

IGBT 模块国内领先厂商，有望享受国产化和行业增量机遇

高速成长的本土 IGBT 模块企业，多方面经营表现领先业内

斯达半导专注 IGBT 为主的芯片和模块的设计、研发和生产。2019 年位列国内 IGBT 模块供应商第一，全球 IGBT 模块市占率第八，是国内唯一进入全球 IGBT 前十的企业。公司产品在工控及电源、新能源、变频白电等领域持续突破，涵盖英威腾、汇川等国内一线客户。受益于下游需求增加及本土配套驱动，公司核心竞争力凸显，营收增速高于同业平均。其中，工控及电源营收占比 78%；新能源占比 18%，变频白电占比 4%，新能源车 IGBT 业务增速较快，是公司业绩新驱动力，随着募投项目进行，未来有望在新能源和家电领域持续突破。公司持续加大投入，丰富产品线和扩张产能来开拓市场，逐渐实现规模效益。随着自供比例提升，下游优质客户群体和应用领域不断突破，盈利水平有望持续提升。

IGBT 模块及晶圆自供能力领先，积极布局新品打开增量空间

公司在 600-1700V IGBT 模块的技术和生产规模上处于领先地位，产品超过 600 种。公司发展思路清晰，积极垂直整合和横向扩张。1) IGBT 模块方面，先后突破小功率、中功率、工业大功率模块、车规级功率模块、48V BSG 车用模块、车用双面焊接模块等，具备 600-3300V 的 IGBT 模块能力。2) 晶圆方面，具备 IGBT 及 FRD 全系芯片量产能力，IGBT 具备 NPT 和 Trench FS 等晶圆自供能力，FRD 可实现工业和车规级的多芯片并联，半数 IGBT/FRD 芯片可自供。3) 新品方面，积极推出 IPM/硅 MOS 模块/整流/SiC 等模块新品。其中，白电 IPM 模块已小批量，其余光伏/车用碳化硅模块批量出货在望。4) 应用方面，积极从目前的工控和电源，向新能源车、光伏/风电、白电等新兴领域延伸，募投项目主要针对新能源汽车 IGBT 模块及白电 IPM 模块，打下业绩成长基础。

IGBT 壁垒高国产需求巨大，公司作为本土龙头有望持续受益

IGBT 属于功率领域高端器件，技术和客户壁垒高。随着工控、轨交、电网、电车与新能源等领域加速发展，18 年国内 IGBT 供需缺口达 6783 万只，供给率仅 14%，缺口巨大。中国是全球家电、电动汽车的主要制造和消费区，中国市场功率需求约占全球 40%，家电变频化和新能源车快速渗透带动 IGBT 模块需求。工业/车辆/家电是 IGBT 重点需求领域，国内有望从工控/消费突破，向车辆领域延伸。目前 IGBT 市场以英飞凌/安森美/三菱等外商为主，斯达市占率约 3%全球第八，作为本土龙头有望实现份额持续提升。

长期成长路径清晰，持续推荐，给予“买入”评级

IGBT 行业壁垒高需求稳健，公司发展思路清晰，上游积极布局芯片自供，下游扩张品类和客户，竞争力凸显且已取得份额突破，有望在国产机遇中受益。预计 2019-2021 年归母净利润 1.26/1.76/2.44 亿，EPS 为 0.79/1.10/1.52 元，对应 PE 为 129/93/67X，给予公司 IGBT 龙头溢价 10%，在 80 倍基础上给予 2021 年 88xPE，对应 6 个月目标价 133.76 元，首次覆盖，给予“买入”评级。

斯达半导 (603290)

首次评级

买入

雷鸣

leiming@csc.com.cn

13811451643

执业证书编号：S1440518030001

季清斌

jqingbin@csc.com.cn

执业证书编号：S1440519080007

发布日期：2020 年 03 月 02 日

当前股价：102.08 元

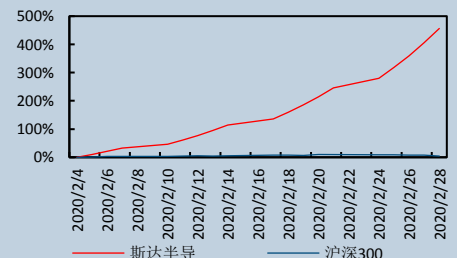
目标价格 6 个月：133.76 元

主要数据

股票价格绝对/相对市场表现 (%)

	1 个月	3 个月	12 个月
	701.26/702.85	701.26/698.35	701.26/694.14
12 月最高/最低价 (元)			102.08/15.29
总股本 (万股)			16,000.0
流通 A 股 (万股)			4,000.0
总市值 (亿元)			163.33
流通市值 (亿元)			40.83
近 3 月日均成交量 (万)			36.83
主要股东			
香港斯达控股有限公司			44.54%

股价表现



相关研究报告

目录

一、国际前列的 IGBT 优质厂商，深耕模块并加强晶圆自制能力	1
1.1 高速成长的本土 IGBT 模块企业，专注实现 IGBT 晶圆自供	1
1.2 产品下游应用领域广泛，细分领域国内市场占有率领先	2
1.3 加强上游晶圆能力布局，公司运营与发展表现优异	4
二、IGBT 市场下游需求强劲，国产份额提升机会确定且空间巨大	8
2.1 下游新兴产业爆发带动 IGBT 需求，核心功率元件国产突破在即	8
2.2 国内 IGBT 产业链逐渐进步，消费市场大有可为/中高端领域值得期待	10
三、IGBT 模块及晶圆自供能力领先，积极布局新品打开新增量空间	15
3.1 主营产品 IGBT 模块具备优势地位，升级模块能力切入高端领域	15
3.2 突破核心 IGBT 及 FRD 晶圆自制，构建竞争壁垒提升盈利水平	20
3.3 扩充 IPM/SiC 模块等新产品线，加速进入家电/新能源车等增量领域	23
四、募投项目建设车用 IGBT 和 IPM 产能，抢占本土优势市场	26
4.1、新能源汽车渗透空间巨大，扩产车用 IGBT 模块助力把握风口机遇	26
4.2、变频白色家电未来前景广阔，募投 IPM 模块加快国产替代	29
4.3、募投技术研发中心扩建项目，打开未来成长空间	31

图目录

图 1: 斯达半导体设立以来自主研发产品演变过程.....	1
图 2: 斯达半导体历史发展沿革	1
图 3: 斯达半导体设立以来自主研发产品演变过程.....	2
图 4: 斯达国际/国内市场销售额占比 单位: %	2
图 5: 斯达直销/经销销售额占比 单位: %	2
图 6: 公司产品下游应用领域广泛, 注重各细分领域客户群体开发.....	3
图 7: 公司产品主要应用于下游工业控制及电源行业.....	3
图 8: 传统工业行业营收占比最大, 新能源/白电将成新动力	3
图 9: 斯达半导发展路径继续, 持续布局产业链垂直整合与横向扩张。	4
图 10: 公司近几年营收与净利润稳步提升	5
图 11: 公司营收显著高于其他可比公司	5
图 12: 斯达半导期间费用占营收比例逐渐降低	6
图 13: 斯达半导期间费用率与同业对比情况	6
图 14: 斯达研发费用占比略微下降, 但仍保持持续增长.....	6
图 15: 斯达半导毛利率维持 30%左右, 高于同业厂商.....	6
图 16: 斯达半导净利率提升明显, 盈利水平向好.....	7
图 17: 斯达半导 ROE 显著高于同业对比, 赚钱效应凸显.....	7
图 18: 斯达半导存货周转率相对较低与海外采购备货有关.....	7
图 19: 斯达半导应收账款周转率表现优于同业	7
图 20: IGBT 主要应用在功率器件高端领域, 兼具高功率和中高频应用。	8
图 21: IGBT 技术目前领先大厂已发展至第 7-8 代, 部分国内厂商实现初步量产	9
图 22: 全球 IGBT 市场规模预计将稳健增长 单位: 亿美金	9
图 23: 中国是全球功率模块最大和增速最快区域 单位: \$M	9
图 24: IGBT 中低压主要在消费类与家电, 高压在电力与轨交	10
图 25: 电机/电车/电源/光伏等为主, 电动车 CAGR 超 20%.....	10
图 26: 国外 IGBT 厂商低中高压均实力雄厚, 中车在高压挤进前五	11
图 27: 国外厂商全系实力雄厚, 中车挤进高压前五.....	11
图 28: 斯达为代表的国内 IGBT 产业链逐渐进步, 消费电子/汽车/轨交等基本具备自供能力	11
图 29: 功率器件(分立器件)的前道+组装成本占比超 90%.....	12
图 30: 功率器件前后道工艺价值量占比高于 IC 产品	12
图 31: 中国 IGBT 相关市场保持高速增长 单位: 亿元人民币	12
图 32: 中国 IGBT 模块市场供给缺口较大, 自供率不足 15%.....	12
图 33: 中国 IGBT 市场电动车/家电/工控为前三大领域, 本土配套需求和机遇强烈	13
图 34: 中国也是全球白电“空冰洗+彩电”的主力产区	14
图 35: 中国市场电动汽车销量占比全球销量整体超 50%.....	14
图 36: 功率器件特性决定了国产突破机会确定	14
图 37: 功率器件迎来国产替代机会, 国内厂商成长可期.....	14
图 38: 公司全力布局 IGBT 相关的垂直一体化能力, 积极拓展产品新种类	15
图 39: 斯达半导研发占比营收同业占比情况	17

图 40: 斯达半导产品的产能利用率和产销率维持高位.....	17
图 41: 斯达前五大客户中英威腾/汇川/上海电驱动靠前	17
图 42: 斯达半导 IGBT 模块销售中 1200V 电压产品占比约 75%.....	18
图 43: 斯达半导 IGBT 模块不同电压产品毛利率对比.....	18
图 44: 斯达半导 IGBT 模块销售中 100A 电流产品占比约 50%.....	18
图 45: 斯达半导 IGBT 模块 100A 以上产品毛利率相对偏高.....	18
图 46: IGBT 模块主要由芯片/DBC/散热基板/焊料等组成.....	19
图 47: 斯达半导 IGBT 模块的成本拆分, 芯片成本占比 70%.....	19
图 48: IGBT 模块技术在键合工艺、封装、基板等方面的升级趋势	19
图 49: IGBT 典型的基本工艺中减薄/离子注入/退火/挖槽等环节关键.....	20
图 50: 公司自主研发芯片比例持续上升, 单价也逐渐上升.....	22
图 51: 外协芯片价格逐渐提升, 目前接近外购芯片价格.....	22
图 52: 斯达供应商中芯片采购位居前三, 芯片代工位列五六名.....	22
图 53: 斯达委托上海华虹、上海先进代工 IGBT 芯片	22
图 54: 功率模块封装形式往 IPM 等高度集成方向发展	23
图 55: IPM 模块占比逐渐提升, 未来有望增至 20%	24
图 56: IPM 消费电子占比 50%其次工业电机 单位:亿美金	24
图 57: 车辆/工业/新能源是 IGBT 模块主力 单位:亿美金.....	25
图 58: 消费电子和工业电机是 IPM 模块市场的主力应用	25
图 59: SiC 相较 Si 可显著降低系统电力与开关损耗.....	25
图 60: 碳化硅在光伏占比最高, 在电动汽车及充电增速最快.....	25
图 61: 电动化程度越高的电动汽车对应 IGBT 价值量更高	26
图 62: 充电机和充电模块占充电桩和充电机成本约 50%.....	26
图 63: 电动汽车驱动系统(电控+电控)约占成本 21%.....	27
图 64: 电动汽车中 IGBT 成本约占驱动系统成本的 41%.....	27
图 65: 国内新能源汽车销量稳步上升(单位:万辆)	27
图 66: 新能源汽车的 IGBT 模块市场规模预测(单位:\$M)	27
图 67: 新能源汽车的 IGBT 模块对封装等技术要求更高.....	28
图 68: 公司新能源车用 IGBT 模块的主要客户情况.....	29
图 69: 公司车规级 IGBT 产品涵盖 100-1200V, 100-1400A 电流范围.....	30
图 70: 全球变频家电销量需求 CAGR 达 19.1%	30
图 71: 空冰洗等白电单机需要 IPM 数量及变频化率情况	30
图 72: 2017-2018 年国内三大白电 IPM 需求(万块)	31
图 73: 国内白电 IPM 市场相关需求约 244 亿元人民币	31

表目录

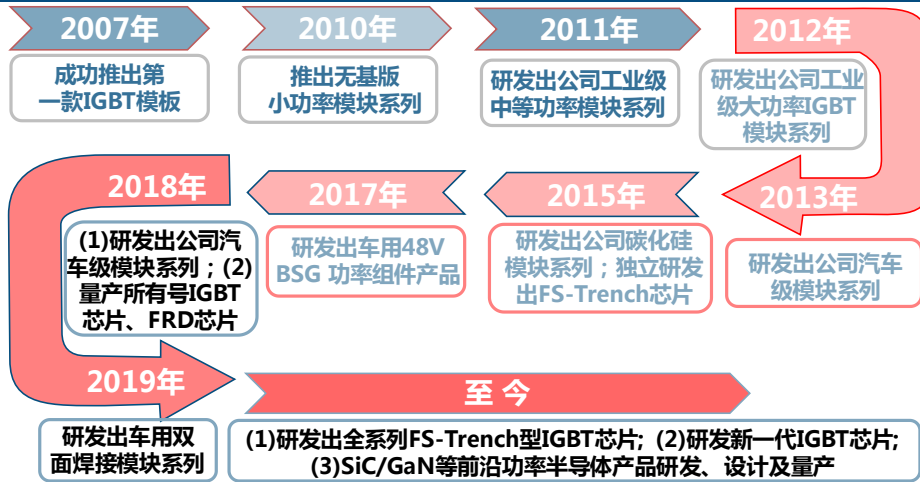
表 1: 公司募投项目, 进一步推动 IGBT 模块“进口替代”的进程.....	5
表 2: IGBT 分立、IPM、模组等不同封装以外厂为主, 斯达等国内厂商在模块和 IPM 有所突破	10
表 3: IGBT 供需结构健康, 交货周期稳定	13
表 4: 公司在 IGBT 模块方面的设计、制造及测试技术突破	16
表 5: 公司在 IGBT 模块领域的产品布局, 覆盖变频/光伏/UPS/新能源车等多领域	16
表 6: 斯达半导参与多项享有研发补助的产研项目	17
表 7: 公司将 IGBT 模块往汽车/工业/光伏/风电等新领域持续升级和突破	20
表 8: 斯达半导 IGBT 芯片, 快恢复二极管芯方面进展和突破技术	21
表 9: 公司在 IGBT 芯片, 快恢复二极管芯片上将持续推进技术升级	21
表 10: 斯达积极推进电动汽车、家电相关的 IPM 模块、IGBT 模块、碳化硅模块等新品	23
表 11: 斯达半导主要 IPM 模块产品及电压电流参数	24
表 12: 斯达突破超声焊接端子和铜基板集成散热技术	28
表 13: 公司车规级 IGBT 产品涵盖 100-1200V, 100-1400A 电流范围	28
表 14: 斯达半导在新能源车用功率模块的主要研发项目及进展	29

一、国际前列的 IGBT 优质厂商，深耕模块并加强晶圆自制能力

1.1 高速成长的本土 IGBT 模块企业，专注实现 IGBT 晶圆自供

嘉兴斯达半导体有限公司（简称“斯达半导”）是国内功率器件领域的领先企业，2019 年位列国内十大 IGBT 模块供应商第一，全球 IGBT 模块市场占有率第八，是国内唯一进入全球 IGBT 市场前十的企业。斯达半导于沈华投资成立于 2005 年 4 月，2011 年注册资本为 1.2 亿元，主要专注于以 IGBT 为主的功率半导体芯片和模块的设计、研发和生产，销售产品形式则为 IGBT 模块。IGBT 模块工艺较为复杂，设计/制造流程较为繁琐，公司突破多项技术难点。此外，公司通过自主研发，成功研发出第六代技术的 FS-Trench 型 IGBT 芯片及可多个芯片并联的 FRD（快恢复二极管）芯片，并将其成功应用于自家模块，取得大功率工业级和车规级 IGBT 国产化突破。

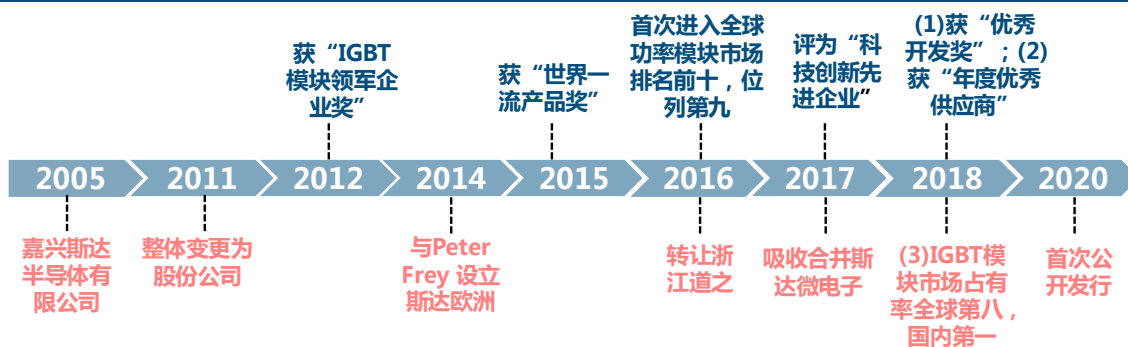
图 1：斯达半导体设立以来自主研发产品演变过程



资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

公司总部位于浙江嘉兴，通过优化公司架构，吸收合并斯达微电子，并在上海和欧洲均设有子公司进行 IGBT 芯片及模块的研发及销售。人才方面，公司自成立以来主要技术骨干全都来自国际知名高校的博士或硕士，在 IGBT 芯片和模块领域都有着先进的研发和生产管理经验。公司加强技术研发，不断丰富产品线，扩张公司产能，知名度逐渐提升，成立以来共获得十余项知名奖项，包括中国电工技术学会颁布的“IGBT 世界一流产品奖”和“IGBT 模块领军企业”等，以及英威腾/大洋电机等工控车用客户的“优秀供应商”、“金牌供应商”奖项等。

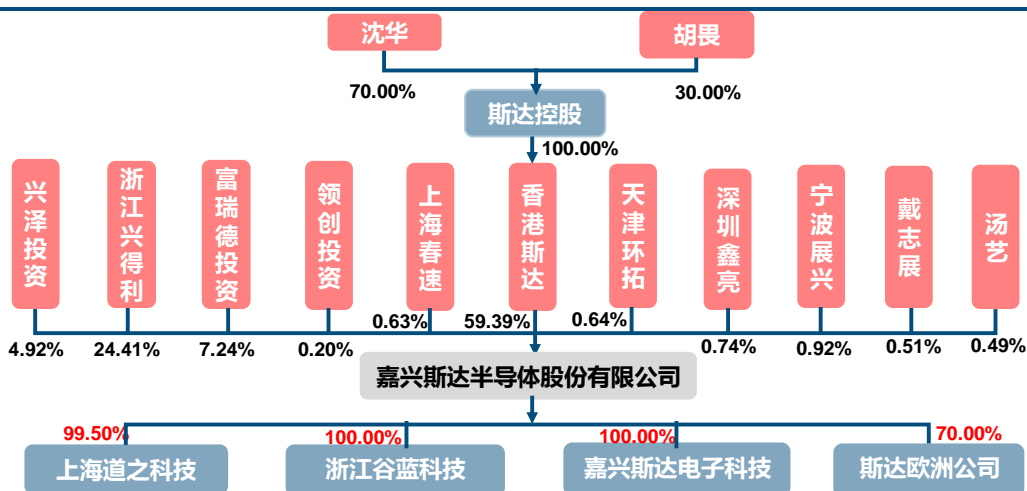
图 2：斯达半导体历史发展沿革



资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

目前公司实际控制人为沈华、胡畏夫妇，通过斯达控股及香港斯达间接持有公司 59.39% 的股份。斯达半导体旗下含有 4 家子公司，上海道之负责新能源汽车 IGBT 模块的生产与销售、浙江谷蓝负责功率半导体的研发设计与销售、嘉兴斯达电子主要负责 IGBT 模块销售业务、斯达欧洲负责国际业务的拓展和前沿功率半导体芯片及模块的设计和研发。

图 3：斯达半导体股权结构和子公司情况

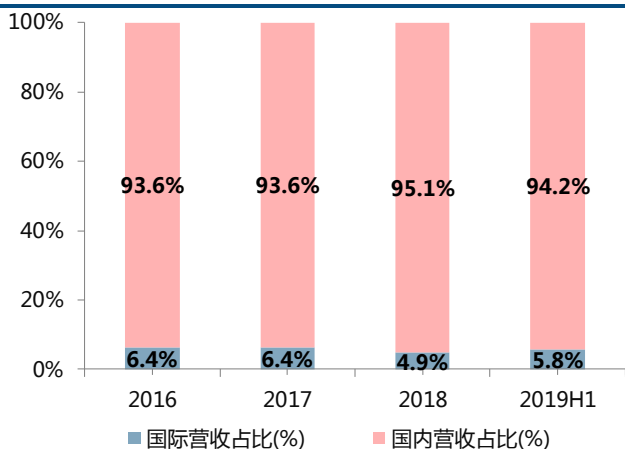


资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

1.2 产品下游应用领域广泛，细分领域国内市场占有率领先

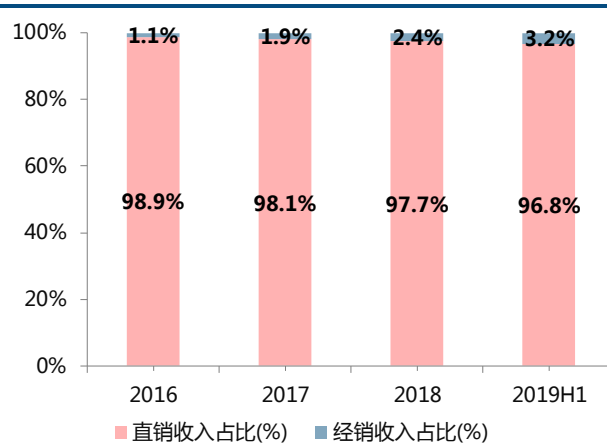
公司属于国内少数能够大批量实现 IGBT 模块生产的企业，在 600-1700V IGBT 模块的技术水平和生产规模上处于领先地位。公司主营 IGBT 模块的产品种类超过 600 种，电压等级涵盖 100V~3300V，电流等级涵盖 10A~3600A，IGBT 占主营收入 98%。其核心系列是 1200V IGBT 模块，占主营业务收入的比重在 70% 以上，其他产品包括 MOSFET、IPM、FRD、SiC 等。公司目前收入主要集中在本土市场，占比约 94%，销售模式以直销为主，占比约 97%，随着国际化进程推进海外收入占比有望提升。

图 4：斯达国际/国内市场销售额占比 单位：%



资料来源：招股说明书，中信建投证券研究发展部

图 5：斯达直销/经销销售额占比 单位：%



资料来源：招股说明书，中信建投证券研究发展部

公司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。公司下游应用可分为三类：工业控制及电源行业、新能源行业、变频白色家电行业。其中工控及电源为传统工业，包括通用变频器、逆变焊机和UPS，主要顾客为国内的汇川、英威腾等通用变频器厂家。新兴行业，包括新能源车、变频白色家电、新能源发电（风电、光伏），主要顾客以巨一、电驱动、大洋为代表的新能源车厂家。

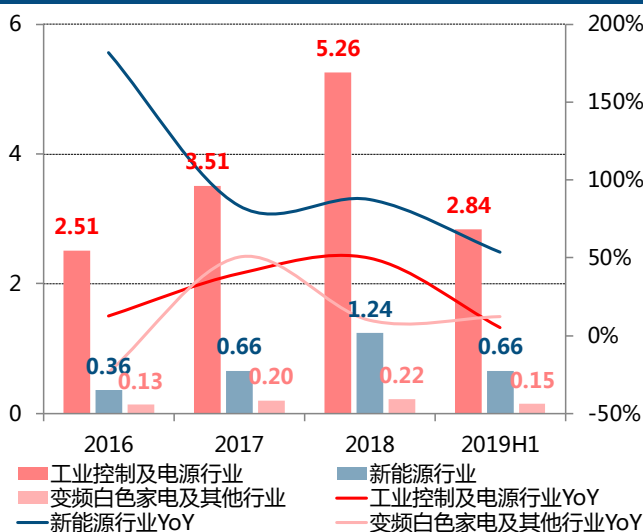
图 6：公司产品下游应用领域广泛，注重各细分领域客户群体开发



资料来源：中信建投证券研究发展部

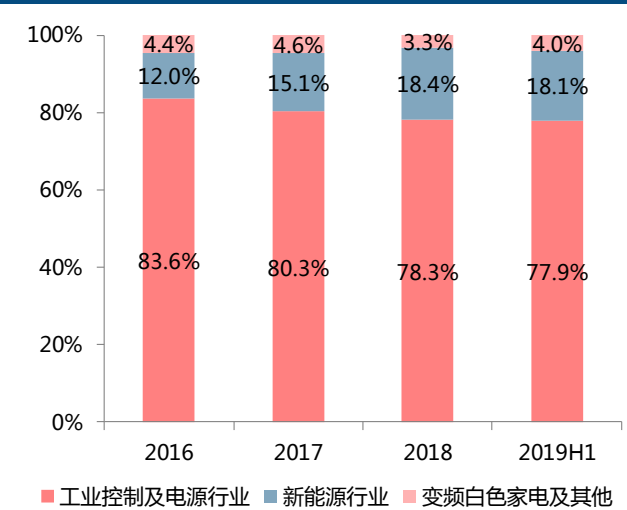
公司在工业控制及电源行业营收占比最大，2019H1 占比达到 78%；新能源行业营收占比为 18%，变频白色家电及其他行业占比 4%。由于受国内利好政策以及高成熟度的国内变频器技术驱动下，同业竞争激烈，斯达的降本优势以及芯片自研实现进口替代，使得斯达在工控及电源的收入增速高于行业平均。此外公司 IGBT 产品属于新能源汽车的核心器件，而新能源车行业潜力巨大，是公司过去两年收入上升的新驱动力，未来有望持续。

图 7：公司产品主要应用于下游工业控制及电源行业



资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

图 8：传统工业行业营收占比最大，新能源/白电将成新动力



资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

1.3 加强上游晶圆能力布局，公司运营与发展表现优异

公司发展思路清晰，加强产业链上游晶圆能力布局。一方面，公司从中游 IGBT 模块环节率先突破，向上游核心 IGBT、FRD 芯片环节延伸，实现晶圆自供能力。另一方面，公司横向扩充产品品类，拓展和升级 IGBT 模块，向 IPM 智能功率模块、SiC 模块、MOSFET 模块、整流模块、FRD 模块等新品类延伸。

1) IGBT 模块能力方面，公司从价值量占比可观，切入壁垒适中的模块环节突破国产化，先后实现小功率、中功率、工业大功率模块量产，并突破车规级功率模块、48V BSG 车用模块、车用双面焊接、碳化硅模块等高端应用。公司近年来，逐渐扩大模块产能，2018 年模块生产能力为 428 万块/年，募投项目中将继续扩产。

2) 晶圆方面，公司具备 IGBT 及 FRD 全系芯片量产能力，包括 NPT 和 Trench FS IGBT（第六代），可多芯片并联的工业和车规级的 FRD 芯片。公司自供芯片采用 Fabless 模式，将芯片制造外协给上海华虹和上海先进两家本土晶圆厂代工。目前自供芯片占总需求芯片比例约五成。其余向英飞凌、Si-chip power、IXYS 等外资厂商采购。

3) 新品方面，公司持续推进品类扩充，目前除了 IGBT 相关的模块大批量出货外，积极推出 IPM 模块，硅 MOSFET 模块、整流模块、SiC 模块等。其中，白电变频 IPM 模块已完成研发并小批量生产，募投项目中将实现 IPM 模块产能建设。其余光伏用碳化硅模块小批量使用，车规 SiC 产品完成认证，量产在望。

4) 应用方面，积极从目前的工控和电源领域，向新能源车、光伏/风电、白电变频等新兴领域延伸，目前微混系统 48V BSG 功率模块完成设计，预计 20 年批量装车应用，风电 IGBT 模块已完成客户验证及量产。募投项目主要就是针对新能源汽车 IGBT 模块，及白电 IPM 模块，两者产能有望实现显著增长。

图 9：斯达半导发展路径继续，持续布局产业链垂直整合与横向扩张

发展路径		2007-2012	2013-2017	2018年及以后
垂直整合	设计	NPT IGBT、trench FS IGBT量产		量产所有型号IGBT芯片；漏电小正温度系数FRD芯片量产，后实现所有型号FRD芯片量产
	晶圆	从英飞凌、IXYS、Si-chip power等厂商处采购晶圆	增加上海华虹、上海先进等本土代工厂外协制造晶圆	
	模块	小、中功率IGBT模块、工业大功率模块	汽车级模块、SiC模块、车用48V BSG模块	研发出车用双面焊接模块系列
品类延伸	IPM	变频家电IPM模块完成研制并小批量生产		募投项目建设IPM产能
	新品	硅MOSFET模块/整流模块/晶闸管等		光伏用SiC MOSFET模块小批量使用，车用SiC模块完成样品认证
下游应用	汽车	电机驱动、车载电源、充电桩应用等		微混系统48V BSG功率模块完成设计，预计20年完成批量装车应用，募投项目扩大车规IGBT模块产能
	家电	白色家电如空调、冰箱、微波炉等		募投项目建设IPM产能
	其他	工业变频、焊机、UPS应用等		风电IGBT模组完客户验证并19年量产

资料来源：中信建投证券研究发展部

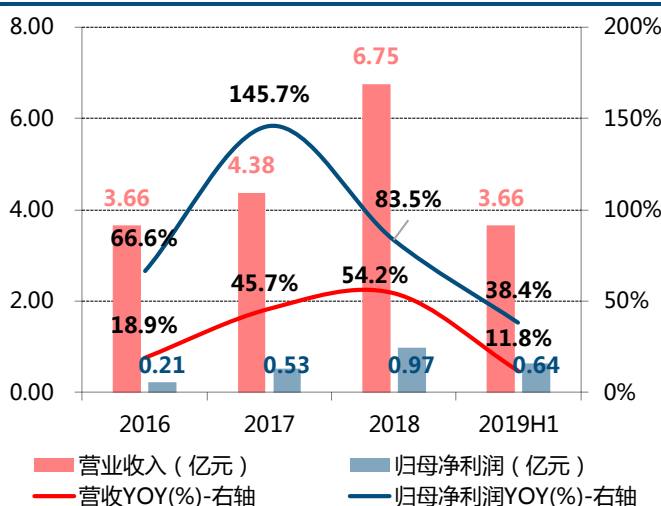
公司募投项目以 IGBT 模块和 IPM 扩产为主，进一步丰富公司的产品线，积极抢占未来竞争制高点。公司扩产 IGBT 模块，填补新能源市场 IGBT 模块国内阶段性供货缺口，还扩产 IPM 模块为把握住变频家电快速普及的契机。根据募投项目情况，IGBT 模块项目预计投资 2.5 亿元，满产年产能达 120 万个 IGBT 模块，届时实现收入 4.2 亿元，利润 0.64 亿元；IPM 模块项目预计投资 2.2 亿元，全面达产后，将形成年产 700 万个 IPM 模块的生产能力，项目预计实现销售 3.15 亿元，年均可实现利润 0.50 亿元，对业绩有较大的提升。

表 1：公司募投项目，进一步推动 IGBT 模块“进口替代”的进程

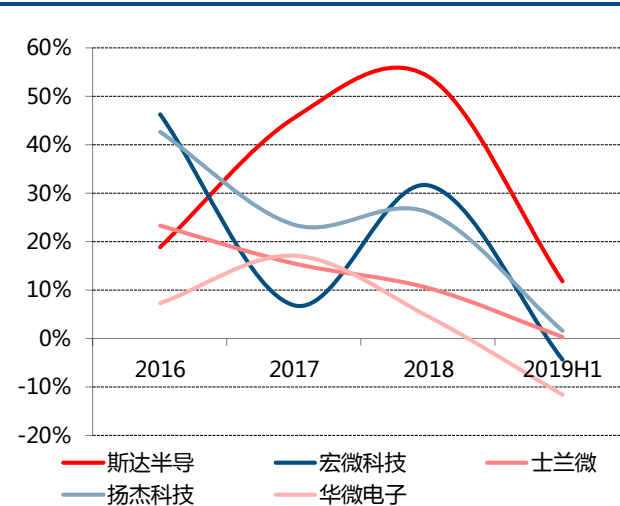
序号	募投项目名称	总投资规模 (亿元)	拟投入募集资金 (亿元)	项目期限
1	新能源汽车用IGBT模块扩产项目	2.5	2.5	2年
目标： 实现年产120万个新能源汽车用IGBT模块的生产能力，旨在推动中高端IGBT模块国产化，全面达产后项目预计实现销售4.2亿元，预计年均可实现利润6404万元。				
2	IPM模块项目（年产7万个）	2.2	2.2	2年
目标： 形成年产700万个IPM模块的生产能力，主要针对家电市场的变频化需求，全面达产后项目预计实现销售3.15亿元，预计年均可实现利润4967万元。				
3	技术研发中心扩建项目	1.5	1.5	2年
目标： 建立具有IGBT芯片设计和后道工艺研发能力的技术研发中心，追踪IGBT领域前沿技术、提出新技术应用场景、进行底层技术研发，同时协调并支持公司其他部门完成新产品开发。				
4	补充流动资金	2	2	—
目标： 保证公司生产经营所需资金、进一步优化资产负债结构及降低财务风险，增强公司的市场竞争力，为公司未来的战略发展提供支持。				

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

受益于行业需求旺盛，公司近几年营收与净利润稳步提升。2016年至2018年，公司营收从3.66亿元增长到6.75亿元；而归母净利润则从2016年0.21亿元增长至2018年0.97亿元，整体看业绩增速明显，表现稳定，营收增速显著高于利润增速。其中2019H1营收为3.66亿元，同比增长11.8%，保持良好发展势头。公司营收表现亮眼，营业收入规模的增速高于同行业可比公司，主要与工业控制及电源行业和新能源行业下游需求持续爆发有关，在“进口替代”政策利好影响下，公司核心竞争力凸显，进口替代比例增长较快有关。

图 10：公司近几年营收与净利润稳步提升


资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

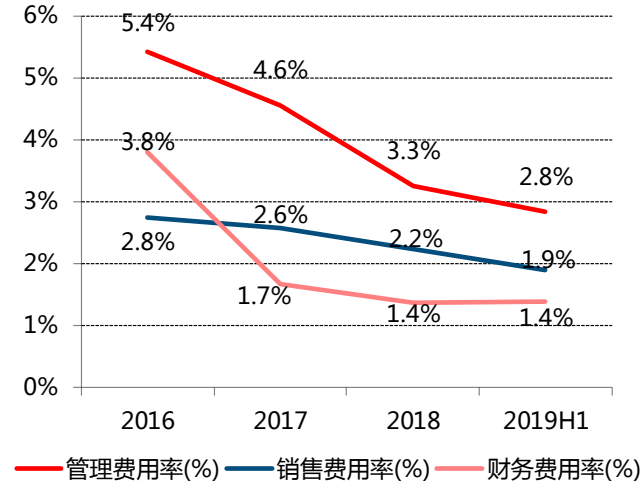
图 11：公司营收显著高于其他可比公司


资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

公司持续加大研发投入，管控期间费用，盈利水平明显提升。随着公司营收规模的不断扩大，期间费用占营业收入的比例逐年下降，从2016年21.50%降至2019年上半年12.46%。其中管理费用占比高于销售和财务

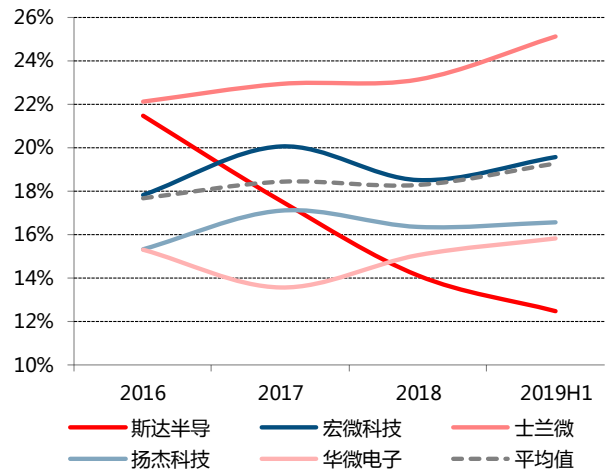
费用。公司从 2016 年至 2019 年上半年度,管理费用率从 5.42% 逐年下降至 2.83%;销售费用率逐渐降低,2019H1 仅为 1.90%,是由于客户群体相对稳定,新客户开拓成本以及老客户维护成本较低。而财务费用占比整体较小,从 2016 年的 1142.35 万元降至 2018 年的 507.13 万元。费用率持续降低,带动公司利润增速显著高于营收增速。

图 12: 斯达半导期间费用占营收比例逐渐降低



资料来源: 公司招股说明书, 中信建投证券研究发展部

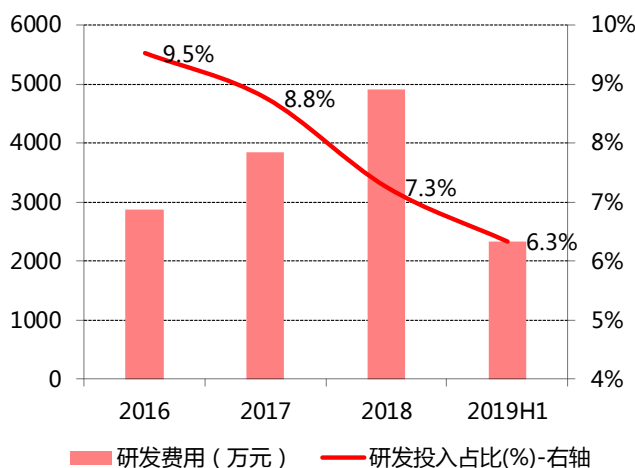
图 13: 斯达半导期间费用率与同业对比情况



资料来源: 公司招股说明书, 中信建投证券研究发展部

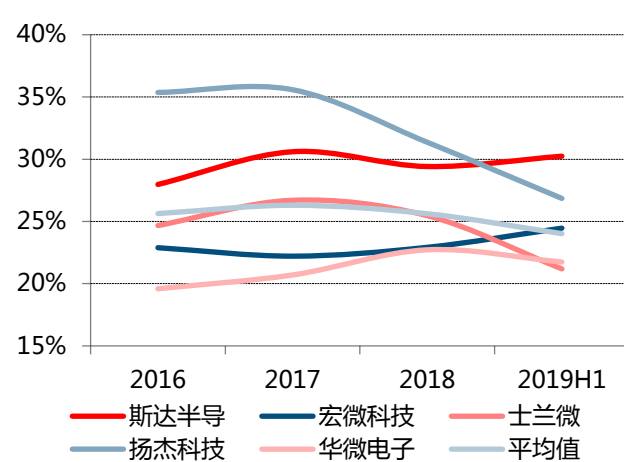
公司注重研发投入,深耕 IGBT 领域,持续引领技术创新。报告期内公司累计研发投入 1.39 亿元,约占营业收入的 7.8%。2017 年和 2018 年研发支出分别为 0.38 亿元、0.49 亿元,增速为 34.02%、27.68%。随着营收规模在 2016 年至 2019 年的快速增长,研发投入占比从 9.53%降至 6.34%,但仍然保持相对较高水平。

图 14: 斯达研发费用占比略微下降,但仍保持持续增长



资料来源: 公司招股说明书, 中信建投证券研究发展部

图 15: 斯达半导毛利率维持 30%左右,高于同业厂商



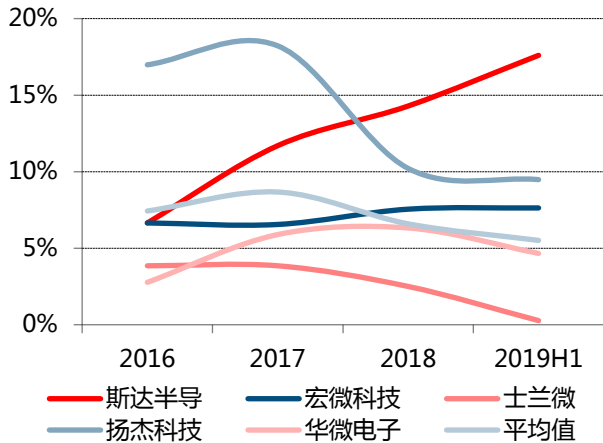
资料来源: 公司招股说明书, 中信建投证券研究发展部

公司不断丰富产品线、扩张产能来开拓市场,营收稳定增长并逐渐实现规模效益。公司毛利率维持在 30% 左右,维持稳定。公司净利率呈逐步上升趋势,主要受益于三费占营收比例下降,从 2016 年的 7.4% 增长到 2019 年上半年的 17.60%。ROE 指标也呈现逐步提升趋势,从 16 年的 7.7% 提升至 18 年的 24.9%。而未来看,随着自

主研发芯片升级和自供比例提升，加上下游优质客户群体和应用领域不断突破，有望带动斯达毛利率继续提升。

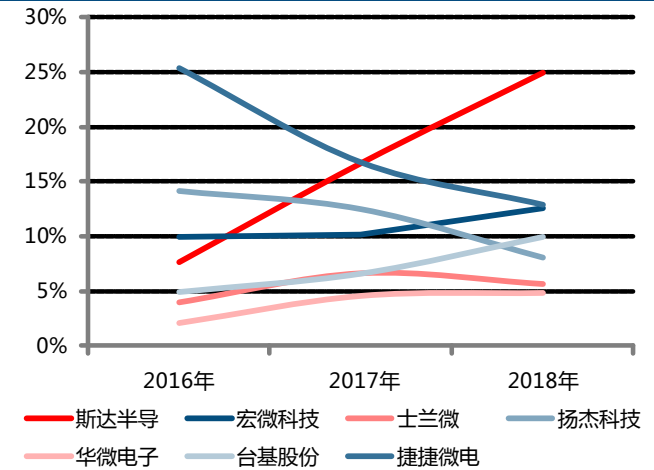
公司从事的 IGBT 业务属于功率器件中的高端领域，在公司运营和规模效应走上正轨后，盈利水平显著高于同业对比。根据 2019H1 数据看，斯达半导毛利率较同业要高 5 个百分点，净利率较同业要高 12 个百分点，ROE 要较同业高 15 个百分点。随着技术升级，新品推出和产能扩张，斯达半导盈利能力有望持续提升。

图 16：斯达半导净利率提升明显，盈利水平向好



资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

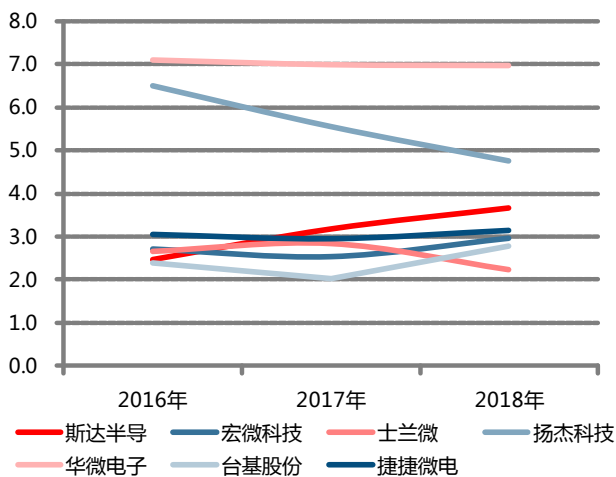
图 17：斯达半导 ROE 显著高于同业对比，赚钱效应凸显



资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

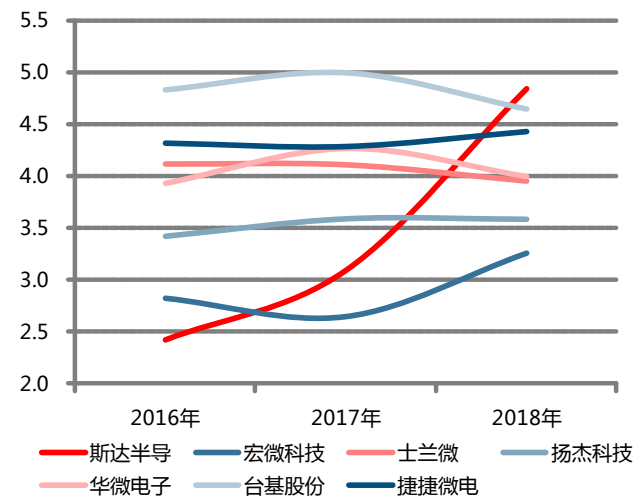
公司存货周转率水平低于同行业平均水平，而应收账款周转率高于同业平均。存货周转看，公司因为需要从境外采购部分原材料，采购周期较长且需要一定库存备货，因此存货周转率较低。而 2016-2017 年，公司应收账款周转率低于同行平均，主要系公司采取直销，账期较长有关，从 2018 年度开始，随着行业景气提升，公司产品市场需求加强及公司话语权扩大，客户回款更为积极，使得公司的应收账款周转显著提升。

图 18：斯达半导存货周转率相对较低与海外采购备货有关



资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

图 19：斯达半导应收账款周转率表现优于同业



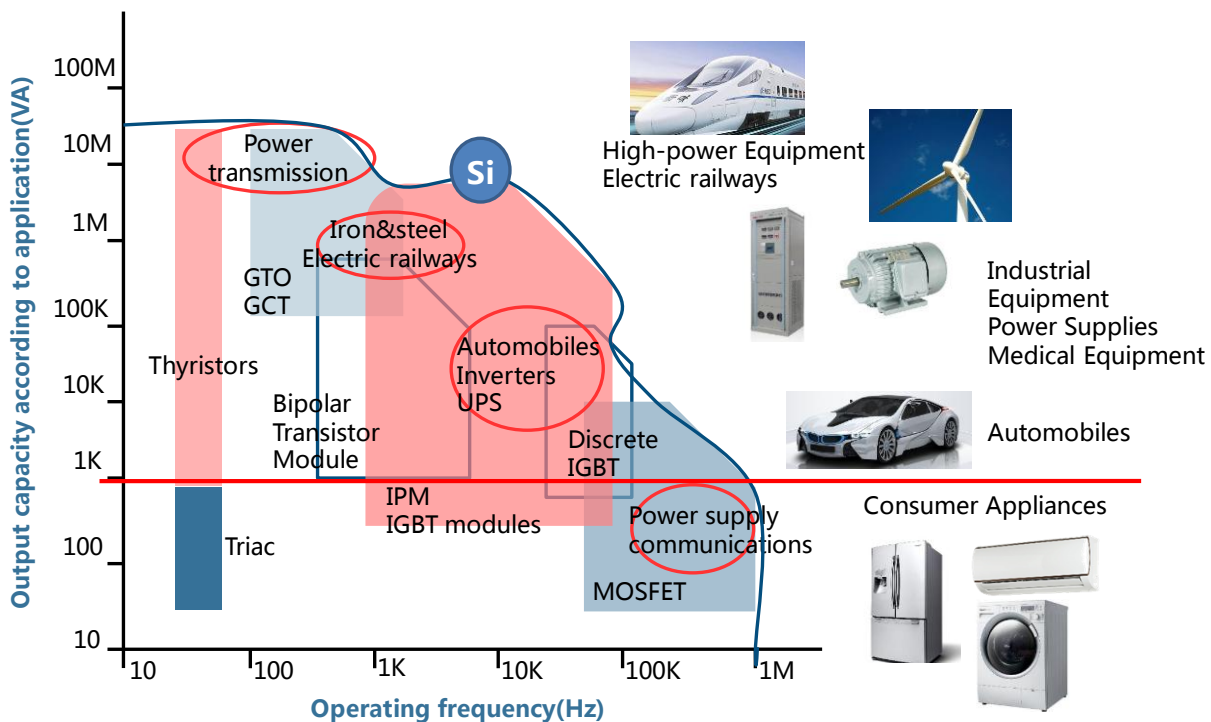
资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

二、IGBT 市场下游需求强劲，国产份额提升机会确定且空间巨大

2.1 下游新兴产业爆发带动 IGBT 需求，核心功率元件国产突破在即

IGBT 即绝缘栅双极型晶体管，是由 BJT（双极型三极管）和 MOS（绝缘栅型场效应管）组成的复合全控型电压驱动功率半导体器件，兼顾 MOS 输入阻抗高，控制功率小，易于驱动，控制简单、开关频率高与 BJT 的导通电压低，通态电流大，损耗小等优点。在逆变/变频、开关电源、电力电网、牵引传动等领域有着广泛应用。

图 20：IGBT 主要应用在功率器件高端领域，兼具高功率和中高频应用

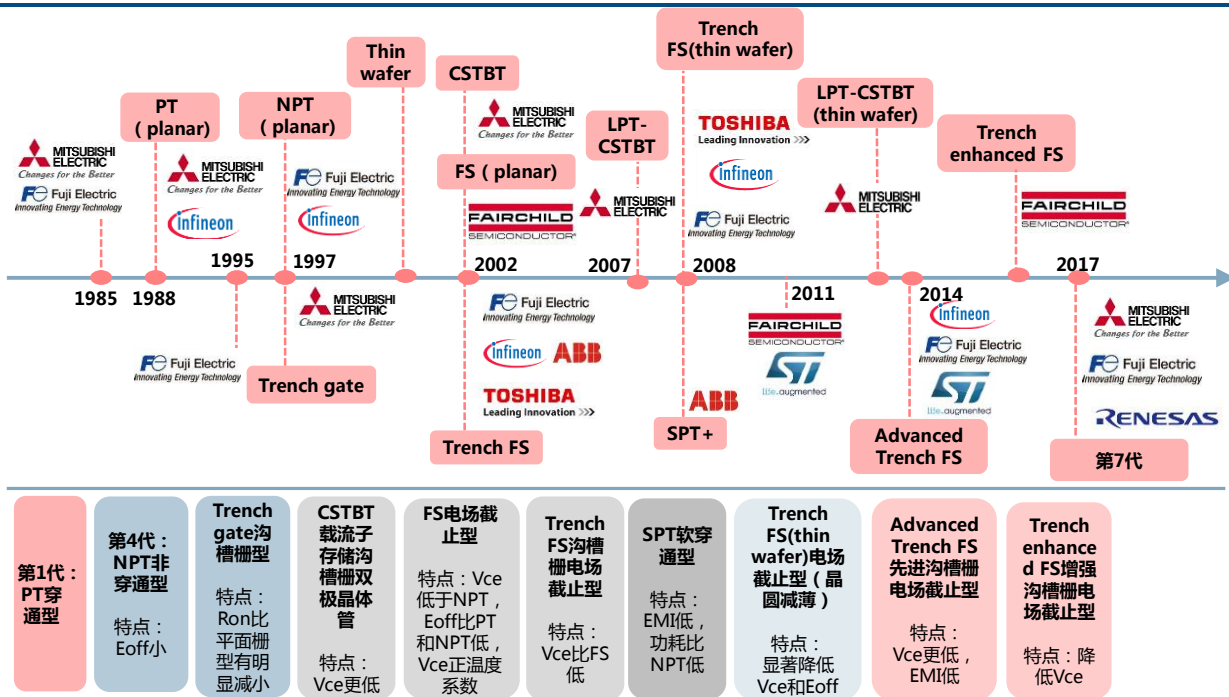


资料来源: Yole, 中信建投证券研究发展部

从发展历程看，主要由国外厂商推动 IGBT 从第一代升级至第七代，从早期 PT 穿通型、NPT 非穿通型，发展到最新的增强沟槽栅 FS 型，在工艺线宽、芯片面积、饱和压降、关断时间、能耗等方面显著提升。其中，芯片面积减少了 2/3，功耗降低了 80%。芯片面积缩小超过 70%，硅片厚度减少 1/3 以上，从而使得制造成本、可靠性及产品性能均得到大幅改善。目前三菱电机、瑞萨等基本处于第 7-8 代 IGBT。以华虹/华润微电子为首的国内企业，目前还只掌握第 6 代 IGBT 技术，这已经是代表了中国最先进的 IGBT 技术。

目前本土 IGBT 产业链已经初步完善，相关厂商取得一定突破。国内华虹、华润微、中芯国际、中车、斯达半导、士兰微、比亚迪等在 IGBT 上进步较快，其中华虹成功量产 600V-1700V 基于沟槽结构的 NPT 和 FS（晶圆减薄）型 IGBT，华润微则开发了 600V-1200V 平面与 Trench NPT 型 IGBT，而株洲中车则突破了 1700V-6500V 沟槽栅 IGBT 全套工艺，斯达也突破了 600V-3300V 平面与 Trench NPT 型 IGBT。而比亚迪也依靠自身下游新能源整车厂，把自产 IGBT 导入，目前 IGBT 芯片产能约在 10 万片/月。

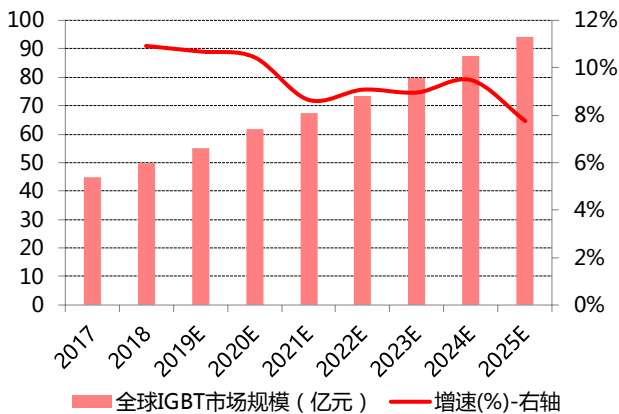
图 21: IGBT 技术目前领先大厂已发展至第 7-8 代, 部分国内厂商实现初步量产



资料来源: Yole, 中信建投证券研究发展部

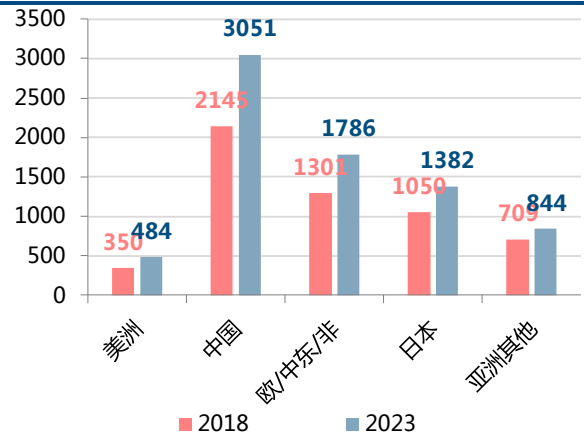
全球 IGBT 市场规模稳健增长, 中国 IGBT 市场全球市场占比大, 增速快。2018 年全球 IGBT 市场规模 50 亿美元, 同比增长 11.06%。其中中国 IGBT 市场规模达 21 亿美元, 约占全球 40%, 是全球最大市场, 远超日本 19%、欧洲的 23%、美国的 5%、其他地区的 13%。近几年, 下游领域的加速发展推动国内 IGBT 需求迎来爆发, 预计到 2023 年中国 IGBT 市场将达 30.1 亿美金, 复合年增长率为 8%, 增速远超其他, 本土 IGBT 市场景气度凸显。

图 22: 全球 IGBT 市场规模预计将稳健增长 单位: 亿美金



资料来源: 智研咨询, 中信建投证券研究发展部

图 23: 中国是全球功率模块最大和增速最快区域 单位: \$M

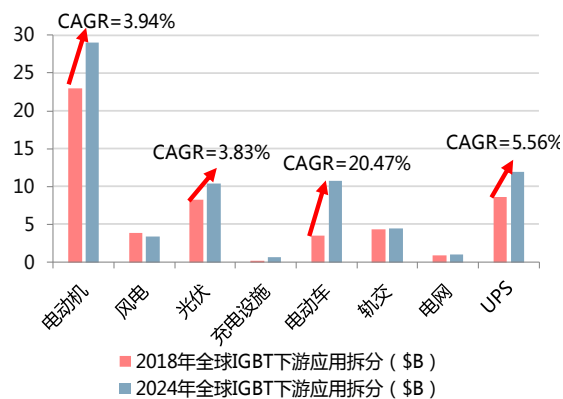
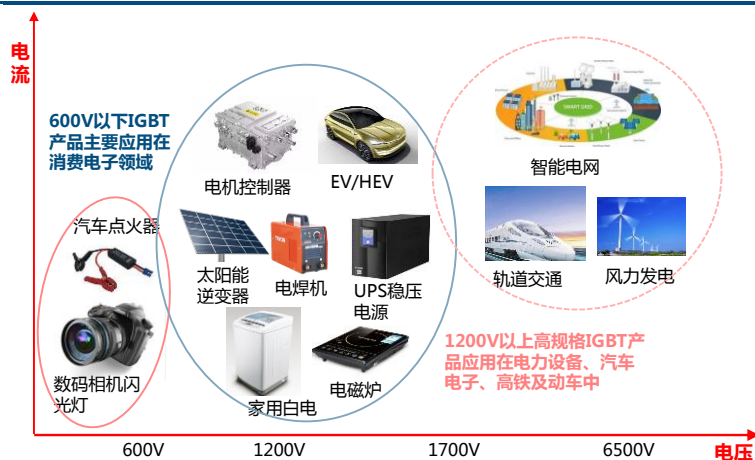


资料来源: IHS, 中信建投证券研究发展部

中低压 IGBT 主要应用在消费类与家电, 高压 IGBT 则是电力与轨交。其中 1700V 以上 IGBT, 主要适用于智能电网、轨道交通、风力发电等, 进入门槛以及产品要求较高; 600V-1700V IGBT 常用在电焊机、小家电/白电、逆变器、新能源汽车等领域; 而 600V 以下 IGBT 主要集中在消费领域。消费/小家电/白电等中低压 IGBT 应用进入门槛相对容易, 我国 IGBT 厂商在 1700V 以下具备一定竞争力, 有望成为国内厂商率先突破的电压范围区域。

图 24：IGBT 中低压主要在消费类与家电，高压在电力与轨交

图 25：电机/电车/电源/光伏等为主，电动车 CAGR 超 20%



资料来源：中信建投证券研究发展部

资料来源：IHS，中信建投证券研究发展部

IGBT 下游看，电机、光伏、电源、电动汽车为前几大规模应用领域，其中电动汽车未来增速较高，成为 IGBT 市场重要驱动力。2018 年，对应的全球电机、光伏、电源、电动汽车的市场规模分别为 230 亿、83 亿、86 亿、35 亿美金，预计到 2024 年复合增速分别为 3.9%、3.8%、5.6%、20.5%，车规级市场增速明显。IGBT 不同封装形式看，分立器件、IPM、IGBT 模组的前十大厂商基本以外资为主，英飞凌、安森美、三菱、富士电机、赛米控等功率大厂位居前列，前五大厂商市占率维持在 80%-90%，相对垄断。但值得注意的是，随着国内厂商多年攻关，华微电子、士兰微在 IPM 模块，斯达半导在 IGBT 模块上均具备一定市占率（2.7%），份额提升空间巨大。

表 2：IGBT 分立、IPM、模组等不同封装以外厂为主，斯达等国内厂商在模块和 IPM 有所突破

2018 年全球 IGBT 分立器件、IGBT - IPMs 和 IGBT 模组销售额前十公司及销售额									
排名	IGBT 分立器件			IGBT-IPMs			IGBT 模组		
	公司	销售额 (亿美元)	市占率	公司	销售额 (亿美元)	市占率	公司	销售额 (亿美元)	市占率
1	英飞凌	4.9	43.1%	三菱	5.3	37.8%	英飞凌	11.2	43.4%
2	安森美	1.3	11.1%	安森美	3.2	22.4%	三菱	3.4	13.1%
3	富士电机	1.2	10.9%	英飞凌	2.0	14.0%	富士电机	3.1	12.1%
4	力特	0.8	6.7%	富士电机	1.6	11.7%	赛米控	2.6	10.2%
5	意法	0.7	6.3%	赛米控	0.9	6.7%	三菱 - Vincotech	1.6	6.2%
6	三菱	0.6	5.6%	三星	0.4	3.2%	日立	1.1	4.4%
7	瑞萨	0.6	5.6%	意法	0.3	2.2%	丹佛斯	0.8	3.0%
8	美格纳	0.6	5.6%	罗姆	0.2	1.3%	斯达半导体	0.7	2.7%
9	东芝	0.4	3.5%	美格纳	0.1	0.4%	东芝	0.7	2.7%
10	微芯半导体	0.2	1.5%	华微电子	0.1	0.4%	安森美	0.6	2.3%

资料来源：IHS，中信建投证券研究发展部

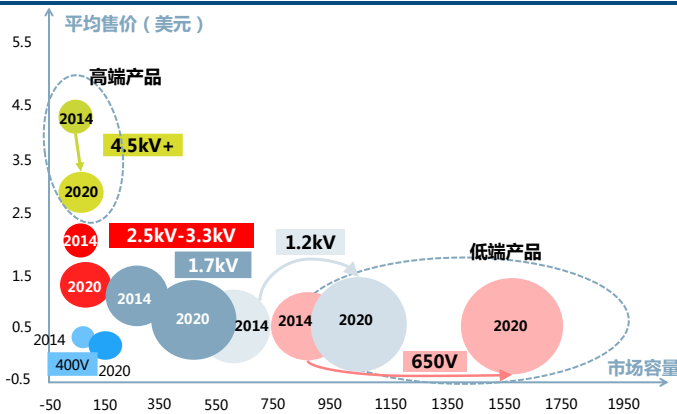
2.2 国内 IGBT 产业链逐渐进步，消费市场大有可为/中高端领域值得期待

中低端 IGBT 产品需求强劲，国内厂商具备切入中低端市场的能力。从不同电压产品需求看，全球 IGBT 主要以 600-1700V 中低压为主。650V/1200V/1700V 的 IGBT 占据全球市场规模前三，虽然中低压产品售价是高端产

品的 1/2~1/3，但其下游应用范围更广，出货量更高，因此市场规模较高端 IGBT 更大。未来看，600-1700V 的中低压 IGBT 产品仍然是需求主力，多家 IGBT 国内厂商目前已具备 600-1700V 晶圆制造和模块能力，机会凸显。

国内中车在高压动车 IGBT 产品上取得份额初步突破，中低压 IGBT 市场大有可为。国外 IGBT 大厂产品涉及电压范围较广，其中英飞凌已实现各种电压范围 IGBT 全覆盖，而三菱、富士电机、安森美也涵盖了多个电压区间。细分看，三菱、富士电机、ABB 在 2500V 以上高压 IGBT、英飞凌在 600-1700V 中压 IGBT、安森美在 400V 以下消费级 IGBT，均处于领先地位。在超 4500V 的高压 IGBT，国内厂商中国中车颇具实力，进入行业前五。全球中低压 IGBT 市场未来有望出现国内厂商实现份额突破。

图 26：国外 IGBT 厂商低中高压均实力雄厚，中车在高压挤进前五



资料来源：Yole，中信建投证券研究发展部

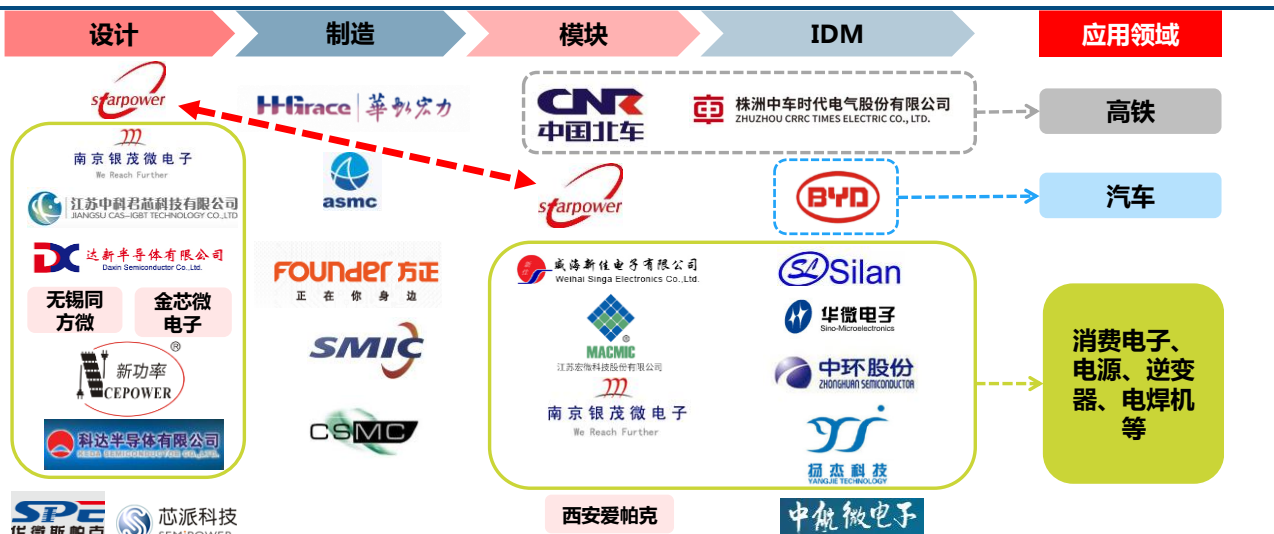
图 27：国外厂商全系实力雄厚，中车挤进高压前五

	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5
<400V	Infineon	Infineon	TOSHIBA	ST	ROHM
600-650V	Infineon	Infineon	MITSUBISHI ELECTRIC	Fuji Electric	ST
1200V	Infineon	MITSUBISHI ELECTRIC	Fuji Electric	Infineon	ST
1700V	Infineon	MITSUBISHI ELECTRIC	Fuji Electric	HITACHI	IXYS
2500-3300V	MITSUBISHI ELECTRIC	Fuji Electric	Infineon	HITACHI	ABB
>4500V	MITSUBISHI ELECTRIC	ABB	HITACHI	Infineon	中国中车 CRRC

资料来源：Yole，中信建投证券研究发展部

国内 IGBT 产业起步虽然晚，但目前已形成较完整的产业链。其中，株洲中车是国内 IGBT 芯片和模块的 IDM 领先企业，产品已应用于高铁地铁等轨道交通领域，近三年装车约 600 余列，销售 IGBT 超 6 万只。其余如华虹、华润微、上海先进等晶圆代工厂，嘉兴斯达/南京银茂微电子等设计/模块厂商，比亚迪/士兰微/华微电子/扬杰科技/中环股份等 IDM 厂商，其 IGBT 产品大多还是针对电焊机、逆变器、家电类、消费电子等中低压市场。国内 IGBT 在轨道交通有一定自供比例，消费类中低压应用有望成为未来国产 IGBT 的业绩增长点。

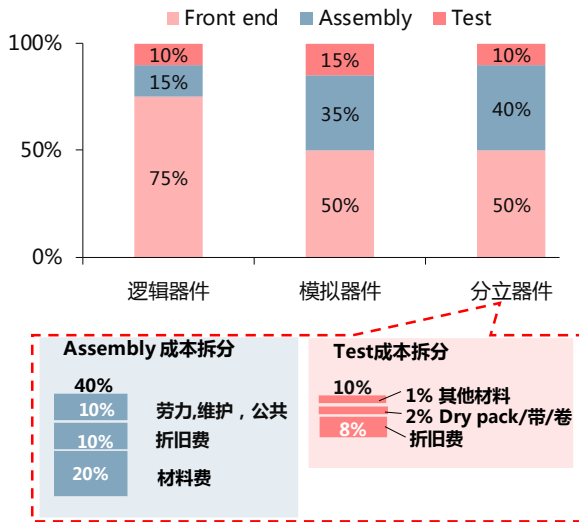
图 28：斯达为代表的国内 IGBT 产业链逐渐进步，消费电子/汽车/轨交等基本具备自供能力



资料来源：Yole，中信建投证券研究发展部

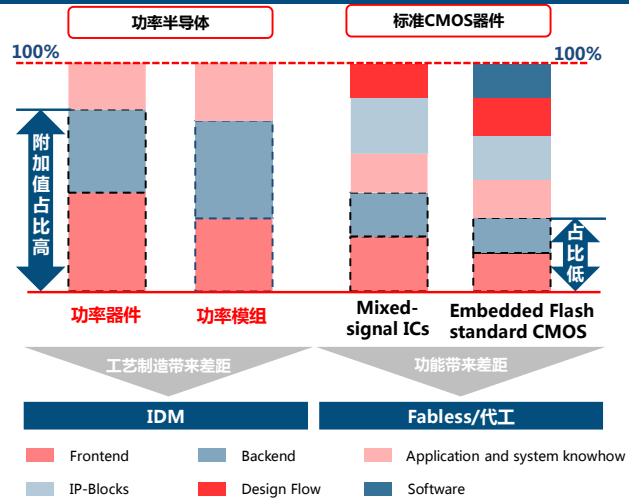
对于功率器件而言，晶圆制造与模块组装环节价值量占比相当，两者均是攫取利润的重要环节。价值链分析看，以功率器件为代表的分立器件，其晶圆制造成本占比约 50%，低于逻辑器件的 75%；但其封装模块环节成本占比约 40%，远远高于逻辑器件的 15%。功率器件的晶圆制造与封装模块环节两者价值量接近，合计占据 90%的生产成本。因此，功率器件行业晶圆制造环节和模块环节均大有可为，互相延伸或将成为趋势。

图 29：功率器件（分立器件）的前道+组装成本占比超 90%



资料来源：麦肯锡，中信建投证券研究发展部

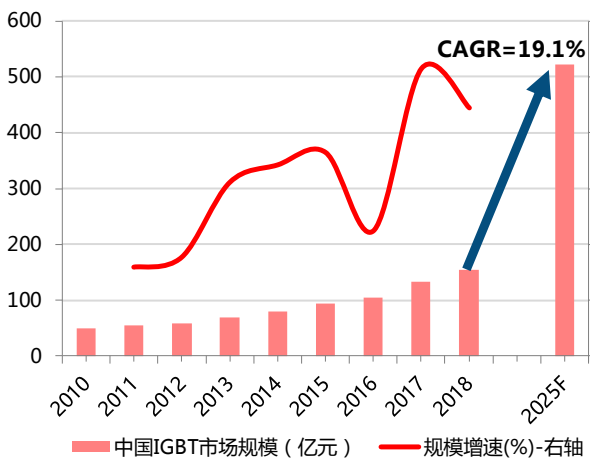
图 30：功率器件前后道工艺价值量占比高于 IC 产品



资料来源：Infineon，中信建投证券研究发展部

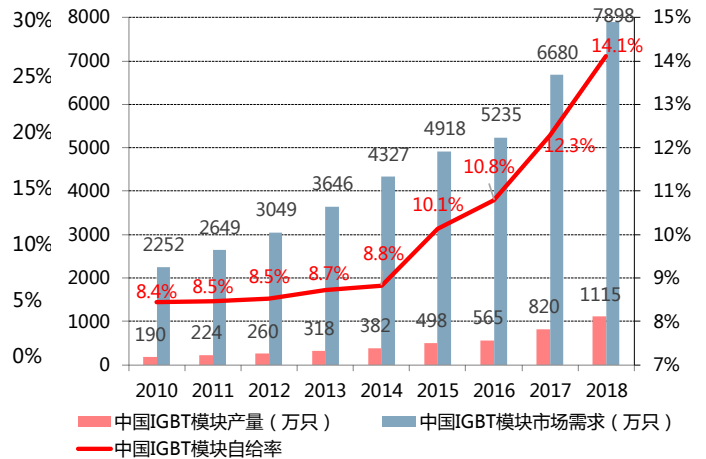
随着轨道交通、智能电网、航空航天、电动汽车与新能源装备等领域的加速发展，国内 IGBT 供需缺口巨大。2018 年国内 IGBT 产量 1115 万只，同比增长 36%。但 2018 年国内 IGBT 产品需求达 7898 万只，供需缺口达 6783 万只，供给率仅 14%。受供求关系影响以及国产技术日渐成熟，看好本土 IGBT 产业后续成长。

图 31：中国 IGBT 相关市场保持高速增长 单位：亿元人民币



资料来源：EV-Sales，中信建投证券研究发展部

图 32：中国 IGBT 模块市场供给缺口较大，自供率不足 15%



资料来源：智研咨询，中信建投证券研究发展部

IGBT 行业景气度波动较小，整体供需结构健康向好。2017 年下半年以来功率产品供需偏紧，导致交货期延

长，价格数次调涨。国际主流 IGBT 厂商如英飞凌、安森美、IXYS、意法半导体均出现了交货期延长。随着 18-19 年全球半导体需求整体下滑，导致供需紧张情况有所缓解，但是目前仍处于相对健康偏紧状态，交货周期大概维持在 12-26 周左右。IGBT 行业景气度波动较小，带动相关公司经营稳健。

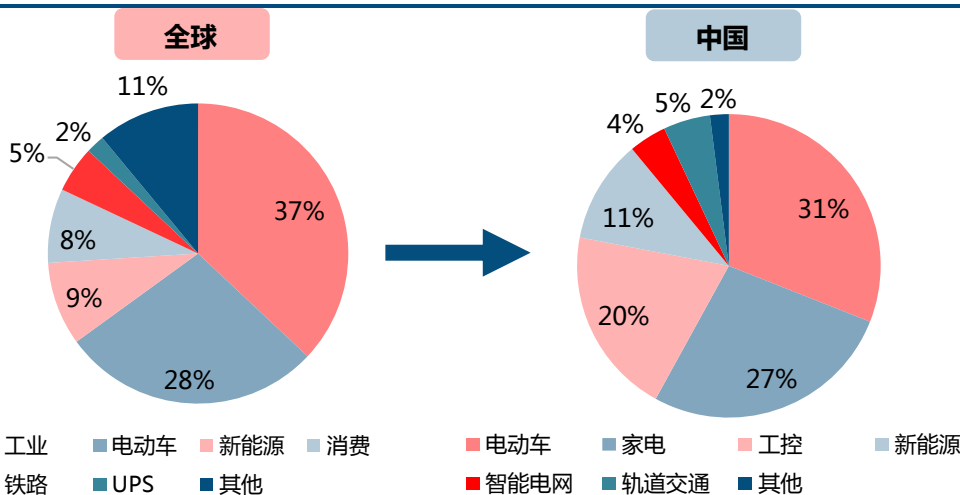
表 3：IGBT 供需结构健康，交货周期稳定

序号	公司	2019年Q1		2019年Q2		2019年Q4	
		交货期（周）	价格走势	交货期（周）	价格走势	交货期（周）	价格走势
1	ON Semiconductor(Fairchild)	33-52	上涨	22-40	稳定	8-26	依据市场调整
2	Infinion	39-52	稳定	20-40	稳定	12-30	稳定
3	Microsemi	36-44	稳定	36-44	稳定	20-26	稳定
4	IXYS	36-44	上涨	36-44	上涨	17-27	稳定
5	STMicroelectronics	44-50	稳定	44-50	稳定	12-26	稳定

资料来源：富昌电子，中信建投证券研究发展部

从应用结构来看，工业/车辆/家电仍是 IGBT 的重点需求领域。2018 年全球 IGBT 市场，工业领域占据最高为 37%，其次为车辆领域（电车+铁路），占比 31%，消费电子领域则占比 8%；而国内 IGBT 应用，则是车辆领域（电车+铁路）占比最高为 36%，其次是家电占比 27%，工业占比第三为 20%。三者合计占据国内 83% 份额。未来工业、车辆和消费电子仍将继续带动 IGBT 需求量增加，国内有望从工控/消费突破，并向车辆领域延伸。

图 33：中国 IGBT 市场电动车/家电/工控为前三大领域，本土配套需求和机遇强烈

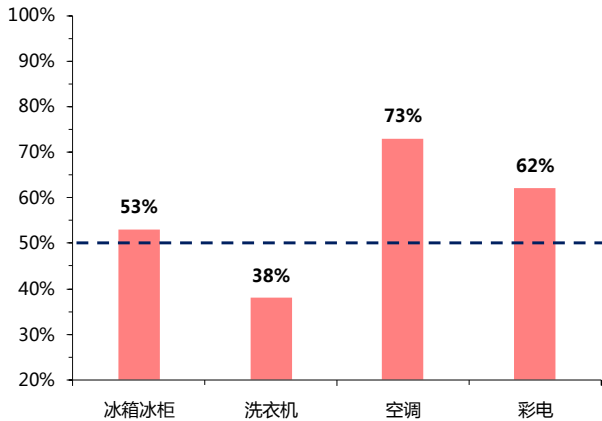


资料来源：IHS Markit，中信建投证券研究发展部

中国是全球手机、计算机、家电等终端产品的最大制造地区，也是全球功率器件的最大消费地区，家电变频化带动 IGBT 模块需求。2017 年中国地区家电产量占全球比例中，空调产量占比 73%、彩电 62%，冰箱冰柜 53%，洗衣机 38%。中国是全球电子产品制造大国，预计未来仍将对 IGBT 等功率器件产生大量需求。考虑到成本与服务响应，国产替代要求强烈。同时国际大厂逐步退出该领域，国内厂商在中低压功率产品迎来替代良机。

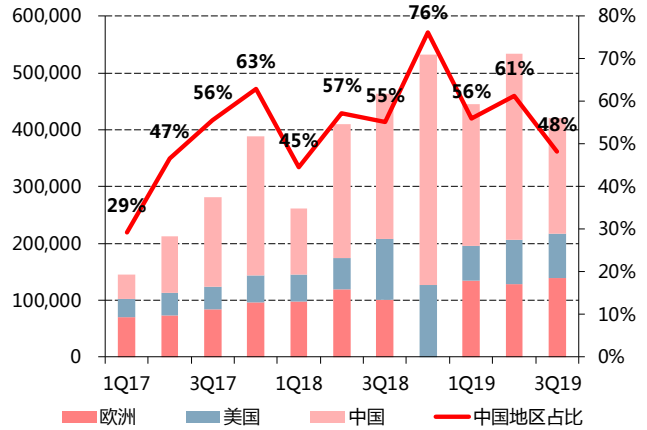
而电动汽车领域功率器件，对于国内企业来说，属于高端增量市场，具备本土产业配套机会。目前中国是全球电动汽车最大消费地区，占比全球销量超 50%，比亚迪、特斯拉、北汽等均在国内布局电动汽车，在政府支持下本土新能源车产业有望加速发展，作为电机核心的 IGBT 模块自主供应需求强烈，市场空间巨大，斯达/比亚迪等均具备车规级 IGBT 晶圆和模块的量产能力，正在逐步突破。

图 34：中国也是全球白电“空冰洗+彩电”的主力产区



资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

图 35：中国市场电动汽车销量占比全球销量整体超 50%



资料来源：EV-Sales，中信建投证券研究发展部

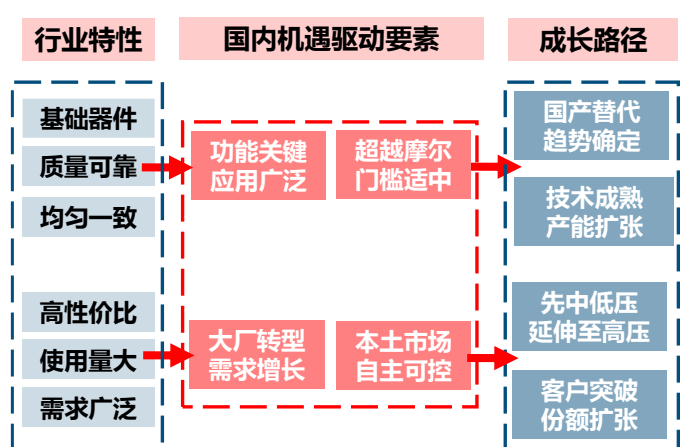
全球功率器件行业稳健增长，中国本土市场需求巨大。在坚定推动关键元件自主可控趋势下，国内厂商有望享受国产替代红利，长期成长逻辑清晰。功率器件作为基础器件，使用广泛；而且必须保证长使用寿命、高可靠性与一致性；追求不良率降低而不是先进制程，投资门槛及技术壁垒相对较低，是国产替代能见度较高的半导体子领域，大陆厂商在功率器件相关的技术与产能上目前已经初具竞争力。在“自主可控+外厂转型”的背景下，国内功率器件厂商有望率先从中低压产品向高压产品替代，并迎来客户突破与自身成长的良机。

图 36：功率器件特性决定了国产突破机会确定

功率器件与逻辑芯片特点对比		
器件类型	功率分立器件	数字逻辑芯片
产品要求	可靠性、一致性	功耗、运算速度
核心能力	工艺	设计+制造
摩尔定律	不遵循	遵循，目前放缓
产品迭代	较慢	快
制程要求	成熟制程	先进制程
工艺节点	亚微米~微米级别	百纳米以下
晶圆线尺寸	4-8英寸线	8-12英寸线
毛利率	中	高
生命周期	数年~数十年	数月~1年
投资门槛	中	高
商业模式	IDM为主，Fabless 厂商多集中台湾	Fabless+代工为主，IDM厂商较少

资料来源：中信建投证券研究发展部

图 37：功率器件迎来国产替代机会，国内厂商成长可期



资料来源：中信建投证券研究发展部

三、IGBT 模块及晶圆自供能力领先，积极布局新品打开新增量空间

公司全力布局 IGBT 相关的产业链上下游能力，上游垂直整合晶圆制造能力，下游横向扩张模块品类。公司全系列产品主要分为三大类：IGBT 模块相关（IGBT 模块/IPM 模块）、分立器件（IGBT/FRD 晶圆或芯片）、新品类（MOSFET 模块/SiC 模块/整流模块/晶闸管等），产品覆盖 3300V 以下工作电压范围，工作电流可至几千安培，覆盖范围较广，可满足工业、消费、新能源车、新能源等应用场景要求。

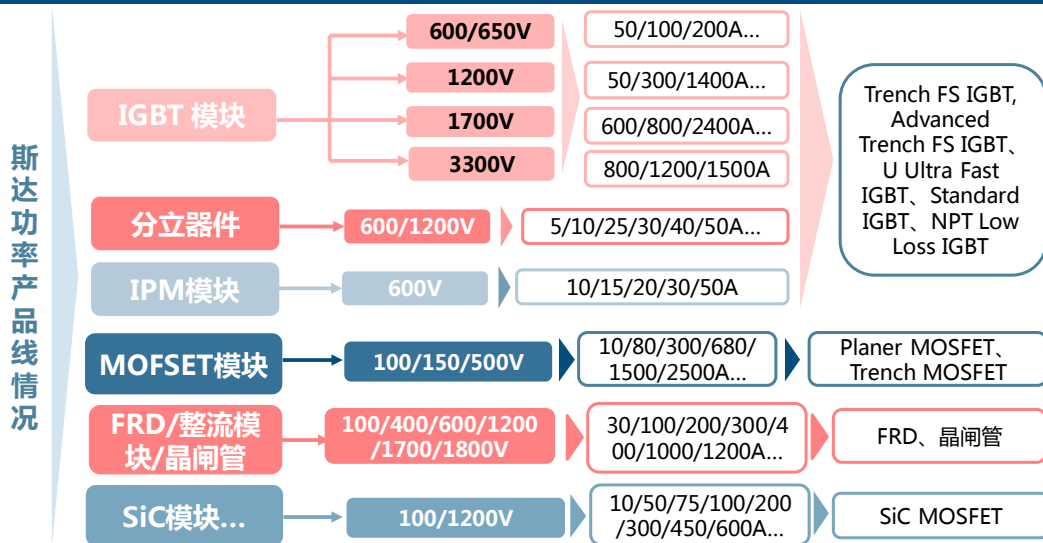
1) IGBT 模块方面，先后突破小功率、中功率、工业大功率模块、车规级功率模块、48V BSG 车用模块、车用双面焊接模块等，具备 600-3300V 的 IGBT 模块能力，并计划募投项目中增加 IGBT 模块产能。

2) 晶圆方面，具备 IGBT 及 FRD 全系芯片量产能力，IGBT 具备 NPT 和 Trench FS IGBT（第六代）等多种特性的晶圆自供能力，FRD 芯片可实现工业和车规级的多芯片并联，目前可实现半数 IGBT/FRD 芯片自供。

3) 新品方面，积极推出 IPM 模块、硅 MOSFET 模块、整流模块、SiC 模块等。其中，用于白电的 IPM 模块已小批量生产，募投项目将建设 IPM 模块产能，其余光伏/车用碳化硅模块批量出货在望。

4) 应用方面，积极从目前的工控和电源领域，向新能源车、光伏/风电、白电变频等新兴领域延伸，募投项目主要就是针对新能源汽车 IGBT 模块，及白电 IPM 模块，打下业绩成长基础。

图 38：公司全力布局 IGBT 相关的垂直一体化能力，积极拓展产品新种类



资料来源：公司官网，中信建投证券研究发展部

3.1 主营产品 IGBT 模块具备优势地位，升级模块能力切入高端领域

斯达半导的主要产品为 IGBT 模块，其销售收入占公司总收入的 90%以上。IGBT 是能源转换与传输的核心器件，是电力电子装置的“CPU”。IGBT 模块是由 IGBT 与 FRD 芯片通过电路桥接封装而成的模块化产品。

好的封装技术可以在芯片基础上再次提升模块的电气、散热、可靠性等性能。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。公司不断突破真空氢气无孔焊接技术、超声波键合、电磁场和温场仿真、基板技术、接插件技术、注塑技术、多 DBC 并联等多个环节，从 07 年开始推出第一款 IGBT 模块，一步步推出小功率、中功率、大功率 IGBT 模块，并切入车规级的 IGBT 模块、48V BSG 功率组件、双面焊接等系列新品。

表 4：公司在 IGBT 模块方面的设计、制造及测试技术突破

时间	公司IGBT模块技术发展	技术突破
2007年	完成IGBT模块关键技术工艺开发，成功推出第一款IGBT模块	真空氢气无气孔焊接技术，超声波键合、测试和老化技术
2010年	对模块内部电磁场分布、温度场分布优化，推出无基板小功率模块系列	真空氢气无气孔焊接技术，温度场分布仿真，无基板技术，接插件技术，芯片表面键合技术
2011年	研发出工业级中等功率模块系列	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
2012年	研发出工业级大功率IGBT模块系列	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
2013年	研发出汽车级模块系列	超声波焊接端子、铜基板集成散热器等技术
2017年	研发出车用48V BSG 功率组件产品	多功能集成功率组件设计及封装工艺技术
2019年	研发出车用双面焊接模块系列	双面焊接、塑封工艺等技术

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

公司开发了不同系列的 IGBT 模块，以满足不同客户对 IGBT 模块产品性能、拓扑结构的要求。公司模块在变频器、新能源汽车及逆变电焊机细分市场具备一定竞争力。变频器领域，公司已经成为国内多家知名变频器企业的 IGBT 模块主要供应商；电动汽车领域，公司跻身于国内汽车级 IGBT 模块的主要供应商之列，市场份额不断扩大；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。

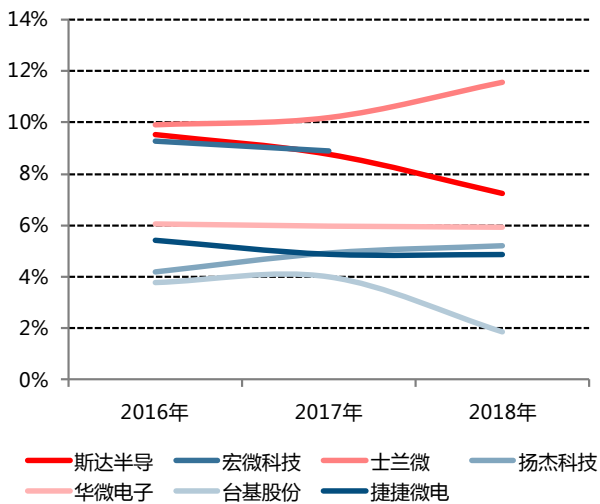
表 5：公司在 IGBT 模块领域的产品布局，覆盖变频/光伏/UPS/新能源车等多领域

斯达各产品锡类在工业变频/光伏/电动车/电焊机/UPS/风能等具备广泛应用					
产品系列	电流范围	典型应用领域	产品系列	电流范围	典型应用领域
C1	50A-100A	变频器、逆变焊机、感应加热、UPS	P3	225A-400A	电动汽车
C2/C2.3	100A-400A	变频器、感应加热、电镀电源	P4	400A-800A	电动汽车
B3/B3.1/B3.2	100A-400A	电动汽车、电动叉车	C5	10A-40A	变频器
C2.1	400A-600A	变频器、UPS	C6	50A-150A	变频器、UPS
C8/C8.1	100A-200A	UPS、电镀电源	C6.1	225A-600A	变频器、风电、光伏、电动汽车
C3	800A-2400A	大功率变频器、机车牵引	C7	225A-600A	变频器、风电、光伏、电动汽车
C3.1	600A-1200A	大功率变频器、机车牵引	A1	10A-30A	变频空调、变频冰箱
C4	1800A-3600A	大功率变频器、机车牵引、风电、智能电网	L1/L2/L3/L4	6A-35A	小功率变频器、光伏发电
P1	600A-900A	风电、光伏、电动汽车	F1/F2/F3/F4/F5	6A-35A	小功率变频器、光伏
P2	1000A-1400A	风电、光伏、电动汽车	IPM	5A-50A	智能模块

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

由于 IGBT 属于功率领域高端产品，公司持续投入研发不断突破 IGBT 模块和新品技术，研发占比显著高于同业可比公司。2016-2018 年，斯达半导的研发占比在 7%-10%，仅次于士兰微，高于扬杰科技、捷捷微电、华微电子、台基股份，侧面反映了公司在研发方面的大力投入。此外，公司还积极参与多项政府产研项目，用项目补贴减轻研发费用上的压力，包括电动汽车 IGBT 模块、碳化硅器件、IGBT 芯片、电机模块等新方向。

图 39：斯达半导研发占比营收同业占比情况



资料来源：Wind，中信建投证券研究发展部

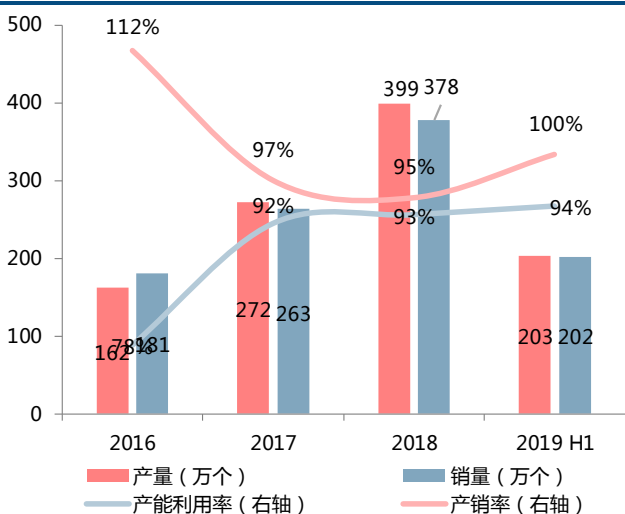
表 6：斯达半导参与多项享有研发补助的产研项目

补助项目	项目金额（万元）
新能源汽车用大功率 电子器件（IGBT）	1289.00
绝缘栅双极晶体管（IGBT）和电机节能 及新能源用功率模块产业化	1500.00
海宁斜桥 IGBT 芯片项目配套建设	860.00
国家发改项目 “IGBT 芯片和模块产业化”	1182.00
高压大容量碳化硅功率器件的研发	350.00
新型电力电子器件研发及产业化	625.00
汽车用 IGBT 芯片及模块研发及产业化	415.00
碳化硅及硅基 IGBT 多芯片串联模块研发和测试平台的建立	176.60
驱动电机用关键模块研发及产业化	1020.00
合计	6415.60

资料来源：招股说明书，中信建投证券研究发展部

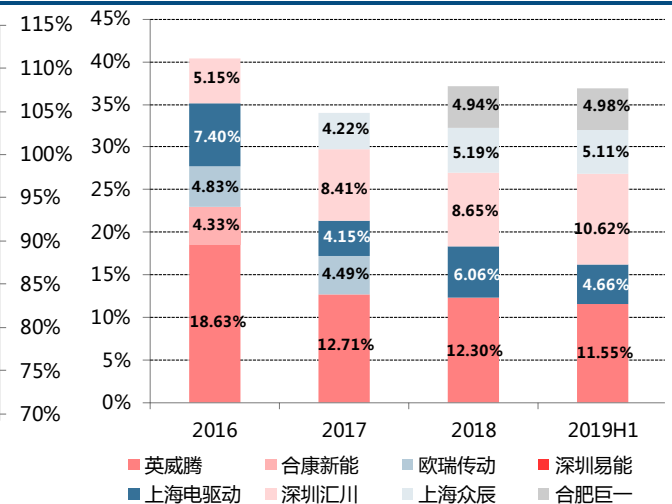
近年来，斯达逐步扩大生产规模，产能呈不断扩大的趋势，2016-2018 年模块产能分别为 205 万、295 万、428 万块，规模效应凸显。同时，随着公司不断突破下游客户，打开新市场，产能利用率不断提升，目前接近 94%，而产销率也接近 100%。IGBT 下游需求稳健，斯达持续在市占率上提升，产能利用率和产销率维持高位，产能瓶颈成为制约公司快速发展的因素之一，募投项目扩充产能有望解决这一问题。

图 40：斯达半导产品的产能利用率和产销率维持高位



资料来源：招股说明书，中信建投证券研究发展部

图 41：斯达前五大客户中英威腾/汇川/上海电驱动靠前

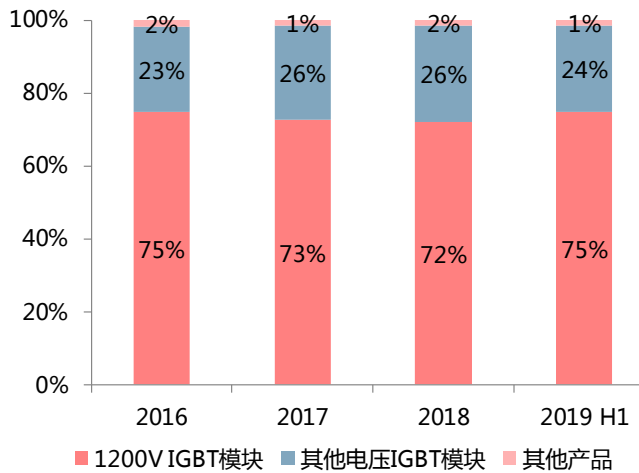


资料来源：招股说明书，中信建投证券研究发展部

公司前五大客户营收占比约 35%-40%，其中英威腾、汇川技术、上海众辰、上海电驱动位居前列。19H1 的营收拆分看，对应营收占比分别为 11.6%、10.6%、5.1%、4.7%，主要为工业变频、新能源、车用等领域。公司产品得到下游知名上市（非上市）客户的广泛认可，证明了公司产品的品质和口碑。

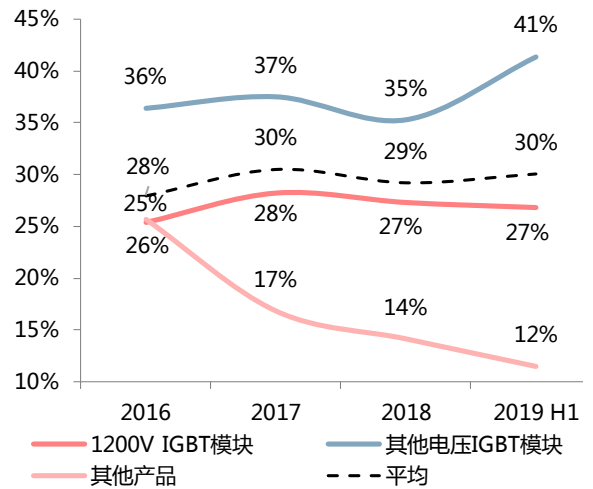
IGBT 模块收入占主营收入 98%以上，其余 1%-2%业务为 MOSFET 模块、整流及快恢复二极管模块及分立器件等。其中，1200V 和其他电压区间的 IGBT 模块销售占比 75%、24%，1200V IGBT 模块是营收主力且占比稳定，其毛利率稳中带升约在 27%-28%区间。而销售额较少的其他电压 IGBT 模块毛利率约在 36%-41%，19 年其他电压 IGBT 模块毛利率显著增加，与下属高附加值 IGBT 模块的销售占比提升有关。

图 42：斯达半导 IGBT 模块销售中 1200V 电压产品占比约 75%



资料来源：招股说明书，中信建投证券研究发展部

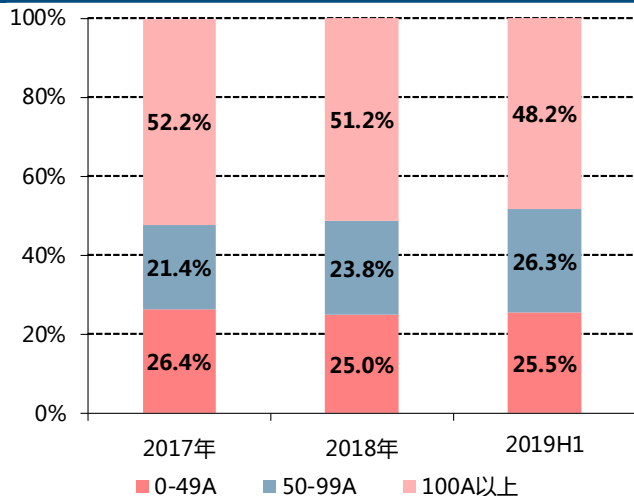
图 43：斯达半导 IGBT 模块不同电压产品毛利率对比



资料来源：招股说明书，中信建投证券研究发展部

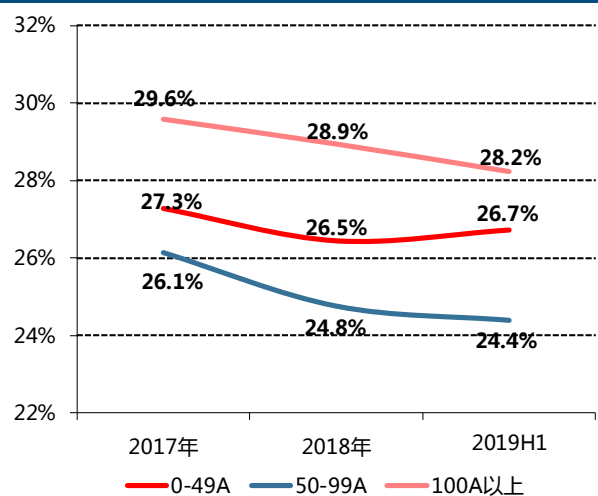
电流区间看，产品分布相对均匀，其中 100A 以上电流区间 IGBT 模块占比约 50%，而 50-99A、0-49A 电流区间产品占比接近，各约 26%。100A 以上、50-99A、0-49A 毛利率分别为 28%、27%、24%，产品电流越大，毛利率更高。整体看，相较 100A 以上产品，毛利率稍低的 50-99A 电流等级的产品销售比重有所上升。

图 44：斯达半导 IGBT 模块销售中 100A 电流产品占比约 50%



资料来源：招股说明书，中信建投证券研究发展部

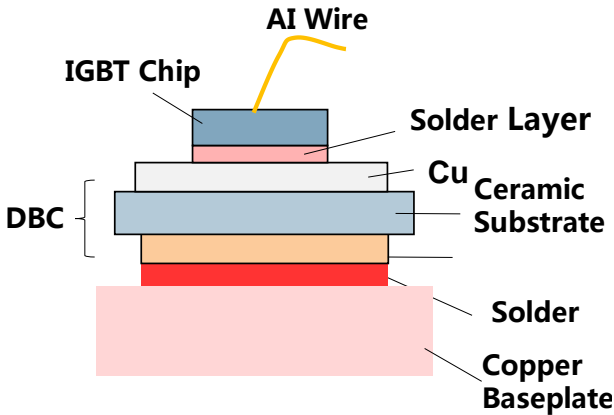
图 45：斯达半导 IGBT 模块 100A 以上产品毛利率相对偏高



资料来源：招股说明书，中信建投证券研究发展部

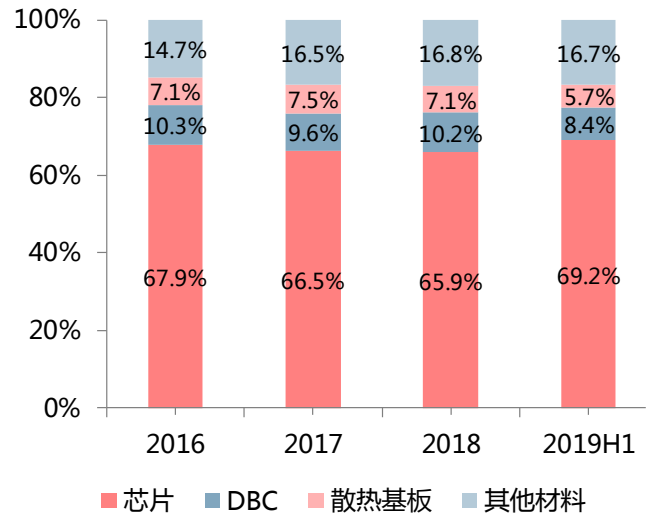
IGBT 模块工艺是能否实现 IGBT 最佳性能的关键之一，同样具备相当的门槛。IGBT 模块主要由 IGBT/FRD 芯片、DBC、散热基板、焊料、电极等材料组成。成本拆分看，IGBT 及快恢复二极管芯片约占成本 70%，而 DBC、散热基板、其他材料占比分别为 8.4%、5.7%、16.7%。IGBT 及快恢复二极管芯片占据主要成本，掌握芯片自供能力对于 IGBT 模块厂商降低成本提升盈利，保障供应链具备重要意义。

图 46：IGBT 模块主要由芯片/DBC/散热基板/焊料等组成



资料来源：电子电力网，中信建投证券研究发展部

图 47：斯达半导 IGBT 模块的成本拆分，芯片成本占比 70%



资料来源：招股说明书，中信建投证券研究发展部

IGBT 模块的升级主要取决于 IGBT 芯片和模块封装的进展。其中，IGBT 模块的关键技术包括 DBC 基板、互连工艺、封装材料、热设计等。具体流程看，焊接工艺正从当下主流的粗铝丝键合，逐渐转向铝带/铜线键合，乃至超声波焊接；而烧结技术则从锡铅等合金材料往微米银粉、银浆等发展；互连技术则从引线互连转向倒装芯片焊球阵列凸点互连等发展；基板技术则从铝碳化硅、高硅铝合金转向 AlN-DBC 等，既具有 AlN 陶瓷的高热导性，又具备 Cu 箔的高导电特性。斯达已经在 19 年量产高端的汽车用双面焊接 IGBT 模块，具备技术领先优势。

图 48：IGBT 模块技术在键合工艺、封装、基板等方面的升级趋势



资料来源：yole，中信建投证券研究发展部

除了目前主要的工业控制市场，斯达正在加大推进 IGBT 模块进入电动汽车、新能源（光伏/风能）、油电混合动力等领域。其中，应用于新能源车的新一代 IGBT 模块已研发成功并批量生产，并准备在募投项目中实现年均 120 万块的产能；应用在风电的高集成 IGBT 模块也完成客户验证和量产；应用在光伏、UPS 和大概率变频的三电平模块也已经实现小中大功率的全系列供应；应用在油电混动系统的 48V BSG 功率组件也预计在 2020 年批量装车应用。公司持续推进 IGBT 模块往汽车/工业/光伏/风电等新领域持续升级和突破，进展顺利。

表 7：公司将 IGBT 模块往汽车/工业/光伏/风电等新领域持续升级和突破

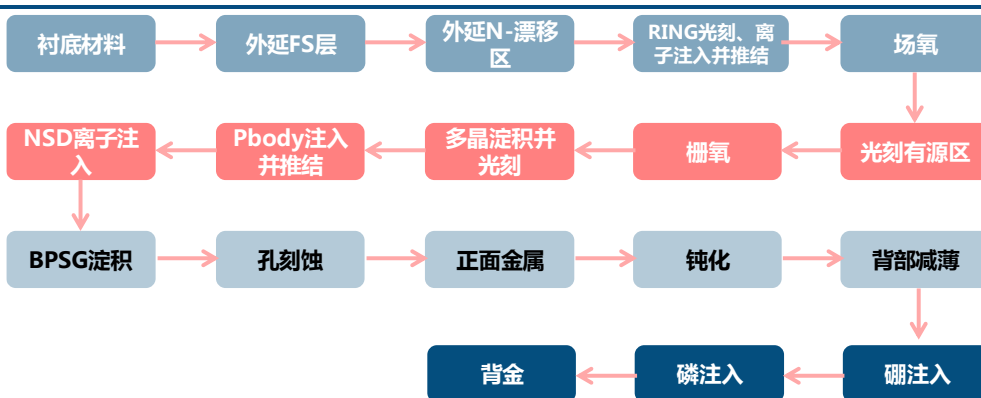
序号	项目名称	进展情况	拟达到的目标
1	应用于新能源汽车的新一代 IGBT 模块开发项目	目前已经完成主要功能部件的开发，对样品进行了验证	2018 年完成客户端小批量验证，2019 年大批量生产
2	应用于风电的高集成度 IGBT 模块项目	目前已完成方案验证阶段及样品生产	2018 年完成客户验证，2019 年实现量产
3	应用于光伏、UPS 及大功率变频器行业的三电平模块项目	目前已经开发出小功率、中等功率和大功率的 NPC1 和 NPC2 类型等三电平模块，有多种封装形式可以提供三电平模块	进一步完善产品系列，2018 年底提供全系列产产品
4	应用于燃油车微混系统的 48V BSG 功率组件项目	目前已经完成产品设计、设计验证及可靠性验证	2020 年实现批量装车应用

资料来源：公司官网，中信建投证券研究发展部

3.2 突破核心 IGBT 及 FRD 晶圆自制，构建竞争壁垒提升盈利水平

公司逐步从 IGBT 模块能力向上游 IGBT 芯片和快恢复二极管的晶圆制造能力延伸。IGBT 工艺包括正面工艺以及背面工艺。正面工艺包括终端环、场氧化/栅氧化层、多晶硅栅、Pbody 注入、NSD 注入、孔刻蚀和正面金属等。背面工艺包括背部减薄、硼离子和磷离子注入等。

其中，正面工艺和标准 BCD LDMOS 工艺区别不大，而难点在于背部工艺。IGBT 往往需要背部减薄来实现器件效率和功率密度提升。需要减薄厚度至 100-200um，甚至 80um 以下。而当晶圆减薄后容易出现翘曲，导致在离子注入或者合金过程中容易碎裂，因此减薄工艺成为关键。目前英飞凌具备 12 英寸 40-60um 的薄晶圆工艺水平，而国内厂商主要在 175um 水平，比亚迪等少数厂商可以至 120um 水平，有一定差距。

图 49：IGBT 典型的基本工艺中减薄/离子注入/退火/挖槽等环节关键


资料来源：海飞乐官网，中信建投证券研究发展部

公司目前成功实现 IGBT 芯片以及 FRD 芯片的晶圆自制，斯达负责设计，代工交由代工厂，目前性能与主流进口芯片性能相当，具备国产替代的实力。

截止目前，IGBT 芯片方面，已经开发出平面栅 NPT 型 1200V 全系列 IGBT 芯片（NPT IGBT），和沟槽栅场终止 650V、750V、1200V、1700V 全系列 IGBT 芯片（Trench FS IGBT），成功解决了包括 8 英寸晶圆减薄技术、背面高能离子注入技术、背面激光退火激活技术以及沟槽栅挖槽成型技术等关键工艺技术。

FRD 芯片方面，公司已成功开发出标准型 650V、750V、1200V、1700V 的 FRD 芯片，适合于大功率工业级和车用级模块的快恢复二极管芯片，成功解决了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等核心工艺技术。

表 8：斯达半导 IGBT 芯片，快恢复二极管芯方面进展和突破技术

时间	IGBT 芯片技术发展	技术突破
2012年	成功独立研发出NPT型IGBT芯片，并实现量产	成功解决包括8英寸晶圆减薄技术、背面高能离子注入技术、背面激光退火激活技术、沟槽栅挖槽成型技术等关键工艺技术
2015年	成功独立研发出最新一代FS-Trench型IGBT芯片，与主流进口芯片性能相当	
2016年	新一代FS-Trench型IGBT芯片实现量产	
2018年	年底实现所有型号IGBT芯片量产	
时间	快恢复二极管芯片技术发展	技术突破
2017年	成功研发出漏电流小正温度系数的快恢复二极管芯片，并量产	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
2018年	年底实现所有型号快速恢复二极管芯片量产	

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

目前斯达最先进的沟槽栅场终止 IGBT 芯片（Trench FS IGBT）为 IGBT 第六代技术，位居国内 IGBT 芯片水平的前列，华虹、中芯国际、华润微、士兰微、扬杰科技等也均有第六代 trench IGBT 技术，仅落后业内领先的第 7 代-7.5 代水平约一代左右。公司规划在 2021-2022 年完成新一代 IGBT 芯片和快恢复二极管 FRD 芯片的研发和批量生产。未来有望逐步实现第六代 IGBT 芯片的国产替代，并在新一代芯片上实现技术升级和追赶。

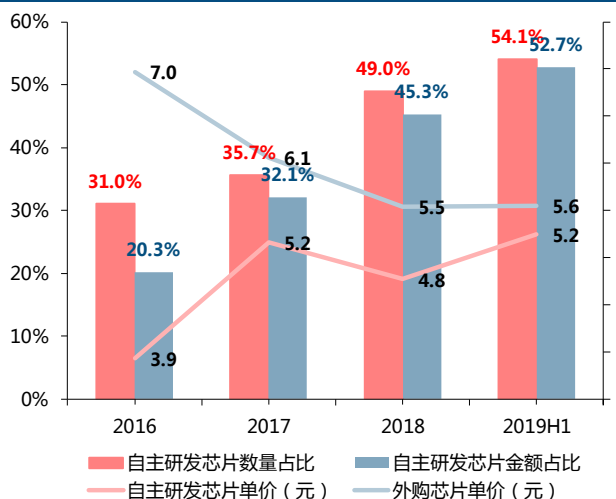
表 9：公司在 IGBT 芯片，快恢复二极管芯片上将持续推进技术升级

序号	项目名称	进展情况	拟达到的目标
1	IGBT 芯片开发项目	目前已成功研发出平面栅 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
2	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

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

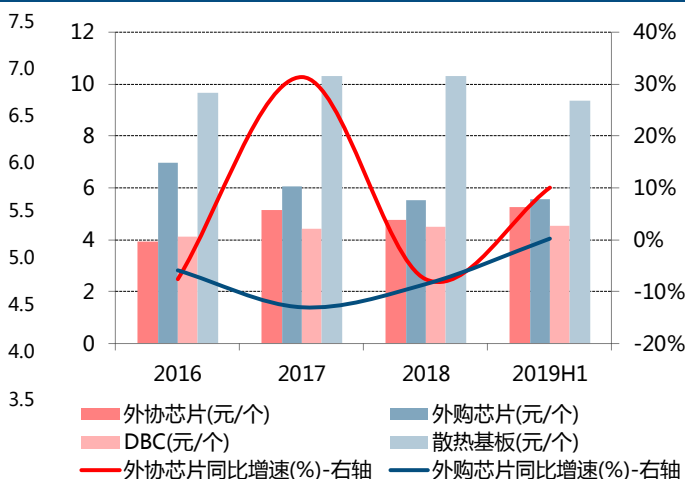
公司 IGBT 芯片和 FRD 芯片分为外协和采购两大类，其中外协对应的是自主设计+晶圆代工，而采购则从英飞凌等外厂购买 IGBT 芯片。斯达自主研发的 IGBT 及 FRD 芯片采购数量及金额占比均持续上升，2019H1 自主研发芯片数量和金额占比分别为 54%、53%。公司使用自研 IGBT 芯片来生产模块，相较进口芯片成本较低，导致综合毛利率整体上升。随着公司技术进步，公司已经逐渐实现了 IGBT 自研芯片的升级和替代，目前自研芯片单价已经接近外购芯片价格，侧面证明了公司技术水平逐渐追赶国外厂商，实现了同类 IGBT 芯片产品的替代。

图 50：公司自主研发芯片比例持续上升，单价也逐渐上升



资料来源：公司招股书，中信建投证券研究发展部

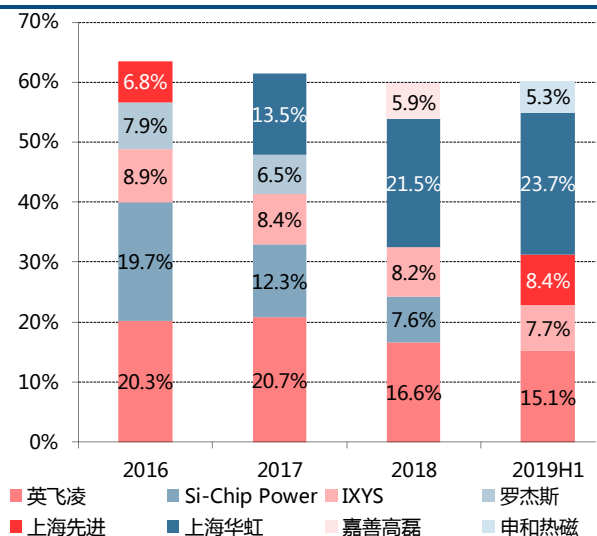
图 51：外协芯片价格逐渐提升，目前接近外购芯片价格



资料来源：公司招股书，中信建投证券研究发展部

公司前五大供应商中，外购芯片的英飞凌、Si-Chip Power、IXYS 的位居前三大，罗杰斯 (DBC) 排名第四，负责自研芯片的晶圆代工的上海华虹和上海先进位居第五第六位，嘉善高磊负责铜件，申和热磁负责 DBC。公司采取自研+代工模式生产 IGBT 芯片，供应稳定性较强，目前签署的多年代工协议仍在执行，而且生产成本较低，保障公司技术和生产全面自主可控，较海外竞争对手具备更大的议价空间，有利于进一步扩大市占率。

图 52：斯达供应商中芯片采购位居前三，芯片代工位列五六名



资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

图 53：斯达委托上海华虹、上海先进代工 IGBT 芯片

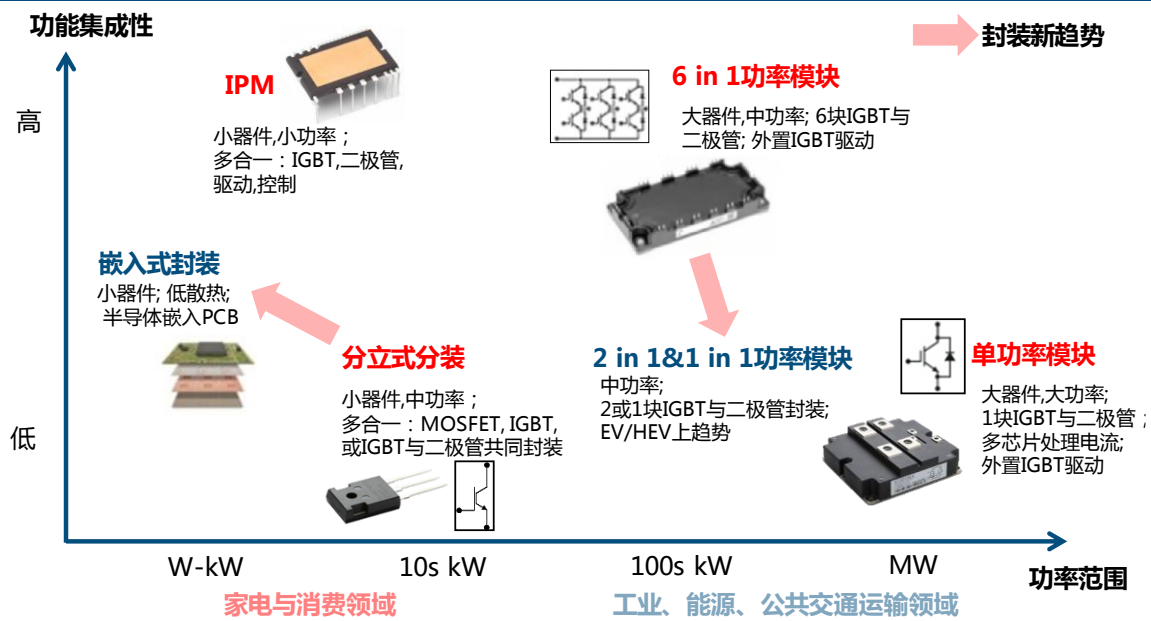
合同方	签约主体	合同名称	签订日期	合同期限
上海华虹	上海道之	晶圆制造协议	2016.12.20	三年
	斯达股份	保密协议	2018.02.10	五年
	上海道之	保密协议	2018.07.23	三年
	上海道之	保密协议之补充协议	2018.09.27	合同终止之日起满四年
上海先进	上海道之	上海先进半导体制造有限公司销售条款与条件	2018.08.02	两年
	上海道之	Foundry 圆片加工质量协议	2018.08.02	两年
	斯达股份	保密协议	2018.06.20	三年
	上海道之	保密协议	2018.06.20	三年
	浙江谷蓝	保密协议	2018.06.20	三年

资料来源：招股说明书，中信建投证券研究发展部

3.3 扩充 IPM/SiC 模块等新产品线，加速进入家电/新能源车等增量领域

IPM(Intelligent Power Module)智能功率模块，是将 IGBT 芯片及其驱动电路、控制电路和过流、欠压、短路、过热等保护电路集成于一体的新型控制模块，因此具备智能特征。该系列产品功率损耗更少，性能更高，体积更小，广泛应用于通用变频器、伺服控制器、逆变电源、太阳能发电、风力发电、电梯、UPS 等领域。

图 54：功率模块封装形式往 IPM 等高度集成方向发展



资料来源：Yole，中信建投证券研究发展部

公司横向扩充，从 IGBT 模块，向 IPM 智能功率模块扩张、同时向 SiC 模块、MOSFET 模块、整流模块、FRD 模块等新品类延伸。其中，白电变频 IPM 模块已完成研发并小批量生产，募投项目中将实现 IPM 模块产能建设，届时将大批量生产。其余光伏用碳化硅模块目前已小批量使用，车规 SiC 产品完成认证，量产在望。公司车用 IGBT 模块、微混系统 48V BSG 功率模块、车用双面焊接 IGBT 模块等也已量产，积极进入汽车和家电市场。

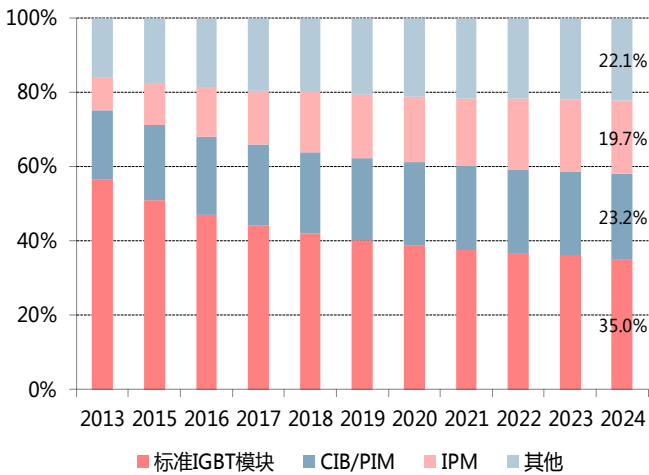
表 10：斯达积极推进电动汽车、家电相关的 IPM 模块、IGBT 模块、碳化硅模块等新品

序号	项目名称	进展情况	拟达到的目标
1	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
2	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
3	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
4	应用于燃油车微混系统的 48V BSG 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：公司官网，中信建投证券研究发展部

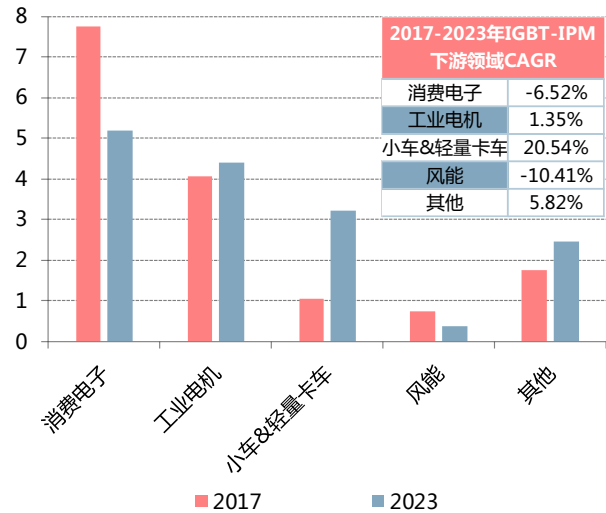
IPM 模块占比将持续提升，尤其是消费级、电机驱动、电动汽车成为前三大应用，斯达积极布局打造新增长极。从 2013 年到 2024 年，IPM 模块占比将从 8%提升至 20%，增长明显，主要受益于工业电机驱动，电动汽车等应用拉动。市场规模看，全球规模约 16.8 亿美金，消费领域仍然是 IGBT IPM 最大市场。目前占比约一半，主要用于家用电器。工业电机驱动领域是 IGBT IPM 的第二大领域，占比 26%。第三大应用领域是轿车和轻型卡车，占比约 7%，用于车辆功能中无刷直流电机的驱动和控制，市场规模增长较快，高达 20%+。

图 55: IPM 模块占比逐渐提升，未来有望增至 20%



资料来源: yole, 中信建投证券研究发展部

图 56: IPM 消费电子占比 50%其次工业电机 单位:亿美金



资料来源: IHS, 中信建投证券研究发展部

公司 IPM 模块已经批量出货，额定电压为 600V，电流范围从 10A-50A，其中 IGBT 芯片采用多种不同规格，包括 NPT low loss IGBT、Standard Trench FS IGBT、Advanced Trench FS IGBT、Ultra fast IGBT 等。随着智能变频家电渗透率提升，以及我国工业自动化发展，IPM 行业将迎来前所未有的发展动力。公司基于 IGBT 芯片，以及模块积累的经验和技術，有望顺利切入 IPM 市场，实现自身 IPM 业务增长。

表 11: 斯达半导主要 IPM 模块产品及电压电流参数

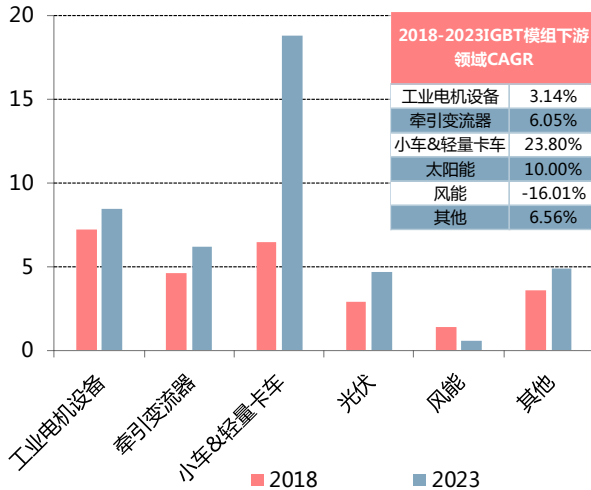
IPM 模块	产品编号	额定电压	额定电流
U1.0-IPM Modules	ID10FFX60U1S	600V	10A
	ID10FFX60U1S_A	600V	10A
	ID15FFX60U1S	600V	15A
	ID15FFX60U1S_A	600V	15A
	ID20FFX60U1S	600V	20A
	ID20FFX60U1S_A	600V	20A
	ID30FFX60U1S_A	600V	30A
U2.0-IPM Modules	ID50FFX60U2S	600V	50A

资料来源: 公司官网, 中信建投证券研究发展部

公司在工控领域外，积极加大在车辆 IGBT 模块等领域的布局，新能源车相关的营收年复合增速约超 100%。目前工业和车辆是 IGBT 模块主要下游应用，但到 2023 年，电动车 IGBT 增速明显，有望增至第一大应用。而公司目前新能源领域营收主要来自于新能源车，新能源车用 IGBT 模块的营收占比从 16 年 10%增至至 18 年 18%，

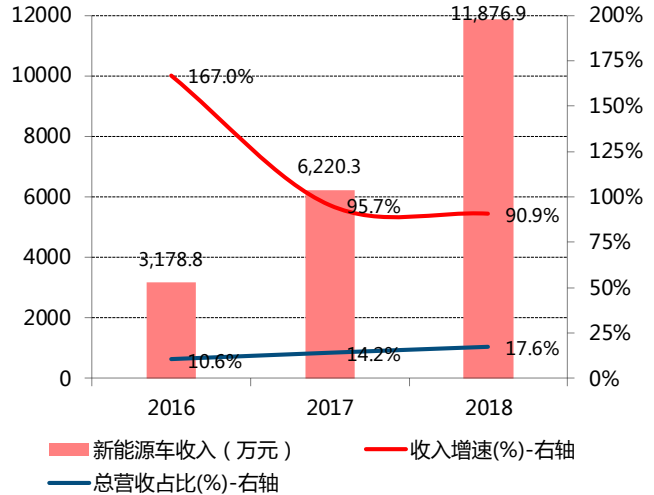
新能源车年复合增速超 100%。公司汽车领域实力雄厚，加上汽车 IGBT 模块行业景气度较好，斯达迎来机会。

图 57：车辆/工业/新能源是 IGBT 模块主力 单位:亿美金



资料来源：IHS，中信建投证券研究发展部

图 58：消费电子和工业电机是 IPM 模块市场的主力应用

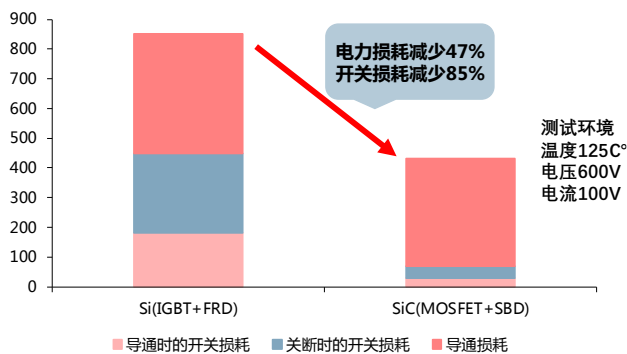


资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

碳化硅能够大大提高功率器件的性能，具备耐高温、高压，器件小型化和轻量化，低损耗、高频率等优点，使其在新能源汽车、风电、光伏、电机驱动以及直流充电等领域前景广阔。预计随着成本降低，性能优势将促使碳化硅器件的下游需求快速增长。2020 年全球碳化硅功率市场规模将增至 5.57 亿美元，随着良率和渗透率持续提升，碳化硅功率半导体将在 2020-2022 年迎来爆发，对应 CAGR 约 40%，2022 年市场规模将达到 10.84 亿美元。新能源汽车（含车载充电器）与汽车充电桩是驱动 SiC 规模高速增长的领域，份额有望从 2017 年的 2.0% 和 0.4%，增至 2022 年的 13.5% 和 10.8%，合计占比约 24.3%，仅次于光伏的 28.4%。

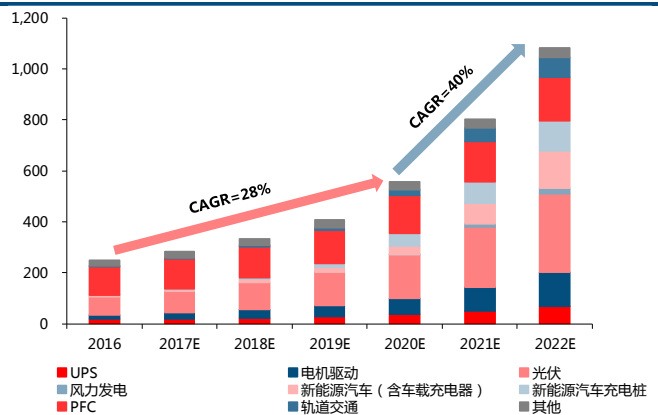
从全球 SiC 产业链看，主要以欧美日厂商为主，布局从衬底、设计制造封装，到模块的各环节。英飞凌、Cree、意法和 Rohm 等全球功率龙头均已率先进入碳化硅领域，并将碳化硅 SBD 和碳化硅 MOSFET 等产业化。中国目前是碳化硅最大的应用市场，消耗全球约一半的使用量，国内需求企业主要依赖进口，SiC 器件的国产替代需求强烈。斯达光伏用和车用 SiC 产品已完成认证，量产在望，有望在光伏和电动车两大市场抢占先机。

图 59：SiC 相较 Si 可显著降低系统电力与开关损耗



资料来源：IHS，中信建投证券研究发展部

图 60：碳化硅在光伏占比最高，在电动汽车及充电增速最快



资料来源：英飞凌，中信建投证券研究发展部

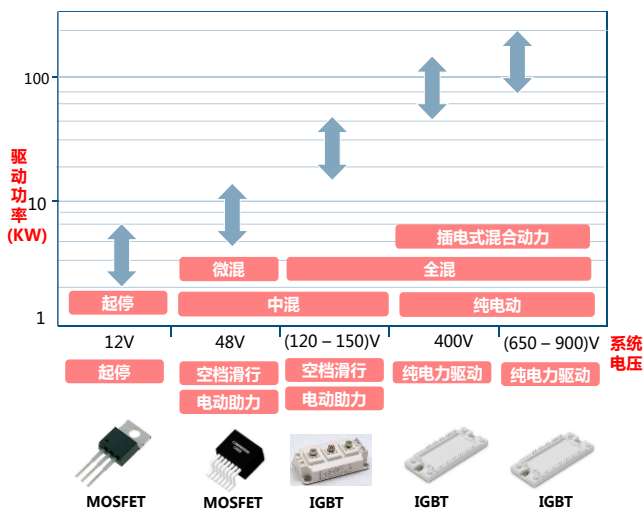
四、募投项目建设车用 IGBT 和 IPM 产能，抢占本土优势市场

4.1、新能源汽车渗透空间巨大，扩产车用 IGBT 模块助力把握风口机遇

在新能源汽车领域，IGBT 主要应用于电机驱动系统、车载空调系统以及直流充电桩，为核心部件。(1) 在电机驱动中，IGBT 主要将动力电池的直流电逆变成驱动电机所需要的交流电；(2) 在车载空调中，IGBT 起到 DC/AC 变换，将直流逆变成交流电输出到压缩机；(3) 在直流充电桩上，IGBT 主要将三相交流电，整流成直流电，直接给电动车的动力电池充电，充电速度快。

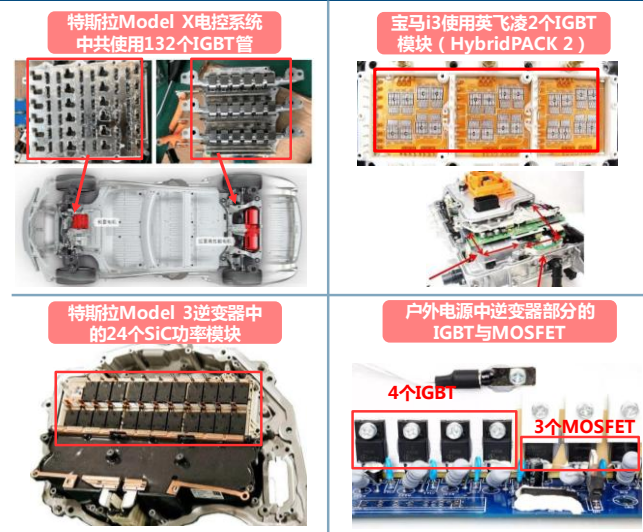
一般来说，电动化程度越高的汽车，对应单车 IGBT 价值量越高，所需 IGBT 的驱动功率和系统电压越高。工作电压从微混车型 48V IGBT，到中混车型仅需要 150V IGBT 来电动助力，到需要 650-900V IGBT 来进行纯电力驱动。纯电动特斯拉 Model X 使用了英飞凌提供的 132 个 IGBT 单管，其中前后电机分别安装 36 个/96 个，IGBT 单管约 4-5 美金，合计单车价值约 500-600 美元。宝马 i3 使用了英飞凌新型 HybridPACK 2 模块设计，每个模块电压和电流分别为 750V 和 660A，内含 6 个 IGBT 单管，每辆车配置 2 个 HybridPACK 2 模块，成本约 300 美元。

图 61：电动化程度越高的电动汽车对应 IGBT 价值量更高



资料来源：Infineon，中信建投证券研究发展部

图 62：充电机和充电模块占充电桩和充电机成本约 50%

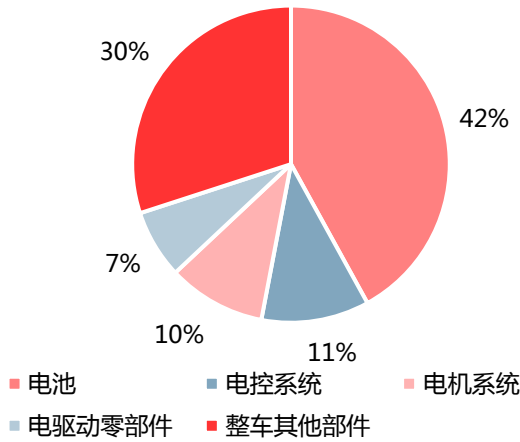


资料来源：中信建投证券研究发展部

根据新能源汽车成本拆分看，电池为成本第一大部件，占比约 42%，而电控+电机系统成本占比约 21%，位居其后。其中新能源汽车上一般使用 650-900V 的 IGBT 模块，约占驱动系统成本的 40%，约占电动汽车整车成本的 8%-10%。而作为配套的直流充电桩上，IGBT 约占充电桩成本的 20%。

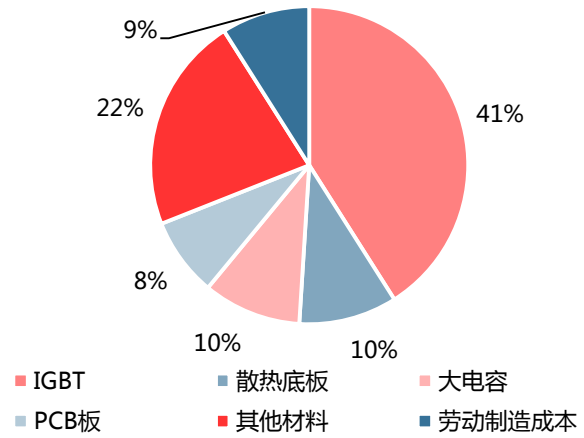
新能源汽车及充电桩未来将快速渗透，是 IGBT 需求增长的强劲驱动力。根据中汽协数据，2019 年我国新能源汽车销量为 120.6 万辆，行业渗透率仅为 4%，成长空间巨大，目前正处于高速发展窗口期。充电桩布置规模也在逐渐增长，预计 2020-2022 年，全球充电桩数量将达 600、700、800 万桩，每年新增充电桩需求约百万桩，单个桩根据快慢充和功率不同，成本约在 1-5 万，市场规模约在 100-500 亿元，带动 IGBT 需求 20-100 亿元。

图 63: 电动汽车驱动系统（电控+电机）约占成本 21%



资料来源: 锂电网, 中信建投证券研究发展部

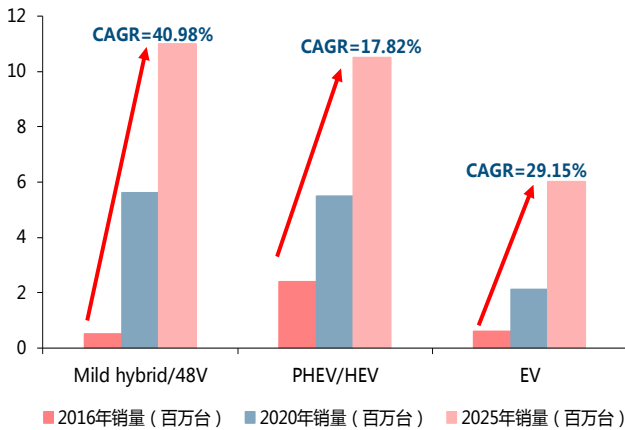
图 64: 电动汽车中 IGBT 成本约占驱动系统成本的 41%



资料来源: 锂电网, 中信建投证券研究发展部

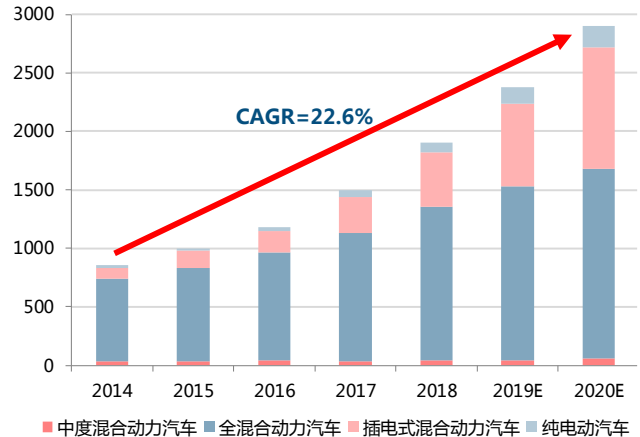
目前 PHEV/EHV 为主要电动车型, 2016 年销量为 240 万辆, 远超中度混动与纯电动销量。考虑续航及经济性等综合因素, 中度混动有望迎来快速成长。到 2025 年, 中度混动将与 PHEV/EHV 成为两大主力车型, 年销量分别达 1100 万、1050 万辆, 2016-2025 年复合增长 41%、18%, 同期 EV 车型销量约 600 万辆, CAGR 为 29%。结合不同电动车型 IGBT 价值量, 预计 2020 年全混 (HEV) 和插电式混动 (PHEV) 对 IGBT 器件的需求规模为 16 亿、10 亿美金, 成为电动汽车细分车型中 IGBT 使用的主要战场。

图 65: 国内新能源汽车销量稳步上升 (单位: 万辆)



资料来源: Yole, 中信建投证券研究发展部

图 66: 新能源汽车的 IGBT 模块市场规模预测 (单位: \$M)



资料来源: Yole, 中信建投证券研究发展部

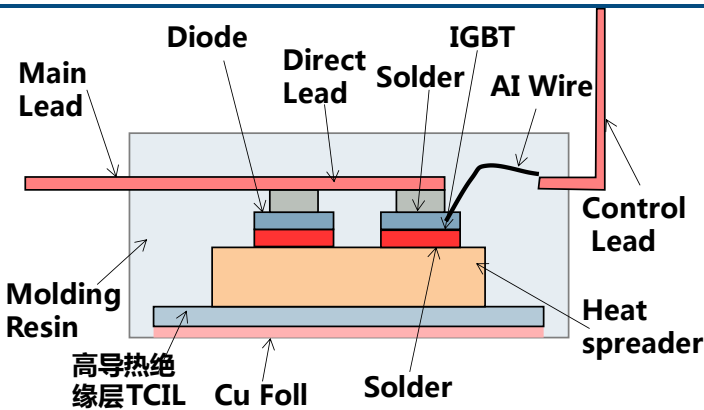
对比工业级产品, 车规级 IGBT 模块对封装的要求更高, 看重耐高温、电气可靠性、强振动下稳定性等指标。车规级产品的封装模块技术也在不断发展, 包括铜线键合, 低温银烧结技术和瞬态液相扩散焊接等新型焊接方式, 采用 AlN 等材料改进 DBC 和基板, 采用新型散热结构如 Pin Fin 和 Shower Power 等, 扩大模块与散热板间的连接面积如端子压接技术。

公司已掌握新能源车用 IGBT 模块核心技术, 多项核心技术已实现大规模量产。从 2016 年至今, 公司积极研发应用于新能源汽车的新一代 IGBT 模块。经过多年积累, 公司已自主研发出超声波焊接端子技术, 金属端子注塑技术, 铜基板集成散热器技术等核心技术, 实现车规级 IGBT 量产出货, 为未来扩产打下技术基础。具体看:

超声波焊接端子技术：将金属端子直接和 DBC 压接在一起，不使用焊料焊接，可以提高模块的耐高温性能和高可靠性，从而满足汽车对模块的高可靠性要求。

铜基板集成散热器技术：汽车用 IGBT 模块发热量大，所用的散热器面积大、厚度高，在加热焊接铜基板和散热器时，由于二者散热较快，加热其表层用时较长且很难保证二者结合的紧密和均匀程度。公司实现了直接在铜基板上集成了散热器，可以实现非常低的热阻，适合中端功率的汽车领域。

图 67：新能源汽车的 IGBT 模块对封装等技术要求更高



资料来源：电子电力网，中信建投证券研究发展部

表 12：斯达突破超声焊接端子和铜基板集成散热技术

核心技术	技术简介	成熟程度
超声波焊接端子技术	将金属端子直接和 DBC 压接在一起，不使用焊料焊接，可以提高模块的耐高温性能和高可靠性	已大规模量产
基板集成散热器技术	直接在铜基板上集成了散热器，可以实现非常低的热阻，适合中端功率的汽车领域	已大规模量产

资料来源：招股说明书，中信建投证券研究发展部

斯达半导积极布局新能源汽车用 IGBT 模块，目前已实现 FS-Trench 型 IGBT 自供，成功跻身于国内汽车级 IGBT 模块的主要供应商之列。新能源汽车控制器所采用的 IGBT 电压分为 100V、650V、1200V 三档，所采用的 IGBT 电流范围为 400A-1400A，可满足乘用车、商用车、电动/混动大巴，物流车等各类车型不同需求。公司作为国内汽车 IGBT 模块领军企业，拥有完备的车用 IGBT 产品体系，车用 IGBT 模块扩产将进一步提升公司核心竞争力。

表 13：公司车规级 IGBT 产品涵盖 100-1200V，100-1400A 电流范围

模块型号	应用车型	电压	电流	对应公司产品系列	公司产品电流范围
MD680HFN100B3S	小型乘用车	100V	680A	P4	400A-800A
GD600HFT120C6S_G8	商用车、物流车	1200V	600A	C6.1	225A-600A
				C7	225A-600A
				P1	600A-900A
GD900HFT120P1S_G8	商用车、混动大巴	1200V	900A	P1	600A-900A
GD1400HFT120P2S_G8	纯电动大巴	1200V	1400A	P2	1000A-1400A
GD400HHT65P3S	乘用车	650V	400A	B3/B3.1/B3.2	100A-400A
				P4	400A-800A
				C6.1	225A-600A
				C7	225A-600A
GD800HHT65P4S	乘用车、商务车	650V	800A	P1	600A-900A
				P4	400A-800A

资料来源：公司官网，公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

此外，公司积极布局新能源汽车功率模块新技术，包括车用双面焊接单面冷却模块，车用双面焊接双面冷

却模块，下一代新能源车用 IGBT 模块，新型车载碳化硅功率模块等，满足对于功率密度、成本、功耗、散热等方面的性能要求，提前布局技术前沿。

表 14：斯达半导在新能源车用功率模块的主要研发项目及进展

序号	项目名称	进行时间	项目情况
1	新能源车用双面焊接单面冷却模块	2016年至今	该项目为针对下一代新能源车用控制器应用，可大幅提高控制器功率密度，同时降低成本
2	新能源车用双面焊接双面冷却模块	2016年至今	该项目为针对下一代新能源车用控制器应用，可大幅提高控制器功率密度，同时降低成本
3	新能源车用模块	2016年至今	该模块主要用于新能源乘用车，为新一代产品
4	一种新型的车载碳化硅功率模块	2018年至今	该项目针对终端客户提升新能源汽车续航里程的需求，使用碳化硅芯片替代传统硅基芯片，有效降低损耗，提升功率密度

资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

公司生产的新能源汽车用 IGBT 模块已获得了众多国内主流的汽车控制器生产厂商认可。主要客户有英威腾、汇川技术、合肥巨一动力、上海电驱动、北京合康新能等，公司目前的新能源车用 IGBT 模块订单饱和，高峰时期产品供不应求。因此，公司募投新能源车用 IGBT 模块产能扩张项目，满足市场供货紧张情况。目标形成年产 120 万个新能源汽车用 IGBT 模块的产能，全面达产后预计年营收 4.2 亿元，年利润 0.64 亿元。公司对新能源车用 IGBT 模块的扩产，有助于公司突破产能瓶颈实现扩张，加快推动中高端 IGBT 模块进口替代的步伐。

图 68：公司新能源车用 IGBT 模块的主要客户情况



资料来源：公司招股说明书，中信建投证券研究发展部

4.2、变频白色家电未来前景广阔，募投 IPM 模块加快国产替代

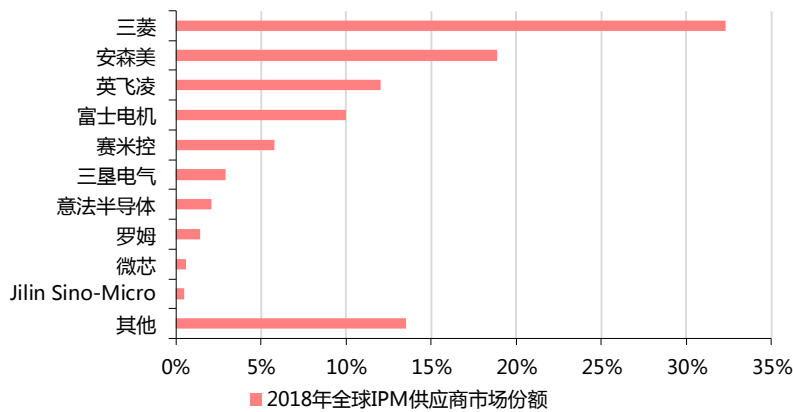
随着国家对节能减排的大力推行，具有变频功能的白色家电将逐渐替代传统家电。IPM 模块具有高频开闭合功能，是变频白色家电的核心电子元器件，其发挥以下作用：（1）较小的导通损耗和开关损耗；（2）出色的 EMI 性能，可通过改变驱动电阻的大小满足 EMI 需求的同时保持开关损耗在合理范围内；（3）强大的抗短路能力；（4）较小的电压尖峰，对家电起到保护作用。IPM 在家电的绿色节能，降低开发制造成本等方面具备优势。

据英飞凌数据，2018 年全球 IPM 市场规模为 16.8 亿美元，IPM 可广泛应用于消费、汽车、工业等不同领域。目前国内 IPM 在消费领域的应用份额最高，2018 年占比 50.7%，主要为冰洗空三大白色家电市场。工业电机驱动应用 IPM 的份额为第二高，2018 年占比 26.3%。新的燃油经济性标准和节能减排法规的实施，推动新能

源汽车未来加速渗透，据 IHS 预测，2023 年汽车领域对 IPM 的应用将快速上升，年复合增速高达 20%+。

目前国内 IPM 模块主要依赖进口，国产化率较低且市场供不应求。IPM 市场主要被国际厂商占据，其中三菱和安森美合计市占率超 60%，目前国内公司在 IPM 模块市场与国外公司仍存在较大差距。2018 年国产 IPM 出货量为 940 万颗，国内从事 IPM 模块的企业有斯达半导、江苏宏微、比亚迪微电子、南京银茂微、士兰微等。其中，士兰微的 IPM 产品已进入白电领域，2019H1 士兰微 IPM 模块在国内白电、工业变频器等半年出货超过 300 万颗。比亚迪微电子也拥有 IPM，将与小康集团在 IPM、车灯以及车用智能化等领域进行汽车 IPM 合作。

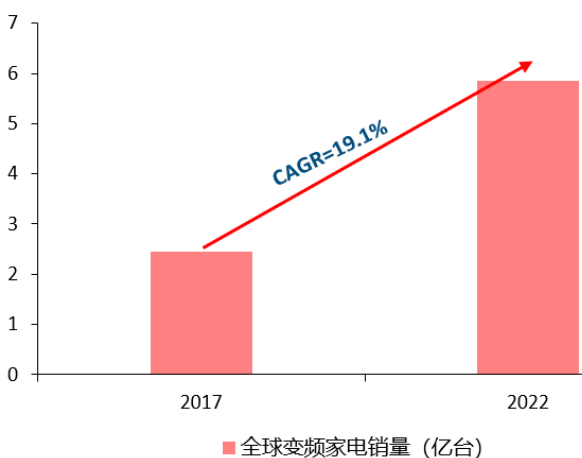
图 69：公司车规级 IGBT 产品涵盖 100-1200V，100-1400A 电流范围



资料来源：Yole，中信建投证券研究发展部

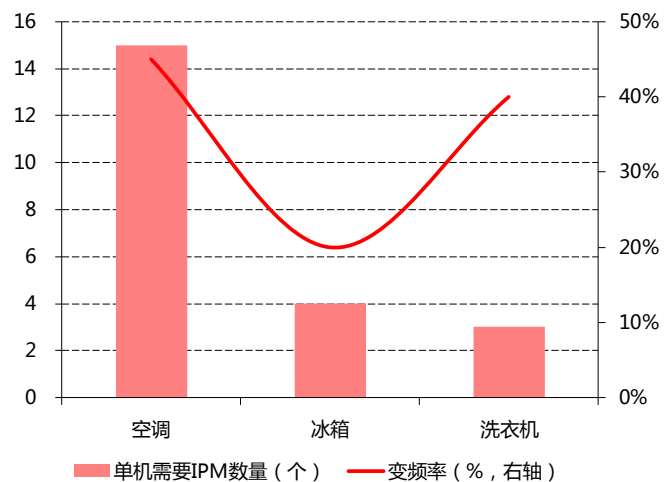
白色家电变频化成为发展趋势，对 IPM 模块的需求显著提升。据 IHS 数据，2017 年全球可变频家电销量为 2.44 亿台，预计 2022 年将达到 5.85 亿台，2017-2022 年全球可变频家电销量 CAGR 为 19.1%。以变频空调为例，2018 年我国变频空调销量达 6434.1 万台，同比增长 8.76%，带动空调用 IPM 模块的需求增长。目前空调变频化市占率约 45%，预计随着节能减排政策的推行，变频空调市占率将提升至 70%+。而洗衣机目前变频化率约 40%，洗衣机变频率约 20%，虽然低于空调，但未来变频化率也将呈现提升趋势。

图 70：全球变频家电销量需求 CAGR 达 19.1%



资料来源：IHS，中信建投证券研究发展部

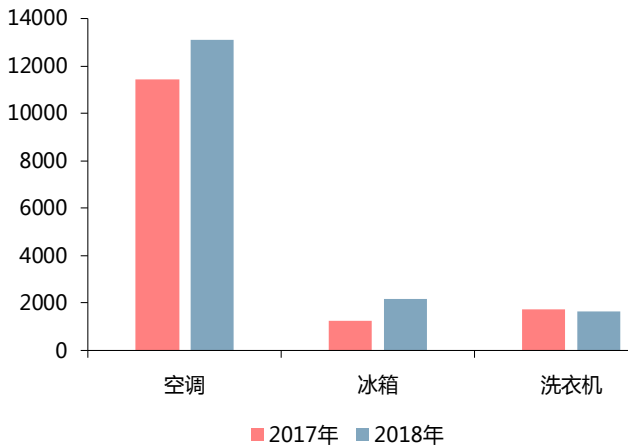
图 71：空冰洗等白电单机需要 IPM 数量及变频化率情况



资料来源：产业在线，中信建投证券研究发展部

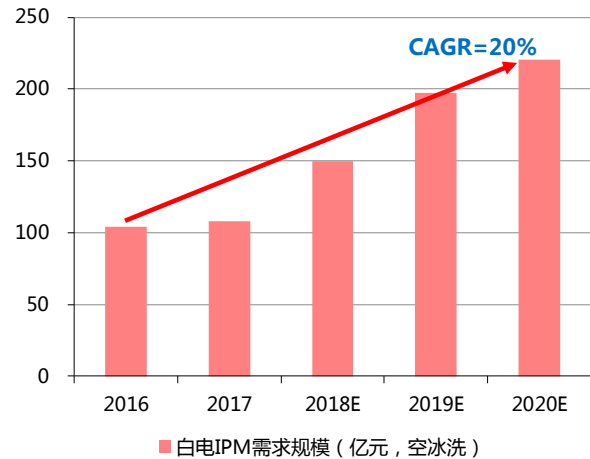
据产业在线统计，2018 年我国空调、冰箱、洗衣机对 IPM 的需求分别为 13109、2163、1666 万块。中国是全球最大的白电消费和制造产区，产能约占全球 6-7 成。在消费类领域，IPM 将受益于小家电/白色家电的变频需求持续提升。单是国内空调、洗衣机、冰箱等应用，根据变频化率和单机 IPM 数量及价值量，我们预计 2020 年将带来约 244 亿的 IPM 市场规模，2016-2020 年国内白电带来的 IPM 市场规模 CAGR 达 20%。斯达半导有望切入白电 IPM 市场，抢占百亿规模市场的份额。

图 72：2017-2018 年国内三大白电 IPM 需求（万块）



资料来源：产业在线，中信建投证券研究发展部

图 73：国内白电 IPM 市场相关需求约 244 亿元人民币



资料来源：中信建投证券研究发展部预测

斯达半导在白电 IPM 方向已经具备量产能力，目前已成功研发 U1.0 和 U2.0 IPM 模块，产品电流范围涵盖 10A-50A。随着国家节能减排日趋严格，公司积极把握家用电器智能化、变频化需求，向变频家电用 IPM 智能功率模块领域拓展。公司自主研发 IPM 产品，各项指标均达到国外同类产品技术要求，公司白电变频 IPM 项目已小批量量产，具备大批量产业化条件，未来有望继续从家电类 IPM 向汽车用 IPM 持续突破。

公司募投项目之二就是投资 2.2 亿元建设白色家电 IPM 产线，形成年产 700 万个 IPM 模块的生产能力。全面达产后预计实现年销售 3.1 亿元，年均可实现利润 0.50 亿元。斯达目前已掌握 IPM 智能功率模块的国产化设计、生产和测试工艺以及规模化生产技术，有望有效打破欧美日企业的技术和市场垄断，助力国产化。公司白电 IPM 项目的量产及产能建设，将有助于公司抢占中国巨大的白电智能化市场，增量和替代空间巨大。

4.3、募投技术研发中心扩建项目，打开未来成长空间

除产能建设外，公司拟募投 1.5 亿元于研发中心扩建项目，加强公司研发能力，提升公司核心竞争力。主要目标是为了建立具有 IGBT 芯片设计和后道工艺研发能力的技术研发中心，一方面完成 IGBT 领域前沿技术、新应用场景、底层技术和基础课题的探索，另一方面将协助其他部门完成新品研发等工作。

公司技术研发中心将继续以市场需求为导向，依靠公司的高可靠性 IGBT 模块的设计和开发平台，加大在新应用领域产品的开发力度，实现技术工艺、应用场景、市场需求的协同发展，促进在工业、汽车、新能源等领域的客户突破和份额提升。本次扩建技术研发中心，将有助于公司持续实现产品和技术升级，追赶国际厂商，及时把握 IGBT 国产化的市场机遇。

风险提示：全球宏观经济波动影响消费需求；功率器件下游客户拓展不及预期；产能爬坡和良率问题造成业绩波动；下游竞争环境恶化导致价格下降等。

财务报表预测
利润表（百万元）

	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入	675	766	960	1292
营业成本	477	535	655	874
毛利	199	231	305	419
%营业收入	29.4%	30.2%	31.8%	32.4%
营业税金及附加	4	4	5	7
%营业收入	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
销售费用	15	17	20	27
%营业收入	2.2%	2.2%	2.1%	2.1%
管理费用	22	68	84	111
%营业收入	3.2%	8.9%	8.8%	8.6%
财务费用	9	1	-1	-1
%营业收入	1.4%	0.2%	-0.2%	-0.1%
资产减值损失	0	0	0	0
公允价值变动收益	0	0	0	0
投资收益	0	1	1	1
营业利润	149	141	197	275
%营业收入	22.1%	18.5%	20.6%	21.3%
营业外收支	0	2	2	2
利润总额	109	143	199	277
%营业收入	16.1%	18.7%	20.8%	21.4%
所得税费用	13	16	23	32
净利润	96	127	177	245
归属于母公司所有者的净利润	96.7	126.2	175.5	243.6
少数股东损益	0	1	1	1
EPS（元/股）	0.60	0.79	1.10	1.52

现金流量表（百万元）

	2018A	2019E	2020E	2021E
经营活动现金流净额	120	99	200	171
取得投资收益收回现金	0	1	1	1
长期股权投资	0	0	0	0
无形资产投资	0	0	0	0
固定资产投资	-52	-155	-219	-276
其他	7	0	0	0
投资活动现金流净额	-45	-155	-219	-275
债券融资	0	0	0	0
股权融资	0	510	0	0
银行贷款增加（减少）	-6	-93	0	0
筹资成本	14	-20	-25	-35
其他	-27	0	0	0
筹资活动现金流净额	-19	397	-25	-35
现金净流量	56	341	-43	-140

资产负债表（百万元）

	2018A	2019E	2020E	2021E
货币资金	81	422	379	239
交易性金融资产	0	0	0	0
应收账款	133	151	189	254
存货	144	161	197	264
预付账款	2	2	6	8
其他流动资产	8	19	23	31
流动资产合计	450	847	909	950
可供出售金融资产	0	0	0	0
持有至到期投资	0	0	0	0
长期股权投资	0	0	0	0
投资性房地产	10	10	10	10
固定资产合计	248	377	564	798
无形资产	25	24	23	21
商誉	0	0	0	0
递延所得税资产	2	0	0	0
其他非流动资产	-12	-12	-12	-12
资产总计	724	1247	1494	1768
短期贷款	93	0	0	0
应付款项	58	65	80	107
预收账款	3	3	4	6
应付职工薪酬	11	13	15	21
应交税费	21	9	12	17
其他流动负债	7	8	84	112
流动负债合计	193	98	195	261
长期借款	0	0	0	0
应付债券	0	0	0	0
递延所得税负债	0	0	0	0
其他非流动负债	100	100	100	100
负债合计	294	199	296	362
归属于母公司所有者权益	434	1051	1200	1407
少数股东权益	-4	-3	-2	-1
股东权益	430	1048	1198	1407
负债及股东权益	724	1247	1494	1768
基本指标				
EPS	0.605	0.789	1.097	1.523
BVPS	2.71	6.57	7.50	8.80
PE	168.83	129.40	93.04	67.04
PEG	4.68	3.59	2.58	1.86
PB	37.62	15.54	13.61	11.61
EV/EBITDA	89.97	93.72	69.27	50.92
ROE	22.3%	12.0%	14.6%	17.3%

分析师介绍

雷鸣：电子行业分析师，执业证书编号：S1440518030001。中国人民大学经济学硕士、工学学士，2015 年加入中信建投通信团队，专注研究光通信、激光、云计算基础设施、5G 等领域。2016-2019 年《新财富》、《水晶球》通信行业最佳分析师第一名团队成员，2019 年 Wind 通信行业最佳分析师第一名团队成员。

季清斌：电子行业分析师，执业证书编号：S1440519080007。北京大学物理学博士，半导体光电领域 6 年科研经验。专注于集成电路、化合物半导体、安防、光电显示、射频/功率/模拟等领域研究。2017 年加入中信建投电子团队，2019 年 wind “金牌分析师”电子行业第三名团队成员。

研究助理 刘双锋：电子组组长、TMT 海外牵头人及港深研究组长。3 年深南电路，5 年华为工作经验，从事市场洞察、战略规划工作，涉及通信服务、云计算及终端领域，专注于通信服务领域，2018 年加入中信建投通信团队，2018 年《新财富》通信行业最佳分析师第一名团队成员，2018 年 IAMAC 最受欢迎卖方分析师通信行业第一名团队成员，2018《水晶球》最佳分析师通信行业第一名团队成员。

研究服务

保险组

张博 010-85130905 zhangbo@csc.com.cn
郭洁 010-85130212 guojie@csc.com.cn
郭畅 010-65608482 guochang@csc.com.cn
张勇 010-86451312 zhangyongzgs@csc.com.cn
高思雨 010-8513 gaosiyu@csc.com.cn

北京公募组

朱燕 85156403- zhuyan@csc.com.cn
任师蕙 010-85159274 renshihui@csc.com.cn
黄杉 010-85156350 huangshan@csc.com.cn
李星星 021-68821600 lixingxing@csc.com.cn
杨济谦 010-86451442 yangjiqian@csc.com.cn
金婷 jinting@csc.com.cn
夏一然 xiayiran@csc.com.cn
杨洁 010-86451428 yangjiezs@csc.com.cn

社保组

吴桑 010-85159204 wusang@csc.com.cn
张宇 010-86451497 zhangyuyf@csc.com.cn

创新业务组

高雪 010-86451347 gaoxue@csc.com.cn
廖成涛 0755-22663051 liaochengtao@csc.com.cn
黄谦 010-86451493 huangqian@csc.com.cn
诺敏 010-85130616 nuomin@csc.com.cn

上海销售组

李祉瑶 010-85130464 lizhiyao@csc.com.cn
黄方禅 021-68821615 huangfangchan@csc.com.cn
戴悦放 021-68821617 daiyuefang@csc.com.cn
翁起帆 021-68821600 wengqifan@csc.com.cn
范亚楠 021-68821600 fanyanan@csc.com.cn
薛姣 021-68821600 xuejiao@csc.com.cn
章政 zhangzheng@csc.com.cn
李绮绮 021-68821867 liqiqi@csc.com.cn
王定润 021-68801600 wangdingrun@csc.com.cn

深广销售组

曹莹 0755-82521369 caoyingzgs@csc.com.cn
张苗苗 020-38381071 zhangmiaomiao@csc.com.cn
许舒枫 0755-23953843 xushufeng@csc.com.cn
程一天 0755-82521369 chengyitian@csc.com.cn
陈培楷 020-38381989 chenpeikai@csc.com.cn

评级说明

以上证指数或者深证综指的涨跌幅为基准。

买入：未来 6 个月内相对超出市场表现 15% 以上；

增持：未来 6 个月内相对超出市场表现 5—15%；

中性：未来 6 个月内相对市场表现在-5—5% 之间；

减持：未来 6 个月内相对弱于市场表现 5—15%；

卖出：未来 6 个月内相对弱于市场表现 15% 以上。

重要声明

本报告仅供本公司的客户使用，本公司不会仅因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证本报告所包含的信息或建议在本报告发出后不会发生任何变更，且本报告中的资料、意见和预测均仅反映本报告发布时的资料、意见和预测，可能在随后会作出调整。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不构成投资者在投资、法律、会计或税务等方面的最终操作建议。本公司不就报告中的内容对投资者作出的最终操作建议做任何担保，没有任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺。投资者应自主作出投资决策并自行承担投资风险，据本报告做出的任何决策与本公司和本报告作者无关。

在法律允许的情况下，本公司及其关联机构可能会持有本报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布本报告。任何机构和个人如引用、刊发本报告，须同时注明出处为中信建投证券研究发展部，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和/或修改。

本公司具备证券投资咨询业务资格，且本文作者为在中国证券业协会登记注册的证券分析师，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰地反映了作者的研究观点。本文作者不曾也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

股市有风险，入市需谨慎。

中信建投证券研究发展部

北京

东城区朝内大街 2 号凯恒中心 B 座 12 层（邮编：100010）
电话：(8610) 8513-0588
传真：(8610) 6560-8446

上海

浦东新区浦东南路 528 号上海证券大厦北塔 22 楼 2201 室（邮编：200120）
电话：(8621) 6882-1612
传真：(8621) 6882-1622

深圳

福田区益田路 6003 号荣超商务中心 B 座 22 层（邮编：518035）
电话：(0755) 8252-1369
传真：(0755) 2395-3859