

总量研究

景气度仍在持续，国产替代加速进行

——半导体行业转债梳理

要点

1、半导体行业景气度持续

2020 年三季度至 2021 年末，新能源汽车、光伏和风力发电以及 5G 基站建设助推半导体行业持续景气。随着新能源车、光伏和风力发电渗透率的持续提升，对半导体产品的需求会出现成倍增长。2022 年，晶圆产能稀缺的局面未得到明显缓解，下游新能源汽车、光伏和风力发电以及 5G 基站建设需求的增长使得半导体行业持续景气。**新能源车方面**，根据行业研究机构 Trendforce 的统计数据，传统油车中半导体的单车价值量在 450 美元左右，新能源车中，混合动力汽车半导体的单车价值量上升至 735 美元，纯电动车半导体价值量上升至 750 美元左右。根据海思在 2021 年中国汽车半导体产业大会发布的数据，2021 年全球汽车半导体市场规模约为 504.7 亿美元，预计到 2025 年，汽车半导体市场规模接近 766.1 亿美元。**光伏和风力发电方面**，光伏及风力电站需要用到大量的逆变器和整流器，逆变器和变流器中需要大量功率器件支持，包括 IGBT 单管、MOS 分立器件、IGBT 模块和 SiCMOSFET 模块等。5G 基站建设方面，5G 基站更高的铺设密度、更大的功率需要更多电源管理系统，每个电源管理系统中最多有近百个 MOSFET，通信用功率器件需求将大幅增长。

2、半导体行业重点细分环节

1) 溅射靶材。随着消费电子、汽车电子、物联网等终端消费行业的快速迭代发展，全球半导体靶材的需求规模仍将持续增长。据江丰电子可转债募集说明书援引智研咨询数据，中国半导体靶材市场规模 2019 年已达 47.7 亿元，同比增长率高达 35.9%，2022 年中国半导体靶材的市场规模预计将达到 75.1 亿元。

2) 集成电路设计端。相比于传统 IDM，“Fabless 设计+代工模式”或更适应未来发展。根据中国半导体行业协会的统计数据，我国集成电路设计环节的累计销售额从 2010 年的 383 亿元增长至 2021 年的 10114.1 亿元，CAGR 高达 34.66%，高于集成电路行业的整体增速，设计环节在集成电路产业链中的占比也从 2010 年的 11.29% 提升至 2021 年的 43.68%。

3) 功率半导体。在功率半导体的传统领域，例如工控、白色家电等，市场需求增速在放缓，对于海外厂商的替代也几乎完成；而新能源车和光伏发电目前还处于加速渗透阶段，不仅下游需求增速维持在较高水平，还能够通过国产替代取得更多市场份额，未来新能源车、新能源发电以及 5G 应用等领域将会成为国内功率半导体新的“增长极”。

3、半导体行业个券梳理

半导体行业细分领域较多，转债市场上属于半导体行业上下游的个券多达 18 只，我们重点关注溅射靶材、集成电路设计、功率半导体、封装设备这四个环节对应的转债，并对有关公司的具体业务和公司优势进行梳理，供投资者参考。具体个券有：江丰转债、国微转债、闻泰转债、捷捷转债和华兴转债。

4、风险提示

- 1) 行业景气度下行风险；
- 2) 行业竞争加剧的风险
- 3) 中美贸易摩擦对半导体业务带来的风险。

作者

分析师：张旭

执业证书编号：S0930516010001
010-56513035
zhang_xu@ebcn.com

分析师：危玮肖

执业证书编号：S0930519070001
010-56513081
weiwx@ebcn.com

分析师：李枢川

执业证书编号：S0930521040004
010-56513038
lishuchuan@ebcn.com

联系人：方钰涵

010-56513071
fangyuhuan@ebcn.com

联系人：毛振强

010-56513030
maozhenqiang@ebcn.com

目录

1、 半导体行业景气度持续	4
1.1、 半导体行业处于景气周期	4
1.2、 半导体景气度判断	5
1.2.1、 下游三大应用需求助推半导体行业持续景气	5
1.2.2、 衡量半导体行业景气度的两项指标	9
2、 半导体产业链重点细分环节分析	10
2.1、 上游材料端	10
2.1.1、 溅射靶材	10
2.2、 集成电路设计端	14
2.3、 分立器件	16
2.3.1、 功率半导体	16
3、 重点个券梳理	18
3.1、 江丰转债：半导体靶材国产替代进程加速	18
3.2、 国微转债：特种集成电路设计龙头竞争优势凸显	21
3.3、 闻泰转债：多项业务共进的 IDM 厂商	23
3.4、 捷捷转债：不断向高端产品突破的 IDM 厂商	27
3.5、 华兴转债：国产测试设备头部企业	29
4、 风险提示	32

图表目录

图表 1: 全球半导体累计销售额.....	5
图表 2: 按销售额统计各类汽车芯片占比	6
图表 3: 全球汽车半导体市场规模统计及预测.....	6
图表 4: 不同汽车半导体总价值及各部分价值量对比 (2020 年)	7
图表 5: 全球及中国光伏 IGBT 市场空间.....	8
图表 6: 风电 IGBT 市场规模 (亿元)	9
图表 7: 全球半导体行业资本开支 (亿美元)	10
图表 8: 半导体溅射靶材市场规模 (亿元)	11
图表 9: 平板显示溅射靶材市场规模 (亿元)	12
图表 10: 全球溅射靶材竞争格局 (2019 年, 按销售额统计)	13
图表 11: 全球 Fabless 设计环节厂商销售额.....	15
图表 12: 我国集成电路设计、制造、封装各环节销售额 (亿元) 分布情况	15
图表 13: 全球光伏逆变器出货量.....	17
图表 14: 江丰电子主要指标一览.....	19
图表 15: 江丰转债价格走势	20
图表 16: 紫光国微主要指标一览.....	21
图表 17: 国微转债价格走势	23
图表 18: 闻泰科技主要指标一览.....	24
图表 19: 闻泰转债价格走势	26
图表 20: 捷捷微电主要指标一览.....	27
图表 21: 捷捷转债价格走势	29
图表 22: 华兴源创主要指标一览.....	30
图表 23: 华兴转债价格走势	31

1、半导体行业景气度持续

1.1、半导体行业处于景气周期

自半导体诞生以来，半导体行业经历了三轮完整的发展周期：

第一轮周期发生在 1970 年代末至 1990 年代中期，主要由于 PC、工业级计算机的推动，半导体销售额快速增长，1995 年，全球半导体的年销售额已经突破 1000 亿美元，达到历史高位，随后半导体产业有所回落。

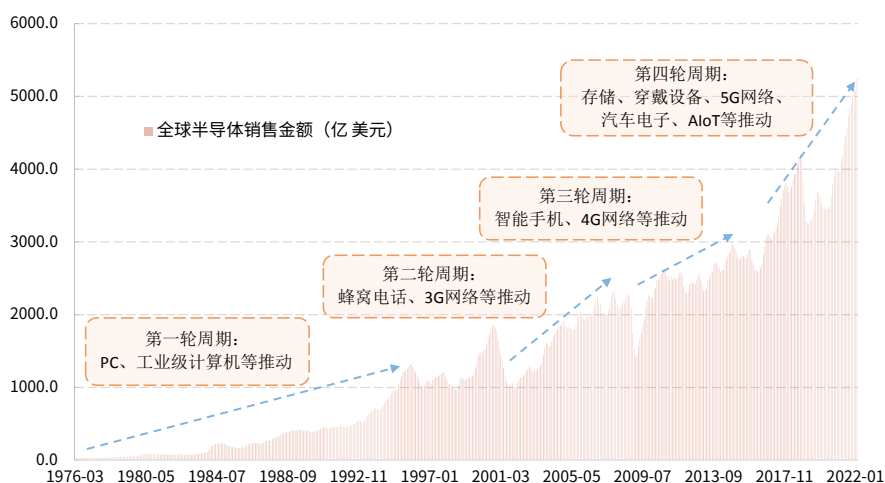
2002 年年初至 2007 年末，半导体迎来了新一轮周期，这一轮周期主要由蜂窝电话、3G 通信、消费电子共同推动。据美国半导体行业协会数据，这一阶段全球半导体的销售额从 2002 年年初的 1002 亿美元增长至 2007 年末的 2228 亿美元，CAGR 为 14.25%。

第三轮周期从 2010 年开始，至 2014 年结束，这一轮周期主要由智能手机、4G 网络推动，智能手机的快速普及带动全球半导体产业下游需求增长，助推半导体销售额持续上升。2014 年后，由于智能手机的渗透率达到高位，智能手机的出货量日渐平稳，2014 年至 2016 年半导体行业销售额涨幅并不大，在个别月份销售额略有下降。

2017 年开始，半导体行业迎来第四轮发展周期。2017 年起，半导体产业受存储业务需求增长销售额再次明显提升。2018 年下半年受中美贸易摩擦和全球经济下行的影响，半导体行业的全球销售额出现较大的萎缩，从 2018 年 10 月的 4211 亿美元下滑至 2019 年 4 月的 3244 亿美元。但是半导体的发展周期并未中断，2019 年下半年，半导体产业出现复苏迹象，华为公司为应对制裁从 2019 年底开始大量备货芯片也加速了半导体行业整体回暖。2019 年末，全球半导体的销售额回升至 3617 亿美元。尽管在 2020 年半导体行业的复苏进程受到新冠肺炎疫情的影响，但在家办公、远程办公等新的办公形势促进了 PC 端销售激增。至 2020 年三季度初，电子元器件主要下游应用领域的需求增多，新能源汽车、可穿戴设备、5G、高性能计算机、人工智能等领域均出现明显增长，半导体行业景气度仍在持续。2019 年末至 2021 年末，全球半导体的销售金额从 3617 亿美元增至 5085 亿美元，CAGR 达 18.57%。

在本轮发展周期中，半导体行业供给端的产能明显不足：一方面受到全球疫情的影响，建厂、扩产和验证的节奏明显放缓；另一方面，很多晶圆厂对汽车电子需求的快速增长预判不足，使得产线改造慢于预期。在晶圆厂商基本处于满负荷的情况下，晶圆仍然稀缺。持续缺芯的情况使得半导体整个产业链出现晶圆短缺——价格齐涨——驱动行业持续景气的情形。国内半导体厂商还受益于海外供应链供给不足，国产替代争取市场份额的逻辑，2021 年国内半导体行业整体表现较好。2022 年，晶圆产能稀缺的局面未得到明显缓解，需求端的需求增长助推半导体行业持续景气。

图表 1：全球半导体累计销售额



资料来源：美国半导体行业协会，光大证券研究所

统计区间：1976年3月至2022年2月

1.2、 半导体景气度判断

1.2.1、 下游三大应用需求助推半导体行业持续景气

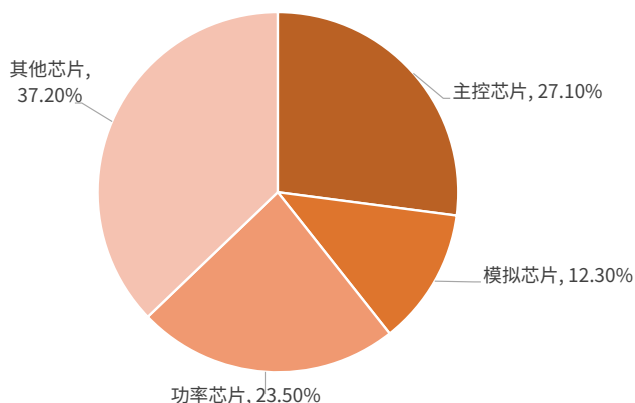
2020年三季度至2021年末，新能源汽车、光伏和风力发电以及5G应用助推半导体行业持续景气。2022年，我们认为上述三大板块仍是半导体行业需求端增长的重要动力，并且随着新能源车、光伏和风力发电渗透率的持续提升，对半导体产品的需求会出现成倍增长，半导体行业将持续景气。

1.2.1.1、 新能源汽车

新能源车渗透率不断提高，带动车规级半导体用量和单车价值量共同增长，车规级半导体有望成为最景气的半导体细分环节。在政策与成本的推动下，电动车将逐步替代燃油车，根据中汽协数据，截止2022年3月，我国新能源车的渗透率达24.7%，根据中汽协预测，2022年新能源车销量有望突破500万辆，同比增长47%。在新能源车销量维持高速增长，渗透率不断提高的情况下，对车规级芯片的需求将大幅提升。

汽车芯片从应用环节可以分为5大类：主控芯片、功率芯片、模拟芯片及存储、信号接口等其他芯片。2020年按各类芯片的销售额统计，主控芯片占比27.1%，功率芯片占比23.5%，模拟芯片占比12.3%，存储芯片及信号与接口芯片合计占比37.2%。根据中汽协的统计数据，传统汽车单车需要芯片为500-600颗，新能源车单车所需芯片较传统燃油车翻倍，达到1000-2000颗。随着新能源车加速渗透，对于车规半导体的需求将逐渐增多，2020年车用芯片市场达到439亿颗，预计到2026年将达到903亿颗。

图表 2：按销售额统计各类汽车芯片占比

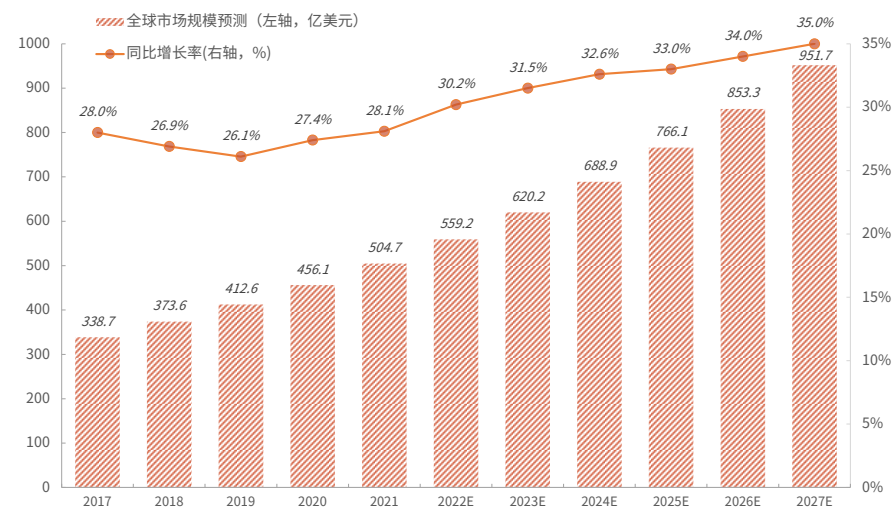


资料来源：智研咨询，光大证券研究所

统计日期截至：2020 年 12 月 31 日

根据行业研究机构 Trendforce 的统计数据，从单车价值量来看，传统油车中半导体的单车价值量在 450 美元左右，新能源车中，混合动力汽车半导体的单车价值量上升至 735 美元，纯电动车半导体价值量上升至 750 美元左右。根据海思在 2021 年中国汽车半导体产业大会发布的数据，2021 年全球汽车半导体市场规模约为 504.7 亿美元，预计到 2025 年，汽车半导体市场规模接近 766.1 亿美元；至 2027 年，汽车半导体市场规模接近 951.7 亿美元。

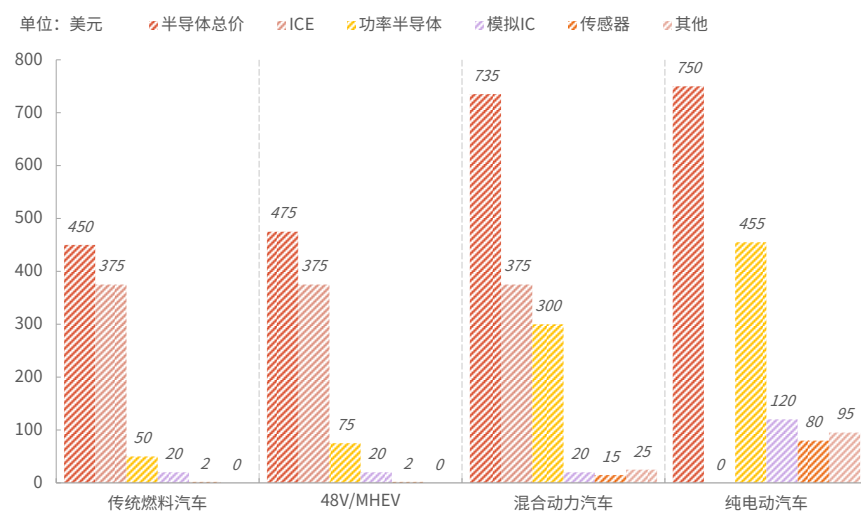
图表 3：全球汽车半导体市场规模统计及预测



资料来源：海思预测，光大证券研究所

统计区间：2017 年至 2021 年为实际值，2022 年至 2027 年为预测值

图表 4：不同汽车半导体总价值及各部分价值量对比（2020 年）



资料来源：Trendforce，光大证券研究所

统计日期截至：2020 年 12 月 31 日

1) 汽车电动化

在汽车电动化领域，车用半导体增长较多的领域是功率半导体。传统汽车中，功率半导体主要应用于启动、发电和安全领域，包括直流电机、电磁阀、继电器、LED 驱动等，硅基 MOSFET、IGBT 及模块即可满足需求。而新能源车普遍采用高压电路，当电池输出高压时，需要频繁进行电压变化，对电压转换电路需求提升，此外还需要大量的 DC-AC 逆变器、变压器、换流器、高压辅助驱动等，这些器件对 IGBT、MOSFET 等功率半导体的需求量巨大，甚至会用第三代半导体（SiC、GaN）取代传统硅基半导体。传统油车中，功率半导体单车价值量约为 50 美元，混合动力型汽车中功率半导体的单车价值量增长至 300 美元，纯电动车中功率半导体的单车价值量增至 455 美元。

2) 汽车智能化

智能化驾驶是未来的发展趋势，根据中汽协测算，2020 年 ADAS 主要功能市场规模达 844 亿元，同比增长 19.3%。随着 5G 逐步落地，主机厂纷纷推出搭载 ADAS 功能的新车型，ADAS 各功能渗透率加速提升，到 2025 年智能汽车市场规模达到 2250 亿元。

根据英飞凌在 2020 年的预测，L2 级别的自动驾驶汽车所携带的半导体单车价值量可达到 160-180 美元，L5 级别的自动驾驶汽车则提升至 1150-1250 美元。汽车智能化带动的半导体增量主要来源于模拟芯片和主控芯片。智能驾驶通过传感器获得大量数据，自动驾驶的程度越高，需要的传感器就越多，传感器收集信号后需要模拟芯片将这类信号转换为数字信号。L2 级别的汽车大约带有 6 个传感器，L5 级别的汽车预计将携带 32 个传感器，这些传感器包括超声波雷达、长距离雷达、环视摄像头、立体摄像机、激光雷达、航位推算等。

在主控芯片方面，随着自动化驾驶程度越来越高，智能汽车对芯片算力的要求也越来越高，需要搭载的高算力 MCU 也越来越多。传统燃油车可能仅需要 70 颗 MCU 芯片，主要应用于传统动力系统如引擎控制、离合器控制等；而智能汽车可能需要 300 颗 MCU 芯片，并且对 32 位高算力的 MCU 需求较多，32 位的 MCU 芯片主要用于智能驾驶安全系统、引擎控制、车身控制、智能座舱等。

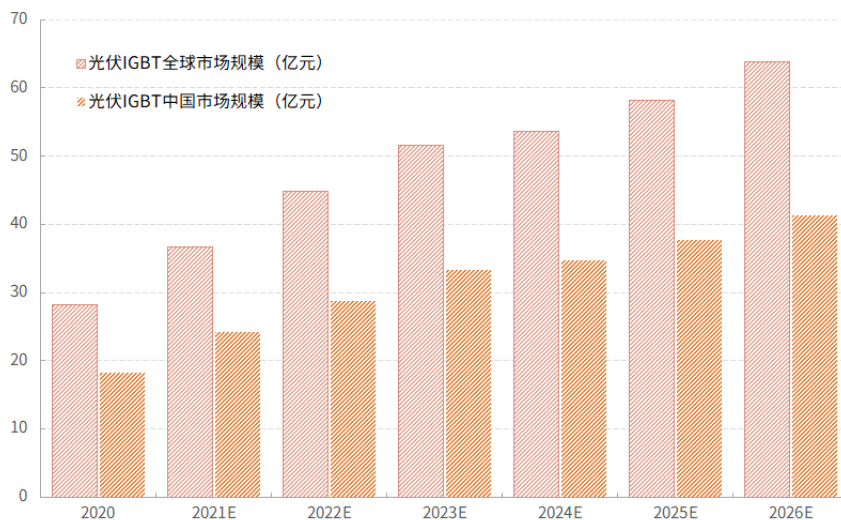
1.2.1.2、光伏及风力发电

光伏及风力电站需要用到大量的逆变器和整流器，在逆变器和整流器中需要功率器件支持。新能源发电输出的电能无法直接接入电网，需要通过整流器整流为直流电，再逆变为交流电才能接入电网。而逆变器和变流器中核心的功率器件是 IGBT 单管、MOS 分立器件、IGBT 模块和 SiCMOSFET 模块。

1) 光伏领域

光伏逆变器并不仅仅是将直流电转变为交流电，光伏逆变器还要与电网实现交互，使得光伏发电系统能够高效输出电流。根据逆变器适用场合，可将光伏逆变器分为集中式逆变器、组串式逆变器以及微型逆变器，不同功率段的光伏发电场景选取不同的逆变器。一般情况下，1.5KW 以下项目（家庭户用光伏发电系统）选用微型逆变器；1KW-6KW（如中小型屋顶光伏发电系统和小型地面电站等）选用单相组串式逆变器；5KW-200KW（商业屋顶光伏发电系统、中小型电站等）选用三相组串式逆变器；600KW 以上的项目（如大型厂房、荒漠电站、地面电站等大型发电系统）选用集中式逆变器。目前逆变器市场以集中式和组串式的逆变器为主，微型逆变器占比较少。集中式逆变器中通常使用多个逆变器并联，例如 500KW 的集中式光伏逆变器中通常使用 4 只 125KW 的逆变器并联，125KW 的逆变器中通常需要 3 个半桥的 1200V/600A IGBT 模块，一个半桥模块中需要 2 组 IGBT 芯片，每一组共有 4 颗 150A 的芯片，因此一个半桥模块中需要用到 8 颗 IGBT 芯片。在组串式光伏逆变器较集中式光伏逆变器复杂，需要用到的功率器件更多，根据不同的功率需求可以选择多个 IGBT 单管并联，也可选择 IGBT 模块。根据中国光伏行业协会的统计及预测，至 2025 年全球光伏 IGBT 市场规模将提升至 58 亿元（按销售额，下同），中国光伏 IGBT 的市场规模将提升至 38 亿元。

图表 5：全球及中国光伏 IGBT 市场空间



资料来源：中国光伏行业协会，光大证券研究所

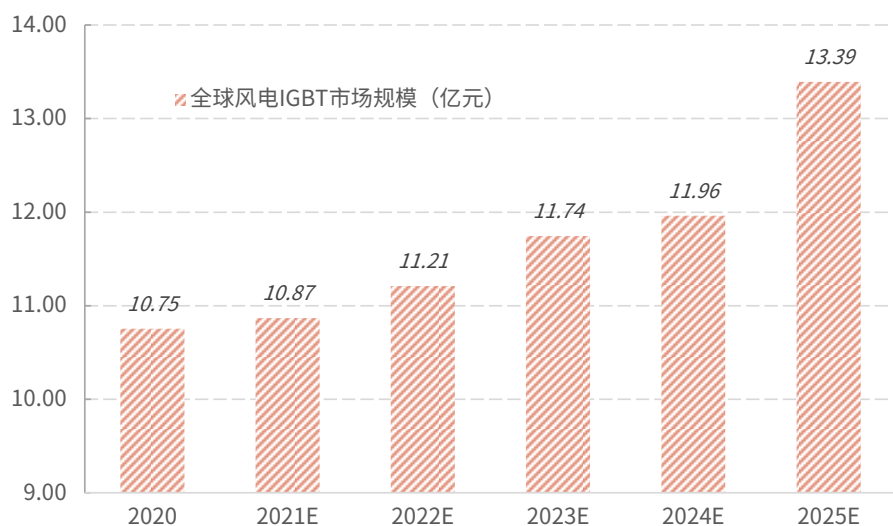
统计区间：2020 年为实际值，2021 年至 2026 年为中国光伏行业协会预测值。2021 年尚未有实际数据，因此为预测值

2) 风电领域

风电领域主要的半导体器件是风电变流器。风电变流器是风力发电机组大型核心部件之一，将风机发出的电能经整理后输入电网。变化的电压和频率的电能，经过交直转换变为稳定电压和频率的电能馈入电网。风力发出的电本身是交流电，但由于风力发电有很大的不稳定性，且风速和设备本身等都会直接影响发电机转动，因此需要通过风电变流器将电能转变为稳定电压和频率的电能才能接入电

网。变频器中主要用到的半导体部件主要是 IGBT 模块。根据 CWEA 的统计及预测，全球风电 IGBT 市场规模（按下游需求测算）将从 2020 年的 10.8 亿元左右提升至 2025 年的 13.40 亿元。

图表 6：风电 IGBT 市场规模（亿元）



资料来源：中国风能协会（CWEA），光大证券研究所

统计区间：2020 年为实际值，2021 年至 2025 年为中国风能协会预测值。2021 年尚未有实际数据，因此为预测值

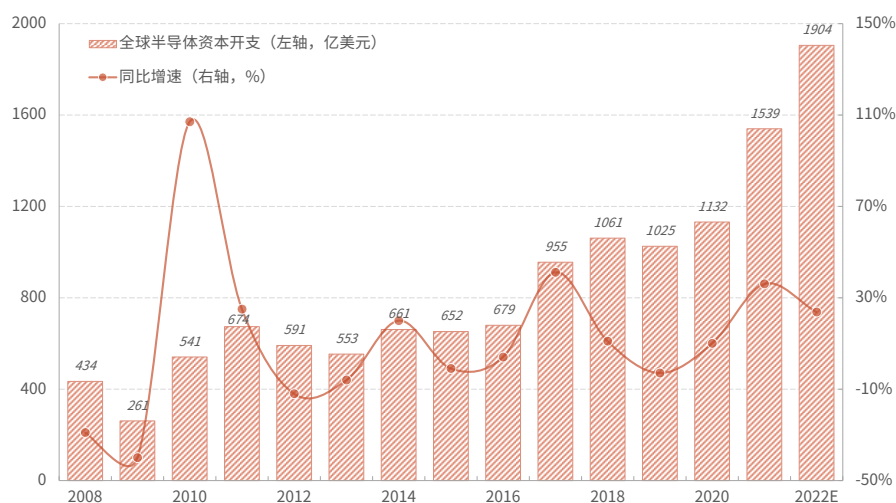
3) 5G 基站

5G 基站及配套设施进入大规模建设期，带动通信功率半导体需求快速增长。**5G 铺设密度要求更高。**相对于 4G 通信网络，5G 通信频谱分布在高频段，信号衰减速度就会越快，因此 5G 基站的铺设密度比 4G 大，建设数量也将比 4G 基站多。**5G 电源功耗需求更高。**5G 用的 MassiveMIMO 设备通道数大幅增加，基带处理计算量大幅上升增加，并将导致数字中频、射频小信号的功耗显著增加；根据中国铁塔数据，目前华为 5G 基站单系统的典型功耗为 3500W，中兴为 3255W、大唐为 4940W，而 4G 基站单系统的功耗仅为 1300W。5G 基站单系统的功耗是 4G 基站的 2.5 倍至 4 倍。更高的覆盖密度、更大的功率需要更多电源管理系统，每个电源管理系统中最多有近百个 MOSFET，因此通信用功率器件需求将大幅增长。

1.2.2、衡量半导体行业景气度的两项指标

半导体厂商资本开支情况：半导体行业产业链较长，存在一定的周期性，半导体行业的资本开支情况是观察半导体行业景气度的重要指标。据 ICinsights 数据，2021 年全球半导体行业资本开支 1539 亿美元，同比增长 35.95%，预计 2022 年半导体行业资本支出将增长至历史新高 1904 亿美元，同比增长 23.73%，实现自 2020 年以来连续三年的正增长。

图表 7：全球半导体行业资本开支（亿美元）



资料来源：ICinsights，光大证券研究所
 统计区间：2008 年至 2021 年为实际值，2022 年为 ICinsights 预测值

全球晶圆代工龙头台积电的产能指引：半导体的景气周期是由于下游需求旺盛，但晶圆厂商供给不足，导致芯片产能紧缺从汽车芯片蔓延至消费电子芯片，带动半导体全行业价格上涨。目前，晶圆厂的产能仍旧紧张，由先进制程晶圆短缺蔓延至成熟制程晶圆短缺，根据台积电的产能指引，2022 年供应链会保持更高的库存，产能会持紧。台积电在 2022 年一季报中表示虽然手机市场需求走弱，但是高性能计算机需求和汽车半导体需求增长，台积电仍给出了强劲的二季度业绩指引，其预计二季度营收 176-182 亿元，并维持 2022 年 400-440 亿元的资本开支。基于对全球半导体厂商的资本开支情况和龙头晶圆代工厂对晶圆供需形势的判断，我们认为半导体行业的景气度仍将延续。

2、半导体产业链重点细分环节分析

半导体产业链包括设计、制造、封装测试等环节。根据有无晶圆加工线，可以将功率半导体企业的经营模式主要分为 IDM、Fabless 以及 Foundry/OSAT 三种形式。其中，IDM 模式即垂直整合制造模式，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；Fabless 模式即无晶圆加工线设计模式，只负责芯片的电路设计与销售；将生产、测试、封装等环节外包；Foundry/OSAT 即代工模式，只负责制造、封装或测试，不负责芯片设计，可以同时为多家设计公司提供代工服务。

2.1、上游材料端

2.1.1、溅射靶材

超大规模集成电路制造过程中要反复用到的溅射 (Sputtering) 工艺属于物理气相沉积 (PVD) 技术的一种，是制备电子薄膜材料的主要技术之一，它利用离子源产生的离子，在高真空中经过加速聚集，而形成高速度能的离子束流，轰击固体表面，离子和固体表面原子发生动能交换，使固体表面的原子离开固体并沉积在基底表面，被轰击的固体是用溅射法沉积薄膜的原材料，称为溅射靶材。

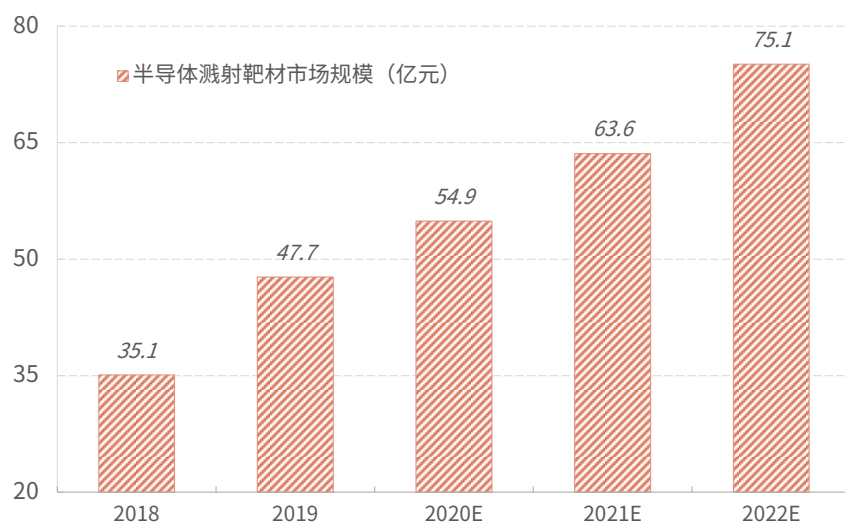
溅射靶材的下游应用

高纯溅射靶材应用于半导体方面（晶圆制造和芯片封装中的介质层、导体层甚至保护层）、平板显示方面（显示面板和触控屏面板的膜层）、太阳能电池方面（主要是薄膜电池和 HIT 光伏电池）。

1) 半导体领域：

随着消费电子、汽车电子、物联网等终端消费行业的快速迭代发展，全球半导体靶材的需求规模仍将持续增长。根据江丰电子可转债募集说明书援引智研咨询数据，中国半导体靶材市场规模 2019 年已达 47.7 亿元，同比增长率高达 35.9%，2022 年中国半导体靶材的市场规模预计将达到 75.1 亿元。

图表 8：半导体溅射靶材市场规模（亿元）



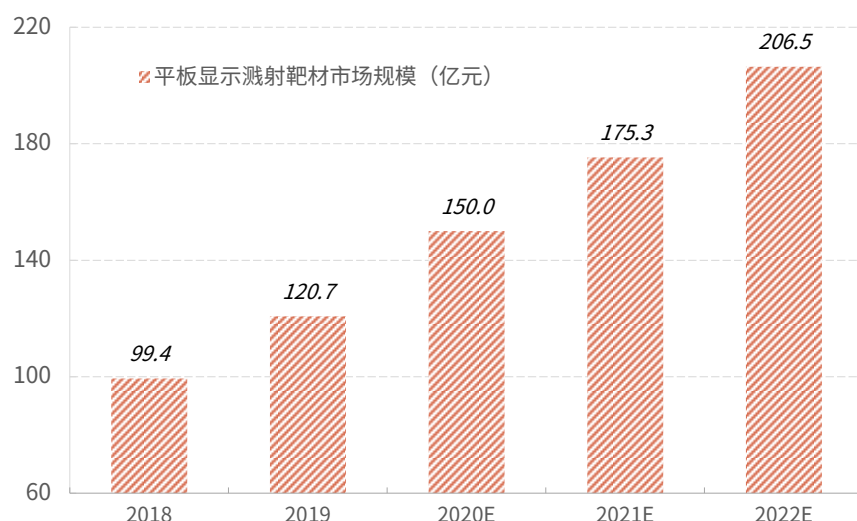
资料来源：江丰电子可转债募集说明书，光大证券研究所

统计区间：2018 年至 2019 年为实际值，统计时间为 2019 年年末，因此 2020 年至 2022 年为预测值

2) 平板显示领域：

随着我国本土企业在平板显示领域不断实现技术突破、不断降本增效、不断完善供应链配置，平板显示领域国产替代化正在加速进行，未来在平板领域溅射靶材方面也有较大的进口替代空间，逐步减少对进口靶材的依赖。根据江丰电子可转债募集说明书中援引智研咨询的数据：2019 年中国平板显示靶材市场规模为 120.7 亿元，同比增长 21.4%，预计平板显示靶材需求规模有望进入长期增长，2022 年达到 206.5 亿元的市场规模。

图表 9：平板显示溅射靶材市场规模（亿元）



资料来源：江丰电子转债募集说明书，光大证券研究所

统计区间：2018 年至 2019 年为实际值，统计时间为 2019 年年末，因此 2020 年至 2022 年为预测值

3) 太阳能电池领域：

太阳能电池主要包括晶硅电池和薄膜电池，靶材主要应用于薄膜太阳能电池的背电极环节以及异质结电池的导体层。目前靶材主要用于太阳能薄膜电池领域。未来，随着异质结电池技术突破和成本下降，异质结电池能够替代 PERC（钝化发射极及背局域接触电池）电池实现大规模量产，从而带动靶材需求。太阳能电池领域所用到的溅射靶材技术难度低于半导体领域和平板显示领域，因此技术壁垒相对较低，更容易实现国产替代。我国光伏行业新增装机量持续增长，持续推动太阳能电池领域的溅射靶材市场扩容，根据隆华科技可转债募集说明书中援引前瞻产业研究和光伏网的数据，预计 2020-2024 我国太阳能电池用靶材市场规模持续扩大，CAGR 保持在 15% 以上，至 2024 年，我国太阳能电池用靶材行业市场规模有望突破 70 亿元。

靶材应用领域不同在对金属材料的选择、性能、技术门槛上也存在一定差异。其中半导体芯片对溅射靶材的要求是最高的，价格也最为昂贵，一般需要使用杂质含量极低的高纯溅射靶材，因为杂质含量较高的靶材容易在晶圆上形成微粒，导致电路短路或损坏。太阳能电池领域的靶材技术门槛低于半导体和平板显示领域。

高纯溅射靶材的进入壁垒

1) 技术壁垒：

高纯溅射靶材的技术工艺难度较大，其质量、性能直接决定了终端产品的品质和稳定性。高纯溅射靶材制造首先需要根据下游应用领域的性能需求进行工艺设计，然后要进行塑性加工和热处理工序，这两项工序中需要对晶粒、晶向进行精准控制，随后还需要进行焊接、机械加工、清洗干燥、真空包装等工序。高纯溅射靶材制造对生产技术、机器设备、工艺流程和工作环境都提出了非常严格的要求。并且，高纯溅射靶材制造工艺的获取需要企业长期的研发投入和较长的开发周期，很难通过收并购国外先进企业或者得到国外企业授权的方式来获取，以美国、日本为代表的高纯溅射靶材生产商在掌握核心技术以后，执行非常严格的保密和专利授权措施，提高了新进入者的进入壁垒。

2)资金壁垒:

溅射靶材制造属于重资产行业,进入者需要具备雄厚的资本实力。高纯溅射靶材需要向国外进口高纯度的金属材料,建造符合生产标准的厂房、实验室等,配备研发生产设备和精密的检测仪器,并且生产建设周期较长,需要充裕的资金支持。除此以外,溅射靶材制造还需要持续投入资金进行产品研发和设备配置才能不断满足下游客户的需求,才能在技术迭代快速、竞争日益激烈的市场中存活和发展。

3)客户认证壁垒:

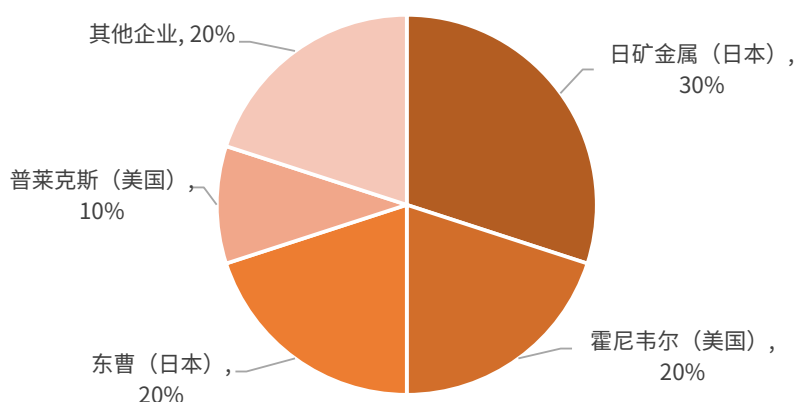
溅射靶材行业存在严格的供应商认证机制,且认证周期较长。首先要通过部分国际组织和行业协会为高纯溅射靶材设置的行业性质量管理体系标准,例如,应用于汽车电子的半导体厂商普遍要求上游溅射靶材供应商能够通过 ISO/TS16949 质量管理体系认证;其次,下游客户还会根据自身的质量管理要求再对供应商进行认证,包括技术评审、产品报价、样品检测、小批量试用、批量生产等几个阶段,认证过程相当苛刻,从新产品开发到实现大批量供货,整个过程一般需要 2-3 年时间。

为了降低供应商开发与维护成本,保证产品质量的持续性,溅射靶材供应商在通过下游客户的资格认证后,下游客户会与溅射靶材供应商保持长期稳定的合作关系,不会轻易更换供应商,并在技术合作、供货份额等方面向优质供应商倾斜。

溅射靶材市场的竞争格局

长期以来全球溅射靶材研制和生产主要集中在美国、日本少数几家公司,产业集中度高。以霍尼韦尔(美国)、日矿金属(日本)、东曹(日本)等跨国集团为代表的溅射靶材生产商较早涉足该领域,居于全球溅射靶材市场的主导地位,高纯溅射靶材的国产化是近年来国家产业政策大力支持和鼓励的方向,但由于该行业的技术门槛、资金门槛和人才门槛较高,我国仅有少量的企业能够进入全球知名半导体芯片的供应链体系。根据江丰电子转债募集说明书,2019 年全球半导体靶材市场份额比例中,四家日本及美国企业占据了全球约 80%的市场份额(按销售额统计)。国内主要靶材龙头企业包括江丰电子、有研新材的子公司有研亿金、阿石创、隆华科技的子公司四丰电子和晶联光电。

图表 10: 全球溅射靶材竞争格局(2019 年,按销售额统计)



资料来源: 江丰电子转债募集说明书, 光大证券研究所

统计时间截至: 2019 年 12 月 31 日

2.2、 集成电路设计端

半导体设计公司可分为分立器件、集成电路、光电器件和传感器设计等，其中集成电路设计规模远超其他几类应用设计。集成电路产业分为设计、制造、封装及测试等环节。下文重点讨论集成电路设计环节。

垂直分工的成熟催生了 Fabless 模式的设计端企业。集成电路设计指在单晶硅片上按多层布线或隧道布线的方式集成若干晶体管和元器件并组合成完整电子电路的行为。集成电路在不断的发展中形成了一体化模式（IDM）和垂直分工模式。垂直分工模式产生的原因主要为了应对一体化企业资金投入巨大和成本攀升的问题，垂直分工模式将半导体主要的生产环节分拆至不同的专业厂商，不同厂商之间通过合作最终制造出成品。这些专业的厂商包括上游的设计环节（Fabless）、中游加工制造厂商（Foundry）和下游的封装、测试厂商（Package、Testing）。垂直分工模式强化了规模效应，专业厂商能够有效降本。

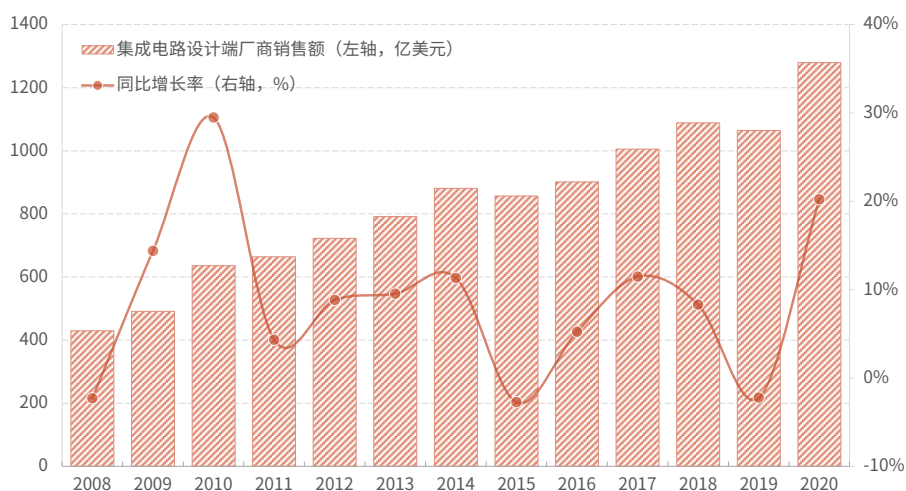
不同的集成电路类型对应不同的设计方法。集成电路可以分为模拟集成电路、数字集成电路和数/模混合集成电路三大类，不同类型设计方式不同。模拟集成电路用来产生、放大和处理各种模拟信号，其输入信号和输出信号成比例关系，模拟集成电路多采用由底向上的设计方式，设计门槛高难度大。数字集成电路用来产生、放大和处理各种数字信号。数字集成电路设计多采用自顶向下设计方式，首先是系统的行为级设计，然后进行结构设计。数模混合集成电路是指输入模拟或数字信号，输出为模拟或数字信号，在电路中一部分为模拟信号处理，一部分为数字信号处理。数模混合集成电路设计的关键步骤是清晰地划分与界定数字电路与模拟电路的部分。

集成电路设计环节的市场规模快速上升

根据第三方研究机构 Statista 的统计数据，从 2010 年至 2020 年十年间，全球 Fabless 设计环节公司的销售额从 636.21 亿美元增长至 1279.51 亿美元，年复合增长率达 7.24%。

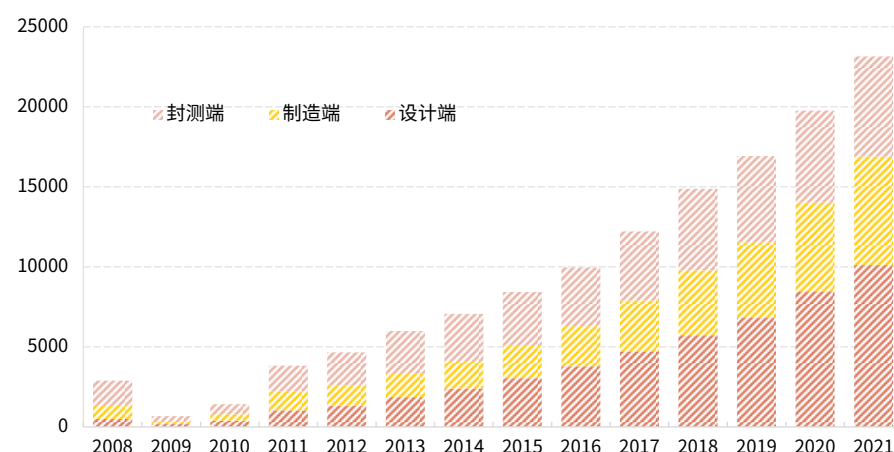
根据中国半导体行业协会的统计数据，我国集成电路行业的销售额从 2010 年的 3392.06 亿元快速增长至 2021 年的 23157.1 亿元，CAGR 达 19.08%；而我国集成电路设计环节的累计销售额从 2010 年的 383 亿元增长至 2021 年的 10114.1 亿元，CAGR 高达 34.66%，高于集成电路行业的整体增速，设计环节在集成电路产业链中的占比也从 2010 年的 11.29% 提升至 2021 年的 43.68%。

相比于传统 IDM 生产模式，“Fabless 设计+代工”模式的生产周期更为灵活、技术迭代周期较短，能够更快的推出匹配市场需求的新产品。未来随着人工智能、汽车电子、5G 通讯、物联网等高速发展，“Fabless 设计+代工”模式或更适应未来发展。

图表 11：全球 Fabless 设计环节厂商销售额

资料来源：Statista，光大证券研究所

统计时间截至：2020 年 12 月 31 日

图表 12：我国集成电路设计、制造、封装各环节销售额（亿元）分布情况

资料来源：中国半导体行业协会，光大证券研究所

图中单位：亿元

统计时间截至：2021 年 12 月 31 日

集成电路设计环节的进入壁垒

IC 设计行业属于知识密集型行业和技术密集型行业，行业壁垒主要体现在技术壁垒、人才壁垒、产业化壁垒、客户壁垒四个方面。随着下游应用端迭代更新加快，对上游设计端的研发速度、质量保障、持续创新能力提出了更高的要求，在此种背景下，龙头公司的优势将会愈发明显，新进入者将需要突破更高的壁垒。

1) 技术壁垒：

IC 设计行业的技术复杂程度高，具有较高的技术壁垒，设计企业技术的形成需要依靠企业长期的摸索和实践积累，IC 设计企业通常需要具备对器件物理特性的理解、拓扑结构的设计技巧以及布图布线的设计能力等。此外，IC 设计企业还需要持续进行技术创新，紧跟下游应用端的创新步伐，不断推出符合下游需求的产品才能在竞争中取得优势。行业新进入者往往需要经历较长时间的技术摸索和积累，才能在产品的技术、功能、性能剂工艺平台建设方面和行业中较优的企业抗衡。

2) 人才壁垒：

集成电路设计属于知识密集型行业，研发人员不仅需要了解 IC 设计的基础原理，还需要掌握大量的技术细节，能够根据终端厂商的需求灵活设计和修改技术细节。研发人员一般需要 5-10 年的设计经验才能够独立完成芯片设计，因此研发团队的实力对于 IC 设计企业的技术实力和产品的整体性能起到至关重要的作用。相对欧美和日本，我国大陆地区设计经验丰富的人才较为稀缺，这也是我国芯片设计领域技术薄弱的一大原因。

3) 产业化壁垒：

独立的 IC 设计端的企业是在芯片制造垂直分工后产生的，基本都采用 Fabless 模式。因此在 IC 设计厂商完成电路设计后，需要委托外部的晶圆制造商和芯片封测厂商协同加工，才能够提供最终产品。但外协加工涉及到信任度、匹配度等问题，需要通过长期的合作减少双方的沟通成本。同时，由于先进制程的晶圆制造厂商产能有限，若遇下游需求迅速增长而晶圆制造厂商产能不足时，就会出现晶圆难求甚至价格大幅上涨的情况。因此如果没有稳定的晶圆制造厂商和封测厂商合作，容易造成无法交货的情形。并且，多家设计厂商都会积极争取晶圆制造厂商的产能，只有长期建立了稳固、良好合作关系的设计企业才能够优先获得产能和更好的议价能力。

4) 客户壁垒：

IC 设计行业已经渐趋成熟，国内不少 IC 设计企业已经在多年的发展中进入了核心客户的供应体系，得到了客户的认可，形成了一定的品牌效应。由于半导体产业中的产品往往需要复杂的制造步骤才能产出成品，因此下游客户对于设计端企业产品的稳定性、可靠性和一致性要求高，因此认证要求严格并且验证周期较长，只有经过一系列的验证后才能进入客户的供应链，进入了供应链后下游客户也不会轻易更换供应商。新进入者由于缺乏为相关客户提供产品的经验，很难获得客户的信赖。

2.3、分立器件

2.3.1、功率半导体

功率半导体是分立器件中的一种，主要用于实现电能的处理与变换，例如改变电子装置中的电压和频率，实现直流、交流转换等，是电子电力变化装置中的核心器件。最早的功率二极管诞生于 1950 年代左右，随后晶闸管、功率三极管、平面型 MOSFET、沟槽型 MOSFET 以及 IGBT 接面而世，实现了高频率、低损耗、易控制的半导体功率器件。目前超结 MOSFET 和屏蔽栅功率 MOSFET 的推出又极大的改进了功率半导体的性能。目前我国在中低端的功率半导体中基本实现国产替代，例如在功率二极管、功率三极管、晶闸管等分立器件的使用中基本完成了国产化的替代；但是在 MOSFET、IGBT 等先进功率半导体的应用方面仍依赖进口，在政策与市场的双重驱动下，国内不少企业在先进功率半导体的制造中取得突破，未来先进功率半导体的国产替代需求巨大。

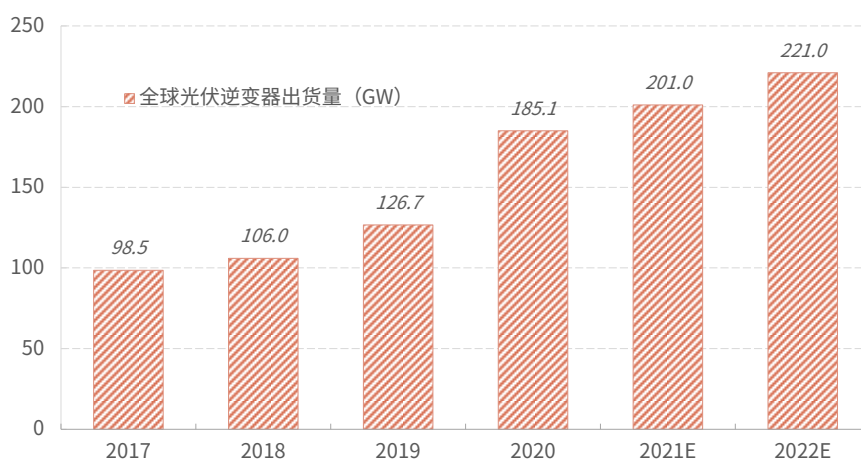
新应用领域市场空间广阔

在功率半导体的传统领域，例如工控、白色家电等，市场需求增速在放缓，对于海外厂商的替代也几乎完成；而新能源车和光伏发电目前还处于加速渗透阶段，不仅下游需求增速维持在较高水平，还能够通过国产替代取得更多市场份额，未来新能源车、新能源发电以及 5G 应用等领域将会成为国内功率半导体新的“增长极”。

在新能源汽车中，动力系统改变为电池+电驱模式，电驱又包括电机和电控系统，电控系统接收整车控制器指令，驱动电机的转速和转矩，进而控制整车的运动轨迹，相当于传统燃油车的发动机，在电控系统中，主要使用到逆变器，逆变器将动力电池直流电转换成驱动电机所需交流变频电能，逆变器中需要使用到至少 6 个 IGBT 模组和 6 个二极管。除此以外，由于逆变器的设计取决于汽车的额定功率，额定功率与总线电压成正比，为了提高总可用功率，还需要借助升压器提高电压，升压器中一般需要 2 个 IGBT 模组。

在新能源发电方面，目前功率半导体最主要的运用是光伏和风电发电中逆变器的使用。目前我国风电发电的占比还较小，我们以光伏发电为例阐述功率半导体在光伏发电中的应用。光伏逆变器将太阳电池发出的直流电转化为符合电网电能质量要求的交流电，并配合一般交流供电的设备使用。光伏逆变器的性能可以影响整个光伏系统的平稳性、发电效率和使用年限。一方面，受益于光伏行业的发展，逆变器出货量大幅增高，根据 WoodMackenzie 的统计及预测，全球光伏逆变器出货量从 2017 年的 98.5GW 增至 2020 年的 185.1GW，CAGR 达 23.40%，预计 2022 年全球光伏逆变器出货量将达 221GW。

图表 13：全球光伏逆变器出货量



资料来源：WoodMackenzie，光大证券研究所
 统计区间：2017 年至 2020 年为实际值，2021 年至 2022 年为预测值，因预测时点为 2020 年年末，故 2021 年为预测值

尽管新能源车用功率半导体和光伏用功率半导体的大部分市场份额仍由国外厂商占据，但是国内已经涌现出不少从工控领域升级制造车规级和光伏级功率半导体的厂商，在全球市场整体“缺芯”、国际形势不稳定及海外疫情的影响下，国际供应商不能够及时供给产品，并且进口功率半导体涨价幅度明显，上述因素都为国内供应商提供了替代机会，特别是一些规模偏小的新能源车厂商和光伏逆变器厂商，已经开始使用国内制造的功率半导体；一些下游大客户也在综合考虑成本后会采用国内供应商的解决方案，例如在功率较小的逆变器中用单管 IGBT 替代 IGBT 模组。对于技术更加先进的 IGBT 模组、超结 MOSFET 等产品，国内厂商也在加速追赶进程，通过自主研发，兼并收购等方式突破技术壁垒。

功率半导体进入壁垒

功率半导体的研发过程复杂，涉及微电子、半导体物理、材料学、电子线路、机械力学、热力学等诸多学科的知识，还需要通过不断的技术积累，才能将研发设想转换为工艺实现，其中需要技术、人力、资金的支持，还需要和下游客户反复沟通确认，因此功率半导体行业进入门槛高，主要进入壁垒有如下方面：

1) 技术壁垒

半导体功率器件属于亚微米级产品，其设计工艺复杂，对产品性能要求极高，要求功率半导体模块在大电流、高电压、高频率的环境下稳定工作，还需保持开闭和损耗、抗短路能力和导通压降维持平衡，对每一项结构参数确认均需经过大量的仿真设计和周密研究，包括刻蚀深度、刻蚀角度、沟槽表面光滑度、沟槽深宽比等。除此以外，下游客户对于产品的可靠性和质量稳定性要求高，生产中的每一个环节都需要长时间的摸索才能使最后交付的产品符合客户的需求。经过数十年的发展，功率半导体产品呈现出多功能化、低能耗、轻薄化的趋势，对设计和制造工艺的要求进一步提高。企业只有具备深厚的技术底蕴和持续创新的能力才能够在行业中立足，因此行业新进入者势必要经历长期的技术积累和探索，才能够与行业中的优势企业抗衡。

2) 资金壁垒

设备投入方面，外延、光刻、蚀刻、离子注入、扩散等工序所需的研发、生产、测试设备中部分需要进口，价格昂贵。在日常经营中，企业需要大量的流动资金应对产品的设计、生产、应用评估测试、可靠性考核等，还需要丰富产品矩阵，满足不同下游客户的要求，赢得市场竞争力。在研发投入方面，行业技术更新换代迅速，需要不断投入研发资金包括提高核心研发人员的待遇水平，才能在技术上取得领先优势。综上，行业内的新进入者如果没有持续的大量资金投入，将很难与行业内现有企业竞争。

3) 客户壁垒

功率半导体是内嵌于电子整机产品中的关键零部件，功率半导体的性能和可靠性将很大程度上影响下游产品的性能和质量，因此下游客户通常设定严格的认证标准，不仅需要多次综合评定供应商的实力，还需要对产品进行复杂的测试，包括单体测试、整机测试、多次小批量测试等，在完成了测试之后才会开始大批量采购，因此客户认证的周期也较长。换言之，客户替换供应商的成本也较高，在进入客户的供应链体系后，客户不会轻易更换供应商。

3、重点个券梳理

半导体行业细分领域较多，转债市场上属于半导体行业上下游的个券多达 18 只，我们重点关注溅射靶材、集成电路设计、功率半导体、封装设备这四个环节对应的转债，并对有关公司的具体业务和公司优势进行梳理。

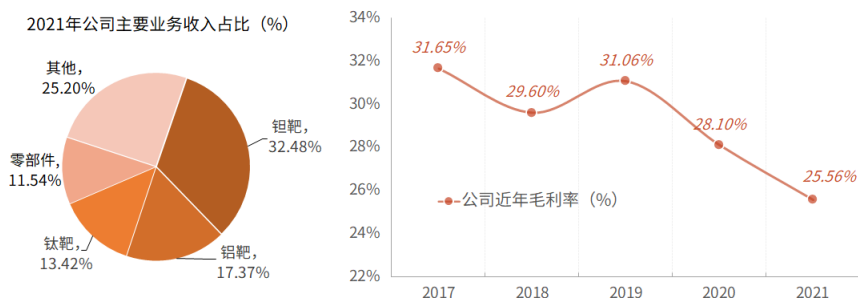
3.1、江丰转债：半导体靶材国产替代进程加速

江丰电子我国溅射靶材的龙头企业，主要产品包括铝靶、钛靶、钽靶、钨钛靶等，应用于半导体、液晶平板显示器、太阳能等领域。公司通过多年技术沉淀，进入了中芯国际、台积电、京东方、SunPower 等知名厂商的供应体系。特别在半导体领域，公司的超高纯金属溅射靶材产品在 7 纳米技术节点实现批量供货，应用于 5 纳米技术节点的部分产品评价通过并量产，另外一部分产品进入验证阶段。公司加快半导体、太阳能电池领域靶材产品的研发与批量应用。公司产品在主要技术指标方面已经不逊于海外厂商，公司产品已经进入先端的 5nm 技术节点，在半导体靶材领域继续保持领军地位。公司 2021 年实现营业收入 15.94 亿元，同比增长 36.6%，实现归母净利润 1.07 亿元，同比下滑 27.5%。

图表 14：江丰电子主要指标一览

正股代码	正股简称	上市板	正股股价 (元)	正股近一月日均成交额 (亿元)	正股市值 (亿元)	正股PE (TTM) (倍)	PE (TTM) 历史近两年分位数 (%)	近3个月相对上证综指涨跌幅 (%)
300666.SZ	江丰电子	创业板	51.29	2.42	118.84	97.02	67.12	8.16
转债代码	转债简称	主体最新评级	转债价格 (元)	转债近一月日均成交额 (亿元)	转债余额 (亿元)	转债溢价率 (%)	纯债价值 (元)	近1月转债价格均值 (元)
123123.SZ	江丰转债	A+	134.76	31.06	5.16	35.08	78.48	134.91

江丰电子主营溅射靶材的研发、生产和销售业务。主要产品为各种高纯溅射靶材，包括铝靶、钛靶、钽靶、钨钛靶等，这些产品主要应用于半导体、平板显示、太阳能等领域。超高纯金属及溅射靶材是生产超大规模集成电路的关键材料之一，公司的超高纯金属溅射靶材产品已应用于世界著名半导体厂商的最先端制造工艺，在7纳米技术节点实现批量供货。



资料来源：Wind，光大证券研究所

统计日期截止：2022年5月5日

注：正股 PE 分位数采用近两年正股 PE 值计算得出

公司业务：

1) 各类靶材

公司经营的各类金属超高纯靶材包括铝靶材、钛靶材、钽靶材和铜靶材。铝靶材主要运用于超大规模集成电路芯片的制造（纯度要求达到 99.9995%）、平板显示器（纯度要求达到 99.999%）和太阳能电池（纯度达到 99.995%）。钛靶材主要运用于超大规模集成电路芯片中的阻挡层薄膜材料。钛环件则与超高纯钛靶材配套使用，其主要功能是实现更好的薄膜性能，以达到更高的集成度要求。钽靶材和钛环件主要运用于 130-55nm 的制程。钽靶材也是运用于超大规模集成电路芯片中的阻挡层薄膜材料，但对应的制程为 90-5nm 的先进制程。钽靶及其环件是靶材制造技术难度最高、品质一致性要求最高的产品，特别是钽环件生产技术要求极高，目前只有江丰电子、霍尼韦尔、日矿掌握了此产品的核心技术。超高纯铜及铜锰、铜铝合金靶材运用于超大规模集成电路芯片中的阻挡层薄膜材料和平板显示器制造领域。在超大规模集成电路芯片中对应 90-3nm 的先进制程，近年来随着高端芯片需求的增长，铜锰合金靶材的需求大幅增长，全球供应链非常紧张，掌握超高纯铜锰合金靶材制造技术的只有江丰电子、霍尼韦尔和日矿。

2) 零部件

公司生产的零部件主要配合公司的高纯靶材使用，具体包括传输腔体、反应腔体、腔体、圆环类组件、腔体遮蔽件、保护盘体等；材料包括金属类（不锈钢、铝合金、钛合金）、非金属类（陶瓷、石英、硅、高分子材料）等。公司生产的零部件产品主要用于超大规模集成电路芯片领域。

公司优势：

1) 持续的技术创新优势。经过数年的技术积淀，公司已经建立了较为完善的研发体系。目前公司成功打破了国内高纯溅射靶材基本依靠进口的局面，填补了国

内同类产品的技术空白，并能够在全球范围内与美国、日本跨国公司进行市场竞争。

2) 稳定可靠的产品质量。稳定的产品质量和较高的产品性价比优势使得公司在竞争中赢得优势，争取更多市场份额。目前公司已经建立了高品质、高纯度溅射靶材专业生产商的良好品牌形象，多家客户给予公司优秀供应商、A 等供应商等评价，受到国内外客户的广泛认可。

3) 优质的客户资源。凭借着领先的技术水平和稳定的产品性能，公司已成为中芯国际、台积电、格罗方德、意法半导体、东芝（通过综合商社实现销售）、海力士、京东方、SunPower 等国内外知名厂商的高纯溅射靶材供应商，业务范围涉及半导体芯片、平板显示器和太阳能电池等，建立了较为稳定的供货关系，有望促进公司营业收入和经营业绩的稳步增长。

转债情况：

江丰转债是一只评级较低（A+）、债底保护较弱的转债。截至 2022 年 5 月 5 日，江丰转债收盘价为 134.76 元，转债余额为 5.16 亿元，转债剩余年限为 5.27。转换价值为 99.77 元，转股溢价率 35.08%，在中低价券中略偏高。江丰转债的转股溢价率位于上市以来 46.20% 的分位值水平。江丰转债的纯债价值为 78.48 元，债底保护弱。江丰转债发生过三次转换价格调整。2022 年 2 月 16 日进行了转债价格调整，调整原因为增发新股或配股，转换价格从 51.93 元调整为 51.80 元；2022 年 3 月 18 日进行了转债价格调整，调整原因为增发新股或配股，转换价格从 51.80 元调整为 51.43 元；2022 年 4 月 6 日进行了转债价格调整，原因为公司第一期股票期权激励计划第二个权期的实际可行权期已结束，转换价格从 51.43 元调整为 51.41 元。

图表 15：江丰转债价格走势



资料来源：Wind，光大证券研究所

统计日期截止：2022 年 5 月 5 日

风险提示：

- 1) 产品验证不及预期；
- 2) 半导体景气度下降的风险；
- 3) 上游原材料价格波动的风险。

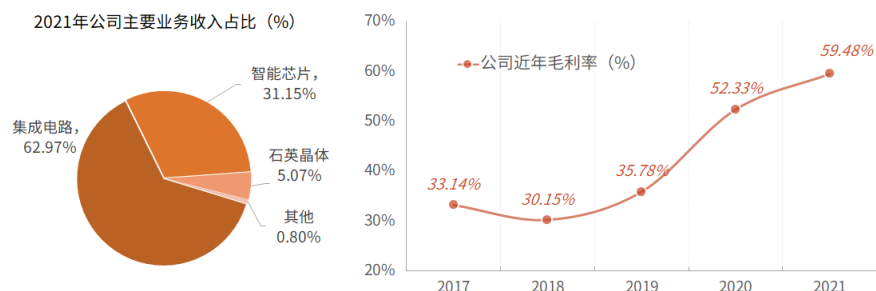
3.2、国微转债：特种集成电路设计龙头竞争优势凸显

紫光国微专注于集成电路芯片设计开发领域，是目前国内领先的集成电路芯片设计和系统集成解决方案供应商，主要产品有智能安全芯片、高稳定存储器芯片、FPGA、功率半导体器件、超稳晶体频率器件等。公司深耕集成电路相关领域多年，凭借持续的技术积累在智能安全芯片、特种行业集成电路、存储器芯片、FPGA 领域已经形成领先优势，得到了国内外客户的认可。根据公司 2021 年年报，公司在 2021 年实现营业收入 53.42 亿元，同比增长 63.35%；归属于上市公司股东的净利润 19.54 亿元，同比增长 142.28%。

图表 16：紫光国微主要指标一览

正股代码	正股简称	上市板	正股股价 (元)	正股近一月日均成交额 (亿元)	正股市值 (亿元)	正股PE (TTM) (倍)	PE (TTM) 历史近两年分位数 (%)	近3个月相对上证综指涨跌幅 (%)
002049.SZ	紫光国微	主板	190.06	13.18	1,153.40	53.38	1.92	-2.66
转债代码	转债简称	主体最新评级	转债价格 (元)	转债近一月日均成交额 (亿元)	转债余额 (亿元)	转股溢价率 (%)	纯债价值 (元)	近1月转债价格均值 (元)
127038.SZ	国微转债	AA+	160.80	36.02	14.94	16.57	96.14	161.09

紫光国微是国内主要的综合性集成电路上市公司之一，以智能安全芯片、特种集成电路为两大主业，同时布局半导体功率器件和石英晶体频率器件领域，为移动通信、金融、政务、汽车、工业、物联网等多个行业提供芯片、系统解决方案和终端产品。此外，公司汽车控制芯片研发项目顺利推进，进一步拓展汽车电子领域产品线。



资料来源：Wind，光大证券研究所

统计日期截止：2022 年 5 月 5 日

注：正股 PE 分位数采用近两年正股 PE 值计算得出

公司业务：

1) 智能安全芯片业务

智能安全芯片出货量创新高，新产品有望带来强有力增长。2020 年度，智能安全芯片业务出货量创下历史新高，2021 年度智能安全芯片业务持续增长，行业地位进一步巩固。**在身份识别应用方面**，公司在第二代居民身份证、第三代社保卡和电子旅行证件等证照类产品稳定供应。**在电信 SIM 卡业务领域**，公司产品布局齐全，为全球电信 SIM 卡提供了丰富的产品选型，公司下游客户已中标中国移动 NFC-SIM 卡产品集采项目，该产品支持 5G、数字货币、数字身份等创新应用的需求，代表着 SIM 卡产品的发展趋势，随着新应用需求的发展，公司在 SIM 领域的优势将继续凸显。由于全球半导体缺产能，三星和英飞凌等主要 SIM 卡芯片厂商开始陆续退出该领域。受益于此，公司 SIM 卡海外业务出货量达到几亿颗。公司作为国内目前 e-SIM 龙头企业，未来有望受益于 e-SIM 卡在手机中渗透率的提高。**在金融支付安全业务中**，公司产品应用于国内银行 IC 卡芯片，公司在国内市场的份额进一步提升，公司还推出了数字货币芯片及解决方案，正在试点地区应用。

除此以外，公司还在加速打造物联网和车联网应用场景对应的产品，在智能穿戴领域和智能三表领域（电表、燃气表、水表）有多个项目落地；公司的车规级安全芯片已在多个车企批量使用，并在布局车载控制器芯片的研发工作。

2) 特种集成电路业务

特种集成电路新产品的研制与开发工作持续推进。公司特种集成电路产品涵盖微处理器、可编程器件、存储器、网络及接口、模拟器件、ASIC/SoPC 等几大系列产品，近 500 个品种。公司的**特种 FPGA 产品**高速发展，2x 纳米的 FPGA 系列产品已逐步成为主流产品，并占据重要市场地位；公司**特种存储器产品**技术先进，是国内特种应用领域覆盖最广泛的产品系列，具备市场领先优势；**在模拟产品领域**，公司的电源芯片、电源模组、电源监控等产品的市场份额还在持续扩大。另外，公司还在数字电源、高速高精度 ADC/DAC、保护电路、隔离芯片、传感器芯片等领域持续研发，部分型号产品已经开始销售，有望成为公司新的增长点。

3) 半导体功率器件业务

半导体功率器件业务逆势增长。公司生产的功率器件具体包括：SJ MOSFET、SGT/TRENCH MOSFET、VDMOSFET、IGBT、IGTO、SiC 等先进半导体功率器件。2021 年，公司半导体功率器件业务在新冠疫情反复、芯片代工产能紧张的情况下，营业规模保持稳定，公司的研发投入取得积极成效。公司半导体功率器件业务从工控、电控、大功能电源等传统领域逐步切入充电桩、UPS、车载 OBC、光伏逆变等市场，打开了产品的应用范围。公司可提供高中低压全系列高性能 MOSFET 产品，覆盖电压范围 20V-1500V，广泛应用于节能、绿色照明等领域。公司超结 MOSFET 技术研发能力在国内处于领先水平，截至 2021 年 12 月 31 日，公司高压超结 MOSFET Gen3 平台销售量占比进一步提升至 50% 以上。与此同时，公司进一步优化客户结构，注重拓展工业级以上的客户，以获得规模效应。

4) 晶体业务

晶体行业国内行业景气度提升，公司晶体业务营收继续增长。在 2020 年，公司晶体业务受新冠肺炎疫情反复和国际贸易摩擦持续的叠加影响，但国内 5G 商用基站布网、高端频率元器件国产化替代和“新基建”政策驱动等因素的积极推动下，行业景气度恢复。2021 年，国内通信设备厂商频率组件国产化替代的浪潮仍在延续，公司晶体业务积极对接国内厂商的替代需求，大力开拓 5G 网络通讯、车载电子、工业控制、智能仪表、物联网等新市场领域。根据公司 2021 年年报，2021 年度，公司晶体业务的营业收入较 2020 年同比增长 37.60%。

公司优势：

1) 技术和产品优势。在智能安全芯片方面，公司掌握智能安全芯片相关的近场通信、安全算法、安全攻防、嵌入式存储、嵌入式方案、高可靠等六大核心技术，拥有多项核心专利，搭建了设计、测试、质量保障和工艺外协等四大技术平台，可保障多种工艺节点的研发、制造、测试及应用开发。**在特种集成电路方面**，公司特种集成电路技术处于国内领先地位，公司龙头优势凸显，核心产品在相关领域得到广泛应用。**在半导体功率器件领域**，公司可提供性能卓越的高中低压全系列 MOSFET 产品，覆盖电压范围 20V-1500V，公司超结 MOSFET 技术研发能力在国内处于领先水平，并且公司积极布局第三代半导体功率器件，依托 SiC/SBD、GaN HEMT 和 SiC MOSFET 产品，初步实现在工业电源和快充领域的应用突破。**在晶体业务方面**，公司是国内石英压电晶体龙头企业，也是国内少数掌握全系列石英压电晶体制作技术的企业之一。

2) 人才与知识产权优势。公司有超过 20 年的芯片研发经验，在集成电路的设计和产业化方面积累深厚，培养并吸引了具备理论素养和实践能力的芯片领域人才。在智能安全芯片、特种集成电路等核心产品方面已形成业内领先的人才和知识产权优势。

3) 市场渠道与品牌优势。通过多年的市场耕耘，公司积累了深厚的客户资源，与全球领先的智能卡商、电信运营商、金融机构、科研院所、社保、交通、卫生

等各大行业客户形成紧密合作。在 5G 应用、物联网、车联网等新兴应用场景内，公司与电信运营商、物联网厂商、云计算厂商、智能终端厂商及汽车电子厂商等累计签署战略合作协议，加强在 5G、工业互联网、物联网、云计算、汽车电子等领域的深入合作。公司已成为多家客户的优质供应商，深受客户信任，提高用户粘性，也树立了公司良好的品牌形象。

转债情况：

国微转债是一只评级高（AA+）、债底保护强的转债。截至 2022 年 5 月 5 日，国微转债收盘价为 160.80 元，转债余额为 14.94 亿元，转债剩余年限为 5.10 年。转换价值为 137.94 元，转股溢价率为 16.57%，在中高价券中处于合理水平。国微转债的转股溢价率位于上市以来 21.76% 的分位值水平，在中高价转债中转股溢价率略微偏高。国微转债的纯债价值为 96.14 元，债底保护强。国微转债上市以来暂未发生过转股价格调整。

图表 17：国微转债价格走势



资料来源：Wind，光大证券研究所

统计日期截止：2022 年 5 月 5 日

风险提示：

- 1) 产品研发不及预期；
- 2) 下游需求不及预期；
- 3) 晶圆代工厂产能紧张导致无法供货的风险。

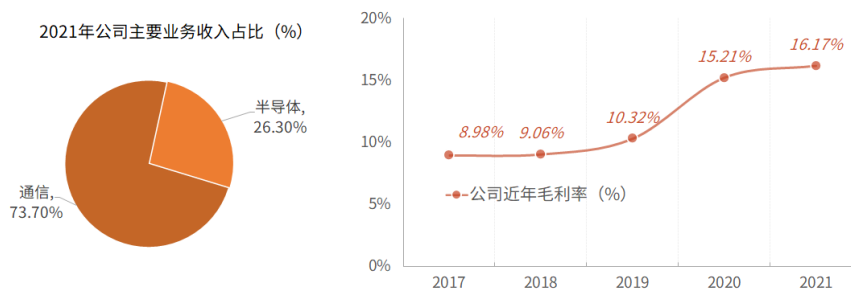
3.3、 闻泰转债：多项业务共进的 IDM 厂商

闻泰科技主营业务包括移动终端和半导体两大业务板块。闻泰科技已经形成从半导体芯片设计、晶圆制造、封装测试，到光学模组、通讯终端、服务器、笔记本电脑、IoT、汽车电子的全产业链布局。公司收购的安世半导体是全球知名的半导体 IDM 公司，是原飞利浦半导体标准产品事业部，有 60 多年半导体研发和制造经验，在车规级功率模组制造领域处于世界领先地位。公司在收购安世半导体后，成功迈入半导体 IDM 领域，并且与公司原有的光学模组、通讯产品协同发展，构筑公司新的增长曲线。根据公司 2021 年年报，公司在 2021 年实现营业收入 527.29 亿元，同比增长 1.98%；归属于上市公司股东的净利润 26.12 亿元，同比增长 8.12%。

图表 18：闻泰科技主要指标一览

正股代码	正股简称	上市板	正股股价 (元)	正股近一月日均成交额 (亿元)	正股市值 (亿元)	正股PE (TTM) (倍)	PE (TTM) 历史近两年分位数 (%)	近3个月相对上证综指涨跌幅 (%)
600745.SH	闻泰科技	主板	64.41	11.09	802.77	32.60	0.41	-31.07
转债代码	转债简称	主体最新评级	转债价格 (元)	转债近一月日均成交额 (亿元)	转债余额 (亿元)	转股溢价率 (%)	纯债价值 (元)	近1月转债价格均值 (元)
110081.SH	闻泰转债	AA+	113.34	36.13	85.98	70.14	93.39	114.37

闻泰科技已形成从半导体芯片设计、晶圆制造、封装测试，到光学模组、通讯终端、服务器、笔记本电脑、IoT、汽车电子产品研发制造于一体的全产业链布局。公司收购的安世半导体是原飞利浦的半导体标准产品事业部，为全球领先的分立与功率芯片IDM和汽车半导体龙头厂商。



资料来源：Wind，光大证券研究所

统计日期截止：2022 年 5 月 5 日

注：正股 PE 分位数采用近两年正股 PE 值计算得出

公司业务：

1) 移动终端板块

闻泰科技的移动终端板块主要为移动通讯终端品牌商提供 ODM 服务，即提供从研发、设计到生产、后期维护的全部服务，产品包括手机、平板电脑、笔记本电脑、IoT 模块、CPE、工业网关、TWS 耳机等。在移动终端板块中，手机及配件业务收入占比较多，5G 时代，预计 ODM 手机的营收占比将会进一步提升。一方面，5G 信号的频段比 4G 信号更多，各国家、地区使用的频段又有所不同，手机品牌厂商需要借助 ODM 厂商来设计匹配各个区域通信网络的手机，才能更好地抢占市场并减少设计成本。因此在 5G 时代，ODM 企业将进一步抢占 OEM 手机市场份额；另一方面，5G 手机单机价值量高于 4G 手机，品牌厂商基于成本的考虑，会更多的资源将集中高端机，而不是覆盖各个层次的机型，中低端 5G 机型有望得到更多下沉市场的份额，ODM 机型的比例也将提高，利于 ODM 厂商获取更多利润。

除此以外，公司还顺应移动端和 AIoT 的发展趋势，将公司在消费电子方面的优势扩大至工业、AIoT、汽车电子领域，并在平板、笔记本电脑、服务器、汽车电子等非手机业务领域持续推出新品，扩大公司在 ODM 生产制造中的原有优势。

2) 半导体板块

闻泰科技半导体业务的主要产品包括晶体管（包括保护类器件 ESD/TVS 等）、Mosfet 功率管、模拟与逻辑 IC，2021 年上述三类产品占半导体业务收入的比重分别为 50.33%、27.53%和 16.57%。公司的半导体业务主要由安世集团承载，安世集团是全球领先的分立与功率芯片 IDM 龙头厂商，也是全球汽车半导体龙头公司，凭借丰富的车规级半导体产品线，安世集团与国内重点的新能源汽车厂商均建立了深度的合作关系。

2021 年度，汽车半导体供应持续紧张，而下游新能源车销量维持稳定增长，车规级半导体供不应求，公司生产的汽车 MOS 芯片、功率二极管、功率三极管、ESD/TVS 保护器件广泛用于国内外新能源汽车中的驱动系统、电源系统、电控

系统、智能座舱系统等关键领域，并在 2021 年进行了多批次涨价。得益于车规半导体的高景气度，公司半导体业务收入快速扩张，2021 年公司半导体业务实现营业收入 138.03 亿元，同比增长 39.54%；实现净利润 26.32 亿元，同比增长 166.31%。未来，随着新能源车的渗透率不断提高和智能驾驶技术的不断成熟，车规级半导体的需求将快速扩张，公司半导体业务未来增长空间可观。

由于全球晶圆产能紧缺的情况还在延续，汽车“缺芯”的局面暂未得到缓解，闻泰科技在晶圆产能方面亦提前布局。公司在德国汉堡晶圆厂的新增 8 英寸晶圆产线已顺利投产运营，安世集团已完成对英国 Newport 晶圆厂 100% 股权的收购，并启动了代工产能向 IDM 自有产能的转换。Newport 晶圆厂在车规级 IGBT、功率 MOSFET、模拟芯片和化合物半导体等领域的产能与安世集团的现有的产品和工艺融合后，能够保障产品供给能力。同时，公司控股股东闻天下投资的上海临港 12 英寸车规级晶圆项目也已经全面开工建设，未来将成为支撑公司半导体产能扩充的重要来源。诸多的产能布局不仅能够保障公司产品的顺利交付，还能够在晶圆紧张的情况下争取到更多客户订单，获取更大的市场份额，抓住汽车电动化、智能化带给半导体厂商的新机遇。

3) 光学模组板块

公司于 2021 年完成了对广州得尔塔的收购，顺利进入光学模组领域。广州得尔塔采用行业领先的 flip-chip 技术，实现更稳定的性能，更强的抗干扰、更小的产品尺寸，以满足特定客户的产品需求。公司拥有智能化光学模组生产平台和精密的自动化生产线、搭建智能化生产系统，在收购得尔塔后能够实现业务协同。2021 年 5 月公司完成资产交割，目前正在积极推进新型号的验证工作，进一步推动其先进技术产品在车载光学、AR/VR 光学、笔电等领域的应用。公司将充分利用在移动终端业务和半导体业务中的研发优势、规模优势和客户资源，推动光学模组业务以及产业链上下游的有效整合。

公司优势：

1) 技术优势领先，研发能力突出。

在移动终端板块方面，公司对摄像头模块、音质模块、屏幕显示模块等方面均投入了较多的研发资源，已形成了完备的研发、生产、制造工艺技术，并能够在原有产品上持续创新，公司众多的关键技术均成为行业标配，例如：2007 年，公司率先推出单芯片双卡双待技术，成为行业标配；2017 年推出基于 ARM 架构的高通芯片 Windows10 笔记本电脑；2018 年，首发柔性折叠屏手机，并提交数十项相关专利；2021 年，助力北美通信运营商 T-Mobile 推出首款采用 USKU 技术的 REVVL5G 手机。在半导体领域，安世半导体经过数十年的积淀已然成为全球功率半导体领军企业，拥有近 1.6 万种产品料号，每年可交付 1000 多亿件产品，安世半导体坚持创新驱动发展，2021 年已自主开发出 100V 以上的中高压 MOSFET 新产品，IGBT 系列产品已流片成功，化合物半导体的研发进展顺利。根据公司 2021 年年报，安世半导体在多个细分领域均居行业前列，其中小信号二极管和晶体管出货量全球第一、逻辑芯片全球第二、ESD 保护器件全球第一、小信号 MOSFET 全球排名第一、车规级 PowerMOS 全球排名第二、功率分立器件全球第六（2020 年第九）。得尔塔科技凭借在细分领域的多年深耕，不断突破技术瓶颈，拥有行业领先的 Flip-Chip 技术，生产顶级的光学模组产品，可提供性能更稳定、抗干扰更强、尺寸更小的产品。

2) 多类业务协同，规模效应提高

公司传统的移动终端 ODM 业务已经逐步扩展，从手机类业务扩展至到平板、笔电、AIoT、服务器、汽车电子等更广阔的领域，并且，公司 ODM、IDM 业务协同发展，例如基于安世 ITEC 全球领先的巨量转移技术和闻泰产品集成能力，公司已经通过内部的协同创新成功开发出成功开发出 Mini/MicroLED 直显和背光

产品，在消费电子和汽车电子市场拥有巨大的发展潜力。

除此以外，公司的消费电子类产品也充分应用半导体业务 IDM 的平台优势，引入更多功率、模拟芯片做产品协同，推动 SiP 等晶圆级封装、Mini/MicroLED 等技术创新，目前公司的 SiP 封装产品包括 5G 射频 SiP 模块、TWS 主板模块、Watch 主板模块等，公司 SiP 产品已实现客户方案导入。公司光学模组板块也可借助公司在移动终端 ODM 和半导体 IDM 的平台优势，进入手机摄像头模组和车载摄像头领域。

3) 客户资源广泛

闻泰科技在十余年成长中，研发能力提高，技术逐步成熟，管理经验丰富，成产出的成本性价比高，得到了国内外客户的广泛认可，不仅客户资源丰富，客户粘性也在不断提高。公司在移动及可穿戴设备领域的客户包括苹果、谷歌、华为、三星、小米等；在汽车电子方面的客户包括博世、比亚迪、大陆、德尔福等；在笔记本电脑端的客户有华硕、戴尔、惠普；在工业领域的主要客户有艾默生、施耐德、思科等。公司积极强化同汽车客户、工业客户、消费电子客户更紧密的合作关系，达到产品协同、客户协同的良性发展。

转债情况：

闻泰转债是一只评级较高（AA+）、债底保护弱的转债。截至 2022 年 5 月 5 日，闻泰转债收盘价为 113.34 元，转债余额为 85.98 亿元，转债剩余年限为 5.23 年。转换价值为 66.61 元，转股溢价率 70.14%，在中低价券中溢价率偏高。闻泰转债的转股溢价率位于上市以来 98.19% 的分位值水平。闻泰转债的纯债价值为 93.39 元，债底保护较强。上市以来，闻泰转债发生过一次转股价格调整，2022 年 1 月 19 日，公司回购注销 14 名激励对象持有的已获授但尚未解除限售的限制性股票，转换价格从 96.67 元调整为 96.69 元。

图表 19：闻泰转债价格走势



资料来源：Wind，光大证券研究所

统计日期截止：2022 年 5 月 5 日

风险提示：

- 1) 行业竞争加剧的风险；
- 2) 产品研发不及预期的风险；
- 3) 并购业务整合进展不及预期的风险。

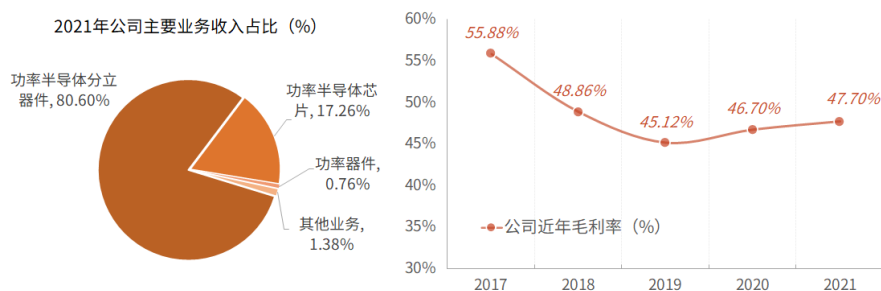
3.4、 捷捷转债：不断向高端产品突破的 IDM 厂商

捷捷微电从事功率半导体芯片和器件的研发、设计、生产和销售，以先进的芯片技术和封装设计、制程及测试为核心竞争力的 IDM 业务体系为主。公司主要的产品包括晶闸管器件和芯片、防护类器件和芯片（包括：TVS、放电管、ESD、集成放电管、贴片 Y 电容、压敏电阻等）、二极管器件和芯片（包括：整流二极管、快恢复二极管、肖特基二极管等）、厚膜组件、晶体管器件和芯片、MOSFET 器件和芯片、碳化硅器件等。公司晶闸管系列产品、二极管及防护系列产品采用垂直整合（IDM）一体化的经营模式，MOSFET 主要采用 Fabless+封测的业务模式，目前，芯片（8 英寸）全部为委外流片，部分器件封测代工。2021 年，公司实现营业收入 17.73 亿元，同比增长 75.37%；实现归属于上市公司股东的净利润 4.97 亿元，同比增长 75.34%。

图表 20：捷捷微电主要指标一览

正股代码	正股简称	上市板	正股股价 (元)	正股近一月日均成交额 (亿元)	正股市值 (亿元)	正股 PE (TTM) (倍)	PE (TTM) 历史近两年分位数 (%)	近3个月相对上证综指涨跌幅 (%)
300623.SZ	捷捷微电	创业板	18.98	1.73	139.83	28.13	1.37	-20.50
转债代码	转债简称	主体最新评级	转债价格 (元)	转债近一月日均成交额 (亿元)	转债余额 (亿元)	转股溢价率 (%)	纯债价值 (元)	近1月转债价格均值 (元)
123115.SZ	捷捷转债	AA-	111.80	4.20	11.95	70.82	86.06	111.90

捷捷微电主营功率半导体芯片和器件的研发、设计、生产和销售，具备以先进的芯片技术和封装设计、制程及测试为核心竞争力的 IDM 业务体系为主，主营产品为各类电力电子器件和芯片，具体包括晶闸管器件和芯片、防护类器件和芯片、二极管器件和芯片、厚膜组件、晶体管器件和芯片、MOSFET 器件和芯片、碳化硅器件等。



资料来源：Wind，光大证券研究所

统计日期截止：2022 年 5 月 5 日

注：正股 PE 分位数采用近两年正股 PE 值计算得出

公司业务：

- 1) 晶闸管业务：晶闸管耐压高、电流大，主要用于电力变换与控制，可以用微小的信号功率对大功率的电流进行控制和变换，晶闸管的功用不仅是整流，还可以用作无触点开关以快速接通或切断电流，实现将直流电变成交流电的逆变，将一种频率的交流电变成另一种频率的交流电等作用。
- 2) 防护器件业务：半导体防护器件主要用于各类需要防浪涌冲击、防静电的电子产品内部，保护内部昂贵的电子电路。由于使用场合广泛，在工控、汽车电子、手持终端设备、户外安防、电脑主机中均需要使用，防护器件市场需求量较大，但防护器件技术已经比较成熟，半导体防护器件市场规模较为稳定。
- 3) 二极管业务：二极管是最常用的电子器件之一，二极管的单向导电特性可以把正弦波的交流电转变为脉动的直流电。公司二极管芯片采用 SIPOS+GPP 钝化工艺，主要产品有高压整流二极管、快恢复二极管、肖特基二极管、整流二极管模块组件等，用于民用电源整流、工业设备电源整流、漏电断路器、电表、通讯电源、变频器等应用领域。

4) MOSFET 业务: MOSFET 通过栅极电压的变化来控制输出电流的大小, 并实现开通和关断, MOSFET 功率器件输入阻抗大、导通电阻小、功耗低、漏电小、工作频率高, 是市场规模最大的功率分立器件。公司 MOSFET 系列产品主要包括中低压沟槽 MOSFET 产品、中低压分离栅 MOSFET 产品、中高压平面 VDMOS 产品以及超结 MOS 等产品, 广泛用于消费电子、通信、工业控制、汽车电子等领域。后续, 公司拟通过设立控股子公司, 布局 IGBT 等新型功率器件, 进一步完善功率半导体的供应能力, 有望深度受益 IGBT 行业的快速发展。

5、车规级半导体封测: 2021 年公司发行转债 11.95 亿元, 主要用于车规级功率半导体封测产业化项目, 产品包括各类车规级大功率器件和电源器件。项目达产后, 公司将新增车规级大功率器件和电源器件封测产能 16.28 亿只。其中, DFN 系列产品 14.25 亿只, TOLL 系列产品 9000 万只, LFPACK 系列产品 6750 万只, WCSP 电源器件产品 4500 万只。

公司优势:

1) 研发和定制化设计能力突出

公司是国内为数不多具备芯片设计、制造、封装能力的厂商, 公司面对的下游终端产品技术升级换代迅速, 要求公司不断研发创新, 提高技术水平, 才能在市场竞争中取得优势。在多年的积累中, 公司已经研发并生产多种型号和规格的标准产品, 特别是功率半导体芯片和器件的核心技术不仅保证公司产品性能优良、工艺领先、质量稳定可靠、性价比高, 还可及时根据客户需求设计、生产定制产品, 更好地对接客户需求。

2) 完善的综合管理能力

公司在功率半导体分立器件的运作模式中采取的是以 IDM 模式为主, 部分采用 Fabless+封测的模式, 公司大部分生产的功率器件从设计、生产制造、封装测试都是公司独立完成的, 公司先进的工艺技术全面应用到芯片设计和制造、成品封装及品质监控及检测的各个环节, 不仅需要过硬的技术工艺, 还需要完全的管理体系, 公司完善的节点管理、流程管理、供应链管理能力的保证了产品的可靠性、稳定性和一致性。

3) 客户优势与品牌优势

公司芯片研发能力强, 产品质量稳定, 受到客户认可, 树立了品牌优势。目前公司主要对接的客户包括海尔集团、中兴通讯、正泰电器、浙江德力西电器等。除此以外, 公司生产的高端晶闸管产品逐渐受到国际知名半导体公司和下游知名企业的重视和认可, 通过了认证程序, 实现了高端产品的国产替代。未来, 公司将加快国内外客户拓展, 在维系传统家电客户、工业类客户的同时逐步打开汽车电子、IT、航天类高端客户的市场空间。

转债情况:

捷捷转债是一只评级中低等 (AA-)、债底保护一般的转债。截至 2022 年 5 月 5 日, 捷捷转债收盘价为 111.80 元, 转债余额为 11.95 亿元, 转债剩余年限为 5.09 年。转换价值为 65.45 元, 转股溢价率 70.82%。捷捷转债的转股溢价率位于上市以来 98.52% 的分位值水平, 转股溢价率处于高位。捷捷转债的纯债价值为 86.06 元, 债底保护一般。捷捷转债自上市以来暂未发生过转股价格调整。

图表 21：捷捷转债价格走势



资料来源：Wind，光大证券研究所

统计日期截止：2022 年 5 月 5 日

风险提示：

- 1) 下游客户认证不及预期的风险；
- 2) 新品研发不及预期的风险；
- 3) 行业竞争加剧的风险。

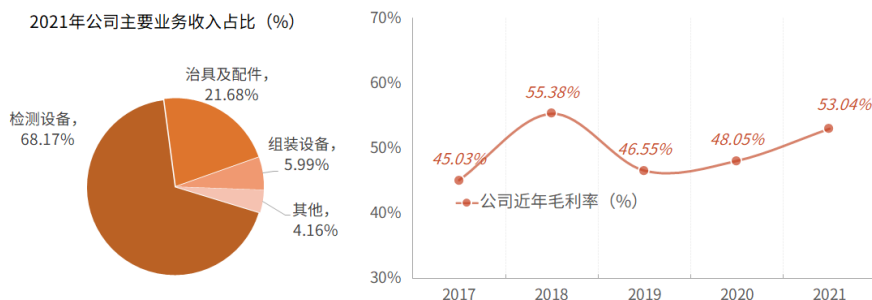
3.5、 华兴转债：国产测试设备头部企业

华兴源创是国内面板检测设备和半导体测试设备的头部企业，是国内首家拥有自主研发 Sub-6G 射频矢量信号收发板卡的厂商。公司主营业务包括平板显示检测、半导体检测与智能穿戴产品组装与检测。平板显示检测业务以 OLED 面板检测为主，半导体检测业务聚焦于 SOC、射频测试机以及 SiP 测试机。公司的大客户包括苹果、京东方、三星、LG 等头部电子企业。根据公司 2021 年年报，公司 2021 年实现营业收入 20.20 亿元，同比增长 20.43%；实现归属上市公司股东净利润 3.14 亿元，同比增长 18.43%。

图表 22：华兴源创主要指标一览

正股代码	正股简称	上市板	正股股价 (元)	正股近一月日均成交额 (亿元)	正股市值 (亿元)	正股PE (TTM) (倍)	PE (TTM) 历史近两年分位数 (%)	近3个月相对上证综指涨跌幅 (%)
688001.SH	华兴源创	科创板	21.37	0.15	93.90	28.75	1.37	-27.13
转债代码	转债简称	主体最新评级	转债价格 (元)	转债近一月日均成交额 (亿元)	转债余额 (亿元)	转债溢价率 (%)	纯债价值 (元)	近1月转债价格均值 (元)
118003.SH	华兴转债	AA	112.15	0.52	8.00	106.40	91.17	112.22

华兴源创主营平板显示及集成电路的检测设备研发、生产和销售，主要从事平板显示及集成电路的检测设备研发、生产和销售，公司产品分为检测设备、检测治具。公司产品应用于LCD与OLED平板显示、集成电路、汽车电子等行业。公司与国际知名平板厂商苹果、三星、夏普、LG、京东方、JDI等建立了长期稳定的合作关系。



资料来源：Wind，光大证券研究所

注：正股 PE 分位数采用近两年正股 PE 值计算得出

统计日期截止：2022 年 4 月 27 日

公司业务：

1) 半导体业务：受益于国内半导体产业快速发展，测试设备国产替代空间巨大

根据 SEMI 统计，2020 年中国半导体测试机市场中，国产替代率不足 10%，目华兴源创作为国内先进的半导体检测设备厂商，率先布局 SoC 以及射频测试机两个急需国产替代的细分领域。公司 SOC 测试机成功对标同类型海外畅销机型，公司近期推出的 PXIe 架构 Sub-6G 射频公司所专注的半导体测试设备，面向客户的研发需求，能够继续为公司贡献稳定的收入增长。后续，公司逐步布局射频和 MCU 等其他 SoC 领域，打开成长空间。

2) 平板显示检测业务：平板检测业务迎来发展新阶段。

平板显示检测行业发展势头良好，随着国内面板厂商逐渐突破新型显示技术，平板显示检测设备需求持续放大。显示面板行业的主要驱动产品——柔性 AMOLED 在消费端的快速普及，也为国产面板设备厂的发展带来了新契机。公司作为国内领先的面板检测设备供应商，深耕平板显示检测领域多年，公司自主研发的柔性 OLED Mura 修复设备使用 Mura 修复技术 (De-Mura)，在 LCD 与柔性 OLED 触控检测上突破了国外长期的垄断，目前公司的面板检测业务已进入京东方、苹果、三星等客户的供应体系。

3) 可穿戴电子产品业务：成功收购欧立通，协同效应下有望拓宽产品矩阵

以运动检测与健康监护为应用场景的可穿戴设备正处于加速渗透过程中，可穿戴设备市场有望保持持续增长。2020 年公司通过并购华兴欧立通使业务延伸至可穿戴设备等消费电子终端整机的组装及检测，丰富了现有产品线。借助该次并购，华兴源创有望提高对苹果公司的整体方案解决能力，进一步提升承接苹果公司订单的能力。

公司优势：

1) 高效的研发能力。作为行业领先的检测设备与整线检测系统解决方案提供商，公司致力于通过持续研发将客户产品理念快速转化为设计方案和产品。在平板检测领域，公司已经实现对显示、触控、光学、信号等多项平板显示器核心技术指标的覆盖。在集成电路测试领域，公司研发出超大规模数模混合芯片测试机平台，并基于该平台研制了针对不同芯片的多款测试机型。在可穿戴设备组装及检测领域，公司针对智能手表、耳机等智能穿戴检测设备及配套产品进行研发，获得了国际知名公司认可。

2) 与下游大客户深度合作。2013 年以来，公司一直作为苹果公司指定的手机屏幕检测设备的供应商，与苹果公司建立了持续、稳定的合作关系。截止目前公司的测试解决方案已经用于苹果公司的手机、平板、手表、耳机等主力产品，在测试工艺节点上覆盖了整机、系统、模块以及 SIP 系统级芯片的测试。

3) 与大型面板厂商较强的合作粘性。公司与国际知名平板厂商三星、夏普、LG、京东方、JDI 等建立了长期稳定的合作关系。公司凭借自身稳定持续的技术水平和不断丰富优化的测试程序，保证了产品的检测精度和检测效率，有效保障了客户的产品品质。

转债情况：

华兴转债是一只评级中等（AA）、债底保护较强的转债。截至 2022 年 5 月 5 日，华兴转债收盘价为 112.15 元，转债余额为 8 亿元，转债剩余年限为 5.57 年。转换价值为 54.34 元，转股溢价率 106.40%。华兴转债的转股溢价率位于上市以来 94.25% 的分位值水平，溢价率偏高。华兴转债的纯债价值为 91.17 元，债底保护性相对较好。华兴转债上市以来暂未发生过转股价格调整。

图表 23：华兴转债价格走势



资料来源：Wind，光大证券研究所

统计日期截止：2022 年 5 月 5 日

风险提示：

- 1) 下游客户拓展不及预期的风险；
- 2) 新产品研发效果不及预期的风险；
- 3) 行业景气度下行的风险。

4、风险提示

- 1) 行业景气度下行风险；
- 2) 行业竞争加剧的风险
- 3) 中美贸易摩擦对半导体业务带来的风险。

行业及公司评级体系

评级	说明
行业及公司评级	买入
	增持
	中性
	减持
	卖出
无评级	因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。
基准指数说明：	
A 股主板基准为沪深 300 指数；中小盘基准为中小板指；创业板基准为创业板指；新三板基准为新三板指数；港股基准指数为恒生指数。	

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本研究报告中任何关于发行商或证券所发表的观点均如实反映研究人员的个人观点。研究人员获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体推荐意见或观点有直接或间接的联系。

法律主体声明

本报告由光大证券股份有限公司制作，光大证券股份有限公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格，负责本报告在中华人民共和国境内（仅为本报告目的，不包括港澳台）的分销。本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格编号已披露在报告首页。

光大新鸿基有限公司和 EverbrightSunHungKai(UK)CompanyLimited 是光大证券股份有限公司的关联机构。

特别声明

光大证券股份有限公司（以下简称“本公司”）创建于 1996 年，系由中国光大（集团）总公司投资控股的全国性综合类股份制证券公司，是中国证监会批准的首批三家创新试点公司之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可，本公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围：证券经纪；证券投资咨询；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问；证券承销与保荐；证券自营；为期货公司提供中间介绍业务；证券投资基金代销；融资融券业务；中国证监会批准的其他业务。此外，本公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本报告由光大证券股份有限公司研究所（以下简称“光大证券研究所”）编写，以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础，但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息，但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断，可能需随时进行调整且不予通知。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

不同时期，本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中所载观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理子公司、自营部门以及其他投资业务板块可能会独立做出与本报告的意见或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险，在做出投资决策前，建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发，仅向特定客户传送。本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、复制、转载、刊登、发表、篡改或引用。如因侵权行为给本公司造成任何直接或间接的损失，本公司保留追究一切法律责任的权利。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。

光大证券股份有限公司版权所有。保留一切权利。

光大证券研究所

上海

静安区南京西路 1266 号
恒隆广场 1 期办公楼 48 层

北京

西城区武定侯街 2 号
泰康国际大厦 7 层

深圳

福田区深南大道 6011 号
NEO 绿景纪元大厦 A 座 17 楼

光大证券股份有限公司关联机构

香港

中国光大证券国际有限公司
香港铜锣湾希慎道 33 号利园一期 28 楼

英国

EverbrightSunHungKai(UK)CompanyLimited
64CannonStreet, London, UnitedKingdomEC4N6AE