

2021年09月08日

时代电气 (688187.SH)

公司深度分析

证券研究报告

国内轨交电气龙头企业，车规级 IGBT 打开广阔空间

■电气化铁路装备事业的领先者：株洲中车时代电气股份有限公司，其前身及母公司——中车株洲电力机车研究所有限公司创立于 1959 年。中车时代电气 2006 年在香港联合交易所成功上市，主要从事轨道交通装备产品的研发、设计、制造、销售并提供相关服务，具有“器件+系统+整机”的产业结构。根据城轨牵引变流系统市场招投标等公开信息统计，公司 2012 年至 2019 年连续八年在国内牵引变流系统市场占有率稳居第一。2020 年受到疫情影响招标与交付，公司轨道交通装备业务收入 138.9 亿元，同比下降 3.8%，但新兴装备业务收入 19.0 亿元，同比增长 7.7%。其中半导体产业收入 10.0 亿元，同比大幅增长 42.9%。

■传统主业轨道交通装备稳定发展：公司向间接控股股东中车集团及其下属子公司销售的主要产品为牵引变流系统等轨道交通装备产品，销售收入占比较高，主要是由于轨道交通行业特性造成的。公司持续拓展海外市场，产品已批量出口至 20 多个国家和地区，其中牵引变流系统成功进驻美国、澳洲，依托当地子公司建立生产基地实现本地化运营和批量交付。2018 年、2019 年、2020 年 1-9 月，公司轨道交通装备业务营业收入稳定，分别占总营收的 88.27%、88.53%、86.51%。

■IGBT 不断扩产进入高速发展通道，前瞻布局第三代半导体：公司高压高电流密度 IGBT 产品大批量应用于轨道交通与电网，中低压领域主要应用新能源汽车。据公司招股书，公司现已面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，同时已与一汽集团、长安汽车等国内一流汽车制造商开展深入项目合作，实现批量产品交付业绩。同时，公司迎合市场发展趋势，前瞻布局第三代半导体。据公司 2020 年年报，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。

■投资建议：我们预计公司 2021 年-2023 年的收入增速分别为 4.10%、5.82%、7.82%，预计公司 2021 年~2023 年收入分别为 166.91 亿元，176.63 亿元，190.44 亿元，净利润 25.36 亿元，29.83 亿元，31.76 亿元，首次予以“买入-A”投资评级。

投资评级 **买入-A**
首次评级6 个月目标价：**65.77 元**
股价 (2021-09-08) **57.50 元**

交易数据

总市值 (亿元)	604
流通市值 (亿元)	91.1
总股本 (亿股)	14.2
流通股本 (亿股)	1.58

单击此处输入文字。

马良

分析师

SAC 执业证书编号：S1450518060001

maliang2@essence.com.cn

021-35082935

相关报告

■风险提示：新能源市场预期外波动，IGBT 业务进展不及预期的风险，国际贸易摩擦等。

(百万元)	2019	2020	2021E	2022E	2023E
主营业务收入	16,304.2	16,033.9	16,691.3	17,662.7	19,043.9
净利润	2,659.2	2,475.5	2,535.8	2,983.4	3,175.6
每股收益(元)	1.88	1.75	2.09	2.45	2.61
每股净资产(元)	15.47	16.84	21.84	24.29	26.90
盈利和估值	2019	2020	2021E	2022E	2023E
市盈率(倍)	30.6	32.9	27.6	23.4	22.0
市净率(倍)	3.7	3.4	2.6	2.4	2.1
净利润率	16.3%	15.4%	15.2%	16.9%	16.7%
净资产收益率	12.1%	10.4%	9.5%	10.1%	9.7%
股息收益率	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
ROIC	18.8%	19.9%	17.0%	22.8%	21.5%

数据来源：Wind 资讯，安信证券研究中心预测

内容目录

1. 领跑国内轨道交通电气市场，功率半导体持续发力	5
1.1. 轨道交通和新型装备业务齐头并进	5
1.2. 股权结构清晰，研发能力业内领先	7
1.3. 营收规模保持稳定，盈利能力逐年增强	8
1.4. 拟回 A 募投强化公司研发能力，拓展新型业务	8
2. 新型装备业务可观，IGBT 市场规模广阔	9
2.1. IGBT 是功率半导体发展的重要方向	9
2.2. IGBT 应用广泛，下游市场潜力巨大	10
2.2.1. IGBT 市场规模不断扩大，中国市场增速快	10
2.2.2. IGBT 下游应用广泛	11
2.2.3. 新能源汽车前景良好，IGBT 打开增量	11
2.2.4. 新能源发电为 IGBT 带来持续发展动力	13
2.3. IGBT 需求爆发，众多国内半导体公司入局	14
3. 传统交轨业务稳步发展，功率半导体带来增长动能	16
3.1. 客户资源奠定交轨业务优势，市占率稳定	16
3.2. 高压领域全覆盖，中低压领域应用新能源汽车核心部件	17
3.2.1. 高压大电流 IGBT 技术及应用	17
3.2.2. 公司在新能源车核心部件投入不断增加	17
3.3. 电气传动节能产业发力，前瞻布局碳化硅	18
3.3.1. 风电变流器大幅减少碳排放，光伏逆变器助力光伏发电	18
3.3.2. 响应绿色制冷，研发高速永磁变频传动系统	18
3.3.3. 布局第三代半导体——碳化硅	19
4. 盈利预测与投资建议	20
4.1. 盈利预测	20
4.2. 估值分析	20
5. 风险提示	21
5.1. 客户集中度较高的风险	21
5.2. 新产品市场拓展的风险	21
5.3. 与控股股东控制的企业关联交易占比较高的风险	21

图表目录

图 1: 公司收入来源	6
图 2: 2020 年公司收入结构	6
图 3: 公司发行后控制人股权结构	7
图 4: 公司人员构成	7
图 5: 公司人员学历分布	7
图 6: 研发费用投入	8
图 7: 公司营业收入、净利润	8
图 8: 公司毛利率、净利率	8
图 9: 全球 IGBT 市场规模 (亿美元)	10
图 10: 中国 IGBT 市场规模 (亿元)	10

图 11: 我国 IGBT 供需情况.....	11
图 12: 2020 年全球 IGBT 下游应用占比.....	11
图 13: 2020 年中国 IGBT 下游应用占比.....	11
图 14: IGBT 在新能源汽车中的应用.....	12
图 15: 2019-2021 年新能源汽车月度销量.....	12
图 16: 2021 年 7 月纯电动、插电式混合动力增速.....	12
图 17: 2019-2025 年中国新能源汽车销量及 IGBT 市场空间测算.....	13
图 18: 太阳能光伏发电原理.....	13
图 19: 全球光伏 IGBT 市场规模预估.....	14
图 20: 全球风电装机量变化.....	14
图 21: 全球电力电子碳化硅行业市场规模.....	19
图 22: 中车时代电气历年 PE 估值统计.....	20
表 1: 公司功率半导体主要产品.....	5
表 2: 募投项目情况.....	9
表 3: 功率半导体器件.....	9
表 4: BJT、MOSFET、IGBT 比较.....	10
表 5: 新能源车 IGBT 市场空间估算.....	13
表 6: 富昌电子 2021 年 Q2 市场行情报告显示 IGBT 供应商的供货周期.....	15
表 7: 国内 IGBT 产业链.....	15
表 8: 国内产商产品及产能情况.....	15
表 9: 公司交轨业务发展情况.....	16
表 10: 2020 年 1-9 月公司前五名客户情况.....	16
表 11: 公司在新能源车核心部件产业的主要投入.....	17
表 12: 公司风电变流器和光伏逆变器对比.....	18
表 13: 常见半导体衬底材料性能对比.....	19
表 14: 公司 SiC SBD 和 SiC MOSFET 芯片比较.....	20

1. 领跑国内轨道交通电气市场，功率半导体持续发力

株洲中车时代电气股份有限公司是中国中车旗下股份制企业，其前身及母公司——中车株洲电力机车研究所有限公司创立于 1959 年。中车时代电气 2006 年在香港联合交易所成功上市，主要从事轨道交通装备产品的研发、设计、制造、销售并提供相关服务，具有“器件+系统+整机”的产业结构。产品主要包括以轨道交通牵引变流系统为主的轨道交通电气装备、轨道工程机械、通信信号系统等。同时，公司还布局轨道交通以外的产业，在功率半导体器件、工业变流产品、新能源汽车电驱系统、传感器件、海工装备等领域加强布局。

1.1. 轨道交通和新型装备业务齐头并进

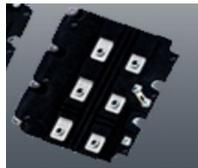
公司是我国轨道交通牵引变流系统龙头，连续多年市占率第一。公司牵引变流系统产品型谱完整，可生产覆盖机车、动车、城轨领域多种车型，根据城轨牵引变流系统市场招投标等公开信息统计，公司 2012 年至 2019 年连续八年在国内市场占有率稳居第一。在轨道工程机械领域，公司下属子公司宝鸡中车时代是国铁集团三大养路机械定点生产企业之一，共拥有约 60 项行政许可，可生产重型轨道车、接触网作业车、大型养路机械、城市轨道交通工程车等多个系列共计 50 余种产品，并且不断向客运专线、城轨轨道工程机械市场开拓。

在 IGBT 器件领域拥有芯片、模块、组件及应用的全套自主技术。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，生产的全系列高可靠性 IGBT 产品打破了轨道交通核心器件和特高压输电工程关键器件由国外企业垄断的局面，目前正在解决我国新能源汽车核心器件自主化问题。

表 1：公司功率半导体主要产品

产品类别	产品名称	图片	产品描述
双极器件	整流管		大功率整流管设计电压覆盖 600V-8500V，额定电流范围 500A-10000A，采用烧结型和全压接型技术、冷压封装等工艺制造而成，具有阻断电压高、通态压降低、稳定性高和可靠性高等特点，适用于大功率交流驱动、牵引与传动、电力电源、电机控制、电力开关等领域
	晶闸管		大功率晶闸管设计电压覆盖 600V-8500V，额定电流范围为 300A-7000A，采用烧结型和全压接型技术、冷压封装等工艺制造而成，具有阻断电压高、通态压降低、di/dt 能力高、开关损耗小、关断时间短和可靠性高等特点，适用于高压直流输电、牵引与传动、静止无功补偿、感应加热、软启动、电力电源、电机控制、电力开关等领域
	IGCT		采用缓冲层、透明阳极、门极硬驱动等新技术，是一种适用于 5MVA 以上电能转换装置的中高压开关器件，具有集成门极驱动、功率等级高、通态损耗小、浪涌电流大、电磁兼容能力强等特点，广泛应用于电机驱动、节能环保、风力发电、船舶驱动、电能质量控制等功率装置
	功率组件		功率组件集成结构、散热、控制、保护与自检等多项功能，设计电压 200kV 以上，额定峰值电流 400kA 以上，具备功率密度大、集成度高、应用方便灵活、稳定可靠等优点，已在轨道交通、工业传动、大功率电源、高端装备等领域获得大批量工程应用
IGBT 器件	IGBT 芯片		IGBT 是由 BJT 和 MOS 组成的复合全控型电压驱动式功率半导体器件，兼有 MOSFET 的高输入阻抗和 GTR 的低导通压降两方面优点。公司 IGBT 芯片技术覆盖 750V-6500V 全电压等级，第四代平面栅 DMOS+ 技术应用在 1700V-6500V 的高电压领域，如轨道交通、电网。第五代沟槽栅 TMOS 技术覆盖 750V-6500V 全电压等级，完成全系列 IGBT&FRD 芯片系列化开发，满足新能源汽车、风电、工业变流等应用需求

IGBT 模块



IGBT 模块产品型谱覆盖 750V-6500V 全电压等级，其中高压 IGBT 模块采用第四代 DMOS 芯片，具有低导通压降、软关断特性、裕量大等特点，批量应用于电力机车、高速动车组、地铁等轨道交通领域，以及其他大功率变频器装置领域；中低压 IGBT 模块具有散热性能好、高电流密度、高可靠性等特点，已批量应用于新能源汽车、风电、光伏、变频器、SVG、中频感应加热等领域

碳化硅肖特基二极管 (SiC SBD)



SiC SBD 是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。公司 SiC SBD 芯片覆盖 650V-3300V 电压等级，适合高频/大功率密度系统需求，可广泛应用于新能源汽车/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、智能电网等领域

SiC 器件

碳化硅金属-氧化物场效应晶体管 (SiC MOSFET)



SiC MOSFET 是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。公司 SiC MOSFET 芯片覆盖 650V-3300V 电压等级，适合高频/大功率密度系统需求。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、光伏逆变等领域

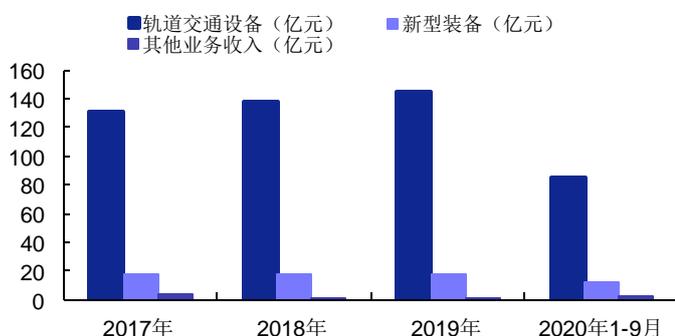
SiC 模块

SiC 模块产品型谱覆盖 1200V-3300V 电压等级，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，新能源客户验证应用

资料来源：公司招股书，安信证券研究中心

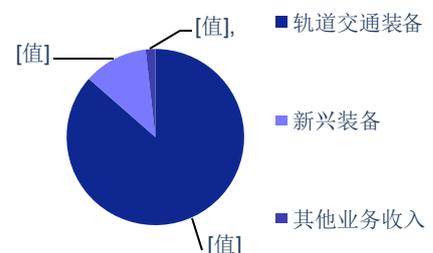
轨道交通装备业务为公司主要收入来源，但新兴装备业务有望形成新的业务增长点。2018 年、2019 年、2020 年 1-9 月，公司轨道交通装备业务营业收入稳定，分别占总营收的 88.27%、88.53%、86.51%。公司轨道交通装备业务方面分为轨道交通电气装备、轨道交通工程机械、通信信号系统，应用于轨道交通领域各个方面。公司生产的牵引变流系统覆盖车型包括和谐系列交流传动机车、“复兴号”动力集中动车组、“复兴号”标准动车组、城际动车组、地铁列车、磁悬浮列车等；公司轨道交通工程机械整机产品包含重型轨道车、接触网作业车、大型养路机械、城市轨道交通工程车等系列，目前共计拥有 50 余种产品，且不断向客运专线、城轨轨道交通工程机械市场开拓，并延伸至海外市场；公司通信信号产品覆盖干线铁路、城际铁路、城市轨道交通等，产品类别包括 LKJ 列控系统、CTCS-2 级车载 ATP（列车超速防护）设备、ETCS 信号系统、CBTC（基于通信的列车运行控制）系统、FAO（全自动运行系统）信号系统等。

图 1：公司收入来源



资料来源：公司招股书，安信证券研究中心

图 2：2020 年公司收入结构



资料来源：公司招股书，安信证券研究中心

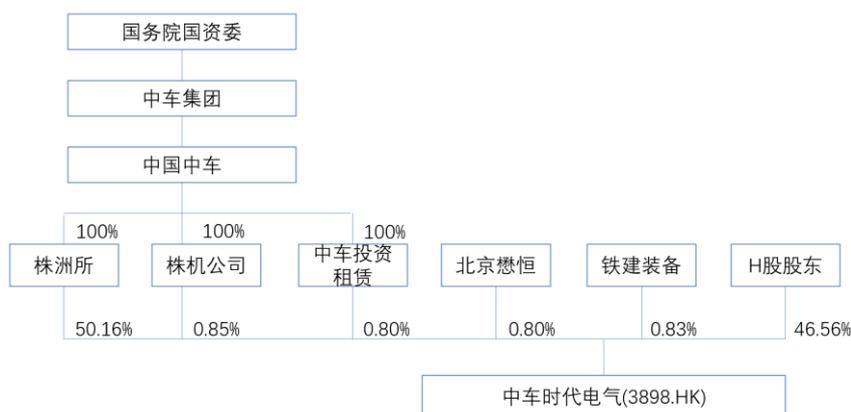
2018 年、2019 年、2020 年 1-9 月公司新兴装备业务营业收入分别占总营收的 11.21%、10.83%、11.73%。公司目前已成长为我国功率半导体领域集器件开发、生产与应用于一体的代表企业，主要产品覆盖双极器件、IGBT 和 SiC 等。在轨道交通行业，公司的高压

IGBT 产品大量应用于我国轨道交通核心器件领域；**在输配电行业**，公司生产的 3300V 等系列 IGBT 批量应用于柔性直流输电、百兆级大容量电力系统，为我国柔性输配电工程的建设提供核心技术保障；**在新能源汽车行业**，公司最新一代产品已向国内多家龙头汽车整车厂送样测试验证，有助于构建我国新能源汽车核心器件自主技术及产业化体系。

1.2. 股权结构清晰，研发能力业内领先

公司股权结构清晰，实际控制人明确。公司的实际控制人为国务院国资委，国务院国资委直接持有中车集团 100% 股权。中车集团为中国中车控股股东，中国中车通过中车株洲所、株机公司、中车投资租赁、中国中车香港资本管理有限公司间接持有公司合计 53.18% 股权。中车株洲所直接持有公司 589,585,699 股内资股股份，占公司总股本的 50.16%，为公司的直接控股股东。根据公司招股说明书，截至 2020 年 9 月 30 日，公司共有 16 家分公司、32 家控股子公司和 13 家参股公司，其中，13 家一级分公司、23 家一级控股子公司和 9 家合营、联营企业。

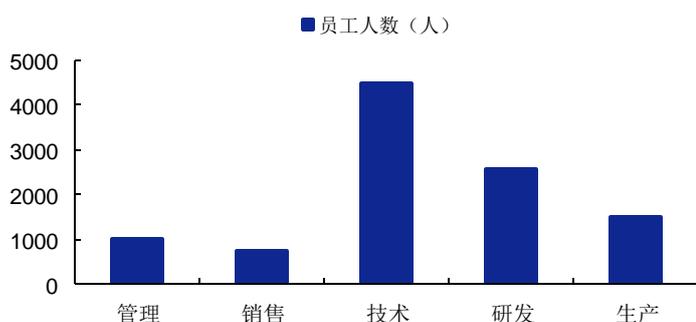
图 3：公司发行后控制人股权结构



资料来源：公司招股书，安信证券研究中心

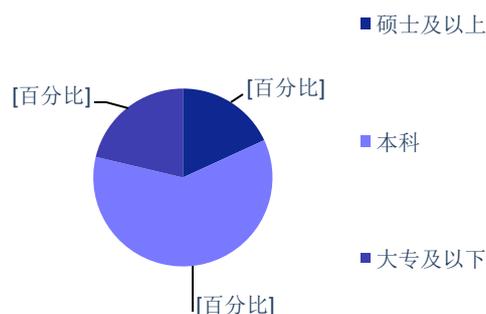
注重技术人员培养，研发投入占比不断上升。公司在境内拥有 2,586 名研发人员，占境内员工总数的 33.46%。其中共有 11 名核心技术人员，主要为在行业内具有一定技术背景，在公司研发岗位担任重要职务，并主导公司核心技术、产品相关的研发任务的技术人员。

图 4：公司人员构成



资料来源：公司招股书，安信证券研究中心

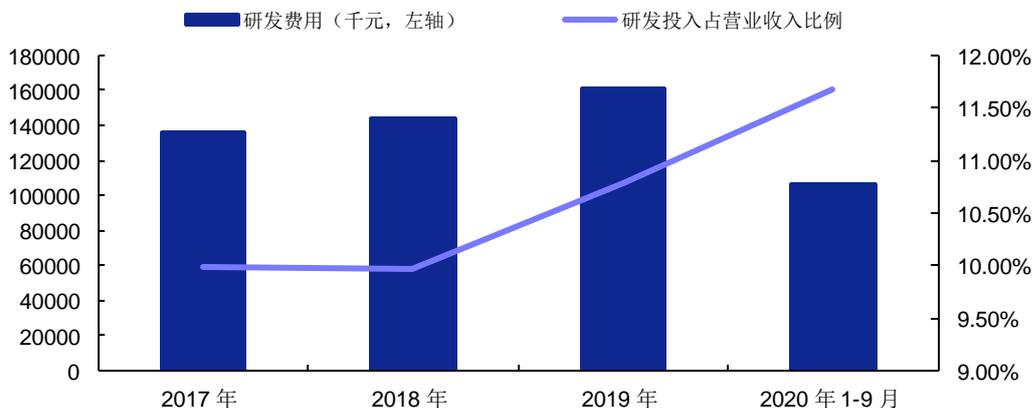
图 5：公司人员学历分布



资料来源：公司招股书，安信证券研究中心

2018年、2019年、2020年1-9月公司研发投入合计分别为15.60、17.60亿元和11.54亿元，占营业收入的9.96%、10.79%和11.68%。公司始终坚持自主创新，高度重视研发体系的建设和研发能力的提升，持续增加研发投入，确保技术引领，不断巩固和增强企业核心竞争优势，研发费用率处于行业较高水平。

图6：研发费用投入

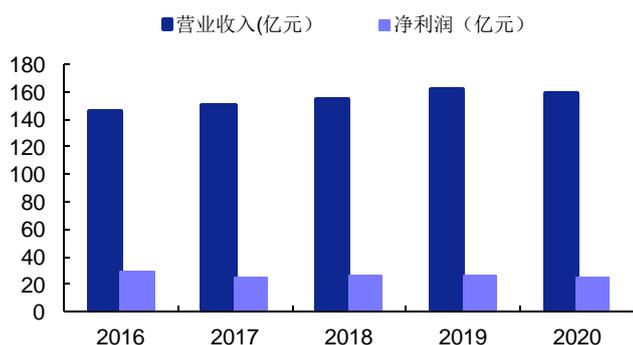


资料来源：公司招股书，安信证券研究中心

1.3. 营收规模保持稳定，盈利能力逐年增强

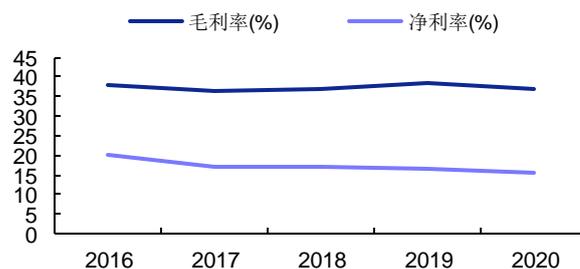
营收与归母净利润保持增长态势。2013-2019年，公司的营业收入从2013年的87.80亿元升高至2019年的161.54亿元，净利润从2013年时的14.67亿元升高至2019年的26.59亿元。其中，2020年受到疫情影响招标与交付，铁路业务收入下降，营业收入和净利润略有下降，公司轨道交通装备业务收入138.9亿元，同比下降3.8%。但新兴装备业务收入19.0亿元，同比增长7.7%。其中半导体产业收入10.0亿元，同比大幅增长42.9%。

图7：公司营业收入、净利润



资料来源：wind，安信证券研究中心

图8：公司毛利率、净利率



资料来源：wind，安信证券研究中心

1.4. 拟回A募投强化公司研发能力，拓展新型业务

公司募集资金拟投资总额67,198.73万元，主要用于现有生产资源转移及扩张、研发投入，增强公司研发能力、盈利能力，优化财务状况，拟投资31.6亿元开展轨道交通相关研发应用，8亿元开拓新产业新技术应用，其中5亿元发展新能源汽车系统研发应用项目，助力公司开拓新能源汽车业务领域。

表 2: 募投项目情况

序号	项目名称	拟使用募集资金金额 (万元)
1	轨道交通牵引网络技术及系统研发应用项目	209,550
2	轨道交通智慧路局和智慧城轨关键技术及系统研发应用项目	107,083
3	新产业先进技术研发应用项目	86,927
3.1	新能源汽车电驱系统研发应用项目	50,371
3.2	新型传感器研发应用项目	14,796
3.3	工业传动装置研发应用项目	11,760
3.4	深海智能装备研发应用项目	10,000
4	新型轨道工程机械研发及制造平台建设项目	80,000
4.1	新型轨道工程机械制造平台建设项目	50,000
4.2	新型轨道工程机械装备研发应用项目	30,000
5	创新实验平台建设工程项目	93,100
6	补充流动资金	200,000
	合计	776,660

资料来源: 公司招股书, 安信证券研究中心

2. 新型装备业务可观, IGBT 市场规模广阔

2.1. IGBT 是功率半导体发展的重要方向

功率半导体器件是新能源汽车及其他工业领域重要的基础性产品, 具有安全、环保、高效、低耗等优势。作为新能源汽车电驱动系统的重要组件, 功率半导体器件对汽车电驱的效率、功率密度和可靠性起着主导作用, 堪称“汽车之心”。随着新能源汽车电驱动的小型化和轻量化趋势, 功率半导体器件需求出现大量增长, 成为功率半导体产业的未来市场发展的重要方向之一, 其中最先进的功率半导体器件—IGBT (绝缘栅双极型晶体管) 的需求增长最为迅速和强劲。

表 3: 功率半导体器件

功率半导体器件	常用器件类型	优势	劣势	应用领域
功率分立器件	功率二极管	结构和原理简单, 工作可靠	应用中必须考虑关断方式问题, 电路结构上必须设置关断(换流)电路, 大大复杂了电路结构, 增加了成本、限制了在频率较高的电力电子电路中的应用。此外晶闸管的开关频率也不高, 难于实现变流装置的高频化。	工业和电力系统
	晶闸管	承受电压和电流容量在所有器件中最高	开关速度低于电力 MOSFET, 电压、电流容量不及 GTO。	
	IGBT	开关速度快, 开关损耗小, 具有耐脉冲电流冲击的能力, 通态压降较低, 输入阻抗高, 为电压驱动, 驱动功率小	开关速度低, 为电流驱动, 所需驱动功率大, 驱动电路复杂, 存在二次击穿问题。	
	GTR	耐压高, 电流大, 开关特性好, 通流能力强, 饱和压降低	电流关断增益很小, 关断时门极负脉冲电流大, 开关速度低, 驱动功率大, 驱动电路复杂, 开关频率低。	计算机、通信、消费电子、汽车电子为代表的 4C 行业
	GTO	电压、电流容量大, 适用于大功率场合, 具有电导调制效应, 其通流能力很强	电流容量小, 耐压低, 一般只适用于功率不超过 10kW 的电力电子装置。	
功率 IC	MOSFET	开关速度快, 输入阻抗高, 热稳定性好, 所需驱动功率小且驱动电路简单, 工作频率高, 不存在二次击穿问题 体积小、重量轻、引出线和焊接点少、寿命长、可靠性高、性能好、成本低, 便于大规模生产	电流容量小, 耐压低, 一般只适用于功率不超过 10kW 的电力电子装置。	电子产品
功率模组		功率半导体模块可根据封装的元器件的不同, 实现不同功能		电子产品

资料来源: eefocus, 安信证券研究中心

IGBT——电力电子行业里的“CPU”。IGBT 是绝缘栅双极型晶体管的缩写, 是国际上公认的电力电子技术第三次革命最具代表性的产品。IGBT 作为工业控制及自动化领域的核心元器件, 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、新能源汽车等众多领域。它能够根据信号指令来调节电路中的电压、电流、频率、相位等, 以实现精准调控的目的。

IGBT 既有 MOSFET 的开关速度快、输入阻抗高、控制功率小、驱动电路简单、开关损耗小的优点, 又有 BJT 导通电压低、通态电流大、损耗小的优点, 在高压、大电流、高速等方面是其他功率器件不能比拟的, 因而是电力电子领域较为理想的开关器件, 是未来应用发展的主要方向。

表 4: BJT、MOSFET、IGBT 比较

特性	BJT	MOSFET	IGBT
驱动方式	电流	电压	电压
驱动电路	复杂	简单	简单
输入阻抗	低	高	高
驱动功率	高	低	低
开关速度	慢	快	居中
工作频率	低	高	居中
饱和压降	低	高	低

资料来源:《IGBT 器件产业化路线图研究》, 安信证券研究中心整理

2.2. IGBT 应用广泛, 下游市场潜力巨大

2.2.1. IGBT 市场规模不断扩大, 中国市场增速快

受益于工业控制及电源行业市场的逐步回暖, 以及下游的变频家电、新能源汽车等领域的迅速发展, IGBT 市场有望持续增长。根据 ASMC 研究显示, 全球 IGBT 市场规模预计在 2022 年达到 60 亿美元。根据中国产业信息网整理, 预测到 2020 年, 我国 IGBT 行业将实现 197.7 亿元的收入。预计到 2023 年中国 IGBT 行业整体市场规模有望达到 290.8 亿元, 市场前景广阔。

图 9: 全球 IGBT 市场规模 (亿美元)



资料来源: ASMC, 安信证券研究中心

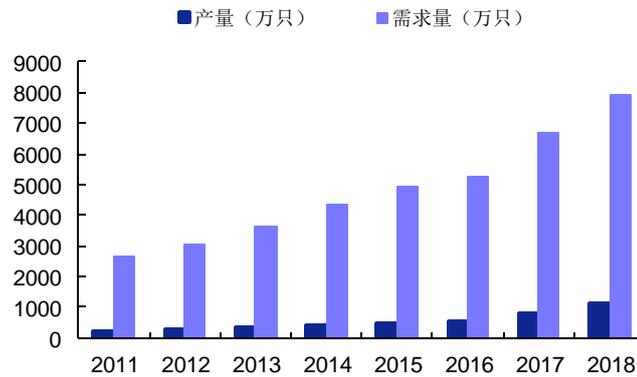
图 10: 中国 IGBT 市场规模 (亿元)



资料来源: 中国产业信息网, 安信证券研究中心

国内 IGBT 存在较大供需缺口, 供不应求。国际 IGBT 产能主要集中在欧洲和日本地区, 我国 IGBT 仍然处于起步阶段, 优秀的相关企业较少, 所以我国 IGBT 行业仍然存在较大的供需缺口。2018 年国产 IGBT1115 万只, 需求量达到 7898 万只。并且随着国内新能源、汽车电子、高铁动车等领域的高速发展, IGBT 供不应求的情况目前仍在加剧。

图 11：我国 IGBT 供需情况

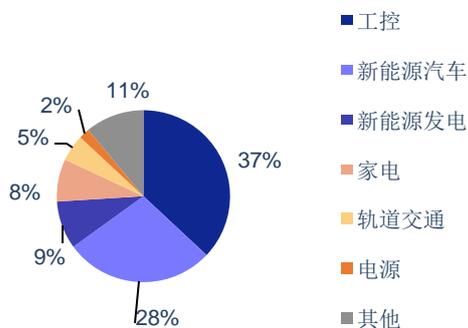


资料来源：智研咨询，安信证券研究中心

2.2.2. IGBT 下游应用广泛

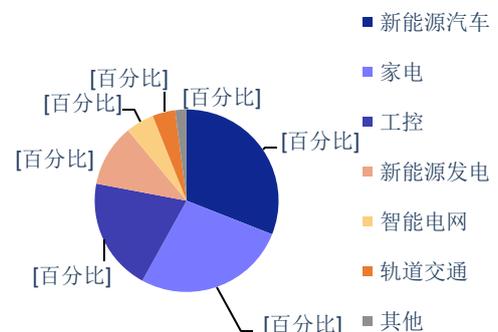
中国 IGBT 产业的下游应用广泛，可大致分为民用领域和工业领域。民用领域包括电压力锅、电烤箱、电视机等变频白色家电行业；工业领域包括工业电机、汽车电子、电力设备等行业。随着中国国民收入水平的提升和消费水平的提高，以及中国制造 4.0 的推进，IGBT 在民用领域和工业领域的需求及要求不断提升。

图 12：2020 年全球 IGBT 下游应用占比



资料来源：Yole，安信证券研究中心

图 13：2020 年中国 IGBT 下游应用占比



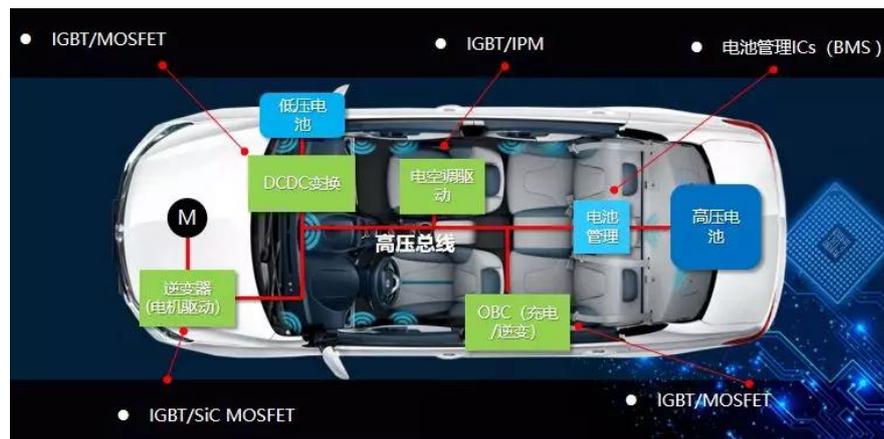
资料来源：中国产业信息网，安信证券研究中心

2.2.3. 新能源汽车前景良好，IGBT 打开增量

IGBT 的作用是交流电和直流电的转换，是新能源汽车的核心器件。IGBT 还承担电压的高低转换的功能。外界充电的时候是交流电，需要通过 IGBT 转变成直流电然后给电池，同时要把 220V 电压转换成适当的电压以上才能给电池组充电。电池放电的时候，把通过 IGBT 把直流电转变成交流电机使用的交流电，同时起到对交流电机的变频控制。IGBT 的好坏直接影响电动车功率的释放速度。

IGBT 占新能源车总成本的 7%左右。据电子工程世界信息和业内专家咨询结果，新能源车的成本结构中，排在第一的电池成本可以占到总成本 40%以上，第二是电机驱动系统，可以达到总成本的 15%-20%，IGBT 占到电机驱动系统成本 40%-50%，即 IGBT 能占总成本接近 7%的比例。

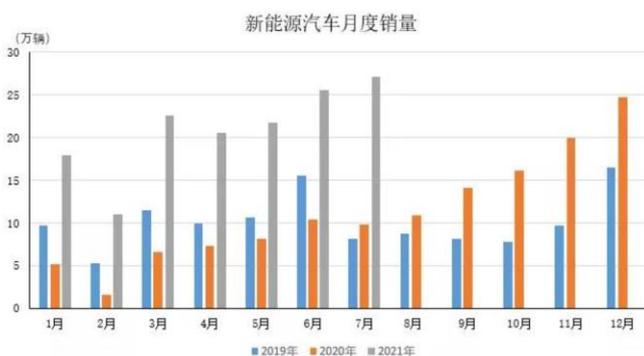
图 14: IGBT 在新能源汽车中的应用



资料来源：比亚迪官网，安信证券研究中心

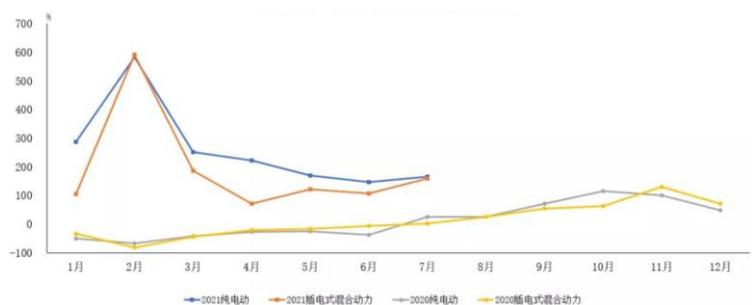
新能源汽车销量稳步上升，市场规模不断扩大。据中国汽车工业协会统计，2020 年国内新能源车销量为 136.7 万辆。2021 年 1-7 月生产企业新能源汽车销量 147.8 万辆，同比增长 2 倍，已超过 2020 年全年水平，较 2019 年同期增长 1 倍，占新车销量的 10%。2021 年 1-7 月，在新能源汽车主要品种中，纯电动汽车产销同比均增长 2.2 倍；插电式混合动力汽车产销同比分别增长 1.1 倍和 1.3 倍；燃料电池汽车产销同比分别增长 48.5%和 47.7%。

图 15: 2019-2021 年新能源汽车月度销量



资料来源：中国汽车工业协会，安信证券研究中心

图 16: 2021 年 7 月纯电动、插电式混合动力增速

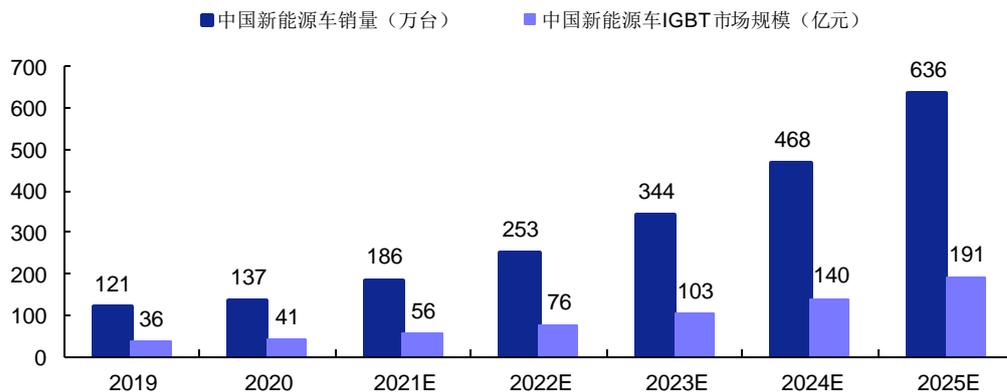


资料来源：中国汽车工业协会，安信证券研究中心

单台新能源车用量：电动汽车单车 IGBT 的价格在 A00 级车的主控 IGBT 模块价值量 800-1000 元，A 级车 1500 左右，混动车在 2000 元左右，再综合空调、充电等部分，平均电动汽车单车 IGBT 价值量为 1000-4000 不等。根据 Yole 的统计，2016 年全球电动车 IGBT 管用量约为 9 亿美元，单车的 IGBT 管用量约为 450 美元。

新能源车 IGBT 市场空间推算：据 IDC 预计，受政策推动等因素的影响，中国新能源汽车市场将在未来 5 年迎来强劲增长，2020 年至 2025 年的年均复合增长率 (CAGR) 将达到 36.1%，假设单台车 IGBT 用量 3000 元左右来预估，至 2025 年，国内新能源车 IGBT 模块市场规模为 191 亿左右。

图 17: 2019-2025 年中国新能源汽车销量及 IGBT 市场空间测算



资料来源: IDC, 安信证券研究中心测算

表 5: 新能源车 IGBT 市场空间估算

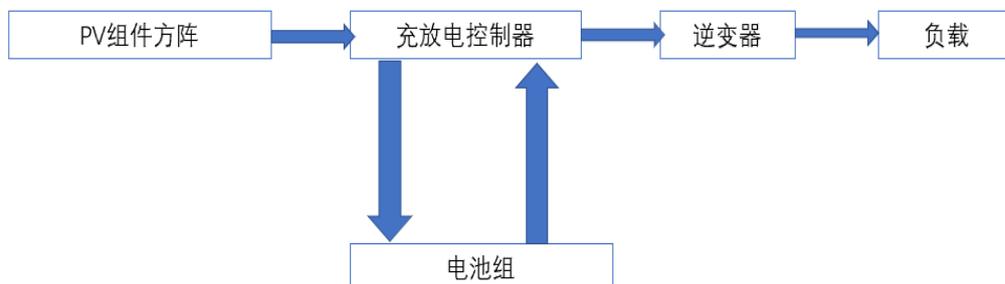
IGBT 市场空间 (亿元)	复合增速 20%	复合增速 30%	复合增速 40%	复合增速 50%
2021E	49	53	57	62
2022E	59	69	80	92
2023E	71	90	113	138
2024E	85	117	158	208
2025E	102	152	221	311

资料来源: 安信证券研究中心测算

2.2.4. 新能源发电为 IGBT 带来持续发展动力

目前新能源发电以光伏和风力发电为主，二者的整流器和逆变器对 IGBT 有较大需求。太阳能光伏发电的实质就是在太阳光的照射下，太阳能电池阵列(即 PV 组件方阵)将太阳能转换成电能，输出的直流电经由逆变器后转变成用户可以使用的交流电。逆变器是太阳能光伏发电系统中的关键部件，因为它是将直流电转化为用户可以使用的交流电的必要过程，是太阳能和用户之间相联系的必经之路。

图 18: 太阳能光伏发电原理



资料来源: elecfans, 安信证券研究中心

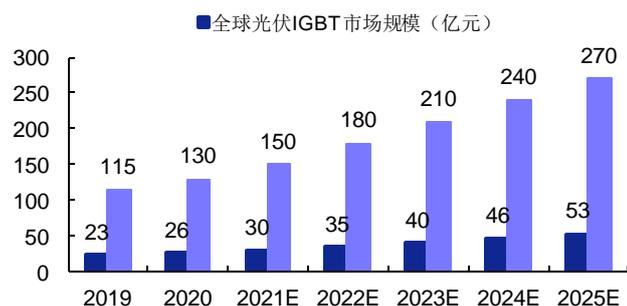
IGBT 是构成太阳能光伏发电关键电路的重要开关器件。之前国内外大多数光伏发电系统是采用功率场效应管 MOSFET 构成的逆变电路。然而随着电压的升高，MOSFET 的通态电

阻也会随着增大，在一些高压大容量的系统中，MOSFET 会因其通态电阻过大而导致增加开关损耗的缺点。相比之下，绝缘栅双极晶体管 IGBT 通态电流大，正反向组态电压比较高，通过电压来控制导通或关断，这些特点使 IGBT 在中、高压容量的系统中更具优势，因此采用 IGBT 构成太阳能光伏发电关键电路的开关器件，有助于减少整个系统不必要的损耗，使其达到最佳工作状态。

根据前瞻产业研究院的数据，2020 年，全球风电装机容量有望达 711GW，同比增长 9.55%，中国风电装机容量 2020 年将达 506.1GW，同比增长 18.80%，增速显著高于全球平均水平。

根据国际能源机构 IEA 数据显示，2019 年全球光伏新增装机 115GW，目前集中式光伏逆变器成本在 0.16-0.17 元/W，组串式光伏逆变器成本在 0.2 元/W 左右，总体光伏逆变器成本在 0.2 元/W 左右。根据行业调研数据，IGBT 模块占光伏逆变器总成本比例约为 10%，即光伏 IGBT 模块价值量约为 0.02 元/W。由此可测算出，2019 年全球光伏 IGBT 价值量为 23 亿元，据欧洲光伏产业协会预测，全球光伏装机量未来 5 年将保持 15% 以上的复合增速，假设光伏逆变器出货量每年保持 15% 增长，预计到 2025 年全球光伏 IGBT 市场规模将达到 53 亿元。我们认为，广阔的新能源发电市场将为 IGBT 发展提供有力支持。

图 19：全球光伏 IGBT 市场规模预估



资料来源：IEA、安信证券研究中心整理

图 20：全球风电装机容量变化



资料来源：前瞻产业研究院，安信证券研究中心

2.3. IGBT 需求爆发，众多国内半导体公司入局

国外企业已形成完善的 IGBT 产品系列，但优势各不相同。英飞凌、三菱、ABB 在 1700V 以上电压等级的工业 IGBT 领域占绝对优势；在 3300V 以上电压等级的高压 IGBT 技术领域几乎处于垄断地位。在大功率沟槽技术方面，英飞凌与三菱公司处于国际领先水平。西门康、仙童等在 1700V 及以下电压等级的消费 IGBT 领域处于优势地位。

新能源汽车带动 IGBT 需求增长，供货紧张周期延长。相对于传统燃油车功率半导体器件电压低且只需要硅基的 MOSFET 而言，新能源汽车在 600V 以上 MOSFET 无法达到要求，需要换成 IGBT，因此 IGBT 也是仅次于电池以外第二大受益的零部件。根据富昌电子的 2021 年 Q2 市场行情报告显示，目前英飞凌、意法半导体、Microsemi 等 IGBT 供应商的供货周期普遍维持在 30-50 周左右，且交期有延长趋势，而 IGBT 正常的供货周期是在 8-12 周左右，可见 IGBT 供应的紧张态势。

表 6: 富昌电子 2021 年 Q2 市场行情报告显示 IGBT 供应商的供货周期

品牌	货期	价格趋势
仙童半导体	26-52	上涨
英飞凌	39-50	上涨
IXYS	30-40	上涨
Microsemi	40-52	上涨
意法半导体	36-42	上涨

资料来源: 富昌电子, 安信证券研究中心

受国际市场供货紧张影响, 国内 IGBT 行业近年开启加速增长。除华为开始布局之外, 比亚迪微电子、中车时代电气、斯达半导、士兰微等部分企业已经实现量产。此外, 近年来, 原从事二极管、三级管、晶闸管等技术含量较低的功率半导体厂商, 华微电子、扬杰科技、捷捷微电以及台基股份等纷纷向 MOSFET 与 IGBT 领域突围。国内的 IGBT 在芯片设计、晶圆制造、模块封装等整个产业链基本都已有布局。整体来看, 中国 IGBT 产业链正逐步具备国产替代能力。

表 7: 国内 IGBT 产业链

设计	芯片制造	模块	IDM
中科君芯	上海华虹宏力	西安永电	株洲中车时代
西安芯派	上海先进	西安爱帕克	深圳比亚迪
吉林华微斯帕克	深圳方正微	威海新佳	杭州士兰德
宁波达斯	上海中芯国际	江苏宏微	吉林华微
无锡同方微	无锡华润上华	嘉兴斯达	重庆中航微电子

资料来源: 公司官网, 安信证券研究中心整理

表 8: 国内产商产品及产能情况

公司	业务模式	产品情况	产能情况
斯达半导	模块	产品覆盖 600-3300V 的 IGBT 模块;	新能源汽车用 IGBT 模块扩产: 形成年产 120 万个模块的能力; IPM 模块投产后形成年产 700 万个模块的能力; 2021 年初募投 2 个扩产项目, 建设期 3 年: 1) 年产 36 万片功率半导体芯片; 2) 新增年产 400 万片功率半导体模块的生产线自动化的改造;
中车时代电气	IDM	现已研制生产 50 余种 IGBT 模块, 产品电流范围涵盖 50-3500A、电压范围涵盖 600-6500V;	规划二期产能, 2020 年年底试产, 预计 2022 年达产, 两期产能产值约为 50-60 亿元;
中科君芯	设计	形成具有市场竞争力的产品有 650-1700V 的 IGBT 芯片, 并开发出 Trench-FS 电压 650-6500V、单芯片电流 8-400A 全系列;	
华微	IDM	650-1200V 的 Trench-FSIGBT 平台产品已通过客户验证; 2019 年 4 月募投 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;	规划新型电力电子器件基地项目(二期)的建设, 建成后具有每年加工 24 万片 8 英寸的能力; 产品包括应用于工业传动、消费电子等领域, 形成 600-1700V 各种电压、电流等级的 IGBT 芯片;
士兰微	IDM	2019 年 4 月推出了应用于家用电磁炉的 1350VRC-IGBT 系列产品;	士兰集昕二期项目建设周期约 5 年, 分两期进行。其中, 一期计划投资 6 亿元, 形成年产 18 万片 8 英寸芯片的产能; 而且计划投资 9 亿元, 形成年产 25.2 万片 8 英寸芯片的产能;
南京银茂	模块	产品覆盖 600-1700V 电压 IGBT 模块;	
比亚迪	IDM	2007 年建立 IGBT 模块生产线, 2018 年底发布其字眼车规级 IGBT4.0 技术, 目前取得中国车用 IGBT 市场超过两成的市占率。	宁波 3-5 万片 6 英寸产能, 长沙 5 万片 8 英寸产能。

资料来源：SITRI，公司官网，安信证券研究中心

3. 传统交轨业务稳步发展，功率半导体带来增长动能

3.1. 客户资源奠定交轨业务优势，市占率稳定

公司是我国交轨行业具有领导地位的牵引变流系统供应商。公司现有牵引变流系统产品覆盖机车、动车、城轨领域多种车型，打破国际垄断，实现了列车核心系统的国产替代，并领跑国内市场。搭载公司牵引变流系统的轨道交通车辆因其高可靠性和强地域适应性，在国际竞争中也获得认可和应用。此外，公司拥有完全自主知识产权的轨道交通永磁牵引变流系统适用于不同速度等级和功率等级，已推广应用至高速动车组、城轨车辆等领域。

表 9：公司交轨业务发展情况

领域	分领域	发展情况
牵引交流系统领域	机车领域	公司牵引变流系统累计装车和谐系列机车超 6,000 台套，“复兴号”动力集中动车组约 150 台套，并随整车批量出口至澳大利亚、德国、南非等国家和地区
	动车领域	公司牵引变流系统累计装车“和谐号”动车组超 1,300 标准列，装车“复兴号”动车组 350 余标准列
	城轨领域	公司产品广泛应用于地铁、单轨列车、磁浮列车、工程车等不同制式车型。截至 2020 年 9 月 30 日，公司地铁车辆牵引变流系统已累计获得国内 33 个城市近 200 个项目超 27,000 辆订单，产品上线运营累积公里数超过 7.5 亿公里，永磁同步牵引变流系统已获十余个城市近 1,000 辆市场订单
轨道工程领域		宝鸡中车时代是国铁集团三大养路机械定点生产企业之一，共拥有约 60 项行政许可，可生产重型轨道车、接触网作业车、大型养路机械、城市轨道交通工程车等多个系列共计 50 余种产品。

资料来源：公司招股书，安信证券研究中心

轨道交通装备客户群体稳定，积极拓宽海外市场。2017 年、2018 年、2019 年和 2020 年 1-9 月，公司向间接控股股东中车集团及其下属子公司销售的主要产品为牵引变流系统等轨道交通装备产品，销售收入占营业收入的比例分别为 41.71%、40.53%、45.07% 和 41.51%，占比较高，主要是由于轨道交通行业特性造成的。牵引变流系统作为轨道交通车辆的核心系统，由中车集团下属主机厂装车后，销售至国铁集团及下属子公司、地铁公司和地方铁路公司等。公司持续拓展海外市场，产品已批量出口至 20 多个国家和地区，其中牵引变流系统成功进驻美国、澳洲，依托当地子公司建立生产基地实现本地化运营和批量交付。

表 10：2020 年 1-9 月公司前五名客户情况

客户名称	关联关系	销售额（万元）	占营业收入比例
中车集团	间接控股股东	410,090.18	41.51%
国铁集团（原铁路总公司）	第三方	87,672.29	8.87%
青岛四方庞巴迪铁路运输设备有限公司	中国中车合营企业	38,407.97	3.89%
中国铁道建筑集团有限公司	第三方	23,299.07	2.36%
杭州市地铁集团有限责任公司	第三方	21,289.79	2.15%

资料来源：公司招股书，安信证券研究中心

机车牵引系统既有订单正常交付。据 2020 年年报，公司在轨道交通产业方面，时速 250 公里中国标准动车组开始批量试运营，时速 600 公里高速磁浮样车成功试跑；城轨牵引系统国内市场占有率连续 9 年行业领跑，中国首条全线永磁地铁长沙 5 号线开通，引领国内地铁进入永磁时代；养路机械高端轨道打磨车获得新订单；LKJ-15C 在地方铁路装车运用，ETCS 在欧洲试装车。

3.2. 高压领域全覆盖，中低压领域应用新能源汽车核心部件

公司 IGBT 芯片和模块产品覆盖全电压等级。公司 IGBT 芯片技术覆盖 750V-6500V 全电压等级，第四代平面栅 DMOS+ 技术应用在 1700V-6500V 的高电压领域，如轨道交通、电网。第五代沟槽栅 TMOS 技术覆盖 750V-6500V 全电压等级，完成全系列 IGBT&FRD 芯片系列化开发，满足新能源汽车、风电、工业变流等应用需求。IGBT 模块产品型谱覆盖 750V-6500V 全电压等级，其中高压 IGBT 模块采用第四代 DMOS 芯片，具有低导通压降、软关断特性、裕量大等特点，批量应用于电力机车、高速动车组、地铁等轨道交通领域，以及其他大功率变频器装置领域。

3.2.1. 高压大电流 IGBT 技术及应用

高压高电流密度 IGBT 产品大批量应用于轨道交通与电网领域。公司突破了高耐压、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，研制出 1700V-6500V 系列高压高电流密度 IGBT 产品，已大批量应用于轨道交通与电网领域。公司在 IGBT 领域的技术经湖南省科技厅及组织的专家评审团评估，成果总体技术达到国际领先水平，并先后获中国电源学会技术发明奖特等奖、中国铁道学会铁道科技奖特等奖、国家技术发明奖二等奖等重要奖项。

3.2.2. 公司在新能源车核心部件投入不断增加

据公司官网信息，这几年时代电气在新能源车核心部件产业的主要投入有：第二条 8 英寸 IGBT 芯片生产线、株洲智谷工厂、智新半导体、无锡中车浩夫尔、湖南国芯半导体等。

表 11：公司在新能源车核心部件产业的主要投入

产线	时间线	主营业务
第二条 8 英寸 IGBT 芯片生产线	2018 年前后筹建 2020 年 9 月 26 日正式下线	该生产线具备从设计、制造、封装与测试的全套能力，可年产 24 万片，达产后可满足约 240 万台新能源汽车的需求。 主要用于生产新能源乘用车电驱系统及相关部件，规划年产能 30 万台。开发出的产品覆盖 30 千瓦至 160 千瓦功率的全系列，能满足 A00-C 级车及 SUV 车型需求。
株洲智谷工厂	2019 年 12 月 26 日建成投产	据智新科技官网，智新半导体项目总规划产能 120 万只，满足“东方风起”计划新能源汽车到 2025 年一百万销量的 IGBT 需求。一期将实现每年 30 万只全轿车规级模块的封装能力，建成功率半导体产业化基地。
智新半导体	2019 年 6 月，东风公司与中国中车两大央企在武汉合资成立智新半导体有限公司。	测试中心具备从部件-总成-系统级的完善研发试验体系，满足电驱系统及子系统功能、性能、环境、可靠性测试以及 NVH 和整车及零部件 EMC 测试，拥有行业一流的测试设备，能够为产品开发保驾护航。
无锡中车浩夫尔动力总成有限公司	中车时代电气（香港）和德国 HOFER 于 2018 年 10 月合资成立	
湖南国芯半导体	2018 年 10 月注册成立，该公司由中车时代电气牵头联合长安汽车、南方电网、格力电器、中环股份、湖南湘投、时代电动及时代新材等 8 家企业共同出资成立	主要开展新型 IGBT、先进 IGBT、MOSFET、功率射频、以及 SiC、GaN 等宽禁带功率半导体材料、器件及技术研发，聚焦新能源车、轨道交通、智能电网、智能家电等领域。

资料来源：公司官网，安信证券研究中心

研发车规级 IGBT，C-Car 平台助力新能源业务发展。目前，公司正在开发新型高电流密度的车用 IGBT 芯片，并计划基于该芯片研制出 600A/1200V、集成智能驱动与针刺一体化水冷散热的高功率密度、长使用寿命 IGBT 集成组件。如果该项目实施过程正常，公司将掌握一套完整的汽车级逆导 IGBT 芯片产品的技术，公司将在国内外市场上树立技术优势和品牌效应。2021 年 4 月上海国际车展，中车正式发布 C-Car 平台。C-Car 平台由中车株洲所旗下多家企业共同参与，时代电气将作为中车半导体芯片、传感器、电机电控等产品核心供

应商，在中车 C-Power220 产品中承担核心研发及产品供应重任。受益于中车 C-Car 平台的布局与发展以及车规级 IGBT 的研发，公司有望实现电动车相关产品收入的高速增长。

新能源汽车电驱系统的研发。中车首个电驱系统生产制造基地——智谷工厂总面积 2 万平方米，主要用于生产新能源乘用车电驱系统及相关部件，规划产能 30 万台。目前已建成 3 条总装生产线、2 条 SMT 生产线，具备 13 万台总装产品和 60 万块电路板的年生产能力。它的建成，意味着公司涵盖功率半导体器件、传感器、电机控制器和电机等汽车零部件产品的全产业链生产体系进一步完善。公司将利用公司自主 IGBT 的资源优势，突破扁线/油冷电机集成应用、SiC 模块应用、双面冷却模块应用等多项研发应用技术，进一步提升公司在新能源汽车电驱系统领域的核心竞争力和品牌影响力。

据公司招股书公开披露，目前公司已面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，公司已与一汽集团、长安汽车等国内一流汽车制造商开展深入项目合作，实现批量产品交付业绩。

3.3. 电气传动节能产业发力，前瞻布局碳化硅

公司旗下的中车国家变流中心是中国中大功率变流技术领域的国家级工程研究中心，发挥公司在轨道交通领域的变流与控制技术优势，为国家工业装备升级提供可靠的核心动力。

3.3.1. 风电变流器大幅减少碳排放，光伏逆变器助力光伏发电

中车时代电气风电变流器适用于低压、中压等各种电压等级的风电机组。光伏逆变器适配大型地面电站、商业屋顶等场景需求。二者共同形成新能源、电气传动节能产业板块。

在风力发电系统中，风电变流器将发电机输出的电能通过交—直—交转换，采取变速恒频控制输出稳定的电能馈送给电网。风电变流器分为双馈变流器、低压全功率变流器、中压全功率变流器等，分别配合双馈发电机、低压永磁发电机/低压异步发电机、中压永磁发电机使用。

在光伏发电系统中，光伏逆变器将电池板输出的电能通过直—交转换，采取 MPPT 最大功率跟踪算法，输出稳定的电能馈送给电网。光伏逆变器分为集中式逆变器和组串式逆变器，其中组串式逆变器又分为地面电站、工商业屋顶、户用等应用场景。

表 12: 公司风电变流器和光伏逆变器对比

类别	产品平台	产品系列	适用	数量	总装机量	发电
中车时代电气风电变流器	4 种	8 种	适配的风力发电机组功率范围 1.5-12MW，适用于低压、中压等各种电压等级的风电机组	超 3000 台	7GW	发电场年发电达 196 亿度电，相当于节约 241 万吨标准煤，减少约 1719 万吨碳排放
中车时代电气光伏逆变器	2 种	4 种	适配大型地面电站、商业屋顶等场景需求	超 8000 台	5GW	发电场年发电可达 100 亿度电，相当于节约 122 万吨标准煤，减少约 878 万吨碳排放。

资料来源：公司官网，安信证券研究中心

3.3.2. 响应绿色制冷，研发高速永磁变频传动系统

绿色制冷产品市占率空间巨大。国家发改委等七部委联合印发的《绿色高效制冷行动方案》提出：到 2030 年，大型公共建筑制冷能效提升 30%，制冷总体能效水平提升 25% 以上，绿色高效制冷产品市场占有率提高 40% 以上。

公司助力中央空调机组能效大幅提升。据官网信息披露，时代电气于 2009 年率先推出行业最高效率的 tPower 系列中央空调高速永磁变频传动系统，匹配离心式与螺杆式中央空调，覆盖电压等级 0.4-10kV，功率范围 100-2500kW，推动暖通中央空调行业能效水平跨越式发展。截至目前，搭载中车国家变流中心 tPower 系列高速永磁变频传动系统产品的中央空调机组已广泛应用于人民大会堂、毛主席纪念堂、港珠澳大桥等国家重大工程项目，投运超过 2000 台套，累计装机容量超过 1GW，每年可减少二氧化碳排产量 200 万吨以上。

3.3.3. 布局第三代半导体——碳化硅

全球第三代半导体产业赛道已经开启。有别于第一、二代半导体材料分别为硅(Si)、砷化镓(GaAs)，第三代材料为碳化硅(SiC)与氮化镓(GaN)，它具有更宽的禁带宽度、更高的击穿电场、更高的热导率、更大的电子饱和速度以及更高的抗辐射能力，更适合制作高温、高频、抗辐射及大功率器件。

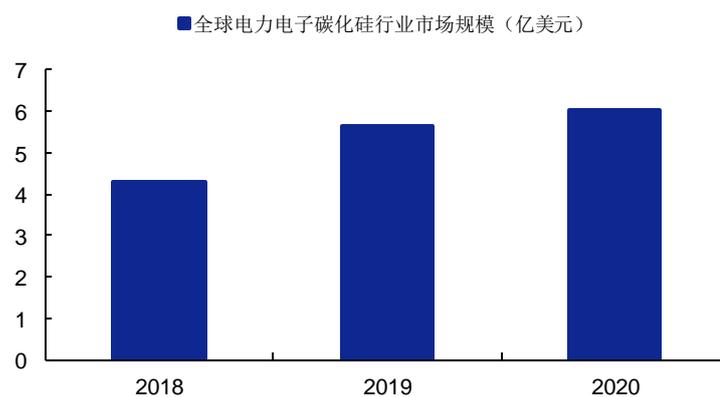
表 13: 常见半导体衬底材料性能对比

项目	Si	GaAs	4H-SiC	GaN	备注
禁带宽度 (eV)	1.12	1.43	3.2	3.4	数值越大，耐压性能越好
热导率 (W/cmK)	1.5	0.54	4	1.3	数值越大，散热性能越好
击穿电场强度(MV/cm)	0.3	0.4	3.5	3.3	数值越大，耐高压性能越好

资料来源:《宽禁带半导体高频及微波功率器件与电路》，安信证券研究中心整理

碳化硅行业市场中外厂商仍占据主导地位。根据 Yole development 的预测，全球 SiC 功率器件市场规模 2018 年为 4.3 亿美元，而预计 2025 年将超过 25 亿美元，2019-2025 年 CARG 约 30%。其中，美国、日本厂商仍占据市场主导地位，主要的市场份额被德国 Infineon、美国 Cree、日本罗姆以及意法半导体占据。与国际巨头相比，国内 IDM 厂商泰科天润、瑞能半导体以及华润微还有较大差距。

图 21: 全球电力电子碳化硅行业市场规模



资料来源: Yole, 安信证券研究中心

公司 SiC SBD、MOSFET、SiC 模块发展良好，部分产品得到应用。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。目前实现了高性能 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。中车株洲所与深圳地铁集团联合自主研发的国内首台地铁列车全碳化硅牵引逆变器，是基于最新一代宽禁带器件，3300V 等级高压大功率 SiC (碳化硅) MOSFET 的高频化应用。

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和新能源客户验证应用。

表 14：公司 SiC SBD 和 SiC MOSFET 芯片比较

类别	电压等级	适应需求	应用领域
SiC SBD 芯片	650V-3300V 电压等级	适合高频/大功率密度系统需求	广泛应用于新能源汽车/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、智能电网等领域。
SiC MOSFET 芯片	650V-3300V 电压等级	适合高频/大功率密度系统需求	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、光伏逆变等领域。

资料来源：公司官网，安信证券研究中心

4. 盈利预测与投资建议

4.1. 盈利预测

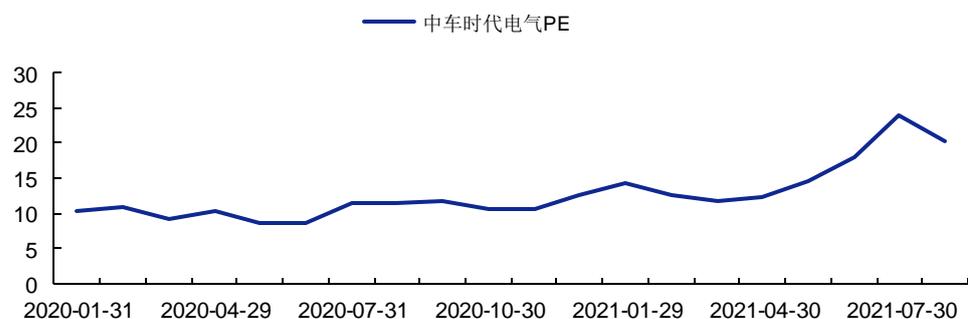
我们认为，公司是国内轨道交通领域龙头，主营业务增速稳定，积累大批知名客户。有望从新能源汽车和光伏发电市场中寻找机遇，切入功率半导体器件、新能源汽车电驱系统以及传感器件等领域，为公司未来发展打开更多空间。我们核心假设公司 2021 年~2023 年营收增速为 4.10%、5.82%、7.82%，并随公司 IGBT 收入占比的提高，假设毛利率提升为 38.04%、38.78%、38.80%，预计公司 2021 年~2023 年收入分别为 166.91 亿元，176.63 亿元，190.44 亿元，净利润 25.36 亿元，29.83 亿元，31.76 亿元。

4.2. 估值分析

根据行业增速，我们测算出 2021 年公司 IGBT 板块预计收入约 10.5 亿元。与国内 IGBT 同业厂商斯达半导比较，斯达半导从 2021 年 7 月至今 PS 中值约为 53.5，采用相对估值法取 53.5 倍 PS，估值约 562 亿元。

公司轨交业务市场空间稳定，根据公司净利润和利润率，我们预计公司轨交业务 2021 年净利润约 24 亿元，2021 年 1 月至今公司 PE 中值约为 15.5，采用相对估值法取 15.5 倍 PE，估值约 372 亿元，公司合计估值 934 亿元，对应股价 65.77 元。

图 22：中车时代电气历年 PE 估值统计



资料来源：wind，安信证券研究中心

5. 风险提示

5.1. 客户集中度较高的风险

公司的客户包括中车集团下属主机厂、国铁集团及下属子公司、地铁公司、地方铁路公司等国内外企业。公司的客户集中度较高与轨道交通行业的特殊属性相关，公司的主要收入来源于中车集团等主要客户的情况预计在短期内将持续存在。若未来如果出现不可预见的因素导致宏观经济政策及行业政策发生重大调整，可能导致轨道交通行业投资规模减少，市场需求发生不利变化，导致公司失去主要客户，可能会对公司的经营业绩和盈利水平造成较大影响。

5.2. 新产品市场拓展的风险

公司在发展轨道交通产业的同时拓展新型装备产业，在新产业领域可能面临行业竞争、产品技术水平、质量可靠性、成本控制等多方面不确定性因素的影响，若公司由于不熟悉新产业的发展政策、竞争环境、技术开发模式，内部管理、生产制造和人力资源无法匹配新产业及新业务的发展，可能导致新产业及新业务难以实现预定发展目标，可能对公司经营业绩和财务状况造成不利影响。

5.3. 与控股股东控制的企业关联交易占比较高的风险

2017 年度、2018 年度、2019 年度和 2020 年 1-9 月，公司自间接控股股东中车集团控制的企业采购商品及接受劳务金额分别为 171,729.64 万元、205,191.18 万元、240,174.62 万元和 166,629.96 万元，占各期营业成本的比例分别为 18.02%、20.96%、24.10%和 27.31%；向中车集团控制的企业销售商品及提供劳务金额分别为 630,794.39 万元、633,535.87 万元、733,584.17 万元和 409,349.82 万元，占各期营业收入的比例分别为 41.65%、40.46%、44.99% 和 41.43%。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。

■ 公司评级体系

收益评级：

买入 — 未来 6-12 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 15%以上；

增持 — 未来 6-12 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 5%至 15%；

中性 — 未来 6-12 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-5%至 5%；

减持 — 未来 6-12 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 5%至 15%；

卖出 — 未来 6-12 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 15%以上；

风险评级：

A — 正常风险，未来 6-12 个月投资收益率的波动小于等于沪深 300 指数波动；

B — 较高风险，未来 6-12 个月投资收益率的波动大于沪深 300 指数波动；

■ 分析师声明

马良声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

■ 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

安信证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

■ 免责声明

本报告仅供安信证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准，如有需要，客户可以向本公司投资顾问进一步咨询。

在法律许可的情况下，本公司及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或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦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。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“安信证券股份有限公司研究中心”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

本报告的估值结果和分析结论是基于所预定的假设，并采用适当的估值方法和模型得出的，由于假设、估值方法和模型均存在一定的局限性，估值结果和分析结论也存在局限性，请谨慎使用。

安信证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

■ 销售联系人

上海联系人	潘艳	上海区域销售负责人	18930060852	panyan@essence.com.cn	
	侯海霞	上海区域销售总监	13391113930	houhx@essence.com.cn	
	朱贤	上海区域销售总监	13901836709	zhuxian@essence.com.cn	
	李栋	上海区域高级销售副总监	13917882257	lidong1@essence.com.cn	
	刘恭懿	上海区域销售副总监	13916816630	liugy@essence.com.cn	
	苏梦	上海区域销售经理	13162829753	sumeng@essence.com.cn	
	秦紫涵	上海区域销售经理	15801869965	qinzh1@essence.com.cn	
	陈盈怡	上海区域销售经理	13817674050	chenyy6@essence.com.cn	
	徐逸岑	上海区域销售经理	18019221980	xuyc@essence.com.cn	
	钟玲	上海区域销售经理	15900782242	zhongling@essence.com.cn	
北京联系人	赵丽萍	北京区域公募基金销售负责人	15901273188	zhaolp@essence.com.cn	
北京联系人	张莹	北京区域社保保险销售负责人	13901255777	zhangying1@essence.com.cn	
	张杨	北京区域销售副总监	15801879050	zhangyang4@essence.com.cn	
	温鹏	北京区域销售副总监	13811978042	wenpeng@essence.com.cn	
	刘晓莹	北京区域销售副总监	18511841987	liuxx1@essence.com.cn	
	王帅	北京区域销售经理	13581778515	wangshuai1@essence.com.cn	
	侯宇彤	北京区域销售经理	18210869281	houyt1@essence.com.cn	
	游倬源	北京区域销售经理	010-83321501	youzy1@essence.com.cn	
	深圳联系人	张秀红	深圳区域销售负责人	0755-82798036	zhangxh1@essence.com.cn
	胡珍	深圳区域高级销售副总监	13631620111	huzhen@essence.com.cn	
	范洪群	深圳区域销售副总监	18926033448	fanhq@essence.com.cn	
	马田田	深圳区域销售经理	18318054097	matt@essence.com.cn	
	聂欣	深圳区域销售经理	13540211209	niexin1@essence.com.cn	
	杨萍	深圳区域销售经理	0755-82544825	yangping1@essence.com.cn	
	黄秋琪	深圳区域销售经理	13699750501	huangqq@essence.com.cn	
	喻聪	深圳区域销售经理	0755-88914832	yucong@essence.com.cn	
	广州联系人	毛云开	广州区域销售负责人	13560176423	maoyk@essence.com.cn
	赵晓燕	广州区域销售经理	15521251382	zhaoxy@essence.com.cn	

安信证券研究中心

深圳市

地址：深圳市福田区深南大道 2008 号中国凤凰大厦 1 栋 7 层

邮编：518026

上海市

地址：上海市虹口区东大名路 638 号国投大厦 3 层

邮编：200080

北京市

地址：北京市西城区阜成门北大街 2 号楼国投金融大厦 15 层

邮编：100034