



Research and
Development Center

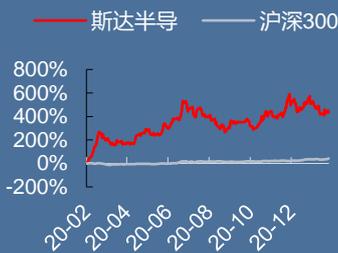
IGBT 国内领军者，聚焦新能源汽车市场

—斯达半导（603290.SH）深度报告

2021年2月21日

方竞 电子行业分析师
S1500520030001
+86 15618995441
fangjing@cindasc.com

童秋涛 研究助理
+86 13127514626
tongqiutao@cindasc.com

证券研究报告
公司研究
深度报告
斯达半导 (603290. SH)
投资评级 增持
上次评级


资料来源：万得，信达证券研发中心

公司主要数据

收盘价 (元)	252.68
52 周内股价	43.22-304.11
波动区间 (元)	
最近一月涨跌幅 (%)	-2.44%
总股本 (亿股)	1.60
流通 A 股比例 (%)	25.00%
总市值 (亿元)	404.29

资料来源：万得，信达证券研发中心

 信达证券股份有限公司
 CINDA SECURITIES CO., LTD
 北京市西城区闹市口大街9号院1号楼
 邮编：100031

IGBT 国内领军者，聚焦新能源汽车市场

2021 年 2 月 21 日

本期内容提要：

◆**斯达半导：国内 IGBT 行业领军企业，深耕 IGBT 技术多年：**斯达半导主营 IGBT 业务，2019 年在全球 IGBT 模块市场排名第 8，是唯一进入前 10 的中国企业。公司客户包括英威腾、汇川技术、巨一动力、上海电驱动股份、合康新能等知名企业。2020 年上半年受疫情冲击海外大厂交付受限，公司在工控等大客户方面国产替代进程加速。而下半年新能源汽车市场回暖，同时公司在新能源客户处也取得突破进展。公司整体业绩保持高速增长态势。前三季度，公司实现营收 6.68 亿元，同比增长 18.14%，归母净利 1.34 亿元，同比增长 29.44%。

◆**IGBT 国产替代加速追赶，新能源汽车为 IGBT 贡献新活力：**IGBT 应用前景广泛，下游包括电机、轨交电网、家电、光伏风电、新能源汽车等，是功率半导体黄金赛道。且新能源汽车打开 IGBT 市场新增量，据 YOLE 统计，2018 年全球新能源汽车用 IGBT 模组市场规模达 9.09 亿美元。预计到 2024 年将增长到 19.10 亿美元，年复合增速 13.17%。

IGBT 市场主要被国外巨头垄断，其中英飞凌以超 30% 的市占率绝对领先。国内仅斯达半导和士兰微分别进入全球模块厂商和分立器件前十榜单。当前由于海外缺货以及供应链安全需求，下游终端客户正加大对上游供应商扶持力度，国产供应商进入大客户难度大大降低，也给国内厂商带来加速追赶机遇。

◆**IGBT 先发优势明显，客户认证为核心壁垒：**在变频家电、新能源汽车等放量下 IGBT 需求无虞，且当前国内终端厂商对 IGBT 国产化的扶持力度进一步加大，集邦咨询预计至 2025 年，中国 IGBT 市场规模将达 522 亿元，发展空间巨大、确定性凸显。众多厂商亦纷纷投身这一赛道，参与竞争。那么谁能先拔头筹，在众多竞争者中脱颖而出？

我们认为当前国产 IGBT 行业仍处突破期，先发优势明显。而斯达半导凭借超前的客户验证进展、领先的 IGBT 技术、较为充足的产能供应及前瞻布局 SiC 模块的战略眼光，有望稳固公司业内龙头地位。

1) IGBT 行业先发优势明显，客户认证壁垒为公司护城河。公司在多领域均取得领先客户进展，如变频器领域已成为英威腾、汇川等主要供应商；新能源汽车领域已打入长城、江淮等供应体系；光伏风电领域也已打入阳光电源等客户。尤其在新能源汽车领域跻身主要供应商之列，产品配套超 20 家汽车品牌。新能源汽车领域客户认证壁垒较高，供应商为进入市场需首先通过下游电控厂及整车厂长达 1-2 年以上的验证周期，客户更换意愿较低。

2) IGBT 技术业内领先，募投项目加强新一代 IGBT 芯片研发。公司自主研发的第二代 Trench 芯片对标英飞凌第 4 代沟槽栅+场截止产品，且公司具备英飞凌第 5 代和第 6 代技术能力，目前向第 7 代微沟槽+场截止型 IGBT 看齐，技术水平业内领先。且为进行新一代 IGBT 芯片的研发，公司募投项目特购置氢/氦离子注入机、中束流离子注入机等工艺设备 4 台，助力 IGBT 核心工艺难点的研发突破。

3) 公司产能供应无虞，缺货行情助力产品放量。IGBT 长期供需缺口大，影响下游整车厂交货节奏，因此业内供给为核心矛盾。公司晶圆供应商主要为华虹、上海先进，同时也在积极寻求开拓晶圆供应商确保产能供应，且后续也有望通过收购产线方式向 IDM 转型。模块方面，公司募投扩产项目投产后可达年产 120 万个新能源汽车用 IGBT 模块。当前缺货行情有望带动公司业绩提升，并助力产品加速认证突破。

4) 前瞻布局碳化硅模块，持续强化新能源汽车领域布局。为持续维持业内

领先优势，公司于 2015 年起便已布局碳化硅模块，近年来产品在机车牵引辅助供电系统、新能源汽车电控、光伏等得到推广应用。且 2020 年公司 SiC 汽车级模块通过宇通客车定点，将于 2021 年开始大批量装车。

◆**盈利预测与投资评级：**我们预计公司 20/21/22 年营收为 9.70 亿/13.01 亿/17.53 亿元，归母净利润分别为 1.89/2.69/3.58 亿元，对应 2 月 19 日收盘价 PE 估值为 214/150/113 倍。公司在国内 IGBT 领域客户进展领先，且未来在新能源汽车领域具有长足发展空间，我们看好公司长期发展。首次覆盖，给予“增持”评级。

◆**风险因素：**技术迭代不及预期的风险、新能源汽车市场波动风险

主要财务及估值数据

主要财务指标	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业总收入	675.37	779.44	970.23	1,300.84	1,753.43
同比(%)	54.20%	15.41%	24.48%	34.07%	34.79%
归属母公司净利润	96.74	135.28	188.86	269.85	357.63
同比(%)	83.50%	39.83%	39.61%	42.88%	32.53%
毛利率(%)	29.41%	30.61%	33.10%	33.60%	33.80%
ROE(%)	24.90%	27.22%	21.60%	19.83%	20.52%
EPS (摊薄)(元)	0.81	1.13	1.18	1.69	2.24

资料来源：万得，信达证券研发中心预测

目录

与市场不同之处.....	6
一、国内 IGBT 行业领军企业，深耕 IGBT 技术多年	7
1、国内 IGBT 行业的领军企业，深耕行业多年.....	7
2、收入、利润持续高速增长，未来充分受益新能源大势.....	8
3、高技术实力铸就竞争壁垒，持续投入研发保持技术优势.....	9
二、IGBT 国产替代加速追赶，新能源汽车贡献新活力	12
1、IGBT 应用前景广泛，是功率半导体黄金赛道.....	12
2、新能源汽车打开 IGBT 新增量.....	14
3、变频器、电焊机等传统市场支撑 IGBT 稳步发展.....	17
4、IGBT 长期被海外垄断，国产替代趋势下动能强劲.....	18
三、斯达半导：IGBT 先发优势明显，客户认证为核心壁垒	21
1、IGBT 行业先发优势明显，公司多领域客户不断突破.....	21
2、新能源汽车为业内厂商必争之地，客户认证壁垒成为公司护城河.....	23
3、IGBT 技术业内领先，募投项目进一步加强新一代 IGBT 芯片研发.....	25
4、公司产能供应无虞，缺货行情助力产品放量.....	26
5、前瞻布局碳化硅模块，持续强化新能源汽车领域布局.....	27
四、盈利预测、估值与投资评级	29
1、盈利预测.....	29
2、估值与投资评级.....	29

表目录

表 1: 公司主要核心技术情况.....	10
表 2: 公司目前正在实施的研发项目.....	10
表 3: 常用功率半导体性能对比.....	12
表 4: 英飞凌各代 IGBT 产品基本情况.....	13
表 5: 电动汽车对功率器件的需求.....	15
表 6: 国内 IGBT 供应商及基本情况（不完全统计）.....	19
表 7: 公司新能源车领域主要客户情况.....	24
表 8: 各公司新能源车用 IGBT 情况.....	27
表 9: 斯达半导业绩预测.....	29
表 10: 可比公司估值情况.....	29

图目录

图 1: 斯达半导体主要产品.....	7
图 2: 斯达半导体股权结构一览.....	8
图 3: 公司 2016 至 2020Q1-3 业绩情况.....	8
图 4: 公司 2016 至 2020Q1-Q3 利润率情况.....	8
图 5: 2016 至 2020Q1-Q3 斯达半导销售、管理、财务费用率情况.....	9
图 6: 公司 2016 至 2019 年产品分类（亿元）.....	9
图 7: 公司 2016 至 2019 年行业分类（亿元）.....	9
图 8: 斯达半导研发费用情况（亿元）.....	11
图 9: MOSFET 和 IGBT 的主要产品电压范围.....	12
图 10: IGBT 技术更新换代的三个阶段.....	13
图 11: IGBT 产品应用领域.....	14
图 12: 2018 年 IGBT 市场分领域对比.....	14
图 13: IGBT 在新能源汽车上的应用.....	15
图 16: 全球新能源汽车市场销量预测（万辆）.....	16
图 17: 新能源汽车的功率半导体市场规模（十亿美元）.....	16
图 18: IGBT 在充电桩中充当开关器件作用.....	17
图 19: 安森美 C 型 IPM 模块的内部构成.....	18
图 20: 2011-2020 年中国电焊机产量（万台）.....	18
图 21: 2019 全球 IGBT 模组市占率前十的企业.....	19
图 22: 2019 全球 IGBT 器件市占率前十的企业.....	19
图 23: 斯达半导体产品主要应用领域.....	21
图 24: 斯达半导在 IGBT 市场的先发优势凸显.....	21
图 25: 斯达半导历史沿革.....	22
图 26: 斯达半导体产品各应用领域进展突破.....	23
图 27: 新能源汽车整车产业链.....	24

图 28: 2020 年新能源汽车电控供应商 TOP 10.....	24
图 29: 晶圆背面减薄工艺流程	25
图 30: 2021 年 Q1 安森美、英飞凌等厂商交货周期延长	26
图 31: 单辆新能源汽车各类半导体增加量 (美元)	27
图 32: 碳化硅器件优势	28

与市场不同之处

我们系统的梳理了当前 IGBT 行业发展趋势及竞争格局，在变频家电、新能源汽车等放量下 IGBT 需求无虞，且当前国内终端厂商对 IGBT 国产化的扶持力度进一步加大，集邦咨询预计至 2025 年，中国 IGBT 市场规模将达 522 亿元，发展空间巨大、确定性凸显。众多厂商亦纷纷投身这一赛道，参与竞争。那么谁能先拔头筹，在众多竞争者中脱颖而出？

作为国内较早进军 IGBT 赛道的领军厂商，斯达半导在全球 IGBT 模块市场排名第 8，且目前在多领域均取得不俗客户进展，如变频器领域已成为英威腾、汇川等主要供应商；新能源汽车领域已打入长城、江淮等供应体系；光伏风电领域也已打入阳光电源等客户。我们认为当前国产 IGBT 行业仍处突破期，先发优势明显。而斯达半导凭借超前的客户验证进展、领先的 IGBT 技术、较为充足的产能供应及前瞻布局 SiC 模块的战略眼光，有望稳固公司业内龙头地位。

一、国内 IGBT 行业领军企业，深耕 IGBT 技术多年

1、国内 IGBT 行业的领军企业，深耕行业多年

斯达半导成立于 2005 年 4 月，公司总部位于浙江嘉兴，在上海和欧洲均设有子公司，并在国内和欧洲设有研发中心，是目前国内 IGBT 领域的领军企业。据 IHS 数据显示，**2019 年斯达半导体在全球 IGBT 模块市场排名第 8，是唯一进入前 10 的中国企业。**

公司主要产品为功率半导体元器件，包括 IGBT、MOSFET、IPM、FRD、SiC 等等。公司成功研发出了全系列 IGBT 芯片、FRD 芯片和 IGBT 模块，实现了进口替代。其中 IGBT 模块产品超过 600 种，电压等级涵盖 100V~3300V，电流等级涵盖 10A~3600A。产品已被成功应用于新能源汽车、变频器、逆变焊机、UPS、光伏/风力发电、SVG、白色家电等领域。下游主要客户有英威腾、汇川技术、巨一动力，上海电驱动股份、合康新能等公司。

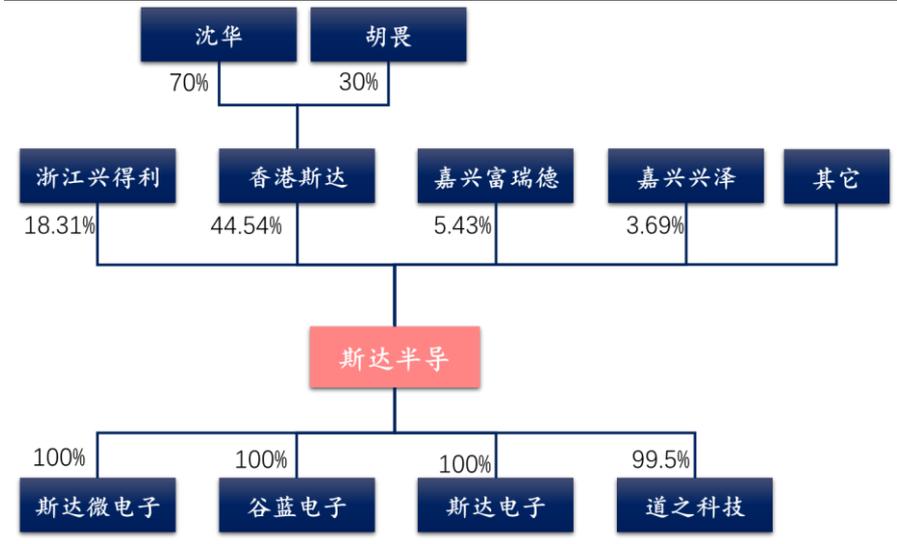
图 1：斯达半导体主要产品



资料来源：斯达半导，信达证券研发中心

公司股权结构较为集中，实控人与公司利益深度绑定。沈华、胡畏夫妇通过斯达控股及香港斯达直接和间接持有公司 44.54% 的股份，为公司实际控制人。其余持股 5% 以上股东仅有浙江兴得利和富瑞德投资，其中富瑞德投资为公司员工持股平台。

技术+管理的双重结合。实控人之一的沈华先生担任公司董事长，也是公司的核心技术人员。在功率半导体领域有着丰富的经验积累，其于 1995 年获得美国麻省理工学院材料学博士学位。曾任西门子半导体部门（英飞凌前身）高级研发工程师，后续任 XILINX 公司高级项目经理。胡畏女士，于 1994 年获美国斯坦福大学工程经济系统硕士学位。并先后任美国汉密尔顿证券商业分析师、美国 Providian Financial 公司市场总监、执行高级副总裁助理、公司战略策划部经理。

图 2：斯达半导体股权结构一览


资料来源：wind，信达证券研发中心

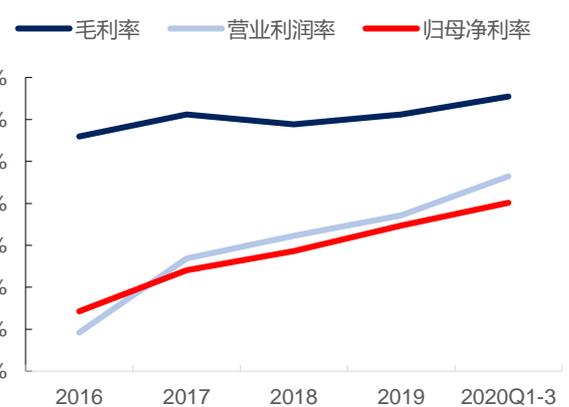
2、收入、利润持续高速增长，未来充分受益新能源大势

公司营业收入持续维持高速增长，2016 至 2019 年营业收入年复合增速 37.30%。2016 至 2019 年，公司分别实现营收 3.01 亿、4.38 亿、6.75 亿、7.79 亿，年均复合增速 37.30%。归母净利润分别为 0.21 亿、0.53 亿、0.97 亿、1.35 亿，年均复合增速 85.94%。2020 年，受疫情冲击海外大厂交付受限，而国内疫情控制得当，顺利复产。借此契机，公司在工控等大客户方面国产替代进程加速，公司整体业绩保持高速增长态势。而下半年新能源汽车市场回暖，同时公司在新能源客户处也取得突破进展。2020 年 Q1-Q3，公司实现营收 6.68 亿元，同比增长 18.14%，归母净利润 1.34 亿元，同比增长 29.44%。

利润率水平持续提升。2016 至 2020Q1-Q3，公司毛利率分别为 29.97%、30.60%、29.41%、30.61%和 32.76%，保持稳中有升的态势，主要得益于公司 IGBT 模块芯片自给率持续提升；同时，在期间费用率持续优化下，公司归母净利率也得以稳步攀升，2016 至 2020Q1-Q3 分别为 7.14%、12.04%、14.32%、17.35%和 20.07%。

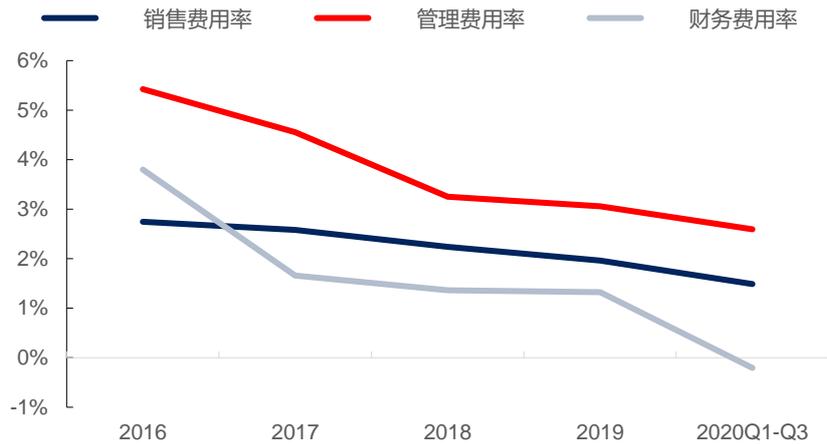
图 3：公司 2016 至 2020Q1-3 业绩情况


资料来源：Wind，信达证券研发中心

图 4：公司 2016 至 2020Q1-3 利润率情况


资料来源：Wind，信达证券研发中心

公司管理运营效率不断提升，费用率不断降低。公司 2016 至 2020 年 Q1-Q3 的管理费用率分别为 5.42%、4.56%、3.25%、3.06%和 2.59%；销售费用率分别为 2.75%、2.58%、2.24%、1.96%和 1.49%；财务费用率分别为 3.80%、1.66%、1.36%、1.32%和-0.21%。

图 5：2016 至 2020Q1-Q3 斯达半导销售、管理、财务费用率情况


资料来源：wind，信达证券研发中心

公司营收主要来自 IGBT 模块销售，近年来 IGBT 模块营收占比均保持在 98%以上，其中 1200V IGBT 模块的销售收入占主营业务收入的比例在 70%以上。其他产品则包括 MOSFET 模块、整流及快恢复二极管模块等。按下游市场来看，公司销售产品在工业控制及电源领域的应用占比最高，历年来占比稳定在 70%以上。此外，得益于国家政策红利，新能源领域收入增长迅速，占比也从 2016 年的 11.97%稳步上升至 2019 年的 21.23%。

图 6：公司 2016 至 2019 年产品分类（亿元）


资料来源：Wind，信达证券研发中心

图 7：公司 2016 至 2019 年行业分类（亿元）


资料来源：Wind，信达证券研发中心

分析公司业绩稳定增长原因，我们认为主要有以下几方面：（1）**公司下游市场稳定增长，驱动公司产品需求逐年提升。**具体来看，近年来新能源汽车、新能源发电等领域发展迅速，同时工业控制及电源行业市场保持稳步增长，下游市场趋势向好推动 IGBT 模块放量。（2）**公司核心竞争力不断提升。**2015 年，斯达半导成功研发出市场上主流 FS-Trench 型 IGBT 芯片，并实现规模化量产。同时自研芯片的推出加强了公司的市场影响力和客户粘性，有利于公司不断扩张市场占有率。（3）**当前国家正大力扶持国内半导体企业，实现进口替代，**公司作为国内唯一一家进入全球前十的 IGBT 模块供应商，深度受益进口替代趋势，营收规模稳步提升。

3、高技术实力铸就竞争壁垒，持续投入研发保持技术优势

公司的核心技术为 IGBT 芯片和快恢复二极管芯片的设计、工艺和测试及 IGBT 模块的设计、制造和测试。其中，IGBT 芯片技术包括 IGBT 芯片场终止设计、IGBT 芯片高压终端环设计、

超薄片工艺、大功率半导体器件的串并联技术及动静态均流均压技术；快恢复二极管芯片技术包括局部和全局少子寿命控制技术的协调设计，场终止层的优化设计，高压终端区域和阳极设计相匹配的离子注入和扩散工艺以及高可靠性的钝化层淀积工艺；IGBT 模块制造技术包括 IGBT 模块的结构设计技术、IGBT 模块的生产工艺及对功率半导体器件的静态、动态电参数及热参数测试的技术等。

公司的核心技术均为自主研发创新，目前针对上述核心技术已成功申请了 99 项专利，其中包括 28 项发明。

表 1: 公司主要核心技术情况

核心技术	技术来源	成熟程度
IGBT 芯片及快恢复二极管芯片相关技术	自主研发	已实现大规模量产
大功率模块: 大功率半导体器件的串并联技术及动静态均流均压技术, 基板预弯补偿技术, 多 DBC 并联技术	自主研发	已实现大规模量产
小功率模块: 真空氢气无气孔焊接技术, 温度场分布仿真技术, 无基板技术, 接插件技术, 芯片表面键合技术	自主研发	已实现大规模量产
工业级中等功率模块: IGBT 模块的电磁场分布仿真及结构设计技术, 金属端子外壳插接和注塑技术	自主研发	已实现大规模量产
车用模块: 超声波焊接端子技术, 金属端子注塑技术, 基板集成散热器技术	自主研发	已实现大规模量产
碳化硅模块: 银浆烧结技术、铜线键合技术	自主研发	已实现批量生产

资料来源: 斯达半导招股说明书, 信达证券研发中心

公司高度重视产品的研发与创新, 截止 2019 年 12 月共有研发人员 145 名, 占员工总数的 22.55%。自 2006 年开始功率半导体模块的研发工作以来, 公司完成了多个研发项目, 有部分研发项目已经实现了产品的大批量生产并实现收入。目前公司又开展了下一代新型功率半导体产品的研发, 为公司的持续发展打下基础。

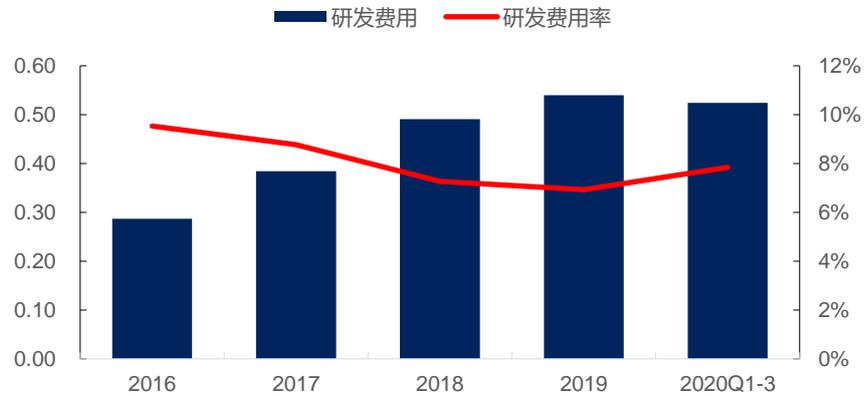
表 2: 公司目前正在实施的研发项目

序号	项目名称	进展情况	拟达到的目标
1	应用于新能源汽车的新一代 IGBT 模块开发项目	目前已经完成主要功能部件的开发, 对样品进行了验证	2018 年完成客户端小批量验证, 2019 年大批量生产
2	应用于风电的高集成度 IGBT 模块项目	目前已完成方案验证阶段及样品生产	2018 年完成客户验证, 2019 年实现量产
3	应用于光伏、UPS 及大功率变频器行业的三电平模块项目	目前已经开发出小功率、中等功率和大功率的 NPC1 和 NPC2 类型等三电平模块, 有多种封装形式可以提供三电平模块	进一步完善产品系列, 2018 年底提供全系列产品
4	宽禁带半导体器件功率模块开发	目前已经开发出应用于光伏的 SiC 器件模块, 供客户批量使用, 车用 SiC 模块已完成样品认证	进一步完善产品系列, 2019 年完善光伏应用的 SiC 器件及应用于新能源汽车的 SiC 模块产品
5	应用于变频家电的 IPM 模块	已经完成样品研制, 并小批量生产	根据市场开发情况择时大批量生产
6	IGBT 芯片开发项目	目前已经成功研发出平面栅 NPT 型 1200V 全系列 IGBT 芯片和沟槽栅场终止型 650V、750V、1200V 和 1700V 全系列 IGBT 芯片	2022 年前完成新一代 IGBT 芯片的研发并批量生产
7	快恢复二极管芯片项目	目前已研发出标准型 650V、750V、1200V 和 1700V 全系列快恢复二极管芯片	2021 年前完成新一代高性能快恢复二极管芯片的研发并批量生产
8	应用于燃油车微混系统的 48VBSG 功率组件项目	目前已完成产品设计、设计验证及可靠性验证	2020 年实现批量装车应用

资料来源: 斯达半导招股说明书, 信达证券研发中心

公司持续大力投入研发，保持竞争优势。2016至2020Q1-Q3，公司投入研发费用分别为0.29亿元、0.38亿元、0.49亿元、0.54亿元和0.52亿元，研发费用率分别为9.53%、8.77%、7.26%、6.93%和7.84%。今年前三季度的研发投入已接近2019年全年的投入，研发资金得持续投入将保障公司的竞争优势。

图 8：斯达半导研发费用情况（亿元）



资料来源：wind，信达证券研发中心

二、IGBT 国产替代加速追赶，新能源汽车贡献新活力

1、IGBT 应用前景广泛，是功率半导体黄金赛道

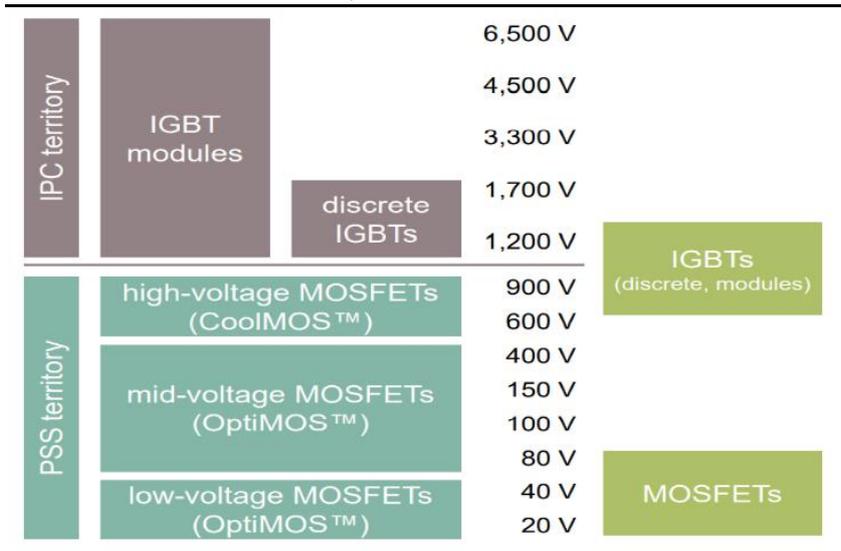
IGBT 是一种复合全控型电压驱动式功率半导体器件，与 MOSFET（绝缘栅型场效应管）结构功能相似，可控制的电压范围更高。IGBT 可以被认为是一个 MOSFET 和一个 BJT（双极型三极管）混合形成的器件，但相比于 MOSFET 制造难度更高、结构更复杂，可承受的电压也更大。一般 MOSFET 器件或模块的可承受电压范围为 20-800V，而 IGBT 可承受 1000V 以上的高电压，因而是电力电子领域较为理想的开关器件。

表 3：常用功率半导体性能对比

类型	晶闸管	BJT	MOSFET	可关断晶闸管 (GTO)	IGBT
商用年代	1958 年	1960s	1960s	1962	1983
驱动方式	脉冲电流	正电流	正电压	正、负脉冲电流	正电压
电压/电流	10kV/4kA	2kV/1kA	500V/200A	5kV/3kA	1.2kV/400A
导通时间	2us	1us	0.1us	3us	<1us
关断时间	200us	2-5us	0.15-0.2us	10us	2us
开关频率	500Hz	10kHz	100kHz	2kHz	10kHz
饱和压降	小	小	大	中	较小
特点	体积小、耐压高	导通电压低、通态电流大、损耗小	开关频率高、输入阻抗高、控制功率小、驱动电路简单、开关损耗小	电压、电流量大，适用于大功率场合	开关频率高、可改变电压、做大功率时成本低

资料来源：信达证券研发中心整理

图 9：MOSFET 和 IGBT 的主要产品电压范围



资料来源：英飞凌官网，信达证券研发中心

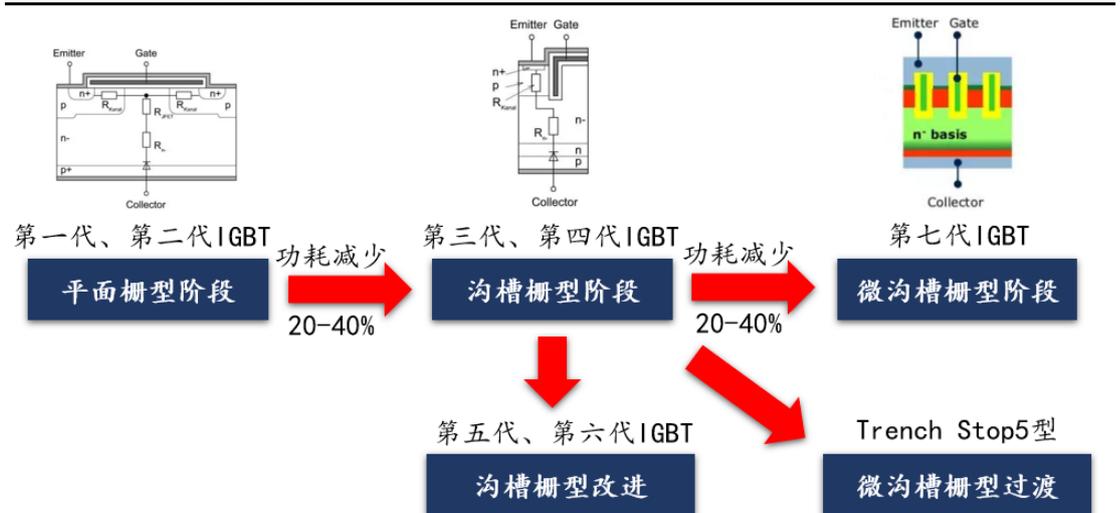
IGBT 生命周期较长，产品迭代速率不追求摩尔定律。对于 IGBT 产品而言，行业内没有统一的技术标准，厂商各代产品之间并不完全对应。以行业内龙头厂商英飞凌的产品标准来看，目前已发展到第七代微沟槽+场截止型 IGBT。相比以往产品，IGBT 7 饱和压降更低，损耗更小，可实现最高 175℃ 的暂态工作结温。不过，与数字芯片不同的是，IGBT 使用周期较长。虽然老一代产品损耗较大，但其芯片面积大，稳定性较好，因此部分领域仍会选择使用旧代产品。目前，英飞凌各代产品中，除第一代平面栅+PT 型 IGBT 已退出市场外，其余各代产品仍有客户使用。

表 4: 英飞凌各代 IGBT 产品基本情况

类别	结构特征	工作结温	短路能力	封装形式	特点	常见后缀	备注
IGBT1	平面栅+PT	-	-	-	工艺复杂,成本高	-	已退出市场
IGBT2	平面栅+ NPT	125℃	10us	模块	低饱和压降,正温度系数,125℃工作结温,高鲁棒性	DLC,KF2C,S4	S4 至今仍有不错销量
IGBT3	沟槽栅+场截止	125℃ /600V 150℃	10us/ 600V 6us	模块	低导通压降,125℃工作结温(600V 器件为 150℃),开关性能优化	T3,E3,L3	在高压领域依然占主导地位
IGBT4	沟槽栅+场截止	150℃	10us	模块	高开关频率,优化开关软度,150℃工作结温	T4,E4,P4	目前使用最广泛的 IGBT 芯片技术
IGBT5	沟槽栅+场截止+表面覆铜	175℃	10us	模块	175℃工作结温,1.5V 饱和电压,输出电流能力提升 30%	E5,P5	目前 IGBT5 的芯片只封装在 PrimePACtm 里,电压也只有 1200V,1700V
TRENCH STOP 5	微沟槽+场截止	175℃	无	单管(650V)	175℃最大工作结温,高开关频率,无短路能力	H5,F5,S5,L5	目前只有 650V 的单管
IGBT6	沟槽栅+场截止	175℃	3us	单管(1200V)	175℃最大工作结温,Rg 可控,3us 短路	S6,H6	IGBT6 只有单管封装的产品
IGBT7	微沟槽+场截止	过载 175℃	8us	模块	饱和压降相比 IGBT4 降低 20%,可实现最高 175℃的暂态工作结温	T7,E7	T7 专为电机驱动器优化,E7 应用更广泛,电动商用车主驱,光伏逆变器

资料来源:英飞凌, 信达证券研发中心

各代 IGBT 的主要发展趋势主要为降低损耗与生产成本,总结来看大致可分为三大主要技术阶段。**第一阶段是第一、二代 IGBT 为代表的平面栅型 IGBT。**其中第一代由于工艺复杂且成本高,已基本被淘汰。而第二代部分类型产品目前仍有销售。**第二阶段是以第三代、第四代 IGBT 为代表的沟槽栅型 IGBT。**该类型产品通过创新的沟槽设计,大大减小了 IGBT 的体积和使用功耗,因此被广泛使用。目前第四代 IGBT 为市场最主流应用产品。此后又出现了第五代、第六代的 IGBT,属于对沟槽栅型的改进,结构并未有很大的变动。英飞凌第五代电压范围更高,主要应用于动力牵引、风电等场合。第六代则开关频率更快,主要应用于家用电磁炉等,且主要以单管为主。此外,该阶段还出现了第三阶段的过渡型产品 Trench Stop。**第三阶段是 2018 年以后出现的第七代微沟槽型 IGBT,**该类型产品更大程度地减小了器件的体积和功耗,目前英飞凌等厂商技术已达量产水平。

图 10: IGBT 技术更新换代的三个阶段


资料来源: 信达证券研发中心

IGBT 最常见的应用形式是模块,其可靠性更强。IGBT 模块是由 IGBT 与快恢复二极管芯片通过特定的电路桥接封装而成的模块化半导体产品。相比单管而言,IGBT 模块主要具备以下几大优势:(1) 模块采用几个 IGBT 芯片并联的方式,可以使 IGBT 整体电流规格更大;

(2) 多个 IGBT 芯片按照半桥、全桥等特定的电路形式组合，可以减少外部电路连接的复杂性；(3) 通过将多个 IGBT 芯片封装在同一个金属基板上，相当于在独立的散热器与 IGBT 芯片之间增加了一块均热板，可以使 IGBT 整体性能更可靠；(4) 模块中多个 IGBT 芯片经过模块制造商的筛选，其参数一致性比单管好；(5) 与多个分立形式的单管进行外部连接相比，IGBT 模块电路布局更好，引线电感更小。另外，虽然单管的价格远低于模块，但由于单管的可靠性远不及模块。全球除特斯拉和一些低速电动车外，绝大部分都是使用 IGBT 模块。

由于模块主要采用多个 IGBT 芯片并联方式，因此模块内 IGBT 芯片用量主要与整体电流、电压规格相关。按结构来看，IGBT 模块可分为 SG(单管)、HF(半桥)、FF(三相桥)、PIM(七单元)等类型，分别对应 1、2、6、7 个单元 IGBT。不过由于各厂商所开发电流规格不同，具体 IGBT 用量亦有差异。如其中电动车用模块通常采用“六合一”三相全桥电路，单桥臂普遍采用 2-4 个 IGBT 芯片并联来提高电流容纳能力。

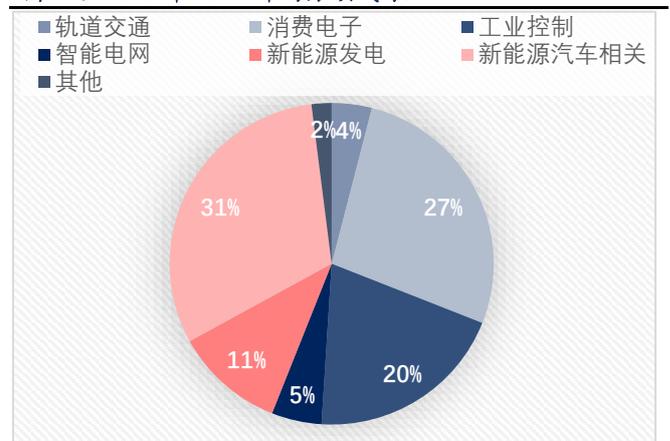
IGBT 产品应用广泛，新能源汽车是最大下游领域。 IGBT 能够根据工业装置中的信号指令来调节电路中的电压、电流、频率、相位等，实现精准调控的目的，被广泛应用于电机节能、轨道交通、智能电网、航空航天、家用电器、汽车电子、新能源发电、新能源汽车等领域。按电压分布来看，消费电子领域所用 IGBT 产品主要集中在 600V 以下，新能源汽车常用 IGBT 产品电压为 600-1200V，动车组常用的 IGBT 模块为 3300V 和 6500V，轨道交通所使用的 IGBT 电压在 1700V-6500V 之间；智能电网使用的 IGBT 通常为 3300V。据 TrendForce 数据显示，从中国市场来看新能源汽车相关领域是 IGBT 最大应用领域，市场占比达 31%，其次为消费电子、工业控制及新能源发电等，占比分别为 27%、20%、11%。

图 11: IGBT 产品应用领域



资料来源：半导体行业观察，信达证券研发中心

图 12: 2018 年 IGBT 市场分领域对比



资料来源：TrendForce，信达证券研发中心

斯达半导 IGBT 主要有两个大的应用方面，一是传统的工业控制，一是新能源产业。工业控制主要包括变频器和逆变器，这部分是目前 IGBT 的主要应用领域。新能源产业包括新能源汽车、光伏、风电产业。其中新能源汽车将成为未来 IGBT 市场的主要驱动力。

2、新能源汽车打开 IGBT 新增量

IGBT 是新能源汽车的核心器件。 在新能源汽车中，IGBT 主要应用于电机驱动、车载充电器（OBC）、电空调驱动等环节。IGBT 在其中直接控制驱动系统直、交流电的转换，决定电动车最大输出功率和扭矩等核心指标，因而被称为汽车电子电力的“CPU”。在接入充电器后，电动汽车通过车载充电器中功率器件进行交直流转换和高低压变换，为电池充电，而运行过程中，又将高压电池的直流电转换为交流电驱动三相电动机。此外车载空调等也需要 IGBT

用于电机的驱动。

图 13: IGBT 在新能源汽车上的应用



资料来源：比亚迪，信达证券研发中心

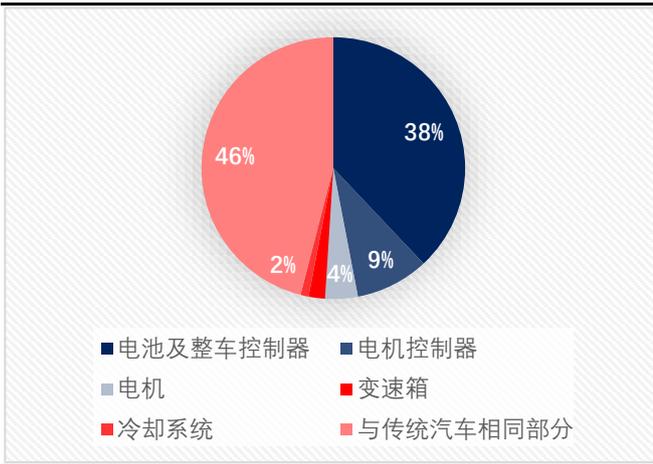
传统燃油车中，仅有少量 IGBT 位于发动机点火器中，而电动汽车相比于传统燃油车多了电池、电机、电控三大核心器件以及电空调驱动、车载充电器等电力电子器件，所需要的功率级别更高。如门槛最高的主电机驱动部分，由于其所需驱动功率一般在 20-150kW，平均功率在 70kW，电压电流规格一般在 600-1200V/120-800A 左右，以比亚迪 F3DM 为例，其电池的工作电压为 330V，驱动电机功率为 50kW，加速过程中，输出电流峰峰值在 1500A 以上，所以采用自制 1200V/600A 额定电压电流的 IGBT 模块。同时如车载充电器部分，为了加快充电速度，需要充电器开关管有更高的开关频率，通常采用 10-40kW 的 IGBT。

表 5: 电动汽车对功率器件的需求

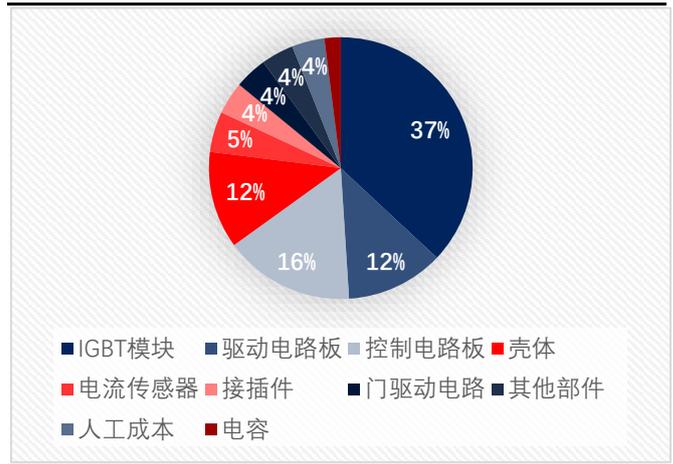
	启停技术汽车 SSV	轻混电动车	强混电动车	插电式 PHEV	纯电动 EV
启动/停止模块	MOSFET: 1.5-10kW, 平均 3.5kW				
DC/DC			MOSFET: 1.5-3kW, 平均 2.25kW		
主电机驱动		MOSFET 或 IGBT: 5-20kW, 平均 15kW		IGBT: 20-150kW, 平均 70kW	
发电机				IGBT: 20-40kW, 平均 30kW	
OBC (充电+逆变)				MOSFET: 3-6kW IGBT: 10-40kW	
每辆车总平均功率	3.5kW	17.25kW	52.25kW	56.75-102.5kW (单电机驱动)	

资料来源：NE 研究院，比亚迪，信达证券研发中心

IGBT 占整机总成本 5%以上，是除电池之外成本第二高的元器件。电机和电机控制器是新能源汽车的核心零部件，直接决定汽车的行驶性能。在电机驱动中，IGBT 主要存在于逆变器模块。逆变器的功能主要是将直流转变为交流从而提供给驱动电动机。根据北斗航天汽车数据，电机和电机控制器分别占整车成本的 4%和 9%左右。而在电机控制器内部，IGBT 模块约占其成本的 37%。因此，IGBT 模块在整车成本中占 5%左右。若加上车载空调控制系统中 IGBT，则成本占比更高。此外，高功率电动汽车对于 IGBT 的要求也会越来越高，这将间接提升整个新能源汽车中 IGBT 的成本。

图 14: 电机及电控占整车生产成本比重


资料来源: 北斗航天汽车, 信达证券研发中心

图 15: 电机控制器成本结构


资料来源: 北斗航天汽车, 信达证券研发中心

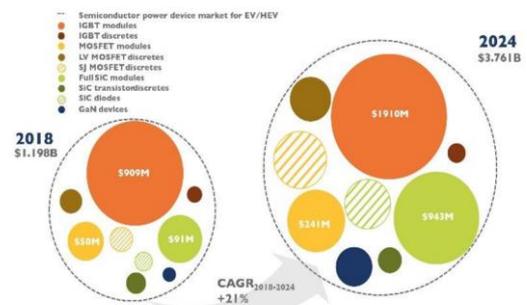
新能源汽车迎来高速发展期, IGBT 市场空间达百亿级别。据 EVTank 预测, 2025 年全球新能源汽车销量将超 1200 万辆, 2019-2025 年年均复合增长率将达 32.6%。新能源车的发展同样将给 IGBT 带来快速发展机遇。根据 YOLE 的统计, 2018 年新能源汽车及混合动力车中的功率半导体的市场规模大约是 11.98 亿美元, 其中仅 IGBT 模组就占了就有 9.09 亿美元。预计到 2024 年, IGBT 模组的规模将会增长到 19.10 亿美元, 年复合增速 13.17%。

图 16: 全球新能源汽车市场销量预测 (万辆)


资料来源: EV Tank, 信达证券研发中心

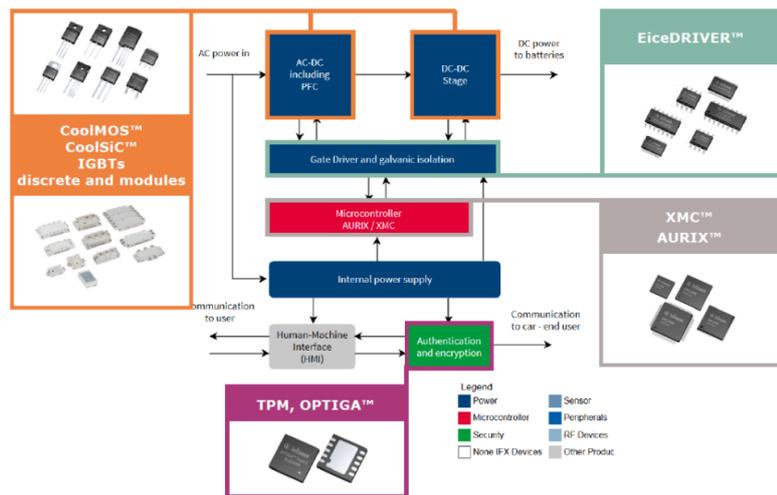
图 17: 新能源汽车的功率半导体市场规模 (十亿美元)
2018 – 2024 power electronics device market for EV/HEV

(Source: Power Electronics for Electric & Hybrid Electric Vehicles 2020 report, Yole Développement, 2020)



资料来源: YOLE, 信达证券研发中心

充电桩保有量持续增加带动充电桩用 IGBT 需求提升。除了应用于新能源汽车本身之外, IGBT 也在智能充电桩中充当开关元件使用, 并直接影响充电桩的传输效率。平均来看, IGBT 模块占充电桩成本的 20%左右。据充电联盟数据显示, 截至 2020 年 9 月, 我国公共充电桩保有量达到 60.6 万台, 目前仍在持续快速增加。随着新能源汽车保有量的增长、使用频率的增加和使用范围的延伸, 充电需求将持续提升, 这也将带动包括充电桩在内的充电基础设施的快速推广。同时带动充电桩用 IGBT 需求持续提升。

图 18: IGBT 在充电桩中充当开关器件作用


资料来源：英飞凌，信达证券研发中心

3、变频器、电焊机等传统市场支撑 IGBT 稳步发展

(1) 变频器产业

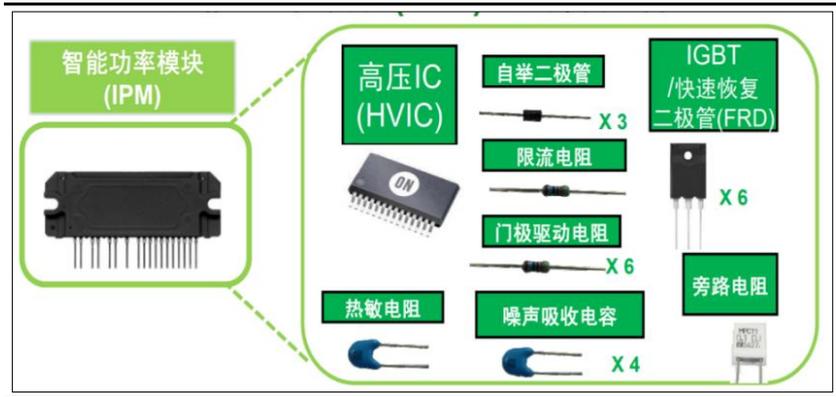
变频器是应用变频技术与微电子技术，通过改变电机工作电源频率方式来控制交流电动机的电力控制设备。变频器主要由整流（交流变直流）、滤波、逆变（直流变交流）、制动单元、驱动单元、检测单元微处理单元等组成。变频器靠内部 IGBT 的开关来调整输出电源的电压和频率，根据电机的实际需要来提供其所需要的电源电压，进而达到节能、调速的目的，另外，变频器还有很多的保护功能，如过流、过压、过载保护等等。

IGBT 模块在变频器中不仅起到传统的三极管的作用，亦包含了整流部分的作用。控制器产生的正弦波信号通过光耦隔离后进入 IGBT，IGBT 再根据信号的变化将 380V（220V）整流后的直流电再次转化为交流电输出。

变频家电加速普及，IGBT 需求凸显。当前，国家、企业全力推进节能减排技术的发展及应用，尤其家电行业“变频化”成为行业和消费者共识。家电的变频化目前主要集中在冰洗空三大白电领域，其他品类的变频产品占比较少，变频化进程也慢，收益附加值不高。根据产业在线的数据，三大白电中，家用空调的变频化程度最高，2019 年的变频占比是 59.4%；其次为洗衣机，2019 年变频占比为 46.8%；而冰箱变频比例在三大白电里属于占比最低，2019 年为 39.7%。

白电中具有变频功能的核心控制部件是其内部的 IPM 模块，它将 IGBT、驱动电路以及保护电路封装在同一模块中，从而使变频家电拥有较低的功耗和较高的可靠性。据产业在线统计，三大白电领域，家用空调功率模块 IPM 产品渗透率达 100%；冰箱功率模块 IPM 渗透率 3%，其余方案为分立器件；洗衣机产品 IPM 渗透率 94%。

根据内部功率电路配置的不同，IPM 可分为四类：H 型(内部封装 1 个 IGBT)、D 型(内部封装 2 个 IGBT)、C 型(内部封装 6 个 IGBT)和 R 型(内部封装 7 个 IGBT)。小功率的 IPM 使用多层环氧绝缘系统，中大功率的 IPM 使用陶瓷绝缘。

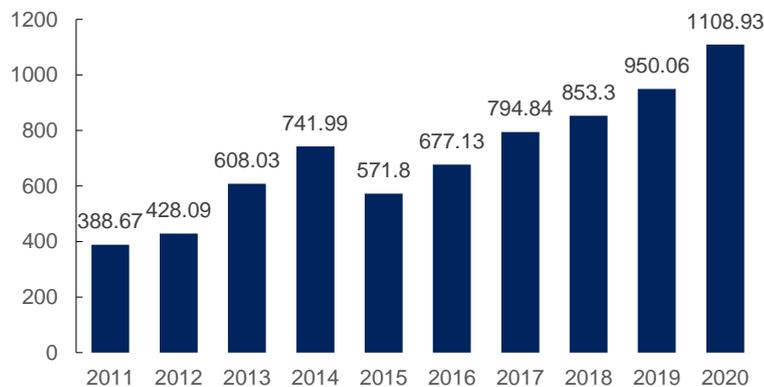
图 19: 安森美 C 型 IPM 模块的内部构成


资料来源：安森美，信达证券研发中心

消费升级趋势及节能环保的大力推行，成为推动中国智能变频家电发展的主要红利。以当前超过 16 亿台家电存量规模来看，未来持续稳定的更新需求成为提升变频家电销量的重要驱动力。

(2) 逆变焊机产业

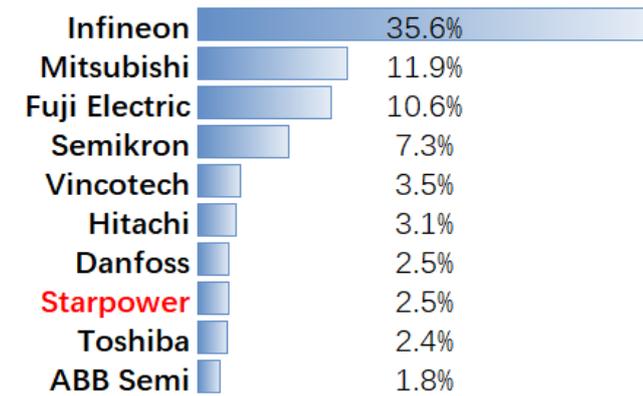
逆变式弧焊电源，又称弧焊逆变器，是一种新型的焊接电源。这种电源一般是将三相工频（50 赫兹）交流网路电压，先经输入整流器整流和滤波，变成直流，再通过大功率开关电子元件（IGBT）的交替开关作用，逆变成几千赫兹至几万赫兹的中频交流电压，同时经变压器降至适合于焊接的几十伏电压，后再次整流并经电抗滤波输出相当平稳的直流焊接电流。根据国家统计局数据，2020 年我国电焊机产量为 1108.93 万台，同比 2019 年增加了 158.87 万台。电焊机市场的持续升温亦将保证 IGBT 需求量逐步增大。

图 20: 2011-2020 年中国电焊机产量（万台）


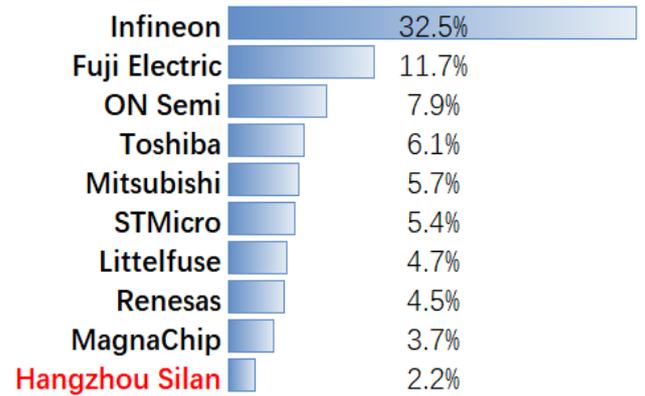
资料来源：Wind，国家统计局，信达证券研发中心

4、IGBT 长期被海外垄断，国产替代趋势下动能强劲

IGBT 门槛较高，长期以来主要由英飞凌、富士电机等垄断。IGBT 主要分为模组和分立器件两种产品形式，2019 年 IGBT 模组市场规模约 33.1 亿美元，IGBT 器件的市场规模约为 14.4 亿美元。市场竞争方面，英飞凌占据了绝对的领先地位，其模组产品市占率 35.6%、分立器件产品市占率 32.5%。斯达半导是唯一进入 IGBT 模组市占率全球前十的中国企业，士兰微也挺进了 IGBT 分立器件的前十。

图 21: 2019 全球 IGBT 模组市占率前十的企业


资料来源: 英飞凌官网, 信达证券研发中心

图 22: 2019 全球 IGBT 器件市占率前十的企业


资料来源: 英飞凌官网, 信达证券研发中心

IGBT 门槛主要体现于技术壁垒较高、客户验证周期长、资金要求较高。从技术壁垒来看,与数字芯片不同,功率半导体作为成熟制程产品,核心技术壁垒在于产品的性能表现,可行性、稳定性要求至关重要。因此,对于新进 IGBT 供应商而言,下游客户往往持谨慎态度,不仅需综合评价供应商水平,而且通常需经过产品单体测试、整机测试、多次小批量试用等多个环节测试,应用端验证周期长。一般在 1-2 年以上,甚至可长达 5 年之久,因而投入产出的周期较长。不过,当前基于产品供货需求以及供应链安全问题,下游终端客户正加大对上游供应商扶持力度,对 IGBT 供应商验证要求有所放松,国产供应商进入大客户难度大大降低。

国内 IGBT 产业化水平大为提升,新参与者也不断涌入。IGBT 新参与者主要分为三类:一是老牌功率器件厂商逐渐向 IGBT 等高端业务扩展业务,如扬杰科技于 2018 年 3 月控股一条宜兴 6 英寸生产线,目前已开始量产用于电磁炉等小家电的 IGBT 芯片,华微电子也募投建设一条 8 英寸生产线;二是终端厂商向供应链上游拓展,如比亚迪于 2005 年进入 IGBT 产业,目前其推出的 IGBT 4.0 产品在电流输出、综合损耗及温度循环寿命等许多关键指标上超越了英飞凌等主流企业的产品,并实现了对外供应;三是新创企业进入 IGBT 赛道,如芯聚能半导体于 2019 年 9 月开启 25 亿元的投资项目,目标面向新能源汽车用功率模块。

表 6: 国内 IGBT 供应商及基本情况 (不完全统计)

业务模式	公司名称	基本情况简介	成立时间
设计	中科君芯	形成具有市场竞争力的产品有 650V-1700V IGBT 芯片,并开发出沟槽场截止 (Trench -FS) 电压 650V-6500V、单芯片电流 8A-400A 全系列	2011 年
	科达半导体	产品主要为 600V 和 1200V 电压级 IGBT 单管及 1200V IGBT 模块	2007 年
	深圳芯能	聚焦 600V 和 1200V 中小功率 IGBT 产品,IGBT 单管、IPM、IGBT 模块和 HVIC 四个领域都有完善的产品序列	2013 年
	上海陆芯	产品覆盖 650V 到 1350V 电压 IGBT 单管及模块	2015 年
	无锡新洁能	产品覆盖 600V-1350V 沟槽栅场截止型 IGBT	2009 年
制造	中芯国际	其 IGBT 平台从 2015 年开始建立,着眼于最新一代场截止型 IGBT 结构,已完成整套深沟槽+薄片+场截止技术工艺的自主研发,并相应推出 600V~1200V 等器件工艺,技术参数可达到业界领先水平	2000 年
	华虹宏力	国内唯一拥有 IGBT 全套背面加工工艺的晶圆代工企业,同时正在加速研发 6500V 超高压 IGBT 技术	2003 年
	深圳方正微	IGBT 方面目前支持 430V、600V Trench PT IGBT 以及 1200V、1700V Planar NPT IGBT 等工艺技术	2003 年
	上海先进	IGBT/FRD 的电压范围覆盖 650V、1200V、1700V、3300V、4500V、6500V,技术能力包括 PT、NPT、Field Stop,以及平面、沟槽 IGBT	1988 年
	斯达半导	产品覆盖 600V-3300V IGBT 模块	2005 年
模组	达新半导体	涵盖 600V-1700V 的 IGBT 芯片及模块,电流等级涵盖 10A-800A。	2013 年
	江苏宏微	产品覆盖 650V-1350V 电压 IGBT 单管及模块,与北汽新能源成立宏微-北汽新能源 IGBT 联合实验室	2006 年
	广东芯聚能	于 2019 年 9 月开启 25 亿元的投资项目,目标面向新能源汽车用功率模块。	2018 年
	南京银茂微	产品覆盖 600V-1700V 电压 IGBT 模块	2007 年
	威海新佳	IGBT 模块电压有 600V 和 1200V,电流从 25A 到 800A	2004 年

IDM	比亚迪	2007 年建立 IGBT 模块生产线，2018 年底发布其自研车规级 IGBT 4.0 技术，目前取得中国车用 IGBT 市场超过两成的市占率	2003 年
	中车时代	现已研制生产 50 余种 IGBT 模块，产品电流范围涵盖：50A-3600A、电压范围涵盖：600V-6500V	2005 年
	士兰微	2019 年 4 月推出了应用于家用电磁炉的 1350V RC-IGBT 系列产品	1997 年
	华润微	公司拥有自己研发的 FS-Trench 工艺平台，电压覆盖 600-6500V	1997 年
	扬杰科技	于 2018 年 3 月控股一条宜兴 6 英寸生产线，目前已开始量产用于电磁炉等小家电的 IGBT 芯片；2018 年公司 IGBT 芯片实际产出近 6000 片	2006 年
	华微电子	650V-1200V 的 Trench-FS IGBT 平台产品已通过客户验证；2019 年 4 月公司募投 8 英寸生产线项目，重点用于工业传动、消费电子等领域 IGBT 芯片的生产	1999 年

资料来源：TrendForce，各公司官网，信达证券研发中心

三、斯达半导：IGBT 先发优势明显，客户认证为核心壁垒

斯达半导自 2005 年成立以来一直专注于 IGBT 及模块的自主设计研发、生产和销售。公司目前已成为少数实现 IGBT 大规模生产的国内企业之一，先发优势明显。同时，公司针对细分行业客户对 IGBT 模块产品性能、拓扑结构等的不同要求，开发了不同系列的 IGBT 模块产品，在变频器、新能源汽车及逆变电焊机等细分市场领域形成了一定的竞争优势。

图 23：斯达半导体产品主要应用领域



资料来源：斯达半导招股书，信达证券研发中心

IGBT 应用前景广阔，在变频家电、新能源汽车等放量下需求无虞，且当前国内终端厂商对国产 IGBT 扶持力度进一步加大。因此 IGBT 产业成长性十分确定。而目前 IGBT 赛道已吸引众多参与者加入竞争，那么孰能把握下游需求爆发及国产替代扶持机遇，抢得更多份额，充当国内领头羊角色？我们认为 IGBT 行业先发优势明显，斯达半导凭借着超前的客户验证进展、领先的 IGBT 技术、较为充足的产能供应及超前布局 SiC 模块的战略眼光，有望稳固公司业内龙头地位。

1、IGBT 行业先发优势明显，公司多领域客户不断突破

对于 IGBT 领域而言，先发优势尤为明显。由于下游应用对 IGBT 使用周期要求较长，对产品可靠性、稳定性要求高，下游客户更换意愿较低。公司产品率先进入市场后，更易获得客户使用，同时一旦建立品牌知名度后，更容易占据更多市场份额。在持续获得现金流贡献的同时，公司可进一步加大新产品研发或是产能建设，进而提高竞争对手进入门槛，使得公司自身掌握更多话语权，从而形成发展壮大的正向循环。

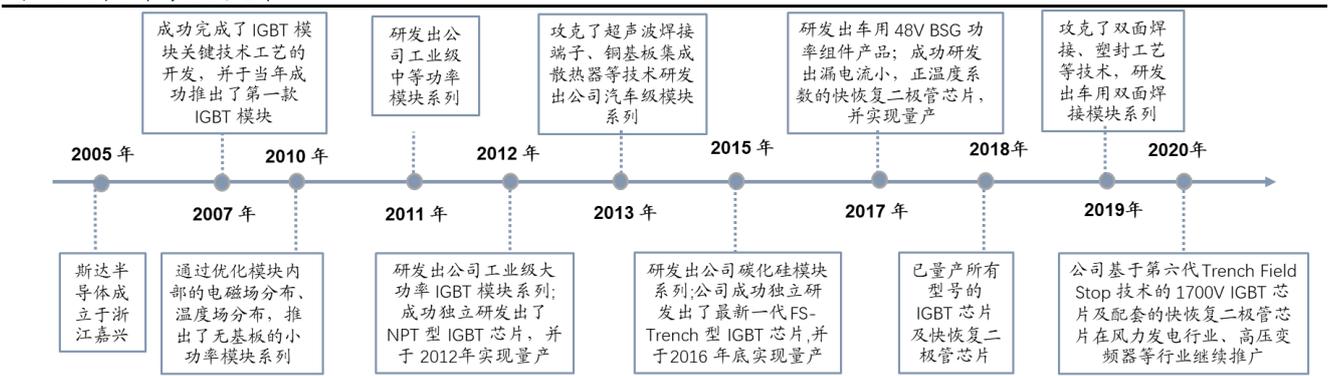
图 24：斯达半导在 IGBT 市场的先发优势凸显



资料来源：信达证券研发中心整理

斯达半导率先实现 IGBT 模块国产化突破，并逐步实现 IGBT 芯片自给。斯达半导成立于 2005 年，起初专攻于 IGBT 模块开发，于 2007 年便成功完成 IGBT 模块关键技术工艺开发，成功推出第一款 IGBT 模块，并不断攻克 IGBT 模块核心技术难题。此后，为摆脱国外供应商依赖，实现核心芯片自主供应，公司成功独立研发出了平面栅 NPT 型 IGBT 芯片，并于 2012 年实现量产。2015 年，公司成功独立研发出了最新一代沟槽栅场截止 FS-Trench 型 IGBT 芯片，与市场主流的进口芯片性能相当，并于 2016 年底实现量产。2020 年上半年，公司基于第六代 Trench Field Stop 技术的 1700V IGBT 芯片及配套的快恢复二极管芯片在风力发电行业、高压变频器等行业继续推广，市场份额进一步提高。

图 25：斯达半导历史沿革



资料来源：斯达半导招股书，信达证券研发中心

多领域客户不断突破，市场份额不断扩大。在变频器领域，公司目前已经成为国内英威腾、汇川等多家知名变频器企业的 IGBT 模块主要供应商。2019 年，公司 IPM 模块（智能功率模块）在国内白色家电行业、工业变频器、伺服机等行业加速开拓，多家主流厂家已经完成测试并批量购买；在新能源汽车领域，公司已成功跻身于国内汽车级 IGBT 模块的主要供应商之列，与国际企业同台竞争，市场份额不断扩大。2019 年，公司生产的汽车级 IGBT 模块配套了超过 20 家终端汽车品牌，合计配套超过 16 万辆新能源汽车。2020 年上半年，新增多个国内外知名车型平台定点，将对未来公司新能源汽车模块销售增长提供持续推动力；在逆变电焊机领域，公司是少数可以提供适合于不同种类电焊机的多系列 IGBT 模块的供应商。在光伏风电领域，公司推出的用自主 IGBT 芯片开发的适用于集中式光伏逆变器的大功率模块系列和组串式逆变器的 Boost 及三电平模块系列得到进一步推广，2020 年上半年市场份额得到进一步提高。光伏行业推出的各类 SiC 模块得到进一步的推广应用。此外，公司基于第六代 Trench Field Stop 技术的 1700V IGBT 芯片及配套的快恢复二极管芯片在风力发电行业、高压变频器等行业继续推广，2020 年上半年市场份额得到进一步提高。

图 26: 斯达半导体产品各应用领域进展突破


资料来源：斯达半导招股书，年报，信达证券研发中心

2、新能源汽车为业内厂商必争之地，客户认证壁垒成为公司护城河

IGBT 作为下游产品中的核心器件，替代成本较高，因此客户对供应商产品可靠性、稳定性要求高。过去 IGBT 供应以海外英飞凌等厂商为主，国内终端厂商基于品牌和消费者认可度等原因不会轻易采用国产器件。当前由于海外缺货以及供应链安全问题，下游客户加大试用力度。加之如斯达半导等国产器件供应商技术水平、产品质量不断提高，也开始逐渐获得下游大客户认可。如前文所述，公司在国内各下游客户方面已有不俗进展，在经历较长认证期后，成功进入诸多一线客户供应商名列。**终端客户对供应商严苛的产品可靠性要求，及较长的产品验证周期也反之铸就公司客户壁垒，在已有客户中地位稳固并有望进一步扩大品牌知名度。**

尤其在新能源汽车领域，客户认证壁垒更为显著。汽车 IGBT 产业链主要分为上游元器件，中游电控和下游整车厂环节。电控作为新能源整车中重要环节，控制着汽车的运行和动力输出。而为保证电控系统长时间稳定运行，上游 IGBT 模块的重要性不可忽视。新能源汽车对 IGBT 寿命要求高且新能源汽车工况较为复杂，对 IGBT 模块的散热性、可靠性等提出了较高要求。IGBT 模块供应商为进入市场，需首先通过下游电控厂及整车厂长达 1-2 年左右的验证周期，确保安全性、可靠性等必备要素基础上方有望大批量放量。

图 27: 新能源汽车整车产业链



资料来源: 信达证券研发中心整理

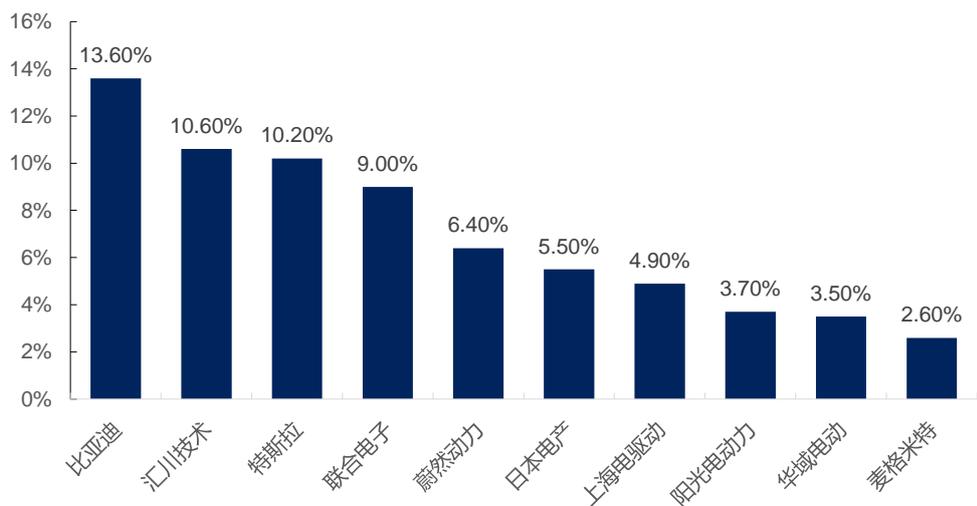
客户方面, 公司新能源车电控客户包括英威腾、汇川技术、上海电驱动、巨一动力、合康新能等。据 NE 时代数据, 其中如汇川技术、上海电驱动均位列 TOP10 名单, 占比分别为 10.60%, 4.9%。其中如汇川技术, 商用车方面, 宇通客车为其最大客户; 乘用车方面, 汇川已突破广汽、长城、吉利、奇瑞等客户, 海外已有三家车企定点, 并成为理想、威马、小鹏等多家造车新势力主供。公司与知名电控厂的多年合作关系, 也为公司的产品质量达成很好的背书效果, 助力公司的品牌知名度提升, 从而导入更多整车厂。

表 7: 公司新能源车领域主要客户情况

序号	客户名称	备注
1	英威腾电气	与宇通客车、东风、吉利等合作紧密
2	汇川技术	商用车方面, 宇通客车为公司新能源车最大客户; 乘用车方面, 公司已突破广汽、长城、吉利、奇瑞等客户, 海外已有三家车企定点, 并成为理想、威马、小鹏等多家造车新势力主供。
3	上海电驱动	客户主要包括上海万象汽车、上海汽车商用车、一汽、中通等客车企业, 以及华泰汽车、河北御捷、吉利、云度、奇瑞等乘用车企业。
4	巨一动力	主要客户为东风本田、广汽本田、江淮汽车、奇瑞汽车、江铃汽车等。
5	合康新能	与一汽解放签订合作协议, 20 年获美的入股加大新能源车布局。

资料来源: 斯达半导招股说明书, 各公司官网, 信达证券研发中心

图 28: 2020 年新能源汽车电控供应商 TOP 10



资料来源: NE 时代, 信达证券研发中心

国内其余 IGBT 供应商中, 也有比亚迪半导体、中车时代电气打入新能源汽车用 IGBT 模块

供应商前十。从客户进展来看，斯达半导生产的汽车级 IGBT 模块已配套超过 20 家终端汽车品牌，合计配套超过 16 万辆新能源汽车，进展最为领先。中车时代电气中低压新能源汽车用 IGBT 正在发力，已有一汽、长安、东风等厂商部分品牌使用。而比亚迪半导体以自供为主，凭借母公司整车厂优势，装车辆最多。

3、IGBT 技术业内领先，募投项目进一步加强新一代 IGBT 芯片研发

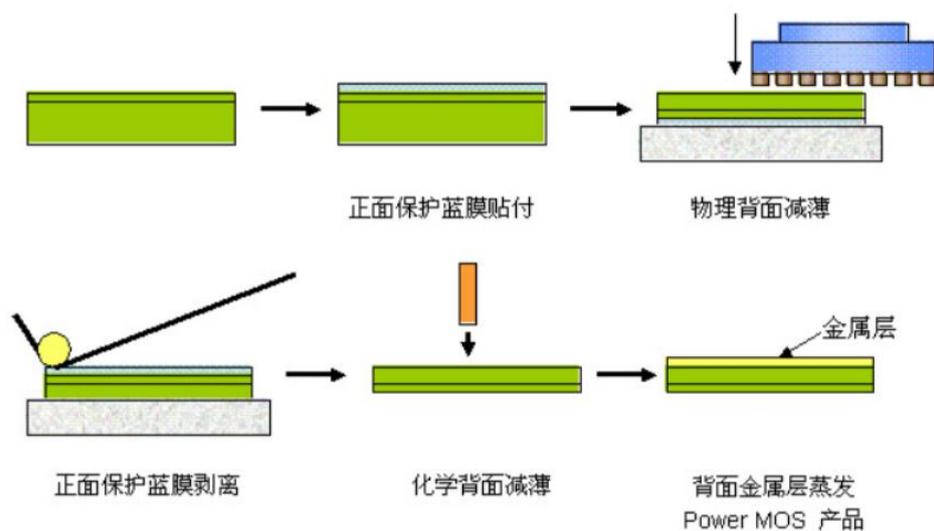
IGBT 技术业内领先。如前文所述，IGBT 行业内没有统一的技术标准。以英飞凌的产品标准来看，公司自主研发的第二代 Trench 芯片对标英飞凌第四代沟槽栅+场截止产品，且公司具备第五代和第六代技术能力，目前向国际先进的第七代微沟槽+场截止型 IGBT 看齐，技术水平业内领先。

IGBT 核心工艺难点主要在于薄片工艺、背面工艺和封装工艺。模组是 IGBT 常用形式，其封装工艺和结构更加复杂，需要实现多芯片电气互联，同时要考虑高温失效和散热问题。而芯片层面，技术难题则在于芯片的减薄和背面工艺。

- ✓ **薄片工艺：**芯片越薄，芯片热阻越低，散热性能越高。一般正常的 8 英寸晶圆厚 700 多 μm ，需要减薄至 100 μm 左右，甚至如英飞凌可低至 40 μm 。
- ✓ **背面工艺：**包括了背面离子注入，退火激活，背面金属化等工艺步骤。由于正面金属的熔点的限制，这些背面工艺必须在低温下进行（不超过 450 $^{\circ}\text{C}$ ），退火激活难度极大。且离子注入过程中晶圆极易形成翘曲或碎片。

斯达半导以模块生产、销售起家，近年来加大芯片自给率，其代工交由华虹半导体和上海先进。华虹是国内唯一拥有 IGBT 全套背面加工工艺的晶圆代工企业，包括背面薄片、背面离子注入、背面激光退火，背面金属等。华虹 IGBT 工艺早期以 1200V LPT、1700V NPT/FS 为主；目前集中于 600/1200V 场截止型（FS）工艺上，同时其 3300V~6500V 高压段工艺的技术开发已经完成，正在进行产品验证。且从 2003 年开始华虹宏力提供 8 英寸薄片的背面金属化业务。可提供对厚片的正面金属化及薄片的背面金属化业务，正面/背面金属化采用蒸发方式，可提供 Al、Ti、Ni、Ag、Au 5 种金属膜及多层膜结构的组合，薄片作业极限可以对应到 155 μm （Normal 式样）、60 μm （Taiko 式样）。

图 29：晶圆背面减薄工艺流程



资料来源：华虹宏力，信达证券研发中心

募投项目进一步加强新一代 IGBT 芯片研发。IGBT 的制造工艺过程需要相应专用设备配套，如背面离子注入环节中离子注入机的参与必不可少。为进行新一代 IGBT 芯片的研发，提高工艺技术水平，在斯达半导募投项目规划的技术研发中心扩建项目中，公司特地购置氦/氩离子注入机、中束流离子注入机等工艺设备 4 台。该项目的实施有助于提升公司核心竞争力，进一步缩小与国际领先企业的差距

4、公司产能供应无虞，缺货行情助力产品放量

IGBT 长期供需缺口大，影响下游整车厂交货节奏。IGBT 应用前景广阔，尤其在新能源汽车等放量下需求无虞。而如前文所述，目前国内下游市场仍以进口英飞凌等海外厂商 IGBT 为主，国内 IGBT 市场存在巨大的供需缺口。且长期以来，国外 IGBT 供应商交货周期长期延长，严重影响下游电控及整车厂交货节奏。且短期由于全球均面临缺芯困境，IGBT 交货周期更是再度延长。正常情况下，IGBT 的交货周期一般为 8-12 周，而据富昌电子 2021 年 Q1 报告，英飞凌、安森美 IGBT 交货周期延长至 18-26 周，IXYS 周期更是达 26-30 周。

图 30：2021 年 Q1 安森美、英飞凌等厂商交货周期延长

Fairchild (ON Semiconductor)				Infineon			
	货期	货期趋势	价格趋势		货期	货期趋势	价格趋势
低压 Mosfet	16-34	↗	↗	低压 Mosfet	16-39	↗	↗
高压 Mosfet	18-32	↗	↗	高压 Mosfet	18-22	↗	↗
IGBT	18-26	↗	↗	IGBT	18-26	↗	↗
桥式整流器	10-13	↗	↗	宽带隙 Mosfet	24-30	↗	↔
肖特基二极管	12-30	↗	↗	数字晶体管	10-16	↗	↔
整流器	9-13	↗	↗	通用晶体管	12-18	↗	↔
开关二极管	12-20	↗	↗	军用/航空晶体管	20-40	↗	↗
小信号 Mosfet	12-30	↗	↗	IXYS			
齐纳二极管	12-30	↗	↗	IXYS	货期	货期趋势	价格趋势
双极晶体管	12-30	↗	↗	高压 Mosfet	26-30	↔	↔
光耦合器	30-50	↗	SMA	IGBT	26-30	↔	↔
				晶闸管/Triac	30	↔	↗

资料来源：富昌电子，信达证券研发中心

在国内 IGBT 长期供不应求的情况下，供给成为核心矛盾。且由于英飞凌等厂商长期响应不及时，国内终端车企有动力扶持培养上游 IGBT 供应商，凭借着更为密切的本土供应链配套优势，目前国内车规级 IGBT 供应商迎来空前机遇。从产能供应来看，中车时代电气和比亚迪半导体均为 IDM 模式。中车时代电气一期年产 12 万片芯片、100 万只 IGBT 模块的自动化封装测试能力（以轨道、电网等高压为主）；二期 2020 年量产第 6 代 IGBT，8 英寸 IGBT 生产线可年产 24 万片（以新能源车中低压为主）。比亚迪半导体 IGBT 产能达 5 万片/月，新一条车用 IGBT 项目于 20 年 4 月在长沙开工，年产能达 25 万片。而斯达半导当前则主要采用 Fabless 模式，其晶圆供应商主要为华虹、上海先进。模块方面，公司募投新能源汽车用 IGBT 模块扩产项目，投产后可年产 120 万个新能源汽车用 IGBT 模块。芯片代工方面，除华虹、先进外，公司也在积极寻求开拓晶圆供应商，确保产能供应无忧。

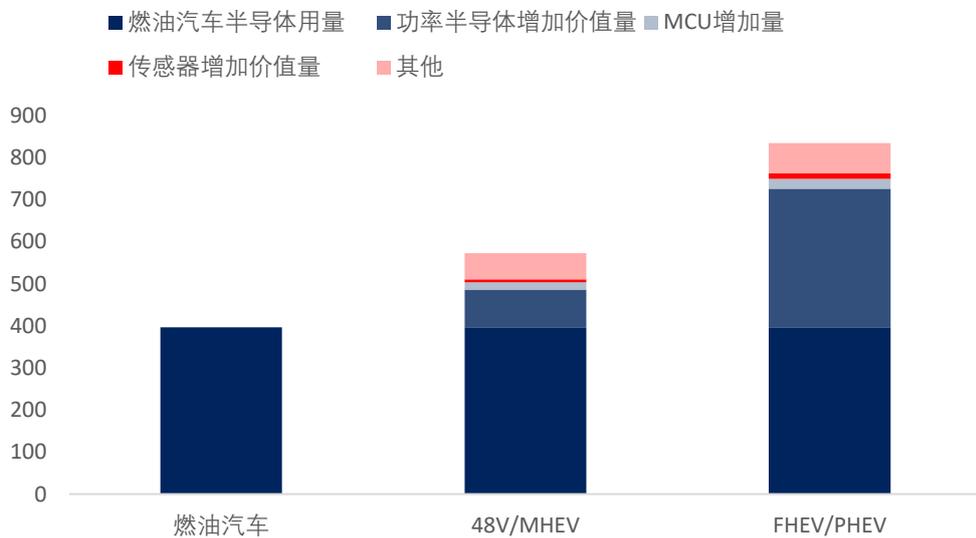
表 8: 各公司新能源车用 IGBT 情况

	中车时代电气	斯达半导体	比亚迪半导体
成立时间	1959 年	2005 年	2004 年
产品技术	IGBT 6	IGBT 2	IGBT 4
产线	8 英寸 IDM	6/8 英寸 Fabless (部分外购自英飞凌)	6/8 英寸 IDM
电压范围	650V 1700V、3300V、4500V、6500V	600/650V、1200V、 1700V、3300V	600、650V、1200V、
应用领域	车轨、电网、汽车	工控、新能源、汽车	汽车
合作客户	东风、一汽、广汽、长安等	长城、江淮等	自供为主
产能	一期年产 12 万片芯片、100 万只 IGBT 模块的自动化封装测试能力 (以轨道、电网等高压为主); 二期 2020 年量产第 6 代 IGBT, 8 英寸 IGBT 生产线可年产 24 万片 (以新能源车中低压为主)	新能源汽车用 IGBT 模块扩 产项目投产后可年产 120 万 个新能源汽车用 IGBT 模块	比亚迪 IGBT 项目于长沙开 工, 该项目设计年产 25 万片 8 英寸晶圆的生产线

资料来源: 信达证券研发中心整理

不过对于功率半导体厂商而言, IDM 运营模式在产品交付、研发进展、产品工艺等多方面均具备较强优势, 早期斯达半导体发展受制于资金等限制, 后续也有望通过收购产线或自建产线的方式加大产能供应。

缺货行情下带动公司业绩提升, 且助力产品加速认证突破。前期由于疫情逐渐受控, 消费电子、新能源汽车等下游快速复苏, 据英飞凌数据, 相比于普通燃油汽车, 混合动力及纯电动车功率半导体增加达 330 美元/辆, 是其 5 倍以上。而 8 英寸晶圆厂产能紧缺, 招致功率半导体供不应求, 近期, 由于日本东北地震、美国德州暴风雪侵袭等因素, 更是造成多家晶圆厂宣布停工, 英飞凌、恩智浦等车用半导体公司芯片供应均受波及, 短期将进一步加剧汽车芯片缺货趋势。短期严重缺货情况下, 凭借较为充足的产能供应, 不仅带来营收业绩的快速提升, 更有助于公司产品加速认证突破。

图 31: 单辆新能源汽车各类半导体增加量 (美元)


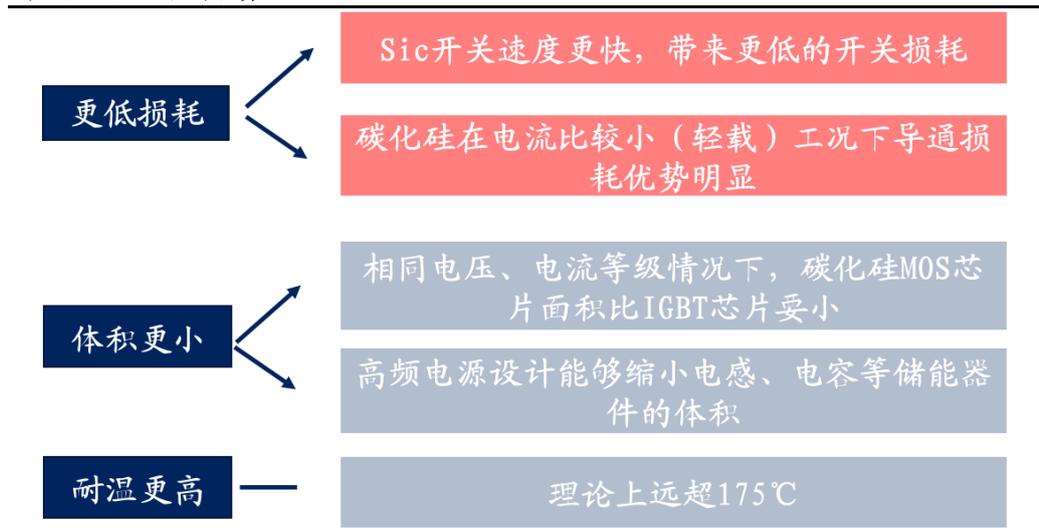
资料来源: 英飞凌, 信达证券研发中心

5、前瞻布局碳化硅模块, 持续强化新能源汽车领域布局

碳化硅是第三代化合物半导体材料, 与硅基器件相比, 碳化硅模块具有损耗更低、体积更小、耐温更高等优势。尤其在电动车领域, 由于单个电池容量难进一步提升, 为提高续航需尽可能增加电池个数。碳化硅器件的使用可降低功耗, 减小电控等部件体积, 从而使得电池安排游刃有余。同时, 由于碳化硅开关频率更高, 在高压充电桩中采用碳化硅器件也可使得充电

时间大大减小。

图 32: 碳化硅器件优势



资料来源：信达证券研发中心整理

前瞻布局 SiC 模块，20 年通过宇通客车定点。虽然当前 SiC 成本仍较高，且技术层面仍有一定挑战。但长期来看新能源汽车领域，碳化硅器件有望逐步替代硅基 IGBT。因此，为持续维持业内领先优势，斯达半导也于 2015 年便攻克了银浆烧结、铜线键合等技术，研发出公司碳化硅模块系列。近年来，公司在机车牵引辅助供电系统、新能源汽车行业控制器、光伏行业推出的各类 SiC 模块得到进一步的推广应用。公司应用于新能源客车的 SiC 汽车级模块通过国内龙头大巴车企宇通客车定点，将于 2021 年开始大批量装车。

投资建设碳化硅模块产线，强化新能源汽车布局。20 年 12 月份，公司发布公告拟投资 2.3 亿元建设全 SiC 功率模块产业化项目，将建设年产 8 万颗车规级全 SiC 功率模组生产线和研发测试中心。我们认为，公司此次投资建设碳化硅模块产线，一方面系为配套宇通客车电控用 SiC 模块需求，另一方面，碳化硅模块产线的建设，将进一步提高公司在汽车级全碳化硅功率模组的技术水平，提高供货能力，为公司进一步拓展新能源汽车市场，提高市场占有率打下坚实的基础。

四、盈利预测、估值与投资评级

1、盈利预测

我们预计，随着新能源汽车保有量的增长，变频家电加速普及，以及传统工业控制及电源行业的稳步发展，中国 IGBT 市场规模将持续增长。公司作为国内 IGBT 模块领军企业，具备先发优势，尤其在新能源汽车用 IGBT 领域建立了一定的品牌知名度，随着新能源汽车的快速发展，公司将最为受益。同时未来随着募投项目的顺利实施，公司产能亦将获得大幅扩张，保障公司产品充足供应。我们预计，2020/21/22 年公司总营收为 9.70 亿/13.01 亿/17.53 亿元，营收增速分别为 24.48%/34.07%/34.79%。

毛利率方面，我们认为公司毛利率将略有提升，预计 2020/21/22 年分别为 33.10%/33.60%/33.60%，背后的核心假设为：（1）公司自主研发 IGBT 芯片占比逐步提升，甚至完全自供，且成本较外购产品低，IGBT 模块整体成本有所降低。（2）下游新能源车需求向好，同时公司 1700V 产品市场份额进一步提升，公司产品单价仍存提升空间。（3）公司产能规模扩大，规模效应下制造成本等降低，助力毛利率提升。

因此，结合以上营收及毛利率假设，我们预计 2019/20/21 年公司归母净利润分别为 1.89/2.69/3.58 亿元，对应发行后 EPS 1.18/1.69/2.24 元，对应 2 月 19 日收盘价 PE 估值为 214/150/113 倍。

表 9：斯达半导业绩预测

重要财务指标	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
营业总收入(百万元)	675.37	779.44	970.23	1,300.84	1,753.43
增长率 YoY%	54.20%	15.41%	24.48%	34.07%	34.79%
归属母公司净利润(百万元)	96.74	135.28	188.86	269.85	357.63
增长率 YoY%	83.50%	39.83%	39.61%	42.88%	32.53%
毛利率%	29.41%	30.61%	33.10%	33.60%	33.80%
净资产收益率 ROE%	24.90%	27.22%	21.60%	19.83%	20.52%
EPS(摊薄)(元)	0.81	1.13	1.18	1.69	2.24

资料来源：Wind，信达证券研发中心预测

2、估值与投资评级

估值方面，我们选取新洁能，华润微，士兰微作为可比上市公司，其中新洁能与公司同为 Fabless 模式，华润微、士兰微为 IDM 模式。根据 Wind 的盈利预测及一致预期，我们计算得到 A 股可比公司 2021 年平均动态市盈率为 77.63 倍。公司在国内 IGBT 领域客户进展领先，且未来在新能源汽车领域具有长足发展空间，我们看好公司长期发展。首次覆盖，给予“增持”评级。

表 10：可比公司估值情况

公司	代码	股价	市值	PS			PE			PB (MRQ)
				20E	21E	22E	20E	21E	22E	
新洁能	605111.SH	187.81	190.06	19.85	14.71	11.19	126.56	84.31	62.43	16.95
华润微	688396.SH	61.85	752.05	10.95	9.03	7.82	78.39	54.63	46.28	7.35
士兰微	600460.SH	28.50	373.94	8.30	5.96	4.87	1,168.55	93.95	74.79	10.91
平均估值				13.03	9.90	7.96	457.83	77.63	61.17	12.15

资料来源：Wind，信达证券研发中心（注：可比公司业绩预测来自 Wind 一致预期，股价截止 2021 年 2 月 19 日收盘）

五、风险因素

1、技术迭代不及预期的风险

若公司对于技术及产品发展趋势判断失误、技术研发进度延误、研发成果未达预期、技术成果转化不力，可能导致新技术、新产品研发失败或者投入市场的新产品无法如期为公司带来预期收益等情况。

2、新能源汽车市场波动风险

公司新能源汽车领域投入了大量研发经费，包括募集资金投资项目在内仍将继续加大该领域投入，如果未来如果受到产业政策变化、配套设施建设和推广速度以及客户认可度等因素影响，导致新能源汽车市场需求出现较大波动，将会对公司的盈利能力造成不利影响。

会计年度	单位:百万元				
	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
流动资产	450.28	560.64	1,153.17	1,515.96	1,993.90
货币资金	80.85	93.89	558.14	882.41	1,183.40
应收票据	81.68	0.00	76.77	86.76	85.23
应收账款	132.01	217.24	248.89	185.49	250.02
预付账款	2.03	1.65	2.93	3.40	4.45
存货	144.49	197.40	216.10	300.55	394.37
其他	9.21	50.45	50.34	57.35	76.42
非流动资产	273.75	299.85	352.03	401.24	438.14
长期股权投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
固定资产(合计)	205.35	244.67	288.54	332.49	372.50
无形资产	25.07	26.75	30.25	33.39	30.73
其他	43.33	28.43	33.25	35.36	34.91
资产总计	724.03	860.49	1,505.20	1,917.20	2,432.04
流动负债	193.26	202.56	217.77	286.84	379.73
短期借款	92.61	85.13	84.78	113.67	153.22
应付票据	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
应付账款	58.34	95.19	105.51	137.35	179.90
其他	42.31	22.24	27.48	35.82	46.61
非流动负债	100.34	101.57	101.57	101.57	101.57
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	100.34	101.57	101.57	101.57	101.57
负债合计	293.60	304.13	319.33	388.41	481.30
少数股东权益	-3.71	-3.32	-3.27	-3.21	-3.13
归属母公司股东权益	434.13	559.67	1,189.14	1,532.00	1,953.87
负债和股东权益	724.03	860.49	1505.20	1917.20	2432.04

会计年度	单位:百万元				
	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
营业总收入	675.37	779.44	970.23	1,300.84	1,753.43
同比(%)	54.20%	15.41%	24.48%	34.07%	34.79%
归属母公司净利润	96.74	135.28	188.86	269.85	357.63
同比(%)	83.50%	39.83%	39.61%	42.88%	32.53%
毛利率(%)	29.41%	30.61%	33.10%	33.60%	33.80%
ROE%	24.90%	27.22%	21.60%	19.83%	20.52%
EPS(摊薄)(元)	0.81	1.13	1.18	1.69	2.24
P/E	313	299	214	150	113
P/B	60	52	42	31	23
EV/EBITDA	214.59	167.31	161.04	118.89	90.57

会计年度	单位:百万元				
	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
营业总收入	675.37	779.44	970.23	1,300.84	1,753.43
营业成本	476.74	540.83	649.09	863.76	1,160.77
营业税金及附加	3.66	3.65	4.55	6.10	8.22
销售费用	15.11	15.28	15.51	20.80	28.04
管理费用	21.94	23.85	25.13	33.69	45.41
研发费用	49.04	54.00	78.16	91.79	123.73
财务费用	9.19	10.29	5.34	-4.77	-4.96
减值损失合计	-0.03	-5.42	-3.95	-5.31	-5.56
投资净收益	0.28	0.30	4.87	3.41	2.39
其他	9.12	7.60	14.94	11.21	9.72
营业利润	109.12	144.86	216.21	309.40	409.89
营业外收支	-0.06	-0.05	5.44	7.29	9.83
利润总额	109.06	144.81	221.65	316.70	419.72
所得税	12.56	9.00	32.75	46.79	62.01
净利润	96.49	135.80	188.90	269.91	357.71
少数股东损益	-0.25	0.53	0.04	0.06	0.08
归属母公司净利润	96.74	135.28	188.86	269.85	357.63
EBITDA	141.73	181.73	251.57	341.01	448.09
EPS(当年)(元)	0.81	1.13	1.18	1.69	2.24

会计年度	单位:百万元				
	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
经营活动现金流	120.00	88.33	103.50	292.24	259.80
净利润	96.49	135.80	188.90	269.91	357.71
折旧摊销	23.43	28.25	24.58	29.07	33.33
财务费用	9.25	8.68	5.34	-4.77	-4.96
投资损失	-0.40	-0.28	-0.30	-4.87	-3.41
营运资金变动	-7.55	-87.89	-113.08	4.34	-127.97
其它	-1.34	3.78	2.62	-2.90	4.07
投资活动现金流	-44.89	-49.07	-74.17	-74.64	-67.55
资本支出	-52.09	-49.76	-81.04	-79.58	-73.06
长期投资	279.43	217.22	332.76	-3.37	-1.44
其他	-272.22	-216.52	-325.89	8.31	6.96
筹资活动现金流	-19.42	-26.14	434.91	106.67	108.75
吸收投资	-0.35	0.25	478.38	-73.02	-64.24
借款	4.11	1.23	0.00	0.00	0.00
支付利息或股息	-9.19	-10.29	-24.23	77.78	69.20
现金流净增加额	55.69	13.12	464.25	324.27	300.99

研究团队简介

方竞，西安电子科技大学本硕连读，近5年半导体行业从业经验，有德州仪器等龙头企业工作经历，熟悉半导体及消费电子的产业链，同时还是国内知名半导体创业孵化平台IC咖啡的发起人，曾协助多家半导体公司早期融资。2017年在太平洋证券,2018年在招商证券,2020年加入信达证券任首席分析师。所在团队曾获19年新财富电子行业第3名;18/19年《水晶球》电子行业第2/3名;18/19年《金牛奖》电子行业第3/2名。

刘少青，武汉大学硕士,2018年加入西南证券,2020年加入信达证券,熟悉半导体产业链。

刘志来，上海社会科学院金融硕士,2020年加入信达证券,从事电子行业研究。

童秋涛，复旦大学硕士,2020年加入信达证券,从事电子行业研究。

机构销售联系人

区域	姓名	手机	邮箱
销售总监	韩秋月	13911026534	hanqiuyue@cindasc.com
华北	卞双	13520816991	bianshuang@cindasc.com
华北	刘晨旭	13816799047	liuchexu@cindasc.com
华北	顾时佳	18618460223	gushijia@cindasc.com
华北	魏冲	18340820155	weichong@cindasc.com
华北	阙嘉程	18506960410	quejiacheng@cindasc.com
华北	祁丽媛	13051504933	qiliyuan@cindasc.com
华东总监	王莉本	18121125183	wangliben@cindasc.com
华东	孙斯雅	18516562656	sunsiya@cindasc.com
华东	吴国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华东	张琼玉	13023188237	zhangqiongyu@cindasc.com
华东	国鹏程	15618358383	guopengcheng@cindasc.com
华东	李若琳	13122616887	liruolin@cindasc.com
华南总监	王留阳	13530830620	wangliuyang@cindasc.com
华南	陈晨	15986679987	chenchen3@cindasc.com
华南	王雨霏	17727821880	wangyufei@cindasc.com
华南	江开雯	18927445300	jiangkaiwen@cindasc.com
华南	闫娜	13229465369	yanna@cindasc.com
华南	焦扬	13032111629	jiaoyang@cindasc.com

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有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，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司（以下简称“信达证券”）具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其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，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深 300 指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起 6 个月内。	买入 ：股价相对强于基准 20% 以上；	看好 ：行业指数超越基准；
	增持 ：股价相对强于基准 5%~20%；	中性 ：行业指数与基准基本持平；
	持有 ：股价相对基准波动在±5% 之间；	看淡 ：行业指数弱于基准。
	卖出 ：股价相对弱于基准 5% 以下。	

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。