

# 中环股份（002129）深度研究报告

## 硅基时代 不羈之路

❖ **不羈，敢于打破束缚。**中环这样一家曾在投资者眼中保守的企业，何以配上如此形容？

中环股份到底是什么公司？有人说他是光伏公司，有人说他是半导体公司，其实他是材料公司。技术按照重要性、投入研发周期以及商业化难易度可分为应用型技术和底层基础技术，单纯从商业角度讲，两种技术不分优劣，只讲时机。不同产业周期、不同国家或地域可以展现出不同的优势和作用。笼统地讲，一个行业技术稳定、赛道确定、需求前景清晰时，应用技术凭借见效快、收益快的优势，嫁接制造管理和产业链协同方面的全球比价优势，配合资本和政策支持，可以快速实现规模化，获得巨大市场份额。**底层基础技术是决定赛道的核心前置问题，若无基础技术发展和支撑则应用技术的发展会受到巨大制约。**

❖ **光伏领域半导体化，中环打破僵局。**半导体硅片的发展规律被迁移至光伏领域，而这一趋势的引领者正是——中环股份。中环成为光伏产业半导体化的“吹哨人”，产业趋势看似偶然，实则必然。前文提到，制造业中的技术可分为两类，一类是设备供应商型技术也称为应用技术，设备商研发出产品，下游企业利用资本进行大规模扩张，开展激烈竞争，技术一旦跃迁升级，原有投资回报的缩水会对企业盈利造成不小的压力，制造业中大部分技术属于这一类，历史上光伏产业的几个龙头均经历了不同程度的技术迭代的涤荡。

❖ **秉持“和而不群”的不羈思想。**以技术研发为依托，倡导产业链上下游的相互合作，致力于引领整个产业的发展，历史上，中环股份起步于半导体，经多年的积累和沉淀，掌握了成熟稳定的晶体生长工艺，深谙硅片尺寸增大对终端成本降低的要义，在光伏硅片面临成本下降空间逐步萎缩的时点，超越传统思维的大尺寸无疑为全产业链发展注入了新动力。通过技术端的不断创新，将光伏产业从过去依靠产能扩张、资本、人口和政策红利的传统循环模式提升至一个依托技术进步促进成本下降的良性循环。

❖ **盈利预测、估值及投资评级：**我们维持预计公司 2020-2022 年实现归母净利润 14.39、21.89 和 31.48 亿元，同时考虑到增发对股本的影响，备考 EPS 0.43、0.66 和 0.94 元，对应 PE 41、27 和 19 倍。考虑到公司所处行业的高景气度、公司自身的扩产节奏以及公司业绩的可观测性，报告的最后我们尝试采用分部估值和 DCF 法对公司权益市场的中远期价值进行评估，综合结论为公司的中期目标 849~867 亿元，每股权益价值 30.5-31.1 元，维持“强推”评级。

❖ **风险提示：**下游需求波动；光伏及半导体行业景气下滑、硅片价格波动；客户认证推进不及预期。

### 主要财务指标

	2019A	2020E	2021E	2022E
主营收入(百万)	16,887	23,237	31,630	38,726
同比增速(%)	22.8%	37.6%	36.1%	22.4%
归母净利润(百万)	903	1,439	2,189	3,148
同比增速(%)	42.9%	59.2%	52.1%	43.8%
每股盈利(元)	0.32	0.43	0.66	0.94
市盈率(倍)	54	41	27	19
市净率(倍)	3	3	3	2

资料来源：公司公告，华创证券预测

注：股价为 2020 年 5 月 12 日收盘价

## 强推（维持）

目标价区间：30.5~31.1 元

当前价：17.61 元

### 华创证券研究所

证券分析师：李佳

电话：021-20572564  
邮箱：lijia@hcyjs.com  
执业编号：S0360514110001

证券分析师：鲁佩

电话：021-20572564  
邮箱：lupei@hcyjs.com  
执业编号：S0360516080001

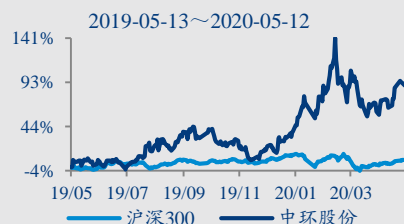
证券分析师：赵志铭

电话：021-20572557  
邮箱：zhaozhiming@hcyjs.com  
执业编号：S0360517110004

### 公司基本数据

总股本(万股)	278,516
已上市流通股(万股)	268,326
总市值(亿元)	490.47
流通市值(亿元)	472.52
资产负债率(%)	58.5
每股净资产(元)	5.2
12个月内最高/最低价	23.0/8.89

### 市场表现对比图(近 12 个月)



### 相关研究报告

《中环股份（002129）重大事项点评：增资调整，光伏五期项目建设有望提速》

2020-03-20

《中环股份（002129）2019 年报点评：业务发展亮点纷呈，硅材料龙头蓄势待发》

2020-03-30

《中环股份（002129）2020 年一季度报点评：一季度业绩稳步增长，经营性指标持续向好》

2020-04-29

## 投资主题

### 报告亮点

本文从半导体和光伏硅片产业的发展历史和特点出发，探讨了产业的发展趋势、核心驱动力以及行业内龙头的核心竞争力，并以此为基础，结合公司的发展历程剖析了中环股份作为一家“和而不群”的材料公司的“定性”与“定位”，重新审视中环股份的发展潜力和投资价值。

### 投资逻辑

**全球加速步入“硅基时代”，中国作为制造业输出大国必将成为全球“硅输出”的重要源头。**

半导体硅片行业在 5G 周期驱动下正蓄势新一轮成长，叠加第三次半导体转移全面铺开，国产半导体硅片公司迎来难得的黄金发展期，半导体产业链深度分工、技术壁垒高筑、规模效应明显，中环股份凭借强大的技术研发实力、产业链合作及资金实力，坚定不移的推进半导体业务扩张战略，成为了我国半导体硅片国产化的重要引领者。

替代传统化石能源为光伏产业带来广阔发展空间，光伏需求伴随平价空间打开加速释放。在性价比决定成败的光伏领域，中环股份将其在半导体领域多年的积累和沉淀迁移过来，在光伏硅片面临成本下降空间逐步萎缩的时点，以跨越传统思维的硅片尺寸增大方式，开辟了全新赛道，无疑为全产业链降本注入了新动力。以技术研发为依托，通过技术端的不断创新和倡导产业链上下游的相互合作，中环将光伏产业从过去依靠产能扩张、资本、人口和政策红利的传统循环模式提升至一个依托技术进步促进成本下降的良性循环。伴随产业链认可度提升和高效产能的释放，中环在 210 赛道上的主导地位料将更加稳固。

### 关键假设、估值与盈利预测

我们维持预计公司 2020-2022 年实现归母净利润 14.39、21.89 和 31.48 亿元，同时考虑到增发对股本的影响，备考 EPS 0.43、0.66 和 0.94 元，对应 PE 41、27 和 19 倍。考虑到公司所处行业的高景气度、公司自身的扩产节奏以及公司业绩的可观测性，报告的最后我们尝试采用分部估值和 DCF 法对公司权益市场的中远期价值进行评估，综合结论为公司的中期目标 849~867 亿元，每股权益价值 30.5-31.1 元，维持“强推”评级。

# 目录

致敬创新者.....	7
中环股份的定性与定位：“和而不群”的材料公司.....	7
定性.....	7
定位.....	8
一、半导体硅片：技术引领 产业深度分工&规模效应奠定优势.....	10
（一）行业蓄势新一轮成长，公司作为半导体硅片龙头有望受益.....	10
1、硅片是半导体核心主材.....	10
2、展望未来，5G 将驱动半导体硅片开启新一轮成长周期.....	10
（二）我国大陆将承接第三次半导体产业转移.....	14
（三）Know-how 决定半导体硅片技术及经验壁垒高，先发优势明显.....	15
（四）硅片市场风起云涌，龙头有望引领国产化浪潮.....	17
1、行业先发优势明显，公司半导体硅片产能建设进度及规划领先.....	17
2、公司长晶技术领先，与设备厂商保持长期合作.....	18
3、雄厚技术背景和优质人才团队助力硅片国产化进程.....	19
4、强大资金实力，助力成长.....	20
二、光伏：性价比是技术的灵魂.....	22
（一）光伏有望打开平价空间，海内外需求共振.....	22
1、海外：部分国家已实现平价上网，终端需求更加多元化.....	22
2、国内：竞争补贴时代来临，政策周期逐步淡化.....	23
（二）光伏替代传统能源前景可期.....	25
（三）光伏产业复盘及展望：降低度电成本是发展主线，高效化趋势明朗.....	28
1、复盘：降低度电成本是发展主线.....	28
2、展望：高效化趋势明朗.....	32
（四）G12 产业化进程超预期，中环光伏业务开启加速成长.....	36
三、盈利预测与投资建议.....	38
（一）分部估值法.....	38
（二）DCF 估值法.....	39
四、风险提示.....	39

# 图表目录

图表 1	不同尺寸硅片的应用领域.....	10
图表 2	服务器及手机存储容量将进一步增加.....	11
图表 3	智能监控消耗更多的存储空间.....	11
图表 4	DRAM 容量需求（Bit basis）.....	12
图表 5	DRAM 分类别市场份额（Bit basis）.....	12
图表 6	NAND 容量需求（Bit basis）.....	12
图表 7	NAND 分类别市场份额（Bit Basis）.....	12
图表 8	新能源汽车半导体含量（按照电动化程度）.....	13
图表 9	ADAS/AD 系统概览.....	13
图表 10	模组数量随着自动化水平提升而增加.....	13
图表 11	汽车自动驾驶系统半导体价值构成.....	14
图表 12	中国已成全球最大半导体消费市场.....	15
图表 13	国产手机厂商全球份额达到 40%.....	15
图表 14	2018 年手机基站出货额占比.....	15
图表 15	晶圆制造产能向我国转移.....	15
图表 16	不同类型的芯片带来差异化硅片需求.....	16
图表 17	全球硅片行业集中度不断提升.....	17
图表 18	国内 8 寸硅片 2022 年底产能预期.....	18
图表 19	国内 12 寸硅片 2022 年底产能预期.....	18
图表 20	中环股份 8 寸硅片产能规划.....	18
图表 21	中环股份 12 寸硅片产能规划.....	18
图表 22	国内三大半导体硅片企业技术、产业合作及重大项目承担情况.....	18
图表 23	三家公司研发人员数量（2018 年）.....	20
图表 24	研发支出及其营收中的占比（2018 年）.....	20
图表 25	各公司经营性现金流情况（亿元）（2018 年）.....	20
图表 26	资产负债率维持在健康合理水平（2018 年）.....	20
图表 27	中环股份货币资金充裕.....	21
图表 28	531 后光伏组件出口单价快速下跌.....	22
图表 29	我国光伏组件出口量大幅增长.....	22
图表 30	2018 年全球部分地区最低中标电价（美分/kwh）.....	22
图表 31	政策引导光伏产业向市场化迈进，随着技术进步，政策周期逐步淡化.....	23
图表 32	补贴退坡，标杆上网电价逐步下调.....	24

图表 33	中国已成全球光伏装机最大增长极 .....	24
图表 34	I 类资源区电价（指导价 0.40 元/kwh） .....	24
图表 35	II 类资源区电价（指导价 0.45 元/kwh） .....	24
图表 36	III 类资源区电价（指导价 0.50 元/kwh） .....	24
图表 37	I 类资源区平均补贴强度不到 0.07 元/kwh.....	24
图表 38	II 类资源区平均补贴强度不到 0.06 元/kwh .....	25
图表 39	III 类资源区平均补贴强度不到 0.1 元/kwh .....	25
图表 40	部分国家光伏装机容量规划统计 .....	25
图表 41	全球可再生能源及光伏发电占比逐年提升 .....	26
图表 42	光伏连续三年在可再生能源新增装机量中占比最高 .....	26
图表 43	太阳能发电安装成本相比 2010 年已实现大幅下降 .....	27
图表 44	全球光伏平均发电成本到 2020 年有望低于火电发电最低成本 .....	27
图表 45	各类组件平均转换效率：单晶>多晶>薄膜（2018 年数据） .....	28
图表 46	光伏电池实验室最优转换效率 .....	28
图表 47	我国光伏各类技术路线主要公司 .....	29
图表 48	1980-2016 年，单多晶市场份额发生逆转，多晶逐步占据主流地位 .....	30
图表 49	2016 年以来单晶市场份额实现快速提升 .....	30
图表 50	单晶电池转换效率优于多晶电池 .....	30
图表 51	单晶双寡头崛起，产能迅速扩张，超越多晶龙头 .....	31
图表 52	单晶龙头盈利稳健，多晶市场份额逐步缩小，龙头盈利下滑 .....	31
图表 53	2019 年单晶组件出口占比快速提升 .....	32
图表 54	N 型电池转换效率高于 P 型（2019 年数据） .....	32
图表 55	N 型组件转换效率高于 P 型（2018 年数据） .....	32
图表 56	N 型技术市场份额有望逐步提升 .....	33
图表 57	N 型电池片转换效率明显优于 P 型，同时技术难度和投资成本更高 .....	33
图表 58	太阳能硅片向大尺寸演进 .....	34
图表 59	M12 硅片可以做到组件功率、效率大幅提升 .....	34
图表 60	M12 系统较 M2 的 72 半片型系统 LCOE 实现 6.8% 的下降 .....	34
图表 61	M12 60 半片版型成本 BOS 下降 19.4% .....	35
图表 62	M12 组件的成本及价格竞争力 .....	35
图表 63	M12 单玻 50 半片版型的成本效率改善 .....	35
图表 64	M10 单玻 50 半片版型的成本效率改善 .....	35
图表 65	HIT 电池结构图 .....	36
图表 66	HIT 电池生产流程 .....	36

图表 67 中环股份盈利预测拆分表.....	38
图表 68 中环股份 FCF 预测（单位：亿元） .....	39



## 致敬创新者

投资，寻求变化与发展，产业前景决定公司潜力和成功概率，空间广阔的行业往往具备孕育出世界级公司的潜力。

材料，多年来在高端制造业一直是制约我国科技发展、生产进步的核心问题。可喜的是，伴随近年来我国在重大专项领域持续的投入和攻坚，从发动机应用的高温合金到深海潜航的特种钛钢，从生产半导体尖端芯片的硅材料到高铁上安装的碳纤维，我们不断取得突破，而中环股份也伴随其中、应运而生、不断壮大：

**全球硅基大潮，全球、全社会正处加速进入硅基社会的周期。**这是人类社会在物理层面的下一个飞跃，无处不在的传感器、无处不在的 AI、无处不在的数据，电子化大潮就是硅基大潮。如果说新能源汽车是一个新的变革，那它只是代表着一类应用技术的全面综合升级，汽车从运输工具变为数据载体。而更深物理层的硅化，才是社会最本质的变化方向。从历史和全球发展定位的角度看，**中国制造业输出大国的位置短期无法替代，那么全球硅输出的起点之一必有中国。**

- **能源产业硅基大潮 - 光伏。**平价上网捅破了最后一层窗户纸，未来 3-5 年，一旦光伏发电成本突破传统煤电超超临界成本，意味着传统能源的终极替代周期将会打开，现在光伏全球发电不到 3% 的占比，预计会在很短的时间内跃升一个数量级。中国作为后起之秀，最初凭借制造成本的优势、人口红利、政策红利，搭建起规模冠绝全球的制造业产业链。当下，行业发展步入新阶段，从人口红利逐渐过度到工程师红利，研发、技术进步成为引领下一轮光伏产业升级发展的主导力量。我们看到，中环股份凭借多年积累，已经在技术链条的最前沿布局完整、厉兵秣马。
- **衣食住行 - 半导体，**2019 年我国集成电路进口金额 21079.5 亿元，超过了我国从海外能源进口总和，成为第一大进口产品。2019 年全球半导体市场规模达到 4090 亿美元，中国占比超过 1/3。伴随新能源汽车、5G、物联网进入加速发展期，电子化和数据化，全社会、全球硅基大潮已不可逆，芯片、传感器、存储、处理器等等需求将呈现井喷增长，全球加速步入“硅时代”。
- **硅片 - 举足轻重、四两拨千斤。**全球近 10 万亿的电子终端市场建立在区区不足千亿的半导体硅片材料基础上，**举足轻重、四两拨千斤。**欧美、日、韩，任何一个半导体制造大国不得不从技术先进性和供应链安全性等多个维度打造本土配套硅片企业，交叉持股、垄断技术和确保供应链安全的目的进一步促成了行业的寡头竞争格局。**关键时刻，中环股份多年布子，“一朝风起 大龙势成”。**

## 中环股份的定性与定位：“和而不群”的材料公司

弄潮儿，我们是幸运的，能在未来 10 年亲身参与到全球能源格局和技术格局变迁的巨潮之中。碰巧，我们拥有中环，坐在车头，饱览无限好风光。

### 定性

讨论中环股份，我们首先要搞清几个核心问题：

中环股份到底是什么公司？有人说他是光伏公司，有人说他是半导体公司。其实他是材料公司。

讨论一家公司，我们一定要坐下来深入剖析企业的核心基因，这决定了一家企业的潜力和前景。而分析其基因，首先要了解一个概念，技术分为应用型技术和底层基础技术。

- 何为应用型技术？

从高铁、新能源汽车、手机、AR/VR，到传统的内燃机车、电视机等等，都是应用技术的表现和实现。

- 何为底层基础技术？

傅里叶变换、量子理论、夸克和同位素理论、基因及染色体作用的分析与编程、纳米材料、新能源材料、定向合金制造等等都属于底层基础技术。

**单纯从商业角度讲，两种技术不分优劣，只讲时机。**不同阶段、不同国家会展现出不同的优势和作用。简单讲，当一个行业技术稳定、赛道确定、需求前景清晰时，应用技术凭借见效快、收益快的优势，嫁接中国在制造管理和产业链协同方面的全球比价优势，配合资本和政策支持，可以快速实现规模化，获得巨大市场份额。**底层基础技术**是决定赛道的最核心问题，这也是为什么华为灵魂任正非任总讲道：“我们有庞大的工程师队伍，但是我们更需要建立庞大的科学家队伍”的原因。可想而知研发底层技术必然不易，投入当然巨大，而成果贡献更加不可控，甚至有时还需要点运气，关键是无法靠砸钱、砸人、就能堆出来成果。读过《三体》这部科幻巨著的读者一定知道，当先进文明对你使用降维打击的时候，你的选择只有逃跑一条路，不过逃跑也是一项技术活。当然底层应用技术也有一个最大的问题，就是产业化落地，特别是在材料创新与应用开发、产业链搭建、投资、管理、市场开发和维护、产品开发和最终利润回流形成正循环等等一系列的问题上，这就又是另一个故事了。

## 定位

能源领域，无论从适应性、技术成熟度、还是从成本下降潜力和空间看，光伏都是未来新能源最有潜力的方向之一，太阳能是我们可获得的能源中适应性最广的资源，2019 年全球新增装机量 115-120GW，但这只是光伏产品导入初期的体量，目前光伏电站的参与主体主要是新能源产业经营主体，诸如 BP、壳牌、道达尔等传统能源商在过去的五年的时间里则在积极做技术储备和验证，尚未大规模入场。2020 年，欧盟开始更严格的碳排放管理，将直接推动绿色能源消费，我们乐观预计未来 3-5 年，一旦光伏发电成本低于燃煤发电的超超临界成本后，将会迎来真正的光伏需求大爆发。

光伏产业今天所使用的技术实际上建立在三四十年前欧美国家实验室研究基础之上，产业一方面依靠人口、资本、政策红利降本，另一方面通过持续的量产技术创新来提升转换效率、降低终端度电成本。对于制造业来说，技术永远是先导，光伏产业发展至今经历了数次技术更迭，从金刚线切割取代砂浆线，常规 BSF 电池到 PERC 电池，再到单晶替代多晶，硅片直径 156 替代 125，技术创新似乎已经遇到了一定的瓶颈。硅片环节，厂商在原有 8 寸硅片的基础上通过尺寸的微小调整来挖掘工艺设备的极限，降低通量成本，发展至 166 尺寸阶段，基本已经达到了现有工艺设备的极限。而去年 8 月中环超预期地发布了 210 光伏大硅片，彻底打破现有供应链体系，开辟新赛道，市场惊讶于 210 硅片尺寸的大幅扩大，踟躇于 210 硅片在产业链上的兼容问题，一时间众说纷纭。事实上，12 寸硅片的发布并非偶然，也并非没有先例，在半导体领域，早在 2000 年英飞凌和摩托罗拉合资兴建了全球第一条 300mm 芯片制造生产线，硅片尺寸增加后，单位硅片可容纳的芯片数量增多，每块芯片的加工和处理时间减少，设备生产效率有所提高，同时边缘硅片浪费减少，生产成品率高，降低了芯片的单位制造成本，2008 年 300mm 半导体硅片出货量首次超过 200mm 硅片，成为市场主流。

**光伏领域半导体化，中环打破僵局。**如今，半导体硅片的发展规律被迁移至光伏领域，而这一趋势的引领者正是一一中环股份。中环成为光伏产业半导体化的“吹哨人”，产业趋势看似偶然，实则必然。前文提到，制造业中的技术可以分成两类，一类是设备供应商型技术或者也叫应用型技术，设备商研发出产品后，下游企业利用资本进行大规模扩张，开展激烈竞争，技术一旦跃迁升级，原有投资回报的缩水对企业的盈利会造成不小的压力，制造业中大部分技术属于这一类，历史上光伏产业的几个龙头也经历了不同程度的技术迭代的涤荡。

**秉持“和而不群”的不羈思想。**以技术研发为依托，倡导产业链上下游的相互合作，致力于引领整个产业的发展，历史上，中环股份起步于半导体，经多年的积累和沉淀，掌握了成熟稳定的晶体生长工艺，深谙硅片尺寸增大对终端成本降低的要义，在光伏硅片面临成本下降空间逐步萎缩的时点，跨越传统思维的尺寸增大无疑为全产业链降本



注入了新动力。通过技术端的不断创新，将光伏产业从过去依靠产能扩张、资本、人口和政策红利的传统循环模式提升至一个依托技术进步促进成本下降的良性循环。

下面，为方便读者更好地理解公司发展脉络和优势，我们将从公司所处的两个行业来为大家阐述分析逻辑。

## 一、半导体硅片：技术引领 产业深度分工&规模效应奠定优势

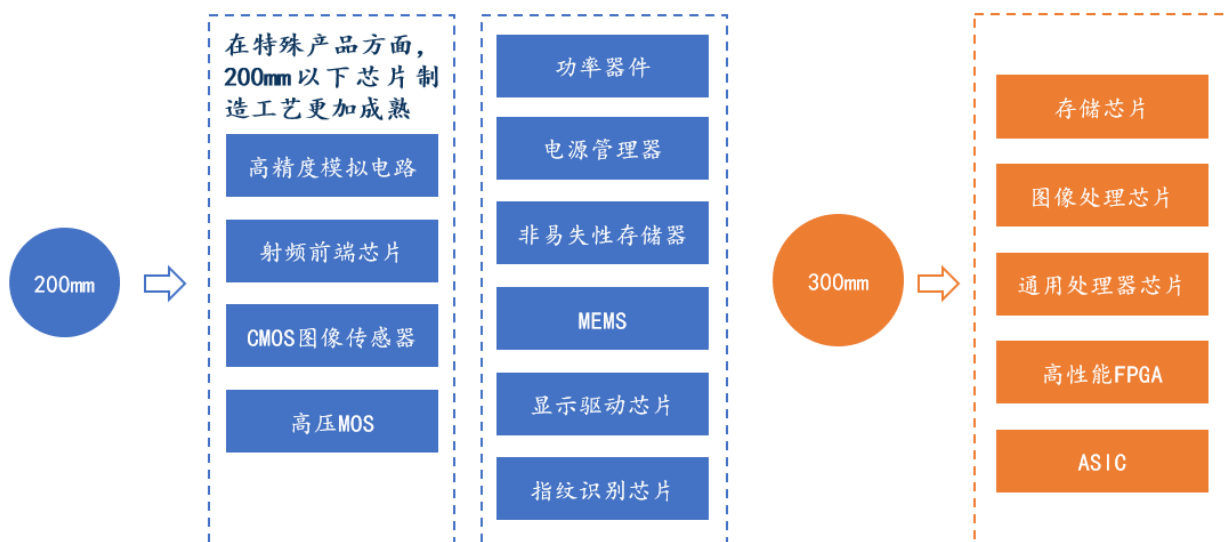
### （一）行业蓄势新一轮成长，公司作为半导体硅片龙头有望受益

#### 1、硅片是半导体核心主材

硅片是重要半导体材料，在全球半导体材料市场中的份额达到 36%。硅基材料由于抗辐射、耐高温性能好、可靠性高、兼容性强等特点，在上世纪 60 年代后期逐步取代锗基材料成为主流半导体材料，目前 95% 以上的半导体芯片和器件由硅基材料制造。

8 寸和 12 寸硅片是市场主流，不同尺寸的硅片应用领域有所差别。200mm 及以下芯片制造工艺在高精度模拟电路、射频前端芯片、嵌入式存储器、CMOS 图像传感器、高压 MOS 等特殊产品方面更为成熟，有着广泛的应用，下游主要为汽车电子、工业电子等终端市场。此外，功率器件、电源管理器、非易失性存储器、MEMS、显示驱动芯片与指纹识别芯片对 200mm 硅片同样有着稳定的需求，对应着移动通信、汽车电子、物联网及工业电子领域。而 300mm 硅片主要应用在下游为智能手机、计算机、云计算、人工智能、SSD 等高端领域的存储芯片、通用处理器、FPGA、ASIC、图像处理芯片等。

图表 1 不同尺寸硅片的应用领域



资料来源：硅产业招股说明书，华创证券

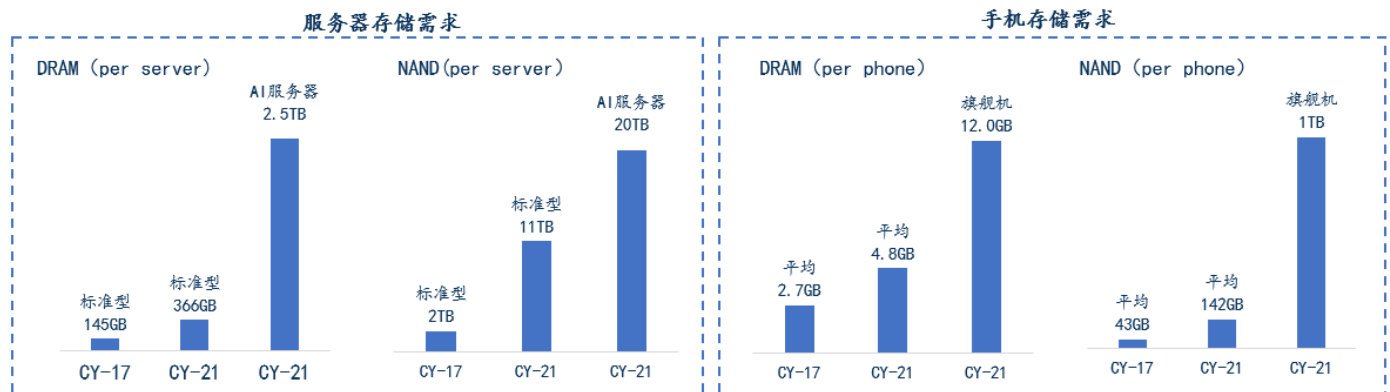
#### 2、展望未来，5G 将驱动半导体硅片开启新一轮成长周期

5G 时代海量设备连接将带来终端数量大幅增长。IoT Analytics 预计，到 2025 年非物联网连接设备数量达到 127 亿台，年均增速 2.3%，而消费电子和 B2B 设备物联网连接数量达到 215 亿台，年均增长 17.4%。与此同时，单位设备半导体含量也将大幅增加。两重因素叠加下，半导体硅片需求有望迎来新一轮成长。

##### 1）在海量数据资源产生和手机端软件应用日益丰富的趋势下，单台服务器和手机的存储需求仍将延续增长趋势。

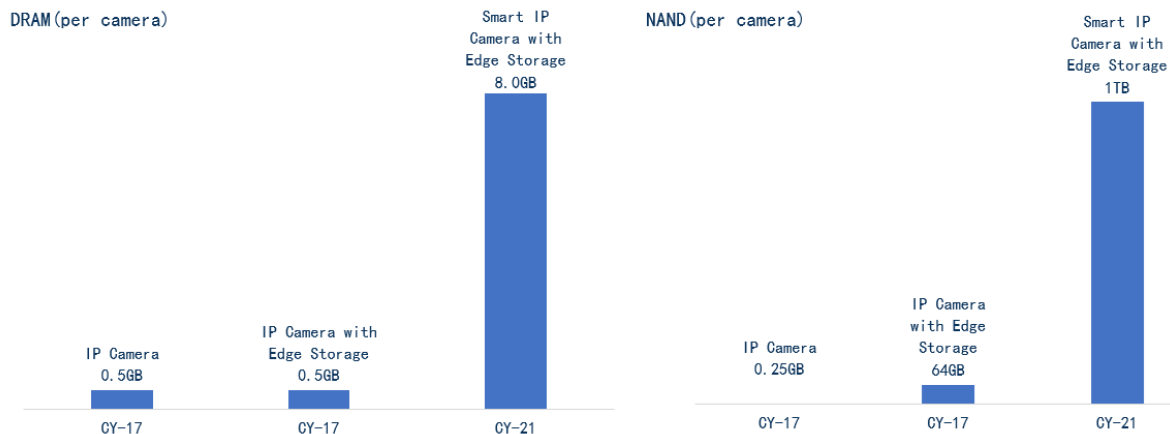
据美光预计，到 2021 年标准型服务器的 DRAM 需求将达到 366GB/台，相比 2017 年增长 1.52 倍，NAND 需求将达到 11TB，相比 17 年增长 4.5 倍。AI 训练型服务器所需容纳数据量更加庞大，到 2021 年这类服务器的 DRAM 和 NAND 容量将分别达到 2.5TB 和 20TB。此外，手机存储和智能监控也将消耗更多的存储空间。

图表 2 服务器及手机存储容量将进一步增加



资料来源：美光公告，华创证券

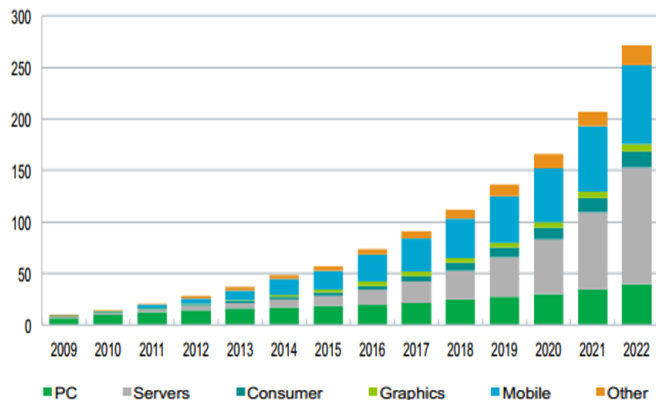
图表 3 智能监控消耗更多的存储空间



资料来源：美光公告，华创证券

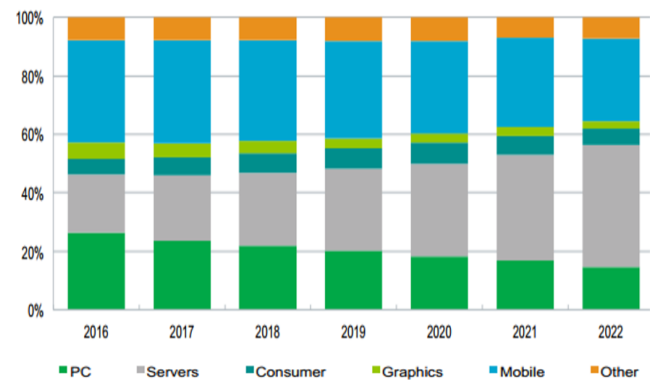
**需求结构转变，海量数据存储需求驱动终端半导体销售继续增长：**2009 年以来手机对内存字节的需求已经实现了超 5 倍的增长，据 IHS Markit 预测，随着手机市场逐渐饱和，未来手机对 DRAM 字节的需求占比将维持在 30%-35%，而 PC 对 DRAM 字节数的消耗占比将从 2009 年的 66% 下降至 2022 年 15%。**5G 时代海量数据资源的处理和存储将对芯片的算力和存储容量提出更高的要求，服务器有望替代 PC 和手机成为主要的 DRAM 需求驱动因素。**字节销售占比将从 2017 年的 22% 提升至 2022 年的 42%。闪存方面，手机对闪存字节的消耗在 2017-2022 年预计仍将保持 28.6% 的复合增速，但占比由过去的 44% 降至 30%，而用于计算、云服务和企业级固态硬盘的闪存需求增幅最大，有望实现 47.5% 的年均增速，到 2022 年，需求占比从 2017 年的 19% 跃升至 28%。

图表 4 DRAM 容量需求（Bit basis）



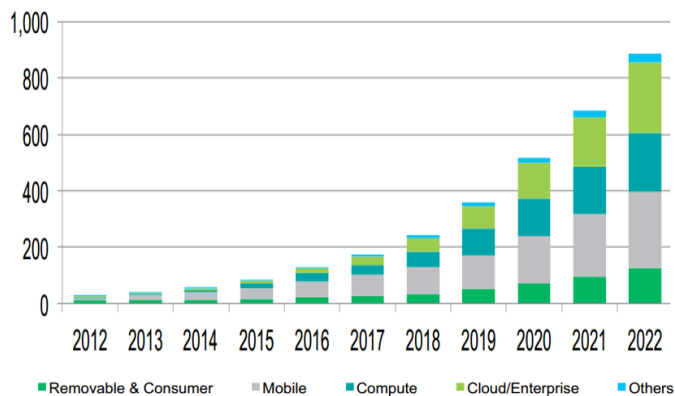
资料来源：IHS Markit，华创证券

图表 5 DRAM 分类别市场份额（Bit basis）



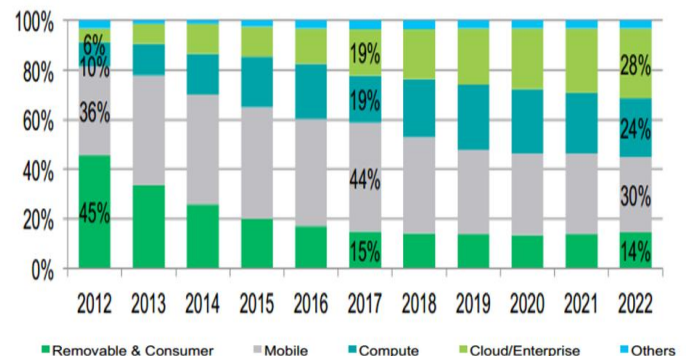
资料来源：IHS Markit，华创证券

图表 6 NAND 容量需求（Bit basis）



资料来源：IHS Markit，华创证券

图表 7 NAND 分类别市场份额（Bit Basis）



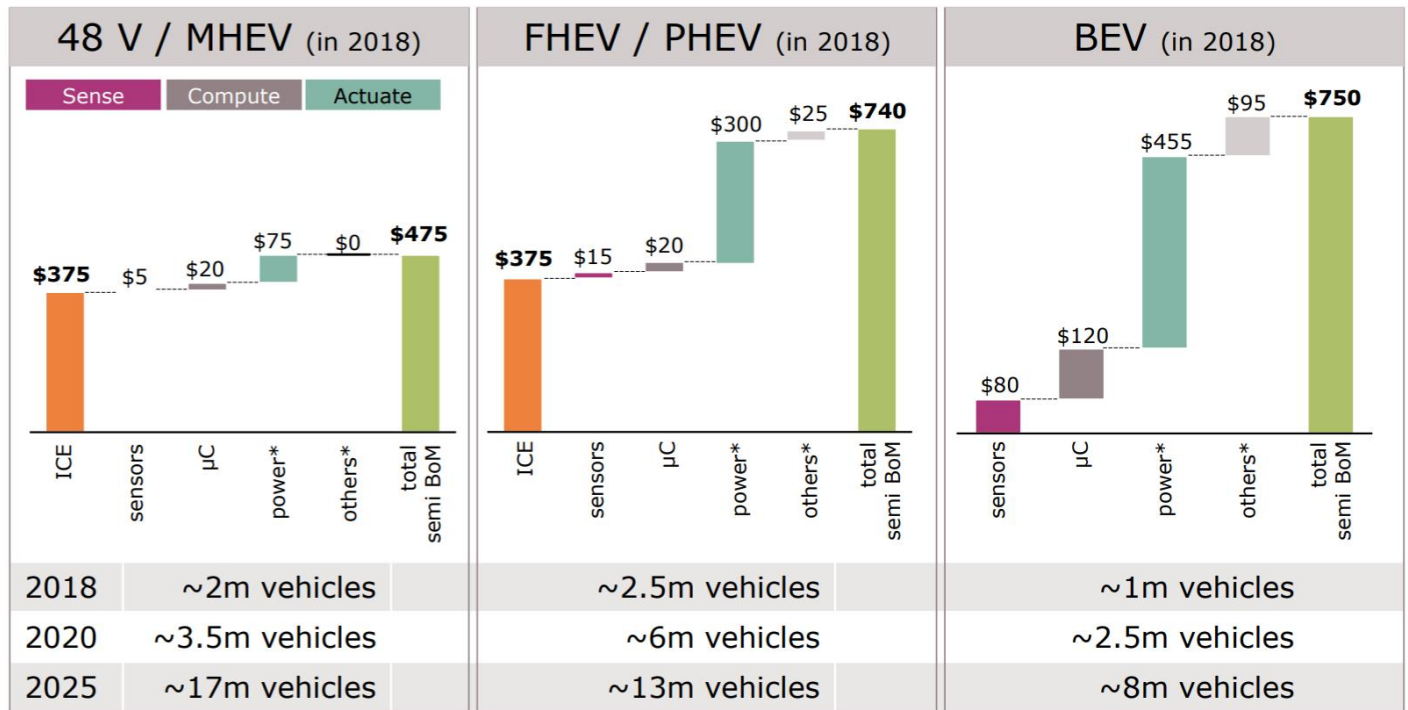
资料来源：IHS Markit，华创证券

## 2）车用电子将带动功率半导体和传感器需求大幅增长

车联网是物联网的重要分支，是未来极具发展潜力的应用前景之一。随着汽车电子化率的提升，单辆汽车的半导体价值量逐步增加。Strategy Analytics 数据显示，平均每辆轻混合动力车的半导体含量在 475 美元左右，较传统燃油车增长 26.7%。其中新增的半导体产品主要集中在用于“三电”系统的功率器件，单量汽车将新增 75 美元的功率器件用量，在半导体增量中占比 75%；平均每辆插电混合车型的半导体含量在 740 美元，较传统燃油车增长 97.3%，新增功率器件用量 300 美元，在增量中占比 82.2%；平均每辆纯电动车的半导体含量 750 美元，其中传感器用量达到 75 美元，功率器件用量达到 455 美元。

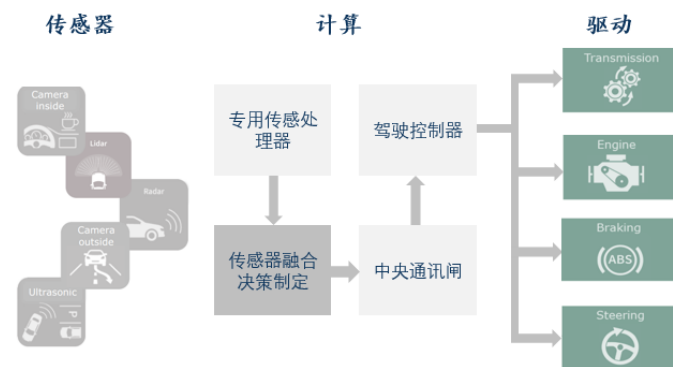
ADAS/AD 包含传感、计算和驱动三部分，汽车电子系统由分散式架构逐步向集中式架构演进，多传感器融合的方式将驱动自动驾驶等级不断提升，自动化水平提升的过程中，所使用的雷达模组、摄像模组、激光雷达模组数量成倍增长，自动驾驶从 L2 级升级到 L5 级，所需的雷达模组数量将由 3 个增加至 10 个以上，摄像模组将由 1 个增加至不少于 8 个，价值量将由 160 美元/台增长 5.06 倍至 970 美元/台。

图表 8 新能源汽车半导体含量（按照电动化程度）



资料来源: Strategy Analytics, Infineon, 华创证券

图表 9 ADAS/AD 系统概览



资料来源: Infineon 公告, 华创证券

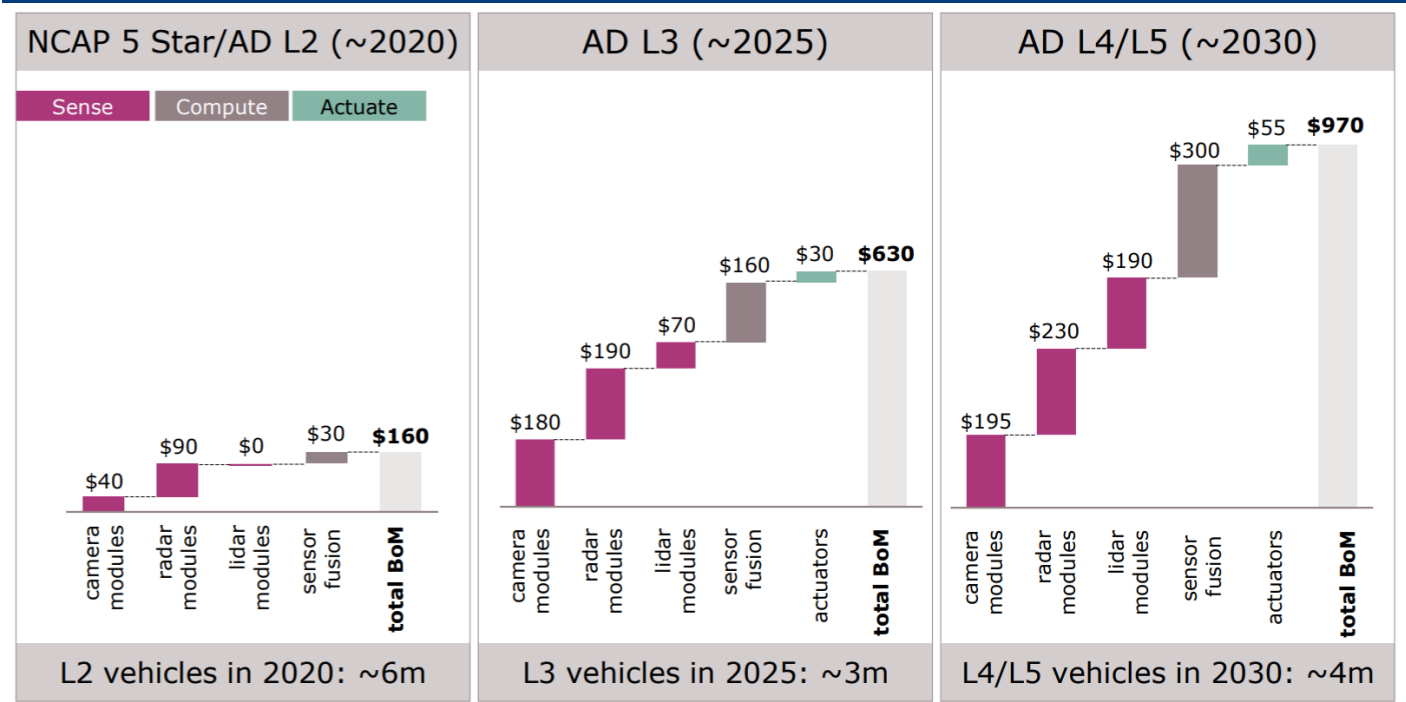
图表 10 模组数量随着自动化水平提升而增加

	Level of automation		
	Level 2	Level 3	Level 4/5
Application*	Automatic emergency brake/ forward collision warning Parking assist Lane keep assist	Highway assist	Valet parking Highway and urban chauffeur
Radar # of modules**	≥ 3	≥ 6	≥ 10
Camera # of modules**	≥ 1	≥ 4	≥ 8
Lidar # of modules**	0	≤ 1	≥ 1
Others	Ultrasonic	Ultrasonic Interior camera	Ultrasonic Interior camera V2X

资料来源: VDA, Society of Automotive Engineers, 华创证券



图表 11 汽车自动驾驶系统半导体价值构成



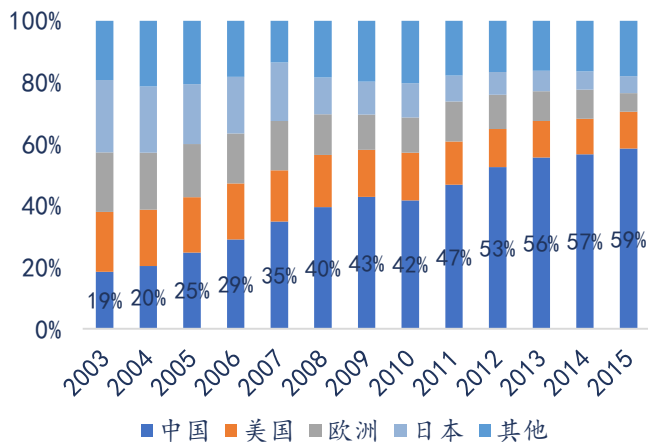
资料来源: Strategy Analytics, Infineon, 华创证券

**未来3年半导体硅片需求有望得到有力支撑:** 2019年全球300mm硅片需求约为600~610万片/月左右, SUMCO预计, 到2022年300mm硅片需求将达到700万片/月左右, 以消费者需求预测的年均复合增速约5.3%。8寸硅片方面, 200mm晶圆需求将因汽车电子、工业、物联网、移动通信的发展带来的MEMS、传感器、功率器件等需求增长而增长, SEMI预计全球8寸晶圆产能到2022年将增加70万片/月至650万片/月。

## (二) 我国大陆将承接第三次半导体产业转移

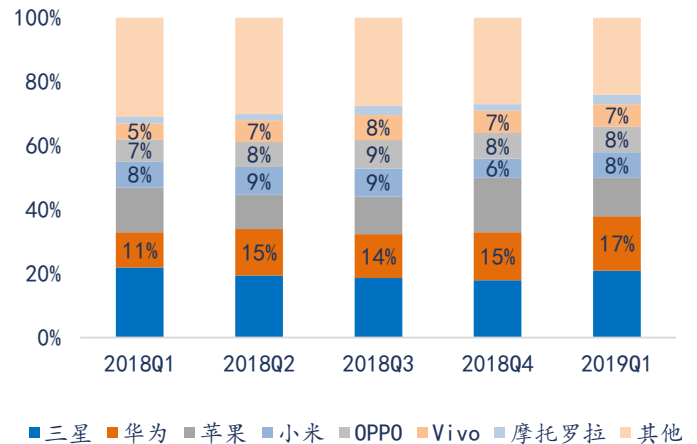
我们判断下一轮终端需求的爆发将来自于5G实现后的万物互联场景。而能够承接新一轮半导体转移的国家或地区需具备以下三个特点: 一是具备成熟的5G技术基础; 二是拥有广阔的终端应用市场以实现IoT; 三是有强大的政府扶持力量。从这个角度出发, 第三次半导体产业向我国大陆转移将是必然趋势。首先, 与韩国和台湾地区类似, 后道封测业已完成了向我国大陆的转移, 2017年全球排名前十的封测企业, 有8家来自中国, 其中3家来自中国大陆。其次, 我国5G技术基本成熟, 新应用载体已经出现, 产业链各环节基本达到商用水平, 我国拥有广阔的终端市场, 不同于日韩半导体产业依靠出口拉动, 本身具备庞大的内需市场, 同时, 包括华为、TCL、中兴、小米、联想、OPPO、Vivo等在内的国产整机厂商崛起, 在全球市占率逐步提升, 为我国大陆半导体制造业创造了良好的发展机遇。除终端市场外, 晶圆制造产能也逐步向我国转移。

图表 12 中国已成全球最大半导体消费市场



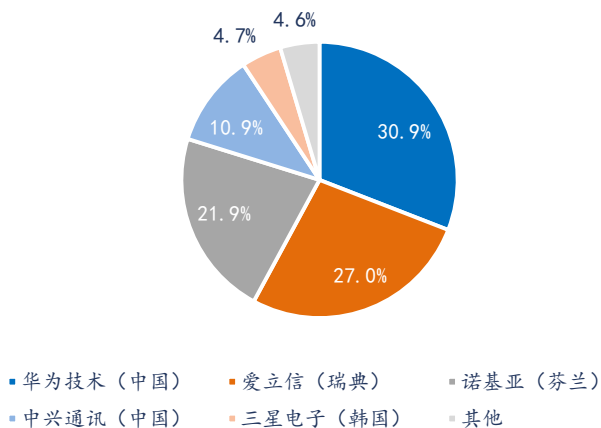
资料来源：SIA, IC insights, Gartner, 华创证券

图表 13 国产手机厂商全球份额达到 40%



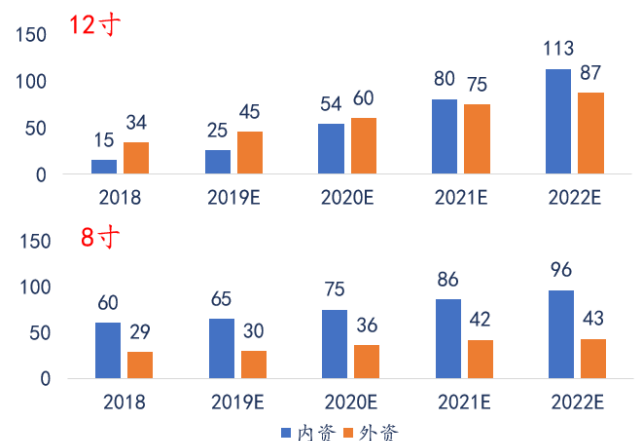
资料来源：IDC, 华创证券

图表 14 2018 年手机基站出货额占比



资料来源：IHS Markit, 华创证券

图表 15 晶圆制造产能向我国转移



资料来源：各公司官网, 电子工程网, 华创证券预测

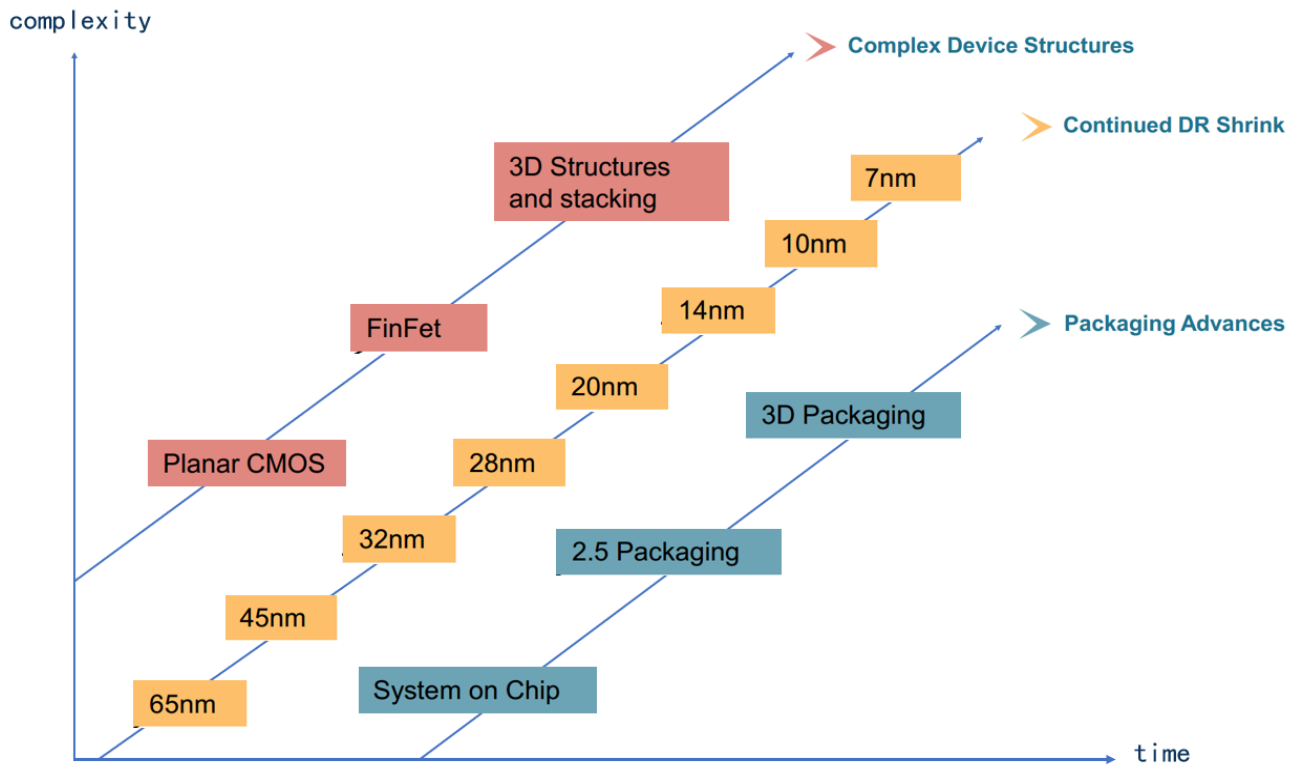
**乘东风，我国大陆硅片市场迎发展良机：**在半导体产业转移和国产化政策的驱动下，大陆市场已具备培育本土硅片厂商的条件，随着 5G 时代启幕，行业即将迎来景气向上周期，叠加政策扶持，为大陆本土硅片企业发展壮大营造了良好的产业环境和难得的国产化窗口期。

### （三）Know-how 决定半导体硅片技术及经验壁垒高，先发优势明显

半导体硅片产品线宽、需求多元化程度高，下游对材料不单追求低成本，更追求高精密度、低缺陷、高质量以及工艺适应性，实则对定制化有更高的要求。几十年来，无论是直拉、区熔晶体生长技术，还是中子辐照、外延生长技术的应用，半导体硅片行业始终以提高硅基材料对下游产品的适应性为出发点，不断改进和调试生产工艺、调整设备参数、优化制造流程，挖掘工艺实践的潜力，持续提升硅片的稳定性、可靠性、减少晶体缺陷、匹配下游较宽的产品线，满足客户多样化的需求，规模优势和工艺的优化带来的是对下游多样需求更好的承接。材料企业通过与下

游厂商的长期合作及需求跟进，不断优化和改进生产流程，积累制备经验，生产更加符合下游需求的硅片，此外，还可以把握新建产能时机，优化产能结构，持续扩大先发优势。以全球第一大硅片生产商信越化工为例，SEH 通过与客户建立长期的合作关系，紧跟客户需求，及时为客户提供高质量硅片，同时适时评估技术发展方向和新产能投资时点，比竞争对手提前一步建设新一代硅片产能，获取先发优势，不断提升竞争实力，巩固龙头地位。

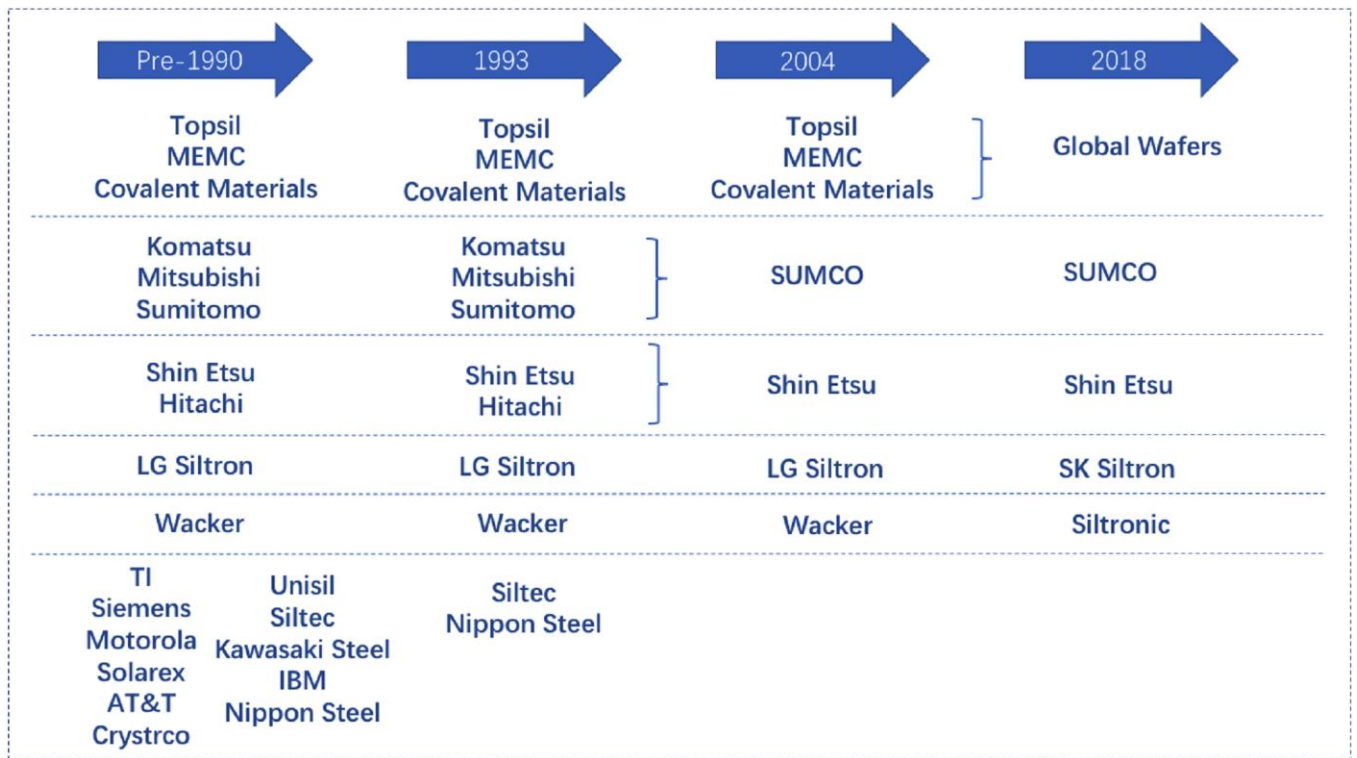
图表 16 不同类型的芯片带来差异化硅片需求



资料来源：Siltronic，华创证券

**技术+规模效应造就寡头垄断基因：**规模化能够显著增强硅片企业的竞争实力，一方面大规模生产能够摊薄的高昂固定成本和研发费用，实现低成本竞争，行业下行周期内，凭借较大的生产规模，龙头公司能够通过降低价格在一定程度上保证出货量，小企业因生产规模较小而平均成本较高，成本下降空间则十分有限，低谷期生存更加艰难；另一方面规模扩大后硅片企业对下游议价能力的提升，硅片下游 DRAM 市场三星、美光、海力士三分天下，代工领域台积电一家独大，市占率超过 50%，通过新建产能和外延并购，硅片厂商能够形成规模化供应能力，满足下游客户较大的硅片需求量，增强议价能力。经历几轮周期，全球硅片企业已从上世纪 90 年代 20 多家的分散格局演变为 5 大家族并立的局面。硅片行业具有明显的规模经济性，行业壁垒随着技术、经验和人才的长时间积淀而不断抬高，为行业形成寡头垄断创造了条件。

图表 17 全球硅片行业集中度不断提升



资料来源：MEMC 公告，华创证券

#### （四）硅片市场风起云涌，龙头有望引领国产化浪潮

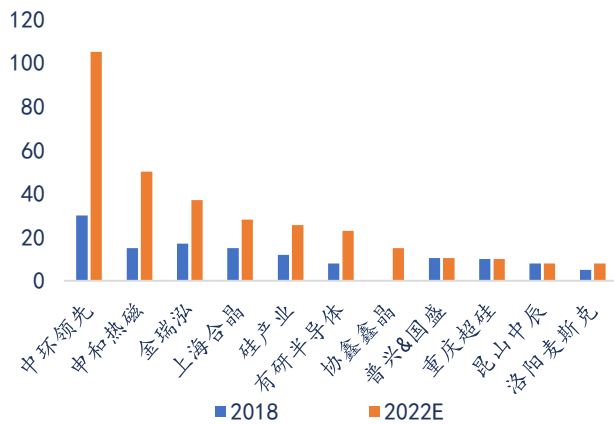
目前已有十数家公司宣布扩产 8 寸硅片和建设 12 寸硅片，我们认为中环股份在产能建设进度、技术实力、产业链合作、研发团队和资金实力方面具备比较明显的竞争优势，伴随扩张产能落地，半导体业务有望成为公司新的增长极。

##### 1、行业先发优势明显，公司半导体硅片产能建设进度及规划领先

**我国 12 寸半导体硅片自给率低，供给空白亟待填补：**长期以来，我国 12 寸硅片主要依赖进口，具备大尺寸硅片生产能力的企业寥寥无几。2016 年 10 月，重庆超硅投资的极大规模集成电路用 300mm（含 200mm）单晶硅晶体生长与抛光硅片延伸产品（一期）项目正式建成并举行产品下线仪式；安徽易芯官网显示，安徽易芯拥有 12 寸单晶硅棒生产技术，自主研发的 12 英寸 IC 级硅片于 2015 年 12 月通过了国家有色金属及电子材料分析测试中心检测，二期硅片项目现已启动建设。金瑞泓于 2019 年 7 月成功拉制了首根量产型 12 寸晶棒；有研总院拥有 1 万片/月的 12 寸试验线产能；截至 2019 年末，上海新晟 12 寸硅片通过华力微电子、中芯国际、长江存储认证，实现了规模化生产，月产能 15 万片左右。

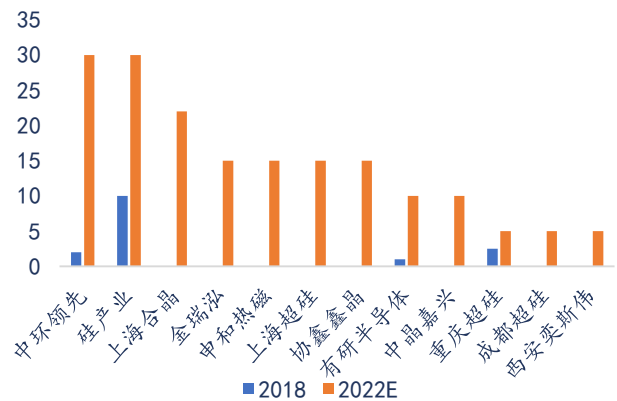
**中环股份 8 寸及 12 寸规划及建设进度全国领先：**2017 年底，公司启动宜兴集成电路用大直径硅片项目，规划 75 万片/月 8 寸和 15 万片/月 12 寸集成电路用和功率半导体用硅片产能。目前，宜兴项目一期 8 寸产线已经投产，预计 2021 年中将达到 75 万片/月设计产能，届时，结合天津 8 寸产线 30 万片/月的产能，公司 8 寸硅片产能有望达到 105 万片/月，宜兴 12 寸硅片产线正处在积极建设中，预期今年三季度有望形成 7-10 万片/月产能，到 2021 年公司 12 寸硅片产能有望达到 17 万片/月，远期规划 12 寸硅片产能将达到 60 万片/月。

图表 18 国内 8 寸硅片 2022 年底产能预期



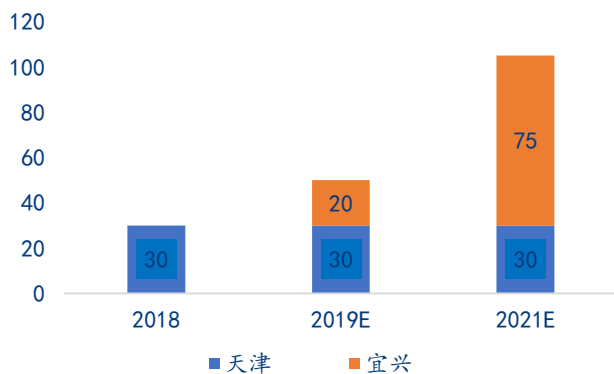
资料来源：各公司官网，电子工程世界，华创证券预测

图表 19 国内 12 寸硅片 2022 年底产能预期



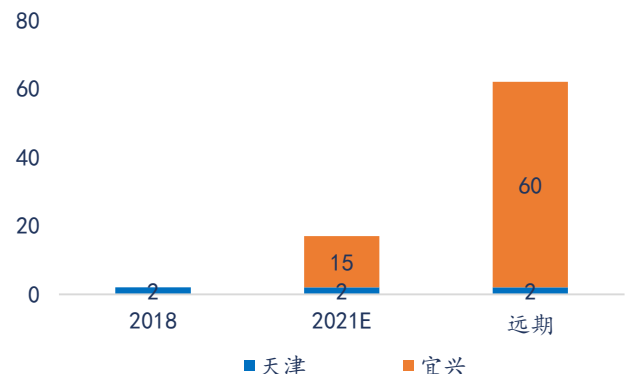
资料来源：各公司官网，电子工程世界，华创证券预测

图表 20 中环股份 8 寸硅片产能规划



资料来源：公司公告，华创证券

图表 21 中环股份 12 寸硅片产能规划



资料来源：公司公告，华创证券

**2019 年公司半导体硅片业务拓展亮点纷呈：**在半导体行业周期性波动的背景下，公司凭借前瞻性的战略眼光和强大的执行力持续推进半导体业务战略落地，成效显著。**产品方面**，2019 年公司有序推进新品类拓展，在 CIS、BCD、PMIC 芯片等产销规模上实现重大突破，存储、逻辑芯片亦取得较大进展；**客户方面**，公司产品在全球前十大功率半导体客户的销售收入提升 2 倍以上，与全球客户开展研发合作和产品联合验证进展顺利，市场认可度不断提高，深入全球价值链战略更进一步。公司积极为半导体业务积蓄潜力，未来有望成为半导体硅片进口替代核心力量。

## 2、公司长晶技术领先，与设备厂商保持长期合作

半导体硅片制造难点在于长晶环节的工艺控制，对于保证缺陷密度、杂质含量和晶向符合要求至关重要。

图表 22 国内三大半导体硅片企业技术、产业合作及重大项目承担情况

	技术	产业合作/重大项目
中环股份	自主设计开发 12 英寸直拉单晶生产的热场和工艺参数，通过自主研发掌握了具备完善自主知识产权的 8-12 寸晶	公司曾承接国家科技重大专项 02 专项“大直径区熔硅单晶及国产设备产业化”项目，与晶盛机电合作，成功开发出能生产大



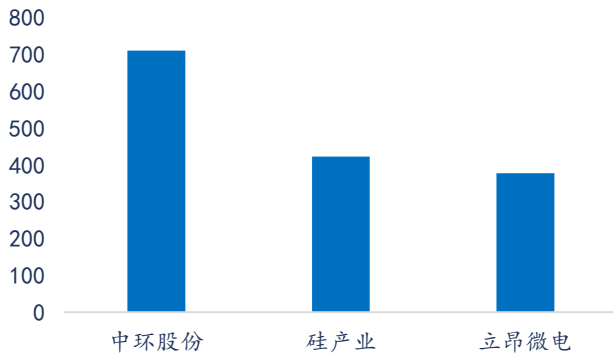
	技术	产业合作/重大项目
	体、晶片技术	尺寸硅片的直拉区熔法（CFZ），CFZ 结合直拉法与区熔法的制备工艺； 在区熔单晶炉、直拉单晶炉、滚磨机等硅片生产关键设备上，公司与晶盛机电有着长期的技术合作和供货关系
硅产业	掌握了直拉单晶生长、磁场直拉单晶生长、热场模拟和设计技术，在 A-MCZ 单晶生长技术商具有一定优势同时还掌握了大直径硅锭线切割、高精度滚圆、高效低应力线切割、化学腐蚀、双面研磨、边缘研磨、双面及单面抛光、边缘抛光、硅片清洗、外延等硅片制造的关键技术	公司目前承担的 40-28nm 集成电路制造用 300mm 硅片技术研发项目已进入商业化应用阶段，20nm-14nm 集成电路用 300mm 硅片成套技术开发与产业化项目正处在研发阶段
立昂微电	金瑞泓拥有完善的单晶炉热场设计和大直径硅单晶生长理论，掌握了 8 英寸低 cop 和无 cop 完美单晶生长技术；大尺寸热场 8 寸重掺磷硅单晶生长工艺开发项目进入工艺调试阶段，将在改善单晶品质的同时大幅提高单晶成品率，降低制造成本。未来，将着力开发适用于 40-14nm 集成电路制造用 12 英寸硅单晶生长、硅片加工、外延片制备等成套量产工艺	通过承担 02 专项，金瑞泓具备了全系列 8 英寸硅单晶锭、硅抛光片和硅外延片大批量生产制造能力，也自主开发了 12 英寸单晶生长的核心技术，以及硅片倒角、磨片、抛光、外延等关键技术，并于 2017 年 5 月通过 02 专项验收

资料来源：公司公告，华创证券

### 3、雄厚技术背景和优质人才团队助力硅片国产化进程

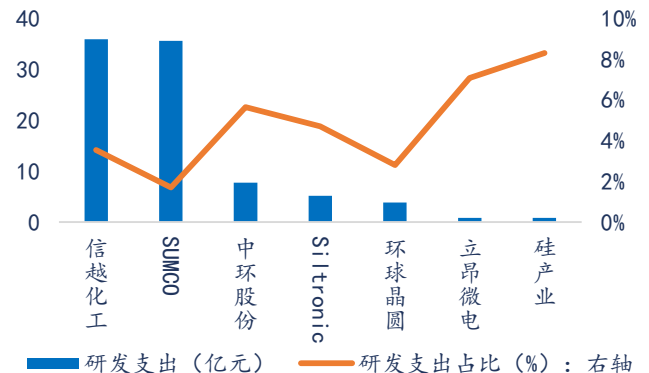
- 中环股份——老牌国产硅片企业，打通全工艺流程，注重人才培养及引进：**公司在高品质单晶硅棒的控制、切片、硅片清洗研磨等领域均有着成熟的技术，经营产品均为自主开发和生产，具有从单晶控制到切片全流程技术自主能力。公司拥有 1 个国家级技术中心、5 个省部级研发中心、2 个省部级重点实验室、5 家高新技术企业、1 个国家技术创新示范企业。中环股份持续引入高端人才，加大技术人员培养，聘请了多个国际专家团队及工程师队伍。
- 硅产业——产学研一体化，与中科院深度合作，研发团队国际化：**硅产业集团充分发挥产、学、研一体化优势，与中科院微系统所建立紧密合作，建设高端硅基材料技术研发中心。公司形成以李炜博士、WANG QINGYU 博士、Atte Haapalinna 博士为核心的国际化技术研发和管理团队。丰富的行业经验推动公司技术水平和生产模式持续改进，形成了较强的先发优势。
- 立昂微电——依托浙江大学，推进大尺寸硅片产业化：**2000 年，公司由浙江大学半导体学科相关技术及管理人员作为主要发起人设立，2010 年，牵头承担国家科技重大专项（02 专项）200mm 硅片研发与产业化及 300mm 硅片关键技术研究项目。创立以来，公司一直紧密联合浙江大学，与浙大硅材料国家重点实验室、半导体材料研究所保持良好合作关系，共建联合研发中心，中科院院士阚端麟教授、李立本教授和教育部长江学者奖励计划特聘教授杨德仁博士为研发中心成员。

图表 23 三家公司研发人员数量（2018 年）



资料来源: wind, 公司公告, 华创证券

图表 24 研发支出及其营收中的占比（2018 年）

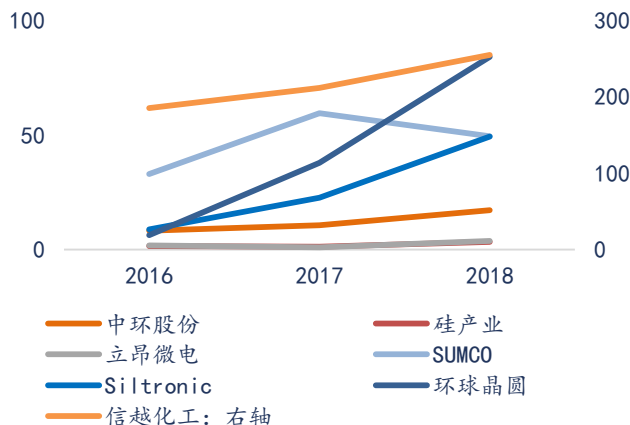


资料来源: wind, 公司公告, 华创证券

#### 4、强大资金实力，助力成长

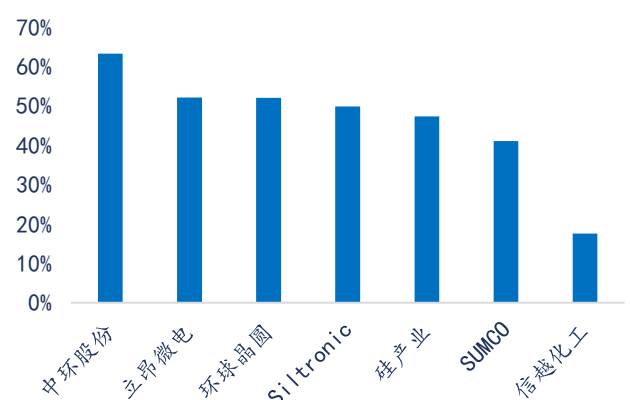
- **中环股份——内生性增长&多渠道融资，扩张能力强劲。**公司拥有强劲的现金流创造能力，经营性现金流连续 5 年稳步增长，2018 年经营性现金流净额 17.1 亿元。公司在传统半导体优势业务的基础上扩展光伏业务，构建起“双产业链”格局，形成良性协同，公司在光伏领域已形成显著的规模优势，在产业链上拥有强大话语权，为持续的现金流创造提供保证。光伏平价上网渐行渐近，公司作为光伏硅片龙头将继续受益光伏行业景气，进而对半导体业务的持续扩张形成有力支撑，**光伏业务强大的造血能力将使公司较其他半导体硅片企业具备明显资金优势。**此外，借助定向增发、债券融资、中期票据等多种融资渠道，优化资本结构，公司资产负债率始终维持在健康水平。截至 2018 年末，公司账上货币资金 67.4 亿元，现金充裕。
- **硅产业&立昂微电——欲借力资本市场融资渠道，增强资金实力。**硅产业集团和立昂微电自身经营性现金流稳健，2018 年经营性现金流净额分别为 3.27 亿元和 3.74 亿元，但由于融资方式相对有限，主要依靠银行贷款和股东借款，一定程度上限制了公司半导体业务的研发投入和扩张步伐。硅产业和立昂微电均已发布招股说明书，拟借助股权融资渠道进一步增强资金实力，扩大半导体先进产品产能布局。

图表 25 各公司经营性现金流情况（亿元）（2018 年）



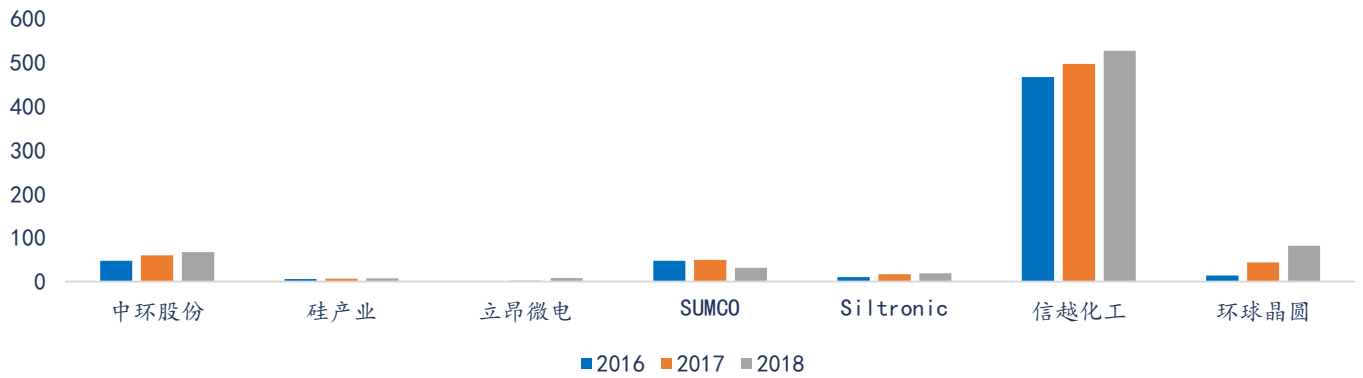
资料来源: wind, 各公司公告, 华创证券

图表 26 资产负债率维持在健康合理水平（2018 年）



资料来源: wind, 各公司公告, 华创证券

图表 27 中环股份货币资金充裕



资料来源：公司公告，华创证券

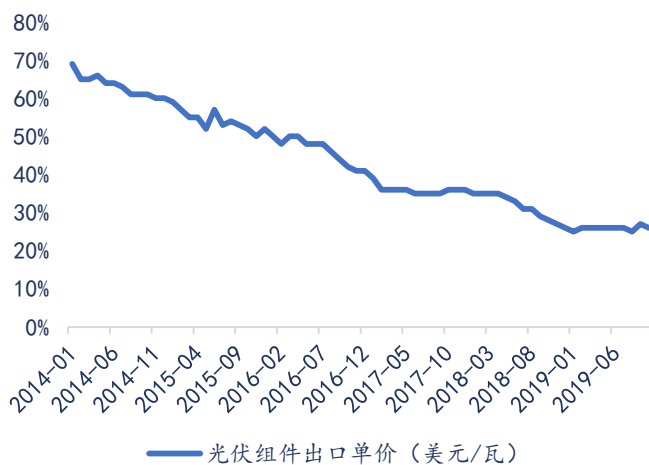
## 二、光伏：性价比是技术的灵魂

### （一）光伏有望打开平价空间，海内外需求共振

#### 1、海外：部分国家已实现平价上网，终端需求更加多元化

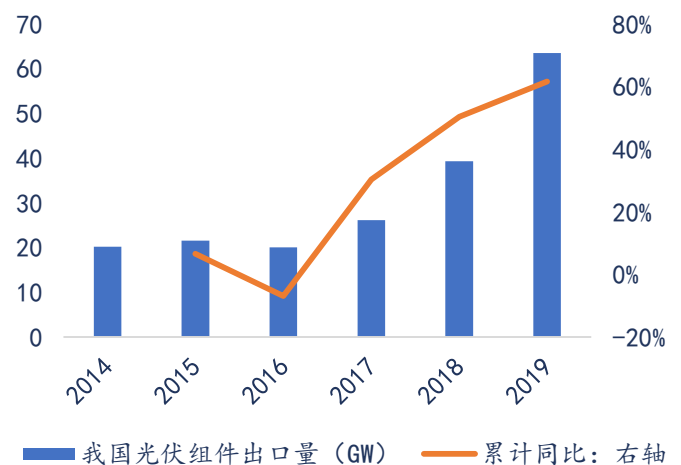
部分国家已实现平价上网，海外需求释放支撑制造端增长：531 新政后，光伏组件出口单价快速下跌，截至 2019M12，已降至 0.26 美元/瓦，相比 531 前跌幅 23.5%，刺激海外装机需求释放。2019 年，我国光伏组件出口量 63.47GW，同比大幅增长 61.6%。2018 年，部分海外市场最低招标电价区间在 1.86~3.55 美分/kwh，已低于火电发电成本。

图表 28 531 后光伏组件出口单价快速下跌



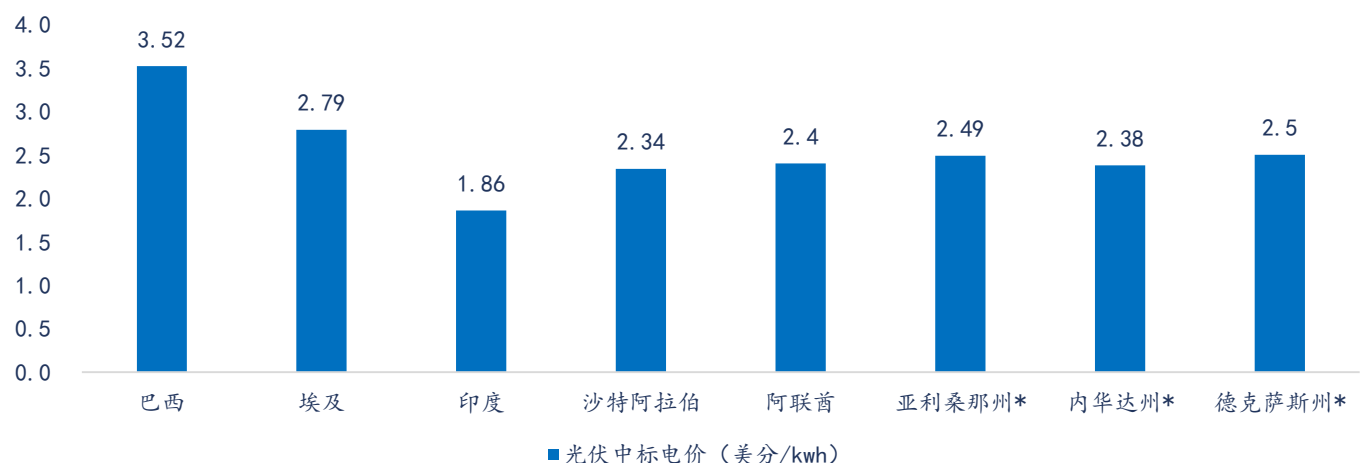
资料来源：Wind，华创证券

图表 29 我国光伏组件出口量大幅增长



资料来源：Wind，华创证券

图表 30 2018 年全球部分地区最低中标电价（美分/kwh）



资料来源：SolarPower Europe，华创证券，\*表示投资税收减免的太阳能采购协议

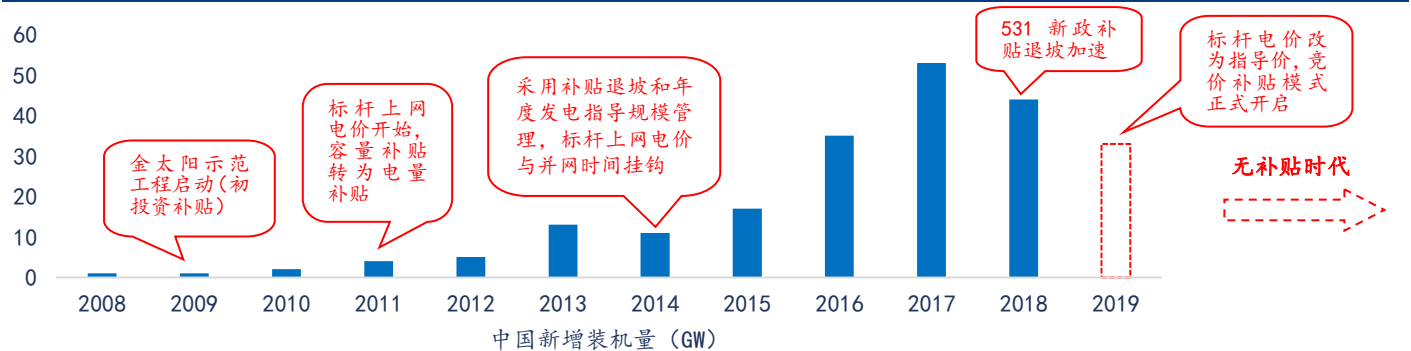
海外终端需求更加多元化，单一市场需求波动有望逐步减弱：据彭博新能源数据，2018 年全球光伏新增装机规模超过 1GW 的国家或地区数量达到 13 个，相比 2019 年的 9 个明显增加，2019 年新增光伏装机超 GW 级的市场数量预计在 16 个以上，包括：中国大陆地区、中国台湾地区、美国、印度、日本、越南、澳大利亚、西班牙、德国、墨西哥

哥、乌克兰、荷兰、巴西、韩国、阿联酋、巴基斯坦等，过去过度依赖单一市场的格局正被打破，全球光伏市场逐步呈现多点开花的局面。

## 2、国内：竞争补贴时代来临，政策周期逐步淡化

历经多次政策调整，我国光伏产业正逐步由政策驱动型向市场化自主发展迈进，如下图所示：

图表 31 政策引导光伏产业向市场化迈进，随着技术进步，政策周期逐步淡化

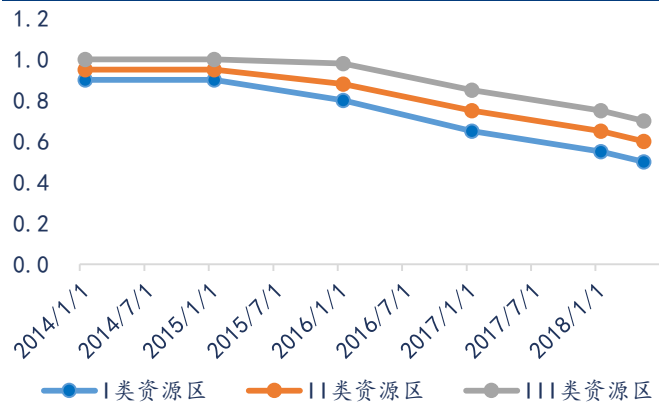


资料来源：国家能源局，华创证券

- **示范阶段：**2007 年以前，我国光伏市场处于示范阶段，行业整体发展程度低，累计装机 80MW，光伏项目中仅有 5% 实现并网，我国首座兆瓦级并网光伏电站深圳园博园 1 兆瓦光伏发电系统在这一时期出现；
- **产业化起步阶段：**此后三年间（2007-2010），我国光伏行业逐步走向产业化，于 2009 年启动光电建筑应用示范项目、金太阳示范工程及光伏电站特许招标，实现累计装机 910MW，我国光伏行业拉开发展大幕；
- **规模化发展阶段：**2011 年开始，分布式光伏项目补贴由容量补贴转为电量补贴，审批由核准制改为备案制，利好政策密集出台，带动我国光伏装机总量及增速快速提升，光伏产业正式进入规模化发展阶段，2012 年欧美对中国光伏行业启动双反政策，国务院于 2013 年发布《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》。
- **补贴退坡阶段——去补贴趋势愈发明显，降低 LCOE 成为行业发展的关键驱动因素：**2014 年光伏补贴退坡和年度发电指导规模管理开始执行，标杆上网电价与并网时间挂钩。在补贴政策的支持下，我国光伏产业技术快速发展，光伏电站标杆上网电价不断下调，截至 2017 年，三类电价区的标杆电价已从 2013 年的 0.90/0.95/1.00 元/千瓦时下调至 0.65/0.75/0.85 元/千瓦时，实现累计装机 130GW，当年新增装机 53GW。从 2018 年开始，由于光伏发电成本不断下降以及光伏补贴缺口的出现，度电补贴开始下调，531 新政的到来加速了行业洗牌和技术降本进程，2018 年我国光伏累计装机容量 174GW，新增装机 44GW，在全球 110GW 的新增装机中占比 40%，冠居全球。2019 年 5 月 30 日，国家能源局印发《关于 2019 年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》，竞价补贴正式开启。

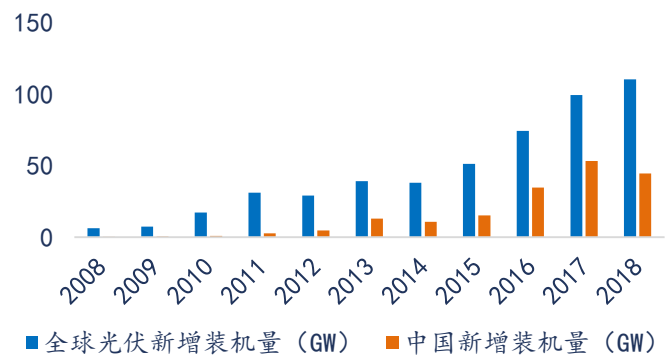


图表 32 补贴退坡，标杆上网电价逐步下调



资料来源：国家能源局，华创证券

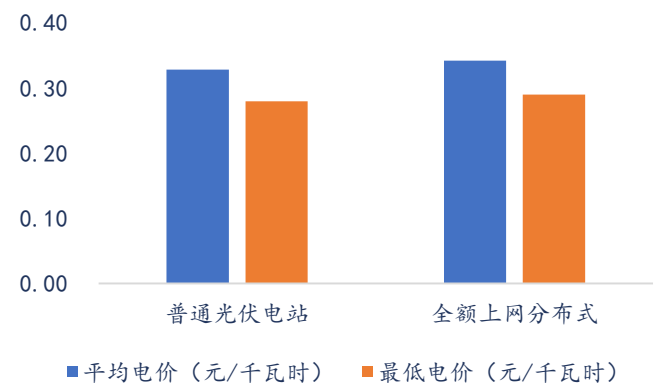
图表 33 中国已成全球光伏装机最大增长极



资料来源：国家能源局，BP，华创证券

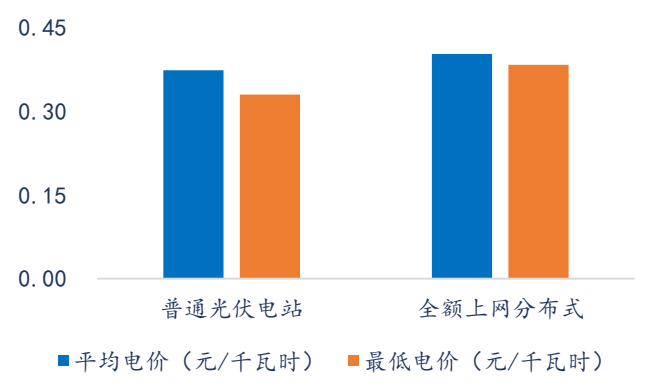
**大规模平价上网已具潜力，2021 年以后有望步入无补贴时代：**技术进步带动转换效率提升，叠加激烈竞争促成光伏产业链成本大幅下降。2019 年第一批平价上网项目公布，合计容量 14.78GW；竞价补贴项目方面，I、II、III 类资源区电价大幅低于指导价，单位发电量平均补贴强度大幅降低。

图表 34 I 类资源区电价（指导价 0.40 元/kwh）



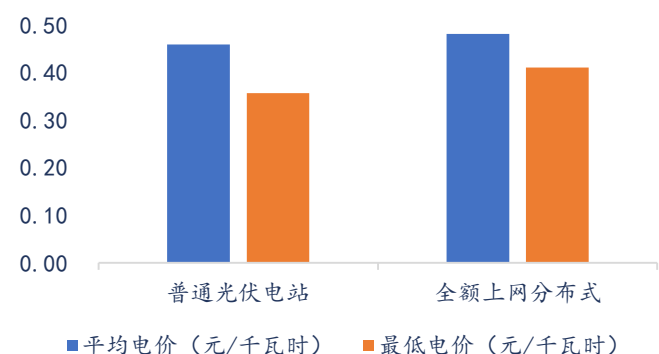
资料来源：光伏政策公众号，华创证券

图表 35 II 类资源区电价（指导价 0.45 元/kwh）



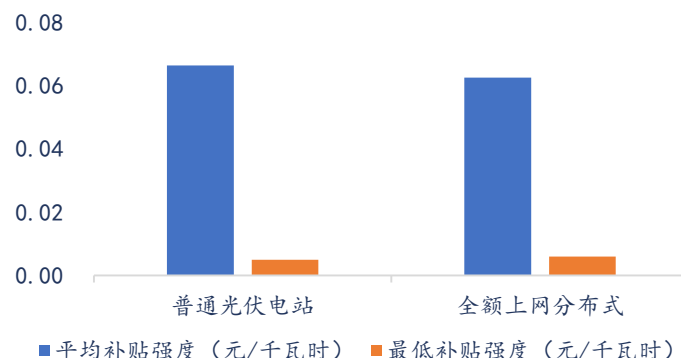
资料来源：光伏政策公众号，华创证券

图表 36 III 类资源区电价（指导价 0.50 元/kwh）



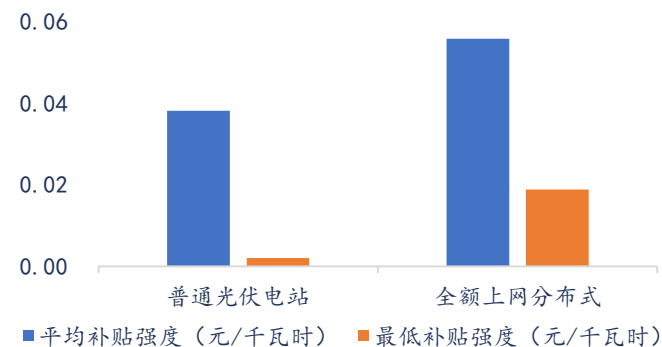
资料来源：光伏政策公众号，华创证券

图表 37 I 类资源区平均补贴强度不到 0.07 元/kwh



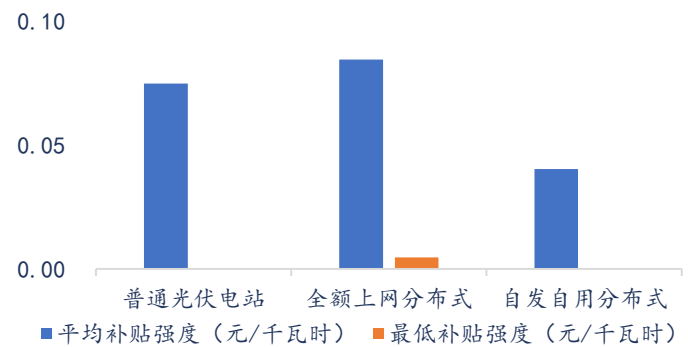
资料来源：光伏政策公众号，华创证券

图表 38 II 类资源区平均补贴强度不到 0.06 元/kwh



资料来源：光伏政策公众号，华创证券

图表 39 III 类资源区平均补贴强度不到 0.1 元/kwh



资料来源：光伏政策公众号，华创证券

## （二）光伏替代传统能源前景可期

光伏产业的长期成长逻辑在于以与燃煤发电可比的成本实现对传统化石能源的替代，而经济性是需求掣肘的主要因素。终端使用者作为产业秩序的最终决定者，对 LCOE 较为敏感，其对技术路线的选择建立在成本、寿命、转换效率的平衡之上，导致上游从硅料、硅片、电池片、组件各环节均有自发降成本的驱动力。通过技术迭代与产能扩张，光伏整条产业链向着成本不断下降，最终实现平价上网的终极目标持续努力。

**经济性是可再生能源替代传统能源的关键因素：**随着燃煤发电的环保压力增大，各国纷纷出台政策推动绿色可再生能源消费，截至 2018 年底，全球超过 230 个城市设定了至少在某一领域实现 100% 应用可再生能源的目标。目前可再生能源对燃煤发电替代的限制主要在于可再生能源发电的技术成熟度、经济性尚不能与传统燃煤发电相比。此外，火电企业也在通过引入超超临界燃煤机组，进一步降低火力发电成本，减少污染物的排放。国际上通常把主蒸汽压力在 24.1—31MPa、主蒸汽/再热蒸汽温度为 580℃—600℃/580℃—610℃ 机组定义为高效超临界机组，即通常所说的超超临界(USC)机组。蒸汽温度越高，压力越大，输送蒸汽的管道、汽轮机的体积就可以更小，从而减少制造汽轮机的钢铁材料使用量。同时，提高燃烧效率，降低污染物的排放。据测算，目前超超临界燃煤机组的发电成本大约 0.3 元/KWh 左右。

**可再生能源受青睐，占比有望逐步提升，光伏需求料将实现长期成长：**据 UNEP 预计，按照 2015 年《巴黎协定》目标，将全球升温控制在工业化前 2℃ 以内，2020~2030 年间全球碳排放量每年需减少 2.7%。光伏发电有助于减少二氧化碳排放，应对全球气候变化，目前已有 180 个国家制定了光伏政策。截至 2018 年底，全球可再生能源发电占比已经达到 26%，其中光伏发电占比 2.2%，光伏发电技术成熟，经济性不断凸显，已连续 3 年在可再生能源新增装机容量中占比居于首位。

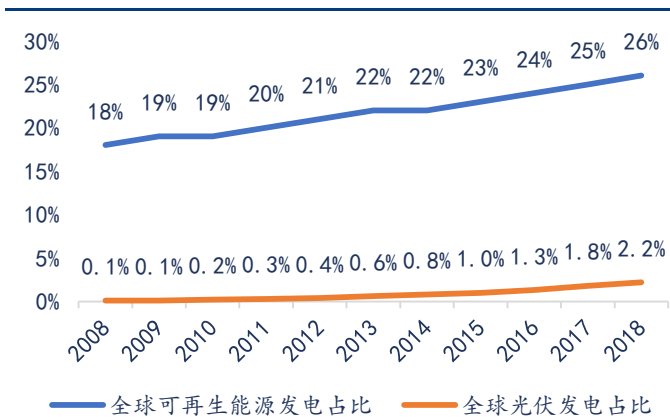
图表 40 部分国家光伏装机容量规划统计

国家	光伏装机目标
意大利	2030 年装机量 50GW
阿尔及利亚	2030 年装机量 13.5GW
澳大利亚	2010-2020 年年均增加 1.2GW
德国	每年增加 2.5GW
印度	到 2022 年装机量 100GW

国家	光伏装机目标
日本	到 2030 年光伏装机 100GW，2050 年 200GW
土耳其	到 2023 年光伏装机 5GW
越南	到 2025 年光伏装机 4GW，到 2030 年光伏装机 12GW
西班牙	2018 年光伏装机量 5.146GW，到 2020 年 8.409GW，到 2025 年 23.404GW，到 2030 年 36.882GW
巴西	2018 年光伏累计装机 2.346GW，到 2027 年光伏累计装机量 18.4GW

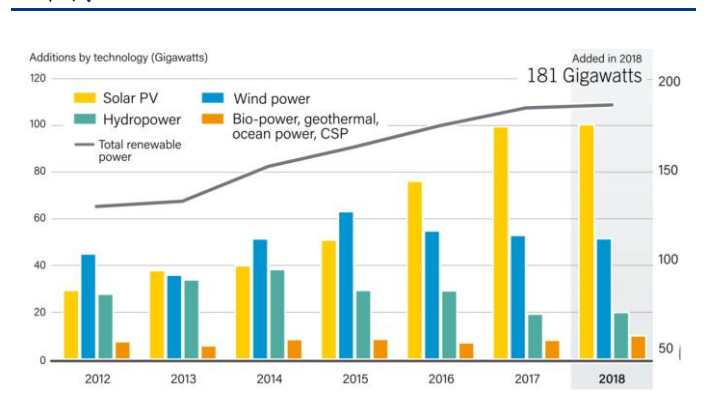
资料来源：REN21，华创证券

图表 41 全球可再生能源及光伏发电占比逐年提升



资料来源：SolarPower Europe，华创证券

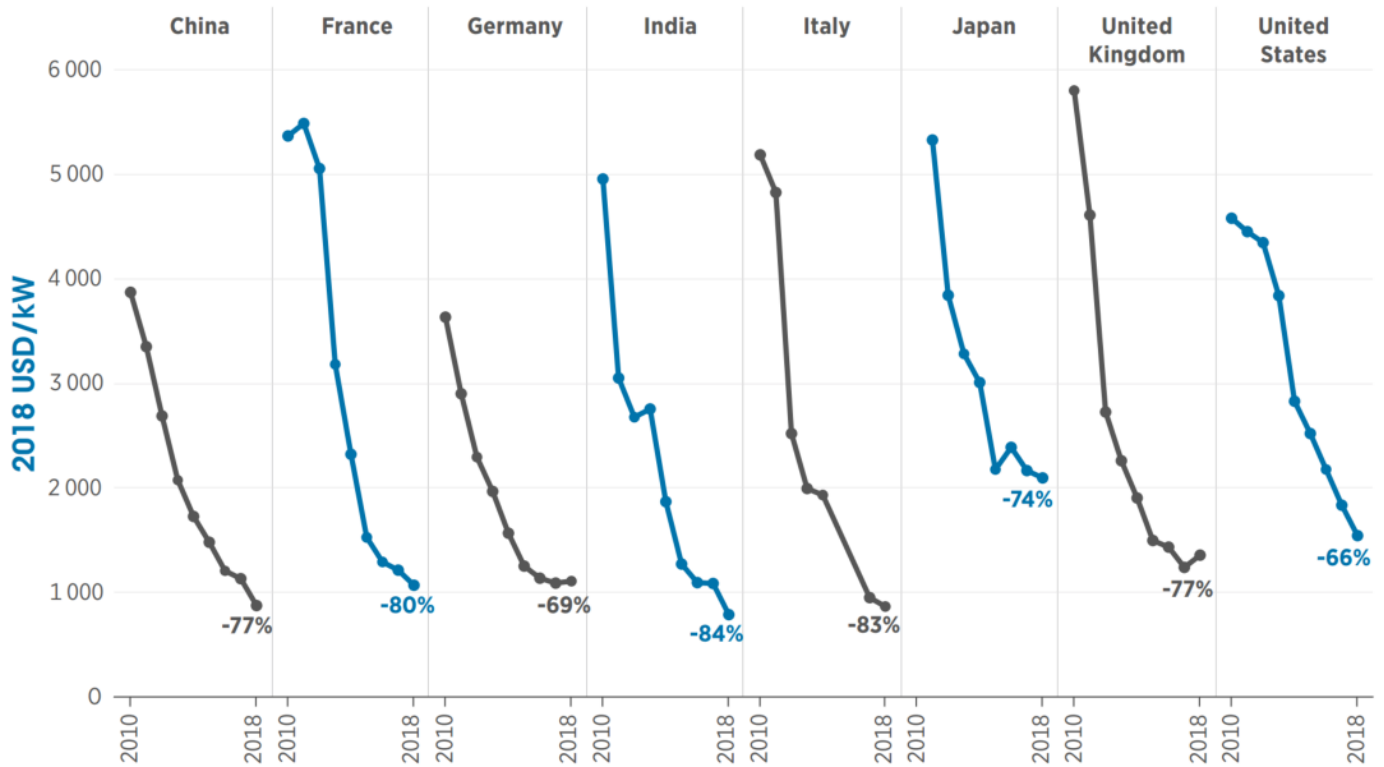
图表 42 光伏连续三年在可再生能源新增装机量中占比最高



资料来源：SolarPower Europe，华创证券

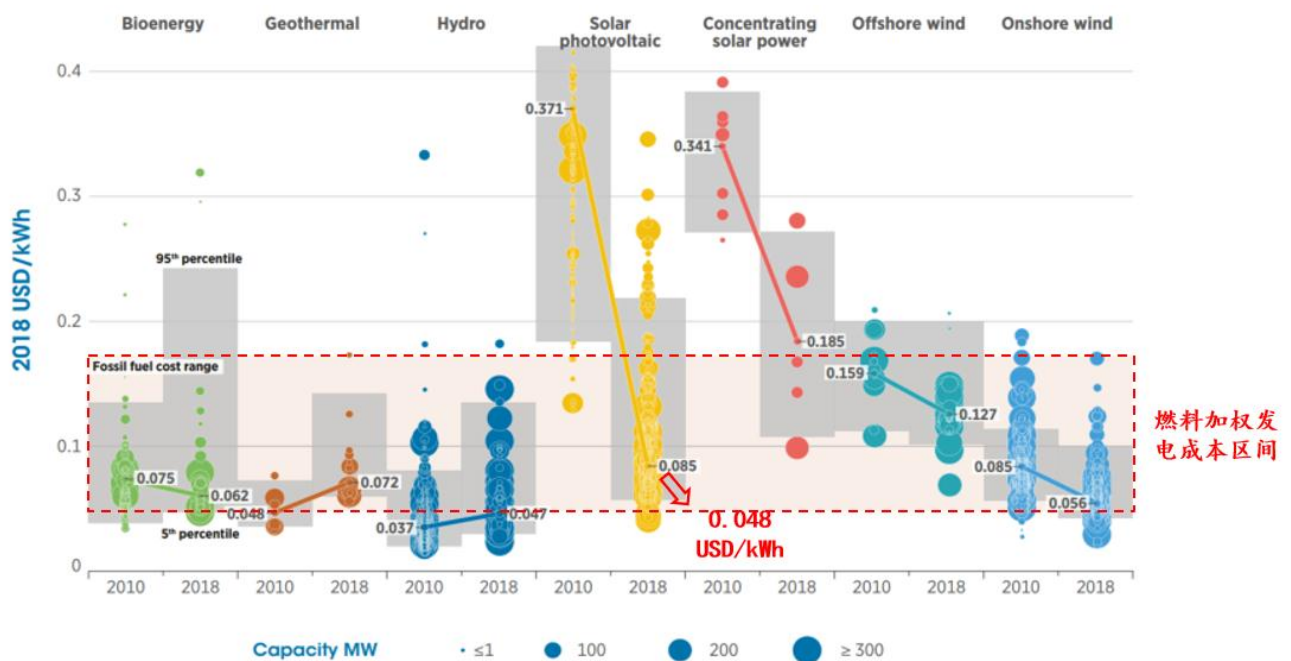
**光伏安装成本已大幅下降，大规模应用前景可期：**技术迭代带动光伏发电成本不断降低，截至 2018 年，太阳能安装成本相比 2010 年已实现大幅下降。据 IRENA 统计，自 2014 年全球光伏加权发电成本已落入化石燃料发电成本区间内，预计到 2020 年光伏发电成本将进一步降至 0.048 美元/kwh(2018 年为 0.085 美元/kwh, 仍有 43.5% 的下降空间)，低于化石燃料最低发电成本，届时 83% 的光伏项目发电价格将低于化石能源价格，经济性更加凸显。而一旦光伏发电成本降低至超越临界发电成本以下，光伏发电需求空间将全面打开。

图表 43 太阳能发电安装成本相比 2010 年已实现大幅下降



资料来源: IRENA

图表 44 全球光伏平均发电成本到 2020 年有望低于火电发电最低成本



资料来源: IRENA, 华创证券

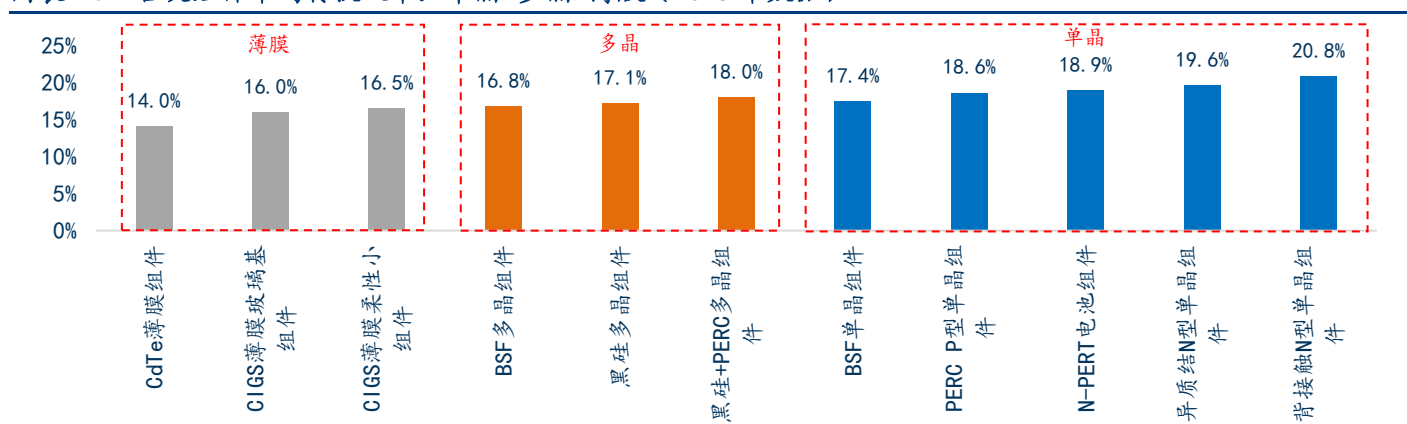


### （三）光伏产业复盘及展望：降低度电成本是发展主线，高效化趋势明朗

#### 1、复盘：降低度电成本是发展主线

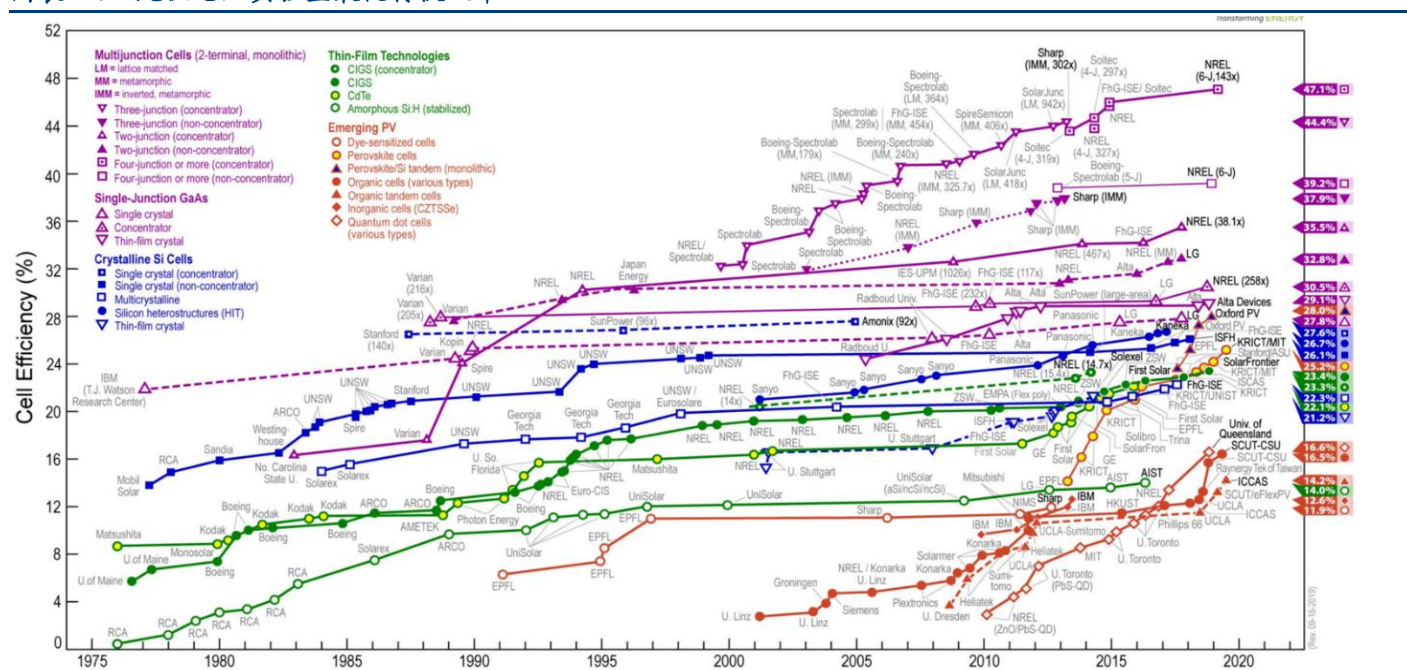
光伏硅片标准化程度高，下游单一，在各上游环节面临转换效率极限的约束条件下，终端对性价比较高的敏感性催生了光伏产业链各环节对低成本、高效率的极致追求。新技术一旦获得较高的性价比，就会在需求的驱动下对老技术形成较快的替代，老技术在新技术渗透率快速提升的攻势下，只能依靠向制造流程要效率，加快投资回收，以抵御盈利下滑的趋势，并在新技术超额利润的吸引下自发进行技术更替，以缩小与创新者的规模差距。技术创新可分为两类，一类是设备供应商型技术，也即应用型技术，配合资本、政策支持和制造的力量可以快速扩张形成规模，从而降低成本；另一类为底层技术，这类技术依靠时间和经验的积累而沉淀，壁垒高筑，难以在短期内快速突破，这类技术创新会在原有赛道外开辟新赛道，由此带来的产业链收益和利润回流也更加可观。

图表 45 各类组件平均转换效率：单晶>多晶>薄膜（2018 年数据）



资料来源：CPIA，华创证券

图表 46 光伏电池实验室最优转换效率



资料来源：NREL



图表 47 我国光伏各类技术路线主要公司

晶硅	薄膜	多晶	单晶
			 
2001年成立	2009年 进入薄膜太阳能领域	2006年 进入多晶硅原料行业	2000年，隆基股份创立 1958年，中环股份创立

资料来源：公司公告，华创证券

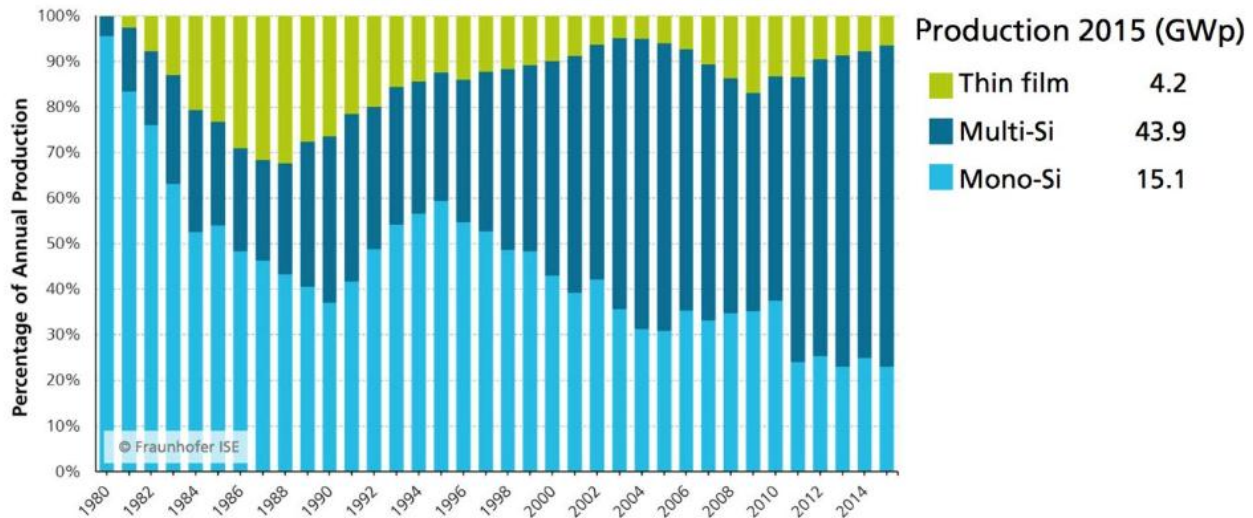
**欧洲双反&技术路线误判，光伏龙头无锡尚德以破产告终：**2000 年德国《可再生能源法案》对光伏补贴做出正式规定，光伏大规模商业化应用由此开始。无锡尚德是我国第一家光伏企业，由施正荣和杨怀进在 2001 年联手创办，主营晶硅太阳能电池、组件、光伏系统工程等，2005 年首发上市，成为我国第一个在纽交所成功上市的中国民营企业，2008 年凭借 1GW 的电池生产能力成为世界光伏前三强。金融危机后，光伏产业产能过剩矛盾凸显，价格大幅下降，2011 年，无锡尚德不得不违反此前签订的原材料供应长约而支付违约金。在寻求差异化发展的过程中，尚德对未来技术路线的判断出现失误，持续投入研发的薄膜电池在转换率方面一直未能取得突破，于 2010 年被叫停。2012 年欧洲双反给国内市场带来沉重打击，无锡尚德在当年宣告破产。

**在晶硅电池性价比更高且应用全面铺开下，薄膜电池市场份额受到挤压，汉能控股薄膜电池领跑全球。**汉能控股自 2009 年进入薄膜太阳能领域，在四川、广东、海南、浙江、山东、江苏等地投资建设了多个薄膜太阳能研发制造基地，到 2012 年合计产能达到 3GW。2019 年 9 月，汉能旗下美国公司与欧洲 Solliance Solar Research 联合发布新型柔性 CIGS 太阳能电池，转换效率达到 23%，创造了最新的世界纪录。

**性价比的高下对比带来单晶和多晶旷日持久的市场份额之争：**

□ **多晶成本低廉，工艺简单，早期市场份额迅速扩大，保利协鑫占据龙头地位：**单晶晶体连续，呈现有规律和周期性排列，通过直拉晶体生长能够形成晶向单一、无晶界和位错缺陷、杂质密度极低的单晶硅棒，多晶是小单晶的集合体，多晶铸锭的生长工艺难以对晶向、位错缺陷和杂质密度实现较好控制，少子寿命较低，因此多晶硅电池转换效率较低，但受晶体生长电耗、单炉投料量、金刚线切割出片率以及设备投资额等因素影响，单晶硅片在成本上要高于多晶硅片。上世纪 90 年代，多晶市场份额占比不到 10%，多晶铸锭由于具有工艺简单，成本低廉的优势，市场份额迅速扩大。2008 年，保利协鑫实现了每月超过 200 吨多晶硅的产量，我国光伏领域开始实现对上游多晶硅料的进口替代，2009 年，保利协鑫开始生产太阳能硅片，2010 年硅片产能全面扩张，到 2010 年底 3.5GW 硅片产能全面达产，2015 年保利协鑫硅片全球市占率已达到 40%，位列全国第一，“鑫多晶 S4+”转换效率达到 18.5%。

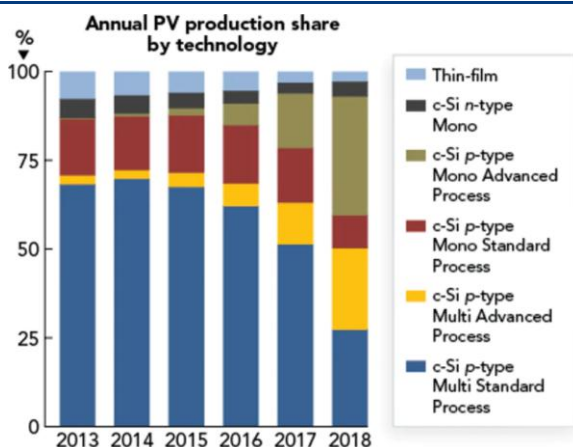
图表 48 1980-2016 年，单多晶市场份额发生逆转，多晶逐步占据主流地位



资料来源：Advanced Semiconductor Laboratory，华创证券

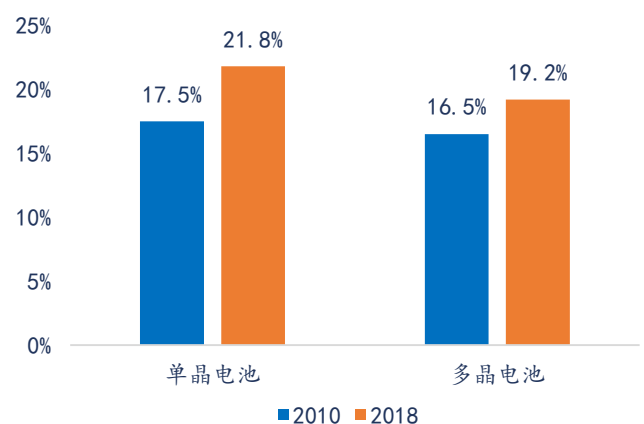
□ **金刚线替代砂浆线奠定单晶性价比优势，双寡头崛起：**在硅片企业进一步降低生产成本的诉求下，硅片向着减薄化发展，金刚线切割技术应运而生，并取代砂浆线切割技术快速普及，硅片成本快速下降。金刚线最早由日本厂商率先进行研发和生产，日本旭金刚石在 2007 年即推出了成熟的金刚线产品，后期中国金刚线及设备企业在国内硅片厂商的支持下，通过自主设计研发产线，实现了对日本产品的完全替代。这一阶段中环股份和隆基股份是行业的引领者，2009 年中环股份着手研发金刚石线切片，并于 2012 年率先规模化应用金刚石线切片产线，隆基股份 2012 年基本完成了“金刚石线切割工艺研究”实验，并率先完成 130um 薄片切割工艺研究，并在 2013 年规模化推广金刚线切割技术。随后隆基股份、中环股份单晶硅片产能迅速扩张，与多晶龙头保利协鑫的产能差距逐步收窄。多晶硅锭由于内部晶体硬质点的存在，线材消耗量及切片速度上均不及单晶有优势，应用金刚线切割的时间较晚，由此，单晶与多晶成本差距开始缩小，单晶市场份额逐步扩大。

图表 49 2016 年以来单晶市场份额实现快速提升



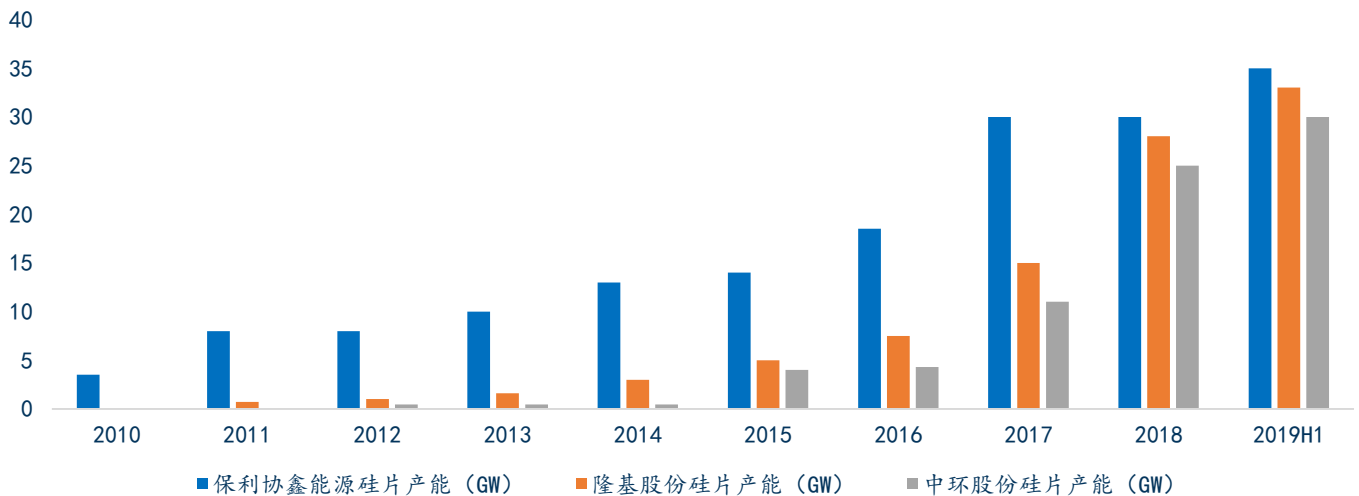
资料来源：PV Tech，华创证券

图表 50 单晶电池转换效率优于多晶电池



资料来源：CPIA，华创证券

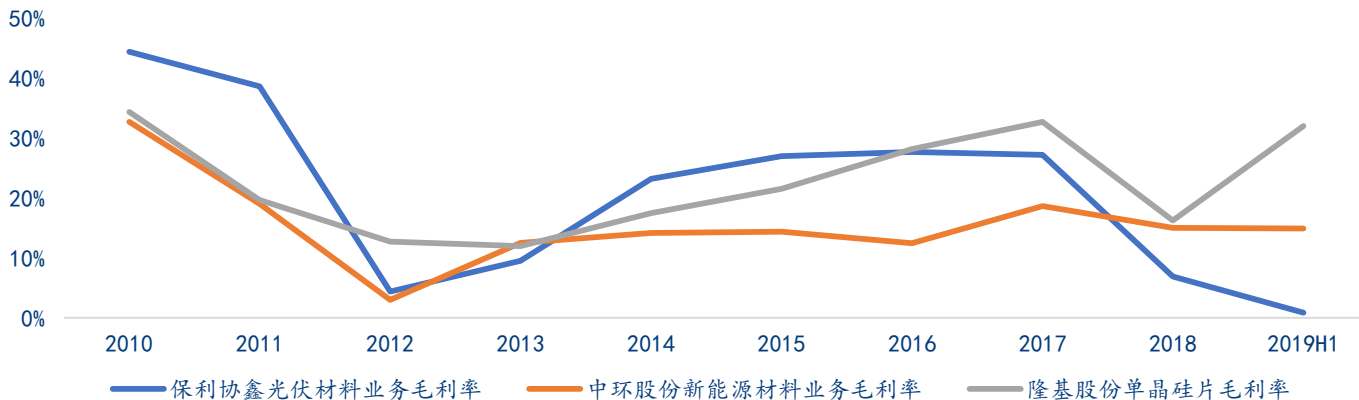
图表 51 单晶双寡头崛起，产能迅速扩张，超越多晶龙头



资料来源：各公司公告，华创证券

□ **多晶龙头寻求改善产品架构，发力铸锭单晶业务：**据保利协鑫 2016 年报披露，当年公司硅片产品仍位列第一，但市占率已从 40%下降至 30%左右。金刚线在多晶领域的应用姗姗来迟，2017 年，保利协鑫全面完成切片机金刚线改造，实现了硅片生产成本的降低和产能的提升。随着单晶硅片价格下降，单晶性价比优势更加突出，多晶龙头保利协鑫在技术路线选择上逐步向单晶靠拢。其多年持续投入研发的鑫单晶完成新品改造，于 2018 年正式推出，2019 年已与阿特斯、正泰、日托光伏、爱康光电签订 6GW 鑫单晶供应合同，预计 2019 年内将鑫单晶产能提升至 10GW。

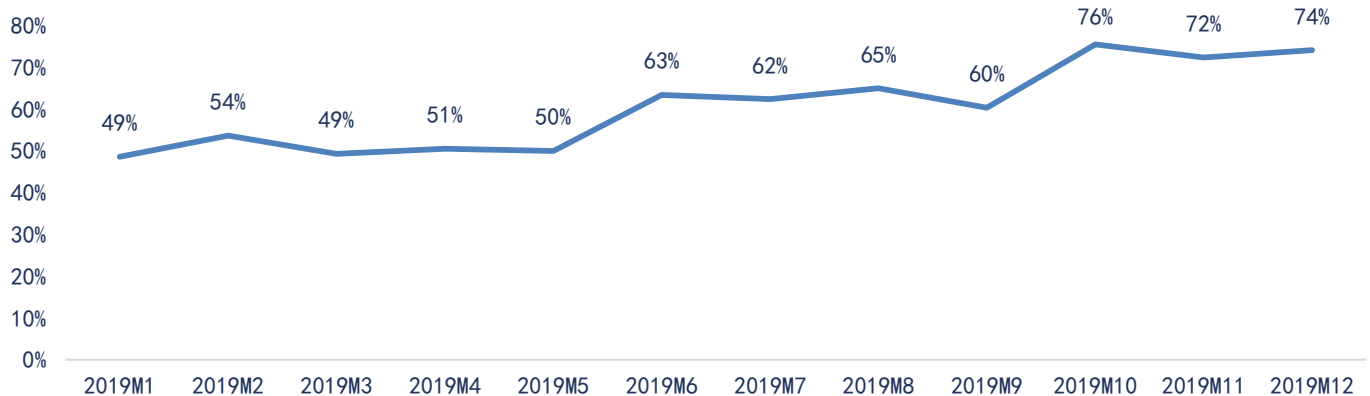
图表 52 单晶龙头盈利稳健，多晶市场份额逐步缩小，龙头盈利下滑



资料来源：各公司公告，华创证券

**单晶市场份额已超多晶，未来有望占据主导地位：**截至 2019 年，单晶硅片市场占比已经达到 65%，据 CPIA 预计，到 2022 年单晶硅片（P 型+N 型）市场占比将达到 80%，多晶硅片市场份额将逐步下降。从组件端数据来看，单晶组件出口占比已从 2019 年 1 月的 49%大幅提升至 2019 年 12 月的 74%，单晶渗透率提升速度超预期。

图表 53 2019 年单晶组件出口占比快速提升



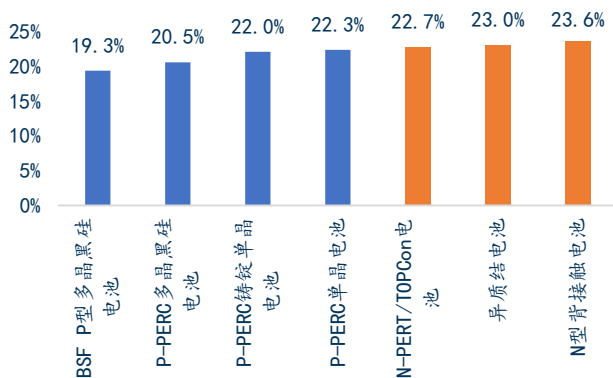
资料来源：北极星电力新闻网，华创证券

## 2、展望：高效化趋势明朗

### 1) N 型崭露头角，成为高效电池优选项

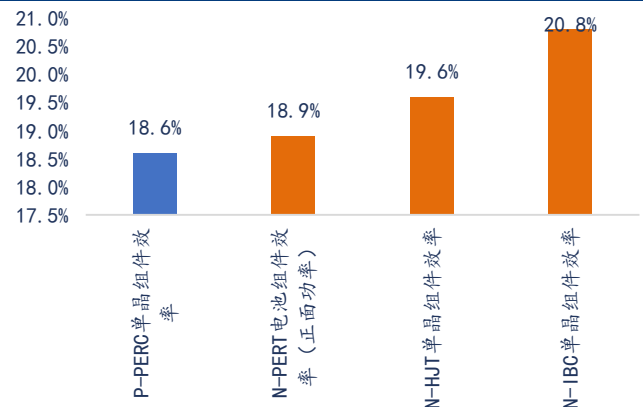
**N 型技术路线存在天然优势，未来份额有望逐步提升：**单晶领域又分为 P 型和 N 型两种技术路线，P 型半导体通过在纯净的硅晶体中掺入硼元素制备，空穴为多子，自由电子为少子；N 型半导体通过在纯净硅晶体中掺入磷元素形成，自由电子为多子，空穴为少子。由于磷元素与硅的相溶性差，拉棒时磷元素容易出现浓度分布不均的问题，硼与硅的分凝系数相当，P 型硅片的分布均匀性能够得到较好的控制。N 型半导体制备工艺复杂，但由于存在相对较多的自由电子，少子复合速度降低，提升了电池片和组件环节的转换效率。由于具有高少子寿命及无光致衰减的天然优势，N 型技术路线（N-PERT、TOPCon、HJT、IBC）具备更大效率提升空间，成为未来高效电池的优选项。未来随着 N 型高效电池技术不断成熟，投资成本进一步下降，N 型市场份额有望逐步提升。

图表 54 N 型电池转换效率高于 P 型（2019 年数据）



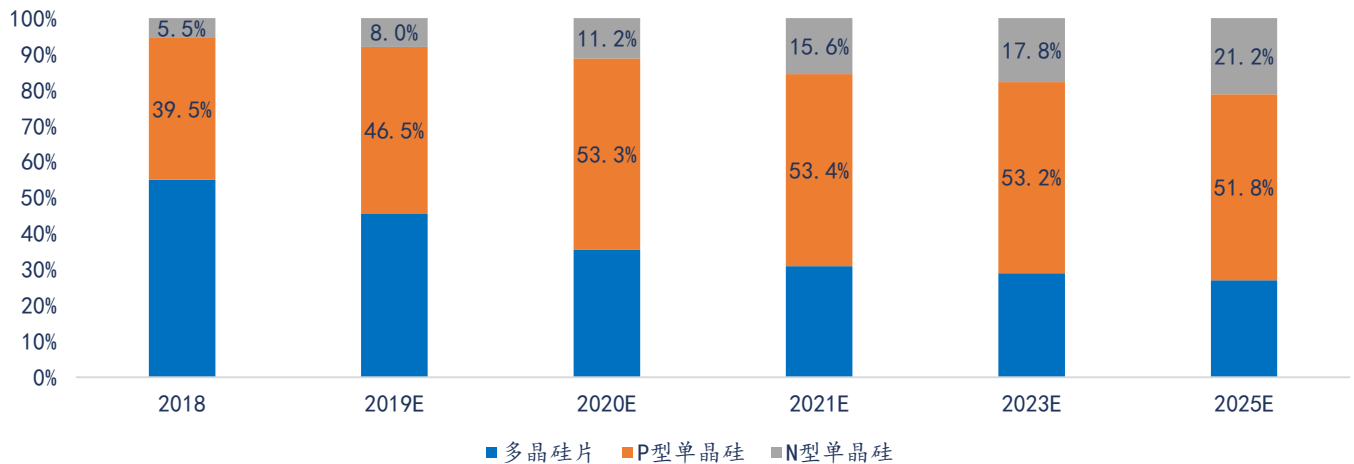
资料来源：CPIA，华创证券

图表 55 N 型组件转换效率高于 P 型（2018 年数据）



资料来源：CPIA，华创证券

图表 56 N 型技术市场份额有望逐步提升



资料来源：CPIA 预测，华创证券

图表 57 N 型电池片转换效率明显优于 P 型，同时技术难度和投资成本更高

相关指标	P 型单晶 PERC	N-PERT	N-TOPCon	HJT	IBC
电池片效率	21.5%~22%	21.5%~21.7%	22.5%~23%	22.5%~23.5%	23.5%~24.5%
技术难度	容易	较容易	难度很高	难度高	难度极高
现有产能	约 63GW		约 2GW	约 3.8GW	约 1.5GW
优点	性价比高	可从现有产线升级	可在现有新产线升级改造	工序少	效率高
存在问题	后续提效路线不明朗	与双面 P-PERC 相比没有性价比优势	量产难度高，效率提升空间可能略低于 HJT	与现有设备不兼容，设备投资成本高	难度高、成本远高于其他技术
与现有产线兼容性	已有许多现有产线	可用现有设备升级	可从 PERT 升级	完全不兼容	几乎不兼容

资料来源：PV InfoLink，华创证券

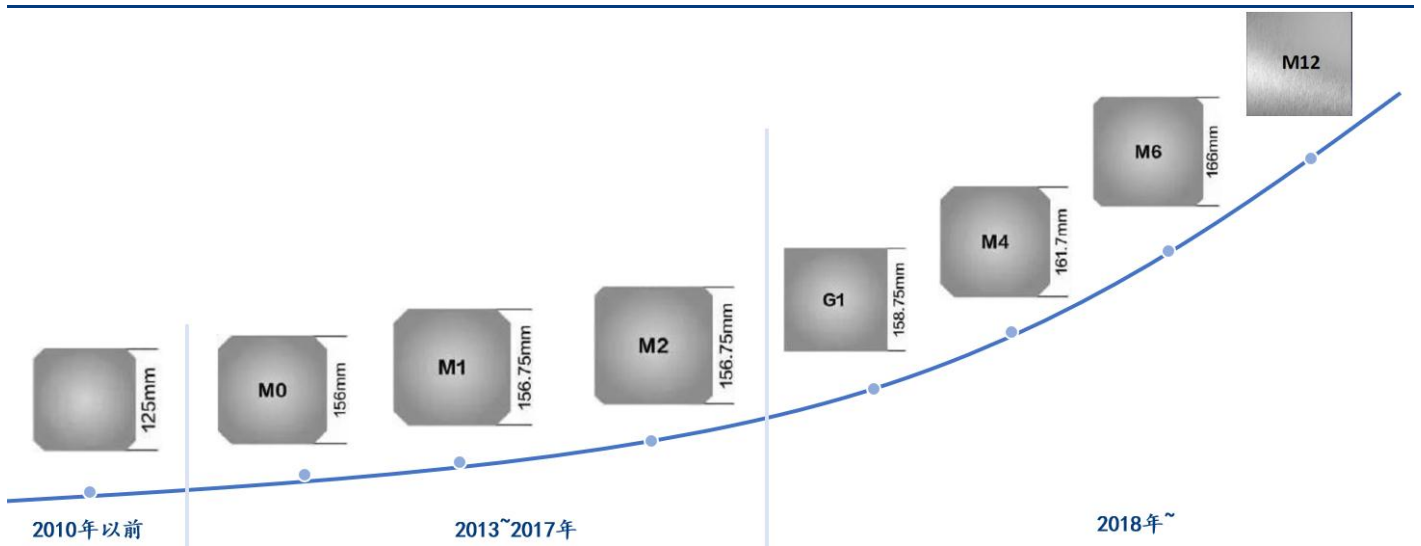
**降维打击，N 型硅片已成规模：**中环股份将技术要求较高的电子级半导体材料的先进技术、长期积累的制造管理经验复制到新能源领域，实施于 N 型太阳单晶硅片，实现转换效率 22%~24%，2012 年公司与 SunPower 建立商务合作，向其规模化供应 N 型硅片，同时进军日本、韩国、中国台湾新能源市场。2013 年公司高转换效率 N 型片产能不断增加，拓宽了在美国、韩国、中国台湾、东南亚以及日本等市场的布局，并成为全球最大的 N 型硅片供应商，全球市场占有率超过 50%。

## 2) M12 开辟行业新赛道，降本再添新动力，硅片市场“大有可为”

扩大硅片尺寸能够提升组件功率，从制造端看，在单位时间出片率不变的情况下，硅片尺寸的增加可以增加单位时间产出的电池和组件的功率，从而摊薄制造成本，在不改变组件尺寸的情况下，提升组件功率。在降成本的驱动下，太阳能级硅片向着尺寸大型化演进。



图表 58 太阳能硅片向大尺寸演进

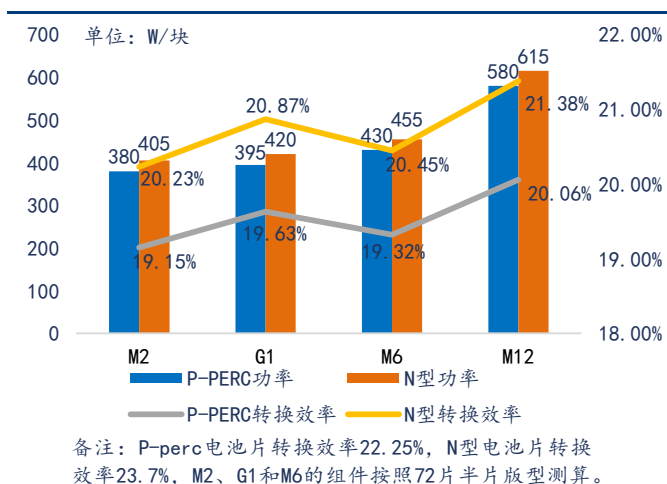


资料来源：索比光伏网，华创证券

中环股份于2019年8月16日正式发布M12大尺寸光伏硅片，比M2面积增加80.5%，相比G1增加75%，相比M4增加71%、相比M6增加61%。不同于过去在供应链约束条件下的尺寸升级，中环此次推出的跨越级产品M12借鉴半导体制造思维，打破原有供应链的限制而实现硅片尺寸突破，设备端通过与晶盛机电合作开发，增大炉体，实现了硅片尺寸的扩大。

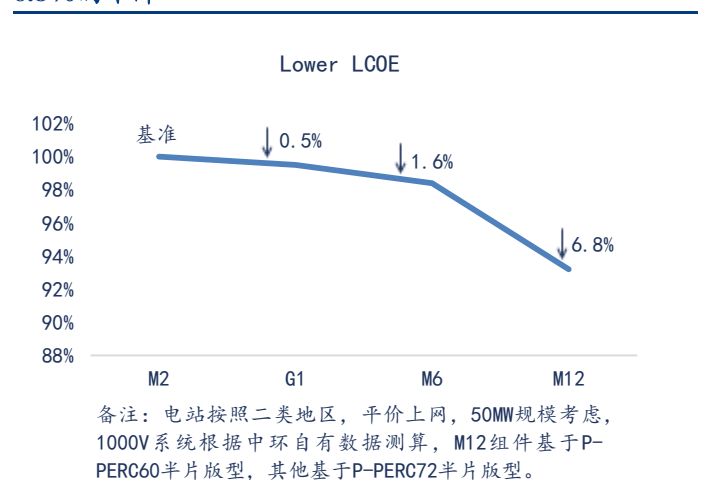
**M12 硅片面积显著提升，组件端功率、效率大幅提升，成本竞争力显著增强：**组件端将得到更高的组件输出功率和效率，以60半片组件版型为例，P-Perc组件功率能够达到580w，转换效率可以达到20.06%，N型电池的组件功率可以超过615w，转换效率可以达到21.38%。此外，通过提升功率，使得M12系统较M2的72半片版型组件LCOE降低6.8%，IRR同比上升18.27%。从成本端考虑，则60半片版型组件相比M2 72片版型非硅成本下降超过0.205元/w，降幅19.4%。若用同等LCOE水平倒推组件价格，可降低0.2元。综合考虑成本下降和功率提升，提升0.4~0.43元/w的竞争力。

图表 59 M12 硅片可以做到组件功率、效率大幅提升



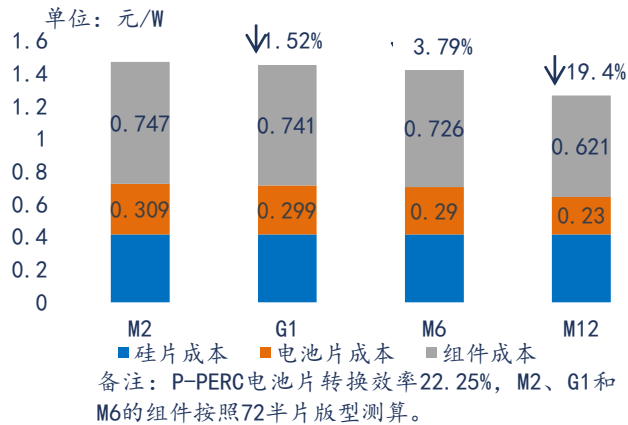
资料来源：2019年8月16日中环股份“夸父”系列新品发布会（天津），华创证券

图表 60 M12 系统较 M2 的 72 半片型系统 LCOE 实现 6.8% 的下降



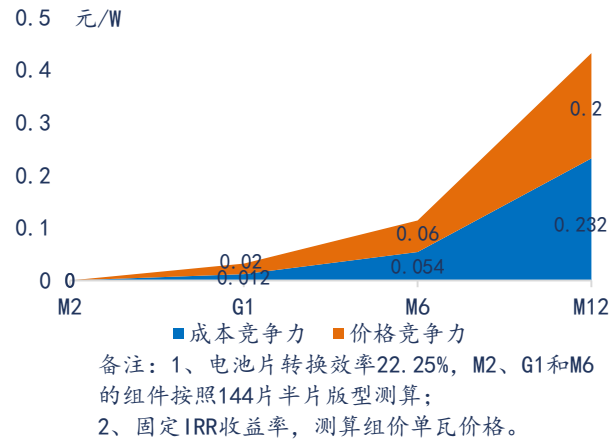
资料来源：2019年8月16日中环股份“夸父”系列新品发布会（天津），华创证券

图表 61 M12 60 半片版型成本 BOS 下降 19.4%



资料来源：2019 年 8 月 16 日中环股份“夸父”系列新品发布会（天津），华创证券

图表 62 M12 组件的成本及价格竞争力



资料来源：2019 年 8 月 16 日中环股份“夸父”系列新品发布会（天津），华创证券

公司同时提出了目前产品的迭代方案：

- 组件端：M12 可以用现有 5\*10 的版型，相比 M2 72 半片版型，LCOE 降低 6.1%，BOS 降低 9.6%，单瓦成本下降 13.7%，组件功率可以提高 100w，并且组件从 6 片变成 5 片，提高了单位组件面积的有效发电面积，组件效率提高 0.57%。
- 迭代产品：M10 边长 200mm\*200mm，对角线 280mm。版型与 M6 72 的版型完全一致。用 5\*10 的版型替代，组件效率提高 2.1%，LCOE 下降 3.3%，BOS 下降 6%，单 w 成本降低 0.6%。

迭代产品：M9 边长 192mm\*192mm，基于现有 M2 72 半片组件版型，组件功率提升至少 5w，LCOE 降低 2.8%，BOS 降低 5.9%，单 w 成本降低 5.4%。

图表 63 M12 单玻 50 半片版型的成本效率改善

	↓ 6.1% LCOE	↓ 9.6% BOS	↑ 16.8% IRR	↓ 13.7% 单瓦成本
	M2 72半片版型		M12 50半片版型	
组件版型	992*2000		1123*2167	
电池片数量	72		50	
功率	380		480	
转换效率	19.15%		19.72%	
			↑ 0.57%	

资料来源：2019 年 8 月 16 日中环股份“夸父”系列新品发布会（天津），华创证券

图表 64 M10 单玻 50 半片版型的成本效率改善

	↓ 3.3% LCOE	↓ 5.9% BOS	↑ 8.6% IRR	↓ 6.6% 单瓦成本
	M6 72半片版型		M10 50半片版型	
组件版型	1052*2115		1052*2115	
电池片数量	72		50	
功率	430		435	
转换效率	19.32%		19.55%	
			↑ 0.21%	

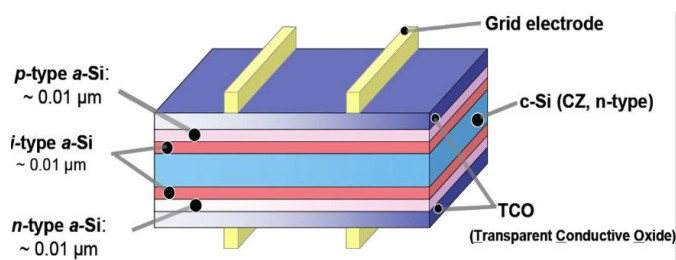
资料来源：2019 年 8 月 16 日中环股份“夸父”系列新品发布会（天津），华创证券

从 8 英寸硅片向 12 英寸硅片跨越，可以在单晶产能提升 80% 的情况下，降低单 GW 投资 30%，提升劳动生产率 100%，然而也给单晶硅片的生产带来了难度，对生产环节的投料、拉速、能耗，以及产业链联合创新程度提出了更高要求。

□ 电池片环节：Perc 电池线需要改进，HJT 电池或可直接兼容。以目前行业主流的 Perc 电池技术为例，若要满

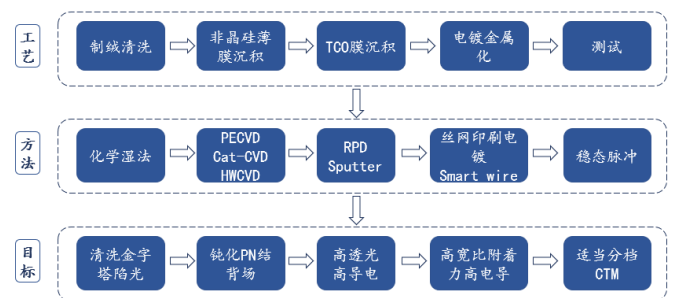
足 M12 的加工能力，包括 PECVD、扩散炉在内的核心设备均需进行相应的调整。其中，目前的管式 PECVD 以直径 448mm 为主流，部分产品的直径可以做到 480mm，能够满足多片 156mm 硅片的加工。考虑到要留有一定的操作空间，该规格尚不能完成多片 210mm 硅片的加工。若使用板式 PECVD 可以从一定程度解决空间不足的问题。扩散炉方面，由于技术路线唯一，故需要通过做大扩散炉的方式具备加工 210mm 硅片的能力，对扩散炉加工过程中气流的稳定性加大了难度。此外，烧结、丝印设备同样需要做出相应修改。相比 Perc 电池产线可能存在的修改难度，HJT 电池由于工艺简单，不需要扩散，从而天然解决了推广 M12 在电池片制结过程中的难点。据我们调研了解到，HJT 工艺只需要配套合适的 PECVD 与 PVD 设备，对丝印设备进行适当调整，即可将大硅片电池的大部分工艺打通。

图表 65 HIT 电池结构图



资料来源：北极星太阳能光伏网，华创证券

图表 66 HIT 电池生产流程



资料来源：摩尔光伏，华创证券

**下一次技术迭代展望——大尺寸增添降本新动力，打破供应链约束，另辟蹊径：**硅片尺寸增大将显著降低终端成本，在 210mm 硅片以前，硅片尺寸的扩大建立在现有供应链约束条件下，以对现有产线兼容为基础进行创新，而中环股份 210mm 硅片最大的不同在于将半导体大硅片制造经验和思想迁移至光伏领域，开辟降本增效新途径，同时打破了原有供应链约束，通过产业链合作的形式，实现了同设备端的联合创新，开辟了新的降低终端度电成本的赛道。我们认为，新赛道叠加产业化能力有望为光伏产业的降本之路再添新动力。

#### （四）G12 产业化进程超预期，中环光伏业务开启加速成长

**接受度提高，G12 产业化进程提速：**G12 硅片产业化推广面临的问题之一在于与现有产线不兼容而带来的下游接受度和产业协同的问题，而从当前推进进度来看，硅片、电池片、组件环节对 210mm 的认可度和接受度都在逐步提高，产业协同性正在逐步形成。

- **硅片端：**目前保利协鑫已能够实现 210mm 尺寸铸锭单晶的量产供应。
- **电池端：**通威股份发布《高纯晶硅和太阳能电池业务 2020-2023 年发展规划》及 30GW 电池片扩产计划，规划到 2023 年太阳能电池累计产能达到 80-100GW，新建项目以 Perc+、Topcon 及 HJT 等高效产品为主，同时为适应产品大尺寸趋势，新建规格将全面兼容 210 及以下尺寸，30GW 太阳能电池项目一期 7.5GW 预计于 2021 年内建成投产。2020 年 1 月 10 日，爱旭义乌二期 5GW 210 高效太阳能电池项目顺利量产，后续将进一步提升至 10GW。
- **组件端：**2019 年 12 月 12 日，东方日升新能源股份有限公司 2019 年度供应商大会上正式发布了三款全新组件产品：440W HJT 单面双玻半片组件、450W 半片 MBB 组件以及 500W 高效组件。其中，500W 高效组件采用 G12 单晶硅片，50 半片版型，组件尺寸 2205\*1123\*40mm，组件效率达 20.2%。东方日升表示，采用 M12 单晶硅片的 500W 高效组件单线产能提升 30%，LCOE 下降 6%，BOS 成本降低 9.6%，实现了效率提升和成本下降，意味着 M12 硅片与组件端工艺的良好结合。会中，东方日升与中环股份下属子公司天津环欧国际硅材料有限公司就 210 尺寸组件达成了战略合作协议。2020 年 1 月 22 日，天合光能最新研发的首片采用 210mm 硅片大尺寸组件正式下线，

以多主栅技术为基础，采用三分片版型设计，预计 2020 年底，公司在宿迁、义乌、盐城、常州等地区新建及技改的 166、210 大硅片组件产能将达到约 13GW 的规模。

**G12 扩产再添优势产能，未来晶体产能将进一步优化至 85GW：**截至 2019 年末，公司太阳能级单晶硅材料二、三、四期及四期改造项目通过流程优化、智能化改造等方式年产能合计已达到 33GW，超过设计产能 50%以上。五期 G12 大硅片设计产能 25GW，我们预计 2020 年底 G12 产能有望达到 19GW，当前公司 G12 硅片订单饱满，能见度高，2020 年有望成为公司光伏大硅片技术收获元年。据公司 2019 年报披露，中环光伏五期完成后公司全部晶体产能将优化至 85GW。我们认为，届时公司光伏硅片高效产能占比的大幅提升将带动成本竞争力得到加强，光伏业务有望开启加速成长模式。

### 三、盈利预测与投资建议

#### （一）分部估值法

图表 67 中环股份盈利预测拆分表

相关指标	2020E	2021E	2022E
<b>半导体材料</b>			
收入（亿元）	19.4	32.9	40.2
yoy(%)	76.8%	69.4%	22.3%
毛利率（%）	25.7%	28.0%	30.0%
<b>半导体器件</b>			
收入（亿元）	1.5	1.5	1.6
yoy(%)	5.0%	5.0%	5.0%
毛利率（%）	-20.0%	-15.0%	-10.0%
<b>新能源硅片</b>			
收入（亿元）	161.1	215.7	265.0
yoy(%)	24.4%	33.9%	22.9%
毛利率（%）	19.3%	20.1%	22.3%
<b>光伏组件</b>			
收入（亿元）	40.6	53.7	65.4
yoy(%)	105.6%	32.3%	21.8%
毛利率（%）	11.9%	10.2%	8.4%
<b>电力</b>			
收入（亿元）	7.3	9.4	11.3
yoy(%)	40.0%	30.0%	20.0%
毛利率（%）	64.4%	64.4%	64.4%
<b>服务行业</b>			
收入（亿元）	0.7	0.8	0.8
yoy(%)	10.0%	10.0%	10.0%
毛利率（%）	69.5%	69.5%	69.5%
<b>其他主营业务</b>			
收入（亿元）	1.8	2.3	2.9
yoy(%)	25.0%	25.0%	25.0%
毛利率（%）	9.0%	9.0%	9.0%
<b>合计</b>			
收入（亿元）	232.4	316.3	387.3
yoy(%)	37.6%	36.1%	22.4%
综合毛利率（%）	19.8%	20.5%	21.9%

资料来源：Wind，华创证券预测



我们维持预计公司 2020-2022 年实现归母净利润 14.39、21.89 和 31.48 亿元，同时考虑到增发对股本的影响，备考 EPS 0.43、0.66 和 0.94 元，对应 PE 41、27 和 19 倍。我们按照分部估值法对公司权益市场价值进行估计，预计 2022 年公司实现归母净利润 31.48 亿元，其中半导体材料实现净利润 4.5 亿元，新能源硅片实现净利润 22.0 亿元，其他业务 5.0 亿元，给予 2022 年半导体材料业务 50 倍估值、新能源硅片业务 25 倍估值，其他业务 15 倍估值，对应 2022 年目标市值 849 亿元。

## （二）DCF 估值法

### 核心假设一：产能假设

我们假设 2020-2029 年全球总发电量增速 2.5%，到 2029 年光伏发电占比达到 10.60%，对应 2029 年光伏新增装机量 308GW，中环股份硅片市占率 45%，对应 2029 年光伏硅片产能 139GW；半导体硅片方面，假设到 2029 年底公司 12 寸硅片产能 100 万片/月，8 寸硅片产能 105 万片/月。

### 核心假设二：价格假设

光伏硅料及硅片价格 2022 年后每年下降 1%。

### 核心假设三：毛利率假设

假设光伏及半导体硅片毛利率 2022 年以后维持在稳定水平。

### 核心假设四：长期增长率假设

公司 2029 年以后进入永续增长阶段，名义长期增长率 3%。

图表 68 中环股份 FCF 预测（单位：亿元）

指标	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E
FCF	-24.4	10.9	36.3	54.8	66.1	74.0	96.5	103.1	110.0	117.1
FCF 现值	-22.2	9.0	27.2	37.4	41.0	41.7	49.4	48.0	46.5	45.0

资料来源：华创证券预测

按照 DCF 法，公司权益评估价值 867 亿元，每股权益价值 31.1 元。

中环股份是我国半导体硅片龙头，8 寸硅片技术成熟，未来规模优势还将进一步加强，12 寸硅片布局领先，客户认证稳步推进，先发优势明显，考虑到公司所处行业的高景气度、公司自身的扩产节奏以及业绩的可观测性，我们按照分别按照分部估值法和 DCF 法估计公司权益价值，中期目标市值 849~867 亿元，对应每股权益价值 30.5~31.1 元，维持“强推”评级。

## 四、风险提示

下游需求波动；光伏及半导体硅片价格波动；客户认证推进不及预期。

## 附录：财务预测表

### 资产负债表

单位：百万元	2019A	2020E	2021E	2022E
货币资金	7,727	10,023	9,743	11,451
应收票据	920	1,589	2,162	2,648
应收账款	2,451	3,538	4,816	5,897
预付账款	740	1,275	1,720	2,069
存货	1,554	2,657	3,586	4,311
合同资产	0	0	0	0
其他流动资产	2,823	3,785	5,152	6,306
流动资产合计	16,215	22,867	27,179	32,682
其他长期投资	835	842	851	858
长期股权投资	1,813	1,813	1,813	1,813
固定资产	20,490	23,941	26,017	27,426
在建工程	4,865	4,865	4,365	3,365
无形资产	1,870	1,883	1,895	1,905
其他非流动资产	3,031	2,591	2,127	2,165
非流动资产合计	32,904	35,935	37,068	37,532
<b>资产合计</b>	<b>49,119</b>	<b>58,802</b>	<b>64,247</b>	<b>70,214</b>
短期借款	4,423	4,273	4,123	3,973
应付票据	3,283	4,080	5,506	6,621
应付账款	2,991	4,837	6,528	7,850
预收款项	1,185	1,174	1,598	1,956
合同负债	0	0	0	0
其他应付款	195	195	195	195
一年内到期的非流动负债	3,236	2,736	2,236	1,736
其他流动负债	276	329	357	377
流动负债合计	15,589	17,624	20,543	22,708
长期借款	7,681	9,094	8,594	8,094
应付债券	3,044	3,044	3,044	3,044
其他非流动负债	2,256	2,318	2,356	2,382
非流动负债合计	12,981	14,456	13,994	13,520
<b>负债合计</b>	<b>28,570</b>	<b>32,080</b>	<b>34,537</b>	<b>36,228</b>
归属母公司所有者权益	14,098	19,702	21,824	24,854
少数股东权益	6,451	7,020	7,886	9,132
<b>所有者权益合计</b>	<b>20,549</b>	<b>26,722</b>	<b>29,710</b>	<b>33,986</b>
<b>负债和股东权益</b>	<b>49,119</b>	<b>58,802</b>	<b>64,247</b>	<b>70,214</b>

### 现金流量表

单位：百万元	2019A	2020E	2021E	2022E
<b>经营活动现金流</b>	<b>2,507</b>	<b>3,250</b>	<b>5,266</b>	<b>6,796</b>
现金收益	4,144	4,976	6,298	7,829
存货影响	154	-1,102	-929	-726
经营性应收影响	504	-2,188	-2,144	-1,805
经营性应付影响	-861	2,632	3,542	2,795
其他影响	-1,433	-1,067	-1,501	-1,298
<b>投资活动现金流</b>	<b>-5,273</b>	<b>-5,264</b>	<b>-3,764</b>	<b>-3,264</b>
资本支出	-6,008	-5,700	-4,151	-3,186
股权投资	391	0	0	0
其他长期资产变化	344	436	387	-78
<b>融资活动现金流</b>	<b>4,184</b>	<b>4,310</b>	<b>-1,782</b>	<b>-1,824</b>
借款增加	2,520	763	-1,150	-1,150
股利及利息支付	-922	-992	-1,028	-1,048
股东融资	3,387	5,000	0	0
其他影响	-801	-461	396	374

资料来源：公司公告，华创证券预测

### 利润表

单位：百万元	2019A	2020E	2021E	2022E
<b>营业收入</b>	<b>16,887</b>	<b>23,237</b>	<b>31,630</b>	<b>38,726</b>
营业成本	13,596	18,643	25,162	30,255
税金及附加	75	103	141	172
销售费用	143	197	268	328
管理费用	502	667	908	1,112
研发费用	574	744	1,013	1,240
财务费用	907	731	680	669
信用减值损失	-88	-27	-74	-63
资产减值损失	-99	-102	-154	-109
公允价值变动收益	0	0	0	0
投资收益	288	120	120	120
其他收益	221	145	145	145
<b>营业利润</b>	<b>1,441</b>	<b>2,304</b>	<b>3,514</b>	<b>5,060</b>
营业外收入	27	28	27	28
营业外支出	11	11	11	11
<b>利润总额</b>	<b>1,457</b>	<b>2,321</b>	<b>3,530</b>	<b>5,077</b>
所得税	196	313	475	683
<b>净利润</b>	<b>1,261</b>	<b>2,008</b>	<b>3,055</b>	<b>4,394</b>
少数股东损益	358	569	866	1,246
<b>归属母公司净利润</b>	<b>903</b>	<b>1,439</b>	<b>2,189</b>	<b>3,148</b>
NOPLAT	2,046	2,641	3,644	4,972
EPS(摊薄) (元)	0.32	0.43	0.66	0.94

### 主要财务比率

	2019A	2020E	2021E	2022E
<b>成长能力</b>				
营业收入增长率	22.8%	37.6%	36.1%	22.4%
EBIT 增长率	58.6%	29.1%	38.0%	36.5%
归母净利润增长率	42.9%	59.2%	52.1%	43.8%
<b>获利能力</b>				
毛利率	19.5%	19.8%	20.5%	21.9%
净利率	7.5%	8.6%	9.7%	11.3%
ROE	4.4%	5.4%	7.4%	9.3%
ROIC	6.7%	7.1%	9.4%	12.0%
<b>偿债能力</b>				
资产负债率	58.2%	54.6%	53.8%	51.6%
债务权益比	100.4%	80.3%	68.5%	56.6%
流动比率	104.0%	129.7%	132.3%	143.9%
速动比率	94.0%	114.7%	114.8%	124.9%
<b>营运能力</b>				
总资产周转率	0.3	0.4	0.5	0.6
应收账款周转天数	55	46	48	50
应付账款周转天数	99	76	81	86
存货周转天数	43	41	45	47
<b>每股指标(元)</b>				
每股收益	0.32	0.43	0.66	0.94
每股经营现金流	0.90	1.17	1.89	2.44
每股净资产	5.06	7.07	7.84	8.92
<b>估值比率</b>				
P/E	54	41	27	19
P/B	3	3	3	2
EV/EBITDA	25	21	16	13

## 机械组团队介绍

### 所长助理、首席分析师：李佳

伯明翰大学经济学硕士。2014 年加入华创证券研究所。2012 年新财富最佳分析师第六名、水晶球卖方分析师第五名、金牛分析师第五名，2013 年新财富最佳分析师第四名，水晶球卖方分析师第三名，金牛分析师第三名，2016 年新财富最佳分析师第五名。

### 高级分析师：鲁佩

伦敦政治经济学院经济学硕士。2014 年加入华创证券研究所。2016 年十四届新财富最佳分析师第五名团队成员。

### 高级分析师：赵志铭

瑞典哥德堡大学理学硕士。2015 年加入华创证券研究所。

### 助理研究员：宝玥娇

西南财经大学管理学硕士。2019 年加入华创证券。

## 华创证券机构销售通讯录

地区	姓名	职 务	办公电话	企业邮箱
北京机构销售部	张昱洁	北京机构销售总监	010-66500809	zhangyujie@hcyjs.com
	杜博雅	高级销售经理	010-66500827	duboya@hcyjs.com
	张菲菲	高级销售经理	010-66500817	zhangfeifei@hcyjs.com
	侯春钰	销售经理	010-63214670	houchunyu@hcyjs.com
	侯斌	销售经理	010-63214683	houbin@hcyjs.com
	过云龙	销售经理	010-63214683	guoyunlong@hcyjs.com
	刘懿	销售经理	010-66500867	liuyi@hcyjs.com
	达娜	销售助理	010-63214683	dana@hcyjs.com
广深机构销售部	张娟	所长助理、广深机构销售总监	0755-82828570	zhangjuan@hcyjs.com
	汪丽燕	高级销售经理	0755-83715428	wangliyan@hcyjs.com
	罗颖茵	高级销售经理	0755-83479862	luoyingyin@hcyjs.com
	段佳音	高级销售经理	0755-82756805	duanjiayin@hcyjs.com
	朱研	销售经理	0755-83024576	zhuyan@hcyjs.com
	包青青	销售助理	0755-82756805	baoqingqing@hcyjs.com
上海机构销售部	石露	华东区域销售总监	021-20572588	shilu@hcyjs.com
	潘亚琪	高级销售经理	021-20572559	panyaqi@hcyjs.com
	张佳妮	高级销售经理	021-20572585	zhangjiani@hcyjs.com
	何逸云	销售经理	021-20572591	heyiyun@hcyjs.com
	柯任	销售经理	021-20572590	keren@hcyjs.com
	蒋瑜	销售经理	021-20572509	jiangyu@hcyjs.com
	沈颖	销售经理	021-20572581	shenying@hcyjs.com
	吴俊	销售经理	021-20572506	wujun1@hcyjs.com
	董昕竹	销售经理	021-20572582	dongxinzhu@hcyjs.com
	汪子阳	销售经理	021-20572559	wangziyang@hcyjs.com
	施嘉玮	销售经理	021-20572548	shijiawei@hcyjs.com

## 华创行业公司投资评级体系(基准指数沪深 300)

### 公司投资评级说明:

**强推:** 预期未来 6 个月内超越基准指数 20% 以上;  
**推荐:** 预期未来 6 个月内超越基准指数 10% - 20%;  
**中性:** 预期未来 6 个月内相对基准指数变动幅度在 -10% - 10% 之间;  
**回避:** 预期未来 6 个月内相对基准指数跌幅在 10% - 20% 之间。

### 行业投资评级说明:

**推荐:** 预期未来 3-6 个月内该行业指数涨幅超过基准指数 5% 以上;  
**中性:** 预期未来 3-6 个月内该行业指数变动幅度相对基准指数 -5% - 5%;  
**回避:** 预期未来 3-6 个月内该行业指数跌幅超过基准指数 5% 以上。

## 分析师声明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的分析师在此作以下声明:

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断; 分析师对任何其他券商发布的所有可能存在雷同的研究报告不负有任何直接或者间接的可能责任。

## 免责声明

本报告仅供华创证券有限责任公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但本公司不保证其准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司在知晓范围内履行披露义务。

报告中的内容和意见仅供参考，并不构成本公司对具体证券买卖的出价或询价。本报告所载信息不构成对所涉及证券的个人投资建议，也未考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的预期收入可能会波动。

本报告版权仅为本公司所有，本公司对本报告保留一切权利。未经本公司事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用本报告的任何部分。如征得本公司许可进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华创证券研究”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

证券市场是一个风险无时不在的市场，请您务必对盈亏风险有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。市场有风险，投资需谨慎。

## 华创证券研究所

北京总部	广深分部	上海分部
地址：北京市西城区锦什坊街 26 号 恒奥中心 C 座 3A 邮编：100033 传真：010-66500801 会议室：010-66500900	地址：深圳市福田区香梅路 1061 号 中投国际商务中心 A 座 19 楼 邮编：518034 传真：0755-82027731 会议室：0755-82828562	地址：上海浦东银城中路 200 号 中银大厦 3402 室 邮编：200120 传真：021-50581170 会议室：021-20572500