



光伏信息精选

(2021. 12. 20-2021. 12. 26)

嘉兴市光伏行业协会编

电话/传真：0573-82763426

邮箱：jxgfhyxh@163.com

网址：www.jxgfzxh.org

微信：嘉兴市光伏行业协会

地址：嘉兴市康和路 1288 号嘉兴光伏科创园 6 号楼 207 室

目 录

行业聚焦

1. 新能源“绿色通道”助推“双碳” 海宁分布式光伏并网全年累计 52.48 兆瓦.....	1
2. 硅片率先打响价格战，掀起新一轮产业链博弈.....	2
3. 11 月光伏数据：户用贡献结构性亮点.....	6
4. 产能过剩 PK 技术变革 光伏行业风险与机遇共存.....	8
5. 智能光伏被多次“翻牌” 2022 新一轮发展已启航.....	14
6. 上海高研院在金属氧化物/晶体硅异质结太阳能电池研究中获进展.....	16

企业动态

7. 引领光伏行业 N 型转型升级 人民日报点赞晶科能源.....	18
8. 温暖有光！昱能科技为孟加拉国等地区儿童捐赠太阳能灯.....	20

政策信息

9. 《海宁市发展和改革局关于加快推动新型储能发展的实施意见》（征求意见稿）.....	23
10. 2022 年能源工作怎么干？路线图来了.....	26

“ ” “ ”

52.48

“验收完毕，可以通电！”12月27日，在位于长安镇高新区佛吉亚汽车部件系统有限公司屋顶的一大片光伏板上，国网海宁市供电公司的客户经理经过认真细致的验收后，在《验收通知单》上签字同意并网。至此，海宁全市今年分布式光伏并网容量超过50兆瓦，达到52.48兆瓦，超额完成全年任务。

佛吉亚公司屋顶共敷设4万平方米面积的光伏板，总计组件6618块，装机容量达3.6兆瓦，年发电量360万度，年节约标煤1152吨，少排放二氧化碳3064吨。通过新能源“绿色通道”，光伏并网业务可享当天验收当天并网的快捷服务。

大力发展分布式光伏是我国实现“30·60目标”的重要途径。为了全力保证光伏项目顺利并网发电，国网海宁市供电公司积极行动，以简化并网流程、提高服务效率的根本，为企业光伏发电工程开辟“绿色通道”。实现了光伏项目100%线上办理，企业从申请到使用，均可以通过“网上国网APP”实现“足不出户”的线上服务。另一方面，该公司则通过线上实现光伏项目的全域集中式数字化管理。

快捷服务体现在流程之中，功夫更下在流程之外。国网海宁市供电公司主动与当地政府部门有效沟通衔接，筛选全市屋顶符合规模条件的企业，并根据其实际用电量，本着优化全市电网布局、增强清洁能源消纳能力的原则，安排专业

客户经理提供网格化“一对一”服务，主动引导企业了解并建设屋顶光伏项目，为其制定完备的供电和并网方案，提供免费的业务咨询和技术支持。与此同时，该公司积极推进营销服务新体系，以实干当头，针对大规模光伏项目建设带来的挑战，严格按照技术标准、设计规划、并网运维等步骤平稳有序地推进建设任务，确保海宁市光伏并网容量节点任务圆满完成。

据统计，今年以来新能源“绿色通道”共提供并网服务283家，累计并网52.48兆瓦，年发电量超过5200万度，为助推“双碳”目标注入强大动能。

未来，海宁公司将根据地方经济和能源电力发展规划，积极开展新能源并网工程，为企业屋顶分布式光伏建设宜建尽建提供优质服务，并借助先进的源网荷储一体化系统等电网企业数字化转型技术，助推经济绿色发展和高质量实现碳达峰、碳中和。

（本文摘自嘉兴市人民政府网站）

近期，硅片头部企业率先打响价格战，掀起了光伏产业链新一轮价格博弈。

如果说，技术创新是光伏行业的第一生产力，那么产业链博弈算是第二生产力：超额利润的一个重要来源，这个在2021年体现得淋漓尽致。

如何认识和应对产业链博弈，已经成为光伏企业的一个重要重要战略课题。

01 为什么是硅片挑头？

硅片价格在 10-11 月达到高点，11 月 30 日、12 月 16 日隆基开始连续降价，最大累计降幅约 14.8%，此外中环也宣布降价。

为什么是硅片挑头？

硅片是硅料环节的紧密下游，从 2021 年初的情况来看，在硅料价格上涨的时候，因为存货及订单锁定，硅片会短期受益，但随着时间推移这种“捡钱效应”也逐渐消失，而离硅料环节更远的电池及组件环节，则难以受益，被上游联手收割，这是 2021 年光伏产业链的一个重要特征。

但是，当进入 2021 年底，硅料价格随着产能释放开始见顶，硅料价格预期进入下降通道，产业链影响又反过来了。这种情况下，作为紧密下游的硅片环节，一定是尽量减少存货，不知道明天会跌到哪里。

参考硅料价格上涨时的表现，在预期硅料价格下跌的时候，硅片环节的存货影响最为敏感，硅片环节更有动力平衡产量以减少硅料价格下跌的冲击。

但是，比较痛苦的是，硅料环节尽管产能开始释放，但仍然是旧势力把持，呈现寡头垄断的格局，硅料价格下降并非一朝一夕，对下游硅片的影响将是一个持续的过程。

此外，硅片竞争也是一个重要因素。

2021 年硅片环节新增不少产能，涌入不少新势力，硅片

产能大于硅料产能，资本实力“非富即贵”，这让硅料环节定价比较从容，硅片环节迫切需要保供以维持生计。实际情况就是，近期硅片价格下跌，但硅料价格没有太大松动。

硅片价格大幅下降，但硅料价格没有太大变化，意味着硅片环节的毛利在大幅收缩，头部企业因为有更高的毛利率可以支撑更多的降价空间，但尾部企业尤其是新势力如果没有太高毛利率支撑，可能已经陷入盈亏平衡点以下。

隆基率先打响价格战，看似战术，实是战略，虽然会牺牲一定利润，但可以保留自己的市场份额甚至争取更高的市场份额，重点是打压竞争对手。

02 当前各环节价格弹性差异很大

从目前掌握的价格数据来看，硅片挑起了这一轮价格战，但上游硅料价格松动并不明显，下游电池及组件有一定下降但幅度不大，产业链上下游博弈正处于关键阶段。

各环节价格弹性取决于很多因素，比如：

一，产业链各环节的产能供给情况，目前产业链上下游的产能呈现“橄榄形”，上游硅料和终端电站需求基本匹配，但中间硅料、电池和组件产能明显更多，也就是过剩，这就是硅料环节始终紧平衡的根本原因。

二，材料成本占比、资本支出占比情况，目前硅料/硅片、硅片/电池片、电池片/组件、组件/光伏系统的占比，各有不同，在40-60%之间，而且随着上下游价格变化还会变动，因此上游价格对下游的影响存在差异，材料成本占比越大，该材料价格影响就越明显。

材料成本占比不同，还意味着资本支出占比不同，不同的资本支出会导致开工率对毛利率的影响不同，资本支出占比越高，开工率对毛利率的影响就越大。往往头部企业开工率更高，价格弹性空间就越大。

三，预期毛利率，经过 2021 年的产业链冲击，电池片和组件的毛利率处于低位，还有一个修复过程，在上游硅片材料成本下降的情况下，短期还不会对等降价，而且当前开工率不高，进一步降低了价格弹性空间。

目前硅片率先降价，但上游硅料没有同步降价，意味着硅片的毛利率短期会处于低位，后续需要等待硅料降价以实现毛利率回归，但时间表难以预料。

可见，目前局部博弈的关键还是硅片与硅料，电池片、组件、电站环节在经历了 2021 年压力测试之后，目前比较从容，是否同步降价取决于毛利率/收益率是否回归正常。

03 产业链博弈是第二生产力

光伏内卷，并非近年新鲜事。

产业链局部博弈是光伏企业重要的超额利润来源，这一点在 2021 年体现得淋漓尽致。为什么光伏企业纷纷一体化，无非就是降低产业链博弈的不确定性。

这个跟光伏行业的特点有关。产业链环节较长，上一个环节占下一个环节的成本占比较高，每个环节的技术、工艺、设备等完全不同，各环节存在不同的进入壁垒，而且各环节巨头把持，竞争格局稳定，结果就是群雄逐鹿，纷争不止。

产业链局部博弈的存在，使得产业链存量利益分割成为

可能。2021 年就比较典型，全球光伏装机规模增长约 20-30%，但硅料环节的利润数倍增长，而电池片及组件环节甚至出现亏损，属于抢别人蛋糕，而不是做大蛋糕。

但是，光伏行业的属性决定了，这种局部博弈很难消失，除非所有玩家都完全一体化，但这个又不可能，尤其是硅料环节的进入壁垒很大。

所以，光伏企业在技术创新作为第一生产力的时候，对产业链发展方向进行研判，就显得十分重要，避免在产业链博弈里被收割。

为此，我们不难理解为何硅片巨头率先打响价格战，局部博弈就是光伏企业的一个战略课题，不进则退，而且在硅料价格预期下降的时候，作为紧密下游的硅片自然首当其冲，不可避免。

2022 年，光伏产业链博弈将继续上演，但风格已经悄然变化。

（本文摘自《华尔街见闻》）

11

评论

国家能源局公布 11 月光伏装机 5.52GW，同比+37.3%，环比+47.2%；1-11 月累计装机 34.83GW，同比+34.5%。其中，11 月全国户用光伏装机为 2.86GW，同比-18.2%、环比+48.0%，占比达到 51%。原材料涨价背景下，分布式光伏（户

用+工商业)是今年国内装机的结构性增长亮点,1-11月户用累计装机达到16.40GW,同比+63.0%,占比达到47%;1-10月工商业累计装机达到5.7GW,同比+60%,占比达到19%。我们看好2021/22年国内分布式光伏装机分别达到接近28GW/40GW以上;地面电站装机分别达到20-25GW/40-50GW。

海外光伏需求环比或受季节性扰动,同比高增。据Solarzoom统计测算,我国11月光伏组件出口8.60GW,同比+14.8%,环比-10.3%。组件出口价格中位数达0.274美元/瓦,与10月基本持平。分市场看,巴西、澳大利亚、日本、韩国、巴基斯坦电池组件出口总金额分别环比+50%/+39%/+33%/+39%/+38%;荷兰、印度、西班牙、德国分别环比-28%/-38%/-48%/-41%。

继续看好2022年光伏需求,国内新能源发展坚定不移,海外市场展望持续积极。1)国内近期市场由于12月抢装偏弱给产业链带来逆传统旺季周期的开工和价格压力,但我们看好国内需求春节后陆续启动。2)我们对明年海外需求展望保持乐观:分布式方面,电价上涨带动欧美户用需求加强、工商业需求现疫情以来首次止跌反弹;集中式方面,三季度温和增长,企业对供应链压力缓解后需求释放预期强烈。我们看好明年硅料供给释放将支撑270-280GW的组件需求,对应220-230GW终端装机,我们认为产业链排产数据修复将是后续行情演绎关键点。

(本文摘自《新华社》)

PK

2021 年是光伏平价上网的第一年，却遭遇了产业链价格飙涨的窘境，集中式电站组件招标价格一度突破 2 元/W。面对产业链不稳定因素，今年国内装机量低于预期，但是，资本对于光伏的热情依然很高，截至 12 月 22 日收盘，A 股千亿市值光伏公司共有 9 家。

临近年末，一路高歌的光伏行业突生变故，硅片龙头在硅料价格不变的情况下率先降价，背后既有甩库存的因素，也有通过降价给硅片新玩家施压的考虑，种种迹象意味着硅片环节的竞争在加剧。这样的内卷趋势还在向上游蔓延，近期，多个新规划的 10 万吨级硅料项目浮出水面，硅料会否过剩已经是业内普遍议论的话题。这样看来，明年的光伏会更“卷”吗？

当然，光伏行业还是可以有所期待的，从明年全球装机规模预测来看，基本都是 200GW 起步。另外，光伏的技术变革仍在延续，以 TOPCon、HJT(异质结)为代表的 N 型电池成本进一步降低，大硅片、颗粒硅等技术也将更加成熟，光伏发电经济性有望再获提升。

涌现多只千亿市值公司

今年光伏行业的关键词必然绕不开涨价，由于硅料供应偏紧，加之硅片新玩家疯狂抢料，硅料价格从年初 8 万元/吨左右飙涨至最高 27 万元/吨，典型的 166 硅片价格从 3 元/片的水平上涨接近 90%。在这轮行情中，硅料厂商赚得盆满钵满，硅片厂商也保持住了较高毛利率。

最为受伤的无疑是电池、组件以及电站运营商，今年四季度前后，国内集中式电站招标价格突破 2 元/W，但是，涨价终究超过了下游需求的承受能力，记者从业内获得的反馈显示，大家原本抱有期待的年底抢装已然落空。光伏协会的数据显示，今年国内新增装机量约为 45-55GW，低于先前预期的 55-65GW，主要是受到指标下发滞后、价格上涨因素影响。

面对价格上涨，光伏行业的矛盾也公开化，最为激烈的一次是在今年 6 月，爱旭股份在国家部委面前举报通威等厂商，称部分企业囤积居奇、哄抬物价。由于身处风口浪尖，在近期举行的中国光伏行业年度大会上，通威、大全、保利协鑫等硅料厂商均无重磅人物出席。

对于光伏涨价的影响，业内曾多次提出警告，需关注终端需求萎缩对上游的反噬。然而，从资本市场表现来看，光伏板块在过去的一年虽有波折，但趋势向上，截至 12 月 22 日收盘，多家 A 股公司市值突破千亿，分别是隆基股份、阳光电源、通威股份、天合光能、晶澳科技、中环股份、大全能源、正泰电器、福斯特，板块总市值超过 2 万亿元。

光伏行业现状与资本市场表现形成了鲜明对比，背后的原因众说纷纭，有的认为，在今年 6 月及 12 月的产业链降价过程中，下游盈利预期好转；也有的看重整县推进政策得到推进，将一改过去大型地面电站主导的光伏装机格局，分布式光伏的发展为行业打开了空间。

说法对错暂且不论，整县推进的确是今年光伏行业的一

大变化。数据显示，国内分布式光伏新增装机占比从 2016 年的 12.25% 升至 2020 年的 32.2%，今年上半年提升至 58.8%。目前，分布式光伏总并网量在光伏发电累计并网规模中仅占 32.59%，未来还有很大空间。

在采访中，多位业内人士向记者谈到一个观点：面对“双碳”目标，即便现阶段产业链价格还在较高位置，以央企、国企为主的电站投资方都将有更大动力开发新的光伏电站项目。事实上，在整县推进政策出台后，过去极少涉足分布式项目的央企、国企也开始调转方向。

产业链亟待协同均衡发展

最近，光伏行业有了新的变化。“拥硅为王”是 2021 年初市场的热词，硅料厂商拥有绝对的定价权；然而，在高毛利的诱惑下，硅料市场格局有可能迎来巨变。近期，三名场外玩家宣布要进军硅料市场，分别是合盛硅业、江苏阳光集团和信义光能。

合盛硅业是工业硅龙头，工业硅是制造多晶硅的原料，公司计划在乌鲁木齐投资 355 亿元建设硅基新材料产业一体化项目，涉及硅基新材料、多晶硅等；信义光能是全球光伏玻璃龙头，计划在云南曲靖建设年产能 6 万吨的多晶硅项目，后续有可能将产能提升至 20 万吨。

上述两家公司虽然目前没有多晶硅业务，但还是处在光伏产业链中，有所不同的是江苏阳光集团，该集团现有主业为毛纺、服装等，计划在内蒙古巴彦淖尔投资 351.5 亿元建设年产 10 万吨多晶硅等项目。

老牌厂商方面，大全能源近日公布了 332.5 亿元的投资方案，涉及年产 30 万吨工业硅项目、年产 20 万吨多晶硅项目等；另外，通威股份现有硅料产能为 18 万吨/年，明年将推动产能提升至 33 万吨/年；新特能源、保利协鑫等也都有扩产计划。

由于硅料属于化工行业且对生产过程的安全性要求高，过去很长一段时间里，硅料都没有出现新的供应商。根据中国有色金属工业协会硅业分会专家委副主任吕锦标的判断，在经历 2022 年四季度密集投产后，2023 年将开始出现硅料供应过剩；数据显示，2023 年全球硅料产量合计将达到 195 万吨，折算光伏产量达到惊人的 696GW。

硅料过剩大概率是“灰犀牛”事件，而相似的一幕已经在硅片市场发生。过去一个月时间里，隆基股份两次下调硅片报价，中环股份也进行了一次下调。行业分析师和龙头厂商人士都向记者作出判断，明年硅片市场将迎来价格战，而当前的降价还只是前奏。

触发短期降价的因素是由于年末抢装不及预期，龙头硅片厂商有清库存需要；从长远看，硅片市场涌入了很多新玩家，涨价过程中各厂商基本都能赚到钱，成本差异影响不大，在产业链恢复常态后，龙头厂商通过降价给二三线厂商施压，也考验后者的实际成本控制能力。

光伏行业一直以来都是上游门槛高，下游门槛低，随着技术的不断外溢，上游的内卷程度也在加深。在新一轮产能扩张中，再度出现了过分超前、非理性投资等现象。因此，

光伏行业未来能否避免无序竞争取决于产业链能否真正实现协同均衡发展。

技术革新推动进一步降本

驱动光伏行业发展的两大逻辑是需求与供给，供给的核心是效率的提升以及成本的降低，这都有赖于光伏技术的革新，短期内有望取得突破的是 N 型电池、大硅片以及颗粒硅等。

目前主流的 P 型 PERC 光伏电池发电效率极限在 24.5% 左右，市场越来越关注 N 型电池，最有潜力的两个分支是 TOPCon 和 HJT。从本质上来说，TOPCon 是对现有 PERC 电池产线的改造升级，通过生产更高效率的 TOPCon 电池延续现有 PERC 产线生命周期。

相比 TOPCon 的过渡技术属性，HJT 更被市场看好，今年下半年以来，HJT 电池转换效率实现大幅突破，实验室阶段超过 26%，量产阶段超过 25%。不过，HJT 面临的主要问题还是成本过高，记者从产业链获了解到，1GW 的 PERC 产线投资规模约 2 亿元，而 1GW 的 HJT 产线投资规模约 4 亿元，整整翻了一倍。

一家电池厂商人士告诉记者，随着 HJT 主材硅片降本、银浆耗量减少降本，预计到 2023 年 HJT 可实现电池及组件成本低于 PERC。此外，国内已有厂商能够供应国产化的低温银浆，并在研发银包铜等替代技术，有利于 HJT 进一步降本。

2019 年至今，硅片尺寸迅速迭代，158、166 硅片从主流到没落，取而代之的是中环股份为首的 210 阵营和隆基股

份为首的 182 阵营两军对垒。可以预见，在硅片环节涌入众多大尺寸产能后，部分无法升级大尺寸的产线明年可能会面临提前淘汰。

一位不愿具名的分析师向记者表示，2022 年将是观察中环股份 210 硅片实际成本、质量的重要窗口，如果成本做到足够低，对于新进入的硅片厂商而言将是很大的不利因素，甚至对现阶段主推 182 硅片的隆基股份都会构成威胁。

光伏技术的变革还体现在硅料环节，目前，保利协鑫、陕西天宏等企业站队硅烷硫化床法多晶硅，俗称颗粒硅，与主流硅料厂商坚持的改良西门子法块状多晶硅针锋相对。颗粒硅宣称的主要优势之一是成本低，从国内发展来看，2020 年 9 月颗粒硅才真正用于单晶电池的测试，经过 2021 年的应用及少量产能释放，明年将是观察颗粒硅实际落地情况的重要年份。

在颗粒硅应用之初，市场上曾有诸多质疑，例如表面杂质多、只能掺杂使用、无法满足 N 型电池需要等。保利协鑫相关负责人向记者介绍说，使用颗粒硅拉晶，硅棒品质参数稳定，拉晶成本降低，产品完全符合 N 型高效电池要求。从全行业产能规模来看，颗粒硅占比还很小，随着明年新产能释放，颗粒硅能否杀出一条路也将日趋明朗。

（本文摘自《证券时报》）

“ ” 2022

近年来，随着国家光伏产业的高质量发展，中国光伏逐渐从“中国制造”走向“中国智造”。

为进一步加快产能绿色低碳转型，构建绿色化能源产业发展，加大绿色低碳产品供给等，以新能源为主的新型电力系统建设吹响新号角，其中智能光伏被多次“翻牌”，产业发展迎来大好时机。

智能化是今后必然的发展趋势，但结合到光伏产业，该如何实现智能化升级呢？

为鼓励智慧光伏产业发展，国家陆续出台一系列政策。

2018年4月，由工业和信息化部、国家能源局等六部门联合发布《智能光伏产业发展行动计划(2018—2020年)》，计划要求推动光伏产业智能化升级，鼓励大数据、NB-IOT等信息技术在光伏领域应用。进一步推动中国加速从“光伏大国”向“光伏强国”迈进。

2019年9月，工信部印发《关于开展智能光伏试点示范的通知》，要求支持培育一批智能光伏示范企业。光伏企业的发展春天从那一刻正式来了。

2021年8月，工信部网站发布了《第二批智能光伏试点示范名单公示》，有20个项目为认定为第二批智能光伏试点示范项目，18家企业被选为第二批智能光伏试点示范企业。在不断探索升级中，光伏企业在创新技术及产品应用中，都有很大提升。

2021年10月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关

于推动城乡建设绿色发展的意见》，在转变城乡建设发展方式中提到“鼓励智能光伏与绿色建筑融合创新发展”。

2021年11月，工业和信息化部印发《关于“十四五”工业绿色发展规划的通知》，明确表明要推动智能光伏的创新升级和行业特色应用。

面向碳中和目标，智能光伏产业发展有着怎样的机遇和趋势？

在2021世界太阳能光伏产业博览会期间，华为数字能源技术有限公司智能光伏商用营销总监王鹏讲到，面对新机遇和新挑战的华为，将通过光储融合+全面智能，打造全场景智能光储解决方案，包括智能光伏发电机、智能组串式储能、行业绿电、家庭绿电、微电网等，全系统、多方位的去应对新型电力系统面临的挑战。

根据有关机构预测，预计到2025年将有90%以上的电站实现全面数字化，智能、高效的光伏电站或将成现实。

同时有专家指出，先进产品与智能制造，将有效提升品质、降低生产成本，有利于光伏发电成本的稳定持续下行。

对于即将过去的2021年来说，既是全面平价上网的启航年，也是践行“双碳目标”的起始年。

展望2022年，光伏产业不论从技术创新和市场应用都将迎来新一轮跨越式发展。对于光伏企业而言，发展道路充满着挑战和机遇，应紧跟政策风向标，积极布局转型，不断创新升级。

（本文摘自《环保在线整理》）

/

太阳能光伏发电是推动“碳达峰，碳中和”的重要力量。以非晶硅和晶体硅（a-Si:H/c-Si）构建的异质结（SHJ）太阳能电池近年来不断取得进展。然而，SHJ 电池中的 a-Si:H 薄膜会带来较严重的寄生光吸收，并且设备和工艺成本较高。采用宽带隙过渡金属氧化物（TMO）替代 a-Si:H 在减少寄生光吸收、提升光电流，以及降低成本等方面具有重要潜力。近年来，中国科学院上海高等研究院基础交叉研究中心研究员李东栋团队，在 a-Si:H/c-Si 异质结电池的产业化技术和 TMO/c-Si 异质结电池的前瞻研究等方面开展了深入研究。前期研究中已发现电池中界面的演变，并针对效率和稳定性的提升提出一系列改良方案（ACS Applied Materials & Interfaces, 2021, 13, 28415; Solar RRL, 2021, 5, 2100169; Advanced Functional Materials, 2020, 30, 2004367; ACS Applied Materials & Interfaces, 2020, 12, 36778; Solar RRL, 2019, 3, 1900274）。

近期该团队针对 TMO/c-Si 异质结电池空穴传输层，提出了提升载流子选择性的新策略。相关研究成果以 NiO_x/MoO_x Bilayer as an Efficient Hole-Selective Contact in Crystalline Silicon Solar Cells 为题，发表在 Cell Reports Physical Science 上。

该工作使用 NiO_x/MoO_x 叠层结构作为 c-Si 电池的空穴传输层，有效提高了空穴载流子的选择性。一方面，高功函

数的 MoO_x 使 c-Si 表面的能带向上弯曲，促进空穴载流子的有效提取；另一方面， NiO_x 与 c-Si 较大的导带偏移进一步阻挡电子传输。得益于此，采用 $\text{NiO}_x/\text{MoO}_x$ 叠层结构的 c-Si 太阳能电池实现了 21.31% 的效率。此外，通过 UV/O₃ 处理在硅表面形成超薄的 SiO_x ，可进一步提高空穴提取能力，效率提升至 21.60%。这是迄今为止，以 MoO_x 作为空穴选择性传输层且未使用 a-Si:H 薄膜的 c-Si 太阳电池中所报道的最高效率。

研究工作得到中科院上海微系统与信息技术研究所研究人员的帮助，以及国家自然科学基金、上海市自然科学基金、山西省科技厅等的支持。

（本文摘自《上海高等研究院》）

N

目前，全球光伏产业规模不断扩大，发展速度持续增长。在“双碳”目标的推动下，晶科能源股份有限公司作为光伏行业的龙头企业，将充分发挥企业责任与担当，引领光伏行业转型升级，不断推动整个光伏产业的发展壮大。

作为一家连续四年出货量全球领先的光伏企业，晶科能源的太阳能产品销往 170 多个国家。截至 2020 年底，晶科能源全球组件出货量累计达 70GW，相当于全世界每 10 块安装的光伏组件中有 1 块来自于晶科，全世界每 10 公斤减少的碳排放中有 1 公斤受益于晶科。

技术创新，研发迭代推动产业升级

晶科能源作为国家新兴产业创新领军企业，聚合全球智慧，一步步探寻清洁能源可持续的技术革新和可复制的落地路径。公司基于吸纳全球 1000 余名研发和技术人员所组成的研发团队，通过不断创新研发，短短几年内，连续 18 次突破电池片转换效率和组件功率行业量产或实验室测试纪录。

尤其在 N 型单晶钝化接触（TOPCon）的技术积累方面，晶科能源推出的 N 型 TOPCon 组件在性能、功率、能量密度、可靠性、技术成本和良率等方面拥有独特优势，不仅在分布式屋顶项目中展现出优异的发电性能，在沙漠、戈壁、荒漠等环境的大型光伏基地项目中安全稳定的性能优势更加明显。

10 月 13 日，晶科能源研发的高效 N 型单晶硅单结电池

技术取得重大突破，经第三方测试认证机构日本 JET 检测实验室标定，全面积电池最高转化效率达 25.4%。晶科能源近一年来数次创造新的大面积 N 型 TOPCon 电池转化效率世界纪录，进一步引领行业技术进步。

推进技术产业化应用

基于硅片、电池、组件高度一体化模式，晶科能源将实验室技术迅速导入产业线大规模量产，实现产业化制造，并持续通过引领行业技术进步，推动度电成本不断下降。2016 年，公司以 2.42 美分/度电的报价中标“一带一路”阿布扎比 1.17GW 大型光伏电站项目；2020 年，晶科能源利用光伏前沿技术将电价大幅降低，以 1.35 美分/度电中标另一个 2GW 项目。

不仅如此，基于该项技术全方位、多维度的性能优势，晶科能源 N 型 TOPCon 组件将创新应用于更多场景，除了传统的大型地面电站、分布式屋顶以外，也将应用于储能、5G 建设、光伏治沙、光伏制氢、农光一体化等多个领域，服务碳达峰、碳中和目标实现。

布局智能制造，加速光伏数字化转型

引领变革、上下求索，晶科能源在积极研发下一代光伏技术的同时，为确保创新价值能够及时实现大规模商业化量产、引领市场发展，在产业链多个环节进行了前瞻性部署，成功实现数字化路径探索。

晶科能源在新型工厂采用全自动化制造流程，配备机器自我学习和人工智能设备自动优化系统、智能自我维护系统

和智能生产实时状态监控系统，结合云计算、机械手、机器人、传感器设备、无人驾驶运输车、大数据和机器自我学习等，让机器间相互“沟通”，以打造更灵活的生产基地。新型工厂可实现信息流、资金流、技术流、人员流、物流和过程流贯穿整合，并在此基础上发展大数据应用，提升制造业场景下的创新与分析决策能力。

绿色能源，助力企业低碳发展

2019年，晶科能源加入由气候组织(The Climate Group)发起的RE100行动，承诺将在2025年前实现公司全球运营所用电力100%来自于可再生能源。今年截至9月30日，晶科能源的9座工厂整体绿电占比达34.41%。

(本文摘自《人民日报》)

2021年12月，昱能科技和非盈利性公益组织“Extend the Day”通过与孟加拉国当地的一家公益组织“Spreeha Bangladesh”合作，向当地的孩子捐赠了834台太阳能阅读灯。尽管受到了新冠疫情影响，太阳能灯的运送和派发造成了一定的困难，但最终这批太阳能灯“经历万难”，被送到了需要它的834位孩子的手中，为他们今后的阅读学习提供便利，带来希望之光！

Spreeha Bangladesh组织为太阳能灯的发放举行了一次

简单的捐赠仪式，并将这些太阳能灯送到了孩子们的手中。Spreeha Bangladesh 组织本次捐赠的负责人表示：“非常感谢你们的持续支持和信任，这让我们更加有动力去从事这份事业。如此小小的太阳能阅读灯，但是对于孩子们的学习和生活却产生了如此大的影响。因为你们的慷慨和支持，让这一切成为可能。”在未来，Spreeha Bangladesh 组织也将会把他们的“触角”延伸到更多其他团体和领域。昱能科技与“Extend the Day”很高兴与其保持合作，帮助更多需要帮助的人。

昱能科技深耕于太阳能行业数十年，为用户提供微型逆变器、关断器等组件级电力电子技术产品。本次捐赠的太阳能灯是由昱能工程师利用工余时间特地爱心设计研发的一款专做公益的产品，可由阳光照射直接充电，充电一次可连续使用 5 小时。体积小巧，方便携带，极其适合偏远地区的孩子们作为补充光源使用。

一直以来，昱能科技热心于公益事业，助力光伏扶贫、捐赠太阳能阅读灯、开展青少年光伏知识科普等活动。自 2016 年以来，昱能科技持续与国内外公益组织合作，为贫困地区儿童捐赠太阳能灯共计约 15000 台。本次捐赠给孟加拉国地区的太阳能灯，全部来自于公司十周年庆活动时的员工捐赠。昱能科技希望用太阳能阅读灯为需要的孩子送去“光和热”，让他们的夜晚不再黑暗，可以更好地学习、生活。

在此，昱能科技也欢迎社会各界爱心人士与我们一起为贫困地区的孩子献出一份力，为他们带去希望之光。您的爱

心将是每一位贫困地区孩子的希望!

(本文摘选自昱能科技)

为推动构建以新能源为主体的县域新型电力系统，促进区域清洁能源消纳，构建清洁低碳、安全高效能源体系，助力碳达峰、碳中和目标实现，根据《国家发展改革委 国家能源局关于加快推动新型储能发展的指导意见》（发改能源规〔2021〕1051号）和《省发展改革委 省能源局关于浙江省加快新型储能示范应用的实施意见》（浙发改能源〔2021〕393号），结合我市实际，特制定本实施意见。

一、指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，助力碳达峰、碳中和目标实现，加快新型储能技术创新，建立健全配套机制，实现新型储能产业高质量发展，进一步提升新型储能与源网荷协调互动能力，提升电力系统灵活性调节能力和安全保障能力。

二、工作目标

结合“十四五”全市建成180万千瓦光伏的目标，“十四五”建成并网18万千瓦新型储能项目，其中优先在尖山新区核心示范区建设，并逐年在全市其他范围试点，2022年建成并网1-2万千瓦新型储能项目。

三、重点任务

（一）强化项目规划

1. 规范规划管理。研究编制新型储能专项规划，明确

全市新型储能发展目标、总体布局 and 重点任务等。加强与省、嘉兴市能源、电力、可再生能源等发展规划的衔接，结合系统实际需求，提出新型储能的合理配置的规模、节点，引导在电力负荷峰谷差大、系统消纳能力薄弱、改造成本高等区域建设新型储能项目。

2. 完善项目管理。本地区新型储能项目根据投资有关法律、法规及省、嘉兴市电力电网规划、新型储能专项规划等，由市能源主管部门备案管理，项目备案情况抄送上级能源主管部门。备案内容应包括：项目单位基本情况，项目名称、建设地点、建设规模、建设内容（含技术路线、应用场景、主要功能、应急处置等）、项目总投资额等。独立储能项目备案时需明确项目类型（电源侧、电网侧或用户侧）。新型储能项目主要设备性能应符合国家相关标准规范，参照电源、电网、用户电力设施管理规定，纳入全省电力运行统一管理。

（二）开展项目建设

1. 优先发展用户侧分布式储能建设。鼓励分布式储能聚合商根据用户负荷特性在用户侧开展储能设施建设，充分利用分时电价机制，主动削峰填谷，优化区域电网负荷需求。大力推进 5G 基站、数据中心、充电设施（换电站）、电动汽车等储能多元化应用。推动储能应用与电网协同发展，探索运用数字化技术对分布式储能设施开展平台聚合，鼓励智慧能源、虚拟电厂等新业态发展，充分发挥灵活、可调性储能资源在新型电力系统中的平衡作用。

2. 逐步探索电网侧集中式储能建设。支持各类市场主体为缓解高峰负荷供电压力、延缓输配电扩容升级，围绕电源、负荷两方面需求，投资建设一批电网侧储能，提升电网调节、新能源消纳和应急供电保障等能力。未纳入输配电价核价的已建、新建电网侧储能项目，纳入本政策支持范围。国家相关政策调整后，不再享受本政策支持。

3. 有序开展电源侧储能建设。支持“微网+储能”“新能源+共享储能”等电源侧储能项目建设，鼓励新增的集中式光伏电站综合新能源特性、系统消纳空间、调节性能和经济性等实际因素，建设或购买新型储能（服务）。鼓励集中式储能电站为新能源提供容量出租或购买服务。鼓励燃煤电厂配套建设新型储能设施，与燃煤机组联合调频，提升综合竞争力。

（三）完善制度支撑

1. 优化调度运行机制。支持符合相关要求和条件的示范项目优先接入、优先调度、优先消纳。在科学调用前提下，鼓励储能项目统一接入海宁市源网荷储一体化控制平台，在日常运行状态下自主运行（两充两放盈利），在电网故障、用电紧张、有序用电等特殊时段，接受电网公司统一调度。

2. 强化资金支持。支持引导新型储能通过市场方式实现全生命周期运营。过渡期间，对于接受统一调度的调峰项目（年利用小时数不低于600小时）给予容量补偿，补偿标准逐年退坡，补贴期暂定3年（按200元、180元、170元/千瓦·年退坡），已享受省级补偿的项目不再重复补偿。

四、保障措施

（一）强化组织领导。市能源主管部门要会同有关部门加强顶层设计，加强项目规划与省、嘉兴市各相关规划衔接；组织电源、电网、用户及咨询机构等，共同开展新型储能项目的研究论证、规划布局和建设实施等工作。

（二）建立协调机制。梳理明确一批储能试点项目清单，加大对其前期建设工作的统筹协调力度，确保试点项目按期落地、发挥成效。市供电公司应按照积极服务、简洁高效原则，公平无歧视为新型储能项目提供电网接入服务。

（三）强化要素保障。鼓励支持社会各类主体参与新型储能项目投资，不断推进电力现货（辅助）市场发展，营造良好的投资建设环境。强化土地、能耗等要素保障，对试点项目建设用地、用能指标给予支持。

（四）加强监督管理。依法依规对新型储能项目进行验收、检查。建立“政府引导、部门监管、企业主体”的储能项目管理工作机制，构建管理标准完善、部门职责明确、企业依法管理的储能项目管理工作格局，形成齐抓共管的合力，确保储能项目规范运行。

（本文摘自海宁市发展和改革局）

2022

在 2022 年全国能源工作会议上，国家能源局党组书记、局长章建华发布了明年能源工作的七大重点任务。

1. 全力保障能源安全

——“能源的饭碗必须端在自己手里”

要继续发挥煤炭“压舱石”作用，有效发挥煤电基础性调节性作用，扎实提升电力安全保供能力，持续提升油气勘探开发力度，不断完善产供储销体系，保障北方地区群众安全温暖过冬，加强能源安全运行预测预警。

2. 加快能源绿色低碳发展

——“必须坚持先立后破、通盘谋划”

加强政策措施保障，出台《能源领域碳达峰实施方案》《“十四五”现代能源体系规划》《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》以及各分领域规划。

加快实施可再生能源替代行动，推进东中南部地区风电光伏就近开发消纳，积极推动海上风电集群化开发和“三北”地区风电光伏基地化开发，抓好沙漠、戈壁、荒漠风电光伏基地建设，启动实施“千乡万村驭风行动”“千家万户沐光行动”。积极稳妥发展水电，加快推进西南地区龙头水库电站建设，核准开工一批重大工程项目。有序推进生物质能开发利用。

积极安全有序发展核电。计划建成福清6号、红沿河6号、防城港3号 and 高温气冷堆示范工程4台机组，新增装机367万千瓦。在确保安全前提下，有序推进具备可靠条件的核电项目核准建设。

提升电力系统调节能力。加强抽水蓄能等调峰电站建设，推进煤电灵活性改造，推动新型储能发展，优化电网调

度运行方式。优化全国电网格局。引导用户侧参与市场化需求侧响应，推动源网荷储协同发展。

持续推进中央生态环境保护督察整改。落实管行业必须管环保责任，对照中央生态环境保护督察要求，举一反三，研究建立问题整改长效机制。

3. 加快推进能源科技创新

——“‘大国重器’必须也只能由自己来掌握”

加快推进技术装备攻关。重点推动燃气轮机、核电、可再生能源、油气、储能、氢能等重点领域技术攻关，力争绿色低碳前沿技术取得突破。

大力开展技术和产业创新。着力构建能源领域碳达峰碳中和标准体系，推进数字化技术创新。加快5G、区块链在能源领域应用，推动新型储能规模化市场化发展，探索氢能、综合智慧能源服务发展新模式。

4. 坚定不移深化体制改革

——“完善能源法治体系，推动构建有效竞争的市场体系”

加快建设全国统一电力市场体系。建立健全各层次电力市场协同运行、融合发展、规范统一的交易规则和技术标准，加强中长期市场、现货市场和辅助服务市场的统筹衔接，推动完善电价传导机制，有效平衡电力供需。

积极推进电力市场化交易。深化电力中长期交易，不断扩大市场交易规模。深入推进电力现货市场建设，推动具备条件现货试点转入长周期运行。积极推动辅助服务成本向用

户侧疏导，通过市场机制充分挖掘供需两侧的灵活调节能力，有序推动新能源参与市场交易。

扎实推进油气管网改革。支持引导省级管网以市场化方式融入国家管网，积极推进油气干线管道建设和互联互通，推动省级管网运营企业运销分离，鼓励用户自主选择供气路径和供气方。

持续深化“放管服”改革。推动行政审批制度改革，促进能源领域“证照分离”改革全覆盖。优化涉企服务，打通堵点，为分布式发电就近市场化交易、微电网、综合能源服务等新产业新业态新模式发展创造良好环境。

持续推进能源法治建设。加快制定能源法，修订电力法、煤炭法和可再生能源法，推进石油储备条例制定工作。

5. 提升能源监管效能

——“以公平监管保障公平竞争”

优化用电营商环境。继续提升“获得电力”服务水平，切实提升用电满意度和获得感。

加强重点领域市场监管。深化电网、油气管网监管，加大公平开放、运行调度、价格成本、合同履行、电网代购电、机组非计划停运等方面的监管力度，着力营造公平竞争的市场环境。

加强电力安全监管。构建电力安全指标体系，建立安全审计工作机制，试点开展电力安全生产标准化和安全教育培训体系建设，抓好班组安全和新能源安全专项监管，出台《电力可靠性管理办法(暂行)》。

强化监管体系建设。大力推广“双随机、一公开”监管模式，推进构建以信用为基础的新型监管机制，开展信用监管试点。强化能源监管行政执法，办好12398能源监管热线，畅通互联网等投诉举报新途径，切实加大对违法违规行为查处力度。

6. 全方位拓展能源国际合作

——“稳步提升我在全球能源治理中的话语权影响力”

统筹谋划好大国能源合作。积极推动中俄东线天然气管道、中俄原油管道等建设运行，高质量高标准建设好田湾、徐大堡4台核电机组，推动打造更加紧密的中俄能源合作伙伴关系。落实中美两国元首视频会晤重要共识，推动双方在能源安全、天然气和新能源等领域开展对话交流。持续深化中欧能源务实合作，依托既有对话机制与合作平台，促进政策交流与企业间创新合作示范项目落地。

高质量推进“一带一路”能源合作。深化能源基础设施互联互通，继续推进与周边国家电力互联。聚焦重点国别、重点领域、重点项目，不断提升合作水平。稳步拓展风电、光伏、核电、天然气等清洁能源合作。

精心打造国际合作平台。以“一带一路”能源合作伙伴关系、国际能源变革论坛为载体，积极推动中国—东盟清洁能源中心、中国—东盟能源合作分中心落地，深度参与联合国、G20、IEA、IRENA、金砖、上合组织等多边机制。

7. 扎实推进全面从严治党

——“做好能源工作必须发挥全面从严治党的政治引领

和政治保障作用”

充分认识加强全面从严治党的重大意义，深入贯彻十九届中央纪委六次全会精神，扎实抓好各项决策部署的贯彻落实，努力把党的建设得更加坚强有力。

（本文摘选自国家能源局网站）