

# 成都华微 (688709)

## 国内特种芯片头部企业，创新驱动核心技术国产化进程

买入 (首次)

2024年07月01日

证券分析师 苏立赞

执业证书: S0600521110001

sulz@dwzq.com.cn

证券分析师 许牧

执业证书: S0600523060002

xumu@dwzq.com.cn

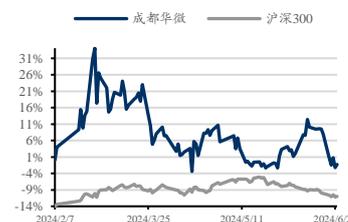
研究助理 高正泰

执业证书: S0600123060018

gaozht@dwzq.com.cn

盈利预测与估值	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业总收入 (百万元)	844.66	926.05	1,017.16	1,145.30	1,264.39
同比 (%)	56.95	9.64	9.84	12.60	10.40
归母净利润 (百万元)	281.22	311.07	355.58	437.95	506.36
同比 (%)	62.65	10.61	14.31	23.16	15.62
EPS-最新摊薄 (元/股)	0.44	0.49	0.56	0.69	0.80
P/E (现价&最新摊薄)	48.53	43.87	38.38	31.16	26.95

### 股价走势



### 投资要点

- **同时承接数字和模拟集成电路重大专项，持续出产高性能产品。**成都华微深耕集成电路领域二十余年，下游客户主要集中在军工国防，控制测绘等领域，特种芯片国产化为公司发展注入动力。特种集成电路是武器装备的“大脑”，在精确制导，通讯等方面具有显著优势，但目前国产化率还很低，国产特种芯片需求大。军队信息化建设为公司带来广阔市场需求，特种芯片技术门槛及资质门槛高，公司产品系列齐全，覆盖数字、模拟两大领域，十余类别，整体技术储备位于特种集成电路产业第一梯队，各产品系列保持较高水平毛利率。公司严格控制产品质量，满足客户多样化、高标准的需求，有效保障产品品质，提高了市场竞争力。
- **高精度 ADC 国内领先，加大高速高精度 ADC 研发力度。**公司 ADC 产品的转换精度在国内具有领先水平，主要应用于精密测量领域。雷达、通信、电子对抗、测控、仪器仪表、高性能控制器以及数字通信系统等下游应用对于高端 ADC/DAC 的需求旺盛。在模拟相控阵雷达向数字相控阵雷达升级阶段，ADC/DAC 的市场需求将大幅增加。
- **核心技术必须自主与广阔市场需求带来国产替代新机遇。**近年来，核心技术封锁逐步加剧，逆全球化浪潮持续凸显，中国科技独立自主的需求日益增强。当前 FPGA 国产化率不到 17%，军用 ADC 也不足 10%，但特种芯片在飞机、导弹、通信等领域需求旺盛，国产替代前景广阔。
- **IPO 募集资金主要用于高端芯片研发及产业基地建设。**本次募集资金共计 150000 万元，其中 75000 万元开展高性能 FPGA、高速高精度 ADC 和自适应智能 SoC 等芯片的研发及产业化项目，另有 55000 万元拟用于高端集成电路研发及产业基地建设，投资内部收益率为 18.92%，静态投资回收期为 6 年。
- **盈利预测与投资评级：**基于“十四五”期间特种芯片行业高景气，长期强军目标明确，装备更新叠加工业需求国产化步伐不减。并考虑到公司特种芯片市场领先地位和国资背景，我们预计公司 2024-2026 年归母净利润分别为 3.56/4.38/5.06 亿元，对应 PE 分别为 38/31/27 倍，首次覆盖，给予“买入”评级。
- **风险提示：**1) 公司技术持续创新能力不足；2) 技术封锁对晶圆供应链稳定的影响；3) 下游需求及产品价格波动。

### 市场数据

收盘价(元)	19.32
一年最低/最高价	18.01/27.11
市净率(倍)	4.40
流通 A 股市值(百万元)	1,385.32
总市值(百万元)	12,303.88

### 基础数据

每股净资产(元,LF)	4.39
资产负债率(% ,LF)	25.99
总股本(百万股)	636.85
流通 A 股(百万股)	71.70

### 相关研究

## 内容目录

<b>1. 能够同时承接数字和模拟集成电路国家重大专项的领军企业</b> .....	<b>4</b>
1.1. 集研发、设计、测试与销售为一体的特种集成电路企业.....	4
1.2. 专注集成电路研发设计，承接多项重大科研任务.....	4
1.3. 产品种类齐全，覆盖数字和模拟集成电路两大领域.....	5
1.4. 国资背景雄厚，为公司发展提供坚强保障.....	6
1.5. 保持高水平研发投入，公司营收持续增长.....	6
1.6. 专注研发二十余年，核心技术持续突破.....	7
1.7. 募集资金主要用于高端芯片研发及产业基地建设.....	8
<b>2. 核心技术独立自主推动 FPGA 国产替代进程</b> .....	<b>10</b>
2.1. 可编程特性赋予逻辑芯片广阔市场空间.....	10
2.2. 可重构编程灵活高效，具备超大规模并行计算能力.....	11
2.3. 应用领域广泛，市场空间广阔.....	12
2.4. 行业垄断现象明显，国产芯片差距逐步缩小.....	13
2.5. 弯道超车道阻且长，国产替代前景乐观.....	15
2.6. 国防建设持续加强，保障特种 FPGA 稳健发展.....	16
<b>3. 大力发展数据转换芯片，高精度 ADC 具备较强技术优势</b> .....	<b>17</b>
3.1. 高端 ADC/DAC 有着较高的设计壁垒.....	17
3.1.1. ADC/DAC 下游应用广泛.....	17
3.1.2. 军品 ADC/DAC 国产替代需求大.....	17
3.1.3. ADC 技术壁垒高，是玩家稀少的细分赛道.....	18
3.2. 承接重大科技专项，高精度 ADC 国内领先.....	19
3.3. ADC/DAC 需求旺盛，市场潜力较大.....	19
<b>4. 盈利预测与投资建议</b> .....	<b>21</b>
4.1. 核心假设.....	21
4.2. 估值与评级.....	22
<b>5. 风险提示</b> .....	<b>22</b>

## 图表目录

图 1:	公司发展历程.....	4
图 2:	公司在 FPGA 和 ADC 领域处于领先水平.....	5
图 3:	公司主要产品覆盖数字和模拟集成电路.....	5
图 4:	成都华微股权结构图（截至 2024 年 2 月 7 日）.....	6
图 5:	主营业务收入逐年递增.....	6
图 6:	数字和模拟集成电路收入占比超过 80%.....	6
图 7:	公司始终保持高水平的研发投入.....	7
图 8:	公司主要从事芯片设计和测试.....	7
图 9:	FPGA 开发板.....	10
图 10:	CPLD 开发板.....	10
图 11:	FPGA 主要结构.....	11
图 12:	CLB 主要结构.....	11
图 13:	二输入真值表工作原理.....	11
图 14:	FPGA 并行计算过程.....	12
图 15:	2023 年中国 FPGA 下游应用分布.....	12
图 16:	全球 FPGA 下游市场份额.....	12
图 17:	全球 FPGA 市场规模.....	13
图 18:	中国 FPGA 市场规模.....	13
图 19:	2021 年中国 FPGA 芯片市场份额.....	13
图 20:	国产 FPGA 发展空间广阔.....	14
图 21:	FPGA 设计进入异构系统时代.....	14
图 22:	嵌入式 MCU——单片机.....	15
图 23:	FPGA 国产替代竞争优势.....	15
图 24:	弹载计算机系统组成示意图.....	16
图 25:	ADC/DAC 工作场景嵌入.....	17
图 26:	ADC 下游应用分布（2019 年）.....	17
图 27:	数字相控阵雷达.....	18
图 28:	ADC 工作电路.....	18
图 29:	采样速率与转换精度相互制衡.....	19
图 30:	模拟相控阵雷达与数字相控阵雷达区别.....	20
表 1:	FPGA 产品种类丰富.....	8
表 2:	部分自主知识产权核心技术.....	8
表 3:	公司 IPO 募集资金运用情况.....	8
表 4:	反熔丝、闪存、静态存储器技术特征.....	10
表 5:	精确制导武器使用比例提升快速.....	16
表 6:	ADC 主要产品.....	19
表 7:	雷达市场份额分布.....	20
表 8:	公司业务拆分（百万元）.....	21
表 9:	可比公司估值（截至 2024 年 6 月 20 日）.....	22

## 1. 能够同时承接数字和模拟集成电路国家重大专项的领军企业

### 1.1. 集研发、设计、测试与销售为一体的特种集成电路企业

公司作为国家“909”工程集成电路设计公司和国家首批认证的集成电路设计企业，是少数能够同时承接数字和模拟集成电路国家重大专项的企业。公司采用 Fabless 模式，专注于芯片的设计、研发、测试与销售，而晶圆加工与封装则主要由外协厂商完成，主要产品覆盖数字集成电路和模拟集成电路，其中 CPLD/FPGA，ADC/DAC 等主要产品处于国内领先水平。

### 1.2. 专注集成电路研发设计，承接多项重大科研任务

历经多次股权转让重组，华微有限整体变更设立股份公司。2000 年 3 月华微有限设立，2001 年 8 月成都国腾将股权转让给国投电子，2002 年 1 月国投电子及电科大将股权转让给成都风投和上海华微，2017 年 12 月股东增资，2019 年 12 月自然人股东将股权转让给持股平台，2012 年，电科大公司和中国电子先后进行股权划转，2021 年 9 月华微有限通过整体变更方式设立股份公司，于 2024 年 2 月登陆科创板。

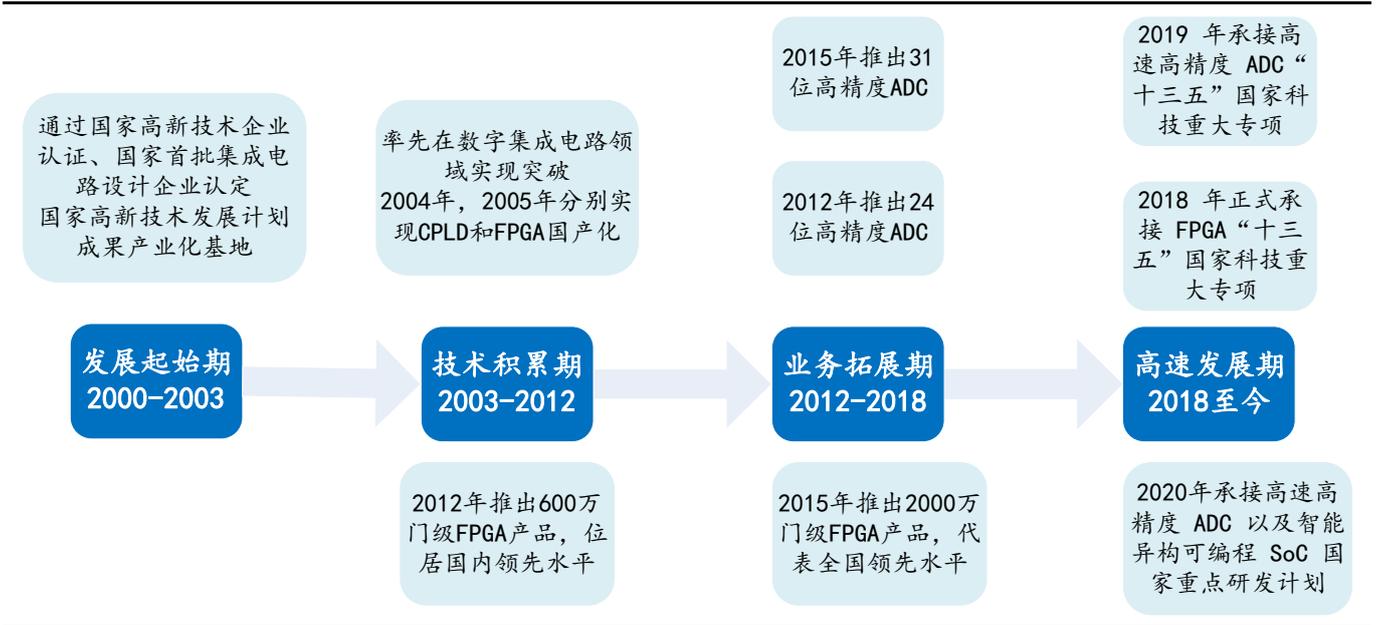
图1: 公司发展历程



数据来源：成都华微招股说明书，东吴证券研究所

公司专注于集成电路的研发和设计。成立三年内通过国家高新技术企业认证、国家首批集成电路企业认定。2012年推出国内领先的600万门级FPGA和24位高精度ADC，2015年推出国内最高精度31位ADC，2016年推出2000万门级FPGA产品，处于国内领先水平。2018年以来多次承接“十三五”国家科技重大专项，在高性能FPGA，高精度ADC，智能SoC等领域持续发力。

图2: 公司在 FPGA 和 ADC 领域处于领先水平

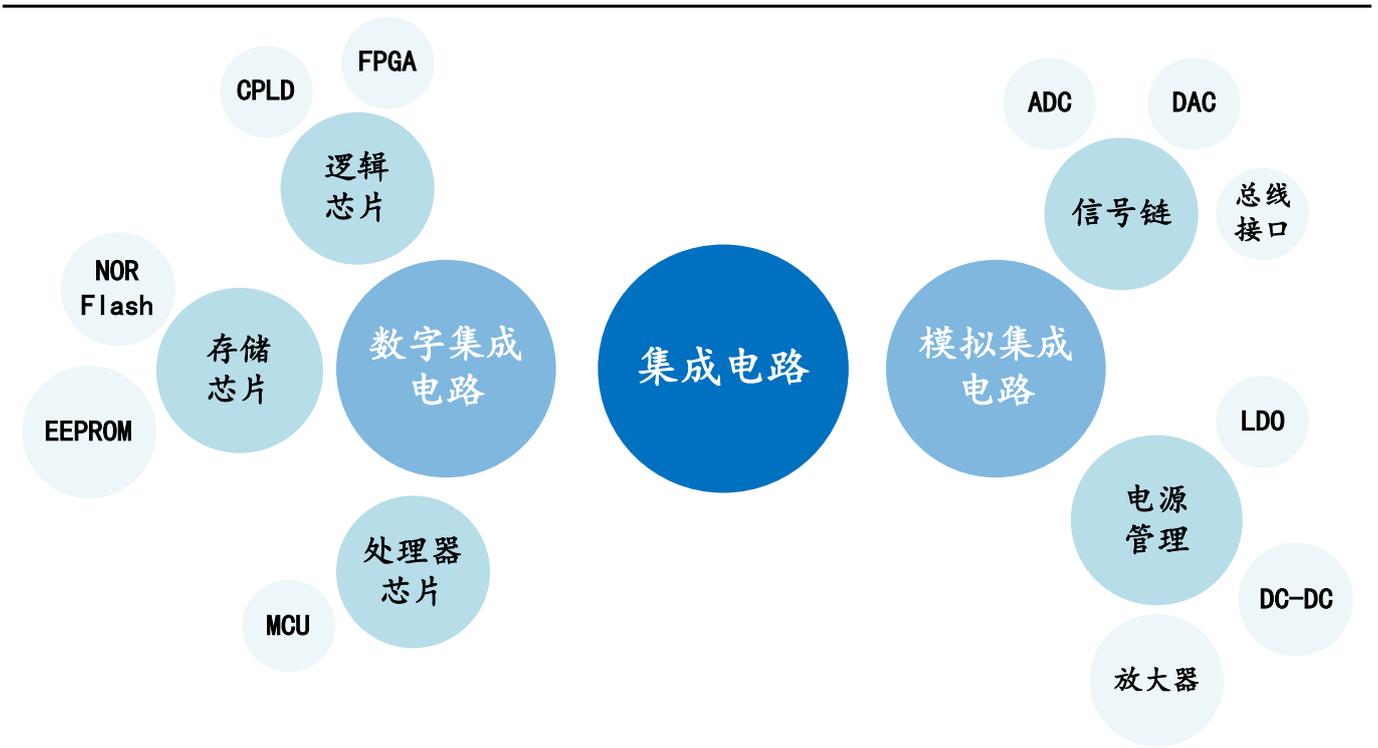


数据来源: 成都华微招股说明书, 东吴证券研究所

### 1.3. 产品种类齐全, 覆盖数字和模拟集成电路两大领域

公司产品分为数字集成电路和模拟集成电路两大类。其中数字集成电路包括以可编程逻辑器件 (CPLD/FPGA) 为代表的逻辑芯片, 存储芯片及微控制器等; 模拟集成电路包括数据转换 (ADC/DAC), 总线接口, 电源管理及放大器等, 芯片产品在电子通信, 仪器仪表, 信号处理, 数据的分析和存储等方面具有诸多应用。

图3: 公司主要产品覆盖数字和模拟集成电路

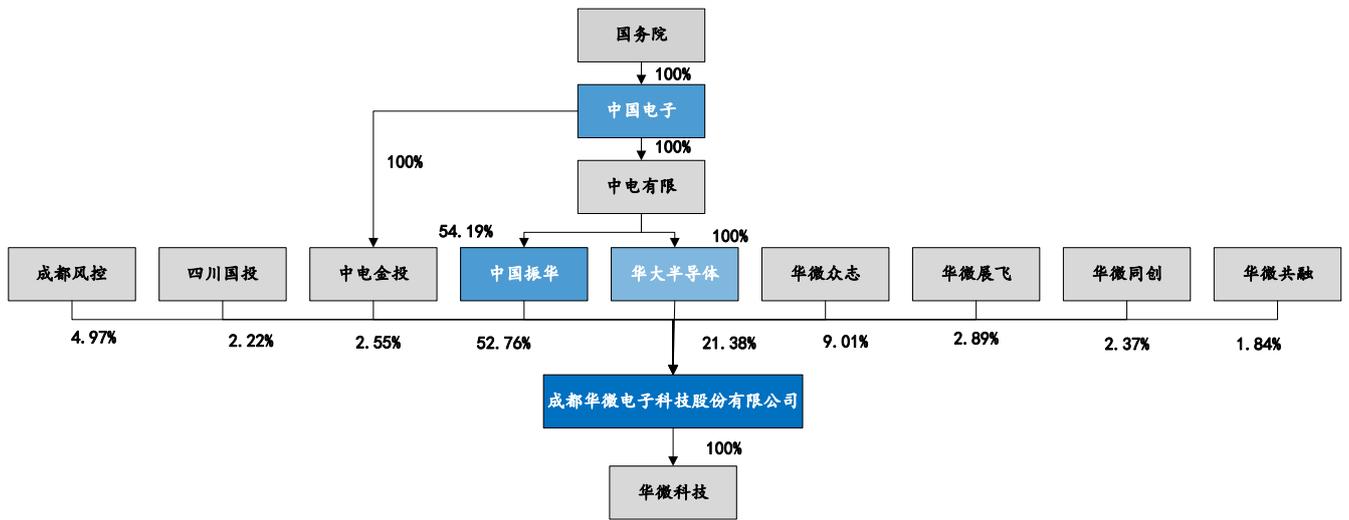


数据来源: 成都华微招股说明书, 东吴证券研究所

### 1.4. 国资背景雄厚，为公司发展提供坚强保障

公司的控股股东为中国振华，其由中国电子持股 54.19%，是首批国家试点大型企业集团之一。中国振华直接持有成都华微 52.76% 的股份。中国电子是公司的实际控制人，其通过中国振华持股 52.76%，通过华大半导体持股 21.38%，通过中电金投持股 2.55%，合计持股 76.69%。

图4：成都华微股权结构图（截至 2024 年 2 月 7 日）

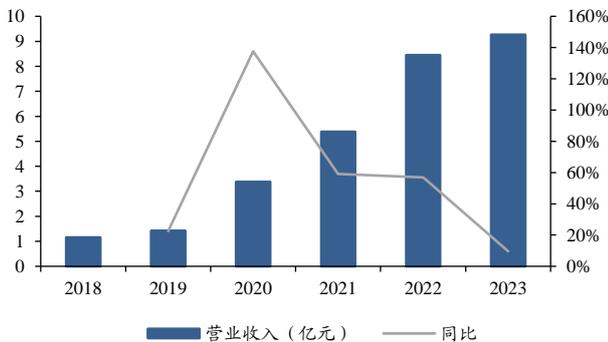


数据来源：成都华微招股说明书，东吴证券研究所

### 1.5. 保持高水平研发投入，公司营收持续增长

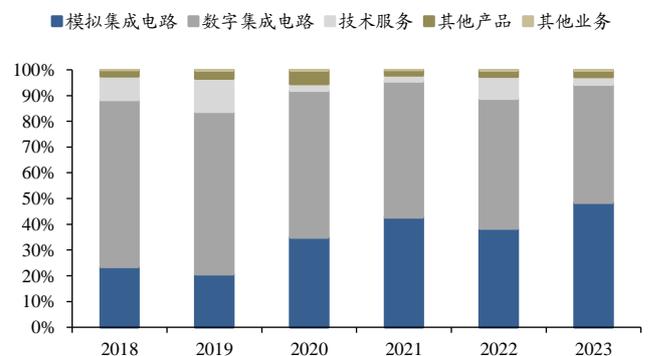
公司营业收入逐年增长且呈现快速上升趋势。数字和模拟集成电路是主营业务收入的主要来源，2023 年，公司模拟集成电路占主营业务收入比例为 48.38%，数字集成电路占比为 45.92%，这得益于公司在高端 CPLD/FPGA 和高精度 ADC 等领域的技术积累和领先的市场地位。

图5：主营业务收入逐年递增



数据来源：iFind，东吴证券研究所

图6：数字和模拟集成电路收入占比超过 80%

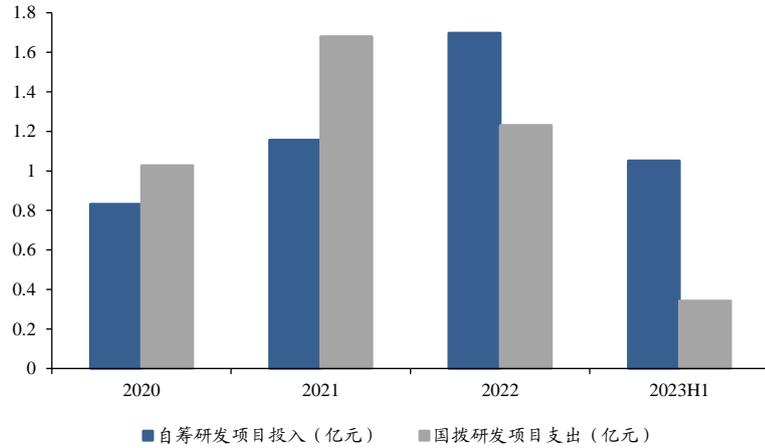


数据来源：iFind，东吴证券研究所

公司高度重视产品研发工作，自筹与国拨研发项目支出相对均衡。公司自筹研发项目以及国拨研发项目支出总金额较高，近 5 年来研发费用不断创造新高，于 2023 年

达到 1.98 亿元，同比增长 16.75%，且近 5 年内研发费用率始终保持在 20%以上。

图7：公司始终保持高水平的研发投入

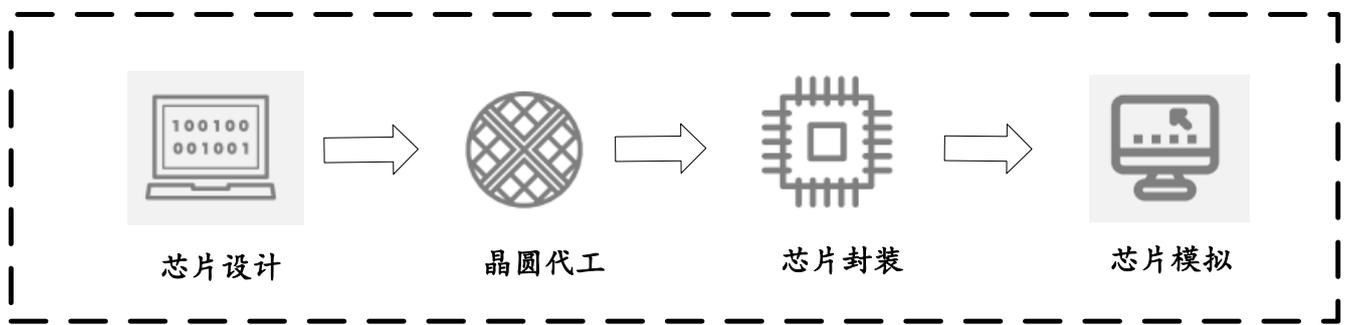


数据来源：成都华微招股书，东吴证券研究所

### 1.6. 专注研发二十余年，核心技术持续突破

公司自 2000 年成立以来，专注于特种集成电路的研发、设计、销售与测试，而晶圆代工与封装等由外协专业厂完成，产品主要运用于电子、通信、控制、测量等特种行业领域。为保证特种芯片高可靠性，公司具备自主检测线，保证产品高质量输出。

图8：公司主要从事芯片设计和测试



数据来源：成都华微招股书，东吴证券研究所

经过多年发展，公司已形成一系列具有自主知识产权的核心技术，包括自主创新 FPGA 架构设计技术、工艺适配设计和高速低能耗设计技术等。通过自主布局布线算法可提升产品的逻辑单元规模和路由速度，自研统一化验证平台 Uniform Testbench 可高效支撑 30 亿集成度的超大规模 FPGA 验证。目前，FPGA 产品工艺覆盖 0.22 微米至 28 纳米，产品规模覆盖百万门级至千万门级，其中奇衍系列产品最高达 7000 万门级，处于国内领先水平。

**表1: FPGA 产品种类丰富**

产品种类	产品系列	产品介绍	产品展示
FPGA	奇衍系列	采用 28 纳米 CMOS 工艺,最高可达 7000 万门级,支持 13.1Gbps 高速接口	
	4V 系列	采用 65 纳米 CMOS 工艺,最高可达 2000 万门级	
	2V/V 系列	采用 0.13 至 0.22 微米 CMOS 工艺,可用门级覆盖百万门级区间	

数据来源: 成都华微招股书, 东吴证券研究所

**表2: 部分自主知识产权核心技术**

核心技术名称	技术简介	技术来源
自主创新 FPGA 架构设计和工艺适配技术	结合高性能层级互联布线系统实现自定义 FPGA 架构的设计与开发,配合自主布局布线算法和软件平台的引入,借助区域化和差异化的片上物理结构设计,实现多维物理区域的划分以及整体互联架构上精细的互联信道资源划分,通过对互联开关等多数器件采用独立模拟电路保障其关键电性指标的差异化且可修调特性,为用户实现高性能低成本、大规模的可编程技术方案	自主研发
高速低功耗 FPGA 设计技术	基于用户需求,结合工艺特征、低功耗查找表电路、交叠时钟低功耗高性能触发器、低功耗 高性能互联电路等设计技术,通过算法优化实现查找表路由选择级数和开关管尺寸的迭代优化,借助差异化阈值设置及器件选择降低功耗水平,为用户提供高性能低功耗的 FPGA 产品	自主研发
FPGA 的高效验证技术	基于先进的验证方法学建立了自主开发的统一化验证平台,可以提供算法/性能、模块/系统、功耗/时序、数字/数模混合等解决方案,可用于完成大规模 FPGA 的高效验证工作,提升集成电路仿真验证水平	自主研发

数据来源: 成都华微招股书, 东吴证券研究所

### 1.7. 募集资金主要用于高端芯片研发及产业基地建设

本次 IPO 募集资金共计 150000 万元,其中 75000 万元开展高性能 FPGA、高速高精度 ADC 和自适应智能 SoC 等芯片的研发及产业化项目,项目实施周期为 3 年,预期产品将成为特种领域关键核心器件。另有 55000 万元拟用于高端集成电路研发及产业基地建设,新建研发和检测中心以满足公司的高速增长和未来发展,项目整体建设周期为 3 年,投资内部收益率为 18.92%,静态投资回收期为 6 年。

**表3: 公司 IPO 募集资金运用情况**

项目名称	项目投资总额 (万元)	拟用募集资金投资额 (万元)	项目周期	预期成果
芯片研发及产业化	75000	75000	3 年	FPGA、ADC 和 SoC 全面提质增速
其中: 高性能 FPGA	22000	22000		研发和拓展亿门级 FPGA 技术和产品,优化 7000 万门超大容量 FPGA

高速高精度 ADC	25000	25000		开发完成 12 位高速高精度 ADC 和 8 位超高速 ADC 系列产品
自适应智能 SoC	28000	28000		研制硬件可编程、系统可重构的自适应智能 SoC
<b>高端集成电路研发及产业基地</b>	<b>79453</b>	<b>55000</b>	<b>3 年</b>	<b>“设计+测试”一体化发展</b>
其中：检测中心建设	41012.15	32473		提升批量测试能力
研发中心建设	38440.85	22527		保持研发优势，提升芯片设计能力
<b>补充流动资金</b>	<b>20000</b>	<b>20000</b>		<b>降低财务风险</b>
合计	174453	150000		

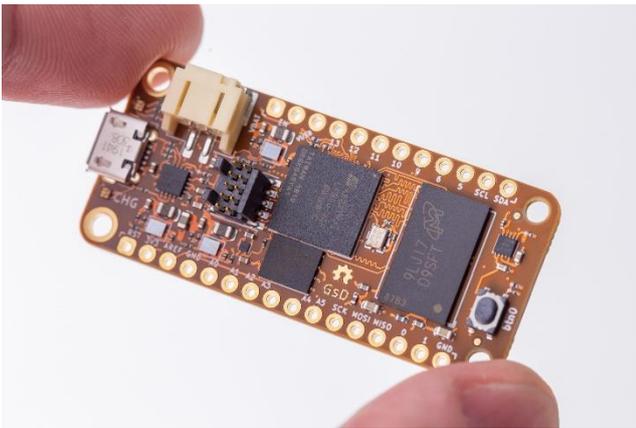
数据来源：成都华微招股书，东吴证券研究所

## 2. 核心技术独立自主推动 FPGA 国产替代进程

### 2.1. 可编程特性赋予逻辑芯片广阔市场空间

公司逻辑芯片主要包括 FPGA（现场可编程门阵列）和 CPLD（复杂可编程逻辑器件），具备用户可编程特性，在航空航天，通信，测绘等领域有广泛应用。FPGA 和 CPLD 具备静态可重复编程或在线动态重构特性，使硬件如同软件一样可以通过程序反复修改，提高了系统的灵活性与通用性，同时降低了开发时间和设计成本。

图9: FPGA 开发板



数据来源：电子森林，东吴证券研究所

图10: CPLD 开发板



数据来源：微雪电子，东吴证券研究所

现场可编程性是 FPGA 最大的特征，电子工程师可以在 FPGA 平台上编写代码并反复修改，最终固化形成 ASIC 应用到各种场景，有效地解决了定制电路的不足和传统逻辑器件门电路数较少的问题。FPGA 通过可编程的开关控制电路结构，这种可编程开关可以通过多种半导体技术实现，反熔丝、闪存和静态存储器（SRAM）是现代 FPGA 实现可编程性的三种方式，而 SRAM 技术是目前国内公司的主要选择。

表4: 反熔丝、闪存、静态存储器技术特征

项目	反熔丝	闪存	静态存储器
非易失性	具备	具备	不具备
重配置次数	1次	10000次左右	无数次
制造工艺	CMOS 工艺+反熔丝	FLASH 工艺	CMOS 工艺
工艺节点	落后于最新 CMOS 工艺	落后于最新 CMOS 工艺	最新 CMOS 工艺
功耗	低	适中	适中

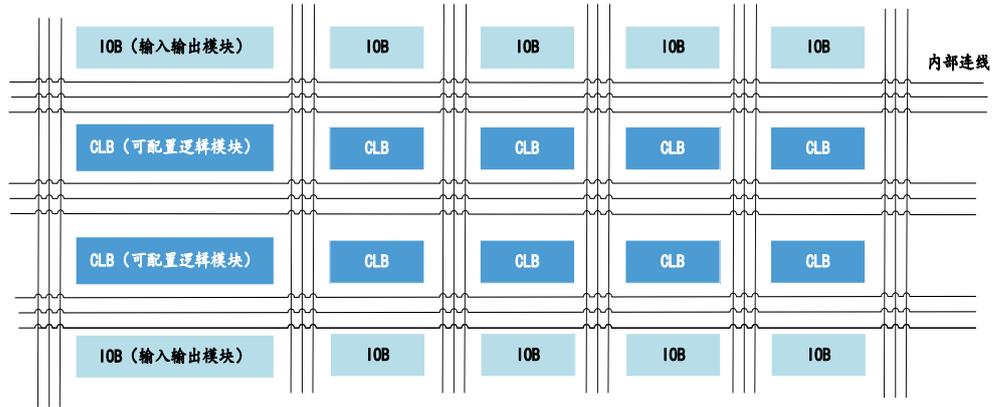
数据来源：CSDN，东吴证券研究所

SRAM 可编程开关能够运用当前最先进的 CMOS 工艺使其具备更高的集成度和性能水平，成为其最大的优势。针对其易失性特点，公司采用“Flash IP+配置 Sram”架构，使器件上电后无需片外加载便可自动加载内部配置数据，有效降低了数据读取能耗，同时避免了极板数据夺取过程中的窃取风险，保障了数据的安全性与可靠性。

## 2.2. 可重构编程灵活高效，具备超大规模并行计算能力

FPGA 基本结构包括可配置逻辑模块 (CLB)，输入输出模块 (IOB)，内部连线等，内部连线将大量的最小逻辑单元 CLB 连接起来，形成更大的逻辑功能单元，并最终与 IOB 连接完成信号的输入输出。

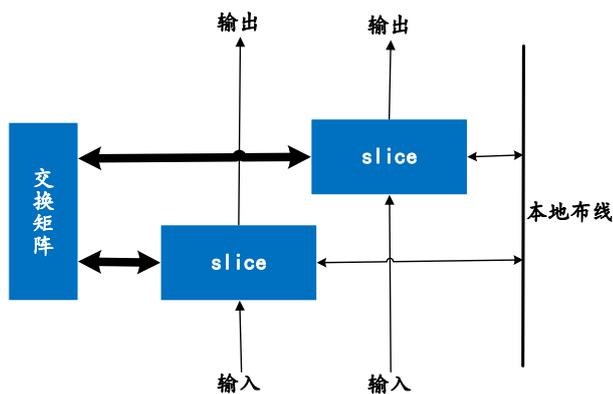
图11: FPGA 主要结构



数据来源：电子发烧友，东吴证券研究所

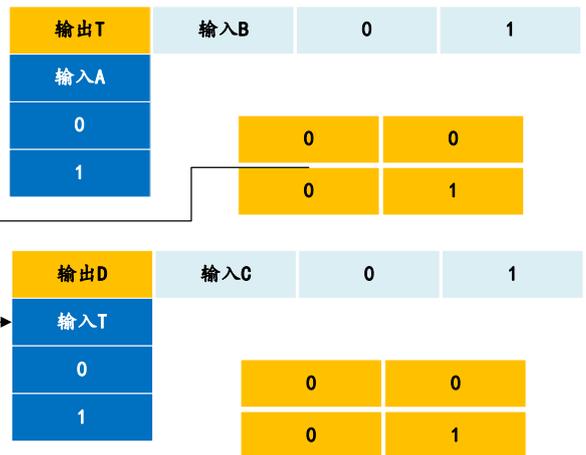
作为 FPGA 的最小逻辑单元，CLB 由多个相同的 slice 和附加逻辑构成，每个 slice 内部都包含有查找表 (LUT) 和寄存器 (REG)，查找表本质是一个真值表 (sram)，将真值表的输出连接到寄存器或者作为输入连接到其他的 slice 中，形成更大的逻辑。下图以二输入查找表为例完成  $D=(A \text{ 与 } B) \text{ 或 } C$  的逻辑功能。

图12: CLB 主要结构



数据来源：电子发烧友，东吴证券研究所

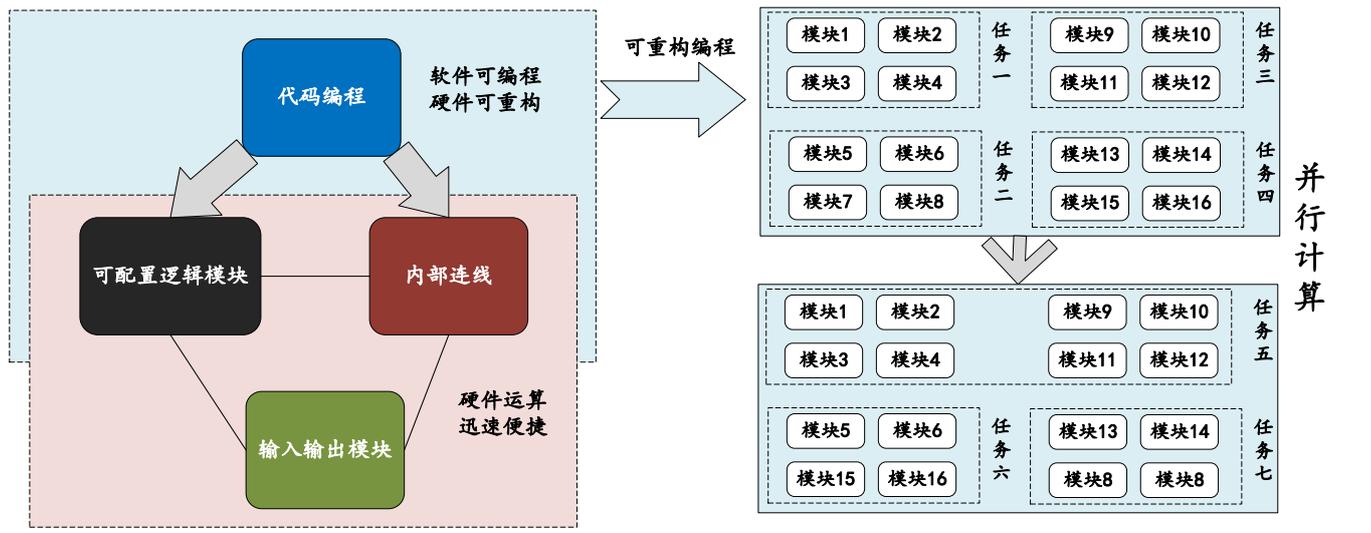
图13: 二输入真值表工作原理



数据来源：电子发烧友，东吴证券研究所

与 CPU 和 GPU 每个时钟周期执行单个指令不同，FPGA 的每个逻辑门在每个时钟周期都同时进行着某种逻辑运算，对不同数据执行指令流，因此 **FPGA 本质上是一个超大规模的并行计算设备**，FPGA 体系也被称为空间体系架构。在实际开发中，流水线计算与交替计算混合使用的“混合型并行计算”是最常用的并行计算方式。

图14: FPGA 并行计算过程

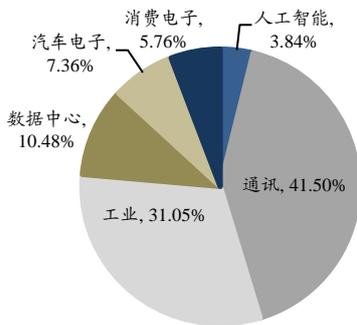


数据来源: 东吴证券研究所绘制

### 2.3. 应用领域广泛，市场空间广阔

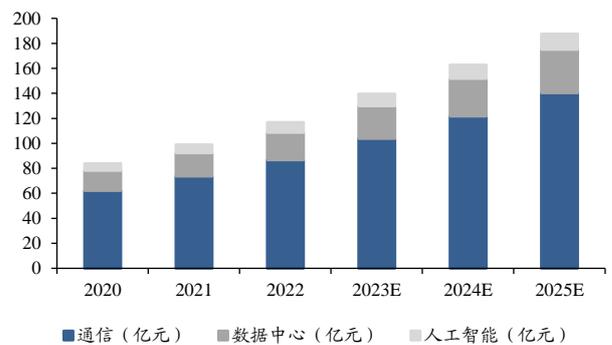
FPGA 应用广泛，涉猎范围遍及人工智能、5G、数据中心、消费电子、通信、汽车、军工航天、高端医疗设备、工业制造等多种领域，通讯领域占比 41.3%，这得益于我国近年来 5G 基站的大规模建设，而控制、测量等行业的芯片需求使得工业领域的市场份额也超过 30%。根据 Frost&Sullivan 预测的 FPGA 下游市场份额，预计未来 5 年全球通信、数据中心、人工智能领域的市场份额将保持两位数高速增长。

图15: 2023 年中国 FPGA 下游应用分布



数据来源: Frost&Sullivan, 东吴证券研究所

图16: 全球 FPGA 下游市场份额



数据来源: Frost&Sullivan, 东吴证券研究所

近年来 FPGA 市场需求持续扩大，预计 2023 年全球有近百亿美元的广阔市场，国内市场也接近两百五十亿人民币。据 Frost&Sullivan 预测，预计 2025 年全球 FPGA 市场规模将超过 125 亿美元，国内市场规模将从 2022 年的 208.8 亿人民币提升至 2025 年的 332.2 亿人民币，三年 CAGR 约 17%。

图17: 全球 FPGA 市场规模

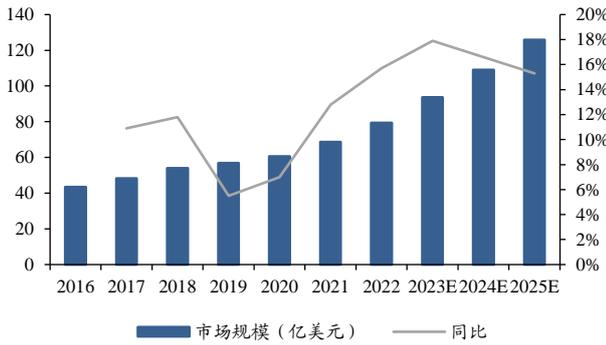


图18: 中国 FPGA 市场规模



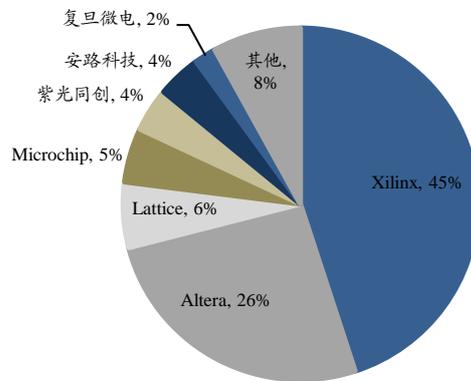
数据来源: Frost&Sullivan, 东吴证券研究所

数据来源: Frost&Sullivan, 东吴证券研究所

### 2.4. 行业垄断现象明显，国产芯片差距逐步缩小

目前，国内 FPGA 主要供应商仍集中在欧美地区，赛灵思 Xilinx（2022 年被 AMD 收购）和 Altera（2015 年被 Intel 收购）2021 年中国 FPGA 市场占有率分别高达 45% 和 26%，另有 11% 被 Lattice 和 MicroChip 占据，前四家美国公司占据中国 82% 的 FPGA 市场，具有绝对寡头地位。国内同行竞争企业主要包括紫光同创、安路科技、复旦微电等公司。

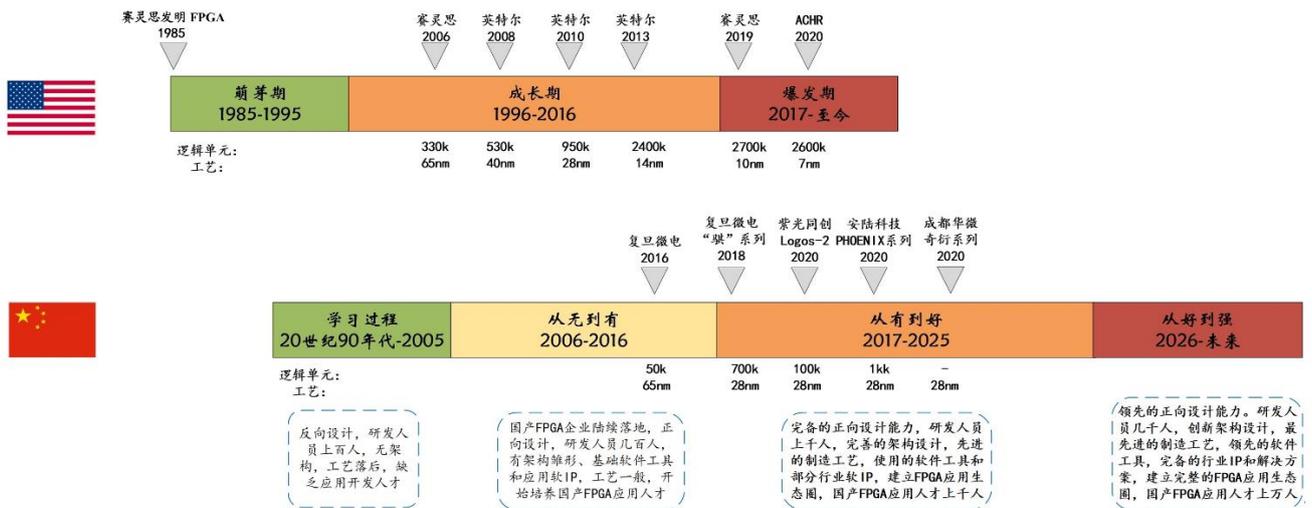
图19: 2021 年中国 FPGA 芯片市场份额



数据来源: 华经产业研究院, 东吴证券研究所

国内 FPGA 产业发展较晚，2000 年以后才正式起步，迟于国外十几年，因而工艺水准、核心技术等方面与国际先进水平还有较大差距。2011 年，Xilinx 和 Altera 先后发布 28nm 工艺制程 FPGA，Lattice 和 Actel 也于 2019 年推出 28nmFPGA 产品，7 年后复旦微电子国内率先推出 28nm 亿门级 FPGA 产品。目前全球 28nm 工艺制程 FPGA 市场份额仍主要由四家美国公司占据。但是，随着中国科技必须崛起和核心技术必须自主的战略需求，国产 FPGA 必将在未来若干年迎来黄金发展时期。

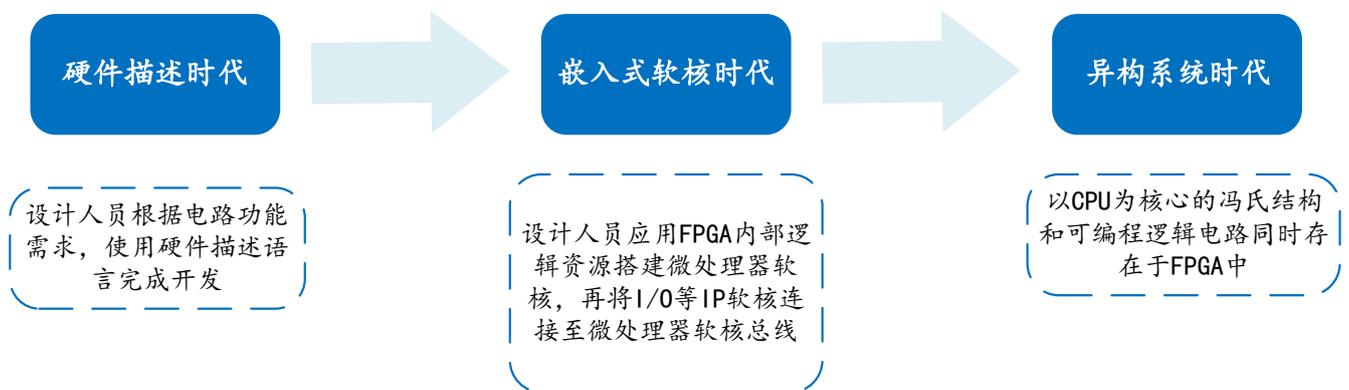
图20: 国产 FPGA 发展空间广阔



数据来源: 东吴证券研究所绘制

嵌入式框架成为主流，国产芯片差距逐步缩小。当前，FPGA 正从传统架构逐步过渡到嵌入式可编程系统架构。成都华微瞄准智能异构可编程芯片系统，投资 2200 万元开展智能 SoC 研发设计，将多个 FPGA 以 IP 形式嵌入 SoC 中，突破嵌入式现场可编程门阵列（eFPGA）物理实现、自适应深度学习加速器（NPU）架构设计等核心技术，为用户提供智能计算平台，实现算法、算力、功能、功耗的弹性调整。

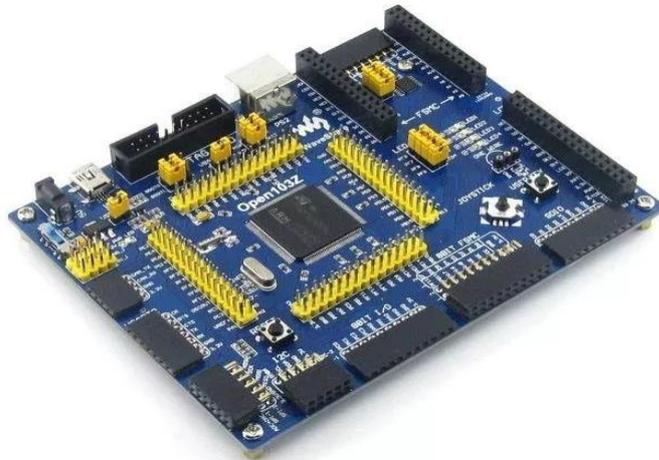
图21: FPGA 设计进入异构系统时代



数据来源: 东吴证券研究所绘制

公司还瞄准应用处理，研究 32 位高性能 MCU 实现架构，研制高能效嵌入式片上系统设计，为用户提供最优物联网终端应用处理方案，基于 HWD32 MCU 的微型嵌入式实时操作系统 V1.0 已取得软件著作权。

图22: 嵌入式 MCU——单片机



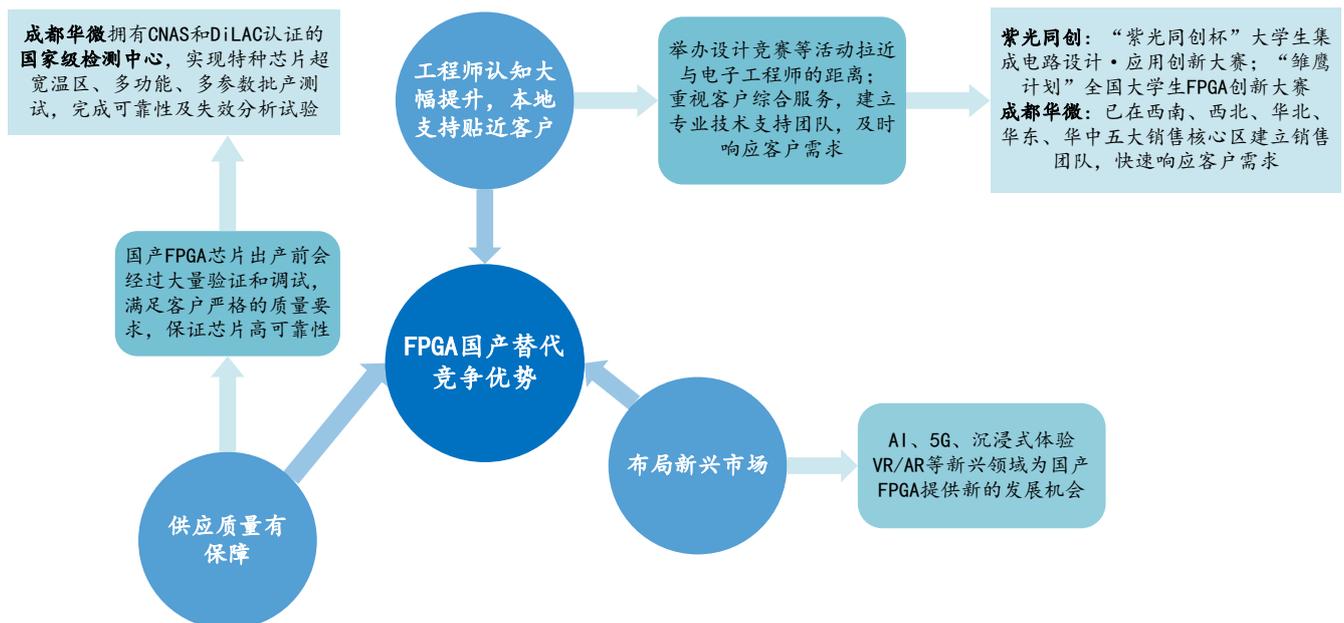
数据来源: 51 电子网, 东吴证券研究所

### 2.5. 弯道超车道阻且长, 国产替代前景乐观

2021 年 FPGA 市场国产率约为 17%。国内 FPGA 市场中赛灵思和英特尔分别占据 45%和 26%的市场份额。国外主要厂商在发展时间、核心专利、市场份额、人才技术等方面均处于领先地位。

但是国内 FPGA 市场规模大, 产业政策好。“十三五”期间, 我国集成电路年均增速接近 20%, 为全球同期增速的 4 倍, 国家政策也在财政税收、资金支持、配套建设等诸多方面给予支持。因此, 国内厂商可以从应用端需求出发, 开发差异化产品, 加大创新架构和细分市场投入, 逐步打破国外同行核心技术垄断地位, 提升竞争力。

图23: FPGA 国产替代竞争优势

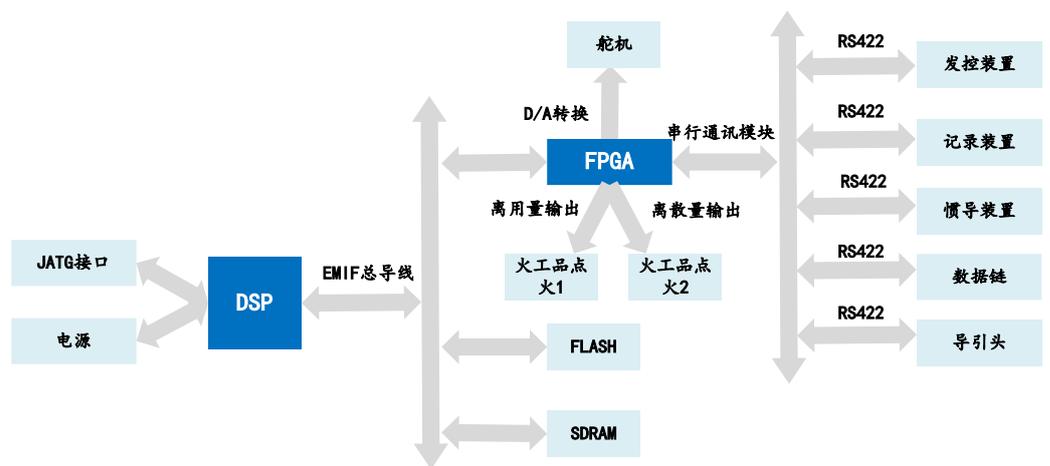


数据来源: 成都华微招股书, 腾讯网, 紫光国微社会责任报告, 东吴证券研究所

## 2.6. 国防建设持续加强，保障特种 FPGA 稳健发展

基于数字信号处理器(DSP)和可编程数字芯片FPGA的弹载计算机是当前主流研究方向和发展趋势。精度高、体积小的精确制导武器是当今世界战争中夺取主动权的重要装备，作为其核心部件之一的弹载计算机决定着武器的精确度和稳定性。基于DSP和FPGA的弹载计算机有效解决了不同设备之间的复杂并行处理和多种控制算法实时解算的问题，多次导弹闭环飞行试验结果表明，此类型弹载计算机具有控制精度高、可靠性高、实时性好等优点。

图24：弹载计算机系统组成示意图



数据来源：《基于 DSP+FPGA 的新型弹载计算机设计与实现》，东吴证券研究所

十年间，精确制导武器使用比例从8%提升至70%。精确制导武器成本为普通炸弹的10倍，但误差半径为1/100，近年来发展迅速。1991年海湾战争，制导炸弹仅占总投弹量8%，到2003年的伊拉克战争，美英联军共投下了约2.73万枚炸弹，其中70%是精确制导炸弹，制导武器使用量大幅提高。俄乌战争中，北约提供的精确制导炮弹基本上可以做到一枚炮弹灭掉一个俄军目标，给俄军造成大量伤亡。

表5：精确制导武器使用比例提升快速

指标	海湾战争 (1991年)	南联盟战争 (1999年)	阿富汗战争 (2001年)	伊拉克战争 (2003年)
总投弹量	225500	23000	12000	27250
精确制导弹药投放量	15500	8000	6700	18275
精确制导弹药所占比例(大约)	8%	35%	60%	70%

数据来源：《现代武器智慧的眼睛——精确制导技术》，东吴证券研究所

根据美国国防部发布的《关于涉及中华人民共和国军事和安全发展报告(2022)》，2021年中国人民解放军火箭军发射了大约135枚弹道导弹用于测试和训练，高于世界其他国家总和(不包括冲突地区导弹使用)。2021年，中国继续建造三个固体燃料洲际导弹发射井场，累计包含至少300个新洲际弹道导弹发射井。以导弹为代表的精确制导武器日益旺盛的需求与快速的发展为特种芯片带来广阔的市场前景。

### 3. 大力发展数据转换芯片，高精度 ADC 具备较强技术优势

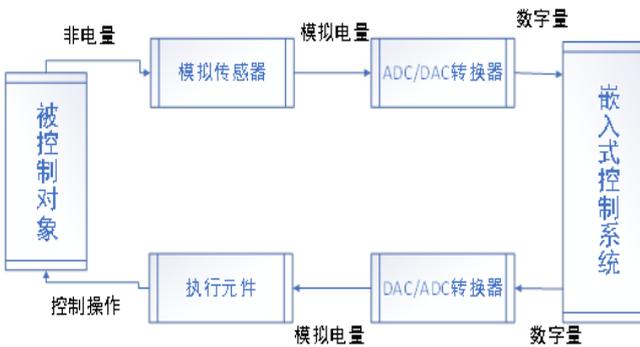
ADC 和 DAC 是真实世界与电子世界之间的桥梁，属于模拟芯片中难度最高的一部分，被称为模拟行业皇冠上的明珠。ADC/DAC 技术壁垒极高、毛利率极高、下游应用无数，国内的以 ADC/DAC 为代表的数字转换芯片正成为难得的黄金赛道。

#### 3.1. 高端 ADC/DAC 有着较高的设计壁垒

##### 3.1.1. ADC/DAC 下游应用广泛

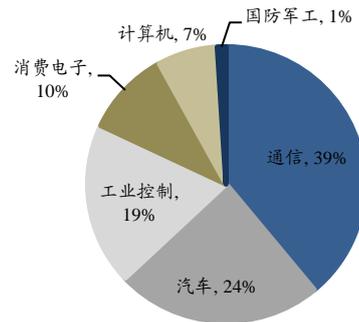
ADC(Analog to digital converter)为模数转换芯片，能够将真实世界中的连续的模拟信号(如温度、压力、声音、指纹图像等)转换成便于处理的、离散的数字信号; DAC(Digital to analog converter)为数模转换芯片，用于将数字信号转换成模拟信号。ADC/DAC 是连接虚拟世界与现实世界的纽带，广泛应用于通信、汽车、工业控制、消费电子、计算机、国防军工等领域，根据 IC Insight 数据，2019 年各下游占比分别为 39%、24%、19%、10%、7%和 1%。

图25: ADC/DAC 工作场景嵌入



数据来源: CNDS, 东吴证券研究所

图26: ADC 下游应用分布 (2019 年)



数据来源: IC insight, 东吴证券研究所

##### 3.1.2. 军品 ADC/DAC 国产替代需求大

国防军工领域对 ADC/DAC 的性能要求更高。雷达、软件无线电、电子对抗、测控、高性能控制器等军工应用场景中，ADC/DAC 的性能对军品的精度能够产生直接影响。除采样速率、转换精度外，ADC 芯片的性能指标还有功耗、噪声、温漂、信噪比等。与其他领域相比，军品 ADC/DAC 往往需要达到高采样率、高精度、低功耗等综合性能更优的水平。目前我国军用 ADC 国产化率不足 10%，存在国产替代缺口。

图27: 数字相控阵雷达

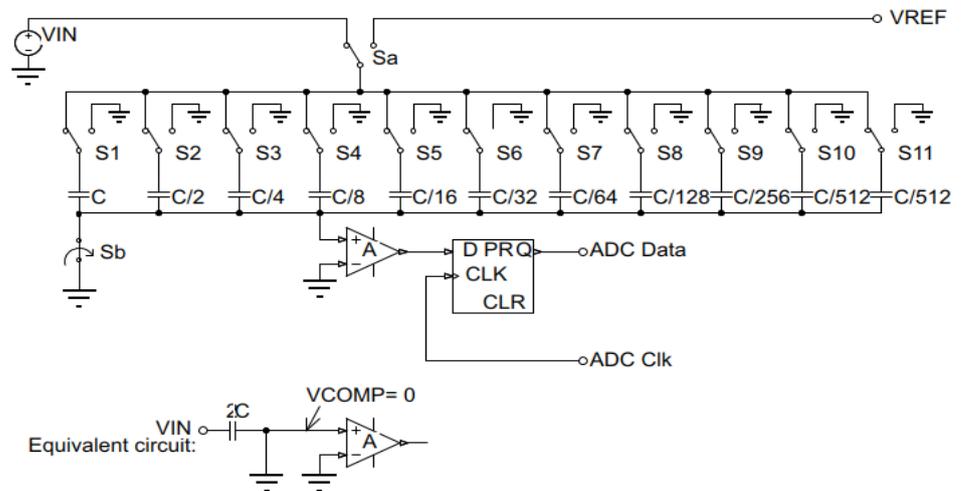


数据来源: 新浪, 东吴证券研究所

### 3.1.3. ADC 技术壁垒高, 是玩家稀少的细分赛道

主要包括采样和量化两个过程。采样过程能够将随时间连续变化的模拟量转换为时间离散的模拟量, 采样速率(sps)为每秒采样的次数。量化过程则将采样环节采集的模拟信号转变为对应的数字信号, 以便后续的系统处理。对于量化环节而言, 转换精度越高, 模拟信号被划分的区间数就越多, 用来表达模拟信号的数字语言就更加精确。

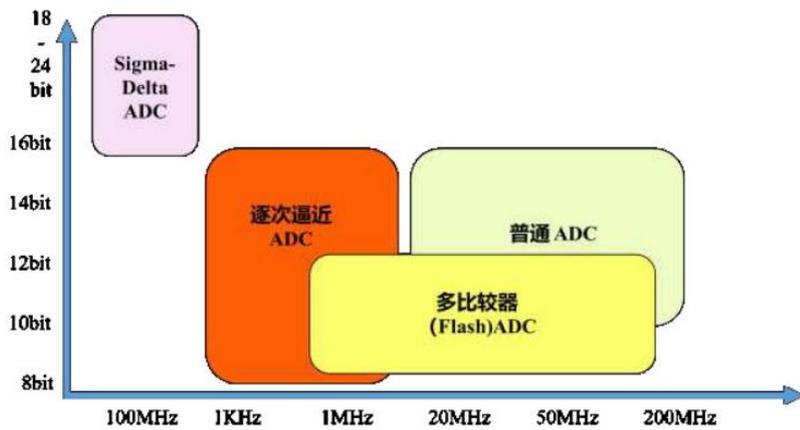
图28: ADC 工作电路



数据来源: CNDS, 东吴证券研究所

高端 ADC/DAC 产品存在着极高的设计难度、制造壁垒。在现有的技术条件下, ADC 采样速率和转换精度相互制衡, 存在此消彼长的关系。当转换精度越高, 需要采集、比较的数越多, 相应的 ADC 芯片的架构也就越复杂, 电路规模呈几何级增长, 导致运行时间更长, 采样的速率便会越慢。

图29：采样速率与转换精度相互制衡



数据来源：芯海科技招股书，东吴证券研究所

随着转换精度的提高，ADC 系统对噪声也会更加敏感,设计人员就需要用极其复杂的数学工具反复进行模拟仿真，并通过各种方法提前对噪声进行排除，设计难度较大。在设计过程中，设计人员需要从全局出发、综合考虑以求设计的产品达到理想的稳定状态，高端 ADC/DAC 产品对于设计人员的经验、水平提出了较高要求。

### 3.2. 承接重大科技专项，高精度 ADC 国内领先

在数据转换领域，公司连续承担高速高精度 ADC 国家科技重大专项和国家重点研发计划，已掌握高精度 ADC 转换器设计技术，拥有领先的专利算法和架构，在 16 位以上高精度 ADC 领域处于国内领先地位。

表6：ADC 主要产品

产品大类	产品系列	产品介绍	产品图示
高精度 ADC	HWD976/977 等系列	主要为 16-18 位多通道系列产品，采样率主要为 200Ksps	
超高精度 ADC	HWD7710 等系列	主要为 24 位多通道系列产品，采样率区间主要为 1Ksps-125Ksps	

数据来源：成都华微招股书，东吴证券研究所

### 3.3. ADC/DAC 需求旺盛，市场潜力较大

世界半导体贸易统计组织统计，2013-2022 年，全球模拟芯片市场规模年均复合增长率达 4.45%，并在 2020 年达到了 556.58 亿美元。我国是全球模拟芯片需求最大的市场。根据赛迪顾问数据统计，2020 年我国对模拟芯片的需求占比达到 69.51%，远超美国、欧洲以及日本。2020 年信号链芯片全球市场规模约为 223.20 亿美元，其中数据转换类芯片市场规模约为 84.00 亿美元，整体市场规模广阔。

伴随有源相控阵雷达逐步取代机扫阵列雷达，ADC/DAC 的需求将持续放量。相控阵雷达是 ADC/DAC 芯片重要的被集成对象。有源相控阵雷达凭借天线技术变革而具备的扫描速度快、多功能、多目标跟踪、可靠性高、抗干扰能力强等优势，在军用、民用领域均保持快速渗透，已经成为目前雷达技术发展的主流趋势。据 Forecast International 数据分析，2010 年至 2019 年全球有源相控阵雷达总销售额占比 25.68%。

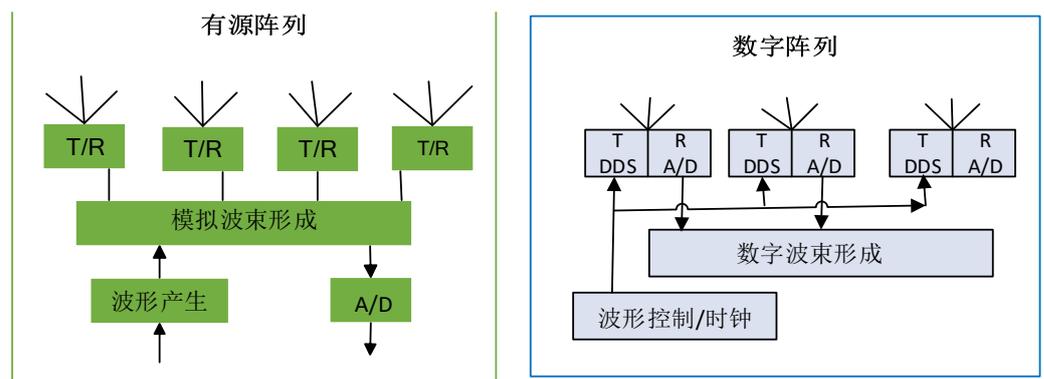
表7: 雷达市场份额分布

雷达体制	生产数量 (台)	市场份额	销售额 (亿美元)	市场份额
机扫阵列雷达	11788	76.22%	89.99	17.63%
无源相控阵雷达	1487	9.62%	89.18	17.49%
有源相控阵雷达	2190	14.16%	130.94	25.68%
基本型	-	-	199.88	39.20%
总计	15465	100%	509.99	100%

数据来源: Forecast International, 东吴证券研究所

随着数字相控阵雷达应用逐渐增多，也将为 ADC/DAC 市场带来增量。在有源相控阵雷达当中，多个收发通道配备一个 ADC/DAC 芯片，而在数字相控阵雷达中，为实现海量多波束空间合成，为每个收发通道配备等量的射频直采 ADC/DAC，这就使得数字相控阵雷达阵中 ADC/DAC 的使用量为模拟相控雷达的多倍，数字相控阵雷达 ADC/DAC 的使用量为模拟相控雷达的多倍。

图30: 模拟相控阵雷达与数字相控阵雷达区别



数据来源: 《数字阵列雷达》，东吴证券研究所

## 4. 盈利预测与投资建议

### 4.1. 核心假设

成都华微是国内少数同时承担数字和模拟集成电路的企业，公司主要客户包括中国电科集团、航空工业集团、航天科技集团、航天科工集团等。由于公司所经营的集成电路产品主要应用于特种领域，技术壁垒高，前期研发投入大，而后续材料采购、封装、测试等生产环节投入比例相对较低，因此综合毛利率较高。

模拟集成电路方面，受益于数字相控雷达等领域，未来公司的数据转换类产品营收有望进一步增长。总线接口、电源管理、放大器类产品毛利水平也较高，随着下游需求增长营收有望进一步上涨，预计公司 2024-2026 年数字芯片业务增速分别为 15%/20%/15%，毛利率分别为 78%/80%/79%。

数字集成电路方面，CPLD 和 FPGA 等数字芯片市场竞争力较强，在精确制导、飞机、通讯等领域应用广泛。随着产品生产工艺的改良，产品性能将不断提升，有利于拉动毛利率进一步增长，同时受益于下游放量和核心技术必须自主的战略需求，预计公司 2024-2026 年数字芯片业务增速分别为 5%/5%/5%，毛利率分别为 75%/74%/73%。

表8: 公司业务拆分 (百万元)

	2023A	2024E	2025E	2026E
<b>模拟集成电路</b>				
营收	448.01	515.21	618.25	710.98
同比增速	38.46%	15.00%	20.00%	15.00%
毛利率	79.82%	78.00%	80.00%	79.00%
<b>数字集成电路</b>				
营收	425.23	446.49	468.82	492.26
同比增速	-0.45%	5.00%	5.00%	5.00%
毛利率	75.41%	75.00%	74.00%	73.00%
<b>技术服务</b>				
营收	27.13	28.49	29.91	31.41
同比增速	-62.34%	5.00%	5.00%	5.00%
毛利率	45.55%	45.00%	45.00%	45.00%
<b>其他</b>				
营收	25.68	26.97	28.32	29.73
同比增速	17.33%	5.00%	5.00%	5.00%
毛利率	53.57%	50.00%	50.00%	50.00%
<b>合计</b>				
营收	926.05	1017.16	1145.30	1264.39
同比增速	9.64%	9.84%	12.60%	10.40%
毛利率	76.06%	75.02%	75.89%	75.14%

数据来源：Wind，东吴证券研究所

## 4.2. 估值与评级

复旦微电和紫光国微与成都华微业务相似，均是我国特种芯片头部供应商，可将它们选作可比公司进行相对估值法测算。由于特种芯片产品种类众多，应用领域要求差异大，行业内企业在主要产品方向、应用领域等方面各具差异化，成都华微与上述公司并不存在直接的应用领域重复。考虑到公司产品品类众多，且细分赛道具备领先优势，未来增长持续性清晰，可以给予较高估值。

表9：可比公司估值（截至 2024 年 6 月 20 日）

证券代码	可比公司	市值(亿元)	归母净利润(亿元)				PE(倍)			
			2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E
688286.SH	复旦微电	212.98	7.19	8.73	11.07	13.47	37.99	31.33	24.69	20.30
688665.SH	紫光国微	497.88	25.31	27.10	33.40	40.19	19.67	18.37	14.91	12.39
	平均值						28.83	24.85	19.80	16.34
688539.SH	成都华微	-	3.11	3.56	4.38	5.06	43.87	38.38	31.16	26.95

数据来源：复旦微电和紫光国微数据来自 Wind 一致预期，成都华微数据来自东吴证券研究所测算

基于“十四五”期间特种芯片行业高景气，长期强军目标明确，装备更新叠加工业需求国产化步伐不减。并考虑到公司特种芯片市场领先地位和国资背景，我们预计公司 2024-2026 年归母净利润分别为 3.56/4.38/5.06 亿元，对应 PE 分别为 38/31/27 倍，首次覆盖，给予“买入”评级。

## 5. 风险提示

**公司技术持续创新能力不足的风险：**集成电路行业技术迭代较快，人才与技术竞争激烈，若研发过程中核心技术长期不能突破，将会对公司业绩产生不利影响。

**技术封锁对晶圆供应链稳定性影响的风险：**公司晶圆主要从境外供应商采购，若主要供应商停止与公司合作将对公司研发生产产生不利影响。

**下游需求及产品售价波动的风险：**特种集成电路行业寡头现象明显，国内公司竞争激烈，若下游市场需求波动但公司不能及时掌握市场方向，将对公司产品售价产生影响。

## 成都华微三大财务预测表

资产负债表 (百万元)					利润表 (百万元)				
	2023A	2024E	2025E	2026E		2023A	2024E	2025E	2026E
<b>流动资产</b>	<b>1,689</b>	<b>3,570</b>	<b>4,013</b>	<b>4,711</b>	<b>营业总收入</b>	<b>926</b>	<b>1,017</b>	<b>1,145</b>	<b>1,264</b>
货币资金及交易性金融资产	165	2,378	1,986	3,264	营业成本(含金融类)	221	254	276	314
经营性应收款项	1,175	820	1,595	979	税金及附加	11	10	12	13
存货	336	358	419	452	销售费用	39	44	49	54
合同资产	0	0	0	0	管理费用	124	125	147	139
其他流动资产	12	14	13	16	研发费用	198	211	241	240
<b>非流动资产</b>	<b>585</b>	<b>656</b>	<b>705</b>	<b>730</b>	财务费用	10	15	(11)	(3)
长期股权投资	23	35	41	50	加:其他收益	39	25	38	36
固定资产及使用权资产	86	202	283	328	投资净收益	0	0	0	0
在建工程	352	299	265	239	公允价值变动	0	0	0	0
无形资产	71	67	64	61	减值损失	(29)	0	0	0
商誉	0	0	0	0	资产处置收益	0	0	0	0
长期待摊费用	1	1	1	1	<b>营业利润</b>	<b>332</b>	<b>383</b>	<b>469</b>	<b>543</b>
其他非流动资产	52	52	52	51	营业外净收支	0	1	1	2
<b>资产总计</b>	<b>2,274</b>	<b>4,226</b>	<b>4,718</b>	<b>5,442</b>	<b>利润总额</b>	<b>332</b>	<b>384</b>	<b>470</b>	<b>545</b>
<b>流动负债</b>	<b>735</b>	<b>911</b>	<b>958</b>	<b>1,169</b>	减:所得税	16	24	26	32
短期借款及一年内到期的非流动负债	408	492	564	642	<b>净利润</b>	<b>316</b>	<b>360</b>	<b>445</b>	<b>514</b>
经营性应付款项	200	272	234	346	减:少数股东损益	5	5	7	7
合同负债	7	12	11	14	<b>归属母公司净利润</b>	<b>311</b>	<b>356</b>	<b>438</b>	<b>506</b>
其他流动负债	121	135	149	168	每股收益-最新股本摊薄(元)	0.49	0.56	0.69	0.80
非流动负债	214	214	214	214	EBIT	343	397	458	540
长期借款	214	214	214	214	EBITDA	377	454	542	645
应付债券	0	0	0	0	毛利率(%)	76.15	75.02	75.89	75.14
租赁负债	3	3	3	3	归母净利率(%)	33.59	34.96	38.24	40.05
其他非流动负债	(3)	0	0	0	收入增长率(%)	9.64	9.84	12.60	10.40
<b>负债合计</b>	<b>949</b>	<b>1,125</b>	<b>1,172</b>	<b>1,382</b>	归母净利润增长率(%)	10.61	14.31	23.16	15.62
归属母公司股东权益	1,313	3,084	3,522	4,029					
少数股东权益	12	17	24	31					
<b>所有者权益合计</b>	<b>1,325</b>	<b>3,101</b>	<b>3,546</b>	<b>4,060</b>					
<b>负债和股东权益</b>	<b>2,274</b>	<b>4,226</b>	<b>4,718</b>	<b>5,442</b>					

现金流量表 (百万元)					重要财务与估值指标				
	2023A	2024E	2025E	2026E		2023A	2024E	2025E	2026E
经营活动现金流	54	854	(311)	1,352	每股净资产(元)	2.43	4.84	5.53	6.33
投资活动现金流	(107)	(95)	(92)	(78)	最新发行在外股份(百万股)	637	637	637	637
筹资活动现金流	23	1,484	51	54	ROIC(%)	18.61	12.95	10.64	11.01
现金净增加额	(31)	2,243	(352)	1,328	ROE-摊薄(%)	23.69	11.53	12.43	12.57
折旧和摊销	33	56	85	105	资产负债率(%)	41.73	26.62	24.84	25.40
资本开支	(107)	(114)	(127)	(120)	P/E (现价&最新股本摊薄)	43.87	38.38	31.16	26.95
营运资本变动	(329)	422	(859)	712	P/B (现价)	8.84	4.42	3.87	3.39

数据来源:Wind,东吴证券研究所,全文如无特殊注明,相关数据的货币单位均为人民币,预测均为东吴证券研究所预测。

## 免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

## 东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证 50 指数），具体如下：

公司投资评级：

- 买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 15% 以上；
- 增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 5% 与 15% 之间；
- 中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 -5% 与 5% 之间；
- 减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 -15% 与 -5% 之间；
- 卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 -15% 以下。

行业投资评级：

- 增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于基准 5% 以上；
- 中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对基准 -5% 与 5%；
- 减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于基准 5% 以上。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议。投资者买入或者卖出证券的决定应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

东吴证券研究所  
苏州工业园区星阳街 5 号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>