



光伏信息精选

(2022.09.26-2022.10.02)

嘉兴市光伏行业协会编

电话/传真: 0573-82763426

邮箱: jxgfhyxh@163.com

网址: www.jxgfhxh.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. 65.1%: 嘉兴“追光逐风”打造清洁能源产业高地..... 1
- 2. 光伏产业实现跨越式发展..... 8
- 3. 国家能源局向海平: “两大举措”促光伏发电持续健康高质量发展..... 15
- 4. 光伏产业供应链价格报告..... 17
- 5. 储能崛起: 探索多年终迎风起之时, 产业化已锚定“万亿”赛道17
- 6. 上海光机所在钙钛矿太阳能电池的极化子动力学研究方面取得进展..... 25

企业动态

- 7. 绿色金融+新能源 晶科能源与兴业银行签署战略合作协议... 27
- 8. 芯能科技 9MW 分布式项目成功并网, 7.8MW 分布式项目顺利开工28

政策信息

- 9. 浙江发布光伏产业高质量发展行动方案(征求意见稿)..... 29
- 10. 三部委发文, 推广“光伏+”模式..... 30

65.1%：嘉兴“追光逐风”打造清洁能源产业高地

【总书记之问】

如何调整电力结构，构建能源多元供应体系？

能源安全是关系国家经济社会发展的全局性、战略性问题，对国家繁荣发展、人民生活改善、社会长治久安至关重要。党的十八大以来，习近平总书记提出“四个革命、一个合作”能源安全新战略，即推动能源消费革命，抑制不合理能源消费；推动能源供给革命，建立多元供应体系；推动能源技术革命，带动产业升级；推动能源体制革命，打通能源发展快车道；全方位加强国际合作，实现开放条件下能源安全。

18年前，即2004年的夏天，浙江全省遭遇前所未有的电荒。当年7月26日，时任浙江省委书记习近平同志来到嘉兴电厂调研。他在关心电厂产能扩张新项目进度的同时，对能源供给结构的调整提出了要求。他强调，从长远看，我们还要考虑电力结构的调整，构建能源多元供应体系，要大力发展清洁能源，如天然气发电、核电、水电、风电，还有利用潮汐发电等。就此，如何调整电力结构、构建能源多元供应体系的问题摆在了嘉兴面前。

经过18年的发展，嘉兴的能源供应体系已今非昔比。占比超过“半壁江山”的光伏发电、风力发电、核能发电等清洁能源利用方式与经过清洁化改造的传统能源利用方式，共同构成

了嘉兴能源供应的多元矩阵。嘉兴的电力装机容量中，利用清洁能源占比超过六成，达 65.1%。

【我之答】

村庄里掀起“能源革命”

插上电源，按下按钮，不到一分钟，锅里的油花开始翻腾。陶红英倒入蚕豆，用锅铲连续翻炒，顿时，浓郁的香气飘满了整个厨房。

“你看，灶台上没有一丝灰尘，地面也比较干净。”62 岁的海盐县通元镇雪水港村村民陶红英用手摸了摸灶台，对到她家走访的村委会委员崔惠佳说。2019 年，陶红英家安装了电灶，她觉得厨房变清爽了，做饭也更快了，“以前用柴火灶，饭烧得慢，烧一锅米饭至少要 20 分钟，现在用电灶只要 15 分钟，而且我同时还能做其他事情。”

崔惠佳说，将柴火灶改装成电灶，整个成本大约是 2000 元，通元镇和雪水港村为农户补贴了 1900 元，农户只需出资 100 元，“只让农户出 100 元，一是让农户知晓这种改装是有成本的，二是激发农户的主动性、积极性。事实证明，农户们都很积极，符合改装要求的 476 户家庭，在 2020 年就全部完成了改装。”

习近平总书记在嘉兴电厂作出指示的那一年，生活在海盐县通元镇雪水港村的崔惠佳 21 岁。那时，他家和村里的其他家庭一样，烧火做饭用秸秆和从山上砍下来的树木等。村里但凡能用来当柴的树，那时是很难“幸免”的。袅袅炊烟升起的背后，是村里环境的脏乱差，以及屡屡“秃顶”的山。

“党的十八大以来，生态环境治理的力度明显大了。我们村以及整个通元镇的环境都在变好。”崔惠佳说。2013年，雪水港村的美丽乡村建设拉开了序幕，村民们越来越感受到烧柴火灶的不方便。“随着生活条件的改善，原先司空见惯的东西，也会觉得跟自己内心向往的美好生活格格不入。比如将油菜秆、豆秆、木柴堆放在房前屋后，感觉本来蛮现代化的家怎么也搞不干净。还有，家家户户烧饭冒出来的浓烟，跟内心期望的清新空气也格格不入。村民们期待改变。”崔惠佳说。

在电力部门的密切配合下，雪水港村的村民在原来的柴火灶锅底加装电热体，并安装上控制系统，原来的土灶“摇身一变”就成了电灶。这种电灶，跟电磁炉一样，操作十分简便，有9个档位控制火力大小。让村民最为得意的是，电灶的电，很大一部分来自太阳能发电。

“供应给雪水港村的电力，超过六成是光伏发电。另外，雪水港村利用光伏发的电，除直接利用外，每年还向电网输送约35万千瓦时的电力。”国网海盐县供电公司通元供电所党支部书记邓亮介绍。

来自电网的电力，驱动着雪水港村的电灶应用，而雪水港村的光伏面板产生的“干净”电力，又源源不断输送给了电网，“清洁”的电流在雪水港村的电力网络里“欢快”流淌。

在雪水港村，屋顶上、道路边的路灯上、车棚顶部，随处可见光伏发电的面板。邓亮介绍，雪水港村已建成的光伏发电设备全年发电量约50万千瓦时，可减少碳排放约400吨。今年，

村里还建起了 3 台风力发电机组，预计每年可以为电网输送 2 万千瓦时电力。

新能源的生产和消费，正在动态变迁中趋于平衡，雪水港村碳排放总量在持续减少，一个“低碳村庄”正逐渐走进现实。

【我们之答】

持续擦亮“绿色低碳循环城市”金名片

“追光逐风”，十多年来，嘉兴不断改写着自己的能源供应“版图”。

“为把总书记的嘱托落到实处，嘉兴利用太阳能、风能、核能等清洁能源发电，大大提高了能源供应能力，持续优化能源利用结构，可谓一举多得。”嘉兴市发改委能源处副处长李晓春介绍。

今年 7 月 28 日召开的中共中央政治局会议指出，要提升能源资源供应保障能力，加大力度规划建设新能源供给体系。相较于发生电荒的 2004 年，如今，嘉兴的能源供应保障能力大幅增强。去年，嘉兴总发电量为 943.1 亿千瓦时，在充分保障我市用电的同时，净调出 317 亿千瓦时，为全省电网安全运行贡献了嘉兴力量。

嘉兴能源利用结构的不断优化，同样引人注目。

今年 8 月 18 日，在秀洲区召开的 2022 中国光伏绿色供应链大会上，中国绿色供应链联盟理事长金书波等专家为嘉兴“点赞”：“经过 15 年的不懈努力，嘉兴光伏产业发展取得了显著成效”“成为浙江省的一张金名片”。

2005 年，嘉兴第一家光伏企业投产，这意味着嘉兴正式踏上“追光”之旅。从此之后，嘉兴“追光”的脚步始终没有停歇，光伏产业发展虽然经历了“成长的烦恼”，但总体呈现快速发展之势。2010 年，嘉兴光伏产业产值突破 100 亿元大关，到 2021 年，产值超过 500 亿元。“目前，嘉兴光伏装机容量达到 345 万千瓦，约为半个秦山核电基地的装机容量。”回望嘉兴光伏产业的发展历程，李晓春语气中满是自豪。

作为滨海城市，嘉兴的东部沿海地带蕴藏着充沛的风能。近年来，一座座巨大的风力发电机组在这里拔地而起，海边吹来的风强劲地推动着巨大的桨叶旋转起来。2021 年 11 月和 12 月，两组装机容量都为 30 万千瓦的风力发电设备在嘉兴沿海运行了起来，组成了长三角最大的海上风电集群。“加上嘉兴的其他风力发电机组，目前嘉兴的风力发电装机容量达到了 72.3 万千瓦。”李晓春说。清洁的风电，飞入了寻常百姓家。在海盐，每 100 盏电灯，就有 2 盏是由风电点亮的。

在“追光逐风”的同时，核能发电、垃圾焚烧发电等多种清洁能源利用方式，在嘉兴“百花齐放”。目前，嘉兴电力生产的总装机规模达到了 1822 万千瓦。其中，秦山核电装机容量为 660 万千瓦，光伏装机容量为 345 万千瓦，风力装机容量为 72.3 万千瓦，再加上其他清洁能源利用方式，一共为 1186 万千瓦，占总电力装机容量的 65.1%。如果这些清洁能源产生的电力全部由煤炭发电来实现，按常用标准测算，嘉兴每年就要多消耗约 1700 万吨煤炭，增加 4400 万吨以上的碳排放。

“在大力发展清洁能源的同时，嘉兴这 18 年来还大力整治传统能源利用中排放的大量污染物，使传统能源的利用过程也更清洁了。”李晓春表示，嘉兴电厂就是一个典型案例。

嘉兴电厂自建成以来，燃煤发电是其主要的生产方式。习近平总书记对嘉兴电厂作出的指示，激励着嘉兴电厂在发展光伏清洁能源的同时，不断提升工艺水平，大幅度降低燃煤发电过程中的污染排放。

居住在嘉兴电厂附近长安桥村的方友根说，以前，嘉兴电厂附近的空气质量不好，家里经常落灰，能见度也不高，“党的十八大以后，空气质量明显好了，能看得更远了，现在天气好时，慈溪那边高的房子都能看得到。”

2014 年 5 月 30 日，嘉兴电厂的嘉电 8 号机组完成改造投入运行，这是国内第一台成功实现烟气主要控制污染物超低排放的燃煤发电机组，机组主要控制污染物排放浓度达到并优于天然气燃气轮机组排放标准限值。2017 年，这一燃煤机组超低排放新技术在阿斯塔纳世博会上亮相，得到国家主席习近平的称赞。这一新技术为全球煤电清洁化提供了“中国方案”，为中国煤炭清洁化利用提供了浙能样本、嘉电标本。

【权威解读】

“能源的饭碗必须端在自己手里”

华中科技大学新能源科学与工程系副主任、青年长江学者、中欧清洁与可再生能源学院教授、哈佛大学工学院联合研究员杨晴表示：

嘉兴的能源结构转型路径很好地践行了习近平总书记的嘱托。嘉兴主要通过 3 个手段，从供给侧实现电力行业的脱碳目标：一是不断增加以光伏、风电为代表的可再生能源发电技术装机容量，为社会的生产运行提供源源不断的“零碳电力”；二是借力国家政策建设核电站，为电网输送具有相对可控以及低碳排放特性的核电；三是对传统热力发电技术进行升级改造，在保证电网电力稳定的同时实现燃煤机组的污染物超低排放。此外，嘉兴还从需求侧发力，通过政府补贴的形式实现了农村“电灶取代柴火灶”等的转变，进一步提升了可再生能源电力的消纳能力。

未来，伴随着我国与“双碳目标”相关政策的稳步推进，嘉兴的能源结构清洁与低碳化转型需要做好 3 个方面工作：一是继续挖掘风、光的利用潜力，开展生物质发电与碳捕集技术的探索；二是探索适合乡镇区域和人文社会特点的低碳能源新业态新商业模式，考虑低碳技术的成本，兼顾环境生态协同影响，厘清利益相关体的博弈和达成收益合理分配；三是关注匹配本地地理条件和社会生产特性的储能技术发展状况，有选择性地提高储能技术设施容量。

（来源：嘉兴日报）

光伏产业实现跨越式发展

两组数据印证了我国光伏产业的亮眼成绩——

制造端，主要环节产量在全球占比均超过 2/3，产值突破 7500 亿元，其中，多晶硅、组件产量分别连续 11 年、15 年位居全球首位。

应用端，累计装机量从 2012 年底的 6.5 吉瓦迅猛增至 2021 年底的 306 吉瓦，连续 7 年位居全球首位。

从 10 年前原材料、设备、市场“三头在外”，到如今占据全球主导地位的“多项第一”，我国光伏产业链国际竞争优势凸显。这十年，光伏产业如何走出困境、积厚成势？当前产业发展有哪些亮点，又面临哪些挑战？记者进行了采访。

产业发展势头强劲，出口总额再创新高

四川成都，通威太阳能金堂基地一派忙碌。无尘车间内，数百台智能小车来回穿梭运送货料，一片片灰色硅片经过制绒、刻蚀、镀膜等工序，成为深蓝色的电池片。

“与传统电池片生产线相比，金堂基地运用 5G、大数据等技术，用工减少约 62%，生产效率提升约 161%。”通威股份有关负责人介绍，基地共有 17 条生产线，每天能生产 250 多万片电池片，受下游旺盛需求拉动，目前处于满产满销状态。

今年以来，在“双碳”目标引领和全球清洁能源加速应用背景下，我国光伏产业链主要环节保持强劲发展势头。上半年多晶硅、硅片、电池片、组件产量同比分别增长 53.4%、45.5%、

46.6%、54.1%。

与此同时，下游光伏应用市场快速扩大，分布式与集中式并举的发展趋势明显。

中午阳光正好，浙江温州泰顺县瑞昌村村民章夏莲家的屋顶上，20块光伏板整齐排列。“8月份光照好，总共发了1130度电。”章夏莲打开手机APP，发电情况一目了然，“太阳能发的电除了自用，剩下的卖给电力公司，每年有近5000元收入，家里相当于添了一张‘阳光存折’。”

去年，泰顺县被列入整县屋顶分布式光伏开发试点。除了户用家庭光伏，不少企业也选择让闲置空间“变废为宝”。国网泰顺县供电公司总经理赵璞介绍，截至今年8月，全县共有593户申请安装光伏，装机规模同比增长超234%。

上半年，全国光伏发电新增装机3088万千瓦，新增分布式光伏装机占比达63.6%，比去年提高10个百分点以上。

分布式光伏装机加快推进，以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风光基地建设也如火如荼。茫茫戈壁滩上，华电北疆乌鲁木齐100万千瓦风光电基地项目现场热火朝天，124台风机和14万余块光伏板将在这里“安家”。“上半年，我们在新疆开工建设了14个风光电项目。‘十四五’期间，计划投资1000亿元，开发建设2000万千瓦新能源项目。”华电新疆发电有限公司董事长韩嵩说。

国内市场快速扩大，海外市场也多点开花。“当前欧洲市场需求旺盛，这几个月新生成的订单远高于能发货的订单。与

此同时，拉美、印度、澳洲、东南亚市场也在快速增长。”光伏逆变器生产企业锦浪科技负责人介绍，上半年公司出口额12.93亿元，同比增长超61%。

中国光伏行业协会提供的数据显示，今年上半年，光伏硅片、电池片、组件3个环节的产品出口总额259亿美元，同比增长113%，再创新高。

“光伏发电成本持续下降，在全球绿色低碳转型共识驱动下，市场对光伏发电的需求持续扩大。另外，巴西等新兴市场也实现了不同幅度增长，今年以来海外市场表现较好。”中国电子信息产业发展研究院副院长、中国光伏行业协会秘书长王世江分析。

技术创新降本增效，供应链基本自主可控

将时间拉回到2012年，彼时，我国光伏产业过度依赖外需、国内应用市场开发不足，关键技术装备和材料发展缓慢，再加上一些国家的反倾销和反补贴，整个行业进入寒冬。中国光伏行业协会名誉理事长王勃华说：“过去90%以上的光伏产品都是出口。2012年光伏产品的出口额同比下降了40%多，给行业带来沉重的压力。”

政策雪中送炭。2013年7月，国务院印发《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》，此后支持和规范光伏行业发展的政策陆续出台，涵盖市场应用、财税、土地等多个方面。

“良好的政策环境助力打开国内应用市场，也为新技术、新设备提供了更大的舞台。”一位业内人士坦言。

行业开始反思。将关键核心原材料和技术掌握在自己手中，才能牢牢把握发展主动权。采访中，不少企业谈到，光伏十年破茧成蝶，技术创新是关键。

一根发丝粗细的金刚线，助力硅片高效切割。相比传统的砂线切割，金刚线切割硅片的线径和介质粒度较小，能够降低切削损耗和生产成本。但在10年前，这一技术几乎被国外企业垄断，进口价格每千米1000多元，而生产1吉瓦硅片就需要数十万千米金刚线。

为了降低金刚线切片成本、尽早实现规模化量产，隆基绿能选择和国内金刚线企业联合攻关。“刚开始使用国产金刚线的时候，废片率比较高，当时一个月切割六七百万片，要亏三四百万元，我们顶住压力，坚定支持国内企业，一起提升质量，创新前行。”隆基绿能董事长钟宝申介绍，2016年后，国内光伏企业开始大规模使用金刚线切割，价格从10年前的每千米1000多元下降至现在的40元左右，方棒出片数提升40%以上，硅片切割速度提升300%，每年能为我国光伏产业节省成本300亿元以上。

一粒粒绿豆大小的颗粒硅，降低了下游硅片生产能耗和成本。在四川乐山协鑫10万吨颗粒硅项目现场，流化床反应器发出低鸣作业声，一粒粒颗粒硅源源不断流入储存罐，等待检测打包入库。

“颗粒硅体积较小，不仅流动性强，还无需破碎，能避免掺入杂质的风险；加料桶可以多装15%—20%的颗粒硅，避免大

块料堵塞等问题。”协鑫科技联席首席执行官兰天石介绍，相比当前普遍应用的棒状硅，生产颗粒硅电耗更低，使用颗粒硅生产1吉瓦组件，可以降低约19%的二氧化碳排放，助力应用端成本降低约19%。

从协鑫科技上半年的营收来看，颗粒硅单位毛利达每千克154.7元，高于棒状硅毛利率15个百分点以上。“从2010年开始研发颗粒硅到2019年实现产业化，我们先后投入了20多亿元。”协鑫科技首席科学家蒋立民说。颗粒硅和棒状硅属于多晶硅的两种产品形态，10多年来行业坚持科技创新，我国的多晶硅自给率从47%左右提升至80%以上。

王世江介绍，近年来硅片大尺寸推进速度进一步加快，“通过增大硅片面积，可以摊薄光伏产业链各环节的加工成本，进而降低光伏发电度电成本。”182毫米和210毫米硅片尺寸合计占比，由2020年的4.5%迅速增长至2021年的45%，今年占比预计将扩大至75%。同时，转化效率更高的n型电池（异质结电池和TOPCon电池）有望快速放量。

这十年，我国光伏发电的平均度电成本下降约70%，达到0.3元/千瓦时以下。“我国光伏产业有一个显著特点，从多晶硅、硅片、电池、组件主要制造环节，到浆料、背板、光伏支架、逆变器等原辅材与配套设备，已经形成全球最完整的产业生态圈，并且供应链基本自主可控。一旦有技术创新，我们就可以支撑快速产业化。”王勃华说，不仅如此，当前光伏技术前沿研究也不断取得突破。2014年起，我国企业与研究机构

刷新晶硅电池片实验室效率 50 余次。

面临多重挑战，拓宽光伏市场的深度和广度

在“双碳”目标背景下，光伏迎来发展机遇。中国光伏行业协会发布的报告预计，2022 年至 2025 年，我国光伏年均新增装机量将达到 8500 万千瓦至 10125 万千瓦，相当于 4 个左右三峡电站的装机规模。

眼下，产业仍然面临着供应链价格高位运行、部分国家设立绿色贸易壁垒等带来的挑战。其中，产业阶段性供需错配、部分供应链价格剧烈震荡，尤为引发关注。

王世江介绍，从去年至今年 6 月，硅料、硅片、电池片、组件价格同比涨幅分别为超过 38%、约 20%、超过 20%、超过 9%。根据中国有色金属工业学会硅业分会的数据，截至 8 月底，硅料年内 29 次涨价，从年初的约 23 万元/吨上涨至超过 30 万元/吨。硅料价格上涨，也带动了下游的硅片、组件价格相应上涨。

“今年光伏电站建设成本相对较高，大约在 4 元/瓦至 4.5 元/瓦，其中组件价格占光伏投资额的 40%左右。”国家电投光伏创新中心产业检测与数据分析中心主任崇锋介绍，光伏市场需求旺盛，但产业链各环节产能释放周期差异较大，其中电池片、组件产能释放较快，而硅料扩产周期较慢，且生产弹性小，导致硅料供不应求；另外，个别环节也出现了囤积居奇、待价而沽的苗头，造成供应链价格震荡。

崇锋建议，加强上下游深度对接交流，建立供需对接平台，根据下游需求稳步加快产能释放和有序扩产。“当前一些上下

游企业正在通过签订长单、技术合作、互相参股等方式建立长效合作机制，有助于明确量价、稳定预期。”协鑫科技硅料事业部助理副总裁徐振宇介绍。

为满足市场需求，不少光伏企业选择进行扩产或者垂直一体化产业布局，以补充企业产能较少的环节，还有一些企业跨界入局光伏。通威股份有关负责人介绍，公司将加大在硅料及电池环节的投资，规划 2024 年至 2026 年高纯晶硅、太阳能电池累计产能规模分别达到 80 万至 100 万吨、130 吉瓦至 150 吉瓦。

中国光伏行业协会初步统计，2021 年初至今年 6 月，我国光伏扩产项目超过 300 个。企业信息查询平台企查查的数据显示，截至 8 月底，我国现存 49.62 万家光伏相关企业，今年前 8 月新增光伏相关企业 9.15 万家，同比增长超过 45%。“产能适度扩张有助于缓解供需矛盾，但过快扩张也可能带来恶性竞争和产能过剩的风险。”崇锋说。

如何避免产业趋同，实现共赢发展？王世江认为，当前光伏企业可以深挖“光伏+建筑”“光伏+交通”“光伏+储能”“光伏+制氢”等各种“光伏+”应用场景，通过应用模式创新拓宽光伏市场的深度和广度；同时，打铁还需自身硬，行业企业依然要坚持核心技术攻关、构筑技术“护城河”，在推动产业布局多元化、供应链绿色化和应用多样化等方面，做好穿透周期和在激烈竞争中取胜的准备。

（来源：人民日报）

国家能源局向海平：“两大举措”促光伏发电持续健康高质量发展

近日，国家能源局总工程师向海平指出，光伏发电已成为各国竞相角逐、争相投入的重点领域，是新一轮能源革命与科技产业革命的主战场之一，竞争日趋激烈，技术不断迭代，新的技术路线不断涌现，转换效率不断刷新。谁能在科技创新中占领“制高点”，谁就能在产业发展中获得“先手棋”，掌握主动权。

据向海平介绍，我国光伏发电在政策的有力支撑和全行业的共同努力下，实现了由小到大到强、由跟跑到并跑到领跑、由先行军到生力军到主力军的跨越式发展，成就举世瞩目。

一是开发规模持续扩大。新增装机、总装机容量分别连续9年、7年位居全球第一，现已成为我国装机规模第三大电源。据统计，截至今年8月底，我国光伏发电总装机容量达到约3.5亿千瓦，仅次于火电、水电，在全部发电装机中占比14.2%。其中集中式光伏约2.1亿千瓦，分布式光伏约1.4亿千瓦，呈现出集中式与分布式并举的发展态势。

二是技术装备水平不断提高。光伏电池转换效率持续提升，多次刷新世界记录，量产单晶硅电池的平均转换效率已达到23.1%。

三是具备比较完备的光伏全产业链体系。国际竞争优势凸显，产业链产量在全球占比75%以上。

四是开发建设成本不断降低。目前光伏发电平均造价为 4 元/瓦左右，平均上网电价为 0.3 元/千瓦时左右，仅为 2012 年的四分之一左右，已全面进入平价无补贴发展新阶段，摆脱了补贴依赖。

当前，应对气候变化已成为全球普遍共识，加快能源绿色低碳转型是实现可持续发展的必然要求。向海平指出，“十四五”是我国如期实现碳达峰、碳中和目标的关键期、窗口期。他表示，国家能源局将锚定碳达峰、碳中和目标，深入实施“四个革命、一个合作”能源安全新战略，大力实施可再生能源替代行动，推动可再生能源实现大规模、高比例、高质量、市场化发展。

向海平表示，“根据光伏发电面临的新形势新任务新要求，我们不断完善发展政策与发展环境，重点出台了‘一个规划、一部政策、两大举措’。‘一个规划’是指会同国家发展改革委等九部门联合印发了《“十四五”可再生能源发展规划》；

‘一部政策’是指国务院办公厅转发国家发展改革委、国家能源局《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》；‘两大举措’是指坚持集中式与分布式并举的发展思路，组织开展以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设和整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点工作。”

向海平透露，下一步，国家能源局将充分发挥规划的引领作用、政策的支撑作用，推动各项举措落地实施、见行见效，促进光伏发电持续健康高质量发展。

（来源：澎湃新闻）

光伏产业供应链价格报告

当前市场最新报价：单晶复投料均价为 308 元/千克，单晶致密料均价为 305 元/千克；M10 单晶硅片报价为 7.53 元/Pc；G12 单晶硅片报价为 9.93 元/Pc。

M6 单晶 PERC 电池片价格为 1.27 元/W；M10 单晶 PERC 电池片报价为 1.31 元/W，G12 单晶 PERC 电池片报价为 1.29 元/W。

355-365/430-440W 单晶 PERC 组件报价为 1.91 元/W；182mm 单面单晶 PERC 组件报价为 1.97 元/W；210mm 单面单晶 PERC 组件报价为 1.97 元/W；182mm 双面双玻单晶 PERC 组件报价为 1.99 元/W；210mm 双面双玻单晶 PERC 组件报价为 1.99 元/W。

2.0mm 镀膜光伏玻璃均价为 20 元/平米；3.2mm 镀膜光伏玻璃均价为 26.5 元/平米。

（来源：集邦新能源网）

储能崛起：探索多年终迎风起之时，产业化已锚定“万亿”赛道

过去十年，随着新能源产业的快速发展，我国能源结构低碳转型进展显著。

党的十八大以来，我国能源领域一系列重磅规划和政策密集出台，形成了推进能源革命的战略规划体系。在此背景下，

我国可再生能源产业实现跨越式发展。

过去几年，“双碳”概念火热，储能作为配套产品，一直处在风力、光伏发电的“阴影”之下。但随着我国电力结构改变，这个被寄予厚望的产业，也正式迎来风起之时。

“大规模储能、氢能等技术不断取得新进展，为推动能源发展变革提供更有力的支撑。”9月17日，国家能源局局长章建华在“2022全球能源转型高层论坛”致辞中提到。

随着国家多项政策文件发布，储能产业开始崛起，资本市场随之起舞，不少权威投资和研究机构给出了万亿的市场规模预期。如今，在能源结构变革、多重政策因素的推动下，储能产业正式驶入发展的快车道。

产业化探索初见成效

就像古代人将火种制作成火折子，需要照明时再拿出来吹一吹，储能也是如此。尽管场景多元且复杂，但本质上都讲述了同一件事：新能源电力“火种”的跨时空存储和流转。

将新能源电力“火种”进行存储的产业化探索，在10多年前，我国就已付诸实践。

2009年，作为财政部、科技部、国家能源局及国家电网公司联合推出的“金太阳工程”首个重点项目，同时也是国网公司建设“坚强智能电网”首批重点工程中唯一的电源项目，国家风光储输示范工程落户河北省张北县。

2011年底，该项目的正式建成投产，标志着我国储能技术真正进入产业化应用探索阶段。工程投运以来，截至2022年8

月中旬，已累计安全运行 3879 天，累计发电量 89 亿千瓦时，且为 100%清洁绿电。

风光电一体化、产业化的实践探索，也让我国新能源领域的改革更加坚定。

2014 年 6 月，中央财经领导小组第六次会议上提出能源安全新战略，推动能源消费革命、能源供给革命、能源技术革命和能源体制革命，全方位加强国际合作，着力构建清洁低碳、安全高效的能源体系。

近年来，随着绿色发展理念逐渐深入人心，推动化石能源清洁化、积极开发和消纳清洁能源成为社会共识。

国家发展改革委、国家能源局在《能源生产和消费革命战略(2016-2030)》中提到，我国在 2020 年全面启动能源革命体系布局，推动化石能源清洁化，根本扭转能源消费粗放增长方式；大力发展风能、太阳能，不断提高发电效率，降低发电成本。

党的十八大以来，我国能源领域一系列重磅规划和政策密集出台，形成了推进能源革命的战略规划体系。

与此同时，我国电力工业发展虽然取得巨大成就，但电力系统综合效率不高、源网荷等环节协调性不够、各类电源互补互济不足等深层次矛盾日益凸显。

不过，储能产业的发展，为以上难题提供了新的解决方案。

2020 年 8 月 27 日，国家发展改革委、国家能源局就《关于开展“风光水火储一体化”“源网荷储一体化”的指导意见》

公开征求意见，明确通过优先利用清洁能源资源、充分发挥水电和煤电调节性能、适度配置储能设施、调动需求侧灵活响应积极性，有利于发挥新能源资源富集地区优势，实现清洁电力大规模消纳，优化能源结构。

值得注意的是，储能方式包括抽水储能和新型储能、热储能、氢储能，其中，抽水储能占比最大，新型储能次之。以每GW抽水储能造价60亿元计算，按国家能源局的规划，到2030年，抽水蓄能电站要新增投资5000亿元左右；按实际建设规模，2030年前将新增投资超过1万亿元。

相关数据显示，仅2022年头7个月，国内已获批复但尚未开工的抽水蓄能项目总投资额已达6176.9亿元，超过了新中国成立以来建成和在建抽水蓄能项目的投资总额。

今年9月17日，在“2022全球能源转型高层论坛”上，国家能源局局长章建华提到，我国初步形成了比较完备的新能源技术研发和装备制造产业链，大规模储能、氢能等技术不断取得新进展，为推动能源发展变革提供更有力的支撑。

“新能源+储能”动力更足

过去几年，尽管双碳概念火热，但储能作为配套产品，一直处于风力、光伏发电的“光环”之下。但相关政策持续加码，让储能产业迎来强劲“东风”。

2021年，国家发改委、国家能源局发布的《关于加快推动新型储能发展的指导意见》，国务院印发的《2030年前碳达峰行动方案》，都强调了优化新型基础设施用能结构和大力发展

储能的重要性。

2022年3月21日，国家发改委、国家能源局印发《“十四五”新型储能发展实施方案》，其中明确提出，到2025年新型储能由商业化初期步入规模化发展阶段、具备大规模商业化应用条件；到2030年，新型储能全面市场化发展。

接下来的政策则更为细化。今年6月7日，国家发改委、国家能源局联合发布《关于进一步推动新型储能参与电力市场和调度运用的通知》（以下简称《通知》），鼓励新型储能自主选择参与电力市场、解决独立储能电价问题，为顶层设计落地按下“加速键”。

在顶层框架之下，各地方政府也相继出台了一系列推进储能发展的相关文件，为国内新型储能产业加速发展提供了强大动能。

不到1个月后，广西率先推动《通知》落地落实。广西壮族自治区发改委日前发布《推动新型储能参与电力市场和调度运用工作方案（征求意见稿）》（以下简称《工作方案》），确定了推动新型储能运用的六大任务，并提出今年年底前完成市场准入等规则、规划建设并网要求、调度运行机制的建设，为新型储能参与电力市场和调度运用创造条件。

除了政策的“东风”，储能产业的直接驱动力，还有我国能源结构的改变。

“在全球能源供需复杂严峻的形势下，今年我国可再生能源装机突破11亿千瓦。”国家能源局局长章建华介绍，过去十

年里，我国风光发电装机规模增长了 12 倍左右，装机总量占全球的 38%，多年稳居世界第一。

党的十八大以来，我国能源消费清洁低碳转型持续加快。2021 年，天然气、水电、核电、新能源发电等清洁能源消费比重提升至 25.5%，比 2012 年提高了约 11 个百分点，能源消费结构向清洁低碳加快转变。

在政策利好与能源结构改变的驱动下，储能发展增势迅猛，“新能源+储能”项目快速在全国范围内铺开。

根据国家发改委、国家能源局 2021 年 7 月发布的《关于加快推动新型储能发展的指导意见》，到 2025 年，中国新型储能累计装机规模要达到 30GW 以上。截至 2021 年底，中国新型储能装机规模仅为 5.76GW。这意味着 4 年间有 5 倍以上的成长空间，复合年均增长率为 51%。

鉴于 2025 年后中国风光发电占比将继续提高，2021 年下半年起，各地政府都对新建风光电项目提出了配建储能的强制性要求，配建比例为项目装机容量的 10%~20%。若按各地地方政府的“十四五”规划，到 2025 年末，加总后的新型储能装机规模将高达 43.7GW。

受新能源强制配储的政策拉动，若各地新型储能规划的项目全部到位，按照新型储能平均每 GW 造价 40 亿元计算，四年内将新增投资约 1500 亿元。

万亿赛道掀起“掘金潮”

政策和能源结构转变的双重作用，直接刺激了储能产业。

尤其是电池技术的发展，带动了整个储能市场驶上“快车道”。

各地政府也频繁推出储能相关政策。截至今年初，全国共有 25 个省份将发展储能写入了政府工作报告。相关统计显示，2021 年以来，国家与地方政府相继出台了 300 多项储能相关政策，产业链投资计划已经超过了 1.2 万亿元。

根据中国化学与物理电源行业协会披露的储能数据，2022 年上半年，并网、投运的储能项目共 66 个，其中 51 个电化学储能项目、12 个抽水蓄能项目等，项目个数同比增长 37.5%。

“储能行业或已行至拐点，接下来加速增长的可能性较高。”在一位能源分析师看来，从短期来看，政策层面的影响是储能市场发展的驱动力，也是推动储能产业链进入高速发展期的主要原因，但从中长期来看，能否打开更大的发展空间还是依赖于商业化是否顺利落地以及行业究竟有多大的利润空间。

事实上，随着顶层设计日益健全，产业政策及标准、法规体系逐步完善，储能行业的发展也取得了实质性进步，行业巨大的利润空间正在逐渐显现。

根据光大证券的预测，到 2025 年，中国储能市场规模将达到 0.45 万亿元，而 2030 年将增长至 1.3 万亿元左右。广发证券则在研报中称，2021 年以来，新型电力系统建设如火如荼。新型储能作为电力系统灵活性资源的重要组成部分，是实现高比例新能源消纳的有力支撑，其发展有望持续加速。

值得注意的是，需求旺盛、应用前景广泛的储能，也已经成为科技巨头们争相布局的重点业务之一，其中的代表企业

是宁德时代(SZ300750, 股价 417.34 元, 市值 10185.1 亿元)和比亚迪(SZ002594, 股价 266.4 元, 市值 7755.3 亿元)。

在 2011 年成立之初, 宁德时代就布局了储能电池业务。原宁德时代二号人物黄世霖在接受采访时曾表示, 宁德时代成立之初就定下两个业务目标, 一个是动力电池, 另一个是储能电池。

十余年来, 宁德时代不断通过成立合资公司、入股等方式布局储能赛道, 如今储能系统营收也实现连年增长。根据宁德时代 2021 年财报, 其总营收为 1303.56 亿元, 同比增长 159.06%; 归属于上市公司股东的净利润为 159.31 亿元, 同比增长 185.34%。其中, 储能系统业务营收为 136.24 亿元, 同比大增 601.01%, 占总营收的比例为 10.45%。

相比宁德时代, 比亚迪则更早开始探索储能。2008 年, 比亚迪电力科学研究院正式成立, 开始重点布局储能领域。如今, 其储能产品已经实现全方位覆盖。

比亚迪在 2021 年财报中提到, 储能行业乘借新能源大发展的势头亦增速明显。在 2021 年, 包含在储能行业的二次充电电池及光伏业务上, 比亚迪该板块的收入约 164.71 亿元, 同比增长 36.27%。

当然, 掘金储能的巨头远不止宁德时代、比亚迪等, 华为、亿纬锂能(SZ300014, 股价 88.66 元, 市值 1683.5 亿元)、国轩高科(SZ002074, 股价 32.63 元, 市值 580.4 亿元)等相继“大手笔”入局储能。

可以预见，储能领域的竞争也将愈发激烈。

（来源：每日经济新闻）

上海光机所在钙钛矿太阳能电池的极化子动力学研究方面取得进展

近期，中国科学院上海光学精密机械研究所强场激光物理国家重点实验室与重庆大学合作，在钙钛矿太阳能电池的极化子动力学研究方面取得进展，相关成果以“Polaron mobility modulation by bandgap engineering in black phase α -FAPbI₃”为题发表于 Journal of Energy Chemistry。

能源是人类社会发展的重要驱动力，由于化石能源不可再生和造成环境污染，发展太阳能、风能、水能等可持续清洁能源是一条必由之路。太阳能电池，是利用太阳能的重要方式之一。太阳能电池的光电转换效率决定着其发展前景。因此，提高太阳能电池的光电转换效率能够降低成本、提升太阳能利用率，一直是光电器件研究者在新能源领域不懈地追求。同时，低成本、高效率的太阳能电池前沿研究也将为实现我国 2030 年“碳达峰”目标和 2060 年“碳中和”目标提供重要的理论与实验研究基础。

本工作使用时间分辨太赫兹光谱技术研究了黑色立方相的 α -FAPbI₃ 薄膜的超快光生载流子动力学。通过带隙工程进行组

分取代调控带隙，发现带隙较小的样品的极化子迁移率较大。载流子迁移率能够影响太阳能电池中的电荷提取效率，从而影响器件的能量转换效率。然后通过光生载流子的电导率在太赫兹波段的色散关系分析，发现带隙较小的样品的极化子迁移率较大主要来源于载流子的散射时间变长。该工作为进一步提高钙钛矿太阳能电池效率的器件设计提供了重要的研究基础。

（来源：中科院上海光机所）

绿色金融+新能源 晶科能源与兴业银行签署战略合作协议

9月27日，全球领先的光伏企业晶科能源股份有限公司与兴业银行股份有限公司签署全面战略合作协议。晶科能源董事长李仙德与兴业银行党委委员张旻等领导出席交流，并共同见证签约。

本次签约，双方以共同发展和长期合作为目标，充分发挥各自在金融、光伏领域的优势，强强联手，建立全面、长期和稳定的战略合作伙伴关系。兴业银行将为晶科能源量身定做综合金融服务方案并提供多层次、全方位金融服务；双方将在融资授信业务、投行业务、绿色金融、融资租赁等领域进行全面合作，助力晶科能源光伏+业务的全面发展，推动新能源解决方案的落地。

作为光伏行业的龙头企业，晶科能源长期致力于推动清洁能源的发展，持续引领光伏行业转型升级。2022年一季度，公司成为行业全球第一家累计出货量超过100GW的光伏组件制造企业。2022年上半年光伏组件出货量排名全球第一。在技术领域，公司研发的高效N型TOPCon技术持续打破世界纪录，其Tiger Neo组件成功引领N型时代的发展。

晶科能源董事长李仙德表示：“本次与兴业银行的合作，期待可以发挥双方优势，携手探索光伏+绿色金融等领域的创新发展，加快推动绿色金融对晶科长期发展和未来能源转型的支持，共同为我国“双碳”目标实现作出贡献。”

兴业银行党委委员张旻表示：“在碳达峰碳中和的共同目标下，兴业银行将围绕晶科能源长期发展战略，发挥‘绿色银行’品牌特色，加大力度为晶科能源提供一体化的金融资源支持，共同达成深入合作，实现互惠共赢，共同发展。”

未来，双方将发挥各自在光伏和金融领域的优势，拓宽光伏产业赛道，从绿色金融商业模式等多领域创新协同，大力支持绿色产业稳健发展，共同助力中国“双碳”目标和全球能源结构绿色转型变革的实现。

（来源：晶科能源 JinkoSolar）

芯能科技 9MW 分布式项目成功并网，7.8MW 分布式项目顺利开工

经过各方的通力协作，由芯能科技投资建设的巨石集团、韶关湘明钢铁、万马海振光电、博蓝特分布式光伏项目于近日成功并网，并网项目容量合计达 9MW。与此同时，三维股份、海宁合创开发、海宁明益电子、金华圣都家具、东台精玖旺分布式光伏项目也陆续开工建设，开工项目容量合计达 7.8MW。

光伏电站投入使用后，不仅能为企业提供绿色、安全、可持续的清洁能源，而且能促进企业能耗的结构调整，实现减排与增效兼顾，经济效益和环境效益双赢。

（来源：芯能科技）

浙江发布光伏产业高质量发展行动方案（征求意见稿）

近日，浙江省经济和信息化厅发布关于公开征求《浙江省光伏产业高质量发展行动方案（征求意见稿）》意见的公告。

《方案》提出，力争到 2025 年，浙江光伏产业强省、分布式光伏发电大省地位日益巩固提升，形成以电池片、组件制造为龙头，集光伏应用产品开发、发电系统集成以及专用辅料、设备制造等于一体的产业链体系，光伏产业产值突破 2500 亿元，光伏电池、组件产能分别突破 90GW 和 110GW；产业技术水平和创新能力迈上新台阶，形成光伏制造规范公告企业 30 家以上、年营收超百亿元企业 6~8 家；实施“风光倍增”工程，全省光伏发电装机容量达到 2750 万千瓦左右，分布式光伏装机比重超过 50%。

多场景推进分布式光伏发电应用，按照“宜建尽建”原则，推动省级开发区（园区）、物流园区、特色小镇工商业屋顶光伏发电大规模、高比例、高质量发展，支持有条件的市县实施新建工业厂房屋顶光伏发电安装“全覆盖”。高质量推进 30 个整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点，推行山区 26 县“光伏富裕”工程，大力发展户用光伏。

加快利用通讯基站、污水处理厂、垃圾填埋场、公路服务区等城市交通基础设施，发展分布式光伏发电。开展高效智能光伏建筑一体化（BIPV）试点，支持发展“光储直柔”新型建

筑电力系统。

全面推进光伏在景观照明、路灯、城镇亮化工程中应用。支持光伏组件企业建立废弃光伏产品回收与利用处理网络体系。力争到 2025 年，全省新建公共机构建筑、新建厂房屋顶光伏覆盖率达到 30%。

支持地方利用荒山荒坡、废弃矿山等资源，建设集中式光伏电站。创新渔光、农光、林光互补复合开发模式，合理合规发展复合光伏电站。加强光伏电站规划布局，鼓励有条件地区利用既有电网设施按多能互补方式，有序建设多类型光伏电站，支持配套建设独立储能电站，力争“十四五”时期全省新增集中式光伏发电装机容量 700 万千瓦以上。（详见原文）

三部委发文，推广“光伏+”模式

近日，国家发改委、住房城乡建设部、生态环境部联合印发《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》的通知，通知要求，推广污水源热泵技术、污泥沼气热电联产技术，实现厂区或周边区域供热供冷。推广“光伏+”模式，在厂区屋顶布置太阳能发电设施。积极推广建设能源资源高效循环利用的污水处理绿色低碳标杆厂，实现减污降碳协同增效。探索建立行业采信机制，畅通污泥资源化产品市场出路。（详见原文）