

晶硅热场复合材料龙头, 强贝塔叠加高阿尔法

——金博股份深度报告

深度报告

行业公司研究——金属新材料

证券研究报告

投资要点

突破晶硅热场材料量化生产新工艺, 新材料“小巨人”优质企业

金博股份主营碳基复合材料, 产品主要为单晶控制炉热场系统系列组件, 主要应用于光伏晶硅制造领域, 并在积极开发半导体市场。公司核心竞争力是攻克了最先进的生产工艺, 并实现了低成本、产业化应用: (1) 核心生产工艺的制造流程短, 沉积周期远低于行业主流水平。(2) 公司自制碳纤维预制体, 延长了产业链, 并与预制体的气相沉积环节形成协同效应。公司产品单位生产成本低于同行业 36%; 并且单位设备投资额的产量更大, 固定资产周转率较高, 进一步提升 ROE。同时由于公司实物产品性能指标保持行业领先, 平均售价高于同行业 22%。公司近三年平均毛利率 65%、净利率 34%、ROE 达到 28%, 显著高于行业水平。近三年归母净利润复合增速达 80%。

细分行业强贝塔: 新增需求上半场冲刺, 置换需求下半场接力, 下游需求持续高增长

新增需求方面, 光伏平价上网时代渐近, 预计 2021 年全球光伏新增装机量达到 160GW, 到 2025 年全球新增光伏装机量将达到 300GW, 较 2020 年增长 131%; 硅片大型化和 P 型硅片 → N 型硅片的行业趋势, 将会加速碳基复材对等静压石墨的替代, 碳/碳复合材料的渗透率已经在过去的 3 年中从 30% 上升至 60% 左右, 预计随着下游结构性变化, 渗透率将进一步提升至 95%; 置换需求方面, 作为一种生产耗材, 随着存量硅片产能增长, 置换需求在需求增量中的占比将迅速提升, 预计在 2021 年达到总市场需求的 47%, 到 2025 年升至 81%。预计 2020-2025 年全球热场碳/碳复合材料的需求量从 1,507 吨增至 7,387 吨, CAGR 达到 37%。

公司自身高阿尔法: 2020-2022 年产能陆续释放, 市占率稳步提升, 公司业绩持续增长

近年来热场中碳基复合材料的渗透率快速提升, 连年满负荷生产, 产品供不应求。IPO 募投项目和可转债项目迅速推进, 根据规划, 到 2022 年底公司总产能将达到 1,550 吨, 较 2020 年底增长 287%。未来市场空间高增速, 公司产能会进一步投放, 根据我们测算, 2020 年公司热场产品市占率约 30%, 预计 2021-2023 年销量分别为 930 吨、1,419 吨和 2,167 吨, 同比增长 107%、53% 和 53%, 市占率逐步提升至 40%、42% 和 45%。

盈利预测及估值

我们预计 2021-2023 年总营业收入分别为 8.64 亿元、12.39 亿元、17.02 亿元; 归母净利润分别为 3.28 亿元、5.08 亿元和 6.98 亿元, 分别同比增长 95%、55% 和 38%。对应 2021-2023 年 PE 分别为 60 倍、39 倍和 28 倍。考虑到公司掌握核心生产工艺, 是细分领域绝对龙头, 碳/碳复合材料渗透率和公司市占率稳步提升, 确定性高, 首次覆盖, 给予“增持”评级。

风险提示

光伏行业发展不及预期的风险; 公司产品大幅降价的风险; 公司无法顺利在除单晶热场材料以外的市场取得突破的风险; 其他竞争者在化学气相沉积技术方面的迅速取得突破并产业化的风险。

评级

增持

上次评级 首次评级
当前价格 ¥262.00

单季度业绩

元/股

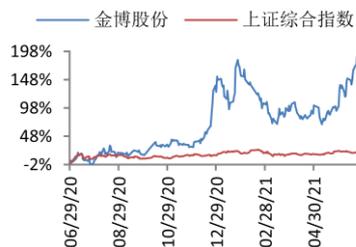
1Q/2021	0.97
4Q/2020	0.68
3Q/2020	0.51
2Q/2020	0.40

分析师: 马金龙
执业证书编号: S1230520120003
majinlong@stocke.com.cn

分析师: 王华君
执业证书编号: S1230520050001
wanghuajun@stocke.com.cn

分析师: 刘岗
执业证书编号: S1230521040001
liugang@stocke.com.cn

联系人: 巩学鹏
gongxuepeng@stocke.com.cn



公司简介

金博股份位于湖南省益阳市, 于 2020 年 5 月 18 日登陆科创板。主要从事先进碳基复合材料及产品的研发、生产和销售, 是一家具有自主研发能力和持续创新能力的高新技术企业。

相关报告

财务摘要

(百万元)	2020	2021E	2022E	2023E
主营收入	426.47	864.37	1239.24	1701.84
(+/-)	78%	103%	43%	37%
净利润	168.58	328.48	507.68	698.15
(+/-)	100.3%	94.9%	54.6%	37.5%
每股收益(元)	2.11	4.06	6.22	8.53
P/E	115.32	59.90	39.06	28.49

正文目录

1. 从中南大学粉冶中心起家的高新技术企业	7
1.1. 技术开发→产业化→推广应用，十年磨一剑.....	7
1.2. 公司主营先进碳基复合材料，主要应用于光伏产业链.....	8
2. 金博股份：高成长、高 ROE、低杠杆共存的优质企业	11
2.1. 公司发展迅猛、经营稳健，财务表现亮眼.....	11
2.2. 杜邦分析：高固定资产周转率、高净利率、低杠杆.....	12
2.3. 公司扩产争分夺秒，将迎来快速成长期.....	13
3. 公司核心竞争力是先进工艺的低成本、产业化运用	15
3.1. 化学气相沉积技术的低成本产业化应用是公司的核心竞争力.....	16
3.1.1. 公司产品各项指标明显优于同行，产品平均售价明显高于同行业企业.....	18
3.1.2. 快速气相沉积技术和预制体工艺使公司成本远低于同行业.....	19
3.1.3. 单位设备投资额的产量更大，提升固定资产周转率.....	20
3.2. 受益于核心技术，公司与下游核心客户深度绑定.....	21
4. 光伏平价时代渐近，硅片产能高增长，行业变革提升公司产品渗透率	23
4.1. 颗粒硅有望缓解硅料紧张局面，保障硅片企业开工率，维持碳/碳材料的置换需求.....	23
4.1.1. 块状硅：供不应求的局面短期难以改善.....	23
4.1.2. 颗粒硅：产能加速释放，解行业燃眉之急.....	25
4.2. 下游行业三重变革叠加，助推公司产品竞争力提升.....	27
4.2.1. 弯道超车：国产碳/碳复合材料对进口高端石墨材料实现替代和升级.....	27
4.2.2. 硅片大型化：加速等静压石墨材料退场.....	29
4.2.3. N型硅片：提升光伏效率，加速碳基复材渗透.....	32
4.3. 光伏平价时代渐近，终端需求有望井喷式增长.....	36
5. 开疆拓土：真空热处理及半导体领域有望首先突破	39
5.1. 真空热处理领域产品：占比小、增长快、毛利高的黑马品种.....	40
5.2. 半导体领域产品：技术储备与产能储备充分，有望乘国产半导体东风迅速成长.....	40
6. 盈利预测	43
6.1. 下游市场空间预测.....	43
6.2. 公司盈利预测.....	45
6.3. 估值分析与投资建议.....	47
7. 风险提示	48

图表目录

图 1: 金博股份发展史.....	7
图 2: 廖寄乔先生是公司控股股东和实际控制人.....	8
图 3: 公司 2020 年单晶热场产品占主营业务收入的 97%以上.....	8
图 4: 公司 2020 年单晶热场产品占主营业务毛利的 97%以上.....	8
图 5: 坩埚是最主要品种, 其销售收入占主营业务的 55.4%.....	9
图 6: 坩埚是最主要品种, 其毛利占主营业务的 52.6%.....	9
图 7: 单晶控制炉热场系统产品部件.....	9
图 8: 多晶铸锭炉热场系统产品部件.....	9
图 9: 晶硅制造产业链示意图.....	10
图 10: 单晶硅棒拉制工艺流程.....	10
图 11: 单晶硅棒切片流程.....	10
图 12: 过去三年营业收入 CAGR 为 44%.....	11
图 13: 过去三年归母净利润 CAGR 为 80%.....	11
图 14: 公司资产负债率长期处于较低水平.....	11
图 15: 期末公司现金及现金等价物余额大增.....	11
图 16: 公司三费占比不断下降.....	12
图 17: 公司研发费用持续增加.....	12
图 18: 公司产品和成本具有明显竞争优势, 毛利率和资本回报率较高.....	12
图 19: 公司近三年平均 ROE 高达 27.5%.....	13
图 20: 公司近三年平均权益乘数仅为 1.25.....	13
图 21: 公司近三年平均总资产周转率达到 0.66.....	13
图 22: 公司近三年平均净利率高达 34.0%.....	13
图 23: 碳/碳复合材料制备技术发展路线.....	15
图 24: 公司碳基复材制备工艺: (1) 碳纤维纺织制备预制体.....	16
图 25: 公司碳基复材制备工艺: (2) 甲烷高温裂解.....	17
图 26: 公司碳基复材制备工艺: (3) 快速化学气相沉积.....	17
图 27: 金博股份的制备工艺流程更短.....	17
图 28: 公司产品的平均售价明显高于同行业公司.....	18
图 29: 单位制造成本是二者最主要的差异项.....	19
图 30: 金博股份自制碳纤维预制体, 显著降低了原材料成本.....	19
图 31: 公司的单位制造成本仅为 A 公司的 1/3.....	20
图 32: 生产规模扩大和效率提升使得公司单位人工成本降低.....	20
图 33: 公司自制碳纤维预制体, 占据了预制体环节利润.....	20
图 34: 公司固定资产周转率高于同行公司.....	21
图 35: 公司前三大客户分别是隆基、晶科和中环.....	21
图 36: 2020 年隆基系占比 28%、晶科系占比 25%.....	21
图 37: 硅片制造行业产能集中度高, 隆基、中环和晶科为主.....	22
图 38: 2020 年国内硅片产能占比: 隆基 46%、中环 31%.....	22
图 39: 光伏块状硅示意图.....	23
图 40: 光伏颗粒硅示意图.....	23
图 41: 2020 年全球多晶硅料产量达 49.6 万吨.....	24

图 42: 2020 年国内多晶硅料产量达 39.2 万吨	24
图 43: 2020 年 12 月至今硅料价格累计涨幅超 140%	25
图 44: 2020 年 12 月至今硅片价格累计涨幅超 40%	25
图 45: 颗粒硅在拉棒电耗、水耗、氢耗上均优于传统硅料	26
图 46: 颗粒硅生产成本有望较传统硅料降低	26
图 47: 颗粒硅是 CCz 及 ERCz 外置复投技术的必选硅料	26
图 48: FBR 法流程短, 损耗低, 排放少, 无需破碎	26
图 49: 高温热场碳/碳复合材料发展的四个阶段	28
图 50: 大尺寸为光伏行业大势所趋	30
图 51: 210 尺寸、182 尺寸有望成为未来市场热点	30
图 52: 大尺寸为大势所趋: PVinfoLink 硅片尺寸变化预估 (实际有望更快)	32
图 53: N 型硅片示意图	32
图 54: P 型硅片示意图	32
图 55: PERC 电池效率的天花板临近	34
图 56: 19 年 PERC 占比 65%, 预计 HJT 渗透率将提升	34
图 57: HJT 电池结构示意图——未来几年即将爆发式增长	34
图 58: 随着 HJT 电池和 PERT 电池的推广, 未来 N 型硅片将成为行业主要增长方向	35
图 59: 光伏行业之前由政策和技术驱动, 未来技术驱动成本下降, 平价时代有望来临	36
图 60: 2010-2019 年期间光伏发电成本下降 82%	37
图 61: 发电侧平价上网逐步临近: 光伏价格大幅下降	37
图 62: 光伏度电成本: 目前约 0.48 元, 很快将低于 0.4 元 (平价上网)、甚至达到 0.1 元	37
图 63: 预计 2025 年全球光伏新增装机量为 270-330GW	38
图 64: 预计 2025 年中国光伏新增装机量为 90-110GW	38
图 65: 碳基复合材料的下游包括光伏、半导体、航空航天等	39
图 66: 公司真空热处理产品占比小、单价高	40
图 67: 2020 年真空热处理产品的毛利率高达 81%	40
图 68: 真空热处理产品主要包括模套、管材、螺栓等	40
图 69: 2020 年真空热处理产品销售收入增速高达 31%	40
图 70: 在半导体市场中, 中国占比仅 5%	41
图 71: 2025 年热场碳基复材合计需求量 8,087 吨, 置换需求占主导地位, 占比 83%	45
图 72: 公司盈利预测	47
表 1: 公司主要产品样图与简要介绍	9
表 2: 公司产能扩建项目建设进度	14
表 3: 各个快速制备碳/碳复合材料工艺的主要瓶颈	16
表 4: 公司主要产品的技术指标处于行业领先地位	18
表 5: 公司致密化周期显著低于行业平均水平	19
表 6: 公司生产流程较短, 带来更低的成本和更高的固定资产周转率	19
表 7: 金博股份的单位设备投资额的产量更大	20
表 8: 公司与下游客户深度绑定	22
表 9: 预计 2021 年全球硅料产能预计达 57.5 万吨, 可支撑 190GW 需求	24
表 10: 预计 2021 年按行业前 6 名硅片厂家总产能将达 314GW 以上, 远超硅料可供给范围	24
表 11: 保利协鑫颗粒硅扩产计划, 合计规划产能达 50 万吨	26
表 12: 隆基、中环、晶澳已与保利协鑫签订包括颗粒硅在内的硅料长单协议	27

表 13: 碳/碳复合材料与石墨材料物理特性对比	28
表 14: 碳/碳复合材料的渗透率估算	29
表 15: 碳/碳复合材料对石墨材料的替代情况	29
表 16: 210 大尺寸优势: 组件功率远高于之前市场上主流尺寸, 有助于进一步降低成本	30
表 17: 210/180/18X 大尺寸优势: 组件功率远高于之前市场上主流尺寸	31
表 18: 相比于 P 型, N 型光伏电池技术难度更大、效率更高	33
表 19: 光伏电池种类介绍	33
表 20: HJT 规划产能超 70GW, 预计 2021 年将有 10-15GW 的 HJT 新增产能投放	35
表 21: N 型硅片的生产要求更低的热场材料灰分	36
表 22: 各个下游领域对碳基复合材料的差异化需求	39
表 23: 光伏与半导体对热场材料的性能要求主要差别在于灰分, 后者要求更高	41
表 24: 单晶制造热场碳基复合材料市场空间测算	44
表 25: 公司营收与利润测算 (万元)	46
表 26: 同行业公司估值比较 (2021/6/25)	47
表附录: 三大报表预测值	49

1. 从中南大学粉冶中心起家的高新技术企业

湖南金博碳素股份有限公司（金博股份，688598.SH）位于湖南省益阳市，主要从事先进碳基复合材料及产品的研发、生产和销售，于2020年5月18日登陆科创板。

金博股份是一家具有自主研发能力和持续创新能力的高新技术企业。公司致力于为客户提供性能卓越、性价比高的先进碳基复合材料产品和全套解决方案，是唯一一家入选工信部第一批专精特新“小巨人”企业名单的先进碳基复合材料制造企业，同时是国家知识产权优势企业，湖南省发展非公有制经济和中小企业先进单位，湖南省绿色工厂。

1.1. 技术开发→产业化→推广应用，十年磨一剑

2005年5月，中南大学粉末冶金工程研究中心有限公司设立湖南博云高科技有限公司，此为公司前身。

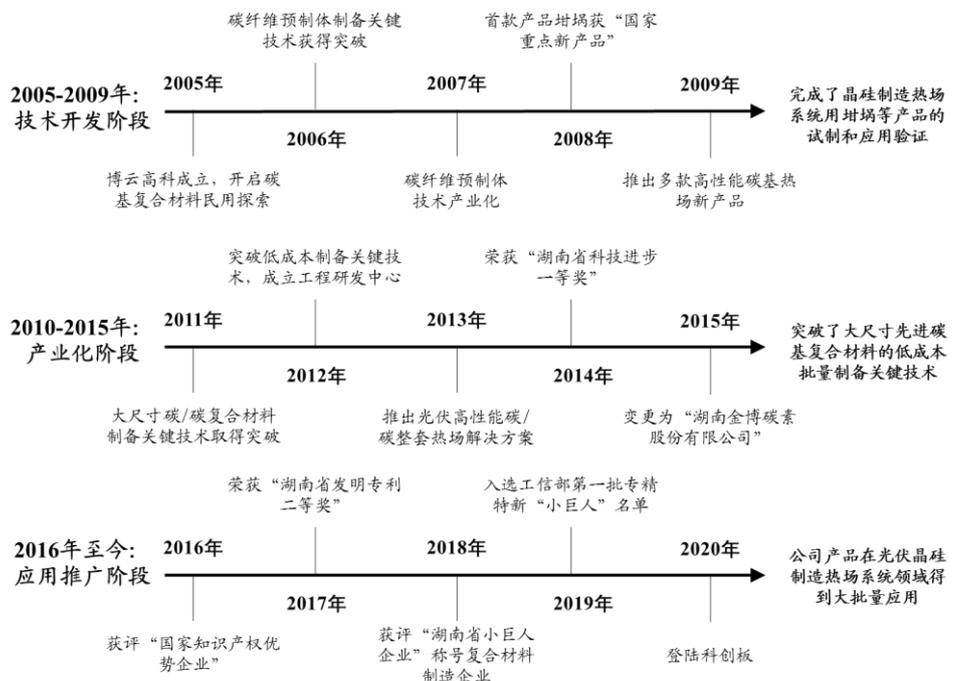
2005-2009年是公司的技术开发阶段，公司通过技术研发，探索先进碳基复合材料的开发与应用，完成了晶硅制造热场系统用坩埚等产品的试制和应用验证。

2010-2015年是公司的产业化阶段，公司突破了大尺寸先进碳基复合材料的低成本批量制备关键技术，实现了大尺寸碳基复合材料的产业化。

2015年11月，经股东会审议通过，湖南金博复合材料科技有限公司（简称“金博有限”）整体变更为湖南金博碳素股份有限公司（简称“金博股份”）。大股东仍为粉冶中心（23.67%）。

2016年至今，公司高性能先进碳基复合材料在光伏晶硅制造热场系统领域已得到大批量应用。2020年5月18日，公司成功登陆科创板。

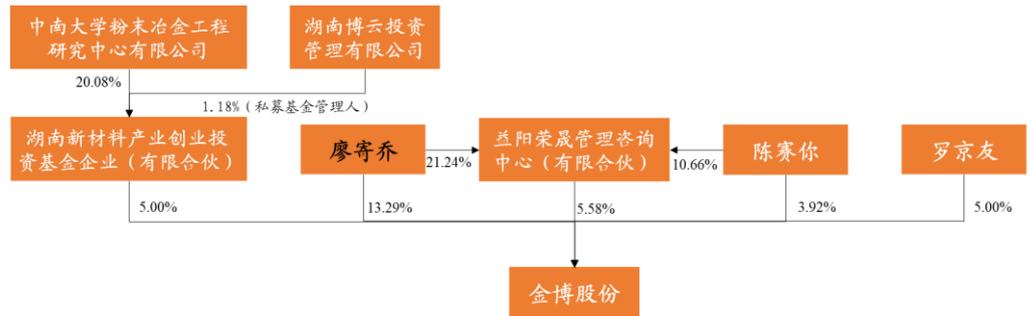
图 1：金博股份发展史



资料来源：招股说明书，公司官网，浙商证券研究所

自 2017 年 5 月至今，廖寄乔先生是公司控股股东和实际控制人，目前持有股比 13.29%。廖寄乔先生为中南大学材料学博士研究生学历，工学博士学位，正高二级研究员。廖寄乔先生曾受中南大学委派于 2007 年 11 月至 2011 年 4 月兼任粉冶中心董事，2011 年 5 月至 2019 年 5 月兼任粉冶中心董事及总经理、并兼任部分下属子公司董事长职务；2005 年 6 月至今，历任博云高科、金博有限、金博股份总经理、董事长兼首席科学家，现任金博股份董事长兼首席科学家。

图 2：廖寄乔先生是公司控股股东和实际控制人



资料来源：Wind，公司公告，浙商证券研究所

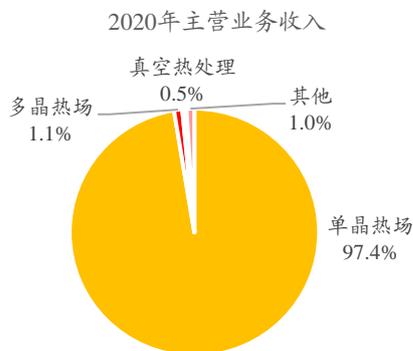
1.2. 公司主营先进碳基复合材料，主要应用于光伏产业链

公司主要从事先进碳基复合材料及产品的研发、生产和销售。

碳基复合材料是指以碳纤维为增强体，以碳或碳化硅等为基体，以化学气相沉积或液相浸渍等工艺形成的复合材料，主要包括碳/碳复合材料产品（碳纤维增强基体碳）、碳/陶复合材料产品（碳纤维增强碳化硅）等。

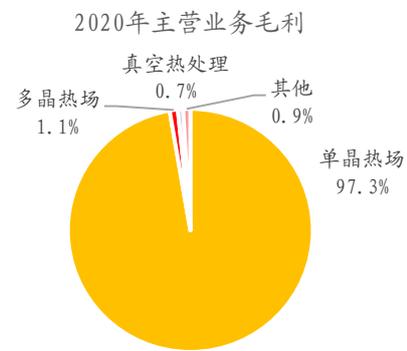
公司主要产品分为三个系列，分别是单晶拉制炉热场系统产品、多晶铸锭炉热场系统产品和真空热处理领域产品。其中单晶拉制炉热场系统产品的营收和毛利都占主营业务的 97% 以上。具体而言，单晶拉制炉热场系统产品中的主力产品是坩埚和导流筒，2019 年分别占主营业务收入的 55% 和 22%，占主营业务毛利的 53% 和 23%（2020 年未披露细项产品数据）。

图 3：公司 2020 年单晶热场产品占主营业务收入的 97% 以上



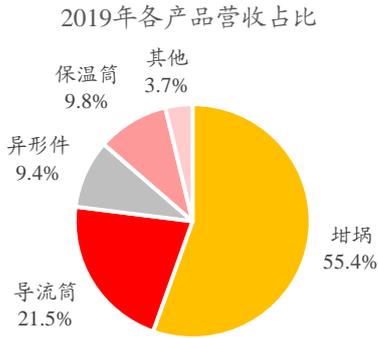
资料来源：公司公告，浙商证券研究所

图 4：公司 2020 年单晶热场产品占主营业务毛利的 97% 以上



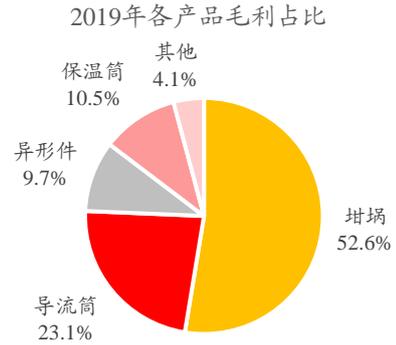
资料来源：公司公告，浙商证券研究所

图 5：坩埚是最主要品种，其销售收入占主营业务的 55.4%



资料来源：公司公告，浙商证券研究所

图 6：坩埚是最主要品种，其毛利占主营业务的 52.6%

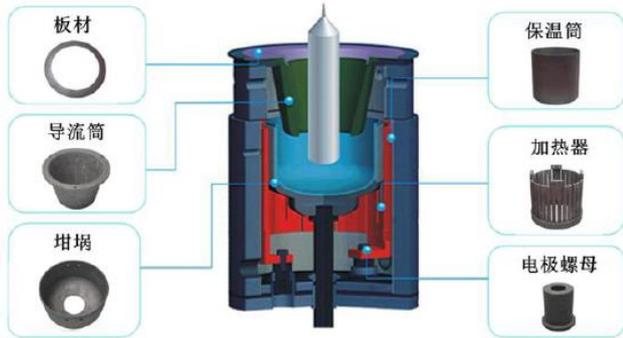


资料来源：公司公告，浙商证券研究所

(1) **单晶控制炉热场系统产品**：主要包括多种规格的坩埚、导流筒、保温筒、加热器等，是单晶控制炉热场系统的关键部件。公司大尺寸热场部件产品对单晶硅棒的直径大型化发展起到了支撑作用；同时，碳基复合材料热场部件大幅度提高了拉晶热场系统安全性，提升了拉晶速率，显著降低了单晶控制炉的运行功率，对节能降耗起到较大促进作用。

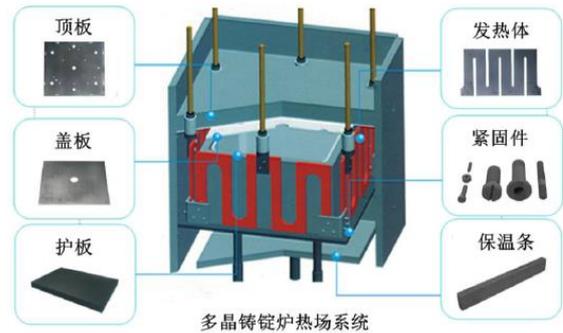
(2) **多晶铸锭炉热场系统产品**：主要包括顶板、发热体、盖板、护板等部件。

图 7：单晶控制炉热场系统产品部件



资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

图 8：多晶铸锭炉热场系统产品部件



资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

表 1：公司主要产品样图与简要介绍

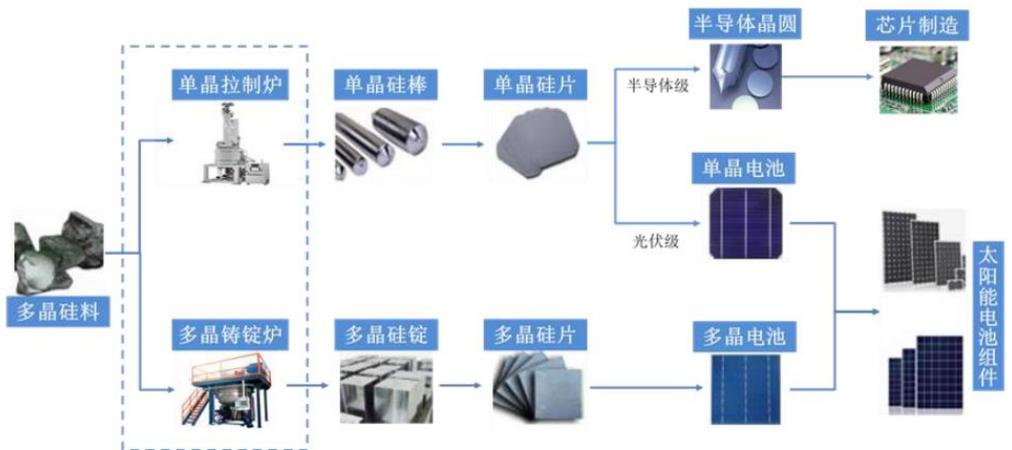
产品名称	产品样图	产品作用与优势
坩埚		承载石英坩埚，保持液面稳定，具有安全、经济和设计等特点，能最大限度提高装料量
导流筒		引导气流，形成温度梯度，具有安全、节能和高效等特点，能提高单晶硅生长速率



资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

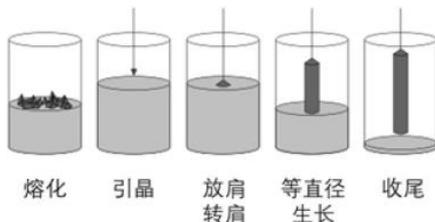
公司主营产品碳/碳复合材料主要用于光伏行业的晶硅制造设备中。在晶硅制造产业链上，上游原材料多晶硅料在单晶控制炉中经过融化、引晶、放肩/转肩、生长、收尾等步骤，被拉制成特定尺寸的单晶硅棒，单晶再经单晶硅棒切方和切片成为单晶硅片，然后被制成光伏单晶电池或半导体晶圆，分别用于太阳能能电池或芯片中。而多晶铸锭炉的工艺路线正在逐渐被单晶控制炉所取代。

图 9：晶硅制造产业链示意图



资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

图 10：单晶硅棒拉制工艺流程



资料来源：隆基股份招股说明书，浙商证券研究所

图 11：单晶硅棒切片流程

单晶硅棒切方工艺：



切片加工工艺：



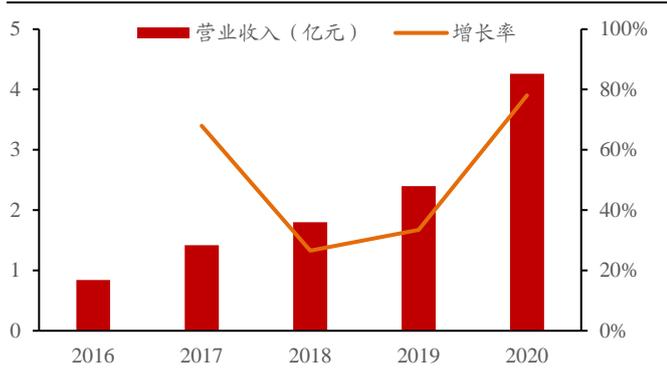
资料来源：隆基股份招股说明书，浙商证券研究所

2. 金博股份：高成长、高 ROE、低杠杆共存的优质企业

2.1. 公司发展迅猛、经营稳健，财务表现亮眼

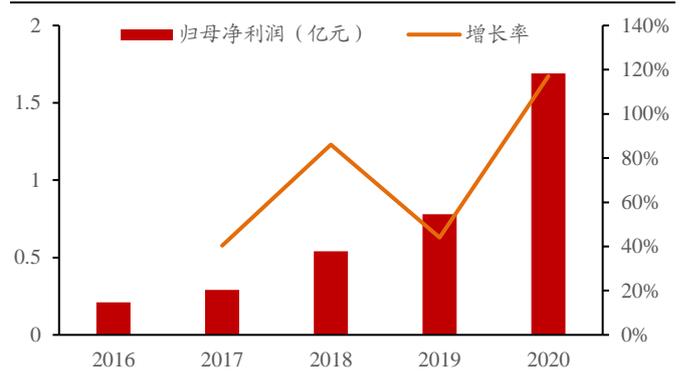
过去三年公司营业收入 CAGR 增长率达到 44%，归母净利润 CAGR 增长率达到 80%，公司成长性良好。2020 年，公司实现营业收入 4.26 亿元，较上年同期增长 78.05%，超额完成报告期初制订的经营目标；归属于上市公司股东净利润 1.69 亿元，较上年同期增长 117.03%，公司成长性良好。

图 12：过去三年营业收入 CAGR 为 44%



资料来源：公司公告，浙商证券研究所

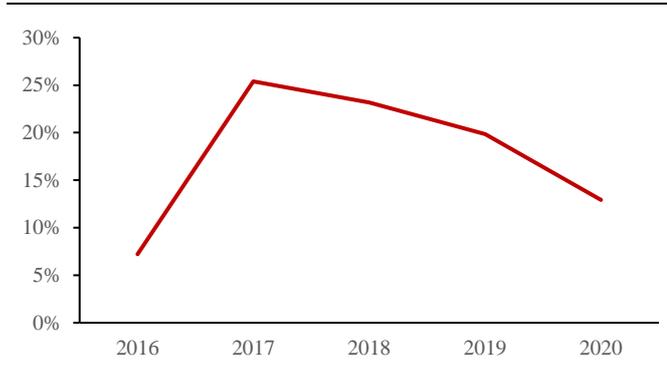
图 13：过去三年归母净利润 CAGR 为 80%



资料来源：公司公告，浙商证券研究所

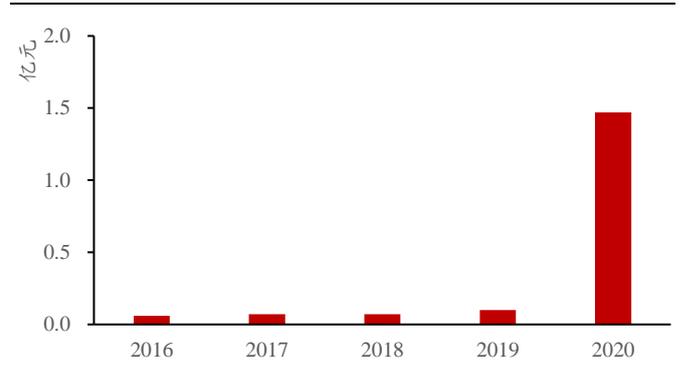
公司经营稳健，未加杠杆，目前无任何有息负债。出于审慎经营的原则，公司在前期经营中未产生借贷，2020 年公司资产负债率仅为 12.94%，常年维持在较低水平，公司经营稳健，运营良好；2020 年由于下游光伏行业需求持续增加，公司销售额大幅增长，同时回款良好，经营活动现金流量为净流入，期末现金及现金等价物余额大增，对公司债务和日常经营提供较强保障。

图 14：公司资产负债率长期处于较低水平



资料来源：公司公告，浙商证券研究所

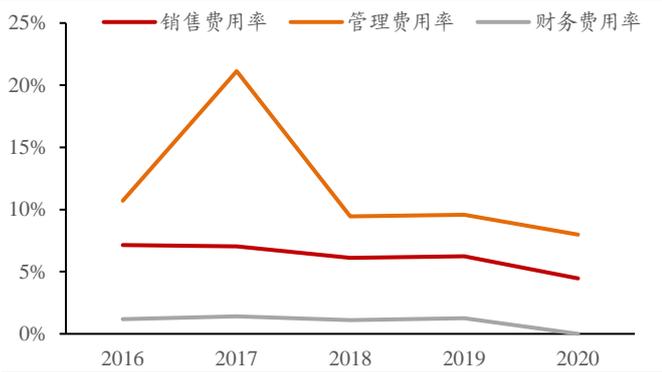
图 15：期末公司现金及现金等价物余额大增



资料来源：公司公告，浙商证券研究所

公司生产规模扩大，规模效应显现，各项费用率下降。近年来，公司三费占营业收入的比重呈不断下降趋势，2020 年公司销售费用率为 4.46%，管理费用率为 7.98%，财务费用率处于极低水平；公司持续加大研发投入，当期产生研发费用 0.35 亿元，同比增长 19.62%。整体上，公司期间费用控制良好，费用结构持续优化。

图 16: 公司三费占比不断下降



资料来源: 公司公告, 浙商证券研究所

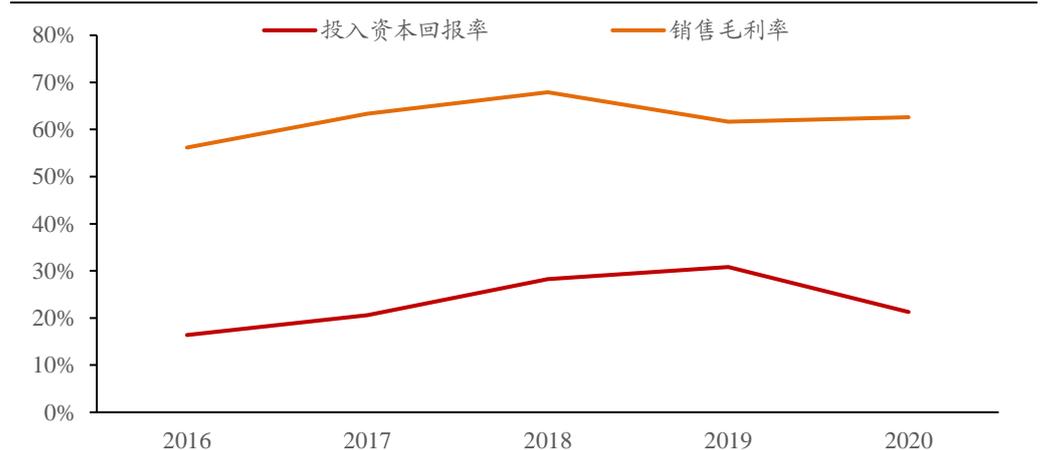
图 17: 公司研发费用持续增加



资料来源: 公司公告, 浙商证券研究所

公司产品和成本具有明显竞争优势, 毛利率和资本回报率较高。近三年, 公司销售毛利率维持在 60% 以上, 处于较高水平, 2020 年销售毛利率为 62.95%, 比 2019 年增加 0.91 个百分点; 2020 年公司销售成本率为 37.41%, 相比上年略微下降, 相对销售毛利率较低。当期, 公司投入资本回报率为 21.28%, 相比上期下降 9.54 个百分点, 主要是因为公司募投项目处于建设期, 未能产生收益。

图 18: 公司产品和成本具有明显竞争优势, 毛利率和资本回报率较高



资料来源: 公司公告, 浙商证券研究所

2.2. 杜邦分析: 高固定资产周转率、高净利率、低杠杆

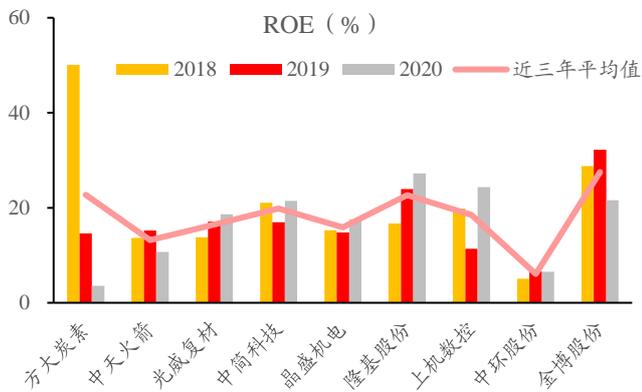
公司近三年平均 ROE 高达 27.52%, 处于产业链相关公司最高水平。2018-2020 年的 ROE 高达 28.75%、32.24% 和 21.58%, 2020 年 ROE 下降主要原因是进行了 IPO 融资, 而新建产能还未投放。与其他同处于碳纤维、碳碳复合材料、石墨材料、光伏硅片行业的公司进行比较, 金博股份的 ROE 处于上下游产业链中最高水平。

公司 ROE 最高的原因在于较高的净利率叠加较高的总资产周转率。净利率方面, 金博股份是除了中简科技之外最高的公司, 近三年平均值为 34.0%, 主要来源于公司先进的碳基复材制备工艺以及自制碳纤维预制体; 总资产周转率方面, 公司近三年平均值仍然是最高的, 同样是由于公司先进的制备技术造成的短流程、少固定资产的原因。虽然公司由于 2020 年融资导致总资产周转率下降, 但是单位固定资产的产量仍然高于同业竞争者 A 公司 (后文详述)。

过去两年, 公司发展的主要短板在于资金问题, 最近通过 IPO 上市融资、可转债融资, 业务扩张所需的现金流得到迅速补充, 产能有望迅速扩张。我们看到过去三年, 金博股份的权益乘数一直处于行业最低位, 公司经营偏保守, 目前仍然没有银行贷款和债券等

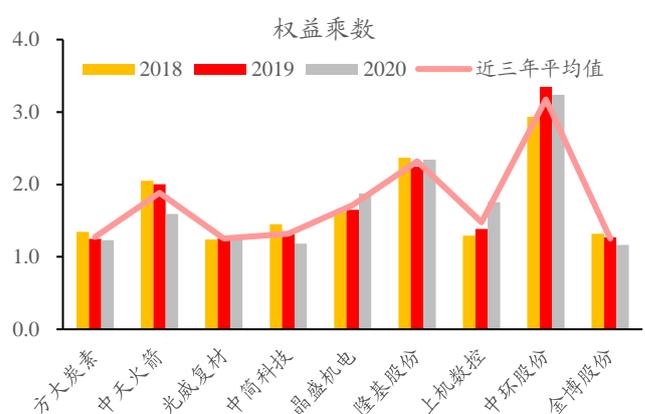
有息负债。目前公司正在发行可转债，为公司扩张提供资金支持，待公司扩产完成，ROE 将有望进一步提升。

图 19：公司近三年平均 ROE 高达 27.5%



资料来源：Wind，浙商证券研究所

图 20：公司近三年平均权益乘数仅为 1.25



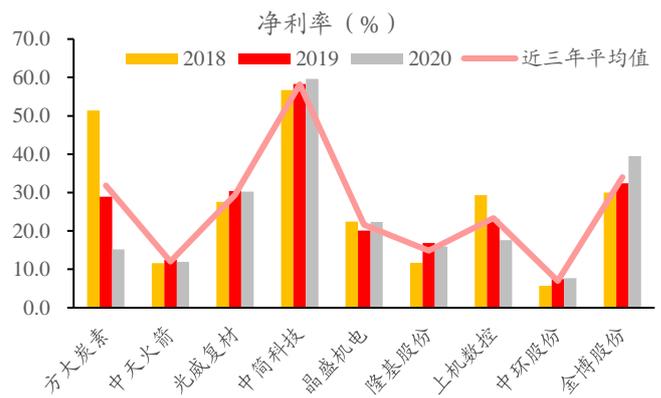
资料来源：公司公告，浙商证券研究所

图 21：公司近三年平均总资产周转率达到 0.66



资料来源：公司公告，浙商证券研究所

图 22：公司近三年平均净利率高达 34.0%



资料来源：公司公告，浙商证券研究所

2.3. 公司扩产争分夺秒，将迎来快速成长期

2020 年产量大幅增长。公司通过改善管理、扩大规模、优化工艺和创新技术等，产量实现大幅增长，报告期内产量达到 486 吨，较 2019 年 202 吨增长了 141%。

2021-2023 年公司产能大幅增长，预计到 2022 年四季度，公司产能将达到 1550 吨。公司 2020 年公司通过原产线升级改造产能约 400 吨；公司首次公开募集资金投入先进碳基复合材料产能扩建项目，其中一期募投项目 200 吨已达产，二期募投项目 350 吨将于 2021 年二季度达产；公司可转债募投项目将建成 600 吨产能，根据公司披露信息，目前先以自有资金开始建设，计划在 2021 年底前实现部分产能，2022 年四季度达产；到 2023 年，公司产能将达到 1550 吨。

表 2：公司产能扩建项目建设进度

序号	项目名称	预计达产时间	产品类型	应用领域	预计达产产能
1	先进碳基复合材料产能扩建项目一期	已达产	坩埚、导流筒、保温筒等先进碳基复合材料产	光伏领域、半导体领域	200
2	先进碳基复合材料研发中心建设项目二期	2021 年第二季度	品		350
3	先进碳基复合材料营销中心建设项目	2022 年 10 月			600

资料来源：公司公告，浙商证券研究所

3. 公司核心竞争力是先进工艺的低成本、产业化运用

碳/碳复合材料(C/C)是一种性能独特的新型高温材料,致密化技术是制备的关键技术。综合了纤维增强复合材料优良的力学性能及炭质材料优异的高温性能,具有高的比强度、比模量,良好的韧性以及高温下优良的强度保持率、耐蠕变和抗热震等优异性能。碳/碳热场材料的各项性能是由其密度决定的,密度越高,其强度及抗侵蚀性能等就越好。碳/碳复合材料的致密化是利用气相或液相的基体前驱体热解形成的基体炭填充碳纤维预制体孔隙的过程,是碳/碳复合材料制备的关键技术之一。

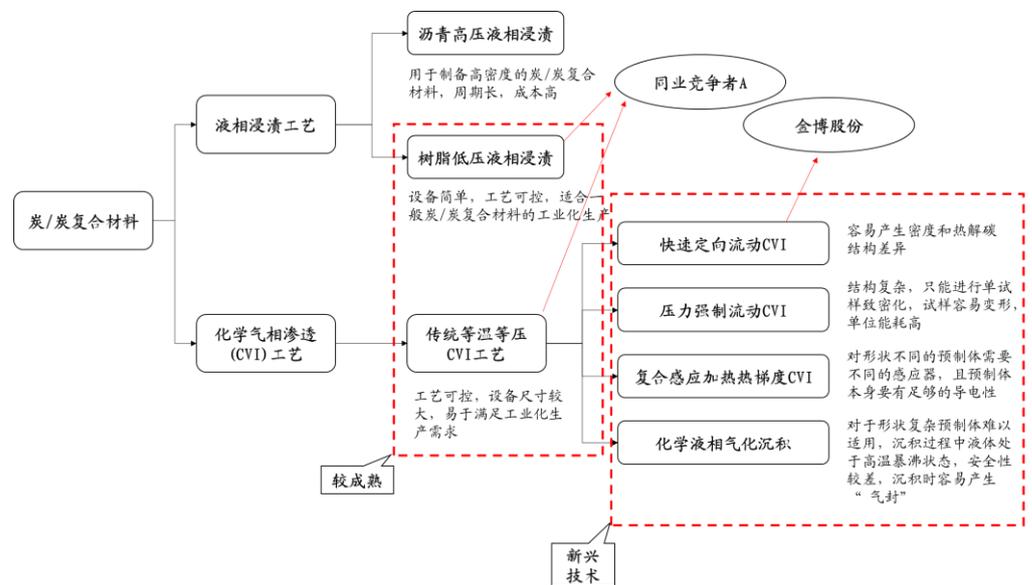
化学气相渗透(CVI, Chemical Vapor Infiltration)和液相浸渍工艺是制备碳/碳复合材料的两种主要方法。

树脂、沥青液相浸渍工艺通常在常压或者减压下进行,依靠增加浸渍-炭化-石墨化循环次数致密制品,但是工艺效率低且液体难以浸渍到坯体的微孔中去,制品易产生微裂纹和分层等缺陷。业内针对此问题发展了高压浸渍工艺,但所使用的压力都在2MPa以上,工艺复杂,对设备要求高。

传统的等温等压CVI工艺具有工艺参数容易控制,能成型复杂几何形状制品等优点,但坯体在致密化过程中容易表面结壳阻碍沉积,需要多次中断沉积进行机械加工除去表面壳层,因而致密化周期很长(600-2000小时)。各国都在改进CVI技术以提升制备效率。

目前新兴的碳/碳复合材料制备工艺主要有快速定向流动CVI、压力强制流动CVI、复合感应加热热梯度CVI、直热CVI和液相气相化CVI。

图 23: 碳/碳复合材料制备技术发展路线



资料来源:《炭/炭复合材料快速制备工艺研究进展》, 浙商证券研究所整理

这些改进的CVI工艺分别有各自对应的缺陷。快速定向扩散CVI工艺中容易产生密度和热解碳结构差异; 复合感应加热CVI工艺对形状不同的预制体需要不同的感应器, 且预制体本身要有足够的导电性以感应电磁场; 压力强制流动CVI工艺结构复杂, 只能进行单试样致密化, 试样容易变形, 单位能耗高。化学液相气相化沉积工艺对制备形状复杂

预制体有一定难度，沉积过程中液体处于高温暴沸状态，安全性不可忽视，并且沉积时容易产生“气封”。

表 3：各个快速制备碳/碳复合材料工艺的主要瓶颈

工艺类型	主要瓶颈
快速定向扩散热梯度 CVI	容易产生密度和热解碳结构差异；难以批量化、大规模生产
复合感应加热热梯度 CVI	形状不同的预制体需要不同的感应器；要求预制体导电性良好
压力强制流动热梯度 CVI	结构复杂，只能进行单试样致密化；试样容易变形；单位能耗高
化学液相气相化沉积	对于形状复杂的预制体较困难；安全性差；易产生“气封”现象

资料来源：《炭/炭复合材料快速制备工艺研究进展》，浙商证券研究所整理

3.1. 化学气相沉积技术的低成本产业化应用是公司的核心竞争力

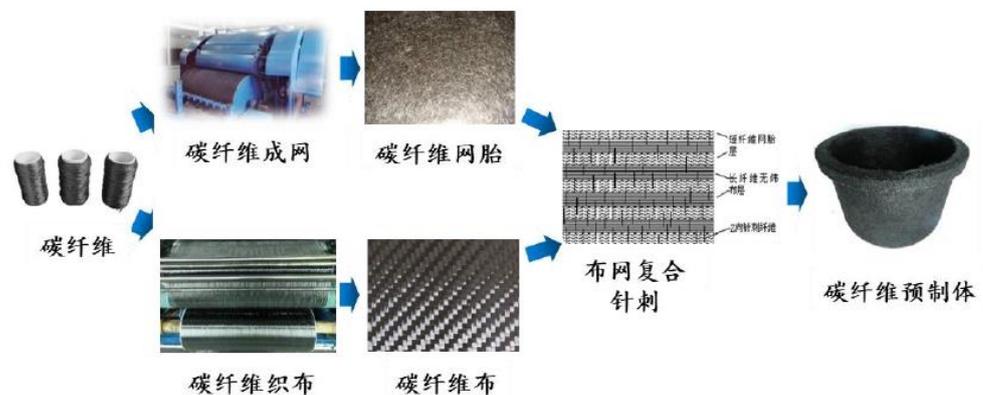
碳基复合材料的生产路径为：碳纤维→碳纤维预制体→碳/碳复合材料。公司采用的快速化学气相沉积技术类似于上一节介绍的快速定向扩散热梯度 CVI 工艺。

公司主要的护城河正是各条工艺路径的主要技术瓶颈。如前所述，快速定向扩散 CVI 的产业化瓶颈在于容易产生密度和碳结构的差异，并且需要针对预制体形状进行设计和调试，难以批量化、大规模生产。但是通常越难以实现的路径，一旦实现，也就门槛更高，金博股份也正是因为攻克了这个难题，实现了快速气相沉积的大规模生产，才得以拥有明显的竞争优势。

公司具体生产流程如下：

(1) 碳纤维经过织布、成网、准三维成型、复合针刺等技术，形成碳纤维预制体（毛坯）；

图 24：公司碳基复材制备工艺：（1）碳纤维纺织制备预制体



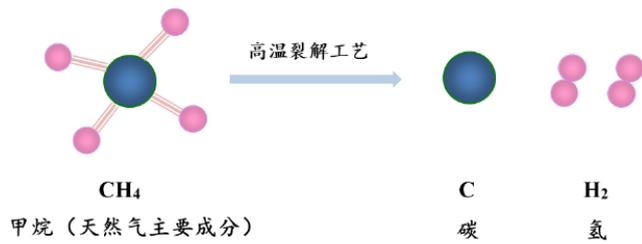
资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

(2) 甲烷经过高温裂解，分解出碳和氢。

(3) 利用快速化学气相沉积技术，将碳沉积附着于预制体中的碳纤维上，形成碳/碳复合材料，该工艺过程需要重复多个沉积周期。

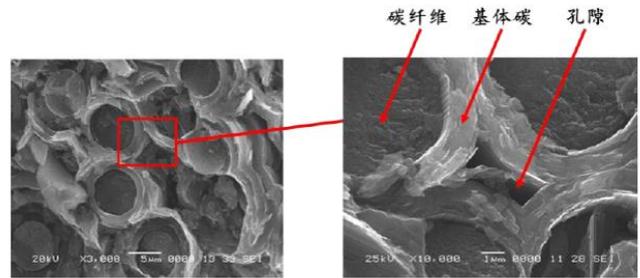
(4) 最后，把经过重复多次化学气相沉积的碳/碳复合材料在 2,200 度以上的高温中纯化和石墨化，使产品性能达到使用要求。

图 25：公司碳基复材制备工艺：(2) 甲烷高温裂解



资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

图 26：公司碳基复材制备工艺：(3) 快速化学气相沉积

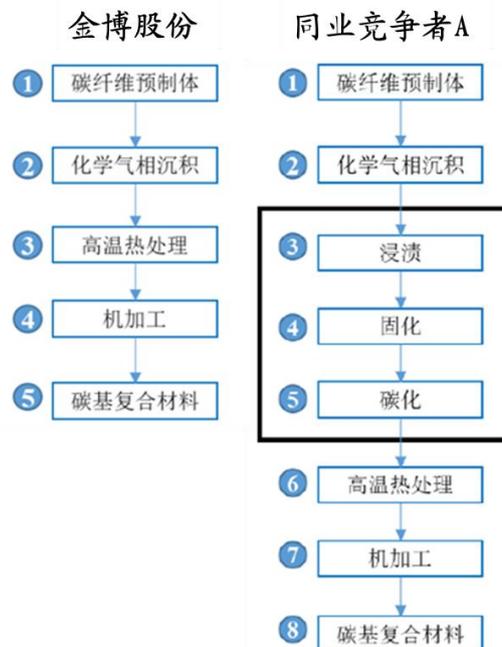


资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

金博股份在国内主要的竞争对手 A 公司目前使用的工艺是等温化学气相沉积与树脂低压浸渍炭化工艺结合。化学气相沉积工艺在坯料初期低密度阶段致密效率高，当本体密度达到一定值时气相沉积的致密效率就变低，而树脂低压浸渍炭化工艺在低密度阶段增密效率低，但在坯料高密度阶段致密效率高。因此 A 公司利用等温化学气相沉积工艺结合树脂低压浸渍炭化工艺，先期通过化学气相沉积工艺快速致密，再通过反复的树脂低压浸渍炭化工艺及高温开孔工艺，使得最终产品的密度、均匀度、使用寿命等指标达到要求。

金博股份的制备工艺流程更短。金博股份自制碳纤维预制体，采用单一碳源气体化学气相沉积技术制备碳基复合材料，生产工序较少。而主要竞争对手 A 公司使用的生产工艺流程包括化学气相沉积、液相致密、石墨化处理及机械加工等多个工序，工艺步骤要多于金博股份。

图 27：金博股份的制备工艺流程更短



资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

公司的核心技术是攻克了最先进的生产工艺，并实现了规模化生产。从数据上，公司的技术优势主要体现在：(1) 公司产品平均售价明显高于同行业，(2) 公司生产成本明显低于同行业，(3) 单位设备投资额的产量更大。

3.1.1. 公司产品各项指标明显优于同行，产品平均售价明显高于同行业企业

坩埚强度是衡量坩埚安全性和使用寿命的关键指标，先进碳基复合材料相较于石墨材料强度更高，其高温环境中的安全性和使用寿命更高。坩埚产品尺寸越大、装料量越多，金博股份的坩埚的高强度优势越明显。

导流筒悬挂于熔融硅液上方，其作用为构建晶体生长环境，工作原理是通过在径向屏蔽加热器的热量，在纵向形成有利于晶体生长的温度梯度。导流筒导热系数对晶体生长起到关键作用，导热系数越低，越有利于提高晶体生长速度。金博股份的导流筒既具有较高强度，又具有优良的保温性能和纯度，导热系数仅约为西安超码同类产品的 1/2。根据热场部件的纯度要求，公司产品可实现纯度等级 I 级 < 200ppm、II 级 < 100ppm、III 级 < 30ppm，分别可满足太阳能光伏 P 型单晶、N 型单晶和半导体硅单晶的生产要求，技术指标处于行业领先水平。

保温筒的作用是构建热场空间，隔热保温。保温筒的关键技术指标是导热系数，其对热场系统能耗起关键作用。公司的保温筒节能效果显著，可实现整套热场系统约 5%-10% 的节能效果。

表 4：公司主要产品的技术指标处于行业领先地位

产品	项目	金博股份		同业竞争者 A	西格里	东洋碳素
		实测值	标定值			
坩埚	抗折强度(MPa)	200	≥ 150	≥ 150	45-50	38-60
	导热系数 (W/(m·K))	7.9	< 10	20-30	110	80-140
导流筒	灰分(ppm)	85	I 级 < 200, II 级 < 100, III 级 < 30	< 200	< 200	< 200
保温筒	导热系数 (W/(m·K))	7.5	< 10	20-30	110	80-140

资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

公司产品的平均售价明显高于同行业公司。公司为了提高市占率，从 2017 年销售均价 1,320 元/kg 降至 2020 年的 944 元/kg，而 A 公司的产品基本上维持在 900 多元/kg 的水平，长期明显低于金博股份的售价，2020 年的平均售价仅为 923 元/kg，四年平均售价是金博股份的 82%。

图 28：公司产品的平均售价明显高于同行业公司



资料来源：公司公告，浙商证券研究所

3.1.2. 快速气相沉积技术和预制体工艺使公司成本远低于同行业

公司生产成本低的最主要原因是生产周期短。制备成本一直是关系到先进碳基复合材料能否广泛应用的关键。金博股份大尺寸批量制备碳基复合材料工艺的致密化周期在300小时以内，是国内外最高水平，目前主流水平大约在800-1,000小时，部分优秀企业可以做到约600小时。

表 5：公司致密化周期显著低于行业平均水平

主要指标	主流水平	行业优秀水平	公司水平
致密化周期 (h)	约 800-1000	约 600	<300

资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

短流程助力降成本。公司自制碳纤维预制体，采用单一碳源气体化学气相沉积技术制备碳基复合材料，生产工序较少。与公司竞争对手相比，A公司使用的丙烯需要瓶装长途运输至生产现场，运输成本较高；采用化学气相沉积工艺结合树脂低压浸渍炭化工艺的生产周期较长，且产品后期需要氯气或氟利昂纯化才能满足使用要求，生产制备成本较高。

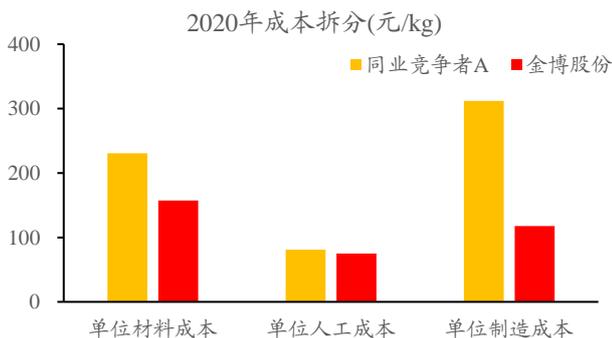
表 6：公司生产流程较短，带来更低的成本和更高的固定资产周转率

关键工艺	化学气相沉积	浸渍	固化	碳化	高温热处理	机加工
金博股份	化学气相沉积炉	-	-	-	高温炉	数控车床
中天火箭	化学气相沉积炉	浸渍炉	固化炉	碳化炉	高温炉	数控车床

资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

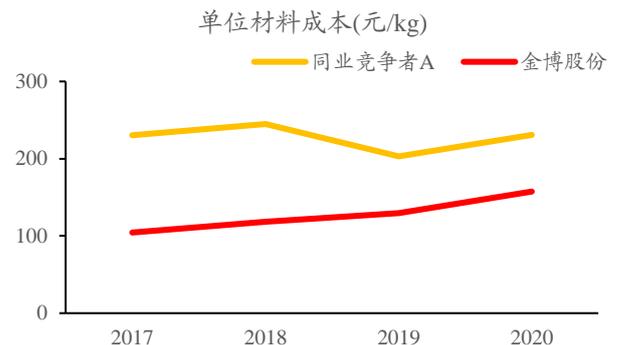
技术优势使金博股份生产碳/碳复合材料的单位制造成本仅为A公司的1/3，也是近年来公司主要的降本领域。2020年，公司生产每千克的成本仅为350元，其中制造成本118元，2020年A公司的单位制造成本为312元/kg，这是二者最主要的差异项，差异来源是不同工艺路径造成致密化周期差别较大。制造成本也是公司工艺技术不断提升的主要领域，我们可以看到，金博股份的单位制造成本从2017年的247元/kg一路下行到2020年的118元/kg，降幅达到52%。

图 29：单位制造成本是二者最主要的差异项



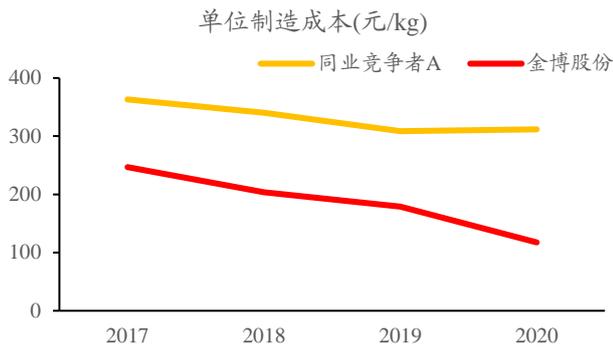
资料来源：浙商证券研究所

图 30：金博股份自制碳纤维预制体，显著降低了原材料成本



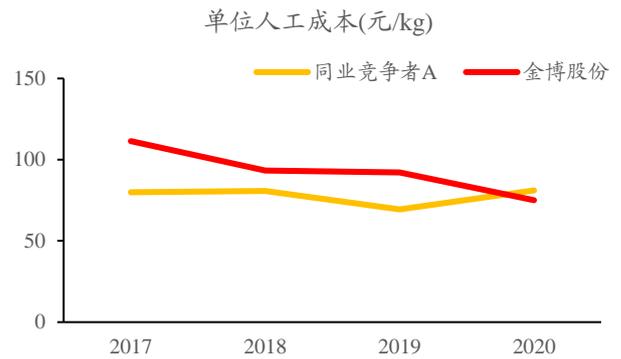
资料来源：浙商证券研究所

图 31：公司的单位制造成本仅为 A 公司的 1/3



资料来源：Wind，浙商证券研究所

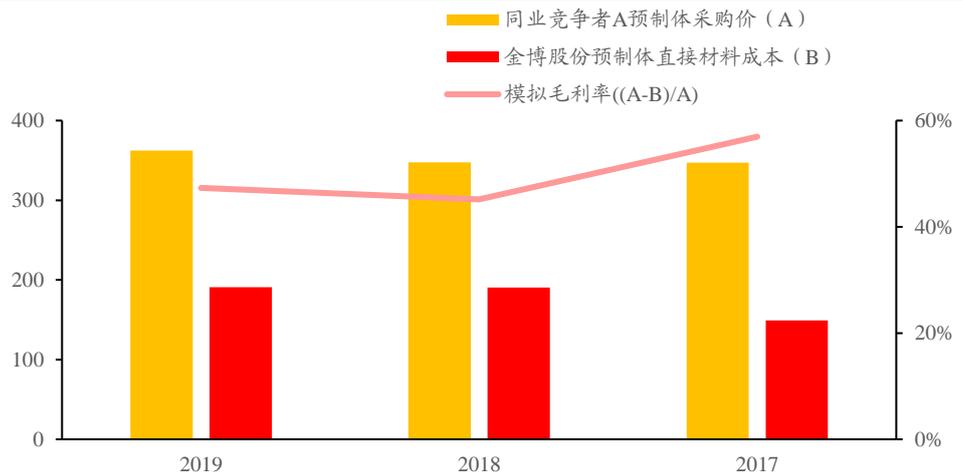
图 32：生产规模扩大和效率提升使得公司单位人工成本降低



资料来源：Wind，浙商证券研究所

公司的经营模式是采购碳纤维，将其加工成碳纤维预制体之后用于生产碳/碳复合材料，而公司主要竞争对手 A 公司则是直接采购碳纤维预制体，因此公司能够降低成本、赚取更大份额的产业链利润。公司根据中天火箭的预制体采购价格、本公司预制体直接材料成本，测算了预制体环节的模拟毛利率。江苏天鸟 2018 年销售毛利率为 47.94%，基本与测算相吻合。

图 33：公司自制碳纤维预制体，占据了预制体环节利润



资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

而且自制预制体还可以使预制体的工艺参数更好地与化学气相沉积环节相匹配，能够进一步提升化学气相沉积环节的生产效率、优化最终产品的性能。

3.1.3. 单位设备投资额的产量更大，提升固定资产周转率

得益于高效、短流程工艺，金博股份的单位设备投资额的产量更大。对比二者的设备情况可以发现，2018-2019 年金博股份单位设备原值的产量分别是 39.9kg/万元、43.8kg/万元，远高于 A 公司的 12.9kg/万元。

表 7：金博股份的单位设备投资额的产量更大

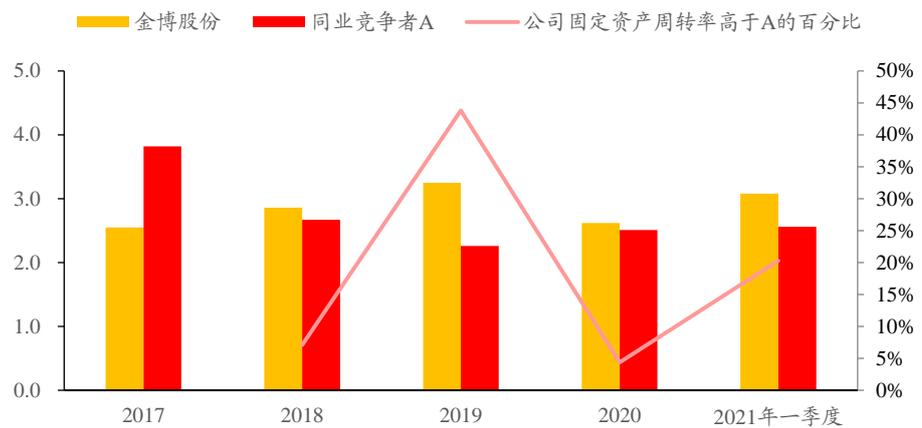
类别	设备名称	金博股份 (2019 年)		金博股份 (2018 年)		A 公司 (2018 年)	
		数量	原值(万元)	数量	原值(万元)	数量	原值(万元)
共性设备	气相沉积炉、高温炉、机加工设备(车床)	41	5,064.86	37	4,071.72	53	9,094.62
差异设备	固化炉及配套、炭化炉	-	-	-	-	57	3,178.16

小计	41	5,064.86	37	4,071.72	110	12,272.78
当年产量(千克)	201,881.65		178,458.00		158,397.12	
单位设备原值的产量(千克/万元)	39.86		43.83		12.91	

资料来源: 招股说明书, 浙商证券研究所

受益于设备投资额较低, 公司固定资产周转率明显高于同行业竞争者。2021年一季度, 公司固定资产周转率达到3.08, 中天火箭的固定资产周转率仅为2.56, 公司比中天火箭高出20%。而且2020-2021年公司募资进行项目建设, 尚有350吨产能有待投放, 随着产能进一步释放, 公司固定资产周转率将会进一步提升。

图 34: 公司固定资产周转率高于同行公司

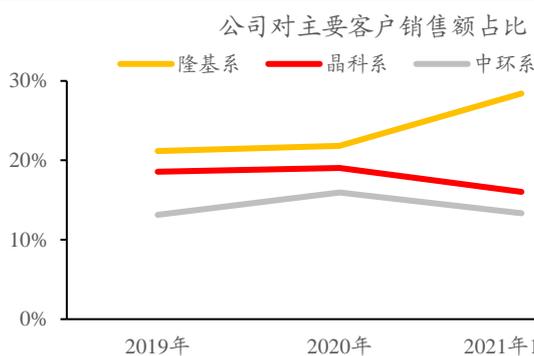


资料来源: 招股说明书, 浙商证券研究所

3.2. 受益于核心技术, 公司与下游核心客户深度绑定

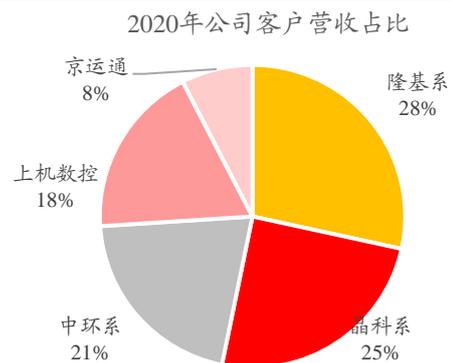
公司下游客户集中度较高。2020年公司前五大客户占比高达77%, 分别为: 隆基系占比22%, 晶科系占比19%, 中环系占比16%, 上机系占比14%, 京运通占比5.8%。

图 35: 公司前三大客户分别是隆基、晶科和中环



资料来源: 公司公告, 浙商证券研究所

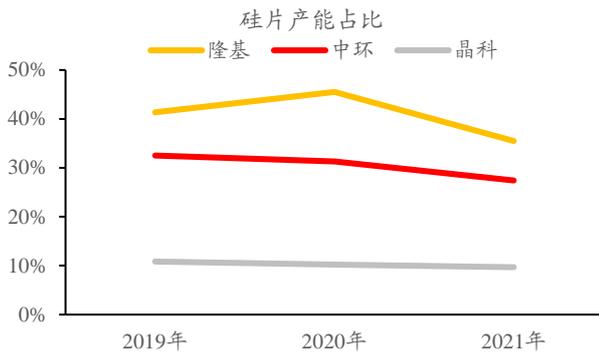
图 36: 2020年隆基系占比28%、晶科系占比25%



资料来源: 公司公告, 浙商证券研究所

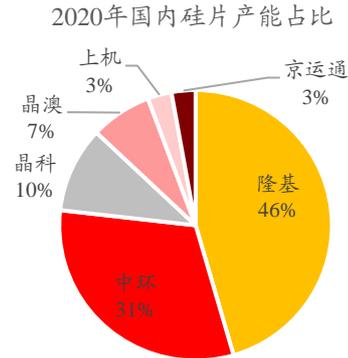
公司客户集中度高主因是下游硅片制造行业集中度高, 公司客户集中度与之相匹配。2020年国内整个硅片行业的总产能大约170GW, 其中隆基、中环和晶科占据行业前三, 分别占比46%、31%和10%。下游硅片行业主要企业与公司下游主要客户是吻合的, 公司客户集中度高主要是由下游行业竞争格局决定的。

图 37：硅片制造行业产能集中度高，隆基、中环和晶科为主



资料来源：各上市公司公告，浙商证券研究所

图 38：2020 年国内硅片产能占比：隆基 46%、中环 31%



资料来源：各上市公司公告，浙商证券研究所

公司与下游客户深度绑定。公司产品已经受到下游广泛认可，公司为了保证募投项目的新增产能能够得到消化，已经与主要下游客户如隆基股份、晶科能源、上机数控等签订了合作框架协议，在未来 2-3 年内合计供货 2,500 吨。

表 8：公司与下游客户深度绑定

客户	合作框架协议 签订日期	框架协议金额 (万元,含税)	产品平均单价 (万元,含税)	产品重量 (吨)	协议期限 (年)
隆基股份	2020 年 12 月	160,000	100	1,600	3
晶科能源	2021 年 1 月	40,000	100	400	2
上机数控	2021 年 1 月	50,000	100	500	2

资料来源：可转债募集说明书，浙商证券研究所

4. 光伏平价时代渐近，硅片产能高增长，行业变革提升公司产品渗透率

4.1. 颗粒硅有望缓解硅料紧张局面，保障硅片企业开工率，维持碳/碳材料的置换需求

硅料是否充足会影响硅片行业开工率，并进而影响市场对公司碳基复合材料的置换需求。碳/碳坩埚、导流筒、保温筒等产品是单晶制造中的耗材，需要每隔一段时间进行更换，根据公司招股说明书披露，导流筒的使用寿命约为2年左右，保温筒的使用寿命为1年半左右，而坩埚的使用寿命约为6-8个月，相对较短。若下游硅片企业由于硅料紧缺而降低开工率，则会影响公司产品下游的置换需求。

多晶硅料是生产单晶硅棒或多晶硅锭的直接原料。在单晶拉制炉或多晶铸锭炉中，多晶硅料与掺杂剂一起被高温熔化，在特定温度条件下重结晶为单晶硅棒或多晶硅锭，被用于切制硅片。

目前，光伏行业上游原材料主要分为2种：块状硅和颗粒硅。

1) 块状硅：生产工艺为西门子法工艺。通过气相沉积方式，生产棒状硅、块状硅，为目前光伏行业主流的上游原材料，占比全球总产能95%以上。

2) 颗粒硅：是一种新兴的硅料类型，生产工艺为硅烷流化床法(FBR)。在流化床中，通过使硅烷裂解并在晶种上沉积，生产颗粒硅、颗粒状多晶硅。目前生产颗粒硅的主要企业包括：江苏中能(保利协鑫间接非全资附属公司)、陕西天宏、美国REC、德国Wacker等。

图 39：光伏块状硅示意图



资料来源：百度图片，浙商证券研究所

图 40：光伏颗粒硅示意图

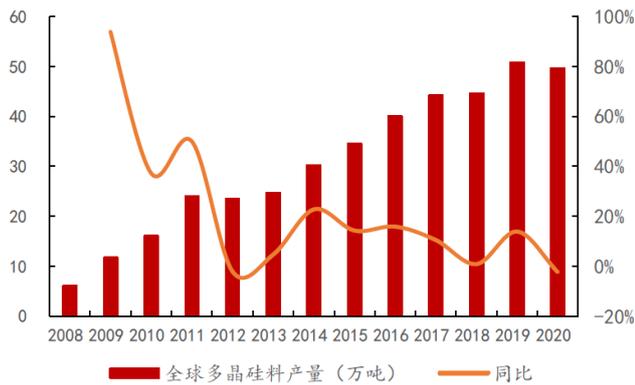


资料来源：百度图片，浙商证券研究所

4.1.1. 块状硅：供不应求的局面短期难以改善

2020年国内多晶硅料产量达39.2万吨，同比提升5万吨产量。但2020年全球多晶硅料产量为49.6万吨，同比下滑1.2万吨，主要因近年硅料价格持续走低、行业扩产意愿较弱、部分海外落后产能退出导致。

图 41：2020 年全球多晶硅料产量达 49.6 万吨



资料来源：CPIA，浙商证券研究所

图 42：2020 年国内多晶硅料产量达 39.2 万吨



资料来源：CPIA，浙商证券研究所

因过去 2 年行业扩产意愿下降，2021 年行业新增产能有限、供给偏紧。据 Trendforce 统计，硅料产能在 2020、2021 年底将分别达到 54.5、57.5 万吨，2021 年全年新增硅料产能供给有限。假设按照 3000 吨/GW 测算、满产满销，2020-2021 年可分别支撑年化 180GW、190GW 的需求。

表 9：预计 2021 年全球硅料产能预计达 57.5 万吨，可支撑 190GW 需求

企业名称	2019 年底产能	2020 年底产能	2021 年底产能
保利协鑫	8.5	8.5	9.5
永祥股份	8	9	9
新特能源	7.2	7.2	7.2
新疆大全	7	7	7.5
东方希望	4	6	7.5
亚洲硅业	2	2	2
鄂尔多斯	1.2	1.2	1.2
内蒙东立	1.2	1.2	1.2
洛阳中硅	1.2	1.2	1.2
天宏瑞科	0.7	0.7	0.7
国内产能合计 (万吨)	41	44	47
Wacker	6	6	6
OCI	2.7	2.7	2.7
Hemlock	1.8	1.8	1.8
海外产能合计 (万吨)	10.5	10.5	10.5
全球硅料产能总计 (万吨)	51.5	54.5	57.5

资料来源：Trendforce、各公司公告、浙商证券研究所

然而在需求端，据不完全统计，预计 2020 年、2021 年按行业前 6 名硅片厂家总产能将达到 193GW 和 314GW 以上，远超硅料产能可供给范围。

表 10：预计 2021 年按行业前 6 名硅片厂家总产能将达 314GW 以上，远超硅料可供给范围

厂商	2019 年底产能(GW)	2020 年底产能(GW)	2021 年底产能(GW)	地点	项目	公告时间	预计 2021 年新增(GW)
隆基	42	85	120	曲靖	曲靖年产 10GW 单晶硅棒和硅片建设项目	2019-12-7	10
				曲靖	曲靖(二期)年产 20GW 单晶硅棒和硅片项目	2020-9-23	20

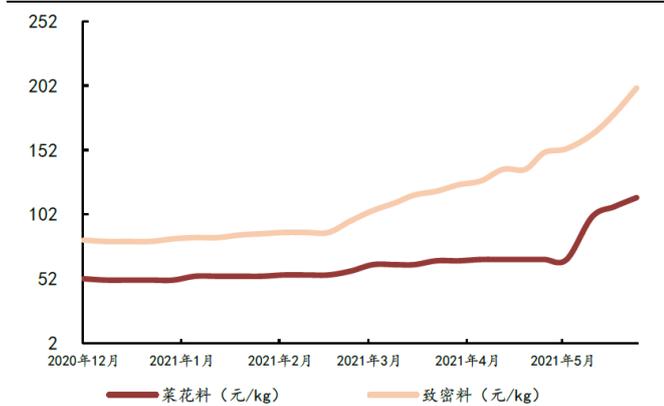
公司	产能1	产能2	产能3	地点	项目名称	开工日期	产能
				丽江	丽江(三期)年产 10GW 单晶硅棒项目	2020-9-22	10
中环	33	55	75	呼和浩特	中环五期单晶硅项目	2019-3-19	20
				上饶	10GW 硅片、10GW 电池、10GW 组件生产及研发总部项目	2020-4-14	10
晶科	11	20	35	乐山	四川晶科三期 5GW 拉棒	2020/12/23 开工	5
晶澳	11.5	18	30	曲靖	曲靖二期年产 20GW 单晶拉棒及切片项目	2020-8-14	12
上机	2	>13	30	包头	年产 8GW 单晶硅拉晶生产项目	2020-7-7	7
京运通	2	7	24	乌海	乌海 10GW 高效单晶硅棒项目	2020-6-16	5
				乐山	24GW 单晶拉棒、切方项目	2020-11-5	12
合计	101.5	>198	>314				

资料来源：各公司公告、官网、光伏们，浙商证券研究所整理（2020&2021 年产能为我们预测值）

在现有产能正常运行的状态下，2021 年块状硅料供需处于紧平衡状态。但因硅片产能将更多在 2021 年三、四季度集中释放、及下半年光伏装机旺季的原因，下游硅片厂提前屯硅料库存意愿强烈，导致硅料供给比理论情况更为紧张、价格高企。据 PVInforlink 5 月 27 日报价统计，目前多晶硅致密料价格已上涨至 200 元/kg（均价），自 2020 年 12 月至今累计涨幅超 140%，硅料行业单万吨净利润高达 10 亿元以上，大幅挤压下游各环节盈利水平。

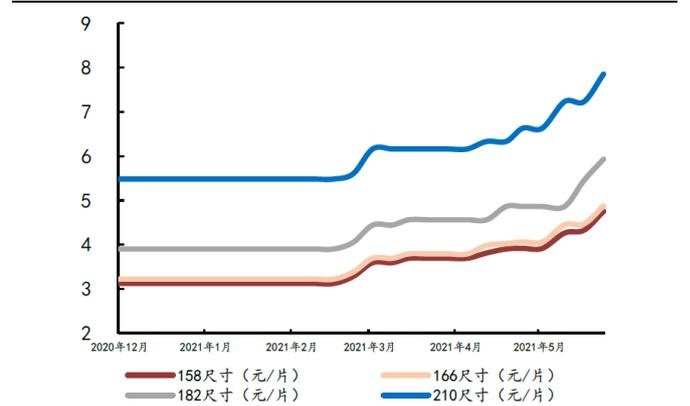
传统块状硅料是光伏产业链扩产速度最慢的环节之一，传统西门子法硅料扩产周期基本在 1.5-2 年以上。预计大部分新增产能将在 2022 年逐季释放，但受制于产能爬坡等实际运行情况原因，2022 年硅料环节实际产出有限，行业供给预计仍将处于紧平衡状态。

图 43：2020 年 12 月至今硅料价格累计涨幅超 140%



资料来源：PVInforlink，浙商证券研究所

图 44：2020 年 12 月至今硅片价格累计涨幅超 40%



资料来源：PVInforlink，浙商证券研究所

4.1.2. 颗粒硅：产能加速释放，解行业燃眉之急

颗粒硅在成本、质量、应用端优势渐显，有望成为新一代光伏硅料技术。

(1) 成本端：颗粒硅投资强度、电耗、人工成本更低。颗粒硅的 FBR 生产流程更短、后处理工序更少、占地空间更小。其投资强度下降 30%、生产电耗降低约 70%、项目人员需求降低 30%、水耗下降 30%、氢耗下降 42%。据实测数据，FBR 法颗粒硅电耗仅为 18 度电/KG，远低于传统多晶硅综合电耗 60-70 度电/KG。

图 45: 颗粒硅在拉棒电耗、水耗、氢耗上均优于传统硅料



资料来源: 保利协鑫推介资料, 浙商证券研究所

图 46: 颗粒硅生产成本有望较传统硅料降低

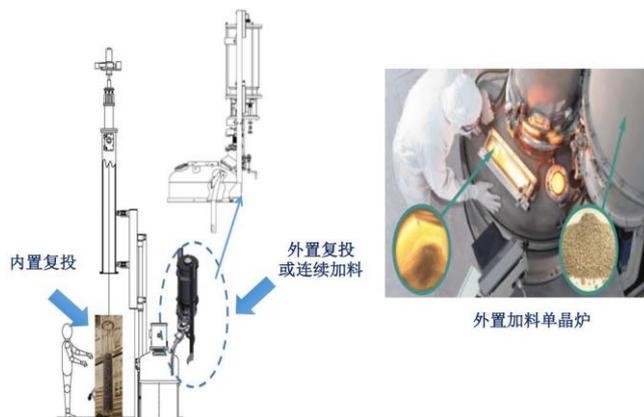
项目	颗粒硅与传统硅料成本对比
投资成本	-30%
拉棒电耗	-70%
人工需求	-30%
水耗成本	-30%
氢耗成本	-42%

资料来源: 保利协鑫推介资料, 浙商证券研究所整理

(2) 使用端: 颗粒硅填充性更好、利于连续直拉拉晶。颗粒硅形似球状, 流动性好, 可以多装 15%-20% 的颗粒硅 (增加单位产出, 降低生产成本, 避免大块料堵塞), 是大规模 CCz 技术应用的必要条件, 相比目前传统的 RCZ 单晶复投法, 拉晶效率更高。同时, 颗粒硅的外置复投系统更容易实现自动化, 节省人工成本、以及复投硅料的时间。

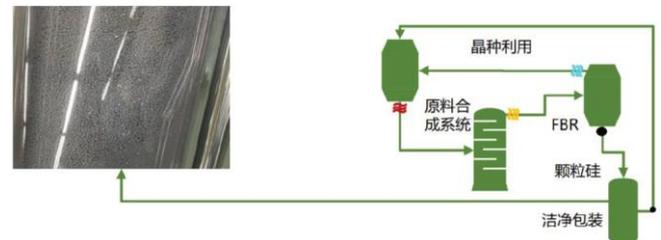
(3) 品质端: 颗粒硅没有破碎时的杂质风险。因颗粒硅无需破碎工艺, 避免硅料的损耗、并降低破碎成本, 消除破碎过程中引入杂质的风险, 综合品质已达到了单晶用料要求。

图 47: 颗粒硅是 CCz 及 ERCz 外置复投技术的必选硅料



资料来源: 保利协鑫推介资料, 浙商证券研究所

图 48: FBR 法流程短, 损耗低, 排放少, 无需破碎



资料来源: 保利协鑫推介资料, 浙商证券研究所整理

供给端: 目前颗粒硅行业主要有 2 家量产供应商, 1 家已实现中试阶段。

1) 保利协鑫: 目前公司在徐州的颗粒硅项目年有效产能达到 1 万吨。到 2021 年 3 季度末, 将实现 3 万吨量产; 2022 年上半年实现徐州 5.4 万吨全部达产。目前, 公司已在徐州、乐山、内蒙古 3 地布局, 合计规划产能近 50 万吨。如未来扩产进展顺利, 将验证颗粒硅技术的可复制性, 推升行业渗透率加速提升。

2) 陕西天宏: 公司成立于 2014 年, 是由陕西有色天宏新能源和美国 REC 共同出资组建的中外合资企业, 目前拥有颗粒硅量产产能 1.8 万吨/年。

3) 亚洲硅业: 2018 年 6 月, 公司在青藏地区成功出炉首批颗粒硅, 产品各项技术参数检测结果均达到国家标准, 目前暂未大规模量产。

表 11: 保利协鑫颗粒硅扩产计划, 合计规划产能达 50 万吨

公告/开工时间	地点	产能规划(万吨)	拟投资金额	项目规划	合作方式
2021-2-28	内蒙古	30	180 亿元	共 30 万吨，总投资 180 亿元，其中一期 6 万吨，总投资 36 亿元	上机数控在一期 6 万吨项目参股 35%，江苏中能 65%
2020-10-18	乐山	10	70 亿元	一期 6 万吨、二期 4 万吨。2021 年 4 月正式打桩，5 月 22 日进行首套装置土建施工，预计调试时间在 2022 年 2 月 28 日	一期已引入战略投资者
2020-9-8	徐州	10	一期拟投资 48 亿元	首期 5.4 万吨，2020 年底已实现 1 万吨产能投产	募集资金
合计产能规划		50			

资料来源：保利协鑫公告、官网，浙商证券研究所整理

需求端：中环、隆基、上机已纷纷布局。我们判断，颗粒硅的品质及应用已逐步得到下游认可，未来渗透率有望加速提升。

表 12：隆基、中环、晶澳已与保利协鑫签订包括颗粒硅在内的硅料长单协议

公告时间	采购方	采购数量(万吨)	采购时间	备注
2021-5-28	晶澳科技	14.58	2021 年 7 月至 2026 年 6 月	折算平均每年采购达 2.9 万吨
2021-2-2	隆基股份	9.14	2021 年 3 月至 2023 年 12 月	多晶硅供应量之中将包括颗粒硅产品
2021-2-3	中环股份	35	2022 年 1 月至 2026 年 12 月	颗粒硅、特级免洗疏松料、特级免洗致密料

资料来源：隆基、中环、晶澳、保利协鑫公告，浙商证券研究所整理

目前协鑫中能颗粒硅年有效产能达 1 万吨，2021 年 3 季度末实现 3 万吨量产，可对应支撑下游年化约 10GW 的需求；我们预计 2022 年保利协鑫在徐州+乐山+包头 3 地的颗粒硅合计产能有望爬升至 15 万吨以上，可对应支撑年化约 50GW 的下游需求。

我们预计，相较传统西门子法棒状硅，颗粒硅技术成熟在即、成本售价将更低，且产能扩产周期更短，未来产能有望加速释放，推动全行业降本，解行业硅料紧缺、成本上行燃眉之急。

4.2. 下游行业三重变革叠加，助推公司产品竞争力提升

4.2.1. 弯道超车：国产碳/碳复合材料对进口高端石墨材料实现替代和升级

光伏行业早期以及现阶段的一些中小硅片生产商，大多采用石墨材料构成的热场产品作为晶体生长炉炉体的保温材料。石墨熔点高，导热性和导电性高，并且具有良好的化学稳定性，耐酸、耐碱、耐有机溶剂的腐蚀，因此在高温条件下被广泛用作隔热保温材料。

但是石墨材料用于热场时，具有一定的缺陷。石墨脆性较大，在交变热应力和电磁力作用下容易产生裂纹，裂纹会改变零件的电性能和热传导性能，导致难以精确控制硅融体的温度，进而直接影响控制单晶硅和成品单晶硅的品质优劣。此外，反复的开炉、停炉、加热冷却过程也会加剧石墨坩埚的脆裂破损，大大缩短石墨热场材料的使用寿命，随着直拉炉尺寸的不断增大，以批料加工模式生产的石墨热场产品性价比不断降低。

相比于等静压石墨，碳/碳复合材料具有强度大、寿命长、可设计性强等优势。具体而言：

- 1) 强度更高，产品使用寿命长，减少更换部件的次数，从而提高设备的利用率，减少维护成本；
- 2) 导热系数更低，保温性能更好，有利于节能增效；

- 3) 可以做得更薄，从而可以利用现有设备生产直径更大的单晶产品，节约新设备投资费用；
- 4) 安全性高，在反复高温热震下不易产生裂纹；
- 5) 可设计性强，大型石墨材料成型困难，而先进碳基复合材料可以实现近净成形，在大直径单晶炉热场系统领域具有明显优势。

表 13：碳/碳复合材料与石墨材料物理特性对比

物理特性	碳/碳复合材料	石墨材料
密度 (g·cm ⁻³)	1.75-1.83	1.70-1.85
孔隙度 (%)	20%-1%	5%-1%
热导率 (m·K) ⁻¹	54 (//) 22 (⊥)	90-130
耐压强度 (Pa)	74	35-40
抗弯折强度 (MPa)	291 (⊥)	55-86

资料来源：中天火箭招股说明书，浙商证券研究所

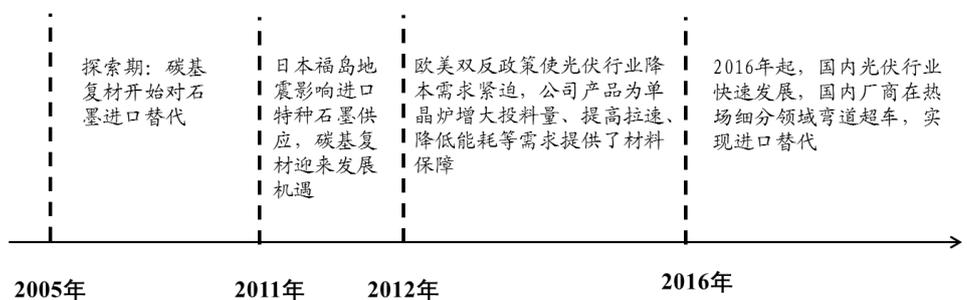
2005年至2010年，先进碳基复合材料在晶硅制造热场系统领域的应用进入探索期。以金博股份和西安超码为代表的国内少数优秀先进碳基复合材料厂商的先进碳基复合材料产品开始了对等静压石墨产品的进口替代。

2011年，受日本福岛大地震影响，进口特种石墨供应紧张，先进碳基复合材料得到了批量应用机会窗口，产品数量和种类快速发展。

2012年至2015年，欧美双反政策对中国光伏产业造成极大的冲击，光伏行业降低成本的紧迫需求使得国内企业率先思变，开始大胆尝试新材料、新工艺。在这个阶段，公司产品为光伏行业客户单晶控制炉增大投料量、提高拉速、降低能耗等工艺提供了新型热场设计与材料保障，推动了光伏行业的降本增效、技术进步与复苏发展。

2016年起，国内光伏产业走出危机，形成全球竞争力，带动了国内光伏相关行业的快速发展，也为公司的快速发展提供了广阔的市场空间。在十多年的发展中，以金博股份为代表的国内优秀先进碳基复合材料厂商在晶硅制造热场细分领域实现了弯道超车，其先进碳基复合材料热场部件产品从技术、性能、成本、供货周期等方面领先于国外厂商的等静压等特种石墨产品，逐步实现进口替代。

图 49：高温热场碳/碳复合材料发展的四个阶段



资料来源：可转债募集说明书，浙商证券研究所

目前，在单晶制造热场系统中，碳基复合材料对等静压石墨的总体替代进度达到了60%左右。其中渗透率最高的部件是坩埚，碳基复合材料的占比已经超过95%；渗透率较

低的部件是加热器，目前占比约 5%，主要原因是，加热器除了考虑性价比以外，还需要兼顾到与单晶控制炉的匹配，对于存量单晶炉来说，换用碳/碳复合材料加热器的成本和难度比较高。考虑到等静压石墨的市占率降至较低水平之后，其厂商失去规模效应，会加速退出该市场，对于坩埚、导流筒这些已经渗透率较高的部件，渗透率提升到接近 100% 的时间可能已经很近。

表 14：碳/复合材料的渗透率估算

年份	2010 年		2016 年		2020 年	
	碳基复合材料	等静压石墨	碳基复合材料	等静压石墨	碳基复合材料	等静压石墨
坩埚	<10%	>90%	>50%	<50%	>95%	<5%
导流筒	<10%	>90%	<30%	>70%	>60%	<40%
保温筒	<10%	>90%	<30%	>70%	>55%	<45%
加热器	<1%	>99%	<3%	>97%	<5%	>95%
其他	<5%	>95%	<20%	>80%	>40%	<60%

资料来源：金博股份招股说明书，浙商证券研究所

未来碳/碳复合材料进一步替代等静压石墨的领域是半导体行业。在半导体行业中，单晶控制环节、蓝宝石单晶生长环节、硅外延环节等等，碳/碳复合材料均能够对等静压石墨进行替代，但是由于性价比原因，目前仍然替代程度较低。未来随着成本进一步下降，国产芯片厂逐渐成长，碳/碳复合材料对石墨的替代程度将会进一步提高。

表 15：碳/碳复合材料对石墨材料的替代情况

行业	环节	应用	部件	是否可替代	目前替代程度
光伏行业	单晶生长	拉晶热场	坩埚、导流筒、板材、保温筒、电极等保温筒、电极等	是	高
	多晶铸锭	铸锭热场	板材、紧固件等	是	高
	电池片生产	PEVCD 涂层涂层	石墨舟、晶片载板等	是	较高
半导体	晶体生长	拉晶	坩埚、导流筒、板材、保温筒、电极等保温筒、电极等	是	较低
		蓝宝石单晶生长	加热器、保温筒等	是	较低
		硅外延工艺	筒式、平板、单片式基座等	是	较低
		LED 芯片生产	MOCVD 反应反应器	基座//载盘、盖子、环载盘、盖子、环等等	是

资料来源：金博股份可转债募集说明书，浙商证券研究所

4.2.2. 硅片大型化：加速等静压石墨材料退场

石墨材料难以适应单晶控制炉大型化、P 型转 N 型的行业趋势。

大尺寸是光伏行业大趋势。自 2017 年后，156.75mm (M2) 成为主流规格。2018 年面临电池片效率提升瓶颈，不少厂商陆续挑战更大硅片，组件面积出现变动，2019 年下半年 158.75mm (G1) 成功推进后，已逐步提升市占率。而到 2020 年，市场主流已是 166mm (M6) 和 158.75mm (G1)，大尺寸硅片迭代速度非常快。

硅片厂家希望做出差异化、硅片拉棒成本种种因素等考虑下进而推出更大尺寸 182mm/210mm (M12)。2019 年 8 月 16 日中环股份正式发布 G12 即 210 大硅片。2020 年

6月24日,隆基、晶科、晶澳等七家企业联合发布M10硅片尺寸标准(几何尺寸为182mm*182mm)。

图 50: 大尺寸为光伏行业大势所趋



资料来源: 隆基、中环、晶科等官网, 浙商证券研究所整理

图 51: 210 尺寸、182 尺寸有望成为未来市场热点



资料来源: 隆基、中环、晶科等官网, 浙商证券研究所整理

210 电池给组件设计带来了更高灵活性。根据爱旭股份官网介绍,210 电池面积较 M2 提升 80.47%, 更大面积带来更突出的电池功率表现以及更高瓦数的组件技术及设计平台, 组件功率产出也可相应提升 80%以上。210 电池面积增大, 搭配多主栅, 可支持切 2/3/4 及叠瓦设计, 组件端匹配半片、叠焊、叠瓦、拼片、板块互联等各种组件技术。

表 16: 210 大尺寸优势: 组件功率远高于之前市场上主流尺寸, 有助于进一步降低成本

类型	156.75 单面	156.75 双面	158.75 MBB 单面	158.75 MBB 双面	166 MBB 单面	166 MBB 双面	158.75 叠瓦 双面	210 切片 MBB (50PC)	210 叠瓦 (63PC)
电池效率	22.15%	正面: 22.15% 背面: >16%	22.5%	正面: 22.5% 背面: >16%	22.5%	正面: 22.5% 背面: >16%	正面: 22.1% 背面: >16%	正面: 22.6% 背面: >16%	正面: 22.5% 背面: >16%
对应组件 功率 (60片 型)	325W	正面: 325W 背面: >235w	340w	正面: 340W 背面: >245w	370W	正面: 370W 背面: >265w	正面: 355W 背面: >255w	正面: 500W+	正面: 600W+
对应组件 功率 (72片 型)	390W	正面: 390W 背面: >285w	410w+	正面: 410W+ 背面: >295w	450W	正面: 450W 背面: >320w	正面: 440W+ 背面: >305w	背面: >420w	背面: >420w
组件转换 效率 (72片 装)	19.84%	19.84%	20.65%	20.65%	20.27%	20.27%	20.60%	20.66%	20.92%

资料来源: 爱旭科技官方网站, 浙商证券研究所

210 尺寸硅片带来的降本空间让行业看到了机遇, 210 尺寸发展进度远远超过了行业的预期。自 210 大尺寸硅片发布以来, 其发展速度极为快速。中环股份 2019 年 12 月已产出首批 M12 单晶硅。除中环外, 天合光能、爱旭、东方日升、通威、上机数控、宁夏小牛、京运通等众多厂商也开始着手布局 210 尺寸产品。

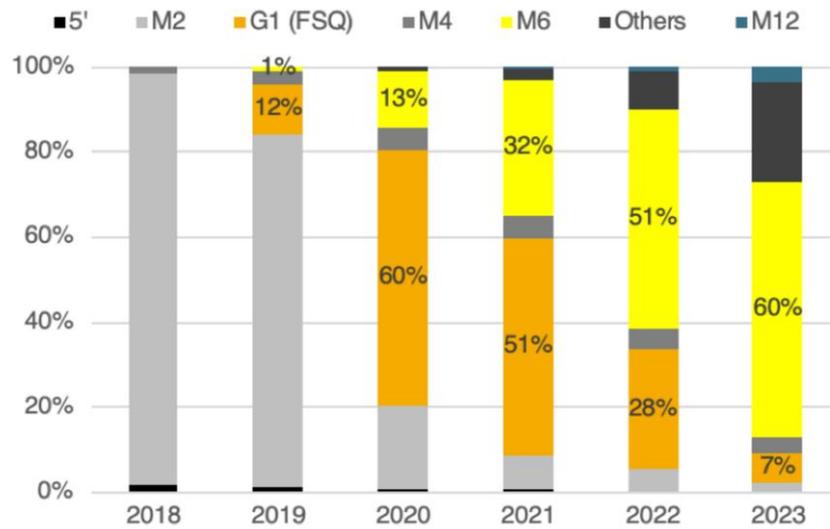
表 17：210/180/18X 大尺寸优势：组件功率远高于之前市场上主流尺寸

类别	企业	规划产能 (GW)	达产时间	项目进展
210 大硅片	中环股份	50	2021 年底	2020 年末 G12 硅片产能预计达到 19GW，2021 年 G12 达到 50GW
	上机数控	>8	2020 年	“5GW 单晶硅拉晶生产项目”二期为 210 硅片，Q3 开始面向市场供应。“年产 8GW 单晶硅拉晶生产项目”目前进展顺利。
	协鑫	10	2020 年	2020 年 1 月 9 日，苏州协鑫完成 7 万片 210 硅片制造，并顺利出货。
182 大硅片	隆基	>30	2021 年底	银川 15GW 的硅片产能可以生产包括 158.75、166 和 182mm 的硅片产品。预计明年 2/3 产能是 166，1/3 产能是 182 的局面
210 电池片	爱旭科技	45	2022 年底	2020 年 1 月 10 日，爱旭科技在义乌基地全球首发 210 高效太阳能电池，宣布 5GW 210 高效电池正式实现量产
	通威	30	一期 2021 年内	公司目前已具备 210 电池片生产条件，一期 7.5GW 项目将在 2021 年内建成投产，后续项目将根据市场需求情况，在未来 3 年~5 年内逐步建成投产。
210 组件	天合光能	5	2020 年底	天合光能在 2020 年 1 月 22 日发布公告称其最新研发的首片采用 210mm 硅片大尺寸组件正式下线
	东方日升	3	2020 年底	东方日升在 2019 年 12 月发布了采用 210mm 硅片的 500W 高效组件；争取在 2020 年 Q2 实现批量出货
	协鑫集成	60	2024 年	分四年四期投资建设，每期 15GW。主要 210mm，兼容 210mm 以下尺寸
	中环股份 (东方环晟)	5	2020 年	2020 年下半年投产 5GW 210 组件，另投资 50 亿元建设 G12 PERC+ 光伏电池和叠瓦组件项目
182 /180 组件	晶澳	3		目前具备 3GW 210 组件产能，计划到 2020 年 Q3 开始量产，产能规划 14GW。后续组件将升级成 78 片版型，组件功率提升到 600W 以上。
	晶科能源			2020 年 Q3 实现量产，计划将产品推广成为地面电站项目主流组件
	晶澳科技			2020 年 5 月 18 日，晶澳科技正式公布了基于 180mm 硅片的超高功率组件深邃之蓝 DeepBlue3.0 技术方案
	隆基乐叶			大尺寸新品 (18X)) 将于 8 月底量产，并将布局 10GW 的电池、10GW 的组件产能，生产地分别位于陕西、浙江

资料来源：各公司官方网站，浙商证券研究所

我们认为大尺寸为大势所趋，鉴于 158.75mm (G1)和 166mm (M6)的经验，我们认为 182/210 大尺寸硅片的进程有望大幅超预期，预计 2021-2022 年 182/210 大尺寸硅片有望成为市场主流品种，这将推动硅片行业淘汰落后产能。

图 52：大尺寸为大势所趋：PVinfoLink 硅片尺寸变化预估（实际有望更快）



资料来源：PVinfoLink，浙商证券研究所

大尺寸硅片的普及会有力提升碳/碳复合材料相对石墨材料的竞争力。一般来说，单晶热场的尺寸需要是硅片尺寸的三倍以上，例如目前京运通的 JD-1400 全自动软轴单晶炉使用 32 英寸热场系统，熔料 500kg，可控制 10 英寸及以下的硅片。随着热场尺寸的增加，热场材料的尺寸也需要随之增加，等静压石墨部件是需要压制成形的，尺寸增加之后，其内部的各项性质均一性很难控制，并且大热场对材料的强度也有更高的要求。在这样的行业背景下，碳/碳复合材料的市场空间将进一步打开。

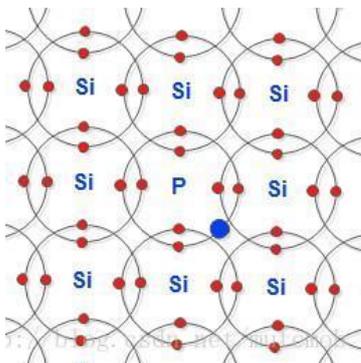
4.2.3. N 型硅片：提升光伏效率，加速碳基复材渗透

P 型硅片和 N 型硅片的区别在于少数载流子（简称“少子”）不同：

P 型硅片是在硅片中掺入少量硼原子，硼原子需要与周围的硅形成四对共价键，但是其外层电子只有三个，这样会形成一个空穴，这个空穴相当于一个正电荷，容易吸引其他电子。这种少数载流子是正电荷空穴的硅片被称为 P 型硅片。

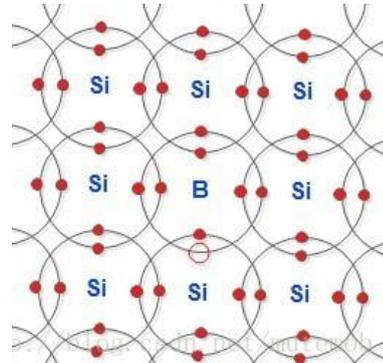
N 型硅片则相反，在硅片中掺入了少量磷，磷原子外层的五个外层电子的其中四个与周围的半导体原子形成共价键，多出一个电子几乎不受束缚，成为自由电子。这种少数载流子是负电荷电子的硅片被称为 N 型硅片。

图 53：N 型硅片示意图



资料来源：网络图片，浙商证券研究所

图 54：P 型硅片示意图



资料来源：网络图片，浙商证券研究所

目前光伏行业主流产品是 P 型硅片，未来 N 型硅片将逐渐成为主流。P 型硅片制作工艺简单，成本较低；N 型硅片通常少子寿命较大，电池效率可以做得更高，但是工艺更加复杂。N 型硅片掺磷元素，磷与硅相容性差，拉棒时磷元素容易分布不均，P 型硅片掺硼元素，硼与硅分凝系数相当，分散均匀度容易控制。

表 18：相比于 P 型，N 型光伏电池技术难度更大、效率更高

	P 型光伏电池	N 型光伏电池
掺杂物分凝系数	B: 0.8	P: 0.35
硅锭均匀性	高	低
硅片得率	高	低
典型 CZ 单晶少子寿命	20~30 μ s	100-1000 μ s
功率衰减	较大	较小
发射区制备	扩磷（容易）	扩硼（难）
背场制备	铝背场（容易）	扩磷（难）
前表面钝化	SiNx, SiO ₂	Al ₂ O ₃
前表面钝化技术	PECVD（容易）	ALD, PECVD（难）
背表面钝化	Al ₂ O ₃	SiNx, SiO ₂
背表面钝化技术	ALD, PECVD（难）	PECVD（容易）
前栅线电极	Ag	Ag
背栅线电极	Al	Ag
同等技术电池效率	低	高
工艺复杂性	低	高
成本	低	高

资料来源：亚坦新能，浙商证券研究所

N 型硅片的发展与光伏电池技术路线有关。光伏电池的技术路线简略可表述为：常规铝背板 BSF 电池（1 代）→PERC 电池（2 代）→PERC+电池（TOPCon）（2.5 代）→HJT 电池（3 代）→IBC 电池（4 代）等。传统单晶和多晶电池主要技术路线为铝背场技术（Al-BSF），目前 P 型单晶的电池技术主要是 PERC 工艺路线，N 型单晶的新型技术路线包括 PERT（可以进一步升级为 TOPCon）、HJT、IBC 等路线。

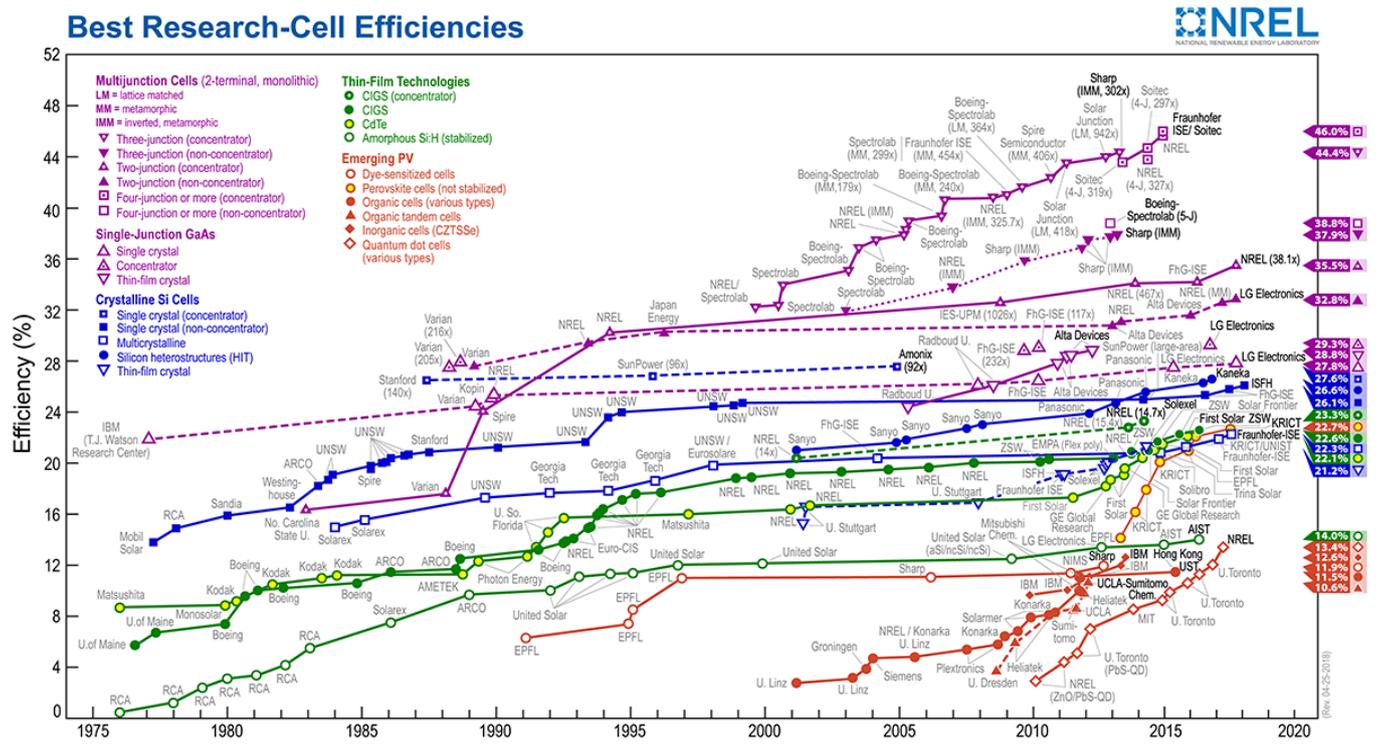
表 19：光伏电池种类介绍

名称	不同电池结构和制备技术
AL-BSF	铝背场电池（Aluminium back surface field）为改善太阳能电池的效率，在 PN 结制备完成后，在硅片的背光面沉积一层铝膜，制备 P+层，称为铝背场电池。
PERC	发射极钝化和背面接触（Passivated emitter and rear contact）利用特殊材料在电池片背面形成钝化层作为背反射器，增加长波光的吸收，同时增大 PN 极间的电势差，降低电子复合，提高效率。
PERT	发射极钝化和全背面扩散（Passivated emitter rear totally diffused）PERC 技术的改进型，在形成钝化层基础上进行全面的扩散，加强钝化层效果。
TOPCon	隧穿氧化层钝化接触（Tunnel Oxide Passivated Contact）在电池背面制备一层超薄氧化硅，然后再沉积一层掺杂硅薄层，二者共同形成了钝化接触结构。
HJT/HIT	具有本征非晶层的异质结（Heterojunction with intrinsic thin layer）在电池片里同时存在晶体和非晶体级别的硅，非晶硅的出现能更好地实现钝化效果。
IBC	交指式背接触（Interdigitated back contact）把正负电极都置于电池背面，减少置于正面的电极反射一部分入射光带来的阴影损失。

资料来源：捷佳伟创招股说明书，浙商证券研究所

目前光伏行业正处于 2 代 PERC 电池阶段的末尾。(1) 目前主流 PERC 电池的效率已经达到 23%左右, 隆基股份已经在 2019 年将 PERC 电池的效率提升至 24.06%, 已经接近理论值 24.5%, PERC 电池的天花板临近。(2) PERC 电池为光伏行业带来变革, 从 2017-2019 年短短 3 年时间, 其市占率从 15%上升至 2019 年的 65%, 2020 年 PERC 电池的市占率有望达到 90%以上, 其已经成为市场主流技术。(3) HJT 电池的产业化元年已经到来: 据不完全统计, 目前 HJT 国内规划产能超 45GW, 预计 2020 年将有 3-5GW 以上的新增产能投放。

图 55: PERC 电池效率的天花板临近



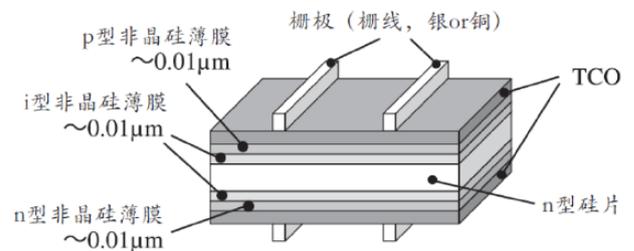
资料来源: NREL, 浙商证券研究所整理

图 56: 19 年 PERC 占比 65%, 预计 HJT 渗透率将提升



资料来源: CPIA, 浙商证券研究所

图 57: HJT 电池结构示意图——未来几年即将爆发式增长



资料来源: HJT 相关网络图片, 浙商证券研究所

据不完全统计, 截止今年年初, HJT 国内规划产能超 45GW, HJT 产业化元年有望来临。我们判断, 虽然未来 2-3 年 PERC 将仍为市场主流, 但随着 HJT 国产设备的成熟、

及经济实用性得到改善,有望复制 PERC 技术的快速渗透历程、开启下一代电池片技术周期的爆发。

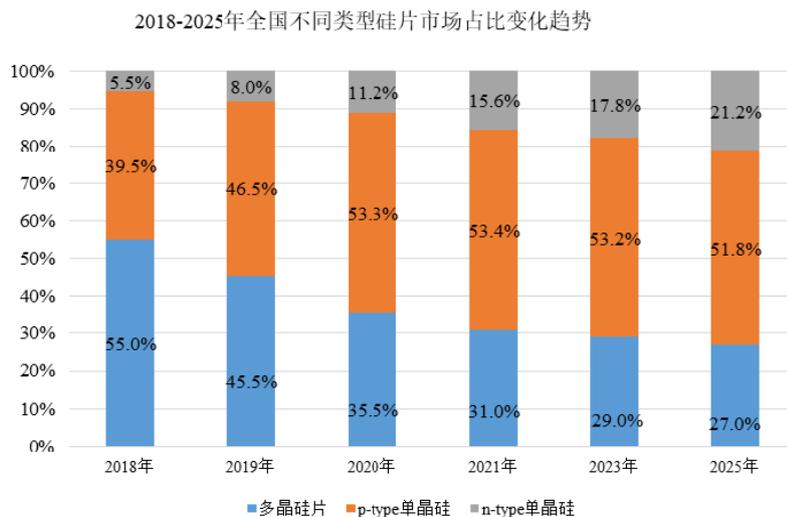
表 20: HJT 规划产能超 70GW, 预计 2021 年将有 10-15GW 的 HJT 新增产能投放

项目	实际洽谈产能	规划产能
通威成都	200MW	1GW
晋能二期	100MW	1GW
东方日升	100MW	5GW
隆基	30MW	600MW
爱康	200MW	5GW
山煤	1GW	10GW
阿特斯	200MW	
天合	200MW	
华晟	500MW	5GW
高登赛	1GW	
钧石能源		10GW
比太(安徽)	1GW	
润阳集团		5GW
金石能源		1.5GW
中利腾晖		1GW
唐正能源	500MW	
总计	5.23GW	45.1GW

资料来源:公司公告,浙商证券研究所整理

随着 HJT 电池和 PERT 电池的推广,未来 N 型硅片将成为行业主要增长方向。根据中国光伏协会报告预计,到 2025 年,多晶硅片占比将会下降到 27%,在单晶硅中,N 型硅片将得到快速发展,到 2025 年,N 型硅片占比将达到 21.2%。而根据当前市场发展来看,该估计可能仍然偏保守,N 型硅片的普及速度将超过预期。

图 58: 随着 HJT 电池和 PERT 电池的推广,未来 N 型硅片将成为行业主要增长方向



资料来源: CPIA, 浙商证券研究所

N 型硅片的生产要求更低的热场材料灰分,该需求将提升碳基复材的渗透率。随着 N 型硅片的渗透率提高,单晶制造热场需要做出一些调整,P 型硅片对热场材料灰分的要

求是 <200ppm, 而 N 型硅片的生产要求 <100ppm。在 N 型硅片开始进入大量生产的阶段, 热场材料将对碳/碳复合材料产生更大的需求。

表 21: N 型硅片的生产要求更低的热场材料灰分

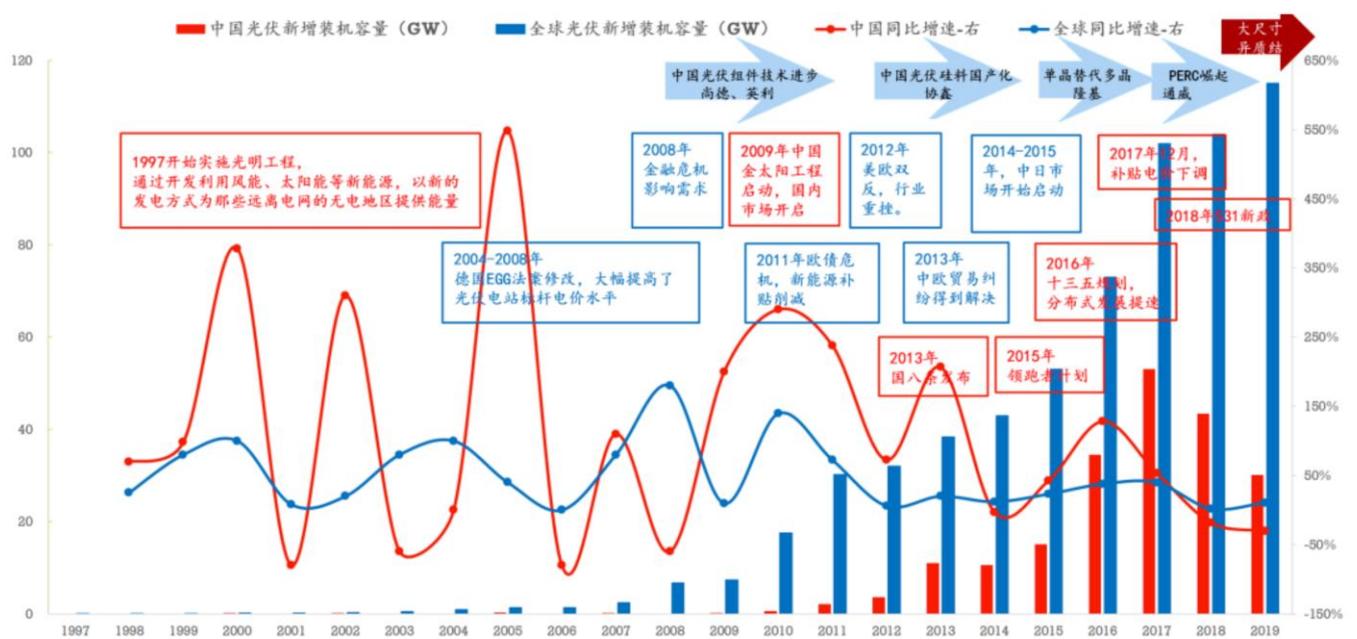
项目	光伏硅单晶	半导体硅单晶
设备	单晶炉	单晶炉
主流工艺	直拉法	直拉法
产品类型	P 型单晶、N 型单晶	以单晶 N 型为主
产品要求	单晶硅纯度需达到 9.9999999% 以上	单晶硅纯度需达到 99.99999999% 以上
热场材料灰分要求	N 型单晶: <100ppm	<30ppm

资料来源: 招股说明书, 浙商证券研究所

4.3. 光伏平价时代渐近, 终端需求有望井喷式增长

光伏行业之前由政策和技术驱动, 未来光伏行业发展的关键在于度电成本。我们预计 2021-2022 年光伏发电平均成本将接近甚至低于火电, “平价时代”来临后, 光伏有望迎来爆发式增长。BP 最新发布的世界能源统计数据显示, 2019 年全球煤电占比 36.4%, 清洁能源发电(可再生能源加核电)占比 36.4%, 这在历史上首次出现清洁能源发电与煤电占比相当。

图 59: 光伏行业之前由政策和技术驱动, 未来技术驱动成本下降, 平价时代有望来临



资料来源: CPIA, 浙商证券研究所

光伏成本大幅降低, 已经接近平价上网:

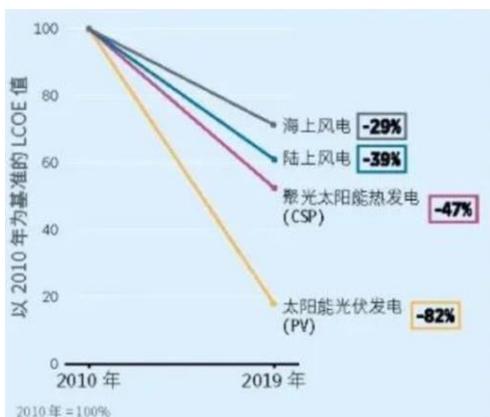
2010-2019 年中, 光伏成本下降了 82%。根据国际可再生能源署 (IRENA) 发布的《可再生能源发电成本 2019》, 2010-2019 年, 全球太阳能容量从 40GW 增加到 580GW, 增长了 14 倍, 同时光伏成本下降了 82%。

最新的招标和电力购买协议(PPA)表明,2021年投产的太阳能项目(我们认为该机构跟踪的样本项目,非全球平均)的平均价格为\$0.039/kWh(0.27元/度),这将比2019年下降42%,比最便宜的化石燃料电力成本低1/5。

在阿布扎比和迪拜、智利、埃塞俄比亚、墨西哥、秘鲁和沙特阿拉伯进行的太阳能光伏发电拍卖得出的纪录数字证实,只有0.03美元/kWh(相当于0.2元/度)的价格是可能的。

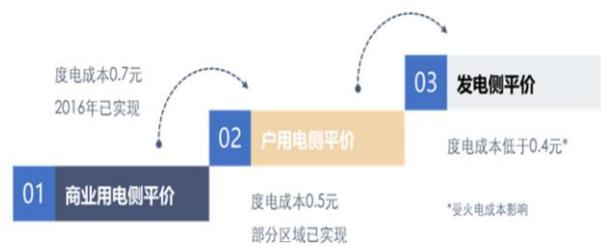
目前,全球在光照资源好并且非技术成本比较低的地区,光伏上网电价在持续刷新纪录,葡萄牙项目不久前创造了1.31美分/kWh的世界纪录,折算下来不到0.1元/度。同时,在中国很多地区,光伏建设成本3块多/W,每瓦30年全生命周期能发50度电左右,折算下来6-7分钱/度电,再加上1-2分钱的运维成本,实际下来光伏发电成本每度电也不到一毛钱。

图 60: 2010-2019 年期间光伏发电成本下降 82%



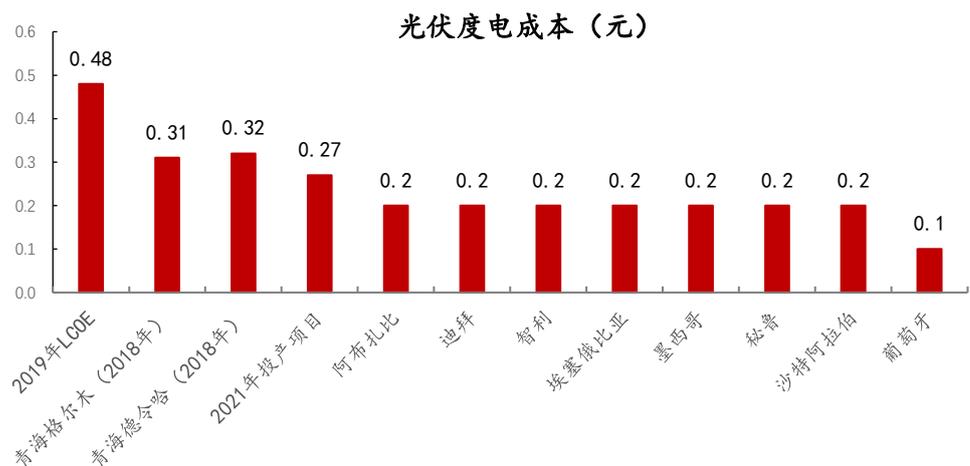
资料来源: 国际可再生能源署 (IRENA), 浙商证券研究所

图 61: 发电侧平价上网逐步临近: 光伏价格大幅下降



资料来源: 浙商证券研究所整理

图 62: 光伏度电成本: 目前约 0.48 元, 很快将低于 0.4 元 (平价上网)、甚至达到 0.1 元

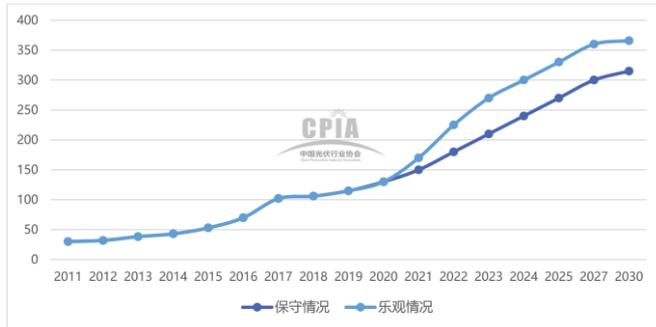


资料来源: IRENA, PPA, CPIA, 浙商证券研究所整理

未来几年光伏及光伏设备行业有望获得“井喷式”发展。目前光伏发电已经基本实现用电端平价,随着2020年光伏价格和成本的大幅下降及行业之后的持续降本能力,我们认为光伏发电侧平价有望提前来临。

预计 2021 年全球光伏新增装机量达到 160GW，创历史新高，同比增长达 23%。在光伏发电成本持续下降、多国“碳中和”目标、清洁能源转型及绿色复苏的推动下，我们预计 2021 年光伏新增装机量增速将随着新冠疫情影响减弱而明显恢复，预计全球光伏新增装机容量有望达 160-170GW，同比增长 23-31%。2025 年，全球新增光伏装机量将达到 300GW，较 2020 年增长 131%。

图 63：预计 2025 年全球光伏新增装机量为 270-330GW



资料来源：《中国光伏产业发展路线图(2020)年》，浙商证券研究所整理

图 64：预计 2025 年中国光伏新增装机量为 90-110GW



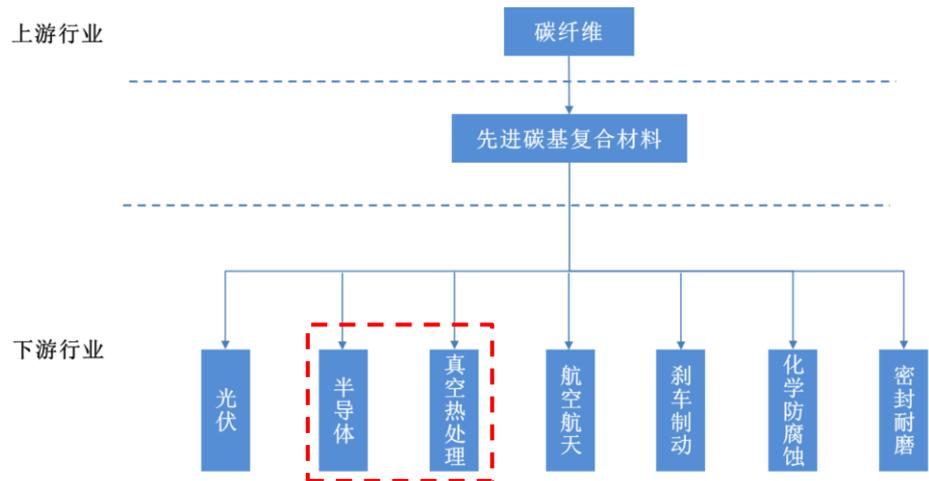
资料来源：《中国光伏产业发展路线图(2020)年》，浙商证券研究所整理

5. 开疆拓土：真空热处理及半导体领域有望首先突破

先进碳基复合材料由于其各项优异的性能，被广泛适用于伏、半导体、航空航天等领域。

目前公司发力的方向是真空热处理、半导体和碳陶刹车材料。由于公司掌握了低成本、大规模制备先进碳基复合材料的关键技术，在该行业中有十分明显的竞争优势，因此，虽然目前公司 97%的营业收入来自于光伏行业，但是公司并未止步于此，仍然在不断地向下游拓展先进碳基复合材料的应用领域。

图 65：碳基复合材料的下游包括光伏、半导体、航空航天等



资料来源：公司招股说明书，浙商证券研究所

从技术角度看，光伏、半导体、耐磨、耐腐蚀等领域对于碳/碳复合材料的应用不存在重大技术门槛。公司的定制化生产能力能够满足碳/碳复合材料产品在不同领域应用的差异化需求。

表 22：各个下游领域对碳基复合材料的差异化需求

应用领域	差异化需求（技术关注点）
光伏	产品重点关注强度、纯度、导热性能和电性能，由于热场对产品性能的差异化需求，要求各性能之间能有机统一。公司开发的高温纯化技术/大尺寸、形状复杂部件的结构和功能一体化制造技术、高温热场系统设计与优化技术能解决这些问题
半导体	产品强度、导热性能和电性能与光伏相同，但对纯度要求极高，公司开发的高纯涂层制备技术可以满足半导体领域对超高纯产品的技术要求
密封/耐磨	产品需要更高的密度和摩擦性能，需要解决材料结构和摩擦性能一体设计
耐腐蚀	产品需要更高的耐腐蚀性，需要非标准异形件设计开发能力

资料来源：公司招股说明书，浙商证券研究所

公司致力于成为全球领先的碳基复合材料研发及产业化应用平台。公司对于未来的规划分为三步：

(1) 巩固公司在高温热场领域的领导地位：将改业务打造成公司发展的“现金奶牛”，依靠高毛利、高市占率、高成长性，持续为公司带来扎实的增长和回报；

(2) 进一步拓展先进碳基复合材料应用领域：以先进碳基复合材料全产业链低成本制备核心技术为基础，进行相关领域产品的多元化开发和市场拓展，积极布局真空热处理

领域、密封耐磨领域、化工耐腐蚀领域等与先进碳基复合材料相关的市场，继续丰富公司主营产品种类。

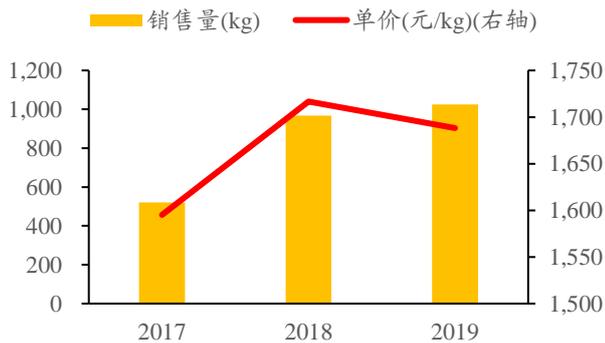
(3) **打造全球领先的碳基复合材料研发及产业化应用平台**：通过持续创新与自主研发，把公司打造成全球领先的碳基复合材料研发及产业化应用平台，使公司成长为具有全球竞争力的先进碳基复合材料制造商与供应商。

5.1. 真空热处理领域产品：占比小、增长快、毛利高的黑马品种

公司先进碳基复合材料产品在真空热处理领域的应用主要利用的是其高强度、耐磨性、耐腐蚀性等特点。真空热处理领域产品主要包括模套、管材、螺栓等异形件、紧固件等，下游行业包括化工行业、冶金行业等。公司产品对传统部件的替代，将有效提升其整体性能，对其环保性、经济性、实用性等方面起到重要作用。

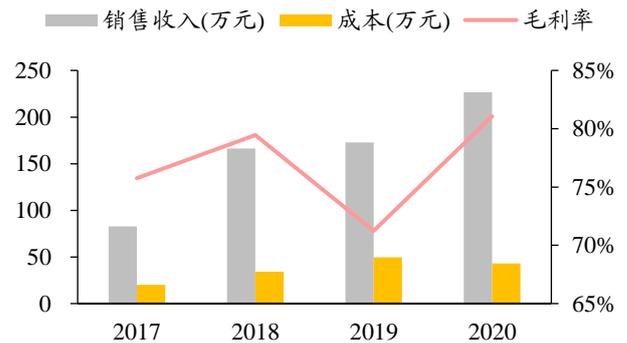
真空热处理领域产品占比小、售价高、毛利率高，有较高增厚业绩的潜力。公司销售的真空热处理领域产品销售收入占比仍然较小，2020 年仅占公司总营收的 0.53%；但售价在 2019 年则达到了 1,688 元/kg，高于公司碳基复合材料平均售价 1,063 元/kg，相应地，2020 年该产品的毛利率也高达 81%。有非常大的增厚公司业绩的潜力。

图 66：公司真空热处理产品占比小、单价高



资料来源：招股说明书，公司年报，浙商证券研究所

图 67：2020 年真空热处理产品的毛利率高达 81%



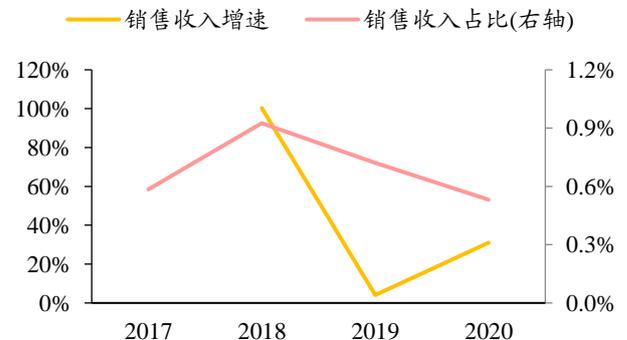
资料来源：招股说明书，公司年报，浙商证券研究所

图 68：真空热处理产品主要包括模套、管材、螺栓等

产品名称	产品图样	产品优势
模套		构建产品成型空间，承担压制产品的应力，安全、经济、可设计
料盘		承载原料，具有安全、经济和可设计特点
棒/管材		广泛用于高温机械传动或高温特种导管，强度高、热膨胀系数低

资料来源：招股说明书，公司年报，浙商证券研究所

图 69：2020 年真空热处理产品销售收入增速高达 31%



资料来源：招股说明书，公司年报，浙商证券研究所

5.2. 半导体领域产品：技术储备与产能储备充分，有望乘国产半导体东风迅速成长

光伏用碳基复材与半导体碳基复材的性能要求基本一致，主要差别在于灰分要求。光伏硅单晶制造工艺是由半导体硅单晶制造工艺演变而来的，两者在力学强度、导热性能和保温性能等关键技术指标方面差异较小，产品的外观、尺寸等也基本一致，主要差异体现在灰分要求不同。

表 23：光伏与半导体对热场材料的性能要求主要差别在于灰分，后者要求更高

项目	光伏硅单晶	半导体硅单晶
设备	单晶炉	单晶炉
主流工艺	直拉法	直拉法
产品类型	P 型单晶、N 型单晶	以单晶 N 型为主
产品要求	单晶硅纯度需达到 9.9999999% 以上	99.999999999% 以上
热场材料灰分要求	P 型单晶：< 200ppm; N 型单晶：< 100ppm	< 30ppm

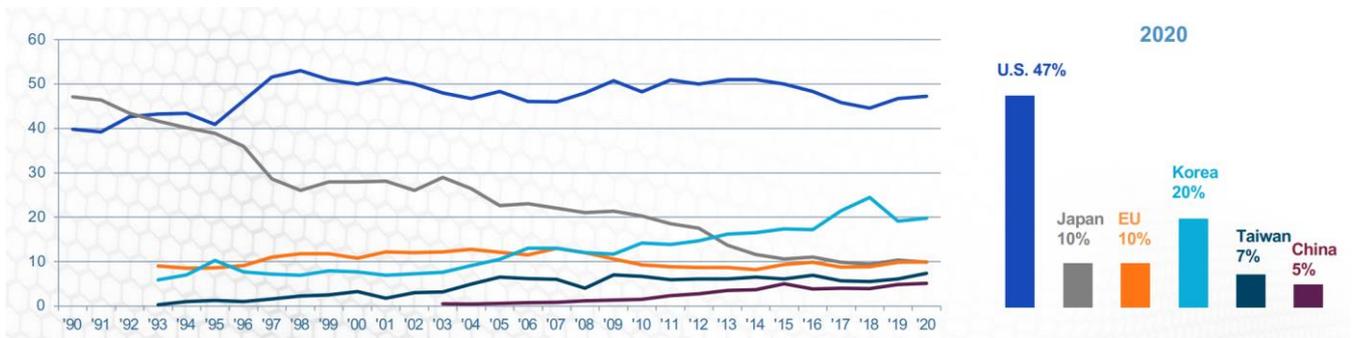
资料来源：招股说明书，浙商证券研究所

公司在提升产品纯度方面，做了充分的技术储备。(1) 公司根据热场部件的纯度要求，高温纯化工艺可实现纯度等级为 I 级 < 200ppm，II 级 < 100ppm，III 级 < 30ppm，可以分别满足太阳能光伏 P 型单晶、N 型单晶和半导体硅单晶的生产要求；(2) 表面高纯涂层制备技术可实现灰分 < 5ppm 的热解碳涂层或碳化硅涂层的制备。其中热解碳涂层工艺已经在光伏硅单晶热场系列产品如坩埚、导流筒、保温筒中得到了广泛的应用与验证，并已经在现有半导体客户中得到了验证；碳化硅涂层导流筒在光伏 N 型单晶热场的关键部件导流筒中得到了应用与验证。

两者可共用生产线，只需要技术指标达到要求即可，具备规模化生产的能力。半导体单晶硅热场系统基本框架和工作原理与太阳能硅单晶热场系统一致，产品形状、规格基本相同，生产装备也一致，两者可以共用生产线，后期纯化按各自产品的技术指标处理即可。

目前半导体用热场材料已经得到一定的销售。公司目前已经实现了向神工半导体、有研半导体部分供应，但量都比较小。

图 70：在半导体市场中，中国占比仅 5%



资料来源：SIA，浙商证券研究所

未打开半导体市场的主要原因是半导体行业被发达国家垄断。公司暂未在该行业取得大规模应用的主要原因在于：半导体行业晶硅制造领域，我国整体技术与市场规模均落后于海外，2018 年全球半导体硅片行业销售额前五名企业的市场份额分别为：日本信越

化学 28%，日本 SUMCO 25%，中国台湾环球晶圆 14%，德国 Siltroni 14%，韩国 SK Siltron 10%，前五名的市场份额接近 90%，市场呈现垄断局面。

国际半导体企业与国际碳素巨头合作紧密。这些企业与东洋碳素、西格里等国际知名碳素企业形成了紧密的长期供货合作关系。而半导体行业认证门槛高、周期长，下游客户会对供应商执行严格的考察和全面认证程序，在技术评审、产品报价、样品检测、小批量试用、批量生产等多个阶段之后才会考虑与其建立长期的合作关系，公司短时间还未能进入半导体巨头的产业链。

未来随着中国半导体企业崛起，公司产品在半导体领域的应用有望取得突破。在可预见的未来，随着国产半导体行业的迅速发展，公司在半导体用碳基复材方面有望取得突破。

6. 盈利预测

6.1. 下游市场空间预测

根据前述分析，我们可以对公司下游单晶制造热场材料市场空间进行计算：

每年下游单晶制造热场市场对碳基复合材料的需求可以分为三部分：

- 1) 新增需求：新增热场设备需要购买与之配套的坩埚、保温筒、导流筒等等碳基复合材料制品；
- 2) 置换需求：碳基复合材料是一种生产过程中的耗材，需要每隔一段时间进行更换，根据公司招股说明书披露，导流筒的使用寿命约为 2 年左右，保温筒的使用寿命为 1 年半左右，而坩埚的使用寿命约为 6-8 个月，相对较短。
- 3) 改造需求：为了提升设备性能，部分原有的使用石墨材料的热场会进行升级改造，由使用等静压石墨材料改为使用碳基复合材料，会带来一部分改造需求。

基本假设：

- 1) 根据 CPIA 预测数据，预计 2021 年和 2025 年全球光伏新增装机量将分别达到 160GW 和 300GW。
- 2) 根据历史数据和市场判断，预计 2021 年和 2025 年容配比（硅片产量/新增装机量）分别为 1.15 和 1.20。
- 3) 假设全球硅片企业产能利用率为 80%（即便产能利用率进一步下降，有更多的设备投入使用，但是不生产的设备也不需要继续消耗作为耗材的碳/碳复合材料）。
- 4) 根据 CPIA 预测数据，预计 2021 年和 2025 年单晶硅片占全部光伏硅片的 97% 和 99%。
- 5) 根据公司招股说明书测算，2020 年碳/碳复合材料在新增单晶制造热场中的渗透率为 55%，随着热场大型化、N 型硅片取代 P 型硅片以及碳/碳复合材料制造商优化工艺降低成本，预计在 2025 年将达到 95% 渗透率。
- 6) 随着市场不断迭代，为了提升竞争力，部分原本使用石墨材料的热场会被升级改造为使用碳/碳复合材料，但是改造原有热场较为困难，因此改造比率不会很高，假设 2021 年和 2025 年的石墨材料热场改造比率分别为 10% 和 10%。
- 7) 根据公司披露，1GW 硅片对应的单晶控制炉约 80-90 台（36 寸），假设 1GW 对应的单晶控制炉的数量为 85 台（考虑到热场和硅片大型化之后，该数值会下降，但是每台单晶控制炉使用的耗材是增加的，因此估测二者相互抵消）。
- 8) 根据公司披露，这 80-90 台单晶控制炉若全部使用碳/碳复合材料，对应的价值量为 2,500 万元左右，结合公司 2020 年碳/碳复合材料的平均售价 94.4 万元/吨，我们大致可以推测 1GW 硅片每年消耗的碳/碳复合材料为 26.5 吨，每台单晶炉消耗的碳/碳复合材料为 312kg。
- 9) 假设耗材的更新周期为：购置之后第 0 年更新 20%、第 1 年更新 40%、第 2 年更新 30%、第 3 年更新 10%（即， n 年更新量 = n 年新增 * 20% + (n-1) 年新增 * 40% + (n-2) 年新增 * 30% + (n-3) 年新增 * 10%）。

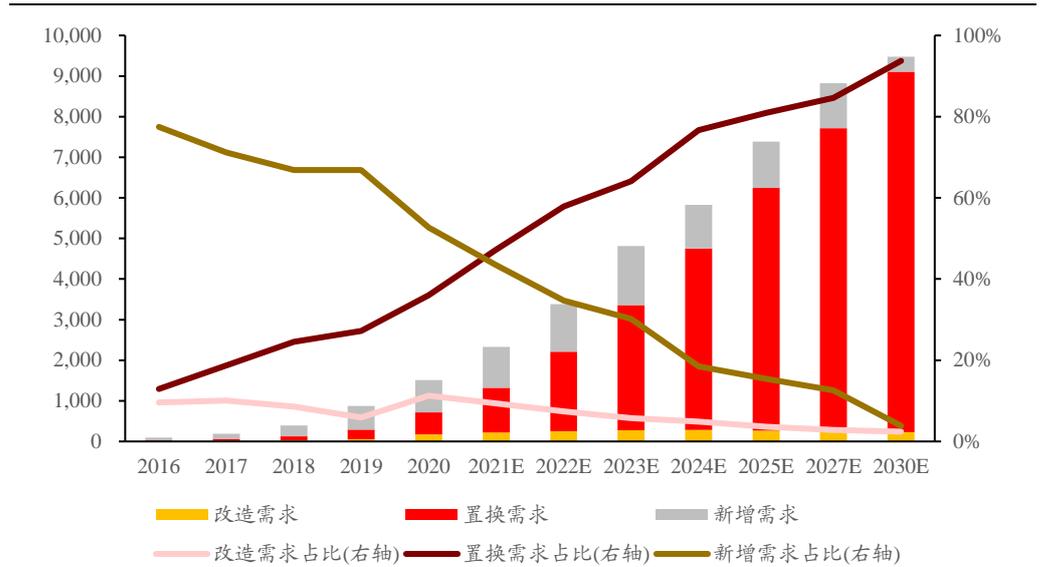
表 24：单晶制造热场碳基复合材料市场空间测算

	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2027E	2030E
光伏新增装机量(GW)	115	130	160	200	240	270	300	330	340
光伏硅片产量(GW)	134	144	184	234	288	324	360	396	408
容配比	1.17	1.11	1.15	1.17	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
产能利用率	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
全球硅片产能(GW)	168	181	230	293	360	405	450	495	510
单晶占比	65%	91%	97%	98%	98%	99%	98.7%	99%	99%
单晶热场年产能(GW)	109	164	222	285	354	399	444	488	503
当年新增(GW)	49	54	59	63	69	45	45	44	14
当年新增产能中的渗透率	45%	55%	65%	70%	80%	90%	95%	95%	95%
当年存量-非碳基复材(GW)	39	64	82	94	104	107	101	93	86
当年存量-碳基复材(GW)	21	45	81	128	181	247	298	351	402
当年增量-非碳基复材(GW)	27	25	21	19	14	5	2	2	1
当年增量-碳基复材(GW)	22	30	38	44	55	41	43	42	14
改造需求									
改造比率	5%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
当年改造量(GW)	2	6	8	9	10	11	10	9	9
碳/碳复合材料用量(吨)	52	170	218	251	276	285	268	247	228
置换需求									
当年存量-碳基复材(GW)	21	45	81	128	181	247	298	351	402
当年置换量(GW)	9	20	42	74	116	168	225	282	335
碳/碳复合材料用量(吨)	238	543	1101	1957	3086	4466	5979	7466	8881
新增需求									
当年增量-碳基复材(GW)	22	30	38	44	55	41	43	42	14
碳/碳复合材料用量(吨)	585	795	1011	1172	1454	1075	1139	1112	365
合计碳/碳复合材料用量(吨)	875	1507	2331	3380	4815	5826	7387	8825	9475
增速	123%	72%	55%	45%	42%	21%	27%	19%	7%
改造需求占比	6%	11%	9%	7%	6%	5%	4%	3%	2%
置换需求占比	27%	36%	47%	58%	64%	77%	81%	85%	94%
新增需求占比	67%	53%	43%	35%	30%	18%	15%	13%	4%
金博股份销量(吨)	223	448	930	1419	2167	2913	4063	5295	5685
金博股份市占率	25%	30%	40%	42%	45%	50%	55%	60%	60%

资料来源：CPIA，公司招股说明书，浙商证券研究所测算

根据综合测算,预计到2025年,当年单晶热场对碳基复合材料的改造需求为268吨,占比4%;置换需求为5,979吨,占比81%;新增需求为1,139吨,占比15%。2025年合计需求量为7,387吨,2020-2025年五年的CAGR为37%。

图 71：2025 年热场碳基复材合计需求量 8,087 吨，置换需求占主导地位，占比 83%



资料来源：CPIA，公司招股说明书，浙商证券研究所测算

6.2. 公司盈利预测

金博股份是一家从事先进碳基复合材料的研发、生产和销售的企业。公司核心竞争力是先进工艺的低成本、产业化应用，相比于其他同行业公司，成本和产品性能具有明显优势。公司通过 IPO 和可转债进行融资，产能迅速释放。随着光伏平价上网时代渐近，以及硅片大型化和 P 型硅片→N 型硅片的行业趋势，将会加速碳基复材对等静压石墨的替代，高速增长的需求将消化公司新增产能，为公司业绩带来更大增量。我们根据以上对公司的认识，对公司未来的经营情况进行预测。

关键假设：

由于公司产品供不应求，产能利用率超过 100%，且未来投产产能能够被提前签订的长期订单所消化，因此假设公司销售量主要取决于产量；

假设公司产品价格 2021-2023 年分别降价 2%、6%和 10%；

公司 2020 年公司通过原产线升级改造产能约 400 吨(2020 年实际产量达到 486 吨)，一期募投项目 200 吨已于 2021 年一季度达产，二期募投项目 350 吨将于 2021 年二季度达产，可转债募投项目将建成 600 吨产能，计划在 2021 年底前实现部分产能，2022 年四季度达产；根据公司规划，到 2023 年公司产能将达到 1550 吨。但由于公司产品竞争力明显，与下游客户深度绑定，行业高速增长，产品供不应求，且建设效率提升，扩产周期缩短，公司 2023 年实际产能可能超过当前规划产能。假设公司市占率分别达到 40%、42%和 45%，2021-2023 年产能和产销量分别为 930 吨、1,419 吨、2,167 吨。

考虑到公司进一步优化生产工艺，提高生产效率，以及产量提升后的规模效应，假设单吨人工成本逐年下降 8%、单吨制造费用逐年下降 15%；

由于直接材料的消耗主要是碳纤维，预计短期由于日本政府限制进口，依然供应偏紧张，长期来看，国内碳纤维企业通过扩产弥补国内碳纤维缺口，假设单吨直接材料成本从 2021-2023 年分别下降 5%、15%和 10%。

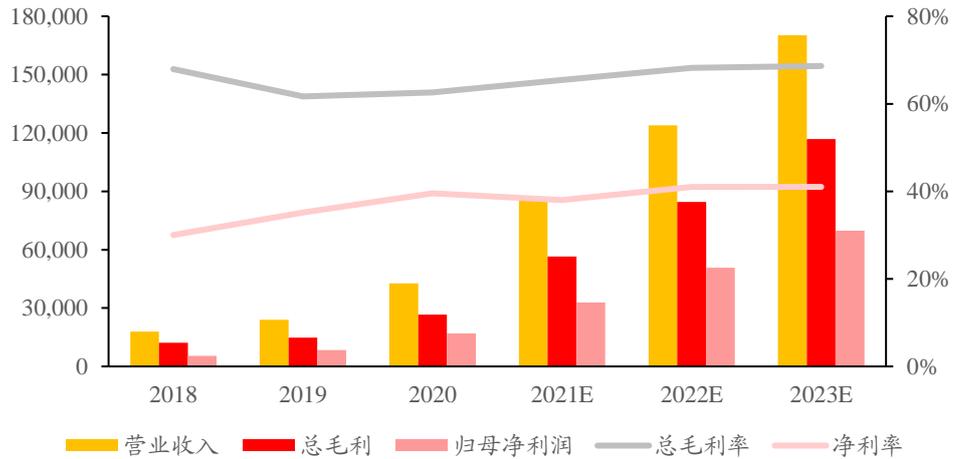
表 25：公司营收与利润测算（万元）

	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E
产能(吨)	110.82	187.87	202.05	400	930	1419	2167
产量(吨)	118.99	178.46	201.88	486.33	930	1419	2167
产能利用率	107%	95%	100%	122%	120%	114%	140%
销量(吨)	104.27	129.72	222.94	448.37	930	1419	2167
单价(万元/吨)	131.99	131.99	135.31	106.34	94.44	92.55	87.00
		-21%	-11%	-2%	-6%	-10%	-10%
营业收入(万元)	14,185.62	14,185.62	17,954.56	23,952.30	42,646.88	86,436.90	123,923.59
主营业务收入(万元)	13,762.87	17,552.73	23,706.74	42,345.15	86,074.82	123,489.09	169,662.34
	28%	35%	79%	103%	43%	37%	6%
其他(万元)	422.75	401.83	245.56	301.73	362.08	434.50	521.40
	-5%	-39%	23%	20%	20%	20%	20%
主营业务营业成本(万元)	4,824.19	4,824.19	5,385.32	8,938.19	15,694.66	29,623.61	39,117.18
直接材料(万元)	1,088.62	1,535.43	2,889.61	7,060.14	13,911.81	18,047.92	24,796.13
	11.84	12.96	15.75	14.96	12.72	11.44	11.44
直接人工(万元)	1,161.88	1,209.94	2,054.63	3,365.84	6,422.86	9,018.63	12,666.10
	9.33	9.22	7.51	6.91	6.35	5.85	5.85
制造费用(万元)	2,573.69	2,639.95	3,993.95	5,268.67	9,288.94	12,050.63	15,636.63
其他业务成本(万元)	376.10	376.10	378.76	240.69	260.94	268.77	276.83
总营业成本	5,200.29	5,764.08	9,178.88	15,955.60	29,892.38	39,394.02	53,384.00
主营业务毛利(万元)	8,938.68	8,938.68	12,167.41	14,768.55	26,650.49	56,451.22	84,371.91
其他业务毛利(万元)	46.65	46.65	23.07	4.87	40.79	93.31	157.66
总毛利	8,985.33	12,190.48	14,773.42	26,691.28	56,544.53	84,529.57	116,799.74
主营业务毛利率	63.0%	63.0%	67.8%	61.7%	62.5%	65.3%	68.1%
其他业务毛利率	11.0%	11.0%	5.7%	2.0%	13.5%	25.8%	36.3%
总毛利率	63.3%	67.9%	61.7%	62.6%	65.4%	68.2%	68.6%
归母净利润	2,897	5,391	8,417	16,858	32,848	50,768	69,815
	86.1%	56.1%	100.3%	94.9%	54.6%	37.5%	7.0%
净利率		30.0%	35.1%	39.5%	38.0%	41.0%	41.0%

资料来源：浙商证券研究所测算

根据以上预测，我们认为 2021-2023 年总营业收入分别为 8.64 亿元、12.39 亿元、17.02 亿元；毛利分别为 5.65 亿元、8.45 亿元和 11.68 亿元。预计归母净利润分别为 3.28 亿元、5.08 亿元和 6.98 亿元，分别同比增长 95%、55%和 38%。

图 72：公司盈利预测



资料来源：浙商证券研究所测算

6.3. 估值分析与投资建议

根据盈利预测，预计归母净利润分别为 3.28 亿元、5.08 亿元和 6.98 亿元，对应 2021-2023 年 PE 分别为 59 倍、39 倍和 28 倍。选取同行业竞争者、上游原材料相关公司和下游光伏行业相关公司作为可比公司作为参考，可比公司 2021-2023 年 PE 为 56 倍、43 倍和 33 倍。考虑到公司掌握核心生产工艺，是细分领域绝对龙头，产品渗透率和行业市占率稳定提升，确定性高，首次覆盖，给予“增持”评级。

表 26：同行业公司估值比较 (2021/6/25)

证券代码	证券简称	股价 (元)	总市值 (亿元)	EPS(元)				PE			
				2020A	2021E	2022E	2023E	2020A	2021E	2022E	2023E
003009.SZ	中天火箭	55.15	86	0.82	0.74	0.86	1.09	67.26	74.27	64.34	50.57
300699.SZ	光威复材	74.11	384	1.24	1.59	2.02	2.54	59.77	46.51	36.66	29.19
300316.SZ	晶盛机电	47.21	607	0.67	1.07	1.42	1.77	70.46	44.22	33.17	26.67
300751.SZ	迈为股份	386.12	398	7.58	5.53	7.71	10.78	50.94	69.79	50.11	35.81
300724.SZ	捷佳伟创	114.29	397	1.63	2.57	3.52	4.56	70.12	44.43	32.48	25.09
平均值								63.71	55.84	43.35	33.47
688598.SH	金博股份	243.00	194.40	2.11	4.06	6.22	8.53	115.32	59.90	39.06	28.49

资料来源：Wind，浙商证券研究所测算

7. 风险提示

1. **光伏行业发展不及预期的风险：**公司业绩增长与光伏行业整体增速密切相关，虽然光伏行业临近平价上网时代，但若页岩油产量增加、油价大幅下跌，或海外疫情重新反弹，可能导致光伏行业发展不及预期。
2. **公司产品大幅降价的风险：**公司的战略目标是扩大公司产品、以及整个碳基复合材料在热场材料中的渗透率，同时助推光伏行业全产业链降成本的趋势，公司产品的价格会逐年下调；公司 2020-2022 年产能扩张迅速，若市场空间增速不及预期，可能导致公司不得不通过大幅降价换取市占率提升，产品售价存在超预期下降的风险。
3. **公司无法顺利在除单晶热场材料以外的市场取得突破的风险：**公司目前高度依赖单晶制造热场材料，若未来公司不能在真空热处理、半导体热场材料、碳陶刹车材料等其他领域取得突破，可能存在业绩增速下滑的风险。
4. **其他竞争者在化学气相沉积技术方面的迅速取得突破并产业化的风险：**公司使用的技术并不是近期取得的突破性进展，早在本世纪初就已经被学术界熟知和广泛研究，但只有公司实现了该技术的低成本、规模化生产；未来一段时间，如果高盈利吸引其他竞争者大力研发取得突破并实现了产业化，将对公司所在行业的竞争格局造成明显影响。

表附录：三大报表预测值

资产负债表					利润表				
单位: 百万元	2020	2021E	2022E	2023E	单位: 百万元	2020	2021E	2022E	2023E
流动资产	1095	1599	1934	2702	营业收入	426	864	1239	1702
现金	147	844	1004	1496	营业成本	160	299	394	534
交易性金融资产	574	210	280	355	营业税金及附加	3	10	14	18
应收账款	98	302	373	494	营业费用	19	49	67	87
其它应收款	0	0	0	0	管理费用	34	78	110	147
预付账款	6	14	17	23	研发费用	35	70	101	138
存货	47	113	125	176	财务费用	(0)	(3)	(7)	(15)
其他	222	115	136	158	资产减值损失	4	2	(1)	6
非流动资产	390	800	1010	1014	公允价值变动损益	0	0	0	0
金额资产类	0	0	0	0	投资净收益	5	5	5	5
长期投资	10	3	4	6	其他经营收益	16	12	15	14
固定资产	246	741	933	914	营业利润	195	376	583	807
无形资产	34	44	58	76	营业外收支	3	3	3	3
在建工程	73	0	0	0	利润总额	198	380	586	810
其他	27	11	14	18	所得税	29	51	78	112
资产总计	1485	2399	2944	3715	净利润	169	328	508	698
流动负债	159	183	217	285	少数股东损益	0	0	0	0
短期借款	0	12	9	7	归属母公司净利润	169	328	508	698
应付款项	39	36	59	92	EBITDA	211	435	676	911
预收账款	0	37	35	41	EPS (最新摊薄)	2.11	4.06	6.22	8.53
其他	120	98	113	146	主要财务比率				
非流动负债	33	400	210	118		2020	2021E	2022E	2023E
长期借款	0	0	0	0	成长能力				
其他	33	400	210	118	营业收入	78%	103%	43%	37%
负债合计	192	583	427	403	营业利润	104%	93%	55%	39%
少数股东权益	0	0	0	0	归属母公司净利润	100%	95%	55%	38%
归属母公司股东权益	1293	1815	2517	3312	获利能力				
负债和股东权益	1485	2399	2944	3715	毛利率	63%	65%	68%	69%
					净利率	40%	38%	41%	41%
					ROE	22%	21%	23%	24%
					ROIC	13%	18%	20%	21%
					偿债能力				
					资产负债率	13%	24%	15%	11%
					净负债比率	0%	2%	2%	2%
					流动比率	6.89	8.74	8.92	9.46
					速动比率	6.59	8.12	8.35	8.85
					营运能力				
					总资产周转率	0.47	0.45	0.46	0.51
					应收帐款周转率	5.83	6.00	5.39	5.26
					应付帐款周转率	6.76	7.96	8.26	7.05
					每股指标(元)				
					每股收益	2.11	4.06	6.22	8.53
					每股经营现金	0.51	2.67	6.42	8.12
					每股净资产	16.16	22.42	30.84	40.46
					估值比率				
					P/E	115.32	59.90	39.06	28.49
					P/B	15.04	10.84	7.88	6.01
					EV/EBITDA	78.75	42.84	27.44	19.81

资料来源：浙商证券研究所

股票投资评级说明

以报告日后的 6 个月内，证券相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、买入：相对于沪深 300 指数表现 +20% 以上；
- 2、增持：相对于沪深 300 指数表现 +10% ~ +20%；
- 3、中性：相对于沪深 300 指数表现 -10% ~ +10% 之间波动；
- 4、减持：相对于沪深 300 指数表现 -10% 以下。

行业的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，行业指数相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、看好：行业指数相对于沪深 300 指数表现 +10% 以上；
- 2、中性：行业指数相对于沪深 300 指数表现 -10% ~ +10% 以上；
- 3、看淡：行业指数相对于沪深 300 指数表现 -10% 以下。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重。

建议：投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路 729 号陆家嘴世纪金融广场 1 号楼 29 层

北京地址：北京市广安门大街 1 号深圳大厦 4 楼

深圳地址：深圳市福田区太平金融大厦 14 楼

上海总部邮政编码：200127

上海总部电话：(8621) 80108518

上海总部传真：(8621) 80106010

浙商证券研究所：<https://www.stocke.com.cn>