

能量转换科技信息

广州能源研究所文献情报室
广东省新能源生产力促进中心
第二十二期 2016年11月

目 录

总论	1
能源发展“十三五”规划获审议通过	1
非盟：让全球能源互联网惠及非洲	2
能源工程设计领域迎“互联网+”变革	3
全球能源互联网令人向往	4
能量魔方联合阿里云数加共建气象数据市场	5
2030年我国非化石能源占消费总量比例达到20%	5
10大石油巨擘成立清洁能源发展基金	7
《巴黎协定》生效：遏制全球变暖的新起点	8
《巴黎协定》，从承诺走向行动	10
福建推出智慧能源管家物联网云服务	11
热能、动力工程	12
东昆仑八宝山盆地发现页岩气	12
新电改下国企发展新思路	12
甲醇汽车发展正当时	13
亚洲“超级电网”是迈向全球互联电网的第一步	15
发展能源互联网微能源网应先行	16
石墨烯在新型储能材料中的应用研讨会日前召开	16
中关村石墨烯产业联盟正式成立	17
继续投建燃煤电站 希腊为何一意孤行	18
阿波罗光伏闪耀 2016无锡国际新能源大会，	19
“十三五”电力结构调整：优先布局清洁能源 光伏达到1.1亿千瓦以上	20
地热能	23
地热将成我国非化石能源增量主力	23
太阳能	23
“锁定效应”是技术进步最大障碍	23
天合光能参展无锡新能源大会 Trinatracker跟踪系统展现创新实力	24
光伏行业三大方向 未来谁主沉浮？	25
努尔·白克力：“十三五”期间每年新增光伏装机1500万-2000万千瓦	27
弃光问题难解 企业转战分布式光伏拓展新市场	27
且看各门派光伏大佬的独门绝招	28
官方专家：光伏平价上网可期 2030年可与煤电相竞争	35
国内首个高温智能光热商业系统投运	37
风能	38
国家能源局：1-9月全国风电新增并网容量同比增28%	38
台湾首个海上风电项目——福摩萨一期示范项目完工	39

微软签最大规模风电协议 造“无碳”数据中心	40
MAKE 预测中国风电市场 年新增吊装容量将回落至 22GW 以内	40
核能	41
中广核建造海上核电站小型实验堆	41

本刊是内部资料，请注意保存。信息均转载自其它媒体，转载目的在于传递更多信息，并不代表本刊赞同其观点和对其真实性负责，版权归原作者所有。严禁将本刊用于任何商业或其他营利性用途。用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。

《能量转换科技信息》半月一期。希望你对我们的工作提出宝贵意见。

联系方式：02087057486，zls@ms.giec.ac.cn。

总论

能源发展“十三五”规划获审议通过

11月17日，中共中央政治局常委、国务院总理、国家能源委员会主任李克强主持召开国家能源委员会会议，审议通过根据国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要制定的《能源发展“十三五”规划》，部署推进相关工作。

李克强说，能源战略是国家发展战略的重要支柱。当前，面对国际能源供求格局深刻调整、新一轮能源技术变革方兴未艾的形势，我国作为能源生产和消费大国，必须抓住机遇，贯彻落实新发展理念，以供给侧结构性改革为主线，积极推动能源消费、供给、技术、体制革命和国际合作，优化能源结构，努力补上能源发展中资源环境约束、质量效益不高、基础设施薄弱、关键技术缺乏等诸多短板，提升能源产业竞争力，构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，更好支撑中国经济持续稳定发展。

李克强指出，能源生产既要优存量，把推动煤炭清洁高效开发利用作为能源转型发展的立足点和首要任务，也要拓增量，加快提升水能、风能、太阳能、生物质能等可再生能源比重，安全高效发展核能，优化能源生产布局。能源消费要抓好总量和强度双控制，综合运用经济、法律和必要的行政手段，聚焦工业、建筑、交通等重点领域切实推进节能减排，通过淘汰落后产能、加快传统产业升级改造和培育新动能，提高能源效率，推动形成注重节能的生活方式和社​​会风尚。当前要统筹做好冬季居民供暖和大气污染防治工作。

李克强说，加快技术创新和体制改革是推动能源可持续发展的关键依托。要集中力量在可再生能源开发利用特别是新能源并网技术和储能、微网技术上取得突破，全面建设“互联网+”智慧能源，提升电网系统调节能力，增加新能源消纳能力，发展先进高效节能技术，抢占能源科技竞争制高点。积极推动大众创业、万众创新，进一步激发能源行业企业、科研院所广大员工的创造激情和创新潜能，培育更多能源技术优势并转化为经济优势。要深入推进能源市场化改革，通过简政放权、放管结合、优化服务和改革油气矿权制度、理顺电力输配环节等，在深化能源国企改革的同时，积极支持民营经济进入能源领域。完善鼓励分布式能源发展的机制和政策，理顺能源价格体系，还原能源商品属性，充分发挥市场配置资源的决定性作用和更好发挥政府作用，构建公平竞争的能源市场体系。

李克强指出，保障国家能源安全需要统筹国内国际两个大局，既要立足国内，又要深化国际合作，形成多元稳定的供给格局。要巩固与传统资源国家的互利合作，优化能源贸易结构，抓住“一带一路”建设重大机遇，推进能源基础设施互联互通，加大国际产能合作，带动有竞争优势的能源装备出口。积极参与全球能源治理，推动国际能源秩序和治理体系朝着更加公正合理的方向发展。

“未来五年能源发展主要是推进能源革命，包括能源消费革命、供给革命、技术革命、体制革命四个方面，排在第一位的是对过去的存量进行结构性改革，在以煤为主的消费结构中，把推动煤炭的清洁利用放在了比较重要的位置，在增量里面就是大力发展可再生能源。从消费的角度，则进一步强调了双控的问题。”国家发改委能源研究所副所长高世宪在接受《经济参考报》记者采访时表示。

《能源发展“十三五”规划》明确，“十三五”前三年原则上不上新的煤炭、炼油项目，而煤电、煤化工的核准“冰冻期”则是前两年，全国煤电装机规模力争控制在11亿千瓦以内。同时优化风电、光伏的布局，力争用两年时间将弃风、弃光率控制在5%左右的合理水平。在此之下，水电、核电成为补齐结构短板的新发力点，将超前规划、适度加大开工规模。

同时，在整个能源体系中，技术创新和体制改革的作用进一步凸显。“与以前的几个五年计划所

不同，此次特别强调了积极支持民营经济进入能源领域，这是一个机会。随着电改的推进，输配电方面也有很多的投资机会。此外，投资机遇较好的领域还有新能源并网技术和储能、微网技术。”高世宪称。

王璐 经济参考报 2016-11-18

非盟：让全球能源互联网惠及非洲

日前，非盟基础设施和能源事务委员易卜拉欣博士（Elham Ibrahim）在全球能源互联网高级研讨会上发表主旨演讲。

人民网约翰内斯堡 11 月 9 日电（张洁娴）日前，全球能源互联网高级研讨会在纽约联合国总部举行。来自 45 个国家的驻联合国使团、有关国际组织、研究机构、跨国企业等 170 余位代表出席研讨会。

本次会议远在南美洲召开，但非洲的电力发展状况却是与会代表们关注的重点。非盟基础设施和能源事务委员易卜拉欣博士（Elham Ibrahim）应邀参会，发表主旨演讲并接受了人民网专访。

非洲拥有丰富的电力资源，但也是缺电严重的地区。约 55% 非洲人口即约 6 亿人无法用电，主要归因于资源分布不均衡、开发能力低下。另据评估，非洲太阳能资源约占全球 40%、风能资源约占全球 30%、水能资源占全球 12%，电力市场发展潜力巨大。

据易卜拉欣介绍，非洲在发展电力方面有多项主张：非洲发展银行稍早前宣布“非洲能源新政”，目标是在 2025 年前实现全面通电；联合国为非洲设立了 2030 年可持续发展议程目标；非洲自身也颁布“非洲基础设施建设计划”，规划了 2040 年前的基础设施建设，其中计划新增八亿人口的电力供应。非盟在这方面做了大量工作，制定工作计划，统一各成员国意见，最终达成一致。

对于如何达成这些目标，易卜拉欣认为，如全球能源互联网发展一类的合作组织和机构以及企业将发挥至关重要的作用。中国企业就在这方面做了很多工作。非洲约 30% 的能源项目是由中国企业执行。“非洲不仅要建立能源联接，还要打造能源产业。非洲不仅要创造工作机会，还要创造持续、可靠的就业，这需要依赖能源产业。所以非洲能源合作的目标是建立健康的能源产业，这应当是双赢。”她鼓励能源公司去非洲，设厂建站、打通输电系统、创造就业、为偏远地区通电。

目前，由中国国家电网公司（简称国家电网）主导的多个能源互联互通项目已在中国得到成功实践，同时在巴西、印度各有两个项目正处于建设当中。国家电网正规划帮助非洲与欧洲、亚洲建立电力链接，并在非洲内建立电力中枢，实现电力互联互通，解决非洲能源问题。去年 12 月，国家电网与南非电力公司（Eskom）签署战略合作备忘录，合作内容涵盖输配电、可再生能源项目开发、特高压和智能电网技术开发与应用、项目咨询、国际组织合作、技术培训等多个领域。

此次研讨会由全球能源互联网发展合作组织、联合国经济和社会事务部联合主办。全球能源互联网发展合作组织于 2015 年由国家电网发起设立，主张推动构建全球能源互联网，以清洁和绿色方式满足全球电力需求。尤其是针对落后地区，通过构建全球能源互联网，增进南南合作、南北合作，将亚洲、非洲、南美洲等地区的资源优势转化为经济优势，解决缺电、消除贫困，缩小地区差异。

该合作组织成立一年多以来，在国家电网的主导和推动下，全球能源互联网建设深入推进，各界对于实现清洁能源在全球范围内大规模发开、输送和使用的构想已经达成广泛共识。

对此，易卜拉欣表示，中国特高压电网建设成就令人钦佩，电力互联互通是十分理想的状态，需要全球协作。它在技术上、财政上都是可行的。只要保证能源互联网的运营维护能够做到公允、不被滥用，它确实可以带来很多机遇。全球能源互联网发展合作组织发起了全球电力互联互通这一概念，同时有来自中国的相关经验，完全有能力在建立全球能源互联网方面有所作为。

她最后表示，希望与电力组织加强合作，共同推动全球能源互联网在非洲早日落地。从而通过互联互通为非洲民众提供稳定、安全、动力、可负担的能源。非洲大部分能源资源都是可再生的，

如水电、太阳能，这些清洁能源都能得到开发利用。此外，能源互联互通还能创造就业、满足经济社会发展需求，从而带来和平稳定。

大河网 2016-11-14

能源工程设计领域迎“互联网+”变革

“互联网+”正深刻改变着各行各业，工程设计领域也不例外。记者从近日在南昌召开的中国工程软件研究中心 2016 年度技术交流论坛暨 Bentley 中国项目交付主题研讨会上获悉，部分工程设计企业已在“互联网+设计”方面先行一步，通过互联网和三维协同设计，调动不同地点的专业人员到同一个平台上共同完成项目。

华东院：从三维协同设计
到全生命周期管理

电力工程的设计较为复杂，传统设计方法无法满足当代建设需要。而 Bentley 三维数字化软件的推出，极大提高了电力工程设计效率，同时又能够满足工程速度的要求，减少错误和返工，为建设现代化工程提供大力支持。

采访中记者了解到，水电站设计长期以来存在涉及专业多，包括地质、测绘、坝工、厂房、引水、水机、设备、施工、电气、建筑、暖通、给排水等专业，空间布置复杂、专业间协调困难、专业间的数据互用性差、异地协同困难、团队效率低等问题。

“为解决这些问题，华东勘测设计研究院（下称“华东院”）自 2004 年开始进行三维设计的试用和引进工作，经过近 6 年的选择，最终确定由 Bentley 作为其三维协同设计环境的供应商。使用 Bentley 软件，多个专业能够从设计直至施工的整个过程中协同工作并共享数据，同时这些数据还能电站的全生命周期管理提供支持。在此过程中，华东院还不断根据国内本土规范和实际情况对 Bentley 软件平台进行深度的二次开发，形成了适合本土应用的解决方案。”采访中，华东院 IT 总监王金峰对记者表示。

据介绍，华东院开启了新的数字化征程，引领数字化技术发展，从三维数字化设计向三维数字化施工、数字化交付以及数字化资产管理迈进，并且以点带面，从传统的水利水电向市政及轨道交通等全行业拓展。

如今华东院已围绕三维设计平台，形成了新的环境、管理、理念、技术，打造了工程数字化应用生态圈。在水电建设中，从龙开口电站到锦屏二级电站再到白鹤滩电站，从勘察设计到施工建设、全生命周期管理，华东院三维设计的成果无处不在。

据了解，近期投产的“一带一路”上的重点项目——巴基斯坦风电场群项目，从项目管理、办公系统，到线路、选址，再到建设、管理、设计均采用互联网数字化，取得了良好效果。

“在抽水蓄能电站市场，华东院占据了 40% 的市场份额，通过全部采取数字化工程标准化设计，大幅提升设计效率。”王金峰的语气中带着自豪。

江西院：三维设计是
提升核心竞争力抓手

关于三维设计的理念和实践，江西省水利规划设计研究院（下称“江西院”）党委书记、总工程师黎文杰也深有同感。

作为江西省水利水电行业唯一的甲级设计院，近年来，江西院也在在互联网信息化的道路上奋力追赶，将三维设计作为提升设计核心竞争力的重要抓手。自 2014 年发力三维设计以来，江西院已在景德镇浯溪口水利工程、南昌市乌沙河泵闸大型水库工程以及江西寻乌县太湖水库中进行了应用。

“三维设计的优势，一是提高了设计质量，之前很多专业，在设计过程出现彼此对不上号的现象，但三维建模对不匹配的地方随时提示；二是提高了设计效率，三维建模十几分钟时间就能显示直观的钢筋图，而传统的二维设计，需要几天时间，从而大幅提升了出图效率，并极大降低了设计

成本；三是在招投标过程中，三维建模可以很直观地给业主呈现，更易受到业主青睐。”黎文杰告诉记者。

据悉，为提升核心竞争力，江西院已部署逐步扩大三维设计应用的“三步走”规划，在试点的基础上不断扩大示范应用，最终推动全部数字化。

Bentley 公司提供用于全球基础设施领域各个环节的软件，为建筑、工厂、土木和地理信息垂直市场提供的综合性解决方案，涵盖了建筑、工程、施工和运营等各个方面。Bentley 软件公司副总裁、北亚区总裁刘德盛介绍，“Bentley 在中国的业务每年高速增长，中国已成为 Bentley 在亚洲最富策略性的市场之一，我们未来发展将更加关注中国市场。”

何英 中国能源报 2016-11-14

全球能源互联网令人向往

去年 9 月 26 日，中国国家主席习近平在联合国发展峰会上提出了构建全球能源互联网的中国倡议，得到国际社会普遍赞誉和积极响应。一年来，国家电网公司深入贯彻落实中国倡议精神，发起成立全球能源互联网发展合作组织，做了大量开创性工作，这是世界能源发展史上具有里程碑意义的大事，标志着全球能源互联网进入战略实施新阶段。在全球能源互联网发展方面，以下共识已经达成：

第一，全球能源互联网是世界经济转型的重要支柱。经济发展需要消耗大量的能源，全球每年能源消费达到 180 多亿吨的标准煤，是 50 年前的 3.5 倍，其中化石能源比重高达 85% 以上，目前全球每年燃烧化石能源排放的二氧化碳占到人类活动温室气体排放的近三分之二，这种以化石能源为主导的能源结构带来了严重的环境污染和气候变化问题。

根本解决能源问题，必须转变经济发展方式，发展以低能耗、低污染、低排放为特征的低碳经济，这是世界经济和能源发展不得不选择的道路。全球能源互联网是发展低碳经济，实现能源变革转型的系统性解决方案。全球能源互联网的核心，是通过推动全球电网基础设施的互联互通，促进全球清洁能源的大规模开发和高效使用。通过构建全球能源互联网，大力发展清洁能源，可以在保障能源供应的同时，减少化石能源消耗，降低全球碳排放，实现世界经济低碳发展。

在这方面，中国政府承诺二氧化碳排放 2030 年达到峰值并争取尽早实现，向全世界展现了负责任的大国形象，体现了对全球低碳发展的责任和担当意识。全球能源互联网的中国倡议，也是履行中国承诺的重要举措，为实现世界能源转型，提供了行之有效的解决方案，并成为世界低碳经济发展重要的平台。

第二，构建全球能源互联网将成为世界经济增长的新引擎。未来世界经济中，“我中有你、你中有我”的情况难以避免，在基础设施互联互通的国际性公共产品中，需要研究运用现代网络技术为全世界服务。中国提出全球能源互联网的倡议，核心就是推动世界各国共同建设以电为核心的互联互通的能源基础设施，促进清洁能源规模化开发，为全球应对气候变化作出贡献。这个方案将比现有的减排机制更加有效。

刚刚结束的 G20 杭州峰会，已经形成重要的共识——将全球能源互联网基础设施建设纳入到成果当中。构建全球能源互联网，将电源、电网、装备、科研、管理等方面，以及新能源、新材料、智能制造、节能环保、信息通讯、电动汽车等战略性新兴产业密切相关，将成为促进全球经济持续发展、结构调整和产业升级的强大引擎。

当前世界经济深度调整、增速趋缓，全球能源互联网对经济增长的拉动作用尤为显著。其对于促进产能升级、优化能源结构、提高能源效率、消化过剩产能、增加就业岗位、改进产品和服务具有重要的现实意义，是一个值得人们向往的事业，将为世界能源绿色发展开辟新道路，为全球经济低碳转型开启新征程，为全人类带来巨大的福祉和支持。

厉以宁 《能源评论》 2016-11-14

能量魔方联合阿里云数加共建气象数据市场

“双十一全民购物节”余温未退，能量魔方与阿里云数据市场再掀“数据狂欢”，北京能量魔方数据技术有限公司（以下简称：“能量魔方”）正式入驻阿里云数据市场，双方联合推出针对新能源的专属数据服务产品：资源评估、气象服务、高精度数据下载三项气象数据产品，此次数据市场的产品入驻作为与阿里云共建能源云的合作内容之一，具有里程碑意义，以大数据为代表的互联网创新理念与新能源发展当中的切实应用需求结合起来，推动虚拟世界和现实世界融合发展，促进新以行业生产、管理、经营模式变革，重塑产业价值链。

能量魔方联合阿里云数加共建新能源数据市场

能量魔方气象服务中心高级工程师郭炜表示：“用户可按经纬度或选择目的地查询全国范围内任意坐标点的历史高精度数据服务、风光资源评估报告与气象服务，该数据可以实现与实测数据的比对与修正，结合历史平均资源报告，共同支撑新能源前期资源评估，提供决策效率。”

据郭炜介绍，历史高精度数据服务，可提供全国范围内 2015 年全年风资源和光资源高时间分辨率（15 分钟）数据下载服务。该数据由多种中尺度模式结合美国 NCEP 再分析资料，搭建在阿里云 HPC 高性能服务器上，结合全国范围内 600 余座测风塔数据和 300 余座辐照仪的多年观测资料和雷达数据同化获得，具备高时空分辨率和高精度的特点。而风资源数据原始提供包括风速、风向、温度、大气压、相对湿度等多个轮毂高度下的风资源气象数据。光资源原始数据提供包括水平面总辐射，年日照小时数，法向直射、散射，太阳天顶角，太阳时角等太阳能资源气象数据。

资源评估报告，基于历史 30 年高精度模拟风资源和太阳能资源数据制作；可分别提供风和光资源评估报告下载服务。其中，风资源评估报告提供 10m-90m 多个轮毂高度数据，包括风资源分布图、全年风速、风功率密度变化曲线、全年风速风能频率分布直方图、风向风能频率表等风资源统计数据，可满足目前绝大多数风电项目需求等。光资源评估报告提供年均总辐射分布图、逐月总辐射、直射、散射、日照时数直方图等光资源统计数据，让用户快速解决宏观选址找数据难的问题。

气象预报服务，为用户提供未来 7 天内高时间分辨率（15 分钟）光伏与风力气象预报数据。强大的在线平台可以帮助电站更完善、更便捷地预测光伏与风电系统的发电效率。光伏预报提供包括总辐照度、直射辐照度、温度等多种气象要素光伏预报数据；风力预报提供包括风速、风向、温度、湿度等多种气象要素的风力预报数据。

此次，能量魔方与阿里云数加共建能源云大数据产品，强强联合开启新能源大数据新时代

能量魔方作为东润环能全资子公司，以东润环能新能源产业大数据中心、新能源气象服务中心为依托，该平台通过应用资源卫星数据、地理信息数据、历史资源识别数据、新能源气象数据、电网、装备、土地、林业、矿产、经信等产业大数据的综合分析与挖掘，实现资源数据化识别。

能量魔方公司拥有专业的投资规划、咨询服务、金融服务团队，可为地方政府、投资开发、金融机构提供基于产业大数据的地方新能源发展专项规划、投资咨询服务、金融风控服务。利用阿里云数加大数据服务平台的 MaxCompute 大数据处理能力，围绕项目开发提供专业的设备选型、EPC 及运维服务、区域项目管控与评估，实现新能源开发、建设、运维、评估的生态化服务体系。

xinnengyuan 东润环能 2016-11-18

2030 年我国非化石能源占消费总量比例达到 20%

风电、光伏等可再生能源与煤电等传统能源相比，电价上并无优势，这也成为限制我国可再生能源进一步扩大规模的关键因素。国家发展和改革委员会近日发布《关于调整新能源标杆上网电价的通知（征求意见稿）》，提出将适当降低保障性收购范围内 2018 年新建陆上风电和 2017 年新建光伏发电等新能源标杆上网电价，引发业界热议。

专家表示，可再生能源若想不断扩大市场占比，必须正视与成本低廉的火电等传统能源的竞争，

如果要按期完成我国向国际社会承诺的 2030 年非化石能源占能源消费总量比例达到 20% 的目标，必须加快可再生能源平价上网步伐。

上网电价持续下调

电价补贴几乎是所有国家在新能源发展初期采取的鼓励措施之一，可谓是新能源产业的“风向标”，电价变动对产业影响巨大。拿光伏行业来说，电价每到一个下调的截止时间点，之前都必将发生一段时间的“抢装潮”。

记者获悉，在最新的征求意见稿中，变化最大的是光伏电价，其中光伏上网电价三类地区分别从每千瓦时 0.98 元、0.88 元、0.80 元下调至 0.75 元、0.65 元、0.55 元，而屋顶分布式“自发自用余量上网”和“全部自发自用”的补贴由目前执行的 0.42 元，下调至一类地区 0.2 元，二类地区 0.25 元，三类地区 0.3 元。两种类型的电价最高降幅分别达到 31.2% 和 52.4%。此外，2018 年陆上风电电价比原计划再降 0.03 元，海上风电电价也将下调 0.05 元。

工信部电子信息司电子基础处处长王威伟透露，随着产业规模的扩大，投资成本持续降低，比如，从“十二五”初期到现在，光伏发电的硬件成本下降了 70%。

此前，华电、昌盛日电更以每千瓦时 0.52 元的上网电价成功中标包头光伏领跑者基地项目，与一类风能资源区标杆上网电价仅差 0.01 元。

除了成本大幅下降，财政补贴资金缺口较大是电价下调的直接原因。国家能源局副局长李仰哲坦言：“截至今年上半年，可再生能源补贴缺口累计达到 550 亿元，原有的补贴模式难以为继。”

世界上没有任何一个行业是可以依靠补贴持续发展下去的。光伏、风电、光热等新能源，未来谁的成本下降更快，谁就会占有更多的市场份额，一个背负巨额补贴的行业不可能成为一个国家电力供应的主要能源。

“为实现国家确定的非化石能源中长期发展目标，每年必须保持一定的可再生能源新增规模；但同时，我们也不希望行业过快发展，透支市场的接纳能力，否则不仅是投资的巨大浪费，更会影响整个产业的平稳发展，我们必须避免行业大起大落现象的发生。”国家能源局新能源与可再生能源司司长朱明也表明了电价调整的思路。

光伏风电态度不一

由于光伏成本不断下降，而且速度较快，光伏行业对此次调价普遍持有较为积极的态度。“补贴下调，对光伏企业肯定是有影响的，但这个影响的大小需要看企业接下来的应对措施。”东方日升总裁王洪告诉记者，补贴下调，会促使光伏行业的技术进步与成本降低，光伏企业优胜劣汰，整个行业会健康发展。

一些拥有先进技术、高效组件的企业愿意看到电价的下调。正信光电运营总裁王传邦说，电价下调后，公司的利润不会降低，光伏项目内部投资回报率基本上会保持在合理程度，核心竞争力会更强。面对补贴下降，集中式电站收益率降低，正信光电已提前布局并进一步扩大业务区域，农业光伏项目和家庭分布式光伏电站则是今后业务的重点。

一些企业虽然也认可电价下调不可避免，但认为下调的幅度有待商榷。晋能科技总经理杨立友说：“此次征求意见稿中的光伏上网电价下调幅度过大，光伏电站的投资回报率将明显下降”。

近年来，尽管我国风电的新增装机和累计装机都超过光伏，但光伏上网电价的下降速度却远超风电，受制于成本问题，风电尤其是成本较高的海上风电对于电价下调还存在一定压力。

“当前三北地区弃风限电严重，迫使我国风电开发往南方往内地往沿海地区转移，但是这个投资成本比三北地区高出很多。”浙江运达风电股份有限公司副总经理叶杭治说，虽然风电设备成本已经降了很多，但风电总的投资成本并没有明显降低，因为风电开发的难度加大了，在内地山区开发要修建道路、拆迁、绿化补偿，成本很难下来。“现在这个状况下，降电价不利于进一步开发风电。”

隆基股份董事长、乐叶光伏执行董事钟宝申建议，既不能让产业靠国家政策的支持来维持暴利，也不能一棒子打死，使产业失去应有的发展动力，应该是行业最优秀的前 30% 的企业有利可图，10% 的企业盈亏平衡，以这样的方式来定扶持政策，才能使产业可持续发展。

建设有利发展的市场体系

当前，我国新能源产业迎来大好发展机遇，但同样面临着许多困难和挑战，高成本仍是新能源发电发展的主要障碍。

技术持续进步和市场规模的不断扩大，已经成为我国新能源产业降低成本的主要路径，但是适合新能源产业健康发展的市场体系远不成熟。朱明表示，“十三五”将是我国新能源产业发展的关键时期，我们在“十三五”时期的主要任务就是通过市场竞争的方式配置资源，推进建设有利于可再生能源发展的市场体系，不断推动新能源发电成本的下降和技术水平的上升，早日实现不依赖国家补贴的自我持续发展。

利用市场手段促进可再生能源发展，必须让市场配置资源的决定性作用发挥出来。在发达国家，美国各州通过法案建立了可再生能源市场份额制度和绿色证书制体系，德国也通过不断修订《可再生能源法》建立了明确的补贴制度。根据我国的国情、非化石能源消费比重目标和可再生能源开发利用目标的要求，政府也提出要建立全国统一的可再生能源绿色证书交易机制，从而更多发挥市场力量，推动能源的市场化走向。

“为了加快补贴的退出，我们最近也在深入研究国际上比较普遍采用的可再生能源发电配额考核和绿色证书交易制度，希望采取市场化的方式来确定补贴的额度，同时逐步减少对财政直接补贴资金的需求。”朱明透露。

除此之外，还需要通过微电网、新能源示范城市等示范工作大力推动分布式能源的发展。只有这样，才能确保新能源产业成为实现 2020 年和 2030 年非化石能源分别占一次能源消费比重 15% 和 20% 目标的重要支撑力量。

“一方面，巴黎气候协定带来了很好的市场前景，另一方面，我国发电成本快速下降，为市场的推广奠定了基础。再加上将来的市场还会演变向多元化发展，我们的市场前景是没有问题的。”中国光伏行业协会秘书长王勃华说。

王轶辰 经济日报 2016-11-16

10 大石油巨擘成立清洁能源发展基金

千呼万唤始出来的《巴黎协定》终于在 11 月 4 日正式生效，趁着这股浪潮，一个“10+10+10”的合作倡议随之火热上线——全球 10 大石油巨擘宣布成立一个清洁能源发展基金，旨在未来 10 年内每年投资 1 亿美元开发捕捉和储存温室气体排放的技术，同时致力于提高能源效率。

这 10 大石油巨擘包括沙特阿美、壳牌、道达尔、BP、埃尼、挪威国油、雷普索尔、中石油、墨西哥国油和印度信实工业，目标是大规模部署低碳技术。事实上，这个清洁能源发展基金是油气行业气候倡议组织(OGCI)的一部分，该组织旨在成为卓越的减缓气候变化可行性解决方案的提供者。11 月 4 日，OGCI 企业领导人峰会在伦敦召开，10 大成员公司签署了《2016 年 OGCI 年报》和《OGCI 共同宣言》。

OGCI 前身是 2014 年 1 月达沃斯世界经济论坛年会上数个首席执行官之间的对话机制，同年 9 月在联合国气候峰会上宣布成立 OGCI 时共有 7 个成员企业，在其成立后的第一年扩大至 10 个成员企业，这 10 大巨头的油气产量占全球石油和天然气产量近 20%，供应全球近 10% 的能源。

彭博社援引一份 10 大公司的声明表示：“部署低碳技术投资，显示出我们应对气候变化的决心，在应对气候挑战的路上我们迈出了夯实的一步，通过与同业的合作，我们期望在全球减少温室气体排放方面发挥关键作用。”

《OGCI2016 年年报》全篇贯穿“付诸行动，加速构建低碳未来”的主旨，《OGCI 共同宣言》提出了油气行业控制和减少温室气体排放的行动方向，包括：减少天然气生产储运过程的甲烷排放；碳捕集、利用与封存（CCUS）；提高工业领域能效；减少交通运输业的碳排放强度。

OGCI 成员公司相信这些创新科技一旦实现商业化，在规模化削减温室气体排放方面将具有巨

大的潜力；在大规模减少温室气体排放的解决方案中，蕴含着很多的创新机遇和投资机遇。据悉，OGCI 最初的两个重点领域是加速碳捕捉和封存技术的部署，以及减少石油和天然气行业的甲烷排放。

《华尔街日报》指出，石油巨头深刻意识到，其核心产品——石油和天然气的刚性需求正变得越来越弱。这个清洁能源发展基金是基于可持续发展而诞生，目标是探索可实现本世纪下半叶净零排放宏伟目标的技术和项目。10 大石油巨头创建清洁能源发展基金的举措无疑是为已经生效的《巴黎协定》锦上添花。

不过，这 10 大石油巨头今年计划的资本支出总规模超过 900 亿美元，10 年总计 10 亿美元的投资可谓“毛毛雨”，有环保人士对此予以抨击，称这个“10+10+10”的倡议相当于每个石油巨头每年投入 1000 万美元，这样的资金应对气候变化威胁简直可笑。

碳追踪计划组织（CarbonTrackerInitiative）主席、英国最大太阳能方案公司 SolarCenturyHoldings 创始人兼董事长 JeremyLeggett 坦言：“《巴黎协定》敲定当天 10 大石油巨头达成这一投资倡议可谓诚意十足，不过，鉴于全球每年在清洁能源产业需要动员数万亿美元投资，如果要实现《巴黎协定》的目标，10 大的举措虽然积极且鼓舞人心，但这点贡献实在不值得称赞。”

对此，10 大石油巨头表示，这项出资计划是共同行动的开始，与各自独立的低碳和清洁能源投资计划是分开的，它们将选择自己的核心领域及擅长业务进行活动。据悉，道达尔目前旗下拥有大型太阳能公司，今年初还收购了法国电池制造商 Saft；壳牌也创建了一个“新能源”部门，旨在投资可再生能源和低碳技术；就连石油大国沙特，都开始研发太阳能发电技术。

雷普索尔首席执行官伊梅斯表示，10 亿美元只是开端，这些钱是每个公司已投于清洁技术资金之外的投资。“10 亿美元是一个重要数字，主要起到抛砖引玉的作用。我们将与风投公司、私募基金以及研究院等机构合作，努力扩大这项基金的影响。”他透露。BP 首席执行官戴德立也强调：“我们的行动绝不止于此。”

令人遗憾的是，美国石油巨头埃克森美孚和雪佛龙并未参与其中，美国新总统特朗普竞选时曾扬言，如果他当选美国总统，必将推翻气候变化协议。对于美国方面的“不作为”，OGCI 表示，美国总统大选结果不会对《OGCI 宣言》带来变化，清洁能源发展基金的成立，并不仅仅因为这是一件正确的事情，更多是为了全球的可持续发展。

王林 中国能源报 2016-11-16

《巴黎协定》生效：遏制全球变暖的新起点

相比《京都议定书》，《巴黎协定》批准速度之快出人意料。这份曾经“不可能达成的协定”于 11 月 4 日正式生效，从通过到生效历时不足一年，成为史上批约生效最快的国际条约之一。

《人民日报》撰文称，《巴黎协定》无疑是一个历史性坐标，所获支持之多、生效速度之快，大大超出预期。从谈判、通过到生效的过程，既凝聚了各国携手推动低碳转型、共同应对气候变化的决心和意志，也为其他领域全球治理提供了借鉴，注入了信心。

自 2015 年 12 月 12 日《巴黎协定》通过以来，“巴黎效应”辐射全球。一些国家已经开始提高目标：挪威将实现碳中和目标的时间提前到 2030 年；瑞典则宣布提前到 2045 年。全球各地的城市开始自愿承诺减排：雷克雅未克的目标是在 2040 年前实现碳中和；奥斯陆的目标是今后 4 年碳排减少一半；纽约的目标是到 2050 年将排放减少 80%；柏林、哥本哈根和悉尼等城市也开始对化石燃料撤资。

巴黎气候大会后，能源行业也发生了不小的变化。可再生能源发电产能创下新高，正在逐步取代煤炭。今年一季度，美国新增发电装机基本上都来自新能源；今年第二季度，法国新增新能源电力装机超过历史上任何一个季度；在 2015-2016 年，印度新增风电装机超过历史上任何一年；加拿大、墨西哥和美国于今年达成协议，到 2025 年清洁能源电力将占总发电量的一半，意味着新增电力

几乎全部来自低碳能源。

皮博迪能源、阿齐煤炭等全球最大的煤炭企业相继宣布破产，原因是全球向清洁燃料转型，且中国、美国等主要市场制定了更为严格的环保规定，从而减少对煤炭的需求；奥地利、葡萄牙等欧盟国家开始全面淘汰燃煤电站，另有 7 个欧盟国家已经完全淘汰煤炭；德国、印度、韩国等国取消新建煤炭项目或加速关闭现有燃煤电站；中国停止对新建煤矿和燃煤电厂的审批，也叫停了已开工的一些电厂项目。

为实现巴黎协定目标，德国、荷兰等国正在考虑设定目标日期，实现所有新车零排放。为响应这一号召，汽车制造商加大了电动汽车投资，如大众公司就宣布，计划到 2025 年推出 30 款电动汽车。

后“巴黎协定”时代，各国成绩斐然。截至 11 月 1 日，共有 92 个缔约方批准了《巴黎协定》，其温室气体排放占全球总量的 65.82%。11 月 4 日，太平洋岛国率先启动《巴黎协定》，吉里巴斯东部的岛屿率先，接着是东加王国、土瓦鲁和马绍尔群岛。马尔代夫环境部长伊布拉欣当日宣布，太平洋岛国都已经通过这项协议。

作为负责任发展中大国，中国始终坚持共同但有区别的责任原则、公平原则、各自能力原则，采取切实行动应对气候变化，积极参与国际气候治理。2015 年 11 月，习近平主席在巴黎气候大会开幕式上呼吁创造“一个各尽所能、合作共赢的未来”，“一个奉行法治、公平正义的未来”，“一个包容互鉴、共同发展的未来”，为全球气候变化治理提供了方向与路径。前不久，习近平主席与美国总统奥巴马一道向联合国秘书长潘基文交存了参加《巴黎协定》的批准书。

潘基文评价称，中国为《巴黎协定》的达成、巴黎气候大会的成功作出了历史性的贡献、基础的贡献、重要的贡献、关键的贡献。

11 月 1 日，《中国应对气候变化的政策与行动 2016 年度报告》正式发布。中国气候变化事务特别代表解振华表示，中国政府高度重视应对气候变化工作，积极采取强有力政策行动，有效控制温室气体排放，增强适应气候变化的能力，推动应对气候变化的各项工作取得了重大的进展。

解振华还发出呼吁，表示如果特朗普最终当选为美国总统，应秉承和支持奥巴马政府所倡导的《巴黎协定》。如果特朗普企图废除《巴黎协定》，那么将遭到全球各国的强烈反对。当前限制温室气体排放已成为全球性趋势。

值得一提的是，11 月 3 日，联合国环境规划署发布 2016 年《排放差距报告》指出，全球必须立即大幅增强决心，在预测的 2030 年全球温室气体排放基础上，进一步减排 25%，并抓住一切机会最大限度地减少气候变化的危险。

报告称，2030 年，预计排放将达到 540 亿-560 亿吨二氧化碳当量——远远高于在本世纪把全球温度升幅控制在 2℃ 以内所需的 420 亿吨。即使巴黎承诺得以完全兑现，预测的 2030 年排放也只能使世界回到本世纪温度升高 2.9 至 3.4 摄氏度的预定目标上。

联合国环境规划署执行主任 Erik Solheim 表示：“我们正朝着正确的方向前进：《巴黎协定》将减缓气候变化，近期关于减少氢氟碳化物的基加利修正案也是如此。它们都展示出强有力的承诺，但如果我们要把握避免严重气候变化的机会，这还不够好。”

11 月 7 日，《巴黎协定》正式生效后的首次联合国气候变化多边会议——《联合国气候变化框架公约》第二十二次缔约方会议和《京都议定书》第十二次缔约方会议将在摩洛哥马拉喀什举行，预计将有来自 196 个国家和地区的代表团共同商讨如何在技术细节方面落实《巴黎协定》的框架和原则。

Erik Solheim 指出，如果我们不在马拉喀什举行气候会议上开始采取更多的行动，我们将为本可避免的人类悲剧感到悲哀。越来越多遭受饥饿、贫困、疾病和冲突影响的气候难民将不断提醒着我们无力兑现诺言的这一失败。科学表明我们需要以更快的速度采取行动。”

张琪 中国能源报 2016-11-09

《巴黎协定》，从承诺走向行动

应对气候变化的《巴黎协定》正式生效刚刚过去 3 天，摩洛哥古城马拉喀什 11 月 7 日就迎来了《联合国气候变化框架公约》第二十二次缔约方大会（马拉喀什气候变化大会）召开。会议将持续到 18 日。

未来国际社会如何一道通过具体行动落实《巴黎协定》的承诺，成为会议的焦点。作为《巴黎协定》的倡导者、维护者和坚定实施者，中国应对气候变化的努力和贡献赢得广泛认可。

来自全球 190 多个国家和地区的超过万名相关人士参加了此次大会。本次会议期间还将举行《京都议定书》第十二次缔约方大会和《巴黎协定》第一次缔约方大会。

落实行动进行时

在 6 日举行的大会新闻发布会上，摩洛哥外交与合作大臣、马拉喀什气候变化大会主席萨拉赫丁·迈祖阿尔表示，《巴黎协定》正式生效表明真正应对全球气候变化的行动正在进行。

如何落实《巴黎协定》规定的各项内容，提出明确规划安排；如何督促各国落实 2020 年之前应对气候变化承诺，特别是发达国家为发展中国家提供每年 1000 亿美元资金的承诺；各国如何落实“国家自主贡献”行动等问题，是会议关注的主要内容。

绿色和平全球气候政策负责人凯撒·科斯南在接受本报记者采访时表示，本次气候变化大会的重要意义在于将《巴黎协定》的承诺转化为行动，一份协议并非达成就万事大吉，关键是需要有规则、有细节地去一步步实施与落实。因此，各国政府必须集中精力制定一份在未来两年中实现《巴黎协定》承诺的具体计划。同时，代表们还应该开始为在 2018 年评审各国气候目标的执行情况和力度做好准备。发达国家还应加大对受气候变化影响的贫困和脆弱群体的支持力度。

“RedPro”可再生能源发展研究中心首席执行官劳尼斯·奇波里迪斯在接受本报记者采访时表示，与气候变化巴黎大会相比，本届气候变化大会的意义不容忽视，“巴黎大会为我们应对气候变化描绘了蓝图，我希望这次会议能够凭借行动在人类历史上写下浓墨重彩的一笔”。

中国作用受赞扬

据中国气候变化事务特别代表解振华介绍，中国政府积极参与《联合国气候变化框架公约》下的谈判进程，为推动达成具有历史意义的《巴黎协定》，发挥了关键作用。中国积极支持发展中国家提高应对气候变化的能力，通过建立气候变化南南合作基金，“十二五”以来中国政府累计投入了 5.8 亿元人民币，为小岛国、最不发达国家、非洲国家及其他发展中国家提供了实物和设备的援助，对其参与气候变化国际谈判、政策规划、人员培训等方面提供了大力的支持，并启动在发展中国家开展 10 个低碳示范区、100 个减缓和适应气候变化项目，以及培训 1000 名应对气候变化的专家和官员。

科特迪瓦农业与农村发展部部长马马杜·桑加福瓦·库利巴利在接受本报记者采访时表示，去年中非合作论坛约翰内斯堡峰会取得了一系列重要成果，其中包括中国支持非洲国家应对气候变化等内容，“中国是非洲重要的合作伙伴，我们非常满意并愿意继续加强双方在应对气候变化方面的合作”。

联合国环境规划署执行主任埃里克·索尔海姆对媒体表示，中国是全球应对气候变化挑战不可或缺的重要伙伴，在全球环境治理中将发挥领导作用。他认为中国采用绿色技术减缓气候变化和空气污染，同时促进绿色就业和经济增长的模式值得其他国家借鉴。

未来挑战犹严峻

作为应对气候变化的里程碑式的文件《巴黎协定》所获支持之多，生效速度之快超出了人们的预期，显示出国际社会在应对气候变化上的决心与努力。不过，由于二氧化碳排放和减排资金援助等方面因素影响，未来全球气候变化控制仍将面临挑战。

日前，联合国环境规划署发布的《2016 排放差距报告》显示，即使《巴黎协定》得到充分落实，预计各国将排放 540 亿吨至 560 亿吨二氧化碳。这一数量远远高于在本世纪把全球温度升幅控制在

2 摄氏度以内所需的 420 亿吨。预计到本世纪末全球气温仍将上升 2.9 摄氏度至 3.4 摄氏度。劳里斯·奇波里迪斯认为，虽然《巴黎协定》已经生效，但是未来控制全球气候变暖仍将面临严峻挑战，各国政府有必要采取紧急措施，进一步减少排放，将气候变化的危害降到最低。

全球经济与气候委员会的报告显示，向无碳和低碳经济转型极为昂贵，需要 90 万亿美元的资金用于可再生基础设施的建设。为发展中国家提供具体援助，特别是如何进一步增加绿色资金的融资问题是摆在全球气候治理参与方的一项重要挑战。虽然目前“团结合作”成为各方应对气候变化的主要基调，但发达国家与发展中国家在 2020 年前行行动力度、资金支持等问题上的传统摩擦依然尚未解决。应对气候变化，全球行动仍需再接再厉。

人民日报 2016-11-08

福建推出智慧能源管家物联网云服务

中国能源网 | 记者仝晓波报道：近日，中国石化联合会会同工信部、国家节能中心在京召开智慧能源项目管理座谈会暨相关技术规范研究工作启动会。会议推出化工行业智慧能源项目管理平台样本——福建瑞雪智慧能源管家物联网云服务平台。

该平台由福建省瑞雪能源科技有限公司自主开发。该公司是福建省唯一一家从事能源审计、节能规划、能效对标方案编制、能源管理体系咨询，以及节能技术服务成果转化和应用推广为一体的科技服务公司。据该公司总经理邓丽萍介绍，平台集“智慧能源管家”、“物联网”、“云服务平台”等于一身，应用“互联网+”节能的理念，采用“节能云+端”的架构模式，提供能源、安全生产及环保监管服务。

据介绍，目前国内企业在节能减排中存在的主要问题有行业对标数据缺失、对节能减排及安全生产技术认知不够、政策解读经验不足等，无法在业内实现能效对标管理、找不出企业内部存在的节能减排改造潜力、不知道装置能否适应新形势下的本质安全要求、不能有效利用国家政策为企业发展提供资金和技术上的支持等。

为解决上述问题，瑞雪智慧能源管家物联网云服务平台立足于大数据管理，通过数据监测、数据分析，对比同类企业的能耗、环保、安全生产水平，充分发挥智库能力，真正为企业提供个性化节能降耗、减排增效、提升装置本质安全、利用国家政策助力等一揽子解决方案。

“最为关键的是平台的时时在线审计系统，可以随时随地帮助企业发现问题并做出诊断，有目的，有针对性地提出技改方案。”邓丽萍强调。

不仅如此，该平台依托于与国网福建电力公司、福建省建筑科学研究院、福建省建筑设计研究院，以及中化联合认证中心、中煤协联合认证（北京）中心等多家公司的全方位战略合作，以及近 20 名享有国家津贴的能源管理领域高级技术顾问做长期指导，与会专家一致认为，平台采用的技术方案可靠可行，将显著促进化工行业节能减排，提升安全管理水平。

据悉，平台今年 9 月已经上线，且已在国家发改委备案立项。平台设计接入用户 1000 余家企业，将采用合同能源管理模式（EMC）运行，平台已有 15 家企业接入，预计在 2017 年实现福建省 9 地市全面布局。2018 年实现全国 5 个化工园区、3 个纺织印染园区全面托管。

中国能源网 2016-11-10

热能、动力工程

东昆仑八宝山盆地发现页岩气

由青海省四勘院实施的“东昆仑八宝山盆地页岩气远景评价”项目日前取得重要发现，八页1井在钻至300米时探获页岩气，现场解析出的气体遇火可燃，初步估算单位含气量达 $5\text{m}^3/\text{T}$ 至 $15\text{m}^3/\text{T}$ ，显示出该地区丰富的页岩气赋存前景。这是东昆仑造山带地区首次发现页岩气，为该地区勘查非常规天然气开辟了新思路。

八宝山盆地位于青海省东昆仑中部布尔汗布达山南坡，是青海省页岩气潜力评价工作划分出的远景区和有利区之一。今年，青海省四勘院利用青海省地勘基金，选择该远景区开展调查评价工作，实施了八页1井。八页1井设计井深700米，目前已施工至460米，探获烃源岩6层，累计厚度大于120米。据项目组负责人介绍，已探获的页岩气气量大、可燃性气体比例高，储气层位为晚三叠世八宝山组碎屑岩段，主要岩性为粉砂质页岩及砂岩体。通过荧光录井，显示有大量油浸、油斑。

该项目成果的取得，为进一步扩大页岩气找矿前景奠定了基础。

中国矿业报 2016-11-18

新电改下国企发展新思路

11月12日，由中国能源研究会能源互联网专委会主办，华北电力大学承办的“电力体制改革与国有电力企业做强做优做大”专家论坛在华北电力大学举行。国家发改委、中电联、两大电网、五大发电等政府、行业和企业代表参加了论坛。

能源互联网与电改互为促进

中国能源研究会常务副理事长史玉波在致辞中表示，当前我国正处在能源革命的关键时期。作为能源革命的重要组成部分，能源互联网建设与新一轮电力体制改革相互依托、相互促进。“在中国经济新常态的大背景下，能源互联网产业无疑将成为我国改革创新发展的强劲引擎之一。同时，新一轮电力体制改革的逐步开展与落实，对我国电力行业的发展方向产生了深远影响，发电侧、输配电价、售电侧以及需求侧都发生了一系列改革。”史玉波称。

国家能源局规划司副司长何永健围绕能源系统优化及新业态发展有关政策措施发表了演讲，他提出建设以可再生能源为主体的多能源协调互补的能源互联网是实现我国能源系统优化和新业态发展的重要举措。

关于能源互联网，中国电力国际发展有限公司政策研究室主任王冬容表示，要以相关“互联网+”政策为导向来设计和建设，要从能源网络互联和能源设备物联两个角度来看待，要从广域和局域两方面来理解其内涵。

国有重点大型企业监事会季晓南就“构建全球能源互联网的主要分歧及初步思考”做了主题演讲，提出了构建全球能源互联网面临五个挑战和风险——安全运营、经济可行性、可再生能源集合输送和调节调峰、国内弃风弃水弃光以及远距离输电损耗。并提出对全球能源互联网建设的几点建议，一全球互联网要积极融入“一带一路”战略；二对分布式能源建设要继续鼓励积极探索和建设；三是继续提高气电和核电在我国电力结构中的比重；四是推进全球能源互联网建设应从智能电网做起；五是推进全球能源互联网建设要处理好政府和企业的关系。

催生综合能源服务

在能源革命、电改、能源互联网背景下，中电联规划发展部副主任薛静看表示，未来能源转型将培育能源电力产业新业态，能源互联网为能源生产与综合能源服务的融合提供了可能。她进一步表示，“综合能源服务将挑战现有国有电力企业管理与盈利模式，其管理模式与产业模式变化的也应

协调一致。”

中国大唐集团计划营销部主任秦建明则提出，电改冲击了发电企业的传统经营模式。“就整体而言，此轮电改呈现出以电力市场化为主的鲜明特征。放开发电量计划，放开售电市场，引导发电企业向售电产业链延伸，发电企业的经营定位和经营模式发生根本性改变。”秦建明表示，“在经营模式上，发电企业将向电力生产供应企业与全社会用户的商务互动模式发展。在战略定位上，将向综合能源服务商转变，由生产经营型向生产服务型转变。”

这一观点也得到其他与会的发电企业的认同。“加快建立以市场为导向的营销体系是发电集团迎接能源革命、适应电力体制改革，向综合能源企业转型的重大举措，是新的经济效益增长点。”不少参会代表感同身受。

中广核新能源控股有限公司投资并购部副总经理付奕也提议，“用能源互联网的思维布局售电公司，打造综合能源服务供应商，”

“十三五”期间发电企业将如何向综合能源供应商转型？中国华电集团政策法律部主任陈宗法给出的答案是：一要抓住新电改机遇，突破单一发电业务的束缚，以战略高度积极进入配售电领域、供冷供热供气淋雨，实现发配售一体、冷热电三联供、热力源网一体，培育新的业务板块与经济增长点。二是以客户为导向，坚持能源生产与综合服务并中国，向客户提供多种综合增值服务、新产品开发（如代理售电、用能信息、电量回购、节能咨询、合同能源管理、综合低碳能源解决方案等）。三是积极稳妥进入电力新业态，充电桩、抽水蓄能、储能技术、水务业务、油气管网、分布式能源、配售电业务、微网、泛能网、智能电网、能源互联网、综合能源供应等。四是对非电产业进行分类清理，做到有所为、有所不为。

国企做强做优做大

在增量配售电市场放开的电改背景下，国有电力企业应当如何做强做优做大成为目前社会关注的焦点。

国家发展改革经济体制综合改革司产业处副处长李晨阳指出，目前电改的机遇比较好，要抓紧落实各项改革措施，使改革的动力转化为发展红利，国有电力企业要在电力体制改革的机遇下做强做优做大。

在中国能源研究会能源互联网专委会副主任兼秘书长、华北电力大学能源互联网研究中心主任曾鸣看来，增量配售电市场放开是引入民营资本的关键手段，是激励国有企业做强做优做大的催化剂和内在需求；而国有企业做强做优做大会则会促进国有资本与民营资本之间的良性竞争，从而进一步促进增量配售电市场放开的力度与范围。

关于发电国企的未来出路，王冬容提出“两走四化”。“‘两走’是指从国内走向国外、从电力生产型企业走向能源服务型企业；‘四化’是指市场化、专业化、现代化、国际化。”他进一步解释说。

京能集团京能电力总经理张平提出了京能集团做强做优做大的战略布局——主要在市场重组、电量营销、售电市场和海外项目四方面进行拓展。

何英 中国能源报 2016-11-15

甲醇汽车发展正当时

油价低位运行似乎并不能阻挡甲醇汽车顽强发展的步伐。高效清洁的甲醇、天然气与可燃冰一直被全球内燃机工业公认为低碳能源。而在中国，甲醇用作交通替代新能源，更有资源自给自足的优势，尤其是在大气污染防治、应对气候变化日益紧迫的当下，一直不温不火的甲醇汽车发展呼声再起。

11月3日—6日，中国汽车工业协会与中国内燃机工业协会在江苏昆山联合举办“首届中国国际商用车及零部件展览会”，吸引了17辆涉及乘用车、公交车、重型卡车的甲醇汽车和关键涉醇零部件制造企业参展。展会期间同步举行的千辆吉利甲醇汽车战略采购签约、百辆吉利甲醇汽车交车

仪式，以及华菱星马与天津大学柴油甲醇双燃料“国六”项目签约仪式更是赚足了人气。

国家工信部甲醇汽车试点专家组组长、原国家机械工业部部长何光远在展会期间指出，甲醇汽车是最符合中国资源条件的新能源汽车，目前国内甲醇汽车技术已经达到了国际领先水平，甲醇汽车发展正当时。

试点显效

经过 20 多年实践，我国已初步建立了甲醇汽车技术研发体系，多家整车制造企业具备了甲醇汽车制造能力。“针对甲醇燃料特有的腐蚀性、溶胀性、燃料分层等技术问题，国内优势制造企业通过自主研发已掌握了产品关键技术、制造工艺和使用要求，有效地支撑了甲醇汽车试点车辆运行保障。”中国内燃机工业协会副秘书长魏安力在展会同期召开的甲醇汽车发展研讨会上说。

记者从会上了解到，自 2012 年工信部正式启动甲醇汽车试点以来，截至 2015 年底，全国已有 5 省 11 个城市的甲醇汽车试点工作实施方案通过工信部备案审查。截至今年 4 月 1 日，工信部发布了 23 个甲醇汽车产品公告，基本形成轿车、重型商用车、微型车、城市客车等不同用途的系列车型。与此同时，为规范甲醇汽车试点甲醇燃料基础设施建设和作业规程，工信部已于去年发布了《车用甲醇燃料加注站建设规范》和《车用甲醇燃料作业安全规范》。随着试点推广成效渐显，甲醇汽车需求不断扩大，今年 5 月，工信部牵头各部委召开了甲醇汽车发展研讨会，向国务院提出申请进一步推广甲醇汽车。

魏安力指出，汽油/甲醇双燃料燃烧技术、柴油/甲醇双燃料燃烧技术已成为我国甲醇汽车和甲醇内燃机的技术优势，在国际上处于完全主导和领先的地位。

天津大学、北京理工大学已投资建立了甲醇汽车动力及排放检测装置，可实现对甲醇汽车、甲醇内燃机产品的检验、测试和评定。北京理工大学还承担了环保部甲醇汽车排放标准的课题制定。

值得一提的是，在本次华菱星马与天津大学柴油甲醇双燃料“国六”项目签约仪式上，据华菱星马集团副总经理汪祥支介绍，项目通过废气后处理及 EGR 技术，目前开发的性能满足“国五”排放标准要求的柴油甲醇双燃料发动机已完成“国五”排放实验，产品已在贵州华菱自卸车和石家庄华菱物流车上成功应用，综合节能成本在 20% 以上，目前正在与客户洽谈 45 台甲醇柴油双燃料整车开发与应用事宜。

“目前致力满足‘国六’排放要求的柴油甲醇双燃料发动机的试验台架正在准备中，很快将会有实质推进。”上述项目天津大学牵头人姚春德对记者说。

企业先行

根据上述吉利签约仪式，贵州蓝色众联甲醇出租车公司旗下的 1388 辆出租车将逐步更换成吉利 M100 甲醇汽车。同时，吉利将 110 辆吉利帝豪甲醇汽车正式交付给山西晋中灵通出租车公司。

据了解吉利汽车是我国首家进行甲醇自主研发的企业，也是目前国内首家获得国家甲醇车生产资质的企业。其 2005 年启动甲醇汽车相关研究，2013 年 3 月在山西晋中率先启动试运营。目前，吉利甲醇汽车已在全国 5 省市 8 个试点区域投放车辆逾千台，单车最大行驶里程超过 30 万公里。同时正积极部署欧洲市场甲醇汽车技术和产品的推广工作，其在去年与冰岛签署了一项 4500 万美元的甲醇汽车投资协议，2017 年将启动商业化推广，同时也有望与德国、丹麦、瑞典等国进一步展开实质性合作。

据介绍，截至目前，吉利已形成甲醇汽车技术相关专利近百项，参与两项国家 863 项目，开发了 4 款甲醇动力和 14 款整车产品（其中“国四”排放车型有 6 款，“国五”排放甲醇车型有 8 款），现正在实施开发更加高效、环保的高压缩比甲醇动力和探索涡轮增压及缸内直喷甲醇动力技术。

甲醇上选

魏安力在会上直言，我国发展汽车替代能源，应坚持资源禀赋、区域优势的原则。甲醇燃料应该是我国探寻低碳能源替代燃料的首选，是“必须和必要”的。

与会专家和企业一致认可甲醇作为替代燃料的清洁性、高效性、安全性。记者从展会现场了解到，根据山西试点运行结果，甲醇汽车运行两年 20 万公里后，常规排放仍能满足国四标准，甲醛排

放不仅远低于汽油车、柴油车，且远低于工信部甲醇汽车标准，甚至低于美国 LEV2 标准。同时，相比汽油车、CNG 车动力性更强，节能优势更加明显，相对汽油车，甲醇汽车燃料费用节省 40% 以上。

另据展会展出的中国一汽集团甲醇燃料发动机台架试验结果，甲醇燃料发动机比汽油机的动力性提高 5% 以上，有效热效率可达到 45%，单位功率价格比汽油低 30% 以上。

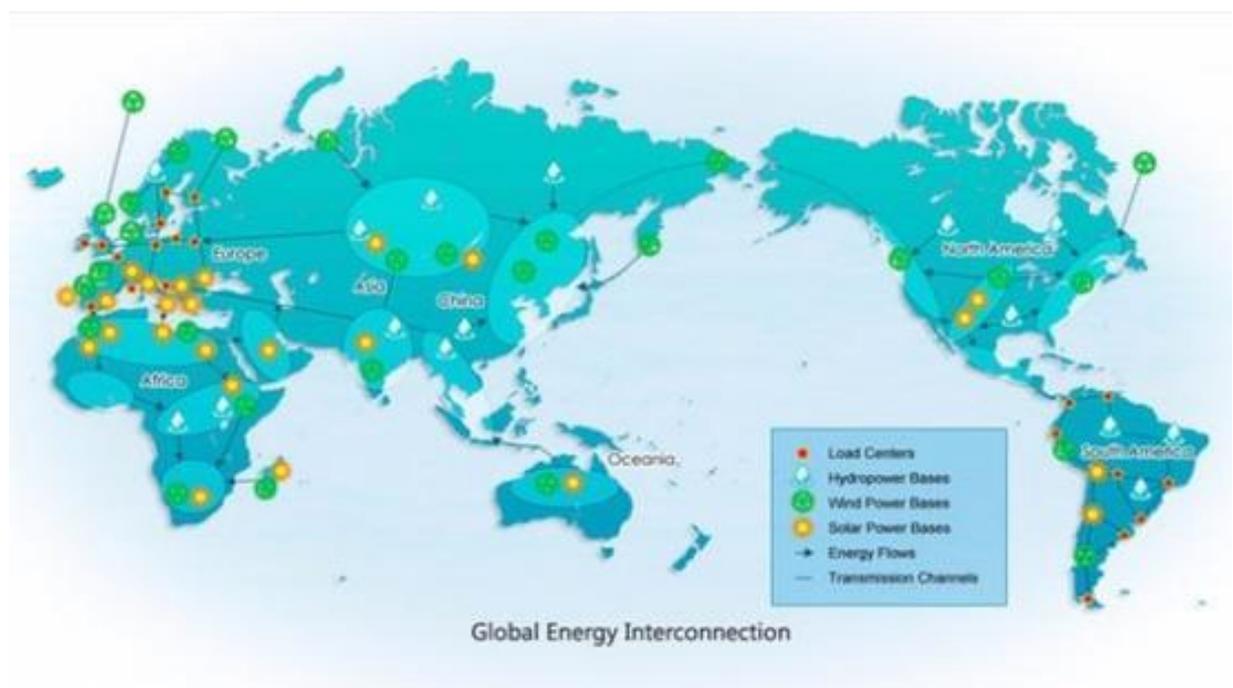
吉利汽车甲醇研发资深总工程师金先扬在接受记者采访时指出，从吉利集团多年推广新能源汽车的实践看，甲醇是作为车用替代燃料，资源有保障、技术可行、安全性可控、替代汽柴油具有优势，是我国能源和环境新形势下交通领域的最佳选择。“尤其相比于新能源电动汽车，甲醇汽车生命力更强大，更具市场竞争优势。”

魏安力建议，我国应将甲醇燃料作为汽车用燃料，统一纳入汽车燃料体系规范管理，将甲醇汽车纳入现行节能汽车推广目录，给甲醇汽车推广和发展购置税减免的政策支持，在产业振兴、强基工程、智能制造、共性技术平台建设等方面将甲醇汽车纳入支持方向，加快甲醇汽车及相关产业标准体系建设，设立科技专项支持甲醇汽车技术水平提升。

全晓波 中国能源报 2016-11-18

亚洲“超级电网”是迈向全球互联电网的第一步

据外媒报道，近日一个由亚洲企业家组成的团体提出一个建立一个互联的全球能源网络的愿景，将为相隔半个地球的用户提供可再生发电资源。从亚洲的“超级电网”开始，全球能源互联网发展合作组织(GEIDCO)计划到 2050 年基本建立起全球能源互联网。



GEIDCO 是一个总部设在中国的组织，目前来自中国、韩国、俄罗斯和日本等 14 个国家的能源公司、设备制造商等已经与 GEIDCO 达成协议。

这项愿景的第一步是建立起亚洲“超级电网”，亚洲超级电网计划开发中国北部和和蒙古国戈壁的风电与太阳能，并采用特高压输电技术(交流 1000 千伏、直流正负 800 千伏及以上电压等级的输电技术)完成向韩国、之后是日本输电的计划草拟工作。

目前中国已经建成的特高压输电线路长度已接近 16000 公里。而俄罗斯和日本已拥有数百条特高压输电线路。

GEIDCO 预计到 2030 年实现洲内大型清洁能源基地开发和电网跨国互联；到 2050 年，重点推动电网跨洲互联，基本建成全球能源互联网。

网易 2016-11-15

发展能源互联网微能源网应先行

“近两年，我国能源互联网技术和应用发展迅速，政府推动试点示范力度不断加大，截至目前上报的试点方案已达 1000 多个。微能源网的建设取得明显进展，发展前景广阔。”在近日召开的 2016 泰山论坛、中国微能源网产业技术创新联盟年会上专家表示。

“能源革命既需要技术革命，又需要体系革命，其中能源体系革命必须从中介体系入手，通过‘互联网+’来解决能源问题，同时也要创造性地落实供给侧改革。”泰山论坛主席、微能源网产业技术创新战略联盟理事长认为。

“能源互联网不光是信息流的融合，也是能量流的融合。分布式能源、供暖、供热相互连接之后，就形成了相对完善、互联、交织的能源互联网，这是能源互联网最理想的状态。”中国电力科学研究院配电研究所研究人员、能源互联网团标和国标起草人陆一鸣表示。

能源互联网应从发展微能源网开始。华北电力大学输配电系统研究所所长、国家 973 计划能源专家咨询组成员张建华在论坛上说，当前我国能源分布不合理等问题亟待解决，应大力发展微能源网，并逐步过渡到能源互联网。“微能源网和传统电网相比，一个最主要的区别是微能源网可以对分布式能源进行就地消化、就地平衡。同时，也可以和大电网进行能量交换。”他表示。

今年 7 月，国家发改委和国家能源局确定把建设多能互补集成优化示范工程，作为构建能源互联网的重要任务，并在全国征集城市能源互联网综合试点和典型创新模式试点。各级政府和企业踊跃报名、积极参加。

记者在会上了解到，中国微能源网产业技术创新联盟受相关部门委托，正在制定微能源网产业与技术标准，组织联盟成员开展相关示范应用工程、协同技术研发、挖掘微电网大数据资源，以及开展国际交流和专业培训等，以推动“互联网+”在能源领域的运用。

张杰 中国环境报 2016-11-15

石墨烯在新型储能材料中的应用研讨会日前召开

为贯彻落实《中国制造 2025》、《关于加快石墨烯产业创新发展的若干意见》的工作部署，推动石墨烯在新型储能材料中的应用，破解新材料上下游应用脱节的难题，推动石墨烯产业快速发展。2016 年 11 月 11 日，由石墨邦、中国化学和物理电源行业协会储能应用行业分会、中国电子信息产业发展研究院共同发起和主办的“石墨烯在新型储能材料中的应用研讨会”在中国科技馆召开。北京化工大学、清华大学、天津工业大学、中科院合肥物质科学研究院等高校和科研院所专家学者、石墨烯生产企业和储能材料、设备生产企业及用户、媒体等百余人参加了此次研讨会，并得到工业和信息化部原材料司的大力支持。

作为国内首家石墨烯电商平台—石墨邦（www.shimobang.cn）的创始人刘荣华在会上对我国石墨烯产业应用现状进行梳理。通过对全国的石墨烯产业调研发现，石墨烯产业爆发点已初步形成，未来将逐步在各个细分领域分阶段释放。当前实现产业化的领域是复合材料（功能涂料、塑料、橡胶等领域的添加剂改性）、锂电池导电添加剂、智能内暖服饰；中期重点关注石墨烯在柔性显示、传感器、超级电容器、散热材料等应用；石墨烯在半导体器件及生物医药领域等距离真正的规模化应用还较为遥远。

研讨会探讨了石墨烯在双层超级电容、锂离子电池、储能电极材料等储能领域的技术研究、产业化进展，进行深入的探讨和交流。与会者一致认为，石墨烯在新型储能材料上具有非常广阔的应

用前景，但是循序渐进、踏实地推进，不应急于求成。

在石墨烯产业化过程中，石墨邦致力于打通最后“一公里”路。今后针对重点应用领域继续举办研讨会，搭建一个产学研用的交流合作平台，对推动石墨烯材料制备与应用领域的对接起到重要的作用。

中国能源报 2016-11-14

中关村石墨烯产业联盟正式成立

11月8日，“2016中国国际石墨烯产业发展论坛暨中关村石墨烯产业联盟成立大会”在北京丰台隆重召开。中科院院士、北京大学教授刘忠范，中科院院士、中科院金属研究所研究员成会明，中科院院士、中科院化学研究所研究员刘云圻出席会议，与来自国家工信部、国家知识产权局、北京市、丰台区的各级领导以及来自北京大学、清华大学、北京航材院等“政产学研用”单位近200人共同见证了联盟的正式成立。

石墨烯被誉为人类从“硅时代”跨入“碳烯时代”的划时代标志，这种新材料和新科技的广泛应用即将来临，人类将迎来一个翻天覆地的新世界。作为全国科技创新中心，北京拥有国内最集中的石墨烯研发资源，仅清华大学、北京大学就有13个石墨烯研究课题组，北京理工大学，北京交通大学，北京化工大学，中科院国家纳米中心等也在开展相关研究。丰台区作为北京市最先开展石墨烯产业布局的区域，在国际合作和产业促进方面做出了积极探索，为进一步推动石墨烯产业的发展，实现创新链、产业链、资金链、服务链的多链融合，丰台区与北京大学和北京烯碳石墨烯科技研究院等多家单位发起，经由中关村管委会和北京市民政局正式批准成立的社团组织。目前已有包括中关村发展集团、中科院化学所、北京航材院、清华大学、国家纳米中心、东旭科技集团有限公司和国知专利预警中心在内的40多家来自石墨烯产业及周边的顶尖专业单位加入联盟，后续还将不断吸收更多石墨烯产业精英单位加入。

中关村石墨烯产业联盟的成立对于北京市的石墨烯产业是如虎添翼，将有利于石墨烯相关的研发机构，建立长效合作机制，展现石墨烯材料的神奇性能和在多个领域的应用潜力；有利于实现创新资源的高度凝聚力，持续不断地改进制备技术和装备，快速提升石墨烯企业的自主创新能力，尽快实现规模化生产，并实现在下游领域比如在锂离子电池、复合材料等方向上的产业应用；有利于整合协调产业资源，规范行业规范，建立上下游、产学研信息、知识产权等资源共享机制，建立与政府沟通的渠道及人才培养、国际合作的平台；有利于推动标准、评价、质量检测体系的建立，促进成员单位的自身发展，助推北京成为全国乃至世界石墨烯产业的排头兵。

中关村产业联盟宗旨是“以创新驱动为指导，以提升石墨烯产业整体水平为重点，为中关村示范区的自主创新建设做贡献”。定位在于打造石墨烯产业生态链。为了充分发挥联盟作用，科学、有效推进石墨烯产业工作，联盟组建了专家委员会和四个业务工作组。中科院院士刘忠范教授担任联盟理事长和专家委员会主任委员。专家委员会由学术专家、企业、投融资专家以及知识产权和行业研究专家组成，负责把握联盟未来发展方向及对联盟规划进行指导。四个业务工作组分别为检测与标准工作组、合作交流工作组、专利建设工作组、产业推进工作组。

成立大会上，国家纳米科学中心与北京大丰御墨技术有限公司、北京碳世纪科技有限公司与机械产品再制造国家工程研究中心、中关村石墨烯产业联盟与中国国际石墨烯资源产业联盟在会上举行了签约仪式，将依托联盟的平台作用在石墨烯研发与产业化方面开展广泛合作。联盟专利建设工作组组长单位北京专利预警咨询有限公司总经理于立彪发布了《中关村石墨烯专利预警分析报告》。

在下午举行的“中国国际石墨烯产业发展论坛”中，中关村石墨烯产业联盟理事长、北京大学教授、中科院院士刘忠范、工信部赛迪研究院原材料工业研究所的李丹博士、银基烯碳新材料股份有限公司范志明总裁先后做了“关于石墨烯政策及产业发展的报告”。中科院化学所研究员、刘云圻

院士，中科院纳米中心智林杰研究员、丰台区张婕副区长等专家领导就“打破石墨烯产业链中的产、学、研、用之间的关键环节，形成有生命力的产业链”，推进石墨烯产业“资源整合、协调创新”等话题开展了广泛的交流。

中国能源报 2016-11-10

继续投建燃煤电站 希腊为何一意孤行

褐煤产量欧盟第一、世界第六的希腊，似乎真的没将“去碳化”当回事，在全球高举碳减排大旗的当下，希腊仍然坚定地认为靠煤发电的日子并非一去不复返，该国眼下正在为投建两座新燃煤电站铺路。

《卫报》11月3日报道称，希腊正在寻求一个颇具争议的欧盟碳排放条款的审核，以获取高达17.5亿欧元的免费碳排放配额资金，进而顺利投建两座新的大型燃煤电站。这两座燃煤电站总装机约1100兆瓦，投建成本约24亿欧元，每年排放约700万吨二氧化碳，如果没有资金支撑，很难在欧洲碳交易机制的监管下生存。

目前，希腊依靠16个老化的褐煤发电机组来支撑全国约一半的电力供应，希腊希望，这两家坐落于西部Macedonia的新褐煤发电站，能够以一种具有成本效益的方式，帮助希腊保障能源稳定供应并实现现代化。

名为PtolemaidaV的燃煤电站目前正在建设中，总造价约14亿欧元，其中7.39亿欧元由德国复兴信贷银行牵头的财团负责贷款承保。除二氧化碳外，该电站每年还产生其它污染空气的排放物，包括2100吨二氧化硫、2800吨氮氧化物以及140吨颗粒物。

而另一座名为MelitiII的褐煤电站也进入投建准备阶段，希腊国家电力公司（PPC）与中国机械设备工程股份公司（CMEC）于9月签署了投建谅解备忘录。PPC总裁EmmanuelPanagiotakis表示，希腊的褐煤质量是欧洲最低的，如果没有免费碳配额，国内的燃煤电站根本无路可走。“如果无法获得免费排放配额，希腊的褐煤发电将走向末路，届时国内将出现电力成本激增和能源供应风险加剧等负面影响。”他强调。

为了顺利推进燃煤发电，希腊开始寻求加入欧洲碳排放交易体系（ETC）的“10c”条款，该条款旨在向经济相对落后且严重依赖化石燃料的欧洲国家的电力部门提供免费的碳排放配额。10月时，欧洲议会工业委员会批准了“10c”的规则变更申请，可能将允许希腊进入修改后的“10c”框架下。

事实上，最初版“10c”的适用范围主要是东欧成员国，即在2013至2019年间，允许向严重依赖煤炭的这些国家分配6.73亿吨的免费碳排放配额，这些国家人均GDP比欧盟平均水平低50%。这个颇具争议的条款，让波兰成为迄今为止最大的受益者。

世界自然基金会（WFF）指出，随着欧盟重新修订“10c”条款，或将使希腊在2021至2030年间每年获得700万吨的免费碳排放配额，估计这段期间二氧化碳配额的价格约25欧元/吨，每年总价格高达1.75亿欧元，10年间就是17.5亿欧元。

WFF欧洲政策办公室气候与能源负责人ImkeLübbecke直言不讳地称：“这完全违背气候目标，将阻挠欧盟在全球气候政策和碳市场中发挥领导作用。”

“煤炭产业没有未来，不应该以任何方式予以鼓励，希腊希望通过公共基金恢复煤炭使用的意图，不应该被允许。‘10c’的主要作用是帮助贫穷国家向可持续能源过渡，煤炭并不符合这一标准。”欧洲议会环境委员会成员Gerben-JanGerbrandy指出，“‘10c’曾是一个非常重要的工具，但不幸被滥用。显然，帮助碳排放高的国家向可持续市场转型，需要强有力的治理和明确的重点。”

对于希腊不放弃煤电的举措，希腊风能协会主席GiannisTsipouridis无奈地表示：“在这个时代建造新燃煤电站，不仅是对环境的伤害，还是经济发展的绊脚石，煤炭产业投资是不会有正面回报的，可再生能源才是希腊脱离能源混乱局面的唯一出路。”

王林 中国能源报 2016-11-09

阿波罗光伏闪耀 2016 无锡国际新能源大会，

11月2-5日，全球领先的智慧能源管理企业远景能源携目前国内最大的分布式光伏电站管理平台阿波罗光伏云?与国内首个光伏电站风险评级产品阿波罗评级?等极具创新基因的产品，闪耀亮相第八届中国（无锡）国际新能源大会暨展览会”（CREC2016）。展会期间，全国政协经济委员会副主任、国家能源局原局长、中国能源研究会理事长吴新雄，江苏省委常委、无锡市委书记李小敏，江苏省副省长张雷，无锡市委副书记、市长汪泉以及中央军委军事保障部等领导均莅临参观了远景能源展台。

在刚刚结束的“能源达沃斯”2016国际能源变革论坛上，作为国家能源局选定的唯一一家承办分论坛的企业，远景能源CEO张雷在“能源互联网分论坛”上强调了远景全球构建能源互联网的战略布局，描绘未来美好能源世界愿景，行业也再次深刻感受到不断突破创新的远景精神，以及“以人类的可持续未来解决挑战”的远景使命。在本次无锡国际新能源大会上，远景阿波罗光伏业务再次强势发声。

展会期间，远景阿波罗光伏业务与包括全球领先的太阳能整体解决方案提供商天合光能、金砖银行提供融资支持的上海临港弘博新能源，以及国内领先的金融机构平安国际融资租赁在内的三位重要合作伙伴签订了战略合作协议，并向行业详细展示了阿波罗全生命周期资产管理产品家族Apollo OS?、Apollo OM?、Apollo Ensign?以及阿波罗评级?等创新产品，进一步巩固了远景能源在大数据驱动资产管理和风险评级的行业领先地位。

在“大数据驱动的资产管理”的路上，远景阿波罗从未止步

纵观全球，光伏市场正以爆发式速度增长，预计到2020年，中国光伏装机数将超过100GW。作为全球智慧能源管理领域的技术领跑者，远景能源早在几年前便开始意识到能源世界正在被历史性的重构。而作为重要的清洁能源之一，光伏‘严寒’始终无法破解。在能源互联的网络构建下，阿波罗光伏在不断的实践中找寻突破。

通过潜心钻研，远景能源打造的阿波罗光伏云?平台是以物联网、云计算和大数据技术作为支撑，帮助开发商、投资商实现光伏电站资产的全生命周期管理。孙捷指出：“大数据驱动的资产管理是行业发展趋势。远景能源打造的阿波罗光伏云?平台以物联网、云计算和大数据技术作为支撑，帮助电站资产保值增值。”阿波罗光伏云?目前已经成为中国最大的分布式光伏电站资产管理平台，管理超过5GW的国内光伏电站。在海外市场，阿波罗光伏云?为北美最大的独立新能源运营商Pattern能源等公司管理超过500MW的全球光伏电站资产。

此次远景与天合光能的第二期合作的签约，不仅延续了双方在电站资产实时监控Apollo OS?产品的首期合作关系，而且基于阿波罗全生命周期资产管理产品家族中Apollo OM?、Apollo Ensign?等产品打造的天合集控运维体系，也将再次助力天合建立“行业标杆电站”。

远景与金砖银行提供融资支持的上海临港弘博新能源的合作，是临港集团对于屋顶光伏电站这一细分领域的深度精细化探索，阿波罗光伏云?平台将为临港集团所属的全部光伏资产提供智能化管理方案，在实现百兆级分布式光伏资产集中管理的基础上，为临港的绿色节能发展道路保驾护航。

远景阿波罗化身第三方风控服务专家，助力低成本资金入市

从光伏电站的各个关键环节来看，从前期的选址、融资、设备、服务供应商的选择，到建设期施工并网每个环节都存在风险和陷阱，可能给企业带来很多的损失，也会给光伏电站带来很多潜在的风险和伤害。

针对这样的情况，远景阿波罗光伏去年8月推出了国内第一个针对光伏电站风险评级产品——阿波罗评级。远景能源光伏业务总经理孙捷介绍到，“所以我们在过去近2年的时间里做了两件事，一个是把阿波罗光伏云软件大数据平台品牌树立起来，目前管理的光伏电站资产超过5GW，是国内最大的分布式电站管理平台之一，第二个是阿波罗评级，主要是为金融机构提供对于光伏电站投融资的风险管控，我们根据阿波罗风险评级标准，利用线上数据分析和线下实地检测，通过几十个维

度几百个风险点，帮助金融机构降低投融资风险。如何根据金融机构诉求对于电站进行优化提升，这也是我们比较关注的一点。”

远景阿波罗评级?借助第三方的定位，基于自身强大的技术能力、软件产品以及大数据平台，为国内 50 多家融资租赁、银行、信托、基金等提供投融资风控服务，但其自身不会介入光伏电站的实际交易环节，仅扮演作为服务提供者和平台建立者的角色。截至目前，已经累计评估超过 3GW 的地面集中式电站，3GW 的分布式电站。

“由于不涉足任何光伏设备制造，阿波罗光伏定位在第三方平台，我们的使命和目的是为了行业发展搭建优质项目和低成本资金对接的平台，为整个市场服务，通过我们的阿波罗评级?和阿波罗光伏云?大数据，我们甄别出产业链上最好的设备制造商，与业内最好的设计院、EPC、监造、监理等合作，将资产风险分层分级，对接背后大量的低成本金融资本，最终的目的还是为了让我们整个行业更加理性的发展。”孙捷表示道。

在此次展会中，远景能源阿波罗光伏业务与平安国际融资租赁有限公司签约展开全方位战略合作。双方将在光伏电站风险评级服务、贷前 EPC 过程风险管理、贷后资产智能监控及资产管理服务、分布式电站投资开发模式创新等领域展开合作。

孙捷强调：“作为第三方风控服务机构，阿波罗评级?的价值创造在于，帮助金融机构透明化风险，服务于金融机构的风险管控和风险定价，让风控更简单，让资金更安全，让市场更理性。”

远景展会活动精彩纷呈，好评连连

除了创新产品的展示与重要签约的发布，远景能源在此次展会中亮点频现，精彩不断。远景能源不仅斩获 CREC2016 年度第三方风险评估机构大奖，同时远景光伏业务总经理孙捷还获评 CREC2016 年度创新管理人物大奖。

另外，远景还诚邀阿波罗联盟的几百位合作伙伴参与了“远景阿波罗“午餐会。在轻松愉悦的午餐会现场，远景不仅为合作伙伴颁发多项荣誉，还开展了创新有趣的互动抽奖游戏，以真诚感谢业内诸多伙伴的鼎力支持。

在展会同期举办的全球新能源峰会上，孙捷就“智慧能源与能源互联网”主题与现场嘉宾进行了研讨，阐述了远景“From Energy To Synergy，让万众感受未来能源世界之美”的 Entopia 愿景，获得了在场嘉宾的一片好评。

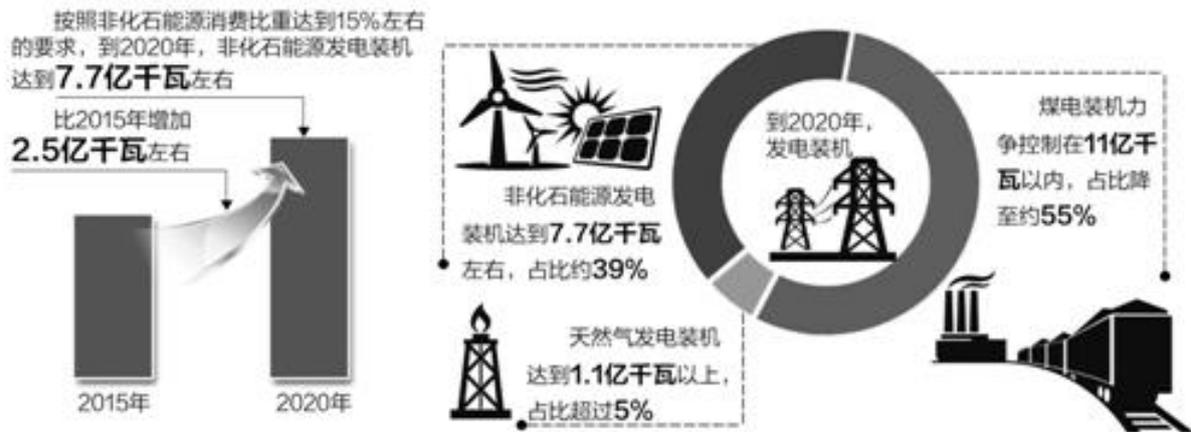
孙捷谈到：“能源互联网最大价值是帮助我们实现可再生能源的转型，可以让我们享用美好、低廉、无处不在、没有污染的能源。未来能源世界在很大程度上会像人工智能的大型机器，就像 Uber 一样能够实时把供给和需求匹配。未来能源体系也需要这样的智能机制，来谐奏数以十亿计的各种设备，这是能源互联网价值创造所在。我们始终相信能源是美好的，可再生能源如风能、太阳能是绿色、免费、充沛和无处不在的能源，这一切取决于我们的技术进步。我们把美好能源世界的愿景称作 Entopia。远景致力于通过智能技术、EnOS 谐奏能源系统的各个元素，让 Entopia 成为现实。”

中国绿色能源产业技术创新联盟秘书长、江苏省现代低碳研究院执行院长徐拥军院士评价道：“远景是能源互联网的思想引领者，也在脚踏实地的实践。无论是在基层、平台，还是服务，远景让我们看到了能源互联网真正的发展步伐。”

中国能源报 2016-11-10

“十三五”电力结构调整：优先布局清洁能源 光伏达到 1.1 亿千瓦以上

11 月 7 日，国家能源局召开《电力发展“十三五”规划》新闻发布会，国家能源局总工程师韩水表示，《规划》为突出能源结构转型升级的要求，增加了一个关键性原则，即到 2020 年我国非化石能源消费占一次能源消费比重达到 15%左右。这次把这个目标定为硬目标，是必须要完成的。为了体现这一点，《规划》在电源结构优化的过程中优先布局清洁能源，在电力电量平衡的时候，首先平衡水电、风电、光伏和核电。



《电力发展“十三五”规划》提出

2020年

全国风电装机



将取消和推迟煤电建设项目1.5亿千瓦以上

全国太阳能发电装机



大力发展新能源

“十三五”时期是电力工业加快转型发展的重要机遇期。为保障全面建成小康社会的电力电量需求，《规划》明确，预期2020年全社会用电量6.8万亿至7.2万亿千瓦时，年均增长3.6%至4.8%，全国发电装机容量20亿千瓦，年均增长5.5%。人均装机突破1.4千瓦，人均用电量5000千瓦时左右，接近中等发达国家水平。

在电源结构方面。按照非化石能源消费比重达到15%左右的要求，到2020年，非化石能源发电装机达到7.7亿千瓦左右，比2015年增加2.5亿千瓦左右，占比约39%，提高4个百分点，发电量占比提高到31%；天然气发电装机增加5000万千瓦，达到1.1亿千瓦以上，占比超过5%；煤电装机力争控制在11亿千瓦以内，占比降至约55%。电源结构得到进一步优化。

“这要求我们大力发展新能源，优化调整开布局。按照集中开发与分散开发并举、就近消纳为主的原则优化风电布局，统筹开发与市场消纳，有序开发风电光电。”韩水说。

《规划》提出，2020年，全国风电装机达到2.1亿千瓦以上，其中海上风电500万千瓦左右。按照分散开发、就近消纳为主的原则布局光伏电站。2020年，太阳能发电装机达到1.1亿千瓦以上，其中分布式光伏6000万千瓦以上、光热发电500万千瓦。按照存量优先的原则，依托电力外送通道，有序推进“三北”地区可再生能源跨省区消纳4000万千瓦。

与此同时，要加快煤电转型升级，促进清洁有序发展。严格控制煤电规划建设，合理控制煤电基地建设进度，因地制宜规划建设热电联产和低热值煤发电项目。积极促进煤电转型升级。“十三五”期间，将取消和推迟煤电建设项目1.5亿千瓦以上。到2020年，全国煤电装机规模力争控制在11亿千瓦以内。

着力解决“三弃”问题

对于当前比较严重的弃水、弃风、弃光等问题，韩水分析认为，其主要有布局、电网输送和系统调解能力三方面原因。

针对电网输送问题，韩水表示，要从电网建设上加强对可再生能源接纳和消纳的力度。首先是电网远距离输送，利用现有已规划建设的输电通道，着力加大可再生能源发电的外送力度。在“十

“十三五”期间运用西电东送的输电通道增加 4000 万千瓦的可再生能源发电的外送。同时，在配电网建设上加大改造力度，进一步提高智能化水平，使可再生能源以分布式、微电网的形式接入系统就近消纳。

记者了解到，此次《规划》的一大特点，就是全面提升系统的灵活性，提高电力系统的调峰能力。主要是加大调峰电源的建设规模，其中，“十三五”期间新增抽水蓄能电站装机 1700 万千瓦；单循环调峰气电新增规模 500 万千瓦；为加大燃煤电站灵活性的改造力度，加大煤电调峰的能力，热电联产机组改造规模达 1.33 亿千瓦，常规煤电灵活性改造 8600 万千瓦，主要用于增加“三北”地区的调峰能力。

韩水说，为了配合这些政策，《规划》还提出电网方面要加强优化，负荷方面要加强电能替代的力度，特别是利用低谷电能替代，同时研究推进峰谷电价的政策，落实全额保障性收购制度，推进各种辅助服务市场等，通过硬件和软件建设的多措并举，保证可再生能源的健康有序发展，将弃风、弃光率控制在合理水平。

严控煤电发展

近年来，电力供需放缓趋势明显，煤电作为主力电源也面临新挑战。“‘十三五’以来，我国煤炭占能源消耗比重从 2010 年的 69.2% 下降到 2015 年的 64%。我国承诺，2020 年、2030 年非化石能源消费比重分别达到 15% 和 20% 左右，未来煤电要继续为非化石能源发展腾出空间。”国家能源局电力司司长黄学农说。

值得注意的是，煤电潜在的过剩风险也开始逐步显现。黄学农透露，火电利用小时从 2013 年的 5021 小时降到 2015 年的 4329 小时，降低幅度很大，今年预期在 4000 小时左右，“十三五”后几年预期还会进一步降低。目前各个地方规划建设的煤电项目仍然较多，煤电的潜在风险很突出，所以规划提出将“煤电装机力争控制在 11 亿千瓦以内”。

为达到这一目标，国家已经先后出台了多项措施。一是实行煤电建设规划的风险预警机制，分成红色、黄色、绿色预警，用以指导各地煤电的规划建设；二是对已经开工或者核准在建的项目采取缓核一批、缓建一批等措施；三是淘汰落后产能。

“通过这些措施把煤电控制在 11 亿千瓦以内是可以做到的，对经济社会发展需求也是能够保障的。”黄学农告诉《经济日报》记者，同时还可以避免出现电力富余，使煤电利用小时控制在合理水平。

除了严控煤电发展，加快电能替代也是优化能源结构的重要举措。目前，我国大量的散烧煤和原油消费是造成雾霾的主要因素之一。数据显示，我国每年散烧煤消费大概在 7 亿至 8 亿吨的水平，占煤炭消费总量的 20%，主要应用于采暖小锅炉、工业小锅炉、农村的一些生产生活领域，与美国、欧盟散烧煤的水平相比非常高。

“大量散烧煤未经洁净处理直接燃烧，造成了大气污染物排放，这是我们考虑电能替代的主要背景。”黄学农表示，“十三五”规划对电能替代的目标是 4500 亿千瓦时，按照这个目标“十三五”末电能占终端能源消费比重 27%，有利于提升我国电气化水平，使广大人民享受更加舒适、便捷、智能的电能服务。另外电能替代将进一步扩大我国的电力消费，缓解部分地区现在面临的电力富余和系统调峰的问题，特别是个别地区严重“窝电”的问题。

王轶辰 经济日报 2016-11-08

地热能

地热将成我国非化石能源增量主力

近 30 位院士、700 位业内人士齐聚盛会话地热，记者从 17 日在京举行的“第 240 场中国工程科技论坛、2016 年中国地热国际论坛”上获悉，到 2020 年，我国非化石能源将在一次能源消费中占比从 12% 提高到 15%，地热资源是增量主力。

国家能源局副局长李仰哲在论坛上指出，我国地热资源丰富，2016 年首次编制了地热产业发展规划，即《国家“十三五”地热能发展规划》，必将促进地热资源的优质高效开发，在我国能源结构转型中发挥不可替代的作用。2020 年，我国地热供暖、制冷面积将达 16 亿平方米，累计实现地热发电装机容量 53 万千瓦时，可实现替代标煤 7210 万吨，减排二氧化碳 1.77 亿吨，对我国调整能源结构、节能减排、改善环境具有重要意义。

中国工程院院士、工程管理学部主任孙永福表示，地热作为非化石能源的重要资源之一，具有储量大、分布广、稳定性好、用途广泛、可循环利用等特点，且不受季节、气候、昼夜变化等外界因素干扰，开发利用前景广阔。目前，中国地热开发利用形成了较为完备的系列技术，整体处于世界先进水平，涌现出了以中国石化为代表的一大批技术领先、实力过硬的地热开发利用企业。

张翼 光明日报 2016-11-18

太阳能

“锁定效应”是技术进步最大障碍

近 10 年时间，中国光伏发电成本下降非常明显，组件价格从每瓦 50 元以上降低到每瓦 4 元以下，系统价格从每瓦 60 元降低到每瓦 7 元，降幅都在 85% 以上。在设备价格下降的带动下，光伏电价也下降了 76%，光伏发电的市场竞争力得到快速提升。

分析背后的原因，主要有两方面：一是规模效应，应用市场的高速增长带动关键设备生产规模的扩大，进而带动生产成本的下降；二是技术创新，通过新产品和新工艺提升生产效率和发电转换效率来达到增效的目的。

在二者之中，规模效应在此前 10 年体现出来的作用更为明显，而企业技术创新速度不够快、前沿技术储备不够多。随着规模效应的影响变得越来越小，常规技术再修修补补对光伏发电成本下降的推动作用越来越不明显。

显而易见，未来虽然仍要“两条腿走路”，但技术进步在降低电站成本中将发挥越来越重要的作用，过去靠规模引领，现在到了“啃创新驱动这块硬骨头”的时候。

然而，快速推广一项创新性技术，推动行业技术进步在任何时候都会面临诸多障碍，这其中首先要破除的障碍就是技术“锁定效应”。

所谓技术锁定，是指与传统技术相比，先进技术市场导入成本高、认知度低所导致的推广障碍。美国著名经济学家和技术思想家、《技术的本质》作者布莱恩·阿瑟曾表述过类似的思想，技术的本质与制度的本质类似，因强烈的路径依赖而常将人类“锁入”既有的技术路径和制度路径。“当社会被制度路径锁死时，社会消亡。当企业被技术路径锁定时，企业淘汰。”

创新技术产品为何会被“锁定”？主要原因有两个：

一是新技术产品问世之初，市场对其知之甚少，而人们又倾向于相信自己熟悉的事物，怀疑新兴事物，不愿当第一个“吃螃蟹”的人，造成市场推广困难；

二是新技术初期规模小，成本高，生产新技术产品需要对原有产线进行升级改造甚至更换产线，如果没有可预期的规模化应用来摊薄初期成本和吸引更多的企业加入新技术行列来降低制造成本，在过度竞争的市场环境下，生产企业缺乏技术创新和产线升级改造的动力，应用方也更习惯从初投资更低，而不是全生命周期成本更低的角度做出购买决策。

近几年的现实情况也印证了这一点，新型太阳能电池、新型组件、新型逆变器以及 1500 伏系统等新技术层出不穷，但市场的积极性并不高。此时，需要有一些手段鼓励开发企业采用这些新技术，使该技术产品得到快速推广，一旦打开市场，新技术便能释放出较大的降价空间，成本效益就能显现出来，产业也就能够逐渐从规模拉动向创新驱动转型。

打破技术锁定效应，释放技术创新空间，是光伏行业接下来的努力方向。而现实中已经具备了这样一个重要的政策土壤——“领跑者”计划。国家能源局等三部委启动光伏“领跑者”计划，旨在为创新技术产品提供应用的平台，在加快实现新技术产品成本下降的同时，引导企业加快技术创新，促进产业技术进步。

这里所说的“创新技术产品”，不是如有些人眼中的传统技术“矮子里拔将军”，更不是淘汰技术的“借尸还魂”，而是技术上的本质性提升和改变，并由此带来的整体技术水平进步的新工艺、新技术和新产品。

唯有如此，“领跑者”计划才能体现出应有价值，才能成为创新技术的应用平台，才能对行业尖端技术产品研发创新形成长期引导，才能对产业发展构成基础性支撑。

当前的任务，是在正确理解“领跑者”本质和初衷的基础上，用技术手段甄别先进技术产品，制定和完善相应的规范标准，并加以客观的验证评价，向市场传递出正确信号，为先进技术的普及应用创造环境，让中国光伏产业持续领跑。

(作者系鉴衡认证中心主任)

秦海岩 中国能源报 2016-11-08

天合光能参展无锡新能源大会 Trinatracker 跟踪系统展现创新实力

中国能源网讯：11月4日，第八届中国（无锡）国际新能源大会暨展览会（CREC）在江苏无锡召开，展会提出“新能源，新应用，新出路”的主题。天合光能从技术创新与分布式应用两方面出发，展出 Trinatracker 跟踪系统、Sunbox 阳光宝盒、IBC 高效组件等产品，以创新领先为光伏行业发展探寻新出路。

创新产品拓展光伏新出路

今年十月，天合光能正式向市场推出 Trinatracker 高可靠智慧型跟踪系统，产品再次在无锡展会中亮相，获更多业内人士关注。Trinatracker 跟踪系统是天合在整合资源，洞察客户需求后推出的一款一体化解决方案，全面匹配天合的所有组件产品，有效提升 10%~25% 的电站发电量，进一步降低度电成本。同时，天合光能将对组件的严格质量把控标准沿用至 Trinatracker 跟踪系统解决方案，目前，产品已通过 UL2703 和 UL3703 标准测试并获得认证，确保跟踪系统在使用中的可靠性。

Sunbox 阳光宝盒推动分布式发展

Sunbox 阳光宝盒是一款专门为居民用户度身打造的户用系统解决方案，包含组件、逆变器、电缆等一切安装所需材料，广泛适用于各种类型的户用屋顶，让安装家用光伏系统像购买家电一样简单。

展台上，Sunbox 阳光宝盒搭配 Honey M Plus 高效组件、逆变器、并网柜等系列设施，展示光伏系统从购买、配送、安装、使用到维护等方面的一站式服务。Honey M Plus 是一款应用 PERC 电池技术的单晶组件，具有更高的转换效率和可靠性，保障居民电站发电量。Sunbox 阳光宝盒从产品角度传递了天合光能“让太阳能走进千家万户，点亮未来”的美好愿景。

前沿技术点亮未来

此次，天合还集中展示了 PERC、IBC 等前沿电池技术，是展台的点睛之笔。PERC 电池作为领跑者项目的主推技术，拥有广泛的应用前景。而天合光能的 PERC 技术研发一直走在行业的前端，PERC 单、多晶电池的效率分别已经达到 21.1%和 20.16%，远远超过领跑者项目的效率达标规定；今年 9 月，天合成为首家获得北京鉴衡认证中心（CGC）颁发的 PERC 电池领跑者“先进技术”证书的企业。展会中，天合光能还带来破纪录 IBC 组件，组件使用双层玻璃结构，转换效率可达 19.3%。与此同时，凭借 IBC 高效电池作为动力的太阳能冠军赛车沙盘也在展会中亮相，以阳光为动力，驰骋“太湖之滨”。

天合光能副总裁董曙光表示：“天合光能始终致力于技术创新，并将科技创新成果快速的转化为量产产品。无论是破纪录的 IBC 高效电池，还是新产品 Trinatracker 跟踪系统，都是我们在实现创新过程中的里程碑。”

天合光能将不会停下技术与应用创新脚步，力争有效降低度电成本，拓展光伏发展的新出路。

xinnengyuan 天合光能 2016-11-11

光伏行业三大方向 未来谁主沉浮？

从 2009 年金太阳开始，国内光伏市场在补贴政策的带动下取得了长足的发展，各种新技术不断涌现，也不断的经过实践成为引领行业的潮流。

光伏组件的效率经过国内光伏企业的努力，转化记录不断提高，为光伏平价上网的奠定了坚实的基础。除去电池片的效率外，跟踪、双玻、1500 伏渐渐成为光伏行业三大发展方向，未来跟踪、双玻、1500 伏谁主沉浮？

光伏跟踪系统

光伏跟踪系统的设计原理并不复杂。由于太阳的照射角度总在不断变化，传统固定式光伏板运用跟踪技术后，便不再是“死物”，相反可如向日葵一般追逐太阳，增加接收到的太阳辐射量，从而提高电站整体发电量。

从大格局着眼，光伏跟踪技术离火起来的日子似乎已经不远了，但现阶段仍有短板待补，否则前景会大受影响。

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司在解读光伏跟踪技术制约因素时说：“成本是个较大的问题。行业普遍情况下，采用平单轴跟踪的电站，投资增加 0.5~1.4 元/瓦，斜单轴增加 1~1.5 元/瓦，双轴增加 2.5~3.5 元/瓦。成本较高的跟踪产品，对开发商的吸引力不会有多大。”

另外可靠性同样是个关键性问题。国内光伏跟踪市场规模尚未形成，跟开发商对跟踪产品可靠性的担忧也不无关系。早期市场上一些跟踪产品缺乏可靠性，常有电机和控制器失准、转动系统失灵、轴承打滑等缺陷，影响较坏，导致许多投资商不敢再尝试。

不过据记者了解，随着业内优秀制造商的技术不断进步与成熟，光伏跟踪产品的生产成本在不断下降，可靠性则在不断提升，出现故障的概率较早期大幅减少。

毫无疑问的是，光伏电站开发商非常乐于使用成本低、可靠性高的跟踪系统。未来国内光伏跟踪行业还需紧紧围绕这两点做文章，为推动光伏平价上网贡献力量。

双玻光伏组件

什么是双玻组件：

双玻组件系由两片玻璃与电池所组成的光伏组件，取代传统组件的背板与铝框结构。早期采用的光伏玻璃难以在价格、强度、重量、透光度等要素之间取得平衡，因此并未有大规模量产；但随着近年来的光伏玻璃技术增进，已能产出价格较实惠、强度够且又不会太厚重的产品，提升了光伏组件的品质。

双玻组件的主要优点：

平均寿命可达 30 年，比一般组件的 25 年更长

生命周期发电量较一般组件高 21%左右

发电衰退率约 0.5%，优于一般组件

几乎不透水、可抗腐蚀，耐候性与防火性佳，可用于高湿度地带、农/渔光互补专案、多酸雨地区、高盐雾地区等。此外，双玻组件比一般组件更耐磨，可抗风砂。玻璃强度高，可降低蜗牛纹开裂问题。无铝框设计可降低 PID 衰减率。

玻璃的绝缘性优于金属背板，因此双玻组件可接受更高的系统电压，降低光伏电站整体建设成本。

据解析，双玻组件因采用两面光伏玻璃，因此能大幅提升抗水、抗腐蚀、抗锈、防火、防风砂磨损等性能，使其泛用性提高。组件所采用的 EVA 树脂及电池网印的银线搭配双玻组件时，可有效避免因水气造成的变质，因此组件的发电功效衰减率降低、PID 与蜗牛纹等问题也随之下降，可维持光伏组件的稳定品质。

此外，双玻组件的透光性较佳，应用于农/渔光互补专案时，可允许较多阳光穿透，对农业与鱼塘之经营，能产生比传统组件更高的助益。其透光特性也让双玻组件更适合与一般建筑物整合，能兼顾发电、美观以及采光。

双玻组件的缺点：漏光、风压

双玻组件的透光性同时也是最大的缺点之一。因双玻组件上下面都采用透明 EVA 胶膜，缺少一般组件的背板反射功能，使得在电池中产生光电效应的光量因透光较高而降低，造成组件有 2% 以上的功率损失。双玻组件的封边方式也会影响抗水器的功能。双玻组件的另一个隐忧是失去铝框保护后对风压的耐受度，目前仍待研究与数据来支持。

无论如何，双玻组件因耐用性高、效率稳定，因此被看好能降低度电成本，也逐渐成了许多厂商竞逐的目标。

1500V 光伏系统

现阶段太阳能光伏发电的补贴将逐年下调，目前 1000V 直流系统的整体成本降低的空间有限，为解决问题，业界领先的企业都在积极研究 1500V 耐高压直流系统。1500V 直流发电系统是否将成为行业下一个大势？

随着行业对 1500V 光伏系统在降低系统成本方面的重要性的共识日益清晰，很多光伏组件和光伏部件制造商都在积极开发适于 1500V 光伏系统的光伏组件、配套设备和配套材料，可以认为这将是未来一、两年光伏发展的趋势之一。

相比 1000V 系统电压，1500V 系统电压的光伏电站的设计，除逆变器电容和核心半导体器件 IGBT 以外，其他零部件不大会因为电压等级的变化而增加成本。电容和 IGBT 目前产品的电压等级也完全满足 1500V 系统的要求。

问题在于光伏发电设备的主角-光伏组件。光伏组件的关键绝缘结构是光伏背板。因此，开发 1500V 安全光伏背板便成了问题的关键。

相对 1000V 挂光伏系统，1500V 光伏系统的经济性是明显的。首先，在其它辅助设备、电缆、支架等基本不变的情况下，由于组件串电压升高了 50%，相应地可以减少 33% 的汇流设备和逆变设备；其次，减少了设备，就减少了 33% 的设备自用电，减少了 33% 的设备故障率和维护保养成本；第三，由于半导体器件是有固定压降的电流器件，提高系统电压也有助于减少半导体器件固定压降的电能消耗。

相比 1000V 光伏系统，1500V 光伏系统也有缺点：

首先，为保证组件串中的光伏组件工作在工作点，要求组件串中每一块组件在同一时刻接受到的辐照度、组件温度尽可能一致，以保证组件串最大功率输出。组件串的增长，对环境的适应性不利，例如在复杂地形的荒山、荒坡上，在建筑物上建造光伏电站带来了电站设计的复杂性；

其次，组件串电压高，对某些类型的光伏电池和光伏组件来说，发生 PID 效应的风险增大；高的直流电压会使系统中能接触到潮气的带电体发生电化学腐蚀的概率增大。腐蚀的结果会破坏电池结

构、增加接触和传输电阻，从而降低光伏组件的寿命、增加电功率损失，严重时甚至引发火险。

第三，电压增高后当电路断开时，直流拉弧的风险也会增加。

因此，第一，1500V 光伏电站更适于建造在地形比较平整、气候比较干燥的场合，比如西北地区的荒漠化草原；第二，一般情况下，1500V 光伏电站应采用抗 PID 效应的光伏组件和光伏电池。比如采用低透水率的封装背板，采用抗 Na⁺迁移的封装 EVA 材料，采用 N 型衬底的电池，在电池表面制备完美的钝化膜和保护膜，以及在电路上采取特殊的接地和隔离措施；第三，1500V 系统需更加重视防拉弧设计。

光伏资讯 2016-11-15

努尔·白克力：“十三五”期间每年新增光伏装机 1500 万-2000 万千瓦

光伏发电正步入快速发展期。国家能源局局长努尔·白克力 21 日在“亚洲太阳能论坛”上表示，“十三五”时期，中国每年将新增 1500 万—2000 万千瓦的光伏发电。

过去几年中国光伏产业发展低迷，直到 2014 政策提供节约能源，能源时代的到来让整个光伏产业出现新的生机，之后而来的就是制造业盈利出现大幅度增涨，产能出现大幅度的提升，光伏电站的投资热情当 2015 年一带一路的推动下，正式让光伏企业加快了行情发展。就去年 2015 年，中国新增了光伏装机约 15GW，全国累计装机量高达 43GW，这一数据远远超越了全球最大的装机国家德国，这也恰恰证明中国光伏发电正在形成快速发展时代，“十三五”时期，中国每年将新增 1500 万—2000 万千瓦的光伏发电。

回顾：“十二五”光伏发电装机规模增长 168 倍。168 倍，这是“十二五”期间我国光伏发电装机规模增长的幅度。截至 2015 年底，我国光伏发电累计装机容量 4318 万千瓦，超越德国，成为全球光伏发电装机容量和发电量最大的国家。今年上半年，我国光伏新增装机更创纪录地超过 2000 万千瓦。2016 年上半年，国内多晶硅总产量 10 万吨，占世界总产量的 52%，新增并网装机占全球增量超过 50%

点评：近日能源局发布的《电力发展“十三五”规划》其中公布了未来近 5 年内中国太阳能发电装机高达 1.1 亿千瓦，其中的光伏发电规模就突破了数千万，这是中国有史以来电力发达的重要纲要和布局，从整体来说未来几年将是大力布局发展能源发电的最好时机，进入“十三五”，电力工业面临供应宽松常态化、电源结构清洁化、电力系统智能化、电力发展国际化、体制机制市场化等一系列新形势、新挑战。

南方财富网 2016-11-15

弃光问题难解 企业转战分布式光伏拓展新市场

西北弃光问题迟迟难解、指标额度收紧、补贴拖欠，地面光伏电站发展遇到了重重瓶颈。国内光伏企业开始转战新阵地，分布式光伏成为企业着力拓展的主战场。

受光伏发电上网电价限期下调政策影响，今年国内光伏企业掀起抢装潮，一大批太阳能发电项目集中投产。中电联最新发布的报告显示，截至 9 月底，全国并网太阳能发电装机容量 7075 万千瓦（其中绝大部分为光伏发电），同比增长超一倍。今年前三季度，全国 6000 千瓦及以上电厂并网太阳能发电量 460 亿千瓦时，同比增长 63.4%。

一方面是并网太阳能发电装机容量翻倍增长，另一方面，却是太阳能发电设备利用小时大幅下降。今年前三季度，全国并网太阳能发电设备利用小时 889 小时，同比降低 107 小时，其中，宁夏、新疆和青海降幅均超过 100 小时。这说明西北地区部分省份弃光情况仍较为突出。

江苏省能源局新能源处处长唐学文参加第八届（无锡）国际新能源大会时说，以前很多企业觉得分布式光伏又小又零碎，做了也不合算，于是普遍集中发力建设地面光伏电站。目前西部地区弃

光问题大量出现，消纳成为核心问题。与此同时，地面电站的指标也在收紧。“今年企业的需求和国家的实际需求相比是 9：1，争取光伏指标的难度有多大可想而知。”

另外，光伏补贴拖欠问题也影响到了很多企业的发展。唐学文介绍，目前光伏补贴拖欠资金大约 550 亿元，到年底可能要达到 600 亿元。其中有一家国企已经被拖欠了 30 亿元，给企业后续经营发展带来很大压力。

面对地面光伏电站发展的多重瓶颈，越来越多的光伏企业开始着力拓展分布式战场，实现多元化发展，减少对地面电站的依赖。

中国信息产业商会新能源分会理事长、十一科技法人代表赵振元表示，地面电站的减少和调整是大势所趋，主要由于土地资源极其宝贵，需要用电的地区土地更宝贵。虽然新疆、甘肃、宁夏等地区土地资源丰富，但本身电源需求量小，势必就出现弃光限电。长远来看，分布式发电、农光互补、渔光互补、山地互补是不可阻挡的趋势。针对这一变化，十一科技正在加快分布式发电的战略储备，加快扶贫光伏的战略储备，减少对地面电站的依赖。

协鑫新能源副总裁、分布式事业部总裁刘倩介绍，近年来我国光伏发电成本降低，集中式地面电站补贴下调，中东部土地资源紧张，西部光伏电力消纳不足。在这一系列因素催生下，中东部地区的分布式屋顶电站市场得到有效开启。

协鑫新能源控股有限公司专门设立了分布式事业部，发力分布式屋顶电站的投资、建设与运营，开辟新的业绩增长点。协鑫新能源推出了“鑫屋顶”业务，通过合同能源管理、屋顶租赁以及合资共营等三大模式，对外进行合作。光伏屋顶电站投资由协鑫新能源承担，所产生的电力可以供建筑自身使用，也可以出售给电网。

据了解，屋顶安装一平方米光伏发电装置所产生的减排效果，相当于 100 平方米公共绿地。每发电一万度，相当于植树造林 80 亩、节约发电燃煤 4 吨，减少二氧化碳排放 10 吨，减少二氧化硫排放 0.3 吨。

中国科学院院士、中科院上海物理研究所研究员褚君浩表示，现在光伏技术里面技术应用主要还是五个方面：集中式、分布式、农村电气化、工业应用、分散利用。集中式光伏电站在我国已经建了很多，相比之下，分布式现在需要充分发展。其中，光伏农业、光伏扶贫都有很大的发展空间。

海润光伏科技股份有限公司副董事长兼光伏总裁徐湘华表示，分布式光伏不仅符合当前的行业发展趋势，也是国家鼓励和引导的方向。目前公司正在全国大力推广分布式光伏的应用，推动光伏扶贫。“一个村、一个镇地铺满，打造有特色的光伏小镇”。

经济参考报 2016-11-15

且看各门派光伏大佬的独门绝招

编者按：曾几何时，光伏还是实验室里的蓝色硅片，想象中的光伏人，也是穿着白色大褂、做着实验的文弱书生。后来，光伏产业从经历烈火烹油、门庭冷落和起死回生，在这个过程中，有 10 个人，敢于以草莽姿态行走光伏“江湖”，今天，纵使在业内也已称得上有名有号。

他们之中，有技术傍身的归国派，满身激情的本土派，颠覆传统的跨界派，神话背后的资本派，还有借力 IT 的创新派……虽不是个个身怀绝技、武艺高强，但他们或因资本故事迅速走红、或因口水之争声名鹊起，亦或因技术突破闻名市场。

派系不同，标签不同，十人的经历也各有不同。但当我们回顾他们的“江湖”故事时，会发现，其中不仅有让人侧目的精彩章节，还有予人启示的独门绝招。

海归派：太阳神 pk 圣斗士

在今年的中国光伏大会上，施正荣与瞿晓铨又坐在了了一起。作为 1998 年参加了第五届全国光伏会议的三位海归科学家之二，两人已相识 18 年。

面对问题“眼前的自己，是不是曾经设计的自己？”他们不约而同地给出了“是”。

两人关注点有交集，也有分离。交集是为光伏产业发展壮大而满足、而欣喜，分离在于两个人对自己、对企业的定位——施正荣始终把自己定义为一个因看到了科研成果产业化希望而下海的科学家，企业经营最重要的目标是光伏组件生产成本的一降再降；瞿晓铨的目标不在事，而在人，“2003年做企业愿景时，阿特斯提出要在五年以内创造五个百万(人民币)富翁，既所谓的‘505计划’”。

施正荣与瞿晓铨，两人身份相似，都是外籍华人，都是中国光伏产业界的大佬；经历也雷同，施正荣1988年留学于澳大利亚新南威尔士大学，师从“太阳能之父”马丁·格林教授，毕业后曾在澳洲短暂工作，于2001年1月带着技术回国创立了无锡尚德太阳能电力有限公司；瞿晓铨1986年获得清华大学物理学学士学位后赴加拿大留学，先后于1990年获得曼尼托巴大学硕士学位、1995年获得多伦多大学半导体材料科学博士学位，之后曾从事太阳能电池研发与生产管理工作，2001年10月创办阿特斯阳光电力集团；创业几年之后，两个人都在中国光伏产业的快速崛起过程中成了“风口上的猪”。

但无锡尚德在2013年被迫进入破产重整程序，施正荣也失去了公司董事长的职位；阿特斯却一直不温不火地保持着扩张。

讲故事的人当然更偏爱施正荣，因为他的故事够多、够精彩。在熬过最初几年的亏损、实现盈利后，无锡尚德拿出“只争朝夕”的架势迅速扩张。2005年，成功登陆美国纽约证券交易所，成为中国第一家在美国主板上市的民营企业，让施正荣成为当时中国内陆最富有的人；2007年，成为全球最大的光伏组件制造企业，从此世界光伏产业满满地都是中国故事。在那些年，施正荣成了美国媒体口中的“环保英雄”，成了英国媒体口中“可以拯救地球的50人”之一，成了中国媒体口中的“太阳神”。

然而，随着2012年5月份CSF反担保骗局曝光，无锡尚德的财务危机开始暴露在聚光灯下，直至企业最终破产，施正荣落了个“袖手旁观”的“罪名”，一系列牵涉他个人利益的关联交易被反复炒作，他几乎被贴上了“中饱私囊”的小人标签，以至于他自己只能无奈地回应“不要相信报道，相信报道我就是个坏人”。

当冷静地分析两人的企业家才能时，喜欢看《士兵突击》的瞿晓铨显然更懂得“不抛弃、不放弃”的斗士精神。无锡尚德失败的原因很多：面对当时多晶硅价格不断上涨的局面，无锡尚德2006年与美国MEMC公司签订了固定价格(100美元/公斤)的多晶硅10年期长单，导致随后在多晶硅价格暴跌后公司生产成本居高难下，2011年不得不支付2.12亿美元提前结束了合同；在中国光伏产业已经出现产能过剩苗头的情况下做出扩张的错误决策，同时花费巨资研发薄膜电池；2011年底开始的欧美“双反”让已然面临产能过剩的中国光伏企业处境更加艰难等等。

相比于施正荣，瞿晓铨的经营策略则更加稳健、更加坚持，在多晶硅价格暴涨时，宁愿忍受毛利率的持续下滑也坚持不与供应商签订长期协议。2010年、2011年，苏州市政府曾两次找到阿特斯，让其扩大产能，政府给予支持，瞿晓铨碍不过情面不得不答应，但“直觉告诉我，这个产业已经开始过剩了，我想我就拖一拖吧，观察观察。结果观察了一年多，大家开始形成产能过剩的共识”，阿特斯最终避免了一场劫难。

对外，众所周知，无锡尚德自创立至破产清算，与无锡市政府始终保持着密不可分的关系，甚至评论称施正荣“成败皆因政府”；瞿晓铨却不想与政府“绑”得太紧。对内，在企业管理方面，施正荣似乎也只不过瞿晓铨，从其创业元老、管理团队的不断“清洗”，与阿特斯“共同富裕”愿景的对比中，可见一斑。

诚然，这些分析都属于“事后诸葛亮”，彼时彼地处于事件中心的人究竟经历了什么，外人无从知晓，施正荣自己回忆说：“你让我再回忆起来，我还真不能说哪一个具体的决策是错的，在当时的环境下，企业面对的环境错综复杂，太复杂了！”或许，所有的这一切都是因为时移势迁，当初成就他的人、时、势，最后都站在了他的对立面，因此他必须出局。

但有一点可以肯定，这也是施正荣一直所坚持的，他给自己的定位是“科班出身”，他给自己的使命是“通过创新降低光伏组件成本”。以一个科学家的身份做着企业家的事，在风顺水顺时自然没

有问题，一旦遇到逆境，偏执、激进、理想化、棱角分明的行为方式，便注定了他不如瞿晓铤在光伏产业界走得远。

回首过去的十多年，施正荣与瞿晓铤都经历了自己创业之初未曾想象到的一段人生，所以没有输家。即便离开了产业界，施正荣还是澳大利亚工程院院士，还是新南威尔士大学教授，科学家的身份没有丢。而如今，从各项经营指标来看，阿特斯还是一家相当稳健的企业。但我们不知道稳健之下，是否隐藏着不为人知的风险，也不知道关于阿特斯的“最终审判”会不会到来。在过去的十多年中，中国光伏产业经历了组件产能、电站建设两轮“大跃进”式发展，至今没有完全度过青春期，未来的磕磕绊绊肯定还有不少；金风送爽，凉露惊秋，阿特斯在今年10月份迎来了自己的15岁生日，未来的故事也肯定还有很多。

我们希望瞿晓铤能够继续像他自己宣称的那样平稳地走下去，也希望更多拥有企业家气质的人进入这个产业、坚守这个产业。虽然施正荣称自己无憾，但若能够在推动产业发展的同时保全了自己的企业，岂不美哉？

本土派：霸道总裁pk硬汉书生

7月15日，英利集团官微发表文章《从规范称谓说起》，称对于已经退出一线岗位的管理人员，不再呼其职务。以后，见到苗连生，可叫其“老苗”而不再是“领导”。此前，在英利内部，习惯称呼苗连生为“领导”，为的是与其他管理人员的“某总”区别开来。

离开了“领导”岗位的苗连生，并没有如他所说的“退居二线”，养养猪、种种菜、钓钓鱼，而是选择成为英利控股的总裁，继续把控集团的战略和发展方向。从今以后，英利的2.6万名员工，将迎来一位“霸道总裁”。

苗连生的“霸道”，对于英利的上上下下，已经根植为一种文化，用他的话说，“英利”就是“英勇胜利”，英利的员工就要汇聚虎狼之气。这种霸气，得益于苗连生13年的军旅生涯，而他自创立英利之日起，每时每刻都在扮演着那个雷厉风行、身先士卒的将军的角色。在英利内部流传着一个段子：某天早操下暴雨，公司决定坚持出操，怕员工有抵触情绪，57岁的老苗带头冲进雨中，于是出现了数千员工冒雨出操的一幕。跑步结束，苗命人准备了姜糖水，并宣布冒雨跑步的每人发300元现金，当天上午财务便支取数十万元现款全部兑现。

正是老苗强势注入的军队文化，让英利在光伏十年中，一路“战斗”过来，没有倒下。从2008年金融危机后接连发起阻击、进攻、攻坚“三大战役”；到2010年6月的万人誓师“百日大战”；再到后来的电站建设大会战，无论行情冷暖，压力大小，苗连生和他的团队都“熬得住、扛得起、打得猛”。

也是因着老苗的“霸道”脾气，让英利高开低走，仍未脱困。从投资六九硅业的战略失策；到大打价格战的“杀敌一千，自损八百”；再到赞助世界杯的大肆烧钱，苗连生为他的“任性”付出了惨痛的代价，至今股价低迷，面临退市风险。

而今，在英利集团的陈列室里，一幅苗连生年轻时的照片被摆在最显眼的位置。照片中的他，戴着黑色蛤蟆镜、烫着一头卷发、留着大鬓角，正在向顾客推销化妆品。每每这时，讲解员都会介绍说：“这是苗总最喜欢的一幅照片，一直珍藏着。”

也许，在经历了大起大落之后，苗连生也想卸下一身戎装，重新感受一下时代的气息。

同为光伏本土派代表，李仙德从外表上看，更像是个白面书生。这位出生于1975年的董事长看上去比实际年龄还要年轻，见过他的人总会惊讶，竟是如此年轻的“小伙子”一直引领着全球第二大晶硅组件制造商的晶科能源开疆拓土。

其实，李仙德和苗连生一样胆识过人，被圈子里的人称为“硬汉”。2006年，他带着1.9亿美元，毅然来到上饶创办晶科能源，在一期工程还未实现达标达产的情形下，追加投资新上二期项目。2008年10月，二期项目刚投产，10月31日又紧锣密鼓地动工建设三期太阳能电池组件项目。如今，晶科能源已在全球拥有5座工厂，收获约1GW已建和在建光伏电站项目。

与苗连生不同，年轻的李仙德，更能洞悉世界的脉搏，在他看来，光伏就是一个集宠爱与打击

于一身的行业。宠爱，让这个行业发展迅速和自信;打击，使它每一道坎都只是续篇，如此重叠，且没有结束。世界正在迅速进入一个新的能源商业时代，旧的能源时代是以政府为中心，以政策为中心，以产品为中心，未来将是以市场、客户体验、开放平台为中心，以分享和责任为中心。

李仙德常常告诫晶科的员工，而面对这个变化、刺激、填满、扩张、再填满的行业，我们应该习惯这样的起伏，应该以比它更快的速度适应这样的节奏。不要沉迷于看微信，太多无聊的杂音，任何一种大众的声音都有原始的目的;不要受股价影响，那是资本市场的筹码和游戏;不要留恋 2 元多美金一瓦的日子，要知道那时候的市场容量才多大，现在多大，未来会多大;不要害怕竞争和厮杀，我们已经具备了和任何强敌争千秋的实力。

北京时间 9 月 8 日凌晨 1 点，苹果公司举行了 2016 秋季新品发布会，此时，李仙德又翻了一遍时常带在身边的 775 页的《乔布斯传》。他依旧记得第一次拿到这本书时的悸动之情，以及埋头两个小时读完的畅快之感。如今，看着书页上一个精心折叠的小折角，李仙德在他的微博里写道：iPhone 都出到第七代了，为什么我们还在怀念乔布斯?我相信在乎的是他“Thinkdifferent”(非同凡想)，疯狂、与众不同、脱轨，然后让世界“向前迈进”。

跨界派：光伏狂人 pk 绿巨人

彭小峰的十年沉浮，是中国光伏产业十年发展的描摹，只是色彩上，更为浓烈一些。

2005 年，靠出口劳保用品积得亿万身家的彭小峰，偶然间发现光伏产业的机遇，毅然投身其中成立赛维 LDK，拼产量拼规模做成全球最大硅片生产商直击海外光伏市场;

2007 年，赛维 LDK 在纳斯达克上市，创造中国企业赴海外上市最大 IPO，彭小峰跻身能源新首富，一时风头无两;

2009 年，彭小峰在赛维内部成立覆盖硅料、硅片、电池、组件和系统集成的五大事业部，企业持续扩张的同时，负债率也是一路上升，财务风险隐现。

2011 年开始的美国和欧盟的双反政策，整个光伏行业进入寒冬，即使中国商务部出面也没能拯救中国光伏行业颓势。赛维的债务问题也在发酵，2014 年，彭小峰选择光伏企业的普遍性的做法，辞去董事长职务，让路赛维海外债务重组。

在国内方面，虽有江西政府的极力救助，但对赛维而言只是续命之举，2014 年虽光伏行业复苏，但赛维 LDK 难敌破产重组的命运，270 亿元的高额债务苦了一众银行债权人。

彭小峰曾分析到，光伏是一个周期性的行业。2005~2014 年的十年，光伏行业走完了一个周期。下一个周期又会是什么样子呢?

可以肯定的是，光伏行业的那种暴利时代已经一去不复返，技术、产量、商业模式的重要性凸显。这一次，彭小峰选择用互联网金融来参于下一个光伏浪潮。

辞去赛维 LDK 董事长职务之后，彭小峰接手了 SPI(SolarPowerInternational)，把这家有十多年历史的美国当地太阳能开发商变为了绿色能源解决方案提供商，再次敲钟纳斯达克。

彭小峰对 SPI 的定位是：服务于光伏行业的金融企业，打通海外资金并为光伏公司融资。熟悉彭小峰的人士说，彭在业界素有“光伏狂人”之称，喜赌、擅赌、敢赌，即使赛维这个赌局败了，对 SPI，彭小峰也并不掩饰自己的野心：创造一个可持续发展的绿色生态家园，将 SPI 打造成新一代国际化能源互联网企业，让人人成为太阳能的生产者、消费者与收获者。

多轮巨额融资后，SPI 长长的股东名单上，史玉柱的名字赫然在列。继保健品、游戏、金融之后，史玉柱的商业版图再添能源一角。

史玉柱曾给自己确定了三条投资原则：不熟悉行业不投，资金不充足不投，人才不够不投。对清洁能源产业，史玉柱也是有备而来。

史玉柱在社交平台上以“闲人”自居。2013 年 4 月即宣布退休。只是，他真的闲下来了吗?

2014 年 5 月，史玉柱在社交平台上就太阳能补贴政策发表看法，10 月份更新状态：“史大嘴今天开始上课学习清洁能源，争取三个月拿到硕士学位”。为此成立的绿巨人清洁能源公司也只干一件事，建设清洁能源发电站。

在光伏行业摸爬滚打十多年的彭小峰选择建设互联网金融平台，是看准了未来太阳能发电站的市场，史玉柱的绿巨人则是对彭小峰判断的一个呼应。

如果说彭小峰是光伏狂人，企图建立一个如同微软、苹果的企业的企业的话，闲人史玉柱更是狂人一个，同样敢赌，善赌，也能赌。两人共性很多。

在赛维期间，彭小峰的办公桌上一字排开放了多瓶矿泉水，以节省喝水的时间来工作，自己出差泡面将就而给团队人员豪车标配。巨人网络在开发《征途游戏》时，史玉柱每天充当玩家玩游戏15个小时，同2000游戏玩家聊天，每人聊天2小时以上，以改进游戏。

在赛维 LDK 时，为降低生产成本，彭小峰雇佣 2000 多名女工三班倒，24 小时不间断，凭借肉眼和简单的机械测试把生产的碎硅片、半导体公司的废料、铸锭的边角料等重新提纯循环利用，每人每天选出十几斤的废硅料，使得赛维成为全球生产成本最低的硅片制造商。此举在国外硅片制造商看来几乎不可思议。

史玉柱对脑白金的推广也是一绝，走村串镇跟老头老太太话家常，有了那个使用多年的广告，年年被评为十大恶俗广告之首，却也是历来最有效的广告之一。

但显然，对于下一个光伏十年，即使“worksupearhard”，前进之路也并不容易。对狂人彭小峰如此，对闲人史玉柱亦如此。他们都曾亲身体会。

做劳保用品发家时，彭小峰因错误判断反光背心的市场而损失惨重；史玉柱在建设巨人大厦时因应收账款未及及时追回，加之冒进而最终资金链断裂，烂尾的巨人大厦成为史玉柱“一生的痛”。

再次启航，彭小峰的绿能宝进展如火如荼，却也被质疑有融资之嫌，网贷监管收紧对绿能宝的业务不可能没有影响；史玉柱的绿巨人雄心勃勃的建设计划也因“路条”受阻。

可以肯定的是，这些都不能阻止他们继续折腾，如同彭小峰 2013 年在微博上写下的那段：人生在世，短短几十朝，拼是一世，混是一世，只是所经历的过程不同。拼的过程中必然会有阻力，会有疲惫，也必然会有成功的喜悦，丰硕的成果。混的生活，则比较平淡，寻常日子，平坦的道路，却是没有激情，没有痛彻心扉的经历！

狂人也好，闲人也罢，他们奔向下一个光伏浪潮，也许只是不想平淡罢了。

资本派：民营电王 pk 薄膜之王

老尚德覆亡，赛维一蹶不振，英利依旧在黑暗中苦苦等待，58 岁的协鑫集团控股有限公司董事长朱共山却似乎在创造奇迹。先当选 2015 十大经济年度人物，后又当选第二届全球太阳能理事会主席。

1996 年，朱共山进入电力行业的第一个项目是在太仓建一个热电厂——新海康协鑫热电有限公司。十年间，朱共山总共建立了 20 多家电厂，被称为“民营电王”。2006 年，朱共山决定进入光伏行业。

这一年，彭小峰在江西新余构筑的赛维 LDK 光伏帝国已初露雏形，施正荣的无锡尚德早已在纳斯达克上市。

位于江苏徐州开发区杨山路东的中能硅业是朱共山光伏生涯的开始之地。这片占地两千亩的工厂，从那个时候起就没有一刻停止过生产。几十米高的精馏塔在夜间发出璀璨的光芒照耀整个工厂，恍如白昼一般。

协鑫集团开始是希望建光伏电站的。但是由于一系列的问题无法解决，最后只能决定从基础的多晶硅生产做起。

2008 年，经济危机爆发，多晶硅价格暴跌，各大企业纷纷停产，而中能，却逆势扩产进行了第三期建设，2008 年年底，中能的整体产能已经达到 1.8 万吨，出货量超过全国总供应量的一半。

2009 年 6 月，保利协鑫以 263.5 亿港元收购了中能 100% 股权。11 月，中投 55 亿港元入股保利协鑫。朱共山大举进军硅片业务，江苏协鑫硅材料科技发展有限公司在徐州成立，与中能硅业仅仅一墙之隔。

2011 年 10 月，保利协鑫太阳能电力系统集成(太仓)有限公司成立，朱共山完成了从多晶硅到硅

片，从系统集成到电站的布局。

2014年，协鑫新能源在香港成功上市，此时上游多晶硅，下游电站两头的核心产业公司都已上市，唯独缺少了系统集成。为此，协鑫集团牵头参与重组因“11超日债”而处境艰难上海光伏组件生产商超日太阳，完成重组后改称协鑫集成。

投资风险大、回收周期长，导致只有国开行和少数商业银行愿意向光伏企业提供融资，信贷规模远远不能匹配市场，面对资金链紧张的问题，协鑫集团已经将下一步发力点定在了金融领域。

说起金融，朱共山最大对头，汉能控股集团董事局主席李河君则更要印象深刻。朱共山是全国最大的多晶硅制造商，李河君则是“十年内薄膜必定取代多晶硅”的“薄膜代言人”。

1988年李河君从北京交通大学毕业，家里希望他去当官，但李河君脑子里却全是挣钱。

从一位机械工程系的教授手里借来了5万元之后，短短3个月，李河君就把钱折腾光了。因此，李河君只能去中关村卖电子元件捞钱。不多久，李河君不止还了债，还有了一些积累。通过开矿、炒地皮，6年时间，李河君竟有了七八千万的资本。

李河君本想收购上市公司坐享其成，却发现国家大力鼓励民营企业发展水电。李河君当即决定把所有的钱全部砸进水电站。

2002年，李河君构思了一个宏伟的计划，在金沙江上兴建6座总装机容量1400万千瓦时的大型水电站。李河君和云南省签下协议之后，国家发改委却不由分说地将6个项目分给了华能、华电和大唐。

李河君岂能罢休，一纸诉状把国家发改委告上法庭，在国务院领导的表态下，李河君赢得悲壮，拿到了其中最好的一个——金安桥水电站项目。

巨大的资金压力一下就耗光了李河君手上所有的钱，为此李河君四处去借，借不到就出售手中几个效益不错的优质电站。还不够，李河君就把高管的钱往外掏。金安桥却像个无底洞，不知道何时才能到头。

不少人与李河君分道扬镳，李河君却意如钢铁。2011年3月，金安桥一期并网发电。

面对丰厚的利润，李河君却并不满足。

2009年金安桥还未竣工，李河君就将所有的钱投入了光伏发电，收购最先进的薄膜技术。

当时光伏的前景并不好，在晶硅高利润的驱动下，资本一窝蜂进入光伏行业，最终暴利走向了暴跌。

李河君原本也不看好光伏，觉得成本太高。但是经过研究，李河君心中有了一个信念，薄膜才能赢得最终的胜利。

2012年到2014年间，李河君几乎将能够买下的薄膜太阳能技术和生产公司都买下了。

2013年，李河君开始准备在资本市场发力，将公司更名为“汉能薄膜发电”，突出其专注于薄膜发电的业务特征，为市场给汉能区别于其他光伏企业而给出高估值埋下伏笔。

2015年，汉能股价从1港元飙升至9.07港元，市值一度超过3000亿港元。

5月20日，汉能薄膜发电的股东大会在香港召开，汉能投资兴建的全球首座“太阳主题”展示中心——汉能清洁能源展示中心在北京揭牌。

李河君留在了北京，在他登台演讲的25分钟之内，无任何实质利空的背景下，汉能股价突然腰斩，从7.35港元下挫至3.88港元。

而李河君面临的问题，还不仅仅只是资本市场的浮沉。

李河君有着8个事业部，在李河君的梦里，每一个事业部，都能做到万亿级。

2015年，他似乎又回到了金安桥那个摇摇欲坠的梦里。

面对金沙江滔滔的江水，李河君的信心是坚定的。

2016年上半年，汉能薄膜宣布，非关联营销收入占总比的86%，同时，也实现了扭亏为盈，营业收入达到了32.96亿港元。

又意气风发的李河君押宝太阳能汽车，面对多位国家领导人的鼓励和苹果CEO库克的赞许，李

河君能成为下一个马斯克吗?或许只有时间能够给出答案。

创新派：光伏居民 pk 光伏农民

2013年4月底一个傍晚，我收到“青岛家庭光伏第一人”徐鹏飞的短信，字里行间洋溢着兴奋：“我家屋顶电站在4月22日，投运正好4个月的时候，实现了用电卖电的经济收支平衡……这意味着，从当天起，我不仅用电不花钱，我的电站开始为我赚钱了！”

当时，徐鹏飞还是一个默默无闻的工程师，从青岛大学电子系毕业后，做了10年与逆变器相关的工作。2012年，他花了2万多元，在自家的单元楼楼顶上自建了一个装机2000瓦的太阳能装置，实现了自发自用。这件事，很快成为媒体报道和业内关注的焦点。

仿佛一夜爆红，徐鹏飞开始经常接到咨询光伏安装的电话，当时，甚至有人从外地远道而来，向他讨教经验。

徐鹏飞的经历并非偶然。2013年后，全国各地陆续出现很多“光伏发电第一人”。之所以集中在这一时期，2013至2014年连续出台的政策功不可没。

但是，力挺并不意味着肯定。当时，不少业内人士并不看好分布式的市场前景，原因是“效益回报情况不明”。但试水者们却并不在乎，在之后的1~2年间，他们用大举进军的姿态证明：即便政策红利是“镜花水月”，也难挡热情和决心。

同时，分布式的新进者没有扎堆，而是分别进入了两个领域——一部分人尝试线上，做分布式光伏的金融创新、另一部分则运作线下，专营项目的设计施工。

徐鹏飞就属于其中的后者。就像在2012年，他在决定做屋顶光伏后，利用三周的时间，说服全单元楼20多户邻居让他安装光伏板，2年后，当他觉得市场基础打好、前景也不错的时候，就毅然决定辞职，并成立了自己的公司——飞鹏能源。

徐鹏飞坦言，公司规模不大，主要在青岛本地做项目。好在目前电网申请和服务流程上已经非常规范和标准化，在业主准备好材料之后，他们会负责提交，然后设计、采购、并担任安装时的监理。

如果对项目稍作回顾，会发现这家公司成立两年半以来，一直没有碰过“太重”的业务。这种对“轻资产”的喜好，或许和徐鹏飞多年工程师的经历相关，但资本不足也是一个不可避免的原因。

众所周知，2014年后，因为政策利好，各路资本纷纷融入光伏行业。但事实并非如很多人所想，分布式光伏的建设者因为“小而散”，很难得到资本的垂青。

徐鹏飞的另一个遗憾，就是居民对光伏的意识。

和几年前光伏还是新生事物的情况不同，现在，民众对于光伏的概念出现两种截然相反的态度，“有些人对于分布式的渴望比较强烈，说不在乎发电能给产生多少短期效益，而有些人可能更多会从短期回报考虑，这样的人就容易选择放弃。”

他说，曾经有人花了几百万买了别墅，但觉得7~8年回报时间太长，最终没有接受花费3万多元的光伏安装。所以，培养意识、聚集人气或许比补贴更重要。“如果一年只有10多个客户，补贴再多又能怎么样，但如果公众都愿意装，行业有了更好的前景，相信没有补贴也会有很多人愿意去做。人气比什么都重要。”

对于人气的培养，陈继霖提出了一个解决方式：依靠互联网。陈继霖是东方日升旗下的互联网光伏平台“光合联萌”的光伏投资部总监。他觉得，设法让公众进来，是培养人气的第一步。

他向我做了一个比方：“让人们参与光伏就像让他们来炒股，即便你看了再多的股评，但只要没有亲自体验，就无法培养起对这个领域的认识和感觉。但一旦进去、有了认知才会真正开始关注。光伏也是这样——通过互联网平台的技术和对接，让公众花钱去真正投资电站，哪怕只投了100块钱，但只要接触、喜欢，就抓住了。”

陈继霖的“入门经”和自己的经历不无关联。在2012年前，他还在一家外贸公司供职，因为工作的关系，对光伏上游的硅片有所了解，2012年，他在上海家里的屋顶上做了一个小型分布式光伏电站，成为上海首批自建个人光伏电站的人。2014年，他进入了回归国内市场2年多的东方日升，

专门评判地面电站的投资。

有人把他称为“光伏农民”，他对这个称呼并不介意，反而很欣赏，因为“安装光伏发电设备就像农民播种，种子从开花到结果，有太阳就会有收获，他所做的事情，是让大家享受到‘太阳红利’的一种途径。”

这里的红利，不仅包括公众对于能源红利的获取，也有企业对于利润的追求。他认为，任何健康的市场都是趋利的，现在很多光伏企业都是上市公司，这意味着其背后有很多投资人，所以，能源公司肯定要在项目中实现利益无可厚非。他认为，国家除了出台鼓励政策之外，还可以通过更平滑的市场方式解决问题。

“毕竟，光伏的区域性强，每个项目的工地条件不一样，建电站也是有一个周期，所以，更为过渡性的政策或许适合这个行业，直接补贴到税收优惠这样的去过渡。”他说。

徐鹏飞和陈继霖最幸运之处，是享受到爆炸式的资讯、共享经济的便利，也让产业化分工深入人心。在这种氛围的熏陶下，他们会认为，做大或许不是最好的，对内生价值和深耕细作的追求，或许来得更有价值。

在他们的行动中，这种区别已经有所表现。在平台运营已经开始、撮合交易步入正轨的时候，陈继霖和他的团队，让供应链金融的风控系统适用更多的场景，以便产生更大的价值。徐鹏飞则瞄准了技术含量更高的产品，做设计、做产品的新应用。

我曾问他们，你觉得当下的光伏从业者最需要做什么？他们几乎没有思考，说尝试。

“在这个过程中，要先从产品入手，同时做几类产品，在发现产品应用是一个较好的方向之后，再决定需要深耕的方向。就像喂鱼一样，把东西投进去，才能看到鱼能不能吃，鱼能吃你的东西，你才有可能钓到鱼。”徐鹏飞说。

能源评论 2016-11-15

官方专家：光伏平价上网可期 2030 年可与煤电相竞争

进入新世纪，中国的可再生能源发展迅猛。从最初的以水能、风能为重点，到近五年光伏的大规模应用，可再生能源与核电当前已占中国能源消费总量的 12%，距离 2020 年国家非化石能源比重目标 15% 越来越接近。研究显示，从 2030 年起，可再生能源将成为电力系统的支柱能源。

就光伏行业发展来看，自 2013 年开始，中国新增光伏应用规模成为全球第一。到 2015 年年底，全国光伏发电总装机容量达到 4318 万千瓦，同比增长 54%，超越德国成为全球第一大光伏发电应用市场。

平价上网可期

近两年来，美国、阿联酋、墨西哥等国家的光伏招标电价(PPA)不断创造新低，最低达到了 0.0299 美元/千瓦时，中国 2016 年下半年光伏“领跑者”基地招标项目，最低投标价格也低至 0.52~0.61 元/千瓦时，显现了光伏发电存在较大的下降空间。国内外多家机构对光伏发电成本下降潜力进行了研究和预测，IEA 预期光伏发电的长期成本可以下降到 0.065 美元/千瓦时；国际可再生能源署(IRENA)预测，到 2025 年全球大型光伏电站投资成本可下降到 0.8 美元/瓦，相比 2015 年 1.8 美元/瓦的投资成本将下降 57%。

综合分析，预计 2020 年中国光伏组件价格可下降到 2.7 元/峰瓦左右，光伏逆变器下降到 0.15 元/瓦，通信监控及相关电气设备下降到 0.6 元/瓦，支架和其他电气设备下降空间不明显；预计不考虑储能的并网光伏系统初投资到 2020 年可下降到 6 元/峰瓦左右。2030 年，预期分布式光伏发电初投资成本比 2015 年下降 21%，达到 5.3 元/瓦；集中式大型光伏发电初投资成本将比 2015 年下降 23%，达到 5 元/瓦。

在电价需求方面，预期到 2020 年集中式光伏发电的电价需求将降低到 0.47~0.70 元/千瓦时，2030 年下降到 0.4~0.6 元/千瓦时以下；分布式光伏发电电价需求到 2020 年、2030 年将分别下降到

0.49~0.74 元/千瓦时和 0.44~0.66 元/千瓦时左右，光伏发电已可以与煤电相竞争。

2030 装机达 5 亿千瓦

根据中国气象局风能太阳能资源评估中心测算，采用电力与区域供热优化部署模型(EDO)综合考虑可利用土地(土地性质)、开发成本、送出条件等因素，中国集中式光伏电站可开发潜力为 26 亿千瓦，中国分布式光伏装机潜力达到 9.5 亿千瓦，其中建筑分布式光伏发电装机潜力 5.4 亿千瓦，其他分布式光伏装机潜力 4.1 亿千瓦。

从发展规模看，在既定政策情景下，随着光伏发电成本的下降以及可再生能源开发利用目标引导制度和可再生能源发电全额保障性收购管理办法等政策实施，中国太阳能发电将继续保持快速稳定增长，到 2020 年太阳能发电总装机将达到 2.0 亿~2.2 亿千瓦，占全部发电装机的 9%，发电量达到 2400 亿千瓦时，占全部发电量的 3%;到 2030 年太阳能发电总装机将达到 5 亿千瓦，占全部发电装机的 20%，发电量达到 6500 亿千瓦时，占全部发电量的 7%。

从发展布局看，2030 年前加大分布式光伏发电发展力度特别是建筑分布式光伏，在京津冀、珠三角、长三角等经济发达地区重点加大建筑分布式光伏发电建设力度，完成工业园区、经济开发区、大型公共设施等规模化屋顶的开发利用。在山东、安徽、江苏、浙江、广东等东部沿海省份及现代农业发达的地区，重点推动建设利用鱼塘水面、农业大棚、高速公路和铁路沿线等其他类型分布式光伏发电。在西南和东南地区，主要结合四川、福建、广西大型水电基地建设水光互补百万千瓦级发电基地。在西部地区，在青海、宁夏、甘肃、新疆、内蒙古等具有特高压输电通道规划的区域，建设大型光伏发电基地。在内蒙古、山西、安徽、山东、河北结合采煤沉陷区土地、水面等不同形式综合治理方式建设先进技术示范基地。

晶硅仍将独大

中国是全球最大光伏组件制造国家，光伏电池技术研发种类几乎涵盖所有电池种类，具有活跃的光伏技术研究团队以及完整的光伏制造产业链。太阳能光伏电池按照技术商业成熟度和基础材料可大致分为三类，第一类电池为完全商业化的晶硅电池(单晶电池、多晶电池、IBC 电池等)，第二类为薄膜电池(硅基薄膜电池、CdTe 电池、CIGS 电池)，第三类电池为尚未商业化的新型电池(铁电-半导体耦合电池、III-V 族化合物电池、有机电池、染料敏化电池、钙钛矿电池、量子点电池等)。

中国晶体硅产业链整体产业化技术水平较强，其中多晶硅生产工艺水平不断提升，大型骨干企业多晶硅生产能耗、物耗大幅下降，行业平均综合电耗已降至 90 千瓦时/千克，综合成本降至 9 万元/吨以下，达到国际先进水平，进入国际一流企业行列。从技术发展来看，常规晶硅电池转换效率明显提高，2015 年，单晶及多晶电池片产业化效率分别达到 19.5%和 18.3%。2014 年，国内某光伏企业在商用 156mm×156mm 单晶上的电池效率达到了 21.45%，2015 年又将 156mm×156mm 多晶电池效率提高到 21.25%，全球首次突破多晶硅电池效率 21%的门槛值，是目前多晶电池效率最高水平。

光伏发电之所以可以称为战略性可再生能源，主要因素是其技术进步和成本下降仍具巨大潜力。从长远看，未来光伏电池技术进步主要是提高转换效率及降低制造成本，未来 10 年晶硅电池仍将占据最大的市场份额，高效晶体硅电池将可能获得更高的市场份额;薄膜电池效率也在与晶硅电池竞争过程中取得长足进步;新型电池潜力巨大，仍需尽快解决关键问题，将可能在 2030 年后技术成熟，实现 30%的电池转换效率和商业化生产。

商业模式新老结合

2014 年以来，全国光伏发电应用模式不断创新。光伏幕墙、光伏农业大棚、渔光互补电站、光伏扶贫等新的应用模式和商业模式不断涌现，集合荒山荒坡治理以及生态恢复与光伏发电建设相结合的项目等得到了快速发展，这些新型的应用模式多数位于中国的中东部地区，接近电力负荷端，为分布式发电带来新的商机。

但分布式光伏商业模式尚不成熟，目前主要有三种：自建自发自用模式、全额售电模式、合同能源管理模式。

近两年涌现出了众筹、融资租赁、YieldCo 等新型光伏融资模式。总体而言，这些新的融资模式都尚处于起步阶段，仅有少数的试点项目。光伏众筹和线上融资租赁项目的融资规模仍很小，难以吸引大众投资者，也难以作为分布式光伏项目的融资提供有力的支撑。随着光伏利好政策的不断出台，光伏投资环境不断完善，融资创新模式也会得到不断的完善。

综合德国和美国的经验来看，中国应学习德国以政策性银行为主导的投融资模式，设立光伏发电专项贷款，以优惠的利率为光伏发电项目提供长期贷款，建立稳定的分布式光伏项目融资路径。在此基础上，再鼓励光伏开发企业和金融机构通力合作，充分利用自身的专业能力、资金实力和市场经验，鼓励企业在商业模式和投融资模式上的探索和创新，创造出适合中国市场的 SolarCity 模式，提供多元的投融资路径；同时，鼓励包括养老和社保基金等追求长期稳定回报的多元化资本介入，在促进光伏发电发展的同时开拓全民参与光伏发电投资的条件。

人类将逐步摆脱对化石能源的依赖，走绿色低碳可持续发展之路，这已是不可逆转的能源转型方向。尽管发展并非坦途，但是中国政府为推动经济可持续发展，已提出建设生态文明、推动能源生产和消费革命、承诺应对气候变化等多项远景目标，并深入开展经济和能源电力的改革进程，这些都将成为推动建立绿色可持续能源体系、以及建设绿色、经济、安全的电力系统和有效的市场机制给予明确的方向指导，同时也打下坚实的政策基础。

(作者系国家发展和改革委员会能源研究所副所长、中国国家可再生能源中心主任)

王仲颖 能源评论 2016-11-15

国内首个高温智能光热商业系统投运

立冬前后气温骤降，对商业蒸汽和热水的需求也急速增加。日前，国内首个高温智能光热商业系统在无锡正式投运，该系统首次采用槽式太阳能高温集热技术，集热器自动旋转跟踪阳光，充分将太阳光聚焦到集热管中对水进行加热。该系统设计年产 1.3MPa、190℃ 高温蒸汽，可将软化水加热成 85℃ 的商业热水，供应热水 1200 吨，可满足 30 个中型酒店的需求，具有 100% 可再生能源、参数高、效率高、阳光跟踪、智能交易等五大特点。

槽式太阳能光热器

槽式太阳能集热系统由于使用了光热这种大自然赐予的清洁能源，大大降低了污染和用户的使用成本，该系统光热转化效率可达 70% 以上，较传统板式太阳能换热设备提高约 20%，大幅提高了一次能源的利用效率。与传统的采用热网蒸汽、燃煤小锅炉和燃气锅炉产热水相比，不但降低了 20% 的制热费用，还节省了大量人力成本。

智能自助加水机

这套由无锡蓝天燃机热电公司研发并投运的高温智能光热系统，最大限度地利用了清洁能源实现商业蒸汽和热水供应。作为致力于为用户提供一体化综合能源服务的协鑫智慧能源旗下企业，无锡蓝天在设计这套系统时，除了充分考虑对可再生能源的利用，还强化了整套系统无人值守，生产、存储、销售全自动的特性，用户只需提前办卡，就能像加油卡、银行卡一样，插卡后启动自动出水、自动扣款、自动结算的“三自动”流程，且热水温度、水位、流量等数据均通过信号传至手机 APP 进行自动控制，热水箱常年保持设定的温度和水位。

国内首个高温智能光热商业系统成功投运，开创了槽式太阳能除光热发电以外应用于商业热产品的先河，是一种新型的可再生能源系统，申报了多项专利。该系统全过程实现了“互联网+”智慧能源以及一次能源的梯级利用，节能减排效果显著，进一步诠释了协鑫集团“把绿色能源带进生活”的价值理念，也充分展现了协鑫智慧能源在商业创新和技术研发上的胆识和魄力。

中国能源网 2016-11-09

风能

国家能源局：1-9月全国风电新增并网容量同比增 28%

11月18日从国家能源局获悉，1-9月，全国风电新增并网容量1000万千瓦，截至9月底，累计并网容量达到1.39亿千瓦，累计并网容量同比增长28%；1-9月，全国风电上网电量1693亿千瓦时，同比增长27%；平均利用小时数1251小时，同比下降66小时；风电弃风电量394.7亿千瓦时，同比增加247亿千瓦时；平均弃风率19%，同比上升9.5个百分点。

2016年前三季度风电并网运行情况

省份	新增并网容量(万千瓦)	累计并网容量(万千瓦)	上网电量(亿千瓦时)	弃风电量(亿千瓦时)	弃风率(%)	利用小时数(小时)
合计	1000	13934	1693.2	394.7	19%	1251
北京	4	19	2.5			1321
天津	0	28	4.5			1587
河北	35	1057	146.6	16.8	11%	1418
山西	46	715	92.6	9.1	9%	1332
山东	93	814	104.3			1356
内蒙古	39	2464	332.6	95.8	23%	1360
辽宁	41	680	91.9	16.0	15%	1381
吉林	61	505	47.7	23.7	34%	951
黑龙江	27	530	61.7	13.6	18%	1182
上海	0	61	9.4			1533
江苏	104	516	66.2			1449
浙江	5	109	15.7			1480
安徽	33	169	24.7			1566
福建	37	209	31.5			1602
江西	25	92	12.5			1455

河南	8	99	12.9			1354
湖北	41	176	24.2			1529
湖南	38	194	27.3			1536
重庆	0	23	3.2			1422
四川	31	104	14.5			1643
陕西	0	169	19.2			1411
甘肃	25	1277	108.4	89.3	46%	870
青海	12	59	8.0			1426
宁夏	10	832	87.4	17.5	17%	1064
新疆	15	1706	160.5	108.3	41%	946
西藏	0	1	0.1			1354
广东	12	258	23.3			904
广西	19	62	8.3			1614
海南	0	31	3.8			1225
贵州	14	337	38.4			1232
云南	226	638	109.3	4.6	4%	1712

注：数据统计口径为[中电联](#)和电网公司调度口径。

中国证券网 2016-11-18

台湾首个海上风电项目——福摩萨一期示范项目完工

近日，台湾福摩萨一期海上风电示范项目最后一块风机叶片顺利摘钩，标志着由上海振华重工负责基础管桩与过渡段的制作、运输、安装、渡段灌浆与海底抛石等工程的台湾首个海上风电安装项目顺利完工。

福摩萨一期海上风电示范项目为2台4兆瓦示范风机机组的安装，该项目风场位于台湾苗栗县竹南外海，总装机容量为128兆瓦，共32台套风机机组，风场中心距离竹南镇（台湾苗栗县）海岸约6公里。

该项目是上海振华重工首个海外风电施工总承包项目，同时也是台湾海域首个海上风电场开发项目，对当地具有重大里程碑意义。该项目的成功建造为上海振华重工与福摩萨二期项目的合作奠定了坚实基础，进一步深化了两岸新能源合作，同时也标志着上海振华重工全面进军国际海上风电总承包市场。

上海振华重工 2016-11-15

微软签最大规模风电协议 造“无碳”数据中心

北京时间 11 月 14 日晚间消息，微软宣布，已签署两笔风力发电项目协议，总计将购买 237 兆瓦的风电，使得微软在美国风电项目上的投资规模超过 500 兆瓦。

微软称，已与堪萨斯州 Bloom Wind 风力发电厂签署协议，购买 178 兆瓦的风电。此外，微软还与 Black Hills Energy 能源公司签署协议，从其 Happy Jack 和 Silver Sage 风力发电项目购买 59 兆瓦的风电。

新购买的这些风电将足以以为微软位于怀俄明州夏延(Cheyenne)地区的“零碳排放”数据中心提供清洁能源。这也是到目前为止，微软签署的最大规模的风电购买协议。

在此之前，微软已签署协议在伊利诺斯州购买 75 兆瓦、在德州购买外 110 兆瓦的风电。

微软总裁兼首席法务官布拉德·史密斯(Brad Smith)称：“微软已承诺将打造一项负责任的云业务。新签署的这些协议表明，在完善微软数据中心能源组合的进程中，我们正在取得进展。”

新浪科技 2016-11-15

MAKE 预测中国风电市场 年新增吊装容量将回落至 22GW 以内

丹麦知名风能咨询机构 MAKE 日前发布深度研报《中国风电发展目标出台，MAKE 大幅调整国内市场预测》，针对 2016-2025 年中国风电市场做出详尽预测。研报认为，中国“十三五”规划风电发展目标低于预期，且严重的弃风限电影响新增并网容量增量，因此将下调中国风电市场十年预测。

MAKE 称，“十三五”可再生能源规划（2016-2020）已上报国务院审批。其中风电发展目标大幅下调，全国 2020 年累计风电并网容量由年初发布初稿的 250GW（含 10GW 累计海上风电并网容量）下调至 210GW（含 5GW 累计海上风电并网容量）。

在 MAKE 发布的深度研报中，中国风电市场 2016-2025 年，即未来十年吊装与并网容量预测各下调 6.5%。海上风电累计吊装容量于 2020、2025 年末分别下调 47.4%、60%。

MAKE 预测，2017-2020 年平均年新增风电吊装容量将回落至 20-22GW。“三北”地区因弃风率居高不下、电力供应过剩，短期内风电并网难度增加。弃风限电严重的西北地区省份，如甘肃和新疆，2016-2018 年风电新增装机容量增量将大幅下降。

MAKE 称，新规出台将推动中国风电市场重心进一步南移。南方及中部地区（包括华南、华东及华中地区）作为“十三五”规划风电重点开发区域，未来三年内的每年新增风电容量占比将超过 50%。

MAKE 称，2016 年上半年的弃风电量与 2015 年全年基本持平，弃风限电主要集中于“三北”地区，但云南、山东等南部及中部地区也开始出现弃风限电的现象。地方政府或将限制已完成吊装风电项目并网，从而于短期内“降低”弃风率。

研报认为，自 2015 年四季度起，新增风机订单增速放缓，并于 2016 年大幅下降。主要整机商的新增吊装容量预计同比减少 5%至 30%。零部件供应商的 2016 年新增订单容量同比下滑 20%至 30%。此外，风机叶片供应商已于 2015 年及 2016 年上半年累积了大量库存，由于 2016 年 7 月以后叶片交付量与新增订单容量骤减，已对风机叶片行业造成了严重打击。

2018 年陆上风电标杆电价拟进一步下调，同时 2017 年海上风电标杆电价也拟下调，并预计于 2016 年 12 月正式确认并发布。MAKE 称，电价下调与弃风电量不断飙升将打击风电投资热情。“三北”地区，尤其是弃风限电重灾省份，开发商将受到更为严重的影响。

MAKE 认为，国家层面规划的 10.53GW（已调整为 10.45GW）海上风电项目开发进程缓慢，仅有 40%的容量完成吊装、在建和核准。而于 2016 年底未能完成核准工作的项目，或将面临被取消的风险。然而，由于投资激励政策的缺乏，开发商们目前尚无加快核准速度的意向。

李小杨 中国能源报 2016-11-14

核能

中广核建造海上核电站小型实验堆

中国广核集团日前与东方电气股份有限公司签署压力容器采购协议，正式启动海上小型实验堆 ACPR50S 建设，标志着我国海上核电站建设进入新时代。

中广核研究院副总工程师、小型堆总设计师芮旻介绍，ACPR50S 是中广核开发的海上浮动核电站，是以成熟的大型陆上商用压水堆核电站为参考，基于成熟的核电装备技术，结合成熟的海洋设施技术，开发的满足最高核安全要求和海洋用户需求的分布式海洋综合能源系统，被认为是解决我国近海、远海及岛礁等地区稳定能源供应的重要途径。由于具有能源输出高效、稳定、可靠，以及能源补给需求很低、安全性高等特点，它将成为解决海洋能源问题的重要选择，也可作为海洋核动力的重要技术储备。

“ACPR50S 与其他清洁分布式能源结合，可以有效缓解海洋能源供给矛盾，为海洋资源开采、海岛居民生产生活提供充足电力和热力能源及淡水供应，为周边海域开发活动奠定坚实的能源基础。”芮旻说。

据介绍，中广核同时还与上海电气核电集团签署了《智能核电联合推进框架协议》，“互联网+核电”将从设计建造企业延伸至核电装备产业链。中广核集团相关负责人孙奇说，目前中广核已完成智能核电研发设计的布置、系统、设备、仪控等协同设计子平台建设，建立了全球首个核电设计建造全专业业务流程逻辑网络。

喻剑 经济日报 2016-11-08