

刻蚀机耗材国内龙头一体化发展, 对标信越开拓硅片新领域

投资要点

- 推荐逻辑:** 1、公司深耕半导体级单晶硅刻蚀材料行业, 市占率高达 13%-15%。多项核心技术高筑公司壁垒, 保障公司技术优势与成本优势, 2020 年综合毛利率高达 65.2%。2、公司利用单晶硅材料生产的技术积累, 向下游延伸硅电极零部件业务, 硅电极市场规模约为 10 亿美金, 是原有单晶硅刻蚀材料市场的 3 倍以上, 有望进一步增厚公司业绩。3、公司募资 8.7 亿进军高技术壁垒的 8 英寸轻掺低缺陷硅片市场, 产品质量对标海外硅片龙头信越化学, 目前已完成 5 万片/月的产能建设, 并暂以每月 8000 片的规模进行生产, 未来成长可期。
- 核心技术成就公司成本优势, 高毛利彰显单晶硅材料高壁垒。** 2018 年全球单晶硅市场规模约为 1,500-1,800 吨, 公司市占率约为 13%-15%。公司作为极少数具备规模化生产单晶硅材料的国产企业, 拥有“无磁场大直径单晶硅制造技术”、“固液共存界面控制技术”和“热场尺寸优化工艺”等核心技术优势, 助力公司实现低成本和高良率的单晶硅材料制造。2019 年公司 16-19 英寸单晶硅材料毛利率达到了 79.3%, 进一步证明了公司的高技术壁垒。
- 延伸下游硅零部件加工业务, 实现刻蚀用材料一体化生产。** 公司在单晶硅材料领域积累了一定的技术经验后, 设立福建精工子公司布局下游刻蚀用硅电极业务。硅电极作为刻蚀机设备的核心耗材, 全球规模在 10 亿美金以上, 随着下游两大客户群体刻蚀设备生产厂与晶圆厂的销量同步上升, 市场规模将持续扩大。当前公司硅零部件产品已获得部分客户的小批量订单, 并在 28nm 及以下先进制程取得一定的研发成果, 未来有望超越单晶硅刻蚀材料业务, 持续贡献业绩。
- 开拓国产 8 英寸轻掺低缺陷硅片领域, 产品质量对标全球龙头信越化学。** 公司募资 8.7 亿元用于建设 8 英寸抛光片生产项目, 达产后预计实现每年 180 万片抛光片与 36 万片陪片产能。2021 年我国 8 英寸晶圆产能有望达到 110 万片/月, 国产硅片发展进程加速推进。目前公司已完成 5 万片/月的产能布局, 计划以每月 8000 片的规模进行生产, 并积极推动客户认证流程。
- 盈利预测与投资建议。** 预计 2021-2023 年 EPS 分别为 1.31 元、1.79 元、2.38 元, 未来三年归母净利润将保持 56% 的复合增长率。鉴于半导体行业高景气, 以及国产替代进程的推动, 给予公司 2021 年 90 倍估值, 对应目标价 118 元, 首次覆盖给予“买入”评级。
- 风险提示:** 半导体国产化进程不及预期; 下游刻蚀设备厂与晶圆厂扩产不及预期; 硅电极零部件与轻掺硅片认证进度不及预期; 汇率波动产生汇兑损失; 股权分散无实控人可能导致的经营风险等。

指标/年度	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入 (百万元)	192.10	430.95	606.68	964.31
增长率	1.86%	124.34%	40.78%	58.95%
归属母公司净利润 (百万元)	100.28	209.55	285.96	381.01
增长率	30.31%	108.98%	36.46%	33.24%
每股收益 EPS (元)	0.63	1.31	1.79	2.38
净资产收益率 ROE	8.27%	14.95%	17.38%	19.35%
PE	137	66	48	36
PB	11.34	9.81	8.35	6.98

数据来源: Wind, 西南证券

西南证券研究发展中心

分析师: 高宇洋
执业证号: S1250520110001
电话: 021-58351839
邮箱: gyy@swsc.com.cn

相对指数表现



数据来源: Wind

基础数据

总股本(亿股)	1.60
流通 A 股(亿股)	0.82
52 周内股价区间(元)	31.23-95.68
总市值(亿元)	137.44
总资产(亿元)	13.89
每股净资产(元)	8.68

相关研究

目 录

1 国产单晶硅材料龙头盈利能力强，技术水平达国际先进	1
1.1 深耕单晶硅材料领域，核心研发团队技术背景深厚.....	1
1.2 横跨刻蚀与晶圆材料两大领域，供货下游知名国际大客户.....	3
1.3 收入利润高增长，高毛利率体现强技术.....	6
2 硅材料行业技术壁垒高，国产替代长坡厚雪	8
2.1 刻蚀用单晶硅材料呈现大尺寸发展趋势.....	8
2.2 刻蚀设备与芯片销量高增，助力硅电极下游高需求.....	12
2.3 硅为晶圆制造首要原材料，国产替代推动硅片高增长.....	15
3 立足单晶硅刻蚀材料，进军刻蚀硅电极与半导体硅片	19
3.1 刻蚀用单晶硅棒技术含量高，技术与成本优势齐具.....	19
3.2 下游延伸刻蚀用硅电极，进一步增厚整体业绩.....	23
3.3 晶圆扩产促使硅片供不应求，募投半导体硅片稳步推进.....	26
4 盈利预测与估值	29
4.1 盈利预测.....	29
4.2 相对估值.....	30
5 风险提示	30

图 目 录

图 1: 神工股份发展历程.....	1
图 2: 神工股份股权结构图.....	2
图 3: 公司主营单晶硅材料形态示意图.....	3
图 4: 公司主营产品基本情况.....	3
图 5: 上下游产业链关联示意图.....	4
图 6: 公司主要原材料占比情况.....	4
图 7: 公司 2020 年前五大供应商情况.....	5
图 8: 公司 2019 年 H1 前五大供应商情况.....	5
图 9: 公司历年主营业务结构概况.....	6
图 10: 公司营业收入按地区分布.....	6
图 11: 公司营业收入情况.....	7
图 12: 公司归母净利润情况.....	7
图 13: 公司三项费用率.....	7
图 14: 公司毛利率与净利率.....	7
图 15: 公司研发费用支出情况.....	8
图 16: 公司研发人员占公司人数比例.....	8
图 17: 多晶硅原子排列无序而单晶硅原子排列有序.....	9
图 18: 直拉法生产单晶硅棒示意图.....	9
图 19: CZ 直拉法制备单晶硅棒的 11 道工序.....	9
图 20: 上下游关联产业链及相关公司.....	10
图 21: 单晶生长炉示意图.....	11
图 22: 上电极产品正反面示意图.....	12
图 23: 下电极产品正反面示意图.....	12
图 24: 正负极硅零部件制造流程.....	12
图 25: 刻蚀用单晶硅电极在刻蚀机中的作用.....	13
图 26: 硅电极零部件厂商分为原厂与 second-source.....	13
图 27: 全球半导体设备销售额概况.....	14
图 28: 中国大陆半导体设备销售额概况.....	14
图 29: 全球半导体产业销售额概况.....	14
图 30: 中国集成电路销售额概况.....	14
图 31: 半导体硅片制造“前-中-后”三道工艺流程.....	15
图 32: 半导体硅片技术路线演进图.....	15
图 33: 8 英寸硅片与 12 英寸硅片对比.....	15
图 34: N 型轻掺杂硅片工艺示意图.....	16
图 35: P 型轻掺杂硅片工艺示意图.....	16
图 36: 全球半导体材料市场规模回暖.....	16
图 37: 全球半导体晶圆制造/封测材料市场规模.....	16
图 38: 全球硅材料市场规模不断扩大.....	17
图 39: 半导体制造原材料占比情况.....	17

图 40: 全球半导体硅片市场规模	17
图 41: 中国大陆半导体硅片市场规模	17
图 42: 2020 年全球半导体硅片尺寸占比	18
图 43: 全球不同尺寸半导体硅片出货面积 (单位: 万平方英寸)	18
图 44: 全球 8 寸硅片市场规模	18
图 45: 中国 8 寸硅片市场规模	18
图 46: 2018 年全球硅片行业竞争格局	19
图 47: 16-18 年全球前五大半导体硅片销量情况	19
图 48: 直拉法中通过强磁场抑制热场对流	20
图 49: 固液共存界面控制系统	21
图 50: 热场设计与热场尺寸优化	21
图 51: 2020 年 15 英寸以上硅产品占比 67%	22
图 52: 无磁场直拉法生产 22 英寸大直径单晶硅体	22
图 53: 公司通过技术改善进一步巩固技术优势与成本优势	22
图 54: 公司各类尺寸单晶硅材料毛利率概况 (%)	23
图 55: 公司各尺寸单晶硅材料产量情况 (毫米)	23
图 56: 公司各尺寸单晶硅材料单价变化情况 (元/毫米)	23
图 57: 公司设立福建精工半导体子公司负责硅电极的研发、生产和销售	24
图 58: 高速机械钻微孔技术改善硅电极产品质量	24
图 59: 上电极产品展示图	24
图 60: 硅公司目标客户针对国内刻蚀机厂商与竞争对手并不冲突	25
图 61: 半导体硅零部件认证流程示意图	26
图 62: 半导体大尺寸抛光硅片研发成果展示	28

表 目 录

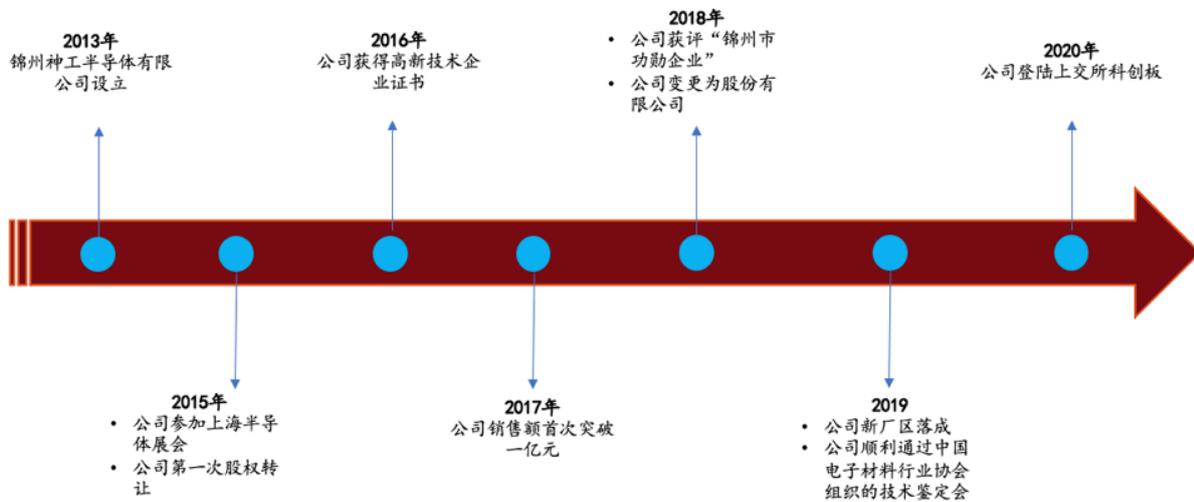
表 1: 公司高管和核心研发人员	2
表 2: 刻蚀用单晶硅材料主要客户概况	5
表 3: 刻蚀用单晶硅材料与晶圆用单晶硅材料的区别	10
表 4: 单晶硅材料行业主要市场参与者	11
表 5: 公司关键技术	19
表 6: 2021 年大陆半导体 12 英寸与 8 英寸晶圆产能汇总 (单位: 万片/月)	26
表 7: 募集资金运用计划	28
表 8: 募投项目进展状况 (单位: 万元)	28
表 9: 分业务收入及毛利率	29
表 10: 可比公司估值	30
附表: 财务预测与估值	31

1 国产单晶硅材料龙头盈利能力强，技术水平达国际先进

1.1 深耕单晶硅材料领域，核心研发团队技术背景深厚

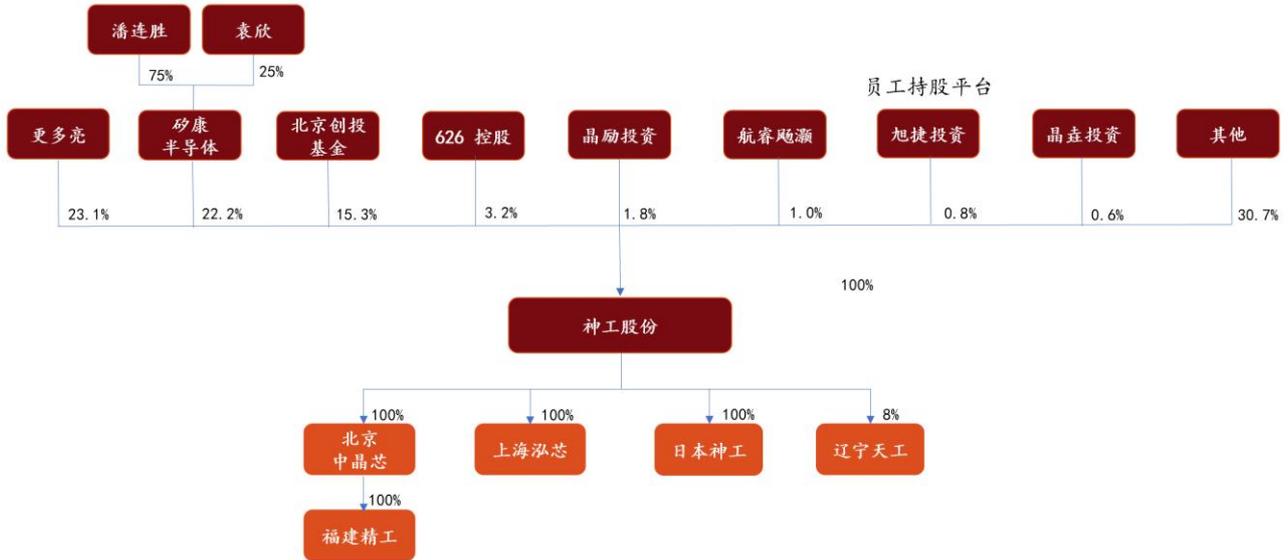
公司是国内领先的集成电路刻蚀用单晶硅材料供应商。神工股份成立于 2013 年 7 月，2020 年登陆科创板。主营业务为集成电路刻蚀用单晶硅材料的研发、生产和销售。公司核心产品为大尺寸高纯度集成电路刻蚀用单晶硅材料，目前主要向集成电路刻蚀用硅电极制造商销售，经机械加工制成集成电路刻蚀用硅电极，集成电路刻蚀用硅电极是晶圆制造刻蚀环节所必需的核心耗材。

图 1：神工股份发展历程



数据来源：公司官网，西南证券整理

公司持股分散，无实际控制人。2013 年矽康和更多亮共同出资设立中外合资企业神工有限。更多亮实际控制人为公司董事庄坚毅，间接持股 100%，其从事实业投资超过 40 年，投资经验丰富。2015 年增资引入新股东北京创投，2018 年增资引入新股东 626 控股、晶励投资、航睿颀颀、旭捷投资、晶垚投资。上市前更多亮、矽康、北京创投各持有公司股份 30% 左右。公司无实际控制人，矽康、晶励投资、旭捷投资及董事长潘连胜、董事袁欣已签署一致行动协议。旭捷投资为员工持股平台。晶励投资实际控制人为公司董事袁欣，持股比例超过 99%。目前矽康及其一致行动人、更多亮、北京创投基金分别持有公司 24.8%、23.1%、15.3% 的股份，持股比例接近均未超过 30%。公司下属四家全资子公司，一家参股公司。中晶芯、福建精工、日本神工、辽宁天工主营业务均与半导体级硅材料的生产、研发、销售，技术及原材料采购支持有关，上海泓芯主要为公司销售提供支持。

图 2：神工股份股权结构图


数据来源：公司公告，西南证券整理

创始人带领研发团队掌握公司核心技术，公司高管采购和财务管理经验丰富。公司董事长潘连胜先生具备专业技术背景，曾任日本东芝陶瓷株式会社研究员，曾参与 12 英寸半导体级硅晶圆的研发以及 8 英寸和 12 英寸半导体级硅晶圆量产实现工作，积累了丰富的半导体级单晶硅材料生长领域的经验。山田宪治先生为神工股份的技术研发核心成员之一，负责电极用大直径的硅晶体，以及低缺陷的硅抛光片的生产研发工作。秦朗先生自公司创立起即在公司任职，是公司多年来自主培养的技术骨干，主导并参与了公司多项研发项目。高管袁欣女士也为创始期员工，有多年采购工作经验。高管安敬萍女士曾任中信证券资深经理、沈阳航空产业集团财务部部长，具备丰富财务管理经验。

表 1：公司高管和核心研发人员

高管与核心研发人员	介绍
潘连胜先生	公司董事长、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，后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，先后任日本东芝陶瓷株式会社研究员、销售经理，任科跋凌材料公司销售经理、科跋凌(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，2018 年 9 月至今任公司董事长、总经理。
袁欣女士	吉林化工学院工学学士，吉林大学商学院工商管理硕士。曾任吉林化纤集团股份有限公司技术专员、长春迪瑞制药集团有限公司采购专员。后供职于吉林飞利浦半导体有限公司采购部、西门子威迪欧汽车电子(长春)有限公司供应链部。2008 年投资创立上海翔凌机电技术有限公司并担任监事。2013 年 7 月起在神工有限工作，2015 年任神工有限董事，现任公司董事、副总经理、董事会秘书。
安敬萍女士	辽宁大学管理学学士，东北大学工商管理硕士，注册会计师。曾任沈阳顶益食品有限公司专员、华普天健会计师事务所高级经理、中信证券股份有限公司资深经理、沈阳航空产业集团有限公司财务部部长。2019 年 3 月起至今任公司财务总监。
山田宪治先生	技术研发部部长，日本国籍，日本山口大学工学硕士。先后任职于日铁电子株式会社、世创日本株式会社、日本神工新技株式会社。2016 年 9 月起在神工有限工作，现任公司技术研发部部长。
秦朗先生	技术研发部科长，大连理工大学工学硕士。曾任浙江天煌科技有限公司技术专员、大连维德集成电路有限公司工程师，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，现任公司技术研发部科长。

数据来源：公司公告，西南证券整理

1.2 横跨刻蚀与晶圆材料两大领域，供货下游知名国际大客户

公司主营业务为刻蚀用单晶硅材料、硅零部件以及硅片的研发、生产和销售。单晶硅材料是公司的核心主营产品，尺寸范围覆盖 14 英寸至 19 英寸，主要产品形态包括硅棒、硅筒、硅环和硅盘。主要销售给硅电极制造商，经机械加工制成刻蚀用硅电极，直接用于芯片刻蚀环节，是晶圆制造刻蚀环节所必需的核心耗材。

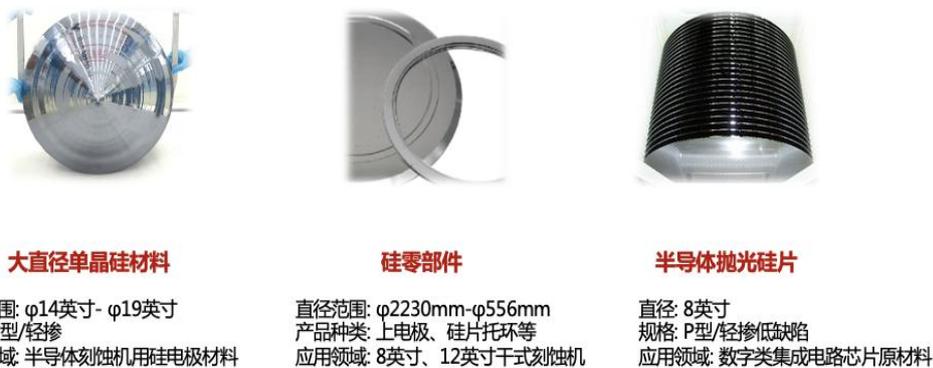
图 3：公司主营单晶硅材料形态示意图



数据来源：公司官网，西南证券整理

公司进一步布局后道加工，主营业务向下游单晶硅部件以及大尺寸硅片延伸。刻蚀用单晶硅部件主要包括上电极、下电极以及外套环等类别，是由单晶硅材料经过精密加工后制成，应用于芯片刻蚀环节。公司半导体 8 英寸轻掺低缺陷抛光片正在按计划进行设备调试，进行小批量生产及工艺摸索。

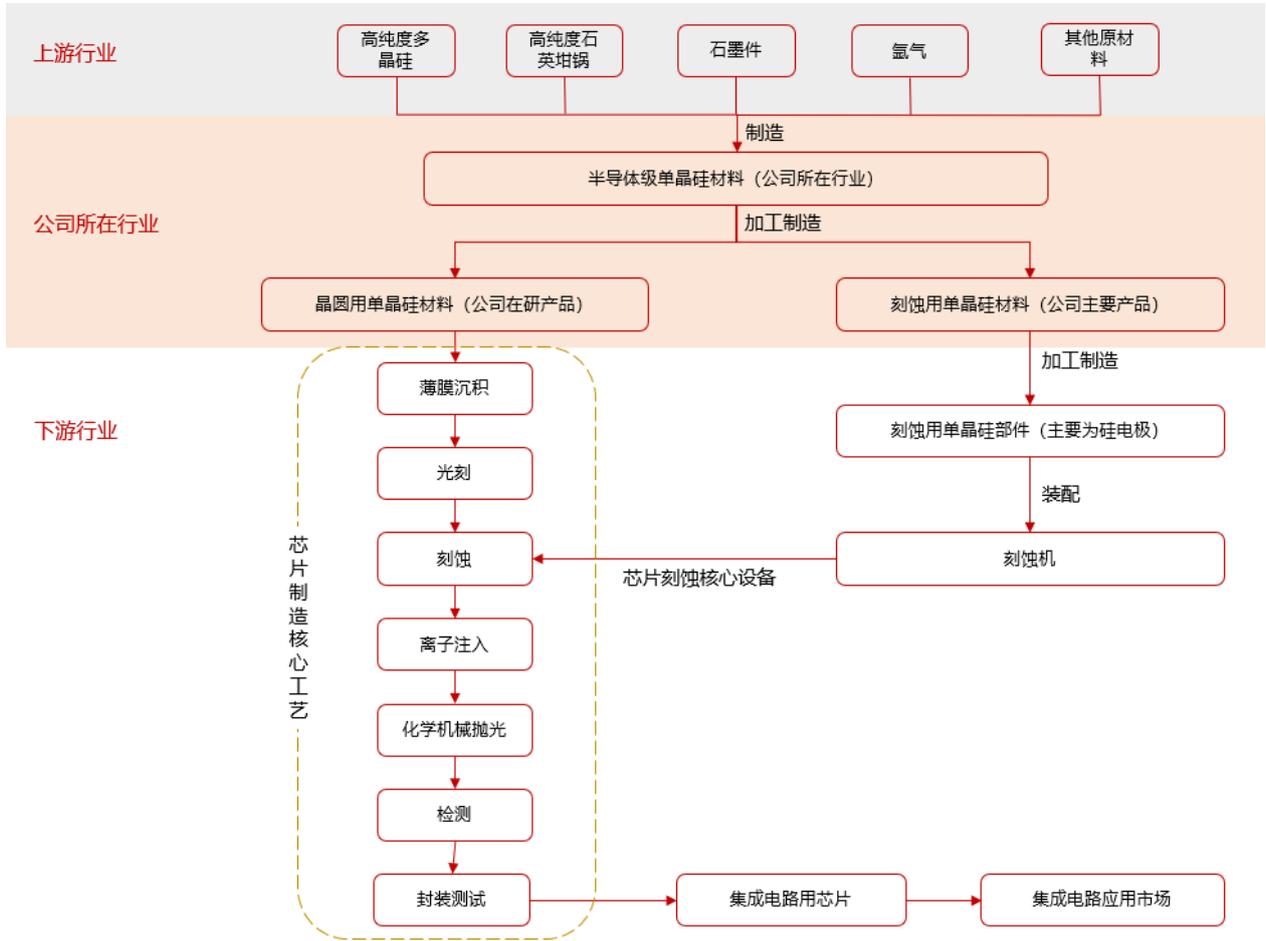
图 4：公司主营产品基本情况



数据来源：Wind，西南证券整理

公司所处行业为半导体级单晶硅材料的生产。半导体级单晶硅材料是集成电路制造过程中的重要原材料，占比达到 37%左右。半导体级单晶硅材料主要分为晶圆用单晶硅材料与刻蚀用单晶硅材料两类。公司在刻蚀用单晶硅材料行业全球市占率领先，约在 13%-15%左右，具备较强的竞争力。

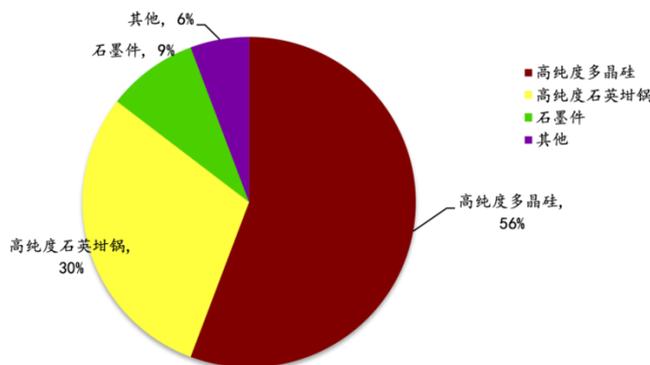
图 5：上下游产业链关联示意图



数据来源：公司招股书，西南证券整理

三大主要上游原材料成本共占公司原材料采购总金额的 94%。公司行业上游原材料主要包括高纯度多晶硅、高纯度石英坩埚、石墨件、氢气等。三大主要原材料高纯度多晶硅、高纯度石英坩埚、石墨件分别占原材料总成本的 56%、30%、9%。

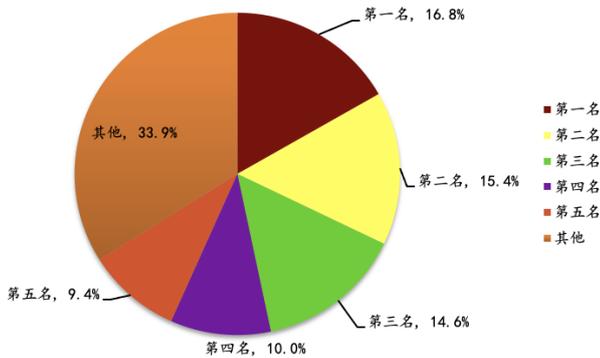
图 6：公司主要原材料占比情况



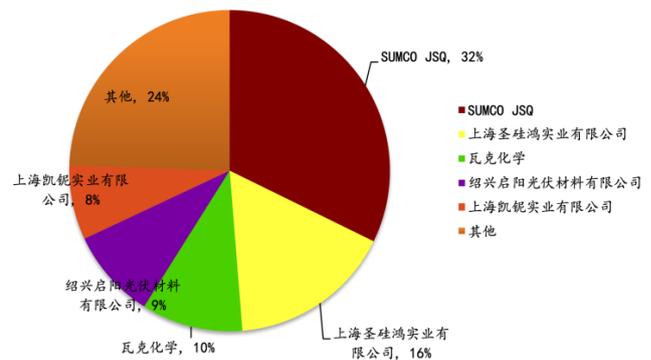
数据来源：招股说明书，西南证券整理

公司的主要原材料多晶硅供应商为佑华硅材料、绍兴启阳光伏材料有限公司、上海圣硅鸿实业有限公司、德国瓦克化学、日本三菱材料、日本 Tokuyama Corporation 等。

高纯度石英坩埚的主要供应商为日本 SUMCO JSQ、CoorsTek 和信越石英株式会社等公司。石墨件等其他原材料主要由国内供应商供应。

图 7：公司 2020 年前五大供应商情况


数据来源：Wind, 西南证券整理

图 8：公司 2019 年 H1 前五大供应商情况


数据来源：Wind, 西南证券整理

公司向下游客户销售大尺寸单晶硅材料，经过一系列加工步骤后制成刻蚀用单晶硅电极。公司主要客户包括三菱材料、SK 化学、CoorsTek、Hana、Silfex、Trinity、Wakatec、WDX 等。公司销售模式主要为直销，除部分下游公司有指定代理商外，公司均直接销售产品给下游客户。

表 2：刻蚀用单晶硅材料主要客户概况

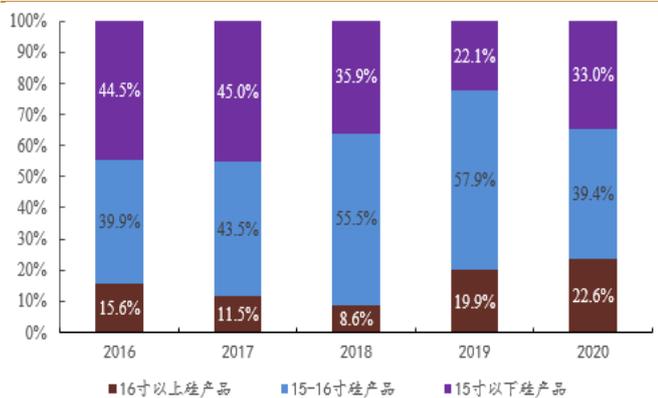
序号	客户名称	注册地	客户下游	公司概况
1	三菱材料	日本	直接下游客户	三菱材料是日本知名企业,在诸多材料细分市场处于行业领先地位,是三菱集团子公司
2	SK 化学	韩国	SK 化学、SK 海力士	SK 化学是韩国领先的材料供应商,主要从事半导体材料和液晶显示器元件制造,是 SK 集团子公司
3	CoorsTek	日本	东电电子(日本、中国市场)	主要产品涵盖了半导体关联制品、平板显示关联制品、一般工业用品、太阳能电池相关产品、医疗相关产品等,是行业领先的半导体材料供应商
4	Hana	韩国	东电电子(韩国市场)、三星集团、海力士	主要从事硅电极和硅环的生产和销售
5	Silfex	美国	Lam Research	是全球领先的高纯度定制硅组件供应商之一,母公司为 Lam Research
6	Trinity	日本	三菱材料	是太阳能和半导体原材料以及半导体硅片等产品的代理商
7	Wakatec	日本	直接下游客户	主要从事半导体测试晶圆及特殊材料的生产和销售
8	WDX	韩国	直接下游客户	主要从事硅和陶瓷材料的生产和销售

数据来源：公司招股书，西南证券整理

1.3 收入利润高增长，高毛利率体现强技术

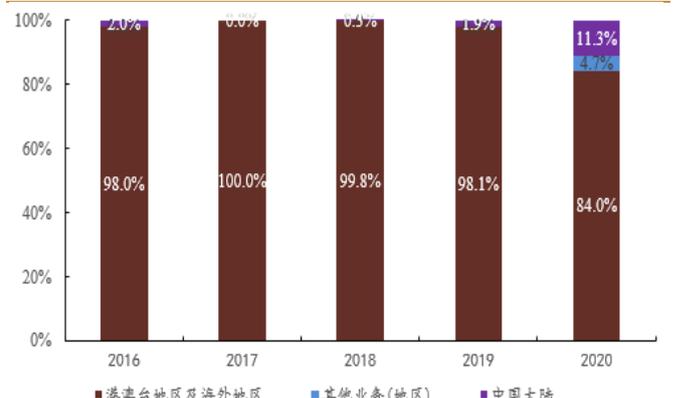
15-16 英寸硅产品为公司主力业务，近九成营收来自港澳台及海外。从业务结构来看，公司主要产品为 14-19 英寸大尺寸单晶硅产品，其中 14-15 英寸、15-16 英寸占比较大。公司产品主要用于加工制成集成电路刻蚀所需的单晶硅部件，12 英寸先进制程集成电路生产线和 8 英寸集成电路生产线。公司是国内极少数能够实现大尺寸、高纯度集成电路刻蚀用单晶硅材料稳定量产的企业之一。2020 年 15 英寸以下硅产品业务占比为 33%，15-16 英寸硅产品业务占比为 39.4%，16 英寸以上占比 22.6%，从地区分布来看，港澳台海外收入占比远大于中国大陆。全球范围内主要刻蚀机生产厂商和刻蚀用单晶硅部件加工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。2018 年，受美国调整关税政策等因素的影响，公司于 2018 年 5 月开始暂停对美国客户的销售。2016-2020 年海外收入占比分别为 98%、100%、99.8%、98.1%和 84%，2020 年受疫情影响海外营收有所下降，打破了依赖单一海外市场的销售模式，增强了区域抗风险能力。

图 9：公司历年主营业务结构概况



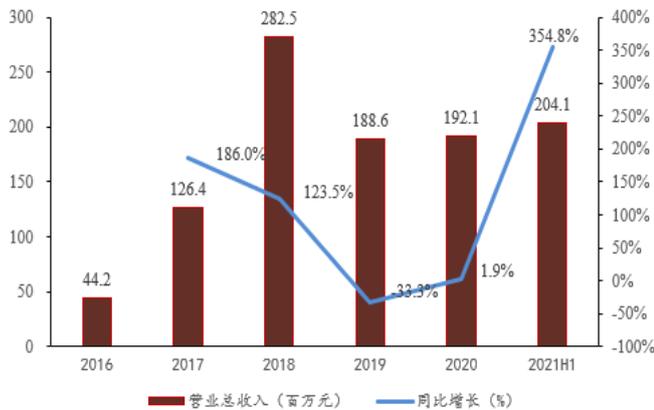
数据来源：Wind，西南证券整理

图 10：公司营业收入按地区分布

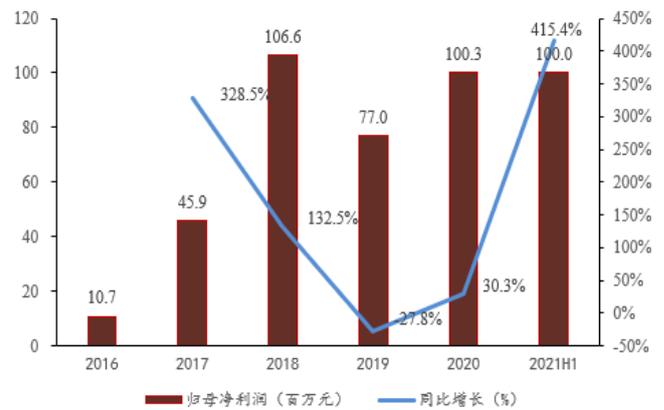


数据来源：Wind，西南证券整理

2021 年上半年营业收入及归母净利润同比增速达 354.8%和 415.4%。2016-2018 年物联网、人工智能市场崛起，行业景气度较高，带动半导体材料特别是硅材料市场需求增长。2018 年公司营收达到 2.8 亿元，净利润达 1.1 亿元。2019 年，市场需求放缓，反全球化趋势明显，中美贸易壁垒使得公司淡出美国市场，同年日本对韩国禁止出口多种关键材料，对韩国高新技术产业精准打击，公司这两大市场的业务也受到波及，营收分别同比下滑 23.44%和 46.38%。2020 年行业持续回暖，公司维护原有销售渠道，战胜逆全球化思潮和新冠肺炎疫情的影响，除原有的“大直径单晶硅材料”以外，新扩展了半导体集成电路制造所必须的两大应用产品板块，即“硅零部件”和“半导体大尺寸硅片”，扩大了业务范围，同时开拓国内市场，分散了一部分地缘政治风险。2021 年上半年行业回暖趋势依旧，放量明显，营业收入同比增长 354.8%，归母净利润同比增长 415.4%。

图 11: 公司营业收入情况


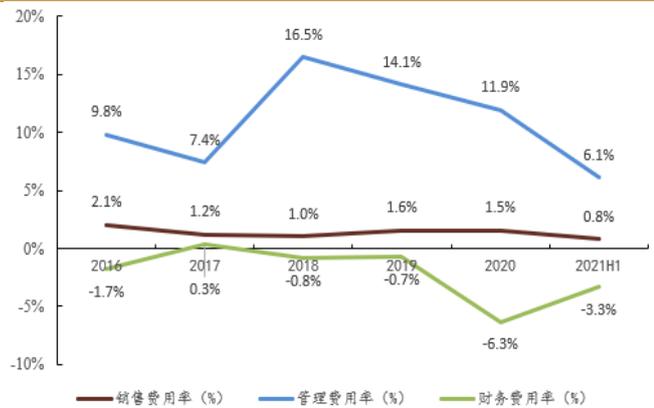
数据来源: 公司公告, 西南证券整理

图 12: 公司归母净利润情况


数据来源: 公司公告, 西南证券整理

公司销售费用率稳定, 财务费用率受汇兑损益影响较大。公司销售费用率稳定在 1%-2% 之间, 客户资源集中在日本韩国, 较少营销资源即可覆盖到客户。公司管理费用率 2018 年增幅明显, 主要是当年更多亮、626 控股等六家公司认缴公司新增注册资本, 股东权益公允价值和实际投入之间的差额作为非经常损益记为股份支付, 计提管理费用 3423 万元。2018 年后规模效应明显, 营收增量明显的同时管理费用率下降。财务费用率方面, 公司超九成业务来自于海外, 受日元、美元、韩元影响, 汇兑损益波动明显。

工艺完善降低单位成本, 16 英寸以上刻蚀用单晶硅片放量带动整体毛利率上升。2016 年起毛利率逐年增长, 主要依靠研发优势和多年的经验积累, 在热场控制、产品投料等环节不断完善工艺, 同时引入投料量更大的单晶生长设备, 进一步降低了单位成本, 2020 年公司毛利率达到 65%。从产品结构来看, 2019 年 16-19 英寸、15-16 英寸、14-15 英寸、14 英寸以下芯片毛利率分别为 79.3%, 71.1%, 53.6% 和 57.5%。一般而言, 单晶硅产品直径越大, 对应的技术壁垒越高, 单位售价越高。公司大直径产品的质量和生产成本控制良好, 良品率较高, 因而对应的毛利率水平较高。在硅材料大直径化的市场趋势下, 公司 2020 年 16 英寸以上刻蚀用单晶硅片收入占比达到 22.6%, 带动了毛利率整体上升。

图 13: 公司三项费用率


数据来源: 公司公告, 西南证券整理

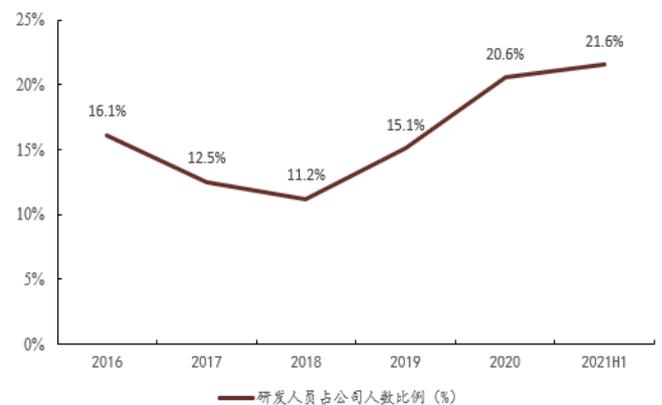
图 14: 公司毛利率与净利率


数据来源: 公司公告, 西南证券整理

公司研发费用持续增长，产品技术达国际先进水平。2016 至今公司研发投入增速明显，2020 年研发投入达到 1790.1 万元，2021 年上半年研发投入达 1946 万元，同比增长 268.5%。2021 年上半年公司研发人员 50 人，占比 21.6%。截至 2021 年上半年，公司拥有 31 项专利，其中 4 项为发明专利，27 项为实用新型专利。出于技术秘密保护的考虑，公司核心技术并未全部申请发明专利。公司发明专利数量较少但目前并不存在相关技术处于瓶颈或技术难题无法突破的情况。公司不断改进产品工艺，突破并优化了多项关键技术，构建了较高的技术壁垒，公司产能利用率、良品率等指标因公司技术突破和优化不断提升，单位成本不断下降。目前公司产品主要应用于全球范围内先进制程集成电路制造，产品技术水平达到国际先进水平。此外，公司分别在北京、上海、福建及日本东京设立了全资子公司，并在日本设立研发中心，便于与日本半导体行业进行技术流。

图 15：公司研发费用支出情况


数据来源：公司公告，西南证券整理

图 16：公司研发人员占公司人数比例


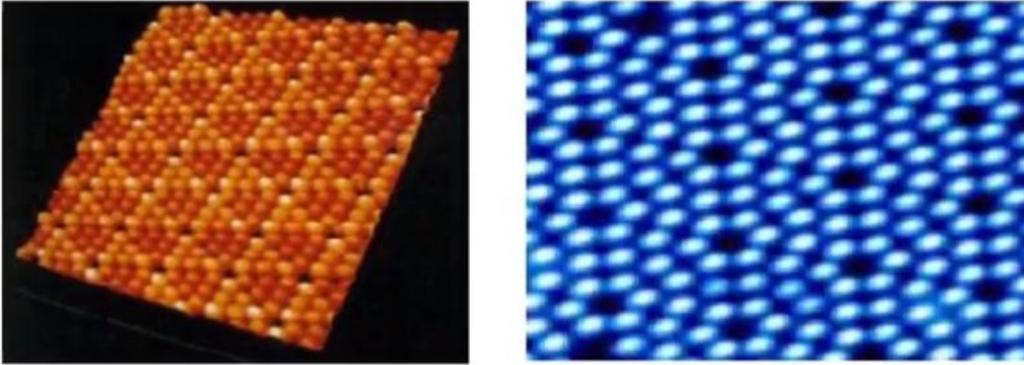
数据来源：公司公告，西南证券整理

2 硅材料行业技术壁垒高，国产替代长坡厚雪

2.1 刻蚀用单晶硅材料呈现大尺寸发展趋势

单晶硅原子排列有序，由多晶硅提纯生长而成。一般情况下，多晶硅原材料的纯度大约为 8-9 个 9，通过直拉法，多晶硅中的硅原子重新排列成为单晶硅，晶体在生长的过程中自然完成了提纯，最终达到 10-11 个 9。熔融状态下的单质硅在凝固时，若晶核的晶面取向相同则是单晶硅，若取向不同则是多晶硅。两者的主要区别在于，多晶硅的原子排列无序，而单晶硅的原子排列有序。此外，两者在物理性质等方面也存在一定差异，单晶硅的性质优于多晶硅。

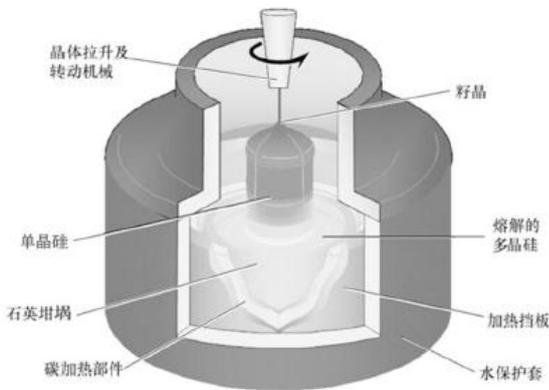
图 17: 多晶硅原子排列无序而单晶硅原子排列有序



数据来源: 知乎, 西南证券整理

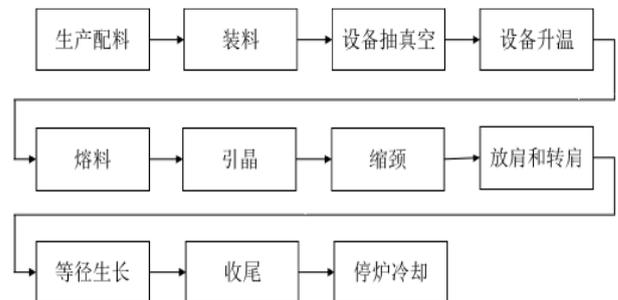
单晶硅棒制备具有较高技术难度, 单炉拉制时长约 48-72 小时。CZ 直拉法是单晶硅棒制造的主要工艺方法, 首先用 1420°C 高温熔化多晶硅, 其次用排列完成的籽晶接触固液共存的表面, 不同晶向的籽晶将会得到不同晶向的单晶硅, 最终提拉出单晶硅棒。具体来看, 直拉法有生产配料、装料、设备抽真空、设备升温、熔料、引晶、缩颈、放肩和转肩、等径生长、收尾、停炉冷却等 11 个工艺环节。总体技术难度较高, 每个技术环节都需要保障参数的准确以及不同环节之间的匹配性, 一旦发生了细微的错误就会导致良品率下降甚至失败, 因此, 制备过程需要长时间的经验积累和优化。

图 18: 直拉法生产单晶硅棒示意图



数据来源: 《半导体制造技术》, 西南证券整理

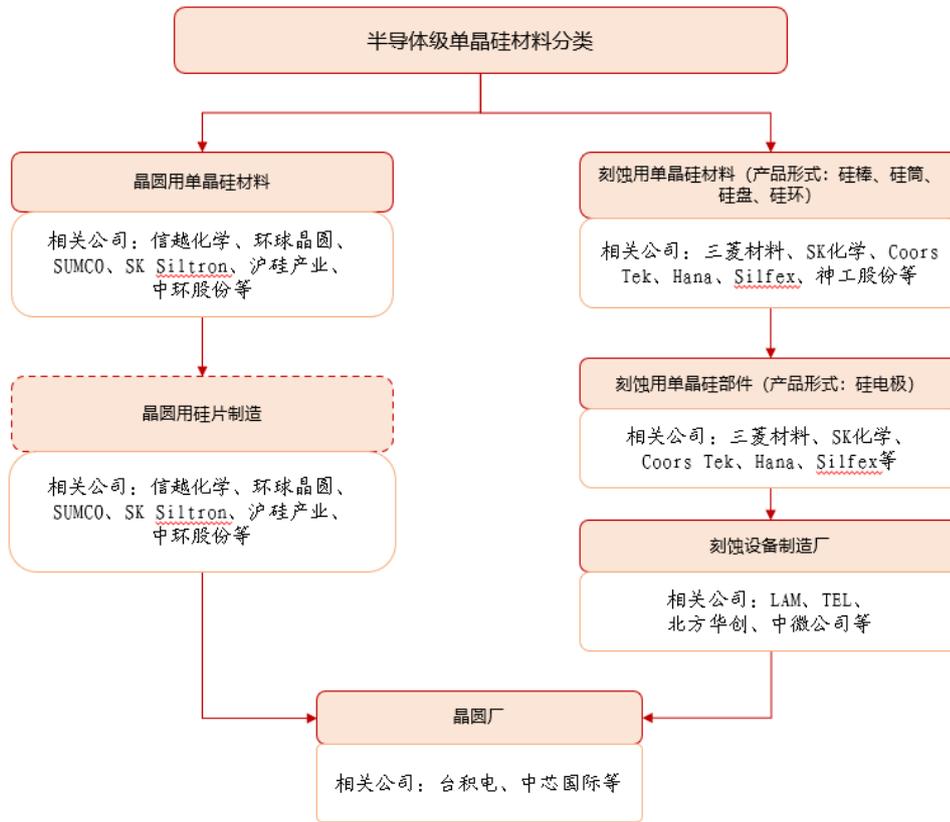
图 19: CZ 直拉法制备单晶硅棒的 11 道工序



数据来源: 公司招股书, 西南证券整理

硅零部件与硅片是单晶硅材料主要的两大应用产品。半导体级单晶硅材料从下游应用分类来看主要分为两类, 分别是刻蚀用单晶硅材料和晶圆用单晶硅材料。在刻蚀材料领域, 单晶硅材料需要被加工成用于刻蚀机电极的硅零部件, 并销售给刻蚀机制造厂商 (如海外的 LAM 和 TEL, 国内的北方华创和中微公司等)。而在晶圆材料领域, 单晶硅需要被加工成符合要求的硅片, 最终销售给晶圆制造厂商 (如台积电和中芯国际等)。

图 20：上下游关联产业链及相关公司



数据来源：公司招股书，西南证券整理

刻蚀用单晶硅材料尺寸更大，晶圆用单晶硅材料参数要求更高。刻蚀用单晶硅晶体尺寸一般大于晶圆用单晶硅晶体，前者的主流尺寸覆盖从 13 英寸-19 英寸，先进尺寸已达到了 22 英寸，而后者的主流尺寸为 6 英寸、8 英寸和 12 英寸，未来向 18 英寸发展。在工艺要求方面，刻蚀用单晶硅材料的微缺陷参数要求相对较低，而晶圆用单晶硅材料的参数要求严格，需要确保缺陷率几乎为零。

表 3：刻蚀用单晶硅材料与晶圆用单晶硅材料的区别

类别	微缺陷率	尺寸	应用领域
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，相关指标达到一定标准后即可满足后续先进工艺要求	晶体直径大于特定尺寸芯片用单晶硅片，目前主流晶体尺寸覆盖 13-19 英寸以适用不同型号刻蚀设备，全球范围内已实现商用的最大尺寸可达 19 英寸	刻蚀设备硅部件等
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；芯片用单晶硅材料微缺陷率低于刻蚀用单晶硅材料	目前芯片用单晶硅材料主流尺寸为 6 英寸、8 英寸和 12 英寸	晶圆制造所需硅片

数据来源：公司招股书，西南证券整理

刻蚀用单晶硅棒呈现大尺寸发展趋势。由于刻蚀用硅环与硅盘的尺寸需要大于晶圆用的硅片，理论上 14 英寸及以上的硅环与硅盘均可以用于 12 英寸硅片的刻蚀。随着芯片的集成度变高，线宽变小，刻蚀机的腔体也在变大。以存储芯片为例，128 层堆叠的 3D NAND FLASH 需要更高的等离子能量才能穿透。此外，更大的腔体也有助于刻蚀工艺更为精准和均匀。

图 21：单晶生长炉示意图



数据来源：搜狐网，西南证券整理

全球刻蚀用单晶硅材料市场规模约为 3 亿美金。从市场规模来看，全球刻蚀机用单晶硅材料的市场规模较小，但随着刻蚀机设备的出货量增加与下游半导体芯片的销售量增长，该市场也有望持续增长。

从行业主要参与者来看，主要分为两类厂商。第一类厂商主要为硅电极生产商，他们一般为海外巨头刻蚀机厂商的子公司或协作工厂，同时具备单晶硅材料制造和加工的一体化能力，代表企业为 CoorsTek、SK 化学等。第二类厂商主要负责单晶硅材料的制备，后续的零部件加工步骤交由下游的电极生产商负责，代表企业为有研半导体等。神工股份正在从第二类厂商转变为第一类厂商的过程中。

表 4：单晶硅材料行业主要市场参与者

序号	名称	情况简介
1	三菱材料	三菱材料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 是东电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电电子刻蚀设备用硅电极
3	SK 化学	SK 化学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 是东电电子的代工协作工厂之一，主要面向韩国市场提供东电电子刻蚀设备用硅电极，目标客户为三星集团和海力士
5	Silfex	泛林集团子公司 Silfex 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
6	WDX	WDX 是硅电极主要供应商之一
7	有研半导体	有研半导体是主要从事硅材料的研究、开发、生产与经营，是刻蚀用单晶硅材料的供应商之一

数据来源：公司招股书，西南证券整理

2.2 刻蚀设备与芯片销量高增，助力硅电极下游高需求

刻蚀用单晶硅部件主要包括上电极、下电极和外套环等零部件。上电极为负极，由硅棒、硅盘经过切片、研磨、腐蚀、打微孔、形状加工、抛光、清洗等一系列精密加工制成，而下电极为正极，由硅筒、硅环加工而来。上电极表面还有大量微小的孔洞，方便刻蚀气体进入腔体内，而外套环用于保障刻蚀机腔体的密封性和纯净度。

图 22：上电极产品正反面示意图



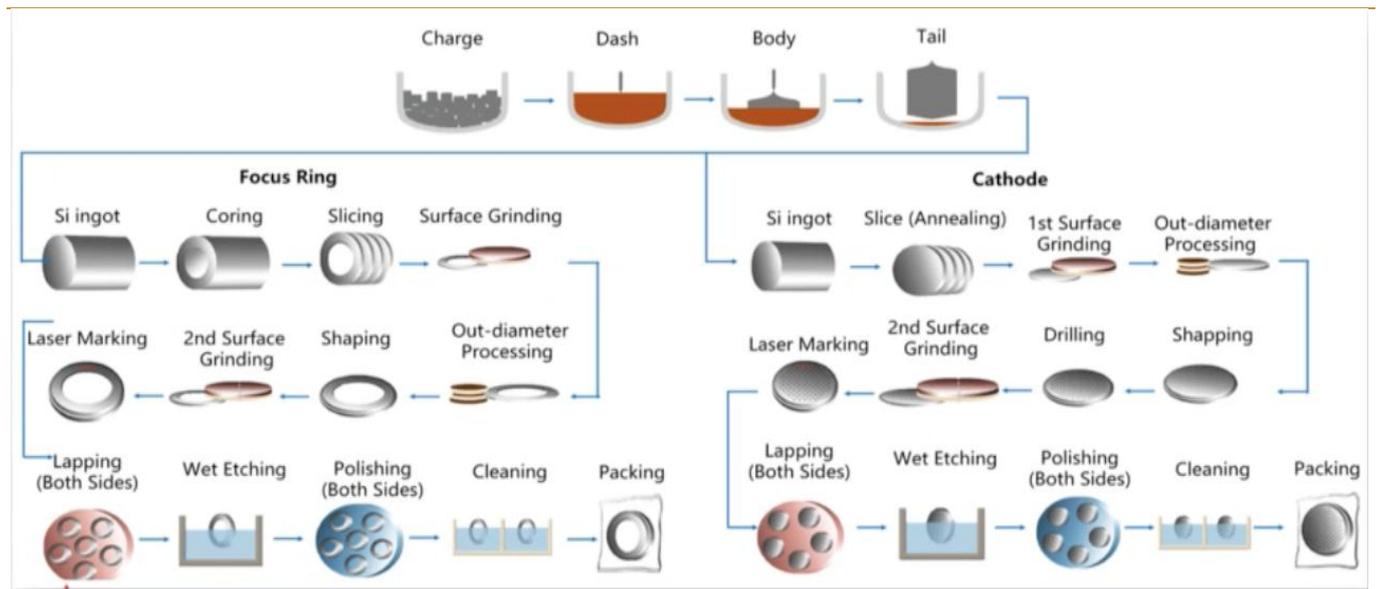
图 23：下电极产品正反面示意图



数据来源：公司招股书，西南证券整理

数据来源：公司招股书，西南证券整理

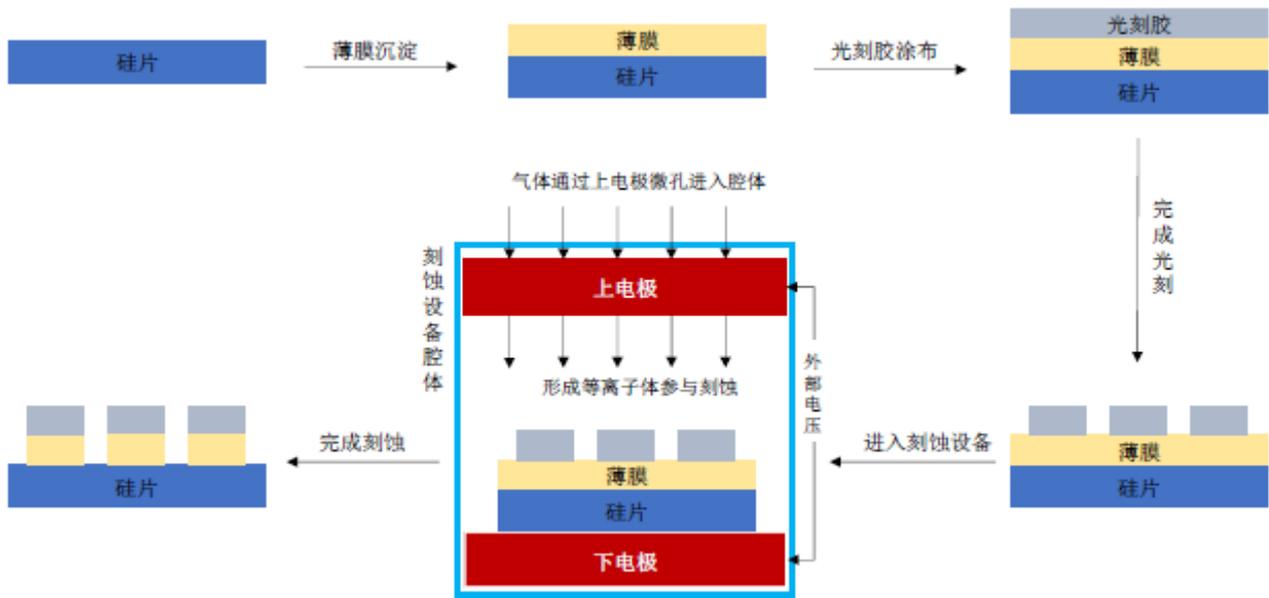
图 24：正负极硅零部件制造流程



数据来源：Wind，西南证券整理

硅电极为晶圆制造过程中的核心耗材。在晶圆刻蚀的工艺流程中，硅片在经过复杂的光刻工序后被放置在下电极单晶硅环上附加电压，再通入等离子刻蚀气体，对硅片表面按照设计好的线宽和深度等进行刻蚀，最终形成集成电路。重复的刻蚀过程会腐蚀硅电极，导致硅电极逐渐变薄进而影响刻蚀的均匀性，因此，硅电极作为刻蚀过程中的核心耗材需要及时更新替换。

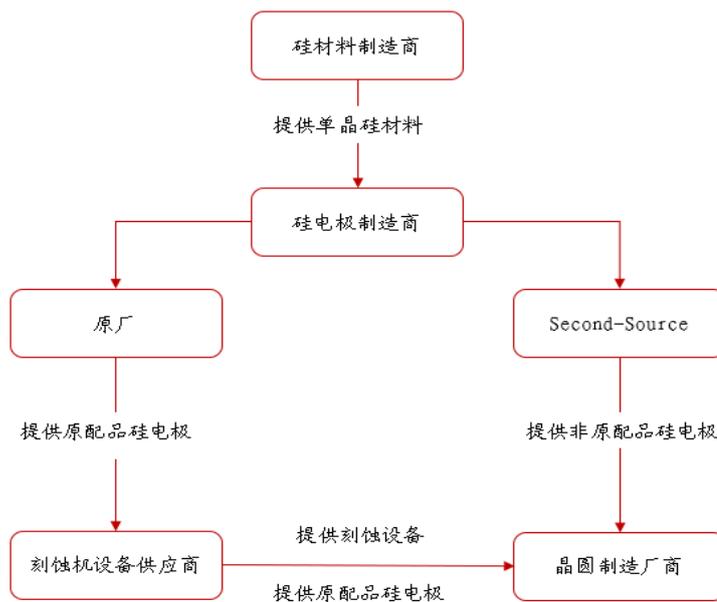
图 25：刻蚀用单晶硅电极在刻蚀机中的作用



数据来源：Wind，西南证券整理

硅电极供应商根据面向的客户不同，可分为原厂和 second-source 两类。硅电极零部件作为主要的刻蚀用耗材，除了供应给直接的下游刻蚀机厂商（例如 LAM 和 TEL 等）外，还会供应给晶圆制造厂商（例如台积电和中芯国际等），为后者供应硅电极零部件的厂商也被称为 second-source。

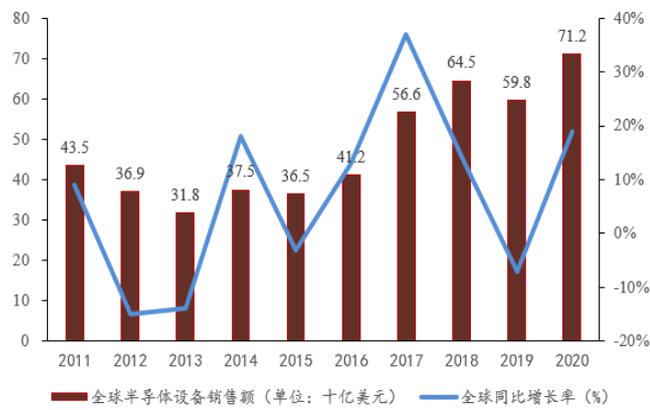
图 26：硅电极零部件厂商分为原厂与 second-source



数据来源：公司招股书，西南证券整理

全球刻蚀用硅电极市场规模在 10 亿美金以上。硅零部件的市场规模远大于单晶硅材料市场，硅电极的市场规模在单晶硅材料市场的 3 倍以上。由于全球主要的刻蚀机生产商和刻蚀用硅电极制造商在日本、韩国和美国，该市场主要参与的公司分别为三菱材料、CoorsTek、Hana、Silfex 等。总体上以海外厂商为主，国内厂商占比较小。

半导体设备销量上升推动原厂硅电极需求上升。2020 年全球半导体销售规模达到了 712 亿美元，同比增长 19%，2011 年来复合增长率达到了 5.6%。从中国大陆市场来看，随着国产替代进程加速，我国半导体设备销售规模持续增长，从 2011 年的 37 亿美元增长到 2020 年的 187 亿美元，复合增长率高达 19.9%，远高于全球半导体设备市场。随着下游刻蚀设备的出货量持续上升，将会直接带动原厂硅电极零部件的市场规模增长。

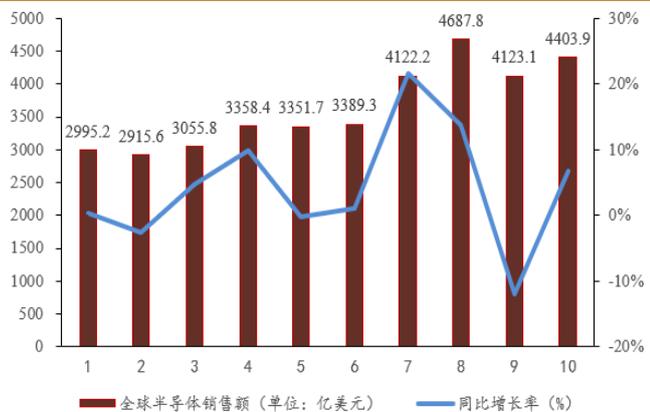
图 27：全球半导体设备销售额概况


数据来源：Wind，西南证券整理

图 28：中国大陆半导体设备销售额概况


数据来源：Wind，西南证券整理

芯片销量的上升推动 second-source 厂硅电极的需求。近十年来，全球半导体销量规模达到了约 4404 亿美元，复合增长率为 4.4%。我国从 2011 年的 1933.7 亿元增长到了 2020 年 8848 亿元，复合增长率达到了 18.4%，同样远高于全球增速。下游晶圆与集成电路加速出货，将会带动刻蚀耗材的需求。鉴于国内半导体销售市场的高速增长，以及国产替代的明显趋势，对于国内 second-source 的硅电极供应厂来说，将持续受益于下游增长的需求。

图 29：全球半导体产业销售额概况


数据来源：Wind，西南证券整理

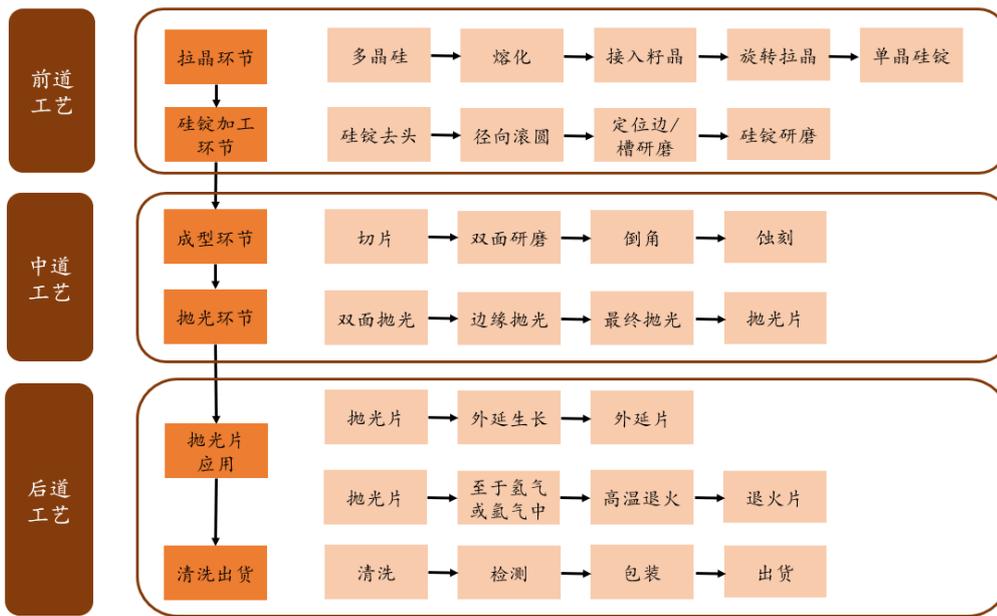
图 30：中国集成电路销售额概况


数据来源：Wind，西南证券整理

2.3 硅为晶圆制造首要原材料，国产替代推动硅片高增长

半导体硅片制造分为“前、中、后”三道工艺流程。前道工艺主要将二氧化硅进行加工提纯，获得9个9以上的电子级硅锭，再由中道工艺通过切片、双面研磨、倒角、刻蚀、抛光等工序得到抛光片。抛光片在整个半导体晶圆中应用最为广泛，占比约70%，剩余部分是在抛光片的基础上进行二次加工，即后道工艺。通过后道工艺可以将抛光片加工成为退火片、外延片和SOI片等等。

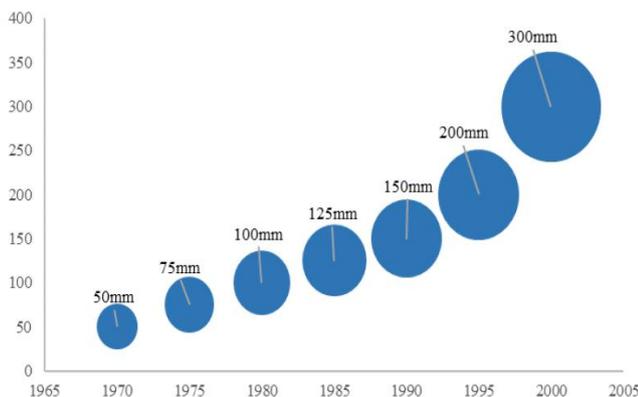
图 31：半导体硅片制造“前-中-后”三道工艺流程



数据来源：沪硅产业招股书，西南证券整理

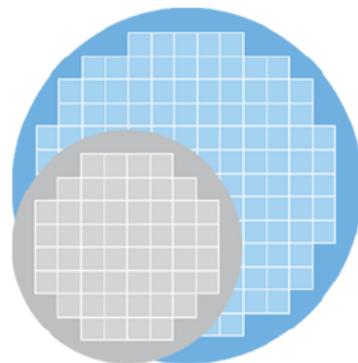
大尺寸是硅片主流技术发展趋势。从硅片的尺寸来看，当前主流的硅片尺寸包括6英寸（150mm）、8英寸（200mm）和12英寸（300mm）等，硅片的尺寸越大，其生产效率越高，一块晶圆上所能切片的芯片越多，成本也就相应越低。在相同工艺条件下，12英寸硅片的可使用率约为8英寸硅片的2.5倍。

图 32：半导体硅片技术路线演进图



数据来源：《芯片制造》(Peter Van Zant)，西南证券整理

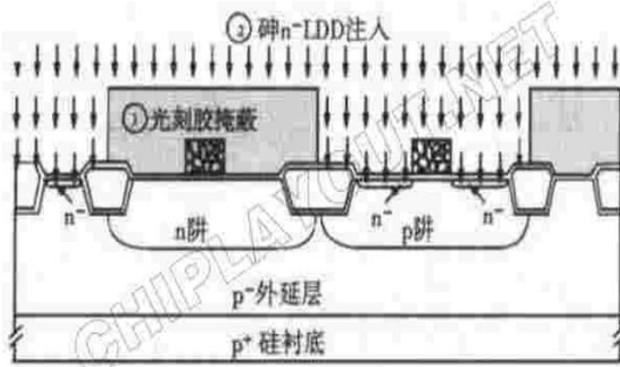
图 33：8英寸硅片与12英寸硅片对比



数据来源：台湾联华电子官网，西南证券整理

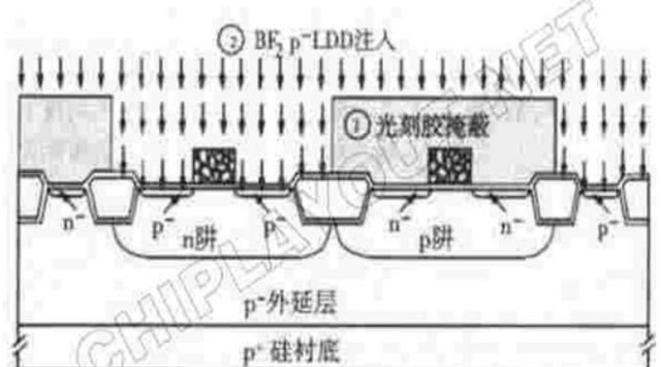
轻掺硅片较重掺硅片的工艺难度更高。重掺硅片中的掺杂多，电阻率低，相反轻掺硅片的掺杂少，电阻率高。一般情况下会在硅料中加入三价硼或者五价磷等，掺杂异种材料越多，半导体的导电性能越强。在重掺硅片中，掺杂物与半导体原子的浓度比约为千分之一，而轻掺硅片的比例大约是十亿分之一。目前我国重掺低阻产品已能形成规模化生产，而轻掺低缺陷的单晶硅片规模化生产技术难度较高，相关技术尚在研究推进中。

图 34: N 型轻掺杂硅片工艺示意图



数据来源：芯片版图，西南证券整理

图 35: P 型轻掺杂硅片工艺示意图



数据来源：芯片版图，西南证券整理

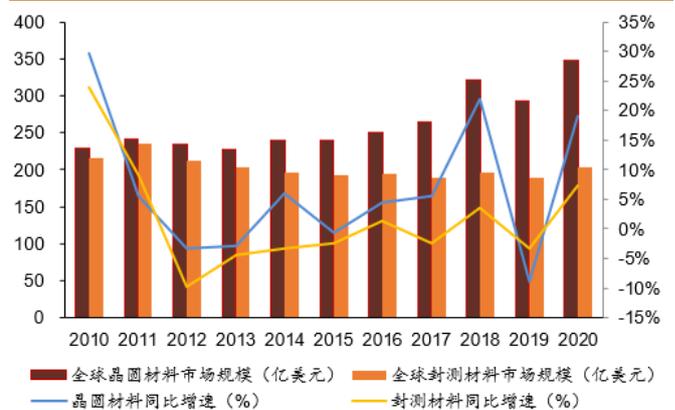
2020 年开始全球半导体材料市场回暖，增速回归。2020 年全球半导体材料市场规模达到 553 亿美元，近五年复合增长率为 5.1%。其中，半导体晶圆材料市场规模达到 349 亿美元，封装材料市场规模达到 204 亿美元，五年复合增长率分别为 7.9% 和 1.2%。

图 36: 全球半导体材料市场规模回暖



数据来源：SEMI，西南证券整理

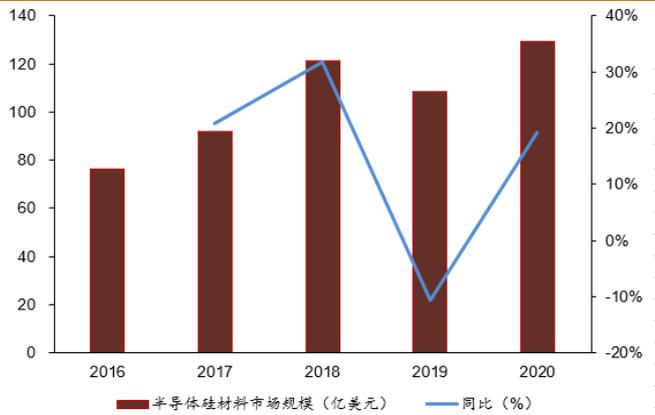
图 37: 全球半导体晶圆制造/封测材料市场规模



数据来源：SEMI，西南证券整理

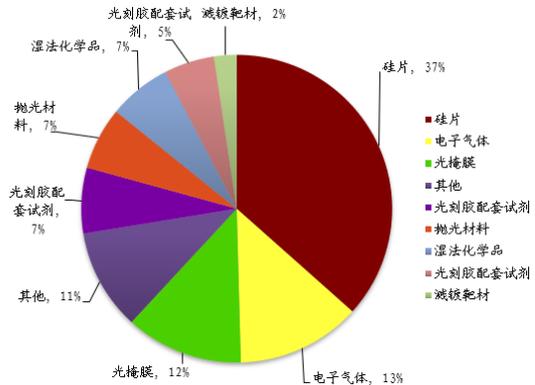
硅片在半导体制造材料中占比 37%，是最重要的原料之一。半导体制造材料主要包括硅片、电子气体、光掩膜、光刻胶配套化学品、抛光材料、湿法化学品、溅镀靶材等。其中，硅材料在半导体原材料结构中占比最大，达 37%。硅材料的市场规模也不断走高，2020 年半导体硅材料市场规模达 130 亿美元，同比增长 19%。

图 38: 全球硅材料市场规模不断扩大



数据来源: SEMI, 西南证券整理

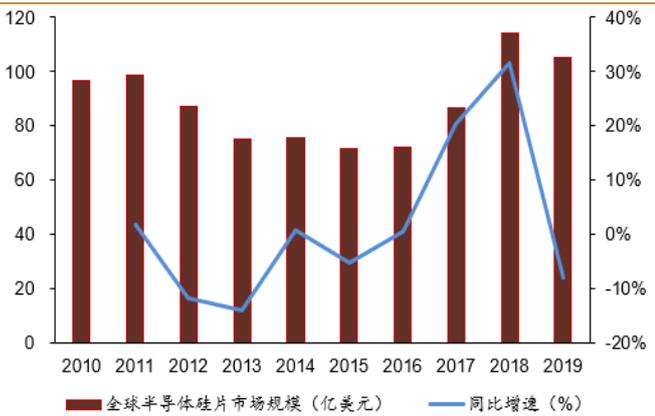
图 39: 半导体制造原材料占比情况



数据来源: SEMI, 西南证券整理

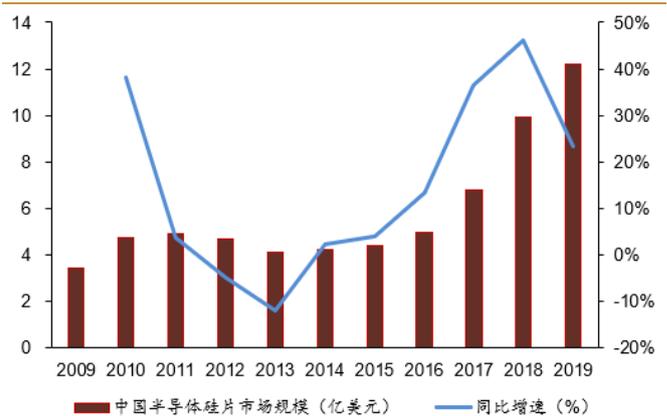
中国大陆半导体硅片市场受政策利好驱动，增速大于全球行业总体增速。2014 至 2019 年，全球半导体硅片销售金额从 75.5 亿美元增长至 105 亿美元，五年复合增速达 6.8%。2014 年至 2019 年，中国大陆半导体硅片销售金额从 4.2 亿美元上升至 12.2 亿美元，复合增速高达 23.7%。

图 40: 全球半导体硅片市场规模



数据来源: 沪硅产业招股书, 西南证券整理

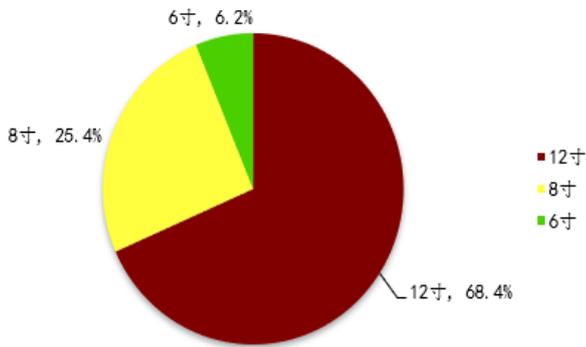
图 41: 中国大陆半导体硅片市场规模



数据来源: 沪硅产业招股书, 西南证券整理

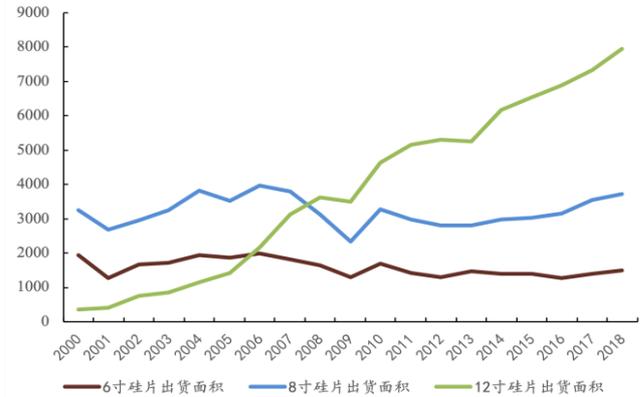
12 英寸为当前主流硅片尺寸，约占整体硅片的 68.4%。半导体硅片的直径越大，在单片硅片上可制造的芯片数量就越多，单位芯片的成本随之降低。半导体硅片尺寸从 6 英寸到 8 英寸，再到当前主流的 12 寸，2017 年至 2020 年期间，12 寸硅片占比从 67% 上升到 68.4%，8 寸硅片占比从 25.8% 下降到 25.4%。

图 42: 2020 年全球半导体硅片尺寸占比



数据来源: SEMI, 西南证券整理

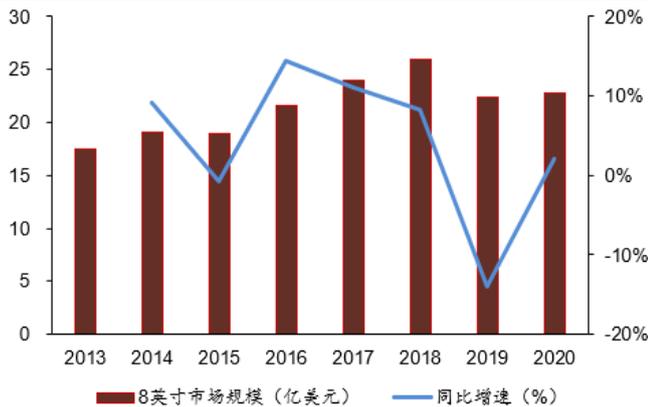
图 43: 全球不同尺寸半导体硅片出货面积 (单位: 万平方英寸)



数据来源: SEMI, 西南证券整理

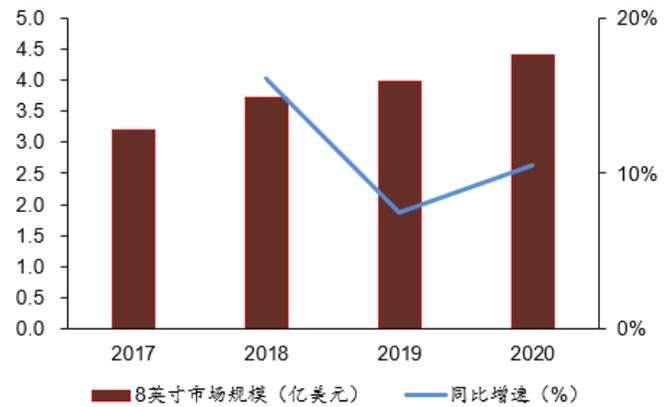
全球 8 寸硅片需求量约为 500 万片/月, 国内 8 寸硅片需求量约为 90 万片/月。2020 年全球 8 英寸市场规模为 23 亿美金, 国内 8 英寸市场规模为 4.4 亿美元。

图 44: 全球 8 寸硅片市场规模



数据来源: SEMI, 沪硅产业, 西南证券整理

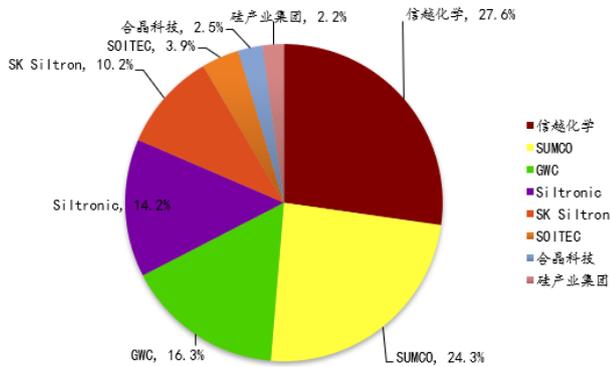
图 45: 中国 8 寸硅片市场规模



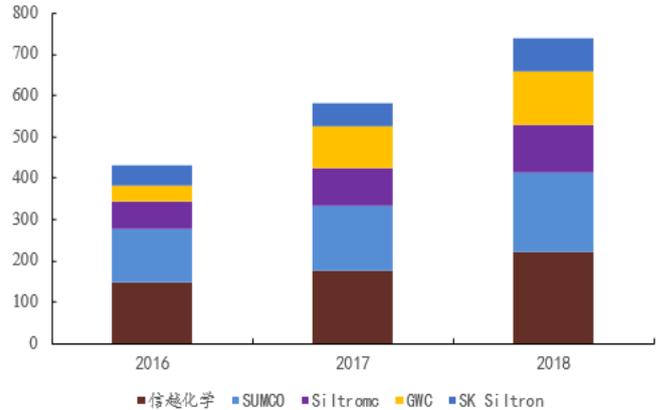
数据来源: SEMI, 西南证券整理

半导体硅片行业具有较高的技术壁垒, 行业集中度较高。2018 年全球前五大硅片企业为日本信越化学、日本 SUMCO、德国 Siltronic、中国台湾 GWC 和韩国 SK Siltron。2020 年中国台湾 GWC 宣布以 45 亿美金并购 Siltronic, 从产能规模上看, GWC 跻身全球第二。

中国大陆半导体企业有沪硅产业、中环股份、金瑞泓等, 产能尺寸主要集中在 8 寸以下。随着技术不断升级, 2020 年中国大陆企业 12 寸硅片产能有望首次超过 8 寸硅片。

图 46：2018 年全球硅片行业竞争格局


数据来源：沪硅产业，西南证券整理

图 47：16-18 年全球前五大半导体硅片销量情况


数据来源：沪硅产业，西南证券整理

3 立足单晶硅刻蚀材料，进军刻蚀硅电极与半导体硅片

3.1 刻蚀用单晶硅棒技术含量高，技术与成本优势兼具

三大核心技术成就高良率和低成本的单晶硅材料生产。公司拥有“无磁场大直径单晶硅制造技术”、“固液共存界面控制技术”和“热场尺寸优化工艺”等先进技术，三大技术已达到国际先进的水平。其中，无磁场大直径单晶硅制造技术能帮助公司有效降低单位成本，固液共存界面控制技术有利于提高产品良率，而热场尺寸优化工艺通过控制热场的大小实现降低成本，通过优化热场形状提高良率。三大核心技术助力公司在保障单位生产成本低的前提下，实现较高的良品率和参数一致性水平。

表 5：公司关键技术

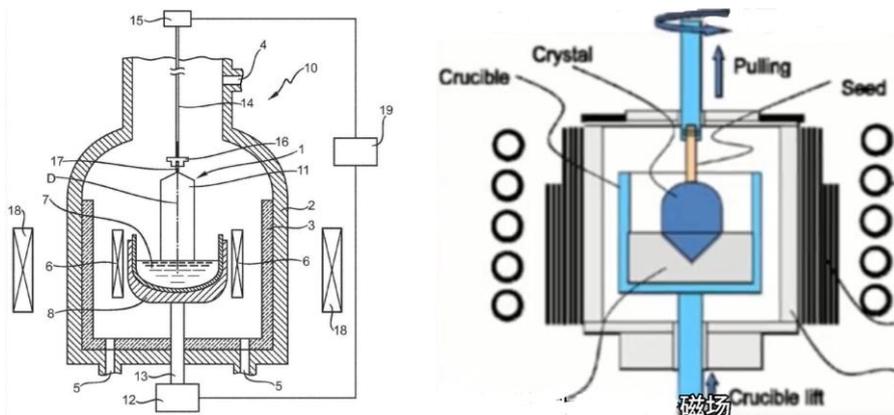
技术类型	技术名称	主要内容	对业绩贡献程度
专利技术	一种大直径无双棱线单晶硅的提拉生长方法	缺陷率水平是刻蚀用单晶硅材料的核心参数指标之一，直接决定了产品的质量水平以及产品能否满足客户需求。该专利应用于晶体生长环节，该方法通过对晶体生长转速和放肩过程的控制，能够消除双棱线现象，减少漩涡型微缺陷，提高产品质量。	公司生产环节的核心生产技术，对公司业绩具有较大贡献
	棒状货物的包装方法	该专利是公司根据客户需求和产品特点发明的一种包装箱及包装方法，具体应用于产品的包装运输环节。该包装方法成本较低且节能环保，能够提高公司产品的取放效率，减轻操作工人的工作强度，保证了公司产品在运输环节的安全性。	主要应用于产品运输阶段，对公司业绩的直接影响较小
非专利技术	半导体大口径硅棒生产专有技术	因股东（矽康）出资取得的非专利技术是公司现有核心技术的技术基础，已广泛应用于公司产品生产的核心环节，现有主要核心技术为公司基于该非专利技术通过自主研发衍生优化形成。（包括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、多晶硅投料优化工艺、点缺陷密度控制技术）	运用核心技术生产产品的销售收入占营业收入的比重分别为 100.00%、99.96%、100.00%和 99.99%。
国际先进水平技术	无磁场大直径单晶硅制造技术	当使用的坩埚尺寸大于 24 英寸时，大部分市场参与者需要借助强磁场系统抑制对流（因晶体直径增加而导致的坩埚的不均匀性和硅溶液的对流情况，会造成晶体缺陷，良品率下降），以增强生产环境的稳定性，而强磁场系统价格较高，对产品单位生产	达到国际先进水平，广泛应用于先进制程集成电路制造

技术类型	技术名称	主要内容	对业绩贡献程度
		成本影响较大。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。	
	固液共存界面控制技术	在晶体生长过程中，影响固液共存界面状态（晶体生长时的固态晶体与液态硅液接触的界面形状，其微小变化会对晶体生长质量产生重大影响，降低良品率）的因素复杂且处于持续动态变化，长时间维持所需的固液共存界面状态并控制各类微小因素波动影响的技术壁垒较高。目前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。	达到国际先进水平，广泛应用于先进制程集成电路制造
	热场尺寸优化工艺	热场指单晶硅制造环节中提供热传导及绝缘作用的所有部件以及上述部件在生产中所形成的热力环境的总称，热场设计指生产前需要对上述所有部件的大小、形状、参数型号以及各自在空间中组合方式进行选择和设计，以实现热场可用于特定尺寸单晶硅的批量生产。难点在于：一热场整体尺寸大小和生产成本的平衡；二微小热力环境差异都会影响热场状态，技术难度较高。两类难点都会导致良品率的下降。目前公司成品晶体直径与热场直径比已提高到 0.6-0.7，已实现利用 28 英寸热场完成 19 英寸晶体的量产，逐步提升了热场设计能力并实现了热场尺寸的优化。	达到国际先进水平，广泛应用于先进制程集成电路制造

数据来源：招股说明书，西南证券整理

(1) 无磁场大直径单晶硅制造技术：在直拉法生产单晶硅棒的过程中，随着单晶硅棒的尺寸和石英坩埚直径的增大，形成的热场呈现不均匀性，硅溶液的对流也令硅原子排列不规则，导致良率下降。一般厂家通过施加强磁场来抑制对流，但强磁场的成本较高。公司通过有限元热场模拟分析技术，实现无磁场环境下的大尺寸单晶硅材料制造。由于在制造过程中免去了价格较高的强磁场，有效降低单位成本，因此公司在在大直径单晶硅棒的产品中具备一定成本优势。

图 48：直拉法中通过强磁场抑制热场对流



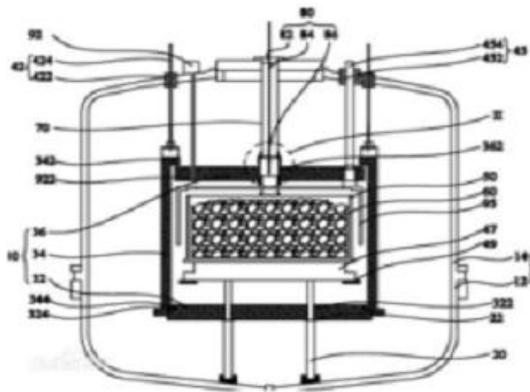
数据来源：技高网，知乎，西南证券整理

(2) 固液共存界面控制技术：在单晶硅料制备中，固态晶体与液态硅液接触的界面形状被称为固液共存界面，主要分为三种类型，分别为平面形、凹形和凸性。晶体生长属于原子层排列变化，固液共存界面对晶体生长有较大的影响，因此良好的固液共存界面控制技术对于晶体制造效率和良率的提升至关重要。公司在加热功率调整和腔体内部气流调整等方面积累了大量经验，优化工艺，保障单晶硅材料的良率。

(3) 热场尺寸优化工艺：单晶硅制造环节中单个热场需要 15-20 个相关部件，热场设计主要包括尺寸大小和热场形状两大主要方面。对于热场尺寸来说，小尺寸的热场会导致生产环境的不稳定，但热场的尺寸越大，其所需的零部件价格就越高。热场形状方面，每个热场部件的细微变化都会对热场形状造成影响，进而影响产品的最终的良率，因此热场形状设计的难度较高，需要长期的经验积累和工艺优化。

公司的“半导体刻蚀机用无磁场 28 吋热场量产 19 吋硅单晶技术”通过中国电子材料行业协会的专家组评审，达到国际先进水平，成品晶体直径与热场直径比接近 0.7，高于大部分同行参与者的 0.5 直径比，具备显著优势。

图 49：固液共存界面控制系统



数据来源：磁场直拉硅单晶生长技术的研究现状与发展，西南证券整理

图 50：热场设计与热场尺寸优化

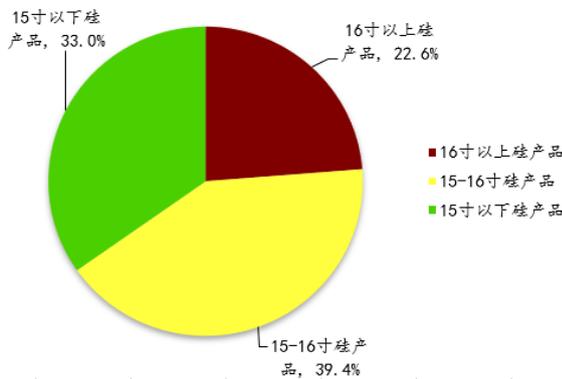


数据来源：磁场直拉硅单晶生长技术的研究现状与发展，西南证券整理

大尺寸和参数指标一致性是单晶硅材料制造的两大难点。大尺寸单晶硅材料的制造对于晶体生长炉的对流控制和热场设计要求较高，相应的材料和设备成本也越高，具有较高的工艺难度和技术壁垒。一般情况下，单晶硅棒的单炉拉直时长在 48 小时到 72 小时左右，期间经过配料、装料、设备抽真空、设备升温、熔料、引晶、缩颈、放肩和转肩、等径生长、收尾、停炉冷却等诸多环节，环节之间互相匹配，同时做到单晶硅材料的缺陷密度、元素含量、元素分布等参数一致性，需要通过长时间将工艺流程不断优化。

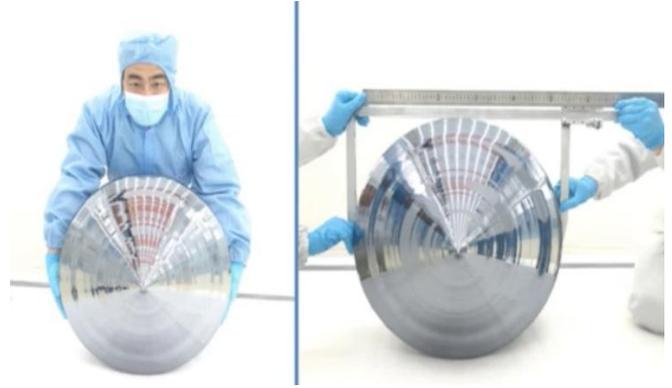
作为国内极少数量产大尺寸刻蚀用单晶硅材料企业，成功生产 22 英寸超大单晶硅体。公司是国内极少数实现大尺寸刻蚀用单晶硅材料稳定量产的企业之一，供货三菱材料、SK 化学、Coors Tek、Hana 和 Silfex 等全球知名刻蚀用硅电极制造商，最终用于泛林集团、东电电子等世界一流的刻蚀设备生产商的刻蚀设备产品。当前用于制作 12 英寸硅片的单晶硅材料尺寸在 14 英寸以上，2019 年公司 14 英寸以上刻蚀用单晶硅材料占比达到了 96.7%，2020 年 15 英寸以上刻蚀用单晶硅材料占比为 67%。2020 年 5 月，公司使用无磁场直拉法工艺生长出 22 英寸超大直径单晶硅晶体。

图 51：2020 年 15 英寸以上硅产品占比 67%



数据来源：Wind, 西南证券整理

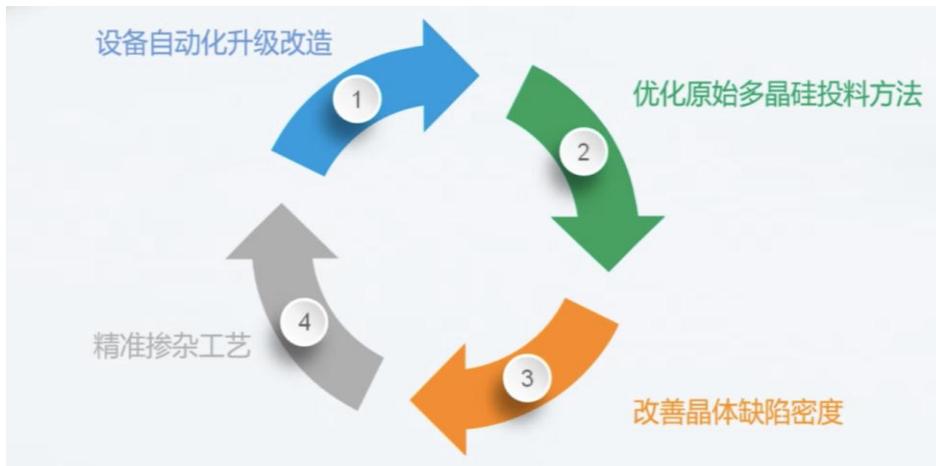
图 52：无磁场直拉法生产 22 英寸大直径单晶硅体



数据来源：公司官网, 西南证券整理

全球范围内少数具备规模化制造技术和成本双重优势的企业。公司在自身具备三大核心技术优势的基础上，为了满足国内外日益增长的需求，对生产设备升级改造并相应优化了工艺和投料的流程方法，进一步缩短生产时间并压缩成本。目前从全球范围来看，除了三菱材料等少数海外厂商实现了大直径单晶硅材料的自产自外用，少有企业能够同时具备规模化生产的技术和成本优势，公司在该领域积累了深厚的技术经验，未来有望长期保持国际先进的地位。

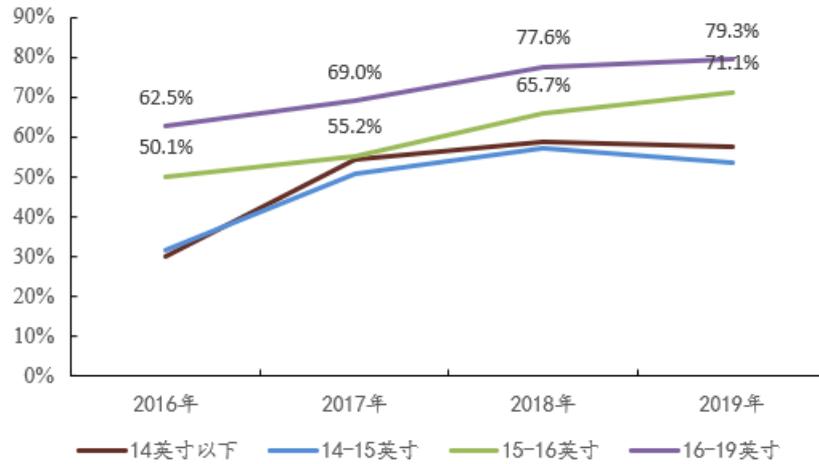
图 53：公司通过技术改善进一步巩固技术优势与成本优势



数据来源：公司官网, 西南证券整理

成本优势成就公司高毛利率，产品尺寸越大毛利率越高。随着公司生产工艺的改进、大尺寸晶体生长设备的引入，单位炉次投料量及单晶硅良品量显著增加。公司单位成本，尤其是单位制造费用和单位人工成本的下降，推动了公司各产品毛利上升。近年来，公司大尺寸单晶硅材料的毛利率呈现上升趋势，16-19 寸产品的毛利率在 2019 年高达 79.3%，而小尺寸的单晶硅材料如 14-15 英寸的产品，2019 年毛利率也达到了 53.6%。公司的高毛利也反映了公司具备较高的技术壁垒和成本优势。

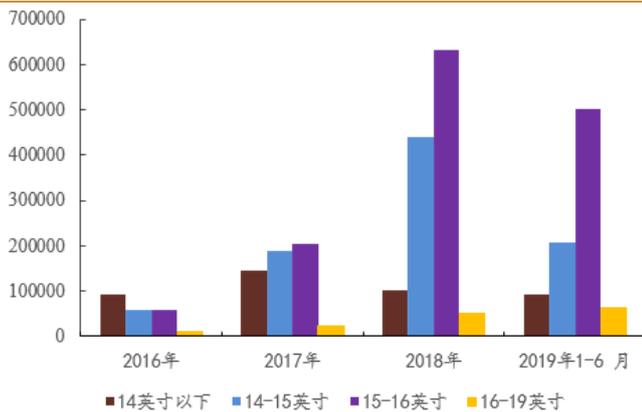
公司在保持高毛利率的同时，具备较高的市占率。2018 年全球单晶硅市场规模约为 1,500-1,800 吨，公司市占率约为 13%-15%。

图 54: 公司各类尺寸单晶硅材料毛利率概况 (%)


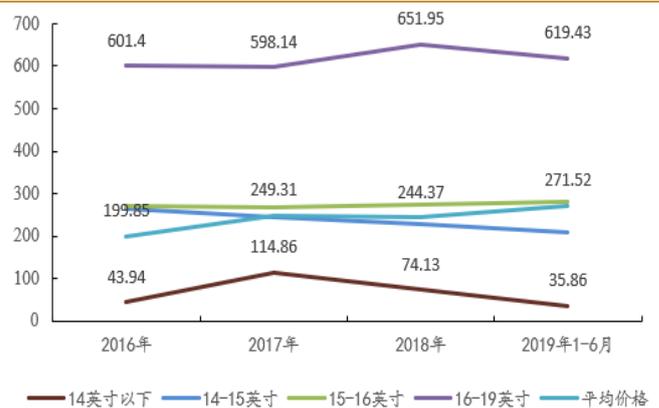
数据来源: 公司招股书, 西南证券整理

公司各尺寸晶圆产量持续增长。2016-2018 年公司处于快速发展期, 生产设备不断增加, 产能产量不断扩大。2018 年, 公司 14-15 英寸、15-16 英寸、16-19 英寸产量分别同比增长 133.7%、209.9%、109.2%。

单晶硅材料均价基本稳定, 产品尺寸越大, 单价越高。公司不同尺寸产品的单价差距较大, 2019 年上半年, 14 英寸以下产品单价约为 35.9 元/毫米, 而 16-19 英寸的大尺寸产品单价则达到了 619.4 元/毫米。由于客户结构变化, 公司 14-15 英寸产品单价呈现小幅下降趋势。此外, 公司其余产品单价均在区间内小幅波动。2019 年上半年, 公司平均价格小幅上升, 达 271.52 元/毫米。

图 55: 公司各尺寸单晶硅材料产量情况 (毫米)


数据来源: 公司招股书, 西南证券整理

图 56: 公司各尺寸单晶硅材料单价变化情况 (元/毫米)


数据来源: 公司招股书, 西南证券整理

3.2 下游延伸刻蚀用硅电极, 进一步增厚整体业绩

设立福建精工全资子公司, 拓展延伸硅电极产品。公司从刻蚀用单晶硅材料起步, 在积累一定的技术和经验后, 开始向下游产业链拓展渗透。公司在福建泉州设立了福建精工全资子公司, 负责硅电极的研发、生产及销售, 成为国内首家从晶体生长到硅部件完成品全覆盖,

并能够实现规模化生产的企业。此外，福建精工还涉及到半导体石英部件以及陶瓷部件的精密加工等业务。除了福建泉州的生产基地外，2021年上半年公司在锦州建设了硅零部件的加工厂，加强了从单晶硅材料到硅零部件的技术和生产衔接。

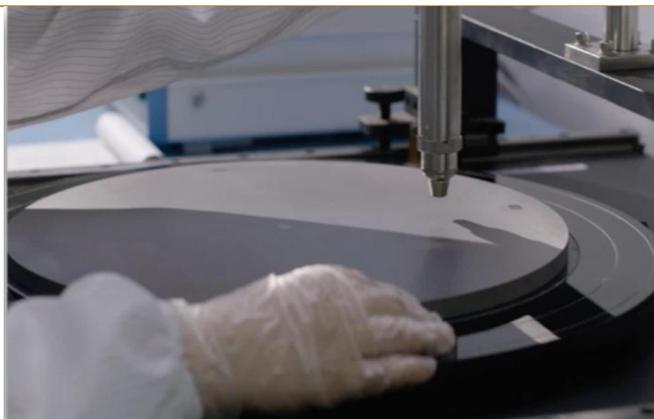
图 57：公司设立福建精工半导体子公司负责硅电极的研发、生产和销售



数据来源：精工半导体官网，西南证券整理

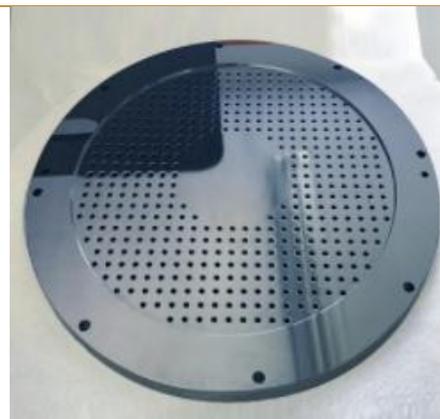
硅电极加工增厚业绩，高速微钻孔技术改善产品质量。硅电极市场规模超过 10 亿美金，是硅材料市场的 3 倍以上，其附加值主要在于硅电极的加工。公司本身在单晶硅材料方面具备成本优势，具有较高的毛利率，进一步拓展市场规模更大的硅电极业务后，将增厚公司的毛利。具体来看硅电极加工的附加值，由于硅盘和硅环是一种硬而且脆的材料，加工过程中易碎，需要精细地打磨。针对硅零部件的该种特性，公司开发了低损伤的高速机械钻孔技术，提高加工精度的同时，减少了孔内壁的损伤。由于下游刻蚀机厂商不断提高 12 英寸等离子体刻蚀的工艺精度，公司对应的硅电极材料加工难度也随之提高。

图 58：高速机械钻微孔技术改善硅电极产品质量



数据来源：公司官网，西南证券整理

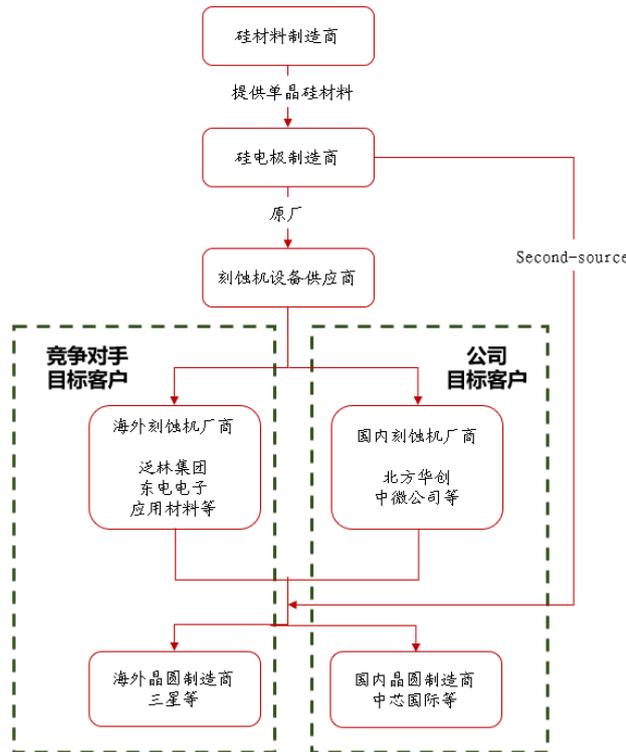
图 59：上电极产品展示图



数据来源：精工半导体官网，西南证券整理

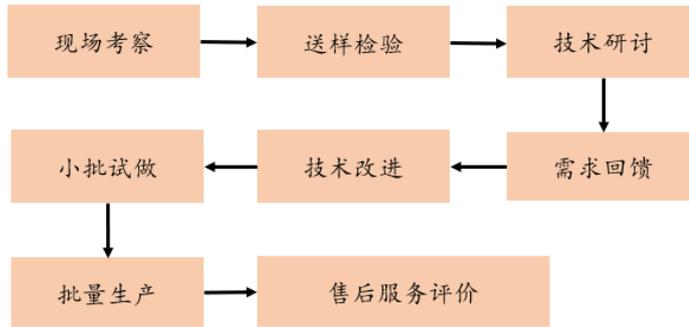
瞄准国内刻蚀机厂商目标客户，立志成为国产硅电极材料龙头。公司在做单晶硅材料时，下游客户虽然也有单晶硅材料的制造能力，但客户的扩产速度和生产效率不如公司，随着公司具备大量供应的能力后，客户将业务重心放在硅零部件的加工业务上。如今公司开始涉足硅电极零部件，目标客户定位在国内厂商，包括原厂客户如北方华创和中微公司等，以及 second-source 客户如中芯国际等。而对于海外的竞争对手(即公司原先硅材料的下游客户)来说，他们的目标客户群体在于海外的应用材料、泛林集团、东电电子等等，两者不存在交叉冲突。此外，从国内的市场来看，公司在前端单晶硅材料方面积累了产能与成本的优势，未来有望成为国内原厂和 second-source 的市占率第一。

图 60：硅公司目标客户针对国内刻蚀机厂商与竞争对手并不冲突



数据来源：西南证券整理

设备厂与晶圆厂客户认证同步进行，12 英寸客户认证持续推进中。半导体材料认证周期较长，需要半年左右的认证时间，经过现场考察、送样检验、技术研讨、需求回馈、技术改进、小批试做、批量生产、售后服务评价等环节。一般情况下，客户为保证产品供应的稳定性，一旦上游厂商通过了认证，将会建立长期的合作关系。目前，公司的 8 英寸与 12 英寸半导体刻蚀机用硅零部件已获得部分客户的批量订单，其他 12 英寸客户的认证流程也在顺利推进中。

图 61：半导体硅零部件认证流程示意图


数据来源：公司公告，西南证券整理

3.3 晶圆扩产促使硅片供不应求，募投半导体硅片稳步推进

下游晶圆厂密集扩产，上游硅片涨价供不应求。随着晶圆行业供给短缺，全球晶圆巨头纷纷投入扩产周期。台积电将在未来三年内投资 1000 亿美元，英特尔斥资 200 亿美元新建两座晶圆厂，三星也计划投资 170 亿美元在美国新建晶圆厂。在 2021 年上半年缺芯的背景下，各大晶圆厂商满产满销，进而导致了上游半导体级硅片供不应求。以日本龙头硅片厂商为例，从 2021 年二季度起硅片产品涨价 10%-20%。下半年随着晶圆厂商的产能进一步释放，硅片供给紧张的情况可能加剧，预计硅片价格仍将保持高位。

我国 8 英寸晶圆产能有望达到 110 万片/月。根据集微咨询数据，国内 2021 年 12 英寸新增产能 21.2 万片/月，增长幅度达到了 54%，预计年底将达到 60.1 万片/月的产能。而在 8 英寸方面，国内 2021 年将新增产能 16.6 万片/月，增幅达到 22%。国内晶圆厂商的大幅扩厂，将进一步推动国产化进程，与晶圆厂相匹配的上游设备与材料也将迎来发展机遇。公司有望借此机会，从刻蚀用单晶硅材料市场切入芯片用单晶硅片市场。

表 6：2021 年大陆半导体 12 英寸与 8 英寸晶圆产能汇总（单位：万片/月）

企业名称/项目名称	尺寸	地点	现有产能	2021 年增加产能	2021 年总产能
中芯国际（北京）	12	北京	5	0	5
中芯北方	12	北京	5	1	6
中芯南方	12	上海	0.6	0	0.6
中芯国际（上海）	12	上海	3.5	0	3.5
中芯京城	12	北京	0	0	0
中芯国际（深圳）	12	深圳	0	0	0
武汉新芯	12	武汉	2.7	1.3	4
合肥晶合集成	12	合肥	4	3	7
广州粤芯	12	广州	1.6	0.4	2
士兰微厦门	12	厦门	0	3	3
华润微电子	12	重庆	0	0	0
积塔	12	上海	0	0	0
长江存储	12	武汉	4	6	10

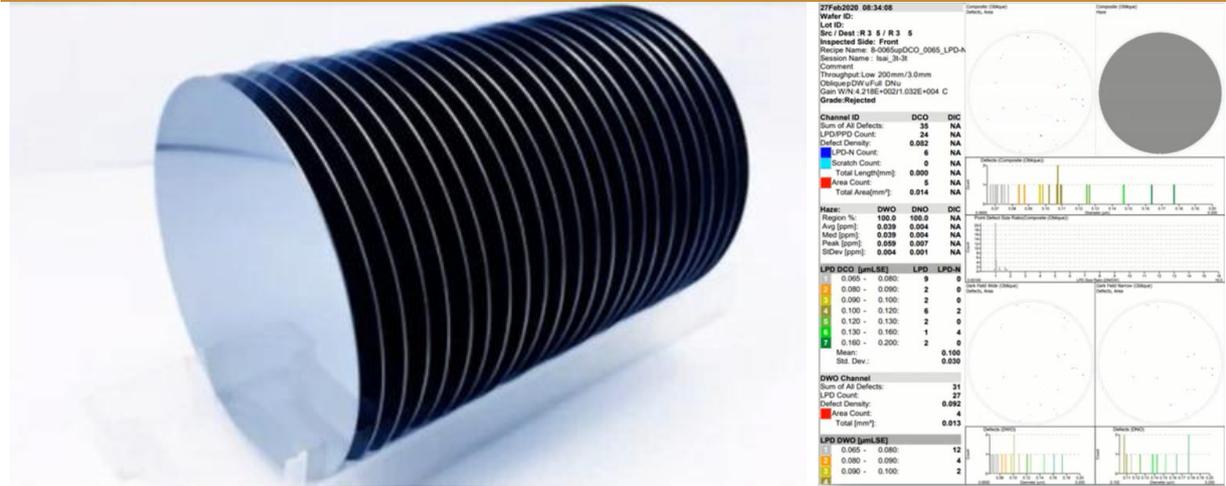
企业名称/项目名称	尺寸	地点	现有产能	2021 年增加产能	2021 年总产能
长鑫存储	12	合肥	4.5	3.5	8
福建晋华	12	泉州	/	0	0
华虹无锡	12	无锡	2	2	4
华力微	12	上海	3.5	0	3.5
华力微二期	12	上海	2.5	1	3.5
杭州积海	12	杭州	0	0	0
杭州富芯	12	杭州	0	0	0
上海闻泰	12	上海	0	0	0
上海格科微	12	上海	0	0	0
中芯国际 (上海)	8	上海	11.5	0	11.5
中芯国际 (天津)	8	天津	7.3	4.5	11.8
中芯国际 (深圳)	8	深圳	4.6	0	4.6
积塔 (原上海先进)	8	上海	2.8	0	2.8
积塔	8	上海	1	1	2
中芯绍兴	8	绍兴	5	4	9
士兰微	8	杭州	6.5	1.5	8
华润微电子	8	重庆	5.7	0.5	6.2
燕东微电子	8	北京	1.5	3.5	5
华润微电子	8	无锡	6.4	1.6	8
华虹宏力	8	上海	6.5	0	6.5
华虹宏力	8	上海	5	0	5
华虹宏力	8	上海	7	0	7
中车时代电气	8	株洲	1	0	1
芯思	8	青岛	0	0	0
济南富元	8	济南	0	0	0
中科汉天下	8	杭州	0	0	0
赛微	8	北京	1	0	1
中芯宁波	8	宁波	0.2	0	0.2
比亚迪长沙	8	长沙	0	0	0
大连宇宙	8	大连	1	0	1
扬州晶新微电子	8	扬州	0	0	0
合计	12		38.9	21.2	60.1
合计	8		74.0	16.6	90.6

数据来源: 集微咨询, 西南证券整理

公司硅片计划三步走, 逐步实现轻掺低缺陷硅片国产化。公司将硅片业务的计划分为三个阶段, 第一阶段为 8 英寸晶体的制造, 早在 2018 年就已立项, 第二阶段为 8 英寸的切片与研磨, 第三阶段为最后的抛光与清理工序。目前, 公司已打通了产线, 主要攻克的产品为 8 英寸轻掺低缺陷硅片, 与重掺硅片相比, 轻掺硅片的技术壁垒较高, 但需求量更大。在 8 英寸硅片中, 轻掺硅片占总需求的 70% 左右, 而在 12 英寸硅片中, 轻掺硅片占比接近 100%。

公司突破技术难点，将产品对标日本信越化学、日本 SUMCO 等国际一流厂商的抛光片质量标准。

图 62：半导体大尺寸抛光硅片研发成果展示



数据来源：公司业绩发布会，西南证券整理

募资 8.7 亿用于 8 英寸抛光片生产项目。公司募资 8.7 亿元用于 8 英寸半导体级硅单晶抛光片生产建设项目，2.3 亿元用于研发中心建设项目。8 英寸半导体级硅单晶抛光片生产建设项目达产后，预计将实现每年 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。而研发中心建设项目主要负责公司研发技术的推进工作，主要围绕（1）超大直径晶体研发；（2）芯片用低缺陷晶体研发；（3）硅片超平坦加工和清洗技术研发；（4）硅片质量评价分析技术研发。

表 7：募集资金运用计划

项目名称	总投资额（亿元）	占总投资额比重
8 英寸半导体级硅单晶抛光片生产建设项目	8.7	78.9%
研发中心建设项目	2.3	21.1%
合计	11.0	100.0%

数据来源：公司公告，西南证券整理

5 万片/月产能布局完成，8 英寸硅片进入客户认证流程。公司 8 英寸半导体级轻掺低缺陷硅片研发团队解决了热系统封闭、多段晶体电阻率区间控制、晶体稳态化控制等技术难题，对原生缺陷实现有效控制。截至 2021 年第二季度，公司累计投入 2.6 亿元，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进度分别为 16% 和 94%，均达到预期效益。目前，公司已完成每月 5 万片产能的设备安装和调试，计划以每月 8000 片的规模进行生产，并持续优化工艺窗口，积极推动客户认证流程。

表 8：募投项目进展状况（单位：万元）

投资项目	调整后投资总额	本年度投入金额	截至 2021H1 累计投入金额	截至 2021H1 投入进度
研发中心建设项目	17,486.94	4,130.70	16,504.33	94.38%
8 英寸半导体级硅单晶抛光片生产建设项目	60,000.00	5,182.31	9,617.73	16.03%

数据来源：公司公告，西南证券整理

4 盈利预测与估值

4.1 盈利预测

关键假设：

1) 销量假设：基于半导体行业高景气的现状，下游刻蚀机设备与半导体芯片销量高速增长，推动上游单晶硅刻蚀材料与刻蚀用硅电极零部件需求高增，公司单晶硅刻蚀材料业务有望快速发展。以公司代表产品 16 英寸以上大尺寸单晶硅刻蚀材料为例，我们预计公司 2021-2023 年销量同比增长 200%、80%和 30%。

2) 毛利率假设：公司在大尺寸单晶硅刻蚀材料的制作中，具备技术和成本的双重优势，2019 年公司 16-19 英寸单晶硅材料的毛利率高达 79.3%。随着 19 英寸及以上的单晶硅刻蚀材料制备技术逐渐成熟，叠加硅材料的涨价，公司毛利率依旧存在上升的空间。我们预计公司 2021-2023 年 16 英寸以上大尺寸单晶硅材料的毛利率分别为 75%、77%和 79%。

基于以上假设，我们预测公司 2021-2023 年分业务收入成本如下表：

表 9：分业务收入及毛利率

单位：百万元		2020A	2021E	2022E	2023E
15 英寸以下 单晶硅材料	收入	63.4	101.4	131.9	151.6
	增速	52.1%	60.0%	30.0%	25.0%
	毛利率	59.4%	60.0%	60.0%	60.0%
15-16 英寸 单晶硅材料	收入	75.7	189.2	246.0	282.9
	增速	-30.7%	150.0%	30.0%	15.0%
	毛利率	71.1%	71.1%	71.1%	71.1%
16 英寸以上 单晶硅材料	收入	43.3	121.3	169.9	220.8
	增速	15.4%	180.0%	40.0%	30.0%
	毛利率	74.8%	75.0%	77.0%	79.0%
硅电极零部件	收入	0.7	10.0	30.0	100.0
	增速	-	1328.6%	200.0%	233.3%
	毛利率	11.7%	60.0%	60.0%	60.0%
8 英寸轻掺 低缺陷硅片	收入	0.0	0.0	20.0	200.0
	增速	0.0%	0.0%	0.0%	900.0%
	毛利率	0.0%	0.0%	15.0%	20.0%
其他业务	收入	9.0	9.0	9.0	9.0
	增速	9877.8%	0.0%	0.0%	0.0%
	毛利率	14.7%	15.0%	15.0%	15.0%
合计	收入	192.1	431.0	606.7	964.3
	增速	1.9%	124.3%	40.8%	58.9%
	毛利率	65.2%	68.2%	67.1%	58.9%

数据来源：Wind, 西南证券

4.2 相对估值

我们选取半导体材料行业中的三家主流公司，2021年三家公司平均PE为90倍。受益于半导体行业的高景气，以及国产化进程的加速，未来三年公司营业收入复合增长率为71.2%，归母净利润复合增长率为56%。我们给予公司2021年90倍PE，目标价118元，首次覆盖给予“买入”评级。

表 10：可比公司估值

证券代码	可比公司	股价（元）	EPS（元）			PE（倍）		
			21E	22E	23E	21E	22E	23E
002129.SZ	中环股份	50.41	0.93	1.23	1.59	54.31	41.09	31.64
688019.SH	安集科技	296.00	2.91	3.83	5.01	101.56	77.27	59.13
300236.SZ	上海新阳	53.71	0.47	0.52	0.71	114.03	104.01	75.48
平均值						89.97	74.12	55.42
688233.SH	神工股份	85.90	1.31	1.79	2.38	65.57	47.99	36.09

数据来源：Wind，西南证券整理，截至2021年8月11日

5 风险提示

- 半导体行业国产化进程不及预期风险；
- 下游刻蚀设备厂商销量不及预期，晶圆厂扩产不及预期风险；
- 硅电极零部件与轻掺硅片认证进度不及预期风险；
- 汇率变动对公司产生汇兑损失风险；
- 股权分散无实控人可能导致的经营风险。

附表：财务预测与估值

利润表 (百万元)	2020A	2021E	2022E	2023E	现金流量表 (百万元)	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入	192.10	430.95	606.68	964.31	净利润	100.28	209.55	285.96	381.01
营业成本	66.80	137.22	199.53	396.41	折旧与摊销	20.76	19.39	19.39	19.39
营业税金及附加	2.72	5.01	8.60	12.84	财务费用	-12.11	0.06	2.26	7.45
销售费用	2.95	6.63	9.33	14.83	资产减值损失	0.00	0.00	0.00	0.00
管理费用	40.80	47.40	66.73	106.07	经营营运资本变动	95.84	-66.32	8.54	19.61
财务费用	-12.11	0.06	2.26	7.45	其他	-59.85	-0.04	1.74	-0.87
资产减值损失	0.00	0.00	0.00	0.00	经营活动现金流净额	144.92	162.64	317.89	426.59
投资收益	9.01	0.00	0.00	0.00	资本支出	-191.58	0.00	0.00	0.00
公允价值变动损益	0.00	0.00	0.00	0.00	其他	-286.70	0.00	0.00	0.00
其他经营损益	0.00	0.00	0.00	0.00	投资活动现金流净额	-478.28	0.00	0.00	0.00
营业利润	112.22	234.64	320.22	426.70	短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00
其他非经营损益	0.10	0.10	0.10	0.10	长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00
利润总额	112.33	234.74	320.33	426.81	股权融资	774.87	0.00	0.00	0.00
所得税	12.05	25.19	34.37	45.80	支付股利	-24.00	-20.06	-41.91	-57.19
净利润	100.28	209.55	285.96	381.01	其他	-4.82	-0.18	-2.26	-7.45
少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00	筹资活动现金流净额	746.05	-20.23	-44.17	-64.64
归属母公司股东净利润	100.28	209.55	285.96	381.01	现金流量净额	408.84	142.41	273.72	361.96
资产负债表 (百万元)	2020A	2021E	2022E	2023E	财务分析指标	2020A	2021E	2022E	2023E
货币资金	533.46	675.87	949.58	1311.54	成长能力				
应收和预付款项	32.09	56.40	82.01	138.71	销售收入增长率	1.86%	124.34%	40.78%	58.95%
存货	50.46	104.01	149.61	300.08	营业利润增长率	23.23%	109.08%	36.48%	33.25%
其他流动资产	339.45	345.78	350.43	359.91	净利润增长率	30.31%	108.98%	36.46%	33.24%
长期股权投资	5.23	5.23	5.23	5.23	EBITDA 增长率	16.46%	110.20%	34.55%	32.66%
投资性房地产	0.00	0.00	0.00	0.00	获利能力				
固定资产和在建工程	343.04	327.93	312.83	297.72	毛利率	65.23%	68.16%	67.11%	58.89%
无形资产和开发支出	24.37	20.56	16.74	12.92	三费率	7.16%	12.55%	12.91%	13.31%
其他非流动资产	20.46	19.99	19.53	19.07	净利率	52.20%	48.63%	47.13%	39.51%
资产总计	1348.57	1555.77	1885.97	2445.17	ROE	8.27%	14.95%	17.38%	19.35%
短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	ROA	7.44%	13.47%	15.16%	15.58%
应付和预收款项	115.28	132.81	218.69	453.22	ROIC	29.77%	55.45%	70.61%	96.67%
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	EBITDA/销售收入	62.92%	58.96%	56.35%	47.03%
其他负债	21.44	21.73	22.00	22.86	营运能力				
负债合计	136.72	154.54	240.70	476.08	总资产周转率	0.22	0.30	0.35	0.45
股本	160.00	160.00	160.00	160.00	固定资产周转率	0.86	1.48	2.21	3.71
资本公积	864.67	864.67	864.67	864.67	应收账款周转率	9.89	11.60	10.48	10.70
留存收益	187.06	376.56	620.60	944.43	存货周转率	1.19	1.77	1.56	1.75
归属母公司股东权益	1211.85	1401.22	1645.27	1969.09	销售商品提供劳务收到现金/营业收入	94.92%	—	—	—
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00	资本结构				
股东权益合计	1211.85	1401.22	1645.27	1969.09	资产负债率	10.14%	9.93%	12.76%	19.47%
负债和股东权益合计	1348.57	1555.77	1885.97	2445.17	带息债务/总负债	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
					流动比率	8.27	8.86	6.98	4.64
					速动比率	7.83	8.08	6.29	3.98
					股利支付率	23.93%	9.57%	14.66%	15.01%
					每股指标				
					每股收益	0.63	1.31	1.79	2.38
					每股净资产	7.57	8.76	10.28	12.31
					每股经营现金	0.91	1.02	1.99	2.67
					每股股利	0.15	0.13	0.26	0.36
业绩和估值指标	2020A	2021E	2022E	2023E					
EBITDA	120.88	254.08	341.87	453.54					
PE	137.06	65.59	48.06	36.07					
PB	11.34	9.81	8.35	6.98					
PS	71.55	31.89	22.65	14.25					
EV/EBITDA	106.39	50.06	36.40	26.64					
股息率	0.17%	0.15%	0.30%	0.42%					

数据来源: Wind, 西南证券

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，报告所采用的数据均来自合法合规渠道，分析逻辑基于分析师的职业理解，通过合理判断得出结论，独立、客观地出具本报告。分析师承诺不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接获取任何形式的补偿。

投资评级说明

公司评级	买入：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在 20%以上
	持有：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于 10%与 20%之间
	中性：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于-10%与 10%之间
行业评级	回避：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于-20%与-10%之间
	卖出：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在-20%以下
	强于大市：未来 6 个月内，行业整体回报高于沪深 300 指数 5%以上
	跟随大市：未来 6 个月内，行业整体回报介于沪深 300 指数-5%与 5%之间
	弱于大市：未来 6 个月内，行业整体回报低于沪深 300 指数-5%以下

重要声明

西南证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会核准的证券投资咨询业务资格。

本公司与作者在自身所知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

《证券期货投资者适当性管理办法》于 2017 年 7 月 1 日起正式实施，本报告仅供本公司客户中的专业投资者使用，若您并非本公司客户中的专业投资者，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司也不会因接收人收到、阅读或关注自媒体推送本报告中的内容而视其为客户。本公司或关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行或财务顾问服务。

本报告中的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及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、价值及投资收入可升可跌，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、意见及推测不一致的报告，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。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，本公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

本报告及附录版权为西南证券所有，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。如引用须注明出处为“西南证券”，且不得对本报告及附录进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本报告及附录的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。

西南证券研究发展中心

上海

地址：上海市浦东新区陆家嘴东路 166 号中国保险大厦 20 楼

邮编：200120

北京

地址：北京市西城区南礼士路 66 号建威大厦 1501-1502

邮编：100045

重庆

地址：重庆市江北区桥北苑 8 号西南证券大厦 3 楼

邮编：400023

深圳

地址：深圳市福田区深南大道 6023 号创建大厦 4 楼

邮编：518040

西南证券机构销售团队

区域	姓名	职务	座机	手机	邮箱
上海	蒋诗烽	地区销售总监	021-68415309	18621310081	jsf@swsc.com.cn
	张方毅	高级销售经理	021-68413959	15821376156	zfy@swsc.com.cn
	付禹	销售经理	021-68415523	13761585788	fuyu@swsc.com.cn
	黄滢	销售经理	18818215593	18818215593	hying@swsc.com.cn
	蒋俊洲	销售经理	18516516105	18516516105	jiangjz@swsc.com.cn
	刘琦	销售经理	18612751192	18612751192	liuqi@swsc.com.cn
	崔露文	销售经理	15642960315	15642960315	clw@swsc.com.cn
	陈慧琳	销售经理	18523487775	18523487775	chhl@swsc.com.cn
王昕宇	销售经理	17751018376	17751018376	wangxy@swsc.com.cn	
北京	李杨	地区销售总监	18601139362	18601139362	yfly@swsc.com.cn
	张岚	地区销售副总监	18601241803	18601241803	zhanglan@swsc.com.cn
	彭博	销售经理	13391699339	13391699339	pbyf@swsc.com.cn
	来趣儿	销售经理	15609289380	15609289380	lqe@swsc.com.cn
广深	林芷璇	高级销售经理	15012585122	15012585122	linzw@swsc.com.cn
	陈慧玲	高级销售经理	18500709330	18500709330	chl@swsc.com.cn
	郑龔	销售经理	18825189744	18825189744	zhengyan@swsc.com.cn
	杨新意	销售经理	17628609919	17628609919	yxy@swsc.com.cn