

能量转换科技信息

广州能源研究所文献情报室
广东省新能源生产力促进中心
第二十三期 2015年12月

目 录

总论	1
中国对气候问题合作积极务实	1
解振华、戈尔、王石、宁高宁……他们认为城市低碳该怎样发展？	1
一周总结：“半程马拉松：行百里者半九十”	3
建设低碳城市，气候大佬们都说了什么？	5
倒计时——“巴黎结果”新案文出炉仍存分歧	6
看清石墨烯的噱头，读这一篇就足够！	7
丹麦模式掀起清洁革命	9
巴黎：终点与起点	11
推动全球能源互联网创新发展	13
非洲可再生能源计划获多国注资 100 亿美元	15
应对气候变化，中国在行动	16
热能、动力工程	17
俄欲试验太空激光电力传输系统	17
巴黎气候大会：如何实现“减排”与“发展”双赢	17
2014 年全球碳排放仅增加 0.5%	18
【直播巴黎④】巴黎气候大会的小锤子	19
巴黎气候大会成果可期	21
电力市场如何促进节能减排	23
电力市场规则编写专家权威解读《电力市场监管办法（征求意见稿）》	26
日本开发出制作大容量耐用电池的新材料	28
页岩气“十二五”：突破与问题	28
全球气候治理里程碑——《巴黎协议》达成！	30
启动全国性碳市场面临诸多挑战	32
郝吉明院士：污染物减排进入攻坚期和深水区	34
生物质能、环保工程	36
科技前沿：利用蓝藻产电 打造新型电池	36
太阳能	37
政府不当干预如何影响光伏产业？	37
电改试点花落云南 太阳能发电将大显身手	42
分布式光伏发电迎来“黄金时代”	44
中国光伏在全球能源革命扮演何种角色	46
国内最大单体混凝土屋面光伏发电项目并网	48
发改委和能源局：光伏发电等微网或成售电突破口	48
国家首次明确宜林地可建光伏	49
业内聚焦山地光伏电站开发：光伏农业或成山地电站最佳选择	51

国家统计局:11月太阳能电池增长 28.1%	51
光伏农业：掣肘之下光伏创新何在？	52
风能	55
2024 年全球海上风电装机总量将达 92 吉瓦	55
海洋能、水能	55
俄罗斯水电及东北亚超级电网帮助应对气候变化	55
核能	56
中国核电助力“十三五”创新绿色发展	56
美政府力推核电为清洁能源方案	57
英国已成欧洲核电复兴先锋	58

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

中国对气候问题合作积极务实

当地时间 11 月 30 日，国家主席习近平在气候变化巴黎大会开幕式上发表题为“携手构建合作共赢、公平合理的气候变化治理机制”的讲话，受到国际舆论的密切关注和积极评价。

英国多家主流媒体对中国应对气候变化的承诺高度赞赏。BBC 此前刊文指出，中国作为首个设定排放峰值的发展中国家，在应对全球气候变化和促进能源转型领域发挥了积极建设性作用。《卫报》此前刊文表示，中国设立的应对气变计划是可实现的，这一承诺与国内的改革进程密切相连，未来中国经济转型发展将为全球应对气变带来新动力。

《纽约时报》在其网站上播出了一段习近平主席的讲话视频，并且报道说，中国国家主席习近平在讲话中强调各国特别是发展中国家有着不同的国情，“应对气候变化不应该妨碍发展中国家消除贫困、提高人民生活水平的合理需求。”《华尔街日报》报道说，中国国家主席习近平在气候变化巴黎大会发表讲话时指出：“发达国家应该落实到 2020 年每年动员 1000 亿美元的承诺，2020 年后向发展中国家提供更加强有力的资金支持。”中国将通过自己的融资工具帮助贫穷国家筹措资金。美国有线电视新闻网（CNN）报道说，中国国家主席习近平表示巴黎协议“不是终点，而是新的起点”，巴黎协议应该照顾各国国情。

日本媒体和舆论十分关注中国在此次气候变化巴黎大会上的立场，对习近平主席的讲话作了较大篇幅的报道和分析，认为习近平主席的讲话表明，中国对气候问题的全球合作更加积极、更加务实。中国提出了具体的目标和措施，而且主动向发展中国家提供资金支持，显示出中国愿意和各国共同参与应对全球气候变暖问题。日本气候专家前桥喜三郎表示，此次会议中国的作用非常重要，习近平主席亲自出席大会说明中国希望会议取得积极成果。中国的积极姿态为今后全球治理气候问题奠定了坚实的基础。

德国《每日新闻》网站报道称，中国十分重视发展可再生能源。习近平主席认为，气候大会必须考虑各个国家不同的发展阶段。每个国家都必须找到适合本国国情的解决气候问题之路。同时，他要求发达国家采取进一步行动。德国《南德意志报》网站报道称，中国作为最大的煤炭进口和消费国，从绝对数字上是世界上增速最快的经济体，也是最大的二氧化碳排放国。“没有中国的参与，其他国家作出再多承诺和努力，气候保护根本无从谈起。”

保加利亚著名新闻网站 mediapool 在报道时援引习近平主席讲话说，中国国家主席习近平强调，各国都应该能够选择自己的方式来解决全球气候变化的问题，需要对话和分享最佳做法，并制定符合自身条件的气候变化解决方案。发达国家应该落实到 2020 年每年动员 1000 亿美元的承诺，2020 年后向发展中国家提供更加强有力的资金支持。（本报记者 高伟东 张伟 蒋华栋 王志远 闫海防 田晓军报道）

经济日报 2015-12-02

解振华、戈尔、王石、宁高宁……他们认为城市低碳该怎样发展？

12 月 3 日，“共创绿色可持续城市——企业日”边会在巴黎联合国气候大会（COP21）“中国角”会场举办，中国气候变化事务特别代表解振华、美国前副总统戈尔、中粮集团董事长宁高宁、万科董事长王石、世界资源研究所主席兼首席执行官安德鲁·斯蒂尔博士等嘉宾出席并致辞，他们从企业低碳发展的战略选择、中国和世界低碳绿色智慧城市开发实践、各行业跨界合作三个方面探索了城市低碳发展的路径。

解振华：希望更多企业参与绿色低碳事业

解振华表示，应对气候变化不仅是中国应尽的国际责任，更是实现自身可持续发展的内在要求、推进生态文明建设的重要途径。2015年6月，中国政府向联合国气候变化框架公约秘书处提交了中国2020年后应对气候变化自主行动报告，确定了到2030年左右二氧化碳排放达到峰值并争取尽早达峰，争取碳强度2030年在2005年的基础上降低60%-65%，非化石能源占一次能源比重达到20%左右，森林蓄积量增加45亿立方米。

面对日益增强的资源能源约束，如何通过技术创新升级改变传统高耗能、高排放的发展模式，是企业自身可持续发展需要解决的重大课题。解振华希望万科集团继续致力于绿色低碳发展，同时也呼吁和号召更多的企业参与进来，主动参与国际竞争，加大对低碳技术研发和市场化应用的投入力度，努力培养企业低碳文化，为中国和世界应对气候变化做出重要贡献。

戈尔：三问全球气候危机

戈尔指出，关于全球气候危机，我们需要回答三个问题：真的需要改变吗？能改变吗？会改变吗？

经过150年基于含碳燃料的增长，当前人类80%的能源来自于含碳燃料，每24小时所使用的能源相当于40万枚广岛原子弹。我们正遭遇前所未有的洪水和干旱极端天气，最近在佛罗里达，戈尔亲眼见到鱼在南部城市的街上游泳。本次巴黎气候大会期间，150名国家领导人和政府首脑都表达了应对气候变化的决心，没有人否认气候变化的现实，因此，第一个问题的答案是肯定的。

企业界领袖、技术开发者、研究者和科学家已经指明了应对方向，世界各国的生产商都惊讶于中国的新能源产业发展速度，中国的努力使得新能源的使用成本越来越低。我们完全具备从化石能源转变到可再生能源的能力。

企业界的决策和市场随着政策的改变而改变。如果有清晰的政策信号他们就会看到未来，并愿意承担风险去投资。这次巴黎大会，我们目睹了各国有政治意愿去改变，而政治意愿本身就是一种“可再生资源”。

宁高宁：促进企业向节约、高效、绿色和低碳转型

宁高宁认为，更高的温度和极端天气正在影响粮食供应和粮食价格，作为全球领先的粮油食品企业，中粮正在通过整个农产品全球产业链的整合和效率的提升，更高效地将粮食和食品送到消费者手中，同时减低生产加工对环境的影响，引领整个行业的可持续发展。

宁高宁介绍了中粮正在巴西、阿根廷等国家推广生物质能源，用非粮燃料乙醇替代化石燃料，每年可减少石油使用量近280万吨，减少二氧化碳排放630万吨。中粮还率先在行业内进行农产品生命周期碳足迹盘查，研究开发沼液综合利用模式，发展生态友好型农业。

王石：将有更多企业参与应对气候变化

王石提到他首次参与联合国气候大会的故事，2009年，他和冯仑、阿拉善SEE秘书长杨鹏参加了哥本哈根联合国气候大会，但当时他们欠缺经验，甚至不知道怎么订会议室，只好在过道里会见一些朋友，并代表一些中国企业家宣布倡议，但哥本哈根是中国企业家参与联合国气候大会的历史起点。

今年，来自5个主要商业协会和17个行业的90名中国企业家，组成了联合国气候大会历史上中国最大的企业家代表团前来参会。哥本哈根大会期间，企业家代表团公布了由100名阿拉善SEE成员签名的行动倡议，而本次签署倡议书的中国企业家达到了1385名，来自全国的20个行业。王石相信，2016年，署名企业家人数将达到10000名。

王石表示，出席今年联合国气候大会的企业代表不仅有来自于私营部门的企业家，还有大型国有企业的领导者，如中粮集团董事长宁高宁。此外，还有来自于清洁能源领域的中广核，及电动汽车行业的比亚迪，行业覆盖面扩大。

安德鲁·斯蒂尔：打赢城市攻坚战

安德鲁·斯蒂尔提及他们在美国的一项研究结论，随着城市向郊区蔓延，堵车会使人们的收入降低 10%，污染会使收入降低 10%，交通事故使收入降低 4%，城市蔓延造成的经济损失达 1 万亿美元。斯蒂尔呼吁私营部门、公民团体和政府共同努力，因为任何单一组织都不可能独立完成这项任务。

达成多个气候合作意向

本次“中国角”企业日边会活动期间，戈尔领导的气候现实项目与中国企业家应对全球气候变化联盟 C-Team 签订了谅解备忘录，双方计划在北京开展培训项目，提升 1000 名中国企业家在气候方面的领导力。

正在竞选美国总统的希拉里·克林顿也发来视频，她作为全球清洁炉灶联盟理事会主席，祝贺全球清洁炉灶联盟中国委员会成立，该联盟由希拉里·克林顿发起，王石受邀加入联盟。

会议期间，签署的合作协议

1、国际低碳清洁技术合作交流平台建设合作谅解备忘录

牵头单位：深圳市发展改革委

组织单位：深圳市绿色低碳发展基金会

签署单位：

倡导地区可持续发展国际理事会

绿色创新发展中心

C40 城市气候领袖组织

世界自然基金会

2、应对气候变化与绿色低碳发展项目

签署单位：

深圳市发展和改革委员会

世界自然基金会

深圳市绿色低碳发展基金会

3、C40 城市气候领袖组织深圳顾问处

C40 城市气候领袖组织

深圳市绿色低碳发展基金会

李彦 2015-12-04

一周总结：“半程马拉松：行百里者半九十”

作者：傅莎、陈济、祁悦、柴麒敏（国家应对气候变化战略研究和国际合作中心博士）

历经将近 4 年的马拉松和近一周的密集磋商，公约下“加强行动德班平台特设工作组”（以下简称“德班平台”）终于在 12 月 5 日中午正式形成并通过了其工作组成果——巴黎协议草案，并提交给巴黎气候变化大会主席洛朗·法比尤斯先生。巴黎协议谈判正式进入最后时刻的冲刺和攻坚阶段。

一、第一周总体谈判进展

巴黎气候大会于 11 月 30 日隆重开幕。会前，184 个国家递交了国家自主贡献，达到全球碳排放量的 97.9%。超过 150 个国家元首和政府首脑参与了开幕式并作主旨发言，为大会取得积极成果注入强烈政治意愿和政治推动力。

在大会正式开幕前，本次大会的核心工作——关于巴黎协议的谈判就已在 29 日正式开始。29 日下午，德班平台工作组开幕。随后，近 200 个缔约方就巴黎协议和相关决定的条款案文开展了全面、密集的磋商。12 月 4 日上午，德班平台两位联合主席汇总各议题磋商情况，出台了两份文件：一是汇总缔约方在磋商中表达的各种关切的观点汇编文件；二是包含联合主席邀请各议题协调员提出的搭桥方案文件。各方从 4 日下午开始基于搭桥方案以接触组的方式开展进一步磋商，并最终于 5 日

中午形成了一份相对平衡反映各方关切、包含更少括号和更清晰政治选项的案文草案和包含各方进一步修改意见的附件提交德班平台工作组通过。

整体来看，第一周谈判中各方都传达了希望推动巴黎会议取得成果的意愿，并在各条款具体表述上，如在技术长期愿景，能力建设目标/承诺，发展国家透明度须具有灵活性和为发展中国家提供透明度相关能力建设支持等方面均取得了一些进展。虽然谈判进展仍显缓慢，但按时通过了巴黎协议和决定草案，为第二周部长们从政治层面介入并推动达成共识奠定了坚实基础。

二、亟待解决的关键问题

尽管“马拉松”征途过半，但行百里者半九十，现有案文草案在长期目标、区分、资金、透明度、力度、盘点等重点问题上都仍存在若干分歧，具体如何解决将是亟待下周各方共同解决的“硬骨头”。具体而言，现有案文亟待解决的主要分歧和问题包括：

前言：如何提及《公约》原则和规定；如何体现发展中国家的特别脆弱性；以及如何表述人权、性别、健康、就业、非国家主体、粮食安全等其他关切。

目标（协议第 2 条）：如何体现巴黎协议目标与《公约》及其目标之间的联系，是加强《公约》实施还是仅仅实现《公约》目标；是否明确指出实现目标的应基于《公约》原则和规定，特别是公平、共区和各自能力原则；以及是否和如何提及转型目标。

总体规定（协议 2bis 条）：是否设置该条款规定各方应定期准备、通报和实施贡献的总体义务。

减缓（协议第 3 条）：如何体现发达国家/发展中国家的区分；如何表述减缓长期目标；如何确保各国不断提高减缓力度；减缓贡献的周期性安排等。

适应和损失损害（协议第 4、5 条）：如何表述适应长期目标；适应支持的提供方和接收方；如何解决适应和减缓的关系；以及是否需要在协议下建立专门的损失损害机制等。

资金（协议第 6 条）：气候资金的定义；出资责任和 2020 年后出资规模；是否为发展中国家使用资金附加额外的资金使用条件；资金透明度仅限于出资方或适用双方；以及谁将作为协议的资金机制运营主体。

技术（协议第 7 条）：如何表述全球技术目标或愿景；技术框架的具体表述；发达国家向发展中国家提供技术支持的相关表述。

能力建设（协议第 8 条）：能力建设的透明度和机制建设。

透明度（协议第 9 条）：建立“二分”或者“统一”透明度体系。

全球盘点（协议第 10 条）：全球盘点的目的及其与各国贡献的联系；全球盘点的时间和周期等。

加强 2020 年前行动：是否推动建立致力于提高 2020 年前减缓、适应和实施手段行动力度的加速落实机制进程，特别是重审发达国家 2020 年温室气体减排目标；如何落实 2020 年前资金、技术和能力建设支持安排。

三、下周谈判安排和展望

12 月 5 日下午召开了缔约方全会，法国主席正式接手案文，并在听取各方意见的基础上宣布了自周日起到下周的具体组织安排，强调会确保进程的公开和透明，并对能在下周五（12 月 11 日）按时完成任务表示了乐观的信心。

第二周的工作重点是在第一周工作成果的基础上缩小分歧、扩大共识，争取通过进一步沟通协商尽快找到解决方案。“就像是要做菜做饭，第一周把材料准备好了，下一周如何在厨房里操作，炒出一盘既体现出法餐特点又体现出世界各地美食特色的巴黎大餐。”

部长们从政治层面的介入将为这一进程注入新的动力。根据安排，从周日下午开始，有关巴黎协议的谈判将分为实施手段组（包含资金、技术、能力建设），雄心组（包含协议目标、长期目标、力度递进和全球盘点），区分组（包含如何在一般性条款以及在减缓、资金和透明度等具体要素中体现区分），加强 2020 年前行动组这四大组开展由部长主持协调的非正式磋商。后续可能还会增加适应和损失损害、前言等问题的分组磋商。

“巴黎协议不是终点，而是新的起点。最大的决心会产生最大的智慧。”各国谈判代表将在领导

人政治意愿的指引下，以最大的决心为全球应对气候变化、实现更高水平可持续发展付出努力，推动在 11 日如期成功达成一个公平、有效的巴黎协议。

中国能源报 2015-12-07

建设低碳城市，气候大佬们都说了什么？

在 12 月 3 日绿色低碳城市企业日之后，巴黎气候变化大会（COP21）又相继开展了碳汇城市、城市低碳实践、城市达峰以及“城市主题日·镇江日”等多场城市相关主题边会，此外，巴黎政府还在市政厅召开了“地方领袖气候峰会”，并举办“未来城市：创新与中国的可持续城镇化”专场研讨会。以下是干货满满的嘉宾发言集锦↓↓↓

解振华：中国积极探索低碳城市发展和达峰路径

解振华在致辞中指出，中国开展了多层次、多方位的低碳发展试点示范。自 2010 年以来，中国先后在 6 个省和 36 个城市开展低碳省区和城市试点，探索在不同地区建设绿色低碳城市、尽快达到碳排放峰值的有效路径。这些试点不仅有经济发达地区，还有中部地区、西部地区，生态状况有很大差异。

解振华表示，低碳试点省市积极探索体制、机制创新，倒逼产业结构调整，提高能源效率，发展可再生能源，发展低碳建筑与交通，实施其他配套政策，控制温室气体排放，低碳试点成效明显。根据国家对 2014 年各省、区、市开展的碳强度评价考核，列入试点的 10 个省和直辖市 2014 年碳强度比 2010 年平均下降幅度约 21.5%，显著高于全国平均 15.8% 的下降幅度。2010 年以来，中国已在 6 个省和 36 个自实际情况制定了有特色的低碳发展战略，走出了自己的低碳发展模式。

布隆博格：为市民创造更多的收益

布隆博格在致辞中指出，中国在应对全球气候变化中处于重要地位。镇江与加州签署了合作协议，城市采取的行动能够为市民创造更多的利益。“今天，我们见证了中国一个城市在其中的大胆实践和行动，这种地区性的努力完全能够对全球性的气候变化产生影响”。镇江在低碳建设上取得了巨大进展，投资建设了碳管理系统，为达到目标迈出了坚实的一步。镇江的实事充分证明了这一点，如果其他城市都能像镇江一样作出努力，那么我们的未来将会完全不同。

何建坤：转变城市发展理念

国家应对气候变化专家委员会副主任何建坤认为，实现城市低碳发展的核心是发展理念的转变。要着眼于经济发展方式的调整，特别是新常态下，不能因为经济下行压力大就继续发展高耗能高碳行业，这是与低碳城市建设的方向违背的，这些行业在未来也是没有竞争力的，并且要以绿色低碳为指导方针，而不是满足于低碳技术的点缀。

蒋兆理：中国城市引领低碳发展

国家发展改革委应对气候变化司副司长蒋兆理在致辞中表示，中国城市发展将引领全球城市发展，中国承诺了包括峰值时间、碳排放强度、可再生能源占比等量化指标，城市是实现这些目标的重要角色。

徐华清：集聚、融合、柔性、智慧

国家应对气候变化战略研究和国际合作中心徐华清副主任强调，“集聚、融合、柔性、智慧应该是现代城市低碳发展的关键词。集聚不仅仅是低碳技术的集聚，还应该是人的集聚。”

李怒云：建设碳汇城市

中国碳汇基金会秘书长李怒云在演讲中提出，碳汇城市是推进城市低碳转型、推动区域经济社会和环境保护协调发展的机制创新。对于那些森林覆被率高、生态服务功能强、工业不发达、温室气体排放少的地区，碳汇城市建设在适应气候变化过程中发挥积极作用。目前已经发布的《碳汇城市指标体系》，不仅强调森林能够恢复、保护和科学经营、增加碳汇、减少碳排放，还考虑了诸多生态文明建设内容，目前已有河北省崇礼县和浙江省泰顺县获首批碳汇城市称号。

约翰·英纳斯：提升公众意识

加拿大不列颠哥伦比亚大学林学院院长、教授约翰·英纳斯介绍了小城市低碳经济发展的现状和公众意识的报告，89.5%的民众一定程度上知道低碳经济，85.2%的居民支持发展低碳经济，74.9%的居民期望通过发展低碳经济以改善环境，53.8%的居民认为阻碍低碳经济发展的因素是成本较高。

但调查也发现，公众普遍缺乏低碳经济方面的知识。他建议加大大众媒体渠道的宣传，加大低碳经济发展和应对气候变化基础知识的普及力度，全面提升公众对低碳经济基础知识具体实现途径的认识。

新闻发布会

12月5日中午，国家发展改革委应对气候变化司苏伟司长在巴黎会议“中国角”召开中外媒体见面会，就资金机制、透明度、“共同但有区别的责任原则”的体现、2度目标、协议法律约束力、市场机制等谈判热点问题及中方立场回答了媒体提问。

苏伟司长在回答中表示，中国在谈判过程中为推动巴黎会议取得积极成果，发挥的建设性作用有目共睹，第一周的谈判十分艰难，但也取得了不错的结果，为下一周的谈判打下了坚实基础；中国认为巴黎会议达成的协议应该是全面、均衡和有力度，发达国家应基于历史责任向发展中国家提供资金、技术和能力建设支持，同时所有国家也都应该尽其所能共同应对全球气候变化。（图片均来自网络）

中国能源报 2015-12-08

倒计时——“巴黎结果”新案文出炉仍存分歧

举世瞩目的巴黎气候变化大会已接近尾声，按照日程大会将于当地时间明日落下帷幕。经过第一周谈判代表的密集磋商，以及第二周部长级双边和多边协调，9日下午三点半，29页的“巴黎结果”新案文出炉。而后各谈判集团纷纷发表各自立场以及对案文看法，连夜开展并行磋商，以期推动气候大会准时闭幕并达成最终协议。

一、案文出台过程

上周六（12月5日），公约下“加强行动德班平台特设工作组”（以下简称“德班平台”）正式形成并通过了其工作组成果——巴黎协议草案，并提交给大会主席、法国外交部长洛朗·法比尤斯先生。该草案仅是谈判的基础性文本，其中仍存在很多不确定性问题。

第二周是巴黎协议谈判的冲刺和攻坚阶段，为推进谈判，大会主席任命10余名部长为协调员，并在各缔约方提名的基础上成立了法律专家顾问团，基于第一周德班平台工作组提交的协议草案主持各议题磋商。政治层面的介入加速了谈判进程，新案文9日下午如期出台。经过各谈判集团内部磋商，在晚间8点的全会上表达了对新案文的立场和看法，随后从午夜十二点至次日早五点，大会分为两个大组并行磋商，一是区分、力度和支持，二是损失损害、合作、前言和森林。同时，主席还组织了各部长的双边和多边磋商，争取在10日下午出台新案文的第二稿。最终版巴黎协议有望在周六达成。

二、案文的主要分歧点

虽然距离大会结束还有二十多个小时时间，但新案文在力度、共区原则、法律约束力、资金以及透明度等主要问题上还存在很大分歧。

关于应对气候变化力度问题，分歧的焦点集中在全球长期温控目标应设定在“2度”还是“1.5度”。自哥本哈根以来，2度目标已是各方共识，但一些发展中国家尤其是小岛国、最不发达国家、非洲国家等易受气候变化影响地区，在新案文中坚持要将温升控制在1.5度，并在9日晚全会时明确表示1.5度是其红线，而另外一些国家则强烈质疑1.5度的科学基础。

关于“共同但有区别的责任”原则问题有不同的理解，发展中国家希望继续保持公约下的两分法，即协议的每种要素下都区分发达国家和发展中国家不同的责任和义务。而发达国家则强调不同

要素下共区原则应有不同体现，如所有国家在透明度方面应保持一致，而在减缓和适应的行动以及资金、技术和能力建设支持方面可以有所区别。

关于协议的法律约束力，焦点为最终协议的履约机制是强还是弱。欧盟、小岛国集团和拉美国家认为强履约机制是其红线，而美国对此关切较大，以国内法律程序为由拒绝接受强履约机制的未来协议。如果没有美国的参与，巴黎协定将会类似于京都议定书，这是各方都不希望看到的结果。目前，各方也在积极寻找妥协方案，如赋予未来协议的不同部分不同的法律约束力，以确保最广泛的缔约方参与。

资金问题一直是气候变化谈判的难点，发达国家至今仍未充分兑现其 2020 年前每年出资 1000 亿美元的承诺。新案文中关于资金的条款更多地使用了“动员”而非“提供”，并提出除“动员”发达国家外，其他有能力的国家都应参与。该种做法大大淡化了发达国家在气候变化问题上的出资义务，将发展中国家之间的相互帮助，如南南合作基金也纳入协议范围，对此发展中国家难以接受。

关于透明度及全球盘点问题，发达国家、小岛国联盟以及“独立拉丁美洲和加勒比国家联盟”(AILAC)希望在透明度的流程、减缓和适应等方面采用统一框架，仅在报告内容和频率方面有所区别。大部分发展中国家则希望在现有公约下机制安排逐渐提高透明度，体现发达国家和发展中国家区别，发展中国家也要提高透明度，但前提是获取发达国家提供的资金、技术和能力建设支持。另外虽然案文提出全球盘点应涵盖所有要素，但在频率是否是 5 年、以及如何与目标调整及后续目标挂钩等方面还存在分歧。

三、中国的主张

中国是全球应对气候变化事业的积极参与者，一直以高度负责任的态度，积极建设性参与应对气候变化国际谈判。在国内通过自上而下的方式不断推动能源节约、新能源和可再生能源的开发，为应对气候变化做出了切实努力。中国希望巴黎大会能够达成一份着眼于强化 2020 年后全球应对气候变化行动的协议，从而能够有效控制大气温室气体浓度上升，推动各国走向绿色、低碳、可持续发展之路。

中方主张，巴黎会议结果应是在遵循《公约》原则及框架的基础上达成的阶段性成果。协议仍需继续坚持共同但有区别的责任原则、公平原则和各自能力原则。对各方提出的自下而上的自主贡献目标 (INDC) 应持肯定和鼓励态度，相信是各方根据各自国情做出的最大努力。应该按照“提出 INDC --> 盘点和交流 --> 更新目标”的路径，其中更新目标应是根据盘点结果自愿更新。总体上是让各方都持积极态度参与进全球低碳化进程，不断提高全球应对气候变化的力度。建议以“协议”和“决定”相结合的方式解决法律约束力问题，即将程序等机制性安排作为协议，具有法律约束力，而其他如减缓目标等列为政治决定。另外，主张将有关“适应”气候变化的条款写入协议并平衡有关“减排”和“适应”的内容。

中方支持大会主席做法，认为现有案文是很好的谈判基础。中国代表团正在通过多边、双边等不同途径与大会主席、不同国家及集团等就案文分歧点不断磋商和沟通。中方愿意采取灵活的态度，努力推动各方达成一个全面均衡，有力度，有约束力的气候变化协议。

马翠梅 中国能源报微信 2015-12-11

看清石墨烯的噱头，读这一篇就足够！

11 月 30 日，为引导石墨烯产业创新发展，工信部、国家发改委、科技部三部委联合发布《关于加快石墨烯产业创新发展的若干意见》(以下简称《意见》)。

据悉，作为“21 世纪最具发展潜力”的神奇材料，石墨烯在清洁能源、海水淡化、可穿戴技术、生物医学、电子信息等领域将带来革命性变化，未来 10 年内，有望形成千亿产业规模，拉动万亿产业链。

石墨烯到底有多神奇？今天本报记者独家采访调查，让我们一起揭开这些极具视觉冲击报道的

“外衣”，真真切切的看看石墨烯技术的真面目吧！

先来看看最近网上“重磅”抛出的有关石墨烯电池获突破性进展的报道↓↓↓

?关于特斯拉采取硅/石墨烯代替目前的石墨负极能提高能量密度的传闻：业内人士告诉《中国能源报》记者，硅材料具有最高的理论比容量，但硅在充放电过程中体积膨胀显著，会导致活性物质粉化脱落，而使容量迅速衰减。而利用石墨烯的高比表面积、优异导电性和强机械韧性，可有效提高硅负极的循环性能。但他同时表示，特斯拉实现这种高性能石墨烯电池的量产，可能需要数年时间。

?华为 Mate8 发布会并未透露有关石墨烯电池的任何事宜，而之前发布有石墨烯信息的微博并没有官方认证。华为消费者业务董事长余承东对外界表示：华为一直在研发石墨烯技术，技术成熟度领先，但是石墨烯目前不具备商业化的条件，市场上也没有企业能够量产，商业化还需要时间。

?对于西班牙的石墨烯聚合材料电池，记者采访的多位业内专家均称，没有见到过该公司的产品，也没有查到充放电曲线、中值电压等基本参数。有专家指出，如果他们所用的是超级电容和锂电池组成的电池组，那么以目前常用的电动车设计，能量也远远达不到 1000 公里。

?山东玉皇新能源有限公司副总经理高洪森则对记者表示，他们已具有研发充电 10 分钟充满 80% 电量、续航 300~400 公里电池的能力，但由于充电桩不太理想，还未达到理想状态。针对“玉皇称加入石墨烯后可在-20℃充电”的报道，高洪森表示，目前 0℃以下还不能完成充电，电池可在-40~55℃使用，充电环境温度则要在 0~45℃。

石墨烯材料为啥这么火？

石墨烯是人类已知的最薄、最坚硬的纳米材料，在光、电、热、力等方面具有优异性能，极具应用潜力。但目前石墨烯材料批量化生产和应用尚未完全实现，真正应用的领域还较为有限。

石墨烯材料为何如此之火？北京有色金属研究总院刘冠伟博士、天津师范大学能源与材料工程中心执行主任李喜飞在接受记者采访时一致指出，2010 年安德烈·海姆因（Andre Geim）发现石墨烯而获诺贝尔奖，自此石墨烯倍受关注。

石墨烯在中国的真实情况？

储量大：一位不愿具名的业内人士告诉记者，由于近年来传统能源消耗带来的环境污染事件中爆发，亟需推动清洁能源技术发展。而我国石墨产量大，全世界石墨资源储量约 15 亿吨，我国储量约 10 亿吨，前景很被看好。

石墨烯企业数量多：中国石墨烯联盟秘书长李义春指出，中国的石墨烯企业不在少数，但这些企业目前均处于发展初期，能否形成产业龙头，还需要观察。尽管如此，并不妨碍石墨烯在资本市场的热度持续高涨，不少上市公司涉足石墨烯概念股。

正处于从实验室走向产业化的关键时期：《意见》指出，发展石墨烯产业，对带动相关下游产业技术进步，提升创新能力，加快转型升级，激活潜在消费等，都有着重要的现实意义。我国石墨烯材料及应用经过自主系统研发，生产技术、料、智能穿戴等产品上的应用效果逐步显现。当前，我国石墨烯材料正处于从实验室走向产业化的关键时期。

目前石墨烯电池技术=不存在？

刘冠伟指出，实验室成果并不等于工业化。在他看来，目前“石墨烯电池”技术接近于不存在，石墨烯只在理论上能够提高充放电速率，而对于容量的提升基本没有任何帮助。

他指出，石墨烯材料本身纳米材料的高比表面积等性质与现在的锂离子电池工业的技术体系是不兼容的，而且成本高昂。石墨烯的本征特性决定了其在超级电容中应用的希望比在锂离子电池中要大一些，但如果用超级电容做电动汽车，充电很快，但续航里程会非常糟糕。

但安德烈·海姆指出，10 年前，一些人认为石墨烯只是噱头，将很快消失，但事实并非如此，一些当初认为石墨烯是炒作的人，最终加入到石墨烯的研究中。“不管你喜欢与否，它们将不可避免的在今后被应用，我们应该运用这些材料进行科学研究，并将它们很好地利用起来。”

市场对新材料的价格极其敏感。李喜飞就对记者表示，石墨烯的应用价值有多大，要看它取代

什么材料，在价格上有优势才有望被广泛采用。另有不愿具名的专家也指出，目前阻碍石墨烯应用的主要问题是高昂的生产成本。

石墨烯应用于哪个领域最被看好？

多位专家在接受记者采访时普遍表示，储能领域最被看好。上述专家认为，随着石墨烯氧化还原制备技术的不断提高，规模化制备成本也将逐步下降，当价格降低到市场可接受的程度时，石墨烯将快速渗透到储能领域当中，率先实现石墨烯在下游应用领域的规模化应用。

国家明确：把石墨烯产业打造成先导产业

《意见》指出，我国多个具有石墨烯特色的产业创新示范区已露雏形，产业化步伐明显加快。

记者了解到，中航工业集团石墨烯产业化基地于 11 月 27 日落户天津东丽区，中航工业董事长、党组书记林左鸣表示，将以石墨烯技术为契机，实现科技创新的“弯道超车”。据悉，中航工业掌握了高性能、低成本石墨烯纳米片和石墨烯薄膜的制备技术，可以将石墨烯控制在三层以下。预计未来两年，中航工业将有近 10 个石墨烯项目进行产业化。

目前，石墨烯产业已经被国家纳入战略布局。《中国制造 2025》选择 10 大优势和战略产业实现重点突破，9 月 29 日，首个重点领域技术路线图发布。其中，将新材料领域细分为前沿新材料、关键战略材料和先进基础材料三大方向，而石墨烯材料就是前沿新材料的四大重点之一。此外，“十三五”新能源汽车重点专项，也将石墨烯等新材料列为重点发展领域。

重点领域技术路线明晰了石墨烯未来十年的发展目标：到 2020 年实现电动汽车锂电池用石墨烯基电极材料，较现有材料充电时间缩短 1 倍以上，续航里程提高 1 倍以上；海洋工程等用石墨烯基防腐涂料，较传统防腐涂料寿命提高 1 倍以上；柔性电子用石墨烯薄膜，性价比超过 ITO，且具有优异柔性，可广泛应用于柔性电子领域；光/电领域用石墨烯基高性能热界面材料，石墨烯基散热材料较现有产品性能提高 2 倍以上。到 2025 年，各行业实现产业化与规模化应用。

《意见》提出，将把石墨烯产业打造成先导产业，着力提升石墨烯材料及其应用产品的综合性能，推进石墨烯首批次产业化应用，加快培育和壮大石墨烯产业。

根据《意见》，到 2020 年，将形成完善的石墨烯产业体系，实现石墨烯材料标准化、系列化和低成本化，建立若干具有石墨烯特色的创新平台，掌握一批核心应用技术，在多领域实现规模化应用。形成若干家具有核心竞争力的石墨烯企业，建成以石墨烯为特色的新型工业化产业示范基地。

据了解，为保障石墨烯产业健康发展，《意见》要求相关部门因地制宜研究相关政策措施，国家将加大政策扶持，加强投融资引导，完善标准规范体系，并加强行业管理服务。

武晓娟 中国能源报 2015-12-07

丹麦模式掀起清洁革命



在狂风肆虐的天气里，哥本哈根沿岸的风力发电机能产生大量可再生电力。图片来源：FRANCIS JOSEPH DEAN/DEANPICTURES/CORBIS

不久前，Maja Felicia Bendtsen 花了大量时间确保事情不会在波罗的海这个受大风侵袭的小岛上失去控制。她的雇主——?覲 stkraft 电力公司运营着 35 台风力发电机，帮助向博恩霍尔姆的 4.1 万居民提供电力。不过，这些旋转的叶片产生的电力有时会供过于求。为此，?覲 stkraft 的工程师不得不迅速行动——在午夜狂风呼啸时，让涡轮机停止运转，以免过多电量熔化岛上的输电线。这是一件令人沮丧的事情，?覲 stkraft 正在丢弃大量免费的可再生能源。

如今，这家电力公司变得很节俭。通过一个由 Bendtsen 和其他人领导的“生态电网”项目，?覲 stkraft 正采用尖端的智能电网技术，从而更有效地利用当地丰富的风能。比如，当电力需求变低时，?覲 stkraft 利用多余电力，将住宅热水系统中的水加热到高于正常摄氏度，从而将能量储存起来供日后使用。此类策略意味着，?覲 stkraft 不得不把关停涡轮机的次数减少 80%。

这或许听上去并不像一项伟大的成就，但它朝实现博恩霍尔姆雄心勃勃的目标——到 2025 年完全摆脱化石燃料以及朝丹麦更大的目标迈出了重要一步。丹麦是一个拥有 550 万人口、资源贫乏的小国，但它设置了全球最具雄心的气候目标：到 2050 年变成一个碳中和经济体。在代表团齐聚法国巴黎制定减缓气候变化的全球协议时，很多人将目光投向了博恩霍尔姆和丹麦，并且想知道他们的国家如何快速改变能源系统。“丹麦模式真的很重要。”美国加州大学伯克利分校能源政策专家 DanKammen 表示，“它是人们能做什么的一个例证。”

明亮的绿色岛屿

在最近一波气候变化担忧出现很久之前，丹麦便启动了能源转型。上世纪 70 年代，该国受到阿拉伯石油振荡冲击。同时，由于缺少大量的石油和煤炭储存，该国农民和政治家都呼吁推动新能源电力的发展。尽管丹麦没有用于水力发电的湍急河流或者用于太阳能电池的强烈阳光，但它拥有充足且多风的北海和波罗的海海岸线。

2012 年，丹麦政治家承诺该国将在电力和交通领域使用 100%的可再生能源。如今，可再生能源为丹麦提供了四分之一的能源，同时，该国对煤炭、石油和天然气的使用正在下降。2014 年，约 2500 台风力涡轮机提供了丹麦 39.1%的电力，而这一份额有望在未来 5 年升至 50%。曾经燃烧煤炭或石油的发电站，如今正利用可再生的秸秆和木材。同时，通过房屋改造项目和更严格的施工规范，自 2007 年以来该国的全部耗能减少了 12%。

自始至终，博恩霍尔姆都在为丹麦其他地方提供着典范。在历史上，这些地面砌着鹅卵石、屋顶铺着红色瓦的别致小镇以农耕和捕鱼为生。但到了上世纪 80 年代，捕鱼业衰退，年轻人成群结队地离开。这个小岛的人口变得愈发稀少，且年龄更大、更加贫困。为帮助居民寻找省钱的方法，博恩霍尔姆最大城市若纳市的市长在 1985 年说服 5 个附近自治市设立区域供热系统。它利用岛上总发电站产生的废弃热量为输送到附近家庭中的水加热。很快，其他绿色能源项目随之而来，包括两个燃烧秸秆的新供热站、1 个将发酵的农田废弃物转变为天然气的沼气设备以及第一台风力发电机。2007 年，一个博恩霍尔姆居民委员会更进一步，推出了一项到 2025 年打造一个完全由可再生能源提供电力的“明亮的绿色岛屿”计划。

这看起来很有效。如今，风力和其他可再生能源为博恩霍尔姆提供了 43.4%的电力。当把被燃烧用于区域供热和发电的沼气加进来后，这一数字大幅上升。与此同时，?覲 stkraft 继续快速增加新的风力发电机、太阳能电池板和可再生能源的其他来源。明年，公司将把发电厂里的煤炭燃烧器替换成另一台燃烧木屑的设备。不过，燃烧木材仍会产生头号温室气体——二氧化碳。因此，?覲 stkraft 正试图从木材上转移，进一步发展风能和太阳能。

智能电网

怀疑者在早期担心，由于风力和太阳能发电会因天气和一天中的时间而出现波动，因此它们无法提供可靠的电力来源。“据工程师预测，如果在我们的系统中多利用 2%~3%的可再生能源，它将会崩溃。”丹麦能源协会常务董事 LarsAagaard 回忆说。

Bendtsen 的“生态电网”研究项目正在证明这一说法是错误的。过去 3 年里，这个由欧盟资助的项目将博恩霍尔姆变成全球开发智能电网技术的最大实验室之一。这些自动化系统在幕后工作：当可再生电力充足时，最大化利用电力；当不充足时，减缓电力消耗。比如，“生态电网”每隔 5 分钟向安装在约 1200 个家庭和 100 家企业中的智能控制器发送一次电价更新。控制器可被设置在电价变贵时减少电力使用，在电价便宜时增加电力消耗。这些设备不会关掉必需品，比如灯，但能推迟冰箱的下一次制冷，直到电价下降。“我们的目标是变成隐形。” Bendtsen 表示，“消费者不会看到我们，但仍能获得他们需要的一切东西。”

今年早些时候，丹麦技术大学电力工程师 Jacob 和 stergaard 和同事分析了“生态电网”在转移电力需求方面取得的成绩。他们发现，这种方法使 stkraft 将可再生能源的使用增加了 8%。尽管一些技术故障发生，并且岛上仅有约 6% 的家庭参与了该项目，但收益还是有的。Bendtsen 表示，如果将其放大，这种方法能产生更高的收益。

博恩霍尔姆试验还提供了其他收益，包括帮助将电力质量稳定在所需的 50 赫兹频率上。通过在需求激增时开启额外发电机导致频率下降，传统的电力系统避免了会损害电器的频率波动。“生态电网”的智能计量技术能完成同样的事情。它通过控制电力何时被供应给家用电器减少了现场发电的需求。

挑战仍在

这当然是好消息。不过，在博恩霍尔姆和丹麦推动其能源转型越过成型阶段时，事情变得更加困难。“我们已经摘取了挂在低处的果实。” Bendtsen 说，“现在，我们正朝着开始带来痛苦的地方前进。”

一个很大的挑战将是说服该国的欧洲邻居升级它们的电网，从而允许更加简便地共享可再生能源。分析人士表示，对于丹麦而言，这种广泛的联系对于到 2050 年变成碳中和经济体至关重要。实现碳中和意味着丹麦将产生足够的零碳能源，以覆盖其整个能源预算，即使它仍在燃烧一些化石燃料。强大的电力联系将使丹麦人在电力短缺时进口低碳能源，从而减少对化石燃料的需求。它们还将使丹麦出口多余绿色电力，帮助抵消来自交通、生产和电力部门的国内碳排放。

丹麦已同其近邻——瑞典、挪威以及德国北部建立起良好的电力联系。比如，当太阳能和风能的国内生产量变低时，它会从挪威庞大的水坝系统中进口水电。不过，丹麦在寻求出口其不断增长的绿色电力供应时，可能面临着瓶颈。

就目前来说，多余电力通常被输送到德国。然而，德国的大部分人口和工业位于同该国北部拥有相对较少电网连接的南部。与此同时，德国北部的居民一直抗拒增加新的输电线路，因为这将使丹麦人或德国南部的同胞受益，而非他们。

除非这些瓶颈被清除，否则“对于丹麦来说，在 2020 年之后拥有很高的可再生能源目标并没有什么意义”。在哥本哈根管理“生物炼制联盟”的能源分析师 Anne Grete Holmsgaard 表示。

宗华 中国科学报 2015-12-10

巴黎：终点与起点

巴黎气候大会“上半场”以 12 月 5 日出炉的一份“气候协议草案”完美谢幕。12 月 7 日，大会进入第二周部长级谈判，力促在 11 日晚达成一份具有法律约束力的全球协议。

截至记者发稿时，巴黎气候大会还未有定论，围绕“温控 1.5 摄氏度还是 2 摄氏度”、“共同但有区别的责任如何解释”、“1000 亿美元气候援助基金何时落实”3 大问题各方仍然争执不下。

或许，结果已然不重要！无论成败，巴黎已创造历史：将 50 多页的草案凝聚成了最后的 29 页，180 多个国家递交了“国家自主贡献”，各方团结一致向取得共识的方向靠近。正如习近平主席在大会开幕时所言：“巴黎协议不是终点，而是新的起点。”

最终协议草案落定

12月5日，各国谈判代表向大会交上了“成绩单”，达成气候协议草案，成为第二周各国部长进一步磋商的基础。

据悉，该草案共42页，列举了应对气候变化的一系列选项，包括阻止气候变化的长期措施、对发展中国家提供金融援助等。与大会开幕时原有的50多页相比有明显减少，6年前的哥本哈根草案长达300页。

相比第一周，第二周的谈判似乎火花四溅。12月7日，195个国家和地区的代表开始为达成全球性、有约束力的协议“冲刺”。欧盟气候行动及能源事务委员卡尼特表示：“所有困难的政治问题都尚未解决，将留给各位部长们。第二周是妥协的一周，也是困难的一周。”

12月9日，谈判进入小高潮。据中国外文局环境气候报道组9日下午消息，巴黎气候大会第三次会议结束，气候峰会最终协议草案文本出炉。大会主席法比尤斯表示，大会取得进展，但还有许多工作要做，希望几个小时后各国各集团对第一草案文进行反馈。

9日深夜，与会各方分成两组，彻夜讨论草案意见。据悉，最终协议草案文本共29页，其中“协议”14页，“决定”15页。与第一周的文本相比，“协议”部分的文字由25324字减少到19733字，减少了20%；“协议”中各国有关争议的表述放入括号，这样的括号由916个减少到361个，减少60%。

从草案内容看，巴黎气候大会的成果将由一份“核心协议”和一些“大会决议”组成。巴黎气候协议将包括各国2020年后应对气候变化行动的相关原则、框架和规则，大会决议则包括落实协议的一些细节安排。据了解，协议草案共21页，包括目标、减缓、适应、技术发展与转让等26个大条目。

综合各方消息，“区别”、“资金”和“力度”仍是决定能否达成最终协议的关键。法国外长法比尤斯表示，如果这3个问题解决了，大会就是成功的，协议也就达成了。

联合国气候变化巴黎会议中国代表团团长解振华12月9日对外表示，各方在能力建设、减缓、适应等问题上都达成共识。现从政治层面上部长们需解决区别、资金、力度等主要问题。“如果各方能在这3个问题上达成共识，巴黎协议就能够达成。”

“力度”的争论在于究竟把全球温度上升的限制目标设定为“2摄氏度”还是“1.5摄氏度”。一直以来，“2摄氏度”是各国广泛认同的谈判前提，但在日前的谈判过程中，欧盟和小岛国开始频繁推介“温控1.5度”的目标，美国也加入其中。这为谈判带来了变数。

此外，发展中国家最关心的一一发达国家如何兑现旧的“欠账”问题依然无解。代表发展中国家的“G77+中国”集团12月9日明确指出，现有文本里没有就发达国家兑现气候资金承诺做出明确安排。

发展中国家的另一个不满在于“区别”，一位谈判代表指出，“共同但有区别的责任”原则应该体现在草案的每一个方面，而不是仅仅在前言中体现。

对于上述3个问题，截至记者发稿前，各方仍在紧密协商中。

谈判焦灼进行 组团联合表态

在这种国际盛会上，单打独斗是没有胜算的。两周的焦灼谈判中，组团联合成为催化剂。

印度总理莫迪11月30日抵达巴黎，牵头121个国家组成“国际太阳能联盟”，计划投资3000万美元作为初始资金，最终目标是希望从各成员国和国际机构中筹得4亿美元。

12月6日，为促成大会成果顺利出炉，法比尤斯宣布成立一个由14国外长、环境部长及谈判领袖组成的“推动团队”。

12月8日，中国、印度、南非和巴西组成的“基础四国”集团举行联合新闻发布会并发表声明称，支持大会达成一份全面、均衡、有雄心且有法律约束力的气候变化协议，要求发达国家履行法律义务，兑现向发展中国家提供应对气候变化资金、技术和能力建设等方面支持的承诺，并在2020年后加大支持力度。

同一天，欧盟宣布与79个非洲国家、加勒比与太平洋国家(ACP)宣布结成“雄心壮志联盟(High Ambitions Coliation)”，并表示在寻找更雄心勃勃以及有法律约束力的气候协议的立场上保持一致，

为此动用了 4.75 亿欧元。日本《每日新闻》评论称，欧盟国家是有意分化发展中国家，从而向有利于自己的方向推动。

12 月 9 日，美国国务卿克里宣布，美国支持并加入“雄心壮志联盟”，还宣布美国将提供 8 亿美元帮助发展中国家应对气候变化。对此，乐施会气候变化高级顾问 Jan Kowalzig 表示：“美国的加入确实让人有些意外。到了这个关键时刻，这或许是一种政治表态，意在拉拢更多的国家。”

企业先行 抢占清洁能源市场

巴黎协议最终达成众望所归，尽管政治层面还存在分歧，但应对气候变化、发展可再生能源已是大势所趋，一些企业公司正跃跃欲试抢占先机。

11 月 30 日，微软创始人比尔·盖茨牵头创建“突破能源联盟（Breakthrough Energy Coalition）”，创始成员包括中国阿里巴巴集团首席执行官马云、Facebook 首席执行官扎克伯格、惠普集团总裁惠特曼等商界名人。该联盟将投入数十亿美元用于清洁能源的开发。

12 月 7 日，全球企业合作倡议 RE100 取得了里程碑式进展：宝马、可口可乐、国际香精香料公司、北欧联合银行、培生集团和瑞士邮政宣布，将 100% 使用可再生能源电力。至此，做出承诺的公司已达 53 个。如果这 53 家公司实现 100% 可再生能源发电，每年可减少 5600 万吨二氧化碳排放。

能源经济与金融分析研究所（IEEFA）12 月 1 日发布报告称，种种迹象表明投资全球能源市场转型时机成熟。数据显示，全球已经达到煤炭消费峰值，对电煤的需求正在萎缩。这种趋势在 2015 年不断增强，重要煤炭市场消费出现大幅下跌。造成这一现象的主要原因是可再生能源和能效领域的技术创新和成本下降。

12 月 8 日，可口可乐、戴尔、意大利电力公司、NRG 能源、宝洁、索尼等 10 家公司设定的减排目标得到批准。预计这 10 家公司将在目标期内削减 8.7 亿吨二氧化碳，相当于节省 18.6 亿桶石油。

更值得一提的是，中国企业也在通过不同活动和对话，多角度、多方位展现企业应对全球气候变化、践行低碳发展的社会责任和中国声音。万科、亿利资源、比亚迪、万通、神雾、中国节能环保、中国建材等多家企业来到巴黎会议“中国角”，向国际社会宣传了中国企业近年来在应对气候变化领域的不懈努力和积极探索。招商新能源集团与中广核欧洲能源公司、华为技术有限公司在会场签署了三方框架合作协议，未来两年将在欧洲实现 2 吉瓦智能光伏电站的投资、建设和运营。

国际能源署（IEA）署长比罗尔 12 月 9 日高度赞扬中国在开发可再生能源和提高能源利用效率方面付出的巨大努力和取得的积极成果，称中国政府坚持的能源转型道路具有“榜样”意义。

张琪 中国能源报 2015-12-14

推动全球能源互联网创新发展

德国当地时间 12 月 10 日-11 日，全球能源互联网中欧技术装备研讨会在柏林召开。会议由中国国家电网公司和德国电气电子及通信技术学会共同主办，来自有关国际组织、中欧能源电力企业、研究机构、高等院校的 70 余位代表出席会议。国家电网公司董事长刘振亚发表题为“携手攻克技术装备难题 推动全球能源互联网创新发展”的主旨演讲。18 位专家做专题发言，与会代表共同为全球能源互联网技术装备创新建言献策，取得了重要成果。

刘振亚指出，能源是经济社会的“血液”，是现代化的基石和动力。化石能源的大量开发和和使用，带来资源紧张、环境污染和气候变化三大严峻挑战。采用碳定价、碳交易等方式解决问题，举步维艰，全球二氧化碳排放总量仍以年均 2% 的速度增长。应对挑战的根本出路，是加快实施“两个替代”，即能源开发实施清洁替代，能源消费实施电能替代，摆脱化石能源依赖，走清洁发展道路。

刘振亚认为，全球能源互联网和信息互联网都是经济全球化的重要基础设施。全球能源互联网，是以特高压电网为骨干网架、全球互联的坚强智能电网，是清洁能源在全球范围大规模开发、配置、利用的基础平台，实质就是“特高压电网+智能电网+清洁能源”。从功能和作用看，全球能源互联网

还是集能源传输、资源配置、市场交易、信息交互、智能服务于一体的“物联网”，是共建共享、互联互通、开放兼容的“巨系统”，是创造巨大经济、社会、环境综合价值的和平发展平台。构建全球能源互联网总体可分为国内互联、洲内互联、洲际互联三个阶段，到 2050 年基本建成，届时，全球清洁能源占一次能源的比重将达到 80%，全球能源二氧化碳排放可控制在 115 亿吨左右，仅为上世纪 90 年代初排放水平的一半，实现全球温升控制在 2℃ 以内的目标，世界成为一个能源充足、天蓝地绿、亮亮堂堂、和平和谐的“地球村”。

刘振亚指出，特高压、智能电网和清洁能源技术和装备的创新突破，为构建全球能源互联网奠定了基础。中国已全面掌握特高压核心技术和全套设备制造能力。欧盟提出到 2020 年欧洲各国跨国输电能力不低于本国发电装机的 10%，这一目标与构建全球能源互联网的方向是一致的。全球已形成北美、欧洲、俄罗斯-波罗的海三个特大型互联电网，欧洲超级电网、东北亚互联电网、北非向欧洲输电的“沙漠计划”等电网互联计划正在积极推进，这些都将成为全球能源互联网的重要组成部分。

刘振亚指出，构建全球能源互联网，符合全人类的共同利益，也为世界能源和电力技术创新、装备制造提供了巨大空间和历史机遇。希望参会各方以此次研讨会为契机，坚持开放创新、互利共赢、和平发展，发挥各自优势，加强务实合作，尽快在特高压领域、智能电网领域、清洁能源领域、电网运行控制领域加强研究、集中攻关，力争早日实现新突破，支撑和引领全球能源互联网发展。倡议建立协同攻关机制、开展重点项目合作、加强优秀人才培养、搭建高水平合作平台。

本次研讨会是继 11 月中美研讨会之后，召开的第二次技术装备研讨会。期间，中国科学院、中国电力企业联合会、清华大学、山东大学、上海交通大学、浙江大学、国网冀北电力、南瑞集团、中国电科院、国网经研院、许继集团、平高集团，国际能源署、德国电气工程师协会、德国意昂电力公司、法国电力公司、西班牙阿本戈公司、意大利普睿司曼公司、德国亥姆霍兹研究院、ABB 公司、柏林工业大学、英国伯明翰大学、英国曼彻斯特大学、欧洲海洋能研究中心、沙漠太阳能行动计划组织等方面的专家学者重点围绕全球电网互联、输变电技术与装备、智能电网与新能源等领域进行了深入交流和研讨。

此次会议受到中欧双方高度关注，引发热烈反响，对于共同推动构建全球能源互联网，促进清洁发展和可持续发展具有重要的意义。参会的国际组织、中欧能源电力企业、研究机构、高等院校高层均对全球能源互联网理念表示高度赞赏，认为是宏伟的目标和伟大的构想，愿意在技术研发、电网发展等方面加强与中国国家电网公司的合作，推动全球能源互联网为世界可持续发展发挥重大作用。

德国电气电子及通信技术学会董事长汉斯·海因斯·齐默尔博士指出，全球能源互联网可以为未来最大化和最有效开发利用全球可再生能源提供可行性方案，也为远距离输电找到了最佳方案。远距离输电是一种挑战，我们现在也需要更高电压等级的输电技术，中国已经在技术上解决了远距离输电的课题。中国和欧盟的伙伴性合作将会进一步促进全球能源互联网的发展。在研发领域，中国是我们非常好的合作伙伴，尤其是在技术标准方面，合作有很大的潜力。在特高压方面，我们已经有了很好的合作项目。我们会进一步加强合作，寻求更好的解决方案。我们之间的合作是共赢的。中国在开发利用风能太阳能方面的技术和进步，已经能和德国媲美。德国可再生能源的比例更高一些，这是我们合作的方向。人类最终摆脱传统化石能源供应，减少二氧化碳排放，在这方面可再生能源开发利用的空间很大。全球能源互联网对中国、世界和欧洲都是有利的。尽管全球能源互联网只是一个倡议，但是在历史上很多倡议最终都变成了现实。20 世纪 90 年代我们几乎没有人想到利用风能和太阳能，但是 2015 年我们已经有了很好的发展。全球能源互联网这一挑战，需要时间和技术，但是这一倡议是能够实现的。

中国驻德国大使史明德指出，中德两国政府将减少温室气体排放、建立低碳经济发展方式作为双边合作重点项目，在应对气候变化、发展新能源等方面有着一致的目标，共同做出了不懈的努力。目前，中国风电位居世界第一、德国太阳能发电装机容量位居世界第一。中国国家电网公司提出的构建

全球能源互联网战略构想，开辟了应对气候变化挑战、创新碳减排道路、推动世界能源清洁转型的新思路，已经在国际社会引起积极反响。近年来，中德两国经贸合作和技术交流日益密切，在对接“中国制造 2025”和德国“工业 4.0”方面达成了多项重大共识。加强全球能源互联网关键技术、重大装备领域的合作，将为深化中德两国乃至中欧经贸往来和技术交流写下浓墨重彩的一笔，也将为中德两国能源转型注入新的动力。

德国联邦外贸与投资署第一总经理贝诺·彭泽指出，跨国的电网融合非常重要，德国就是个很好的例子。为成功实现能源转型，德国不仅在本国积极实施国内互联，还在欧洲推动洲内互联。可再生能源发电经常出现出力波动，而国家间、地区间乃至洲际的电网互联有助于电网保持稳定。中德在建设全球能源互联网方面有着巨大的合作潜力。近年来，中国西部太阳能和风电迅猛发展，而用电需求主要集中在东部经济发达地区，这就需要远距离输电。中国在输电技术领域积累了很多经验，而德国和欧洲在太阳能发电、风电并网方面有着丰富的经验，双方可以取长补短，互利共赢。

柏林工业大学教授凯·斯通指出，欧洲电网正在探索进行电网升级和扩展，以构建欧洲超级电网。为推进欧洲超级电网计划的实施，欧洲开展了“2050 年电力高速公路”研究，通过设计合理的电网网架来更好地接纳清洁能源，能够有效满足 2050 年欧盟的能源和气候政策目标。预计到 2050 年，电力高速公路有望从欧洲向亚洲拓展。

ABB 公司高级副总裁奥洛夫·海曼指出，高压直流输电技术在全球二氧化碳减排中得到了广泛应用。从传统的±500 千伏超高压输电到目前先进的±1100 千伏特高压直流输电，输电功率和输电距离分别可以提升到 1000 万千瓦和 4000 公里以上。同时，特高压直流输电技术可以使输电损耗降到很低。从高压直流输电技术的发展历史来看，未来特高压直流输电具有无限的发展潜力，可以有力支撑构建全球能源互联网。

经过会议研讨交流，与会代表普遍认为，全球能源互联网对于实现世界经济、社会、环境协调发展具有全局性和战略性意义。构建全球能源互联网，是“一带一路”建设的创新发展，是推进能源革命的重大举措，是推动经济社会发展的强大引擎，是应对全球气候变化的根本途径，是促进世界和平发展的重要平台。全球能源互联网可以实现清洁能源的大规模开发、配置和高效利用，从而加快“两个替代”。全球能源互联网开辟了全球解决能源、气候、环境问题的新思路，代表了中国企业应对气候变化的积极态度。全球能源互联网建成时，每年可替代相当于 240 亿吨标准煤的化石能源，减排二氧化碳 670 亿吨，碳排放可控制在 115 亿吨左右，仅为 1990 年的一半，能够实现全球温升控制在 2℃ 以内的目标。

与会代表纷纷指出，构建全球能源互联网符合世界电网发展的客观规律。纵观历史进程，世界能源发展呈现低碳、高效、大范围配置的总体趋势，世界电网发展遵循电压等级由低到高、互联范围由小到大、配置能力由弱到强的客观规律。绿色、低碳、环保已成为全球社会发展的主旋律，构建全球能源互联网必将开启能源发展的全新局面。建议尽快推动产学研协同攻关，加大推广全球能源互联网理念，积极呼吁各国政府、国际组织、社会团体和能源企业等各方加强合作，凝聚共识和发展合力，推动各国共同构建全球能源互联网。

李文华 中国能源报 2015-12-14

非洲可再生能源计划获多国注资 100 亿美元

巴黎峰会上，非洲各国领袖提出非洲可再生能源计划(AfricanRenewableEnergyInitiative, AREI)，预定要再 2030 年建立 300 吉瓦(Gigawatt)可再生能源发电容量，这个计划也在巴黎峰会上受到多国支持，包括 G7 国家以及欧盟和瑞典，总计将注资 100 亿美元，其中德国贡献 32.5 亿美元、法国 22 亿美元、瑞典 5 亿美元、加拿大贡献 8,100 万美元。

非洲发展银行总裁 AkinwumiAyodejiAdesina 表示，非洲已经厌倦了成为电力供给不足的黑暗大陆，缺乏电力妨碍非洲工业化发展，透过非洲可再生能源计划，可以同时以低碳发展方式，维持非

洲的高速经济成长。联合国环境署(United Nations Environment Programme, UNEP)也表示,非洲可再生能源计划,目标正是推动非洲可再生能源革命,确保能取的洁净、可靠与有效率的能源,同时又不会增加巴黎峰会所致力减少的温室气体排放,非洲有如此领导力,加上国际社交于10日宣布的财务挹注,提供了永续成长同时对抗气候变迁的新希望。

非洲目前尚有高达6.4亿人口没有电力供给,并有700万人口没有洁净能源替代选项,非洲在2012年平均每人用电量只有600度电,远低于世界平均3,064度电,撒哈拉沙漠南缘是全球唯一无电可用人口还在成长的地区,非洲目前无电可用人口占全球约半数不到,若不移动,至2030年将达到全球三分之二,而非洲也是对气候变迁最敏感的地区之一,因为气候变迁造成的干旱,对非洲经济与非洲民众的生活造成相当大的打击。因此,积极发展可再生能源,对非洲有多重意义。

解决缺电问题还可减少污染

非洲可再生能源计划于2015年12月3日在巴黎峰会上提出,计划在2020年新增10吉瓦可再生能源发电容量,并预期到2030年“动员非洲的潜力”以达至少300吉瓦,该计划估计将于20年内耗资5,000亿美元,其中,非洲发展银行将3倍其气候投资,在2020年达每年50亿美元,达新投资金额总数的40%。该计划可减少目前非洲对煤炭的依赖,同时也要帮助6亿人口从原本以柴油、煤油、木材烧火照明,改为电力照明,因而可减少家中与城市的空气污染。

其中,由于非洲日照资源优良,太阳能将会扮演主要角色,非洲发展银行总裁指出,非洲每年因为缺乏洁净能源损失4%GDP,而阳光不只可用来帮助农作物生长,还应用来为工业供电,非洲应该发掘利用其可再生能源潜力。肯亚环境水资源及自然资源部长Judy Wakhungu表示,准备推动大量太阳能与风能发电,以达成成为人民100%供电的目标。非洲发展可再生能源的方式,将是分散式能源概念为主,发展数千个小型虚拟发电厂,以微电网供应电力,而无须建立大规模输配电力网络,以节省输配损耗。

非洲可再生能源计划可说是巴黎峰会又一成就,若能顺利进行,非洲不仅可望脱离缺电“黑暗大陆”,电力推动经济发展也可望让无数非洲人民脱贫,而整个非洲将会是可再生能源以及分散式能源技术如微电网、各种智能调控技术及能源储存的广大市场,先进国家投资于这个计划的同时,各国相关企业也已经蠢蠢欲动。

蓝戈丰 科技新报 2015-12-15

应对气候变化,中国在行动

能源网讯:12月13日,联合国气候变化大会通过了《巴黎协定》。根据协定,各方将加强对气候变化威胁的全球应对,把全球平均气温较工业化前水平升高控制在2摄氏度之内,并为把升温控制在1.5摄氏度之内而努力。全球将尽快实现温室气体排放达峰,本世纪下半叶实现温室气体净零排放。

应中国国家领导人邀请,阿联酋阿布扎比王储穆罕默德·本·扎耶德·阿勒纳哈扬殿下及阿联酋国务部长苏尔坦·贾比尔博士一行于12月13日起访华。一下飞机,王储殿下就见证了招商新能源集团与阿布扎比未来能源公司—马斯达尔合作备忘录的签署仪式。根据备忘录,双方将在中国及双方协商认可的海外市场开展全方位合作,共同开发新能源发电项目。现场参加签约仪式的还包括马斯达尔理工学院、万科集团等。

签约仪式结束后,招商新能源首席执行官李原先生向王储殿下介绍了招商新能源集团在过去两年多时间里所取得的成绩,并向王储殿下展示了集大数据、云计算、物联网于一体的招商新能源“全球智能电站营维云中心”。王储殿下对集团在过去两年多所取得的成绩表示赞赏,并对李原先生表示,希望在此次签约的基础上,进一步落实协议中的合作项目,将双方的合作,打造成为中阿两国应对全球气候变化、落实《巴黎协定》的标杆。

中国气候变化事务特别代表解振华在巴黎气候大会上表示,“《巴黎协定》对中国今后的低碳发

展将起到很大的推动作用。应对气候变化是一种挑战，但也是中国可持续发展的一种机遇。” 改变世界，保护环境，这是最后的机会。应对气候变化，中国在行动！（仲新源）

中国能源报 2015-12-15

热能、动力工程

俄欲试验太空激光电力传输系统

俄罗斯科学家正着手尝试将电力从一个航天器通过激光传输到另一个航天器的内部系统，该技术如研发成功将用于在太空向低成本卫星和军用航天器传输电力。

据俄罗斯《消息报》当日报道，俄航天署决定将在太空中开展无线能量传输试验。俄罗斯科罗廖夫能源火箭航天公司的科学家正为此进行准备工作，研究人员希望以发射激光的方式从国际空间站的俄罗斯舱段向距离该空间站约 1.5 公里远的“进步”货运飞船输电。

科罗廖夫能源火箭航天公司的新一代太空能源系统负责人图加延科表示，全俄先进的相关实验室都将参与这一项目，目前俄已拥有能量转换效率达到 60% 的光伏发电系统接收器和转换器，制订了更好地引导激光传输的“太空航线”。这种太空激光电力传输技术如能研发成功，将有助于俄方未来向昂贵且有重要价值的卫星和军用航天器隔空送电。

据了解，在太空为航天器“充电、加油”的理念于上世纪中叶提出。俄专家认为，激光电力传输研究将为太空探索提供新机遇、开辟新视野。

张继业 新华社 2015-12-02

巴黎气候大会：如何实现“减排”与“发展”双赢

当地时间 11 月 30 日，巴黎气候大会拉开序幕。大会将就 2020 年后全球应对气候变化的国际制度框架达成一项具有法律约束力的协议，受到全球瞩目。我认为，巴黎气候大会可能成为在《气候变化框架公约》指导下，继《京都议定书》之后全球应对气候变化合作行动的新起点。

中国积极推进全球应对气候变化合作

巴黎会议之前，各国都陆续按规定提交了各自国家的自主决定贡献（INDC）。中国已于 6 月底提交了颇具雄心的自主贡献文件。文件以国家自主决定贡献（INDC）为基础，体现公平原则、“共同但有区别的责任”原则和各自能力原则，充分考虑发达国家和发展中国家间不同的历史责任、国情、发展阶段和能力，全面平衡，体现减缓、适应、资金、技术、能力建设和透明度各个要素。

中国积极推进全球气候制度建设，已与美国、欧盟、印度、巴西等最大的发达国家经济体和最主要的发展中国家，以及会议东道国法国，分别发表气候变化联合声明，为巴黎会议成功凝聚共识。

国家主席习近平 11 月 30 日在巴黎出席气候变化巴黎大会开幕式并发表重要讲话，他强调坚定信心、齐心协力、携手构建合作共赢、公平合理的气候变化治理机制。

应对气候变化将引发经济社会发展方式变革

IPCC 第五次评估报告给出实现 2℃ 目标下未来的减排路径：全球 GHG 排放 2020 年左右达到峰值；2030 年回落到 2010 年水平到减排 40%；2050 年比 2010 年减排 40%~70%；本世纪末实现近零排放。

实现控制温升 2℃ 目标，到本世纪末全球实现近零排放，这意味着世界能源体系将发生革命性变革。以化石能源为支撑的传统能源体系将逐渐被可再生能源为主体的新型能源体系取代，人类社会的发展将不再依靠摄取地球资源和占有地球环境空间，从而实现人与自然的和谐和可持续发展。

推进全球应对气候变化进程的同时，必须把应对气候变化看成各国新的发展机遇。应对气候变

化所采取的减排行动将创造出新的经济增长点和新的就业机会。通过经济发展方式转型，走上低碳发展的道路。通过走“绿色发展、低碳发展、循环发展”的路径，保证经济社会健康发展的同时，减少碳排放。

实现“减排”与“发展”双赢

实施有雄心的 INDC 目标，是我国统筹国内国际两个大局的战略选择。

大幅度降低 GDP 的能源强度和碳排放强度，是我国统筹经济发展与减缓碳排放，实现双赢的关键对策和行动着力点；大力发展新能源和可再生能源，提高非化石能源比例，是推进能源低碳转型、减缓碳排放的重要对策；加强植树造林和森林管理，增加碳汇，是我国减缓碳排放的重要对策和亮点。

我国所处的工业化阶段特征，决定了在推动能源转型、实现碳减排方面，面临着比发达国家更艰巨的任务。因此，应把实施积极应对气候变化的国家战略和地区战略，纳入国家总体发展规划；推动能源生产和消费革命，建立高效、安全、清洁、低碳的能源供应体系和消费体系；加快经济的转型升级，形成节能低碳的产业体系；走新型城镇化道路，控制建筑和交通领域的排放；加强应对气候变化制度和政策保障体系的建设；积极推进国际合作，促进各国合作共赢。

“绿色低碳发展智库伙伴”（简称“低碳智库伙伴”，英文缩写为 GDTP）是中国领先低碳研究机构和能源、环境、经济学家间非正式交流平台，于 2014 年 6 月全国低碳日发起。“绿色低碳发展智库伙伴”服务于伙伴机构和专家间的交流分享和研究合作，专注梳理国内外绿色低碳最佳研究工具和成果，搭建务实的技术和决策支撑体系，以促进地方绿色转型，树立中国低碳发展国际影响。

何建坤 新华网 2015-12-02

2014 年全球碳排放仅增加 0.5%

根据 11 月 25 日公布的数据，尽管全球经济显著增长，但 2014 年人类的温室气体排放量仅增长了 0.5%。

荷兰环境评估机构(PBL)和欧洲委员会联合研究中心报告说，碳排放在 21 世纪的第一个 10 年中以每年 3%~4%的速度增长，但在过去的 3 年中，这一速度明显放缓。这些机构的分析在很大程度上证实了由国际能源署在今年 3 月发布的一份类似报告的内容。

PBL 资深研究员 Jos Olivier 表示：“好消息是我们在 2012 年之前看到的很高的增长率真的结束了。”

这份报告指出，其中最大的因素来自于中国。经济增长放缓，再加上向更加清洁的能源转移以及减少能源密集型制造业，均降低了该国经济的能源强度。这份报告表示，中国在 2014 年的碳排放量仅增加了 0.9%。而中国的煤炭消耗量基本持平，尽管其经济增长了 7%。

世界自然基金会下属的“全球气候与能源倡议”负责人萨曼莎·史密斯日前表示，中国在全球应对气候变化行动中的努力值得赞扬。法国外交部长法比尤斯 11 月 28 日表示，中国正在采取的行动为各方在巴黎达成新的全球气候协议增加积极信号。

史密斯对中国限制温室气体排放及坚持《联合国气候变化框架公约》中提出的“共同但有区别的责任”原则表示赞赏。她说，中国虽然是发展中国家，但在应对气候变化方面通过“国家自主贡献”等方式作出了巨大的承诺，还宣布将出资 200 亿元人民币建立“中国气候变化南南合作基金”。

反观发达国家，虽然作出了到 2020 年每年向发展中国家提供 1000 亿美元气候援助的承诺，但史密斯表示目前这个承诺与落实之间还存在巨大差距。她认为，资金问题将是巴黎气候谈判中的首要挑战。

史密斯说，在应对气候变化方面，一个可喜的进展是关于全球变暖是否存在的争议已经减少，能源领域也出现由化石燃料向可再生能源转变的革命性趋势。她说，以中国、印度为代表的发展中国家在利用可再生能源方面也作出了重要贡献。

法国外交部长、巴黎气候变化大会主席法比尤斯表示，中国正在采取的行动为各方在巴黎达成新的全球气候协议增加积极信号。法比尤斯说，他担任法国外长后曾 11 次访华。在访华时，他真实地看到，中国正坚定地采取应对气候变化行动。“中国称之为‘生态文明’。”法比尤斯说，尽管目前各方围绕气候变化新协议谈判在责任区分、资金、承诺修改等方面仍有众多分歧，但积极信号不断显现。中国采取的行动便是其中之一。

英国诺威奇市廷德尔气候变化研究中心主任 Corinne Le Quéré 表示：“这些数字是令人惊讶的，碳排放量的增长低于之前的水平，这确实具有重要意义。”他说：“我很受鼓舞。”

今年有一些研究者认为，中国的排放量在过去已经被高估了，但是 Olivier 说，他和同事们重新审视了他们的方法，并没有发现任何理由调整这套方法。尽管如此，Olivier 表示，来自中国和其他国家的能源数据的质量问题继续创造着排放量估算的不确定性。

这份报告同时指出，2014 年，欧盟的碳排放量减少了 5.4%，这是由于电力部门减少了化石燃料的消耗以及相对温暖的冬天。美国的排放量增加了 0.9%，这在很大程度上是由于更冷的温度以及用于取暖的天然气使用的相关增加。而在印度，碳排放量继续加速——该国在 2014 年有记录可查的碳排放量增加了 7.8%。

对于正在法国巴黎召开的气候变化大会而言，这份报告可谓是一个受欢迎的好消息。各国领导人正打算达成一份新的气候协议，但其对未来的影响尚不清楚。

未来 10 年或 20 年的全球碳排放趋势的演变将取决于包括政府决策在内的多种因素，但 Olivier 认为，短期前景是乐观积极的。

Olivier 说：“我们预计未来几年的碳排放增长速度仍将是 1% 左右。”（赵熙熙）

中国科学报 2015-12-02

【直播巴黎④】巴黎气候大会的小锤子

巴黎气候大会已于 11 月 30 日隆重开幕，共有 142 位国家元首和政府首脑参与了开幕式并作主旨发言，183 个国家向联合国递交了自主贡献承诺，约占全球碳排放量的 97.8%。

法国总统奥朗德和大会主席法比尤斯在开幕式上对巴黎会议成果寄予厚望的同时，也承诺此次大会的公正、透明的程序原则，强调大会主席团不会搞“小动作”（No Text in the Pocket, No Hidden Agenda）。这句话的渊源来自于 2009 年的哥本哈根气候大会，当时康妮·赫泽高女士等主席团成员未经大会授权抛出了关于最终协议文本的所谓“主席案文”，引起了很多缔约方的反感和反弹，致使当年《哥本哈根协议》陷于尴尬境地。

那么究竟联合国气候谈判应该遵循怎么样的议事规则？象征成果达成的大会主席手里的小锤子何时才能顺利落下？大国应该如何合规地发挥其影响力呢？

独家现场 | 直播巴黎④

联合国气候谈判的议事规则

《联合国气候变化框架公约》的议事规则要追溯到 1996 年在日内瓦举行的缔约方第二次会议，根据《公约》7.3 条，会上一项关于组织事项的临时议程通过了议事规则，其中对届会如何举办、议程如何确立、代表团和主席团的权限、附属机构和秘书处的职能、大会决议的如何表决等核心问题进行了约定和规范，但在表决部分的关键条款（即“第 42 条第 1 款”）出现了分歧，出现了两条备选案文，至今悬而未决。

其中备选案文 A 提到：缔约方应尽一切努力以协商一致方式就所有实质性事项达成协议，如果争取协商一致的所有努力皆已用尽仍未达成协议，作为最后办法，应以出席并参加表决的缔约方三分之二多数作出决定，除非（a）公约、公约第 7 条第 2 款第（k）项所述的财务规则或本议事规则另有规定；（b）在通过拟议议定书的情况下，则需以【协商一致方式】【出席并参加表决的缔约方四

分之三多数】作出决定；(c) 在公约第 4 条第 3 款和第 11 条第 1、3 或 4 款之下的决定应以协商一致的方式作出。】同时，备选案文 B 则较为简单：实质性事项的决定应以协商一致方式作出，但财务事项的决定以三分之二多数作出。这些备选内容以及【】内的选项造成了至今大会在达成成果、落下小锤子之前总有各种激烈的争议，大会东道国、主席团、部分代表团也往往想利用这些未达成共识的议事规则达成对其有利的成果。

协商一致的议事规则是联合国“公平”的体现，这一定程度上反映了联合国多边条约或协议达成是每个缔约方一方一票公平行使表决权的“最大共识”。这也就是中国气候变化事务特别代表解振华主任在受访场合经常提起的“各方都不满意但都能接受”的含义，这意味着各方都有所妥协，但各方都保有自己谈判的底线。协商一致既是一种衡量指标，也是一种寻求妥协与共识的要求。坚持民主讨论和协商一致是《联合国宪章》倡导的精神，对维护联合国的权威具有极其重要的意义。

联合国 70 年和《公约》25 年的发展历程也不断证明，协商达成的原则极为关键，什么时候协商一致原则受到破坏，一部分国家罔顾另一部分国家的权益，现行多边进程的权威性就会被削弱。但协商一致也面临着谈判效率过于低下的问题，195 个缔约方要就某一具体问题达成协议，确实比较耗费时间。这也是多国元首在昨日的发言中呼吁要务实管控分歧就框架性内容达成有限成果的原因，也是习近平主席说的“巴黎协议不是终点，而是新的起点”的缘由。

大会主席手里的小锤子

联合国气候变化缔约方会议的主席一般由五个区域集团（西欧和其他国家集团（WEOG）、东欧集团、拉丁美洲和加勒比国家集团（GRULAC）、亚洲集团、非洲集团）轮流担任，届会的主席团一般包括主席 1 人、副主席 7 人、附属机构主席和报告员 1 人组成，其在大会中的作用不可小觑。

主席可以就程序问题作出裁决，并有召集和暂停会议、拟定大会议程、安排代表发言顺序等权力，只有过半数缔约方投票否决才能推翻主席有关程序异议的裁决。

因为大会主席一定的自由裁量权和掌握的代表团不一定获知的大量信息使得其在一些关键时刻能够发挥不可替代的作用。比如控制谈判节奏、选择会议室大小（参与规模）、设定特殊谈判议程（比如德班期间的所谓“部落会议”）、逐个做有反对意见缔约方代表的工作，甚至在关键时刻运用政治手腕强行通过决议，类似的情况在坎昆会议时出现过一次，主席“技巧性”的处理在最后大会时忽略部分缔约方的诉求而迅速果断地“敲锤”通过决议。不同的是，坎昆会议的反对者是玻利维亚，而多哈会议的反对者是俄罗斯和美国。类似的情况以后也可能同样降临在其他缔约方身上。

虽然近年来各方一致强调成果文件的提案基础必须是“缔约方驱动”，但这往往在现实中很难监督，哥本哈根后虽然主席不会堂而皇之地抛出案文，但通过秘书处、部分小团体内外接应施加影响仍存在很大的操作空间。

聪明的大会主席往往会掌握敏感缔约方的容忍范围，一般也不敢铤而走险，而是尽量采取合作的姿态，只把“意外”留到最后。现任主席洛朗·法比尤斯曾担任法国总理、国民议会议长、社会党第一书记、法国经济财政和工业部长等职，具有丰富的从政经验，其在会前出访各国开展“合纵连横”及在开幕式上的公开表态都表明了他本人对这个问题有很好的思考与准备，且巴黎气候大会的谈判预期也今非昔比，但类似的风险仍应该警惕，特别是在临近谈判结束时的高级别磋商期间。

大国如何正确施加影响

如果说因为有协商一致原则就认为气候谈判是绝对公平的，那就太过于简单了。事实上，大国或大国集团在发挥着重要的、甚至是决定性的作用，比如之前所说的“两大阵营、三大集团”以及近年来炒作比较多的“中美共治”（G2）。

一般而言，大国在谈判能力自然更胜一筹，能用的外交资源、资金筹码等也更多一些，受到的关注度也不一样。但国际关系并不仅仅依靠力量决定，其在价值观念、包容程度等方面同样存在不同的影响，这也是习近平主席在会议上倡导“坚持正确义利观”，批评那些“希望多占点便宜、少承担点责任”的功利主义思维的初衷，应该“多一点共享、多一点担当，实现互惠共赢”。

新气候协议应该着眼于共同应对气候变化和生态破坏的挑战，共同分享绿色低碳转型的经济、

社会和环境效益，而非简单将气候保护放在发展的对立面、将一些国家放在另一些国家对立面的零和博弈。

大国对“力度”和“公平”要有更为理性和务实的观感，看待新气候协议应该有“历史的温情”，设定有限目标，不一定一次把所有问题都得到妥善解决。公平问题虽然可以有权利、能力、效用、程序等角度的制度安排，但很难让全球人民在当下就未来几十年的某个具体的、自上而下的、量化分配方案形成共识。

因此当前以国家自主决定贡献为载体的、自下而上的、周期更新的、基于各国国家利益和发展优先次序考虑的方案是一个较为现实的选择，在此基础上做公平的微调是行之有效的。而从目前的全球治理能力看，国家自主贡献通过国内立法获得国内共识更为重要，实施也更有保障，“我们要做的”是最好的政策动机。同时，要相信我们的子孙后代会有更大的智慧最终解决这个全人类的难题。

当前正值中国发展的关键历史时期，2020年前后中国将基本完成工业化，国力将强未强，国际地位正在重塑过程中，传统强国对中国的崛起异常敏感，原有的战略依托也彼此存在着资源争夺冲突的可能性。在此问题上，中国敢于主动释疑解惑、充分沟通、了解关切，自去年以来，中国先后与美国、巴西、印度、法国等发布了联合声明，展望了各自在应对气候变化和推动低碳发展方面的愿景和行动部署，展现了亲诚惠容、互利共赢的积极建设性姿态。但中国要说服的不仅是国际社会，更重要的是国内人民，特别是地方政府和企业，要给予老百姓、产业界和资本市场坚定的信心。（作者为国家发改委国家气候战略中心战略规划部副主任）

柴麒敏 中国能源报 2015-12-03

巴黎气候大会成果可期

史上最高规格

11月30日至12月11日，联合国气候变化框架公约（UNFCCC）第21次缔约方大会（COP21）及《京都议定书》第11次缔约方大会（CMP11）在巴黎北郊的布尔歇展览中心举行。约150位国家元首或政府首脑出席此次盛会，领导人数量之多前所未有。

法国总统奥朗德在开幕式上发表讲话称，要竭尽全力应对全球气候变暖，“我们肩负着巨大的希望，我们将在巴黎决定全球的未来。”

联合国秘书长潘基文呼吁达成强有力的协议：“我们不能犹豫不决，只采取折中的办法，我们要以史为鉴，世界需要你们的勇气和远见。”

此次气候大会最重要的目标是达成一份新的“具有法律约束力”的全球气候协议。此外，还要汇总各方应对气候变化的“国家自主贡献”（INDC），确立每五年一次的评估机制，并妥善解决资金和技术转让等问题。

与6年前相比，今天的气候谈判模式已发生根本性变革：自上而下“摊牌式”的强制减排已被自下而上的“国家自主贡献”所取代。目前，全球已经有170个国家向联合国提交了“国家自主贡献”。这种自下而上的方式更有利于达成共识，谈判的压力相对减少。

大国间强烈的合作意愿也为协议达成增添希望。特别是中国与美国、欧盟、巴西、印度等国已就气候变化签署了多项双边声明。会议期间，法国和印度还就牵头建立“国际太阳能联盟”达成一致，并计划投资1万亿美元发展太阳能。

巴黎气候大会开幕式上，各国领导人都做出了鼓舞人心的承诺。中国国家主席习近平表示，巴黎大会要加强《联合国气候变化框架公约》的实施，达成一个全面、均衡、有力度、有约束力的气候变化协议。巴黎协议不是终点，而是新的起点。

俄罗斯总统普京说，新的气候协议应基于《联合国气候变化框架公约》，具有法律约束力，它的落实应得到发达国家和发展中国家的共同参与。

美国总统奥巴马提议，建立一个透明系统，以督促相关国家履行承诺，并向目前尚无能力减排

的国家提供支持。

欧盟委员会主席容克称，仅有各国美好的承诺是不够的，世界需要一份有约束力、有力度、可持续的气候协议。协议应着眼发展低碳经济的长期规划，对协议执行情况应定期检查。

日本首相安倍晋三也希望，巴黎协议不仅包括长期目标，还要有一个审核“国家自主贡献”的共同机制。

巴西总统罗塞夫建议，这一新协议应包括各方如何应对全球气候变暖这一挑战的具体承诺和实现路径。

大部分首脑于 12 月 1 日先后离开巴黎。巴黎气候大会随后进入代表团谈判阶段，并于 12 月 5 日达成协议草案。

中国发出“最强音”

11 月 30 日，习近平主席在大会开幕式上阐述中国对全球气候治理的看法和主张，获得广泛好评。“中国声音”成为响彻塞纳河两岸的主旋律。

习近平主席提出了 4 个“有利于”：有利于实现公约目标，引领绿色发展；有利于凝聚全球力量，鼓励广泛参与；有利于加大投入，强化行动保障；有利于照顾各国国情，讲求务实有效。

《金融时报》撰文肯定了中国为应对气候变化作出的努力，称中国对核电、水电、太阳能和风电的大规模投资，已经大幅削减煤炭在能源结构中的重要地位。

据 BBC 报道，“中外对话”和“能源和气候信息小组”发布报告称，中国致力于应对气候变化和低碳经济发展，是这次巴黎气候大会可能取得成功的一个主要原因。

中国于今年 6 月递交了“国家自主决定贡献”，提出到 2030 年二氧化碳排放达到峰值、碳排相比 2005 年下降 60%至 65%等量化目标，且与美国、英国、法国等多国发表了应对气候变化联合声明。

在国际合作上，除 9 月宣布设立 200 亿元的中国气候变化南南合作基金之外，中国 2016 年将启动在发展中国家开展 10 个低碳示范区、100 个减缓和适应气候变化项目及 1000 个应对气候变化培训名额的合作项目，继续推进清洁能源、防灾减灾、生态保护、气候适应型农业、低碳智慧型城市建设等领域的国际合作，并帮助他们提高融资能力。

12 月 3 日，“共创绿色可持续城市”中国角企业日边会在巴黎气候大会会场举办。联合国气候变化巴黎会议中国代表团团长解振华表示，中国政府高度重视气候变化问题，不仅将应对气候变化作为应尽的国际责任，更作为实现自身可持续发展的内在要求，推进生态文明建设的重要途径。

印美态度暧昧 日加表现积极

似乎每一届气候大会都有搅局者，坎昆的日本和玻利维亚、德班的美国和加拿大、多哈的俄罗斯、利马的澳大利亚，而在巴黎气候大会是谁呢？

印度似乎很有“潜力”。虽然莫迪与奥朗德会晤后宣布，印度将牵头成立一个由 121 国组成的“国际太阳能联盟”，总部设在印度，印度计划投资 3000 万美元作为初始资金，最终目标是希望从各成员国和国际机构中筹得 4 亿美元。但是，12 月 2 日，印度谈判代表 Ajay Mathur 态度暧昧，被问及会否削减煤炭使用量时，回答说：“我们会尽最大可能来发展清洁能源，但暂时还不能满足我们的能源需求，只能继续使用煤炭。”

同一天，微软创始人比尔·盖茨牵头创建“突破能源联盟（Breakthrough Energy Coalition）”，创始成员包括中国阿里巴巴集团首席执行官马云、Facebook 首席执行官扎克伯格、惠普集团总裁惠特曼等商界名人。该联盟将投入数十亿美元用于清洁能源的开发。

这算是美国代表团带来的福利，但尴尬的是，在巴黎气候大会开始一周，美国国会参议院否决了奥巴马的系列气候政策，包括《清洁电力计划》、向联合国绿色气候基金融资、进一步收紧燃煤电站的限制和监管力度。美国气候代表斯特恩在此次巴黎大会上就此问题未予回应。

值得一提的是，加拿大态度转为积极。新总理特鲁多表示，气候变化不仅是挑战，也是历史机遇，有利于发展基于清洁能源、绿色基础设施和绿色就业的可持续经济。加拿大政府将支持和发展

低碳经济，引入先进的碳定价模式。

日本则以清洁能源应用技术“献礼”气候大会。安倍晋三表示，日本将通过节能领域的技术革新为减排作贡献，将在明年春季前制定“能源和环境革新战略”，加强氢气制取、储运和新一代蓄电池研制等革新技术的研发。

韩国总统朴槿惠称，韩国将建立“电力产消者市场”，通过新能源和可再生能源的生产和储存进行电力交易，并分阶段构建零能耗建筑，并将大型工厂转换为智能工厂。韩国还将与发展中国家分享“能源自立岛”和“智能农业”等新技术和商业模式。

气候援助基金何时解

气候援助基金年年提，每次都无解！

在哥本哈根气候大会上，发达国家承诺到 2020 年实现每年向发展中国家提供 1000 亿美元资金支持。绿色气候基金目前共得到 102 亿美元注资承诺，但截至 11 月，实际到位资金只有 59 亿美元，美国、加拿大等国的承诺依然是空头支票。

解振华在 12 月 3 日的小型记者会上明确表示，发展中国家最关心的是巴黎气候大会能不能解决发展中国家最关心的资金问题。OECD 最近的数据算出 2013 年用于气候变化的资金为 517 亿美元，2014 年达到 620 亿美元，发展中国家不接受这个说法。

他还表示，中方的看法是，2020 年之前必须兑现 1000 亿美元的承诺；2020 年之后，发达国家将此作为一个起点，增加资金规模。

印度也是推动气候援助基金的“强硬派”。莫迪在主旨发言中强调“气候正义”，主张发达国家和地区应根据历史责任，在 2020 年前增强减排力度，并尽快落实对发展中国家的援助承诺。

斯特恩 12 月 2 日表示，2020 年后的资金支持目前是一个“开放话题”，美国可以接受的表述是“在 2020 年后继续提供强有力的资金支持”。

对此，“关注全球问题科学家联盟”战略与政策部门主管奥尔登·迈耶解读为，在目前的谈判阶段，美国不会愿意接受 2020 年后资金在每年 1000 亿美元基础上增加的提法，也不会接受任何定量的资金承诺目标。事实上，奥巴马在其 2016 年预算案中请求国会划出 5 亿美元用于绿色气候基金，遭到参众两院否决。而完成新一年预算案的截止时间是 12 月 11 日，这一天也正是巴黎气候大会的最后一日。

欧盟在应对气候变化上虽比美国积极，但在出钱问题上同样闪烁其词。欧盟谈判代表莎拉·布劳 12 月 2 日说，2020 年后的资金支持将以“2020 年前的行动”为基础。

与发达国家逃避应尽责任相比，中国正通过南南合作的方式，自愿贡献资金，帮助其他发展中国家应对气候变化。解振华指出：“发展中国家和发达国家性质不同，发达国家有责任和义务，我们是自愿的。”

张琪 中国能源报 2015-12-07

电力市场如何促进节能减排

11 月 30 日，《联合国气候变化框架公约》第 21 次缔约方会议在巴黎召开。在本届大会上，中国作为全球应对气候变化的重要参与者，与各国一道就达成新的全球协议，对 2020 年后遏制温室气体排放、保护地球免遭灾难性气候做出努力。

截至 2014 年末，我国发电装机容量 136019 万千瓦。其中，火电机组装机容量占 67.32%，水电装机 22.19%。核电、风电和光伏等清洁能源受益于国家政策大力支持，其在总装机容量的占比不断提升，2014 年末其合计占比已超 8%。2015 年 1 至 9 月，全国基建新增发电设备容量 7429 万千瓦，其中水电新增 1085 万千瓦，火电新增 3955 万千瓦，核电新增 546 万千瓦，并网风电新增 1160 万千瓦，并网太阳能发电新增 683 万千瓦。截至 2015 年 9 月，全国发电装机容量已超 14 亿千瓦。中国水电、风电装机和核电在建规模均为世界第一，电力绿色发展成主流。

随着“电改 9 号文”及其配套文件的发布，我国的新一轮电力改革进程已稳步启动。那么电力市场如何促进节能减排呢？

“厂网分开”以来，在各地确定发电机组上网电量方面，逐渐形成了由各地政府制定年度上网电量分配方案的方式。同时，部分地方政府还将年度电量预控性目标改为年度电量约束性指标，进一步加强电量分配的行政管理特色。发电企业上网电价在核定后相对固定，因此年度电量分配直接决定了其年度经营效益。为保证年度电量计划的公平性，目前国内各电网企业均采用“三公调度”原则，分配发电计划。其制定发电计划的主要目标是实现各机组年度上网电量的完成，在考虑机组检修计划等情况下，尽可能使发电机组电量计划执行进度一致。由于年度负荷预测与实际情况难以保持完全一致，当年度电量与实际执行情况发生偏差时，采取各机组等比例调整方式调整年度电量。随着电力工业大发展，及可再生能源快速增长，现行年度上网电量分配机制已暴露出多方面不足，在调峰矛盾上尤为突出。该机制难以充分考虑水电、风电等受自然条件影响较大的机组发电出力的变化，且火电机组因可再生能源发电量的增加而带来的利益冲突，无法通过合理的机制设计得以疏导，亟需调整当前以电量计划为基础的行政管理模式。

依据配套文件《关于有序放开发电计划的实施意见》，优先发电分为一类优先保障和二类优先保障。一类优先保障主要包括纳入规划的风能、太阳能、生物质能等可再生能源发电，满足调峰调频和电网安全运行需要的电量，热电联产机组“以热定电”电量等；二类优先保障主要包括跨省跨区送受电中的国家计划、地方政府协议送电量，水电、核电、余热余压余气发电、超低排放燃煤机组发电等。各省（区、市）可根据本地区实际情况，按照确保安全、兼顾经济性和调节性的原则，合理确定优先顺序。目前优先发电的保障措施的保障方面包括四个方面：一是留足计划空间。二是加强电力外送和消纳。三是统一预测出力。四是组织实施替代发电，同时实现优先发电可交易。

电力除具有商品属性外，还具有特殊物理属性，无论购售双边合同期限长短，也不论双方在日以上的时段达成了什么样的合同，都必须通过日前市场，或由购售双方自行协商形成一条可以在次日执行的电力曲线，按约定曲线发、用电，保证发、用电功率的实时平衡，也需要通过实时平衡市场调整在日前市场不平衡。市场化对于传统发电计划最大的改变，是从资源优化配置角度出发确定不同时段各机组的发电计划，不再以平均分配为原则。实现资源优化配置的依据是机组对于不同时段的发电报价。在上述合同约定电力曲线的基础上，结合负荷预测信息，以价格优先的次序确定发电机组的开机方式和实时出力，形成最终的发电计划。

以光伏风电为主的可再生能源，其最显著的特征是间歇性和波动性。没有太阳照射的时候光伏不发电，没有风力吹动的时候风机也不发电，在很大程度上是靠天吃饭，其预测精度很难保证。从系统运行安全的角度来讲，由于要考虑负荷电力和电源出力的不确定性，为了保持电力供需的实时平衡，需要预留一定运行备用容量。因为没有承担系统故障停运的全部成本，如果没有电力系统的调整，每一个电源都会面临外部性成本。运行备用容量在负荷偏离预测值、可再生能源发电出力波动，或机组故障时投入运行，根据需要向上或向下调整出力，实现系统功率的实时平衡。

虽然可再生能源生产的电能边际成本非常低，但其外部性成本相对于传统能源却很高。可再生能源的间歇性和波动性在很大程度上决定了其总体经济价值，或者说其社会成本。发电的社会成本主要由以下三个方面决定，首先是电源和负荷的波动性，其次是电源出力的可预测性，再次是建立维持系统所需备用电源的成本。由于目前电能无法大量存储，为了保持电力的实时平衡，电力系统需要昂贵的备用发电容量来应对大规模光伏的间歇性。大规模的可再生能源接入，需要投资、运行、需求侧管理等方面全面的变革，来降低其社会成本。因此，促进可再生能源消纳的优化调度过程需要考虑权衡用户缺电损失、需求侧管理成本与维持系统备用容量的成本之间的关系。

以光伏发电为例，国外机构对美国亚利桑那州光伏数据的测算显示，随着光伏发电渗透率提高，其社会成本也水涨船高，从 10% 渗透率的 126.7 美元/MWh，提升到 20% 渗透率的 138.4 美元/MWh。这一成本的上涨是由于较贵的光伏发电取代了便宜的火电机组发电造成的。随着光伏发电自身投资成本的逐步下降，如果其固定成本从目前的 4.41 美元/W 下降到业界所期望的 2 美元/W，其社会成

本将降低 99 美元/MWh，情况会有所改善。除了高成本，可再生能源间歇性的影响也很明显。在 20% 光伏渗透率的情况下，如果光伏发电出力能够精确预测，则社会成本会略微降低，大概 6.1 美元/MWh；而如果光伏发电能够完全存储，则社会成本将下降 45.9 美元/MWh。另外，光伏电站的分布也对其社会成本有一定影响，而跨省区输电、光伏日内预测、用户侧实时价格响应等其他因素对社会成本的影响则相当有限。

电力市场的本质就是通过市场手段，实现资源优化配置，是有利于节能减排的。火电、水电、核电、风电、光伏发电等各种电源具有各自的技术经济特性，相应的其发电出力的时空分布和边际成本也有很大差异，再考虑到需要实现电力供需的实时平衡，发电资源的价值就体现出极大的多样性。正是由于这种多样性的存在，为资源优化配置提供了丰富的素材和厚实的土壤。由于电力的价值随时间、空间、供需等要素不断变化，因此，相对固定的计划性价格始终无法准确的将其呈现出来，电力市场则正是为了体现电力的价值而设计和运作的。这正是本次电力改革提出“还原电力商品属性，形成由市场决定电价的机制”的初衷。更为准确的价格信号不仅能够反映电力供需的实时状况，更能够在长期指导电源和电网的规划建设。

通过电力市场实现节能减排，要确保电价能够体现能耗和排放的影响。应通过建立排放权市场对包括发电行业在内的各种废气、废水等排放进行管理。排放所产生的成本和发电能耗可以通过电力现货市场中的报价体现，化石能源消耗越多，电源的边际成本也就越高，例如燃煤、燃气，甚至燃油的价格对于火电成本就起着决定性的作用，而风电、光伏等可再生能源的边际成本近乎为零，无疑在现货市场竞争中具有先天优势。在此前提下，通过市场竞争，能耗较小的电源很自然地能够获得较大的市场份额。另一方面，为实现电力实时平衡，保障电力安全，可调节性较强的传统电源将为可再生能源提供调频、调压、备用、黑启动等各类服务，相应的也应从各种服务中获取足够的回报。

单纯的保障可再生能源全部发电量上网并不一定是最高效的调度方式。在部分情况下，由可再生能源通过适时的降低出力，承担一部分下向调节的备用服务，避免传统火电机组由于低负荷率运行造成单位电量煤耗和设备磨损的增加，甚至被迫停机，将能够使整个系统获得更好的经济性。这一过程可以称经济弃风或经济弃光，但对于可再生能源发电商会造成电量损失，这一损失可以通过下备用服务费用进行一定的经济补偿。

在美国的集中式电力批发市场中，以往人工减弃可再生能源出力的方式，正逐渐被基于市场报价的经济调度所取代。基于报价的经济调度，也可能使得可再生能源的可发电量不能完全中标。随时间尺度的缩短，可再生能源的预测精度可以显著提高。为此，美国德州将发电计划的时间精度从 15 分钟调整到了 5 分钟。在德国，虽然从 2008 年到 2014 年，其可再生能源装机容量增长了一倍，但其备用容量却下降了 20%，而备用成本更是降低了 50%。德国可再生能源与备用容量和成本之间看似不可思议的现象，说明了尽管可再生能源的增加会带来社会成本的上升，但仍然有很多方式可以进行补偿，可以完全抵消甚至超过可再生能源带来的社会成本上升。这些方法包括：建立平衡市场鼓励包括可再生能源在内的各种资源共同提供平衡服务；建立不平衡结算机制，对可再生能源的预测精度进行约束，促使市场主体自行设法保障自身发电计划的可用性；开展更灵活的跨区交易，利用电网的传输优势，经济调用更大范围的可调节资源。

综上所述，科学的电力市场设计和价格机制，有利于可再生能源充分发挥其竞争优势，又能够给予保障可再生能源消纳的调节资源足够的激励，从而实现市场成员的共赢和节能减排的全局目标。市场电量规模有一个逐步放开的过程。在这一过程中，计划电量和市场电量之间的有效衔接也非常重要。

中国能源报 2015-12-07

电力市场规则编写专家权威解读《电力市场监管办法（征求意见稿）》

背景介绍：按照中发（2015）9号文及其配套文件要求，为更好地加强电力市场监管，维护电力市场秩序和市场主体的合法权益，近期国家能源局组织研究制定了《电力市场监管办法（征求意见稿）》，现正在征求政府有关部门、电力企业和电力用户以及社会专家、学者的意见建议。

总体来讲，看到公开征求意见的稿子后，有三方面的基础体会和认识：

①加强市场监管是推进电力市场化改革的必然要求和基础保障；

②电力市场监管办法（征求意见稿）内容全面、操作性强，很务实，既借鉴了国外经验，又体现我国实际；

③电力市场监管任务艰巨，任重道远。

市场监管是基础保障

《中共中央国务院关于进一步深化电力体制改革的若干意见》（中发〔2015〕9号）明确提出，加强市场监管，完善电力监管机构、措施和手段，改进政府监管方法，提高对技术、安全、交易、运行等的科学监管水平。

配套文件《关于推进电力市场建设的实施意见》强调指出，要充分发挥和加强国家能源局及其派出机构在电力市场监管方面的作用。国家能源局依法组织制定电力市场规划、市场规则、市场监管办法，会同地方政府对区域电力市场和区域电力交易机构实施监管；国家能源局派出机构和地方政府电力管理部门根据职能依法履行省（区、市）电力市场监管职责，对市场主体有关市场操纵力、公平竞争、电网公平开放、交易行为等情况实施监管，对电力交易机构和电力调度机构执行市场规则的情况实施监管。

中发（2015）9号文件及其配套文件对电力市场监管都提出了明确要求，搞市场化改革，监管是基础，是保障，电力市场化建设过程中，监管必不可少。

必读的12项主要内容

从目前正在征求意见稿的电力市场监管办法看，总体上分为十二个章节，五十七条。

①总则：

明确了市场监管的目的、依据，实施范围、实施主体和基本原则等。提出国家能源局及其派出机构依照法律法规和国务院有关规定，履行电力市场监管和行政执法职能。地方政府电力管理部门依照法律法规和国务院有关规定，履行相关电力市场监管和行政执法职能。

②监管对象和内容：

主要分为普遍监管内容、竞争性监管内容、垄断性监管内容、电力调度机构监管、电力交易机构监管和电力市场管理委员会。

③电力市场交易规则：

明确了电力交易的分类，市场交易规则的制定和修改程序。

④电力市场运行监测：

明确了电力市场要建立运行监测机制，市场监测内容，建立监测报告制度，市场违规调查和履职评估等。

⑤电力零售业务监管：

明确了售电服务监管，建立零售业务监管报告制度，电网运营企业的竞争性售电业务监管、电网运营企业保底服务，特别指出了特殊售电企业监管。

⑥电力市场登记和注册：

明确了市场登记、电力直接交易注册的条件、内容、程序和有关要求。

⑦电力市场干预和终止：

明确建立市场干预机制，电力交易机构干预的条件和程序，干预公示和过程管理，应急状态管理等。

⑧市场成员信用监管：

明确建立市场信用评价制度，信用评价公开、警告与惩戒制度和信用信息共享，使各类企业的信用状况透明，可追溯、可核查。

⑨电力市场争议处理：

明确了争议处理方式和裁决复议制度。

⑩信息公开、披露和报送：

明确了市场成员信息公开和披露的义务、市场信息披露、信息公开和披露及报送的时限、主要内容和有关程序及要求等。

法律责任：

明确了监管工作人员的法律责任、电力市场交易主体的法律责任、电网运营企业的法律责任、市场运营机构的法律责任、市场管理委员会的法律责任和违反信息披露与报送规定的法律责任等。

附则：

明确了监管实施细则的制定和实施时间。

电力市场监管办法的3个亮点

①建立电力市场运行监测机制。

市场建设必须要进行分析和监测，电力市场更不例外。按照国外成熟电力市场建设运行先进做法，市场监测必不可少，特别是引入第三方市场运行监测机构，借助外脑和智力，依靠第三方的专业机构对市场运行进行分析和评价，更是加强市场管理的普遍做法。

办法指出能源监管机构、地方政府电力管理部门应建立电力市场运行监测机制，可委托第三方市场运行监测机构开展有关监测分析。第三方机构对电力市场以下情况进行分析与监测：市场力结构化指标；扫描市场报价和运行情况；市场异常事件；市场交易规则拟定过程；市场运行管理情况。能源监管机构、地方政府电力管理部门依据有关法律法规，参考第三方市场运行监测机构调查结论，对市场违规行为做出处理决定。能源监管机构、地方政府电力管理部门、电力市场管理委员会和第三方市场运行监测机构应定期召开联席会议评估市场监测履责情况。

②明确加强对电力零售业务监管。

中发（2015）9号文件主要的亮点之一就是要稳步推进售电侧改革，有序向社会资本放开售电业务。《关于推进售电侧改革的实施意见》对售电侧改革提出了明确的具体要求。电力市场监管办法明确指出能源监管机构依据相关法律法规对售电市场有关情况实施监管。加强对电网运营企业的竞争性售电业务监管，制定办公分离、财务独立、信息隔离等相关工作规范，保障公平竞争。能源监管机构对电网运营企业保底服务实施监管。

办法特别指出，下列情况下电网企业所属售电公司暂不开展竞争性售电业务：由电网企业现有机构承担电力交易机构职能的；所在地区电力交易机构采取电网企业子公司的；所在地区电力交易机构采取会员制以外组织形式，且售电公司由电网企业与发电企业合资组建的；能源监管机构、地方政府电力管理部门认为影响市场公平竞争的其他情况。

③加强市场成员信用监管。

加强信用体系建设是推进电力市场化改革和电力市场建设的必然要求。能源监管机构负责建立市场成员信用评价制度，针对不同类别的市场成员建立信用评价指标体系，建立企业法人及其负责人、从业人员信用记录。建立健全守信激励和失信惩戒机制，加大监管力度，对于不履约、欠费、滥用市场力、不良交易行为、电网歧视、未按规定披露信息等失信行为，进行市场内部曝光，对不守信市场主体，给予警告。建立并完善黑名单制度，严重失信行为直接纳入不良信用记录，并向社会公示；严重失信且拒不整改、影响电力安全的，必要时可实施限制交易行为或强制退出市场，并纳入国家联合惩戒体系，从税收等其他方面进行惩戒。

结语：任务艰巨但前途光明

从当前电力市场化改革情况看，电力市场建设时间紧迫，任务繁重。中发（2015）9号文件指出

了电力体制改革的总体思路和基本原则，明确了近期推进电力体制改革的重点任务。

近期出台的配套文件又对重点任务进行了细化，落实了措施，提出了要求。国家能源局推出了《电力中长期交易基本规则》、《电力市场运营基本规则》和《电力市场监管办法》等征求意见稿。12月4日，国家能源局又组织召开电力体制改革配套文件解读暨推进试点工作座谈会。一

系列的配套文件和规则办法出台，我们有理由相信电力体制改革和电力市场建设经过顶层设计后，必将进入具体落实操作阶段，从国家能源局近期一系列务实的作风和举动情况看，我们对电力市场建设更有信心。电力市场建设任重道远，电力市场监管也将迎着光明探索前行。

电力市场规则编写专家 中国能源报 2015-12-08

日本开发出制作大容量耐用电池的新材料

日本研究人员日前宣布，他们用简单方法开发出了一种拥有大量纳米级孔洞的海绵状碳材料。这种碳材料的表面积比同等重量的石墨大得多，如果将其用于制造蓄电池的电极，电池容量能变大。

日本东北大学的研究人员将碳和锰的合金放入在 800 摄氏度条件下熔化的液态金属铋中，由于锰会从合金中熔化出来，所以就出现了海绵状的碳材料。

这种碳材料中存在几纳米至几十纳米大小的孔穴，每克材料相当于拥有约 180 平方米的表面积，是石墨粉末的 10 倍以上。由于碳是以规整的结晶结构排列的，所以导电性与石墨处于同等程度。这种碳材料还具有强耐蚀性。所以，利用其制作出的电池的容量会更大且更耐用。

此前，虽然也有研究人员开发出了海绵状的碳材料，但因制作方法费事，难以大量生产。而新方法是利用合金团块制作海绵状碳材料，所以较容易批量生产。研究人员准备进一步提高这种碳材料的表面积并改进其导电性，同时改良从合金中熔解出锰的工序，以降低成本，争取在半年后向企业和研究机构提供样品。

蓝建中 中国科学报 2015-12-10

页岩气“十二五”：突破与问题

从 2005 年借鉴北美经验启动页岩气地质条件评价与勘探开发先导性试验算起，中国的页岩气开发已进行了 10 年。10 年间，“革命”和“阴谋”两种说法交替出现，第二轮招标时资本市场的狂热和中标后勘探工作的缓慢进展也让人印象深刻。眼下“十二五”即将结束，我国页岩气产业走到了哪个阶段？下一步又将行至何处？

冷落与狂热

《中国能源报》记者亲眼见证了 2012 年 10 月 25 日的第二轮页岩气招标盛况，总面积 2 万平方公里的 20 个区块共吸引了来自油气、电力、煤炭、投资、房地产甚至纺织等行业的 83 家企业。现场人头攒动，走廊里操不同方言的人对着电话焦急询问：“到底能不能拿下？多少钱合适？”

彼时正值美国页岩气革命席卷全球，低气价不但带来制造业的大发展，还让美国这个当时全球最大的原油进口国逐步提高了能源自给率，改变了世界的能源甚至政治格局。2012 年 3 月，中国首次页岩气资源潜力调查评价表明，全国陆域页岩气地质资源潜力为 134.42 万亿立方米，可采资源潜力为 25 万亿立方米。在以煤为主的能源结构和进口天然气价格上涨的背景下，页岩气也为中国调整能源结构带来希望。

自页岩气概念出现以来，伴随着各路真真假假的消息，相关概念股多次大涨。但期待中的“革命”并没有如期出现，地质、地表条件复杂、存在技术瓶颈等因素给中国页岩气泼了一大盆冷水。第二轮招标结束后，虽然企业投入力量各不相同，但取得的成果很少。2014 年中国页岩气产量 13 亿立方米，主要来自中石化涪陵区块和中石油长宁-威远区块，离《页岩气开发“十二五”规划》中 2015 年国内页岩气产量要达到 65 亿立方米的目标相去甚远。

国际能源署中国合作办主任涂建军整理的北京国际能源专家俱乐部总裁陈新华在一次会议上的发言基本概括了中美页岩气开发存在的差异↓↓↓

中国能否复制美国的页岩气革命？

因素	美国	中国
资源规模	绿色	绿色
资源质量	绿色	橙色
产权明晰度	绿色	红色
上游准入	绿色	橙色
水资源	绿色	橙色
地表条件	绿色	橙色
技术服务能力	绿色	橙色
创新环境	绿色	红色
投资意愿	绿色	绿色
有利气价	绿色	绿色
管网设施	绿色	橙色
售气渠道与市场环境	绿色	橙色
监管框架	绿色	橙色
政府支持	绿色	绿色
总体	绿色	橙色

此后，追逐热点的资本市场和媒体基本都对页岩气持观望态度。去年 6 月还出现了质疑国内首个商业化的涪陵页岩气田到底是天然气还是页岩气的争论。

闷头赶路

被追捧时不一定出成绩，受冷遇反而能沉下来踏踏实实干活。靠着国有大型石油企业在资本、技术、人才等方面的优势，2014 年以来，以涪陵页岩气田成功实现商业开发为起点，我国页岩气持续取得突破：

2014 年 3 月

中石化宣布涪陵页岩气田提前进入商业化开发阶段，成为我国第一个，也是世界上除北美地区以外第一个实现商业化开发的页岩气田。

2015 年 2 月

位于鄂尔多斯市境内的内蒙古第一口页岩气勘探井“鄂页 1 井”完钻后经压裂等技术措施，成功喷出了页岩气工业气流，每天最大气流量 5 万立方米，对中国北方地区的页岩气勘探与资源评价具有重大参考和科研价值。

2015 年 4 月 28 日

BP 集团发布的报告预计，到 2035 年，中国页岩气产量将占全球页岩气增量的 13%，届时，中国和美国将提供全球 85% 的页岩气产量。

2015 年 10 月 19 日

我国第一次陆相页岩气井二氧化碳干法压裂在延长油田云页 4 井成功实施，开创了国内陆相页岩气无水压裂的先河，对于陕北半干旱缺水地区实现环境保护与经济的双赢具有重要意义。

2015 年 9 月 24 日至 25 日

国土资源部油气储量评审办公室经评审认定，涪陵页岩气田焦石坝区块新增探明储量 2738.48 亿立方米，涪陵页岩气田探明储量增加到 3805.98 亿立方米，含气面积扩大到 383.54 平方千米，成为

全球除北美之外最大的页岩气田。涪陵页岩气田不仅完善了海相页岩气“二元富集”理论认识，优化了优质页岩气关键参数选取原则，而且从钻井、测试到采输，一系列关键装备均已陆续实现国产化，为页岩气低成本和规模化开发创造了新动力。

2015年9月30日

美国能源信息署 EIA 发布的新研究成果表明：页岩气开采成本的减少和中国政府持续资助国内页岩气生产，使得页岩气开采量迅速增加。到 2015 年年中，四川盆地页岩地层的水平井钻井成本降到每口井 1130 万美元到 1290 万美元之间。这个范围与 2013 年中石化报道的成本水平相比减少了 23%。

截至今年 10 月：

全国页岩气开发井约 200 余口，已产气 24 亿方，探明页岩气地质储量约 5300 亿方，预计 2015 年全国页岩气产量有望达到 45 亿立方米，其中中石化将在礁石坝实现页岩气产量 30 亿立方米左右。

三道难题待解

一系列成绩的背后是久存待解的问题：

目前来看，我国页岩气产业难以高速发展的最大限制是盈利能力不足。技术储备固然重要，但缺乏经济性难以支撑一个行业长远发展。虽然钻井成本从最开始的每口 1 亿人民币降到了现在 700 万左右，但仍是一笔不小的数字。而国际油价持续低迷导致天然气价格走低，国内缺乏合理的天然气价格形成机制都是页岩气开发经济性的重要障碍。

其次是环保和水资源压力。开采页岩气需要大量淡水资源，但页岩气富集的四川盆地存在区域性缺水和季节性缺水等问题。另外，页岩气开采产生的废水包含碳氢化合物、重金属、盐分及放射性物质等 100 多种化学物质。灌注工艺不满足要求或者灌注层选择不当，都将造成地下水污染。若想实现大范围开发，对环境的影响和保护是页岩气行业必须重视的问题。

再次，页岩气技术和经验积累还不够。目前只有部分地区实现商业生产，需要探索不同地质条件下的适应性勘探开采技术，尤其是在复杂地形地质条件下的适用技术。国土资源部油气资源战略研究中心副总工程师乔德武告诉记者，目前我国页岩气勘探开发虽然取得了很大进展，但还处在探索进程中，对页岩气的概念准确理解和运用尚有差距，工作中还存在一些误区，“页岩气不是靠气体运移、充注圈闭成藏，它是在泥页岩(烃源岩)中生成，并储存在泥页岩层系中。因此背斜、高点、正构造等仅是页岩气聚集的加分因素，有体量的热成熟度适宜的富有机质泥页岩地层才是根本因素。即使不在背斜构造上部，没有正构造和高点，水平地层甚至向斜地层也会有可观的页岩气。我国迄今为止页岩气主体勘探开发集中在南方海相地层的下志留系和下寒武系，也要关注其它层系。今后应积极探索我国大面积分布的海陆交互相和陆相地层的页岩油气，尤其是在松辽盆地勘查泥页岩油”。

事实上，对方兴未艾的页岩气产业而言，“革命”仍是个遥远的词汇，是不是“阴谋”也不重要，毕竟美国页岩气的成功客观存在，我们也确实有清洁能源的现实需求。重要的是企业要认真评估风险，脚踏实地地积累技术和经验；政府制定好规则、做好监管，其他的交给市场竞争；为了改善环境，公众或许也应做好以更高成本使用清洁能源的准备。

程宇婕 中国能源报 2015-12-14

全球气候治理里程碑——《巴黎协议》达成！

当地时间 12 月 12 日 7 点多，雷鸣般的掌声响彻巴黎市北郊的布尔歇展览中心。历经 13 天的艰苦谈判，随着大会主席敲下手中的小锤子，《联合国气候变化框架公约》195 个缔约方一致同意通过《巴黎协议》，《联合国气候变化框架公约》第 21 次缔约方大会宣告圆满结束。

在全球媒体注视中诞生的《巴黎协议》共 29 条，包括目标、减缓、适应、损失损害、资金、技术、能力建设、透明度、全球盘点等内容，体现了“公平、正义、全面、平衡”的原则，为开启全球绿色和低碳发展的新征程提供了法律基础。

值得一提的是，中国对于巴黎气候大会谈判进程的贡献不可忽视，为推动达成《巴黎协议》做出了积极贡献。从去年北京 APEC 峰会开始，中国与美国、欧盟、法国及很多主要发展中国家联合行动，宣布了一系列应对气候变化的行动和声明，为巴黎气候谈判内容和进程奠定了良好基础。

与此同时，中国积极推进南南合作，从资金到能力建设，自愿为其它发展中国家提供力所能及的支持，也为目前尴尬的国际气候资金池提供了有益补充。此外，中国国内在新能源和低碳经济发展方面持续探索，在巴黎会议期间，中国代表团展现的建设性和灵活性得到国际社会的认可，为推动《巴黎协议》的达成做出了积极贡献。

协议体现了共区原则，基本满足了各方关切

本着实事求是的精神，《巴黎协议》在力度和总目标方面，坚持了协议的科学性，指出各方将加强对气候变化威胁的全球应对，把全球平均气温较工业化前水平升幅控制在 2 摄氏度之内，同时也考虑到小岛国等一些国家的关切，将“为把升温控制在 1.5 摄氏度之内而努力”写入协议。全球将尽快实现温室气体排放达峰，本世纪下半叶实现温室气体净零排放的碳中和发展战略。

《巴黎协议》充分体现了“共同但有区别的责任”原则，指出各方都将以“自主贡献”的方式参与全球应对气候变化行动。发达国家将继续带头减排，并在资金、技术、能力提升方面加强对发展中国家的支持，帮助后者减缓和适应气候变化。

对于各缔约方普遍关注的透明度问题，《巴黎协议》规定，从 2023 年开始，每 5 年将对全球行动总体进展进行一次盘点，以帮助各国提高力度、加强国际合作，实现全球应对气候变化长期目标。

关于资金问题，《巴黎协议》明确要求发达国家缔约方必须协助发展中国家缔约方减缓和适应两方面提供资金资源，从而平衡了减缓和适应的相互关系，强调了发达国家应承担的历史责任，有义务为发展中国家提供资金、技术和能力提升的支持。也希望其它国家根据自己的能力，为减缓和适应气候变化提供资金支持。

在法律约束力方面，根据协议规定，其生效的条件是至少 55 个公约缔约方批约，且这些缔约方温室气体排放量占全球总排放量至少 55%。

新协议的几个亮点

《巴黎协议》包含几个新亮点，为全球应对气候变化提出了更高的目标。

展示了缔约国各方提高减排力度的意愿，经过长时间的争论，协议最终还是写入了“为把升温控制在 1.5 摄氏度之内而努力”的内容。

提出了加速全球低碳发展进程的要求，协议明确了到本世纪中叶，全球实现碳中和。这意味着，2050 年左右，人类排放的二氧化碳要与大自然吸收的二氧化碳相当，实现真正意义上的碳中和。

平衡了减缓和适应的关系，协议第一次明确了发达国家不仅要为“减缓”，也要为“适应”提供资金，帮助发展中国家应对气候变化，实现可持续发展。

在法律约束力方面降低了协议生效的门槛，协议规定只要 55 个国家批准就可以生效，其生效门槛远低于《公约》和《京都议定书》，体现了大家“边走边商量”的意愿。

《巴黎协议》生效的前瞻

正如很多部长在《巴黎协议》通过后的发言中提到的，《巴黎协议》达成后，各国应即刻开展工作，以实际行动为协议的实施做好准备。《巴黎协议》达成后的首要任务是各缔约方尽快完成批约程序。根据协议规定，协议能够生效的条件是至少 55 个公约缔约方批约，且这些缔约方温室气体排放量占全球总排放量至少 55%。

与《公约》和《京都议定书》相比，协议将更容易生效。由此可以判断，推动《巴黎协议》生效所花费的时间将明显短于推动《京都议定书》生效的 8 年。

巴黎气候大会已明确要求建立《巴黎协议》特设工作组，工作组于 2016 年开始工作，旨在解决《巴黎协议》在 2020 年如期实施的一系列准备工作。例如，《巴黎协议》特设工作组要分别开发国家自主贡献特征、信息和核算等方面的指南，巴黎会议相关决议要求适应委员会与资金常设委员会一道开发提高对发展中国家适应行动支持力度的方法学，并要求《公约》下科学技术附属机构开发

核算发达国家公共资金动员情况的方法学，还要求科学技术附属机构定义技术框架具体内容。

另外，随着委内瑞拉在达成协议当天宣布向秘书处提交国家自主贡献，目前已提交国家自主贡献的缔约方已达 186 个，仅有不到 10 个缔约方仍未提交，这也为下一步各国定期通报国家自主贡献奠定了良好的基础。

虽然，《巴黎协议》的生效实施还有一定的不确定性，但是本次气候大会能够这样一份协议，凝聚着国际社会最广泛的共识，也体现了世界各国利益和全球利益的平衡，是全球气候治理进程的里程碑，也是推动全球提高力度，应对气候变化、实现绿色低碳发展的新起点。各缔约方在这个关键时刻，本着对人类有益、对子孙后代负责的态度，求同存异，做出了携手促进全世界可持续发展的正确抉择，是属于我们这个时代和我们所有人的伟大壮举。

李俊峰 樊星 陈济 中国能源报微信 2015-12-14

启动全国性碳市场面临诸多挑战

从今年 9 月中美共同发表的《气候变化联合声明》到中国气候谈判代表解振华在此次巴黎气候大会上的发言，种种迹象表明，我国在 2017 年启动全国性碳交易市场几成定局。

2013 年 6 月 18 日，我国首个碳排放权交易平台在深圳启动，此后，北京、天津、上海、广东、湖北、重庆等省市先后启动了碳排放权交易试点。最新发布的《中国应对气候变化的政策与行动 2015 年度报告》显示，截至 2015 年 8 月底，7 个试点累计交易地方配额约 4024 万吨，成交额约 12 亿元；累计拍卖配额约 1664 万吨，成交额约 8 亿元。

但是，这样的交易额对蕴含巨大减排潜力的中国而言还远远不够。

记者在采访中了解到，目前，我国试点地区的碳交易市场比较分散，碳排放企业参与碳交易市场的积极性不足，导致碳排放配额流动性过低、市场交易量较低、交易市场的活跃度不够。我国在 2017 年运行全国统一性碳排放权交易市场，还存在诸多挑战。

碳排放需统一核算标准

依照欧盟排放交易体系的经验，碳交易体系的搭建是一个“金字塔”结构——从基础排放数据的统计到配套的技术和规则，再到交易管理办法和管理平台的设计。

“我们是‘倒金字塔’——先有国家目标、规划和管理办法，再一层层看需要哪些配套，甚至都没有基础数据作为‘金字塔’塔底的支撑。”北京中创碳投科技有限公司总经理唐人虎说。

有媒体报道称，很多城市的能耗数据在经信委，但负责节能减排工作一般在发展和改革委员会（以下简称发改委），牵头碳交易试点工作的发改委并不能“顺畅”拿到重点用能企业的能耗数据。

对企业而言，由于尚未有碳盘查国家层面的标准规范，因此已完成碳盘查的程序难免有瑕疵，尤其是第三方认证机构既做“裁判员”又做“教练员”的现象并不罕见。

“关键还是要有统一的碳排放核算标准。没有这个标准，未来全国性的碳交易市场就会存在诸多隐患。”西安交通大学经济与金融学院教授宋丽颖向《中国科学报》记者表达了自己的担忧。

宋丽颖表示，尽管国际上的碳排放标准较为成熟，但并不适合我国作为发展中国家的基本国情。目前，我国仍处在碳排放核算标准体系建设的初期，与碳排放核算标准紧密相连的理论体系、计算方法和核算流程尚不成熟。缺乏碳排放核算标准使得企业不乐意配合碳排放的盘查工作，导致碳排放数据库无法建立。此外，多部门管理碳排放的制度体系，特别是缺乏协调的多部门管理机制，也让作为碳排放主体的企业无所适从。

“加快构建统一的、完善的碳排放核算标准，有助于降低碳排放权交易的扭曲性，不断增强交易主体的稳定预期，从而激发碳排放权交易市场活力，进而增大市场交易量，并推动二级市场的活跃程度。”宋丽颖说。

唐人虎则建议，在试点的基础上，积极探索碳排放核算的理论体系和技术方法，以企业的发展和承受能力为依据，加强温室气体的盘查、统计和检测，以完备、真实、准确的碳排放数据建立科

学合理的碳排放核算标准体系。

碳排放权分配须合理

碳价是直接反映企业减排成本的指标。据中国碳论坛(CCF)和 ICF 国际咨询公司联合开展的《2015 中国碳价调查》，国内 7 个试点碳交易市场的碳价有走低趋势。

一个有意思的现象是，《中国科学报》记者查阅各试点地区交易所的公开信息发现，在 2014 年 6 月，也就是各试点地区的履约期期间，碳价出现了大幅度的上涨。但此后，多个市场碳价却均创下历史新低。例如，广东碳价于 7 月 4 日开始快速下跌，两周跌幅超过 34%。天津从 6 月 23 日开始连续下跌，五周跌幅超过 50%。

显然，履约因素刺激了供求双方，导致了价格的剧烈波动。而这也一定程度上表明，试点市场尚未达成稳定的交易态势。

与之相对应的，是市场交易活跃程度的低迷。每个试点省市的碳排放权交易缺乏持续性，时常发生每天或每周不交易的状况。仅 2014 年 10 月，天津和重庆就有两周没有成交。

宋丽颖认为，上述现象均表明企业参与碳交易的积极性不高，这和碳排放权初始分配不合理有直接关系。

“碳排放权分配体系是否有效处理好效率与公平的关系，关系到碳排放权交易市场的运行绩效。”宋丽颖向《中国科学报》记者解释，为了培育企业的参与积极性，我国各个试点省市在构建碳排放权交易市场初期，实施的是面向已有企业的免费发放碳排放权额度的做法，各排污企业依据自身情况向行政管理部门申请排污许可证。

这样做的后果就是，高污染企业获得的排污许可量大，由此造成的资源低效配置妨碍了市场的公平性。对于新进入企业则依据减排的要求以及生产技术条件实施了有偿分配，不利于新进企业，所产生的不公平性在客观上降低了新进入企业参与碳排放权交易的主动性和积极性。

立法跟进全国性碳市场

目前，我国与碳和碳市场相关的管理，主要还是以各试点城市、地区自己出台的暂行办法为准。各地自行确定温室气体种类，纳入碳交易的行业、纳入门槛等，都阻碍了全国性碳交易市场的构建。

“建立全国统一的碳排放权交易市场势在必行。因此，必须从法律上根除人为分割碳排放权交易市场。”湖南师范大学法学院副教授王彬辉告诉《中国科学报》记者。

此外，碳排放权的产权归属问题也亟须解决。

“碳排放权交易的标的是企业节余的碳排放配额，如果没有这种节余的碳排放配额，碳排放权交易就会成为‘无米之炊’。”王彬辉解释，交易标的的合法性决定了交易本身是否受到法律保护、是否能够成功交易。因此，这是建立碳排放权交易制度必须首先解决的问题。“只有经过法律对碳排放权的确权，碳排放权交易才能受到法律的保护，才有可能形成稳定的、有序的交易生态。”

但目前，我国并没有法律确认这种节余的碳排放配额，也没有从法律上确立企业对于其通过减排而节余的碳排放配额拥有所有权、使用权、收益权和处分权，如《水法》《大气污染防治法》等中都没有直接规定关于碳排放权以及排放权取得的法律条文。

记者查阅资料发现，我国宪法总纲第 26 条第 1 款规定：“国家保护和改善生活环境和生态环境，防治污染和其他公害。”国家规定由中央和地方各类国有资源主管部门负责具体的生产、管理，并有权将国有资源的使用权分配给个人或团体。

这意味着，我国从法律上规定了排污权归国家所有，从表面上看，我国资源的所有权、使用权和收益权已经明晰。

但是王彬辉提醒道：“从环境资源产权分配的角度看，我国大部分自然资源和生存资源的使用权是无偿取得的。如果我国今后对碳排放权的取得仍保持无偿的规定，那么理论上配额的初始分配也必须采用无偿分配的方式。”

正如前文所述，这种分配方式妨碍了市场的公平性。王彬辉建议，需要先对碳排放权的取得代价作出明确的产权规定，进而制定相应的碳排放权初始分配制度。

视角

碳排放交易事关你我

随着居民生活水平的提高，居民消费碳排放的重要性日趋显现。资料显示，在发达国家，居民消费碳排放已经成为主要的碳排放来源。

复旦大学环境科学与工程系副教授陈红敏认为，虽然技术的发展可以解决一部分减排问题，但它不能消弭人类不可持续的消费方式带来的影响，特别是在存在反弹效应的情况下。因此，必须转向通过促进个人行为转变来推动持续的减排。

据陈红敏介绍，个人碳排放交易因其通过强制的个人责任来保证排放控制而受到关注。“个人碳排放交易是一种将碳排放权分配给个人的总量交易政策工具，它可以通过设定不断趋紧的碳排放权总量来满足国家的减排目标。而交易机制的设计可以促进公众参与和低成本的减排。”

陈红敏表示，尽管覆盖整体经济的个人碳排放交易方案更能体现公平，且具有更好的碳预算功能，但是其高昂的建立和运行成本短期内可能难以被其收益所覆盖。因此，研究和开发具有可叠加功能的特定部门或领域的方案可能更易操作。

“但是，需要关注可能由此带来的公平性问题，特别是不同群体受影响程度的不同以及在规避风险上的能力差异。”陈红敏提醒。例如，就燃气、电力、交通排放而言，不同群体在这三方面的价格弹性有很大差别，需要进一步研究不同方案的不同效果。

边慧 中国科学报 2015-12-15

郝吉明院士：污染物减排进入攻坚期和深水区

中国要想实现 2030 年消减目标，从污染物减排上来说，必须在发展绿色能源、低碳能源的同时，加大末端的污染控制。治理空气污染要脚踏实地，实事求是，很难“一口吃成胖子”

我演讲的题目是“中国环境空气质量改善的关键时间节点和技术需求展望”。

先简单讲一下时间节点问题。时间节点有几个公认的文件，有一个表述，首先是由中国环境保护部和中国工程院共同完成的《中国环境宏观战略研究》，当时做了一个展望，希望到 2050 年，中国的大气环境质量基本实现世界卫生组织关于环境空气质量浓度的指导值。2050 年前后，这是一个宏观的战略。

在这个战略指导下，2012 年中国修订了环境空气质量标准，把 PM2.5 列入环境质量标准范围。比如，中国的氮氧化物标准已经达到世界卫生组织的指导值，比美国还要严，但是 PM2.5 的值相差比较远。所以，有人说中国的环境质量整个标准比较宽松，这是笼统地说法，有些指标中国还是很严的。

关于时间概念，国务院发布的《大气污染防治行动计划》(简称“国十条”)有一个描述，经过五年努力，全国空气质量总体改善，重污染天气较大幅度减少;力争再用五年或更长时间，逐步消除重污染天气，全国空气质量明显改善。这两句话加起来，中国要用十年或者更长的时间逐步消除重污染天气。有人总问，大气污染控制了几年，为什么污染还这么严重?中国的大气污染是过去三十多年发展产生的副产品，要解决这个问题，全国的空气质量希望能够有所改变，可能要经过比较长的时间，十年或者更长时间。全国的空气质量希望能够有所改变。

最近，中国环境与发展国际合作委员会受环保部项目的要求，做了中国环境质量改善分阶段的目标。2017 年的目标基本上是按“国十条”要求。2020 年也就是我们第十三个五年计划的目标，从全国来说有一个基本要求，对三个重点区域也有分别的要求。对珠三角地区，希望到 2020 年能够达到环境质量标准要求，尤其是 PM2.5 达到要求。长三角地区到 2020 年希望能达到目前珠三角的水平，京津冀到 2020 年，能够达到目前长三角的水平，这是“十三五”计划目标，每个重点地区向前跨一步。到 2025 年，在已有目标的基础上，珠三角地区的空气质量继续改善，长三角地区能够基本达到符合环境质量的标准，尤其是 PM2.5 指标，京津冀地区有所改善。到 2030 年，全国大多数地级

以上的城市空气质量达标。

2012年我曾经讲过，中国的空气质量达标可能要在2030年左右。总有人说我太过保守，公众会不答应，但实际上无论答应不答应，治理空气污染都要脚踏实地的努力，而且要实事求是。一口吃一个胖子是很难的，吃不了胖子，吃了胖子也不一定强大，胖子很难强大。

如果到2030年，空气质量效果基本达标，各种污染物的消减幅度能够完成，比如全国范围看，二氧化硫比2012年消减51%，氮氧化物消减64%，PM2.5的一次排放消减53%，VOC(挥发性有机化合物)排放、碳的排放相应消减，消减的幅度50%左右。对重点地区，比如京津冀地区消减的幅度更大，二氧化硫要消减59%，氮氧化物要消减71%，PM2.5的一次排放要消减70%，VOC排放大概消减45%。在这种情况下，京津冀地区的空气质量有可能达标，消减的幅度要在50%到70%。通过阅兵蓝、APEC蓝实际上证明，要想改善空气质量，消减50%左右的污染物排放量是需要的。

现在的消减情况处于一个什么阶段?实际上，污染物减排已经进入攻坚期和深水区。二氧化硫和氮氧化物经过近一段的消减，容易消减的已经做了，要进一步消减二氧化硫和氮氧化物，可能就是一个攻坚期。控制PM2.5，消减挥发性有机物和氨，消减这两种污染物比二氧化硫和氮氧化物还要难，所以是深水区。

为什么我们讲2030年前后全国大多数地区空气质量达标，这是一个经过努力可以实现的目标。也有新闻媒体问，现在对2030年空气达标的问题是不是有修正，我说没有修正。如果说有改变的话，我对2030年达标的信心和2012年比信心更足了，更看到了希望，更坚定了信心。

第二点，我讲一下技术需求。

从全球来看，污染经过了由燃煤性污染向机动车污染转换的过程。1950年代伦敦烟雾事件是典型的燃煤性污染。现在伦敦PM2.5有多少来自于燃煤，多少来自于机动车，他们有源解析，给出的结果是63%的PM2.5来自于地面交通，地面交通不包括船队、飞机。这是他们今年3月份在澳门做的报告，伦敦的污染由燃煤转向了机动车污染。我上星期到澳大利亚，澳大利亚的人为排放，氮氧化物63%来自于机动车，VOC67%来自机动车，澳大利亚明显表现出机动车为主的污染。

现在中国大气污染控制的主要战役还是在燃煤污染的控制，机动车污染会变得越来越重要，难度也会越来越大。

要实现2030年大气污染减排目标，清华大学和有关单位做过一个情景分析，有四个情景和路线图。无论是能源和末端控制，常规条件下无法达到消减目标，必须是强化的能源情景，强化的能源末端控制情景，我们称之为最大可能的消减，才能达到消减目标。中国要想实现2030年消减目标，从污染物减排上来说，必须在发展绿色能源、低碳能源的同时，加大末端的污染控制。

其中特别强调，一是煤炭问题，一定要清洁、高效、集中和可持续利用。清洁高效很多人说过了，我加了“集中”俩字，集中到比较大型的用煤方式，集中到电厂，逐步消除那些分散的燃煤，这是燃煤的战略。另外，对工业燃煤的能源效率要逐步提高，各种能耗应该大幅度降低下来。另外一个清洁能源的比例要提高。

最近，国务院已经明确燃煤电厂改造降低污染减排的路线图，路线图是让燃煤电厂更清洁更高效，希望进一步降低煤的发电能耗，各种污染物减排达到一个超低排放的水平。能不能用几年时间，从技术上加以突破，使工业燃煤，钢铁、水泥各个行业基本实现超低排放。所谓超低排放，大约是在现有排放标准上，污染物再减少50%。

另外的挑战，机动车的高速增长和大量使用，已经是严重挑战。总体思路是要塑造公共交通体系，采取车油路一体化方法，对油品、交通、经济多管齐下全面控制，对机动车污染控制一定不能放松。要推动中国的清洁柴油车计划，中国的柴油车排放无论是交通的、农用的、施工机械，甚至是传播运输，都起到了重要的分担率。推动清洁柴油车行动计划，是控制机动车污染的一个重要的环节。

同时，控制VOC应该提到战略高度。国家VOC的排放到2012年已经达到3150万吨，VOC不但是PM2.5的前提物，也是臭氧的物质。现在VOC的排放呈现加快污染态势。

城镇化水平要提高，空气质量是一个重要方面，不能把改善空气质量和提高城镇化的质量对立起来。

中国处于一个特殊的历史阶段，现在进入中等收入阶段，有环境质量改善的强烈需求。应该坚定不移推动生态文明建设，不能说经济不发展单纯谈空气质量，也不能忽视空气质量单纯谈经济发展。

本文系作者在首届“创蓝”国际清洁空气技术大会上的主旨发言，财新记者周东旭整理,图自网络。

郝吉明 财新网 2015-12-15

生物质能、环保工程

科技前沿：利用蓝藻产电 打造新型电池

据外媒报道，日前，来自加拿大康考迪亚大学的科研人员正在寻找一种全球最丰富但可能遭到忽视的能源。该团队已经研发出了一种动力电池，它能够利用蓝藻在光合作用和呼吸作用过程中产生的电能。这种被称为蓝藻的微生物可以在所有纬度的任何一个生态系统中找到，而其体内进行呼吸和光合作用的细胞则会出现电子传输链。



康考迪亚大学工程学教授 Muthukumaran Packirisamy 称：“通过利用这个在全世界持续不断进行的过程，我们已经研发出了一种全新、可扩展技术，它可以带来更加廉价的无碳能源生成方法。”

目前，康考迪亚大学研发的这款电池规模还非常小，它还只能为一盏灯泡提供所需的能源。不过未来，它将很有可能成为生产能源的潜在生物柴油原料。

据科研小组披露，目前他们在电路中检测到的电压值为 993 毫伏，这套被称为 Micro Photosynthetic Power Cell 的系统可产生 36.23 microwatts/cm² 的功率密度、80 millivolts/cm² 的电压密度和 93.38 microamps/cm² 的电流密度。

Packirisamy 希望，这套设备将可以很快在移动设备、电脑领域找到用武之地并最终能成为全球能源的主要来源。

cnBeta.COM 2015-12-02

太阳能

政府不当干预如何影响光伏产业？

本文在“市场失灵论”和“体制扭曲论”的基础上提出“政府不当干预论”，以解释中国战略性新兴产业出现产能过剩的原因，并以光伏产业为例，将光伏产业划分为上、中、下游三个环节，从政府行为、产业内部环节和供给视角分析了战略性新兴产业产能过剩的形成机制。在实证分析中，本文利用生产函数法测度了光伏产业及其三个环节的产能利用率，量化测算了政府补贴、土地价格扭曲程度和金融支持水平及其对产能过剩的影响程度。

研究结果显示，光伏产业不仅呈现出结构性产能过剩，还出现体制性产能过剩；近年来，政府偏好于对战略性新兴产业进行不当干预，引致和加剧了光伏产业的产能过剩，但对其内部各环节产能过剩的影响程度存在明显差异；总体而言，光伏产业中政府干预程度越深的环节，产能过剩程度越严重。化解当前战略性新兴产业的产能过剩问题，应转变传统扶持政策，避免政府不当干预行为，进一步推动要素市场化改革，提高关键技术研发和制造能力，形成以创新驱动为核心的动力机制，避免陷入新兴产业链上的“低端锁定”。

一、问题提出

为了应对全球金融危机的消极影响和新工业革命带来的挑战，中国先后推出了一揽子刺激计划和产业政策，培育和发展战略性新兴产业。在政府扶持下，战略性新兴产业得到快速发展，成为中国经济发展的重要支撑。然而，近年来，部分战略性新兴产业却出现了产能过剩、效益下滑和发展停滞等现象，引起了社会各界的广泛关注。光伏产业是战略性新兴产业的典型代表，本文以中国光伏产业为例，探究其产能利用率现状和产能过剩产生的原因，并提出相关政策建议，对化解产能过剩、推动战略性新兴产业可持续发展，避免战略性新兴产业走上传统产业发展老路，具有借鉴和启示意义。

根据张伯伦等人的经典产业组织理论，产能过剩往往出现在垄断竞争市场中，而中国的钢铁、水泥、电解铝、光伏、风电等产能过剩较为严重的行业均呈现出过度竞争状态。因此，传统的经济理论不能很好地解释中国现阶段的产能过剩问题。国内学者对于产能过剩形成机理的观点大致可以分为两种，即“市场失灵论”和“体制扭曲论”。林毅夫认为，在发展中国家，投资者容易对前景良好的产业产生共识，出现“潮涌现象”；由于市场信息不完备，投资者对行业内企业数目不确定，投资协调难度大，因而出现产能过剩。

这种由“市场失灵”造成的产能过剩，应通过政府干预进行治理。江飞涛和曹建海^{ra}认为市场失灵假说与现实不符，由政策性补贴竞争所带来的体制扭曲是导致产能过剩的根本原因。耿强等、王立国和鞠蕾等学者也分别从不同角度讨论了官员激励相容和体制扭曲加剧产能过剩的程度。上述文献大多是从宏观经济和传统行业角度分析产能过剩的形成机理，那么，对于正处在成长期的战略性新兴产业，市场失灵和体制扭曲是否也能解释其产能过剩出现的原因呢？李琪认为，新兴产业属于朝阳产业，产能过剩只是短暂性的供过于求，政府干预在初期是必要的。傅沂则认为，政府对光伏产业“输血式”的扶持是按照传统发展思路设计的产业政策，并不适合光伏产业的本质特征。

从现有文献看，对战略性新兴产业产能过剩的研究存在三点不足：①大多是从宏观经济和传统行业的角度研究产能过剩问题，从微观视角实证研究战略性新兴产业产能过剩的较少；②从整体产业角度进行探讨的较多，而详细分析各生产环节产能实际利用状况的文献较少；③已有文献大多是从市场失灵和体制扭曲等维度分析传统制造业产能过剩的形成机制，对战略性新兴产业产能过剩的形成机制分析相对不足。本文将从微观视角研究战略性新兴产业的产能过剩问题，提出“政府不当干预论”，从政府补贴、土地价格扭曲和金融支持水平三个维度分析战略性新兴产业产能过剩的形成机制，并围绕以上三个维度构建相关指标以测度政府对企业的干预程度，从供给角度实证分析政府干预对

光伏产业及其产业链各环节产能过剩的影响程度。

二、理论分析与研究假设

1、“政府不当干预论”与战略性新兴产业

产能过剩的理论诠释战略性新兴产业正处于发展的萌芽期或成长期，一般不会出现大范围、长时间的产能过剩，即使出现也是一种周期性的短时间供大于求现象，然而，中国战略性新兴产业的产能过剩属于大范围、长时间的非周期性产能过剩，这种非周期性的产能过剩很难用“市场失灵论”和“体制扭曲论”进行解释。中国战略性新兴产业产能过剩的形成原因和机制需要从政府不当干预行为入手进行分析。

由于市场不完备性、公共品供给、信息不对称、外部性溢出等因素存在，市场经济总会出现市场失灵现象。市场失灵是政府干预的逻辑起点，为政府干预提供了理论依据。同时，为了实现缓和社会分配不公、缩小收入差距、缓解有效需求不足、抵消不完全竞争的消极影响、实现充分就业、保护和促进新兴产业发展等目的，也需要政府发挥相应职能，对经济进行干预，以弥补市场在资源配置中的不足。由此可见，市场经济的发展需要市场机制和政府干预“双手齐下”。然而，政府干预应以有利于市场机制的有效运行为准则，不能阻碍或限制市场有效竞争，更不能完全替代市场机制。综合考虑政府干预的力度、时间、范围、手段和效果，可以将政府干预分为适度干预和不当干预两大类。适度干预指的是，政府在干预经济时，遵循成本—收益规则，通过产业政策和竞争政策采取符合有效市场假说的政府行动，弥补市场失灵，扶持弱势产业发展，维护公平有效的市场竞争，保护市场机制发挥决定性调节作用。

也就是说，政府适度干预不是否定或替代市场机制的作用，而是弥补市场缺陷或市场失灵。与之相反，不当干预指的是，政府在干预经济时，出于政绩冲动、官员寻租、权力扩张、“父爱主义”等动机，违背市场规律，追求短期利益，用政府行为取代市场机制，直接干预或影响企业行为，阻碍或限制市场竞争，导致资源配置效率降低。政府不当干预既可能是由于信息失真、决策滞后或失误、寻租行为、监督体制不健全等导致的政府干预不及时、不到位或不对路等干预失效现象，它将使得经济活动水平波动，出现经济损失，背离政府干预初衷；也有可能是政府违背市场规律，通过财政补贴等方式主导投资，扭曲要素及资源的市场价格，干预企业微观市场活动等导致的干预过度现象，它将造成市场功能紊乱和企业行为异化，从而加重市场失灵。

中国战略性新兴产业产能过剩出现的主要原因在于中央政府干预失效和地方政府干预过度的相互叠加。为了应对全球金融危机的消极影响和新工业革命带来的挑战，中央政府先后推出了一揽子刺激计划和产业政策，对战略性新兴产业的培育和发展进行干预。中央政府实施干预的初衷是，通过培育和发展战略性新兴产业，推进产业结构升级、加快经济发展方式转变，构建现代产业体系、提升产业国际竞争力，增强产业自主创新能力、实现可持续发展。然而，由于中央政府干预措施、政策实施手段和监督考核机制的局限性，战略性新兴产业的发展战略和规划在具体实施中出现变形，导致中央政府干预失效。

中央政府支持战略性新兴产业发展的政策意图，对地方政府而言，意味着发展战略性新兴产业本身将是重要的政绩，对这些产业提供廉价土地、金融支持和财政补贴具有了合法性，所承担的政治成本和风险很小。于是，各级地方政府为了追求自身短期经济利益，纷纷出台不同版本的超常规优惠政策，甚至与本地企业一起合谋套取中央政府的优惠政策，不顾本地实际情况，争上新兴产业项目，盲目扩大产能，造成了过度投资、重复建设、产业趋同以及产能过剩现象。地方政府对战略性新兴产业的过度干预，扭曲了中央政府的政策意图，加剧了中央政府干预失效。

在经济转型阶段，地方政府具备了对战略性新兴产业实施不当干预的动机和能力。长期以来，地方政府在推动经济增长中起着至关重要的作用。随着分税制、放权让利改革以及财政分权体制的实施，地方政府拥有了更多的经济自主权。地方政府有强烈的动机干预“短平快”的投资项目，采取优惠政策招商引资。战略性新兴产业是优惠政策多、利润空间大的朝阳产业，其发展之初也迫切需要政府通过产业政策进行适当扶持和适度保护，这也为地方政府干预战略性新兴产业发展提供了正当

理由。在国家产业政策和政绩考核体制的导向下，地方政府会更更多地关注短期经济增长绩效，忽视经济的长期可持续协调发展；同时，政府官员的政绩冲动和寻租行为也会带来政府不当干预，从而导致企业过度投资。近几年来，中国大力倡导发展环境友好型的低碳社会，相比于以前的考核机制，地方政府又面临了节能减排的压力。因此，以光伏产业为代表的战略性新兴产业就成了各级地方政府的“宠儿”，各地政府打着低碳排放、绿色发展的旗号大力推动风电、光伏发电等项目建设，采取各种干预手段盲目保护和推进光伏企业的经营和发展。这种地区之间经济和政治竞争使得地方政府不顾地区自身资源禀赋与产业基础条件，对战略性新兴产业采取不当干预手段，扭曲了市场功能，致使企业盲目投资，造成产能过剩。

从以上分析可以看出，地方政府具有强烈的动机和意愿对战略性新兴产业进行不当干预。从地方政府干预的能力视角看：①随着分税制改革和财政分权的推进，地方政府的财力逐渐增大，有能力对政府相中的新兴产业项目进行配套补贴或实行税收减免；②由于转型时期中国土地所有权较为模糊，地方政府拥有对土地的垄断权力，具备为企业提供低价土地的能力；③资本市场和金融体系的软预算约束，使地方政府能够帮助企业获取金融资源；④由于环境产权不明晰与环保制度上的缺陷，也使得默许或纵容企业污染环境和破坏生态成为许多地方政府干预企业投资的手段。由此可见，地方政府具备了对战略性新兴产业进行不当干预的能力。

中国战略性新兴产业处于发展的起步阶段，市场、技术、信息的不成熟使得产业内部资源配置不合理，更易受政策导向和政府干预的影响。在战略性新兴产业发展中，地方政府采用较多的干预手段包括政府补贴、土地供给干预和金融支持干预。根据工业和信息化部编制的《战略性新兴产业分类目录》，光伏产业属于能源产业中的三级目录产业，包括6个四级目录产业、20个五级目录产业。按照投入产出关系和产业链分布状况可以将这些产业分为上、中、下游三个环节。上游环节包括晶体硅生产设备、硅料、硅片等细分产业，中游环节包括电池片、电池组件等细分产业，下游环节包括光伏发电应用系统集成、太阳能光伏建筑一体化系统及产品、光伏电站工程、光伏发电等细分行业。由于光伏产业不同环节的盈利能力、投产周期、技术水平、工艺要求存在较大区别，政府对不同环节的干预程度也存在明显差异。

2、政府补贴与产能过剩

补贴是政府干预企业最直接的方式，对刚起步的战略新兴产业而言，补贴显得尤为重要。政府补贴资金主要来自于中央政府，但地方政府也以配套资金、税收减免等形式实施补贴。在战略性新兴产业发展之初，政府补贴确实一定程度上起到了鼓励和导向作用。然而，一方面，这种事前补贴方式并没有随着新兴产业进入不同阶段和不同地区而有所改变，导致企业发展严重依赖于政府补贴资金；另一方面，地方政府过度干预企业补贴资金投向，扭曲了资金使用效率，致使大部分政府补贴资金流向了产能投资领域，甚至出现地方政府与企业合谋弄虚作假骗取中央政府补贴的现象。政府补贴之所以没有按照预想的效果发生作用，是因为“一刀切”的补贴方式并没有将资金落到实处，或者说用在“刀刃”上。地方政府和企业为了快速回本盈利，获取更多补贴资金，热衷于发展高能耗、低技术的简单初级项目。同时，产品质量标准的缺失、创新环境的破坏以及国内需求市场的阻滞，使得这种低水平的规模扩张不仅与战略性新兴产业发展高端水平的目标背道而驰，也造成了资源配置混乱、产业同构和产能过剩现象。地方政府的不当干预降低了中央政府补贴的使用效率。大部分企业一旦获得政府补贴资金，就会将其用于其他与研发无关的短平快项目，政府补贴对促进科研投入是无效的，没有带来企业投资效率的提升。

从光伏产业的发展看，一方面，政府补贴采用事前补贴、一刀切等方式，扭曲了企业的投资行为，诱使企业为获取补贴而投资亏损项目或低技术门槛项目，形成过剩产能。另一方面，由于缺乏对企业的创新激励和事后监督，政府补贴等优惠政策破坏了创新环境，使得企业偏好于成本低、风险小、收益快的低附加值产品，并带来企业的盲目扩张，造成企业间无序竞争和产能过剩在光伏产业内部，下游产业对投资额要求相对较高、生产周期相对较长，最需要政府补贴予以扶持。然而，在地方政府与企业的合谋下，进入门槛较低、技术水平相对落后、见效较快的上游环节和中游环节

获得政府补贴反而更多。上游环节中，多晶硅生产技术较为复杂，研发周期相对较长，需要政府补贴支持其开展技术创新和研发设计。然而，流向上游的政府补贴大多投向技术水平相对落后、研发周期相对较短、进入门槛相对较低的单晶硅企业，造成多晶硅依赖进口、单晶硅大量过剩的现象。从以上分析可以看出，政府补贴主要流向了技术门槛较低的产能投资领域，打破了行业发展规律，加快了战略性新兴产业的低端盲目扩张速度，扭曲了市场选择机制，加重了产业发展初期的过度进入现象。根据上述分析，本文提出：

论断 1：政府补贴对战略性新兴产业产能过剩的形成具有正向推动作用。

3、土地价格扭曲与产能过剩

土地不仅是企业基本的生产要素之一，也是政府进行干预的重要筹码。土地干预的主体是地方政府，地方政府寻找中央政府土地政策的漏洞，扭曲土地使用价格，进行过度干预。楚建群等通过测算北京、成都两地政府出让工业用地的长期收益后发现，工业用地给地方政府带来的综合收益是住宅用地的两倍多。由此可以看出，地方政府具有强烈的动机对工业用地进行干预。政府利用土地进行补贴往往又是通过压低土地价格以吸引企业投资建厂的形式实现的，这在一定程度上会引起重复建设和产能过剩。“土地产权模糊”是低价供地的关键所在，政府以低成本获取土地，再以低地价甚至零地价出让给符合国家产业政策战略性新兴产业内的企业，使得企业自有资本过低、经营成本下降、风险外部化，导致大量低效率产能投资上线，从而出现产能过剩。在中国现阶段规定强制采用招、拍、挂方式出让土地的背景下，地方政府依然能够打着“协议出让土地”的幌子对部分土地以低地价甚至零地价出让。协议出让的土地价格往往低于成本价，更是与市场价格相背离。

企业在产能投资中付出的土地成本并不是沉没成本，当项目退出经营后，该土地可以远高于购买价的市场价格转让，这又构成了企业的一部分投资收益。因此，企业有动机以扩大生产规模的名义增加土地资产，获得投机套利的机会。中央政府提出科学发展观后，地方政府在传统工业用地价格扭曲程度上有所收敛，尤其是对于高耗能、高污染的传统产业，用地审批较为严格，用地价格相对合理。然而，对于符合中央政策意图的战略性新兴产业而言，审批环节相对宽松，用地价格十分优惠，价格扭曲程度较高。光伏产业的下游环节主要涉及太阳能光伏建筑一体化系统的设计、建设、安装和户外光伏电站工程与光伏发电，用地多为戈壁荒滩，政府干预程度相对较轻。光伏产业的上游和中游环节需要投资建厂，现有的光伏产业园区主要涉及上游和中游环节。因而，相对而言，土地价格扭曲对光伏产业的上游和中游#节的影响较大。截至 2011 年，中国已有 30 个光伏产业园区，其中一些企业占用大量土地，建设“花园式”工厂，造成土地资源的长期闲置浪费。这种低成本的大规模扩张导致产业布局雷同、重复建设、资源浪费，且没有增加实质性的有效产出，进一步降低了产能利用率。黄健柏等^M利用工业企业和城市地价数据证实，政府低价提供工业用地造成了对辖区企业的实质性补贴效应，并且企业新增土地资产越多，这种价格扭曲对企业过度投资的影响越明显。基于以上分析，本文提出：

论断 2：工业用地价格的负向扭曲加剧了战略性新兴产业的产能过剩。

论断 3：企业通过扩大生产规模增加土地资产对产能过剩具有正向影响作用。

4、金融支持水平与产能过剩

除了上文所说的土地之外，资金对于一个企业的成立和发展也是至关重要的，这也使得政府能够利用金融机构实施干预，扶持政府“满意”的本地战略性新兴产业领域的重点企业和重点项目。金融支持的主体包括地方政府和中央政府，一方面中央政府鼓励政策性银行将资金投向战略性新兴产业，另一方面地方政府利用中央政府的政策导向干预银行贷款行为，使资金流向偏离中央政府的初衷，导致中央政府的干预失效。政府能够干预企业资金来源和企业投资的原因主要有：

①“预算软约束”。“预算软约束”表现在，国有企业在面临亏损或破产时，国家会给予相应的财政投资、税收减免等补贴，以维持企业的经营。另外，政府还会通过国有银行间接削弱企业的负债约束。由于战略性新兴产业是符合国家政策导向的鼓励发展类产业，因而地方政府更有理由通过关系型融资给予其金融支持。

②土地具有融资功能。本文在前文分析中提到战略性新兴产业领域的企业能够低价获得土地投资建厂，而另一方面，企业可以利用土地作为抵押获取银行贷款，这在一定程度上又转嫁了企业的融资成本和经营风险，使得企业能够比较容易地增加投资、扩大产能。

③政策性银行的贷款。政策性银行的放贷行为反映了政府实施特定经济政策的意图，在一定业务范围内，地方政府可以通过干预手段作用于政策性银行，进行直接或间接的融资活动。随着低碳经济热潮的兴起，以新能源为代表的战略性新兴产业成为了各级政府的重点发展对象，政策性银行也纷纷加大了对光伏产业的支持力度。这种投资过热局面仅仅增加了光伏装机量，并没有释放国内需求，再次引发了光伏产业大面积的产能过剩。

④资金使用成本较低。中国城乡居民银行储蓄余额过高导致的资金使用价格低，也是企业能轻易扩大产能的原因之一。商业银行具有很强的放贷意愿，而政府又在一定程度上对本地重点企业进行还款担保，进一步强化了企业在数量和规模上的扩张行为。由于战略性新兴产业领域具有优惠政策多、预期利润高的特点，地方政府偏好新兴产业项目，并利用金融手段助推新兴产业发展，造成战略性新兴产业的产能过剩和地区同质化现象。在光伏产业内部，上游和中游环节投资见效快，预期盈利水平高，下游环节光伏发电成本较高、电力产品市场小、投资回收周期长，因而地方政府和银行更青睐于上游和中游环节。根据上述分析，本文提出：

论断 4：战略性新兴产业的金融支持水平对产能过剩具有正向推动作用。

三、研究结论与政策建议

本文在“市场失灵论”和“体制扭曲论”的基础上提出“政府不当干预论”，以解释中国战略性新兴产业产能过剩的形成机制，并以 2008—2014 年沪深两市主营业务属于光伏概念的上市公司作为研究样本，将其细分为上、中、下游三个环节，利用生产函数法分别测度了其产能利用率，进而测度分析了政府补贴、土地价格扭曲程度和金融支持水平及其对产能过剩的影响程度。本文得到以下结论：

①中央政府的干预失效和地方政府的过度干预相互叠加构成了政府不当干预，它是战略性新兴产业出现产能过剩的主要原因。财政分权和官员“晋升锦标赛”带来的政府干预同样发生于光伏产业，政府补贴、土地价格扭曲和金融支持等政府干预行为引致和加剧了光伏产业产能过剩程度。政府不当干预扭曲了要素价格，阻碍了市场优胜劣汰竞争机制发挥作用，造成了光伏产业的体制性产能过剩。

②光伏产业整体以及上、中、下游各环节均出现严重的产能过剩现象，且各环节产能过剩程度存在明显差别，表现出结构性产能过剩。这种结构性产能过剩与政府对光伏产业不同环节干预程度的差异紧密相关。

③政府偏好于对战略性新兴产业进行干预，政府干预手段对光伏产业各环节的产能过剩影响程度存在显著差异。其中，中游企业的产能利用率对政府补贴和土地价格扭曲的敏感性较高；土地资产增加主要影响着下游企业的产能利用情况；上游和下游企业对金融支持的敏感性相对较高。总体而言，政府干预程度越深的环节，产能过剩程度越严重。中国培育和发展战略性新兴产业，需要“有为”政府与“有效”市场的有机结合，避免政府不当干预行为，充分发挥企业的主导作用，走可持续发展的新型工业化道路。

(1)转变产业政策的实施方式，提高政府干预的科学性和合理性。地方政府要明确政府职能，合理划定政府和市场的边界，避免政府大包大揽，在经济发展中出现角色越位和错位等不当干预行为。在推进光伏产业等战略性新兴产业发展过程中，政府应建立良好的投资经营环境，落实企业自主投资权，提高投资效率。科学制定产业政策，跟踪产业发展动向及时调整发展战略，避免对企业内部经营的直接干预。中央政府要转变传统“一刀切”的补贴方式，针对产业内部涉及到的不同行业、不同领域实施定向的特有补贴政策。同时，完善补贴资金支付方式和程序，从供给侧的“生产端补贴”转为供给与需求双侧的“生产端和消费端同时补贴”，以扩大国内消费需求倒逼企业提高生产效率，防止政府干预失效。通过财税政策鼓励企业加大对新工艺、新设备和关键技术的研发投入，提

高生产和制造能力，避免陷入新兴产业链上的“低端锁定”。

(2)避免政府不当干预，淘汰落后过剩产能。避免政府不当干预，调整现有产业结构，走出低端恶性竞争，通过市场竞争淘汰落后产能，是化解当前战略性新兴产业产能过剩的关键所在。战略性新兴产业中高成本、高污染、低效益、低技术的低端环节会带来资源浪费、环境污染等问题，应逐渐被兼并或改造，只有这样才能给低成本、高技术、低污染的产业腾出发展空间。政府要以市场需求为导向，充分发挥市场资源配置功能，决定产业的调整方向。地方政府之间应加强区域合作，合理规划区域产业发展，优化区域间产业结构，突出地方特色，避免因地方政府间的恶性竞争加剧企业产能过剩。在淘汰落后产能方面，政府应减少对亏损落后企业的保护，采用新上先进项目置换落后产能项目，通过企业兼并重组，推进产业链上下延伸，形成规模化和具有引领作用的龙头企业。

(3)加快要素市场改革，维护市场公平竞争环境。继续推进土地制度改革，完善土地政策和土地管理，打破地方政府对土地的垄断地位，以市场供求机制优化要素资源配置。减少政府利率管制、贷款定价等干预方式，推动利率市场化改革，让金融机构以市场化方式选择投资贷款企业，通过市场竞争淘汰落后产能，使产业发展更加符合市场规律。战略性新兴产业领域可以积极推进知识产权质押融资、产业链融资等金融产品创新，通过多层次资本市场获得资金支持。健全各类法律制度，打破地方保护主义，规范市场秩序，以法律手段维护公平的市场竞争环境。针对骗取补贴、补贴投资不到位等投机取巧现象，应加大事后监督和惩罚力度，追踪政府专项资金的使用途径，对违规使用企业严格惩治，以保证国家的扶持补贴政策真正落到实处。

(4)实施创新驱动，转变产业发展的动力机制。研究制定战略性新兴产业重点领域技术创新路线图，提升关键核心技术的研发能力和创新设计能力，尽快攻克一批影响产业竞争力整体提升且带动性强的关键核心技术。依托骨干企业，围绕关键核心技术的研发、系统集成和成果中试转化，支持建设若干具有世界先进水平的工程化平台，发展一批企业主导、产学研用紧密结合的产业技术创新联盟，支持联盟成员构建专利池、制定技术标准等，努力抢占战略性新兴产业发展的制高点。通过技术创新降低战略性新兴产业的生产成本，能够提高新产品的竞争优势，加快新产品对传统产品的替代速度，扩大新产品市场需求，从而从需求侧化解产能过剩。

余东华 吕逸楠 中国工业经济 2015-12-02

电改试点花落云南 太阳能发电将大显身手

背景：近日，国家发改委批复，宣告云南成为国家首批电力体制改革综合试点省，这对“电力大省”云南乃至全国电力体制改革来说意义深远。

话题：作为能源大省和“西电东送”的基地，云南在电力资源、电力开发等方面具备什么优势？实现电价逐步市场化的目标，推进改革有哪些手段与任务？

优势明显：电改试点的理想“试验田”

电力资源和电力生产结构最优

云南成为国家电力体制改革综合试点省并非偶然。从电力资源、电力开发到云南在西电东送和电力外送领域所进行的探索，再到电网现状、行业竞争格局以及电价形成机制，云南无疑是全国电力体制改革试点中较好的试验田。

云南的电力资源和电力生产结构可谓优势明显，既能实现水火互补，又不失风能、光能等新能源开发，囊括了绝大多数发电形式。来自省能源局的资料显示，目前，云南电力装机位居全国第七，西电东送中清洁能源全国第一。我省水电资源量 9790 万千瓦，占全国四分之一，煤炭为我国南方第二大资源省，风能、太阳能等新能源资源潜力巨大。到 2014 年年末，全省发电装机容量达到 7257 万千瓦，水电装机 5288 万千瓦，火电装机 1422 万千瓦，风电装机达到 279 万千瓦，太阳能发电装机达到 28 万千瓦。在去年 2550 亿千瓦时的总发电量中，水电达到 2088 亿千瓦时，占比 84.2%，火电(含综合利用)只占 15.7%，迅速发展的风电、太阳能发电也开始大显身手。

此外，云南还拥有较好的电力通道优势。与云南接壤的周边国家水电资源合作潜力巨大。去年，云南外送及进口电力超过 35 亿千瓦时，是国内电力国际贸易名列前茅的省份。在西电东送方面，云南已经形成通过 220 千伏、500 千伏、800 千伏“六交六直”通道送电广东、上海和广西，云南省去年西电东送突破 1000 亿千瓦时，其中送广东占绝大多数。

在电网及电力体制格局上，云南更具备电改“试点”要素。目前，云南已经初步形成了内联南方、华东电网，外接越南、老挝、缅甸等周边国家的跨省(区)、跨国电力输配系统;省内则形成南方电网“一张网”覆盖和保山电力、农垦电力两个地方电网企业相得益彰的电力体制格局，而在几个边远县等极少的区域，还存在混合所有制或民营供电公司。

关于电价体系和价格形成机制，按照国家电价政策，云南省在发电环节实现了上网标杆电价，在输电环节逐步核定输配电价，在售电环节相继出台丰枯(峰谷)分时电价、差别电价等。目前，云南省火电上网电价执行国家核定的标杆电价，25 万千瓦及以上水电上网电价实行按成本加成核算的一厂一价，原地方中小水电供电的迪庆、怒江、保山、德宏、临沧、丽江等 7 州市电价由省物价局结合各州市实际，确定中小水电上网电价、输配电价、用电价格;风电执行国家划定的五类资源区标杆电价 0.61 元/千瓦时，太阳能执行 0.95 元/千瓦时的标杆电价。

关键因素：方案做了几十个版本

探索创新为赢得“试点”打下基础

电力体制改革事关云南省发展大局，涉及企业和群众的切身利益。从 2012 年起，云南省就认真研究深化电力体制改革，并积极向国家反映，请求国家将云南作为电力体制改革试点省。2013 年 10 月，省政府正式向国家发改委请求将云南列入国家电力体制改革试点省份。为了积极争取，省委、省政府主要领导多次到国家发改委进行沟通协调;省人大、省政协也以多种途径向国家表达云南成为电力体制改革试点的愿望，分管能源的省领导多次率队到国家发改委等部门汇报相关工作。

“这几年有关电力体制改革方案，我们做了几十个版本。”省能源局相关处室负责人介绍，为了争取成为国家电改的试点省，包括省工信委、云南电网公司在内的相关部门和企业积极出谋划策。在多个部门和单位的共同努力下，改革试点方案得到了国家发改委的批复。

当然，除了这些努力，云南省在电力体制上所做的探索和创新也为“试点”打下了基础。近年来，云南省建立了电力市场化交易和监管的有效路径，相继开展了竞价上网、大用户与发电企业直接交易、跨省区电能交易等方面的试点和探索。去年 7 月，云南省开始组织富余电力市场化消纳，当年就以市场化方式交易电量 90 亿千瓦时;去年 12 月，由云南电网公司负责的云南电力交易中心成立，今年交易中心已经组织了每月一次共 12 轮的交易，预计全年市场化交易电量将达到 300 亿千瓦时。

改革目标：电价要由市场说了算

7 大方面 28 个关键环节明确改革重点

云南省电力体制改革目标是与国家高度一致的，就是要充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，让电价逐步实现市场说了算。

记者在采访中了解到，云南省上报给国家发改委的电改方案中，从 7 大方面 28 个关键环节明确了近期我省电力体制改革的重点任务，包括有序推进电价改革、理顺电价形成机制，推进电力交易机制改革、完善市场化交易机制，建立相对独立的电力交易机构、形成公平规范的市场交易平台，推进发用电计划改革、更多发挥市场机制的作用，稳步推进售电侧改革、有序向社会资本放开配售电业务，开放电网公平接入，建立分布式电源发展新机制，加强电力统筹规划和科学监管、提高电力安全可靠水平。

从云南省上报的电改方案可以看出，国家电改的方向就是十八届三中全会明确提出的让市场在资源配置中起决定性作用，同时发挥好政府的协调和监管作用。在售电侧改革中，就明确提出要鼓励社会资本投资配电业务，多途径培育配电领域的市场主体，并赋予市场主体相应的权责，同时建立市场主体准入和退出机制;而在完善并网运行服务中，明确要支持新能源、可再生能源、节能降耗

和资源综合利用机组上网，积极推进新能源和可再生能源发电与其他电源、电网的有效衔接，依照规划认真落实可再生能源发电保障性收购制度，解决好无歧视、无障碍上网问题。

省能源局局长马晓佳说：“电力体制改革事关全省发展大局，云南成为全国电改的首批试点省份，要为全国电力体制闯出一条改革新路，为全省经济体制改革探索和积累经验。”

李继洪 云南日报 2015-12-03

分布式光伏发电迎来“黄金时代”

分布式光伏发电的推广应用将有效缓解我国能源消耗对燃煤的依赖，是减少排放的有效手段。众所周知，化石能源的大量应用正是引发气候变化问题的主要原因，面对着当前越来越严重的环境污染问题，必须优化现有能源结构，减少对燃煤的依赖，加快发展新能源。

相关数据显示，我国中东部地区经济较发达，环境污染问题也相对较为严重，特别是京津冀、长三角、珠三角等地区，个别城市每年出现雾霾天气的天数已超过 200 天。东部地区面积仅占我国国土面积的 8% 左右，却消耗了全国近半的煤炭、石油、钢铁、水泥等资源，形成了大量的二氧化硫、氮氧化物和烟尘等环境污染物。

面对如此大的减排压力，可再生能源发挥着重要作用，光伏发电的表现尤为活跃。数据显示，2015 年全球光伏发电累计安装量为 223.2GW；2014 年中国非化石能源占一次能源消费比重达到 11.2%，光伏装机达到 2805 万千瓦。而在“十三五”期间，光伏发电将继续发挥重要作用，2020 年光伏发电规模目标已明确，从之前的 1 亿千瓦上调 50% 到 1.5 亿千瓦。在保护地球环境的道路上，光伏发电继续扮演着重要角色，成为应对气候变化、促进节能减排问题的重要力量。

产能释放压力大

2012 年，全球光伏组件产能达 50GW，其中我国产能为 34GW，约占全球产能的 70%。我国国内光伏组件产量达到 21GW，需求量仅为 2.0GW，大约 18GW 的过剩产量需要靠出口解决。而同期，受欧美对我国光伏组件产品“双反”调查影响，中国光伏产业上游整体遭遇困境。2013 年 6 月 7 日，国家领导人在考察河北邢台光伏企业时指出，除了要稳住国外市场，重要的是启动国内市场消化产能。2013 年 7 月底，我国与欧盟就光伏组件出口限额和价格达成一致，每年出口限额为 7GW，价格 0.56 欧元/瓦(约合 4.5 元人民币/瓦)，该谈判结果只能部分解决我国目前面临的产能过剩问题。从长远来看，仍然需要加大国内光伏电站的建设以消化过剩产能。

国内光伏发电产业发展空间巨大，光伏已成为仅次于水电和风能的第二大可再生能源。2012 年年底，全球光伏装机容量达到 100GW，其中安装前五位为德国 32GW，意大利 16GW，美国 7GW，中国和日本 7GW。2012 年全球光伏新增装机容量 31GW，相对 2011 年的 28GW 增长 11%，其中我国 2011 年新增装机容量为 4.5GW，相比 2010 年 2.1GW 增长 115%，占全球同期新增量的 15%，呈现出爆发性增长趋势。

而政策的多重利好也助推着分布式光伏的发展。国务院发布的《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》指出，虽然我国的光伏产业当前遇到了一些问题和困难，但这同时也是促进产业调整升级的契机，即挑战与机遇并存。该意见提出了我国光伏产业 2013 年至 2015 年的发展目标，即 2013 年至 2015 年，年均新增光伏发电装机容量 10GW 左右，到 2015 年总装机容量达到 35GW 以上。具体而言，对光伏产业的支持政策如下：

首先是对光伏发电量保障性收购。根据《可再生能源法》，电网企业需对太阳能光伏发电项目发电量进行保障性收购。2013 年 6 月 14 日召开的国务院常务会议提出了促进光伏产业发展的六项解决措施。其中第二条明确提出，电网企业要保障配套电网与光伏发电项目的同步建成投产，优先安排光伏发电计划，全额收购所发电量。国家能源局于当年早些时候发布了《光伏发电运营监管暂行办法》，进一步强调了电网企业的责任，即全额收购分布式光伏发电电量，同时明确不能收购的必须要向国务院能源主管部门备案。

其次是价格补贴及时足额到位。根据 2013 年 8 月 26 日国家发改委发布的《关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知》(发改价格[2013]1638 号),明确分布式光伏发电项目上网定价为 0.42 元/KWH。另财政部于 2013 年 7 月 20 日下发《关于分布式光伏发电实行按照电量补贴政策等有关问题的通知》(财建 2013 年 390 号),明确了光伏电站的电价补贴方式,即补贴资金由通过省级财政部门拨付改为直接拨付给电网企业,简化了结算程序,增加了企业获得补贴的便利程度。国家能源局 2013 年 11 月也发布《关于分布式光伏发电项目管理暂行办法的通知》,规定享受电量补贴政策的分布式光伏发电项目将由电网按月转付国家补贴资金,按月结算余电上网电量电费。价格补贴期限原则上为 20 年。

积极发展建筑光伏发电

分布式光伏发电的形式目前主要有四种:一是科技部主导的金太阳示范工程。列入金太阳示范工程的项目享受 5.5 元/KW 的补贴,因此单个示范工程按 6MW 获得补贴为 5500 万元,基本靠政策补贴就可以把电站建起来。二是住建部主导的光伏建筑一体化即绿色建筑方案。国务院办公厅发布的《关于转发发展改革委住建部绿色建筑行动方案的通知》,要求太阳能资源适宜地区应在 2015 年前出台太阳能光热建筑一体化的强制性推广政策及技术标准,规定到 2015 年末,新增可再生能源建筑应用面积 25 亿平方米,示范区建筑可再生能源消费量占建筑能耗总量的比例达到 10%以上。三是国家能源局主导的光伏发电规模化应用示范区建设。《国家能源局关于开展分布式光伏发电应用示范区建设的通知》明确了首批 18 个示范区的建设,横跨 2013 年至 2015 年,共计 1.823GW。四是由集体或个人主导的家庭自用型发电设备。例如:2012 年底,中国首个居民用户分布式光伏电源在青岛实现并网发电。

分布式光伏发电具有以下特点:一是输出功率相对较小。一般而言,一个分布式光伏发电项目的容量在数千瓦以内。与集中式电站不同,光伏电站的大小对发电效率的影响很小,因此对其经济性的影响也很小,小型光伏系统的投资收益率并不会比大型的低。二是污染小,环保效益突出。分布式光伏发电项目在发电过程中,没有噪声,也不会对空气和水产生污染。三是能够在一定程度上缓解局部地区的用电紧张状况。但是,分布式光伏发电的能量密度相对较低,每平方米分布式光伏发电系统的功率仅约 100 瓦,再加上适合安装光伏组件的建筑屋顶面积有限,不能从根本上解决用电紧张问题。四是可以发电用电并存。大型地面电站发电是升压接入输电网,仅作为发电站而运行;而分布式光伏发电是接入配电网,发电用电并存,且要求尽可能地就地消纳。

分布式光伏发电的特点决定了其适合建筑光伏发电模式。建筑光伏发电是指在建筑屋顶和朝阳墙面上安装、在电网用户侧并入的分布式电源,是分布式光伏发电最重要的应用形式,可分为建筑附加光伏(BAPV)和建筑集成光伏(BIPV)两种。建筑附加光伏(BAPV)是把光伏系统安装在建筑物的屋顶或者外墙上,建筑物作为光伏组件的载体起支撑作用,光伏系统本身并不作为建筑的构成,拆除后建筑物仍能够正常使用。建筑集成光伏(BIPV)是指将光伏系统与建筑物集成一体,光伏组件成为建筑结构不可分割的一部分,如光伏屋顶、光伏幕墙、光伏瓦和光伏遮阳装置等。这里的光伏组件已经用作建材,必须具备坚固耐用、保温隔热、防水防潮、适当强度和刚度等性能。建筑集成光伏是光伏建筑一体化的更高级应用,光伏组件既作为建材,又能够发电,一举两得,可以部分抵消光伏系统的高成本,有利于光伏的推广应用。目前,国外已经出现了大量的建筑集成光伏示范性建筑。

九朗公司总经理徐加生表示,建筑光伏发电与光伏电站相比,一是更加合理地利用了建筑物光照面,减少了对土地的占用。将光伏系统安装在负荷中心的建筑屋顶和墙面上,既不影响建筑物的使用,又获得了清洁电力,还节省了输电投资,输配电损耗很少。

二是与负荷匹配度较高。建筑光伏多安装于城市,根据国内外的调查,城市的负荷高峰都在白天,主要是工业、商业、办公和公共建筑用电,可有效起到“削峰”的作用。

三是在配电侧并网,电网管理相对简单。通过合理配置建筑光伏占输电线路容量比例,光伏电力将被负荷完全消耗,不存在向中压输电网(10 千伏、35 千伏、110 千伏)反送电(逆流)问题。此外,建筑光伏配备一定量的小型储能装置(如几小时的峰值储能)即可平滑供电,消除光伏发电的不稳定

性，而且可以大大提高电网的安全性，在大电网出现故障时可以实现几个小时的应急供电。

四是性价比高，光伏发电系统的硬件(包括光伏组件、并网逆变器、线缆、安装支架、计量表、监控设备等)成本会随着市场供求关系的波动、光伏行业的技术进步和效率提升而有所变化，并且与安装容量大小有关，一般是按系统的单瓦价格来计算;除了硬件购买之外，还要加上系统的基础施工、系统安装、调试与并网过程中产生的少量费用。系统安装容量越大，成本构成中的一些基础费用会被摊薄，使得单位投资成本有所降低。拿小型户用建筑光伏发电举例，一般的家庭分布式光伏发电系统安装容量约3千瓦至10千瓦左右，按单瓦成本8元至9元来计算，系统投资约4万至10万元左右。根据光照条件、用户侧电价、补贴及系统成本的不同，6年至10年即可以回收成本，余下的15年间所产生的电量收入会成为利润。

光伏行业需要政策哺育

中国光伏行业协会副理事长靳保芳指出，要推动光伏产业的进一步发展，一是要加快推广分布式电站步伐。分布式电站是对资源加以利用、几乎不占用土地等重要资源，因此重点建设分布式电站应作为我国光伏行业发展的重点。发展分布式光伏电站，是国家调整和优化产业结构的必然需要，也是进一步转变能源生产和消费方式的迫切要求。在欧洲国家，分布式电站约占70%以上，而在我国分布式发电只占16%，发展空间巨大。

二是落实补贴及时发放，以消除电站运营压力，同时提高投资者信心，吸引更多有实力的投资者进入光伏领域，形成良性循环。

三是通过政策法规推进分布式光伏业务发展。目前，分布式光伏发电的融资已成为继并网难之后的最大发展难题。针对存在的问题，建议国家出台相应的政策规定，比如要求申报高新技术企业必须应用一定比例的分布式发电，各种园区、新建商业综合体需建设分布式发电设施等。

在所有分布式能源中，分布式光伏是目前最为成熟、最为流行的能源形式之一，分布式供应模式与光伏发电，在经济性、安全性、环保性、灵活性等方面的契合点，使得两者的结合十分顺畅。目前欧美发达国家的分布式光伏发展较为成熟，中国的分布式光伏尚处于起步和普及阶段，截至2015年9月底，我国光伏发电装机已经达到了将近38G瓦，分布式光伏有6.25G瓦，分布式光伏的占比为16.5%;今年前三季度，我国光伏新增装机接近10G瓦，其中分布式占比达16%。无论是在已经建成的存量的光伏装机容量当中，还是在今年以来新建的光伏项目当中，分布式的占比显然比较低。展望“十三五”，受益于政策推进、科技进步、商业模式创新等各方面的利好因素，分布式光伏的发展前景相当可观。

中国商报 2015-12-10

中国光伏在全球能源革命扮演何种角色

国际油价持续走低，受地缘政治等因素影响，能源安全和供应正面临考验;与此同时，正在召开的巴黎气候大会向世人宣告，降低能源消耗，发展新能源技术，推动经济向绿色低碳型转变，已成为一个摆在全世界面前急需解决的问题。近日，有关专家对世界能源局势之变和中国该如何应对提出了各自的观点。

世界能源变化出现新趋势

国电能源研究院研究员邵树峰认为，当前世界能源变化出现了三个新趋势。一是新一代互联网技术和新能源技术正在逐步融合，形成了一种新的能源革命的态势，目前可暂称为低碳智能的能源时代。二是美国提出的所谓“能源革命”。美国在页岩气、页岩油开采技术上大规模的进步，使美国的天然气和石油产量迅速提高。三是巴黎气候大会的召开，将会就碳排放量达成一个比以往都积极的协议。这也将对各国能源的使用提出新的要求。

中央党校国际战略研究所中国外交室副教授周绍雪预测，如果巴黎气候大会能达成有建设性意义和约束力的文件，那么碳排放权将会变成越来越稀缺的战略资源。对于今后的世界各国来说，又

多了一个大家要争夺的战略资源高地——碳排放权，这对世界各国提出了新的要求和挑战。

中国中化集团石油有限公司高级经济师王海滨说，中国要积极适应新形势，摒弃旧的能源观念。传统的能源安全观认为能源是不可再生的，这决定了能源进口国之间必然是零和关系，能源冲突会不时发生。但能源革命的爆发为解决问题打开了新思路：人是终极资源，而非石油、天然气和煤炭。人能够提高对自然资源的开发程度、提升资源的利用程度，还可以进行替代性的开发和利用，比如传统能源有油和气。而今后如果核电发展起来，油气需求就会大大减少。

邵树峰指出，美国在页岩气、页岩油上的技术获得了突飞猛进的发展之后，从一个最大的石油进口国逐步向石油净出口国发展，这对全球政治和经济格局都将产生重大影响。邵树峰认为，能源安全问题，归根结底还是“人”的问题。

面对世界能源格局的新变化，中央党校国际战略研究所国际关系与台港澳室副教授惠春琳提出，中国首先要发动能源技术革命，提高能源的利用率、减少对环境的破坏；其次，中国要积极地走出去，加大多边合作，积极参与国际能源治理。

周绍雪表示，如果中国的能源转型成功，中国将变成全球最大的贡献者，这具有重大的积极意义。

国家可再生能源中心主任王仲颖表示，相对于发达国家一次能源供应总量不断下降的情况，我国可再生能源的发展仍然取得了骄人成绩，在推动经济转型、提升国民经济质量、促进节能减排、清洁能源转型中发挥了巨大作用。

可再生能源地位凸显

随着中国在可再生能源投资方面的突飞猛进发展，水电、太阳能、风电等清洁能源的集体发力，可再生能源在能源结构中的比例快速提升，带来的节能减排效果不可估量，中国有信心也有能力为应对世界气候变化做出应有的贡献。

风电技术是目前技术最成熟、经济性最高的新能源发电技术之一，我国近年风电连续保持新增和累积风电装机容量世界第一的位置。2012年，风电超过核电成为中国第三大电源。2015年2月底，风电累计并网装机容量首破1亿千瓦，成为继火电、水电之后，第三个迈入我国“1亿千瓦俱乐部”的发电类型。

太阳能发电也是我国发展最快的新能源技术之一，从2013年开始中国就成为了全球最大的新增光伏应用市场，到2014年底全国光伏发电累计并网装机容量达2805万千瓦，位居全球第二。年发电量约250亿千瓦时，同比增长超过200%。

根据专家统计，使用化石能源每发1千瓦时电要耗费约0.4千克标准煤，排放0.272千克碳粉尘、0.997千克二氧化碳、0.03千克二氧化硫、0.015千克氮氧化物。250亿千瓦时光伏年发电量可节约100亿千克标准煤，减少各类污染物排放328.5亿千克，为节能减排做出巨大贡献。

加大政策扶持不可或缺

有专家指出，近几年中国对于新能源开发给予了高度重视，在国家政策的引导下，目前我国风能、太阳能、生物质能、核电等均实现了高速增长。但也存在不容忽视的问题：首先是新能源开发领域管理分散。其次是部分新能源企业存在盲目投资的问题。再次是政府相关部门对新能源产业的重视度有待提高。还有，我国新能源产业缺乏关键技术。

针对这些问题，业内人士认为应采取以下具体应对之策：一是完善国家能源管理体制和决策机制的改革，加强部门、地方以及相互间的统筹协调，形成适当集中、分工合理、决策科学、监管有力的管理体制，以强化国家对能源发展的总体规划和宏观调控功能。

二是提高常规能源的利用效率，实现新能源的多元化供给。在制定政策时，相关部门应加大对提高能效以及节能减排技术研发的支持力度，推动此类科技成果的快速转化。

三是鼓励联合开发新能源技术，提高研发投资的利用效率。在对外交流中应争取更多的新能源与环保技术的国际合作与技术转让。国家应鼓励“创投基金”对新能源开发的支持，鼓励新能源产品的推广与应用。相关部门应出台政府强制采购节能产品措施，通过政府采购的政策导向作用，带

动社会生产和使用节能产品。政府部门也可以通过消费补贴等形式，鼓励消费者购买新能源产品。

中国商报 2015-12-10

国内最大单体混凝土屋面光伏发电项目并网

12月7日，广东火电承建粤电华星光电光伏发电二期项目成功并网发电。该项目位于深圳经济特区西部，单体混凝土屋面约84976 m²，成为目前国内最大的单体混凝土屋面光伏发电系统，也是深圳市分布式光伏发电的亮点工程。



该项目总装机容量为7.00128MWp，安装260W多晶硅光伏组件26928块，全年日照时数达2120.5小时，太阳辐射总量为5225MJ/m²，转换光能之后经由逆变器将直流电转换为交流电，就近汇流后升至20kV接入厂内20kV配电网，所发电能优先自用，余电上网。

由于项目总体施工时间较紧张，项目部充分运用施工管理经验，优科学组织施工，并结合现场实际情况，科学安排工期，确保施工进度、工程质量的顺利实现。

中国储能网 2015-12-10

发改委和能源局：光伏发电等微网或成售电突破口

随着电改六大配套文件的发布，12月9日，记者从业内人士处获悉，国家发改委和国家能源局综合司近日联合批复同意广东、重庆开展售电侧改革试点，成为全国首批售电侧改革试点省份。

至此，电改三类试点一应俱全：以深圳、蒙西、宁夏为代表的输配电价改革试点；以云南、贵州为代表的综合电改试点，以广东、重庆为代表的售电侧改革试点。

“从批复看，应该是广东、重庆主动申请，继续印证了地方政府对于电改的积极态度，试点对于广东和重庆想进入电力市场分一杯羹的社会资本是利好。”长期研究电改的法律专家展曙光告诉记者。华北电力大学教授曾鸣表示，广东和重庆此前在电改方面均作出不少奠基工作，未来应该在9号文和六大配套文件的指导下进一步深入细化，尤其是直购电。

发配售一体化有望实现

重庆试点方面，试点区域拟定为支柱产业和战略性新兴产业重点项目集聚区，未来售电公司可以依托试点区域既有输配电网络和放开的增量配网，实现对用户售电，并给用户综合能源服务，同时通过电力交易平台与发电企业达成电力交易，用户可实现自行选择不同售电公司提供服务。

广东试点方面，除了和重庆一样选择开发区向社会资本开放配售电业务，培育配售电侧市场竞

争主体外，还提出了有关促进新能源发展的优惠政策和建立能源保障基金化解电力市场风险等创新举措。

目前，重庆已有三家售电公司完成工商注册，分别是三峡集团控股两江长兴电力有限公司、重庆能投集团控股重庆能投售电有限公司、国家电投控股的重庆渝西港桥电力有限责任公司；广东方面，粤电力的广东粤电电力销售有限公司、广州发展的广州发展电力销售有限责任公司也已完成工商注册，前者背后实控人为广东省人民政府，后者为广州国资委。

《关于同意重庆市广东省开展售电侧改革试点的复函》(以下简称“复函”)还提到“坚持平等竞争的原则，发电企业通过投资建设专用线路等形式向用户直接供电的，应当符合规则，履行社会责任”。

展曙光表示，这是继 2002 年厂网分开改革、发电企业被禁止从事电网建设后的一次重大突破，探索发电企业直接建设配电网从事售电业务的具体路径，发配售一体化有望实现。值得注意的是，此前 11 月 30 日，深圳前海蛇口自贸区供电有限公司挂牌成立，率先引入社会资本在全国启动增量配电网混合所有制改革，股东方包括了南方电网公司、中广核集团、招商局集团、文山电力、前海控股等五家企业。

微网或成售电突破口

复函中建议广东省将“拥有分布式能源电源或微网的用户可以委托售电公司代理购售电业务”的内容纳入《试点方案》。”

所谓微网，更多的是为协调大电网与分布式电源间的矛盾，微网中的电源多为分布式电源，包括风力发电机、光伏发电以及微型燃气轮机及燃料电池、超级电容、飞轮、蓄电池等储能装置，它们接在用户侧，具有低成本、低电压和低污染的特点。

“对于分布式电源和微网建设来说是利好”，展曙光表示，对售电公司而言，无疑是增加了业务和电源保障，其次，对分布式能源及微网而言，有了明确的对外售电(电量充足的情况下)和向外购电(电量不足)的依据，以往只能依靠电网操作路径单一，如今有了“小伙伴”。

“以前地位很尴尬”，信达证券能源互联网首席研究员曹寅告诉记者，分布式电源和微网本身弱小，很多无法达到售电公司的注册设立门槛，这也是保护地位处于弱势的分布式电源和微网的一种手段。

多位业内人士向记者分析指出，相对传统大电网而言，微网的独立性更强，开展售电改革等具体措施的可操作性更强，在售电侧市场化改革的形势下，未来新能源微网系统可以参与电力交易，产业园区、经济开发区、发电企业、独立售电企业都可利用新能源微电网搭建自己的发、供、用体系，开展配售电业务。

每日经济新闻 2015-12-11

国家首次明确宜林地可建光伏

“国土资源部确认是未利用地，在林业局备案却是宜林地，光伏电站开发所用土地一旦涉‘林’，十有八九会遭到有关部门简单粗暴的干预，开发商的投资热情备受打击。”一位光伏电站经理日前向《中国能源报》记者抱怨。

据了解，在光伏与林业结合的探索中，荒山、荒地涉“林”问题普遍，已成为长期制约国内林光发展的掣肘，不少光伏开发商都曾有望“林”兴叹的经历。如今，这一状况将在政府相关机构的几大政策推动下得到有效改善。

政策放开“宜林地”

为缓解荒山、荒地“一地双认证”的矛盾，协调好生态建设与清洁能源发展关系，继国家发改委 9 月 18 日联合 6 部委出台了《关于支持新产业新业态发展促进大众创业万众创新用地的意见》(以下简称“国土 5 号文”)之后，国家林业局近日也正式下发了《关于光伏电站建设使用林地有关

问题的通知》(下称“153号文”)。首次从国家层面明确了宜林地可用于光伏电站建设。“153号文”明确指出,对于森林资源调查确定为宜林地而第二次全国土地调查确定为未利用地的土地,可采用“林光互补”的用地模式,同时,“林光互补”模式下的光伏电站要确保使用的宜林地不改变林地性质。

“放开宜林地,对光伏行业肯定是一大利好。”一位接受记者采访的业内人士表示,“153号文出台之前,大多数寸草不生的荒山、荒地因其‘宜林地’特殊身份,成为光伏电站开发商不可触及的红线,如今放开了宜林地,必将加速光伏在宜林地的建设节奏。”

林业局相关负责人也向记者介绍,宜林地是国家林地储备的后备力量,是林业用地的一个重要类别。这类土地的特征是不利于农作物的种植、但宜于林木生长发育。“宜林地与光伏产业的结合,首先要以林为主,寻找合适的模式推进光伏地面电站的建设。”该人士说。

土地租赁成本增加

“国土5号文”中,率先表明了国家对新业态发展将采取差别化用地的政策支持。其中,允许光伏风电使用戈壁、荒漠、荒草地等未利用土地。对不占压土地、不改变地表形态的用地部分,可按原地类认定,不改变土地用途,在年度土地变更调查时作出标注,土地允许以租赁等方式取得,双方签订好补偿协议,报当地县级国土资源部门备案;对项目永久性建筑用地部分,需依法按建设用地办理手续。对建设占用农用地的,所有用地部分均应按建设用地管理。

与此同时,“国土5号文”的发布也加速了与此相关的植被恢复费的调整节奏。为健全资源有偿使用和生态补偿制度,建立引导节约集约利用林地的约束机制,确保森林植被面积不减少、质量不降低,保障国家生态安全,财政部和国家林业局也于日前联合发布《关于调整森林植被恢复费征收标准引导节约集约利用林地的通知》,调整森林植被恢复费征收标准。该文件大幅调整了植被恢复费用,也无形中提高了光伏电站开发的门槛。

《通知》对宜林地的增收标准调整为每平方米不低于3元,灌木林地、疏林地、未成林造林地每平方米不低于6元。与《通知》下发前相比,光伏电站常见的宜林地植被恢复费从每平方米2元上涨到3元;林地、灌木林从每平方米3元提升至不低于6元,其他项类植被恢复费也均大幅提高。

“当前山东地区执行的政策是每平方米2元,此次宜林地每平方米3元显然有些拔高,这对本已微利状态的光伏电站建设很不利。以一亩土地666平米、每平方米3元计算,这笔费用支出接近2000元/年,租赁成本比之前增加约50%。”上述光伏人士说。

操作细则尚待明晰

除此之外,记者注意到,“153号文”首次出现“林光互补”的正式提法,这一概念显然衍生自“农光互补”。按照农业光伏的标准,企业只需在农业大棚、鱼塘、滩涂上方安装光伏组件即可,但林业明显与农业形态不同。对林业来说,若不改变土地的使用性质,在具体操作上将非常模糊和缺乏指导性,所以仍需更加详细的规定出台。

“153号文”指出,光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地,以及年降雨量400毫米以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400毫米以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。

“换言之,只要小于30%的覆盖率,无论是高大林木还是低矮灌木都可以作为光伏电站用地。但如何处理区域中的较大树木,或对低矮灌木地来说,光伏板下如何种树?这些具体问题都还留有较大的操作空间,一旦与林业部门协调不好,林光互补依然会举步维艰。”上述人士告诉记者。

“153号文”的下发是林光互补迈出的重要一步,但一些具体的界定还比较模糊,对当地各省的林业局也缺乏指导性文件。”上述光伏人士不无担心地向记者表示,“已合规建好的光伏电站,地方林业部门会否以此文件来重新调整征收植物恢复费用,也未可知。”

钟银燕 中国能源报 2015-12-14

业内聚焦山地光伏电站开发：光伏农业或成山地电站最佳选择

“相比平原地区的光伏电站来说，山地光伏电站要考虑阴影遮挡等更多的因素，也对电站的精细化设计提出了更高要求，”日前，在索比光伏网联合天合光能、阳光电源共同主办的“光伏创新应用与土地有效利用分析研讨会”上，云南省电力设计院副总工程师汪玉华表示。

“光伏电站正从几年前的只聚焦西北四省到现在向云南等西南地区拓展，大有燎原之势。从荒漠电站到山地电站，从分布式屋顶电站再到水面电站，光伏行业不断地面对新的技术挑战，要破解不同的环境难题。”天合光能有限公司中国区副总裁孙荣华表示，“云南山地水土流失严重，在推进城市化的过程中对环境承载能力缺乏系统分析，监测机制不健全，导致土地利用效率低。因此要提高土地利用效率，开源与节流是关键，如何在发展光伏的同时合理而有效地利用土地资源显得尤为重要。光伏与农业等创新性结合，最大程度的提高了土地利用效率，并且做到不破坏植被，成为最值得探索的新能源创新应用模式。”

业内人士认为，云南地形复杂，光伏发电项目多修建在高山山地上，占地面积大，所处位置山高坡陡，无论是建设还是后期运维，都是很大的挑战，这就对组件、逆变器、支架等性能提出了更高要求。此外，如何同时提高土地利用率和光伏发电效率也是开展山地光伏项目的一大共性问题。

阳光电源股份有限公司副总裁郑桂标在研讨会上指出，投资光伏电站，方案设计和设备选型尤为关键，对前期建设和后期运维都有决定性作用。首先，要选择高品质、高可靠性、与项目特点匹配的产品，保障电站在全生命周期内安全高效发电、便捷运维，减少后期服务；其次，要使用综合大数据分析，选择经验丰富、专注务实、有前瞻眼光的合作伙伴；最后，还要重视供应商的技术研发实力及经验积累，确保供应商在光伏领域具备多年的应用经验，对运维中出现的问题能够进行准确诊断并及时解决，并具备持续创新及二十多年设备寿命期内服务的能力。

“光伏发展到今天，整个光伏产业都面临着要快速适应在不同应用环境中的发展趋势和挑战，从组件厂商角度来说，我们呼吁设计院和业主客观、全面地考虑电站使用环境的各种因素，做出正确的判断和选择，这才是光伏行业在未来五六年要走的一条更加精细化、针对化发展的健康道路。”天合光能有限公司中国区市场总监曾义对记者表示。

海润光伏副总裁、云南红河基地总经理王建华以云南山地光伏电站的特点举例说，云南山地光伏项目海拔较高，光照较好，但是土地情况复杂，设计难、施工难，建造成本高，前期投入大。他告诉记者，“当地主管部门对项目进度要求非常高，时间控制方面比较严。指标都是年初发放，到了年中进行一次考核，如果达不到 50% 的进度，指标会被取消，若达到了进度，年底则要求并网，如果并不网，还会取消指标。”

王建华称，云南山地光伏项目必须要与农业相结合，如果不结合的话，或将面临无法通过验收的风险。

张子瑞 中国能源报 2015-12-14

国家统计局:11 月太阳能电池增长 28.1%

12 月 12 日，国家统计局发布的工业生产数据显示，11 月，全国规模以上工业增加值同比增长 6.2%，增速较 10 月回升 0.6 个百分点。

高技术产业继续保持快速增长。11 月，高技术产业增加值同比增长 10.3%，增速高于规模以上工业 4.1 个百分点。其中，航空航天器及设备制造业增长 26.9%，电子及通信设备制造业增长 13.8%，信息化学品制造业增长 10.6%，医药制造业增长 8.8%。

符合消费升级方向的新兴产品快速增长。11 月，自动售货机售票机同比增长 2.6 倍、新能源汽车增长 1.8 倍、安全自动化监控设备增长 1 倍、运动型多用途乘用车(SUV)增长 58.4%、智能电视增长 54.1%、光纤增长 52.2%、太阳能电池(光伏电池)增长 28.1%、光缆增长 26.6%、智能手机增长 25.3%、

污染防治专用设备增长 22.3%、工业机器人增长 20.6%。

国家统计局工业司高级统计师江源表示，11 月工业生产增速回升，突出表现为在政策作用下汽车制造业的增速明显加快。但总体看，需求不足的状况尚未明显改观，回升的动力仍有待加强。此外，增速回升也与去年同期基数较低有一定关系。

太阳能新闻网 2015-12-15

光伏农业：掣肘之下光伏创新何在？

农光互补智能光伏电站的先进技术和农业与光伏电站的创新模式，在“十三五”发展规划中将地区的经济产生极大的推动和示范作用，将真正实现企业、政府、农民、环境四方共赢，将进一步推动农光互补、林光互补、渔光互补光伏电站的广泛建设效应，促进我国现代农业和新能源创新发展。

我国农业发展面临巨大挑战，水土资源约束日益趋紧，农业面源污染加重，农业生态系统退化明显，水土资源管理、生态补偿等体制机制还不健全，传统的农业发展方式已难以为继，推进农业可持续发展十分紧迫。为此，中央关于农业及农村工作会议频繁召开，重量级文件频频发布，今年发布的《全国农业可持续发展规划(2015-2030 年)》，是今后一个时期指导农业可持续发展的纲领性文件。

农业光伏作为光伏与农业两种产业的深度结合，是对传统农业技术精华的传承，同时利用现代生物技术、信息技术、新材料和先进装备等，实现了生态农业、循环农业技术模式集成与创新，为农业可持续发展提供有力的技术支撑。

互通互融农业是重点

农业光伏是把农业作为重点，光伏仅仅是设施农业的附加或是农业富余阳光的再利用，是优先考虑土地中农业的需求，且光伏运行过程中能够满足农业对光照的适时需求。

光伏农业侧重光伏的建设投资，重点是考虑光伏本身，几乎忽略农业的需求。目前国内的主要表现形式就是低支架光伏电站、固定式高支架或半高支架电站(净空低于 1.5 米)。

农业光伏不是光伏电站与传统农业的简单叠加，而是新能源与现代农业互通互融，由此派生出来的一个新兴产业，是一项浩大的系统工程，是各学科的高度融合，是我国新农村建设的重要方式，是农业可持续发展的重要解决方案之一，是健康生态农业的必要实现途径。

农业与光伏如何更精准地结合，如何既利用农业剩余空间发电，又基本不影响农业种植甚至提升农业的综合品质，保证农业功能的基本要求甚至优化及推动设施农业的发展，是农业光伏需要深度研究和实践的问题。

农业光伏的实践和未来的推广，长远来看，发展农业光伏对于我国的农业转型具有重要意义;而从短期来看，农业光伏是解决目前光伏产业用地困境的有效措施。

光合原理支持农业发展

作为一个新生事物，我国的特殊情形决定了农业光伏具有积极的现实意义。

根据光照强度与光合作用的关系，光照强度到达一定强度后，光合作用强度不再增加反而随光照强度的增加而急剧下降，进入休眠保护状态。一般而言，在我国的一二类光照资源丰富区域，早晚阳光较弱，却是植物光合作用较强的时候，而上午至下午光照较强，植物处于保护状态，光合作用反而较弱。也就是说全天有近 70%~80%的阳光实际是过度富余的，对植物光合作用没有帮助，这也就不难解释为何较荫凉附近的植物反而茂盛的缘由。

同样，大棚种植实践中，进入大棚的阳光大约为投影面积的 50%左右情形下，棚内还需做遮阳调节，以避免阳光过烈。

大量的阳光房、大棚种植的实践也说明植物生长并非依靠太阳直射光，散射光更利于植物的生长。植物生长所需光照强度并不高，其光合作用的强度与适宜的环境温度具有更大的关联度。阳光

房、大棚的构造主要为人工制造，更适于植物生长的温度和湿度环境。

上述理论为进行农业光伏提供了有力的支持。

农业光伏采用在一般大田作物上方架设跟踪式光伏电池组件，进行太阳能发电，下部空间仍保留原有的种植状态。光伏电池组件水平投影遮挡系数控制在 20%~35% 的范围内，采用跟踪系统，利于光照较强时提供更多的遮阳比例，为下部空间农作物生长提供合理的光照强度。

为保证各区域植物接受的阳光均匀，光伏组件的安装不能过大集中安装，虽然总体满布率满足要求，但局部区域终年不见阳光，这就歪曲了农业光伏的设计本意。

经过实践检验，采用组件宽度 1 米，空隙宽度 1.5 米~2 米的间隔布局，对下部农作物的光照基本没有构成任何实质性影响。在温度较高、日照过强的地区，该类系统的运行更有助植物生长，提高土地原有亩产量。

诸多特征助推跨界应用

目前农业光伏的几个特征：

新兴科技产业。现代农业+光伏发电，且光伏运行过程中能够满足农业对光照的适时需求。

一体化产业。农业与光伏存在充分的结合，农业种植(养殖)+光伏发电。

多重效益。发电、农业、生态改善多功能并举。

节约土地。立体使用土地，成本较低。

综合投资低，收益最大化。

新产业，不再是仅仅以农民为主体的运营，而是加入了大量工商企业家群体与互联网技术、信息技术、智能控制技术、新能源、现代农业多学科、多领域的高度融合。

高投入，大产出。

资本市场化运营，农业产业化，大量工商业资本投入，大量工商业人才转型进入。

虽然农业光伏的理论基于大田作物的生产机理，但作为一个政策研究，已经具备综合性、多学科、跨领域的特征，具备巨大的研究价值，需要更为广泛的研究、实践和推广。我国城市的高度集中，高密度建筑，已经很难为光伏发电这种优质的清洁能源、分布式能源提供落脚之处，但广阔的城郊接合部、蔬菜基地、养殖基地、荒滩水面为这样一种能源提供了可能。

作为政策研究的范畴，我们建议将农业光伏的范畴扩大到以下领域：设施农业中的大棚改造、菌菇种植、渔光互补、农光互补、牧光互补、地质灾害土壤治理改造、新农村建设、光伏扶贫等诸多跨界领域。

农光互补遇六大问题掣肘

目前我国大量以光伏电站为核心的所谓农光互补项目，是对农业光伏的曲解和误读，近 3 年已经建成的大量农光互补项目暴露出以下几个突出的问题：

一是光伏发电占用土地后并没有恢复耕种，是目前光伏农业、农光互补项目的普遍现象。

二是基于光伏发电技术平台的设计，对农业的忽视，对光伏电站下方土地是否再次进入农业生产几乎不考虑，致使项目建成后土地难以再进行大规模耕种。

三是土地降级使用，原本较好类似基本农田的土地，安装光伏设备后，基本无法再恢复耕种，简单种草绿化使用，土地利用率低。

四是许多企业申报光伏项目时承诺进行配套设施农业建设，可项目一旦批复或建成后，却只做光伏。这类现象在西南地区不断涌现，导致地方政府招商引资过程中对光伏发电项目视同鸡肋。

五是清洁能源的施工过程不清洁，大量现场浇筑混凝土，破坏原有生态、恶化土质，造成水土流失、土地沙化。

六是过度设计，多年后土地复耕难度极大。光伏阵列支架基础按建筑标准设计，设计过度，笔者多次看到阵列基础埋深达到数米深度，内配钢筋混凝土，复耕难度极大。

合理规划开展一体化生产

确认农业的基本定位在农业光伏项目的策划设计过程中，能否为项目进行一个良好的功能定位，

对一个项目最终能否成功具有关键性的作用。在决策阶段，要确定好整个项目农业的基本定位，如确定整个项目农业部分与光伏发电部分收入主辅关系，项目种植、养殖的品种定位、产业链上产品的市场定位，项目农业的种植与观光定位比例等。如有设施农业，是采用普通农业设施，还是升级为智能、节能农业等。

土地属性与利用形式农业光伏发展的先决条件就是不能改变土地的使用属性，即土地原来是农业用地，还是主要用于农业，原来是牧草地，还是牧草地，即在光伏电站规划设想阶段，在研究设计方案时，要根据土地属性及特点，在不改变使用性质的前提下，最大化地做好农业项目，提升农业品质，附带利用上部空间，合理设计和布局，设计光伏电站结构，并优先考虑农业需求。

商业模式创新与构建针对项目所在地的具体情况，研究当地产业现状，因地制宜设计项目的组织架构、商业模式。目前，光伏投资企业大多为光伏制造企业和传统能源投资企业，基本没有农业公司投资农业光伏项目，这就注定项目团队中缺少农业专业人才，前述的农业产业的策划难以实现，后期实施过程也就难以顾及，这也是造成目前大量大棚光伏空置的根本原因。

光伏发电技术已经成熟，实施难度也低，而我国农业现代化水平低，农业产业集中度低、投资能力弱，能拥有几百亩土地的农业公司已经是大公司。一个 50MW 的光伏项目占地 2000 亩，项目周期 25 年，投资 4 亿元，光伏项目对土地的长期和大量占有，形成空间上和资本上的极大优势，为我国现行土地政策下开展大面积的农业一体化生产提供可能。

建议各地政府探索创新结构，一地两用，农业与光伏齐头并进;鼓励制造业转型发展，对农业投资和农业光伏给予政策上的鼓励措施。

实践引导健康生态农业

农业光伏目前发展的重点领域还是基于农业大棚较多。但农业大棚严重过剩的今天，大棚农业对于土地掠夺性的利用，造成土地提前衰竭，大棚有效利用时间短，几年时间后，大量大棚荒废。这不是健康生态农业的生产方式。笔者建议应该有序规划合理控制大棚规模，引导农业产业向现代化方向升级发展。对于已经建成的大棚或废弃的大棚，可以通过改造建成高等级智能温室大棚，进行科学种植或立体种植。

封闭式光伏种植大棚、半封闭式、光伏养殖大棚、渔光互补电站和光伏电站生态养殖等农业与光伏的结合项目是目前常见的项目，已经在国内许多项目上实施，并取得较好应用成果。

陕西蒲城隆基生态光伏新能源有限公司投资的 40MW 项目，选用乐叶牌单晶组件生态光伏电站，采用可调倾角支架体系，冬季电站下部净空超过 1.5 米，夏季为 2.3 米，适于一般农业、蔬菜、牧业，以可调倾角模式运行。目前种植小麦、玉米、蔬菜、中草药、梨树、核桃、花椒果树等。

第二代固定可调倾角支架系统，采用单晶组件单列组件或双列排布，对地面阳光遮挡小，满布率大约在 30%，可实现春秋一年 3 次~4 次倾角调节，可增加发电量 3%~5%。下部空间统一，净空高度 2.5 米~3 米，适合于农业机械化耕种。

第三代农业光伏开始迈向智能化方向发展，完全采用跟踪系统，可以实现农业阳光的适时需求调整，已在多个项目中应用。西安隆基公司投资位于西藏昌都的智能大棚发电系统，隆基清洁能源投资的位于陕西三原县的跟踪式斜单轴系统，下部空间均超过 3 米，可以进行广泛的农业机械化生产和种植。浙江同景投资的位于衢州江山的农业光伏，下面可种植水稻。

互补型农业体系是方向

新城镇化的发展和我国农村土地政策的深化改革，导致农村大量富余劳动力的出现，大中城市已经难以消纳这些富余劳动力，必然滞留在农村城镇，为新城镇化发展提供了机遇。

工商业资本的圈地运动，必然导致大量失地农民，只有进入现代农业产业，成为产业工人，反过来推动城镇化的建设，消纳富余劳动力，增加内需，提振经济。因此，我国农业产业现代化也势在必行。

基本农田作为我国农业的基础资源短期内难以在政策法律层面有重大改变，而低效土地上的农业项目也因为投资收益较差难以获得工商业资本的青睐，互补型农业体系在未来一段时间内将是我

国农业现代化与工业化的最佳结合点——农业光伏成为目前的主要方向。

农业光伏作为一个政策导向，将大大推动城镇化建设的发展，成为新的动力，是我国“三农”问题深化改革的重要试验田。

中国改革报 2015-12-15

风能

2024 年全球海上风电装机总量将达 92 吉瓦

北美风能杂志(美国康涅狄格州沃特伯里市 Zackin 出版物公司发行)最近在其网站报道：MAKE 咨询公司的 2015 年全球海上风力发电报告称，全球并网海上风电装机总量将在 2015 年达到 12.4 吉瓦。

2015 年将以 3.6 吉瓦的新增装机容量成为创并网纪录的一年，这是 2014 年新增装机容量的近两倍。在欧洲，3.1 吉瓦的海上风电装机容量将会并网，其中德国新增装机容量占欧洲的 75%。

预计 2016 年将放缓之后，全球海上风电市场料将显示强劲的长期增长，从 2015 年到 2024 年复合年增长率(CAGR) 达 19%，将主要由欧洲市场和中国推动。预计到 2024 年，海上风电装机总量将达到 92 吉瓦，相当于全球风电装机量的 10%，该报告表示。

2016 年发展变缓主要是因为英国从可再生能源义务到差异支持方案合约的过渡。在德国，Gode Wind 1、2 项目预计整体将在 2016 年与 Nordergrunde 项目的一部分并网一起服役。荷兰 600 兆瓦双子项目也将部分服役。

据 MAKE 的报告，经过 2016 年的收缩后，全球市场将迅速反弹，从 2016 年到 2018 年全球范围内的复合年增长率达 55%，欧洲则将达 76%。

中国电工网 2015-12-15

海洋能、水能

俄罗斯水电及东北亚超级电网帮助应对气候变化

如何通过发展可再生能源应对气候变化，是人类在全球环境问题上面临最严峻的挑战之一。这个话题也成为正在举行的巴黎气候大会首要议题之一。

能源的开发与使用每年会产生近 230 亿吨的二氧化碳，相当于人类活动导致碳排放的 37%。随着科技与产业发展，亚太地区的能源需求预计在 2030 年翻番。

风能与太阳能等可再生能源还不足以应对日益增长的能源需求。但有一个切实可行的解决方案——发展水力发电，并通过整合国家电网建立一个服务高效能源贸易的国际能源网络。通过这种方式，有望显著减少全球温室气体排放。

水电是一种无碳排放、可再生、运行费用低，且基于长期验证的可靠技术。与太阳能和风能不同，水电可以根据需求进行调整，对天气情况的依赖较小。

俄罗斯拥有全球第二大水电资源，其中只有 20% 被开发使用。在俄罗斯东部与中国、日本、蒙古和朝鲜半岛接壤的地区，仍有广阔的水电资源亟待开发。俄罗斯电力公司认为，该区域完全有潜力建立起 30 吉瓦的新型环保零碳水电系统。

新型特高压(UHV)输电技术让绵延千里的电能运输和区域能源网络的构想有了潜在实现的可能。电力如今在俄罗斯东部、中国北部及东北部、日本、韩国、蒙古和其他临近的经济体之间运送。中

国目前有 6 条 UHV 线路已投入运营，6 条在建，每条线路最长可达到 2200 公里。俄罗斯也有一条长达 1900 公里的线路在建。

由于亚太地区各国地处不同时区，有着明显的气候差异，随之相应电网之间的负载峰值时段也有比较大的差别。比如夏季，中国、日本和韩国等东北亚国家因为大量使用空调，电力需求较大，而此时俄罗斯东部常有大规模降雨或洪水发生，可为东北亚国家的水电提供廉价的水源。这些供给和需求结合起来将产生潜力巨大的协同效应。

因此，清洁的俄罗斯水电可以替代煤炭，并运用其他当地的可再生能源，帮助应对气候变化。此外，东西伯利亚的电力市场价格几乎是全球最低的，这个计划也确保了经济发展的可持续性。而俄罗斯、中国和蒙古之间现有的连接也可成为未来建立区域超级电网的第一步。

让我们先称之为“东北亚超级电网”。来自中国、日本、韩国和俄罗斯等国的电力公司，包括俄罗斯电力公司，已经对这个项目研究了数年，一致认为这既互惠互利，又能减少电能对环境的影响。国际政局动荡曾一度让该项目搁浅，但相关政府近期都释放了积极信号。

我们相信，让全球知名的环保非政府组织参与进来，是确保这些新兴水电项目符合最高环境标准的最好方式。俄罗斯电力公司与世界自然基金会(WWF)已经合作完成了俄罗斯东部建立水电站对当地环境影响的全面研究调查。公司在阿穆尔河流域附近探索了一些适合建造水电大坝的备选地点，对环境影响极小且有极高的社会经济效益。

通过可再生能源应对气候变化的关键是确保其带来最佳实践，还能建立“互联互通”的国际合作体系。政策决策者、领导人和民众都必须共同努力，秉承清洁可持续的理念，共同应对日益增长的全球能源需求。

(作者系俄罗斯电力公司首席执行官)

新华网 2015-12-10

核能

中国核电助力“十三五”创新绿色发展

中国核电自上世纪 80 年代起步，近 30 年来从无到有，从弱至强，研发设计、工程建设、装备制造、运行维护等能力均大幅提升，已跻身世界核电大国行列。“十二五”以来，中国核电安全总体稳定，在运机组规模稳步增长，在建规模世界第一，自主创新屡获突破，核电“走出去”成果颇丰。

“十三五”期间，中国将在确保核电安全的基础上，全面推进第三代核电自主化发展，大力推动“一带一路”沿线国家核电合作，实现由核电大国向核电强国迈进的目标。

自 1982 年第一座核电站秦山核电站落户浙江海盐以来，目前中国运行的核电机组已达 27 台，装机容量 2550 万千瓦；今年前 9 个月，核电累计发电量为 1242.61 亿千瓦时，约占全国累计发电量的 2.96%，与燃煤发电相比，相当于减少燃烧标准煤 3951.6 万吨，减少排放二氧化碳 10353.18 万吨。中国国家能源局核电司司长刘宝华表示，尽管核电发电量占比相较一些核电发达国家仍有差距，但中国核电安全水平位居世界前列，“我国核电在运机组未发生过两级以上运行事件或事故，各项安全指标保持国际先进水平；在建机组安全质量可控、在控。（日本）福岛核事故后，我们及时采取有效应对措施，全国核电进行全面检查，进行重大改进。国务院发布了核电安全规划和核电中长期发展规划，规划实施取得积极进展，安全改造等重点任务按计划有序落实，安全稳定稳步提高。”

2015 年对于中国核电来说可谓是丰收年，在建设运营方面，今年将有 8 台机组投入运营，具有自主知识产权的三代核电技术“华龙一号”首堆示范项目在福清顺利开工，CAP1400 核电技术示范项目也准备就绪；在核电“走出去”方面，中国先后与阿根廷、英国、法国、南非等国签订多领域核电合作协议。骄人的成绩，凸显中国核电实力日益提升，而这背后强大的支撑则来自于中国核电人

对于技术创新孜孜不倦的追求。

在目前国际公认的三代核电技术中，中国自主研发的“华龙一号”具有“177组燃料组件堆芯”和“三个实体隔离的安全系列”等技术特征，满足国际原子能机构的安全要求，也满足中国对“十三五”及以后新建核电机组“从设计上实际消除大量放射性物质释放的可能性”的2020年远景目标，目前首堆示范工程设备国产化率已达到86.42%。据中核集团“华龙一号”总设计师邢继介绍，177组燃料组件设计使“华龙一号”发电功率相较国内在运核电机组提高了5%到10%，同时也降低了堆芯内的功率密度，提高了安全性。另外，在没有电力供应的情况下，还能通过“非能动安全系统”，自动开启一系列保护措施，“通过在安全壳内的大容量的一个高位水箱，通过非动动的以重力的方式注入到安全壳的压力容器的底部，冷却压力容器，大量热量会使安全壳内的温度和压力急剧的上升，那么我们设置了非能动的安全壳热量导出系统，通过建立一个自然循环，把安全壳内的热量导出到安全壳以外。”

经过近十年的系统攻关，中国三代核电国产化、自主化能力得到跨越式提升，三代核电关键设备基本实现国产化，产业链基本形成，核电主辅设备成套供应能力优势突出，具备参与国际竞争的比较优势。随着国家建设“一带一路”倡议的推进，中国核电已经成为继高铁之后对外合作的又一张亮丽名片。对于中国核电走向“一带一路”，中核集团总经理钱智民谈了他的看法：“首先‘一带一路’沿线的国家，大概有40多个国家有的是已经有核电的，有的是没有核电准备发展核电的，这个发展前景应该还是比较广阔的，另外大家都知道，核能在一个国家不仅仅是能源，还代表一个国家的综合国力。所以‘一带一路’的很多沿线国家都希望能够发展核能。这就给我们国家核电发展的上升期提供了一个很好的发展机遇。我认为在未来‘一带一路’建设过程中，核能可以扮演非常重要的角色。”

创新、绿色将成为引导中国“十三五”发展的重要理念。推动能源转型，共创绿色发展，就要坚定以创新带动核电发展、抢抓世界核能发展战略机遇的信心。刘宝华表示，核电“十三五”规划正在研究中，未来中国将努力实现由核电大国向核电强国的转变，“到2020年，我国核电运行装机达到5800万千瓦，约占电力装机总量的3.2%，发电量约占5%，2020年在建核电3000万千瓦左右，‘十三五期间’，要完成引进、消化、吸收和再创新的任务，在建CAP1400、‘华龙一号’、高温气冷堆、先进小堆等自主品牌的示范工程过程中，逐步完善科技研发体系，补齐短板，完成核电从二代到三代的转型升级。”

兰旻 国际在线 2015-12-15

美政府力推核电为清洁能源方案

近日，美国核电产业迎来利好消息。奥巴马政府肯定核电对降低碳排放的贡献，正积极采取措施推动新一代核电技术发展。

这些举措包括一项来自奥巴马的提议，向美国能源部核电项目拨款90亿美元，用以成立推展核电新科技之工作小组、补助民间研究团体创新核电科技与举办核能新科技研讨会。

美国能源部将运用这笔资金成立GAIN (Gateway for Accelerated Innovation in Nuclear)，整合核电科技发展所需之技术、法规、财务资源，提供研究者综合服务窗口，加速新核能科技运用商转。

能源部也在扩展其125亿美元贷款担保计划，以促进先进核反应堆项目的开发。这些新的小型反应堆拥有更安全的运行系统，能够阻止像日本2011年福岛核事故这样的灾难性事故发生。

同时，众议院出台了一项核能创新能力法案，以帮助能源部吸引私人投资者支持新一代反应堆技术。

这些举措在这个月巴黎的多国气候谈判之前宣布。前NASA气候科学家James Hansen将与其他科学家一起利用这次谈判督促其他参与国给予核能更多关注。

“核能，尤其是新一代核电技术，有着巨大的潜力成为气候变化方案的一部分。”Hansen在COP21

会议一次小组讨论中说。

白宫办公室科技政策主任 John Holdren 表示，电力生产是温室气体排放之最大来源，降低碳排放必须从降低电力生产之碳排放量著手，核电 2014 年为美国提供约 60% 之零碳排放电力，未来将继续扮演降低碳排放量与对抗气候变迁之重要角色。美国作为全球转型低碳经济之先驱，将继续致力于核电科技之创新研究。

中国核电信息网 2015-12-11

英国已成欧洲核电复兴先锋

至少在核电领域，英国可以轻松撕下贴在身上的“保守主义”标签。2008 年，英国以一份《核电白皮书》宣布重启停滞多年的核电建设，3 年后的福岛核电事故击垮了多国发展核电的信心，但英国不在其中。这个建成了世界首座商用核电站，但却没有自主反应堆技术的国家以开放的姿态欢迎各国核电投资者前来掘金，但同时奉行着世界上最为严苛的核电技术审核制度。英国核电当前的业态和未来的发展趋势是什么？在以投资者身份成功参与欣克利角 C 核电项目（Hinkley Point C）后，中国核电企业能否以技术供应商的身份进一步参与英国核电建设？《中国能源报》记者带着这些问题专访了英国驻华大使馆商务处（英国贸易投资总署）能源主管、商务参赞柯林娜（Catriona Knox）。

中国能源报：后福岛时代，英国是极少数实质性重启核电建设的国家之一，考虑到北海油气产量持续下滑的现实，核电将在英国未来能源结构中扮演何种角色？

柯林娜：英国政府确定了能源行业改革的三大优先任务，一是实现能源行业的“脱碳”，完成英国定下的减排目标；二是要保证能源的供应安全，同中国一样，我们也不希望过度依赖进口，因此提升本土产能是第一选择；第三是确保能源价格对消费者而言可承受。能够满足这三项条件的能源就是英国的选择，因此核能是英国未来能源结构中的关键部分。按照计划，英国将在未来 15 年内新建规模达 16 吉瓦的核电。

今天的英国已经成为欧洲核电复兴的先锋，但核电不是唯一，英国还会继续努力提高油气产量，预计北海仍有超过 200 亿桶的可开发石油储量，另外页岩气也是未来的选择。再就是可再生能源，特别是海上风电，英国现在已经是全球最大的海上风电市场，目前政府方面已经批准了到 2020 年新建 10 吉瓦海上风电的计划，如果成本降下来，我想后续再建 10 吉瓦也没有问题。

中国能源报：核电在很多国家至今仍是敏感话题，每个正在和计划发展核电的国家从来不乏反核的声音，那么英国是如何取得民众信任的？

柯林娜：英国民众始终非常支持发展核电。福岛核电事故爆发后，很多国家暂停了计划中的核电建设，但英国依然将核电列为优先发展的能源，民众的挺核态度并未出现逆转，这是有历史原因的。确保安全的核能是发展核电的前提，而英国安全利用核电的历史长于全球任何一个国家，我们在上世纪 50 年代就建成了全球第一座商用核电站 Calder Hall，可以说核电的发展伴随了英国人的成长，逐渐构建起了民众对核电的信任。今天的英国，有很多社区甚至主动游说政府和企业在他们生活的区域新建核电，因为核电建设能为当地带来巨大经济效益，例如创造就业机会，并且这些经济效益是持续的，因为核电的建设和运营周期很长。

中国能源报：中国核电企业稍早前成功参与欣克利角 C 核电项目引发国际舆论的高度关注，但我们更关心的是中国的“华龙一号”技术在后续布拉德韦尔 B 核电项目（Bradwell B）中能否得到应用，英国是否已做好了接受中国核电技术的准备？

柯林娜：中国国家主席习近平 10 月下旬访英期间，英国政府已经明确表态，欢迎中方参与英国的民用核电项目。我想强调的是，所有核电技术在英国落地都需要通过英国的核监管机构——核监管办公室（ONR）和英国环境局（EA）推出的通用设计评估（GDA），目前中国通过参与欣克利角 C 核电项目已经获得了接受 GDA 评估的资质，如获通过，“华龙一号”技术应用在英国核电站之上的可能性非常大。需要强调的是，GDA 是国际认可的审核制度，获批的核电技术也可以应用在英国

之外的国家。

中国能源报：关于中国参与英国核电项目建设，最近英国的主流媒体上还是能看到不少负面评论，其中很多是针对安全问题，例如担心中国将通过秘密安装后台软件窃取数据并控制英国的核电站。此类失实的妄议代表英国民意吗？

柯林娜：首先还是要强调一下，英国在政府层面明确欢迎中国参与英国的民用核电建设，这与军用核能没有关系。毫无疑问，中国核电企业完全有能力独立开展核电建设，但英国是个崭新的环境，建议中企来英国投建核电项目时积极与本土企业合作，这是成功的关键，后者能够帮助中国企业适应英国，其中包括如何与媒体打交道。

在技术层面，英国拥有 60 年贯穿整个产业链的核电运维经验，尽管核电建设停滞多年，但英国依旧保持着完整的燃料循环体系和供应链体系，许多英国本土企业在核电工程支持、供应链管理等众多领域经验丰富，既熟知英国市场的制度运营体系，又深谙当地市场的商业规则，中国企业进入英国市场后，与这些企业建立合作关系将会取得事半功倍的双赢效果，并可借力实现向第三国的业务拓展。此外，与当地企业合作也能增加公众对中国企业的认可度，因为这会为英国带来新的经济合同、创造就业机会。

中国能源报：在能源领域，对中国投资者而言，英国在投资环境方面相较他国有哪些比较优势？

柯林娜：以核电为例，首先我们有一个开放的态度，因为没有自己的反应堆技术，所以我们欢迎其他拥有合格技术的国家来英国参与核电建设，其中包括中国的“华龙一号”；其次，英国的民用核电市场潜力巨大，目前行业的营业额已超过 40 亿英镑，预计未来 10 年将吸引 150 亿-170 亿英镑的新增投资，与之相对应的研发税收抵免等配套支持政策也已就位；再次，英国在核电领域拥有雄厚的科研实力和丰富的人才储备，目前有超过 15 万的学生在英国学习工程相关专业，许多大学设有专业的核能研发中心，另外英国还有多个卓越的核电技术研发中心，包括卡尔汉姆核聚变中心，以及国家核实验和先进核能制造研究中心，这些都将有效支撑英国核电产业的发展。

于欢 中国能源报 2015-12-14