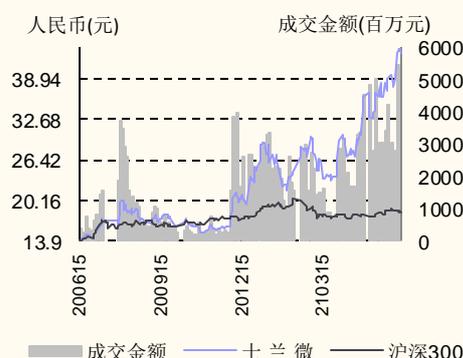


市场价格 (人民币): 42.78 元

功率 IDM 龙头进入加速发展期

市场数据 (人民币)

总股本(亿股)	13.12
已上市流通 A 股(亿股)	13.12
总市值(亿元)	561.30
年内股价最高最低(元)	43.79/13.90
沪深 300 指数	5225
上证指数	3590



公司基本情况 (人民币)

项目	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入(百万元)	3,111	4,281	6,670	8,475	9,675
营业收入增长率	2.80%	37.61%	55.83%	27.05%	14.16%
归母净利润(百万元)	15	68	805	1,081	1,173
归母净利润增长率	-91.47%	365.16%	1091.21%	34.28%	8.49%
摊薄每股收益(元)	0.011	0.052	0.614	0.824	0.894
每股经营性现金流净额	0.10	-0.09	1.24	0.90	1.14
ROE(归属母公司)(摊薄)	0.43%	1.96%	19.17%	20.68%	18.47%
市盈率(倍)	3,862.50	830.36	69.71	51.91	47.85
市净率(倍)	16.61	16.28	13.36	10.73	8.84

来源: 公司年报、国金证券研究所

投资逻辑

三大核心竞争优势及功率半导体行业趋势

- **IDM 模式的产能、工艺和附加值优势:** 公司是国内 IDM 模式的功率龙头, 具有外延片制造、晶圆制造和封测产线。IDM 能保证产能的持续供应, 配合客户做定制化开发, 缩短开发周期, 享有晶圆代工和封测等环节的附加值。
- **景气周期中高端产能大幅扩张的优势:** 我们预计此轮 8 寸晶圆代工产能紧张有望持续到 2022 年年中, 预计功率半导体的缺货和涨价局面也将持续。公司是少数在 2020-2022 年有产能大幅增加的功率企业, 2021 年底 8 英寸月产能有望从 2019 年年底的 4 万片增加到 7 万片, 12 英寸产能有望达到 3 万片/月, 仅考虑产能增长, 预计 2021 年营收同比增长 25%-35%。12 英寸产线将使产品单位成本下降 20%-30%, 并且提高器件的一致性和降低能耗。
- **公司 IPM、功率分立器件和 MEMS 产品线齐头并进的优势:** 公司持续高强度研发投入进入收获期。2020 年白电 IPM 模块出货超过 1800 万颗, 同比增加 200%; IGBT 器件和 PIM 模块营业收入突破 2.6 亿元, 同比增长 60% 以上, 基于五代 IGBT 和 FRD 芯片的电动车主电机驱动模块已通过部分客户测试并开始小批量供货, 预计 2021 年公司的 IGBT 和 PIM 模块营收有超过 50% 增长; 2020 年公司 MEMS 传感器营业收入突破 1.2 亿元, 同比增加 90% 以上, 产品进入小米等国内手机品牌和智能穿戴领域客户供应链。
- **功率半导体行业趋势:** 预计 2021 年全球功率半导体市场规模将增长至 441 亿美元, 其中中国有望达到 159 亿美元, 新能源汽车及新能源发电是需求增长的重要驱动力。目前国内中高端市场被欧美日企业垄断, 而保证供应链安全需求、工艺差距缩小、主要终端市场在中国等因素使国产替代加速实现。

投资建议

- **首次覆盖, 给予“买入”评级:** 我们预计公司 2021-2023 年实现归母净利润 8.1 亿元、10.8 亿元和 11.7 亿元, 对应 EPS 分别为 0.61 元、0.82 元和 0.89 元。参考同业估值, 我们给予公司 2022 年 60 倍 PE 目标值, 对应股价 49.4 元。

风险提示

- 产品价格过快上涨带来的经销商囤积库存风险; 技术升级的风险; 部分芯片持续缺货造成终端产量下降的风险

郑弼禹 分析师 SAC 执业编号: S1130520010001
zhengbiyu@gjzq.com.cn

樊志远 分析师 SAC 执业编号: S1130518070003
(8621)61038318
fanzhiyuan@gjzq.com.cn

内容目录

一、三大核心竞争优势	4
1.IDM 模式的产能、工艺和附加值优势	4
2.景气周期中高端产能大幅扩张的优势	6
3.IP M、功率分立器件、MEMS 产品线并进的优势	9
二、功率半导体行业概况及趋势	11
1.功率半导体市场预计保持较高增速	11
2.IGBT-功率器件皇冠上的明珠	14
3.竞争格局：欧美日主导，国产有望逐步替代	16
三、士兰微：国内 IDM 模式功率龙头	18
四、盈利预测与投资建议	19
1.营收、毛利率预测及关键假设	19
2.盈利水平和估值的同业比较	20
3.公司的合理估值	20
五、风险提示	21

图表目录

图表 1：定制化的针对不同应用领域的功率半导体	4
图表 2：功率半导体和标准 CMOS 价值链分布比较	5
图表 3：功率设计企业和数字芯片设计企业毛利率比较	5
图表 4：全球主要功率半导体企业及模式	5
图表 5：士兰微产能整理	6
图表 6：部分晶圆代工厂产能利用率变化	6
图表 7：英飞凌和安森美货期趋势和价格趋势（2Q2021）	7
图表 8：全球八英寸晶圆制造产能预测（百万片/年）	7
图表 9：公司 8 英寸和 12 英寸产能变化情况（万片/月）	8
图表 10：8 英寸与 12 英寸功率器件制造成本比较	8
图表 11：晶圆尺寸、成本及线宽分析	9
图表 12：公司与其它公司研发费用率比较	9
图表 13：国内 IP M 主要厂商	9
图表 14：IP M 结构示意图	10
图表 15：IP M 营收及白电 IP M 出货量	10
图表 16：士兰微 MEMS 传感器主要特点	11
图表 17：2016-2021 年全球功率半导体市场规模预测	11
图表 18：2016-2021 年中国功率半导体市场规模预测	11
图表 19：功率半导体产品分类	12
图表 20：功率半导体器件下游应用市场结构	12
图表 21：功率半导体器件类型市场结构	12

图表 22: MOSFET、IGBT 和 BJT 性能对比.....	13
图表 23: 功率半导体适用功率和工作频率情况.....	13
图表 24: 全球新能源汽车销量预测 (百万辆)	13
图表 25: IGBT 应用电压范围	14
图表 26: IGBT 的主要参数 1 (静态参数)	14
图表 27: IGBT 的主要参数 2.....	14
图表 28: IGBT 的可靠性参数	15
图表 29: IGBT 芯片的发展趋势.....	15
图表 30: IGBT 管芯面积的发展.....	15
图表 31: IGBT 芯片直径和厚度的发展	16
图表 32: IGBT 管芯功率密度的发展.....	16
图表 33: 芯片及应用技术的挑战及解决方案.....	16
图表 34: 应用对 IGBT 模块的新要求.....	16
图表 35: 汽车级功率模块的要求.....	16
图表 36: 功率模块封装技术的发展.....	16
图表 37: 功率器件各产品中国市场占比.....	17
图表 38: 全球功率器件和模组市场格局.....	17
图表 39: 2018 全球 IGBT 各公司市场份额	18
图表 40: 2018 年中国市场 MOSFET 市占率	18
图表 41: 公司发展历程.....	19
图表 42: 公司营收、毛利率预测.....	20
图表 43: 公司盈利水平和估值的同业比较 (2021 年 6 月 11 日数据)	20
图表 44: 公司 PE band.....	21

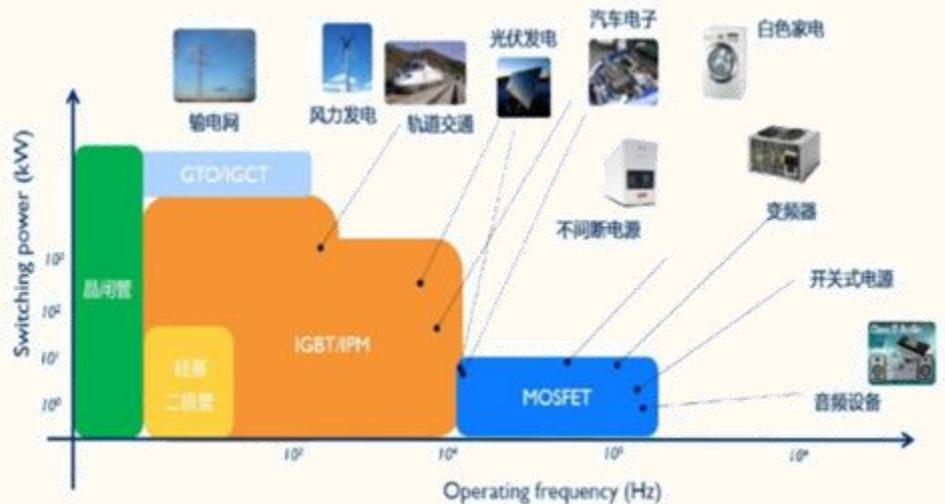
一、三大核心竞争优势

1.IDM 模式的产能、工艺和附加值优势

IDM 模式在功率半导体、MEMS 等特色工艺半导体产品生产中独具优势。半导体行业中主要有两种芯片生产模式：IDM 模式(集成器件制造)的自己设计兼制造，还有 Fabless (无工厂)的芯片设计再委外 Foundry 代工模式(晶圆代工)。数字芯片追求先进制程，“Fabless+Foundry”模式大大降低了设计行业的准入门槛，Foundry 通过资源集中得以负担先进制程的巨大资本开支需求，这种模式近三十年来取得了快速发展。但是对于功率半导体、MEMS 器件等特色工艺半导体产品的生产，IDM 模式相比 Fabless 模式更具优势，主要原因在于：

- **IDM 模式保证产能供应稳定：**对于功率器件的下游客户，特别是工业、汽车等领域的客户，功率器件对产品性能表现和稳定性有重要影响，下游客户对功率器件供应商有较长的认证周期，不会轻易切换供应商，因此稳定的供应特别是行业产能紧张时能保证产能是客户选择供应商的重要考量因素，而 IDM 模式的自有产能可以较好的实现这一点。
- **功率半导体高度定制化，IDM 模式使得设计与制造环节协同优化，缩短产品开发时间：**与数字芯片多为大批量的标准件不同，功率半导体的定制化需求高。如下图所示，即使同一种类型的功率器件，在不同应用场景中有不同的功率、频率和尺寸要求，需要针对不同客户开发不同定制化产品。在 IDM 厂商中，生产工艺的开发和设计是同步的，可以通过设计部门和制造部门协调，快速解决设计开发中遇到的问题，大大缩短开发时间。

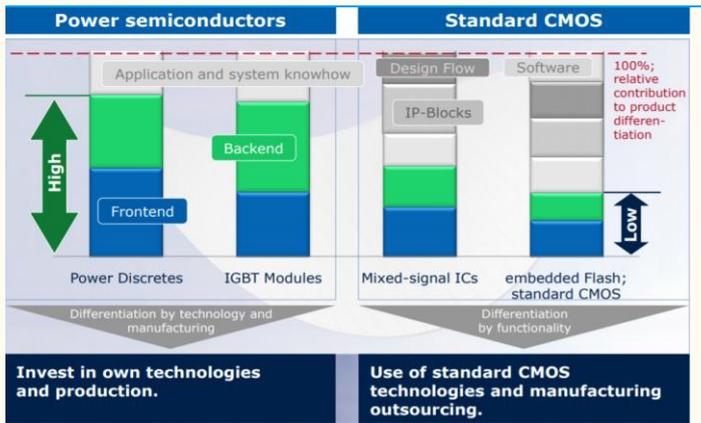
图表 1：定制化的针对不同应用领域的功率半导体



来源：Yole、国金证券研究所

- **制造环节在功率半导体生产中起到决定作用，是构成产品附加值的核心：**由于功率半导体电路相对简单，晶圆制造和封装环节对产品最终性能影响相对较大，技术含量相对更高，因此包括前道晶圆制造和后道封装环节在内的制造环节在功率半导体中占有更高的附加值。而在数字芯片中占有较高附加值的芯片设计、IP、指令集、控制芯片架构、设计软件工具等环节在功率半导体中附加值占比相对较低。因此功率半导体设计公司毛利率普遍低于数字芯片设计公司。

图表 2：功率半导体和标准 CMOS 价值链分布比较



来源：英飞凌、国金证券研究所

图表 3：功率设计企业和数字芯片设计企业毛利率比较

	公司	2020 年毛利率
功率设计	斯达半导	31.6%
	新洁能	25.4%
数字设计	澜起科技	72.3%
	景嘉微	71.2%

来源：wind、国金证券研究所

相比 Fabless 模式，IDM 模式的功率半导体企业具有上述优势，目前全球主要功率半导体公司均是 IDM 模式公司。

图表 4：全球主要功率半导体企业及模式

厂商	主要产品	模式
英飞凌	全球最大功率半导体企业，主力提供半导体和系统解决方案	IDM
安森美	公司是应用于高能效电子产品的主要高性能硅方案供应商。产品系列包括电源和信号管理、逻辑、分立及定制器件	IDM
德州仪器	全球最大的模拟 IC 厂商，出品各类电源 IC 和分立式功率器件	IDM
意法半导体	意法半导体是世界领先的分立功率器件供应商之一，产品范围包含 MOSFET、双极晶体管、IGBT、肖特基与超快速恢复双极工艺二极管、三端双向可控硅开关及保护器件	IDM
美信	专注模拟半导体产品，特别是功率半导体产品，产品用于	IDM
安世半导体	分立器件、逻辑器件和 MOSFET 器件的全球领导者，前身为恩智浦(NXP)集团标准产品部门，市占率均位于全球前三	IDM
富士电机	主营功率器件、MOSFET、IGBT、电源控制 IC、SiC 器件等	IDM

来源：国金证券研究所整理

士兰微是国内制造产能领先的 IDM 公司，自有产线包括 5/6/8/12 英寸的晶圆制造产线、外延片制造产线、功率器件封装产线、晶圆测试和成品测试产线、LED 芯片生产线及 LED 显示屏封装产线。通过掌握自主产线的 IDM 模式，公司保证了产品的稳定供应、并且大大缩短配合客户的定制化开发时间以及享受从设计到制造部分的附加值。

图表 5：士兰微产能整理

子公司	成立时间	产线情况	产能情况	投资总额	主要业务
杭州士兰集成	2001 年	5/6 英寸	5 寸月产能 10 万片，6 寸月产能 11 万片	超过 14 亿	BIPOLAR、CMOS、BICMOS、VDMOS、BCD 等工艺技术的集成电路产品和开关管、稳压管、肖特基二极管等特种分立器件
杭州士兰集昕	2015 年	8 英寸	设计月产能 10 万片，2020 年底已具备月产 6 万片生产能力。	一期 21 亿元 二期 15 亿元	IGBT、MOS、MEMS 传感器、高压电源 IC、肖特基
厦门士兰集科	2018 年	12 英寸	第一条 12 英寸两期产线计划月产 6 万片。目前，一期项目已正式投产，二期已经公告	一期 50 亿元 二期 20 亿元	功率半导体和 MEMS 传感器
杭州士兰明芯	2004 年	LED 芯片	每月 24 万片（等效 2 寸片）、24000KK 管芯的测试能力	/	高亮度 LED 芯片
士兰滨江测试	2005 年	测试	测试晶圆 20 万片/月和 3 亿颗成品/月	/	前道晶圆测试和后道成品测试
美卡乐光电	2009 年	封装	/	/	高端应用的 LED 全彩屏 RGB 像素管封装
成都士兰半导体	2010 年	外延片制造	年产 70 万片硅外延片	/	5-12 英寸外延片制造
成都集佳	2014 年	封装与测试	年产功率模块 6000 万只、年产功率器件 8 亿只、年产 MEMS 传感器 2 亿只、年产光电器件 3000 万只	/	功率器件和功率模块的封装和测试
厦门士兰明镓	2018 年	4/6 英寸化合物	一期 2021 年投产，一期产能(等效 2 寸片)540 万片/年;二期计划 2021 年启动，2024 年达产，二期产能(等效 2 寸片)852 万片/年	一期 20 亿元 二期 30 亿元	下一代光模块芯片、5G 与射频相关模块、高端 LED 芯片产品

来源：公司公告、国金证券研究所

2.景气周期中高端产能大幅扩张的优势

多因素驱动，功率产品供应持续紧张。需求端受益于疫情的笔记本电脑/电视机大幅增长、汽车和工业制造恢复、新能源汽车大幅增加功率半导体消耗量等因素，而供给端晶圆代工产能利用率从 2020 年二季度末开始逐渐提升至满产，而功率半导体主要使用的 8 寸晶圆代工产能紧缺现象尤其严重，并且由于东南亚疫情影响，全球主要 IDM 厂商产能无法完全正常运转，引发功率器件交期拉长和普遍涨价现象。

图表 6：部分晶圆代工厂产能利用率变化

	18Q1	18Q2	18Q3	18Q4	19Q1	19Q2	19Q3	19Q4	20Q1	20Q2	20Q3	20Q4
华虹半导体	97%	102%	102%	97%	87%	93%	97%	88%	82%	93%	96%	99%
中芯国际	88%	94%	95%	90%	89%	91%	97%	99%	99%	99%	98%	96%
联电	94%	97%	94%	88%	83%	88%	91%	92%	93%	98%	97%	99%

来源：各公司财报、国金证券研究所

图表 7：英飞凌和安森美货期趋势和价格趋势（2Q2021）

	产品	货期	货期趋势	价格趋势
英飞凌	低压 MOSFET	26-52	拉长	上涨
	高压 MOSFET	26-40	拉长	上涨
	IGBT	26-52	拉长	上涨
	宽带隙 MOSFET	26-36	拉长	上涨
安森美	低压 MOSFET	26-52	拉长	上涨
	宽带隙 MOSFET	26-36	拉长	上涨
	肖特基二极管	16-52	拉长	上涨
	整流器	14-52	拉长	上涨
	小信号 MOSFET	16-52	拉长	上涨

来源：芯师爷、国金证券研究所

8 英寸晶圆代工未来产能增长缓慢，晶圆制造产能紧缺短期难解。由于扩产意愿低及设备不足，预计 2019-2024 年 8 英寸晶圆制造产能复合增速为 5%，我们此轮 8 英寸晶圆制造产能紧张至少持续到 2022 年年中。

图表 8：全球八英寸晶圆制造产能预测（百万片/年）

	2018 年	2019 年	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	19-24CAGR
台积电	28.40	29.35	30.90	32.9	35.1	38.0	39.9	6%
联电	7.67	8.15	9.0	9.2	9.4	9.7	9.9	4%
格芯	7.30	7.30	6.9	7.2	7.2	7.5	7.7	1%
中芯国际	5.40	5.52	5.8	6.1	6.5	6.9	7.1	5%
主要代工厂合计	48.77	50.32	52.6	55.4	58.2	62.1	64.6	5%
其它代工厂合计	13.30	14.50	15.8	16.6	17.5	18.5	19.0	6%
晶圆代工厂合计	62.07	64.82	68.4	72.0	75.7	80.6	83.6	5%
IDM	15.94	16.60	17.4	18.2	19.3	20.5	21.4	5%
总产能	78.01	81.42	85.8	90.2	95.0	101.1	105.0	5%

来源：各公司财报、IC Insights、国金证券研究所

景气周期中公司 8 英寸/12 英寸产能大幅增长。公司控股子公司士兰集昕的 8 寸线在 2020 年产能大幅增产，从 2019 年年底的 4 万片月产能大幅增加到 6 万片月产能，预计 2021 年底达到月产能 7 万片；12 英寸产线也在 2020 年底投产，预计在 2021 年四季度形成 3 万片 12 英寸月产能。因此公司是少数在 2021 年和 2022 年晶圆代工产能紧张背景中产能大幅增长的功率器件公司。

图表 9：公司 8 英寸和 12 英寸产能变化情况（万片/月）



来源：公司年报、国金证券研究所

12 英寸 MOSFET 更具综合成本优势。虽然相比 8 英寸产线，12 英寸产线设备更贵，硅片价格更高，但是在相同折旧期内，由于晶圆面积更大，并且 12 英寸晶圆生产产线自动化程度高于 8 英寸产线，使得人力成本低于 8 英寸产线，使得单位面积的综合成本相比 8 英寸反而低 20%-30%，因此一般情况下对于 IDM 公司 12 英寸 MOSFET 相比 8 英寸更具成本优势。

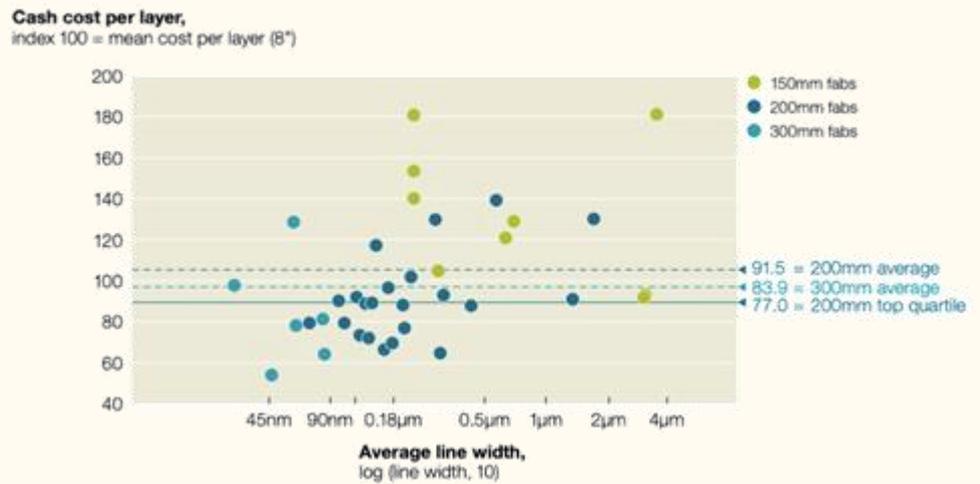
图表 10：8 英寸与 12 英寸功率器件制造成本比较

	8 英寸	12 英寸
晶圆面积	100%	225%
晶圆材料成本	100%	约 280%
设备	100%	约 170%
人力	100%	约 80%
其它	100%	约 150%
单位面积相对成本	100%	70%-80%

来源：英飞凌、国金证券研究所

从 8 英寸升级到 12 英寸提升功率器件一致性，降低损耗。随着晶圆尺寸增大，特色工艺的制程一般也伴随升级，线宽降低，从 8 英寸晶圆到 12 英寸晶圆，平均线宽从 91.5 纳米下降到了 83.9 纳米。在器件结构尺寸精确度大幅提升前提下，器件静态及动态参数的一致性与性能指标也更有优势，由于制程微缩，能够加工的晶胞越多，晶胞单位密度越大，能量密度越大。结合晶圆减薄技术，MOSFET 及 IGBT 的导通电阻能减小，使热能损耗减小。

图表 11: 晶圆尺寸、成本及线宽分析

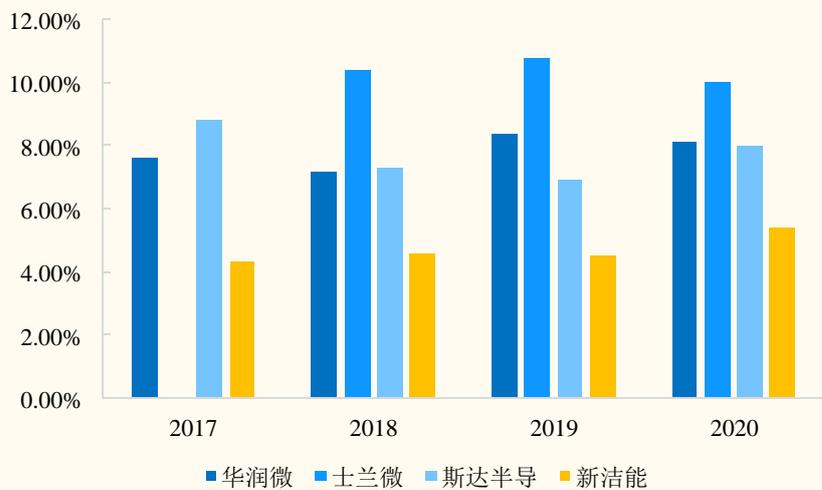


来源: IC insights、国金证券研究所

3. IPM、功率分立器件、MEMS 产品线并进的优势

高强度研发投入几大产品线并进。公司通过持续的高强度研发投入建立了包括电源与功率驱动产品线、基于 MCU 的功率控制产品线、数字音频产品线、专用电路产品线、MEMS 传感器产品线、分立器件产品线、功率模块产品线、光电产品线等全面的产品线。我们认为 2021 年公司的 IPM 功率模块、IGBT 和 PIM 模块以及 MEMS 几类产品线进入快速增长时期。

图表 12: 公司与其它公司研发费用率比较



来源: wind、国金证券研究所

公司 IPM 功率模块产品在国内白色家电和工业变频器市场发力。IPM (智能功率模块) 是一种先进的功率开关器件, 具有 GTR(大功率晶体管)高电流密度、低饱和电压和耐高压的优点, 以及 MOSFET 高输入阻抗、高开关频率和低驱动功率的优点。而且 IPM 内部集成了逻辑、控制、检测和保护电路, 使用起来方便, 不仅减小了系统的体积以及开发时间, 也大大增强了系统的可靠性。目前全球 IPM 主要供应商是三菱、安森美和英飞凌。

图表 13: 国内 IPM 主要厂商

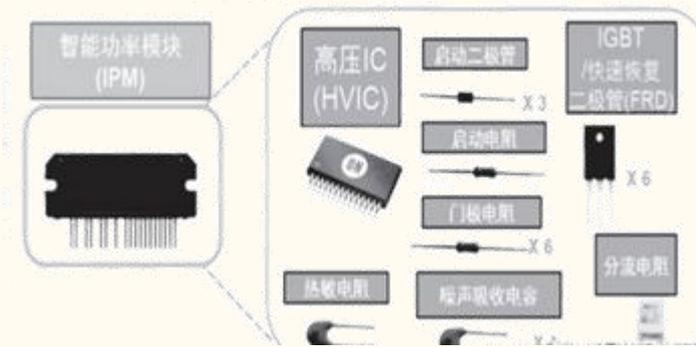
厂商	IPM 发展情况
美的	美的的空调 IPM 研发始于 2010 年; 2013 年美的实现了国产自研 IPM 的量产; 2014 年, 美的成立重庆 IPM 工厂, IPM 模块正式实现产业化; 2015 年, 美的自制 IPM 产量突破百万枚/年; 2017 年开发出 IPM 代工厂, 美的 IPM 进入“自

	制+代工”的发展模式；2018 年美的 IPM 业务从空调延伸至冰箱、洗衣机等领域。
士兰微	布局 IPM 相对较早，2010 年在 HVIC、IGBT 和 MOS 等芯片到位后士兰就启动了 IPM 设计，此后几年先后推出了多个 IPM 产品，包括 IPM23、DIP24/25/26/27、SOP37 单芯片等系列产品，其芯片开发制造、封装开发制造均自主完成。
比亚迪 半导	自主研发的 BIP30 (1200V35A/50A) 系列智能功率模块，是目前国内唯一车规级 IPM 产品，输出功率最高可达 7500W，兼容三菱 ver.4 系列封装形式，已大规模用于新能源汽车及家电领域，装车量已超过 40 万辆。与国外同类产品相比，比亚迪 BIP30 系列交期短，供应充足，成本更低，特别适用于新能源车用空调控制器、变频家电（商用空调、中央空调、中大功率柜机）、中大功率工业变频控制器等产品。
斯达半 导	自 2005 年设立以来一直专注于 IGBT 的自主研发，公司 IGBT 模块型号齐全，目前形成了覆盖工作电流 5A-3600A、工作电压 600V-3300V 的产品布局。IPM 模块产品已研发出多个，电流范围主要为 10A-50A。
西安中 车永电 电气	中车永济电机有限公司全资控股的专门从事电力电子产品的研发、生产、销售、服务的高技术企业。公司的 IPM 模块产品主要有 YMPC30-06S 和 YMPC20-06S 两种，电流分别是 30A 和 20A，主要应用于空调、洗衣机、冰箱以及小功率传动

来源：国金证券研究所整理

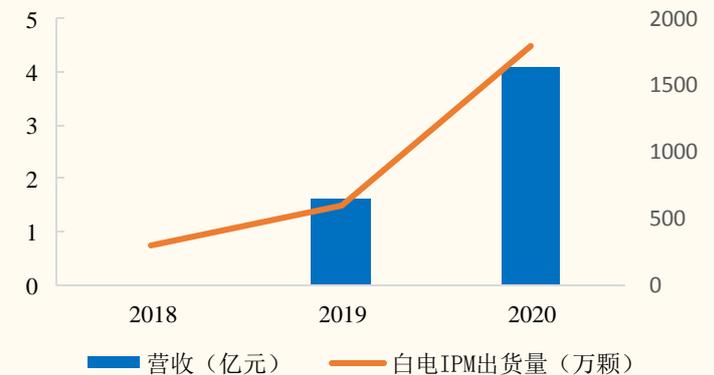
公司 IPM 模块已广泛应用到下游家电及工业客户的变频产品上，包括空调、冰箱、洗衣机，油烟机、吊扇、家用风扇、工业风扇、水泵、电梯门机、缝纫机、电动工具，工业变频器等。2020 年国内多家主流的白电整机厂商在变频空调等白电整机上使用了超过 1800 万颗士兰 IPM 模块，比 2019 年增加 200%。预期未来几年公司 IPM 模块的营业收入将会继续快速增长。

图表 14: IPM 结构示意图



来源：摩尔精英、国金证券研究所

图表 15: IPM 营收及白电 IPM 出货量



来源：公司年报、国金证券研究所

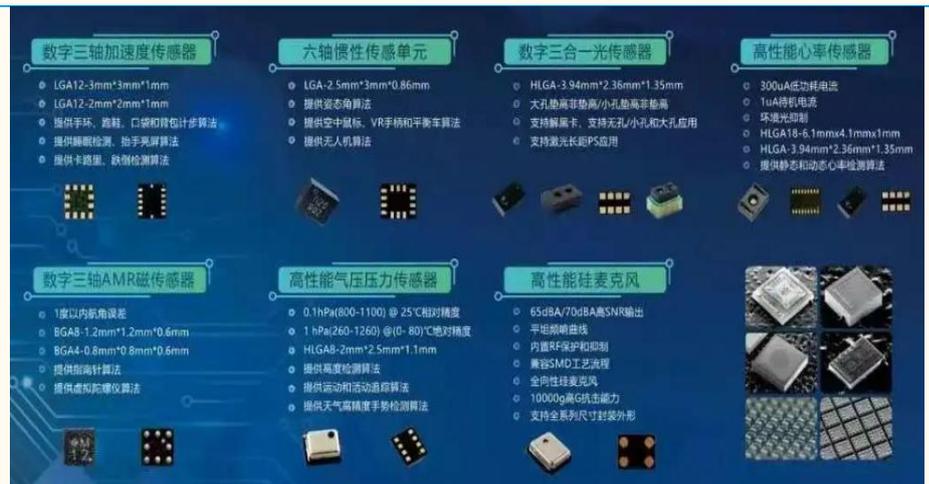
公司 IGBT 器件和 PIM 模块（功率集成模块）2020 年营业收入突破 2.6 亿元，较 2019 年增长 60% 以上，基于公司的五代 IGBT 和 FRD 芯片的电动汽车主电机驱动模块，已通过部分客户测试并开始小批量供货。我们预计随着汽车主电机驱动模块供货，2021 年公司的 IGBT 和 PIM 模块营收有超过 50% 增长。

MEMS（微机电系统）是集微传感器、微执行器、微机械结构、微电源微能源、信号处理和控制电路、高性能电子集成器件、接口、通信等于一体的微型器件或系统。MEMS 主要是以手机为代表的消费电子市场应用为主，也广泛应用于医疗、汽车以及通信产业。MEMS 传感器利用半导体制造技术和微加工技术将微结构、微传感器、控制处理电路甚至接口、通信和电源等制造在一块或多块芯片上，制造工艺复杂，主要生产方式也包括 IDM 厂商和代工厂代工。IDM 厂商包括意法半导体和博世等；代工厂包括集成电路代工厂和纯 MEMS 代工厂，全球领先的纯 MEMS 代工厂有 Silix Microsystems、Teledyne DALSA、Asia Pacific Microsystems、X-FAB、Innovative Micro Technology 等。

持续投入 MEMS 终进入收获期。2012 年，公司研发成功了第一颗 MEMS 惯性加速度计电路 SC7A30；2013 年，公司推出第一颗三轴磁传感器电路

SC7M30, 可应用于智能手机和平板电脑等消费电子产品。2016年, 推出国内首款单芯片六轴惯性传感器 SC7I20。目前, 系列化的传感器产品主要有: 加速度传感器、陀螺仪、多轴惯性传感器、地磁传感器、空气压力传感器、温湿度传感器、硅麦克风、接近及环境光传感器、心率传感器、电流传感器、角度及位置传感器、车用胎压传感器等。公司基于自身半导体制造能力, 在 6 英寸、8 英寸芯片生产线上实现了批量制造能力, 并建立自己的 MEMS 封测生产线。2020 年, 公司 MEMS 传感器营业收入突破 1.2 亿元, 同比增加 90% 以上, S 实现销售毛利 2769 万元, 实现净利润 1485 万元。产品已经打入小米等国内手机品牌厂商和智能穿戴领域客户。其中, 加速度传感器、硅麦克风等产品已在 8 英寸线上实现了批量产出, 单月出货量超过 2000 万只。同时, 公司 MEMS 传感器产品也在平板电脑、智能手环、智能门锁、行车记录仪、TWS 耳机、白色家电、工业控制等领域持续拓展, 预计今后公司 MEMS 传感器产品的出货量还将进一步增长。

图表 16: 士兰微 MEMS 传感器主要特点



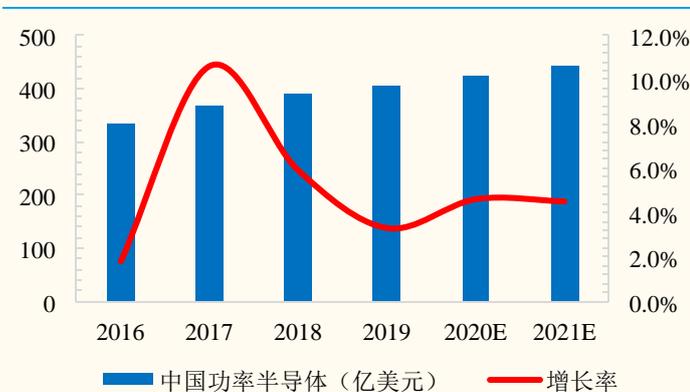
来源: 集微网、国金证券研究所

二、功率半导体行业概况及趋势

1. 功率半导体市场预计保持较高增速

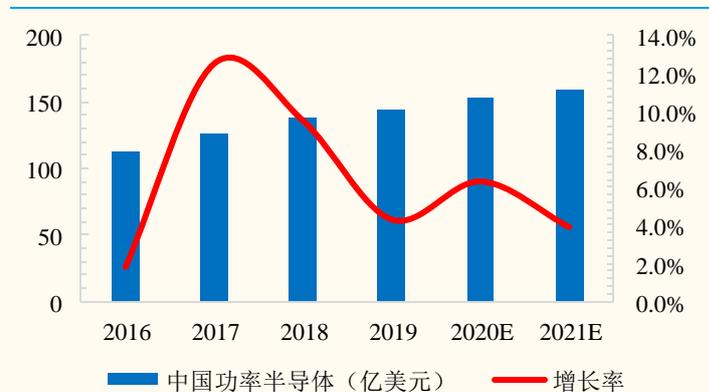
功率半导体是电子装置电能转换与电路控制的核心, 主要用于改变电压和频率, 或将直流转换为交流, 交流转换为直流等的电力转换。根据 IHS Markit 预测, 预计 2021 年市场规模将增长至 441 亿美元; 中国市场规模有望达到 159 亿美元。

图表 17: 2016-2021 年全球功率半导体市场规模预测



来源: IHS Markit、国金证券研究所

图表 18: 2016-2021 年中国功率半导体市场规模预测



来源: IHS Markit、国金证券研究所

功率半导体产品可以分为功率器件、电源管理 IC 和功率模组三大类，其中功率器件又可以分为全控制器件的 IGBT/MOSFET/BJT 等、半控制器件的晶闸管和不可控器件的二极管。根据 Yole Development 的数据，2018 年全球功率半导体中功率器件/模组/功率 IC 占比 32.7%、13.3%和 54.0%。

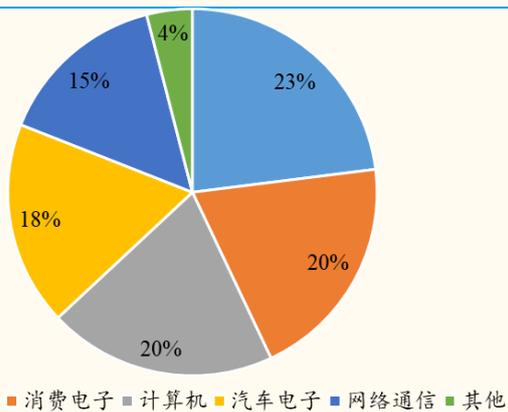
图表 19：功率半导体产品分类



来源：国金证券研究所整理

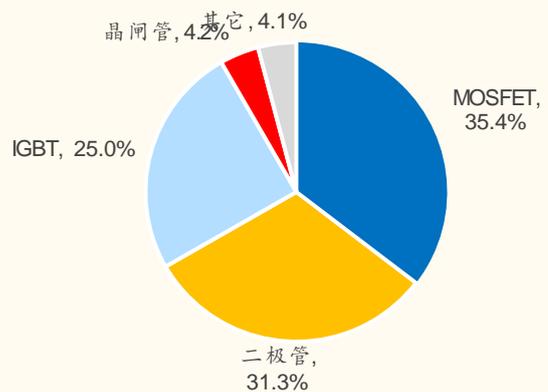
功率器件可用于几乎所有的电子制造业，其下游应用非常广泛，包括新能源（风电、光伏、电动汽车）、消费电子、智能电网、轨道交通等，根据每个细分领域性能要求的不同（频率、电压、损耗），不同的功率器件（MOSFET、IGBT、SiC 等）可以应用于不同的领域。按照下游应用领域，功率器件主要可以分为五大类，包括工业控制（市场占比约为 23%），消费电子（20%），计算机（20%），汽车电子（18%），网络通信（15%）。MOSFET、二极管和 IGBT 是三种占比最高的功率器件。

图表 20：功率半导体器件下游应用市场结构



来源：前瞻产业研究院、国金证券研究所

图表 21：功率半导体器件类型市场结构



来源：前瞻产业研究院、国金证券研究所

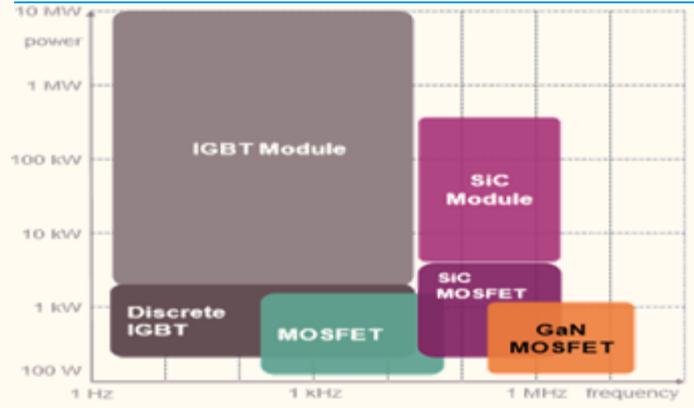
MOSFET，即金属氧化物半导体场效应管，是一种可以广泛使用在类比电路与数位电路的场效晶体管。MOSFET 器件速度极快，耐冲击性好，故障率低，电导率负温度系数，扩展性好。大功率应用时成本不敏感，因此低压大电流是 MOSFET 的强项。IGBT，绝缘栅双极晶体管，它是由 BJT 和 MOSFET（组成的复合全控型电压驱动式功率器件。IGBT 具有电导调制能力，相对于功率 MOSFET 和双极晶体管具有较强的正向电流传导密度和低通态压降。IGBT 稳定性比 MOSFET 稍差，强于 BJT，但 IGBT 耐压比 MOSFET 容易做高，不易被二次击穿而失效，易于高压应用领域。

图表 22: MOSFET、IGBT 和 BJT 性能对比

参数	BJT	功率MOS	IGBT
输入阻抗	10 ³ ~10 ⁵ Ω	10 ⁸ ~10 ¹¹ Ω	10 ⁸ ~10 ¹¹ Ω
电流增益	10~100	10 ² ~10 ³	极高
开关频率	20~80KHz	100~500KHz	中高
导通电阻	低	高	低
关断电阻	高	高	高
电容量	高 (1200V)	中 (500V)	高 (1200V)
坚固性	良	优	优
成本	中	高	高
最大工作温度	150° C	200° C	150° C

来源: 电力科技大学、国金证券研究所

图表 23: 功率半导体适用功率和工作频率情况



来源: Yole、国金证券研究所

新能源汽车是功率半导体增长的重要驱动力

新能源车功率半导体价值量大幅增加。新增功率器件价值量主要来自于汽车的“三电”系统,包括电力控制,电力驱动和电池系统。在动力控制单元中,IGBT 或者 SiC 模块将高压直流电转换为驱动三相电机的交流电;在车载充电器 AC/DC 和 DC/DC 直流转换器中,都会用到 IGBT 或者 SiC、MOS、SBD 单管;在电动助力转向、水泵、油泵、PTC、空调压缩机等高压辅助控制器中都会用到功率器件或者模块;在 ISG 启停系统、电动车窗雨刮等低压控制器中都会用到 MOS 单管。根据 Strategy Analytics 和 Infineon 的数据,传统燃油车中功率器件单车价值量 71 美元,48V 轻度混动车中功率器件单车价值量 146 美元,相比传统燃油车提升 106%;重度混动车和插电混动车中功率器件单车价值量 371 美元,相比燃油车提升 422%;纯电动车中功率器件成本为 455 美元,相比燃油车提升 541%。

图表 24: 全球新能源汽车销量预测 (百万辆)



来源: Infineon、国金证券研究所

充电桩伴随新能源汽车销量增长,拉动功率半导体需求。作为新能源汽车必不可少的基础配套设施,我国充电桩行业也正处于高速增长的建设期,未来市场空间广阔。Infineon 统计 100 kW 的充电桩需要的功率器件价值量在 200-300 美元。根据国际能源署 (IEA) 预测,2030 年,全球可用充电桩有望达到 2000 万个,相比 2019 年增加约 1900 万个,带动功率半导体消费额约为 47.5 亿美元。

新能源发电是功率半导体需求新动力

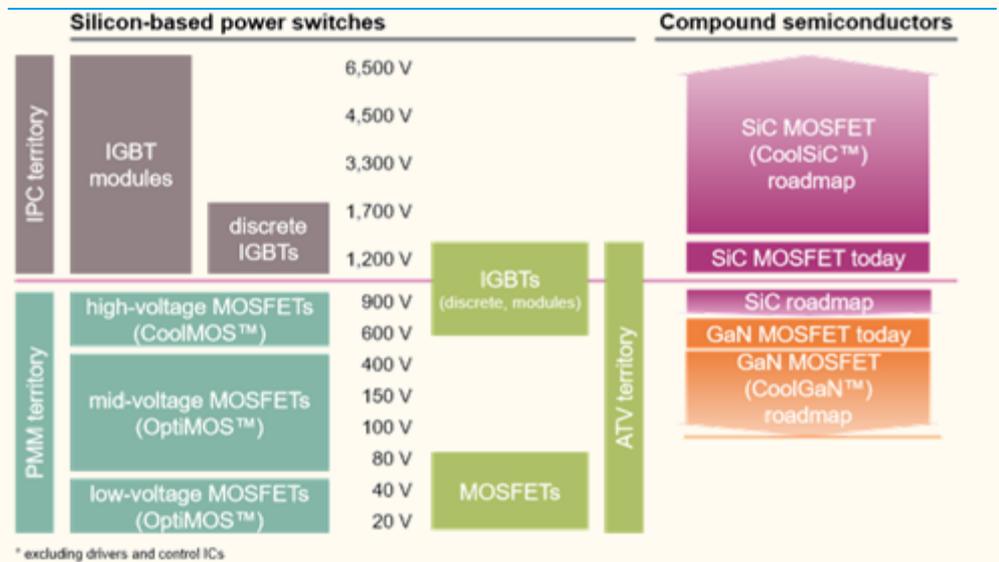
光伏风力发电量快速增长,功率半导体迎新增长动力。由于新能源发电输出的电能不符合电网要求,需通过光伏逆变器或风力发电逆变器将其整流成直流电,再逆变成符合电网要求的交流电后输入并网。功率模块是光伏逆变器和

风力发电逆变器的核心器件，新能源发电行业的迅速发展将成为 IGBT 模块行业持续增长的又一动力。根据富士电机的预测，2015-2025 年全球可再生能源发电量 CAGR 达到 5.9%，其中太阳能发电量 15-25 年 CAGR 为 16.4%，风能发电量 CAGR 为 8.8%。相较于火力发电，每 1MW 的风电厂的半导体需求量是火电厂的 30 倍。风力发电量的稳定增长将对功率半导体提出新的需求。而对于太阳能发电，为了有效地满足绿色能源太阳能发电及逆变并网的需求，就需要控制、驱动器和输出功率器件的正确组合，IGBT 是作为功率开关的必然之选。

2.IGBT-功率器件皇冠上的明珠

IGBT 作为工业控制及自动化领域的核心器件，在电机节能、轨道交通、智能电网、航空航天、家用电器、汽车电子、新能源发电、新能源汽车等诸多领域都有广泛的应用。随着新能源汽车的发展以及变频白色家电的普及，IGBT 的市场热度持续升温。它不仅在工业应用中提高了设备的自动化水平、控制精度等，也大幅提高了电能的应用效率，同时减小了产品体积和重量，节约了材料。IGBT 在 600V 以上具有较强的优势，目前可应用于 6500V 高压，在高压领域，SiC MOSFET 是 IGBT 的竞争者。

图表 25: IGBT 应用电压范围



来源：电力电子网、国金证券研究所

IGBT 发展趋势：高功率密度、低损耗、高频率、小型化

- IGBT 性能参数：饱和压降产生静态损耗，要求越低越好，发射极漏电流要求越小越好，开通和关断能量（动态损耗）越小越好，上升和延迟时间越短越好。

图表 26: IGBT 的主要参数 1 (静态参数)

IGBT 参数	符号	单位	注释
饱和压降	Vce(sat)	V	越低越好，产生静态损耗
集电极-发射极击穿电压	BVces	V	够用就好，过高压降变大
集电极-发射极漏电流	Ices	uA	越小越好
栅源击穿电压	BVge		
栅源漏电流	Iges		
阈值电压	Vge(th)		

图表 27: IGBT 的主要参数 2

IGBT 参数	符号	单位	注释
上升延迟时间	td(on)	ns	尽量短
上升时间	tr	ns	太快栅极容易振荡，相对慢些好
开通能量	Eon	mJ	开通动态损耗，越小越好
下降延迟时间	td(off)	ns	尽量短
下降时间	tf	ns	不振荡情况下越快越好
关断能量	Eoff	mJ	关断动态损耗，越小越好

来源：电力电子网、国金证券研究所

来源：电力电子网、国金证券研究所

- 在 IGBT 的可靠性参数方面，要求结温越高越好，热阻越小越好、雪崩耐量越大越好。

图表 28: IGBT 的可靠性参数

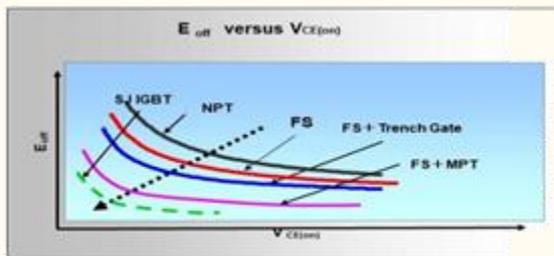
IGBT 参数	符号	单位	注释
饱和电流 (短路时间)	Isc (ts)	A (us)	Isc 一般是额定电流的 2-4 倍，太高短路时间会降低；器件承受 CE 短路的能力，越长越好，一般 30us 左右
雪崩耐量	E _{AVL}	mJ	器件在击穿状态下承受大电流的能力，越大越好
结温	T _j	°C	器件能承受的最高温度，越高越好。目前最高 175°C
热阻	R _{thJC}	°C/W	与封装空洞率有关，越小越好
安全工作区	SOA		与雪崩耐量有关，面积越大越好

来源：电力电子网、国金证券研究所

- IGBT 芯片的发展趋势：高功率密度、低损耗、高频率、高可靠性，功能集成，芯片尺寸更大，从 6 寸、8 寸到 12 寸，小管芯，Infineon 芯片从第 1 代到第 7 代，管芯面积减少了三分之二。

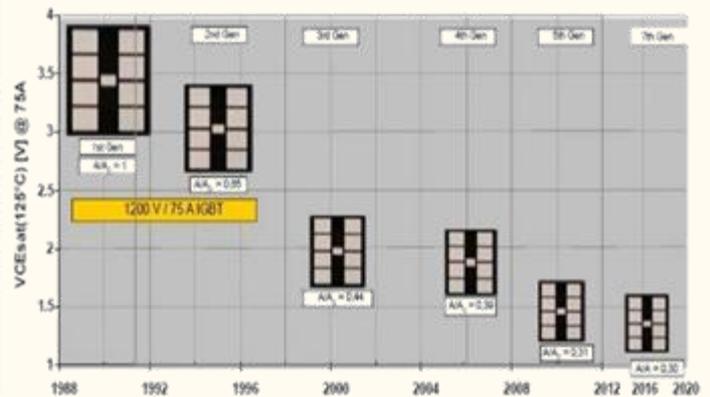
图表 29: IGBT 芯片的发展趋势

- ◆ 高功率密度、低损耗、高频率、高可靠性
- ◆ 功能集成，RC IGBT, RB IGBT, 双向 IGBT, 集成传感器
- ◆ 薄片工艺, 110 μm (1200V), 50 μm (600V)
- ◆ 小管芯, 20 年来管芯的面积减少了 2/3+
- ◆ 大芯片, 4" - 5" - 6" - 8" - 12"
- ◆ 新材料: SiC



来源：电力电子网、国金证券研究所

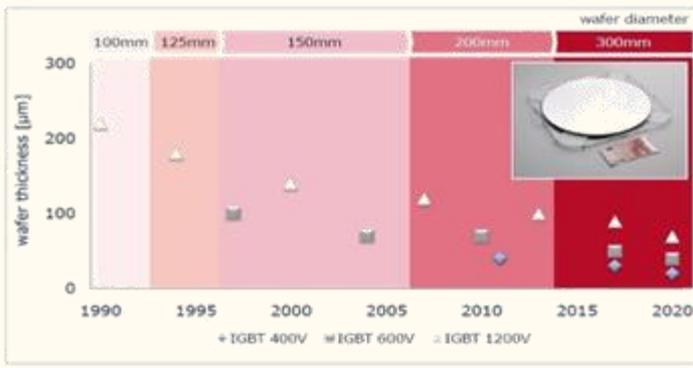
图表 30: IGBT 管芯面积的发展



来源：电力电子网、国金证券研究所

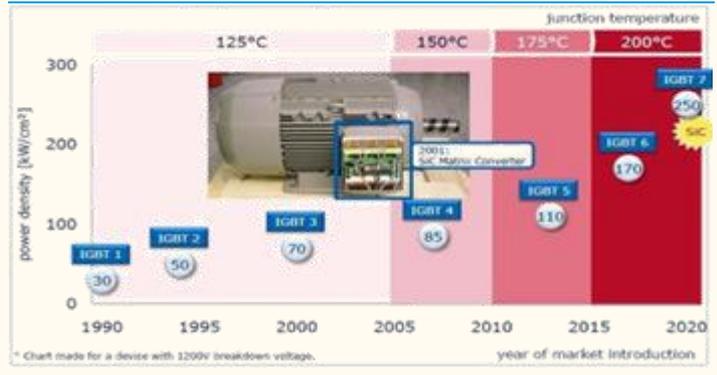
- IGBT 管芯密度大幅提升、薄片工艺：Infineon IGBT 管芯的密度，从第一代的 30KW/cm² 提升到第七代的 250KW/cm²，提升了 8 倍多；Infineon IGBT 芯片从 4 英寸发展到 12 英寸，1200V 芯片的厚度减少了 45% 左右。

图表 31: IGBT 芯片直径和厚度的发展



来源: Infineon、国金证券研究所

图表 32: IGBT 管芯功率密度的发展



来源: Infineon、国金证券研究所

- IGBT 模块发展趋势: 随着应用的不断升级, 对 IGBT 芯片及模块也提出了新的要求, 要求芯片缩小面积、实现快速开关, 要求 IGBT 承载更高的电压和电流, 并且具有低损耗和高可靠等特性。

图表 33: 芯片及应用技术的挑战及解决方案

	挑战	问题	解决方案
芯片	缩小芯片面积	高热阻, 高结温	更好的散热设计
	高结温	高 ΔT , 寿命减少	高可靠设计
	快速开关	过电压, 震荡	软度设计, 低 dv/dt 和 di/dt 设计, 低电感
应用	高功率密度	热管理	更好的散热设计
	高可靠性	高PC、TC次数	高可靠性设计

来源: 电力电子网、国金证券研究所

图表 34: 应用对 IGBT 模块的新要求



来源: 电力电子网、国金证券研究所

- 汽车级功率模块要求更高的电气运行可靠性、更高的寿命、更好的节能性、抗干扰性强、并要求重量轻、紧凑等。
- 为了应对各种应用需求, 功率模块封装技术也在不断发展, 主要表现为 Si 器件新技术, 降低热阻, 新的芯片焊接方式、双面散热、提高集成化等。

图表 35: 汽车级功率模块的要求



来源: 电力电子网、国金证券研究所

图表 36: 功率模块封装技术的发展



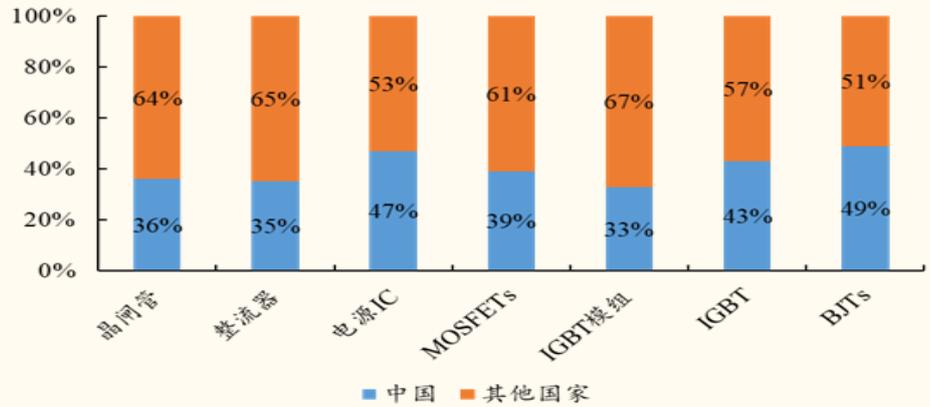
来源: 电力电子网、国金证券研究所

3. 竞争格局: 欧美日主导, 国产有望逐步替代

中国是全球最大的功率半导体消费市场。根据 IHS Markit 数据, 2019 年全球 MOSFET 市场规模约 76 亿美元, IGBT 市场规模约 48 亿美元。中国功率

半导体市场规模占全球市场规模的 35%，是全球最大的单一消费市场。根据赛迪顾问统计，MOSFET 中国市场规模占比全球为 39%，IGBT 为 43%，BJT 为 49%，电源管理 IC 为 47%，其他如晶闸管，整流器，IGBT 模组等产品中国市场份额占比均在 40%左右。

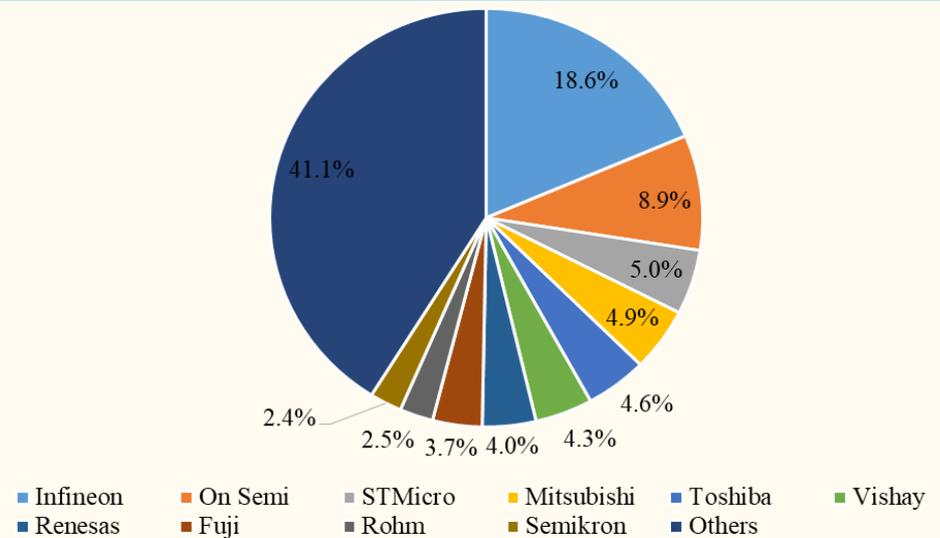
图表 37：功率器件各产品中国市场份额



来源：Yole，国金证券研究所

目前全球功率半导体市场仍由欧美日企业主导，其中英飞凌以 19%的市占率占据绝对领先地位。其后的安森美和三菱市占率分别为 10.0%和 7.0%。前十大公司合计市占率达到 58.9%。

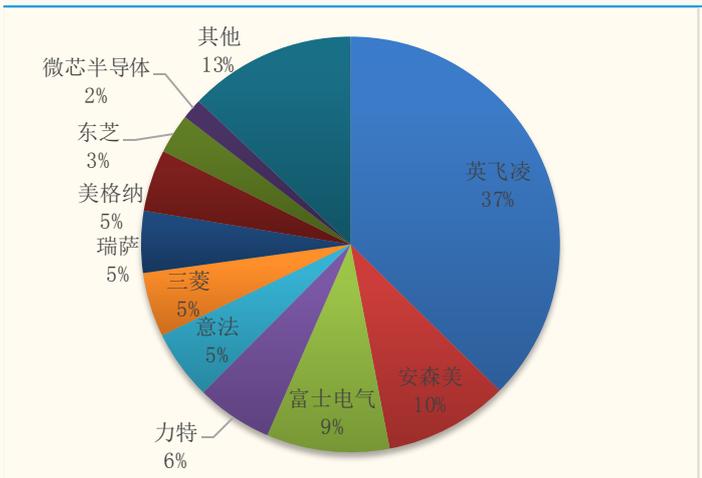
图表 38：全球功率器件和模组市场格局



来源：IHS，国金证券研究所

具体到 MOSFET 和 IGBT 细分领域，在中国 MOSFET 市场中，市占率前三分别是英飞凌、安森美和华润微，市占率分别为 28.4%、16.9%和 8.7%。IGBT 市场同样英飞凌一家独大，全球市占率达到 37%，其后的安森美和富士电气市占率达到 10%和 9%。功率器件高端应用市场和技术基本被国外企业垄断。在市场方面，国内轨道交通、通讯基站等高端应用领域的 MOSFET 及 IGBT 产品主要被国际巨头垄断，尤其在超低能耗高可靠性功率器件细分市场，几乎全部被国际一流半导体企业垄断。在技术方面，一些半导体功率器件关键技术仍掌握在少数国外公司手中；以高端功率 MOSFET 为例，国际一流半导体企业如英飞凌、安森美、意法半导体等均已推出全球先进技术的屏蔽栅功率 MOSFET 和超结功率 MOSFET，而国内仅有少数几家企业具备研发设计能力并推出相关产品。

图表 39：2018 全球 IGBT 各公司市场份额



来源：Infineon、国金证券研究所

图表 40：2018 年中国市场 MOSFET 市占率

企业名称	销售额 (亿元)	市占率
英飞凌	52	28.4%
安森美	31	16.9%
华润微电子	16	8.7%
瑞萨电子	12	6.6%
东芝	12	6.6%
意法半导体	9	4.9%
其它企业	51	27.9%
合计	183	100%

来源：WSTS、国金证券研究所

国内厂家有望在功率半导体领域实现逐步替代。目前英飞凌无论在 MOSFET、IGBT 器件还是 IGBT 模块上，都是市占率排名第一。中高端产品生产厂商主要集中在欧洲、美国和日本地区；中国台湾地区也是较大的功率半导体产地，厂商大多属于 Fabless 厂商，产品主要集中在中低端领域。我国半导体厂商产品主要集中在二极管、中低压 MOS 器件、晶闸管等低端领域，生产工艺成熟且具有成本优势。我们认为，由于以下几点原因使得国内功率器件厂商如设计公司新洁能、斯达半导，IDM 厂商如华润微、士兰微等，在功率半导体领域将加速实现国产替代：

1. 下游厂商为保障供应链安全，给予国内企业更多机会参与同台竞技。功率器件对产品性能和耐用性起到至关重要作用，因此下游厂商缺乏动力替换供应商。即使产品性能一致，国内厂商也缺乏机会进入供应链。而在保证供应链安全的需求下，国内厂商有更多机会参与送样，实现供应链的突破。
2. 制程工艺成熟，国内企业与国际一流技术水平差距缩小。因为模拟电路设计和工艺制程更新速度相对较慢，所以国内厂商有机会拉近与一流水平的差距，以 BCD 工艺制程为例，目前华虹无锡 12 英寸厂的 90 纳米 BCD 工艺平台是世界先进水平。
3. 主要功率器件消费市场在中国。中国是全球最大的汽车、消费电子、光伏新能源等终端生产国，广阔的国内市场给予国内功率半导体厂商充足的空间开拓市场。
4. 国内企业更贴近用户，便于配合客户做定制化开发。由于国际功率半导体企业大部分研发部门在海外，部分客户的定制化需求不能得到及时满足。而国内功率企业研发团队更贴近客户，能更方便地满足客户针对不同场景的定制化需求。

在二极管、中低压 MOSFET、晶闸管等领域，本土厂商已经开始进口替代，但市场份额占比仍然较低，未来有望依靠上述优势提升市占率。而在高压 MOSFET 和 IGBT 器件等中高端领域，目前部分企业已经实现突破。

三、士兰微：国内 IDM 模式功率龙头

公司是国内规模最大的 IDM 模式的集成电路企业之一，核心业务包括基于士兰芯片生产线高压、高功率、特殊工艺的集成电路、功率模块 (IPM、PIM)、功率器件及 (各类 MCU/专用 IC 组成的) 功率半导体方案；MEMS 传感器产品、数字音视频和智能语音产品、通用 ASIC 电路；光电产品及 LED 芯片制造和封装 (含户外内彩屏和 LED 照明)。

公司采用 IDM 的经营模式，从集成电路芯片设计业务开始，逐步搭建特色工艺的芯片制造平台，并将技术和制造平台延伸至功率器件、功率模块、MEMS 传感器和高端 LED 彩屏像素管和光电器件的封装领域。

公司的研发工作主要可分为两个部分：芯片设计研发与工艺技术研发。在芯片设计研发方面，目前主要分为电源与功率驱动产品线、基于 MCU 的功率控制产品线、数字音频产品线、专用电路产品线、MEMS 传感器产品线、分立器件产品线、功率模块产品线、光电产品线等。在工艺技术平台研发方面，公司依托于已稳定运行的 5、6、8 英寸芯片生产线和正在建设的 12 英寸芯片生产线和先进化合物芯片生产线，陆续完成了国内领先的高压 BCD、超薄片槽栅 IGBT、超结高压 MOSFET、高密度沟槽栅 MOSFET、快恢复二极管、MEMS 传感器等工艺的研发，形成了比较完整的特色工艺制造平台。

公司成立于 1997 年 9 月，总部在中国杭州。2003 年 3 月公司股票在上海证券交易所挂牌交易，是第一家在中国境内上市的集成电路芯片设计企业。公司经过二十多年的发展，已由一家单纯的芯片设计企业发展成为一家拥有芯片设计、制造相结合的综合型的半导体企业。

图表 41：公司发展历程



来源：公司官网、国金证券研究所

公司总部负责产品设计、研发和市场，其中产品线管理涵盖 AD-DC 产品线、DC-DC 和数控电源产品线、LED 照明驱动产品线、IPM 功率模块产品线、PIM 功率模块产品线、MEMS 传感器产品线、ASIC 产品线和通用 MCU 产品线等；设计研发包含工艺研发部、系统研发部、MCU 产品研发部、PIM 产品研发部等，另设有西安、成都、无锡、厦门和美国硅谷等五个研发中心；销售覆盖大中华地区、东南亚地区以及美国；另有滨江测试工程师负责电路、器件芯片测试。

半导体制造事业总部负责硅芯片制造、LED 芯片制造、功率产品封装，下属子公司包括杭州士兰集成电路有限公司（5 英寸、6 英寸）、杭州士兰集昕微电子有限公司（8 吋）、杭州士兰明芯科技有限公司（LED 芯片）、成都士兰半导体制造有限公司（硅外延）、成都集佳科技有限公司（功率模块、功率器件、MEMS 传感器封装）、厦门士兰集科微电子有限公司（12 英寸）、厦门士兰明镓化合物半导体有限公司（化合物）、杭州美卡乐科技有限公司和杭州友旺电子有限公司。

四、盈利预测与投资建议

1. 营收、毛利率预测及关键假设

我们认为随着在目前行业晶圆代工产能持续紧缺的背景下，随着公司产能的释放和产品结构升级，公司的营收和毛利率在 2021 年将大幅提升。

- 营收方面，2021 年公司 8 英寸产能和 12 英寸产能持续爬坡，预计到 2021 年底 8 英寸产能达到 7 万片/月，12 英寸产能达到 3 万片/月，仅考虑产能增长，我们预计 2021 年营收相比 2020 年增长 25%-35%。
- 在功率器件、MCU 和 MEMS 普遍涨价的背景下，同时毛利率较高的 IPM、IGBT 和 MEMS 增速更快，我们预计 2021 年和 2022 年公司整体毛利率从 2020 年的 22.5% 提升到 31.1% 和 31.5%。

图表 42：公司营收、毛利率预测

营业收入（百万元）	2019	2020	2021E	2022E	2023E
器件	2203	2203	3525	4582	5270
集成电路	1420	1420	2556	3323	3821
LED	391	391	403	411	419
其它	267	267	187	159	165
合计	4281	4281	6670	8475	9675
收入增速	2019	2020	2021	2022E	2023E
器件	2.9%	45.1%	60%	30%	15%
集成电路	7.7%	36.9%	80%	30%	15%
LED	-16.3%	-7.5%	3%	2%	2%
其它	139.8%	157.7%	-30%	-15%	4%
合计	2.8%	37.6%	56%	27%	14%
毛利率	2019	2020	2021	2022E	2023E
器件	21.9%	24%	32%	32%	31%
集成电路	23.3%	26%	35%	35%	34%
LED	-3.0%	-1%	3%	2%	2%
其它	75.8%	52%	20%	20%	20%
合计	19.5%	22.5%	31.1%	31.5%	30.7%

来源：国金证券研究所

2. 盈利水平和估值的同业比较

选取斯达半导、华润微和新洁能做估值水平和盈利水平比较的样本。公司和华润微能同属 IDM 模式，斯达半导和新洁能为 Fabless 模式。华润微 2019 年和 2020 年毛利率和营业利润率高于公司，我们归因于华润微折旧和研发费用率低于公司。我们预计随着公司高毛利的 IPM、MEMS 公司和 IGBT 等产品放量、产品价格的普遍上涨，IDM 模式的士兰微和华润微在 2021 年的毛利率弹性更加显著。估值方面，公司估值水平低于行业平均水平。

图表 43：公司盈利水平和估值的同业比较（2021 年 6 月 11 日数据）

	毛利率			营业利润率			PE	
	2018 年	2019 年	2020 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021E	2022E
新洁能	31.6%	20.7%	25.4%	22.7%	14.3%	16.5%	57.5	44.4
斯达半导	29.4%	30.6%	31.6%	16.2%	18.6%	21.3%	136.2	100.4
士兰微	25.5%	19.5%	22.5%	-0.5%	-6.4%	-0.5%	67.3	42.8
华润微	25.2%	22.8%	27.5%	9.3%	8.3%	13.3%	69.6	52.8

来源：wind、国金证券研究所

3. 公司的合理估值

由于公司近五年盈利低，公司过去 PE 估值水平较高。我们预计公司 2021-2023 年实现归母净利润 8.1 亿元、10.8 亿元和 11.7 亿元，参考同业估值水平，我们给予公司 2022 年 60 倍 PE 目标值，对应目标价 49.4 元，给予“买入”评级。

图表 44：公司 PE band



来源：wind、国金证券研究所

五、风险提示

1. 产品价格过快上涨带来的经销商囤积库存风险

2020 年四季度至今功率半导体经过多轮价格普遍上调，目前行业需求旺盛，半导体厂商和经销商库存较低，但是如果价格继续快速上涨，经销商可能进行投机性囤积库存，供需矛盾缓解时经销商库有扰乱行业供需的风险

2. 技术升级的风险

功率半导体行业为技术密集型行业。新技术、新产品的研发及产业化应用周期长、投入大，且新产品量产后，还面临着产品更新换代速度快、产品不能满足市场需求变化的风险。如果公司的新技术、新工艺的研发未能持续升级换代，新产品的产业化未能保持市场领先地位，将会对公司的市场竞争和经营产生不利的影响。

3. 部分芯片持续缺货造成终端产量下降风险

2021 年部分芯片如驱动芯片、电源管理芯片及 MCU 供应短缺，产品价格快速上涨，如果缺货情况持续，可能造成终端因缺芯而被迫削减产量，从而造成功率产品需求下滑的风险。

附录：三张报表预测摘要

损益表 (人民币百万元)							资产负债表 (人民币百万元)						
	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E		2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E
主营业务收入	3,026	3,111	4,281	6,670	8,475	9,675	货币资金	1,172	1,082	1,110	1,498	1,909	2,204
增长率		2.8%	37.6%	55.8%	27.0%	14.2%	应收账款	1,177	1,228	1,802	1,796	2,281	2,604
主营业务成本	-2,256	-2,505	-3,317	-4,598	-5,805	-6,701	存货	1,214	1,422	1,388	1,449	1,829	2,111
%销售收入	74.5%	80.5%	77.5%	68.9%	68.5%	69.3%	其他流动资产	156	80	80	73	79	84
毛利	770	606	963	2,072	2,669	2,974	流动资产	3,719	3,812	4,380	4,816	6,099	7,003
%销售收入	25.5%	19.5%	22.5%	31.1%	31.5%	30.7%	%总资产	45.8%	42.8%	44.5%	47.2%	50.9%	52.6%
营业税金及附加	-24	-25	-26	-53	-68	-77	长期投资	368	731	873	873	848	823
%销售收入	0.8%	0.8%	0.6%	0.8%	0.8%	0.8%	固定资产	3,428	3,571	3,618	3,837	4,019	4,166
销售费用	-97	-104	-113	-127	-161	-184	%总资产	42.2%	40.1%	36.8%	37.6%	33.6%	31.3%
%销售收入	3.2%	3.3%	2.6%	1.9%	1.9%	1.9%	无形资产	200	289	327	675	1,011	1,330
管理费用	-216	-233	-248	-334	-424	-484	非流动资产	4,407	5,101	5,460	5,385	5,878	6,319
%销售收入	7.1%	7.5%	5.8%	5.0%	5.0%	5.0%	%总资产	54.2%	57.2%	55.5%	52.8%	49.1%	47.4%
研发费用	-314	-334	-429	-500	-627	-726	资产总计	8,126	8,913	9,840	10,200	11,977	13,321
%销售收入	10.4%	10.7%	10.0%	7.5%	7.4%	7.5%	短期借款	1,569	2,240	2,485	1,944	2,262	2,230
息税前利润 (EBIT)	119	-90	147	1,058	1,390	1,504	应付款项	895	893	926	1,160	1,464	1,690
%销售收入	3.9%	n.a	3.4%	15.9%	16.4%	15.5%	其他流动负债	201	253	272	235	293	329
财务费用	-73	-109	-168	-90	-86	-84	流动负债	2,665	3,386	3,682	3,339	4,020	4,249
%销售收入	2.4%	3.5%	3.9%	1.3%	1.0%	0.9%	长期贷款	442	486	664	664	664	664
资产减值损失	-62	-91	135	0	0	0	其他长期负债	827	803	987	920	960	920
公允价值变动收益	2	18	5	0	0	0	负债	3,933	4,675	5,333	4,923	5,643	5,833
投资收益	9	7	-4	0	0	0	普通股股东权益	3,428	3,379	3,448	4,201	5,230	6,350
%税前利润	10.8%	-5.5%	n.a	0.0%	0.0%	0.0%	其中：股本	1,312	1,312	1,312	1,312	1,312	1,312
营业利润	80	-131	-36	968	1,304	1,420	未分配利润	1,139	1,106	1,154	1,907	2,936	4,056
营业利润率	2.6%	n.a	n.a	14.5%	15.4%	14.7%	少数股东权益	765	859	1,059	1,077	1,104	1,138
营业外收支	0	1	-2	0	0	0	负债股东权益合计	8,126	8,913	9,840	10,200	11,977	13,321
税前利润	80	-130	-38	968	1,304	1,420	比率分析						
利润率	2.6%	n.a	n.a	14.5%	15.4%	14.7%		2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E
所得税	-6	23	15	-145	-196	-213	每股指标						
所得税率	7.1%	n.a	n.a	15.0%	15.0%	15.0%	每股收益	0.130	0.011	0.052	0.614	0.824	0.894
净利润	74	-107	-23	823	1,108	1,207	每股净资产	2.613	2.575	2.628	3.202	3.986	4.840
少数股东损益	-96	-122	-90	18	27	34	每股经营现金净流	0.183	0.101	-0.095	1.242	0.900	1.143
归属于母公司的净利润	170	15	68	805	1,081	1,173	每股股利	0.040	0.005	0.016	0.040	0.040	0.040
净利率	5.6%	0.5%	1.6%	12.1%	12.8%	12.1%	回报率						
现金流量表 (人民币百万元)							净资产收益率	4.97%	0.43%	1.96%	19.17%	20.68%	18.47%
	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	总资产收益率	2.10%	0.16%	0.69%	7.89%	9.03%	8.81%
净利润	74	-107	-23	823	1,108	1,207	投入资本收益率	1.78%	-1.07%	1.15%	11.41%	12.76%	12.31%
少数股东损益	-96	-122	-90	18	27	34	增长率						
非现金支出	400	501	331	406	461	515	主营业务收入增长率	10.36%	2.80%	37.61%	55.83%	27.05%	14.16%
非经营收益	51	66	149	259	121	126	EBIT增长率	-19.66%	-175.95%	-262.73%	620.46%	31.33%	8.20%
营运资金变动	-285	-327	-582	142	-510	-348	净利润增长率	0.58%	-91.47%	365.16%	1091.21%	34.28%	8.49%
经营活动现金净流	241	133	-124	1,630	1,181	1,500	总资产增长率	29.93%	9.68%	10.40%	3.66%	17.42%	11.22%
资本开支	-978	-748	-628	-465	-980	-980	资产管理能力						
投资	-254	-214	-136	0	0	0	应收账款周转天数	92.5	96.3	86.0	78.0	78.0	78.0
其他	41	-2	14	0	25	25	存货周转天数	162.5	192.0	154.6	115.0	115.0	115.0
投资活动现金净流	-1,191	-963	-750	-465	-955	-955	应付账款周转天数	97.4	98.6	82.2	70.0	70.0	70.0
股权募资	1,006	200	492	0	0	0	固定资产周转天数	308.5	336.7	258.3	161.3	121.9	101.0
债权募资	553	604	302	-608	359	-72	偿债能力						
其他	-81	-55	-129	-169	-174	-179	净负债/股东权益	20.01%	38.77%	45.21%	21.01%	16.05%	9.22%
筹资活动现金净流	1,478	749	664	-777	185	-251	EBIT利息保障倍数	1.6	-0.8	0.9	11.8	16.2	18.0
现金净流量	528	-82	-210	388	411	294	资产负债率	48.40%	52.45%	54.20%	48.26%	47.12%	43.79%

来源：公司年报、国金证券研究所

市场中相关报告评级比率分析

日期	一周内	一月内	二月内	三月内	六月内
买入	0	0	4	4	6
增持	0	0	1	2	0
中性	0	0	0	0	0
减持	0	0	0	0	0
评分	0.00	0.00	1.20	1.33	1.00

来源：聚源数据

市场中相关报告评级比率分析说明：

市场中相关报告投资建议为“买入”得 1 分，为“增持”得 2 分，为“中性”得 3 分，为“减持”得 4 分，之后平均计算得出最终评分，作为市场平均投资建议的参考。

最终评分与平均投资建议对照：

1.00 =买入； 1.01~2.0=增持； 2.01~3.0=中性
3.01~4.0=减持

投资评级的说明：

买入：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 15%以上；
 增持：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 5%—15%；
 中性：预期未来 6—12 个月内变动幅度在 -5%—5%；
 减持：预期未来 6—12 个月内下跌幅度在 5%以上。

特别声明:

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

本报告版权归“国金证券股份有限公司”(以下简称“国金证券”)所有,未经事先书面授权,任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发,或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发,需注明出处为“国金证券股份有限公司”,且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料,但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证,对由于该等问题产生的一切责任,国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断,在不作事先通知的情况下,可能会随时调整。

本报告中的信息、意见等均仅供参考,不作为或被视为出售及购买证券或其他投资标的邀请或要约。客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突,而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品,使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员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。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议,国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保,在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下,国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易,并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法,故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致,且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

根据《证券期货投资者适当性管理办法》,本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级(含C3级)的投资者使用;非国金证券C3级以上(含C3级)的投资者擅自使用国金证券研究报告进行投资,遭受任何损失,国金证券不承担相关法律责任。

此报告仅限于中国大陆使用。

上海

电话: 021-60753903

传真: 021-61038200

邮箱: researchsh@gjzq.com.cn

邮编: 201204

地址: 上海浦东新区芳甸路1088号

紫竹国际大厦7楼

北京

电话: 010-66216979

传真: 010-66216793

邮箱: researchbj@gjzq.com.cn

邮编: 100053

地址: 中国北京西城区长椿街3号4层

深圳

电话: 0755-83831378

传真: 0755-83830558

邮箱: researchsz@gjzq.com.cn

邮编: 518000

地址: 中国深圳市福田区中心四路1-1号

嘉里建设广场T3-2402