

行业展望

2023 年 2 月

光伏制造行业

中国光伏制造行业展望，2023 年 2 月

目录

摘要	1
分析思路	2
行业基本面	2
行业财务表现	14
结论	20
附表	22

联络人

作者

企业评级部

黄仁昊 010-66428877-575
rhhuang@ccxi.com.cn

李洁鹭 010-66428877
jlli@ccxi.com.cn

其他联络人

王雅方 010-66428877
yfwang@ccxi.com.cn

刘洋 010-66428877
yliu01@ccxi.com.cn

2022 年以来，我国光伏制造行业仍保持快速增长态势，各环节产能均处于加速扩张阶段。上游环节头部企业规模优势突出，但未来供需关系或将有所转变；中游环节市场竞争激烈、议价能力较弱，技术持续提升有望驱动盈利水平边际改善；全球光伏新增装机保持较高增速，预计未来我国光伏产业仍将保持大规模、高质量发展态势。在此背景下，光伏制造企业投融资需求大、债务规模不断上升，但得益于良好的经营获现水平和畅通的融资渠道，资本结构仍较为稳健，行业整体财务风险相对可控。

中国光伏制造行业展望为稳定提升，中诚信国际认为未来 12~18 个月行业总体信用质量较上一年“稳定”状态有所提升，但尚未达到“正面”状态的水平。

摘要

- 硅料供应系决定光伏产业发展的瓶颈环节之一，在经历了近两年的价格上涨和扩产周期后，近期现货价格波动较大，未来供需关系或将有所转变，企业成本管控水平和行业整体扩产增速有待关注；硅片环节市场竞争加剧，头部企业规模优势突出、议价能力较强，并通过长单大规模锁定上游硅料产能，产品持续向单晶、大尺寸、薄片化趋势发展。
- 电池片和组件环节市场竞争激烈、议价能力偏弱，价格传导受阻，龙头企业加速多环节产能布局，或将缓解阶段性供需矛盾、改善盈利水平；近年来，电池片转换效率和组件功率持续提升，在海外市场需求复苏的提振作用下，我国光伏产品出口保持较高增速，未来仍将在终端市场占据主导地位。
- 在“碳中和”的大背景下，2022 年以来全球及国内光伏新增装机规模保持较高增速，考虑到应用场景不断拓宽、产业链仍有降本空间、全球需求保持旺盛以及国家相关支持政策的大力推动，预计 2023 年我国光伏产业仍将保持大规模、高质量发展态势。
- 2021 年以来，全球光伏装机需求保持旺盛，光伏制造企业收入及利润水平增至近年来高点，但原材料成本上升叠加终端降本导致光伏中下游企业毛利率空间承压，不同环节企业分化明显；行业投融资需求大，有息债务规模持续上升，对企业资金平衡能力提出较高要求，但整体偿债压力相对可控。

一、 分析思路

光伏制造行业的信用基本面分析，主要是对近年来产业链上各环节的产销情况、影响供给和需求的相关因素以及产能扩张、技术路线、竞争格局等事项的分析，并对未来各环节的发展趋势做出判断。同时，通过观察原材料和产品价格波动、投融资规划等行业财务状况的影响，进而分析企业盈利能力、现金流和杠杆水平等财务基本面的变化情况。本文指出，近年来全球装机规模快速增长，将有效促进光伏行业保持良好的市场需求，我国光伏制造产业快速发展，各环节产能加速释放，市场竞争愈发激烈，产品价格和产业链盈利能力受原材料价格影响很大，但头部企业具备的规模和一体化优势仍有望带来边际效应。目前行业运营环境良好，整体财务风险可控，行业信用水平稳定提升。

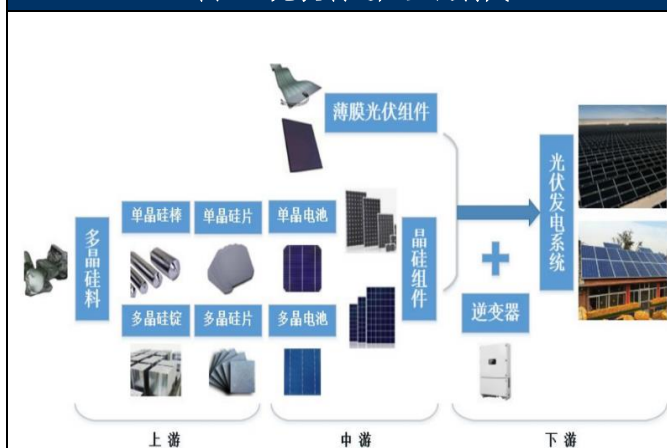
二、 行业基本面

行业概述

光伏是半导体技术与新能源需求相结合而形成的光电转换产业，近年来我国光伏产业充分利用自身技术基础和产业配套优势，且在产业政策引导和市场需求驱动的双重作用下实现了快速发展，形成了从上游晶体硅原料的采集和硅棒、硅锭、硅片的加工制造，到中游光伏电池片及组件的制造，再到下游光伏电站系统集成和运营等完整产业链。

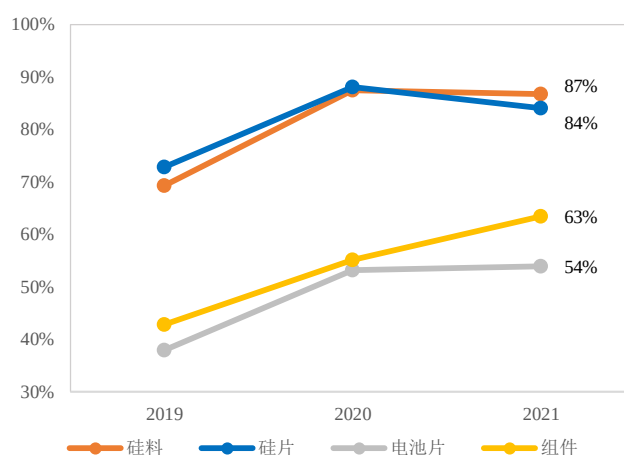
光伏制造产业整体具有投资规模大、技术更新快、竞争激烈且各环节集中度较高等典型特征。近年来，随着下游需求的拉动以及平价上网的推进，光伏产业进入了新一轮大规模产能扩建阶段，整体投资规模大；同时，持续的降本诉求驱动行业技术不断更新，新产能的投入也带来了更高的转换效率和更优的产出结构，造成各环节均面临激烈的市场竞争。头部企业规模优势明显，凭借自身的技术优势和资金储备，不断提高优质产能，目前各环节前五大企业产业集中度均在50%以上，且产业链上游的集中度相对更高。此外，由于不同环节投产周期存在差异，存在一定的阶段性供需矛盾，部分龙头企业进行产业链垂直一体化拓展，布局多环节产能，以保障出货稳定性，并提高自身议价能力和竞争力。整体来看，在投资和技术研发的不断驱动下，我国光伏制造产业迅速壮大，各环节头部企业持续推进降本增效，光伏产品在全球领域占据主导地位，产业规模、技术水平、市场拓展和体系建设等方面均位居全球前列，光伏制造已成为国家战略性新兴产业之一。

图 1：光伏制造产业链构成



资料来源：《N 型多晶硅电池组件技术路线图》，中国光伏行业协会(CPIA)

图 2：光伏制造各环节 CR5 产业集中度



资料来源：CPIA，中诚信国际整理

硅料—硅片

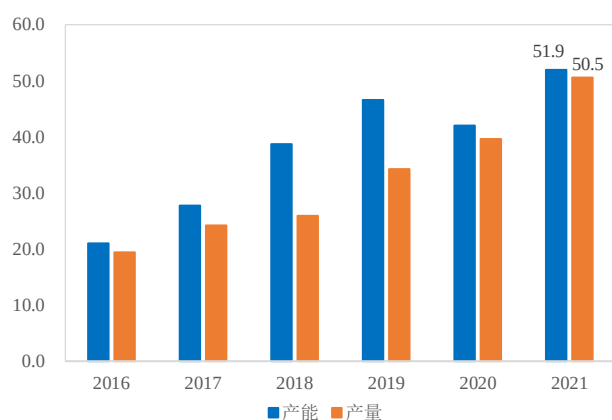
硅料供应系决定光伏产业发展的瓶颈环节之一，在经历了近两年的价格上涨和扩产周期后，近期现货价格波动较大，未来供需关系或将有所转变，企业成本管控水平和行业整体扩产增速有待关注；硅片环节市场竞争愈发激烈，头部企业规模优势突出、议价能力较强，并通过长单大规模锁定上游硅料产能，产品持续向单晶、大尺寸、薄片化趋势发展

作为光伏产业链的上游环节，硅料行业相比于其他环节具有投资规模大、技术壁垒高、建设周期和资金回收期长等特点，新增产能的平均投资成本在10亿元/万吨左右，建设投产周期约为12~18个月，爬坡期后实现满产则需要更长时间。因此，硅料供应属于光伏产业链的瓶颈环节之一，其产能决定了最终的光伏装机规模。

截至2021年末，全球多晶硅有效产能约67.1万吨/年，其中中国多晶硅产能约51.9万吨/年；2021年，全球多晶硅产量约63万吨，其中中国多晶硅产量占全球比重超过80%，但同期国内多晶硅表观消费量为61.9万吨，同比增长25%，仍存在一定的产能缺口。2022年上半年，中国多晶硅产量约36.5万吨，同比增长53.4%。随着下游环节扩产进程的加快，阶段性供需错配导致2021年以来国内逐渐出现硅料供应紧张的局面，光伏级多晶硅现货价格中枢持续攀升。2022年，光伏装机仍保持高景气度，8月现货价格已突破38美元/千克，达到全年峰值，加大中下游企业成本压力；进入四季度，随着硅片龙头企业推动产品降价、降低开工率，叠加持续的硅料产能释放预期，光伏级多晶硅现货价格出现拐点信号，短期内回落较大。2023年1月4日，时隔近四个月，中国有色金属工业协会硅业分会（以下简称“硅业分会”）再度发布多晶硅采集价格，其中单晶致密料价格降至17.62万元/吨，较高位跌幅已超过40%，且价格跌幅和跌速超预期，大多一线上下游企业处于僵持观望中，市场供大于求态势逐步显现；1月18日，硅

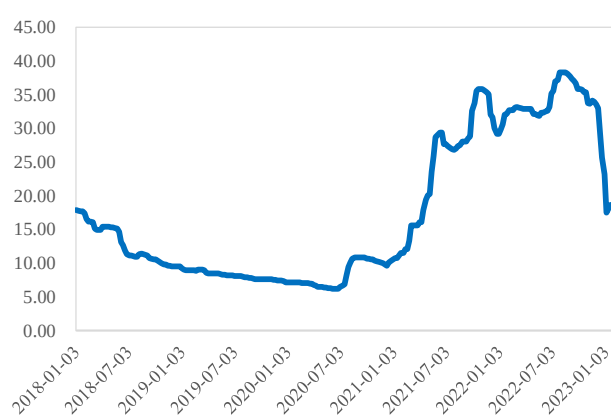
业分会公布多晶硅价格止跌企稳。2023年，预计国内仍将有大规模新建硅料产能释放，供需关系或将逐步转变，硅料价格存在进一步下探的可能。

图 3：近年来中国多晶硅生产情况（万吨）



资料来源：CPIA，中诚信国际整理

图 4：近年来光伏级多晶硅现货均价走势（美元/千克）



资料来源：Wind，中诚信国际整理

从生产技术及成本来看，三氯氢硅法（改良西门子法）是我国主流的多晶硅生产方法，其生产工艺相对成熟，根据CPIA数据，2021年国内该方法市占率为95.9%。此外，具备生产效率高和电力成本优势的硅烷流化床法产品形态为颗粒硅，2021年市占率小幅升至4.1%，随着生产工艺改进和下游应用拓展，市场占比有望提升。电力、金属硅和折旧是硅料成本主要组成部分，合计占总成本的80%左右，目前技术领先企业的平均生产成本可控制在4万元/吨以下；若未来硅料价格持续下行，成本管控水平一般的企业将面临较大的市场竞争压力。

硅料行业保持着头部企业较为集中的竞争格局。截至2021年末，硅料产能最大的四家企业分别为通威股份、协鑫科技、大全能源和新特能源，合计份额占国内硅料总产能比重超过85%；且上述企业目前仍有大规模扩产计划，其中2022~2023年预计投产年产能分别约为30万吨和60万吨。考虑到硅料扩产的投资压力和产业链供给的稳定性，在多晶硅供应出现紧缺、价格短期内快速上涨的情况下，各家硅料头部企业均有部分项目采用了与下游一体化组件龙头企业合资或参股共建的模式，目前规划建设中的合资项目产能超过50万吨，硅料企业有效绑定了下游优质客户、提高了产能消纳的确定性，也在一定程度上缓解了扩产项目的投资压力。但是，在近期多晶硅价格跌幅较大、未来仍有潜在下行压力的情况下，相关项目的预期经济效益势必会受到一定影响，新增产能的建设进度存在不确定性，行业扩产情况有待关注。

表 1：硅料头部企业产能布局及扩产规划（万吨、万吨/年、亿元）

企业简称	2021 年产量	2021 年末产能	2022 年末规划产能	2023 年末规划产能	扩产项目	计划投资	项目进度	备注
通威股份	10.93	18.00	23.00	35.00	乐山二期 5 万吨高纯晶硅项目	40.10	2021 年已投产	可转债募集资金 26 亿元
					保山一期 5 万吨高纯晶硅项目	40.92	2021 年已投产	--
					包头二期 5 万吨高纯晶硅项目	41.35	2022 年已投产	可转债募集资金 30 亿元

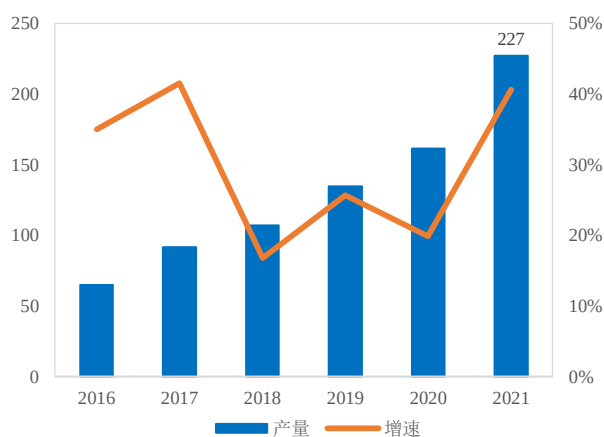
					乐山三期12万吨高纯晶硅项目	70.00	计划于2023年下半年投产	京运通和晶科能源在项目公司中分别持股34%和15%
					云南通威二期20万吨高纯晶硅项目	140.00	计划于2024年竣工投产	隆基绿能在项目公司中持股49%
					包头年产20万吨高纯晶硅项目	140.00	计划于2024年竣工投产	--
协鑫科技	4.76	7.50	24.50	40.50	徐州3万吨颗粒硅项目	--	2022年已投产	--
					乐山10万吨颗粒硅项目	--	2022年已公告投产4万吨	--
					乌海10万吨颗粒硅和15万吨高纯纳米硅项目	--	计划于2022年四季度投产	--
					呼和浩特10万吨颗粒硅项目	90.00	--	中环股份在项目公司中持股40%
大全能源	8.66	10.50	10.50	30.50	年产35,000吨多晶硅项目	40.88	2021年已投产	科创板上市募集资金
					包头一期年产10万吨多晶硅项目	80.03	计划于2023年二季度投产	向特定对象发行A股股票募集全部资金
					30万吨/年高纯工业硅+20万吨/年有机硅项目	60.00	一期15万吨高纯工业硅项目计划于2023年三季度投产	--
					包头二期年产10万吨多晶硅项目	91.85	计划于2023年底建成投产	--
新特能源	7.82	10.00	20.00	30.00	新疆生产线技改项目	--	--	技改完成后，新疆生产线年产能增至10万吨
					包头10万吨多晶硅项目	--	计划于2022年底建成投产	晶澳科技和晶科能源在项目公司中各持股9%
					年产20万吨高端电子级多晶硅项目	175.89	一期10万吨计划于2023年投产，二期10万吨计划于2024年投产	计划首次公开发行A股股票募集资金88亿元

注：硅料统计口径仅包括多晶硅或高纯晶硅；协鑫科技2021年产量不包含联营企业新疆协鑫5.69万吨；新特能源2021年末产能为生产线技改完成后情况。

资料来源：各公司年报、公告等公开资料，中诚信国际整理

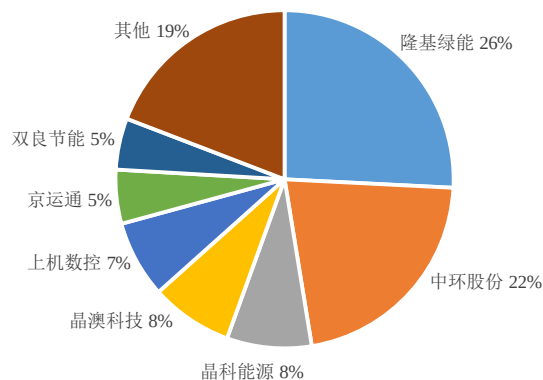
多晶硅通过铸锭、拉棒技术被加工成多晶硅锭或单晶硅棒，再通过切片技术生产成多晶或单晶硅片。目前，全球硅片产能规模前十大企业均为中国企业。根据CPIA数据，2021年我国硅片产量约为227GW，占全球总产量的97%。2022年上半年，我国硅片产量约为152.8GW，同比增长45.5%。随着扩产进程的加快，行业产量提升迅速，头部企业与第二梯队企业规模差距缩小，市场集中度较上年小幅下降，但仍呈现“双寡头”的竞争格局，隆基绿能和中环股份合计产能占我国硅片总产能比重接近50%。

图 5：近年来中国硅片产量及增速情况（GW）



资料来源：CPIA，中诚信国际整理

图 6：截至 2021 年末硅片产能分布情况



资料来源：CPIA，中诚信国际整理

2021年以来，光伏行业景气度保持高位，国内硅片厂商的新增产能规划持续扩张，根据相关企业公告，2022年末我国硅片产能有望突破500GW。从成本构成来看，以硅料为主的原材料成本占硅片生产成本的比重超过70%，且随着多晶硅价格的上涨，硅料成本占硅片成本比重亦将相应提升。因此，为保障原料供应的稳定，硅片企业与硅料厂商签订长单的情况较为普遍，自2020年以来，硅片头部企业通过长单协议锁定多晶硅供应量已接近350万吨，涵盖了大部分硅料核心产能，履约期限为1~5年，上述企业在保障硅料供应方面更具优势。但同时，硅片产能扩张速度较快，2021年市场集中度的下降也在一定程度上体现出行业竞争愈发激烈的态势，而龙头企业凭借在资金、技术、规模、品牌等方面的优势，或将加快多环节产能的一体化布局，带动光伏产业链整合程度持续提升。

表 2：硅片头部企业采购长单及扩产规划（亿元）

企业简称	2021 年末产能	2022 年末规划产能	2020 年以来硅料采购长单签订情况	扩产项目	计划投资	项目进度	备注
隆基绿能	105GW	150GW	新特能源（不少于 27 万吨） 亚洲硅业（12.48 万吨） 通威股份（10.18 万吨/年） 协鑫科技（不少于 9.14 万吨） 大全能源（25.13 万吨） 马来西亚 OCI（7.77 万吨）	曲靖年产 10GW 单晶硅棒和硅片建设项目	23.27	2021 年已达产	--
				银川年产 15GW 单晶硅棒、硅片项目	45.86	2021 年已达产	--
				楚雄(三期)年产 20GW 单晶硅片项目	--	计划于 2022 年下半年达产	--
				曲靖(二期)年产 20GW 单晶硅棒和 30GW 单晶硅片项目	--	重新评估中	原优惠电价无法执行，项目存在变更可能
				鄂尔多斯年产 46GW 单晶硅棒和切片项目	107.54	项目筹备中	--
中环股份	88GW	140GW	协鑫科技（35 万吨） 某供应商（43.20 万吨）	单晶切片产业化工程五期 25GW 项目	91.30	2022 年已达产	--
				50GW (G12) 太阳能级单晶硅材料智慧工厂项目	109.80	2021 年已开始投产，计划于 2023 年达产	非公开发行股票募集资金 90 亿元
				25GW 高效太阳能超薄硅单晶片项目	--	2022 年已开始投产	--
				30GW 高纯太阳能超薄硅单晶材料项目	31.04	2022 年已开始投产	非公开发行股票超募资金 9.76 亿元

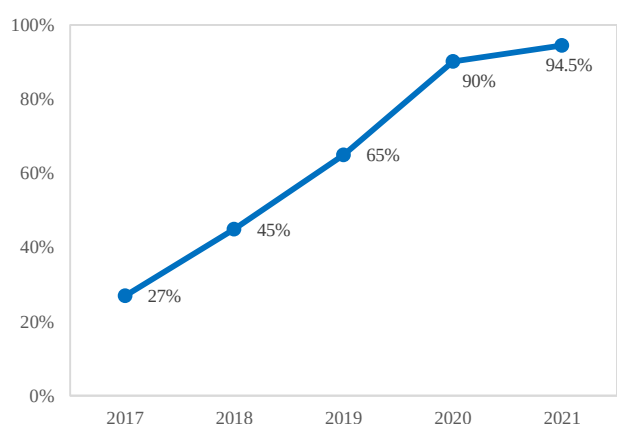
晶科能源	33GW	60GW	通威股份 (47.58 万吨) 新特能源 (33.60 万吨)	越南年产 10GW 单晶硅片生产线项目	28.60	2022 年已开始投产	--
				西宁年产 20GW 拉棒切方建设项目	42.92	项目建设中	首次公开发行股票超募资金 14.57 亿元, 计划可转债募集资金 16 亿元
晶澳科技	32GW	40GW	新特能源 (18.10 万吨) 协鑫科技 (14.58 万吨) 大全能源 (约 12 万吨) 亚洲硅业 (7.50 万吨)	曲靖 20GW 拉晶及切片项目	59.03	2022 年已开始投产	非公开发行股票募集资金 32 亿元
				包头 20GW 拉晶及切片项目	58.00	项目建设中	计划可转债募集资金 27 亿元
				宁晋 5GW 切片扩建项目	--	计划于 2023 年开始投产	--
				石家庄 10GW 切片扩建项目	--	项目筹备中	--
上机数控	30GW	35GW	新特能源 (7.04 万吨) 东方日升 (5 万吨) 协鑫科技 (14.52 万吨) 大全能源 (约 8 万吨)	包头年产 10GW 单晶硅拉晶及配套生产项目	35.03	2022 年已开始投产	可转债募集资金 24.70 亿元
				包头年产 40GW 单晶硅拉晶及配套生产项目	148.00	一期 20GW 计划于 2023 年达产	--
				徐州年产 25GW 单晶硅切片及 24GW 高效晶硅电池生产项目	150.00	项目筹备中	--

资料来源: 各公司年报、公告等公开资料, 中诚信国际整理

硅片环节的产品技术发展趋势较为确定, 各家企业在降本增效的驱动下, 硅片生产逐步向单晶、大尺寸、薄片化的方向发展, 且新增产能基本均为单晶产品, 未来市场份额将进一步提升。目前, 市场上硅片尺寸种类多样, 其中182mm和210mm大尺寸硅片市占率由2020年的4.5%迅速提升至2021年的45%, 大尺寸硅片可以提高单片输出功率、摊薄非硅成本, 预计未来其市场占比仍将持续扩大。薄片化能够减少单片用硅量、降低硅材损耗, 2021年P型单晶硅片、TOPCon-N型单晶硅片和HJT-N型硅片的平均厚度分别为170 μ m、165 μ m和150 μ m, 预计2030年将分别降至140 μ m、135 μ m和110 μ m, 未来仍存在降本空间; 但同时, 薄片化会对切片良品率造成影响, 相关切割工艺的量产进展值得关注。

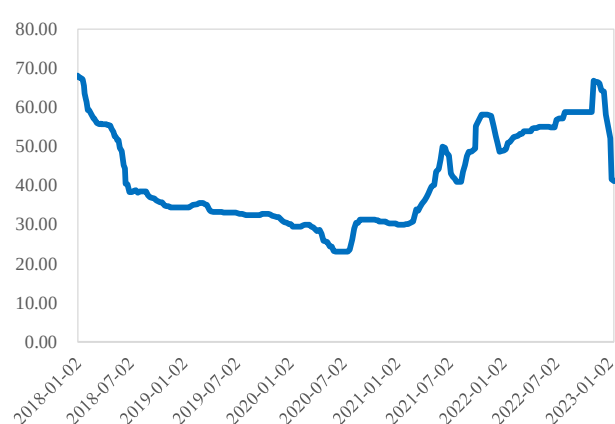
硅片环节具有较高的行业壁垒和集中度, 头部企业议价能力较强, 能够在一定程度上将原料端产生的成本压力传导至下游电池片环节。2021年以来, 在硅料采购成本快速上涨的情况下, 硅片价格亦呈波动上升态势; 2022年四季度, 随着硅料价格的下降且部分厂商面临一定的去库存压力, 硅片价格有所回落。2023年1月, 硅片市场供应和库存仍处相对高位, 部分企业进一步降低开工率, 根据硅业分会公布数据, 166mm、182mm和210mm单晶硅片价格较2022年12月降幅均超过30%。整体来看, 硅片头部企业能够保证原材料采购的相对可控, 并维持较高的市场份额, 有效增强了抗风险能力和综合竞争力, 但在近期全产业链的降价潮仍对硅片价格形成一定冲击, 未来加速布局大尺寸、薄硅片的企业有望获得更为稳定的盈利水平。

图 7：近年来中国单晶硅片市场份额变动趋势



资料来源：CPIA，中诚信国际整理

图 8：近年来硅片综合价格指数



注：2014 年 5 月 30 日=100

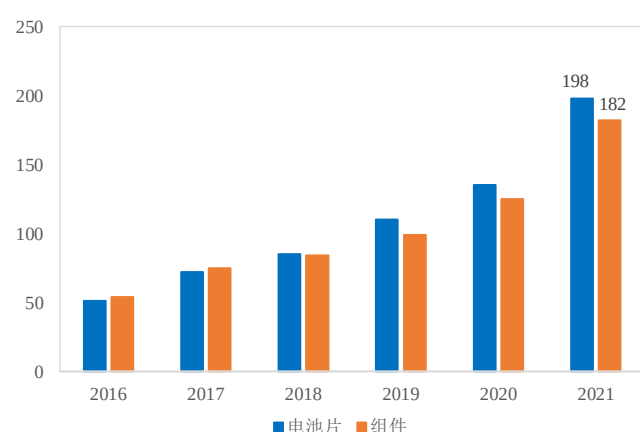
资料来源：SOLARZOOM，中诚信国际整理

电池片—组件

电池片和组件环节市场竞争激烈，议价能力偏弱，价格传导受阻，龙头企业加速多环节产能布局，或将缓解阶段性供需矛盾、改善盈利水平；近年来，电池片转换效率和组件功率持续提升，在海外市场需求复苏的提振作用下，我国光伏产品出口保持较高增速，未来仍将在终端市场占据主导地位

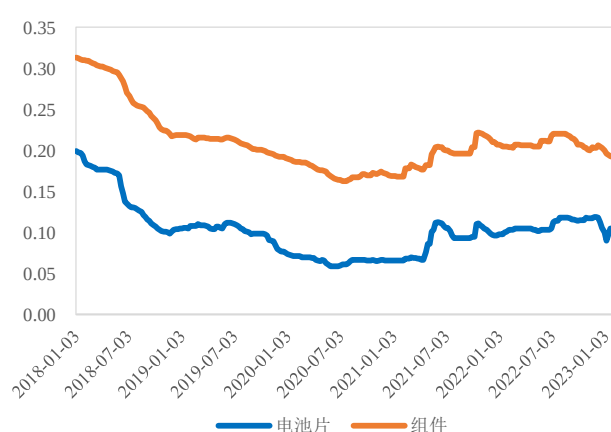
电池片和组件环节位于光伏产业链的中游，根据CPIA数据，2021年末全球电池片和组件产能分别为423.5GW和465.2GW，中国产能占全球比重分别为85.1%和77.2%；同年，全球电池片和组件产量分别约为224GW和221GW。2022年上半年，我国电池片和组件产量分别为135.5GW和123.6GW，分别同比增长46.6%和54.1%，头部企业扩产进程持续，整体产业规模扩大且保持较高增速¹。

图 9：近年来中国电池片、组件产量(GW)



资料来源：CPIA，中诚信国际整理

图 10：近年来电池片、组件现货均价走势（美元/W）



资料来源：Wind，中诚信国际整理

¹ 根据工信部数据，2022 年中国光伏电池产量同比增长 47.8%。

与行业壁垒较高的硅料、硅片环节相比，电池片和组件环节行业集中度较低，2021年前五大企业的市场集中度分别为53.9%和63.4%，市场竞争更为激烈。受此影响，在近两年硅料、硅片均明显涨价的情况下，电池片和组件现货均价涨幅有限；在近期上游价格下行时，电池片和组件均价亦同步回落，生产企业的盈利空间受到挤压。但从长期来看，随着龙头企业加速多环节产能布局，加之近期原料供应成本下降，阶段性供需矛盾有望得到缓解，未来产业链中游环节的盈利水平或将迎来边际改善。

表 3：电池片和组件环节头部企业扩产规划（亿元）

企业简称	2021 年末产能	2022 年末规划产能	扩产项目	计划投资	项目进度	备注
通威股份	电池片 45GW 组件 14GW	电池片 70GW 组件 14GW	通合 15GW 高效太阳能电池项目	45.00	一期 7.5GW 于 2021 年投产,二期 7.5GW 计划于 2022 年投产	天合光能在项目公司中持股 35%
			眉山三期 8.5GW 高效太阳能电池项目	--	2022 年已投产	--
			金堂二期 8GW 高效太阳能电池项目	--	计划于 2023 年投产	--
			盐城年产 25GW 高效光伏组件制造基地项目	40.00	项目建设期不超过 24 个月	--
			南通年产 25GW 高效光伏组件制造基地项目	40.00	计划于 2023 年投产	--
爱旭股份	电池片 36GW	电池片 45GW	珠海年产 6.5GW 太阳能电池项目	54.00	计划于 2022 年下半年投产	非公开发行股票募集资金 12 亿元
			义乌一期 2GW 太阳能电池项目	17.00	2022 年已投产	--
			佛山电池改造项目	--	项目建设中	--
隆基绿能	电池片 37GW 组件 60GW	电池片 60GW 组件 85GW	西咸乐叶年产 29GW 单晶高效单晶电池项目	70.40	计划于 2023 年 9 月全面投产	可转债募集资金 47.70 亿元
			宁夏乐叶年产 5GW 单晶高效电池项目（一期 3GW）	12.48	项目筹备中	可转债募集资金 10.80 亿元
			泰州乐叶年产 4GW 电池单晶电池项目	12.09	计划于 2022 年下半年开始投产	配股结余募集资金 10.20 亿元
			嘉兴年产 10GW 单晶组件项目	25.20	计划于 2023 年一季度开始投产	可转债结余募集资金 6 亿元
			芜湖年产 10GW 单晶组件项目	25.19	计划于 2023 年下半年开始投产	--
			芜湖（二期）年产 15GW 单晶组件项目	30.00	项目筹备中	--
			鹤山年产 10GW 单晶组件项目	25.00	项目筹备中	--
			陕西省西咸新区年产 50GW 单晶电池项目	--	计划于 2024 年三季度投产,2025 年底达产	--
晶澳科技	电池片 32GW 组件 40GW	电池片 40GW 组件 50GW	越南年产 3.5GW 高效太阳能电池项目	14.70	2022 年上半年已投产	--
			扬州 10GW 高效电池项目	26.03	计划于 2023 年开始投产	计划可转债募集资金 15 亿元
			邢台 5GW 高功率组件项目	9.86	计划于 2023 年开始投产	--
			曲靖 10GW 高效电池、5GW 组件项目	54.05	计划于 2023 年开始投产	计划可转债募集资金 28 亿元
			合肥 11GW 高功率组件改扩建项目	42.28	计划于 2023 年开始投产	--
			宁晋 6GW 高效电池项目	--	计划于 2023 年开始投产	--

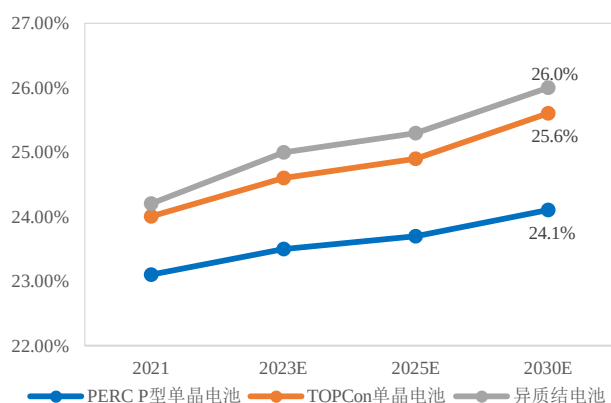
			东台年产 10GW 电池和 10GW 组件项目	56.45	项目筹备中	--
			石家庄年产 10GW 电池项目	--	项目筹备中	--
			宿迁（三期）年产 8GW 高效太阳能电池项目	43.50	项目建设中	可转债募集资金 10.05 亿元
天合光能	电池片 35GW 组件 50GW	电池片 50GW 组件 65GW	天合光能（西宁）新能源产业园项目	300.00	项目建设中	年产 30 万吨工业硅、15 万吨高纯多晶硅、35GW 单晶硅、10GW 切片、10GW 电池、10GW 组件以及 15GW 组件辅材
			淮安年产 15GW 高效电池和 15GW 大功率组件项目	60.00	项目筹备中	--
晶科能源	电池片 24GW 组件 45GW	电池片 55GW 组件 65GW	8GW 高效电池和 8GW 高效组件项目	68.70	项目建设中	首次公开发行股票募集资金 40 亿元
			年产 20GW 高效太阳能电池片生产线建设一期项目	26.90	2021 年已开始投产	--
			一期 8GW 新型高效电池项目	29.50	项目建设中	--
			一期 8GW 高效太阳能组件生产项目	38.10	项目建设中	--
			新型太阳能高效电池片项目二期工程	34.50	项目建设中	首次公开发行股票超募资金 11.58 亿元
			上饶 24GW 高效光伏组件和 10 万吨光伏组件铝型材项目	108.00	项目建设中	其中 16GW 光伏组件项目计划使用可转债募集资金 13 亿元
			年产 11GW 高效电池生产线项目	43.67	项目建设中	计划使用可转债募集资金 41 亿元

注：通威股份和爱旭股份电池片主要对外销售，其他企业电池片以自用为主。

资料来源：各公司年报、公告等公开资料，中诚信国际整理

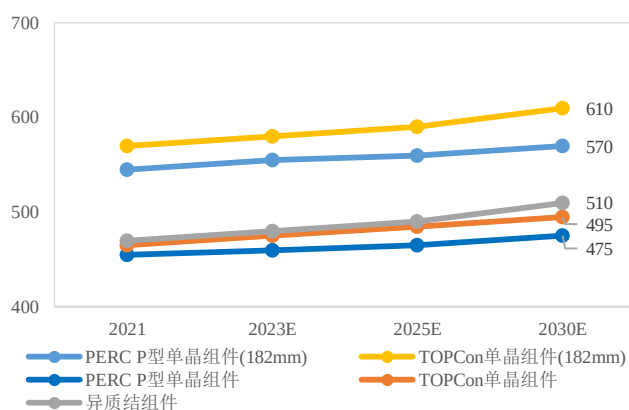
电池片技术驱动属性较强，组件产品更新换代较快，提高转换效率与发电功率、降低生产成本是决定未来技术发展路线的关键因素。目前，技术成熟的PERC P型单晶电池占据市场主导地位，2021年市场占比进一步提升至91.2%；但随着PERC电池转换效率已接近理论极限值，降本速度有所放缓，主流电池厂商陆续增加对新电池技术的投入。2022年，TOPCon电池产业化布局加速，目前披露的投产、在建和规划中产能已超过200GW，该项技术转化效率较PERC电池有明显提高，晶科能源于2022年10月公告的182 N型TOPCon全面积电池转换效率达到26.1%，且TOPCon可基于PERC产线进行改造，边际投资成本低。同时，国内异质结电池的实验室内转换效率亦不断提升，隆基绿能于2022年11月公告的硅异质结电池转换效率达到26.81%，但目前该项技术落地产能有限，未来仍需推进降本增效和量产验证。此外，近年来半片、双面组件等技术日益普及，2021年半片组件市场占比为86.5%，双面组件市场占比增至37.4%，组件发电功率稳步提高，有效降低了下游客户的度电成本。未来，随着大尺寸、高密度封装等技术的更广泛应用，较早布局N型电池产能的头部企业或将迎来更大发展空间，组件性能亦将不断提高。

图 11: 2021~2030 年各类电池平均转换效率变化趋势



资料来源: CPIA, 中诚信国际整理

图 12: 2021~2030 年各类组件平均功率变化趋势(W)

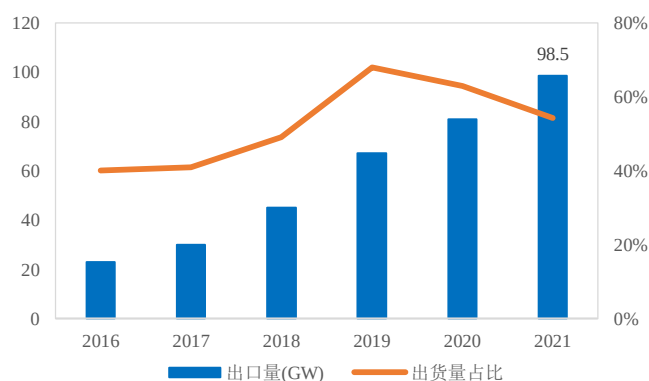


注: 非特殊注明, 均以 166mm 尺寸电池为基准。

资料来源: CPIA, 中诚信国际整理

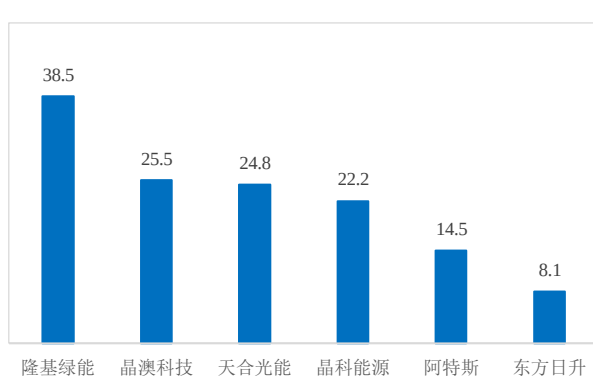
近年来, 海外光伏终端市场需求持续复苏, 对我国光伏组件出口的提振作用明显。2021年, 光伏组件出口量约为98.5GW, 同比增长25.1%, 约占我国组件出货量的54%。目前, 海外装机需求以欧洲、美国为主导, 且新兴市场增量较快, 2021年全球GW级光伏市场有21个, 预计2022年将达到26个。在俄乌冲突加剧能源危机背景下, 光伏发电的成本优势凸显, 欧洲装机进程大幅提速, 带动我国光伏组件出口规模再创新高, 2022年1~11月累计出口组件148.5GW, 较上年同期增幅超过60%, 其中出口欧洲地区份额占比过半。中诚信国际关注到, 近年来我国光伏行业持续面临复杂的海外贸易环境, 贸易摩擦事件频发, 过去10年美国、欧盟等国家和地区对我国光伏产品发起了16起贸易救济调查, 隆基绿能、天合光能、晶科能源、阿特斯等企业累计1,000多批次的电池和组件曾被美国海关扣押, 对产业发展有所冲击; 2022年, 光伏行业应对海外贸易摩擦取得了一定进展, 其中印度反倾销调查、美国对东南亚产品的反规避调查都未采取或暂缓采取措施。从长远来看, 尽管国际贸易壁垒及贸易政策变化存在不确定性, 但我国光伏产业竞争力和话语权不断提升, 2021年全球前十大光伏组件供应商中, 国内企业占据八席并包揽前六名, 未来中国光伏产品仍将处于全球市场主导地位。

图 13: 近年来中国组件出口量及占比情况



资料来源: CPIA, 中诚信国际整理

图 14: 2021 年光伏组件企业出货量情况(GW)



资料来源: 各公司年报、公告等公开资料, 中诚信国际整理

下游需求

在“碳中和”的大背景下，2021年以来全球及国内光伏新增装机规模保持较高增速，考虑到应用场景不断拓宽、产业链仍有降本空间、全球需求保持旺盛以及国家相关支持政策的大力推动，预计2023年我国光伏产业仍将保持大规模、高质量发展态势

近年来，世界多国相继宣布碳中和目标²，同时受益于度电成本不断下降，加之全球能源政策利好，光伏发电量和渗透率迅速增长，新增装机容量逐年攀升，为光伏产业中上游各环节提供了较为广阔的市场空间。2013~2021年，全球新增光伏装机复合增长率超过20%，同期中国为24.8%，增速更为明显；其中，受2018年“531新政”³和2019年光伏发电平价上网⁴等政策的影响，国内新增装机规模降幅较大，但2020年以来，在政策利好驱动和良好的疫情管控下，国内光伏新增装机容量同比大幅增加，2021年实现新增装机54.88GW，同比上升13.9%，创历史新高。截至2021年末，全球累计光伏装机容量超过940GW，其中国内为308GW，占比由2013年末的不足15%提升至2021年末的超过30%，规模优势不断增强。2022年，光伏产业仍保持旺盛的景气态势，国内光伏发电新增装机87.41GW再创新高，较上年增幅超过60%，当年末累计装机容量约393GW。

图 15：全球及国内光伏累计装机情况



注：暂无2022年全球统计数据。

资料来源：CPIA、国家能源局等公开资料，中诚信国际整理

图 16：全球及国内光伏新增装机情况



注：暂无2022年全球统计数据。

资料来源：CPIA、国家能源局等公开资料，中诚信国际整理

在“碳中和”目标的推动下，“十四五”期间国家对光伏领域的发展态度明确，产业支持政策与实施目标不断出台，未来将进一步加大在产业资金、技术、市场等方面的支持力度，助力我国光伏行业加速发展，行业发展质量和效率有望持续提升。

2 2020年9月，中国在第75届联合国大会上承诺将力争于2030年前实现碳达峰，努力争取2060年前实现碳中和；2020年12月，国家主席习近平在气候雄心峰会上宣布，2030年中国单位GDP二氧化碳排放将比2005年下降65%以上，非化石能源占一次能源消费比重达25%，风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上。

3 《关于2018年光伏发电有关事项的通知》主要内容：加快光伏发电补贴退坡，降低补贴强度（自发文之日起，新投运的光伏电站标杆上网电价每千瓦时统一降低0.05元，I类、II类、III类资源区标杆上网电价分别调整为每千瓦时0.5元、0.6元、0.7元（含税））。

4 《关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》主要内容：明确提出光伏平价上网项目由省级政府能源主管部门组织实施，项目建设不受年度建设规模限制；多重措施保障平价上网项目收益等。

表 4：2021 年以来中国光伏行业相关政策/会议简述

发布时间	政策/会议名称	要点内容
2021.1	《智能光伏产业创新发展行动计划（2021-2025 年）》	2025 年，光伏行业智能化水平显著提升，支撑新型电力系统能力显著增强，智能光伏特色应用领域大幅拓展。
2021.3	《关于引导加大金融支持力度、促进风电和光伏发电等行业健康有序发展的通知》	对短期偿付压力大但未来有发展前景的企业，金融机构可予以贷款展期、续贷等安排；存在自愿转平价项目的企业，可优先拨付资金。
2021.4	《关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》	2021 年全国风电、光伏发电量占全社会用电量比重达到 11% 左右，后续逐年提高，2025 年达到 16.5% 左右。
2021.6	《关于报送整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点方案的通知》	分布式光伏加快发展，实施“整县推进”，党政机关建筑和工商业厂房屋顶总面积可安装光伏发电比例分别不低于 50% 和 30%。
2021.10	《2030 年前碳达峰行动方案》	到 2030 年，风电、光伏总装机容量达到 12 亿千瓦以上，确保如期实现 2030 年前碳达峰目标。
2022.3	《2022 年能源工作指导意见》	2022 年非化石能源占能源消费总量比重提高至 17.3% 左右，风电、光伏发电量占全社会用电量比重达到 12.2% 左右。
2022.5	《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》	2025 年，公共机构新建建筑屋顶光伏覆盖率力争达到 50%，重申 2030 年风电、光伏规划总装机容量目标不变。
2022.6	《“十四五”可再生能源发展规划》	2025 年，可再生能源年发电量达到 3.3 万亿千瓦时左右，风电和太阳能发电量实现翻倍。
2022.12	2023 年全国能源工作会议	2023 年太阳能发电装机目标达到 4.9 亿千瓦左右。

资料来源：各公司年报、公告等公开资料，中诚信国际整理

从应用场景来看，相比其他可再生能源发电，光伏发电的应用场景更加丰富，且有望进一步拓宽，包括大型地面电站⁵、分布式光伏⁶和海上光伏等多种场景，“十四五”期间将形成集中式与分布式并举的发展格局。目前，我国大型地面电站占比超过60%，2022年第一批大型风电光伏基地项目已经全部开工，规模达9,705万千瓦，第二批、第三批基地项目正在陆续推进中。分布式以屋顶光伏为主，随着光伏和建筑技术的融合，光伏建筑一体化(BIPV)⁷的应用也愈发广泛；同时，“整县推进”⁸的实施，亦将加快推进分布式光伏的发展。此外，近年来海上光伏也逐渐成为行业拓宽的新方向，山东和浙江两省已于2022年9月先后发布光伏项目用海规范，对光伏用海问题作出规定；海上光伏具有光照利用充分、节约土地资源、易与其它产业相结合等优势，但仍面临缺乏专项规划、海洋环境风险等问题，在技术、经济等方面存在一定挑战。

从能源结构来看，目前火力发电为主是导致电力热力碳排放较高的主要原因，改善能源结构的需求仍较为迫切。从发电成本角度看，根据国际可再生能源署(IRENA)的统计，2010~2021年，在生产成本大幅下降和技术快速进步驱动下，全球光伏发电加权平均 LCOE（平准化度电成本）已从0.38美元/kWh降至不足0.05美元/kWh，降幅超过85%；与此同时，随着光伏发电系统转换效率和发电功率的持续提升，光伏产业LCOE仍有一定的下降空间，亦将推动光伏发电全面进入“平价时代”。

5 地面电站主要适合在荒地、沙漠等不适宜居住和工业生产的区域，通过建设大功率集中式地面电站，通过电网向外输送电力。

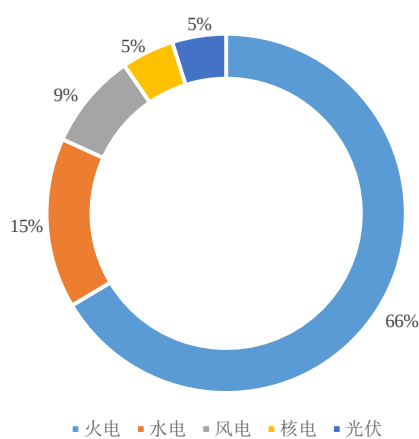
6 分布式光伏包括工商业和户用两类，指在用户场地附近建设，运行方式以用户侧自发自用、多余电量上网，且在配电系统平衡调节为特征。

7 将太阳能光伏发电方阵安装在建筑的围护结构外表面来提供电力。

8 国家能源局综合司于2021年6月下发了《关于报送整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点方案的通知》，并于9月14日正式印发《公布整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点名单的通知（国能综通新能〔2021〕84号）》，公布了各地报送的试点县（市、区）名单。

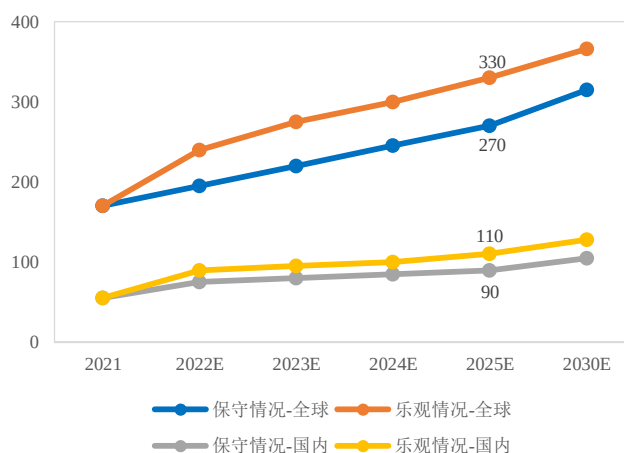
根据CPIA预测,保守情况下,2022~2025年我国和全球新增光伏装机容量复合增速分别为13.1%和12.3%,2025年我国新增装机容量达到90GW;乐观情况下,2022~2025年我国和全球新增光伏装机容量复合增速分别为18.9%和18.0%,2025年我国新增装机容量达到110GW。2022年以来,在俄乌冲突加剧能源危机、全球油气价格宽幅震荡的大背景下,能源独立的重要性愈发明显,海外光伏装机或保持旺盛需求,加之政策驱动下的国内市场,整条光伏产业链的投资力度有望持续加大。得益于我国光伏产业的技术基础和配套优势,目前产业链上各个环节的主要生产地均在中国,因此2023年国内光伏行业仍将保持大规模、高质量发展态势,并进一步摆脱补贴依赖,市场化程度不断提升,同时对光伏产品需求亦将提供有力支撑。

图 17: 2022 年中国发电市场结构分布



资料来源: 中国电力企业联合会, 中诚信国际整理

图 18: 全球及国内新增光伏装机容量预测(GW)



资料来源: CPIA, 中诚信国际整理

三、行业财务表现

2021年以来,全球光伏装机需求的上升为光伏制造需求带来强劲支撑,各环节产能逐步释放,行业收入及净利润快速增长,其中硅料环节增速明显,但成本压力加大造成光伏产业链中下游毛利率下滑、经营获现能力亦小幅弱化,不同环节分化明显;受产能扩张及一体化布局影响,投资活动现金流持续净流出,外部融资需求大、债务规模进一步扩大,但得益于融资环境的明显改善,股权融资渠道畅通,整体偿债压力相对可控

样本企业概述

中诚信国际在财务分析时,主要分析业务范围涵盖硅料、硅片、电池片及组件等主要生产环节的上市企业,参考中诚信行业分类标准选取14家光伏制造行业上市公司作为样本进行财务分析。上述样本企业涵盖了硅料、硅片、电池片及组件等不同环节的龙头企业,2021年硅料环节的合计市占率接近40%,硅片环节的合计市占率超过80%,电池片及组件环节的市占率均超过50%,具有一定行业代表性;从产业链一体化程度来看,大全能源、爱旭股份专注于光伏领域某一环节,其余企业均延伸上下游进行垂直一体化布局。

表 5：样本企业概况

公司名称	公司简称	主要产品
隆基绿能科技股份有限公司	隆基绿能	硅棒及硅片、电池片、组件
TCL 中环新能源科技股份有限公司	中环股份	硅片、组件
北京京运通科技股份有限公司	京运通	光伏设备、硅片、光伏电站
无锡上机数控股份有限公司	上机数控	光伏设备、硅棒及硅片
晶澳太阳能科技股份有限公司	晶澳科技	硅片、电池片、组件
通威股份有限公司	通威股份	硅料、电池片、光伏电站
新疆大全新能源股份有限公司	大全能源	硅料
天合光能股份有限公司	天合光能	硅片、电池片、组件、光伏电站
苏州中来光伏新材股份有限公司	中来股份	光伏背板、电池片、组件、光伏应用系统
上海爱旭新能源股份有限公司	爱旭股份	电池片
亿晶光电科技股份有限公司	亿晶光电	晶棒/硅锭生长、硅片、电池片、组件
东方日升新能源股份有限公司	东方日升	硅料、电池片、组件、光伏电站
上海航天汽车机电股份有限公司	航天机电	硅片、组件、光伏电站
晶科能源控股有限责任公司	晶科能源	硅片、电池片、组件

注：大全能源部分财务指标对样本均值影响较大，故未将其纳入经营效率及偿债指标的统计口径。

资料来源：公司年报，中诚信国际整理

盈利能力

2021 年以来，受益于产业政策引导及光伏装机需求的驱动，光伏制造行业收入规模达到近年来高点，硅料供需失衡使其价格快速上涨，行业利润向产业链上游环节倾斜，而光伏辅材价格的走高及光伏电站终端降本的要求亦进一步压缩了中下游企业的盈利空间，未来一体化产能布局的企业或将拥有更大的竞争优势

受益于国内双碳政策的推行、光伏度电成本的下降以及全球能源结构转型，海内外光伏装机需求旺盛，2021 年光伏行业保持高速发展态势，当期样本企业营业总收入同比增长 50.15%，增速较上年同期大幅提升；14 家样本企业中，9 家实现了 30% 以上的增速，除亿晶光电因组件销量下降导致收入有所下滑外，其余企业均实现业绩增长。其中，6 家合计收入占比达到近 75% 的头部企业⁹收入同比增长 50.84%，带动作用明显；受益于多晶硅产能释放、硅料价格上涨以及产品结构转型，上机数控、大全能源以及中环股份收入同比增长超过 100%，高于样本企业整体增幅。2022 年前三季度，俄乌冲突加快全球能源结构转型，欧洲市场需求快速增长，加之国内分布式光伏的推进，光伏装机市场需求保持旺盛，样本企业营业总收入同比大幅增长 92.14%，规模和增幅均达到近年高点。

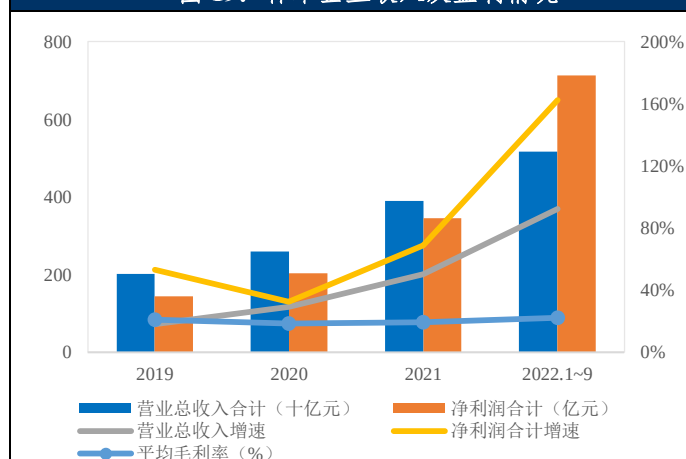
从收入的区域结构来看，近年来海外光伏市场需求不断增长，中国作为光伏组件产品的主要出口国，组件产品出口量持续上升，2021 年 14 家样本企业境外收入合计约占总收入的 58%。同期，欧洲市场为光伏产品出口主要市场，约占出口总额的 39%，荷兰、巴西、印度等新型市场份额增长明显，其占出口总额的比重分别达到 24%、12% 和 10%。但较大的海外收入占比将

⁹ 指隆基绿能、中环股份、通威股份、天合光能、晶科能源、晶澳科技。

导致行业内企业经营状况更易受到国际贸易政策、政治经济形势以及汇率波动等多种因素的影响。

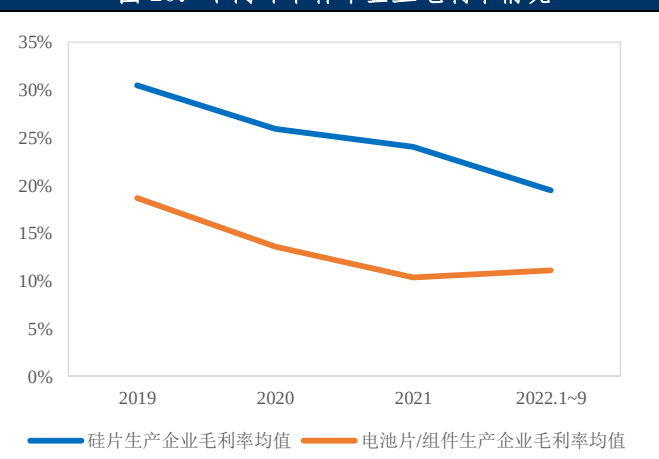
盈利能力方面，2021年行业整体毛利率水平小幅上升，产业链不同环节的毛利率仍有分化。由于头部企业仍处于扩产周期，硅料供需失衡使其价格上涨至高位，产业利润向上游倾斜，大全能源及通威股份硅料业务的毛利率水平平均达到65%以上；硅料供应不足对硅片环节的开工率形成制约，加之硅片环节集中度较高，对下游保持着一定议价能力，其毛利率降幅相对较低；而随着硅片、光伏玻璃、胶膜等辅材价格的上升，加之终端电站招标价格整体下降，电池片和组件生产企业利润空间受到两端挤压，毛利率水平持续下降，其与硅片毛利率均值差距扩大，部分企业电池片和组件业务出现亏损，不同环节盈利分化情况显著。整体来看，在光伏装机市场需求扩容的带动下，样本企业同期净利润水平同比增长68.90%，较2020年增速大幅提升。其中，6家头部企业合计净利润同比增长54.28%，占比达到79.33%。头部企业在销售渠道、生产规模、技术实力及一体化布局具备显著优势，成本控制能力更强，净利润水平表现突出，且头部企业盈利能力提升带动样本企业净利润增幅高于营业总收入增幅。2022年前三季度，硅料价格仍保持快速增长，通威股份和大全能源净利润累积较快，带动样本企业合计净利润水平同比增长162.60%，头部电池片和组件厂商利润亦实现一定增长，仅航天机电因非光伏板块业务经营不善而出现小幅亏损。但中诚信国际也关注到，随着硅料产能的陆续释放，供需矛盾逐步缓解，2022年四季度以来硅料价格开始松动，预计2023年或将开启硅料降价周期，中下游光伏企业的盈利能力有望迎来边际修复。此外，随着电池技术路线的发展，大尺寸PERC电池片需求提升将推动电池环节的盈利能力得以改善，技术迭代路线较快的企业优势具备明显优势。同时，由于组件厂大多以长单形式签订硅料合同，预计在硅料降价的过程中，组件环节存在利润兑现空间，垂直一体化布局的企业盈利能力有望提升。

图 19：样本企业收入及盈利情况



资料来源：公开资料，中诚信国际整理

图 20：不同环节样本企业毛利率情况



资料来源：公开资料，中诚信国际整理

中诚信国际认为，光伏行业仍将维持高景气度发展，全球市场对光伏中上游产品需求的增加将带动光伏制造企业收入保持增长；近两年来，产业利润主要向硅料及硅片环节集中，且技术优势显著及成本控制能力较强的头部企业更具备优势；随着硅料价格的下行，光伏制造业

的瓶颈环节得以缓解，产业链价格的下行或将进一步刺激光伏地面电站的增长，组件企业因签单周期较长，有望在原材料价格下行速度较快的阶段受益，产业利润将逐步转移至电池片及组件环节，而一体化布局厂商以及在新电池技术具备研发优势的企业将具有更强的竞争力。

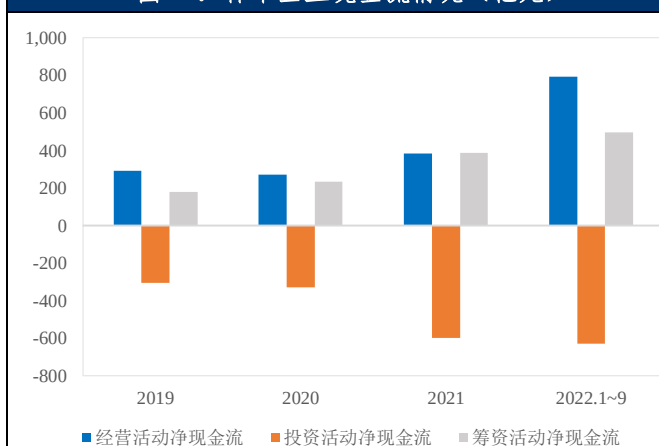
现金流与融资环境

近年来光伏制造企业持续进行大规模扩产及上下游延伸布局，投资支出逐年走高；经营获现能力表现较好，但仍难以满足较大的资金需求，行业直接融资规模上升，且随着扩产计划的实施，预计未来投融资需求将进一步加大，行业整体资金平衡能力值得关注

经营活动现金流方面，光伏制造企业经营获现能力良好，且受益于行业内销售使用票据结算较多而企业可将票据进行贴现或背书转让等，加之上下游结算政策较为匹配，样本企业整体经营活动净现金流好于净利润；收现情况较为平稳，但由于信用销售存在一定账期，各期销售商品、提供劳务收到的现金均低于同期取得的营业总收入。**中诚信国际也注意到**，2021年样本企业经营活动净现金流/净利润指标延续下滑趋势，主要受上游硅料价格持续上涨致使成本压力加大、部分企业增加现金支付比例以锁定原料供应以及疫情等因素影响；同时，从2022年前三季度数据来看，光伏制造头部企业经营活动获现能力提升明显，仅个别样本企业经营活动现金呈净流出态势。

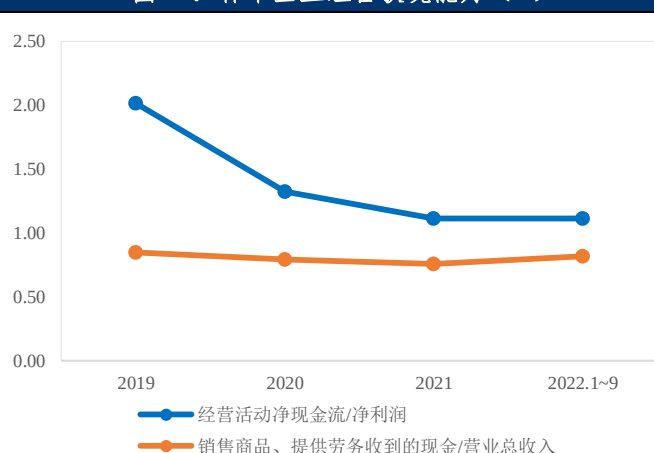
近年来，光伏制造企业持续扩充产能或延伸产业链布局，据不完全统计，2020年至今14家样本企业公布的投资规划中预计投资总规模¹⁰已超过5,000亿元，约为2021年以来各企业购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付现金的5倍，未来资本支出需求仍然很高。受此影响，样本企业的投资活动现金净流出规模亦逐年扩大，2021年及2022年1~9月分别为-539.20亿元和-476.48亿元；除经营获现能力较优的隆基绿能以及投资规模较小的东方日升外，其余样本企业2021年经营活动净现金流均无法覆盖投资活动净流出。

图 21：样本企业现金流情况（亿元）



资料来源：公开资料，中诚信国际整理

图 22：样本企业经营获现能力（X）



资料来源：公开资料，中诚信国际整理

¹⁰ 部分项目为分期投资，涉及投资期限可能较长，中诚信国际统计时未进行区分，部分合作投资项目按照样本企业持股比例进行简单计算；由于航天机电未披露投资项目，中诚信国际未进行统计。

光伏行业资金密集程度高，对外部融资的依赖性较大，且经营活动净现金流对较高的投资需求覆盖能力较为一般。从全行业的融资环境来看，光伏企业以上市公司为主，普遍拥有较为畅通的股权融资渠道，主要采取IPO、定向增发以及可转债等融资方式募集资金，信用债占比很低。2021年以来，国家陆续出台利好光伏发展的产业政策，行业融资环境明显改善，各企业加快资本运作。2022年以来，行业内共计10家企业完成IPO发行，累计募集资金214.16亿元，其中晶科能源科创板上市，募集资金高达100亿元；此外，可转债融资规模增长迅速，截至2022年10月末，光伏可转债对应融资规模约378亿元，存续债合计15只；其中多数企业债券发行规模不超过20亿元，头部企业单项融资规模普遍偏高。从样本企业的融资情况¹¹分析，由于企业投资项目规模较大、且投资期限长，样本企业融资总规模及单笔融资额普遍较高，各年合计筹资活动现金流均呈大幅净流入态势且逐年增加。2021年以来，样本企业通过股权及债券共募集资金超683亿元，其中超过75%通过可转债和定向增发股票募得，融资主体仍以头部企业为主，通威股份和隆基绿能可转债发行金额合计190亿元，主要用于多晶硅及电池片产能扩张，信用债占比仅为0.88%；另有两家样本企业IPO上市，共募集资金164.47亿元。间接融资方面，近年来样本企业长短期借款及应付票据合计亦呈增长态势，2022年9月末的银行借款及应付票据规模较2021年末同比增长42.60%，样本企业间接融资环境大幅优化、银行授信较为充足。

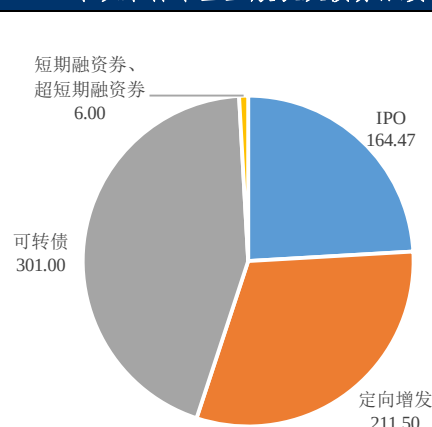
中诚信国际注意到，在市场需求旺盛以及融资环境明显改善的背景下，行业扩产潮持续，受益于经营规模的扩大及盈利能力的提升，光伏产业中、上游企业经营活动净现金流情况良好，但随着硅片大尺寸化发展、电池技术的迭代以及各环节持续的扩产计划，预计未来行业投融资规模将进一步上升，大多数企业自身资本实力仍难以满足大规模的资金支出需求。在此形势下，出于降低融资成本以及改善资本结构等方面的考虑，业内上市公司纷纷选择定增、发行可转债等融资方式，其中可转债已成为企业重要的融资手段之一；龙头企业更易得到资本市场认可，资金链接能力更强，需关注企业未来资金平衡计划、可转债到期未能转股或强制赎回等风险。

图 23：2021 年以来样本企业投资计划及投资支出（亿元）



资料来源：公开资料，中诚信国际整理

图 24：2021 年以来样本企业股权及债券融资情况（亿元）



资料来源：公开资料，中诚信国际整理

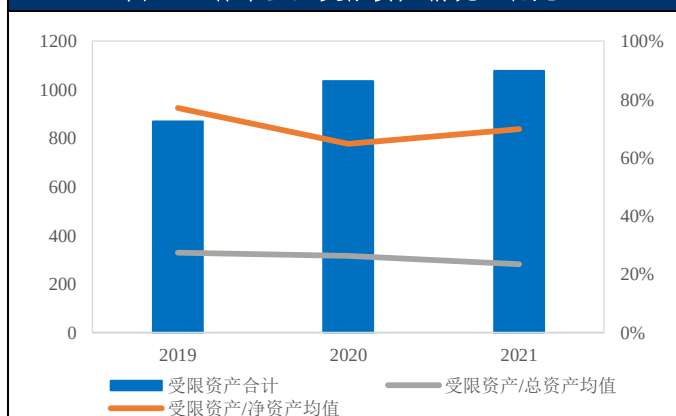
11 IPO 及定向增发以获得证监会批准为准。

资产流动性与偿债能力

光伏制造企业整体债务规模持续增长，同时受制于企业性质，受限资产占比偏高，且以短期为主的债务期限结构仍有待优化；得益于经营获现及利润水平良好，行业整体偿债压力相对可控

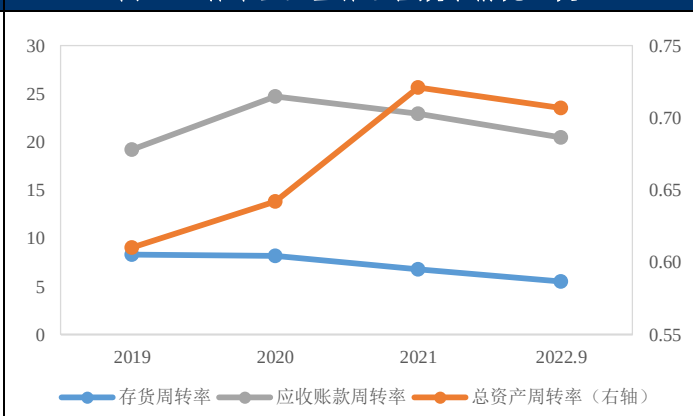
从资产受限情况来看，由于银行融资、开具承兑汇票、信用证、融资租赁等需求较大，加之样本企业性质多为民营使得银行借款以抵质押和保证借款为主，近年来随着资产扩张，样本企业受限资产合计规模较高且逐年增长。截至2021年末，样本企业受限资产在总资产和净资产中占比的均值分别为23.53%和69.77%¹²，其中有10家样本企业受限资产/净资产达到50%以上，受限比例较2020年末上升，一定程度上限制了企业的资产可变现能力。营运能力方面，2021年下半年以来，由于疫情反复、原材料价格上涨等因素导致终端产品出货受阻，应收账款账期拉长，样本企业存货周转率以及应收账款周转率均有不同程度地下滑；随着销售额的增加，产品生产和交货期较短，样本企业总资产周转率仍保持在较好水平。

图 25：样本企业受限资产情况（亿元）



资料来源：公开资料，中诚信国际整理

图 26：样本企业整体经营效率情况（次）



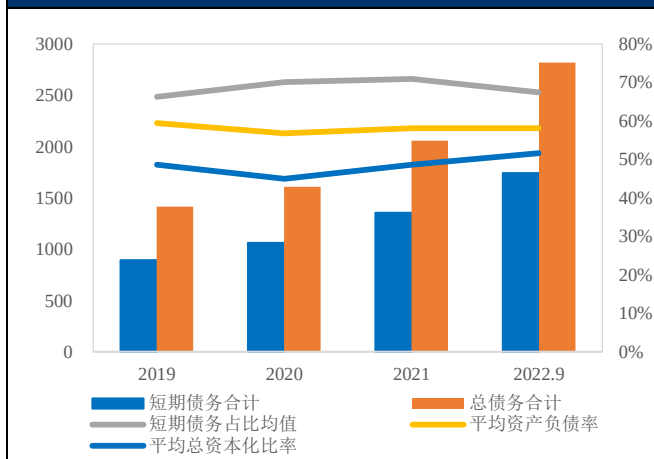
资料来源：公开资料，中诚信国际整理

债务规模方面，2021年末样本企业总债务合计同比增长28.13%至2,060.36亿元，2022年9月末进一步上升36.95%至2,821.67亿元，其中约33%为长短期银行借款，超过43%来源于应付票据，应付债券占比升至5.94%，但整体占比仍偏低；债务总额快速增长一方面来自业务规模扩大带来的应付票据增加，另一方面系为应对大额投资支出，企业融资需求上升，融资环境的改善使得银行发放的借贷规模上升，融资渠道趋向多元化。6家头部企业总债务合计约占样本企业合计值的78%以上，行业内债务增长仍主要来源于头部企业。债务期限结构方面，目前样本企业债务仍以短期为主，截至2022年9月末，短期债务占比均值为67.42%，债务结构与投资周期匹配程度一般；同期末货币资金对短期债务的覆盖倍数为1.05倍，较同期上升较多，主要系头部企业经营情况良好，货币资金充裕，短期偿债压力尚可。近年末样本企业资本结构波动不大，2022年9月末资产负债率和总资本化比率均值分别为58.05%和51.69%，财务杠杆水平偏高，且部分企业资产负债率已超过70%，需对此保持关注。偿债能力方面，随着利润水平

12 大全能源 2021 年受限资产金额仅为 0.01 亿元，受限资产与净资产及资产总额的比例处于极小值，故未纳入样本数据统计。

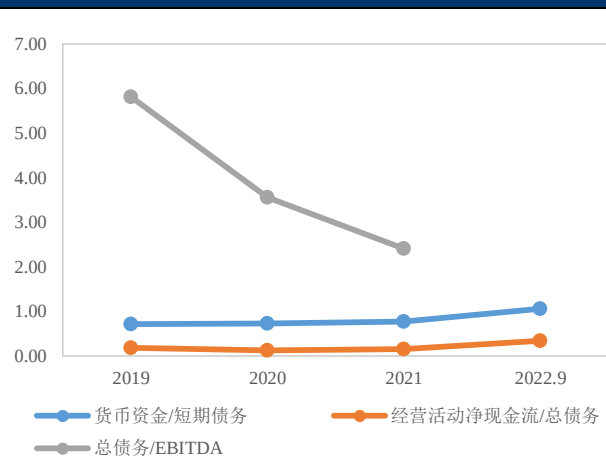
的提升以及固定资产的增加,2021年样本企业EBITDA合计增至619.05亿元,同比增长39.73%,经营活动净现金流亦有所提升,其对总债务的覆盖程度均随之增强。2022年前三季度,受益于光伏行业整体业绩提升及回款情况表现良好,经年化的样本企业经营活动净现金流对总债务的保障程度有所提高,整体偿债压力相对可控。

图 27: 样本企业有息债务及财务杠杆情况 (亿元)



资料来源：公开资料，中诚信国际整理

图 28: 样本企业偿债能力指标 (X)



注：2022 年前三季度部分数据未披露。

资料来源：公开资料，中诚信国际整理

中诚信国际认为，光伏行业经营规模及产能的持续扩大亦将伴随更为频繁的筹资行为，预计行业有息债务会进一步扩张，财务杠杆或维持在较高水平；当行业需求下行或融资环境发生变化时，资产流动性差、财务杠杆高、短债占比大、经营获现偏弱的企业更易面临信用风险。但目前光伏制造行业处于上行周期且融资环境良好，头部企业经营获现及利润水平不断提升，加之较强的再融资能力，行业整体偿债压力较为可控。

四、 结论

2022年以来，我国光伏制造行业仍保持快速增长态势，各环节产能均处于加速扩张阶段。硅料在经历了近两年的价格上涨和扩产周期后，近期现货价格波动较大，未来供需关系或将有所转变；硅片环节市场竞争加剧，头部企业规模优势突出，产品持续向单晶、大尺寸、薄片化趋势发展；电池片和组件环节议价能力偏弱，龙头企业加速多环节产能布局，或将缓解阶段性供需矛盾、改善盈利水平；近年来，全球及国内光伏新增装机规模保持较高增速，对产业链中上游环节产能消纳有一定保障，预计未来我国光伏产业仍将保持大规模、高质量发展态势；此外，未来各环节扩产与供需关系、技术路线发展、成本管控以及竞争格局的变化值得关注。财务方面，企业收入及利润水平持续提升，经营获现能力良好，但各环节盈利能力分化明显，随着硅料价格的下降，垂直一体化布局的企业具备更强的竞争优势；持续进行的大规模扩产造成企业投资支出大、对外部融资依赖度高、有息债务不断上升，但得益于良好的政策支持及行业融资环境的改善，企业通过股权融资、可转债等多种渠道募集资金，资本

结构仍较为稳健，行业整体风险相对可控。综上所述，光伏制造行业整体信用质量将在未来一段时间内稳定提升，各环节龙头企业有望呈现出更大的发展优势与相对稳健的财务状况。

附表一：样本企业财务数据

公司简称	营业总收入（亿元）				净利润（亿元）				经营活动净现金流（亿元）			
	2019	2020	2021	2022.1~9	2019	2020	2021	2022.1~9	2019	2020	2021	2022.1~9
隆基绿能	328.97	545.83	809.32	870.35	55.57	87.00	90.74	109.47	81.58	110.15	123.23	205.01
通威股份	375.55	442.00	634.91	1020.84	26.82	37.15	87.42	261.83	23.57	30.25	76.18	288.83
天合光能	233.22	294.18	444.80	581.98	7.02	12.33	18.50	22.87	52.41	29.98	10.98	39.55
晶澳科技	211.55	258.47	413.02	493.24	12.84	15.48	20.88	33.95	36.91	22.65	37.50	25.24
中环股份	168.87	190.57	411.05	498.45	12.61	14.76	44.35	54.89	25.07	28.59	42.82	42.42
东方日升	144.04	160.63	188.31	210.22	9.78	2.36	-0.15	7.54	26.09	6.86	6.01	28.06
爱旭股份	60.69	96.64	154.71	258.28	5.85	8.06	-1.16	13.91	15.87	2.71	4.59	32.02
航天机电	69.10	60.93	62.93	60.28	-7.58	1.25	0.53	-0.08	5.59	1.78	4.72	4.18
中来股份	34.78	50.85	58.20	76.24	2.61	1.47	-4.12	3.67	1.11	-1.80	3.51	-7.75
亿晶光电	35.59	40.98	40.83	57.92	-3.03	-6.52	-7.00	0.56	-0.93	4.44	-0.94	-3.92
京运通	20.57	40.56	55.26	85.54	2.76	4.48	8.79	8.63	5.80	3.71	6.94	-4.19
晶科能源	294.90	336.60	405.70	527.72	13.97	10.43	11.41	16.76	24.64	25.08	32.29	22.61
上机数控	8.06	30.11	109.15	174.86	1.85	5.31	17.11	28.31	-0.91	0.83	9.16	27.00
大全能源	24.26	46.64	108.32	246.77	2.47	10.43	57.23	150.85	-7.58	4.16	26.44	93.85
合计	2,010.17	2,595.00	3,896.50	5,162.70	143.56	203.98	344.54	713.16	289.23	269.37	383.43	792.92
同比	18.14%	29.09%	50.15%	92.14%	53.07%	32.27%	68.90%	162.20%	84.03%	-6.87%	42.34%	106.79%

公司简称	总债务（亿元）				资产负债率（%）				总债务/EBITDA(X)		
	2019	2020	2021	2022.9	2019	2020	2021	2022.9	2019	2020	2021
隆基绿能	155.70	225.43	202.16	365.41	52.29	59.38	51.31	57.91	1.90	1.80	1.50
通威股份	202.63	235.28	298.21	382.62	61.37	50.91	52.80	50.33	3.43	3.16	2.20
天合光能	145.95	198.42	295.54	363.32	65.20	65.56	71.41	69.83	6.64	6.61	7.93
晶澳科技	117.22	115.23	208.06	231.49	70.92	60.21	70.65	63.74	3.13	2.76	4.16
中环股份	233.22	227.77	246.94	327.74	58.17	52.18	46.56	49.49	5.25	4.62	2.85
东方日升	109.35	131.43	126.42	154.62	63.42	65.63	67.73	71.11	5.55	8.52	10.71
爱旭股份	37.06	39.75	88.69	100.67	68.58	54.07	68.82	68.57	3.38	2.47	10.91
航天机电	30.80	27.00	28.31	31.74	47.10	44.13	45.32	46.24	-15.29	4.34	5.24
中来股份	233.22	227.77	42.42	69.88	59.27	54.30	66.50	71.61	5.04	5.61	-22.01
亿晶光电	15.69	18.98	29.63	42.12	48.34	64.43	66.44	69.14	41.47	-6.09	-7.76
京运通	69.12	73.56	84.84	91.82	56.94	54.38	50.43	49.12	5.80	4.77	4.02
晶科能源	207.60	248.08	366.53	571.87	79.94	75.24	81.40	76.06	6.10	6.14	9.74
上机数控	7.17	11.54	40.75	76.50	38.19	45.69	48.65	52.36	2.96	1.59	1.86
大全能源	33.62	22.37	1.85	11.87	63.41	48.15	26.72	17.17	5.05	1.19	0.02
合计/均值	1,412.16	1,608.04	2,060.36	2,821.67	59.51	56.73	58.20	58.05	5.76	3.39	2.24

附表二：中诚信国际行业展望结论定义

行业展望	定义
正面	未来 12~18 个月行业总体信用质量将有明显提升、行业信用分布存在正面调整的可能性
稳定	未来 12~18 个月行业总体信用质量不会发生重大变化
负面	未来 12~18 个月行业总体信用质量将恶化、行业信用分布存在负面调整的可能性
正面减缓	未来 12~18 个月行业总体信用质量较上一年“正面”状态有所减缓，但仍高于“稳定”状态的水平
稳定提升	未来 12~18 个月行业总体信用质量较上一年“稳定”状态有所提升，但尚未达到“正面”状态的水平
稳定弱化	未来 12~18 个月行业总体信用质量较上一年“稳定”状态有所弱化，但仍高于“负面”状态的水平
负面改善	未来 12~18 个月行业总体信用质量较上一年“负面”状态有所改善，但尚未达到“稳定”状态的水平

中诚信国际信用评级有限责任公司和/或其被许可人版权所有。本文件包含的所有信息受法律保护，未经中诚信国际事先书面许可，任何人不得复制、拷贝、重构、转让、传播、转售或进一步扩散，或为上述目的存储本文件包含的信息。

本文件中包含的信息由中诚信国际从其认为可靠、准确的渠道获得，因为可能存在人为或机械错误及其他因素影响，上述信息以提供时现状为准。特别地，中诚信国际对于其准确性、及时性、完整性、针对任何商业目的的可行性及合适性不作任何明示或暗示的陈述或担保。在任何情况下，中诚信国际不对任何人或任何实体就 a) 中诚信国际或其董事、经理、雇员、代理人获取、收集、编辑、分析、翻译、交流、发表、提交上述信息过程中可以控制或不能控制的错误、意外事件或其他情形引起的、或与上述错误、意外事件或其他情形有关的部分或全部损失或损害，或 b) 即使中诚信国际事先被通知该等损失的可能性，任何由使用或不能使用上述信息引起的直接或间接损失承担任何责任。

本文件所包含信息组成部分中信用级别、财务报告分析观察，如有的话，应该而且只能解释为一种意见，而不能解释为事实陈述或购买、出售、持有任何证券的建议。中诚信国际对上述信用级别、意见或信息的准确性、及时性、完整性、针对任何商业目的的可行性及合适性不作任何明示或暗示的担保。信息中的评级及其他意见只能作为信息使用者投资决策时考虑的一个因素。相应地，投资者购买、持有、出售证券时应该对每一只证券、每一个发行人、保证人、信用支持人作出自己的研究和评估。

作者

部门

职称

黄仁昊

企业评级部

高级分析师

李洁鹭

企业评级部

分析师



中诚信国际信用评级有限责任公司
地址：北京市东城区朝阳门内大街
南竹杆胡同2号银河SOHO5号楼
邮编：100010
电话：(86010) 66428877
传真：(86010) 66426100
网址：<http://www.ccxi.com.cn>

CHINA CHENGXIN INTERNATIONAL CREDIT RATING CO., LTD
ADD: Building 5 Galaxy SOHO
No.2 Nanzhugan Lane, Chaoyangmennei Avenue, Dongcheng District,
Beijing, PRC. 100010
TEL: (86010) 66428877
FAX: (86010) 66426100
SITE: <http://www.ccxi.com.cn>