



# 时代电气 (688187.SH): 老树逢春 出新枝

## 发力 IGBT 模块, 构建新兴成长曲线

所属行业: 工业/电气设备

### 证券分析师

张世杰

资格编号: S0120521020002

邮箱: zhangsj3@tebon.com.cn

王俊之

资格编号: S0120521080002

邮箱: wangjz3@tebon.com.cn

### 相关研究

### 投资要点

- **公司核心逻辑:** 公司大力发展以车规级 IGBT 模块为代表的功率半导体业务, 有望借助我国新能源汽车快速发展的机遇, 成功构建新兴成长曲线。

**IDM 模式+国内领先的技术+下游客户拓展顺利, 公司在车规级 IGBT 领域处于国内领先地位。**公司采用 IDM 模式, 具有交期保障优势、优化效率优势和成本优势; 公司采用英飞凌第 6 代技术, 使用 750V 标准方案, 且已经完成车规级认证, 在国内处于技术领先地位; 公司已经成功开拓了东风、一汽、广汽、长安和汇川等重要客户。

**产能不断拓展, 带动 IGBT 营收快速增长。**在车规级 IGBT 模块处于国内领先地位的基础上, 公司不断拓展新能源汽车 IGBT 相关产能, 预计第二条主要面向新能源汽车的 IGBT 产线将在 2021 年底投产, 月产能达 2 万片。伴随着新产能的逐步投产, 公司有望完成更多新能源汽车 IGBT 模块订单, 带动公司快速发展。

**前瞻布局 SiC, 构建长期发展空间。**公司布局了 6 英寸 SiC 的产业化基地, 积极投入 SiC 的技术研发和产品运用, 伴随着 SiC 技术的不断成熟, 未来有望在轨交、新能源汽车、新能源装备等领域获得较大的市场份额和品牌影响力。

- **行业逻辑: 新能源汽车量价双驱动, IGBT 高景气可期。**

一方面, 新能源汽车中 IGBT 相关功率半导体价值量较传统汽车大幅上涨, 根据英飞凌相关估算, 纯电动车较传统燃油车中功率半导体价值量提升了约 260 美元, 我们测算后认为单车 IGBT 价值量在 1800 元左右, 最高可接近 2400 元; 另一方面, 我国新能源汽车渗透率有望在 2025 年超过 20%, 新能源汽车销量将高速增长。我们中性预期 2020-2025 年新能源汽车 IGBT 市场规模 CAGR 为 28.19%。

- **潜在催化剂:** 时代电气正式回 A 股上市, 车企客户导入及新能源汽车销量超预期。

- **盈利预测与估值:** 考虑公司作为国内车规级 IGBT 领先企业, 第二条产线逐步投产, 有利于公司充分享受我国新能源汽车 IGBT 需求大幅提升红利。我们预计公司 2021/2022/2023 年营收将分别增长-0.69%/18.44%/9.75%至 159.23 亿/188.60 亿/206.99 亿, 归母净利润分别增长-0.28%/15.69%/17.24%至 24.69 亿/28.56 亿/33.48 亿元。基于分业务 P/S 估值, 给予目标市值为 **762.36 亿~941.25 亿人民币**, 其对应 2021 年预期 P/E 值 **30.88~38.12**。

- **风险提示:** 政府补助占利润比过高风险、关联交易风险、关联投资风险、新能源汽车发展不及预期风险、公司产品推广不及预期风险。



主要财务数据及预测

	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入(百万元)	16,304	16,034	15,923	18,860	20,699
(+/-)YOY(%)	4.1%	-1.7%	-0.7%	18.4%	9.8%
净利润(百万元)	2,659	2,475	2,468	2,855	3,348
(+/-)YOY(%)	1.8%	-6.9%	-0.3%	15.7%	17.2%
全面摊薄 EPS(元)	2.26	2.11	2.10	2.43	2.85
毛利率(%)	38.9%	37.2%	36.9%	36.5%	36.5%
净资产收益率(%)	12.1%	10.4%	9.4%	9.8%	10.3%

资料来源：公司年报（2019-2020），德邦研究所  
备注：净利润为归属母公司所有者的净利润

## 内容目录

1. 轨交装备业务为盾，功率半导体业务为矛，时代电气发力新增长曲线.....	6
1.1. 国内轨交牵引系统龙头，技术积累深厚，研发能力强大.....	7
1.2. 积极布局新兴装备，国内车规级 IGBT 领先者.....	8
1.3. 中车系子公司，系统内部协同机遇丰富.....	10
1.4. 轨交业务稳健增长，新兴业务成功切入潜力赛道.....	11
2. 行业分析：新能源汽车量价双驱动，IGBT 高景气可期.....	15
2.1. IGBT：功率半导体核心产品，车规级模块壁垒极高.....	15
2.2. 下游应用广泛，新能源汽车为重要驱动引擎.....	17
2.3. 德日主导竞争格局，国产替代大势所趋.....	20
2.4. 全性能优势助推 SiC 发展，中短期面临成本约束.....	22
3. 公司分析：IGBT 处于国内领先地位，产能扩张带来飞速发展.....	24
3.1. IDM 模式、技术与下游客户，共同构建国内领先地位.....	24
3.2. 产能不断拓展，带动 IGBT 营收快速增长.....	25
3.3. 未来增长点：前瞻布局碳化硅，初见成效.....	25
4. 盈利预测与估值.....	27
5. 风险提示.....	29

## 图表目录

图 1: 时代电气发展历程 .....	6
图 2: 公司主要产品 .....	6
图 3: 公司轨交类产品主要服务于我国轨交建设 .....	7
图 4: 轨交业务的营收和毛利率均相对平稳 .....	7
图 5: 全国铁路客车及动车组保有量小幅增长 .....	7
图 6: 公司新兴装备业务主要产品 .....	8
图 7: 利用公司在电气领域深厚的技术积累, 积极开拓新兴业务 .....	8
图 8: 时代电气系中车子公司, 系统内部协同机遇丰富 .....	10
图 9: IGBT 模块进入车企实现量产, 验证时间至少长达 1 年 .....	11
图 10: 轨交装备业务营收相对稳定 (亿元) .....	11
图 11: 新兴业务成功切入潜力赛道 .....	11
图 12: 新兴业务切入潜力赛道 (亿元) .....	12
图 13: 部分新兴业务在疫情影响下依然实现了快速增长 .....	12
图 14: 公司持续加大 IGBT 产线投资力度 .....	12
图 15: 新兴业务毛利率短期走低 .....	12
图 16: 公司新兴装备业务毛利率处于国内同行业中上水平 .....	13
图 17: 销售与管理费率相对稳定, 研发费率持续提升 .....	13
图 18: 公司持续发力功率半导体及新能源相关研发 .....	13
图 19: 公司功率半导体及新能源相关研发支出处于行业中等水平 .....	14
图 20: 由于公司加大 IGBT 投资, 公司净利润及净利率小幅下降 .....	14
图 21: 功率半导体产品范围 .....	15
图 22: 功率半导体及 IGBT 运用范围 .....	15
图 23: IGBT 各电压等级产品应用领域 .....	17
图 24: IGBT 下游需求占比 .....	17
图 25: IGBT 在新能源汽车中的应用 .....	18
图 26: 新能源汽车中以 IGBT 为代表的功率半导体价值量大幅增长 (单位: 美元) ....	18
图 27: 我国新能源汽车渗透率快速提升 .....	20
图 28: 智能手机渗透率超过 10% 以后出现明显加速 .....	20
图 29: 中国新能源汽车销量将飞速增长 .....	20
图 30: 我国新能源汽车 IGBT 市场规模快速增长 .....	20
图 31: 2019 年全球 IGBT 各细分领域市占率 .....	21
图 32: 国内外 IGBT 领先企业的产业布局情况 .....	22

图 33: IDM 模式的优势 .....	24
图 34: 时代电气新能源汽车相关专利和技术 .....	24
图 35: 国内领先的新能源汽车 IGBT 企业发展状况对比 .....	25
表 1: 公司 IGBT 相关技术获多项重要科学奖项 .....	9
表 2: 各电压等级 IGBT 前五大供应商 .....	9
表 3: IGBT 兼具 BJT 和 MOSFET 的性能优势 .....	15
表 4: 历代 IGBT 性能参数 .....	16
表 5: 车规级芯片要求极为严格 .....	16
表 6: IGBT 在新能源汽车上的运用及相应价值量 .....	19
表 7: 近年来政府颁布的新能源汽车相关政策与规划 .....	19
表 8: 近年来 IGBT 行业相关政策 .....	21
表 9: 三代半导体对比 .....	22
表 10: 主流型号 Si-IGBT 及 SiC-MOSFET 对比 .....	23
表 11: 公司主要 SiC 产品 .....	26
表 12: 分业务收入预测 .....	27
表 13: 轨交装备业务可比公司估值 .....	28
表 14: 新兴装备业务可比公司估值 .....	28

## 1. 轨交装备业务为盾，功率半导体业务为矛，时代电气发力新增长曲线

时代电气 (688187.SH) 成立于 2005 年，是一家中国中车旗下的，总部位于湖南株洲的轨道交通装备及新兴装备供应商。公司当前主营产品包括轨交电气装备、轨道交通工程机械、通信信号系统、功率半导体器件、工业变流产品、新能源汽车电驱系统、传感器件、海工装备等，其中轨交装备是公司的基石产品，而以 IGBT 为代表的功率半导体业务将为公司构建新的成长动力。公司产品广泛运用于轨道交通（机车、动车和城轨等）、新能源汽车、工业控制、风电/光伏发电、电网、海工装备等领域，覆盖中国中车、国铁集团及地方铁路公司、国家电网、广汽、东风、一汽、长安、理想、小鹏、汇川、蜂巢能源等下游优质客户。公司 2006 年于港交所上市，2020 年实现营收 160.34 亿元，同比下行 1.66%；归母净利润 24.75 亿元，同比减少 6.91%。截至 2020 年 12 月 31 日，公司共有员工 8211 人，其中境内员工 7646 人。

图 1：时代电气发展历程



资料来源：招股说明书，公司官网，公开新闻，德邦研究所  
注：时代电气为中车时代电气在 A 股中简称，在本文中两者含义完全一致。

图 2：公司主要产品



资料来源：招股说明书，公司官网，德邦研究所

### 1.1. 国内轨交牵引系统龙头，技术积累深厚，研发能力强大

公司作为中车旗下的轨道交通牵引系统龙头，拥有深厚的技术积累和强大研发能力。公司前身及母公司——中车株洲电力机车研究所有限公司创立于 1959 年，是中国电气化铁路装备事业的开拓者和领先者。截至 2020 年底，公司在境内拥有专利 2810 件，其中发明专利 1528 件；境内研发人员 2605 人，占境内员工比为 34.07%，公司主持和参与制定 33 项国际标准、96 项国内标准，获得多项国家级科技奖项，拥有多个“国字号”技术创新和工程研究中心，锤炼了一支以院士为核心的高端技术人才队伍。

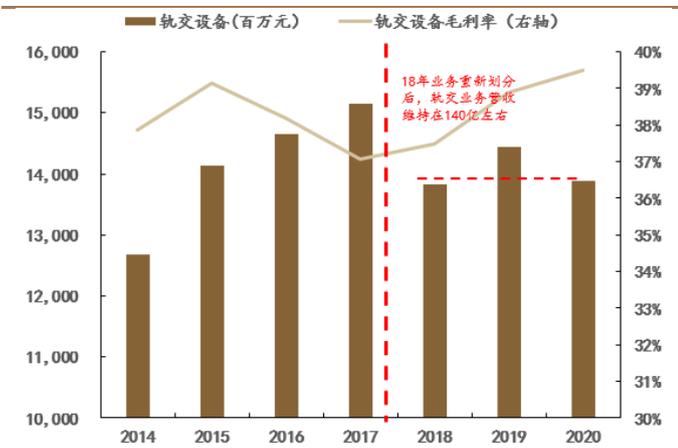
图 3：公司轨交类产品主要服务于我国轨交建设

产业类型	系统名称	运用场景
 国家铁路传动系统产业	机车电气牵引系统	电力机车
	网络控制系统	电力机车
	动车组电气牵引系统	动车组
	信息化产品	电力机车、动车组
	机车电器产品	动车组、直流机车
	动车组电气产品	动车组、客车及城轨
 城市轨道交通产业	客车DC600V电源	25型客车
	电气牵引系统	地铁
	信号系统	动车组、低地板车
	供电系统	磁浮快线、地铁及城市轻轨
	制动系统	地铁
 轨道工程机械产业	城市轨道交通工程车	标准轨地铁维修、货物运输及吊装
	系统	大型养路机械
 通信信号产业	整车	铁路线路维修中物料、工具、人员的运输、牵引和调车作业
	列车运行监控(LKJ)系统	钢轨探伤车
	CTCS2-2000型列控车载(ATP)系统	干线机车(含调车机车)、动车组, 城际动车组
	城市轨道交通信号系统	干线机车(含调车机车)、动车组, 城际动车组
	信息化系统	干线机车(含调车机车)、动车组, 城际动车组

资料来源：公司官网，德邦研究所

轨交牵引系统龙头，基石性业务稳健发展，支撑公司积极布局新兴业务。公司 2012 年至 2020 年连续九年在国内城轨牵引变流系统市场占有率居市场前列。2020 年轨交设备营收为 138.90 亿元，占公司总营收比 86.63%，轨交牵引设备销售与我国轨道交通建设发展密切相关，近年来相对平稳，为公司布局以功率半导体为代表的新兴装备业务提供了充分的资金和人才保障。

图 4：轨交业务的营收和毛利率均相对平稳



资料来源：Wind，招股说明书，德邦研究所  
注：2014-2017 年公司新兴业务占比较小，未被单独划分出来，故采用了公司 2014-2017 整体业务与 2018-2020 的轨交业务作对比。

图 5：全国铁路客车及动车组保有量小幅增长

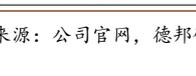


资料来源：Wind，国家铁路集团，德邦研究所

## 1.2. 积极布局新兴装备，国内车规级 IGBT 领先者

轨交业务为盾，积极布局新兴装备。时代电气在夯实轨道交通业务的基础上，利用公司在电气领域深厚的技术积累，积极开拓新兴业务。公司已经成功打造以功率半导体器件、工业变流产品、新能源汽车电驱系统、传感器件、海工装备为代表的\*\*新兴装备业务\*\*，构建了公司的第二增长曲线。

图 6：公司新兴装备业务主要产品

产业类型	系统名称	运用场景
 大功率半导体产业	IGBT	新能源汽车、轨道交通车辆、家用电器
	双极器件	自控装置、电子仪器、家用电器
	功率组件	感应加热、大功率电源、高压软启动、交流开关
 关键零部件产业	SiC	新能源汽车、充电桩、基站或数据中心电源、特高压、轨道交通系统
	传感器	轨道交通行业
 新能源乘用车核心零部件产业	门系统	站台门（全高站台门、半高站台门）、车辆门（地铁车辆门、有轨电车门、公路门）
	电机驱动系统	新能源汽车
 深海装备产业	集成一体化驱动系统	高铁
	水下机器人产品	科考、钻探、新能源发电
 光伏产业	挖沟铺缆产品	可变高流速或高压喷射器，机械手、电缆剪和夹具在内的电缆维修工具
	采矿产品	海底硫化物的商业化开采
 工业变流产业	甲板设备产品	挖沟ROV、牵引车、犁式挖沟机系统
	逆变器及配套电气设备	家用电器、汽车
 工业变流产业	EPC系统集成	机电工程
	风力发电变频器系列	风力发电
	中央空调变频器系列	轨道交通
	矿山电动轮车自卸车驱动系统	电动轮车
	电能质量治理产品	电网、轨道交通、新能源、矿山、港口、有色冶金、石化
通用高压变频器产品	电力、水泥、冶金、供水、化工、煤矿	

资料来源：公司官网，德邦研究所

图 7：利用公司在电气领域深厚的技术积累，积极开拓新兴业务



资料来源：公司官网，招股说明书，德邦研究所

公司在功率半导体领域实行 IDM 模式，技术水平处于国内领先地位。在功率半导体领域，公司是全球为数不多的同时掌握 IGBT、SiC、大功率晶闸管及 IGCT 器件及其组件技术，且集器件开发、生产与应用于一体的 IDM 模式企业。公司建有 6 英寸双极器件、8 英寸 IGBT 和 6 英寸碳化硅的产业化基地，拥有芯片、模块、组件及应用的全套自主技术，器件应用于输配电、轨道交通、新能源汽车和工业等多个领域。

表 1: 公司 IGBT 相关技术获多项重要科学奖项

获奖年份	项目/产品/成果	所获奖项
2015	牵引传动用高压 IGBT 芯片和模块研究开发与应用推广	中国铁道学会铁道科技奖特等奖
2015	高压高功率密度 IGBT 芯片研发及其应用	中国电源学会技术发明奖特等奖
2019	高压大电流 IGBT 芯片关键技术及应用	国家技术发明奖二等奖
2019	自主 8 英寸高压 IGBT 芯片关键工艺技术、制造平台及产业化	中国电子学会科技进步奖一等奖

资料来源：公司招股说明书，德邦研究所

高压 IGBT 细分领域龙头，稳步向中低压渗透，已实现优质客户导入。高压 IGBT 是实现列车高速、重载的关键基础，我国轨交多气候、广地域的运行环境和严酷的应用工况对高铁用 IGBT 的可靠性提出了极高要求。作为中车体系子公司，公司长期为轨交提供功率半导体，拥有丰富的技术积累和量产经验，攻克了高性能元胞设计、注入效率控制、终端结构等高压 IGBT 关键技术及其工艺方法，突破了高耐压、低损耗、高鲁棒性与高可靠性的技术瓶颈，形成了自主、可控的高压 IGBT 技术体系，已大批量应用于轨道交通与电网领域，并且在 4500V 及以上的高压领域打破国外垄断，进入全球 TOP5 阵列。近年来，公司积极向中低压渗透，目前公司 IGBT 芯片及模块实现 750V-6500V 全电压范围覆盖，已在新能源汽车、风力发电、光伏发电、高压变频器等领域实现批量供应，成功导入国家电网、广汽、东风、一汽、长安、理想、小鹏、汇川、蜂巢能源等下游优质客户。

表 2: 各电压等级 IGBT 前五大供应商

	第 1 名	第 2 名	第 3 名	第 4 名	第 5 名
400V 及以下					
600-650V					
1200V					
1700V					
2500-3300V					
4500V 及以上					

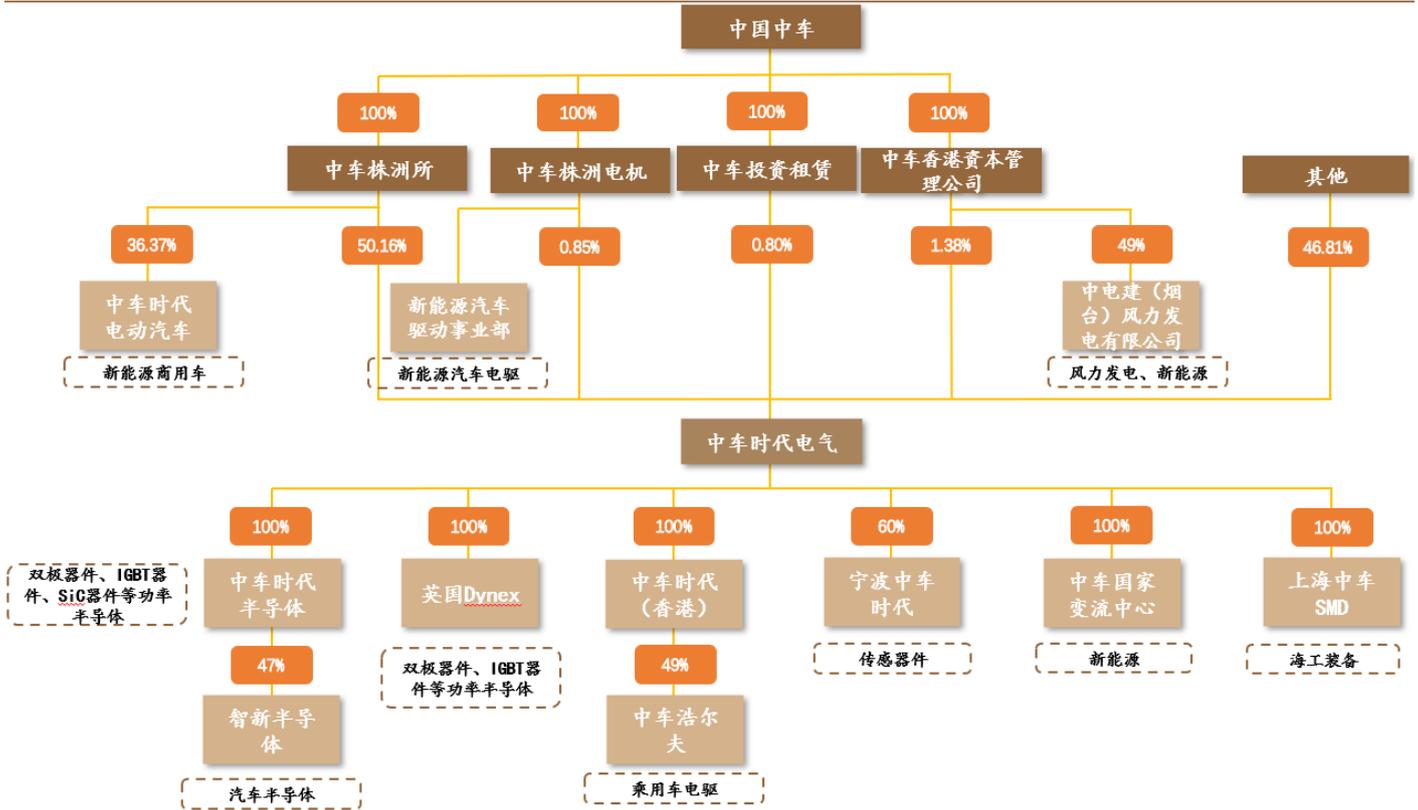
资料来源：Yole，德邦研究所

车规级 IGBT 模块领先者，逢新能源汽车春风，有望拉动公司功率半导体业务飞速发展。公司在车规级 IGBT 模块领域处于国内领先地位，在我国新能源汽车渗透率快速增长，叠加全球缺芯带来的国产替代加速的背景下，伴随着公司第二条车规级 IGBT 产线的逐步量产，2021-2023 年公司功率半导体业务年均复合增速有望超过 60%。

### 1.3. 中车系子公司，系统内部协同机遇丰富

时代电气是中车系子公司。截至 2020 年底，中国中车通过中车株洲所、中车株洲电机、中车投资租赁、中国中车香港资本管理有限公司间接持有时代电气 53.18% 股权，为公司控股股东，国务院国资委为公司实际控制人。其他股权主要为 Brown Brothers Harriman & Co.、Citigroup Inc. 以及 H 股投资者，股权分散。控股及参股公司方面，截至 2020 年底，公司拥有 31 家控股子公司和 14 家参股公司，除了传统轨交业务相关子公司外，同时布局功率半导体、车规级 IGBT 模块、新能源乘用车电驱、传感器件等新兴业务。

图 8：时代电气系中车子公司，系统内部协同机遇丰富



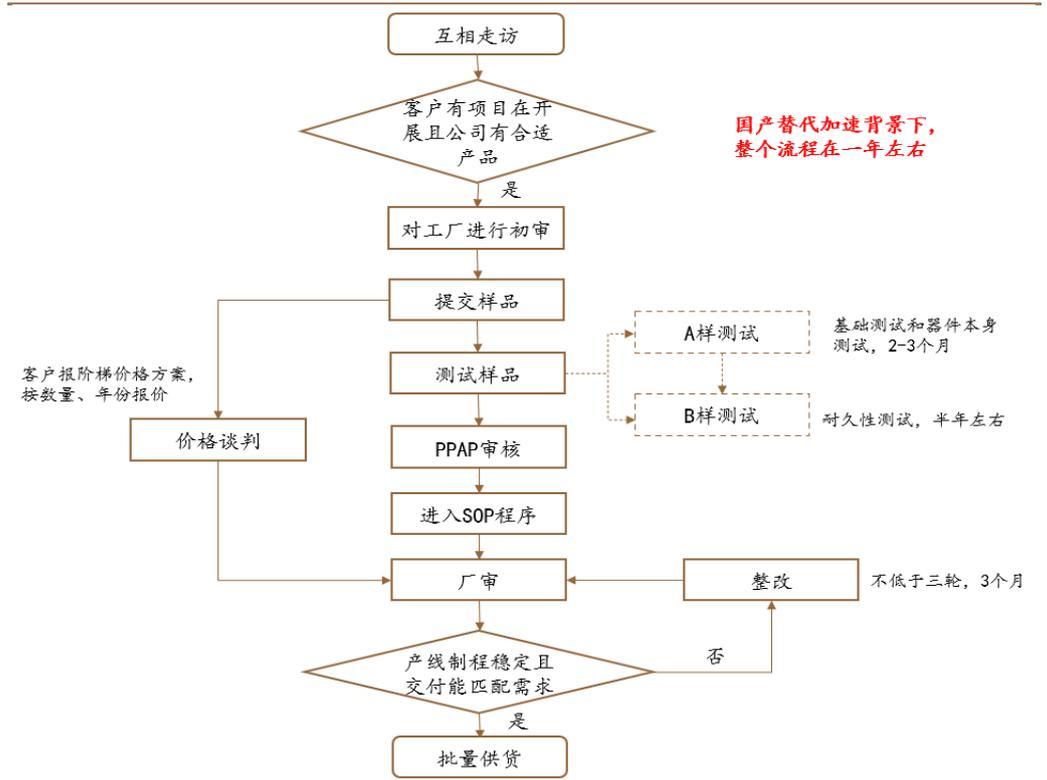
资料来源：招股说明书，Wind，德邦研究所（截至时间 2020/12/31）

中车系统内部存在大量协同机会，可以助力公司新兴业务快速发展。除了公司内部布局的以功率半导体业务为代表的新兴业务外，中车系包括：

- 1) 中车时代电动汽车，可加速公司车规级 IGBT 模块在新能源商用车上进行整车验证和实验数据积累；
- 2) 新能源汽车驱动事业部，便于公司 IGBT 模块更好的和电驱实现磨合、协同，提升公司产品在下游电驱厂中的竞争力；
- 3) 中电建（烟台）风力发电公司，有利于公司 IGBT 产品更快、更顺畅地切入风力发电及新能源领域。

IGBT 模块，特别是车规级 IGBT 模块推向市场，需要对工厂进行多轮审核，同时对产品基础性能及耐久性、可靠性进行测试，至少需要 1 年时间，中车内部提供的协作机会，可以提升验证速度，有利于公司快速切入相关市场，抢占市场先机。

图 9: IGBT 模块进入车企实现量产, 验证时间至少长达 1 年



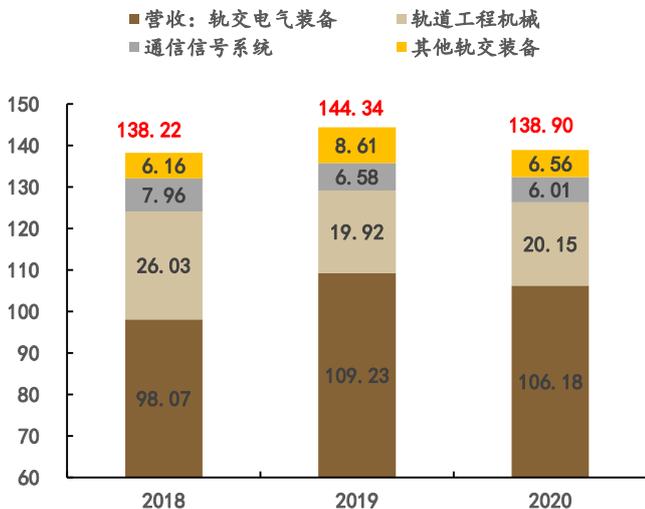
资料来源: 行业调研, 德邦研究所整理

#### 1.4. 轨交业务稳健增长, 新兴业务成功切入潜力赛道

##### 营收端: 传统轨交业务营收稳健, 新兴业务潜力巨大

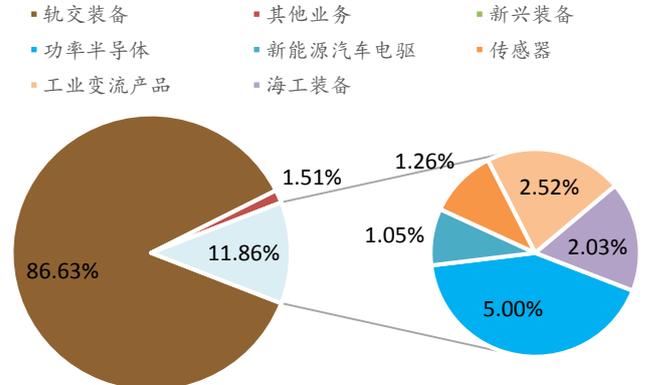
公司 2020 年实现总营收 160.34 亿元, 受疫情影响小幅回落-1.66%。传统轨交业务总营收为 138.90 亿元, 占比为 86.63%, 同比仅回落-3.77%, 公司轨交业务十分稳健。考虑疫情前情况, 轨交业务 2019 年营收增速为 4.43%, 呈现小幅增长。

图 10: 轨交装备业务营收相对稳定 (亿元)



资料来源: Wind, 招股说明书, 德邦研究所

图 11: 新兴业务成功切入潜力赛道



资料来源: Wind, 招股说明书, 德邦研究所

公司新兴装备业务 2020 年实现营收 19.01 亿，同比增长 7.69%，占比达 11.86%。拆分来看，2020 年新兴业务切入功率半导体、新能源电驱、传感器等潜力赛道，同比大幅增长 54.48%、27.87%、37.13%，在疫情影响下依然表现亮眼。相关板块 2020 年营收快速增长原因如下：

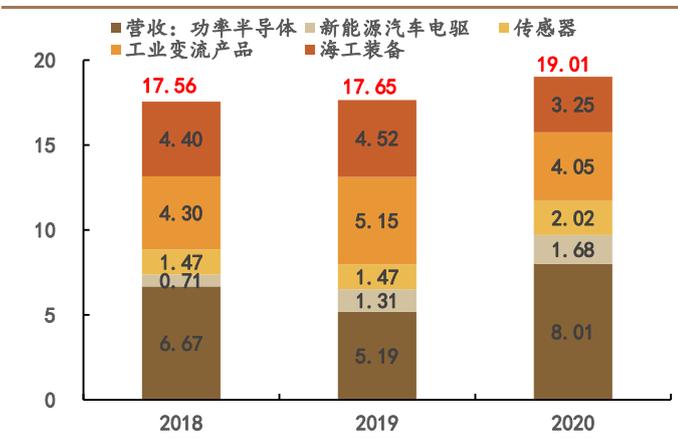
1) **功率半导体**：主要系公司 IGBT 产品获得国家电网大额订单及车规级 IGBT 模块开始小批量生产所致；

2) **新能源汽车电驱**：业务尚处于发展初期，公司凭借在轨道交通牵引变流领域的技术积淀以及基于 IGBT 的配套能力，逐步完善新能源汽车电驱系统产业链，逐步进入新能源商用车、乘用车市场；

3) **传感器**：主要原因系当年应用于风电及光伏领域的产品销量增加所致。

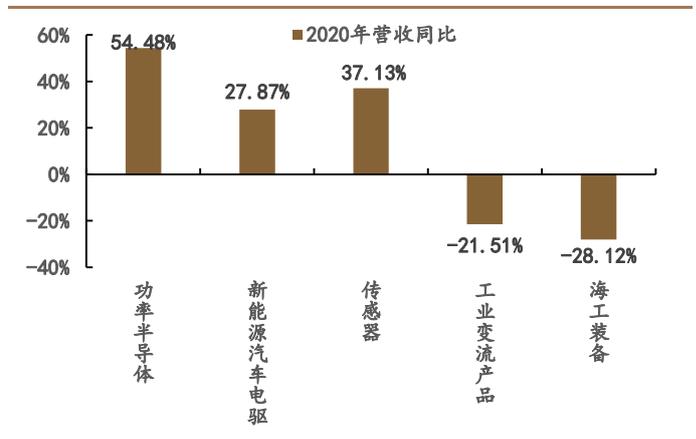
随着国内疫情得到较好控制，叠加公司新产线的逐步上量，相关产品有望获得加速发展。

图 12：新兴业务切入潜力赛道（亿元）



资料来源：Wind，招股说明书，德邦研究所

图 13：部分新兴业务在疫情影响下依然实现了快速增长

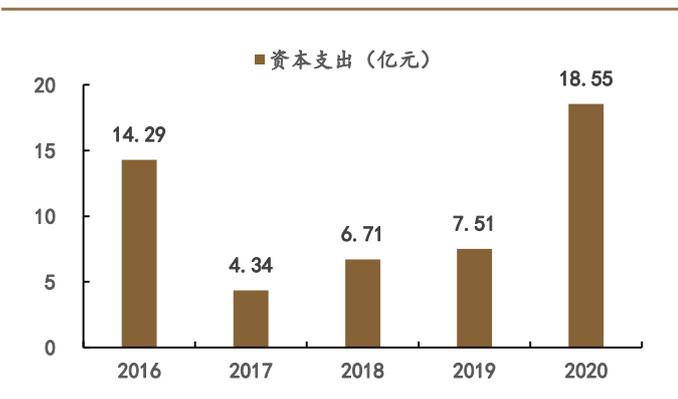


资料来源：Wind，招股说明书，德邦研究所

### 成本端：轨交业务毛利率稳步回升，新产线建设短期拉低新兴业务毛利率

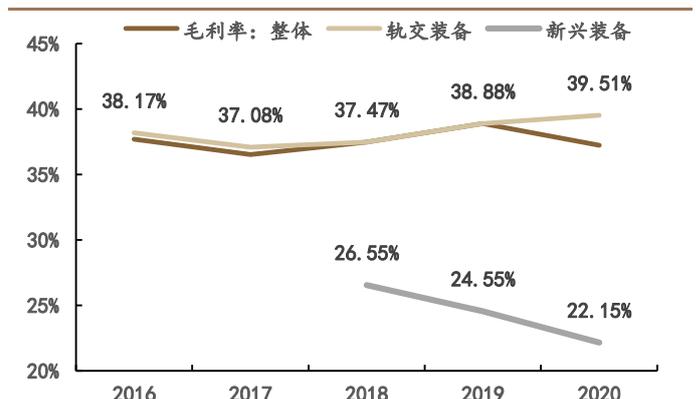
2020 年公司毛利率为 37.22%，较上年下降 1.66 个百分点。分业务看：轨交装备毛利率 39.51%，较上年提升 0.63 个百分点，毛利率持续小幅提升；新兴装备毛利率 22.15%，较上年下降 2.40 个百分点，是拉低整体毛利率的关键，公司持续加大 IGBT 产线投资力度，短期拉低了新兴装备相关业务毛利率。随着公司 IGBT 模块完成车规级认证，开始逐步量产，其毛利率将逐步回升。

图 14：公司持续加大 IGBT 产线投资力度



资料来源：Wind，德邦研究所

图 15：新兴业务毛利率短期走低

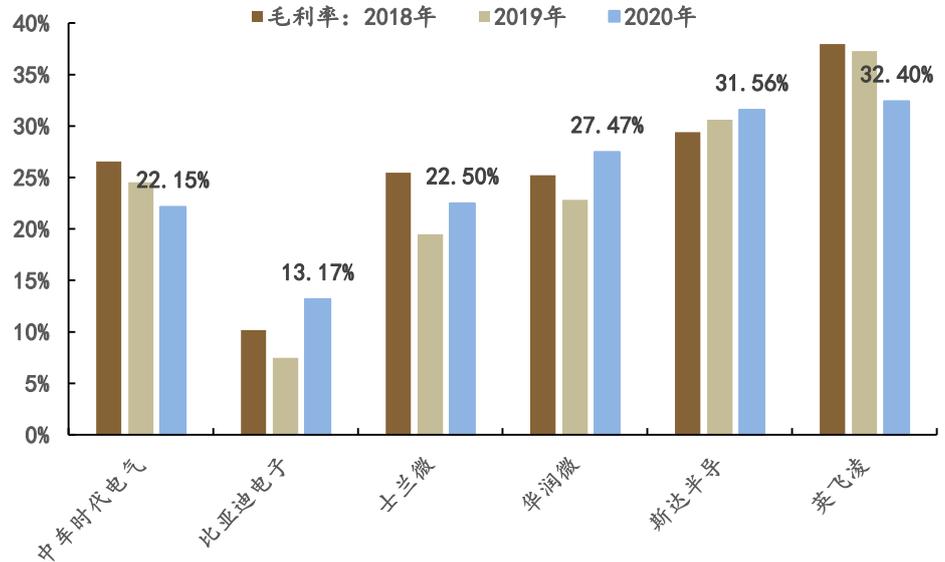


资料来源：Wind，招股说明书，德邦研究所

注：由于 A 股招股说明书未公布 2016/2017 年数据，此处采用港股数据。

公司新兴装备业务毛利率处于国内同行业中上水平，低于国际功率半导体领先厂商英飞凌和国内 Fabless 模式的功率半导体厂商斯达半导。

图 16：公司新兴装备业务毛利率处于国内同行业中上水平



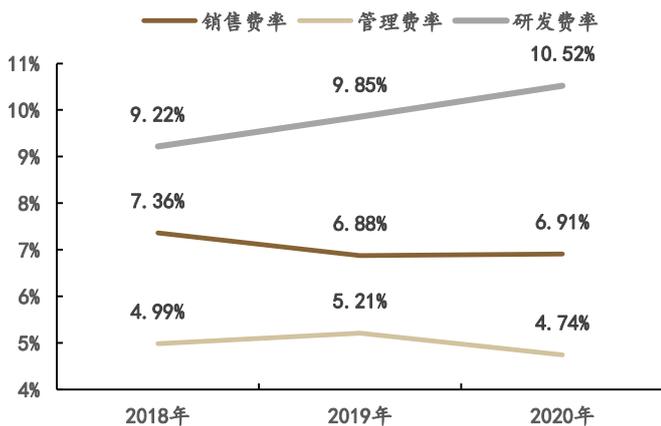
资料来源：Wind，招股说明书，德邦研究所

注：时代电气毛利率是指其新兴装备业务毛利率，其主要构成为 IDM 模式的功率半导体。斯达半导毛利率较高主要由于其采用轻资产的 Fabless 模式。

### 费用端：销售与管理费率相对稳定，研发费率持续提升

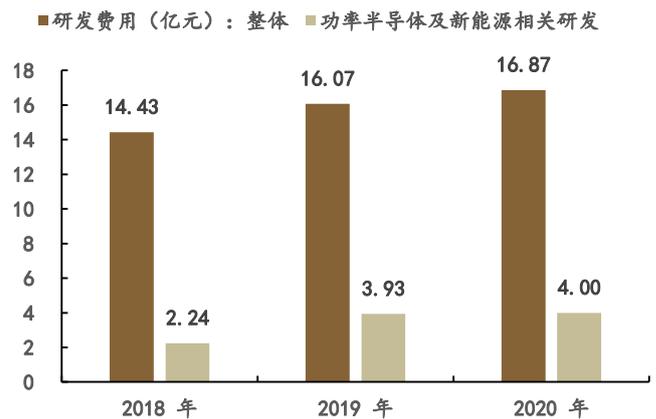
2020 年，公司销售费率和管理费率分别为 6.91%、4.74%，较上年分别变动 0.03pct、-0.47pct，2018-2020 年公司销售费率和管理费率维持在 7%、5%左右，较为稳定。

图 17：销售与管理费率相对稳定，研发费率持续提升



资料来源：Wind，招股说明书，德邦研究所

图 18：公司持续发力功率半导体及新能源相关研发

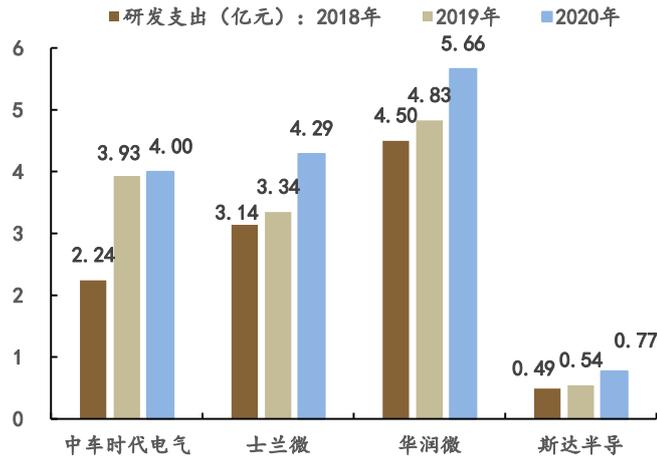


资料来源：招股说明书，Wind，德邦研究所

注：此处功率半导体及新能源相关研发支出主要计算功率半导体技术中心、汽车事业部技术中心、英国研发中心研发支出。

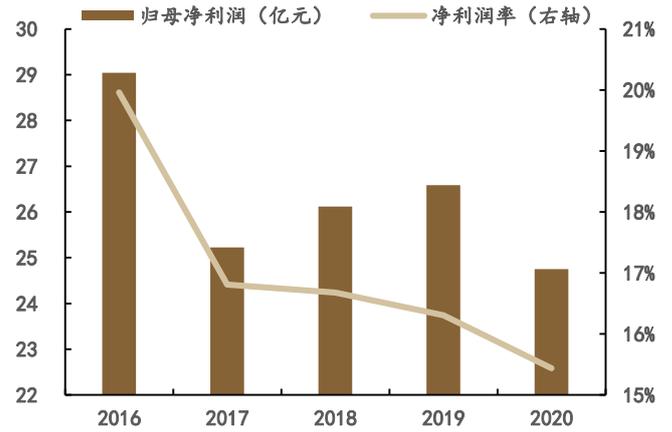
公司研发费率持续提升，2020 年研发费率为 10.52%，较上年增长 0.67pct。虽然受疫情影响，公司依然持续发力功率半导体和新能源相关研发投入，2020 年公司在相关业务研发投入达 4.00 亿元，与国内功率半导体 IDM 企业士兰微处于同一水平，高于 Fabless 模式的功率半导体企业斯达半导。

图 19: 公司功率半导体及新能源相关研发支出处于行业中等水平



资料来源: 招股说明书, Wind, 德邦研究所

图 20: 由于公司加大 IGBT 投资, 公司净利润及净利率小幅下降



资料来源: 招股说明书, wind, 德邦研究所

公司 2020 年实现归母净利润 24.75 亿元, 较上年小幅减少 1.84 亿元; 净利率 15.44%, 较上年下降 0.87pct, 归母净利润及净利率下降的主要原因是公司加大了对功率半导体 IGBT 产线的投资力度, 但尚未完全形成规模效应, 对净利润产生了阶段性影响。

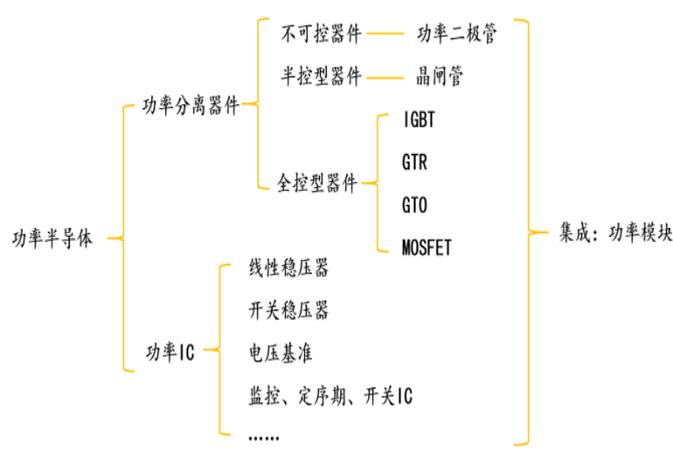
展望未来, 公司为满足快速发展需要, 计划未来 5 年内实现研发、销售及管理人员的扩张, 我们认为随着公司以 IGBT 为代表的功率半导体逐步起量, 规模效应下公司期间费用率仍能得到有效控制, 预计利润端增速将高于营收端增速, 归母净利润及净利率都将逐年提升。

## 2. 行业分析：新能源汽车量价双驱动，IGBT 高景气可期

### 2.1. IGBT：功率半导体核心产品，车规级模块壁垒极高

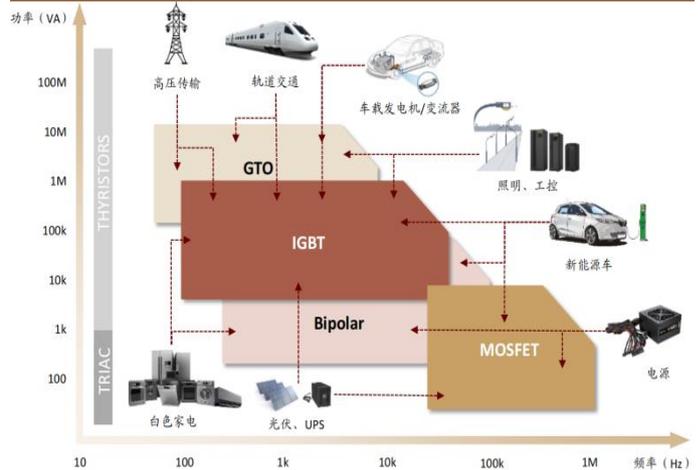
IGBT 是功率半导体领域门槛最高的细分赛道之一，被称为“电力电子系统的 CPU”。IGBT 是电力电子装置实现电能转换、电路控制、电压调整的核心器件，广泛应用于白色家电、新能源汽车、轨道交通、工业控制、发电与配电等电力电子领域，主要分为 IGBT 分立器件、IPM 和 IGBT 模组三类。

图 21：功率半导体产品范围



资料来源：电力电子技术馆，德邦研究所

图 22：功率半导体及 IGBT 运用范围



资料来源：Yole，德邦研究所

**性能特点：IGBT 具有耐高压特性，在中高压领域有广泛应用。**IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor, 即绝缘栅型双极型晶体管) 是由 BJT (双极型三极管) 和 MOSFET (绝缘栅场效应晶体管) 组成的复合器件，是当前功率器件领域门槛最高的细分赛道 (不包含 SiC/GaN)，其相当于一个非通即断的开关，可以调节电路中的电压、电流、频率、相位等，保证电力设备或电子产品正常运行，并能实现节能高效的作用。虽然牺牲了一定的开关速度和成本优势，但 IGBT 既保留了 MOSFET 的驱动电路简单、驱动功率低、输入阻抗高等特点，又兼具了 BJT 导通压降低、通态电流大、损耗小的特点。这使得其自 1980s 产业化以来发展迅速，不仅在工业应用中取代了 MOSFET 和 BJT，甚至已扩展到 SCR 及 GTO 占优势的大功率应用领域，属于功率器件中最具发展前景的赛道。

表 3：IGBT 兼具 BJT 和 MOSFET 的性能优势

器件	BJT	IGBT	MOSFET
驱动方式	电流	电压	电压
驱动电路	复杂	简单	简单
驱动功率	高	低	低
输入阻抗	低	高	高
载流密度	高	高	低
导通压降	低	低	高
导通损耗	低	中	高
开关速度	慢	中	快
使用频率	低	中	高
器件成本	低	高	中

资料来源：IC Insights，德邦研究所

注：标记处为 IGBT 吸收 BJT 和 MOSFET 的优秀性能

**发展趋势：IGBT 性能不断飞跃，目前更新至第 7 代。**为适应应用领域的广泛化与应用形式的精密化，功率半导体从结构、技术、工艺及材料等多方面都有了

全面的提升。从功率半导体的发展路径来看，更高功率密度、更小的体积、更低的功耗及损耗是其技术演进的重点方向。IGBT 从 1980s 发展至今，不断沿着上述三个方向进行优化，目前性能逐渐趋于完善。各厂商的技术迭代划分存在一定的差异，根据行业龙头英飞凌的划分方式来看，IGBT 芯片目前已经更新至第 7 代。

表 4：历代 IGBT 性能参数

	类型	推出年份	功率密度 (kW/cm <sup>2</sup> )	芯片面积 (相对值)	功率损耗 (相对值)	饱和电压 (V)	提升方面
IGBT1	平面型+PT	1991	30	100	100	3.7	
IGBT2	平面型+NPT	1994	50	56	74	3.1	低饱和压降、低开关损耗
IGBT3	沟槽栅-场截止	2000	70	40	51	2.1	低导通压降、低开关损耗
IGBT4	沟槽栅-场截止+薄晶圆	2007	85	31	39	2	高开关频率、高开关软度
IGBT5	沟槽栅-场截止+表面覆铜	2013	110	27	33	1.7	低饱和压降、输出电流能力提升 30%
IGBT6	沟槽栅-场截止	2017	170	24	29	1.5	低导通损耗、低开关损耗
IGBT7	微沟槽栅-场截止	2018	250	更小	更小	1.4	高开关软度、饱和压降比 IGBT4 降低 20%

资料来源：英飞凌，斯达半导招股说明书，德邦研究所

具体来看，IGBT 主要经历了两次技术变革。**第一次变革为平面型 (Planar) → 沟槽栅-场截止 (FS-Trench)**，在元胞结构上，从平面型转为沟槽型，沟道垂直于硅片表面，消除 JFET 结构，阻抗降低，近表面载流子浓度增加，导通损耗大幅降低；在纵向结构上，引入 Field Stop，减少漂移区厚度，从而降低饱和电压及拖尾电流/损耗。**第二次变革为沟槽栅-场截止 (FS-Trench) → 微沟槽-场截止 (FS-MPT)**，这次变革使 IGBT 芯片迎来全面升级，以 1200V IGBT 芯片为例，第 7 代产品相比第 1 代，芯片面积减少 75% 以上，厚度减少 45% 以上，功率密度增加 8 倍，功率损耗也降低 80% 以上。

总结来看，IGBT 的技术发展方向可以归纳为**向更高的功率密度，以及更小的导通压降、饱和压降、开关损耗、芯片尺寸发展**。在 IGBT 技术迭代的过程中，英飞凌、富士电机、三菱等日、欧厂商是引领者，但我们认为，国产厂商有望通过跨代发展的方式，越过升级幅度较小的子代，从而实现加速缩短与国际领先厂商的技术差距，比如**时代电气的 IGBT 芯片已经发展至第 6 代次**，与英飞凌采用同一种技术路线，只是在部分参数上略弱于英飞凌。目前，时代电气也正在研发导通损耗更小、压降更低的 IGBT 芯片技术，公司下半年有望推出和英飞凌第 7 代芯片性能相同的芯片。

**时代电气重点布局 IGBT 单管及模块，特别是面向新能源汽车的车规级 IGBT 模块**。车规级 IGBT 模块，主要由 IGBT 和 FRD (Fast recovery diode, 快恢复二极管) 按照 1:1 的比例封装而成<sup>1</sup>。由于车规级 IGBT，在工作环境、可靠性和一致性等方面都有更高要求，且进行车规级认证需要漫长的时间和大量的成本，车规级 IGBT 壁垒极高。

表 5：车规级芯片要求极为严格

	温度	湿度	振动、冲击	寿命	可靠性	一致性要求	供货周期
车规级	-40-85/155°C	正常	较高	至少 15 年	故障率 PPM-PPB 量级	完整的产品追溯性系统管理甚至需要实现对半导体封装原材料的追溯	15 年以上
消费电子	0-40°C	低	正常	1-3 年	百分数到万分数级别	无	无

资料来源：德邦研究所整理

<sup>1</sup> 车规级 IGBT 模块一般需要 18 颗 IGBT 芯片+18 颗 FRD 芯片，但具体数量可能会根据模块电压等级略有变动。

## 2.2. 下游应用广泛，新能源汽车为重要驱动引擎

### IGBT 下游应用广泛，行业需求不断增长。

IGBT 广泛应用于工业、汽车、通信及消费电子领域，其主要电压应用范围在 600V 及以上。由于经济的飞速发展，我国能源需求量大幅上升，在节能减排政策的背景下，新能源发电、新能源汽车等节能效果明显的产品近年来市场规模不断扩大。各电压等级 IGBT 应用领域各不相同，其中：

1) **低压领域：**IGBT 主要应用于变频白色家电、新能源汽车、新能源充电桩等领域，随着变频家电和新能源汽车渗透率的逐步提升，带动相关 IGBT 需求持续上升。

2) **中压领域：**随着信息产业与高端制造业的快速发展，新能源并网和电网工程建设工程逐步加强，我国工业逆变焊机、逆变器市场持续升温，USB 电源与新能源发电市场稳步增长。

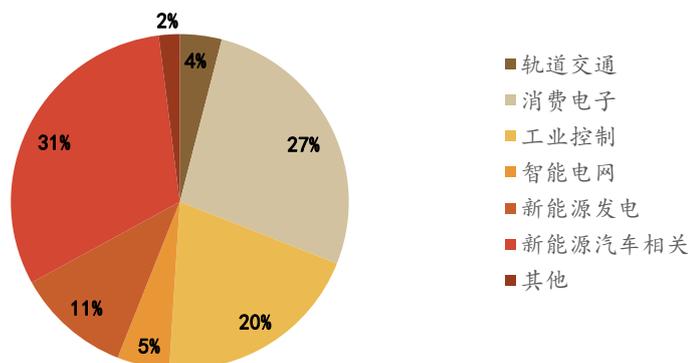
3) **高压领域：**主要应用于轨道交通和电网传输领域，二者发展规模与投资规模持续增长。

图 23：IGBT 各电压等级产品应用领域



资料来源：半导体研究中心，德邦研究所

图 24：IGBT 下游需求占比



资料来源：集邦咨询，德邦研究所

**新能源汽车是 IGBT 市场增长的重要驱动引擎。**

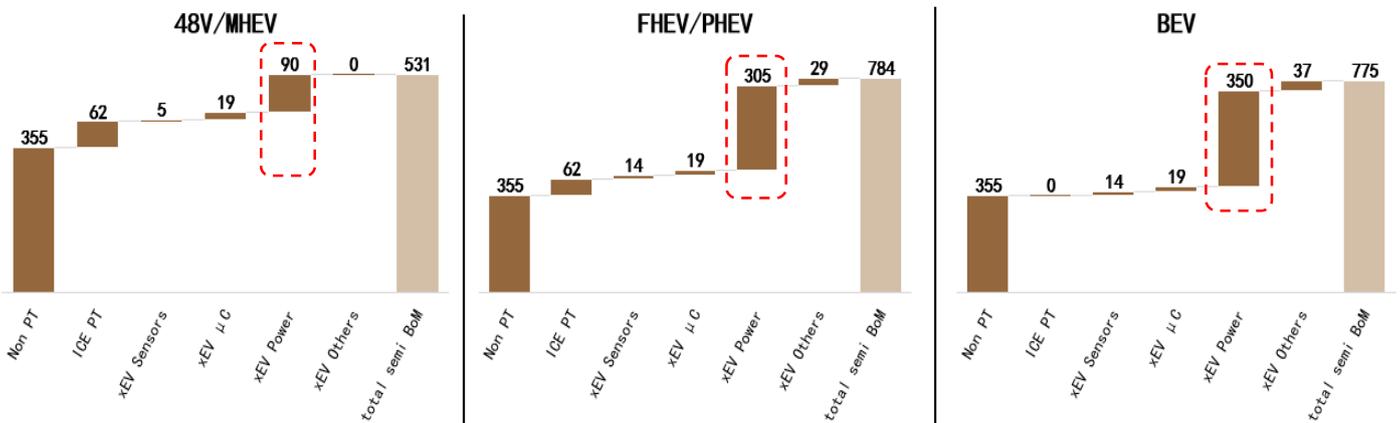
一方面，新能源汽车中 IGBT 相关功率半导体价值量较传统汽车大幅上涨。从传统汽车转变到新能源汽车，汽车动力源发生根本性改变，原材料成本增长最大的部分就是以 IGBT 为代表的功率半导体，新能源汽车将是功率半导体市场增长的最大原动力。具体到 IGBT，在传统燃油车中，仅有少量 IGBT 位于发动机点火器中，而电动汽车相比于传统燃油车多了电池、电机、电控三大核心器件以及车载 DC-DC、电空调驱动、车载充电器 (OBC) 等电力电子器件，同时其所需要的功率级别更高。根据英飞凌相关估算，纯电动车较传统燃油车中功率半导体价值量提升了约 260 美元。我们分别测算了 IGBT 在新能源汽车中主电控 (电驱)、汽车空调、PB 加热、车载 DC-DC、助理转向系统、小型发电机、OBC 中的价值量，测算结果显示，单车 IGBT 价值量在 1800 元左右，最高可接近 2400 元。

图 25: IGBT 在新能源汽车中的应用



资料来源：比亚迪招股说明书，德邦研究所

图 26: 新能源汽车中以 IGBT 为代表的功率半导体价值量大幅增长 (单位: 美元)



资料来源：英飞凌 (2019)，德邦研究所

**表 6: IGBT 在新能源汽车上的运用及相应价值量**

应用	方案	价值量
主电控 (电驱)	650/750/1200V 三种, 一般乘用车为 750V 方案; 单车一般使用 1 个 <sup>2</sup>	均价约 1000 元
汽车空调	6 个 IGBT 单管	80~120 元
PB 加热 (座椅和电池的加热)	4 个 IGBT 单管	60~80 元
车载 DC-DC	4 个 SiC 的 MOS 管	200 元
助理转向系统	PWM 模块 (主要为 SiC 的 MOS 管)	150~180 元
小型发电机 (部分汽车有)	一个全桥模块	350 元
OBC	SiC 方案/MOS 管/IGBT 模块	400~500 元
合计	<b>IGBT</b>	约 1800 元
	<b>SiC 与 MOS</b>	约 600 元

资料来源: 行业调研, 德邦研究所

注: 此处价值量主要使用国产价格, 如果使用海外厂商产品, 可能价值量将上行 20%~30%。

另一方面, 我国新能源汽车销量有望迎来高速增长。随着全球不断推行更加严格的碳排放标准, 国内环保监管趋严, 政策引导将持续推动新能源汽车市场高速发展。2019 年 10 月, 工信部发布了《新能源汽车产业发展规划 (2021-2035 年)》(意见稿), 规划指出, 2025 年我国新能源汽车新车销售量将达到汽车新车销售总量的 20% 左右, 2030 年达到 40%。

截至 2021 年 6 月, 我国新能源汽车渗透率达 12.69%, 参考智能手机渗透率提升过程, 随着新能源汽车逐步量产, 相关元器件开始在规模生产下实现成本快速下降, 新能源汽车渗透率将出现加速提升。

乐观情况下, 我们预计到 2025 年, 新能源汽车渗透率有望超过 25%。根据 IDC 预测, 2025 年中国新能源车销量将达 542.5 万辆, 5 年复合年均增速高达 36.1%。

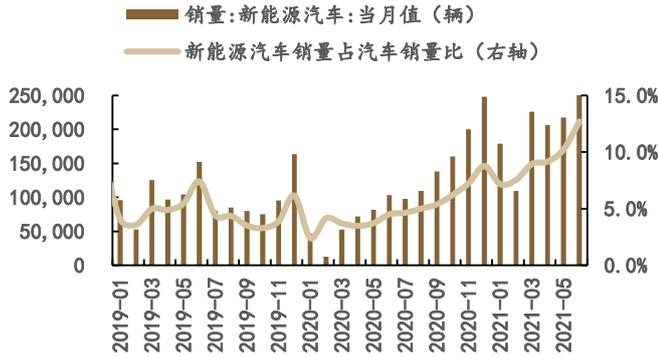
**表 7: 近年来政府颁布的新能源汽车相关政策与规划**

政策名称	政策时间	主要内容
《关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》	2019 年 3 月	进一步提高了技术质量门槛, 倒逼企业提升技术和市场竞争力
《绿色出行行动计划 (2019—2022 年)》	2019 年 5 月	推进绿色车辆在公共交通、出租汽车等领域的规模化应用
《汽车动力蓄电池行业规范条件》	2019 年 6 月	引导国内动力电池行业进入“自由竞争”良性发展时代
《关于继续执行的车辆购置税优惠政策的公告》	2019 年 6 月	对购置新能源汽车免征车辆购置税
《推动重点消费品更新升级畅通资源循环利用实施方案 (2019-2020 年)》	2019 年 6 月	取消新能源汽车的限购、限行
《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》(意见稿)	2019 年 7 月	公布 2021-2023 年新能源汽车积分比例要求, 分别为 14%、16%、18%
《新能源汽车产业发展规划 (2021-2035 年)》	2020 年 11 月	2025 年新能源汽车新车销量占比达到 20% 左右

资料来源: 工信部, 发改委, 中国汽车工业协会, 德邦研究所

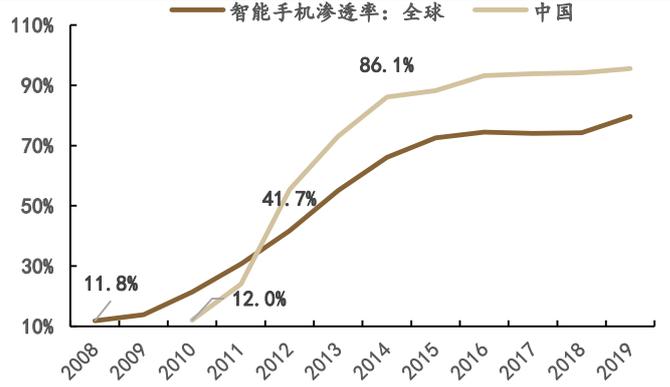
<sup>2</sup> SUV 等双电驱汽车将使用两个电驱, 相应价值量翻倍

图 27: 我国新能源汽车渗透率快速提升



资料来源: Wind, 德邦研究所

图 28: 智能手机渗透率超过 10% 以后出现明显加速



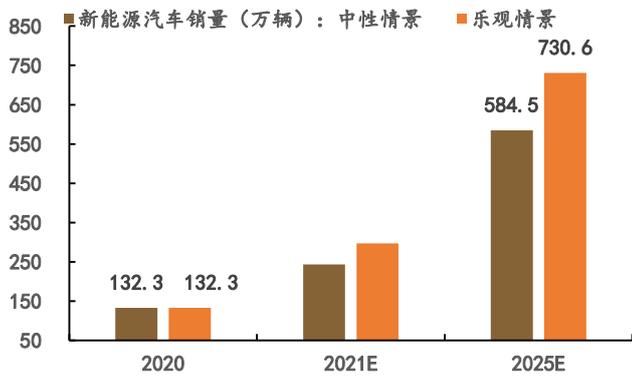
资料来源: IDC, IC Insights, Frost&Sullivan, 德邦研究所

受益于单车 IGBT 价值量提升和新能源汽车市场的快速发展, IGBT 市场高景气可期。据我们估算, 2020 年我国新能源汽车 IGBT 市场规模约为 26.4 亿元人民币, 预计到 2025 年相关市场规模中性情境下将达到 91.4 亿, CAGR 达 28.19%; 乐观情景下市场规模达 114.2 亿元, CAGR 达 34.04%。

——2020 年我国新能源乘用车销量约为 120 万辆, 其单车 IGBT 价值量预计为 1800 元; 新能源商用车销量约为 12 万辆, 其单车价值量预计为 4000 元, 估算出 2020 年我国新能源汽车 IGBT 市场规模约为 26.4 亿元;

——假设 2025 年新能源乘用车与商用车比例保持 10: 1, 考虑到 IGBT 大规模生产带来的价格下降, 预计乘用车单车 IGBT 价值量约为 1400 元, 商用车单车价值量约为 3200 元, 估算出 2025 年我国新能源汽车 IGBT 市场规模及相应年均复合增速。

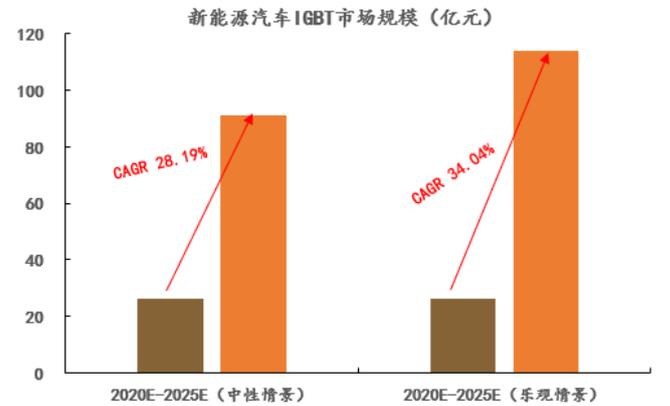
图 29: 中国新能源汽车销量将飞速增长



资料来源: Wind, 中汽协, 工信部, 德邦研究所

注: 假设 2021 年我国汽车销量为 2700 万台, 未来每年保持 2% 增速, 中性情景假设 2025 年中国新能源汽车渗透率达 20%, 乐观情景假设 2025 年新能源汽车渗透率达 25%。

图 30: 我国新能源汽车 IGBT 市场规模快速增长

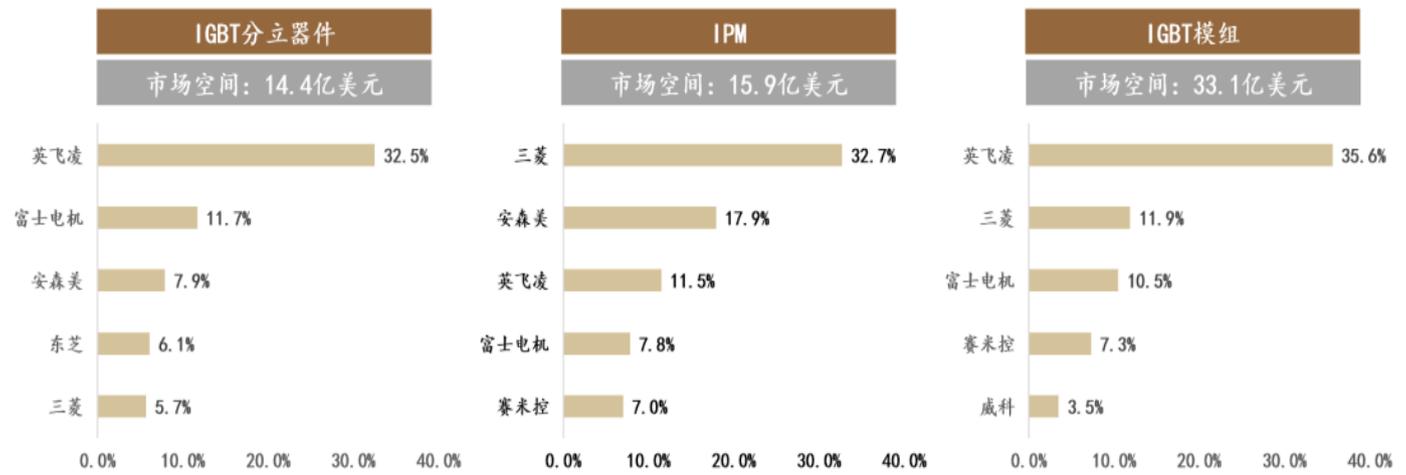


资料来源: Wind, 中汽协, 德邦研究所

### 2.3. 德日主导竞争格局, 国产替代大势所趋

全球 IGBT 市场份额集中于德日厂商, 英飞凌为行业龙头。目前全球 IGBT 市场基本由英飞凌、三菱、富士电机等德日大厂主导, IGBT 分立器件、IPM 及 IGBT 模块三大分领域 CR3 超过 50%。其中英飞凌在各细分领域的市占率均名列前茅, 处于绝对领先的位置, 其产品完整覆盖了下游全电压等级应用领域。

图 31：2019 年全球 IGBT 各细分领域市占率



资料来源：英飞凌年报，德邦研究所

**需求缺口叠加政策利好，国内 IGBT 企业加速追赶，国产替代进程加速。**国内 IGBT 工业起步较晚，技术基础薄弱，使得国内 IGBT 市场长时间以来被国外厂商垄断，根据智研咨询数据，截至 2018 年，中国 IGBT 自给率仍低于 15%。另一方面，国内新能源汽车、白色家电、光伏发电等行业需求正蓬勃成长，IGBT 作为其上游重要原材料之一，本土需求持续增长。近年来，政府出台大量政策推动功率半导体行业发展，国内 IGBT 企业借助政策东风，在技术和市场两方面均获得了快速成长。

表 8：近年来 IGBT 行业相关政策

时间	发布机构	政策名称	内容概要
2014 年 6 月	国务院	《国家集成电路产业发展推进纲要》	着力发展集成电路设计业，围绕重点领域产业链，强化集成电路设计、软件开发、系统集成、内容与服务协同创新，以设计业的快速增长带动制造业的发展
2016 年 3 月	十二届全国人大四次会议	《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》	大力推进先进半导体等新兴前沿领域创新和产业化，形成一批新增长点
2016 年 7 月	中共中央办公厅、国务院办公厅	《国家信息化发展战略纲要》	制定国家信息领域核心技术设备发展战略纲要，以系统化思维弥补单点弱势，打造国际先进、安全可控的核心技术体系，带动集成电路、基础软件、核心元器件等薄弱环节实现根本性突破
2016 年 12 月	国务院	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	提出做强信息技术核心产业，提升核心基础硬件供给能力，推动电子器件变革性升级换代，加强低功耗高性能新原理硅基器件、硅基光电子、混合光电子、微波光电子等领域前沿技术和器件研发，包括 IGBT 在内的功率半导体分立器件产业将迎来新一轮高速发展期
2017 年 1 月	发改委	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》	将集成电路芯片设计及服务列入战略性新兴产业重点产品目录
2017 年 2 月	国家发展和改革委员会	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》	重点支持电子核心产业，其中包括绝缘栅双极晶体管芯片（IGBT）及模块

资料来源：斯达半导招股说明书，德邦研究所

**国外企业布局完善，国内龙头各自占据细分市场。**从商业模式来看，国外企业的资金实力雄厚，主要采取 IDM 模式，即集芯片设计、芯片制造、芯片封装和测试等多个产业链环节于一身，而国内存在 IDM 和 Fabless 两种模式并以后者居多。从产业链布局来看，时代电气、比亚迪电子和斯达半导是为数不多的布局覆盖新能源汽车 IGBT 模块和电驱系统的企业，在发展前景光明的新能源汽车赛道上具有先发优势。从覆盖电压来看，英飞凌、三菱等国际龙头基本实现了全电压范围的覆盖；国内厂商则主要深耕细分领域，如斯达半导、士兰微、比亚迪专注于中低压领域，其中斯达布局覆盖了从 600V 至 3300V 的 IGBT 模块产品；而时代电气覆盖 750V 及以上 IGBT 单管及模块产品。从产品应用下游来看，国外龙头企业实现全覆盖，国内企业下游应用领域则各有侧重，其中时代电气、斯达、比亚迪等重点布局当前热点赛道新能源汽车领域，同时中车在轨交领域领先，是国内唯一自主掌握高铁动力 IGBT 芯片及模块技术的企业。

图 32：国内外 IGBT 领先企业的产业布局情况

		国内				国外		
		中车时代	斯达半导	士兰微	比亚迪	英飞凌	三菱	富士
商业模式		IDM	Fabless	IDM	IDM	IDM	IDM	IDM
产业链布局	原材料供应				✓		✓	✓
	设计	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	晶圆制造	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	模组封装/模块制造	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	电控	✓			✓			
	整车	✓			✓		✓	
电压覆盖	低 (600V及以下)		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	中 (600-4500V)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	高 (4500V及以上)	✓				✓	✓	✓
下游	工控	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	新能源汽车	✓	✓		✓	✓	✓	✓
	变频家电		✓	✓		✓	✓	✓
	轨交	✓				✓	✓	✓
	新能源发电	✓	✓			✓	✓	✓

资料来源：英飞凌财报，各公司官网，公司公告，HIS，Yole，德邦研究所

## 2.4. 全性能优势助推 SiC 发展，中短期面临成本约束

SiC 作为第三代半导体材料，相比传统 Si 基器件主要有三点优势：

1) 体积小、重量轻、散热强：根据英飞凌数据，采用 SiC 器件的逆变器体积仅为硅基解决方案的 1/3，重量为 1/4，系统成本可降低 20%以上，根据 Rohm 数据，SiC 导热率约为 Si 的 3 倍，热量更容易释放，因此冷却部件可采用更小型产品，有利于实现器件的小型化、轻量化；

2) 能量损耗更低：根据 Rohm 数据，SiC MOSFET 与 IGBT 相比，损耗大幅降低，有助于提升电池的续航里程或以更小尺寸电池实现同等的续航里程，降低电池成本，从而降低新能源汽车的价格；

3) 高频：根据 Rohm，SiC MOSFET 能够进行 50KHz 以上的高频开关动作 (IGBT 为 20KHz)。

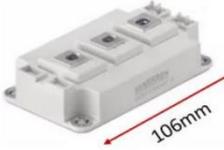
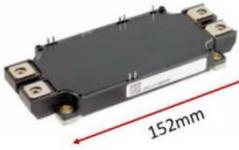
表 9：三代半导体对比

产品类别	第一代半导体材料	第二代半导体材料	第三代半导体材料
代表材料	锗 (Ge)、硅 (Si)	砷化镓、磷化铟 (InP)	氮化镓 (GaN)、碳化硅 (SiC)、氧化锌 (ZnO)
技术标准	大的晶圆尺寸、窄的线宽	使通讯速度、信息容量与存储密度提升	禁带宽度更高
主要产品形式	以大规模集成电路为主要技术的计算机等电子产品	以光发射器件为基础的光通讯、存储等光电子系统	制造高频、大功率和高密度集成的电子器件
高频性能	差	好	好
高温性能	差	好	好
技术阶段	成熟	发展中	初期

资料来源：新材料在线，观研天下，德邦研究所

SiC 器件高昂的生产成本阻止了其被整车厂大量采用。目前，由于受到 SiC 长晶技术壁垒高 (如：需要高温生长及精确控制；长晶速度很慢而不能像 Si 一样拉晶；炉体尺寸限制晶圆尺寸不好做大；材料硬度高韧性差容易断裂)、器件良率低 (如：掺杂工艺要求高、形成欧姆接触困难) 等因素掣肘，因此目前 SiC 成本仍明显高于 IGBT。未来随着 SiC MOSFET 的产能释放以及成本端的下降，有望率先在高端新能源汽车、光伏等市场替代部分 IGBT。

表 10: 主流型号 Si-IGBT 及 SiC-MOSFET 对比

品牌	Semikron	Semikron	Rohm	Wolfspeed
				
	150mm	106mm	152mm	110mm
型号	SEMiX453GB12E4p	SKM450GB12E4	BSM300D12P2E001	CAS325M12HM2
工作电压	1200V	1200V	1200V	1200V
类型	IGBT 模块	IGBT 模块	SiC 模块	SiC 模块
热阻	0.066K/W	0.1K/W	0.08K/W	0.1K/W
重量	350g	325g	300g	140g
价格	1357 元 (2.2 元 /kW)	1525 元 (2.2 元/kW)	4550 元 (13 元/kW)	9133 元 (13 元/kW)

资料来源: 公司官网, 德邦研究所

### 3. 公司分析：IGBT 处于国内领先地位，产能扩张带来飞速发展

#### 3.1. IDM 模式、技术与下游客户，共同构建国内领先地位

**IDM 模式优势明显：**公司采用 IDM 的业务模式，即集芯片设计、芯片制造、芯片封装和测试等多个产业链环节于一身，这也是海外领先的功率半导体厂商的常用模式，其优势在于：

1) **交期保障优势：**完全控制芯片设计、制造、封测全流程，交期相对较短且有极大确定性。相比较而言，国外多数 IDM 企业，在国内只有封装厂，芯片需进口且优先保证海外需求；国内大部分采取 Fabless 模式的企业，其芯片通过外部晶圆厂代工，芯片供货可控性较差。

2) **优化效率优势：**设计、制造、封装环节协同优化。IDM 模式使公司具备从设计到制造、封装的能力，有助于充分发掘技术潜力，实现技术协同，大幅缩短产品改良周期，同时可以对客户需求、器件调整更快响应。

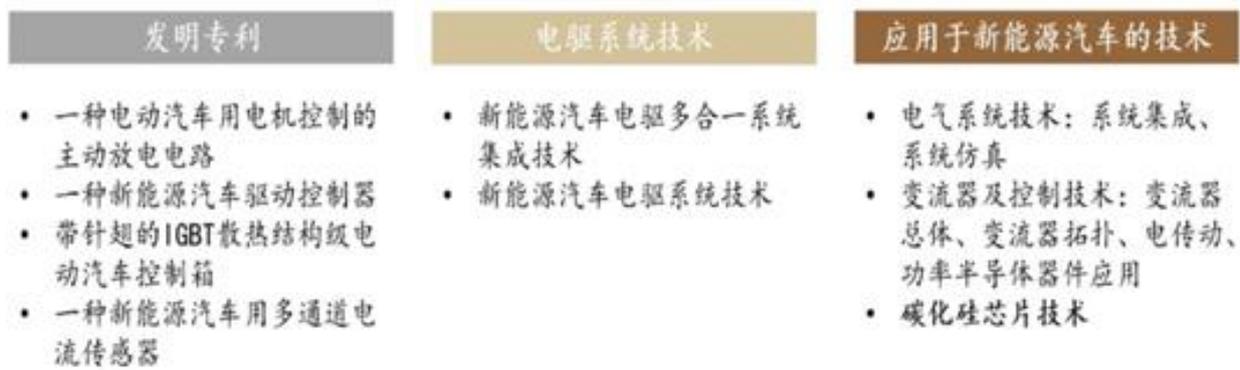
3) **成本优势：**相较于 Fabless 模式的企业，公司从原材料采购、研发设计到测试销售等多个环节自主运营可减少产品在多个产业链环节之间交替研发、协调及物流产生的成本。同时自身控制整条产业链有助于缩短产品改良周期，降低研发成本。

图 33：IDM 模式的优势



资料来源：德邦研究所整理

图 34：时代电气新能源汽车相关专利和技术



资料来源：招股说明书，德邦研究所

技术水平处于国内领先地位，能够较好满足当前新能源汽车需求。公司首先在轨交方面实现 IGBT 高压领域的突破，然后逐步向中低压渗透。近年来，公司

在新能源汽车领域积累了许多专利，掌握了多项核心技术，目前公司车规级 IGBT 模块使用的芯片处于英飞凌六代，略低当前市场最先进的英飞凌七代，但已经处于国内领先水平，同时公司采用主流的 750V 方案，能够充分满足当前新能源汽车使用需求。根据行业调研，目前公司积极推进 IGBT 芯片研发，公司下半年可能将推出和英飞凌第 7 代芯片性能相同的芯片。

公司下游客户拓展顺利。目前公司已经向市场推出多个平台的电驱系统产品，应用于纯电动、混合动力乘用车等。除了对集团旗下的电动汽车及电驱厂出货外，公司与东风、一汽、广汽、长安、理想、小鹏等车企以及汇川、蜂巢能源等电驱厂建立深度合作，获得批量订单。公司在 IDM 模式、技术与下游客户方面，处于国内领先地位，极好的卡位了新能源汽车 IGBT 赛道，有望充分享受我国新能源汽车快速发展及相关 IGBT 器件国产化替代红利。

### 3.2. 产能不断拓展，带动 IGBT 营收快速增长

**新产能投产将拉动公司营收快速增长。**公司 IGBT 业务已建成从芯片到模块再到封装的一条龙产线，其中 IGBT 一期已经盈亏平衡，年产 12 万片，其中车规级 IGBT 产能大约每月 20000 只模块，面临明显的产能约束，已不太能满足已有订单。公司积极布局扩大产能，建设第二条 IGBT 产线，主要投向电动车等新市场，目前正处于调试阶段，预计 21 年年底有望实现批量供货，月产能约为 2 万片，可完成 10~12 万只车用 IGBT 模块。新产能的逐步投产，叠加公司国内的领先地位外，公司有望完成更多新能源汽车 IGBT 模块订单，带动公司快速发展。

图 35：国内领先的新能源汽车 IGBT 企业发展状况对比

	中车时代电气	斯达半导	比亚迪半导体
成立时间	1959年	2005年	2004年
产品技术	英飞凌6代	英飞凌6代	英飞凌6代
产线	8英寸IDM	8/12英寸Fabless	6/8英寸IDM
电压范围	750V、1700V、3300V、4500V、6500V	600/650V、1200V、1700V、3300V	600V、650V、1200V
应用领域	轨交、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	长城等	自供为主
产能	一期年产12万芯片、100万只IGBT模块，其中汽车IGBT模块大约24万只；二期8英寸IGBT生产线可年产24万片，可完成120~144万只汽车IGBT模块。	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。	宁波6寸厂月产能4万片，22年完成长沙厂8寸月产能4万片，叠加上海先进外购晶圆，当前年产180万只IGBT模块，明年可能扩展至200万汽车IGBT模块。

资料来源：Wind，公开资料，德邦研究所

注：现阶段，时代电气、斯达半导和比亚迪的 IGBT 模块在新能源汽车中的功能不完全一致，其产能不宜直接进行数量对比。

中国中车发布 C-Car 平台，时代电气作为核心研发及产品供应商，有望长期受益。21 年 4 月，中车以“绿色新智慧，赋能碳中和”为主题，正式发布 C-Car 平台，助力汽车电动化、轻量化、智能网联化。其中一大产品系列为 C-Power220，定位为造就动力系统领先技术集大成者。该系统使用的 IGBT 半导体芯片来自中车旗下的时代电气。我们判断公司将在中车 C 系列产品中成为核心研发及产品供应商，有望长期受益于 C-Car 平台的布局与发展，实现电动车相关收入的高速增长。

### 3.3. 未来增长点：前瞻布局碳化硅，初见成效

时代电气自 2010 年便开始碳化硅相关研究，目前公司建有 6 英寸双极器件、8 英寸 IGBT 和 6 英寸碳化硅的产业化基地，拥有芯片、模块、组件及应用的全套自主技术。除双极器件和 IGBT 器件在输配电、轨道交通、新能源等领域得到广泛应用外，公司的“高性能 SiC SBD、MOSFET 电力电子器件产品研制与应用验证”

项目已通过科技成果鉴定，实现了高性能 SiC SBD 五个代表品种和 SiC MOSFET 三个代表品种，部分产品已得到应用。

表 11：公司主要 SiC 产品

产品名称	覆盖电压等级	介绍	应用领域
SiC SBD	650V-3300V	由金属和新一代碳化硅材料接触形成的快速恢复肖特基二极管，无反向恢复电荷，工作频率高，可提高系统效率；通过降低系统对散热系统的需求，从而降低系统成本和尺寸。	新能源汽车/混合动力汽车、不间断电源(UPS)、风力发电、光伏逆变器、船舶运输、铁路运输、智能电网等
SiC MOSFET	650V-3300V	基于新一代碳化硅材料的金属-氧化物场效应晶体管。相比传统硅器件，具有导通和开关损耗低，开关速度快，工作频率高，耐高温和散热效率高等优点，显著提升系统效率，降低系统体积和重量。	第 1 代 SiC MOSFET 技术应用于 1200-3300V 电压等级，满足铁路运输、船舶运输、智能电网等高压领域需求。第 2 代 SiC MOSFET 技术应用于 650-1200V 电压等级，满足 <b>新能源汽车/混合动力汽车</b> 、不间断电源(UPS)、风力发电、光伏逆变等领域
SiC 模块	1200V-3000V	具有低开关损耗，高工作结温，高耐压等特点。	公司 SiC 模块在标准成熟封装平台的基础上，具备低电感，高性能导热，高可靠互联，高电流等级等特点，样品已小批量提供国内轨道交通， <b>新能源客户验证应用</b> 。

资料来源：招股说明书，德邦研究所

未来，公司将继续开发 650V-4500V 等级的 SiC SBD、SiC MOSFET 芯片及耐高温的功率模块，并在轨道交通、新能源汽车、新能源装备等领域的大批量应用，同时进一步加大市场开拓力度，提升市场份额和品牌影响力。

## 4. 盈利预测与估值

我们首次覆盖时代电气，基于分业务 PS 估值，给予目标市值为 **762.36 亿~941.25 亿人民币**。

**盈利预测：**我们预计公司 **2021/2022/2023 年** 营收将分别增长 **-0.69%/18.44%/9.75%** 至 **159.23 亿/188.60 亿/206.99 亿**，归母净利润分别增长 **-0.28%/15.69%/17.24%** 至 **24.69 亿/28.56 亿/33.48 亿元**。

公司业务主要分为轨交装备及新兴装备两大块，其中轨交装备业务相比平稳，新兴装备业务成功进入以新能源 IGBT 为代表的功率半导体赛道，潜力巨大。

**轨交装备业务：**受益于全国动车组建设的稳步推进，我国轨交类基础设施投资一直维持较快增长。考虑疫情零星爆发影响，叠加全年基建投资偏弱影响，我们预计 2021 年收入同比增速 **-3.71%**，2022/2023 年收入同比增速分别为 **10.39%、4.32%**；轨交装备毛利率维持小幅上行趋势，2021/2022/2023 年分别为 **39.50%、40.00%、40.30%**。

**新兴装备业务：**我们预计 2021 年受益于车规级 IGBT 模块逐步量产，新兴装备收入同比增速为 **18.71%**，2022/2023 年随着公司第二条月产能 2 万片的车规级 IGBT 产线量产，叠加我国新能源汽车国产 IGBT 销量的快速提升，其收入同比增速分别为 **65.98%、30.21%**；随着公司 IGBT 逐步实现规模化生产，新兴装备毛利率开始小幅回升，2021/2022/2023 年分别为 **23.00%、24.00%、25.50%**。

表 12：分业务收入预测

人民币 (百万元)	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E
主营业务收入	15657.90	16304.21	16033.90	15923.02	18859.91	20698.93
yoy		4.13%	-1.66%	-0.69%	18.44%	9.75%
整体毛利率	37.47%	38.88%	37.22%	36.90%	36.94%	36.88%
轨交装备	13821.90	14434.33	13890.43	13375.45	14765.18	15402.95
yoy		4.43%	-3.77%	-3.71%	10.39%	4.32%
收入占比	88.27%	88.53%	86.63%	84.00%	78.29%	74.41%
毛利率	38.71%	40.75%	39.51%	39.50%	40.00%	40.30%
新兴设备	1755.63	1765.39	1901.20	2256.85	3745.87	4877.35
yoy		0.56%	7.69%	18.71%	65.98%	30.21%
收入占比	11.21%	10.83%	11.86%	14.17%	19.86%	23.56%
毛利率	26.55%	24.55%	22.15%	23.00%	24.00%	25.50%
其他业务	80.36	104.48	242.26	290.72	348.86	418.63
yoy		30.01%	131.88%	20.00%	20.00%	20.00%
收入占比	0.51%	0.64%	1.51%	1.83%	1.85%	2.02%
毛利率	63.32%	22.00%	24.10%	25.00%	25.00%	25.00%

资料来源：公司招股说明书，Wind，德邦研究所

**估值分析：**给予目标市值为 **762.36 亿~941.25 亿人民币**，基于分业务 P/S 估值。

**轨交装备业务：**我们选择了 A 股 4 家可比公司，其中除汇川技术作为行业龙头，规模巨大，2021 年预期 P/S 值达 **11.57**，有着明显的估值溢价外，其余 3 家 P/S 均值为 **2.19**。考虑到时代电气轨交装备部分在国内处于绝对龙头地位，且毛利率处于明显处于较高水平，我们认为其在 A 股合理的 2021 年预期 P/S 值为 **3.0~4.0**，结合其 2021 年预期营收 **133.75 亿元**，该部分业务估值为 **401.26 亿~535.02 亿元**。

**表 13: 轨交装备业务可比公司估值**

公司名称	股价 (元/股)	市值 (亿)	P/S			P/E		
			2021E	2022E	2023E	2021E	2022E	2023E
汇川技术	75.10	1,968.38	11.57	8.87	7.00	61.61	46.50	35.99
交控科技	32.06	51.30	1.91	1.59	1.35	17.03	13.74	11.35
鼎汉技术	7.50	41.90	2.69	2.39		48.72	39.90	
众和科技	9.42	52.51	1.96	1.74		29.17	23.55	
均值			4.53	3.65		39.13	30.92	

资料来源: Wind, 德邦研究所

注: 收盘价信息截至 2021 年 8 月 27 日, 公司 2021-2023 年盈利预测采用 wind 一致预期

**新兴装备业务:** 我们选择了 A 股 3 家可比公司, 其中斯达半导采用 Fabless 模式, P/S 值显著高于均值; 作为 IDM 模式的士兰微、华润微 2021 年预期 P/S 值均值为 11.21, 考虑到时代电气新兴装备业务主要为功率半导体, 且在确定性极高、市场空间巨大的新能源汽车 IGBT 领域处于领先地位, 我们认为其在 A 股合理的 2021 年预期 P/S 值为 16~18, 结合其 2021 年预期营收 22.57 亿元, 该部分业务估值为 361.10 亿~406.23 亿元。

**表 14: 新兴装备业务可比公司估值**

公司名称	股价 (元/股)	市值 (亿)	P/S			P/E		
			2021E	2022E	2023E	2021E	2022E	2023E
士兰微	59.58	781.73	10.80	8.26	6.81	79.02	61.27	51.75
华润微	81.00	1,069.27	11.62	9.81	0.64	49.92	43.27	37.61
斯达半导	391.51	626.42	44.31	32.76	15.48	213.16	156.72	117.31
均值			22.24	16.94	7.64	114.04	87.09	68.89

资料来源: Wind, 德邦研究所

注: 收盘价信息截至 2021 年 8 月 27 日, 公司 2021-2023 年盈利预测采用 wind 一致预期

**综上, 我们认为, 时代电气作为轨交装备龙头, 且成功构建以功率半导体 (特别是面向新能源汽车的 IGBT) 为主的新兴装备业务第二成长曲线, 其在 A 股目标市值为 762.36 亿~941.25 亿人民币。**

## 5. 风险提示

**政府补助占利润比过高风险：**除增值税退税外，公司享有的政府补助主要为科技项目拨款和政府奖励款，主要系国家和地方政府对公司重大科研项目和重点轨道交通装备及新兴产业投资项目的专项资金支持。如果未来相关政策发生变化，导致公司无法继续享有税收优惠或政府补助，将在一定程度上影响公司的利润水平。

**关联交易风险：**2020 年，公司自中车集团控制的企业采购商品及接受劳务金额为 29.73 亿元，占营业成本比 29.53%；向中车集团控制的企业销售商品及提供劳务金额为 75.63 亿元，占营业收入比 47.17%，公司关联交易占比较高。若公司与中车集团下属企业后续合作出现重大不利变化，则可能对公司主营业务产生不利影响，导致公司业绩下滑。目前公司关联交易价格依据市场化且对双方公平合理的原则确定，不存在显失公允的情形。未来，若公司的关联交易未能履行相关决策程序，或不能严格按照公允价格执行，将可能影响公司正常生产经营活动，从而损害公司和中小股东的利益。

**关联投资影响：**近年来，公司与中车集团控制的其他子公司联合投资了多家企业以实现业务的拓展。若由于信息不对称，被投资公司的盈利状况、资产质量等不及预期，或是未来公司经营管理不善，导致关联投资产生的资本外流难以收回，可能会造成公司的资金财务风险。

**新能源汽车发展不及预期风险：**预计未来新能源汽车 IGBT 模块销售收入占比将逐年提高，成为公司业务发展的重要动能。受宏观经济、产业政策、技术发展、成本变动等因素影响，新能源汽车发展有可能不及预期。若下游新能源汽车销量下滑较多，将为公司业绩带来下滑风险。

**公司产品推广不及预期风险：**随着 IGBT 需求不断提升，近年来许多国产企业开始切入 IGBT 领域，未来 IGBT 市场竞争可能呈现加剧的趋势。若公司的产品推广不及预期，未能成功占领一定的市场份额，公司 IGBT 业务发展会极大地受到限制。

## 财务报表分析和预测

主要财务指标	2020	2021E	2022E	2023E
每股指标(元)				
每股收益				
每股净资产				
每股经营现金流				
每股股利				
价值评估(倍)				
P/E				
P/B				
P/S				
EV/EBITDA				
股息率%				
盈利能力指标(%)				
毛利率	37.2%	36.9%	36.5%	36.5%
净利润率	15.4%	15.5%	15.1%	16.2%
净资产收益率	10.4%	9.4%	9.8%	10.3%
资产回报率	7.3%	6.8%	7.0%	7.5%
投资回报率	0.0%	8.8%	9.2%	9.6%
盈利增长(%)				
营业收入增长率	-1.7%	-0.7%	18.4%	9.8%
EBIT 增长率	—	—	15.8%	16.2%
净利润增长率	-6.9%	-0.3%	15.7%	17.2%
偿债能力指标				
资产负债率	28.4%	26.6%	27.2%	26.4%
流动比率	3.4	3.6	3.3	3.4
速动比率	2.7	3.0	2.7	2.8
现金比率	0.7	0.4	0.5	0.8
经营效率指标				
应收帐款周转天数	180.7	180.7	180.7	180.7
存货周转天数	154.4	142.6	145.7	146.1
总资产周转率	0.5	0.4	0.5	0.5
固定资产周转率	5.8	5.0	4.9	4.5

现金流量表(百万元)	2020	2021E	2022E	2023E
净利润	2,475	2,469	2,856	3,348
少数股东损益	21	20	23	27
非现金支出	736	203	196	176
非经营收益	-105	-126	-146	-162
营运资金变动	-1,380	682	-1,894	-1,335
经营活动现金流	1,747	3,247	1,035	2,054
资产	-1,842	-821	-1,371	-1,393
投资	1,104	-4,000	2,000	2,000
其他	108	54	65	73
投资活动现金流	-630	-4,767	694	680
债权募资	66	-15	-15	-15
股权募资	0	0	0	0
其他	-612	-295	-9	-8
融资活动现金流	-545	-310	-24	-23
现金净流量	540	-1,830	1,706	2,711

资料来源：公司年报（2019-2020），德邦研究所

利润表(百万元)	2020	2021E	2022E	2023E
营业总收入	16,034	15,923	18,860	20,699
营业成本	10,067	10,048	11,968	13,143
毛利率%	37.2%	36.9%	36.5%	36.5%
营业税金及附加	112	111	132	145
营业税金率%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%
营业费用	1,108	1,108	1,256	1,294
营业费用率%	6.9%	7.0%	6.7%	6.3%
管理费用	761	804	937	1,012
管理费用率%	4.7%	5.1%	5.0%	4.9%
研发费用	1,687	1,752	2,043	2,165
研发费用率%	10.5%	11.0%	10.8%	10.5%
EBIT	—	2,678	3,102	3,604
财务费用	3	-68	-74	-120
财务费用率%	0.0%	-0.4%	-0.4%	-0.6%
资产减值损失	-234	-150	-120	-100
投资收益	43	64	75	83
营业利润	2,778	2,694	3,120	3,663
营业外收支	59	71	79	87
利润总额	2,837	2,765	3,199	3,750
EBITDA	587	2,730	3,178	3,680
所得税	340	276	320	375
有效所得税率%	12.0%	10.0%	10.0%	10.0%
少数股东损益	21	20	23	27
归属母公司所有者净利润	2,475	2,469	2,856	3,348

资产负债表(百万元)	2020	2021E	2022E	2023E
货币资金	5,129	3,299	5,005	7,716
应收账款及应收票据	10,398	10,326	12,230	13,423
存货	4,258	3,924	4,779	5,262
其它流动资产	6,640	10,722	9,283	7,697
流动资产合计	26,425	28,271	31,296	34,098
长期股权投资	551	551	551	551
固定资产	2,751	3,204	3,882	4,561
在建工程	1,644	2,144	2,894	3,644
无形资产	804	804	804	804
非流动资产合计	7,440	8,148	9,411	10,725
资产总计	33,866	36,418	40,708	44,824
短期借款	278	0	0	0
应付票据及应付账款	5,380	5,588	6,689	7,280
预收账款	0	0	0	0
其它流动负债	2,219	2,368	2,693	2,857
流动负债合计	7,877	7,956	9,382	10,137
长期借款	83	73	63	53
其它长期负债	1,646	1,641	1,636	1,631
非流动负债合计	1,729	1,714	1,699	1,684
负债总计	9,606	9,670	11,081	11,821
实收资本	1,175	1,175	1,175	1,175
普通股股东权益	23,852	26,321	29,177	32,525
少数股东权益	407	427	450	477
负债和所有者权益合计	33,866	36,418	40,708	44,824

# 信息披露

## 分析师与研究助理简介

张世杰，德邦证券电子行业首席分析师，北京大学光学博士，曾任职于东北证券及中国科学院物理研究所。具备多年光学及光电方向前沿科学研究经验，在国际知名刊物发表多篇文章；具备多个科技行业二级研究经历，2016、2017年水晶球团队成员，2018年每市TMT行业券商收益第1。

王俊之，德邦证券电子行业分析师，北京大学国家发展研究院（CCER）金融学硕士，曾任职于安信证券研究中心，2021年2月加入德邦证券研究所，目前关注模拟芯片、汽车电子、半导体测试设备和光通信器件等领域。

## 分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

## 投资评级说明

	类别	评级	说明
<b>1. 投资评级的比较和评级标准：</b> 以报告发布后的6个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后6个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅；	股票投资评级	买入	相对强于市场表现20%以上；
		增持	相对强于市场表现5%~20%；
		中性	相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
		减持	相对弱于市场表现5%以下。
<b>2. 市场基准指数的比较标准：</b> A股市场以上证综指或深证成指为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	行业投资评级	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与10%之间；
		弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平10%以下。

## 法律声明

本报告仅供德邦证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。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。在任何情况下，本公司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。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，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波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。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。在法律许可的情况下，德邦证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经德邦证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容，务必联络德邦证券研究所并获得许可，并需注明出处为德邦证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可，德邦证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。