

# 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  
第十二期 2017年6月

## 目 录

|  |    |
|--|----|
| 总论 .....                                   | 1  |
| 特朗普宣布美国退出《巴黎气候协定》 .....                    | 1  |
| 特朗普任性退出《巴黎协定》，地球人都看不下去了 .....              | 2  |
| CEM2.0：让发展中国家真正展示出清洁能源领导力 .....            | 4  |
| 5月那些值得关注的能源大事 .....                        | 7  |
| 预计花费2.5万亿美元，印度为何斥巨资履行《巴黎协定》？ .....         | 11 |
| 环保部：去年全国338个城市空气质量达标率不足1/4（附图说） .....      | 12 |
| 热能、动力工程 .....                              | 16 |
| 快速发展的储能行业，商业模式却成为最大痛点 .....                | 16 |
| 碳交易市场配额分配方案征集意见中，电力行业预分配比例暂定70% .....      | 18 |
| 良性市场环境决定储能商业化应用走向 .....                    | 19 |
| 创新商业模式构建绿色储能产业链 .....                      | 21 |
| 全钒液流电池技术有望成为储能投资热点 .....                   | 22 |
| 能源局原局长：特朗普被误导 中国不再建数百煤电厂 .....             | 23 |
| 亚行签署550万美元赠款助力中国开拓碳捕集项目 .....              | 24 |
| 生物质能、环保工程 .....                            | 24 |
| 第七届燃煤生物质耦合发电国际会议在京召开 .....                 | 24 |
| 太阳能 .....                                  | 25 |
| 协鑫新能源美国北卡一号光伏电站全容并网 .....                  | 25 |
| LONGi Solar 携双面双玻组件亮相 Intersolar .....     | 26 |
| 我国首款大型太阳能无人机成功完成两万米高空飞行 .....              | 26 |
| 比亚迪“光储一体化”取得实质成果 .....                     | 26 |
| 中盛能源总裁余海峰：分布式占比是光伏市场成熟的标志 .....            | 27 |
| 红炜：说好的光伏政策严肃性呢？ .....                      | 29 |
| 西北能监局：新建了送出通道，新疆甘肃2020年弃光弃风率也不会低于20% ..... | 30 |
| 安徽怀宁方家湖“渔光一体”项目成功并网 .....                  | 31 |
| 大咖齐聚杭州“论道”光热行业发展 .....                     | 31 |
| 海洋能、水能 .....                               | 32 |
| 水利部开展绿色小水电站创建工作 .....                      | 32 |
| 风能 .....                                   | 33 |
| 秦海岩：为什么选择此时开展风电平价上网示范？ .....               | 33 |
| “十三五”风电该如何创新发展 .....                       | 34 |
| 核能 .....                                   | 37 |
| 中国可能会改变全世界对核能的看法 .....                     | 37 |
| 中国核燃料研究获突破 可将铀利用率提到超过95% .....             | 39 |

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

## 特朗普宣布美国退出《巴黎气候协定》

美国当地时间6月1日下午，特朗普总统在白宫宣布美国退出《巴黎气候协定》，立即停止执行所有协定条款。此举立即遭到包括其前任奥巴马在内美国人士的严厉批评，也有部分支持者对此表示欢迎。

在副总统彭斯、财政部长努姆钦、商务部长罗斯和美国环境保护署署长普鲁伊特等的簇拥下，特朗普在白宫玫瑰园发表讲话。特朗普说，退出巴黎协定是重申美国的主权，如不及早退出，美国的主权将受到更严重的伤害，美国将面临更严重的法律问题。巴黎协定将破坏美国经济，打击美国的工人，削弱美国的主权，带来无法承受的法律风险，在世界舞台将美国永久地置于不利的境地。

特朗普说：“为了履行保护美国和美国公民的庄严承诺，我们将退出巴黎气候变化协定”。他将要求谈判人员继续研究有关协议的新条款，寻求对美国、美国企业、美国工人、美国民众和美国纳税人的“一项公平的协议”。

“《巴黎气候协定》只是华盛顿加入一项有损美国、完全有利于他国的协议的最新例子”，特朗普表示，自即日起，美国将停止有关这项不具约束力的协定的所有落实行动。

退出巴黎协定将使美国流失更多职位

美国退出巴黎协定最有可能造成的后果不仅是在气候方面，而且也将对美国经济和就业产生严重影响。

麻省理工学院斯隆商学院教授、气候互动组织（Climate Interactive）高级顾问约翰-斯特曼（John Sterman）表示，退出巴黎协定将在化石燃料和可再生能源资源的未来方面产生经济不确定性，这对企业和其他希望投资可再生能源的人不利，并且可能影响其他国家的经济。

斯特曼表示，这还将导致可再生能源部署的减速。虽然这些能源资源的成本正在下降，但随着美国退出巴黎协定，不确定性可能导致太阳能和风能的部署大幅放缓，使它们的成本在更长时间内居高不下，并最终放缓美国向可再生能源的过渡。

斯特曼表示，另一个反响可能是来自其他国家的报复，他们也可能退出巴黎协定，或以某种方式对美国进行惩罚。例如，作为对美国退出的反应，中国可能对美国出口到中国的所有货物征收碳税，而其他国家可能效仿。

正是因为担心这种可能性，包括埃克森美孚和煤炭巨头 Cloud Peak Energy 在内的一些化石燃料企业才会敦促特朗普留在巴黎协定内。斯特曼表示，煤炭、天然气和石油公司知道虽然他们在一定程度上受到巴黎协定的限制，但如果美国退出该协定，他们可能失去在国际谈判桌上与中国、印度、欧盟及其他世界列强就环境问题进行谈判的地位。

此外，退出巴黎协定还可能对美国就业造成影响。

特朗普将创造就业作为他选举承诺的一个重点，但根据斯特曼的看法，将气候活动的领导权让给中国将使美国损失更多职位。生产风力发电机和太阳能面板的职位已经被中国夺走了，而如果美国退出巴黎协定，将会流失更多职位。

斯特曼表示，美国将会失去那些只能在当地进行的工作，例如安装、运营和维护太阳能面板和风力发电机。这种职位大部分被蓝领工人占据，而正是他们支持特朗普赢得了大选。

美国环保署署长斯科特-普鲁伊特（Scott Pruitt）和白宫首席策略师史蒂夫-班农（Steve Bannon）支持特朗普退出巴黎协定。但据几位消息人士称，特朗普的女儿伊万卡和她的丈夫贾里德-库什纳支持留在协定内。

奥巴马称美“拒绝未来”

前任总统奥巴马在特朗普的这一决定宣布之后表示，现任美国政府因此加入了“拒绝未来的一小撮国家”的行列。他还为自己在任期间达成的巴黎协议做出辩护，并指出美国经济界已经选择了“低碳未来”，并且开始对可再生能源领域进行大力投资。

意大利、法国、德国三国领导人发布联合声明回复特朗普：我们认为 2015 年达成的《巴黎协定》是不可推翻、不可修改，因为这是我们星球、社会、经济的重要工具。

在特朗普宣布退出《巴黎协定》半小时后，特斯拉 CEO 埃隆·马斯克（Elon Musk）发布推特宣布辞去特朗普顾问委员会的职位，他写道：“气候变化是真的，退出《巴黎协定》对美国不好，对世界也不好。”

白宫新闻发言人肖恩·斯派塞（Sean Spicer）在特朗普宣布决定前发布推特：我是匹兹堡市人民选举出的，不是被巴黎人选出的，我承诺只要这个协定不能服务于美国的利益，我将会退出或者重新协商任何协定。

在特朗普宣布决定后，美国匹兹堡市长 Bill Peduto 转发了斯派塞的推特，怒怼白宫发言人：作为匹兹堡市市长，我向你保证，我们会追随《巴黎协定》的指导方针，为了我们的人民、经济和未来。

王长尧综合 中国能源网 2017-06-02

## 特朗普任性退出《巴黎协定》，地球人都看不下去了

6月1日，美国总统特朗普在华盛顿白宫发表讲话。本文图片均来自微信公众号中国能源报当地时间6月1日下午，美国总统特朗普在白宫宣布退出《巴黎协定》。

特朗普在讲话中称，他深切关注环境议题，“但无法支持一项惩罚美国的协定”。他强调，退出协定是为了维护美国劳工的尊严。

但他随后表示，仍将通过谈判协商重新加入《巴黎协定》的条件，必须有利于美国及其商业、劳工、人民、纳税人，结果可能将同现有协定大相径庭。

特朗普早在去年在竞选期间就曾表示，气候变化是一场“骗局”，损害了美国经济，并誓言如果当选总统将退出《巴黎协定》。

特朗普给全球政治家出了一道测验题

中国能源报记者第一时间采访了国内能源行业的专家、官员和学者，他们怎么看？

国家气候战略中心原主任，研究员李俊峰：《巴黎协定》是奥巴马的政治遗产，特朗普看着不爽，所以要将其废掉。其实《巴黎协定》是一份没有法律约束力的国际协议，其约束力更多来自于道义层面。气候变化谈了30年，总得对全球人民有个交代吧！但一意孤行的特朗普连这一块“遮羞布”也不给奥巴马留下来，就是任性！

《巴黎协定》的存废，对美国没有什么影响，对全球也没有什么影响。反而是给全球提供了一个考验，让我们尝试一下没有美国人主导的“日子”应该要如何过？因此，这是给全球政治家出了一个不大不小的“测验题”，让我们有机会去尝试，在全球气候变化治理中，没有美国参与，还能做些什么？如果成功了，可以再尝试向其他领域拓展。如果不成功，那只有接受美国的领袖地位。气候变化谈判已经耗了三十年，再耗十年也没什么问题，就当是交一次“学费”。

但是，发展转型是为了满足人民对生活更美好的向往，从而实现可持续发展，这一点不是哪位政治家可以改变的。不论巴黎协定存与废，人类仍会继续按照可持续发展的道路走下去。

国家能源局人士：我觉得对新能源影响不大，现在美国国内风电光伏价格都比煤电要低，我们保持定力，继续推动技术进步就行。

国家应对气候变化战略研究和国际合作中心国际部主任柴麒敏：从技术和法律层面看，目前《巴黎协定》特设工作组（APA）及相关细则谈判是在《联合国气候变化框架公约》缔约方大会（COP）下的，也就是说即使美国退出《巴黎协定》但不退出《公约》，它仍然可以在气候大会上指手划脚，

并不妨害它继续维护“美国优先”的利益。

相反，如果美国不退出《巴黎协定》，但调低国家自主贡献（NDC）目标，尽管《巴黎协定》的履约机制很弱管不了他，但可能面临国内没完没了的诉讼，而且也无法体现对奥巴马政策的颠覆。

要面对现实，我们要接受一个没有美国的《巴黎协定》。有的时候，我们必须承认，我们当时在哥本哈根错失了历史良机，这一轮的全球气候治理的黄金机遇期已经过去，我们要等下一个周期的到来吗？该反思的要反思，该坚定信心还要坚定，这一切还没完。

哈尔滨工业大学（深圳）经济管理学院特聘教授邹骥：在美国历史上，有过很多伟大的总统，但我断定特朗普不在其列，因为他就如此无理地宣布放弃全球共同达成的巴黎协定。他有权力，但没有道理。如此，美国不再伟大！

未来学家里夫金办公室中国/亚洲主任吴昌华：美国总统特朗普决定向自然宣战！向人类宣战！向未来宣战！这是一个人类注定输掉的战争！美国人口占全球 4% 的人口，贡献三分之一的温室气体排放量，极大影响着全球众多的贫困国家和人口的生存与发展。这是一个令人羞耻的时刻。

表面上看，特朗普只是兑现了一个竞选承诺。深度看，特朗普根本不接受气候变化的科学性，坚持认为这是一个中国给美国设的一个局。

西方媒体目前都在用中国为例大谈特谈“中国领导力的崛起”、“新能源、清洁技术和产业竞争力的崛起”，还有欧盟与中国在应对全球危机议题上的更加紧密携手，但是，似乎也不能改变特朗普的想法。

国家发改委能源研究所可再生能源中心副主任赵勇强：美国退出《巴黎协定》难以扭转清洁低碳能源转型。可再生能源、天然气等清洁低碳能源在过去 10 多年的快速发展既推动《巴黎协定》的达成，也将为未来各国落实《巴黎协定》、实现巴黎协定目标提供日益坚实的支撑。能源革命和绿色经济将释放全社会的巨大活力，成为应对全球气候变化的最大驱动力。

中国可再生能源学会风能专业委员会秘书长秦海岩：认为应对气候变化，发展可再生能源会延缓经济发展是最愚蠢的认识。应对气候变化是全球共识，脱离主流，孤立于世界，这种决策是长久不了的。

厦门大学能源政策研究院林伯强：美国退出《巴黎协定》确实比较复杂，对于美国而言，退出的好处我们不知道，但美国的全球领导力应该会因此而大打折扣。对中国而言，我觉得只要我们坚持，中国在确立全球气候变化治理中的领导力方面肯定会有收获的，所以也不见得是个坏事。但对于其他发展中国家来说，可能就会比较郁闷，一旦美国不掏钱，他们拿到赞助的可能性就比较小。而对于一些摇摆的，会借口减少努力。

经过多年谈判，《巴黎协定》到目前形成的成果是比较扎实和切合实际的。即便按照原来预定的计划推动，其实也是个比较大的难题，要各国付出很多努力。四年后，美国会出现什么情况很难预测，但至少《巴黎协定》在这四年中，相应推出的一些措施以及工作运作，应该都会因为美国的退出，而大大增加难度。

中国不会改变立场

李克强：应对气候变化是全世界的呼声与共识

柏林时间 6 月 1 日上午，国务院总理李克强与德国总理默克尔共同会见记者。

在回答关于应对气候变化的提问时，李克强指出，应对气候变化是全世界的呼声与共识。中方将继续履行承诺，努力走绿色、低碳、可持续发展之路，与各国携手向实现 2030 年可持续发展议程的目标扎实迈进。这不仅是我们作为发展中大国承担的国际责任，也是中国转变发展方式的内在需求。

中国外交部：无论其他国家立场如何变化，中国将认真履行《巴黎协定》

针对特朗普即将宣布关于《巴黎协定》的决定，中国外交部发言人华春莹 6 月 1 日在北京表示，气候变化是全球性的挑战，没有任何国家能够置身事外。

《巴黎协定》所倡导的全球绿色、低碳、可持续发展的大趋势与中国生态文明的概念是相符的，

所以无论其他国家的立场发生了什么样的变化，中国都将继续贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，立足自身可持续发展的内在需求，采取切实措施，加强国内应对气候变化的行动，认真履行《巴黎协定》。

另据路透社报道，中国和欧盟将在6月2日的中欧峰会上尝试挽救这一国际协议。

欧盟和中国官员透露，在一份获得欧盟所有28个成员国背书的协议中，欧盟和中国将承诺致力于全面落实《巴黎气候协定》。

这份将成为中国和欧盟之间首个联合声明的文件将承诺减少使用化石燃料、发展更多的绿色能源科技，并协助在2020年之前筹集1000亿美元以帮助较贫困国家减少排放。

对此，华春莹回应称，中方愿加强和欧盟在气候变化领域的有效沟通和务实合作，维护和推动气候变化的多边治理进程。

退出决定遭到国际社会广泛批评

特朗普政府在气候问题上的倒退与不作为遭到美国和国际社会广泛批评。

英国路透社称，在特朗普宣布退出巴黎协定后不到1小时，德国、法国、意大利三国领导人就发表联合声明谴责：我们深以为2015年12月签订的巴黎协定所创造的动能是不可逆转的，鉴于巴黎协定对于我们的地球、社会和经济攸关重大，我们坚信巴黎协定无法重新协商。

欧洲气候基金会CEO Laurence Tubiana表示特朗普正把他的国家置于历史的错误一方。这个决定会损害美国自身和其国际地位。事实上世界上其他国家正在改变，特朗普可以置身其中，也可以置身事外，但他无法停止这种改变。如果一定要说有什么区别的话，这个糟糕的决定会刺激将近200个国家意识到需要紧急应对气候变化并采取行动。

苹果、谷歌、Facebook和微软在内的科技公司纷纷表示，美国退出巴黎气候协定将造成不利后果。在特朗普宣布决定之前，科技公司为此发布了整版广告，其中包括一封由25家公司联名签署的公开信。这些公司中还包括Adobe、英特尔和Salesforce。

Salesforce CEO 马克·贝尼奥夫（Marc Benioff）和微软总裁布拉德·史密斯（Brad Smith）周四均在Twitter上转发了这封公开信。信中称：“美国继续参与巴黎气候协定将以多种方式有利于美国的公司和美国经济。通过稳定而务实的框架带来高效而平衡的全球响应，这最符合美国公司的利益。”

程宇婕 卢奇秀 于欢 仝晓波 李慧 中国能源报 2017-06-05

## CEM2.0：让发展中国家真正展示出清洁能源领导力

中国是清洁能源部长级会议（下称，CEM）的正式成员国。6月7-8日，中国将以东道主身份在北京主办第八届清洁能源部长级会议（下称，CEM8）。与以往不同的是，今年初，CEM将其秘书处由位于之前华盛顿的美国能源部改设到了总部位于巴黎的国际能源署（IEA），CEM秘书处运行机制将更加反映政府间多边合作的特色。

新的CEM秘书处的工作重点也和IEA的战略方向非常一致，即致力于加大与发展中国家和新兴经济体的参与作用，推进全球向清洁能源经济转型。

那么，今年的CEM8将会重点讨论哪些议题，形成哪些重要成果？伴随着CEM新的秘书处组建，未来CEM在工作机制上会有哪些调整 and 变化？近日，本报记者就此专访了CEM秘书处主任Christian Zinglensen，副主任罗锐。

CEM秘书处副主任罗锐。罗锐此前供职于世界银行集团国际金融公司，他也在中美、中欧气候变化双边合作项目执行方面有丰富的工作经验。

9个倡议、4个挑战推动清洁发展

中国能源报：CEM是一个什么样的组织机构？

Christian：CEM于2010年7月在美国华盛顿成立，是全球范围清洁能源领域唯一常设的部长级

会议，作为推动全球清洁能源领域协同创新的常设性国际合作机制，我们的目标是通过政策落实和最佳实践分享、提出倡议和行动等方式来推动全球向清洁能源经济转型。

CEM 汇聚了全球 25 个主要国家和欧盟成员国，这些国家在清洁能源领域的投资约占全球 90%，温室气体排放合计占全球温室气体排放总量的 75%。CEM 还与国际能源署（IEA）、国际能效合作伙伴关系（IPEEC）、联合国环境署（UNEP）及国际可再生能源署（IRENA）等多边国际组织保持密切合作关系。

中国能源报：CEM 到目前主要取得了哪些成就和进展？

Christian：7 年来，在 CEM 机制下，我们一共推出了包括二十一世纪电力伙伴，国际智慧电网行动网络，多边风能和太阳能工作组，电动汽车倡议，超高效设备和电器推广倡议，能源管理工作组，全球照明和能源普惠伙伴，清洁能源解决方案中心，以及女性在清洁能源的职业发展倡议等 9 个倡议，以及企业采购可再生能源，能源管理体系，高效制冷挑战，全球照明挑战。等 4 大挑战。

其中的“倡议”是 CEM 机制下的一种持续性项目，可以包括系统性的政策研究、体制改革，或者技术推广和应用，必须有明确的工作计划，每年都需要产出阶段性阶段性成效。

“挑战”则一般围绕“倡议”的一些重要工作成果开展推广活动。这些倡议与挑战都需要有 CEM 成员国牵头自愿加入，相关的技术研究机构或非政府组织作为执行单位开展日常工作。CEM 是一个自愿性的政府间合作平台，这些倡议和挑战也欢迎非 CEM 成员国参与其中。

CEM 在过去 7 年的工作推进中，有四项成果值得一提。

①关于“21 世纪电力伙伴”倡议，这个倡议主要致力于推动电力系统变革，包括改革政策举措、改革路径、实施等方面的研究，目前最成功的应该是墨西哥。可以说，墨西哥可能正在推动有史以来发展中国家在国家层面最有雄心、实施力度最大的电力体制改革；

② 关于超高效设备和家电产品的能效标准，以及能效管理，在 CEM 的相关工作组推动下，目前印度正在全方位开展能效标准的制定；

③ 关于建立更高效的照明系统，探讨如何由最初的政府主导、政策推动转变为完全由市场推动，目前在多个成员国也已取得显著进展；

④ 关于电动汽车合作，CEM 正致力于通过部长级会议发起的一个关于电动汽车倡议，讨论政策框架的制定，接下来还会有更深入工作实施。

CEM2.0 为发展中国家提供更多领导机会

中国能源报：将于 6 月召开的 CEM8 会议主题是什么？预计将会形成哪些会议成果？

Christian：我们会回顾、讨论过去 7 年来倡议和挑战推进的成效，总结经验教训。更重要的是要讨论如何将过去各工作组取得的成果利用到更多领域，或惠及到更多发展中国家。

此外，我们也会讨论未来新的工作方向和主题，确认新一轮的牵头成员国或联合领导成员国，以及参与、支持的成员国。CEM8 会议结束时还会宣布几项一些新的倡议和挑战。

这里我想强调两个会议预期成果，一是在电动汽车方面，本次会议将会发起一个新的挑战，二是针对火电的灵活性改造，即如何推动实现火电的灵活调度与可再生能源融合发展，也将会形成另一个新的挑战。这中国将在两项工作的未来推进中发挥重要作用。

特别值得注意也非常重要的是，作为一个多边全球性的合作机制，CEM 致力于反映未来全球的能源发展、能源变革动向，随着发展中国家和新型经济体在清洁能源的过程中领导力逐渐增强，CEM8 结束后各个工作组的责任分担和牵头格局会有显著变化，在以后的清洁能源部长级会议机制里，曾经由一个国家主导很多工作、倡议和主题的情况，会逐渐成为分享型的领导，能够同时反映多国诉求。

这是一个非常大的一个变化，CEM8 会议将是一个关键节点。这也意味着今后在 CEM 机制下的清洁能源发展将进入 CEM2.0 时代。

中国能源报：这也代表了更多发展中国家的机会？

罗锐：是的，发展中国的现实发展需要利用众多多边国际平台。在政策制定及能源应用方面，

曾经多是发达国家为发展中国家提供技术援助和经验分享。在 CEM8 会议之后，你可能会发现，不同工作组在各国之间的分布会更加均衡，无论是发达国家还是发展中国家都会有机会。而从当前发展诉求看，发展中国家的机会更多，空间更大。

中国能源报：新组建的 CEM 秘书处为何会设在国际能源署（IEA）？在工作机制上将会有哪些变化？

Christian：CEM 是美国能源部发起并主导的，过去 7 年，CEM 秘书处也设在美国能源部，去年 CEM7 会议宣布将秘书处改设到 IEA。今年 2 月，新的秘书处正式组建。

IEA 是全球领先的成熟的多边国际组织，在推动全球能源发展方面有绝对的领导力。放眼未来发展中国家和新兴经济体是能源消费、清洁能源投资和利用的主要群体，IEA 的战略工作领域是更加积极地与发展中国家、新兴经济体密切合作，以加强国际能源领导力。

CEM 是一个自愿性的政府间多边合作机制，致力于为发展中国家提供一个展示清洁能源领导力的平台，这与 IEA 的战略重点完全一致。

因此，CEM 新秘书处的核心工作团队也将体现出多国家文化、多边性的特色，工作上将致力于促进更加互惠、平等、多元和包容的多边政府合作，当然也必然会面临工作机制上的调整，这很关键，也很有挑战性。我预计，未来秘书处将更有选择性地重点挑选出一些工作，以更有效、并最大化地反映发展中国家在 CEM 多边对话机制中的领导作用。

中国经验值得分享

中国能源报：在工作推动上，CEM 将如何更多体现发展中国家的声音和诉求？

Christian：具体讲，在日常运行或者一些活动里面，我们会努力尽可能更多与发展中国家的政府部门沟通，努力提升这些国家在 CEM 各个工作组的参与度，体现他们在发展清洁能源上的本国需求，也期望发展中国能够牵头到工作组的执行工作中去。

罗锐：你可能会看到在 IEA 这样的以 OECD 国家为主的国际组织里有越来越多的中国身影，积极为中国与多国良性多边合作搭建桥梁。这是中国近年来在全球能源治理中逐渐发挥重要作用的一个自然延续结果。

IEA 和 CEM 秘书处非常重视发展中国家，尤其是中国、印度等新兴经济体国家的重要性，秘书处的一个重点就是要加强中国参与多边合作的国际互动。这次我加入 CEM，既是一个国际组织雇员，也是一个中国人身份。

一方面，过去我一直在国内从事气候变化、能效提升和可再生能源发展的工作，在中国在能源转型和清洁能源政策领域积累了一定基础，这可以帮助我协助中国政府部门推进清洁能源部长级会议相关工作。

另一方面 CEM 是一个政府间多边性的国际组织，成员国之间有相互交流和广泛合作的机会和意愿，因此秘书处也要努力将其他发展中国家、新兴国家的诉求通过清洁能源部长级会议这种多边的对话机制传递出来，更好促进合作。

中国能源报：如何评价近年来中国在推动清洁能源发展上所做出的努力？中国提出了“一带一路”倡议，CEM 的不少成员国也是“一带一路”沿线国家，二者如何能更好合作服务于全世界清洁能源发展？

Christian：可以说在清洁低碳能源领域，无论新能源的利用、开发，还是节能低碳发展方面中国已不可争议成为一个领头国，全球各国对中国的成绩都非常认可。

首先，中国有非常强大的政策框架，有推动政策落实的持续性和决心，这是其他国家没有的，下一步中国需要将更多成功经验与其他国家分享。

其次，中国制定政策框架时正在考虑更多引入市场化元素和机制，如何进一步落实政策目标，需要做的应该还有更多。

第三，我曾经任职丹麦能源、公用事业和气候变化部副部长，我觉得中国一直在能源改革和低碳发展方面保持开放务实的作风，中国做法非常值得借鉴和推广，我愿意尝试推动丹麦开展一些试

点。

中国的“一带一路”倡议主要面向欧亚区域各国之间的合作，CEM 推进的工作更多体现全球，在有些领域如区域电力市场整合、能源基础设施建设等方面可能会有很好的合作，这是“一带一路”倡议推进的工作内容之一，也是未来 CEM 会着重讨论的话题之一。

全晓波 中国能源报 2017-06-05

## 5 月那些值得关注的能源大事

2017 年 5 月，随着供给侧改革持续推进，能源行业各项改革也在不断加速。

发改委公布 2017 年钢铁、煤炭去产能实施方案，央企煤炭资产整合提速，油气改革方案正式出台，油气市场化改革迈出实质性步伐。同时，可燃冰试采成功、“华龙一号”成功“加冠”、中广核英国项目如期推进等多起热点舆情也引发广泛关注。

数读能源

人民网舆情监测室通过梳理 5 月能源行业 10 大话题、能源领域精彩言论、热门能源企业以及新近出台的能源行业新规新政，解读当前能源舆情热点。

5 月能源行业媒体报道高频词示意图



从媒体报道中出现频次较高的能源行业关键词可以看出，本月可燃冰试采成功、“华龙一号”穹顶吊装成功、中广核英国欣克利角 C 项目主体工程动工、中煤集团整合央企煤炭资产、油气体制改革方案正式出台等关注度较高。

5 月能源行业热点话题 TOP10

| 话题                               | 领域  | 新闻媒体关注度 | 社交媒体关注度 |
|----------------------------------|-----|---------|---------|
| 全球首次中国试采可燃冰成功实现稳产                | 油气  | 40.36   | 29.37   |
| 油气体制改革方案出台:市场化路径清晰               | 油气  | 22.43   | 12.65   |
| 媒体:中国考虑将主要火电和核电企业重组为3家           | 电力  | 21.21   | 15.28   |
| 湖南攸县煤矿中毒事故追踪 死亡人数上升到18人          | 煤炭  | 19.96   | 8.62    |
| 中煤集团二次整合央企煤炭资产 煤企兼并重组渐入高潮        | 煤炭  | 16.13   | 7.21    |
| 2017年钢铁煤炭去产能实施方案发布 煤炭去产能指标逾1.5亿吨 | 煤炭  | 15.66   | 8.12    |
| “华龙一号”全球首堆示范工程完成穹顶吊装             | 新能源 | 14.51   | 8.68    |
| “电力丝路”悄然延伸 搭建亚洲“能源高速公路”          | 电力  | 14.19   | 6.34    |
| 中拉产能合作瞄准可再生能源                    | 新能源 | 13.70   | 6.66    |
| 中广核践行“一带一路” 投建英国欣克利角C项目主体工程动工    | 新能源 | 12.5    | energy  |

说明:①新闻媒体关注度由网媒、纸媒传播量计算得出,社交媒体关注度由论坛、博客、微博、微信、APP等各渠道传播量计算得出

②监测周期:2017年5月1日-5月25日

行业热点事件传播解析

中国首次可燃冰试采成功 取得“万里长征”关键一步

5月18日,我国南海北部神狐海域可燃冰试采成功,并实现连续187个小时的稳定产气。这是我国首次也是世界首次海域可燃冰试采成功。有评论称,这一重大科技突破为彰显中国高度和力量的重要节点。英国广播公司报道称,南海蕴藏的可燃冰被认为对未来全球能源供应非常关键,而中国这一突破是漫长旅程迈出的第一步。

可燃冰是资源量丰富的高效清洁能源,被各国视为未来石油、天然气的战略性替代能源,是未来全球能源发展的战略制高点。主流媒体盛赞此次可燃冰试采成功的积极意义,央媒评论指出,试采圆满完成预定目标,实现了理论、技术和工程的重大创新。这一成果对促进我国能源安全保障、优化能源结构,甚至对改变世界能源供应格局,都具有里程碑意义。相关报道推高了资本市场对这一新兴能源的过高预期,使相关企业股价出现异常波动。

主流媒体对可燃冰能量高效的强势宣传报道,也在一定程度上使公众产生误解和质疑,“100升可燃冰能让汽车跑5万公里”的信息引起微博、贴吧等社交媒体用户关注。部分网民认为,央媒报道过于夸大可燃冰的作用。

随着舆情热度的回落,媒体趋于理性,业内人士也认为,可燃冰试采成功是件大事,但要使可燃冰成为可用能源,还需解决提高开采效率、降低开采成本、防范甲烷泄漏等重大课题,可燃冰离大规模商业化开采还有很长的一段路要走。正如党中央、国务院在祝贺可燃冰试采成功的电文中所说,“海域天然气水合物试采成功只是万里长征迈出的关键一步,后续任务依然艰巨繁重。”

油气体制改革方案正式出台 舆论期待改革落地

5月21日,中共中央、国务院印发《关于深化石油天然气体制改革的若干意见》(简称《意见》),涉及包括上游勘探、中游管道、下游终端在内的全产业链,有评论认为,这是中国油气改革迈出实质性的一步。

油气体制改革方案一直备受能源行业关注,方案正式出台引发舆论热议。国家发改委相关负责人指出,《意见》的出台将有助于打破油气领域所有制壁垒,促进油气领域体制变革,最终形成竞争

和市场配置，通过改革增强国内油气资源保障能力，降低油气使用成本，培育经济增长新动能。

《经济参考报》认为方案出台，意味着全产业链万亿市场放开，油气企业混改和专业化重组加速。有分析指出，油气改革将完成油气产业链上中下游的市场化再造，上游油服受益于民营准入，中游管网建造企业受益于管网独立预期，下游销售板块混改预期增强。

对于油气体制改革方案的出台也出现了部分质疑的声音。有观点认为，油气体制改革方案仅由媒体披露要点，缺乏文件全文，没有明确的改革时间表，也鲜有实质性内容。《新金融观察》认为，虽然此次意见出台是历史性突破，但仍停留在顶层设计的一纸文件，让业内觉得多少有些空泛。有业内人士认为，《意见》里的很多内容之前都有过试点，很多人认为此次方案的正式出台没有太多真正“新”的内容，市场反应不如预期。不过业界对于方案具体实施细则的出台还是抱着期望，至少，改革的步伐已经又迈出了一步。

#### 热门企业聚焦

“华龙一号”首堆成功“加冠”打破三代核电“首堆必拖”魔咒

5月25日下午，中国自主三代核电“华龙一号”全球首堆示范工程——中核集团福清核电5号机组穹顶吊装成功，这是全球核电建设领域迄今为止规模最大、高度最高的穹顶吊装。

吊装前一天，中核集团在国资委新闻发布厅举行“华龙一号”全球首堆示范工程穹顶吊装新闻发布会，吸引众多主流媒体的关注，对即将进行的吊装工作进行了宣传预热。5月24日至26日，《人民日报》、人民网、新华社、《光明日报》《经济日报》《中国日报》、中国网、央广网、中新网、中国经济网、《北京青年报》澎湃新闻、大公网等主流媒体对“华龙一号”穹顶吊装工作进行报道，突出“全球首堆”完成“加冠礼”。央视《朝闻天下》《新闻直播间》《经济新闻联播》《午夜新闻》《中国新闻》等多栏目也对“华龙一号”吊装在即进行全方位多时段报道。众多中央权威媒体的持续密集关注和报道以及数十家主流网站的转载报道将公众的目光聚焦，大幅度提升了“华龙一号”穹顶吊装的传播影响力。

中核集团董事长王寿君接受媒体采访时表示，“华龙全球首堆”穹顶成功吊装不仅直接推动我国自主三代核电标准体系建设，为后续“华龙一号”机组建设提供宝贵经验和重要参考，还增强了“一带一路”沿线国家对“华龙一号”的信心，开拓了市场合作空间，将加速推进与有关国家和企业的合作。

从过往经验来看，世界上三代核电技术的“首堆”工程都没能实现按期建成，有的甚至工期拖延了三四年之久，而“华龙一号”首堆示范工程打破了这一魔咒。截至目前，“华龙一号”首堆示范工程各个工程节点均按期或提前实现。“华龙一号”是中国核电“走出去”的主要推广项目，可以预期，随着“华龙一号”在“一带一路”沿线国家的推广落地，中国核电将在全球市场扮演更加重要的角色。

#### 借“一带一路”东风 中广核走出国门使国家名片更闪亮

中广核5月9日在北京召开“中广核践行‘一带一路’新闻发布会”，介绍中广核“走出去”的成果，引发舆论关注与好评。据介绍，迄今全世界最贵的核电站——中广核英国欣克利角C主体工程已正式开工，拟采用中国“华龙一号”的布拉德维尔B项目计划在2025年左右开工建设，预计5年完成。

中广核副总经理谭建生在发布会上介绍，目前中广核国际业务已分布在20多个国家，海外收入占比已经超过20%。中广核在罗马尼亚、捷克、肯尼亚以及东南亚地区均有核电业务方面的布局，未来还将重点面向中东欧、东南亚、西亚、非洲等区域，积极布局国际市场。

此外，中广核还创造了我国企业走出去的“八个最”：中国在英国及欧洲最大的投资项目——英国核电项目、中国在非洲最大的实体投资项目——湖山铀矿、马来西亚最大的外国直接投资者、中国在爱尔兰投资最大的企业、孟加拉国最大的独立发电商、埃及最大的独立发电商以及比利时最大的陆上风电场。

作为我国最大、全球第五大核电运营商，中广核近年来借助“一带一路”倡议的东风，持续加

快“走出去”步伐。中广核响应国家号召，积极出海，用行动将“中国核电”这张国家名片打造得更闪亮。

中煤集团整合央企煤炭资产 “一煤独大”或变“双寡头”

在国资委推动煤炭去产能的背景下，非专业涉煤央企重组加速。继去年8月国投新集能源被划至中煤集团后，5月8日，保利集团宣布将其旗下的保利能源无偿划拨给中煤集团。

有媒体评论认为，中煤集团正扛起央企煤炭资产整合的大旗，以中煤和神华两大煤企为首，煤炭行业今年有望掀起兼并重组的高潮。有评论称，保利能源的无偿划转使中煤增强了煤炭资源量，更重要的是，保利能源的物流运输补强了中煤的短板。中煤目前和神华的差距还很大，但以此发展态势可预见，升级后的中煤在不久的将来，很有可能打破煤炭行业“一煤独大”的情况。《证券时报》评论表示，从管理部门的角度，利用央企煤炭资源整合的契机缩小，两家专业煤企在规模上的差距从而形成“双寡头”格局，似乎优于将两家专业煤炭央企合并而引发的“一家独大”格局。

央企兼并重组是舆论长期关注的热点话题，可能引发关于行业垄断、控股权、资产的整合衔接以及企业内部人员调整与管理等方面的担忧，而这些也将会受到舆论的持续关注。

国家电投与中国中车强强联合 共建“阳光屋顶”

5月12日，国家电投与中国中车在京签订战略合作协议，双方将加强在清洁能源领域的战略合作。根据协议，国家电投优先保证中国中车所属企业列入合格供应商，中国中车则同意国家电投规模化开发建设其所属单位可利用的厂房屋顶分布式光伏项目，配合国家电投东方能源进行厂房屋顶分布式光伏项目建设等。双方还将响应国家“一带一路”及“走出去”战略，共同开发海外常规电力、新能源市场。

国家电投以清洁能源开发建设为特色，中国中车则是全球规模最大、品种最全、技术领先的轨道交通装备供应商，拥有大面积优质工业厂房，适宜开发建设分布式能源项目。双方强强联合，优势互补，将发挥各自优势，助力新能源产业发展。

精彩言论

厦门大学中国能源政策研究院院长林伯强：

可燃冰试采成功是一件大事，但这不是工业化和商业化开采，它的主要意义在于重新唤起全球对可燃冰的关注和重视。

中国石油大学教授董秀成：

随着油气行业改革的逐步推进，油气市场逐渐放开，其他国有企业正在加紧向石油领域延伸。预计油气体制改革方案出台，我国石油市场主体结构将出现全新的格局，进一步多元化的市场竞争局面将成为未来趋势。

中国国电集团董事长乔保平：

去年煤企联合限产，互保力度非常大，煤价不到10个月涨幅达到60%，煤炭企业脱困的问题基本解决。今年电力企业就要全面亏损了，抱团取暖，携手“过冬”。

中国现代国际关系研究院世界经济研究所所长陈凤英：

基础设施的互联互通是“一带一路”建设的前提，只有疏通经络、畅通血脉，打通制约经济发展的诸多瓶颈，“一带一路”才能活起来、动起来。这其中，电力互联互通至关重要。

中广核副总经理谭建生：

英国核电项目将把中国资本、中国技术、中国装备、中国经验、中国服务全面带出去，助推“中国制造”迈向“中国创造”，会对中国核电产业链“走出去”起到积极的推动作用。

中国企业研究院首席研究员李锦：

今年国企改革有望进行较大规模的并购重组。电力行业重组，可有效减少重复建设和无效投资，做大做强。煤炭企业与电力企业重组，煤电联营，能够形成全产业链竞争优势。火电核电合并已有成功案例，且重组效果较好。

徐丽萍 中国能源报 2017-06-06

## 预计花费 2.5 万亿美元，印度为何斥巨资履行《巴黎协定》？

自 5 月 31 日，印度总理莫迪开启“欧洲四国游”，先后访问了俄罗斯、西班牙、德国和法国，与俄罗斯就建设库丹库拉姆核电站 5 号和 6 号机组提供贷款一事签订框架协议，与法国阿海珅签订了深化核能合作的谅解备忘录。

与此同时，莫迪在俄罗斯和法国还两次发声，承诺遵守《巴黎协定》。莫迪表示，保护环境和地球是印度人民的信条，因为具有数千年历史的古印度教经典就已经教给印度人民环保理念。

核电领域收获颇丰

6 月 1 日，俄罗斯总统普京与莫迪在圣彼得堡国际经济论坛期间举行会谈，并发表《圣彼得堡宣言》，就库丹库拉姆核电站等议题签署了一系列文件。普京在新闻发布会上透露，两国在农业、钻石开采、火箭研发、制药等领域共确定了 19 个项目合作。

普京 5 月 31 日在《印度时报》发文称：“作为伙伴，我们获得了很多，并将在未来获得更多。”莫迪也在《俄罗斯报》上撰文表示，两国必须努力开辟新视野，加深双边关系。

双边关系的深化离不开能源合作。据俄罗斯总统助理乌沙科夫透露，俄印领导人举行会谈期间，两国就建设库丹库拉姆核电站 5 号和 6 号机组提供贷款一事签订框架协议和政府间议定书。俄方计划 20 年内在印建设至少 12 座核电机组。

莫迪在新闻发布会上证实了该消息：俄罗斯承诺为库丹库拉姆核电站提供总额 42 亿美元的贷款。

库丹库拉姆核电站位于印度最南端坦米尔那都邦孟加拉湾沿岸。该核电站是根据前苏联与印度在 1988 年 11 月 20 日签署的协议以及 1998 年 6 月 21 日签署的合同附件进行建设的。在俄罗斯核能建设出口公司的支持下，印度核电公司（NPCIL）从 2002 年起开始修建电站。随后因福岛核事故、资金缺口、技术难题等原因被搁置，直至 2012 年才获得重启。库丹库拉姆核电站 1、2 号机组于 2013 年正式落成，分别于 2016 年 1 月和 8 月并网发电。3、4 号机组也于去年破土动工。

莫迪在访问法国期间，同样寻求深化核能合作。6 月 3 日，在印法领导人的见证下，印度拉森特博洛公司和阿海珅签订谅解备忘录，旨在通过提高国产化率降低成本，提高印度马哈拉施特拉州贾拉普尔核电项目的财务灵活性，并实现技术转让，促进印度本土核能产业发展。

据英国广播公司(BBC)消息，印度政府日前宣布，计划新建 10 座重水反应堆，以推动核能产业发展。这是印度为实现核能自给自足而迈出的重要一步。

印度目前拥有 22 座核电站，总装机容量为 6780 兆瓦。印度能源部长戈亚尔表示：“新反应堆将增加 7000 兆瓦装机，为产出更多清洁能源做出贡献，并创造约 110 亿印度卢比的商业价值，提供超过 3.3 万个就业岗位。”

承诺遵守《巴黎协定》

就在美国总统特朗普于 6 月 1 日宣布退出《巴黎协定》之后，莫迪在社交媒体上发文称，将遵守该协议，“《巴黎协定》是全世界共有的遗产，将使子孙后代受益。”

在访问欧洲期间，莫迪多次强调履行《巴黎协定》的重要性。印度与俄罗斯发表联合声明说，将广泛使用天然气，进一步减少温室气体排放，并帮助两国实现《巴黎协定》的目标。

莫迪在访法之际也表示，印方将完全遵守《巴黎协定》的承诺。保护环境和地球是印度人民的信条，因为具有数千年历史的古印度教经典就已经教给印度人民环保理念。印度治理气候变暖的努力也不会仅限于《巴黎协定》的承诺。

另外，印法双方还重申加强在新能源领域的合作。法国总统马克龙还宣布将于年内访问印度，出席国际太阳能联盟峰会。

印度能源部长戈亚尔日前在维也纳能源论坛上发表主旨演讲时表示，印度正积极推广可再生能源，以实现减排目标，举措包括提高可再生能源使用率、推广电动汽车、建成汽车电池生产基地，以及普及其他节能产品。“随着《巴黎协定》的达成，一切都发生了变化。我们必须把经济增长与环

境影响分开，分秒必争地创建一个更美好的世界。”

印度能源部设定了一个“雄心勃勃的”目标——停止销售以汽油为动力的车辆。印度政府已委托相关机构就“到 2030 年实现汽车纯电动化”开展研究。戈亚尔认为，到 2030 年，电动车将会成为市场销售的唯一车型，因为其费用低、无需大量维护和修理、使用寿命更长。太阳能和风能也可作为储能装置的补给，使电池性能更好。软银印度市场高管 6 月 5 日表示，软银正与印度政府谈判，希望利用太阳能等可再生能源为印度的电动汽车充电。

根据《巴黎协定》，印度承诺 2030 年之前 40% 的电力将来自绿色能源，据估计，实现该目标需花费 2.5 万亿美元。福布斯网分析了印度为什么斥巨资履行《巴黎协定》：“因为不这么做，印度将付出更大的代价。印度是最易受气候变化影响的国家之一，全世界 25% 的穷人生活在印度，印度国家自定贡献目标很高，因此相比其他国家，印度对越来越不稳定的季风和干旱等恶劣天气对农业经济产生的毁灭性影响承受能力更低。此外，印度沿海地区还面临海平面上升的风险。”

数据显示，印度已在履行《巴黎协定》承诺，还超出其原先的目标。5 月，由于煤电产能过剩和太阳能定价急剧下降，印度已取消了 13.7 亿千瓦的新煤电产能，同时降低了煤炭年产量。

“印度是清洁能源发展的典范之一，充分表明了清洁能源革命并不是负担，而是一次重大机遇。”世界银行能源经济学家 Vivien Foster 说。

张琪 中国能源网 2017-06-14

## 环保部：去年全国 338 个城市空气质量达标率不足 1/4（附图说）

日前，环保部发布的《2016 中国环境状况公报》（以下简称《公报》）显示，2016 年，全国 338 个地级及以上城市（以下简称“338 城市”）中，多达 254 个城市环境空气质量超标，占比 75.1%，达标率不足 1/4。

但从总体上看，2016 年空气质量指数在 0-100 之间的优良天数同比增多，我国空气质量持续改善。这其中，能源结构的优化调整有着重要贡献。

记者了解到，338 城市平均超标天数（即空气质量指数大于 100 的天数）占比 21.2%，有 32 个城市重度及以上污染天数超过 30 天，主要分布在新疆、河北、山西、山东、河南、北京、陕西等地。此外，新《环境空气质量标准》第一阶段实施监测的 74 个城市（以下简称“74 城市”），平均超标天数比例为 25.8%，以 PM2.5 为首要污染物的天数超污染总天数的一半以上。

尽管部分城市情况不尽如人意，但我国空气质量总体上有所改善。据《公报》统计，338 城市平均优良天数比例为 78.8%，同比上升 2.1 个百分点，其中 8 个城市达到 100% 优良天数。74 城市平均优良天数比例为 74.2%，同比上升 3.0 个百分点；PM2.5 平均浓度范围比 2015 年下降 9.1%，超标天数下降 4.1 个百分点。而此背后，是从中央到地方的一系列强有力治污措施。

根据《大气污染防治行动计划》《京津冀地区大气污染防治强化措施（2016—2017 年）》等方案，以电代煤、以气代煤等改造在多地展开，加快淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉。去年期间，全国燃煤机组累计完成超低排放改造 4.4 亿千瓦，占煤电总装机容量的 47%。通过制定重点行业挥发性有机物削减行动计划，对石油化工等 11 个重点行业展开清洁生产技术改造。此外，自去年印发《控制污染物排放许可制实施方案》后，火电行业排污许可证的申请与核发工作已于近期率先启动。

《公报》显示，2016 年，我国能源消费总量 43.6 亿吨标准煤，同比增长 1.4%。化解煤炭产能 2.9 亿多吨、消费量下降 4.7% 的同时，非石化能源消费比重进一步上升。原油消费量增长 5.5%，天然气消费量增长 8.0%，电力消费量增长 5.0%。从消费总量来看，煤炭消费占比达 62.0%，水电、风电、核电、天然气等清洁能源消费量占比从 2015 年的 17.9% 增至 19.7%。



### 2016年主要能源产品产量及年际比较

| 产品名称     | 单位    | 产量      | 比2015年变化(%) |
|----------|-------|---------|-------------|
| 一次能源生产总量 | 亿吨标准煤 | 34.6    | -4.2        |
| 原煤       | 亿吨    | 34.1    | -9.0        |
| 原油       | 万吨    | 19968.5 | -6.9        |
| 天然气      | 亿立方米  | 1368.7  | 1.7         |
| 发电量      | 亿千瓦时  | 61424.9 | 5.6         |
| 其中:火电    | 亿千瓦时  | 44370.7 | 3.6         |
| 水电       | 亿千瓦时  | 11933.7 | 5.6         |
| 核电       | 亿千瓦时  | 2132.9  | 24.9        |

与此同时，重污染天气监测预警评估体系不断完善。不仅统一了京津冀区域重污染天气预警分级标准，还通过及时组织空气质量预测预报会商，强化应急响应措施、加强督查督导，实施重污染天气区域应急联动。为进一步强化源头防控，环保部严格采取产业准入负面清单制度，并与31个省（区、市）、新疆生产建设兵团和420个地市级全部实现环评审批信息每周联网报送。

2016年，环保部共对11个不符合环境准入要求的项目不予审批，涉及总投资970亿元。建成由352个监控中心、10257个国家重点监控企业组成的污染源监控体系，强化在线实时监控效果。

而各级环保督查监管力度持续加大，也成为2016年环保工作的“重头戏”。中央环保督察组全年共进驻16省市，分别展开为期约一个月的督察工作。合计受理群众举报3.3万件，约谈6307人，问责6454人。各级环保部门下达行政处罚决定12.4万余份，罚款66.3亿元，同比分别增长28%和56%。全国实施按日连续处罚、查封扣押、限产停产、移送行政拘留、移送涉嫌环境污染犯罪案件共22730件，同比增长93%。

据悉，《公报》主要由环保部牵头，并会同国土资源部、住建部、水利部、国家能源局等十余主管部门，以国家环境监测网监测数据为主，同时吸收相关部委提供的环境状况数据编制而成。

# 图说 2016 年主要环境状况

## 空气质量



按照环境空气质量综合指数评价, 74 城市空气质量相对较好及较差的城市情况:

相对较好的  
1 名—10 名

海口、舟山、惠州、  
厦门、福州、深圳、  
丽水、珠海、昆明和台州

衡水、石家庄、保定、  
邢台、邯郸、唐山、  
郑州、西安、济南和太原

相对较差的  
74 名—65 名

## 淡水

### 全国地表水水质类别比例

(依据 1940 个国考断面)



338 城市 897 个在用集中式生活饮用水水源监测断面(点位)中, 有 811 个全年达标, 占 90.4%。



地表水水源监测断面(点位)563 个, 有 527 个全年均达标, 占 **93.6%**, 主要超标指标为总磷、硫酸盐和锰。

地下水水源监测断面(点位)334 个, 有 284 个全年均达标, 占 **85.0%**, 主要超标指标为锰、铁和氨氮。



## 重点水利工程

2016 年, 三峡库区长江主要支流监测的 24 个地表水基本项目中, 9 项指标出现超标。





### 耕地资源

2015年,全国因建设占用、灾毁、生态退耕、农业结构调整等原因减少耕地面积30.17万公顷;通过土地整治、农业结构调整等增加耕地面积24.23万公顷,年内净减少耕地面积5.95万公顷。

### 荒漠化与沙化

第五次全国荒漠化与沙化监测结果显示,截至2014年,全国土地荒漠化面积261.16万平方千米,沙化面积172.12万平方千米。与2009年相比,5年间荒漠化土地年均减少2424平方千米,沙化土地面积年均减少1980平方千米。

### 水土流失

根据第一次全国水利普查水土保持情况,我国土壤侵蚀总面积294.9万平方千米,占普查范围总面积的31.1%。 微信号: crenergy

数据来源:《2016中国环境状况公报》

“我国发展与保护的矛盾依然十分突出,环境承载能力已经达到或接近上限,环境污染重、生态受损大、环境风险高,生态产品供给与需求矛盾加剧,生态环境成为全面建成小康社会突出短板,环境保护还处在负重前行的关键时期。”2017年六五环境日主场活动暨2017国际环保新技术大会上,环保部党组书记李干杰如是说。围绕《2016中国环境状况公报》,他还指出,绿色发展目前虽初见成效,却仍难在转变发展方式和调整经济结构,难在加快环境污染综合治理。

抓环保就是抓发展,就是抓可持续发展。那么,究竟应如何处理好发展与环保的关系?结合“青山绿水就是金山银山”的环境日主题(以下简称“环境日主题”),部分业内人士、企业代表向本报记者阐述了自己的观点。

“2016年,我国清洁能源消费占能源消费比重较2015年提高1.8个百分点,万元GDP二氧化碳排放下降6.6%、二氧化硫排放下降5.6%、氮氧化物排放下降4%,氨氮排放下降2.9%……”国务院发展研究中心资源与环境政策研究所副所长李佐军用一组数据,肯定了去年环境工作的成绩。但他也指出,我国环境保护“压力依然很大、任务依然艰巨”。

以空气质量较差10城中占据6席的河北省为例,河北省环保厅大气处相关负责人坦言:“通过近年艰苦努力,河北大气污染治理取得明显成效,但形势依然十分严峻。”偏重工业的产业结构、偏化石燃料的能源结构,及其带来的燃煤污染、工业污染等,正是高排放污染源在河北区域广泛分布的重要成因。

对此,李佐军向本报记者表示,“青山绿水就是金山银山”背后,涉及到发展模式的转变问题,即如何解决好经济发展与环境保护的兼容问题,但目前新模式尚未在我国完全形成。“转变发展模式关键是要有一整套制度设计作为支撑,包括生态产品价值核算制度、自然资源资产产权制度、生态补偿制度等,否则很难实现经济发展与环境保护的协调。”

而在中煤集团企业文化部宣传处处长阮仕俊看来，践行环境日主题是煤炭企业主动适应经济发展新常态、谋求自身可持续发展的必然选择。根本路径在于建设绿色矿山，推进煤炭资源开发最优化和生态环境影响最小化，实现“黑色煤炭”的“绿色开采”。

“通过制定《绿色发展纲要》、建立健全‘绿色中煤’管理体系等措施，我们现有 9 座煤矿被确定为国家级绿色矿山试点单位，实现了资源开发与生态环境的协调发展。”他向记者举例称，在中煤平朔矿区打造的亿吨级绿色煤炭基地，通过完善“煤炭开采—洗选—发电—煤化工”工业产业链，及以矿区土地复垦为主线的生态产业链，将清洁生产、资源综合利用、生态恢复治理等融为一体，开创了我国矿山土地复垦的先河。

陕煤集团相关负责人表示，要将环保理念融入企业经营，坚持走科技含量高、能源消耗低、环境污染小的可持续发展之路，打造绿色生态矿区，持之以恒地建设资源节约型、环境友好型企业。据悉，陕煤集团 2016 年节能减排投入达 5.08 亿元，集团所属重点用能企业万元产值综合能源 2.27 吨标煤/万元，今年将进一步实现集团重点用能企业单位产值能耗下降 5%。

朱妍 中国能源网 2017-06-14

## 热能、动力工程

### 快速发展的储能行业，商业模式却成为最大痛点

“如果用一个词来形容今年的储能市场，那就是春和景明，储能行业的前景越来越清晰了。”5 月 22—24 日在京举行的“储能国际峰会暨展览会 2017”上，中关村储能产业技术联盟理事长俞振华在接受记者采访时这样开场，“储能行业从去年开始热度上升，现在各方关于储能的认知、意愿越来越强，随着未来电改的不断深入，电力回归商品属性，储能作为电力市场的一个重要组成部分，其价值也将得到更大的发挥。”

“春和景明”一词，语出范仲淹《岳阳楼记》“至若春和景明，波澜不惊，上下天光，一碧万顷”，意为春光和煦，阳光照耀。

数据是最好佐证。中关村储能产业技术联盟的统计数据显示，2000—2016 年电化学储能累计装机量为 243 兆瓦。2016 年新投运的项目装机规模达到 101.4 兆瓦，同比增长近 3 倍。“而今年 1 月份至今，新增储能装机就达到 1.35GW，增幅呈几何级。”中关村储能产业技术联盟秘书长张静告诉记者。

#### 商业化模式成最大痛点

随着“十三五”规划的全面实施，储能行业迎来快速发展，不过商业模式却是最大的痛点，尤其是在目前储能产业政策尚未清晰的情况下，储能项目能够做到微利已属不易。

“目前储能尚未融入电力体系，很多储能项目是依靠峰谷价差来赚钱。储能的成本回收需要 7—8 年时间，投资回报低削弱了社会资本对储能的兴趣，目前主要是靠储能厂商来推动行业发展。”俞振华直言。

不过，储能商业化实践在不断铺开。国家能源局科技装备司副司长修炳林在致辞时称，“在商业化应用方面，在用户侧通过峰谷电价差实现套利、在电网侧探索试行容量电价、在发电侧推动建立灵活电源补偿机制等模式的实践逐渐增多。”

据了解，峰谷电价差在东部地区，主要是北京、上海、江苏、广东等峰谷电价差大的地方开展储能，拥有较大的套利空间。

比如，协鑫集成首个 1.5MW/12MWh 的电力需求侧储能系统解决方案即位于江苏，是将铅酸蓄电池和超级电容器合二为一。“该系统每天完成一个充放电循环，即完成在电网谷时段充电，在电力处于峰时段放电，从而达到削峰填谷的目的，提升电力系统运行经济性和稳定性。”协鑫集成储能系

统事业部副总裁郝三存在接受记者采访时表示。

在新能源发电领域配套建设储能电站，则很好解决了新能源消纳难题。

“猛狮科技在陕西省定边县投资建设的 500MWh 储能电站，当地每天上午 10 点至下午 2 点限制光伏发电上网，而通过猛狮的储能电站，这一时间段的光伏发电可以直接储存在储能电站中，等到下午 3 点之后再将电力上网，实现了错峰上网、减少资源浪费、降低光伏电站业主损失、平抑电网波动，一举多得。”猛狮科技深圳清洁电力总经理王培告诉记者。

据了解，上述项目，储能企业不仅是作为投资方投资建设储能电站，同时还负责电站的整体运营，“通过做示范，来积累运行数据和经验，使商业模式可复制。”

尽管当下储能成本高、经济性差，但王培认为，随着电池成本的不断下降，明后年储能或将迎来临界点。“现在储能电站盈利性不明显，融资也比较难，但两三年内或有极大改观。”张静也持类似观点。

期待相关政策出台

目前我国储能产业快速发展，且不少政府文件多次强调储能产业的重要性，但是“目前储能的支持政策、市场机制尚未建立，存在商业化示范不足等问题。”在中国能源研究会常务副理事长史玉波看来。

史玉波的观点很具代表性。采访中，不少储能企业希望国家能够在储能政策、市场机制上进一步明确，而非直接采取补贴的形式。

“补贴会导致企业一窝蜂投建，扰乱市场发展的同时，也不利于产业的长远发展。储能产业通过自身技术进步、成本下降，以及政策和市场化可以得到更好发展。”采访中记者了解到。

“关于补贴，我们认为，近期可能不会有补贴，一方面，国家对产业技术的补贴是要经过深思熟虑，而企业更多的诉求是市场机制，还原储能的商品价值。”张静也这样认为。

为此，史玉波建议，“建立储能与电网、储能与可再生能源发电等衔接机制，推进储能设施参与电力市场交易，建立适宜储能发展的电价机制。通过完善两部制电价体现储能电价的电量效益和系统效益，进一步完善用户侧峰谷电价的定价机制，鼓励储能业主单位通过电量转移和用户侧峰谷价差实现套利。”

据修炳林透露，《关于促进储能技术和产业发展的指导意见》已经完成意见征求阶段，目前正在进行修改完善，并争取尽快发布。“该《指导意见》将在营造良好政策环境，引导社会资本投资，指导技术研发示范，推动商业模式建立等方面起到积极作用。同时，我们将持续推动配套政策的出台，开展试点示范，完善标准化体系，建立行业信息平台等相关工作。”

标准体系有待完善

任何一个行业的发展，离不开标准的建设，储能行业亦是如此。

针对目前储能行业缺乏可靠性、安全性的评价手段，中国工程院院士杨裕生建议，由政府领导建立蓄电池安全评价体系。“蓄电站有大量的能量，其是否安全不能含糊地定性评价了事，应该定量分析事故概率。”

在俞振华看来，标准缺失将带来一系列成本，“增加了用户的沟通成本、专家论证成本，延长项目开发周期，这些都是项目的隐性成本，影响产业发展速度。”

据记者了解，早在两三年前，储能行业的标准工作已由相关机构牵头准备。

“不过，标准真正落地取决于产业需求，对商业化的产业而言，标准能起到支撑作用，但如果产业不具备商业化，标准最多也就是术语规范。从去年开始，随着储能商业项目的出现，标准才开始与产业对接。”俞振华表示，“标准出台的时间，主要看储能产业发展的速度，同时标准能够解决产业发展中的痛点。”

另悉，最近由全国电力储能标准化技术委员会制定的《关于锂离子电池储能的强制性标准征集意见稿》已完成送审稿，近期或将出台。

何英 中国能源报 2017-06-01

## 碳交易市场配额分配方案征集意见中，电力行业预分配比例暂定 70%

按照规划，我国碳排放权交易市场将于年内启动，准备工作正紧张进行着。记者近日从业内获悉，《全国碳交易市场配额分配方案（讨论稿）》（以下简称《讨论稿》）目前正在小范围内面向部分企业及专家征求意见，初步确定了电力、电解铝、水泥三个行业的配额计算方案。

碳配额作为交易中的稀缺资源，因与各地减排工作、企业经营成本等密切相关而备受关注，分配工作随之成为全国统一市场开闸前的关键环节。那么，此项工作进展如何？方案制定难在何处？本报记者就此进行调查采访。

被视为核心要素的碳配额分配方案终于在近日初见雏形。记者了解到，国家发改委日前接连在四川、江苏两省召开碳配额分配试算培训会，再掀碳交易市场波澜。尽管分配方案尚在讨论阶段，总体思路、分配标准等关键信息已有初步规划。

对此，多位业内人士向记者表示，由于存在参考数据不完整、地区之间难平衡等制约，影响了方案出台的进度。但从配额重要性的角度来看，分配方案的制定不可一蹴而就。

以地区数据作为分配参考

记者辗转联系上四川省一位与会的资深从业人员了解到，此前计划在第一阶段纳入全国碳市场的 8 个重点行业，目前或将缩减到电力、电解铝、水泥 3 个行业，初步按照“基准线法+预分配”的总体思路。

“分配要以各地碳排放情况的既有统计为参考。目前只有这 3 个行业的数据基础较好，方案制定相对有据可循。”他透露。

《讨论稿》初步要求，基准线将纳入国家发改委确定的国家行业基准、地方发改委确定的行业调整系数、企业当年产品实际产量三个数值，并综合考虑国家减排目标、行业配额缺口、企业压力测试模拟结果等因素。同时，配额并非一次性全部下发，而是先下发一定比例的量，核算实际情况后再多退少补。

电力行业 11 条排放基准线（讨论稿）

| 划分基准                  | 配额分配基准值(吨二氧化碳/兆瓦时) |
|-----------------------|--------------------|
| 超超临界 1000MW 机组        | 0.8066             |
| 超超临界 600MW 机组         | 0.8267             |
| 超临界 600MW 机组          | 0.8610             |
| 超临界 300MW 机组          | 0.8748             |
| 亚临界 600MW 机组          | 0.8928             |
| 亚临界 300MW 机组          | 0.9266             |
| 高压超高压 300MW 以下机组      | 1.0177             |
| 循环流化床 IGCC300MW 及以上机组 | 0.9565             |
| 循环流化床 IGCC300MW 以下机组  | 1.1597             |
| 燃气 F 级以上机组            | 0.3795             |
| 燃气 F 级以下机组            | 0.5192             |

记者进一步获悉，电力行业的预分配比例暂定为 70%，水泥和电解铝暂时均为 50%。以电力行业为例，根据压力、机组容量和燃料类型，《讨论稿》划分了 11 条基准线，拟由供电配额总量与供热配额总量相加的方式得出分配量。前者等于供电量、排放基准、冷却方式修正系数、供热量修正系数、燃料热值修正系数的乘积；后者由供热量乘以供热基准值所得。

数据难统计 地区难平衡

“当然这只是讨论稿，其实专家、企业代表们提出了不少意见，最终如何分配还要打个问号。”

上述人士称。

记者梳理发现，去年10月，国家发改委相关负责人公开表示，全国碳交易配额分配方案已上报国务院，预计2016年底前可获批，2017年一季度开展交易。但方案并未按期公布，市场启动也被推迟。

分配究竟难在何处？记者多方了解获悉，部分地区的数据统计、各地之间的分配平衡等仍存在难度，成为当前的主要瓶颈。

研究碳交易课题多年的北京理工大学能源与环境政策研究中心副教授王科向记者表示，除部分试点或介入较早的地区做得不错外，不少地方此前并未或很少接触碳交易，在此方面基础薄弱，加之企业自身能力较低、核查机构水平不一、核查方法五花八门等情况，导致统计工作并不顺。

“有地区靠拍脑袋估算出个数，误差很容易覆盖控排企业的配额缺口，根本无法反映真实需求。”王科举例称，地方进展缓慢，全国市场必然缺少支撑。

“作为辅助碳配额分配的前提，排放核算、核查体系等尚处起步阶段，报上来的数据质量也参差不齐。”国家某部委一位参与方案讨论的人士向记者证实。国家发改委其实早布置过“摸底”工作，要求各省市2016年6月底前上报统计数据。截至目前，却仍有地方未完成任务。

此外，由于配额的多少直接影响到企业成本，尤其在一些配额发放较为宽松的地区，全国市场开启后或将收紧分配，如何兼顾地区之间的分配平衡也成为焦点。此前在闭门会上，不乏有地区表达出想多得配额的意愿。还有人提出，不同区域经济、产业发展情况不一，分配不可“一刀切”。

根据各地情况在运行中微调

值得一提的是，统计环节的缺失已引起了相关部门注意。国家发改委气候司副司长蒋兆理在今年2月的华北片区企业报告核查培训会上明确表示，质量达标的上报数据可直接采用，对数据质量不合格的企业将采用配额计算器重新计算。

3月召开的2017年全国发展改革系统应对气候变化工作电视电话会上再次提出，各地接下来的重要任务首先是督促指导重点排放单位，开展2016年历史排放数据的核算报告与核查。没有完成2013-2015年核查工作的省市要加快进度，务求数据真实准确。

相关部门还将对第三方核查机构的内部管理、能力资质和人员等展开全面评估，以淘汰部分不合格者，确保到全国市场启动时，所有核查机构都符合条件且具备能力。

针对地区间的平衡难点，王科坦言，碳交易带来的成本节约效应在东中西部确有差异。以工业为例，东部地区“十二五”期间碳减排成本节约量占机会减排成本的比重为5.2%，中、西部地区分别为22.1%和50.9%。这表明，在中西部经济相对落后地区，碳交易带来的减排成本效应更加显著。

“有了压力，才能促使企业减排，所以统一门槛是必要的。随着标准逐步推广，运行中难免碰到问题，届时可根据各地情况进行微调。但这些，都要建立在全国‘一盘棋’的基础上。”王科称。

这一观点，也得到了北京中创碳投科技有限公司副总经理、前气候变化谈判中国代表团成员钱国强的赞同。“就碳市场而言，一定得统一全国标准，否则便失去了意义。”他表示，交易是为倒逼企业节能减排，单位产品排放量在基准线以下的企业，每生产一件产品就应向市场购买碳排放权。

工信部国际经济技术合作中心全球能源资源环境研究所副所长毛涛则建议，将资源利用、能源消耗及污染排放的外部不经济性进行内化，同时对正外部性行为进行补偿，营造公平的竞争环境。

“一方面，加强财税政策支持参与碳交易的企业，特别是通过技术改进和使用新能源而节约碳配额的企业绿色信贷、绿色债券、税收减免等，通过经济激励补偿其相应的绿色投入。另一方面，对于未参与交易的企业尽快出台碳税等相关制度，内化碳排放的外部不经济性。”毛涛向记者表示。

朱妍 中国能源报 2017-06-02

## 良性市场环境决定储能商业化应用走向

5月22日~24日，中关村储能产业技术联盟主办的“储能国际峰会暨展览会2017”在北京召

开。期间，储能行业专家、学者、企业代表齐聚，从政策、技术路线、商业模式等方面，献言献策，共同推动储能产业良性发展。

“随着‘十三五’规划的全面实施，储能行业取得了快速发展。在发展规模方面，以电化学储能为例，2016年新投运的项目装机规模达到101.4兆瓦，同比增长近三倍。在商业规模方面，用户侧电价差的套利、电网侧的容量电价探索、发电侧灵活电源补偿机制等模式的实践逐渐增多。电动汽车和储能技术的结合，互联网+智慧能源场景下的储能应用等新兴领域得到越来越多的关注。可以说储能行业正在迎来一个百花齐放的发展阶段。”在5月23日召开的“储能国际峰会暨展览会2017”开幕式上，国家能源局相关领导介绍了目前储能发展的现状。

#### 储能正在向多领域渗透

“今年是能源供给侧结构性改革深化的一年，也是储能产业突飞猛进的一年。根据联盟统计数据，从2016年到2017年峰会开始前，新增的电化学储能装机规模达到1.35吉瓦，这是之前15年累计装机规模的9.6倍。”中关村储能产业技术联盟秘书长张静欣喜地说。

此次峰会上，中关村储能产业技术联盟发布了《储能产业研究白皮书2017》(简称《白皮书》)。《白皮书》显示，截至2016年底，中国投运储能项目累计装机规模24.3吉瓦，同比增长4.7%。2016年各类技术百花齐放后，今年，锂离子电池和铅炭电池两个技术路线有望成为储能产业发展的中坚技术力量。液流电池与压缩空气储能、氢能等技术开始出现应用规模逐级扩大的态势。

《白皮书》指出，我国通过前期的技术示范和下游的应用需求，也已形成了对于全固态锂离子电池、金属空气电池、多价金属电池、新型液流电池体系的进一步研发。

储能应用方面，张静在峰会上表示，储能应用正在由调峰调频、辅助服务等传统领域向多领域渗透，并正在参与多领域示范应用。最近几个月公布的三类示范项目中，28个新能源微网示范项目中，26个都应用了储能，能源互联网示范项目和多能互补集成优化示范工程中分别有60%和30%用到了储能。

不仅如此，越来越多的资本进入储能产业，如珠海银隆、南都电源、杉杉股份、国轩高科、猛狮科技等企业纷纷加紧布局储能市场。

#### 应建立市场化长效机制

此次峰会期间，对于储能未来发展走向，专家们一致认为，一个灵活的市场环境决定了未来储能商业化应用的走向，但在电力市场化改革初期，还需要一定的产业政策扶持，产业政策的着力点便是给予储能公平参与市场的机会，在政府的监管下让储能的价值真正变成企业家的现金流。

虽然我国储能产业目前如火如荼，但是储能现阶段仍然存在一些问题。“总体上看我国储能产业仍处于发展初期，与加快能源结构调整和产业升级的要求仍有较大差距。目前储能的支持政策、市场机制尚未建立，存在商业化示范不足，产业发展缺少统筹谋划等问题。”中国能源研究会常务副理事长史玉波表示。

企业代表南都电源动力股份有限公司总裁陈博说出了储能企业目前的痛点：“关键的问题在于没有形成真正有效的市场，没有明确关于电力辅助服务的市场化机制和价格。没有办法把产品卖出去，只能在已有价格体系的空间内找寻适合我们自己所做的事情。”

储能成本仍然高企、应用方面落地不足，市场刚性需求有待于进一步推敲等都是本届储能峰会上专家和企业的声音。

那么，现阶段推动中国储能产业发展的落脚点是什么?什么样的市场环境或政策框架下，储能可以不需要专门的政策就能实现产业的持续发展?这些问题，都在储能峰会上作了进一步探讨。

专家们一致认为储能技术路线已逐步清晰，应把有限的资源集中于推动有前景的技术路线，同时要关注用户的需求，通过引入金融资本、推动市场化价格机制形成，为储能创造良好的“生态发展环境”。

国家能源局相关领导在大会上表示：“与其说在期待一个产业政策，倒不如说期待一个公平的市场环境。这个市场环境一定要体现储能的价值。体现储能对于电力系统、能源系统的耦合性和支撑

力度。”

华北电力大学教授王鹏表示：“我希望储能行业能向国家明确表达出以后的市场是现货市场，而不是简单的中长期交易逼迫电厂降价。”

中关村储能产业技术联盟理事长俞振华表示：“从未来的储能生态系统构建方面，一端是解决收入问题，未来一定要把储能融入到电力系统里面。一端是行业本身，要建立行业标准和规范。”

此次峰会上，也有储能政策利好消息传出，据国家能源局相关领导表示，国家能源局将于近期发布《关于促进储能技术与产业发展的指导意见》，该指导意见是我国第一个专门针对储能技术与产业的综合性政策文件。国家能源局将从推动完善储能政策机制、建立健全储能标准化体系、积极引导社会投资及加强行业管理四个方面持续推进储能产业健康、快速的发展。

秦虹 中国电力报 2017-06-02

## 创新商业模式构建绿色储能产业链

储能国际峰会期间，珠海银隆新能源股份有限公司(简称“银隆新能源”)作了从材料到电池、绿色储能生态圈的银隆钛储能产品展示。中国电力报记者就储能商业模式、储能标准与技术等话题采访了珠海银隆新能源股份有限公司董事长魏银仓。

中国电力报：储能产业是一个长期规模投资的庞大产业，那么，储能产业的长期性对储能产品提出了怎样的要求？

魏银仓：对于储能电池，寿命是第一基础，安全性是核心条件，耐高低温的环境适应性是必备要素，大规模是必须的途径。

要适合储能发展必须具备长寿命、高可靠、耐宽温、多功能、功率能量密度兼顾的五个技术特征。其中电池寿命是真正的性价比基础，在储能市场上，不具备30年使用寿命的储能产品，都是投机行为。耐宽温就是要求无论是在哈尔滨还是海南岛储能设备均能正常工作。多功能就是要求具备互联、调频、调峰、UPS、抗震救灾等功能，这样才能把储能对社会的价值发挥到极致。

银隆新能源通过近十年发展并打造闭合式循环产业链的基础上，银隆钛电池已经实现了6分钟快充放、耐宽温(零下50摄氏度~60摄氏度)、30年循环使用寿命、不起火不爆炸高安全性、高效率的五大优势。经过持续的研发，在保持电池使用寿命和耐高低温性能高水准的基础上，银隆新能源所研发的第四代高能量密度钛酸锂电池，与第三代相比成本下降40%，能量密度提高60%。

此外，银隆新能源已经开发出氢钛动力总成系统，系统集合了氢燃料电池高能量密度和钛酸锂电池高功率特点。

中国电力报：目前储能的商业模式仍是困扰行业发展的难点，您认为如何寻找或完善储能的商业模式？银隆新能源有何成功经验？

魏银仓：银隆新能源进入储能市场时间较早，在对储能商业模式的研究中得出结论，基于当前的环境与条件，将传统工业产品的运作模式运用在储能上，明显不匹配。时下无论是家庭储能还是工业储能，其能否进入市场的先决条件，取决于产品本身在能量密度、功率密度、响应时间、储能效率、设备寿命(年)或充放电次数、技术成熟度、以及安全和环境等多方面的综合表现。

除技术上的综合门槛外，储能商业模式的真正目的是把工业产品和金融产品有效地组合，变成金融储能市场，让投资者轻资产运营，让政府不负债，真正实现供给侧改革的问题。其中，金融创新是关键，储能商业模式要最终实现零价供货、质保30年、多功能服务、能够高安全高品质地参与电网的配套电能存储。

商业模式方面，银隆新能源也有成功的经验可以分享。基于银隆钛的技术优势，银隆新能源提出了零价供货、四方共赢的储能商业模式，把工业产品变成金融产品，把金融资本导入工业产品，再进入市场化运作。该储能商业模式的优势在于，不需要客户重资产经营，不需要负债运营。这样企业、投资者、金融和用户，达到了四方共赢。同时，银隆新能源也构建了绿色的储能产业链。企业

赢在解决了产品的市场销售，金融机构赢在可以实现长期稳定可靠的回报，用户赢在无需投资、无需补贴。目前，银隆新能源在欧洲、美国都已经收到订单。

中国电力报：您认为，现阶段推动储能发展的着力点是什么？市场将起到怎样的作用？

魏银仓：正确的政策引导，远比财政补贴、指定技术路线、制定标准要健康得多。以目前的风光储技术，成本已经降低，但无奈当前还是处在需要电时无法提供，在不需要时却拼命供电的尴尬境地，这正是由于政策造成的，最终浪费的成本会直接转移给消费者。

当务之急，应该在技术和标准的层面对储能进行规范和约束。由于目前对储能的输入与输出没有制定标准，导致市场上出现投资浪费、生产混乱、盲目使用等现象，因此，制定标准的意义要大于推行补贴。为了储能市场的长期健康发展国家应尽快出台一个公平公正的标准，给企业一个公平公开的竞争环境和竞争机制，让投资者放心，让用户使用放心。

秦虹 中国电力报 2017-06-02

## 全钒液流电池技术有望成为储能投资热点

5月23日，在“储能国际峰会暨展览会2017”上，中国电力报记者采访了储能行业全钒液流电池领先企业北京普能公司(简称“普能公司”)总裁黄绵延，他表示，未来液流电池作为容量型储能技术，将成为资本投资的又一标的。

中国电力报：普能公司参与了哪些储能项目？全钒液流电池成本是否有望进一步下降？

黄绵延：普能公司的全钒液流电池技术是一种基于电解液内金属钒离子的价态变化而实现高效、安全充放电、储存释放能量的储能技术，其突出优点是安全可靠、循环寿命长、储存容量大、系统功率与容量可独立配置、钒电解液无损耗等。目前，普能公司参与了张北国家风光储输示范工程一期项目，为该工程提供了2兆瓦/8兆瓦时的全钒液流电池储能系统；同时为国家能源大型风电并网系统研发(实验)中心项目提供了一套1兆瓦时的全钒液流电池储能系统，额定功率为500千瓦，最高短时输出功率为750千瓦。普能公司在美国、印度尼西亚、西班牙、斯洛伐克、韩国、肯尼亚等国家也安装投运了近50个全钒液流电池储能项目。

电池效率方面，普能公司先后开发了全钒液流电池的一、二、三代储能产品。一代产品的电池效率在70%左右。目前公司主推的二代全钒液流电池储能产品，相比一代产品成本下降了近一半，效率提升5%~10%。二代产品主要是新材料的应用和新型电极结构设计、系统配套设施的改进等。目前正在研发第三代储能产品，该产品系统效率目标有望达到80%，在电网、新能源等应用场合，是有竞争力的储能产品。

具体成本方面，2012年，我们建设张北风光储输示范工程两兆瓦全钒液流电池示范项目时，存储容量为四小时的储能系统的安装成本约为800美金~1000美金/千瓦时，经过五年的技术发展，目前全钒液流电池的安装成本已经下降到500美金~600美金/千瓦时，成本下降幅度达到40%~50%。如果全钒液流电池储能技术可以规模化量产，成本还可预期下降约20%。此外，电解液和电池隔膜技术的创新发展，也将成为全钒液流电池成本进一步大幅下降的主要推动力。

中国电力报：您如何看待全钒液流电池的发展前景？

黄绵延：与锂电池、超级电容器等功率型储能技术不同，液流电池属于容量型储能技术。目前储能市场已经形成商业模式的技术，更多集中在功率型储能技术，这些技术在调频、电压支持、需求响应等场景应用广泛，因此很多投资倾向于功率型储能技术。

未来容量型储能技术市场会是一个投资方向。因为随着可再生能源的并网，不仅需要功率型的储能技术，容量型储能技术同样不可或缺。到2020年，我国非化石能源将在一次能源消费中占比从12%提高到15%，如果没有容量型的储能设备作支撑，很难做到。

全钒液流电池储能已经不是一项新技术，它经过了长时间的试点示范，但为什么发展这么多年没有得到真正的大规模商业化，主要有以下几方面的原因，一是容量型的储能市场并没有真正的出

现;二是该技术在“十二五”期间主要是做工程示范;目前工程示范阶段已基本结束,下一步,全钒液流电池储能技术将向大规模商业应用发展。

中国电力报:作为储能企业,希望从哪些方面获得政策支持?

黄绵延:目前,行业有一些呼声,希望国家出台储能补贴政策,我认为国家短期的刺激性政策补贴,会造成储能市场很难长期健康稳定发展。作为企业,我们希望有补贴政策的出台,但是不希望看到一个以单纯补贴为导向的市场环境。我们更多地期望政府营造公平的市场环境,通过市场价格驱动形成长效的市场机制,促进储能产业可持续发展。

秦虹 中国电力报 2017-06-02

## 能源局原局长:特朗普被误导 中国不再建数百煤电厂

“特朗普被他的顾问团队误导了。中国承诺的2030年碳排放达到峰值,与可以在2030年之前再建数百个燃煤电厂,是两个完全不同的概念。”在6月9日于北京举行的“能源与气候变化”圆桌会上,国家发改委原副主任、国家能源局原局长张国宝如是说道。张国宝称,美国总统特朗普宣布退出《巴黎协定》的声明一开始便将矛头对准中国,譬如提出“中国到2030年前想排放多少就排放多少”,这是对《巴黎协定》的误读,是“特朗普衍生出来的含义。协定中并没有这句话”。

主持这场圆桌会的,是曾任美国能源部代理副部长的大卫·桑德罗(David Sandalow)。桑德罗曾在美国白宫、国务院以及美国能源部担任要职,启动并领导了中美能源与气候项目。张国宝在圆桌会上称,中国绝对不可能再建数百个燃煤电厂,这些从公开信息中就可以查到。根据国家能源局的公开文件,过去已经获批但被叫停的燃煤电厂多达105个。“不是要建,而是停建。桑德罗你应该把这个消息告诉特朗普。”张国宝说。

近两年来,中国能源主管部门的煤电调控政策不断升级。此前,国家能源局两次叫停多省不具备核准建设条件的煤电项目,及已核准的新建、在建煤电项目。瑞银证券数据显示,由于设法放慢了在建项目并叫停了已获批但未开工项目,2016年中国煤电装机增加了36GW(1GW=1000MW,1MW=1000KW)左右,接近过去10年的最低点,此类措施将继续抑制到2020年的煤电装机增速。

张国宝回忆说,自己曾作为美国AES电力公司(全球最大跨国电力公司之一)的董事参观了该公司在印第安纳州首府燃煤电厂。该电站建于1952年,已服役60多年,总装机40万千瓦、7台燃煤机组,在中国早属于淘汰之列。据其了解,燃煤电厂在美国的平均寿命是33年,也就是说有相当一部分数量的燃煤电厂就像在印第安纳州所看到的那样。“他们每千瓦时的煤耗是400克,而中国现在燃煤电厂的平均供电煤耗是300克/千瓦时。我觉得应该像中国一样,把这些老旧的、煤耗高的电站淘汰掉,换成现在新技术,新技术达到的减排效果是非常好的。其实不用费很大的劲,只要政策对头,我认为就可以减排。当然,这并不意味着不让美国建燃煤电厂。”

此外,在退出《巴黎协定》的演说中,特朗普曾反复强调该协定对美国极不公平,将导致美国财富被重新分配到其他国家。“我深爱的美国工人和纳税人,将不得不为此承担失业、降低工资、关闭工厂、大规模削减经济生产等一系列损失。”

在圆桌会上,桑德罗和张国宝都强调称,特朗普不应该忽略,新能源产业早已成为美国吸纳就业的重要领域。

根据桑德罗介绍的数据,当前美国煤炭开采业的雇员大约有5万人,在煤炭发电行业,就业人数会相对多一些。但目前美国光伏发电行业的从业人数已达25万人,且这个数字仍在快速增长。

另据美国能源部(DOE)一份雇员报告的数据,2016年,美国有110万人从事煤炭、石油、天然气领域的工作,另有近80万人受雇于低碳能源部门,包括可再生能源、核能、低排放天然气等等。2016年,美国太阳能领域的从业人数增长了25%,风能领域则增长了32%。在美国,太阳能光伏行业的就业增速是全美经济增速的17倍,风力涡轮发电机的服务技术是全美增速最快的职业。

杨漾 张宁 竹君 澎湃新闻 2017-06-11

## 亚行签署 550 万美元赠款助力中国开拓碳捕集项目

中国能源网 | 6月6日，亚洲开发银行（亚行）与中国国家发改委、陕西延长石油集团及西北大学签署了谅解备忘录，为建设大规模碳捕集和封存（CCS）示范项目提供 550 万美元的技术援助赠款。

代表亚行签署该备忘录的亚行东亚局能源处处长阿肖克·巴尔加瓦（Ashok Bhargava）表示：“在中国这样的碳密集型国家，大规模的 CCS 示范项目可能会彻底改变该国的碳排放管理。”共同签署备忘录的还有国家发改委应对气候变化司副司长孙楨、延长石油集团副总经理王香增及西北大学校长郭立宏。

在中国，碳基燃料占一次能源供应的 85% 以上，其中煤炭约占 70%。作为世界上最大的二氧化碳排放国，中国政府致力于使其经济增长摆脱碳基燃料消费。虽然采取能效措施和快速部署可再生能源推动中国取得了重大进展，但通过同时采用一些可负担的缓解方案，如 CCS，中国可以显著加快其经济增长和碳排放与碳基燃料消费“脱钩”的进程。

CCS 是目前唯一能使工业用能和电厂的碳基燃料减少 90% 的二氧化碳排放的准商业化技术。然而，在示范的初始阶段，CCS 项目的投资成本必然十分高昂。大规模示范和尽早部署将有助于提升该技术的成本竞争力。

中国政府鼓励各省、市和企业重点在重点行业推广 CCS 技术。鉴于双方的长期合作关系，国家发改委请求亚行为制定 CCS 示范和部署路线图提供支持。作为该活动的一部分，还确立了一批潜在的早期示范项目并予以排序，这些项目主要来自煤化工行业，其中准备最充分的是延长集团的 CCS 项目。

根据 2012 年启动的一项试点研究，陕西省政府考虑由延长集团开展一个商业规模的示范项目。该项目每年可减排二氧化碳 100 万吨，相当于近 22 万辆汽车一年的二氧化碳排放量，它将成为中国首个此类 CCS 示范项目。

亚行的技术援助项目将通过支持延长集团 CCS 项目的前期工程设计，如可行性研究、环境和社会影响评估以及监测等，消除在中国开展大规模 CCS 示范项目的主要障碍。此外，该技术援助还将支持西北大学联合工程研究中心的专家小组为中国推广 CCS 技术制定综合战略。

中国能源网 2017-06-06

## 生物质能、环保工程

### 第七届燃煤生物质耦合发电国际会议在京召开

6月7日至8日，第七届燃煤生物质耦合发电国际会议在北京亚洲大酒店召开。会议由国际能源署洁净煤中心主办，电力规划设计总院承办。国际能源署洁净煤中心总经理 Andrew Minchener，国家能源局副巡视员郭伟，电力规划设计总院副院长、党委委员孙锐出席会议并讲话。来自国际能源署洁净煤中心成员单位和国内外著名科研机构、高等院校及相关企业的近 300 位专家和代表参加了会议。

受谢秋野院长委托，孙锐代表会议承办单位电力规划设计总院，向参加会议的各位代表表示热烈的欢迎。他介绍了中国政府为了应对全球气候变化和保护生态环境，而制定的能源转型战略目标，以及生物质发电在中国的发展成效。他阐述了生物质与燃煤耦合发电的优势，并展望了未来的发展前景。孙锐介绍了电规总院在能源和电力高端咨询等领域开展的有关工作，感谢各界人士给予电规总院的支持和帮助，表示电规总院将努力为业界提供一个沟通、交流的平台，为参会各方在本次会议中开展交流与合作创造良好的条件，并期待业内人士携手努力，共同为燃煤耦合生物质发电的发展贡献力量。

郭伟代表国家能源局向本次会议的召开表示衷心的祝贺，向与会代表表示了诚挚的欢迎。他指出，燃煤生物质耦合发电是一种创新的发电模式，尝试这种发电型式具有多方面的重要意义，包括：有利于促进化石能源替代，增加清洁能源供应；有利于促进电力行业特别是煤电的低碳清洁发展；有利于破解秸秆田间直焚、污泥垃圾围城等社会治理难题。郭伟指出，我国在燃煤生物质耦合发电领域总体上尚处于起步阶段，需要各方共同推进未来的发展，他建议相关部委完善电价、电量、财税和资金等方面的相关配套支持政策；建议地方政府做好燃煤生物质耦合发电项目规划和管理工作的；建议发电企业积极参与燃煤生物质耦合发电工作，先行先试、不等不靠；建议各科研机构和市场主体加大研发力度，不断提升燃煤生物质耦合发电的经济性和市场竞争力。郭伟特别提出，电规总院要继续发挥“能源智囊国家智库”的作用，加强推进国际技术交流与合作工作，并为政府部门和企业燃煤生物质耦合发电的规划布局、政策研究和技术支持等方面出谋划策。

电力规划设计总院副院长孙锐作了题为《燃煤与生物质耦合发电在中国的发展前景》的报告。报告从中国能源发展战略、温室气体控制要求等方面阐述了发展生物质发电的重要意义，概述了中国生物质发电的发展现状，并对未来发展空间进行了展望；报告比较了燃煤生物质耦合发电相比于纯烧生物质发电的多重优势，分别介绍了燃煤生物质耦合发电的典型技术路线和管理模式；报告建议政府主管部门尽早明确燃煤耦合生物质发电的电价政策，尽快开展项目示范，并通过国际交流与合作，加快技术发展进程。

本次会议将重点围绕燃煤耦合生物质发电的工程经验、激励政策、生物质处理工艺、相关技术的未来发展趋势等方面内容进行深入的交流和研讨。

中国能源报 2017-06-07

## 太阳能

### 协鑫新能源美国北卡一号光伏电站全容并网

中国能源网讯| 作为光伏大国，中国光伏产业的全球竞争优势正从产品制造向光伏电力供应延伸。2017年5月底，协鑫新能源美国北卡一号光伏电站最后一个子项目收到供电公司的批准售电函，8个子项目共83MW实现全容并网。

北卡一号电站位于美国东南部北卡罗来纳州的威尔森市，自4月6日第一个子项目正式并网以来，其他7个子项目在一个多月内相继完成并网。该项目已与当地主要的供电公司达成10年期供电协议，年发电量可达到约1547万度电，相比火力发电减排二氧化碳约13923吨，将有效改善威尔森市能源消费结构，成为当地节能减排的重要力量之一。

协鑫新能源在北卡一号项目中对美国税务投资人等融资环境做出了有益的探索，形成了可复制的海外融资模式。该电站获得当地税务投资人的认可，20余家税务投资人表达出合作意愿，北美团队则最终选定了花旗银行。此外，北卡一号电站还争取到美国CIT银行少见的15年无担保长期贷款。目前，花旗银行及CIT银行已兑现了项目投资放款。

在绿色发展这一全球共识的背景下，全球光伏市场规模正快速增长。2017年，协鑫新能源已明确从国内业务为主向国内与国际业务并重转型的发展战略，持续拓展美国、日本、欧洲等成熟市场，同时推出“海外播种计划”，逐步开拓澳洲、中东、东南亚市场，加速海外布局。至2020年海外光伏电站装机量在公司总装量的占比将有望达到约30%。

协鑫新能源总裁孙兴平表示，随着中国光伏产业国际竞争力的不断提升，以协鑫新能源为代表的中国光伏企业将进一步拓展与国际金融机构的深度合作，联合能源类央企、产业链伙伴等抱团强化海外光伏电站建设，形成“新能源出海中国合力”。

中国能源报 2017-06-01

## LONGi Solar 携双面双玻组件亮相 Intersolar

Intersolar Europe 是目前欧洲规模最大、影响范围最广的太阳能行业展会，每年在德国慕尼黑展览中心举行，专注于光伏、储能和可再生能源的产品和解决方案。

此次 LONGi Solar 共展出 5 块组件产品，分别是高功率低衰减 PERC (Hi-MO 1) 60 片组件，PERC 60 片黑组件、72 片 1500V 组件，叠片组件和双面双玻 (Bifacial) PERC 72 片组件 (Hi-MO 2)。双面双玻组件作为 LONGi Solar 主推新产品，吸引了不少专业观众前来询问。

展会期间隆基股份总裁李振国接受知名光伏媒体 Solar Media 采访时提到，LONGi Solar 计划在 2 年内使 p 型单晶 PERC 双面双玻组件成为公司主流产品，预计 3 到 5 年内，除了由于背板后面距离不足的住宅市场外，光伏行业将大面积使用双面双玻产品。

隆基股份总裁李振国和 LONGi Solar 海外业务副总裁 Richard For 接受媒体采访

“客户只需支付一点额外费用即可从组件背面获得大回报，这就双面产品的好处。到目前为止，我们还没有双面双玻组件的产品行业标准，我们选择列出组件前后功率输出，以便客户可以使用它们进行系统设计，并评估从背面可以获得多少提升。”李振国表示双面双玻将在 2 年内成为主流产品。

新能源 中国能源网 2017-06-02

## 我国首款大型太阳能无人机成功完成两万米高空飞行

近日，中国航天科技集团公司第十一研究院自主研发的新型彩虹太阳能无人机在西北某地完成临近空间飞行试验，试验取得圆满成功。太阳能无人机采用太阳能作为动力源，它具备超长航时的特点，未来留空时间可长达数月至数年，且飞行高度高，超过两万米，任务区域广阔，具备“准卫星”特征，具有部署灵活、经济性好等优势。可广泛应用于军民融合领域，包括重大自然灾害预警、常态化海域监管、应急抢险救灾、反恐维稳等公益事业领域以及偏远地区互联网无线接入、移动通信、数字电视信号广播等商业及产业类领域。

这是我国首次成功研制的大型长航时临近空间太阳能无人机，尺度和重量仅居美国之后，填补了我国在这一领域的技术空白，核心关键技术和设备全部实现国产化，是支撑我国临近空间开发利用的重要基础手段，标志着我国已成为继美、英之后第三个掌握临近空间太阳能无人机技术的国家，是中国制造的又一经典之作。

央视新闻 2017-06-02

## 比亚迪“光储一体化”取得实质成果

5 月 31 日至 6 月 2 日，欧洲地区规模最大、历史最悠久，也是全球影响力最大的国际新能源展会——第 26 届德国慕尼黑国际太阳能技术博览会 (Intersolar Europe 2017) 如期举行。比亚迪以全球太阳能产业全新商业模式开创者的身份，受邀出席开幕式并发表主旨演讲。作为在大会开幕式上致辞的唯一中国企业，比亚迪为来自全球的新能源产业从业者介绍了“光储一体化”的最新成果和成功案例，在全球新能源政策的发源地，为面临瓶颈的新能源电力产业送来了中国智慧。

逆势而上“光储一体化”取得实质成果

在 30 日的开幕式上，作为三位受邀演讲嘉宾之一，比亚迪海外太阳能销售总经理赵彤介绍了“光储一体化”商业模式在过去一年的发展成果——2016 年，在该模式全球首发仪式上签署的英国 60MWh 电站项目，目前已经顺利并网发电。电站平稳运行超过 12 个月，实际性能表现远高于设计标准，日充放电次数可实现 5-6 次，设备响应和电网调度需求契合度高达 99%，项目取得圆满成功。这是英国迄今为止建立的最大规模的调频储能项目。

“英国项目的电力质量可以与传统能源相媲美，”赵彤说，“这一案例证明比亚迪‘光储一体化’

商业模式是成功的。比亚迪要依托于自身优势，开拓行业尚未触及的领域，把已经进入白热化的新能源电力市场变成未来的蓝海。”受补贴减少和取消的影响，众多新能源企业纷纷退出英国市场，而此时比亚迪却逆势而上，在当地实现错位经营，为当地新能源电力产业发展提供了新思路。

除了太阳能项目，此次比亚迪还公布了为风力电站搭配储能设备的可行性分析。预计未来一年时间内，仅英国就有超过 100MWh 的项目需求，在全球范围内将超过 200MWh，比亚迪“光储一体化”商业模式前景十分可观。

“光储一体化”的主要思路，是将比亚迪全球领先的储能设备搭配给新建或现有新能源电站，实现清洁电力的持续稳定输出，同时赋予电站更多功能。集成了自主研发的铁电池、逆变器和电池管理系统等核心部件，比亚迪储能设备在设备响应时间、电池能量密度、充放电效率、工作温度范围、产品寿命等方面较其他产品都更加优异。储能设备的应用范围非常广泛，与太阳能和风能电站搭配使用，能够有效改善投资回报率，缩短投资回报周期，让新能源电力项目摆脱对补贴的依赖，增强投资者的信心，最终实现全产业的健康发展。

群星荟萃比亚迪新能源产品集体亮相

此次展会，比亚迪多款新能源产品集体亮相。太阳能展台展出了四款最新研发的太阳能组件，分别为 N 型 4 栅双面双玻单晶硅太阳能组件、12 栅多晶硅太阳能组件、12 栅半片多晶硅太阳能组件、以及叠片多晶硅太阳能组件。其中 N 型 4 栅双面双玻单晶硅太阳能组件集合了单晶硅电池片和双玻工艺的诸多优势，实现了无 PID、无蜗牛纹，恶劣天气抵抗能力强等特点，双面发电的设计使其非常适合垂直（如公路的隔音墙）以及地面光线反射强（如水上太阳能电站、“渔光一体”太阳能电站等）地点的部署。

此次还展出了庞大的家庭储能产品阵容，包括多种配置的 B-Box 和 Mini ES 家庭储能产品。两种产品同样使用了铁电池储能技术，在产品安全和寿命上都有着优异表现。随着欧洲上网电价补贴不断减少，大批安装了屋顶太阳能组件的用户都希望能找到合适的方案来消化富余的太阳能电力，从而减少电费开支。比亚迪家庭储能产品紧贴这一市场机遇，在欧洲市场日益走俏。

根深叶茂比亚迪新能源欧洲全面开花

在比亚迪新能源发展的全球版图中，欧洲已是遍地开花。比亚迪太阳能组件自 2010 年正式出货以来，在欧洲地区已经覆盖德国、英国、意大利、法国、葡萄牙、罗马尼亚、土耳其、保加利亚、比利时、希腊、荷兰等国家，以优质的品质和先进的技术，赢得了众多开发商和投资者的青睐。

比亚迪储能产品也在欧洲地区取得了长足发展。大型储能产品远销英国和意大利，为优化当地电力环境而不懈努力。家庭储能产品在欧洲地区的安装量已经超过 2000 套，搭配配套设备，单款产品能够实现多种不同功能，不但可以减少终端用户对于电网的依赖，实现自有新能源发电自给自足，还可以让用户参与多种电力交易获得额外收入，降低使用成本。此外，家庭储能产品还可以作为备用电源，为重要设施提供电力保护。随着当地市场的不断开拓，未来将有更多欧洲用户能够享受到比亚迪新能源带去的清洁和便利。

中国能源报 2017-06-02

## 中盛能源总裁余海峰：分布式占比是光伏市场成熟的标志

“旭日屋顶照，四季春满园。”曾经深耕海外的中盛能源，正汇聚多年积累的海外经验，全力向国内分布式光伏进发。本报记者就此专访了中盛能源总裁兼 CEO 余海峰，一探其所思所想。

从工商业过渡到户用，是正确逻辑

中国能源报：中盛能源在过去十余年主攻海外市场，但近几年开始大规模发力国内市场，促成这种转变的内在因素是什么？

余海峰：市场的变化。中盛能源持续关注国内市场，在 2015 年底，研判未来分布式光伏机会更大，而在国外积累多年的先进分布式经验可以引入国内，比如 PPA 模式，作为屋顶资源提供者的工

商业主，零投入就能用上清洁能源。加之国家利好政策连续性增强，国内市场回暖，中盛能源认为这是一个在国内推广电站整体解决方案的良机。

中国能源报：中盛能源为什么在国内首选工商业分布式，而不是户用分布式？

余海峰：这个主要是从能源结构和项目收益角度考量。中国能源消费约 70%的比重在工商业，工商业能源成本相对很高，但是项目收入也更高。

在美国和欧洲，居民用电价格相对高于工商业电价，因此这些地区的分布式光伏主要开始于户用光伏。而中国的光伏市场正好倒过来，由于国家的用电补贴政策，居民用电价格相对低于工商业电价。先进入工商业分布式领域，再过渡到户用分布式，这是一个正确的逻辑。

中国能源报：今年被认为是分布式光伏启动元年，浪潮翻涌的市场也反映出分布式光伏，尤其是户用分布式光伏的躁动喧嚣和激烈竞争。您认为目前国内分布式光伏市场发展的主要障碍是什么？

余海峰：观念。经过近十年的快速发展，中国的光伏技术早已成熟。但是目前，国内很少有人主动接触清洁能源项目，即便有意愿接触也往往持保守、谨慎的态度。在光伏发电安全性和稳定性上存疑，且觉得这种清洁能源过于美好。

另外，国内企业对于光伏行业也存在一些误解。如 PPA 模式，在美国、欧洲非常受欢迎。但是在国内，很多企业却不太敢尝试这种新型商业模式。

掌握技术变革主动权

中国能源报：中盛如何布局国内分布式市场？

余海峰：分布式光伏作为清洁能源中最有竞争力的一种发电方式，非常适合中国市场，它具有小型化、智能化、低成本的优势，不会遇到限电、弃光问题，不受指标限制，补贴发送相对及时，并且在未来的发展中和能源互联网及智慧城市的建设密不可分，我们决定将其作为中盛能源全球核心战略之一。

经过两年的快速发展，中盛能源目前在国内的优质工商业分布式项目储备超过 700MW，已经在中国近 20 个省份 60 多个城市 and 地区实现工商业分布式项目落地。预计 2017 年中国分布式项目将累计交付 1GW。

中国能源报：微网、能源互联网以及智能电网等新技术如何改变分布式能源的生态系统？新一轮技术变革中，如何布局？

余海峰：全球的可再生能源资产发展进程可以粗略地分为两个阶段：第一是高质量资产的开发和交付，第二是高质量资产的运营与维护。

在第二个阶段，我们认为分布式发展，包括微网、储能、智能电网等在内的技术会为能源互联网发展、为实现用户的智能能源生活提供基本的平台。这也就是为什么中盛能源正在全球积极布局社区太阳能、微网以及开辟新的分布式商业模式的主要原因之一。

通过多种终端向用户提供“可视化”资产管理云平台服务，我们全球电站资产精细化运营管理平台在全球范围多元资产管理“大数据”，为资产保值和增值持续提供“最优路径”。

成熟的市场着眼分布式

中国能源报：未来中国分布式光伏的发展趋势是怎样的？

余海峰：不同国家光伏市场的发展，在初期都是需要得到政府或者相关政策的支持，以大型光伏项目撬动整个市场的发展，但随着市场走向成熟，最终还是走向户用或者自发自用，即分布式光伏的模式。

分布式发展的比重，一定程度上是这个市场光伏发展是否成熟的标志。当区域光伏市场发展一定程度时候，户用分布式光伏市场成为光伏发展的主流，比如德国、法国、比利时、日本、美国市场，这些市场涌现了像是 Solarcity、Vivint Solar、Sunrun 等优秀企业，中国的分布式光伏发展也脱离不了这个规律。

董欣 中国能源报 2017-06-07

## 红炜：说好的光伏政策严肃性呢？

在社会生活中，法律、法规、政策，政策的严肃性是排在第三位的；但是在光伏产业中，在平价上网时代到来之前，政策的严肃性是排在第一位的，因为政策的价值是第一位的。

当前的光伏是一个非完全市场化的产业，如果没有补贴政策，光伏发电就只是人类清洁能源利用的一个童话故事；因为有了补贴政策，2016年德国的光伏发电已经占到总发电量的6.5%，中国则占到了1%，并且还在快速增长之中。

《光伏咨询》是一个没有任何媒体经验的年轻人创办的自媒体，最让老红好奇的，它是如何在小众市场的光伏产业，超过所有专业媒体、快速拥有10万粉丝的？他回答：早期靠的就是发布政策信息。

5月12日，一篇《加急！能源局通知各省区18日前上报“十三五”集中、分布式光伏分年度新增建设规模》（简称“通知”）的政策，因为重要和急迫，被各光伏媒体以夸张的题目争相发布，瞬间铺天盖地。

光伏人所以关注光伏政策，是因为政策有价值。而政策所以有价值，是因为它的严肃性。

可是，一段时间来，在老红的感觉中，光伏政策在光伏人心中缺少了应有的严肃性。

就比如“通知”吧，面对瞬间铺天盖地的“通知”，和一些光伏人聊天，老红发现不少人未曾细读，问到原因，却是同一个回答：有些麻木了。

为什么会有这样的结果？老红试图从自己看到“通知”后的几个直觉和最终放弃关注的一个自然而非理性过程，来剖析这一现象。

第一个直觉是关于时间的。光伏发展“十三五”规划，在光伏人心中何等重要、必须严谨，可是“通知”要求8天内（中间还有2个公休日），各省不仅要报送可再生能源“十三五”发展规划年度建设规模方案，还要“商请相关电网企业对年度新增建设规模接网条件和消纳方案进行研究，并请电网企业出具电力送出和消纳意见”，时间来的及吗？在这么短的时间内报送的方案，会是一个科学而严谨的“十三五”发展规划年度建设规模方案吗？老红注意到，私下里几个光伏微信群中也都有着同样的疑问。

第二个直觉是关于逻辑的。“通知”要求上报内容“分别明确分年度的本省（区、市）集中式光伏电站、分布式光伏新增建设规模”，在老红看来，如果是上报户用屋顶分布式电站的建设规模还有逻辑可言，而上报的其他新增建设规模只能是建立在难有结果的逻辑之上。

这是因为：

其一，指标没有保证。根据光伏发展十三五规划，建设目标是105GW，扣除60GW的分布式，严格意义上说集中式电站指标已经用完，上报集中式电站新增建设规模的意义何在？

其二，补贴没有保证。在光伏发电补贴越欠越多、一时还看不到解决这一问题可能性的前提下，上报集中式电站新增建设规模的意义又何在？

其三，“通知”没有细分市场，不够严谨。比如“通知”中各类分布式光伏发电“不受各地区年度新增建设规模限制”一句，现实中，只有户用屋顶分布式光伏发电补贴有保障，而其他“各类分布式光伏发电”是没有补贴保障的。

以上只是老红浏览“通知”后的几个直觉，在这几个直觉不能被明确否定之前，老红注定缺少深入关注“通知”的积极性。于是，“通知”对于老红自然缺少了严肃性。

以上直觉的产生，不是什么新的研究结果，而是光伏路人皆知的事实。相信“通知”也一定有着许多老红不知道的背景，所以对于以上几个直觉，被知道背景的人轻易否定的可能性是存在的。

被否定不可怕，说明还有人在关心政策。可怕的是，光伏人越来越不那么关心政策了；可怕的是，对于“通知”的严肃性，看得到有光伏人私下质疑，却看不到公开讨论；可怕的是，一些不合逻辑的事情，光伏人却在按照符合逻辑的事情来思考、来传播、来执行。

两年前，中德可再生能源合作中心的陶光远写有一篇《光伏发电补贴将成中国不可承受之重》，

唤来了中国光伏人的一片讨伐之声，老红也是声音最高者之一。前两天陶光远在北京国际能源专家俱乐部专家群重提此事，再次说：德国光伏的今天就是中国光伏的明天。可此时的老红，却因为支持以上几个直觉的事实的大量存在，已经没有了讨伐他的自信。

失去的这个自信是悲哀的：德国的光伏补贴政策是知道自己做不到，就宣布自己做不到。中国的光伏补贴政策是不管自己做得好还是做不到，但一定不能说做不到。它的直接结果，就是光伏政策严肃性的缺失。

参考资料：

《加急！能源局通知各省区 18 日前上报“十三五”集中、分布式光伏分年度新增建设规模》《光伏发电补贴将成中国不可承受之重》《德国光伏的今天就是中国光伏的明天》

红炜 中国能源网 2017-06-14

## 西北能监局：新建了送出通道，新疆甘肃 2020 年弃光弃风率也不会低于 20%

6 月 1 日，西北能监局发布《西北区域新能源发展规划及运行监管报告》。结合 2016 年西北能源局对西北区域新能源发展规划及运行的监管情况和相关“十三五”规划最新信息。

《报告》预测，2020 年，西北区域各省（区）依然会存在较为严重的弃风弃光。其中，甘肃和新疆即使考虑新建直流工程对新能源外送消纳的影响，其弃风弃光率预计仍将超过 20%。

《报告》分析指出，即使考虑未来新建直流工程因素，到 2020 年，甘肃的弃风率和弃光率也将分别达到 26.6% 和 29.6%，如排除新建外送通道的影响，其弃风和弃光率更将高达 41.9% 和 49.1%。同样，在新疆地区，即便有新建直流工程上马，其弃风率和弃光率也将达到 25.84% 和 22.38%。而在宁夏和青海，整体弃新能源率也将在 10% 左右。同时，“十二五”末“零弃光”、“零弃风”的陕西省在“十三五”期间也将面临弃电风险，如新建陕北—关中二通道，弃光弃风率或将维持在较低水平。

面临这一形势，《报告》指出，目前，除陕西外，西北五省（区）的风电和光伏规划装机规模均已超过系统可以正常消纳的范围，部分省份的弃风弃光情况理论上已经不允许在 2020 年以前再新增新能源装机。

以甘肃省为例，根据《报告》，为保障 2020 年新能源正常消纳，甘肃省的风电合理装机应维持在约 11000MW，光伏装机在 5600MW 左右。而根据国家电网甘肃省电力公司去年 10 月的统计数据，甘肃省风电、太阳能发电装机容量已达 12770MW 和 6790MW，远超合理装机容量。《报告》直言，甘肃省即使从 2015 年后就不再新增风电装机，也很难保证将弃风率控制在 5%。

究其原因，《报告》认为，西北区域弃风弃光主要是系统调峰能力不足和传输容量受限造成的。同时，随着西北区域电源电网的发展，这两大原因对弃风弃光的影响占比也正在发生变化。

按照国家“十三五”规划，西北区域各省(区)网架结构将显著加强，陕西陕北-关中 750 千伏第二通道、青海 750 千伏北通道和日月山-塔拉-海南-西宁双环网、新疆“五环网”的建设，将显著提高西北各省(区)新能源外送消纳能力，除甘肃电网依然受制于河西走廊输电通道以外，各省(区)新能源送出受限的问题将得到很大程度的缓解。如相关规划可以顺利推进，“十三五”末，甘肃将成为西北区域中唯一因传输容量受限而大量弃风弃光的省份。

因此，未来依然需要继续对甘肃电网结构进行加强。特别是河西走廊输电通道，要尽快建成由双回 750kV 线路组成的多环网结构，从而进一步提高甘肃省西北部电源中心向西南部负荷中心的输电能力，减少因传输受阻造成的弃风弃光。

而在调峰能力方面，早在 2015 年，调峰能力不足就已成为西北电网弃风弃光的主导因素，但当时新能源传输容量受限问题依然不容忽视。《报告》预计，到 2020 年，对于西北大部分省份而言，传输容量受限导致的弃风弃光占比将大幅降低，而调峰能力不足问题将愈加严重。宁夏电网和甘肃电网在供热期间调节能力较弱；新疆自备电厂占比很大，在自备电厂不参与调峰的情况下，难以为新能源消纳留出足够的空间；同时，青海、陕西电网在水电大发期间，也可能面临调峰问题。

为此,在新能源消纳的运行策略和配套政策方面,《报告》提出,在允许合理弃风弃光的基础上,应充分利用西北地区多类型能源的互补性,最大程度缓解随机波动,优化调度。尤其要充分利用黄河上游水库的能量存储能力,做到与风、光的互补调度。其次,要科学利用输电通道,减少新能源长距离输送。采取一定的经济刺激政策,激励用电大户在新能源集中装机地区投资生产,推行电采暖等电能替代措施,发展余电制氢等新兴产业,从而尽可能实现新能源就地消纳。同时,要推进辅助服务市场建设,建立调峰参与激励机制并引入需求侧管理,提高新能源消纳能力。

《报告》建议,要尽快推广可再生能源配额制政策,对发电企业、电网企业和地方政府三大主体提出约束性的可再生能源配额要求。在强制性的基础上,配额指标允许通过交易行为在不同市场主体之间流转,使配额制可以更为灵活地帮助新能源消纳。

此外,在监管方面,《报告》进一步提出,要促进新能源与其他电源、电网进行统一规划并注重电源和电网在建设时序上的衔接。

姚金楠 中国能源报 2017-06-07

## 安徽怀宁方家湖“渔光一体”项目成功并网

6月13日,随着逆变器合闸开关的闭合,通威渔光一体科技(北京)有限公司安徽怀宁方家湖20MWp“渔光一体”光伏发电项目一次并网成功。

该项目位于安徽省安庆市怀宁县凉亭乡方家湖水域,占用水面803亩,装机容量20MWp。项目于2016年10月底完成施工招标,11月中旬施工队入场开展前期工作。施工过程中,大家充分发扬“通力合作,威力无穷”精神,克服了进场道路狭窄、设备材料堆场狭小、地质复杂、管桩超高、电力外线与高铁新区规划冲突等一个又一个困难。项目的成功建设离不开与特变电工、横江集团的精诚合作,更离不开政府部门、国网公司等单位的大力支持,充分彰显了安庆市优越的投资营商环境。

据悉,作为怀宁县第一个集中式并网光伏发电项目,也是安庆市第一个真正意义的“渔光一体”项目。项目的建成、并网将给当地带来直接的经济效益、社会效益和示范效应。项目充分利用通威在“渔光一体”上的优势,结合地方经济特色,很好地实现了产业融合,成为了“通威,为了生活更美好”在安庆市的具体表现,开启了“为了生活更美好”在安徽的新篇章。

新能源 中国能源报 2017-06-17

## 大咖齐聚杭州“论道”光热行业发展

中国国际光热电站大会暨CSPPLAZA年会6月14-16日在杭州举行,围绕“中国崛起:重建全球光热新生态”的主题,千余名业内人士对光热电站的示范项目、技术路线、商业模式进行了头脑风暴和思想碰撞。这是CSPPLAZA年会历史上首次突破千人规模,也反映出在国家示范项目的推动下,光热行业的热度与日俱增。

“目前,我们产业链仍是云山雾罩,希望通过示范项目突破技术瓶颈,为光热长远发展奠定良好的基础。”国家应对气候变化战略研究和国际合作中心原主任李俊峰表示,光热示范项目的目的不在于项目本身,而在于打通产业链,为2020年以后光热发电的大发展奠定基础。

中国可再生能源学会原理事长石定寰表示,过去,中国不是光热发电主流地区,但未来,在重建全球光热生态的过程中,中国将扮演越来越重要的角色。“要做好创新的工作、长远规划工作、基础性工作以及实现产业标准化。”石定寰说。

电力规划设计总院副院长孙锐建议,要充分认识和理解我国能源转型的战略目标和实施途径,要对太阳能热发电在我国能源转型的作用有充分的认识;对于近期的规划目标要脚踏实地,落实各项建设条件;对于中长期规划目标要以满足国家需求为目的,充分挖掘当地的自然资源条件,谋求资源条件可以承受的最大目标,而不要受到目前管理现状的限制;要充分重视水资源论证工作,统

筹建设供水设施。

浙江中控太阳能技术有限公司董事长金建祥表示，光热产业要发展，离不开在税收、土地和绿色信贷等宏观层面的政策配套。他呼吁地方有关部门能够根据国家发改委和国家能源局的文件要求，尽快明了配套政策，给光热发电创造轻松、友好的发展环境。

“光热发电行业要尽快实现产业化，产业化的成果可以影响国家主管部门在规模化上的考量。同时，光热项目必须发挥自身优势，融入到我国现有的电力体系当中去，才能更好的发展。”北京首航艾启威节能技术股份有限公司总经理高峰说。

中国能源网 2017-06-19

## 海洋能、水能

### 水利部开展绿色小水电站创建工作

水利部近日印发《关于开展绿色小水电站创建工作》的通知，通知指出，到2020年，力争单站装机容量10MW以上、国家重点生态功能区范围内1MW以上、中央财政资金支持过的电站创建为绿色小水电站。已开展绿色小水电评价试点的电站，应进一步完善提高，力争率先创建为绿色小水电站。

各类依法依规建设、能够基本满足下游用水要求、无水事纠纷并具备《绿色小水电评价标准》基本条件的小水电站，均可参加创建，自愿申报。

申请流程：填写申请表——向所在地县级以上地方水行政主管部门逐级申报——省级初验（申报材料合规性审查和现场检查）——水利部审核

各地于2017年10月30日前，将首批绿色小水电站申报表报送水利部水电局。

以下为文件原文

水利部关于开展绿色小水电站创建工作的通知

部直属各单位，各省、自治区、直辖市水利（水务）厅（局），新疆生产建设兵团水利局：

为更好发挥小水电在节能减排、改善民生、修复生态等方面的作用，推动小水电科学发展，根据《水利部关于推进绿色小水电发展的指导意见》，决定在全国开展绿色小水电站创建工作。

#### 一、总体要求

绿色小水电站创建工作要贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，坚持生态优先、科学发展，着力构建政府引导、企业主体，标准领跑、政策扶持的绿色小水电建设新机制，充分发挥小水电的清洁可再生能源作用，妥善处理小水电开发与河流生态保护的关系，引导小水电行业加快转变发展方式、提质增效升级，走生态环境友好、社会和谐、经济合理、管理规范的可可持续发展之路。

#### 二、创建目标

到2020年，力争单站装机容量10MW以上、国家重点生态功能区范围内1MW以上、中央财政资金支持过的电站创建为绿色小水电站。已开展绿色小水电评价试点的电站，应进一步完善提高，力争率先创建为绿色小水电站。

#### 三、创建程序

各类依法依规建设、能够基本满足下游用水要求、无水事纠纷并具备《绿色小水电评价标准》基本条件的小水电站，均可参加创建。创建工作实行自愿申报、省级水行政主管部门初验、水利部审核、动态管理。

##### （一）自愿申报

创建单位应当按照《水利部关于推进绿色小水电发展的指导意见》制定绿色小水电站创建方案，

并认真组织实施。创建任务完成后，自检结果达到《绿色小水电评价标准》要求的，可填写《绿色小水电站申报表》，向所在地县级以上地方水行政主管部门逐级申报。

#### （二）省级初验

省级水行政主管部门结合本地绿色小水电站创建工作重点，组织专家依据《绿色小水电评价标准》对申报的小水电站进行初验。初验包括申报材料合规性审查和现场检查。对通过初验的小水电站，省级水行政主管部门应当在相关媒体上进行公示，接受公众监督。经公示无异议的小水电站，由省级水行政主管部门提出推荐意见，并报水利部。

#### （三）水利部审核

水利部或其委托的有关单位，组织对通过省级初验的小水电站进行审核。通过审核者公示后，向社会发布。

#### （四）考核管理

绿色小水电站有效期 3 年，电站每年开展绿色发展情况自我检查，省级水行政主管部门定期组织复核，水利部不定期抽查。凡有效期内复核、抽查不合格且整改后仍不合格，或存在弄虚作假等违法违规行为的，撤销绿色小水电站称号。

### 四、组织保障

各地要加强对绿色小水电站创建工作的组织领导，认真开展小水电站绿色发展情况调查摸底，积极组织符合创建条件的小水电站开展创建和申报，要规范程序，严格把关，确保创建工作取得实效。要出台有效的激励政策，强化宣传引导，营造全社会参与、支持绿色小水电发展的良好氛围。

请各地于 2017 年 10 月 30 日前，将首批绿色小水电站申报表报送水利部水电局。

中国能源网 2017-06-14

## 风能

### 秦海岩：为什么选择此时开展风电平价上网示范？

近日，国家能源局印发了《关于开展风电平价上网示范工作的通知》，主要内容简单来说就是政府保证不限电，上网电价按照项目所在地的火电标杆电价执行，鼓励有条件、有能力的企业开展示范。参与试点的既可以是新开发项目，也可以是存量完工项目。

为什么要开展平价上网示范？确切地说应该是，为什么选择此时开展？

近两年，国际上风电上网电价屡创新低。去年，智利某个风电项目上网电价只有 0.3244 元/千瓦时；前不久，西班牙的清洁能源项目竞标结果是风电上网电价为 0.33 元/千瓦时。海上风电电价的下降也是紧随其后。丹麦 Kriegers Flak 海上风电场的电价仅仅只有 0.37 元/千瓦时。光伏电价更是不甘示弱。去年，沙特阿拉伯的一个项目的电价只有 0.2 元/千瓦时，西班牙的 Solarpack 公司在智利建设的一座 120 兆瓦太阳能电站，电价仅为 0.2 元/千瓦时。国内领跑者基地项目也报出了 0.45 元/千瓦时的价格。我屡次说过，“不谈资源条件、融资条件、上网条件，只论电价是要流氓”。应该说，国外这些超低电价的项目，都有很多我们不具备的独特优势条件，电价不能一概而论。

但无论如何，由于近十年的规模化发展和技术进步，可再生能源学习曲线已经进入快速下降阶段，部分新增可再生能源成本已经接近甚至低于传统能源成本。相比较而言，我国风电上网标杆电价还处于较高的水平。尤其是“三北”风资源丰富省份，是最具备成本优势的开发地区，风电的上网电价最具备大幅下降条件，甚至实现所谓的平价上网。但是高达 30%到 40%的高比例弃风限电，致使在现有电价水平下，这些地区的项目也是全面亏损。弃风限电还掩盖了不同风电机组的技术水平、效率和可靠性高低差异，阻碍了优胜劣汰，抑制了技术进步。

弃风限电已经成为制约风电电价下调的最大绊脚石。还有，地方政府巧立名目的各种乱收费和

乱摊派，“地头蛇”无理的阻工勒索。最可气可笑的是，某个项目因为叶片的影子落在了当地居民的祖坟上，也要给予补偿。这些都无端推高了风电度电成本，侵蚀了技术进步的成果。开展平价上网示范，就是要通过解剖“麻雀”，厘清风电真实的成本构成，明确能够实现平价上网的边界条件，从而为下一步推动风电平价上网提供政策依据，既要避免过度激励，更应防止因过早“断奶”导致一个新兴产业半途夭折。同时，也为进一步降低度电成本指出技术和管理创新方向。

做好示范项目需要进一步明确和落实的问题有哪些呢？

确保不弃风限电是开展示范项目的首要问题，是示范工作能否成功的决定性要素。建议政府、电网企业、项目业主等三方，以具有法律约束效力的方式签署相关协议，明确权责。

其次，文件中仅仅规定示范项目上网电价执行当地火电标杆电价，但是如果今后火电标杆电价调整了，或者随着电力体制改革的进程取消了标杆电价，示范项目电价该如何执行，文件并没有明确。是不是可以按照试点项目并网时的火电标杆电价为准，签订长期购电合同？国外能够开发上述超低电价的风光发电项目，其中最重要的前提条件就是有长期购电合同。

最后，还需要加强对相关数据的收集、汇总、分析工作。建立度电成本统计和跟踪数据平台，收集影响度电成本的数据，包括各项投资、风资源、设备运行状况、运维数据等。这样才能实现示范工作的目标，摸清平价上网项目的边界条件，指导今后工作。

最后，谈谈对“平价上网”的认识。

近两年，对可再生能源“补贴”的异议和质疑越来越多。这些观点和认识的谬误在于，只看到了对可再生能源的“补贴”，却看不到“补贴”背后的逻辑。

以清洁低碳为主要特点的能源转型已经成为众多国家的能源发展战略。发展可再生能源是人类能源和环境问题的必由之路，全球对此已经取得普遍共识。对认准的新事物、新技术在起步时给予政策支持，可以避免“技术锁定”，通过规模化带动成本下降。近十年风电、光伏成本快速下降的事实证明了补贴政策的极大效用。

其次，火电的完全成本是现行火电价格的2—3倍，但在火电外部成本没有内部化的情况下，可再生能源电力目前不可能在市场上与火电竞争。这种情况下，只有靠“补贴”才能支持可再生能源发展，确切地说，这是对可再生能源清洁性的一种“补偿”。

相较于煤电，2015年，我国风光发电的外部环境收益为0.16元/千瓦时，2030年，这一收益将达到0.3元/千瓦时，届时风光发电预计带来的外部环境收益合计4560亿元。目前几百亿元的补贴，与取得的这些环境效益相比，孰轻孰重呢？但是，风电行业自己不能因此就故步自封，要持续创新发展，不断降低度电成本，提高自身的竞争力，让全社会用最经济的成本，实现人类百分之百使用清洁能源的梦想，这才应该是我们不停追求的终极目标，也是追求“平价上网”的意义所在。

秦海岩 中国能源报 2017-06-06

## “十三五”风电该如何创新发展

龙源“得”与“失”

回顾龙源电力的风电发展历程，从技术层面归纳，主要有三点经验：第一，把握发展机遇，确立了先发优势；第二，坚持创新发展，紧跟行业技术进步；第三，追求效益最大化，算清项目效益账。

2009年前投产的风电项目奠定了龙源电力风电领跑者的地位，在当时创造了价值，确立了龙源电力在国内风电领域的优势。以发展的眼光看，这些项目作为曾经的中流砥柱，很好的完成了其历史使命。但随着“三北”限电形势不断恶化，2009年以前的项目利润下滑严重，是目前的客观实际，也是大多数风电投资商面临的共同问题。

由于当时机组性能较差，再加上早期微观选址技术水平较低以及对大型风电场尾流认识不够，估计不足，部分项目效益已达不到可研设计值，有的项目出现了亏损。未来要追求风电的更高效益，

必须坚持技术创新带动发展，一味靠守住老项目吃国家补贴是行不通的。

#### 避免行业再走弯路

我国的风电产业自《可再生能源法》颁布以来已蓬勃发展了十余年，站在国家节能减排大业的高度回顾可再生能源发展的历史，成绩是肯定的，但是走的弯路和教训也是惨痛的，有些问题时至今日也没有很好的研究和解决。归根结底，问题的根源就是“有法不依”，责任不落实，相关各方只顾眼前利益，任意侵占可再生能源的权利，扰乱了可再生能源的市场秩序，这些确实值得各方认真反思。

#### ① 有法不依，《可再生能源法》贯彻落实打折扣

《可再生能源法》是我国保障可再生能源发展的基本大法，也是企业投资评估可再生能源的根本依据和宗旨。法律中明确要求，“电网企业应当全额收购其电网覆盖范围内可再生能源并网发电项目的上网电量，并为可再生能源发电提供上网服务。未全额收购可再生能源电量，造成可再生能源发电企业经济损失的，应当承担赔偿责任，并由国家电力监管机构责令限期改正；拒不改正的，处以可再生能源发电企业经济损失额一倍以下的罚款”。但相关各方遇到利益矛盾就习惯性地牺牲可再生能源，把节能减排抛在一边，明目张胆的有法不依，有些问题远未达到技术层面，是管理协调的问题。

面对当前国家可再生能源补贴不足、弃风限电等情况，一些政府部门一方面为了增加可再生能源发电比重，掩盖弃风限电的问题，迫使企业参与电量让利交易，其本质是利用国家可再生能源专项资金来解决地方经济发展和管理机制中存在的问题。

另一方面为解决补贴资金不足，又片面强调可再生能源成本下降空间大，风电企业利润高，强推平价上网，忽视了减排的意义。

同时由于很多历史欠账问题还没有解决，又与很多新政策混杂在一起，没有分开研究，使得我们的可再生能源事业原本只要正常按照制度和法律办的事情，却陷入了“头疼医头、脚疼医脚”的怪圈，不仅让企业无法评估项目回报，更加重了经营负担。

龙源电力在甘肃、新疆风电也有决策失误的地方，投产后项目限电异常严重，远达不到设计值，这有我们对电力市场研究不够的原因，但主要原因还是我们过于相信地方政府和电网承诺。

能源主管部门是行业规则的制定者，更应积极推动《可再生能源法》的贯彻执行。

#### ② 部分风电制造商急功近利、因小失大，不重视技术进步

风电发展初期一些风电机组制造企业自律意识淡薄，利用在地方建设总装分厂的方式圈占风力资源，夸大求全，急功近利，并通过地方政府强迫进入本地的风电开发企业使用本地设备，造成了不必要的重复建设，扰乱了市场秩序。比如之前在吉林通榆、甘肃酒泉扩张建设的风电制造厂基本都已处于停产状态。回过头来看，企业、政府、制造商任何一方都没有得到实惠。

#### ③ 部分风电开发商惨烈竞争，胡乱报价，破坏了市场秩序

风电开发企业是推动风电规模化发展的主体，但开发投资主体过多、开发能力差异大、开发秩序混乱的问题也是客观存在。

大多数风电开发企业重发展速度和建设规模，轻发电量水平、运行管理和盈利能力，甚至一些国有风电开发商目光短浅，盲目任意向地方政府承诺各种条件，“拉投资企业、找配套产业、建大楼盖中心”，最终有的虽未兑现，但是却助长了地方政府出台很多限制风电开发商的约束条件，此类做法破坏了正常的风电投资开发环境。

#### ④ 电网沿袭守旧思路，没有主动适应可再生能源的快速发展

当前电网还在强调风电等可再生能源的随机性给调度带来了困难，没有根据可再生能源发电特点，改进调度技术，完善相关规范，给可再生能源并网消纳造成了很多限制。中国在仅有 5% 的非水可再生能源电量的情况下就出现了 20% 以上的限电损失，与先进国家相比差距很大，有悖于国家发展可再生能源的初衷，也不符合我国电网作为全世界最大电网的调度运行水平。

欧洲有先进的需求侧管理、实时电力供需平衡体系（调度技术）以及提高能源效率的技术，在

其风电、光电平均电量占比数倍于中国的情况下，仍能够做到几乎没有限电。这些国家的电网运行机构，均深入研究并结合自身市场规则充分利用了新能源出力特性的统计规律，也用事实证明了，即使不依赖储能等未来的技术，也能实现可观的新能源替代。以我国电网的管理体制和技术水平，完全有能力比欧洲同行做得更好。

归根结底，未来可再生能源还要投入几万亿，稳定、长久、守信的政策环境是健康发展的前提，追求技术进步，加快创新是我们保持可持续发展的取胜之道。

#### 创新驱动健康持续发展

##### ① 低风速分散式开发将是未来风电发展的重要补充，前提要建立与之相适应的体制和模式

在南方地区和沿海地区开发低风速分散式风电，主要存在环境保护、土地利用规划以及审批手续复杂等问题。只有解决土地拥有者、附近居民以及各级地方政府等利益相关者的问题，让利益相关者从风电开发中得到好处，分散式风电才有可能大发展。如要解决分散式风电整个产业链条和服务体系的问题，涉及生态、农田使用、审批、接入、电费结算的体制机制以及技术保障问题。

##### ② 风电技术进步拓展了可开发风电资源的禀赋条件

通过近几年的技术创新，风机叶轮直径的加大、翼型效率的提升、控制策略的智能化技术推广，大幅提高了机组的整体发电效率。当前突破 IEC 标准的个性化风机、个性化风电场不断涌现，以资源定机型甚至改造机型适应资源已成为风电开发新的发展方向。据统计，国内主流风电机型每 2 年单位千瓦扫风面积提高 13%-14%，发电能力可提高 7%-9% 左右。

各主流风机厂家借助高精度仿真计算优化风机载荷，并通过新材料、新技术控制施工成本，已使很多平原型风场在不大幅增加造价的情况下可以广泛采用高塔筒技术方案。目前国内 140 米轮毂高度的柔性塔筒已在实际应用，进一步拓展了风电的可开发空间。

##### ③ 技术进步最终将推动风电具备与化石能源平等竞争的能力

近日，国家能源局下发了《关于风电平价上网示范的工作的通知》，提出尝试风电参与平价上网，并确保平价上网的风电场不限出力。可以肯定的是，随着风电技术的不断进步，单位电能成本的不断降低，平价上网从长远上看是可以实现的，风电最终将具备与常规化石能源平等竞争的能力，这是大势所趋。

但是由于风电和化石能源在减排中所承担的角色不同，他们所发挥的价值是不具可比性的。国家对风电实行电价补贴，正是因为风电能够替代化石能源，创造额外的绿色价值，就是要用最少的可再生能源基金补贴最多的风电电量，真正强化风电的竞争力，发出更多优质的好电出来，真正达到减排的效果。目前根源问题在于相关政府部门的管理机制和利益分配，有关部门不仅要定目标，还要有具体的管理和技术保障措施，向社会公布透明的可再生能源调度信息。

##### ④ 特高压外送没有达到设计预期，改进优化空间大

为解决风电消纳问题，目前实施建设的特高压线路将风火打捆外送，实践表明，由于技术、经济等原因，特高压外送新能源没有达到预期效果。2016 年非水可再生能源输电量仅占 5 条特高压线路输电量的 14.5%。2016 年通过哈密-郑州直流外送风电项目实际平均发电小时只有 1550 小时，限电比例高达 30.8%，远达不到设计值。锡盟-山东线于 2016 年 8 月投运，2016 年可再生能源输电量占比几乎为零。

这些老问题还未解决，“十三五”期间，将仍有蒙西-天津南，甘肃酒泉-湖南，锡盟-江苏泰州，准东-华东等多条线路会投入运营，另外还有多条线路在规划中，这些线路大多起自弃风弃光严重的地区，能不能把可再生能源健康的送出去，需要有关部门认真分析研究，真正做到“谁承诺、谁负责”。

如果简单以风火打捆的方式推进特高压建设，必然引起特高压资源抢占，将导致更多煤电机组被锁定，只会使“去产能”变得更加艰难，实质上背离了我国能源结构调整的大方向，捆住了风电，发展了火电，反而增加了排放。

节能减排是人类的共同事业，也是我国政府的必然选择。真正发挥风电替代能源的主力作用，

需要社会各方付出更大的努力，牺牲更多的眼前利益。社会各方要积极舆论引导，强化风电在节能减排的重要地位，政府要建立有别于单方面追求 GDP 发展和考核的绿色发展体系及绿色考核等机制，落实真行动、真减排。（本文作者黄群为龙源电力集团股份有限公司党委书记、副总经理，文章仅代表个人观点，与其所在公司无关）

中国能源报 2017-06-16

## 核能

### 中国可能会改变全世界对核能的想法

作为改变全球能源结构，应对气候变化的重要选择，核能正迎来新的发展机遇和挑战。尤其福岛核事故之后，全球核能界既受到“弃核”、“反核”、“减核”的影响，也获得了新兴核电国家带来的信心，发展似乎进入了一边“刹车”一边“提速”的境地。

世界核能的未来是明是暗？中国在核能复兴中扮演了什么角色？多种技术存在对一国核电发展和“走出去”有何影响？如何让公众认知并接受核电？就上述问题，记者日前专访了世界核协会（WNA）中国区负责人 Francois Morin。

核能未来可以期待

中国能源报：福岛核事故后，世界核能发展受到冲击。有预测称，目前核电发展正在减速，您认为影响目前核能发展的主因是什么？

Francois Morin：因为核事故的发生，人们对于核能的安全问题存在着误解和担忧，比如福岛。其实福岛是一个不错的项目，它设计建造于上世纪 60 年代，能够抵抗比其技术规格强 20% 的地震。而且，联合国原子辐射效应科学委员会 2015 年发布的报告也确认：“与辐射有关、影响公众或其子孙后代健康的概率预期不会增加。”但大部分搬迁民众对事故却存在相反的认识。

世界对福岛问题的评判存在不科学并产生了很大影响，虽然德国的“弃核”选择在福岛事故前就有“萌芽”，但仍在事故后作了决定，并影响了世界核能的发展格局，法国、瑞士的核能政策之后也都做出了调整。

如果没有福岛事故和德国的关停决定，世界上其实已有 18 个核电站在排队等待核准。所以，基于对核事故不理性的恐慌而作出的决定，是影响核能发展的一个重要原因。

另外，新能源发展给核电带来了“负”影响。德国的统计显示，在石油、天然气、煤炭消耗保持不变的情况下，德国新能源利用幅度在上升，只有核能呈下降，这表明新能源只代替了核能，但过去两年德国 CO2 排放量却增长了 1.5%。

研究表明，在整个电力系统中，新能源占比若超过 15%，系统便无法承受。而且，新能源存在间歇性问题，且目前无法大规模储存，而核能是基荷电源，对电力系统安全稳定能发挥积极作用。

中国能源报：相比欧洲，远东地区、非洲、东南亚、南美洲国家都有新的核能发展计划，您如何看待核能的未来？

Francois Morin：虽然目前情况不太乐观，但机会和希望还是很大。

通过科学统计每个国家的能源发展诉求，WNA 对核能未来发展很有信心。比较理想的预期是：2050 年全球核电装机达到 1250GW，占全球电力装机的 25%。现在技术设备比以前更成熟，更容易实现这个预期。此外，如果日本在 2020 年不添加新核电站，就不能满足气候变化条约的碳排放要求，按最保守估计，日本最晚到 2025 年必须开始建设新核电站。而中国现在核能发电量占只占全部发电量的 3% 左右，发展空间也很大。

批量化不等于造价降低

中国能源报：根据目前规划，2020 年中国核电机组规模将成为全球第二。对整个核能产业的复

兴而言，中国将扮演什么角色？

**Francois Morin:** 中国在秦山和大亚湾核电站并网发电后到 2002 年之前，停滞了核电发展。其实，停下的七年，中国建设核电的各项指标要求完全没有问题，设备和工程师也都具备良好的经验水平，良好起步后进入发展“空档期”确实有些可惜。

当然，2002 年后，中国继续发展核电，至今情况很好，我希望中国在经验完全没有问题的情况下，不要受各种矛盾影响而停止发展核电，因为中国的发展对世界核能的未来有很深远的影响，甚至会改变全世界对核能的看法。

中国能源报：目前世界上有多种压水堆技术，中国建设了不同堆型的核电站，您如何看一个国家存在和发展多种堆型？

**Francois Morin:** 在中国，很多人认为不该存在多种技术，我不认同这种观点。

以芬兰为例，芬兰有 6 台核电机组（4 台在运，2 台在建），分别采用了 EPR、VVER、和 PWR。作为人口 600 万以下的小国，芬兰可以接受技术多样化，中国就更有理由发展多种技术。参考法国采取单一的压水堆技术，目前中国强调统一技术路线，我不太认同。

从目前情况看，谁能肯定地说哪个堆型更便宜？每种堆型的经济性无法单一地依据现在的价格下定论。核电站建造复杂，一个堆通常需要五年时间，并投入大量设备、材料和人工建造完成，但核电站批量化建设并不意味着造价更低。建造核电站与汽车制造不同，汽车制造产量很大，而核电站是一台一台根据不同情况具体分析而设计出来的，每个核电站都是一个特殊的“个体”，要打破批量生产的利润思维，因为核电站不是生产线上的产品。

其次，对某种单一技术的依赖性太强意味着核电产业整体会存在风险。例如法国就曾因某个核电站出现一个很小的问题，而导致全国 20 个核电站关停了两个多月。技术多样化其实是有好处的，价值算法要有综合性的考虑，核能技术不断推陈出新才更有科学性。

核电新市场容量有限

中国能源报：目前各国在积极推动核电技术走出去，您怎么看中国核电“出海”？

**Francois Morin:** 中国技术出口有希望，但从目前世界核电发展趋势看，市场容量不会如预期中那么大。

有技术出口的诉求是好的，但应该从实际出发。经过 WNA 统计，到 2050 年实际可预期的新市场不超过 8-10 台机组/年。如果中国的技术水平达到一定程度，这些都有可能实现，并且对“一带一路”国家有好处。但实现这些目标的前提，是全世界都看好核能发展，如果都是目前德国的态度，那所有数据都没有意义。所以目前的工作重点，是建立核电发展的信心。首先，日本需要重新建立起核电站项目；其次，中国需要全力建设运营好自己的核电站。

鉴于目前世界对核电发展不乐观的现状，新的市场容量比较有限，中国的核电技术出口虽然很有希望，但也会面临一些困难。

中国能源报：公众接受是摆在核电发展面前的重要问题，公众沟通难在哪，如何有效沟通？

**Francois Morin:** 福岛核事故后，核能行业明显意识到提高公众接受度的重要性。但我们要认识到，改变公众的体验和感觉比改变他们的观念更重要。

虽然风险计算显示，核电确实是工业界事故发生概率最低的，但人们还是不能接受它。原因在于，人类本身不了解核电，由此产生的恐惧影响了他们的态度。无论核电如何安全，对于人本身的恐慌都无济于事。放眼来看，水泥厂也会破坏环境，煤炭开采背后又有多少牺牲，海底石油开采呢？这些都是民众所不知道的。切尔诺贝利和福岛事故的发生，并没有直接导致大量人员死亡，反而是一些人因恐惧而选择自杀、堕胎，可以说是恐惧“杀”死了人。

中国做了大量联系民众的沟通工作，有很多好的实践，但我要强调，公众沟通的重点，是如何掌控公众接受的程度，而不是强制改变他们的观念，要通过一些方式让人们感觉到核电的安全性和优势。

有一个有趣的案例，瑞士政府决定对核电站是否关停等问题展开公投，去年 11 月份投票结果显

示，民众选择了保留。今年5月政府继续公投，民众选择按政府建议：先不建新电站，但继续运营在运电站。这个案例说明，我们完全可以以科学的方式方法介绍、交流和沟通，不仅让大家理解核能是什么，还要让他们明白核能与生活息息相关的每个方面，比如电价、环保，相信民众站在自身利益的角度能做出客观选择。

朱学蕊 顾欣 中国能源报 2017-06-05

## 中国核燃料研究获突破 可将铀利用率提到超过 95%

记者从中国科学院今天举行的新闻发布会上获悉，由该院近代物理研究所原创提出的全新加速器驱动先进核能系统，可将铀资源利用率由目前技术的“不到1%”提高到“超过95%”，处理后核废料量不到乏燃料的4%，放射寿命由数十万年缩短到约500年。这些为探索更高效、更安全的核燃料循环体系奠定了基础，有望使核裂变能成为近万年可持续、安全、清洁的战略能源。

在当天的发布会上，中科院近代物理研究所副所长徐珊珊研究员表示，发展清洁、高效、安全、可靠的核裂变能，是解决未来能源供应、保障我国经济社会可持续发展的战略选择。然而，核裂变能可持续发展必须解决核燃料的利用效率和乏燃料的安全处理处置问题，这是国际核能界面临的共同挑战。

徐珊珊说，2011年中科院启动了战略性先导科技专项（A类）“未来先进核裂变能-ADS（加速器驱动次临界系统）嬗变系统”，经过6年多的不懈努力和奋力攻关，该专项从零开始，突破了一些关键核心技术并部分引领国际发展。在认识到传统的ADS方案在经济性上缺乏竞争力且技术挑战巨大之后，该专项原创地提出了“加速器驱动先进核能系统”全新概念，并已通过大规模并行计算模拟研究证明了其原理上的可行性，完成了一系列实验室模拟原理验证实验并取得了突破性进展。

他说，中国科学家提出的“加速器驱动先进核能系统”变国际上“分离-嬗变”策略的“精耕细作、吃细粮”为“吃粗粮且吃干榨净”，将为全人类和平利用核能贡献源自中国的原始创新。

苏琬茜 邱晨辉 中国青年报 2017-06-09