



光伏信息精选

(2021. 12. 06-2021. 12. 12)

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. 浙江提出两个发展目标，致力于打造新型储能全产业链.....	1
2. 浙江首个“光伏设备贷”发放.....	7
3. 国家能源局关于第三方投资园区屋顶光伏“自发自用、余电上网”事宜的答复.....	7
4. 全国首个省级整县光伏开发工作导则出台，农村电网如何“接招”？	9
5. 中国太阳能和风能企业出口将面临更多障碍.....	13
6. 中科院宁波材料所开发出效率 28.2%的基于黑硅结构 TOPCon 底电池的新型钙钛矿/晶体硅叠层太阳电池.....	16

企业动态

7. 晶科能源 N 型电池引领光伏行业降本增效.....	19
8. 正泰新能源出席 2021 CSPV.....	20

政策信息

9. 嘉兴市制造业高质量发展“十四五”规划.....	24
10. 国家发展改革委：鼓励使用风能、太阳能等可再生能源.....	26

浙江提出两个发展目标，致力于打造新型储能全产业链

时势造英雄。新型储能迎来全新的历史使命。

为实现“碳达峰、”目标，构建以新能源为主体的新型电力系统，新型储能被推升至前所未有的历史高度。

上个月，浙江省发改委发布《关于浙江省加快新型储能示范应用的实施意见》，提出“2021-2023年，全省建成并网100万千瓦新型储能示范项目，‘十四五’力争实现200万千瓦左右新型储能示范项目发展目标。”

作为平衡不稳定新能源的“神器”，储能的重要性毋庸置疑。这次，浙江提出两个发展目标，将打造新型储能全产业链。

为什么需要储能？

电流从插座淌出之前经历了什么？它从发电的煤电、新能源电厂诞生，经过电网的层层运输入户入企。

和普通商品的物流不同，电网需要保持安全稳定。“电力是生产和消费实时平衡的产品，所以需要储能作为缓冲，来保障发电和用电之间的平衡。”国网浙江经研院专家孙轶恺说。

“双控”和“双碳”目标实施以来，零排放的风电和光伏等新能源呈现向上的发展势头。今年1-10月，浙江新增电力装机430万千瓦，其中新能源装机容量304万千瓦，占比达到了70.7%。到2025年，浙江计划实现风光发电容量倍增，未来大规模新能源接入电网的情况将会更加普遍。

“风电、光伏都是‘靠天吃饭’，出力具有波动性和不确定性，高比例接入会对电网安全稳定运行造成冲击。”国网浙江电科院专家张雪松解释，局部新能源大规模集中输出还可能加剧电力输送通道拥堵的状况，给电网调度运行带来压力。

另外，夏天是用电的高峰期，不同时段的用电总量起伏较大，也是电力行业的难题。“今年浙江最大峰谷差率有43%，就是说负荷高峰和低谷的差，接近高峰的一半，波动非常大。”相关专家说。

在研发相关技术和优化电网网架之外，电力公司也把目光投向了储能，如果有一块“大电池”，把多余的电存起来、在缺电的时候放出去，无疑给新能源大规模发展和“削峰填谷”提供了后援。

储能并不是一个新概念，浙江的特色是抽水蓄能，在一定的地势条件下，利用谷电把水抽到高处、峰时再放水发电。早在2002年，安吉境内的天荒坪水电站就为华东电网调节电力资源，并产生了较大的经济价值。

“浙江‘七山二水一分田’，有很丰富的抽蓄资源。”专家说，“目前在建的抽蓄有340万千瓦，浙江的定位是打造华东地区千万千瓦级别的储能基地。”

那么如今要发展的新型储能又是什么？“目前阶段新型储能的主体就是电化学储能。”相关专家说，电化学储能，如铅酸电池、锂电池等，建设周期在半年左右；而抽蓄的建设周期在4-8年，在选址阶段对地质和环境有较多要求。“不

过未来的主体也可能是氢能、压缩空气或其他形式的储能，所以新型储能是一个更广的概念。”

此前，浙江已经在电化学储能方面有所实践。国网浙江省电力公司已在衢州乡村电网的末端建设储能，在冬季雪灾时用于保障民生用电；也建设了不少应急电源工程，参与亚运等重大活动的保供工作，规模都还不大。

今年2月2日，衢州市发改委出台全省首个“新能源+储能”配套电力支持政策，要求储能设施按照发电装机容量的10%配置。到6月，文成、仙居等全省所有县（区）先后出台相关政策，均提出10%这一数字，给省内新型储能的建设加了一把劲。

新型储能有多少样态？

新型储能的应用场景非常广泛，除了在电网周边布局，发电厂商、用电大户或是独立的储能商都可以自行建设。用电大户也不仅限于工业企业，5G基站、数据中心、充电设施（换电站）、都可以探索多元化的储能应用。

如今，电动汽车越来越普遍，配套的充电设备也在加快建设当中。绍兴十九峰景区内的电动汽车充电站比较“特殊”，它把电动公交车的退役电池汇集起来“废物利用”，形成储能系统。

充电站的顶棚安装了200余块光伏板，在发电高峰时可以把多余的光伏电能暂存起来，随后由“大电池”为电动汽车充电。

工业企业也可以形成这样的“微网”，嘉兴海宁的光隆

能源科技公司在今年 6 月建设了“光伏+储能”项目，“分布式光伏发电的补贴逐步取消，光伏上网利润微薄甚至亏损，我们光伏电站收益大幅减少。”该公司技术副总监翟孙华说。

配套储能后，公司可以把光伏电能储存起来自己用，冲抵本来要购买的大网工业电。由于工业电价比光伏上网电价要贵很多，这次项目可以在增加直接收益的基础上摊薄电站的业务、运维等成本。

在技术路线层面，除了电化学储能，储氢、熔盐储能，还有其他创新储能技术都在研究和示范应用阶段。相比电能，氢和熔盐都具有能量密度高、运行维护成本低、可长时间存储等优点。下半年以来，这些新鲜技术已经应用到了多个工业园区。

在杭州钱塘区，国网杭州供电公司正在建设全国首个“杭州亚运低碳氢电耦合应用示范项目”。项目通过电解水技术，将钱塘江畔的风电、光伏发电以及夜间谷电分解为氢气和氧气。

纯化后的氢气进行增压存储，当电力供应不足时用于氢燃料电池发电；新能源发电过多时又可以存储为氢。“氢电耦合”就是让氢能和电能互相“打好配合”。

园区能效管理负责人钱博介绍：“项目投产后，每天最大供氢量可达到 200 公斤，氢能在发电之外还可供氢燃料汽车直接使用；系统运行产生的副产品氧气和余热，也能用于工业生产线上。”综合计算下来，园区的单位产值能耗可下降

约 22%，每年节约成本约 256 万元。

“现在高校和企业也在研究钠离子电池、压缩空气储能等，”张雪松说，“应当把抽水蓄能和各种新型储能结合起来综合考虑，最终根据场景和经济性，决定未来的发展趋势。”

如何融入商业市场？

目前，建设新型储能的成本还是比较高的，电网建设的万千瓦级储能工程投资都在千万以上。

为什么会这么贵？除了电池本身，建设用地和运维队伍都是大头。相关专家解释：“电网建设的新型储能，对土地、建筑、消防、运维有更高要求，确实要比用户自建自用的要贵一些。”

这样的新型储能如何盈利呢？“共享储能”模式被寄予厚望。根据 10% 的储能配置规定，厂商需要各自建设和运营储存电站，但因为缺乏专业运维团队，很可能出现安全隐患；对于电力公司来说，分布式的新型储能也会增加接入电网的成本。

“共享储能”可以采用配额制，“集中建设一个大型的储能，由新能源厂站来购买配额，视同于自身配建。”孙轶恺说，电网负责储能电站的建设运维、调度运行和参与市场，有点类似众筹，“获得收益可以多方共享，我们希望能形成一种可持续的示范模式。”

为给共享储能买卖双方提供便于交易的场所，国网绍兴供电公司搭建了基于区块链技术的“云储能”交易管理平台，

类似淘宝、等交易平台，通过聚合集中式和分布式储能，形成共享储能资源池，储能购买方可以随时随地筛选购买平台发布的共享储能资源。

在平台上，新能源企业可以购买储能配额，节省配额储能建造成本；用电企业购买储能电量，降低用电成本；储能建造商出租储能，获取租金和电量收益；电网通过平台控制策略，实现储能与新能源协同运行，可谓四方共赢。

而随着电力市场化改革的不断深入，未来电能将逐步向普通商品靠拢，储能的商业模式将更加灵活多样。在未来的辅助服务市场中，可通过提供调频、备用等服务，进一步发挥储能的潜在应用价值。

此次《意见》为满足条件的项目提供容量补偿，未来，浙江将以示范项目带动，形成全省储能材料生产、设备制造、储能集成、运行检测全产业链，并重点培育杭州、湖州等新型储能产业基地，推动储能商业化应用加快发展。

在这两个地区，天能、超威、南都等储能生产的龙头企业，已经在研究应用多元化新型储能本体和集成关键技术。

在这个百亿级市场里，储能全产业链正在逐步勾连完善。

（本文摘选自《浙江新闻客户端》）

浙江首个“光伏设备贷”发放

近日，浙商银行平阳支行为辖区内某汽配企业发放了全市首笔光伏设备贷，授信金额 150 万元。这代表着分布式光伏发电设备可以作为动产抵押品了。

“光伏设备贷”成功落地，不仅保障企业电力供给和支持碳减排目标，还能助力企业恢复生产经营并形成良好示范效应。该产品面向工商业主发放，以分布式光伏电站设备作为动产抵押物，贷款款项专项用于购买建设屋顶分布式光伏电站，借款期限最高达 5 年，一次性提款，额度最多可达光伏设备购置款的 100%。

（本文摘选自浙江省人民政府网站）

国家能源局关于第三方投资园区屋顶光伏“自发自用、余电上网”事宜的答复

问题：

当前全国各地正在积极推进整县光伏开发，项目主要采用“自发自用、余电上网”。我公司作为发电企业，与园区内屋顶业主已签订屋顶租用协议、合同能源管理协议，并取得项目备案证，我公司作为第三投资企业拟投资建设该屋顶光伏。当前项目接入无法落实，当地电网要求“整村开发以及第三方开发的工业园区项目须接入公共电网”，即光伏发电不能直接向屋顶业主供电，无法实现“自发自用”。电网

要求必须是屋顶业主自己投资建设的屋顶光伏，才能“自发自用、余电上网”。当前，园区各生产制造企业拥有大面积屋顶资源，但自行投资“电力”项目，一是不专业，二是无现金流，各企业更愿意与第三方发电企业合作，以降电价作为合作方案。请问：电网要求“第三方投资项目须接入公共电网”是否符合相关规定。是否违背整县推进政策。是否违背分布式“自发自用，余电上网”政策。

答复：

《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发〔2013〕24号）第三节第（一）条“大力开拓分布式光伏发电市场”部分提出“鼓励各类电力用户按照‘自发自用，余量上网，电网调节’的方式建设分布式光伏发电系统”；第七节第（一）条“大力支持用户侧光伏应用”部分提出“开放用户侧分布式电源建设，支持和鼓励企业、机构、社区和家庭安装、使用光伏发电系统。鼓励专业化能源服务公司与用户合作，投资建设和经营管理为用户供电的光伏发电及相关设施。”

《国家能源局综合司关于印发分布式光伏发电应用示范区工作方案的通知》（国能综新能〔2013〕274号）第一节第（四）条提出“光伏发电项目可由电力用户自建，也可采用合同能源管理方式。”《关于印发分布式光伏发电项目管理暂行办法的通知》（国能新能〔2013〕433号）第一章第三条提出“鼓励各类电力用户、投资企业、专业化合同能源服务公司、个人等作为项目单位，投资建设和经营分布式

光伏发电项目。”此外，《关于开展分布式发电市场化交易试点的通知》（发改能源〔2017〕1901号）第二节也提出“分布式发电项目单位与配电网内就近电力用户进行电力交易的相关模式”。

（本文摘自国家能源局网站）

全国首个省级整县光伏开发工作导则出台，农村电网

如何“接招”？

日前，浙江省能源局正式印发了全国首个针对整县推进分布式光伏开发试点工作的省级实施导则《浙江省整县（市、区）推进屋顶分布式光伏开发工作导则》。文件明确提出：各试点县（市、区）应按照当地“十四五”规划可再生能源发展目标来确定分布式光伏建设目标，新增光伏发电规模“十四五”期间不少于100MW，累计光伏发电装机不应低于当地“十四五”电力规划最高负荷的15%。

随着以新能源为主体的新型电力系统建设的推进，越来越多的分布式光伏接入农村电网。在国家“双碳”目标的指引下，我国乡村分布式光伏发电还将逐年大幅增长。乡村大规模发展分布式光伏发电，必将给传统的农村电网带来挑战和深远的影响，进而重构乡村电网发展模式。推进适应“双碳”目标的新型农村电网建设，迫在眉睫。

浙江分布式光伏的“狂飙突进”

以浙江为例，浙江属于光伏三类资源区，光伏资源相对

匮乏，但浙江省政府积极践行“绿水青山就是金山银山”的发展理念，大力支持光伏全产业链的发展，尤其是分布式光伏，不管是分布式光伏的装机数量还是装机容量都长期位居全国各省前列。截至 2021 年 6 月，全省光伏发电装机总容量达到 1621.6 万千瓦，相比 2015 年年底增长 884%，装机容量已超过水电，是省内仅次于火电的第二大电源。其中分布式光伏发电项目装机容量为 1137.4 万千瓦，并网项目达到 24.2 万个。

今年 5 月，浙江省发布《可再生能源发展“十四五”规划》，大力发展风电、光伏，实施“风光倍增计划”；6 月，发布《浙江省整县（市、区）推进分布式光伏规模化开发试点工作方案》，要求全省山区 26 县全部参与试点并鼓励积极性高、日间负荷大的区县参与试点。“十四五”期间浙江省规划新增光伏装机容量 1300 万千瓦，其中分布式光伏实际装机容量将超过 2000 万千瓦。

为应对大规模分布式光伏发展，国网浙江省电力有限公司（以下简称“国网浙江电力”）多措并举做好农网提升工作。首先，提升农村电网光伏承载力。统筹规划满足光伏接网需求，统筹推进乡村配网建设，推动配置适量储能装置，优化配套工程计划管理。推动乡村电气化提升就地消纳水平。开展数智化供电所建设，推动供电所管理和服务能力双提升，服务分布式光伏发展。制定《数智化供电所建设三年行动计划》，建设数智化供电所管理平台，推广供电所“互联网+”及电子渠道，为分布式光伏并网提供更加便捷化、

精准化的服务。其次，探索分布式电源友好接入示范。同时，国网浙江电力积极完善分布式光伏管理制度，并创新分布式光伏服务模式。

由于浙江在发展农村清洁能源方面先行先试，电网企业与各级政府思想统一、沟通顺畅、措施有力，保证了各类新能源发电顺利接入农村电网，没有出现弃风、弃光现象。目前浙江省分布式光伏发展对农村电网运行的不利影响总体上仍在可控范围，但随着今后大规模分布式光伏和多种分布式清洁能源的不断持续接入，浙江省的农村电网也必将进一步升级转型为适应“双碳”目标的新型农村电网。

难题如何破解？

未来，由于电网将接入大量分布式光伏和多种新能源，农村配电系统将由原来的放射状无源网络变为具有大量分布式电源的有源网络，电网的物理特性将发生较大变化。因此，传统意义上的农村电网必然无法适应大规模的间歇性分布式电源的广泛接入，未来，农村电网也将面临新的挑战。

一是农村电网消纳能力不足。浙江电网负荷基数较大，新能源在浙江电网的整体消纳情况较好，至今未出现弃风、弃光现象。然而，在局部以农村电网为主的地区，由于区域负荷特性与光伏、风电等电源出力特性不匹配，导致消纳存在困难，需要进行改造提升或新增变电容量。二是影响电网电能质量。随着电网接入容量的增加，电压偏差将呈现先减小后增大的“U形”变化，极端情况下甚至会超过电压要求上限。三是影响配电网自动化和继电保护动作。传统农村配

电网一般不考虑双侧或多侧电源情况，配置电流保护大部分为无方向过流保护。大量分布式光伏接入后，系统故障时系统及光伏均向故障点提供短路电流，改变了流经保护的电流，可能导致继电保护装置误动、拒动等行为。同时，存在备自投、重合闸等保护不正确动作风险，将进一步扩大电网事故范围。四是谐波的影响及危害。分布式光伏高比例接入时，由于逆变器等电力电子元件大规模接入电网，加上有些逆变器质量不佳，或将导致电网谐波污染严重超标。电网谐波的危害是多方面的，会导致电网损耗增大、继电保护误动作、仪表测量不准确等问题，降低了供电可靠性和电能质量。五是县级电网调峰难度加大。光伏等间歇性非调峰电源高比例接入县级农村电网，电网可调度的调峰资源突显不足，由于传统农村电网没有储能装备，会导致局部地区光伏发电高峰与用电高峰的错位，电网调峰难度加大，节假日期间尤为突出。

应对上述挑战，电网企业应重视开展以下工作：开展县配电网对分布式光伏接入能力的调查和评估；开展分布式光伏大规模接入对配电网和负荷侧电压影响的研究；开展不同容量光伏发电接入低压配电网的谐波测试；开展分布式光伏并网对农村电网继电保护影响的研究；开展光伏发电量就地消纳和就近消纳的调查评估；开展适应分布式光伏消纳的储能装置相关技术研究。其中，在储能侧，要探索集中式和分布式相结合的储能配套方案，充分发挥储能对电网的多维度支撑能力，有效解决山区县源荷发展不均衡、不对称的问题。

推动出台“配额制”储能建设模式，解决储能装置建设“发电企业不愿投、电网公司不能投、社会资本不想投”的困局。

从政府角度来看，一是要开展新型农村电网规划研究，完善农村配电网标准。二是要大力培育农村用电市场、就地就近消纳光伏发电。三是要促进政策和法规的建立，推进新型农村电网（电力系统）的发展。四是要在当地党委政府和社会提高建设新型农村电网对于消纳大规模分布式清洁能源、实现我国“双碳”目标的重要性的认识，在政府部门层面建立新型农村电网建设的领导小组，制订阶段性建设规划与计划，有力推动新型农村电网建设。

（本文摘选自《电网头条》）

中国太阳能和风能企业出口将面临更多障碍

全球减少对化石燃料依赖的雄心勃勃的计划，即使长期利益显而易见，但短期内可能会让消费者和政府付出高昂的成本。然而，美国和许多其他国家坚持使用当地生产的太阳能电池板、风力涡轮机、光伏电池和其他可再生能源产品，从而增加了不必要的成本。这样的要求使得可再生能源更昂贵，从而加剧而不是减缓气候变化。

20多年来，这些本土成分要求（LCR）在可再生能源政策中发挥了越来越大的作用。LCR规定了使用国内制成品或国内服务的最低要求，这直接扭曲了贸易，鼓励用国内产品来替代进口——即使国内产品比外国进口产品更差、更贵。

这种贸易扭曲阻碍了竞争，在短期内增加了下游电力生产商的总体成本。LCR 还经常导致当地生产商专门生产相对简单、不复杂的零部件，如通常可用于其他生产链的外壳和轴承。过度专注于这种初级产品会破坏工业效率和竞争力，并阻碍对新技术的投资。

尽管如此，实现经济自给自足的政治已成为可再生能源政策的一个标志，尤其是自 2008 年以来。经合组织（OECD）发布的一份报告发现，在 1999 年至 2015 年期间，至少有 21 个国家计划或实施了太阳能光伏和风能方面的“绿色” LCR，其中包括 7 个 OECD 国家。

LCR 最常见的是作为获得政府项目的前提条件，这些项目保证可再生能源生产商获得高于市场的价格，即所谓的上网电价补贴（FiT）。它们也被作为可再生能源公开招标的资格要求的一部分。在 2015 年之前推出的 28 个绿色 LCR 中，有 16 个是获得 FiT 资格和奖金的前提条件，6 个是可再生能源公开招标的前提条件，3 个是获得公共融资的前提条件，还有 3 个是 FiT 资格和公开招标的前提条件。

LCR 的支持者称，这些措施可以帮助发展可再生能源技术的国内生产基地，扩大对可再生能源激励计划的支持，在当地创造可再生能源方面的就业机会，并鼓励技术转让。在美国，拜登政府认为 LCR 是解决供应链瓶颈和减少对外国的依赖的一种方式，尤其是对世界上最大的太阳能电池板生产国——中国。其理由是，受保护的太阳能光伏和风能产业将随着时间的推移变得自给自足。由于 LCR 这种要求本身决定

了成本很高，所以这种希望很少能实现。

尽管如此，绿色 LCR 正在崛起。

自 2014 年以来，高收入国家越来越多地将 LCR 嵌入其太阳能光伏和风能公开招标的投标过程中。在澳大利亚首都地区，每个太阳能投标的申请者能为当地带来的收益，从 2020 年在正面评价中 7.5% 的权重，上升为 2014 年的 20%。在日本，“当地贡献”——包括与利益相关者的接触以及对当地和国家就业和制造业的影响的记录，在 2020 年海上风能投标的评估总分 240 分中占了 40 分。德国也在使用绿色 LCR，但更有针对性。为了激励风能扩展到德国南部，《2021 年可再生能源法》规定，2021 年至 2023 年期间，15% 的中标项目必须授予给德国南部的发电厂；在 2024 年和 2028 年之间，这一比例将上升到 20%。

直到最近，美国在可再生能源方面还没有一个全国性的 LCR 政策。一些试图采用这种政策的州已经放弃了，因为成本太高。加利福尼亚州和华盛顿州在 2000 年代中期实施了 FiT 计划，至今仍在进行，但马萨诸塞州、新泽西州和俄亥俄州在三年或更短时间内放弃了 LCR。拜登总统于 2021 年 11 月 15 日签署成为法律的 1.2 万亿美元的《基础设施投资与就业法案》（IIJA）确实包括对基础设施材料的主要国内采购要求，履行了他在 2020 年通过本土生产要求来支持美国产业的承诺。

尽管有一些例外，但该法律基本上禁止将联邦财政援助用于基础设施，除非项目中使用的钢铁、制成品和建筑材料

是在美国生产的。对于 2025 年之前启动的太阳能和风能项目，如果项目投入的 40% 来自国内，就会获得奖励积分。到 2026 年，这一比例将增至 45%，此后将增至 55%。

拜登政府还表示，如果贸易伙伴实施不公平补贴或倾销，他将寻求通过对进口可再生能源征收反补贴或反倾销税来保护国内生产商。例如，在 2021 年 11 月 24 日，美国国际贸易委员会决定，为了保护美国新兴的太阳能行业免受严重伤害，有必要对晶硅光伏电池制造商实施进口救济。另一方面，商务部最近拒绝了美国制造商对在马来西亚、越南和泰国运营公司的中国太阳能设备生产商提出的调查请求。商务部认定，这些亚洲公司并没有以低于成本的价格销售太阳能电池，因此不受美国关税的限制。

最终，尽管 LCR 的初衷是好的，但它往往会推高成本，阻碍国际竞争，增加投资风险和不确定性，抑制而不是鼓励本地制造业。如果可再生能源政策的目标是使太阳能和风能更便宜，并得到更广泛的使用，那么本土成分要求是一个障碍，而不是解决方案。

（本文摘选自《彼得森国际经济研究所》）

中科院宁波材料所开发出效率 28.2% 的基于黑硅结构 TOPCon 底电池的新型钙钛矿/晶体硅叠层太阳电池

近日，中国科学院宁波材料技术与工程研究所硅基太阳能及宽禁带半导体团队与浙江省能源集团联合研发出认证

效率为 28.2% ($V_{OC} = 1.80\text{ V}$, $J_{SC} = 19.2\text{ mA/cm}^2$, $FF = 81.8\%$) 的两端钙钛矿/晶体硅叠层太阳电池, 仅次于德国亥姆霍兹柏林研究中心报道的 29.8% 和牛津光伏报道的 29.5%, 为国内目前报道的最高值, 同时也是国际上基于隧穿氧化硅钝化接触 (TOPCon) 底电池的钙钛矿/晶体硅叠层太阳电池的最高效率。

与基于平板结构或金字塔绒面结构的传统钙钛矿/硅异质结 (SHJ) 叠层电池不同, 该器件采用了与产业化相兼容的黑硅纳米绒面和 TOPCon 结构的设计, 并通过表面重构技术同步提升硅底电池的光学和电学响应; 同时, 黑硅纳米绒面可以提高钙钛矿前驱液和反溶剂的润湿性, 并通过纳米限域效应诱导钙钛矿的垂直生长, 从而提高钙钛矿的晶体质量并促进顶电池中载流子的分离和收集; 此外, 黑硅纳米绒面还可以有效释放钙钛矿薄膜的内应力, 提高叠层器件的长期稳定性。该项目得到了浙江省能源集团的大力资助。

目前传统晶体硅的效率发展面临瓶颈, 而钙钛矿/晶体硅叠层太阳电池可以有效解决高能光子的热化损失问题, 被认为是突破单结电池理论极限最有效的下一代光伏技术。其器件效率在短短 6 年时间内从 13.7% 飞速发展到 29.8%。而如何进一步突破效率 30%, 提高其稳定性, 并实现低成本的规模化制备是接下来钙钛矿/晶体硅叠层太阳电池研究领域的重点。

中科院宁波材料所硅基太阳能及宽禁带半导体团队在叶继春研究员带领下, 于 2018 年底开始布局研究钙钛矿/晶

体硅叠层太阳能电池，围绕钙钛矿/TOPCon 路线开展叠层技术的系统性研发。团队研究人员在电池结构设计与器件仿真模拟（先进光学结构制备、载流子选择性钝化接触、离子迁移、选择性发射极、薄膜应力调控、电荷隧穿传输和孔洞传输等）和关键材料与工艺开发（TCO 透明导电薄膜、耐溅射轰击缓冲层、钙钛矿带隙调控技术、缺陷及界面钝化技术、隧穿结技术、掺杂多晶硅化物薄膜材料及制备等）等方面取得系列成果，其中半透明钙钛矿电池认证效率达到 19.3%，四端口钙钛矿/晶体硅叠层电池效率达到 27.6%，两端口钙钛矿/晶体硅叠层电池认证效率达到 28.2%，未封装钙钛矿电池顶电池最大功率点连续工作 3000 小时效率保持 85%，居行业先进水平。

（本文摘选自《中科院宁波材料所》）

晶科能源 N 型电池引领光伏行业降本增效

据悉，晶科能源在合肥投建的 16 吉瓦产能电池工厂预计明年一季度下线，用以生产具有突破性意义的 N 型 TOPCon 电池，预计生产电池效率将高达 25%。

目前光伏正处于后 PERC 时代，行业亟待新技术突破电池转换效率瓶颈。N 型 TOPCon 拥有更高的转换效率上限与更优异的性能，效率提升的同时度电成本进一步下降，度电成本是前沿光伏技术最重要的考量，N 型 TOPCon 因此有望成为引领光伏产业迭代的下一代技术。

相对于 PERC，N 型技术无论是 TOPCon 还是 HJT，制造工艺难点问题都更复杂也更专业，以至于要保持质量稳定——即生产良率也变得更加困难。其中，关键成分可能只是硅——或者叫它纯净的沙子，神奇之处在于它的加工和操作方式。曾有人打过一个形象的比喻：“这就像烤面包，大家的用料几乎一样，但不同的面包需要烤多久、温度应该是多少，这才是最重要的区别。”

据透露，晶科合肥工厂投产后良率能和量产的 PERC 电池持平，这将加速推动行业向 N 型商业化生产的升级步伐。

在过去的 10 年里，光伏的重要性呈指数级增长。随着全球 80% 的发达国家都提出了碳中和目标和具体时间表，应对气候变化、能源转型的需求，将进一步推动市场对光伏需求的增长，光伏的普及率还将继续上升。2020 年，全球累计装机量约 700 吉瓦，仅中国，预计“十四五”期间，每年新增装机保守估计在 70-90 吉瓦以上。气候环境恶化，将光伏

从一个边缘的新兴清洁能源产业，推到了全球各国实现低碳减排最重要的抓手，也是未来清洁能源技术角力的中心，未来将在改善地球气候方面发挥巨大作用。

晶科能源副总裁钱晶表示，新冠疫情突袭全球，让每个人都认清未来难以预测，但是在全球碳中和趋势下，光伏未来将是什么样子“至少比两年前要清晰得多”。

晶科能源曾经连续四年销量全球领先，18次打破电池和组件效率世界纪录，是我国第一家累计出货量超过70吉瓦太阳能企业，产品销往全球160多个国家，其中在111个国家市占率前三。

（本文摘自晶科能源 JinkoSolar）

正泰新能源出席 2021 CSPV

一年一度的中国太阳级硅及光伏发电研讨会（CSPV）展示了国内外在硅材料、太阳电池、光伏辅材、系统应用、检测认证和装备等光伏产业领域最新研究成果和发展动态，是我国硅材料及光伏发电方面极具专业性的学术会议。

12月7日至9日，第十七届中国太阳级硅及光伏发电研讨会（17th CSPV）在苏州举行。正泰新能源晶硅制造事业部CTO徐伟智博士、组件研发管理副总监何晨旭博士、研发主管夏靖辉、研发项目主管金叶义受邀出席本次大会并作主题演讲。

700W+组件时代 预示技术与尺寸的变革

徐伟智博士在会上发表了题为《700W+高功率电池组件

技术发展路线分析》和《P 型与 N 型大尺寸晶硅电池组件量产技术趋势及发电量分析》两篇演讲。

《700W+高功率电池组件技术发展路线分析》演讲中，徐伟智博士介绍了大尺寸高功率电池组件技术发展趋势。他提到，硅片尺寸增加的极限取决于包装运输的尺寸边界条件，未来硅片尺寸很可能进一步增大。随着电池效率持续提升，双面组件量产功率有望达 700W+。700W+组件有两条的技术路径，一是效率达到 25% 的 N 型 210 版型电池组件结合 SMBB 技术与双层镀膜，二是效率达到 23% 的大尺寸 PERC 电池组件结合 MBB 与双层镀膜技术。就市场及技术趋势来看，N 型电池具有更大的发展潜力。

P 型与 N 型大尺寸晶硅电池 组件量产技术趋势及发电量分析

《P 型与 N 型大尺寸晶硅电池组件量产技术趋势及发电量分析》的演讲中，徐伟智博士表示，目前技术聚焦于 N 型高效电池，N 型电池具有低衰减，转换效率高，弱光响应好，双面率高的优点，并与当前 PERC 产线兼容性高，1GW 投资额少，更易升级及扩大量产，未来更具备量产竞争性。受益于 TOPCon 组件的弱光性能、工作温度和温度系数影响，正泰 TOPCon 电池单瓦发电量优于常规 PERC，平均增益 3.88%。正泰 N 型电池平均效率已达 24.60%，正面复合损失，光学损失，传输损失的降低是 TOPCon 电池未来效率优化的主要方向。

互联条拍扁技术 大尺寸组件关键技术之一

何晨旭博士在《基于互联条拍扁技术高功率光伏组件的

制程工艺及性能研究》的演讲中提到，高功率组件的关键技术包括大尺寸电池、多主栅、多分片技术、高密度封装技术与材料选择，而焊带拍扁是高密度封装技术的关键技术之一。常规焊带折弯工艺下，组件易发生沿电池边缘的单条裂、贯穿裂等不良现象，降低组件良率和产品性能。拍扁技术下的焊带薄而宽，与电池的接触面积增大，应力得到释放，结合无损切割技术，隐裂不良得到有效抑制，成品良率大幅度提升。同时，与常规焊带相比，焊带拍扁技术对组件的电性能、耐候性、机械性能及安全性能无不良影响。未来随着 SMBB 技术的应用，焊带直径更细，电池厚度更薄，焊带拍扁技术可很好的契合未来技术的发展。

PERC 后的风口——TOPCon 与 HJT 技术

夏靖辉同与会人员分享了《N 型电池组件不同电性能测试方法的对比与研究》。随着高效电池的技术的不断发展，TOPCon、HJT 等 N 型电池因电容较高，存在功率测试失真的情况。解决电容效应的关键在于适当提升辐照时间，调整电子负载升压方式以降低最大功率点附近的电压变化率，同时正反扫叠加算法验证。目前业内运用较多的测试方式有龙背法、三段升压法、磁滞算法、分段测试等。延长测试脉冲时间与调整负载采集数据方式可有效抵制电容效应，研究电子负载的升压方式及消除正反扫描迟滞率，是高容性电池组件精准量测的关键点。

保证机械性能 也是组件开发的核心

金叶义发表了题为《大尺寸高功率光伏组件机械性能研

究》和《废旧晶体硅组件回收方法研究》两篇主题演讲。

在《大尺寸高功率光伏组件机械性能研究》演讲中，金叶义提到，组件内电池应力的的大小直接反应组件的机械性能，而电池应力主要是来源于上下层胶膜的剪应变。单玻组件上下层胶膜带来的剪应变无法平衡，需要通过组件材料和组件工艺进行优化降低。组件材料方面，一定程度降低胶膜弹性模量、增加玻璃厚度和增强边框结构设计是优化组件机械性能的有效途径；组件工艺方面，包括无损切割、焊带拍扁及分段工艺，还有合理的安装位置，均有助于减低电池应力，提升组件机械性能。

谈及废旧晶体硅组件回收时，金叶义表示，据国际可再生能源署统计，2050年，全球全球废弃光伏组件数量将达到数6000万~7800万吨（约250GW），回收后价值将超过150亿美元。组件回收分为部件拆解和组分分离两步，首先将组件拆解为边框、线盒、背板、玻璃、电池和焊带五类，其中电池和焊带再通过冶金技术将硅与各类金属分离，但是组件回收成本与效益的平衡点仍需要进一步探究，组件回收与再利用关键标准亟待研究制定。

正泰新能源在过去十几年的发展中，始终坚定发展信念，坚持技术先行，引领产品创新，在技术层面上推进碳中和进程。未来，公司还将在“双碳”目标的指引下，加速技术迭代、加大创新投入，推动行业技术革新、创新行业商业模式，在光伏产业新赛道上，推升企业发展“含金量”。

（本文摘选自正泰新能源）

嘉兴市制造业高质量发展“十四五”规划

近日，嘉兴市发布《嘉兴市制造业高质量发展“十四五”规划》。规划中写道：

1. 新能源

（1）产业基础。嘉兴市新能源产业主要集中在光伏、核电以及氢动力能源三大领域。光伏产业基础优势较明显，拥有省级特色示范光伏小镇产业平台、晶科能源等龙头企业以及多家省级重点企业研究院和各类专业检测机构，嘉兴作为浙江省光伏“五位一体”综合创新试点，分布式光伏发电应用装机规模约占全国的 1/10，应用市场规模巨大。核电关联产业主要集中在海盐秦山核电基地，已成为嘉兴最具发展潜力和竞争力的特色产业之一。氢动力能源正快速成为嘉兴未来产业发展的新亮点，嘉善、海盐等地积极布局燃料电池，港区氢气年产量居区域领先水平，为嘉兴市氢能源产业的发展提供了良好的原材料基础。

（2）重点领域。着力发展光伏、核电和氢动力能源等领域。光伏领域重点发展光伏材料、光伏电池及组件、光伏设备、光伏总装机，以及光伏发电系统集成服务等。核电领域重点发展核电整机设备、关联设备及零部件、核电材料等。氢动力能源领域重点发展氢能源电池、制储氢、氢能应用等。

（3）发展路径。强化秀洲国家高新区在光伏领域的示范作用，依托隆基、阿特斯、福莱特等龙头企业打造“行业龙头+企业研究院+产业链上下游配套”的光伏产业体系，以全产业链生态带动产业向智慧能源、前沿技术、储能设备等

发展，引领嘉兴光伏产业实现由“产业全”到“产业链长而广”的转变。充分发挥秦山核电基地、中国核电城特色优势，加强与上海核电领域高等院校、科研院所合作，建立铈产业研究院，探索核能余热应用，高质量建设中国核电城。依托长三角（嘉兴）氢能产业园，进一步加快氢能产业资源整合和优化，形成各县（市、区）产业链互补、应用链互联、科技链互促的高质量发展态势。鼓励企业聚焦氢能源在重卡、大型公交等领域的应用推广。

（4）产业地图。新能源产业重点布局秀洲、嘉善、海盐、海宁、嘉兴港区。秀洲依托光伏小镇重点发展光伏组件、光伏电池、光伏零部件、光伏应用。嘉善依托嘉善经济技术开发区重点发展氢动力能源、储能锂电池。海盐依托海盐经济开发区、新型显示及核技术应用产业生态园重点发展核能、氢能、太阳能、风能的研发、生产和利用。海宁依托袁花阳光小镇重点发展光伏电池、组件、光伏发电应用及配套。嘉兴港区依托长三角（嘉兴）氢能产业园重点发展氢能生产、氢能储运、氢燃料电池等。

（原 文 详 见

http://www.jiaxing.gov.cn/art/2021/12/13/art_1229328869_4821523.html)

国家发展改革委：鼓励使用风能、太阳能等可再生能源

12月8日，国家发展改革委等部门关于印发《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求 推动数据中心和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》的通知。

《通知》提到：坚持集约化、绿色化、智能化建设，加快节能低碳技术的研发推广，支持技术创新和模式创新。鼓励使用风能、太阳能等可再生能源，通过自建拉专线或双边交易，提升数据中心绿色电能使用水平，促进可再生能源就近消纳。支持模块化氢电池和太阳能板房等在小型或边缘数据中心的规模化推广应用。结合储能、氢能等新技术，提升可再生能源在数据中心能源供应中的比重。支持具备条件的数据中心开展新能源电力专线供电。统筹5G与可再生能源分布式发电布局，对电源、空调等能耗系统积极推进去冗余简配，严控废旧设施处理。

(原 文 详 见

https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/202112/t20211208_1307104.html?code=&state=123)