

## 射频领先企业，结构优化 PA 模组持续替代

### —唯捷创芯（688153）首次覆盖报告

#### 报告要点：

● 公司是国内领先的射频前端模组供应商，具有突出的全产品线供应能力。唯捷创芯是国内最早从事射频前端芯片产品企业之一，产品包括射频功率放大器模组、射频开关芯片、Wi-Fi 射频前端模组及接收端模组。2018-2020 年营收分别达 2.84、5.81、18.10 亿元，CAGR 高达 152.48%，目前 PA 模组是公司目前营收及利润的最主要来源，2021H1 公司 PA 模组营收占比 97.27%，毛利润占比高达 96.70%。随公司产品结构的不断改善，公司 2021H1 毛利率大幅提升，未来公司更高产品附加值 5G PA 模组出货量占比进一步提升，有望进一步提高公司毛利率水平。

● PA 模组市场规模大增速快，产业链上下游推动国产替代空间广阔。射频前端作为无线通讯设备的核心器件，受益 5G 商用化快速发展实现量价齐升。其中 PA 模组在射频前端市场占比最高，预计到 2025 年市场规模将达 89.31 亿美元，2019-2025 年 CAGR 达 8.83%。目前 Skyworks、Qorvo 和 Broadcom 三家共占据全球 PA 模组市场超 70% 份额，国产替代空间广阔。4G PA 模组出货量国内厂商第一的唯捷创芯崭露头角，已占据全球 3% 的市场份额。产业链下游智能手机产业链向国内转移叠加国内品牌占比提升共同推动 PA 国产替代加速，上游 GaAs 市场规模的不断增长以及代工厂工艺技术的成熟，代工模式带来的成本优势逐渐显现，也为国内厂商以 Fabless 模式切入提供了契机。

● 获得产业链上下游一致认可，5G 升级带动公司 PA 模组量价齐升。唯捷创芯具备 2G-5G 全覆盖的设计能力，“技术+研发”先发优势显著，受益于下游手机快速实现由 4G 向 5G 切换，对高集成度模组需求迅速增长，公司产品结构不断优化，5G PA 模组占比提升，持续提升公司盈利能力。5G 手机价格下探叠加大陆本土终端品牌商的崛起，高性价比与多产品线布局成公司重大优势。与海外厂商相比，公司产品性价比优势突出，在国内射频前端企业中，公司产品线的丰富程度较为突出，产品协同效应较好。缺芯形势下产能为先，公司在全球 GaAs 晶圆代工龙头稳懋的营收占比逐年提升，份额不降反升。同时，上下游企业纷纷入股唯捷创芯，体现公司获得了产业链上下游共同青睐。公司上市募集资金自建封测厂产能，打造介于 IDM 与 Fabless 之间的经营模式，掌握“头”“尾”两个环节，有利于增加公司对供应链管理的能力，提供更高品质的芯片产品，从而真正实现国产替代。

#### 投资建议与盈利预测

公司作为国内 PA 模组龙头，具备深刻的技术积累以及优秀的产业链能力，我们预计公司 2022-2024 年将实现营收 47.50、59.36、72.44 亿元，归母净利润 5.28、7.40、9.04 亿元，对应 PE 35.39、25.28、20.68x，考虑到公司作为行业龙头，首次覆盖，给予“买入”评级。

#### 风险提示

行业竞争加剧；新产品拓展不及预期；下游客户拓展不及预期

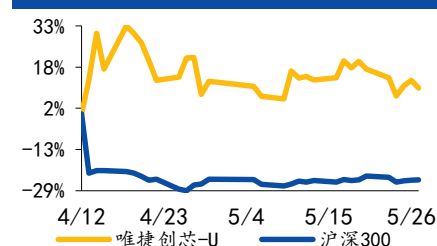
## 买入|首次推荐

当前价： 46.75 元

#### 基本数据

52 周最高/最低价 (元):	56.72 / 42.6
A 股流通股 (百万股):	30.54
A 股总股本 (百万股):	400.08
流通市值 (百万元):	1427.71
总市值 (百万元):	18703.74

#### 过去一年股价走势



资料来源：Wind

#### 相关研究报告

#### 报告作者

分析师	张世杰
执业证书编号	S0020521120003
电话	021-51097188
邮箱	zhangshijie@gyzq.com.cn

**附表：盈利预测**

财务数据和估值	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	1810.45	3508.56	4749.99	5936.45	7243.63
收入同比(%)	211.38	93.80	35.38	24.98	22.02
归母净利润(百万元)	-77.73	-68.42	528.48	739.75	904.38
归母净利润同比(%)	-159.15	11.98	872.45	39.98	22.26
ROE(%)	-13.87	-6.23	12.69	15.09	15.57
每股收益(元)	-0.19	-0.17	1.32	1.85	2.26
市盈率(P/E)	-240.63	-273.38	35.39	25.28	20.68

资料来源：Wind,国元证券研究所

## 目 录

1.公司概况：深耕射频前端领域，研发实力领先客户质量优质 .....	6
1.1 发展历程：国内最早布局射频前端芯片企业之一，以功率放大器为核心，多产品线全面布局.....	6
1.2 股权结构：产业链上下游入股，公司获得共同青睐.....	7
1.3 现有业务：国内射频功率放大器优质企业 .....	7
1.4 研发实力：研发费用高速增长，为公司发展奠定坚实基础.....	11
2.行业分析：射频前端空间大增速快，国产替代前景广阔.....	13
2.1 无线通讯设备的核心器件，空间大增速快，行业增长存在结构性机会.....	13
2.2 5G 为射频前端市场提供重要增量，核心工艺演进带动射频前端器件量价齐升 .....	14
2.3 5G 手机加速渗透带动射频前端市场增量显著，IoT 设备成为射频前端新兴市场.....	17
2.4 竞争格局：PA 模组作为射频前端最大下游市场，美日巨头垄断市场，产业链上下游共同推进国产替代加速 .....	19
2.4.1 国产替代空间广阔，唯捷创芯 PA 市场崭露头角 .....	19
2.4.2 从下游看：智能手机市场呈现两大趋势，推动 PA 国产替代加速..	20
2.4.3 从上游看：中短期内 GaAs 仍将是 PA 主流技术，代工产能集中，得产能者得天下.....	22
3. 公司分析：5G 驱动价值量提升，国产替代是主旋律.....	24
3.1 5G 升级带动 PA 模组量价齐升，拓宽公司盈利空间 .....	24
3.2 5G 手机价格下探叠加大陆本土终端品牌商的崛起，高性价比与多产品线布局成公司重大优势.....	27
3.3 缺芯形势下产能为先，公司在上游晶圆代工厂体系中份额不降反升，体现产业链对公司认可.....	28
3.4 WiFi 射频前端模组、接收端模组、射频开关均有布局，围绕主业打造射频前端全产业链公司.....	29
3.5 募集充足“弹药”，搭建 Fabless+测试/封装模式，探索均衡 Fabless 和 IDM 优劣势 .....	29
4.投资建议与盈利预测 .....	30
5.风险提示： .....	31

## 图表目录

图 1：公司发展历程.....	6
图 2：公司产品部分终端应用 .....	6
图 3：公司部分下游客户 .....	6
图 4：公司股权穿透图（截止 2022/4/12） .....	7
图 5：公司近年营收（亿元） .....	8

图 6: 公司营收结构 .....	8
图 7: 2021H1 公司毛利结构 .....	8
图 8: 公司各产品毛利率变动情况 .....	8
图 9: 公司 2-5G PA 模组单价 (元/颗) 及毛利率 .....	9
图 10: 不同集成度 PA 模组单价 (元/颗) 及毛利率 .....	9
图 11: 公司产品成本构成 (亿元) .....	9
图 12: 公司期间费用率情况 .....	10
图 13: 公司归母净利润 (亿元) .....	10
图 14: 公司股份支付费用 (万元) .....	10
图 15: 公司研发费用增速与营收增速匹配 .....	12
图 16: 公司及行业平均研发费率 .....	12
图 17: 射频前端构成 .....	13
图 18: 射频前端市场规模 (亿美元) .....	14
图 19: 射频前端市场规模及增速 (亿美元) .....	14
图 20: 2025 年移动终端射频前端及连接市场结构 .....	14
图 21: 5G 具有高信号传输能力高价值量的特点 .....	15
图 22: 2G-5G 演变带动射频前端实现量价齐升 .....	15
图 23: 空间有限促使射频器件向更高集成度方向发展 .....	17
图 24: 不同集成度射频前端模组 .....	17
图 25: 全球智能手机出货量 (百万台) .....	18
图 26: 5G 手机渗透率不断提升 .....	18
图 27: 4G、5G 手机射频前端市场规模 (预测) .....	18
图 28: 2021 年射频前端消费类应用场景 .....	19
图 29: 2020 年全球射频前端市场竞争格局 .....	20
图 30: 海内外主要 PA 模组厂商能力对比 .....	20
图 31: 全球智能手机 ODM 市占率 .....	21
图 32: 智能手机品牌出货量占比 .....	21
图 33: 国产射频前端模组厂商迅速崛起 .....	21
图 34: GaAs 代工比例近年来有所上升 .....	23
图 35: 2020 年全球 GaAs 代工市场竞争格局 .....	23
图 36: 全球 5G 手机渗透率 .....	24
图 37: 中国智能手机出货量及 5G 手机渗透率 .....	24
图 38: 唯捷创芯 PA 模组销售单价及毛利率结构变动情况 .....	25
图 39: 唯捷创芯各集成度产品销售占比 .....	26
图 40: 唯捷创芯及海外主流公司产品毛利率情况对标 .....	26
图 41: 2G-5G 频段数量及 PA 器件数量变化 .....	26
图 42: 唯捷创芯各产品销量 (万颗) .....	27
图 43: 唯捷创芯 PA 模组销量结构 (万颗) .....	27
图 44: 部分品牌旗舰机型售价 (元) .....	27
图 45: 4G、5G 手机售价预计将会不断下探 .....	27
图 46: 唯捷创芯在稳懋营收占比逐年提升 (万元) .....	28
图 47: 射频前端产业链 .....	29

表 2: 未来各期预期确认股份支付金额 (万元) .....	10
表 3: 公司部分主要发明专利 .....	11
表 4: 公司研发部门设置.....	12
表 5: 5G 相对于 4G 变化 .....	16
表 6: 三种主要材料工艺对比 .....	22
表 7: 主要 IDM/Fab 工艺布局 .....	23
表 8: 常见 PA 模组分类.....	25
表 9: 公司募集资金总量及投资方向 (万元) .....	30
表 10: 公司及可比公司盈利预测 (Wind 一致预期, 截止日期 2022 年 5 月 25 日) .....	31

## 1.公司概况：深耕射频前端领域，研发实力领先客户质量优质

### 1.1 发展历程：国内最早布局射频前端芯片企业之一，以功率放大器为核心，多产品线全面布局

公司深耕射频功率放大器领域十余年，客户质量优质竞争壁垒强。唯捷创芯成立于2010年6月，是国内最早从事射频前端芯片研发、设计和销售的集成电路设计企业之一。历经12年的技术积累与迭代发展，围绕射频前端范畴形成了以射频功率放大器模组为主要产品，还包括部分射频开关芯片、Wi-Fi 射频前端模组及接收端模组产品的产品体系。公司产品广泛应用于智能手机、平板电脑、智能穿戴设备等移动终端，以及无线宽带路由器等通信设备。下游客户主要包括小米、OPPO、vivo等主流手机品牌厂商以及华勤通讯、龙旗科技、闻泰科技等业内知名的移动终端设备ODM厂商。公司与头部厂商客户建立了长期稳定的服务与合作关系，品牌客户的深度及广度是公司重要的竞争优势和壁垒。

图 1：公司发展历程



资料来源：唯捷创芯官网，国元证券研究所

图 2：公司产品部分终端应用



资料来源：公司招股书，国元证券研究所

图 3：公司部分下游客户



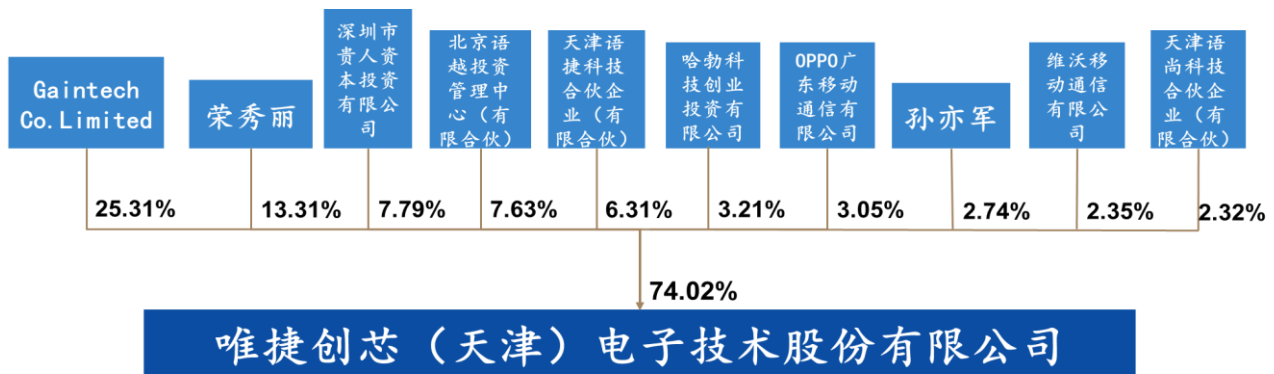
资料来源：公司招股书，国元证券研究所



### 1.2 股权结构：产业链上下游入股，公司获得共同青睐

上下游企业纷纷入股，得到产业链上下游共同青睐。实际控制人为荣秀丽与孙亦军，荣秀丽通过直接持股 13.31%及持股天津语捷、天津语腾，共持有公司股份 21.76%；孙亦军直接持股 2.74%，并通过北京语越、天津语尚共计持股 12.69%。公司第一大股东 Gaintech 持股 25.31%，稳懋开曼作为中国台湾晶圆代工厂稳懋的全资子公司持有公司 0.50%股份，自 2018 年至 2021 年 1-6 月，台湾稳懋始终为唯捷创芯最大供应商。下游手机品牌厂商华为、OPPO、vivo 和小米基于对公司的认可对其进行投资，哈勃投资、OPPO 移动、维沃移动和小米基金分别持有公司 3.57%、3.39%、2.61%和 1.74%股份。上下游企业的纷纷入股，也体现了公司已经获得产业链上下游共同青睐。

图 4：公司股权穿透图（截止 2022/4/12）

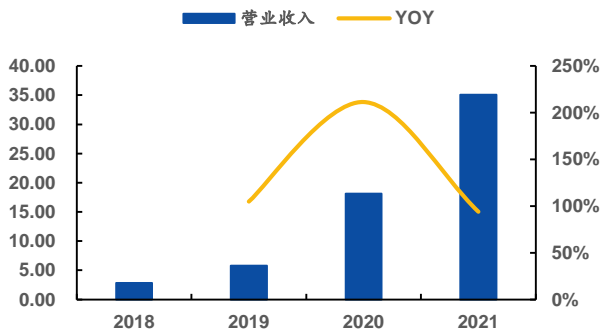


资料来源：Wind，国元证券研究所

### 1.3 现有业务：国内射频功率放大器优质企业

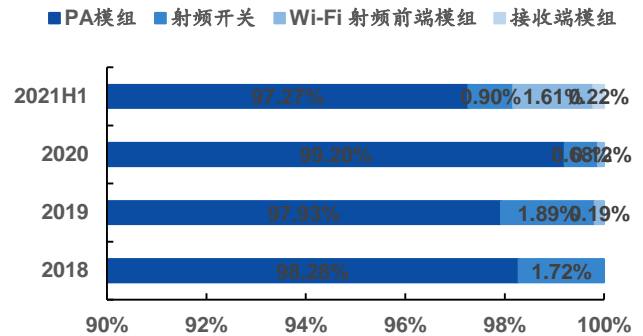
头部手机厂商及 ODM 厂商份额不断提升，公司营收实现高速增长。公司与 2019 年开始逐渐向头部厂商大规模供货，逐步导入了小米、华为、OPPO、VIVO、荣耀等手机大客户，受益于手机终端市场头部集中化的趋势，公司在细分领域逐渐建立了领先的市场地位，营收实现大幅增长。2018-2021 年，唯捷创芯实现营收 2.84 亿元、5.81 亿元、18.10 亿元、35.09 亿元，CAGR 高达 131%。

图 5：公司近年营收（亿元）



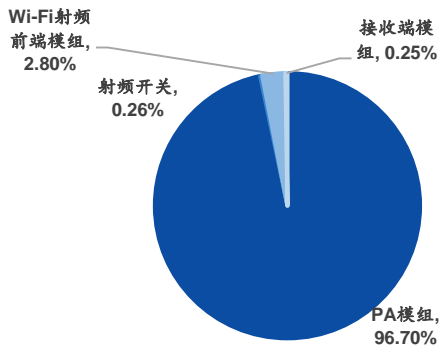
资料来源：公司公告，国元证券研究所

图 6：公司营收结构



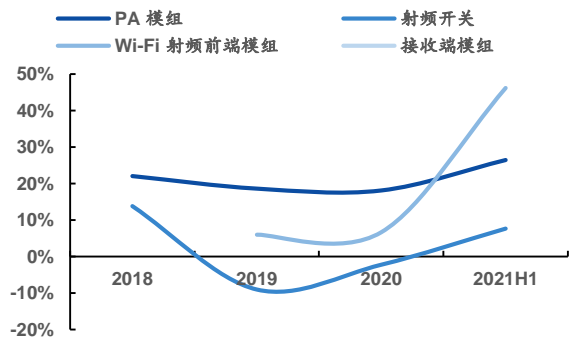
资料来源：公司公告，国元证券研究所

图 7：2021H1 公司毛利结构



资料来源：公司公告，国元证券研究所

图 8：公司各产品毛利率变动情况

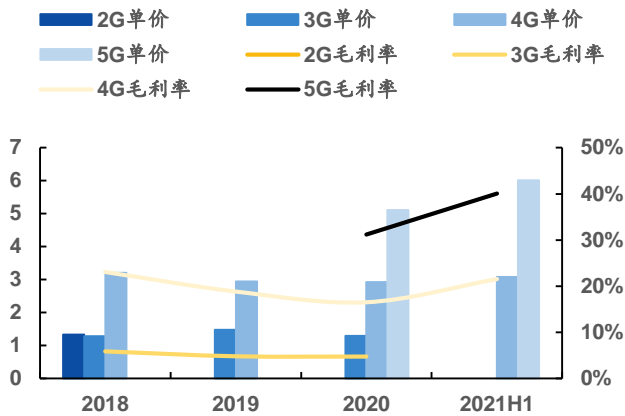


资料来源：公司公告，国元证券研究所

PA 模组是营收及利润的主要来源，5G、高集成度产品的收入占比提升带动毛利率显著改善。唯捷创芯对外销售的产品主要为射频功率放大器模组，还包括射频开关芯片、Wi-Fi 射频前端模组及接收端模组。其中营收核心产品是 PA 模组，2021H1 占公司营收、毛利率比例达 97.27%、96.70%。公司 2018-2021 年毛利率逐步提升，分别达到 21.89%、18.04%、17.92%、27.76%，2019 年公司首次向头部手机厂商出货，考虑到其采购需求的规模的因素，公司给与了一定的销售折扣从而导致毛利率有所下滑；2020 年封测行业产能的紧张带来了封测成本的上涨，公司毛利率相对稳定；2021H1，由于头部厂商市场需求较大，公司成熟产品销售单价保持稳定。同时，5G 及高集成度 PA 模组、Wi-Fi6 模组等高单价产品销售收入占比进一步增加，总体产品销售单价提升较快，带动了公司毛利率快速上涨。

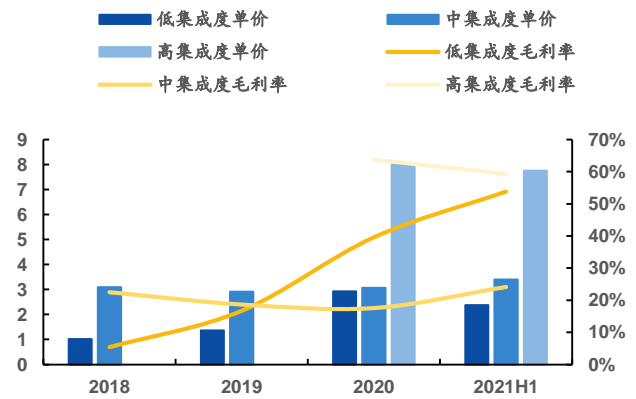


图 9：公司 2-5G PA 模组单价（元/颗）及毛利率



资料来源：公司公告，国元证券研究所

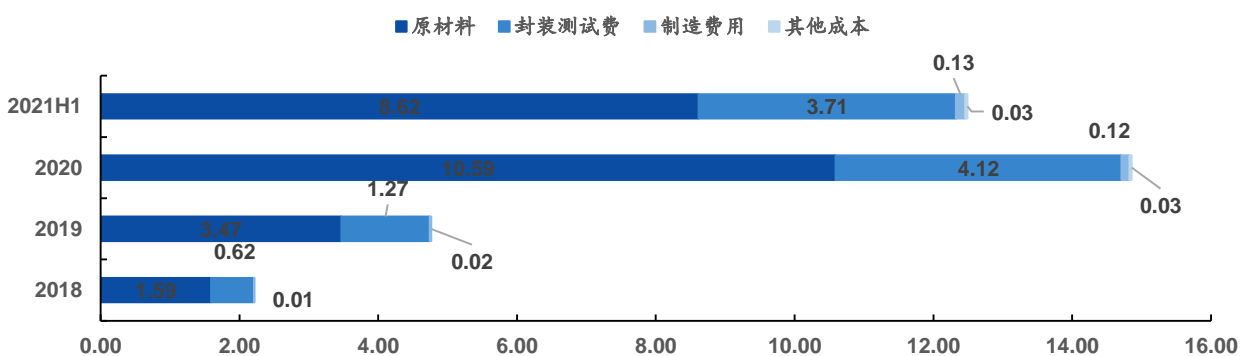
图 10：不同集成度 PA 模组单价（元/颗）及毛利率



资料来源：公司公告，国元证券研究所

成本结构较为稳定，产能紧张提升封测占比。唯捷营业成本包含原材料、封装测试费、制造费用和其他成本。其中，原材料占比超过 68%，封装测试费占比超过 26%。2021H1 原材料占比由 2018 年 71.61% 下降至 68.98%，主要由于销售产品型号的不同对应不同的晶圆材料或工艺制程，部分产品所选用的单位晶圆尺寸较小导致采购单价发生变化，2021H1 晶圆采购单价从 2018 年 7262.14 元/片下降至 6859.76 元/片。此外，公司晶圆采购以美元定价结算，报告期内美元汇率大幅波动，造成人民币计价的晶圆采购单价有所波动。2021H1 封装测试费占比由 2018 年 27.89% 上升至 29.71%，主要系封测行业产能紧张引发封测服务单价上升。

图 11：公司产品成本构成（亿元）

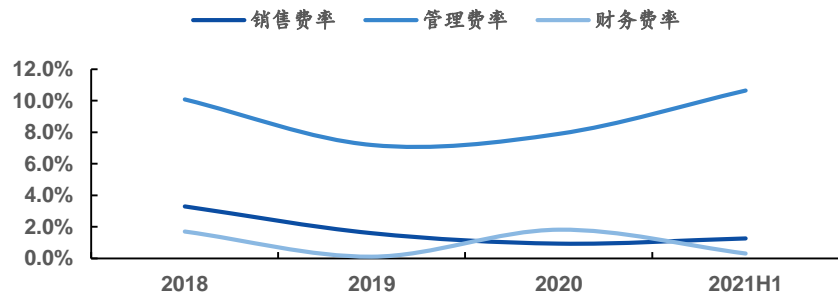


资料来源：公司公告，国元证券研究所

控费增效成果显著，剔除大额股份支付后费用率低于行业平均。公司剔除股份支付费用后，2021H1 销售费率为 0.39%，较 2018 年下降 2.9%，远低于行业平均 2.07%。

主要原因系公司市场推广需求较少、采用买断式经销业务模式无销售佣金及未采购特许权使用费。2021H1 管理费率为 1.82%，较 2018 年下降 6.33%，远低于行业平均 2.17%，主要原因系公司收入规模的快速增长。2021H1 公司财务费率 0.32%，较 2020 年下降 1.5%，高于行业平均 0.09%。行业整体财务费率相对较低，波动系美元汇率大幅波动及各家公司融资情况不同等。

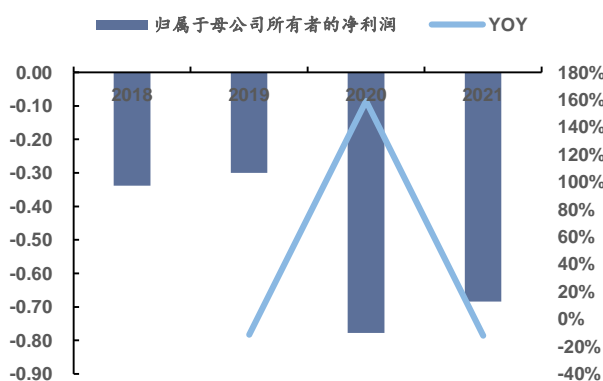
图 12：公司期间费用率情况



资料来源：公司公告，国元证券研究所

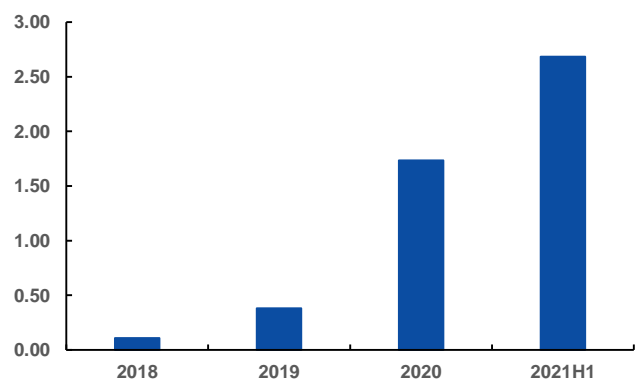
净利润受股权支付费用影响较大，扣除股份支付费用 2019 年扭亏为盈。2018-2021 年公司经营性利润持续增长，但由于公司确认了大额的股份支付费用，对公司净利润金额影响较大。公司扣除非经常性损益后，归属于母公司股东的净利润于 2019 年成功扭亏为盈，2020 年实现扣非后归母净利润 0.73 亿元，2021H1 仅上半年便实现扣非后归母净利润 2.51 亿元，同比实现大幅增长。

图 13：公司归母净利润（亿元）



资料来源：公司公告，国元证券研究所

图 14：公司股份支付费用（万元）



资料来源：公司招股书，国元证券研究所

表 2：未来各期预期确认股份支付金额（万元）

项目	2021H2	2022	2023	2024	2025
----	--------	------	------	------	------

股份支付费用总额	37,046.49	13,362.92	7,352.22	4,653.22	286.88
其中：经常性损益	24,705.97	13,362.92	7,352.22	4,653.22	286.88
非经常损益	12,340.52				

资料来源：公司招股书，国元证券研究所

#### 1.4 研发实力：研发费用高速增长，为公司发展奠定坚实基础

公司自主研发实力强劲，具有射频前端除 SMD 和 TLCC 滤波器以外全部产品的设计能力。在模组产品研发、设计的过程中，唯捷创芯依托射频前端芯片的设计技术，自主完成模组中集成的 PA、控制芯片、射频开关等若干颗不同功能的芯片裸片的电路设计；依托模组集成方案的设计技术，自主完成上述各芯片裸片、SMD 等元器件在基板上的合理布局、布线设计方案。除 SMD 和高集成度模组中的 LTCC 滤波器属于直接对外采购的配套器件，集成的芯片裸片和基板均系公司自主设计后委托供应商制造。截至 2021 年 6 月 30 日，公司共拥有专利权 40 项（其中包括 21 项境内发明专利，3 项境内实用新型专利和 16 项境外专利）、集成电路布图登记 86 项。

表 3：公司部分主要发明专利

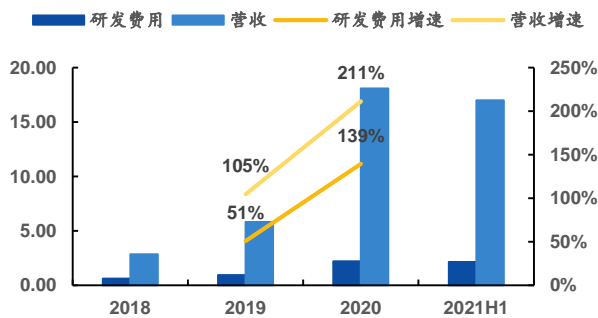
专利名称	专利权人	授权日期
一种实现芯片重用的可变编码方法及其通信终端	唯捷创芯	2020.6.2
多模功率放大器、多模切换方法及其移动终端	唯捷创芯	2020.4.3
基于功率检测反馈的射频功率放大器、芯片及通信终端	唯捷创芯	2020.1.10
一种提高射频开关性能的射频晶体管、芯片及移动终端	唯捷创芯	2019.6.21
一种宽耐压范围的自适应低压差线性稳压器及其芯片	唯捷创芯	2016.4.6
一种平衡式射频功率放大器、芯片及通信终端	上海唯捷	2020.6.2
改善射频功率放大器线性度的方法、补偿电路及通信终端	上海唯捷	2018.8.21
谐波抑制方法及相应的低噪声放大器、通信终端	唯捷创芯	2021.03.30

资料来源：公司招股书，国元证券研究所

重视研发投入，研发费用增速匹配营收增速。2018/2019/2020/2021H1 公司研发费用分别为 6092.07 万元/9181.35 万元/21972.41 万元/21213.08 万元，其中包含股份支付 547.26 万元/1902.37 万元/6668.11 万元/10308.81 万元，研发费用增速与公

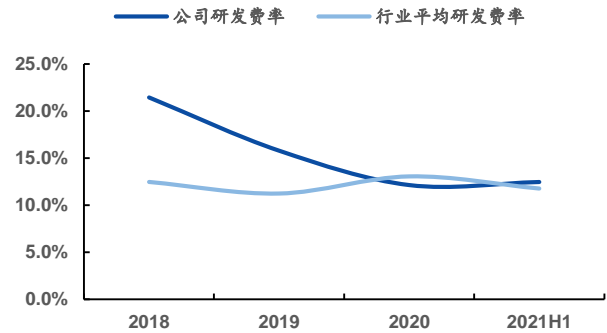
司营收增速相匹配。2021H1 研发费率 12.46% 高于行业平均 11.76%。拥有核心技术人员三位，首席技术官 FENGWANG、研发总监林升、研发总监白云芳。截至 2021 年 6 月 30 日，公司拥有研发人员 171 名，占员工总数的 53.11%。研发人员中，研究生学历人员 68 人、本科学历人员 80 人，大学本科学历及以上人员占研发人员总数的比例为 86.55%。

图 15：公司研发费用增速与营收增速匹配



资料来源：公司公告，国元证券研究所

图 16：公司及行业平均研发费率



资料来源：公司招股书，国元证券研究所

\*注：行业平均研发费率公司为公司招股书选取并披露，详见公司招股书

**精准研发部门设置，保障客户技术响应及前沿技术研发同步推进。**研发设计实力是公司的核心竞争力。公司研发部下设前沿研发、产品开发、系统应用、技术支持四个部门，各部门的主要职责是为公司芯片产品及其解决方案的研究与开发提供全方位技术支持，包括电路设计、版图绘制、产品测试、技术推广等工作。

表 4：公司研发部门设置

研发部下设部门	部门职责
产品开发部	主要负责 PA、开关、LNA、多种射频前端模组等产品的具体研发工作
技术支持部	主要负责公司产品定型前，对产品性能的验证、测试和校准
系统应用部	主要负责协助设计员完成初期产品准备工作、对研发阶段产品进行射频系统验证，并协助技术支持部完成新产品推广
前沿研发部	主要跟踪行业发展趋势，探索行业先进技术，包括对设计、制程、封测等各环节的深入研究，有力保障公司技术水平的竞争优势，提升产品竞争力

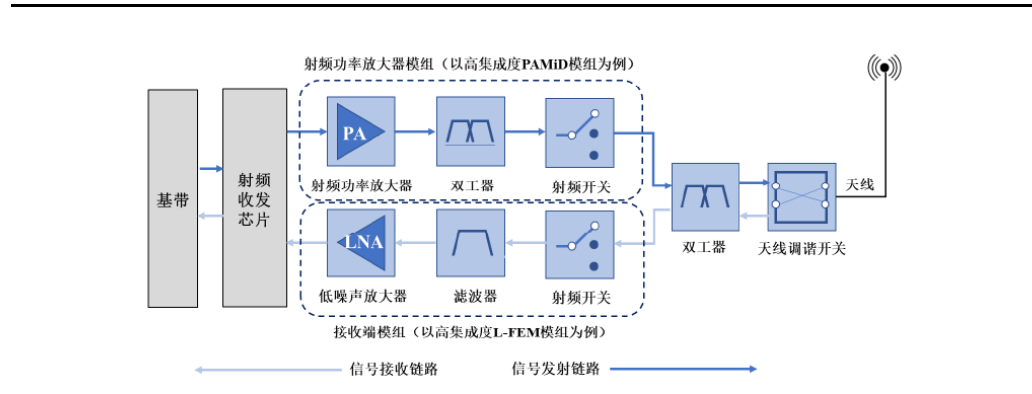
资料来源：公司招股书，国元证券研究所

## 2.行业分析：射频前端空间大增速快，国产替代前景广阔

### 2.1 无线通讯设备的核心器件，空间大增速快，行业增长存在结构性机会

射频前端是无线通讯设备的核心器件。射频前端指位于射频收发器及天线之间的中间模块，其功能为无线电磁波信号的发送和接收，是移动终端设备实现蜂窝网络连接、Wi-Fi、蓝牙、GPS 等无线通信功能所必需的核心模块。主要包括射频功率放大器、射频开关、天线调谐开关、滤波器和双工器（多工器）、低噪声放大器等射频器件。在无线移动终端设备中的信号发射、接收链路中，射频前端芯片通常以集成了前述不同器件的模组形式进行应用，例如信号发射链路中的 PA 模组，以及信号接收链路中的接收端模组。

图 17：射频前端构成



资料来源：公司招股书，国元证券研究所

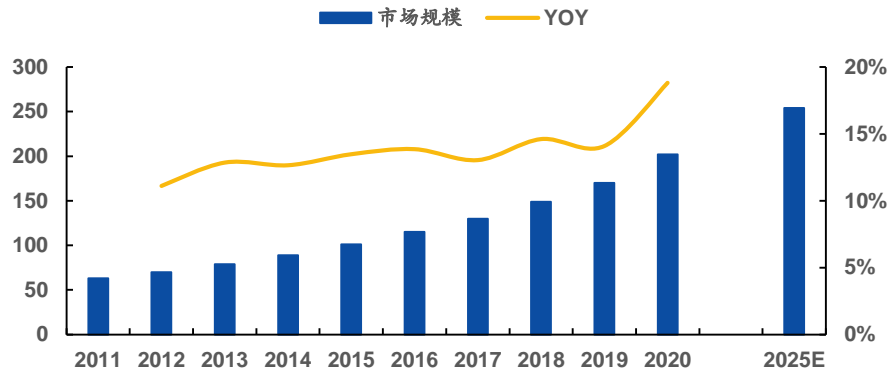
#### 无线通信模块主要组成部分：

- (1) 天线协调器：一种射频开关，通过孔径及阻抗协调，优化天线效率及最大限度提高天线之间的功率传输；
- (2) 射频开关：控制射频通路中的信号通断；
- (3) 滤波器：用于保留特定频段内的信号，将以外的信号滤除；
- (4) 功率放大器 PA：是将射频前端发射通道的微弱射频信号进行放大，使信号功率达到天线发射以及被通信基站接收的功率要求；
- (5) 低噪声放大器 LNA：用于实现接收通道的射频信号放大。

射频前端技术变革始终追随无线通信的演进，市场空间大增速快。射频前端与基带、射频收发器和天线共同实现无线通讯的两个本质功能，直接影响移动通信设备的通信质量和续航能力，在无线通信中起到至关重要的作用。随移动终端设备从手机到平板电脑、智能穿戴的不断丰富，移动医疗、智能家居等新兴应用领域的逐步发展，

以及移动终端设备的单机射频前端芯片价值量的提升。据统计，2019 年全球射频前端市场规模为 169.57 亿美元，2011-2019 年 CAGR 在 10% 以上。

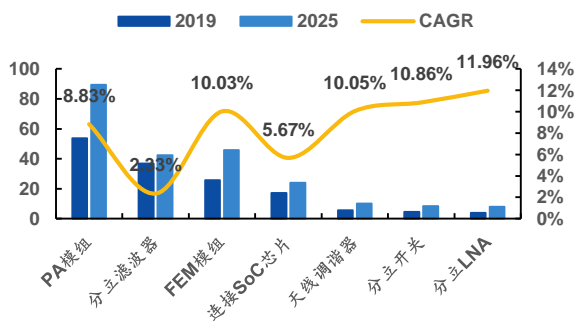
图 18：射频前端市场规模（亿美元）



资料来源：QY Research, Yole Development, 国元证券研究所

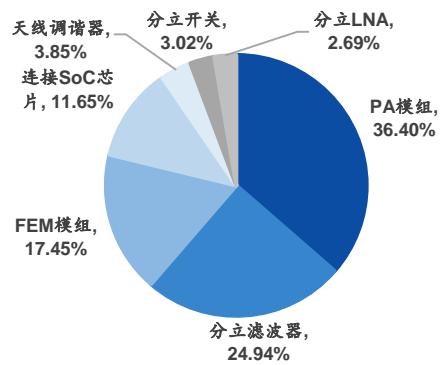
PA 模组在射频前端市场占比最高，规模大增速快。分器件来看，PA 模组是射频前端市场规模最大的细分产品领域。据 Yole 统计，2019 年 PA 模组市场规模 53.76 亿美元，占射频前端市场比例最高，达 36.40%，预计到 2025 年 PA 模组仍将保持射频前端市场中规模占比最高的细分产品的地位，市场规模将达 89.31 亿美元，2019-2025 年 CAGR 达 8.83%。

图 19：射频前端市场规模及增速（亿美元）



资料来源：Yole Development, 国元证券研究所

图 20：2025 年移动终端射频前端及连接市场结构



资料来源：Yole Development, 国元证券研究所

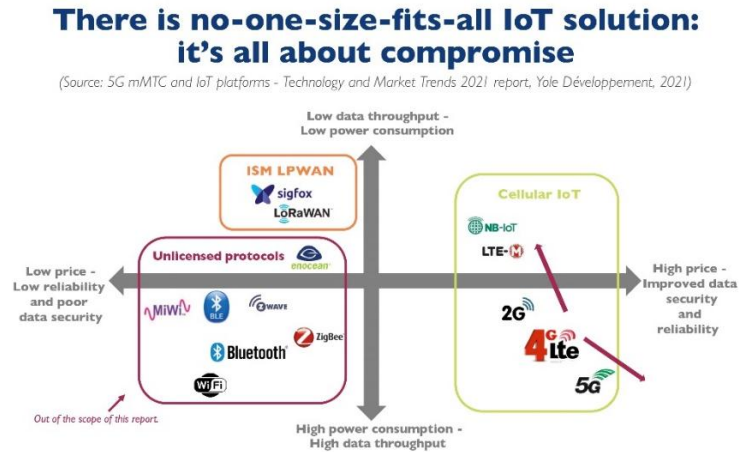
## 2.2 5G 为射频前端市场提供重要增量，核心工艺演进带动射频前端器件量价齐升

随无线通信应用场景增加，移动设备需要不同通信制式对应的射频前端。无线通信



传输包含众多技术，按照传输距离可以分为近距离和远距离无线通信技术，目前并不存在“一站式”解决所有通信需求的无线通信技术。手机支持的近距离无线通信技术包含 WiFi、蓝牙、GPS、NFC/RFID、UWB、Zigbee 等；远距离无线通信技术包含 2G、3G、4G、5G 等蜂窝移动通信技术。无线通信技术升级带动射频前端需求增长，5G 蜂窝移动技术在拥有更高信号传输能力的同时，价值量也更高。

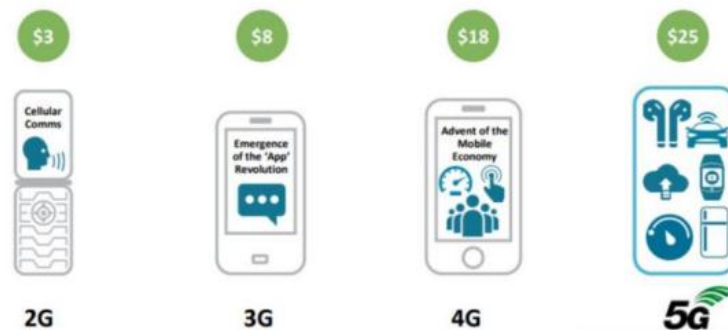
图 21：5G 具有高信号传输能力高价值量的特点



资料来源：Yole，国元证券研究所

5G 技术升级带动射频前端复杂度提升，单机价值量显著提升。全球自 2019 年开始步入 5G 时代，从 2G 到 5G，在通信频率、频段数量、频道带宽、复杂技术应用等方面均对射频功率放大器的设计厂商提出了更高的要求，射频器件数量方面较大提高，5G 时代单部手机射频器件成本也由 4G 制程下的 18 美元上升至 25 美元。

图 22：2G-5G 演变带动射频前端实现量价齐升



资料来源：Skyworks，国元证券研究所

**5G 频段增多，技术升级带动行业设计难度提升。**由于通讯协议需要向下兼容，因此 5G 移动终端内部射频前端除了需要支持新增的 5G 频段外，还需要同时向下兼容 2-4G 频段。具体来看，5G 技术除了新增 Sub 6G 以及毫米波两大类频段外，还在原 4G 基础上新增 n77/n78/n79 频段，并且载波聚合以及 MIMO 技术的广泛使用也进一步促进了射频前端，特别是射频功率放大器设计难度的提升。5G 通信技术的大规模普及需要引入新的设计技术、理念及采用新的晶圆制造工艺、模组封装工艺等新技术予以应对。

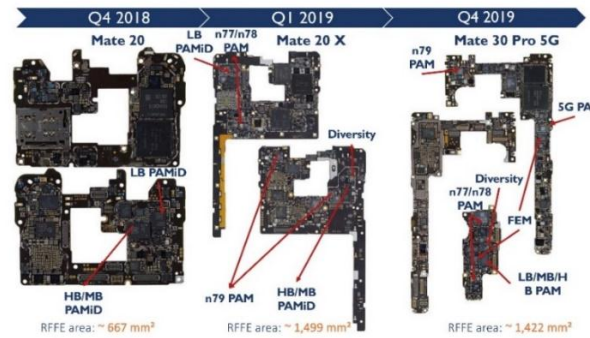
**表 5：5G 相对于 4G 变化**

	4G	5G	5G 相对于 4G 的主要变化	射频前端主要技术挑战
<b>频率范围</b>	600MHz-2,690MHz	600MHz-5,000MHz	通信最高频率从 2,690MHz 提高 到 5,000MHz	需引入新工艺和新的封装形 式以应对高频的应用
<b>频段数量</b>	常见频段约 20 个	4G 基础上新增 n77/n78/n79 频段，原部分 4G 频段重耕为 5G 频段，如 n1/n3/n5/n7/n8/n28/n40/n41 等	新增高频频段，部分 4G 频段 重耕	新增的频段造成了新的产品 需求，均需要具有信号接收 功能
<b>频道带宽</b>	最大 20MHz	最大 100MHz	新增频段带宽从 4G 的 20MHz 提高到 100MHz	对信号发射端，尤其是 PA 模 组的设计带来新的挑战
<b>MIMO</b>	有限使用，通常为 2x2 MIMO，部分高端机型支持 4x4 MIMO，且均为信号接 收链路应用	广泛使用，其中 n1/n3/n41/n78/n79 必须在信号接收链路应用 4x4 MIMO；部分高端机型支持信号发射链路和信号接收链路（上、下统路 2x2 MIMO	增加更多的信号发射链 路）MIMO	MIMO 广泛使用使射频前端系 统的设计更为复杂；增加了 对天线切换开关的要求
<b>载波聚合</b>	有限使用，以信号接收链 路中的应用为主	广泛使用，并引入双连接，需要 4G 与 5G 同时进行上 下行通信	引入双连接技术	双连接对天线切换和射频前 端线性度、干扰控制的要求 极其苛刻

资料来源：公司招股书，国元证券研究所

**5G 时代射频前端高度集成是长期趋势，频段集成、功能集成是重要方向。**5G 移动终端内部射频前端芯片的数量快速增加，然而移动终端设备的轻薄化趋势使得其内部空间越来越有限。以华为旗舰手机 Mate 系列为例，随通频段数的增加，2019Q1 推出的 Mate 20X 相较于 2018Q4 推出的 Mate 20 射频器件面积增加了 1 倍以上，达到了约 1499 mm<sup>2</sup>，为保证手机有限的内部空间，2019Q4 推出的 5G 版本 Mate 30 Pro 更多的使用了更高集成度模组，其射频器件面积相较于 Mate 20X 略有下降。因此频段集成、功能集成成为射频前端发展的长期趋势，对于射频 PA 来讲，频率越高，带宽越宽，芯片设计难度越大；集成度越高，技术研发难度也就越高，将带动中高端市场准入门槛相应提高。

图 23：空间有限促使射频器件向更高集成度方向发展

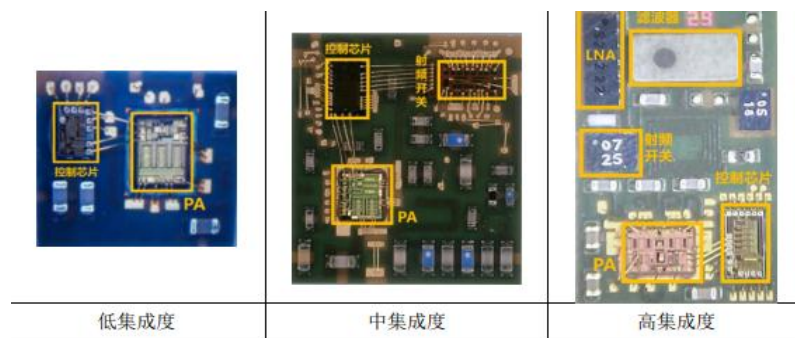


资料来源：Yole，国元证券研究所

**频段集成：**随分集接收、MIMO 和载波聚合技术等核心技术的广泛应用，4G、5G 频段显著增多。**5G 最直观的进步就是支持新的频段，且频率更高、传输带宽更宽，从而提升数据传输速率。**由于通信协议不同，移动通信设备除支持新增 5G 频段外，还需要向下兼容 2-4G 频段。目前主流的 5G 频段按技术可分为 Sub 6G 和毫米波频段，并且目前毫米波频段仅在美国使用。同时，目前世界上主流 5G 频段为 N77、N78、N79 等，高端手机为支持国际漫游需要满足多个国际主流频段。

**功能集成：**在智能手机等终端设备中，射频前端芯片经常集成为模组产品进行应用。根据集成器件数量、种类的不同，可分为 Div FEM/FEMiD/PAiD/PAMiD 等多种模块，根据集成的芯片种类及数量，模组还可分为低、中、高集成度的模组。

图 24：不同集成度射频前端模组



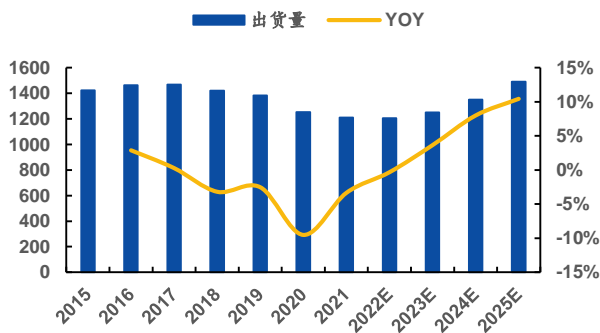
资料来源：公司招股书，国元证券研究所

### 2.3 5G 手机加速渗透带动射频前端市场增量显著，IoT 设备成为射频前端新兴市场

**5G 商用的加速落地将带动 5G 手机出货量快速增长。射频前端最主要的下游应用领**

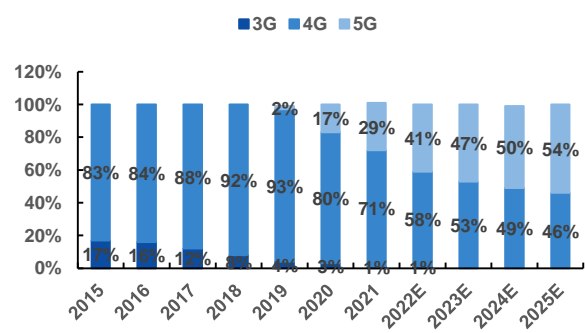
域为智能手机行业，目前全球智能手机市场趋向饱和，增速显著放缓。据统计，到2025年全球手机出货量有望达14.91亿部，2021-2025年CAGR约合5.4%。我们认为，未来推动手机行业增长的主要动力是技术进步推动下产品结构升级带来的用户换机需求。据Yole Development统计，2020年全球5G智能手机出货量为2.14亿部，到2025年全球4G智能手机出货量为6.85亿部，5G智能手机出货量为8.04亿部，2020-2025年5G智能手机的年均复合增长率将高达30%。

图 25：全球智能手机出货量（百万台）



资料来源：Yole Development, 国元证券研究所

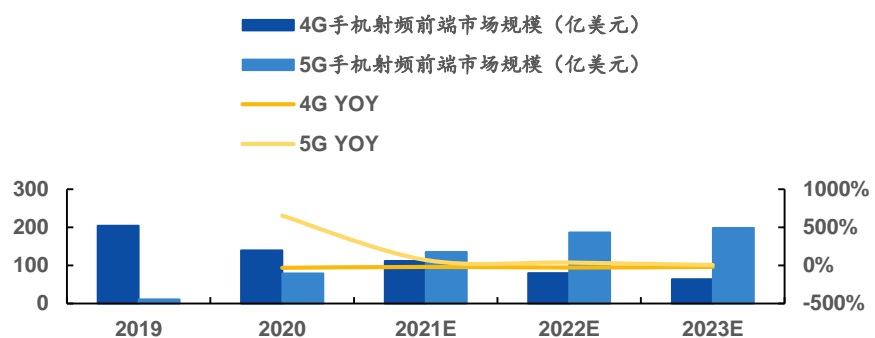
图 26：5G 手机渗透率不断提升



资料来源：Yole Development, 国元证券研究所

**5G 智能手机出货量的高速增长将有力驱动射频前端市场的发展。**为支持在 4G 频段上新增的 5G 频段，5G 手机的各类射频前端芯片数量远超 4G 手机，PA 模组的价值量也将进一步提高，并且由于分集接收、MIMO 以及载波聚合等技术的广泛应用，5G 手机频段数量也出现了广泛增长。据我们测算，智能手机射频前端市场规模到 2023 年预计将从 2019 年的 214.67 亿美元增长至 261.74 亿美元，CAGR 达 5.08%，其中，受 5G 手机加速渗透影响，5G 手机 2023 年射频前端市场规模将从 2019 年的 10.43 亿美元增至 198.11 亿美元，CAGR 高达 108.76%。

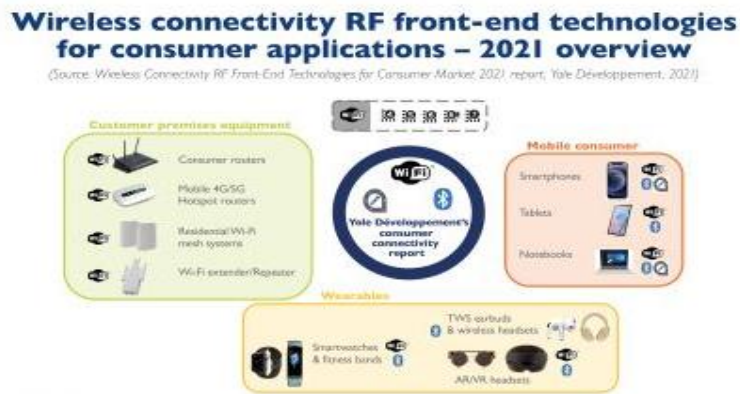
图 27：4G、5G 手机射频前端市场规模（预测）



资料来源：国元证券研究所测算

5G 助推物联网设备成为射频前端发展新引擎，大量的网络互联将带来射频前端芯片需求的大量增长。5G 不仅仅意味着高速的数据连接，同时还会支持海量的 IoT 应用和低时延高可靠性的场景。随着 5G 商业化的逐步临近，5G 标准下现有的移动通信、物联网通信标准将进行统一，物联网将逐步接入大量的终端设备，最后实现海量的连接。

图 28：2021 年射频前端消费类应用场景



资料来源：Yole，国元证券研究所

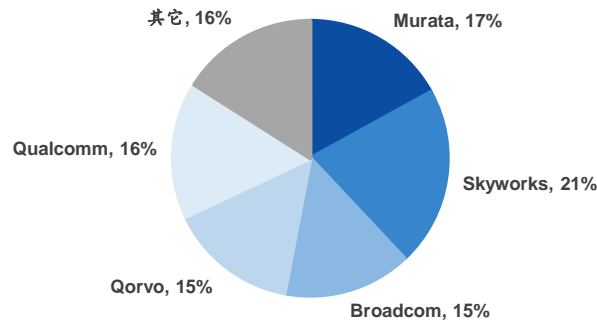
## 2.4 竞争格局:PA 模组作为射频前端最大下游市场,美日巨头垄断市场,产业链上下游共同推进国产替代加速

### 2.4.1 国产替代空间广阔，唯捷创芯 PA 市场崭露头角

射频前端芯片的研发设计需要深厚的工艺经验、实践积累，需要具有丰富研发实力的人员在相关领域长年深耕。美国、日本等国家或地区在集成电路领域起步较早，在人才、技术、资本等各个方面积累丰富，深厚的企业沉淀促使美系和日系射频前端企业在市场中占据了主导地位。与射频前端行业的整体市场格局相似，射频功率放大器作为最重要的射频前端芯片，也呈现由 **Broadcom**、**Qorvo** 和 **Skyworks** 等国际领先企业占据绝大部分 PA 模组市场份额的情形。据 Yole 统计，Skyworks、Qorvo 和 Broadcom 作为三家龙头厂商，2020 年共占据全球超 70% 的 PA 模组市场份额。根据营收估算，4G 射频功率放大器出货量国内厂商第一的唯捷创芯约占全球 3% 的市场份额。未来 PA 模组作为射频前端价值量占比最高部分，大陆厂商国产替代空间巨大。



图 29：2020 年全球射频前端市场竞争格局



资料来源：Yole，国元证券研究所

图 30：海内外主要 PA 模组厂商能力对比

	Skyworks	Qorvo	Broadcom	唯捷创芯	稳懋
总部	美国	美国	美国	中国	中国台湾
主要客户	苹果、三星、华为、小米等	苹果、三星、华为、小米等	苹果、三星等	小米、OPPO、vivo、华勤通讯、龙旗科技、闻泰科技等	Broadcom、ADI、Lumentum、村田等
主要代工厂	主要使用自由产能，产能不足时外包给 AWSC、稳懋等代工厂	主要使用自由产能，产能不足时外包给 AWSC、稳懋等代工厂	<ul style="list-style-type: none"> <li>晶圆代工：台积电</li> <li>封装测试：日月光、富士康、安靠、矽品</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>晶圆代工：稳懋、台积电、格罗方德</li> <li>封装测试：长电科技、苏州日月新、甬矽电子</li> </ul>	/
经营模式	IDM		Fabless		Foundry
主要特点	<ul style="list-style-type: none"> <li>集芯片设计、芯片制造、芯片封装和测试等多个产业链环节于一身；</li> <li>早期多数集成电路企业采用的模式，目前仅有极少数企业能够维持</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>只负责芯片的电路设计与销售；</li> <li>将生产、测试、封装等环节外包</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>只负责制造、封装或测试的其中一个环节，不负责芯片设计；</li> <li>可以同时为多家设计公司提供服务，但受制于公司间的竞争关系</li> </ul>
优势	<ul style="list-style-type: none"> <li>设计、制造等环节协同优化，有助于充分发掘技术潜力；</li> <li>能有条件率先实验并推行新的半导体技术</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>资产较轻，初始投资规模小，创业难度相对较小；</li> <li>企业运行费用较低，转型相对灵活</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>不承担由于市场调研不准、产品设计缺陷等决策风险</li> </ul>
劣势	<ul style="list-style-type: none"> <li>公司规模庞大，管理成本较高；</li> <li>运营费用较高，资本回报率偏低</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>与IDM相比无法与工艺协同优化，因此难以完成指标严苛的设计；</li> <li>与Foundry相比需要承担各种市场风险，一旦失误可能万劫不复</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>投资规模较大，维持生产线正常运作费用较高；</li> <li>需要持续投入维持工艺水平，一旦落后追赶难度较大</li> </ul>

资料来源：各公司官网，国元证券研究所

#### 2.4.2 从下游看：智能手机市场呈现两大趋势，推动 PA 国产替代加速

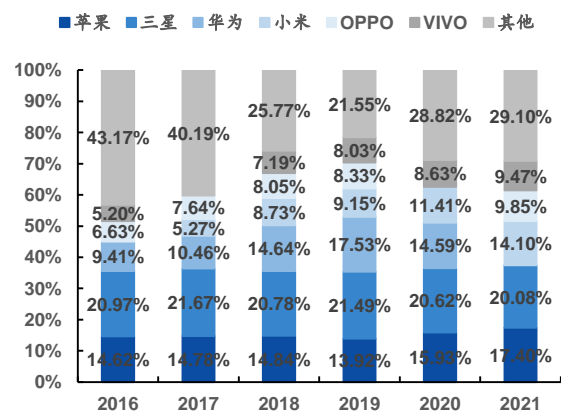
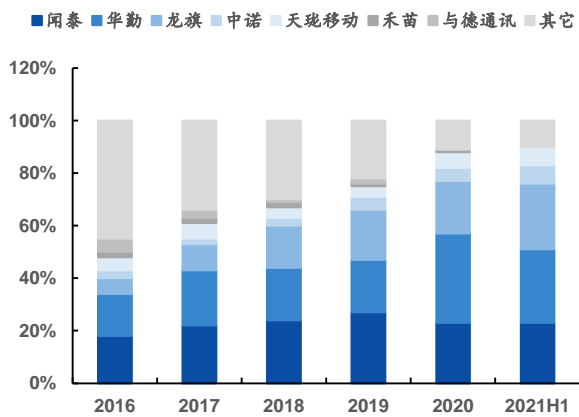
第一、智能手机制造 ODM 比例提升。华勤、闻泰、龙旗为全球智能手机 ODM 的



龙头厂商，全球前三大 ODM 厂商份额已从 2016 年的 40% 提升至 1H21 的 76%，目前 top10 手机厂商除了苹果和 vivo 外其他手机均开始 ODM 厂商合作。成本控制一直是 ODM 厂商的优势，而恰好未来 5G 切换初期时，各大厂商在普及新机型时都不免会受到高成本价格的限制，因此具备高性价比优势的国内射频前端厂商将迎来市场需求的快速增加；**第二、国内手机品牌占比提升。**2020 年十家智能手机品牌有七家国产手机品牌，市场份额约有 50%，2021 年全球前五大手机厂商，国产手机品牌占据三席，小米、OPPO 与 vivo 占据全球 48.5% 市场。随着以上趋势的发展，中下游大陆厂商的话语权将逐步确立，对供应链自主可控的要求也将进一步提升，驱动产业链国产替代加速。

图 31：全球智能手机 ODM 市占率

图 32：智能手机品牌出货量占比



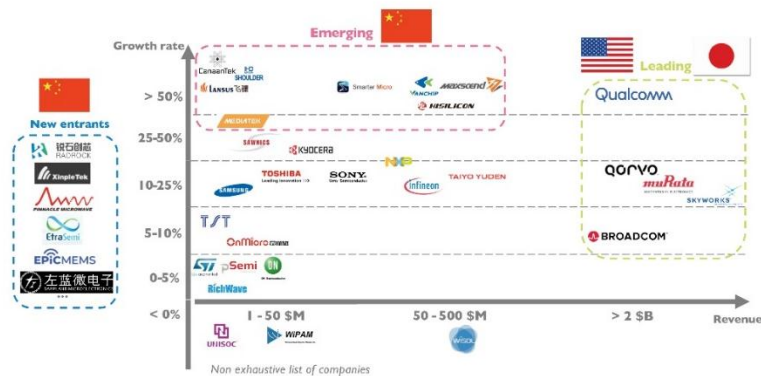
资料来源：Counterpoint, 国元证券研究所

资料来源：IDC, 国元证券研究所

图 33：国产射频前端模组厂商迅速崛起

### RF front-end modules market - 2020 market shares by companies

(Source: Cellular RF Front-End Technologies for Mobile Handset 2021 report, Yole Développement, 2021)



资料来源：Yole, 国元证券研究所

### 2.4.3 从上游看：中短期内 GaAs 仍将是 PA 主流技术，代工产能集中，得产能者得天下

目前 PA 主流的有三大材料：**Si、GaAs、GaN**，其中 **GaAs** 材料是目前技术最成熟的化合物半导体。GaAs 材料主要应用于智能手机、路由器等小型设备中，GaN 主要应用于 5G 基站及小基站，Si 主要应用在智能手机和 4G 基站。据 Yole 统计，2020 年 PA 中 GaAs 工艺占比达 94%，随着未来 GaN 在电压、良率等方面的不断改进，将可能有机会进入部分高端机型市场，但短期内仍然难以撼动 GaAs 在小型低压设备中的地位，但或将在 5G 基站领域取代部分 Si 的市场份额。因此我们认为，**GaAs 具有载波聚合和 MIMO 技术所需的高功率和高线性度，在未来一段时间仍将维持 GaAs 材料工艺主导的格局，GaAs 未来发展方向主要在于开发更大尺寸晶圆技术降低制造成本。**

表 6：三种主要材料工艺对比

	Si	GaAs	GaN
材料分类	第一代	第二代	第三代
功率密度	0.2 W/mm	0.5 W/mm	>30 W/mm
成本	最低	较高	最高
高频性能	差	高	高
高温性能	中	差	高
工艺成熟度	成熟	成熟	发展中
产能	稳定	不稳定	缺乏
主要应用	性能要求较低的射频前端芯片应用，如 2G 手机/低端 WiFi 等消费电子	高频/高功率/高性能领域射频前端芯片应用，如 3G/4G 手机	远距离信号传送或高功率级别射频细分市场 and 军用电子领域，如基站/军用雷达/卫星通信/电子战射频器件

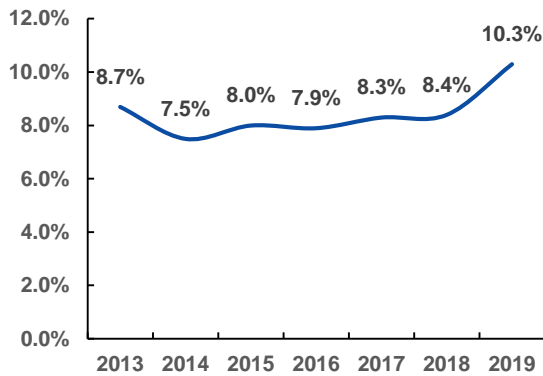
资料来源：Ofweek, Yole, 国元证券研究所

总体来看，**GaAs** 由于其材料性能、下游应用差异较大，在晶圆制造中设备及工艺与硅有极大的不同，所以 **GaAs** 半导体拥有自己独立的全套产业链。

**晶圆制造方面：GaAs 射频器件市场以 IDM 模式为主，近年来代工比例持续提升。**据 Strategy Analytics 统计，2019 年 Skyworks、Qorvo 和 Broadcom 在全球射频器件市场的占有率分别为 32.5%、25.1%和 9.0%，三家合计占有全球 66.6%的市场份额，Skyworks 和 Qorvo 更是处于全球遥遥领先的位置。目前 GaAs 代工工艺以 6 寸、4 寸为主，2020 年稳懋位居代工企业龙头，市占率达 79%，AWSC 以及环宇通信分别占 9%、4%。随着以唯捷创芯为代表的国内 PA 设计企业的崛起，其采用的 **Fabless** 模式将会拉动中国台湾的稳懋、AWSC 以及大陆三安光电等晶圆代工

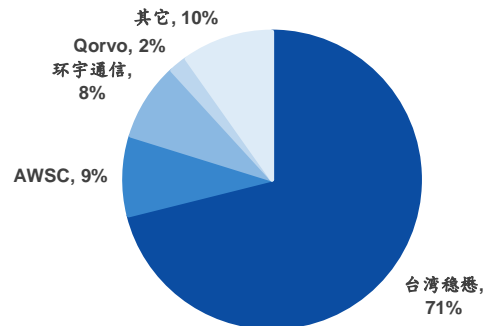
厂的代工需求，与此同时，获得充足的产能将成为行业竞争关键。

图 34: GaAs 代工比例近年来有所上升



资料来源: Strategy Analytics, 国元证券研究所

图 35: 2020 年全球 GaAs 代工市场竞争格局



资料来源: Strategy Analytics, 国元证券研究所

**从工艺角度看:**目前 GaAs 晶体管制程技术主要分为三类:异质结双极晶体管(HBT)、质调制高电子迁移率效应晶体管(pHEMT)和金属半导体场效应晶体管(MESFET)。随着通信频段往高频迁移,GaAs 技术的发展由早期的 MESFET 逐渐移转至 pHEMT 和 HBT,目前 HBT 是 PA 最常见工艺。目前 IDM 企业工艺普遍较全,稳懋作为 GaAs 代工龙头,工艺水平也较为先进。

表 7: 主要 IDM/Fab 工艺布局

	HBT	PHEMT	Bi-HEMT	PinHEMT	HFET
稳懋	有	有	有	有	有
AWSC	有	有	有		
三安光电	有	有	有		
Qorvo	有	有	有	有	有
Skyworks	有	有	有	有	有

资料来源: 各公司公告, 国元证券研究所

**IDM 和 Fabless 两种模式共存, 国内厂商主要采取 Fabless 模式。**PA 有 IDM 和 Fabless 两种经营模式, 历史成熟厂商 Skyworks、Qorvo 等均采用 IDM 模式, Broadcom 以及新晋厂商唯捷创芯、慧智微、飞骧科技等国内厂商主要采用 Fabless 模式, 主攻 IC 设计, 制造及封测需求外部合作。随着市场规模的不断增长以及代工厂工艺技术的成熟, 代工模式带来的成本优势逐渐显现, 为国内厂商以 Fabless 模式切入提供了契机。

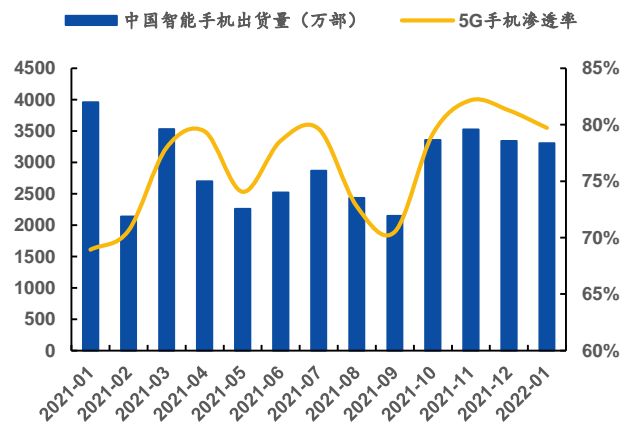
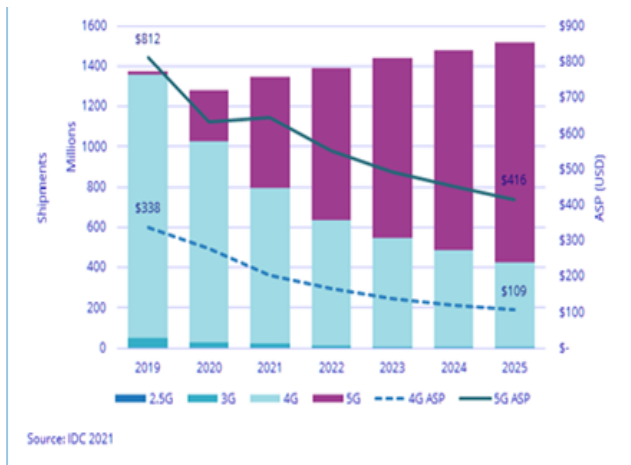
### 3. 公司分析：5G 驱动价值量提升，国产替代是主旋律

#### 3.1 5G 升级带动 PA 模组量价齐升，拓宽公司盈利空间

我国 5G 手机渗透率提升迅猛，对国产高集成度模组需求迅速增长。据 IDC 预测，2020 年全球 5G 手机渗透率 19.22%，到 2025 年有望提升至 71.75%，其中 2022 年 5G 手机占比将首次超过 4G 手机。我国是较早推动 5G 商用速度较快的国家，5G 手机渗透率提升迅速，据信通院数据，我国 5G 手机渗透率已从 2021 年 1 月 68.93% 快速提升至 2022 年 1 月的 79.72%。未来随 4G 中高端手机以及主流 5G 手机越来越多采用中、高集成度的 PA 模组、5G 手机等终端设备需要支持更多通信频段，同时也追求更多性能集成、更轻薄化，对国产高集成度模组的需求也将迅速增长。

图 36：全球 5G 手机渗透率

图 37：中国智能手机出货量及 5G 手机渗透率



资料来源：IDC，国元证券研究所

资料来源：信通院，国元证券研究所

唯捷创芯是国内最早从事射频前端芯片研发、设计的集成电路设计企业之一，具备 2G-5G 全覆盖的设计能力。目前已经具备 MMMB PA、TxM 等多种中集成度的 PA 模组的设计和量产能力；并且已实现高集成度 L-PAMiF 等模组大批量出货，应用于小米、OPPO 和 vivo 等知名品牌客户终端产品之中。据 CB Insights 发布的 2020 年中国芯片设计企业榜单显示：公司属于 65 家具备市场成长性、产品代表性、技术稀缺性的集成电路设计企业之一。公司 4G 射频功率放大器出货量位居国内第一，先发优势较为显著。在 5G 时代，L-PAMiD 和 L-PAMiF 等更高集成度的射频前端解决方案或将成为中高端手机的标配，进一步提高射频前端企业中高端市场的准入门槛。公司 PA 模组的集成度不断提高，目前已发展至以 MMMB PA 和 TxM 中集成度的 PA 模组产品为主。此外，公司已在高集成度的 L-PAMiF 等产品上实现了量产销售。

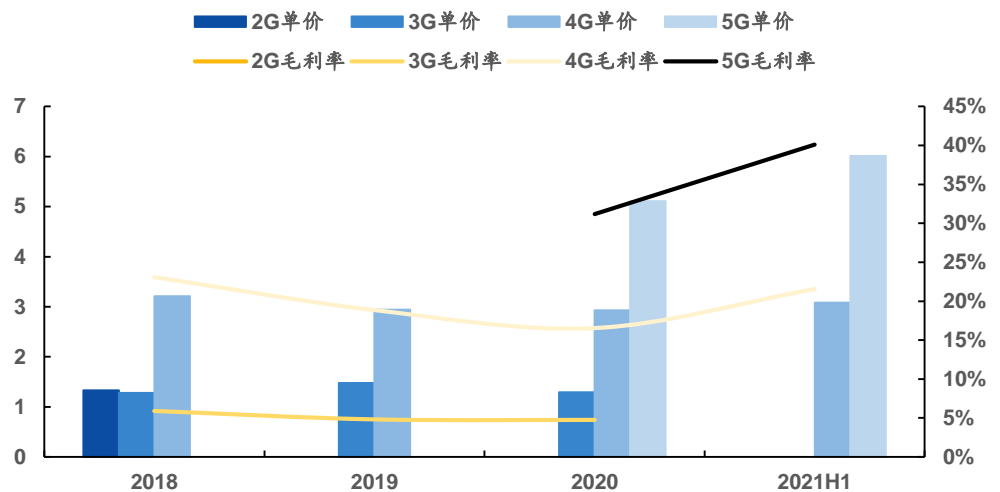
表 8：常见 PA 模组分类

简称	简述	集成方式	集成度
SMSB/SMMB PA	支持单模单频/单模多频的 PA 模组	集成 PA、控制芯片	低
MMB PA	支持多模多频的 PA 模组	集成 PA、控制芯片、开关	中
Tx Module	射频发射模块	集成 PA、控制芯片、开关	中
L-PAMiD、L-PAMiF	兼备接收和发射功能的高集成度模组	集成 PA、控制芯片、开关、LNA、滤波器、多工器等	高

资料来源：公司招股书，国元证券研究所

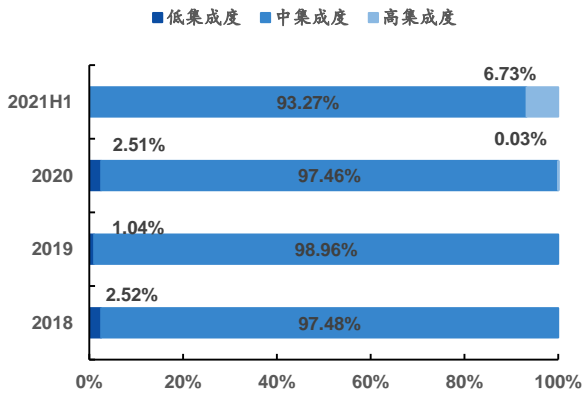
价：5G 带动中、高集成度模组需求量上升，公司产品结构改善，单价、毛利率快速上行。如前所述，5G 渗透率的快速提升，将带动对具有更加产品附加值的中、高集成度模组的需求。2021H1 公司当期高集成度产品销售占 5G 型号 PA 模组销售占比快速提升，该系列产品因技术领先，产品竞争力较强，定价较高，带动了 5G 型号 PA 模组销售单价的迅速上涨。2020 年度以及 2021H1，公司 5G 型号销售单价分别为 5.11 元以及 6.01 元/颗，毛利率由 31.17% 上涨至 40.10%，对比国内外同行业公司，唯捷毛利率相对较低。伴随产品结构升级，5G PA 模组占比快速提升，毛利率差距正在快速缩小。

图 38：唯捷创芯 PA 模组销售单价及毛利率结构变动情况



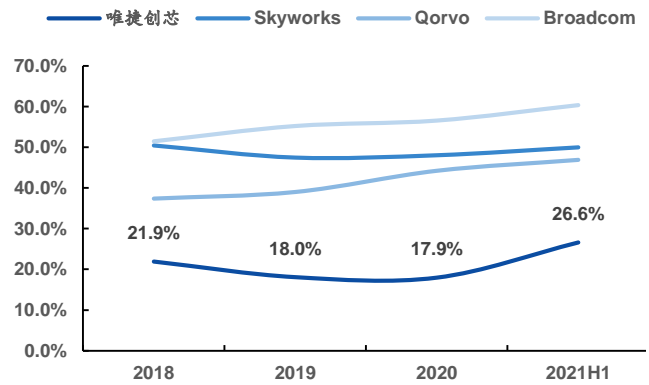
资料来源：公司公告，国元证券研究所

图 39：唯捷创芯各集成度产品销售占比



资料来源：公司公告，国元证券研究所

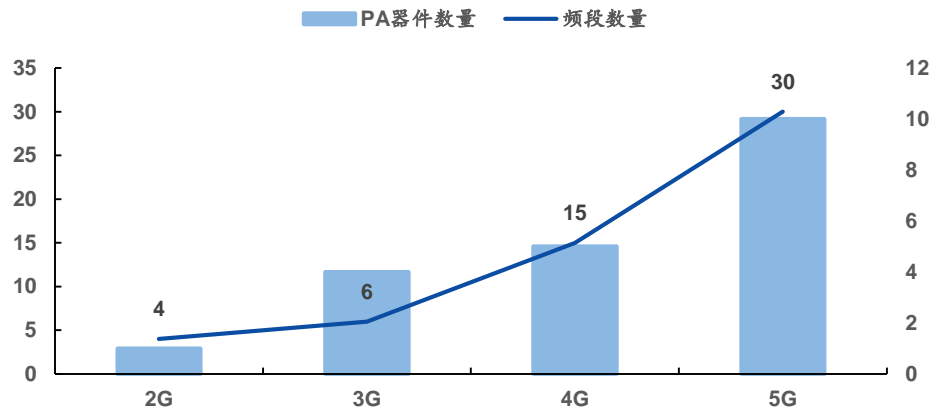
图 40：唯捷创芯及海外主流公司产品毛利率情况对标



资料来源：Wind，国元证券研究所

**量：5G 频段增多，驱动单机搭载模组数量提升。**5G 支持频段成倍增加，导致模组从 4G 的 3-5 个上升为 5-9 个。PA 模组、滤波器和开关的单机需求量翻倍，单机价值量也由此从均价 11.78 美元上至 35.25 美元，涨幅近 200%。

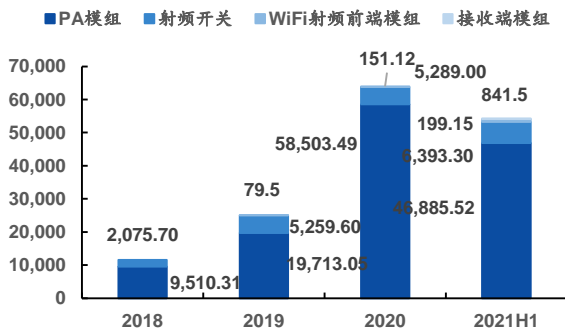
图 41：2G-5G 频段数量及 PA 器件数量变化



资料来源：公开资料整理，国元证券研究所

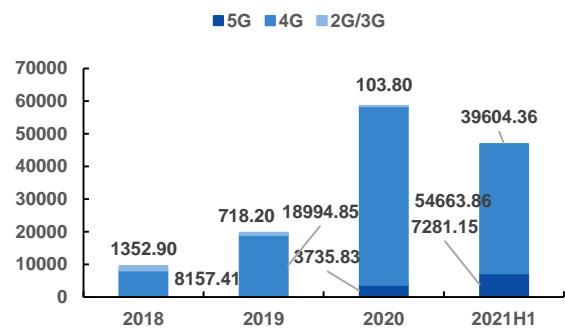


图 42：唯捷创芯各产品销量（万颗）



资料来源：公司公告，国元证券研究所

图 43：唯捷创芯 PA 模组销量结构（万颗）



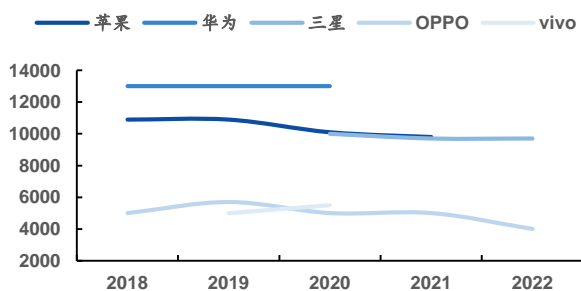
资料来源：公司公告，国元证券研究所

### 3.2 5G 手机价格下探叠加大陆本土终端品牌商的崛起，高性价比与多产品线布局成公司重大优势

**5G 旗舰机型价格下降，手机厂商更加重视成本把控。**复盘旗舰机型历史数据我们可以看到，2018-2020 年各手机品牌旗舰机价格保持稳定或有小幅上升，随 5G 渗透率快速提升，市场竞争更加充分，苹果、三星、vivo 等品牌旗舰机型均不同程度下调价格。并且据 IDC 统计，5G 手机 2019 年平均售价 812 美元，到 2025 年将降至 416 美元，降幅高达 48.77%，因此未来手机对厂商将对成本更为敏感，成本把控需求更加迫切。

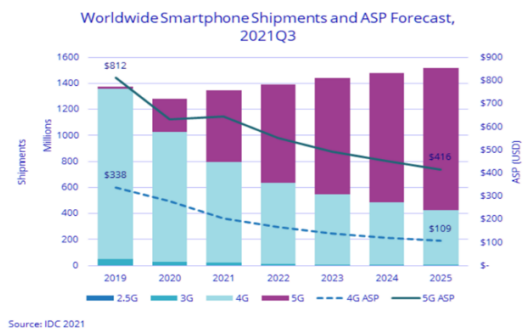
**唯捷创芯海外拼性价，国内比协同，竞争优势较为突出。**公司产品与国际厂商同等性能的产品相比，产品定价更加合理，高性价比成其与海外厂商竞争的优势。同时，唯捷创芯司已经研发设计覆 2G-5G 通信技术的多款高性能、高可靠性的 PA 模组、射频开关、接收端模组以及满足 Wi-Fi 6 的射频前端产品。在国内射频前端集成电路设计企业中，唯捷创芯产品线的丰富程度较为突出，协同效应较好。目前公司产品已覆盖了小米、OPPO、vivo 等众多知名移动智能终端厂商，能够提供全面的射频前端解决方案，稳定的客户关系也有助于帮助公司构筑起客户壁垒，使得公司产品知名度得到明显提高。

图 44：部分品牌旗舰机型售价（元）



资料来源：各公司官网，国元证券研究所

图 45：4G、5G 手机售价预计将会不断下探



Source: IDC 2021

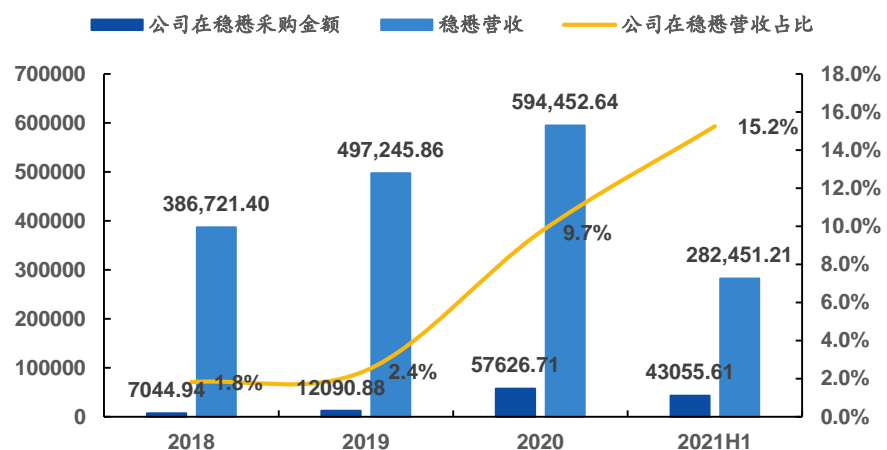
资料来源：IDC，国元证券研究所

本土终端品牌商的崛起,带给国内射频前端领域更充足市场发展空间。据 IDC 数据,2021 年全球前五大手机厂商为三星、苹果、小米、OPPO、vivo,中国大陆厂商占据三席,共占据了 33.42%的市场份额。国内终端品牌厂商市场份额的不断提升,对供应链自主可控诉求也不断增加,为我国射频前端集成电路行业迎来了更加广阔的发展空间。目前在射频前端市场,市场仍被美系和日系厂商把控,多家国际射频前端巨头在中国市场取得巨大的收益。据 Skyworks、Broadcom、Qorvo 2020 财年年度报告显示,其约 1/3 的营业收入来自于中国市场。国内射频前端厂商仍有充足的发展及提升空间。

### 3.3 缺芯形势下产能为先,公司在上游晶圆代工体系中份额不降反升,体现产业链对公司认可

公司与多家业内知名供应商建立了长期的合作关系,产能及产品品质有保障。公司主要晶圆供应商稳懋、台积电、格罗方德等,系 GaAs、CMOS、SOI 晶圆制造业领军企业,拥有行业内先进的生产工艺,其良率和一致性在业内处于领先水平,有效保障了公司产品品质和品牌信誉度。据测算,公司在全球 GaAs 晶圆代工龙头稳懋的营收占比逐年提升,从 2018 年的仅占 1.8%提升至 2021H1 的 15.2%,在普遍缺芯背景下,公司在晶圆代工体系中话语权不降反升,也体现了产业链上下游对公司的认可和景气度的判断。公司与供应商长期稳定的合作关系,在有效保障了公司的产能供给的同时,也降低了产能波动对公司的交付及时性的影响。

图 46: 唯捷创芯在稳懋营收占比逐年提升 (万元)



资料来源: Wind, 公司公告, 国元证券研究所

### 3.4 WiFi 射频前端模组、接收端模组、射频开关均有布局，围绕主业打造射频前端全产业链公司

**Wi-Fi 射频前端模组:** 公司已经实现 Wi-Fi 局域网通信技术下射频前端模组的销售，满足 Wi-Fi 5 和 Wi-Fi 6 两代通信标准。公司 Wi-Fi 射频前端模组集成了 PA、LNA、开关以及控制芯片，以导线键合方式集成为模组，同时可以实现电压和功率检测功能。

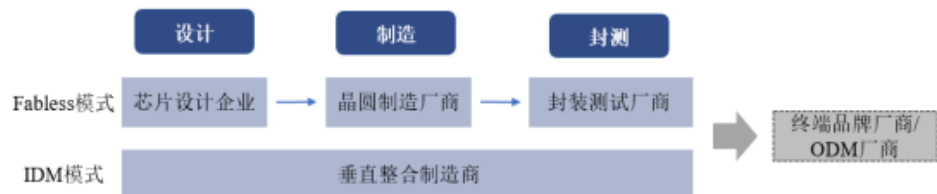
**接收端模组:** 接收端模组指射频前端的信号接收链路中集成了 LNA、射频开关、滤波器等两种或以上芯片裸片的模组产品，其主要作用是将天线接收到的微弱射频信号放大，同时尽量减少噪声的引入，从而在移动智能终端上达到更强的接收信号、更好的通话质量和更高的数据传输率。公司于 2021 年上半年开始销售接收端模组产品，包括 LNA Bank 以及 L-FEM 两类。

**射频开关:** 射频开关是用于切换射频信号通路的电子开关，引导信号按照预定路径输入或者输出至不同的模块或者天线端口。公司的射频开关涵盖了单刀多掷、多刀多掷等各种模式的产品，用于各类通信设备；且均为射频开关芯片裸片单独封装后的产品，与 PA 模组、Wi-Fi 射频前端模组中集成的射频开关芯片裸片不可相互替代使用。

### 3.5 募集充足“弹药”，搭建 Fabless+测试/封装模式，探索均衡 Fabless 和 IDM 优劣势

**IDM 与 Fabless 边界逐渐模糊，“Fabless+测试/封装”成为行业新风气。** 近年来，众多 IC 设计企业用轻资产 Fabless 模式快速成长，但其外协加工的模式带来了供应链管理的不确定性，晶圆厂和封测厂的产能保障成为 Fabless 模式公司的“痛点”，并且由于外协加工成本较高，给 IC 设计公司的毛利带来一定压力，随 Fabless 模式公司的成长，不少芯片设计公司开始尝试搭建 Fabless+测试/封装的模式，探索 Fabless 和 IDM 这两种模式并在优劣势之间取得均衡的能力。

图 47：射频前端产业链



资料来源：公司招股书，国元证券研究所

募集资金自建封测厂产能，掌握“头”“尾”两个环节，增加对供应链管理能力。

唯捷创芯的产品测试主要系由公司提供整体方案并由外部测试厂商完成。外部测试厂商通常采用通用性的测试设备、测试技术和解决方案，难以针对射频前端芯片的测试方案进行专业化的设计、深入研究和改进。随着通信技术的变革、新应用领域的涌现，射频前端芯片的复杂度不断提升，外部测试厂商的测试能力未来难以满足公司射频前端产品的要求。因此公司 2021 年计划募集资金 132,100.22 万元，以唯捷精测为主体实施集成电路生产测试项目。通过自建测试生产线，将测试技术和测试生产线管理经验进行充分的实践和应用，进一步增强产品质量控制能力，保证公司测试产能的稳定性。公司打造介于 IDM 与 Fabless 之间的经营模式，既能享受供应链垂直分工模式下更加专业与极致的晶圆制造技术，亦能掌控芯片产品的品质管控核心手段，提供更高品质的芯片产品，从而真正实现国产替代。

**表 9：公司募集资金总量及投资方向（万元）**

项目名称	投资总额	募集资金投入额	项目备案代码
集成电路生产测试项目	132,100.22	130,800.22	2021-17005-3913-00888 2103-120316-89-05-905397、
研发中心建设项目	67,921.60	67,921.60	2103-310115-04-04-509850
补充流动资金项目	50,000.00	50,000.00	不适用
合计	250,021.82	248,721.82	

资料来源：公司招股书，国元证券研究所

## 4. 投资建议与盈利预测

### 核心假设：

- PA 模组：**公司具有 2-5G 全系列 PA 模组的设计能力，自 2018 年起陆续切入各主流安卓手机品牌，与产业链上下游合作紧密，受益链下游智能手机向头部集中+智能手机产业链向国内转移+国内品牌占比提升，PA 模组国产替代将持续加速，受手机轻薄化趋势影响，具有更高价值量的高集成度模组也成为了 PA 模组的重要发展方向。公司预计未来在安卓厂商中市占率持续提升，同时 5G、高集成度 PA 模组产品占比将进一步上升，产品结构将持续改善；
- WiFi 射频前端模组：**公司 2019 年开始销售 WiFi 射频前端模组，2019 年度和 2020 年度销售金额相对较小，单价较为稳定。2021 年 1-6 月，公司 Wi-Fi 射频前端模组的销售金额及单价均有所提升。收入的增长主要系公司 Wi-Fi 射频前端模组产品线的不断完善，其中面向 Wi-Fi6 通信技术推出的新产品的大规模批量出货带动了销售单价的上涨，我们认为，该业务目前仍处于成长阶段，后续随着公司在 PA 模组业务的持续拓展，将具有良好的协同作用；
- 接收端模组：**2021 年 1-6 月，公司接收端模组实现批量出货，实现销售收入 377.99 万元，公司射频前端产品线不断得到延展，目前该业务营收体量较小，

预计未来将持续增长；

4. **射频开关**：公司射频开关销售收入占比较小，金额稳步提升；单价较为稳定，单价的小幅度变动主要源于公司对产品依据市场竞争情况的价格调整，我们预计该业务未来也将处于持续稳健增长的状态

**表 10：公司及可比公司盈利预测（Wind 一致预期，截止日期 2022 年 5 月 25 日）**

公司名称	归母净利润（百万元）				PE (x)			
	2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E
卓胜微	2134.83	2434.23	3088.82	3713.62	51.06	25.72	20.27	16.86
艾为电子	288.35	429.43	644.01	906.93	124.35	50.33	33.56	23.83
乐鑫科技	198.43	281.87	395.71	514.70	76.77	28.42	20.24	15.56
韦尔股份	4476.19	5684.72	7200.93	8691.79	60.80	23.03	18.18	15.06
<b>平均</b>					<b>78.25</b>	<b>31.88</b>	<b>23.06</b>	<b>17.83</b>
唯捷创芯	-68.42	528.48	739.75	904.38		35.39	25.28	20.68

资料来源：Wind，国元证券研究所

公司作为国内 PA 模组龙头，具备深刻的技术积累以及优秀的产业链能力，我们预计公司 2022-2024 年将实现营收 47.50、59.36、72.44 亿元，归母净利润 5.28、7.40、9.04 亿元，对应 PE 35.39、25.28、20.68x，考虑到公司作为行业龙头，首次覆盖，给予“买入”评级。

## 5.风险提示：

行业竞争加剧；新产品拓展不及预期；下游客户拓展不及预期

**财务预测表**

资产负债表					
单位:百万元					
会计年度	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
<b>流动资产</b>	1114.38	1741.16	4549.55	5179.70	6264.74
现金	518.48	381.15	2892.33	3137.43	3778.22
应收账款	135.26	200.59	314.88	383.82	463.25
其他应收款	1.39	17.10	15.11	19.85	25.67
预付账款	13.37	11.17	21.70	25.75	29.81
存货	411.50	1073.95	1263.90	1567.26	1921.58
其他流动资产	34.38	57.20	41.62	45.61	46.21
<b>非流动资产</b>	85.95	298.22	740.42	1056.95	1103.91
长期投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
固定资产	53.10	190.03	647.42	945.05	971.70
无形资产	11.72	26.08	26.08	26.08	26.08
其他非流动资产	21.13	82.11	66.92	85.82	106.13
<b>资产总计</b>	1200.33	2039.38	5289.97	6236.65	7368.65
<b>流动负债</b>	608.25	861.74	1106.92	1307.55	1537.14
短期借款	79.45	38.82	0.00	0.00	0.00
应付账款	475.92	621.81	988.31	1172.42	1395.11
其他流动负债	52.88	201.11	118.61	135.13	142.03
<b>非流动负债</b>	31.86	78.84	19.48	25.98	24.02
长期借款	0.00	52.25	0.00	0.00	0.00
其他非流动负债	31.86	26.58	19.48	25.97	24.01
<b>负债合计</b>	640.11	940.57	1126.40	1333.53	1561.15
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
股本	360.00	360.00	400.08	400.08	400.08
资本公积	335.46	942.71	3438.49	3438.49	3438.49
留存收益	-134.63	-203.05	325.43	1065.18	1969.56
归属母公司股东权益	560.22	1098.81	4163.57	4903.12	5807.50
<b>负债和股东权益</b>	1200.33	2039.38	5289.97	6236.65	7368.65

现金流量表					
单位:百万元					
会计年度	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
<b>经营活动现金流</b>	190.04	31.71	579.39	641.19	845.66
净利润	-77.73	-68.42	528.48	739.75	904.38
折旧摊销	13.95	43.81	87.92	178.50	244.06
财务费用	32.98	11.22	-59.20	-69.75	-58.08
投资损失	0.00	-5.79	-5.07	-5.07	-5.07
营运资金变动	-3.93	-540.44	16.93	-206.55	-234.77
其他经营现金流	224.77	591.32	10.33	4.32	-4.86
<b>投资活动现金流</b>	-79.24	-222.52	-540.24	-471.05	-265.64
资本支出	79.24	228.31	539.31	469.42	263.78
长期投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他投资现金流	0.00	5.79	-0.93	-1.63	-1.86
<b>筹资活动现金流</b>	294.75	78.47	2472.03	74.95	60.77
短期借款	14.06	-40.64	-38.82	0.00	0.00
长期借款	0.00	52.25	-52.25	0.00	0.00
普通股增加	331.35	0.00	40.08	0.00	0.00
资本公积增加	130.88	607.25	2495.78	0.00	0.00
其他筹资现金流	-181.55	-540.40	27.24	74.95	60.77
现金净增加额	370.40	-119.45	2511.18	245.09	640.79

利润表					
单位:百万元					
会计年度	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
<b>营业收入</b>	1810.45	3508.56	4749.99	5936.45	7243.63
营业成本	1485.94	2534.48	3436.58	4202.95	5050.59
营业税金及附加	3.52	6.53	8.84	11.05	13.48
营业费用	17.02	43.75	21.04	22.61	25.97
管理费用	142.91	480.87	251.27	294.46	327.60
研发费用	219.72	467.03	496.05	630.13	841.93
财务费用	32.98	11.22	-59.20	-69.75	-58.08
资产减值损失	-4.92	1.09	-0.83	-0.87	-0.53
公允价值变动收益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
投资净收益	0.00	5.79	5.07	5.07	5.07
<b>营业利润</b>	-72.94	14.21	631.22	884.17	1081.36
营业外收入	2.32	1.96	1.95	2.01	1.98
营业外支出	0.27	0.35	0.30	0.31	0.32
<b>利润总额</b>	-70.90	15.81	632.87	885.87	1083.02
所得税	6.83	84.22	104.39	146.12	178.64
<b>净利润</b>	-77.73	-68.42	528.48	739.75	904.38
少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>归属母公司净利润</b>	-77.73	-68.42	528.48	739.75	904.38
EBITDA	-26.02	69.24	659.94	992.92	1267.33
EPS (元)	-0.22	-0.19	1.32	1.85	2.26

主要财务比率					
会计年度	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
<b>成长能力</b>					
营业收入(%)	211.38	93.80	35.38	24.98	22.02
营业利润(%)	-97.39	119.48	4343.36	40.07	22.30
归属母公司净利润(%)	-159.15	11.98	872.45	39.98	22.26
<b>获利能力</b>					
毛利率(%)	17.92	27.76	27.65	29.20	30.28
净利率(%)	-4.29	-1.95	11.13	12.46	12.49
ROE(%)	-13.87	-6.23	12.69	15.09	15.57
ROIC(%)	-28.45	-12.10	34.69	35.83	39.26
<b>偿债能力</b>					
资产负债率(%)	53.33	46.12	21.29	21.38	21.19
净负债比率(%)	12.41	16.57	2.87	2.83	2.59
流动比率	1.83	2.02	4.11	3.96	4.08
速动比率	1.16	0.76	2.97	2.76	2.83
<b>营运能力</b>					
总资产周转率	2.21	2.17	1.30	1.03	1.06
应收账款周转率	20.13	20.89	18.43	16.99	17.10
应付账款周转率	4.63	4.62	4.27	3.89	3.93
<b>每股指标(元)</b>					
每股收益(最新摊薄)	-0.19	-0.17	1.32	1.85	2.26
每股经营现金流(最新摊薄)	0.48	0.08	1.45	1.60	2.11
每股净资产(最新摊薄)	1.40	2.75	10.41	12.26	14.52
<b>估值比率</b>					
P/E	-240.63	-273.38	35.39	25.28	20.68
P/B	33.39	17.02	4.49	3.81	3.22
EV/EBITDA	-709.76	266.68	27.98	18.60	14.57



## 投资评级说明:

(1) 公司评级定义		(2) 行业评级定义	
买入	预计未来 6 个月内, 股价涨跌幅优于上证指数 20%以上	推荐	预计未来 6 个月内, 行业指数表现优于市场指数 10%以上
增持	预计未来 6 个月内, 股价涨跌幅优于上证指数 5-20%之间	中性	预计未来 6 个月内, 行业指数表现介于市场指数±10%之间
持有	预计未来 6 个月内, 股价涨跌幅介于上证指数±5%之间	回避	预计未来 6 个月内, 行业指数表现劣于市场指数 10%以上
卖出	预计未来 6 个月内, 股价涨跌幅劣于上证指数 5%以上		

## 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或相当的专业胜任能力, 以勤勉的职业态度, 独立、客观地出具本报告。本人承诺报告所采用的数据均来自合规渠道, 分析逻辑基于作者的职业操守和专业能力, 本报告清晰地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论, 结论不受任何第三方的授意、影响。

## 证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》(Z23834000), 国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议, 并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式, 指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析, 形成证券估值、投资评级等投资分析意见, 制作证券研究报告, 并向客户发布的行为。

## 一般性声明

本报告由国元证券股份有限公司(以下简称“本公司”)在中华人民共和国内地(香港、澳门、台湾除外)发布, 仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告, 则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议, 国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或连带损失承担任何责任。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。本报告所载的信息、资料、分析工具、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投资标的的投资建议或要约邀请。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。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。在法律许可的情况下, 本公司及其所属关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易, 还可能为这些公司提供或争取投资银行业务服务或其他服务。

## 免责条款

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠, 但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有, 未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅, 如需引用或转载本报告, 务必与本公司研究所联系。 网址: www.gyzq.com.cn

## 国元证券研究所

合肥	上海
地址: 安徽省合肥市梅山路 18 号安徽国际金融中心 A 座国元证券	地址: 上海市浦东新区民生路 1199 号证大五道口广场 16 楼国元证券
邮编: 230000	邮编: 200135
传真: (0551) 62207952	传真: (021) 68869125
	电话: (021) 51097188