

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
第六期 2018年3月

目 录

总论	1
2018年能源发展目标	1
我国为什么要积极推进能源互联网建设	2
三年能源工作意见对比 电源建设政策变化大	4
国家能源局印发2018年能源工作指导意见	5
陈进行：我国刚刚脱离缺电，离充分高效用电还有很大距离	13
2018年全国两会 关于能源、电力行业的两会声音有哪些？	15
全球能源总体向好 挑战犹存	18
能源行业市场化改革持续推进	19
热能、动力工程	21
恐龙时代火山灰催生页岩油气储藏	21
2018年国家能源局工作规划中的储能项目简介	21
石墨烯材料生长技术获重大进展	23
能源革命：储能已成新能源市场的关键	24
周大地回应：如何看待政府工作报告中的“大力化解煤电过剩产能”？	25
BVES最新研究数据：熔盐储热与锂电池储能成本对比	27
“一带一路”沿线国家电力经济形势：巴西电力发展战略	28
生物质能、环保工程	29
生物燃料乙醇生产将获推广 2020年需求将达1300万吨	29
日本养鸡场用鸡粪发电	30
研究显示：美国生物质原料年产可达十亿吨	30
完善农林生物质发电税收政策	32
王天戈：优化秸秆综合利用 推进生物质资源发展	33
规模全球第三，技术成熟、原料充足，却遭遇推广难题，这个行业该如何发展？	33
太阳能	35
2017年云南光伏成交电量8.2亿度 占总成交电量的1.2%	35
用太阳能发电挖掘比特币的账怎么算？	36
江苏光伏电池组件产量占全国半壁江山	37
莫迪倡导、马克龙力挺：国际太阳能联盟启动 目标1000GW！	37
光伏产能过剩只是“狼来了”？	38
中国科大提出首个自适应开关的有机分子太阳能电池设计	41
国内单晶组件占比三年间从5%升至36%	42
光伏行业十大问题探讨	43
新版《光伏制造行业规范条件》发布	46
韩国科学家发明“空气稳定”钙钛矿太阳能电池 转化效率逾19%	46
2020年光伏发电成本有望降至0.33元/kW·h	47

去年光伏新增装机 5306 万千瓦 弃光率下降 3.8%.....	48
德国测试 CONTISOL 太阳能反应堆概念.....	50
风能.....	51
市场占有率 30%的德国 其海上风电如何快速发展的?	51
广东首个海上风电项目取得突破性进展	54
IRENA 分析: 陆上风电成本下降 23%.....	54
2018 年中国风电行业发展趋势分析	55
法国能源转型: 风电将替代核电.....	57
BNEF 预测: 2018 陆上风电新增装机容量将回升至 20GW 以上.....	59
回暖的 2018 中国风电市场有哪些关注点?	60
2017 年中国主要风电政策梳理.....	61
美国能源部资助“海上风电研发联盟” 1850 万美元 目的何在?	63
2017 年全球新增陆上风电 47GW 53%来自这 4 大制造商.....	64
氢能、燃料电池	64
台湾与加拿大合作推动氢能燃料电池技术交流	64
新源动力开发的燃料电池耐久性突破 5000 小时	64
伦敦警察厅和丰田公司合作打造最大氢能燃料电池警车车队.....	65
核能.....	66
中国核电: 未来将加强海洋核动力布局	66

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

2018年能源发展目标

2018年能源发展目标

能源消费总量

45.5 亿吨标准煤左右

非化石能源消费比重升至
14.3%左右

天然气消费升至 **7.5%**左右
煤炭降至 **59%**左右

主要目标:

全国能源生产总量

36.6 亿吨标准煤左右

煤炭产量 **37** 亿吨左右

原油产量 **1.9** 亿吨左右

天然气产量 **1600** 亿方左右

非化石能源发电装机 **7.4** 亿千瓦左右

重大工程:

水电:

年内计划新增
装机约 **600** 万千瓦



风电:

新开工建设规模
约 **2500** 万千瓦



煤电:

淘汰高污染、
高能耗机组约 **400** 万千瓦



核电:

年内计划开工

6~8 台机组



太阳能热发电示范项目:

年内计划建成
示范项目

约 **20** 万千瓦



煤化工:

年内计划开工
建设伊泰伊犁

100 万吨/年煤制油示范项目、
北控京泰 **40** 亿标准立方米/年
煤制天然气示范项目



能源绿色消费 及惠民利民工程：

计划完成替代电量 **1000** 亿
千瓦时

年内计划建成充电桩 **60** 万
个，其中公共充电桩 **10** 万个，
私人充电桩 **50** 万个

新增清洁取暖面积 **10** 亿平方
米以上

下达村级光伏扶贫电站规模约
1500 万千瓦

数据来源于国家能源局3月7日对
外印发的《2018年能源工作指导意见》

中国能源报 2018-03-14

我国为什么要积极推进能源互联网建设

近年，随着习总书记在中央财经领导小组关于进一步推进能源体制改革的倡议提出，能源互联网这个概念变得越发火热。能源体制改革，一般所指我国二次能源结构亟需调整，即传统电能发、输、配、售等环节的配置进行优化。而如何高效实现这样的电力改革，从目前的观点来看则完全取决于我国能源互联网的发展水平。在这个方面，不仅仅是能源领域的专家，对能源行业比较感兴趣的民众也都试图从能源与互联网之间的字面意思来对其进行解读，即：如何在传统能源体制和服务中引入互联网的思维和手段来获得更高的价值空间？但这仅仅回答了如何来搞能源互联网的问题，并没有实质性地回答为什么要搞能源互联网？对于这个问题，也确实鲜有人能够说得清楚。

那么，为何推进能源体制改革对于我国经济发展如此之重要呢，而能源互联网又在其中起到了什么作用？今天，不妨就让我们从我国的国家能源战略、能源可持续性、国内环境治理、国际减排承诺和能源使用成本等五个方面的总体目标出发来进行一下探讨。

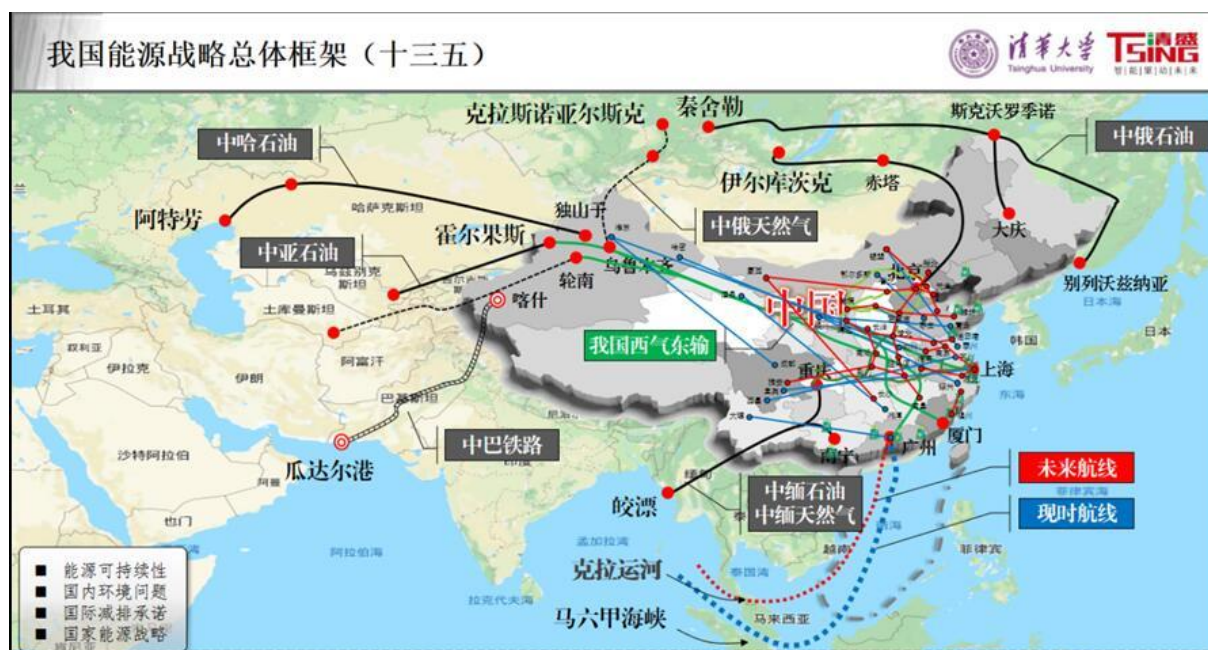
首先，在我国的整体国家能源战略层面，自2013年四季度开始，我国已成为世界上最大的石油进口国，2013年对外依存度达到58%。如不严加控制，2030年石油进口依存度将超过70%。

并且，我国60%以上的一次化石能源进口依靠印度洋和马六甲海峡等海上货运通道，一旦发生战事，我国一次化石能源运输走廊和储备必将岌岌可危。因此，近年来我国积极修建了诸多石油运输管道，如：在阿特劳修建了中哈石油管道，并由我国新疆独山子地区进行转运；在乌兹别克斯坦修建了中亚石油管道，至我国新疆霍尔果斯地区进行转运；在俄罗斯秦舍勒地区经斯科沃罗季诺修建中俄石油管道，并在我国东北大庆地区进行石油管道整合；在缅甸皎漂修建中缅石油管道，运输至我国重庆和广西南宁等西南华南重镇。此外，我国在保证一次石油运输线路的同时，也同时在其

他能源使用领域降低了一次化石能源的整体比例，如：大力加强电动汽车和超前建设电动汽车充电设施等举措。

其次，在能源可持续性方面，目前可勘探使用的优质煤炭和天然气资源只能维系我国约 60 年的使用量，而我国依靠煤炭发电比例依然高达 90%，仅山东一省煤炭的全年使用量就已逼近欧盟所有成员国使用量之总和。因此，为了给子孙后代多留一些资源，降低我国煤炭的年使用总量，使用其他新能源和天然气等清洁能源进行替代成为了当前的要务，如：在俄罗斯克拉斯诺亚尔斯克修建天然气管道至我国新疆乌鲁木齐地区；在土库曼斯坦修建天然气管道至我国新疆轮南地区进行西气东输；在俄罗斯伊尔库茨克修建天然气管道经赤塔直送我国首都北京的中俄天然气管道等。

但即便如此，2017 年冬季北京地区天然气供应依然告急，华能集团紧急启用备用火力发电机组保证供电。可以说，我国的天然气供电能力依然存在很大的不足，需要通过增加光伏、风力等新能源的发电比例来进一步弥补各地区清洁能源供给不足的现状。



第三，在国内环境问题和国际减排承诺方面，最近几年我国各地区环境污染和雾霾问题十分严重，氮、硫化合物等小颗粒污染物普遍存在超标的问题，这和我国能源梯次利用格局中的煤炭使用比例以及煤炭发电的污染治理技术有密不可分的关系。

以北京雾霾为例，其六大主要贡献源为燃煤、生物质燃烧、土壤尘、二次无机气溶胶、汽车尾气与垃圾焚烧、工业污染等，粉尘之中，粗粒子来源为工业粉尘，土壤颗粒等。其中，传统火力发电依然占据燃煤总量的榜首，也是我国大气污染久治不力的主要原因之一。因此在这个问题上，如何在保证大电网可靠性的同时，降低传统集中式火力发电在发电环节中的比例成为了能源高效利用，低碳减排的重要课题。因此，我们是否可以考虑利用天然气等清洁能源、风光等可再生能源进行多能互补、提高大规模可再生能源的消纳，提高电力占终端能源的比重，区域能源优化及能效提升。

最后，在能源使用成本层面，二次能源-电能的成本往往与电站的建设成本，运营维护成本和发电成本直接挂钩，而后两者的提供空间较大。在我国，传统电网的树状辐射式建设模式，决定了其结构便于组网，供电管理和维护较为方便的特点。虽然其规模化的售电模式可以降低电网公司内部采购和物流的成本，保障了电网公司一定的经济效益，但集中式发电的远距离输电损耗较大，为了降低这部分输电损耗，一般变电站级输电需要升压运行，分级传输后降压配电。因此需要配置的变压器增多，降低输电损耗的同时增加了新的损耗点。这种模式虽然在传统电网的格局下综合考量和权衡了民生与电网公司本身利益的平衡性，但在进一步通过打破传统电网格局来降低用电客户电费成本的创新方面缺乏内在驱动力。

由以上五点不难看出，我国传统二次能源，即电能的配置格局亟需进行改革，在国家能源战略方面要减少石油和煤炭对进口的依赖，在能源可持续方面要降低煤炭和天然气的总体使用量，在环境保护和国家减排承诺方面要进一步降低煤炭的总体发电比例，在二次能源使用成本上要进一步增加发输配环节的能效。而其中，能源互联网将电网系统中的分布式能量采集装置、储存装置和各种类型负载连接起来，并与天然气网络等构成了新型的电力网络，有能力作为以集中式发电格局为主的二次能源网桥基础，通过能量（电能）路由器等新型电力电子技术在 35kV 和 10kV 配电站级增加高渗透率的清洁能源和可再生能源分布式发电比例，增加发电和配电能效，实现传统市电和分布式能源就地消纳的能量双向流动和对等交换。

同时，在售电层面，能源互联网依靠分布式发电就地消纳的灵活性和区块链组网售电技术的逐渐成熟，未来将有效减少配售电的中间环节，有能力迅速应对售电市场的快速变化，使电价的运营成本变得更加低廉，也使用户之间的电力交易和定制化的能量服务成为可能，大众参与售电市场的渠道将更加多样。

韩蓄 北极星电力网 2018-03-13

三年能源工作意见对比 电源建设政策变化大

日前，国家能源局印发《2018 年能源工作指导意见》(以下简称指导意见)，对于 2018 年能源行业的发展方向和建设目标做出了具体安排。指导意见提出了全年能源消费目标，2018 年全国能源消费总量控制在 45.5 亿吨标准煤左右，天然气消费比重提高到 7.5%左右，煤炭消费比重下降到 59%左右。记者整理了 2016 年~2018 年指导意见中电源建设发展相关内容，分析其中变化的脉络及背后的相关原因。

可再生能源：分布式能源发展迎机遇

2016 年，我国风电、光伏发电、太阳能热利用的市场规模已位居全球首位，并建成具有国际竞争力的产业体系，指导意见中关于可再生能源的表述如下：大力发展太阳能。扩大光伏发电“领跑者”基地建设规模。继续推进太阳能热发电示范项目建设。稳步发展风电。推动“三北”地区风电健康发展，鼓励东中部和南部地区风电加快发展。

在 2017 年的指导意见中，对于可再生能源发展要求更加具体和明晰：明确了风电新开工建设规模为 2500 万千瓦，新增装机规模为 2000 万千瓦。在光伏发电方面，年内计划安排新开工建设规模 2000 万千瓦，新增装机规模 1800 万千瓦。

今年的指导意见中，可再生能源部分也着墨颇多。例如：风电产业特别强调加快推动分散式风电发展，光伏的政策导向是稳妥推进，规范促进分布式光伏发电发展。两处都提到了推动分布式能源发展。而近年来比较火热的生物质发电，在 2017 年并未明确发展目标，2018 年的目标是 150 万千瓦装机。光伏扶贫建设安排 1500 万千瓦，比去年翻倍。

煤电：从控制产能规模到推动化解过剩产能

2016 年 10 月 20 日，国家能源局发布《关于进一步调控煤电规划建设的通知》，除了要求严控自用煤电规划建设外，还提出要明确外送煤电投产规模、规范煤电开工建设秩序等具体的措施。三年过去了，煤电产业处境发生了哪些变化?指导意见中可见一斑。

2016 年指导意见中指出：“控制煤电产能规模。合理引导投资建设预期，研究建立煤电建设风险预警机制，定期发布分省煤电规划建设风险预警提示。”2017 年的表述为：“要有效防范和化解煤电产能过剩风险;预计淘汰规模 400 万千瓦以上。”

今年的指导意见中明确指出，要推动化解煤电过剩产能，全年煤电投产规模较 2017 年更进一步减少，淘汰高污染、高能耗的煤电机组约 400 万千瓦。

核电：从“安全”到“推进”

核电技术日趋成熟，能源工作指导意见对于核电发展态度从“安全”转为“推进”。对比 2016-2018

年的能源工作指导意见核电政策部分，2016年和2017年的关键方针均为“安全发展核电”，而2018年该方针调整为“稳妥推进核电发展”。

2018年文件中明确指出“在充分论证评估的基础上，开工建设一批沿海地区先进三代压水堆核电项目”，与之对应的2016年版的政策表述为“继续推进AP1000依托项目建设，抓紧开工大型先进压水堆CAP1400示范工程，适时启动后续沿海AP1000新项目建设”，2017年的政策表述为“积极推进具备条件的核电项目建设，按程序组织核准开工”。

水电：新开工建设未设立明确目标

随着国家经济结构、能源结构的调整，尤其是节能减排战略的实施，近年来我国水电建设得到了较快的发展。国家能源局数据显示，2016年我国常规水电发电量11501亿千瓦时，约占全国电源总发电量的19.2%，占非化石电源发电量的67.6%。

2016年指导意见中指出，要坚持生态保护优先，有序推进金沙江、雅砻江、大渡河、黄河上游等水电基地建设，特别提到控制中小水电开发。

弃水问题是近年来水电开发绕不过的一道坎，关于水电部分，2017年指导意见中指出，水电新增装机1000万千瓦，新开工300万千瓦。今年的指导意见中，水电新增装机目标减少至600万千瓦，新开工未设指导目标。

中国电力新闻网 2018-03-12

国家能源局印发2018年能源工作指导意见

各省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团发展改革委（能源局），各派出能源监管机构，有关企业：

为全面贯彻党的十九大精神，做好2018年能源工作，推进“十三五”能源规划顺利实施，我局研究制定了《2018年能源工作指导意见》。现印发你们，请认真组织实施。

附件：2018年能源工作指导意见

国家能源局

2018年2月26日

意见全文：

2018年能源工作指导意见

2018年是贯彻党的十九大精神的开局之年，是改革开放40周年，是决胜全面建成小康社会、实施“十三五”规划承上启下的关键一年。做好全年能源工作，对推动新时代能源转型发展，提高能源发展质量和效率，增强能源安全保障能力和水平，促进经济社会可持续发展，具有十分重要的意义。

一、指导方针和主要目标

（一）指导思想

全面贯彻党的十九大精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持稳中求进工作总基调，坚持新发展理念，遵循能源安全新战略思想，按照高质量发展的要求，以推进供给侧结构性改革为主线，推动能源发展质量变革、效率变革和动力变革，围绕解决能源发展不平衡不充分问题，着力补短板、强基础、调结构、促改革、惠民生，努力构建清洁低碳、安全高效的能源体系，为经济社会发展和人民美好生活提供坚实的能源保障。

（二）政策取向

把“清洁低碳、安全高效”的要求落实到能源发展的各领域、全过程，努力建设坚强有力的安全保障体系、清洁低碳的绿色产业体系、赶超跨越的科技创新体系、公平有序的市场运行体系、科学精准的治理调控体系、共享优质的社会服务体系、开放共赢的国际合作体系，全面推进新时代能源高质量发展。

更加注重绿色低碳发展。坚持绿色低碳的战略方向，加快优化能源结构，壮大清洁能源产业，

稳步推进可再生能源规模化发展，安全高效发展核电，推进化石能源清洁高效开发利用，提高天然气供应保障能力。坚持节约优先，大力推进能源综合梯级利用，倡导绿色低碳的生产生活方式，推动形成人与自然和谐共生的能源发展新格局。

更加注重提高能源供给体系质量。坚持质量第一、效益优先，深化供给侧结构性改革，大力破除无效供给，优化存量资源配置，扩大优质增量供给。充分发挥质量、能效和环保标准等市场化措施的作用，统筹推进化解过剩产能与发展先进产能，提高有效供给能力，促进供需动态平衡。着力解决清洁能源消纳问题，提高可再生能源发展的质量和效益。

更加注重提高能源系统效率。着力补短板、强弱项，加强天然气产供储销体系和电力系统调峰能力建设，加强需求侧管理，增强需求侧响应能力。优化能源发展布局，统筹发展各类能源，推动能源生产、加工转化、输送储存及消费各个环节协同发展，加强能源系统整体优化，提升能源系统协调性和整体效率。

更加注重依靠创新驱动发展。深入实施创新驱动发展战略，加强应用基础研究，促进科技成果转化，推动互联网、大数据、人工智能与能源深度融合，培育新增长点、形成新动能。深化能源体制改革，加快能源市场体系建设，完善市场监管体制，着力构建市场机制有效、微观主体有活力、宏观调控有度的能源体制，不断增强创新力和竞争力。

更加注重保障和改善民生。坚持把人民对美好生活的向往作为奋斗目标，加快能源民生保障工程建设，深入开展脱贫攻坚，提升能源普遍服务水平，让能源改革发展成果更多更公平惠及全体人民。按照生态文明建设对能源发展的新要求，努力降低能源生产消费对生态环境的影响，满足人民日益增长的优美生态环境需要。

更加注重开放合作共赢发展。遵循共商共建共享原则，以“一带一路”建设为重点，推动能源产能合作，加强基础设施互联互通，构建全方位、深层次的能源国际合作新格局，实现开放条件下的能源安全。积极参与全球能源治理体系改革和建设，贡献中国智慧和力量。

更加注重深化能源依法治理实践。完善能源法律法规体系，深入推进依法行政。充分发挥能源法治的保障作用，将依法治理作为促进能源发展与改革的基本方式，并贯穿于能源战略规划、政策、标准的制定、实施和监督管理全过程，推进能源治理体系和治理能力现代化。

（三）主要目标

——能源消费。全国能源消费总量控制在 45.5 亿吨标准煤左右。非化石能源消费比重提高到 14.3% 左右，天然气消费比重提高到 7.5% 左右，煤炭消费比重下降到 59% 左右。

——能源供应。全国能源生产总量 36.6 亿吨标准煤左右。煤炭产量 37 亿吨左右，原油产量 1.9 亿吨左右，天然气产量 1600 亿立方米左右，非化石能源发电装机达到 7.4 亿千瓦左右、发电量达到 2 万亿千瓦时左右。

——能源效率。单位国内生产总值能耗同比下降 4% 以上。燃煤电厂平均供电煤耗同比减少 1 克左右。

二、加快能源绿色发展，促进人与自然和谐共生

（一）壮大清洁能源产业

统筹优化水电开发利用。坚持生态保护优先，妥善解决移民安置问题，有序推进金沙江、雅砻江、大渡河、黄河上游等水电基地建设，控制中小水电开发。加快雅砻江两河口、大渡河双江口等龙头水库电站建设，积极推进金沙江中游龙盘水电综合枢纽工程前期工作，提高流域梯级水电站调节能力。完善流域综合监测平台建设，加强水电流域综合管理。以四川、云南和周边省区为重点，实施跨流域跨区域的统筹优化调度和水电丰枯调节，有效缓解弃水问题。

稳妥推进核电发展。落实“核电安全管理提升年”专项行动要求，进一步提升核电安全管理水平，确保在运核电机组安全稳定运行，在建核电工程安全质量可控。在充分论证评估的基础上，开工建设一批沿海地区先进三代压水堆核电项目。进一步完善核电项目开发管理制度，做好核电厂址资源保护工作。继续推动解决部分地区核电限发问题，促进核电多发满发。继续实施核电科技重大专项，

建设核电技术装备试验平台共享体系,加快推进小型堆重大专项立项工作,积极推动核能综合利用。

稳步发展风电和太阳能发电。强化风电、光伏发电投资监测预警机制,控制弃风、弃光严重地区新建规模,确保风电、光伏发电弃电量和弃电率实现“双降”。有序建设重点风电基地项目,推动分散式风电、低风速风电、海上风电项目建设。积极推进风电平价上网示范项目建设,研究制定风电平价上网路线图。健全市场机制,继续实施和优化完善光伏领跑者计划,启动光伏发电平价上网示范和实证平台建设。稳步推进太阳能热发电示范项目建设。

积极发展生物质能等新能源。因地制宜,积极推广生物质能、地热能供暖。推进城镇生活垃圾、农村林业废弃物、工业有机废水等城乡废弃物资源化利用。加强垃圾焚烧发电项目运行及污染物排放监测,定期公布监测报告。开展垃圾焚烧发电领跑者示范项目建设,推动垃圾焚烧发电清洁绿色发展。组织开展海洋能调查研究,适时启动示范项目建设。

有序推进天然气利用。推动建立天然气产供储销体系,加快国内天然气增储上产,全力推进天然气基础设施互联互通,完善天然气储备调峰体系。有序发展天然气分布式能源和天然气调峰电站。以京津冀及周边地区、长三角、珠三角、东北地区为重点,按照统筹规划、循序渐进、量力而为、以气定改的原则推进“煤改气”工程。稳步推进天然气车船发展和加气(注)站建设。加快推动天然气价格改革,推广天然气用户与气源方直接交易,消除或减少工业用户和民用用户在输配价格和终端气价上的交叉补贴,降低天然气综合使用成本,落实天然气接收和储运设施公平开放。

(二) 加快传统能源清洁高效开发利用

推进煤炭绿色高效开发利用。在煤矿设计、建设、生产等环节,严格执行环保标准,因地制宜推广充填开采、保水开采、煤与瓦斯共采等绿色开采技术,大力发展煤炭洗选加工和矿区循环经济。继续安排中央预算内投资支持煤矿安全改造和重大灾害治理示范工程建设,总结推广重大灾害治理示范矿井技术成果和管理经验。强化商品煤质量监管。开展煤炭深加工产业升级示范,深入推进低阶煤分质利用技术示范。大力推广成熟先进节能减排技术应用,加快西部地区煤电机组超低排放改造,中部地区具备条件的煤电机组基本完成超低排放改造,促进煤电清洁高效发展。

持续推进油品质量升级。重点做好京津冀及周边地区“2+26”城市国六标准车用汽柴油、船用低硫燃油,以及全国硫含量不大于10ppm普通柴油的供应保障工作。研究制定深入推进成品油质量升级的指导意见,明确国六标准油品炼油装置改造方案和时间表。加快淘汰炼油行业落后产能,提高炼厂能效,研究实施炼油行业能效领跑者计划。编制实施全国生物燃料乙醇产业布局方案,扩大生物燃料乙醇生产,推广使用车用乙醇汽油,提高交通运输燃料中非化石能源比重。完善成品油市场监管体系,加大油品质量专项抽查力度,依法严厉查处违法违规行为,营造公平竞争的市场环境,确保油品质量升级取得实效。

(三) 推动能源绿色消费

大力推进能源资源节约利用。深入实施能源消费总量和强度“双控”,推动重点用能单位建立健全能源管理体系,加大节能力度和考核,抑制不合理能源消费,推行“合同能源管理”、能效领跑者制度,推广先进节能技术装备,提高能源转化利用效率,完善能源计量体系,促进能源行业节能和能效水平提升。倡导绿色生活方式,从源头减少不合理能源消费,使节约用能成为全社会的自觉行动。

提升终端能源消费清洁化水平。实施煤炭终端消费减量替代,严格控制大气污染重点防治地区煤炭消费,提高清洁取暖比重,积极稳妥实施“煤改电”“煤改气”工程,提升高品质清洁油品利用率。积极开展电能替代,推进长春、吉林、四平、白城和松原等五个城市电能替代试点。统一电动汽车充电设施标准,优化电动汽车充电设施建设布局,建设适度超前、车桩相随、智能高效的充电基础设施体系。推广靠港船舶使用岸电,全面启动水运领域电能替代。

三、深化供给侧结构性改革,提高能源供给质量和效率

(一) 切实化解过剩产能

继续推进化解煤炭过剩产能。用市场化和法治化办法化解煤炭过剩产能。把处置“僵尸企业”作为重要抓手,加快退出违法违规、不达标和安全风险大的煤矿,继续淘汰落后产能,引导长期亏损、

资不抵债等煤矿有序退出，适当提高南方地区煤矿产能退出标准。继续按照减量置换原则有序发展优质产能，倒逼无效低质产能加快退出，提高煤炭先进产能比重，更多发挥北方地区优质先进产能作用。推进煤矿企业兼并重组和煤电、煤运、煤化工上下游产业融合，提高抵御市场风险能力。加强化解煤炭过剩产能和建设先进产能的统筹，实现煤炭供需动态平衡，保持价格稳定。

推动化解煤电过剩产能。坚持市场化手段和政府调控并举，充分发挥煤电规划建设预警机制的作用，从严控制新增规模，清理整顿违规项目，继续加快淘汰落后产能，促进煤电转型升级和结构优化。建立健全目标分解和责任落实机制，强化事中事后监管和督查问责。加强化解煤电过剩产能与电力供应保障的统筹，科学规划电源规模、布局和建设时序。加强需求侧管理，合理安排运行方式，有效化解区域性、时段性电力供应紧张矛盾，保障电力可靠供应和系统安全稳定运行，实现电力供需动态平衡。

（二）补齐能源系统短板

着力解决清洁能源消纳问题。认真落实《解决弃水弃风弃光问题实施方案》，多渠道拓展可再生能源电力消纳能力。完善可再生能源开发利用目标监测评价制度，推动实行可再生能源电力配额制，落实可再生能源优先发电制度，推进可再生能源电力参与市场化交易，建立可再生能源电力消纳激励机制，做好可再生能源消纳与节能减排、能源消费总量控制等考核政策的衔接。优化可再生能源电力发展布局，优先发展分散式风电和分布式光伏发电，鼓励可再生能源就近开发利用。完善跨省跨区可再生能源电力调度技术支持体系，优化电网调度运行，提升可再生能源电力输送水平。加强电力系统调峰能力建设，继续实施煤电机组调峰灵活性改造，加快龙头水库、抽水蓄能电站、燃气电站和先进储能技术示范项目建设，推动先进储能技术应用。做好全国抽水蓄能电站选点规划及规划调整工作。出台关于提升电力系统调节能力的指导意见，建立健全辅助服务补偿（市场）机制，切实提高电力系统调峰和消纳清洁能源的能力。

增强油气储备应急能力。加快国家石油储备项目建设，推进国家石油储备基地三期项目前期工作，加大力度推进国家储备原油收储，继续做好国家石油库存数据发布工作。加大储气调峰设施建设力度，建立多层次天然气储备体系，支持地方政府与企业合建储气服务设施，研究制定化解迎峰度冬、度夏天然气消费峰谷差矛盾的根本性措施，出台《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》，形成通过市场解决储气调峰问题的长效机制。

（三）夯实能源供应基础

提高油气供给保障能力。坚持“盘活保有储量和加快新储量发现动用”两手抓，加强常规油气资源勘探开发，保证石油产量基本稳定，天然气产量较快增长。加大页岩气、煤层气、深水石油天然气资源的勘探开发力度。研究完善页岩气、煤层气、衰竭老油气田、煤制油、煤制气等支持政策。重点支持深层页岩气资源的勘探开发，完善页岩气安全、环保、技术等有关标准，推动页岩气产业化发展。加强煤矿瓦斯综合防治，推进煤层气（煤矿瓦斯）规模化开发利用，加快建设山西沁水盆地、鄂尔多斯盆地东缘、贵州毕水兴、新疆准噶尔盆地南缘煤层气产业化基地。充分利用好境外油气资源，增强境外油气资源供应，加强重大项目协调，巩固油气战略通道建设。

进一步完善电网结构。继续优化主网架布局和结构，深入开展全国同步电网络局论证，研究实施华中区域省间加强方案，加强区域内省间电网互济能力，推进配电网建设改造和智能电网建设，提高电网运行效率和安全可靠性。根据目标市场落实情况，加快西南水电外送通道建设，稳妥推进跨省区电力输送通道建设，推动新疆、青海、四川、陕西等地区电力外送通道前期工作。

加快推进油气管网建设。加快油气主干管网、区域性支线管网和配气管网建设，完善 LNG 接收站布局和配套外输管道。增强中石油、中石化、中海油等企业管网互联互通，实现应联尽联、应通尽通。

四、深入实施创新驱动战略，推动能源发展动力变革

（一）加快重点技术与装备创新

加快实施能源科技重大专项，推动陆上深层、海洋深水和非常规油气勘探开发科技攻关，深入

推进先进燃煤发电、煤炭清洁转化、高温气冷堆和模块化小型堆等安全先进核电、新能源、能源互联网、储能节能等技术的试验示范工程建设。推动能源装备创新发展，落实《中国制造 2025—能源装备实施方案》，制定能源装备自主创新工作方案，加强燃气轮机技术攻关和试验示范，推进燃气轮机关键技术装备国产化，推进核电、大容量柔性输电等智能电网、天然气长输、煤炭深加工、LNG 冷能利用、LNG 多式联运和小型 LNG 储罐高效储存等关键设备研制和示范应用。进一步完善能源科技创新体系，建立协同创新工作机制，优化国家能源研发中心管理。加强能源技术标准体系建设，以核电、可再生能源规模化、化石能源清洁化、能源系统智能化等为重点，实施一批能源行业标准化专项。围绕能源精细化管理、新能源利用等，加强能源计量关键技术和设备研发，提升重点能源行业和产业计量技术支撑能力和水平。

（二）深化实施能源体制改革

深入推进电力体制改革。持续完善中长期电力交易机制，进一步推进电力辅助服务市场建设，积极稳妥推进电力现货市场建设试点，规范电力市场交易行为，加快推进配售电改革，完善增量配电业务改革试点配套政策，加强售电侧市场规范与引导，提高电力市场化交易比重，进一步降低企业用能成本。以电力体制改革为重点，推动新疆、内蒙古等地区能源综合改革。

加快推进油气体制改革。贯彻落实《中共中央 国务院关于深化石油天然气体制改革的若干意见》，研究制定相关配套政策和措施，推动油气管网运营机制改革，理顺省级管网体制，加快推动油气基础设施公平开放，完善油气储备设施投资和运营机制。推进四川、重庆、新疆、贵州、江苏、上海、河北等地方油气体制改革综合试点及专项试点。

（三）培育能源发展新动能

积极发展新兴能源产业，推动能源生产消费新模式、新业态发展壮大，实施能源系统人工智能、大数据应用等创新行动，推广智能化生产、储运和用能设施。扎实推进“互联网+”智慧能源（能源互联网）、多能互补集成优化、新能源微电网、并网型微电网、储能技术试点等示范项目建设，在试点基础上积极推广应用。

五、加大惠民利民力度，增进能源民生福祉

（一）提高能源普遍服务水平

加强配电网、燃气管网等城乡供能基础设施建设，保障城乡居民电、热、冷、气等多样化能源需求，改善城乡居民用能条件。按照“宜管则管、宜罐则罐”的原则，综合利用管道气、撬装 LNG、CNG 等多种方式，打通天然气利用“最后一公里”，提高天然气通达能力。研究提出加强电力普遍服务的政策措施。

（二）推进贫困地区农网改造升级和能源扶贫

以贫困地区为重点，特别是“三区三州”深度贫困地区，以及国家扶贫开发工作重点县、集中连片特困地区和革命老区，深入实施农网改造升级工程。聚焦深度贫困地区，深入开展脱贫攻坚，做好能源定点扶贫和对口支援工作，实施“十三五”光伏扶贫计划，加强光伏扶贫项目管理，保障光伏扶贫工作稳妥有序开展。

（三）扎实推进北方地区冬季清洁取暖

落实《北方地区冬季清洁取暖规划（2017—2021 年）》，完善配套政策措施。“宜气则气、宜电则电”，因地制宜发展可再生能源供暖、天然气供暖、电供暖、工业余热供暖、清洁燃煤集中供暖等清洁供暖方式，严控散煤取暖，构建绿色、节能、高效、协调、适用的北方地区清洁供暖体系。坚持清洁燃煤集中供暖的主体地位，逐步提高集中供暖面积，替代低效小锅炉。加快推进县域生物质热电联产和生物质锅炉清洁供热项目建设，有效减少散煤消费。积极推动中深层地热供暖。在落实气源的前提下，有规划地推进天然气供暖。充分考虑电网承载能力和新增电网项目安排，积极推广电供暖。在风电富集地区，重点利用低谷时期富余风电供暖。积极研究推动北方地区核能供暖试点工作。

（四）加快能源领域军民融合深度发展

编制实施边境地区能源建设规划，加快电网、油气管网、清洁能源供能等基础设施建设。推进

边防部队电网建设，完成第一批 226 个边防哨所通电任务，研究制定第二批边防部队电网建设实施方案，切实提高边境地区部队及边民电力保障能力。启动实施部队重要设施电网改造升级工程。推动离网地区军民融合可再生能源局域网建设，以新能源融合储能、配电网等方式，为岛屿、高原哨所等离网地区提供热电冷综合能源服务。

六、拓展能源国际合作，保障国家能源安全

（一）推进“一带一路”建设

巩固“一带一路”国际合作高峰论坛成果，落实《推动“一带一路”能源合作愿景与行动》，筹建能源合作交流平台，运营好能源国际合作信息服务平台，推进能源项目库建设。支持国内有关地区充分发挥比较优势，参与“一带一路”能源合作。发挥好上海国际能源交易中心、上海和重庆石油天然气交易中心的作用，支持新疆建立国际油气交易中心。

（二）加强能源基础设施互联互通

加强能源资源保障能力建设，深化与相关国家的能源资源合作。加强与周边国家能源基础设施互联互通，完善东北、西北、西南和海上四大油气进口通道，维护跨境油气管线的安全稳定运营，积极落实“全球能源互联网”倡议，促进与周边国家电网互联。

（三）深化技术装备和产能合作

加强能源规划、政策、技术、装备、标准服务等领域合作。推进能源行业“走出去”，深化能源国际产能合作，围绕能源转型、技术创新和重大项目合作，携手开发第三方市场。创建能源行业“走出去”样板工程，培育“中国制造”“中国创造”国际化品牌。

（四）积极参与全球能源治理

加强与国际能源论坛、可再生能源署、国际能源署、能源宪章等国际组织的合作，制定更加开放、包容、普惠、平衡、共赢的规则，完善全球能源治理体系。积极参与现有多边框架下能源合作，包括联合国、二十国集团、APEC、金砖国家、上合组织、澜沧江—湄公河合作、大湄公河次区域、中国—东盟、东盟与中日韩以及东亚峰会等多边框架，合作构建绿色低碳的全球能源治理格局。推动成立“全球能源变革联盟”。继续开展中国—东盟清洁能源能力建设计划和中阿清洁能源培训中心建设，发挥中国—中东欧国家能源项目对话与合作中心的作用，启动“16+1”能源合作联合研究项目。

七、加强能源行业管理，提升能源行业治理水平

（一）推进能源法治建设

成立能源法治建设领导小组，协调能源法治建设重大问题。积极推动《能源法》《电力法》《可再生能源法》《煤炭法》《石油天然气法》《石油天然气管道保护法》《国家石油储备条例》《海洋石油天然气管道保护条例》《核电管理条例》《能源监管条例》等法律法规的制定和修订工作，健全适应生态文明建设和能源转型变革要求的法律法规制度体系。清理废除妨碍统一市场和公平竞争的能源法律、法规、规章和规范性文件，加强能源改革与立法的有效衔接。加强政策文件的合法性审核、公平竞争审查，确保出台的规章规范性文件与相关法律法规、改革方向协调一致。完善能源系统普法工作机制，创新能源普法方式，提高能源领域法治意识。加强能源行业依法行政，严格规范公正文明执法，依法做好行政复议和行政应诉工作。规范能源重大事项决策机制，健全资金使用、行政处罚、资质许可等事项决策程序，进一步推进能源决策科学化、民主化、法治化。

（二）强化能源战略规划实施

研究编制 2050 年能源发展战略纲要，深化能源领域重大课题研究，明确 2020 年、2035 年、2050 年等重要时间节点的阶段性目标和路线。加强能源统计分析和形势研判，推动能源大数据平台建设，探索建立规划实施信息采集和共享机制。组织开展“十三五”能源规划实施中期评估和调整工作，建立和完善能源规划实施监测和评估机制，全面评估规划主要目标、重点任务、重大工程的落实情况，并做好规划中期调整，完善相关政策和措施，推动规划有效实施。

（三）进一步深化“放管服”改革

继续取消和下放行政审批事项，探索创新能源投资项目管理方式，推动实施能源投资项目负面

清单管理机制，促进投资主体多元化。规范试点示范类项目，开展专项督查。创新能源行业监管，促进能源规划、政策、标准的落实和简政放权承接落实，确保能源项目投资规范有序。加快能源行业信用体系建设，建立守信激励和失信惩戒机制。进一步优化服务，规范行政行为、优化办事程序，推进行政许可标准化，持续开展“减证便民”行动，加快提升“互联网+政务服务”。

（四）强化能源市场监管

坚持依法监管、精准监管、创新监管，加强电力调度交易与市场秩序、油气管网设施公平开放、电力价格成本等重点领域监管，深化供电监管，进一步落实优化供电营商环境工作方案，提高群众用电满意度。创新监管方式，实现“双随机、一公开”监管全覆盖，借助“互联网+”、大数据等现代科技手段，不断丰富监管方式，持续完善监管标准体系，提高监管的协调性、有效性和准确性。严肃查处市场主体违法违规行，积极化解能源市场矛盾纠纷，认真处理 12398 热线投诉举报事项。

（五）加强能源生产建设安全管理

贯彻落实《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》和《国家发展改革委 国家能源局关于推进电力安全生产领域改革发展的实施意见》，牢固树立安全发展理念，进一步理顺体制、厘清职责，大力提升能源安全生产整体水平。坚持问题导向，把握监管定位，压实企业安全生产主体责任，依法履行行业安全监管责任，落实地方安全生产管理责任。全面构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，防范大面积停电系统性风险，坚决遏制重特大人身伤亡事故以及水电站大坝溃坝、垮坝等事故，加强油气管道保护工作，全面推行管道完整性管理。以技术进步和精细化管理实现监管手段创新，持续加大监管执法和问责力度，不断推进本质安全建设，营造良好安全文化氛围，保持安全生产形势持续稳定。

八、能源重大工程

（一）非化石能源可持续发展工程

水电。积极推进已开工水电项目建设，年内计划新增装机规模约 600 万千瓦。扎实推进具备条件项目的核准建设，年内计划开工建设金沙江拉哇等水电站。

核电。积极推进已开工核电项目建设，年内计划建成三门 1 号、海阳 1 号、台山 1 号、田湾 3 号和阳江 5 号机组，合计新增核电装机约 600 万千瓦。积极推进具备条件项目的核准建设，年内计划开工 6~8 台机组。扎实推进一批厂址条件成熟、公众基础好的沿海核电项目前期论证工作。

风电。稳步推进风电项目建设，年内计划安排新开工建设规模约 2500 万千瓦，新增装机规模约 2000 万千瓦。扎实推进部分地区风电项目前期工作，项目规模约 2000 万千瓦。积极稳妥推动海上风电建设，探索推进上海深远海域海上风电示范工程建设，加快推动分散式风电发展。

太阳能。稳妥推进光伏发电项目建设，规范促进分布式光伏发电发展。有序推进太阳能热发电示范项目建设，年内计划建成中广核德令哈、首航节能敦煌等示范项目，装机容量约 20 万千瓦。

生物质发电。年内计划建成生物质发电装机规模约 150 万千瓦。

（二）化石能源清洁高效开发利用工程

煤炭。严格落实煤炭产能减量置换政策，积极发展先进产能，以神东、陕北、黄陇、新疆等大型煤炭基地为重点，有序核准建设一批大型现代化煤矿。

煤电。全年煤电投产规模较 2017 年更进一步减少，淘汰高污染、高能耗的煤电机组约 400 万千瓦。继续深入推进煤电机组超低排放和节能改造提速扩围工作，2018 年完成中部地区具备条件煤电机组超低排放和节能改造，推进西部地区煤电机组超低排放和节能改造，促进煤电清洁高效发展。

煤炭深加工。扎实推进已开工示范项目建设，年内计划建成山西潞安高硫煤清洁利用油化电热一体化示范项目。有序推进具备条件项目的核准建设，年内计划开工建设伊泰伊犁 100 万吨/年煤制油示范项目、北控京泰 40 亿标准立方米/年煤制天然气示范项目。做好神华煤直接液化示范项目第二、三条生产线和陕西未来榆林煤间接液化一期后续项目前期工作。

（三）电力基础设施建设工程

跨省跨区输电通道。年内计划建成内蒙古上海庙—山东临沂±800 千伏特高压直流、新疆准东—

华东皖南±1100 千伏特高压直流等输电通道，新增输电能力 2200 万千瓦。扎实推进具备条件项目的核准建设，年内力争开工建设张北柔性直流试验示范工程、乌东德送电广东广西柔性直流、四川水电外送第四回直流等输电通道。扎实推进陕西、青海、新疆、陇彬、白鹤滩水电、金沙江上中游水电电力外送输电通道，以及闽粤联网工程前期论证。

电网。进一步加强电网主干网架，年内计划新增 500 千伏及以上变电容量（含换流容量）1.7 亿千伏安，输电线路 2.2 万公里。

（四）电力系统补短板工程

抽水蓄能电站。积极推进已开工项目建设，年内计划建成投产广东深圳、海南琼中等抽水蓄能电站，扎实推进具备条件项目的核准建设。

储能。积极推进已开工项目建设，年内计划建成大连 100MW/400MWh 液流电池储能调峰电站、辽宁绥中电厂 24MW/12MWh 火电机组联合调频储能、大连 30MW/120MWh 网源友好型风电场储能、江苏金坛压缩空气储能等项目。研究推进 100MW 压缩空气储能电站和 100MW 锂离子电池储能电站等项目前期工作。

（五）天然气产供储销体系建设工程

天然气生产。多措并举做好天然气稳供增供，全力稳定进口气源，优化国内油气企业投资安排，加快常规、非常规气上产步伐。

天然气管网。推进天然气管网互联互通，打通“南气北上”等反输和调运瓶颈，消除增量气源的入网瓶颈，加强气源间互供互保。推进中石油中缅管道与中石化广西 LNG 接收站外输管道、舟山 LNG 外输管道与浙江管网、大鹏 LNG 外输管道与中海油广东管网、深圳 LNG 与大鹏 LNG 外输管道等管网联通。加快建设中俄东线北段、鄂安沧天然气管道、新疆煤制气外输管道南段、西气东输三线中段和闽粤支干线、天津浮式替代工程、上海 LNG 储罐扩建和输气管道复线及反输码头、深圳、舟山、温州、漳州 LNG 接收站，以及上海、唐山、江苏、山东、浙江 LNG 接收站扩建等项目。推进中俄东线中段和南段、川气东送二线、青岛—南京输气管道、蒙西煤制气外输管道、唐山 LNG 接收站应急调峰工程及外输管道复线、江苏 LNG 接收站应急调峰工程及外输管道复线、滨海 LNG 接收站等项目进展。

储气调峰能力建设。建立天然气储备制度，落实县级以上地方人民政府、供气企业、城燃企业和不可中断大用户的储气调峰责任和义务，提升储气调峰能力。加快已建储气库扩容达容。加快文 23 储气库、新疆油田克 75 井区储气库建设，2018 年底前具备注气条件。

天然气供应。建立健全天然气需求侧管理和调峰机制，在供气紧张时段合理压减非民生用气，优先保障民生用气。推动供用气双方签订中长期购销合同，保障天然气市场平稳运行。

（六）能源改革创新工程

电力体制改革试点。大力推进第一批 106 个、第二批 89 个增量配电业务改革试点，启动第三批增量配电业务改革试点工作。推动南方（以广东起步）、蒙西、浙江、山西、山东、福建、四川、甘肃等 8 个地区电力现货市场建设试点。持续推进电力辅助服务市场专项试点工作。有序推进分布式发电市场化交易试点工作。

油气体制改革试点。推进四川、重庆、新疆、贵州、江苏、上海、河北等地方油气体制改革综合试点及专项试点。

能源新模式新业态。积极推进 55 个“互联网+”智慧能源（能源互联网）示范项目、23 个多能互补集成优化示范工程、28 个新能源微电网项目以及储能技术试点示范项目建设。加快推进浙江、四川、甘肃、宁夏等清洁能源示范省以及河南兰考等农村能源革命示范县建设。

（七）能源绿色消费及惠民利民工程

电能替代。在燃煤锅炉、窑炉、港口岸电等重点替代领域，实施一批电能替代工程，全年计划完成替代电量 1000 亿千瓦时。

电动汽车充电设施。积极推进充电桩建设，年内计划建成充电桩 60 万个，其中公共充电桩 10

万个，私人充电桩 50 万个。

北方地区清洁取暖工程。因地制宜推动实施一批清洁取暖工程项目，新增清洁取暖面积 10 亿平方米以上。

农村能源建设工程。年内计划下达农网改造升级工程中央预算内投资 120 亿元；下达村级光伏扶贫电站规模约 1500 万千瓦，惠及约 200 万建档立卡贫困户。

各省（区、市）能源主管部门、各能源企业，要深刻领会习近平新时代中国特色社会主义思想，全面贯彻党的十九大精神，认真落实党中央、国务院关于能源工作的决策部署，根据本指导意见要求，围绕补短板、强基础、调结构、促改革、惠民生等重点工作，全力抓好各项任务落实。国家能源局各部门，要抓紧制定工作方案，明确责任单位和进度安排，加强统筹协调和衔接配合，确保各项工作顺利开展。

国家能源局 2018-03-07

陈进行：我国刚刚脱离缺电，离充分高效用电还有很大距离

3 月 10 日，全国政协委员、大唐集团公司董事长、党组书记陈进行在委员驻地接受了《中国能源报》记者专访。

陈进行认为，随着现代经济体系建立，能源消耗强度将逐步下降，能源需求总量增长逐步放缓，必须深刻认识到能源结构的变化并把握机遇，并就能源供给侧改革、散煤治理、清洁能源供暖等两会热点问题表达了看法，认为变煤炭的“分散燃烧”为“集中燃烧”是当务之急。

煤电仍然是主力电源

中国能源报：2018 年政府工作报告中提出，退出煤炭产能 1.5 亿，煤电在我国能源结构中的作用将继续发生变化，对此您怎么看？

陈进行：随着现代经济体系建立，能源需求总量增长逐步放缓，“十三五”和“十四五”期间年均增长分别为 2.1%和 1.3%。能源生产消费结构和电力生产消费将发生重大变化，非化石能源消费比重在 2020 年和 2030 年将分别达到 15%和 22%，但煤电仍然是主力电源，将朝着清洁高效灵活创新方向进一步发展。

我国原来的电力结构主要由以火电、水电和少量核电构成，随着新能源的加入及大力发展，我国电力结构发生了很大变化。我们必须深刻认识这种结构变化对电力行业的影响。

中国能源报：请具体谈谈，煤电要如何主动适应这种变化？

陈进行：煤电利用小时数要适应“新常态”，重新审视煤电利用小时数在新形势下的变化和在电网中的基础地位，建立包含发电量、各种辅助服务、容量供给、以热定电等内容在内的煤电利用小时数的新内涵，充分发挥煤电的保障作用。

这几年煤价较高，电力行业经营非常困难，但不管经营如何困难，中国大唐在科技创新、节能减排上的投入都没有缩水，近五年投入了 400 多亿元进行设备治理和改造，积极推动 630℃超超临界二次再热、超超临界 CFB、燃煤生物质耦合等发电技术示范应用，加快攻关 700℃超超临界发电技术，持续提升发电行业装备科技含量和节能减排水平。

中国能源报：您刚才谈到煤价较高，电力行业经营困难，就煤电矛盾，您怎么看？

陈进行：煤与电的矛盾存在多年，所以现在强调煤电上下游产业链的重组、联营，都符合市场化方向。要处理好煤电与煤炭、供热的关系，鼓励煤电一体化和煤电联营，实施灵活性改造，支撑可再生能源消。煤电一体化不是把矛盾暴露在社会，而是暴露在企业内部，平衡企业内部产业链上的矛盾，来解决问题。

我国现在只是刚刚脱离缺电，离充分高效用电还有很大距离。煤电是电力的主力军，要结合供给侧结构性改革的新形势，做好“加法”和“减法”，重心从规模扩张为主转向“系统优化”、“提质增效”为主，“增量、存量”资产并重，进一步提高发展的质量和效益，走“清洁、高效、灵活”的发展道路，

真正成为推动我国电源结构优化和转型升级的主体支撑电源。

火电继续“保供、让路、托底”

中国能源报：去年两会时，您谈到新时期的能源发展，火电的“保供、托底、让路”三大作用不可或缺，一年来，这三个作用发挥的如何？

陈进行：如果没有火电的基础性作用，我们国家的新能源不会发展这么快。新能源具有间歇性、波动性，而且与需求侧不对称，这意味着火电需要承担着更重要的责任，需要火电发挥好“保供”“让路”“托底”的三大作用。

考虑到我国资源禀赋特征和社会用电成本，新能源短期内不能真正发挥主体作用，煤电作为我国中长期发展的主体电源地位不会改变，仍将持续发挥电力“保供”关键作用。

在电力需求增速放缓的形势下，可再生能源的持续快速发展必然挤占传统煤电的电量市场空间。煤电应为可再生能源发展“让路”，在政策上优先支持可再生能源上网，牺牲一定的利用小时数。

到目前为止，煤电的经济性和可靠性仍然存在优势，为支撑电网稳定可靠运行，促进可再生能源就地消纳和跨区资源配置，仍然需要规划建设一定规模的煤电发挥“托底”作用，提供电力调峰等辅助服务。

中国能源报：火电灵活性改造相关工作从 2016 年开始启动，在这两年多的时间里，进展如何？是否符合发展预期？

陈进行：火电灵活性改造是必要的也是必须的，中国大唐的很多举措已经做到了可以深度调节，与抽水蓄能、气电、储能相比，灵活性改造后的煤电是我国当前技术条件下最经济可靠的调峰电源，将有力促进可再生能源的充分消纳，保障电力系统的安全稳定运行。

清洁供暖是发展方向

中国能源报：对五大发电集团而言，国家能源集团的组建，释放了什么信号？

陈进行：这是国企改革的一个重要举措。我们国家正在发生深刻的变革，正是因为这种变革，才推动我们国家的经济发展。不论是国有企业改革、电力体制改革，还是供给侧结构性改革，总体方向都是市场化，最终目标是引入竞争，充分体现企业市场主体作用。

随着电力体制和国资国企改革持续深化，围绕结构、成本及内部体制、机制、效率、效益的竞争将更加激烈。监管将越来越严格，但也为我们调整结构特别是推进煤电清洁高效发展、大力发展清洁能源及热电联产、加快做大环保节能产业提供新的重大机遇。

中国能源报：在清洁供暖方面，您认为清洁煤取暖在未来几年会否继续得到政策支持？

陈进行：清洁供暖是发展方向，当务之急是变煤炭的分散燃烧为集中燃烧，这将有助于环境治理。今年的政府工作报告中提到这五年的变化是巨大的，是实事求是的，也提供了比较好的、可复制的经验，下一步，我们空气质量会更好。

一直以来，各方对清洁取暖的理解较为模糊，思路上有诸多分歧，部分地方将其等同于“煤改气”“煤改电”，整体推进效果差。2017 年十部委联合发文，首次明确了清洁取暖的概念和范围，清洁化燃煤供暖同样是清洁供暖采取的形式之一。

根据现状来看，我国北方地区取暖以燃煤为主，散烧煤（含低效小锅炉用煤）燃煤使用占到取暖燃煤量的 50%左右，主要分布在农村地区。同样 1 吨煤，散烧煤的大气污染物排放量是燃煤电厂的 10 倍以上，散烧煤取暖已成为我国北方地区冬季雾霾的重要原因之一。通过各种清洁取暖方式全面替代散烧煤，对于缓解我国北方特别是京津冀地区冬季大气污染问题具有重要作用。

当前国情下，煤炭清洁利用占主体地位，清洁燃煤集中供暖是实现环境保护与成本压力平衡的有效方式，未来较长时期内，在多数北方城市城区、县城和城乡结合部仍将作为基础性热源使用。

董欣 中国能源网 2018-03-15

2018 全国两会 关于能源、电力行业的两会声音有哪些？

3月3日，全国政协十三届一次会议在北京开幕，会议上，国务院总理李克强报告了过去五年政府的工作，并提出了今年的重点工作。两会期间，国家电网公司董事长舒印彪、华能集团曹培玺等不少电力行业熟悉的身影一一亮相，同时也有很多首次参加两会的电力相关专家、学者露面，那么，各位政协委员、人大代表都提出了哪些观点？

全国政协委员、哈电集团斯泽夫：没有装备制造业的回升 中国经济就没有持续发展的可能

斯泽夫认为，燃气轮机国产化不成问题。我们现在要解决的是研发的自主化，这是难点，因为燃气轮机牵扯的学科太多，且难度很大。包括哈电集团、东方电气、上海电气在内的中国主要能源装备制造企业都需要努力，这不只是增加几个亿投资的问题，还需要长期和大量的投入。

国家电网公司董事长舒印彪：持续推进电网技术升级和跨越发展

以新能源大规模开发利用为标志的新一轮能源革命，正在全球范围蓬勃发展。新能源具有间歇性、波动性特征，其大规模开发利用和各种新型用电设施大量接入，有力促进了能源结构调整和生态文明建设，同时给电力系统平衡调节和电网安全稳定运行带来新的巨大压力，持续推进电网技术升级和跨越发展成为必然选择。所以，本次我带来的提案主要涉及如何加强科技创新能力，使用新技术促进新能源的发展。

全国政协委员冯健身：加快布局实施酒泉区域电网建设试点

要结合国家电力体制改革，加快布局实施酒泉区域电网建设试点，有效解决电能外送不畅、就地消纳困难等问题，着力促进新能源产业健康发展。建议国家结合电力体制改革，在甘肃酒泉实施区域电网建设试点，一揽子解决容量大与输出小、弃风弃光严重与就地消纳不足、电能富集与电价居高矛盾，释放产业红利，促进新能源产业健康发展。

国电南瑞董事长奚国富：全球能源互联网带来新的机遇

全球能源互联网构建新的电力系统建设清洁能源的发展，为我们提供了很好的机遇，我们还要加大创新的投入，坚持创新驱动战略。

首次当选全国政协委员 核工业理化工程研究院院长王黎明呼吁要为铀产品加工服务行业“减负”

王黎明建议，国家有关部门对铀产品研究制定优惠政策，以促进铀产品加工服务行业的发展，支持核电在国内的发展，同时为“走出去”打下坚实基础。

国家能源集团总经理凌文：燃煤发电未来仍具发展空间

全国政协委员、国家能源集团董事、总经理、党组书记凌文对表示，要公正客观看待煤炭这种能源，对煤炭产业的态度要做到公平。“定义清洁能源时，不应该只看出身，而是要看排放。”

华能董事长曹培玺：统筹新能源和煤电清洁开发协调发展

曹培玺认为，我国已经成为全球能源转型和绿色发展的实践者和引领者。其中，发电行业作为我国经济社会发展的基础性产业，近年来绿色发展步伐不断加快。进入新时代的同时发电行业也开启了新的征程。发电行业将会坚持绿色发展理念，以构建清洁低碳、安全高效的能源体系为目标，加快推进发电行业转型升级。他建议，一方面可以统筹新能源和煤电清洁开发协调发展，加强电力需求侧顶层设计和技术创新。同时，创新有利于新能源开发利用的相关政策。

大唐董事长陈进行：电力工业要走出去

新时期的能源发展，火电的保供、托底、让路三大作用不可或缺，一年来，这三个作用发挥的非常好。这一年来新能源发展比较快，这是中央统筹协调可持续发展的重要因素。我今年的提案与国企改革，以及能源工业更有质量更有效益的发展相关。电力工业要走出去，在一带一路倡议下要有更大的作为。

全国政协委员全生明：打造能源互联网的青海样本

全国政协委员、国网青海省电力公司董事长、党委书记全生明：“平台的建设突破了电网企业的思维惯性，不再单纯以电网利益为立足点，而是站在推动整个电力行业发展的角度进行创新建设。”

全生明说。平台深度融合能源科技、大数据、云计算、物联网、移动互联及人工智能技术，将立足于为政府、企业提供覆盖新能源规划、设计、建设等全产业链服务。目前的服务涵盖功率预测、设备健康管理、电站运营托管、金融服务等 10 余项，未来将发展至 36 项。

全国人大代表国网四川省电力公司董事长石玉东：加快特高压电网发展 让四川清洁能源“共享”出去

石玉东表示，由于受经济发展新常态和产业结构优化调整影响，四川省用电需求近几年处于中低速增长阶段，由于省内市场消纳能力不足，外送通道建设滞后，造成全省电力供大于求，清洁能源消纳成了难题。

对此，石玉东建议发展特高压，将以四川为代表的西南丰富的清洁能源输送到中东部负荷中心。“这对于提升能源利用效率，转变能源发展方式具有重大战略意义。”

广东省委副书记、省长马兴瑞：大力发展天然气发电

现在珠三角地区空气质量压力巨大，下一步要实施珠三角煤炭减量管理，加强推进海上风电建设，并大力发展天然气发电。

高峰：统筹推进村级光伏扶贫电站建设

在《关于统筹推进村级光伏扶贫电站建设，助推贫困地区实施乡村振兴战略的提案》中建议，把村级扶贫光伏电站建设与推进边远贫困地区乡村振兴战略结合起来，把电站建设与产业发展和国土资源综合利用结合起来，建好一批试点，因地制宜规划建设一批太阳能光伏养殖场、光伏农业蓄水灌溉系统等服务农村发展、农民增收致富的项目；立足农业发展，积极引导村级光伏电站建设与设施农业发展和多元化种植、养殖产业发展结合起来，建设新型太阳能生态农业大棚，种植喜阴的名贵药材以及菌类、花卉及有机粮食、蔬菜等高附加值农作物，提高农村土地综合利用率。

中核集团中国原子能科学研究院院长万钢：提高公众对核电的认识

核科学技术是人类 20 世纪的重大发现，在国民经济中有重大用途，除了国防，民用上也有很大应用。要继续加强科普，提高公众对核电的认识，降低公众的恐惧。我们将继续呼吁设立核科学日，让公众认识到核工业的重要性，才能更好地发展核能，利用核能。

全国人大代表马晓红：呼吁国家加大东北地区热电联产支持力度

全国人大代表、辽宁华电铁岭发电有限公司电气分厂继电班班长马晓红：呼吁国家加大东北地区热电联产支持力度，缓解环保压力，让实行热电联产的企业更积极主动地承担改善大气环境的社会义务和企业责任。

全国人大代表张传卫：建议在珠江西岸打造世界级最大海上风电产业集群

3 月 5 日，十三届全国人大一次会议上午 9 时在人民大会堂开幕，国务院总理李克强作政府工作报告。全国人大代表、明阳新能源投资控股集团董事长、明阳智慧能源集团股份有限公司董事长兼 CEO 张传卫听完报告后，接受媒体采访时表示，建议把海上风电开发列入为国家重大战略，在珠江西岸打造世界级最大的海上风电产业集群，满足新时代人民对美好生活的大量清洁能源需求。

全国人大代表李永莱：建设特高压电力外送通道加快促进东北振兴

全国人大代表，国网黑龙江省电力有限公司董事长、党委书记李永莱认为，加快黑龙江及东北地区特高压建设，具有重要推动作用。李永莱建议，将哈尔滨东至天津南 1000 千伏特高压输变电工程纳入国家电力发展“十三五”规划，把黑龙江及东北电网融入全国统一大电网，在全国范围消纳黑龙江及东北清洁能源和富余电力，促进能源优势转化为经济优势，推动黑龙江及东北振兴。

通威集团董事局主席刘汉元：让光伏产业在市场化机制下发展

议案主要包括用可再生能源实现空气环境“脱贫”，提高光伏扶贫质量，让光伏产业在市场化机制下发展，降低企业“五险一金”缴费比例等。针对指标管控问题的建议：1、让光伏产业在市场化机制下发展，摒弃用指标压制发展规模的管理思路；2、全面清理并减免光伏行业的相关税费；3、通过市场化机制或者政策性措施解决光伏补贴资金问题。针对光伏扶贫：1、大力发展适度集中化、规模化的村级扶贫电站；2、加强对光伏扶贫项目建设质量的把控，强化村级和户用光伏扶贫电站的运维管

理,保障贫困户收益;3、加强对光伏扶贫的金融支持力度,及时到位政府应承担的项目建设资金。针对“五险一金”缴费高问题:1、科学调整缴费标准,降低社保缴纳比例;2、增加各级财政中的社会保障支出;3、直接划转国有资本经营利润的一部分充实社保基金。

正泰集团董事长南存辉:完善绿色电力证书交易体系

1、完善绿色电力证书交易体系,设置强制购买主体清单和自愿购买清单。由发改委能源局设置购买主体类型清单。对绿证设定有效期、最低价和最高限价。建立和完善绿证体系配套的监管和处罚机制。2、尽快施行可再生能源强制配额。修订《可再生能源法》,明确可再生能源在我国能源体系中的优先地位,并规定可再生能源发展的具体指标(数量或比例)。建立差异化指标分解机制,充分考虑各省市区历史可再生能源电力消费情况、资源、电力需求等因素,使可再生能源电力在全国范围内合理分配。明确强制配额的主体责任单位,根据实际情况确定不同的强制认购主体,同时纳入地方政府考核指标。

九州电气董事长李寅:全面推广可再生能源供暖

李寅认为制造业必须转型,由于新能源电力的生产、远距离输送和用电负荷相匹配存在较大困难,从而导致弃风限电现象,所以针对三北地区的能源发展,他提出了全面推广可再生能源供暖,提高资源利用效率,营造宜居生活环境的建议,目的就是让阳光更加灿烂。阳光电源董事长曹仁贤:提高清洁能源使用比例、降低清洁能源成本

本次会上带来的就是关于提高清洁能源使用比例、降低清洁能源成本的议案。他为清洁能源代言并呼吁:“如果人人都使用清洁能源,对环境保护贡献将是巨大的,我们要抓住主要矛盾来改善生态环境。”曹仁贤建议,为了让清洁能源更好地推广,需要广大人民群众人人出一份力,在使用能源方面改变一些固有的习惯。“比如,太阳能发电在能源特性上是属于自然、间歇式的能源,很多人会认为它只在白天发电。曹仁贤表示太阳能、风能发电成本已大幅度降低。现在风力发电的成本已经接近煤电厂的成本,在未来的三五年之内,非常有可能实现跟化石能源接近的成本。

天能集团董事长张天任:加大对环境污染风险的监管力度

第一,对电池消费税实施两年多以来的政策效果进行系统完整的调研和评估。建议由国家财政部、工信部、环保部等部门牵头、主导,或委托财科院、环科院、中国电池工业协会等具有专业能力的第三方机构组成联合调研小组,重点了解企业负担,评估消费税是否达到了政策初衷,客观反映实际情况。第二,建议对消费税施行减征、差异化征收或先征后返,体现税收政策对绿色、循环、低碳这一目标的政策导向。第三,明晰责任,加大监管,打击非法,规范市场秩序。建议政府加大对环境污染风险的监管力度,依法打击铅蓄电池非规范企业、非法生产和交易,以及非法回收废铅蓄电池、非法铅再生冶炼及造成环境污染的行为,清查、处理电池消费税征缴过程中的偷税逃税违法行为。

吉利集团董事长李书福:推进甲醇汽车市场化、净化网约车行业发展空间

他提出两项建议:《发展“液态阳光经济”推进甲醇汽车市场化》和《净化网约车行业发展空间促平台提升内功》。李书福建议,制定相关行业政策与技术标准,进一步完善醇基燃料行业政策,制定系列行业标准,包括甲醇锅炉国家标准、车用甲醇国家标准等,建立相关技术和产品认证体系,加大标准实施推广力度,同时进一步支持甲醇燃料重大应用示范工程,实现“液态阳光经济”相关行业健康有序发展,推进关键技术研发和创新成果转化。在甲醇汽车方面,李书福建议,明确甲醇汽车产品相关技术规范、制定标准,加快甲醇标准体系工作建设,加速推进甲醇汽车的商业化。同时,在甲醇汽车发展初期,国家应给予相关扶持政策,以便尽快实现市场化过渡。对于网约车这种全新的出行方式,李书福也带来了自己的建议。他表示,网约车从诞生之初就充满了各种的争议,对原有法律法规的触动和在运营模式上的不断探索,均成为公众关注焦点。

万顺机电董事长周善红:加快动力蓄电池回收利用法律法规制定

首先要加快动力蓄电池回收利用法律法规制定。对动力蓄电池结构设计、连接方式、工艺技术、集成安装的标准化做系统梳理和规定,同时强化对废旧动力蓄电池回收、运输、储存等制定相应的

法律法规,进一步落实动力蓄电池编码制度及可追溯体系。其次,在构建动力蓄电池回收利用管理体系方面,要构建规模化、高效化的废旧动力蓄电池回收利用管理体系,积极落实生产者责任延伸制度,通过押金制度和开展宣传教育,提高消费者对废旧电池回收意识。周善红同时提出了要加大动力蓄电池回收再利用关键技术研发和推动动力蓄电池回收利用商业化发展两方面的建议。

北汽集团董事长徐和谊:加快基础充电设施建设

一是建议动态规划和布局充电设施建设蓝图。包括:加快研发先进的充电技术;做好配套供电设施改造升级;进一步编制、完善新建居民住宅、公建配套停车场(库)建设规范、标准。二是建议各级政府将充电基础设施建设管理作为政府专项工作。由国家发展和改革委员会能源研究所(能源)、工信部牵头,设立专门的联席协调办公机构,建立协同推进机制,明确职责分工,完善配套政策,推进充电设施建设。三是建议加快充电运营服务费用规范化及后台结算系统联通。四是建议对充换电的新业态给予政策支持,包括场地报批、资金支持等。特别是“换电服务”,商业模式为“车电分离+电池租赁+套餐计费+互惠共赢”,可以实现车辆全域无间断续航,让电池得到全面的管理,使电池价格做全局的价值共享。该提案还指出,推广和普及新能源汽车,必须优先解决新能源汽车充电的后顾之忧,只有让加电比加油更方便,才能促使新能源汽车科学健康发展。

奇瑞董事长尹同跃:调节峰谷用电政策,减少碳排放

他建议,提高白天用电电价,降低晚上用电电价,在全国范围内落实居民用电峰谷分时电价政策。进一步降低夜间的电价,切实减少碳排放,据不完全统计,全国每年浪费的晚上用电量相当于一个完整的三峡大坝发电电量。自2013年《通知》发布以来,尚有部分省市未发布针对本区域居民用电的峰谷分时电价政策,其中包含经济发达的省市。这些省市正是最有新能源车消费意识和能力的区域。国家应积极推动这些省市制定并实施本区域的居民用电峰谷分时电价政策。

长城汽车总裁王凤英:研究调整汽车行业税制结构

第一,切实落实国务院办公厅《关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》等文件的相关精神,清查地方政府设置的不合理的地方准入制度或备案制度,努力构建统一的国内新能源汽车市场,使中国汽车企业能够抓住发展窗口期,进一步增强实力。第二,研究调整汽车行业税制结构,逐步提高汽车使用环节和保有环节的税赋,降低生产和购买环节的税赋,从根本上改变地方政府对本地企业提供保护的做法。第三,明确要求地方政府不得在购车环节提供现金补贴,鼓励地方政府将购车补贴转变为使用环节的补贴,如用电补贴、高速公路通行费补贴等,并将补贴直接付给用户。第四,鼓励地方政府设立专项基金,用于改造老旧小区电力容量不足、布置充电桩产生的工程改建成本等,为充电桩进小区扫清障碍,从而方便更多的消费者选购新能源汽车。第五,地方政府应转变管理思路,改“替用户做选择”为“助用户做选择”。进一步简政放权,政府管理的重心从事前转向事中、事后,保障消费者合法权益。

长安汽车总裁朱华荣:品牌建设意识需逐步增强

随着中国汽车工业的逐渐壮大,中国汽车企业对于品牌的建设意识也逐步增强。朱华荣透露,长安汽车在今年上半年会有重大调整,将大力推动品牌向上,把长安打造成为世界一流汽车企业。汽车智能化,呼吁加强智能网联汽车统筹管理及加快相关法规标准建立。

北极星电力网整理 2018-03-07

全球能源总体向好 挑战犹存

美国 IHS 剑桥能源咨询公司组织的第 37 届“剑桥能源周”会议日前在美国南部城市休斯敦落下帷幕。与会政府官员与业界领袖普遍认为,当前全球能源需求与供给旺盛,但上游产业投资不足、地缘政治因素复杂和新技术应用成本过高,仍为全球能源走势带来不确定性。

传统能源供需旺盛

国际能源署在会议上发布报告说,未来 5 年全球石油需求增长强劲。报告还指出,同期,非欧

佩克产油国石油产量也会有较大幅度提升，其中美国、巴西、加拿大和挪威的产量增长尤为强劲。

美国能源部长里克·佩里在会上发言时表示，随着页岩油气开发技术的革命性进步，美国页岩油气产量不断增加，成本逐年下降。近来美国逐渐摒弃了之前形成的“化石能源短缺”观念，进入了能源供应旺盛的新时代。

国际能源论坛秘书长孙贤胜在接受新华社记者专访时指出，随着近年来页岩油产量迅速增长，美国石油进口量不断减少，造成“世界石油消费中心从西方向东方转移”的态势。他认为，这将对世界经济发展产生巨大影响，也为中美两国在能源领域合作创造更多可能。

在油价方面，与会者普遍认为，国际油价今年不大可能出现大幅涨跌，将基本维持在每桶 60 美元左右或小幅上升至 60 到 65 美元之间，这一价格对于供需市场来说是一大利好。

全球不确定性仍存

与会者认为，能源市场不确定性主要来自对上游勘探和开采投资不足的担心。因为随着能源需求的增长，投资不足会导致能源供应链不稳定，甚至出现原油供不应求的状况。

国际能源署署长法提赫·比罗尔表示，2014 年至 2016 年间，全球能源投资持续下降，每年下降比例约为 25%。尽管从 2016 年起投资呈现回升，但仍未达到 2014 年以前的水平。

石油输出国组织（欧佩克）秘书长巴尔金多也对今年上游领域投资状况表示不乐观，认为全球能源业应对这一尚未显现的风险提高警惕。他说：“陆地和海上一些回报周期长的项目投资缩水幅度尤为明显，这个危险信号或为引发未来局势动荡埋下伏笔，而这与全球经济发展目标相悖。”

除投资外，地缘政治因素也是造成油价波动的一个主要原因。为保持经济增长，许多能源消费大国的能源自给变得越来越困难。这些国家在从其他国家进口更多油气资源的同时，所面临的地缘政治复杂性和风险也随之加大。

可再生能源势头迅猛

参与“剑桥能源周”的多个机构报告显示，目前化石能源在全球能源消耗量的占比超过 80%，未来该数字将不断下降，但速度仍不清晰。同时，可再生能源的占比不断提高，并将发挥越来越大的作用。

孙贤胜指出，可再生能源的发展趋势不可逆转。过去三年来，随着技术水平不断提高，可再生能源的成本持续下降。但是与传统化石能源相比，可再生能源仍不具备成本优势，成为全球能源消耗主体尚需时日。

孙贤胜说，可再生能源的发展速度取决于各国努力的程度，如果各国能够携手，可再生能源的发展会更加迅猛。

近年来，中国可再生能源产业发展迅猛，其中电动车的发展已经达到世界领先水平。据中国国家电网公司副总经理王敏介绍，中国已建成全球最大的智慧车联网平台，累计接入充电桩 17 万个，建成的高速公路快充网络可覆盖 3.1 万公里高速公路和 150 个城市，为电动汽车出行提供全方位服务。

“剑桥能源周”会议是美国 IHS 剑桥能源咨询公司组织的年度全球性会议，是能源行业最高规格的国际会议之一，有能源界“达沃斯”之称。本次“剑桥能源周”会议的主题为“临界点：新能源未来的战略”，共有来自世界各地的 3000 多名政府官员和能源界人士参会。

高路 刘立伟 经济参考报 2018-03-13

能源行业市场化改革持续推进

今年在《政府工作报告》指出，五年来，我国煤炭比重下降 8.1%，清洁能源消费比重提高 6.3%，能源结构不断优化。

实际上，在我国可再生能源装机规模持续扩大、利用水平不断提高的大背景下，过去居高不下的“弃风、弃光”比例 2017 年已首次实现双降。而在更好配置清洁能源方面，来自相关企业的代表委

员也纷纷表示，有能力有信心做到这点。

与此同时，《政府工作报告》多次提及电力通道建设、电力市场化交易机制改革、清洁能源跨省区交易、清洁能源与化石能源进行发电权置换等，预示着市场化运作将在我国清洁能源发展乃至能源结构调整中扮演更重要的“角色”。

供给侧改革持续深化

《政府工作报告》明确提出，2018年将降低电网环节收费输配电价格，一般工商业电价平均降低10%。降电价将极大降低用电企业成本，减轻企业经营压力。在此之前，从2015年的“扩大输配电价改革试点”，到2016年的“降低企业交易、物流、财务、用能等成本”，再到2017年的“下调用电价格”，电价调整已成为近年来《政府工作报告》持续关注的话题。

实际上，不论是国家电网公司还是南方电网公司都已在降低用电成本方面进行了有效实践，并表示将继续深化供给侧改革，进一步释放改革红利。

“2017年通过降费、降价和市场交易，国家电网总共降了737亿元。”全国政协委员、国家电网董事长舒印彪告诉记者，“今年一般工商业电价再降10%，全国大概再降800亿元，其中国家电网将承担80%左右。”

南方电网则已于2017年实现了输配电价改革省级电网全覆盖，现货市场建设纳入国家首批试点，全年五省区省内市场化交易电量占南网售电量的30.1%。

“通过输配电价改革、市场化交易和减税降费，降低实体经济用电成本545亿元。”全国政协委员、南方电网公司总经理曹志安表示，“南方电网将继续积极释放改革红利，服务实体经济发展。一是持续完善输配电价机制。二是持续推进电力市场建设，确保南方区域统一电力现货市场年底具备试运行条件。三是持续扩大市场化交易规模，不断完善交易机制、丰富交易品种。”

市场化改革力度不断加大

根据国家能源局相关资料，2017年，我国的“弃风、弃光”现象首次出现缓解。2017年，弃风电量419亿千瓦时，同比减少78亿千瓦时，弃风率为12%，同比下降5.2个百分点；弃光电量73亿千瓦时，弃光率6%，同比下降4.3个百分点。不容忽视的是，资源分布与电力负荷之间的错位分布导致我国长期出现新能源消纳顽疾。

舒印彪透露，国家电网的电力现货交易试点也有可能在今年推出，输配电价和现货市场规则确定后，新能源将会得到更好的消纳。

另据了解，南方电网已建立起“计划+市场”跨省跨区交易模式，并在交易规则中引入清洁能源优先交易、水火电置换、火电长期备用补偿等市场化机制，推动了云南、贵州水火置换的常态化开展。

“可再生能源的消纳问题是一个社会问题，需要全社会互相鼓励、理解和支持。我国可再生能源新增和累计装机规模已跃居世界前列。然而，可再生能源发电量占比依然不高。”全国政协委员、新疆金风科技股份有限公司董事长武钢指出，“这主要是由于可再生能源发展政策考核仍以目标引导为主，缺乏强制性。”

武钢建议，将可再生能源发展目标分解到各级政府、电网和发电企业，尽快出台可再生能源配额制考核管理办法，开展可再生能源绿色电力证书强制约束交易，构建以可再生能源电力为核心的运行调度机制。

在清洁能源消纳方面，除了以风、光为主的可再生能源，水电的消纳问题，特别是“西南弃水”的问题也一直备受瞩目。“尽管2017年云电外送超出协议送电470万千瓦，但云南水电消纳仍十分困难，其原因比较复杂。应该说弃水在逐年减少，电网能做的都要做到位，争取在2020年前解决这个问题。”曹志安表示，“今年南方电网规划了24条重点措施，力争2018年清洁能源电量占比高于50.5%。”

董欣 中国能源报 2018-03-14

热能、动力工程

恐龙时代火山灰催生页岩油气储藏

美国科学家报告说,白垩纪的火山灰可能使海水富营养化,导致藻类大量繁殖,碳氢化合物沉积形成了今天北美洲的部分页岩油气储藏。

美国赖斯大学研究人员说,他们发现美国得克萨斯州到蒙大拿州的页岩油气田与距今约 1.45 亿至 6500 万年前的白垩纪火山灰有关,该结论可能也适用于其他时期和地区形成的页岩油气。

这些油气田形成于约 1 亿至 9000 万年前,即恐龙时代晚期,当时地球火山活动非常活跃,使得大气二氧化碳含量很高、气候温暖。如今的北美洲西部大部分地区在当时是浅海,火山灰在海底沉积,形成岩石。

研究人员分析了这些火山灰的成分,发现其中多达 75%的硅、铁和磷元素在沉积过程中和沉积后不久流失,由此进入海洋的磷元素比今天通过各种形式进入海洋的磷元素总量还高 10 倍。

这些磷元素足以导致藻类急剧生长,耗尽海水中溶解的氧气,形成动物无法生存的“死亡地带”。在火山灰与海洋死亡地带的共同作用下,碳元素富集并沉积,形成碳氢化合物储藏。

相关论文发表在英国《科学报告》杂志上。

新华社 2018-03-15

2018 年国家能源局工作规划中的储能项目简介

3 月 7 日下午,国家能源局印发《2018 年能源工作指导意见》的重要通知,文件涵盖了 2018 年能源发展目标、体制改革任务、重大能源工程等,小编特将储能行业相关内容摘录如下:

加快龙头水库、抽水蓄能电站、燃气电站和先进储能技术示范项目建设,推动先进储能技术应用。做好全国抽水蓄能电站选点规划及规划调整工作。出台关于提升电力系统调节能力的指导意见,建立健全辅助服务补偿(市场)机制,切实提高电力系统调峰和消纳清洁能源的能力。

积极发展新兴能源产业,推动能源生产消费新模式、新业态发展壮大,实施能源系统人工智能、大数据应用等创新行动,推广智能化生产、储运和用能设施。扎实推进“互联网+”智慧能源(能源互联网)、多能互补集成优化、新能源微电网、并网型微电网、储能技术试点等示范项目建设,在试点基础上积极推广应用。

推动离网地区军民融合可再生能源局域网建设,以新能源融合储能、配电网等方式,为岛屿、高原哨所等离网地区提供热电冷综合能源服务。

抽水蓄能电站。积极推进已开工项目建设,年内计划建成投产广东深圳、海南琼中等抽水蓄能电站,扎实推进具备条件项目的核准建设。

储能。积极推进已开工项目建设,年内计划建成大连 100MW/400MWh 液流电池储能调峰电站、辽宁绥中电厂 24MW/12MWh 火电机组联合调频储能、大连 30MW/120MWh 网源友好型风电场储能、江苏金坛压缩空气储能等项目。研究推进 100MW 压缩空气储能电站和 100MW 锂离子电池储能电站等项目前期工作。

电动汽车充电设施。积极推进充电桩建设,年内计划建成充电桩 60 万个,其中公共充电桩 10 万个,私人充电桩 50 万个。

对于文件内所提到的储能工程,小编特意整理了各个工程的基本情况、参与企业、建设进度等相关信息。如下:

大连 100MW/400MWh 液流电池储能调峰电站

项目简介

大连 100MW/400MWh 液流电池储能调峰电站是大连液流电池储能调峰电站国家示范项目的一期工程，按照统一规划、分期建设、逐步接入、整体调度的原则组织实施，一期建设 100 兆瓦/400 兆瓦时，待建成稳定运行后，再建设二期工程。

项目意义

该项目是国家能源局批准的首个大型化学储能国家示范项目，建成后将成为全球规模最大的全钒液流电池储能电站，本项目采用余热回收系统，将电站效率从 70%提高到 90%以上，提高电站调峰能力 10MW，可提高辽宁尤其是大连电网的调峰能力，改善电源结构，提高电网经济性，促进节能减排。

项目详情

该项目位于辽宁省大连市，总投资约 36 亿元，建筑面积 5 万平方米，本工程建设 200MW/800MWh 钒电池组，包括储能车间和综合楼两个功能分区，分 8 个储能单元，布置在两个储能车间内，每个储能车间的电池容量为 100MW。综合楼紧贴储能车间南侧建设，除变压器事故油坑，所有厂区相关建构筑物都整合到综合楼内，建设一台 240MVA 主变压器，220kV 配电装置采用屋内 GIS 方案，变压器及 GIS 位于综合办公楼一层南侧。本项目经 PCS，35KV 变压器接入站内 35KV 母线，通过 220KV 电压等级接入系统。

项目进程

2017 年 3 月 2 日中电工程东北院与大连恒流储能电站公司正式签订大连液流电池储能调峰电站国家示范项目勘察设计合同。

2017 年 4 月 14 日国家能源局于印发《关于同意大连液流电池储能调峰电站国家示范项目建设的复函》(国能电力(2016)110 号)，批复同意我市组织开展国家化学储能调峰电站示范项目建设，确定项目建设规模为 20 万千瓦/80 万千瓦时。

2017 年 10 月 8 日下午，大连市热电集团有限公司与大连融科储能技术发展有限公司战略合作签约仪式在仲夏花园酒店隆重举行。本次签约仪式的举办，标志着热电集团和融科储能双方合作的正式开始，及 200MW/800MWh 大连液流电池储能调峰电站国家示范工程的正式启动，公司运营及项目建设步入正轨。同时，恒流储能电站梁立中总经理与融科储能公司张宇总监签订了《大连液流电池储能调峰电站示范项目全钒液流电池储能系统设备采购合同》。

2017 年 11 月 8 日据国资委，中国建筑工程总公司所属中建三局中标全球规模最大的全钒液流电池储能电站——大连液流电池储能调峰电站国家示范项目一期工程，合同额 18 亿元。

江苏金坛压缩空气储能

项目简介

该项目是利用地下盐穴建设世界上首座 50MW/200MWh 非补燃型压缩空气储能电站。

项目意义

该项目具有三方面重要意义：首先，盐穴压缩空气储能电站的寿命长、造价适宜、经济性好，系统储能效率达到 58.2%，为国际先进水平，系统关键设备均为国产，可实施性强。其次，我国盐穴资源丰富，分布广泛，因此盐穴压缩空气储能电站可以很好地满足三北、西部地区可再生能源消纳及东部负荷地区的调峰需求。最后，盐穴压缩空气储能对促进我国大规模物理储能技术及设备的研发具有重要意义，支撑我国智能电网的快速发展。

项目详情

金坛盐盆占地 60.5 平方公里，地下储盐量达 162.42 亿吨，是我国东部地区综合指标最佳的大型盐矿。本项目一期建设规模为 50MW，电换电试验效率可达 58%以上。二期规划建设 150MW 盐穴空气储能发电系统，同时可结合项目所在区域负荷发展及可再生能源开发情况，构建基于盐穴空气储能发电系统的微电网工程。工程共分 4 期完成 200 兆瓦盐穴储能中心建设，最终规模将达 1000 兆瓦以上。

该项目在用电低谷时段将空气压缩后储存于盐穴内，并将压缩过程中产生的压缩热收集并存储；

在用电高峰阶段，压缩空气经存储的热能加热后进入透平膨胀机做功发电，储能发电全过程无燃料消耗。

项目进程

2017年2月28日项目论证通过。受国家能源局委托，中国电力规划设计总院在北京组织召开了“中盐金坛盐穴压缩空气智能电网储能系统国家示范项目技术方案”论证会。鉴于该项目所具有的良好示范意义和推广前景，专家组建议国家能源局尽快批准立项。国家能源局领导对该项目的技术方案给予充分肯定，表示将继续支持压缩空气储能技术的研发，加快推进盐穴压缩空气储能电站的示范工作。

2017年3月21日华能江苏分公司与中盐金坛盐化有限责任公司签订战略合作协议，双方将发挥各自人才、管理以及资源等方面的优势，合作投资建设1000兆瓦基于盐穴压缩空气智能电网储能系统项目，并开展购售电相关业务。项目首期建设规模50兆瓦。

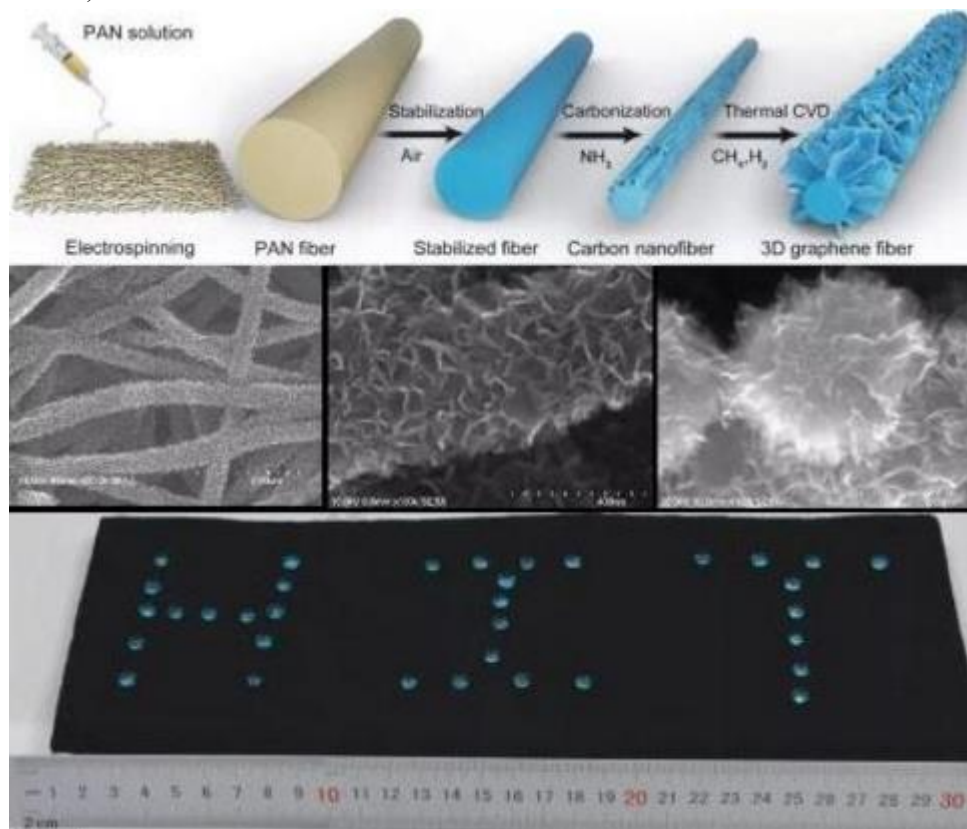
2017年5月27日国家能源局复函江苏省发改委(国能函电力〔2017〕17号)，为落实电力发展“十三五”规划，试验示范电力系统储能新技术，同意中盐金坛公司开展基于盐穴压缩空气智能电网储能系统相关工作，作为国家压缩空气储能试验示范。

2017年7月江苏院发电工程公司中标“中盐金坛盐化有限责任公司基于盐穴压缩空气智能电网储能系统项目”。

北极星储能网 2018-03-09

石墨烯材料生长技术获重大进展

近日，哈工大材料科学与工程学院于杰教授及其课题组2014级博士生曾杰在石墨烯材料生长技术取得重大进展，研究成果发表于国际著名材料期刊《先进材料》(Advanced Materials)(影响因子：19.791)。论文题目为“热化学气相沉积生长三维石墨烯纤维”。



石墨烯由于其独特的单原子层结构而具有多方面的优越性质，近年来广受关注，应用前景巨大。

但是，由于石墨烯是片状的，应用时极易发生团聚，从而丧失其源于单原子层结构的优越性质，制备具有立体网络结构的三维石墨烯是解决这一问题的有效途径。

目前的三维石墨烯制备技术存在孔隙过大、活性边缘缺失、缺陷多、杂质多、导电性差、力学性能差等问题，材料科学与工程学院博士生曾杰在导师于杰的指导下，利用热化学气相沉积(CVD)成功实现石墨烯片在电纺纳米碳纤维表面的垂直定向生长，获得了一种新型的三维石墨烯连续纤维材料，主要结构和性能指标比现有三维石墨烯材料大幅提高。这项工作首创了一种三维石墨烯连续纤维材料，突破了热 CVD 不能生长立式石墨烯的难题，找到了快速生长的催化热解方法，并进行了大尺寸块体材料生长示范，消除了立式石墨烯规模化应用的主要障碍，可望快速实现规模化生产。

据悉，课题组已将此项技术成功拓展至其它基底上生长立式石墨烯，如碳纤维、氧化物/碳化物/氮化物纤维、泡沫碳、炭黑、硅颗粒等，可广泛应用于导热/导电/高强复合材料、柔性导体、电磁屏蔽、吸声、储能、催化、吸附净化等领域，展示了巨大的应用潜力。该成果已申请中国发明专利和 PCT 专利权。

哈尔滨工业大学 2018-03-09

能源革命：储能已成新能源市场的关键

导读：目前储能主要应用于分布式发电及微网储能系统，占总装机规模的 56%，其次是可再生能源开发。在集中式可再生能源发电领域，储能主要应用于解决弃风/弃光，跟踪计划出力、平滑输出和参与调峰调频辅助服务。

近年来，以光伏发电、风电为代表的新能源发电获得了迅速的发展。数据显示，2017 年，全国风电新增装机 15.03GW，累计装机 164GW；光伏发电新增装机 53.06GW，累计装机达到 130 亿千瓦。然而由于不稳定，消纳难等原因，弃风、弃光也成为了制约行业发展的一大难题；此外，在分布式光伏、海上风电等多样性发电模式的兴起之下，市场上对电力储存的需求正越来越大。这都刺激了储能技术的发展，使得储能成为了新能源市场未来发展的关键。

储能已成新能源市场未来发展的关键

在新能源电力持续高增长的同时，储能技术也开始越来越成为新能源产业突破瓶颈的关键。第一，储能有望彻底解决弃风弃光问题。目前，弃风弃光的问题已经成为了当下制约光伏、风电取得进一步发展的首要因素。2017 年弃风弃光虽然有所缓解，但依然不容小觑。即使是去年弃风率下降超过 10 个百分点的甘肃，其弃风率依然高达 33%；而弃光率较高的地区如新疆、甘肃，其弃光率也都在 20% 以上。不仅如此，由于政策限制弃风弃光区域的新增装机，风电的新增装机自 2016 年起开始逐年下降，2015 年-2017 年的风电新增装机分别为 33GW、19.3GW、15.03GW。而另一方面，光伏发电的发展的主要支撑点也转为了分布式光伏，因为弃光严重，西北地区的新增光伏装机几乎陷入了停滞。

由此可以发现，弃风弃光问题并没有得到解决，只是在牺牲一部分地区的产业发展的前提之下得到了缓解而已。而要从根本上解决弃风弃光问题，储能是必不可少的一项技术。当光伏电站、风电站配备了储能系统，将可以对暂时无法消纳的电力进行储存。这不但能够避免弃光弃风，也可以保障天气因素不好时电站的供电。

第二，光伏、风电的未来发展需要储能。从目前我国的能源供给形式来看，在能源互联的大趋势之下，分布式电力的发展成为了未来的潮流。同时这也是光伏、风电突破当前发展瓶颈的关键。而在分布式光伏发电以及海上风电等分布式电力模式下，储能的地位显得异常重要，与储能相结合才能发挥光伏等新能源电力的巨大优势。可以说，储能是光伏等新能源产业未来发展的基础。

目前储能主要应用于分布式发电及微网储能系统，占总装机规模的 56%，其次是可再生能源开发。在集中式可再生能源发电领域，储能主要应用于解决弃风/弃光，跟踪计划出力、平滑输出和参与调峰调频辅助服务。

市场空间巨大

近几年，分布式光伏的爆发大大的刺激了储能的需求，而储能技术的进步和成本的降低也在促进分布式光伏的发展。根据《可再生能源“十三五”规划》的目标，到2020年，我国光伏发电装机将达到105GW(目前已经提前完成任务)，风电达到210GW。根据预测，按照平均10%左右的储能配套来估计，在“十三五”期间我国仅风光电站配套储能的市场空间就有30GW以上;加上更大规模的用户侧及调频市场，储能市场规模有望超过60GW。

OFweek 太阳能光伏网 2018-03-06

周大地回应：如何看待政府工作报告中的“大力化解煤电过剩产能”？

党的十九大对我国能源发展改革工作作出一系列重大决策部署，进一步指明了新时代能源发展的方向，对能源工作提出了新的更高要求。2018年是贯彻党的十九大精神的开局之年，是改革开放40周年，是决胜全面建成小康社会、实施“十三五”规划承上启下的关键一年。新的一年能源行业如何坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，牢牢立足我国国情，紧扣能源发展主要矛盾变化，坚持绿色发展方向，壮大清洁能源产业，切实把清洁低碳、安全高效的要求落实到能源发展的各领域、全过程，是能源行业面对的首要课题，为此，本刊记者专访了国家发展改革委能源研究所原所长周大地。

适应新时代需要 优化能源结构

——访国家发展改革委能源研究所原所长 周大地

中国电力新闻网 记者 杜明俐

记者：在2017年能源工作会上以及以前表述的都是防范化解煤电产能过剩风险，而在今年的中央经济工作会议和2018年全国能源工作会上都首次提到要“大力化解煤电过剩产能”，对于这一陈述根本性的转变，您怎么看？

周大地：对于煤电过剩问题过去只是把它当成一个生产能力过剩的问题来对待，现在看，煤电产能确实超过当前需求。具体表现在两个方面，一方面是煤电机组年均利用小时数仍然在下降，说明电力产能增长与电力消费的增长速度还是不匹配的。另一方面，处于各种因素，仍然需要建设一批煤电项目，不管原因是什么，从电力平衡角度来说，不是很好。

而且，在现阶段下，新建煤电项目有可能产生金融风险，电力企业或地方公司的资产负债率不低，金融性的各种债务加起来数量很大，可能会影响到整个电力行业的金融问题。

党的十九大指明了新时代我国能源发展的方向，要实现这一目标，必须有改革的勇气和毅力。要用新思路、新部署、新要求去替代旧观念、旧思维、旧方法，所以我们要坚决贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神，让能源发展革命工作延着新时代的发展路径前行。

中国电业：电力体制改革从5号文到9号文，已经经历了13年的变迁，随着电力体制改革进入深水区，您对于下一步的改革怎么看？行政和市场，这两只手如何发挥作用？

周大地：原来一段时期内，电力体制改革依旧围绕着“十六字”在走，这也是5号文的要求。

其实，电力发展是需要规划的，发达国家也要充分预测电力需求，然后根据电力需求来规划发电能力。以美国为例，其准入标准是非常严格的。在加州，由能源委员会、监管部门还有运行部门几家共同对电力项目做出预测，要说清楚项目的好处、目的、成本控制。说清楚就可以批，说不清楚就批不了。尤其是对于大型机组控制更为严格。只有这样，才能保证系统不大起大落，避免大的投资损失。只有在假设电力需求不再增加的情况下，现有系统下通过竞争淘汰一部分落后产能，才能达到理想状态。

而在我国，由于各种因素，这种情况更是少之又少。实际竞争的时候这种情况存在较少。所以不能从纯粹市场万能这种角度去假设我们的电力系统一旦所谓的市场化了就会全好，因为市场的运行机制还没有达到所谓的自律状态。因此，电力体制改革一定要坚持以问题为导向，努力从问题出

发。

怎么能把过度投资、特别是能源结构性的不合理过度投资遏制住，这是问题所在。如果想要加快进入结构调整时期的阶段，就必须要有引导力配上政策，否则只能竹篮打水，所以加快能源结构调整必须要系统进行，循序渐进。

同时，电力体制改革要朝着清洁化、低碳化的目标进行，要用好政府和市场两只手，即要有严格的导向，又要有宽松的环境，既要看到利处，也要看见弊端。

我个人认为我国的电力改革要认真总结：

第一，习主席为什么提出“四个自信”？从经济理论和发展实践来讲，我们要考虑哪些经验是可以继续学习借鉴的，哪些是不能胡乱照搬照套的，不能一提改革，就是反垄断，就是搞竞争。要认真总结，我们改革的理论依据是什么？要用“四个自信”思想指导改革。不能仅从改革、垄断、竞争等概念出发，即不能非左及右，也不可蜻蜓点水。即要有应对困难的预案，也要有继续前进的决心。

第二，我们的改革不是其他什么改革，是中国特色社会主义下的改革，西方自由市场经济理论也未必正确。要改革就要有整体性的规划，实现资源择优而用，最终实现能源的绿色低碳发展。那么这其中，就是要解决化解产能过剩，推动能源结构调整，加强系统优化、布局优化，发挥技术优势改造系统等等。所以，改革必须整体规划，统筹布局。

中国电业：当前，全球范围内正在进行一次深度的能源转型，对我国能源转型您怎么看？

周大地：能源转型主要是清洁能源的发展。在新能源发展中，要统筹考虑，水、风、光等协同发展，既然有了可以替代煤的低碳能源，就得从用的方面到供的方面都要加快调整的过程。这个过程需要落实，但也不能太快，欲速则不达。我们现在有了机遇，就要抓住顺势而上，不要逆势而为。

中国电业：新时代的能源发展要从高速到高质量转变，您认为我国能源高质量发展应该体现在哪些方面？

周大地：能源的高质量肯定首先是清洁化，还有一个是方便问题。比如现在的煤改气，农村从烧煤改成更清洁的能源、或者烧煤也用更清洁的煤炭、或者更好的炉灶等等，这都是质量的提高。所谓高质量首先是人们的高质量生活，是人们的幸福指数提上去，能源服务的水平要进一步普及和提高，再就是清洁程度，绿色低碳程度要进一步提高。我觉得，现在技术上是是可以实现的。比如农民烧煤，用电炉子取暖，这个屋里确实干净了，但是能源效率是低的。实际上农村能源改造有做的好的，像北京的一些地方做的不错，首先做房屋的节能改造，节能改造以后农民确实可以提高生活水平，钱也花不了多少。高质量包括了服务水平，也包括服务的效应，如果只有水平上来了，那就仅仅是消费数量大了，质量并没有高，质量高就是要高效要节能，同时又使老百姓能享受很好的能源服务。要达到这个目标没有效率、没有节能、没有先进的技术、没有优质能源是做不到的。所以，我觉得我们在全面提高技术水平、特别是在节能方面还有大量的工作可做。所以我们不能只研究供的问题，也要认真研究需求端，否则就可能会出现问

中国电业：近日，国家发展改革委印发了北方地区冬季清洁取暖规划(2017~2021年)，在您看来，当前我国北方地区冬季清洁取暖存在哪些亟待解决的问题？

周大地：对于这个问题，农村一步到位是不现实的，比如说天然气，要所有农村实现天然气化，我觉得这个在我国是困难的。不说天然气价格，从量上说，我们天然气没那么多，普遍天然气化还需要很长一段路要走。天然气要优化使用，而不是补贴使用，所以消费要合理，能源革命的第一条就是满足合理消费。合理消费包括不能浪费型消费，不能奢侈型消费，更不能长期普遍补贴型消费。高质量方面、技术进步方面、服务普遍性合理化方面、高效清洁方面，我觉得未来要下很大的功夫。

中国电业：新时代我国能源发展应该注重哪些问题？

周大地：从我国能源总量方面来讲是可以满足需求的，但结构调整的压力越来越大。真正要按照气候变化的要求，我们碳排放必须尽早达峰，而且要大幅度下降，绿色低碳转型是能源面临的巨大挑战，不是像过去有了就行，要绿色低碳环保。所以节能非常关键，而且节能潜力很大，现在有很多浪费性的需求，我们当前应重点研究在节能的情况下如何实现低碳化。从现在开始一步一步做，

不等不靠，核心的一条就是要为长期的绿色低碳转型确定路径，不能只看今年如何，明年如何，搞短期平衡，不能举棋不定，要有长期可持续发展的路线图。

:杜明俐 中国电力新闻网 2018-03-05

BVES 最新研究数据：熔盐储热与锂电池储能成本对比

具有成本效益的能源储存方案可以说是人类逐步过渡到低碳社会的关键，而当前能量存储主要有两种方式，一种为储热，一种为储电。那么，这两种储能形式哪种更具经济性呢？

近日，德国储能协会(BVES)发布的一组最新研究数据显示，分别储存 1kWhel 和 1kWhth 的能量时，锂离子电池储电成本约为熔盐储热成本的 33 倍。【详细数据见下表】

储能方式	每千瓦时成本	信息来源
熔盐储热	25 to 70 EUR/kWhth	BVES
锂电池储能	1,400 EUR/kWhel (EUR 390,000 for 280 kWh)	BVES
锂电池储能 (试点项目)	833 EUR/kWhel (EUR 100 million for 120 MWh)	German Aerospace Center

表：储能成本对比(数据来源于多份德语资料，计算方式为总资本支出除以一个工作周期内的总储电量或热量，其中锂电池储能项目的成本还包含了空调和防火措施等基础设施的投资成本。)

如上表，BVES 方面表示，需要注意的是，无论是直接换热还是间接换热，根据温差和运行方式的不同，具体成本也会有所差别，因此，资料提供的成本数据范围在 25-70 欧元/kWhth 之间。而使用大型锂电池的六个示范系统(由能源供应商 STEAG 建造)的储电成本则高达 833 欧元/kWhel。

按照上表数据，熔盐储热的成本相比锂电池储电成本具有明显优势。兼任德国 Enolcon 和 Storasol 两家公司总经理的 GünterSchneider 博士对上述数据表示赞同。

Schneider 认为，成本对比一直是一个很棘手的问题，因为它们很大程度上取决于基础计算需要涉及哪些设备，如风扇、换热器、泵等。如果初始成本相同，当温度可以影响储热容量的大小时，每千瓦时热的成本还取决于储存温度。比如，当储热温度达到 550°C 时，储热容量约为 440°C 时的两倍，因而每千瓦时热的储能成本可削减一半。

Schneider 同时指出，技术创新正在使储热成本得到进一步下降。例如，Storasol 公司的新型模块化技术可实现 600°C 以上的储热温度，该技术使用砂砾或碎石储热，使用室外空气传热。创新型的固态储热介质按床型排列，可实现快速储热和释热。巨大的表面积可降低空气流速，使得整个运行系统的压力损失最小化。通过测算，采用该技术储热成本可降低到 15~25 欧元/kWhth。2015 年末，采用该技术的首个兆瓦级系统在德国拜罗伊特大学已经投入运行。

而对于正处于发展阶段的光热发电行业来说，熔盐储热系统目前已逐渐成为光热电站的标准配置，业界公认的是，具备高经济性的熔盐储热系统无疑将对光热发电行业的未来发展起到积极作用。

运行温度	150 to 560 °C
储存容量	75 to 200 kWh/m ³
储存容量	40 to 110 kWh/ton
储存效率	90 to 99 %
使用寿命/循环使用次数	20 years /10000次
日热损耗	1 to 5 %

表：熔盐储热系统的主要参数指标 (数据来源：BVES)

具体来说，熔盐是目前大型光热发电站使用最普遍的储热介质，高性价比的熔盐储热系统则是光热电站无需化石燃料辅助系统就可实现长时间稳定发电的重要保障。此外，除了用于光热发电，熔盐储热还可以用于海水淡化和稠油开采等多个领域。

CSPPLAZA 光热发电网 2018-03-16

“一带一路”沿线国家电力经济形势：巴西电力发展战略

：《能源发展十年计划》是巴西电力能源发展的方向性指导，由巴西矿业和能源部、巴西能源研究公司联合发布，该计划每 1-2 年出版一期，最新计划为 2016-2026 年发展计划。

《能源发展十年计划 2016-2026》提出，未来 10 年，巴西非水可再生能源将实现快速增长，到 2026 年，风力发电装机将由 2016 年的 1003 万千瓦增长至 2847 万千瓦，占比由 6.8% 增长至 13.4%，年均增长率达到 11.0%；太阳能发电装机由 2 万千瓦增长至 966 万千瓦，占比由 0.0% 增长至 4.5%，年均增长率高达 85.5%；而水力发电和非可再生能源发电装机占比均有所回落，燃料油发电装机将有所减少。与《能源发展十年计划 2009-2019》相比，巴西电力结构发展方向有显著的改变，电力发展重点从水电和其他常规能源转向非水可再生能源。

表 1 《能源发展十年计划 2016-2026》中分类型装机容量预测
单位：万千瓦

能源类别	2016	2026
可再生能源	12545	17369
水电	8970	10347
进口电力	700	700
其他可再生能源	2875	6322
小水电	582	816
风电	1003	2847
生物质能	1288	1694
太阳能	2	966
非可再生能源	2295	2663
核能	199	340
天然气	1253	1734
煤炭	317	351
燃料油	372	177
柴油	153	61
其他	0	1220
合计	14839	21252

注：由于统计口径不同，巴西矿业和能源部数据与国际能源署数据略有出入，本文除此处引用巴西矿业和能源部数据外，其他均以国际能源署数据为准

资料来源：中图环球数据库

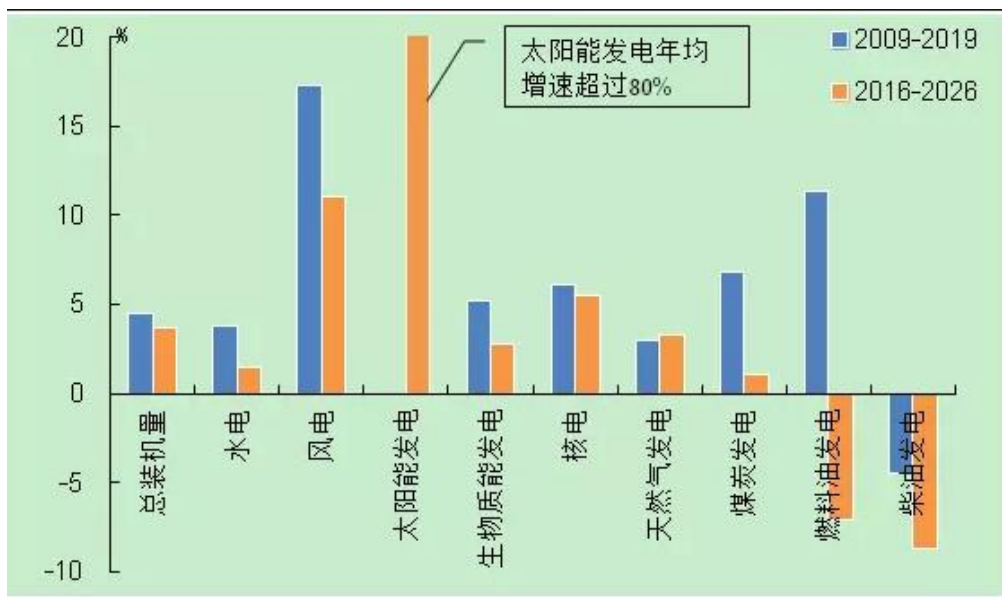


图 1 不同时期巴西分类型装机容量年均增长率变化

Energy-Eye 2018-03-15

生物质能、环保工程

生物燃料乙醇生产将获推广 2020 年需求将达 1300 万吨

《经济参考报》从发改委、工信部获悉，我国将根据《关于扩大生物燃料乙醇生产和推广使用车用乙醇汽油的实施方案》等政策文件，在年内继续推进生物燃料乙醇的生产和推广，进一步提高生物燃料乙醇的使用和应用。业内普遍认为，此举将有效解决我国诸多现存农业问题，同时还将为生物燃料乙醇产业酝酿更大的市场空间。

生物燃料乙醇是以生物物质为原料通过生物发酵等途径获得的可作为燃料用的乙醇。燃料乙醇经变性后与汽油按一定比例混合可以制成车用乙醇汽油。

中国工程院院士岳国君认为，发展生物燃料乙醇有利于促进粮食供求平衡，形成粮食生产和消费良性循环发展的局面，从而稳定农业生产，为农民开辟新的增收渠道，带动农业增效和农村经济发展。他还强调，尤其是东北地区有着发展生物燃料乙醇的产业基础，大力发展生物燃料乙醇，将有利于东北振兴，可以“让东北的土地再长出一个‘大庆油田’”。岳国君说。

从我国生物燃料乙醇的推广试点经验来看，以玉米生产燃料乙醇，每吨燃料乙醇还副产一吨高蛋白饲料和 80 公斤的高品质玉米油。可以将玉米中的蛋白、淀粉、油、纤维等成分合理利用，做到物尽其用、物有所值，这不但能够促进我国饲料、畜牧、食品加工等行业的发展，还能大大提升我国的农业现代化水平。

目前，我国对发展生物燃料乙醇高度重视，已有 11 个省区试点推广乙醇汽油，乙醇汽油消费量已占同期全国汽油消费总量的 1/5。数据显示，目前，我国生物燃料乙醇产量约为 260 万吨，在全球燃料乙醇产量中占比 3%，位列第三。第一和第二分别为美国(4410 万吨)和巴西(2128 万吨)，与之相比，我国生物燃料乙醇发展仍有很大空间。

据化工技术专家、中国石化科技部原主任乔映宾介绍，我国生物燃料乙醇产业经过十多年发展，以玉米、木薯等为原料的 1 代和 1.5 代生产技术工艺成熟稳定，以秸秆等农林废弃物为原料的 2 代先进生物燃料技术已具备产业化示范条件。他认为，我国具有在生物燃料乙醇技术领先的优势，不

仅能实现 2020 年全国使用 E10 乙醇汽油的目标,更可以输出技术、装备帮助其他国家建立和发展生物燃料乙醇产业。

我国目前有 6 个省份全省推广乙醇汽油使用,另有 5 个省份在部分城市推广。业内分析认为,2020 年国内汽油用量预计达 1.3 亿吨,按照 10%的添加比例计算,燃料乙醇的需求量约为 1300 万吨。目前的年产能为 300 万吨,存在 1000 万吨的需求缺口,市场空间巨大。随着乙醇汽油的推广,燃料乙醇产业市场空间将进一步释放。

侯云龙 经济参考报 2018-03-16

日本养鸡场用鸡粪发电

据新加坡《联合早报》报道,七年前,日本福岛发生的核事故促使日本更加重视能源科技。岩手县一家大型养鸡场近日对外宣布,他们开发的鸡粪能源获得成功,饲养的 5000 万只鸡群的粪便能给 1 万多户人家提供用电。

据报道,岩手县二户市一家大规模的鸡肉产品公司“十文字鸡肉”从核灾中汲取了教训,致力于肥料发电研究,近日在这领域取得成功。该公司组成的研究队伍下足心思,用废弃的鸡粪来实验发电。

2016 年,该厂出资 65 亿日元,完成占地 6700 平方米的四层楼高生物肥料发电厂。这一设施就是它能源事业的里程碑,将饲养的鸡群排泄物作为发电原料。鸡粪经燃烧和处理后,每小时可传输 6250 千瓦的电力。

目前,鸡场将电源输送到送电业者处,再分销给东京首都圈和东北用户。全年供应的电量,足够 1 万多户人家使用。

该公司发电部门主管松本圭由指出,“还未开始研发前,这些粪便都是废物,我们还得花钱请业者来协助处理。现在,它们都是宝贵的能源,这一转变让人难以置信。”

该公司为庆祝新能源事业取得成功,近期展开的促销活动之一是,给“鸡电”用户赠送一大包炸鸡。日本媒体指出,养鸡场卖鸡又卖电,这在日本还是头一遭。

日本新能源的使用与研发,在 2011 年核灾后受到重视。2012 年 8 月,日本政府公布了有关发展再生能源的战略,以 2030 年为目标,要将风力、地热、海洋以及生物质发电提升到 2010 年度的 6 倍以上。在生物肥料的再生能源上也标出,要从 2010 年制造的 240 万千瓦电力提高到 600 万千瓦。

据介绍,利用家畜粪便发电,在环保上能起着很大作用。日本重视自然能源的地区如北海道,之前也在推行以牛粪来发电。日本也在尝试跨部门合作,希望能推动这技术的普及。

中国新闻网 2018-03-06

研究显示:美国生物质原料年产可达十亿吨

农民每年可以生产 10 亿吨生物质来作为生物燃料的原料吗?

据北中区太阳资助中心主任 Vance Owens 称,这正是研究人员试图回答的问题。目标是用生物燃料替代美国石油消耗的 30%。

通过由美国能源部和 Sun Grant Initiative 建立的区域原料合作伙伴关系收集的长达 7 年的生产数据,相关分析结果支持美国能源部估计的吨数。到 2030 年,这个数字可以每年提供一次。

“我们对最有前途的生物原料进行了区域田间试验,”在成为 Sun Grant 总监之前从事柳枝稷生产的 Owens 解释道。“根据我们已经完成的这些数据和其他研究,随着生物经济的不断发展,我们仍然可以看到每年有超过 10 亿吨原料可以利用。”

南达科他州立大学是这个于 2007 年开始 2000 多万美元项目的牵头机构。该项目由美国能源部生物能源技术办公室资助。该项目涉及美国能源和农业部门,35 个授权大学,海德堡大学和多个工

业合作伙伴以及爱达荷国家实验室，橡树岭国家实验室和阿贡国家实验室的研究人员。

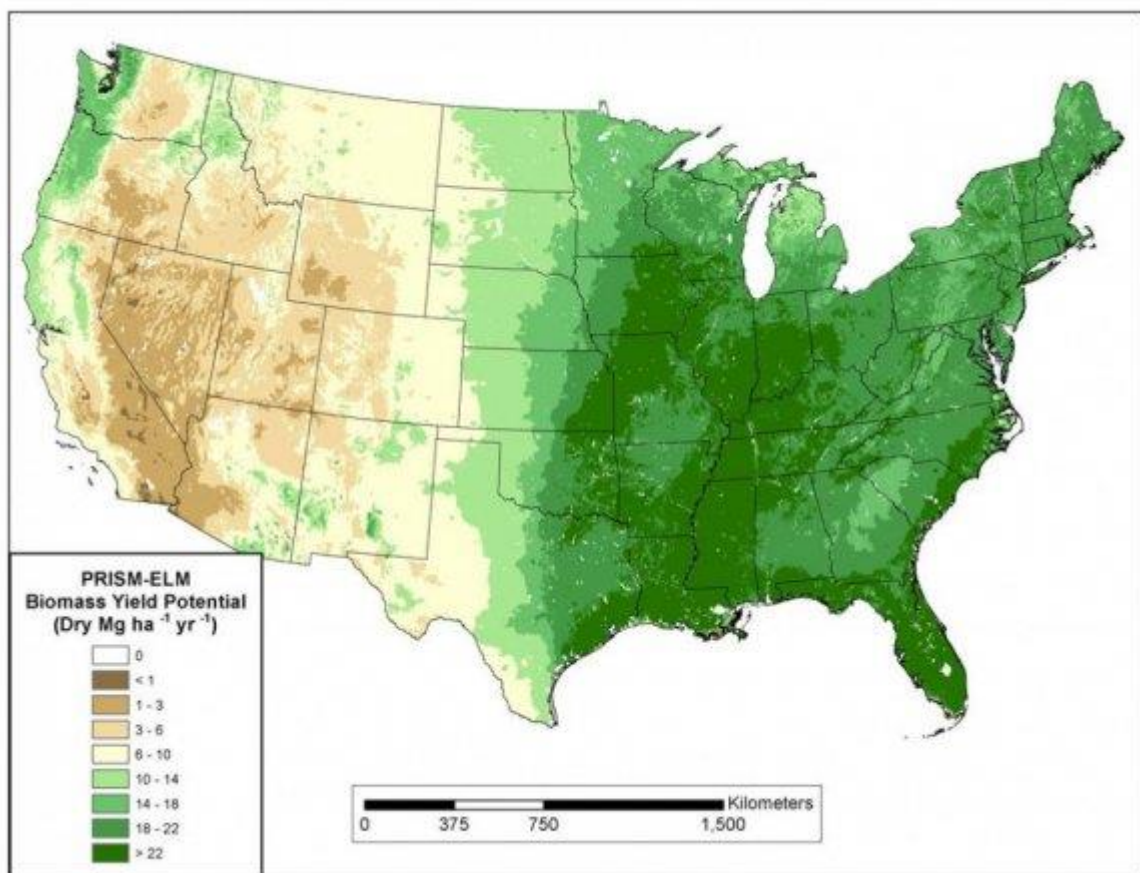
这个项目帮助弥补了从非粮作物生产生物燃料的重要信息缺口。南达科他州的农民可以在生产这些生物能源作物方面发挥作用，将生物质转化成生物燃料的生物精炼厂将建在靠近这些作物的地方。

结果公布，数据可在网上查到

草地作物(包括柳枝稷，能源用甘蔗，保护储备计划土地上的混合多年生草，巨型芒草和高粱以及木本原料杨树和灌木柳)的田间试验结果和产量预测可在网上查阅。

这项合作关系是 SDSU 研究与经济发展荣誉副总裁 Kevin Kephart 和 Sun Grant 以及其他成员努力的结果，Owens 解释说。该项目已发表了 130 多篇同行评议论文，包括与玉米秸秆相关的田间试验结果和产量项目。

现场试验的原始数据将可供公众使用，可在美国能源部网站的知识发现框架中访问。他说：“由于提供免费的数据访问，这项研究的影响将会更大。”



该图显示了草本作物如巨芒草，高粱和柳枝稷的产量潜力。

学习时间，协作增加数据的价值，建模

Owens 指出，这项研究的时间跨度是独一无二的。“通常情况下，这些项目持续两到三年，但就长期产量潜力而言，进行长达七年的试验是非常重要的。例如，研究人员能够收集关于潜在生物燃料作物对 2012 年的全国干旱以及它们在某些情况下如何在随后几年中恢复。”欧文斯解释说：“虽然一年生作物会遭受损失，但多年生植物可以忍受一年的干旱。能够看到这是一个巨大的优势，而且只有通过两年的研究才能看到这一结果。”

在草本能源作物中，对适合在 CRP 土地上使用的柳枝稷和混合多年生牧草进行了使用传统农业设备的实地试验，而由于缺乏营养种植材料，较小的个别地块被用于能源甘蔗和大芒硝种类。

“作物的潜力因地区而异，”欧文斯解释说。“没有一个地方可以代表全部，这只是一个局部环境。全国产量潜力地图追踪哪些作物最适合特定地区。”

“例如，在北部的一些地区，柳枝稷比芒草更有生产力，因为芒草不耐冬季的寒冷。另一方面，能源甘蔗在南方的深度适应性强、产量高。”他说。在未来，研究人员希望在不同环境中对不同物种进行比较，以更好地了解其产量潜力。

用于估计产量潜力的模型(称为 PRISM-ELM)包括产量限制因素，如水分利用率、冬季低温和夏季高温响应、土壤 pH 值、盐度和排水。来自每个物种组的建模者和农学家会定期会面交流信息并审查产量潜力图。

欧文斯说：“这是为所有参与方提供的独特服务，这有助于使模型更可靠。例如，多年生禾草的模型必须根据植物在土壤剖面深处发育根的能力进行调整。”

中国新闻网 2018-03-06

完善农林生物质发电税收政策

袁爱平，全国政协委员、湖南启元律师事务所主任。他提出了优化和完善农林生物质发电产业税收优惠政策的建议。

背景

扶持并发展农林生物质发电，是国家《能源发展“十三五”规划》《可再生能源发展“十三五”规划》《生物质能发展“十三五”规划》明确的战略目标，是改善环境质量，发展循环经济的重要任务。

国家能源局《生物质能发展“十三五”规划》提出，到 2020 年，我国生物质发电总装机容量达到 1500 万千瓦，年发电量为 900 亿千瓦时，其中农林生物质发电为 700 万千瓦。根据国家能源局今年 1 月 24 日发布的数据，2017 年我国生物质发电累计装机达 1488 万千瓦，年发电量为 794 亿千瓦时，同比增长 22.7%。农林生物质发电已投产项目达 300 多个，核准待建的有 300 多个。

农林生物质发电所用燃料主要是农作物秸秆及农林业生产、加工产生的剩余物的一部分废弃家具、建材。农林生物质发电企业发明了一系列收集、打捆、翻晒的机械，引导加入农民参与农林废弃物的收集行列。在增加农民收入的同时，提高了他们的环保意识。更重要的是，农林生物质发电企业正全面转向热电联产分布式能源电站业务，一个电厂可以带动一个产业园区或小城镇，成为资源节约型、环境友好型社会建设的重要引擎。

行业当前享受税收优惠政策是按《资源综合利用企业所得税优惠目录》(财税[2008]117 号)(以下简称“所得税优惠目录”)和《资源综合利用产品和劳务增值税优惠目录》(财税[2015]78 号)(以下简称“增值税优惠目录”)两个文件执行。

其中，所得税优惠目录中第三项类别“再生资源”对农林废弃物的表述为：农作物秸秆及壳皮，包括粮食作物秸秆、农业经济作物秸秆、粮食壳皮、玉米芯，要求产品原料 70%以上来自所列资源。增值税优惠目录中对农林剩余物及其他的表述为：畜禽粪便、稻壳、花生壳、玉米芯、油茶壳、棉籽壳、三剩物、次小薪材、农作物秸秆、蔗渣，以及利用上述资源发酵产生的沼气，要求产品原料或者燃料 80%以上来自所列资源。

从宏观上看，上述两个政策目录的行业涉及面很广，而农林生物质发电行业处于所有资源综合利用价值链的最末端，是生物质 5 种利用方式——“肥料化、饲料化、基料化、原料化、能源化”中前“四化”后不能再利用，且在“能源化”中择优利用后不可再利用的剩余部分。它的第一功能是环保。由于两个政策目录没有涵盖行业所有可利用资源品种，造成地方执法部门普遍“生搬硬套”这两个政策目录，导致行业存在极大的政策违规风险。

从微观上看，农林生物质发电厂投资成本高、投资强度大、回收周期长，企业燃料成本普遍超过经营保本的上限值 0.5 元/千瓦时。行业的上网电价是 0.75 元/千瓦时(含基本电价和可再生能源电价附加补贴)，各省基本电价在 0.35~0.45 元/千瓦时之间，补贴电价一般在项目投产两年后才开始结

算。行业中几乎所有企业都在高负债经营，没有形成真正的良性循环。

另外，农民收集农林废弃物的行为是不连续和临时性的，季节性很强，而农林废弃物不能作为免税农产品开票，很大程度上挫败了农民的积极性，很多农民被挡在收集和处理的农林“垃圾”的门外，增加了收集难度。

从政策本身来看，这两个政策目录对农林废弃物品种的表达不一致。所得税优惠目录在 2008 年出台后再未进行修订和完善。增值税优惠目录经过几次修订已比较完善，但对行业利用的农林废弃物品种没有全覆盖。

建议

建议对上述两个政策目录同步修订和完善，一是将农林生物质发电行业收集利用的农林废弃物品种全部纳入，并取消技术标准中对农林废弃物的比例要求；二是统一两个目录对农林废弃物品种的表达方式和内容。

把农林废弃物作为免税农产品，让农民享受免税农产品的相关优惠政策，更大程度地调动他们收集农林废弃物的积极性。

中国电力报 2018-03-13

王天戈：优化秸秆综合利用 推进生物质资源发展

“秸秆处理一直是老大难问题，现在仍存在秸秆被直接烧掉的情况，不仅造成环境污染，更是一种资源浪费。”如何更加合理地利用秸秆资源，一直是全国政协委员王天戈关注的重点。今年两会，他建议，优化秸秆综合利用，大力推进生物质资源发展。

“国家发改委、农业部共同组织各省有关部门和专家对全国‘十二五’秸秆综合利用情况进行的终期评估报告显示，从‘五料化’利用途径看，肥料化利用 3.9 亿吨，占可收集资源量的 43.2%，多数是在田间粉碎后直接还田。”

王天戈认为，秸秆作为农业生产的剩余物，除做肥料外，还具有饲料功能和燃料功能。“每公顷经过深加工的秸秆可以饲养 3 到 5 头牛，两吨秸秆的热值相当于 1 吨标准煤。”经过大量的调查研究，王天戈认为，秸秆直接还田的做法既浪费了资源也没有很好地发挥肥力。“如果将秸秆全部用来厌氧发酵获得沼气再提纯成天然气，在获得大量清洁能源的同时，还可获得大量的生物有机肥，用于还田补充土壤肥力。”

王天戈表示，目前大力推动生物天然气规模化发展已经写入《生物质能发展十三五规划》。国家能源局正组织能源、环保、农业三个领域的研究机构制定生物天然气及沼气标准，加强相关检测认证体系建设，会同有关部门研究制定沼气和生物天然气产品终端补贴政策等。

王天戈建议，全面推进以秸秆为代表的生物质资源厌氧发酵的转化模式，统筹农村生物质资源消纳处理，充分发挥燃料功能和肥料功能。“小秸秆一定能成为助力经济社会发展的大产业，从而实现资源科学合理开发利用、环境治理及耕地保护的多赢目标。”

高峰 王卓 人民政协网 2018-03-16

规模全球第三，技术成熟、原料充足，却遭遇推广难题，这个行业该如何发展？

随着今年 1 月孟加拉国政府宣布允许使用 E5 乙醇，全球已有 66 个使用乙醇汽油的国家。以生物燃料乙醇为代表的生物能源是国家战略性新兴产业，世界各国高度重视、竞相开发。

虽然我国相关产业全球规模第三，但技术成熟、原料充足的燃料乙醇在我国却一度遭遇推广难题，规模偏小且年利用量远低于规划目标。

2017 年 9 月，国家发展改革委、国家能源局等十五部门联合印发《关于扩大生物燃料乙醇生产和推广使用车用乙醇汽油的实施方案》（下称《方案》），要求到 2020 年，在全国范围内推广，市场

化运行机制初步建立，先进生物液体燃料创新体系初步构建。

半年的时间过去了，完成这个《方案》的情况到底怎样？本报记者就此专访了国家车用乙醇汽油推广工作领导小组特邀顾问、教授级高工乔映宾。

“唯有生物能源有缺口”

中国能源报：燃料乙醇如何实现能源与“粮食安全”？

乔映宾：车用乙醇汽油推广使用是国家战略性举措，也是复杂的系统工程。

近年来，我国粮食结构性过剩带来了政策性库存高企等问题，同时外部进口低价粮也在一定程度上冲击国内市场。国际经验表明，发展生物燃料乙醇可以为大宗农产品建立长期、稳定、可控的加工转化渠道，以此提高“粮食安全”。

我国一直在加大解决玉米就地转化的力度，生物燃料乙醇是转化玉米库存最好的出路之一，也是处置超期超标粮食的唯一现实途径。

当前形势下，唯有生物能源有缺口，扩大生物燃料乙醇生产和推广使用车用乙醇汽油，不仅可以提高国家粮食安全水平，促进农业供给侧结构性改革，还有利于优化能源结构、改善生态环境。

中国能源报：请您具体解释一下“唯有生物能源有缺口”？

乔映宾：一方面原料有保障，另一方面技术有支撑。

据有关权威机构测算，国内每年可利用的秸秆和林业废弃物超过 4 亿吨，30%即可生产生物燃料乙醇 2000 万吨，国际市场玉米和木薯年贸易量达 1.7 亿吨，5%即可转化生物燃料乙醇近 300 万吨。

秸秆等农林废弃物将是未来燃料乙醇原料的主力，根据农业部相关报告，我国包括玉米秸秆、稻草、麦秸在内的农作物秸秆可收集资源量约 7 亿吨。目前农作物秸秆利用率为 69%，能源化可利用量约 2.1 亿吨，理论上每年可生产 4000—5000 万吨纤维素乙醇。

我国从 2002 年在黑龙江和河南两省启动燃料乙醇试点，并于 2004 年扩大试点，经过十多年发展，我国以玉米、木薯等为原料的 1 代和 1.5 代生产技术工艺成熟稳定，以秸秆等农林废弃物为原料的 2 代先进生物燃料技术已具备产业化示范条件。

新的经济增长点

中国能源报：那么，您认为该怎么计算燃料乙醇的综合经济账？

乔映宾：从转变经济发展模式、创造就业岗位、实现能源自给、改善大气环境的角度出发，全球都在大力发展燃料乙醇产业。

目前，全球燃料乙醇产量 7975 万吨。其中，美国利用 4560 万吨玉米燃料乙醇，占汽油消耗的 10.2%，减少 5.1 亿桶原油消耗，节省购油款 201 亿美元，创造 420 亿美元 GDP、34 万个就业岗位，增加税收 85 亿美元。

巴西的甘蔗乙醇已成为国民经济支柱产业，乙醇和蔗渣发电已占全国能源供应的 15.7%，建成了 1000 多公里乙醇管道，使乙醇能和石油一样通过管道运输，并带动了汽车产业发展，目前巴西既可使用乙醇又能以汽油为燃料的“灵活燃料”汽车，占汽车保有量的 70%。

印度为帮扶农民、改善环境、减少进口石油和节约外汇，推广 E5 乙醇汽油，2022 年将形成年产值 80 亿美元的新兴产业。

2017 年，产油大国尼日利亚宣布重点发展生物燃料产业，到 2019 年停止进口石油精炼产品，并已和 Kebbi 州政府签署协议，要利用该州 2 万公顷土地种植甘蔗、木薯，建设年产 8400 万升乙醇工厂。

中国能源报：燃料乙醇产业正在全球形成新的经济增长点，是否能为农村经济建设提供更好“出路”？

乔映宾：发展生物燃料乙醇行业的最根本意义在于解决农业问题。美国玉米产量 3.7 亿吨，用 1.38 亿吨玉米，占总产量的 37%生产吨燃料乙醇，维持了玉米价格为 142 美元/吨，确保农民收入，为美国稳定农村社区、创造就业机会做出了巨大贡献。

发展燃料乙醇产业，可以形成粮食生产和消费良性循环发展的局面，从而稳定农业生产，为农民开辟新的增收渠道，带动农业增效和农村经济发展。尤其是东北地区有发展生物燃料乙醇的产业基础，并有利于东北振兴。

“困难不小”

中国能源报：燃料乙醇的发展架起了玉米市场和能源市场的通道，使得玉米和原油价格的联动性增强。最近，我国玉米价格上涨，对行业发展有何影响？

乔映宾：美国燃料乙醇的快速发展，得益于不断增长的能源需求和大力支持的政策。农业加工业对农业具有引导作用，政策的波动将导致农民“追逐型战略”经营。需要稳定连续的政策，创造良好的环境，保证农民的收益和产业的良性发展。

全国已有 11 个省区试点推广乙醇汽油，乙醇汽油消费量占同期全国汽油消费总量的 1/5。

我国生物燃料乙醇产量约为 260 万吨，在全球燃料乙醇产量中占比 3%，产业规模在美国和巴西之后，位列世界第三，对比之下，尚有明显差距。要实现《方案》中的目标，困难不小，还需要再推一把。

董欣 中国能源网 2018-03-14

太阳能

2017 年云南光伏成交电量 8.2 亿度 占总成交电量的 1.2%

3 月 2 日，云南电网公司和昆明电力交易中心相关领导及主要部门负责同志汇报了 2017 年云南电力市场化相关工作。

昆明电力交易中心负责人详细汇报了 2017 年云南省省内市场化交易电量情况、西电东送市场化交易电量情况、用户侧及电厂侧结算情况、偏差平衡资金提取使用情况、火电长期备用费用补贴支付情况等；并着重汇报了云南电力市场探索建立的清洁能源事前能力优化控制、事中优先成交、执行按日跟踪、事后合约转让的综合消纳机制，以重点解决市场高比例放开后的清洁能源消纳问题。

2017 年，省内电力市场成交的 703.1 亿千瓦时电量中，以水电为主的清洁能源成交 678.7 亿千瓦时，占总成交电量的 96.5%（其中，水电成交电量 602.7 亿千瓦时，占总成交电量的 85.7%；风电成交电量 67.8 亿千瓦时，占总成交电量的 9.6%；光伏成交电量 8.2 亿千瓦时，占总成交电量的 1.2%）；西电东送的 1242.2 亿千瓦时电量全部为清洁能源，实现了云南清洁能源在更大范围内的优化配置。2017 年，在水电来水大幅好于预期的严峻形势下，实现了“一升一降”，即水能利用率同比提升 2.4 个百分点，弃水电量同比减少 25.3 亿千瓦时，全省清洁能源发电量占比达到 93.3%，位居全国前列。截至目前，在昆明电力交易中心完成准入的市场主体共 5959 家，其中发电厂 367 家，合计装机容量 6714.5 万千瓦，占全省发电装机的 77%，电力用户 5505 家，售电公司 87 家。

为更好满足全省载能行业用电需求，云南电力交易规则中设计了多周期、多品种的交易体系，交易品种不断丰富，设置了涵盖年、月、日前 3 个大类的 9 个交易品种以贴合实体经济需求。推动市场更加开放、活跃、多样、规范，云南电力市场初步呈现出“有序放开、主体多元、竞争充分”的良好格局。通过不断优化市场体系和加大市场主体培育力度，全省超过 92% 的大工业用户主动选择参与电力市场化交易并共享改革红利，省内主要用电行业开工率由 2017 年初最低的 42% 回升至 11 月中旬最高的 67.6%，为近 3 年来最高水平，在 2018 年春节期间仍维持在 50% 左右，同比增加约 8 个百分点，有力促进了全省工业经济持续稳中有进、稳中向好。

云南能源监管办主要负责人在听取汇报后，充分肯定了昆明电力交易中心取得的成绩，并对昆明电力交易中心下一步的工作提出了四点要求：一是要对目前面临的困难、存在的问题进行认真梳理分析，思考可以采取的措施；二是云南电力市场运行中要注意监控价格走势，保持价格总体平稳、

价格走势要与供需形势挂钩，尽量避免出现价格大起大落的情况；三是市场运行中要充分体现绿色能源理念，优先吸纳可再生能源，要做好市场交易规则的宣传和解释工作；四是建立能源监管部门与昆明电力交易中心的不定期沟通机制，就一段时间内市场主体反映强烈的问题进行沟通、协商，同时建立监管办定期听取昆明交易中心工作汇报的监管制度。

云南能源监管办 2018-03-12

用太阳能发电挖掘比特币的账怎么算？

又有人开始使用太阳能发电来挖掘比特币了。

日前，日本熊本市当地能源生产商和供应商熊本能源公司(Kumamoto-Energy)宣布，将部署更环保的大型太阳能电站来解决其挖比特币的电力消耗问题。

该公司于 2017 年 11 月成立了一家子公司经营名为 OZ Mining 的加密货币矿业公司。该公司表示，其目标是通过挖掘加密货币来有效利用其太阳能发电厂的剩余电力。

而在过去几年中，已经有一些比特币的爱好者使用可再生能源(如太阳能发电)来减轻比特币挖矿的用电成本。

早在 2012 年 7 月，就有人在澳大利亚的一个偏远采矿小镇建设了一个 1.7 千瓦的太阳能发电站专门用来挖掘比特币。这位比特币矿工解释说，他不是依赖太阳能供电来驱动 GPU 挖矿并经济的运作比特币矿池，而是使用 FPGA 的方式进行比特币挖矿。

“当 FPGA 到达 100w 功率时，我得到 1.5GH/s 的算力，而使用 GPU 达到 100w 功率时，我仅得到 350MH/s 的算力。只要接入无线网络，我就可以不需要任何形式的地线供电。”他说。

消息一传开，众多比特币爱好者对这位矿工的太阳能比特币矿池攻略开始津津乐道，并引来更多矿工分享其太阳能挖矿经验，更有专业人士计算了投资一个太阳能比特币矿池所需要的成本，但显示成本回报周期非常漫长。

随后，欧洲比特币矿工 Antminer 在 2015 年透露了新的太阳能比特币矿池方案，他用此前开采出来的比特币购买了大部分过时的设备，相当于大约 1000 英镑。

专家认为，Antminer 的方案被确实有利可图，只是利润并不是最大化。

一个名为 Nastymining 的比特币俱乐部也在近期建造了一个小型太阳能比特币矿池，并与美国著名的太阳能公司 Sunpower 合作为其供电，而电子货币交易所 Yobit 也向该采矿项目捐赠了一台风力发电机，使其绿色能源系统装机达到了 10kw 以上。

众所周知，作为风靡世界的加密货币——比特币的主要开采就是电力。

资料显示，截至 2017 年 11 月，全球比特币挖矿的年耗电量约为 29.05TWh，相当于全球总耗电量的 0.13%，年度总成本约为 15 亿美元。

有分析称，这相当于爱尔兰目前每年电力消耗的 116%，并已经超过了伊拉克等 159 个国家的年度用电量。如果把比特币矿工们的用电量集中为一个国家来对比，则其将位居全球电力消耗榜上的第 61 位左右。

而与此同时，比特币挖矿用电量还在以约 20%-30%的速度增长。

那么，如此众多的比特币矿工开始使用可再生能源电力，这划算吗？

日本熊本能源公司称其利用的是太阳能发电厂的“多余电力”，而 OZ 矿业则以 10-19 美元/千瓦时的价格(取决于供应区域，合同和季节)从熊本能源购买电力。

加密货币分析师认为，熊本能源的做法极具典型意义，意味着加密数字货币挖矿经济正在使可再生能源重新被利用，而且价格更实惠，也更有利可图，可以促进更加绿色的未来。

有分析者就认为，利用可再生能源电力挖矿，不仅可以大大促进可再生能源的普及和消纳，还可以大大降低二氧化碳排放量。

他以蒙古一个靠燃煤发电驱动的比特币矿场为例，其所消耗电力产生的二氧化碳排放量为

24000-40000 千克/时，相当于欧洲的汽车行驶 20.3 万公里。

太阳能发电网 2018-03-07

江苏光伏电池组件产量占全国半壁江山

“技术进步和技术创新是产业发展的永恒课题，也是光伏业健康有序发展的重要保证。数据显示，近三年光伏组件生产成本及光伏系统价格均下降了 40%，从而较好地促进了全行业的发展。”近日，由江苏省光伏产业协会主办、阿特斯阳光电力集团承办的“2018 中国·苏州——光伏领跑者满分产品技术研讨会”在苏州高新区举行。中国科学院院士杨德仁出席并作了《太阳能光伏硅材料的现状和发展》的主旨演讲。

江苏拥有完整的光伏产业链，覆盖多晶硅生产、铸锭拉棒切片、晶硅电池、薄膜电池、晶硅组件、逆变器、封装材料等环节。我省现有光伏企业 600 多家，从业人数 12.6 万人。其中产值超过 100 亿元的省辖市达到 6 个。至去年底，江苏累计光伏装机容量达到 9.08 吉瓦。2017 年，江苏多晶硅产量超过 7 万吨，约占全国多晶硅产量 30%；硅片产量接近 100 亿片，超过全国产量 50%；电池、组件产量也都接近全国的半壁江山。

阿特斯公司由国家“千人计划”首批特聘专家瞿晓铨博士于 2001 年在苏州高新区创办，2006 年成为中国首家登陆纳斯达克的光伏一体化企业。企业发展至今，已为全球 100 多个国家的 1200 余家客户提供了超 25 吉瓦太阳能光伏组件产品，2017 年实现销售额达 220 亿元，连续六年荣登《财富》中国 500 强榜单。

记者在研讨会上了解到，2017 年，阿特斯率先采用高效多晶电池技术、推出系列高效多晶产品并实现稳定量产；在全球率先实现湿法黑硅技术产业化应用，黑硅电池量产平均效率超过 19.2%。未来将采用创新的低碳足迹技术生产媲美单晶效率的高效多晶硅锭和硅片“多晶五代”。

苏州日报 2018-03-12

莫迪倡导、马克龙力挺：国际太阳能联盟启动 目标 1000GW！

2018 年 3 月 11 日，印度总理莫迪、法国总统马克龙领衔与 30 多位国家元首和政府首脑以及近百个国家和组织的代表团齐聚印度首都德里召开太阳能峰会，正式宣布一个全新的政府间国际组织——“国际太阳能联盟”(International Solar Alliance, 简称 ISA) 正式启动。该组织的目标是为贫穷发展中国家筹措 10000 亿美元以上的资金，并通过技术分享和能力建设，力争 2030 年前在这些国家新增 1000 吉瓦的太阳能光伏装机。

成立 ISA 对世界到底有多重要？已经有这么多与能源包括可再生能源相关的国际组织的情况下，为什么要推动成立 ISA？为什么总部要在印度，为什么法国大力支持？在印度总统为庆祝 ISA 成立举行的晚宴上，马克龙总统激情演讲，以法国人特有的浪漫情怀给出这样的解释：

“此刻，虽夜色降临，但德里成为世界太阳能之都……国际太阳能联盟的成立基于这样一个现实：世界上太阳能资源最丰富的国家，也是人均电力消费最低的国家。我们要通过联盟——南北合作、南南合作——让太阳能资源得到充分开发。我们必须现在就行动，我们必须在这里——印度——启动：正如法国哲人马尔罗所说，因为印度有“信仰的力量”，因为印度对于时光有独特的理解，因为印度从来拒绝分裂的世界。同时，法国也必须一起行动，因为法国是巴黎协定的守护神，法国也不因为美国退出巴黎协定而气馁，相反我们要加倍努力把美好词藻转化为实际行动：让阳光普照大地！”

印度可再生能源部部长表示，在过去几年中国际上有三件大事：一是联合国 2030 年可持续发展目标的确立；二是巴黎气候协定的签订；第三就是这次国际太阳能联盟的成立，而这第三件事是落实前两项国际协议的重要举措。在太阳能峰会上，澳大利亚总督高度赞赏 ISA 的成立，称之为“印度送给世界的礼物”，表示要一起努力让太阳能这个礼物更好、更美而且更便宜。

到目前为止,已经有 120 多个国家表明加入 ISA 的意向,其中 60 个国家正式签署了加入 ISA 的协定(30 个国家完成批准程序),这 60 个国家是:

澳大利亚、阿尔及利亚、孟加拉国、贝宁、巴西、布基纳法索、布隆迪、柬埔寨、佛得角、乍得、智利、科摩罗、刚果、哥斯达黎加、科特迪瓦、古巴、多米尼克、吉布提、多米尼加共和国、赤道几内亚、埃塞俄比亚、斐济、法国、加蓬、冈比亚、加纳、几内亚、几内亚比绍、圭亚那、印度、基里巴斯、利比里亚、马达加斯加、马拉维、马里、毛里求斯、莫桑比克、瑙鲁、尼日尔、尼日利亚、巴布亚新几内亚、秘鲁、卢旺达、圣多美和普林西比、塞内加尔、塞舌尔、索马里、南苏丹、斯里兰卡、苏丹、苏里南、坦桑尼亚、多哥、汤加、图瓦卢、乌干达、阿联酋、瓦努阿图、委内瑞拉、也门。

从以上 ISA 成员国来看,除了法国、印度两大推手以外,超过一半的成员来自非洲,特别是法语非洲国家;其次是印度洋和太平洋岛国;来自亚洲国家的成员较少,而发达国家除法国之外全体缺席;中国作为全球最大的太阳能生产国、消费国没有参与更引人注目。不过,在这次德里太阳能峰会会议期间,印度主导成立的国际太阳能联盟与中国主导成立的亚洲基础设施投资银行、金砖新开发银行签署了合作备忘录,还是为刚刚成立的 ISA 增色不少。

国际能源小数据 2018-03-13

光伏产能过剩只是“狼来了”?

中国新能源电力投融资联盟秘书长彭澎认为,“未来整个市场能否吸收国内的光伏产能关键还是要看 2018 年的装机市场有多大,如果能维持在 50~60GW,问题就不会太大。”

高达 53GW 的新增装机,让 2017 年光伏产业发展再攀高峰。一片欣欣向荣的盛况之下,疯狂扩产似乎在所难免,但是面对 2018 年可能会收缩的国内市场以及已然显现的国际市场贸易风险,降价也已开始,产能过剩还会只是“狼来了”?

“我们要特别警惕产业过热问题,不管是在上游多晶硅,还是在下游的电池片等环节,目前扩产都很厉害。我们的市场跟不上这种扩张,我希望我们的企业在扩产时要考虑全面,并且做好技术储备,分步迈进。我们非常不愿意 2011 年左右的时候光伏制造业过剩的情况再次发生。”一年一度的光伏回顾和展望会上,最为重磅的回顾展望之后,中国光伏行业协会秘书长王勃华说出了自己对于这一行业的担忧。

产能过剩,这似乎是大家公认的观点,但是从近几年国内光伏的发展状况来看,每一次的产能过剩危机似乎都只是“狼来了”而已,市场最终还是完成了绝大部分产能的吸收。

“产能过剩确实比较明显。2016 年和 2017 年这两年组件供应趋紧,因此企业规划了大量新增产能,这一方面会造成供应上产能的增加,另一方面单位成本也会下降。”中国新能源电力投融资联盟秘书长彭澎认为,“未来整个市场能否吸收国内的光伏产能关键还是要看 2018 年的装机市场有多大,如果能维持在 50~60GW,问题就不会太大。”

无论光伏新增装机是否到达了峰值,毋庸置疑的是,光伏的市场需求确实呈现出此消彼长,不断增加的趋势。

那么,我们该怎么看待光伏产能的过剩?是优胜劣汰,淘汰落后,还是紧跟市场的步伐?

「市场变数」

“光伏产业不是一个完全市场化的产业,不是简单以供求市场的供求关系决定实际结果,其中很大一部分受国内补贴政策影响,同样受国外各国的补贴政策的影响。目前产能足够,但是国内政策和国际市场的变化很难预测,产能过剩或者供大于求并不能简单地一概而论。”中国能源经济研究院院长红炜对《能源》记者说。

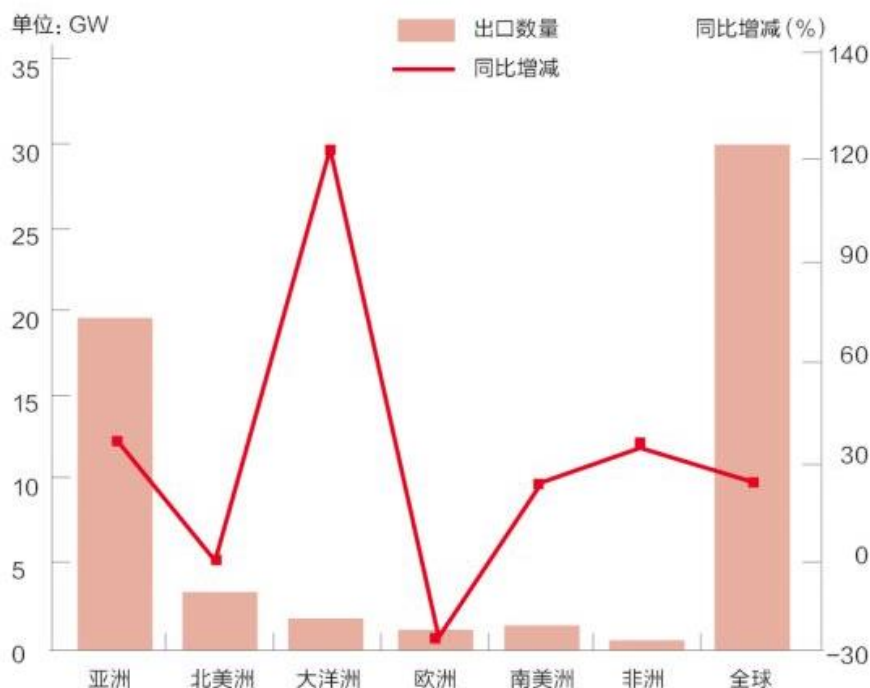
从光伏产能过剩最为严重的 2011 年来看,彼时光伏全球供应量为 70GW,但是需求只有 27.5GW,产能严重过剩,但是随着之后国内补贴政策的出台,以及美国、日本等市场的兴起,供求关系逐渐

得到扭转。国内国际政策无疑是影响光伏供求的一大变数。

而对于预测的 2017 年光伏新增装机规模出入较大的问题，彭博新能源财经亚太区总经理 Justin Wu 曾表示：“中国 2017 年的光伏装机规模比我们年初的预测高 20GW。主要原因有两方面：首先，尽管补贴负担日益严重、限电问题持续蔓延，但受行业发展的压力驱动，中国监管机构并未严格限制地面电站的新建指标规模。开发商几乎全部默认将在未来几年中拿到补贴。”

与此同时，虽然国内光伏产业面临海外市场的种种贸易保护，比如最近的美国和印度的贸易保护措施。但是从全球范围来看，也可以看到中东、北非、墨西哥等市场的发展潜力。

2017年组件出口各大洲累计统计



“除了欧洲、日本、美国、中国、印度和其他市场，今年彭博把中东、北非、土耳其、拉美、东南亚单独列了出来，也就是说这些市场的份额是越来越大的，在五大市场之外，其他市场可以占到 32%。”彭博新能源财经分析师刘雨菁在光伏回顾和展望会上表示。

除了政策是光伏市场的一大变数，技术的快速进步也影响着行业供需的变化，尤其是随着光伏技术的不断成熟，越来越多的技术走向产业化，新技术产能和旧技术产能之间的转换显得尤为重要。

「扩产的逻辑」

扩产俨然成为 2017 年光伏全产业发展的主旋律。

赛迪智库发布的《2018 年中国光伏产业发展形势展望》显示，在供给侧，各环节新增及技改产能在 2018 年逐步释放。多晶硅原有企业技改产能投产、部分企业也在重新进入多晶硅领域，产能在逐步增大，至 2018 年底，国内多晶硅产能可能达到 39.4 万吨；硅片企业单晶硅片扩产产能释放，多晶硅片通过金刚线技改也陆续增大产能；电池片企业纷纷通过黑硅技术、PERC 技术、N 型电池技术等技改，提升电池产能，高效电池产能在增大；组件企业加速对生产线自动化、智能化改造，生产能力不断提升，有效产能逐步扩大。

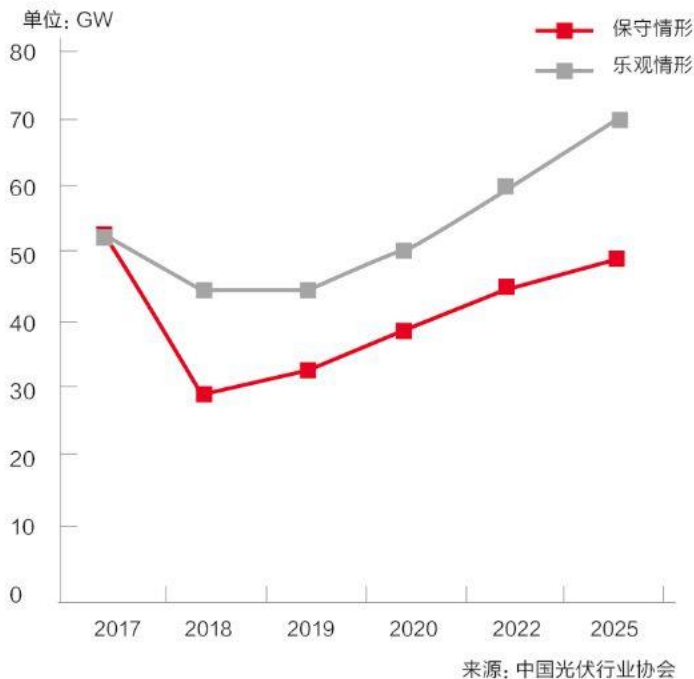
据悉，保利协鑫在新疆建设总产能为 6 万吨的多晶硅生产基地，2018 年将完成前两期 4 万吨的投产；通威股份规划的包头 5 万吨以及乐山 5 万吨产能在 2018 年各完成一期 2.5 万吨的投产，也就是共计 5 万吨投产；东方希望 12 万吨多晶硅规划，一期 3 万吨将于 2018 年投产；天宏瑞科 1.9 万吨多晶硅项目将在 2018 年投产。

2018 年 1 月 20 日，全球最大单晶硅制造商隆基股份发布《单晶硅片业务三年(2018-2020)战略规划》。规划中提出隆基股份要在 2017 年底硅片产能 15GW 的基础上，力争在今年将单晶硅片产能

提升至 28GW;中环股份在 2017 年底单晶硅片的产能有望达到 12GW, 在 2018 年底单晶产能将达到 23GW。

而在此前,通威股份也发布了 20GW 的高效晶硅电池生产项目规划,预计未来 3~5 年投产;阿特斯在 2017 年 12 月 31 日之前电池片总产能达到 5.45GW,计划在 2018 年底电池片产能达到约 7GW。

2018~2025中国光伏市场规模预测



毋庸置疑,光伏产业因为技术进步突飞猛进,需求更多的是迅速地提高某种技术和设备的产能来增加市场上的竞争力。

“光伏行业是一个高技术行业,技术迭代特别快。之前,我做了一个调研,企业从硅片到组件,全产业链,生产 1GW 组件大概需要多少生产人员、销售人员、管理人员,有的企业是 8000 多人,有的则是 2000 多人,有的企业是 500 人,根本的区别在于一个是老产能,一个是全新的产能。可见,企业如果不上新产能,产品就不具备市场竞争力,就会被淘汰。”资深光伏行业研究员、北京先见能源咨询有限公司技术标准部副总经理王淑娟对《能源》记者说,“因此,我支持扩产,但不支持大规模扩产。同样因为技术进步快,如果目前产能扩张太大,则将来大量旧产能有可能就会变成企业包袱。然而,与之相悖的是,企业都希望通过扩产能来摊低成本。”

事实上,在新的技术扩起来之后,旧的技术产能并不会立马被淘汰掉,会持续占领一些低端市场。因此,即便总体的光伏产能过剩,但对于市场需求旺盛的高效或者是满足光伏领跑者的产品产能而言,集中供应的能力可能仍然受限。与此同时,随着高效产能的不断投产,没有资金能力进行技术产能更迭的中小企业生存空间,或将进一步被压缩。

「中小企业承压」

如果把光伏企业分成不同的阵线,如第一、第二、第三集团等,那么目前第一、第二集团的领先企业产能利用率非常的高,几乎都是满产状态。而第三集团则是一些中小品牌,采取的往往是一种机会主义的策略,在前两个集团生产不能满足市场要求时进入来供给市场,这一部分企业存在的相对产能过剩比较严重。

在被问及产能过剩问题时,亚洲光伏产业协会副主席、贺利氏光伏总裁李海德对记者做了如上比喻。

“这些中小企业往往没有足够资金去购买原材料,供给也是波动性的,有些时间会是产能过剩的情况。”李海德说。

据悉,国内部分中小型光伏企业正加速 IPO,募集资金继续投资光伏产业,部分外围企业也开始布局光伏产品制造。但是,对于中小企业来说,想要跟上技术更新的速度还需要很强的资金实力。

记者在采访中了解到这样一个案例。有一家光伏小企业,2017年效益很好,盈利达到800多万。但到2017年底时,行业普遍更换了新的产线时,这家企业选择了卖掉原来的设备退出。

“如果此时不更换生产线,那么其产品就会失去竞争力。但是,如果要把原来的设备全部更换为新产线,大概需要1000万才能把产能全部改造完成,所以只好卖掉。”该企业负责人向记者坦言。

「单晶 or 多晶」

不难看出,由于对高效光伏产品的需求旺盛,这一轮的扩产主要以单晶为主。

的确,从未来的市场来看,随着分布式光伏占比的不断提高,用地或者屋顶方面的价格也会水涨船高,对于单位面积发更多电量的高效组件的需求就会激增,单晶和多晶的高效产品并存,并不完全是单晶市场这样一个大的区分,主要还是高效组件和普通组件拉开档次,高效组件的占比逐年提高。

但就目前的性价比来讲,单晶的性价比较高,现在单多晶的主流产品差相差10W,至少也保持7、8分钱的价差,才是一个合理价差。如果是特别复杂的应用场景,比如水上光伏,可能要保持一毛多的价差才是合理价差。

“如今价差已经是2、3分钱,在这种情况下,单晶的优势比较明显,如果单晶产能又足够,单晶还是会有向上涨的趋势的。这也是为什么目前光伏的扩产主要以单晶为主。”王淑娟分析。

彭博新能源财经数据显示,2017年的全球单多晶组件市场份额为28%和72%,2018年预计将会为39%和61%,而2019年将会分别达到50%。

“对于单晶和多晶,未来市场单晶比例会稍多一些达到60%,但我认为多晶产品不会消失,因为它的价格比较经济。”李海德预测。

李帅 能源杂志 2018-03-07

中国科大提出首个自适应开关的有机分子太阳能电池设计

近日,由中国科学技术大学微尺度物质科学国家研究中心教授罗毅领导的研究小组的教授江俊利用第一性原理计算,提出了首个自适应开关的有机分子太阳能电池设计。该方案具有低成本、高效、自适应的优点。

太阳能电池极具应用前景。虽然基于有机分子的太阳能电池具有材料来源广泛、价格低廉、工艺简单、柔韧性好、易于大规模生产、轻薄柔软易携带、可降解、环境污染小等诸多优点,但其光电转换效率不高,与无机半导体太阳能电池相比仍有较大差距。这是因为光能被有机分子吸收后,虽然会发生从给体部分到受体的电荷转移,但有机分子的载流子迁移率较低,含能的激发态电子往往被束缚在同一个小分子里,使得未经彻底分离的电子和空穴很容易发生复合,大大降低了最终的光电转换效率。

江俊课题组长期致力于光电功能分子和光催化体系设计与模拟领域的研究,聚焦于电子运动这一关键主线,基于第一性原理模拟进行结构设计以调控电子被光激发后演化行为。在此次研究中,光开关分子偶氮苯被插入到一个典型的给体-受体体系(三联吡啶铂配合物)中,组成一个给体-光开关-受体体系。第一性原理计算表明,该分子具有平面共轭构型,可以吸收可见光,产生的受激电子会从偶氮苯和给体迅速转移到能级更低的受体上(时间约为2皮秒);而失去电子的偶氮苯分子顺反异构势垒会降低,从而自发发生从反式到顺式的构型转换(时间尺度为皮秒-纳秒量级);分子构型转变导致体系的共轭结构被破坏,导电性也大大降低,受体上的含能受激电子无法回到偶氮苯和给体,于是电子和空穴分别被储存在受体和给体上,实现了高效的电荷分离(激发态寿命为微秒量级);当受激电子被消耗(流入电极)之后,分子回到基态,此时的偶氮苯仍处于顺式构型,由于偶氮苯自身的特性,顺式分子能够吸收可见光转换回到反式构型,并开始新一轮循环。

该体系抑制了有机太阳能电池中的电荷复合过程，实现了高效的电荷分离和分子导电性的自动切换，是首个自适应开关的有机太阳能电池设计。此外，给体-光开关-受体体系不仅仅局限于偶氮苯和三联吡啶铂配合物分子，其他光开关分子和给体-受体体系也可以用于这一复合体系中。这一设计采用有机物小分子作为材料，解决了有机太阳能电池中容易发生电荷复合和导电性无法切换的问题，为低成本、易合成的有机分子体系大规模用于太阳能电池、光催化等领域提供了研究思路。

相关研究成果发表在《物理化学快报》上，博士研究生伍子夜、博士崔鹏、张国桢为共同第一作者，江俊为通讯作者。该研究得到了国家重点基础研究发展计划青年科学家专题项目、国家自然科学基金、中国科学院战略性先导科技专项的资助。

中国能源网 2018-03-09

国内单晶组件占比三年间从 5%升至 36%

2017 年，我国光伏新增装机实现 5300 万千瓦，同比增长 53%，并连续五年位居世界第一。这其中，代表着高效、高可靠、高收益的单晶光伏组件装机占比从三年前不到 5%跃升至 36%，中国光伏高端制造正如火如荼、方兴未艾。

走进能源消耗的“前沿阵地”

2017 年我国新增装机 5300 万千瓦，光伏累计装机达 13000 万千瓦，如此体量落地到应用端是何等景象？如果没有见识过矗立于广袤塞外大型地面光伏电站的惊人阵仗，也不曾感受到领跑者项目给采煤沉陷区激发的蓬勃生机，再或是无法相信大型水面、山地等光伏发电项目在土地成本居高不下带来的稳定收益，那么越发逼近城乡生产生活的分布式项目会让你领略几年间能源利用变化之大。

如今，在生产施工的厂房，在事业单位、学校、医院等办公场所，在高速公路旁、在居民别墅住宅……越来越多的屋顶、闲置空间嵌入了光伏发电系统。

中国光伏行业协会秘书长王勃华表示：“2014 年以来，中国光伏产业进入了新一轮的快速增长过程，新增装机市场和累计装机总量先后夺得世界第一，取得了令世人瞩目的骄人业绩。”正是因为灵活性、适应性、附着性突出的特点，太阳能光伏发电逐步击破可再生能源利用上的先天瓶颈，从资源富庶区走向了能源消耗的“前沿阵地”，并为之发挥应有效能。

据国家能源局发布数据显示，2017 年我国分布式光伏新增装机 1940 万千瓦，累计装机 2960 万千瓦，占总装机量的 22.81%。浙江、山东、安徽三省分布式光伏年新增装机占全国的 45.7%。

家住山东德州宁津县的张先生一想到家里空调、冰箱、洗衣机用电都不花钱，每月还有稳定收益激动之情溢于言表。2017 年 8 月，张先生家安装的隆基乐叶双面 355 瓦组件 10 千瓦电站顺利并网，“每天我都会对比其他光伏电站的发电量，几乎每天都会多发 10 千瓦时电。”据了解，采用发电性能优异的高效组件，相对同村某常规组件发电量增益高达 27.66%。铺设在人口密集、寸土寸金的中东部，分布式光伏在系统可靠性及经济性上都要求更高。

中国分布式能源创新应用联盟联席理事长李文学表示：“分布式光伏正呈现爆发式增长的喜人态势，分布式发展对产品质量、安装、运维服务等各个方面都有极高的要求，高效率、高可靠的光伏产品是市场持续发展的根基。”据了解，由于前些年国内光伏制造产能过剩，大量低质低效的光伏产品流入分布式市场。

2017 年 8 月，旨在抵制低质、低效的光伏产品进入分布式市场，分布式 3.0 精英企业联盟顺势成立。近期，该联盟发布分布式 3.0 系统核心部件倡议标准。标准在满足行业要求的前提下，对 3.0 系统核心部件进行了标准倡议，为日后光伏系统在市场的推广与应用提供基准和借鉴，推动高效优质产品注入分布式终端。

凭借先进产能实现跨越发展

全联新能源商会会长钟宝申曾预测：光伏发电或在 2020 年实现平价上网。要确保实现平价上网，庞大、优质、先进的产能保证实为光伏发展的重中之重。

2017年3月,一份由T 讷V 莱茵在模拟了德国科隆、中国大同、日本熊本、印度金奈、美国洛杉矶五个地区环境,经历严格严苛实测,完成“光伏组件发电量仿真竞赛”的发电量测试得出结论,60片隆基乐叶单晶组件以实际发电总数据第一的成绩证实了单晶组件产能的先进性。

曾几何时,受成本影响无法施展拳脚的单晶组件已成过往,通过工艺提升行业在产业上游硅料加工、硅片制造环节大幅降低成本,一条通往追求高效的发展之路随即打通。

2015年~2017年既是全球光伏快速增长的阶段,更是中国光伏由单一追求规模生存向高效转型发展的跨越阶段。

据统计,2017年全球装机10200万千瓦,全球单晶占比27%,国内装机5300万千瓦,国内单晶占比36%,较以往实现大幅度提高。有业内人士表示,从2014年国内单晶占比不到5%,短短不到三年时间,单晶高效优势不断体现占比随之提升,受2017年上半年“630”抢装潮影响,在单晶组件供不应求的情况下,达到36%,否则2017年单晶组件占比会超过40%。

布局优质的先进产能既能受益于当下,更可以决胜于未来。产能扩充下,单晶电池及组件效率的不断刷新成为力证。

2017年,单晶电池转化效率达到23.26%,实验线效率领先。单晶双面PERC电池双面率达82.65%,2018年1月PERC单晶组件转换效率20.41%,技术领跑达到满分水平。

作为长期致力于单晶产品研究的隆基乐叶,2017年单晶硅片产能达到1500万千瓦,为了适应全球市场对高效产品的需求,2018年硅片产能扩大到2800万千瓦,依托云南丽江、楚雄、保山新增单晶硅片1000万千瓦产能。2019年扩充到3600万千瓦,2020年扩大到4000万千瓦以上。2018年单晶组件达到1200万千瓦产能。

中国电力报 2018-03-09

光伏行业十大问题探讨

第十三届全国人民代表大会(第一次会议)和中国人民政治协商会议第十三届全国委员会(第一次会议),(简称两会)正在京红红火火的地召开,作为将民意民声传达给党中央的重要方式,人大代表和政协委员们都肩负使命,不遗余力地代表千万选民向中央传达自己的声音。

2月24日,全国人大代表和政协委员名单正式公布,正泰集团董事长南存辉,晶科能源CEO陈康平,通威股份董事长刘汉元,阳光电源总经理曹仁贤,隆基董事长钟宝申,中国能源研究会主任李俊峰在两会上的提案和发言都受到业内人士热切关注。

本文围绕光伏行业所面临的迫切问题,整理了几位人大代表的相关提案,看看刘汉元、南存辉、钟宝申、曹仁贤、陈康平……是都关注了行业发展中的哪些问题。

1、计划经济体制和市场经济体制“双轨制”下的光伏亚健康发展状态

光伏指标作为计划经济体制下的产物依然存在,指标如何合理分配不仅让各级能源部门累得不可开交,计划经济体制和市场经济体制“双轨制”并存更滋生了大量寻租和腐败的空间。

因此,南存辉建议摒弃用指标控制发展规模的旧思想,用市场化机制引导产业健康发展,促进更多购电方和发电方直接市场化交易,促使光伏电力消纳和去补贴的完成。此外,建议通过竞争性招标的方式,让企业充分接受市场考验,达到优胜劣汰的效果,并引导产业向规模合理化方向发展。

尽管能源局已下发分布式发电市场化交易试点的通知,但《通知》对分布式交易试点工作开展过程中政府部门的分工以及监督考核机制还未作出细致规定,导致地方试点项目申报时,发改委电力主管部门和新能源主管部门交叉管理,缺乏明确牵头及配合单位,不利于开展试点项目等;申报材料中要求电网企业出具试点申报相关支持性意见,包括电力消纳能力承诺函等,间接对试点工作的开展可能承担相应的责任,使得电网企业对试点项目申报缺乏积极性。

南存辉建议,明确试点工作的支持责任部门和配合部门,制定相应的监督考核机制,督促相关部门全面重视分布式发电市场化交易工作的开展与落实工作,为后续全面开展打好坚实基础;组织第

三方评估机构根据电网公司提供和合法途径获取的数据，对分布式发电试点项目编制电力消纳能力评估报告，组织公开评审，邀请电网企业参与评审并提意见，结果进行专家论证。提高电网企业参与分布式发电市场化交易工作的积极性，降低其责任担当风险。最后，建议各省级发改能源部门根据地区实际情况，尽快组织出台分布式发电市场化交易工作开展的实施细则，加快推进此项工作全面落地。

2、税费过重

刘汉元列举光伏相关的税费主要包括：25%的企业所得税、17%的增值税及附加，还有海域使用费、土地使用税、印花税、房产税等超过 20 种其他税费，以及国家补贴的发电收入还要全部缴纳增值税及附加和企业所得税等；“仅从光伏发电端看，每度电的税费成本已经达到 0.17-0.23 元，各类税费成本居高不下已成为了影响光伏成本高，导致其需要补贴的重要原因之一。”刘汉元说。“五险一金”缴费高则是光伏企业负担沉重的重要原因，“五险一金”使得企业负担过高，影响了企业的正常生产经营，难以积累资金扩大再生产；阻碍员工实际工资水平的提高，导致企业员工的可支配收入减少；同时还将影响企业的用工制度。

刘汉元建议，科学调整缴费标准，降低社保缴纳比例；增加各级财政中的社会保障支出；直接划转国有资本经营利润的一部分充实社保基金。

3、可再生能源电价附加税调高问题

随着光伏产业的不断发展壮大，光伏补贴拖欠像滚雪球一样越滚越大，成为制约行业发展的首要问题之一。至今为止国家也没有出具更加有效的政策及办法来解决这个问题。同时，国家补贴目录确认周期和发放周期越来越长，申报程序繁琐。从申报到资金拨付时间跨度长达一年甚至两年以上，加重了拖欠问题。

南存辉建议，提高可再生能源电价附加征收标准，由目前 0.019 元/千瓦上调至 0.03 元/千瓦时，并保证全部电量足额征收；优化可再生能源补贴资金发放及报审机制。简化现行可再生能源补贴资金的申报、拨付程序，建立高效的补贴申报审批管理流程，建议改为每季度申报一次，半年审批公布一次，确保补贴资金能及时到位，促进行业良性发展。第三，加快建立可再生能源发电配额强制考核办法和绿色电力证书强制约束交易。以强制配额提高可再生能源发电的消纳水平，促进降低发电成本，弱化对补贴的依赖性。加快推进绿证强制交易工作，促进补贴压力转移及利益优化分配，避免补贴缺口越滚越大。

关于可再生能源补贴，李俊峰诙谐地打了个形象的比喻：一个母亲在女儿五岁的时候买了条裙子给她，直到 13 岁还让她穿，穿不了还责怪她长得太快了。

曹仁贤也表示，可再生能源补贴不是补给了可再生能源企业，而是环境成本。他建议将可再生能源附加由现在的 1.9 分钱提高到 3 分左右，以解决可再生能源补贴缺口困局。

4、绿证交易和可再生能源配额制的实施问题

作为全球最大的绿色电力生产国，我国仍面临市场化程度偏低，全社会缺乏绿色电力消费的意识，绿色电力的市场交易渠道不畅通等问题。去年国家能源局等三部门联合发布《关于试行可再生能源绿色电力证书核发及自愿认购交易制度的通知》。2017 年 7 月 1 日，我国绿色电力证书正式开展认购工作，但认购交易还处于一个非常小的规模。

南存辉建议，完善绿色电力证书交易体系，设置强制购买主体清单和自愿购买清单。由发改委能源局设置购买主体类型清单。对绿证设定有效期、最低价和最高限价。建立和完善绿证体系配套的监管和处罚机制。尽快施行可再生能源强制配额。修订《可再生能源法》，明确可再生能源在我国能源体系中的优先地位，并规定可再生能源发展的具体指标(数量或比例)。建立差异化指标分解机制，充分考虑各省市历史可再生能源电力消费情况、资源、电力需求等因素，使可再生能源电力在全国范围内合理分配。明确强制配额的主体责任单位，根据实际情况确定不同的强制认购主体，同时纳入地方政府考核指标。

5、分布式光伏市场补贴拖欠问题

分布式光伏的发展困难重重，除浙江外，绝大部分地方没有地方补贴支持，居民收益难以确保，导致户用光伏推广缓慢。部分地区电费补贴发放不及时、时常拖延，发放周期甚至长达6个月以上。居民电站并网接入时间长，从申请到完成并网需2个月左右。光伏贷金融产品不健全，银行光伏贷业务成本高、标准高、额度低、效率低。此外，国家逐年下调了光伏发电补贴标准，一些地方补贴也逐渐消失取消，补贴下降速度已远超预期，加剧了企业经营压力。

南存辉建议：国家实行差异化光伏补贴政策。针对户用光伏与地面电站实行不同的补贴标准，建议户用光伏完全参照扶贫的补贴标准执行。其次，地方政府出台地方补贴支持。参照浙江运作模式，地方政府可根据地方资源状况出台地方补贴政策。第三，鼓励金融机构积极支持户用光伏。银行加大光伏贷力度，并降低利率水平，提高项目服务效率。

6、户用光伏市场混乱问题

因我国户用市场刚起步，有光伏行业品牌企业进入，也有许多专业实力弱的企业进入，出现了信用资质、产品品质、售后服务等方面参差不齐，部分经销商、代理商、集成安装商以次充好，安装操作不规范，利用居民对户用光伏安装和售后服务缺乏了解，用低价吸引居民，电站质量难以保障，安全隐患堪忧。

南存辉建议，国家能源局授权或组织成立户用光伏专业标准化技术委员会，研究制定出台户用光伏系统及设备规范、标准及体系，规范光伏产品的市场准入；第二，规范市场主体行为，明确对经销商、代理商、集成安装商的专业性要求和售后与运维责任，杜绝虚假宣传，避免因非专业性安装而导致的电站质量安全隐患；第三，明确和建立相关监管主体和职能，促进市场的安全健康发展。

7、解决倒卖路条等不良竞争问题

近年来，倒卖“路条”行为给光伏市场良性竞争造成冲击。由于相关政策的不明确和实践中否定性的窗口指导意见，使交易结构复杂、成本高，也增加了合格投资者、优秀合作方的商业风险。甚至导致一些项目因后续资金与技术的投入乏力，未能如期投入运营，资源浪费严重。

建议在打击“倒卖路条”投机行为的同时，细化投机行为的认定标准，明确准入标准或制订“负面清单”，区分、鼓励光伏市场的正常交易，促进光伏业持续健康发展。

8、光伏等可再生能源电力的存储问题

由于可再生能源发电的波动性、间歇性与随机性，作为推动未来能源发展的前瞻性技术，储能产业在新能源并网、电动汽车、微电网、家庭储能系统、电网支撑服务等方面都将发挥巨大作用。但目前储能成本偏高，而且由于还没有形成规模效应，短时间内成本也很难降下来。从长远来看，若无法实现盈利，将很难持续发展。

南存辉建议，加大用户侧建设分布式储能系统支持。研究制定用户侧接入储能的准入政策和技术标准，规范用户侧分布式电储能系统建设运行。鼓励售电公司和居民用户配置储能，提高分布式能源本地消纳比例、参与需求响应，降低用能成本。第二，为微电网和离网地区配置储能提供政策支持及配套金融措施。鼓励通过配置多种储能提高微电网供电的可靠性和电能质量，推进储能系统解决或优化无电人口供电方式。第三，建立储能等灵活性资源市场化交易机制和价格形成机制，鼓励储能直接参与市场交易，通过市场机制实现盈利，激发市场活力。

9、中美国际贸易问题

对于目前美国对中国光伏组件和电池片实行关税制裁的行为，刘汉元表示，目前的贸易措施可能不但无法真正帮助美国本地企业，反而会延缓美国对新能源的发展和利用。

李俊峰乐观地表示，作为世界经济的两个最主要国家，中美目前各自都是对方最大的贸易伙伴，相信中美一定能通过对话解决好相关的贸易问题，中美两国的政治家有这个政治智慧。

曹仁贤则表示，中国光伏产业完全有能力充分地利用我们目前的产能和技术优势来面对现状，因此我们更多要加强自身的努力，只要产品有竞争力，我们就不怕走遍天下。

10、资本市场和光伏行业的相互作用问题

钟宝申认为，太阳能、风能等能源经过前期投资，其运行成本接近于零。从这个角度来看，已

经成为目前最为经济的发电方式。如果光伏行业能受到资本市场的青睐，为企业带来更多资金，促使企业更规范的运营，清洁能源企业也更多地走向资本市场，助推光伏行业更快更好的发展，实现资本市场和实体经济的双赢。

“如果国家加大行业补贴力度，推动光伏企业健康发展，我们相信未来两三年之后，就将实现光伏发电的平价上网。”

中国能源网 2018-03-06

新版《光伏制造行业规范条件》发布

从工信部获悉，日前工信部已正式印发《光伏制造行业规范条件(2018 年本)》(以下简称“《规范条件》”)。据悉，此次发布的《规范条件》是工信部根据《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》，为进一步推动光伏产业结构调整 and 转型升级，持续加强行业管理，提高行业发展水平，对原有《光伏制造行业规范条件》进行的修订版本。

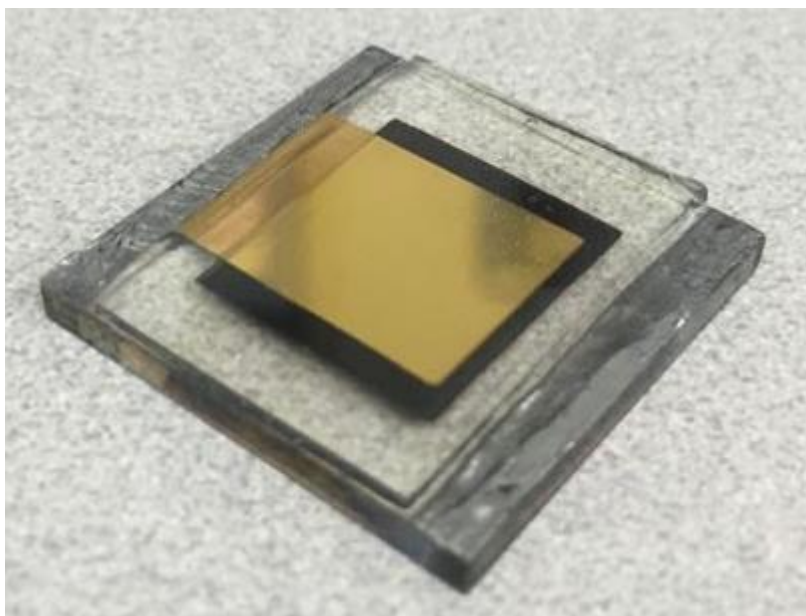
和老版本相比，新版《规范条件》要求严格控制新上单纯扩大产能的光伏制造项目，引导光伏企业加强技术创新、提高产品质量、降低生产成本。新建和改扩建多晶硅制造项目，最低资本金比例为 30%，其他新建和改扩建光伏制造项目，最低资本金比例为 20%;现有光伏制造企业及项目产品则应满足一系列技术指标要求，其中多晶硅电池和单晶硅电池的最低光电转换效率分别不低于 18% 和 19.5%;硅基、铜铟镓硒(CIGS)、碲化镉(CdTe)及其他薄膜电池组件的最低光电转换效率分别不低于 8%、13%、12%、10%;新建和改扩建企业及项目产品的技术指标要求则更高：多晶硅电池和单晶硅电池的最低光电转换效率分别不低于 19%和 21%;硅基、CIGS、CdTe 及其他薄膜电池组件的最低光电转换效率分别不低于 12%、14%、14%、12%。

《规范条件》还明确，现有光伏制造企业及项目未满足规范条件要求的，根据产业转型升级的要求，在国家产业政策的指导下，通过兼并重组、技术改造等方式，尽快达到本规范条件的要求。

新华网 2018-03-06

韩国科学家发明“空气稳定”钙钛矿太阳能电池 转化效率逾 19%

韩国全南大学的科学家采用联合沉淀法为太阳能电池发明出一种独特的钙钛矿层。



图为韩国全南大学研发的钙钛矿太阳能电池

这种钙钛矿太阳能电池以卤化铅为光吸收剂，以纳米多孔氧化镍为空穴传输材料（HTL），以甲胺碘化铅和甲基溴化铅为钙钛矿层，还有一层有机/无机氧化锌化合物电子传输层（ETL）来防止钙钛矿层暴露在空气中，从而避免电池退化。

根据发表在期刊《当代材料》上的文章，这种电池在初步测试中的转化效率为 19.1%，使用五个月之后转化效率仅退化了 1/5。

文章的联合作者 Sawanta Mali 博士解释道：“我们用简单方法成功优化了 HTL 和 ETL 保护层中的金属氧化物，从而增强了钙钛矿太阳能电池的空气稳定性。我们的主要目标是，以价格低廉、空气稳定性高的 n 型和 p 型无机金属氧化物替代昂贵、稳定性低、需额外添加剂的空穴传输材料，从而简化冗繁的制造流程。”

虽然这项技术目前仅用于实验室中，但文章通讯作者 Chang Kook Hong 十分肯定这种方法可以大规模应用。他解释道：“这种设备结构是可以进行大规模器件制备的。”

光伏們 2018-03-08

2020 年光伏发电成本有望降至 0.33 元/kW·h

光伏产业链大致分为高纯度多晶硅原材料生产、太阳能电池片的生产、太阳能电池组件生产及相关生产设备的制造。中国光伏产业现状利用太阳能的最佳方式是光伏转换，就是利用光伏效应，使太阳光射到硅材料上产生电流直接发电。以下对光伏产业发展前景分析。

现阶段，我国光伏产业的发展已经基本形成了相对完善的产业链关系；其产业链主要包含上游如单晶硅棒、方棒和单晶多晶硅片等硅材料；形成单晶及多晶电池片及组件为下游光伏发电系统和产品提供原材料及产品保障。2018-2023 年中国太阳能光伏行业市场深度分析及投资战略研究报告表明，随着我国光伏产业政策的不断出台，各地的光伏产业发展都在向更高水平发展，不仅包括投资规模的扩大，也包括产业技术水平的升级速度也在加快。产业面临发展的高速成长期，整体竞争程度较高。现从五点来分析光伏产业发展前景。

(1)中美日三大市场同步衰退供应链利润低于 2016 年

光伏产业发展前景表明，由于中国 2017 年光伏指标略低于 2016 年度、美国抢装热潮稍减、日本趸购费率(FiT)持续下调等不利因素，前三大需求国排名将在明年出现变化，光伏行业发展趋势指出，崛起中的印度可能取代日本，登上第三需求大国的宝座。

然而，印度及新兴市场的成长幅度并未能弥补中、美、日的衰退，一线组件厂为巩固出货疆土，明年报价频频破底，组件市场均价可能由明年初的 US\$0.38/W，跌至年底仅剩 US\$0.33/W。在此价格下，不仅中上游厂商将面临极大亏损，一线组件厂也难维持过去 15%以上的毛利润区间，整体而言 2017 太阳能供应连由上至下利润都将低于 2016。

(2)第三地产能释放、各地趋于同价

美国 2014 年起对中国与台湾两岸祭出“双反”制裁后，太阳能电池、组件产能在东南亚遍地开花，避开了高额税率并因僧多粥少而享有较高售价优势，第三地产能获利良好。然而，中国一线大厂海外军备竞赛战火延烧过钜，从近期快速下杀的美、欧现货价格即可看出端倪，目前第三地产能已足够支应尚有贸易壁垒的美欧两地，使得过去因贸易壁垒而成为高价市场的美、欧两地，目前价格扣除运费已几近与中国市场同价。在明年全球组件价格将更趋一致的情况下，第三地产能的决胜并非取决于产能多寡，而是是否有办法产出单晶或单晶 PERC 等差异化产品。

第三地产能投资除了可以避开美欧贸易壁垒双之外，亦能让组件企业直接就近深耕当地新兴市场；但对于在海外只以生产电池片、代工为主力的台厂而言，利润将被持续走低的海外组件价格压缩，难见优势，须严防第三地产能反成企业的运营包袱。

(3)PERC 放量领航单晶市占超过 32%

随技术渐趋成熟，PERC 已成为代表企业竞争力的指标产品，今年全球 PERC 产能已达 13GW，

2017更直逼20GW大关。然根据光伏产业发展前景统计，今年PERC产量却不到4GW，显示PERC瓶颈不在产能，而在电池的稳定量产性。随着诸多厂家产量、效率同步提升，2017将成为PERC突飞猛进的一年，明年主流PERC组件瓦数将提升至295—300W，产量也有望倍增。

受惠于PERC产品的高性价比以及领跑者计划的加温，单晶市占率在今明两年持续提升，尤其明年5.5GW的领跑者计划中单晶占有率可能接近八成，加上特定省份释出的领跑者计划、以及扶贫与分布式等屋顶型系统偏好高效产品，使得明年单晶在中国市占将接近四成。林嫣容表示，单晶除了在中国内需大展鹏图外，PERC的高性价比也逐渐拓展出海外市场，比起今年海外单晶市占率持稳，明年海外单晶市占也将显著提升，全球单晶占比将由今年的23.5%上升到明年32%左右，后市可期。

(4)价格崩跌钻石线助多晶力挽狂澜

2017年黑硅技术各家争鸣，但受到今年下半市况迅速转差，企业投资态度转为观望，使得金刚线切搭配黑硅技术未有长足进展。2017年黑硅技术仍是金刚线切多晶产品的最大瓶颈，但价格崩跌在即、单晶市占率的扩张又步步进逼，金刚线切多晶硅片已是势在必行。在企业现金水位仍然紧张的2017年，光伏行业发展趋势认为初期资本投入较高的干法蚀刻可能热度较低，企业将主要考虑以湿法、或是添加剂的形式量产黑硅产品。

目前由光伏产业发展前景看来，黑硅技术的选用仍取决于保利协鑫、阿特斯、比亚迪等领导厂商将带起何种风潮。但以商业模式来观察，垂直整合厂在转为金刚线切硅片所省下的费用，扣除导入湿法黑硅所增加的成本还能省下每片US\$0.06左右的金额，且自有组件产能对电池片外观较不苛求，使得湿法黑硅对垂直整合厂来说有不小优势。

(5)N型市场受PERC性价比压缩市占难扩张

中国“超级领跑者”计划又燃起厂商投入N型技术的动机，然而N型设备昂贵、技术路线多元、再加上2017降本重要性远高于提效，高成本的N型技术难以拓展。预期HJT、PERT、MWT等技术还是能抢攻特殊需求的小众市场，双面发电的议题也会随着渔光、农光互补的话题持续发酵，然背面发电虽对整体电站收益有很大助益，但目前背面发电的检测、认定等机制都尚待标准化，明年还难以有长足进展。

2018年将成为光伏持续提质增效的关键周期。光伏产业发展前景公开资料显示，2017年光伏发电成本正逐渐下降，成为国内主流的绿色电力。业界分析普遍指出，随着光伏装备制造提升与投资成本的降低，光伏发电成本2020年有望降至0.33元/千瓦时。截至目前，我国光伏发电已驶入规模化发展的新阶段，装机容量已稳居全球首位。

中国能源网 2018-03-06

去年光伏新增装机5306万千瓦 弃光率下降3.8%

随着一系列数据出炉，光伏发电在2017年交出了一份漂亮的成绩单。根据国家能源局公布的数据，2017年，光伏发电新增装机5306万千瓦，居可再生能源之首。截至2017年12月底，全国光伏发电装机达到1.3亿千瓦。与此同时，弃光现象明显改善，弃光率下降3.8个百分点。

可以说，光伏已成为我国在国际交往中的一张名片，不仅服务于国内能源转型，也对全球应对气候变化、能源转型也作出了贡献。

也正因为此，两会前夕，全国各省代表、委员已就光伏新能源产业进一步发展提出了不少议案。据《证券日报》记者整理，其主要围绕加快推动我国光伏产业稳步可持续发展，具体包括光伏扶贫、合理安排光伏建设工作、设立分布式光伏发电市场化交易试点、简化审批助力光伏产业发展等。

看好2018年光伏发展

正信光电扶贫项目总监洪家劲向《证券日报》记者表示，我国政策应该要从光伏技术的开发和光伏产品的实际应用两个方面加以引导。一方面应加大对光伏的科研项目的补助力度，激发新技术

的产生，另一方面要积极引导科技市场的开源流通，让光伏的新产品和新技术能够被广泛应用到实际当中去。

“对于精准扶贫政策，我建议当地政府加大政策力度，对扶贫项目的融资、协调进行重点支持，以确保项目保质保量按时完成，并以此作为脱贫的新途径，造福更多百姓。”洪家劲表示。

而针对合理安排光伏建设工作、设立分布式光伏发电市场化交易试点、简化审批助力光伏产业发展等问题，晋能科技总经理杨立友博士向《证券日报》记者表示，在国家和光伏企业的共同努力下，我国光伏行业发展已逐渐成熟，而与其他国家相比，虽然我国整个光伏产业链都处于世界领先地位，但是我国光伏发电的非技术成本仍然较高，希望能有相关政策，推进非技术成本的下降。

技术支撑产业发展

《证券日报》记者采访的光伏业界人士认为，技术仍然是光伏产业于 2018 年乃至未来很长时间的主要发展支撑。

东方日升全球市场总监庄英宏向《证券日报》记者预测，2018 年我国光伏产业整体依然会保持强劲的上升趋势，新产品新技术相继问世，产品价格下降，整个行业逐渐进入平价上网阶段。而技术核心是围绕着促进产品低成本高效，以及有望实现规模化应用。

正信光电技术质量总经理王栋也向《证券日报》记者表示，预计 2018 年光伏产业会继续呈现稳步上升的发展趋势，技术的更新速度会加快，技术内容会向如何提高发电效率和降低成本等方向靠拢，例如双面双玻，多主栅技术等符合发展方向的技术，在市场上会受到广泛关注。

杨立友博士表示，领跑者、分布式、光伏扶贫仍然是 2018 年光伏行业发展的主题，2018 年的全国装机量预计与 2017 年相差不大。随着行业的不断成熟发展，降低度电成本，逐渐摆脱对补贴的依赖是整个行业的发展目标，而不断提高组件功率和发电效率是实现这一目标的最有效方式。预计今年金刚线切割、半片、PERC 等技术等应用规模将不断扩大，伴随着规模的扩大和技术的成熟，这些技术的成本将不断下降。

分布式光伏仍将火热

在最为热门的分布式光伏领域，庄英宏认为 2018 年分布式光伏发电领域依然会延续高速增长态势。但现阶段看，分布式还处于成长期，在应用过程中，企业面临的挑战也无可避免。如行业外对它了解较少，接受程度不高，同时，屋顶分布式对屋顶的朝向、结构等也有一定的要求。

但据了解，东方日升已有专门的分布式团队，包括分布式光伏系统平台设计团队、工程施工团队、运营维护团队、光伏产品公司等专业部门和机构，可以从分布式光伏系统立项咨询、方案设计、工程安装、并网支持、监测维护、系统升级等各个环节提供一站式服务，专业的团队提供交钥匙光伏系统解决方案。

“目前，我们已经开始在全国开展了光伏分布式项目，并且在招相关代理，旨在将分布式向全国人民推广。目前，已经有很多户主开始安装我们的分布式电站，并且招商也在进行着。”庄英宏说。

正信光电零售渠道中心副总裁刘佃军向《证券日报》记者表示，2018 年分布式光伏发电仍将保持高速增长的状态，如今城市化进程加快，用电需求量上涨，分布式光伏发电作为问题的解决方案之一，其高速发展是在情理之中的。

杨立友博士也认为，随着分布式光伏发电市场化交易试点的开展，高效、超高效产品不断涌现，2018 年分布式的发展将延续 2017 年的趋势。

不过，刘佃军表示，在推进分布式发电项目过程中存在的最大问题还是与之相关的规划、施工、设计等方面的标准不够明确，一些中小企业的管理制度也不够完善。

今年光伏企业布局市场、技术

2017 年 9 月份，东方日升自主研发的半片高效组件实现量产。据了解，目前该公司技术团队正在研发高功率密栅组件。具有优异的抗 PID 特性的密栅组件，其首年衰减率较常规组件更低且无初始衰减。而较低的温度系数也赋予其可靠的耐高温特性，令组件在较高温度下依然能保持稳定运行，加之优异的弱光响应，其在发电量方面也有额外的提升；此外，组件输出功率的大幅提升则归功于

更加密集的电池片主栅带来的遮光面积较小、电流传导距离短、串联电阻低等一系列良性效应，而上述因素的综合影响也进一步降低了组件在正常工作条件下因内部隐裂形成热阻的几率。

正信光电技术质量总经理王栋介绍，正信光电在市场布局方面的重点将会放在大力开拓户用分布式市场上。这方面，公司正信小宝服务系统正是在开拓分布式市场中的一大步，它能将不同用户的需求进行细分，使产品符合用户的个性化需求，其一体化的快捷安装模式，完善周到的售后服务真正推动了户用分布式项目的规范化运作。

同时，今年正信光电与国网商城达成战略合作，双方将就分布式光伏领域展开进一步的深度合作，以此加速推进我国分布式光伏产业的规模化应用。在技术层面，正信光电会不断加快高效产品的革新进程，近期国内首创的石墨烯 12 栅技术正体现了正信光电的创新能力和高端的制造技术，之后公司会将研发重点放在石墨烯 12 栅组件这类具备巨大发展潜力的新兴技术上。

杨立友博士表示，2018 年，在国内市场，晋能科技将凭借符合新领跑者标准的组件参与领跑者基地的竞争，同时，进行分布式项目融资模式的创新，继续向光伏扶贫项目提供符合领跑者标准的光伏组件；在海外市场，针对发达国家土地、人工成本高昂的情况，晋能科技特别推出 PERC 和 HJT 组件，单位面积发电量得到有效提升，尤其是 HJT 组件，与常规组件相比，整体发电量提升了 44%；晋能科技还积极响应“一带一路”国家战略，继续向现有合作伙伴出货的同时，针对沿线国家能源结构转型的需求，晋能科技将继续开拓海外市场。

于南 证券日报 2018-03-08

德国测试 CONTISOL 太阳能反应堆概念

太阳可以提供无限量的能量，但是有一个主要的缺点，就是在晚上大约有半天时间，依赖太阳能的设施和设备必须关闭或储存额外的能源，而且这一过程对于集中太阳能(CSP)发电厂具有特别的破坏性。现在，德国航空航天中心的科学家已经测试了一种称为 CONTISOL 的太阳能反应堆概念，该概念还包含一个热能储存系统，以便日夜运行。



虽然光伏系统从光线中获取能量，但 CSP 系统却能够从太阳获取热量。这通常采用由一系列反射太阳光的中央塔上接收器组成的设施形式，该中央塔使用热来触发热化学反应。这可能涉及将水转化为蒸汽以运行涡轮机，或者在 CSP 参与情况下，通过将水蒸汽分解成其成分来产生氢气。为此，

反应器需要达到 800°C 和 900°C (1472°F 和 1652°F) 之间的温度。当太阳照耀时，这一切都很好，但每晚夜间 12 小时黑暗，系统冷却，浪费时间和热量，因为反应堆必须每天早晨回暖。

CONTISOL 概念旨在解决这个问题。白天，阳光加热了两套充满从外部吸入空气的舱室。一旦炽热，一个腔室中的空气被输送到反应器中以触发热化学反应产生氢气，而另一个腔室仅存储能量。一旦太阳下山，系统可以将热空气从储存室中吸出，并继续在反应堆中使用。“太阳能反应堆在过去遇到了一个问题，那就是当你没有太阳，或者甚至没有云时，你在夜间做什么，”描述 CONTISOL 测试运行的论文的主要作者 Justin Lapp 说。“所以 CONTISOL 的主要想法是将两个反应器组合在一起，一个是阳光直接进行化学处理，另一个是储存能量，在化学通道中，材料的高温驱动化学反应，这些通道内的产品会产生反应物，空气通道中的冷却空气会排到前面，热空气会从背面排出。”

为了测试该系统，德国航空航天中心的一个团队在模拟太阳的热量下建立了一个小型原型。该器件能够在 850°C 的温度和 5 kW 的功率下成功运行。总体来说这相当低，但目标是测试反应堆的可行性，并且这将被扩大用于商业用途。

cnBeta.COM 2018-03-06

风能

市场占有率 30% 的德国 其海上风电如何快速发展的？

德国是海上风电强国，市场占有率 30%，仅次于英国。伴随着产业链的进一步完善，德国海上风电电价正逐渐退坡，实行竞标制，走向零补贴，但过度恶性竞争的趋势也日渐明显。作为海上风电领跑者，环北海的英国、德国、荷兰、丹麦等发达国家的海上风能资源丰富，加之鼓励低碳环保、发展清洁能源的政策和稳定的社会经济环境，以及这些国家较高的科技、工程和管理水平，最终使得该区域形成了海上风电产业发展的全球产业链。

2017 年，德国共新增安装 108 台海上风机，新增装机容量 62.6 万千瓦，至 2017 年底，共有 15 个在运海上风场，其中有 1069 台海上风机在运，总装机容量 538.7 万千瓦，仅 2017 年发电量就达 18 亿千瓦时，较 2014 年的发电量增长 7 倍，海上风电在德国可再生能源发电中目前的占比从四年前不到 1% 已增长至 8.4%，发展迅猛。德国计划使海上风力发电能力到 2020 年达到 650 万千瓦，2030 年达到 1500 万千瓦。

海上风电之所以在德国得以快速发展，主要是由于政策与社会经济环境驱动。2011 年 3 月日本福岛核电站发生事故后，德国政府决定在未来十年内逐步拆除境内所有核电站，2022 年核电彻底退役。同时，约 1800 万千瓦的火力发电厂将被关闭。因此，在德国用清洁电力取代核电站和化石燃料发电站的策略中，风电被“委以重任”。

德国智库 Agora 的数据显示，风电占德国可再生能源发电量的比例已达 49%，风电占总发电量比例约为 16%，是目前德国清洁电力的最大来源。在德国能源市场，最有前景的陆上风电项目已基本瓜分完毕，能源开发企业如今大举向海上风电发力。

早期如何培育和扶持

发展海上风电，德国的道路也并非一帆风顺。德国能源署的数据显示，德国早期申请的项目多在离岸 30 公里之外，水深在 20 米至 35 米之间。而离岸远意味着运输距离长，气候条件差，维修成本高，海床基础和风机的水下基础也必须建得更大更深，因此，德国的海上风电项目比其他欧洲国家复杂和困难得多。

从本世纪初开始规划投资以来，德国海上风电项目就曾遭遇重重阻力，包括缺少配件供应商、没有连接风机和主网所需的设备，甚至连在开放水域建设所需的船只也无从获得。此外，企业需要为港口、专用船只及电力连接设备投入数十亿美元，因此早期的项目预算严重超支，投资也遭延迟。

位于北海、距离德国海岸 53 英里(约合 85 公里)的梅尔(Meerwind)海上风电场,装机容量为 288 兆瓦,是德国最大的海上风电场之一。此前由私募股权公司黑石集团(Black Stone)和德国 Windland 公司共同开发,2016 年中国三峡集团收购该项目,控股项目公司德国稳达风电公司(Wind MW)80%股权。

虽然位于浅水,但梅尔项目建设异常艰难。从 2000 年正式立项,到 2015 年 3 月才得以并网发电,历时近 15 载,比原定计划晚了一年多(因电网原因),投资近 16 亿美元。

该项目使用 80 台 3.6 兆瓦西门子风机,工程师需要将风机、变压器和整流站的底座固定在水面以下 130 多英尺处,工程难度远超预期。另一个问题是建海上换流站,将发的电由海上输送至陆地,因电网公司的原因,时间有所拖延。

虽然工期时间长,工程难度大,但早期为了扶持海上风电,德国政府出台了很多政策。除上述提到的高额固定电价补贴政策,德国首批 10 个海上风电场的建设还得到了政府的资助,德国复兴信贷银行(KfW)在 2011 年设立了 50 亿欧元的海上风电专项贷款额度。目前德国政府在波罗的海和北海建造的海上风力发电场,总发电量可满足 1200 万户家庭的用电需求。

在运维方面,德国不同公司采取的方式也有所差异,一些大型能源集团如 E.ON、RWE 运行的风场由其自身维护,大多数能源开发企业则与风电厂商签约。由于贷款银行要求企业提供长期运维合同,因此这些公司会选择和风机厂商签订 10—15 年长期的运维合约。

但在稳达公司看来,签订短期合同对风场更为有利,这也意味着能源开发企业对风场有着更多控制权。对于风电场的运作,稳达则使用 SCADA 软件,该软件由稳达与另一家公司合作开发,可全程操作风场的运行。而与西门子签订的五年运维合同,也规定了维护人员组成的比例为 1:1,每次维修都由两方组成团队共同维修,以此控制工程质量。

与大多数欧洲的风场不同,三峡稳达还拥有自己的运维船,稳达公司 CEO 严思 (Jens Assheuer)认为,虽然建造要求高,对团队要求也高,需要花费大量投资,但从安全性考虑是非常必要的。目前,梅尔海上风电场还有直升机参与运维,风场升压站上建有直升机停机坪,这大大缩短了维修周期。为了安全考虑,德国要求参与直升机运维的人员必须经过海底逃生等一系列培训,获取合格证后才有使用直升机进行运维的资质。

近年来,全球风机制造商正逐步增加单机容量,同时,安装船的容量越来越大,海缆电压也逐渐增高。

严思指出,2020 到 2023 年,欧洲新建海上风电项目的风机将从西门子和 MHI Vestas 开发的单机 5—6 兆瓦的涡轮机升级为 8—9 兆瓦的涡轮机,预计 2024 和 2025 年北海还将安装单机 10—12 兆瓦的风机。这种巨型涡轮机,其叶片扫过的区域较英国的“伦敦眼”摩天轮更大。

目前欧洲安装船市场已供过于求,有许多新的大容量安装船进入市场,这些新的安装船更适用于新一代风机,而较小的船只将从安装市场退役到运维市场。对于海底传输电缆,大多数欧洲国家包括德国都使用 33 千伏的电缆,而荷兰目前正在计划用 66 千伏电缆来减少线损。因此所有大型涡轮机供应商正在开发可以使用 66 千伏的涡轮机。

上网电价怎么定

近年来随着海上风电在技术上日渐成熟,其经济性也有所改观。2017 年 4 月在德国实行的首轮竞标中,有三个项目的竞标结果为零补贴电价,平均成交价为 44 欧元/MWh,中标的四座风电场将分别在 2024、2025 年投运并网。

“由于竞标机制的存在,市场电价会越来越低,迫使风机开发商和整个海上风电的产业链包括设备供应商、安装商等想方设法来降低相应的成本。”严思向 *eo* 记者表示。

在德国补贴机制下,海上风电采用的固定电价补贴由两部分组成,一部分是上网电价补贴,为 150 欧元/MWh,德国政府希望能源开发企业未来能在市场上出售电能,因此有 4 欧元/MWh 的小额补贴是电力直接交易所得,补贴电价合计为 154 欧元/MWh。自该政策实行 13 年以来,德国海上风电的电价补贴没有波动。据严思介绍,享受补贴的时间长短则决于风场到海岸线的距离以及水深,

离海岸线越远，水深越深，补贴的时间也就越长，风场通常可享有不少于 8 年的补贴。

2012 年起德国修改了政策，风电场可选择将补贴标准提高至 190 欧元/MWh，但相应补贴年限由 12 年降至 8 年，并规定 8 年后的补贴标准为 35 欧元/MWh。“选择补贴的时间越短，钱就越多，但如果为了更高的安全性考虑，你可以决定选择长期但低一点的补贴，”严思解释道。

2017 年德国政府将补贴机制调整为竞标机制，而零补贴电价的出现正是竞标机制的结果。官方给出的投标价格上限为 120 欧元/MWh，竞标方在政府补贴价格的基础上考虑日后投资、可能降低的成本，对价格做出预期。

据严思介绍，当时业内普遍预估的价格在 100—120 欧元/MWh，但第一轮竞标的结果却令人始料未及。丹麦最大的海上风电开发商 DONG 能源，中标 110MW 开发容量，电价是 60 欧元/兆瓦时，并将在 2023 年实施这一电价。更没有想到的是有三个中标风场的电价是零补贴，这意味着他们将完全依赖市场电价。

这一结果令业内人士错愕：竞标价格为何如此之低，这些风场又能否盈利？

在严思看来，竞标机制会推动所有参与方不断寻求降低成本的解决方案，由于中标项目在 2024、2025 年并网，考虑到未来 7 年相关技术的发展，设备价格和建设成本会大幅降低，在零补贴下投产也有可能实现盈利。同时，由于 2023 年德国所有核电站将退役，火电逐步关停，加之 2021 到 2025 年间海上风电项目建设进度也将减慢，海上风电场运营商预测未来电力批发价格会上涨，因此造成了低成交价格。

低价的另一原因则是日趋完善的海上风电供应链。北海四国(英国、德国、丹麦、荷兰)供应链十分完备，各大能源企业可以就近采购建设风场需要的装备，这使得市场竞争加剧，欧洲安装船市场已经面临发展过剩，进而促进了过去几年海上风电成本的下降。

尽管如此，建造成本的下降和市场电价的上升均有较大的不确定性，因此，新项目未来的风险较大，北海海上风电的竞标已进入恶性竞争的怪圈。

今年 4 月德国将进行第二轮海上风电竞标，业内人士也非常期待。从用户的角度看，没有政府补贴电价也意味着他们不用向发电商支付额外的补贴。

前期勘察如何保证安全

由于海上风电建设是一项庞大的系统工程，较陆上风电情况更为复杂，项目开发涉及融资、审批、风电场自然环境调整、海上风电项目的规划管理、风机设备选型、建设期项目管理以及并网等众多步骤，德国对于海上风电前期工作要求非常严格。

在勘察期，企业若想获得海上风电开发许可，需要对环境、海床土壤的地质情况、施工声音等进行勘测，以此判断项目是否符合海上风电的基础设计。

由于每个风机的基础都可能不一样，勘察时要从海底对土壤采样并建模、计算来进行设计。严思对此解释道“风机本身造价高昂，为了保证效益以及后期的稳定运行，前期花 100 万—200 万欧元的设计费用是十分必要的。”

其次，还要对海床进行勘测和扫描，排查是否有二战时期投下的未引爆的海底爆炸物，或者潜在的矿藏。此外，还需关注风浪参数、极端荷载参数以及风资源评估，以此来预估未来能否收回投资。

在设计阶段，德国海上风电还注重防腐，确保基座不会对环境造成不利影响。这是因为在海上风电基础结构中，海水中的钢结构占很大比重，而钢结构在海水中易发生腐蚀，因此采用 ICCP 系统(阴极保护技术)十分必要。严思介绍，该系统是电化学保护技术的一种，其原理是向被腐蚀金属结构物表面施加一个外加电流，被保护结构物成为阴极，从而使得金属腐蚀发生的电子迁移得到抑制，避免或减弱腐蚀的发生，加强对基座的保护。

前期工程完成后，风场运维时则更注重安全培训。根据德国法律，海上风电工作人员到海上作业必须取得安全认证，海上事故发生时，作业人员须具备自救逃生能力。在一些公司不仅是工作人员，包括管理层都参与了安全管理培训。通常为两个星期的培训将花费 6000—8000 欧元的费用，

取得证书后才能参加海上风电的相应工作。若要登上海上风电的设施，需遵循严格的安全流程，同时也要有 3 个人做相应支持，才能开展工作。但如果在运维过程中发现任何不安全因素，所有人都必须停止工作。

“我们最关注的是质量和可靠性。只有质量好，才能有高可靠性和合理的运营维护成本，运营时不可能通过大量的维护来解决质量差的问题。”严思说道。

严思指出，相比德国，中国海上风电还处于开发初期，因此借助长期稳定的上网电价补贴来培育海上风电产业链是十分必要的。但同时也要认识到，在风电技术快速发展的环境下，项目在设计上应适当“保守”，更好地保证工程质量和运行可靠性。

蔡译萱 南方能源观察 2018-03-13

广东首个海上风电项目取得突破性进展

珠海桂山海上风电场示范项目 110 千伏三角岛升压站受电成功

3 月 13 日，广东省珠海市桂山海上风电场示范项目建设现场传来喜讯，110 千伏三角岛升压站受电成功，标志着由南网能源公司下属风电公司投建的广东省首个海上风电项目取得突破性进展，为接下来的 120 兆瓦海上风电场投运以及东澳岛、桂山岛、大万山岛联网供电奠定了坚实基础。

珠海桂山海上风电场示范项目是广东省首个海上风电项目，本期建设规模为 120 兆瓦。此次进行受电的升压站好比整个海上风电场的“心脏”，所有风力发电机组发出的电能在此汇集，通过送出海缆连接到陆地上的电网，输送给万户千家。项目的升压站设置在风电场场址中部偏西的三角岛(无人岛)上，按“无人值班，少人值守”的原则设计，采用计算机监控系统统一监控包括风电机组及其升压设备、升压站及集控中心内的电气设备。目前，项目正全力进行首台风机并网调试工作。

据悉，本期 120 兆瓦风电场项目建成投产后，预计每年可提供 2.66 亿千瓦时的清洁电力，节约标煤约 8.66 万吨，减排二氧化碳约 20.67 万吨，在 25 年的项目运营期共节约标煤 217 万吨。项目依托海上风电场电力送出工程，将实现海上风电场、海岛电网与大陆电网互联互通，有效改善海岛民生，优化电网能源结构，促进地区经济发展。

涂军 苏荣 南网 2018-03-16

IRENA 分析：陆上风电成本下降 23%

根据国际可再生能源机构(IRENA)的最新成本分析，自 2010 年以来，陆上风力发电的成本已经下降了大约四分之一，太阳能光伏(PV)电力成本下降了 73%。报告还强调，到 2020 年，太阳能光伏的成本预计将减半。最好的陆上风能和太阳能光伏项目可能在未来两年内以 3 美分/千瓦时或更低的价格提供电力。

过去 12 个月，陆上风电和太阳能光伏电站的全球加权平均成本分别为 6 美分和 10 美分/千瓦时，最近的拍卖结果显示未来的项目将大大降低这些平均值。报告强调，目前陆上风电每千瓦时 4 美分。而目前化石燃料发电的成本范围在每千瓦时 5-17 美分之间。

IRENA 总干事 Adnan Z. Amin 表示：“这一新动态标志着能源范式发生了重大转变。这些技术成本下降是空前的，代表了可再生能源已经达到了破坏全球能源系统的程度。”

IRENA 第八届阿布扎比大会第一天发布的“2017 年可再生能源发电成本”强调，过去 12 个月中，其他形式的可再生能源发电，如生物能、地热能和水电项目，已经与化石燃料在成本上形成竞争态势。

研究结果指出，到 2019 年，最好的陆上风电和太阳能光伏项目将以 3 美分/千瓦时的价格提供电力，这大大低于目前化石燃料的电力成本。除了持续的技术进步之外，有竞争力的采购实践，再加上大量经验丰富的大中型项目开发商竞相争夺全球市场机遇，被认为是最近降低成本的新动力。

Amin 先生说：“谈到新能源发电，这不仅仅是一个出于环保意识的决定，而且现在是一个聪明的经济决策。世界各国政府正在认识到这一潜力，以可再生能源为基础的低碳经济议程进一步向前迈进。我们预计到 2018 年及以后，这一转变将进一步推动全球范围内的就业增长、健康状况、国家恢复力和气候缓解。”

报告还强调，拍卖结果显示，在 2020-2022 年间委托的海上风电和集中式太阳能项目的成本将在每千瓦时 6-10 美分之间，支持全球加速部署。IRENA 预测，到 2020 年，所有可再生能源技术都将在价格上与化石产生竞争。

2010 年至 2017 年间，公用事业规模太阳能光伏发电的全球加权平均成本(LCOE)下降 73%至 10 美分/千瓦时。

2010 年至 2017 年，陆上风电的平均电力成本下降了 23%。项目现在按照 4 美分/千瓦时的价格定期进行，全球加权平均电价约为 6 美分/千瓦时。

到 2019 年，最好的陆上风能和太阳能光伏项目将以 3 美分/千瓦时或更低的价格提供电力。

2017 年投入的新生物能源和地热项目的全球加权平均成本约为 7 美分/千瓦时。

阿布扎比、智利、迪拜、墨西哥、秘鲁和沙特阿拉伯的太阳能光伏价格创下新纪录，达到 3 美分千瓦时(及以下)。

到 2020 年，项目和拍卖数据显示，目前商业化的所有可再生能源发电技术都将在 3-10 美分/千瓦时范围内竞争，甚至会削减化石燃料价格。

李维波 科情智库 2018-03-16

2018 年中国风电行业发展趋势分析

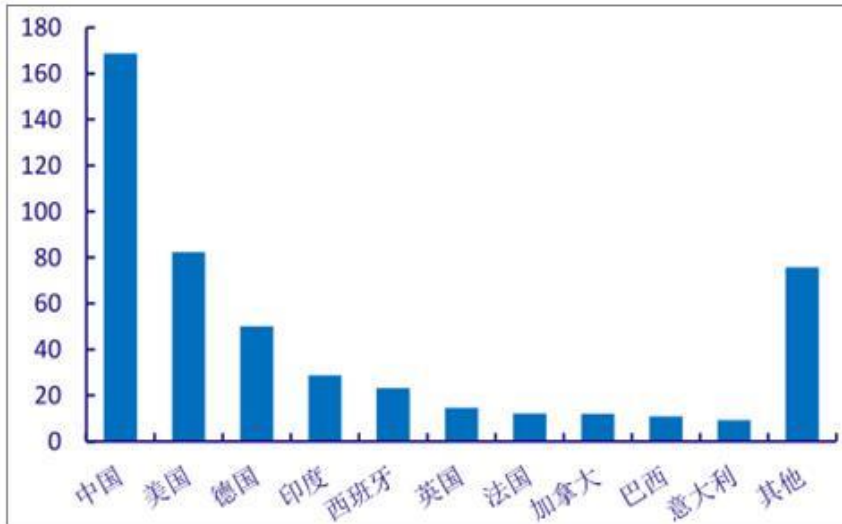
2006 至 2016 年间，我国风电行业以年复合 52.14%的速度迅速成长。2010 年装机规模首次超过美国，跃居世界第一。此后，我国继续保持领先地位，与其他国家逐渐拉开差距。据统计，2016 年底中国累计风电装机已达到 168.73GW，占全球比重高达 34.48%。

中国风电累计装机容量变化



数据来源：公开资料整理

全球风电 2016 年累计装机 (GW)



数据来源：公开资料整理

(一) 海上风电分享投资盛宴

1、海上风电优势凸显

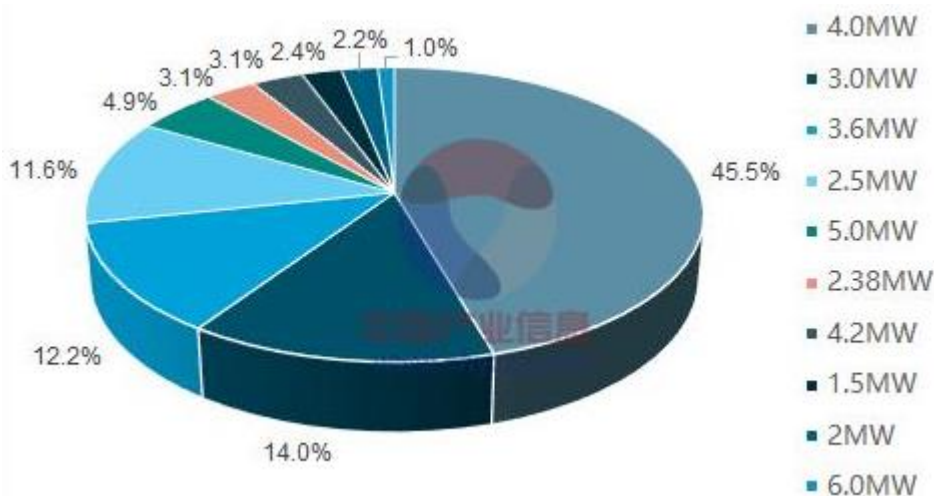
风能资源丰富、密度高。据统计，我国 5-50 米深海区域的风电开发量约为 500GW，而且资源密度较大。台湾海峡是中国近海风能资源最丰富的地区，从福建往北，近海风能资源逐渐减小，渤海湾的风能又有所增加。

邻近负荷中心。我国陆上风能资源主要分布于北部地区，当地电能消纳能力及电力外送通道有限，弃风限电问题严重。而海上风场建设在沿海一百公里处，靠近我国用电负荷中心东部沿海地区，且电网建设基础好，无消纳问题困扰。

不占用土地资源。陆上风电占用土地较多。2005 年发改委提出风电场单位面积装机需达 5MW/km²，但实际执行时多数风场单位面积装机仅为 2-4MW/km²。与之相比，海上风电不占用耕地资源和城市居住空间，十分适宜在我国进行大规模开发利用。

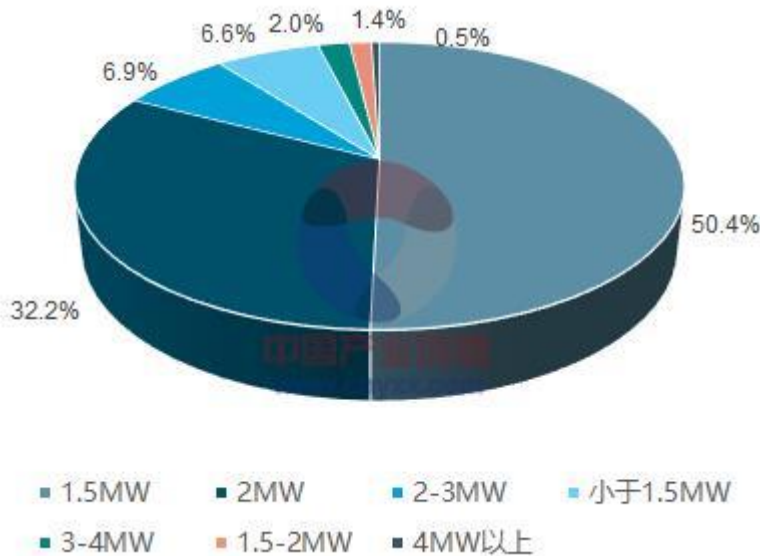
运行稳定。由于不存在障碍物等原因，海上风电机组在风速和风向相对上相对稳定，风切变（垂直方向风速变化）明显小于陆风，风机运行更稳定。单体容量大。2016 年，我国陆上风电机组容量以 1.5MW 与 2MW 为主，合计占比 82.6%；海上风电则以 4MW 机组为主，2.5MW 以上占比达 80.8%。

我国海上风电不同机组累计装机容量



数据来源：公开资料整理

我国陆上风电不同机组累计装机容量



数据来源：公开资料整理

2、以史为鉴：陆上风电发展有规律可循

我国风电行业迅速成长。2006 至 2016 年间，我国风电行业以年复合 52.14% 的速度迅速成长。2010 年装机规模首次超过美国，跃居世界第一。据统计，2016 年底中国累计风电装机已达到 168.73GW，占全球比重高达 34.48%。

我国风电发展演变历程



数据来源：公开资料整理

陆上风电发展有规律可循。中国风电发展始于 1986 年，由于国内技术不成熟、依赖进口等因素，行业长时间发展缓慢。2005 年后，国家出台多项扶持政策，吸引企业投资风电，推动了技术创新、成本优化，项目盈利能力提升，行业迎来了井喷式增长。由于造价下移，补贴政策相继退坡，随后引发“抢装风潮”，导致弃风率显著上升。国家开始政策调控产能规模，这标志着风电行业步入平稳增长阶段。

中国产业信息网 2018-03-13

法国能源转型：风电将替代核电

核电大国也要拼转型。正当法国核电营运者 EDF 因核电厂兴建时程延后等原因身陷亏损危机，法国当地的再生能源业者正悄悄在核电高墙边站稳脚步，准备在 20 年后高墙倒下时一跃而上。

1970 年代法国因石油危机决定发展自主能源，核电成为首选，然而 40 年来过度倚重核电，也让核能成为法国“甜蜜的负荷”，昂贵的维运及新建成本几乎要拖垮国营电力公司 EDF。为了分散能源来源，同时呼应全球气候变迁及能源转型诉求，2015 年法国国会经社会辩论后通过能源转型法案，预计在 2025 年将核能发电占比降至五成(注)，同时扩大再生能源占比、在 2030 年提高至 47%，其中陆域风力发电将成发电主力，其次则为太阳光电、离岸风力及水力发电等。

根据环境与能源管理署(ADEME)的资料,若每年可安装 1.5GW 的陆域风电,2030 年前法国至少可累积 34GW 的装置容量,离岸风力则有 12GW 的潜力;太阳光电则预计每年新增 1.55GW,至 2030 年安装 33GW。在离岸风电部分,法国由于未邻风力强劲的北海,又错失第一波基桩式离岸风电开发潮,至今仍未有任何风场商转,发展状况比德国、英国还要慢上一大截。为了急起直追,法国政府如今着眼法国西侧及地中海水深 50 公尺以外的风场,并以国家资源协助开发目前仍在测试阶段的浮动式离岸风电,企图早一步站上新技术的浪头。

EOLFI 能源公司 占再生能源市场

欧风(EOLFI)能源即是近年看好法国再生能源崛起而率先抢市的业者之一。随再生能源商机发酵,欧风选在地中海及法国西海岸设 7 处示范风场,更找来法国国家信托局、投资基金、甚至中国广核集团(CGN)入股其位于法国西海岸、造价 2 亿欧元(约 70 亿台币)的示范风场。

欧风的开发部门经理克里斯多佛(Christophe Chabert),一早便热情地展示办公室里大幅的离岸风场示意图。眼见记者因画面合成逼真而误以为风场已完工,克里斯多佛相当开心:“这就是我们做这张图的目的,让大家可以想像风场盖好后的样子。”

欧风设在法国西海岸边格鲁瓦岛和贝勒岛(de Groix & Belle-ile)间的示范风场,虽然仅预计安装 4 只、总装置容量 24MW 的风机,但准备工程却丝毫不输大型风场。谨慎的原因即是风机造成的景观改变,恐触动当地观光的敏感神经。布列塔尼海岸是习惯夏季度假的法国人最佳避暑圣地,人们涌入海边只为一睹城市里看不到的海景,未来若由岸边望出去时可见风机横亘海平面,难保观光客们不会群起抗议。为此欧风除了制作各种透过示意图、说明未来海岸景观将如何变化,还特地选在入潮最多的夏季自行举办公开说明会,让因度假造访此地的观光客有机会了解状况。

“法国渔民反应激烈”慢慢培养双方信任

观光客之外,渔民也是欧风需要沟通的对象。“法国渔民的反应相当激烈,”克里斯多佛坦言,法国目前有 6 个离岸风场都陷入与渔民或在地环团的诉讼,而欧风的示范风场位置又正好位在当地渔民的渔场中间,让他们在处理渔业议题时格外小心。2010 年开始欧风即开始每周与当地渔民代表见面,一步步让对方了解浮动式离岸风机技术,并提出三大承诺:安装风机时绝不和渔业活动冲突、承租当地渔民船只做维运用途、以及协助渔民安装监控系统以加强航行安全。

双方慢火细炖培养信任,让当地目前并未出现渔民大规模反对声浪,“现在我们还不时可以下班去和渔民喝一杯,”克里斯多佛笑说。

生质燃料 法国政府视为有潜力的能源

除了再生能源,生质燃料也被法国政府视为有潜力的能源。有鉴于法国并未充分利用废弃物,智库预估,若生质能厂能扩张至和德国一样、每年新增 1200 座的规模,2030 年法国将可自产 600 万吨油当量的生质能,可做为汽电共生、瓦斯和暖气使用。

距布列塔尼西海岸不远、不靠海的洛克米内(Locminé),一座由马克.勒马西尔(Marc Le Mercier)成立的理杰生质燃料厂(Liger),专门搜集上屠宰厂、蔬菜加工厂的加工剩余物,以及学校、医院、以至于家户的厨余和废弃物,加工制成各种能源。

每日平均 180 吨废弃物 制成汽车电力、燃料

勒马西尔的工厂外观新颖、周遭也没有任何异味,实际上每天“入场”的废弃物数量却是相当可观。工厂每日平均处理 50 种、共计 180 吨的废弃物,并制成供汽车使用的沼气瓦斯、电力、生物肥料以及燃料。总计这座复合式生质燃料厂一年可产生 400 万立方公尺的沼气瓦斯、1400 万度电,以及数量不等的生物肥料、燃料等。

这座在今年初开始营运的生质能工厂,截至目前进帐可观,投资 1900 万欧元的工厂预计在 6、7 年内就能回收所有成本。勒马西尔明年更预计扩大投资,在布列塔尼境内增设 2 座类似的生质燃料厂。垃圾生意“兴隆”的勒马西尔称自己做的是三赢事业:地方垃圾有去处;工厂有地方合法倾倒废弃物、又能拿到碳权;工厂营业大好、地方政府税收也能增加。

法国核电“缠身” 转型各国都在看

相较于德国、以至于其他欧洲邻国在 21 世纪一开始就订下能源转型目标，核电“缠身”多年的法国如何优雅转身、迎头赶上，各国都在等着看。

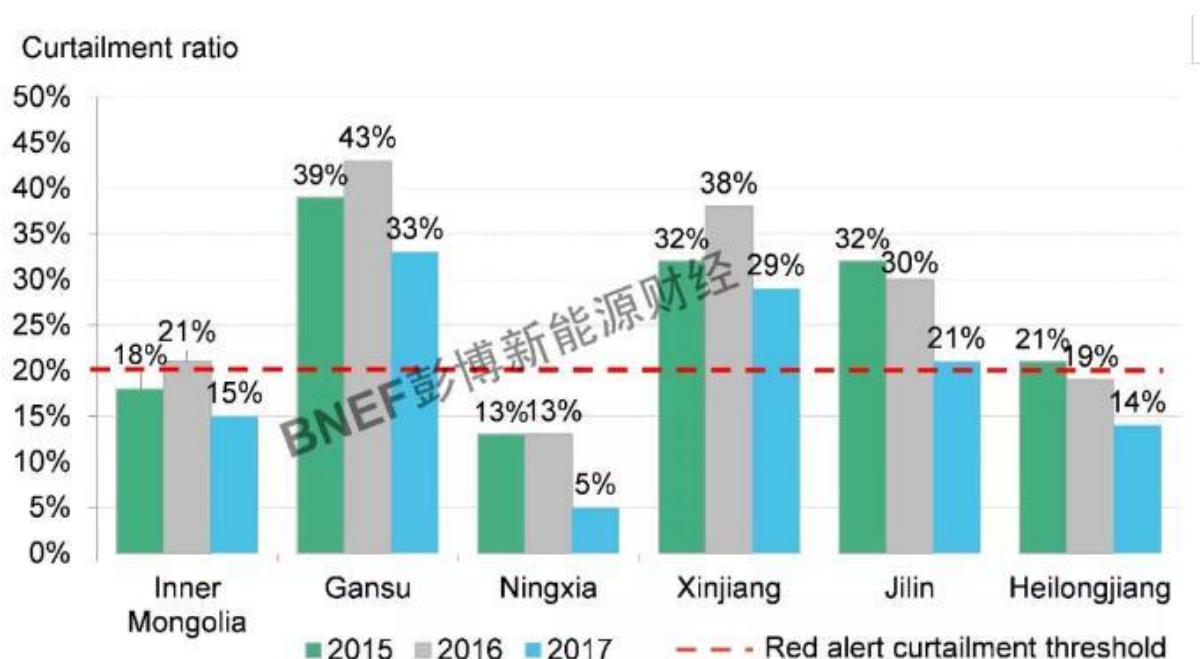
注：法国 2017 年 11 月宣布延迟减核时程，原定 2025 核电占比减两成的目标预计延至 2030 至 2035 年才能达成。

光伏们 2018-03-09

BNEF 预测：2018 陆上风电新增装机容量将回升至 20GW 以上

3 月 7 日，国家能源局发布 2018 年风电投资监测预警结果，风电红色预警区域由 2017 年的六省下调至三省：甘肃，新疆(含兵团)，吉林。

宁夏变更为绿色区域，将重新获得新增年度建设规模。黑龙江及内蒙古变更为橙色区域：已纳入年度实施方案的项目可以继续核准建设。



维持 2018 年风电装机预判

此预警结果与彭博新能源财经于 2 月 5 日发布的《China's Wind Market to Rebound in 2018》报告中的预测一致，中文版内容请参阅我们本周一发布的微信。BNEF | 回暖的 2018 中国风电市场有哪些关注点?在此报告中，我们认为由于此三省份弃风限电已得到明显改善且已低于 20%限电警戒线，这些省份很大可能将解除红色预警。另外，吉林 2017 年弃风限电率已降至 21%，也可能在近期解除红色预警。

因此，我们维持对于中国 2018 年陆上风电装机预测：2018 陆上风电新增装机容量将回升至 20GW 以上。

根据彭博新能源财经可再生能源项目数据库统计，解除红色预警区域储备项目容量充足：目前融资完成未开工项目容量为 3.6GW，核准尚未融资项目容量达 12GW。我们预计这其中大部分项目将于近期开工以获得即将过期的风电补贴。除此之外，中东部、南部项目的继续推进以及分布式风电市场的开启也将进一步推升 2018 年陆上风电装机容量。

2017 年的弃风情况也符合彭博新能源财经于 2017 年 10 月 25 日发布的中国可再生能源(包含风电，光伏)弃电模型的预测。基于各省份各种能源类型在十三五期间装机容量以及各省份电力增长趋势预测，结合外送通道投产情况及使用率预判，以及电力市场改革进度(如现货市场和辅助服务市场)

的指标，模型显示三北地区可再生能源弃电现象在 2017 年将获得明显的改善，并在 2020 年前持续降低。但一些未出现弃电省份可能在 2020 前出现弃风弃光现象，包括湖南、四川、贵州和福建。

彭博新能源财经 2018-03-09

回暖的 2018 中国风电市场有哪些关注点？

2017 年，中国北部多个省份的新增风电项目均因严重限电而被叫停，全国陆上风电装机增速明显。而受益于全国电力需求增长反弹，特高压大量投产，以及其他弃风限电措施，2017 年风电限电有明显改善。我们预计，随着红色预警区域弃风改善，2018 年部分三北省份项目装机可能重启。另外，分散式风电和海上风电开发项目也将进一步提升中国的风电装机总量。

China's wind generation and curtailment ratio



Source: Bloomberg New Energy Finance, NEA, China Electricity Council

彭博新能源财经

新增风电容量放缓

根据中国国家能源局(NEA)的最新统计数据，2017 年，中国新增风电并网容量(包括陆上和海上风电容量)达 15GW，较 2016 年下降 25%。目前，中国电力总装机容量中风电装机占比 9%。

风电限电下降 20%

2017 年，中国风电限电情况显著改善，限电总量下降至 42TWh，较 2016 年峰值减少 8TWh。中国风电容量的平均限电率从 2016 年的 17%下降至 12%，全国平均发电系数则从 2016 年的 20%提高至 22%。

陆上风电建设预计将反弹

我们认为，2018 年，若干因素均将推升中国的陆上风电建设。首先，此前部分因限电严重而被叫停建设的北方省份可能重启;其次，开发商将在 2020 年补贴政策过期前加快储备项目开工;此外，分散式风电市场也将开启。我们预计，2018 年，陆上风电将反弹至 20GW 以上。

海上风电建设势头延续

2017 年，中国海上风电市场容量增长至 1.2GW，较 2016 年上升 83%。随着一批新投资者的加入，海上风电开始吸引更多目光。我们预计，在强大的储备项目和日益成熟的海上风电供应链的支持下，中国预计将赶超“十三五计划”中制定的 5GW 海上风电吊装目标。

一组数据

2017 年新增风电并网容量：15GW

2017 年全国风电平均发电系数：22%

2017 年全国平均风电限电率：12%

彭博新能源财经 2018-03-06

2017 年中国主要风电政策梳理

2017 年，我国各级政府继续在政策层面大力推动风电发展，从中央到地方陆续出台多项文件为破解行业难题、提升发展质量做支撑。是年，电力市场化改革持续推进，可再生能源绿色电力证书自愿认购交易正式启动。加快解决弃风限电问题被提到前所未有的高度，一系列举措落地。同时，国家主管机构引导行业加速降低成本，开展了风电平价上网示范工作。

规划类文件密集出台

2017 年发布的风电规划文件中，引发行业广泛关注的是《国家能源局关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》。为实现可再生能源产业持续健康有序发展，该文件提出加强可再生能源目标引导和监测考核、创新发展方式促进技术进步和成本降低，多措并举扩大补贴资金来源等措施，并以附件的形式公布了各省 2017—2020 年的风电新增建设规模。其中，河南和河北是新增规模最大的两个省，分别达到 1200 万千瓦、1139 万千瓦。全国累计新增装机超过 1.1 亿千瓦，远高于“十三五”规划设定的目标。

此外，河南、江苏、四川、安徽等十多个省份也陆续出台各自的能源、可再生能源、风电“十三五”规划，对发展目标、重点任务、保障措施等进行部署。

梳理发现，各地对“十三五”期间风电的发展寄予很高期望。比如，江苏提出打造千万千瓦风电基地，到 2020 年，累计并网装机容量达到 1000 万千瓦。山东则计划到 2020 年，使本省的风力发电装机容量达到 1400 万千瓦。

上述文件的一大亮点是，分散式风电受到高度重视，“坚持集中开发与分散开发相结合”“推动风能资源适宜、靠近负荷中心的分散式风电项目建设”等表述频现其中。2017 年 5 月 27 日，《国家能源局关于加快推进分散式接入风电项目建设有关要求的通知》下发，在业内产生强烈反响。《通知》提出按照“统筹规划、分步实施、本地平衡、就近消纳”的总体原则加快推动分散式风电开发，并对建设技术要求做出严格规定，包括接入电压等级为 35 千伏及以下电压等级、充分利用电网现有变电站和配电系统设施、鼓励多点接入等。该政策还规定各省级能源主管部门应结合实际情况及时滚动修编规划，分散式接入风电项目不受年度指导规模的限制。已批复规划内的分散式风电项目，鼓励各省级能源主管部门研究制定简化项目核准程序的措施。电网企业要统筹考虑系统安全运行和系统接入总容量等因素，对供电区域内的分散式接入风电项目规划方案出具意见函，及时确保规划内的项目接入电网。

在省级层面，河南是发展分散式风电最为积极的省份之一，于 2017 年 11 月 21 日出台《河南省“十三五”分散式风电开发方案》，共涉及 124 个项目，总装机 210.7 万千瓦。

2017 年风电规划中另一个值得关注的点是海上风电。河北、山东、江苏、上海、广东、海南等沿海省份均公布了自己的“十三五”海上风电发展方案。其中，《江苏省“十三五”能源发展规划》提出，将推动连云港、盐城、南通海域海上风电开发，到 2020 年，海上风电累计并网 350 万千瓦。《广东省“十三五”能源结构调整实施方案》则要求加快发展海上风电，到 2020 年年底，开工建设海上风电装机容量约 1200 万千瓦以上，其中建成 200 万千瓦以上。大力发展海上风电，对于优化沿海地区的能源消费结构、发展海洋经济具有重要的现实意义。

发展低风速风电和海上风电，都应遵循集约用地、用海的原则，这对风电机组单机效率提出了更高要求。此外，面对更加分散的项目、更短的时间窗口期，运维必须更加高效。因此，大容量机组

研发和运维模式创新成为各类规划重点推动的工作。国家发展改革委和国家海洋局在《全国海洋经济发展“十三五”规划》中就要求，加强 5 兆瓦、6 兆瓦及以上大功率海上风电设备研制。

山东、吉林、湖南等也公布了各自的大兆瓦机组研发计划。其中，山东在其《“十三五”战略性新兴产业发展规划》中提出，重点发展陆上 3 兆瓦以上、海上 10 兆瓦以上大型风力发电机组，发展风电机组在线监测与故障诊断、风电场功率预测、远程监控、能量管理、区域集控系统，提升风能监测应用水平。

着力解决并网与消纳

过去的一年，在解决风电的并网与消纳问题方面，看点颇多。

2017 年 3 月 5 日，国务院总理李克强在向十二届全国人大五次会议作政府工作报告时强调，要抓紧解决机制和技术问题，优先保障清洁能源发电上网，有效缓解弃水、弃风、弃光状况。

按照中央的要求，国家发展改革委和国家能源局于 2017 年 11 月 8 日印发《解决弃水弃风弃光问题实施方案》，其中为解决弃风限电问题设定的目标是，2017 年，可再生能源电力受限严重地区的弃风状况明显缓解。甘肃、新疆的弃风率降至 30% 左右，吉林、黑龙江和内蒙古的弃风率降至 20% 左右。其他地区风电年利用小时数应达到国家能源局 2016 年下达的本地区最低保障收购年利用小时数(或弃风率低于 10%)。到 2020 年，在全国范围内有效解决弃风问题。

为此，文件从完善开发利用机制、充分发挥电网关键平台作用、多渠道拓展本地消纳等方面设置了多项保障措施。比如，要求省级电力运行管理部门在编制年度优先发电、优先购电计划时，应预留规划内可再生能源发电保障性收购电量，并会同能源管理部门做好可再生能源发电保障性收购与电力市场化交易的衔接。合理引导自备电厂履行社会责任参与可再生能源电力消纳，并通过市场化手段对调峰成本给予经济补偿。

《方案》还对各方职责进行了界定。其中，国家发展改革委、国家能源局负责可再生能源消纳工作总体方案的制定和协调。各省级能源管理部门会同有关部门制定促进本地区可再生能源电力有效利用的政策措施;弃风严重地区的省级能源管理部门会同有关部门和电网企业等制定本区域可再生能源电力消纳专项方案;具备消纳可再生能源电力市场空间的跨省跨区输电通道受端省份应制定本地区扩大可再生能源电力消纳的目标。电网企业要积极整合各方面资源，扩大可再生能源电力输送和消纳利用。

《方案》的最后一项条款就强化监测评价做出规定，国家能源局对各省份可再生能源电力消纳情况进行监测，并按年度公布监测评价结果，对弃水、弃风、弃光严重的地区按月监测、按季评估、按年预警。国家能源局按年度向社会公布各省份可再生能源占能源消费量比重以及可再生能源电力消纳量占全社会用电量比重、非水可再生能源电力消纳量占全社会用电量比重等相关比重指标及其升降情况;对跨省跨区输电通道，公布其总输电量中可再生能源电量占比情况;对弃风率、弃光率超过 5% 的地区，公布其弃风、弃光电量及弃风率、弃光率数据及与上年度同比升降情况。

而在上述文件下发前，国家能源局已经公布了 2017 年全国风电投资监测预警结果：内蒙古、黑龙江、吉林、宁夏、甘肃、新疆(含兵团)等省份为风电开发建设红色预警区域。按照相关要求，在这些省份，不得核准建设新的风电项目，电网企业不得受理风电项目的新增并网申请，派出机构不再对新建风电项目发放新的发电业务许可。这是自国家能源局 2016 年建立风电投资监测预警机制以来，第二次发布此类预警结果，对风电投资起到了很好的引导作用。

在促进风电消纳方面，另外两份重要文件是《关于有序放开发用电计划的通知》和《关于做好煤电油气保障工作的通知》。前者要求，国家规划内的既有大型风电、太阳能等清洁能源发电，通过优先发电计划予以重点保障。后者则提出，各地要认真执行优先发电计划，密切跟踪并及时公开进度，切实促进清洁能源多发满发，优先上网。电网企业应在保证安全的条件下优化火电机组运行方式，为清洁能源上网腾出空间。这些规定实际上是对《可再生能源法》《可再生能源发电全额保障性收购管理办法》等政策精神的再次确认。

与此同时，一些存在弃风限电问题的省份也积极采取措施。

山西省四部门专门编制《山西省可再生能源发电全额保障性收购暨补贴管理办法》，其中的第七条规定，山西省经信委在编制年度发电调控目标时，根据可再生能源全额保障性收购利用小时数，预留保障性收购电量部分，作为优先年度发电计划。第十四条提出，电网企业与可再生能源发电企业在共同做好可再生能源功率预测预报的基础上，将发电计划和合同逐步纳入到日前计划，优先安排可再生能源发电。第三十九条明确，电网企业应优先执行可再生能源发电计划和可再生能源电力交易合同，保障风能等可再生能源发电享有最高优先调度等级，不得要求可再生能源发电项目以向优先级较低的项目支付费用的方式实现优先发电。

《甘肃省新能源消纳实施方案》则给出了该省解决弃风限电问题的总体目标，力争 2017 年弃风率较 2016 年下降 10 个百分点以上，到 2020 年，弃风限电问题得到有效解决。为此，《方案》提出，建立新能源优先发电调度机制，认真落实可再生能源发电保障性收购制度，安排年度发电计划时，按照新能源、调峰调频和安全约束电源、供热机组、水电的顺序，安排优先发电计划。并要求该省发展改革委牵头建立可再生能源利用目标考核制度，明确各地区和主要能源企业利用新能源的目标。

目前来看，上述举措产生了一定效果。国家能源局的数据显示，2017 年，全国风电弃风电量同比减少 78 亿千瓦时，弃风率同比下降 5.2 个百分点，实现“双降”

《风能》 2018-03-06

美国能源部资助“海上风电研发联盟” 1850 万美元 目的何在？

近日，美国能源部(DOE)宣布向“海上风电研发联盟”资助 1850 万美元，旨在强化公私合作加快海上风电技术研发突破，解决海上风电资源评估、物理场地表征选址、运营和维护以及供应链技术等一系列问题。美国正在利用新兴海上风电市场的动力，推出首个商业化海上风电项目 Block Island 风电场以及在沿海地区的其他项目。

DOE 将选择一个管理者来协调联盟开展合作研发活动，该联盟包括海上风能产业的成员，利用研究成果进一步推进技术进步。此外，还将分配额外的 200 万美元用于 DOE 国家实验室的研究，以支持联盟的研发活动。具体内容如下：

领导全国加强对海上风电技术研发、测试和验证的管理，根据《国家海上风电战略 2016》来应对美国特有的海上风电挑战；

建立一个联盟研发框架，吸引成员和研发合作伙伴参与联盟，以达到或超过联邦提供的资金；

建立并执行协作式研发方法，通过成员资格确定研究需求的优先级，以解决在减少美国海上风电开发成本和风险方面影响很大的技术挑战；

创建一个世界级的创新中心，汇聚一个强大的私营和公共实体成员团体，共同投资海上风电技术创新的研究、开发和示范。申请人将通过承诺书确定最初的联盟成员资格，并允许在资助机会公告(FOA)申请中没有提到的新成员加入；

建立明确的结构和方法以确定和实施研发活动，鼓励广泛的利益相关者参与，包括学术界、国家实验室、研究人员、咨询公司以及非政府组织等。预计联盟管理者将通过竞争性请求实行由联盟成员和能源效率与可再生能源局(EERE)决定的大多数研究议程；

通过行业匹配投资实现联邦资金最大化，为在各种各样的利益相关方之间进行协作提供充分的财务和合同机制，从联盟的研发活动中获得最大的行业利益；

利用现有的私营和公共部门资源及设施，如工业实验室、大学中心、测试设施、国家实验室和其他政府投资来执行联盟的研发活动，预计联盟将不资助研发设施的建设或扩建；

开发重要的知识产权，以促进海上风电产业技术进步，并为联盟成员提供授权机会；

通过传播研发成果，促进海上风电行业的快速技术转移，最终促进商业应用的创新；

最大限度地提高在该资助下执行的研发总量，维持在 EERE 授予的联盟管理基金的 10%以内；

建立联盟会员制度，快速开始运作，并在 EERE 资助的前六个月内迅速开始优先研究工作；

确保 EERE 作为联盟的正式成员。

先进能源科技战略情报研究中心 2018-03-06

2017 年全球新增陆上风电 47GW 53%来自这 4 大制造商

根据彭博新能源财经(BNEF)发布的数据,2017 年全球新增陆上风电装机 47 吉瓦,比 2016 年新增装机(53.1 吉瓦)下降了 12%。但是 BNEF 预计全球陆上风电将在 2018 年反弹,达到 58 吉瓦。

在 2017 年 47 吉瓦的新增陆上装机容量中,有 53%出自四大制造商:

- 1.维斯塔斯(Vestas) - 7.7GW
2. 西门子-歌美飒(Siemens Gamesa) - 6.8GW
3. 金风(Goldwind) - 5.4GW
4. 通用电气(GE) - 4.9GW

国际能源小数据 2018-03-15

氢能、燃料电池

台湾与加拿大合作推动氢能燃料电池技术交流

为推动台湾与加拿大两国间的氢能与燃料电池技术与产业交流,台湾燃料电池伙伴联盟与加拿大氢能与燃料电池协会日前在东京举办的再生能源周(FCexpo)会场签订合作备忘录,透过双方业界联盟的合作,带动台、加产业的合作发展,共创双赢。

台湾燃料电池伙伴联盟与加拿大氢能与燃料电池协会合作多年,为深化合作内容,今年双方再签订最新合作备忘录,以建立务实、市场效益的产、官、学、研交流与合作平台为目标,扩大推动台、加在氢能与燃料电池技术领域的各项合作与发展。

台湾燃料电池伙伴联盟召集人左峻德指出,合约主要内容包括氢能应用技术发展、氢能技术标准研究、燃料电池应用技术发展、燃料电池车辆及储氢标准研究,透过彼此业界联盟合作,为台加产业的合作发展开启新局。

FCexpo 展今(2)日落幕,台湾燃料电池伙伴联盟厂商,包含:中油、顺德、群翌、扬志、九豪、臺禹、锡力、中兴、汉钟、兴阳等业者,与加拿大办事处特别安排之加拿大 Ballard Power Systems、CSA Group、dPoint Technologies、Greenlight Innovation、Hydrogenics、Intertek、Ionomr Innovations、Pacific Wellfare、Resource Investment、Powertech Labs 等公司进行商业媒合会议,促成台加技术合作与交流。

高工锂电 2018-03-06

新源动力开发的燃料电池耐久性突破 5000 小时

近日,中科院大连化物所持股企业新源动力股份有限公司(下称新源动力)所开发的 HYMOD?-300 型车用燃料电池电堆模块,采用高稳定性、高性能的“膜基催化层膜电极设计”和高可靠性的“复合双极板结构”,经寿命测试和整车应用验证,突破了车用燃料电池 5000 小时的耐久性难关,成为我国首例自主研发的超越 5000 小时耐久性的燃料电池产品。同时,该产品还实现了电堆在-10°C环境下的低温启动,以及在-40°C下的储存。

作为新能源汽车发展的重要方向,氢燃料电池汽车技术经过 20 年的研发和验证,已经开始步入商业化导入期,国际各大车企陆续集中投放氢燃料电池商业化车型。燃料电池电堆是燃料电池汽车

的核心部件，其耐久性和可靠性是燃料电池汽车实际应用的关键问题。根据美国能源部提出的燃料电池商业化技术要求，燃料电池电堆的耐久性需要达到 5000 小时。多年来，我国燃料电池电堆与国外工程化水平差距明显，表现在耐久性差距大、可靠性水平低、产品一致性差等，严重制约了我国燃料电池汽车商业化应用的发展。

新源动力研发的 HYMOD[®]-300 型燃料电池电堆模块突破了此项难关，具有优异的工程可靠性，目前已成功应用于我国燃料电池汽车：包括我国首款登录工信部公告目录的燃料电池轿车—荣威 750 燃料电池轿车，以及我国首款、全球第四款商业化的燃料电池汽车—上汽大通 FCV80。

新源动力致力于燃料电池产业化，2001 年依托中科院大连化物所质子交换膜燃料电池技术发起成立，是国家发改委授牌的“燃料电池及氢源技术国家工程研究中心”，2007 年上海汽车工业集团入股新源动力。公司拥有一支专业化高素质的燃料电池技术开发和市场团队，建立了具有自主知识产权的车用燃料电池技术平台，形成了车用燃料电池电堆及关键部件的生产线和技术服务体系。经过大量的工艺开发，已建立符合汽车行业质量管理标准要求的电堆小批量生产线，累计销售几百台，销售收入 7000 余万元，2018 年销售额预期达到 1.25 亿元，未来几年内预期需求量将进一步大幅增长。在国家科技部“十三五”科研项目支持下，新源动力面向汽车工业需求，正组织开发更高功率密度、更低成本的新一代燃料电池电堆产品。（吕萍）

中国能源报 2018-03-15

伦敦警察厅和丰田公司合作打造最大氢能燃料电池警车车队

伦敦警察厅和丰田公司合作，打造世界上最大的无排放的氢能燃料电池警车车队。

第一批的 11 辆车，得到了 FCHJU 的项目资助，已交付伦敦警察厅在工作中进行使用，有的警车有明显的标识，但有的没有，只是作为一般的用途使用。

氢能燃料电池车排放的废气只有水-燃料电池的反应过程副产物是水，把氢气转化为电力，给汽车提供动力。这种零排放的汽车会有助于伦敦警察厅支持伦敦市长清洁空气的战略。

穿过伦敦以后，Mirai 氢能燃料电池车可以利用 5 座加氢站进行加氢-加氢站的数量，在接下来的几个月或是数年里还会增加。每一罐氢气，都让燃料电池车行驶里程最高达约 300 英里。

伦敦警察厅厅长 Neil Jerome 说：“能采用这 11 辆氢能燃料电池警车，对伦敦的政策进行支持，我们感到非常高兴。它们是我们第一批完全零排放的车辆，对我们来说，这是让人非常激动的一个进步。

“伦敦警察厅会坚定不移的支持伦敦市长的政策，让我们的服务过程尽可能的环保，而且这项工作很大程度上确保了我们的车队是绿色的。自从 2015 年下半年开始，我们一直积极的在探索混合动力车辆，并让我们的警车车队开始电气化，并尽可能的探索一些全新的技术，比如说，氢能燃料电池车。

“这就使得我们到 2020 年，将采用 550 辆零排放车辆或是超低排放车辆的目标，往前迈进了一大步。

伦敦环境与能源副市长，Shirley Rodrigues 说：“很高兴见在伦敦的街头第一次见到伦敦警察厅的零排放警车。氢能燃料电池车，在帮助减少有害排放，提升我们路上空气质量方面，发挥着重要的作用，以及伦敦市长的氢能伙伴，正努力在伦敦开发利用此项技术。

伦敦市长决定采取大胆的行动来保护伦敦人免受有害空气的影响，这一措施彰显了伦敦作为首都如何发挥带头作用的，并进一步支持了市长的 2050 年前伦敦要成为一个零排放的城市的努力。

英国丰田公司运营总监，Mark Roden 说：“我们很高兴伦敦警察厅车队增加了 Mirai 氢能燃料电池车。伦敦警察厅的具有标志性的独特的汽车风格，意味着说，在伦敦以及周边地区，氢能燃料电池汽车的知名度更高了。这也证明了一些组织和团体看到了零排放的氢能燃料电池车队的未来。

先进电池材料 2018-03-16

核能

中国核电：未来将加强海洋核动力布局

近日，中国核电召开业绩说明会，回顾 2017 年业绩，介绍 2018 年工作安排，并就公司未来发展布局和多个项目的进展情况与投资者进行沟通。2017 年度公司实现营业收入 335.91 亿元，同比增长 11.94%；实现利润总额 94.09 亿元，归属于上市公司股东净利润为 44.92 亿元。2017 年，公司在机组发电量、营业收入、年度利润方面均再创新高，单电成本持续优化。2018 年，公司将围绕“规模化、标准化、国际化”的三化战略，统筹推进“安全运行、工程建设、市场开发、经营管理、党建文化”五条主线，完成安全发电 1180 亿千瓦时的目标，推进各项业务平稳发展。

对于投资者关心的三门 1 号核电站建设进度情况，公司表示，“三门 1 号”是全球首台 AP1000 三代技术的核电机组，国家对其建设十分关注。目前 1 号机组已经具备装料条件。但因其为全世界首台，国家非常谨慎。目前正在等待政府放行。后续还要通过多轮测试实验才能具备商运条件。预计今年年底或明年初完成。

此外，据悉，公司在保持原有业务平稳发展基础上，还在海洋核动力和地热能源利用方面进行了积极布局，并且取得了一定进展。

公司于 2017 年 8 月 11 日发布《关于设立中核海洋核动力发展有限公司（暂定名）暨关联交易的公告》，指出根据公司发展规划及业务拓展的需要，公司与相关关联方共同出资设立中核海洋核动力发展有限公司，新公司的设立符合国家“建设海洋强国”和“一带一路”重要战略，有助于推动船舶核动力军民融合发展，有利于多元产业合作，整合资源，促进公司未来经济增长。

公司表示，海洋开发是国家战略的重要方向之一。中国已经熟练掌握海上核动力的技术，并正在逐步用于民用。公司将从两方面开展相关工作：一是向国家有关部门提交项目建议书，建造核动力破冰考察船，用于海洋深度开发和考察；二是加强沿海和岛屿的核动力应用，如制水、供暖、供气的应用和研究。

在地热能应用方面，由于公司控股股东中核集团在勘探、打井、化学冶炼、废物处理等技术方面能力较强，因此公司在地热能开发方面占据优势。目前，公司已经在地热资源比较好的地区，如西藏、雄安、甘肃等地区开展工作。希望用三年，在规模、设计研发能力方面进入国内地热行业先进行列。

对于未来规划，公司相关负责人表示，中国核电将落实国家能源战略和集团公司发展规划，继续安全、高效和大力发展核电，积极拓展核电技术服务，适度开发新能源，稳妥实施资本运作，统筹国内、国外两个市场、两种资源，通过全面深化改革，努力推进体制、机制与管理创新，加强成本管控，不断提升公司发展动力、内部活力和市场竞争能力，将中国核电打造成世界一流核能发电上市公司。

姜靖 中国证券网 2018-03-05