公司研究

公司深度研究

申港证券股份有限公司证券研究报告

硅片“大”时代下的“大”机遇

——晶盛机电（300316.SZ）　　机械设备/专用设备

申港证券 SHENGANG SECURITIES

投资摘要：

公司为国内泛半导体设备龙头：晶盛机电为国内领先行业的半导体材料装备与 LED 衬底材料制造公司，产品应用于集成电路、太阳能光伏、LED 等下游领域。作为全球第二大半导体设备市场，2019 年我国半导体设备采购额 134.5 亿美元，公司为我国半导体设备销售规模最大的供应商。2020 年上半年，公司实现营业收入 14.7 亿元，归母净利润 2.76 亿元。

半导体：公司已实现长晶、切片、抛光、外延四大核心环节的产品布局

- **硅片：**集成电路硅晶圆制造包括硅提炼与熔炼、单晶硅生长、晶圆成型三个主要环节。半导体硅片行业具有高技术壁垒、高资金投入、高研发周期、高认证周期等特点，行业集中度极高（CR5 高达 93%）。2019 年，全球半导体硅片市场规模约为 112 亿美元；我国半导体材料市场规模约为 9.92 亿美元，其中 12 英寸硅片基本依赖进口。
- **需求端：**预计 2020 年全球新投产 12 英寸晶圆厂数量将达到 10 座，带来新增晶圆产能约 17.9 百万片（8 英寸当量），2021 年新增产能约 20.8 百万片（8 英寸当量），主要来自长江存储、武汉新芯、华虹宏力、三星、SK 海力士等。2019 年全球晶圆代工市场总规模为 568.75 亿美元，仅中国市场录得正增长；我国集成电路代工市场规模 114 亿美元，占全球总量 20%。国内半导体晶圆制造产线投资总规模超 1.5 万亿，在建/规划规模 7,500 亿元。
- **供给端：**我国半导体硅片供给落后于需求，为国内集成电路产业发展道路上的一大瓶颈。国内半导体硅片供应商包括上海新昇、郑州合晶、浙江金瑞泓、有研半导体、中环股份、申和热磁等，大尺寸半导体硅片国产化率小于 1%，严重依赖进口。2018 年我国晶圆产能 243 万片/月（等效于 8 英寸晶圆），预计至 2022 年将提升至 410 万片/月，年复合增长率 14%。
- **设备：**晶圆制造设备占设备投资总额约 3%~5%，其中单晶炉、CMP 抛光机分别占晶圆制造设备额约 25%、25%。预计 2020 年~2023 年我国 8/12 英寸半导体硅片制造设备需求空间为 82/184 亿元，其中，单晶炉设备空间约为 25/46 亿元。公司已实现半导体硅单晶在长晶、切片、抛光、外延四大核心环节设备产品的布局，目前执行中订单规模约 5.01 亿元。

光伏：下游扩产不断需求持续超预期

- **趋势：**2020 年为我国光伏发电全面实现平价上网的承上启下年，预计 2021 年前后有望全面迈入“平价时代”。《中国 2050 年光伏发展展望（2019）》预计，至 2030 年光伏装机规模将位列所有电源第一；至 2035 年累计装机规模达到 30 亿千瓦，占全球总装机约 49%。
- **大硅片：**为追求降本增效，光伏行业技术迭代极快，硅片环节尺寸变大是未来发展的趋势，其一方面能够降低自身成本，同时，还将有助于摊薄单位非硅成本。硅片“大”时代下设备兼容性问题提振设备采购需求。
- **扩产：**随着扩建产能的逐步投运，供过于求的局面短期或将难以改变，但仍阻止不了产业链上下游供应商的扩产意愿，我们认为主要原因在于光伏行业极快的技术迭代，新产能具备相较于存量产能更高的经济性。2019 年以来国内单晶硅扩产规模达到 180GW 以上。
- **设备：**单晶炉、开方机、切片机、磨床等为光伏硅片制造核心设备，单晶炉价值占比约为 70%~80%。假设 1GW 硅片设备投资规模为 2.15 亿元，对应

评级　　买入（首次）

2020 年 12 月 16 日

夏纾雨　　分析师

SAC 执业证书编号：S1660519070002

xiashuyu@shgsec.com

交易数据	时间 2020.12.15
总市值/流通市值（亿元）	406.66/381.86
总股本（万股）	128,568.94
资产负债率（%）	49.89
每股净资产（元）	3.83
收盘价（元）	31.63
一年内最低价/最高价（元）	14.34/35.68

公司股价表现走势图



资料来源：申港证券研究所

相关报告

1、《晶盛机电年报点评报告：在手订单饱满经营性净现金流优异》2020-04-27

市场规模约为 387 亿元。中环、晶澳、晶科、上机数控扩产规模为 83GW，预计带动硅片设备需求市场约 178 亿元，其中单晶炉理论空间约 130 亿元。

- **格局**：国内光伏单晶炉设备供应商主要为晶盛机电、连城数控、京运通、北方华创等，公司高端产品市占率第一，率先行业实现 G12 设备的销售。2020 年前三季度公司光伏行业新增订单超 45 亿元，为 2019 年营业收入的 145%，同比大幅增长。

投资建议：预计公司 2020 年~2022 年 EPS 分别为 0.61 元、0.85 元、1.20 元，对应当前股价市盈率分别为 52 倍、37 倍、26 倍。给予 2021 年 50 倍估值，目标价格 42.5 元，维持“买入”评级。

风险提示：下游扩产低于预期；毛利率下滑风险；新客户拓展低于预期。

财务指标预测

指标	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入（百万元）	2,535.71	3,109.74	3,798.67	5,149.26	6,592.86
增长率（%）	30.11%	22.64%	22.15%	35.55%	28.04%
归母净利润（百万	582.15	637.40	780.34	1,096.15	1,543.39
增长率（%）	50.57%	9.49%	22.43%	40.47%	40.80%
净资产收益率（%）	14.35%	14.01%	15.00%	18.01%	21.04%
每股收益(元)	0.46	0.50	0.61	0.85	1.20
PE	68.76	63.26	52.07	37.06	26.32
PB	10.01	8.93	7.81	6.68	5.54

资料来源：公司财报、申港证券研究所

内容目录

1. 概述：公司为我国半导体设备销售规模最大的供应商 6
1.1 产品构成：国内领先的半导体材料装备供应商 6
1.2 财务分析：受益下游扩产业绩持续增长 7
2. 半导体：实现长晶、切片、抛光、外延核心环节产品布局 9
2.1 硅片：我国约 80%的 8 英寸硅片/接近 100%的 12 英寸硅片依赖进口 9
2.2 需求端讨论：国内在建或规划半导体晶圆制造产线投资约 7,500 亿元 12
2.3 供给端讨论：我国大尺寸半导体硅片国产化率小于 1% 16
2.4 设备空间：预计未来 3 年国内半导体硅片设备市场约 260 亿元 19
3. 光伏：下游扩产不断需求持续超预期 22
3.1 行业趋势：全面平价上网加速推进助力需求全面打开 22
3.2 大硅片：硅片“大”时代下设备兼容性问题提振设备采购需求 23
3.3 下游扩产：2019 年以来单晶硅规划扩产规模达 180GW 以上 25
3.4 设备空间：单晶硅扩产带动理论设备需求约 390 亿元 27
3.5 竞争格局：公司高端单晶炉市场市占率保持第一 28
4. 盈利预测与估值 31
4.1 盈利预测 31
4.2 估值 31

图表目录

图 1： 晶盛机电光伏领域产品图例 6
图 2： 晶盛机电集成电路领域产品图例 6
图 3： 公司历年营业收入 8
图 4： 公司历年归母净利润 8
图 5： 公司及可比公司历年销售毛利率（%） 8
图 6： 公司及可比公司历年销售净利率（%） 8
图 7： 公司历年收入构成（亿元） 8
图 8： 硅片类型图例 9
图 9： 硅晶圆制造步骤图例 9
图 10： 全球硅片行业竞争格局 10
图 11： 全球半导体材料市场构成（%） 10
图 12： 中芯国际成本构成（%） 11
图 13： 中芯国际原材料构成（%） 11
图 14： 全球半导体硅片出货面积（百万平方英尺） 11
图 15： 全球半导体硅片市场规模（亿美元） 11
图 16： 我国半导体材料市场规模（亿美元） 12
图 17： 半导体材料市场构成（按地区） 12
图 18： 我国半导体材料国产化率 12
图 19： 2000 年全球半导体硅片构成（基于尺寸） 13
图 20： 2018 年全球半导体硅片构成（基于尺寸） 13
图 21： 2019 年全球晶圆产能分布 13
图 22： 全球晶圆新增产能（百万片） 14
图 23： 全球新增晶圆厂数量（座） 14

图 24： 全球晶圆代工市场（按地区）（亿美元） 14
图 25： 我国半导体晶圆厂装机产能分析（基于硅片尺寸） 15
图 26： 国内主要 8 英寸/12 英寸半导体硅片项目分布图 16
图 27： 全球与中国硅晶圆产能分析 17
图 28： 我国半导体硅片市场预估 18
图 29： 集成电路硅片工艺流程图 19
图 30： 晶圆制造设备价值构成 20
图 31： 可再生能源发电技术成本变化趋势（基于 2010 年） 22
图 32： 预计至 2050 年全球光伏装机容量将达到 8,519GW 23
图 33： 我国光伏行业装机规模（GW） 24
图 34： 我国光伏硅片产量（GW） 24
图 35： 180+mm 光伏硅片市占率预测 24
图 36： 210mm 光伏硅片市占率预测 24
图 37： 2017 年单晶硅片市场竞争格局（%） 25
图 38： 2019 年单晶硅片市场竞争格局（%） 25
图 39： 2019 年国内主要硅片供应商产能（GW） 26
图 40： 我国光伏设备行业历年销售规模 27
图 41： 晶盛机电光伏产业链加工设备 27
图 42： 光伏领域硅片制造环节设备价值构成 28
图 43： 公司光伏领域产品图例 28
图 44： 公司历年晶体硅生长设备收入 29
图 45： 公司历年晶体硅生长设备毛利率（%） 29
图 46： 晶盛机电历年晶体硅生长设备第一大客户销售占比（%） 29
图 47： 连城数控历年硅片设备收入 30
图 48： 京运通历年硅片设备收入 30
图 49： 晶盛机电（300316.SZ）PE-Band 32
图 50： 晶盛机电（300316.SZ）PE-Band 33

表 1： 2019 年中国半导体设备前十供应商 7
表 2： 不同尺寸晶圆片应用领域分析 12
表 3： 我国部分 12 英寸产线统计情况 15
表 4： 我国部分 8 英寸产线最新统计情况 16
表 5： 我国半导体硅片供应商 16
表 6： 国内部分 12 英寸半导体硅片规划产能分布（万片/月） 18
表 7： 国内部分 8 英寸半导体硅片规划产能分布（万片/月） 18
表 8： 集成电路晶圆制造设备供应商一览 20
表 9： 我国 8 英寸半导体硅片单晶炉设备需求测算 21
表 10： 我国 12 英寸半导体硅片单晶炉设备需求测算 21
表 11： 全球主要国家可再生能源与光伏产业发展规划 22
表 12： 大硅片组件工作参数 25
表 13： 光伏硅片环节设备兼容性讨论 25
表 14： 国内主要光伏硅片扩产项目例举 26
表 15： 公司近期重大订单例举 29
表 16： 可比公司估值表（以 2020 年 12 月 14 日收盘价为基准） 32
表 17： 公司盈利预测表 34

1. 概述：公司为我国半导体设备销售规模最大的供应商

1.1 产品构成：国内领先的半导体材料装备供应商

晶盛机电成立于 2006 年，于 2012 年上市，**为国内领先行业的半导体材料装备与 LED 衬底材料制造高新技术企业**。公司产品为围绕硅、碳化硅、蓝宝石等半导体材料开发的系列关键设备，**主要应用于集成电路、太阳能光伏、LED 等下游领域。**

图1：晶盛机电光伏领域产品图例



资料来源：公司资料，申港证券研究所

公司拥有 3 个研发中心，研发人员超过 400 名，拥有院士工作站、博士后工作站、省级重点研究院等研究平台，单晶炉、多晶炉被评为国家重点新产品，**“全自动单晶硅生长炉”入选第三批制造业单项冠军产品**，连续四年中国半导体设备十强企业排名前三，获得国家专利接近 400 项。

图2：晶盛机电集成电路领域产品图例



资料来源：公司资料，申港证券研究所

公司产品包括：

- **全自动晶体生长设备**：单晶生长炉、多晶铸锭炉、区熔硅单晶炉、碳化硅单晶炉、蓝宝石炉；
- **晶体加工设备**：单晶硅截断机、单晶硅棒切磨复合加工一体机、多晶硅块研磨一体机；
- **晶片加工设备**：切片机、抛光机、研磨机、边抛机；
- **半导体辅材耗材零部件**：坩埚、抛光液、磁流体、阀门管件；
- **其他设备**：外延设备、叠瓦组件设备、自动化生产线。

表1：2019 年中国半导体设备前十供应商

序号	单位名称	销售收入（亿元）	同比增速（%）
1	浙江晶盛机电股份有限公司	28.86	30.2
2	北方华创科技集团股份有限公司	28.42	26.1
3	深圳市捷佳伟创新能源装备股份有限公司	24.34	73.2
4	中电科电子装备集团有限公司	15.71	8.4
5	中微半导体设备(上海)有限公司	15.7	11.7
6	北京屹唐半导体科技有限公司	12.86	--
7	盛美半导体设备(上海)有限公司	7.15	40
8	天通吉成机器技术有限公司	4.05	27.4
9	上海微电子装备(集团)股份有限公司	3.83	-11.3
10	杭州长川科技股份有限公司	2.51	23

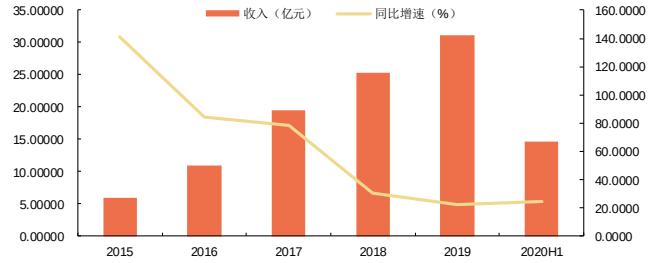
资料来源：CEPEA，申港证券研究所

晶盛机电半导体设备销售规模位居行业第一。2019 年，我国半导体设备采购额 134.5 亿美元，为全球第二大半导体设备市场。根据电子专用设备工业协会的年度统计，晶盛机电为我国半导体设备销售规模最大的供应商，行业第二、三分别为北方华创、捷佳伟创。国内半导体产业在核心技术、资源集成、关键共性技术方面已取得一定突破，部分内资供应商市场竞争力提升显著。

1.2 财务分析：受益下游扩产业绩持续增长

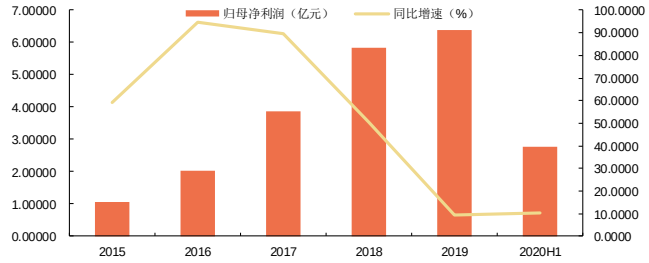
经营规模持续增长，受益光伏行业产能扩张。2015 年，公司营业收入由 2014 年的稳步复苏转为高速发展，拉开延续至今的营收规模快速增长期。2020 年上半年，公司实现营业收入 14.7 亿元，同比增长 24.8%；实现归属于上市公司股东净利润 2.76 亿元，同比增长 10.05%。其中，光伏行业硅片产能扩张一方面来自单晶对于多晶的进一步替代，同时，大硅片趋势确定，部分存量产线已不具备兼容性从而带来设备采购新需求。半导体设备领域，公司产品正逐步得到下游客户认可。

图3：公司历年营业收入



资料来源：公司公告，申港证券研究所

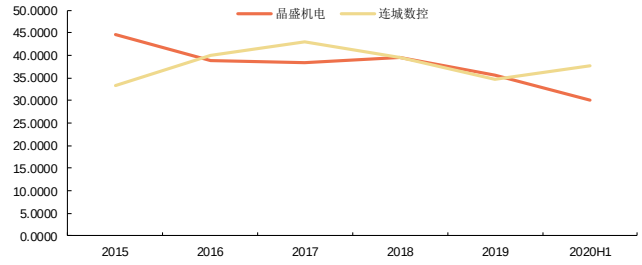
图4：公司历年归母净利润



资料来源：公司公告，申港证券研究所

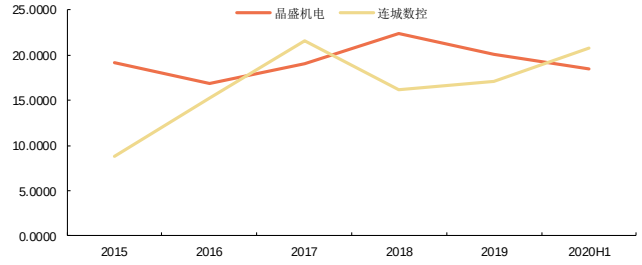
光伏行业追求降本增效，产业链降价压力致盈利能力略有下降。销售毛利率方面，2015 年以来公司综合销售毛利率呈下降趋势，其中，晶体硅生长设备毛利率历史高点达到 54%左右，2020 年上半年为 33.98%，产业链降本压力在设备端有所体现。与可比公司连城数控相比，公司毛利率变动趋势与连城数控基本一致。销售净利率方面，2020 年上半年公司净利率为 18.4%，降幅小于同期毛利率水平。

图5：公司及可比公司历年销售毛利率（%）



资料来源：公司公告，申港证券研究所

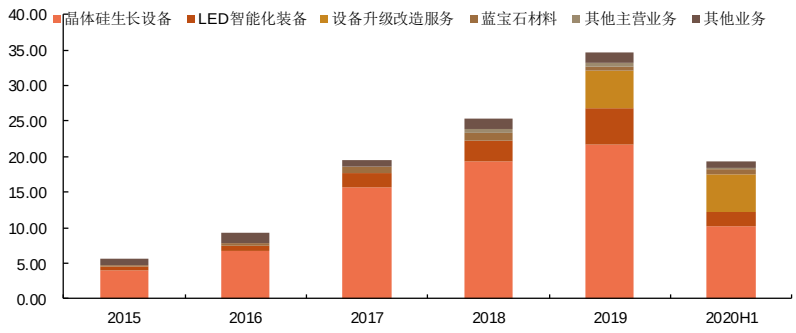
图6：公司及可比公司历年销售净利率（%）



资料来源：公司公告，申港证券研究所

晶体硅生长设备为公司收入最主要构成。主营业务构成中，2020 年上半年晶体硅生长设备占比为 69.37%，为最主要的收入来源。LED 智能化装备、设备升级改造服务分别占收入约 13.8%、5.37%，其中设备升级改造服务近年增长迅速。

图7：公司历年收入构成（亿元）



资料来源：公司公告，申港证券研究所

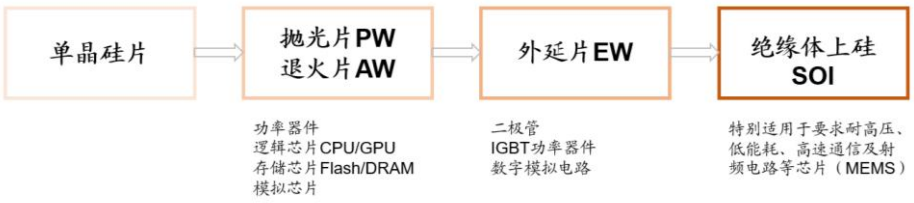
2. 半导体：实现长晶、切片、抛光、外延核心环节产品布局

2.1 硅片：我国约 80%的 8 英寸硅片/接近 100%的 12 英寸硅片依赖进口

硅为地壳中第二丰富元素，在自然界中通常以硅酸盐、二氧化硅的形式存在，广泛分布于岩石、砂砾、尘土之中。**20 世纪 60 年代，以硅氧化与外延生长为前导的硅平面器件工艺形成从而带来硅集成电路大发展。约 99%的集成电路、95%的太阳能光伏使用硅最为原材料**，为应用最广泛的半导体材料。

- 根据晶核晶面取向不同，结晶形可分为单晶与多晶。
- 硅片可分为抛光片、外延片、SOI 硅片。其中，抛光片用量最大，为其他硅片产品二次加工的基础材料；外延片即在抛光片基础上进行外延生长，满足特定器件的生产要求；SOI 硅片即在顶层硅和背衬底之间引入一层埋氧化层，实现了器件与衬底的全介质隔离。

图8：硅片类型图例

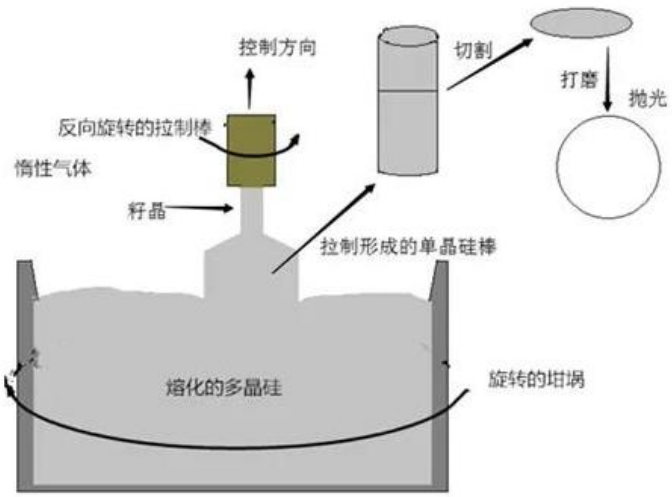


资料来源：申港证券研究所

集成电路硅晶圆制造包括硅提炼与熔炼、单晶硅生长、晶圆成型三个主要环节：

- **硅提炼与熔炼**：将砂石原料倒入超过 2,000℃并有碳源的电弧熔炉内，高温下还原反应得到冶金级硅。将粉碎的冶金级硅与气态氯化氢反应生成硅烷，通过蒸馏与化学还原得到高纯度多晶硅。

图9：硅晶圆制造步骤图例



资料来源：网络资料，申港证券研究所

- **单晶硅生长**：将多晶硅拉制成单晶硅可采用区熔法或直拉法，其中直拉法较为普遍。将高纯度多晶硅放置于石英坩埚中使其熔化，籽晶浸入其中由拉直棒带动籽晶反方向旋转，熔化的多晶硅按籽晶晶格排列方向生长。
- **晶圆成型**：其后进行切段、滚磨、切片、倒角、刻蚀、抛光、清洗、检测等工序并最终形成硅晶圆片。

半导体硅片行业呈现寡头垄断格局。半导体硅片行业具有高技术壁垒、高资金投入、高研发周期、高认证周期等特点，行业集中度极高。行业玩家主要包括日本信越化学、日本 SUMCO、中国台湾环球晶圆、德国 Siltronic、韩国 SK Siltronic，其市占率分别为 27.6%、24.3%、16.3%、14.2%、10.2%，CR5 高达 93%。

图10：全球硅片行业竞争格局



资料来源：SEMI，申港证券研究所

硅片为半导体材料中最主要构成，占比超过 35%。半导体制造材料主要包括硅片、电子气体、光掩模、光刻胶配套化学品、抛光材料、光刻胶、湿法化学品、溅射靶材等，其中，硅片价值占比约为 37%，为半导体材料最重要的构成之一。2018 年，全球半导体硅片市场规模约为 121 亿美元。

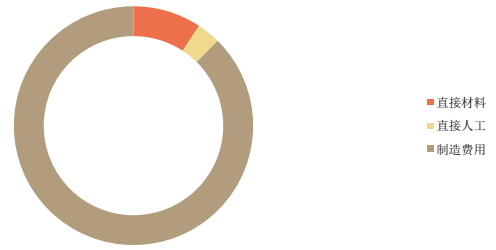
图11：全球半导体材料市场构成（%）



资料来源：SEMI，申港证券研究所

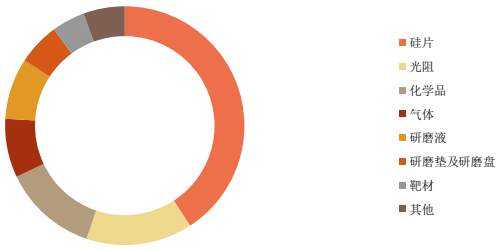
硅片占芯片制造原材料成本约 40%。以中芯国际为例，其 2019 年成本构成中，占比最大为制造费用（88%），作为资本密集型行业，新上产线面临的折旧压力是巨大的。其次为直接材料，占比约为 9%，近三年占比呈现逐年上升趋势。作为原材料的最主要构成，半导体硅片价值占比约为其中的四成。

图12：中芯国际成本构成（%）



资料来源：公司公告，申港证券研究所

图13：中芯国际原材料构成（%）

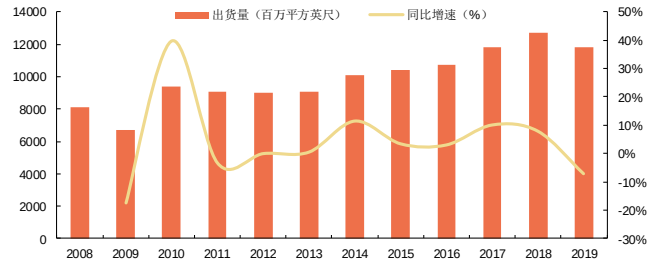


资料来源：公司公告，申港证券研究所

半导体硅片行业发展具有周期性。受宏观经济、产业供需、技术迭代等诸多因素影响，行业周期性明显。2008 年以来，全球半导体硅片行业经历了数轮扩张：

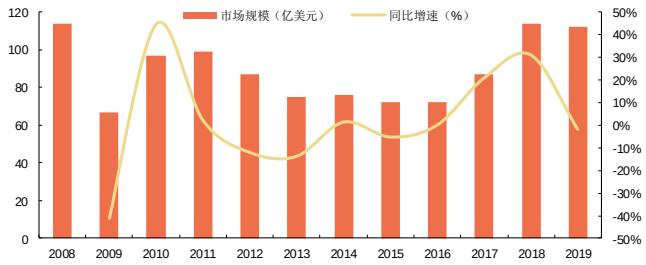
- **2010 年：**伴随着全球金融危机对于电子制造行业冲击的逐步消退以及智能手机渗透率提升预期，全球半导体硅片行业重回正增长。
- **2017 年：**一方面，传统应用（计算机、移动通信、固态硬盘等）、新兴应用（车联网、物联网、人工智能、区块链、5G 等）领域对于芯片需求的提振带来半导体行业景气度回暖；另一方面，全球晶圆厂资本支出大幅增长相应提升半导体硅片需求量。

图14：全球半导体硅片出货面积（百万平方英尺）



资料来源：SEMI，申港证券研究所

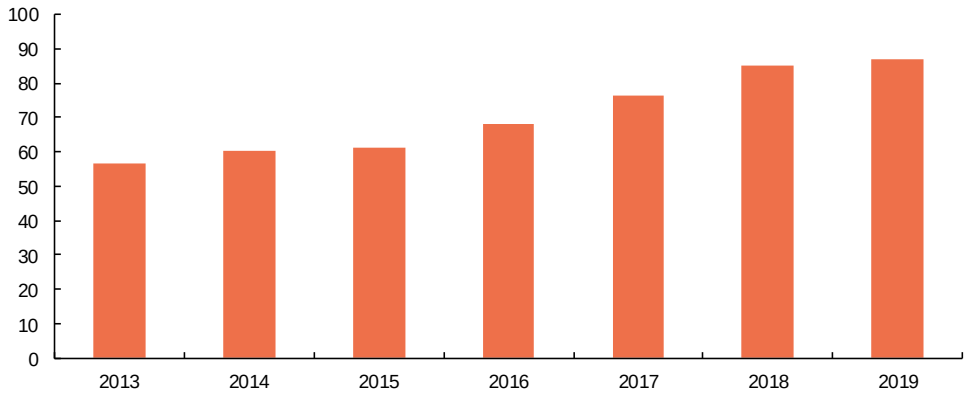
图15：全球半导体硅片市场规模（亿美元）



资料来源：SEMI，申港证券研究所

2019 年全球半导体硅片出货量小幅下降。受制于存储器市场的回落，2019 年全球半导体硅片出货面积为 11,810 百万平方英寸，相较于上年同期小幅下降 1.8%；半导体硅片市场规模 112 亿美元，同比下降 7.2%。

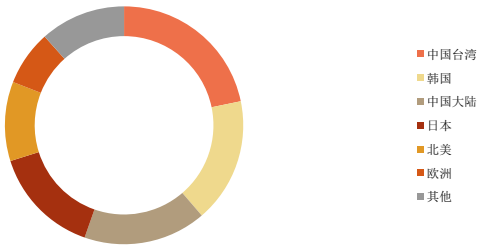
图16：我国半导体材料市场规模（亿美元）



资料来源：SEMI，申港证券研究所

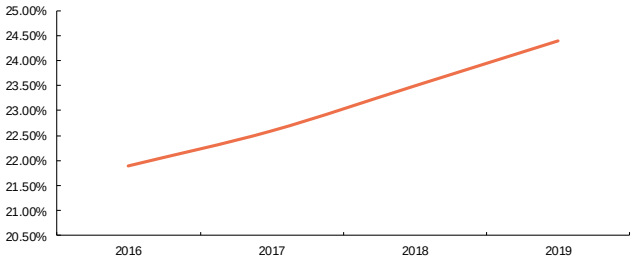
我国半导体材料市场规模约为 86.9 亿美元，国产化率较低。就中国大陆半导体硅片市场空间来看，近年来行业迎来加速发展期，规模自 2016 年的 5 亿美元增长至 2018 年的 9.92 亿美元，年均复合增速达到 41%。中国大陆半导体材料市场规模约占全球总量的 16.7%。2019 年国内半导体材料国产化率为 24.4%，较 2016 年提升 2.5 个百分点。**半导体硅片领域，我国约 80%的 8 英寸硅片，接近 100%的 12 英寸硅片依赖进口供应商。**

图17：半导体材料市场构成（按地区）



资料来源：SEMI，申港证券研究所

图18：我国半导体材料国产化率



资料来源：SEMI，申港证券研究所

2.2 需求端讨论：国内在建或规划半导体晶圆制造产线投资约 7,500 亿元

半导体硅片尺寸主要包括 150mm（6 英寸）、200mm（8 英寸）、300mm（12 英寸）。硅片尺寸大型化趋势主要基于控制成本的考虑。通常，**90nm 及以下制程芯片使用 300mm 硅片；90nm 以上制程芯片使用 200mm 及以下尺寸硅片。**

表2：不同尺寸晶圆片应用领域分析

产品规格分类	应用领域
12 英寸	逻辑芯片和记忆芯片
8 英寸	集成电路、芯片、工业电子元器件领域
6 英寸及以下	消费电子元器件等普通电子元器件领域

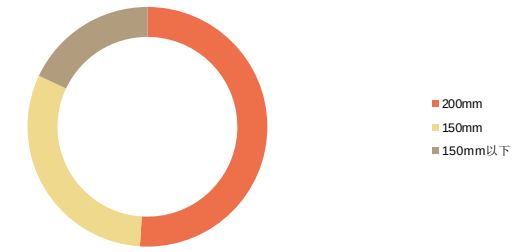
资料来源：公开资料，申港证券研究所

大尺寸硅片占比提升。半导体材料包括制造材料以及封测材料，其中半导体制造材料包括硅片、电子气体、光掩膜、光刻胶配套化学品、抛光材料、光刻胶、湿法化学品、溅射靶材。90%以上半导体产品采用硅基材料制造。回顾半导体硅片发展史，呈现以下趋势：

- **硅片尺寸：**大尺寸硅片成为市场主流；
- **硅片市场：**亚太地区市场增速居前。

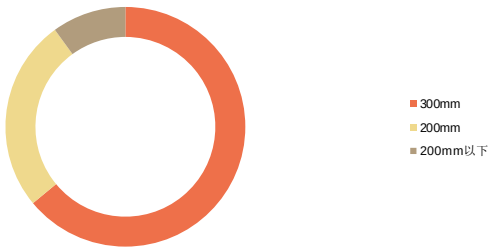
趋势一：大尺寸硅片成为市场主流。单晶硅棒的直径由籽晶粒拉出速度与旋转速度决定，旋转速度越慢直径越大，但容易导致晶格结构上的缺陷。半导体硅片直径越大，单片硅片可用于生产制造的芯片数量就越多。2000 年，市场主流半导体硅片尺寸为 200mm；至 2018 年，300mm 半导体硅片成为市场的绝对主流。

图19：2000 年全球半导体硅片构成（基于尺寸）



资料来源：SEMI，申港证券研究所

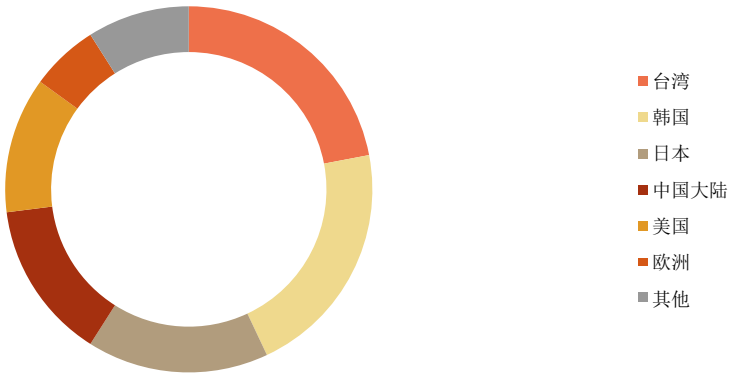
图20：2018 年全球半导体硅片构成（基于尺寸）



资料来源：SEMI，申港证券研究所

趋势二：亚太地区市场增速居前。2000 年以前，全球 80%半导体硅片产能集中于欧洲、日本、美国等。截止至 2019 年，中国台湾地区、韩国、日本、中国晶圆装机总产能达到 73%。

图21：2019 年全球晶圆产能分布

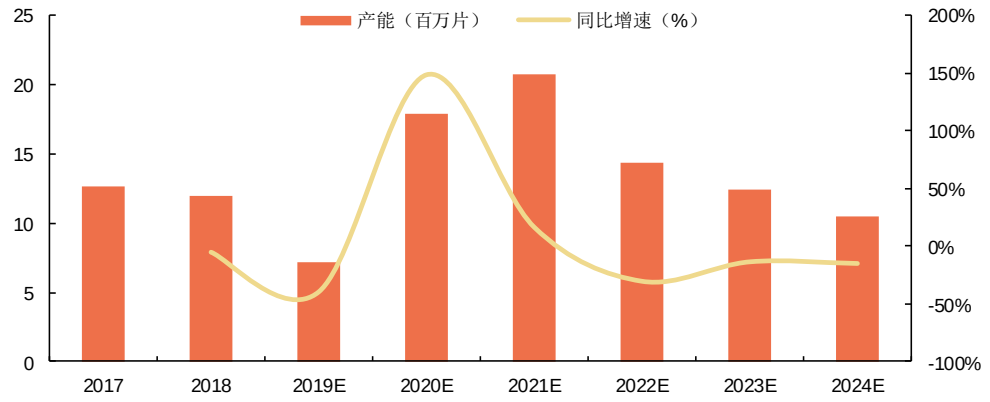


资料来源：IC Insights，申港证券研究所

2021 年全球新增 12 英寸晶圆产能有望创历史新高。根据 IC Insights 于 2020 年的测算，预计 2020 年全球新投产 12 英寸晶圆厂数量将达到 10 座，带来新增晶圆产能约 17.9 百万片（8 英寸当量）。同时，随着在建晶圆厂陆续进入投产阶段，估算

2021 年新增产能约 20.8 百万片（8 英寸当量），同比增长 16%，**主要来自三星、SK 海力士、长江存储、武汉新芯、华虹宏力等**。

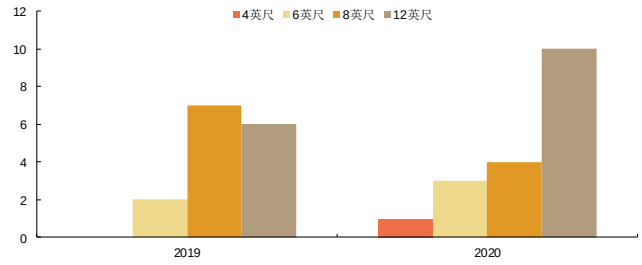
图22：全球晶圆新增产能（百万片）



资料来源：IC Insights，申港证券研究所

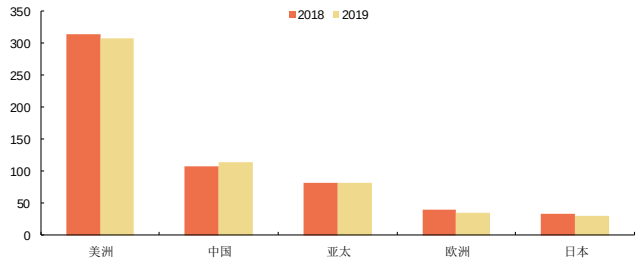
2019 年中国集成电路晶圆代工市场风景独好。2019 年全球晶圆代工市场总规模为 568.75 亿美元，同比小幅下降 1.6%，除中国录得正增长以外，其余地区均呈现同比下滑态势。2019 年，我国集成电路代工市场达到 114 亿美元，同比增长 5.9%；价值量占全球总量约 20%，较上年同期提升 1.4 个百分点。

图23：全球新增晶圆厂数量（座）



资料来源：IC Insights，申港证券研究所

图24：全球晶圆代工市场（按地区）（亿美元）



资料来源：IC Insights，申港证券研究所

国内已宣布的半导体晶圆制造产线投资总额超过 1.5 万亿元，在建或规划投资约 7,500 亿元。根据芯思想研究院的统计数据，截止至 2019 年年末，我国半导体晶圆制造厂：

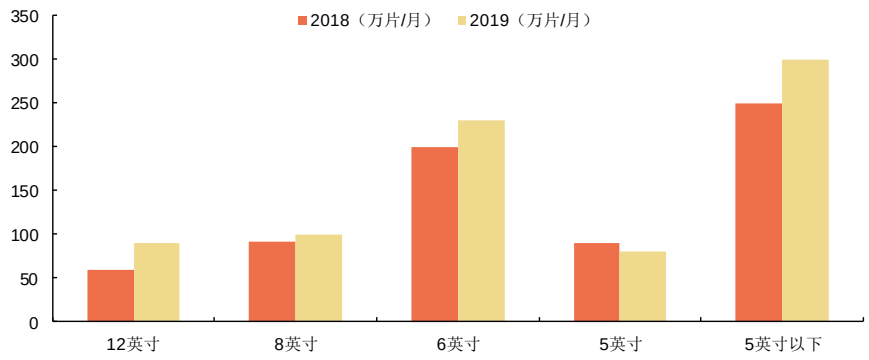
- **12 英寸**：我国 12 英寸半导体晶圆制造厂装机产能约为 90 万片，相较于 2018 年同期增长约 50%；
- **8 英寸**：我国 8 英寸半导体晶圆制造厂装机产能约为 100 万片，相较于 2018 年同期增长约 10%；
- **6 英寸**：我国 6 英寸半导体晶圆制造厂装机产能约为 230 万片，相较于 2018 年同期增长约 15%。

表3：我国部分 12 英寸产线统计情况

生产线	产能（片/月）	投资金额
上海华力集成电路制造有限公司（华力二期）	4 万	387 亿元
长江存储科技有限怎热公司	30 万（2020 年）	1600 亿元
睿力集成电路有限公司	2 万（2019 年）	534 亿元
台积电（南京）有限公司	1 万	203 亿元
英特尔半导体（大连）有限公司	10 万	373 亿元
中芯国际集成电路制造（深圳）有限公司	3 千→4 万	
合肥晶合集成电路有限公司	1 万→2.5 万	128 亿元
联芯集成电路制造（厦门）有限公司	1.7 万→2.5 万	43 亿元
三星（中国）半导体有限公司	12 万→20 万	474 亿元
SK 海力士半导体（中国）有限公司	→20 万	583 亿元
武汉新芯集成电路制造有限公司	1.2 万→2 万	121 亿元
中芯南方集成电路制造有限公司	3.5 万	694 亿元
华虹半导体（无锡）有限公司	4 万	678 亿元
南京紫光存储科技控股有限公司	30 万	2032 亿元
成都紫光国芯存储科技有限公司	30 万	1626 亿元
福建省晋华集成电路有限公司	24 万	381 亿元
厦门士兰集科微电子有限公司	8 万	1152 亿元
重庆万国半导体材料有限公司	7 万	68 亿元
广州粤芯半导体技术有限公司	4 万	70 亿元
芯恩（青岛）集成电路有限公司	项目停滞	150 亿元
格芯（成都）集成电路制造有限公司	6.5 万	678 亿元
德淮半导体有限公司	24 万	500 亿元
江苏时代芯存半导体有限公司	10 万	130 亿元
上海积塔半导体有限公司	5 万	359 亿元
华润微电子重庆基地	--	100 亿元
矽力杰半导体青岛项目	4 万片	180 亿元

资料来源：芯思想，申港证券研究所

图25：我国半导体晶圆厂装机产能分析（基于硅片尺寸）



资料来源：ChipInsights，申港证券研究所

表4：我国部分 8 英寸产线最新统计情况

生产线	产能（片/月）	投资金额
中芯集成电路（宁波）有限公司	--	55 亿元
北京燕京微电子科技有限公司	5 万	48 亿元
杭州士兰集昕微电子有限公司	2 万→3 万	5 亿元
上海新进芯微电子有限公司	3 千→1 万	--
中芯国际集成电路制造（天津）有限公司	6 万	15 亿元
英诺赛科（珠海）科技有限公司	6.5 万	60 亿元
上海积塔半导体有限公司	6 万	359 亿元
海辰半导体（无锡）有限公司	10 万	69 亿元
中芯集成电路制造（绍兴）有限公司	8 万	58.8 亿元
赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司	2 万	26 亿元
德科玛（南京）半导体科技有限公司	2 万	120 亿元

资料来源：芯思想，申港证券研究所

2.3 供给端讨论：我国大尺寸半导体硅片国产化率小于 1%

国内半导体晶圆厂建设方兴未艾，半导体硅片需求激增。伴随着我国 12 英寸、8 英寸半导体晶圆厂的大规模扩容，终端需求相应得以大幅提升。目前，我国半导体硅片供给落后于需求，为国内集成电路产业发展道路上的一大瓶颈。

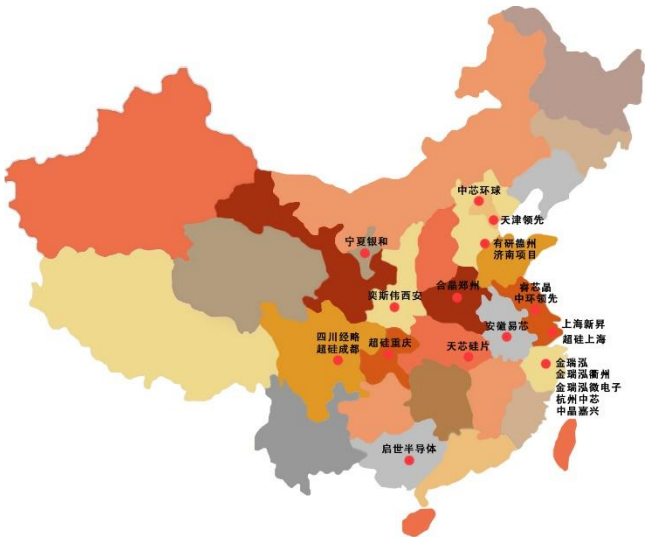
表5：我国半导体硅片供应商

企业名称	城市	企业简介
上海新阳	上海	2014 年上海新阳半导体等单位投资成立新昇半导体，国内大硅片知名企业。
郑州合晶	郑州	台湾合晶子公司。
申和热磁	上海	日本磁性流体技术株式会社投资于上海宝山城市工业园区的全资公司
金瑞泓	宁波	中国大陆具有硅单晶锭、硅研磨片、硅抛光片、硅外延片、芯片制造的完整产业链的半导体企业。
有研新材	北京	北京有色金属研究总院子公司，国内较早涉足硅片的企业之一。
昆山中辰	昆山	台湾环球晶圆子公司
洛阳麦克斯	洛阳	国内少数几家厂商具有 6-8 英寸硅片生产能力
中环环欧	天津	中环半导体全资子公司，已经实现 4-8 英寸直拉重掺硅单晶的产业化

资料来源：新材料在线，申港证券研究所

国内半导体硅片产业经过数十年追赶，在 200mm（8 英寸）领域已具备国际先进水准。国内半导体硅片供应商包括上海新昇、郑州合晶、浙江金瑞泓、有研半导体、中环股份、申和热磁等。国内大陆硅片产业构成中，6 英寸产品技术成熟，产品主要应用于光伏与低端分立器件制造领域；8 英寸产品国产化率逐步提升，但仍以进口为主；12 英寸产品基本依赖进口，沪硅产业为国内首家实现 12 英寸硅片规模化销售的供应商，打破国内 12 英寸硅片产品此前国产化率为零的尴尬局面。

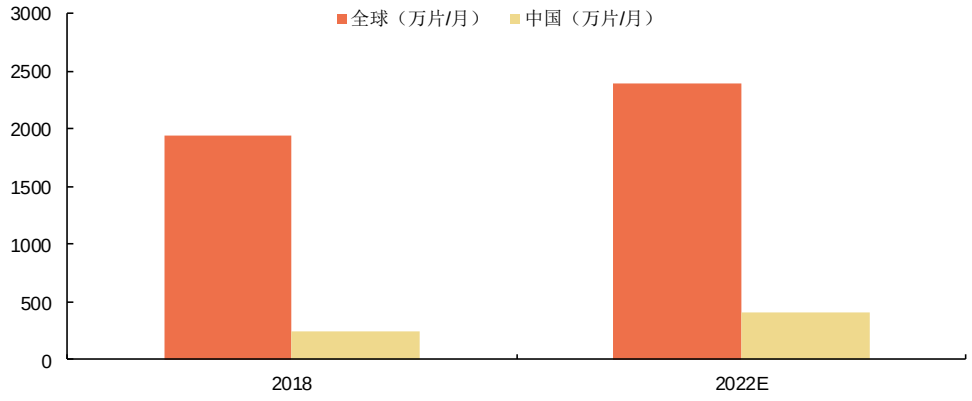
图26：国内主要 8 英寸/12 英寸半导体硅片项目分布图



资料来源：申港证券研究所

大尺寸半导体硅片国产化率小于 1%，严重依赖进口。根据统计，不同尺寸半导体硅片国产化率差异巨大，其中，6 英寸产品国产化率超过 50%；8 英寸产品国产化率约为 10%；12 英寸产品国产化率小于 1%。另一方面，国内国产 12 英寸硅片目前仍以测控片的供应为主，正片销售相对较少。

图27：全球与中国硅晶圆产能分析



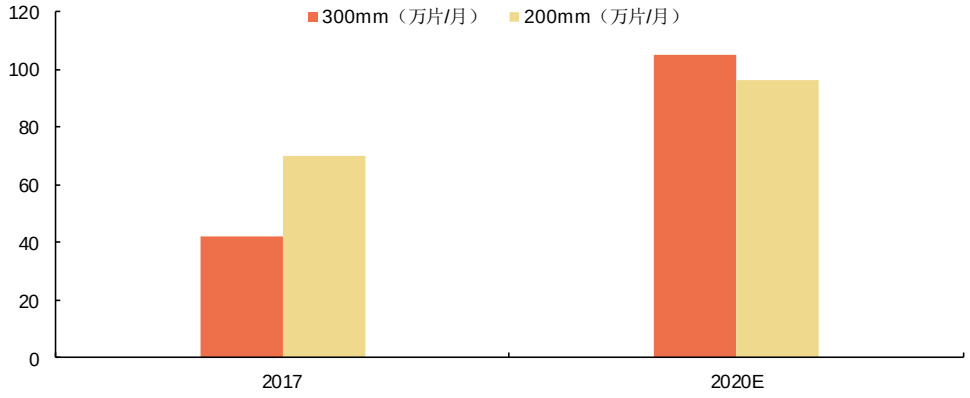
资料来源：IC Insights，申港证券研究所

至 2022 年我国大陆半导体硅晶圆产能占全球比例预计将升至 17%。根据 IC Insights 的统计数据，2018 年我国晶圆产能 243 万片/月（等效于 8 英寸晶圆），预计至 2022 年将提升至 410 万片/月，年复合增长率高达 14%。

需求端：

- SUMCO 预测认为，未来 3 年~5 年全球 12 英寸半导体硅片供需仍然存在缺口，预计至 2022 年缺口将达到 100 万片/月，8 英寸、12 英寸终端市场需求将分别超过 630 万片/月、620 万片/月。

图28：我国半导体硅片市场预估



资料来源：SEMI，申港证券研究所

- 2019 年，我国 8 英寸半导体硅片需求约 120 万片/月；12 英寸半导体硅片需求约 62.5 万片/月。预计至 2023 年，我国 12 英寸半导体硅片需求将上升至约 500 万片/月。

表6：国内部分 12 英寸半导体硅片规划产能分布（万片/月）

硅晶圆厂	尺寸	规划月产能（万片/月）
郑州合晶二期	12	27
上海新昇	12	60
成都超硅	12	50
中环股份	12	50
重庆超硅	12	10
中芯晶圆	12	20
总计	**--**	**217**

资料来源：芯通社，申港证券研究所

表7：国内部分 8 英寸半导体硅片规划产能分布（万片/月）

硅晶圆厂	尺寸	规划月产能（万片/月）
郑州合晶一期	8	20
重庆超硅	8	50
中环股份	8	70
金瑞泓	8	40
中芯晶圆	8	35
总计	**--**	**215**

资料来源：芯通社，申港证券研究所

目前国内 8/12 英寸半导体硅片供应商数量达到 15 家以上，产线建设顺利推进：

- **金瑞泓**：成功下线拥有完全自主知识产权，量产型集成电路用 12 英寸硅单晶棒；
- **中环领先**：12 英寸硅片厂房预计 2019 年年末进入机电安装阶段，2020 年上半年实现试生产；

- **鑫晶半导体**:2019 年 12 月 12 英寸大硅片产线试产成功并向客户发送试验样片，预计 2020 年 10 月量产；

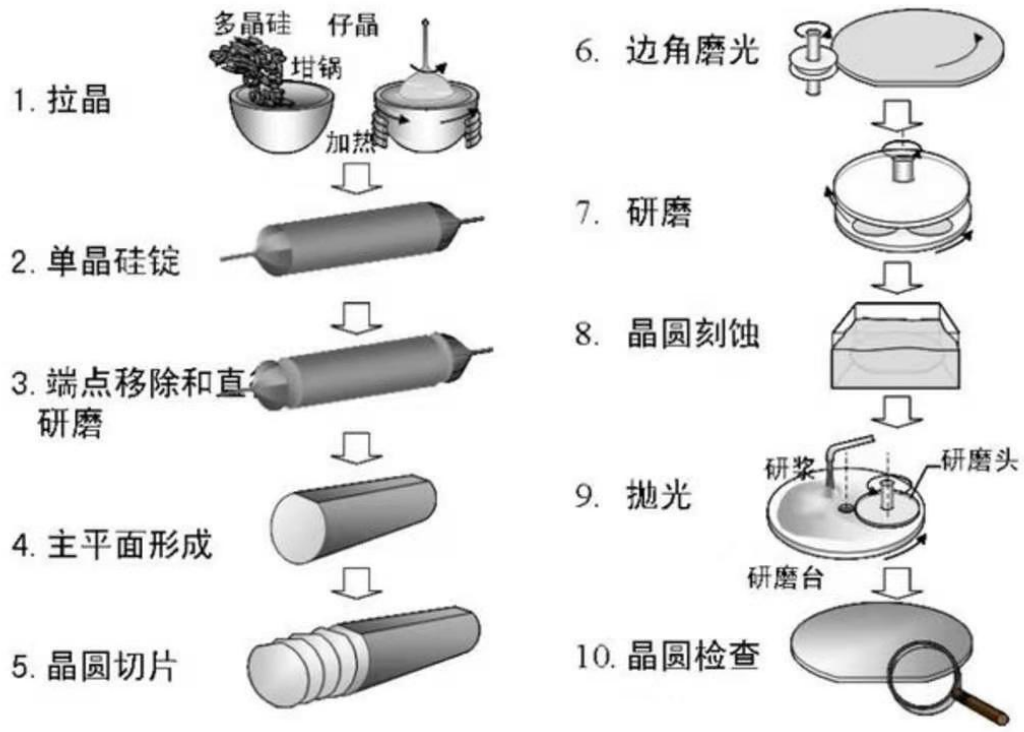
- **上海新昇**：2019 年 28nm 逻辑、3D-NAND 存储正片通过长江存储认证；

- **有研半导体**：2019 年年末与德州市政府、株式会社 RS Technologies、德州汇达半导体股权投资基金合伙企业签约 12 英寸（360 万片/年）集成电路用大硅片产业化项目。项目预计 2020 年年内实现工艺设备调试与试生产。

2.4 设备空间：预计未来 3 年国内半导体硅片设备市场约 260 亿元

集成电路硅片制造工艺复杂，包括硅提炼与熔炼、单晶硅生长与成型。集成电路硅片制造工艺流程包括拉晶→切片→磨片→倒角→刻蚀→抛光→清洗→检测。各环节中，**关键流程为拉晶、抛光、检测，相对应的设备分别为单晶炉、CMP 抛光机、检测设备。**

图29：集成电路硅片工艺流程图



资料来源：网络资料、申港证券研究所

内资供应商在太阳能单晶炉领域已具备完全竞争力，其中，综合实力居前企业包括晶盛机电、南京晶能等。另一方面，**国内集成电路领域能够供应 12 英寸单晶炉的供应商目前数量尚小。**

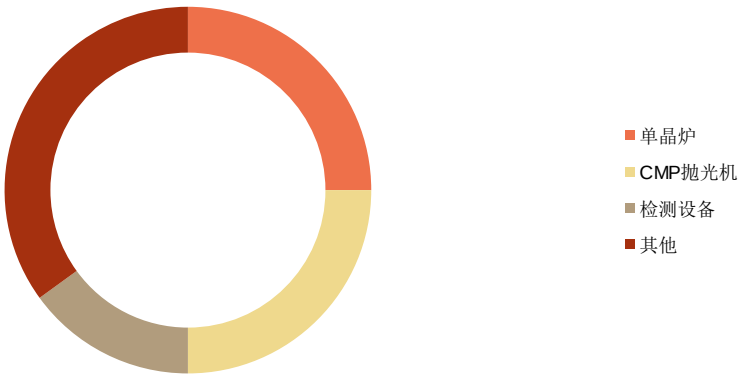
表8：集成电路晶圆制造设备供应商一览

工艺	设备名称	国内供应商	海外供应商
拉晶	直拉/区熔单晶炉	晶盛机电、南京晶能、京运通、华盛天龙、上海汉虹、理工晶科、中国电科二所、北方华创	美国 Kayex、日本 Ferrotec、德国 PVA TePla AG、德国 CGS、美国 QUANTUM DESIGN、德国 Gero
切片	切割机、滚圆机、截断机	中电科 45 所	日本齐藤精机、日本东京精密、瑞士 HCT、瑞士梅耶博格
磨片	研磨系统	晶盛机电	日本东京精密
倒角	倒角机	--	日本东京精密
刻蚀	硅刻蚀设备	北方华创	德国 RENA
抛光	边缘抛光机	--	日本 SPEEDFAM
	双面抛光机	晶盛机电、郝瑞特	日本 SPEEDFAM、美国 PRHOFFMAN 、日本不二越
	单面抛光机	中电科 45 所	日本 SPEEDFAM、德国莱玛特、日本不二越
清洗	清洗设备	盛美半导体、北方华创	日本 SCREEN、日本东京电子、美国 Lam Research
晶圆检测	厚度仪、颗粒检测仪、硅片分选仪	华峰测控、长川科技	日本 Advantest

资料来源：申港证券研究所

晶圆制造设备占设备投资总额约 3%~5%。全球集成电路设备价值构成中，晶圆加工设备、晶圆制造设备占比分别为 81%、4%。具体来看，晶圆制造设备包括单晶炉、切割机、滚圆机、截断机、研磨系统、倒角机、刻蚀机、抛光机、清洗设备、检测设备等。其中，**单晶炉、CMP 抛光机分别占晶圆制造设备额约 25%、25%。**单晶炉由炉体、热场、磁场、控制装置等部件构成，其中，控制炉内温度的热场与控制晶体生长形状的磁场为决定单晶炉性能的关键指标之一。

图30：晶圆制造设备价值构成



资料来源：申港证券研究所

基于我国半导体硅片产能规划以及单位产能设备价值量假设，我们就 2020 年~2023 年我国半导体行业单晶炉设备理论需求作出测算。

- **8 英寸半导体硅片单晶炉理论需求：**预计 2020 年~2023 年我国 8 英寸半导体硅片制造设备需求空间为 82 亿元，其中，单晶炉设备空间约为 25 亿元。

表9：我国 8 英寸半导体硅片单晶炉设备需求测算

	2019	2020E	2021E	2022E	2023E
我国 8 英寸半导体硅片规划装机产能（万片/月）	100	120	155	205	270
我国 8 英寸半导体硅片规划新增产能（万片/月）	10	20	35	50	65
1 万片 8 英寸半导体硅片设备需求（万元）	5,200	5,000	4,900	4,800	4,700
我国 8 英寸半导体硅片设备需求（亿元）	5.2	10.0	17.2	24.0	30.6
我国 8 英寸半导体硅片单晶炉设备需求（亿元）	1.6	3.0	5.1	7.2	9.2

资料来源：申港证券研究所

- **12 英寸半导体硅片单晶炉理论需求：**预计 2020 年~2023 年我国 12 英寸半导体硅片制造设备需求空间为 184 亿元，其中，单晶炉设备空间约为 46 亿元。

表10：我国 12 英寸半导体硅片单晶炉设备需求测算

	2019	2020E	2021E	2022E	2023E
我国 12 英寸半导体硅片规划装机产能（万片/月）	90	120	165	225	305
我国 12 英寸半导体硅片规划新增产能（万片/月）	5	30	45	60	80
1 万片 12 英寸半导体硅片设备需求（万元）	10,000	9,500	9,000	8,500	8,000
我国 12 英寸半导体硅片设备需求（亿元）	5.0	28.5	40.5	51.0	64.0
我国 12 英寸半导体硅片单晶炉设备需求（亿元）	1.3	7.1	10.1	12.8	16.0

资料来源：申港证券研究所

公司通过承担国家科技重大专项“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”项目的“300mm 硅单晶直拉生长装备的开发”与“8 英寸区熔硅单晶炉国产设备研制”，实现了集成电路领域 8 英寸~12 英寸半导体长晶炉的国产化突破。**目前，公司已实现半导体硅单晶在长晶、切片、抛光、外延四大核心环节的产品布局。**今年以来，公司在半导体领域获得的重大突破包括：

- 2020 年 8 月，公司首台硬轴直拉炉成功生长出 8 英寸单晶，实现了国内半导体级硅单晶生长设备的重大突破。
- 2020 年 8 月，公司外延设备研究所自主研发的 8 英寸单片式硅外延炉与 6 英寸碳化硅外延炉（4 英寸工艺）通过客户验收。

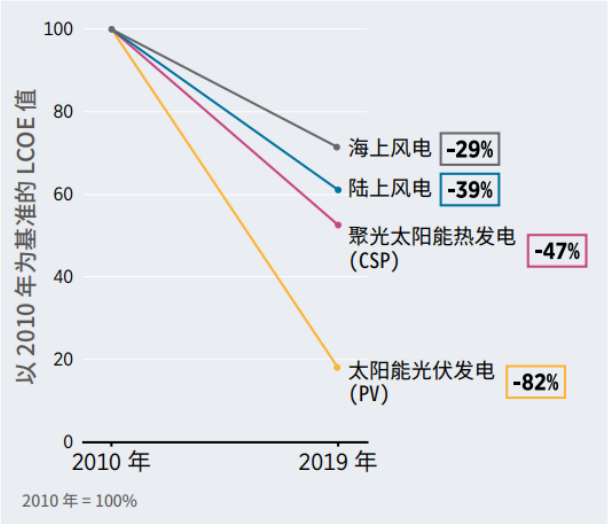
截止至 2020 年上半年，公司正在执行的半导体设备订单金额为 5.01 亿元。同时，伴随着设备订单的增长，公司在半导体耗材领域的高纯石英坩埚、抛光液、半导体阀门等产品的销售亦实现了较高的增长，已实现32英寸合成坩埚在客户端的销售，36 英寸石英坩埚完成研发。

3. 光伏：下游扩产不断需求持续超预期

3.1 行业趋势：全面平价上网加速推进助力需求全面打开

光伏发电全面平价上网加速推进，需求有望全面打开。随着光伏发电经济性的日益凸显，“政策驱动”逐步向“需求驱动”演变，行业空间预计将成倍增长。2020 年为我国光伏发电全面实现平价上网的承上启下年，预计 2021 年前后有望全面迈入“平价时代”。

图31：可再生能源发电技术成本变化趋势（基于 2010 年）



资料来源：IRENA，申港证券研究所

- **成本端：**受益于技术进步、规模效应，过去 10 年可再生能源发电成本大幅下降。根据国际可再生能源署的统计数据，自 2010 年以来，太阳能光伏发电 LOCE 下降 82%。2019 年，大规模并网太阳能光伏发电成本下降至 0.068 美元/千瓦时，相较于 2018 年下降 13%。

表11：全球主要国家可再生能源与光伏产业发展规划

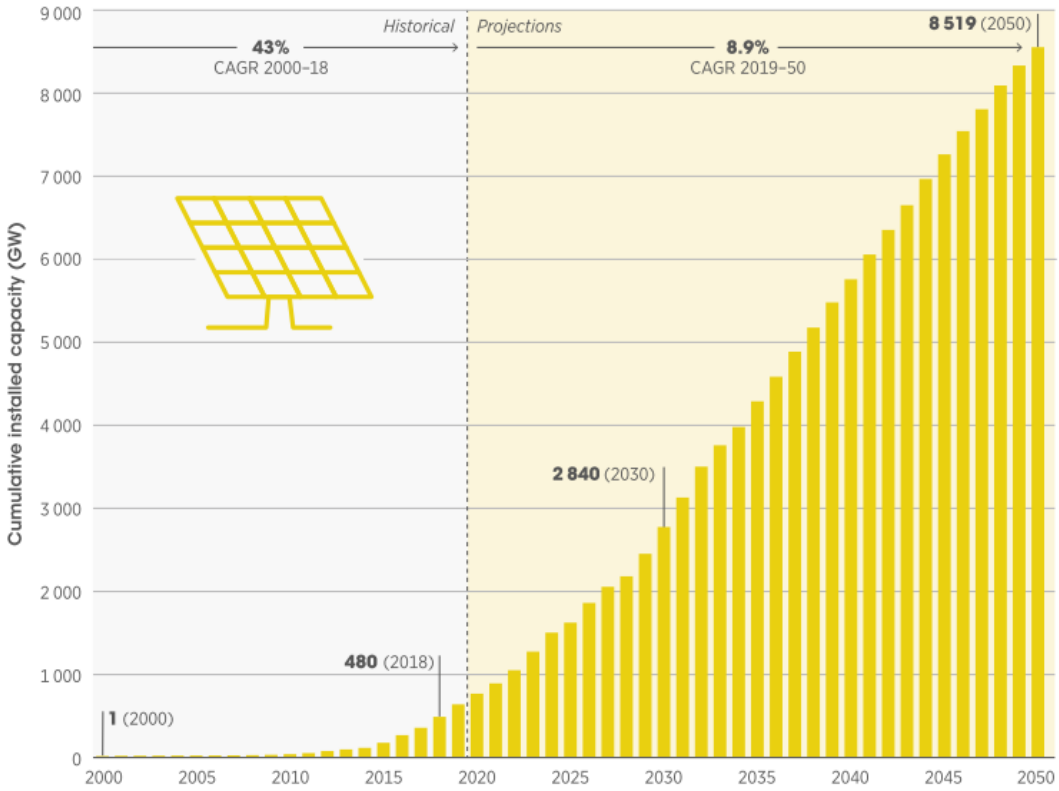
国家	光伏发展规划
美国	到 2030 年太阳能供应美国 20%电力，即到 2030 年太阳能装机量将增加到每年 77GW。
德国	可再生能源发电比重从目前的 38%提升至 2030 年的 65%，2030 年光伏发电达到 73.7GW。
法国	到 2028 年可再生能源发电装机容量相较于当前水平翻四番，光伏装机量预计达到 35.6GW~44.5GW。
意大利	到 2030 年可再生能源消费占比 30%，光伏 2030 年发电目标 74TWh。
日本	可再生能源发电在总发电量中占比提升 22%~24%，光伏发电占比达到 7%，装机量 64GW~70GW。
印度	2022 年年底可再生能源装机量提升至 175GW，其中太阳能装机容量 100GW。

资料来源：新闻整理，申港证券研究所

- **政策端：**全球主要国家对于可再生能源在能源消费中的占比提升均有相应规划。中国方面，2019 年 1 月，国家发改委、国家能源局联合印发《关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》提出 2019 年、2020 年备案并开

工建设的无补贴平价项目，可以享受 20 年购电协议、输配电价、全额保障性收购、出售绿证等 8 项支持政策措施。**2019 年 5 月，国家能源局发布了第一批风电、光伏发电平价上网项目清单**，总规模达到 14.78GW，这也意味着我国已开启光伏发电平价时代。

图32：预计至 2050 年全球光伏装机容量将达到 8,519GW



资料来源：IRENA，申港证券研究所

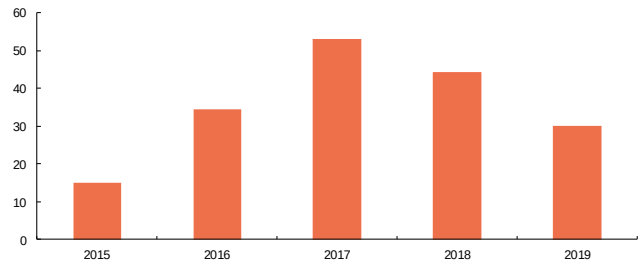
- **空间展望**：全球市场来看，2019 年全球光伏累计装机容量达到 627GW，其中，2019 年新增装机容量为 114.9GW，同比增长 12%，已连续三年新增装机量超过 100GW。IRENA 预计，至 2030 年光伏累计装机容量将达到 2,840GW；至 2050 年光伏累计装机容量进一步攀升至 8,519GW。中国市场来看，2019 年我国光伏累计装机容量达到 204.3GW，2019 年新增规模 30.1GW，同比下降 32%。《中国 2050 年光伏发展展望（2019）》预计，至 2030 年光伏装机规模将位列所有电源第一；至 2035 年累计装机规模达到 30 亿千瓦，占全球总装机约 49%。

3.2 大硅片：硅片“大”时代下设备兼容性问题提振设备采购需求

我国继续保持光伏行业新增、累计装机量全球第一。2019 年，中国市场实现光伏新增装机量 30.1GW，同比下降 32%；实现累光伏累计装机量 204.3GW。

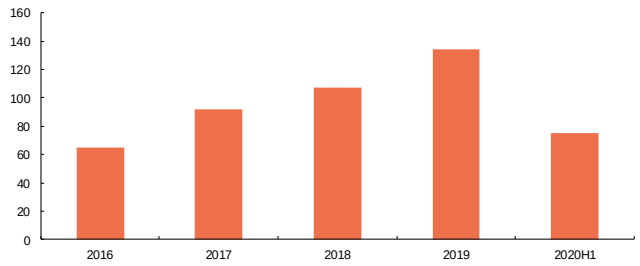
2019 年，我国光伏行业硅片产量达到 134.6GW，较上年同期增长 25.7%，占全球总产量约 98%。**单晶硅片已占据市场主导地位**，2019 年国内硅片市场构成中单晶硅片占比已上升至约 65%，同期多晶硅片市占率由此前的 55%急速下降至 32.5%，预计至 2020 年年末，单晶硅片市场份额将接近 100%。

图33：我国光伏行业装机规模（GW）



资料来源：CPIA，申港证券研究所

图34：我国光伏硅片产量（GW）

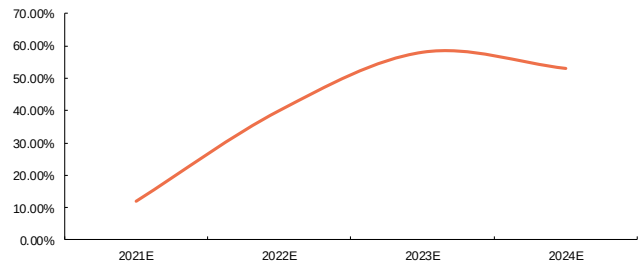


资料来源：CPIA，申港证券研究所

光伏硅片“大”时代，技术迭代有所加速。为追求降本增效，光伏行业技术迭代非常快，硅片环节尺寸变大是未来发展的趋势，其一方面能够降低自身成本，同时，还将有助于摊薄单位非硅成本。光伏硅片尺寸历经数轮演变：

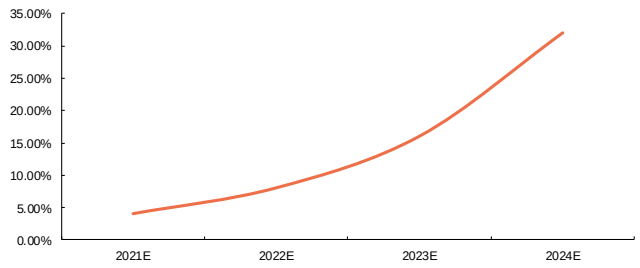
- **1981 年~2012 年**：光伏市场硅片以 100mm、125mm 为主；
- **2012 年~2018 年**：2013 年，隆基联合行业推出 M1（边长 156.75mm，直径 205mm）、M2（边长 156.75mm，直径 210mm）两个标准的单晶硅片，将尺寸统一化。2019 年，156.75 硅片市场占有率约为 61%；
- **2018 年~至今**：2018 年以来，光伏硅片尺寸迭代有所加速。2018 年，晶科推出 G1（158.75mm）硅片；2019 年，韩华、隆基、中环分别推出 M4（161.7mm）、M6（166mm）、G12（210mm）光伏硅片，大硅片成为市场焦点；2020 年，晶科、隆基、晶澳等 7 家企业联合倡议 M10（182mm）硅片尺寸标准，市场形成“182mm”与“210mm” 两大硅片阵营。

图35：180+mm 光伏硅片市占率预测



资料来源：CPIA，申港证券研究所

图36：210mm 光伏硅片市占率预测



资料来源：CPIA，申港证券研究所

光伏硅片市场由“166 与 210”之争升级为“182 与 210”之争。2020 年 6 月，隆基、晶科、晶澳、阿特斯等七家光伏企业联合发布倡议，提议建立 M10（182mm）硅片尺寸新标准。M10 硅片对于现有硅片、电池、组件产线具有较好的兼容性，以现阶段存量产线设备、运输环节、BOS 成本、LCOE 等角度测算，M10 硅片综合性价比最优。另一方面，G12 硅片以中环为代表，从降本增效角度最具竞争力，为中长期维度的最佳选择方案之一。2020 年 7 月，600W+光伏开放创新生态联盟成立，联盟成员包括东方日升、中环、天合光能等共 39 家硅片、电池片、组件、跟踪支架、逆变器、材料及设备制造商。

表12：大硅片组件工作参数

	量产功率	尺寸	电池片数	开路电压	工作电流
182 组件	535W	2256*1133mm	144	49.5V	13A
210 组件	545W	2384*1096mm	110	37.9V	17.24A

资料来源：公开资料，申港证券研究所

硅片“大”时代下设备兼容性问题提振设备采购需求。M6 硅片是目前不改变现有组件尺寸假设下部分设备允许的尺寸上限。**如果进一步增大硅片尺寸，部分不兼容的存量设备需要重新采购。**

表13：光伏硅片环节设备兼容性讨论

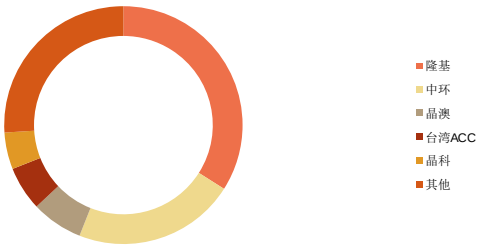
	主流设备参数指标	M6 硅片对设备的需求	是否兼容
单晶炉	热屏内径 270mm	M6 硅片外径 223mm，对应圆棒直径 28mm	兼容
开方机	开方尺寸可以达到 210mm	M6 硅片开方尺寸为 166mm	兼容
切断机	适用硅棒直径 155-230mm	圆棒直径 228mm	兼容，接近设备允许上限
切片机	--	--	兼容

资料来源：EnergyTrend，申港证券研究所

3.3 下游扩产：2019 年以来单晶硅规划扩产规模达 180GW 以上

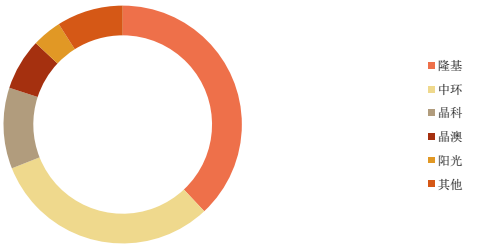
光伏行业单晶硅片市场集中度快速提升。单晶硅片行业供应商主要包括隆基股份、中环股份、晶科能源、晶澳科技等，行业市场份额正加速向头部企业集中，呈现强者恒强的竞争格局。以隆基股份与中环股份为例。2017 年，隆基+中环单晶硅片市场份额合计达到 56%；2019 年两大龙头合计市占率已大幅攀升至约 69%，较 2017 年同期上升 13 个百分点。

图37：2017 年单晶硅片市场竞争格局（%）



资料来源：中国有色金属工业协会，申港证券研究所

图38：2019 年单晶硅片市场竞争格局（%）



资料来源：中国有色金属工业协会，申港证券研究所

光伏硅片供应商扩产不断，单晶硅片产能迅速提升。从供需角度看，随着扩建产能的逐步投运，供过于求的局面短期或将难以改变，但仍阻止不了产业链上下游供应商的扩产意愿，我们认为主要原因在于光伏行业极快的技术迭代，新产能具备相较于存量产能更高的经济性。

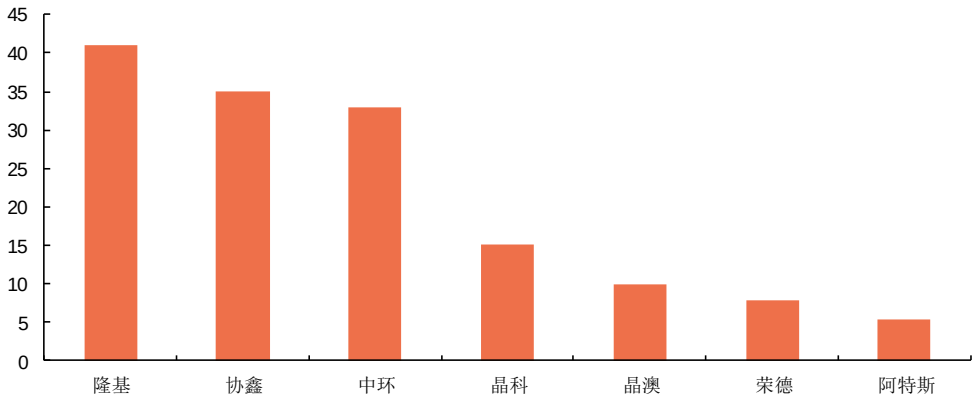
表14：国内主要光伏硅片扩产项目例举

企业名称	省份	扩建规模（GW）	项目名称	投资金额（亿元）
隆基	云南	10	楚雄单晶硅片二期项目	14.86
隆基	云南	10	楚雄单晶硅片三期项目	20
隆基	云南	10	曲靖单晶硅棒和硅片项目一期	23.27
隆基	云南	20	曲靖单晶硅棒和硅片项目二期	40
隆基	宁夏	15	银川晶硅棒硅片项目	43
隆基	宁夏	15	银川晶硅棒硅片项目	45.86
中环	内蒙古	25	中环五期单晶硅项目	90
晶澳	云南	20	曲靖单晶拉棒及切片二期项目	58
晶科	四川	25	晶科单晶拉棒项目	150
上机数控	内蒙古	5	包头单晶硅拉晶生产项目	30
上机数控	内蒙古	8	包头单晶硅拉晶生产项目	28
京运通	内蒙古	10	乌海高效单晶硅棒二期项目	21
京运通	四川	12	乐山单晶拉棒、切方一期项目	40
京运通	四川	12	乐山单晶拉棒、切方二期项目	30
阳光能源	云南	3.6	曲靖单晶硅棒及硅片项目	--

资料来源：申港证券研究所

- **隆基**：截止至 2020 年上半年，公司单晶硅片产能约为 55GW，其中，云南一期、云南二期达到 40GW，宁夏基地超过 20GW。9 月，公司发布公告拟投资 25 亿元建设丽江三期年产 10GW 单晶硅棒项目；拟投资 40 亿元建设曲靖二期年产 20GW 单晶硅棒和硅片项目。预计至 2020 年年底，公司硅片产能将超过 80GW。
- **中环**：中环五期单晶硅项目计划投资额为 90 亿元，规划建设产能 25GW，预计将于 2021 年 10 月建成投产，投产后中环产业园单晶硅产能将达到 50GW 以上。预计至 2020 年年末，公司 G12 硅片产能将达到 19GW。
- **晶澳**：晶澳计划在云南曲靖开发区建设 20GW 单晶拉棒及切片项目，项目计划投资额为 58 亿元，占地 700 亩。
- **晶科**：晶科能源乐山 25GW 单晶拉棒、切方项目一期、二期项目成功投产，预计三期项目将于近期开工建设。

图39：2019 年国内主要硅片供应商产能（GW）

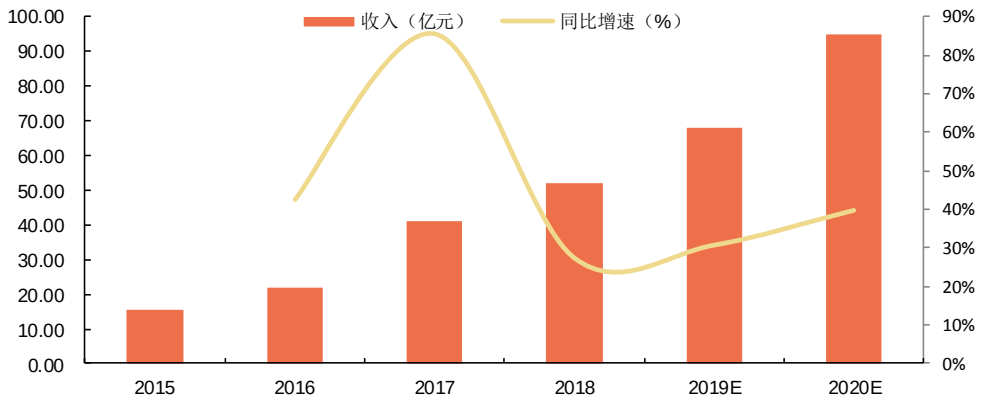


资料来源：公司公告，申港证券研究所

3.4 设备空间：单晶硅扩产带动理论设备需求约 390 亿元

光伏设备主要包括硅棒/硅锭制造设备、硅片/硅晶圆制造设备、电池片制造设备、晶体硅电池组件制造设备、薄膜组件制造设备。2018 年国内光伏设备行业实现营业收入 52.05 亿元，同比增长 27.30%，其中，硅棒/硅片环节主要受益于单晶产能升级。**预计至 2020 年，我国光伏设备销售规模将达到 95 亿元。**

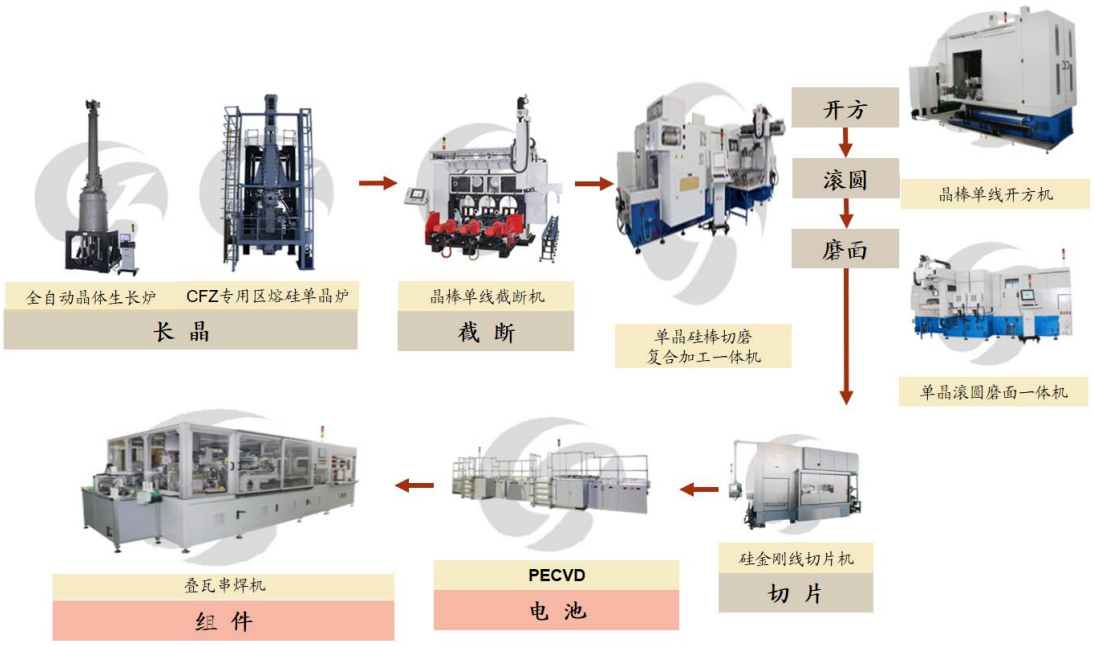
图40：我国光伏设备行业历年销售规模



资料来源：中国电子专用设备工业协会，申港证券研究所

光伏硅片制造设备主要包括单晶炉、切断机、切方机、多线切割机、硅片检测分选设备等。单晶炉、开方机、切片机、磨床等为单晶硅/硅片生产制造的核心设备。

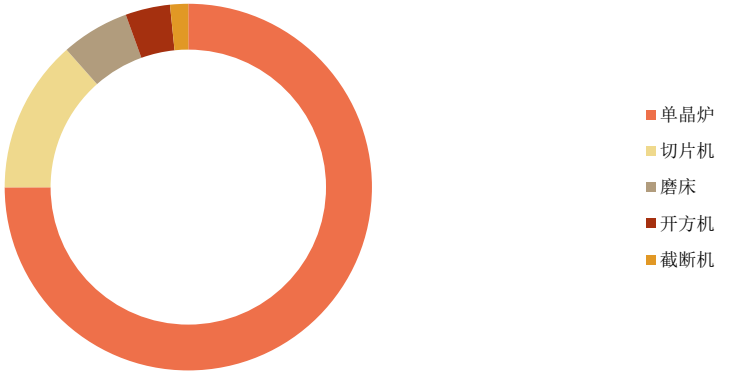
图41：晶盛机电光伏产业链加工设备



资料来源：申港证券研究所

单晶炉价值占比约为 70%~80%。1GW 单晶硅片需要配套的生产设备主要包括：（a）100 台单晶炉（10MW/台）；（b）16 台切片机；（c）8 台磨床设备；（d）6 台单晶开方机；（e）2 台截断机。其中，单晶炉价值占比最高，通常超过 70%。

图42：光伏领域硅片制造环节设备价值构成



资料来源：公司公告，申港证券研究所

国内单晶硅片产能仍呈现高速扩张态势，根据我们的统计，2019 年以来公司下游单晶硅行业规划扩产规模达 180GW 以上。假设 1GW 硅片设备投资规模为 2.15 亿元，则对应市场规模约为 387 亿元。**中环、晶澳、晶科、上机数控扩产规模为 83GW，预计带动硅片设备需求市场约 178 亿元，其中，单晶炉理论空间约 130 亿元。**

3.5 竞争格局：公司高端单晶炉市场市占率保持第一

公司为国内综合实力领先的光伏设备供应商，产品覆盖全自动单晶炉、多晶铸锭炉、切磨复合加工一体机、截断机、切片机、叠瓦自动化生产线、智慧物流车间等，在光伏硅片设备环节竞争优势明显。公司 2007 年研制成功国内首台全自动单晶硅生长炉，目前晶盛 TDR 系列单晶炉以发展至第四代，**高端市场产品市占率保持第一**。

图43：公司光伏领域产品图例



资料来源：公司资料，申港证券研究所

公司全自动单晶硅生长炉为工信部第三批制造业单项冠军产品；**行业内率先实现 G12 技术设备的制造与销售**，包括单晶炉、智能化加工设备、切片机、叠瓦自动化产线等。

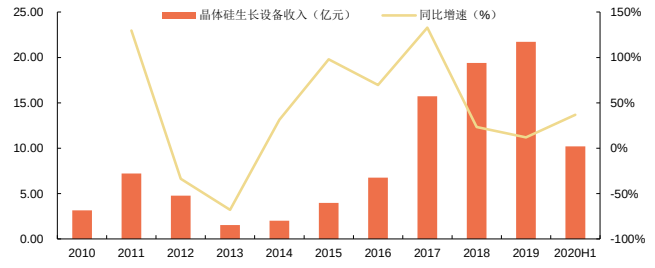
表15：公司近期重大订单例举

公司名称	合同金额（亿元）	订单执行进度
中环领先	4.03	正在分批交货并调试验收
晶科	9.54	正在分批交货并调试验收
上机数控	5.54	正在分批调试验收
中环协鑫	12.1	正在分批交货并调试验收
中环协鑫	2.15	正在分批交货并调试验收
中环协鑫	12.1	尚未发货

资料来源：公司公告，申港证券研究所

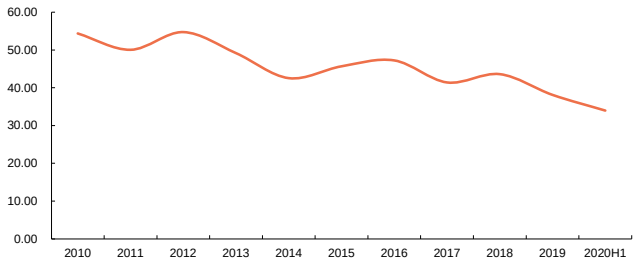
下游扩产需求旺盛，公司在手订单夯实。截至 2020 年上半年，公司正在执行的晶体生长及智能化加工设备订单额 38.01 亿元。新增订单方面，2020 年前三季度公司光伏行业新增订单超 45 亿元，为 2019 年营业收入的 145%，同比大幅增长。

图44：公司历年晶体硅生长设备收入



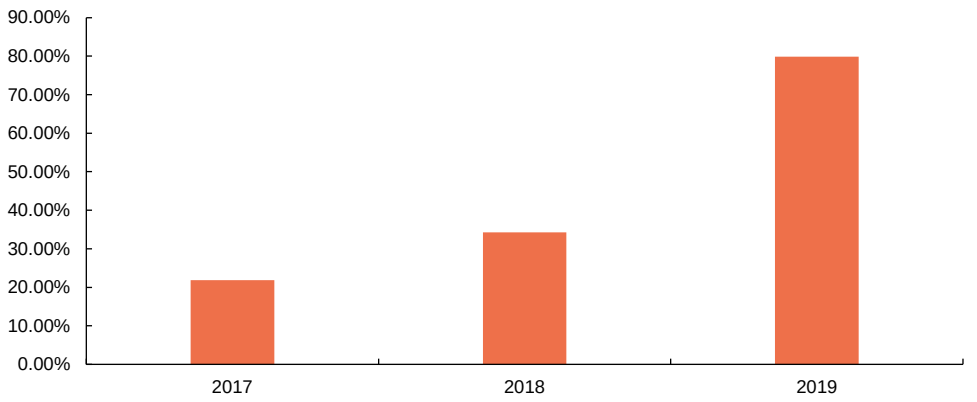
资料来源：公司公告，申港证券研究所

图45：公司历年晶体硅生长设备毛利率（%）



资料来源：公司公告，申港证券研究所

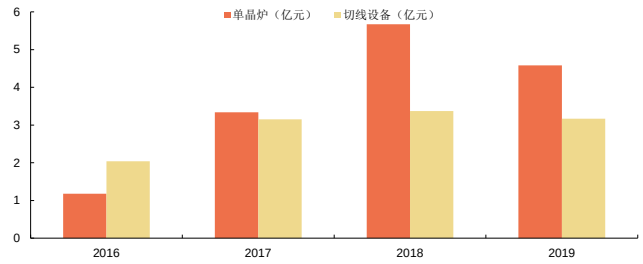
图46：晶盛机电历年晶体硅生长设备第一大客户销售占比（%）



资料来源：公司公告，申港证券研究所

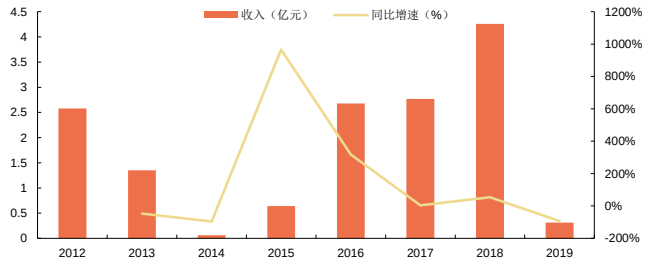
国内光伏单晶炉设备供应商主要为晶盛机电、连城数控、京运通、北方华创等，公司高端产品市占率第一。连城数控对于大客户依赖度较高，隆基占其总收入比例约为 70%。近些年，晶盛机电大客户占比提升明显，2019 年年末第一大客户占晶体硅生长设备比例高达约 80%，主要为中环股份及其子公司。京运通自主研发的 JD1600 大尺寸单晶炉已具备对外销售条件。晶盛机电率先行业实现 G12 设备销售。

图47：连城数控历年硅片设备收入



资料来源：公司公告，申港证券研究所

图48：京运通历年硅片设备收入



资料来源：公司公告，申港证券研究所

4. 盈利预测与估值

4.1 盈利预测

公司为国内综合实力领先的光伏设备供应商，产品应用于太阳能光伏、集成电路领域，涵盖全自动单晶炉、多晶铸锭炉、切磨复合加工一体机、截断机、切片机、叠瓦自动化生产线、智慧物流车间等。

- **全自动晶体生长设备**：主要产品包括单晶生长炉、多晶铸锭炉、区熔硅单晶炉、碳化硅单晶炉、蓝宝石炉等。
- **智能化加工设备**：主要产品包括单晶硅截断机、单晶硅棒切磨复合加工一体机、多晶硅块研磨一体机、切片机、抛光机、研磨机、外延设备、叠瓦组件设备、自动化生产线等。
- **半导体辅材耗材**：主要产品包括坩埚、抛光液、磁流体、阀门管件等。
- **蓝宝石材料**

2020 年上半年，公司晶体生长设备、智能化加工设备、设备改造服务、蓝宝石产品分别实现营业收入 10.2 亿元、2.03 亿元、0.79 亿元、0.67 亿元，占收入比例分别为 69%、14%、5%、4%。我们对公司各主要业务作如下预测：

- **全自动晶体生长设备与智能化加工设备**：截止至 2020 年 9 月 30 日，公司正在执行的晶体生长及智能化加工设备订单金额约 59 亿元，其中，半导体设备订单 4.1 亿元（含税价）。预计全自动晶体生长设备 2020 年~2022 年分别实现营业收入 27 亿元、38 亿元、49 亿元。预计智能化加工设备 2020 年~2022 年分别实现营业收入 5.8 亿元、7.5 亿元、9.4 亿元。
- **设备升级改造服务**：随着存量市场的逐步增大，未来设备改造服务将实现稳健增长。预计 2020 年~2022 年设备升级改造服务分别实现营业收入 1.9 亿元、2.2 亿元、2.5 亿元。

4.2 估值

公司为国内泛半导体设备龙头供应商，2019 年收入规模位居行业第一。我们选取北方华创（002371.SZ）、捷佳伟创（300724.SZ）、迈为股份（300751.SZ）、金辰股份（603396.SH）、长川科技（300604.SZ）、中微公司（688012.SH）作为可比公司。采用 Wind 一致预期，可比公司 2021 年 PE 均值为 95 倍，最高值为 223 倍、最低值为 37 倍，晶盛机电（300316.SZ）为 36 倍。剔除中微公司（688012.SH）、北方华创（002371.SZ）两个极大值，剩余可比公司 2021 年 PE 均值为 57 倍。

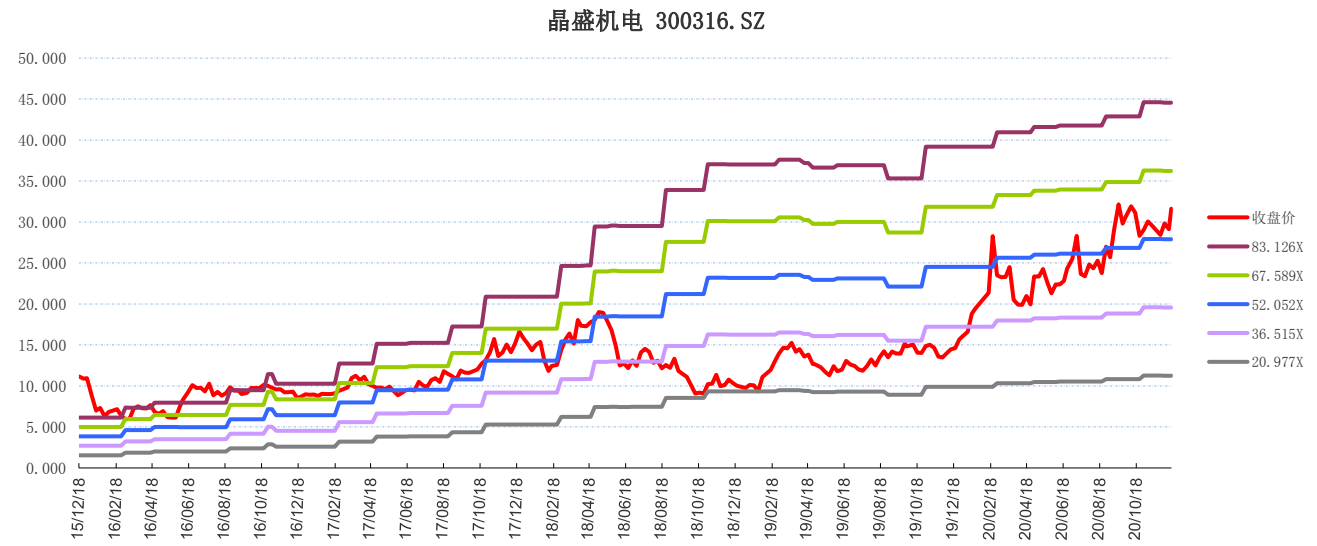
表16：可比公司估值表（以 2020 年 12 月 14 日收盘价为基准）

证券代码	公司简称	当前股价（元）	总市值（亿元）	EPS（元）			PE（倍）		
				2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E
002371.SZ	北方华创	165.60	819.91	0.97	1.40	1.91	170.04	118.45	86.86
300724.SZ	捷佳伟创	144.00	462.56	1.86	2.62	3.38	77.22	55.07	42.57
300751.SZ	迈为股份	635.35	330.38	6.97	9.54	12.58	91.13	66.62	50.51
603396.SH	金辰股份	45.08	47.69	0.89	1.21	1.59	50.78	37.38	28.36
300604.SZ	长川科技	28.80	90.37	0.27	0.42	0.61	106.43	68.02	47.11
688012.SH	中微公司	165.45	884.93	0.57	0.74	1.04	292.73	223.25	158.98
300316.SZ	晶盛机电	30.97	398.18	0.61	0.85	1.20	50.77	36.44	25.81

资料来源：Wind，申港证券研究所

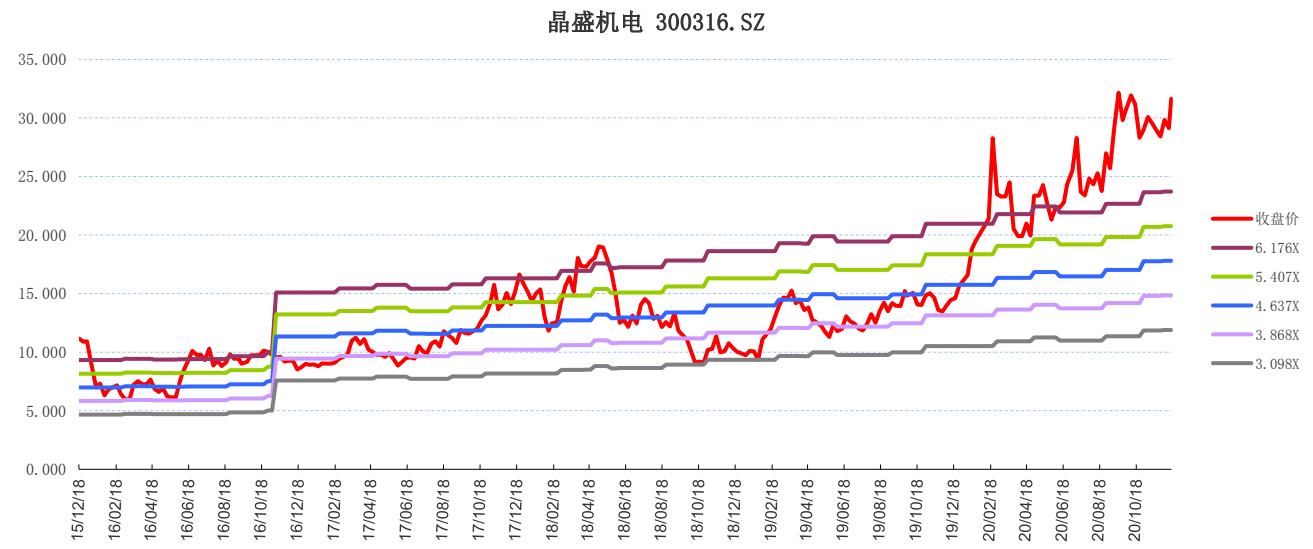
公司作为国内泛半导体设备龙头供应商，有望充分受益下游行业资本支出扩张。就可比公司估值来看，我们认为公司目前市值被低估，我们给予公司 2021 年 50 倍估值，目标价格 42.5 元，维持“买入”评级。

图49：晶盛机电（300316.SZ）PE-Band



资料来源：Wind，申港证券研究所

图50：晶盛机电（300316.SZ）PE-Band



资料来源：Wind，申港证券研究所

表17：公司盈利预测表

利润表					单位:百万元	资产负债表					单位:百万元
	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E		2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入	**2536**	**3110**	**3799**	**5149**	**6593**	**流动资产合计**	**4427**	**5675**	**6945**	**9023**	**11512**
营业成本	**1534**	**2004**	**2548**	**3349**	**4162**	货币资金	556	582	2377	2593	4154
营业税金及附加	26	16	29	33	46	应收账款	910	1116	1249	1622	2023
营业费用	46	46	57	77	105	其他应收款	27	19	24	32	41
管理费用	114	126	160	237	303	预付款项	114	47	125	164	204
研发费用	183	186	200	220	260	存货	1451	1389	1606	2018	2281
财务费用	-2	-1	-1	-1	0	其他流动资产	694	602	888	1203	1541
资产减值损失	93	-60	30	90	60	**非流动资产合计**	1908	2187	2139	2086	2030
公允价值变动收益	-7	-1	-4	-2	-3	长期股权投资	**263**	**503**	**503**	**503**	**503**
投资净收益	37	21	29	25	27	固定资产	980	1147	1136	1118	1097
营业利润	**649**	**733**	**885**	**1254**	**1765**	无形资产	217	226	219	213	207
营业外收入	2	1	1	1	1	商誉	0	0	0	0	0
营业外支出	2	12	7	10	8	其他非流动资产	6	6	8	11	14
利润总额	**649**	**721**	**879**	**1246**	**1758**	**资产总计**	**6335**	**7863**	**9084**	**11109**	**13542**
所得税	80	97	114	164	230	**流动负债合计**	**2038**	**3085**	**3672**	**4828**	**6026**
净利润	**568**	**624**	**765**	**1081**	**1528**	短期借款	83	41	0	0	0
少数股东损益	-14	-13	-15	-15	-15	应付账款	616	819	1018	1338	1663
归属母公司净利润	582	637	780	1096	1543	预收款项	518	1007	1292	1751	2242
EBITDA	933	1052	982	1357	1872	一年内到期的非流动负债	0	0	0	0	0
EPS（元）	**0.46**	**0.50**	**0.61**	**0.85**	**1.20**	**非流动负债合计**	**66**	**61**	**61**	**61**	**61**
主要财务比率						长期借款	39	36	36	36	36
	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E	应付债券	0	0	0	0	0
成长能力						**负债合计**	**2104**	**3146**	**3733**	**4889**	**6086**
营业收入增长	30.11%	22.64%	22.15%	35.55%	28.04%	少数股东权益	173	165	150	135	120
营业利润增长	51.61%	12.80%	20.81%	41.72%	40.76%	实收资本（或股本）	1285	1284	1284	1284	1284
归属于母公司净利润增长	50.57%	9.49%	22.43%	40.47%	40.80%	资本公积	1269	1238	1238	1238	1238
获利能力						未分配利润	1358	1819	2391	3189	4316
毛利率(%)	39.51%	35.55%	32.92%	34.97%	36.87%	归属母公司股东权益合计	4058	4551	5201	6085	7336
净利率(%)	22.42%	20.07%	20.15%	21.00%	23.18%	**负债和所有者权益**	**6335**	**7863**	**9084**	**11109**	**13542**
总资产净利润(%)	9.19%	8.11%	8.59%	9.87%	11.40%	**现金流量表**					单位:百万元
ROE(%)	14.35%	14.01%	15.00%	18.01%	21.04%		2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
偿债能力						**经营活动现金流**	**166**	**779**	**2022**	**547**	**1942**
资产负债率(%)	33%	40%	41%	44%	45%	净利润	568	624	765	1081	1528
流动比率	2.17	1.84	1.89	1.87	1.91	折旧摊销	73	101	98	104	107
速动比率	1.46	1.39	1.45	1.45	1.53	财务费用	-2	-1	-1	-1	0
营运能力						应付帐款减少	-45	-206	-133	-373	-401
总资产周转率	0.41	0.44	0.45	0.51	0.53	预收帐款增加	-460	490	284	459	491
应收账款周转率	3	3	3	4	4	**投资活动现金流**	**-449**	**-536**	**-57**	**-120**	**-89**
应付账款周转率	4.32	4.33	4.13	4.37	4.39	公允价值变动收益	-7	-1	-4	-2	-3
每股指标（元）						长期股权投资减少	-263	-240	0	0	0
每股收益(最新摊薄)	0.46	0.50	0.61	0.85	1.20	投资收益	37	21	29	25	27
每股净现金流(最新摊薄)	-0.24	0.05	1.40	0.17	1.22	**筹资活动现金流**	**-29**	**-174**	**-170**	**-211**	**-292**
每股净资产(最新摊薄)	3.16	3.54	4.05	4.74	5.71	应付债券增加	0	0	0	0	0
估值比率						长期借款增加	-3	-3	0	0	0
P/E	68.76	63.26	52.07	37.06	26.32	普通股增加	300	0	0	0	0
P/B	10.01	8.93	7.81	6.68	5.54	资本公积增加	-273	-32	0	0	0
EV/EBITDA	43.10	38.15	39.01	28.05	19.51	**现金净增加额**	**-312**	**69**	**1795**	**216**	**1561**

资料来源：公司财报，申港证券研究所

分析师简介

夏纾雨，复旦大学世界经济硕士，申港证券研究所机械设备行业首席分析师，4 年行业研究经验，曾就职于国联证券研究所。获第二届（2018 年度）中国证券分析师“金翼奖”机械设备行业第四名；2018 年度东方财富中国最佳分析机械设备行业第一名。

分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人研究成果，引用的相关信息和文字均已注明出处。本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与，未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示

本证券研究报告所载的信息、观点、结论等内容仅供投资者决策参考。在任何情况下，本公司证券研究报告均不构成对任何机构和个人的投资建议，市场有风险，投资者在决定投资前，务必要审慎。投资者应自主作出投资决策，自行承担投资风险。

免责声明

本研究报告由申港证券股份有限公司研究所撰写，申港证券股份有限公司是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本研究报告中所引用信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

我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头寸并进行交易，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。本报告版权仅为我公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处为申港证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本研究报告仅供申港证券股份有限公司客户和经本公司授权刊载机构的客户使用，未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告、防止被误导，本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和责任。

行业评级体系

申港证券行业评级体系：增持、中性、减持

增持	报告日后的 6 个月内，相对强于市场基准指数收益率 5%以上
中性	报告日后的 6 个月内，相对于市场基准指数收益率介于-5%～+5%之间
减持	报告日后的 6 个月内，相对弱于市场基准指数收益率 5%以上

市场基准指数为沪深 300 指数

申港证券公司评级体系：买入、增持、中性、减持

买入	报告日后的 6 个月内，相对强于市场基准指数收益率 15%以上
增持	报告日后的 6 个月内，相对强于市场基准指数收益率 5%～15%之间
中性	报告日后的 6 个月内，相对于市场基准指数收益率介于-5%～+5%之间
减持	报告日后的 6 个月内，相对弱于市场基准指数收益率 5%以上