

证券研究报告 / 行业深度报告

华为全系王者归来，PCB 链共享成长

华为产业链系列深度之二：All Intelligence 的基石——PCB

报告摘要：

华为王者归来，PCB 供应商有望受益。2023 年 8 月 29 日华为发售 Mate 60 Pro 标志华为重归高端手机市场。同年 9 月 12 日，华为发布 AITO 问界 M7；华为问界 M9 也于 2023 年末正式上市。以鲲鹏 920 和昇腾 910 为代表的芯片性能优异，尤其是昇腾芯片已经能够满足多数 AI 场景需要。华为作为国内科技代表力量，各项业务齐头并进，作为硬件基础的 PCB 合作伙伴有望在华为崛起的浪潮中受益。

华为构筑全球 AI 算力第二极，引领自主算力崛起。以鲲鹏 920 和昇腾 910 为代表的芯片在行业内性能表现优异，搭载华为芯片的服务器产品在各行业快速渗透。华为采取硬件开放的策略，构建了服务器整机生态伙伴网络，未来有望与合作伙伴一起扩大在国产化替代过程中的市场份额。华为昇腾 AI 服务器新增 GPU 模组，将显著提高服务器中 PCB 单机价值量，国内 PCB 供应商有望享受 AI 发展红利。

华为智选车赋能汽车产业，全栈自研技术弄潮汽车智能化。华为向车企客户和行业合作伙伴提供服务，助力汽车产业的电动化、网联化、智能化升级。2023 年 4 月，华为推出 ADS2.0 高阶智能驾驶系统，基于华为自研昇腾 610AI 芯片，实现了面向高速、城区、泊车等全场景的自动驾驶。华为系销量火爆，问界新 M7、问界 M9、智界 S7、阿维塔 12 等车型一经发布便深受消费者青睐，汽车电动化和智能化将提高汽车三电、传感器等部件所需 PCB 数量和规格，叠加车载 FPC 替代线束趋势，PCB 供应商车载 PCB 产品有望实现量价齐增。

华为手机凤凰涅槃，重回高端手机市场。华为发售 Mate 60 Pro，为全球首款支持卫星通话的智能手机，且测速满足 5G 要求。Mate 60 Pro 系列的热销有望带动华为为高端市场份额上升。在折叠屏领域，华为始终保持着较强统治力。高性能手机和折叠屏手机的发展对散热和续航提出了更高要求，同时也推动了轻薄化趋势，有望促使高阶 HDI 和 SLP 技术渗透率提升，FPC 也有望伴随折叠屏渗透率快速提升实现增长。

PCB 为硬件科技底座，深度绑定华为的 PCB 厂商有望受益。建议关注：沪电股份、生益科技、兴森科技、深南电路、景旺电子等厂商。

风险提示：芯片供给不足；竞争格局变化；宏观环境影响

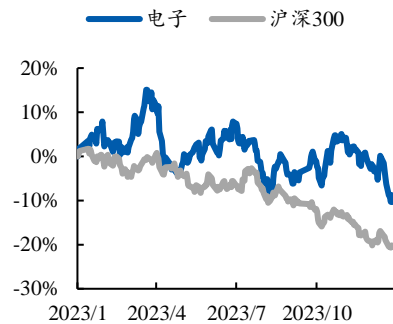
重点公司主要财务数据

重点公司	现价	EPS			PE			评级
		2022A	2023E	2024E	2022A	2023E	2024E	
沪电股份	21.88	0.72	0.75	1.17	16.58	29.14	18.71	买入
生益科技	16.57	0.66	0.55	0.82	21.91	29.86	22.22	买入
兴森科技	12.27	0.31	0.19	0.33	31.11	65.94	37.70	买入
深南电路	59.97	3.2	3.29	4.06	22.57	18.24	14.77	买入
景旺电子	19.81	1.26	1.47	1.80	16.09	13.44	11.00	买入

优于大势

上次评级:优于大势

历史收益率曲线



涨跌幅 (%)	1M	3M	12M
绝对收益	-12%	-12%	-13%
相对收益	-8%	-1%	9%

行业数据

成分股数量 (只)	474
总市值 (亿)	63005
流通市值 (亿)	47152
市盈率 (倍)	36
市净率 (倍)	3
成分股总营收 (亿)	30813
成分股总净利润 (亿)	1429
成分股资产负债率 (%)	46

相关报告

- 《从万重山到千帆起，鸿蒙即将绽放》
--20240115
- 《AI 新基建带动交换机新机遇》
--20240104
- 《AI 周跟踪：AMD 芯片 MI300X 发布，加速 AI 进程》
--20231211

证券分析师：李玖

执业证书编号：S0550522030001
17796350403 lijui1@nesc.cn

证券分析师：王浩然

执业证书编号：S0550522030002
021-20361133 wanghr@nesc.cn

目 录

1.	华为：用“芯”破局王者归来，自主可控涅槃再起.....	6
1.1.	美国多重措施制裁不断，华为断臂求生以堆叠换性能	6
1.2.	华为用“芯”破局，算力-汽车-终端全面吹响回升号角	10
2.	华为算力：鲲鹏展翅，昇腾万里，引领自主算力崛起.....	14
2.1.	昇腾：全产业链生态共建，全球 AI 算力第二选择	16
2.2.	鲲鹏：国产高性能服务器 CPU，受益国产化加速推进.....	24
2.3.	PCB：AI 服务器和服务器平台升级，提高高端 PCB 需求	26
3.	华为汽车：聚焦智能化增量，高阶智驾破局者	30
3.1.	华为汽车：三种模式赋能车企，打造全栈解决方案决胜汽车智能化	30
3.1.1.	Huawei Inside 模式：全栈智能汽车解决方案，与车企共同开发.....	33
3.1.2.	智选车模式：联手赛力斯，打造问界品牌.....	34
3.2.	车载 PCB：华为加速汽车电动化和智能化，车用 PCB 量价齐增	39
4.	智能终端：凤凰涅槃，轻舟已过万重山	43
4.1.	智能手机：存量时代群雄割据，华为手机王者归来	43
4.2.	PC：国内 PC 市场竞争激烈，华为份额提升趋势明显.....	45
4.3.	PCB：华为折叠屏+高端手机崛起，消费电子 HDI 复苏	48
5.	华为全系王者归来，PCB 链共享成长	50
5.1.	沪电股份	50
5.2.	生益科技	52
5.3.	兴森科技	54
5.4.	深南电路	55
5.5.	生益电子	56
5.6.	景旺电子	57
5.7.	中富电路	58
5.8.	方正科技	59
5.9.	弘信电子	60
6.	风险提示	62

图表目录

图 1：	华为历年研发投入（左）及营收比重（右）	7
图 2：	华为海思是全球领先的 Fabless 半导体与器件设计公司.....	9
图 3：	华为各业务营收（百万元）	10
图 4：	华为各业务营收占比	10
图 5：	华为 Mate 60 Pro 上架开售	10
图 6：	华为净利润（百万元）和净利润率	11
图 7：	华为“芯片-服务器”产业链.....	11
图 8：	问界 M7.....	12
图 9：	问界 M9.....	12
图 10：	全球智能手机厂商出货量（百万台）	13
图 11：	全球平板电脑厂商出货量（百万部）	13
图 12：	华为 nova 12 系列	13
图 13：	华为“一云两翼双引擎”计算产业布局	14
图 14：	通用服务器拆机图	15

图 15: AI 服务器拆机图	15
图 16: 华为昇腾整机硬件伙伴认证要求	16
图 17: 昇腾计算架构	17
图 18: CANN 异构计算架构	17
图 19: 华为 AI 解决方案覆盖全场景+全栈	18
图 20: 昇腾被认为是第二适合做 AIforScience 的 AI 框架	19
图 21: 昇腾 910+Mindspore 与 TensorFlow 比, 可使性能翻倍	19
图 22: 华为昇腾计算产品系列	20
图 23: 华为 Atlas 900 SuperCluster 示意图	21
图 24: 华为 Atlas 900 SuperCluster 连续训练时长	21
图 25: 算力需求演化示意图	21
图 26: 国内智算中心建设情况	22
图 27: 华为云 ModelArts 产品介绍	24
图 28: 鲲鹏芯片产品体系演进	25
图 29: 鲲鹏芯片性能参数	25
图 30: 鲲鹏 920 和 Intel Skylake 高中低三档跑分、功耗及性能对比	26
图 31: 基于鲲鹏芯片的 TaiShan 服务器	26
图 32: 服务器 PCB 主要分布	27
图 33: AI 服务器 PCB 价值增量主要源于 GPU 模组	27
图 34: 服务器升级迭代对 PCB 层数和 CCL 材料提出更高要求	28
图 35: 中国服务器市场规模及增速	28
图 36: 中国 AI 服务器市场规模及增速	28
图 37: 覆铜板电性能等级	29
图 38: 华为智能化技术持续投入	33
图 39: 华为造车三种模式	33
图 40: 华为智能汽车解决方案	33
图 41: HI 模式提供全新智能汽车数字平台	34
图 42: HI 模式提供 5 大智能系统	34
图 43: 极狐阿尔法 S·HI 版	34
图 44: 阿维塔 11 DriveONE 高压电驱动系统	34
图 45: 问界 M5 部分功能	35
图 46: 问界 M7 安全保护	35
图 47: 华为集团业务架构及汽车相关布局	35
图 48: 问界 M7 智能驾驶功能	36
图 49: 华为对于智能驾驶未来发展的预测	36
图 50: 华为智能汽车解决方案	37
图 51: 麒麟芯片支持车载系统	38
图 52: 鸿蒙 4.0 车机系统	38
图 53: 华为智能网联方案架构	39
图 54: PCB 在汽车中的部分应用	39
图 55: 以 Mobileye 为代表的 ADAS 方案所需传感器数量的演变	40
图 56: 车载摄像头结构	40
图 57: 前车身域控制器 PCB 板	40
图 58: 柔性电路板示意图	41
图 59: FPC 线束相比传统线束优势明显	41
图 60: FPC 在电动汽车中的应用	42
图 61: 电池 FPC 价值量	42
图 62: 华为手机出货量 (百万台)	43
图 63: 华为商城官网上线 Mate 60 Pro	44
图 64: 2022 年各品牌折叠屏手机中国市场份额	44
图 65: 华为折叠机 X5	45
图 66: 全球 PC 季度出货量 (百万台) 及增速	46

图 67: “1+8+N”战略实现全场景智慧化	47
图 68: 鸿蒙生态的最新进展	48
图 69: 鸿蒙系统提供多设备、多入口的分发能力	48
图 70: HDI 板的结构	49
图 71: 沪电股份营业收入 (百万元) 和增速	51
图 72: 沪电股份归母净利润 (百万元) 和增速	51
图 73: 沪电股份收入结构	51
图 74: 沪电股份利润率水平	51
图 75: AS9700-32X 400G 交换机主机爆破图	52
图 76: P ² Pack 横截面	52
图 77: 生益科技营业收入 (百万元) 和增速	53
图 78: 生益科技归母净利润 (百万元) 和增速	53
图 79: 生益科技收入结构	53
图 80: 生益科技利润率水平	53
图 81: 兴森科技营业收入 (百万元) 和增速	54
图 82: 兴森科技归母净利润 (百万元) 和增速	54
图 83: 兴森科技收入结构	55
图 84: 兴森科技利润率水平	55
图 85: 深南电路营业收入 (百万元) 和增速	55
图 86: 深南电路归母净利润 (百万元) 和增速	55
图 87: 深南电路收入拆分	56
图 88: 深南电路利润率水平	56
图 89: 生益电子营业收入 (百万元) 和增速	56
图 90: 生益电子归母净利润 (百万元) 和增速	56
图 91: 公司产品主要应用场景	57
图 92: 生益电子利润率水平	57
图 93: 景旺电子营业收入 (百万元) 和增速	57
图 94: 景旺电子归母净利润 (百万元) 和增速	57
图 95: 景旺电子各项费用率	58
图 96: 景旺电子利润率水平	58
图 97: 中富电路营业收入 (百万元) 和增速	58
图 98: 中富电路归母净利润 (百万元) 和增速	58
图 99: 中富电路收入结构	59
图 100: 中富电路利润率水平	59
图 101: 方正科技营业收入 (百万元) 和增速	59
图 102: 方正科技归母净利润 (百万元)	59
图 103: 方正科技收入构成	60
图 104: 方正科技利润率水平	60
图 105: 弘信电子营业收入 (百万元) 和增速	60
图 106: 弘信电子归母净利润 (百万元) 和增速	60
图 107: 弘信电子收入结构	61
图 108: 弘信电子利润率水平	61
表 1: 美国对华为的制裁	6
表 2: 华为芯片堆叠封装相关专利	8
表 3: 海思芯片产品体系	9
表 4: 昇腾芯片与英伟达 GPU 参数对比	16
表 5: 昇腾参与建设的智算中心 (部分)	23
表 6: 华为汽车业务发展梳理	31
表 7: 华为汽车业务三种合作模式情况	32
表 8: 智能驾驶等级划分	36

表 9: 华为智能汽车解决方案布局	37
表 10: 华为 HI 与智选车在售车型传感器数量对比.....	41
表 11: 普通 PCB、HDI、SLP、IC 载板技术参数比较	49
表 12: 生益科技生产基地情况	54

1. 华为：用“芯”破局王者归来，自主可控涅槃再起

1.1. 美国多重措施制裁不断，华为断臂求生以堆叠换性能

2019年以来，在美国全面制裁下，华为断臂求生。2019年5月15日美国商务部以国家安全为由，将华为公司及其70家附属公司列入出口管制“实体清单”；2020年5月15日，美国升级禁令，规定只要有公司使用美国设备和技术为华为生产芯片，必须得到美国批准。华为在芯片端受到重创，通过出售资产调整战略，依然保持高额研发投入，以“活下来”为核心继续负重前行。

表 1：美国对华为的制裁

时间	制裁手段	具体制裁措施及事件
2019年5月15日	实体名单，25% 含美率	美国商务部以国家安全为由，将华为公司及其70家附属公司列入出口管制“实体清单”。华为向美国企业购买元器件，如果美国制造的组件占总价值的25%以上，需要向商务部获得许可。
2019年5月20日		美商务部首次发布针对华为的90天临时许可。
2019年8月19日		美商务部再次宣布将临时许可延期90天，推迟到11月19日。
2019年11月18日		美商务部又一次延长临时许可期限90天至2020年2月16日。
2020年2月13日		美政府第四次延长华为临时许可至2020年4月1日。
2020年3月11日		美政府第五次延长华为临时许可至5月15日。
2020年5月15日	限制供应商，0% 含美率	美国升级禁令，只要有公司用美国设备和技术（达到一定比例，推定为0%）给华为生产芯片，就必须得到美国批准。
2020年6月30日	认定安全威胁	美国联邦通信委员会宣布将华为、中兴认定为“国家安全威胁”。
2020年8月17日	实施禁令，制裁子公司	美国升级禁令实施，华为面临彻底断供。同时宣布将21国的38家华为子公司列入实体清单，大部分为华为云计算相关的公司。
2020年12月	拆除并更换	美国联邦通信委员会要求美国运营商“拆除并更换”中兴和華為设备，并为此设立了一个“补偿项目”。
2021年3月12日	列入安全威胁清单	美国联邦通信委员会宣布将华为在内5家公司列入“对国家安全构成威胁的通信设备和服务清单”。
2021年4月	限制5G供应商	美国限制华为的器件供应商，只要涉及美国技术的产品，就不允许供应给华为的5G设备。
2021年6月	列入投资黑名单	拜登签署行政命令，将华为等59家企业列入投资黑名单

数据来源：公开信息整理，东北证券

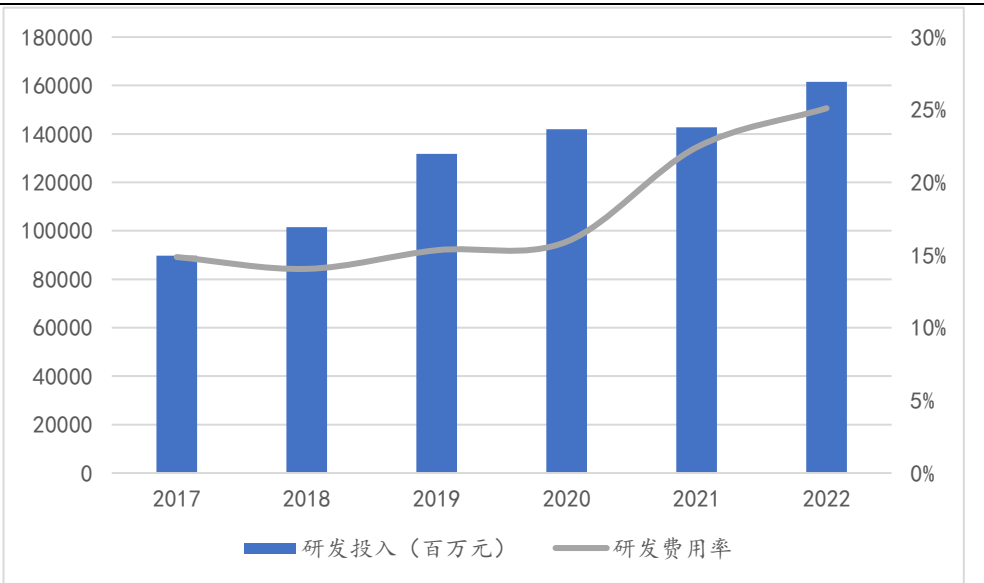
在制裁后，华为的消费者业务和服务器业务出现较大衰退：

- **消费者业务受到巨大压力。**根据IDC数据显示，2018-2020年，华为智能手机出货量稳居世界前三，2019年智能手机出货量达到2.41亿部，全球市占率17.6%。随着美国对华为制裁升级以及芯片出口限制，华为智能手机销量大幅下降。为了让荣耀渠道和供应商得以延续，保留部分智能手机的优质业务，同时带来现金流补充以抵御外部不确定性，2020年11月华为宣布出售旗下荣耀手机。2020年华为智能手机出货量降至1.89亿部，同比-21.45%。2022年华为手机业务销量2800万部（不含荣耀）。

➤ **X86 服务器被迫剥离。**在服务器方面，因美国制裁，华为 X86 服务器芯片无法获取，华为将 X86 业务完全剥离出售给河南超聚变，仅留下鲲鹏、昇腾等自研芯片作为火种。

制裁后华为仍持续加大研发投入，不断创新追求突破。华为自成立以来，一直保持高强度的研发投入，以保证在技术上的领先地位。近十年来，华为累计研发投入 8450 亿元，其研发投入占营收比重均在 10% 以上。2020 年被全面限制后，虽然公司营收和利润受到影响，但是华为的研发投入不减反增，2021 研发投入 1427 亿元，占营收比重达到了 22.41%。2022 年，华为研发投入达到 1615 亿元，研发费用率进一步提高到 25.1%。正是十年如一日的积极研发，华为才能在基础理论和产业应用中实现众多突破，截至 2022 年底，华为在全球共持有有效授权专利超过 12 万件。

图 1：华为历年研发投入（左）及营收比重（右）



数据来源：华为年报，东北证券

芯片代工断供，外购受阻，华为以芯片堆叠换性能。自 2020 年 9 月 15 日开始，美国对华为芯片实施全面“断供”，即任何使用美国技术的半导体公司不能向华为提供产品或技术。随后，包括台积电等企业均停止向华为供应芯片。2022 年 3 月，在世界移动通信大会以及华为 2021 年年度报告发布会上，华为轮值董事长郭平表示，华为正在努力实现三个“重构”，包括基础理论重构、架构重构、软件重构，支撑华为 ICT 行业长期可持续发展；同时，华为将努力跨越摩尔定律限制，以面积换性能、以堆叠换性能，使得非先进工艺也能够维持华为在未来产品里面的竞争力。根据国家知识产权局公开信息，2022-2023 年华为陆续公布了多条芯片堆叠封装相关发明专利，在不提升制程工艺前提下，芯片堆叠可以提升芯片产品性能，一定程度上可以缓解先进制程卡脖子问题。

表 2：华为芯片堆叠封装相关专利

申请公布号	申请公布日	专利名称	申请人
CN116745913A	2023. 09. 12	芯片堆叠结构及其制作方法、芯片封装结构及电子设备	华为技术有限公司
CN116724389A	2023. 09. 08	芯片堆叠结构及其制备方法、芯片堆叠封装电子设备	华为技术有限公司
CN116670827A	2023. 08. 29	包含有垂直柱状晶体管的芯片堆叠结构	华为技术有限公司
CN116635996A	2023. 08. 22	芯片堆叠结构及其制作方法、芯片封装结构电子设备	华为技术有限公司
CN116504752A	2023. 07. 28	芯片堆叠结构及其形成方法、芯片封装结构电子设备	华为技术有限公司
CN116110879A	2023. 05. 12	用于高速信号传输的芯片及芯片堆叠结构	华为技术有限公司
CN115461858A	2022. 12. 09	多芯片堆叠封装、电子设备及制备方法	华为技术有限公司
CN115210854A	2022. 10. 18	芯片堆叠结构、制作方法及电子设备	华为技术有限公司
CN115004355A	2022. 09. 02	存储芯片堆叠封装及电子设备	华为技术有限公司
CN114762103A	2022. 07. 15	一种芯片堆叠结构及其制作方法	华为技术有限公司
CN114651322A	2022. 06. 21	芯片堆叠封装结构、电子设备	华为技术有限公司
CN114631179A	2022. 06. 14	芯片堆叠封装结构及其封装方法、电子设备	华为技术有限公司
CN114450785A	2022. 05. 06	一种多芯片堆叠封装及制作方法	华为技术有限公司
CN114450786A	2022. 05. 06	芯片堆叠封装结构及其封装方法、电子设备	华为技术有限公司
CN114287057A	2022. 04. 05	一种芯片堆叠封装及终端设备	华为技术有限公司

数据来源：国家知识产权局，东北证券

半导体领域持续投入，海思构建完善芯片产品体系。华为芯片研发主要依托海思。海思注册成立于 2004 年，前身为华为集成电路设计中心，是全球领先的 Fabless 半导体与器件设计公司。目前海思已经建立起了比较完善的芯片产品体系，尤其是 AI 芯片昇腾系列、云计算处理器鲲鹏芯片、手机 SoC 芯片麒麟系列、5G 基站芯片天罡和 5G 基带芯片巴龙、联接芯片凌霄系列等五大类芯片体系，在芯片自主可控的大背景下，有望全面开启芯片国产替代。华为用“芯”破局，各业务有望迎来大幅增长。

图 2：华为海思是全球领先的 Fabless 半导体与器件设计公司



数据来源：海思官网，东北证券

表 3：海思芯片产品体系

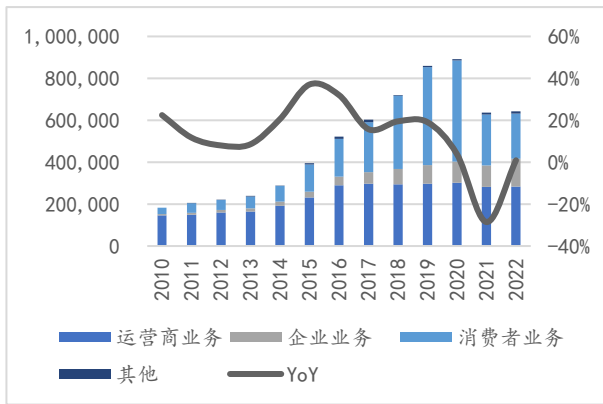
产品系列	型号		特点
麒麟	麒麟旗舰系列芯片	麒麟 9000/9000E	全球首款 5nm5G SoC
		麒麟 990 5G	华为首款旗舰 5G SoC
		麒麟 910/920/930/950/960/970/980/990	
	麒麟中高端系列芯片	麒麟 820/985	5G SoC
		麒麟 620/650/710/810	
昇腾	昇腾 310		华为首款全栈全场景人工智能芯片
	昇腾 910		算力最强 AI 处理芯片
鲲鹏	鲲鹏	鲲鹏 920	目前业界领先的 ARM-based 处理器
	BMC	Hi1710/Hi1711	1711 业界首款集成 RoT BMC SoC
巴龙	巴龙 5000		全球首款 5nm 5G 多模终端芯片
	巴龙 5G01		全球首款基于 3GPP 标准的商用 5G 芯片
	巴龙 700/710/720/750/765		
凌霄	凌霄 650		全球首款全套 WiFi 6+芯片方案
	Hi5630		华为首款电力线通信芯片

数据来源：海思官网，东北证券

受美国限制后，各业务均受到影响，收入结构重新洗牌。早期受益于公司消费电子的快速增长，2021年前华为营收稳定增长，2010年和2020年公司营收分别为1825.48亿元和8913.68亿元，2010-2020年CAGR达到17.18%。2020年由于开始受美国制裁，业务萎缩严重，2021年总营收6368.07亿元，同比下降28.56%；2022年总营收6423亿元，同比增长0.9%。从各业务板块来看，2010-2020年运营商业务营收CAGR为7.58%；企业业务营收CAGR为32.91%；消费者业务营收CAGR为31.64%。2021年运营商业务营收2814.69亿元，同比下降6.99%；企业业务营收1024.44亿元，同比增长2.1%；消费者业务营收2434.31亿元，YoY为-49.59%，下滑严重。2022年运营商业务营收2839.78亿元，同比微增0.9%；企业业务营收1331.51亿元，同比

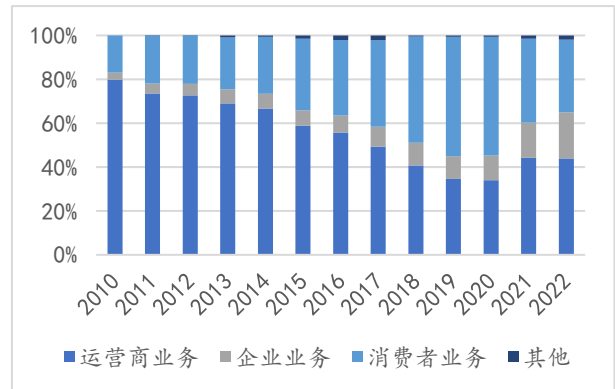
增长 30.0%；消费者业务营收 2144.63 亿元，同比下滑 11.9%。营收下降的情况下，华为仍持续加大研发投入，其在 2022 年净利润率为 5.5%，创历史低点。

图 3：华为各业务营收（百万元）



数据来源：公司年报，东北证券

图 4：华为各业务营收占比



数据来源：公司年报，东北证券

1.2. 华为用“芯”破局，算力-汽车-终端全面吹响回升号角

Mate 60 系列引领回归，国产麒麟芯片引爆市场。2023 年 8 月 29 日，华为商城 Mate 60 Pro 上架开售，仅一分钟即售罄，宣告华为为高端旗舰机全面回归。此外，华为 Mate 60 Pro 与中国电信合作，成为全球首款支持卫星通话的大众智能手机，进一步提升华为高端智能手机产品竞争力。Mate 60 系列顺利上市标志着华为突破美国封锁制裁，取得阶段性胜利。

图 5：华为 Mate 60 Pro 上架开售

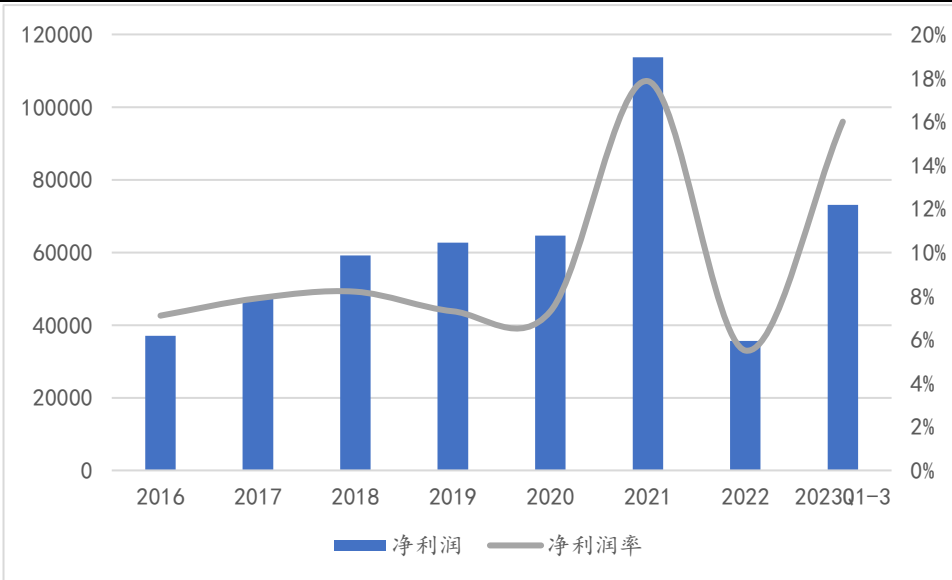


数据来源：华为官网，东北证券

华为用“芯”破局，2023 年前三季度净利润已达 2022 年全年两倍以上。华为在芯片领域布局自救，同时哈勃投资在产业链中纵横捭阖；鲲鹏生态也在不断完善，服

务器回归众望所归，而异腾则有望打造成全球第二大算力。消费者业务方面，通过鸿蒙 OS、光学创新，极大提升产品力，Mate 60 系列引领市场，复苏如星星之火；智能汽车平台与品牌优势显著，放量在即；算力基础设施建设如火如荼，华为数字经济基础设施业务预计也会有较大增量。2023 年前三季度，华为实现销售收入 4566 亿元，同比增长 2.4%，净利润率为 16%，经计算净利润约 730.56 亿元，已经是 2022 年全年净利润的两倍以上。华为 Mate 60 系列的强势回归和问界新 M7 的热销，让华为终端业务和智能汽车业务奏出“双响炮”，驱动了华为的业绩复苏。

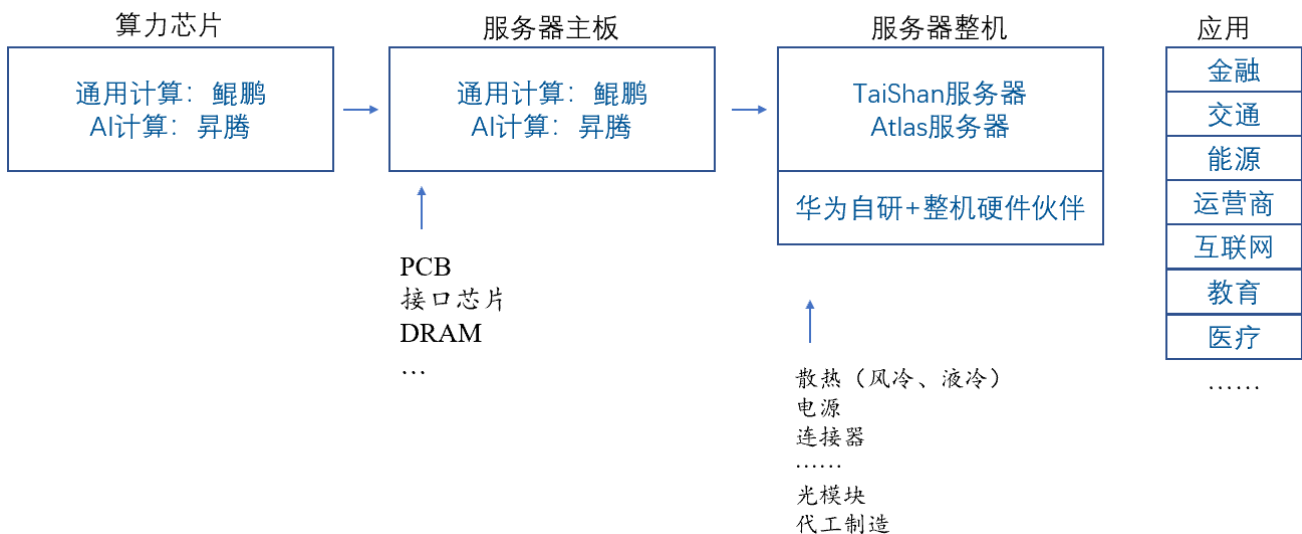
图 6：华为净利润（百万元）和净利润率



数据来源：公司年报，东北证券

芯片为业绩之本，供给缓解推动服务器与华为云快速增长。对于服务器芯片和云计算芯片，先进封装技术可以在制程降低的情况下实现性能的维持，并且在先进制程不可获得的情况下，通过舍弃空间可以保证芯片的供应。昇腾系列和鲲鹏系列两翼齐飞，华为服务器和云计算芯片的供应将得以改善，相关业务的营收规模将进入快速放量阶段。

图 7：华为“芯片-服务器”产业链



数据来源：东北证券整理

HI 模式和智选并行，汽车将成为重要增长极。2023 年 9 月 12 日，问界新 M7 上市，作为一款面向未来的智能车型，问界新 M7 重新定义了中大型 SUV 的价值标准，更是成为了集智能座舱、智能驾驶和智能安全于一身的“三智天花板”代表。华为此前投入超 5 亿元对问界 M7 进行升级，问界新 M7 搭载了华为鸿蒙智能座舱 3.0、HUAWEI ADS2.0 高阶智能驾驶系统、HUAWEI DriveONE 增程电驱平台等智能化技术，使其凭借智能化优势构建起了“护城河”。随着华为智选车模式的逐步展开，合作车企进一步拓展，华为智能汽车业务有望成为消费者业务重要增长极。

AITO 问界 M9 震撼上市，重新定义智能汽车新标准。2023 年 12 月 26 日，问界 M9 及华为冬季全场景发布会在深圳隆重举行。由赛力斯汽车与华为联合打造的全景智慧旗舰 SUV——AITO 问界 M9 正式上市，系列车型官方指导价为：增程 Max 版 46.98 万元、纯电 Max 版 50.98 万元、增程 Ultra 版 52.98 万元、纯电 Ultra 版 56.98 万元。问界 M9 上市之前预订量已突破 5.4 万台，将面向早期预订用户开启先行者计划，限量 2000 个名额，2024 年 1 月 26 日率先启动交付，同年 2 月 26 日正式开启规模交付。AITO 问界 M9 的推出，将在智能科技、智能空间、智能安全、智能驾控等多个领域重新定义智能汽车新标准，为用户带来领先不止一代的极致新体验。

图 8：问界 M7



数据来源：公司官网，东北证券

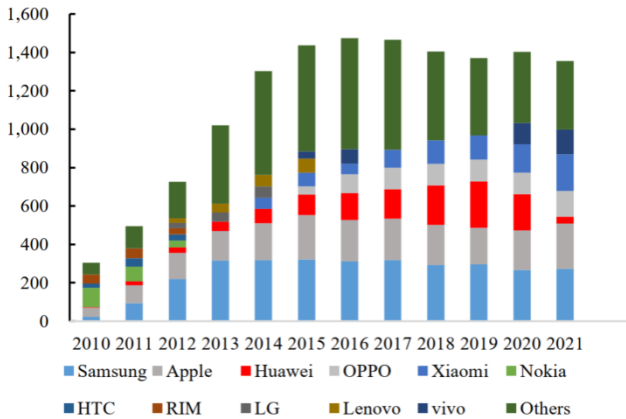
图 9：问界 M9



数据来源：公司官网，东北证券

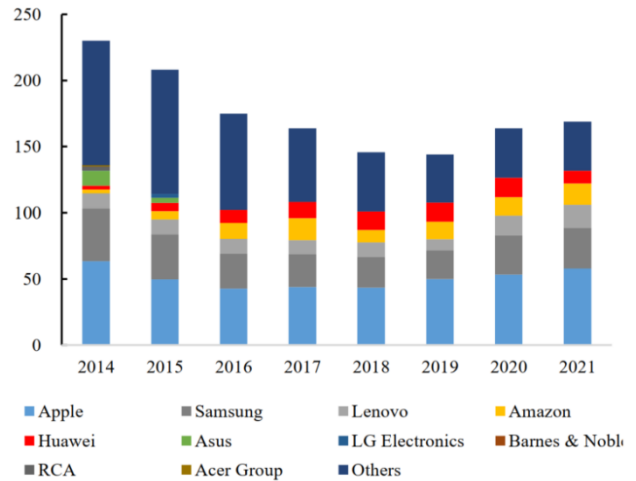
终端产品销量跃升，吹响华为业绩回升号角。手机业务因制裁导致营收下降，2016-2020 年，华为消费者业务营收由 1798 亿元增长至 4829 亿元，CAGR 为 28%，消费者业务营收实现高速增长，主要原因系智能手机营收增长强劲。2021 年，华为消费者业务实现营收 2434 亿元，同比下降 50%，主要原因系旗下荣耀手机品牌整体出售，其营收不再计入华为报表，同时华为被美国持续打压，麒麟处理器流片受阻，智能手机出货量下滑较为严重。2022 年，由于芯片受限，华为智能手机业务承压。自 2023 年 8 月 29 日，Mate 60 Pro 华为商城上架开售以来，华为手机销量份额全面提升。据 BCI 数据，2023 年国庆期间，华为已成为全国手机销量最高的品牌，W40(第 40 周，2023 年 10 月 2 日-10 月 8 日)，华为手机的销量份额由 Mate60 系列发布前的 10%左右增长至 19.4%，位居市场第一。

图 10：全球智能手机厂商出货量（百万台）



数据来源：Omdia，东北证券

图 11：全球平板电脑厂商出货量（百万部）



数据来源：IDC，东北证券

Nova 12 系列搭载麒麟芯片，自研芯片逐步渗透促进华为终端全面回归。在 2023 年 12 月 26 日下午，问界 M9 及华为冬季全场景发布会上，华为发布了 nova 12 系列手机，正代机型共有三款分别是 nova 12、nova 12 Pro、nova 12 Ultra，售价范围从 2999 元覆盖到 5499 元。华为 nova 12 系列产品均搭载麒麟芯片和鸿蒙 4.0 操作系统，也都加入了“先锋计划”。其中，nova 12 Ultra 支持卫星通信双向北斗消息、弱信号增强模式、拥塞场景信号增强以及双卡双通双加速等功能。华为 nova 12 系列对标的是中端市场，面向线下市场，对标国产手机的中端系列及部分旗舰系列。目前华为 nova 12、nova 12 Pro、nova 12 Ultra 三款机型的全款预售已经全部售罄。自从 Mate 60 系列发布 5G 手机以来，华为在芯片领域已经惊艳了整个市场，nova 12 系列搭载麒麟芯片表明芯片产能已经大幅度提升，自研芯片逐步渗透有望促进华为终端全面回归。

图 12：华为 nova 12 系列



数据来源：华为官网，东北证券

2. 华为算力：鲲鹏展翅，昇腾万里，引领自主算力崛起

2019年9月第四届华为全联接大会，华为发布《鲲鹏展翅，昇腾万里，力算未来》主题演讲，宣布将打造“一云两翼双引擎”的产业布局，构筑开放的产业生态。

- 双引擎指围绕“鲲鹏”与“昇腾”打造的两个基础芯片族，构筑异构的计算架构。
- 两翼指智能计算业务以及智能数据与存储业务。在智能计算领域，面向端、边、云，提供“鲲鹏+昇腾+x86+GPU”的多样性算力。在智能数据与存储领域，融合了存储、大数据、数据库、AI,围绕数据的全生命周期，让数据的每比特成本最优、让数据的每比特价值最大。
- 一云指华为云，通过全栈创新，提供安全可靠的混合云，成为生态伙伴的黑土地，为世界提供普惠算力。
- 开放的生态指通过硬件开放和软件开源，使能广大合作伙伴，形成一个开放的产业生态。

华为目前已经构建以“鲲鹏”和“昇腾”为双引擎的基础芯片族，以及针对AI场景的CANN架构生态。从用途来看，鲲鹏芯片主要支持高性能计算和大数据处理，昇腾芯片则主要支持深度学习推理和训练。

图 13：华为“一云两翼双引擎”计算产业布局



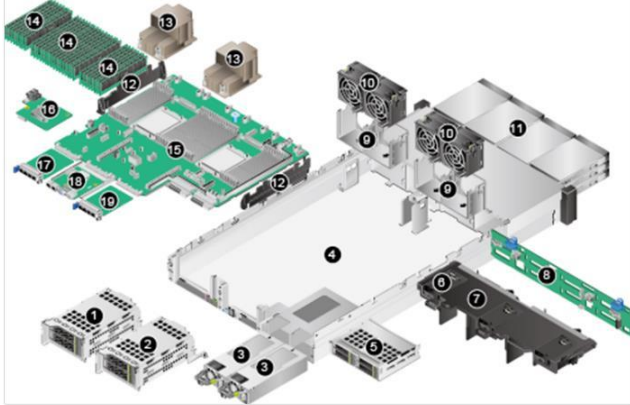
数据来源：华为官网，东北证券

服务器是IT系统中的基础硬件，为用户提供计算、存储和网络资源等服务，可分为通用服务器和AI服务器。在国产服务器产业链中，华为凭借提供芯片、主板等核心部件组装的服务器快速发展。

- 通用服务器：通常配备2个CPU，具备更加综合的计算能力、存储能力和网络能力，以满足各种数据的处理和计算需求，往往用于传统的计算任务和网络应用
- AI服务器：通常采用异构形式，除了2个CPU之外还需配备4-8张加速卡,例如CPU+GPU、CPU+TPU、CPU+其他的加速卡等，AI服务器具备大量的并行计算能力，因此需要采用更高性能的处理器的处理器、大量的内存和存储资源以及适用

于 AI 计算的加速卡。在应用场景方面，AI 服务器主要针对大数据、科学计算、人工智能等计算密度较高、数据处理庞大的场景。

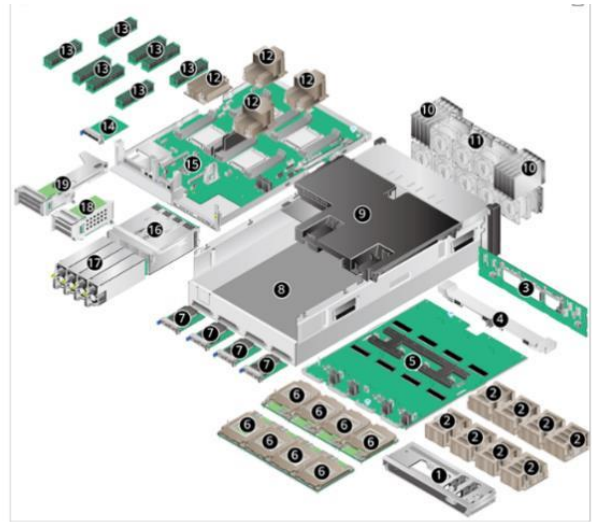
图 14：通用服务器拆机图



1	IO 模组 1	2	IO 模组 2	3	电源模块
4	机箱	5	IO 模组 3	6	超级电容支架
7	导风罩	8	前置硬盘背板	9	风扇支架
10	风扇模块	11	前置硬盘	12	理线架
13	散热器	14	DIMM	15	主板
16	RAID 控制卡	17	灵活 IO 卡 1 (CPU1)	18	iBMC 插卡
19	灵活 IO 卡 2 (CPU2)				

数据来源：华为官网，东北证券

图 15：AI 服务器拆机图



1	铜排模块	2	NPU 散热器	3	硬盘背板
4	加强横梁	5	NPU 载板	6	NPU 模组
7	参数面接口卡	8	机箱	9	CPU 主板导风罩
10	硬盘	11	风扇模块	12	CPU 散热器
13	DIMM	14	灵活 IO 卡 (选配)	15	CPU 主板
16	电源柜	17	电源模块	18	Riser 模组 2
19	Riser 模组 1				

数据来源：华为官网，东北证券

在华为服务器全产业链中，华为自研芯片和主板等核心部件，开放其他部件和环节给合作伙伴。通过梳理服务器中各零部件的价值量，我们可以看到整个服务器价值量和技术含量最高的部分是芯片，目前华为采用自研的方式提供。其整机合作伙伴负责其他部件的采购、制造、组装和销售。

图 16：华为昇腾整机硬件伙伴认证要求

认证要求						
昇腾生态伙伴认证要求包括但不限于资质要求、贡献要求、能力要求和综合要求						
认证要求	注册成员	认证级	优选级	领先级	战略级	
资质要求	工商核准	定级	✓	✓	✓	✓
市场贡献	年度昇腾交易额	不限	≥5亿	≥10亿	≥20亿	
产业贡献	主办50+人昇腾产业营销活动		≥6次/年	≥8次/年	≥12次/年	
能力要求	昇腾人才职业认证		≥10人HCIA	≥20人HCIA ≥3人HCIP	≥30人HCIA ≥10人HCIP	
	昇腾FAE		≥6人/年	≥12人/年	≥20人/年	
综合要求	定级综合评估		✓	✓	✓	
	在线伙伴计划协议		✓	✓	✓	✓
	在线诚信廉洁协议		✓	✓	✓	✓
	商业合作框架协议	✓	✓	✓	✓	✓

数据来源：昇腾社区，东北证券

2.1. 昇腾：全产业链生态共建，全球 AI 算力第二选择

昇腾计算产业基于昇腾系列处理器。昇腾 310 和 910 处理器是华为 AI 算力领域的核心产品，基于达芬奇架构，每个 AI 核心能够在一个周期内完成 4096 次 MAC 计算。产品覆盖端、边、云全场景，可满足不同部署环境的算力需求差异。同时产品集成了张量、矢量、标量等多种运算单元，支持多种混合精度计算，以及训练和推理两种场景的数据精度运算。

- 昇腾 910 系列芯片发布于 2019 年 8 月，采用 7nm 制程工艺，最大功率 310W，FP16 算力 320TFLOPs，华为还为其配套了自研的 HCCS 高速互联接口，发布时为全球算力最强、训练速度最快的 AI 芯片。昇腾 910 系列芯片代表了华为 AI 芯片的最强算力，更适用于高性能、大算力的 AI 计算，算力基本与英伟达 A100 相当，目前仍处于全球领先水平，可以充分支撑国内的大模型应用。
- 昇腾 310 系列芯片是一款高能效、灵活可编程的人工智能处理器，FP16 算力 8TFLOPs。昇腾 310 系列芯片主要支持推理场景，应用在边缘计算场景支持数据处理量较小，实时性要求较高的场景。

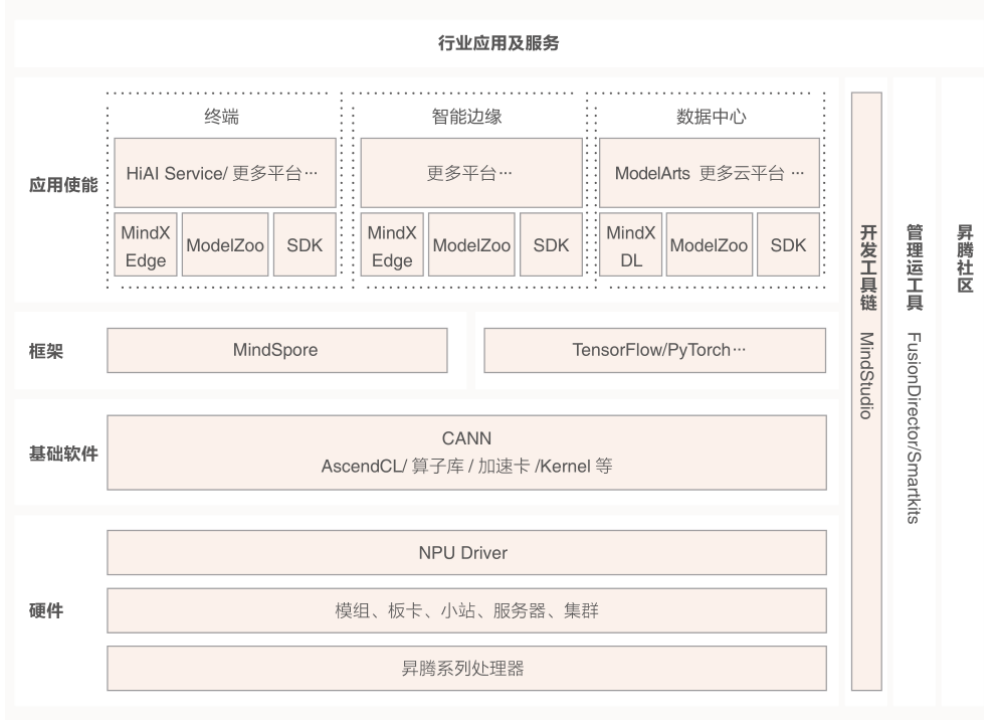
表 4：昇腾芯片与英伟达 GPU 参数对比

	昇腾310	昇腾910	A100 80GB PCIe	A10080GB SXM	H100 Pcle	H100 SXM
处理器架构	达芬奇架构	达芬奇架构	Ampere	Ampere	Hopper	Hopper
INT8(TOPs)	16	640	624/1248*	624/1248*	1513/3026*	1979/3958*
FP16(TFLOPS)	8	320	312/624*	312/624*	756/1513*	989/1979*
功耗	8W	310W	300W	400W	300-350W	700W
制程	12nm FFC	7 nm	7 nm	7 nm	4 nm	4 nm
应用场景	推理	推理和训练	推理和训练	推理和训练	推理和训练	推理和训练

数据来源：华为，英伟达，东北证券

昇腾建立了完善的上层软件堆栈，全方位支持 AI 开发。昇腾计算产业分为基础硬件、基础软件、应用使能三大部分，包括昇腾系列处理器、系列硬件、CANN、MindSpore、开发工具链、管理运维工具、行业应用及服务基础设施以及 Atlas 系列模块、板卡、小站、服务器、集群等产品形态。

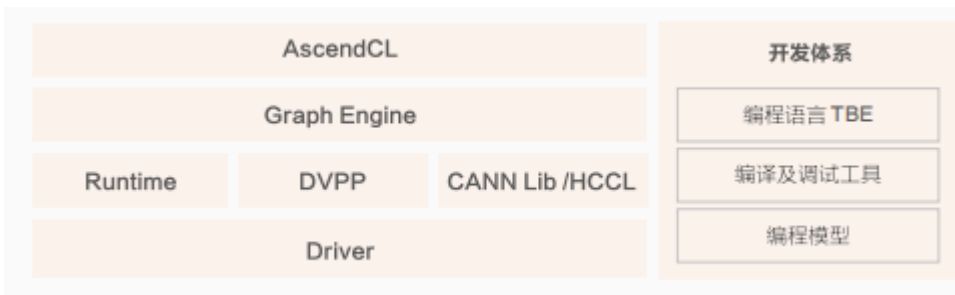
图 17：昇腾计算架构



数据来源：《昇腾计算产业发展白皮书》，东北证券

CANN：昇腾异构计算架构，对标英伟达 CUDA。CANN (Compute Architecture for Neural Networks) 是针对 AI 场景推出的异构计算架构，建立了从上层深度学习框架到底层 AI 芯片的桥梁，通过提供多层次的编程接口，支持用户快速构建基于昇腾平台的 AI 应用和业务。2023 年 9 月 18 日，华为发布 CANN 7.0，针对算子开发编程语言 Ascend C 接口和单算子调用 AscendCL 接口进行了功能增强，全面兼容业界的 AI 框架、加速库和主流大模型，开放底层能力，让 AI 框架和加速库可以更直接地调用和管理计算资源，同时对于市场主流的 AI 框架和函数库兼容性更强。

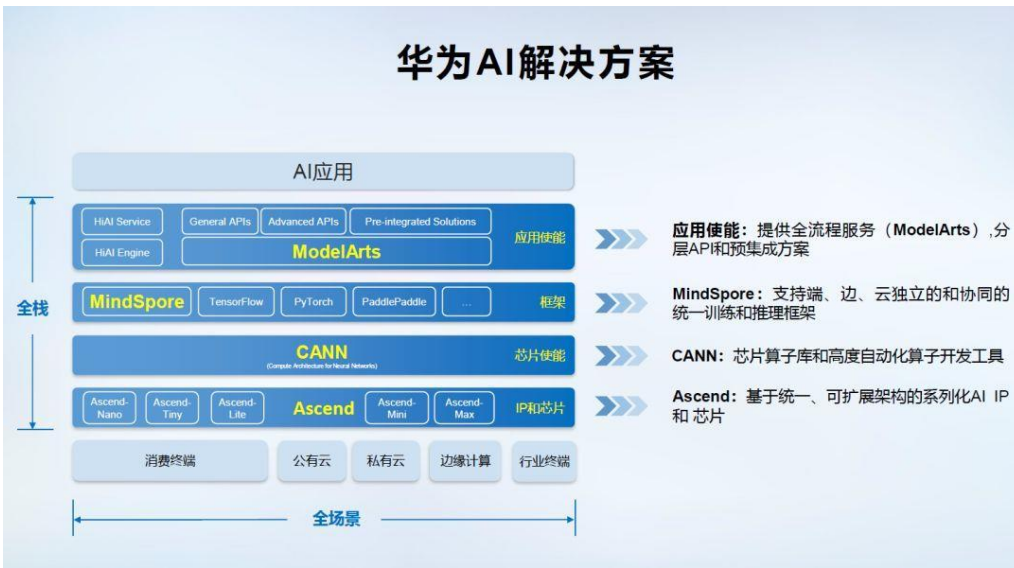
图 18：CANN 异构计算架构



数据来源：华为昇腾官网，东北证券

昇思 (MindSpore): 昇腾的全场景 AI 框架, 已成为国产框架市占率第一。昇思 MindSpore 是面向端、边、云全场景的 AI 计算框架, 实现数据模型的训练-推理-全场景部署, 作为训练推理框架支持华为全场景 AI 解决方案。华为 AI 解决方案 (Portfolio) 的全场景, 是指包括公有云、私有云、各种边缘计算、物联网行业终端以及消费类终端等部署环境; 而全栈是技术功能视角, 是指包括 Ascend 昇腾系列 IP 和芯片、芯片使能 CANN、训练和推理框架 MindSpore 和应用使能 ModelArts 在内的全堆栈方案。MindSpore AI 框架是昇腾 AI 的全场景 AI 计算框架, 提供了灵活的编程方式和丰富的算子库, 支持业界主流社区模型套件, 兼容第三方 AI 框架生态, 为 AI 模型开发提供高效的编程体验。目前, 昇思 MindSpore AI 框架已兼容适配 20 余家芯片厂商伙伴的硬件设备, 下载量已突破 450 万, 服务 5500 多家企业, 发展 570 多万社区用户和 2.4 万贡献者, 支持 500 多个模型。昇思开源社区支持的模型已超过 500 个, 90% 以上可直接进行应用部署。昇腾 AI 已孵化和适配 30 多个主流大模型, 超过一半的中国原生大模型基于昇腾 AI 孵化。

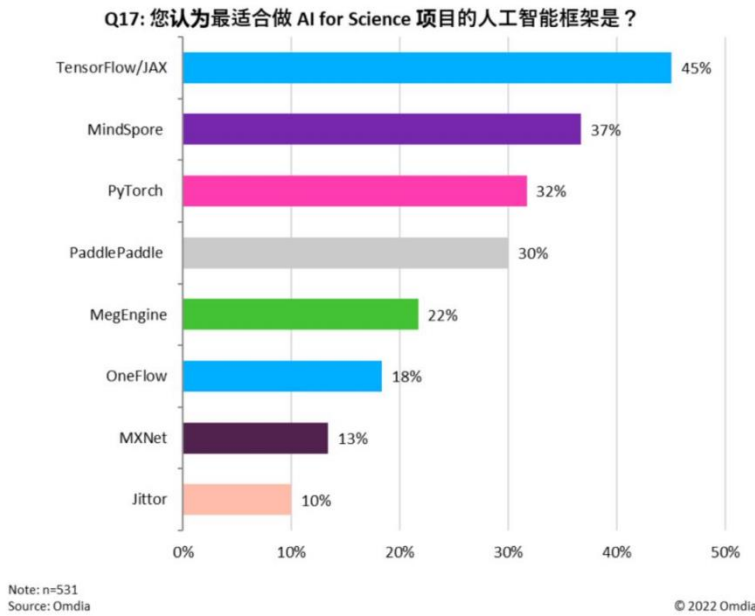
图 19: 华为 AI 解决方案覆盖全场景+全栈



数据来源: 广东省车联网产业联盟, 东北证券

MindSpore 在大模型训练场景的使用率已经与老牌 AI 框架相当。根据 omdia 的《中国人工智能框架市场调研报告》, “对于超大规模模型训练能力, 您觉得哪个人工智能框架最好?” 的问题中, 36% 的开发者投票给了 TensorFlow/JAX, 15% 的开发者选择的是 PyTorch, 昇思 MindSpore 以 10% 的占比排名第三。而在 “您认为最适合做 AI for Science 项目的人工智能框架是?” 的问答下, TensorFlow 和新生框架 JAX 收到了 45% 的开发者支持, 昇思 MindSpore 在这个问题下超过了 PyTorch, 以 37% 的支持率排名第二。

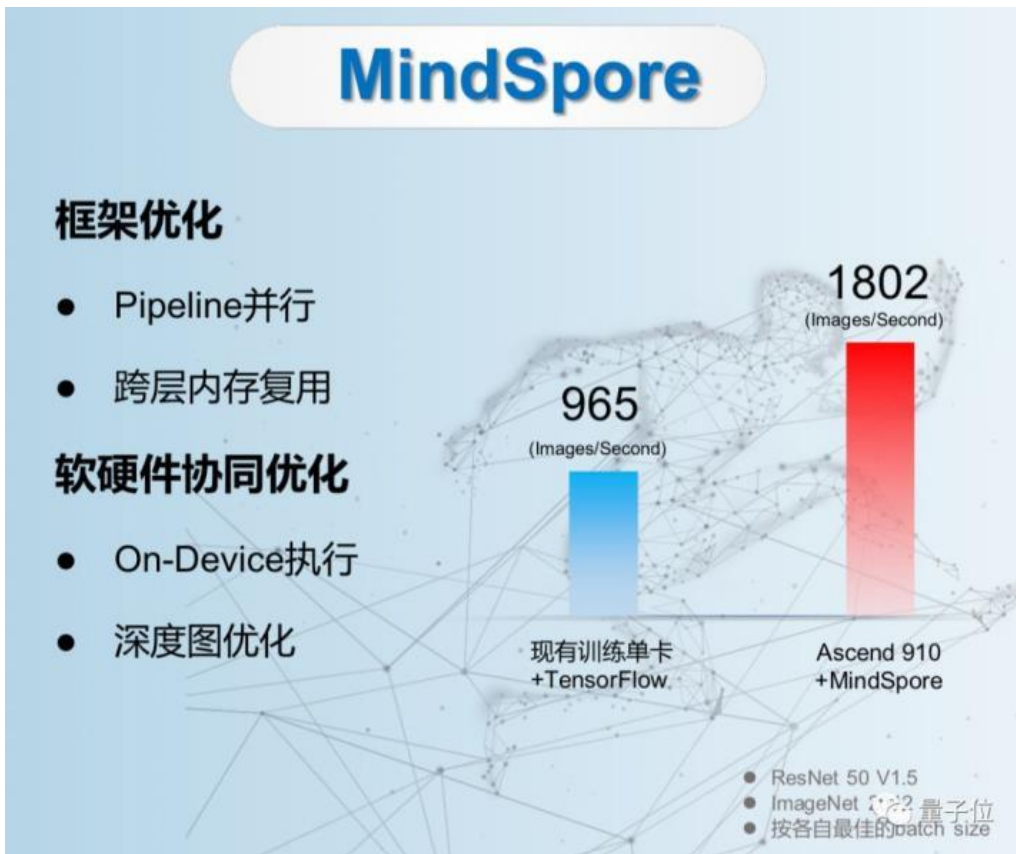
图 20：昇思被认为是第二适合做 AIforScience 的 AI 框架



数据来源：华为中国，东北证券

在典型的 ResNet50 网络的训练中，昇腾 910 与 MindSpore 配合的方案性能优异，表现接近现有主流训练单卡+TensorFlow 方案的 2 倍。

图 21：昇腾 910+Mindspore 与 TensorFlow 比，可使性能翻倍








数据来源：广东省车联网产业联盟，东北证券

昇腾生态是华为在 AI 领域的全面布局。昇腾代表华为推出的两款 AI 处理器，分别是昇腾 310 和昇腾 910。其中，昇腾 310 专注于推理任务，昇腾 910 则专注训练需求。除了这两款处理器外，昇腾生态还广泛涵盖硬件、软件和服务三大领域。在硬件方面，以昇腾为核心，提供模块、板卡、服务器等全方位 AI 硬件产品；软件方面包括异构计算框架、开源 AI 框架 Mindspore、各类开发工具等构建全栈软件支持；在服务方面，面向各行各业提供 AI 应用解决方案及技术服务。

基于昇腾 GPU，AI 计算解决方案包括了“从模块到服务器到集群”在内的丰富产品线。基于昇腾系列 AI 处理器和基础软件构建 Atlas 人工智能计算解决方案，包括 Atlas 系列模块、板卡、小站、服务器、集群等丰富的产品形态，打造面向“端、边、云”的全场景 AI 基础设施方案，可以满足不同场景的大模型计算需求。

图 22：华为昇腾计算产品系列

 <p>AI模块</p> <p>在端侧实现目标识别、图像分类等，广泛用于智能摄像机、机器人、无人机等端侧AI场景。</p> <p>Atlas 200 DK 开发者套件 (型号: 3000) > Atlas 200 AI加速模块 (型号: 3000) ></p>	 <p>AI加速卡</p> <p>提供AI推理、视频分析等功能，支持检索聚类、OCR识别、语言分析、视频分析等场景。</p> <p>Atlas 300I 推理卡 (型号: 3000/3010) > Atlas 300T 训练卡 (型号: 9000) ></p>	 <p>智能边缘</p> <p>具有超强计算性能、体积小、环境适应性强、易于维护等特点，可以在边缘场景广泛部署。</p> <p>Atlas 500智能小站 > Atlas 500 Pro 智能边缘服务器 ></p>
 <p>AI服务器</p> <p>具有超强计算性能，可广泛应用于中心侧AI推理、深度学习模型开发和训练场景。</p> <p>Atlas 800 推理服务器 (型号: 3000) > Atlas 800 推理服务器 (型号: 3010) > Atlas 800 训练服务器 (型号: 9000) > Atlas 800 训练服务器 (型号: 9010) ></p>	 <p>AI集群</p> <p>具有超强AI算力、更优AI能效、极佳AI拓展等特点，可广泛应用于深度学习模型开发和训练。</p> <p>Atlas 900 PoD (型号: 9000) > Atlas 900 AI集群 (型号: 9000) ></p>	

数据来源：华为，东北证券

计算集群能力超前，可靠性提高 10 倍以上。2023 年 9 月，华为正式发布全新架构的昇腾 AI 计算集群 Atlas 900 SuperCluster。全新的华为星河 AI 智算交换机

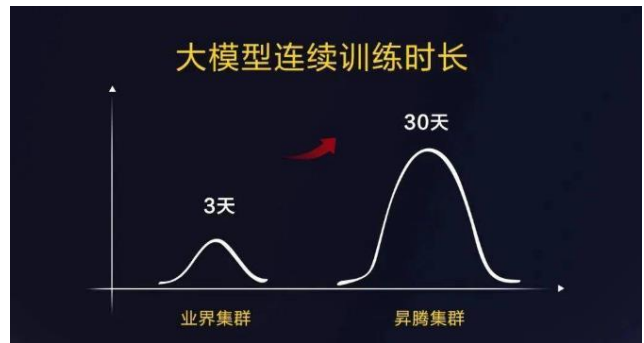
CloudEngine XH16800, 依赖 2 层交换网络即可实现 2250 个节点（等效于 18000 张卡）超大规模无收敛集群组网。并且，使用创新的超节点架构，可以实现内存的统一编址、算力资源的统一调度。此外，计算可靠性提高 10 倍以上，将大模型训练稳定性从天级提升到月级。

图 23: 华为 Atlas 900 SuperCluster 示意图



数据来源：华为官网，东北证券

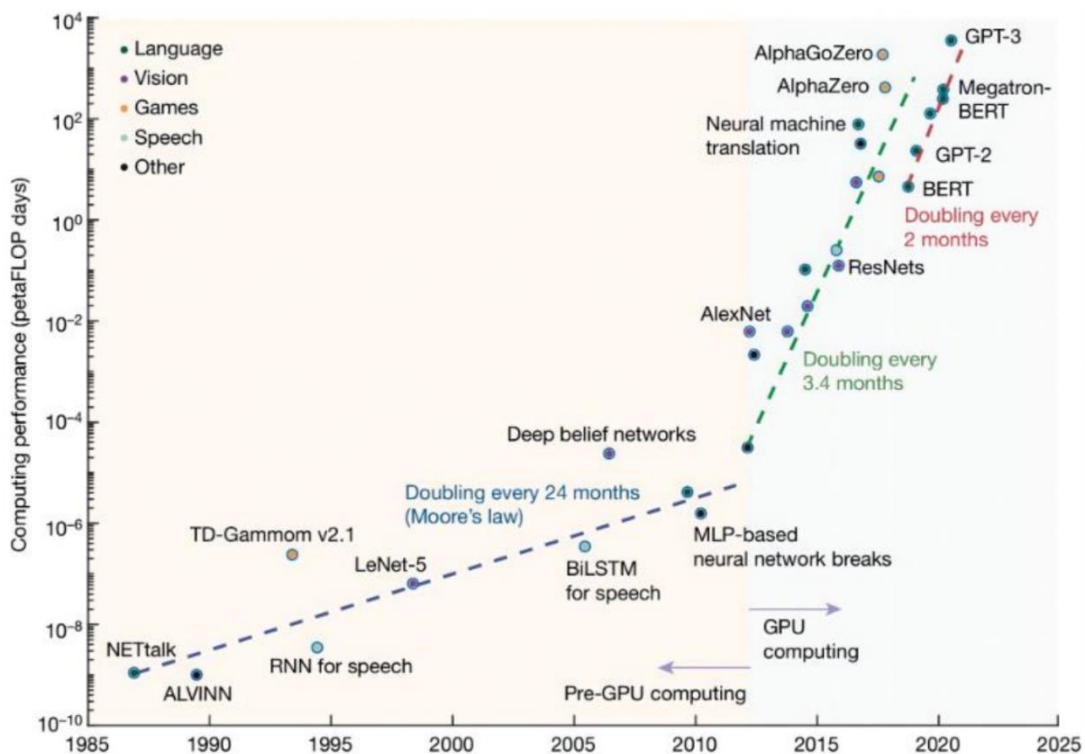
图 24: 华为 Atlas 900 SuperCluster 连续训练时长



数据来源：搜狐，东北证券

AI 大模型预训练，数据量预计将呈现指数级增长。GPT 模型最早的版本可追溯到 2018 年，OpenAI 发布的 GPT-1 模型参数量为 1.17 亿，2019 年 2 月发布的 GPT-2 参数量为 15 亿，而 2020 年 5 月的 GPT-3，参数量达到了 1750 亿；GPT-3 对应的预训练数据量也呈现指数级增长，从 5G 增长至 45TB，所需要的算力达到 3640PFlop/s-day。

图 25: 算力需求演化示意图



数据来源：腾讯网，东北证券

昇腾 AI 支撑人工智能计算，全国落地智算中心超 20 个。当前，我国在算力领域的发展已取得了显著成果，各地亦争相投入到智算中心建设的热潮中。2023 年 8 月 20 日，华为官方公众号分享了华为公司董事长梁华的主题演讲。梁华提到，目前，华为昇腾算力集群已在华为云以及中国 28 个城市的 AI 智算中心大规模商用部署，服务 1200+ 家企业、120+ 高校、70+ 科研单位，总体算力达 3700P+。昇腾 AI 提供稳定可靠的大规模集群系统、高效的大模型开发使能平台。昇腾训练解决方案可以使典型场景训练性能提升 120%，将千亿参数大模型千卡集群开发周期从 8 个月缩短到 3 个月，其典型模型开发周期小于 0.5 人/月。昇腾推理解决方案可以自动增量学习，业务不中断，使典型场景推理性能提升 1.5-3 倍，将推理应用开发周期从 4 人/周减少到 2 人/周。同时，华为云在东数西算的枢纽节点贵州和内蒙建设了昇腾算力云中心，可以随时支持国内高校、关键基础设施行业、以及企业客户对 AI 的算力需求，助力数字经济发展。

图 26：国内智算中心建设情况



数据来源：新京智库，东北证券

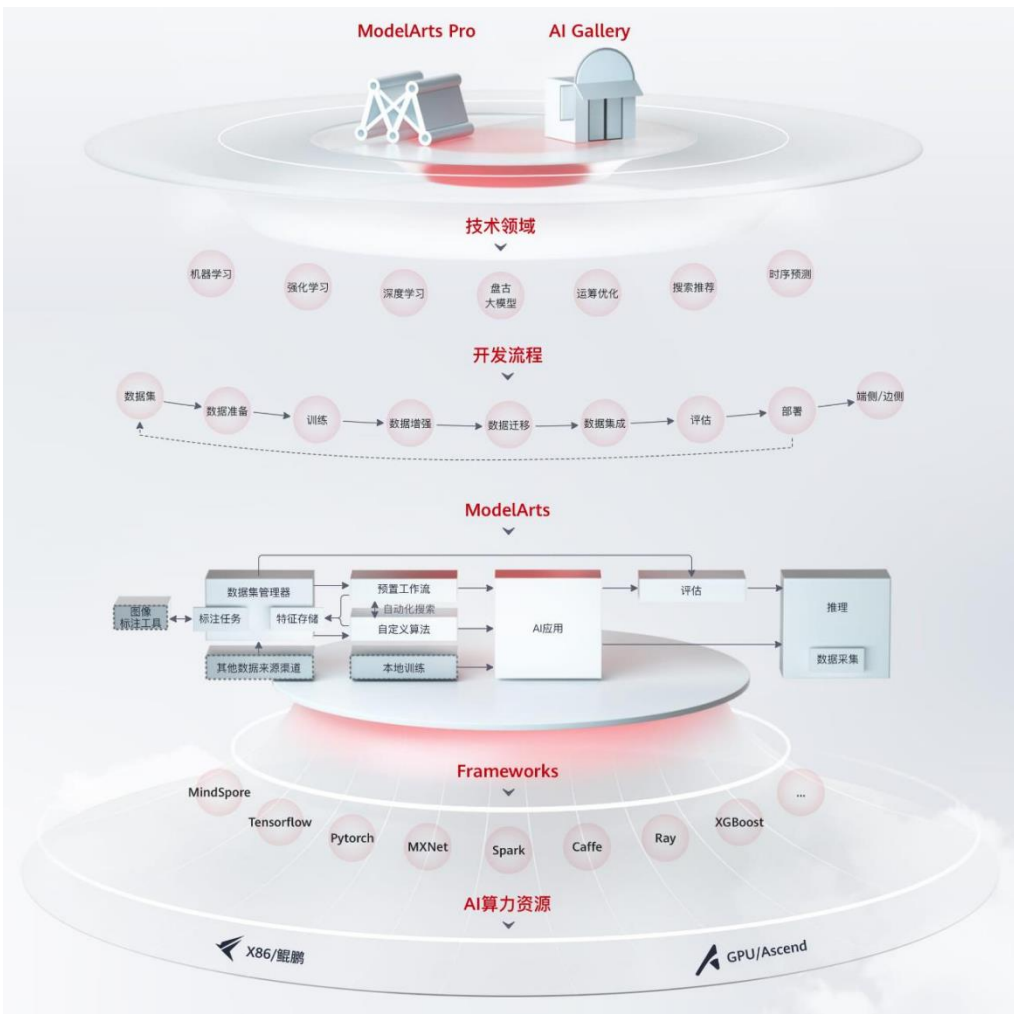
表 5：昇腾参与建设的智算中心（部分）

智算中心名称	建设时间	算力规模
西安智算中心	2021.9	核心 AI 算力规模 300P，未来总规划算力将达到 1000P
青岛智算中心	2022.5	建设约 100P 算力
北京昇腾智算中心	2023.2	2023 年算力规模将达到 400P，并持续扩容到 1000P
天津智算中心	2023.3	天津人工智能计算中心整体规划 300P 算力
河北智算中心	2022.2	规划建设 100P 计算能力
济南智算中心	2023.7	计划提供 400P 的算力
南京鲲鹏·昇腾智算中心	2021.7	800P 算力
杭州智算中心	2022.5	未来将扩容到 100P 算力
淮海智算中心	2022.7	300P 算力
中国——东盟智算中心	2022.9	拥有 42P 训练算力和 1.4P 推理算力
广州智算中心	2022.9	提供 99P 规模的 A 算力服务
中原人工智算中心	2021.1	规划建设算力规模 300P，其中一期已建成规模 100P
长沙昇腾智算中心	2022.11	总算力最高可达 1024PFLOPSFP16
武汉智算中心	2021.5	顺利完成三期扩容，算力总和达到 400P
成都智算中心	2022.5	项目总体规模按照人工智能算力平台 1000P
重庆智算中心	2022.7	2022 年年底具备 400P 计算能力
大连智算中心	2023.7	计划算力 100P
沈阳智算中心	2022.8	一期建设规模为 100P 算力，未来规划扩容至 300P 算力

数据来源：昇腾官网，东北证券

AI 服务持续创新，降低 AI 应用门槛。华为云持续迭代 ModelArts 一站式 AI 开发平台，打造最大 32EFlops 算力的超大规模训练软集群。同时华为发布盘古系列预训练大模型和天筹 AI 求解器，加速模型迭代和决策优化，通过“数据+知识”双轮驱动的解决方案加快企业核心系统 AI 智能化进程。华为云 AI 服务已经在城市、金融、医疗、工业、交通等 10 余个领域具有广泛实践，帮助客户利用 AI 提升生产效率。

图 27：华为云 ModelArts 产品介绍



数据来源：华为，东北证券

2.2. 鲲鹏：国产高性能服务器 CPU，受益国产化加速推进

鲲鹏主要包括服务器和 PC 机芯片，主要针对数据中心。在芯片端，鲲鹏 920 处理器是华为自主研发的基于 ARM 架构的企业级系列处理器产品，可以支持 64 个内核，主频可达 2.6GHz，集成 8 通道 DDR4 和 100G RoCE 以太网卡。其单处理器整型计算性能相比上代鲲鹏 916 处理器提高了 2.9 倍。鲲鹏 920 支持 8 通道 DDR4、PCIe4.0 和 100GRoCE 网络，可提供 640Gbps 总带宽。鲲鹏 920 在性能、吞吐、集成、效能、安全性、可扩展性和可靠性等方面具有优势，主打低功耗高性能，主要面向数据中心应用场景。在服务器端，华为推出基于鲲鹏 920 的三款 ARM TaiShan 200 服务器，主要应用于大数据、分布式存储、ARM 原生应用等场景。

图 28：鲲鹏芯片产品体系演进



数据来源：东北证券

鲲鹏 CPU 分为 916 和 920 系列。鲲鹏 916 于 2016 年推出，是业界首个支持多路的 ARM 处理器。2019 年 1 月，华为推出鲲鹏 920 系列以及基于鲲鹏 920 的 Taishan 服务器。鲲鹏 920 通过优化分支预测算法、提升运算单元数量、改进内存子系统架构等一系列微架构设计，大幅提高处理器性能。根据海思官网，鲲鹏 920 采用 7nm 工艺，基于 ARMV8 架构，最高可集成 64 个物理核，主频达 2.6Hz。

图 29：鲲鹏芯片性能参数

系列	发布时间	型号	核数 (核)	主频 (GHz)	内存通道	功耗
鲲鹏920	2019年	7260	64	2.6	8	180W
		5250	48	2.6	8	150W
		5220	32	2.6	4	115W
		3210	24	2.6	4	95W
鲲鹏916	2016年	5130	32	2.4	4	75W

数据来源：华为，东北证券

鲲鹏芯片性能基本持平海外竞品。根据海思官网，典型主频下，鲲鹏 920 在 SPEC int Benchmark 评分超过 930，超出业界标杆 25%。同时，能效比优于业界标杆 30%。根据华为海思、英特尔官网公布的性能数据，以及 SPEC 网站上公布的跑分数据，在跑分和能耗方面，鲲鹏和英特尔至强高中低三档差距不大，intel 的至强芯片在单线程略具优势，但是在多线程上耗时明显比鲲鹏多。鲲鹏有望在商业应用中对海外厂商产品形成一定替代。

图 30：鲲鹏 920 和 Intel Skylake 高中低三档跑分、功耗及性能对比



数据来源：华为云社区，东北证券

自研服务器 TaiShan 系列搭载鲲鹏 CPU 适应多样化使用需求。华为自研服务器 TaiShan 系列分 TaiShan200 和 TaiShan100 两个系列，适合为大数据、分布式存储、原生应用、高性能计算和数据库等应用高效加速。基于搭载的鲲鹏 CPU 不同，服务器分为 200 和 100 两个系列，其中 TaiShan200 服务器基于鲲鹏 920 处理器，包含 2280E 边缘型、1280 高密型、2280 均衡型、2480 高性能型、5280 存储型和 X6000 高密型等产品型号；TaiShan100 服务器基于鲲鹏 916 处理器，包含 2280 均衡型和 5280 存储型等产品型号，适应多样化使用需求。

图 31：基于鲲鹏芯片的 TaiShan 服务器

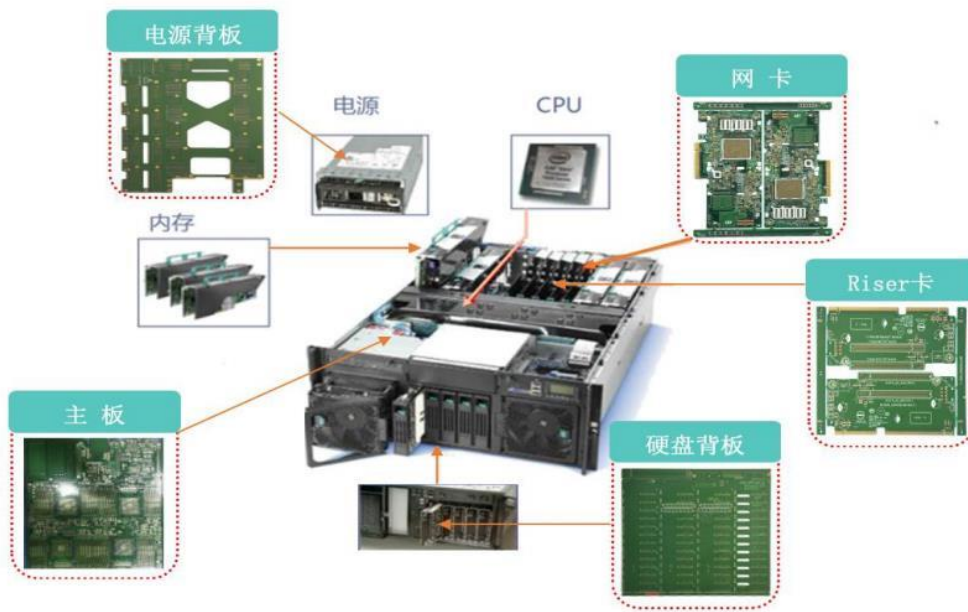


数据来源：腾讯网，东北证券

2.3. PCB：AI 服务器和服务器平台升级，提高高端 PCB 需求

PCB 规格和单机价值量显著提升。PCB 在服务器中主要应用于 GPU 模块、CPU 主板，以及电源背板、网卡、存储等配板。服务器 GPU 和 CPU 芯片的持续升级，以及性能要求不断提升，带来了 PCB 的层数、传输密度、传输速度、覆铜板规格的全面提升。AI 服务器新增 GPU 模组，显著提高单机 PCB 价值量；新平台服务器的渗透将带来 PCB 层数提升以及上游原材料升级。

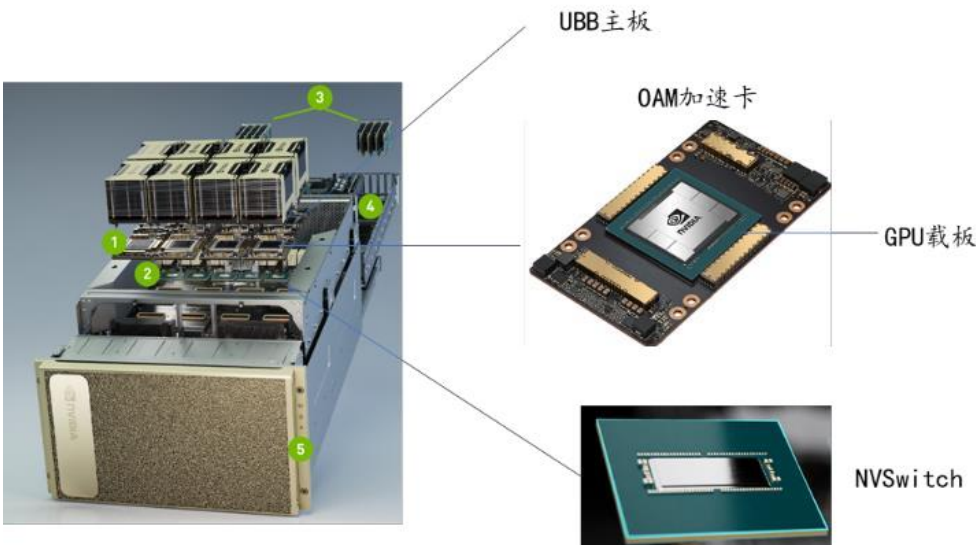
图 32: 服务器 PCB 主要分布



数据来源：广合科技招股说明书，东北证券

- AI 服务器：PCB 增量主要源于 GPU 模组，以英伟达 DGX A100 服务器为例，AI 服务器 GPU 模组所用 PCB 板主要包括 1) GPU 载板和 NV Switch，使用 ABF 载板；2) OAM，使用高阶 HDI；3) UBB，高多层数通板，往往在 20 层以上。因此 AI 服务器 GPU 模组中 PCB 均为高端产品，将显著提高单机 PCB 价值量。

图 33: AI 服务器 PCB 价值增量主要源于 GPU 模组



数据来源：英伟达官网，东北证券

- 服务器平台升级：对于对应于 PCIe3.0 的 Purely 服务器平台一般使用 8-12 层的 PCB 主板；但 Whitley 搭载的 PCIe4.0 总线则要求 12-16 层的 PCB 层数，即将换代的 Eagle Stream 平台需要搭载 PCIe5.0，对应的 PCB 层数需要达到 16-18 层以上。根据 Prismark 数据，18 层以上 PCB 单价预计将达到 12-16 层价格的 3 倍。

图 34：服务器升级迭代对 PCB 层数和 CCL 材料提出更高要求

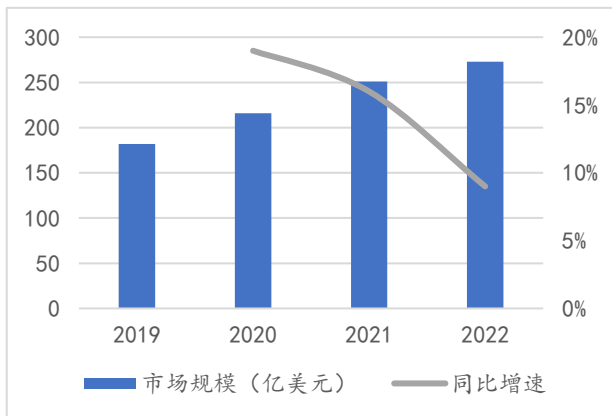
Intel	Platform	Purley		Whitley	Eagle Stream		Birch Stream
	CPU	Skylake	Cascade Lake	Ice lake	Sapphire Rapids	Emerald Rapids	Granite Rapids
	Nano Process	14 nm	14 nm+	10 nm	Intel 7	Intel 7	Intel 3
	PCIe Gen	PCIe 3.0	PCIe 3.0	PCIe 4.0	PCIe 5.0	PCIe 5.0	TBA
	MP Time	2017 Q3	2019 Q3	2021 Q1	2023 H1	2023	2024
	CCL Material	Mid Loss	Mid Loss	Low Loss	Very Low Loss	Very Low Loss	TBD
Layer count	8 to 12	8 to 12	12 to 16	16 to 20	16 to 20	TBD	

AMD	Architecture	Zen	Zen2	Zen3	Zen4		Zen5
	CPU	Naples	Rome	Milan	Genoa	Bergamo	Turin
	Nano Process	14 nm (Global Foundries)	7 nm (TSMC)	7 nm (TSMC)	5 nm (TSMC)	5 nm (TSMC)	3 nm (TSMC)
	PCIe Gen	PCIe 3.0	PCIe 4.0	PCIe 4.0	PCIe 5.0	PCIe 5.0	PCIe 5.0
	MP Time	2017 Q3	2019 Q3	2020 Q4	2022 Q4	2023	2024
	CCL Material	Mid Loss	Low Loss	Low Loss	Very Low Loss	Very Low Loss	TBD
	Layer count	8 to 12	12 to 16	12 to 16	16 to 20	16 to 20	TBD

数据来源：联茂电子官网，东北证券

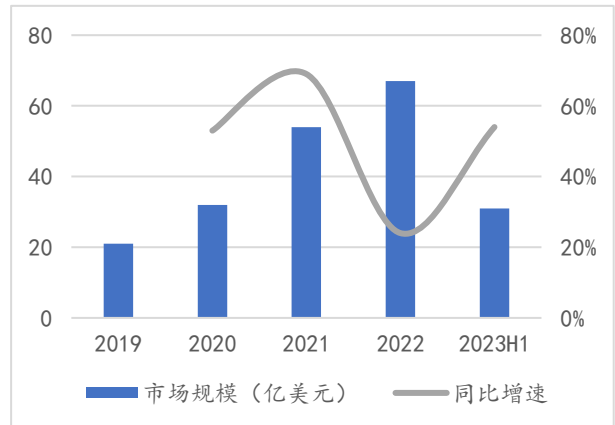
AI 服务器市场快速增长阶段，未来 AI 服务器将持续向推理侧倾斜。根据 IDC 统计，2020~2022 年中国 AI 服务器市场规模的同比增速分别为 53%、69%、24%，高于服务器行业整体增速。2022 年国内 AI 服务器市场规模已占国内整体服务器市场（市场规模 273 亿美元）的 24.5%，市场规模达到 67 亿美元。截止 2023 年上半年，中国 AI 服务器市场规模达到 31 亿美元，同比增长 54%。根据 IDC 预测，2027 年市场规模将进一步增长至 164 亿美元。随着大模型趋势推进，未来 AI 服务器的主要需求将持续向推理侧倾斜。据 IDC 预测，到 2026 年，模型推理将占到 AI 服务器的工作负载中的 62.2%。

图 35：中国服务器市场规模及增速



数据来源：IDC，东北证券

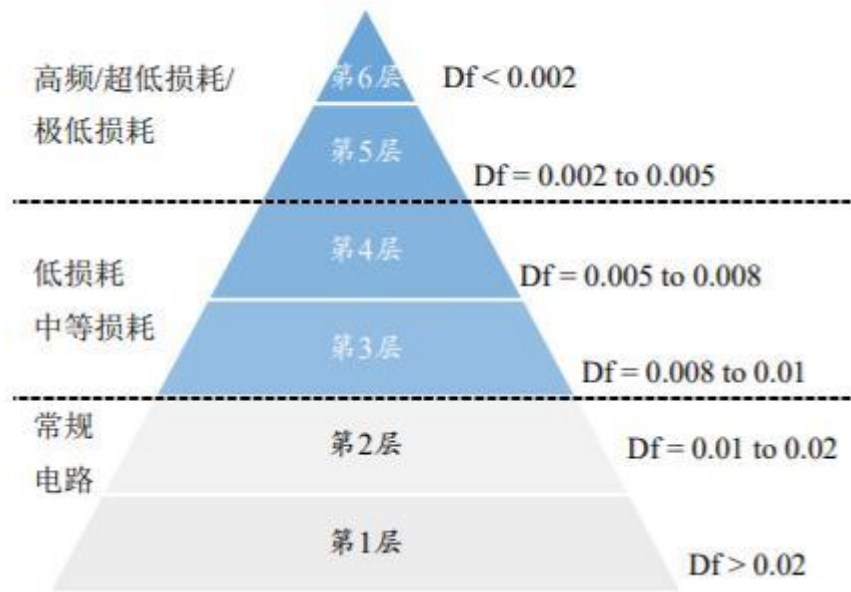
图 36：中国 AI 服务器市场规模及增速



数据来源：IDC，东北证券

服务器传输速率提升，高速覆铜板介电损耗降低。服务器主板 PCB 主要由低介电损耗 (Df) 的 CCL 材料压制而成。随着服务器平台升级，覆铜板的损耗特性逐渐从 Whitley 平台的 Low-Loss 升级至 Eagle Stream 平台的 Ultra-Low Loss，对应 PCB 板材从 M4 升级至 M6 甚至于下一代的 M7-M8。AI 服务器的 GPU 板材部分由于高算力需求对传输速率要求更高，其 PCB 材料对应 M7-M8 等级。

图 37：覆铜板电性能等级



数据来源：广和科技招股说明书，东北证券

3. 华为汽车：聚焦智能化增量，高阶智驾破局者

3.1. 华为汽车：三种模式赋能车企，打造全栈解决方案决胜汽车智能化

深耕车载十年磨一剑，三种模式赋能汽车产业。华为汽车业务始于2013年，由车载通信模块切入车联网供应链，2015年成为奥迪、奔驰的车联网供应商。2016年起，华为重点构建围绕在车联网的技术和生态优势，广结车企，开展合作。2018年华为明确“华为不造车，而是聚焦ICT技术，帮助车企造好车”的核心战略。2019年，华为智能汽车解决方案业务（车BU）成立，基于自身在ICT领域的优势，技术赋能智能汽车产业，提供增量部件推进汽车进入智能化、网联化，为车企客户和合作伙伴提供相关服务并获得认可。2020年，华为车BU发布HI（Huawei Inside）模式，并将车BU的所属关系从ICT业务调整到消费者业务。2021年4月，余承东接受任命担任车BU CEO，开始主推智选车模式，与汽车品牌进行深度绑定。在技术赋能的基础上，进一步发挥华为toC业务的经验，提高产品竞争力。当前华为在汽车业务方面已形成三种模式，分别为零部件模式，HI模式（Huawei Inside模式），以及智选车模式。

华为设立新公司，有望加速华为造车生态发展。2023年11月，华为与长安签署《投资合作备忘录》，拟合作成立新公司，将智能汽车业务的核心技术和资源整合至新公司，赛力斯和江淮也公告积极讨论参与。此次新公司成立将加速华为汽车生态发展，华为将智选模式继续留在华为体内，将合作伙伴拓展到江淮和北汽，而将原有的HI模式和零部件模式转移到新公司，不继续参与智能化相关的供应。

表 6：华为汽车业务发展梳理

阶段	时间	重要事件
2013-2018：由车载通信模块切入车联网供应链，确立“不造车”战略	2013	发布车载模块新品 ME909T，正式进军车联网市场，与多个自主汽车品牌建立战略合作伙伴关系。
	2014	首创车载 Wi-Fi 产品 CarFi，进入车载后装领域
	2015	车联模块进入奔驰、奥迪高端市场，车载战略产品实现与海外、国产、合资车企的全线合作
	2016	联合奥迪、宝马、奔驰、爱立信、英特尔、诺基亚、高通联合成立“5G 汽车通信技术联盟”（5GAA），参与制定全球车联网标准；
	2017	与广汽、上汽、北汽等车企达成车联网、自动驾驶战略合作，建立联合创新中心
	2018	与国内外顶级车厂开展合作，提供稳定可靠的车联网服务，确立“不造车”战略
2019-2023：逐步形成 3 种合作模式赋能车企，智能汽车解决方案应用多款爆款车型	2019	正式成立智能汽车解决方案 BU
		华为开发者大会上公布手机映射系统 HUAWEI HiCar 解决方案
	2020	发布智能汽车解决方案品牌 HI，HI 模式确立；华为 MDC 智能驾驶计算平台获得 ISO26262 功能安全认证
		智能汽车解决方案 BU 管辖关系并入消费者业务管委会
		与长安汽车&宁德时代合作打高端智能电动车
	2021	与奇瑞签订全面合作框架协议
		HarmonyOS 正式在汽车座舱上搭载。
	2022	智选模式确立，发布赛力斯 SF5 及问界 M5，推出 AITO 品牌
		发布问界 M7 系列
	2023	发布华为 ADS2.0、HarmonyOS4 系统以及智能座舱、智能汽车数字平台等一系列解决方案
问界新 M7 系列上市，预计年底推出问界 M9		
华为奇瑞合作首款纯电轿跑智界 S7 发布；北汽、江淮加入智选车模式		
		华为与长安汽车签署《投资合作备忘录》，合作成立新公司

数据来源：公开资料整理，东北证券

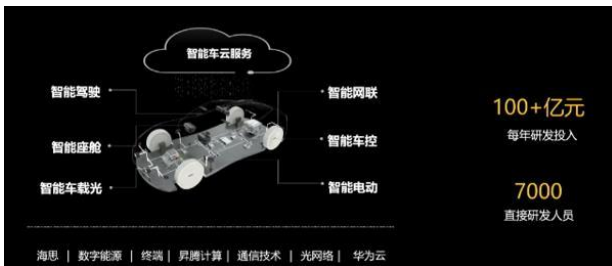
表 7：华为汽车业务三种合作模式情况

合作模式	具体内容	合作车企	合作车型
零部件模式	传统汽车 Tier1, 主要为车企伙伴提供标准的额智能化零部件	上汽、一汽、广汽、北汽、比亚迪、长城、吉利等	
HI 模式	华为与车企整合资源, 联合开发, 车企负责整车开发制造, 华为提供全栈智能汽车解决方案, 包括计算与通信架构、智能座舱、智能驾驶在内的全栈智能解决方案, 并授权在使用华为自动驾驶技术的车身上使用 HI 标识	北汽	极狐阿尔法 S HI 版
		长安	阿维塔 11 阿维塔 12
智选模式 (鸿蒙智行)	华为深度参与产品设计、营销及终端销售, 在产品造型、内外饰设计及品牌营销等方面与车企进行合作。	赛力斯	赛力斯 SF5
			问界 M5
			问界 M7 (22 款)
			问界 M7 (23 款)
		奇瑞	问界 M9
江淮	智界 S7		

数据来源：公司公告，懂车帝，汽车之家，东北证券

华为坚持不造车战略，造车生态朋友圈不断拓展。根据华为 2022 年报及业绩公告，华为主要可分为 ICT 基础设施业务、终端业务、云计算业务、数字能源业务、智能汽车解决方案业务五大产业，2022 年营收占比分别为 55%/33%/7%/8%/0.3%。华为汽车业务收入目前主要来自终端业务部门（包含智选车业务）和智能汽车解决方案业务部门（车 BU）两大部分，华为汽车业务 2022 年及 2023H1 收入分别为 21 亿元和 10 亿元，占总收入的 0.3%。但汽车业务已成为华为未来发展的重要方向，截至 2022 年底，智能汽车解决方案 BU 累计投入已达 30 亿美元，研发团队也已达到 7000 人的规模。华为明确不造车，只做智能汽车的增量供应商，致力于推动与合作伙伴的生态建设，到 2022 年底已累计发展超过 300 家产业链上下游合作伙伴，包括 100 多家智能汽车数字平台生态伙伴、70 多家智能驾驶计算平台生态伙伴以及 150 多家智能座舱平台软硬件伙伴。

图 38：华为智能化技术持续投入



数据来源：中国电动汽车百人会论坛，东北证券

图 39：华为造车三种模式



数据来源：中国电动汽车百人会论坛，东北证券

图 40：华为智能汽车解决方案

华为智能汽车解决方案，帮助车企造好车



数据来源：汽车之心微信公众号，东北证券

3.1.1. Huawei Inside 模式：全栈智能汽车解决方案，与车企共同开发

与车企共同开发，HI 模式共创精品。Huawei Inside 模式下，华为支持车企打造高端智能汽车子品牌，该子品牌的系列车型将搭载华为全栈智能汽车解决方案，车身将打上 HI 标识。HI 模式的硬核技术是全栈智能汽车解决方案，包括 1 个全新的智能汽车数字平台和 5 大智能系统，以及激光雷达、AR-HUD 等全套智能化部件。目前，HI 模式下的合作车企包括北汽集团、长安汽车和广汽集团等。

图 41: HI 模式提供全新智能汽车数字平台



数据来源：华为官网，东北证券

图 42: HI 模式提供 5 大智能系统



数据来源：华为官网，东北证券

联手北汽发布极狐阿尔法 S·HI 版，HI 模式首次应用量产。2022 年 5 月，极狐阿尔法 S·HI 版正式发布。该款车型搭载华为 HI 全栈智能汽车解决方案，拥有高阶智能驾驶系统、HarmonyOS 智能座舱、400TOPS 算力、3.4 秒零百加速和双冗余系统。其中，华为 ADS 配备较强的硬件，包括 3 个激光雷达、6 个毫米波雷达、13 个摄像头和超声波雷达，共 34 颗传感器以及 MDC810 智能驾驶计算平台。

HI 模式下联合开发阿维塔，广汽埃安合作车型尚待发布。2022 年 8 月，以 HI 模式联合开发的阿维塔 11 和阿维塔 011 发布。阿维塔由宁德时代、华为和长安汽车联合开发，采用新一代智能汽车技术平台 CHN。华为 HI 方面，阿维塔 11 采用华为 DriveONE 高压电驱动系统、高压平台 AI 闪充、HarmonyOS 智能座舱和华为 ADS。此外，广汽集团与华为合作开发 L4 级自动驾驶车辆，计划于 2024 年量产。

图 43: 极狐阿尔法 S·HI 版



数据来源：极狐汽车官网，东北证券

图 44: 阿维塔 11 DriveONE 高压电驱动系统



数据来源：阿维塔官网，东北证券

3.1.2. 智选车模式：联手赛力斯，打造问界品牌

联手赛力斯，打造问界品牌。智选车模式下，华为深度参与造车业务，负责产品设计开发、零部件供应以及渠道销售。华为联手赛力斯，推出赛力斯华为智选

SF5、问界 M5、M5 EV 和 M7。2021 年 12 月，AITO 问界 M5 发布，搭载华为鸿蒙座舱，核心动力为华为 DriveONE，全程华为深度参与研发制造。2022 年 7 月，问界 M7 发布，搭载华为 DriveONE 纯电动增程平台、AITO 零重力座椅、全新升级 HarmonyOS 智能座舱和 6 座大空间。

图 45：问界 M5 部分功能



数据来源：AUDIO，东北证券

图 46：问界 M7 安全保护



数据来源：赛力斯汽车，东北证券

图 47：华为集团业务架构及汽车相关布局



数据来源：华为 2022 年报，东北证券

新能源汽车发展进入下半场，智能化时代即将开启。根据《汽车驾驶自动化分级》标准，智能驾驶技术可划分为 L0-L5 共六个级别。L2 方案的主要功能是自适应巡航、自动紧急制动，自动泊车辅助等，L3 方案可以完成高速引导驾驶和自动变道辅助等功能。2023 年以来，国内准 L3 级别车型密集上市，汽车智能化快速发展。根据高工智能汽车研究院数据，2023H1 中国市场乘用车前装标配搭载 L2 及以上交付新车 324.5 万辆，同比+37.65%，前装标配搭载率 34.9%，同比+8pcts。对于 25 万元以上价格带的车型，高级别智驾方案的配置成为自主品牌份额提升的关键因素，未来伴随着自主品牌智驾域的持续投入和功能的稳步向上，有望带动其他价格带销量占比的快速提升。

表 8：智能驾驶等级划分

级别	名称	持续的车辆横向和纵向运动控制	目标和时间探测与响应	动态驾驶任务后援	设计运行范围
L0	应急辅助	驾驶员	驾驶员和系统	驾驶员	有限制
L1	部分驾驶辅助	驾驶员和系统	驾驶员和系统	驾驶员	有限制
L2	组合驾驶辅助	系统	驾驶员和系统	驾驶员	有限制
L3	有条件智能驾驶	系统	系统	动态驾驶任务后援用户（执行接管后成为驾驶员）	有限制
L4	高度智能驾驶	系统	系统	系统	有限制
L5	完全智能驾驶	系统	系统	系统	无限制

数据来源：《汽车驾驶自动化分级》，东北证券

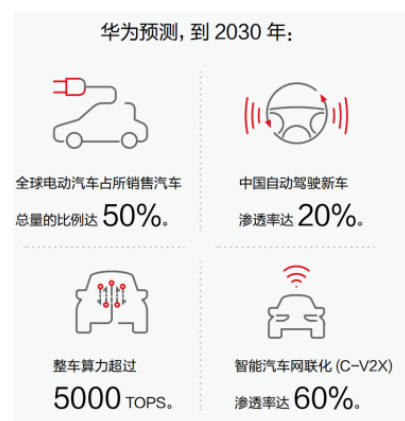
问界 M7 热销，汽车智能化由华为定义。新款问界 M7 上市两个半月大定突破 10 万辆，其中智驾版占比达到 60%，智能驾驶能力逐渐成为消费者购买新车的重要考量因素。问界新 M7 搭载了 HUAWEI ADS2.0 高阶智能智驾系统，具备一键智驾通勤功能，配备了 27 个感知硬件，包括 1 个激光雷达、3 个毫米波雷达、11 个高清视觉感知摄像头以及 12 个超声波雷达。华为对智能驾驶的未来发展充满信心。根据华为《智能世界 2030》预测，到 2030 年国内自动驾驶新车渗透率将达到 20%，整车算力将超过 5000TOPS，智能汽车网联化(C-V2X)渗透率达 60%。智能驾驶普及加速，车用 PCB 将迎来快速发展。

图 48：问界 M7 智能驾驶功能



数据来源：问界官网，东北证券

图 49：华为对于智能驾驶未来发展的预测



数据来源：华为《智能世界 2030》，东北证券

智能汽车行业竞争激烈，华为全栈自研技术和生态优势显著。智能驾驶技术难度高，产业链长且复杂，智能驾驶计算平台是驱动产业快速发展关键。行业玩家主要分为传统车企、造车新势力以及跨界巨头。

- 传统车企在汽车制造、品牌力等方面具备更加深厚的积淀，但往往在由燃油车转向电动车以及智能电动车的过程创新能力相对不足，历史包袱更重，相比造车新势力和跨界巨头的策略更加保守。
- 造车新势力优势在于创新能力更强，对于电动化、智能化的趋势更加坚决，往往采用自研核心技术，将电池、电驱等部件采用外部合作研发的形式。
- 跨界巨头主要包括华为、苹果、小米等企业，在生态系统、技术创新能力、资金实力、销售渠道建设等方面具备优势。

产业生态变化迅速，华为有望在竞争中胜出。对于车企来说，一方面需要加强对于智能驾驶应用层核心算法、智能化及电动化核心硬件的研发，另一方面也需要提高创新能力，积极拥抱和适应消费者需求变化。华为作为国内消费电子和 ICT 行业龙头，在硬件核心技术、系统生态、品牌影响力、资金实力、营销网络方面均具有优势，叠加华为智能手机业务的回归，车机与智能手机等设备之间的相互配合，将极大提升用户使用体验。智驾能力领先同行，有望在行业竞争中胜出。

图 50：华为智能汽车解决方案



数据来源：华为智能汽车解决方案公众号，东北证券

表 9：华为智能汽车解决方案布局

智能驾驶	HUAWEI ADS 2.0 高阶智能驾驶系统 昇腾智驾芯片、MDC 计算平台、摄像头、毫米波雷达、激光雷达
智能座舱	HarmonyOS 4.0 车机操作系统 麒麟座舱芯片、车载智慧屏、HUAWEI SOUND 车载音响
智能车载光	XHUDAR-HUD、xPixel 智能车灯解决方案、xScene 光场屏
智能汽车数字平台	HUAWEI IDVP HUAWEI xMotion 智能运动协同控制
智能车云	自动驾驶云、车联网云、高精地图云、三电云、V2X 云

数据来源：2023 年华为智能汽车解决方案发布会,东北证券

麒麟 9610A 芯片支持车载，计算性能可达 20 万 DMIPS。华为推出麒麟 9610A 芯片支持车载系统，不仅能提升车载系统的速度和稳定性，还能延长电池寿命。麒麟 9610A 芯片在智能导航方面发挥重要作用。它能够精确分析道路状况，包括交通堵塞和事故，并为驾驶员提供最佳的导航路线，根据实时情况快速调整导航策略，确保驾驶者安全高效地到达目的地。麒麟 9610A 芯片在自动驾驶功能上也表现优异，能够实时处理大量传感器数据，并做出准确的决策，为驾驶者提供安全可靠的驾驶体验。

图 51：麒麟芯片支持车载系统



数据来源：华为官网，东北证券

鸿蒙 4.0 车机系统技术强大，显著提高驾驶体验。鸿蒙 4.0 具有六音区声源定位功能，可实现多人多屏多音区并发控制、舱内眼球位置追踪及眼部状态识别、多屏多通道双向流转、多屏跨设备投屏等功能，鸿蒙 4.0 车机系统显著提高了车辆娱乐性和舒适度，将车机系统从单人单设备体验，进化到多人多设备协同体验。

图 52：鸿蒙 4.0 车机系统

鸿蒙4车机系统：多屏多音区的新体验

◆ 六音区声源定位

通过不同位置的六个麦克风，精确识别和定位车内的声源，实现更加精准的声音控制和音效优化。

◆ 多人多屏多音区并发控制

可以在一辆车内实现多个乘客同时使用不同的屏幕和音频区域，互不干扰。

◆ 舱内眼球位置追踪+眼部状态识别

高精度摄像头实时追踪驾驶者的眼球和视线，从而自动调整屏幕显示和提示信息。

←技术上

实现多屏协同

功能上→

◆ 多屏多通道双向流转

实现不同屏幕和设备之间的无缝切换和流转，既可以完成跨屏操作，又可以实现多设备的协同联动。

◆ 多屏跨设备投屏

通过无线投屏技术，将手机、平板等移动设备的内容投射到车机屏幕，实现多种设备之间的互联互通。

优化手机与车机的协同与体验

游戏应用

超级桌面增加手机游戏，支持手柄操控

联动航拍流转

手机操作无人机时，画面可通过超级桌面流转至车机

数据来源：公司官网，东北证券

智能网联：1 底座+2 引擎+3 测试+N 应用，引领行业标准。华为智能网联解决方案通过 1 底座+2 引擎+3 测试+N 应用的整体架构，构建“全息感知、全域联接、全局智能、云边协同”的整体设计。华为智能网联致力于推动 C-V2X 标准落地，产品包括 5G 基带芯片 Balong5000、车载通信模组、T-Box、RSU、路侧天线、路测基站等。

图 53：华为智能网联方案架构

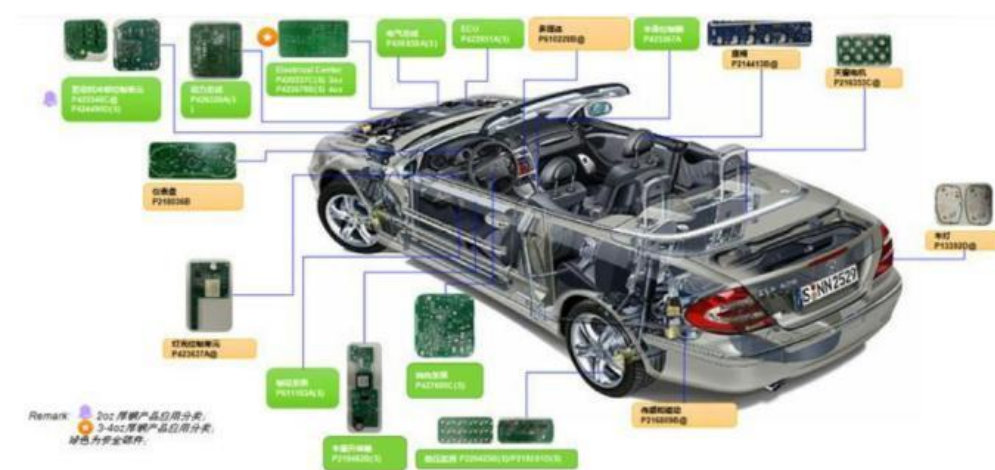


数据来源：华为官网，东北证券

3.2. 车载 PCB：华为加速汽车电动化和智能化，车用 PCB 量价齐增

汽车电动化：PCB 增量主要在新能源车动力系统。从整车结构来看，新能源车相比燃油车最大的变化在于动力系统，增加了电池管理系统 BMS、VCU、MCU 等部件，其中 BMS 架构复杂，主控板单价最高可达 20000 元/平方米，单车用量大约 0.24 平方米；VCU 整车控制电路 PCB 单车用量约 0.03 平米，MCU 电机控制器用量 0.15 平米，价格约为 1000 元/平方米。根据智研咨询估算，新能源汽车整车 PCB 用量约 5-8 平米，单车 PCB 成本可达 4800 元，电动化对单车 PCB 价值提升超过 2000 元。

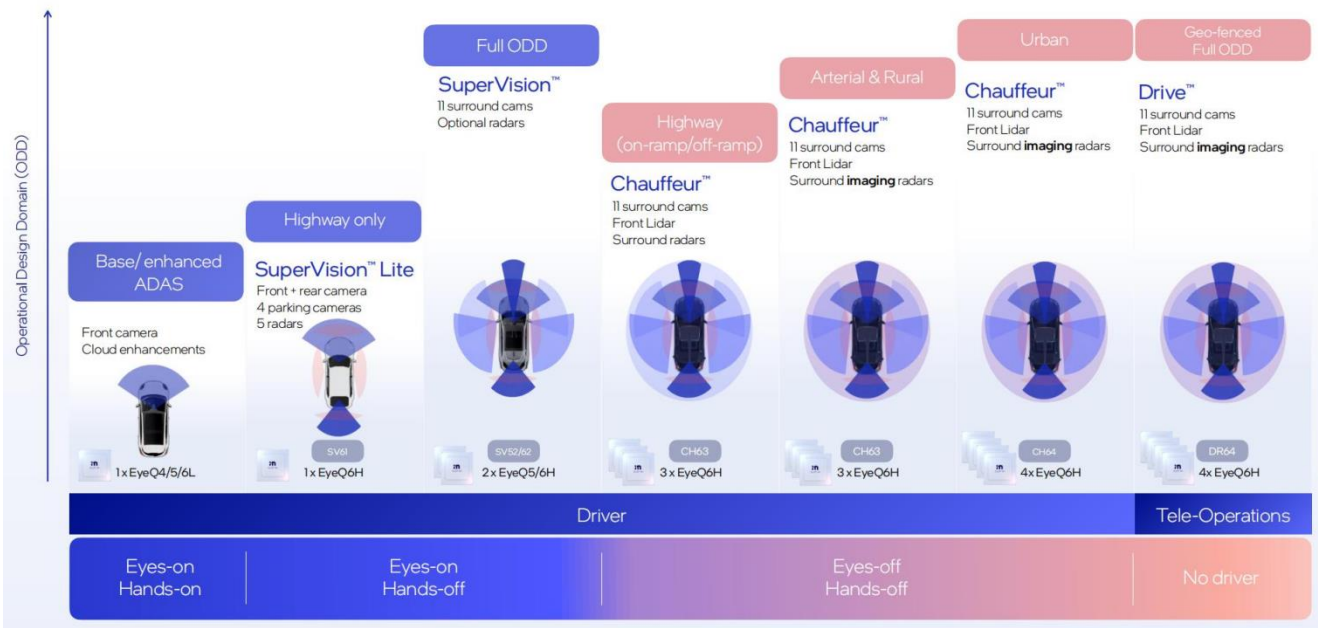
图 54：PCB 在汽车中的部分应用



数据来源：印刷电路板资讯，东北证券

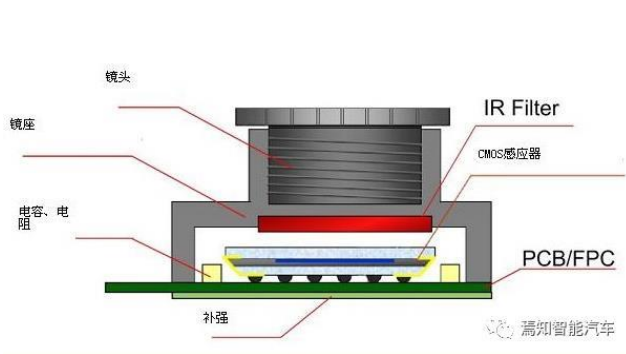
汽车智能化：ADAS 传感器用量快速提升，推动高端 PCB 需求量。随着新能源汽车发展进入下半场，智能化时代逐渐开启，ADAS 搭载率提升，摄像头 (camera)、雷达 (RADAR)、激光雷达 (LiDAR) 等传感器用量增加，对应 PCB 用量增加。与此同时智能驾驶级别提高推动车用 PCB 价值量，车载 PCB 量价齐升。比如毫米波雷达需要降低电路损耗以增大天线辐射，因此需要使用超低损耗的 PCB 材料来保障毫米波雷达传感器具有较高的稳定性和性能一致性。

图 55: 以 Mobileye 为代表的 ADAS 方案所需传感器数量的演变



数据来源: Mobileye, 东北证券

图 56: 车载摄像头结构



数据来源: 焉知汽车公众号, 东北证券

图 57: 前车身域控制器 PCB 板



数据来源: 汽车小将公众号, 东北证券

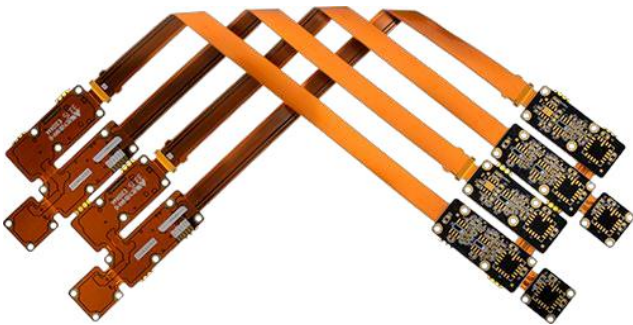
表 10：华为 HI 与智选车在售车型传感器数量对比

车型	问界 M5 2023 款 增程后驱智驾版	问界 M7 2024 款 1.5T 智驾驱 Max 版 5 座	阿维塔 11 2023 款 鸿蒙 90 度后 驱版	阿维塔 122023 款 700 后驱奢享 版	极狐 阿尔法 S 2023 款 先行版
厂商指导价	27.98 万元	30.98 万元	30.00 万元	30.08 万元	32.98 万元
摄像头数量	11 个	11 个	13 个	11 个	13 个
超声波雷达数量	12 个	12 个	12 个	12 个	12 个
毫米波雷达数量	3 个	3 个	6 个	3 个	6 个
激光雷达数量	1 个	1 个	3 个	3 个	3 个
辅助驾驶芯片	华为 MDC 610	华为 MDC 610	华为 MDC 810	华为 MDC 810	华为 MDC 810

数据来源：公司公告，汽车之家，东北证券

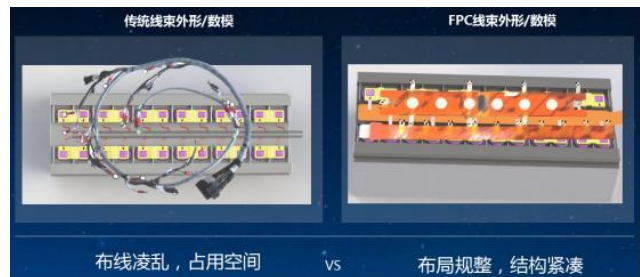
汽车轻量化：柔性电路板替代线束方案是当前趋势。柔性电路板是指以柔性覆铜板为基材制成的一种电路板，常作为信号传输的媒介应用于电子产品的连接。柔性电路板优点是配线组装密度高、弯折性好、轻量化、工艺灵活。在汽车轻量化趋势下，FPC 大量替代传统线束是大势所趋，FPC 可折叠的特征非常适用于汽车异形结构，对于空间压缩和轻量化适配度更高。根据动力电池 BMS 公众号，一辆新能源车中有多达 100 条以上的 FPC，主要用于发动机控制系统、底盘控制系统和汽车电子控制系统。单车价值量在 1000 元以上。FPC 未来将逐步代替传统线束，进一步带来 PCB 价值增量。

图 58：柔性电路板示意图



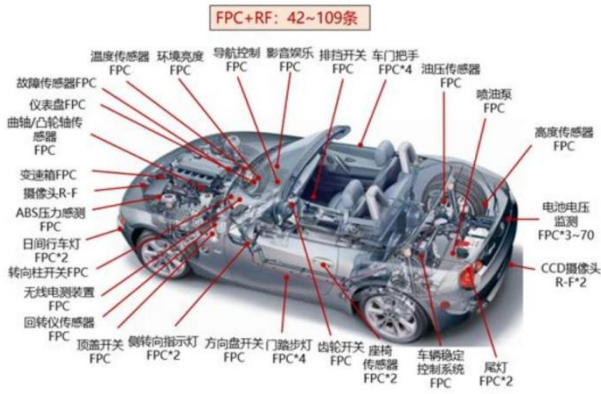
数据来源：Ofweek，东北证券

图 59：FPC 线束相比传统线束优势明显



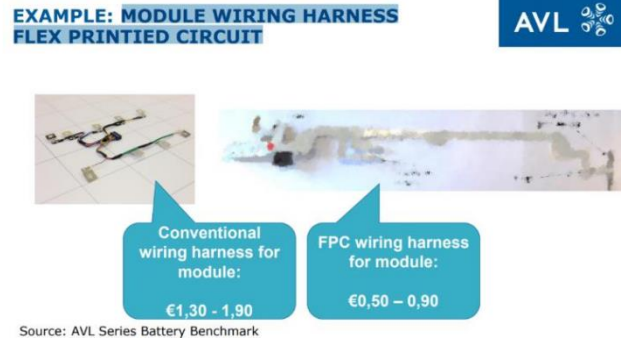
数据来源：高工锂电，东北证券

图 60: FPC 在电动汽车中的应用



数据来源: iFixit, 东北证券

图 61: 电池 FPC 价值量



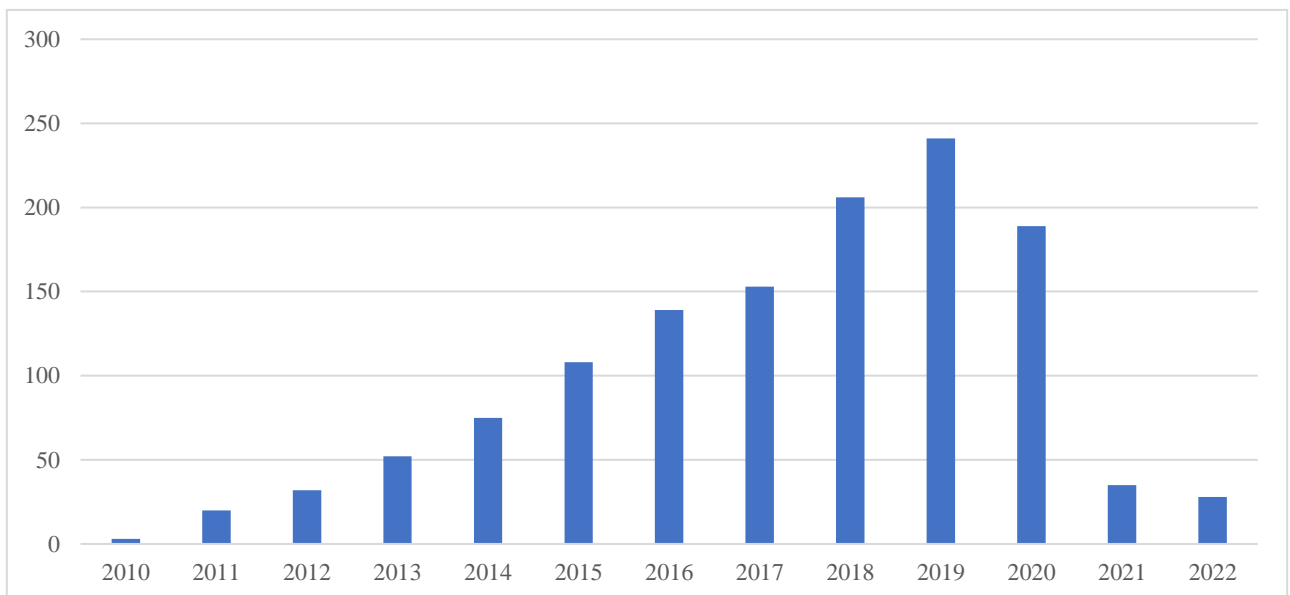
数据来源: 动力电池 BMS 公众号, 东北证券

4. 智能终端：凤凰涅槃，轻舟已过万重山

4.1. 智能手机：存量时代群雄割据，华为手机王者归来

手机业务多年高速增长，制裁后受损严重。华为 2010-2020 年多款机型获得成功，华为智能手机高速增长。2010-2020 年，华为旗下 Mate 系列、P 系列等多款机型获得广泛认可，同时麒麟处理器性能实现较强提升，期间手机出货量由 0.03 亿台增长至 1.90 亿台，CAGR 高达 51%。受制于美国制裁，为保证荣耀品牌延续并补充华为现金，华为于 2020 年 11 月整体出售荣耀资产。2021 年，由于“缺芯”问题，智能手机业务受到压力，华为智能手机全球出货量约 3500 万台，较 2020 年下滑 82%。2022 年，智能手机业务持续承压，Q1-Q3 出货量分别为 560、640、860 万台，全球出货量占比分别为 1.9%、2.05%、3.0%。其中，2022 年 Q3 是 2021 年以来手机销量首次同比及环比增速同时为正。2022 年，华为在芯片处于劣势的背景下砥砺前行，同年 9 月发布 Mate50 系列，带来可变光圈、卫星通信等诸多创新点。在新款手机多处创新的助力下，华为智能手机全年销量达到 2800 万台，较 2021 年下降趋势减缓。

图 62：华为手机出货量（百万台）



数据来源：华为官网，IDC，东北证券；注：2020 年后剥离荣耀手机

自研高端芯片技术突破，Mate 60 Pro 王者归来。2023 年 8 月 29 日，华为商城上线发售 Mate 60 Pro，发售后一机难求。Mate 60 Pro 平均下行速度达到 436.66Mbps，上行速度达到 70.26Mbps，基本满足中国信通院《全国移动网络质量监测报告》(2022 年第三季度)所披露的全 5G 网络下行和上行均值接入速率标准。此外，根据华为官网披露数据，Mate 60 Pro 可支持卫星通话，也已接入华为盘古人工智能大模型；配置方面，搭载鸿蒙操作系统 4.0 系统，电池容量为 5000 mAh，支持 88W 快充。

图 63：华为商城官网上线 Mate 60 Pro

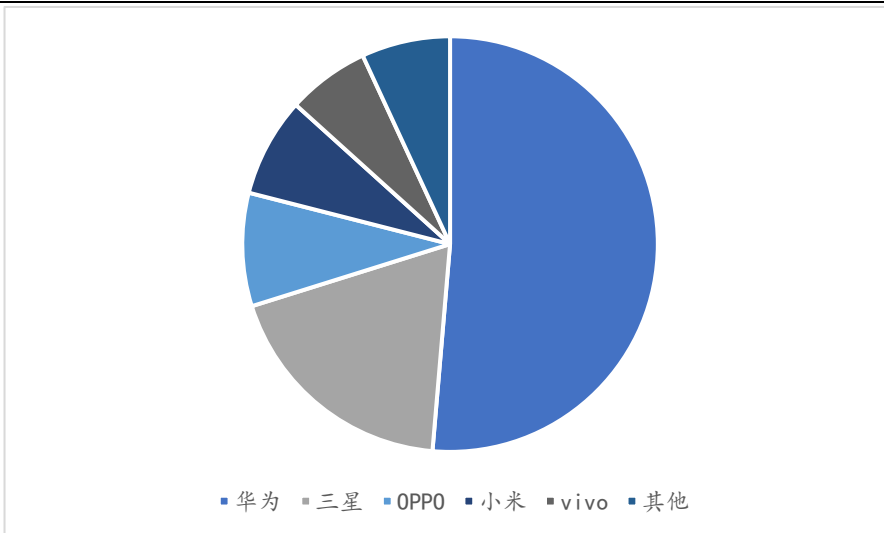


数据来源：华为商城官网，东北证券

华为重回高端市场，市场份额持续提升。根据 BCI 数据，华为 Mate 60 Pro 12GB+512GB 发布后首周销量 13.3 万台。Mate 60 Pro 发售后一机难求，带领华为重回高端市场。2023 年国庆期间华为已成为全国手机销量最高的品牌，W40(2023 年 10 月 2 日-10 月 8 日)，华为手机的销量份额由 Mate 60 系列发布前的 10%左右增长至 19.4%，位居市场第一。

产品性能持续迭代，折叠屏细分市场高速增长。折叠屏销量逆势增长，根据 IDC 数据，2023 年 Q2，国内折叠屏手机销量达到 126 万台，同比增长 173.0%，其中华为稳居国内折叠屏手机市场份额第一，份额达到 43.0%，MateX3 上市几个月后仍然一机难求。

图 64：2022 年各品牌折叠屏手机中国市场份额



数据来源：艾瑞咨询，东北证券

华为折叠屏机型 X5 于 2023 年 9 月 10 日上架，在华为商城开启预订。Mate X5 采用四曲折叠机身设计，双 LTPO 屏幕，外屏和折叠屏尺寸分别为 6.4 英寸和 7.85 英寸，内屏采用水滴式设计实现无折痕表现。内外双屏具有一致的显示效果，最高亮度 1800nit。在折叠屏领域，华为具有较强的“统治力”。根据 IDC 数据，2023 年前三季度华为在中国折叠屏手机的市场份额为 31.7%，排名第二的 OPPO 市场份额为

17.9%，排名第三的三星市场份额为 15.4%，华为领先优势明显。与此同时，排名第四的荣耀市场份额达到了 15.1%，实现了大幅提升。

图 65：华为折叠机 X5

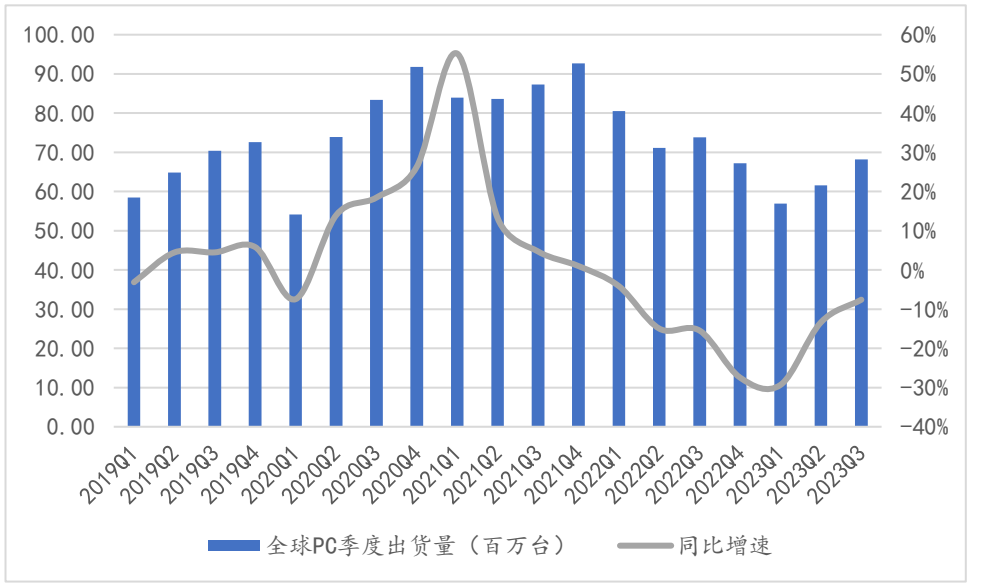


数据来源：华为官网，东北证券

4.2. PC：国内 PC 市场竞争激烈，华为份额提升趋势明显

PC 市场去库存接近尾声，行业拐点初步显现。由于 2020-2021 年期间，居家办公导致笔记本电脑销量暴涨，近年消费需求被部分透支。根据 IDC 数据，全球 PC 出货量自 2023 年 Q2 以来出现环比回升，其中 2023 年 Q2 环比增长 8%，同比降幅收窄至 14%；2023 年 Q3 环比回升 11%，同比降幅收窄至 8%。全球 PC 市场出货量连续两个季度环比回升，PC 行业去库存历经多个季度后逐渐接近尾声，且 PC 价格也趋于稳定。根据经验，PC 产品生命周期大约为 3-5 年，疫情前期购买 PC 产品的用户，逐渐进入换机周期，PC 市场未来有望持续温和复苏。

图 66: 全球 PC 季度出货量 (百万台) 及增速



数据来源: iFind, 东北证券

国内 PC 品牌厂商竞争激烈, 华为份额提升趋势明显。根据 IDC 数据, 在中国大陆市场, 2023 年 Q3 华为市占率为 9%, 出货量同比增加 6%。凭借国产系统和国产化硬件的加持, 华为 PC 也加速切入新创市场。预计随 2024 年, 华为鸿蒙系统 PC 版发布, 华为有望凭借鸿蒙系统多段互联, 打通终端硬件生态, 增强在智能终端市场的竞争力, 持续提高市占率。

“1+8+N” 战略, 打造五大场景极致体验。华为以智能手机为核心, 实施“1+8+N”全场景智慧生活战略。其中, “1”代表智能手机; “8”代表平板电脑、PC、VR 设备、可穿戴设备、智慧屏、智慧音频、智能音箱、车机; “N”代表泛 IoT 设备。全场景智慧生活包含五大应用场景, 分别为智慧办公、运动健康、智能家居、智慧出行和影音娱乐。华为持续深耕底层技术, 坚持多元化创新, 以 HarmonyOS 和 HMS 生态作为核心驱动及服务能力, 努力让用户在多个场景下拥有一贯的极致体验。

图 67：“1+8+N” 战略实现全场景智慧化



数据来源：公开资料，东北证券

华为鸿蒙 PC 有望于 2024 年面世，鸿蒙影响力驱动 PC&智慧屏业绩增长。根据 CNMO 数据，2017-2020 年华为笔记本国内市占率从 0.5% 提升至 16.1%，结合中国笔记本电脑销量，得出 2017-2020 年华为笔记本电脑的国内销量由 15 万台提升至 544 万台。2021 年，英特尔处理器供应受限，华为笔记本电脑国内销量为 292 万台，国内市占率下滑至 8%。从市场格局来看，目前中国 PC 操作系统市场仍被 Windows 垄断，截至 2023 年 11 月，Windows 的市占率为 79.7%。国产 PC 操作系统的短板主要在于软件生态，性能大部分只能对标 Windows7 及以下版本，且拥有的开发者数量较少，市场份额基本靠政企等业务带动。鸿蒙积极拓展第三方合作伙伴，共建软件应用生态，或成为国产 PC 操作系统破局的关键。背靠国内广阔市场，随着鸿蒙系统带来跨终端等新鲜体验，华为有望在 PC&智慧屏市场实现高速增长。

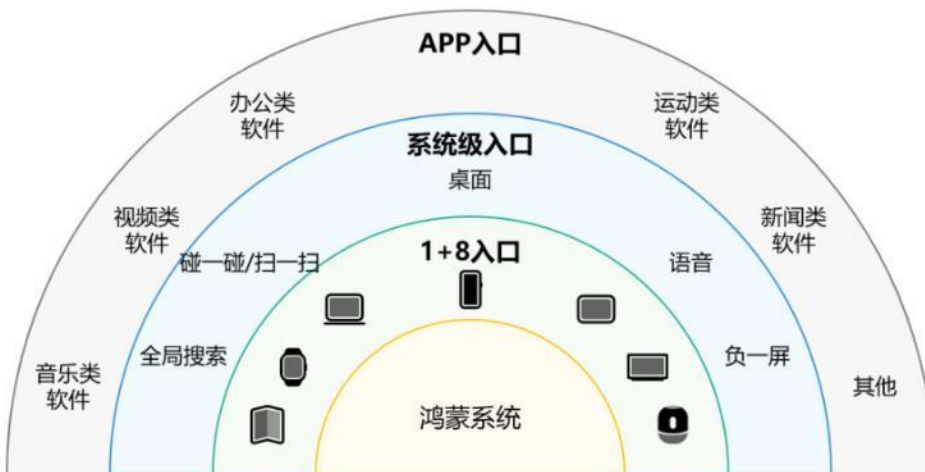
图 68：鸿蒙生态的最新进展



数据来源：华为手机微信公众号，东北证券

无缝连接设备，HarmonyOS 实现全场景交互体验。在消费者终端方面，鸿蒙生态产品能够在系统层面连为一体。HarmonyOS 提供多设备、多入口的分发能力，具备极简连接、万能卡片、极简交互、硬件互助等创新功能。鸿蒙生态拥有丰富多元的入口，可基于场景和用户意图实现“服务直达”。

图 69：鸿蒙系统提供多设备、多入口的分发能力



数据来源：华为官网，东北证券

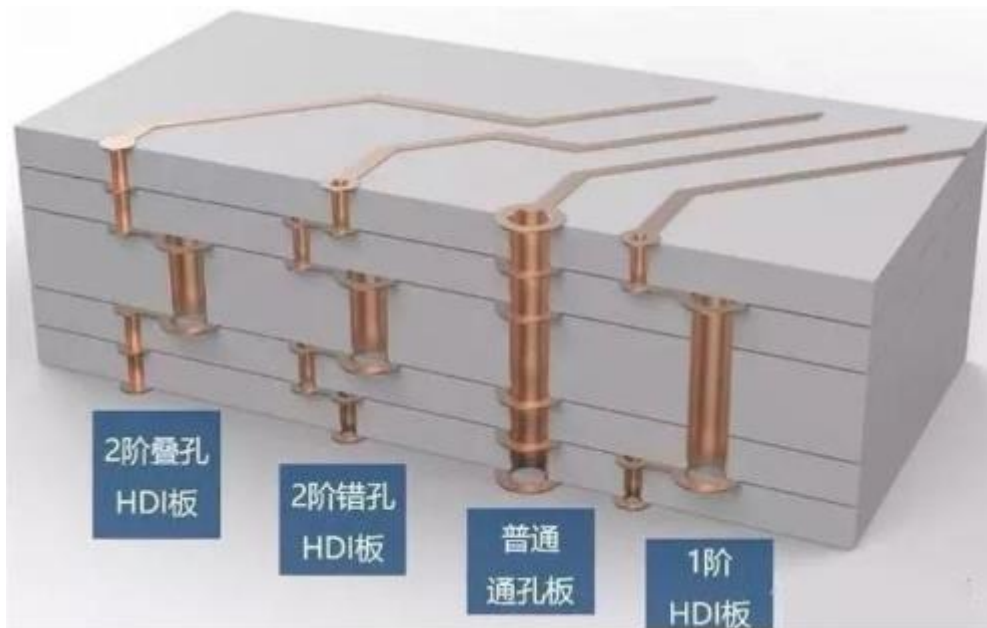
4.3. PCB：华为折叠屏+高端手机崛起，消费电子 HDI 复苏

高性能手机提高 PCB 规格要求，高端产品 HDI 和 SLP 产品有望受益。折叠屏手机和高端高性能手机在有限的空间内需要容纳更多零部件。在手机轻薄化以及性能提升导致主板面积让位于电池和散热板的情况下，提高 PCB 层数、数据的传输密度并实现小型化成为趋势。这为手机设计带来了更大的挑战。

高阶 HDI 逐渐成为高端手机主板的主要选择，带动主板 PCB 价值量提升。为了提高密度，PCB 导线宽度、间距，微孔盘的直径和孔中心距离，以及导体层和绝缘层的厚度都在不断下降。高密度连接板 HDI 是指使用微盲埋孔技术、线路分布密度较高的电路板，并按照制造难易程度可以进一步将 HDI 分为一阶、二阶、三阶、四阶及以上、任意层 (AnyLayer) 和 SLP 等。HDI 可以实现更小的孔径、更细的线宽、更少通孔数量，节约 PCB 可布线面积、大幅度提高元器件密度、改善射频干扰/电

磁波干扰/静电释放等,其最小线宽/间距 $\leq 75/75 \mu\text{m}$ 、最小的导通孔孔径 $\leq 150 \mu\text{m}$ 、含有盲孔或盲埋孔、最小焊盘 $\leq 400 \mu\text{m}$ 、焊盘密度 $>20/\text{cm}^2$ 的 PCB,属于高端 PCB。

图 70: HDI 板的结构



数据来源: 公开资料, 东北证券

折叠屏、高端 5G 手机射频器件大幅提升, 安卓手机 SLP 渗透率有望提升。FPC 具有可折叠、可弯曲、可三维布线的特点, 是折叠屏手机必要的配件, 有望受益于折叠机的快速增长。5G 手机的射频前端零件也将大幅增加, 根据射频业界巨头 Skyworks 的估计, 滤波器从 40 个增加到 70 个, 天线、PA、射频开关、LNA 等其它射频器件也几乎成倍增加, 导致 PCB 需要进一步缩小线宽线距, 从而让位于 5G 元件。SLP 可以将线宽/线距从 HDI 的 40/50um 缩短到 20/35um, 堆叠层数更多、线宽/线距更小, 最小线宽/线距达 20/20um, 进而释放更多空间。随着手机芯片性能和功耗的提升, 未来安卓厂商也有望引入 SLP, 提高 SLP 的渗透率。

表 11: 普通 PCB、HDI、SLP、IC 载板技术参数比较

技术参数	普通 PCB	HDI	SLP	IC 载板
层数	1~90+	4~16	2~10	2~10
板厚	0.3-7mm	0.25-2mm	0.2-1.5mm	0.1-1.5mm
最小线宽/间距	50-100 μm	40-60 μm	20-30 μm	10-30 μm
孔径	75 μm	75 μm	60 μm	50 μm
板尺寸	-	300mm*210mm	-	<150mm*150mm
制备工艺	减成法	减成法	mSAP	mSAP/SAP
引入时间	多层板: 2002-2003	微导孔 HDI: 2005 任意层 HDI: 2010	2017	-

数据来源: 华经产业研究院、东北证券

5. 华为全系王者归来，PCB 链共享成长

以堆叠换性能，华为用“芯”破局，华为的蛰伏源于 2019 年以来美国对华为以芯片为核心的全面制裁。2020 以来，只要有公司用美国设备和技术给华为生产芯片，就必须得到美国批准。在此制裁下，华为芯片全面断供，手机出货量锐减，国内外收入同步下滑。华为用面积换性能、用堆叠换性能，在先进制程不可获得的情况下，通过芯片堆叠（先进封装/Chiplet）和计算架构重构，以维持产品性能，在以更大功耗为代价，实现了更高的算力。

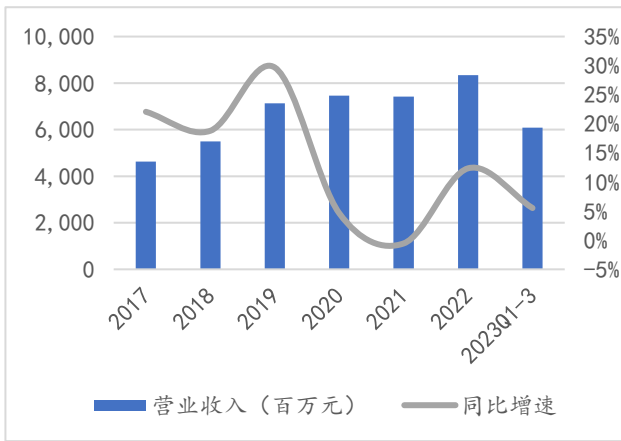
华为王者归来，PCB 供应商有望受益。华为回归的核心是芯片供给的突破，不论是昇腾 AI 芯片，还是鲲鹏、麒麟等芯片，都有效满足了国产合作伙伴及客户在相关应用领域的高端算力需求。算力的提升对于 PCB 板材的传输速度、材料损耗、散热等性能要求提高，会增加 PCB 板材的规格、层数，以及推进 HDI、SLP 等高端板材的渗透，带来 PCB 单价显著提升。华为作为国内科技代表力量，各项业务全年齐头并进作为硬件基础的华为 PCB 合作伙伴有望在华为崛起的浪潮中全面受益，享受到华为崛起的红利。

- 在算力领域，华为昇腾服务器展现出了强大实力，是国内为数不多可对标英伟达 A100 的 AI 芯片，稳居国内算力芯片领先地位。在 AI 算力基础设施建设如火如荼的背景下，美国对中国出口 AI 芯片管制也日益严苛，华为昇腾芯片将有效承接国内 AI 算力建设需求。**华为昇腾芯片引领国产 AI 算力实质上是国产 PCB 供应商首次能够大范围享受 AI 算力升级红利。**
- 在汽车领域，华为三种模式并存，不论是 Huawei Inside 模式还是智选模式，华为始终都是将核心聚焦于智能网联汽车产业的增量部件，协助汽车产业实现电动化、网联化、智能化升级，提供智能座舱、智能驾驶、智能网联、智能电动等产品和解决方案。**华为智选引领国产汽车智能化也将大幅提升在预控、传感器等高端领域的 PCB 汽车板的需求量，对国内 PCB 供应商生态产生重大影响。**
- 在智能终端领域，自 2023 年 8 月 29 日华为商城率先发售 Mate 60 Pro 以来，长期一机难求，标志华为重归高端手机市场。2023 年 12 月 26 日华为 nova 12 系列手机，正代机型三款产品均搭载麒麟芯片和鸿蒙 4.0 操作系统，表明芯片产能已经大幅度提升，自研芯片逐步渗透有望促进华为终端全面回归。华为智能终端的回归，PCB 供应商将受益于华为销量的提升。**尤其是在华为以面积换性能、以堆叠换性能的策略下，对于 PCB 的体积和轻薄有更高的要求，手机、PC 等智能终端的 PCB 单机价值量将获得更大的提升。**

5.1. 沪电股份

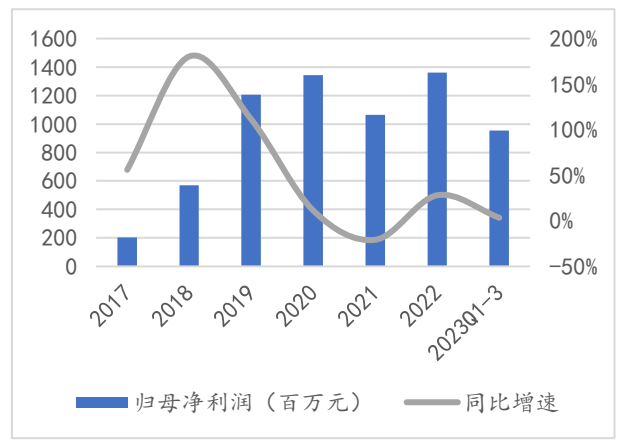
沪电股份是国内高端 PCB 龙头。沪电股份成立于 1992 年，公司聚焦数通板和汽车板两大景气赛道。2022 年公司企业通讯板营收占比为 65.9%，汽车板占比 22.8%，合计占比达 88.7%。沪电股份自成立以来始终布局前沿技术，在新平台服务器、高阶数据中心交换机和数据中心加速模块等领域的产品已有规模化量产能力，公司数据中心服务器和 AI 服务器产品均已通过国内外龙头认证，并已批量供货。

图 71: 沪电股份营业收入 (百万元) 和增速



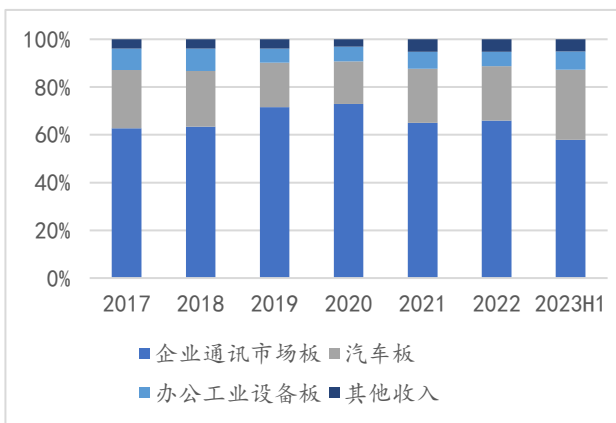
数据来源: iFind, 东北证券

图 72: 沪电股份归母净利润 (百万元) 和增速



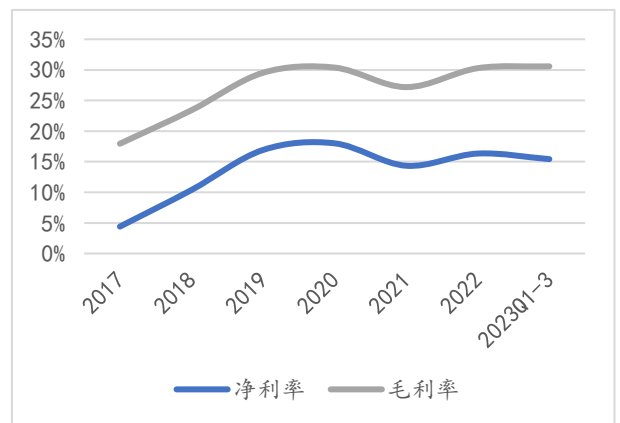
数据来源: iFind, 东北证券

图 73: 沪电股份收入结构



数据来源: iFind, 东北证券

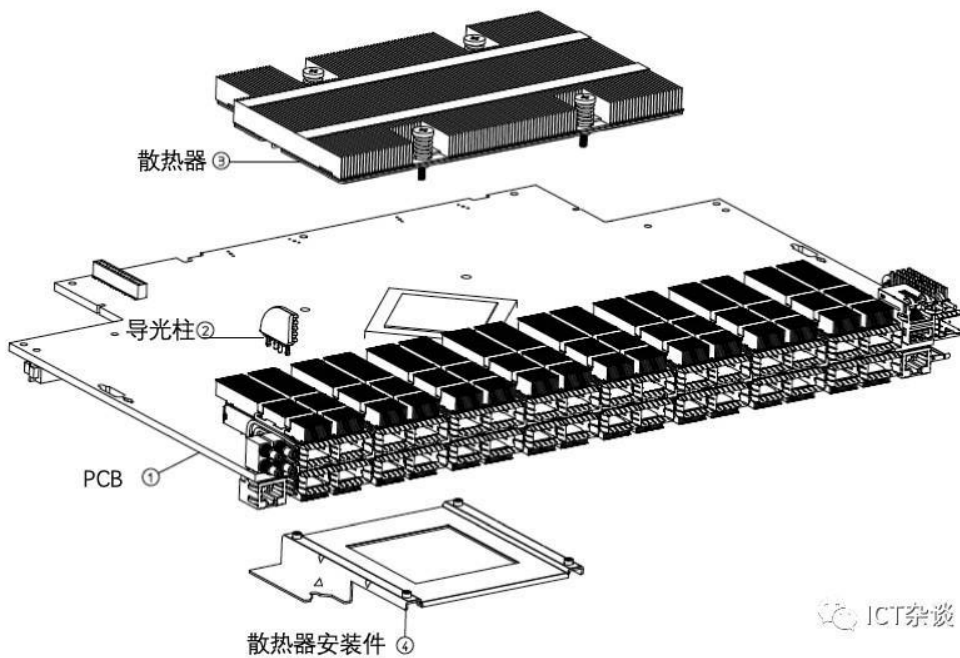
图 74: 沪电股份利润率水平



数据来源: iFind, 东北证券

公司充分受益于服务器和交换机升级。沪电股份 800G 交换机 PCB 已经开始批量交付, 基于算力网络所需低延时、高负载、高带宽的交换机产品已通过样品认证。2023 年 800G 交换机 PCB 供应商稀缺, 竞争格局好, 沪电股份有望深度受益于交换机 PCB 产品放量红利, 继续提高数通领域高端 PCB 产品核心竞争力。

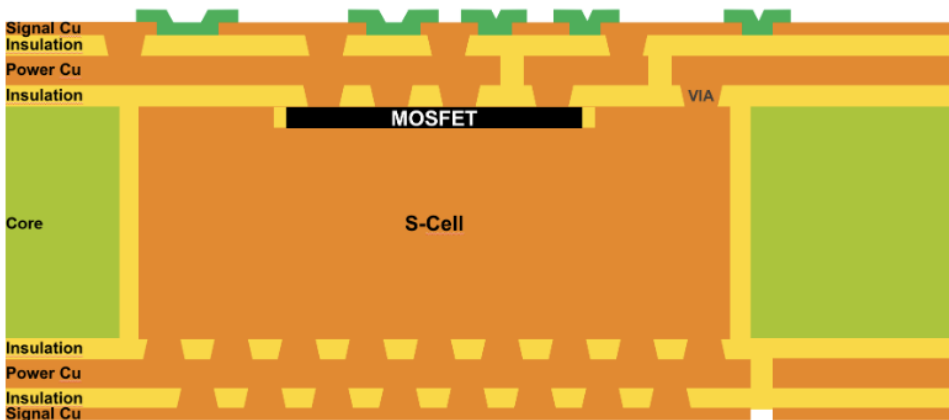
图 75: AS9700-32X 400G 交换机主机爆破图



数据来源: ICT 杂谈公众号, 东北证券

汽车板产能持续优化, 收购胜伟策布局前沿技术。公司 2023 年 1 月宣布注资沪利微电 7.76 亿元用于提升汽车高阶 HDI 等新兴产品的产能, 并于 2023 年 5 月完成对胜伟策的控股收购。胜伟策工厂设计生产能力为年产 126 万平方米 PCB, 预计到 2025 年达到设计产能。胜伟策目前已拥有 48V 轻混系统 P² Pack 产品的量产能力, 沪电股份将继续积极整合原有汽车板业务和胜伟策的生产和管理资源, 充分发挥胜伟策现有产能的优势, 推进采用 P² Pack 技术的产品在纯电动汽车驱动系统等方面的商业化应用。

图 76: P² Pack 横截面



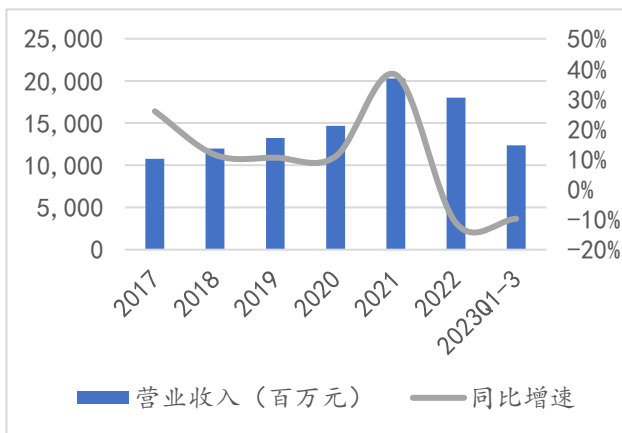
数据来源: Schweizer 官网, 东北证券

5.2. 生益科技

国内覆铜板龙头企业, 高速高频及载板基材性能提升迅速。生益科技是全球第二大的覆铜板厂商, 主要业务为设计、生产和销售覆铜板和粘结片(半固化片)、印制线路板。生益科技深度布局多领域高端覆铜板材料, 公司产品系列全、产品品质优秀,

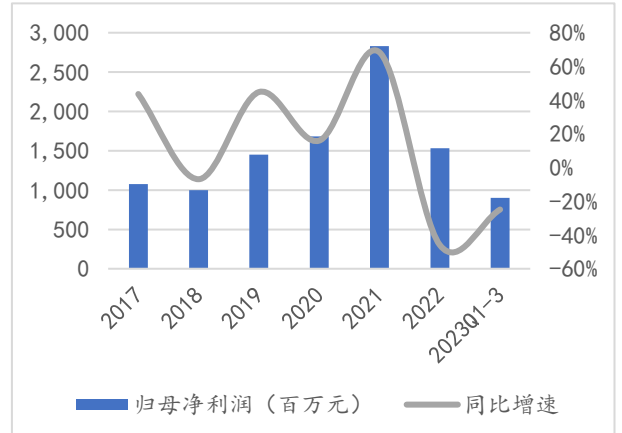
高速高频及载板基材等高端产品性能逐渐达到国际先进水平，终端产品已应用到众多国内外知名企业。随着 AI 服务器等高端市场开启放量，有望持续推进产品结构提升，实现盈利增长。

图 77: 生益科技营业收入 (百万元) 和增速



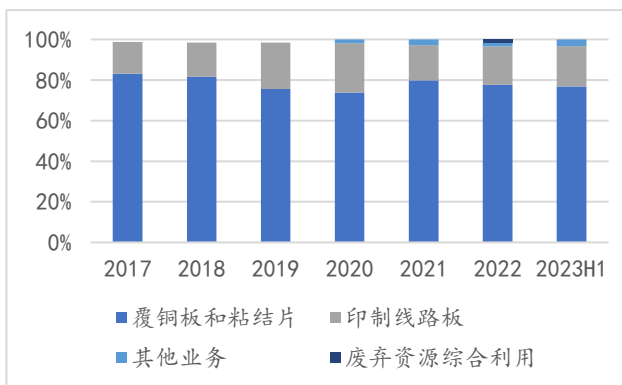
数据来源: iFind, 东北证券

图 78: 生益科技归母净利润 (百万元) 和增速



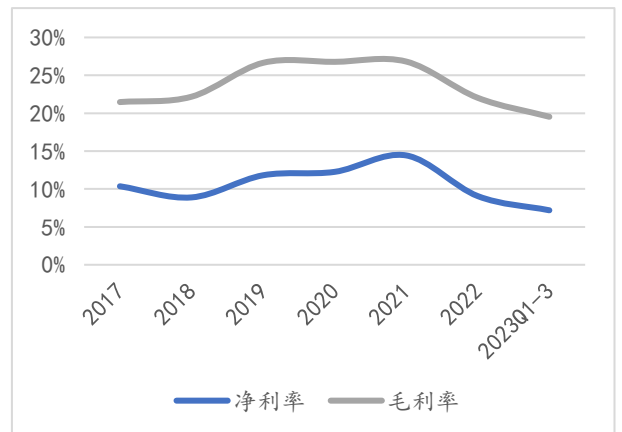
数据来源: iFind, 东北证券

图 79: 生益科技收入结构



数据来源: iFind, 东北证券

图 80: 生益科技利润率水平



数据来源: iFind, 东北证券

下游应用领域广泛，中高端产能稳步扩张。公司重点产品的应用领域分为六大部分：数字通讯、射频产品、智能消费终端、汽车电子、封装基材、挠性材料。公司在高频高速、HDI、封装基材以及汽车电子材料等领域性能业内领先，市场份额稳步提升。公司生产基地主要分布在国内广东、陕西、苏州、常熟、江西、江苏(特种 CCL)，覆铜板板材产量从建厂之初的年产 60 万平方米发展到 2022 年 1.1 亿平方米。公司 2023 年 7 月决定投资 14 亿元在泰国投建新生产基地扩大海外影响力，2023 年 8 月将江西生益二期项目投资额由 10.97 亿元增加至 13.02 亿元，进一步扩大公司产能。未来公司产能将继续保持稳步扩张，支撑公司业绩增长。

表 12：生益科技生产基地情况

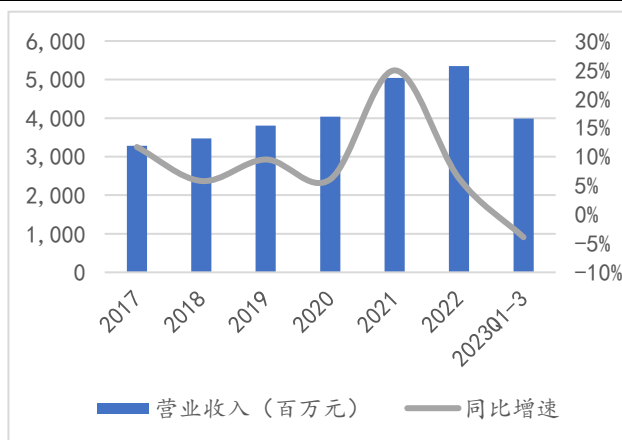
生产基地	主要业务	年产能
广东生益	阻燃型环氧玻纤布覆铜板、复合基材环氧覆铜板、多层板用系列半固化片以及软性材料	刚性覆铜板 4500 万平方米、粘结片 7000 万米，挠性覆铜板 960 万平方米、膜类产品 1260 万平方米。
陕西生益	复合基材环氧覆铜板、玻纤布基材环氧覆铜板、金属基覆铜板及多层板用半固化片	覆铜板 2300 万平方米、商品粘结片 2500 万米。
苏州生益	环氧玻纤布基覆铜箔板及多层板用系列半固化片	覆铜板 1000 万平方米、粘结片 1700 万米。
常熟生益	环氧玻纤布基覆铜箔板及多层板用系列半固化片	目前产能为覆铜板 1100 万平方米、粘结片 2400 万米，新增产能为 1140 万平方米高性能覆铜板及 3600 万米粘结片，于 2023 年 6 月投产。
江苏生益	提供高端的电子电路特种基材，积极布局通信网络、人工智能和无人机驾驶等新兴热点领域	全面达产后预计年产高频通信基板 150 万平方米、粘结片 50 万米，年产值约 6.5 亿元。
江西生益	阻燃型环氧玻纤布覆铜板及多层板用系列半固化片	一期年产 1200 万平方米覆铜板，年产 2200 万米粘结片，已于 2020 年投产。 二期年产 1800 万平方米覆铜板，年产 3400 万米粘结片

数据来源：公司公告，东北证券

5.3. 兴森科技

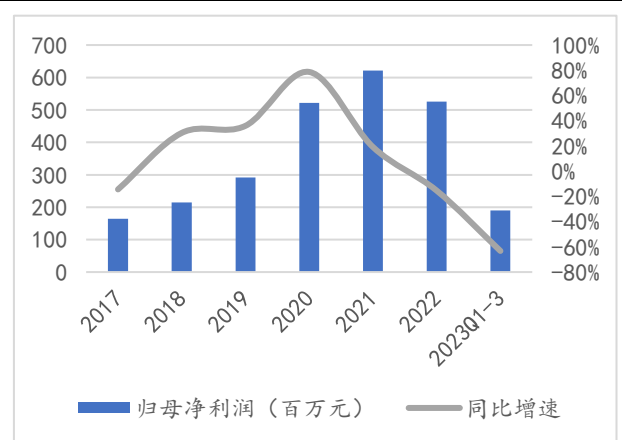
国内封装基板头部厂商，IC 载板业务由 CSP 向 FCBGA 迈进。主要产品为 PCB 印制电路板、IC 封装基板和半导体测试板。公司是国内知名的印制电路板样板快件、批量板的设计及制造服务商，重心逐渐从 PCB 样板向壁垒更高的 IC 载板转移。公司在半导体 ATE 测试板、封装基板细分领域成为国内头部厂商之一，目前配合下游终端厂商研发服务器用 FCBGA 高端载板，并启动了新一轮 FCBGA 封装基板产能投建与释放，是高端载板国产替代的先行者。

图 81：兴森科技营业收入（百万元）和增速



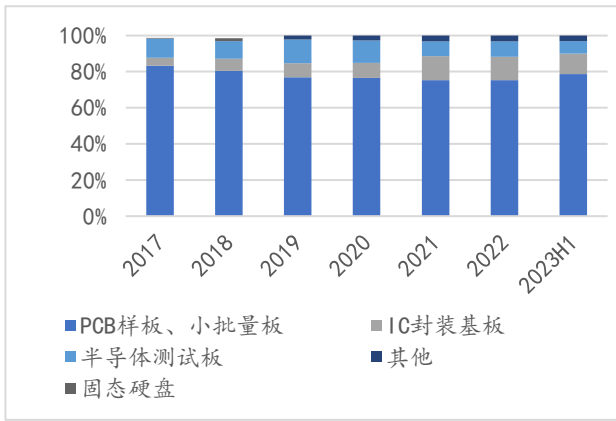
数据来源：iFind，东北证券

图 82：兴森科技归母净利润（百万元）和增速



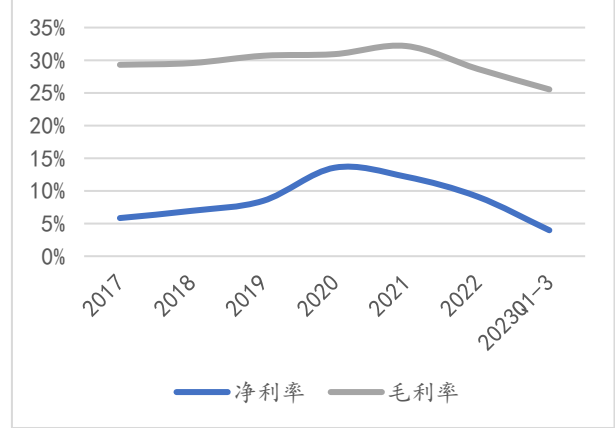
数据来源：iFind，东北证券

图 83：兴森科技收入结构



数据来源：iFind，东北证券

图 84：兴森科技利润率水平



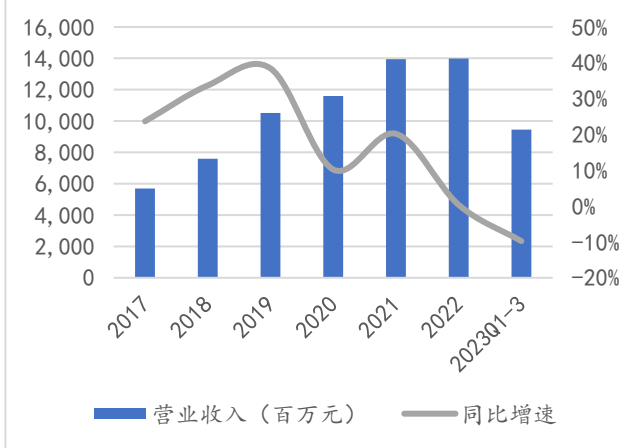
数据来源：iFind，东北证券

5.4. 深南电路

国内数通板龙头，“3-In-One”商业模式高效协同。深南电路成立于1984年，是国内传统数通板头部厂商，PCB产品已进入国内外品牌服务器厂商主板供应链。公司在不断加强PCB领域领先地位的同时，也进入技术同源的封装基板领域和电子装联业务，为客户提供一站式解决方案。公司有望受益于AI服务器和汽车电子需求的增长带动相关PCB产品弹性释放。ABF载板作为AI芯片封测端必要材料，有望受益算力需求的增长。

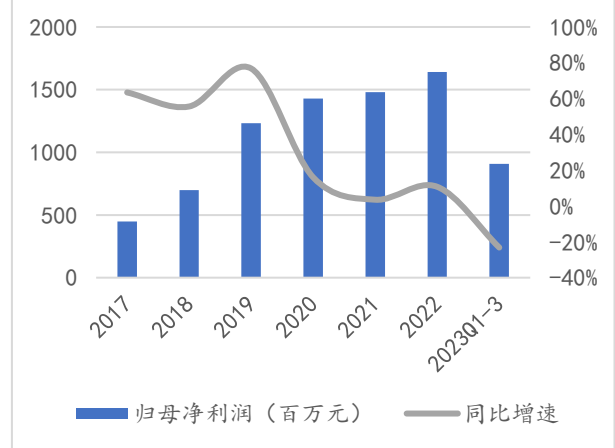
封装基板规模国内最大，产能建设顺利推进打开成长空间。2021年公司决议使用自有资金和自筹资金60亿元投资建设广州封装基板生产基地，主要生产FCBGA、FCCSP及RF封装基板，预计产能约为2亿颗FCBGA、300万panel RF/FC-CSP等有机封装基板。同年8月通过非公开发行A股股票预案募资拟投资25.3亿元用于建设无锡二期项目，主要生产高阶倒转芯片用IC载板，已于2022年9月连线投产。

图 85：深南电路营业收入（百万元）和增速



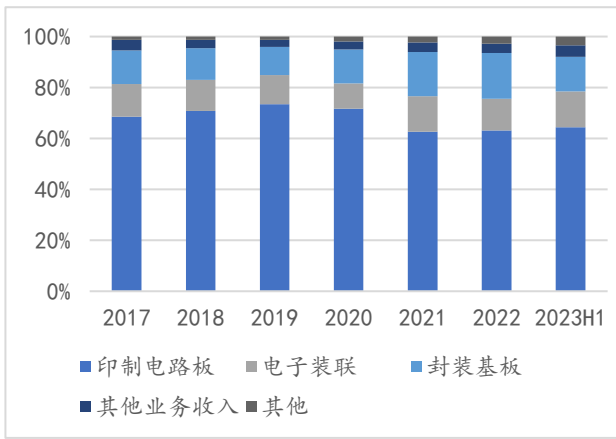
数据来源：iFind，东北证券

图 86：深南电路归母净利润（百万元）和增速



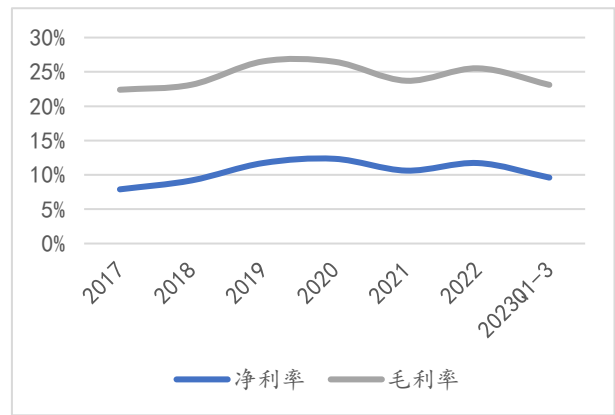
数据来源：iFind，东北证券

图 87：深南电路收入拆分



数据来源：iFind，东北证券

图 88：深南电路利润率水平

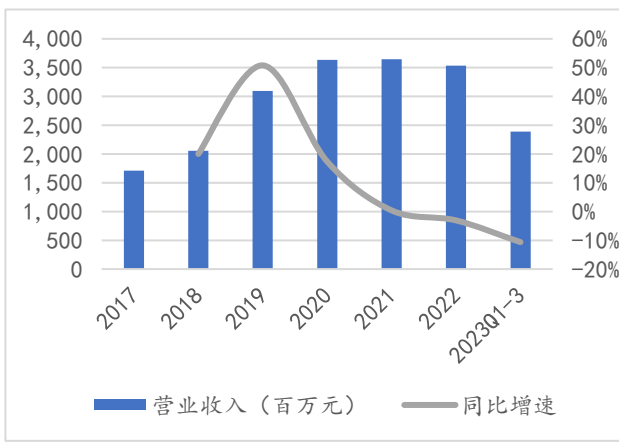


数据来源：iFind，东北证券

5.5. 生益电子

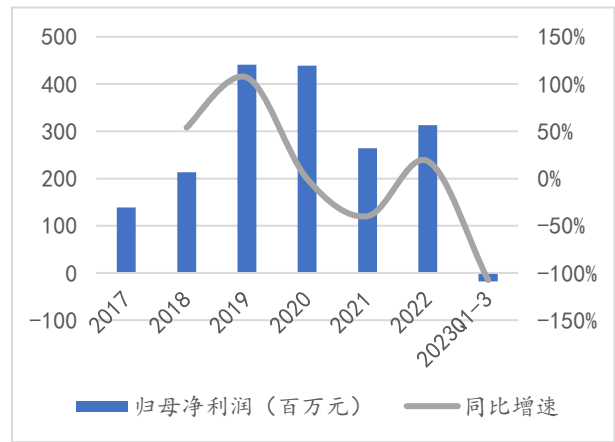
国内数通领域头部 PCB 供应商，持续扩产支撑成长。生益电子是国内传统数通板头部厂商，定位中高端应用领域，在高层数通板上具备深厚的技术积累，尤其是在通信设备/网络设备/服务器等领域技术行业领先，产品深受国内外头部客户认可。随着国内加大训练端算力需求增长，以及华为在数通领域快速发展，生益电子服务器类 PCB 有望迎来快速发展。

图 89：生益电子营业收入（百万元）和增速



数据来源：iFind，东北证券

图 90：生益电子归母净利润（百万元）和增速



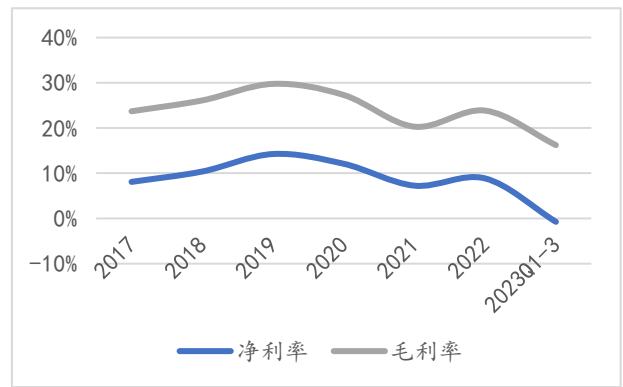
数据来源：iFind，东北证券

图 91：公司产品主要应用场景



数据来源：iFind，东北证券

图 92：生益电子利润率水平



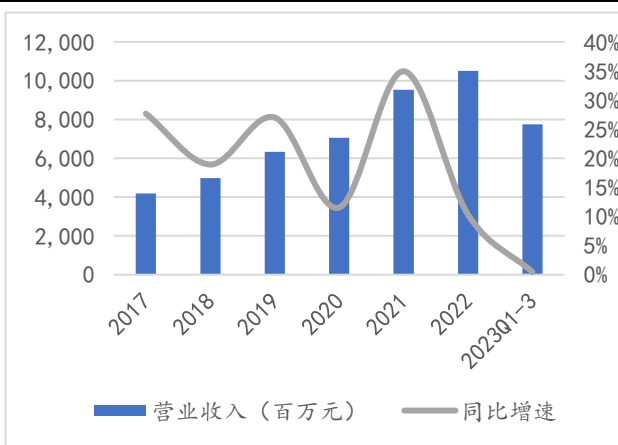
数据来源：iFind，东北证券

5.6. 景旺电子

多品类协同发展，华为全系列产品 PCB 核心供应商。景旺电子成立于 1993 年，是国内领先的 PCB 厂商，拥有多品类的生产线，能够协同整合、相互促进各品类的技术资源，目前已开发出刚挠结合 PCB、高密度刚挠结合 PCB、金属基散热型刚挠结合 PCB 等产品的批量生产技术，能够向汽车电子、工控电源、医疗器械、无线射频等高可靠性要求的产品领域批量提供产品。景旺电子与华为在 ICT 基础设施业务、终端 BG、数字能源等多个业务部均为核心 PCB 供应商。

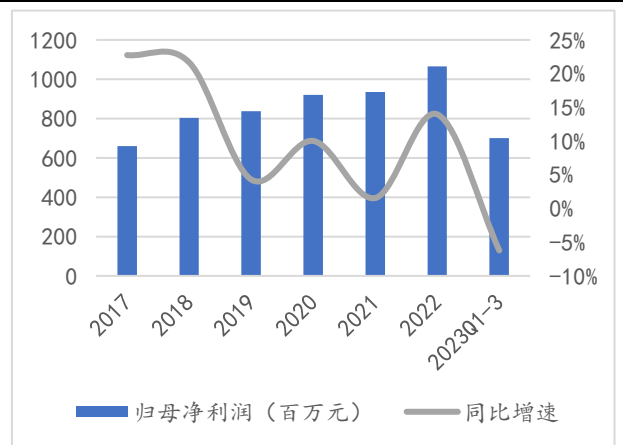
数通/车用 PCB 领域产品持续突破，产品结构改善带动毛利率提升。2023 年上半年，PCB 行业景气度持续低迷，下游客户普遍面临去库存境况。为增强核心竞争力，公司持续研发，在数通/车用 PCB 产品实现突破。1) 数通：在低轨卫星通信高速板、超算 PCB 板、800G 光模块产品实现量产，服务器 EGS/Genoa 平台、56G 交换路由、800G 超高速光模块技术上取得重大突破；2) 车用：新能源汽车充配电板、毫米波五代雷达/4D 成像雷达板、超长尺寸新能源动力电池软板、车载摄像头 COB 软硬结合板实现量产，毫米波六代雷达板、变频电源埋磁芯 PCB 实现重大突破。目前，多款产品处于客户端验证和导入阶段，伴随着突破产品的持续导入，公司毛利率有望持续提升。

图 93：景旺电子营业收入（百万元）和增速



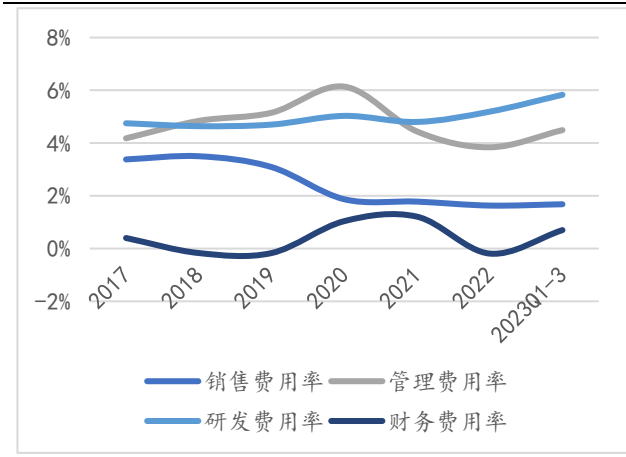
数据来源：iFind，东北证券

图 94：景旺电子归母净利润（百万元）和增速



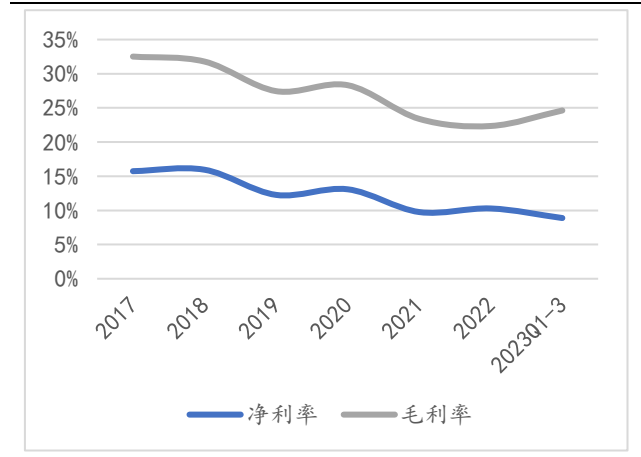
数据来源：iFind，东北证券

图 95：景旺电子各项费用率



数据来源：iFind，东北证券

图 96：景旺电子利润率水平

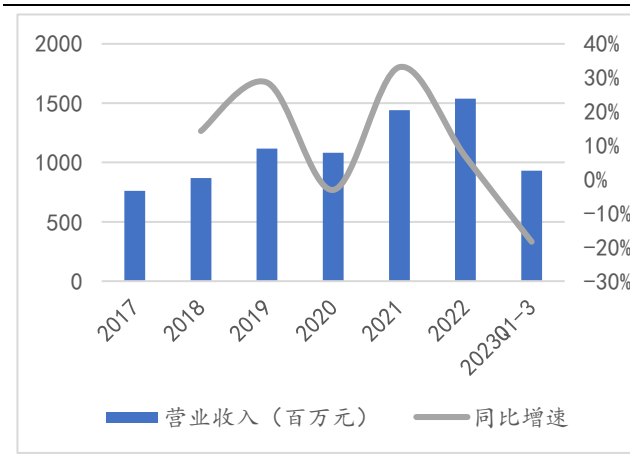


数据来源：iFind，东北证券

5.7. 中富电路

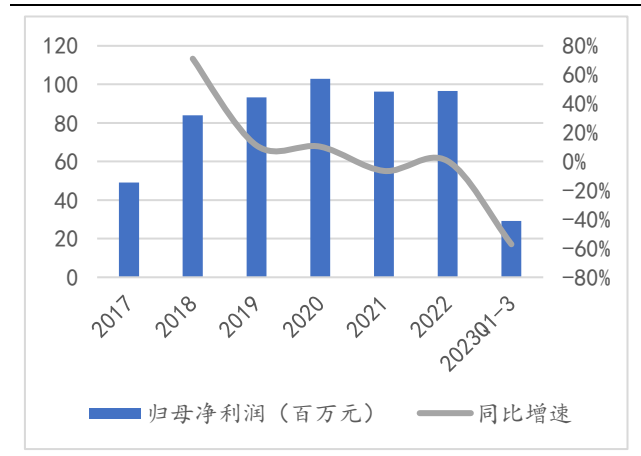
中富电路深度绑定华为，在数字能源等领域和华为深度合作。中富电路 PCB 产品主要应用于通信和工业控制等领域，近年来随着汽车电子领域快速发展，公司加强布局汽车电子领域。公司与多家全球领先的通信设备服务商以及威迈斯、Vertiv、NCAB、Asteelflash 等工业控制、汽车电子、消费电子领域的众多国内外知名企业保持长期稳定的合作关系，在发展过程中始终和华为保持深度合作，有望受益于华为复苏。

图 97：中富电路营业收入（百万元）和增速



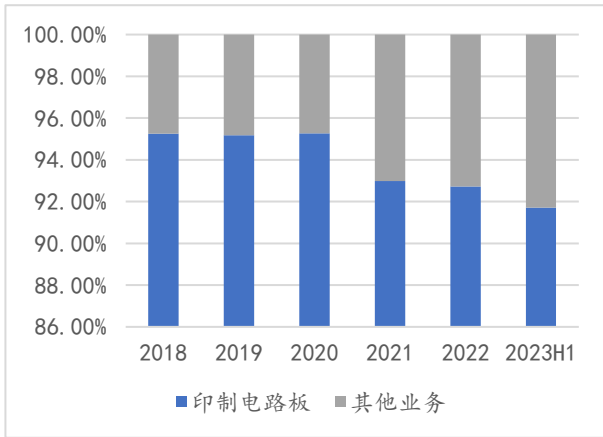
数据来源：iFind，东北证券

图 98：中富电路归母净利润（百万元）和增速



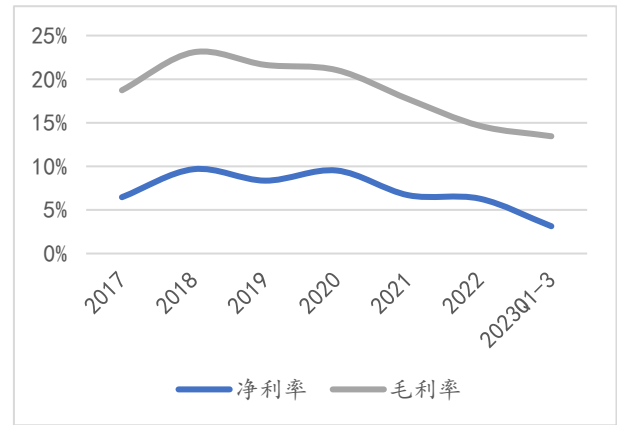
数据来源：iFind，东北证券

图 99：中富电路收入结构



数据来源：iFind，东北证券

图 100：中富电路利润率水平



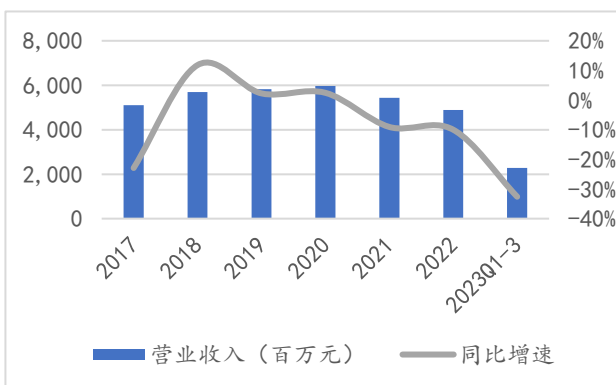
数据来源：iFind，东北证券

5.8. 方正科技

消费电子 PCB 技术领先，方正科技加速聚焦 PCB 业务。方正科技成立于 1986 年，是国内消费电子 PCB 龙头，以高密度互联 HDI 电路板、任意层互联 Anylayer 电路板、高多层电路板（2-56 层）、高频电路板、高速电路板、射频天线 PCB 和极速存储 SSD 等为方正 PCB 核心产品，华为、荣耀、中兴、爱立信等是方正 PCB 主要客户。方正 PCB 在国内珠海及重庆共有 4 个基地，月产能 185 万平方英尺，珠海 F7 二期高阶 HDI 项目 11.5 万平方英尺/月产能 2023 年加速落地；2023 年 9 月公告拟以 9.43 亿元在泰国投资新建生产基地。

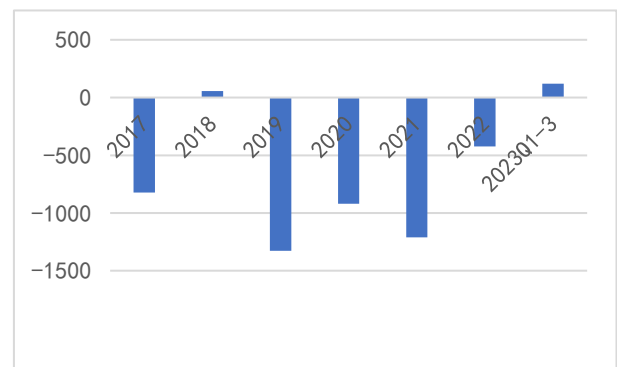
华为 5G 手机业务回归，有望拉动公司高端 HDI 产品放量。华为手机销量已经从巅峰时期的 2.41 亿台缩减到 2022 年的 0.31 亿台。方正科技作为华为手机主板的核心供应商，随着华为 5G 手机回归以及折叠屏手机快速发展，高端机型中的 PCB 价值量更高，核心客户高端机型销量增长有望推动公司 PCB 业绩增长。

图 101：方正科技营业收入（百万元）和增速



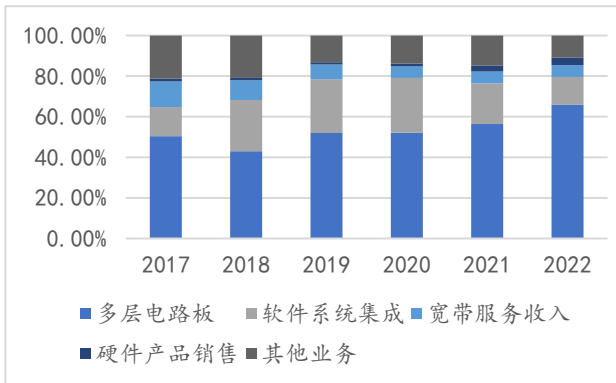
数据来源：iFind，东北证券

图 102：方正科技归母净利润（百万元）



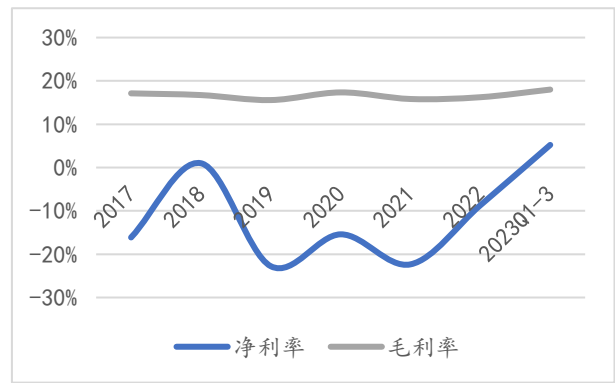
数据来源：iFind，东北证券

图 103: 方正科技收入构成



数据来源: iFind, 东北证券

图 104: 方正科技利润率水平

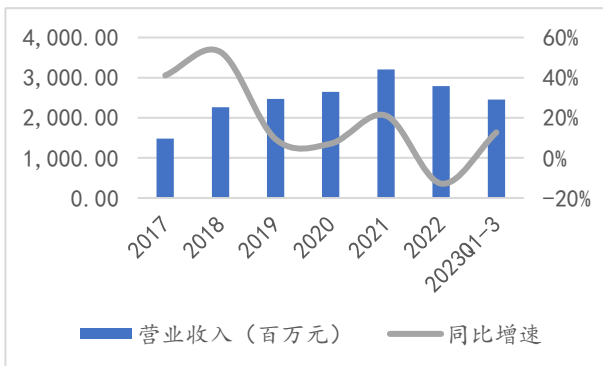


数据来源: iFind, 东北证券

5.9. 弘信电子

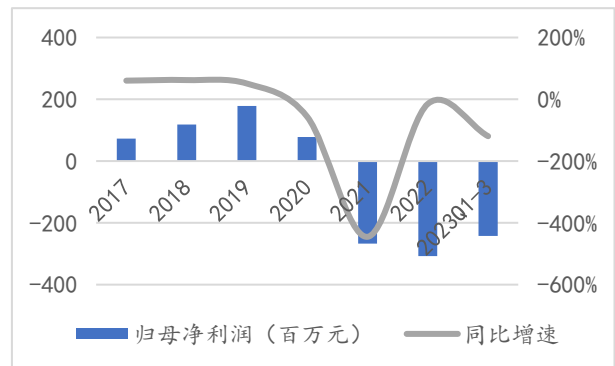
弘信电子是国内 FPC 技术领先者。弘信电子是客户 Mate 60 全系列手机屏幕软板的核心供应商, 已取得绝对大比例的供货地位, 同时公司已公告不再参与低价值产品价格竞争, 有望随消费电子复苏以及华为回归而持续受益。此外, 折叠屏、AR/VR 设备等新兴产品均将带动 FPC 需求持续增长。随着新能源车渗透率提升, FPC 替代传统线束, 价值量大幅增长。

图 105: 弘信电子营业收入 (百万元) 和增速



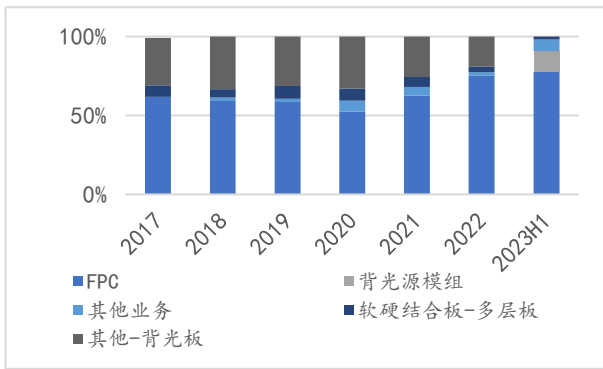
数据来源: iFind, 东北证券

图 106: 弘信电子归母净利润 (百万元) 和增速



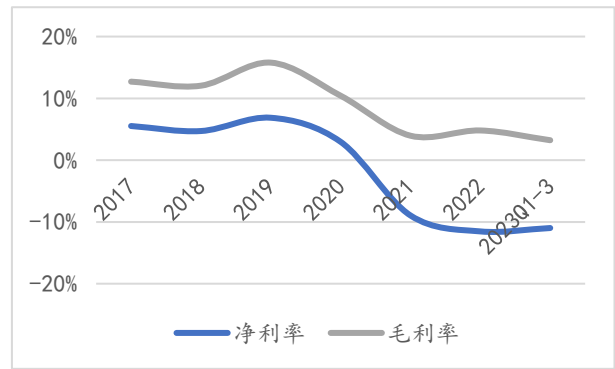
数据来源: iFind, 东北证券

图 107: 弘信电子收入结构



数据来源: iFind, 东北证券

图 108: 弘信电子利润率水平



数据来源: iFind, 东北证券

6. 风险提示

芯片供给不足：海外禁令影响，华为依靠自研芯片复苏，若华为产能不足，可能存在无法交付风险，进而影响产业链相关公司业绩表现。

竞争格局变化：由于 PCB 行业发展时期较长，产品较为成熟，存在同质化现象。因此相关公司竞争激烈，竞争格局可能因某款热门机型而发生阶段性变化，为相关公司带来业绩波动。

宏观环境影响：可能出现宏观政策、经济因素变化，对产业链公司业绩造成影响。

研究团队简介：

李玖：北京大学光学博士，北京大学国家发展研究院经济学学士（双学位），电子科技大学本科，曾任华为海思高级工程师、光峰科技博士后研究员，具有三年产业经验，2019年加入东北证券，现任电子行业首席分析师。

王浩然：上海财经大学金融硕士、信息与计算科学本科，曾任新财富前三团队及新财富最具潜力团队核心成员，2022年加入东北证券，任电子行业资深分析师。

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师。本报告遵循合规、客观、专业、审慎的制作原则，所采用数据、资料的来源合法合规，文字阐述反映了作者的真实观点，报告结论未受任何第三方的授意或影响，特此声明。

投资评级说明

股票 投资 评级 说明	买入	未来6个月内，股价涨幅超越市场基准15%以上。	投资评级中所涉及的市场基准： A股市场以沪深300指数为市场基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为市场基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为市场基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普500指数为市场基准。
	增持	未来6个月内，股价涨幅超越市场基准5%至15%之间。	
	中性	未来6个月内，股价涨幅介于市场基准-5%至5%之间。	
	减持	未来6个月内，股价涨幅落后市场基准5%至15%之间。	
	卖出	未来6个月内，股价涨幅落后市场基准15%以上。	
行业 投资 评级 说明	优于大势	未来6个月内，行业指数的收益超越市场基准。	
	同步大势	未来6个月内，行业指数的收益与市场基准持平。	
	落后大势	未来6个月内，行业指数的收益落后于市场基准。	

重要声明

本报告由东北证券股份有限公司（以下称“本公司”）制作并仅向本公司客户发布，本公司不会因任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。

本报告中的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。报告中的内容和意见仅反映本公司于发布本报告当日的判断，不保证所包含的内容和意见不发生变化。

本报告仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或征价。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的证券买卖建议。本公司及其雇员不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，在任何情况下，我公司及其雇员对任何人使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

本公司或其关联机构可能会持有本报告中涉及到的公司所发行的证券头寸并进行交易，并在法律许可的情况下不进行披露；可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务、财务顾问等相关服务。

本报告版权归本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，须在本公司允许的范围内使用，并注明本报告的发布人和发布日期，提示使用本报告的风险。

若本公司客户（以下称“该客户”）向第三方发送本报告，则由该客户独自为此发送行为负责。提醒通过此途径获得本报告的投资者注意，本公司不对通过此种途径获得本报告所引起的任何损失承担任何责任。

东北证券股份有限公司

网址：<http://www.nesc.cn> 电话：95360,400-600-0686 研究所公众号：dbzqyanjiusuo

地址	邮编
中国吉林省长春市生态大街 6666 号	130119
中国北京市西城区锦什坊街 28 号恒奥中心 D 座	100033
中国上海市浦东新区杨高南路 799 号	200127
中国深圳市福田区福中三路 1006 号诺德中心 34D	518038
中国广东省广州市天河区冼村街道黄埔大道西 122 号之二星辉中心 15 楼	510630

