图69：2018-2020年我国EDA工具市场竞争格局



资料来源：招股说明书，中信建投

图70：2018-2020年我国EDA工具市场本土企业份额情况

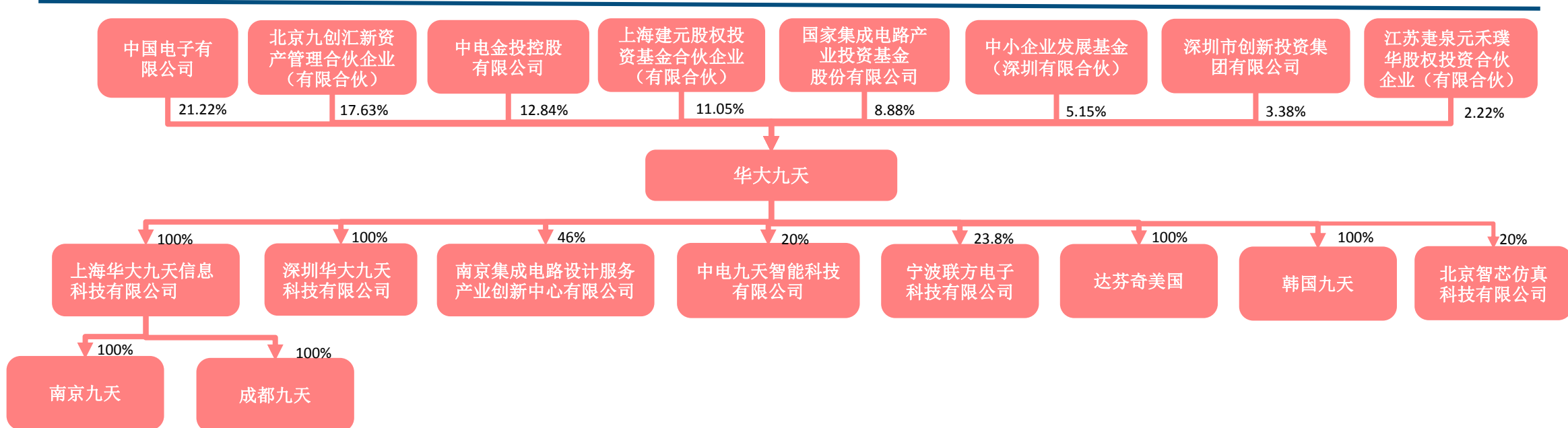


资料来源：招股说明书，中信建投

华大九天股权结构

- 公司大股东为中国电子有限公司，持股21.22%。大股东中国电子信息产业集团有限公司自2015年5月14日起入股，2019年2月25日，由中国电子有限公司持股。
- 公司管理层持股平台为北京九创汇新资产管理合伙企业（有限合伙），持股17.63%，其中董事长及创始人刘伟平通过17.81%持股的井冈山华元嘉泰间接持有公司股权。
- 公司目前无实际控制人。

图71：华大九天股权结构

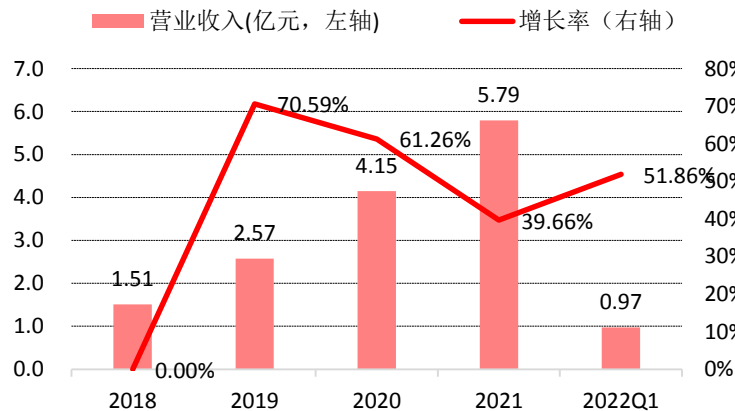


资料来源：公司公告，中信建投

华大九天：收入及利润增长情况

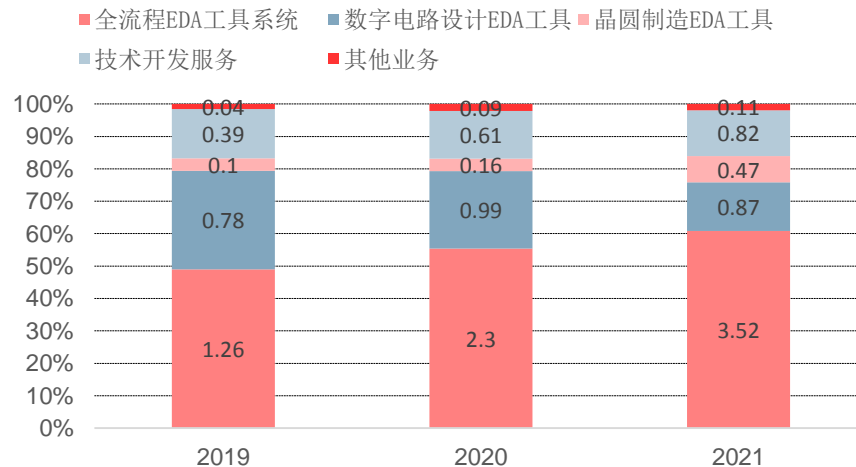
- 国内行业需求扩张叠加份额提升助力营收增长：**公司2019-2021年营业收入分别为2.57亿、4.15亿和5.79亿元，同比增速分别为70.59%、61.26%和39.66%。主营业务高速增长，原因有二：一是国内EDA行业持续增长；二是伴随公司产品商业能力不断提升后，份额不断提升。
- 分业务看，全流程EDA工具系统和晶圆制造EDA工具增速快。**公司模拟电路设计全流程EDA工具系统和数字电路设计EDA工具的收入增长主要来源于IC设计公司，主要系以K1及其关联方为代表的国内主流IC设计公司收入的大幅上升，及客户数量的不断增加。晶圆制造EDA工具的增长主要来源于以中芯国际为代表的晶圆制造公司的收入上升。
- 海外市场增长速度快，主要来自北美韩国：**海外收入2020年实现收入4014.27万元，同比增长40.19%，主要是北美、韩国两个地区增速较快。

图72：华大九天营业收入及增速



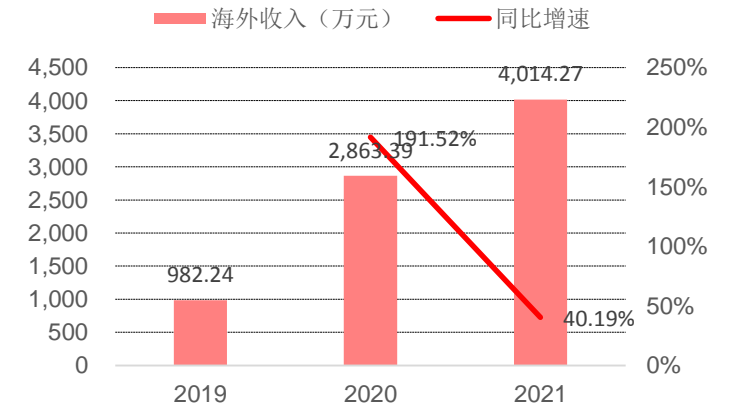
资料来源：招股说明书，中信建投

图73：华大九天收入构成（亿元）



资料来源：招股说明书，中信建投

图74：公司海外收入及增速

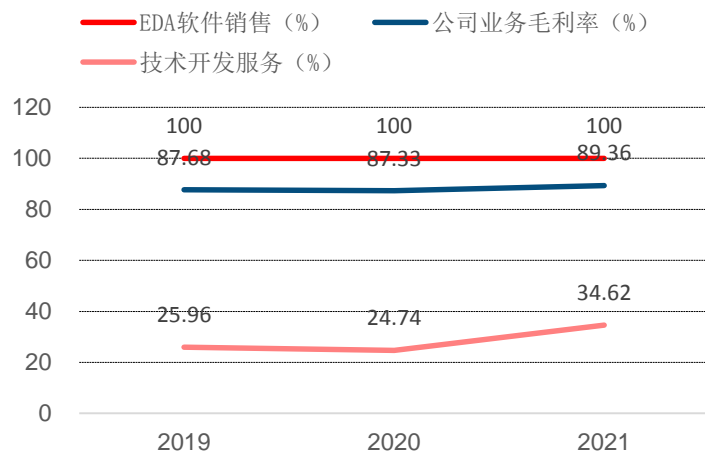


资料来源：招股说明书，中信建投

主营收入结构及费用率情况

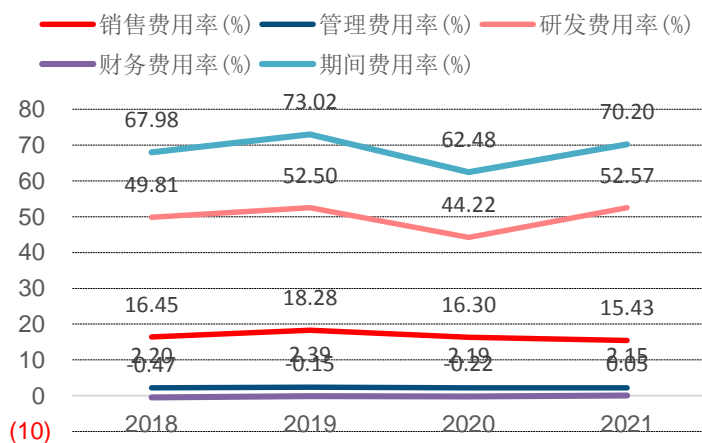
- 公司EDA软件销售毛利率为100%，技术开发服务毛利率为34.62%。
- 期间费用率基本稳定，研发投入继续加大：**2020 年度，由于营业收入的增长幅度超过了期间费用的增长幅度，期间费用合计占营业收入的比重有所下降，为75.58%。2021 年公司期间费用合计占营业收入的比重为81.89%，较2020 年度略有上升，主要原因系公司持续加大研发投入，研发费用率较2020年提升近8.35pct，主要原因为，一方面公司持续保持高强度的研发投入，研发人员数量和平均薪酬持续增长，另一方面，公司2020 年、2021年无形资产中新增外购非专利技术金额较大，导致2021年无形资产的摊销金额较大，公司2021 年计入研发费用的折旧摊销费比上年增加2,399.24万元。规模效应下，销售费用率和管理费用率则保持下降趋势。
- 公司2019-2021年归母净利润分别为0.57亿、1.04亿和1.39亿元，分别同比增长17.8%、81.2%和34.5%，2020年利润高增长主要是研发费用率下降所致。

图75：华大九天主营业务占比



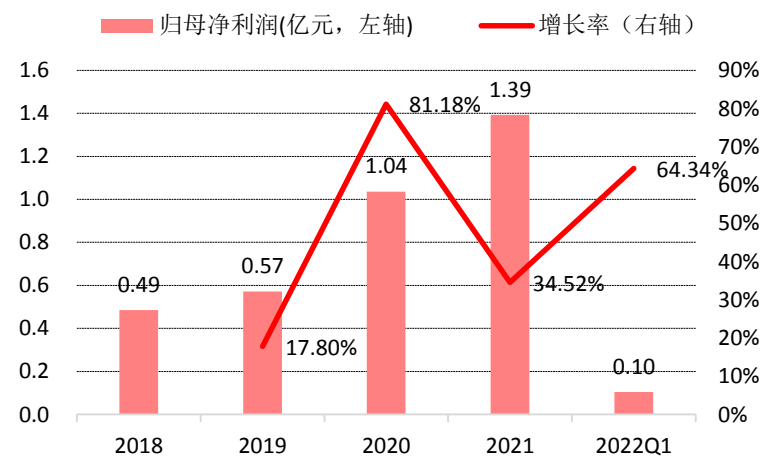
资料来源：招股说明书，中信建投

图76：华大九天主营业务毛利率



资料来源：招股说明书，中信建投

图77：华大九天费用率情况

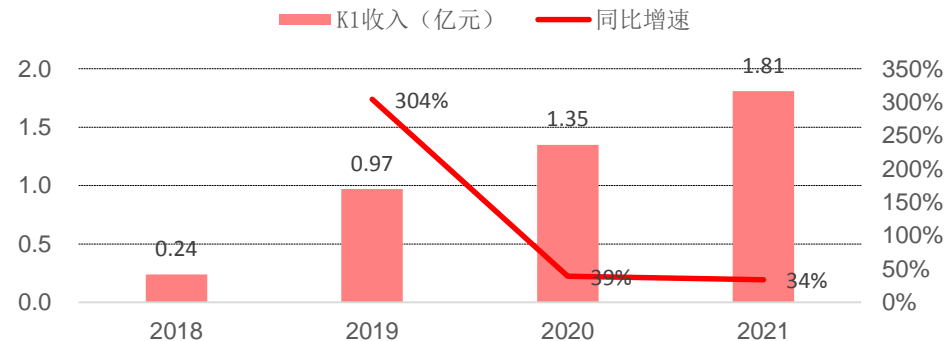


资料来源：招股说明书，中信建投

产业上下游及客户情况

- 2021年，公司下游前五大客户有K1、上海华虹（集团）、中国电子、中芯国际和智芯微，销售额共计占营业总收入的45.4%。
- 公司不依赖特定客户，即不存在向单个客户的销售占营业收入总额的比例超过50%的情况。

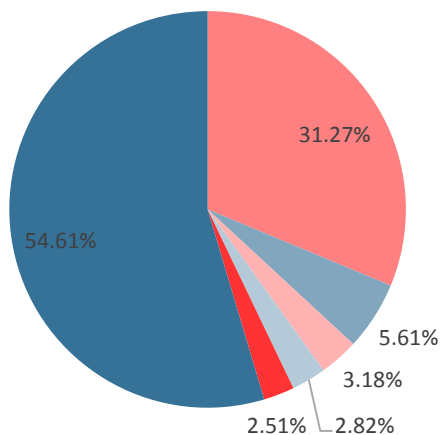
图78：公司来自K1客户收入情况



资料来源：公司招股说明书，中信建投

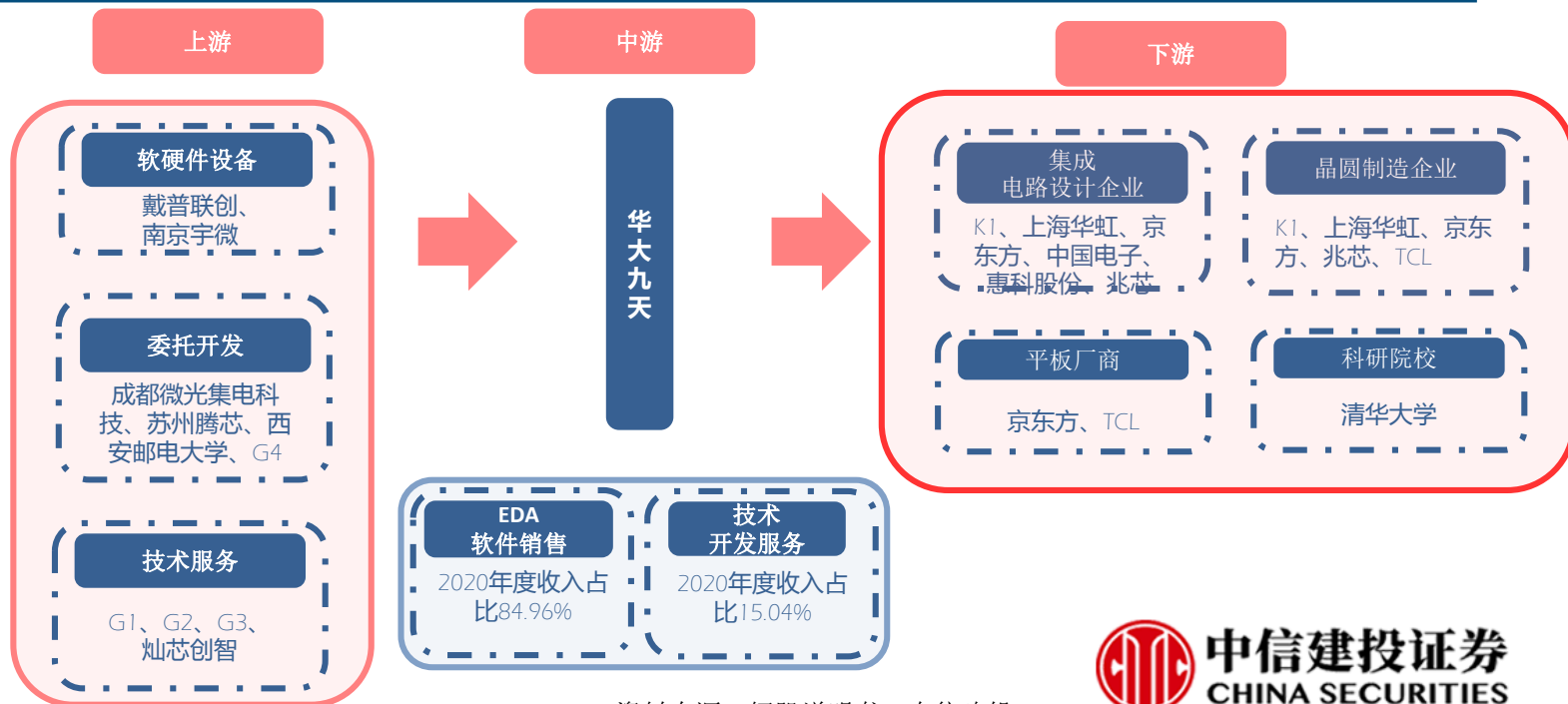
图79：2021年度对前五大客户销售额占主营业务比例

■ K1 ■ 华虹 ■ 中国电子 ■ 中芯国际 ■ 智芯微 ■ 其他



资料来源：招股说明书，中信建投

图80：2018-2020年公司产业链及业务情况



资料来源：招股说明书，中信建投

公司盈利预测

- 模拟全流程EDA工具系统：1) 伴随2021年底寄生参数及仿真产品、版图验证产品的能力提升，2022年整体工具成熟度进一步提升，应该迎来新一轮推广；2) 功能不断完善。预计保持50-60%增长。
- 面板全流程EDA工具系统：产品成熟度高，伴随临时License开启率下降，以及更多产线推广，应保持20%-30%增长。
- 跟随K1不断完善功能，点工具不断推出，2023年或在一些关节环节有可能有突破，预计2023年及以后数字EDA工具快速增长。
- 预计公司2022-2024年实现收入8.01、10.92和14.58亿元，归母净利润1.87、2.51和3.4亿元，同比增长34.4%、34%和35.5%。首次覆盖，给予“增持”评级。

表13：公司盈利预测

	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	415	579	801	1,092	1,458
增长率(%)	61.3	39.7	38.2	36.4	33.5
净利润(百万元)	104	139	187	251	340
增长率(%)	81.2	34.5	34.4	34.0	35.5
毛利率(%)	87.3	89.4	90.1	90.8	91.6
净利率(%)	25.0	24.0	23.4	23.0	23.3
ROE(%)	12.1	14.0	15.8	17.5	19.2
EPS(摊薄/元)	0.24	0.32	0.43	0.58	0.78
P/E(倍)	314.6	233.8	174.0	129.9	95.9

表12：公司营收预测

	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E
EDA软件销售合计	214.52	345.09	486.13	680.71	939.22	1,270.31
同比	61.37%	60.87%	40.87%	40.03%	37.98%	35.25%
毛利率	100%	100%	100%	100%	100%	100%
全流程EDA工具系统	126.35	230.20	351.76	510.05	714.07	964.00
同比	68.83%	82.19%	53%	45%	40%	35%
数字电路设计EDA工具	77.91	98.83	87.32	104.78	136.22	190.71
同比	46.12%	26.85%	-12%	20%	30%	40%
晶圆制造EDA工具	10.26	16.06	47.05	65.87	88.92	115.60
同比	114.64%	56.53%	193%	40%	35%	30%
技术开发服务	38.84	61.10	81.74	106.26	138.14	172.68
同比	284.17%	57.31%	34%	30%	30%	25%
毛利率	25.96%	24.74%	35%	35%	35%	35%
其他业务	3.86	8.62	11.44	13.73	15.10	15.10
同比	-50.13%	123.32%	32.71%	20.00%	10.00%	0.00%
毛利率	23.95%	23.56%	28%	28%	28%	28%
收入合计	257.22	414.81	579.31	800.70	1,092.46	1,458.08
同比	70.58%	61.27%	39.66%	38.22%	36.44%	33.47%
毛利率	87.68%	87.33%	89.36%	90.14%	90.79%	91.56%

资料来源：招股说明书，中信建投

资料来源：Wind，中信建投

风险提示

- 客户集中度较高的风险
- 竞争加剧风险
- 公司增长速度降低的风险
- 技术创新不及预期风险
- 税收优惠及政府补助政策风险。2019至2021年公司享受的税收优惠金额合计分别为4,888.70 万元、7,141.42 万元和8818.58 万元，占当期利润总额的比例分别为85.53%、68.96%和63.30%。如果未来公司享受的税收优惠政策出现不利变化，或者在税收减免期内公司不完全符合税收减免申报条件，则公司的税收优惠存在相应减少的可能性，可能会对公司利润总额造成50-60%左右的影响。
- 国际环境变化影响等

分析师介绍

阎贵成：中信建投通信&计算机行业首席分析师，北京大学学士、硕士，目前专注于云计算、物联网、智能网联汽车、信息安全、信创、5G及光通信等领域研究。近8年中国移动工作经验，6年多证券研究经验。系2019-2021年《新财富》、《水晶球》通信行业最佳分析师第一名。

刘双锋：中信建投证券电子首席分析师。3年深南电路，5年华为工作经验，从事市场洞察、战略规划工作，涉及通信服务、云计算及终端领域，专注于通信服务领域，2018年加入中信建投通信团队。2018年IAMAC最受欢迎卖方分析师通信行业第一名团队成员，2018《水晶球》最佳分析师通信行业第一名团队成员。

金戈：计算机联席首席分析师，帝国理工学院工科硕士。2017年加入中信建投计算机团队，2019年加入中信建投TMT海外团队，擅长人工智能、云计算、金融科技等领域。

于芳博：中信建投计算机行业分析师，北京大学空间物理学学士、硕士，2019年7月加入中信建投，主要覆盖方向智能汽车、CPU/GPU/FPGA/ASIC、EDA和工业软件等方向。

乔磊：中信建投证券电子行业分析师。华中科技大学工学学士、硕士，10年中兴通讯无线产品市场经验，2020年加入中信建投通信团队，2020-2021年《新财富》、《水晶球》通信行业最佳分析师第一名团队成员。

评级说明

投资评级标准		评级	说明
报告中投资建议涉及的评级标准为报告发布日后6个月内的相对市场表现，也即报告发布日后的6个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。A股市场以沪深300指数作为基准；新三板市场以三板成指为基准；香港市场以恒生指数作为基准；美国市场以标普500指数为基准。	股票评级	买入	相对涨幅15%以上
		增持	相对涨幅5%—15%
		中性	相对涨幅-5%—5%之间
		减持	相对跌幅5%—15%
		卖出	相对跌幅15%以上
	行业评级	强于大市	相对涨幅10%以上
		中性	相对涨幅-10-10%之间
		弱于大市	相对跌幅10%以上

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：(i) 以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，结论不受任何第三方的授意或影响。(ii) 本人不曾因，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。

法律主体说明

本报告由中信建投证券股份有限公司及/或其附属机构（以下合称“中信建投”）制作，由中信建投证券股份有限公司在中华人民共和国（仅为本报告目的，不包括香港、澳门、台湾）提供。中信建投证券股份有限公司具有中国证监会许可的投资咨询业务资格，本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格证书编号已披露在报告首页。

在遵守适用的法律法规情况下，本报告亦可能由中信建投（国际）证券有限公司在香港提供。本报告作者所持香港证监会牌照的中央编号已披露在报告首页。

一般性声明

本报告由中信建投制作。发送本报告不构成任何合同或承诺的基础，不因接收者收到本报告而视其为中信建投客户。

本报告的信息均来源于中信建投认为可靠的公开资料，但中信建投对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载观点、评估和预测仅反映本报告出具日该分析师的判断，该等观点、评估和预测可能在不发出通知的情况下有所变更，亦有可能因使用不同假设和标准或者采用不同分析方法而与中信建投其他部门、人员口头或书面表达的意见不同或相反。本报告所引证券或其他金融工具的过往业绩不代表其未来表现。报告中所含任何具有预测性质的内容皆基于相应的假设条件，而任何假设条件都可能随时发生变化并影响实际投资收益。中信建投不承诺、不保证本报告所含具有预测性质的内容必然得以实现。

本报告内容的全部或部分均不构成投资建议。本报告所包含的观点、建议并未考虑报告接收人在财务状况、投资目的、风险偏好等方面的具体情况，报告接收者应当独立评估本报告所含信息，基于自身投资目标、需求、市场机会、风险及其他因素自主做出决策并自行承担投资风险。中信建投建议所有投资者应就任何潜在投资向其税务、会计或法律顾问咨询。不论报告接收者是否根据本报告做出投资决策，中信建投都不对该等投资决策提供任何形式的担保，亦不以任何形式分享投资收益或者分担投资损失。中信建投不对使用本报告所产生的任何直接或间接损失承担责任。

在法律法规及监管规定允许的范围内，中信建投可能持有并交易本报告中所提公司的股份或其他财产权益，也可能在过去12个月、目前或者将来为本报告中所提公司提供或者争取为其提供投资银行、做市交易、财务顾问或其他金融服务。本报告内容真实、准确、完整地反映了署名分析师的观点，分析师的薪酬无论过去、现在或未来都不会直接或间接与其所撰写报告中的具体观点相联系，分析师亦不会因撰写本报告而获取不当利益。

本报告为中信建投所有。未经中信建投事先书面许可，任何机构和/或个人不得以任何形式转发、翻版、复制、发布或引用本报告全部或部分内容，亦不得从未经中信建投书面授权的任何机构、个人或其运营的媒体平台接收、翻版、复制或引用本报告全部或部分内容。版权所有，违者必究。

中信建投证券研究发展部

北京
东城区朝内大街2号凯恒中心B
座12层
电话：(8610) 8513-0588
联系人：李祉瑶
邮箱：lizhiyao@csc.com.cn

上海
浦东新区浦东南路528号南塔2106室
电话：(8621) 6882-1612
联系人：翁起帆
邮箱：wengqifan@csc.com.cn

深圳
福田区益田路6003号荣超商务中心B
座22层
电话：(86755) 8252-1369
联系人：曹莹
邮箱：caoying@csc.com.cn

中信建投（国际）

香港
中环交易广场2期18楼
电话：(852) 3465-5600
联系人：刘泓麟
邮箱：charleneliu@csci.hk