



2023 年光伏产业信用风险 总结与展望

联合资信 工商评级四部 | 蔡伊静 | 马金星

在“双碳”目标的驱动下，我国光伏行业延续快速发展趋势。伴随行业快速发展，光伏产业资产和收入规模均有所提升，受上游原材料价格上涨影响，制造端企业营业利润率有所下降，但我国作为全球最大的光伏组件生产国和应用国，在产业政策引导和市场需求驱动的双重作用下，国内光伏装机需求仍保持旺盛，将带动光伏产业制造端企业持续发展，国内光伏产业未来发展前景良好。

信用债方面，光伏行业债券类型以可转换债券为主，2023 年及 2024 年到期的债券规模较小，整体偿债压力可控。



联合资信评估股份有限公司
China Lianhe Credit Rating Co., Ltd.



一、光伏产业分析

2023 年，光伏产业局势扭转，各环节产品价格持续走跌，虽在一定程度上明显降低了发电端成本，但低廉的光伏制造产品价格对不具备规模优势和“一体化”优势的企业造成巨大的经营压力，大量硅片、电池片和组件产能规模或将加速出清。2024 年，光伏产业或将进入整合阶段，头部光伏制造企业市场集聚度将显著提升。同时，在全球气候变暖和能源危机的背景下，下游光伏装机需求仍保持旺盛，光伏产业发展前景良好。

（一）上游产业

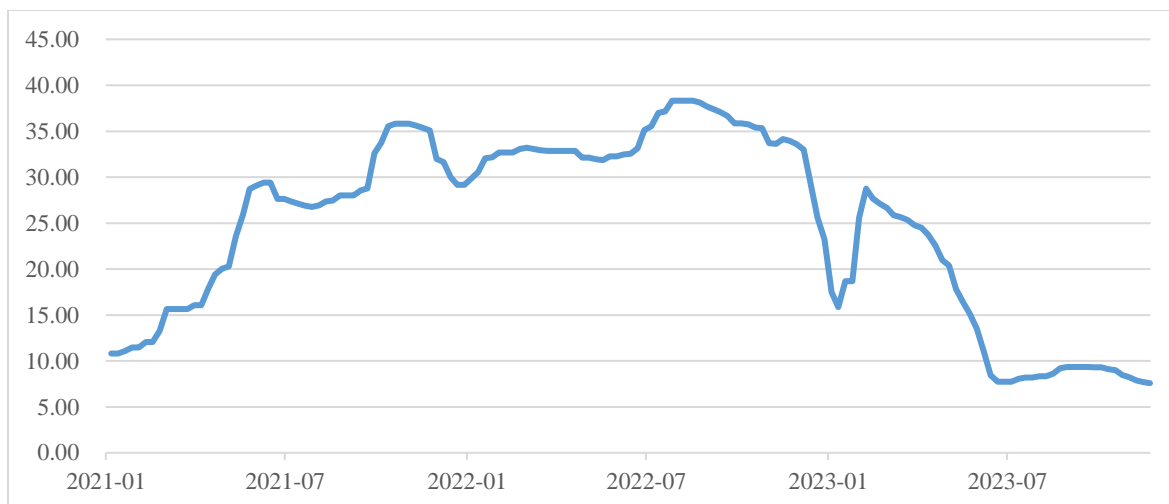
1. 多晶硅

在全球气候变暖和能源危机的背景下，以光伏为代表的清洁能源已成为全球各国重要的发展方向。多晶硅作为光伏产业的核心原材料，在全球实现“零碳”方面具有重要战略意义。

2022 年以来，多晶硅产业规模仍呈现快速增长态势。截至 2022 年底，全球多晶硅有效产能为 134.10 万吨/年，同比增长 73.30%；2022 年全球多晶硅产量 100.10 万吨，同比增长 55.90%。我国多晶硅有效产能 116.60 万吨/年，产量约 85.70 万吨。2023 年 1—9 月，我国多晶硅产量已增至约 100 万吨，基本与 2022 年全球产量持平。随着新增产能陆续释放，预计 2023 年全球多晶硅产能将超过 240 万吨/年。若按 80% 的负荷运行，多晶硅产量将达到 192 万吨，预计可满足全球光伏 470GW 的装机需求。

从多晶硅价格走势来看，2023 年初，多晶硅价格止跌并进入快速上升通道，截至 2023 年 2 月 8 日上涨至最高峰 28.76 美元/吨。随后，受前期产能快速释放等因素影响，多晶硅价格急速下降至 7.72 美元/吨。进入 2023 年 7 月后，多晶硅价格有所企稳。随着新增产能大规模释放，预计 2024 年多晶硅价格或将继续下行。

图 1.1 多晶硅价格趋势图（元/吨）



数据来源：Wind、联合资信整理

多晶硅作为光伏产业链能耗水平最高的生产环节，是光伏产业“降本”的关键步骤。2022 年以来，多晶硅生产能耗水平和投资成本持续下降。2022 年，多晶硅生产综合能耗平均值为 8.9kgce/kg-Si，同比下降 6.30%；万吨级多晶硅生产线投资成本为 1.00 亿元/千吨，较 2021 年略有下降。2023 年，随着技术进步和能源的综合利用，多晶硅能耗水平和投资成本进一步下降。

综上，2022 年，在多晶硅价格高位运行及能耗成本缩减的双重因素下，叠加工业硅价格涨幅远不及多晶硅，多晶硅企业盈利水平快速提高。但进入 2023 年，受多晶硅价格急速走跌影响，多晶硅盈利呈现快速下滑趋势。2023 年三季度，通威股份有限公司和新疆大全新能源股份有限公司多晶硅业务毛利率分别为 29.32%和 45.88%，较 2022 年分别下降 8.85 个百分点和 28.95 个百分点。

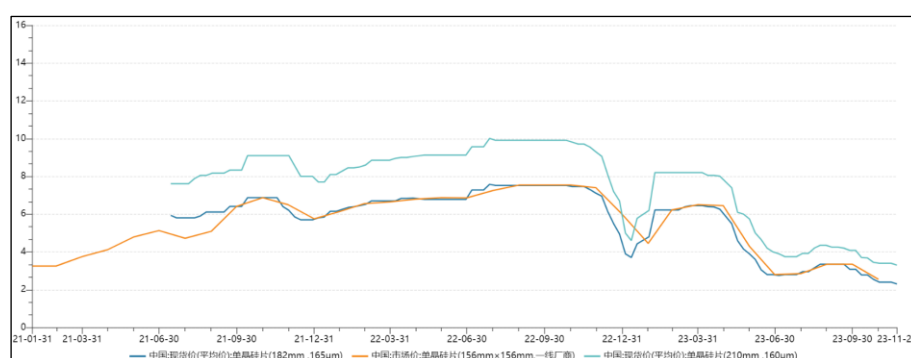
2. 硅片

硅片是实现多晶硅原材料向电池片转变的重要环节，金刚线切割等技术的进步持续推动产业“降本提效”，“薄片化”、“大尺寸化”和“N 型”的产品已成为硅片环节的主要发展方向。2022 年，单晶硅片市场占有率进一步提升至 97.50%，其中 P 型单晶硅片占 87.50%，N 型单晶硅片占 10.00%。2023 年，随着下游 N 型电池片逐步实现量产，N 型硅片需求将高速增长，其市场份额将进一步增加。

供应方面，光伏装机需求的增长直接激发了硅片厂商扩产的热情，我国硅片市场规模快速扩张。随着部分下游企业加快垂直一体化产能布局，隆基绿能科技股份有限公司（以下简称“隆基绿能”）和 TCL 中环新能源科技股份有限公司（以下简称“TCL 中环”）的“双核心”竞争局面有望打破，产业集中度或出现小幅下降。截至 2022 年

底，全球硅片总产能约为 664GW，同比增长 60%。其中，我国大陆硅片产能占全球的 97.90%，占据绝对领先地位。2022 年，大陆硅片（全球范围）产量为 381.21GW，同比增长 63.68%。2023 年，随着原材料产能的充分释放及下游装机需求持续增加的持续推动，硅片产能得到快速释放，预计全球硅片产量将超过 540GW，可满足全球 432GW 的光伏装机需求¹。

图 1.2 硅片价格趋势图（元/片）



数据来源：Infolink，联合资信整理

价格方面，硅片作为多晶硅直接下游产业，其价格变动主要受上游成本传导影响。2022 年以来，硅片价格趋势与多晶硅基本保持一致。进入 2023 年，硅片价格持续走低。考虑到硅片环节供大于求及多晶硅价格低位态势短期内难以扭转的局面，预计 2024 年上半年硅片价格仍将保持低位运行。

盈利方面，2022 年，在多晶硅价格高涨背景下，硅片环节盈利空间有所挤压。2023 年，受多晶硅价格传导影响，硅片价格大幅下跌，头部硅片企业具备良好的规模优势和成本控制能力，其盈利水平将保持相对稳定；而中小型企业盈利水平将有所下降。2023 年 1—9 月，隆基绿能和 TCL 中环毛利率分别为 19.61% 和 23.12%，较 2022 年分别下降 4.23 个百分点和 5.30 个百分点。

（二）中游产业

1. 电池片

近年来，电池片作为光伏发电的核心部件，是实现产业“降本增效”目标的主要创新方向。2022 年以来，电池片技术加速更新迭代，PERC 电池因其性价比优势仍是市场主流需求，但由于 PERC 电池转换效率提升空间受限，TOPCon、HJT、IBC、HBC 和钙钛矿等更高效电池陆续实现规模化生产。2022 年，PERC 电池片市场占有率下降至 88.00%，N 型电池片市占率提升至 9.10%。2023 年，考虑到 TOPCon 电池与 PERC

¹ 假设组件标称功率与逆变器额定输出功率的容配比为 1.25: 1

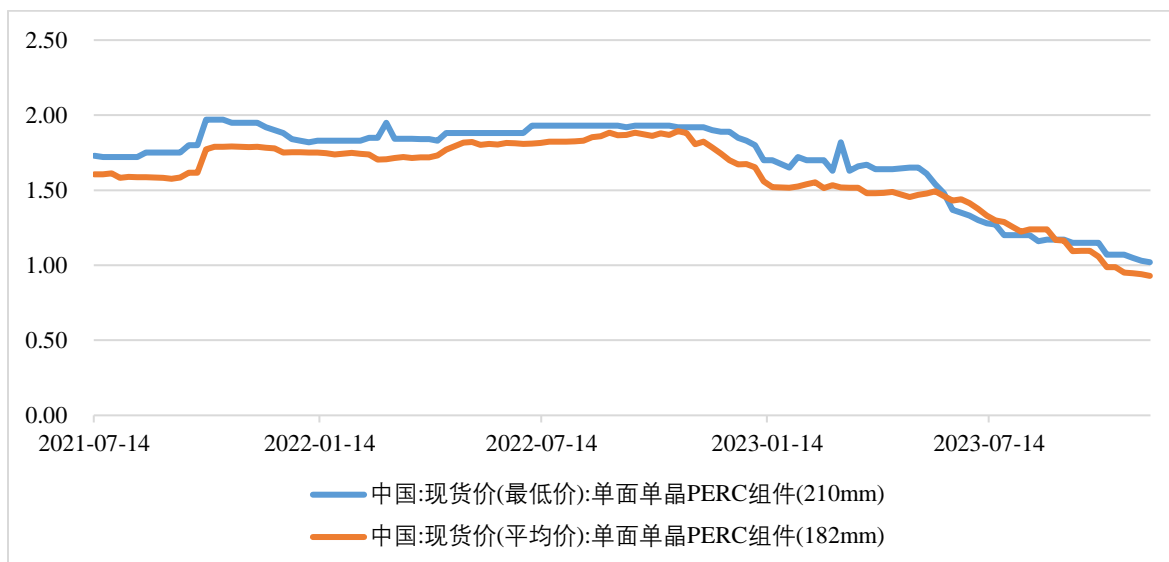
电池的生产线兼容性较高，其放量速度较快，TOPCon 电池市场占比有望提升至 18.10%；同时，HJT 电池、IBC 电池和 HBC 电池凭借相对更高的转换效率和较大的提升空间优势，其市场占有率也将有所提升；而 PERC 电池市场占有率或将进一步下降至 76.10%。整体看，光伏电池片未来发展方向尚处于“百花齐放”的局势，但在“降本增效”目标驱动下，只有具备“高转换效率”和“高性价比”两种优势的电池片工艺技术才能成为未来规模化生产的主流方向。

近年来，多数电池片生产企业已形成“硅片-电池片-组件”垂直一体化生产模式，并逐渐向上下游延伸，电池片生产规模基本与下游组件相匹配。

2. 组件

光伏组件是光伏电站的核心构成部分。截至 2022 年底，全球组件产能 682.70GW，同比增长 46.80%；其中，我国光伏组件产能 551.90GW，同比增长 53.70%。2022 年，全球组件产量 347.40GW，同比增长 57.30%；其中我国光伏组件产量 294.70GW，同比增长 62.10%。2023 年，下游装机需求依旧旺盛，组件生产企业产能继续加码，预计年末组件产能将超过 1000GW。其中头部企业产能规模快速提升，可凭借明显的规模优势持续降低成本，中小产能将快速出清，行业集中度进一步提高，预计 2023 年全年组件出货量约 550GW。需求方面，2023 年，全球新增装机预计达到 414GW，大约需要 517GW 组件。

图 1.4 组件价格趋势图（元/W）



数据来源：Infolink，联合资信整理

价格方面，2023 年以来，组件价格呈快速下降趋势。截至 2023 年 11 月 22 日，单面单晶 PERC 组件 (210mm) 和 PERC 组件 (182mm) 价格已分别降至 1.02 元/W 和

0.93 元/W，且仍未出现止跌迹象。其中，“一体化”企业凭借自身成本优势和较强的抗风险能力获取微利；但考虑到“非一体化”企业制造成本更高²，而目前低廉的组件价格已对中小规模企业及“非一体化”企业形成巨大经营压力，光伏行业迈入“洗牌”阶段，大量电池片、组件产能规模或将加速出清。

（三）下游产业

2022 年以来，传统能源价格的持续上升进一步加速光伏产业的发展，光伏产业高景气度延续。2022 年，全球新增装机容量 230GW，同比增长 35.30%。其中，中国光伏新增装机量 87.41GW，同比增长 59.30%。2023 年，全球光伏产业继续保持良好的发展势头，根据 Trendforce 预测全球新增装机将达到 414GW。其中，中国作为全球光伏产业的领导者，中国光伏新增装机有望超过 170GW。2023 年 1—10 月，我国新增光伏装机容量 142.56GW，已远超过 2021 年全年新增装机规模。

中国按照“双碳”目标加速调整能源结构，根据国家发展和改革委员会能源研究所预测，预计 2025 年，中国光伏总装机规模将达到 730GW，2035 年或将达到 3000GW。2024 年，中国国内光伏装机需求仍将保持旺盛，将带动光伏产业制造端企业持续发展，国内光伏产业未来发展前景良好。

二、2023 年光伏产业主要政策及动态点评

关键词 1：光伏发电规范用地

2023 年 3 月，自然资源部、国家林业和草原局办公室、国家能源局综合司印发《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（以下简称“通知”）。《通知》指出，鼓励利用未利用地和存量建设用地发展光伏发电产业。在严格保护生态前提下，鼓励在沙漠、戈壁、荒漠等区域选址建设大型光伏基地；对于油田、气田以及难以复垦或修复的采煤沉陷区，推进其中的非耕地区域规划建设光伏基地。光伏发电项目用地实行分类管理，光伏方阵用地不得占用耕地，光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式。

政策点评：光伏发电作为战略性新兴产业，对完成“双碳”目标具有重大战略意义。该《通知》的印发严格规定了新建光伏的用地要求，进一步优化了大型光伏基地和光伏发电项目空间的布局，为后续光伏产业的良性发展奠定了基础。

关键词 2：退役设备循环再利用

2023 年 8 月，国家发展改革委同有关部门联合印发《关于促进退役风电、光伏设备循环利用的指导意见》（以下简称《指导意见》），《指导意见》指出支持光伏设

² 组件平均制造成本约 1.1 元/W 以上

装备制造企业通过自主回收、联合回收或委托回收等模式，建立分布式光伏回收体系。鼓励风电、光伏设备制造企业主动提供回收服务；支持第三方专业回收企业开展退役风电、光伏设备回收业务等。

政策点评：中国作为全球最大的风电、光伏制造和应用大国，早期建设的风电、光伏设备将逐步进入退役期，通过退役风电、光伏设备循环利用，能够减少设备生产运维过程中的原生材料消耗，降低新能源产业自身的碳排放。《指导意见》的出台将为退役风电、光伏设备高效循环利用奠定坚实基础。

关键词 3：推动能源电子产业发展

2023 年 1 月，工业和信息化部等六部门联合发布《关于推动能源电子产业发展的指导意见》（以下简称“《指导意见》”），该指导意见鼓励开发先进适用的智能光伏组件，发展智能逆变器、控制器、汇流箱、跟踪系统等关键部位。加大对关键技术装备、原辅料研发应用的支持力度。加快构架光伏供应链溯源体系，推动光伏组件回收利用技术研发及产业化应用。

政策点评：《指导意见》的出台，不仅可以系统化、精准化地引导相关企业针对能源智能化需求开展业务，对市场对接起到积极推动作用，同时，也为能源产业的智能化发展提供技术创新的产品资源。《指导意见》的出台为新能源行业的进一步发展提供了有力的政策支持和方向引导，将有利于促进中国光伏产业链高质量发展。

三、2023 年 1—11 月光伏产业债券市场回顾

2023 年 1—11 月，光伏产业相关企业发债规模同比有所增长，发行债券类型以可转换债券为主。2023 年及 2024 年到期的债券规模较小，整体偿债压力可控。

1. 债券发行概况

2023 年 1—11 月，光伏产业中发债企业³共 7 家，同比减少 2 家，合计发债规模为 346.25 亿元，同比增长了 16.10%。从发债主体级别情况看，7 家发债企业中，1 家 AAA 级企业、5 家 AA+级企业和 1 家 AA 级企业。2023 年 1—11 月，光伏产业发债企业未发生信用等级迁徙。

从发债类型上看，光伏产业上游制造端企业发行债券类型以可转换债券为主，下游发电端企业以公司债券和中期票据为主。2023 年 1—11 月，光伏产业企业共发行 3 只可转换债券，合计发行金额为 278.25 亿元，发行 5 只公司债券，发行金额为 25.00 亿元，发行 4 只中期票据，发行金额为 35.00 亿元，发行 2 只超短期融资券，发行金额 8.00 亿元。

³截至 2023 年 11 月底，联合资信在存续债券的光伏产业企业主体中，选择 12 家光伏制造企业和 5 家光伏发电企业作为样本企业，其中光伏发电企业指装机类型全部为光伏机组或光伏机组占比很高的企业

2. 光伏产业企业财务表现

考虑到光伏产业中制造端企业和发电端企业经营模式具有差异性，财务分析将从制造端企业和发电端企业两类进行分析。

从财务指标来看，2023 年前三季度，光伏产业制造端企业资产规模保持增长趋势，流动资产占比保持相对稳定。受经营规模扩大因素带动，光伏产业制造端企业营业收入同比有所增长，但由于上游原材料价格上涨，营业利润率同比有所下降，光伏产业制造端企业经营活动现金流净流入规模同比大幅下降，现金收入比仍处于较低水平；债务负担有所加重，偿债能力指标波动较大。

表 2 光伏产业制造端企业主要财务指标情况

指标		2022 年报		2022 年前三季度报		2023 年前三季度报	
		中位数	平均数	中位数	平均数	中位数	平均数
资产质量	资产总额（亿元）	323.82	697.61	298.99	666.34	412.07	832.98
	流动资产占比（%）	51.99	53.89	51.31	55.55	45.24	52.44
	总资产周转率（次）	1.05	0.88	0.71	0.65	0.61	0.60
盈利能力	营业总收入（亿元）	188.77	527.91	135.46	371.25	166.50	488.20
	利润总额（亿元）	17.02	71.83	16.96	58.86	22.09	57.74
	营业利润率（%）	9.00	9.85	12.49	12.28	9.47	9.22
	净资产收益率（%）	12.07	16.23	11.58	14.40	9.83	10.83
现金流	经营活动现金流净额（亿元）	5.68	85.04	10.72	59.97	8.85	48.32
	现金收入比（%）	78.49	75.98	74.67	77.40	71.81	77.50
资本结构	所有者权益（亿元）	140.32	272.69	137.48	251.14	220.70	308.08
	全部债务资本化比率（%）	33.01	38.11	32.20	35.84	36.93	41.26
	资产负债率（%）	55.39	53.71	54.02	53.07	54.52	55.27
偿债能力	货币资金/短期债务（倍）	1.02	1.56	1.19	1.31	1.79	1.33
	流动比率（%）	1.50	1.85	1.55	1.77	1.56	1.81
	经营现金流流动负债比（%）	0.03	0.09	0.08	0.03	0.09	(0.02)
	全部债务/经营现金流量净额（倍）	1.88	33.26	4.12	9.31	1.61	(67.40)

注：前三季度指标均未进行年化处理

资料来源：Wind

2023 年前三季度，光伏产业发电端企业资产规模亦保持增长趋势，流动资产占比保持相对稳定。盈利能力方面，受益于上网电量增长，光伏产发电端企业营业收入同比有所增长，盈利能力同比有所提升。2023 年前三季度，受应收补贴款规模增长影响，光伏产业发电端企业经营活动现金净流入规模同比有所下降，现金收入比仍处于较低水平。受新增投资不断增加，光伏产业链发电端企业债务负担略有加重，但偿债能力指标整体变化不大。

表 3 光伏产业链发电端企业主要财务指标情况

指标		2022 年报		2022 年前三季度报		2023 年前三季度报	
		中位数	平均数	中位数	平均数	中位数	平均数
资产质量	资产总额（亿元）	374.00	439.68	362.18	414.80	417.20	509.53
	流动资产占比（%）	30.63	28.83	31.82	32.56	30.34	30.18
	总资产周转率（次）	0.10	0.12	0.08	0.09	0.07	0.08
盈利能力	营业总收入（亿元）	31.96	49.06	25.08	34.52	35.03	40.42
	利润总额（亿元）	6.72	8.76	5.87	7.73	5.02	9.40
	营业利润率（%）	17.94	19.96	23.16	23.99	26.89	24.53
	净资产收益率（%）	6.93	5.82	5.34	4.94	4.82	4.97
现金流	经营活动现金流净额（亿元）	22.98	32.43	13.09	14.88	7.84	8.77
	现金收入比（%）	109.69	106.86	78.85	76.04	78.05	76.03
资本结构	所有者权益（亿元）	125.09	128.97	125.54	130.01	157.42	151.35
	全部债务资本化比率（%）	50.89	55.57	49.03	52.52	53.18	57.34
	资产负债率（%）	66.55	67.00	64.11	65.10	66.98	66.52
偿债能力	货币资金/短期债务（倍）	0.86	0.87	0.97	1.71	1.22	1.63
	流动比率（%）	0.99	1.25	1.63	1.69	1.65	1.63
	经营现金流动负债比（%）	0.31	0.31	0.18	0.19	0.13	0.11
	全部债务/经营现金流量净额（倍）	7.24	7.71	10.66	11.27	14.70	10.90

注：前三季度指标均未进行年化处理

资料来源：Wind

3. 2024 年光伏产业债券到期情况

截至 2023 年 11 月底，光伏产业存续债券共 30 只（包括可转换债券），合计余额为 761.99 亿元（其中可转换债券金额 646.49 亿元）。其中，2023 年底到期金额合计 3.00 亿元，2024 年到期债券为 20.00 亿元，2022 年和 2023 年到期债券均为公司债券、中期票据和超短期融资券。考虑到光伏产业发行债券类型多为可转换债券，未来转股可能性较高，整体偿债压力可控。

四、2024 年光伏产业信用风险展望

随着多晶硅新增产能陆续释放，我国多晶硅产量快速增长，2023 年前三季度，我国多晶硅产量已基本与 2022 年全球产能持平，预计 2024 年多晶硅价格或将继续下行。电池片方面，光伏电池片发展方向尚处于“百花齐放”的局势，但在“降本增效”目标驱动下，只有具备“高转换效率”和“高性价比”两种优势的电池片工艺技术才能成为未来规模化生产的主流方向。近两年，国家各部委不断下发关于光伏产业利好政策，为光伏产业市场健康、有序发展奠定了良好的基础。考虑到 2023 年以来，各环节产品价格持续走低，不具备规模优势和“一体化”优势的企业面临巨大的经营压力；预计 2024 年，光伏产业将或进入整合阶段。但在产业政策引导和市场需求驱动

的双重作用下，2024 年国内光伏装机需求仍旺盛，将带动光伏产业制造端企业持续发展，国内光伏产业未来发展前景良好。

综上，联合资信对光伏产业评级展望为稳定。

联系人

投资人服务 010-85679696-8759 chenjialin@lhratings.com

免责声明

本研究报告著作权为联合资信评估股份有限公司（以下简称“联合资信”）所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用须注明出处为“联合资信评估股份有限公司”，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本研究报告的，联合资信将保留向其追究法律责任的权利。

本研究报告中的信息均来源于公开资料，联合资信对这些信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本研究报告所载的资料、意见及推测仅反映联合资信于发布本研究报告当期的判断，仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。

在任何情况下，本研究报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。联合资信对使用本研究报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。