



# 光伏信息精选

(2024. 11. 18-2024. 11. 24)

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.cn

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 A207 室

# 目 录

## 行业聚焦

1. 20.42GW，国家能源局发布 2024 年 1-10 月光伏装机数据 .....	1
2. 截至 2024 年 10 月底，全国累计核发太阳能发电绿证 6.81 亿个	2
3. 新型储能成发展“新动能” 积极推动相关产业发展 .....	2
4. 光伏产业供应链价格报告 .....	5
5. 经济日报：可再生能源装机规模实现新突破 .....	6
6. 科研人员利用异质结底部技术设计效率达 30.22%的钙钛矿硅叠层太阳能电池 .....	11

## 企业动态

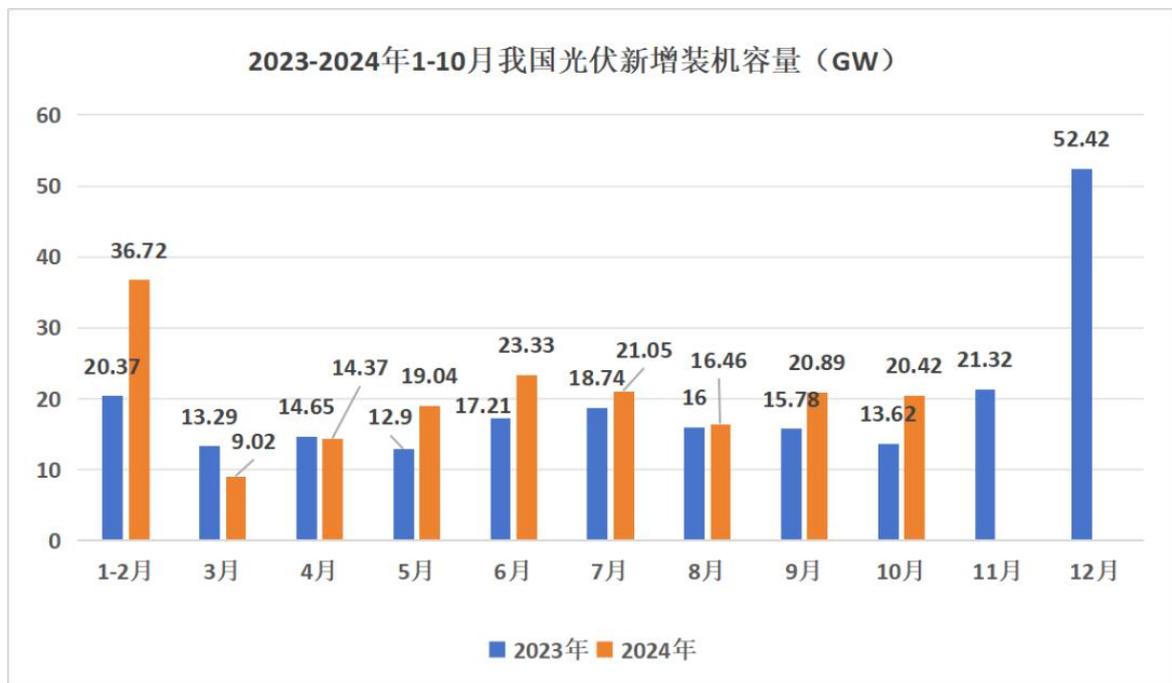
7. 晶科能源荣获“浙江省科学技术进步一等奖” .....	14
8. 联盛新能源携手嵩基集团共同打造的 45MW/133MWh 用户侧储能项目正式投运 .....	15

## 政策信息

9. 浙江：到 2030 年力争光伏并网装机达 60GW 以上 .....	17
10. 工信部：引导光伏企业减少单纯扩大产能的光伏制造项目 ..	17

## 20.42GW，国家能源局发布 2024 年 1-10 月光伏装机数据

11 月 22 日，国家能源局发布 1-10 月份全国电力工业统计数据。2024 年 1-10 月，我国光伏新增装机 181.3GW，同比增长 27.17%。10 月光伏新增 20.42GW，同比增长 49.92%。



（来源：中国光伏行业协会 CPIA）

## 截至 2024 年 10 月底，全国累计核发太阳能发电绿证 6.81 亿个

2024 年 10 月，国家能源局核发绿证 12.32 亿个。其中，风电 5.30 亿个，占 43.01%；太阳能发电 1.97 亿个，占 16.02%；常规水电 3.92 亿个，占 31.84%；生物质发电 1.09 亿个，占 8.83%；其他可再生能源发电 378 万个，占 0.31%。

截至 2024 年 10 月底，全国累计核发绿证 35.51 亿个。其中，风电 13.23 亿个，占 37.25%；太阳能发电 6.81 亿个，占 19.18%；常规水电 12.77 亿个，占 35.97%；生物质发电 2.64 亿个，占 7.44%；其他可再生能源发电 567 万个，占 0.16%。

2024 年 10 月，全国交易绿证 2542 万个（其中随绿电交易绿证 980 万个）；截至 2024 年 10 月底，全国累计交易绿证 3.84 亿个（其中随绿电交易绿证 1.95 亿个）。

（来源：国家能源局）

## 新型储能成发展“新动能” 积极推动相关产业发展

近年来，中国能源转型不断加速，清洁能源发展进入快车道，中国能源含“绿”量不断提升。截至今年 9 月底，中国风电、光伏装机合计达到 12.5 亿千瓦，提前 6 年实现了我国在 2020

年气候雄心峰会上宣布的，到 2030 年中国风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上的目标。随着新能源的量越来越大，对新型储能的需要也更加迫切。

那么，什么是新型储能？储能是指通过各种方式把能量以某种形式存储起来，在需要时再以特定的形式释放出来的过程。储能分为传统储能和新型储能，传统储能的主要代表就是抽水蓄能电站。新型储能是除抽水蓄能外，以输出电力为主要形式的储能技术，具有建设周期短、选址简单灵活、调节能力强的特点。

我国高度重视新型储能技术产业发展。近年来，国家层面相继出台了《关于促进储能技术与产业发展的指导意见》《关于加快推动新型储能发展的指导意见》《“十四五”新型储能发展实施方案》等一系列相关政策，健全顶层设计，开展创新示范，大力加强行业管理。在利好政策推动下，新型储能发展步入快车道。

专家认为，新型储能持续增长的态势已经形成，但过程中仍有一些痛点问题需要解决。现阶段，技术创新是新型储能突破发展瓶颈的内生动力。我国正在这个领域以多种技术路线进行推进。

按储存的方式，新型储能可以分为两类：一类是储存能量，把电转化为机械能、热能等能量存起来，需要时再转化为电力释放出来；另一类是电池储电，通俗讲，就是把电量充进电池，需要时由电池来放电。其中，技术相对较为成熟的就是电池储

能的方式，这在我国很多地方已经投入实际使用。

目前，电池储能已成为我国新型储能的主导方式，国家能源局公布的数据显示，截至 2023 年底，已投运新型储能装机规模中，锂离子电池储能占比 97.4%，为我国打造新型电力系统发挥重要作用。与此同时，区别于电池储能，以能量转化为路径的新型储能技术也正在快速发展：

**压缩空气储能：**利用多余的电来驱动电动机，带动压缩机把空气压缩到高压状态，最后存储到储气装置中，在有需要的时候，利用所存储的高压空气来驱动膨胀机，带动发电机进行做功发电。

**光热储能电站：**通过高精度智能定日镜，实时跟踪太阳的运动，将太阳直接辐射光反射聚集到吸热塔上，将吸热塔内的熔盐加热到 560 多℃的高温，将高温的熔盐进行储存，在需要发电时再通过高温熔盐与水进行热交换，产生高温高压的蒸汽，驱动汽轮发电机组发电。

2023 年以来，新型储能技术百花齐放，300 兆瓦等级压缩空气储能项目、兆瓦级飞轮储能项目、大型锂离子电池储能电站相继开工建设，重力储能、液态空气储能等新技术也加速落地实施。我国新型储能得到了高速发展，市场呈现前所未有的繁荣，新型储能装机规模连年大幅攀升。

截至 2024 年 6 月，新型储能累计装机首次超过百吉瓦时，比去年底增长 40%。中国新增新型储能项目数量同比增长 95%，新增规模同比增长 71%。

新型储能不仅是能源转型和构建新型电力系统的重要支撑，更是拓展了新能源的全产业链。国家能源局公布的数据显示，“十四五”以来，新增新型储能装机直接推动经济投资超 1000 亿元，带动产业链上下游进一步拓展，成为我国经济发展“新动能”。

储能是新型能源体系不可或缺的一部分。目前中国储能产业已经具备较强的竞争力，但是依然面临核心技术仍需提升、政策机制不够健全等问题，而且储能项目普遍面临盈利难。新能源新储能还需要新机制的支持。通过政策机制的设计来推动这一产业的发展，并且通过产业的发展来加速技术的迭代升级，这样新能源储能产业的发展才会更加动力十足，从而加速新型能源体系的建设。

（来源：元一能源）

## 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 37 元/千克，单晶致密料均价为 35 元/千克，N 型料均价为 40 元/千克；M10 单晶硅片报价为 1.1 元/Pc；G12 单晶硅片报价为 1.65 元/Pc；N 型 182 单晶硅片报价为 1.03 元/Pc，N 型 210 单晶硅片报价为 1.43 元/Pc，N 型 210 R 单晶硅片报价为 1.18 元/Pc。

M10 单晶 PERC 电池片报价为 0.27 元/W，G12 单晶 PERC 电

池片报价为 0.27 元/W，M10 单晶 TOPCon 电池片报价为 0.28 元/W，G12 单晶 TOPCon 电池片报价为 0.28 元/W，G12 R 单晶 TOPCon 电池片报价为 0.27 元/W。

182mm 单面单晶 PERC 组件报价为 0.69 元/W；210mm 单面单晶 PERC 组件报价为 0.70 元/W；182mm 双面双玻单晶 PERC 组件报价为 0.70 元/W；210mm 双面双玻单晶 PERC 组件报价为 0.71 元/W；182mm TOPCon 双面双玻组件报价为 0.72 元/W；210mm HJT 双面双玻组件报价为 0.86 元/W。

2.0mm 镀膜光伏玻璃均价为 12 元/平米；3.2mm 镀膜光伏玻璃均价为 20 元/平米。

（来源：集邦新能源网）

## 经济日报：可再生能源装机规模实现新突破

今年以来，我国能源绿色低碳转型不断取得新突破。截至今年 9 月底，全国风电、太阳能发电装机合计达到 12.5 亿千瓦，提前 6 年多完成我国在气候雄心峰会上承诺的到 2030 年中国风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上目标。可再生能源装机规模不断扩大，新型能源体系建设取得新进展，为经济高质量发展提供了强有力支撑。

### 稳妥推进能源绿色低碳转型

“我国可再生能源装机规模不断实现新突破。”国家能源

局综合司副司长张星介绍，2024年前三季度，国家能源局统筹能源安全和低碳发展，加快规划建设新型能源体系，稳妥推进能源绿色低碳转型，全力推动可再生能源发展再上新台阶。

具体来看，前三季度全国可再生能源发电新增装机2.1亿千瓦，同比增长21%，占电力新增装机的86%。其中，水电新增797万千瓦，风电新增3912万千瓦，太阳能发电新增1.61亿千瓦，生物质发电新增137万千瓦，风电太阳能发电合计新增突破2亿千瓦。截至2024年9月底，全国可再生能源装机达到17.3亿千瓦，同比增长25%，约占我国总装机的54.7%。

可再生能源发电量稳步提升。2024年前三季度，全国可再生能源发电量达2.51万亿千瓦时，同比增加20.9%，约占全部发电量的35.5%；其中，风电太阳能发电量合计达13490亿千瓦时，同比增长26.3%，与同期第三产业用电量（13953亿千瓦时）基本持平，超过了同期城乡居民生活用电量（11721亿千瓦时）。

能源重点项目完成投资额保持较快增长，也为经济社会高质量发展注入动能和活力。国家能源局发展规划司副司长董万成表示，非化石能源发电投资稳步增长。甘肃、新疆、辽宁、黑龙江、河北一批集中式风电项目加快推进。集中式光伏方面，云南、新疆、青海、内蒙古、山东、河北在建项目投资加快释放；分布式光伏方面，江苏、浙江发展提速，安徽、广东投资快速增长。

与此同时，能源新业态投资加快释放。今年前8个月，新型储能完成投资额同比增长21.0%，抽水蓄能完成投资额同比增

长 45.5%。四川、江苏充换电基础设施投资加快释放，广东、广西、贵州、云南充电基础设施投资企稳。甘肃、新疆、青海一批多能互补清洁能源基地项目有序推进。内蒙古在建绿氢制备项目、河南在建加氢设施项目持续形成有效投资。

### 新型储能调用方式持续完善

随着新能源发电装机保持较快增长，电力系统对新型储能等调节资源需求快速增加。近日，面对光伏反向上送功率超过全市用电需求对电网安全运行带来的风险挑战，国网淮北供电公司通过源网荷储协同控制系统调用储能参与调峰，确保了电网平稳运行。

“安徽淮北市新能源已呈现装机规模高速发展、低压并网比重提升发展格局，电网安全运行面临一定挑战。”该公司电力调度控制中心主任朱婷婷表示，2024年以来，已调用储能参与调峰 73 次，消纳新能源电量 57.6 万千瓦时。其中，淮北谭家变源网荷储一体化示范站率先针对储能装置实现与省地调主站自动发电控制联调，这给储能参与区域电网调峰开了个好头。

全国新型储能装机保持快速增长。截至 9 月底，全国已建成投运新型储能 5852 万千瓦/1.28 亿千瓦时，较 2023 年底增长约 86%，成为电力系统稳定运行的重要组成部分。

装机稳步增加的同时，新型储能调用方式持续完善，利用水平逐步提升。据电网企业统计，1 月至 8 月，全国新型储能累计充放电量约 260 亿千瓦时，等效利用小时数约 620 小时。其中，国家电网公司经营区新型储能累计充放电量约 220 亿千瓦

时,南方电网公司经营区新型储能累计充放电量约 30 亿千瓦时,内蒙古电力公司经营区新型储能累计充放电量约 10 亿千瓦时。

通过科学调用新型储能,电力保障更为有力。国家能源局能源节约和科技装备司副司长边广琦表示,今年迎峰度夏期间,全国多地出现持续性高温,20 个省级电网负荷创历史新高,国家能源局积极引导各地科学建设并合理调用新型储能,在传统电力保供手段基础上,推动新型储能充分发挥“超级充电宝”功效,为顶峰时段电力保供贡献了关键力量。

下一步,国家能源局将持续完善新型储能发展政策体系,引导新型储能科学配置和合理调用,促进新型储能在更多场景发挥功效,支撑新型能源体系和新型电力系统建设。

“新型储能技术创新不断涌现,一批压缩空气储能、液流电池储能、钠离子电池储能落地实施,多个构网型储能项目开展验证。”边广琦透露,将依托新型储能试点示范项目、能源领域首台(套)重大技术装备等,持续鼓励新型储能技术“多元化”发展,推动新型储能技术进步。

### 提升安全可靠替代能力

促进绿色低碳循环发展经济体系建设,还需要以更大力度推动可再生能源替代。国家发展改革委等 6 个部门近期发布《关于大力实施可再生能源替代行动的指导意见》(以下简称《意见》)提出,“十四五”时期重点领域可再生能源替代取得积极进展,2025 年全国可再生能源消费量达到 11 亿吨标煤以上。

“十五五”时期各领域优先利用可再生能源的生产生活方式基

本形成，2030年全国可再生能源消费量达到15亿吨标煤以上，有力支撑实现2030年前碳达峰目标。

可再生能源大规模替代，给电力系统安全运行带来了挑战。为提升设备运行可靠性水平，给电力系统安全稳定运行提供有力支撑，由中国电力科学研究院研发的变电主设备健康状态评价和可靠性分析平台不久前上线运行。该平台可利用现场多维运行监测数据，对变电主设备健康状态和可靠性进行全面、系统诊断与分析。

“随着新能源装机不断增加，特高压系统加速建设，变电设备安全挑战较为严峻。”中国电力科学研究院高压所设备状态评价中心主任杨宁说，精准评价设备运行状态是未来管理的关键。中国电科院自主研发的可靠性分析算法，为检修决策提供精准支持，显著提升设备检修质效，有效应对了特高压系统带来的安全挑战。

针对提升可再生能源安全可靠替代能力，《意见》提出，加快提升可再生能源资源评估、功率预测、智慧调控能力。推进柔性直流输电、交直流混合配电网等先进技术迭代，加快建设数字化智能化电网。持续优化配电网网架结构，优化配电网调度机制，提升配电网灵活性和承载力。多元提升电力系统调节能力，加强灵活电源、抽蓄和新型储能应用。

对于如何强化可再生能源替代保障措施，张星表示，将完善绿色能源消费机制，全面落实非化石能源不纳入能源消耗总量和强度控制要求。完善可再生能源电力消纳责任权重机制，

加强高耗能企业使用绿色电力的刚性约束。建立健全绿色金融机制，支持各领域各类主体投资可再生能源替代利用及基础设施建设和升级。

（来源：经济日报）

## 科研人员利用异质结底部技术设计效率达 30.22%的钙钛矿硅叠层太阳能电池

一个国际研究小组开发了一种基于甲基取代吡啶和亚微米级纹理硅底部异质结电池并采用空穴传输层的钙钛矿硅叠层太阳能电池。他们提议的电池配置使用市售的 Czochralski 硅片，预计效率将超过 30%。

这项研究的主要作者 Angelika Harter 告诉《光伏》杂志：“我们的方法新颖之处在于推动钙钛矿硅叠层太阳能电池发展的多项创新技术和成果。我们增强了钙钛矿层的润湿性，减少了分流问题（这是基于甲基取代吡啶 (Me-4PACz) 膦酸层的传统 HTL 的一个常见问题）。这一创新在保持 Me-4PACz 的卓越 HTL 特性的同时，实现了更好的成膜性能。”

研究小组还使用了亚微米级纹理硅底部电池，并声称这克服了传统微米级纹理相关的挑战。Harter 表示：“这些纹理能够更好地与溶液法制备的钙钛矿薄膜相集成，由此减少反射损失、增强光输入耦合，同时保持与工业生产方法的兼容性。”

此外，科研人员优化了钙钛矿层的厚度和旋涂参数，称这实现了在亚微米纹理表面的高效成膜，并证明了使用高成本效益、可扩展的溶液法生产高效型叠层电池的可行性。Harter 解释说：“这项研究中使用的方法专门是为了与工业制造能力相匹配，例如使用市售的 Czochralski 硅片。我们由此展示了与溶液法制备的顶部电池的兼容性，同时突出了升级扩展的可能性。”

研究人员在《ACS 应用材料与接口》杂志上发表的《基于 Czochralski 亚微米级纹理化硅底电池且采用经过改进空穴传输层的钙钛矿/硅叠层太阳能电池转换效率超过 30%》一文中介绍了这种新型电池设计。他们在文中解释说，他们利用一种通过湿法蚀刻随机金字塔纹理化的 HJT 底部电池提高了反射率和钝化性能。

对于顶部电池所使用的钙钛矿薄膜，他们将 Me-4PACz HTL 与较小的 PA 分子结合置于在钙钛矿层下方。研究小组解释说：“这些额外的 PA 还可通过键合到相邻磷酸锚定基团上的氢桥形成更多偶极-偶极相互作用力。我们将不同的 PA 在乙醇 (EtOH) 中稀释，并与 (EtOH 中的) Me-4PACz 以 1:4 的比例混合后旋涂在玻璃/ITO 样品上。”

研究小组构建了由银 (Ag) 金属触点、由一氧化硅 ( $\text{SiO}_x$ ) 制成的钝化触点、HJT 底部电池、拟议的 HTL、钙钛矿吸收层、巴克明斯特富勒烯 ( $\text{C}_{60}$ ) 和氧化锡 ( $\text{SnO}_2$ ) 复合电子传输层 (ETL)、由氧化铟锌 (IZO) 制成的透明背触点和银金属触点组成的叠层

器件。

研究人员称：“在优化了用于亚微米纹理的钙钛矿吸收层制备之后，通过 Me-4PACz 和 PAA 的连续应用——即进行旋涂-再次旋涂-退火处理的初步开发，我们成功制备了具有概念验证意义的叠层器件，其双面亚微米级纹理 Cz-Si SHJ 底部电池的功率转换效率达到了 30.22%，从而实现了高达 1.954 伏的开路电压和 30.15%的稳定效率。”

他们补充道：“总而言之，我们证明总短路电流密度可以达到 40.35 毫安/平方厘米。考虑到我们使用了厚度仅为 140 微米且据称是薄型 Cz 材料中最厚的工业化硅底电池，这已经非常了不起了。”

展望未来，研究小组表示，他们将继续探索通过中间插入退火步骤的连续旋涂工艺进一步提高电池的性能。

（来源：pvmagC）

## 晶科能源荣获“浙江省科学技术进步一等奖”

在近日举行的全省加快建设创新浙江因地制宜发展新质生产力动员部署会暨全省科学技术奖励大会上，晶科能源凭借其在太阳能技术领域的卓越成就，作为第一完成单位，与浙江大学、浙江工业大学、扬州大学、嘉兴大学等高校合作攻关的“大尺寸高效 TOPCon 型晶体硅太阳能电池的关键技术研发及产业化”成果获得“浙江省科学技术进步一等奖”。

浙江省科学技术奖作为省内科技界的最高荣誉，旨在表彰在科技创新和成果推广应用中作出杰出贡献的单位和个人。对于晶科能源而言，此次获奖不仅是对其研发实力的肯定，更是其向国家科学技术奖迈进的重要一步。

作为行业的领军者，晶科能源始终站在技术创新的最前沿，公司本次获奖项目“大尺寸高效 TOPCon 型晶体硅太阳能电池的关键技术研发及产业化”，针对当前国际太阳能技术领域中的大尺寸化难题，进行了深入的全链条原创性研究。项目团队从大直径 N 型硅单晶的杂质调控、TOPCon 器件性能提升，到组件功率的增强，实现了全方位的技术突破。通过创新性的技术体系，晶科能源不仅在大尺寸高效 TOPCon 太阳能电池产业化方面取得了显著成就，更在国际上率先实现了产业化应用，引领了全球太阳能技术的发展方向。

晶科能源秉承“探索一代、研发一代、量产一代”的理念，以实际出货量表现说话：N 型 TOPCon Tiger Neo 系列组件上市

22个月，其第一、第二代组件出货就已超过130GW，平均5天出货1GW。最新发布的第三代TOPCon组件，在转换效率方面达到24.8%，组件功率提升至670W，产品的双面率提升至85%，温度系数提升至 $-0.29\%/^{\circ}\text{C}$ ，使其在不同环境下的发电能力更加稳定，为全球客户提供更高效、经济、可靠的清洁能源解决方案，为全球能源结构的优化贡献力量。

（来源：晶科能源 JinkoSolar）

## 联盛新能源携手嵩基集团共同打造的 45MW/133MWh 用户侧储能项目正式投运

近日，联盛新能源携手嵩基集团共同打造的45MW/133MWh用户侧储能项目正式投运，这也是目前河南省规模最大的用户侧储能项目。联盛新能源集团董事长何旖莎、嵩基集团董事长屈松记，联盛新能源旗下联盛电力总经理王宇、优得运维总经理颜朝旦等共同见证了项目并网竣工。

联盛新能源与嵩基集团结缘于2023年春日的“登封长三角区域招商引资推介会”，在登封市各级政府和嵩基集团的鼎力支持下，仅3个月便完成了项目签约到进场的各项审批流程。登封市委市政府、告成镇委镇政府成立项目专班，协助办理备案、接入、消防等一系列审批手续，并现场协调项目建设过程中的各项难题。嵩基集团也在项目签约、审批、施工建设等环

节提供了专业的协助和支持，确保项目高效落地、并网。

嵩基集团是河南省知名“百强企业”，旗下集聚了不少高能耗企业，联盛新能源深入分析园区电力设备、用电负荷特性、经济模型边界等信息，为业主制定了高适配度的储能解决方案和全生命周期运维服务。

项目通过储能系统运行参与削峰填谷，有效缓解园区电力供需矛盾、增强配电网供电可靠性。未来，还将升级“绿电+能效+运维+交易”聚合服务，提高用户电力交易效率和项目收益、拓展配网资源价值。

（来源：联盛新能源）

## 浙江：到 2030 年力争光伏并网装机达 60GW 以上

近日，浙江省发展改革委关于省政协十三届二次会议第 623 号提案的答复。其中指出，推动“光伏+”各类应用场景建设。省能源局牵头，加强国家首批风光资源普查成果应用，不断提高光伏渗透率。持续推动“光伏+”各类应用场景建设，深挖分布式光伏潜力。因地制宜利用荒坡、滩涂、茶园、养殖鱼塘等未利用地，推动生态友好型复合地面光伏。积极推动海上光伏发展，支持在核电温排水区、海上风光同场建设集中式光伏电站。到 2030 年，力争全省光伏并网装机达 6000 万千瓦以上。（详见原文）

## 工信部：引导光伏企业减少单纯扩大产能的光伏制造项目

近日，工信部对《光伏制造行业规范条件》和《光伏制造行业规范公告管理暂行办法》进行了修订，其中提到，引导地方依据资源禀赋和产业基础合理布局光伏制造项目，鼓励集约化、集群化发展。引导光伏企业减少单纯扩大产能的光伏制造项目，加强技术创新、提高产品质量、降低生产成本。新建和改扩建光伏制造项目，最低资本金比例为 30%。

现有光伏制造企业及项目产品应满足以下要求：

1. 多晶硅满足《太阳能级多晶硅》（GB/T 25074）或《流化床法颗粒硅》（GB/T 35307）特级品的要求。

2. 多晶硅片（含准单晶硅片）少子寿命不低于  $2\ \mu\text{s}$ ，碳、氧含量分别小于 10ppma 和 12ppma；P 型单晶硅片少子寿命不低于  $80\ \mu\text{s}$ ，N 型单晶硅片少子寿命不低于  $800\ \mu\text{s}$ ，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  $500\ \mu\text{s}$ ，碳、氧含量分别小于 1ppma 和 14ppma。

3. 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%。

4. 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%。

5. 硅基、铜铟镓硒（CIGS）、碲化镉（CdTe）及钙钛矿等其他薄膜组件的平均光电转换效率分别不低于 12%、15%、15%、14%。

6. 含变压器型的光伏逆变器中国加权效率不得低于 96.5%，不含变压器型的光伏逆变器中国加权效率不得低于 98%（单相二级拓扑结构的光伏逆变器相关指标分别不低于 94.5% 和 97.3%），微型逆变器相关指标分别不低于 95% 和 95.5%。（详见原文）