

## 安路科技 (688107.SH) 深享 FPGA 国产化机遇，生态壁垒强化竞争优势

2022年08月01日

——公司首次覆盖报告

投资评级：买入（首次）

刘翔（分析师）

曹旭辰（联系人）

liuxiang2@kysec.cn

caoxuchen@kysec.cn

证书编号：S0790520070002

证书编号：S0790120080019

日期	2022/7/29
当前股价(元)	66.48
一年最高最低(元)	103.80/31.02
总市值(亿元)	265.99
流通市值(亿元)	29.43
总股本(亿股)	4.00
流通股本(亿股)	0.44
近3个月换手率(%)	322.57

### ● 深耕 FPGA 广阔市场，盈利能力持续改善

安路科技是一家专注于 FPGA 赛道的芯片设计公司，其 FPGA 芯片形成了以 EAGLE 高性价比系列、ELF 低功耗系列和 PHOENIX 高性能系列组成的产品矩阵，并广泛应用于工业控制、网络通信、消费电子、数据中心等领域。考虑到全球 FPGA 市场空间广阔且正处于高速国产化渗透期，我们预计公司 2022-2024 年营业收入为 11.32/16.70/24.49 亿元，归母净利润为 0.08/0.65/1.45 亿元，当前股价对应 PS 为 23.5/15.9/10.9 倍。首次覆盖，给予“买入”评级。

### ● FPGA 是寡头垄断赛道，国产化替代已现曙光

复盘全球 FPGA 市场竞争格局的形成历程，我们发现 1990-2000 年赛灵思的专利壁垒阻挡了新进入者的冲击，且 2000 年至今生态壁垒使得海外头部 FPGA 厂商的市场份额愈发集中、形成了寡头垄断的竞争格局。依靠国有电子集团的产业链资源和资金支持，安路科技、紫光同创等的 FPGA 产品实现了快速的发展，均实现了 28nm 产品的放量。在 2022Q1，安路科技实现了扣非归母净利润第一次转正，这标志着公司产品化和盈利能力进入了新的阶段。

### ● 重视封装测试工序，高端化产品持续推出

不同于传统标准器件的晶圆成本占比超过 60%，公司产品的晶圆成本占比仅为 35-40%；由于对封装材料和测试失效率的高度追求，2021H1 公司产品的封装和测试成本占比合计高达 58%。基于 ELF、EAGLE、PHOENIX 三大产品系列，公司对各大产品系列的子系列也进行了持续的升级。对于 ELF 系列，从 ELF1 到 ELF3，公司在 LUT 数量、分布式 RAM 容量、DSP 和 PLL 的数量、接口数量等方面进行了全方位升级。对于 EAGLE 系列，EAGLE4 也是对 AL3 的全面升级。

● **风险提示：**新产品研发进度存在不确定性；半导体行业景气度存在周期性波动；下游客户拓展速度存在不确定性。

### 股价走势图



数据来源：聚源

### 财务摘要和估值指标

指标	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	281	679	1,132	1,670	2,449
YOY(%)	129.7	141.4	66.9	47.5	46.6
净利润(百万元)	-6	-31	8	65	145
YOY(%)	-117.2	-398.6	126.8	688.4	122.2
毛利率(%)	33.9	36.2	37.2	38.0	38.8
净利率(%)	-2.2	-4.5	0.7	3.9	5.9
ROE(%)	-1.9	-2.0	0.5	4.1	8.4
EPS(摊薄/元)	-0.02	-0.08	0.02	0.16	0.36
P/E(倍)	-4299.0	-862.2	3214.5	407.7	183.4
P/B(倍)	82.2	17.6	17.5	16.8	15.4

数据来源：聚源、开源证券研究所

## 目 录

1、 深耕 FPGA 广阔市场， 盈利能力持续改善 .....	4
1.1、 海外大厂技术背景， 产品高端化持续演进 .....	4
1.2、 营业收入快速增长， 研发费用率持续优化 .....	5
2、 国产化替代是国产 FPGA 快速渗透的核心原因 .....	8
2.1、 FPGA 是一种可编程的标准器件 .....	8
2.2、 FPGA 产业是具有高壁垒的寡头垄断赛道 .....	9
3、 “产品丰富化+高端跃迁”推动公司快速成长 .....	11
3.1、 重视封装测试工序， 高端化产品持续推出 .....	11
3.2、 市场规模持续扩张， 国产化替代空间较大 .....	13
4、 盈利预测与投资建议 .....	15
4.1、 关键假设 .....	15
4.2、 盈利预测与估值 .....	15
5、 风险提示 .....	16
附： 财务预测摘要 .....	17

## 图表目录

图 1： 安路科技 FPGA 芯片持续迭代 .....	4
图 2： 华大半导体为第一大股东， 上海安芯为员工持股平台 .....	5
图 3： 2022Q1 公司营业收入增速达 72.15% .....	6
图 4： 2021 年 PHOENIX 系列营收大幅提升 .....	6
图 5： 扣非归母净利润在 2022Q1 实现第一次回正 .....	6
图 6： 政府补助使得归母净利润波动较大 .....	6
图 7： 2021 年 PHOENIX 系列毛利率较高 .....	7
图 8： 安路科技研发费用率逐步接近海外龙头水平 .....	7
图 9： 2021 年营收季节性波动开始弱化（亿元） .....	7
图 10： 2021H1 网络通信占据最大的营收占比 .....	7
图 11： FPGA 属于标准器件中的可编程逻辑器件 .....	8
图 12： FPGA 由多个可编程逻辑模块构成 .....	8
图 13： LUT 起到了真值表的作用 .....	9
图 14： 输入信号数量决定了 LUT 的容量 .....	9
图 15： FPGA 是寡头垄断赛道 .....	10
图 16： 国产 FPGA 厂商背后均有雄厚的资金支持 .....	10
图 17： 高性能产品均价较高（元/颗） .....	12
图 18： 2021H1 28nm 高性能产品上量 .....	12
图 19： 晶圆价格相对稳定， 而封测成本大幅提升 .....	13
图 20： 2019-2021H1 封装测试成本占比较高 .....	13
图 21： 中国 FPGA 市场预将实现快速发展 .....	13
图 22： 2019 年中国 FPGA 市场的国产化率较低 .....	13
图 23： 2019 年 1KK 以上容量产品的市场规模较小 .....	14
图 24： 2019 年高制程产品的市场规模较小 .....	14
图 25： 预计 2022-2025 年汽车 FPGA 市场增速较快 .....	14

---

图 26: 预计 2022-2025 年消费电子 FPGA 市场增速较慢 .....	14
图 27: 预计 2022-2025 年通信 FPGA 市场增速适中 .....	15
图 28: 预计 2022-2025 年数据中心 FPGA 市场增速适中 .....	15
表 1: 核心技术人员大多具有外企技术背景 .....	5
表 2: 公司 FPGA 芯片应用场景多元化, 应用领域广泛 .....	11
表 3: ELF 各子系列产品持续推进性能升级 .....	11
表 4: EAGLE4 系列是基于 AL3 系列的升级 .....	12
表 5: 半导体行业上市公司估值情况: 安路科技估值低于行业平均水平 .....	15

## 1、深耕 FPGA 广阔市场，盈利能力持续改善

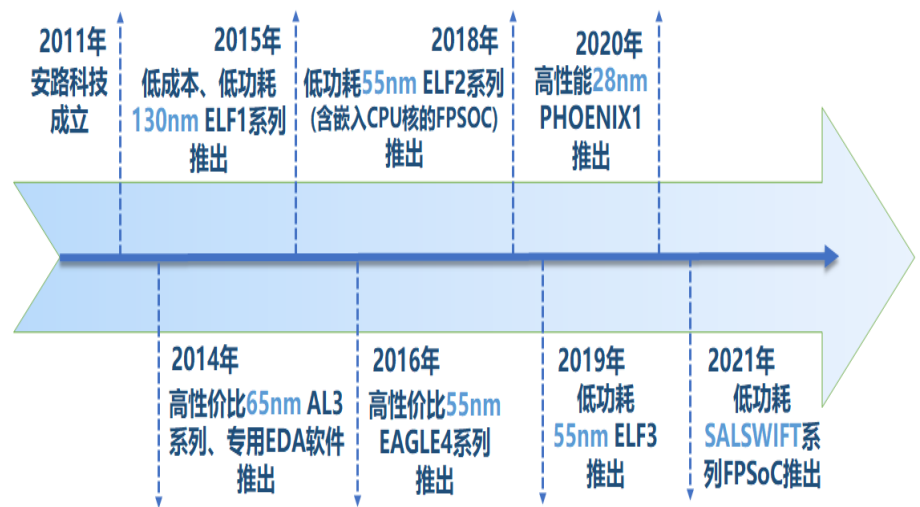
### 1.1、海外大厂技术背景，产品高端化持续演进

安路科技是一家专注于 FPGA 赛道的芯片设计公司，其 FPGA 芯片形成了以 EAGLE 高性价比系列、ELF 低功耗系列和 PHOENIX 高性能系列组成的产品矩阵，并广泛应用于工业控制、网络通信、消费电子、数据中心等领域。

**制程升级是产品高端化的重要标志。**公司自成立以来便专注于 FPGA 的研发设计，目前形成高性价比、低功耗、高性能三大产品系列。在高性价比方面，公司于 2014 年推出 65nm AL3 系列芯片，并于 2016 年推出更高制程的 55nm EAGLE4 系列芯片；在低功耗方面，公司于 2015 年推出 130nm ELF1 系列芯片，随后推出两代 55nm 系列芯片；在高性能方面，FPGA 芯片国产化进程的快速推进对国产 FPGA 的容量、性能都提出更高的要求，公司于 2020 年推出高性能 28nm PHOENIX1 系列芯片，成为国内首批具有 28nm FPGA 芯片设计及量产能力的企业之一。

**拓宽产品丰富性，布局 FPSoC 产品。**FPSoC 集成了 FPGA、MCU、Flash 和接口模块等，具有加快 FPGA 与 MCU 之间通信速度的优势。2021 年公司顺利量产第一款低功耗 SALSWIFT 系列 FPSoC 产品，且正在研发一款高效率 FPSoC 芯片。

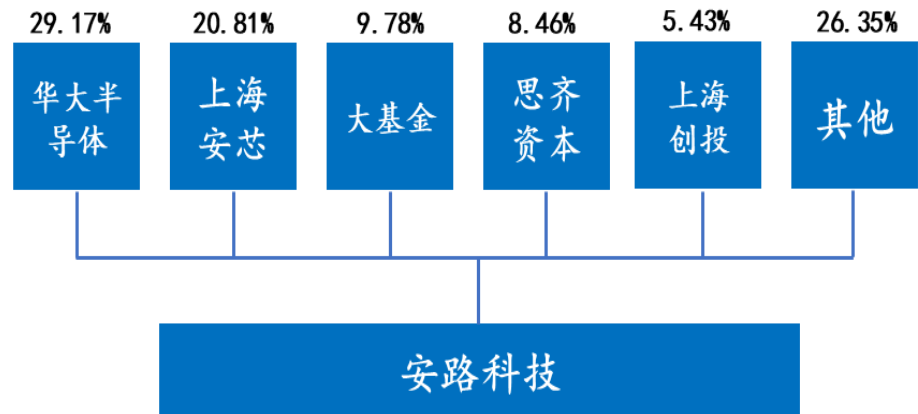
图1：安路科技 FPGA 芯片持续迭代



资料来源：安路科技招股说明书、开源证券研究所

**国企大股东具有较强资金实力和产业背景。**安路科技的第一大股东为华大半导体（29.17%），华大半导体是中国电子信息产业集团（CEC）整合旗下集成电路企业而组建的专业子集团，实际控制人为国务院国资委。

**核心技术人员大多具有外企技术背景。**如表 1 所示，副总经理黄志军曾就职于全球 EDA 软件大厂 Magma 和 Synopsys，具有较深厚的 EDA 软件技术积累。副总经理徐春华、副总经理梁成志等多为技术人员曾就职于 FPGA 大厂 Lattice，具有较多的 FPGA 芯片开发经验。

**图2：华大半导体为第一大股东，上海安芯为员工持股平台**


资料来源：安路科技招股说明书、开源证券研究所

**表1：核心技术人员大多具有外企技术背景**

姓名	职务	工作经历
陈利光	总经理	浙江朗威、北京港湾
黄志军	董事、副总经理	Atoptech、Magma Design Automation、Synopsys
徐春华	副总经理	Lattice、复旦微、AMD
梁成志	副总经理	AMD、Lattice、Microsemi
赵永胜	副总经理	韩国光电子、Lattice、复旦微
陈利光	副总经理	浙江朗威、北京港湾
郑成	财务总监、董秘	中华控股、华大半导体
袁智皓	产品测试总监	Lattice
王元	硬件部高级总监	科广微电子、Intel
吴智	硬件部高级总监	摩托罗拉电子、矽映电子、Lattice
谢丁	软件部高级总监	美满电子
边立剑	人工智能部总监	世芯电子、芯原微、AMD

资料来源：安路科技招股说明书、开源证券研究所

## 1.2、营业收入快速增长，研发费用率持续优化

**2022Q1 公司营业收入增速达 72.15%**。受益于 FPGA 国产化进程的持续推进，2018-2021 年公司营业收入保持高速增长，复合增速达 186.08%。受益于产品品类的持续丰富叠加下游需求的高度景气，2022Q1 公司营业收入达 2.58 亿元，同比增长 72.15%。

**2021 年高性能 PHOENIX 系列产品快速上量**。作为国产民用 FPGA 的头部厂商，公司的 28nm 高性能 PHOENIX 系列产品一经推出便获得了广泛的关注。在 2021 年，PHOENIX 系列产品的营业收入同比增幅达 5339.40%，这使得该系列产品的营收占比实现快速提升。

图3: 2022Q1 公司营业收入增速达 72.15%

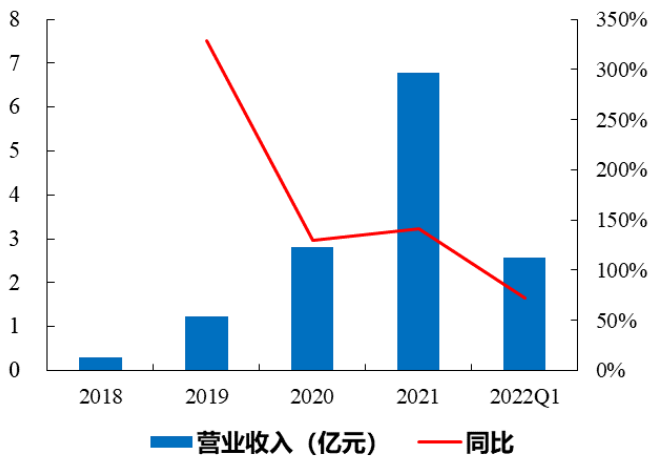
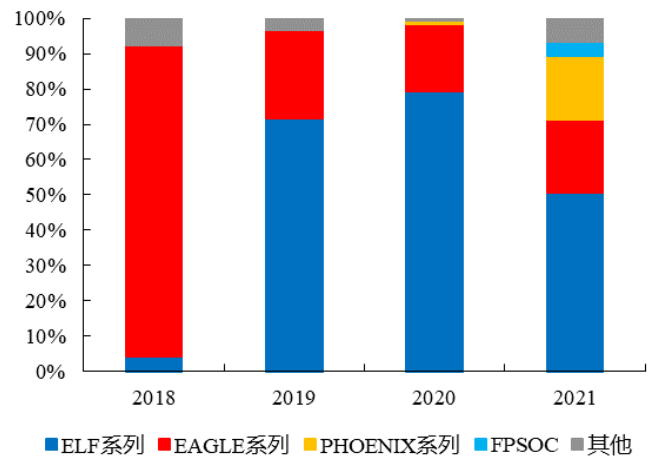


图4: 2021 年 PHOENIX 系列营收大幅提升



数据来源: Wind、开源证券研究所

数据来源: Wind、开源证券研究所

**扣非归母净利润在 2022Q1 实现第一次回正。**由于研发费用较多且产品尚处持续推广期，2018-2021 年公司各季度扣非归母净利润均为负值。随着研发费用率的持续降低，2022Q1 公司扣非归母净利润第一次回正，这标志着公司步入了产品销售规模可以覆盖运营成本的阶段、具有重要意义。

**政府补助使得归母净利润波动较大。**在 2018-2021 年扣非归母净利润均为负值的情况下，由于 2019 年政府补助高达 9785 万元，2019 年公司的归母净利润回正。

图5: 扣非归母净利润在 2022Q1 实现第一次回正

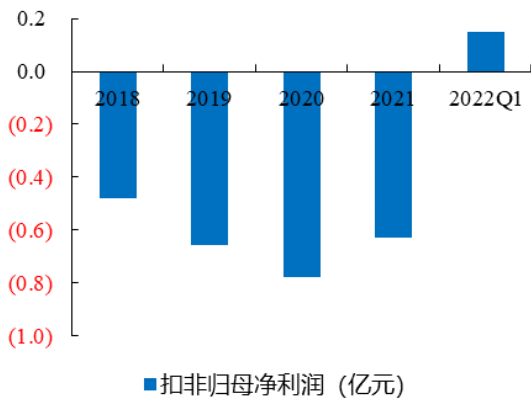
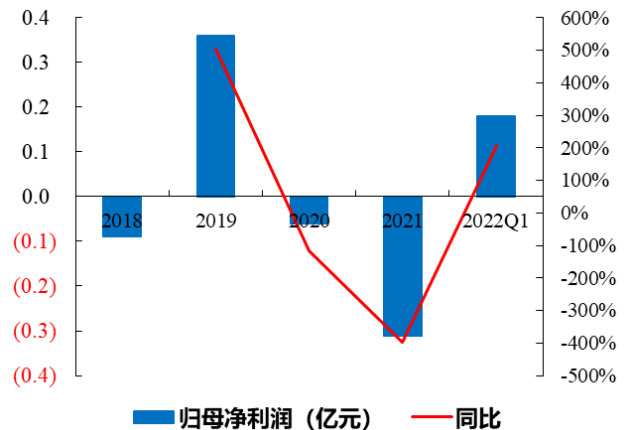


图6: 政府补助使得归母净利润波动较大



数据来源: Wind、开源证券研究所

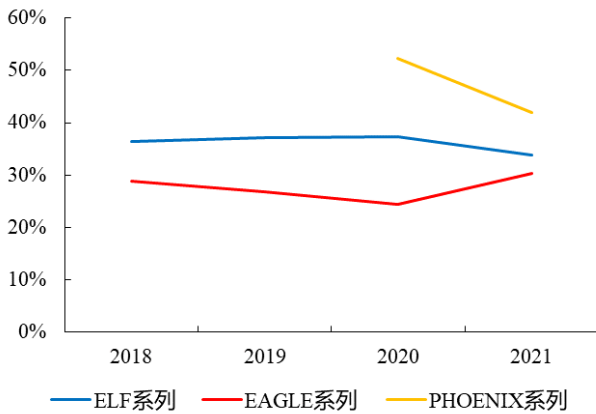
数据来源: Wind、开源证券研究所

**新品推出优化毛利率水平。**根据 2021 年年报，我们注意到放量后的 FPSoC 系列和 PHOENIX 系列的毛利率均高于 EAGLE 系列和 ELF 系列，这意味着随着公司高端产品营收占比的持续提升，公司的毛利率水平预将呈现逐步提升趋势。

**研发费用率降低助力净利率修复。**由于营业收入增速显著快于研发费用增速，2017-2021 年公司的研发费用率持续降低，已逐步接近海外 FPGA 头部厂商的 20-30% 研发费用率水平。在毛利率持续修复且研发费用率持续下降的过程中，我们认为公司的净利率预将呈现持续提升趋势。

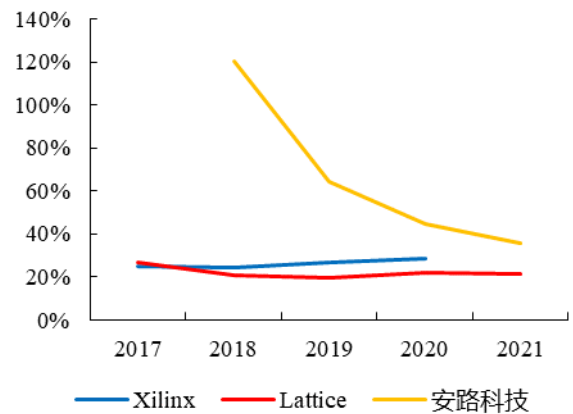


图7：2021年PHOENIX系列毛利率较高



数据来源：Wind、开源证券研究所

图8：安路科技研发费用率逐步接近海外龙头水平

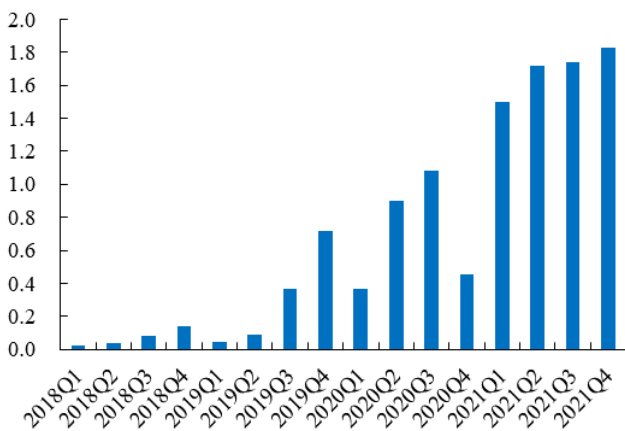


数据来源：Wind、开源证券研究所

**2021年营收季节性波动开始弱化。**受通讯和消费客户备货呈现季节性变化的影响，2018-2020年公司营业收入也呈现出季节性变化特点。受益于下游需求高度景气，叠加公司产品得到客户充分认可，2021年公司营业收入呈现逐季上升趋势。

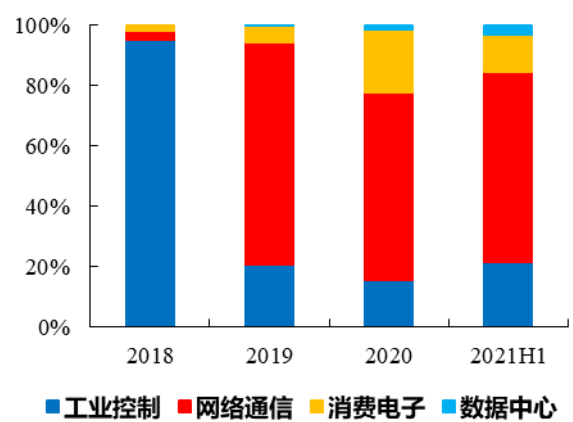
**网络通信占据最大的营收占比。**受益于公司大容量FPGA的技术积累及网络通信领域客户的顺利导入，2019-2021H1年网络通信领域营收占比较高。由于高性能PHOENIX1系列产品的推出，2021H1数据中心的营收占比有所提升。

图9：2021年营收季节性波动开始弱化（亿元）



数据来源：Wind、开源证券研究所

图10：2021H1网络通信占据最大的营收占比



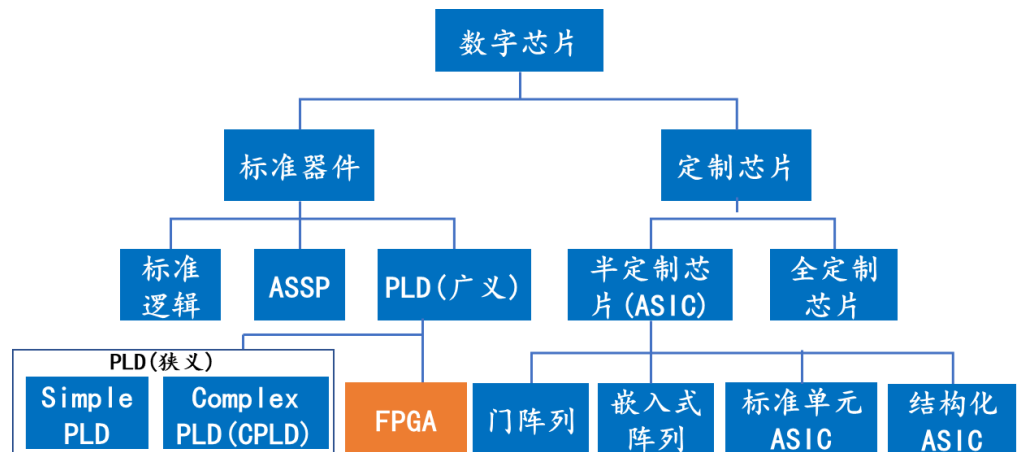
数据来源：安路科技招股说明书、开源证券研究所

## 2、国产化替代是国产 FPGA 快速渗透的核心原因

### 2.1、FPGA 是一种可编程的标准器件

FPGA 是一种可编程的标准器件。如图 11 所示，逻辑芯片可分为标准器件和定制芯片两类，其中，FPGA 属于标准器件中的可编程逻辑器件 (PLD)。相较于逻辑模块数量较少的 CPLD、PLA 等低端 PLD，FPGA 具有高集成化、高设计自由度的优势。

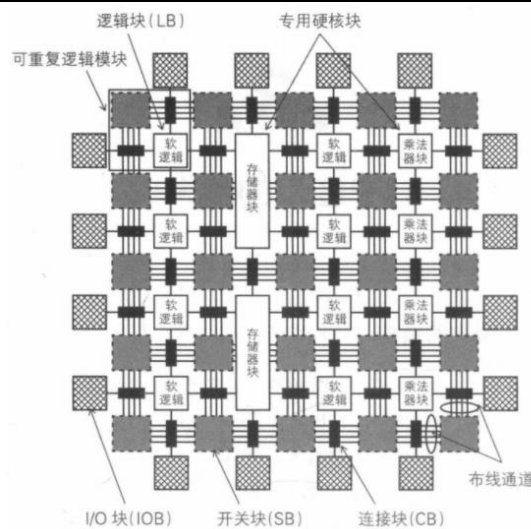
图11: FPGA 属于标准器件中的可编程逻辑器件



资料来源：《FPGA 原理与结构》、开源证券研究所

FPGA 由多个可编程逻辑模块构成，正向着更多的可编程逻辑模块持续发展。如图 12 所示，岛型 FPGA 由逻辑要素 (逻辑块)、位于芯片四周的输入/输出要素 (I/O 块)、布线要素 (开关块、连接块、布线通道)，以及存储器块和乘法器块等部分组成。从结构来看，相邻的逻辑块、开关块、连接块组成一个可重复逻辑模块，然后模块呈阵列形排列最终形成岛型 FPGA。从功能来看，逻辑块和乘法器块都是用来实现逻辑函数的运算电路，存储器件则提供存储功能。

图12: FPGA 由多个可编程逻辑模块构成



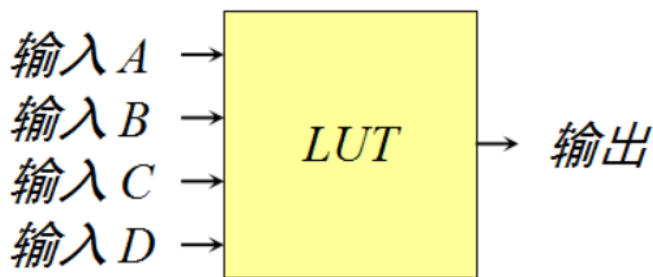
资料来源：《FPGA 原理与结构》



逻辑块是用来实现逻辑的电路块，LUT 是逻辑块的核心部分。逻辑块主要由触发器和 LUT 组成，分别用于实现“何时进行逻辑运算”和“如何进行逻辑运算”两大功能。对于时序逻辑控制，触发器是一种只能存储 1 个二进制位的存储单元，可以用作时序逻辑电路的记忆元件，用于控制信号能否输入逻辑块。对于逻辑运算函数，输入信号在输入逻辑块后会得到对应的输出信号，且输出信号的值取决于函数真值表，而 LUT 恰恰是一种用于存储函数真值表信息的 SRAM。

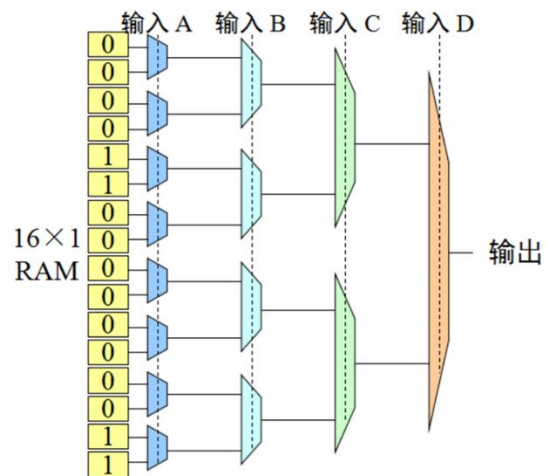
输入信号数量决定了 LUT 的容量，显著影响着 FPGA 的逻辑复杂度。LUT 的输入是内存表的地址信号，输出就是该地址所选字的 1 位数据，因此，LUT 的容量与地址信号的数量相匹配。如图 14 所示，4 输入信号对应着 16 bit 的 SRAM 容量。

图13: LUT 起到了真值表的作用



资料来源: CSDN

图14: 输入信号数量决定了 LUT 的容量



资料来源: CSDN

## 2.2、FPGA 产业是具有高壁垒的寡头垄断赛道

**发展初期是百家争鸣的局面 (1970-1990 年)。**1970-1990 年 FPGA 产品性能尚处不成熟阶段，在此期间，多家 FPGA、CPLD 厂商依靠技术创新而占据一席之地，各厂商的技术路线和产品性能各具特色。

**专利壁垒阻挡了新进入者 (1990-2000 年)。**1990-2000 年 FPGA 产品性能日益成熟，其市场规模得到了快速提升，越来越多的玩家开始布局 FPGA 赛道。但是，赛灵思的专利壁垒使得新进入者难以实现产品化，最终新进入者不得不离开 FPGA 赛道。

**生态壁垒形成行业寡头 (2000-2010 年)。**在 2000-2010 年，一方面，FPGA 向更高制程和更高集成化的发展趋势提高了行业的技术壁垒，另一方面，头部 FPGA 厂商的生态建设基本完成提高了行业的生态壁垒。随着进入壁垒的持续提升，即使赛灵思的专利保护期已过，新进入多因资金枯竭而无法实现产品量产。

**头部厂商依次被标准器件巨头收购 (2010 年至今)。**Intel、AMD 等标准器件巨头为了将自身产品布局扩张到半定制、定制芯片赛道，纷纷展开了对 FPGA 厂商的并购，最终赛灵思、Atmel、Altera 等头部 FPGA 厂商都被标准器件巨头并购。

图15: FPGA 是寡头垄断赛道

	代表事件	代表企业
1970s	1975年Signetics首次推出FPLA但并未普及 1978年MMI将FPLA简化为PLA且实现普及	MMI(现属Lattice)、Signetics(现属NXP)
1980s	1984年Xilinx推出第一款FPGA但性能欠佳 80年代后期Altera、AMD、Lattice等推出CPLD以做为FPGA性能欠佳时期的折衷选择 制造端由日本的松下、爱普生、夏普等负责	Lattice、Xilinx、Altera、Actel、QuickLogic
1990s	Xilinx和Altera的产品改良使得FPGA的逻辑门数快速增长, 实现了对CPLD的快速替代 Xilinx的Freeman和Carter专利显著阻挡了新进入者的冲击, Xilinx和Altera的先发优势得到充分体现	Lattice、Xilinx、Altera、Actel、DynaChip等
2000s	FPGA的集成化趋势开启, 高速接口、DSP、时钟等逐步被集成进FPGA, 且FPGA的逻辑门数也保持高速增长 Xilinx的Freeman和Carter专利过期使得新进入者不断涌现, 但因资金问题而逐步退出 制造端由日本厂商转为中国台湾的台积电和联电负责	Lattice、Xilinx、Altera、Achronix、Tabula等
2010至今	2010年Xilinx和Altera均推出28nm FPGA且不断推出FPGaC, 垄断化也开始加剧、头部两家FPGA厂商占据超80%份额 收购潮开始, 2010年行业第四的Actel被MicroSemi收购; 2015年行业第二的Altera被Intel收购; 2016年Atmel被微芯收购; 2022年行业第二的Xilinx被AMD收购	Lattice、Xilinx、Altera、Actel等

资料来源:《FPGA 原理与结构》、开源证券研究所

国产 FPGA 厂商背后均有雄厚的资金支持。如图 16 所示, 不同于海外 FPGA 是成熟后被标准器件巨头收购, 国产头部 FPGA 厂商在创立之初便有较强的投资方, 其原因为: 在全球 FPGA 产业已相对成熟时, 国产 FPGA 公司才开始创立, 因此, 国产 FPGA 公司需要较多的产业资源支持和资金支持才能实现产品化。

图16: 国产 FPGA 厂商背后均有雄厚的资金支持

	主要FPGA公司	实际控制方
中国	安路科技	中国电子
	紫光国微	紫光集团
	复旦微电	上海复旦
	成都华微	中国电子
	紫光同创	紫光国微(联营)
	高云	湾区半导体产业
海外	Xilinx	AMD
	Altera	Intel
	Atmel	微芯
	Actel	MicroSemi
	Lattice	

资料来源: Wind、开源证券研究所

### 3、“产品丰富化+高端跃迁”推动公司快速成长

#### 3.1、重视封装测试工序，高端化产品持续推出

不同产品系列定位于不同应用场景。根据产品的性能特点与目标市场的应用需求，公司的 FPGA 芯片产品形成了以 PHOENIX 高性能系列、EAGLE 高性价比系列和 ELF 低功耗系列组成的产品矩阵，广泛应用于工业控制、网络通信、消费电子、数据中心等领域。如表 2 所示，从应用场景来看，ELF 低功耗系列适用于功能拓展领域，EAGLE 高性价比系列适用于逻辑控制领域，PHOENIX 高性能系列适用于高速信号处理领域。

表2：公司 FPGA 芯片应用场景多元化，应用领域广泛

系列名称	细分系列	量产时间	制程	逻辑容量	应用场景	应用领域
ELF 低功耗	ELF1	2015	130nm	336-688	功能扩展、电源管理	消费电子、工控
	ELF2	2018	55nm	1.5K-4.5K	高速接口扩展与转换、高速总线扩展、 高速存储器控制	消费电子、通信
	ELF3	2019	55nm	1.5K-9.2K	板级功能扩展	工控、通信、数据中心
EAGLE 高性价比	AL3	2014	65nm	5.8K-11.1K	逻辑控制	工控
	EAGLE4	2016	55nm	20K	逻辑控制、图像处理	工控、通信、数据中心
PHOENIX 高性能	PHOENIX1	2020	28nm	127K	高带宽信号处理、数据传输	工控、通信、数据中心

资料来源：安路科技招股说明书、开源证券研究所

ELF 子系列的升级是全方位的。如表 3 所示，对于 ELF1，ELF1 整体性能定位于 FPGA 与 CPLD 之间，具有接口数量较少、集成度较低、只针对 LUT4 的特点。对于 ELF2，相较于 ELF1，ELF2 属于纯粹的 FPGA，在 LUT 数量、分布式 RAM 容量、DSP 和 PLL 的集成、接口数量等方面进行了全方位升级。对于 ELF3，相较于 ELF2，由于逻辑模块数量的显著提升，ELF3 具有 2 个 PLL 用于实现更精确的时钟管理。

表3：ELF 各子系列产品持续推进性能升级

系列名称	细分系列	LUTs(LUT4)	分布式 RAM(Kbits)	DSP	PLL	最大可用 I/O 数目	LVDS 输入对数
ELF1	ELF-300	336	2	--	--	84	10
	ELF-650	688	7	--	--	120	12
EF2	EF2L15	1500	12	8	1	207	95
	EF2L25	2500	20	12	1	207	95
	EF2L45	4480	35	15	1	207	95
	EF2M45	4480	35	15	1	207	95
	EF3L40	4800	38	8	2	280	140
EF3	EF3L90	9280	74	16	2	336	168

资料来源：安路科技官网、开源证券研究所

随着各系列产品的持续迭代，各系列产品性能会出现交叉。如表 4 所示，对于 AL3, EAGLE 系列的产品定位高于 ELF 系列，但由于 AL3 的推出时间显著早于 ELF3，于是出现了 AL3 和 ELF3 整体性能相近的情况。对于 EAGLE4，相较于 AL3A10, EAGLE\_10 在乘法器方面进行了升级；EAGLE\_20 在 LUT 数量、分布式 RAM 容量、DSP 和 PLL 数量、接口数量等方面均实现了显著升级。

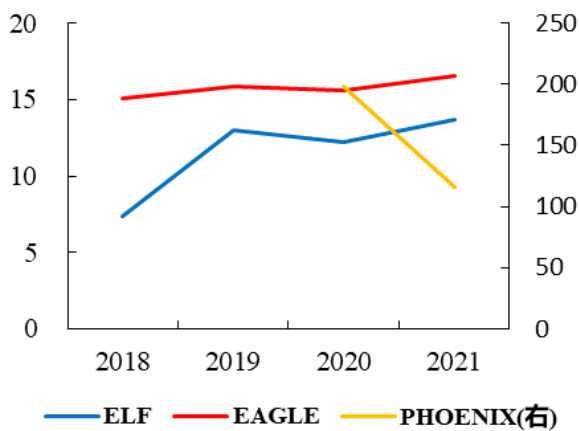
**表4: EAGLE4 系列是基于 AL3 系列的升级**

系列名称	细分系列	LUTs(LUT4)	分布式 RAM(Kbits)	DSP	PLL	最大可用 I/O 数目
AL3	AL3A6	5760	46	未披露	2	184
	AL3A10	8640	69	未披露	2	184
EAGLE4	EAGLE_10	8640	69	21	2	184
	EAGLE_20	19600	157	29	4	270

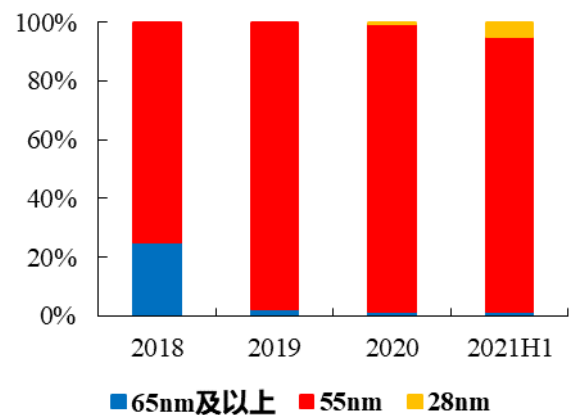
资料来源：安路科技官网、开源证券研究所

**ELF 系列均价逐步增长。**如图 17 所示, ELF 系列均价呈现逐年上升趋势, EAGLE 系列均价相对稳定, PHOENIX 均价显著高于 ELF 系列和 EAGLE 系列。对于 ELF 系列, 受益于相对高单价的 ELF2 和 ELF3 营收水平的快速提升, ELF2 和 ELF3 在 ELF 系列的营收占比显著提高, 这使得公司 ELF 系列均价持续提升。

**28nm 高性能产品上量。**受益于 PHOENIX1 产品迅速实现客户突破, 2021H1 公司 28nm 产品的营收占比得到了较快提升。

**图17: 高性能产品均价较高 (元/颗)**


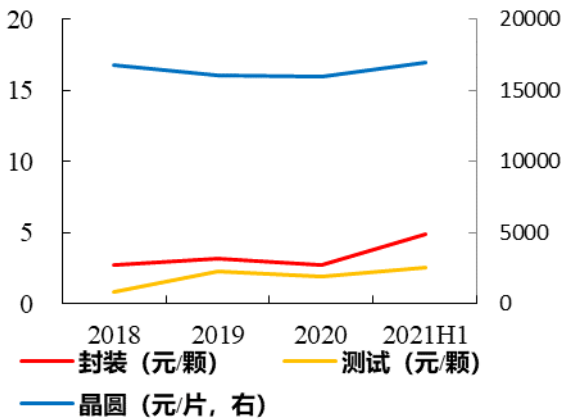
数据来源：安路科技招股说明书、开源证券研究所

**图18: 2021H1 28nm 高性能产品上量**


数据来源：安路科技招股说明书、开源证券研究所

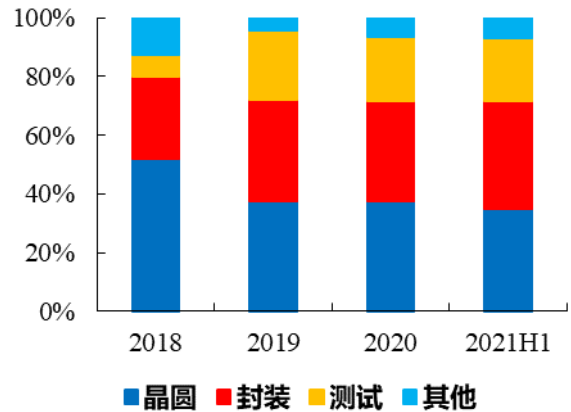
**封装测试均价显著提升，封装测试成本占比较高。**如图 19 所示，晶圆均价稳定在 16000-17000 元/片之间。由于网络通信行业对产品的稳定性和失效率有较高要求，2019 年开始公司产品的单位封装成本和单位测试成本都呈现出逐步提升趋势。如图 20 所示，不同于传统标准器件的晶圆成本占比超过 60%，公司产品的晶圆成本占比仅为 35-40%；由于对封装材料和测试失效率的高度追求，2021H1 公司产品的封装和测试成本占比合计高达 58%。

图19：晶圆价格相对稳定，而封装成本大幅提升



数据来源：安路科技招股说明书、开源证券研究所

图20：2019-2021H1 封装测试成本占比较高



数据来源：安路科技招股说明书、开源证券研究所

### 3.2、市场规模持续扩张，国产化替代空间较大

中国 FPGA 市场快速发展，中国 FPGA 厂商有本土优势。根据 Frost&Sullivan 数据，中国 FPGA 市场从 2016 年的约 65.5 亿元增长至 2020 年的约 150.3 亿元、年均复合增长率约为 23.1%，预计到 2025 年中国 FPGA 市场规模将达到约 332.2 亿元。

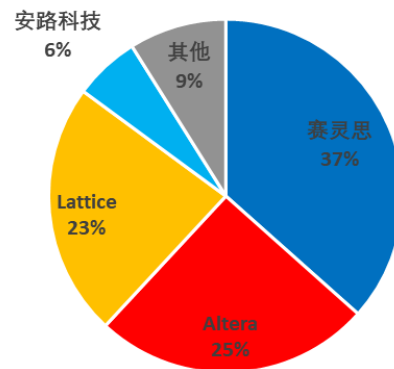
中国 FPGA 厂商的国产化率较低。如图 22 所示，从出货量来看，2019 年中国 FPGA 的主要份额仍被海外头部 FPGA 厂商占据。随着中国 FPGA 厂商中高端产品的逐步推出以及用户习惯的培养，我们预计中国 FPGA 厂商仍将处于高速发展期。

图21：中国 FPGA 市场预将实现快速发展



数据来源：Frost&Sullivan、开源证券研究所

图22：2019 年中国 FPGA 市场的国产化率较低



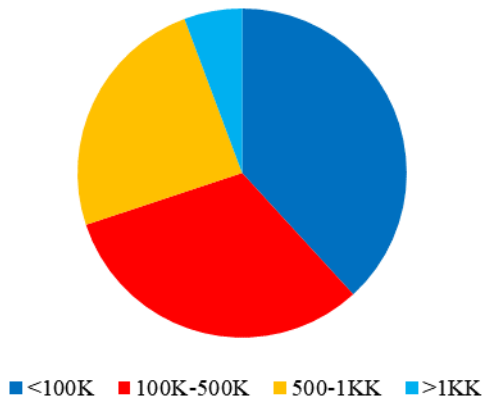
数据来源：安路科技招股说明书、开源证券研究所

高逻辑单元数产品的市场规模较小。根据 Frost&Sullivan 数据显示，以销售额统计，在 2019 年中国 FPGA 市场中，100K 逻辑单元以下的 FPGA 芯片占据了 38.2% 的市场份额，100K-500K 逻辑单元的 FPGA 芯片占据了 31.7% 的市场份额。

高制程产品的市场规模较小。根据 Frost&Sullivan 数据显示，以销售额统计，在 2019 年中国 FPGA 市场中，28nm-90nm 制程的 FPGA 芯片占据了 63.3% 的市场份额，28nm 以下制程的 FPGA 芯片占据了 20.9% 的市场份额。

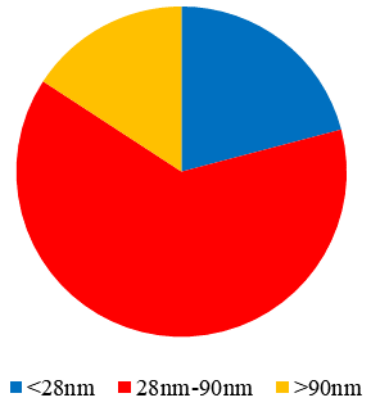


图23：2019年1KK以上容量产品的市场规模较小



数据来源：Frost&Sullivan、开源证券研究所

图24：2019年高制程产品的市场规模较小

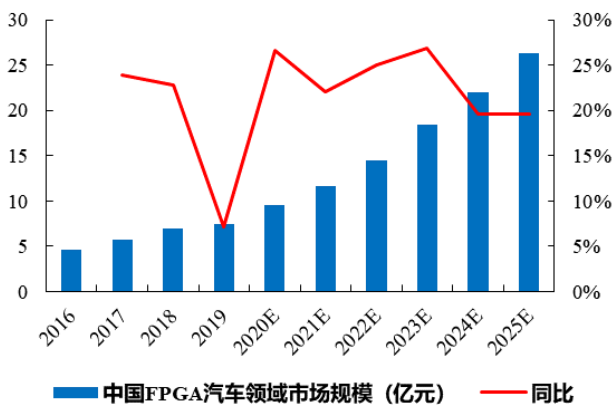


数据来源：Frost&Sullivan、开源证券研究所

**汽车 FPGA 市场增速快于整体 FPGA 行业增速。**由于 FPGA 方案可以在不进行重新设计的前提下实现重新编程以适应不断发展的算法，在汽车智能化快速发展的当下，FPGA 可广泛应用于汽车雷达的信号处理、图像传感器的信号桥接、机器视觉的目标监测等功能。

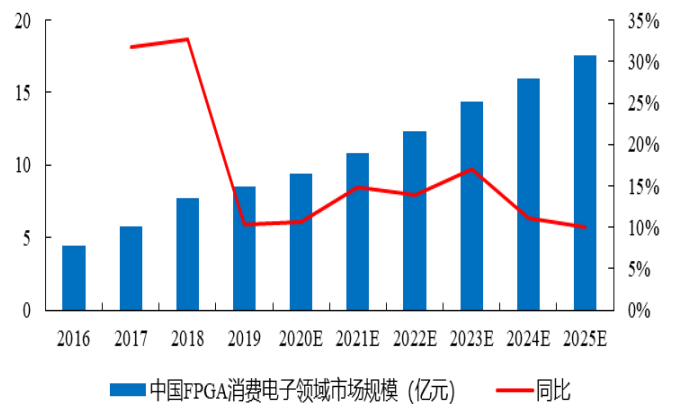
**消费电子 FPGA 市场增速慢于整体 FPGA 行业增速。**如果单一设备需要的接口较多，就需要较多的外围芯片，其体积、功耗都较大，在采用 FPGA 芯片方案后，单一 FPGA 芯片可以实现各种存储接口的控制，接口逻辑就都可以在 FPGA 芯片内部实现，大大简化了外围电路的设计。

图25：预计 2022-2025 年汽车 FPGA 市场增速较快



数据来源：安路科技招股说明书、开源证券研究所

图26：预计 2022-2025 年消费电子 FPGA 市场增速较慢



数据来源：安路科技招股说明书、开源证券研究所

**通信 FPGA 市场增速与整体 FPGA 行业增速持平。**网络通信是 FPGA 最大的应用领域。相较于其他类型芯片，FPGA 芯片一方面依靠其运算速度可以有效满足通信领域高速的通信协议处理需求，另一方面又可依靠其灵活性以适应通信协议持续迭代的特点。

**数据中心 FPGA 市场增速与整体 FPGA 行业增速持平。**FPGA 芯片在数据中心领域主要用于硬件加速，处理其自定义算法时可实现显著的加速效果。相比于 CPU，FPGA 芯片由于其无指令、无需共享内存的体系结构，能够同时提供强大的计算能力和足够的灵活性；相比 GPU，FPGA 芯片在数据中心具有低延迟及高吞吐的优势；



相比 ASIC，FPGA 芯片在性能、灵活性、同构性、成本和功耗等五个方面可以达到出色的平衡。

图27：预计 2022-2025 年通信 FPGA 市场增速适中

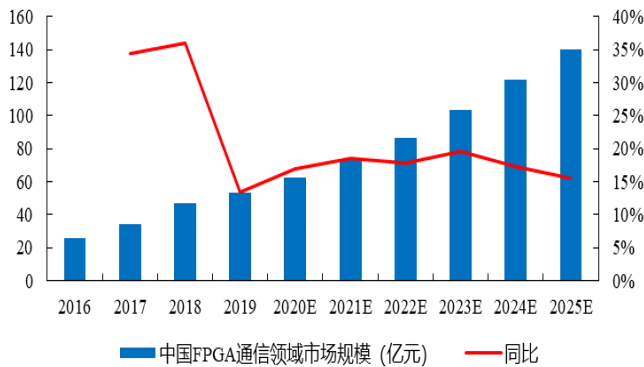
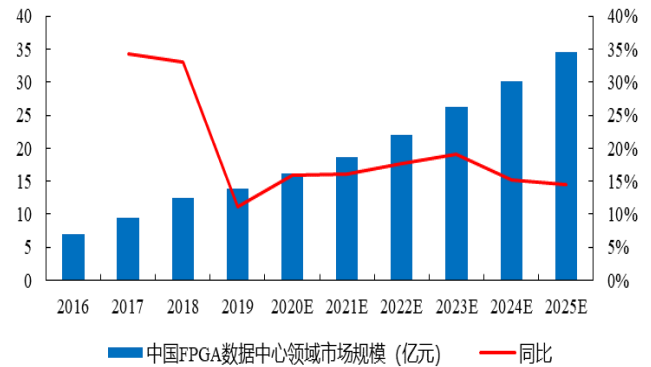


图28：预计 2022-2025 年数据中心 FPGA 市场增速适中



数据来源：安路科技招股说明书、开源证券研究所

数据来源：安路科技招股说明书、开源证券研究所

## 4、盈利预测与投资建议

### 4.1、关键假设

(1) 受益于高端产品国产化进程的加速，预计 2022-2024 年 PHOENIX 系列将保持高速发展。预计 2022/2023/2024 营收增速分别为 200%/70%/70%。

(2) 受益于集成化产品成功导入客户，预计 2022-2024 年 FPSOC 系列将保持高速发展。预计 2022/2023/2024 营收增速分别为 100%/100%/100%。

### 4.2、盈利预测与估值

安路科技是一家专注于 FPGA 赛道的芯片设计公司，其 FPGA 芯片形成了以 EAGLE 高性价比系列、ELF 低功耗系列和 PHOENIX 高性能系列组成的产品矩阵，并广泛应用于工业控制、网络通信、消费电子、数据中心等领域。

考虑到全球 FPGA 市场空间广阔且正处于高速国产化渗透期，我们预计公司 2022-2024 年营业收入为 11.32/16.70/24.49 亿元，归母净利润为 0.08/0.65/1.45 亿元，当前股价对应 PS 为 23.5/15.9/10.9 倍。考虑到公司所处细分赛道尚处国产化替代初期，且利润水平普遍较低，我们选用 PS 估值；与行业可比公司相比，安路科技目前估值水平低于行业平均水平。首次覆盖，给予“买入”评级。

表5：半导体行业上市公司估值情况：安路科技估值低于行业平均水平

证券代码	证券简称	收盘价	营业收入增速				PS (倍)			
			2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E
688521.SH	芯原股份	46.55	42.0	31.5	28.7	26.4	10.8	8.2	6.6	5.0
688047.SH	龙芯中科	84.83	11.0	25.3	35.1	34.7	28.3	22.6	16.7	12.4
688206.SH	概伦电子	31.00	41.0	49.8	44.7	40.0	69.4	46.3	32.0	22.9
	行业平均							25.7	18.4	13.4
688107.SH	安路科技	66.48	141.4	66.9	47.5	46.6	39.2	23.5	15.9	10.9

数据来源：Wind、开源证券研究所（除安路科技、龙芯中科外，盈利预测来自 Wind 一致预期，收盘价日期为 2022/7/29）

## 5、风险提示

新产品研发进度存在不确定性；

半导体行业景气度存在周期性波动；

下游客户拓展速度存在不确定性。

**附：财务预测摘要**

资产负债表(百万元)	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
<b>流动资产</b>	410	1647	1526	1577	1697
现金	138	1164	1024	835	693
应收票据及应收账款	25	91	0	0	0
其他应收款	3	3	7	9	15
预付账款	34	55	93	125	195
存货	100	268	336	543	728
其他流动资产	110	66	66	66	66
<b>非流动资产</b>	50	83	78	101	129
长期投资	0	0	0	0	0
固定资产	17	27	24	46	73
无形资产	5	18	18	19	18
其他非流动资产	28	38	36	36	39
<b>资产总计</b>	460	1730	1604	1678	1826
<b>流动负债</b>	107	199	65	74	77
短期借款	0	0	0	0	0
应付票据及应付账款	44	125	0	0	0
其他流动负债	63	74	65	74	77
<b>非流动负债</b>	30	22	22	22	22
长期借款	0	0	0	0	0
其他非流动负债	30	22	22	22	22
<b>负债合计</b>	137	221	87	96	99
少数股东权益	0	0	0	0	0
股本	350	400	400	400	400
资本公积	16	1182	1182	1182	1182
留存收益	-43	-73	-65	0	145
<b>归属母公司股东权益</b>	324	1509	1517	1582	1727
<b>负债和股东权益</b>	460	1730	1604	1678	1826

现金流量表(百万元)	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
<b>经营活动现金流</b>	58	-162	-126	-139	-69
净利润	-6	-31	8	65	145
折旧摊销	8	20	11	15	21
财务费用	3	-1	1	14	26
投资损失	-4	-1	-2	-2	-2
营运资金变动	38	-174	-145	-231	-259
其他经营现金流	20	24	-0	-0	-0
<b>投资活动现金流</b>	32	-8	-4	-36	-47
资本支出	22	59	6	38	49
长期投资	50	50	0	0	0
其他投资现金流	5	1	2	3	2
<b>筹资活动现金流</b>	4	1187	-10	-14	-26
短期借款	0	0	0	0	0
长期借款	0	0	0	0	0
普通股增加	323	50	0	0	0
资本公积增加	-313	1166	0	0	0
其他筹资现金流	-6	-29	-10	-14	-26
<b>现金净增加额</b>	93	1016	-140	-189	-141

利润表(百万元)	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
<b>营业收入</b>	281	679	1132	1670	2449
营业成本	186	433	711	1036	1498
营业税金及附加	1	0	1	2	2
营业费用	14	19	34	42	49
管理费用	24	41	62	75	98
研发费用	126	244	374	501	686
财务费用	3	-1	1	14	26
资产减值损失	-8	-1	0	0	0
其他收益	67	24	57	61	52
公允价值变动收益	0	0	0	0	0
投资净收益	4	1	2	2	2
资产处置收益	0	0	0	0	0
<b>营业利润</b>	-7	-31	8	65	145
营业外收入	1	0	0	1	1
营业外支出	0	1	0	0	0
<b>利润总额</b>	-6	-31	8	65	145
所得税	0	0	0	0	0
<b>净利润</b>	-6	-31	8	65	145
少数股东损益	0	0	0	0	0
<b>归属母公司净利润</b>	-6	-31	8	65	145
EBITDA	-3	-46	-13	52	143
EPS(元)	-0.02	-0.08	0.02	0.16	0.36

主要财务比率	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
<b>成长能力</b>					
营业收入(%)	129.7	141.4	66.9	47.5	46.6
营业利润(%)	-120.7	-313.5	126.3	709.5	122.8
归属于母公司净利润(%)	-117.2	-398.6	126.8	688.4	122.2
<b>获利能力</b>					
毛利率(%)	33.9	36.2	37.2	38.0	38.8
净利率(%)	-2.2	-4.5	0.7	3.9	5.9
ROE(%)	-1.9	-2.0	0.5	4.1	8.4
ROIC(%)	-9.5	-21.0	-5.4	5.3	12.3
<b>偿债能力</b>					
资产负债率(%)	29.7	12.8	5.4	5.7	5.4
净负债比率(%)	-35.1	-75.4	-66.4	-51.7	-39.2
流动比率	3.8	8.3	23.5	21.4	22.0
速动比率	2.5	6.6	16.7	12.1	9.9
<b>营运能力</b>					
总资产周转率	0.7	0.6	0.7	1.0	1.4
应收账款周转率	6.0	11.6	0.0	0.0	0.0
应付账款周转率	9.4	12.0	27.1	0.0	0.0
<b>每股指标(元)</b>					
每股收益(最新摊薄)	-0.02	-0.08	0.02	0.16	0.36
每股经营现金流(最新摊薄)	0.15	-0.41	-0.32	-0.35	-0.17
每股净资产(最新摊薄)	0.81	3.77	3.79	3.95	4.32
<b>估值比率</b>					
P/E	-4299.0	-862.2	3214.5	407.7	183.4
P/B	82.2	17.6	17.5	16.8	15.4
EV/EBITDA	-10449.5	-552.7	-1915.7	492.6	180.3

数据来源：聚源、开源证券研究所

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

### 特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

### 分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

### 股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20% 以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在 -5%~+5% 之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5% 以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、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）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。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取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

### 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于机密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，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、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。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。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。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。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所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

## 开源证券研究所

### 上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层  
邮编：200120  
邮箱：research@kysec.cn

### 深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层  
邮编：518000  
邮箱：research@kysec.cn

### 北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层  
邮编：100044  
邮箱：research@kysec.cn

### 西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层  
邮编：710065  
邮箱：research@kysec.cn