



上海证券
SHANGHAI SECURITIES

电极材料国产替代穿越周期，轻掺硅片厚积薄发加速成长

买入（首次）

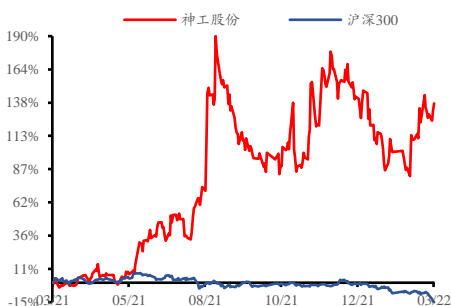
行业： 电子
日期： 2022年3月11日

分析师： 陈宇哲
Tel: 021-53686143
E-mail: chenyzhe@shzq.com
SAC 编号: S0870521100002
联系人： 李挺
Tel: 021-53686154
E-mail: liting@shzq.com
SAC 编号: S0870121070008

基本数据

最新收盘价（元）	84.66
12mth A 股价格区间（元）	103.08-34.30
总股本（百万股）	160.00
无限售 A 股/总股本	52.10%
流通市值（亿元）	70.57

最近一年股票与沪深 300 比较



报告起因

报告主要针对公司的三大主营业务方向，分别分析了各个业务之间在产业链上的关系、不同产品的商业模式、公司所处的地位、自身的特优点优势以及未来发展的可能性，报告主旨是为了消除市场对于公司在轻掺硅片材料上受到周期性影响的担忧，强调轻掺硅片产品在国内外晶圆厂国产替代的重要性，以及重申轻掺低缺陷大硅片在公司未来发展中的重要战略意义。

核心观点

产能居首技术领先，大直径硅料成长性大于周期性。神工是全球大直径单晶硅材料的龙头，全球份额约 15% 左右。过去的成长依靠的是下游硅电极的需求增长，具有一定的周期性。由于公司核心团队具备优秀的硅片材料基因，过去几年在上游材料的技术、品质、产能都有非常显著的进步和提。受益于客户对上游材料的高要求和高依赖，叠加产业分工与转移趋势加速，公司近几年份额提升明显。随着硅电极大径化加速，下游将更多重心放在了价值量更高的后道加工上，材料供应商将进入快速增长期。未来的份额提升加上大径产品结构优化有望推动材料业务维持较长时间的高速增长，成长性显著大于周期性。

国内晶圆厂加速扩张，国产刻蚀机助力硅电极实现进口替代。硅电极加工工艺技术难，附加价值高。公司在维持原有材料业务的基础上，快速突破后道加工工艺，顺利进军下游硅电极，在国内市场打开了成长空间。国内晶圆厂与刻蚀设备原厂的快速扩张为本土电极供应商创造了绝佳的替代机会，公司作为目前头部电极供应商，面对中国大陆增量市场空间，有望凭借一体化优势和区位优势迅速抢占市场份额，树立并巩固自身在国内硅电极市场的领先地位，改变全球硅电极市场格局。

供需错配推动半导体硅片量价齐升，轻掺杂低缺陷大硅片厚积薄发。国产硅片厂商在重掺硅片领域成熟度较高，轻掺硅片发展较为滞后。神工股份核心团队拥有 20 年以上的轻掺低缺陷硅片生产经验，凭借大直径单晶硅材料业务也积累了丰富的轻掺晶体生长的生产经验，为转向轻掺硅片生产打下了坚实的基础。公司募投 8 英寸轻掺低缺陷抛光片项目进展顺利，产品已进入客户认证流程。行业供需错配推动硅片量价齐升，公司的战略布局有望助其成为国产轻掺杂低缺陷硅片的优质供应商。

盈利预测

首次覆盖给予“买入”评级。我们预计公司 2021-2023 年净利润分别为 2.20、3.08 和 4.04 亿元，对应 EPS 分别为 1.38、1.92 和 2.53 元。当前股价对应 2021-2023 年 PE 值分别为 60.94、43.62 和 33.23 倍。我们看好公司传统单晶硅材料因大径化而持续提升份额，基于材料端的技术优势和下游国产化快速布局硅电极带来增量贡献，通过技术储备突破下游验证后加快硅片的国产替代，从而在营收和利润端实现更快和更大幅度的增长。

风险提示

公司业绩、半导体行业、产品出口、募投项目推进低于预期。

数据预测与估值

单位：百万元	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入	192	475	670	922
年增长率	1.9%	147.1%	41.1%	37.7%
归母净利润	100	220	308	404
年增长率	30.3%	119.9%	39.7%	31.3%
每股收益（元）	0.65	1.38	1.92	2.53
市盈率（X）	67.26	59.71	42.75	32.56
市净率（X）	5.77	9.19	7.56	6.14

资料来源：Wind，上海证券研究所（2022 年 03 月 10 日收盘价）

目 录

1 产能居首技术领先，大直径硅料成长性大于周期性	4
1.1 大直径单晶硅材料全球龙头，充分受益产业分工与转移加速	4
1.2 材料工艺自主可控，技术实力强成本优势大	6
1.3 大径化趋势推动份额持续提升，助力公司穿越周期	10
2 国内晶圆厂加速扩张，国产刻蚀机助力硅电极实现进口替代...	12
2.1 硅电极加工工艺难，单体价值量高，发展空间更大	12
2.2 晶圆厂与刻蚀设备厂为硅电极本土供应商创造替代机会	13
2.3 神工有望成为国内头部刻蚀用硅电极本土供应商	15
3 供需错配推动半导体硅片量价齐升，战略布局轻掺低缺陷硅片把握发展机遇	17
3.1 国内半导体硅片公司市场份额极低，轻掺硅片亟待补强	17
3.2 供需错配延续硅片涨价趋势，8/12 英寸硅片将长期共存	19
3.3 8 英寸轻掺低缺陷硅片进展顺利，深厚研发实力支撑长期发展	20
4 盈利预测与投资建议	23
5 风险提示	25

图

图 1 神工股份大直径单晶硅材料产品形态	4
图 2 2020 年神工股份营收结构	4
图 3 全球半导体资本支出展望（十亿美元）	6
图 4 全球晶圆产能增长展望（千片/月）	6
图 5 有研硅发展历程	8
图 6 神工股份和有研硅毛利率对比	9
图 7 神工股份和有研硅营收规模对比（亿元）	9
图 8 神工股份和有研硅研发费用率对比	9
图 9 神工股份和有研硅研发人员情况对比	9
图 10 半导体硅片正向大尺寸方向发展	10
图 11 神工股份大直径单晶硅业务营收结构变化	11
图 12 公司毛利率变化	11
图 13 半导体设备销售额季度变化	11
图 14 神工股份营收规模季度变化	11
图 15 硅电极产品示意图	12
图 16 硅电极加工工艺流程	13
图 17 硅电极产业框架图	13
图 18 北方华创设备业务规模变化（亿元）	14
图 19 中微公司设备业务规模变化（亿元）	14
图 20 硅片拉晶流程示意图	17
图 21 全球半导体硅片市场规模（亿美元）	18
图 22 国内半导体硅片市场规模（亿美元）	18

图 23 半导体硅片市场格局（2020 年）	18
图 24 全球半导体硅片出货面积（亿平方英寸）	19
图 25 全球不同尺寸半导体硅片出货面积结构	19
图 26 全球 12 寸晶圆需求趋势（万片/月）	20
图 27 全球 8 寸晶圆需求趋势（万片/月）	20
图 28 半导体硅片平均价格	20
附表 1 公司分业务增速与毛利预测（单位：百万元人民币）	24

表

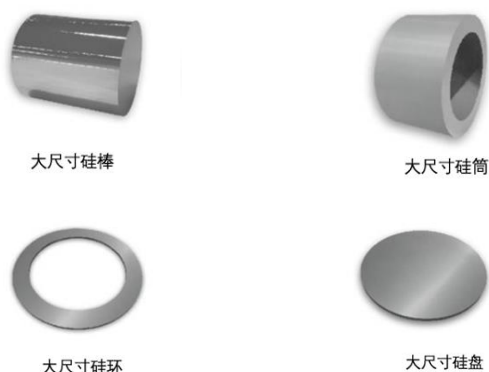
表 1 神工股份大直径单晶硅材料处于国际先进水平	4
表 2 神工股份大直径单晶硅材料主要客户	5
表 3 神工股份大直径单晶硅材料核心技术	7
表 4 神工股份核心技术团队	8
表 5 中国大陆晶圆厂扩建情况不完全统计	15
表 6 神工股份硅电极核心技术	16
表 7 神工股份硅片项目情况	21
表 8 神工股份半导体硅片制造核心技术	21

1 产能居首技术领先，大直径硅料成长性大于周期性

1.1 大直径单晶硅材料全球龙头，充分受益产业分工与转移加速

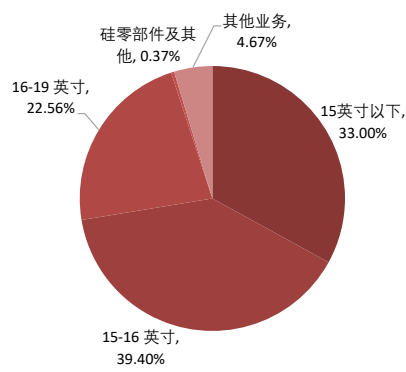
神工股份的大直径单晶硅材料产品在技术、品质、产能和市场份额等方面均处于国际先进水平。公司是刻蚀用硅电极上游——大直径单晶硅材料全球最大的供应商，产品尺寸范围覆盖 8 英寸至 19 英寸，主要产品形态包括硅棒、硅筒、硅环和硅盘，纯度达 10 至 11 个 9，可满足 7nm 及以下先进制程芯片刻蚀环节对硅材料的工艺要求。大直径单晶硅材料业务为公司目前主要营收来源，2020 年实现收入 1.82 亿元，占营收比重达 94.96%，在全球大直径单晶硅材料市场占有率约为 13%-15%。

图 1 神工股份大直径单晶硅材料产品形态



资料来源：公司官网，上海证券研究所

图 2 2020 年神工股份营收结构



资料来源：Wind，上海证券研究所

表 1 神工股份大直径单晶硅材料处于国际先进水平

公司名称	材料纯度	材料尺寸	氧含量	径向电阻率差异
CoorsTek	10-11 个 9	可满足 12 英寸硅片刻蚀工艺的 尺寸要求	10-40ppma	≤5%
Hana	8-11 个 9	可满足 12 英寸硅片刻蚀工 艺的尺寸要求	≤30ppma	≤5%
SK 化学	8-11 个 9	可满足 12 英寸硅片刻蚀工 艺的尺寸要求	≤30ppma	≤5%
神工股份	10-11 个 9	可满足 12 英寸硅片刻蚀工 艺的尺寸要求	≤30ppma	≤5%

资料来源：公司公告，上海证券研究所

硅电极厂对上游单晶硅材料的生产制造和稳定供应能力要求严格，依赖程度高，神工因此深度受益。大直径单晶硅材料直接下游为硅电极制造商，硅电极制造商往下对接刻蚀设备厂商和晶圆制造厂商，神工股份大直径硅材料主要客户均为日韩美硅电极厂商。硅电极制造商可分为两类：一类同时具备单晶硅材料制造能力和硅电极加工能力，一类不具备单晶硅材料制造能力或单晶硅材料制造能力较弱，需要从专业单晶硅材料制造商采购单晶硅材料进行后道加工。由于硅电极的加工并不改变材料的物理化学特性，因此上游单晶硅材料的产品质量直接影响到硅电极在刻蚀环节的表现，产品认证门槛较高；产品认证通过之后，产品供应能力对硅电极制造商的生产经营同样影响重大，叠加替换供应商成本较高，稳定的供应能力进一步增加硅电极制造商对上游单晶硅材料厂商的依赖；同时，单晶硅材料厂商在研发上能够协助硅电极制造商完成自身技术及工艺的优化和提升，快速响应并满足定制化的需求。神工股份目前已经顺利切入包括三菱材料、CoorsTek、SK 化学、Hana、WDX、Silfex 等日韩美硅电极制造商，并且随着规模不断扩大，在产业环节中的重要性不断提升。

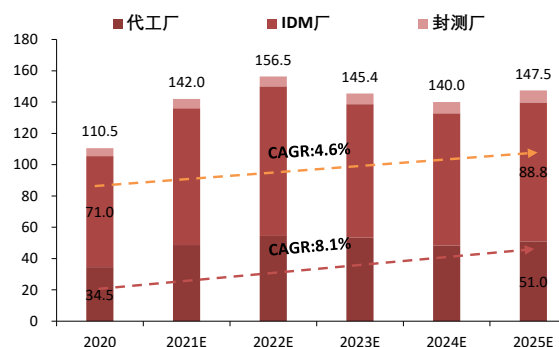
表 2 神工股份大直径单晶硅材料主要客户

序号	名称	情况简介
1	三菱材料	三菱材料注册地日本，是硅电极的主要供应商之一，其在诸多材料细分市场处于行业领先地位，是日本三菱集团的核心成员单位。
2	CoorsTek	CoorsTek 注册地日本，是东京电子的代工协作工厂之一，主要面向日本及中国市场提供东京电子刻蚀设备用硅电极。
3	SK 化学	SK 化学注册地韩国，是硅电极的主要供应商之一，由于 SK 化学与 SK 海力士均属于韩国 SK 集团持股公司，双方合作密切。
4	Hana	Hana 注册地韩国，是东京电子的代工协作工厂之一，主要面向韩国市场提供东京电子刻蚀设备用硅电极，主要目标客户为三星集团和海力士。
5	WDX	WDX 注册地韩国，是硅电极主要供应商之一，主要从事硅和陶瓷材料的生产和销售。
6	Silfex	Silfex 注册地美国，泛林集团子公司，主要为泛林集团刻蚀设备提供原配品硅电极产品，是泛林集团刻蚀设备原配品硅电极的主要供应商。
7	Wakatec	Wakatec 注册地日本，主要从事半导体测试晶圆及特殊材料的生产与销售。

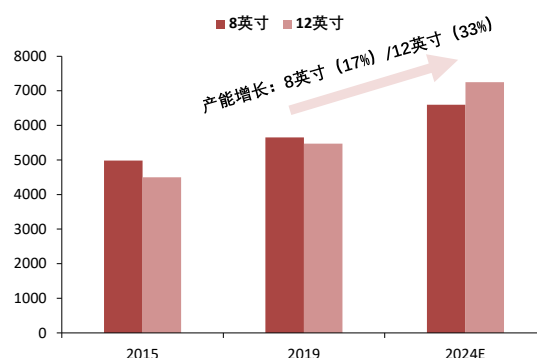
资料来源：招股说明书，上海证券研究所

产业分工与转移为国内大直径单晶硅材料厂商带来快速发展机遇。随着集成电路工艺制程不断突破带来刻蚀环节“质”和“量”同步升级，晶圆厂产线快速扩张提升设备、材料需求，大直径单晶硅材料市场需求随之增长，硅电极制造商单晶硅材料制造和加工环节产业分工趋势或更加明晰，叠加第三次半导体产业转移带来中国大陆半导体产业份额不断提升，国内大直径单晶硅

材料厂商迎来快速发展机遇。高精度纳米制程技术的不断突破以及晶圆的大尺寸化趋势，不仅意味着晶圆制造需要执行更多的刻蚀工艺步骤，需要消耗更多的硅电极，也引领硅电极往大尺寸方向升级迭代，价值量进一步提升。5G、电动汽车、AIoT 等不断提升半导体市场需求，刺激全球晶圆厂快速扩张，也拉动了上游设备、材料的需求。第三次半导体产业转移大背景下，中国大陆半导体产业快速发展，已经逐渐成为半导体产业转移的需求中心和产能中心，国内大直径单晶硅材料厂商面临广阔的发展空间。

图 3 全球半导体资本支出展望（十亿美元）


资料来源：SUMCO，上海证券研究所

图 4 全球晶圆产能增长展望（千片/月）


资料来源：SEMI，上海证券研究所

1.2 材料工艺自主可控，技术实力强成本优势大

神工股份掌握了 19 英寸及以下尺寸单晶体的所有技术工艺，构建了较高的技术壁垒，规模效应进一步凸显成本优势。公司一直专注于刻蚀用单晶硅材料的研发、生产和销售，突破并优化了多项关键技术，公司产能利用率、良品率等指标也不断提升，单位成本不断下降。公司凭借无磁场大直径单晶硅制造技术、固液共存界面控制技术、热场尺寸优化工艺等多项业内领先的工艺或技术，使公司能够不借助强磁场，在单晶生长设备既有规格基础上生产出更大尺寸的单晶硅，因此在维持较高良品率和参数一致性水平的基础上有效降低了单位生产成本。公司主要产品也均处于规模化生产阶段，成本优势进一步凸显。

表 3 神工股份大直径单晶硅材料核心技术

序号	核心技术	技术水平	技术优势
1	无磁场大直径单晶硅制造技术	达到国际先进水平，产品广泛应用于先进制程集成电路制造	公司通过有限元热场模拟分析技术，根据产品技术要求开发相应的热场及匹配工艺，无需借助强磁场系统抑制对流，实现了无磁场环境下大直径单晶硅的制造，有效降低了单位成本。
2	固液共存界面控制技术	达到国际先进水平，产品广泛应用于先进制程集成电路制造	公司拥有的固液共存界面控制技术确保晶体生长不同阶段均能保持合适的固液共存界面，大幅提高了晶体制造效率和良品率。
3	热场尺寸优化工艺	达到国际先进水平，产品广泛应用于先进制程集成电路制造	公司借助有限元分析技术进行生产环境的模拟测算，通过多年持续的研发试验，逐步提升了热场设计能力并实现了热场尺寸的优化。目前公司成品晶体直径与热场直径比已提高到 0.6-0.7 的技术水平，已实现使用 28 英寸石英坩埚完成 19 英寸晶体的量产，有效降低了生产投入成本。
4	多晶硅投料优化工艺	达到国际先进水平，产品广泛应用于先进制程集成电路制造	在保证高良品率的前提下，公司实现了多晶硅原材料与回收料配比投入并量产，同时实现了单位炉次投料量及良品产量不断增长。
5	电阻率精准控制技术	达到国内先进水平，产品广泛应用于集成电路制造过程	P 型单晶硅棒电阻率控制是通过将硼系列合金掺入硅熔液中实现。公司通过掺杂剂的标定方法、掺杂剂在硅溶液中的扩散计算方法、目标电阻的设定方式实现了产品电阻率的精准控制。
6	引晶技术	达到国内先进水平，产品广泛应用于集成电路制造过程	通过控制晶体颈部的直径及长度等参数，快速排除晶体面缺陷和线缺陷，减少晶体位错，从而提高一次引晶的成功率。
7	点缺陷密度控制技术	达到国内先进水平，产品部分应用于集成电路制造过程	轻掺晶体中容易产生晶体原生颗粒等点缺陷，导致单晶硅不能用于微小设计线宽的集成电路制造，减少或消除晶体点缺陷是开发先进制程硅片的前提，公司已实现在无磁场环境下利用点缺陷密度控制技术控制并有效降低点缺陷密度。

资料来源：公司公告，上海证券研究所

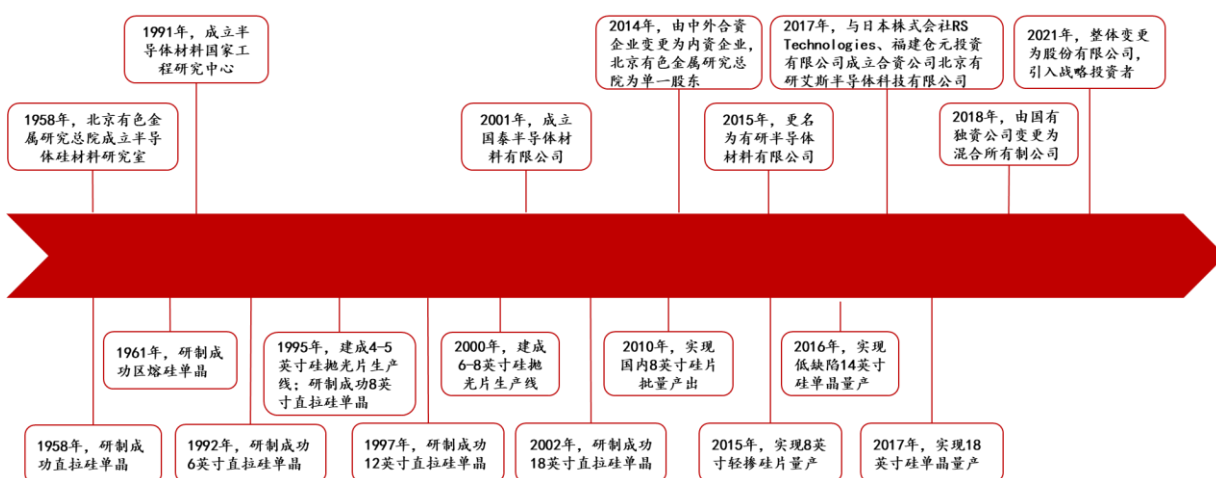
神工股份核心技术团队具备海外硅片行业深厚经验，技术实力强劲，降维布局刻蚀用单晶硅材料发展迅速。半导体级单晶硅材料可分为芯片用单晶硅材料和刻蚀用单晶硅材料，刻蚀用单晶硅材料微缺陷率参数对后续工艺的重要性水平相对较低，芯片用单晶硅材料对微缺陷率参数要求严格，需控制材料内部微缺陷率保持低水平甚至接近零方能满足后续工艺要求。公司核心技术人员潘连胜、山田宪治都有海外硅片企业工作经验，13 年成立神工股份降维到刻蚀用单晶硅材料领域，短短两年就实现了盈利，公司的强劲技术实力可见一斑。

表 4 神工股份核心技术团队

姓名	职务	简介
潘连胜	董事长 总经理	北京航空学院飞机设计专业工学学士，哈尔滨工业大学金属材料专业工学硕士，日本早稻田大学材料科学专业工学博士；1988年至1993年任航天部第三研究院设计工程师，1993年至1994年获航天部公派赴日本东京三和工机株式会社任设计工程师，1994年至1998年在日本早稻田大学就读，1998年至2007年历任日本东芝陶瓷株式会社研究员，销售经理，2007年至2008年任科凌材料公司(Coalent Materials Corporation)销售经理，2008年至2013年任科凌(上海)贸易有限公司第一分公司总经理；2013年7月创立神工有限，任副董事长，总经理；自2015年起任神工有限董事长，总经理，2018年9月起任公司董事长，总经理。
山田宪治	技术研发 总监	日本山口大学工学硕士；1987年至2012年先后于日铁电子株式会社，世创日本株式会社任职，2012年至2016年在日本神工新技株式会社工作，2016年9月起在神工有限工作，现任锦州神工半导体股份有限公司技术研发部部长。
秦朗	技术研发 部科长	大连理工大学工学硕士；2006年至2007年任浙江天煌科技有限公司技术专员，2007年至2009年任大连维德集成电路有限公司工程师，2009年至2013年任锦州阳光能源有限公司技术主管；2013年7月起在神工有限工作，现任锦州神工半导体股份有限公司技术研发部科长。

资料来源：Wind，上海证券研究所

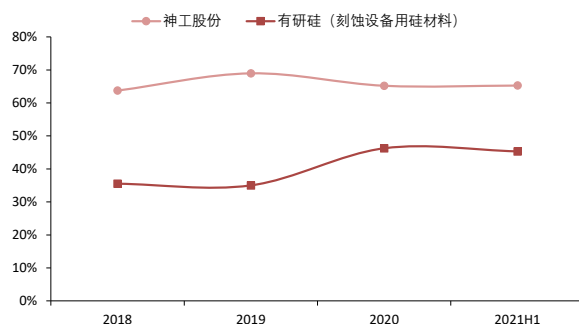
相较于国内对标企业有研硅，神工的起步虽晚但优势显著。有研硅是国内最早开展半导体硅材料业务的企业之一。有研硅前身为有研科技集团有限公司（原北京有色金属研究总院）401室，自上世纪50年代开始硅材料研究，积累了丰富的硅材料研发核心技术及生产经验。2018年公司完成混合所有制改革，控股股东株式会社RS Technologies是全球知名的半导体晶圆片再生制造企业。有研硅在国内率先实现6英寸、8英寸硅片的产业化及12英寸硅片的技术突破，并于2005年实现集成电路刻蚀设备用硅材料产业化，目前有研硅主要产品包括半导体硅抛光片、刻蚀设备用硅材料、半导体区熔硅单晶等。

图 5 有研硅发展历程


资料来源：有研硅官网，有研硅招股书，上海证券研究所

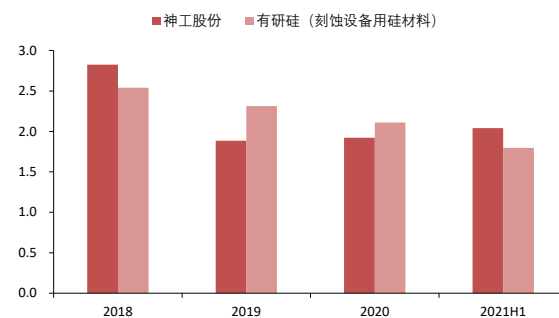
神工股份高毛利率凸显成本优势和强劲技术实力，后来居上产能与营收规模迅速增长。神工股份近年综合毛利率均超 60%，有研硅刻蚀设备用硅材料业务毛利率水平仅在 40% 左右，毛利率差异凸显神工股份成本优势与强劲技术实力。有研硅 2005 年就实现刻蚀设备用硅材料产业化，神工股份 2013 年才成立，2018 年神工股份实现营收 2.83 亿元，产能规模达 272.4 吨/年，有研硅刻蚀设备用硅材料实现营收 2.54 亿元，产能规模为 234 吨/年，神工股份后来居上实现营收和产能规模反超，增长十分迅速。

图 6 神工股份和有研硅毛利率对比



资料来源: Wind, 上海证券研究所

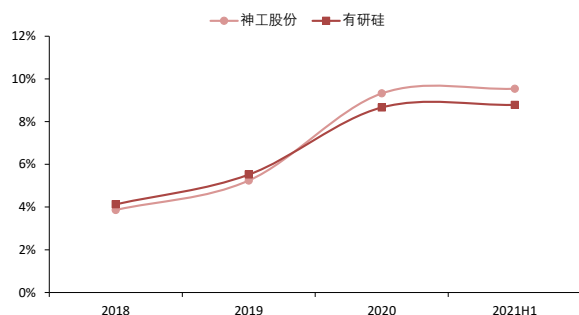
图 7 神工股份和有研硅营收规模对比 (亿元)



资料来源: Wind, 上海证券研究所

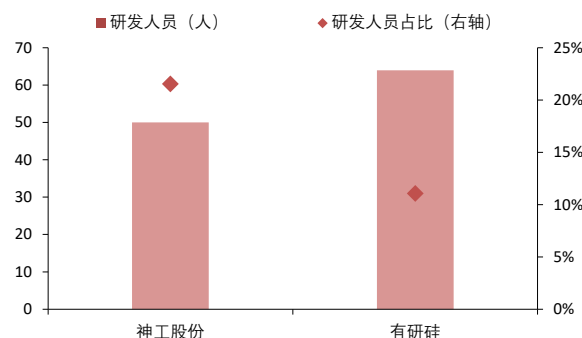
神工股份一直专注于研发投入，高研发投入是建立技术、产品以及客户优势，确立行业领先地位的关键。神工股份近年研发费用率超 9%，高于有研硅 8.78% 的水平（剔除股份支付费用）。截至 2021 年上半年，神工股份研发人员达 50 人，研发人员占比达 21.55%，有研硅研发人员达 64 人，研发人员占比为 11.07%。神工股份凭借持续的研发投入和技术积累，已经在刻蚀用单晶硅材料领域积累了丰富的客户资源和良好的品牌知名度，细分市场占有率不断上升。

图 8 神工股份和有研硅研发费用率对比



资料来源: Wind, 有研硅招股书, 上海证券研究所

图 9 神工股份和有研硅研发人员情况对比

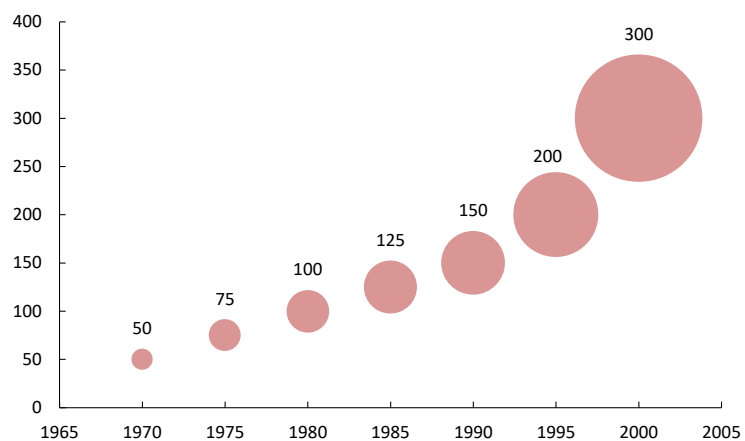


资料来源: Wind, 有研硅招股书, 上海证券研究所

1.3 大径化趋势推动份额持续提升，助力公司穿越周期

半导体硅片不断向大尺寸方向发展，刻蚀用单晶硅材料大径化趋势明显，大直径单晶硅材料厂商深度受益。摩尔定律推动半导体硅片向大尺寸演进，半导体硅片尺寸从最初的 50mm 已升级到 300mm，300mm 硅片刻蚀加工需要超过 300mm 的硅电极零部件，拉动了大直径单晶硅材料需求。而大直径单晶硅材料生产资金投入高，直径越大工艺技术越复杂，硅电极厂商自给意愿不强，外购上游大直径单晶硅材料厂商产品权重或上升，大直径硅材料厂商迎来新的成长空间。目前干式刻蚀机腔体内硅部件“大型化”趋势日趋明显。从技术角度来看，硅结构件产品相比其他材质，更适合应用于纯净度要求较高的刻蚀机腔体中；因刻蚀机腔体内的结构件较大，且单晶硅材质的成本高于多晶硅材质，客户出于成本考虑，有多晶替代需求。

图 10 半导体硅片正向大尺寸方向发展

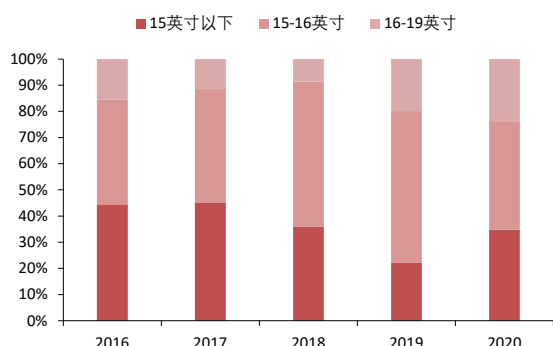


资料来源：沪硅产业招股书，上海证券研究所

神工股份较大直径单晶硅材料份额近年稳步提升，毛利率也逐年攀升，超大直径硅材料研发进展顺利，刻蚀用硅材料龙头地位愈加巩固。2016-2020 年，公司大直径单晶硅材料 15 英寸以上产品占比从 56% 提升至 65%，其中 16-19 英寸产品占比从 16% 提升到 24%。单晶硅材料产品直径越大毛利率越高，16-19 英寸产品毛利率接近 80%，较大直径单晶硅材料份额提升带来单晶硅材料业务综合毛利率水平逐年攀升，2016-2020 年从 44% 提升到 68%。同时公司使用 28 英寸热场成功拉制直径达到 550mm（22 英寸）的晶体，进一步巩固了公司在大直径单晶硅材料领域的技术地位；公司还开展了 22 英寸以上半导体零部件用的多晶质材料的工艺攻关，取得了更多的热场优化试验数据，良品率继续提高，同时开展了多晶质零部件的基本加工工艺研发，完成初始工艺和小批量

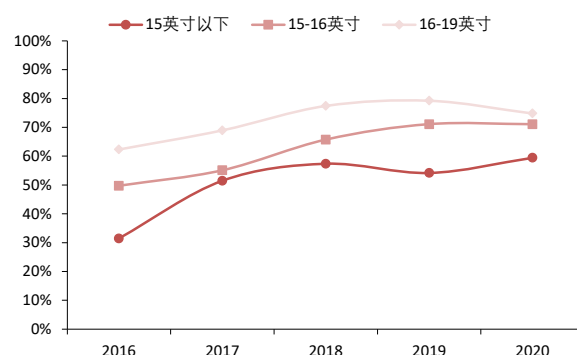
生产，材料纯度基本符合设计值。

图 11 神工股份大直径单晶硅业务营收结构变化



资料来源: Wind, 上海证券研究所

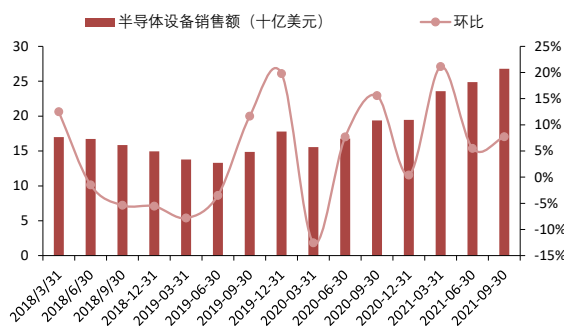
图 12 公司毛利率变化



资料来源: Wind, 上海证券研究所

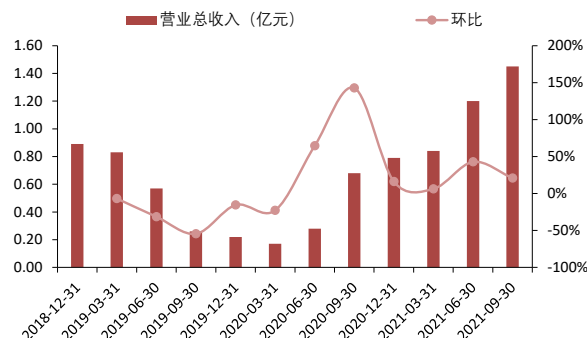
份额的不断提升将助力神工股份穿越半导体周期。半导体行业受技术迭代、应用创新、库存变化等因素影响存在一定的周期性，在行业周期上行阶段，为响应半导体设计厂商备货需求，半导体制造商加大资本开支积极扩产，直接提振半导体设备需求，产线投产后进而拉动半导体材料需求，设备与材料表现出一定的时滞。2016-2018 年，随着 5G 商用，叠加物联网、人工智能的拉动，全球半导体行业景气度提升；2019 年，随着终端市场需求放缓，半导体行业迎来下行周期；2020 年至今，伴随着新能源汽车、AIoT 等需求高速增长，半导体行业又迎来新一轮上行周期。神工股份作为半导体硅材料厂商，季度营收表现与半导体设备销售额表现出明显的相关性，滞后约 2-3 个季度，同时营收环比增速也显著优于行业增速。神工股份优异的表现不仅源于行业增长红利，更是自身份额持续提升的结果，这也将助力公司穿越周期巩固公司市场领先的地位。

图 13 半导体设备销售额季度变化



资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 14 神工股份营收规模季度变化



资料来源: Wind, 上海证券研究所

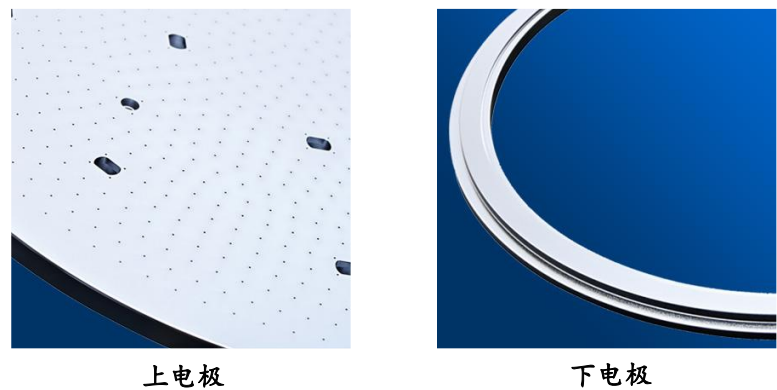
2 国内晶圆厂加速扩张，国产刻蚀机助力硅电极

实现进口替代

2.1 硅电极加工工艺难，单体价值量高，发展空间更大

神工股份 2020 年向下游拓展硅电极零部件业务，由全资子公司福建精工半导体承接，已覆盖 6-12 英寸硅电极部分产品。硅电极零部件产品主要包括上电极、下电极以及外套环等，上电极表面有密集微小通孔，除了作为附加电压的负极，还作为刻蚀气体进入腔体的通路；下电极内侧加工有台阶和定位凸出部，主要用于承载硅片以及作为附加电压的正极；外环套是支撑上电极及其他相关零件的承载部件，主要用于保证等离子干式刻蚀机腔体的密封性和纯净度。硅电极在刻蚀加工工艺过程会被逐渐腐蚀并变薄，当硅电极厚度减少到一定程度后，需替换新的硅电极，因此硅电极是晶圆制造刻蚀工艺的核心耗材。2020 年，神工股份硅电极业务逐步批量生产，实现营收 70 万元。

图 15 硅电极产品示意图

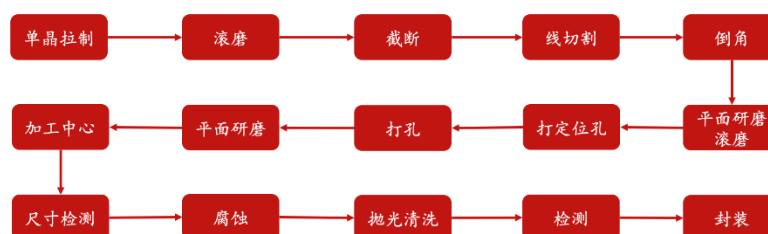


资料来源：精工半导体官网，上海证券研究所

硅电极加工工艺难度高，高附加值带来更大市场空间。硅上电极作为刻蚀气体的通路，微孔数量往往达上千个，微孔的尺寸、分布和内壁质量对刻蚀晶圆表面的沟槽精度、均匀性等指标都有着重大影响，这就对硅电极微孔的尺寸精度、位置精度还有每个微孔内壁表面的光滑度提出了极高的要求，打孔技术和孔内腐蚀清洗技术成为了硅电极加工工艺核心难点。同时，单晶硅材料属于硬脆材料，加工过程容易发生崩裂等表面细微损伤，这进一步加大了硅电极加工的工艺难度。据 SEMI 数据，2020 年全球

刻蚀用硅电极市场规模约 18 亿美元，全球刻蚀用单晶硅材料市场规模约 3 亿美金，高难度加工工艺带来更高附加值，硅电极市场发展空间更大。

图 16 硅电极加工工艺流程

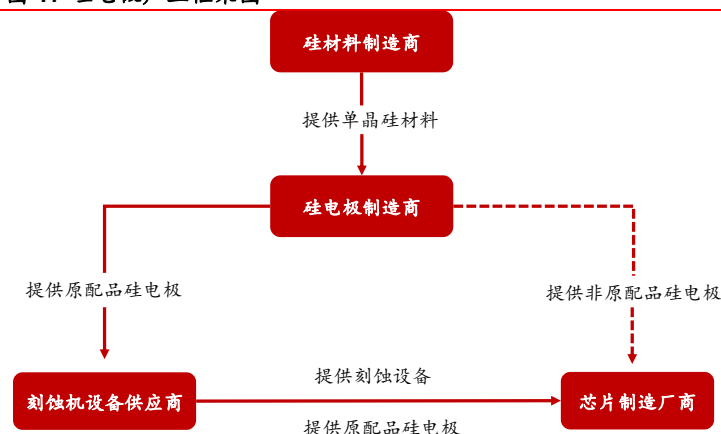


资料来源：《材料科学》，上海证券研究所

2.2 晶圆厂与刻蚀设备厂为硅电极本土供应商创造替代机会

硅电极对下游的供应主要分为两种方式：一是对接刻蚀设备厂商提供原配品硅电极，二是对接晶圆制造厂商提供非原配品硅电极。刻蚀设备厂商通常指定通过其认证的硅电极制造商生产与其刻蚀设备相配套且满足特定工艺要求的原配品硅电极，并提供给下游晶圆厂。原配品硅电极虽然与刻蚀设备匹配度更高，但价格相对更贵。晶圆厂往往在采购新刻蚀设备时出于获取刻蚀设备供应商售后服务和技术支持的考虑会倾向于购买原配品硅电极，当晶圆厂掌握刻蚀设备使用工艺后，出于成本考虑会寻找非原配品硅电极予以替代。同时随着硅电极生产工艺的不断成熟，非原配品硅电极与原配品硅电极的技术差距越来越小，在综合考虑成本效益和产品质量的基础上，晶圆厂针对老旧刻蚀机型更倾向于使用非原配品硅电极。

图 17 硅电极产业框架图



资料来源：神工股份招股书，上海证券研究所

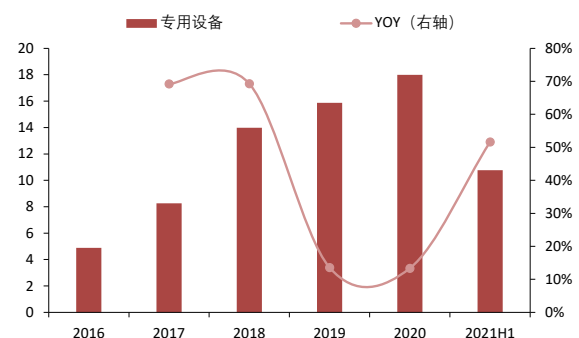
国产替代背景下国内刻蚀设备厂商发展迅速，成为国内硅电极厂商新增长曲线。全球刻蚀机市场主要被泛林半导体、东京电子、应用材料占据主要份额，CR3 超 90%，国内刻蚀设备厂商份额极低，国内刻蚀设备配套零部件产业链也因此发展缓慢。国产替代背景下，国内刻蚀设备厂商发展迅速，营收规模快速增长，硅电极等刻蚀设备配套零部件需求随之上升。国内硅电极厂商有望通过国内刻蚀设备厂商认证，为其提供原配品硅电极零部件，打开新增长曲线，受益于国产化率不断提升得到快速发展。

图 18 北方华创设备业务规模变化（亿元）



资料来源：Wind，上海证券研究所

图 19 中微公司设备业务规模变化（亿元）



资料来源：Wind，上海证券研究所

国内晶圆厂快速扩张，国内硅电极厂商迎来补位替代机会。国内晶圆厂一直以来主要从海外刻蚀设备龙头采购刻蚀机，经过多年的学习积累，国内工程师已经十分熟悉存量刻蚀设备的使用与维护，这使得国内晶圆厂能够根据存量刻蚀设备的工艺型号去寻觅性价比更高的第三方硅电极零部件供应商，而不必依赖于原配品硅电极单一渠道。伴随半导体工艺制程不断往前推进，刻蚀设备以及配套零部件也在不断升级迭代，海外硅电极厂商在老旧刻蚀机台配套硅电极零部件的生产上积极性不高，国产硅电极厂商立足中国大陆区位优势，有望受益国内晶圆厂快速扩张机遇实现快速发展。

表 5 中国大陆晶圆厂扩建情况不完全统计

扩建厂商	扩建地点	投资金额	扩建项目	产能预计释放时间
士兰微	厦门	50 亿元	扩增至 3 万片 12 英寸 90-65 纳米产能	2021-2022
	杭州	21 亿元	扩增至 8 万片 8 英寸产能	2021-2022
华润微	重庆	未知	新建 3 万片 12 英寸产能	2022-2023
闻泰科技	上海	120 亿元	新建 3-4 万片 12 英寸产能	2022-2023
华虹集团	无锡	52 亿元	扩增至 6.5 万片 12 英寸 90-65/55 纳米产能	2021-2022
	天津	未知	扩增至 4.5 万片 8 英寸产能	2021-2022
中芯国际	北京	未知	扩增 1 万片 12 英寸 28 纳米及以上产能	2021-2022
中芯深圳	深圳	23.5 亿美元	新建 4 万 12 英寸 28 纳米及以上产能	2022-2023
中芯京城	北京	76 亿美元	新建 10 万 12 英寸 28 纳米及以上产能	2024-2025
晶合集成	合肥	未知	新增 N2 厂 4 万片 12 英寸 55-40 纳米产能	2022-2023
晶合集成	合肥	未知	新建 N3 厂 16 万片 12 英寸产能	-
粤芯半导体	广州	65 亿元	二期扩增 2 万片 12 英寸 90-65 纳米产能	2021-2022
绍兴中芯	绍兴	61.3 亿元	一期扩增至 10 万片产能	2021-2022
绍兴中芯	绍兴	160 亿元	二期新建 6 英寸化合物器件晶圆制造和 8 英寸特色工艺生产线项目	-
宁波中芯	宁波	40 亿元	N2 厂新增年产 33 万片 8 英寸产能	2022-2023
海辰半导体	无锡	14 亿美元	释放约 6.5 万片 8 英寸产能	2021-2022
台积电	南京	28.87 亿美元	扩增 2 万片 12 英寸 28 纳米及以上产能	2022-2023
联电	厦门	4 亿美元	12 英寸 5000 片 28 纳米产能	2021-2022
三星	西安	-	二期扩增 13 万片产能	2022

资料来源：芯思想，今日半导体，上海证券研究所

2.3 神工有望成为国内头部刻蚀用硅电极本土供应商

神工股份针对硅电极加工难点实现技术突破，国内客户验证进展顺利。针对硅电极加工打孔难点，公司开发出了低损伤的高速钻微孔技术（高速机械钻孔技术），对大深径比的微孔进行加工，既提高了加工精度，又极大地减少孔内壁的损伤层，从而改善了产品质量；针对孔内腐蚀清洗技术，公司研发了硅电极微深孔内壁抛光技术，对孔内表面进行抛光处理保证了表面洁净度；针对刻蚀设备厂商定制化的螺纹孔需求，公司还研发了脆性材料非标螺纹加工技术，可以制造各种规格的螺纹。公司在硅电极加工方面的核心技术已应用于批量生产中，并通过了国内刻蚀机设备厂商的评估认证，得到了批量长期订单。另外经过 2021 年全年的市场推广，公司在多家 12 英寸 IC 生产厂家也获得了送样评估机会，并获得了某些客户的小批量订单。

表 6 神工股份硅电极核心技术

序号	核心技术	技术水平	技术优势
1	硅电极微深孔内壁加工技术	达到国内先进水平，产品部分应用于集成电路制造过程	硅电极产品制作过程中需要打通近千个微小深孔，为了减少刻蚀过程中的微小颗粒物数量，必须对其内表面进行抛光工艺处理，达到无毛刺、表面洁净的效果。
2	脆性材料非标螺纹加工技术	达到国内先进水平，产品部分应用于集成电路制造过程	针对某厂家最先进的刻蚀机，其硅质电极要求制作不同规格的螺纹孔。公司通过对硅这种脆性材料的深入研究，开发出一系列精巧的加工工艺，可以制作各种规格的螺纹，并且能够保证螺纹的完整性和强度。

资料来源：公司公告，上海证券研究所

立足“材料+加工”一体化优势，神工股份有望成为国内唯一从材料到成品一体化的刻蚀用硅电极本土供应商。全球主要刻蚀机生产厂商和刻蚀用硅电极制造商均主要位于日本、韩国和美国，伴随着半导体产业向中国大陆转移以及国内刻蚀设备厂商份额不断提升，硅电极市场格局或发生改变。神工股份布局覆盖刻蚀用单晶硅材料和硅电极零部件，面对中国大陆增量市场空间，有望凭借一体化优势和区位优势迅速抢占市场份额，树立并巩固自身在国内硅电极市场的领先地位，改变全球硅电极市场格局。为了更好的满足国内硅电极市场日益提升的需求，神工股份积极进行硅电极的产能储备，除却福建精工半导体，公司还追加在锦州建设硅零部件加工场所，这不仅扩充了硅电极产能，南北两厂的布局有利于更好的服务国内市场，还提高了从原材料到成品的技术生产衔接，加强了研发团队针对各种加工方法的反馈速度和反馈强度。

3 供需错配推动半导体硅片量价齐升，战略布局

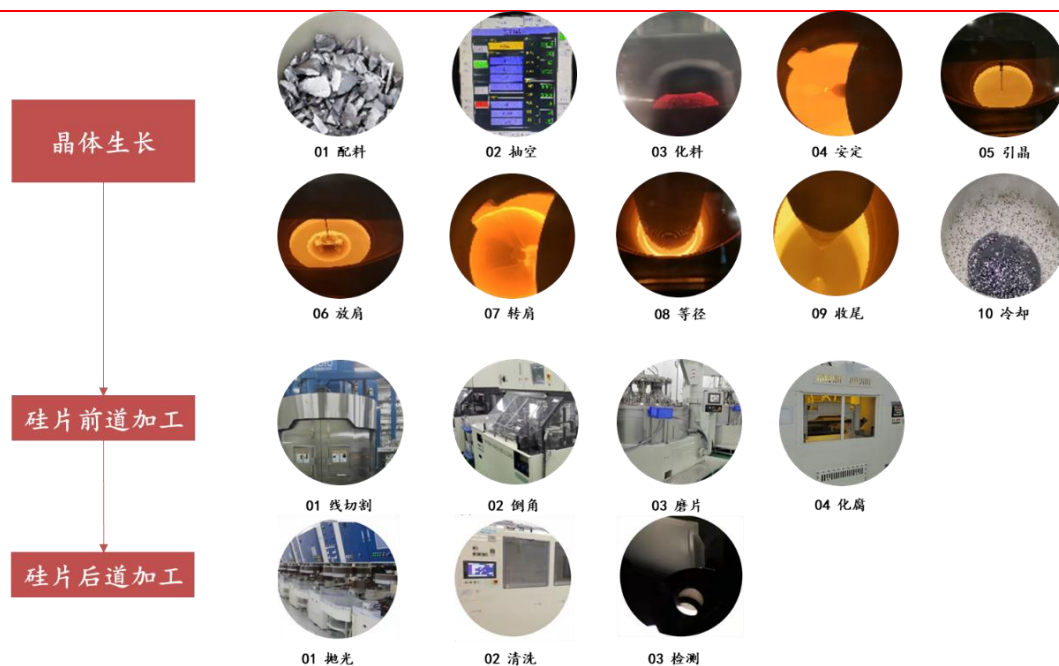
轻掺低缺陷硅片把握发展机遇

3.1 国内半导体硅片公司市场份额极低，轻掺硅片亟待补强

硅片根据掺杂程度不同可分为轻掺硅片和重掺硅片。从多晶硅到单晶硅片的制造过程中会加入掺杂元素来改变硅片的导电能力，掺杂元素的掺入量越大，硅片的电阻率越低，根据掺杂程度不同分为轻掺硅片和重掺硅片。轻掺硅片一般用于逻辑等超大规模集成电路，重掺硅片主要用作外延片的衬底应用在功率器件等领域。从全球市场 8 英寸硅片总需求上看，轻掺硅片约占全部需求的 70%；在 12 英寸硅片总需求中，轻掺硅片占比几近 100%。

轻掺硅片工艺难点源于对缺陷率的严格控制。重掺硅片与轻掺硅片工艺不同，重掺硅片需在重掺单晶硅材料制成的衬底片上生长一层几十微米到一百多微米不等的外延层，因为有外延层，所以重掺单晶体对缺陷要求较低；而轻掺硅片没有外延层，因此对轻掺硅晶体材料的原生缺陷要求很高。国内硅片技术相对落后，规模化产品主要为重掺低阻产品，用于厚膜外延片底板及之后的亚微米制程芯片的生产，轻掺硅片产品主要依赖进口。

图 20 硅片拉晶流程示意图



资料来源：中欣晶圆官网，上海证券研究所

国内半导体硅片市场规模快速提升。半导体晶圆制造材料占半导体材料市场比重达 63%，其中半导体硅材料为晶圆制造材料主要组成部分，占比约 35%。全球半导体硅片市场规模稳中有升，2018 年同比增长 31% 达到 114 亿美元，2019-2020 年稳定在 112 亿美元。据 SEMI 最新数据，2021 年全球半导体硅片市场规模达 126.2 亿美元，同比增长 13%。伴随第三次半导体产业转移趋势，国内半导体全产业链得到快速发展，国内半导体硅片市场规模步入了飞跃式发展阶段，2018 年至 2020 年，国内半导体硅片市场规模从 9.92 亿美元上升至 13.35 亿美元，CAGR 为 16.01%。

图 21 全球半导体硅片市场规模（亿美元）

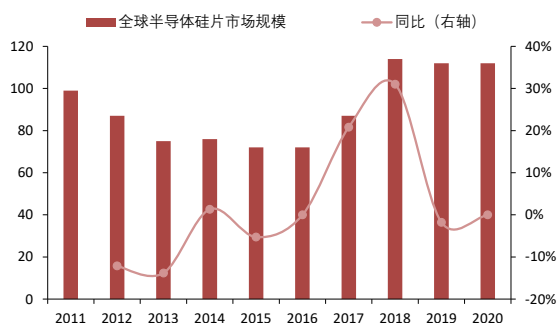
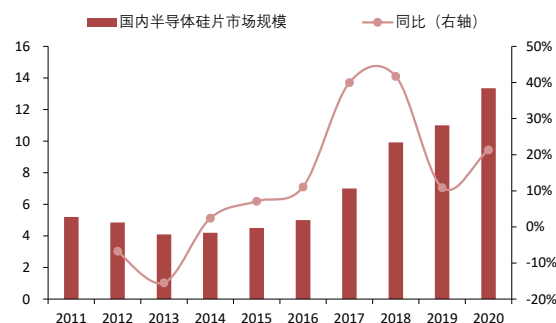


图 22 国内半导体硅片市场规模（亿美元）

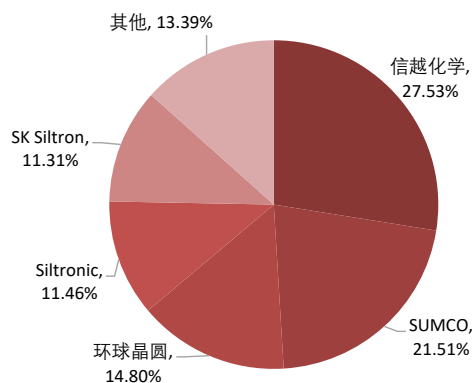


资料来源：有研硅招股书，SEMI，上海证券研究所

资料来源：有研硅招股书，上海证券研究所

全球半导体硅片市场集中度很高，CR5 接近 90%。2020 年全球排名前五的半导体硅片厂商分别为日本信越化学、日本 SUMCO、中国台湾环球晶圆、德国 Siltronic、韩国 SK Siltron。由于半导体硅片行业具有技术难度高、研发周期长、资金投入大、客户认证周期长等特点，境外硅片龙头占据先发优势，300mm 硅片早就进入量产商业化阶段，而国内 300mm 硅片才刚刚起步。

图 23 半导体硅片市场格局（2020 年）



资料来源：SEMI，上海证券研究所

请务必阅读尾页重要声明

3.2 供需错配延续硅片涨价趋势，8/12 英寸硅片将长期共存

全球半导体硅片出货面积持续增长，8/12 英寸成为最主流尺寸。据 SEMI 数据，2021 年全球半导体硅片出货面积将创下新高，超 140 亿平方英寸，同比增长 14.2%；2022-2024 年，半导体硅片出货量有望继续逐年持续创下新高，出货面积有望达 149/156/160 亿平方英寸。从出货面积结构来看，8 英寸份额占比逐步提升并趋于稳定，维持在 25%-27%；12 英寸硅片份额占比持续提升，2020 年市场份额已提升至 68.08%，成为半导体硅片市场最主流的产品，预计到 2022 年市场份额将接近 70%。

图 24 全球半导体硅片出货面积（亿平方英寸）

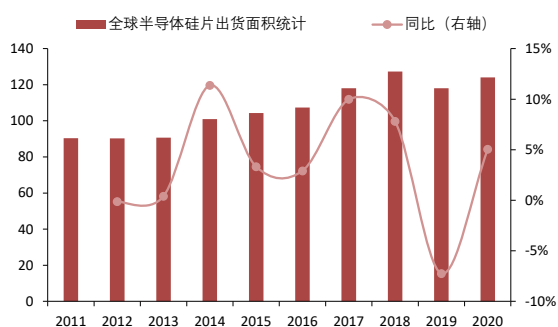
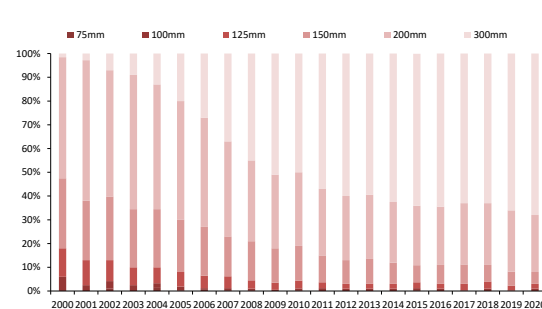


图 25 全球不同尺寸半导体硅片出货面积结构

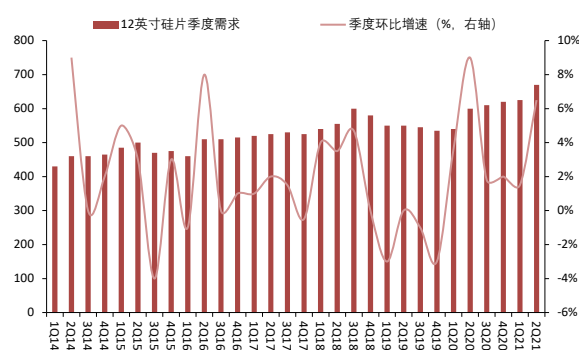


资料来源：SEMI，上海证券研究所

资料来源：SEMI，上海证券研究所

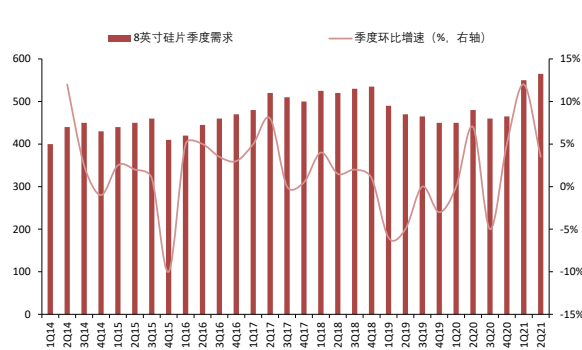
工艺成熟度和成本优势决定 8 英寸硅片将长期与 12 英寸硅片共存。大尺寸化趋势推动 12 英寸硅片份额不断提升，根据 SUMCO 发布的全球 12 英寸晶圆需求预测数据，2021 年全球 12 英寸晶圆需求将达到 720 万片/月，到 2025 年将达到 910 万片/月，其中需求占比最大的终端应用为智能手机，其次为数据中心、PC/平板电脑、汽车，数据中心和汽车对 12 英寸晶圆的需求增长最为快速。8 英寸硅片在高精度模拟电路、高压功率芯片、射频前端芯片、嵌入式存储器、CMOS 图像传感器、高压 MOS 等特色芯片产品上制造工艺更加成熟，同时 8 英寸产线大都折旧完毕带来显著的成本优势，加上汽车电子、工业电子等应用端需求驱动，8 英寸硅片需求长期存在。综合来讲，8 英寸和 12 英寸硅片会长期共存，在各自的特定领域有不可替代的优势。

图 26 全球 12 寸晶圆需求趋势 (万片/月)



资料来源：SUMCO，上海证券研究所

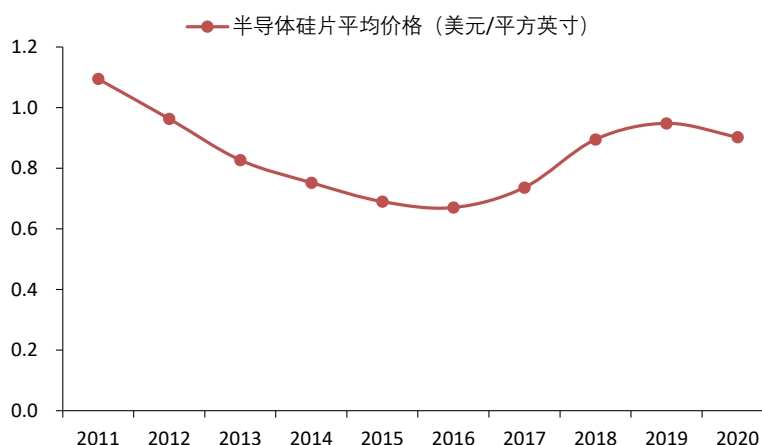
图 27 全球 8 寸晶圆需求趋势 (万片/月)



资料来源：SUMCO，上海证券研究所

行业高景气度刺激晶圆厂积极扩产，硅片迎来量价齐升趋势。受益于终端需求拉动，国内外晶圆厂纷纷在积极扩厂，而硅片作为晶圆厂最重要的原材料，迎来需求的快速提升。面对晶圆厂的产能需求，硅片大厂都在扩产，但扩产速度与市场需求增速相比较为缓慢，且扩产主要集中于 12 英寸硅片。据 SUMCO 表示，其 12 英寸硅片产能(包括新厂的新增产能)的长期合约已签约到 2026 财年，8 英寸硅片需求预计也会继续加强。据 SEMI 数据，半导体硅片价格从 2016 年 0.67 美元/平方英寸增长至 2019 年的 0.95 美元/平方英寸，2020 年价格 0.90 美元/平方英寸。考虑目前硅片供需错配的情况，硅片价格有望持续上涨。

图 28 半导体硅片平均价格



资料来源：SEMI，上海证券研究所

3.3 8 英寸轻掺低缺陷硅片进展顺利，深厚研发实力支撑长期发展

对标信越化学，神工股份基于大直径单晶硅材料拉晶工艺积累，募投布局高技术门槛的 8 英寸轻掺低缺陷抛光片项目。大直径单晶硅材料与 8 英寸半导体级单晶硅材料虽然应用领域不同，对具

请务必阅读尾页重要声明

体技术参数指标的要求不同，但两者在生产工艺方面存在共通性，重点技术领域均涵盖了固液共存界面控制技术、电阻率精准控制技术、引晶技术等。相比大直径单晶硅材料，8 英寸半导体级单晶硅材料对晶体原生微缺陷率、面内电阻率均匀率、表面异物数量等多项指标要求更加严格。神工股份募投建设 8 英寸轻掺低缺陷抛光片项目，项目达产预计实现年产 180 万片 8 英寸半导体级硅单晶抛光片以及 36 万片半导体级硅单晶陪片的产能规模。

表 7 神工股份硅片项目情况

序号	项目名称	项目内容	使用募投资金投入金额（万元）
1	8 英寸半导体级硅单晶抛光片生产建设项目	拟建设 8 英寸半导体级硅单晶抛光片生产线。本募投项目建设完成并顺利达产后，公司将具备年产 180 万片 8 英寸半导体级硅单晶抛光片以及 36 万片半导体级硅单晶陪片的产能规模。	86,923.41
2	研发中心建设项目	研发中心建成后将主要围绕以下方向进行研发工作：超大直径晶体研发、芯片用低缺陷晶体研发、硅片超平坦加工和清洗技术研发、硅片质量评价分析技术研发、	23,276.81
合计			110,200.22

资料来源：神工股份招股书，上海证券研究所

立足晶体生长技术起点，研发突破硅片加工核心技术。硅片生产整体可分为三大工序：晶体生长、硅片加工前道（切、磨）和硅片加工后道（抛光、清洗）。目前公司在晶体生长环节的生产工艺基本成熟，研发掌握晶体生长稳态化控制技术、低缺陷单晶生长技术等，良率水平向国际一流硅片生产商看齐；在硅片加工前道和后道环节，公司通过持续研发，已掌握高良率切片技术、高效化学腐蚀及清洗技术、超平整度研磨抛光技术、硅片检测评价技术、硅片表面微观线性损伤控制技术、低酸量硅片表面清洗技术、线切割过程中硅片翘曲度的稳定性控制技术等核心技术。

表 8 神工股份半导体硅片制造核心技术

序号	核心技术	技术水平	技术优势
1	晶体生长稳态化控制技术	达到国内先进水平，产品部分应用于集成电路制造过程	基于理论和实践结果，生长状态保持稳定，有利于获得更高品质的晶体。在晶体生长过程中，通过对热系统的配置、工艺参数控制，保持均匀的原子排列速度，使晶体的生长处于稳定状态。
2	硅片表面微观线性损伤控制技术	达到国内先进水平，产品部分应用于集成电路制造过程	硅片抛光过程难免出现一些小划痕，从而降低良品率。在抛光工序中，通过系统性的工艺改良，大大减少划痕的出现概率，提高良品率。
3	低酸量硅片表面清洗技术	达到国内先进水平，产品部分应用于集成电路制造过程	对于去除硅片表面的重金属污染，传统方法是使用浓度较高的酸混合液。通过改良清洗配方，降低酸的使用量，达到同样的去除金属效果。
4	线切割过程中硅片翘曲度的稳定性控制技术	达到国内先进水平，产品部分应用于集成电路制造过程	通过对线切割过程中张力、砂浆配比，砂浆温度等参数进行优化调整，有针对性地调整局部参数，系统性保障线切割过程的稳定性，有效控制硅片的翘曲度。

资料来源：公司公告，上海证券研究所

8 英寸轻掺低缺陷抛光片项目进展顺利，核心技术团队助力公司成为国产轻掺硅片优势供应商。公司 2021 年初打通硅片产线，上半年已完成第一阶段月产能 5 万片的设备安装调试工作，目前按计划以每月 8000 片的规模进行生产，以持续优化工艺，产品已进入客户认证流程，进展顺利。国内轻掺硅片发展较重掺硅片较慢，公司凭借具备丰富的研发生产经验的核心团队有望成为国内轻掺硅片优质供应商。公司核心技术团队在日本有 20 年以上的轻掺低缺陷硅片生产经验，并且 8 英寸、12 英寸硅片的制造技术与 20 年前差别不是很大，公司核心技术人员对其整体的成本控制、良率提升及研发技术路线都有着丰富的经验。公司已有的大直径单晶硅材料本身也是轻掺晶体，在轻掺晶体的生长方面已经培养了成熟的生产团队，转向轻掺硅片生产是顺理成章的，相比从重掺转向轻掺的公司会容易一些。最后，公司在日本设有研发中心，有利于招募当地的高技术人才，也便于和当地高技术人才保持交流，有利于在技术路线上保证先进方向。

4 盈利预测与投资建议

核心假设与预测结论：

1. 盈利预测假设依据：

公司是半导体刻蚀用硅电极上游——大直径单晶硅材料的龙头企业，公司2020年的收入全部来源于大直径单晶硅材料，约为1.92亿元。依据上述情况，我们认为公司未来在该领域仍有较大的份额提升空间，且公司将通过产品尺寸的不断加大改善产品结构，提升收入规模和盈利能力；同时我们认为公司未来还将往单晶硅材料的下游硅电极零部件和半导体硅片领域渗透与发展，两块新品的市场空间大于公司的传统主业，预计未来这两块新增业务也将给公司带来可观的增量收入和利润。

2. 大直径单晶硅材料：

2020年，受益于疫情影响反弹、新能源汽车需求大幅提升、电子行业需求回暖等行业变化，半导体行业景气度明显回升，带来了上游材料的需求回暖，公司因此受益。待行业补库存进入尾声，行业产能逐渐扩张缓解供需不平衡后，行业将回归正常增长。根据上述情况，我们假设公司2021-2023年大直径单晶硅材料的营收将实现4.46、6.08和7.34亿元，同比增长144.23%、36.50%和20.75%。

3. 硅电极零部件：

基于优秀的单晶硅材料工艺与技术基础和储备，公司开始向下游硅电极零部件领域延伸，2020年，公司已通过部分下游客户验证，并实现销售收入70万元。随着产能扩张和良率爬坡，我们预计2021-2023年公司在硅电极领域将实现快速增长。根据上述情况，我们假设公司2021-2023年硅电极零部件的营收将实现0.11、0.42和0.94亿元，同比增长1520.37%、267.50%和125.00%。

4. 半导体硅片：

根据公司招股说明书，公司IPO募资后将用于8英寸和12英寸的半导体硅片扩产。由于半导体行业存在3-5年的认证周期，我们认为，公司有希望在2022-2023年开始形成小批量硅片供应，未来待下游晶圆厂验证逐步通过后，有望实现较大的收入规模增长。根据上述情况，我们假设公司2023年半导体硅片的营收将实现约0.72亿元。

5. 毛利率假设：

2018-2020年，公司实现综合毛利率63.77%、68.99%和65.23%。我们认为，公司的半导体材料工艺壁垒高，技术难点多，潜在竞争对手较难在短时间内实现突破，海外产能不足，未来一段时间内公司将有望维持较高水平。同时硅电极的产品毛利率接近单晶硅材料，因此未来3年内对公司的综合毛利率不会造成较大影响。待半导体硅片实现量产后，公司的综合毛利率将开始逐步降低。我们假设2021-2023年公司实现综合毛利率65.63%、66.42%

和63.64%。

附表 1 公司分业务增速与毛利预测（单位：百万元人民币）

分业务收入测算	2020	2021E	2022E	2023E
大直径单晶硅材料	182.41	445.51	608.13	734.31
硅零部件及其它	0.70	11.42	41.97	94.44
其它业务	8.98	17.73	19.51	93.46
合计	192.10	474.67	669.61	922.21
分业务成本测算	2020	2021E	2022E	2023E
大直径单晶硅材料	58.52	143.48	191.73	226.49
硅零部件及其它	0.62	4.57	16.54	36.64
其它业务	7.66	15.07	16.58	72.24
合计	66.80	163.12	224.85	335.36
分业务增速	2020	2021E	2022E	2023E
大直径单晶硅材料	-3.23%	144.23%	36.50%	20.75%
硅零部件及其它		1520.37%	267.50%	125.00%
其它业务	9735.87%	97.50%	10.00%	379.13%
合计	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
分业务毛利率	2020	2021E	2022E	2023E
大直径单晶硅材料	67.92%	67.79%	68.47%	69.16%
硅零部件及其它	11.69%	60.00%	60.60%	61.21%
其它业务	14.65%	15.00%	15.00%	22.70%
合计	65.23%	65.63%	66.42%	63.64%

资料来源：Wind，上海证券研究所

投资建议：

首次覆盖给予“买入”评级。我们预计公司 2021-2023 年净利润分别为 2.20、3.08 和 4.04 亿元，对应 EPS 分别为 1.38、1.92 和 2.53 元。当前股价对应 2021-2023 年 PE 值分别为 60.94、43.62 和 33.23 倍。我们看好公司传统单晶硅材料因大径化而持续提升份额，基于材料端的技术优势和下游国产化快速布局硅电极带来增量贡献，通过技术储备突破下游验证后加快硅片的国产替代，从而在营收和利润端实现更快和更高幅度的增长。

5 风险提示

1. 公司存在经营业绩不达预期的风险。

公司产品主要向电极制造商销售，经电极制造商机械加工制成集成电路刻蚀用硅电极，直接应用于芯片制造刻蚀环节，随着刻蚀工序不断消耗。半导体行业景气度通过影响存量芯片生产线的产能利用率以及芯片生产线的新增投资水平等主要中间变量，并最终影响集成电路刻蚀用单晶硅材料市场需求，因此公司产品销售与半导体行业景气度高度相关，此外，硅电极制造商对下游需求的趋势判断也会影响公司的订单金额。

2. 半导体行业存在增长低于预期的风险。

半导体行业属于周期性行业，行业增速与全球经济形势高度相关。此外，半导体行业的周期性还受技术升级、市场结构变化、应用领域升级、自身库存变化等因素的影响。近年来，半导体行业研发周期不断缩短，新技术、新工艺的不断应用导致半导体产品的生命周期不断缩短。公司主要产品为高纯度集成电路刻蚀用单晶硅材料，主要销售给硅电极制造商，经机械加工为芯片制造刻蚀环节所需的硅电极。公司产品销售直接受半导体行业景气度的影响。若半导体行业市场需求出现周期性下滑，公司的经营业绩存在波动风险。

3. 公司产品出口比例较高的风险。

全球范围内主要刻蚀机生产厂商和刻蚀用硅电极制造厂商主要位于日本、韩国和美国，因此公司产品主要出口日本、韩国和美国。如未来相关国家在贸易政策、关税等方面对我国设置壁垒或汇率发生不利变化，且公司不能采取有效措施降低成本、提升产品竞争力，将导致公司产品失去竞争优势，从而对公司经营业绩产生不利影响。

4. 募投项目推进不及预期的风险。

公司募集资金投资项目包括 8 英寸半导体级硅单晶抛光片生产建设项目和研发中心建设项目，相对于公司现有规模而言，募集资金投资规模较大，且项目投资期较长，如果募集资金投资项目业绩无法实现预期效益，可能对公司财务状况和经营成果造成较大不利影响。

公司财务报表数据预测汇总

资产负债表 (单位: 百万元)

指标	2020A	2021E	2022E	2023E
货币资金	533	555	848	1209
应收票据及应收账款	27	65	92	126
存货	50	121	150	201
其他流动资产	345	361	367	378
流动资产合计	955	1102	1457	1915
长期股权投资	5	5	5	5
投资性房地产	0	0	0	0
固定资产	298	264	231	197
在建工程	45	45	45	45
无形资产	24	32	34	36
其他非流动资产	20	44	44	44
非流动资产合计	393	392	359	328
资产总计	1349	1493	1816	2242
短期借款	0	0	0	0
应付票据及应付账款	104	22	29	41
合同负债	0	0	0	1
其他流动负债	12	17	25	35
流动负债合计	116	40	55	77
长期借款	0	0	0	0
应付债券	0	0	0	0
其他非流动负债	21	21	21	21
非流动负债合计	21	21	21	21
负债合计	137	61	76	98
股本	160	160	160	160
资本公积	865	865	865	865
留存收益	187	408	716	1120
归属母公司股东权益	1212	1432	1740	2145
少数股东权益	0	0	0	0
股东权益合计	1212	1432	1740	2145
负债和股东权益合计	1349	1493	1816	2242

现金流量表 (单位: 百万元)

指标	2020A	2021E	2022E	2023E
经营活动现金流量	145	47	281	344
净利润	100	220	308	404
折旧摊销	21	39	37	37
营运资金变动	34	-201	-47	-75
其他	-11	-12	-17	-23
投资活动现金流量	-478	-25	12	17
资本支出	-154	-13	-5	-6
投资变动	-325	0	0	0
其他	0	-12	17	23
筹资活动现金流量	746	0	0	0
债权融资	0	0	0	0
股权融资	791	0	0	0
其他	-45	0	0	0
现金净流量	409	21	293	361

利润表 (单位: 百万元)

指标	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入	192	475	670	922
营业成本	67	163	225	335
营业税金及附加	3	7	9	13
销售费用	3	7	10	14
管理费用	23	45	64	88
研发费用	18	47	67	92
财务费用	-12	-16	-21	-31
资产减值损失	0	0	0	0
投资收益	9	12	17	23
公允价值变动损益	0	0	0	0
营业利润	112	254	362	476
营业外收支净额	0	0	0	0
利润总额	112	254	362	476
所得税	12	34	54	71
净利润	100	220	308	404
少数股东损益	0	0	0	0
归属母公司股东净利润	100	220	308	404

主要指标

指标	2020A	2021E	2022E	2023E
盈利能力指标				
毛利率	65.2%	65.6%	66.4%	63.6%
净利率	52.2%	46.4%	46.0%	43.8%
净资产收益率	8.3%	15.4%	17.7%	18.9%
资产回报率	7.4%	14.8%	17.0%	18.0%
投资回报率	7.9%	14.4%	16.7%	17.6%
成长能力指标				
营业收入增长率	1.9%	147.1%	41.1%	37.7%
EBIT 增长率	18.9%	121.5%	43.4%	30.3%
归母净利润增长率	30.3%	119.9%	39.7%	31.3%
每股指标 (元)				
每股收益	0.65	1.38	1.92	2.53
每股净资产	7.57	8.95	10.88	13.40
每股经营现金流	0.91	0.29	1.76	2.15
每股股利				
营运能力指标				
总资产周转率	0.14	0.32	0.37	0.41
应收账款周转率	7.20	7.30	7.30	7.30
存货周转率	1.32	1.35	1.50	1.67
偿债能力指标				
资产负债率	10.1%	4.1%	4.2%	4.4%
流动比率	8.27	27.83	26.69	24.96
速动比率	7.78	24.37	23.53	21.90
估值指标				
P/E	67.26	59.71	42.75	32.56
P/B	5.77	9.19	7.56	6.14
EV/EBITDA	50.40	45.56	32.57	24.80

资料来源: Wind, 上海证券研究所

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询资格或相当的专业胜任能力，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告，并保证报告采用的信息均来自合规渠道，力求清晰、准确地反映作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响。此外，作者薪酬的任何部分不与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

公司业务资格说明

本公司具备证券投资咨询业务资格。

投资评级体系与评级定义

股票投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据公司基本面及（或）估值预期以报告日起 6 个月内公司股价相对于同期市场基准指数表现的看法。	
买入	股价表现将强于基准指数 20%以上	
增持	股价表现将强于基准指数 5-20%	
中性	股价表现将介于基准指数±5%之间	
减持	股价表现将弱于基准指数 5%以上	
无评级	由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级	
行业投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据行业历史基本面及（或）估值对所研究行业以报告日起 12 个月内的基本面和行业指数相对于同期市场基准指数表现的看法。	
增持	行业基本面看好，相对表现优于同期基准指数	
中性	行业基本面稳定，相对表现与同期基准指数持平	
减持	行业基本面看淡，相对表现弱于同期基准指数	
相关证券市场基准指数说明：A 股市场以沪深 300 指数为基准；港股市场以恒生指数为基准；美股市场以标普 500 或纳斯达克综合指数为基准。		

投资评级说明：

不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准，投资者应区分不同机构在相同评级名称下的定义差异。本评级体系采用的是相对评级体系。投资者买卖证券的决定取决于个人的实际情况。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，投资者不应以分析师的投资评级取代个人的分析与判断。

免责声明

本报告仅供上海证券有限责任公司(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。

本报告版权归本公司所有，本公司对本报告保留一切权利。未经书面授权，任何机构和个人均不得对本报告进行任何形式的发布、复制、引用或转载。如经过本公司同意引用、刊发的，须注明出处为上海证券有限责任公司研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

在法律许可的情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券或期权并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供多种金融服务。

本报告的信息来源于已公开的资料，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。本报告所载的资料、意见和推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值或投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见或推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。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，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告中的内容和意见仅供参考，并不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或关联机构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中的任何内容所引致的任何损失负责，投资者据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或关联机构无关。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为投资决策的唯一参考因素，也不应当认为本报告可以取代自己的判断。