

# 能量转换科技信息

广州能源研究所信息服务与编辑部

广东省新能源生产力促进中心

中国科学院可再生能源重点实验室

广东省新能源和可再生能源研究开发与应用重点实验室

第五期 2019年3月

## 目 录

重点实验室动态--科研进展 .....	1
基于虚拟三相算法的微网三相逆变器控制 .....	1
脂溶性荧光染料测定微生物油脂的研究进展 .....	1
表面配体和器件结构对 PbS 胶体量子点电池性能的影响 .....	1
总论 .....	2
《粤港澳大湾区发展规划纲要》要求建设能源安全保障体系 .....	2
2019 年，国际能源合作机会在哪里？ .....	2
国际能源署（IEA）2019 年全球能源市场展望解读 .....	4
世界能源革命总体格局初现 .....	6
欧盟如何实现“2050 长期愿景”？ .....	7
沙特计划成为可再生能源强国 但三点原因让其没那么容易实现 .....	8
英国能源战略——市场力量 .....	9
全球能源格局的转型之路已然开启 .....	11
控制石油消费对中国意义重大 .....	14
“绿化地球，中国是榜样” .....	16
热能、动力工程 .....	16
发力分布式储能，中天科技主动拥抱下一个风口 .....	16
大连化物所提出锌碘单液流电池概念 .....	18
国资委主任回应南方冬季供暖：潜力巨大 .....	19
川南页岩气开采要为地震频发负直接责任吗？ .....	20
新能源消纳问题，国网说：今年利用率将超 95%！ .....	22
用电量缘何出现高速增长 .....	23
山东鼓励建设购买绿色建筑 .....	24
川渝页岩气勘探步伐加快 .....	24
广西页岩气找矿取得新突破 .....	25
我国页岩气压裂技术新突破 加密井获高产工业气流 .....	25
约旦拥有世界第四的页岩油储量 .....	25
美国页岩气和致密油产量占比大幅提升 .....	26
首口深层页岩气井产气突破 2000 万方 .....	26
生物质能、环保工程 .....	27
全球市场趋势向好 CBPC 生物质颗粒大会助力企业发展 .....	27
在高原地区推广生物柴油十分必要 .....	28
能源局发布生物天然气产业发展指导意见 .....	29

太阳能 .....	31
PERC 组件的 LeTID 问题不可忽视! .....	31
全球首家直接硅片厂将竣工 硅片价格或低于 20 美分.....	31
PV EXPO 开幕在即 苏美达辉伦将携新技术亮相日本 .....	32
日本光伏展上的阿特斯“全明星”产品阵容! .....	34
荷兰光伏电站 Top10 出炉, 正泰新能源三大项目在列! .....	34
风能 .....	36
2019 光伏发电新政思路已定, 能源局定不再定规模、分指标.....	36
美国海上风电逆境求生.....	37
2018, 金风人交出了这样一份成绩单 .....	38
氢能、燃料电池 .....	42
如何看待国内氢能发展热潮.....	42
万钢考察参观南科燃料电池产业化团队 .....	43

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。

## 重点实验室动态--科研进展

### 基于虚拟三相算法的微网三相逆变器控制

王浩, 舒杰, 吴昌宏, 张继元

**摘要:** 针对微电网中非隔离型三电平三相三桥臂逆变器采用传统矢量控制时并网电流总谐波畸变 (total harmonic distortion, THD) 和离网时输出电压 THD 较高、微网缺相故障时无法运行的问题, 提出了基于虚拟三相算法的微电网三相逆变器控制。该控制采用基于一阶惯性环节的虚拟三相算法, 对逆变器控制所需的电压、电流每一相采样值构造造成虚拟的三相对称矢量, 并使用所得的虚拟三相矢量进行矢量控制。该控制将逆变器的三相控制分解成为独立的三个单相控制, 可在微网缺相时正常运行, 基于虚拟三相矢量每个单相控制可实现矢量控制并获得矢量控制带来的高控制精度和快速响应速度, 从而减小逆变器并网/离网运行模式时输出电流/电压的 THD。采用 MATLAB/Simulink 数字仿真软件进行了该控制方法实际效果的仿真试验, 结果验证了该控制方法的有效性。

新能源进展, no.1, 2019

### 脂溶性荧光染料测定微生物油脂的研究进展

赵成, 陈雪芳, 熊莲, 郭海军, 黄前霖, 黄超, 陈新德

**摘要:** 微生物油脂因生产不受气候、季节影响, 占地少, 所需人力较少等优点, 被认为是生物柴油的理想原料。不同种类的油脂微生物的脂质含量差别较大, 因此, 高效筛选油脂含量高的微生物菌株是开发微生物油脂资源的关键问题, 而如何分析、测定微生物的油脂含量是筛选高油脂含量菌株不可缺少的步骤。荧光分析法具有速度快、污染少、可原位测定等优势正逐渐取代传统氯仿/甲醇重量分析方法, 被广泛应用于定性定量分析微生物油脂。本文综述了脂溶性荧光染料 (以尼罗红与 BODIPY 505/515 为主) 测定微生物油脂的研究进展, 以及其应用中存在的问题, 并提出了未来改进该方法的研究思路。

新能源进展, no.1, 2019

### 表面配体和器件结构对 PbS 胶体量子点电池性能的影响

高文辉, 翟光美, 张彩峰, 邵智猛, 郑露露, 张勇, 李学敏, 许并社

**摘要:** 利用吸收光谱、傅里叶变换红外光谱和循环伏安等表征技术, 分析了利用四丁基碘化铵 (TBAI) 和 1, 2-乙二硫醇 (EDT) 配体钝化处理的 PbS 胶体量子点的光学性质、表面化学及其能级结构, 并在此基础上分别以 PbS-TBAI 薄膜、PbS-EDT 薄膜和 PbS-TBAI/PbS-EDT 薄膜作为有源层制备了 PbS 胶体量子点/ZnO 纳米粒子异质结太阳能电池, 以比较研究表面配体和器件结构对器件光伏性能及其稳定性的影响。结果表明, TBAI 和 EDT 均能与 PbS 胶体量子点表面原有的油酸配体实现良好置换, 但是配体置换之后量子点表面均残留少量油酸分子; PbS-TBAI 薄膜的导带底为-5.12 eV, 价带顶为-3.86 eV, 而 PbS-EDT 薄膜的导带底为-4.99 eV, 价带顶为-3.74 eV, 后者相对前者出现了明显的能带上移; PbS-TBAI/PbS-EDT 双配体器件的光伏性能最优, 能量转化效率达到 4.43%; 随着空气暴露时间的增加, PbS-TBAI/PbS-EDT 双配体器件和 PbS-TBAI 单配体器件表现出相似的性能变化趋势, 于 3 d 后达到最优光伏性能, 而 PbS-EDT 单配体器件的空气稳定性差, 3 d 后的能量转换效率下降至初始效率的 1/4。本工作的研究结果将不仅有助于加深对 PbS 胶体量子点电池性能变化规律的认识, 而且有望促进该类电池制备技术的进一步优化。

基金：国家自然科学基金（61475110）；山西省青年科技研究基金（201701D221079）；中国科学院可再生能源重点实验室（Y807k31001）

发光学报，no.1，2019

## 总论

### 《粤港澳大湾区发展规划纲要》要求建设能源安全保障体系

新华社北京 2 月 18 日电 中共中央、国务院印发了《粤港澳大湾区发展规划纲要》，并发出通知，要求各地区各部门结合实际认真贯彻落实。

《粤港澳大湾区发展规划纲要》全文见 [www.gov.cn/zhengce/2019-02/18/content\\_5366593.htm](http://www.gov.cn/zhengce/2019-02/18/content_5366593.htm)。

#### 第五章 加快基础设施互联互通

.....

#### 第三节 建设能源安全保障体系

优化能源供应结构。大力推进能源供给侧结构性改革，优化粤港澳大湾区能源结构和布局，建设清洁、低碳、安全、高效的能源供给体系。大力发展绿色低碳能源，加快天然气和可再生能源利用，有序开发风能资源，因地制宜发展太阳能光伏发电、生物质能，安全高效发展核电，大力推进煤炭清洁高效利用，控制煤炭消费总量，不断提高清洁能源比重。

强化能源储运体系。加强周边区域向大湾区以及大湾区城市间送电通道等主干电网建设，完善城镇输配电网络，提高电网输电能力和抗风险能力。加快推进珠三角大型石油储备基地建设，统筹推进新建液化天然气（LNG）接收站和扩大已建 LNG 接收站储转能力，依托国家骨干天然气管线布局建设配套支线，扩大油气管道覆盖面，提高油气储备和供应能力。推进广州、珠海等国家煤炭储备基地建设，建成煤炭接收与中转储备梯级系统。研究完善广东对香港、澳门输电网络、供气管道，确保香港、澳门能源供应安全和稳定。

新华网 2019-02-18

### 2019 年，国际能源合作机会在哪里？

2018 年，我国在国际能源合作领域继续取得了令世界瞩目的成绩。在“一带一路”建设方面，与中国签署共建合作文件的国家超过 60 个，“一带一路”倡议的辐射范围延伸至欧盟、拉美、非洲和大洋洲，而“朋友圈”中除了国际组织、国家之外，还出现了地方政府，充分体现了“一带一路”开放、包容的特征。

过去一年，中国的贸易自由化、便利化水平得到了进一步提升，加油站、电网建设对外商投资的限制逐步取消；2018 年，中国 4 次自主下调关税，达成 17 个自贸协定，在 24 个沿线国家建立合作区 82 家，累计投资超过 290 亿美元。

在能源市场交易机制方面，我国于 2018 年推出了原油期货，旨在建立亚太地区的原油市场交易，形成基准价格；在天然气方面，我国构建了上海、重庆等全国性的油气交易中心以及新疆的区域天然气交易中心，旨在构建亚太地区的天然气交易市场。随着亚马尔天然气项目的完成，我国天然气供应多元化的格局逐步形成，清洁能源供应再添保障。

在全球能源治理体系加速重构和我国能源合作迈入“引进来”和“走出去”并举的历史时期，我们

应充分把握国际能源合作的新变化和新趋势，以“一带一路”为依托，构建连接世界的能源合作网，着力打造国际能源合作的利益共同体、责任共同体和命运共同体。

#### 新趋势、新变化

近年来，国际能源合作环境出现了一系列新变化。首先表现在能源生产中心加速“西移”，能源消费中心持续“东扩”。随着美国页岩油气革命成功、加拿大油砂大量开采以及委内瑞拉石油储量跃居世界第一，中东地区油气供应一家独大的传统格局将被打破，全球能源供应中心“西移”，开始呈现出 OPEC、俄罗斯-中亚、北美等多级供应新格局。在消费侧，全球能源需求将进入低速增长时期，主要发达国家能源消费总量趋于稳定甚至下降，新兴经济体能源需求将持续增长。

据 APEC 预测，到 2035 年，全球将有超过 90% 的能源需求增长来自亚洲，亚太地区将成为世界上最重要的油气消费地区，使国际能源的消费中心向东半球偏移。

随着供需格局的变化，能源合作也将呈现出一些新的趋势。首先表现在维护共同安全成为能源合作的新理念。随着经济全球化的发展，能源资源已经实现全球配置，全球能源供需互利共赢的需求增加，利益博弈也在加剧，越来越多的国家正在通过双边或多边合作机制协调争端。能源合作的理念，正从保障个体安全，逐渐走向共同安全。

随着化石能源大量使用所带来的环境、生态等一系列问题，主动破解困局、加快能源转型发展正在成为各国的自觉行动。能源绿色低碳发展是大势所趋，主要经济体正在纷纷制定新能源发展规划，抢占新能源技术制高点，扩大市场份额。新能源合作必将成为未来国际能源合作的重要内容。

此外，随着国际能源格局的变化，传统能源生产和消费国的利益正在分化调整，以新兴经济体为主的能源消费国，开始在国际合作中赢得更多主动权，以往由发达经济体主导的全球能源治理平台各自为战、缺乏协调，将难以平衡新旧能源生产国和消费国的利益诉求。如 OPEC 仅代表生产方利益，国际能源署（IEA）主要为经合组织国家代言，唯一包含油气生产国和消费国在内的能源宪章条约（ECT）明显倾向于主要发达经济体，俄罗斯、中亚地区被排除在外。

在此背景下，世界亟需新的共同安全体系和治理机制，以将主要能源生产国、消费国和过境国凝聚在一起，就能源政策、市场建设、定价机制、运输通道安全等重大问题，形成富有约束力的新机制。

#### 有重点、有亮点

在全球能源治理体系谋求变革的背景下，共建“一带一路”无疑是未来一段时间能源合作的亮点。“一带一路”关注的欧亚大陆是世界能源经济心脏地带，沿线地区未来将成为世界最大的能源生产与消费市场，但由于沿线国家发展不平衡、国际合作的潜力尚未充分释放，因此能源合作仍将呈现出区域化的特征。

中亚国家是全球油气资源的核心地带，也是我国油气资源的主要来源地，全产业链合作将成为这一地区的主要合作模式，重点包括与俄罗斯、哈萨克斯坦、土库曼斯坦、西亚北非等国家在油气领域的全面合作，畅通油气资源交易、确保通道安全。

在东南亚、南亚地区，合作方式将呈现出“以点带面”的特征，重点发挥我国的基础设施建设优势，助力提升目标国的能源生产和利用水平。通过完善跨境输电通道，开展区域电网升级改造合作，促进水电等电能在当地的消纳等，都将具备广阔的合作空间。在印度尼西亚，煤炭、天然气等领域的贸易和勘探开发也将得到进一步推进。

对于中东欧国家，这些国家对新能源和低碳的要求很高，同时购买力强、能源需求多依赖进口，因此新能源仍将是重要的合作领域，可与这些国家加强在可再生能源、循环经济领域的合作，加大核电“走出去”的力度，同时探索能源市场建设和价格稳定机制方面的合作。

而对于正处于贸易摩擦中的美国，能源合作仍然具有很强的客观基础。中国和美国在天然气方面互为供需，中国的需求巨大，两国天然气合作可担当平衡贸易逆差、缓解两国关系的调节器，如果中美经贸谈判破局，LNG 贸易有望成为两国经贸合作的新亮点。此外，在 LNG 贸易之外的基础设施领域，也存在中美能源合作的新机遇。因为美国在 LNG 基础设施建设方面存在短板，而基础设

施是我国的长项，加上亚投行、丝路基金等金融机构可提供融资安排，中美在 LNG 方面的合作存在较大的想象空间。

有优势、有方向

从细分行业来看，2019 年，以下几个领域的国际能源合作值得期待。

低碳的发展方向是我国的优势所在。我国现在全球最大的风电和太阳能装机国、最大的核电在建国、最大的能效改善国，在新能源领域我们很有优势，这也是未来能源发展的方向。绿色低碳治理机制已于 2016 年杭州 G20 峰会上提出，要争取把绿色低碳治理机制写入联合国的工作计划。

中国的发电和输变电装备制造、工程建设、技术工艺、运营管理等全产业链都是国际一流水平，电网建设更具优势，已经成为世界智能电网领导者。基于“清洁主导、电为中心、互联互通、共建共享”的全球能源互联网，对于落实“一带一路”倡议，将继续发挥综合带动作用。

我国核电技术路线“百花齐放”，以 CAP1400 和“华龙一号”为标志，形成了自主知识产权的三代核电技术。其中，自主研发建设的全球首座高温气冷堆示范工程，受到世界瞩目。中国企业已经走向世界核能产业链条的中高端，并且正在迈出“走出去”的坚实步伐。随着欧美主要国家核能支持率的回升，我国企业有望更多地参与国际核电合作研发，参与世界范围内核电站的投资、建设和运营，参与核电领域国际标准的制定和推广。

在油气领域，中国在 LNG 领域的国际合作仍将面对许多不确定因素的影响。首先新增项目呈断崖式下跌，宽松的市场环境有利于 LNG 需求的快速上升，但低迷的价格也导致一大批处于规划中的 LNG 项目难以推进。其次，供需平衡仍将存在隐忧。从供给侧看，由于缺乏新建项目，而 2015 年开建的项目要等到 2021 年前后投产，因此，在此之前国际 LNG 市场将面临缺乏新增项目供应的局面。

中国目前已经成为全球最大的 LNG 增量市场，国际 LNG 供应宽松的市场环境为企业发展创造了机遇。同时也应看到 LNG 项目建设周期长，未来仍将面临较大的投资波动，中国企业需未雨绸缪、主动应对，加强在海外 LNG 资源上游的布局。

中国石油新闻中心 2019-02-28

## 国际能源署（IEA）2019 年全球能源市场展望解读

世界能源未来的发展走向在当下处于十分关键的分界发展阶段，人类对清洁能源的需求、对可再生能源的需求越来越大，化石能源或将正式步入发展晚期阶段，虽然这一衰落的过程会十分漫长。

美国仍是能源增产主力军

2015 年开始，中国开放地炼原油使用权成为全球原油最主要的增长点，美国因页岩油大幅增产解禁出口，原油市场迎来巨大转变。过去 10 年原油供应增长 1260 万桶/日，而 OPEC 去年的产量却与 2008 年几乎一样。

目前原油市场具有弹性是因为地缘局势的变化，加上委内瑞拉产量存在不确定性因素，对原油产量前景构成压力。而在原油需求方面，较低的原油价格已经明显提振了市场的需求。于是出现了一个问题：到 2040 年石油供应是否能跟上需求？

对此 IEA 提出两种假设情景。

如果政府加大了原油投资，即实施新政策，那么原油产量增速将超过原油需求，预计 2040 年全球原油需求量为每日 1.06 亿万桶，较当前增加了每日 1100 万桶。

预计 2030 年左右中国将成为世界上最大的石油消费国，也是历史上最大的石油净进口国。美国主导产量增长直至 2025 年，但随后美国的产量将开始下降，OPEC 的石油供应份额稳步增加。预计在 2025 年，美国页岩油产量将达到每日 920 万桶。

若采取新能源政策情景，IEA 指出，预计汽车用油需求会在 2020 年达到顶峰。目前道路上约有 3 亿辆电动汽车，这导致了 2040 年减少 330 万桶/日的石油需求；而非电动汽车在燃油效率方面的提

高对于抑制需求增长更为重要，这也导致 2040 年石油需求下降超过 900 万桶/日。

两种方案相比较而言，原油需求增速均会出现一定程度的下降，但是新能源政策的影响效果更为明显，需求可能不增反降，后者对于 OPEC 的影响更大，这可能会导致美布两油价差进一步收窄。原油市场动荡的矛盾点仍然集中在供给端，供给端又围绕着增产和减产进行博弈。无论怎样，美国肯定是增产的一方。

唯一需求量上升的传统能源

能源市场正在加剧波动，能源市场的重心正在逐步向亚洲转移。这一趋势将在未来维持相当长的一段时间，导致的一个直接结果就是在 2020 年前后能源市场将存在较大缺口。

IEA 指出天然气是唯一需求上升的传统能源，新兴市场依然是天然气需求的主要来源，尤其是在亚洲。2040 年，亚洲发展中经济体的天然气需求增长将占到全球总需求增长的一半。IEA 预计 2019 年中国将超越日本成为最大的液化天然气进口国，同时到 2040 年净进口量接近欧盟水平。

刚刚过去的 2018 年，天然气需求增长已经明显加快，最主要的原因是中国的天然气需求增长迅速。而市场需求急剧上升，则会有效地消化市场过剩产量。

相比于其他燃料占比有所下降的实际，比如核电和煤炭在电力结构中的使用下降，发达经济体对于天然气的需求正处于上升进程中。预计到 2025 年，美国占天然气总产量增长的 40%，之后美国页岩气产量趋于平稳，其他地区的非常规天然气产量增加，增长来源变得更加多样化。

IEA 认为，至 2040 年全球能源需求预计将增长 25%，在接下来相当长时间内，每年需要超过 2 万亿美元的新能源投资，这都将推动能源需求和能源价格上涨。

可再生能源的占比将升至 25%

作为能源论述的另一个重点，IEA 认为可再生能源的发电量到 2040 年将增加 3 倍，可再生能源在供热方面的使用量将达到 15%，且预计这一增长中约有 60%将发生在中国、欧盟、印度和美国，因上述国家都是当今最大的可再生能源消费国。

尽管美国退出《巴黎协议》，但目前绝大多数国家或国际组织仍积极采取措施应对气候变化。各国纷纷出台新能源战略支持可再生能源发展，全球应对气候变化的支持将不断加大。

随着车辆效率的提高，交通运输需求的增长相对于过去大幅放缓。到 2040 年，以电力为动力的乘用车公里比例将增至 25%左右。世界将持续电气化，一次能源增量的约 75%被电力部门消化吸收。

考虑到二氧化碳的排放消减和政府对于能源政策的绝对推动作用，清洁能源的使用率上升将成为必然。因此，IEA 强调随着清洁能源逐步占据能源市场的主流，美国的页岩革命继续动摇全球石油和天然气供应，使美国成为世界上当之无愧最大的石油和天然气生产国。

预计到 2025 年，世界上将近 20%的石油和 25%的天然气来自美国，传递出的信息十分明确——这将增加传统上严重依赖油气出口国（OPEC 国家）的压力。

此外，清洁能源将撼动居民能源消费和运输消费，预计到 2040 年在提供热量方面，清洁能源将从现在的 10%上升到 25%，运输方面更是从现在的 3.5%上升到 19%。

中国是能源投资主要聚集地

最新数据显示，截至 2017 年，全球能源投资连续第三年下滑，2018 年的状况似乎不甚乐观。尽管包括能源效率和上游石油、天然气在内的多个行业的投资增加，但是这一增量被电力行业投资减少所抵消。

从投资流向看，中国是能源投资的主要目的地，占总数的五分之一以上。正如国际能源署署长法蒂·比罗尔强调，中国是能源生产和消费大国，也是能源技术发展的重要推动力。

在新政策情景中，预计 2018 年至 2025 年期间每年的能源投资平均为 2.2 万亿美元，此后每年为 2.8 万亿美元。

从 2025 年到 2040 年，上游石油和天然气将每年从 5800 亿美元增加到每年 7400 亿美元，这一趋势将延续至 2025 年。其中可再生能源继续占发电投资的最大份额，年均支出为 3500 亿美元。

IEA 同时预测石油和天然气投资将会出现回升，美国占全球上游石油和天然气总投资的近 20%，

其次是中东，占近 15%。

如果是基于可再生能源政策，平均年度供应方投资（包括燃料供应和电力供应）将比当前的平均水平增加约 15%，但是这种增长掩盖了从化石燃料向可再生能源和其他低碳能源的重新分配比例。IEA 指出，基于提高能源效率这一大前提，对石油和天然气供应的持续投资仍然至关重要，这在一段时间内将推动石油和天然气价格走高。投资增加将推动原油需求回升，因此 2019 年市场仍相对看好。

原油投资不仅仅是商品，它背后承载了大国间的利益博弈。正如国际能源署署长法提赫·比罗尔传递出的信息，全球能源的命运依赖于政府所做出的决策和政策。2019 年的地缘政治和大国博弈将会变得更加复杂，而这也正是油价难以去量化判断的地方。因此最终的价格走势还需要密切关注国际政治关系的演变。

中国石油报 2019-02-20

## 世界能源革命总体格局初现

“2 月 5 日，美国总统特朗普在美国国会发表 2019 年度国情咨文。他在国情咨文中说：“我们在美国能源领域掀起了一场革命，美国已是世界上石油和天然气的第一大生产国。65 年来首次，我们成为了能源净出口国。”

美国 2018 年油气生产取得了怎样的成绩，这种能源生产格局的变化将带给世界怎样的影响，中国该如何应对这种变化所形成的挑战呢？

中国应尽快构建多重安全能源供给渠道，完善油气能源进口、油气自产、非常规油气开发、节能技术、充电循环技术等多种渠道，共同支撑起中国能源供应新格局。

EIA 数据显示，美国 2018 年原油产量预计 1088 万桶/日，2019 年预计 1206 万桶/日。美国天然气产量从 2017 年的 747.7 亿立方英尺/日升至 2018 年的 832.3 亿立方英尺/日，2019 年预计 900.0 亿立方英尺/日。美国 2017 年成为天然气净出口国，2018 年前 10 个月向海外市场输送 28 亿立方英尺/日，并有望在 2020 年前成为全球第三大液化天然气供应国。目前看，美国“能源独立”“石化兴国”战略确实成绩斐然，不过特朗普宣布成为能源净出口国显得操之过急，毕竟美国炼厂还需要净进口约 700 万桶/日原油用于调和错配。

EIA 预测，美国原油产量将稳固增加到本世纪中叶，2030 年将增至 1500 万桶/日，2050 年则增至 1900 万桶/日。美国未来若继续保持当前石油生产，原油净出口战略将在不远的将来得以实现。

近年来美国能源崛起，OPEC 协调其他非 OPEC 主要产油国，2016 年以来通过减产提振价格。2019 年 OPEC 希望把减产政策持续下去。然而 2018 年油价走势看，通过减产提升油价的政策作用越来越不明显。

世界经济的新兴发展动力中国和印度等国家拉动全球石油消费增长。美国油气增产和亚洲能源产销地之间联系更加紧密，对世界经济发展和能源生产产生了非常深远的影响。

美国的“能源独立”是 21 世纪上半叶具有深远意义的重大事件。一方面它终结了 20 世纪末以来，发展势头强劲的左翼环保主义。2008 年金融海啸后，欧美平民阶层难以承受生活重压而崛起新民粹主义和“黄马甲”运动，全面否定了通过快速上涨环保税费来限制生产、生活能源消费，过分增加能源成本的政策。另一方面，美国将油气开采作为重点经济振兴政策，带来了经济回报和就业上升的政治收益，在美国国内政治经济生态中起到的示范效应。“能源独立”很可能成为美国未来的长期国策。

美国的非常规油气生产浪潮，可能带动其他非常规油气存储大国复制美国成功经验。其他非常规油气资源丰富的工业大国可能获得不亚于美国的非常规油气开发。

因为美国“能源独立”，OPEC 原油输出的重点将发生改变。中国、印度等国和 OPEC 产油国的关系可能变得更加紧密。也因为“能源独立”，美国对中东的干预导致很多 OPEC 国家在经历更多的动



荡和不确定的安全威胁。这对需求不断增长的油气进口国形成巨大的挑战。

中国要应对这些挑战，一方面，不能走欧美“新殖民主义”军事干预——掠夺式能源控制的发展道路。特朗普国情咨文中说：“我们勇敢的军队，已经在中东作战了近 19 年。在阿富汗和伊拉克，近 7000 名美国英雄献出了自己的生命，超过 5.2 万名美国人身受重伤。我们在中东的支出也超过了 7 万亿美元。”这些开支是美国巨额债务的重要组成部分，近几年美国新增 GDP 财政贡献基本上被美国国债利息所吞噬。美国高债务隐患提醒中国，不能走掠夺式能源控制政策路线。

另一方面，完全依靠进口油气满足中国能源需求增长也是不现实的。中国应尽快构建多重安全能源供给渠道，完善油气能源进口、油气自产、非常规油气开发、节能技术、充电循环技术等多种渠道，共同支撑起中国能源供应新格局。目前中国在相关领域取得很大成就。四川页岩气供给成果喜人，2018 年，中国石油四川页岩气产量达到 58 亿立方米，预计 2025 年产量将达到 200 亿立方米。

2018 年中国新能源汽车销量达到 125.6 万辆，连续 10 年销量全球第一。多种能源供给形式有利于减少原油进口，减弱我国原油对外依存度快速增长的趋势，提升国家能源安全的保障能力。中国正在加大新能源汽车的投资力度，力图通过新能源汽车实现汽车工业“弯道超车”的重大战略。

中国另外一个引领世界能源管理潮流的战略“亮点”是智能技术。中国是世界智能手机销量最高、普及率最高的国家。智能地图软件在疏导交通，提供最佳捷径的导航服务方面起到了巨大作用。以“滴滴”“首汽约车”等为首的共享汽车和新能源汽车租赁的发展，通过“智慧共享”新经济模式，提高了交通效率，节约了交通资源，从而提高了交通能源的使用效率。

天然气货车的快速普及促进中国物流成本的降低，重型汽车运输变得更加环保、低碳、低成本。我国天然气汽车保有量从 2010 年的 100 万辆增至 2015 年的 519 万辆，年均增长率超过 40%，其中 LNG 汽车 23 万辆；建成天然气加气站约 7350 座，其中 LNG 加注站约 2650 座。中国是全球天然气汽车第一大国，约占世界天然气汽车的 1/4。

中国非常规油气开发、新能源汽车、智慧节能、共享交通、油气电多重能源结构混合等发展趋势，将有助于尽快扭转严重依赖进口石化能源的局面。中国所走的路是一条全新的路，代表着新的希望。目前 21 世纪初叶全球能源发展格局的趋势已经初现端倪。我们要牢牢把握世界能源技术的最新发展方向，将新能源应用开发技术和管理技术提升到新的层次，从而将这种优势转化成为 21 世纪中国伟大复兴事业的能源发展基础。

中国石油报 2019-02-26

## 欧盟如何实现“2050 长期愿景”？

2018 年末，欧盟委员会发布“欧盟 2050 战略性长期愿景”，力图于 2050 年实现净碳排放量为零、能耗水平达到 2005 年的一半、电力在终端能源需求中的占比增加一倍的目标。其中，可再生能源电力将超过 80%。

“去年夏天，欧洲遭遇了大面积的高温天气，农业、交通等领域都受到巨大影响。一些河流水位持续走低，很多物流通道根本无法正常通航。”日前，在首届“带路”国家温室气体与污染物协同控制建模国际研讨会上，面对记者关于“欧盟 2050 战略性长期愿景”制定原因的提问，欧盟委员会气候行动总司政策官员吉明华直言不讳。“目前，整个欧洲都在面临气候变化带来的冲击，地中海沿岸是最严重的地区之一。”

为应对气候变化，2018 年末，欧盟委员会发布“欧盟 2050 战略性长期愿景”，目标于 2050 年实现净碳排放量为零。今年年初，德国、法国、瑞士、奥地利等欧洲国家接连遭遇寒潮暴雪，极端天气频频上演之下，为实现“长期愿景”，欧盟到底该如何应对？

吉明华表示，提升能效是最核心、最关键的手段。“要实现‘长期愿景’，2050 年的能耗水平要达到 2005 年的一半。尤其在建筑能效方面，将面临极大挑战。2050 年的建筑中大部分是现在的存量，维持高返修率需要更多的熟练工人和合理的政策引导，在这一过程中如何提升能效要好好算笔账。”

同时，在可再生能源部署上，吉明华指出，电力在终端能源需求中的占比将增加一倍，其中，可再生能源将超过 80%。届时，欧盟化石能源的进口量将大幅缩减。“2031 到 2050 年间，将因此节省 2-3 万亿欧元。”

“在出行方式的改善上，欧洲国家也有很大的潜力。”吉明华表示，特别是在重型或长途运输中，高级生物燃料、无碳电子燃料和氢能等将发挥重要的替代作用。“技术在不断发展，交通模式上并没有统一的通行方案，数字化、智能化也将为人们的出行提供更多的可能。”

此外，为达成“长期愿景”，欧盟将在具有竞争力的资源节约型产业和循环经济、网络基础设施、碳捕获与储存以及农业、林业、生物经济等方面多管齐下，降低净碳排放。而在碳捕获与储存方面，吉明华强调，随着可再生能源的迅速应用和工业脱碳方式的持续更新，对碳捕获和储存的需求确实在减少，但要实现温室气体净零排放，在某些能源密集型行业中，仍需要应用碳捕获和存储技术。“当然，目前一些欧盟成员国对碳捕获和存储还是有抗拒情绪的，认为其在经济性和技术水平方面的可行性并不高。”

在新能源、新技术的应用和普及过程中，吉明华也表示，要同时关注特定群体、特定地区的发展。“例如很多传统能源行业在欧盟国家已经有很长的发展历史，在促进经济增长和解决就业上都有很大的贡献，特别是在一些以石油和矿产开采为支柱产业的地区，这一点尤为突出。所以，在推进碳减排的过程中也要考虑‘公平过渡’。”

在多领域一系列的减排措施下，欧盟对“长期愿景”的投资力度也成为关注焦点。对此，吉明华表示，欧盟经济的不断发展和碳减排力度的日益加大必定会刺激大量的投资。“预计整体投资额约为所有欧盟国家年 GDP 的 2%。如果要达到温室气体零排放，这一数字可能要上升到 2.8%，约合每年 5750 亿欧元，这样对经济增长和就业方面的影响都是正向的。”

姚金楠 中国能源报 2019-02-20

## 沙特计划成为可再生能源强国 但三点原因让其没那么容易实现

沙特由于其在全球石油市场中的关键作用而成为区域性的权力中心，现在，沙特还计划成为可再生能源强国。这个石油王国拥有令人难以置信的阳光灿烂的日子，每年只有 45 天阴天。沙特还具有巨大的风能发电潜力，特别是在红海地区。此外，沙特已经走上了通往大约 19 座反应堆的核能发电厂的道路。最近，沙特政府已明确表示有意扩大其可再生能源份额。

沙特还是一个由老人掌权的国家，然而，萨勒曼国王培养他的儿子穆罕默德·本·萨勒曼（MBS）成为该国的继承人和事实上的领导者。沙特王储他打算减少对石油经济的依赖并使经济多元化，沙特政府“2030 年愿景”计划概述了沙特在国家经济发展和增长来源多样化方面的目标，创建可再生能源部门是该计划的重要组成部分。除了经济多元化之外，还将推动清洁能源的生产。沙特平均每天生产 1000 万桶石油，其中大部分出口，每天只有大约一百万桶石油用于发电。

沙特可再生能源计划的主要重点是太阳能发电，该国已经宣布了大型几个太阳能发电项目。沙特的目标是投资 500 亿美元用于扩大光伏发电装置，并计划到 2032 年安装 41 千兆瓦的太阳能面板。除太阳能发电基础设施建设外，还有几家公司签署了价值 5 亿美元的合同以建设第一批沙特风力发电厂。

经济和政治因素促使沙特从零开始建立一个关键的国内核能产业，这个产业应该在 2032 年之前提供 15% 的能源。沙特能源研究中心承认，到 2032 年，石油将仍然是其能源结构的重要组成部分，但也将有 41 吉瓦的太阳能，17.6 吉瓦的核能，9 吉瓦的风力发电和 1 吉瓦的地热能。

尽管媒体大篇幅报道了利雅得计划的改革和对替代能源的投资，但近年来并没有多少项目实现。一些项目不切实际以及与有关当局的关系处理导致了令人失望的结果，与日本软银一起计划为 200 吉瓦的太阳能发电厂投资 2000 亿美元，这是一个典型项目，但由于规划不当和不切实际而未能实现。

此外，沙特王储的政治失误导致投资者信心下降。王储被指责为也门发生的灾难性战争负责，

这场战争导致了地球上最大的人道主义危机。记者卡舒吉（JamalKhashoggi）事件也让投资者对沙特的投资环境以及安全感到恐惧，还使得其与软银的投资计划受到影响。第三，影响利雅得实现可再生能源目标承诺的一个重要因素是石油价格。作为世界上最大的石油出口国，其优势在于为国库提供大笔资金。当2014年油价崩溃时，沙特意识到其石油收入对国库和石油工业提供就业机会的重要性。然而，近年来由于石油出口国的国际地位提高，这减轻了沙特领导层推动改革的压力。

事实证明，能源转型是一项艰巨而复杂的任务。利雅得在几年内从零开始创造了一个重要的可再生能源市场，创下了新的标杆。持续的低能源价格，由于沙特王储改革导致的政治不稳定以及国际投资者不愿提供资金，这些因素可能会破坏沙特的可再生能源计划。尽管如此，沙特有利的地理位置，加之光伏和风力发电设备的成本下降，沙特仍然可以为可再生能源努力一把。

前瞻网 2019-02-20

## 英国能源战略——市场力量

有评估报告指出，整个电力市场化改革使英国社会成本效益提升了22个百分点，以电力零售和批发市场为主体的现代电力市场基本模型也成为了世界各国电力市场改革的范本。

英国是世界上最早进行能源领域市场化改革的国家，并为许多国家提供了改革经验和市场机制模板。私有化和市场化给英国能源领域乃至整个社会经济发展不断注入新的活力，尤其是在撒切尔政府主导的私有化改革完成后，英国经济保持了近30年的快速增长。新世纪以来，市场化更是成为英国政府低碳能源战略的重要推手之一。

不过，英国的市场化进程也并非完美，尤其是近期英国脱欧事件引人关注。与欧盟这个世界最大单一规模市场切断联系，短期内势必对英国自由贸易范围产生负面影响，但也有观点认为，脱欧体现了英国在市场层面的独到眼光，长期来看摆脱欧盟体制束缚可能更有利于英国市场经济发展。

### 国有化与私有化交替

英国是现代资本主义的发源地，最早开始工业革命和实现工业化。19世纪起，自由主义经济思想和自由贸易成为英国国策，并伴随“炮舰政策”向全世界推广，成就了“日不落帝国”的伟业，也确立了自由市场经济体制。

市场经济体制的成熟和完善无疑为英国崛起提供了有利的制度环境，但随着二战结束，大量殖民地纷纷独立，英国财政收入大幅度缩水，能源领域更是可以用支离破碎来形容。英国全境每天要轮流断电6个小时，整个能源体系呈分散化特征，不同区域之间煤气、电力标准不统一，极大地限制了英国的国民经济发展。

面对二战遗留的创伤，福利社会制度和民主社会主义理念成为西欧的主流思想，英国社会普遍倾向于通过国有化方式迅速建立统一的能源体系。1945年，工党上台后，共推出了8项国有化法案，对煤炭、煤气和电力行业进行了国有化改造。到1979年，上述三个行业在英国的国有化程度达100%，石油工业也达25%，建立起了基本完整的能源行业国有化体制。

国家有效干预为英国战后复苏和经济快速增长提供了新动能，但进入70年代后，在全球性经济危机背景下，英国经济增长也陷入停滞，国有企业活力不足、挤占过多资金和资源等被认为是重要因素之一，这种情况下，私有化和自由市场经济重新走上前台。

1979年，英国在撒切尔政府的领导下开启了私有化浪潮。私有化和市场化改革涉及到英国几乎所有领域，其中最具代表性的是能源领域的市场化改革，大体上分三个阶段推进。第一阶段是在上游产业引入竞争机制，政府主要以出售股票的方式对上游企业进行私有化，出售股票的收益极大缓解了政府的财政困境，也进一步坚定了私有化改革的信心。第二阶段着重建立完全竞争的能源市场模式，主要改革措施是打破垄断，推动能源网络管道等下游产业向社会资本放开。该阶段政府取消了英国天然气公司的垄断经营权，发电和配售电领域实现私有化并引入了电力库交易模式。第三阶段以国际自由贸易为标志。随着英国和欧洲大陆的油气管道、输电通道的建成，英国能源市场成为

欧洲乃至世界最为开放的能源市场，外商或外资控股公司在能源投资方面与英国本土公司享有同等待遇，其主旨是为广大用户提供多样的能源选择和更优的能源价格。

作为英国能源行业乃至撒切尔政府的标志性事件，私有化政策的出台并非偶然现象，其背后是深层次的经济、政治和思想原因。表面上看，私有化和市场化旨在解决英国社会、经济和能源体系运行效率问题；深层次看，则是整个英国社会思潮转变的具体表现。经济方面，二战后英国一直奉行的凯恩斯主义在 70 年代末开始出现各种问题，国家干预使市场机制难以有效发挥作用，无法充分应对经济全球化和能源供需结构变化的挑战；政治方面，工会权力膨胀使国家和资本权威衰落；思想方面，主张经济自由主义的新右派思潮兴起，为推动私有化改革提供了关键的理论基础和意识形态动力。各种因素综合影响下，市场力量重新主导了英国能源行业乃至整个经济社会的发展。

#### 市场力量成经济社会发展的基石

纵观英国经济社会发展历程，虽然国有化和私有化在不同阶段和不同领域发挥了不同的历史作用，但市场力量还是在绝大部分时期起着主导作用。

国有化为英国战后工业体系的迅速重建和 60 年代的经济繁荣作出了重要贡献，但从实际数据看，国有经济占英国国民生产总值的比重最高时也仅有 10.5%，主要集中在能源、通信、交通、汽车、宇航等基础设施和高科技领域。这也意味着自由市场在英国并没有被丢弃过，大部分时间内还是发挥着资源基础配置的作用，尤其是撒切尔政府执政后，全面市场化改革取得了切实和卓有成效的成绩，英国政府通过私有化和市场化获得了大量财政收入，激发了市场活力，扭转了英国经济增长停滞局面并保持了连续 30 年的增长，在西方发达国家中长期处于领先地位。

具体到能源领域，其国有化程度曾经在 70 年代达到过极高水平，彻底改变了能源系统的分散化面貌，对英国建立统一和安全的能源供应体系功不可没。而私有化和市场化改革则在此基础上进一步激发了市场活力，通过市场的良性竞争提高了整个能源系统的运行效率。以电力市场化改革为例，2001 年新电力交易机制（NETA）引入后，97% 以上的电力通过双边合同市场售出。电力市场化程度的提高使得英国电力价格稳步下降，2003 年电价和电网运营费用相比 2001 年均下降了 20% 左右。有评估报告指出，整个电力市场化改革使英国社会成本效益提升了 22 个百分点，以电力零售和批发市场为主体的现代电力市场基本模型也成为了世界各国电力市场改革的范本。

在数次能源转型历程中，市场也是英国的重要依托手段之一。“伦敦雾”事件后，英国迅速制定了“脱煤”战略，随着北海油田的发现，气电的经济性优势逐渐体现，市场也随之迅速转向，90 年代大量天然气机组进入英国发电领域，气电装机占比只用 10 年就从 5% 上升到 28%，市场的灵敏嗅觉让煤电以异乎寻常的速度告别英国能源舞台。进入新世纪后，作为大西洋最大的岛国，英国较早意识到气候变化会引起海洋变暖、冰川融化以及海平面上升等危害，又提出了“低碳化”能源转型目标，而碳市场是其减排工作推进的核心之一。英国不仅在 2002 年至 2006 年试行世界首个国家碳排放市场交易体系，还引领了欧盟碳排放交易体系的建立。经过 20 年的探索，英国通过市场逐渐找到了适合本国国情的低碳减排路径，当前可再生能源已成为英国第二大电源。

#### 对英国市场化进程的反思

在市场力量取得不俗成绩的同时，英国市场化改革进程中也出现了一些值得关注和思考的问题。

一是完善的监管和机制设计是市场化成果真正惠及民众的前提。80 年代末，英国电力市场化改革进行的最初几年内，尽管电能生产成本下降近一半，整体电力批发和零售价格却没有下降，在 2001 年 NETA 模式取代交易库模式后这一现象才有所好转。造成这种局面的重要原因是，在私有化开展前期，为吸引资本购买国有资产，机制设计上过分关注股东利益，私有化后企业盈利能力普遍上升，但民众生活成本却并未随之下降；在私有化基本完成后，改革重点开始向完善市场机制转变，社会民众才开始真正享受到市场化带来的红利。这说明在市场化改革进程中，也要通过制度设计和监管防止参与者形成新的市场垄断行为。

二是在部分基础设施领域，市场短期逐利行为和过于严格的监管可能降低中长期技术和研发创新竞争力。以电力领域为例，英国国家电网在电改后的技术研发受到天然气和电力市场监管机构

(Ofgem)的严格监管,自主权大大下降,缺乏技术创新动力,研发投入占销售收入比例从改革前的2%下降到2011年的0.1%。具有一定天然垄断性质的基础设施领域并不适合私有化,短期盈利压力和严格监管等因素可能使经营主体采取一系列短视措施,忽视基础设施技术研发升级和投入。

三是在很多重要产业中,英国本土企业缺乏保护,竞争力和市场地位有所下降。在市场开放过程中,英国在能源等关键领域给予了国外企业同等投资环境和竞争条件,到2017年,英国六大能源供应商中仅有一家本土企业,大部分市场份额被法国、德国企业占据。虽然难以评价这种市场局面对国家孰优孰劣,但至少在对本国经济、能源等关键基础领域的掌控力和对外依存度上,英国政府已经处于较为被动的地位。

#### 对中国的启示

从实践来看,英国的私有化和市场化道路在不断调整过程中前进,并不是一概的反对国家干预,而是以务实的态度不断调整市场力量和政府管控的边界。在私有化推进初期,无论是从宣传、寻找金融机构到最后出卖股份都是英国政府在推动;同时为维护消费者利益和防止地方垄断,在能源行业市场化过程中也逐渐形成了价格上限管制、环境管制等一系列国家监管机制;在新世纪推行低碳战略和新能源发电技术时,英国政府也通过可再生能源强制配额和“碳地板价格”等方式推动实现2030年的碳减排目标。

从这一系列政策和行动可以看出,英国政府并非信奉市场万能,而是从务实的角度出发,规范市场机制的“自由程度”,掌握政府管控的最佳度量。从干预手段上看,英国政府的各类措施逐渐从“国家—企业”的直接模式向“国家—市场—企业”的间接模式转变,即市场承担了准确传递和反映政府干预意图的角色,以市场为途径实现宏观调节目的。

对我国来说,在能源和电力市场化改革进程中,有自己的特殊国情,在坚持市场发挥资源配置决定性作用的前提下,一定要认识到市场的力量强大但并不万能,市场化不等于私有化,提高能源体系运行效率才是目的。在政策方面,应坚持稳健和灵活调整相结合,以健全的市场反馈机制来不断观察市场反应,防止出现调整失控。同时,也要避免“一刀切”等简单粗暴的调控方式,应通过市场途径传递国家调控意图、实现国家战略发展目标,最终探索出一条具有中国特色的能源市场化改革发展道路。

(作者供职于国网能源研究院有限公司)

元博 杨捷 闫晓卿 中国能源报 2019-02-20

## 全球能源格局的转型之路已然开启

在全球能源市场中,原油依然是不可或缺的重要组成部分。2018年对于国际原油市场而言,可谓跌宕起伏的一年。原油供给端形势错综复杂,并且被地缘政治风险紧紧包围,国际原油价格也大起大落。面对全球经济增速的降温,原油需求端或将在2019年受到明显的压制,市场担忧氛围浓厚。

更重要的是,作为“能源之王”的原油在全球能源市场地位正在受到冲击,包括太阳能、风能以及水能在内的可再生能源正在迅速发展,各国也均在朝着使用更加清洁的能源的方向转变。全球能源格局的转型之路已然开启。

#### 重要力量互搏地缘风险紧随

纵观当前的国际原油市场,以沙特领衔的石油输出国组织(OPEC)以及由俄罗斯领衔的非OPEC重要产油国正在进行紧密合作,在油价低迷时共同制定和执行减产协议推升油价,并且根据国际原油市场供需关系的变动及时进行调整。从目前的情况看,OPEC与非OPEC重要产油国结成的联盟依然在较为稳定地运行,成为国际原油市场中的一股重要力量。

与此同时,可以与之分庭抗礼的另一股关键力量则是依托页岩油成为原油市场“新贵”的美国。虽然相比OPEC与非OPEC产油国的联盟,美国可谓是形单影只,但其力量却不容小觑。国际原油价

格从 2016 年的价格低谷反弹，一度扶摇直上。在市场纷纷看好原油市场前景之时，美国原油产量迅速攀升，一跃成为新晋原油出口大国。加上美国总统特朗普上任后，宣布退出伊核协议并且重新对伊朗原油出口进行制裁，随后又对委内瑞拉国家石油公司开始进行制裁。一系列举动不断引发地缘政治风险，这也成为影响国际原油短期价格的重要因素。

总体而言，2018 年国际原油市场这个“舞台”上演就是“OPEC+”与美国之间的博弈大戏，国际原油的供给与需求之间的相对关系也随着“剧情”的发展而不断变化。但就“情节”而言，美国与“OPEC+”可谓上演了一出跌宕起伏的“好戏”。然而，对于投资者而言，原油价格的大幅震荡以及模糊不清的发展前景，只会令其冷汗直流。

回顾 2018 年的国际原油市场，年初与年末的行情出现了明显反转。2018 年年末，市场对于全球经济放缓以及美国政局的担忧情绪推动国际原油市场“跌跌不休”。然而，2018 年年初时，国际原油价格可谓是红红火火。这主要是受助于 OPEC 以及非 OPEC 产油国达成的减产协议、需求的旺盛、全球经济增长强劲以及美元走弱等因素的共同影响，需求的增长和供应的紧张，令国际原油价格节节攀升。

而触发国际原油市场表现在年初和年末大相径庭的一个关键事件，就是美国宣布退出伊核协议并且对伊朗的原油出口重新制裁。为应对制裁可能带来的不确定性，在 2018 年 6 月举行的维也纳会议上，OPEC 与非 OPEC 产油国共同决定，从 2018 年 7 月 1 日起将减产协议执行率降低至 100%。经过换算，执行率降低至 100%意味着名义增产量 100 万桶/日。

然而，事件的始作俑者美国却在临近制裁开始日期时，突然宣布在制裁伊朗原油出口的问题上暂时豁免 8 个国家和地区，这无疑再次给了“OPEC+”当头一棒。此前决定增产本是想通过增加国际原油供给，对冲美国制裁伊朗带来的不确定性，稳定市场情绪和油价。然而，美国突然放松制裁的决定，将市场推向了供给过剩的担忧之中。

由此可见，依托美国强大的政治和经济力量，“OPEC+”在这一轮与美国的博弈中先输一局。然而，“OPEC+”并未放弃努力。OPEC 与包括俄罗斯在内的非 OPEC 产油国在 2018 年 12 月初达成协议，决定从 2019 年 1 月起，在 2018 年 10 月原油日产量基础上，日均减产 120 万桶，其中 OPEC 成员国日均减产 80 万桶，非 OPEC 产油国日均减产 40 万桶，减产期限初步设定为 6 个月。然而，这一“救市”举措未能挽救 2018 年年末油价的低迷，国际原油价格在下行趋势中进入了 2019 年。

#### 国际油市前景复杂

2019 年，“OPEC+”与美国之间的博弈仍在继续。受助于乐观情绪的推动，国际原油价格在 2019 年 1 月总体呈现上涨行情。然而，OPEC 内部已出现裂痕，其对市场的影响力也已经被削弱。另外 OPEC 与俄罗斯之间的联盟能否还能继续维持也存在不确定性。

具体来看，OPEC 依然在为减产而努力。OPEC 今年 1 月的月度报告显示，1 月 OPEC 原油产量比去年 12 月减少近 80 万桶/日至 3081 万桶/日。并且 OPEC 表示，已经根据减产协议大幅降低了原油产量。其中，作为“老大哥”的沙特更是大幅增加了自身的减产水平，减产力度甚至超过了其承诺的水平。据英国《金融时报》2 月中旬的报道，沙特能源部长法利赫表示，沙特 3 月的原油产量将降至 980 万桶/日，比其去年 12 月承诺的减产目标还要多出 50 万桶/日。尽管有沙特的大力支持，然而，在 OPEC 看来，预防供应过剩的任务在今年将面临更多的挑战，全球需求的放缓以及竞争对手原油产量的增加均成为 OPEC 面临的重要困难。

另外，卡塔尔已经宣布退出 OPEC，虽然卡塔尔的原油地位在 OPEC 中并不是非常重要，但卡塔尔的“退群”已经在一定程度上反映出 OPEC 内部存在的矛盾，并且将对 OPEC 内部的团结造成冲击。与此同时，OPEC 还需警惕其重要合作伙伴俄罗斯突然倒戈。路透社此前曾报道称，俄罗斯石油公司总裁在去年 12 月曾向俄罗斯总统普京致信，施压其退出“OPEC+”减产协议，认为该协议有助于帮助企业占领市场份额，从而给俄罗斯带来威胁。若俄罗斯不再与 OPEC 一道延长减产协议，不再参与减产，OPEC 稳定油价的担子将会继续加重。

值得注意的是，作为新晋的原油生产大国，美国的页岩油确实依靠减产协议对油价的拉升作用，

重返国际原油市场，大量页岩油涌入市场，市场份额争夺战愈演愈烈，美国的原油产量更是节节攀升。美国能源信息署（EIA）在2月12日公布的《短期能源展望》中预计，今年1月，美国原油日产量平均达到1200万桶，比去年12月高出9万桶。EIA预计，2019年，美国原油日产量平均将达到1240万桶，到2020年将进一步提高至1320万桶，这分别比EIA1月时预测的1210万桶和1290万桶均有所增长，其中大部分增长来自美国德克萨斯州和新墨西哥州的二叠纪地区。

此外，美国在2019年1月28日宣布，美国将对委内瑞拉实施新的经济制裁，制裁令将冻结委内瑞拉国家石油公司（PDVSA）受美国管辖的所有资产。这无疑将令本就受困的委内瑞拉原油生产跌进更深的“泥沼”，并且会进一步引发市场对于国际原油市场动荡的担忧。

地缘政治风险叠加全球经济放缓导致的原油需求减少的预期，令国际原油市场的前景更趋复杂化。莫尼塔大宗商品研究团队预计，2019年全球原油需求增量约为110万桶/日，低于2018年，并且是2012年以来的最慢增速，而2020年原油消费增量则预计比2019年再减少10至20万桶/日。此外，渣打银行大宗商品研究团队预计，2019年，布伦特原油平均价格将在每桶78美元，比2018年的平均值高10%，但油价的上行幅度却比2018年收窄，这反映出全球经济增长的放缓以及原油市场基本面前景的转淡。而OPEC在1月的月报中则预计，2019年全球原油需求增速为124万桶/日，低于此前预期的129万桶/日，并且随着美国页岩油的增加，对OPEC原油的需求将放缓。

#### 清洁能源发展迅速

作为“能源之王”，原油在全球能源市场中的主导地位在未来的一段时间内仍不会被撼动，并且依然是人类活动依赖的主要能源。然而，不可否认的是，全球能源格局正在发生变革，随着各国政府对于全球气候变化以及能源可持续发展问题关注度的逐渐增加，人类的能源消费正在转向更加清洁的能源，例如电力、天然气、风能以及太阳能。

国际能源署（IEA）在《2017世界能源展望》中表示，对许多国家而言，可再生能源会成为成本最低的新增发电能源，占到全球电厂投资的三分之二。在中国和印度的带领下，太阳能光伏将迅速发展，到2040年，太阳能将成为最大的单一低碳发电能源，届时，所有可再生能源在总发电量中的占比将达到40%。欧盟可再生能源会占到新建发电产能的80%，由于陆上风电和海上风电增长强劲，在2030年之后不久，风电将会成为主要电力能源。

与此同时，随着清洁能源技术快速发展，其成本也在不断下降。自2010年以来，新建太阳能光伏发电的成本已经降低了70%、风电成本降低了25%、电池成本降低了40%。而生产成本的降低，在一定程度上将有助于清洁能源的普及与使用。此外，彭博新能源财经的数据显示，2017年，全球清洁能源投资总额达3335亿美元，较2016年增长3%，为有史以来清洁能源投资规模第二高的年份，并且越来越多的新兴市场成为了新的清洁能源投资目的地。而在2018年，全球清洁能源投资总额达3321亿美元，较2017年下降8%，但这依然是全球清洁能源投资总额连续第5年超过3000亿美元。其中，海上风电领域的投资势头变强劲。2018年，海上风电领域共吸引投资257亿美元，较2017年增长14%。

值得注意的是，在清洁能源的发展与应用方面，欧盟走在了全球的前列。彭博新能源财经表示，2018年欧洲清洁能源投资同比增长达27%。欧盟统计局2月12日发布的数据显示，2017年在欧盟中，可再生能源在总体最终能源消费中的比重从2016年的17%上升至17.5%，几乎是2004年比重的两倍。在“欧洲2020战略”的规划中，计划在2020年完成可再生能源占总体最终能源消费比重20%以及在2030年比重至少达到32%的目标。

事实上，每个欧盟成员国都有各自的“欧洲2020战略”目标。其中，在28个成员国中已经有11个国家实现了其目标水平，它们分别是：保加利亚、捷克、丹麦、爱沙尼亚、克罗地亚、意大利、立陶宛、匈牙利、罗马尼亚、芬兰和瑞典。2017年，瑞典能源消费来自可再生能源的比重高达54.4%，领先于芬兰的41%、拉脱维亚的39%、丹麦的35.8%和奥地利的32.6%。

此外，欧洲已经较为普及的风电领域在日本也获得了加速发展。根据《日本经济新闻》的报道，鉴于日本太阳能发电受天气影响，发电量不稳定以及陆地风力发电存在噪音等问题，日本政府和企

业都希望可以进一步培育海上风电。据悉，日本欧力士公司将投资约 1000 亿日元(约合 90 亿美元)，设立海上风力发电设备。日本政府也计划通过制定法律和补贴制度支持海上风电事业的发展。

而在中国，能源的发展与使用也更加倾向于高效和清洁的能源，迈入了新的能源时代。IEA 曾表示，中国正在进入发展新阶段，能源政策更加注重电力、天然气和更加清洁高效的数字化技术。与此同时，中国的政策选择将会在决定全球发展趋势中发挥巨大作用，并将激发更快的清洁能源转型。中国的清洁能源发展、技术出口和对外投资规模均使其成为低碳转型发展势头的关键决定因素。

然而，值得注意的是，尽管有越来越多的国家踏上能源转型之路，但当前全球能源市场的转型依然处于初始阶段，正面临着来自政治、技术以及使用成本等多方面的问题，这些问题仍需要各国不断努力解决，同时携手合作，共同推动全球的能源转型升级。

#### 新能源汽车成为发展潮流

事实上，对于更加清洁能源的使用已经不仅限于以上提到的发电行业。在汽车这一使用传统化石燃料的行业，正在发生颠覆行业性的变化——发展新能源汽车。全球各主要国家都在推动新能源汽车，尤其是纯电动汽车的发展和使用。其中，中国走在了全球电动汽车发展的前列。

中汽协发布数据显示，尽管今年 1 月乘用车销量同比下降 17.71%，但 1 月新能源汽车却出现快速增长，销量同比增幅达到 138%。与此同时，中国也涌现出了包括拜腾、小鹏汽车以及蔚来汽车等一批新兴汽车企业，生产的重点也放在了新能源汽车上。除中国外，其他国家也在着手推动电动汽车的发展。英国和法国预计在 2040 年禁售燃油车，荷兰计划在 2030 年起禁止燃油车上路，而印度政府则计划到 2030 年前，全国所售汽车均将由电力驱动。

此外，根据欧盟方面的统计，2017 年，纯电动汽车占欧盟所有乘用车的销量大概为 1.5%，按照这个速度计算，到 2025 年，纯电动汽车的市场份额将提高至 3.9%，到 2030 年为 5.4%。然而，从数据上可以看出，在稳步增长的前提下，纯电动汽车所占的市场比例仍然较低，维持在个位数水平。2018 年，在欧盟新注册的乘用车中，大约有 56.7% 的汽车使用的是汽油，这一比例在 2017 年为 50.3%。柴油占比为 35.9%，而纯电动车仅为 2.0%。由此可见，尽管各国政府努力推动电动汽车的发展，但距离取得汽车市场的主导地位仍有相当大的距离。

据路透社报道，在未来的 5 年至 10 年内，全球的汽车制造商计划投资约 3000 亿美元用于推动电动汽车及技术的发展。

汽车行业已经成为全球能源转型的“排头兵”，并获得了良好的发展机遇。尽管从目前的情况看，距离汽车行业完全实现电动化还有相当大的一段距离，但是积极的发展趋势已经开始显现。而全球能源转型之路已经拉开帷幕，即便在转型的过程中遭遇艰难困苦，但其前景依然值得期待。

刘燕春子 金融时报 2019-02-28

## 控制石油消费对中国意义重大

今天谈“油控”，对人类、对全球来说，都有非常重要意义，这是因为人类已进入全新的时代。目前，人类生存面临来自环境和气候变化的威胁，化石能源是对环境和气候变化影响最大的因素之一。

环境对人类的伤害，是由过去落后的生产发展方式所导致，这一点我们深有体会，这也让我们的可持续生存与发展受到挑战。所以，化石能源的控制，对中国有特殊意义、对整个人类也是意义非凡。

#### 可再生能源将超出预期

石油消费控制，是今天必须要采取积极、坚定的措施。

中国政府在这一方面已经采取了行动。这些年对煤的控制已经有了很好的效果，而且也对石油消费进行控制采取了相应措施。

中国政府在《巴黎协定》承诺，到 2030 年，二氧化碳排放要达到高峰，然后不断递减。我相信，中国过去所采取的有效行动，可以使碳排放的高峰期提前到来。特别是在石油消费控制上采取积极



措施，可以更好地实现《巴黎协定》的承诺。

按照我们的测算，中国石油消费高峰是 7.2 亿吨。如果不控制石油消费，人类未来发展不仅在环境和气候变化上不可持续，也会在生存空间上不可持续。

未来，世界要发生很大变化，其中之一就是工业化国家会越来越多。工业化在某种程度上意味着资源的大量消耗和环境的严重污染。所以，中国在十六大提出要走新型工业化道路，就是要走出一条技术含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少，人类资源能够充分发挥的工业化道路。

如果 13 亿中国人走工业化，超过 13 亿人口的印度也走工业化，再加上中东国家、非洲国家、南美国家，世界石油不仅不够用，而且会带来更大的灾难。所以，走新型工业化道路，是中国采取的可持续发展的新方式。

按照现在的能源消费趋势，不管美国页岩气和页岩油的发展有多好，考虑到 2050 年人类要增加 20 亿~30 亿人，如果按照过去的工业化发展方式，没有那么多的能源可供应。走新型工业化道路，发展可再生能源，是我们的必然途径。

这些年来，由于技术的进步，光伏、风能的成本大大降低。按照世界可再生能源组织的预测，到 2020 年，无论是海上风电、陆上风电，还是光伏、光热，它的下端成本都会接近传统化石能源。2020 年以后，这些技术进步还会有一个大的突破。

2018 年底，三峡集团在青海投产的一个光伏项目，上网电价是每度 0.31 元，而当地的煤电脱硫后的上网电价是 0.32 元。所以，可再生能源有非常好的性价比。

如果再坚持 5 到 10 年，我相信，可再生能源大规模发展将超出我们的预期，它们将会成为能源消费增量增长的绝对主力。在传统能源的存量中，化石能源消费量会大幅降低。石油替代方案在短期内将能取得较大效果。

中国要力争能源自给

推动石油消费控制的另外一个主要意义是，如果主要发展中国家和发达国家将绿色低碳作为发展战略，国际能源、地缘政治版图将重新改写。2030 年以后，如果新能源消费在能源消费总量上占到 30%，这个版图还会发生重大变化。

能源安全问题、中国能源自给问题，从现在开始都要慎重考虑。中国起码要做到 60%~70% 的石油不再对外依赖，而是可以对内依赖，甚至对内依赖能达到 70%~80%。这就需要进行规划和采取措施。

目前，中国有几大优势可以得到充分发挥。

第一，要改变能源结构，应以清洁能源为主，大力发展天然气，中国的页岩气发展潜力远远超出想象，所以，主要精力要放在技术进步上。

第二，要把提高能效作为节省资源能源的第一要务。中国的能耗是发达国家的 3 倍，所以，在提高能效上，从中国政府到民间，要作为第一要务来抓。

我们很多行业的技术标准不高，能源浪费太大。随着新技术领域的进步，从工业互联网、大数据，到智能制造等，能效都可以大幅提高，能耗大幅降低。

此外，还要极大地推动可再生能源和清洁能源的发展，特别是电动汽车领域。其实，中国无论在汽车领域、建筑领域，还是化工领域，在产业、技术、能源、政策等方面，都应该作整体规划，再统一实施。

现在，政府职责越来越清晰。如果还用以往的观念去看待新的经济规模和新经济发展方式，就失灵了。企业的发展也是一样，如果还按照昨天的发展思维考虑明天的事情，到明天就一定会受挫，会遇到大的阻力。

中国要立足于能源自给或者能源基本自给，或许有很多人不相信有这个可能性。我想说，这个可能性极大，虽然确实存在诸多困难，但有机会实现。现在重要的是不在于能不能做成，而在于我们的视野有多远，能不能看到这一点。

所以，政府建议各级企业、各个行业要用未来的眼光来做今天的事业，用未来人类新的生存方

式和生活方式，来推动今天的生产方式变革、技术变革和企业发展模式变革。

（作者系中国石化集团原董事长、油控项目核心组组长，本报记者李惠钰根据其在首届“跨越石油时代”国际研讨会上的发言整理。）

傅成玉 中国科学报 2019-02-18

## “绿化地球，中国是榜样”

近日，美国航天局等机构研究人员在新一期英国《自然·可持续发展》杂志发表论文说，他们在分析了美国航天局“特拉”号卫星和“阿卡”号卫星的观测数据后发现，全球从2000年到2017年新增的绿化面积中，25%以上来自中国，中国对全球绿化增量的贡献比居全球首位。

本报记者日前就此采访了该项研究的主要负责人——美国波士顿大学地球与环境系教授瑞加·梅内尼，以及该论文第一作者——波士顿大学地球与环境系博士生陈驰。

“在观测到地球绿化面积增加后，我们最初以为主要原因是气候变暖等环境因素促进了植物生长。但对相关数据的分析显示，中国在植树造林和集约农业等方面也为此作出了巨大贡献。”瑞加·梅内尼表示。

“全球的变绿趋势与全球农作物净初级生产力的分布十分吻合，中国等发展中国家植被叶面积增加得最为明显。”陈驰表示，2000年至2017年间，全球绿化面积增加了5%。中国和印度在陆地植被面积只占全球总量9%的情况下，对全球绿化增量的贡献约1/3，“其中中国贡献了全球绿化增量的约1/4，令人赞叹”。

“这项发现与人们原本设想的情况相反。中国等发展中国家通过植树造林和提高农业效率，使得其在全球绿化方面占据了主导地位，而不是大家想象中的发达国家。”陈驰表示，中国贡献中42%来自植树造林，32%来自集约农业。集约农业可使人们在相同面积的土地上种植更多的农作物，而北半球大规模植树造林等护林活动更加显现了人为因素的重要性。例如在中国，人为管理的森林的面积增速比自然生长的森林的面积增速要大29%。“这也充分体现了中国对生态文明建设和可持续发展的高度重视。”

“绿化地球，中国是榜样。”瑞加·梅内尼认为，中国在植树造林方面为其他国家提供了良好范例，“中国政府大力推进生态文明建设，实施了诸多植树造林项目，努力绿化这片土地”。他表示，随着科技的发展，中国有可能采用更加先进的农业技术和更加科学的管理方式来实现可持续发展的目标，“这也推动中国日益成为全球生态文明建设的重要贡献者和引领者”。

“中国坚持走绿色发展和可持续发展之路，展现了大国的责任和担当。”陈驰对“绿水青山就是金山银山”印象深刻，认为这一重要发展理念对于保护生态环境、实现绿色发展具有重要意义。“中国实施了许多重要的生态环保工程来保护环境和扩大森林面积，例如三北防护林、天然林保护、太行山绿化等，有效地减少了土地沙漠化、降低空气污染以及应对气候变化，这将为全球绿地面积增加继续发挥重要促进作用。”

吴乐珺 人民日报 2019-02-18

## 热能、动力工程

### 发力分布式储能，中天科技主动拥抱下一个风口

近年来，储能逐渐成为市场的新宠，据中关村储能产业技术联盟（CNESA）不完全统计，2018年中国累计投运储能项目规模为1018.5MW/2912.3MWh，是去年累计总规模的2.6倍。在储能应用场景中，“电网侧”和“用户侧”大规模释放，成为主要增长点。

凭借优秀的系统集成设计方案和可靠的系统设备，中天科技在储能领域频频亮相，积极参与了国内多个重大储能项目，赢得了电网的一致好评。得益于中天在储能领域的积极探索，中天科技拟募集资金 15.77 亿元投资 950MWh 分布式储能电站项目。



江苏省首个电网侧储能示范项目（丹阳电站）

2019 年储能行业将保持良好发展势头已经成为共识，共识的形成主要基于政策的有力推动。近两年国家对储能产业的扶持政策密集出台，能源革命和电力体制改革带来政策红利，将长期助力储能行业发展。地方政府、电网公司出台的相关政策和实施细则，也成为促进储能行业发展的直接推动力。2019 年初，国家电网发布《关于新时代改革“再出发”加快建设世界一流能源互联网企业的意见》，指出要研究探索利用变电站资源建设运营充换电（储能）站和数据中心站的新模式，以及大力开拓电动汽车、储能、综合能源服务等新兴业务，促进新兴业务和电网业务互利共生、协同发展。这两条措施的背后，都透露出电网将在储能领域持续布局。

盘点过去的一年，中天科技在储能领域展现出强大的竞争力。江苏镇江 101MW/202MWh 储能电站是已建成世界规模最大、功能最全的电网侧储能电站，中天科技参与了其中建山、丹阳、大港三个站共计 66MWh 储能项目。在湖南 120MW/240MWh 电池储能电站规划中，中天科技参与的芙蓉变电站电池储能电站为国内单体容量最大，且拥有功能最齐全的电池储能毫秒级电源响应系统。项目创新采用电池租赁模式、全室内布置，整体系统设计达到全国领先水平。2018 年 12 月初，业界瞩目的江苏第二批电网侧储能项目中标结果公示，中天科技再次凭借实力拿到 48.4MWh 磷酸铁锂电池包。截止目前，中天科技参与的电网侧储能项目已达 182MWh。

其实早在 2012 年，中天科技就开始布局储能产业，经过多年发展，已初具雏形，形成含电池正负极材料、结构件、铜箔、锂离子电池、BMS、PCS、EMS、变压器、开关柜、储能集装箱等核心部件的完整储能产业链，实现电网侧储能电站所需设备内部自主配套率 95%以上，用户侧储能电站所需设备内部自主配套率 99%以上，在储能设备安全性、规范性方面深入研究，凭借产业链优势，逐渐成为储能行业公认的领跑者。



### 中天储能产业链

中天新能源产业集团总裁曹红彬透露，中天科技目前能够在储能领域取得重大突破，窥探一些储能市场运营的商业化模式，还要从2016年获得江苏省经信委《关于分布式储能技术装备产业化应用示范项目的批复》说起。该项目使中天科技成功抢占了行业发展的高地。随后中天科技在分布式储能上继续发力，与华能集团共同打造了华能青海光伏电站直流侧锂电池储能电站，承建了江苏省内最大的单体商业用锂电储能项目，也是国内用户侧最大单体锂电储能项目——协鑫智慧能源（10MWH锂电）分布式储能示范项目，现已在行业内斩获了良好的口碑，积累了丰富的项目经验。

未来根据中关村储能产业技术联盟初步统计，近期规划/在建的电网侧储能总规模已经超过1407.3MWh。预计未来1-2年电网侧储能还将迎来跨越式的发展。储能在电网侧的快速应用将对整个储能产业的发展产生重要的影响，将推动储能在技术标准、运营模式以及市场机制上做有效探索。本次中天科技拟募集资金15.77亿元投资950MWh分布式储能电站项目，正是看中了储能所具备的商业化应用价值，储能投资将成为中天新能源领域的又一增长极。

中国能源网 2019-02-26

### 大连化物所提出锌碘单液流电池概念

近日，大连化物所储能技术研究部李先锋研究员、张华民研究员领导的研究团队创新性的提出锌碘单液流电池的概念，实现锌碘单液流中电解液的利用率达到近100%，进而大幅提高了电池的能量密度。研究成果在线发表于《能源环境科学》(Energy Environ. Sci.)上。

大规模储能技术是实现可再生能源大规模利用的关键技术，液流电池具有安全性高、循环寿命长，效率高等特点，是大规模储能的首选技术之一。锌碘液流电池是液流电池技术的一种，由于其具有较高的能量密度，以及环境友好等优势，近年来受到越来越多的关注。

在前期的研究中，该科研团队通过优化锌碘液流电池的电解液组成和膜材料，提高了其循环寿命和功率密度。但是，为避免锌碘液流电池内部阻塞而造成的电解质利用率相对较低问题仍待解决。

该团队提出了锌碘单液流电池的概念。与传统锌碘液流电池不同，锌碘单液流电池只有负极一侧具有流动循环系统，正极电解质溶液直接固定在正极腔体中。由于锌碘单液流电池正极为固体，没有流动循环系统，所以不存在解液管路与泵的阻塞问题，因此碘离子可以充电到固态碘单质，使得电解质的利用率接近 100%，大幅提高了电池的能量密度。此外，科研人员通过采用多孔的碳毡作为电极，也提高了锌碘单液流电池的功率密度。实验结果表明：该锌碘单液流电池可以在电流密度为 80mA/cm<sup>2</sup> 下，稳定运行超过 500 次循环以上，性能没有明显衰减。上述工作为高能量密度液流电池新体系的开发提供了重要的借鉴。

工作得到了中科院国际合作项目（CAS-DOE）、大连市科技创新项目以及我所自主部署基金的支持。

谢聪鑫 中国能源网 2019-02-26

## 国资委主任回应南方冬季供暖：潜力巨大

2月16日，在亚布力中国企业家论坛第十九届年会上，国资委主任肖亚庆谈到冬季供暖称：“中国的采暖不是以温度来决定的，而是以区域来决定的，黄河以南现在还没有规定的采暖”，而从在南方工作的经验来看，南方部分省市的冬天不比北方像是黑龙江之类的地方好过。

他认为，从给人们美好生活的这些愿望、要求来看，这个潜力还是巨大的。

“亚布力中国企业家论坛第十九届年会”于2019年2月16-18日在黑龙江亚布力举行，主题为：坚定信心、迎接挑战——改革开放新征程，国务院国资委主任、党委副书记肖亚庆出席并演讲。

肖亚庆表示中国未来的发展潜力巨大，为各种所有制经济抓住新机遇、实现新发展提供了广阔空间。

另一方面，他认为我们制造业的高质量发展仍然任重道远，还有很大的空间，“中国仍然是最具成长性的巨大的市场”。

他还指出，在科技创新，城乡协调发展，居民生活水平等方面，中国与发达国家来比还有很大的差距。

肖亚庆提到了几个数字，比如居民卫生厕所，100户里只有77.7户有，有洗澡设施的占84.2%。每百户汽车保有量只有33辆，空调保有量不到110台，电视机保有量刚刚突破120台。“从这几个简单指标来看，中国要达到发达国家水平，潜力还非常巨大的。”

说起冬季供暖，南北差异是个离不开的问题。“中国的采暖不是以温度来决定的，而是以区域来决定的，黄河以南现在还没有规定的采暖”，他认为，从给人们美好生活的这些愿望、要求来看，这个潜力还是巨大的。

这番发言也让许多网友猜测，是否未来秦岭淮河以南区域有望纳入集中供暖区域，让南方的一众小伙伴们激动万分，毕竟南方一些省市的冬天的确很难熬啊。

逼得一些南方人自幼习得一套取暖秘方，没有暖气就靠“一身正气”傲立于冰天冻地间。

连月的雨已经下得床头都要长蘑菇了……这是给太阳装了推动器流浪去了吧。

南方人真情实意羡慕北方人在暖气房里穿短袖吃冰棍了。

按照现行规定，我国采暖地区一般是累年月平均温度低于或等于5℃的天气超过90天的华北、东北、西北地区，南北供暖的分界线是秦岭——陇海线，北方地区集中供暖室温标准为16℃-18℃。但如今南方的冬天变得更加寒冷漫长，供暖问题成了一个非常紧迫的现实需求。

从市场需求看，南方供暖需求仍呈不断上升阶段，潜力十分巨大。南方千家万户分散的取暖方式高能耗，从节能减排角度看，将来还需要引导适度集中采暖和制冷。

围绕南方是否应采取“集中供暖”的讨论也一直没有停歇。

2012年3月5日召开的全国两会期间，驻川全国政协委员张晓梅在《将北方集中公共供暖延伸到南方》提案中指出，传统的秦岭——淮河供暖线已经过时，南方冬季的阴冷天气远比北方难熬，

而且 2008 年以来南方地区屡遭“冷冬”，应将公共供暖延伸到南方。

但经济学者李子暘则对此强烈反对，他认为不能分户计量的集中供暖，在北方已经引发了无穷无尽的社会问题和人际矛盾，如果推广到不那么冷的南方，只会制造出更多的麻烦和纠纷。

他更指出南方是否应该冬季供暖，本来是南方人是否愿意为冬季取暖花钱的问题，如今变成了政府是否应该掏钱让南方人冬季得到温暖的问题。“一到公共政策领域，许多人的智能就立刻蜕化到朝三暮四的猴子水平。”

2013 年，住房城乡建设部就对此曾经作出过正式回应，认为当室外温度低于 5 摄氏度时，如没有供暖设施，我国南方部分地区的室内温度低、舒适度差。这些地区应逐步设置供暖设施，供暖方式主要以分散供暖为主。

“提倡因地制宜采用分散、局部的供暖方式，不提倡建设大规模集中供暖热源和市政热力管网设施集中供暖。”

除了每家每户的经济账，南方集中供暖的最大争议则还是能耗问题。

“现在南方很多家庭取暖主要依靠空调，这种取暖方式电耗相当大。”无锡市建筑研究院设备总工程师沈和荣介绍，现在相对经济的是铺地暖，主要工艺是湿式和干式两种铺法。

“湿式铺法主要是利用地源热泵取暖，特点是热得慢退得也慢，每月每百平方米的费用是 1200—1500 元。干式铺法主要是壁挂炉，利用天然气采暖。比湿式铺法节约 40%—50%。如果用空调，同等面积下为 1800—2000 元。所以用地暖的能效比更高一点。”

面对迅速发展的供暖形势，不少南方城市也开始逐步探索实施集中供暖。

上海一些地方积极探索分布式供能。湖北武汉在 2006 年启动了“冬暖夏凉”工程，把集中供热作为一项民生工程，旨在通过铺设完善的城市热网，解决居民集中供暖问题。其他中小城市如湖北黄石、江西九江也开始实施热电联产集中供热项目。

观察者网 2019-02-18

## 川南页岩气开采要为地震频发负直接责任吗？

两天内接连发生三次 4 级以上地震后，四川省自贡市荣县叫停当地页岩气开采作业。页岩气的勘探开采会增加地震风险吗？答案是肯定的，这一观点在学术界基本已得到统一。但单就荣县近日的三次地震而言，目前尚没有充足的理由和数据得出“由页岩气开发导致”的结论。

页岩气开发之所以易诱发地震，要从其特殊的开采方式说起。

顾名思义，页岩气是从页岩层中开采出来的天然气，主体位于暗色泥页岩或高碳泥页岩中，是一种非常规天然气。经过上亿年沉积演化后，天然气以吸附或游离状态储存、“幽禁”在页岩的孔隙里。页岩既是天然气生成的源岩，也是聚集和保存天然气的储层和盖层。

为了将这些藏匿于缝隙中的油气“挤出”，须采用水力压裂技术——开采页岩资源通常要先打直井到几千米的地下，再向水平方向钻进数百米到上千米，并将大量掺入化学物质的高压水流注入页岩层进行液压碎裂，人为造成缝隙、“撬开”岩层，从而让石油或天然气顺着井筒流到地表。数十年来，水力压裂法在北美的普及助推了北美页岩油气繁荣，由此带来的海量页岩气在拉低北美气价的同时也让美国成为天然气净出口国。这一技术同样被应用在四川地区的页岩气开采中。

四川盆地是国内天然气最富集的三大盆地之一。该地区页岩气埋藏深度比较深，一般在 2000 米到 3000 米之间，荣县地区位于“长宁—荣县—威远国家级页岩气产业示范区”范围内，是四川盆地内页岩气的最佳储层区。

据四川日报报道，荣县发科局发言人在 2 月 25 日晚间举行的发布会上介绍了荣县页岩气开发项目情况：截至目前，荣县境内已新建 15 个平台，39 口井开钻，其中 25 口已完钻，10 口投产。先期开发主要在荣县旭阳镇、双石镇、望佳镇、过水镇、高山镇、乐得镇 6 个乡镇，均距荣县主城区 5-10 千米范围内，井深垂直 3.4 千米，水平走向 1.7 千米。

2月24日、25日两天，荣县连续发生三起地震，震级分别为4.7级、4.3级、4.9级，震源深度均为5千米。从震源深度来看，与官方披露的页岩气开采深度并不一致。单从这个角度而言，很难判定地震与页岩气开采有直接的关系，两者的关联性仍待详细数据支撑。

荣县要求页岩气开发企业暂停开采作业，并非默认开采导致了地震，而是“因地震安全原因和安全生产需要。”

学术界对水力压裂法和地震之间的关系，以及该技术潜在的其他风险早有研究。最著名的案例便是美国主要页岩油气产地俄克拉何马州的地震频次提高。

自有记录以来，1975年至2008年，俄克拉何马州每年最多发生3起3.0级以上的地震。从2009年开始，3级以上地震次数不断猛增。2009年20起，2010年35起，2011年64起。2012年回落至35起，但2013年反弹至109起，2014年达到585起。2016年9月，该州中北部发生5.6级地震，为该州有记录以来最强地震。

彼时，斯坦福大学研究人员曾在美国《科学进展》杂志上发表报告称，俄克拉何马州之所以变得地震频发，主要原因是当地企业把用水力压裂法开采油气时产生的大量含盐废水回注到地球深处沉积层。

来自中国石油西南油气田公司的余婷婷等人于2013年发表的《页岩气开发面临的环保挑战及建议》一文提出，大面积规模化开采页岩气引起断层活化，进而可能诱发地震和滑坡等地质灾害。2012年4月，美国地质调查局公布的一份报告称，从阿拉巴马州到北方落基山脉的美国中西部地区近十年来地震频发“几乎可以肯定是人为的”，其中石油和天然气钻探活动，尤其是页岩气开发使用的水力压裂法以及该方法涉及的废水处理井都同地震次数增加有关。

上文还举例称，德克萨斯大学和南卫理公会大学的地震学家所做的研究表明：美国德克萨斯州克利本小镇2008—2009年间的地震与巴奈特页岩（Barnett shale）开发过程中的水力压裂没有决定性关系，但将气井生产产生的大量含盐地层水注入回注井可能会诱发附近的地震活动。

在加拿大西部一些地区，油气开采过程中的水力压裂诱发了许多小地震及中地震。2016年11月，加拿大卡尔加里大学教授David Eaton和博士后鲍学伟在顶级学术期刊《Science》上发表题为“Fault activation by hydraulic fracturing in western Canada”（加拿大西部水力压裂引发的断层活化）的最新研究，解释了水力压裂诱发地震的机制。两位研究者对2014年12月到2015年3月间加拿大西部地区阿尔特拉Fox Creek附近发生的中小型地震和6个水力压裂作业点进行了追踪，并对水力压裂作业点附近的已有断层结构进行高清解析，发现水平井压裂活化断层的两种不同过程：（1）渗入附近断层的压裂流体增加其孔隙压强；（2）水力压裂本身造成的地应力变化。

那么，上述研究结论能推导出水力压裂和注水直接引发了四川荣县的近三次地震吗？只能说不排除两者有关，但页岩气开采是最近地震的决定性因素吗？仍然无法确定。

三次地震发生后，中国地震台网中心和四川省地震预报研究中心专家分析认为，荣县连发地震的原因主要有两个方面：一是荣县属于四川中等地震活动区域。震中附近100千米范围内有较小规模的断裂9条，其中距震中最近的断裂为长山镇断裂，距离仅约15千米。自1970年四川地震台网有记录以来，震中附近50千米范围内发生4.0级以上地震5次，最大为1985年3月29日自贡4.8级地震。二是近期属于四川地震的相对活跃期。四川地震活动在时间上具有一定的规律性，目前四川地震活动处于相对频繁和强烈的时期，荣县地区近几年来也出现小震持续活跃。

四川省地震局专家对此解释说，根据地震波记录和震源机制解，还无法确定地震与当地工业开采的关系。从目前的地震波分析来看，地震与该地区的背斜构造，特别是与一些小断裂有关。“还需要进行更多更深入的研究，才能确定人类活动和地震的关系。从目前的波形记录和震源机制解来看，荣县地震属于构造性地震。”构造地震也称“断层地震”，由地壳（或岩石圈，少数发生在地壳以下的岩石圈上地幔部位）发生断层而引起。地壳（或岩石圈）在构造运动中发生形变，当形变超出了岩石的承受能力，岩石就发生断裂，在构造运动中长期积累的能量迅速释放，造成岩石振动，从而形成地震。

此外，果壳网地质学科普作者“云舞空城”认为，两天三次震级相似的地震很正常，一次“地震序列”除了一个主震加若干个小余震的类型外，还有双主震型地震、震群型地震等。最近两三天发生在自贡及周边的地震实质上都属于一场地震。

最后，既然页岩气水力压裂开发有潜在的环境风险、开采成本成本又高，为何还要选择页岩气？2018年，中国超过日本成为世界最大的天然气进口国，对外依存度升至45%左右，且今年还将继续上升。要实现与中国天然气消费增长前景相匹配的“力争到2020年底前国内天然气产量达到2000亿立方米以上”目标，非常规天然气是必要组成部分，其开发无法忽视。

澎湃新闻 2019-02-27

## 新能源消纳问题，国网说：今年利用率将超95%！

记者日前从国家电网公司获悉，近年来，面对延续多年的弃风形势和严重的弃光现象，该公司通过加强电网建设、开展电力市场交易等多种举措，促进新能源消纳，成效显著。2018年，国网经营区新能源弃电量同比下降35%，弃电率5.8%，同比降低5.2个百分点。“2019年国网将努力实现弃风弃光率5%以内的目标。”国调中心相关负责人表示。也就是说，该公司经营区2019年新能源利用率将达95%以上。

### 已形成大规模交直流互联格局

国网透露，2018年，我国新能源发电持续快速增长，累计装机容量首次超过水电，同比增长22%，占全国发电总装机比重的20%，12个省份新能源装机容量占比超过20%。新能源发电利用水平持续提高，发电量同比增长28%，占总发电量比例同比提高1.5个百分点，10个省份新能源发电量占本省总发电量的比例超过10%。其中，该公司经营区新能源弃电量同比下降35%，弃电率同比降低5.2个百分点，该成绩的取得离不开制定并落实6个方面22项重点措施。

其中，加大电网建设力度功不可没。据介绍，2018年，国网建设投资4889亿元，重点持续加强新能源并网和送出工程建设，建成新能源并网及送出线路5430公里，满足了506个新能源发电项目并网和省内输送的需要：建设世界电压等级最高、送电距离最远的准东-皖南±1100千伏特高压直流输电工程和±800千伏上海庙-临沂直流输电工程，新增输电能力2200万千瓦；省内输电工程包括新疆准北输变电及配套、蒙东兴安-扎鲁特、青海月海柴串补等15项重点工程，提升新能源外送能力350万千瓦。

目前，国网已形成大规模交直流互联格局，截至2018年底，跨区输电总能力达9342万千瓦，较2017年提升767万千瓦；跨省输电能力进一步提升至1.15亿千瓦，较2017年提升2097万千瓦，新能源大范围资源优化配置能力进一步提升。

### 市场化交易扩大新能源消纳空间

与之前相比，两年来，国网积极推动电改，进一步扩大新能源交易市场，健全省间交易制度，创新交易品种，有力促进了新能源消纳。其中，2018年，该公司积极组织省间交易，完成交易电量713亿千瓦时，同比增长45%。同时，持续扩大跨区富余新能源现货交易规模，完成现货交易电量69.61亿千瓦时。

如甘肃的弃风弃光率在2016年达到最高，其中弃风率达43%，全国最高。在省内消纳空间有限的情况下，为了缓解新能源弃风弃光矛盾，甘肃省电力公司不断开拓市场，开展跨省区中长期外送、现货交易；挖掘省内潜力，开展新能源与自备电厂发电权替代、省内大用户及增量用户的直接交易，新能源市场化消纳成效显著，2017年市场化消纳比例达48.4%，2018年达59.34%。

“2018年甘肃省内售电量879.3亿千瓦时，同比增长11.44%，跨区跨省外送电量324.98亿千瓦时，同比增长60%。”甘肃电力相关人士介绍。事实证明，在市场化交易等措施的有力推动下，甘肃连续两年弃电率下降均超过10%，其中2018年弃风率下降13.8个百分点，弃光率下降10.47个百分点，弃电率下降13.19个百分点。2019年，甘肃电力将采取多项措施，力争弃风、弃光率分别下降



至 10%和 8%以内。

此外，国网还开展 6 个省内电力现货市场试点工作，其中甘肃、山西已于 12 月 27 日启动试运行，山东、浙江、福建、四川已编制完成市场建设方案。

“全国一盘棋”统一优先调度

“2018 年，国网持续提升电网平衡调节能力：挖掘火电调峰潜力，推动火电灵活性改造 3217 万千瓦，同比增长 2.5 倍，增加消纳新能源电量 27 亿千瓦时；推广调峰辅助服务市场试点，‘三北’地区调峰辅助服务市场增加消纳新能源电量 189 亿千瓦时。”国调中心相关负责人介绍。

其中，西北电网形成国内首创的“虚拟储能+水电丰枯双向参与+深调电量替代”的调峰辅助服务市场模式，东北电网率先倡导并通过辅助服务市场的经济杠杆推动了东北地区火电企业灵活性改造。

同时，国网公司探索开展需求侧响应，利用市场手段调用需求侧资源，消纳低谷时段新能源电量；最大限度利用抽水蓄能电站，平均利用小时数 2659 小时，增加消纳新能源电量 311 亿千瓦时。

此外，国网还创建电网安全与新能源消纳统筹协调机制，建立新能源受限分级预警机制，促进新能源消纳多级调度协同快速响应；加强省间电网调峰互济，多消纳新能源 264 亿、29 亿、6.6 亿千瓦时；完善区域和跨区旋转备用共享机制，开展新能源发电出力纳入电力电量平衡研究，打破分省备用模式，充分利用跨省调节资源，充分利用各区域电网负荷特性差异，建立跨区备用共享机制等。

王旭辉 中国能源报 2019-02-27

## 用电量缘何出现高速增长

中国电力企业联合会近日公布的报告显示，2018 年，全国全社会用电量同比增长 8.5%，第二产业用电量同比增长 7.2%，均创 2012 年以来新高；而 2018 年我国国民生产总值（GDP）同比增长 6.6%，全国规模以上工业增加值同比增长 6.2%。这是近年来用电量增速首次超过 GDP 增速。电力与经济密切相关，用电量走势被视为经济运行的“晴雨表”，如何看待此次用电量与 GDP 增速的变化？

据介绍，随着中国经济步入新常态，电力消费进入减速换挡期。2013—2017 年全社会用电量增速分别为 7.5%、3.8%、0.5%、5.0%、6.6%，均低于同期 GDP 增速。

其中，2015 年，受产业结构调整、工业转型升级以及气温等因素影响，全社会用电量增速创 1974 年以来新低；2016 年，实体经济呈现稳中趋好，电力消费增速明显提高；而 2018 年我国用电量增速一路走高，近 5 年来首次高于 GDP 增速，出现“倒挂”。

为何 2018 年全社会用电量跑出了 8.5%的高增速？针对这一问题，中电联专职副理事长于崇德表示，这与我国目前发展阶段以及调整能源消费结构有关。

“作为经济发展的先行指标之一，全社会用电量指标能够客观反映经济运行状况，其增幅变化一定程度上折射出宏观经济的走向。”中电联行业发展部副主任叶春表示，“长期来看，用电量与经济增长之间具有较强的关联性，但影响用电量指标的不仅仅只有经济因素。”

有专家认为，不能简单依据短期指标判断经济走势，而应当长期追踪相关指标变化，综合相关因素进行分析。国网能源研究院经济与能源供需研究所高级研究员李江涛指出，全社会用电量中包含城乡居民生活用电，2018 年城乡居民生活用电量拉动全社会用电量增长了 1.4 个百分点，而这些电力消费并不直接贡献 GDP 增长。

于崇德也表示：“随着城镇化率和城乡居民电气化水平的持续提高，以及新一轮农网改造升级、居民取暖煤改电的大力推进，电能替代对于电力消费增长的贡献率很大。全国开展电能替代新增电量约为 1550 亿千瓦时，拉动全社会用电量增长近 2.4 个百分点。”

此外，李江涛指出，2018 年第二产业增加值在 GDP 总值中的占比为 40.65%，但其在全国全社会用电量中的占比为 69.01%，“也就是说，第二产业增长波动对用电量增速的影响明显高于对 GDP 的影响。此外，电力消费还受气候气温、电气化水平提升等因素影响。”

赵紫原 中国能源报 2019-02-20

## 山东鼓励建设购买绿色建筑

山东省日前出台《山东省绿色建筑促进办法》(以下简称《办法》),对建设、购买、运营绿色建筑的单位和个人提出了5项扶持措施,3月1日起施行。

围绕促进绿色建筑发展,山东省提出,采用装配式外墙技术产品的建筑,其预制外墙建筑面积不超过规划总建筑面积3%的部分,不计入建筑容积率;居住建筑采用地热能、太阳能等可再生能源采暖、制冷、供应热水的,其用电按照国家和省有关规定享受优惠政策;利用可再生能源的民用建筑,核算建筑能耗时,其常规能源替代量可以抵扣相应的建筑能耗量;公共建筑达到绿色建筑标准的,执行峰谷分时电价;新建民用建筑实施屋顶绿化、垂直绿化的,按照有关规定折算为附属绿地面积。

《办法》提出,县级以上人民政府应当将绿色建筑工作纳入国民经济和社会发展规划,建立和完善绿色建筑引导、激励机制,推动绿色建筑的发展。鼓励和支持绿色建筑技术的研究、开发、示范、推广和宣传,促进绿色建筑技术进步与创新。

根据《办法》,违反规定,建设单位要求设计单位降低绿色建筑等级和标准进行设计的,由住房城乡建设主管部门或者综合行政执法部门按照职责权限责令限期改正,处以10万元以上20万元以下罚款。设计单位未按照绿色建筑等级和标准进行设计的,由住房城乡建设主管部门或者综合行政执法部门按照职责权限责令限期改正,处以3万元以上10万元以下罚款。

王学鹏 中国环境报 2019-02-21

## 川渝页岩气勘探步伐加快

“提速提效的技术措施还不够细,影响钻井效益的主因要进一步研究,如何破解钻完井提速提效技术瓶颈。”2月19日,中国石化集团在川召开“川渝地区页岩气钻完井提速提效提产现场推进会”。全面聚焦稳增长保效益加大油气勘探开发力度,精心组织生产经营,全力推进页岩气高质量勘探,集团公司油田事业部张毅主持会议。

深入推进川渝地区“页岩气钻完井提速提效提产”是决胜全面可持续发展打下决定性基础的必然要求,是迈上高质量发展、打造世界一流能源公司的重要基础。会议指出,各地油气分公司各部门要统一思想、提高认识,进一步增强深入推进“三提工程”建设的责任感和使命感。工程技术系统还要以问题为导向,深入分析提速提效的瓶颈问题,有针对性的进行探索攻关。对本区域的队伍、技术和设备要进一步摸底,列出影响钻井效益的主要因素问题清单,分清主次,解决主要矛盾,大幅度提高生产时效、纯钻时效,提高钻井效率。

会议强调,要聚焦提质增效,攻坚克难、补齐短板,进一步提高钻完井实效性。主动作为,把川渝地区页岩气提速提效提产工作作为2019年主动性、进攻性的任务。每月、每季度主动检查各项进度、指标完成情况,找出问题,提出主导措施。全面准确掌握每个项目的进展情况,建立台账,倒排工期,加密调度,发现问题,及时研究解决。要统筹协调,积极推进“提速提效的重大措施”科学化;要重点建设,积极推进强化一体化协同,强化信息共享。按照领导小组的要求和指导意义,细化方案。专家组指定的《威荣页岩气钻井提速推荐作法》,各单位工程技术处牵头,加强培训宣贯,并作为本单位抓技术的抓手。定期召开钻井技术例会,及时总结经验解决问题,推广创新、创效成功的经验。以实战引领,积极推进推广成熟工艺技术,开展新工艺、新技术、新装备试验攻关,要在工区建立质量追究、效益最高的机制,需要甲乙双方各专业工程技术人员深入学习、应用和完善,实现全面提速。要牢固树立质量安全意识,把安全质量、清洁生产作为工程建设不可逾越的红线,严格规范工程建设各环节管理,确保页岩气工程建设高质量勘探。(罗新荣 史堃 杨婧)

中国能源网 2019-02-20

## 广西页岩气找矿取得新突破

日前，从广西地矿局 2019 年工作会议获悉，去年广西页岩气找矿工作取得新进展：“桂柳地 1 井”发现气测异常 4 段，现场最大解吸气量为 2.9 立方米/吨，显示桂中地区具有较好的页岩气成藏条件和资源前景。

据介绍，页岩气是指赋存于富有机质页岩及其夹层中，以吸附或游离状态为主要存在方式的非常规天然气，成分以甲烷为主，具有自生自储、大面积连续成藏特点，是一种清洁、高效的能源资源。原国土资源部 2013 年预测数据显示，广西页岩气地质资源量为 4.44 万亿立方米，全国排名第八，其中可采资源量 0.67 万亿立方米，相当于一个超大型规模的油田。

2018 年，广西地矿局持续推进广西找矿突破战略行动，在“桂柳地 1 井”发现气测异常 4 段，现场最大解吸气量达到 2.9 立方米/吨。据此，自治区自然资源厅协调中国地质调查局油气资源调查中心、广西地矿局三方成立广西页岩气资源调查评价联合协调小组，并召开第一次专题会议，审定三方编制的《广西页岩气资源调查评价方案（2018-2021 年）》，为广西页岩气找矿突破提供顶层设计和行动指南。

据悉，目前中国地质调查局已将“桂中-南盘江页岩气地质调查项目”纳入 2019-2021 年地质调查项目国家财政库，经费 1.21 亿元。2019 年，广西地矿局将利用中央和地方财政资金，全力推进广西页岩气资源调查评价工作。

广西日报 2019-02-27

## 我国页岩气压裂技术新突破 加密井获高产工业气流

记者从我国最大页岩气田中国石化涪陵页岩气田获悉，1 月下旬，随着该气田老建产区一批加密井测试获得超过 30 万立方米/天的高产工业气流，我国在页岩气开发压裂技术上取得新突破。

涪陵页岩气田是我国首个进行大型商业化开采的页岩气田，2018 年产气量突破 60 亿立方米，为保障长江经济带沿线省市天然气供应起到重要作用，但气田也面临着老区产量递减较快、单井投资大幅下降，天然气保供任务重、压力大等诸多困难。

为此，涪陵页岩气田加大科技攻关力度，在已投产的“老井”之间打更多“新井”，最大可能提升矿权区域内资源开发效率，成为气田稳产保供的必然选择。

中国石化江汉油田涪陵页岩气公司相关负责人介绍，加密井是气田稳产的重中之重，但要在采出程度高、可动用储量减少的老区打出高产井，困难较大。如何优化压裂工艺，成为首要攻克难题。

涪陵页岩气公司深入分析研究页岩气压裂试气工艺、入井材料、组织运行等方面情况，对压裂工程方案进行优化，采取新型“多簇密切割+投球转向+连续加砂”压裂工艺，通过将每段射孔簇数增加，大幅缩短簇间距，并将压裂一段一级改为一段二级，提高了地下缝网改造复杂程度，把地层撕得更“碎”，有效提高了溢气面积。

经济参考报 2019-02-20

## 约旦拥有世界第四的页岩油储量

根据罗亚新闻最新报道，约旦能源与矿产资源大臣海拉·扎瓦提近期在对科威特商会和行业官员的讲话中，指出：在科威特首相近期访约期间，约旦私营部门起了非常重要的作用，尤其在能源和可再生能源领域中。能矿大臣补充说，2 月 28 日即将举办的伦敦会议将支持约旦发展一些重大的项目，即“约旦炼油厂扩建项目（预计投资逾十亿美元）”、“约旦可再生能源存储项目”（预计投资 2 亿美元），以及“页岩油开采项目”，目前约旦拥有世界第四的页岩油储量。

商务部 2019-02-27

## 美国页岩气和致密油产量占比大幅提升

隶属美国能源部的统计机构美国能源信息局（EIA）15日发布的数据显示，2018年12月，美国页岩气和致密油日均产量分别占美国天然气和原油日均产量的70%和60%，占比均较10年前有大幅提升。

EIA当日公布的数据显示，2018年12月，美国页岩气日均产量约在650亿立方英尺，占美国天然气日均产量的70%；同时，美国致密油日均产量约在700万桶，占美国原油日均产量的60%。而在2008年12月，这两个比率分别仅为16%和12%。

EIA还表示，该机构近期更新了对美国页岩气和致密油产量的估算，包括纳入了七个新增区块，并考虑到在水平钻井和水力压裂技术的进步下老区块产量恢复增长的情况，这些变化使得美国页岩气和致密油产量占比分别较此前提高了9个百分点和8个百分点。新增区块中，产量最高的是主要位于俄克拉荷马州阿纳达科盆地内的密西西比区块。

中国金融信息网 2019-02-20

## 首口深层页岩气井产气突破2000万方

截至2月18日，黄瓜山气田首口深层页岩气井——黄202井累计产气突破2000万立方米，达2070万立方米，标志着深层页岩气效益开采取得突破，为西南油气田下一步在黄瓜山气田实施先导试验区3个平台建设提供了数据支撑。

位于重庆市永川区南大街镇兴隆村7组的黄202井，是西南油气田公司2018年部署在璧山—合江区块黄瓜山构造的首口深层页岩气评价水平井。2018年7月26日，黄202井测获日产气22.37万立方米，展示出黄瓜山气田深层页岩气良好的勘探开发前景。2018年9月29日投产至今，为保障该井连续生产测试，渝西采气作业区加大气井认识力度，从三方面加强管理收到实效。

强化数据录取，开展动态分析。针对黄202井开采的重要性，渝西采气作业区要求黄202井值班员工取全、取准生产现场第一手压力、产水、产气等重要生产数据，生产技术室每周组织对气井生产动态进行详细分析，绘制采气曲线，根据井口压力下降快、产水波动等情况进行重点跟踪分析，及时商讨解决处理措施。同时，为减少输气管线压力高对气井正常生产的影响，实时监控并调整西南管道局马坊输配气站的下载气量，确保气井正常生产。

强化沟通协调，保障气井生产。为保证黄202井的连续生产，气井返排液的回注处理至关重要。作业区根据产水量及拉运距离选定适宜的回注站，并根据道路情况的变化及时与运总沟通选用合适吨位的拉运车辆。针对村级公路维修改造的实际情况，作业区积极与永川区发改委、经信委等部门沟通协调，开辟了“第二条拉水线路”，保障了气井的连续带水生产。

强化问题整改，规范现场管理。针对各级组织到黄202井检查发现的问题，作业区及时向蜀南气矿相关部（室）、施工单位汇报沟通，共同协商解决问题。在生产管理过程中，井站员工向运维单位学习新设备的理论知识和操作流程，及时与运维单位沟通现场情况，处理相关问题，保障生产设施设备的正常运行。目前，场站基本实现目视化标识标牌安装到位，基础资料填写规范，气井日产量仍稳定在12万至13万立方米。

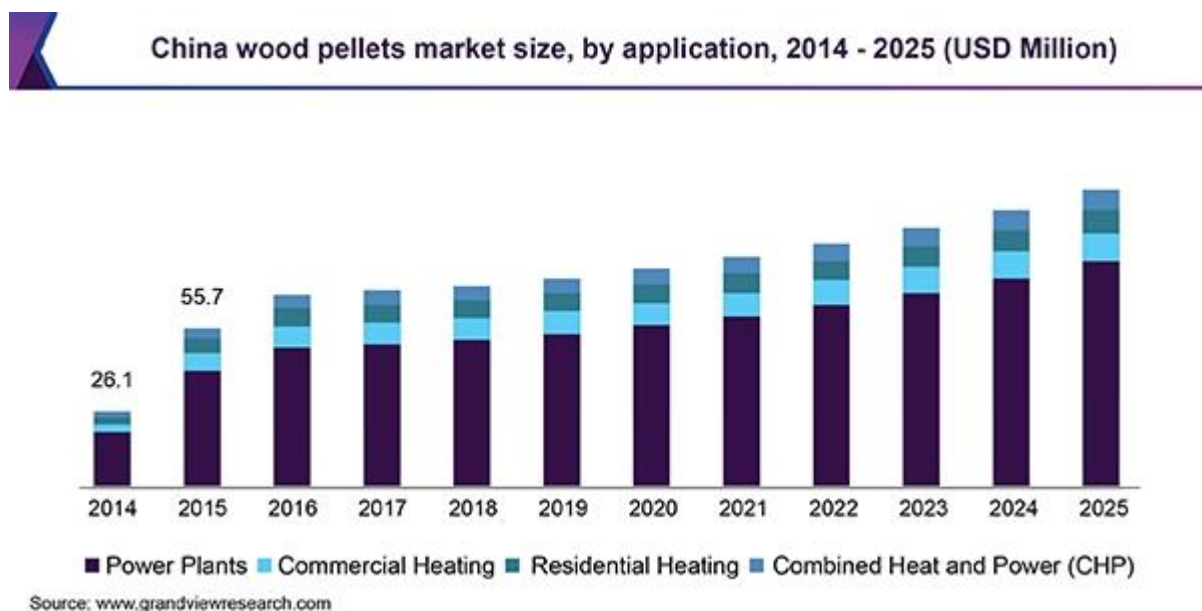
这一平台是中国石油海域天然气水合物工程重点实验室的重要组成部分。目前，勘探开发研究院已在天然气水合物成藏地质研究、开发研究等方面建设标志性实验设备，将有利于推进我国海域天然气水合物试采及商业化开发进程。

中国石油报 2019-02-22

## 生物质能、环保工程

### 全球市场趋势向好 CBPC 生物质颗粒大会助力企业发展

CBPC 大会组委会讯：根据 Grand View Research 的一份最新报告，到 2025 年，全球木颗粒市场规模预计将达到 154.7 亿美元，年复合增长率为 9.2%。由于中国、日本和韩国在热电联产和发电方面的优惠政策，亚太市场在各地区中增长最快，从 2018 年到 2025 年的复合年增长率将达到 11%。此外，中国可再生能源行业的快速增长以及节能减排方面的政策实施将持续推动国内市场需求。



中国生物质颗粒市场规模预测（图片来自：www.grandviewresearch.com）

从这份生物质颗粒市场最新报告来看，在大的时间尺度上，市场将持续向好。而从趋势图来看，发电厂将占中国生物质颗粒市场的一大部分，其次是工业供热和户用供热市场，以及占比最小的热电联产工厂。

同时，中国国内这些年正在大力推进清洁供暖，以及实行打响蓝天保卫战的行动。此前，国家能源局正式下发《关于开展“百个城镇”生物质热电联产县域清洁供热示范项目建设的通知》推进生物质热电联产。近期发布的《国家能源局关于做好 2018-2019 年采暖季清洁供暖工作的通知》提出积极扩大可再生能源供暖规模，根据各地生物质资源条件，支持发展生物质热电联产或生物质锅炉供暖，以及分散式生物质成型燃料供暖。这些政策的落地无疑有利于国内生物质颗粒燃料市场的发展。

但是，CBPC 大会组委会在对相关企业调研的过程中了解到，经历了 2017 年冬季天然气荒带来的倒逼效应，投资资金对颗粒市场盈利预期爆棚，导致 2018 年的颗粒市场在某些局部地区发展过热。入冬以来各地颗粒供大于求的现象屡见不鲜。过大的供应市场压低了产品的价格，也压缩了企业的盈利空间。我们不时的会听到“卖的不好，卖不出去”的声音。

行业如何在快车道上发展，企业如何在蓝海到红海的转变中生存，也许在 CBPC 2019 中国生物质颗粒大会上您将找到答案。

关于 CBPC 中国生物质颗粒大会：

由中国新能源网、中国生物质颗粒交易网、能源通、颗粒通联合业内多家知名会展、媒体共同联合发起的《中国（国际）生物质颗粒燃料与设备供应商大会》——简称《中国生物质颗粒大会》，旨在建立一个生物质颗粒行业上下游企业线下交流与行业权威信息发布的顶级平台。

2018年，首届大会在杭州成功举办。近300位生物质能业内人士：包括设备生产商、投资者、采购商、专家学者等参与了本次大会，现场座无虚席。与会嘉宾们发表了精彩的演讲，分别对行业政策、产业标准、新产品开发和项目实践展开了深入的研讨和介绍。现场进行了《2018中国十佳生物质颗粒厂》和《2018中国创新生物质颗粒厂》的颁奖仪式，一时将大会热度推到顶点！

中国能源网 2019-02-28

## 在高原地区推广生物柴油十分必要

柴油车是大气污染的重要来源，推广使用环境效益显著的油品对防治重型柴油车大气污染具有重要意义。近日，中汽研发布报告显示，与使用国六柴油相比，采用B5和B10生物柴油，车辆整体经济性和动力性变化不大，对高原地区环境保护非常有利，具有很好的推广应用价值——

近日，生态环境部、发改委、工信部、交通运输部等11部门联合印发的《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》提出，到2020年，柴油货车排放达标率明显提高，柴油和车用尿素质量明显改善，柴油货车氮氧化物和颗粒物排放总量明显下降。专家表示，生物柴油的普及推广有利于降低柴油车排放，有利于防止“地沟油”重返餐桌，在国家政策的支持下，市场有望再度转暖。

### 黑烟冒得少便宜又环保

柴油车是大气污染的重要来源，推广使用环境效益显著的油品对防治重型柴油车大气污染、推进我国汽车产业高质量发展具有重要意义。

生态环境部发布的《中国机动车环境管理年报（2018）》显示，机动车污染已成为我国空气污染的重要来源，是造成环境空气污染的重要原因，机动车污染防治的紧迫性日益凸显。2017年，柴油车排放的氮氧化物接近汽车排放总量的70%，颗粒物超过90%。占汽车保有量7.8%的柴油货车，排放了57.3%的氮氧化物和77.8%的颗粒物，是机动车污染防治的重中之重。

“解决柴油车排放污染问题是当务之急。”中国循环经济协会垃圾资源化专委会秘书长张凯表示，使用生物柴油汽车尾气中有毒有机物排放量仅为普通柴油的10%，颗粒物为普通柴油的20%，一氧化碳和二氧化碳排放量仅为普通柴油的10%。

生物柴油是指植物油（如菜籽油、大豆油、花生油等）、动物油（如猪油、牛油、羊油等）、废弃油脂或微生物油脂经过一系列转化形成的燃料油。目前，在极少数加油站能够加到的B5生物柴油，就是经过处理的各种油脂（包括“地沟油”），与普通柴油按照5：95的比例混合制成的能源。

“黑烟冒得少，便宜又环保。”这是不少使用生物柴油司机的印象。同济大学汽车学院教授楼狄明表示，研究表明，目前采用B5生物柴油的车在动力性、经济性、排放性等方面与原先用普通柴油基本一致。

与此同时，与传统车用柴油相比，B5生物柴油具有环保性能好、原料来源广泛、可再生等特点，推广使用可降低石化燃料排放对环境的危害。

### 高原地区减排效益显著

虽然拥有诸多优势，但从近年来的发展情况看，生物柴油原料资源收集困难、原料成本较高和政策不完善等因素制约着生物柴油产业发展，生物柴油亟需找到市场突破口。

近日，中汽研汽车检验中心（天津）有限公司发布报告显示，通过云南省对重型货车使用不同种类油品（国六柴油、B5生物柴油、B10生物柴油）在高原地区实际道路测试发现，与使用国六柴油相比，采用B5和B10生物柴油，车辆整体经济性和动力性变化不大。在全工况条件下，排放的颗粒数量、一氧化碳和总碳氢均有所降低；在中低速条件下，排放颗粒数量和一氧化碳降幅较为明显。

“山地与高原占全国总面积的58%以上，高原地区海拔高、气压低、氧含量较平原地区低，导致重型柴油车辆在高原、山地行驶时燃烧不完全，排放废气大幅增加。”生态环境部环境规划院环境政策部副主任董战锋说，实验证明，使用B5和B10生物柴油在基本不影响车辆经济性情况下，环境

效益显著。随着这类技术日趋成熟，对高原地区环境保护非常有利，具有很好的推广应用价值。

记者了解到，目前在高原地区柴油车排放超标普遍存在，且非常严重，云南、贵州等地大型运输车辆驾驶员普遍反映车辆动力不足、加速缓慢，当地居民对于行驶车辆爬坡时冒黑烟也颇有微词。

“高原地区通常生态脆弱，环境承载力低，同样程度污染对于高原地区的影响甚于平原地区。从这一角度看，在高原地区推广应用减排效益显著的油品十分必要。”董战锋说。

中国石油大学正和生物柴油实验室主任冀星表示，在高原地区单靠油品升级来改善柴油车排放，效果并不好，在高原缺氧环境下更应该强制推广生物柴油。

#### 打通销售“最后一公里”

早在 2017 年 10 月底，上海奉贤区和浦东新区的两个中石化加油站作为试点，开始对外销售 B5 生物柴油。从市场反映来看，B5 生物柴油销售使用情况良好。截至 2018 年 12 月底，B5 生物柴油供应网点数量突破 200 个，社会车辆全年累计已“喝”掉了 1.1 亿升（约 8 万吨）B5 生物柴油。

上海模式的成功，在于建立了餐厨废弃油脂“收、运、处、调、用”的闭环管理体制，并变废为宝，制成生物柴油。中石化加油站加注“地沟油”制 B5 生物柴油，打通了餐厨废弃油脂制生物柴油进入成品油终端销售市场的“最后一公里”。

不过，全国其他地方推广生物柴油仍然举步维艰。目前，我国企业制备生物柴油的主要原料是“地沟油”，由于销售渠道一直受阻，生物柴油不能大规模推广应用，生物柴油生产企业时开时停，导致成本过高。

“从实践来看，推广生物柴油目前面临的障碍是销售渠道不畅通，因此失去了市场空间。”云南盈鼎生物能源股份有限公司总经理张钰说。

“中国石化在上海销售餐厨废弃油脂制生物柴油的成功案例，是可以在全国积极推广的。”昆明理工大学航空学院常务副院长沈颖刚表示，这需要制定地方性的法规和政策，引导或者强制要求燃油供应企业在石化柴油中添加 5%到 10%的生物柴油，同时加强监管力度，将“地沟油”全部用于加工生物柴油。

目前，我国的生物柴油生产技术成熟，产品质量稳定。国家生物柴油产业技术创新战略联盟理事长吕勃建议，尤其是在高原地区，可采取循序渐进的方式，先做一个封闭示范区，对全产业链从原料、加工、生产、销售实施封闭运行，就地转化当地的餐厨废弃油脂。

王轶辰 经济日报 2019-02-20

## 能源局发布生物天然气产业发展指导意见

2月20日国家能源局发布了《关于促进生物天然气产业化发展的指导意见》（下简称：《指导意见》）征求意见稿。

在《指导意见》中指出，当前我国生物天然气处于发展初期，面临着技术不成熟、产业体系不健全、政策支持力度不够等问题，急需强化支持、完善政策，加快生物天然气产业化发展步伐。

为了加强规划指导，《指导意见》中还明确，将编制国家生物天然气发展中长期规划，明确生物天然气商业化可持续发展的路径等。同时，还将根据国家规划和重点地区省级规划，大型能源企业以及其他有实力的企业编制本企业生物天然气发展规划，面向全国谋划提出项目布局。

昨日，有行业内人士向《证券日报》记者表示，当前我国生物质能产业发展还有很大挑战和困难。可以预见，生物质能是可再生能源领域最重要、也是能发挥更多作用的能源资源。但相比其它可再生能源产业，生物质能的技术进步、产业发展和应用还处于初级阶段，还需加大力度、加快速度推动。

从细则上来建，《指导意见》提出了我国未来生物质能的三个阶段的发展目标。

#### 三步走大力发展生物天然气

据国家能源局数据显示，2018年可再生能源发电量达1.87万亿千瓦时，其中生物质发电906亿

千瓦时，同比增长 14.0%。去年我国生物质能装机和发电保持了持续快速增长态势，且装机容量和发电量不断创新高。

而对于未来，我国生物质能的三个阶段发展目标，国家能源局在《指导意见》中指出，第一阶段，到 2020 年，生物天然气实现初步发展，初步建立产业体系，政策体系基本形成。生物天然气年产量超过 20 亿立方米，年替代县域及农村散煤约 340 万吨，年减排二氧化碳约 620 万吨。年处理农作物秸秆超过 1000 万吨、畜禽养殖废弃物超过 2500 万吨，其他城乡有机废弃物超过 500 万吨。

第二阶段是快速发展阶段。到 2025 年，生物天然气具备一定规模，形成绿色低碳清洁可再生燃气新兴产业。生物天然气年产量超过 150 亿立方米，年替代县域及农村散煤约 2500 万吨，年减排二氧化碳约 4600 万吨。年处理农作物秸秆超过 7500 万吨、畜禽养殖废弃物超过 1.8 亿吨、其他城乡有机废弃物超过 3000 万吨。

第三阶段是：稳步发展阶段。到 2030 年，生物天然气实现稳步发展。规模位居世界前列，生物天然气年产量超过 300 亿立方米，占国内天然气产量一定比重。年替代县域及农村散煤超过 5000 万吨，年减排二氧化碳超过 9300 万吨。年处理农作物秸秆超过 1.5 亿吨、畜禽养殖废弃物超过 3.5 亿吨、其他城乡有机废弃物超过 4000 万吨。

此外《指导意见》征求意见稿还提出了加快生物天然气工业化商业化开发建设的总体要求。实施分布式商业化开发建设、专业化企业化投资建设管理、鼓励燃气经营企业开发建设生物天然气项目、加快形成现代化新兴工业等不同的要求。

从我国能源结构以及生物质能地位变化情况来看，近年来，随着生物质能发电持续快速增长，生物质能装机和发电量占可再生能源的比重不断上升。具体表现为：2016 年我国生物质能源发电量占可再生能源发电量的比重为 4.20%，2017 年上升至 4.68%，2018 年达到 4.84%；2016 年我国生物质能源发电装机容量占可再生能源发电装机容量的比重为 2.13%，2017 年上升至 2.27%，2018 年达到 2.45%。生物质能发电的地位不断上升，反映生物质能发电正逐渐成为我国可再生能源利用中的新生力量。

产业规模小等问题待解

对于我国生物质能的发展，国家能源局新能源司副司长梁志鹏曾表示，相较于其他可再生能源，生物质能利用具有多重意义。生物质能是可再生能源领域最重要、也是可以发挥更多作用的能源品种。为打好“污染防治攻坚战”和更好实施“蓝天保卫战”行动计划，下一步，我国应加大力度、加快速度重点推动生物质天然气、生物质热电联产、生物质锅炉供热以及分散性生物质成型燃料的应用。并通过加强国际合作，推动不同地区之间在产业政策、标准制定和市场化发展机制的相互交流，为下一步中国生物质能产业的发展创造良好环境，推动其成为中国清洁能源产业发展的一支重要力量。

近年来，中国特别重视生物质能产业发展。事实上，生物质能利用在我国已拥有几十年历史，生物质能适用性强，适合电、热、气等各个领域，用途非常广泛。在早期，我国生物质能利用方向是户用沼气和大型养殖场的沼气；之后又学习欧洲经验，发展生物质发电、生物质成型燃料；现在又开始发展生物质天然气等。

但是，生物质能产业的问题也很突出，比如生物质资源分散，产业规模较小。中国近些年为支持可再生能源发展，制定了一系列规划和政策。比如先后制定了生物质能产业“十二五”、“十三五”发展规划，按照规划，我国生物质能产业正从小到大，逐步发展。

同时，近年来，中国亦高度重视农村发展、农村生态与环境保护。国家在制定振兴乡村战略中，已经把生物质能利用作为一个重要发展方向。我国在打好“污染防治攻坚战”和实施“蓝天保卫战”行动计划中，也将生物质能利用作为重要方向。

目前中国在生物质能方面也取得了较大成绩，虽然产业发展较慢，规模较小，但总结起来还是可以发现，生物质能产业整体发展已经取得了很大进步。截至目前，中国的生物质发电量已经达到 1700 万 KW，年度发电量达到 800 亿 kWh。其中农用生物质发电大约 750 万 kW，垃圾发电量大约 950 万 kW，沼气发电量 50 万 kW。此外，我国生物质成型燃料年利用量达到 1500 万吨。以燃料



乙醇和生物柴油为主的生物质液体燃料年产量也达到 400 万吨/年，生物质天然气已经达到 1 亿方/年。

杨萌 证券日报 2019-02-26

## 太阳能

### PERC 组件的 LeTID 问题不可忽视！

今年 1 月初，阿特斯集团公司发布新闻宣布，我们已经成功向全球市场累计交付 2.6 吉瓦阿特斯抗 LeTID 高效 PERC 组件。这是阿特斯在开发和提供高效率、高质量、高附加值太阳能组件产品方面不断努力，并取得突破性成果的一个重要里程碑。

LeTID (Light and elevated Temperature Induced Degradation)，业界称为“光照和高温诱导衰减”，或者叫“光热衰减”。名称有些拗口，但是值得大家花些时间去了解它，因为它会极大地影响你的太阳能组件和电站发电性能。

光伏行业对 LID (Light Induced Degradation)，也就是“光致衰减”现象已经很了解。通常情况下，只要光伏组件暴露在阳光下就会发生 LID (光致衰减)，在短时间 (几天或几周) 内就能达到饱和的衰减。行业对于 LID (光致衰减) 的研究也已经非常充分，产生机制也获得一致认可，主要是硅材料内的硼氧缺陷。因为晶体生长方法的差异，单晶硅材料内间隙氧含量远高于多晶，从而 LID 衰减也远高于多晶。两到三年前 PERC 技术的推广还受限于 LID (光致衰减)，随着抗 LID 衰减技术的突破使 LID 得到比较有效的控制，加之设备的广泛应用，PERC 技术得以大规模导入。

然而 LeTID 衰减机制不同，它通常发生在光照和高温 (> 50°C) 两个条件同时满足的情况下，并且 LeTID 对于 PERC 组件的发电量影响很大。PERC 组件在实验室的测试条件和电站实际工作环境中都存在 LeTID (光热衰减) 现象。在组件工作温度超过 50°C 时，不论是单晶还是多晶 PERC 组件都会发生 LeTID (光热衰减)，衰减率最高可达 10%。

阿特斯技术研发团队通过多年对材料、工艺和生产设备的长期深入研究，开发出了具有自主知识产权的 LeTID 控制技术。这使得阿特斯成为少数几家掌握了在大规模生产过程中降低和控制 LeTID 技术的太阳能电池和组件制造商之一。

新南威尔士大学 (University of New South Wales, 简称 UNSW) 2018 年 11 月发布的一份研究报告显示，阿特斯基于黑硅和多晶 PERC 技术的 P4 组件的开路电压 (Voc) 在 166 小时的辐照、75°C 测试条件下，只有 0.3% 的衰减。这个测试结果佐证了阿特斯 P4 组件优异的抗 LeTID 衰减性能。

所以下次当您再购买 PERC 太阳能组件时，无论单晶还是多晶，请务必先了解制造商对 LeTID 的重视和了解程度。同时可以问问他们如何控制和解决 LeTID 问题，并请他们向您展示一些可信的第三方测试报告。几年后你将会为此感到庆幸。

瞿晓铨阿特斯 2019-02-19

### 全球首家直接硅片厂将竣工 硅片价格或低于 20 美分

2 月 27 日，硅片制造商 1366 科技与其战略合作伙伴，韩华 Q CELLS 马来西亚私人有限公司及其与母公司韩华 Q CELLS 韩国公司 (统称为“韩华 Q CELLS”) 正式宣布了他们突破性直接硅片技术推向量产的计划。该计划彰显了 1366 科技的和韩华 Q CELLS 共同致力于为客户实现度电成本的大幅降低以及提升太阳能行业的经济实力的决心。

作为 1366 科技和韩华 Q CELLS 的精诚合作的成果，全球第一家采用直接硅片技术的生产工厂即将完工。该工厂位于有着马来西亚“硅谷”之称的赛城，毗邻韩华 Q CELLS 的电池和组件制造车间。

未来，这些生产出的硅片将直接供应给韩华 Q CELLS 的电池和组件生产线。该厂预计将不迟于 2019 年第三季度达产，在产品满足关键指标后，产能将可扩张至多 GW 级。

韩华 Q CELLS 的首席技术官 Daniel JW Jeong 表示：“韩华 Q CELLS 的全球领导力的核心是追求创新，探索能够为客户带来最大价值的新方法和技术。直接硅片技术与我们对客户价值的承诺一致，它将革新制造工艺，提高产品的品质。”

为了应对硅片价格的快速下滑，1366 科技今年还做出了加快研发“3D 硅片”的战略决策，并已在贝德福德工厂连续生产 3D 硅片产品。通过局部控制生长，3D 硅片比标准的 180 微米更薄，但保留了边缘强度，使其可以应用于普通的下游电池和组件生产线。它的诞生为客户提供了一种在不影响现有标准或质量的情况下减少硅使用量的解决方案，并有望改善电池或组件结构，实现行业进步。最重要的是，3D 硅片可将硅耗降低至每瓦 1.5g，从而实现以长晶为基础的传统生产技术无法达到的成本优势。

“我们在过去一年中取得了非凡的成就。硅片制造业已经几乎没有创新空间，人们甚至不再对这一太阳能组件中最昂贵的单一产品寄以厚望。但直接硅片技术为行业带来了新希望。”1366 科技首席执行官弗兰克·范·米尔洛 (Frank van Mierlo) 说，“我们很高兴能和韩华 Q CELLS 一起迈出坚实的一步，这是我们彼此伙伴关系的又一重要的里程碑。”

1366 科技一直被认为是世界上最具创新力的新能源公司之一。该公司的直接硅片技术可取代数十年来的太阳能硅片制造工艺，生产出更优质的硅片。这些高性能的硅片具有无与伦比的成本优势，为电池和组件制造商提供了显著降低发电成本的方案，并将帮助他们在光伏太瓦时代胜出。

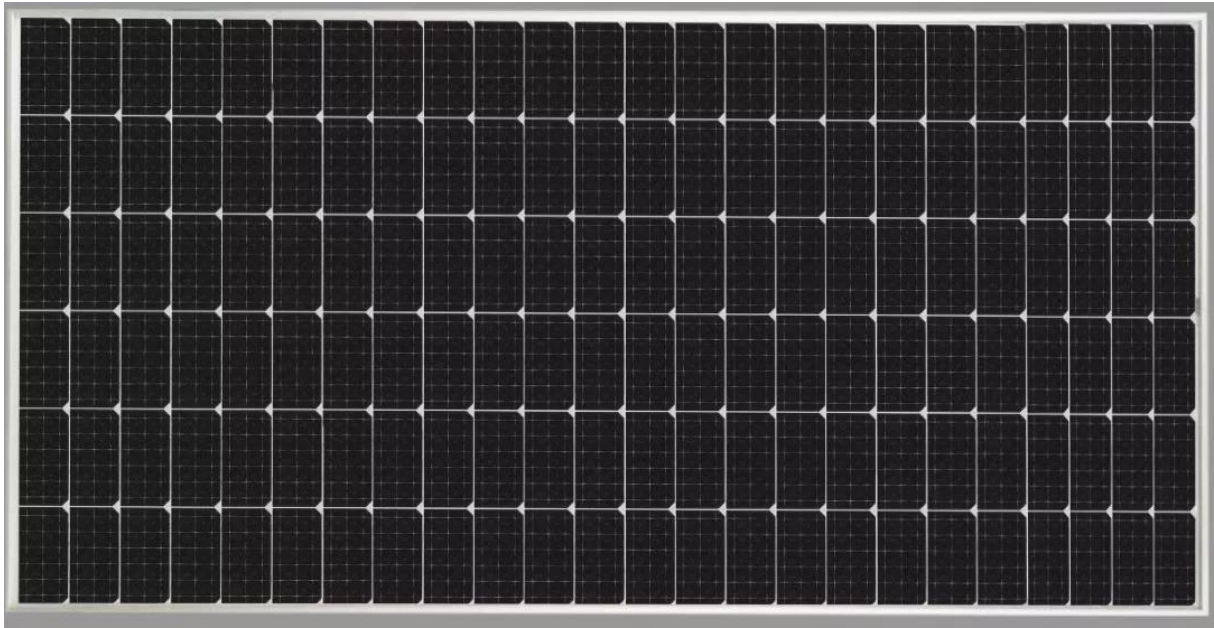
中国能源网 2019-02-28

## PV EXPO 开幕在即 苏美达辉伦将携创新技术亮相日本

2019 年 2 月 27 日至 3 月 1 日，一年一度的日本东京国际太阳能光伏及电池展览会 PV EXPO 即将在东京举行。作为全球领先的高性能产品制造商，苏美达辉伦 (Phono Solar, 展位号：东 2 展厅，E11-18) 将以“追寻不凡”为主题，携单晶双面双玻半片及单晶半片 MWT 等五款创新组件亮相国际舞台，向日本乃至全球客户展示中国能源央企在光伏制造、技术研发等多方面的综合实力。

对于长期身处能源危机且土地资源稀缺的日本市场而言，发展以光伏、风电为主的可再生能源仍将是该国未来能源转型的主基调。根据此前日本政府在内阁会议上通过的《能源白皮书》，计划到 2030 年度将可再生能源发电比例提升至 22~24%，光伏发电达到 7%，可再生能源累计装机容量可达到 92~94GW，其中太阳能的份额将达到 64~70GW。在此背景下，日本光伏市场对高效组件的需求日趋迫切。苏美达辉伦作为全球领先的高性能光伏产品制造商，多年来深耕日本市场，始终坚持为消费者提供集高品质、高效率和高可靠性为一体的光伏产品，并得到了日本客户的一致肯定与信赖。

随着市场对品质化、高端化组件需求的不断提升，苏美达辉伦也将在本届 PV EXPO 展会上展出创新型半片单晶 PERC MWT 组件。相比常规组件，该系列组件拥有更稳定的输出功率、更高效的发电收益、更优异的弱光效应等诸多特性，不仅是企业着力实现降本增效、促进产业实现平价上网的关键技术之一，更是苏美达辉伦为“寸土寸金”的日本市场所度身定制的发电解决方案。对于土地资源贫乏的日本而言，在同等级面积下，MWT 半片组件可以提供更多的电量，为业主带来更高的投资回报收益。



（苏美达辉伦 MWT 半片组件）

凭借在产品制造上的精益求精以及技术创新研发上的深厚积淀，截止目前，苏美达辉伦在日本市场累计出货量已经突破 600MW。在过去的 2018 年，企业与上海电力达成合作，成功获得日本群馬县 55MW 地面电站项目光伏组件供应订单，项目建成后将成为日本国内单体最大的 MWT 高效组件光伏电站。此外，苏美达辉伦还与日本知名商社丸红达成了合作，成功获得 6MW 项目订单。

客户的认可和需求也进一步促进了苏美达辉伦在技术和产品种类上的拓展，本次展会中同时展出的还有单晶双玻双面半片组件。相较于常规组件，苏美达辉伦单晶双玻双面半片组件拥有更高输出效率，由于采用双面设计，此款组件不仅兼具双玻组件的所有优点，更能结合不同应用场景，提升 10%-30%的综合发电量，满足投资者对降低度电成本的迫切诉求。



（苏美达辉伦双玻双面半片组件）

实际上，苏美达辉伦致力于打造中国光伏高端制造“新名片”的背后，折射出的是中国企业聚焦技术创新，稳步开拓海外市场的勃勃雄心。“高品质、高效率与高可靠性的产品是开拓日本市场的关键。作为面向世界的能源央企品牌，我们始终专注于核心高效发电技术的创新与应用，为包括日本

在内的全球范围内投资人和客户提供更高性价比的光伏产品。”苏美达辉伦日本市场负责人表示。

苏美达能源 2019-02-22

## 日本光伏展上的阿特斯“全明星”产品阵容！

2019年2月27日，为期三天的日本最大国际太阳能展览会 PV EXPO 2019 在日本东京国际展览盛大开幕。

阿特斯阳光电力集团携旗下最新高效率、高可靠性、低成本的创新技术和太阳能产品精彩亮相本届展会。

本届 PV EXPO 2019，阿特斯重磅展出多款高效最新技术产品：

- 1、410 瓦 BiHiKu 双面黑硅多晶 PERC 双核电池组件
- 2、410 瓦 HiKu 黑硅多晶 PERC 双核电池组件
- 3、335 瓦 HiDM 叠瓦高效单晶 PERC 组件，比主流 300 瓦单晶组件超出 35 瓦。

强大的高效产品阵容令阿特斯展位集聚超高人气，再次向日本光伏市场展示阿特斯在技术创新和组件制造上的最新成果！

阿特斯阳光电力集团于 2009 年在日本成立子公司。截至 2018 年底，阿特斯在日本市场累计销售组件超 4 吉瓦，为超过 11 万户家庭安装了太阳能发电系统。凭借一流的产品品质和优质的服务，阿特斯在日本是当之无愧的第一知名国外品牌。

阿特斯阳光电力集团 2019-02-28

## 荷兰光伏电站 Top10 出炉，正泰新能源三大项目在列！

近日，荷兰光伏电站 Top50 新鲜出炉，数据显示正泰新能源在荷兰开发建设的三大项目位于榜单 TOP10，并且最大的项目就是正泰的 Midden-Groningen 项目，目前在建，预计规模将达到 103 兆瓦。整份 Top50 名单项目容量共计 583 兆瓦，正泰贡献 133.5 兆瓦项目，占比近 30%。

#	Verified	Project name	Size [MW]	#Panels	Location	Province	Type	Lead Companies & Organizations	Operating	Est. energy generation [kWh/jr]	SDE+
1	Under construction	Midden-Groningen	103,00	320000	Hoogezand-Sappemeer	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.
2	Operational	Scaldia	54,50	140000	Borsele/Vlissingen	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.
3	Operational	Budel	44,00	170000	Nyrstar Budel	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.
4	Under construction	Ooltgensplaat	40,00	136000	Ooltgensplaat	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.
5	Operational	Sunport Delfzijl	30,00	123000	Delfzijl	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.
6	Operational	Shell Moerdijk	27,00	76000	Moerdijk	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.
7	Operational	Veendam	15,50	57250	Veendam	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.
8	Operational	Groene Hoek	15,00	125000	Hoofddorp	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.
9	Operational	Andijk	15,00	45000	Andijk Zuid, Medemblik	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.
10	Operational	Lange Runde	14,00	118000	Emmen	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.	F.O.

### 荷兰光伏电站项目 Top10

2017年12月，位于荷兰格罗宁根省的 Veendam 光伏电站顺利完工且并网，成为荷兰 2017 年最大光伏并网项目，同时也成为正泰新能源开始涉足荷兰新能源市场的重要注脚。项目位于 Veendam 工业区中心的这 15 公顷土地长期处于被污染后的空置状态，并不适合农业耕种，对土壤也只能进行很小的施工。在这种情况下，太阳能光伏电站提供了完美的解决方案，将本来不能被使用的土地转变为该地区可持续性经济发展的地标。该太阳能园区在运营期内将抵消减排 24 万吨二氧化碳，同时每年将产生足够为 4900 户家庭供电的能源供给。



2018 年 11 月，正泰新能源在荷兰开发的 15 兆瓦光伏电站项目建成且并网，项目位于荷兰 Medemblik 市 Andijk，可为附近 4622 个家庭提供足够的清洁能源，覆盖了当地四分之一的用户，为荷兰的能源发展做出里程碑式贡献，同时也成为正泰在荷兰新能源市场稳步发展的清晰印证。



目前，正泰新能源 103 兆瓦 Midden-Groningen 光伏电站项目正在如火如荼的建设中，预计将成为荷兰现有规模最大的光伏电站。对于近几年正泰新能源在荷兰光伏电站投建的成绩，总裁陆川提到：“公司从电站建设之初就重点考虑到景观设计和可持续发展等元素，力求将光伏电站与周围景观

环境融为一体并赋予其新的价值，这也是正泰在荷兰的这些项目能够受到当地政府全力支持并顺利开发建成的重要原因之一。”

视频：<https://v.qq.com/txp/iframe/player.html?vid=c0794cmceip>

正泰新能源 2019-02-19

## 风能

### 2019 光伏发电新政思路已定，能源局定不再定规模、分指标

2019 年光伏发电相关管理办法和政策出台在即。今天（2 月 19 日）国家能源局召开座谈会征求意见。国家能源局新能源和可再生能源司副司长李创军表示，此前国家能源局的工作主要是“定规模、分指标”，目前看来这个方法已经不再适用。

新政策下，建设规模指标的概念或不复存在，市场导向、竞争配置的政策即将来临。

李创军表示，2019 年的光伏发电管理政策的出台要有两个前提：价格要明确，财政补贴要明确。

目前，政策的基本思路已经确定：

一是坚持市场导向，能交给市场的都交给市场，市场解决不了的、需要政府调节的也要使用市场化手段；

二是要竞争配置，享受补贴的要竞争配置，坚持电价竞争机制，各省指标规模的配置也要使用竞争的手段；

三是分类施策，针对不同类型项目实施不同政策，比如将新老项目分类，目前特高压外送通道规模已经确定，示范基地张家口先前的政策依旧有效；

四是要稳中求进，今年的建设规模不会低于 2018 年，在稳定的基础上要有所增长，保证产业可持续发展。

在这一基础思路下，遵循六个“定”：

财政部定补贴盘子、发改委定价格上限、能源局定竞争规则（地方组织项目，国家进行排序）、企业定补贴强度、市场定建设规模（主要是指有补贴的项目）、电网定消纳的上限；

同时，要统筹好三个关系：

和电网消纳能力的关系；和能源转型目标（化石能源消费占比目标）关系；和财政补贴实力的关系，不能走“边发展边欠账”的老路。

2019 年的光伏发电政策明确三个信号：

一是要稳，稳市场稳预期，二是要转，从规模扩张到提质增效，发展重点和方式都要有所转变，三是要改。

此外，根据我国脱贫攻坚的整体规划，今年将发布最后一批的光伏扶贫项目目录，规模为 5 吉瓦，目前正在走程序。

根据目前的征求意见稿，光伏发电项目将分为五大类别，即光伏扶贫、自然人建设的户用光伏项目、工商业分布式（即户用以外的分布式项目）、普通地面光伏电站、部分专项和示范工程（如特高压配套工程）。

对于以上五项项目分类管理，光伏扶贫按专项管理办法执行，户用光伏项目中切出一部分规模实行固定补贴管理，其他项目按照地方招标、国家根据补贴总额度排序确定。

同时，有企业提出，为避免有企业投标后弃标，是否可收取一定数额的保证金。对部分工商业分布式和地面集中电站，已经开展大量前期工作的，经地方政府确认后可不重新招标，但要报价参与统一排序。

此外，在具体价格方面，据了解，国家发改委将负责确定招标上限价格，根据行业平均成本、

合理收益率确定合理的上限价格，制定“天花板”；针对分布式市场，考虑到分布式光伏的技术、安装建设的成熟度，工商业光伏收益率目前已明显高于户用。因此工商业分布式将实行和普通地面电站相同的按季度退坡。户用主要是面向老百姓，按年定价。

针对户用光伏到底确定多大的规模“切块”、工商分布式要不要进行“切块”管理，成为本次征求意见稿中关注的焦点。

有企业预计，2019年国内光伏市场规模约在45吉瓦左右。对于户用和工商业分布式项目，可以考虑实施动态管理，比如先分配给户用3吉瓦，工商业5吉瓦，此外，地面电站拿出30吉瓦启动招标，如补贴有剩余，可再分配给户用和工商业。

对此，李创军强调，各行业协会现阶段要充分测算和征求企业意见，为后续政策出台提供科学依据。

中国能源网 2019-02-20

## 美国海上风电逆境求生

尽管美国总统特朗普始终致力于发展煤炭、天然气等化石能源，但美国内政部海洋能源管理局（BOEM）近日公布的消息显示，超过4.05亿美元的风电项目已于近期获得批准，一旦建成，超过4.1吉瓦“绿色”电力将进入美国供电系统。

值得注意的是，在美国政府“关门”期间，Vineyard风电作为美国第一座大型海上风电项目，工期虽有延迟，但内政部代理部长David Bernhardt表示，这一项目仍会利用国会已经批准的资金推进。

大型项目开工不易

根据美国官方公布的规划，距离马萨诸塞州海岸14英里的Vineyard海上风电项目正在接受联邦政府与当地政府的层层核查。如无意外，该项目会在今年年内开工建设。在美国政府“关门”期间，美国参议院民主党14名议员于1月22日致信David Bernhardt，质疑能源部在政府关闭期间继续进行近海钻探计划的法律依据，以及“为何国土资源部把批准新的近海钻探看得比维护环境更为紧迫”。为缓解民主党方面对特朗普政府的不满，Vineyard海上风电项目最终出现了“转机”，在两党博弈中缓步推进。

据了解，Vineyard风电项目占地面积16万英亩，设计产能为800兆瓦，将为美国新英格兰地区超过40万户提供清洁电力。事实上，大力发展海上风电一直是马萨诸塞州政府的执政方向，但执行过程却“一波三折”。

根据马萨诸塞州法律，到2035年，海上风电装机须达3200兆瓦，以满足该州电力消费量的20%。早在数年前，马萨诸塞州政府就试图建设海上风电项目，但当地渔民认为风电机组有碍海岸线景观，也会影响到海洋生态，在大量反对声中大型海上风电项目一直无法落地。为解决这些问题，马萨诸塞州政府加大了在环境测评、输送管道建设及海洋生物保护等领域的投资，大型海上风电项目也最终迎来了机会。

据了解，除了装机规模无出其右，Vineyard项目与美国此前的风电项目的最大不同在于其承诺的风电价格——7.4美分/千瓦时，较2016年投入使用、位于罗德岛附近的30兆瓦小型海上风电项目电价有了近70%的下降。这也就意味着，在美国价格低廉的天然气和煤电的“夹击”下，价格终于不再是风电发展的限制因素。

“Vineyard海上风电项目的电价将改变现有规则。海上风电能为对抗气候变化带来益处，将创造更多工作机会，也将满足美国东北部的用电需求。现在，成本也不再成为问题。”马萨诸塞州清洁能源中心前主管Bill White表示。

多个风电项目规划中

据美国能源部发布的数据，美国海上风电资源丰富，若完全利用将为美国提供至少2000吉瓦可再生能源电力。而截至2018年12月，美国仅在运行一座海上风电厂，也就是位于罗德岛的30兆瓦

的小型风电机组。美国政论杂志 WashingtonExaminer 撰文称，由于政府的大力补贴，欧洲多国风电产业发展迅速，但美国海上风电产业却一直“停滞不前”。随着越来越多的公司加入竞争，美国海上风电可能会迎来发展机遇。

据了解，在过去的一年半内，美国海上电力系统新增了 25.5 吉瓦的输送容量，为新建或已纳入规划的海上风电项目提供了可靠保障。2018 年 12 月中旬，BOEM 发布消息称，马萨诸塞州将新增 3 个大型海上风电项目，分别为挪威国油 Equinor 中标的 1.35 亿美元的项目、由壳牌和法国电力合资规划的 Mayflower 和 Vineyard 海上风电项目，3 个项目中标金额总计超过 4.05 亿美元。

不仅如此，2018 年下半年，美国东岸多个州政府都宣布将新建大型海上风电项目，包括新泽西州、罗德岛州等，而弗吉尼亚州、南卡罗莱纳州也在积极物色海上风电的建设地点，甚至位于西海岸的加州也在寻求发展海上风电的机会。其中，新泽西州政府目前有 1100 兆瓦的海上风电规划，一旦建成将成为美国最大的海上风电项目。而纽约州则计划在 2030 年实现 2400 兆瓦海上风电装机的目标。

#### 跨国资本纷至沓来

CNN 撰文称，尽管特朗普政府力图提振煤炭产业，但煤炭产业的“缩减”和可再生能源的崛起已势不可挡。随着海上风电建设成本降低，加上当地政府的政策扶持，业内人士对大型海上风电项目态度已有所转变，美国海上风电领域或将迎来更多的投资。

据了解，目前 BOEM 共计有 15 个履行中的海上风电租赁协议，涵盖了超过 200 万英亩的美国联邦水域，而在这些新规划的项目中，壳牌、法国电力、丹麦 Orsted 等跨国能源企业也都以合资或全资的形式参与其中。

有分析认为，像壳牌这样的行业巨头开始关注海上风电，预示着美国风电产业已经从边缘走到了资本市场的中心范围内。

美国风电协会（AWEA）海上风电部长 NancySopko 表示，完全没有预料到在合同竞拍过程中有如此激烈的竞争。“有了联邦政府及各个州政府的支持，全球各大企业已经意识到了美国海上风电的潜力。”

对新增的数个大型风电项目规划，美国内政部前任部长 RyanZinke 表示了信心。“那些怀疑美国没有考虑可再生能源的人，应该改变看法了。更快、更高效的环境评估，以及国家与渔民的共同努力，给风电产业带来信心，以及更大的愿景。”

也有业内人士指出，虽然欧洲海上风电的发展模式不能完全照搬到美国，但随着越来越多企业的参与，欧洲的发展经验也将为美国提供指导，让美国以更低成本快速成为更加成熟的市场。

李丽旻 中国能源报 2019-02-20

## 2018，金风人交出了这样一份成绩单

2018 年，是全球能源转型关键之年。在全球“去补贴”浪潮下，中国坚定了绿色能源发展基本路线和去补贴“路线图”，以 2020 年实现“风火同价”为目标，通过产业创新推动绿色发展和能源转型深入。我们相信，顺应伟大时代，我们必将顺流扬波、与时代同行。

2018 年，在国家配额制、绿证、竞价上网、分散式风电等一系列政策推动下，国内风电不断稳步前行。在这一背景下，金风科技提出智能风机概念、加快产品技术变革、推动公司乃至全行业多元化和数字化转型。“两海”版图不断扩大，业绩再创新高，全优产业链稳步推进，金融板块成长迅速，并成功“跨界”水务环保领域。在成为国际化的清洁能源和节能环保整体解决方案领跑者道路上，迈出可喜的一步。同时，我们也积极践行社会责任，传递企业温度，并用点滴行动，向全社会传播低碳理念。

最好的中国，最美的时间。风电产业在时代浪潮中飞奔不息。全体金风人，你我用忙碌与拼搏，装点了金风的 2018。



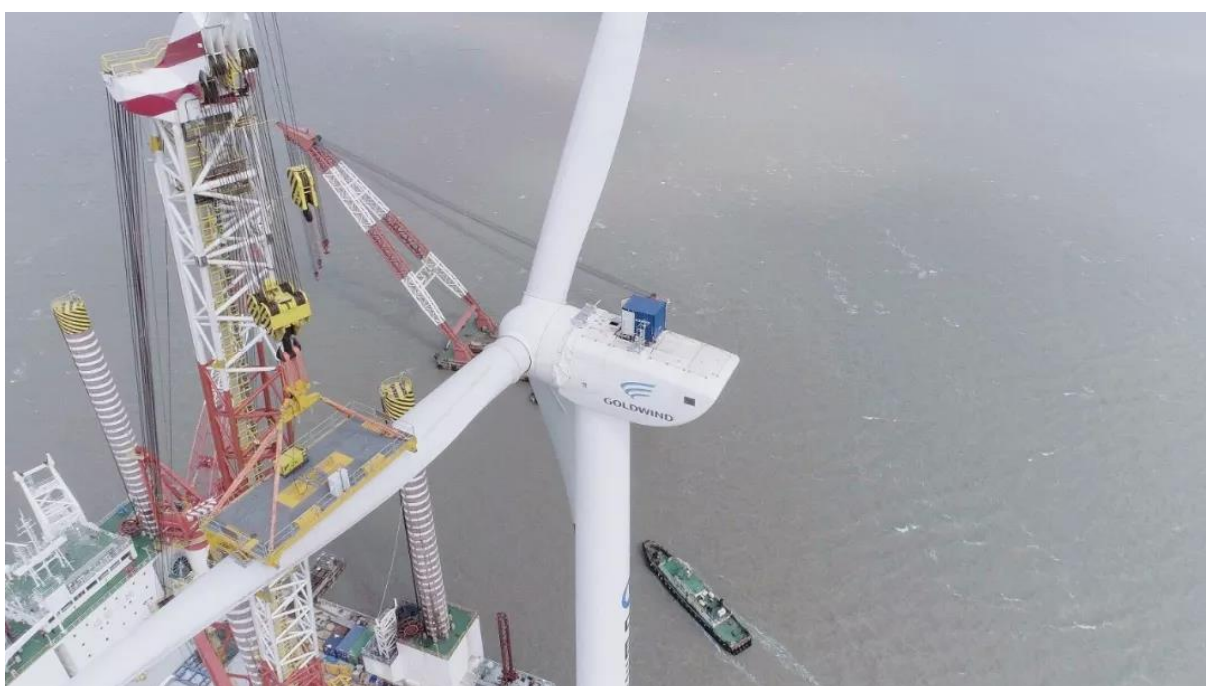
感谢全体金风人和家人，是你们用无悔付出和不懈努力，见证了金风科技的成长与发展。  
新的一年，让我们全力起跑，沐浴在新年的阳光之中。紧握拳头，以实干精神和奋斗的姿态，  
迎接 2019!

#### “Double140”首台机组运行



2018年1月，金风科技 GW140-2.5MW-140HH 机组首台机组并网运行。该机组叶轮直径 140 米，塔架高度 140 米，被称为“Double140”，是目前全球 2.5MW 容量级别机组中，扫风面积最大的机组，同时，也是针对我国中东部市场风速低、切变大特点，为客户专属定制的“大个子”适应性产品。该机组已获得由鉴衡认证颁发的型式认证证书，并通过了低电压穿越测试。该机型可使年平均风速 4.5m/s 以下的区域得以开发，并入选“2018 年度中国风能·最佳机型”。

#### 我国最大容量海上风电机组安家福建



2018年2月，由金风科技自主开发的 GW154-6.7MW 海上风机，在福建省重点项目——福建三

峡兴化湾海上试验风电场顺利完成安装。这意味着我国海上风电正式开启“大容量”机型国产化时代。8月，以GW154-6.7MW机组为代表的金风海上6S产品平台通过“风电机组高电压穿越能力”检测，这是目前为止国内通过此项认证容量最大的海上风电机组。

金风科技首台3S智能风机登陆美国得州



2018年5月8日，金风科技美国境内首台GW3.0MW（S）平台智能风机完成吊装。该机组轮毂中心高度为130米，叶尖高度近200米，是目前美国境内最高的风力发电机组。该机组经美国安全检测实验室（UL）确认，已完成型式测试工作。

金风科技助力青海实现“绿电9日”

2018年6月20日0时至6月28日24时，青海全省连续216小时的用电均来自清洁能源，也被称为“绿电9日”。这其中，金风科技联合国网青海省电力公司等合作单位共同搭建青海新能源大数据创新平台实施水、风、光多能协调控制，水电快速跟踪响应，实现新能源优先发电，最大化消纳。这是对新能源技术创新与发展成效的一场实际检验，也是对国内能源转型道路的再次深入探索。

重装归来 金风科技亮相2018北京风能展

2018年10月，在北京国际风能大会暨展览会（CWP2018）上，金风科技发布最新四款智能风机——GW168-8MW海上大容量机组、GW184-6.45MW海上大叶轮机组、GW168-6.45海上台风适应性低风速机组和GW155-3.3MW陆上中低风速机组，凭借更具度电成本竞争力的产品和解决方案，为客户创造更多价值。同时，金风科技联合风能专委会（CWEA）、鉴衡认证联合发布《智能风电机组白皮书》，梳理智能风机的需求、定义和特征以及技术支撑手段，为风电行业未来发展指明方向。

大会上，金风科技发布了《绿色供应商评价规范》企业标准，并宣布启动《风电装备制造业绿色供应链评价规范》行业标准的编制工作。

金风环保污水处理厂荣获湖北省工程质量最高奖



2018年11月7日，金风科技全资子公司金风环保承建的汉南纱帽污水处理厂二期扩建及升级改造工程，继荣获武汉市建设工程安全文明示范项目“黄鹤楼杯”和“市政工程金奖”两大荣誉后，再次获得2018年“湖北省市政示范工程银奖”的殊荣。该奖项是湖北省市政行业在工程质量方面的最高荣誉，标志着工程质量达到湖北省一流水平。

北排清河水厂分布式光伏项目并网



2018年11月30日，北排集团分布式光伏项目一期一标段“清河再生水厂分布式光伏项目”正式整体并网投运。该项目是金风科技和北排集团在绿色智慧能源领域的一次重要合作，旨在将传统污水处理厂打造成“能源水厂”与“资源水厂”，引领水务行业智慧转型。

广西崇左天等项目首台机组吊装完成

2018年12月26日，金风科技广西崇左天等县牛头岭风电场项目首台机组吊装完成。该项目系崇左市引进的首个风电场项目。项目规划装机容量50MW。金风科技首次创新性地采用入股分红的方式，帮助当地村民增加集体收入，助力产业扶贫。金风科技以彩绘风机的形式，将铜鼓、壮锦等极具当地自然和民俗风情的图案融入其中，推广当地壮乡文化，打造风电绿色旅游的新型商业模式。不仅如此在项目机位点设计、道路设计、运输、施工、吊装等各项环节，金风科技始终关注绿色要求，强化环保、生态、水保风险控制，发挥专业优势，自觉做好项目建设的生态保护和水土治理，用专业的技术和产品，助力实现人与自然高度和谐，打造绿色标杆风电场。

金风科技微平台 2019-02-19

## 氢能、燃料电池

### 如何看待国内氢能发展热潮

“中国氢能联盟”已满一岁。2018年2月11日，十多家央企参与组建、国家能源集团牵头的中国氢能源及燃料电池产业创新战略联盟在北京成立。一年来，氢能发展热度空前，国内氢能产业步入爆发期，多地宣布上马氢能项目，大力发展燃料电池车，布局氢能产业链。时下，氢能已被推到“未来能源终极形态”的高度。

那么，氢能会不会出现“大跃进”呢？氢燃料电池汽车与电动汽车哪种路径更有前景？燃料电池车和加氢站之间“鸡与蛋”的关系何解？带着这些问题，记者采访了国际氢能协会副主席、清华大学核能与新能源技术研究院教授毛宗强。

不要一开始就泼冷水，但也要培养行业辨识力

中国能源报：过去几年来，我国多地对氢能的热情高涨，如广东佛山、江苏如皋、山西大同都提出各自的氢能发展规划，您怎么看待这种热情？多地上马氢能项目会不会催生氢能“大跃进”？

毛宗强：首先要肯定，各地重视发展氢能是好事。去年李克强总理访问日本，在日本首相的陪同下，参观了丰田汽车的氢燃料电池车，这也传达出了政府对于氢能的重视，这对氢能来说是一件好事。2018年日本首相访问我国期间，两国签订了52个合作项目，其中一项就是中日双方联合建加氢站。这些合作都说明国家对氢能的重视，这对氢能来说是好消息。地方和央企是在响应中央号召，看到了氢能的发展方向。氢能行业现在刚刚开启，我们应热烈欢迎，不要一开始就泼冷水。但从另一方面讲，也确实要注意到现在谁都是氢能专家，谁都可以发表言论，但有的人说的对，有的人说的不对，要培养行业辨识能力。

目前需要注意的是，安全第一，要在保证安全的前提下求发展；第二，要建立第三方检测机制，这种机制目前还没有建立起来。地方政府有意愿发展氢能，但可能地方官员也不太懂氢能行业，听了某个教授或者行业专家的话就一拍即合，采纳了他们的意见，动辄投资几个亿发展氢能，这样就有可能带来损失。氢能的发展路线多种多样，各种理念也都在抢占落地机会，但从想法到产品分很多等级，如果只有理念或初级产品就到处去推广，则会带来危害，一定要得到专业机构认可，才能做推广。要避免这种情况，就要尽快建立第三方检测机制，由专业的机构来评定判断。总的来说，还是要大力把氢能做起来，这是好事。

电动车跟氢燃料电池车，是“兄弟关系”，可以互相借鉴

中国能源报：当前我国的电动汽车发展速度很快，现在发展氢燃料电池车的呼声也很高，这两

种路径冲突吗？

毛宗强：这跟我们的发展阶段有关系，我们的工业水平或者认识水平都和发展阶段有关系。我个人觉得氢能相对较好，是长远选择。其实电动车跟氢燃料电池车是“兄弟关系”，可以互相借鉴。比如电动车的三个主要部件：电机、电池和电控，电动车的发展也推动了这三个方面的技术进步，进而也为氢燃料电池车提供了条件。我举个例子，德国的燃料电池车技术性能做得非常好，但最大的问题就是价格居高不下；日本的燃料电池车性能也很好，同时价格能降下来，市场就打开了。为什么日本的丰田卖得好？就因为丰田有 1000 多万辆插电混动车的生产基础。燃料电池车同插电式有很多技术相似之处，起码电机一样，所以日本再做燃料电池车，价格就能降下来。

但我觉得电动车更适合于小型的、行驶距离较短的、受充电时长限制不太明显的车型。如果偏要拿电动车和燃料电池车作比较，那要把电动车累死。因为燃料电池车想要扩大里程只需把氢气罐做大一点就可以，而电动车的电池却很重。所以说它们各有各的适用范围，并不是要独打天下，燃料电池车目前要先发挥自己的优势。

到 2030 年左右中国会成为全球最大燃料电池应用市场

中国能源报：当前，我国投运氢燃料电池车数量不多，加氢站的数量更少，二者是先有鸡还是先有蛋呢，这个矛盾短期之内有解吗？

毛宗强：这个不用担心。现在生产燃料电池车的厂子很多，产能也很大，他们已经给加氢站建设传递了很大压力。现在加氢站建设的矛盾不在于钱，主要在于规划，在于政府敢不敢批！在一些了解氢能、支持氢能的地方，加氢站得到很快发展，比如在佛山，2018 年 8 月 30 日，8 座加氢站同时开建，在行业内引起较大反响。

中国能源报：从全球视角来看，中国的光伏产业发展推动了全球范围的技术进步，也拉低了光伏制造业成本，在您看来，这种路径可以在氢能行业复制吗？

毛宗强：是可以的，我赞同这个观点，中国参与就能把氢能做好！这不仅限于光伏，也适用于风电。虽然中国现在还只是从氢燃料电池商业车开始做起，但最终会把成本降下来，同时也能保证产品质量，所以我相信中国能加快推动氢能发展。日本和韩国同行也相信这一点。现在欧洲很多公司也纷纷来中国寻找氢能发展机会。目前，日本拥有的燃料电池乘用车数量最多，但在燃料电池商用车和大巴车方面，中国的保有量已位居世界第一，到 2030 年左右中国会成为世界最大的燃料电池应用市场。

（本报实习生张金梦对本文亦有贡献）

王海霞 中国能源报 2019-02-20

## 万钢考察参观南科燃料电池产业化团队

2019 年 2 月 22 日下午，全国政协副主席、致公党中央主席、中国科学技术协会主席万钢一行考察参观南科燃料电池产业化团队。南科团队核心技术专家王海江院士、南科动力总经理叶江德参与考察接待。

陪同参观的还有南方科技大学校长陈十一、中国工业互联网研究院院长、中国电子学会副理事长兼秘书长徐晓兰，致公党中央参政议政部部长王启平，致公党中央联络部副部长赵晓萍，科技部高新技术司材料处副处长孟徽，广东省政协副主席、致公党省委会主委黄武，深圳市政协副主席王大平、深圳市发改委副主任蔡羽等领导。

王海江院士从燃料电池核心材料、电堆到系统逐一介绍，并重点展示了目前团队在燃料电池关键环节所取得的技术成果以及产业化布局。南科燃料电池产业化团队致力于氢燃料电池的开发与产业化，打通从核心材料到燃料电池系统完全自主的产业链条，提高燃料电池性价比，助力产业跨入商业化发展阶段。

万钢副主席赞同通过自主研发来实现燃料电池国产化的发展路径，深入了解南科团队在燃料电

池产业所积累的技术优势，对产品的技术发展路线及产品生产工艺提出了宝贵建议。燃料电池产业化发展在即，南科团队积极将技术优势转化为产品优势，落实好产品的生产工艺，使得产品各项技术参数具备领先优势，用高性能、高效益的核心产品推动产业的快速发展。

相对于远程公交、双班出租、城市物流、长途运输等交通方式，燃料电池汽车具有清洁零排放、续航里程长、加注时间短的特点，是适应市场需求的最佳选择。万钢多次表态支持燃料电池产业的发展，提出：“应及时把产业重点向燃料电池汽车拓展，我国已形成的电-电混动技术优势，适合燃料电池技术特点，也适应我国技术和产业发展的特点。”

南科燃料电池产业化团队承担着燃料电池工程研究成果系统集成与产业化重大任务，推动国内氢燃料电池产业化发展，促进能源结构转型，使得能源利用清洁高效，推动低碳、减排与可再生清洁能源的发展，让氢能应用于人类生活。

别凡 中国能源网 2019-02-28