



2024年 头豹行业词条报告

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

Copyright © 2024 头豹

企业竞争图谱：2024年TOPCon电池 头豹词条报告系列



吴一凝 · 头豹分析师

2024-08-22 未经平台授权，禁止转载

版权有问题？[点此投诉](#)

行业：

电力、热力、燃气及水生产和供应业/电力、热力生产和供应业/电力生产/光伏

综合性企业/综合企业

词条目录

<h3>行业定义</h3> <p>TOPCon电池，即隧穿氧化层钝化接触电池，是一种...</p>	<h3>行业分类</h3> <p>按照硅片类型的分类方式，TOPCon电池行业可以分...</p>	<h3>行业特征</h3> <p>TOPCon电池行业近年来发展迅速，头部厂商竞争格...</p>	<h3>发展历程</h3> <p>TOPCon电池行业目前已达到 3个阶段</p>
<h3>产业链分析</h3> <p>上游分析 中游分析 下游分析</p>	<h3>行业规模</h3> <p>TOPCon电池行业规模评级报告 1篇</p> <p>SIZE数据</p>	<h3>政策梳理</h3> <p>TOPCon电池行业相关政策 5篇</p>	<h3>竞争格局</h3> <p>数据图表</p>

摘要 隧穿氧化层钝化接触（TOPCon）电池最早由德国弗劳恩霍夫太阳能系统研究所（Fraunhofer-ISE）于2013年提出，是一种新型钝化接触太阳能电池。该电池以PERC电池工艺为基础，在背面制备一层超薄的隧穿氧化硅层，再沉积一层磷掺杂的微晶非晶硅薄膜，该薄膜在退火过程中发生结晶性变化转变为多晶，形成钝化接触结构。2024年7月24日，中国国家光伏产业计量测试中心最新认证报告显示，中环新能源旗下控股公司中环低碳（安徽）新能源光伏科技有限公司自主研发的182尺寸n-TOPCon电池效率达到26.72%，刷新了记录。TOPCon工艺凭借其较高的光电转化率及较低的工艺转型成本，成为目前光伏行业技术路线的主流方向，且仍有强大的发展潜力。而随着许多企业进入TOPCon电池赛道开始布局，各类新TOPCon电池技术相互竞争、相互取代，不断突破技术瓶颈，再加上全球光伏行业需求上升，政策面同时予以支持，TOPCon电池产业链迎来新一轮的升级。TOPCon电池行业近年来发展迅速，市场规模显著增长，得益于光伏装机量的增加、技术进步及政策支持。TOPCon电池凭借高转换率和成本优势，市场占有率快速提升。尽管未来市场占有率或有所下降，但技术进步和成本降低将推动行业持续发展。多企业加大产能规划，原材料成本下降，进一步促进行业规模扩大。然而，随着市场趋于稳定，行业增速预计将放缓。

行业定义^[1]

TOPCon电池，即隧穿氧化层钝化接触电池，是一种以PERC电池工艺为基础的新型钝化接触太阳能电池。该电池在电池背面制备了一层超薄隧穿氧化硅层，后再沉积一层磷掺杂的微晶非晶硅薄膜，该薄膜在经过退火过程后转变为多晶，形成钝化接触结构。隧穿氧化硅层与磷掺杂多晶硅钝化接触结构共同形成了对载流子具有选择

性的减反接触结构，该结构能够降低金属接触复合电流，提升电池的开路电压与短路电流，从而提高电池效率。

随着众多企业不断开始布局TOPCon电池赛道，2022年被普遍认为是TOPCon电池量产元年。迄今为止，TOPCon电池技术的发展方向逐渐变为通过电池结构优化、新材料开发与集成、新工艺开发与集成、配套量产设备开发来协同实现提升钝化质量、降低接触电阻率、降低量产工艺设备成本。

[1] 1: <https://kns.cnki.net> 2: <https://kns.cnki.net> 3: <https://kns.cnki.net> 4: 知网

行业分类^[2]

按照硅片类型的分类方式，TOPCon电池行业可以分为如下类别：

TOPCon电池行业基于硅片类型的分类



[2] 1: <https://kns.cnki.net> 2: <https://www.longi.com> 3: <http://ah.people.com.cn> 4: 知网，人民网，隆基绿能...

行业特征^[3]

TOPCon电池行业近年来发展迅速，头部厂商竞争格局稳定，行业集中度较高。

1 TOPCon电池行业发展迅速

近年来，全球光伏装机总量持续上升，由2020年的787GW飞跃式上升到2023年的2,600GW；TOPCon电池市场占有率快速增加，由2018年的仅有部分厂商小规模实验，到2023年市场占有率达23%，预计至2024年达到60%。TOPCon电池行业规模不断扩大，中国企业业务不断向全球发展。同时，各企业也在不

断刷新TOPCon电池转换效率记录，如中环低碳自主研发的182尺寸n-TOPCon电池连续四次实现了重大飞跃，电池转换效率从26.06%，26.31%，26.66%再稳步提升至26.72%，行业发展迅速。

2 头部厂商竞争格局较稳定

2023年，根据TOPCon电池出货量，头部厂商晶科能源、晶澳科技、天合光能、钧达股份分别以70GW、57GW、40GW、40GW的产能规划排名前四。与前几年相比，这四个厂商内部排名虽有所变动，但仍稳坐前四。尽管有“黑马”一道新能等新企业的出现，电池最高转换效率可达26.55%，但整体产能布局仍不及第一梯队厂商。

3 行业规模未来增速下降

根据预测，2023-2024年，由于TOPCon电池市场占有率的飞跃，TOPCon电池将迎来爆发式增长，由570.4亿元上升至1717.4亿元。而随着未来TOPCon电池市场占有率因新技术的出现而趋向小幅度下降，2025年预测市场占有率为66%，至2028年预测市场占有率为55%，同时电池设备成本由于产品效率增益带来的成本逐年下降，TOPCon电池行业规模未来呈现增速下降趋势。

[3] 1: CPIA, 晶科能源, 中来...

发展历程^[4]

自2013年德国弗劳恩霍夫太阳能系统研究所首次提出TOPCon电池概念以来，TOPCon技术不断改良提升，在光伏电池领域发挥了重要作用。自2015年起，TOPCon技术逐渐开始投入研发，行业进入启动期，德国、中国不断将新技术应用于TOPCon电池，实现了电池转换效率的突破。2021年起，TOPCon电池市场占有率不断提高，隆基电池研发中心于2021年研发的单晶P型TOPCon电池实现25.19%转换效率，中环低碳（安徽）新能源光伏科技有限公司自主研发的182尺寸n-TOPCon电池连续四次实现了重大飞跃，电池转换效率从26.06%，26.31%，26.66%再稳步提升至今今天的26.72%。

萌芽期 · 2013~2015

2013年，德国弗劳恩霍夫太阳能系统研究所首次提出TOPCon电池概念

自2013年德国弗劳恩霍夫太阳能系统研究所首次提出TOPCon电池概念以来，该技术凭借其高转换效率、低温度系数、低光衰减系数、高双面率等优势，对光伏行业产生了深远的影响，成为推动光伏行业技术进步的重要力量

启动期 · 2015~2018

2015-2018年，TOPCon工艺开始投入研发：2015年，德国弗劳恩霍夫太阳能系统研究所将臭氧氧化层应用于N型TOPCon太阳能电池；2018年，晶科能源在大面积商用硅片衬底上制备了N型TOPCon电池，最高效率达24.19%；同年，隆基绿能在单晶硅片商业化尺寸TOPCon电池效率上首次突破25%

TOPCon技术逐渐被应用并提升，中国大型厂商抓住机会开始布局，在商业化尺寸TOPCon电池效率上实现突破

高速发展期 · 2021~

2021年，隆基电池研发中心将单晶P型TOPCon电池转换效率突破至25.19%；2024年，中环低碳（安徽）新能源光伏科技有限公司自主研发的182尺寸n-TOPCon电池实现迄今为止最高转换效率26.72%

中国厂商不断发力，在P型与N型TOPCon电池领域均实现转换效率的突破，不仅展示了企业在技术创新方面的实力，也为整个光伏行业的技术进步和成本降低提供了动力。

[4] 1: <http://ah.people.c...> | 2: <https://www.longi...> | 3: <https://www.tong...> | 4: 知网

产业链分析

[13]

TOPCon电池行业产业链上游为原材料与设备环节，主要作用为为TOPCon电池的生产制造提供原材料与工艺设备，目前硅片薄化与银浆成本的降低为主要降本手段；产业链中游为TOPCon电池生产制造与销售环节，主要厂商竞争激烈；产业链下游主要为光伏组件等各种TOPCon电池的应用环节，虽全球近年来光伏新增装机量不断走高，但光伏组件辅材成本的走高带来一定的成本压力。^[6]

TOPCon电池行业产业链主要有以下核心研究观点：^[6]

硅片薄化与银浆降本为最主要的降本手段，其成本高低直接影响下游光伏组件的市场竞争力

硅片是TOPCon电池成本中占比最大的部分，约为63%。硅片的大尺寸和薄化方向有助于硅片成本的持续下降。TOPCon电池硅片尺寸从小尺寸166mm向大尺寸182mm和210mm发展，尺寸厚度从2020年的P型175 μ m、N型168 μ m持续减薄。另一方面近期硅料价格持续下跌或保持平稳，下游光伏组件的爆发也将拉动硅料价格的增长。银浆方面，银浆成本在光伏电池非硅成本中占比约35%，是光伏电池的第一大非硅成本。LECO等新型银浆通过降低接触电阻，有望支撑溢价。同时多主栅技术和减少细栅宽度能够降低银浆消耗量，减少银浆成本。

中游电池厂商竞争激烈

2023年，TOPCon电池产业链中游电池生产商竞争激烈：龙头四大产商晶科能源、晶澳科技、天合光能以及钧达股份产能规划均超40GW，其中晶科能源、晶澳科技计划于2024年达到100GW产能；第二梯队阿特斯、通威股份、隆基绿能、英发德耀产能均在25GW以上。2024年5月8日，根据安徽池州市生态局公示，于2023年成立的安徽中清新能源拟新建12GW高效TOPCon光伏电池项目，该企业为江苏中清控股子公司。此外，江苏中清2GW高效TOPCon电池智能制造项目于4月25日在辽宁锦州签约。由此可见，TOPCon电池产业链中游无论是老玩家还是新玩家，都在积极布局TOPCon电池产业，竞争激烈。^[6]

上 产业链上游

生产制造端

原材料与设备

上游厂商

隆基绿能科技股份有限公司 >

TCL中环新能源科技股份有限公司 >

阳光能源控股有限公司 >

查看全部 v

产业链上游说明

硅片薄化为主要降本方式之一

硅片在TOPCon电池成本中占比最大部分，约为63%。相比其他电池，TOPCon电池在硅片薄片化方面更有优势，可以实现更低的硅片成本。故实现成本降低的主要方式之一为硅片薄化。根据中国光伏行业协会（CPIA）统计，2020年，P型单晶硅片平均厚度为175 μ m，N型硅片平均厚度为168 μ m；至2023年，P型单晶硅片平均厚度在150 μ m左右，N型硅片平均厚度为125 μ m。但同时，硅片厚度的降低会带来一定的碰撞断裂风险。目前中国主要生产单晶N型硅片主要企业有隆基绿能、TCL中环、阳光能源、晶科能源。

银浆降本为降本最主要手段

光伏银浆是电池环节成本占比最高的辅材之一，约占电池非硅成本的35%，整体成本的13%，单瓦价值量约0.05元/W，银浆降本将成为降本主要手段，目前正通过将电池栅线图形从MBB/SMBB（多主栅/超多主栅）向0BB进一步发展，以减少金属电极使用，降低遮光面积，提高光电转换效率，降低银

消耗量。0BB技术预计将使电池银浆耗量降低20%-40%；另一方面，N型电池银浆加工费高于P型电池银浆，LECO等新型银浆通过降低接触电阻，有望支撑溢价。中国银浆生产头部企业主要有聚和材料、帝科股份、苏州固锴等，海外企业主要有贺利氏、硕禾、日本KE、三星SDI等。

制备工艺设备逐渐开始更新

根据N型TOPCon电池结构及发电原理，TOPCon电池的制作工艺流程为：制绒清洗、背面硼扩散制PN结、去硼硅玻璃（BSG）、碱抛、沉积制备超薄隧穿氧化硅层、背面扩散制备磷掺杂多晶硅层、去磷硅玻璃（PSG）、去绕镀清洗（RCA）、正面原子层沉积法（atomic layer deposition, ALD）镀膜、正背面PECVD镀氮化硅减反射膜、丝网印刷、光/电注入、检测、包装。工艺生产设备方面，在制备多晶硅层上，LPCVD工艺成熟，在过去5年处于主导地位，但由于去绕镀较难控制影响电池良率；PECVD工艺综合性能最佳，自2022年8月以来快速推广，目前已占据市场超50%的市场份额，但存在成膜质量较差、生产良率较低等问题。目前中国拥有LPCVD设备技术的厂商主要有深圳拉普拉斯、捷佳伟创、普乐新能源和赛瑞达；PECVD设备技术主要厂商包括通威股份、晶澳科技、天合光能、捷佳伟创等。

中 产业链中游

品牌端

光伏电池制造生产与销售

中游厂商

[通威股份有限公司 >](#)

[隆基绿能科技股份有限公司 >](#)

[特变电工股份有限公司 >](#)

[查看全部 v](#)

产业链中游说明

多产业进入赛道布局，产业链供给侧竞争加剧

根据2023年《财富》中国上市公司500强排行榜，共13家公司上榜，其中通威有限公司以25,726.45百万万元的利润排名第一，隆基第二、特变电工第三、天合光能第四、晶科第五。**晶科2021年开始布局TOPCon，是业内首家拥有10GW产能的企业。**根据晶科能源2023年年报，晶科能源于2022年年底已建立35GW N型TOPCon电池产能，2023年N型高效产品出货超130GW；通威预计在2024年年底达到100GW TOPCon电池产能；根据钧达2023年年报，钧达电池产品出货29.96GW（P型9.38GW，N型20.58GW），同比2022年增长179.48%；根据天合光能2023年年报，截至2023年底，天合光能电池产能为75GW。

龙头企业凭产能与成本优势持续领先，有年轻企业杀出重围

根据晶科能源2023年年报，其2023年全年实现营业收入1,186.82亿元，同比增长43.55%。**2023年年底，晶科能源宣布其光伏组件出货量已突破至200GW，组件出货量排名行业第一。**另一方面，一个

年轻企业——一道新能杀出重围。一道新能于2018年成立，于2019年建立了第一条TOPCon研发和生产线。根据中国光伏行业协会调研统计，2022年其生产的N型TOPCon组件市场占有率在中国排名前三，2023年上半年电池和组件有效产能分别达到5.50GW和4.85GW。该企业还计划投资年产14GW的TOPCon电池和20GW组件项目。

产业链下游

渠道端及终端客户

光伏组件

渠道端

隆基绿能科技股份有限公司

晶科能源股份有限公司

天合光能股份有限公司

[查看全部](#)

产业链下游说明

部分光伏组件辅材成本的降低带来一定的成本释压

组件端主要的成本在于玻璃、胶膜、背板、边框等与面积相关的辅材成本。其中，光伏玻璃分为超白玻璃、表面镀膜玻璃和超薄玻璃，其透光率的高低影响组件的发电效果。2021-2030年全球光伏玻璃需求年复合增速预计达到19%，且2026-2030年全球光伏玻璃需求量将较2021-2025年大幅提升；胶膜分为EVA胶膜、POE胶膜以及其他胶膜，EVA胶膜凭借其优异的流动性、粘结性、较低的加工温度及较低的价格，是目前市场上使用最为广泛的封装材料，市场占有率超过80%，为市场中使用的主流类型。2024年上半年，EVA胶膜价格持续走低，同比下跌18.32%。该环节典型代表企业有杭州福特斯、上海海优威、江苏斯威克，该部分进入壁垒较高，形成一超多强格局；背板分为含氟背板与BO背板，BO背板为明冠新材自主研发，成本较低。背板代表企业为中来股份、明冠新材。

光伏产业规模持续扩大

根据国家能源局报告显示，2023年中国光伏新增装机规模达216.9吉瓦，同比增长148.1%。其中受大型风电光伏发电基地建设等拉动，集中式光伏新增装机超过110吉瓦、占比超过50%，反超分布式光伏。2023年光伏产品出口方面，硅片出口70.3吉瓦，同比增长超过93.6%；电池出口39.3吉瓦，同比增长65.5%；组件出口211.7吉瓦，同比增长37.9%。

[5] 1: <http://www.xinhua...> | 2: <https://kns.cnki.ne...> | 3: 新华网, 知网

[6] 1: <https://www.sohu....> | 2: 晶科能源、晶澳科技、...

[7] 1: <https://www.sohu....> | 2: <https://guba.east...> | 3: <http://www.xinhua...> | 4: 东方财富, 搜狐, 新华...

[8] 1: <https://baijiahao.b...> | 2: <https://www.163.c...> | 3: 华夏能源网, 网易

[9] 1: <https://www.sohu....> | 2: <https://kns.cnki.ne...> | 3: <https://baijiahao.b...> | 4: <https://kns.cnki.ne...> | 5: 搜狐, 知网

[10] 1: <https://www.in-en....> | 2: 国际能源网, 钧达, 晶...

[11] 1: <https://www.sohu....> | 2: 晶科能源, 搜狐

[12] 1: <https://kns.cnki.ne...> | 2: <https://baijiahao.b...> | 3: 知网, 同花顺财经

[13] 1: <http://www.nea.go...> | 2: 国家能源局

行业规模

2020年—2023年, TOPCon电池行业市场规模由31.87亿元增长至570.4亿元, 期间年复合增长率161.57%。预计2024年—2028年, TOPCon电池行业市场规模由1,717.38亿元增长至2,796.2亿元, 期间年复合增长率12.96%。^[18]

TOPCon电池行业市场规模历史变化的原因如下:^[18]

光伏新增装机快速增长

随着全球能源结构的转型和清洁能源的普及, **光伏装机容量将持续增加**。2022年, 中国光伏新增装机超过87GW, 同比增长59.3%, 全球光伏新增装机230GW; 2023年, 中国光伏新增装机规模达217GW, 同比增长148.1%, 全球光伏新增装机390GW; 截至2024年4月, 2024年已新增60GW光伏装机, 累计总量来到672GW。光伏新增装机代表着的需求快速增长拉动了TOPCon电池的生产与销售, 同时随着全球对可再生能源需求的不断增加, 以及对环保和可持续发展的重视, TOPCon电池作为一种高效、环保的太阳能电池技术, 其市场需求也随之增长。

TOPCon电池市场占有率的增加

TOPCon电池凭借其高转换率, 与PERC电池产线具有良好的兼容性, 在技术工艺上相对HJT更加成熟稳定、成本更低, **市场占有率逐渐增加**。2023年, N型电池片产线已占据电池量产产线主要部分, 占比合计达到约26.5%, 其中N型TOPCon电池片市场占比约23.0%, 相较2022年大幅提升。2023年, 中国国内已投产TOPCon产能达到433GW。^[18]

TOPCon电池行业市场规模未来变化的原因主要包括:^[18]

政策支持

中国近年来不断发布对可再生能源的支持政策, 特别是对太阳能产业的扶持, 强调新型高效太阳能电池产业化, 鼓励支持建设光伏产业园区, 支持多晶硅企业加强技术创新研发, 为TOPCon电池行业的发展提供了良好的外部

环境。同时加强行业监管，严查市场垄断，进一步规范市场秩序，构建良好市场环境。这些综合性政策不仅促进了技术的研发和应用，还通过资金支持和税收优惠等方式，鼓励企业和投资者进入这一领域。

技术进步

TOPCon电池技术自2013年提出以来，通过不断的技术进步和创新，提高了太阳能电池的效率，这是推动市场规模增长的关键因素之一。如中环新能源于2024年7月24日宣布电池转换效率达26.72%的N型TOPCon电池，隆基绿能于2021年7月19日宣布的25.19%P型TOPCon电池。技术的进步不仅提高了电池的转换效率，各厂商生产规模的不断扩大带来的规模效应还降低了生产成本，再加上LECO新型银浆、0BB、硅片薄化等技术的出现与更新，产业链不断完善并协同发展，原材料供应将更加稳定和可靠，使TOPCon电池成本进一步降低成为可能，使得TOPCon电池在市场上更具竞争力。

多企业产能规划的布局与原材料端、设备成本的下降带来行业规模的大幅增加

2023年至2024年，TOPCon电池行业规模呈现大幅增加的趋势。根据晶科能源2023年报，晶科能源在2024年年底预计产能为100GW，相较于2023年增加142.9%；晶澳科技预计2024年年底硅片、电池及组件产能均将超100GW。原材料方面，光伏硅料价格呈现全线下调的趋势，N型硅料自4月以来持续下跌，2024年4月成交价格区间为5.50万元-6.00万元/吨，成交均价为5.86万元/吨，环比下跌3.3%。各企业在TOPCon电池领域产能规划逐渐增加，原材料成本压力下降，二者共同造成行业规模的大幅上升。至2026年，TOPCon电池市场占有率呈现稳定趋势，TOPCon电池成本小幅度下降，造成后期行业规模增速放缓。^[18]

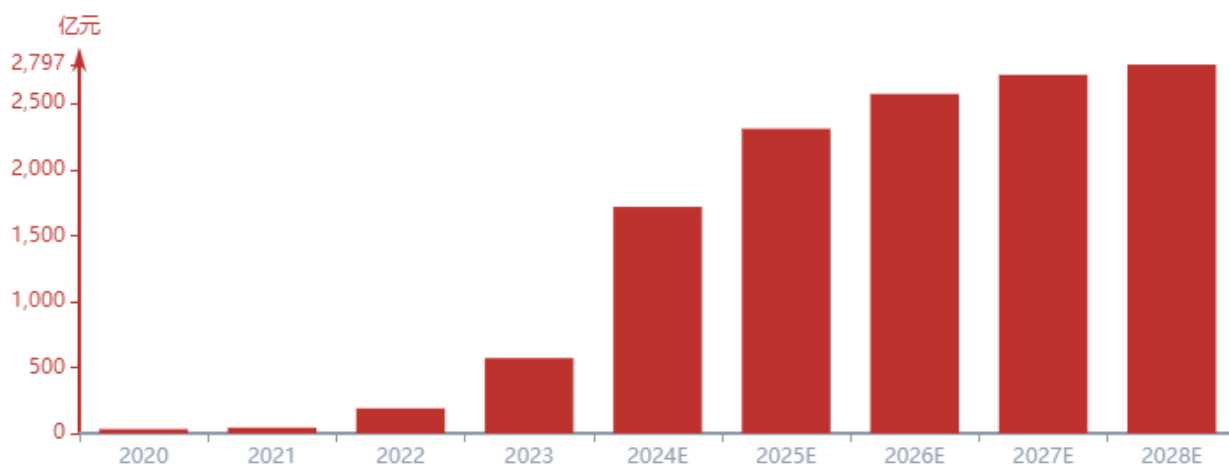
企业VIP免费

TOPCon电池行业规模

★★★★★ 4星评级

TOPCon电池行业规模

TOPCon电池行业规模



数据来源：CPIA

[14] 1: <https://www.nea.gov.cn/> | 2: 国家能源局

[15] 1: <https://finance.eas.com/> | 2: 东方财富网

[16] 1: <https://www.gov.cn/> | 2: 国务院

[17] 1: <https://www.longi.com/> | 2: <http://ah.people.com.cn/> | 3: 人民网, 隆基绿能官网

[18] 1: <https://baijiahao.baidu.com/> | 2: 晶科能源, 晶澳科技, ...

政策梳理^[19]

	政策名称	颁布主体	生效日期	影响
	关于推动未来产业创新发展的实施意见	工业和信息化部, 教育部, 科学技术部, 交通运输部, 文化和旅游部, 国务院国有资产监督管理委员会, 中国科学院	2024-01-18	7
政策内容	研发新型晶硅太阳能电池、薄膜太阳能电池等高效太阳能电池及相关电子专用设备, 加快发展新型储能, 推动能源电子产业融合升级。			
政策解读	此政策提出把握全球科技创新和产业发展趋势要发展未来能源领域, 指出通过研发新型高效太阳能电池, 加快传统产业转型升级, 为建设现代化产业体系提供新动力。			
政策性质	指导性政策			

	政策名称	颁布主体	生效日期	影响
	关于开展第四批智能光伏试点示范活动的通知	工业和信息化部办公厅, 住房和城乡建设部办公厅, 交通运输部办公厅, 农业农村部办公厅, 国家能源局综合司	2023-11-10	8
政策内容	先进光伏产品。包括高效晶硅太阳能电池(转换效率在25%以上)、钙钛矿及叠层太阳能电池、先进薄膜太阳能电池, 以及相关产业链配套高质量、高可靠、低成本设备及材料等方向。			
政策解读	为加快智能光伏技术进步和行业应用, 全面提升中国光伏产业发展质量和效率, 工信部等五部门决定组织开展第四批智能光伏试点示范活动, 其中提到高效晶硅太阳能电池为优先考虑方向			

政策性质	鼓励性政策
-------------	-------

	政策名称	颁布主体	生效日期	影响
	关于促进光伏产业链健康发展有关事项的通知	国家发展改革委办公厅，国家能源局综合司	2022-09-13	10
政策内容	一、多措并举保障多晶硅合理产量；二、创造条件支持多晶硅先进产能按期达产；三、鼓励多晶硅企业合理控制产品价格水平；四、充分保障多晶硅生产企业电力需求；五、鼓励光伏产业制造环节加大绿电消纳；六、完善产业链综合支持措施			
政策解读	为提升光伏发电产业链供应链配套供应保障能力，此政策从全方面详细列出相关支持鼓励条例，以推动光伏发电降本增效，促进高质量发展。			
政策性质	鼓励性政策			

	政策名称	颁布主体	生效日期	影响
	加快电力装备绿色低碳创新发展行动计划	工业和信息化部，财政部，商务部，国务院国有资产监督管理委员会，国家市场监督管理总局	2022-08-24	8
政策内容	“推动TOPCon、HJT、IBC等晶体硅太阳能电池技术和钙钛矿、叠层电池组件技术产业化，开展新型高效低成本光伏电池技术研究和应用，开展智能光伏试点示范和行业应用。”			
政策解读	此政策点名提出加速TOPCon等晶体硅太阳能电池技术产业化，鼓励开展新型高效TOPCon电池研究与应用，开展智能光伏试点示范与行业应用。			
政策性质	指导性政策			

	政策名称	颁布主体	生效日期	影响
	关于印发《“十四五”能源领域科技创新规划》的通知	国家能源局,科学技术部	2021-11-29	9
政策内容	开展隧穿氧化层钝化接触(TOPCon)电池低成本高质量产业化制造技术研究;突破硅颗粒料制备、连续拉晶、N型与掺镓P型硅棒制备、超薄硅片切割等低成本规模化应用技术。开展高效光伏电池与建筑材料结合研究，实现光伏建筑一体化规模化应用。			

政策解读	为深入贯彻落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略和创新驱动发展战略,此政策举例说明如何开展TOPCon技术研究、实现光伏建筑一体化规模化应用。
政策性质	指导性政策

[19] 1: <https://www.gov.c...> 2: <https://www.gov.c...> 3: <https://www.gov.c...> 4: <https://www.gov.c...>
5: <https://www.gov.c...> 6: 国务院

竞争格局

根据各企业2023年TOPCon电池产能规划、电池量产平均转换效率以及2023年累计专利数量进行划分,第一梯队的企业有晶科能源、晶澳科技、钧达股份和天合光能,产能规划均超40GW。其中晶科能源以70GW的产能规划、26.89%的转换效率排名第一,其在2023年度报告中还提到2024年产能规划超100GW;第二梯队有阿特斯、通威股份、隆基绿能、一道新能、英发德耀等。其中一道新能于2018年创立,目前仍未上市,根据中国光伏行业协会调研统计,2022年其生产的N型TOPCon组件市场占有率在中国排名前三;第三梯队有中来股份、亿晶光电等,产能规划较小,但电池转换效率可观。[23]

TOPCon电池行业呈现以下梯队情况:第一梯队的企业有晶科能源、晶澳科技、钧达股份和天合光能;第二梯队的企业为阿特斯、通威股份、隆基绿能、一道新能、英发德耀等;第三梯队有中来股份、亿晶光电等。[23]

TOPCon电池行业竞争格局的形成主要包括以下原因: [23]

TOPCon电池优势众多,各企业积极布局

与曾主流的HIT电池(25%)和PERC电池(24.5%)相比,TOPCon电池具有更高的极限转换效率(28.2%-28.7%),是最接近晶体硅太阳能电池理论极限效率(29.43%)的晶硅电池。同时,TOPCon电池量产效率较高,正泰新能于2024年2月22日创下量产效率26.9%的记录,高于目前PERC电池最高量产效率24%。除此之外,TOPCon工艺与现有的PERC工艺设备兼容,可以通过升级改造产线延长设备的使用周期。故各企业纷纷加入赛道积极布局。

龙头企业入局较早,时间优势较明显,第一梯队位置稳定

晶科能源最早于2018年开始在大面积商用硅片衬底上制备N型TOPCon电池,天合光能于2019年宣布其光伏科学与技术国家重点实验室所研发的高效N型单晶i-TOPCon太阳能电池光电转换效率突破记录;晶澳科技早在2013年便开始着手TOPCon技术研发。根据近年来TOPCon电池出货量,第一梯队内部排名虽有所变动,但仍稳坐前四。[23]

TOPCon电池行业竞争格局的变化主要有以下几方面原因: [23]

“黑马”闯出，实力强劲

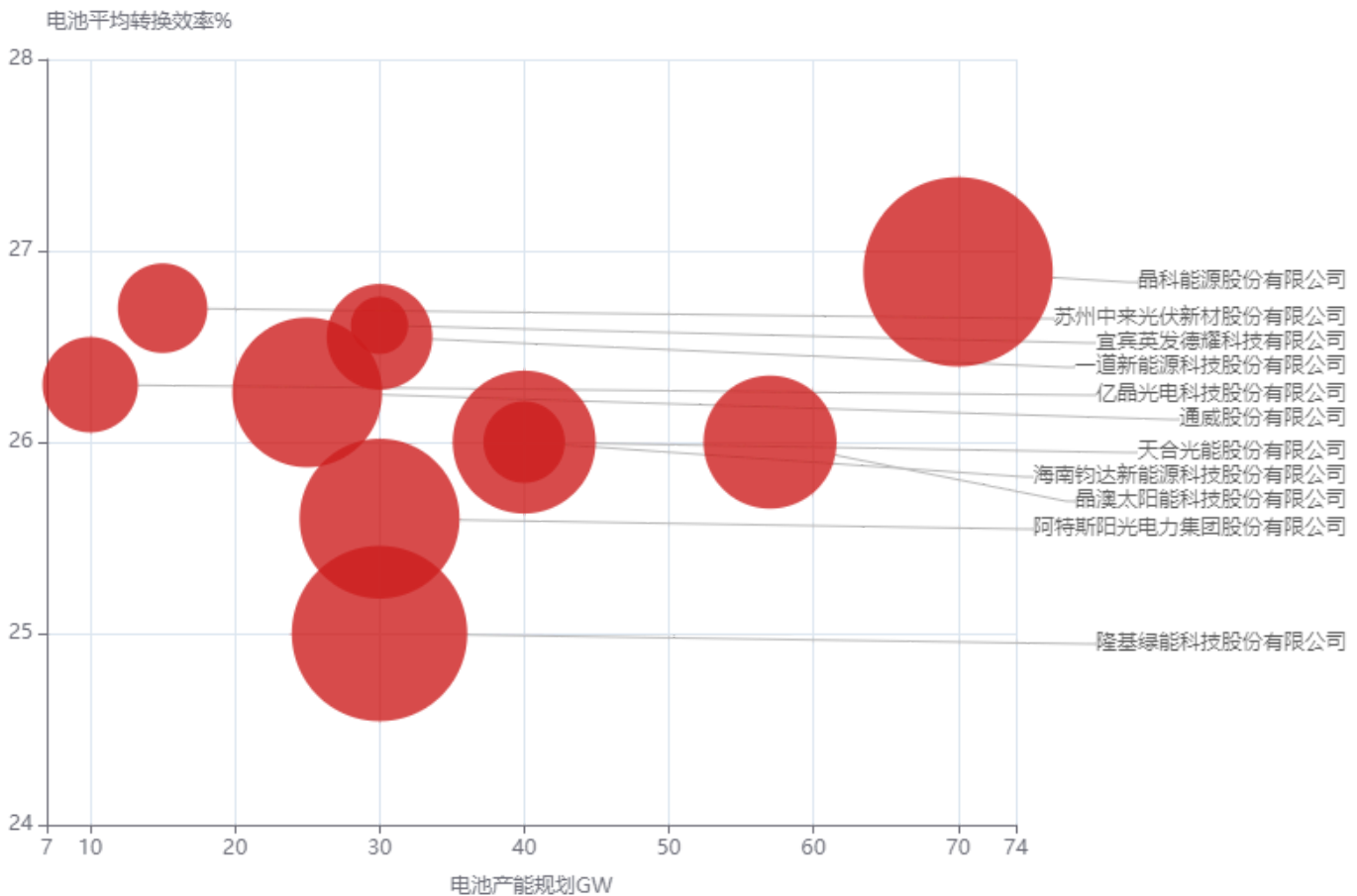
一道新能，于2018年成立，于2019年建立了第一条TOPCon研发和生产线。根据中国光伏行业协会调研统计，2022年其生产的N型TOPCon组件市场占有率在中国排名前三，2023年上半年电池和组件有效产能分别达到5.50GW和4.85GW。另外，该企业还计划投资年产14GW的TOPCon电池和20GW组件项目。该企业的强势入局可能会打乱当前竞争格局，打破第一梯队的稳定。

TOPCon技术迭代更新，“技术之争”愈加激烈

随着N型产品渗透率的强势提升，N型技术也成为了光伏企业差异化竞争的核心。2024年6月13日，在第十七届国际太阳能光伏与储能智慧能源展览会（SNEC2024）上，捷泰科技正式发布下一代TOPCon电池技术，同时盛大发布即将量产的“MoNo 2”系列新品。在新技术的加持下，捷泰“MoNo 2”系列电池产品双面率达到90%以上，持续引领行业N型技术升级。新技术的出现促使竞争赛道中的各企业不断创新，技术竞争加剧。^[23]

气泡大小表示：专利数量(件)

[26]



上市公司速览

晶科能源股份有限公司 (688223)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
716.4亿	230.8亿元	-0.30	9.58

晶澳太阳能科技股份有限公司 (002459)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
339.3亿	159.7亿元	-22.02	5.06

隆基绿能科技股份有限公司 (601012)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
-----	------	---------	--------

通威股份有限公司 (600438)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
-----	------	---------	--------

1.0千亿 176.7亿元 -37.59 8.89

790.1亿 1.1千亿元 9.15 29.32

阿特斯阳光电力集团股份有限公司 (688472)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
331.6亿	96.0亿元	-18.88	17.75

天合光能股份有限公司 (688599)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
359.2亿	811.2亿元	39.38	16.83

海南钧达新能源科技股份有限公司 (002865)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
82.2亿	37.1亿元	-6.38	5.76

苏州中来光伏新材股份有限公司 (300393)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
60.4亿	97.4亿元	27.77	16.93

亿晶光电科技股份有限公司 (600537)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
28.2亿	10.1亿元	-50.12	-6.69

TCL中环新能源科技股份有限公司 (002129)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
329.1亿	99.3亿元	-43.62	5.56

上海爱旭新能源股份有限公司 (600732)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
166.3亿元	25.1亿元	-67.55	12.93

[20] 1: <https://xueqiu.co...> 2: <https://elec.chint.c...> 3: <https://kns.cnki.ne...> 4: 知网, 雪球, 正泰电器

[21] 1: <https://www.tong...> 2: <https://caifuhao.e...> 3: 通威集团, 东方财富网

[22] 1: <https://www.sohu....> 2: 搜狐

[23] 1: <https://www.163.c...> 2: 网易

[24] 1: <https://baijiahao.b...> 2: <https://mp.weixin...> 3: 晶科能源, 中来股份, ...

[25] 1: <http://union.china...> 2: <https://guangfu.bj...> 3: <https://news.solar...> 4: <https://www.trinas...>

5: 晶科能源, 中来股份, ...

[26] 1: 晶科能源, 中来股份, ...

企业分析

1 一道新能源科技股份有限公司

· 公司信息

企业状态	存续	注册资本	52910.6152万人民币
企业总部	衢州市	行业	电气机械和器材制造业
法人	刘勇	统一社会信用代码	91330800MA29URNH1B
企业类型	股份有限公司（外商投资、未上市）	成立时间	2018-08-08
品牌名称	一道新能源科技股份有限公司		
经营范围	高效太阳能晶体硅电池及组件的研发、生产及销售；光伏应用系统及相关产品的研发、制造... 查看更多		

融资信息



天使轮

未披露
2018-12-11

A+轮

未披露
2020-12-11

战略融资

未披露
2021-12-10

A轮

未披露
2019-11-18

B轮

未披露
2021-08-13

C轮

未披露
2022-04-30

D轮

未披露
2023-02-14

Pre-IPO

未披露
2023-07-28

C+轮

5000万人民币
2022-12-16

竞争优势

截至2024年8月12日，搭载一道新能自主研发的大面积（333.8cm²）TOPCon4.0技术的电池开路电压再创新高，达735mV，打破该企业之前创造的730mV记录，再创TOPCon电池开路电压的世界纪录，成为全球开路电压最高的TOPCon太阳能电池。另一方面，一道新能N型TOPCon 电池具有高光电转换效率，实验室效率达到了26.33%。

竞争优势2

一道新能在德国建立子公司，并逐步配套建立完善的供应链和仓储体系，同时还计划扩展到澳大利亚、日本、东南亚、中东和拉丁美洲市场，迈出了全球扩张战略的重要一步。

2 苏州中来光伏新材股份有限公司【300393】



公司信息

企业状态	存续	注册资本	108962.7358万人民币
企业总部	苏州市	行业	电力、热力生产和供应业
法人	曹路	统一社会信用代码	9132050067253913XG
企业类型	股份有限公司(上市、自然人投资或控股)	成立时间	2008-03-07

品牌名称	苏州中来光伏新材股份有限公司	股票类型	A股
经营范围	太阳能材料（塑料软膜）开发、生产、销售；太阳能材料销售；太阳能技术服务、咨询；从... 查看更多		

财务数据分析

财务指标	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024(Q1)
销售现金流/营业收入	0.94	0.94	0.84	0.73	0.39	0.59	0.66	0.74	0.77	-
资产负债率(%)	44.7383	71.2472	57.1873	57.2141	59.2714	54.3044	66.4968	72.763	69.434	-
营业总收入同比增长(%)	54.2421	89.0522	133.6838	-16.9917	29.2017	46.2074	14.4464	64.5628	28.0122	-
归属净利润同比增长(%)	-8.3282	53.3704	56.5547	-51.37	93.4128	-60.2563	-424.1946	228.0911	31.1818	-
应收账款周转天数(天)	113.7081	94.4114	63.0373	93.882	72.2224	77.394	86.1371	91.484	96.1265	-
流动比率	2.0328	1.8074	1.9688	1.5264	1.3269	0.8649	0.8925	1.0072	1.0169	-
每股经营现金流(元)	0.8616	-0.8372	-2.9758	0.05	0.3081	-0.2317	0.3219	-1.0655	1.1433	-
毛利率(%)	32.2899	30.8531	23.6688	21.0074	26.8957	18.0998	11.5165	15.6277	15.3622	-
流动负债/总负债(%)	72.0276	47.8934	54.8588	60.5399	62.4394	83.3738	86.6756	85.1888	71.2011	-
速动比率	1.6147	1.2825	1.5198	1.1458	1.0018	0.7172	0.6627	0.7476	0.8027	-
摊薄总资产收益率(%)	8.1183	6.5156	5.4166	2.1413	3.58	1.6033	-3.7744	3.2115	3.4861	-
营业总收入滚动环比增长(%)	30.6313	71.6876	-37.5897	41.6412	-27.1034	-	-	-	-	-
扣非净利润滚动环比增长(%)	62.025	18.7426	-29.9406	-161.2725	-115.9546	-	-	-	-	-
加权净资产收益率(%)	13.78	18.51	23.74	4.91	9.05	2.82	-8.92	11.07	12.7	-
基本每股收益(元)	0.9	0.92	1.44	0.53	0.69	0.13	-0.29	0.37	0.48	-0.16
净利率(%)	14.6729	11.8972	8.0705	4.8504	7.5124	2.8868	-7.0875	4.8864	4.8488	-
总资产周转率(次)	0.5533	0.5477	0.6712	0.4415	0.4765	0.5554	0.5325	0.6572	0.719	-

归属净利润滚动 环比增长(%)	55.3069	-4.8684	-6.2612	-119.169 9	-86.3999	-	-	-	-	-
每股公积金(元)	2.8092	2.2152	7.1696	7.1802	4.3446	2.7264	1.6987	1.7842	1.8344	-
存货周转天数 (天)	92.5402	85.3384	64.2043	92.4357	90.893	65.7162	89.2282	110.7965	96.1744	-
营业总收入(元)	7.34亿	13.88亿	32.43亿	26.92亿	34.78亿	50.85亿	58.20亿	95.77亿	122.59亿	12.88亿
每股未分配利润 (元)	2.7927	2.0786	2.4253	2.4227	1.9768	0.842	0.2967	0.6467	1.08	-
稀释每股收益 (元)	0.9	0.92	1.43	0.53	0.69	0.13	-0.29	0.37	0.48	-0.16
归属净利润(元)	1.08亿	1.65亿	2.59亿	1.26亿	2.43亿	9665.84 万	-313361 310.51	4.01亿	5.27亿	-172475 621.34
扣非每股收益 (元)	0.88	0.94	1.24	0.29	0.5357	-	-	-	-	-
经营现金流/营 业收入	0.8616	-0.8372	-2.9758	0.05	0.3081	-0.2317	0.3219	-1.0655	1.1433	-

竞争优势

中来股份是中国国内最早进入涉足N型电池的企业之一，并在2016年就选择了N型电池的研发与产业化，投资16.5亿元建设2.1GW全球最大N型单晶双面电池基地，实现n-PERT电池的生产，并成功实现n-TOPCon2.0量产。

竞争优势2

中来股份长期致力于TOPCon电池技术研发，2023年取得经第三方认证的TOPCon电池实验室效率为26.7%，为行业领先水平；TOPCon电池量产实验室转换效率达到了25.4%，是目前行业内大尺寸TOPCon电池取得的最高实验室转换效率。

3 晶科能源股份有限公司【688223】

公司信息

企业状态	存续	注册资本	1000519.9351万人民币
企业总部	上饶市	行业	电气机械和器材制造业
法人	李仙德	统一社会信用代码	91361100794799028G
企业类型	股份有限公司（港澳台投资、上市）	成立时间	2006-12-13
品牌名称	晶科能源股份有限公司	股票类型	科创板
经营范围	单晶硅棒、单晶硅片、多晶铸锭、多晶硅片；高效太阳能电池、组件和光伏应用系统的研发... 查看更多		

▪ 财务数据分析

财务指标	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024(Q1)
销售现金流/营业收入	0.85	0.88	1.03	0.98	1	0.91	0.83	0.87	0.9	-
资产负债率(%)	71.731	72.8043	72.6366	77.2488	79.9421	75.2365	81.3957	74.7348	73.9925	-
营业总收入同比增长(%)	31.3343	32.8665	22.9744	-13.2253	20.3225	14.1405	20.5293	103.7882	43.5503	-
归属净利润同比增长(%)	13.2986	77.1763	-80.5438	7.6647	404.516	-24.569	9.5864	157.2432	153.1965	-
应收账款周转天数(天)	124.7661	113.204	103.7763	128.5721	101.3875	77.3031	78.1321	69.8582	71.5416	-
流动比率	1.1989	1.1025	1.0685	0.984	1.024	1.1677	1.0187	1.0883	1.1499	-
每股经营现金流(元)	0.5686	0.5761	1.3248	0.59	0.59	0.31	0.4036	0.4084	2.4803	-
毛利率(%)	16.8352	16.4454	10.3922	15.4694	19.9161	14.9444	13.3958	10.4495	14.042	-
流动负债/总负债(%)	88.6941	97.4571	94.1114	91.9874	85.1424	77.7157	78.9086	78.2637	73.4899	-
速动比率	0.9647	0.8966	0.817	0.7784	0.8499	0.8847	0.7356	0.8059	0.8964	-
摊薄总资产收益率(%)	5.4977	7.2182	1.0487	0.8884	3.5611	2.1793	1.8498	3.2897	6.2589	-
营业总收入滚动环比增长(%)	-	2.3518	46.3453	1.5906	-	-	-	-	-	-
加权净资产收益率(%)	-	-	-	3.85	17.21	10.5	8.76	12.15	24.19	-
基本每股收益(元)	-	-	-	-	-	0.18	0.14	0.3	0.74	0.12
净利率(%)	5.3841	7.0502	0.9883	1.1206	4.7356	3.0973	2.8133	3.5514	6.2693	-
总资产周转率(次)	1.0211	1.0238	1.0611	0.7928	0.752	0.7036	0.6575	0.9263	0.9983	-
归属净利润滚动环比增长(%)	-	-89.128	46.301	-94.1524	-	-	-	-	-	-
每股公积金(元)	-	-	-	0.0512	0.0831	0.0743	0.0743	0.8734	0.9024	-
存货周转天数(天)	48.0134	54.7429	50.8317	76.8343	77.8508	87.3045	112.3175	75.9943	64.1414	-

营业总收入(元)	163.16亿	216.79亿	282.44亿	245.09亿	294.90亿	336.60亿	405.70亿	826.76亿	1186.82亿	230.84亿
每股未分配利润(元)	-	-	-	0.9379	0.9301	0.5016	0.6392	0.7695	1.4035	-
稀释每股收益(元)	-	-	-	-	-	0.18	0.14	0.27	0.73	0.11
归属净利润(元)	7.89亿	13.98亿	2.54亿	2.74亿	13.81亿	10.42亿	11.41亿	29.36亿	74.40亿	11.76亿
扣非每股收益(元)	-	-	-	-	-	-	0.07	0.27	0.69	-
经营现金流/营业收入	0.5686	0.5761	1.3248	0.59	0.59	0.31	0.4036	0.4084	2.4803	-

竞争优势

N型TOPCon技术领跑，光伏组件出货量：截止2023年底，该企业已投产超过70GW高效N型电池产能，2023年全年N型组件出货48.4GW，同比增长352%；截至2024年第一季度，组件全球出货总量超过230GW，第五次登顶全球光伏组件销量第一。同时，该企业高效N型电池研发量产持续突破，N型TOPCon电池研发最高效率达26.89%，2024年5月基于N型TOPCon的钙钛矿电池研发效率达到33.24%。2023年年底N型电池量产平均效率超过25.8%，2024年一季度量产平均效率已超过26.0%。

竞争优势2

供应链布局全球：晶科能源开拓了包括东南亚工厂在内的全球一体化供应链，与印度、印尼、阿尔及利亚等地合作。截至2023年年底，该企业拥有行业最大超过12GW硅片、电池及组件海外一体化产能。通过在全球市场均衡布局，该企业不仅在抓住了中国、欧洲两大主要市场并取得较快增长的同时，也抓住了中东、拉美及东南亚等新兴市场的机遇。

法律声明

权利归属：头豹上关于页面内容的补充说明、描述，以及其中包含的头豹标识、版面设计、排版方式、文本、图片、图形等，相关知识产权归头豹所有，均受著作权法、商标法及其它法律保护。

尊重原创：头豹上发布的内容（包括但不限于页面中呈现的数据、文字、图表、图像等），著作权均归发布者所有。头豹有权但无义务对用户发布的内容进行审核，有权根据相关证据结合法律法规对侵权信息进行处理。头豹不对发布者发布内容的知识产权权属进行保证，并且尊重权利人的知识产权及其他合法权益。如果权利人认为头豹平台上发布者发布的内容侵犯自身的知识产权及其他合法权益，可依法向头豹（联系邮箱：support@leadleo.com）发出书面说明，并提供具有证明效力的证据材料。头豹在书面审核相关材料后，有权根据《中华人民共和国侵权责任法》等法律法规删除相关内容，并依法保留相关数据。

内容使用：未经发布方及头豹事先书面许可，任何人不得以任何方式直接或间接地复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编上述内容，或用于任何商业目的。任何第三方如需转载、引用或基于任何商业目的使用本页面上的任何内容（包

括但不限于数据、文字、图表、图像等)，可根据页面相关的指引进行授权操作；或联系头豹取得相应授权，联系邮箱：support@leadleo.com。

合作维权：头豹已获得发布方的授权，如果任何第三方侵犯了发布方相关的权利，发布方或将授权头豹或其指定的代理人代表头豹自身或发布方对该第三方提出警告、投诉、发起诉讼、进行上诉，或谈判和解，或在认为必要的情况下参与共同维权。

完整性：以上声明和本页内容以及本平台所有内容（包括但不限于文字、图片、图表、视频、数据）构成不可分割的部分，在未仔细阅读并认可本声明所有条款的前提下，请勿对本页面以及头豹所有内容做任何形式的浏览、点击、引用或下载。

业务合作

- ◆ 头豹是中国领先的原创行企研究内容平台和新型企业服务提供商。围绕“协助企业加速资本价值的挖掘、提升、传播”这一核心目标，头豹打造了一系列产品及解决方案，包括：**报告库、募投、市场地位确认、二级市场数据引用、白皮书及词条报告**等产品，以及其他以企业为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的增长咨询服务等。
- ◆ 头豹致力于以优质商业资源共享研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展。

合作类型

会员账号

阅读全部原创报告和百万数据

定制报告/词条

募投可研、尽调、IRPR等研究咨询

白皮书

定制行业/公司的第一本白皮书

招股书引用

内容授权商用、上市

市场地位确认

赋能企业产品宣传

云实习课程

丰富简历履历

13080197867 李先生

18129990784 陈女士

www.leadleo.com

深圳市华润置地大厦E座4105室



诚邀企业 共建词条报告

- 企业IPO上市招股书
- 企业市占率材料申报
- 企业融资BP引用
- 上市公司市值管理
- 企业市场地位确认证书
- 企业品牌宣传 PR/IR

