



中信建投期货
CHINA FUTURES

CHINA FUTURES RESEARCH

专题报告：2024 年 7 月 10 日

工信部《规范条件》征求意见，光伏下一步棋该怎么走？

专题报告

作者姓名：王彦青

期货交易咨询从业信息：Z0014569

电话：023-81157292

研究助理：刘佳奇

期货从业信息：F03119322

发布日期：2024 年 7 月 10 日

图表目录

图表 1：光伏制造行业规范条件 2024 年本（征求意见稿）与 2021 年本对比	2
图表 2：24Q1 主要光伏企业财务水平.....	4
图表 3：2003-2023 国内光伏企业专利申请情况（件）	5
图表 4：光伏企业知识产权诉讼情况	6
图表 5：2023-2030 年电池转换效率变化趋势	6
图表 6：多晶硅还原电耗（kwh/kg-si）	7
图表 7：多晶硅综合电耗（kwh/kg-si）	7

事件：2024 年 7 月 9 日，工信部发布《光伏制造行业规范条件（2024 年本）（征求意见稿）》，对光伏制造项目、企业资质与工艺、能耗等多方面做出规范性要求，相较 2021 年本，主要改动如下：

图表 1：光伏制造行业规范条件 2024 年本（征求意见稿）与 2021 年本对比

	2024 年本（征求意见稿）	2021 年本
定性描述	为……推动我国光伏产业 高质量 发展	为……推动我国光伏产业持续健康发展
初始资本金要求	新建和改扩建光伏制造项目， 最低资本金比例为 30%	新建和改扩建多晶硅制造项目，最低资本金比例为 30%，其他新建和改扩建光伏制造项目，最低资本金比例为 20%
企业资质	具有应用于主营业务并实现产业化的核心专利，研发生产的产品应符合知识产权保护方面的法律规定，且近三年未出现侵权行为	--
现有硅片载流子寿命、元素要求	P 型单晶硅片少子寿命 不低于 80 μs ，N 型单晶硅片少子寿命 不低于 800 μs ，碳、氧含量分别小于 1ppma 和 12ppma ，其中异质结电池用 N 型单晶硅片少子寿命不低于 500 μs ，碳、氧含量分别小于 1ppma 和 14ppma	P 型单晶硅片少子寿命不低于 50 μ s，N 型单晶硅片少子寿命不低于 500 μ s，碳、氧含量分别小于 1ppma 和 14ppma
现有电池转换效率要求	多晶硅电池、 P 型单晶硅电池和 N 型单晶硅电池 （双面电池按正面效率计算）的平均光电转换效率分别 不低于 21.4%、23.2%和 25%	多晶硅电池和单晶硅电池（双面电池按正面效率计算）的平均光电转换效率分别不低于 19%和 22.5%
现有组件转换效率要求	多晶硅组件、 P 型单晶硅组件和 N 型单晶硅组件 （双面组件按正面效率计算）的平均光电转换效率分别 不低于 19.4%、21.2%和 22.3%	多晶硅组件和单晶硅组件（双面组件按正面效率计算）的平均光电转换效率分别不低于 17%和 19.6%
现有薄膜组件转换效率	硅基、铜铟镓硒（CIGS）、碲化镉（CdTe）及其他薄膜组件的平均光电转换效率分别不低于 12%、15%、 15% 、14%	硅基、铜铟镓硒（CIGS）、碲化镉（CdTe）及其他薄膜组件的平均光电转换效率分别不低于 12%、15%、14%、14%
新建、改扩建硅片载流子寿命、元素要求	P 型单晶硅片少子寿命 不低于 90 μs ，N 型单晶硅片少子寿命 不低于 1000 μs ，碳、氧含量分别小于 1ppma 和 12ppma ，其中异质结电池用 N 型单晶硅片少子寿命不低于 700 μs ，碳、氧含量分别小于 1ppma 和 14ppma	P 型单晶硅片少子寿命不低于 80 μ s，N 型单晶硅片少子寿命不低于 700 μ s，碳、氧含量分别小于 1ppma 和 14ppma
新建、改扩建电池转换效率要求	多晶硅电池、 P 型单晶硅电池和 N 型单晶硅电池 （双面电池按正面效率计算）的平均光电转换效率分别 不低于 21.7%、23.7%和 26%	多晶硅电池和单晶硅电池（双面电池按正面效率计算）的平均光电转换效率分别不低于 20.5%和 23%
新建、改建薄膜组件转换效率	CIGS、CdTe 及其他薄膜组件 的平均光电转换效率分别不低于 16%、 16.5% 、15%	硅基、CIGS、CdTe 及其他薄膜组件的平均光电转换效率分别不低于 13%、16%、15%、15%
新建、改扩建组件转换效率要求	多晶硅组件、 P 型单晶硅组件和 N 型单晶硅组件 （双面组件按正面效率计算）的平均光电转换效率分别 不低于 19.7%、21.8%和 23.1%	多晶硅组件和单晶硅组件（双面组件按正面效率计算）的平均光电转换效率分别不低于 18.4%和 20%
组件衰减率	P 型晶硅组件 衰减率 首年不高于 2% ，后续每年	晶硅组件衰减率首年不高于 2.5%，后续每年不

	不高于 0.55%，25 年内不高于 15%，N 型晶硅组件衰减率首年不高于 1%，后续每年不高于 0.4%，25 年内不高于 11%；薄膜组件衰减率首年不高于 4%，后续每年不高于 0.4%，25 年内不高于 14%	高于 0.6%，25 年内不高于 17%；薄膜组件衰减率首年不高于 5%，后续每年不高于 0.4%，25 年内不高于 15%
组件尺寸	鼓励晶硅组件外形尺寸满足相关标准要求	--
多晶硅能耗	现有多晶硅项目还原电耗小于 46 千瓦时/千克，综合电耗小于 60 千瓦时/千克；新建和改扩建项目还原电耗小于 44 千瓦时/千克，综合电耗小于 57 千瓦时/千克	现有多晶硅项目还原电耗小于 60 千瓦时/千克，综合电耗小于 80 千瓦时/千克；新建和改扩建项目还原电耗小于 50 千瓦时/千克，综合电耗小于 70 千瓦时/千克
硅棒能耗	现有硅棒项目平均综合电耗小于 26 千瓦时/千克，新建和改扩建项目小于 23 千瓦时/千克	现有硅棒项目平均综合电耗小于 30 千瓦时/千克，新建和改扩建项目小于 28 千瓦时/千克
硅片能耗	现有单晶硅片项目平均综合电耗小于 10 万千瓦时/百万片，新建和改扩建项目小于 8 万千瓦时/百万片	现有单晶硅片项目平均综合电耗小于 20 万千瓦时/百万片，新建和改扩建项目小于 15 万千瓦时/百万片
电池片能耗	P 型晶硅电池项目平均综合电耗小于 5 万千瓦时/MWp，N 型晶硅电池项目平均综合电耗小于 7 万千瓦时/MWp	晶硅电池项目平均综合电耗小于 8 万千瓦时/MWp
组件能耗	晶硅组件项目平均综合电耗小于 2.5 万千瓦时/MWp，薄膜组件项目平均电耗小于 40 万千瓦时/MWp	晶硅组件项目平均综合电耗小于 4 万千瓦时/MWp，薄膜组件项目平均电耗小于 50 万千瓦时/MWp
多晶硅水耗	多晶硅项目水循环利用率不低于 95%	多晶硅项目水重复利用率不低于 98%
硅片水耗	硅片项目水耗低于 900 吨/百万片	硅片项目水耗低于 1300 吨/百万片
电池片水耗	P 型晶硅电池项目水耗低于 400 吨/MWp，N 型晶硅电池项目水耗低于 600 吨/MWp	P 型晶硅电池项目水耗低于 750 吨/MWp，N 型晶硅电池项目水耗低于 900 吨/MWp
绿色制造	鼓励企业将自动化、信息化、智能化及绿色化等贯穿于设计、生产、管理、检测和服务的各个环节	鼓励企业将自动化、信息化及智能化等贯穿于设计、生产、管理和服务的各个环节
	鼓励企业在生产制造过程中优先使用绿色清洁电力，采用购买绿色电力证书、建设应用工业绿色微电网等方式满足绿色制造要求	鼓励企业在生产制造过程中优先使用绿色清洁电力，可采用购买绿色电力证书等方式满足绿色制造要求
	鼓励企业通过 GB/T 24000 环境管理体系认证、GB/T 23331 能源管理体系认证、ISO 14064 温室气体核证、碳足迹认证，开展 ESG 信息披露工作	鼓励企业通过 ISO14001 环境管理体系认证、ISO14064 温室气体核证、PAS2050/ISO/TS14067 碳足迹认证
组件质量	组件功率质保期不低于 25 年，工艺及材料质保期不少于 12 年	组件功率质保期不低于 25 年，工艺及材料质保期不少于 10 年
行业标准	鼓励企业参与太阳能光伏领域国家标准、行业标准等制修订和国际标准化活动，加强《太阳能光伏产业综合 标准化技术体系》实施	鼓励企业参与太阳能光伏领域国家/行业/团体标准制修订和国际标准化活动
知识产权	鼓励企业加强知识产权开发、应用和保护，按	--

照《企业知识产权合规管理体系要求》
(GB/T 29490)，建立完善的知识产权合规管
理体系

数据来源：工信部，中信建投期货

分析：本次征求意见稿改动主要集中在光伏主材的生产制造等方面，对现有及新增产能建设门槛要求有所提高。

具体来看，市场较为关注光伏产能建设初始资金比例上调，背后政策意图或是加强供给端调控以减少单纯扩大产能的光伏制造项目。对比 2021 年本，此前要求多晶硅项目初始资金比例 30%、其余项目资金比例 20%，而征求意见稿将全部光伏制造项目的最低资本金比例均上调至 30%。据我们从近期产能规划统计，硅片、电池片、组件平均投资成本分别约为 2.27 亿元/GW、4.26 亿元/GW、2.62 亿元/GW，假设企业计划投建一个 10GW 的“硅片-电池片-组件”一体化项目，在最低资本金上调至 30%后，需额外付出约 9.15 亿元的初始资金。目前光伏主产业链环节全部亏损，如图表 2 所示形容的是 24Q1 主要光伏企业财务水平，X 轴代表企业在不考虑应付及费用的情况下的短期资产变现能力，Y 轴为净负债率形容偿债水平，可以观察到目前多数企业的杠杆水平偏高，且资产快速变现的能力也相对有限。统计企业的平均短期资产变现能力约为 102.18 亿元，若扣除隆基，则该值为 72.26 亿元，故上调最低资本金需额外付出的 9.15 亿元资金对于各企业目前的财务状况来说，将会进一步加大财务压力，因此可能会对中下游产能投放形成抑制。

图表 2：24Q1 主要光伏企业财务水平



数据来源：公司公告，中信建投期货（注：（不考虑应付及费用的）短期资产变现能力=（货币资金+交易性金融资产）-（短期借款+应付职工薪酬+应付税费+一年内到期的非流动负债+其他流动负债）；偿债能力为净负债率）

相较 2021 年本，本次征求意见稿新增了对知识产权保护的要求，具体体现在光伏制造企业资质需满足知识产权要求，且政策端倡导加大知识产权保护。CPIA 数据显示，2003-2023

年我国光伏领域专利申请量年均增长率高达 22.1%，截至 2023 年底中国光伏专利累计申请量和有效专利分别为 16.6 万件和 7.3 万件，均位居全球首位，专利申请领域主要集中在电池片（42751 件）、组件（47760 件）以及辅材（44804 件）。但我国光伏产业知识产权保护正面临严峻态势，光伏领域侵权诉讼不断增加。我们认为，加强知识产权保护①有助于保护科研成果，正向激励企业创新创造，避免劣币驱逐良币；②有助于构建技术优势企业护城河，提高行业准入壁垒，抑制技术落后产能扩张，推动行业高质量发展；③有助于出海企业减少海外专利诉讼风险，实现合规发展。

图表 3：2003-2023 国内光伏企业专利申请情况（件）

企业	专利申请数量	企业	有效专利数量	企业	有效发明专利数量
阿特斯	2950	隆基绿能	1787	阳光电源	574
晶科能源	2696	阿特斯	1722	晶科能源	539
隆基绿能	2469	晶科能源	1713	华为	453
阳光电源	1879	阳光电源	929	天合光能	252
天合光能	1830	爱旭	906	阿特斯	230
华为	1356	通威	838	隆基绿能	198
爱旭	1343	天合光能	802	英利能源	179
通威	1176	协鑫	526	晶澳科技	152
晶澳科技	828	正泰	524	爱旭	132
正泰	746	晶澳科技	504	新特能源	73
协鑫	706	华为	468	横店东磁	70
黄河水电	661	黄河水电	332	福斯特	52
英利能源	534	英利能源	231	正泰	50
无锡尚德	430	无锡尚德	163	苏州腾晖	41
苏州腾晖	414	横店东磁	150	湖南红太阳	38

数据来源：incoPat，中信建投期货

图表 4：光伏企业知识产权诉讼情况

年份	原告	被告
2018	夏尔特拉（北京）太阳能科技有限公司	淮南市潘阳光伏发电有限公司
		上海旗华水上工程建设股份有限公司
2019	阳光电源股份有限公司	上能电气股份有限公司
		三峡新能源淮南光伏发电有限公司
2022	江苏素特电子材料有限公司	常州聚和新材料股份有限公司
2022	苏州思美特表面材料科技有限公司	常州聚和新材料股份有限公司
		宁波汉宜电子材料有限公司
		上海磐维智映材料科技有限公司
2023	浙江晶日科技股份有限公司	东方日升新能源股份有限公司
2023	阳光电源股份有限公司	锦浪科技股份有限公司
		捷阳新能源科技有限公司
2023	浙江正泰电器股份有限公司	温州东极电气有限公司
		英特曼电工（常州）有限公司
2024	天合光能股份有限公司	江苏中清光伏科技有限公司
		江苏中清国投实业发展集团有限公司

数据来源：新华日报，中信建投期货

征求意见稿相较 2021 年本，对相关产品技术指标要求有所提高。电池转换效率方面，征求意见稿要求现有 N 型电池转换效率需不低于 25%、新建及改建项目电池效率不低于 26%，CPIA 官方解读意见指出，业内 N 型 TOPCon 电池产线测试效率能够达到 26%，但入库时存在降档问题，故测算后认为 25%的水平符合行业实际，因此我们认为现有产能基本能够满足征求意见稿要求，实际影响有限。但是对于新增产能，结合 CPIA 的解读以及 2024 年 6 月“光伏电池效率标定问题研讨会”上“尽快使以 TOPCon 为主的光伏电池测试效率回归真值”的表态，推测后期实际检测标准将更加严格，另 CPIA 数据预测 2024 年 PERC 电池、TOPCon 电池及异质结电池平均转换效率分别为 23.6%、25.4%、25.8%，因此我们认为新增产能或难在检测标准从严的情况下满足 26%的转换效率要求，故后市电池片环节产能投放可能放缓。组件方面，对于 N 型组件，征求意见稿要求现有 N 型组件转换效率不低于 22.3%、新建组件产能转换效率不低于 23.1%，据我们此前在 SNEC 线下调研观察，大部分 TOPCon 组件转换效率均在 23%以上（详见《【建投晶硅光伏】周评析 | SNEC 上海光伏展传递了什么信息？》），因此我们认为组件方面的效率要求基本与现实情况相匹配，对现有产能和新增产能的影响均有限。

图表 5：2023-2030 年电池转换效率变化趋势

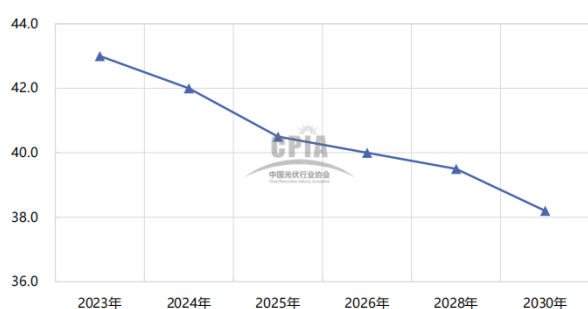
	分类	2023	2024	2025	2026	2028	2030
P 型单晶	PERC p 型单晶电池	23.4%	23.6%	23.7%	23.8%	23.9%	24.0%
	TOPCon 单晶电池	25.0%	25.4%	25.7%	26.0%	26.3%	26.5%
N 型单晶	异质结电池	25.2%	25.8%	26.2%	26.4%	26.6%	26.8%

数据来源：CPIA，中信建投期货

组件尺寸方面，征求意见稿新增“鼓励晶硅组件外形尺寸满足相关标准要求”，目前基于各企业路线差异及客制化要求多样性，组件尺寸版型较为混乱，尺寸标准化诉求不断增加。据经济观察报，组件海运成本为 0.2 元/W，而目前组件价格维持在 0.8 元/W 左右的价格区间内，故海运成本占组件价值量的比例较高，如果可以最大程度提高海运效率，那么将有助于降本。常规 182mm 方片对应组件版型为 2278*1134mm，但该组件版型并不能充分利用集装箱空间，而矩形硅片则有助于解决该问题。以天合光能 210*182mm 硅片为例，根据天合光能官网数据，一托 210R 组件长宽高分别为 2396mm、1125mm、1259mm，而 infolink 数据显示 40HC 集装箱长宽高分别为 12.032m、2.343m、2.585m，对应可容纳 20 托 210R 组件，该尺寸装载使得集装箱利用率达到了 98.5%，装载量相较传统组件包装提升 5.4%。2023 年 7 月 7 日，阿特斯、东方日升、晶澳科技、晶科能源、隆基绿能、天合光能、通威股份、一道新能、正泰新能 9 家光伏企业对新一代矩形硅片中版型组件尺寸标准化达成了共识，认为 2382mm*1134mm 是 238Xmm*1134mm 组件的标准尺寸；2024 年 6 月 28 日，晶澳科技又联合中来光电、协鑫集成、一道新能、英利发展、浙江爱旭和正泰新能等七家光伏企业共同倡议将 N 型组件的尺寸标准统一至 2465mm*1134mm。随着组件尺寸标准化不断推进，我们认为将有助于强化各厂商的供应链管理，同时加强终端光伏系统的安装与主产业链的上下游协同。

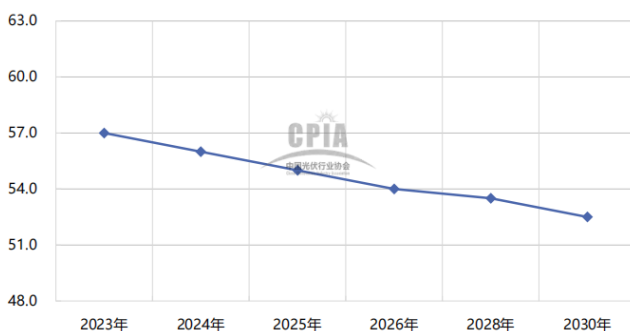
此外，市场还较为关注多晶硅能耗相关要求。征求意见稿指出，现有多晶硅项目还原电耗小于 46 千瓦时/千克，综合电耗小于 60 千瓦时/千克；新建和改扩建项目还原电耗小于 44 千瓦时/千克，综合电耗小于 57 千瓦时/千克。我们推测，新建项目能耗要求或对应前期节能降碳新政中“先进产能”的标准，符合我们前期判断（详见《【建投晶硅光伏】节能降碳新政有望释放潜在光伏装机需求》）。CPIA 数据显示，2023 年多晶硅还原电耗平均电耗 43kwh/kg-si，综合电耗 57kwh/kg-si，平均水平接近意见稿要求，意味着落后的“被平均”产能或有出清风险，而头部优势企业投产进度或仍将更多取决于行情。因此总体来看，我们认为本次政策调整将有助于驱动硅料环节结构性出清，另从当下企业竞争态势来看，头部现金流优势企业以满产态度来加剧马太效应，落后产能负担更重，出清预期不断走强（详见《【建投晶硅光伏】周评析 | 主材各环节企稳，预期硅片或有探涨操作》；《【建投晶硅光伏】月观点 | 去库斜率放缓，硅料继续 L 型筑底》）

图表 6：多晶硅还原电耗（kwh/kg-si）



数据来源：CPIA

图表 7：多晶硅综合电耗（kwh/kg-si）



数据来源：CPIA

总的来说，本次征求意见稿体现出了政策层面对于光伏产业的高度关注，我们认为政策落地出台后将有助于加强行业格局重构，实现产业高质量发展。贝塔层面看，预计随着企业现金流水平承压，中下游产能投放进度或将放缓，尤其是新建电池片产能或因转换效率准入要求而出现增速放缓，硅料方面则是出清预期不断走强；阿尔法层面看，知识产权保护力度加大将有助于扩大头部企业优势，持续驱动光伏产业技术创新，技术水平相对落后的企业或因准入要求及马太效应加剧，可能面临出清风险。

联系我们

全国统一客服电话：400-8877-780

网址：www.cfc108.com

获取更多研报报告、专业客户经理一对一服务、
了解公司更多信息，扫描右方二维码即可获得！



重要声明

本报告观点和信息仅供符合证监会适当性管理规定的期货交易者参考，据此操作、责任自负。中信建投期货有限公司（下称“中信建投”）不因任何订阅或接收本报告的行为而将订阅人视为中信建投的客户。

本报告发布内容如涉及或属于系列解读，则交易者若使用所载资料，有可能会因缺乏对完整内容的了解而对其中假设依据、研究依据、结论等内容产生误解。提请交易者参阅中信建投已发布的完整系列报告，仔细阅读其所附各项声明、数据来源及风险提示，关注相关的分析、预测能够成立的关键假设条件，关注研究依据和研究结论的目标价格及时间周期，并准确理解研究逻辑。

中信建投对本报告所载资料的准确性、可靠性、时效性及完整性不作任何明示或暗示的保证。本报告中的资料、意见等仅代表报告发布之时的判断，相关研究观点可能依据中信建投后续发布的报告在不发布通知的情形下作出更

改。

中信建投的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见不一致的市场评论和/或观点。本报告发布内容并非交易决策服务，在任何情形下都不构成对接收本报告内容交易者的任何交易建议，交易者应充分了解各类交易风险并谨慎考虑本报告发布内容是否符合自身特定状况，自主做出交易决策并自行承担交易风险。交易者根据本报告内容做出的任何决策与中信建投或相关作者无关。

本报告发布的内容仅为中信建投所有。未经中信建投事先书面许可，任何机构和/或个人不得以任何形式对本报告进行翻版、复制和刊发，如需引用、转发等，需注明出处为“中信建投期货”，且不得对本报告进行任何增删或修改。亦不得从未经中信建投书面授权的任何机构、个人或其运营的媒体平台接收、翻版、复制或引用本报告发布的全部或部分内容。版权所有，违者必究。