

半导硅片厚积薄发，特有赛道独树一帜

中环股份 (002129)

半导体大硅片处于产业链上游，是市场占比最大的半导体材料，具有高技术门槛及集中度高的特点，是制造芯片的关键基石；大硅片的重要产业价值，详见前序重磅 PPT 深度《半导体材料第一蓝海，硅片融合工艺创新》

► 半导体硅单晶技术领先，12 英寸大硅片蓄势待发。

公司是国内唯一同时具备直拉法和区熔法半导体硅片制备技术的硅片制造商；公司专注于硅单晶技术五十年；半导体硅片已累计通过 58 个国内外的客户认证，28 个客户涉及 8 个大品类的产品正在小批量、中批量认证过程中；在硅片产品方面，(1) 8 英寸区熔法和直拉法硅片已经实现量产，包括应用于 IGBT 器件的 8 英寸区熔抛光片、应用于功率器件的 8 英寸重掺抛光片及应用于集成电路领域的 LowCOP 产品等；(2) 12 英寸直拉法硅片验证情况良好，预计于 2020 年实现量产；公司 12 英寸大硅片于 2018 年实现样品试制，正在加速通过从认证到量产的过程，根据公司公开信息，12 英寸大硅片预计于 2020 一季度逐步导入量产。

► 整合产业链上下游协同发展，半导体硅片营收加速。

公司协同无锡市政府、晶盛机电共建无锡中环领先的 8、12 英寸大硅片项目，具备落实国内大硅片产业链自主可控且长远发展的指标性意义。借鉴全球硅片龙头发展路径，日本的 Shin-Etsu、SUMCO 是基于产业链的完整性和设备、材料端之间的协同性，得以维持几十年来硅片制造技术领先，公司和晶盛机电的合作即具备同样的效应，目前公司在无锡的中环领先项目中已经采购晶盛机电的单晶炉和机械精密加工设备，用于 8 英寸和 12 英寸大硅片制造；公司和晶盛机电的合作从过往的光伏硅片延伸至半导体领域，依托于几十年的技术沉淀和合作，成为首个垂直整合国内大硅片产业链的大硅片项目。同时随着大硅片项目的逐步投产，2019 年半导体硅片销售量同比增长 20.83%，公司在半导体业务产业链建设、技术沉淀以及和客户的长期合作验证迎来收获期，半导体硅片销量稳定增长。

► 半导体硅片创新空间足够，价值同步工艺升级。

硅片价值量具备向上迭代的巨大空间，半导体技术基本遵循一代工艺、一代硅片、一代芯片的原则；因此，从功率器件、逻辑芯片、再到存储芯片等各种半导体器件在工艺、材料、技术等方面升级；芯片的制造节点从 130/90nm、到 40/28nm、再到 7/5nm；高阶产品可能高于初阶产品 8~10 倍价格，大硅片的质量要求和制造技术难度，伴随半导体产品和工艺升级具很高的同步升级效应，未来十年在摩尔定律的推进下，半导体技术将持续革新，使得半导体硅片具备较高产品创新和升级空间。

评级及分析师信息

评级： 买入
上次评级： 买入
目标价格：
最新收盘价： 17.61

股票代码： 002129
52 周最高价/最低价： 22.15/8.99
总市值(亿) 490.47
自由流通市值(亿) 472.52
自由流通股数(百万) 2,683.26



分析师：孙远峰
邮箱：sunyf@hx168.com.cn
SAC NO: S1120519080005

联系人：郑敏宏
邮箱：zhengmh@hx168.com.cn

相关研究

1. 一季度业绩稳定增长，12 英寸硅片稳步推进
2020.04.28
2. 半导体+光伏双驾马车，12 英寸大硅片稳步推进
2020.03.27
3. 半导体材料第一蓝海，硅片融合工艺创新：大硅片行业深度报告
2020.03.11
4. 工艺升级叠加国内扩产，国产大硅片蓄势待发
2020.03.10
5. 业绩快报符合预期，大硅片长期稳健增长可期
2020.03.01
6. 大硅片元年重拾增长，增发项目或将提速发展
2020.02.25

► M12 光伏硅片降本增效，引领行业技术创新

2019 年公司发布 12 英寸 M12 光伏硅片“夸父”产品（210 硅片）和系列标准，使从晶体、晶片到电池片、组件通量型生产环节效率大幅提升，制造成本大幅下降，单块组件效率大幅提升，为全球新能源持续降低成本带来新一代技术。公司光伏五期项目已于 2019 年末开始生产 210 硅片。五期项目全部为 G12 产能设计，根据公司公告五期项目进度，预计 2020 年末产能规模达到 19GW。全面达产后公司全部晶体产能将优化提升至 85GW。

投资建议

我们维持此前盈利预测，预计 2020 至 2022 年实现营业收入分别为 219.8 亿元、270.8 亿元、353.13 亿元，同比增长 30.1%、23.2%、30.4%；实现归母净利润分别为 15.63 亿元、20.23 亿元、26.36 亿元，同比增长 73.0%、29.4%、30.3%。维持买入评级。

风险提示

半导体市场需求不如预期；半导体硅片行业竞争加剧；系统性风险等。

盈利预测与估值

财务摘要	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入(百万元)	13,756	16,887	21,977	27,075	35,313
YoY (%)	42.6%	22.8%	30.1%	23.2%	30.4%
归母净利润(百万元)	632	904	1,563	2,023	2,636
YoY (%)	8.2%	42.9%	73.0%	29.4%	30.3%
毛利率 (%)	17.4%	19.5%	19.6%	19.8%	19.8%
每股收益 (元)	0.23	0.32	0.56	0.73	0.95
ROE	4.7%	6.4%	6.7%	6.1%	6.1%
市盈率	64.67	45.24	26.16	20.22	15.51

资料来源：Wind、华西证券研究所

华西电子【走进“芯”时代系列深度报告】

- 1、芯时代之一_半导体重磅深度《新兴技术共振进口替代，迎来全产业链投资机会》
- 2、芯时代之二_深度纪要《国产芯投资机会暨权威专家电话会》
- 3、芯时代之三_深度纪要《半导体分析和投资策略电话会》
- 4、芯时代之四_市场首篇模拟 IC 深度《下游应用增量不断，模拟 IC 加速发展》
- 5、芯时代之五_存储器深度《存储产业链战略升级，开启国产替代“芯”篇章》
- 6、芯时代之六_功率半导体深度《功率半导体处黄金赛道，迎进口替代良机》
- 7、芯时代之七_半导体材料深度《铸行业发展基石，迎进口替代契机》
- 8、芯时代之八_深度纪要《功率半导体重磅专家交流电话会》
- 9、芯时代之九_半导体设备深度《进口替代促景气度提升，设备长期发展明朗》
- 10、芯时代之十_3D/新器件《先进封装和新器件，续写集成电路新篇章》
- 11、芯时代之十一_IC 载板和 SLP《IC 载板及 SLP，集成提升的板级贡献》
- 12、芯时代之十二_智能处理器《人工智能助力，国产芯有望“换”道超车》
- 13、芯时代之十三_封测《先进封装大势所趋，国家战略助推成长》
- 14、芯时代之十四_大硅片《供需缺口持续，国产化蓄势待发》
- 15、芯时代之十五_化合物《下一代半导体材料，5G 助力市场成长》
- 16、芯时代之十六_制造《国产替代加速，拉动全产业链发展》
- 17、芯时代之十七_北方华创《双结构化特建机遇，由大做强倍显张力》
- 18、芯时代之十八_斯达半导《铸 IGBT 功率基石，创多领域市场契机》
- 19、芯时代之十九_功率半导体深度②《产业链逐步成熟，功率器件迎黄金发展期》
- 20、芯时代之二十_汇顶科技《光电传感创新领跑，多维布局引领未来》
- 21、芯时代之二十一_华润微《功率半导专芯致志，特色工艺术业专攻》
- 22、芯时代之二十二_大硅片*重磅深度《半导材料第一蓝海，硅片融合工艺创新》
- 23、芯时代之二十三_卓胜微《5G 赛道射频芯片龙头，国产替代正当时》
- 24、芯时代之二十四_沪硅产业《硅片“芯”材蓄势待发，商用量产空间广阔》
- 25、芯时代之二十五_韦尔股份《光电传感稳创领先，系统方案展创宏图》
- 26、芯时代之二十六_中环股份《半导硅片厚积薄发，特有赛道独树一帜》

正文目录

1. 扎根单晶硅技术，共筑半导体+光伏的双驾马车	6
1.1. 半导体硅片和光伏一脉相承，结构化机遇快速增长	6
1.2. 专注单晶硅技术研发五十年，国企混改提升市场竞争力	8
1.3. 半导体业务占比稳定，产能提升下有望成为新增长动力	11
2. 半导体大硅片：12 英寸稳步扩产，发挥产业链整合优势	13
2.1. 硅片为芯片制造的关键基石，价值同步半导体工艺升级	13
2.2. 全球大硅片市场规模近 750 亿元，进口替代为当务之急	18
2.3. 硅片制备技术和产品覆盖齐全，12 英寸硅片即将导入量产	22
2.4. 产业链上下游高度整合，奠定直拉法 12 英寸硅片产销基础	26
3. 光伏硅片：新能源迭代趋势不变，产能规模优势突显	29
3.1. 光伏装机量持续增长，平价推动需求扩大	29
3.2. 光伏单晶硅技术领先，M12 大尺寸硅片逐渐获得市场认可	31
3.3. 积极扩张光伏产能，联手优质企业提升竞争力	34
4. 盈利预测	37
5. 风险提示	38

图表目录

图 1 中环股份发展历程：2020 年后半导体业务进入加速扩张	6
图 2 半导体、光伏为硅片主要应用领域，两者一脉相承	7
图 3 2018 半导体器件衬底材料市场占比 (%)	7
图 4 2018 半导体细分领域市场占比 (%)	7
图 5 中环股份主营业务和产品在产业链中的位置	8
图 6 中环股份形成半导体、光伏的主营业务板块	8
图 7 中环股份主营业务的下游领用领域	8
图 8 中环股份的单晶硅技术持续升级	9
图 9 2015-2018 中环股份研发费用 (亿元/%)	10
图 10 2015-2018 中环股份研发人员 (位/%)	10
图 11 中环股份股权架构：实际控制人为天津国资委	10
图 12 2015-2020Q1 中环股份营收、归母净利润	12
图 13 2016-2019 中环股份业务收入结构 (%)	12
图 14 2015-2018 中环股半导体材料收入	12
图 15 2015-2018 中环股份新能源材料收入	12
图 16 2015-2020Q1 中环股份毛利率、销售净利率 (%)	13
图 17 2015-2019 中环股份经营活动净现金流 (亿元)	13
图 18 2015-2019 中环股份应收账款余额 (亿元/%)	13
图 19 2015-2019 中环股份三项主要费用 (亿元/%)	13
图 20 硅片制造位于芯片制造的上游，是半导体产业链的关键基石	14
图 21 硅片是唯一贯穿每道制程的半导体材料	14
图 22 2018 年硅片在半导体材料中成本占比最大 (%)	14
图 23 硅片对于质量控制相当严格，因此，制作技术难度相当高	15
图 24 硅片持续从 8 英寸逐渐扩大至 12 英寸	15
图 25 2018 全球芯片制造产能占比 (%)	15
图 26 主要硅片种类：抛光片、外延片、退火片、SOI 硅片、结隔离硅片；抛光片以外皆为二次加工硅片	17
图 27 硅片需求量和半导体行业市场规模同步增长，受益于半导体器件和终端应用增加	17
图 28 硅片价格增长和半导体技术升级呈现正向趋势，受益于半导体器件朝向先进制程升级	18
图 29 2009-2019 年全球半导体硅片销售额	18
图 30 大数据引领第四次工业革命驱动硅片需求增加	18
图 31 中国大陆为全球第三次半导体产业链转移的中心	19
图 32 2009-2018 中国大陆硅片销售额 (亿元)	19

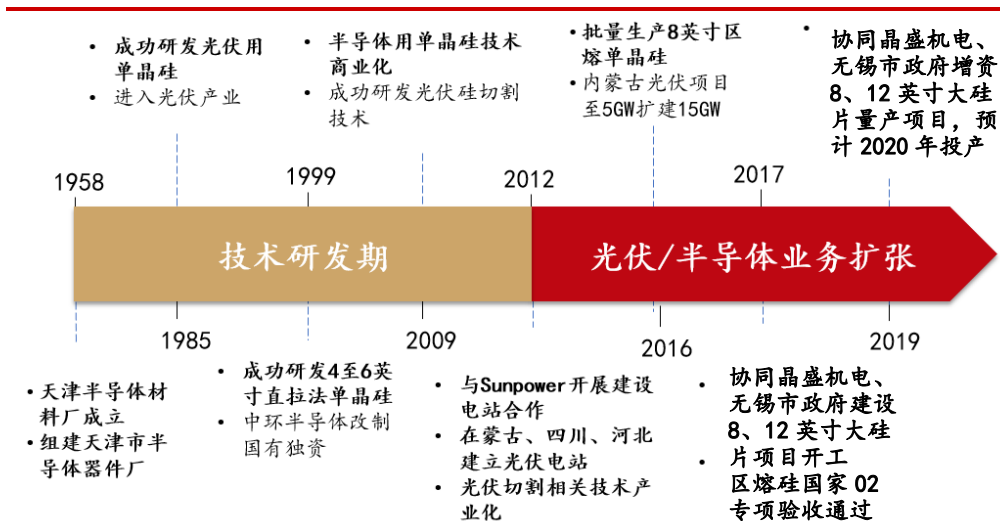
图 33 2017-2020 全球和中国大陆芯片制造产能	19
图 34 2012-2022 全球 12 英寸大硅片需求量	20
图 35 2009-2018 全球逻辑芯片制程产能占比 (%)	20
图 36 2016-2022 全球 8 英寸大硅片需求量	20
图 37 2016-2021 全球半导体应用年复合增速 (%)	20
图 38 2009-2018 年全球半导体硅片均价	21
图 39 2008-2018 全球半导体硅片尺寸占比 (%)	21
图 40 2018 全球硅片市场几乎被国际厂商垄断 (%)	21
图 41 2025 中国大陆晶圆产能在全球占比逐年提升	21
图 42 中国大陆晶圆厂 2019 年大部分已完成一期建设, 2020 年进入产能爬坡	22
图 43 直拉法单晶炉内设备	22
图 44 直拉法工艺流程	22
图 45 区熔法单晶炉内设备	23
图 46 区熔法工艺流程	23
图 47 2015-2023 年中国 IGBT 市场规模 (亿元)	24
图 48 功率半导体/电力电子器件分类	24
图 49 中环股份 8 英寸、12 英寸半导体硅片客户	25
图 50 2019-2022 预计中环股份 8 英寸、12 英寸预计扩产进度	26
图 51 中环股份在国内的硅片制造布局中, 具备技术领先和规模效应的综合优势	26
图 52 中环股份主要三个硅片制造基地	28
图 53 无锡中环领先的 8、12 英寸大硅片项目	29
图 54 2010-2018 年全球和中国光伏装机量 (GW)	29
图 55 2018-2025 年全球新增光伏装机量预测 (MW)	29
图 56 2014-2018 年全国光伏发电量 (亿千瓦时)	30
图 57 光伏产业相关政策	30
图 58 2016-2019 集中式光伏上网标杆/指导价 (元/千瓦时)	31
图 59 中环“夸父”系列 M12	32
图 60 中环“夸父”系列方棒	32
图 61 中环股份 M12 硅片和其他硅片产品	32
图 62 M12 硅片可以降低电池片、组件成本	33
图 63 M12 硅片预计 2020 年开始实现量产	33
图 64 中环股份在内蒙古的光伏发电站	34
图 65 中环股份在四川的光伏发电站	34
图 66 中环股份光伏硅片客户	35
图 67 高效叠瓦组件与常规组件寿命对比	35
表 1 中环股份核心管理团队多数具备工程师背景	9
表 2 中环股份承担国家区熔硅单晶技术和制备设备的重大国家专项	10
表 3 中环股份控股子公司、联营企业情况	11
表 4 12 英寸和 8 英寸对应的技术节点和终端应用领域	16
表 5 中环股份直拉法单晶硅产品分类	23
表 6 中环股份区熔法单晶硅产品分类	24
表 7 公司主要分立器件产品	25
表 8 中国大陆的主要大硅片扩产项目	27
表 9 中环股份三个主要制造基地的发展情况	28
表 10 中环领先采购晶盛机电硅片制造设备	29
表 11 2019 年光伏补贴政策主要内容 (元/千瓦时)	31
表 12 中环股份各个尺寸光伏单晶硅片参数对比	32
表 13 中环股份各个尺寸光伏单晶硅片参数对比	33
表 14 中环股份电站项目的分布情况	34
表 15 2018-2022 年高效叠瓦项目收益测算 (百万元)	35
表 16 中环协鑫和新疆协鑫主要情况	36
表 17 2018-2022 国电光伏收益测算 (百万元)	36
表 18 2018-2022 国电光伏资产组收益测算 (百万元)	37

1. 扎根单晶硅技术，共筑半导体+光伏的双驾马车

1.1. 半导体硅片和光伏一脉相承，结构化机遇快速增长

中环股份专注于单晶硅材料研发制造，半导体硅片进入突破性拐点。中环股份主营业务为单晶硅材料的研发、生产和销售。1985 年中环半导体公司正式成立，并在 1999 年改制为国有独资企业，前身包括天津半导体材料厂和天津半导体器件厂，2007 年于深交所上市；（1）前期：1958-2012 年，公司专注于单晶硅技术研发，自主研发出单晶硅直拉法、单晶硅切割等技术，成功将单晶硅材料应用于光伏和半导体领域，实现硅片在光伏和半导体领域的大规模销售；（2）中期：2013-2019 年，公司于 2013 年开始积极布局半导体硅片，同时增加光伏产能；第一、半导体硅片方面：2017 年公司在无锡建立中环领先 8、12 英寸大硅片项目，至 2019 年已实现 8 英寸产能 50 万片/月、12 英寸产能 2 万片/月；第二、光伏硅片方面，2014 年起公司产能持续提升，至 2019 年产能达 30GW，并推出 12 英寸的大尺寸 M12 硅片；开展多项电站业，在内蒙古、四川、河北等地建设光伏电站，跃居全球前十大光伏硅产品供应商；（3）未来：2020-2022 年，根据公司公告和投资者问答公开信息，第一、半导体硅片方面：2020 年预计达到 8 英寸 65 万片/月、12 英寸 10 万片/月；至 2022 年目标产能为 8 英寸 105 万片/月、12 英寸 30 万片/月。第二、光伏硅片方面：公司光伏五期项目已于 2019 年末开始生产 210 硅片。五期项目全部为 G12 产能设计，预计 2020 年末产能规模达到 19GW，预计全面达产后公司全部晶体产能将优化提升至 85GW。

图 1 中环股份发展历程：2020 年后半导体业务进入加速扩张

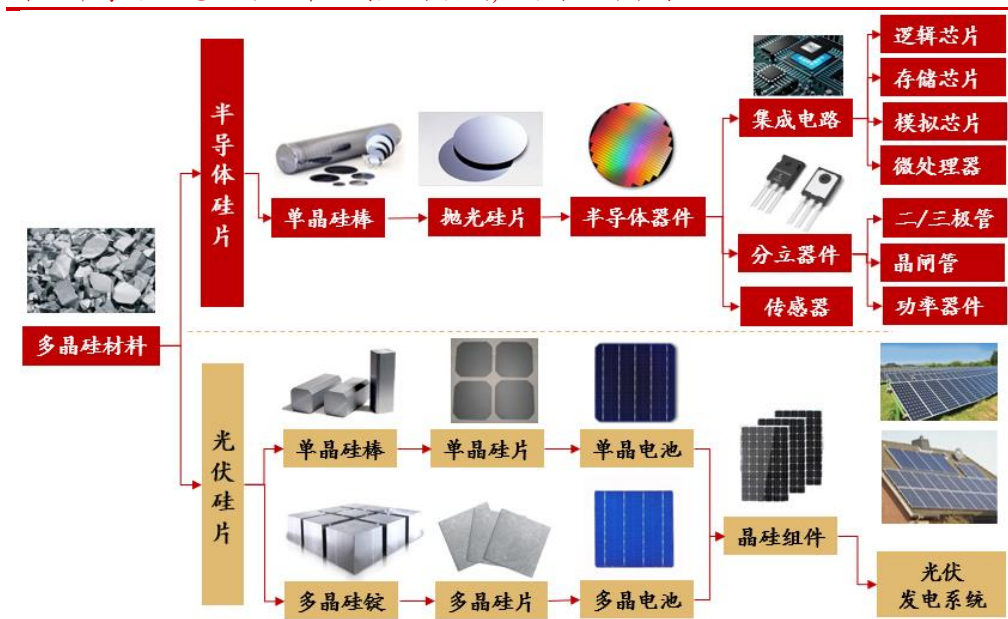


资料来源：百度百科、华西证券研究所

公司单晶硅覆盖半导体、光伏领域，两项业务一脉相承，具备良好协同效应。中环股份同时发展光伏硅片和半导体硅片具备良好协同效应；硅片主要应用领域在半导体和光伏两大领域，两者在制造工艺和设备材料上具有部分相通性。（1）**半导体硅片**：皆采用单晶硅，硅的纯度要求非常高，为 99.99999999%（11 个 9 以上，先进达 13 个 9），其表面平整度、洁净度需要达到纳米等级，制造技术难度和质量要求皆高于光伏用单晶硅；根据 Yole 数据，95% 以上的半导体器件以上皆采用硅衬底；半导体硅片是芯片制造的基本衬底材料，在硅单晶上制造电路结构，得以进行数位运算、存储、电路整流等功能，主要应用领域包括集成电路、分立器件、传感器的三大领域，目前，几乎所有终端电子产品皆需采用硅作为半导体衬底材料。（2）**光伏硅片**：采用单晶硅或多晶硅，硅的纯度要求较低，为 99.9999%（4 至 6 个 9），制程大致和半导体硅片相同，但制造技术难度较低，工序和质量要求相对简单，光伏硅是太阳能光

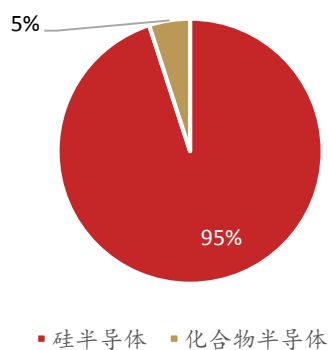
太阳能电池的主要衬底材料，通过在硅片上进行反应和传导，将太阳光能直接转化为电能；其中，又以光伏单晶硅较光伏多晶硅具备更好的性能，在能量转换效率和使用寿命等综合性能方面皆有优势。

图 2 半导体、光伏为硅片主要应用领域，两者一脉相承



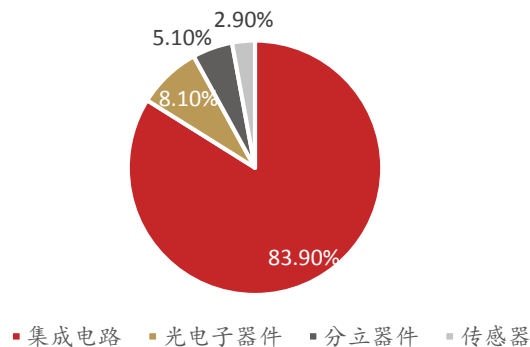
资料来源：百度百科、华西证券研究所

图 3 2018 半导体器件衬底材料市场占比 (%)



资料来源：SIA、Yole、华西证券研究所

图 4 2018 半导体细分领域市场占比 (%)

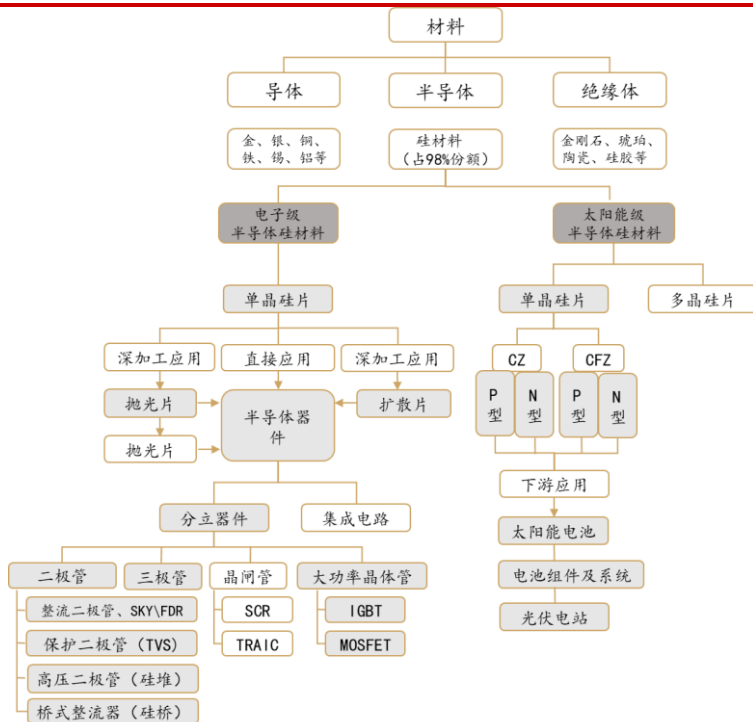


资料来源：SEMI、华西证券研究所

公司以硅材料为立足点，专注单晶硅技术，打通半导体、光伏两条产业链：公司主营业务围绕硅材料展开，专注单晶硅的研发和生产，以单晶硅为起点和基础，定位战略新兴产业，朝着纵深化、延展化方向发展。（1）产品以半导体和光伏单晶硅为基础，占据产业链中核心地位：第一、半导体硅片方面，公司已经具备 8 英寸硅片直拉法和区熔法硅片的量产能力，12 英寸直拉法也已经在研发和验证中；其中，8 英寸硅片主要用于制造分立器件中二极管、三极管、IGBT、MOSFET 等功率器件；12 英寸硅片则用于包括功率器件、传感器等特色工艺芯片，还有集成电路中的逻辑芯片、存储器等先进制程领域。第二、在光伏硅片方面，公司主要制造性能较高端的光伏单晶硅，产品包括单晶硅棒、PN 型硅片、电池片、光伏组件和光伏电站。（2）半导体和光伏业务板块布局完备，整合产业链上下游形成规模化：公司掌握硅材料制造技术，形成半导体和光伏两项业务板块，目前两块业务皆具备完善的产业链布局；第一、在半导体业务方面：公司产品包括半导体硅材料、半导体器件制造和半导体封装，同时也和晶盛机电协同硅片制作设备的工艺研发，可望打通从硅片制作、硅片设备到半导体器件制造的完整产业链；第二、在新能源板块方面，公司产品包括太阳能硅片、

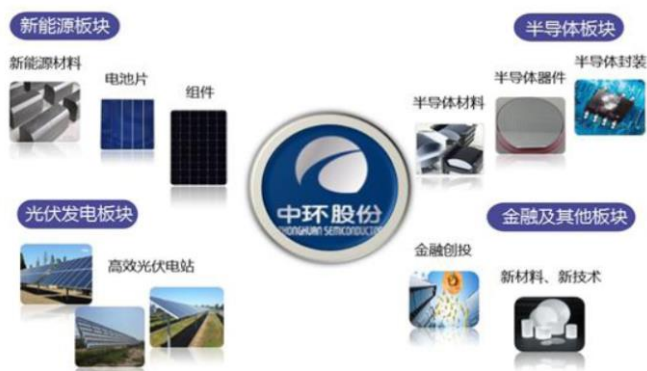
太阳能电池片、太阳能组件和光伏电站，已经完整的整合光伏上下游产业链，形成具备规模化的竞争优势。(3) 协同行业内的优质企业共同发展，持续做大做强：公司在强关联的其他领域进行扩展；第一、在半导体领域：公司协同无锡市政府、硅片制造设备商晶盛机电共筑国内半导体大硅片产业链；第二、在光伏领域，公司围绕“绿色低碳、可持续发展”的布局和 Sunpower 合作建设光伏电站，包括地面集中式光伏电站、分布式光伏电站；在金融及其他板块领域：包括融资租赁、新材料技术等。公司立足“环境友好、员工爱戴、政府尊重、客户信赖”，以市场经营为导向，通过四大业务板块，全国化产业布局、全球化商业布局，进一步实现可持续发展。

图 5 中环股份主营业务和产品在产业链中的位置



资料来源：中环股份官方网站、华西证券研究所

图 6 中环股份形成半导体、光伏的主营业务板块



资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

图 7 中环股份主营业务的下游应用领域



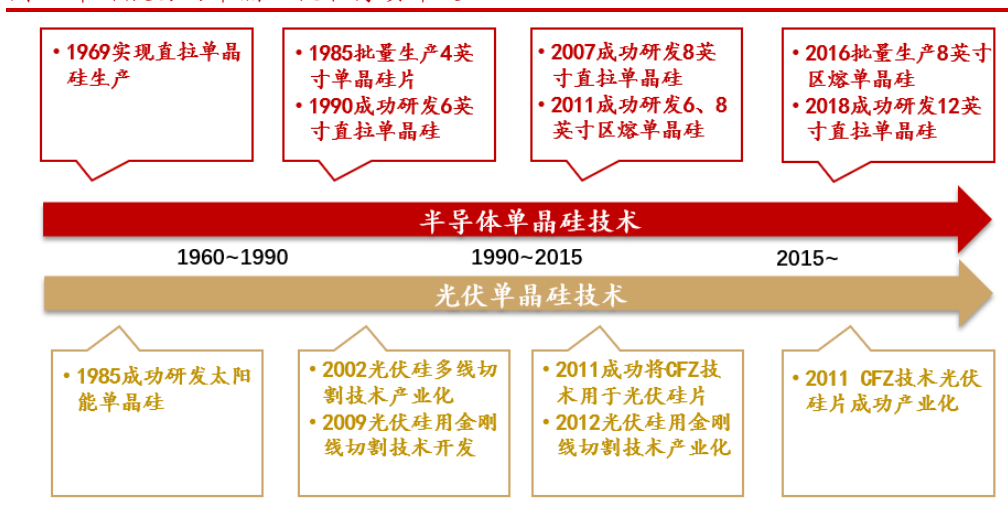
资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

1.2. 专注单晶硅技术研发五十年，国企混改提升市场竞争力

公司掌舵人为单晶硅领域专家，建立优秀企业文化，实现单晶硅技术持续升级。公司具备优秀的技术团队、完善的管理体系、精准的技术研发路线。(1) 管理团队

保持工匠精神，设立以实作为本的企业文化：中环股份董事长沈浩平毕业于兰州大学物理系，是隆基股份掌门人李振国、钟宝申、李文学的师兄，也是国务院特殊津贴单晶硅专家；1983 年在产线上负责拉单晶，2002 年担任副总经理；其凭借在产线上工作近二十年的经历，为公司建立了工匠精神的管理体系。公司成长起来的年轻工程师、年轻管理者在产线上的时间没有低过三分之二，优秀的企业价值是公司能越过多次景气循环，成功在多次谷底中持续发展的关键。**(2) 坚持技术创新，专注于单晶硅技术研发：**公司以技术为竞争核心，坚持自主研发，纵观过去 50 年，公司始终坚持技术创新的道路。第一、在半导体硅片方面：至 1969 年公司制作出首根直拉单晶硅棒；1985-1990 年成功将硅片尺寸延伸至 4-6 英寸；2007 年成功做出 8 英寸硅片；2011 年成为国内首个做出 6-8 英寸区熔硅片；2018 年成功研发 12 英寸硅片；第二、在光伏硅片方面，1985 年公司成功研发光伏单晶硅棒，至 2010 年公司成功将多项硅单晶制程技术产业化；2011 年成为国内首个将 CFZ 法应用于光伏硅片领域并成功产业化。

图 8 中环股份的单晶硅技术持续升级



资料来源：中环股份官方网站、华西证券研究所

表 1 中环股份核心管理团队多数具备工程师背景

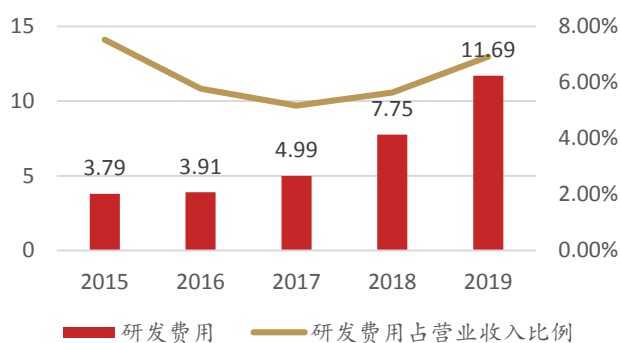
序号	姓名	职务	经历
1	沈浩平	董事长、总经理	出生于 1962 年，本科学历，正高级工程师，享受国务院特殊津贴专家。现任公司董事长、总经理，天津中环电子信息集团有限公司党委副书记、总经理。曾任中环股份副总经理、总经理等职务
2	安艳清	副董事长	出生于 1971 年，本科学历，双学士学位，副高级工程师。现任公司党委书记、副董事长。曾任天津市天磁有限公司总经理助理、中环股份副总经理、董事会秘书等职务
3	张长旭	董事、副总经理	出生于 1975 年，本科学历，硕士学位，副高级工程师。现任公司董事、副总经理、会计工作负责人。曾中环光伏财务总监、环欧公司财务总监、总经理等职务。
4	王彦君	副总经理	出生于 1983 年，本科学历，硕士学位，副高级工程师。现任公司副总经理，曾任环欧公司副总经理、总经理等职务
5	王岩	副总经理	出生于 1984 年，本科学历，副高级工程师。现任公司副总经理，曾任中环光伏副总经理、总经理等职务

资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

研发费用持续增长奠定自主研发能力，承担国家 02 专项《区熔硅制备技术专项》。根据中环股份财务报表数据，2015 至 2019 年，公司逐年加大研发投入。至 2019 年，公司研发支出达 11.69 亿元，占营业收入的 6.92%；公司共有研发人员 809

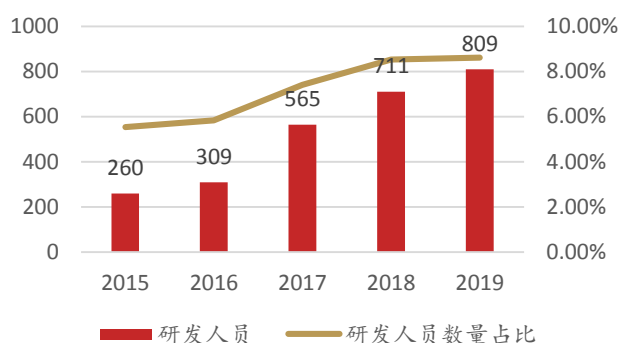
人，占总员工比例从 2015 年的 5.54% 提升到 8.61%；在 2017 年公司顺利通过“国家科技重大专项”02 专项《区熔硅单晶产业化技术与国产设备研制》验收；2018 年 3 月，公司与中科院微电子研究所等签订协议，建设百亿级半导体产业园区，协同产业优势和研究所的技术优势。目前在公司核心技术团队中，有四人享有国务院特殊津贴。2019 年上半年，公司 12 英寸硅片则可满足 45nm 制程应用的 COP Free 产品。公司也在 8-12 英寸集成电路用大直径硅片项目中，重点关注“工业 4.0”建设、精益制造管理，通过智能制造转型升级，在自动化、信息化建设方面，追赶国际领先水平。

图 9 2015-2019 中环股份研发费用和营收占比
(亿元/%)



资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

图 10 2015-2019 中环股份研发人员 (位/%)



资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

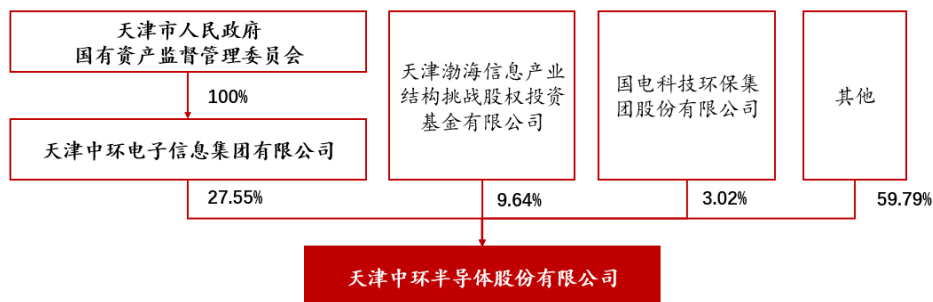
表 2 中环股份承担国家区熔硅单晶技术和制备设备的重大国家专项

序号	项目(课题)名称	项目类别	完成情况
1	区熔硅单晶产业化技术与国产设备研制	国家 02 科技重大专项	已通过验收

资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

公司实际控制人为天津市国资委，2020 年执行国企混改，可望引入战略投资者提升市场竞争力。根据中环股份公司公告，(1) 公司最大控股股东和实际控制人为天津市国资委：中环集团现拥有国有、国有控股及参股企业 269 家（上市公司 6 家），三资企业 40 家，资产总额 948 亿元，员工 5 万人。截至 2019 年 6 月，公司拥有 58 家控股子公司。公司位列 2015 中国企业 500 强第 101 位、中国制造业 500 强第 34 位、2018 年全球新能源企业 500 强第 115 位，2019 年中国电子材料行业 50 强第 3 位；(2) 2020 年公司发布公告开展混改，可望引入战略投资者：公司 2020 年 1 月收到控股股东天津中环电子信息集团有限公司通知，中环集团将开展国企混改，进行股权转让；公司通过本次混改有望引进战略投资者，带来更加市场化和运作和灵活的决策机制，激发公司的活力。

图 11 中环股份股权架构：实际控制人为天津国资委



资料来源：Wind、华西证券研究所

公司通过旗下控股公司分工明确，分别负责半导体、光伏两大业务。公司旗下五家控股公司覆盖半导体和光伏的单晶硅业务，（1）半导体硅片由天津中环领先负责：天津中环为公司和无锡产业发展集团、晶盛机电合作成立；从事半导体硅片研发、生产和销售；根据全球半导体观察和公司公开信息，目前天津扩产 8 英寸产线已经满产；无锡新建的 8 英寸已于 2019 年投产、12 英寸预计于 2020 年进入试产阶段；（2）光伏业务由内蒙古中环协鑫、内蒙古中环光伏、四川晟天新能源三家公司负责：2017 年保利协鑫和公司新设内蒙古中环协鑫光伏材料有限公司，负责光伏硅棒研发、制造和销售，2018 年中环协鑫投资建设中环 25GW 单晶硅项目，总投资额 90 亿元，投产后有望使得中环产业园成为全球最大的太阳能用单晶硅生产基地；四川晟天新能源为与美国苹果开发在中国投资的首个再生能源项目。（3）最新收购的东方环晟，补足高效叠瓦组件技术专利。2019 年 7 月公司收购东方环晟 40%的股权，收购完成后持有其 77%的股份，取得公司合作方 SunPower 全球专利高效叠瓦组建技术的知识产权许可授权；开启公司通过并购方式提升综合竞争力。

表 3 中环股份控股子公司、联营企业情况

名称	持股比例	总资产（亿元）	净资产（亿元）	净利润（亿元）	从事业务
内蒙古中环协鑫光伏材料有限公司	70%	72.58	34.11	4.11	新能源材料
内蒙古中环光伏材料有限公司	100%	166.55	69.19	0.15	新能源材料
天津中环领先材料技术有限公司	100%	22.91	14.84	1.59	半导体材料
天津环欧国际硅材料有限公司	100%	43.91	5.66	0.20	贸易、加工
四川晟天新能源发展有限公司	26.8%	29.12	11.11	0.44	新能源
东方环晟光伏（江苏）有限公司	77%	28.79	12.28	0.05	新能源

资料来源：中环股份公司年度报告、华西证券研究所

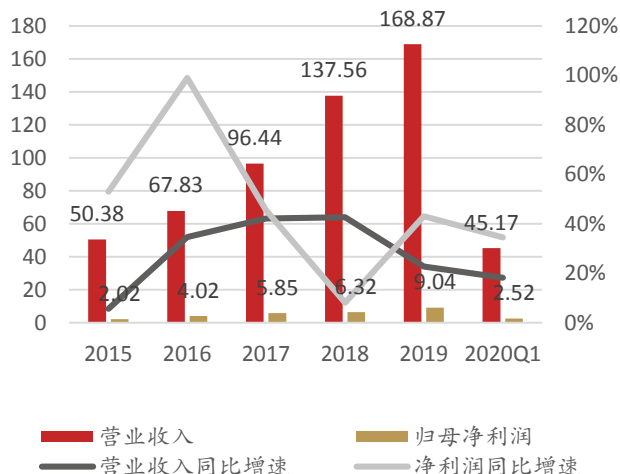
建立长期的股权激励机制，凝聚公司员工向心力。2018 年 9 月，公司制定《股权激励基金计划》，本次激励以 5 年为一个周期，激励对象范围广泛，主要包括核心管理骨干、核心技术骨干、市场营销业务骨干、“工匠型”人才等。2018 年度提取激励基金 1284 万元（税前），激励对象 459 人。2019 年 5 月，公司制定 2019 年员工持股计划，资金总额上限为 2567.83 万元，包括员工 459 人。由于 2018 年激励基金提取和 2019 年员工持股计划未包含公司董事长，2019 年 6 月公告，董事长拟全部以个人出资方式持有公司股票，计划自公告日起未来六个月内增持公司股票累计金额不低于 25 万元、不超过 30 万元，体现了公司未来持续稳定发展的导向。

1.3. 半导体业务占比稳定，产能提升下有望成为新增长动力

公司营业收入和净利润稳定增长，半导体业务在产能提升下占比有望持续增加，成为未来一大增长动力。根据中环股份 2019 年报和 2020 一季度报告数据，（1）公司营业收入、净利润快速增长：公司 2019 年和 2020 年一季度营业收入分别为 168.87 亿元/45.17 亿元，同比增长 22.76%/18.14%；2019 年归母净利润分别为 9.04 亿元/2.52 亿元，同比增长 42.93%/34.47%。（2）公司半导体硅片持续增长，产能稳步提升：2019 年半导体硅片销货收入 10.97 亿元，同比增长 8.34%，销售量同比增长 20.83%；公司在半导体业务产业链建设、技术沉淀以及和客户的长期合作验证迎

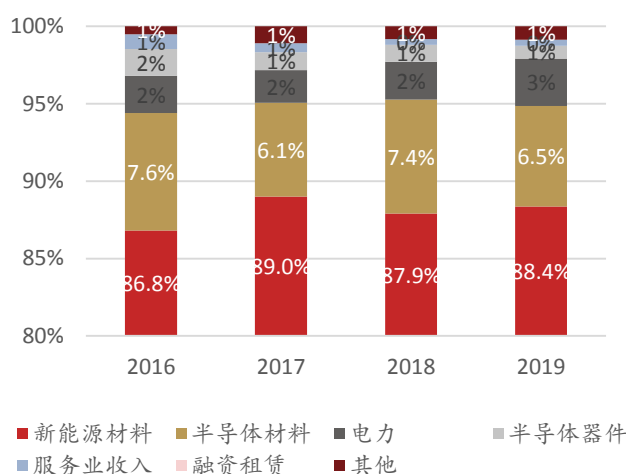
来收获期，业绩快速增长；公司天津 8 英寸产线已达满产，未来新建无锡产线可望复制过去的技术经验快速投入量产，成为未来快速增长动力。(3) 公司业务立足国内迈向全球化：公司大部分业务集中在国内，随着中国光伏产业全球领先，公司拓宽了以美国、韩国、中国台湾、东南亚、日本为代表的海外布局，2018 至 2019 年出口营收从 32.83 亿元增长为 40.90 亿元，同比增长 24.58%。

图 12 2015-2020Q1 中环股份营收、归母净利润 (亿元/%)



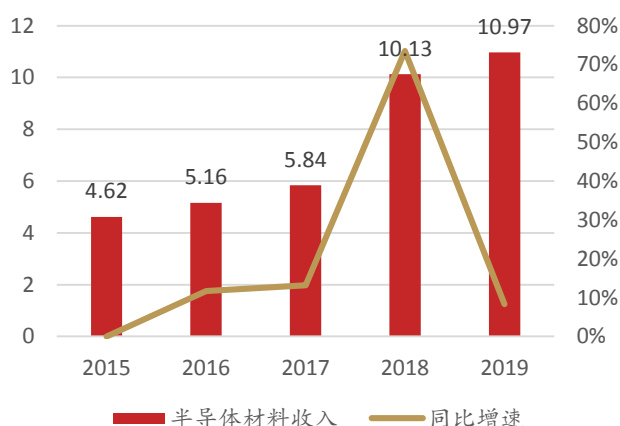
资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

图 13 2016-2019 中环股份业务收入结构 (%)



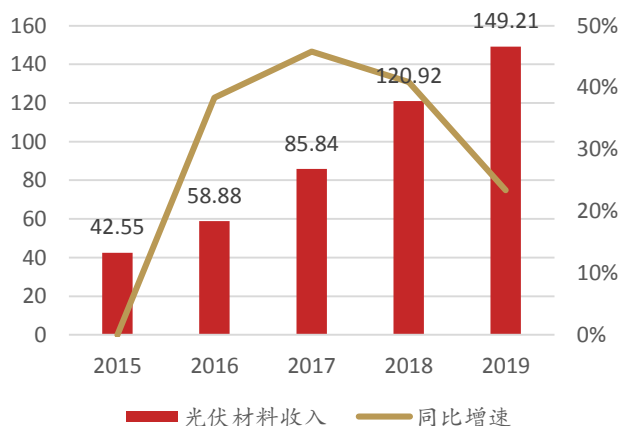
资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

图 14 2015-2018 中环股半导体材料收入 (亿元/%)



资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

图 15 2015-2018 中环股份新能源材料收入 (亿元/%)



资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

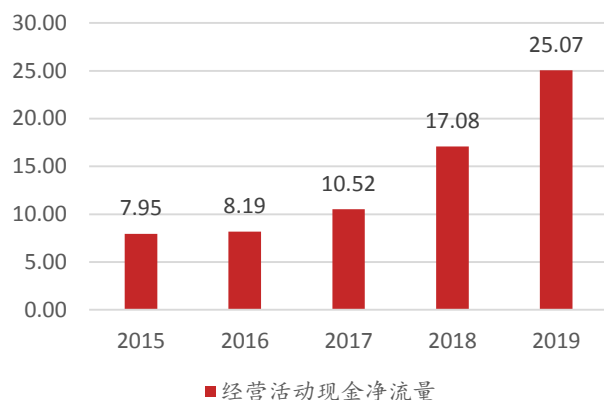
毛利率同步半导体、光伏两大业务产品技术升级，呈现上升趋势，推动经营现金流稳定增加。根据中环股份公司公告，(1) 高毛利的半导体硅片占比提升，业务结构优化毛利率呈现上升趋势：2016-2020Q1 公司毛利率为 13.88%/19.89%/17.35%/19.49%和 20.03%，整体呈现逐年上升的趋势；同时，2019 年公司半导体和光伏两项主要业务稳定增长，半导体材料的销售毛利率为 25.66%；新能源材料的销售毛利率 17.87%，两项主要业务毛利率皆高于去年同期，推动公司整体的毛利率持续上升。(2) 稳健获利使得净利润率增长，获利能力增强：2016-2020Q1 公司销售净利润率为 5.59%/6.13%/5.74%/7.47%和 8.22%；推动公司净利润稳定增长。(3) 经营活动净现金流随业务扩大上升，展现优秀回款能力。2016-2019 公司经营净现金流为 8.19 亿元/10.52 亿元/17.08 亿元/25.07 亿元；每年均为正值，且随着净利润同步增长，显示公司现金回款能力良好。

图 16 2015-2020Q1 中环股份毛利率、销售净利率 (%)



资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

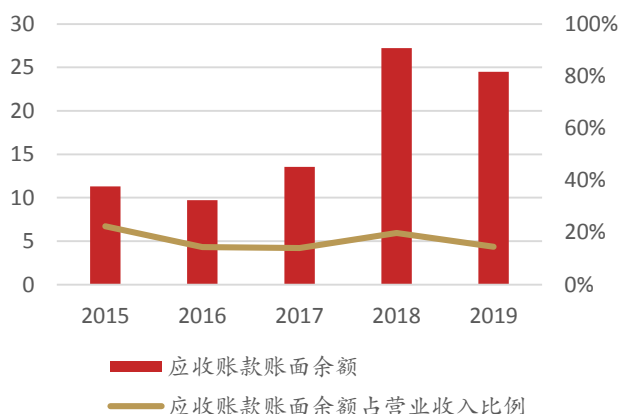
图 17 2015-2019 中环股份经营活动净现金流 (亿元)



资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

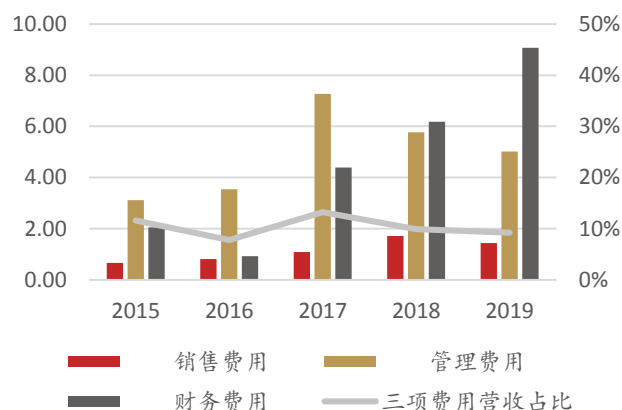
应收账款回款、企业管理情况在业务扩张下依旧维持稳健。根据中环股份财务报表数据，2016-2019 年，公司应收账款余额占营收比例始终稳定在 20%左右水平，显示应收账款回款稳定，公司业务在规模快速扩张下，并未带来不稳定的回款风险。此外，2016-2019 年公司在业务持续增长的情况下，三项费用（管理费用中不包括研发费用）的利用情况逐年上升，但是三项主要费用的营收占比依旧维持稳定，显示公司费用管理情况良好。

图 18 2015-2019 中环股份应收账款余额 (亿元/%)



资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

图 19 2015-2019 中环股份三项主要费用 (亿元/%)



资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

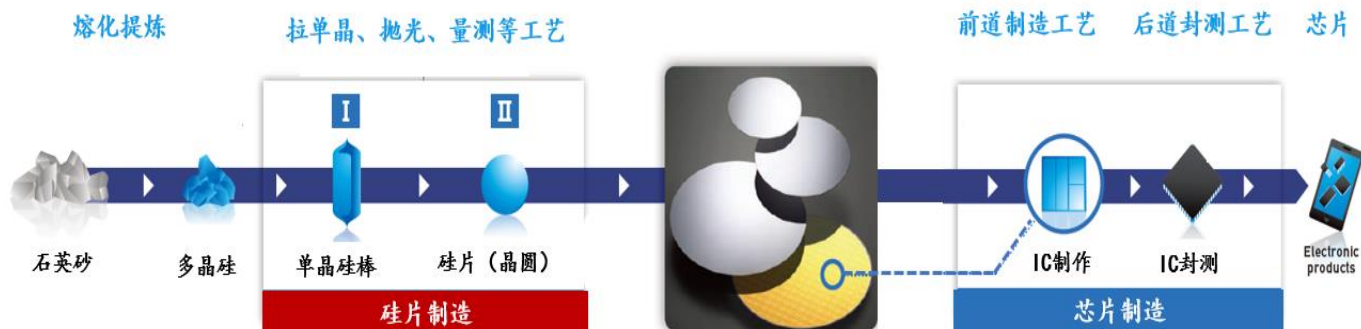
2. 半导体大硅片：12 英寸稳步扩产，发挥产业链整合优势

2.1. 硅片为芯片制造的关键基石，价值同步半导体工艺升级

半导体硅片是半导体材料中成本占比最高，在产业链中位置最关键的半导体材料。硅片是制造芯片的关键材料，没有硅片整个半导体行业将如无源之水。(1) **硅片是半导体产业链的起点，会直接影响芯片的制造质量**：硅片会直接影响芯片制程中前道制造工艺和后道封测工艺的成果；因此，硅片的产量和质量直接制约整个半导体产业，及更下游的通信、汽车、计算机等众多行业的发展，为了保障芯片的质量，硅片厂商需接受芯片制造商严格的质量认证，一旦通过验证，一般会形成长期稳定合作关系，加上制造硅片的技术和质量要求随着半导体技术升级变得更加困难，使得芯

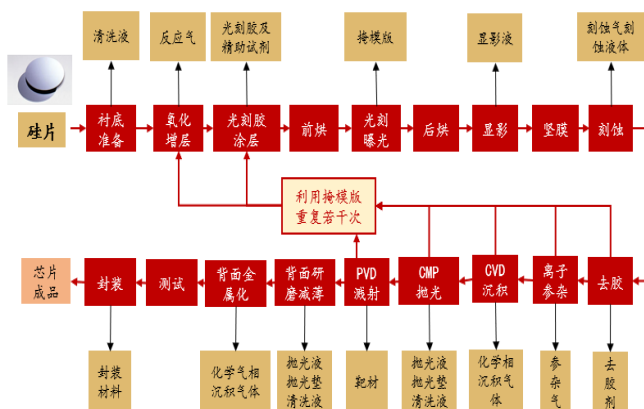
片在半导体材料中维持较大的占比。(2) 硅片是半导体制程中最关键的核心基础材料，成本占比最高为 37%；根据 SEMI 数据，2018 年硅片在半导体材料中市场占比 37%；而在硅片尺寸的产值占比中，12 英寸大硅片占比 64%、8 英寸大硅片占比 26%、6 英寸以下硅片占比 10%；先进制程推进下，硅片朝向大尺寸发展，同时提高了硅片的制造成本；作为芯片的衬底，硅片是唯一贯穿各道制程的半导体材料地位相当关键，芯片制造即是通过在硅片上反复循环光刻、刻蚀、离子注入、薄膜沉积等前道工艺，改变硅的导电性和构建电晶体结构，最终形成半导体器件。

图 20 硅片制造位于芯片制造的上游，是半导体产业链的关键基石



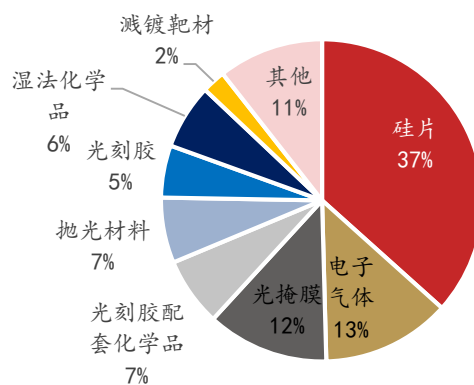
资料来源：SUMCO、华西证券研究所

图 21 硅片是唯一贯穿每道制程的半导体材料



资料来源：电子产业信息网、华西证券研究所

图 22 2018 年硅片在半导体材料中成本占比最大 (%)



资料来源：SEMI、华西证券研究所

半导体硅片质量要求严格，制作技术难度相当高；随着半导体技术升级，硅片质量要求更严格，价值量更高。半导体芯片最新节点已达 5nm，随着制程微缩，芯片制造工艺对硅片缺陷密度与缺陷尺寸的容忍度不断降低，质量控制更严格，因此，技术节点越先进的硅片，相对的价值量也就越高。硅片作为半导体基础衬底，必须具备高标准纯净度、表面平整度、清洁度和杂质污染程度，才能保持芯片原本设计的功能；硅片需要达到的关键技术质量参数包括：**第一、晶体的纯度和无缺陷结构**：半导体硅片纯度要求标准为 11 个 9 以上 (99.999999999%)，且硅片由硅单晶排列组成，其结构和钻石相同，一个 1 克拉的钻石为 200 毫克，要做出硅单晶棒，其相当于做出 420 公斤的钻石结构；**第二、表面洁净度**：要求表面颗粒尺寸达到纳米级，在先进制程用硅片上微颗粒需小于 1nm；**第三、表面平整度**：要求表面高度落差需小于 1nm，相当于在一个棒球场的范围内要求场地高低落差不能高于 1 微米。**第四、无杂质污染**：要求表面杂质含量小于百亿分之一，且随先进制程推进，对参数控制要求更高。

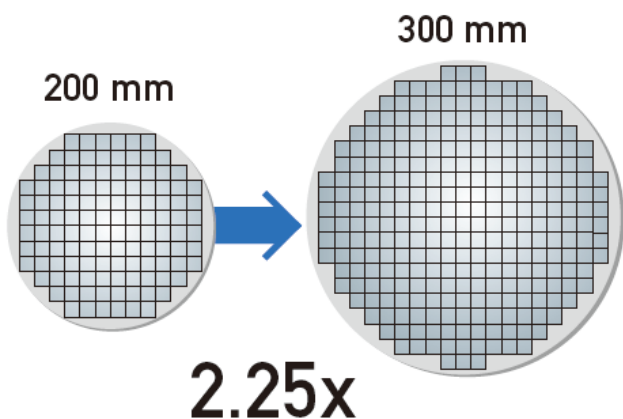
图 23 硅片对于质量控制相当严格，因此，制作技术难度相当高



资料来源：SUMCO、华西证券研究所

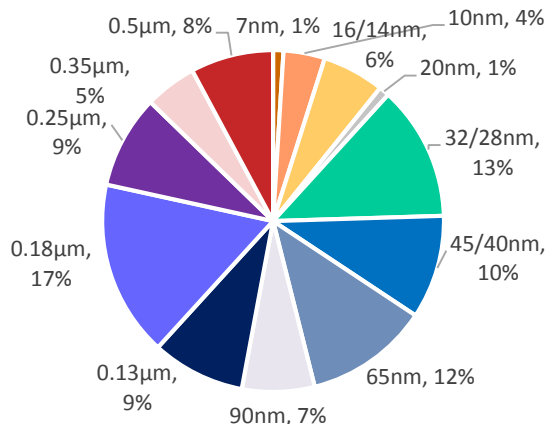
硅片持续朝向大尺寸发展，全球主流的硅片尺寸为 12 英寸和 8 英寸，产值分别占比 64%和 28%；根据 Gartner 数据，依照全球产值划分，12 英寸硅片产能占比 64%、8 英寸占比 28%。硅片常用尺寸包括 4、6、8、12 英寸；其中，半导体主要使用 8 英寸和 12 英寸大硅片，在相同工艺的条件下，12 英寸硅片可使用率是 8 英寸硅片的 2.25 倍。12 英寸已成为未来主要发展趋势，但是随尺寸增加，硅片质量控制面积和制造难度也倍数增加。(1) 12 英寸硅片通常用于 90nm 以下的集成电路先进制程：需求来源于逻辑芯片（CPU、GPU）、存储芯片、FPGA 与 ASIC 等高端领域。(2) 8 英寸硅片通常用于 90nm 以上至微米的特色工艺承受制程：需求来源于功率器件、电源管理器、MEMS、显示驱动与指纹识别芯片领域。(3) 硅片尺寸朝向 12 英寸大硅片演进为主流趋势，但 8 英寸硅片在部分领域依然具备应用优势：硅片尺寸越大，可制造芯片数量就越多，使得单位芯片成本下降，因此全球先进制程皆采用 12 英寸硅片；但是，8 英寸需求量也同时增长；在部分功率器件和传感器领域，8 英寸硅片的经济效益较高，且技术革新使部分 6 英寸硅片升级采用 8 英寸硅片。目前实现量产的最大尺寸硅片为 12 英寸；18 英寸因为制造成本高、不具备经济效益，因此尚未产业化。

图 24 硅片持续从 8 英寸逐渐扩大至 12 英寸



资料来源：半导体制造技术、华西证券研究所

图 25 2018 全球芯片制造产能占比 (%)



资料来源：Gartner、华西证券研究所

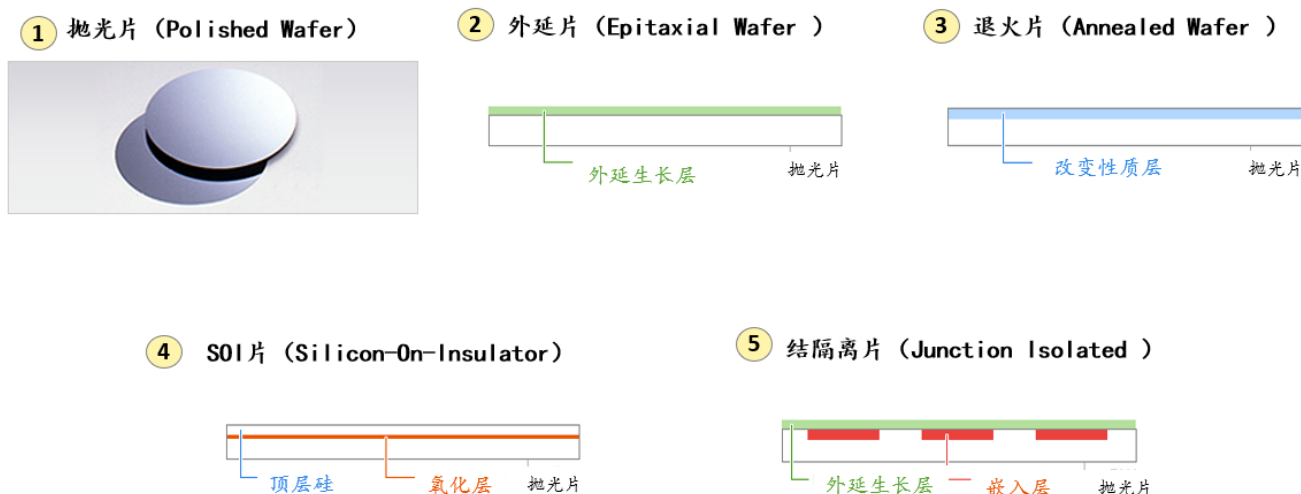
表 4 12 英寸和 8 英寸对应的技术节点和终端应用领域

尺寸	制程	应用领域
12 寸 先进制程	7nm	高端智能手机处理器、高性能计算机、显示卡（CPU、GPU 等）
	10nm	高端智能手机处理器、高性能计算机、显示卡（CPU、GPU 等）
	16/14nm	高端显示卡（GPU）、智能手机处理器、高端存储芯片、计算机处理器、FGPA 芯片等
	20-22nm	存储芯片、中低端智能手机处理器、计算机处理器、移动端影像处理器等
12 寸 成熟制程	28-32nm	Wi-Fi/蓝牙通信芯片、音效处理芯片、存储芯片、FPGA 芯片、ASIC 芯片等
	45nm-65nm	DSP 处理器、影响传感器、射频 ixnp、WiFi/蓝牙/GPS/NFC 通信芯片、存储芯片等
	65nm-90nm	物联网 MCU 芯片、射频芯片、模拟芯片、功率器件等
8 寸	90nm-0.13μm	汽车 MCU 芯片、基站通信设备、物联网 MCU 芯片、射频芯片、模拟芯片、功率器件等
	0.13μm-0.15μm	指纹识别芯片、影像传感器、通信 MCU、电源管理芯片、功率器件、LED 驱动 IC、传感器芯片等
	0.18μm-0.25μm	影像传感器、嵌入式非易失性存储芯片等
6 寸	0.35μm-0.5μm	MOSFET 功率器件、IGBT 等
	0.5μm-1.2μm	MOSFET 功率器件、IGBT 等、MEMS、分立器件

资料来源：半导体行业观察、WiKi、华西证券研究所

硅片种类分为抛光片、外延片、SOI 片、退火片等。抛光片为一般制作完成的主要硅片种类，在硅片出货占比 70%；其余硅片则是基于抛光片二次加工后的产品。根据 SUMCO 信息，硅片产品主要分为五类：**第一、抛光片**：硅棒制作完成后被切割成厚度小于 1mm 的切片，切片经过磨研磨和化学腐蚀后成为化腐片，硅片表面的平整性变差，需通过抛光去除了表面缺陷，提高芯片的良品率；抛光片在硅片出货量的占比达 70%，是最主要的硅片种类。**第二、外延片**：是指把抛光片作为衬底，沿着原来的结晶方向生长一层新单晶层，这层单晶硅为外延层。外延产品主要应用于 4 个方面，分别是：CMOS 产品；不可恢复器件工艺，包括微处理器、逻辑芯片以及 NAND FLASH 和 DRAM 等存储器；分立元件；使用非硅材料的特种产品，需要将化合物半导体材料导入外延层中。**第三、退火片**：将抛光片置于氢或氩气氛中，按照一定的程序进行升温、降温过程，得到退火片。其目的是消除氧对硅片电阻率影响，提高芯片良率。主要应用领域包括，一般 CMOS 元件制造及 DRAM 制造厂商。**第四、绝缘体上硅片（SOI 硅片）**：将具有高电绝缘性的氧化物层夹在两个抛光晶片之间，然后把它们粘合在一起。其中底板比较厚，起支撑作用；绝缘层和顶层硅都很薄，在顶层蚀刻电路。绝缘片主要应用于超大规模集成电路；高速/低功耗/低电压电路；高温电路；抗辐射电路；智能传感器等。**第五、结隔离片**：将抛光片按照客户的设计，采用光刻，离子注入和热扩散技术在晶片表面形成集成电路的嵌入层。然后在该层的顶部上形成外延层。结隔离片主要应用于客户客制化设计要求的产品。

图 26 主要硅片种类：抛光片、外延片、退火片、SOI 硅片、结隔离硅片；抛光片以外皆为二次加工硅片



资料来源：SUMCO、华西证券研究所

半导体技术升级，同步硅片的需求量和价格增长。根据 Siltronic 信息和 SUMCO 数据，(1) 硅片的需求量和半导体行业的市场规模，呈现同步增长的正向关系：根据 SEMI 数据，2012-2018 年全球半导体行业的市场规模年复合增长率为 8.0%，全球硅片出货面积年复合增长率为 5.9%。至 2020 年起，大数据/新能源/自动化趋势开启了新一代电子产品革新，支撑硅片的需求持续增长。(2) 半导体技术升级，推动硅片工艺同步迭代，使硅片价格同步增长，具备较大的技术创新和市场增长空间。虽然硅片尺寸将维持 12 英寸，但随着半导体技术进步，芯片在材料/结构/工艺上皆有升级；半导体遵循一代芯片、一代硅片的原则，硅片工艺必须同步芯片技术节点向前推进；因此，硅片价值量将向上迭代，从功率类、到逻辑、再到存储；从 130/90nm、到 40/28nm、再到 7/5nm，大硅片工艺和加工难度伴随产品和工艺升级具很高同步升级效应，企业具较高产品创新和升级空间。(3) 未来十年内摩尔定律不会消失，半导体技术持续创新，推动硅片工艺未来十年同步升级。半导体技术将延续摩尔定律持续创新，主要采结合 SoC 和 SiP 两条路径的方式，SoC 是从设计角度出发，通过电路设计将系统所需的组件高度集成到一块芯片上，在一个芯片上集结了各种功能模块，拥有更高的芯片密度和运算能力；SiP 是从封装的角度出发，把多个半导体芯片和元器件封装在同一个芯片内，组成一个系统级的芯片。

图 27 硅片需求量和半导体行业市场规模同步增长，受益于半导体器件和终端应用增加



资料来源：Siltronic、SEMI、Gartner、华西证券研究所

图 28 硅片价格增长和半导体技术升级呈现正向趋势，受益于半导体器件朝向先进制程升级

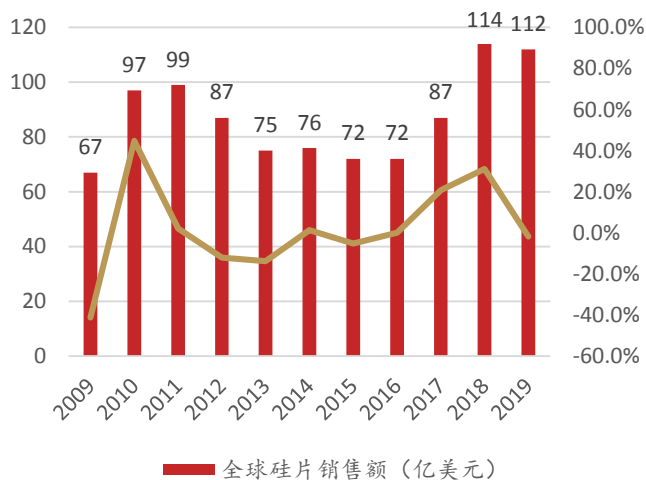


资料来源：ASML、TSMC、华西证券研究所

2.2. 全球大硅片市场规模近 750 亿元，进口替代为当务之急

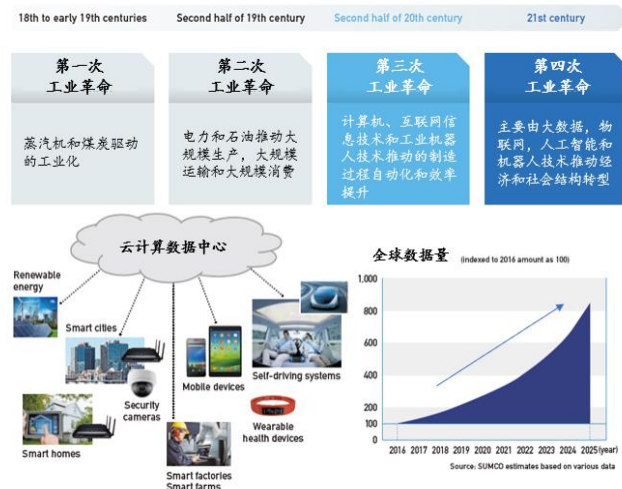
半导体大硅片进入 5G/AI/IoT 所驱动的新一轮增长周期，半导体技术革新推动第四次工业革命。根据 SUCMO 数据，2017-2025 年，全球数据量预计将增长 8 倍以上；5G、AI、机器人、大数据等新兴技术驱动科技革新，迎来第四次工业革命。通信技术进步下，全球数据量大幅提升，带动通信相关电子产品应用领域和数量同步增加；电子产品需求增长带来大量的硅片需求，使得全球硅片市场从 2017 年开始进入新一轮增长周期。根据 SEMI 数据，2019 年全球硅片市场规模为 112 亿元，有鉴于全球经济放缓 2019 年全球半导体硅片市场规模些微下降，但是大硅片出货量依然维持增长，根据 SEMI 数据，2019 年硅晶圆尺寸量从去年历史新高同比增长 6%；根据 SEMI 预计，有鉴于 2019 年产业已经逐渐消化累积库存，2020 年大硅片市场将重新回稳，并在 2021 年与 2022 年将重拾新一波成长动能，于 2020 年重拾成长力道，并于 2022 年将再创市场规模新高纪录。

图 29 2009-2019 年全球半导体硅片销售额
(亿美元)



资料来源：SEMI、华西证券研究所

图 30 大数据引领第四次工业革命驱动硅片需求增加



资料来源：SUMCO、华西证券研究所

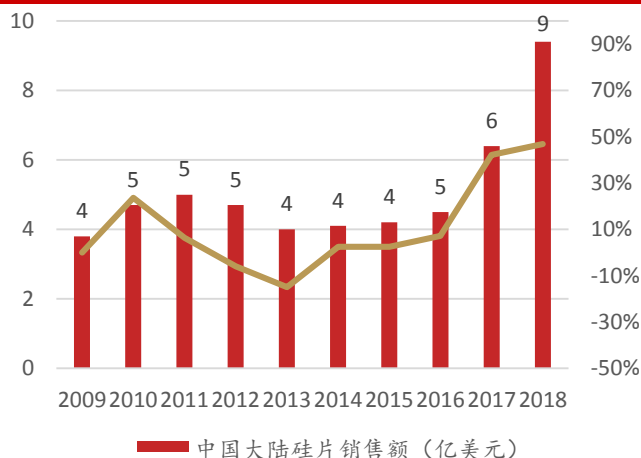
中国半导体大硅片市场实现突破性增长，受益于半导体材料国产化趋势。根据全球半导体产业发展情况，行业预期中国大陆作为全球半导体制造中心将持续至少十年时间；（1）中国芯片制造需求叠加产业链自主可控，为材料设备提供发展机会。半导体产业转移，推动国内半导体产业发展。全球半导体三次转移过程如下：第一、美国转至日本：在日本成就了世界级半导体材料企业，直至今日垄断全球半导体材料供应；第二、日本转至韩国和中国台湾：在韩国成就了三星、LG、海力士等存储芯片巨头；中国台湾则成就了全球逻辑芯片代工龙头台积电；第三、中国台湾转移至中国大陆：中国半导体企业机会来临。中国大陆半导体材料、设备自主可控将是长周期趋势。根据 SEMI 数据，至 2018 年，中国大陆集成电路市场规模为 1,550 亿美元；其中，国产集成电路市场硅片为 238 亿美元，自给率仅 15%；为了解决芯片贸易逆差，中国大陆芯片制造厂大规模投入，进而带动半导体材料、设备的大量需求。（2）中国芯片加速扩产，使得国内大硅片市场规模迎来突破性增长。根据 SUMCO 数据，2018 年中国大陆硅片市场规模为 9 亿元，相较于 2015 年的 5 亿元大幅增长；展望未来，中国大陆芯片将维持快速扩产，国内芯片产能增速将高于全球，受益于中国大陆芯片加速扩产和芯片国产化推动下，国内大硅片市场规模将同步增长。

图 31 中国大陆为全球第三次半导体产业链转移的中心



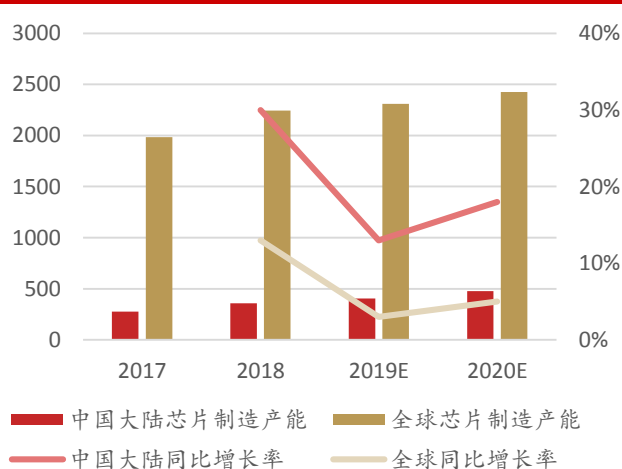
资料来源：前瞻产业研究院、华西证券研究所

图 32 2009-2018 中国大陆硅片销售额（亿元）



资料来源：SEMI、华西证券研究所

图 33 2017-2020 全球和中国大陆芯片制造产能（亿元/%）

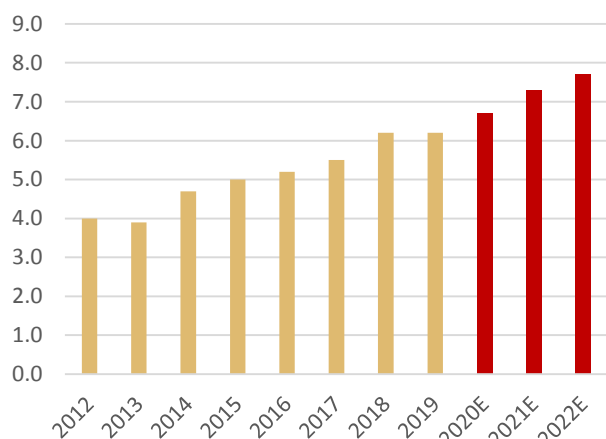


资料来源：SEMI、华西证券研究所

全球大硅片需求量中，12 英寸快速增长、8 英寸稳定增长。根据 SUMCO 数据，

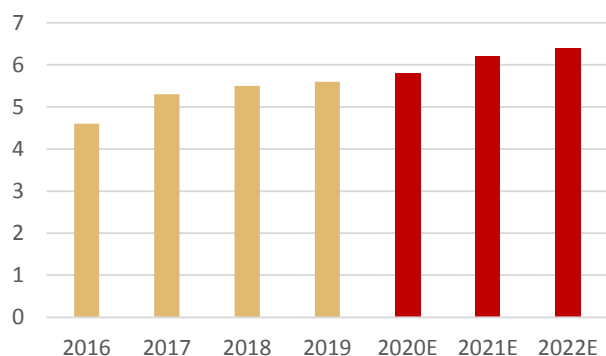
(1) 12 英寸大硅片需求量快速增长，受益于半导体先进制程需求拉动：12 英寸大硅片主要用于 90nm 以下制程的集成电路芯片，例如逻辑芯片 (GPA、CPU、FGPA)、存储芯片 (SSD、DRAM) 等先进制程的芯片，因此直接受益于智能手机、计算机、云计算、人工智能等终端半导体产品技术升级的需求拉动。(2) 8 英寸大硅片需求稳定增长，受益于物联网、汽车电子等应用对特色工艺芯片需求拉动：8 英寸硅片主要用于 90nm 以上制程的特色工艺芯片，包括模拟电路、射频芯片、嵌入式存储器、图像传感器等；此类芯片采用 8 英寸硅片的经济效益高于 12 英寸，主要驱动力来自汽车电子、工业电子等物联网应用增加，和 6 英寸需求逐渐转移至 8 英寸。8 英寸大硅片下游应用已开始加速：根据 SEMI 预测，2019 年-2022 年期间功率器件市场增速达到 23%，MEMS 传感器达到 18%，MCU、混合信号 IC、射频 IC、智能卡 IC 增速在 5-12% 之间。(3) 物联网和汽车电子为未来几年半导体行业重要的驱动力，特色工艺芯片中各个细分产品的增速平均在 10% 至 20% 之间：根据 Gartner 数据，2016-2021 年，汽车电子市场年复合增速达 14%；物联网市场年复合增速达 13% 第一、汽车电子增长来源：自动驾驶和汽车智能化技术成熟，包括车载雷达、车载传感器、车载图像识别、电动汽车的电源管理器和功率器件均需要使用半导体产品。第二、物联网增长来源：包括智能家居、智能工厂、智能支付等终端产品技术成熟，对于通信芯片、传感器等需求增加。

图 34 2012-2022 全球 12 英寸大硅片需求量
(百万片/每月)



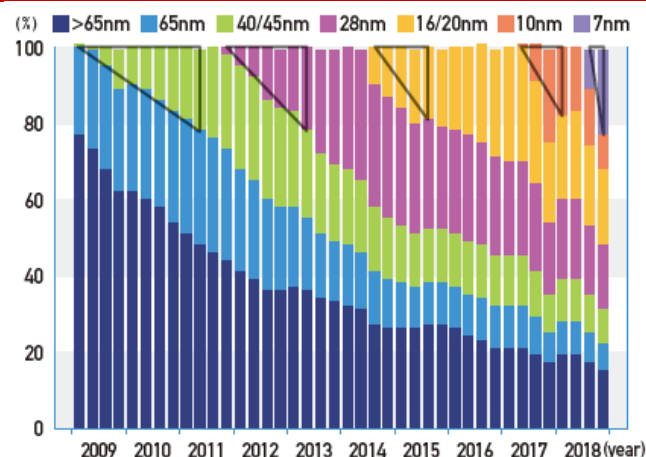
资料来源：SUMCO、华西证券研究所

图 36 2016-2022 全球 8 英寸大硅片需求量
(百万片/每月)



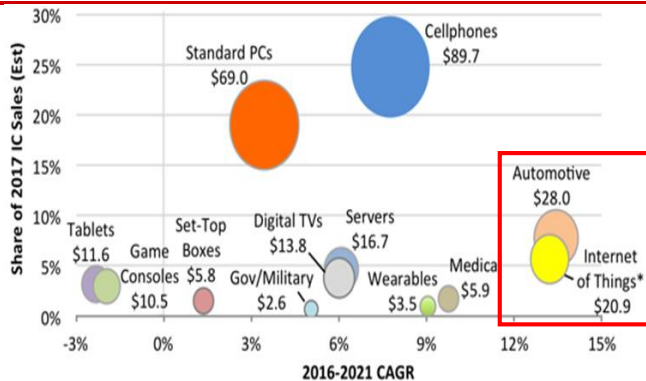
资料来源：SEMI、华西证券研究所

图 35 2009-2018 全球逻辑芯片制程产能占比 (%)



资料来源：SUMCO、华西证券研究所

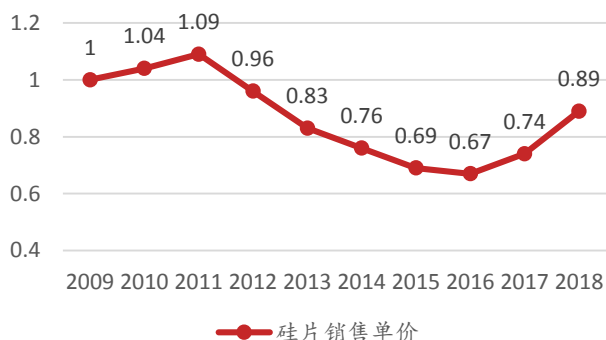
图 37 2016-2021 全球半导体应用年复合增速 (%)



资料来源：Gartner、华西证券研究所

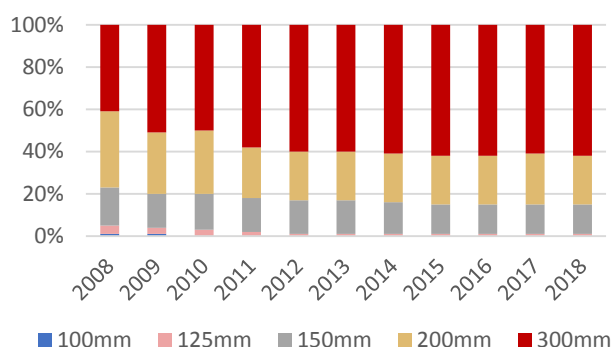
大硅片单价水涨船高，供不应求的行业格局，带动新一轮涨价周期。2017 年以来，科技革新对 8 英寸和 12 英寸大硅片的大量需求驱动硅片价格上涨。经历了 2011-2016 年需求饱和，全球硅片制造商扩产相对保守；2017 年起，5G/AI/IoT 带动终端市场需求强劲；12 英寸大硅片供不应求，使硅片价格上升。新一轮半导体技术革新才刚开始，硅片价格可望长期支撑，5G/AI/IoT 的技术革新尚处于刚开始的阶段，根据 SUMCO 预期，2020-2022 年，大硅片整体的强烈需求将推升大硅片的价格走势。

图 38 2009-2018 年全球半导体硅片均价
(美元/平方英寸)



资料来源：SEMI、华西证券研究所

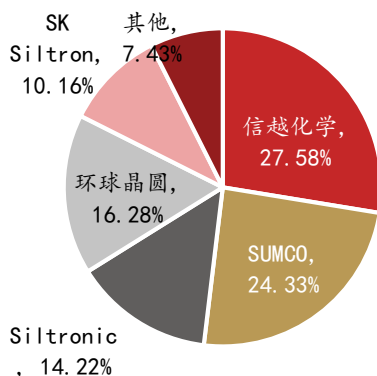
图 39 2008-2018 全球半导体硅片尺寸占比 (%)



资料来源：SEMI、华西证券研究所

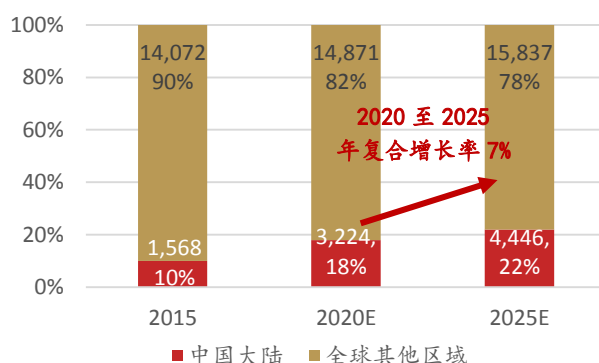
全球大硅片被国际厂商垄断，国产化为当务之急；中环股份全球市占率不足 2%，增长空间广阔。根据 SEMI 数据，(1) 全球大硅片竞争格局，行业集中度高，为国际厂商垄断：全球硅片行业前五大厂商市场占有率达到 93%，包括日本信越半导体（份额 28%）、日本胜高科技（24%）、中国台湾环球晶圆（16%）、德国 Siltronic（14%）、韩国 LG（10%）；国内硅片制造商包括中环股份和硅产业集团为国内硅片制造双寡头，近年来技术和验证持续突破，市场占比合计约 3%。严格品质管理、技术达标，加上长时间的客户验证，成为大硅片行业竞争关键。(2) 硅片供需缺口持续，倒逼大尺寸硅片国产化进程加速。根据 Ofweek 引中国台湾《电子时报》报道，SUMCO 从 2017 年 5 月起砍掉中国大陆 NOR Flash 厂武汉新芯的硅片订单，优先供货给台积电、英特尔等大厂保证其硅片供给，类似行为将加剧我国大尺寸硅片不足的困境。(3) 中国大陆作为半导体制造中心的背景下，有充足的市场需求孕育出中国大陆硅片制造商。中国大陆从建厂高峰逐渐跨越至扩产的时期到来，根据 SEMI 数据，2017 至 2020 年中国大陆拟新建晶圆厂占全球 42%；2020 年开始随着建设逐渐完成，设备搬入产线，晶圆厂开始进入试产到扩产的阶段，未来 5 年，中国晶圆产能将迎来突破性的快速提升。中国大陆作为半导体制造中心的背景下，有充足的市场需求孕育出中国大陆硅片制造商。

图 40 2018 全球硅片市场几乎被国际厂商垄断 (%)



资料来源：SEMI、华西证券研究所

图 41 2025 中国大陆晶圆产能全球占比逐年提升



资料来源：SEMI、华西证券研究所

图 42 中国大陆晶圆厂 2019 年大部分已完成一期建设，2020 年进入产能爬坡

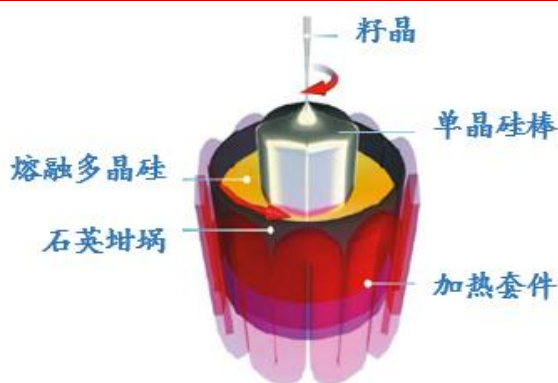
投资主体	地点	项目内容	预计建设周期	预计投资额
长江存储	武汉	逻辑芯片、3D NAND、DRAM	2016-2020	527亿人民币
联芯	厦门	逻辑芯片	2015-2016	408亿人民币
力晶（晶合）	合肥	LCD驱动芯片	2016-2018	135亿人民币
华力微电子	上海	12英寸集成电路芯片	2016-2018	387亿人民币
合肥长鑫/兆易创新	合肥	12英寸存储器晶圆	2017-2018	494亿人民币
格芯	成都	FD-SOI、逻辑芯片	2017-2019	659亿人民币
华虹宏力	无锡	芯片代工、功率器件	2017-2019	660亿人民币
福建晋华	泉州	DRAM、NAND Flash	2017-2019	53亿美元
中芯国际	上海	新建12英寸集成电路晶圆	2016-2017	675亿人民币
	北京	12英寸集成电路产能扩充	2016-2017	494亿人民币
	天津	8英寸集成电路晶圆	2017-2018	15亿美元
	宁波	射频、高压模拟等特色芯片	2019-2021	39.9亿元
	深圳	12英寸晶圆	2016-2017	165亿人民币

资料来源：芯思想、各公司官方网站、华西证券研究所

2.3. 硅片制备技术和产品覆盖齐全，12 英寸硅片即将导入量产

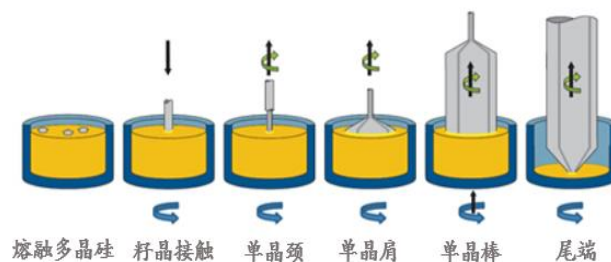
中环股份直拉法 8 英寸硅片已实现量产，12 英寸硅片预计 2020 年进入量产阶段。公司也是国内唯一同时具备直拉法和区熔发技术的硅片制造商，根据公司公开信息，公司直拉法 8 英寸硅片已经实现大规模量产，12 英寸硅片预计 2020 年逐步量产；**第一、直拉法优势（CZ 法）：**具备含氧量较高、机械强度大、在制作电子元件过程中不易形变，容易做出大尺寸硅片的特性，因此约 85%单晶硅片皆由直拉法制成。**第二、直拉法应用领域：**包括分立器件、集成电路、传感器等主流半导体器件。**第三、磁场直拉法（MCZ 法）：**随着晶棒尺寸变大，为了提高晶棒良率和品质，导入磁场效应的磁场直拉法（MCZ）为主流技术，现代化的 CZ 单晶炉都配备磁场产生装置。**第四、直拉法工艺流程：**首先把原料装在坩埚内加热熔化；使一个特定晶向的细单晶（称为籽晶或晶种）的端部接触熔体界面并略有融化；再将籽晶缓慢地垂直拉升，利用结晶前沿的过冷度使硅原子按顺序排列在固液界面的晶体上，分别拉出液体固化的单晶颈、单晶肩和单晶硅棒。

图 43 直拉法单晶炉内设备




资料来源：Siltronic、华西证券研究所

图 44 直拉法工艺流程



资料来源：半导体制造技术、华西证券研究所

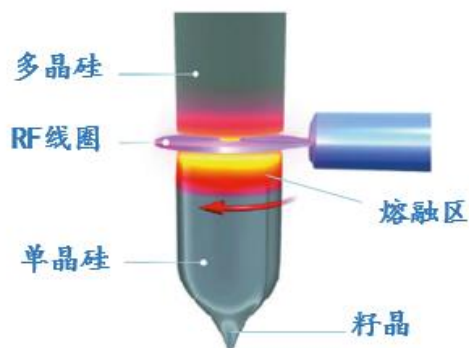
表 5 中环股份直拉法单晶硅产品分类

种类	图示	导电类型	电阻率	特点	应用领域
直拉单晶 (CZ)		N&P	1-300	可掺入特殊元素例如镓、锗，制作出特殊器件需要的高效、抗辐射、抗衰减的太阳能电池材料	集成电路、二极管、三极管、绿色能源太阳能电池用材料
磁场直拉单晶 (MCZ)		N&P	1-300	低含氧量、高电阻率均匀性的直拉单晶	适用于制作各类集成电路器件、各类分立器件，低氧太阳能电池的硅材料
重掺杂单晶		N&P	0.001-1	具备电阻率极低的掺磷、砷、锑的重掺杂直拉硅单晶	超大规模集成电路开关电源、二极管和场控高频电力电子器件等特殊电子器件

资料来源：中环股份公司官网，华西证券研究所

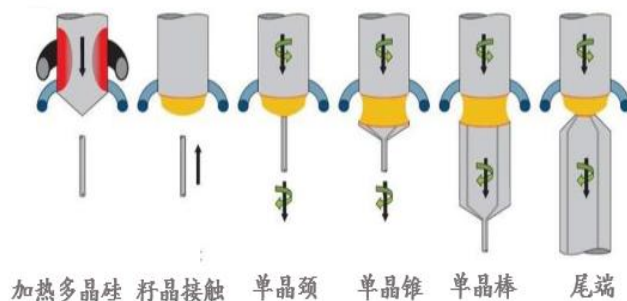
公司为国内区熔法 8 英寸硅片龙头，主要应用于高功率的功率器件。公司是国
内首先实现 6 英寸、8 英寸区熔硅片量产的硅片制造商，6 英寸、8 英寸皆已稳定供
货给客户。**第一、区熔法优势 (FZ 法)：**区熔法可以拉出高纯度硅棒。区熔法制备晶
体时不使用坩埚，避免了来自坩埚的污染，因此，区熔法可以用来制备纯度很高的晶
体。另外区熔法还有提纯作用，结晶的头部集中了杂质而尾部杂质少。因此经过一
次区熔后，只需要把硅棒中杂质集中区截掉，就能够获得纯度很高的晶体；主流尺寸
为 8 英寸、6 英寸硅片；目前 15% 的硅片由区熔法制成；**第二、区熔法应用领域：**包
括整流器、探测器件、IGBT 等高功率器件。**第三、区熔法的缺点：**FZ 硅片的机械性
质较 CZ 硅片差，因而限制其在集成电路 IC 制程上的应用；此外，目前商业化的 FZ
法已经可以生产 8 英寸单晶棒，但是再往 12 英寸发展相当困难，因此在先进制程的
12 英寸特色工艺上，包括功率器件、射频芯片、模拟芯片等器件，依旧采用直拉法
的 12 英寸大硅片。但是，有鉴于区熔法硅片具备高纯度的特性，仍然维持在功率器
件市场的重要角色。**第四、区熔法工艺流程：**首先在真空或惰性气体环境下的炉室
中，利用高频线圈在电磁场中产热；使籽晶和其上方悬挂的多晶硅棒的接触区融化；
然后移动硅棒或线圈使熔区朝晶体生长方向不断移动，向下拉出单晶颈、单晶锥和单
晶棒。

图 45 区熔法单晶炉内设备



资料来源：Siltronic、华西证券研究所

图 46 区熔法工艺流程



资料来源：半导体制造技术、华西证券研究所

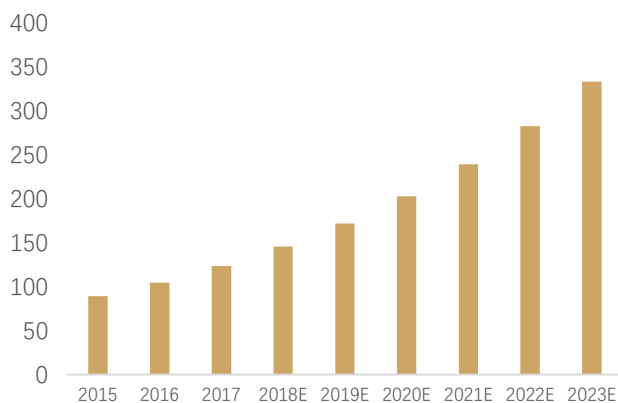
表 6 中环股份区熔法单晶硅产品分类

种类	图示	导电类型	电阻率	特点	应用领域
本征及超高阻区熔单晶		N&P	>1000	低杂质含量，低缺陷密度，晶格结构完美	高反压器材，光电子器件
中子辐照区熔单晶		N	30-800	电阻率均匀性好	硅整流器、可硅、巨型晶体管、晶闸管、静电感应晶体管、绝缘栅双极晶体管、超高压二极管等
直拉区熔单晶		N&P	1-50	特性介于直拉、区熔之间，具有高太阳能转换效率	新能源材料
气相掺杂区熔单晶		N&P	0.001-300	解决区熔工艺掺杂问题	半导体功率器件、绝缘栅双极晶体管、高效太阳能电池

资料来源：中环股份公司官网，华西证券研究所

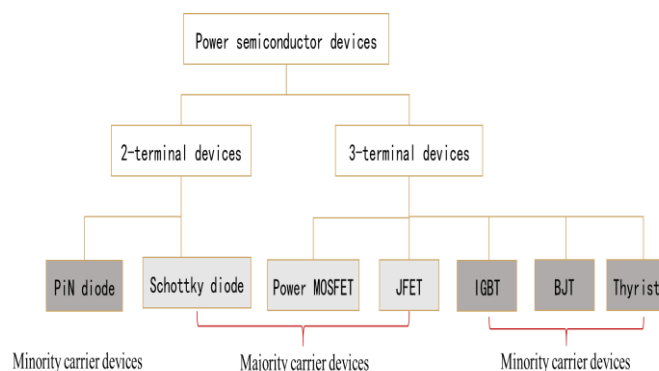
8 英寸区熔硅片需求稳健，受益于 IGBT 和功率器件应用增加。IGBT 指绝缘栅双极型晶体管，由 BJT 和 MOS 组成，是一个非通即断的开关，控制并提供大功率的电力设备电能变换。作为能源变换与传输的核心器件，在新能源汽车、风能发电、智能电网、机车牵引、电机变频调速等领域有重要地位。IGBT 属于高端分立器件，其生产难度大，基本被国外厂商垄断。中国 IGBT 器件市场需求增长空间巨大，根据中研普华测算，2017 年中国 IGBT 市场规模为 123.65 亿元，约占全球市场的 44%。区熔法硅片受限于物理特性，难以突破 8 英寸做出更大尺寸的硅棒，加上区熔法硅片成本较高，而且区熔法硅单晶存在较大的热应力，容易使硅单晶产生错位或开裂，机械强度较差；综上所述 8 英寸以上的区熔硅制备非常困难；区熔法的多晶硅料一般由气相积淀法生成，成本高，直接导致了区熔硅片的生产成本居高不下；但由于具备较高的电性效果，因此在功率器件上大量采用。

图 47 2015-2023 年中国 IGBT 市场规模（亿元）




资料来源：中研普华、华西证券研究所

图 48 功率半导体/电力电子器件分类



资料来源：TesTeach、华西证券研究所

表 7 公司主要分立器件产品

种类	图示	概述	特点	应用领域
GPP 芯片		玻璃钝化封装，中环股份自研印刷法 GPP 封装工艺	电压均一性好，反向漏电流低，可靠性高，抗浪涌能力强	高压整流二极管，单相整流桥
TVS 保护二极管		采用 GPP 工艺	可靠性高、反向电压集中度高、VC 能力高、抗浪涌能力强	交/直流电源、机电磁波干扰抑制、声频/视频输入、传感器/变速器
高压二极管		采用独特的新型结构保护胶钝化，环氧树脂封装	性能稳定、高耐湿、高耐热等特点	微波炉、汽车点火器、安全电表
硅整流桥		采用 GPP 工艺，有 SMD 型、DIP 型、SIP 型、SQIP 型	耐正向浪涌电流能力高	一般电源单相桥式整流

资料来源：中环股份公司官网，华西证券研究所

中环股份的 8 英寸硅片通过大量客户验证，12 英寸已经积极送样，正稳步导入量产。根据公司公告和公开信息，(1) 硅片产销情况：公司 8 英寸硅片销量，随着 8 英寸生产线的建设和投产，产能正在进入放量和客户数量增加的过程，因此 8 英寸硅片的产能利用率和产销量皆维持较高的水平；(2) 硅片验证情况：公司目前已累计通过 58 个国内外的客户认证，其中，公司 9 个大品类的硅片产品，已经认证通过并实现批量供应，包括应用于 IGBT 器件的 8 英寸区熔抛光片、应用于功率器件的 8 英寸重掺抛光片及应用于集成电路领域的 LowCOP 产品等。目前公司尚有 28 个客户涉及 8 个大品类的产品正在小批量、中批量认证过程中；公司也正在积极开展 12 英寸硅片的研发，并且推进产品通过认证。公司自主设计开发 12 英寸直拉单晶硅，2018 年一季度已实现 12 英寸直拉单晶样品试制。2019 年 12 英寸产品已向客户送样开始样品认证，认证相关工作正在稳步推进中，在 8 英寸已经通过客户认证，且积累了部分信任基础的背景下，12 英寸硅片从认证到量产的过程可望加速。

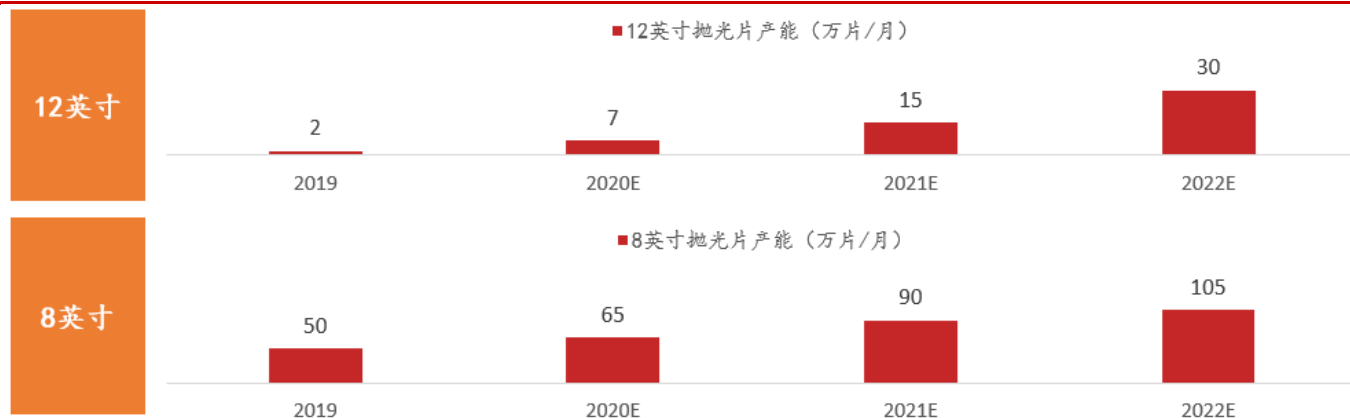
图 49 中环股份 8 英寸、12 英寸半导体硅片客户



资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

公司半导体硅片规划，目标总产能为 8 英寸 105 万片/月、12 英寸 62 万片/月。根据全景网信息，公司在天津 12 英寸产线的 2 万片/月产能，已于 2019 年一季度投产，并向全球客户送样；2020 年一季度宜兴 12 英寸产线持续进驻新设备，将于 2020 年一季度开始投产。我们预期，随着公司按照规划稳步推进半导体硅片投产，预计 2021 年 12 英寸产能达 10 至 15 万片/月；2022 年 12 英寸产能达 15 至 30 万片/月，公司高毛利的半导体硅片业务持续扩大，可望优化公司中长期的利润结构。

图 50 2019-2022 预计中环股份 8 英寸、12 英寸预计扩产进度



资料来源：中环股份公开信息、华西证券研究所

2.4. 产业链上下游高度整合，奠定直拉法 12 英寸硅片产销基础

中环股份在 12 英寸硅片的验证情况和投资额皆位于前列，是国内扩头部厂商之一。根据芯思想和各公司官方网站数据，（1）国内硅片制造厂投资数量大，头部厂商将具备先发和规模优势：目前国内的半导体硅片投资踊跃，但是基于硅片集中度高、技术难的行业特性，行业内投资额较大的厂商将具备技术领先和规模优势；其中，中环股份的 8 英寸和 12 英寸硅片扩产投资额排名国内前三，可望在国内半导体硅片制造的竞争力维持领先。（2）中环股份的半导体硅片扩产情况：公司旗下中环领先的无锡扩产项目，总投资额达 200 亿元，规划目标总产能为 8 英寸产能达 105 万片/每月；12 英寸产能达 62 万片/每月；其中 8 英寸硅片已经具备量产能力；12 英寸硅片在 2018 年已经成功试产，目前 12 英寸产品已向客户送样开始样品认证，认证相关工作正在稳步推进中。

图 51 中环股份在国内的硅片制造布局中，具备技术领先和规模效应的综合优势



资料来源：芯思想、各公司官方网站、华西证券研究所

表 8 中国大陆的主要大硅片扩产项目

国内大硅片项目	总投资额 (亿元)	8 英寸 (万片/月)	12 英寸 (万片/月)	备注
上海新昇	68	—	60	上海硅产业集团旗下分别专攻 12 英寸大硅片合 8 英寸 SOI 硅片
新傲科技	—	36	—	
中环天津	—	30	2	天津中环股份集团，分别专攻 8 英寸 FZ 硅片和 8 英寸、12 英寸抛光片
中环无锡一期	100	75	15	
中环无锡二期	100	—	35	
金瑞泓	—	12	—	金瑞泓半导体
金瑞泓衢州	50	40	10	
金瑞泓微电子	83	—	30	
超硅上海	100	—	30	上海超硅半导体
超硅重庆	50	50	5	
超硅成都	50	—	50	
有研德州	80	23	30	山东有研半导体材料
宁夏银和一期	31	15	—	杭州中芯晶圆半导体
宁夏银和二期	60	35	20	
合晶郑州	57	20	20	中国台湾合晶股份投资
安徽易芯	30	—	15	
奕斯伟西安	110	—	50	
四川经略	50	10	40	
启世半导体	200	—	120	
中晶嘉兴	110	—	100	
睿芯晶	20	—	10	
合计	1349	346	642	

资料来源：芯思想、各公司官方网站、华西证券研究所

三大生产基地分工明确，产能扩张后将形成规模壁垒。根据公司公告，公司已经形成包括半导体和光伏的三大硅片制造基地：(1) **内蒙古制造基地**：直拉法硅片生长基地，具备成本优势，作为半导体和光伏产品晶体制造的产线中心；(2) **天津制造基地**：公司总部的技术中心，也为公司区熔硅片的生产基地，同时也在做 12 英寸大硅片的试片和研发；(3) **江苏制造基地**：8 英寸、12 英寸的半导体大硅片的制造中心，同时也是公司半导体区熔单晶研发中心与量产基地，抛光片研发中心，预计 2022 年实现 8 英寸抛光片产能 75 万片/月，12 英寸抛光片产能 15 万片/月。

图 52 中环股份主要三个硅片制造基地



资料来源：中环股份官方网站、华西证券研究所

表 9 中环股份三个主要制造基地的发展情况

地区	优势	建设内容	产线	进展	未来规划
内蒙古地区	电价较低，可有效降低非硅成本	晶体制造产线基地	直拉单晶	2018 年第一季度实现 12 英寸直拉单晶样品试制	作为半导体和光伏产品晶体制造产线中心
天津地区	雄厚的技术研发团队，可作为研发中心	半导体区熔单晶研发中心与量产基地，抛光片研发中心	区熔单晶	2018 年末 8 英寸产能达到 30 万片/月 2018 年第一季度实现 12 英寸样品试制	作为新产品研发和实现中心
江苏地区	丰富的水资源，可保障抛光环节水供应；无锡和上海拥有完整的半导体产业链；地处长江三角洲地区，经济发达，交通便利，利于对外销售	半导体区熔单晶研发中心与量产基地，抛光片研发中心	大直径抛光片	预计 2022 年实现 8 英寸抛光片产能 75 万片/月，12 英寸抛光片产能 15 万片/月	未来拟新增 12 英寸抛光片 45 万片/月

资料来源：中环股份官方网站、华西证券研究所

公司大硅片项目整合产业链上下游，协同无锡市政府、硅片设备商晶盛机电，共筑国产大硅片产业链，可望优先供货给国内芯片制造商。（1）提升制造商、设备商协同的技术能力。半导体设备技术非一蹴可及，技术合作将提供制造商、设备商产线验证和技术积累的机会；（2）构建自主可控的国产硅片产业链。借鉴日本硅片的发展历程，产业链国产化将有利于国内硅片技术突破，也有利于国内硅片产业的规模化，提升全球竞争力。中环领先的大硅片项目是由中环股份、无锡市政府、晶盛机电，三方共同组建的集成电路大硅片生产基地，对于打造国内硅片产业链具备标志性意义，若项目能成功大规模量产，将开启国内硅片产业的进口替代之路。2017 年 12 月中环领先项目开工，总投资额 30 亿元，其中一期约 15 亿元，整个项目投产以后将实现 8 英寸硅片产能（75 万片/月）；12 英寸硅片产能（50 万片/月）。至 2019 年 9 月，中环股份、中环香港、晶盛机电、无锡市政府分别对中环领先半导体增资 8.1 亿

元、8.1 亿元、8.1 亿元、2.7 亿元；2020 年 2 月 20 日中环股份公司公告，增发非公开发行的股票，募集资金总额不超过人民币 50 亿元，预计其中 45 亿元投入 8 英寸、12 英寸半导体硅片项目。

图 53 无锡中环领先的 8、12 英寸大硅片项目



资料来源：百度、华西证券研究所

表 10 中环领先采购晶盛机电硅片制造设备

中标项目名称	中标人	中标金额 (万元)	中标产品类别
中环领先半导体材料有限公司集成电路用 8 至 12 英寸半导体硅片项目四工段采购第一包	浙江晶盛机电股份有限公司	36,045	半导体单晶炉
	浙江晶盛机电股份有限公司	4,240	半导体单晶炉切割机滚磨机

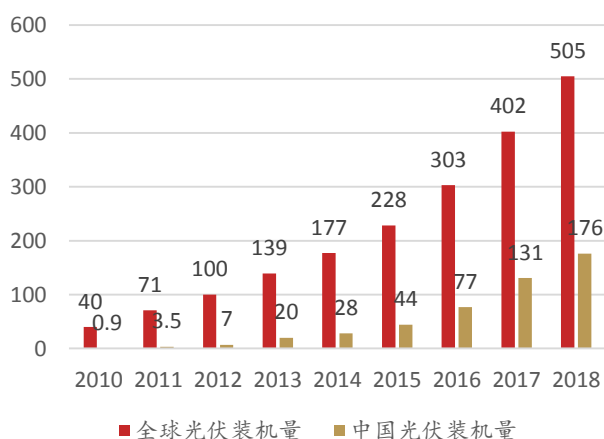
资料来源：公司招股说明书、华西证券研究所

3. 光伏硅片：新能源迭代趋势不变，产能规模优势突显

3.1. 光伏装机量持续增长，平价推动需求扩大

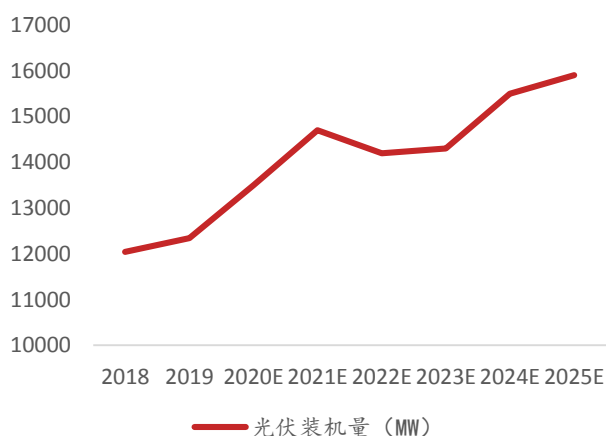
全球光伏装机量增长为长周期趋势，中国光伏新增装机量全球领先。随着光伏发电技术日趋成熟，整个产业链配套更加完善，太阳能正在改变全球能源格局，保持强劲增长。根据 Wind 数据显示，2007 年全球新增光伏装机量为 2.51GW，2018 年新增 103GW，累计达到 505GW，复合增长率为 43.52%。2018 年，我国新增光伏装机量为 45GW，累计达到 176GW，占全球的 34.85%，新增和累计装机量均为全球第一，其中集中式电站 124GW，较上年新增 23.3GW，同比增长 23%，分布式光伏 51GW，较上年新增 21GW，同比增长 71%。2019 年上半年，我国光伏新增装机量约 11.4GW，预计 2019 年将达到 40GW 以上，保持全球第一的位置。根据 PV Infolink 预测，未来五年全球光伏装机量有望每年维持在 120GW 以上，到 2025 年，全球将新增 160GW 装机。

图 54 2010-2018 年全球和中国光伏装机量 (GW)



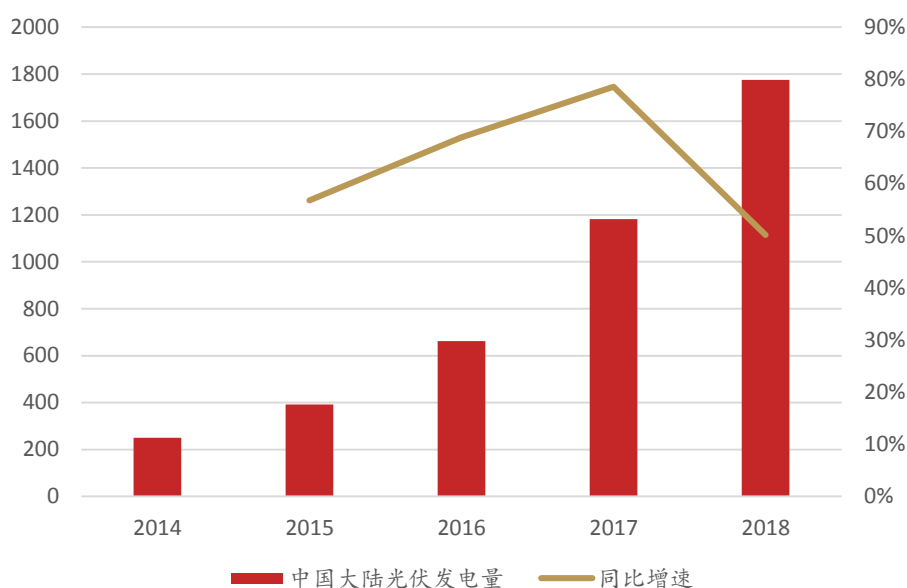
资料来源：Wind、华西证券研究所

图 55 2018-2025 年全球新增光伏装机量预测 (MW)



资料来源：PV InfoLink、华西证券研究所

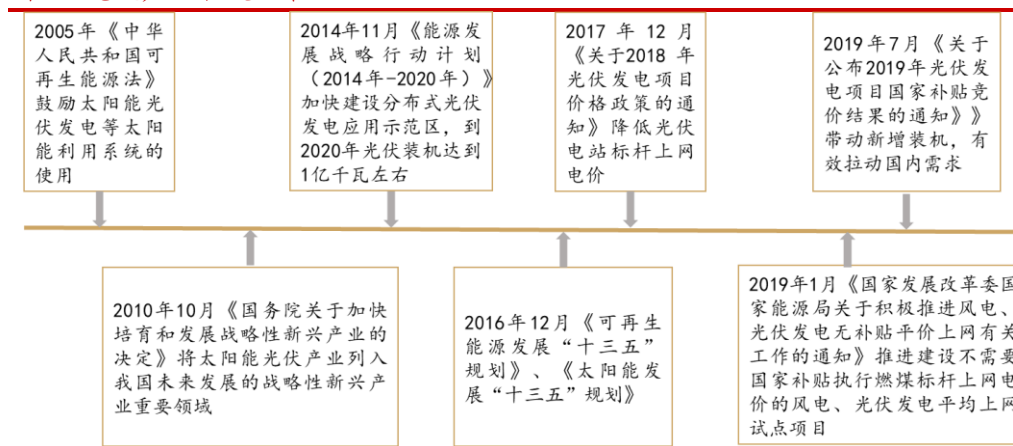
图 56 2014-2018 年全国光伏发电量（亿千瓦时）



资料来源：国家能源局、华西证券研究所

国家积极推动光伏产业发展，国内光伏产业全球领先。2016 年，我国非化石能源占一次能源消费比重达到 13.3%。2016 年 12 月，国家发改委发布《可再生能源发展“十三五”规划》，到 2020 年和 2030 年非化石能源占一次能源消费的比重分别达到 15% 和 20% 左右。《太阳能发展“十三五”规划》指出太阳能发展的开发利用目标、成本目标和技术进步目标，规划到 2020 年底，光伏发电装机达到 105GW，2017 年中国已经达成这一目标。

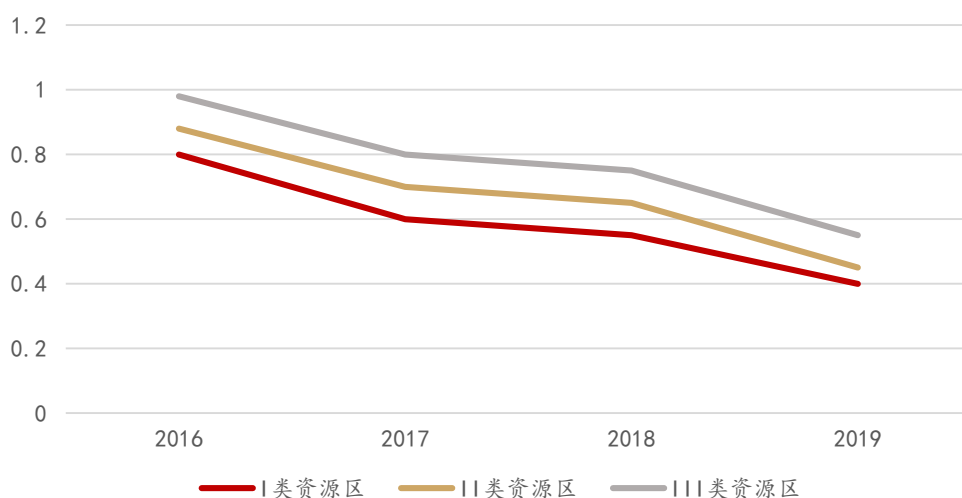
图 57 光伏产业相关政策



资料来源：中环股份公司公告，公开资料整理、华西证券研究所

光伏扶持政策朝向平价发展，头部厂商优势浮现。2019 年 4 月 28 日，国家发展改革委公布了《关于完善光伏发电上网电价机制有关问题的通知》，要求完善集中式光伏发电上网电价形成机制，将上网电价改为指导价，将纳入国家财政补贴范围的 I~III 类资源区新增集中式光伏电站指导价分别确定为每千瓦时 0.40 元（含税，下同）、0.45 元、0.55 元，价格朝向平价发展。2019 年 7 月，国家能源局发布《关于公布 2019 年光伏发电项目国家补贴竞价结果的通知》，北京、天津等 22 个省（区、市）的 3921 个项目被纳入 2019 年国家竞价补贴范围，从光伏的补贴趋势来看，政府补贴逐渐退出，未来将朝向平价化发展，行业中具备规模效应头部厂商将更具竞争力。

图 58 2016-2019 集中式光伏上网标杆/指导价（元/千瓦时）



资料来源：发改委、华西证券研究所

表 11 2019 年光伏补贴政策主要内容（元/千瓦时）

2019 年光伏补贴新政的简要版本				
类别	资源分区			备注
	I	II	III	
扶贫	0.65	0.75	0.85	纳入扶贫目录
集中式	0.5	0.6	0.7	已批复有指标 630 前并网
	0.40	0.45	0.55	标杆上网电价改为指导价
分布式	0.40	0.45	0.55	全额上网
		0.1		自发自用、余量上网

资料来源：光伏资讯，华西证券研究所

3.2. 光伏单晶硅技术领先，M12 大尺寸硅片逐渐获得市场认可

公司掌握光伏单晶硅关键技术，引领国内大尺寸光伏硅片发展。中环股份是国内最早领先制作光伏硅片的厂商之一。（1）公司自主研发单晶技术和金刚石线切割技术，具备产品自主创新能力：随着光伏产业的持续发展，全球光伏产业即将走向平价上网，全球光伏产业升级的“高转换效率”需求推动行业进入了单晶时代。公司坚持以客户为中心，高度关注光伏发电度电成本（LCOE），不断引领光伏行业突破现有成本与效率制约，促进光伏产业链向“More Efficiency（更高的转换效率）、More Efficiency（更高的生产制造效率）、More Smart（工业 4.0 客制化产线、柔性制造）”变革，为全产业链客户贡献价值。（2）公司光伏业务以研发为核心，持续推动产品创新。公司内部新能源材料产业的发展更加专注于现代化管理、数据化管理、以人为本管理，通过推进工业 4.0、精益制造、工艺技术进步、流程优化、精细化管控，打造现代化的高端光伏制造业。持续提升项目设计产能、人均劳动生产效率，实现产品一致性、可靠性更高的光伏高效制造。

图 59 中环“夸父”系列 M12



资料来源：中环股份公司官网、华西证券研究所

图 60 中环“夸父”系列方棒



资料来源：中环股份公司官网、华西证券研究所

抢先推出超大 M12 “夸父”系列光伏硅片，光伏发电转换效率大幅提升。(1) 大尺寸光伏硅片可以降低光伏电站建设成本：光伏硅片的尺寸发展趋势和半导体硅片相似，大尺寸的光伏硅片为光伏电站系统成本降低提供了空间。通过使用更大的硅片，可以降低平衡系统的成本和每瓦的安装量，使得光伏电站的成本降低。(2) 公司夸父系列产品引领国内光伏大硅片发展：2019 年 8 月，根据公司在 2019 年新品发布会上公布的数据，公司发布光伏产业新一代产品 12 英寸超大硅片“夸父”系列，预计可以降低初始投资成本 0.4 元/W 以上，降低度电成本 2%以上，其中 M12 P 型 PERC 60 片半片组件较 M2 72 片半片组件功率高出 200W，组件转换效率高 0.91%，达到 20% 以上。

图 61 中环股份 M12 硅片和其他硅片产品



资料来源：中环股份 2019 年新产品发布会、华西证券研究所

表 12 中环股份各个尺寸光伏单晶硅片参数对比

硅片规格	边长 (mm)	直径 (mm)	面积 (mm²)	面积对比		
				较 M2 提升	较 G1 提升	较 M6 提升
M2	156.75	211	24432	—	—	—
G1	158.75	223	25199	3.1%	—	—
M6	166.00	223	27415	12.2%	8.8%	—
M9	192.00	270	36862	50.9%	46.3%	34.5%
M10	200.00	281	39997	63.7%	58.7%	45.9%
M12	210.00	295	44096	80.5%	75.0%	60.8%

资料来源：亚化咨询、华西证券研究所

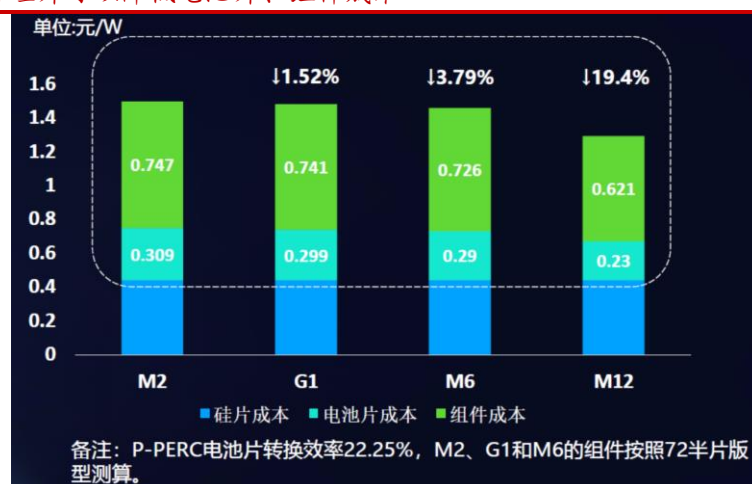
表 13 中环股份各个尺寸光伏单晶硅片参数对比

版型	尺寸 (mm)	电池片数	功率 (W)	转换效率	对标版型
M12 60 半片版型	1302*2202	60	580 (P 型)	20.06% (P 型)	
M12 50 半片版型	1123*2167	50	480	19.72%	
M10 50 半片版型	1062*2115	50	435	19.55%	72 半片 M6
M9 50 半片版型	1002*2008	50	400	19.88%	72 半片 G1

资料来源：亚化咨询、华西证券研究所

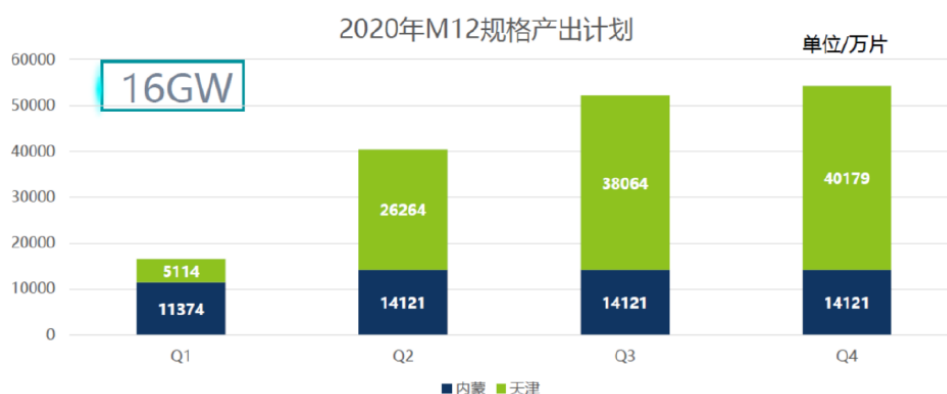
M12 光伏硅片有效降低电池片、组件成本，2020 年导入期将逐渐提速。根据中环股份 2019 年芯片发布会，M12 硅片在组件和电池片上可以降低 19.4% 的单位瓦数成本，尽管行业对于 M12 的导入较为谨慎，但是 M12 具备更好的转化率和效率，未来导入期将逐渐提升。截至 2020 年 3 月，行业对 M12 的接受度正在加快，包括东方日升、爱旭、通威皆开始尝试支持 M12 电池的制作。M12 硅片在 2020 年可望逐步量产，根据全景网信息，中环股份五期项目已经投产，2019 年 12 月产出首批 M12 单晶硅棒，自 G12 产品发布以来，多家下游客户提出合作意向，目前 2020 年产能大部分均已锁定，随着五期项目的逐步投产对行业推动，公司在光伏的竞争优势将提升。

图 62 M12 硅片可以降低电池片、组件成本



资料来源：中环股份 2019 年新产品发布会、华西证券研究所

图 63 M12 硅片预计 2020 年开始实现量产



资料来源：中环股份 2019 年新产品发布会、华西证券研究所

3.3. 积极扩张光伏产能，联手优质企业提升竞争力

公司整合光伏硅片上下游产业链，扩张产能并积极开展光伏电站业务。根据公司年度报告和公告信息，（1）公司具备完整光伏产业链产品，至 2012 年踏入光伏电站业务：公司具备单晶硅片、光伏模组、光伏电池片等完整产品线；至 2012 年起，携手美国 Apple、Sunpower 及内蒙古、四川当地优势企业，利用当地丰富的太阳能光照资源和双方多项具有全球领先水平的科技创新成果，采用集本地化系统制造和电站开发于一体的商务模式，在内蒙古和四川分别开发建设 7.5GW 和 3GW 光伏电站综合项目，辐射全国并共同开发全球市场（2）产业链整合效应显著，光伏电站业务保持高毛利：2018 年年报显示，公司报告期内共计并网项目 182MW，其中集中式电站 159MW，分布式电站 23MW，该年度电力营收占比 2.44%。截至 2019 年 3 月，公司已建成并网电站项目总产能达到 455.33MW。2019 年上半年公司实现并网项目 484.38MW，其中集中式电站 437.5MW，分布式电站 46.88MW。毛利率方面，自公司大规模开展发电业务以来，电站毛利率一直稳定在 60%以上，为公司四大主营业务中最高。公司现存的光伏发电业务主要分布于内蒙古，国家发改委在《关于开展可再生能源就近消纳试点的通知》中明确了内蒙古为我国首批可再生能源就近消纳试点地区，鼓励可再生能源发电企业参与直接交易并逐步扩大交易范围，使公司的光伏发电业务收入得到一定保证。（3）公司光伏硅片客户包括国内外主流厂商，基本上已形成长期且稳定的合作关系。

图 64 中环股份在内蒙古的光伏发电站



资料来源：中环股份公司官网、华西证券研究所

图 65 中环股份在四川的光伏发电站



资料来源：中环股份公司官网、华西证券研究所

表 14 中环股份电站项目的分布情况

地区	电站数量	主要地点	项目总产能 (MW)	产能利用率	
				2019 年 Q1	2018 年
内蒙古自治区	8	赛罕区、武川县、鄂托克旗、苏尼特、左旗、翁牛特旗、突泉县	231.89	76.81%	76.81%
河北省	7	康保县、沽源县、崇礼区、青龙县	128.00	100%	100%
天津市	5	天津市	7.43	100%	100%
江苏省	2	宜兴市	8.22	100%	100%
河南省	1	商丘市	17.23	100%	100%
山东省	1	金乡县	2.56	100%	100%
贵州省	1	独山县	40.00	100%	100%
云南省	1	耿马县	20.00	100%	100%

资料来源：中环股份公司公告，华西证券研究所

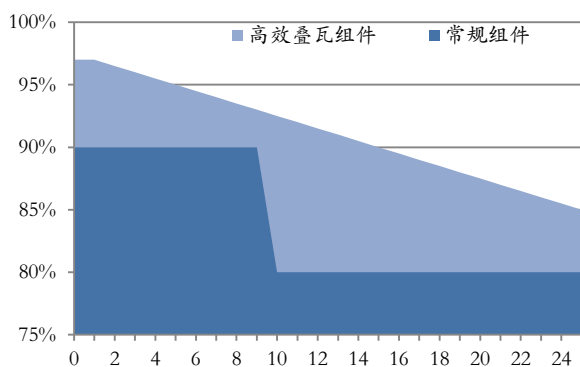
图 66 中环股份光伏硅片客户



资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

联手优质企业，增强光伏业务竞争力。公司与东方电气集团和 SunPower 合资设立东方环晟，实施 5GW 高效叠瓦太阳能电池组件项目。2017 年 2 月，东方环晟引进合作方 SunPower 公司全球专利高效叠瓦组件技术，成为国内唯一取得合法知识产权许可授权的制造商。高效叠瓦技术可以有效降低组件封装损耗，提高至少 6% 的转换效率，目前该产品组件转换效率达到了 19.2%，满足国家“领跑者计划”一级能效要求。同时，可使电池组件性能更加稳定，使用寿命可达 30 年，高于常规组件 5 年，弥补国内光伏制造领域的空白。2017 年末已形成叠瓦组件量产能力，第一批订单开始发货，2018-2019 年 5GW 高效叠瓦组件项目将分别带来 219,989.38 万元和 510,423.16 万元的收入。本项目为公司向下游产业发展建立先发优势，促进公司在新能源领域的长期可持续发展能力，同时利用国际资源积极谋求海外拓展。

图 67 高效叠瓦组件与常规组件寿命对比



资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

表 15 2018-2022 年高效叠瓦项目收益测算（百万元）

项目	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入	2199.89	5104.23	7313.55	8391.34	7790.23
营业成本	2034.06	4593.87	6530.80	7500.19	7017.22
税金及附加	0.77	7.16	18.8	28.41	26.37
期间费用	106.8	312.75	436.54	485.7	447.16
利润总额	58.26	190.45	327.41	377.05	299.49
所得税	8.74	28.57	49.11	56.56	44.92
净利润	49.52	161.88	278.3	320.49	254.56

资料来源：中环股份公司公告、华西证券研究所

公司与多晶龙头企业进行光伏材料、光伏电站深度合作。2017 年 8 月，公司与保利协鑫能源控股有限公司签署合作框架协议，合作主要内容包括：第一、多晶硅生产制造环节：公司对保利协鑫在建的新疆多晶硅项目进行增资。第二、单晶硅棒生产制造环节：保利协鑫参股公司在建的中环光伏四期单晶硅棒项目的部分股权，同时双方约定择机共同出资建设新的单晶硅棒项目。第三、单晶硅片加工环节：视单晶硅片加工产能需求情况，由保利协鑫以股权转让方式将标的切片工厂的部分股权出让给公司，共同寻求双方在单晶硅棒生产制造环节和单晶硅片加工环节的产能匹配。第四、其他合作：双方将在光伏电站开发以及光伏产业相关的管理、技术、研发等方面进行全方位交流合作。保利协鑫是在光伏材料制造、光伏电站开发等领域领先的太阳能光伏企业，是全球最大多晶硅生产企业之一，也是全球硅片产能最大的企业。目前，中环股份已与保利协鑫合资设立了中环协鑫、新疆协鑫等公司，其中公司对中环协鑫直接持股比例分为 27.05%，间接持股比例为 34.07%，对新疆协鑫直接持股比例为 27%。

新疆协鑫主要研究、生产、销售多晶硅及单晶硅，中环协鑫主营新能源材料。2018年，中环协鑫净利润达 4.11 亿元，对公司净利润影响达 10%以上。与保利协鑫的合作，有利于实现稳定的多晶硅料供应保障、减小原料价格波动，从而在光伏硅片价格下行期间为公司单晶产品的成本竞争提高支撑，避免价格竞争压缩公司毛利率。

表 16 中环协鑫和新疆协鑫主要情况

公司名称	公司类型	主要业务	注册资本	期末投资余额	直接持股比例	间接持股比例	2018 年营业收入	2018 年净利润
内蒙古中环协鑫光伏材料有限公司	子公司	新能源材料	30 亿元		27.05%	34.07%	61.94 亿元	4.11 亿元
新疆协鑫新能源材料科技有限公司	联营企业	研究、生产、销售多晶硅、单晶硅		4.32 亿元	27%			

资料来源：中环股份公司年报，华西证券研究所

收购国电光伏，改造现有厂房、设施进行多个大型项目。国电光伏是国电科环全资子公司，经营范围包括太阳能电池组件的研发、制造和销售，太阳能电站的系统设计、开发和集成，太阳能电池、组件产品、EPC 电站设备的销售等。2018 年 7 月，公司向国电科环发行股份，以 64,415 万元的价格购买其持有的国电光伏有限公司 90% 股权，同时向包括中环集团在内的不超过 10 名特定投资者发行股份，募集不超过 41,616 万元的配套资金用于国电光伏厂房及公辅设施的修复与维护、支付本次交易的中介机构费用、交易税费等并购整合费用。公司拟利用原国电光伏的土地、厂房、设备等，进行 10GW 高效太阳能电池用超薄硅单晶金刚线切片产业化项目、5GW 高效叠瓦组件项目、集成电路用大硅片生产与制造项目、高效 HIT 电池研发生产线的改造升级项目。其中，前两个项目已通过租用国电光伏厂房的形式开始实施。本次重组将帮助公司抢占行业发展机会，领先竞争对手。通过本次重组，中环股份将加强在江苏无锡的战略布局，利用其与公司双产业链高度契合的区位优势。同时，国电光伏建厂时按照 GW 级光伏规划布局，非常适合半导体和光伏产品的生产，直接改造厂房与公司新征土地建设相比，可节省 1-2 年的时间，为公司抢占产业发展先机提供基础。此次交易也将为中环股份与国电集团未来在大用户直供电等领域的深入合作奠定基础。

表 17 2018-2022 国电光伏收益测算（百万元）

项目	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入	35.9	49.42	47.38	47.55	47.75
营业成本	4.24	7.54	7.39	7.18	6.73
税金及附加	16.73	15.48	15.38	15.4	15.42
期间费用	33.48	24.5	24.45	22.15	14.15
其他收益	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55
净利润	-16	4.44	2.71	5.37	14

资料来源：中环股份公司公告，华西证券研究所

表 18 2018-2022 国电光伏资产组收益测算（百万元）

项目	持股比例	2018	2019	2020E	2021E	2022E
国电光伏 净利润	90.00%	-14.4	4	2.44	4.83	12.61
“10GW 高效太阳能电池用超薄硅单晶金刚线切片产业化项目” 净利润	37.04%	31.56	105.1	124.67	138.87	144.95
“5GW 高效叠瓦组件项目” 净利润	37.00%	18.32	59.9	102.97	118.58	94.19
归属于中环股份的模拟资产组净利润		35.48	169	230.08	262.28	251.74
归属于中环股份的模拟资产组扣除非经常性损益后的净利润		33.18	166.71	227.78	259.98	249.45

资料来源：中环股份公司公告，华西证券研究所

4. 盈利预测

半导体材料领域：2019 年中环股份旗下的中环领先一期 8 英寸大硅片厂房投用后，2020 年上半年 12 英寸生产线也将正式投产。根据中环股份公司公告信息，中环领先集成电路用大直径硅片项目，于 2017 年 10 月 12 日签约落地、同年 12 月 28 日开工，项目总投资 30 亿美元，占地 405 亩，建筑面积 21.7 万平方米，主要生产 8 英寸、12 英寸硅片。其中，一期投资 15 亿美元，已于 2019 年 9 月 27 日正式投产，根据中环股份 2019 年度业绩网上说明会，提问环节公开信息，公司 8 英寸总规划 105 万片/月产能，其中天津 30 万片/月、宜兴 12 万片/月已达产；12 英寸半导体硅片方面：12 英寸半导体硅片总规划 62 万片/月产能。

光伏材料领域：公司光伏五期项目已于 2019 年末开始生产 210 硅片。五期项目全部为 G12 产能设计，根据公司五期项目进度，预计 2020 年末产能规模达到 19GW。全面达产后公司全部晶体产能将优化提升至 85GW。根据全景网信息，公司 G12 产品发布以来，多家下游客户提出合作意向，目前 2020 年大部分产能已锁定。

关键假设：

公司作为国内单晶硅材料领域龙头企业，2019 年营收处于行业领先地位，公司在光伏和半导体领域布局的协同效应将持续发酵，光伏业务长期维持在行业前两名；半导体硅片业务则正处于从验证转进量产的时间拐点，在半导体硅片技术的布局位于行业领先；随着公司半导体大硅片的大规模扩产，公司尚具备较大的成长空间，具备龙头公司估值溢价空间。

半导体业务领域：公司将持续加强在半导体硅片的研发和投入，保持国内技术领先和先发优势，公司是国内唯一同时具备直拉法和区熔法硅片制备技术的硅片制造商；半导体硅片主要是由中环股份、无锡市政府和晶盛机电在无锡共同建立的中环领先项目，根据公司信息，公司 8 英寸硅片在区熔法和直拉法都已经达到量产；公司 12 英寸硅片方面在直拉法可望于 2020 底进入量产进程；公司的 8 英寸硅片多用于传感、安防领域以及电动汽车、高铁等功率器件，而 12 英寸硅片则应用于逻辑芯片和存储芯片；公司半导体硅片将持续循序渐进进行工艺迭代，具备较大的市场成长空间。

光伏业务领域：公司将持续加强在光伏硅片和光伏电站的研发和投入，保持公司具备的规模化优势，同时与东方电气集团和 SunPower 合资设立东方环晟，实施 5GW 高效叠瓦太阳能电池组件项目将持续发挥效应；此外，公司在 2019 年底领先市场推出 M12 大尺寸光伏硅片，掌握光伏硅片朝向大尺寸发展的领先优势，至 2020 年 3 月公司 M12 大尺寸光伏硅片已经陆续获得下游认可，叠加公司同时在下产业建立的先优势优势和完整产业链，公司将持续巩固在新能源领域的长期的领先地位。

我们维持此前盈利预测，预计 2020 至 2022 年实现营业收入分别为 219.8 亿元、270.8 亿元、353.13 亿元，同比增长 30.1%、23.2%、30.4%；实现归母净利润分别为 15.63 亿元、20.23 亿元、26.36 亿元，同比增长 73.0%、29.4%、30.3%。维持买入评级。

5. 风险提示

半导体市场需求不如预期：半导体硅片行业容易受到宏观经济周期性波动、产业政策、国际贸易环境、半导体下游应用情况等因素影响，若上述因素出现不利变化，半导体硅片的市场需求可能出现波动甚至负增长，对整个行业的发展造成不利影响。

半导体硅片行业竞争加剧：在行业内现有竞争格局下，国际上前五大厂商全球市场份额较大，与其相比，国内半导体硅片企业在资产规模、营业收入规模等方面尚存在一定差距。若国际半导体硅片企业凭借其资金实力等优势进一步加大研发资源投入、市场推广力度，国产硅片可能无法继续保持较强的进口替代和国际竞争力，将导致国产硅片企业发展受到不利影响。

系统性风险：宏观环境造成的市场风险，对整个市场产生难以规避的不利影响。

财务报表和主要财务比率

利润表 (百万元)	2019A	2020E	2021E	2022E	现金流量表 (百万元)	2019A	2020E	2021E	2022E
营业总收入	16,887	21,977	27,075	35,313	净利润	1,261	1,978	2,635	3,438
YoY (%)	22.8%	30.1%	23.2%	30.4%	折旧和摊销	1,976	1,976	1,976	1,976
营业成本	13,596	17,670	21,718	28,309	营运资金变动	-1,604	-765	203	409
营业税金及附加	75	97	120	157	经营活动现金流	2,507	3,622	5,485	6,299
销售费用	143	226	272	424	资本开支	-4,622	-19,955	-15,579	-10,577
管理费用	502	725	879	1,136	投资	-115	100	100	100
财务费用	907	654	961	967	投资活动现金流	-5,273	-19,664	-15,209	-10,043
资产减值损失	-99	53	35	62	股权募资	3,387	0	0	0
投资收益	288	251	329	494	债务募资	11,860	9,064	3,235	-2,934
营业利润	1,441	2,344	2,951	4,035	筹资活动现金流	4,184	8,294	2,158	-4,019
营业外收支	17	10	10	10	现金净流量	1,437	-7,748	-7,566	-7,763
利润总额	1,457	2,354	2,961	4,045	主要财务指标				
所得税	196	376	326	607	成长能力 (%)				
净利润	1,261	1,978	2,635	3,438	营业收入增长率	22.8%	30.1%	23.2%	30.4%
归属于母公司净利润	904	1,563	2,023	2,636	净利润增长率	42.9%	73.0%	29.4%	30.3%
YoY (%)	42.9%	73.0%	29.4%	30.3%	盈利能力 (%)				
每股收益	0.32	0.56	0.73	0.95	毛利率	19.5%	19.6%	19.8%	19.8%
资产负债表 (百万元)					净利率	7.5%	9.0%	9.7%	9.7%
货币资金	7,727	7,705	7,865	7,828	总资产收益率 ROA	1.8%	2.3%	2.4%	2.7%
预付款项	740	972	1,216	1,614	净资产收益率 ROE	6.4%	6.7%	6.1%	6.1%
存货	1,554	1,985	2,440	3,180	偿债能力 (%)				
其他流动资产	6,193	7,761	9,034	11,030	流动比率	1.04	0.71	0.65	0.74
流动资产合计	16,215	18,422	20,555	23,651	速动比率	0.89	0.59	0.54	0.59
长期股权投资	1,813	1,713	1,613	1,513	现金比率	0.50	0.30	0.25	0.24
固定资产	20,490	38,524	51,568	59,622	资产负债率	58.2%	56.3%	52.2%	46.5%
无形资产	1,870	1,870	1,870	1,870	经营效率 (%)				
非流动资产合计	32,904	50,875	64,479	73,093	总资产周转率	0.34	0.32	0.32	0.37
资产合计	49,119	69,297	85,034	96,744	每股指标 (元)				
短期借款	4,423	13,487	16,722	13,788	每股收益	0.32	0.56	0.73	0.95
应付账款及票据	6,273	7,746	9,520	12,410	每股净资产	5.06	8.40	11.90	15.62
其他流动负债	4,893	4,832	5,197	5,789	每股经营现金流	0.90	1.30	1.97	2.26
流动负债合计	15,589	26,065	31,440	31,986	每股股利	0.00	0.00	0.00	0.00
长期借款	7,681	7,681	7,681	7,681	估值分析				
其他长期负债	5,300	5,300	5,300	5,300	PE	45.24	26.16	20.22	15.51
非流动负债合计	12,981	12,981	12,981	12,981	PB	2.33	1.75	1.23	0.94
负债合计	28,570	39,045	44,420	44,967					
股本	2,785	2,785	2,785	2,785					
少数股东权益	6,451	6,865	7,478	8,281					
股东权益合计	20,549	30,252	40,613	51,778					
负债和股东权益合计	49,119	69,297	85,034	96,744					

资料来源：公司公告，华西证券研究所

分析师与研究助理简介

孙远峰：华西证券研究所副所长&电子行业首席分析师，哈尔滨工业大学工学学士，清华大学工学博士，近3年电子实业工作经验；2018年新财富上榜分析师（第3名），2017年新财富入围/水晶球上榜分析师，2016年新财富上榜分析师（第5名），2013~2015年新财富上榜分析师团队核心成员。

郑敏宏：华西证券研究所电子行业分析师，北京大学计算机硕士，2019年7月加入华西证券研究所。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

华西证券免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司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。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。