



Research and  
Development Center

# 通威股份：精益求精，一体化成长可期

—通威股份(600438)公司深度报告

2022年11月25日

武浩 电力设备及新能源首席 分析师 S1500520090001 010-83326711 wuhao@cindasc.com	黄楷 电力设备及新能源分析 师 S1500522080001 huangkai@cindasc.com
---	--

## 相关研究

1. 通威股份：2022Q3 业绩点评：业绩超预期，硅料业务量利齐升，一体化布局加速
2. 通威股份：2022 年中报点评，硅料业务量利齐升，TOPCON 量产如期而至
3. 通威股份（600438）：硅料龙头实力凸显，电池片多技术齐头并进

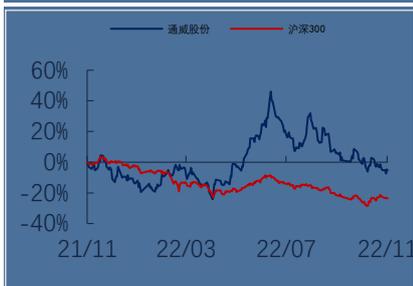
## 证券研究报告

### 公司研究

### 公司深度报告

通威股份 (600438)  
 投资评级 买入

上次评级



资料来源: 万得, 信达证券研发中心

#### 公司主要数据

收盘价(元)	43.91
52 周内股价波动区间(元)	67.75-35.17
最近一月涨跌幅(%)	-6.77
总股本(亿股)	45.02
流通 A 股比例(%)	100.00
总市值(亿元)	1,976.70

资料来源: 信达证券研发中心

信达证券股份有限公司  
 CINDA SECURITIES CO., LTD  
 北京市西城区闹市口大街9号院1号楼  
 邮编: 100031

## 精益求精, 一体化成长可期

2022 年 11 月 25 日

### 本期内容提要:

◆**战略性周期底部大规模扩张, 行业景气反转驱动业绩高增。**通威股份以饲料产品起家, 2015-2016 年通过收购永祥股份、合肥通威进入光伏行业。2017 年公司管理层前瞻性眼光在光伏行业周期相对底部进行多晶硅大规模扩产, 引领行业实现光伏用多晶硅国产替代。2020 年以来光伏需求持续高增, 公司周期底部扩张战略大获丰收, 2017-2021 年公司销售收入从 260.89 亿元增长至 634.91 亿元, 归母净利润从 20.12 亿元增长至 82.08 亿元, CAGR 分别为 24.90%/42.12%。2022 年前三季度, 公司实现营业收入 1020.84 亿元, 归母净利润 217.3 亿, 分别同比增长 118.6%/265.54%。

◆**全球碳中和目标确定, 光伏行业持续高景气。**光伏行业几经周期, 从依赖政策支持及补贴到平价时代全面到来, 凭借的是中国光伏制造技术进步及规模效应下实现成本大幅下降, 2010-2021 年全球光伏平准化度电成本由 0.42 美元/度下降至 0.05 美元/度, 降幅达 88%, 目前光伏发电在全球大部分地区已实现平价。在全球碳中和目标确定下, 我们认为光伏行业中长期成长性确定性强, 预计 2022-2025 年全球新增装机有望从 238GW 增至 490GW, 年均复合增速达 27%。

◆**硅料、电池片双核驱动, 规模、成本有望持续保持领先。**双核业务多晶硅、电池片业务长期规划确定, 规模优势有望进一步提升, 公司预计在 2022 年底实现多晶硅/电池片产能 23 万吨/70GW, 并规划在 2024-2026 年实现高纯晶硅、电池片产能规模达 80-100 万吨、130-150GW。多晶硅方面, 公司在电耗、蒸汽消耗、硅耗等关键成本指标上持续进步, 2021H1 公司乐山一期、包头一期产线实现生产成本 3.37 万元/吨, 剔除工业硅涨价影响, 公司平均生产成本已经降至 4 万元/吨以内。2022 年上半年, 公司单位平均综合电耗、蒸汽消耗、硅粉消耗分别较同期下降 13%、63%、4%。电池片业务方面, PERC 产品平均非硅成本已降至 0.18 元/W 以下。N 型技术量产在即, 已规划新增建设 8.5GW TOPCON 产线, 平均转换效率超过 24.7%, HJT 电池最高研发效率已达 25.67%。

◆**卓越管理战略眼光, 上下游延申垂直一体化加速发展。**公司在管理层面秉承精细化运营, 在产品质量保证和成本管控上领先优势可持续性。今年以来组件环节处在盈利周期底部位置, 9 月公司发布公告拟建设 25GW 高效光伏组件项目, 正式宣布向垂直一体化方向大步发展。我们判断公司凭借着卓越的管理体系, 有望快速搭建海内外团队, 实现组件业务快速发展, 亦可保障电池片业务的高产能利用率, 进一步提升公司整体竞争力。10 月 29 日, 公司发布公告, 布局 30 万吨金属硅项目, 有望进一步降低一体化成本, 平滑行业盈利周期波动。

◆**盈利预测和估值。**我们认为光伏行业中长期成长性确定性强, 公司凭借在多晶硅、电池片业务上的规模、成本优势, 叠加垂直一体化快速发展, 有望在多晶硅价格下行周期保持盈利平稳。我们预计公司 2022-2024 年实现营收 1360.59 亿元、1896.98 亿元、1999.32 亿元, 同比增长 114.3%、39.4%和 5.4%, 归母净利 294.50、294.88、296.55 亿元, 同比增长 258.8%、0.1%和 0.6%。对应 PE 为 6.88 /6.87 /6.83, 参考同行可比公司估值, 给与公司 2024 年 15 倍 PE, 目标市值 4448 亿元, 首次覆盖给予公司“买入”评级。

◆**风险因素:** 全球经济衰退, 全球光伏装机不及预期风险; 原材料价格波动风险; 技术路线变化风险; 新产品及新市场开拓不及预期风险等。

重要财务指标	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业总收入(百万元)	44,200	63,491	136,059	189,698	199,932
增长率 YoY %	17.7%	43.6%	114.3%	39.4%	5.4%
归属母公司净利润(百万元)	3,608	8,208	29,450	29,488	29,655
增长率 YoY%	36.9%	127.5%	258.8%	0.1%	0.6%
毛利率%	17.1%	27.7%	37.4%	31.0%	26.2%
净资产收益率 ROE%	11.8%	21.9%	46.9%	33.4%	26.0%
EPS(摊薄)(元)	0.80	1.82	6.54	6.55	6.59
市盈率 P/E(倍)	56.15	24.68	6.88	6.87	6.83
市净率 P/B(倍)	6.63	5.40	3.23	2.29	1.77

资料来源：万得，信达证券研发中心预测；股价为2022年11月24日收盘价

## 目录

与市场不同之处 .....	6
一、通威股份：农业起家，逐步发展为光伏龙头企业 .....	7
1.1 公司历程 .....	7
1.2 农业、光伏双驱动 .....	7
1.3 股权结构稳定，管理能力卓越 .....	8
1.4 光伏业务占比逐步提升 .....	9
二、碳中和目标下光伏行业发展前景广阔 .....	12
三、多晶硅为资金、技术密集型行业，具备较强周期属性 .....	14
3.1 改良西门子法为主流，金属硅在成本中占比提升 .....	14
3.2 国内头部企业周期底部扩产实现国产替代 .....	16
3.3 通威股份多晶硅业务：市占率有望长期保持领先，成本优势显著 .....	18
3.3.1 市占率第一，规模快速扩张龙头地位稳固 .....	18
3.3.2 多次大型技改保持工艺持续领先，精细化管理水平一骑绝尘 .....	19
四、N型电池片技术快速发展，TOPCON 率先大规模量产 .....	21
4.1 P型电池片转换效率进入瓶颈期，N型技术效率提升空间较大 .....	21
4.2 大尺寸电池性价比优势凸显，市场占比持续提升 .....	25
4.3 公司电池片规模、成本领先，TOPCON 量产在即 .....	26
五、公司一体化拓展：扩充组件业务，垂直一体化布局加速 .....	30
六、盈利预测及估值 .....	31
七、风险因素 .....	32

## 表目录

表 1: 核心管理人员背景介绍 .....	9
表 2: 主要国家碳中和政策 .....	12
表 4: 改良西门子法和硅烷流化床法对比 .....	15
表 5: 2012-2021 年多晶硅生产规模 TOP10 企业 .....	17
表 6: 部分多晶硅生产企业产能预测（万吨） .....	18
表 7: 通威硅料业务中期目标 .....	19
表 8: 通威多晶硅业务生产成本（单位：万元/吨） .....	20
表 9: 公司高纯晶硅持续超产（单位：万吨） .....	20
表 10: 公司新建产能建设周期缩短至 1 年 .....	21
表 11: 公司产业链合作及硅料销售长单 .....	21
表 12: 2022 年以来国内光伏新型高效电池片扩产部分规划 .....	24
表 13: TOPCon 组件与 PERC 组件相比可显著降低度电成本 .....	25
表 14: 通威股份组件中标情况 .....	30
表 15: 通威股份参股硅片项目 .....	31
表 16: 可比公司估值 .....	31

## 图目录

图 1: 公司发展历程 .....	7
图 2: 公司业务范围 .....	8
图 3: 公司股权结构 (截至 2022Q3) .....	8
图 4: 2017-2022Q3 公司营收 (亿元) 及增速 .....	10
图 5: 2017-2022Q3 公司归母净利润 (亿元) 及增速 .....	10
图 6: 2017-2022H1 公司主营构成 .....	10
图 7: 2017-2022H1 公司主营业务收入 (亿元) .....	10
图 8: 2017-2021 公司光伏业务营收及构成 (亿元) .....	10
图 9: 2017-2022Q3 公司净利率和毛利率 .....	11
图 10: 2017-2021 公司业务毛利 (亿元) 及毛利率 .....	11
图 11: 2017-2022Q3 公司摊薄 ROE .....	11
图 12: 2017-2022Q3 公司销售净利率 (左轴)、资产周转率 (次) 和权益乘数 .....	11
图 13: 2017-2022Q3 公司期间费用率 .....	12
图 14: 2018-2021 公司研发费用 (亿元) .....	12
图 15: 2017-2022H3 经营性现金流净额 (亿元) .....	12
图 16: 全球光伏总安装及平准化度电成本 .....	14
图 17: 2019-2022E 全球电力技术投资 (十亿美元) .....	14
图 18: 2016-2025 全球新增光伏装机容量预测 (GW) .....	14
图 19: 2016-2025 我国新增光伏装机容量预测 (GW) .....	14
图 20: 改良西门子法制备流程 .....	15
图 21: 硅烷流化床法制备流程 .....	15
图 22: 棒状硅、颗粒硅未来发展占比 .....	16
图 23: 多晶硅环节主要成本构成 (%) .....	16
图 24: 金属硅价格 (万元/吨) .....	16
图 25: 2014 年-2021 年全球多晶硅产量 (万吨) 及国内占比 .....	17
图 26: 多晶硅历史价格 (美元/千克) .....	17
图 27: 多晶硅产量 CR5 .....	17
图 28: 公司多晶硅基地产能及规划 (万吨) .....	19
图 29: 多晶硅代表公司毛利率 (%) .....	19
图 30: 2022 年上半年公司产能分布比例图 (万吨) .....	20
图 31: 我国部分省份平均用电成本 (元/千千瓦时) .....	20
图 32: PERC 电池引入钝化技术减少光电损失 .....	22
图 33: PERC 技术已成为当下主流的光伏电池技术 (左轴转换效率, 右轴市场占比) .....	22
图 34: N 型电池高转换效率优势明显 .....	22
图 35: N 型电池理论极限效率远高于 PERC 电池 .....	22
图 36: 主产业各环节链盈利情况 .....	23
图 37: 截至 2022 年 9 月, 光伏电池片产能仍相对紧缺 .....	23
图 38: 182 尺寸电池片价格维持上涨态势 .....	23
图 39: N 型电池将成为下一代光伏市场上的电池主流技术 .....	23
图 40: N 型产能占比有望持续提升 (左轴为产能, 右轴为新技术产能占比) .....	24
图 41: 大尺寸组件可显著降低系统初始投资成本与度电成本 .....	25
图 42: 2022 年 1-7 月组件中标尺寸以 182 和 210 为主 .....	26
图 43: 2022 年大尺寸硅片市场占比有望升至 80% 左右 .....	26
图 44: 大尺寸电池片产能占比持续提升 (GW) .....	26
图 45: 2021 年电池片行业通威股份市占率位居第一 .....	27
图 46: 2020-2022H1 通威电池片出货量稳居第一 .....	27
图 47: 2021 年通威电池片产能利用率稳居行业前列 .....	27
图 48: 2021 年通威股份电池片非硅成本降至 0.18 元/W .....	27
图 49: 电池片转换效率持续提升 .....	28
图 50: 2021 年电池片单 W 毛利具备优势 (右轴为单 W 毛利) .....	28
图 51: 通威股份光伏电池研发布局稳步推进 .....	28
图 52: 公司电池片产品种类众多 .....	29
图 53 通威股份持续推动异质结电池研发, 转换效率快速提升 .....	30

## 与市场不同之处

市场认为目前多晶硅料处在价格高点，即将进入下行周期，对公司业绩、估值影响较大。我们认为固然明年多晶硅料新增产能释放较大，供给较前两年较大幅宽松，价格或将出现较大幅下降，但在全球碳中和目标确定下，我们判断中长期全球光伏潜在需求旺盛，光伏项目建造时间较短，终端需求弹性较强，产业链价格下降将会刺激全球光伏需求快速增长，对产业链价格有一定反向支撑，整体行业价格中枢较光伏平价前的周期将有一定抬升，且新进入者的多晶硅新产能落地及释放存在一定不确定性，我们判断多晶硅价格在未来1-2年或将呈现阶梯式的下降趋势。公司作为多晶硅、电池片环节龙头，在主产业链核心环节长期构建起了规模、成本、技术工艺、研发等强大综合领先优势，今年公司正式大跨步迈入组件环节，布局上游工业硅，一体化布局加速，将有效平滑由单个环节盈利下降带来的业绩压力，公司在光伏领域成长性进一步增强，估值有望随着公司在光伏制造产业的核心竞争力进一步强化而提升。

市场认为公司短期低价策略进入组件环节会导致格局恶化。固然公司进入组件环节将会对现有格局带来改变，但我们判断更多的是进一步头部集中的良性变化。目前组件环节格局相对成熟，2021年CR5集中度约为70.3%，一体化组件领先企业凭借着在品牌、渠道、成本、规模上的显著优势在市占率提升上仍有一定空间。组件为典型工业品，同质化程度较高，对价格敏感度较高。我们认为现阶段公司迈入组件环节再一次体现了公司在管理战略的卓越认知，我们判断随着主产业链上游价格下行，刺激需求提升，组件价格仍将有一定韧性，单组件环节盈利水平或将有所修复。公司近两年业绩高增，现金充沛，凭借着卓越的管理体系，有望快速搭建海内外团队，亦可保障电池片业务的高产能利用率，短期公司有望凭借相对低价策略快速获取份额。从近期中标价格上看，公司和一线头部厂商的中标价格差距有所收窄，在终端需求旺盛的背景下长期恶性低价竞争的可能性较小。

## 一、通威股份：农业起家，逐步发展为光伏龙头企业

### 1.1 公司历程

饲料产品起家，深耕光伏行业多年发展成为“硅料+电池”双龙头，进军组件、工业硅完善光伏全产业链一体化布局。

公司成立于1995年，早期致力于饲料加工行业，于2004年在上交所挂牌上市。

2008年2月1日收购了四川永祥股份50%的股权。同年7月，永祥公司一期多晶硅项目200吨多晶硅生产线试生产，标志着通威生产出了第一批多晶硅产品。

2013年8.7亿元收购合肥赛维，同年11月通威太阳能(合肥)有限公司正式投产，公司正式进军电池片领域。

2015年11月向通威集团发行股份购买通威集团持有的通威新能源100%股权，收购永祥股份99.9999%的股权。2016年5月向通威集团发行股份购买其持有的合肥通威100%股权。自此通威股份整合了集团的新能源业务(硅料+电池+光伏电站)。

2017年通威扩产步伐加快，2017年1月宣布投资建设年产4GW高效晶硅电池；2017年3月宣布投资建设年产5万吨高纯多晶硅项目；2017年11月宣布投资建设年产20GW高效晶硅电池生产项目。

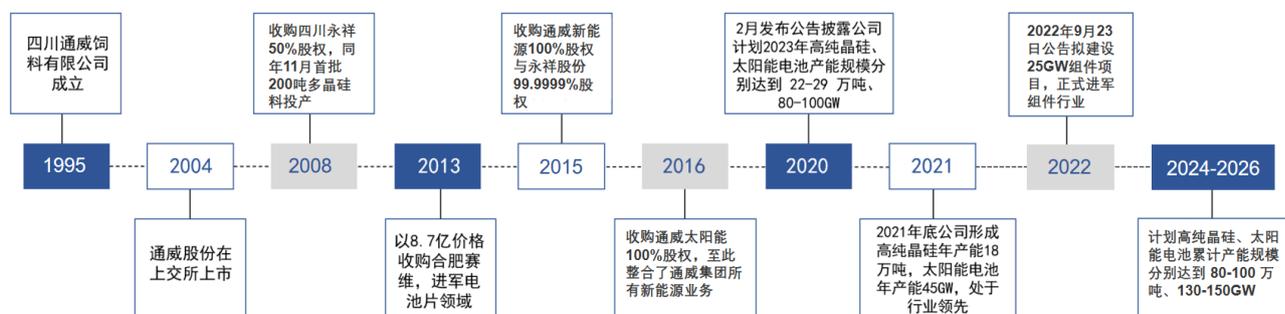
2018年第四季度包头、乐山高纯多晶硅项目1期投产，11月年产3.2GW电池项目投产。截至2018年底，公司硅料产能达到7万吨，位列全球前三，电池产能12GW，位列全球第一。公司继续加大对电池新技术的跟踪和研发投入，公司HJT电池研发产线于2019年6月正式运行。

2020年2月发布公告披露公司业务发展规划，计划2023年硅料产能规模达到22-29万吨，2023年电池产能规模达到80-100GW。

2022年9月23日，公司发布公告宣布在盐城市投资25GW高效光伏组件项目，预示公司正式大规模进军组件领域。

根据公司官网，公司目前拥有多晶硅料年产能23万吨；太阳能电池年产能超54GW；组件产能15GW，为了进一步巩固高纯晶硅和太阳能电池全球龙头地位，规划2024-2026年高纯晶硅、太阳能电池累计产能规模分别达到80-100万吨、130-150GW，向全产业链一体化龙头迈进。

图 1：公司发展历程



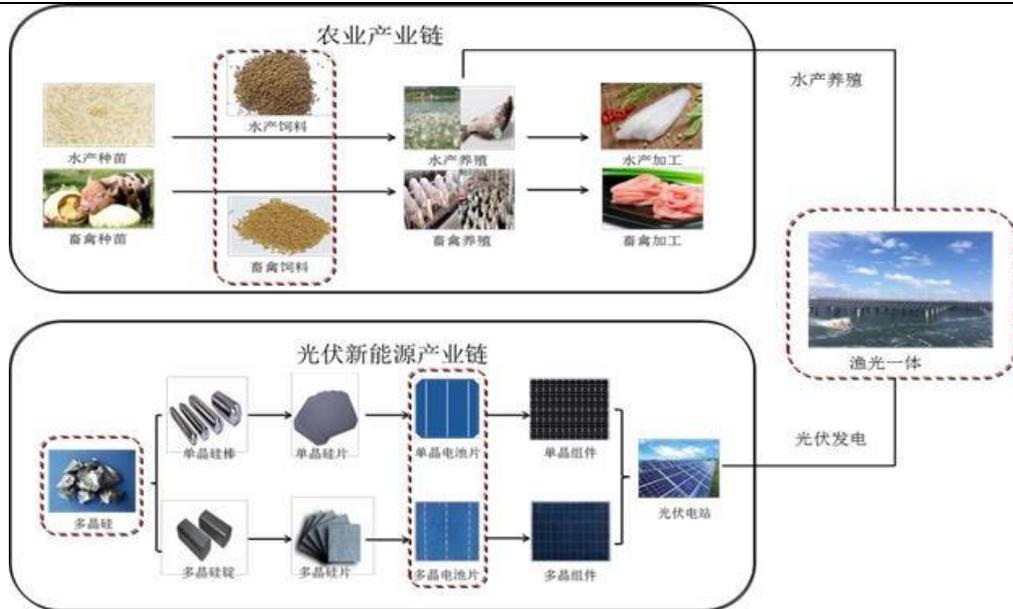
资料来源：公司公告，公司官网，北极星光伏网，信达证券研发中心

### 1.2 农业、光伏双驱动

公司以农业、光伏制造双主业为核心。公司目前业务主要涉及农业饲料及光伏多晶硅、电

池片板块，同时在应用端聚焦规模化“渔光一体”的开发与建设。目前，公司已形成高纯晶硅年产能 23 万吨，太阳能电池年产能超 54GW，高纯晶硅和太阳能电池全球龙头地位稳固。另一方面，公司于 2022 年 9 月 23 日公告建设 25GW 高效光伏组件项目，预计固定资产投资约 40 亿元，完善光伏一体化布局。

图 2：公司业务范围



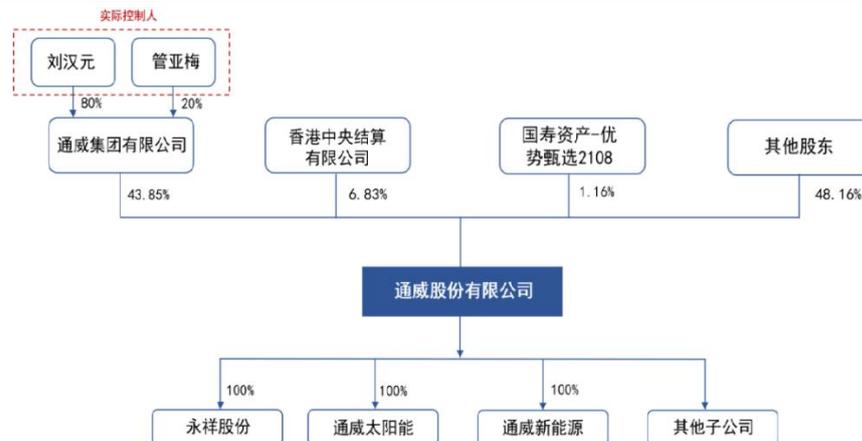
资料来源：公司公告，信达证券研发中心

### 1.3 股权结构稳定，管理能力卓越

**公司股权结构稳定集中。**公司实际控制人为刘汉元、管亚梅夫妇，截至 2022Q3，通过通威集团合计间接持股 43.85%。刘汉元曾任公司第一届至第六届董事会董事长。现任通威集团董事局主席、公司第七届董事会董事。公司下设八十余家全资子公司，其中光伏板块主要由永祥股份、通威太阳能以及通威新能源进行生产经营，其余子公司负责饲料产品的研究、生产和销售。

**公司深入推进阿米巴经营，提升精细化管理水平，实现高效经营与持续降本增效。**公司以安全环保为前提，全面提升信息化水平，打造智能、智慧工厂，通过实施全面安全标准化管理，推进安全信息化建设，强化安全管理责任，实现生产装置持续稳定运行，促使公司生产成本不断下降。

图 3：公司股权结构（截至 2022Q3）



资料来源：Wind，信达证券研发中心

公司管理层经验丰富，核心成员拥有十年以上的光伏从业经验。公司实控人刘汉元 1964 年生，北大光华管理学院 EMBA，高级工程师，曾任公司第一届至第六届董事会董事长，现任通威集团董事局主席、公司第七届董事会董事。1996 年创办通威饲料公司，之后颇具战略眼光，通过收购切入多晶硅料与光伏电池片环节，带动了公司转型发展。公司董事长谢毅曾任通威集团总裁助理、通威太阳能（合肥）有限公司董事长、通威太阳能（成都）有限公司董事长，现任公司第七届董事会董事长。

表 1：核心管理人员背景介绍

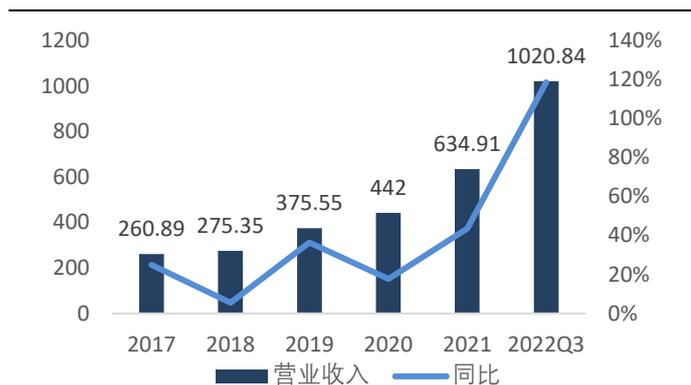
姓名	职务	背景介绍
刘汉元	通威集团董事局主席、公司董事会董事	北大光华管理学院 EMBA，高级工程师，曾任公司第一届至第六届董事会董事长。现任通威集团董事局主席、公司第七届董事会董事。其他社会职务还包括十一届全国政协常委、全国人大代表、全国工商联常委、全国工商联新能源商会执行会长、四川省工商联副主席、中国饲料工业协会常务副会长等。
谢毅	董事长	英国伦敦帝国理工大学管理学硕士，中共党员，曾任通威集团总裁助理、通威太阳能（合肥）有限公司董事长、通威太阳能（成都）有限公司董事长，现任公司第七届董事会董事长。
严虎	董事会董事、副董事长	北大光华管理学院 MBA，高级会计师。曾担任通威集团总会计师、通威股份总会计师、总裁、兼任董事会秘书、通威股份第一届、第二届、第四届、第五届、第六届董事会董事。现任公司第七届董事会董事、副董事长。
王晓辉	董事会董事	北京大学光华管理学院经济学硕士，现任中国人寿资产管理有限公司执行董事，北京京能电力股份有限公司董事，公司第七届董事会董事。
郭异忠	总经理	曾任揭阳通威总经理、广东通威总经理、广东片区总经理等职。2016 年 3 月起任公司总经理。
周斌	财务总监	上海财经大学会计学本科，西南交通大学硕士研究生，澳大利亚南澳大学 MBA，中国注册会计师、中国注册资产评估师，现任公司财务总监。
严轶	董事会秘书	西南财经大学会计学专业。曾任公司证券事务代表。现任公司第七届董事会秘书。

资料来源：公司公告，信达证券研发中心整理

#### 1.4 光伏业务占比逐步提升

近年来公司业绩实现高速增长。2017-2021 年，公司销售收入从 260.89 亿元增长至 634.91 亿元，CAGR 达 24.90%；公司归母净利润从 20.12 亿元增长至 82.08 亿元，CAGR 达 42.12%。

2022 年以来，俄乌冲突导致海外传统能源供应紧张，各国对发展本土清洁能源的诉求大大增加，太阳能发电政策支持不断加码，光伏行业景气度持续提升，终端需求大增，多晶硅环节的供需紧张态势在 2022 年整年持续，价格持续走高，公司作为硅料龙头企业实现量利齐升，业绩高速增长。2022 年前三季度，公司实现营业收入 1020.84 亿元，同比增长 118.6%，归母净利润达 217.3 亿，同比增长 265.54%。

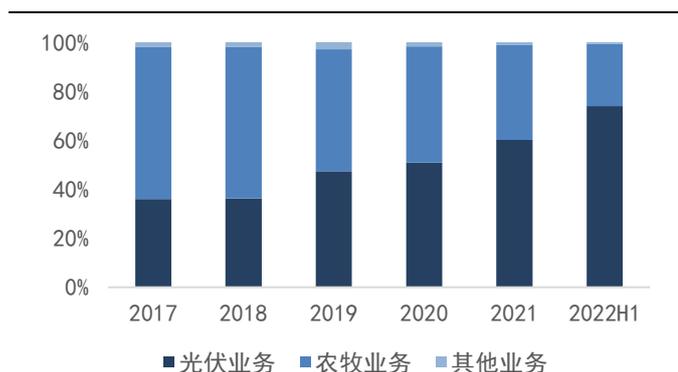
**图 4：2017-2022Q3 公司营收（亿元）及增速**


资料来源：Wind，信达证券研发中心

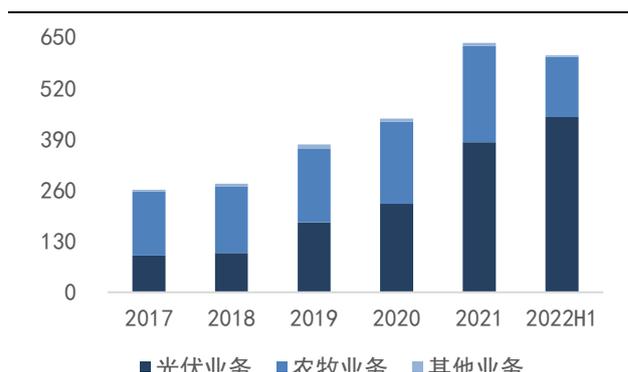
**图 5：2017-2022Q3 公司归母净利润（亿元）及增速**


资料来源：Wind，信达证券研发中心

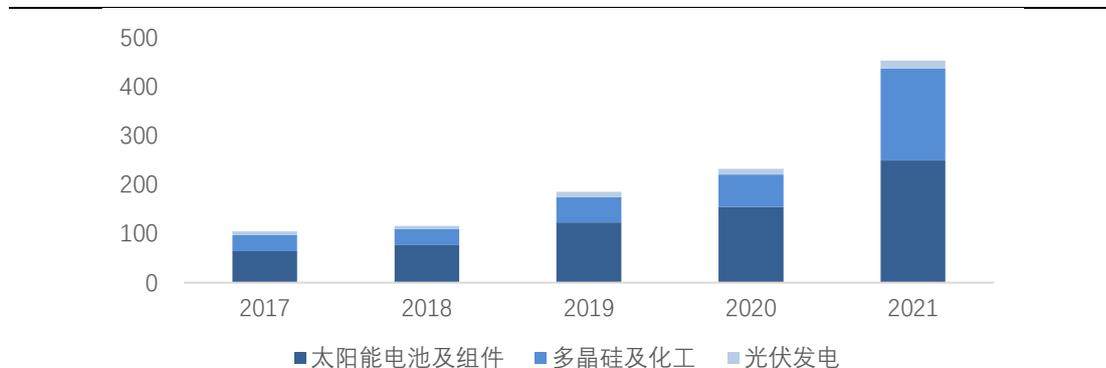
近年来公司营收结构中光伏业务占比逐年提升。从收入结构看，公司近年来光伏业务占比持续提升，为公司主要收入来源。2022 年上半年光伏业务和农牧业务板块销售收入分别实现 446.51 亿元和 152.66 亿元，占主营业务收入 74%和 25%。具体来看，光伏业务营收主要集中在多晶硅及化工和太阳能电池片及组件两大领域，2021 年分别实现营业收入 187.61 亿元及 249.35 亿元，同比增加 186.91%和 60.87%；光伏发电业务则比重较小，2021 年贡献营收 16.03 亿元。

**图 6：2017-2022H1 公司主营构成**


资料来源：Wind，信达证券研发中心

**图 7：2017-2022H1 公司主营业务收入（亿元）**


资料来源：Wind，信达证券研发中心

**图 8：2017-2021 公司光伏业务营收及构成（亿元）**


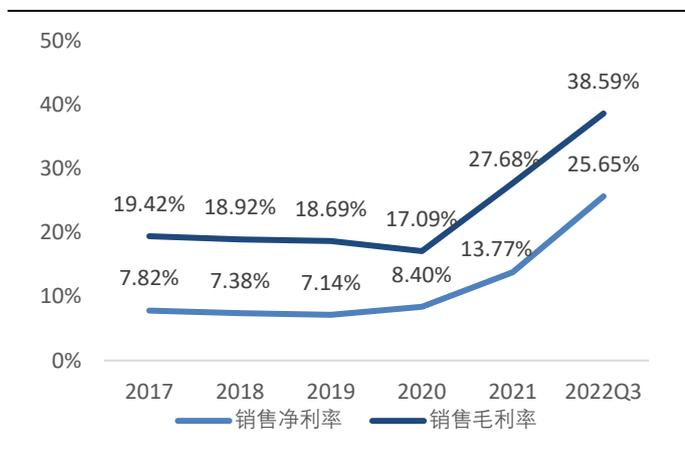
资料来源：wind，信达证券研发中心

公司近年来盈利能力显著提高。2017-2020 年，公司销售净利率和毛利率基本保持稳定。得益于 2021 年多晶硅料价格上涨及生产成本下降，公司 2021 年利润率大幅提升，净利率

 请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 10

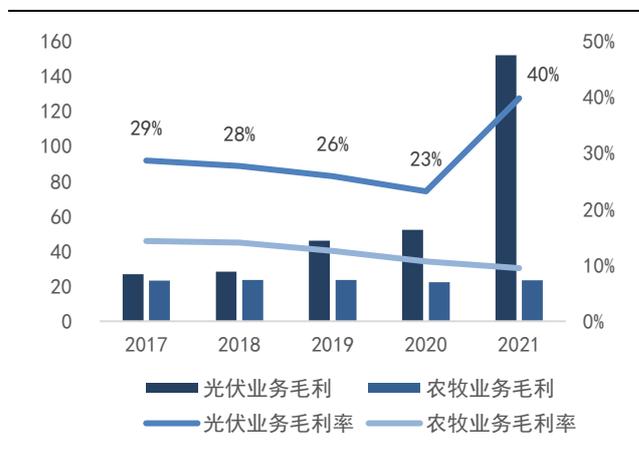
和毛利率分别达 13.77%和 27.68%，分别提高了 10.59 pct 和 11.88 pct。进入 2022 年，硅料价格由于供需紧张继续上涨。2022 前三季度，净利率和毛利率分别达到了 25.65%和 38.59%。从具体业务来看，光伏业务 2021 年毛利较 2020 年增长近 3 倍，毛利率较 2020 年上升 17pct。农牧业务近几年毛利整体保持平稳，毛利率略有下滑，系原材料价格上涨及疫情等不利因素导致。

图 9：2017-2022Q3 公司净利率和毛利率



资料来源：Wind，信达证券研发中心

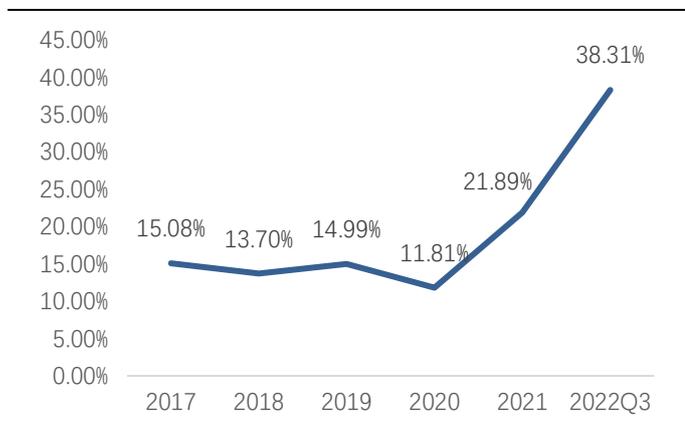
图 10：2017-2021 公司业务毛利（亿元）及毛利率



资料来源：Wind，信达证券研发中心

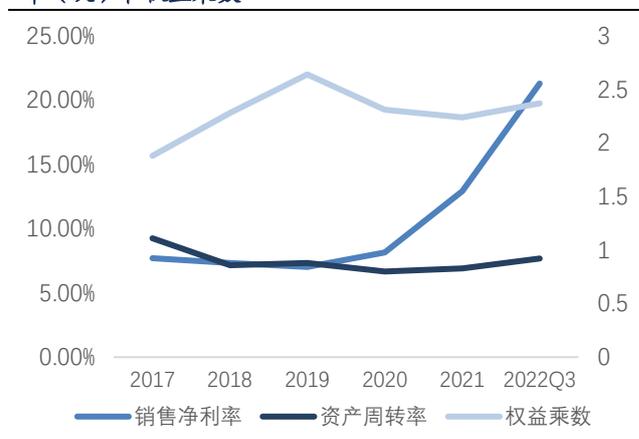
公司摊薄 ROE 近年来稳步上升，主要得益于销售净利率提高。截至 2022 年第三季度，公司摊薄 ROE 达 38.31%，创历史新高。根据杜邦分解，ROE 的提高主要得益于销售净利率的提升。

图 11：2017-2022Q3 公司摊薄 ROE



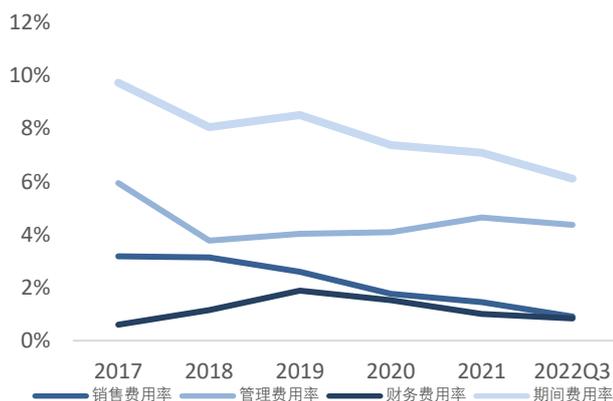
资料来源：Wind，信达证券研发中心

图 12：2017-2022Q3 公司销售净利率（左轴）、资产周转率（次）和权益乘数

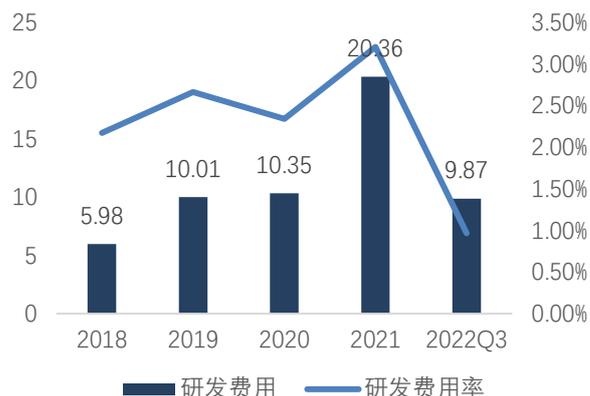


资料来源：Wind，信达证券研发中心

公司费用控制良好，注重研发投入。2017-2021 年，得益于公司规模持续扩大，规模效应逐步显现，公司期间费用率整体呈下降趋势。同时，公司积极布局研发投入，2021 年公司研发费用由 10.35 亿元增长至 20.36 亿元，同比增加 96.64%，主要系公司为新项目提前储备，加大对硅料、电池片等的研发投入所致，2022 年前三季度，2022 年研发费用为 9.87 亿元。

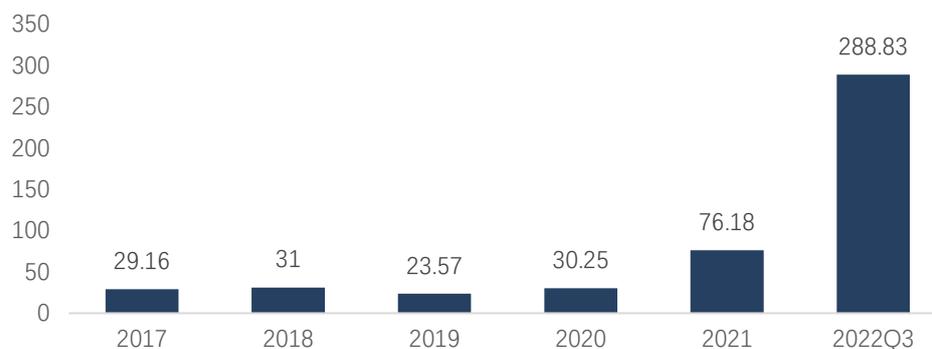
**图 13: 2017-2022Q3 公司期间费用率**


资料来源: Wind, 信达证券研发中心

**图 14: 2018-2021 公司研发费用 (亿元)**


资料来源: Wind, 信达证券研发中心

**经营性净现金流大幅增加。**2022 年公司主要产品硅料供不应求, 产品量价齐升, 收款账期缩短, 经营性净现金流大幅增加。2022 年前三季度, 公司经营性现金流净额达 288.83 亿元

**图 15: 2017-2022H3 经营性现金流净额 (亿元)**


资料来源: wind, 信达证券研发中心

## 二、碳中和目标下光伏行业发展前景广阔

**全球碳中和目标确定。**《巴黎协定》由全球 178 个缔约方共同签署, 旨在减少全球温室气体排放, 将本世纪全球气温升幅控制在 2℃ 以内。各缔约方积极响应, 将碳中和作为长期发展目标。我国力争在 2030 年前实现碳达峰, 2060 年前实现碳中和; 欧盟、美国、日本等经济体则将 2050 年作为节点实现碳中和。据 NetZero Tracker 数据显示, 截至 2021 年底, 全球已有 136 个国家、115 个地区和 235 个主要城市相继制定碳中和目标, 覆盖了全球 88% 的温室气体排放和 90% 的世界经济体量。

**表 2: 主要国家碳中和政策**

经济体	碳中和政策	光伏政策及目标
中国	2020 年出台《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》 2020 年宣布 2030 年前实现碳达峰, 2060 年前实现碳中和	2021 年 6 月, 国家能源局综合司正式下发《关于报送整县(市、区)屋顶分布式光伏开发试点方案的通知》, 拟在全国组织开展整县(市、区)推进屋顶分布式光伏开发试点工作。《通知》明确, 党政机关建筑屋顶总面积可安装光伏发电面积比例(不低于 50%; 学校、医院、村委会等公共建筑屋顶总面积可安装光伏发电比例不低于 40%; 工商业厂房屋顶总面积可安装光伏发电比例不低于 30%; 农村居民屋顶总面积可安装光伏发电比例不低于 20%。 2021 年 10 月发布《2030 年前碳达峰行动方案》, 到 2030 年, 风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以

	<p>2018 年提出到 2050 年实现碳中和的目标的零碳愿景</p> <p>2020 年提出 2030 年温室气体较 1990 年减排 55% 的目标</p> <p>2021 年发布“Fit for 55”计划</p>	<p>上。</p> <p>2022 年《以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地规划布局方案》中提到，到 2030 年，规划建设风光基地总装机约 4.55 亿千瓦。</p> <p>2022 年 1 月《“十四五”现代能源体系规划》中提到，到 2025 年，非化石能源消费比重提高到 20% 左右，非化石能源发电量比重达到 39% 左右</p> <p>2022 年 5 月《关于促进新时代新能源高质量发展实施方案》中提到，到 2025 年，公共机构新建建筑屋顶光伏覆盖率力争达到 50%；鼓励公共机构既有建筑等安装光伏或太阳能热利用设施。</p> <p>2022 年 6 月《关于印发“十四五”可再生能源发展规划的通知》中提到，到 2025 年，可再生能源年发电量达到 3.3 万亿千瓦时左右。“十四五”期间，可再生能源发电量增量在全社会用电量增量中的占比超过 50%，风电和太阳能发电量实现翻倍。</p> <p>2022 年 5 月，欧盟正式通过“REPowerEU”能源计划，宣布 2025 年光伏发电能力翻番，2030 年光伏累计装机量 600GW</p> <p>2022 年 9 月，欧盟宣布拟制定“能源系统数字化”计划，计划提出在 2030 年前，欧盟将投资 5650 亿欧元用于基础设施建设，以结束对俄罗斯化石燃料的依赖，并要求至 2029 年末，所有商业和公共建筑的屋顶，以及新住宅建筑上均要安装太阳能电池板。</p>
<p>欧盟</p>	<p>2008 年颁布《气候变化法》确定净零排放目标</p> <p>2019 年修订《气候变化法》确立 2050 年实现“净零排放”</p> <p>2020 年发起“绿色工业革命”计划</p> <p>2021 年宣布 2035 年碳排放水平将比 1990 年降低 78%</p>	<p>2022 年 4 月英国政府更新了《英国能源安全战略》，预计 2035 年将增加 5 倍，从目前的 14GW 增加至 70GW</p>
<p>英国</p>	<p>2009 年通过《美国清洁能源与安全法案》</p> <p>2021 年重返《巴黎协定》，提出 2050 年实现碳中和目标</p>	<p>2022 年 6 月拜登政府宣布，两年内暂停对太阳能行业征收任何新的关税</p> <p>2022 年 8 月，美国总统拜登签署了国会两院通过的《通胀削减法案 2022》，该法案在需求侧延长了集中式和分布式光伏电站 30% 的投资税收抵免政策（ITC）的同时，还在制造端增加了税收抵免，对光伏生产的全产业链（包括多晶硅、硅片、电池、组件、背板、逆变器等各环节）进行不同程度的补贴以提振本土产能。</p>
<p>美国</p>	<p>2004 年制定《亚马逊森林砍伐预防和控制联邦行动计划》</p> <p>2020 年宣布 2060 年实现碳中和</p> <p>2021 年宣布启动“国家绿色增长计划”，2050 年实现碳中和</p>	<p>2021 年宣布对已投运的存量分布式光伏电站，以及在法案正式公布后 12 个月内投运的项目继续实施减税优惠政策至 2045 年</p> <p>据巴西矿业能源部旗下机构 EPE 测算，乐观情景下，到 2030 年，巴西分布式光伏部署规模将在 2300 万千瓦至 4200 万千瓦区间；到 2031 年，巴西分布式光伏累计装机规模将达到 3600 万千瓦，占该国光伏累计装机规模的 90% 以上。</p>
<p>巴西</p>	<p>1997-2021 年出台《关于促进新能源利用措施法》《绿色经济与社会变革》《全球变暖对策推进法》等法案</p> <p>2020 年发布《绿色增长战略》，明确 2050 年实现碳中和目标</p> <p>2021 年将《绿色增长战略》升级为《2050 碳中和绿色增长战略》</p>	<p>2021 年推出《2030 年度能源供需预测》指出日本必须至少导入 120GW 的太阳能发电量</p>
<p>日本</p>	<p>2021 年宣布 2070 年实现温室气体净零排放目标</p>	<p>2021 年宣布 2022 年 4 月上调进口光伏组件关税至 40%，电池至 25%，预计到 2023 年，印度的住宅屋顶太阳能将增长约 60%</p>
	<p>印度</p>	

资料来源：信达证券研发中心整理

**光伏发电成本持续下降，平价时代到来。**2010-2021 年全球光伏平准化度电成本由 0.42 美元/度下降至 0.05 美元/度，降幅达 88%。2021 年光伏成为全球电力技术投资的主导者，占所有可再生能源投资支出的近一半。目前光伏发电在全球大部分地区已实现平价，随着未来技术水平的提高，光伏发电成本仍有较大下降空间。全球光伏产业已由政策驱动发展阶段正式转入平价上网阶段，光伏发电已成为具有成本竞争力、可靠性和可持续性的电力来

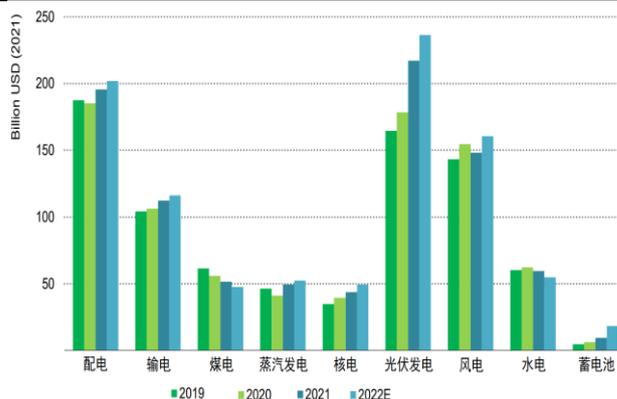
源。

图 16: 全球光伏总安装及平准化度电成本



资料来源: IRENA, 信达证券研发中心

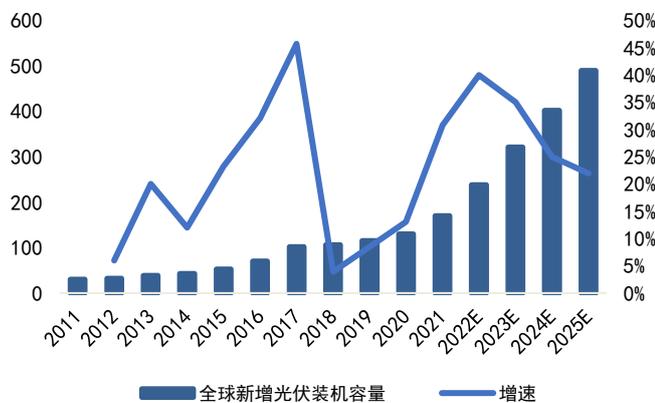
图 17: 2019-2022E 全球电力技术投资 (十亿美元)



资料来源: IEA, 信达证券研发中心

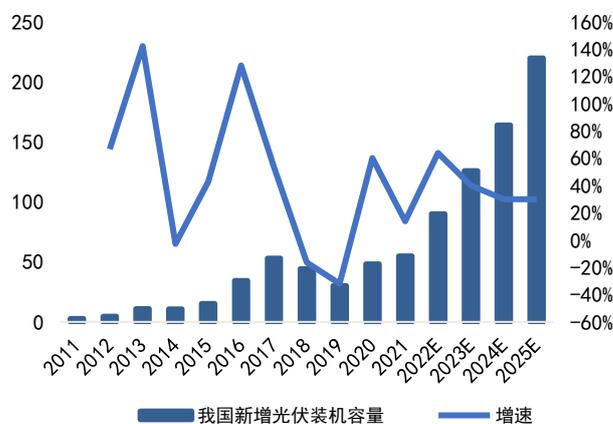
光伏行业呈高速发展态势，我国为全球最大的光伏应用市场。根据 CPIA 数据，2021 年全球光伏新增装机量达 170GW，同比增长 30.8%，累计光伏发电装机总量约 926GW。2021 年我国光伏龙头企业在近达 54.88GW，连续 9 年名列全球第一；累计装机容量超过 300GW，稳居全球首位，接近全球装机容量的 1/3。我们预计 2022-2025 年全球新增装机有望从 238GW 增至 490GW，年均复合增速达 27.2%，国内新增装机有望从 90GW 增至 220GW，年均复合增速达 34.7%。

图 18: 2016-2025 全球新增光伏装机容量预测 (GW)



资料来源: 智通财经, CPIA, 信达证券研发中心

图 19: 2016-2025 我国新增光伏装机容量预测 (GW)



资料来源: 智通财经, CPIA, 信达证券研发中心

### 三、多晶硅为资金、技术密集型行业，具备较强周期属性

#### 3.1 改良西门子法为主流，金属硅在成本中占比提升

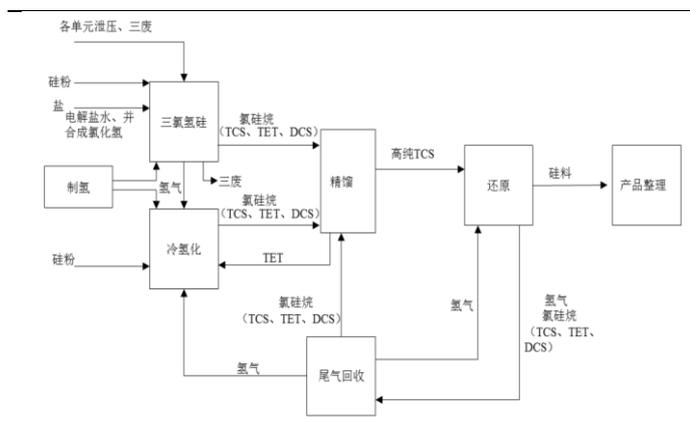
多晶硅料位于主产业链上游，对纯度要求较高。多晶硅是以工业硅为原材料经一系列物理化学反应后达到一定纯度的非金属材料，按照纯度要求及用途不同可以分为太阳能级多晶硅和电子级多晶硅，太阳能多晶硅对纯度要求为 99.9999%~99.9999999% (即 6N~9N)，属于光伏产业链技术较高的环节，主要应用于光伏用单晶硅片拉制。在太阳能多晶硅料中，若硅中所掺杂的元素以硼等受主元素为主、空穴导电时，为 p 型硅料；若掺杂元素以磷等施主元素为主、电子导电时，为 n 型硅料。

太阳能多晶硅主要可根据掺杂及导电类型不同、技术指标差别、可否直接投炉使用、表面质量不同、外形差异等分类。1) 根据掺杂不同可以分为 P 型、N 型料，当硅重掺杂以 III 族元素，如硼为主，以空穴导电为主，为 P 型料，当硅中掺杂以 V 族元素，如磷为主时，以电子导电为主，为 N 型料；2) 根据技术指标差别可以将太阳能多晶硅分为四级，即特级品、1 级品、2 级品、3 级品；3) 根据是否能直接投炉使用，可分为免洗料和非免洗料，非免洗料需要经过分拣、打磨、清洗等工序才可投炉使用；4) 根据表面质量不同，可分为致密料、菜花料、珊瑚料等；5) 根据外形可分为块状和棒状。

多晶硅属于资金、技术双密集型行业，具有初始投资规模大、投产时间长、连续性生产要求高等特点：1) 多晶硅的扩产周期一般在 12-18 个月，产能爬坡期在 3-6 个月；2) 目前龙头企业万吨级多晶硅生产线的投资成本已降至 7 亿元以下，重资产属性仍较强；3) 大化工属性，在生产过程中，为减少停产造成的成本提升和质量波动，企业通常会采取满负荷的生产模式，一旦产能开始运转后，企业不会轻易停产或降低开工率。

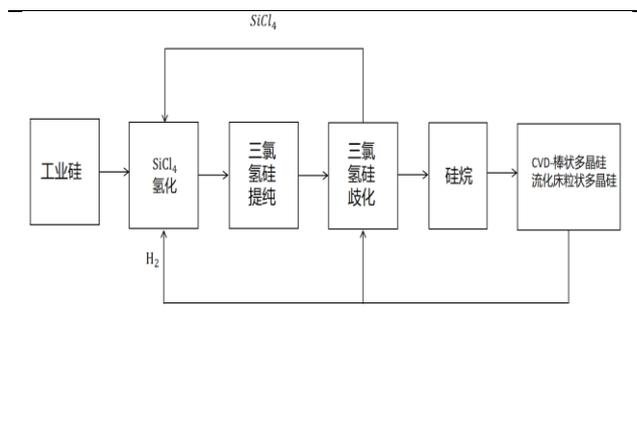
制备多晶硅的主流工艺有改良西门子法和硅烷流化床法。改良西门子法是用氯气和氢气合成氯化氢，氯化氢与金属硅粉在一定温度下生成三氯氢硅，然后对三氯氢硅进行分离精馏提纯，提纯后在还原炉内进行化学气相沉积反应生产高纯多晶硅。改良西门子法是在西门子法的基础上增加了尾气回收和四氯化硅氢化工艺，实现了制造过程的闭路循环和原料的循环利用。硅烷流化床法是以四氯化硅、氢气、氯化氢和工业硅为原料，在流化床内高温高压下最终生成硅烷气，将硅烷气通入加有小颗粒硅籽晶的流化床反应炉内进行连续热分解，最终生成粒状多晶硅。

图 20：改良西门子法制备流程



资料来源：大全能源招股说明书，信达证券研发中心

图 21：硅烷流化床法制备流程



资料来源：CPIA，信达证券研发中心

改良西门子法占主导地位，短中期地位稳固。根据中国光伏产业发展路线图 2021 版，2021 年我国多晶硅市场棒状硅占比达 95.9%，占主导地位。改良西门子法经过多年的发展，工艺成熟稳定，设备标准化程度较高，便于扩产。硅烷流化床法在降低碳消耗、降低生产成本上具有一定优势。但颗粒硅目前尚存在一些难点如：1) 颗粒硅表面积较大，更易吸附产生表面污染 2) 颗粒硅在运输过程中容易相互摩擦形成硅粉，不利于后续投入生产 3) 颗粒硅表面存在氢键，融化时产生氢气易引起跳料。

表 4：改良西门子法和硅烷流化床法对比

多晶硅生产工艺	流化床法	改良西门子法
生产温度	700℃以下	1050℃左右
主要原料	硅烷、二氯二氢硅、三氯氢硅	三氯氢硅
外形	0.1-2mm 球形颗粒	棒状、破碎后呈块状 (5-150mm)
金属含量	体金属<10ppbw (协鑫 ZN900)	体金属<2ppbw
综合电耗	30-40kwh/kg-Si (未来可达 25-30)	60-70 kwh/kg-Si (未来可达 50-60)

设备寿命	贵重的流化床内件寿命约 0.5-1 年	还原炉寿命 20 年以上
应用	尚不能用于 N 型电池制造	可用于 N 型电池制造
市场规模	2.8%	97.2%
碳含量	<0.4ppma (协鑫 ZN900)	<0.2ppma

资料来源：亚洲硅业在科创板上市申请文件的审核问询函回复，信达证券研发中心整理

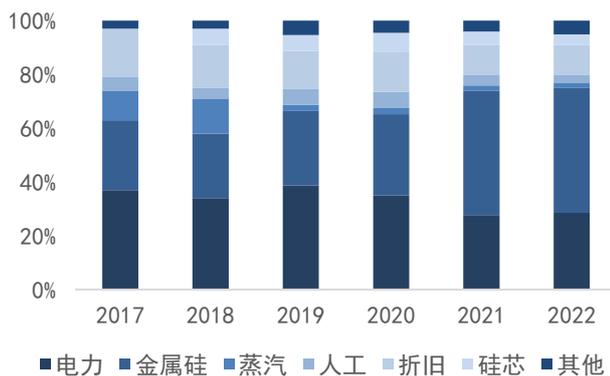
图 22：棒状硅、颗粒硅未来发展占比



资料来源：CPIA，信达证券研发中心

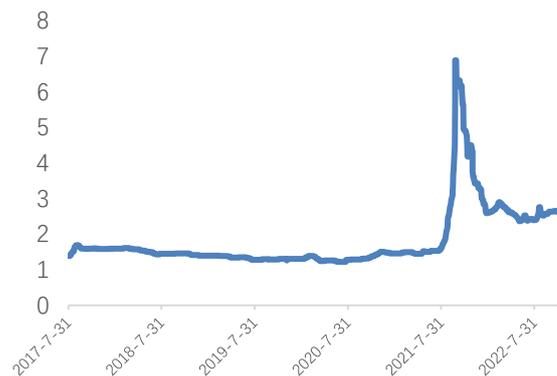
西门子法多晶硅环节生产成本主要由金属硅、电力和设备折旧构成。根据 SOLARZOOM 数据，从 2017 至 2022 年，多晶硅生产成本中电力成本占比减少，主要系厂商技术提升，降低还原电耗，并将产能投放在低电价地区所致；折旧成本占比有所降低，主要因各企业大规模扩产及产业集群效应带来的单位折旧下降；金属硅成本占比有较大幅度提升，主要受原材料金属硅价格上涨所致。企业成本优势可持续性主要靠电力成本下降：1) 金属硅方面，市面上各企业均采取随行就市的定价策略，成本差异较小，具备金属硅产能的企业将具备一定成本优势；2) 电力方面，电费主要的决定因素为电价及企业自身能耗水平，在工商业电价上涨及低电价地区优惠政策逐渐收窄的背景下，降低单位能耗水平成为企业未来主要的降本方向；3) 折旧方面，影响单位折旧成本的因素主要是产能的单位设备成本、开工率及折旧年限的选择，未来折旧的下降主要将源于企业产能提升带来的规模效应提升。

图 23：多晶硅环节主要成本构成 (%)



资料来源：SOLARZOOM，信达证券研发中心

图 24：金属硅价格 (万元/吨)



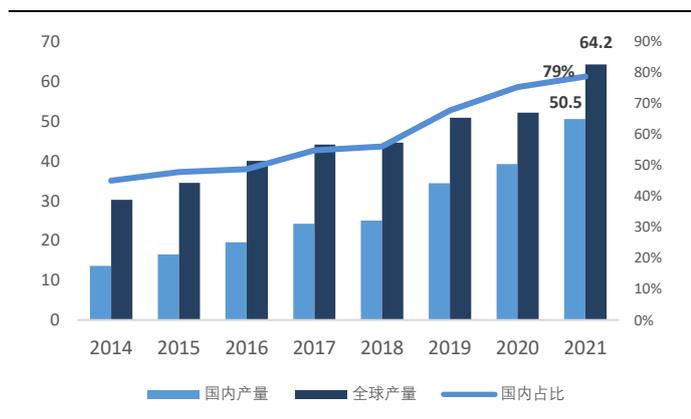
资料来源：Wind，信达证券研发中心

### 3.2 国内头部企业周期底部扩产实现国产替代

多晶硅产能向国内转移。我国多晶硅产业相对海外起步较晚，2007 年才开始规模化生产，早期由于受到欧美贸易政策等因素影响，多晶硅价格曾大幅下跌，欧美多晶硅企业早些年受损较严重，多家多晶硅企业宣布破产停产。18-19 年期间由于多晶硅价格持续走低，海外高成本产能逐步退出，国内企业成本优势愈发明显，通威股份、保利协鑫、新特能源、东

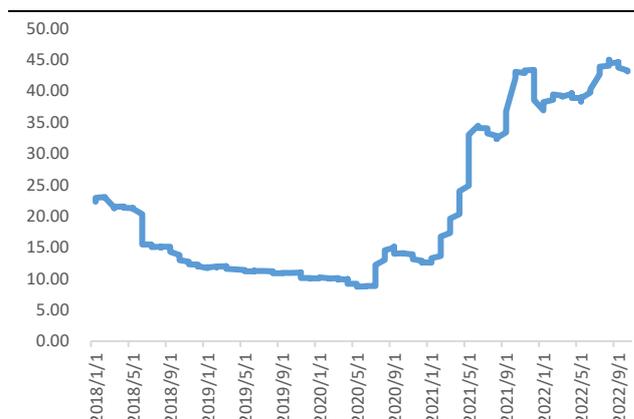
方希望等国内领先企业在此期间均进行了大规模扩产，海外落后产能逐步被淘汰，全球多晶硅产业进一步向中国转移，2021年我国多晶硅产量达50.6万吨，占全球总产量约79%。

图 25: 2014 年-2021 年全球多晶硅产量 (万吨) 及国内占比



资料来源: Wind, CPIA, 智研咨询, 信达证券研发中心

图 26: 多晶硅历史价格 (美元/千克)



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

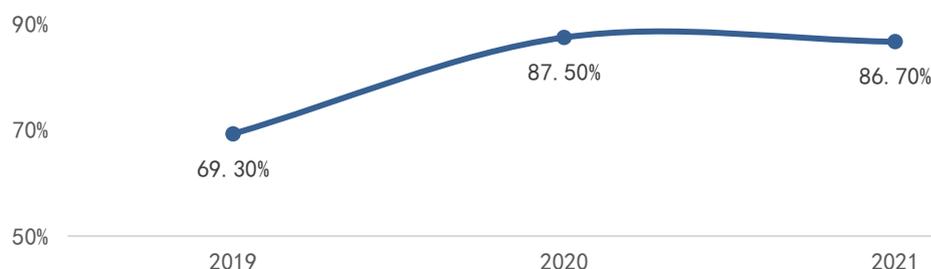
**多晶硅行业集中度逐年提高**。随着光伏平价上网时代来临，多晶硅需求大幅增长，龙头企业依靠资金、技术、成本等优势不断扩大规模优势，二三线小厂和落后产能陆续退出，行业集中度进一步提升。2021年，国内10家万吨级业多晶硅产能共计51.3万吨，占国内总产能的98.8%。5家年产能在5万吨以上的企业包括通威股份、协鑫科技、大全能源、新特能源、东方希望，产能共计44.1万吨，Top5企业产量占全国总产量86.70%。

表 5: 2012-2021 年多晶硅生产规模 TOP10 企业

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
瓦克	江苏中能	江苏中能	江苏中能	江苏中能	江苏中能	江苏中能	江苏中能	通威股份	通威股份
江苏中能	瓦克	瓦克	瓦克	瓦克	瓦克	瓦克	通威股份	瓦克	江苏中能
OCI	OCI	OCI	OCI	OCI	OCI	OCI	OCI	大全能源	大全能源
Hemlock	Hemlock	Hemlock	Hemlock	Hemlock	新特能源	新特能源	瓦克	保利协鑫	新特能源
REC	REC	REC	新特能源	新特能源	大全能源	大全能源	新特能源	新特能源	东方希望
Tokuyama	新特能源	新特能源	REC	洛阳中硅	洛阳中硅	东方希望	大全能源	东方希望	瓦克
MEMC	Tokuyama	HK silicon	Tokuyama	HK silicon	Hemlock	Hemlock	东方希望	OCI	OCI
大全能源	MEMC	Tokuyama	洛阳中硅	亚洲硅业	通威股份	通威股份	亚洲硅业	亚洲硅业	REC
亚洲硅业	大全能源	洛阳中硅	大全能源	大全能源	HK silicon	洛阳中硅	Hemlock	Hemlock	亚洲硅业
洛阳中硅	亚洲硅业	新疆大全	HK silicon	通威股份	亚洲硅业	亚洲硅业	内蒙古盾安	东立光伏	天宏瑞科

资料来源: CPIA, 立鼎产业研究院, Bernreuter Research, PV-Tech, SOLARZOOM, 索比光伏网, 信达证券研发中心

图 27: 多晶硅产量 CR5



资料来源: CPIA, 信达证券研发中心

我国多晶硅生产基地向低电价地区转移，产能快速扩张。2018年，我国多晶硅50.2%的产量来自于西北地区，主要原因在于西北地区能源价格低廉。2021年仅新疆地区多晶硅产量

就占国内总产量超一半，达 27.04 万吨。同时，近年来随着产能涌入低电价区域，新进入者在低电价地区布局产能的难度逐渐增大，对已抢占低电价资源的企业而言，具备一定先发优势。2021-2022 光伏终端需求旺盛，多晶硅价格持续高涨，行业迎来扩产潮，国内头部企业均大幅扩产，产能进一步向国内集中。根据 SOLARZOOM 统计，2022 年底国内产能总计 113.5 万吨，全球合计产能 130.6 万吨；到明年预计国内产能达到 230.3 万吨，全球合计产能达到 247.4 万吨。

表 6: 部分多晶硅生产企业产能预测 (万吨)

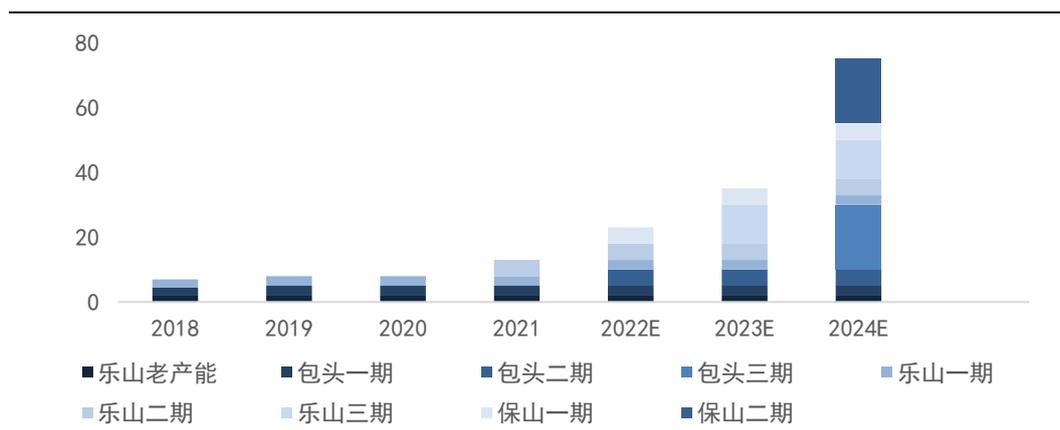
企业	企业	2022Q4	2023E
通威/永祥	四川永祥	2	36
	乐山通威	8.5	
	保山通威	5	
	包头通威	8.5	
协鑫/中能	江苏中能	3.6	35.6
	江苏中能(颗粒硅)	6	
	乐山协鑫	10	
	新疆协鑫	6	
新特/特变	内蒙协鑫	6	30
	新疆新特	10	
大全新能源	包头新特	10	23
	新疆大全	13	
东方希望	包头大全		
亚洲硅业	东方希望	8	14
青海丽豪	亚洲硅业	5	8
瓦克	青海丽豪	5	10
	瓦克(美国)	2	8
OCI	瓦克(德国)	6	3.2
	OCI(马来西亚)	2.7	
Hemlock	OCI(韩国)	0.5	1.8
	Hemlock	1.8	

资料来源: SOLARZOOM, 信达证券研发中心

### 3.3 通威股份多晶硅业务: 市占率有望长期保持领先, 成本优势显著

#### 3.3.1 市占率第一, 规模快速扩张龙头地位稳固

根据 CPIA 统计, 公司 2021 年高纯多晶硅产量全球第一, 国内市场占有率达 22%。根据公司发布的 2021 年年报, 2021 年底公司已形成高纯多晶硅产能 18 万吨, 目前在建产能超过 17 万吨, 实现生产量 10.93 万吨, 同比增长 26.85%。同时, 公司在 2022 年 4 月发布的《关于高纯晶硅和太阳能电池业务发展规划实施进展及后续规划的公告》中声称, 在建的包头二期 5 万吨以及乐山三期 12 万吨项目预计将分别于 2022 年、2023 年投产, 届时公司高纯晶硅产能规模达到 35 万吨, 将超额完成前期发布的四年中期目标, 并规划 2024-2026 年高纯多晶硅累计规模达 80-100 万吨。

**图 28: 公司多晶硅基地产能及规划 (万吨)**


资料来源: 公司公告, 信达证券研发中心整理

**表 7: 通威硅料业务中期目标**

	产能进展	
	规划 (万吨)	实际/预计 (万吨)
2020	8	8
2021	11.5-15	18
2022	15-22	23
2023	22-29	35

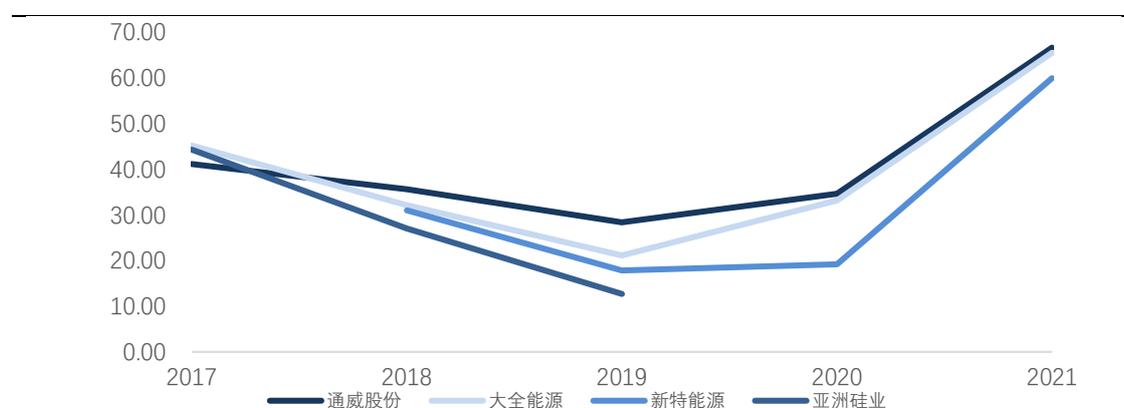
  

规划	技术及成本进展	
	规划	实际/预计
单晶硅料占比维持 85%以上	单晶硅料占比 99%以上	
N 型料占比 40%-80%	可实现 90%以上 N 型料占比	
可生产电子级高纯晶硅	1000 吨电子级高纯晶硅产线预计 22 年投产	
生产成本: 3-4 万元/吨	生产成本: 3-4 万元/吨	
现金成本: 2-3 万元/吨	现金成本: 2-3 万元/吨	

资料来源: 公司公告, 信达证券研发中心

### 3.3.2 多次大型技改保持工艺持续领先, 精细化管理水平一骑绝尘

公司成本优势显著, 毛利率保持同行领先。2017-2021 年, 受供需因素影响, 硅料代表企业毛利率波动较大, 近两年受益于多晶硅价格快速上涨、制造成本下降, 毛利率有较大幅度提升, 通威毛利率水平稳定在领先水平。

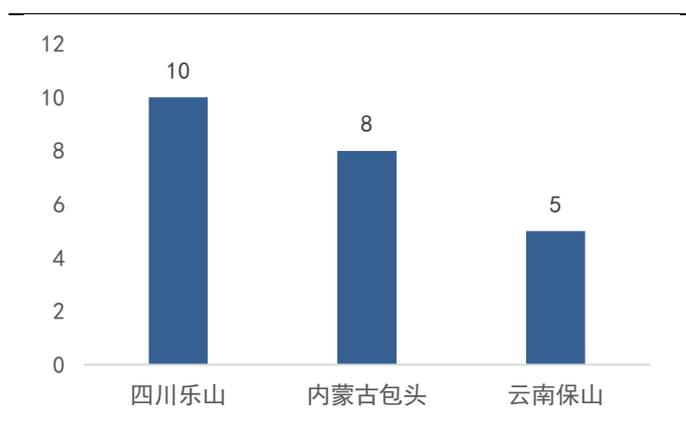
**图 29: 多晶硅代表公司毛利率 (%)**


资料来源: 公司公告, 大全能源招股说明书, 新特能源招股说明书, 信达证券研发中心

公司多晶硅生产基地多处在低廉电价地区, 具有先发优势。公司产线主要位于四川、云南、内蒙等低电价地区, 在能耗双控目标趋严的背景下, 低电价地区资源争夺将日益激烈, 先

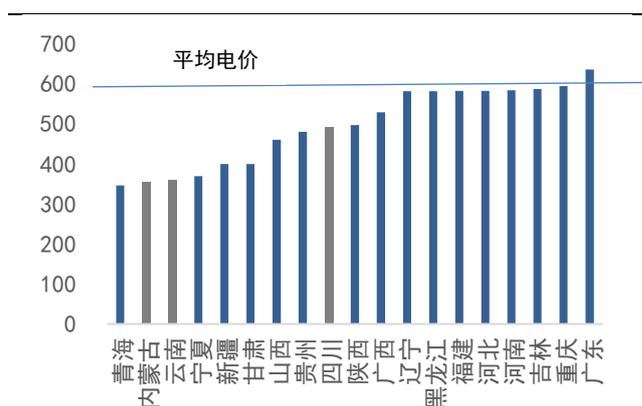
发企业具备一定优势，截至 2022 上半年，公司已在低电价地区形成产能合计达 23 万吨。

图 30: 2022 年上半年公司产能分布比例图 (万吨)



资料来源: 公司公告, 信达证券研发中心

图 31: 我国部分省份平均用电成本 (元/千千瓦时)



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

公司通过长期的技术改进及精细化管理，生产成本持续降低。从 2008 年公司 200 吨多晶硅项目试生产成功至今，公司经历四次大型技改，在冷氢化、高效还原、尾气回收、三氯氢硅合成、反歧化等高纯晶硅核心技术领域，形成了具有自主知识产权的“第五代永祥法”，在综合电耗、副产物利用率、硅粉消耗等指标上达到行业领先水平。

2015 年至 2021H1 公司平均生产成本从 6.23 元/kg 下降至 3.65 元/kg，2021 上半年乐山一期和包头一期平均生产成本降至 3.37 万元/吨，使得生产成本快速下降的主要因素为综合电耗、规模效应下折旧的下降，以及副产物利用率提升等。‘第五代永祥法’副产物四氯化硅综合利用率由 58.5% 提升至 99.5%。公司在能耗、原材料利用率上持续进步，21 年公司产品单位平均综合电耗同比下降 12%，蒸汽消耗同比下降 55%，2022 年上半年，公司产品单位平均综合电耗、蒸汽消耗、硅粉消耗分别较同期下降 13%、63%、4%。

表 8: 通威多晶硅业务生产成本 (单位: 万元/吨)

公司	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021 H1
平均生产成本	6.23	5.95	5.88	5.33	4.33	3.87	3.65
乐山、包头一期						3.63	3.37

资料来源: 公司公告, 信达证券研发中心

**多年保持超产，产能建设周期进一步缩短：**公司生产工艺精湛，可以保证产能利用率持续超过 100%，实现持续超产；另一方面公司项目的建设周期、投产周期也在持续刷新记录，体现出通威效率：根据通威集团官方公众号，公司乐山 2 期项目从 2020 年 11 月 30 日政府正式交地开始全面施工，用整一年的时间完成项目从设计、建设，到调试、量产、达质的全过程，刷新了行业项目工程建设最快纪录；2021 年 11 月 30 日，乐山 2 期高纯晶硅成功出炉。此次装置开车过程用时仅 110 小时，三氯氢硅精制料即达到电子级水准，高纯晶硅产品质量指标一次性达到了太阳能级特级品以上，打破行业内“半年质量爬坡期”的定律。

表 9: 公司高纯晶硅持续超产 (单位: 万吨)

	2020	2021	2022Q1
产能	8	8.42	4.08
产量	8.62	10.93	4.65
产能利用率	107.74%	129.21%	114%

资料来源: 公司公告, 信达证券研发中心

**表 10: 公司新建产能建设周期缩短至 1 年**

项目名称	投产时间	预计投产周期
乐山 1 期 2.5 万吨高纯晶硅项目	2017 年年中开工, 2018 年四季度投产	约 1 年
包头 1 期 2.5 万吨高纯晶硅项目	2017 年下半年开工, 2018 年四季度投产	约 1 年
乐山 2 期 5 万吨高纯晶硅项目	2020 年 11 月开工, 2021 年年底建成投产	约 1 年
保山 1 期 5 万吨高纯晶硅项目	2020 年 11 月开工, 2021 年年底建成投产	约 1 年
包头 2 期 5 万吨高纯晶硅项目	2021 年 5 月开工, 2022 年 6 月底投产	1 年
乐山 3 期 12 万吨高纯晶硅项目	2022 年中已取得能耗指标批复, 预计 2023 年下半年建成投产	预计 1 年

资料来源: 公司公告, 公司官方微信公众号, 信达证券研发中心整理

公司加强产业链上下游合作, 签订多个销售长单。公司与隆基股份、天合光能、晶科能源开展产线共建合作, 建立战略合作关系; 与晶科能源、双良硅材料、隆基股份、天合光能等下游企业签订长期硅料销售长单, 提前锁定新增硅料产能, 平滑供应链风险。通过统计硅料销售长单的数据, 公司已锁定自 2022 年起的销售产量约 155 万吨。

**表 11: 公司产业链合作及硅料销售长单**

公告日期	合作对象	合作形式	合同内容
2022.9.10	晶科能源及其子公司	硅料销售长单	计划于 2022 年 9 月—2026 年 12 月期间合计采购约 38.28 万吨多晶硅产品
2022.7.2	双良硅材料	硅料销售长单	计划于 2022 年—2026 年合计采购 22.25 万吨多晶硅产品
2022.7.2	美科硅能源	硅料销售长单	计划于 2022 年-2027 年合计采购 25.61 万吨多晶硅产品
2022.6.23	云南宇泽	硅料销售长单	计划于 2022 年-2026 年合计采购 16.11 万吨多晶硅产品
2022.6.18	青海高景	硅料销售长单	计划于 2022 年-2026 年合计采购不低于 21.61 万吨多晶硅产品
2022.3.22	供应商隆基股份子公司	硅料销售长单	两年期多晶硅产品销售协议, 合同约定销售量 20.36 万吨
2021.2.10	晶科能源	共建产线	通威按 30% 股权比例战略参股晶科能源 15GW 硅片项目公司, 晶科能源按 35% 股权比例战略参股通威 4.5 万吨高纯晶硅项目公司
2020.11.18	天合光能	硅料销售长单	计划于 2021 年 1 月至 2023 年 12 月期间采购多晶硅产品合计约 72,000 吨
2020.11.18	美科硅能源	硅料销售长单	计划于 2021 年 1 月至 2023 年 12 月期间采购多晶硅产品合计 68,800 吨
2020.11.18	天合光能	共建产线	共同投资年产 4 万吨高纯晶硅项目、年产 15GW 拉棒项目、年产 15GW 切片项目、年产 15GW 高效晶硅电池项目
2020.11.7	晶科能源及其子公司	硅料销售长单	计划于 2020 年 11 月-2023 年 12 月期间合计采购多晶硅 9.3 万吨
2020.9.26	隆基股份	共建产线	隆基保持 15% 持股四川永祥, 拟参股投资云南通威 (云南保山 4 万吨高纯晶硅项目), 持股比例 49%。

资料来源: 公司公告, 信达证券研发中心整理

**布局上游工业硅。**2022 年 10 月 29 日, 通威股份发布《关于与保山市人民政府、龙陵县人民政府签订云南通威高纯晶硅一体化绿色基材项目投资框架协议的公告》, 在公告中提到保山市人民政府、龙陵县人民政府拟大力支持公司在当地投资建设配套高纯晶硅生产的年产 30 万吨绿色基材及附属设施项目, 且规划设置规模不低于 1000 万吨的矿山, 根据通威股份原料需求情况及时开展矿业权招拍挂工作, 并全力支持通威依法依规取得矿业权。公告预示了通威或向多晶硅料的上游工业硅进军, 建设年产 30 万吨的工业硅产能, 并有望拿下矿山权, 有利于降低一体化成本并保障未来长期原材料供应, 更进一步提高一体化程度。

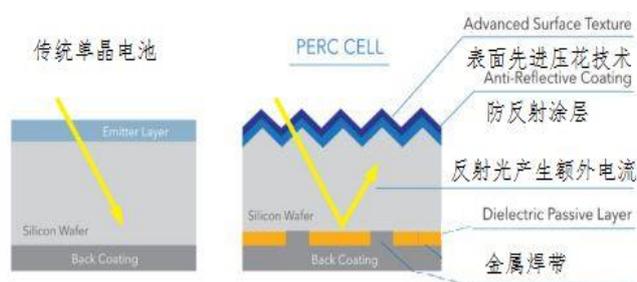
## 四、N 型电池片技术快速发展, TOPCON 率先大规模量产

### 4.1 P 型电池片转换效率进入瓶颈期, N 型技术效率提升空间较大

**PERC 电池引入钝化技术以提高转换效率, 现已成为光伏电池片行业主流。**常规 BSF 电池由于结构问题, 光电损失较多, 在光电转换效率方面具有先天的局限性。而 PERC 技术通过在电池背面附上介质钝化层 ( $Al_2O_3+SiN_x$ ), 可以增强光线的内背反射以增强额外电流, 并降低背面复合效应, 因而较大程度减少光电损失, 提升光电转换效率, PERC 电池于 2017 年量产后, 2021 年市场占比已升至 91.2%, PERC 已凭借更高的转化效率实现了更低的

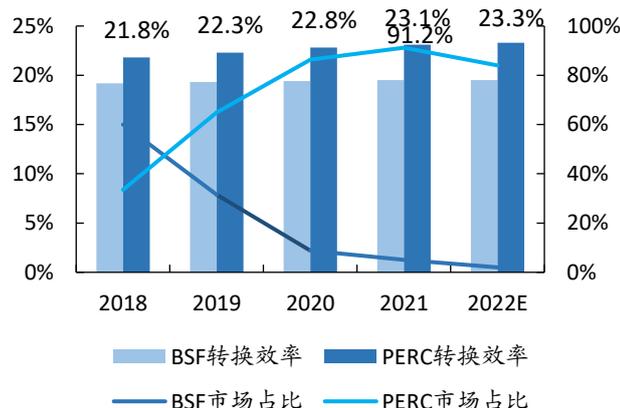
度电成本，完成了对 BSF 技术路线的替代。

图 32: PERC 电池引入钝化技术减少光电损失



资料来源: TestPV 光伏领跑者创新论坛, 信达证券研发中心

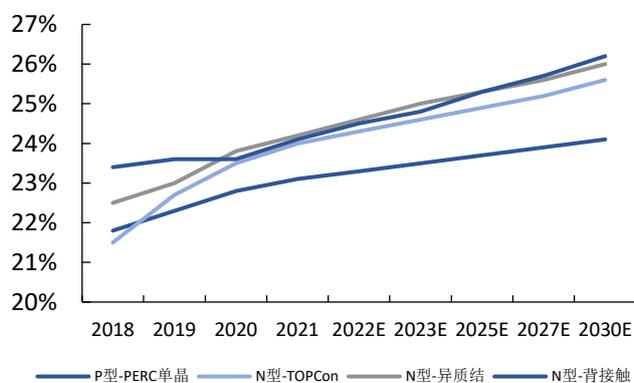
图 33: PERC 技术已成为当下主流的光伏电池技术 (左轴转换效率, 右轴市场占比)



资料来源: CPIA, 信达证券研发中心

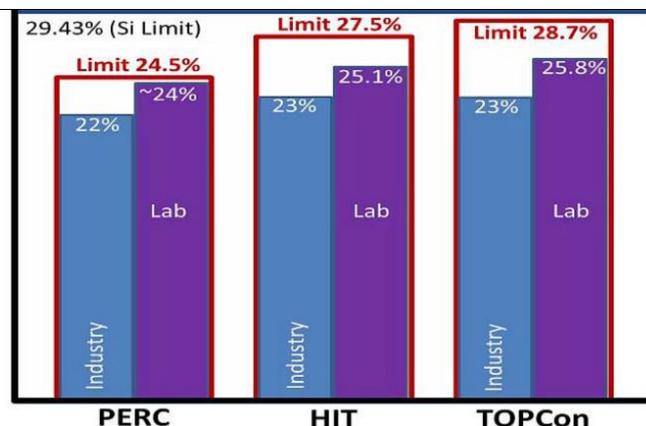
**PERC 电池转换效率接近理论极限值, N 型电池技术迎来发展机遇。**2021 年 PERC 电池产线量产的平均转换效率已达 23.1%, 较 2020 年仅提升 0.3pct, 正逐步逼近其 24.5% 的理论极限效率, 未来提升空间有限。与 P 型硅相比, N 型硅体少子寿命更长, 对铁等金属有更高的容忍度, 以 N 型硅为基底的电池片理论转换效率更高, 可以进一步降低光伏发电的制造成本及系统成本。根据 ISFH (2019) 报告分析, 以 Topcon 和 HIT 为代表的 N 型电池理论极限效率远高于 PERC 电池, 随着时间的推移和技术的逐渐成熟, N 型电池有望实现更高的量产电池效率, 有望成为新一代主流电池技术。

图 34: N 型电池高转换效率优势明显



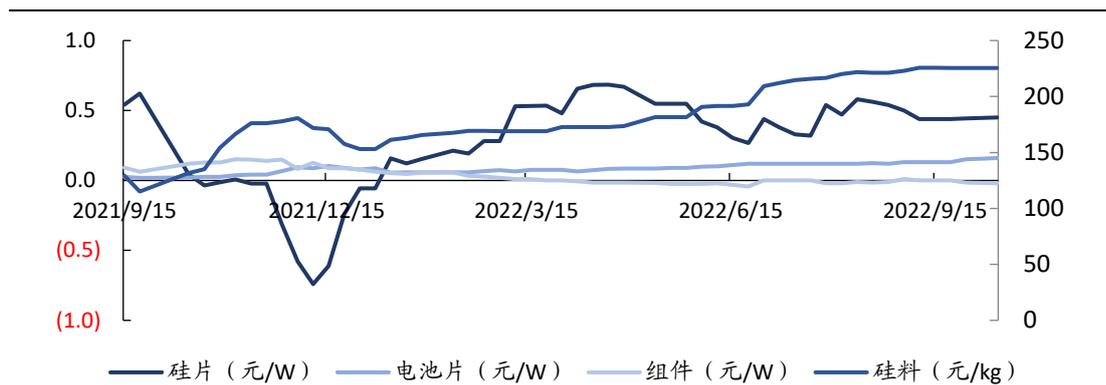
资料来源: CPIA, 信达证券研发中心

图 35: N 型电池理论极限效率远高于 PERC 电池



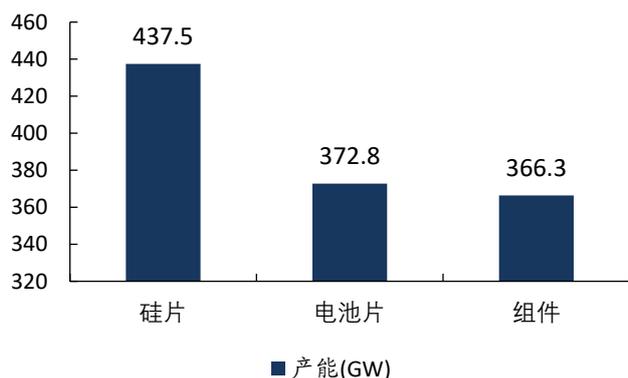
资料来源: 光伏头条, 不同技术路线的硅基电池理论极限效率 (ISFH, 2019), 信达证券研发中心

**PERC 电池片度过盈利下行周期, 小尺寸落后产能出清告一段落。**2021 年以来, 光伏需求持续旺盛, 硅料供给不足, 产业链上游价格持续攀升, 电池片环节盈利受较大挤压, 小尺寸 PERC 电池落后产能逐步出清。根据 SOLARZOOM 数据显示, 2021 年-2022Q1 期间 PERC 电池片盈利水平维持在较低水平, 显著低于光伏产业链上游环节。

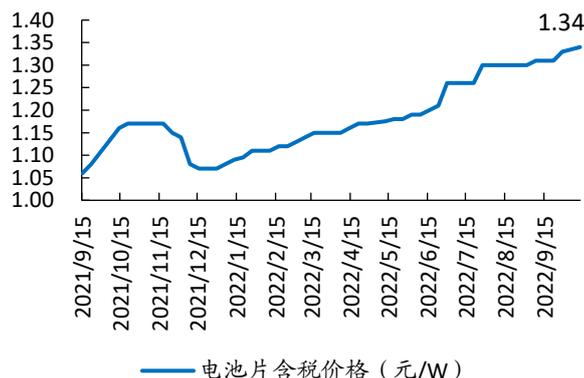
**图 36: 主产业各环节链毛利润情况**


资料来源: SOLARZOOM, 信达证券研发中心 注: 右轴为硅料环节每 kg 毛利

**电池片落后产能出清基本完成, Q2 以来大尺寸供不应求, 盈利能力持续改善。**根据 SOLARZOOM 数据统计, 截至 2022 年 9 月, 国内光伏电池片产能预计约 372.8GW, 小尺寸落后产能出清基本完成, 新增大尺寸 PERC 产能有限, 叠加大尺寸电池片需求占比提升, 电池片盈利持续改善。随着终端需求持续高景气, 电池片短期内价格或仍将维持高位, 电池片环节盈利趋势或将延续。

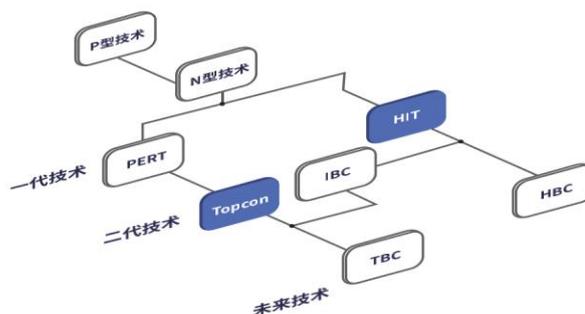
**图 37: 截至 2022 年 9 月, 光伏电池片产能仍相对紧缺**


资料来源: SOLARZOOM, 信达证券研发中心

**图 38: 182 尺寸电池片价格维持上涨态势**


资料来源: SOLARZOOM, 信达证券研发中心

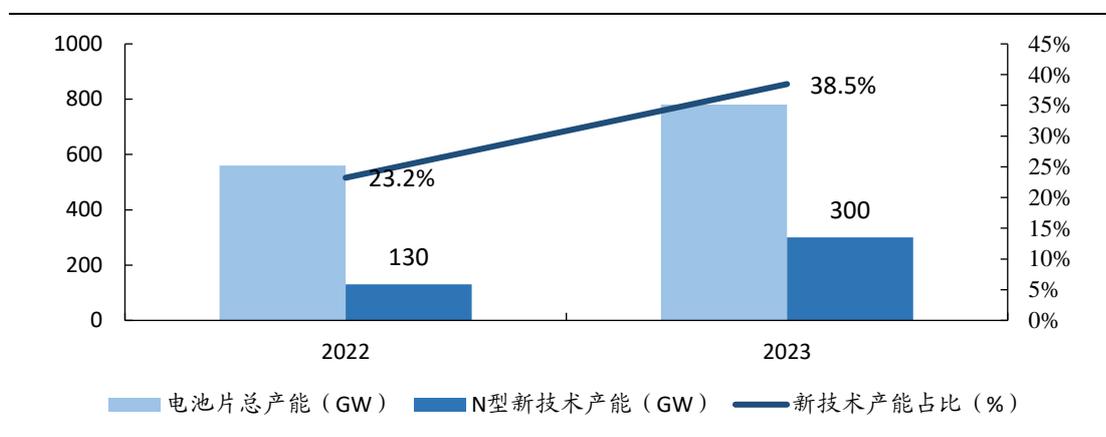
**N 型电池技术主流时代逐步到来。**目前 N 型高效晶硅电池技术在效率提升和成本下降均处在快速进步阶段, 在电池技术正面临新的技术拐点的背景下, 包括 TOPCON、HJT、IBC 等在内的 N 型电池具备转换效率高、低衰减和更低 LCOE 潜力等优势, 未来随着其生产成本的降低及良率的提升, 有望成为继 PERC 后下一代主流产品。

**图 39: N 型电池将成为下一代光伏市场上的电池主流技术**


资料来源: 晶科能源公众号, 信达证券研发中心

**N型电池片占比有望持续提升。**从近期电池片扩产类型来看，2022年下半年多数新建产能以N型技术路线为主，TOPCon和HJT等电池新技术扩产规模持续攀升，截至2022年10月两者名义已规划扩产规模分别达253GW和153.4GW，将有效支撑未来N型电池技术快速发展。根据美泰光伏预测，预计2022年底N型新技术电池产能可达130GW，2023年有望升至300GW，届时占比可提升到38.5%左右。

图 40: N型产能占比有望持续提升（左轴为产能，右轴为新技术产能占比）



资料来源: 美泰光伏, 信达证券研发中心

表 12: 2022 年以来国内光伏新型高效电池片扩产部分规划

企业名称	扩产规模及电池片种类	规划扩产时间	企业名称	扩产规模及电池片种类	规划扩产时间	
协鑫集成	10 (TOPCon)	2022.1.1	爱康科技	8 (HJT)	2022.1.5	
	20 (TOPCon)	2022.10.24		6 (HJT)	2022.5.28	
	8 (TOPCon)	2022.1.4	金刚玻璃	4.8 (HJT)	2022.6.18	
晶科能源	8 (TOPCon)	2022.2	华晟新能源	5 (HJT)	2022.1.25	
	11 (TOPCon)	2022.6.28		4.8 (HJT)	2022.4.29	
	8 (TOPCon)	2022.7.30		5 (HJT)	2022.5.20	
无锡尚德	2 (TOPCon)	2022.1.24	捷登智能&宝馨科技	18 (HJT)	2022.5.28	
一道新能	5 (TOPCon)	2022.2.4	明阳智能	5 (HJT)	2022.2	
钧达股份	16 (TOPCon)	2022.3.15	海泰新能	5 (HJT)	2022.2.28	
润阳股份	10 (TOPCon)	2022.3.18	润阳股份	5 (HJT)	2022.3.18	
天合光能	8 (TOPCon)	2022.4.8	中利集团	5 (HJT)	2022.3.23	
	10 (TOPCon)	2022.6.28		水发能源	5 (HJT)	2022.4.21
	15 (TOPCon)	2022.9.25		国晟能源	5 (HJT)	2022.5
昱辉光能	2 (TOPCon)	2022.6	华润电力	12 (HJT)	2022.5.24	
正泰新能	4 (TOPCon)	2022.6.6	海源复材	0.6 (HJT)	2022.6.2	
大恒能源	3 (TOPCon)	2022.7.1	宝馨科技	2 (HJT)	2022.6.13	
沐邦高科	10 (TOPCon)	2022.7.20	东方日升	15 (HJT)	2022.1.29	
	10 (TOPCon)	2022.8.16	华耀光电	10 (HJT)	2022.6.30	
太一光伏	5 (TOPCon)	2022.7.25	国润能源	3 (HJT)	2022.6.30	
晶优光伏	10 (TOPCon)	2022.7.25	太一光伏	5 (HJT)	2022.7.25	
英利能源	5 (TOPCon)	2022.8.16	正业科技	8 (HJT)	2022.10.23	
皇氏集团	20 (TOPCon)	2022.8.21	东方希望	10	2022.3.18	
赛拉弗	5 (TOPCon)	2022.8.30		10	2022.7.4	
泰恒新能源	5 (TOPCon)	2022.9	隆基股份	1.2 (HJT)	2022.4.14	
中科云网&深圳普乐	5 (TOPCon)	2022.9.13		30	2022.3.12	
中清集团	3 (TOPCon)	2022.9.19	通威股份	32	2022.4.1	
亿晶光电	10 (TOPCon)	2022.9.21				
中来股份	4 (TOPCon)	2022.9.22				
晶澳科技	10 (TOPCon)	2022.5.19				
	10 (TOPCon)	2022.6.23				
<b>TOPCon 扩产合计</b>	<b>252</b>		<b>HJT 扩产合计</b>	<b>153.4</b>		

资料来源：公司公告，OFweek 维科网，美泰光伏，亚化咨询，摩尔光伏，北极星光伏网，信达证券研发中心 注：扩产规模单位为 GW

**TOPCon 电池技术成熟，已具备量产性价比优势。**当前 TOPCon 电池在转换效率、双面率、温度系数、弱光表现、首年衰减率等方面优于 PERC，从而可带来发电效率的提升及度电成本的下降，因此可带来 TOPCon 电池片及组件端的溢价。根据晶科能源公众号公布的澳大利亚昆士兰州某 100MW 光伏发电项目数据显示，公司 N 型 TOPCon 组件较常规 P 型 PERC 组件的 25 年全生命周期总发电量提升 4.17%，度电成本 LCOE 下降约 3.68%。

从组件实际招标来看，截至 2022 年 6 月上旬，全国已公布 N 型组件需求达 4230MW，较 2021 全年增长近 4 倍，且从国电投、中核汇能等企业组件投标数据显示，TOPCON 组件相对于 PERC 组件溢价达 0.14 元/W 以上。此外，由于 TOPCon 技术可以延续 PERC 之前的人才、工厂、设备管理、场内管理以及技术标准等，对于拥有 PERC 产线建设经验的厂商，扩产难度较低。

**表 13: TOPCon 组件与 PERC 组件相比可显著降低度电成本**

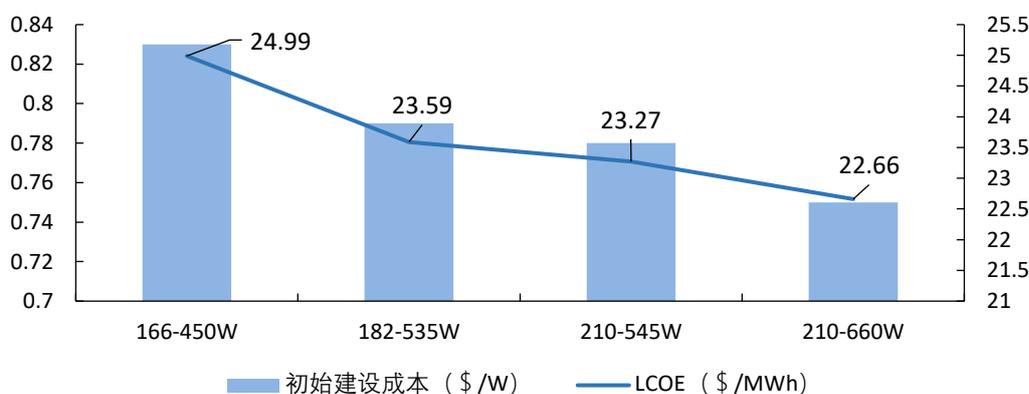
序号	182N-605W 方案	210P-650W 方案	差值	比例
组件功率(W)	605	650		
组件成本(\$/W)	0.25	0.25		
BOS 成本(\$/W)	0.4819	0.4860	-0.0041	-0.84%
土地占用量对比 (ha)	114.85	123.56	-8.71	-7.05%
项目初始投资(\$/W)	0.7579	0.7610	-0.0031	-0.41%
发电量预测结果定量对比(MWh)	225174.37	216150.34	9024.03	+4.17%
度电成本(\$/kWh)	0.03745	0.03888	-0.00143	-3.68%

资料来源：晶科能源公众号，信达证券研发中心

## 4.2 大尺寸电池性价比优势凸显，市场占比持续提升

大尺寸组件可助力光伏度电成本下降。根据全球光伏项目独立服务提供商 Black & Veatch 针对 210 (G12)、182 (M10) 系列组件及 166 (M6) 系列组件的初始建设成本和度电成本 (LCOE) 的对比测算，大尺寸组件的系统初始投资成本与度电成本均显著降低，其中 210-660W 较 166-450W 组件的初始投资及度电成本降幅均达 9% 以上。未来随着大尺寸组件产品的进一步渗透，将持续有效助力光伏度电成本的下降。

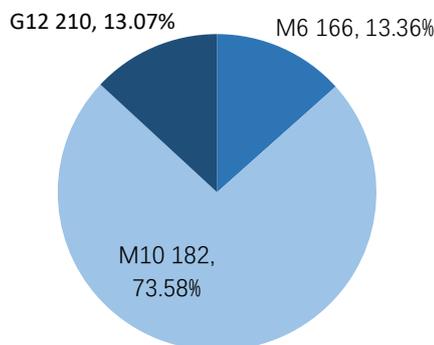
**图 41: 大尺寸组件可显著降低系统初始投资成本与度电成本**



资料来源：光伏与储能，Black & Veatch 信达证券研发中心

**182 和 210 大尺寸组件已成为行业主流。**根据 SMM 统计，2022 年 1-7 月中国光伏组件中标规模达 88.3GW，从中标组件尺寸数据显示，中标组件主要以 182 组件为主，中标规模达 13.8GW，占披露数据的 73.58%，166 组件中标规模为 2.5GW，占比约 13.36%，210 组件中标约 2.45GW，占比超 13%，182 和 210 大尺寸组件已占据市场主流，合计占比达 86.7%。

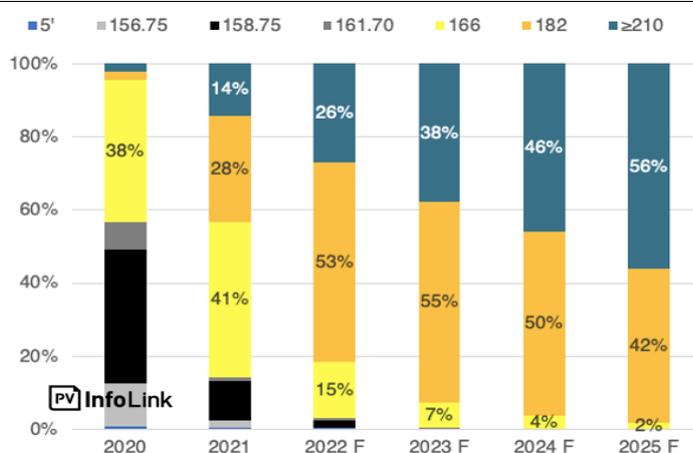
图 42：2022 年 1-7 月组件中标尺寸以 182 和 210 为主



资料来源：SMM，今日有色，信达证券研发中心

**大尺寸硅片、电池片占比持续提升。**根据 CPIA 数据，2021 年大尺寸硅片占比由 2020 年的 4.5% 大增至 45%。PV INFOLINK 于 2022 年初发布的《光伏技术趋势报告》，预计 2022 年大尺寸硅片（包括 182 和 210）的市场占有率将达到 79%，其中 210 产品有望在未来三年增长至超过 50%。根据 PV INFOLINK，2021 年底兼容至 182/210 的大尺寸电池产能达到 266GW，2022 年产能有望提升到 431GW。

图 43：2022 年大尺寸硅片市场占有率有望升至 80% 左右



资料来源：PV INFOLINK，信达证券研发中心

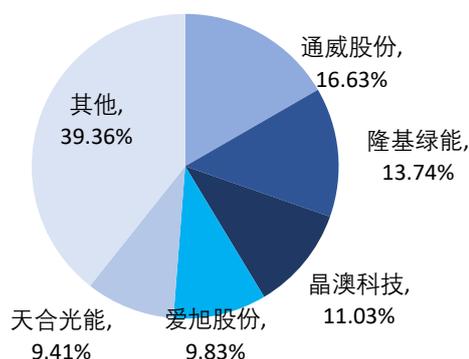
图 44：大尺寸电池片产能占比持续提升（GW）



资料来源：PV INFOLINK，信达证券研发中心

### 4.3 公司电池片规模、成本领先，TOPCON 量产在即

**公司全球出货量突破 100GW，行业领先地位显著。**根据 PV INFOLINK 统计，公司太阳能电池出货量已连续 5 年位居全球第一，根据 InfoLink 调研结果，2022 上半年电池片出货排名中通威股份依旧稳居榜首（约 22GW）。截至 2022 年 Q2，通威太阳能光伏电池全球累计出货量突破 100GW，成为通威电池片业务的又一重大里程碑，也是行业首家完成 100GW 电池出货体量的电池制造商。

**图 45：2021 年电池片行业通威股份市占率位居第一**


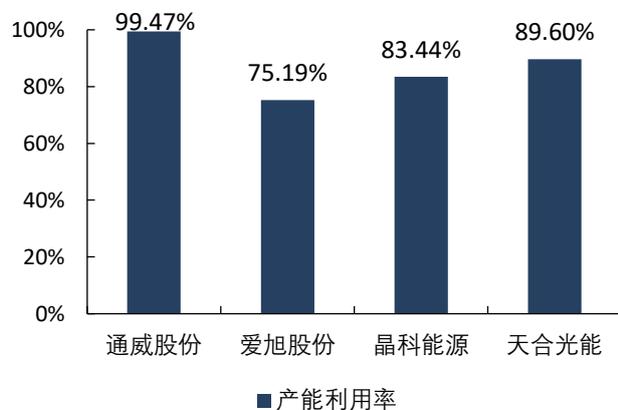
资料来源：大东时代智库，信达证券研发中心

**图 46：2020-2022H1 通威电池片出货量稳居第一**

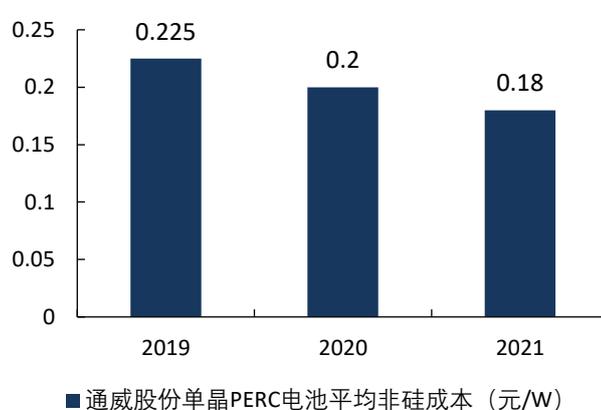
排名	2020	2021	2022H1
1	通威	通威	通威
2	爱旭	爱旭	爱旭
3	润阳	润阳	润阳
4	潞安	中宇	中润
5	中宇	潞安	捷泰

资料来源：PV INFOLINK，信达证券研发中心

**综合优势明显，产能利用率处于高位。**2021 年在硅料及硅片供给有限的情况下，电池厂商开工率受到硅片供应紧张影响从而普遍下调。公司作为光伏行业硅料龙头，与上游硅片供应商形成长期战略合作，硅片稳定供应保障力强，凭借产品品质和成本优势，公司持续保持满产满销，产能利用率达 99.47%，高于同行业其他企业，高产能利用率亦可摊薄设备折旧、人工、水电等费用，降低非硅成本。公司电池片非硅成本持续下降，2021 年公司单晶 PERC 电池平均非硅成本已降至 0.18 元/W 以内，同比下降 11%。根据公司 2022 年半年报，公司继续推动 PERC 电池技术降本增效，主要浆料单耗水平进一步优化，非硅成本同比下降 20%，产品性价比优势提升。

**图 47：2021 年通威电池片产能利用率稳居行业前列**


资料来源：各公司公告，信达证券研发中心

**图 48：2021 年通威股份电池片非硅成本降至 0.18 元/W**


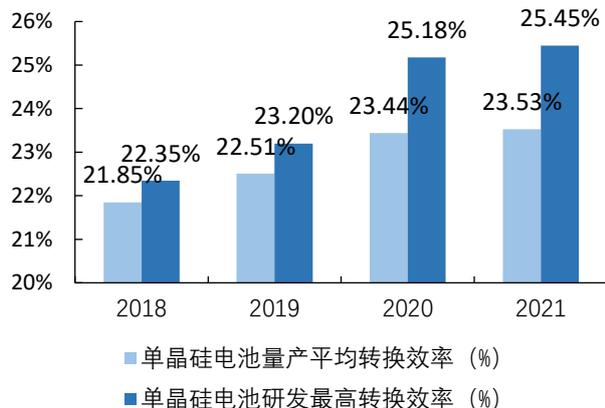
资料来源：公司公告，信达证券研发中心 注 2019 年公司公告显示的非硅成本为 0.2~0.25 元/W，取中位数

**大尺寸电池片规模及出货占比持续提升。**2021 年公司紧跟市场需求，通过新增产能和大尺寸产能升级改造，不断优化产品结构，提高大尺寸出货占比。在眉山二期项目、金堂一期项目、通合项目等项目陆续投产后，公司 182 及以上大尺寸产能占比已超过 70%，有效保障下游客户对大尺寸产品的需求，2022H1 公司大尺寸出货占比已超过 75%。根据公司 2022 年半年报数据，随着在建项目金堂二期 8GW、眉山三期 8.5GW 的建成投产，2022 年底公司产能规模将超过 70GW，其中大尺寸产能占比将超过 90%。

**成本优势保障电池片盈利能力领先。**通威股份不断投入高效电池产品技术研发，电池片转换效率不断提升，根据公司各年度报告显示，公司单晶硅电池量产平均转换效率及研发最高转换效率持续提升，2021 年底公司单晶硅量产平均转换效率/研发最高转换效率分别达

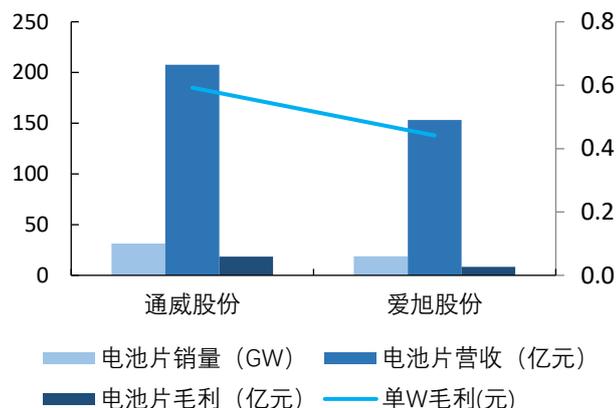
23.53%/25.45%，产品品质与各项指标均处于行业领先地位，叠加自身优异的产业链管理及成本控制能力情况下，公司电池片产品毛利率及单W毛利保持领先。

图 49: 电池片转换效率持续提升



资料来源: 公司公告, 信达证券研发中心

图 50: 2021 年电池片单 W 毛利具备优势 (右轴为单 W 毛利)



资料来源: Wind, 各公司公告, 信达证券研发中心

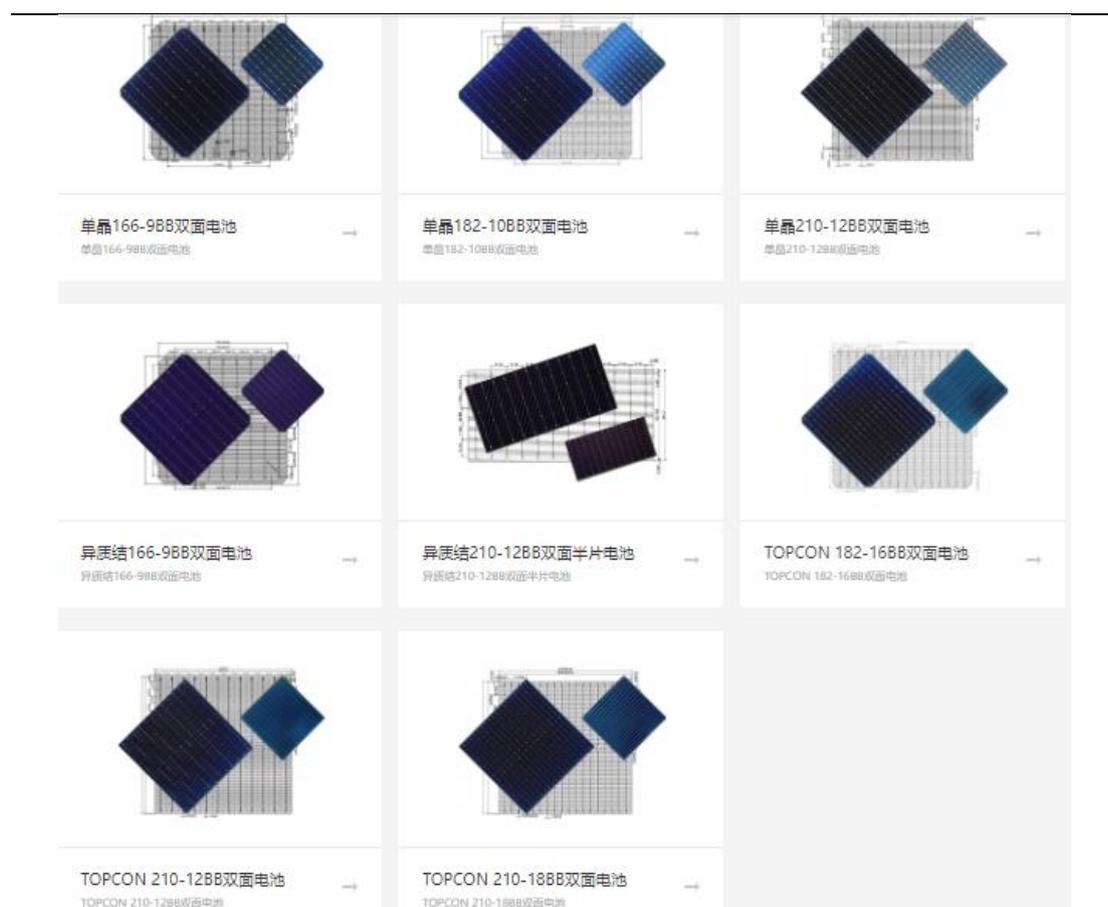
**持续投入多种类电池新技术路线研究，产品技术储备丰富。**公司除了持续对主流 PERC 电池技术进行优化提升投入外，还重点对 N 型电池片在规模量产条件下的提效降本目标进行技术攻关，已在四川成都、四川眉山、安徽合肥等地建设电池中试线或研发中心，相关研发成果和技术储备可助力公司在电池新技术变革过程中获得较强先发优势。

图 51: 通威股份光伏电池研发布局稳步推进



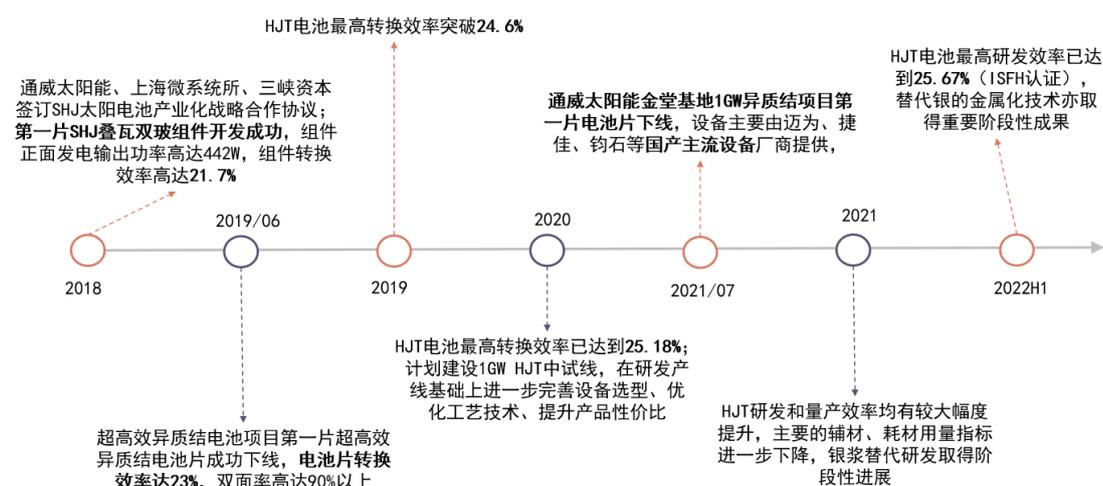
资料来源: 通威股份, PV-Tech, 信达证券研发中心

**TOPCon 电池技术加速布局，新技术产品种类丰富。**公司积极开展 TOPCon 电池技术的量产研发攻关，率先开启了基于 210 尺寸的 TOPCon 量产中试，目前 1GW TOPCon 项目已顺利投产，产品量产转换效率行业领先。其采用了自主研发、行业领先的 210 PECVD 多晶硅沉积技术路线，平均转换效率超过 24.7%，组件功率达到 690W (210 尺寸 66 片版型)。目前公司 TOPCon 电池产品主要包括 182-16BB、210-12BB、210-18BB 三类双面电池。此外，公司规划新增建设 8.5GW TOPCon 电池产线，预计将于 2022 年底建成投产。

**图 52：公司电池片产品种类众多**


资料来源：通威太阳能公司官网，信达证券研发中心

**异质结研发快速推进，多种新型技术路线全面布局。**2018年开始，通威太阳能同国内异质结高效电池研究领先团队合作，积极开展异质结高效电池量产研究工作。2019年6月20日，通威超高效异质结电池项目第一片超高效异质结电池片成功下线，电池片转换效率达23%，经过持续研发改进，2020年底HJT电池最高转换效率已达到25.18%。基于400MW HJT试验线多年的研发成果，2021年公司建成行业首条GW级HJT生产线，项目首片下线也标志着通威太阳能在高效太阳能电池研发布局上已经取得突破性进展。2022年上半年公司HJT电池最高研发效率已达到25.67%（ISFH认证），替代银的金属化技术亦取得重要阶段性成果，公司正积极推动HJT电池提效降本系列技术攻关研究。此外，公司还全面展开了对全背接触电池、钙钛矿/硅叠层电池等前沿技术的研究与开发。

**图 53 通威股份持续推动异质结电池研发，转换效率快速提升**


资料来源：公司官网，公司公告，信达证券研发中心

## 五、公司一体化拓展：扩充组件业务，垂直一体化布局加速

组件业务拓展顺利，已中标多个央企组件采购项目。公司自 2016 年并购通威太阳能（合肥）有限公司起即拥有部分组件产能，目前已拥有半片组件年产能 8GW，叠瓦组件年产能 6GW，产品功率涵盖 430W+、550W+ 及 660W+，积累了一定的高效组件技术与市场基础。2022 年公司顺应行业发展趋势，拓展组件业务，其有利于充分发挥自身在高纯晶硅和太阳能电池领域的领先优势，形成更具竞争力的垂直一体化业务结构。2022 年下半年以来，公司多次成功中标国内央企组件采购招标项目，经北极星太阳能光伏网统计，通威股份中标规模可达 3.397GW。近日大唐集团公布 2022 年四季度 P 型 PERC 组件（4773MW）中标结果，通威股份成功位列 6 家中标企业之中。

**表 14：通威股份组件中标情况**

招标日期	组件招标公司	招标项目	中标规模(MW)	中标价格(元/W)
	中国电建	中电建 2022 年度 7.5GW 光伏组件集中采购（包件 1）项目		
2022.06	国电投	国家电投甘孜实证项目 7MW 叠瓦组件集采项目	7	1.97/1.967
	水发集团	水发能源 2024 年度光伏组件集中采购（标段三）项目	20	1.938
2022.08.17	华润电力	华润电力第五批光伏项目光伏组件设备集采项目	3000	1.94
2022.09.06	广东电力	广东省电力开发有限公司 2022 年第三批光伏组件采购（标段一）项目	200	1.981
2022.09.20	国电投	国家电力投资集团有限公司 2022 年度第四十四批集中招标项目	120（+储备容量 50）	1.97
2022.10.09	大唐集团	2022 年四季度 N 型光伏组件、P 型单晶 PERC 组件（4773MW）采购项目		
2022.11.1	国电投	国电投 2022 年第 52 批、53 批及 57 批光伏组件招标项目（预中标）		

资料来源：北极星太阳能光伏网，美泰光伏，索比光伏网，公司微信公众号，信达证券研发中心

**25GW 组件扩产规划落地，未来成长可期。**2022 年 9 月公司公告拟在盐城市投资建设 25GW 高效光伏组件项目。2022 年 10 月，通威太阳能（合肥）成功通过“国家知识产权优势企业”复核，展现了通威在组件领域的科研实力。此外，2022 年 10 月在通威组件助力

下的全球首个超高海拔光伏实证实验基地项目——国家电投兴川实证光伏电站首批发电单元并网发电，标志着该基地正式投产应用，公司中标项目的陆续落地也将进一步提高下游企业对通威组件认可度的提升，发展空间广阔。

**与天合、晶科形成战略合作，增强硅片供应保障。**2020年11月，通威股份与天合光能共同投资150亿元进行多晶硅、拉棒、切片、电池四大环节产能建设布局方面达成战略合作。其中拉棒、切片合作产能均为15GW。此外，2021年2月，通威股份与晶科能源签署战略合作协议，通过参股对方项目进一步布局硅片环节。

**表 15: 通威股份参股硅片项目**

日期	合作公司	合作项目内容	备注
2020.11.18	天合光能	年产4万吨高纯晶硅项目（40亿元）、年产15GW拉棒项目（50亿元）、年产15GW切片项目（15亿元）、年产15GW高效晶硅电池项目（45亿元）	各项目通威股份持股比例均为65%
2021.02.09	晶科能源	年产4.5万吨高纯晶硅项目、年产15GW硅片项目以及开展相应供应链合作。同时晶科能源再附加向通威股份供应三年合计约6.5GW硅片产品，合作期为2021-2023年	通威股份将按30%股权比例战略参股晶科能源15GW硅片项目公司

资料来源：公司公告，世纪新能源网，信达证券研发中心

## 六、盈利预测及估值

**1) 多晶硅业务:** 未来2年公司将有较大多晶硅新产能释放，公司和下游客户签订长协销量有较强保障性，我们预计多晶硅销量将有较大幅增长，预计2022-2024年多晶硅销量分别为25/32/54万吨。产业链价格下降将会刺激全球光伏需求启动，对产业链价格有一定反向支撑，且新进入者的多晶硅新产能落地及释放存在一定不确定性，我们判断多晶硅价格在未来1-2年将呈现阶梯型下降趋势，我们预计2022-2024年多晶硅销售含税均价在26/18/10万元/吨。

**2) 电池片业务:** 随着公司新增电池片产能释放，我们预计2022-2024年公司电池片产量为45/100/120GW，其中2022-2024年外销量为45/70/60GW，考虑到公司在N型TOPCON电池片布局领先，将享有一定溢价，我们预计2022-2024年公司电池片含税均价为1.19/0.97/0.74元/W。

**3) 组件业务:** 随着公司25GW高效组件项目落地达产，明年公司有望依托硅料、电池片规模优势，与硅片厂商紧密合作，实现组件出货高增。我们预计2023-2024年公司组件出货为30/60GW。

我们认为光伏行业中长期成长性确定，公司凭借在双核多晶硅、电池片业务规模、成本优势，叠加垂直一体化快速发展，有望在多晶硅下行周期保持盈利稳定。我们预计公司2022-2024年实现营收1360.59亿元、1896.98亿元、1999.32亿元，同比增长114.3%、39.4%和5.4%，归母净利294.50、294.88、296.55亿元，同比增长258.8%、0.1%和0.6%。对应PE为6.88/6.87/6.83，参考同行可比公司估值，给与公司2024年15倍PE，目标市值4448亿元，首次覆盖给予公司“买入”评级。

**表 16: 可比公司估值**

股票代码	公司名称	收盘价	总市值	归母净利润(亿元)			PE		
		(元)		(亿元)	2022E	2023E	2024E	2022E	2023E
		2022/11/24							

601012	隆基绿能	47.15	3574.75	146.89	191.45	237.67	24.34	18.67	15.04
688223	晶科能源	16.52	1652.00	27.14	54.11	71.32	60.86	30.53	23.16
600732	爱旭股份	43.10	490.82	19.62	30.28	41.02	25.02	16.21	11.97
688303	大全能源	55.32	1182.41	188.53	154.79	136.14	6.27	7.64	8.69
002459	晶澳科技	57.92	1364.12	46.44	70.53	91.57	29.37	19.34	14.90
平均值							29.17	18.48	14.75
600438	通威股份	43.91	1976.70	294.50	294.88	296.55	6.71	6.70	6.67

资料来源: Wind, 信达证券研发中心 注: 可比公司预测采用 Wind 一致预期, 股价采用 2022 年 11 月 24 日收盘价

## 七、风险因素

全球光伏装机不及预期风险; 宏观经济风险; 产业政策调整风险; 新技术拓展不及预期风险; 国际贸易摩擦风险等。

资产负债表		单位:百万元				
会计年度	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	
<b>流动资产</b>	25,592	28,749	75,318	117,326	131,815	
货币资金	6,264	3,002	28,210	54,803	69,154	
应收票据	531	1,577	2,958	3,365	3,300	
应收账款	1,069	2,916	4,643	5,895	5,212	
预付账款	1,113	1,607	2,554	3,925	4,428	
存货	2,773	5,683	8,505	10,391	8,470	
其他	13,841	13,965	28,447	38,947	41,252	
<b>非流动资产</b>	38,660	59,501	75,542	94,408	114,065	
长期股权投资	478	456	456	456	456	
固定资产(合计)	29,830	37,299	49,531	64,331	79,741	
无形资产	1,664	2,411	2,411	2,411	2,411	
其他	6,689	19,335	23,144	27,211	31,457	
<b>资产总计</b>	64,252	88,250	150,860	211,734	245,880	
<b>流动负债</b>	22,381	28,360	51,306	69,868	67,966	
短期借款	2,349	1,375	875	575	425	
应付票据	9,412	9,958	14,634	21,705	19,297	
应付账款	3,917	8,151	16,914	23,059	21,223	
其他	6,702	8,875	18,883	24,529	27,020	
<b>非流动负债</b>	10,327	18,234	26,847	31,847	36,847	
长期借款	6,297	11,441	19,441	24,441	29,441	
其他	4,031	6,793	7,406	7,406	7,406	
<b>负债合计</b>	32,708	46,593	78,153	101,716	104,814	
少数股东权益	1,003	4,154	9,955	21,612	26,860	
归属母公司股东权益	30,541	37,503	62,752	88,407	114,206	
<b>负债和股东权益</b>	64,252	88,250	150,860	211,734	245,880	

重要财务指标		单位:百万元				
会计年度	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	
营业总收入	44,200	63,491	136,059	189,698	199,932	
同比(%)	17.7%	43.6%	114.3%	39.4%	5.4%	
归属母公司净利润	3,608	8,208	29,450	29,488	29,655	
同比(%)	36.9%	127.5%	258.8%	0.1%	0.6%	
毛利率(%)	17.1%	27.7%	37.4%	31.0%	26.2%	
ROE%	11.8%	21.9%	46.9%	33.4%	26.0%	
EPS(摊薄)(元)	0.80	1.82	6.54	6.55	6.59	
P/E	56.15	24.68	6.88	6.87	6.83	
P/B	6.63	5.40	3.23	2.29	1.77	
EV/EBITDA	27.29	14.66	4.32	3.27	3.49	

利润表		单位:百万元				
会计年度	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	
<b>营业总收入</b>	44,200	63,491	136,059	189,698	199,932	
营业成本	36,648	45,918	85,127	130,821	147,609	
营业税金及附加	124	276	544	759	800	
销售费用	778	919	1,497	1,518	1,400	
管理费用	1,809	2,948	5,714	6,070	6,398	
研发费用	1,035	2,036	1,361	1,897	2,399	
财务费用	676	637	1,023	1,163	1,211	
减值损失合计	-268	-129	-50	-60	-100	
投资净收益	1,569	43	50	50	50	
其他	282	163	679	947	998	
<b>营业利润</b>	4,713	10,834	41,472	48,406	41,063	
营业外收支	-439	-444	0	0	0	
<b>利润总额</b>	4,274	10,390	41,472	48,406	41,063	
所得税	559	1,648	6,221	7,261	6,159	
<b>净利润</b>	3,715	8,742	35,252	41,145	34,903	
少数股东损益	107	534	5,801	11,657	5,248	
<b>归属母公司净利润</b>	3,608	8,208	29,450	29,488	29,655	
EBITDA	6,536	14,839	46,406	54,655	48,570	
EPS(当年)(元)	0.86	1.82	6.54	6.55	6.59	

现金流量表		单位:百万元				
会计年度	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	
<b>经营活动现金流</b>	3,025	7,618	42,759	51,067	40,958	
净利润	3,715	8,742	35,252	41,145	34,903	
折旧摊销	2,479	3,252	3,909	5,074	6,243	
财务费用	726	705	1,047	1,388	1,650	
投资损失	-1,569	-43	-50	-50	-50	
营运资金变动	-2,996	-5,894	2,550	3,447	-1,891	
其它	670	856	51	62	102	
<b>投资活动现金流</b>	-4,740	-13,591	-20,416	-23,952	-25,952	
资本支出	-5,354	-13,851	-20,001	-24,002	-26,002	
长期投资	182	177	-465	0	0	
其他	432	84	50	50	50	
<b>筹资活动现金流</b>	5,795	2,902	2,964	-522	-655	
吸收投资	6,420	2,731	3	0	0	
借款	14,436	13,172	7,500	4,700	4,850	
支付利息或股息	-1,299	-1,727	-5,153	-5,222	-5,505	
<b>现金流净增加额</b>	4,043	-3,083	25,307	26,593	14,351	

## 研究团队简介

武浩：电力设备新能源行业分析师，中央财经大学金融硕士，曾任东兴证券基金业务部研究员，2020年加入信达证券研发中心，负责电力设备新能源行业研究。

张鹏，新能源与电力设备行业分析师，中南大学电池专业硕士，曾任财信证券资管投资部投资经理助理，2022年加入信达证券研发中心，负责新能源车行业研究。（邮箱：zhangpeng1@cindasc.com）

黄楷，电力设备新能源行业分析师，墨尔本大学工学硕士，2年行业研究经验，2022年7月加入信达证券研发中心，负责光伏行业研究。（邮箱：huangkai@cindasc.com）

胡隽颖，新能源与电力设备行业研究助理，中国人民大学金融工程硕士，武汉大学金融工程学士，曾任兴业证券机械军工团队研究助理，2022年加入信达证券研发中心，负责风电设备行业研究。（邮箱：hujunying@cindasc.com）

曾一赞，新能源与电力设备行业研究助理，悉尼大学经济分析硕士，中山大学金融学学士，2022年加入信达证券研发中心，负责新型电力系统和电力设备行业研究。（邮箱：zengyiyun@cindasc.com）

孙然，团队成员，山东大学金融硕士，2022年加入信达证券研发中心，负责新能源车行业研究。（邮箱：sunran@cindasc.com）

陈攻洁，团队成员，上海财经大学会计硕士，2022年加入信达证券研发中心，负责锂电材料行业研究。（邮箱：chenmeijie@cindasc.com）

**机构销售联系人**

区域	姓名	手机	邮箱
全国销售总监	韩秋月	13911026534	<a href="mailto:hanqiuyue@cindasc.com">hanqiuyue@cindasc.com</a>
华北区销售总监	陈明真	15601850398	<a href="mailto:chenmingzhen@cindasc.com">chenmingzhen@cindasc.com</a>
华北区销售副总监	阙嘉程	18506960410	<a href="mailto:quejiacheng@cindasc.com">quejiacheng@cindasc.com</a>
华北区销售	祁丽媛	13051504933	<a href="mailto:qiliyuan@cindasc.com">qiliyuan@cindasc.com</a>
华北区销售	陆禹舟	17687659919	<a href="mailto:luyuzhou@cindasc.com">luyuzhou@cindasc.com</a>
华北区销售	魏冲	18340820155	<a href="mailto:weichong@cindasc.com">weichong@cindasc.com</a>
华北区销售	樊荣	15501091225	<a href="mailto:fanrong@cindasc.com">fanrong@cindasc.com</a>
华北区销售	秘侨	18513322185	<a href="mailto:miqiao@cindasc.com">miqiao@cindasc.com</a>
华北区销售	李佳	13552992413	<a href="mailto:lijia1@cindasc.com">lijia1@cindasc.com</a>
华东区销售总监	杨兴	13718803208	<a href="mailto:yangxing@cindasc.com">yangxing@cindasc.com</a>
华东区销售副总监	吴国	15800476582	<a href="mailto:wuguo@cindasc.com">wuguo@cindasc.com</a>
华东区销售	国鹏程	15618358383	<a href="mailto:guopengcheng@cindasc.com">guopengcheng@cindasc.com</a>
华东区销售	李若琳	13122616887	<a href="mailto:liruolin@cindasc.com">liruolin@cindasc.com</a>
华东区销售	朱尧	18702173656	<a href="mailto:zhuyao@cindasc.com">zhuyao@cindasc.com</a>
华东区销售	戴剑箫	13524484975	<a href="mailto:daijianxiao@cindasc.com">daijianxiao@cindasc.com</a>
华东区销售	方威	18721118359	<a href="mailto:fangwei@cindasc.com">fangwei@cindasc.com</a>
华东区销售	俞晓	18717938223	<a href="mailto:yuxiao@cindasc.com">yuxiao@cindasc.com</a>
华东区销售	李贤哲	15026867872	<a href="mailto:lixianzhe@cindasc.com">lixianzhe@cindasc.com</a>
华东区销售	孙僮	18610826885	<a href="mailto:suntong@cindasc.com">suntong@cindasc.com</a>
华东区销售	贾力	15957705777	<a href="mailto:jiali@cindasc.com">jiali@cindasc.com</a>
华东区销售	石明杰	15261855608	<a href="mailto:shimingjie@cindasc.com">shimingjie@cindasc.com</a>
华东区销售	曹亦兴	13337798928	<a href="mailto:caoyixing@cindasc.com">caoyixing@cindasc.com</a>
华南区销售总监	王留阳	13530830620	<a href="mailto:wangliuyang@cindasc.com">wangliuyang@cindasc.com</a>
华南区销售副总监	陈晨	15986679987	<a href="mailto:chenchen3@cindasc.com">chenchen3@cindasc.com</a>
华南区销售副总监	王雨霏	17727821880	<a href="mailto:wangyufei@cindasc.com">wangyufei@cindasc.com</a>
华南区销售	刘韵	13620005606	<a href="mailto:liuyun@cindasc.com">liuyun@cindasc.com</a>
华南区销售	胡洁颖	13794480158	<a href="mailto:hujieying@cindasc.com">hujieying@cindasc.com</a>
华南区销售	郑庆庆	13570594204	<a href="mailto:zhengqingqing@cindasc.com">zhengqingqing@cindasc.com</a>
华南区销售	刘莹	15152283256	<a href="mailto:liuying1@cindasc.com">liuying1@cindasc.com</a>

## 分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

## 免责声明

信达证券股份有限公司（以下简称“信达证券”）具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

## 评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深 300 指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起 6 个月内。	<b>买入</b> ：股价相对强于基准 20% 以上；	<b>看好</b> ：行业指数超越基准；
	<b>增持</b> ：股价相对强于基准 5%~20%；	<b>中性</b> ：行业指数与基准基本持平；
	<b>持有</b> ：股价相对基准波动在±5% 之间；	<b>看淡</b> ：行业指数弱于基准。
	<b>卖出</b> ：股价相对弱于基准 5% 以下。	

## 风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，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，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。