

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
第一期 2016年1月

目 录

总论	1
构建全球能源互联网 推动清洁绿色发展	1
非洲可再生能源计划获多国注资 100 亿美元	2
新能源装机占电网比重达 12.4%	3
能源转型实是社会转型	3
2015 中国能源 年度记忆	4
解振华：应对气候变化与解决雾霾有协同效应	9
用市场化机制消纳新能源	10
看努尔局长如何给 2016 全国能源工作划重点！	11
全球能源互联网的技术探索和工程实践	14
清洁能源消纳难题应先从规划入手	15
热能、动力工程	17
清洁能源让杭州更美 天子岭日处理约 5000 吨垃圾转变成电能	17
储能：加速破局风电、光伏消纳	18
实施煤控推动能源结构转型	20
中国页岩气开发慢下来 谁能先吃上“甜点”？	23
过去 5 年电池成本下降了 50% 储能不再遥不可及	24
电力“十二五”：从短缺到过剩	25
2015 年中国能源十大新闻：电力体制改革重新上路	28
生物质能、环保工程	31
生物质能源怎样跑赢新能源时代？	31
太阳能	33
光热提案获国家能源局正式答复 行业前景如拨云见日	33
天合光能再创 P 型单晶硅电池世界纪录	34
广西最大光伏农业项目并网发电	35
新疆初步建成国家级风光电基地	35
分布式光伏下一步该如何走？	36
摩洛哥在“沙漠之门”建全球最大太阳能发电场	41
“中国屋顶分布式光伏联盟”即将成立	42
能源局发布新政 光伏弃电顽疾有望破解	43
风能	44
新疆初步建成国家级风光电基地	44
解振华：中国风电十年间增加了 90 倍 中国可再生能源发展使成本降一半	45
今年我国风电累计并网容量将稳居全球第一	45
核能	47
中国正在论证建设内地核电站	47

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

构建全球能源互联网 推动清洁绿色发展

刘振亚在演讲中说，能源是经济社会的血液。今年9月26日，习近平总书记在联合国发展峰会上倡议“探讨构建全球能源互联网，推动以清洁和绿色方式满足全球电力需求”。这对于推动能源革命、促进节能减排、应对气候变化，实现经济、社会、环境协调发展具有重大而深远的意义。

刘振亚指出，化石能源大量开发使用，带来资源紧张、环境污染、气候变化三大挑战。刚刚结束的巴黎气候大会达成协议，提出将全球温升控制在 2°C 以内的目标，并为控制在 1.5°C 以内而努力。实践和事实证明：应对气候变化，根本出路是加快清洁能源发展，实施“两个替代”。即能源开发实施清洁替代，以清洁能源替代化石能源；能源消费实施电能替代，以电代煤、以电代油、电从远方来，来的是清洁发电，尽快摆脱化石能源依赖，实现清洁能源占主导。

要实现清洁能源大规模开发利用，必须构建全球能源优化配置平台，即全球能源互联网。电为中心是能源发展的大趋势，全球能源互联网必然是电网。

刘振亚强调，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”。特高压电网是关键，智能电网是基础，清洁能源是根本。

从功能作用看：全球能源互联网是集能源传输、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。全球能源互联网和信息互联网都是经济全球化的产物。全球能源互联网就像人的“血管系统”，信息互联网就像“神经系统”，“神经系统”已经互联，“血管系统”也一定能够互联。

对于构建全球能源互联网，刘振亚提出，总体可分为国内互联、洲内互联、洲际互联三个阶段。从现在到2020年，加快各国清洁能源开发和国内电网互联建设；到2030年，推动洲内能源基地开发和电网跨国互联；到2050年，加快“一极一道”能源基地开发和电网跨洲互联，基本建成全球能源互联网。

我国自主创新的特高压电网技术实现了“中国创造”和“中国引领”，特高压、智能电网和清洁能源技术及装备的创新突破，为构建全球能源互联网奠定了基础。国家电网公司正在认真落实国家“一带一路”建设，推动全球能源互联网“落地”工程。全球能源互联网的重要组成部分——欧洲超级电网、北非向欧洲输电的“沙漠计划”等互联计划正在推进。

目前，构建全球能源互联网的条件已经具备，要进一步推动科技创新，提高全球能源互联网的安全性和经济性。

刘振亚指出，全球能源互联网将创造巨大综合效益。一是实现清洁发展。通过构建全球能源互联网，全球和我国清洁能源只需保持12.4%、13%的增速，清洁能源比重均可提高到80%以上。二是应对气候变化。通过构建全球能源互联网，可以实现全球温升控制在 2°C 以内的目标。我国可以将碳排放峰值控制在105亿吨左右，峰值降低20亿吨，达峰时间提前5年左右。三是拉动经济增长。通过构建全球能源互联网，全球新增电力投资规模将超过50万亿美元。我国2016~2030年，特高压及配套工程，西部地区清洁能源开发投资合计12.4万亿元，每年可拉动GDP增长约0.6个百分点，提供就业岗位140万个左右。四是创造美好生活，实现人人都可以生产、调控、分享能源，为智慧家庭、智慧城市、智慧国家、智慧地球提供服务。五是促进世界和平，让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”。

刘振亚强调，构建全球能源互联网能调整能源结构、发展清洁能源，从而能够有效解决我国高

消耗、粗放型的发展方式导致的“经济下行、雾霾上行”问题，促进经济、社会、环境协调发展。

刘振亚表示，目前国内外对构建全球能源互联网反响强烈、广泛支持，希望全社会凝聚共识、积极参与、加强合作，共同推动全球能源互联网创新发展，为全人类创造巨大福祉，实现更加美好的明天。

刘振亚的主题演讲引起现场听众强烈共鸣。听众纷纷表示，对这次演讲留下了极为深刻的印象，全球能源互联网是一个了不起的构想，非常有冲击力；全球能源互联网是国家“走出去”战略的一部分，也是对“一带一路”战略的具体贯彻；全球能源互联网在技术和实践上可行的，对我国经济发展也十分有益。

中国能源报 2015-12-22

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(African Renewable Energy Initiative, 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 Akinwumi Ayodeji Adesina 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。

解决缺水问题还可减少污染

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”已达至少 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，以达成为人民 100% 供电的目标。非洲发展可再生能源的方式，将是以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水“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，先进国家注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

新能源装机占电网比重达 12.4%

12月22日，从国家电网公司新能源运行消纳通报会获悉，截至2015年11月，国家电网调度范围新能源并网装机容量合计达到14626万千瓦，占总装机的12.4%。1-11月，新能源累计发电量2317亿千瓦时，占总发电量的5.6%。国家电网是目前全球接入新能源规模最大的电网。

具体来看，风电装机容量10263万千瓦，新增1474万千瓦，同比增长25%；1-11月，累计发电量1518亿千瓦时，同比增长19%。“十二五”期间，风电装机容量年均增长29%，发电量年均增长29%。

太阳能发电装机容量3439万千瓦，新增994万千瓦，同比增长67%，其中分布式光伏452万千瓦，新增187万千瓦，同比增长104%；1-11月，累计发电量349亿千瓦时，同比增长69%。“十二五”期间，太阳能发电装机容量年均增长170%，发电量年均增长219%。

今年前11个月，风电累计发电小时数1583小时，预计全年1800小时。“十二五”期间，在1800-2046之间波动，年均1905小时。福建、天津、上海、蒙西预计全年风电发电小时数达到或超过2000小时。2015年1-11月，蒙东、蒙西、甘肃、冀北风电累计发电量占用电量比例分别达到36%、13%、12%、11%。

太阳能发电，2015年1-11月累计发电小时数1148小时，预计全年1226小时，“十二五”年均1295小时。宁夏、青海预计全年达到或超过1500小时。

国网方面数据显示，新能源在15个省区已成为第二大电源，其中11个在“三北”地区，占比均超过10%。蒙西、甘肃风电装机超过1000万千瓦，甘肃、新疆太阳能发电装机超过500万千瓦。冀北、甘肃、蒙东、蒙西新能源装机比重均超过30%。

中国证券网 2015-12-22

能源转型实是社会转型

工业革命以来，人类经历了两次能源转型，一次是由薪柴转向煤炭，一次是由煤炭转向石油。进入21世纪以来，人类社会进入到第三次能源转型期，以天然气为桥梁的可再生多元低碳能源将逐步上升成为主要的能源形态。

为什么能源转型能够在全球展开？人民富裕、消费增加是其一；技术进步、能源结构多元化格局形成是其二；最重要的，是道德的力量推动人类对过往能源利用方式的反思。笔者曾读到《道德对低碳经济的未来学意义》一文，十分认同其观点，生态道德的崛起催生了低碳经济，社会道德促进低碳经济发展。

在能源转型方面，道德是重要的，但仅靠道德是不够的。我国拉动经济高速增长的行业很多都是高耗能产业，造成严重的社会资源浪费，同时还造成环境污染，人民健康、医疗保障和社会稳定等问题也直接或间接跟环境污染有关系。面临第三次能源转型，中国不能再落后了，要真正肩负起大国责任。中国既是最大的能源消费国，也是最大的温室气体排放国，中国不行动，全球能源转型就实现不了。

中国怎样才能实现能源转型？提高天然气在能源结构中的比例以及加快实现煤炭的洁净利用都是现实途径。笔者认为，要实现能源转型，起关键作用的是政府和政治家“壮士断腕”的决心和手段。

APEC蓝、阅兵蓝留给我们的美好印象仍在，我们知道雾霾的成因，也知道有效的解决方法。仅就北京一地来看，一半的燃油汽车改为电动汽车、一半的燃煤锅炉改为燃气锅炉，北京的蓝天目标或许更容易实现。但重点在于怎么改、谁来推动、力度如何。政府是否具有大刀阔斧的改革精神，政治家是否具有撒切尔夫人关停煤矿时不惧骂名的担当和壮士断腕的决心和勇气。外国经验告诉我们，能源转型已经不是一个单纯的经济问题，但能源转型与经济转型一样过渡期都是痛苦的。阶层

的矛盾是否会被激化、社会的稳定是否将被打破、国营工业是否可能私有化，整个社会形态都可能被洗牌，能源转型就是社会转型。

总之，能源转型是社会必需也是政府责任，需要政治家和政府拿出当年改革开放的勇气和魄力，当年工人下岗失业率高、贫富差距拉大等社会问题都是经济发展过程中的阵痛。现在回头来看，发展中的阵痛也正在慢慢得到解决。政府就是要用这种担当精神来促进中国的能源转型，解决中国的环境问题。

贡晓丽 中国科学报 2015-12-22

2015 中国能源 年度记忆

编者按

2015 年是“十二五”的收官之年，也是“十三五”的定策之年。这一年，能源行业大势与大事不断涌现，从年初的电改 9 号文到年末的巴黎气候大会，期间穿插着核电重启、气价并轨等一系列深刻影响国民经济发展的重大能源事件。岁末已至，《中国能源报》编辑部特别策划推出“2015 中国能源年度记忆”，回顾能源行业不平凡的一年。

电改再起航

电力再重塑

改革只有进行时，没有完成时。电力体制改革亦然。从 1997 年 1 月电力行业政企分开，到 2002 年《国务院关于印发电力体制改革方案的通知》（国发〔2002〕5 号），再到 2007 年《关于“十一五”深化电力体制改革实施意见》，我国电力体制改革逐渐走向深入。2015 年 3 月，《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》（中发〔2015〕9 号）发布。11 月 30 日，“9 号文”6 大核心配套文件出台，电力体制改革继往开来，再次启航。

“9 号文”延续了 5 号文“管住中间、放开两头”的改革思路，又赋予了新的时代特征和内涵。新电改将在进一步完善政企分开、厂网分开、主辅分开的基础上，有序放开输配以外的竞争性环节电价，有序向社会资本开放配售电业务，有序放开公益性和调节性以外的发用电计划；推进交易机构相对独立，规范运行；继续深化对区域电网建设和适合我国国情的输配体制研究；进一步强化政府监管、电力统筹规划、电力安全高效运行和可靠供应。换言之，新一轮电改将逐步打破垄断，改变电网统购统销状况，推动市场主体直接交易，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用。

改革既不可能一蹴而就，也不可能一劳永逸。电改方案在执行中出现问题时，须及时修正，不应动辄否定全盘；小有成绩时，须切忌冒进。小步走，不停步。电改再启程，需兼备勇气和耐心。

（贾科华）

气候谈判开花结果

中国贡献不容忽视

在绵延数十年的国际气候谈判进程中，2015 年无疑是极具历史意义的一年。巴黎当地时间 12 月 12 日，全球气候治理迎来里程碑——时隔近 20 年，《公约》下第二份具有法律约束力的国际减排协议《巴黎协定》达成。在坚持“共同但有区别责任”原则的前提下，《巴黎协定》为模糊的后京都时代全球减排行动指明了方向，要求在本世纪末实现 2℃ 的全球温升控制目标、努力实现 1.5℃ 的目标，并通过“自下而上”的务实方式推进减排，而非屡试屡败的“自上而下”强制减排。

国际观察家们一致认为，《巴黎协定》的签署，意味着化石燃料的时代已成过去，一个由清洁能源主导的崭新能源时代即将开启。与此同时，这场二战以来最复杂的国际谈判最终开花结果，也为未来解决更多国际问题提供了难得的范本。

巴黎气候大会能够取得成功，中国在会场内外的积极作为是决定性因素之一。11 月 30 日，中国国家主席习近平亲临巴黎气候大会现场并发表重要演讲，为本次气候谈判注入了前所未有的政治推动力。

在此之前，中国先后与印度、巴西、欧盟、美国、法国发表气候变化联合声明，为弥合分歧积极行动，并于 2015 年 6 月按时向联合国提交“自主贡献”文件，承诺中国二氧化碳排放将在 2030 年左右达到峰值并争取尽早达峰，届时单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 60%至 65%，同时非化石能源占一次能源消费比重达到 20%左右。9 月，在发达国家气候援金迟迟不到位的背景下，中国率先垂范，承诺出资 200 亿元人民币建立“中国气候变化南南合作基金”，充分展现出一个负责任大国在国际重大问题中应有的担当。（于欢）

华龙一号不负众望

国之重器内外开花

“十二五”收官，沉寂四年的中国核电内外开花。

继年初核电建设重启以来，中国核电在 2015 年的最后几天再迎好消息——福清核电 6 号、防城港核电 3 号机组先后获准开建，华龙一号国内示范及海外项目参考机组随之增至三台。

与此同时，国家领导人亦以“国之重器”寄语中国核电，并在出访期间多次亲身“推销”中国核电技术，自主核电品牌的实际表现也不负众望。华龙一号在 2015 年接连落地英国和阿根廷，并成功挺进非洲和东南亚等国。至此，华龙一号的身影已经出现在全球超过 20 个国家；CAP1400 也在南非、土耳其等目标国市场开发中取得阶段性成果。无论是出口老牌核电强国，还是登陆新兴核电国家，自主核电技术的左右开弓意味着中国核电正得到国际市场的认可。

从全球范围看，后福岛时代，一度停滞的核电建设正再现复兴之势。据不完全统计，目前全球有 14 个国家在建核电、40 多个国家正积极谋划发展核电。作为后来者，中国核电经历引进、消化、吸收和再创新之路，30 多年从无到有、由大到强，以先进的核电技术、领先的设计建造能力、全球最大的装备产能及装机规模为标识的中国核电，已成功跻身世界核电发展的第一方阵。（朱学蕊）

国际油价跌入谷底

国内油企被迫“入冬”

始于 2014 年的新一轮油价下跌在 2015 依然看不到丝毫反弹迹象。最悲观的分析认为，跌跌不休的油价来年将持续探底，很有可能降至每桶 30 美元、甚至 20 美元以下的历史低点。

作为一种全球化的基础能源产品，国际油价的长周期大跌势必影响每一个国家，中国也不可能独善其身。油价巨幅下跌直接拖累油企盈利水平，进而极大抑制其上游投资积极性，最终对行业长期发展产生负面影响。统计数据显示，上半年，国内石油和天然气开采业投资 3 年来首次下降，累计利润总额同比暴降 68.7%。受此影响，上半年全国石油和化工利润总额下滑了 25%。

与此同时，当前国内石油的平均生产成本已明显高于国际油价，原油生产已进入亏损状态。加之今年以来，国内成品油价格 12 次下调，天然气价格亦有两次下调，多方因素叠加导致国内油气企业盈利能力面临严峻考验。“两桶油”的三季报显示，石化双雄今年前三季度净利润均同比大幅下滑 50%以上。

有鉴于此，12 月 15 日，当国际原油价格已跌破 40 美元/桶的关口，年内第 24 个调价窗口来临时，为避免国内油企亏损幅度进一步扩大，国家发改委决定暂停此次成品油价格调整。凛冬已至，但最寒冷的时刻或许还未到来。业内普遍预计，2015 年并非油企最难过的一年，即将到来的 2016 年情况可能更糟。可以预见的是，“应对低油价挑战”在未来相当长一段时间内将成为石油行业必修课。

（仝晓波）

电力装机突破 14 亿千瓦

供应过剩恐成“新常态”

电力行业正面临数十年来未有之变局。

在此之前，应对短缺、保障供应曾是我国电力行业发展的唯一主题。但随着近年来发电能力的持续高速增长，以及经济发展进入增速换挡期，我国电力供需形势在 2015 年迎来了供应过剩的全新局面。同时，考虑到电源建设周期产生的惯性效应，未来 2-3 年，我国电力装机仍将维持高速增长态势，期间电力供需过剩局面恐将持续。

自 2002 年电力体制改革以来，我国发电装机容量持续高速增长，净增规模超过 10 亿千瓦，其中，“十二五”期间年均新增电力装机约 1 亿千瓦，为经济社会发展提供了坚强电力支撑。2015 年 11 月底，全国 6000 千瓦及以上电厂发电设备容量突破 14 亿千瓦，同比增速高达 9.7%。但在需求侧，全社会用电量增速却屡创新低，2015 年增速低于 1%，更是创下 1978 年以来的最低水平，与 1995 年以来年均 10% 的增速形成崖谷之别，供需形势也因此逆转。

2015 年是“十二五”的收官之年，也是“十三五”的定策之年。面对电力过剩，如何把控建设规模和节奏，合理制定电力发展规划，实现高效、绿色发展，是电力行业的一大挑战。转“危”为“机”，电力行业须有大魄力、大作为。（贾科华）

风水装机稳健增长

弃风弃水持续恶化

我国能源生产和消费格局呈现典型的逆向分布特点，水电、风电等清洁能源也不例外。丰富的水电、风电资源主要集中在西南、西北等地区，在为规模化开发提供了有利条件的同时，也造成了电力外送难和消纳难的突出问题。

2015 年，我国水电、风电开发继续保持快速增长。1-11 月份，水电装机增加超过 1300 万千瓦，风电超过 2000 万千瓦，增幅分别为 6.4% 和 26.8%。二者均超额完成“十二五”规划装机总量目标，其中风电装机达到 1.1 亿千瓦，超额完成 10% 以上。

收之桑榆，失之东隅。在装机容量稳健增长的同时，2015 年水电、风电弃电亦有增无减。在来水较少的情况下，2015 年水电弃水状况较 2014 年却未现好转，保守估计弃水总量仍将超过 400 亿千瓦时；弃风情况则愈加加重，仅从 2015 年上半年数据看，全国弃风电量已达 175 亿千瓦时，同比增加 101 亿千瓦时，平均弃风率 15.2%，同比上升 6.8 个百分点。

2015 年之所出现严重的弃水、弃风，与全社会用电量增速放缓不无关系，但粗略估算，两者弃电总量在 800 亿千瓦时左右，大约只占全社会用电总量不到 1.5%，可否通过电网优化调度予以解决？同时，弃风顽疾已持续多年，为何电源企业面对严峻消纳形势不愿控制节奏，依然坚持大干快上？在水电、风电持续大发展的背后，更多问题值得深思。（贾科华）

无电人口时代终结

12 月 23 日，青海省全面解决无电人口通电工程竣工投运，实现电力全覆盖。至此，中国最后 9614 户、3.98 万无电人口挥别无电时代。

由于地域辽阔，施工难度大，供电成本高，青海、西藏、四川、云南、甘肃等偏远地区一直是我国无电人口集中区。在全国 30 个少数民族自治州中，海拔最高、气候最恶劣、环境最艰苦的当属玉树藏族自治州，全国电力供应的最后盲区即包括该自治州下辖的 6 县，以及相邻的果洛藏族自治州下辖的 3 个县。

2013 年，《全面解决无电人口用电问题 3 年行动计划》明确提出，到 2015 年年底解决 273 万无电人口用电问题，今年年初的政府工作报告也提出到年底让最后 20 万人用上电的硬指标。2015 年 8 月 1 日，针对全国最后 3.98 万无电人口的通电工作，国家能源局召开解决最后无电人口用电问题的工作协调会，把关通电任务“最后一战”。

目前，虽然无电人口已全部实现通电，但并不代表其用电问题已得到完美解决。事实上，部分地区仍面临严重缺电问题，尤其是对于目前只是采用独立光伏电站的人口来讲，其供电问题仍然突出。电力是民生问题，也是当地经济社会更好发展的前提条件之一。通电只是一个新的开始，稳定的电力供应值得期待。（武晓娟）

天然气出现相对过剩

市场化改革动作频仍

进入 2015 年以来，国际油价持续暴跌、国内经济增速放缓，我国的天然气需求增速随之大幅下滑，呈现出“供需宽松”的发展态势，业者的担忧也由先前的“气荒”转为“荒气”，2020 年天然气发展目标最终能否实现存疑。

硬币总有两面，“供需宽松”恰为推进改革创造了有利条件。在此背景下，国家发改委年内两度发文下调天然气价，同时力推气价市场化改革，释放天然气下游市场的发展活力。4月1日，非居民用存量气和增量气门站价格实现并轨，同时试点放开直供用户用气价格。11月20日，非居民用天然气价格下降0.7元/方，非居民用气由最高门站价格管理改为基准门站价格管理，供需双方可以基准门站价格为基础，在一定范围内自主协商确定具体门站价格。

在被视为“全面深化改革元年”的2015年，无论从政策推动层面看，还是从天然气市场化贸易的实践看，国家推进天然气市场化改革的决心已十分明晰。2015年4月，在国家发改委、上海市政府的大力支持下，上海石油天然气交易中心开始试运行。交易中心在筹备之初就确定了“由国家发改委协调、新华社主导、上下游企业深度参与”的思路，并在此基础上形成了“三桶油”等10家企业联合出资组建的架构。

与此同时，当前大热的“互联网+”也为建设天然气市场化交易体系创造了前所未有的机遇。围绕天然气市场化交易与互联网的融合，民营企业年内频频主动触“网”，其中一个典型事例为9月19日，新奥集团旗下的全国首家液化天然气（LNG）全产业链电商服务平台——“好气网”上线。（全晓波）

光伏装机爆发式增长 产业发展寻求质变

经过数轮整合与洗牌，光伏产业在2015年少了些急躁，多了些理性。在摆脱盲目扩张的思维后，光伏企业对质量、技术及市场更加关注，多数在2015年扭亏为盈，其中排名前十的光伏组件企业平均毛利率均超15%。

近年来，中国光伏装机规模呈现几何级增长，并在“十二五”的收官之年实现了新突破。2015年前三季度，我国光伏新增装机1010万千瓦，国内光伏累计装机总量超过3500万千瓦，顺利完成“十二五”规划目标。预计年底这一数字将突破4000万千瓦，届时中国将超越德国，成为全球最大光伏应用市场。

光伏产业整体向好与国内政策导向密切相关。2015年，国家能源局首次提出光伏“领跑者”计划和光伏“精准”扶贫政策，均将发展重点放在光伏产品质量监测上，有序引导了国内光伏制造从追求规模扩张向注重质量效益转变，实现从高补贴政策依赖模式向低价补贴竞争力提高模式的转变。2015年底，光伏产业在金融支持上又获重大突破——光伏首次被中国人民银行列入《绿色债券支持项目目录》，此举将大幅改善银行、信贷等金融资本投资光伏的信心。

2015年是新电改元年，得益于电改对可再生能源的利好预期，以及限电弃光、补贴拖欠情况的改善，可以预见，光伏在“十三五”期间必将迎来超越以往的大发展。（钟银燕）

“一带一路”落地 能源基建先行

2015年，酝酿近两年的“一带一路”战略高调落地，能源基建在其中扮演了关键角色。

开年之初，“一带一路”即成为舆论关注的交集。2015年的政府工作报告三次提及“一带一路”，这个传承古风的现代化大战略随之成为两会出现频率最高的词汇。舆论的期待很快变成了现实。4月下旬，中国和巴基斯坦签署了以能源和基建项目为主体的51项合作协议和备忘录，其中超过30项涉及中巴经济走廊，相应投资额达280亿美元。值得注意的是，中巴经济走廊的总投资额预计将高达460亿美元，这个数字相当于巴基斯坦GDP的1/5，也是中国海外投资的最大手笔。

中巴经济走廊从中国新疆喀什一路向南绵延3000公里，直至巴基斯坦南部的印度洋出海口瓜达尔港。作为“一带一路”的旗舰项目，中巴经济走廊恰好位于“一带”和“一路”的叠合之处，它的建设不仅将成为两国的经济传动杆，也将有效推进中亚地区的融合发展，同时为“一带一路”的后续项目起到必要的示范作用。（于欢）

能源装备寒市图强 转型升级好事多磨

企业忙糊口，政策谋做强，这是 2015 年我国能源装备产业呈现出的两大新趋势。

延续“十二五”中后期下行态势，收官之年能源装备投资、消费和出口均未见回暖，订单大幅下滑，二重、武锅连亏退市，海工装备更成弃单重灾区。在此背景下，无序低价竞争、回款难等问题愈演愈烈，企业面临生死考验。

穷则思变，企业纷纷尝试拓宽业务领域、升级主业、发展服务型制造和绿色制造等高端制造形态，力图以增值的回报激发用户订货热情，开辟新的需求增长空间。政策层面，我国全面实施《中国制造 2025》，以信息技术与制造技术深度融合的数字化网络化智能化为主攻方向，电力、海工等作为主推领域，明确制造强国第一个十年目标的发展路径。

一面是水深火热的生计大战，一面是以智造为主线的中国版工业 4.0 大潮。在此形势下，装备企业更要保持冷静，理性跨界混搭。首先，核心技术、集成能力不足仍是掣肘产业转型升级的主因；其次，考虑到能源装备离散型制造的特性，实现智造需要解决多重技术和智造装备问题。

可喜的是，首台套保险新政的实施首次为解决应用难题作出制度尝试，国际产能合作则为国产装备出海创造了外部条件。同时，随着二次再热机组、超高水头抽蓄机组、核主泵、高压柔直换流阀、大型空分压缩机组等一批清洁能源装备研制成功，能源装备产业正向着高效、绿色的方向升级。

（胡清）

超低排放扩围提速 煤电迎来“加强版”

2015 年 12 月 2 日召开的国务院常务会议决定，2020 年前全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造，大幅降低发电煤耗和污染排放。

高效清洁发展一直是电力行业追求的目标，作为我国电源结构中的主力军，煤电也一直在找寻适合自己的清洁发展之路。事实上，2014 年年中，我国部分燃煤发电企业已开始主动推行并实现超低排放，开启了煤电烟气超低排放探索之路。

当年 9 月，《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014—2020 年）》印发，提出要实现供电煤耗、污染排放、煤炭占能源消费比重“三降低”和安全运行质量、技术装备水平、电煤占煤炭消费比重“三提高”，打造高效清洁可持续发展的煤电产业“升级版”，并要求东部新建机组基本达到超低排放，中部原则上接近或达到，西部地区则列为鼓励类。由此，超低排放在全行业正式推广开来。

2015 年 12 月 11 日，《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》印发，要求到 2020 年“全国所有具备改造条件的煤电厂力争实现超低排放”。该方案覆盖范围较《行动计划》明显扩大，东、中部地区达标时间节点也提前 2 至 3 年。超低排放正式扩围提速，煤电迎来“加强版”。

但《工作方案》对于“具备条件”的描述仍较模糊。如何更好更快地推行煤电超低排放，亟需相关各方统筹经济性和技术可行性，避免“一刀切”。（贾科华）

电动汽车大提速 充电设施忙布局

在强有力的政策支持下，此前不温不火的电动汽车在“十二五”收官的达标之年迎来一波强势爆发。

统计数据显示，2015 年前 11 个月，我国新能源汽车累计产量达 27.92 万辆，同比增长 4 倍，其中以纯电动汽车的产量贡献最大，特别是纯电商用车产量突破 9 万辆，同比增长 11 倍之多，超过同期全球其他国家同车型产量之和。纯电动乘用车产量则高达 11.72 万辆，同比增长 3.5 倍。

尽管电动车推广单纯依靠补贴等政策驱动的发展模式仍未现本质改变，但在绿色发展已成全球共识的当下，电动汽车爆发式增长的前景不应被质疑，“2020 年新能源车保有量达 500 万辆”的目标似远非远。

电动汽车提速疾行，与之相配套的充电基础设施建设也已蓄势待发。2015 年 11 月，国家发改委印发《电动汽车充电基础设施发展指南（2015-2020 年）》，明确提出到 2020 年，我国目标新增集中式充换电站超过 1.2 万座，分散式充电桩超过 480 万个，以满足全国 500 万辆电动汽车充电需求。巨大

的市场缺口让海量社会资本蠢蠢欲动。

然而处于爆发前夕的充电设施产业还需解决几个棘手难题，首先是充电桩统一国标悬而未决，兼容性、安全性问题首当其冲；其次，动力电池技术尚待革命性突破，充电焦虑仍难摆脱。展望未来，平台间的有效互联、支付交易的便捷互通、快充桩如何布局、慢充桩如何运维、电动汽车的智慧功能如何体现……一系列的疑问中蕴藏着无限商机。（姚金楠）

煤市极寒难回暖

顺势转型求突围

环渤海动力煤指数跌破 400 元，重回十年前的“3”时代；煤炭库存连续 47 个月超过 3 亿吨，过剩产能无处消纳；逾八成煤企亏损，在大打价格战的同时降薪减员、出售资产以求自保；雾霾当前，难辞其咎……在中国一次能源生产和消费结构占主导地位的煤炭行业，2015 年依然感受不到一丝暖意。

消化过剩产能和淘汰落后产能是目前煤炭行业难啃却又不得不啃的两块硬骨头。在市场经济条件下，能效低、污染重的粗放发展模式已走到尽头，等、靠、要的做法也无力拯救煤企。危机面前，煤炭行业要转“危”为“机”，在持续不断的改革中顺势而为尤为关键。

一方面，国家层面将“兼并重组”列为解决过剩产能的渠道，煤企面临能否让“因政策调整而无市场”的煤矿有序退出，同时提质增效促进优势资源重新组合的考验。另一方面，煤炭清洁利用规划频出，构建清洁、高效、低碳、安全、可持续发展的现代化煤炭清洁利用体系才是煤炭行业的生存之道。此外，面对煤矿改制难题，煤企有必要卸下“吃大锅饭”的思想桎梏，通过信息化科学管理改变旧机制。（武晓娟）

能源局力推能源互联网

政策未出企业争先试水

“能源互联网”无疑是 2015 年行业热词之一，国家能源局相关部门也正在积极酝酿能源互联网行动纲领，正式文件的出台只是时间问题。

在全球新一轮科技革命和产业变革中，互联网理念、先进信息技术与能源产业深度融合，正在推动能源互联网新技术、新模式和新业态的兴起。能源互联网作为推动我国能源革命的重要战略支撑，对适应可再生能源规模化发展、提升能源开发利用效率、推动能源市场开放和产业升级、提升能源国际合作水平等具有重要意义。

能源与互联网的结合绝非简单的技术引进。现阶段能源互联网业态尚显模糊，当前能源业界对能源互联网模式的尝试多属于能源的、互联的网络系统，与顶层架构的能源互联网尚有区别，但这并未影响传统能源及新能源企业对能源互联网的追捧。事实上，正在围绕“能源互联网”谋篇布局不仅限于能源企业，阿里巴巴、腾讯、百度等互联网巨头也在谋划各自的“能源互联网”战略。与此同时，新电改从电网中释放出的能量空间也需要能源互联网来承接，面对巨大的市场机遇，以协鑫、远景、阳光为代表的新能源企业，正积极从清洁能源电站、微网储能、绿色交通、智慧城市等方面探索实践能源互联网。（钟银燕）

中国能源报 2015-12-28

解振华：应对气候变化与解决雾霾有协同效应

“巴黎期间很多中外媒体问我中国解决雾霾和应对气候变化的措施有什么关系，我的回答是，我们确定应对气候变化的行动目标，实际上对解决雾霾有协同效应。”23 日，在国新办举行的“巴黎归来谈气变”中外媒体见面会上，中国气候变化事务特别代表解振华说。

解振华表示，当前，我国主要目标是节能，提高能源的利用效率。从某种意义上来说，节能和提高能效也是提供了一种新的能源。再加上能源结构的优化调整，如果这些目标能够实现的话，有专家预估，实际上对解决雾霾的污染降低了 42%。

“此前，有国外评论说，在中国确定自主贡献的目标当中，能源结构的优化调整是最困难的，我完全赞成这种评论。”解振华说，但即使这样，国家依然在花大力气去做，截至今年年底，非化石能源和可再生能源占能源总量的12%，到2020年要达到15%，到2030年达到20%左右。另外，增加森林碳汇、植树造林，加强森林养护，对改善环境、增加碳汇会有好处。

解振华指出，国家已经发布“大气污染防治10条”，其中采取的措施对解决气候变化问题也有贡献，两者具有协同性。目前发展阶段出现的严重环境问题，只要按照现在政策、措施、路径，特别是在大力调整结构、转变发展方式、改变生活方式等措施去做，将有望得到解决，而且应该会比发达国家解决得更快更好一些。

解振华强调，中国要根据自己的国情，采取相应的措施以应对气候变化。比如，我们过去公布2020年之前的目标，今年又提交了2020年之后的目标和2030年的目标，确定2030年左右达到峰值，并争取提前实现等，还有碳强度、非化石能源占比等等目标。这些目标都是根据中国自己的国情所提出的，这些是我们自己要做的事情，而且必须要做好。

付丽丽 科技日报 2015-12-24

用市场化机制消纳新能源

经过近十年的努力，我国新能源发展已经走在了世界前列，成为全球风电规模最大、光伏发电增长最快的国家。新能源装机和发电量逐年大幅增长，在我国能源结构调整中发挥了重要作用。与此同时，国家有关部门要加强统筹规划，建立有利于新能源消纳的市场化机制，加强调峰电源管理。

记者12月22日从国家电网公司获悉，截至2015年11月，国家电网调度范围新能源并网装机容量合计达到14626万千瓦，占总装机的12.4%。1月至11月，新能源累计发电量2317亿千瓦时，占总发电量的5.6%。

国家电网公司新闻发言人、发展策划部副主任张正陵告诉记者，2014年我国并网风电、光伏发电装机容量突破1亿千瓦，全年发电量近1800亿千瓦时，相当于一个中等发达省份的全年用电量。今年我国风电累计并网容量仍将稳居全球第一。

多措并举挖潜并网消纳

2015年，政府有关部门出台了“改善电力运行调节促进清洁能源多发满发的指导意见”“开展可再生能源就近消纳试点”“开展风电清洁供暖工作”等一系列政策，促进清洁能源持续健康发展。

国家电网加快电网建设，保证新能源并网和输送。截至2015年11月，累计完成330千伏及以下新能源并网工程投资287.7亿元。开工建设国家大气污染防治行动计划“四交四直”特高压工程和酒泉—湖南特高压直流工程。

同时，优化调度，尽最大努力消纳新能源。最大限度调度火电调峰能力，充分发挥抽水蓄能电站作用。采用先进控制手段优化风电场有功出力。扩大风电场自动发电控制系统(AGC)覆盖范围，最大限度利用送出通道的输电能力。1月至11月，冀北通过风场AGC多增发电量3.58亿千瓦时，同比增长45%。加大省间电网调峰互济力度。东北电网2015年组织实施跨省调峰支援290次，增加风电上网电量约7.8亿千瓦时。加大跨省跨区新能源交易规模。2015年前11月，国家电网跨省跨区外送风电和光伏电量260亿千瓦时，同比增长48%。

消纳矛盾仍需标本兼治

随着新能源大规模开发，运行消纳矛盾也日益突出。我国风资源集中、规模大，远离负荷中心，难以就地消纳。新能源集中的“三北”地区电源结构单一，抽水蓄能、燃气电站等灵活调节电源比重低。加之近两年经济增速放缓，电力增速减慢，多种因素共同作用下，今年新能源消纳矛盾更加突出。

新增的用电市场却无法支撑各类电源的快速增长，导致新能源和火电、核电利用小时数均出现下降。

我国电源结构以火电为主，特别是“三北”地区，占比达到70%；全国抽水蓄能、燃气等灵活调节电源比重仅为6%，“三北”地区不足4%。电源结构不合理，导致系统调峰能力严重不足。

国家先后颁布“十二五”风电、太阳能发电等专项规划，但“十二五”电网规划至今没有出台，新能源基地送出通道得不到落实。电网项目核准滞后于新能源项目，新能源富集地区不同程度都存在跨省跨区通道能力不足问题，已成为制约新能源消纳的刚性约束。

据了解，与国外相比，我国促进新能源消纳的市场化机制已经严重滞后，仅局部地区开展了风火发电权交易、辅助服务交易等试点。由于缺乏常规电源提供辅助服务补偿机制，火电企业普遍没有为新能源调峰的积极性。

规模开发需各方努力

大力发展新能源是国家的重大战略决策，也是我国经济社会可持续发展的客观要求，对推进能源生产和消费革命、促进生态文明建设具有重要意义。“我们判断，‘十三五’期间，电力需求将回升增长。”张正陵说，“我国清洁能源将在未来能源发展中占主导地位，风电、太阳能发电等新能源将成为清洁发展的主力。要实现我国新能源大规模开发和高效利用，需要各方共同努力。”

有关专家建议，从电源、电网、负荷等影响新能源消纳的三个方面发力。在电源环节提高电源灵活性，在电网环节扩大电网范围，在负荷环节实施需求侧响应、增加用电需求，是实现我国新能源高比例消纳的三大重要途径。

另外，要加强统筹规划。当前正值编制国家“十三五”能源电力规划的关键时期，建议统筹新能源与消纳市场，统筹新能源与其他电源，统筹电源与电网，改变过去各类电源各自为政、只发布专项规划的做法，实现电力系统整体统一规划。二是要加强市场化建设。落实国家深化电力体制改革相关要求，合理确定政府、发电企业、电网企业和用户等各方主体在新能源消纳中的责任和义务，建立有利于新能源消纳的市场化机制。三是要加强调峰电源管理。合理控制供热机组和自备电厂发展规模，明确自备电厂参与系统调峰的相关要求。

经济日报 2015-12-24

看努尔局长如何给 2016 全国能源工作划重点！

导读

今天（12月29日），备受瞩目的2016年全国能源工作会议在京召开，国家发改委主任徐绍史、国家能源局局长努尔·白克力及各司长、地方发改委、经信委、能源局相关负责人、能源企业行业代表等共计逾200人参会。上午总结今年工作、安排来年战略任务，下午小组讨论具体战术问题并做总结，一天的会期安排得满满当当，高效务实，干货满满。

当天上午，努尔·白克力用近90分钟的时间作了题为《勇于担当 奋发有为 努力建设清洁低碳安全高效的现代能源体系》的报告，全面回顾了2015年乃至“十二五”期间我国能源工作的成绩与问题，同时部署2016年能源工作目标和实施路径。

废话不多说，滑动你的手指，一起来看看努尔局长都在会上都说了哪些值得关注的内容吧。

2015年及“十二五”能源发展回顾

努尔·白克力指出，面对错综复杂的国内外环境和经济下行压力加大的形势，全国能源系统在2015年主动适应经济发展新常态、开拓进取、扎实工作，各项工作取得了新进展↓↓↓

① 保障能源供应放在重要位置，为经济社会发展和稳增长提供有力支撑。

一方面，认真抓好能源生产供应，全年能源供应总体平稳，能源供需较为宽松。预计全年能源生产总量35.8亿吨标煤，同比下降0.5%。能源净进口量7.0亿吨标煤。能源消费总量43亿吨标煤，同比增长0.9%。非化石能源消费比重12%，比上年提高0.8个百分点；煤炭消费比重64.4%，比上年下降1.7个百分点。另一方面，科学规划、有序安排能源重大项目建设，拉动全社会投资效应明显。2015年1月—11月，煤炭开采和洗选、油气开采、石油炼化、电力和核燃料加工等固定资产投

资达 3.26 万亿元，占全社会固定资产投资总额 6.6%。

②着力加快清洁能源发展，能源结构进一步优化。

第一，安全高效发展核电。全年新投产核电机组 820 万千瓦，核准开工核电机组 880 万千瓦。全国在运核电机组达到 2550 万千瓦；在建及已核准机组 3203 万千瓦，在建规模居世界第一。拥有自主知识产权的“华龙一号”三代核电示范工程开工建设。第二，大力发展可再生能源，预计到 2015 年底，水电、风电、光伏发电装机分别达到 3.2 亿千瓦、1.2 亿千瓦、4300 万千瓦左右，可再生能源发电总装机达到 4.8 亿千瓦左右。第三，加快开发利用天然气。国内天然气产量保持稳定增长。

③以落实大气污染防治任务为契机，促进能源清洁高效利用取得显著成效。

推进煤电节能减排升级改造，全年共安排节能改造容量 1.8 亿千瓦、超低排放改造容量 7847 万千瓦。大气污染防治 12 条重点输电通道建设进展顺利。牵头实施加快成品油质量升级国家专项行动。推进电动汽车充电基础设施建设。推进煤炭清洁化开发利用，淘汰落后火电机组 423 万千瓦，淘汰落后煤矿超过 1000 处、产能超过 7000 万吨。实施清洁能源发展示范建设。

④以“一带一路”战略为引领，推动能源国际合作取得突破。

务实推动重点国家、地区合作，中俄、中亚、中巴、中英、中美、中法能源国际合作取得新突破。统筹谋划推进能源领域“一带一路”合作。大力推动能源装备“走出去”。积极参与全球能源治理。

⑤以贯彻落实中发 9 号文件为重点，推进能源改革迈出新步伐。

积极推进电力改革，印发 6 个配套文件，研究启动改革试点工作；稳步推进油气改革，推动上海石油天然气交易中心组建运营；积极推进能源价格改革；加强能源立法。

⑥大力推进科技创新，能源科技水平进一步提升。

加强重大能源科技战略规划研究编制。组织开展重大能源科技示范。依托重大工程推动能源装备国产化。开展能源行业标准化工作。

⑦深入推进简政放权、转变职能，能源行业管理能力不断强化。

深入推进简政放权，取消下放 21 项、34 子项行政审批事项，取消全部非行政许可审批事项。启动规划、战略研究编制。创新能源监管方式。强化安全监管。进一步优化服务。

⑧加大民生能源建设力度，能源普遍服务水平又有提高。

全面解决无电人口用电问题。加快推进配电网建设改造。大规模实施农网改造升级工程。积极开展能源扶贫工作。

努尔·白克力表示，今年是“十二五”收官之年。5 年来，能源行业坚决贯彻落实党中央、国务院决策部署，锐意进取、攻坚克难，推动我国能源发展取得显著成就。

据悉，“十二五”期间，我国以年均 3.6% 的能源增速保障了国民经济 7.8% 的增速，单位 GDP 能耗累计下降 18.2%。

清洁能源快速发展，水电、核电、风电、太阳能发电装机规模分别增长 1.4 倍、2.6 倍、4 倍和 168 倍，带动非化石能源消费比重提高了 2.6 个百分点。

节能环保成效显著，全国 6000 千瓦及以上火电机组每千瓦时供电标准煤耗累计下降 17 克，火电机组二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放量累计分别下降 33%、35% 和 39% 以上。

国际合作全面拓展，初步形成了西北、东北、西南及海上四大油气进口战略通道，火电、水电、核电、新能源、电网、煤炭等领域国际合作全方位开展。

科技创新能力明显增强，具有自主知识产权的“华龙一号”、CAP1400 三代核电技术和具有四代安全特征的高温气冷堆核电技术研发成功，大型水电筑坝和 80 万千瓦水轮机组设计制造世界领先。

我国人均用能、人均用电分别提高了 15.7%、29%，居民用气人口提高了 1.8 倍。

努尔·白克力强调，“十三五”时期，是全面建成小康社会、实现我们党确定的“两个一百年”奋斗目标的第一个百年奋斗目标的决胜时期，也是能源革命发力提速的关键时期。

“十三五”时期我国能源发展面临诸多矛盾和挑战：

①传统能源产能过剩矛盾加剧。煤炭可能会面临产能长期过剩的局面，电力过剩的苗头也越来越明显。原油一次加工能力超过 7 亿吨，产能利用率不足 70%。如不注重把握市场趋势和规律，片面追求产能扩张，今后将造成越来越严重的产能过剩局面。

②能源系统整体运行效率有待提高。能源系统调峰能力不足，电力系统主要靠火电机组调峰，消纳可再生能源上网能力较差，系统效率低，污染排放大；天然气储气调峰建设滞后。

③可再生能源发展面临瓶颈制约。“三北”地区弃风弃光、西南地区弃水问题进一步加剧，部分地区弃风率超过 30%，西北地区弃光问题开始显现。“十三五”期间，水电、风电和光伏发电装机规模将进一步扩大，可再生能源消纳面临更大压力。

④终端能源消费清洁替代任务艰巨。实施天然气、电力替代煤炭、石油等化石能源，是实现节能减排和结构优化的重要途径。天然气替代受价格、输气管网等体制机制因素制约，电力替代也面临成本、基础设施、关键技术等因素制约。

⑤资源环境约束问题更加突出。水资源已经成为能源发展的重要约束，大气污染和应对气候变化形势严峻，加快调整能源结构、增加清洁能源供应迫在眉睫。

“十三五”能源发展总的目标要求

在此背景下，会议明确，“十三五”能源发展总的目标要求是：

?增强能源供给能力，满足经济社会发展需要，保障国家能源安全；

?关键技术装备研发取得新突破，科技创新能力进一步增强；

?大幅度增加非化石能源消费比重，逐步提高天然气消费比重，绿色低碳发展取得新进展；

?化石能源清洁利用取得新突破，煤炭深加工和综合利用水平进一步提高；能源发展更加开放，国际合作更加广泛深入；

?用能条件大幅改善，普遍服务显著提高；重点领域改革深入推进，适应新常态的体制机制更加完善。

?到 2020 年，非化石能源占一次能源消费总量的比重达到 15%左右，单位国内生产总值二氧化碳排放量比 2005 年下降 40%至 45%。

部署 2016 年能源工作

会议要求，2016 年能源工作要努力构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，促进经济社会发展行稳致远。具体目标如下：

?能源结构进一步优化。非化石能源消费占一次能源消费比重达到 13.2%，煤炭消费比重降至 62.6%以下，天然气消费比重提高至 6.2%。非化石能源发电装机比重提高到 35.7%，其中风电比重提高到 8.6%，太阳能发电比例提高到 3.9%。

?进一步有效控制能源消费总量。一次能源消费总量 43.6 亿吨标煤左右，全社会用电量 5.7 万亿千瓦时左右，煤炭消费量 39.6 亿吨左右，石油表观消费量 5.5 亿吨左右，天然气表观消费量 2050 亿方左右。

?能源供给保障能力进一步加强。一次能源生产总量 36 亿吨标煤左右，其中煤炭产量 37 亿吨左右，石油产量 2.2 亿吨左右，天然气产量（含页岩气、煤层气）1400 亿立方米左右，非化石能源发电量 1.7 万亿千瓦时左右。

?能效进一步提升。火电厂每千瓦时供电煤耗 315 克，同比减少 1 克。弃风、弃光明显下降。

为完成上述目标，要扎实做好以下工作：

①积极引领能源发展新常态，重点抓好“十三五”能源规划的编制实施。

②统筹优化增量与调整存量，努力构建清洁低碳、安全高效的能源供给体系↓↓↓

?大力发展非化石能源。加快发展风电和太阳能，推动第一批 100 万千瓦左右规模的光热发电示范项目建设，2016 年力争风电新增装机 2000 万千瓦以上，光伏发电新增装机 1500 万千瓦以上。积极发展水电，加快推进西南水电基地建设。安全高效发展核电，稳妥推进一批新的沿海核电项目核

准建设，开工建设 CAP1400 示范工程，推动“华龙一号”技术进一步融合。积极推动地热能、生物质能发展。

科学有序开发化石能源。有序发展煤电，有效控制煤电产能规模，优化空间布局，加大力度、提高标准，淘汰火电落后产能。加强煤炭产业调控，努力化解煤炭过剩产能，加快淘汰落后产能，科学规划煤炭开发布局。适度加快常规油气勘探开发，实现常规油气增储稳产上产。积极开发非常规油气资源，推进煤矿气权矿权统一，突破页岩气、煤层气发展瓶颈，推动实现大规模开发利用。

深入实施燃煤电厂超低排放和节能改造。调整煤电超低排放升级改造计划，东、中部地区要分别提前至 2017 年和 2018 年达标。推广煤电先进技术的示范应用。

推进煤炭绿色开采建设生态文明矿区。制定煤炭清洁生产标准。因地制宜推广绿色开采技术。完善矿区生态环境补偿机制。深入推进煤矿瓦斯治理，坚决遏制重特大事故发生。

加大能源基础设施建设。继续推进输电通道建设。积极推动电网升级。加强油气基础设施建设。推进能源扶贫工程。

③坚持绿色低碳，推进能源清洁高效利用。促进煤炭清洁利用。深入开展成品油质量升级行动。积极推进天然气高效利用。创新可再生能源利用方式。积极实施电能替代工程。

④坚持深化改革、依法行政，推动形成有效竞争的能源市场机制。深化能源领域体制改革，不断深化市场化改革，还原能源商品属性，深化简政放权，加快推进政府自身改革。加强能源立法。强化能源市场监管。落实安全监管责任。

⑤坚持创新引领发展，带动能源产业转型升级。积极培育新兴产业。推动能源科技创新。提高能源装备国产化水平。加强能源行业标准化工作。

⑥坚持统筹国内国际两个大局，着力保障开放条件下的能源安全。

⑦全面落实从严治党要求，推动能源系统自身建设迈上新台阶。

于欢 中国能源报 2015-12-30

全球能源互联网的技术探索和工程实践

全球能源互联网是现代能源电力技术的重大突破和集成创新，其核心是特高压电网和清洁能源发电。近年来，国内外在特高压、智能电网、清洁能源、大电网互联等领域的研究和工程实践，特别是中国坚强智能电网的成功建设，为构建全球能源互联网奠定了坚实基础。

中国实践

中国在电网技术研究、标准制定、战略规划、工程建设等方面均取得一定成就。

2006 年特高压交流输电技术进入工程应用，试验示范工程开工建设，并于 2009 年投运。目前中国已经全面掌握了特高压交流输电技术，在系统电压控制、潜供电流控制、外绝缘配合等方面均取得重要技术突破。2004 年中国开始对±800 千伏特高压直流输电工程技术进行全面深入的研究，在直流高电压、大电流、大功率输电技术和装备方面实现突破。

中国在智能电网设备监控、系统运行、智能互动、通信信息等技术领域实现全面突破。开发了输变电设备状态监测主站系统和终端设备；全面掌握电网运行状态，通过在线分析、安全评估、预测预警、调度控制等提升电网安全稳定运行水平，实现智能运行和调度；建立智能互动的基础平台，全面推广了智能电能表，建设用电信息采集系统，建成智能用电示范工程；建设了大容量骨干光传输网、光纤复合架空地线抗冰示范工程、电力物联网示范工程等。

中国在清洁能源发电和运行技术方面实现了一系列创新和应用，有力支撑了清洁能源的大规模开发和消纳。实现风电接纳能力在线评估、风电日前计划和日内计划调整、风电场并网性能评价等功能；实现了高穿透率光伏发电的电网日前和日内滚动协调优化调度，解决了光伏电站功率瞬时波动难以把握的难题；建立了新能源发电的预测和全面监测技术体系；实现了先进的新能源发电与送出联合调控，风电运行在线监测技术取得突破。

在坚强智能电网的技术研发和工程实践中，中国建设了完整的特高压和智能电网研究试验体系，包括特高压交流试验基地、特高压直流试验基地、高海拔试验基地、特高压杆塔试验基地、特高压直流输电工程成套设计研发（实验）中心、国家电网仿真中心等，具备世界一流的电网试验研究能力。

标准制定方面，中国在特高压、智能电网、清洁能源技术创新的基础上，大力推进标准化工作，建立了较为完整的标准体系，如特高压交流输电技术标准体系、特高压直流输电技术标准体系、智能电网技术标准体系等。

目前，中国已经建成东南—南阳—荆门 1000 千伏特高压交流输电试验示范工程、锦屏—苏南±800 千伏特高压直流输电工程、中新天津生态城等一批特高压和智能电网重大工程，产生了重要的经济社会效益。中国电网互联和跨国输电的建设实践对全球能源互联网的建设也具有重要借鉴作用。目前中国电网已经形成了华北—华中、华东、东北、西北、南方、西藏等六个同步电网。在跨国联网方面，中国已经与俄罗斯、蒙古国、吉尔吉斯斯坦、越南等国有电力往来。中国将加强与各个国家、电网互联联盟组织等的交流合作，开展跨国跨洲能源工程基础研究、技术攻关等合作；参与北极、赤道等重点地区的资源开发及亚洲际输电大通道等项目研究，与世界相关国家等共同协作推进全球的资源优化配置。

国际实践

从 20 世纪 60 年代开始，苏联、日本、美国、意大利等国家先后提出发展特高压输电技术，开展了特高压输电规划、设计、试验和设备研制等工作，取得了一些成果。

21 世纪以来，世界主要国家高度重视智能电网发展，期望通过智能电网应对能源供应、环境保护、气候变化的挑战，保证安全、可靠、优质、高效的电力供应，满足互动、多样的电力需求。世界各国智能电网的发展有电网网架、高级量测系统、电动汽车基础设施、储能技术四个重点领域。

世界主要国家都高度重视清洁能源的开发利用，并制定了发展目标。在政策、产业、资金的支持下，全球清洁能源发展迅猛。截至 2013 年年底，世界清洁能源发电装机容量约为 19.4 亿千瓦，约占全部装机容量的 33.8%；清洁能源发电量约 4.42 万亿千瓦时，约占全部发电量的 19.6%。

目前世界各国都在加快电网互联进程，互联规模不断扩大。北美互联电网、欧洲互联电网和俄罗斯—波罗的海电网是全球能源互联网发展的重要实践。此外，南部非洲、海湾地区、南美洲等地区也逐步实现电网互联。总体看来，各大洲许多国家之间正在形成跨国互联电网，全球电网呈现出显著的互联发展趋势，构建全球能源互联网已经具备了实践基础。

（摘自《全球能源互联网》）

国家电网报 2015-12-30

清洁能源消纳难题应先从规划入手

经过多年努力，我国清洁能源产业已经取得较为可观的体量，风电和光伏发电的装机规模更是分别位居世界第一和第二。但是，在庞大体量的背后，我国清洁能源的消纳情况却并不理想。以风电为例，2015 年上半年，全国弃风电量达到 175 亿千瓦时，同比增加 101 亿千瓦时。弃风较为严重的地区，弃风率甚至超过 40%。在光伏、水电行业，弃光、弃水的问题也同样严重。

方法欠佳，电源规划机制亟待改善

造成清洁能源消纳困难的原因是多方面的，比如宏观经济增速放缓带来的电量需求疲软，来风量、来水量增加带来的相对利用量减少等。

一方面，规划思路与现实国情不能合理匹配。一直以来，我国电力发展基本遵循“扩张保供”的思路，单纯增加发电装机和输配电容量来满足日益增长的用电需求。与我国五年经济和社会发展规划纲要相伴的电力工业规划，更像一个固定资产投资规划，或产能扩充规划。这种以数量扩张为主要特征的电力规划模式，在电力短缺时期对保障电力安全供应发挥了重要作用，也与当时经济社

会发展要求“不缺电为第一要务”的大环境相适应。但是进入“十一五”以来，我国电力平衡已经鲜有供不应求的情况出现；尤其是“十二五”期间，各地更是出现了不同程度的电力过剩。可见，我国目前的电源总量在需求的约束下已经逐渐趋向饱和，传统的“扩张保供”思路将会造成新增电源的浪费。

另一方面，规划模式不利于“源—网—荷—储”的全局兼顾。我国的电源规划模式是典型的“自下而上、层层批准”模式。在这种模式下，电源点的投资建设审批只是以投资主体资格和项目建设可行性为依据，而没有考虑单一电源与区域内其他电源、电网消纳能力以及负荷需求的协调问题，从而导致电源建设的盲目性，电源建成后的发电能力得不到充分利用。

以我国西南某省为例，进入“十二五”以来，在国家西部大开发战略和节能减排战略的大力推进下，该省呈现出水电全流域大规模开发的形势，水电供电能力大幅度提升。但是，由于水电投产与配套送出电网建设进度不一致，加上特高压外送通道建设滞后，该省丰水期、平水期水电供大于求的矛盾越来越突出，弃水率居高不下。

全局兼顾，未来规划应立足系统整体

规划的制定将从全局角度影响整个行业的发展，因此，要解决清洁能源消纳难题，在考虑技术手段之前应首先从规划入手。

一方面，要创新电力规划方法，实现纵向“源—网—荷—储”协调优化。电力规划要逐步引入综合资源规划的理念，打破电力系统各部分单元之间的界限，将电力供应侧与需求侧各种形式的资源综合成为一个整体进行规划，从而使得电源规划能够与电网规格结构、负荷规模和系统消纳能力相适应；电网和需求侧能够更好地应对清洁能源的间歇性和随机性特性，在大量、高效地接纳清洁能源的同时保障系统的安全稳定运行。由此，达到整个规划系统的社会总成本最小，实现电源与电网、电网与用户、电源与用户之间的资源优化配置，即实现纵向“源—网—荷—储”协调优化模式。

另一方面，要改变电力规划机制，建立一种“自上而下、集中规划”的政府规划机制，逐步改变现有的“自下而上、层层批准”的规划模式。由国家能源局直接领导国家电力规划研究机构，并充分发挥行业协会、电网企业、大型发电企业以及科研设计院等规划研究力量，制定中长期电力发展战略。在电力中长期战略的指导下编制电力五年规划，突出规划方案的战略性、前瞻性以及整体性，把电力规划关注的重点从项目审批逐步转移到对于总量、结构以及布局的优化控制上；改变“十二五”期间诸多专项电源规划、区域电网规划的碎片化现象，将各类电源规划、电网规划等均纳入电力发展总体规划，突出统筹电源与电网协调发展。

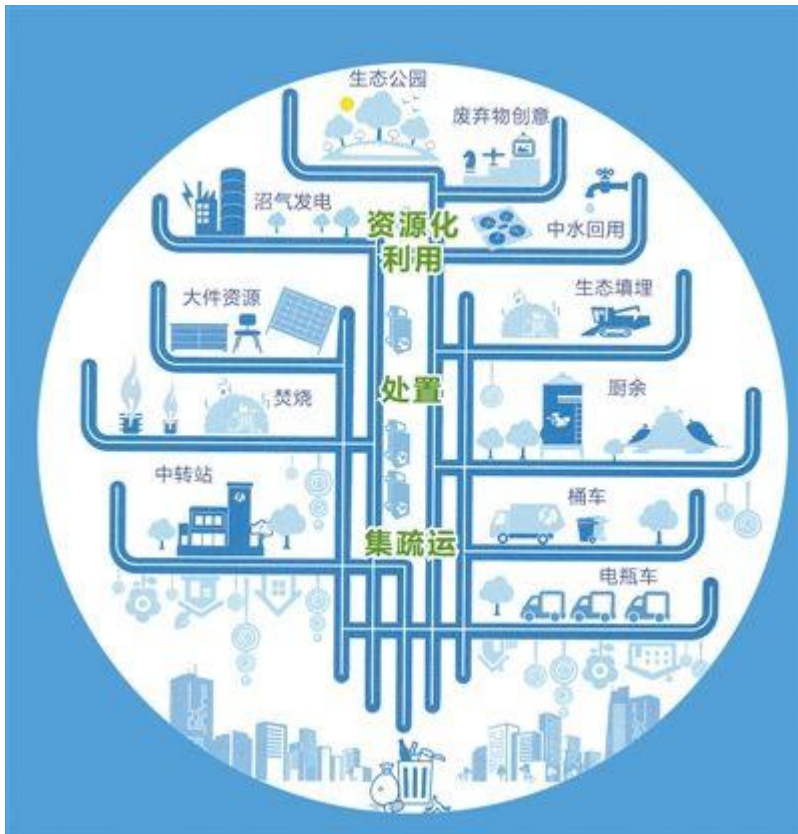
清洁能源是实现我国未来能源产业持续健康发展、推动能源革命的重要抓手。我国的清洁能源虽然在体量上规模可观，但是利用效率却有待提升。在众多可能导致清洁能源消纳困难的原因当中，过去电源规划的不够合理是根本原因。我们认为，未来应将电源规划和电力系统全局规划有机结合，以实现整体最优。一是要创新电力规划方法，实现纵向“源—网—荷—储”协调优化，二是要建立一种“自上而下、集中规划”的政府规划机制。

当然，电力系统规划还应该考虑宏观经济、硬件技术等层面的影响。此外，地方保护主义的存在也可能会阻碍全局最优的实现。因此，“十三五”期间，如何能够更加科学合理地进行电力系统规划，推动清洁能源产业的发展，还有待于我们进一步深入研究。（华北电力大学教授、博士生导师、能源互联网研究中心主任曾鸣华北电力大学博士段金辉）

国家电网报 2015-12-30

热能、动力工程

清洁能源让杭州更美 天子岭日处理约 5000 吨垃圾转变成电能



变废为宝——杭州天子岭固体废弃物合理处置与资源化循环利用示意图。

目前，中国大中城市人均生活垃圾日产量在 0.7—2.0 千克之间，平均值 1.1 千克。1.1 千克垃圾相当于约 2 瓶 600 毫升矿泉水的重量。

随着杭州市城市规模的不断扩大，杭州市近年来生活垃圾产生量增幅较大，城市生活垃圾的处理压力日益增加，近 10 年来，杭州市生活垃圾清运量从 2000 年的 2347 吨/日增加到 2014 年的 9056 吨/日，增长 285.85%。2014 年 5 月，浙江省委、省政府做出关于“建设美丽浙江、创造美好生活”的决定，发展清洁能源、创建清洁能源示范省是建设“两美浙江”，支持“新城镇、新能源、新生活”的行动示范。

天子岭变废为宝创新能源“先锋”

杭州天子岭发电站坐落于余杭区，承担着杭州市区大部分生活垃圾的处理工作，并建有集生活垃圾“集、疏、运、埋、覆、用”全过程于一体的市民生态游线路。余杭市民可以在现场亲自感受日常生活垃圾产生以后从前端清扫收集、清洁直运到垃圾分类处理以及资源化利用的整个流程。创新的清洁直运杭州模式让杭州垃圾物有所用。

天子岭发电站自 1998 年 10 月投运至今已累计发电 3.7 亿千瓦时，目前共有 8 台发电机组投入使用，每天可回收利用填埋气体 13 万余立方米，减少二氧化碳排放量 1500 吨，日均发电量 18 万余度，可供约 2 万户居民使用，节约标准燃煤 22 吨，成功实现了垃圾的无害化处理和资源再利用，同时进一步有效地增加填埋气体的收集利用率，降低填埋气体的环境危害，为杭州市打造低碳城市作出新贡献。

杭州天子岭沼气发电厂是浙江省、杭州市重点工程。国网浙江杭州余杭区供电公司负责人介绍说，该项目于 2011 年春天并入国家电网，是全国第一个无害化垃圾处理场、全国第一个利用垃圾填埋沼气发电的填埋场。今年 10 月 19 日至 20 日，在余杭区供电公司的技术支持下顺利完成杭州天子岭沼气发电厂二期增容通电工作，为该厂二期发电项目做好电力保障。据悉，二期工程计划扩容 8 台沼气发电机组，总容量 8240 千瓦，明年 2 月将率先投产 4 台机组。届时，杭州天子岭垃圾填埋场沼气发电厂的总装机容量将达到 12240 千瓦，12 台机组将全部投入使用。

“日处理约 5000 吨垃圾转变成电能。”据发电厂负责人张海华介绍，他表示，“垃圾填埋发电是一种绿色新能源技术，是国家政府大力鼓励提倡发展的，是造福子孙后代的绿色环保技术。因为填埋场产生沼气，它的减排相当于二氧化碳的 20 多倍，所以能够把这些能源收集起来处理掉，其环保功效相当于 300 个杭州植物园的净化吸收能力。”

为充分接纳绿色电能，在今年 4 月初该发电厂二期工程开始实施，余杭区供电公司为其架设专线。为确保电网和发电厂安全稳定，电力专业人员多次到现场深入了解沼气发电的生产流程、设备运行、图纸解读等知识。

新能源产业已经成为余杭区低碳城市建设中的特色与亮点，目前余杭已形成光电、风电、输变电等多领域构筑的“新能源体系”。

利用常规能源打造低碳节能“升级版”

余杭地区地处北亚热带南缘季风气候区。冬夏长春秋短，温暖湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛。为此，余杭区供电公司抓住机遇，努力打造节能减排低碳环保型营业厅，不断开辟新的“电能替代”项目。

今年 4 月，余杭供电公司推出打造“低碳环保营业厅”项目。该项目是在余杭供电营业场所楼顶安装光伏电站，屋顶采用水泥屋顶条基式安装，根据不同区域的接入方式配置并网逆变器、光伏并网柜，并网点需根据配电房位置、变压器容量、线缆走线确定并网接入点。为了倡导低碳环保，余杭区供电公司在打造营业厅之初考虑远红外碳晶发热板。远红外碳晶发热板不存在二次转换的热损耗，无燃烧物排放和污水，不造成资源浪费，符合国家低碳经济长远发展目标。

根据预测，“低碳环保营业厅”项目一年发电量为 42651 千瓦时，而以往余杭地区所有营业厅每年的实际用电量为 36852 千瓦时，光伏发电足够供给，而且还会有多余的电量。

余杭区供电公司电能替代及节能综合示范项目共包括分布式光伏、空气源热水器、远红外碳晶采暖、室内照明节能改造和建筑能源系统管理等五大内容，实现了改造区域和目标客户的全覆盖。目前，余杭区共有锅炉 690 台，窑炉 106 台，煤气发生炉 41 台。其中列入 2015 年余杭区计划关停淘汰或清洁化改造锅炉 427 台，合计 548.72 蒸吨，充分利用常规能源打造低碳节能“升级版”。

人民网 2015-12-21

储能：加速破局风电、光伏消纳

被业内看作能源最后一公里的储能，早在风电、光伏炙手可热之际，成为行业关注的焦点。

近年来，我国相继出台了一系列储能支持政策，积极推动先进储能技术应用，提高可再生能源系统的消纳能力和能源利用效率。

2015 年中国电机工程学会年会上，业内专家指出，如我国要实现 2 亿千瓦风电的并网消纳，那么并网优化调度及大容量储能技术亟待突破。

厦门大学能源经济与能源政策协同创新中心主任林伯强表示，应抓住储能技术处于突破前夕的机会，利用产业规模与市场优势，推进各种技术的电池储能研究与产业结合，争取在其他国家的前面，早日实现电池储能大规模应用。

储能市场备受各国关注

一直以来，世界各国都很重视储能技术在清洁能源上的运用。

美国能源部通过税收减免、财政补贴以及直接赠予等方式鼓励私人企业在储能和新能源领域上的投入。政府希望通过应用储能技术加强智能电网可靠性，提升效率以促进新能源的发展。

以主要依赖能源进口的夏威夷为例，

为了摆脱窘境，其法律明确规定到 2030 年，电能和地面交通所用电力的 70% 必须来自清洁能源，其中 40% 必须来自本地可再生能源。夏威夷新能源储能项目如雨后春笋，其中就包含 21 兆瓦风电场以及相应配套的储能电站。

近日，美国能源部(DOE)又宣布消息称，将拿出近 1010 万美元对电网储能技术发展给予大力支持。

经历 2011 年福岛核事故以后的日本，同样将户用储能作为产业扶植的重点，随之开展许多项目以降低储能成本，其中就涉及风电项目。

除了美国和日本已经在储能领域研究先试先行的国家外，欧洲地区如德国在推动储能产业动作频频。

据了解，德国政府能源转型的目标是 2020 年使用可再生能源供电的比例达到 35%，在其能源转型的过程中，储能技术的发展在电网融合和电网安全方面都扮演着至关重要的角色。

经 2013 至 2014 两年计划共累计投资 5000 万欧元用于对新购买储能系统的用户进行直接补贴。

在德国联邦外贸和投资署能源专家比亚斯·罗塔赫看来，随着德国电价的上涨和新能源成本的逐步降低，储能市场前景日渐明朗。

随着近几年全球范围内电池技术不断取得进展，其生产成本持续走低。

专家预计，家庭光伏和蓄电池供电成本明年在部分区域或将与私人用户电价比肩。

行业“心结”待新解

回顾我国近几年新能源的发展，风电、光伏快速崛起，势头强劲。

中国电机工程学会发布报告预测，未来 5 年，风电、光电发电装机规模将达 3 亿千瓦，约为当前累计装机容量三倍之多。

风光虽好，却难掩目前行业弃风之痛。

鉴于我国严峻的弃风限电情况，有业内专家建议，储能现阶段应解决弃风、弃光现象。

此观点与中国电机工程学会理事长郑宝森不谋而合，他表示大容量储能技术，不仅可以平滑风电、光电的功率波动促进其大规模消纳和接入，也可以对电网进行调峰调频、增强电网安全稳定运行的能力。

近几年随着越来越多的示范项目在中国运行，储能在我国关注度也逐渐上升。在国务院发布《能源发展“十二五”规划》(以下简称《规划》)当中，5 次提到储能。其中在加快发展风能等其他可再生能源部分中，明确提及协调配套电网和风电开发建设，合理布局储能设施，建立保障风电并网运行的调度体系。

有业内专家预计到 2020 年，中国储能市场规模将达到约 136.97 吉瓦，占 2020 年全国发电总装机量 1800 吉瓦的 7.6%，储能发展前景广阔。

但从现阶段来看，我国储能行业相比美国、欧洲等大规模储能产业领跑者无论是在技术层面还是政策制定上都存在一定的差距。

所幸的是，近几年国内各行业持续对储能技术关注不断升温，随着各种储能技术路线及技术的不断升级以及成本的持续下降，加上相关配套政策的逐步完善，未来储能技术将会迎来大规模应用。

前不久中国电机工程学会年会发布的《“十三五”电力科技重大方向研究报告》中明确提出“十三五”期间重点研究的 9 个电力科技重大问题方向中，新能源发电优化调度成本以及储能技术赫然在列报告显示，“十三五”期间将是化学储能技术逐步向大容量、高效率、长寿命发展的阶段，并有望进入商业化阶段，届时风电等可再生能源持续健康发展又将迎来一片利好。

张栋钧 国家能源报道 2015-12-24

实施煤控推动能源结构转型

中国是世界能源消费大国,煤炭在能源消费中占主导地位。2014年,中国能源消费总量达42.6亿吨标准煤,约占全球能耗的四分之一,煤炭消费28.12亿吨标煤占全球煤耗的53%以上。同年,国家发改委、国家能源局和环境保护部三部委联合发布《能源行业加强大气污染防治工作方案》,明确提出控制能源消费过快增长,逐步降低煤炭消费比重,通过强化能源消费总量控制来减轻日益增长的环境压力。

此后,2015年最新修订的《大气污染防治法》要求,调整能源结构,优化煤炭使用方式,推广煤炭清洁高效利用,逐步降低煤炭在一次能源消费中的比重。

据不完全统计,中国目前至少已有20个省、自治区、直辖市和30多个城市制定了不同形式的煤炭消费总量控制目标,在此基础上,“十三五”期间制定和实施全国、地区和部门的煤炭消费总量控制。

“十三五”期间,中国的经济发展步入新常态,为能源部门全面改革提供了极为宝贵的战略机遇。煤炭消费总量控制规划应体现和贯穿习近平总书记提出的能源体系“四个革命一个合作”的理念,突出把低碳化、绿色化和循环经济作为推进现代化建设的重要取向,大幅提高能源绿色化程度,作出一系列煤控战略的顶层设计和总体部署。

生态红线约束原则

中国面临着来自资源、生态环境和气候变化等诸多方面的严峻挑战,煤炭消费总量控制目标的制定和实施,必须要满足土地、水资源、空气质量、公众健康、气候变化等生态红线的强力约束。

煤炭在开发和利用的过程中对公众健康的危害巨大。2012年以来,中国饱受雾霾侵袭的困扰,2015年11月底京津冀地区持续雾霾天气长达五日之久,局地PM_{2.5}峰值浓度逼近1000 $\mu\text{g}/\text{立方米}$,超出世界卫生组织标准值10 $\mu\text{g}/\text{立方米}$ 近100倍,严重威胁公众的身体健康。

根据《中国煤炭消费总量控制方案与政策研究》课题组的测算,2012年因煤炭开发利用所产生的二氧化硫、氮氧化物和烟粉尘排放量分别占全国污染物排放总量的93%、70%和67%;各地的PM_{2.5}的空气中,煤炭利用和燃烧所产生的一次性PM_{2.5}贡献率为63%,二次性PM_{2.5}的贡献率在不同地区为51%-61%之间,均值为56%。

中国有两个煤耗高的连片区域,一片区域是北京、天津、山东、山西、河北、河南、上海、江苏、浙江、安徽;另一片区域是湖北、湖南、重庆、四川和贵州。这两个片区是空气质量区域联防联控的基础。

京津冀地区2020年煤控量应比2012年降低1.3亿吨,长三角要降低0.39亿吨以上,整个空气质量联防联控地区2020年的耗煤量应低于2012年的水平,2020年其他地区应遵循空气质量不得恶化的原则,在煤炭清洁化和末端处理上需要加大力度。

根据生态红线约束条件,中国空气质量达标任务需在十年内分两个阶段实施:到2020年空气质量明显改善,PM_{2.5}年均值45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 左右,全年二级蓝天天数大于85%;到2025年达到世界卫生组织的过渡期第一阶段目标值,PM_{2.5}年均值35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 左右。

水资源制约方面要注意到,西北部地区的煤炭产业正在提速,新开工规模6.5亿吨/年,占全国的87%。重点建设的14个亿吨级大型煤炭基地中有6个在西部地区,其中新疆煤炭年产量到2020年将占全国总产量的两成以上。

但是西部地区水资源普遍匮乏,煤炭开发和利用进一步加剧了水资源短缺。特别是在晋陕蒙宁甘等地区,水资源供需矛盾十分突出,其原煤产量超过全国总产量的60%,而水资源占有量仅占全国总量的4.8%。宁东基地现在的煤炭消费用水量已经超过2015年的红线指标。新疆煤炭消费用水量与红线指标相比有一定余量,但是煤炭基地仍存在严重缺水状况。

2020年对水资源的约束比较苛刻,用水量不超过747亿立方米,煤炭消费不得高于38亿吨;2030年以后水资源的用水配额将趋于严格,严守水资源平衡。

气候变化的红线约束要求,我国二氧化碳高强度减排应向着2025年左右达峰并在2050年回落至

2005年前排放水平的方向努力;与之对应,煤炭消费量到2020年应控制在40亿吨以下,到2030年下降至35亿吨以下。分区域来看,碳排放试点地区在2020年前达到峰值后开始下降;东中部发达地区在2020年后碳排放不再增长,到2025年前基本达到峰值。中西部中等发达地区在2020年后排放量增长放缓,到2025年达到平台期后碳排放下降。西部欠发达地区由于发展相对落后,二氧化碳在2030年达到峰值并下降。

建立煤控政策的合理规划

“十三五”中国工业将进入一个新时期,工业部门总体处于工业化后期,重化工产品产量达到峰值后还有较长的一个缓慢下降的平台期。城镇化推动工业化,城镇化率的提高将维持钢铁、水泥等高耗能产品的生产。

预计2020年中国电力总装机19.2亿千瓦,发电7.47万千瓦时;7.8亿吨粗钢,26亿吨水泥,8100万箱玻璃,建筑总面积达700亿平方米。现代煤化工生产煤制气160亿立方米,煤制油1045万吨,煤制烯烃96万吨,煤制乙二醇378万吨。

根据煤控课题组测算,如实施煤炭消费总量控制政策,预计到2020年,煤炭消费量为27.2亿吨标煤(38亿吨实物量),煤炭消费将占总能耗的57.4%、石油占17.4%、天然气占10%、非化石能源占15.2%;与基准情景比较,煤炭和天然气占比变化较大,煤炭消费减少3亿吨标煤,天然气消费增加0.79亿吨标煤。煤控政策的实施能促使碳排放峰值比2025年提前若干年;在部门的情景分析中,钢铁、水泥和其他高耗煤的部门产量分别在2015年-2016年达到顶峰,但中国的制造业仍将保持相当规模的生产能力。建筑部门的增长控制在700亿平方米。电力部门的煤电装机容量2020年前达峰为9.7亿千瓦。煤化工的发展存在着很大的不确定性。“十三五”要建立全国碳交易市场,将实施碳总量控制目标,并进行地区和部门分解。煤炭是碳排放大户,参与碳交易的六大行业(电力、建材、钢铁、建筑节能、造纸和有色金属)都是高耗煤行业。预计“十三五”总节能量达到7亿吨标煤左右,可减少二氧化碳排放约18亿吨。

中国应全面建立30个省级煤控规划。省、市、自治区政府需要制定整体性的、有地区差异化的省级煤控规划。各省区市的煤控规划要满足各地资源环境生态的红线约束,并制定煤炭减量化、清洁化和能源替代的省级指标。

城市是区域、省和市三级煤控规划落实的关键。全国有重点城市74座,人口密度大,经济规模强,空气污染严重,对公众身体健康影响大,首先要抓好这些城市的空气污染治理。

在2015年前半年的PM_{2.5}浓度排名中,74个重点城市的污染前十名城市是保定、郑州、邢台、邯郸、石家庄、衡水、唐山、济南、廊坊和武汉。

抓好前十名空气污染最严重的城市,首先要把煤炭的消耗降下来,改变城市能源结构。2013年全国74个重点城市PM_{2.5}浓度的年平均值为70.2 μg/立方米,仅3个城市达标。2014年74个城市均值为62.4 μg/立方米,2015年上半年全国74个重点城市PM_{2.5}平均浓度值为57.6 μg/立方米,比2014年降低7.8%,比2013年降低了18%,有11个城市达标。

现代煤化工行业需加强规划

现代煤化工行业是煤炭消费新的强劲增长点。据不完全统计,目前中国处于运行、试车、建设和前期工作阶段的煤制油项目26个,煤(甲醇)制烯烃项目58个、煤制天然气项目67个。

如果全部投产,预计2020年可能形成4000万吨/年煤制油产能、4100万吨/年烯烃产能、2800亿立方米/年煤制天然气产能。煤炭消费量将从1.28亿吨标煤上升到4.77亿吨标煤,增加273%,煤化工行业亟须加强规划指导。

现代煤化工是高耗能、高污染、高水耗和高碳排的行业。煤化工发展命门是其经济性、竞争性、社会环境外部性和气候变化风险性。在现代煤化工项目中,能源转换的煤制油和煤制气争议最大。从国际的实践经验看,南非的煤制油和上世纪80年代美国大平原煤制气项目都说明这类项目无法与国际能源市场的商品油气相竞争。

“十三五”期间,煤制烯烃和煤制乙二醇发展要降温减速,项目缓批。现代煤化工行业首先要搞好

各类示范试点。以能源的清洁化、高效化、环保化和低碳化为方向,考虑国际油气市场供需关系的巨大变化,除作为战略技术储备外,煤炭能源转换商品化的前景是暗淡的。

电力煤控弱化煤电角色

“十三五”期间年均电力需求增速预计在4%左右,煤电装机容量2020年前达到峰值9.7亿千瓦,电力煤耗占煤炭总消费量的51%,这为电力部门的绿色低碳转型提供了难得的机遇。

“十三五”电力规划将煤电在新增装机中的定位,应由“主力电源”向“补充电源”过渡。通过空气质量、水资源和全国温室气体排放总量红线有效限制煤电增量。在煤控情景下,2020年电力总装机容量中,非化石能源发电装机比重提高到44.2%,燃煤发电装机比重下降到51%左右。

鉴于电力工程项目的长周期性,除个别煤电项目需经中央有关部委特别审批外,2017年后全国应不再审批新建煤电项目。地方对新煤电项目的审批权要严格把关,谁审批、谁负责、谁追责。

“十三五”期间,能效提高是电力煤控的重要战略措施,应达到每年实现的能效电量占全社会用电量0.6%-1%的目标。“十三五”期间煤电容量将会达到饱和,足以满足中国未来的经济发展需求。另外,煤矸石和低热值煤发电项目要终止审批。2020年前实施综合性、系统性现有煤电机组改造,供电煤耗预计可从2014年的318克/千瓦时下降到300克标煤/千瓦时。实施绿色低碳调度,煤电的角色将进一步弱化。

培育天然气市场替代煤炭消费

2020年的煤控方案中,天然气消费量3600亿立方米。供应端的气源有保障,供应量还可能增加。但天然气消费增长缓慢,会影响煤炭的替代。

扩大天然气消费市场应有几条措施:一、征收环境税,提高煤炭的价格;二、更严格的环保标准,严控污染物排放;三、培育天然气消费市场,2017年前完成居民阶梯价改革,让更多普通民众用得起天然气;四、2020年天然气发电装机容量1亿千瓦,天然气发电主要用于调峰,并给予调峰电价;五、鼓励车用天然气;六、鼓励某些制造行业使用天然气,提高产品质量,气价优惠;七、天然气热电联产优先上网;八、城市中心商业和服务行业禁烧散煤,必须用天然气或是电等清洁能源替代煤;九、提高天然气供热比重和集中供热比重,加快推进城镇燃气普及。城镇燃气普及率2020年达到70%;十、取消天然气的补贴政策暂缓实施,待天然气消费市场成熟后,再取消政府补贴政策;十一、加快天然气基础设施建设。

除了中央的天然气价格政策外,各省应把扩大天然气消费市场放在重要的议事日程上。在沿海和污染严重的城市群适当建燃气电站,2020年装机1亿千瓦,发电量3000亿千瓦时。燃气发电机组与可再生能源相配合,可以很好起到相互调剂补充作用,燃气的调峰电价必须得到保证。另外在一些适合采用天然气、保证产品质量的行业鼓励用天然气替代燃煤或煤制气,如玻璃、陶瓷等行业。

完善煤企退出机制和产业转型

煤炭行业要实施煤炭生产总量控制,2020年煤炭产量控制在37亿吨。现有煤炭生产达到50亿吨以上,化解产能过剩的形势严峻。

通过中央政府的税收和基金支持,建立煤矿企业退出机制、下岗再就业保障机制、煤炭基地生态补偿机制和资源枯竭型城市的转型机制等有关机制,确保煤控政策的顺利实施。否则煤炭企业对煤控政策的阻力会很大。

打破地方壁垒,消除市场垄断力,扩大混合经济比例,煤炭企业市场化;加快兼并、关闭落后小煤矿;建立煤炭企业进入、退出机制;建立多元化的储煤系统,应对煤炭需求市场的波动性变化;促进煤炭基地生态修复和资源枯竭型城市的转型。在“十三五”期间,煤矿开采和洗选企业数要从2015年的6390家压减到3000家以内。

完善煤炭企业职工再就业保障政策。对煤炭供应端的严格控制将使煤炭开采、洗选行业受到直接的影响,导致一些岗位的减少和消失。根据中国煤控课题组预测,到2020年煤炭开采和洗选失业人数估计分别为67.1万人和19.1万人。“十三五”期间可根据国务院完善就业创业政策的要求,根据煤矿企业职工失业状况,及时完善和实施煤炭企业职工再就业财税政策,促进其再就业。

2014年中国煤炭消费按照实物量计算比2013年下降2.9%;2015年前十个月统计,原煤生产量和

进口量同比下降 3.6%和 29.9%;可见中国摆脱对煤炭依赖路径、优化能源结构的愿景已在实现的进程中。

“十三五”期间制定强有力的煤炭消费总量控制目标,积极推动和实施煤炭利用的减量化、替代化和清洁化;采用市场机制和政府政策措施,双管齐下;通过煤控规划,2020年煤炭消费总量在总能耗的占比从目前的 66%降低到 57%,高效低成本地达到保护生态环境、保护公众身体健康、节约资源和实现气候变化 2℃温控等多重目标。

财经 2015-12-22

中国页岩气开发慢下来 谁能先吃上“甜点”？

从 2014 年下半年开始国际油价的持续下跌,令国内外石油上游利润被压缩。面对“寒冬”,国内外各大石油公司纷纷有针对性地调整策略,或减少勘探开发投资,或优化资产组合,剥离部分非核心油气资产增加现金流入。这令相当“烧钱”的非常规油气勘探开发处境尴尬,能源市场翘首企盼的“页岩气革命”几乎看不到踪影。

我国页岩气开发利用尚处于起步阶段,却遭遇全球页岩气发展的低谷期。我国页岩气能源发展现状如何?未来还有机会吗?在近日举行的 2015 非常规油气合作伙伴峰会上,多位专家建言,页岩气应当成为中国气体清洁能源的重要补充以及推动油气领域全面深化改革的试验田。

“慢下来”的页岩气开发

中石油和中石化这两家目前主要的页岩气生产商的进度都“慢了下来”。包括页岩气在内,中石化今年天然气的销售情况并不理想,以至于公司今年不得不对天然气进行限产。此前,中国石化石油勘探开发研究院院长金之钧公开表示,中石化原计划年底实现 35 亿立方米的页岩气产量,但主要受到天然气市场的抑制,这个计划很难完成。

中石油方面的消息亦不乐观。据媒体报道,中石油今年的页岩气产量在 16 亿立方米左右,比去年底的预定目标低了 10 亿立方米。

而根据《页岩气发展规划(2011—2015 年)》,到 2015 年,中国将基本完成全国页岩气资源潜力调查与评价,建成一批页岩气勘探开发区,初步实现规模化生产,页岩气年产量达到 65 亿立方米。如今看来,能否实现 65 亿立方米的发展目标仍要打一个问号。

与此同时,国土资源部的页岩气第一轮和第二轮招标分别在 2011 年和 2012 年就已完成,第三轮招标却一再延后。

此前,国土资源部公布了第二轮页岩气中标企业的勘查进展情况,16 家中标者大部分已完成三年勘查工作总体设计和年度工作部署方案的评审工作;部分企业完成野外调查工作;有多家企业已启动页岩气调查井钻探。

国土资源部强调,对“圈而不探”,甚至用区块圈钱的,及时提醒、督导,对没有完成承诺工作的企业进行处罚,必要时可收回中标企业的探矿权。预期第三轮页岩气探矿权招标最快将在今年年底启动。

而对于进度缓慢的企业来说,或已错失补贴红利。4 月底,财政部、国家能源局联合宣布,页岩气开发利用补贴标准 2016—2018 年将降到 0.3 元/立方米,2019—2020 年再降至 0.2 元/立方米。从 2012 年开始的 0.4 元/立方米页岩气补贴,将在“十三五”期末减半。

第三轮招标能否拿出“甜点区”是关键

12 月 5 日,石油输出国组织(OPEC)第 168 次大会持续了长达 7 个小时的讨论,但在最后的大会决定中并未出现是否减产的表述。2014 年下半年之后,OPEC 共举行了 3 次大会,均形成减产决定。

近年来,美国“页岩革命”促使页岩油气产量持续增加,造成全球石油市场供大于求,导致自去年下半年以来国际油价大幅下跌,已经成为业界共识。

“美国逐渐取代 OPEC 国家成为油气资源的‘机动生产者’。”中海油原首席能源研究员陈卫东对此分析称，OPEC 已经不会像过去应对油价危机时采取限产保价措施，“中东打定主意用便宜的油冲击美国较高成本的致密油。”

在全球油气新形势下，中国页岩气应当如何发展？“对于页岩气的战略定位，我认为今后应该成为气体清洁能源的最重要的一种补充资源。”国务院发展研究中心资源与环境政策研究所研究员郭焦峰表示，页岩气属于资源量大而品位低的气体清洁能源，应当成为中国能源生产和消费革命以及中长期能源战略决策的重要选择。

郭焦峰表示，在自己参与研究的课题《“十三五”时期我国页岩气的发展目标与实现途径》所做的基准预测中，中国的页岩气产量将会有较好的增长前景，“2015 年产量可能达到 45 亿立方米，2020 年产量可达 300 亿立方米，2030 年可达 1000 亿立方米。根据计算，为达到 300 亿立方米产量，需要钻井 14000 口，核心区面积约为 1.1 万平方公里。”

“页岩气第三轮招标在酝酿之中。我觉得，能不能拿‘甜点区’（即具有经济开发价值的富集区）让大家招标，这才是非常重要的。”郭焦峰表示。

国土资源部矿产资源储量评审中心主任张大伟指出，非常规油气是当今和未来油气勘探的主要领域，在目前油气勘探中处于重要地位，是具备规模化开发条件和商业化开发前景的能源。

张大伟建议，未来应建立页岩气特别试验区，总体目标是以 2017 年为元年，用 5 年时间，初步形成特区内良性互动的运行机制与体制，把特区建设成为页岩气勘查开发和利用、技术和装备制造产业发展、基础设施建设和环境保护、机制体制和政策体系等示范区。

页岩气开发难题待解：投入大、成本高、回收周期长

“‘十三五’期间，中国页岩气的发展目标是到 2020 年年产量突破 300 亿立方米。页岩气应当成为推动油气领域全面深化改革的试验田。”郭焦峰如是说。

“页岩气在勘探开发的时候是页岩气，出了井口就是天然气了。”郭焦峰直言，“应当把页岩气的发展放在今后天然气发展的大盘子里来考虑。”

而针对天然气行业改革的方向，他建议，应当从上游培育勘探开发的市场，矿业权流转市场。“只有完成了‘最后一公里’的改革，我们进入页岩气领域的企业才能从上、中、下游整体统筹考虑自己的商业模式。使非常规气的生产者和经营者有更多的空间和商业模式，令自身对盈利有更好的把握。”郭焦峰表示。

陈卫东对《中国经济周刊》记者表示，世界能源格局正在发生深刻变化，非常规油气革命和致密油气革命，这两场能源革命共同推进了世界能源转型。从长远来看，油价仍将持续处于低谷。对于进入页岩气开发领域的企业来说，资本初期投入大、开发成本高、回收周期长。无论是民企还是国企，都将面临同样的问题。

“改革是从行业角度出发，为企业创造更好的市场环境，不是针对企业个体而改。新格局创造新的空间，不洗牌会使利益固化，不改革民营企业没有机会。”国家能源局石油天然气司副司长杨雷如是说。

中国经济周刊 2015-12-24

过去 5 年电池成本下降了 50% 储能不再遥不可及

在改变能源业的技术进步中，可能没有哪一项比能源存储更重要的了。在应用规模足够大的情况下，这项技术能够为那些勉强维生的人提供光和热，从根本上改变世界能源结构。

但驳倒两个神话很重要。首先，技术进步对能源体系的改变，并不会达到使大部分消费者弃用现有能源输配体系的地步。其次，我们并不需要取得爆炸式的突破就能使能源存储技术具备经济可行性。

关于前者，最有可能的下一步发展是使能源存储机制融入现有输配网和其他输配系统，以管理

高峰负荷，从而有助于减少必要的能源产能。

关于后者，则要认识到技术进步的渐进性。能源存储的核心技术已经为人所知，也正在取得进展。一些技术已经拥有了商业竞争力；你或许正在用一台电脑阅读这篇文章，这台电脑的续航时间要比十年前可能达到的水平长得多。或许会出现一些改变整个能源体系的技术发展，但爆炸性突破并非必不可少。

据穆迪(Moody's)报告，过去5年电池的成本下降了50%。Lazard报告，行业人士预计接下来5年电池成本还会进一步显著下降；并且，如果相关预测是准确的，“一些能源存储技术可能取代未来相当一部分燃气发电产能，尤其是取代目前急剧增加的燃气轮机设备”。

这表明，能源存储技术的进步可能迅速推翻即成商业模式。许多存储技术已经拥有雄厚的工业基础，这有助于减少生产成本。还有更多存储技术在世界各地大学的研究基础上发展，还处于商业化的初期阶段。

有几种储能技术，每一种都有特定的用途。抽水蓄能系统让我们可以管理对水流的利用。电池能够平衡能源负荷，有助于处理间断式的能源供应。还有用于能源生产和能源供应链消费端的技术。

人们对一些技术的使用长达数个世纪，比如抽水。其他一些技术还不具备商业可行性，但成本改善方面的进展步伐令人印象深刻，比如锂离子。

能源存储技术可被用于从煤炭到风能的任何形式的能源供应，也可以用于从交通到供暖的任何目的。通过能源存储技术，消费者可以在需要的时候使用能源，而非只在能源生产出来的时候使用能源，从而提高能效。经济上，可再生能源领域受到的影响最大，得到的益处也最多。在该领域，能源供给的浪费比例更大，能源供给的间断性还迫使用户承受高昂的备用能源成本。

技术的进步和成本的下降有望使太阳能成为21世纪的能源选择。如果政府希望使经济脱碳，很难想到有什么比能源存储技术研究更适合投入公共资金和补贴了。

关键的一点是，能源存储技术的成本正在快速降低，或许能在5年内挑战至少部分现有技术的地位。对于这类竞争，受到威胁的传统替代方案不仅包括燃气轮机，还包括传输线和输配体系升级这样昂贵的方案。

严肃和客观的金融机构已经开始谈论这类事情，越来越多的证据表明能源存储技术将是能源行业的下一个重大转变，参与旧能源经济的投资者和企业如果不注意这一点将是愚蠢的。

本文作者是伦敦大学国王学院(King's College London)国王政策研究所(King's Policy Institute)访问教授兼主席。

金融时报 2015-12-29

电力“十二五”：从短缺到过剩

“十二五”期间，我国电力装机容量平均每年新增1亿千瓦，为经济和社会发展提供了坚强的电力支撑。但当时，“十二五”期间电力行业发生了深刻变化，从初期全国电力存在3000万千瓦缺口，到期末前出现大规模过剩，电力行业迎来了全新局面。

清洁能源发展目标超额完成

2013年1月1日《国务院关于印发能源发展“十二五”规划的通知》发布，确定了“十二五”电力发展主要目标，即到2015年底，煤电装机达到9.6亿千瓦、水电2.9亿千瓦、核电4000万千瓦、天然气发电5600万千瓦、风电1亿千瓦、太阳能发电2100万千瓦，总装机达到14.9亿千瓦。

“十二五”期间，我国发电装机容量净增近5亿千瓦，其中，风电、光伏新增超1.1亿千瓦，水电新增1亿千瓦，核电1400万千瓦。根据国家能源局、中国电力企业联合会最新数据，截至2015年10月份，水电、风电、光伏发电装机容量均已超额完成“十二五”规划目标。其中，光伏发电装机超过4000万千瓦，是规划目标的两倍，风电装机突破1亿千瓦，年均增长27%。

“十二五”期间风电成本降低了30%，光伏发电成本下降了80%。成本的下降，为两者迅速发

展创造了坚实基础。根据《国务院办公厅关于印发能源发展战略行动计划（2014-2020年）的通知》，到2020年，我国光伏装机达到1亿千瓦左右，将与电网销售电价相当；风电装机达到2亿千瓦，与煤电上网电价相当。据国家能源局新能源和可再生能源司副司长梁志鹏介绍，按当前风电发展水平，成本完全可降到0.45—0.5元/千瓦时，到2020年，光伏成本可降至0.6元/每千瓦时。换言之，“十二五”期间风电、光伏的大发展，也为“十三五”奠定了良好基础。

但值得注意的是，根据规划，“十二五”时期，我国规划开工建设抽水蓄能电站4000万千瓦，到2015年，全国抽水蓄能电站装机达到3000万千瓦；到2015年，运行核电装机达到4000万千瓦。但在执行层面，据水电水利规划设计总院副院长彭程介绍，“十二五”抽水蓄能总开工2395万千瓦；在核电方面，2011年日本发生福岛核事故，我国核电发展受此影响，目前装机为2400万千瓦，两者均仅为预期目标的60%。

在火电发展方面，煤电和天然气发电规划目标为10.16亿千瓦，但中电联2015年1-11月份电力工业运行简况显示，全国6000千瓦及以上火电装机为9.6亿千瓦，也低于目标值。这与清洁能源超额完成目标形成了鲜明对比。而从电量方面看，“十二五”期间，全社会发电量净增1万亿千瓦时，但火力发电量净增低于4000亿千瓦时，清洁能源占新增发电量的60%。可以说，“十二五”期间，我国电力行业调结构、转方式成果显著。

电力供需：短缺变过剩

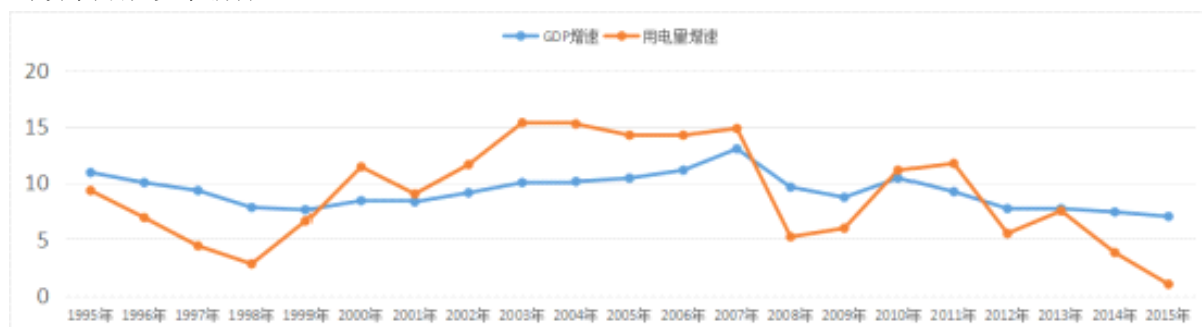
根据规划，“十二五”末全社会用电量达6.15万亿千瓦时。但事实上，随着“转方式、调结构”和经济发展进入新常态，我国用电量增速明显下滑。根据国家能源局2015年前11月全社会用电量数据估算，“十二五”末全社会用电量在5.5万亿千瓦时左右，仅为预期目标90%。

中电联年初预测2015年电力消费需求增速将比2014年的3.8%有所回升，全社会用电量同比增长4.5%左右。但2015年增速不仅未回升，反而加速下滑，根据2015年前11个月数据估计，全年增速将在0.7%左右，创改革开放以来最低记录，同比增速较2011年下降11个百分点。

这与“十二五”初期电力短缺局面形成鲜明对比。例如，在2011年，全国电力供需总体偏紧，部分地区、部分时段缺电比较严重，全国共有24省级电网相继缺电，最大电力缺口超过3000万千瓦。此后，随着经济增速下降等多方面因素影响，我国电力供需发生逆转，从2013的“总体平衡、局部有缺口”，到2014年“总体平衡、局部偏紧”，再到2015年“继续总体宽松”，“十二五”期间，我国电力供需“前紧后松”，出现了电力过剩的新局面。

根据中电联最新“2015年前三季度全国电力供需形势分析预测报告”，在电力需求增速向下换挡和全国电力供需宽松、部分地区过剩的情况下，发电装机容量受建设周期影响还将延续高速增长，预计未来2-3年电力供需将延续过剩。

由于发电装机保持了年均9%的既定增速，这也摊薄了全部发电设备利用小时数。例如，2011年，发电设备利用小时为4730小时，此后进入下降通道，2015年估计会降至4000小时左右，其中火电设备利用小时将从“十二五”初期的5305小时降至末期的4400小时以下，降幅较大。两者也都将创改革开放以来新低。



火电业绩“先抑后扬”

“十一五”以来，电源投资规模始终保持在每年3000亿元至4000亿元之间。如此大规模的投

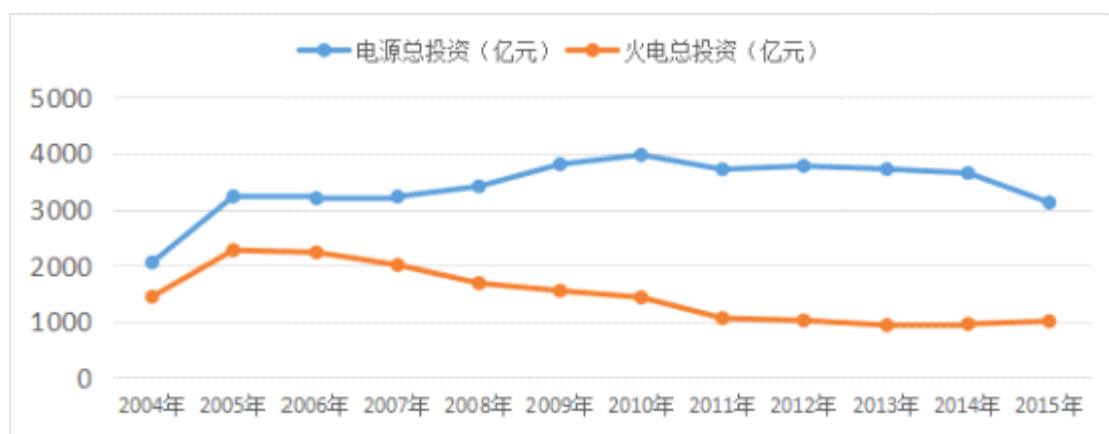
资，为“十二五”期间我国电力行业的大发展，提供了可持续增长能力。从电源投资结构方面看，“十二五”期间，火电投资延续了“十一五”以来的下降局面，目前规模基本稳定在每年 1000 亿元左右，占电源投资比重约 30%。

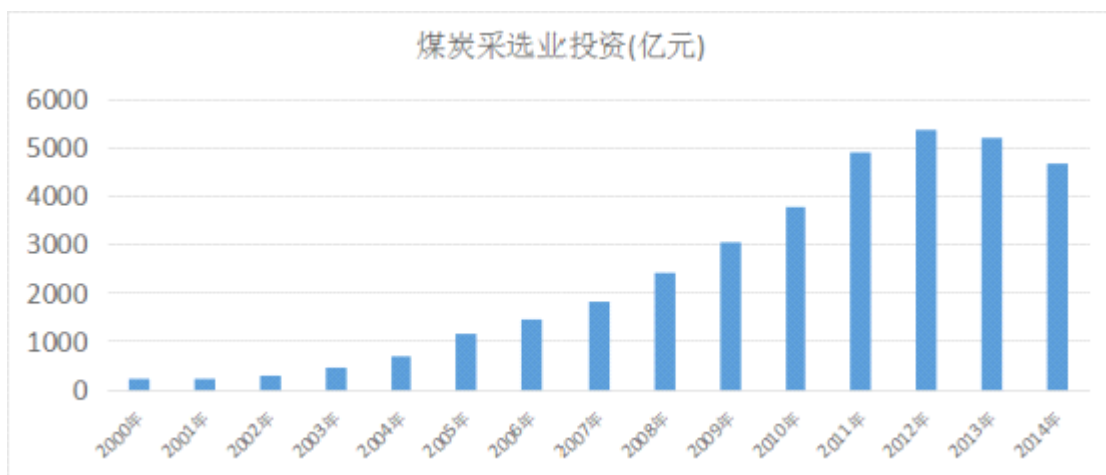
事实上，火电投资截至 2014 年，已经连续 9 年下滑；而自 2002 年起，我国煤炭采选业投资连续 10 年增加。随着煤炭出现大规模产能过剩，煤价在“十二五”中后期进入下行通道，目前较“十二五”期间高点降幅超过 60%。此消彼长。火电行业随着煤价从 2012 年年年中开始下降，盈利情况逐年向好。在利润方面，从 2008 年至 2011 年，五大发电集团火电累计亏损 921 元，到 2012 年火电已经实现扭亏为盈。据中国华电集团企法部主任陈宗法介绍，目前发电行业已进入 2002 年电改以来经营业绩“最好时期”，预计 2015 年五大发电集团利润有望达到 1080 亿元，创电改 13 年来之最。

另据中国水力发电工程学会常务副理事长李菊根介绍，2015 年煤价同比下降了 30%，发电利用小时数超过 4000 小时的火电机组基本上都能实现盈利。换言之，“十二五”期间，火电行业“先抑后扬”，业绩实现了逆袭。

另一方面，电源投资在全部电力投资中的占比已呈现下降趋势，电网投资比重逐年提升，这也延续了 2000 年以来，电源、电网投资比重的变化趋势。

值得注意的是，“十二五”期间，电力行业仍存在诸多问题。例如，许多制约电力行业健康可持续发展的体制、机制问题突出。2015 年 3 月，《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》印发，开启了电改新纪元。继往开来，“十二五”电改经验值得总结。





贾科

华 中国能源报 2015-12-29

2015年中国能源十大新闻：电力体制改革重新上路

年终岁尾，又到驻足回望时。《经济参考报·能源周刊》秉承“览能源业界风云，为决策提供参考”的办刊理念，对即将过去的2015年中国能源界发生的新闻事件进行了全面梳理，并邀请业界专家深入探讨、慎重遴选，且在广泛征求各方意见的基础上，最终评选出2015年度能源领域十大新闻。

这是自2004年能源周刊创立以来连续第12年评出的年度能源十大新闻。

上海天然气交易中心成立 中国谋国际油气市场话语权

新闻事件：1月5日，上海市政府宣布，同意由新华社旗下的新华中融投资有限公司联手中石油、中石化、中海油、中燃、新奥燃气、北京燃气、中燃燃气、港华投资、华能国际等上下游企业合资成立上海石油天然气交易中心。该中心接受国家发改委、国家能源局及商品现货交易市场管理部门的指导和监督。半年后的7月1日，交易中心正式启动，第一单1400万方天然气成交。

点评：根据规划，上海石油天然气交易中心的目标是要“成为与美国Henry Hub、英国NBP并驾齐驱的亚太地区石油天然气交易中心、信息中心和金融中心，提升中国在国际石油天然气领域定价权和影响力。”按此雄心，上海石油天然气交易中心的成立及首笔天然气交易的成交，不仅堪称中国推进国内油气市场化改革的重要一步，而且对提高中国在国际油气市场的价格话语权也具有重要意义。

“华龙一号”签约阿根廷 中国自主三代核电扬帆出海

新闻事件：2月4日下午，在国家主席习近平和阿根廷总统克里斯蒂娜见证下，国家能源局局长努尔·白克力与阿根廷联邦计划、公共投资与服务部部长胡里奥·德维多代表两国政府签署《关于在阿根廷合作建设压水堆核电站的协议》。作为项目实施者，中核集团表示，该协议的签署标志着中国自主三代核电技术——“华龙一号”（ACP1000）将出海远航。

点评：去年12月，当中核与中广核融合“华龙一号”ACP1000在维也纳接受并通过国际原子能机构反应堆通用设计审查时，自主三代核电便和高铁一样，成为中国高端装备制造业一张亮丽名片，同时也成为挂在出访的国家领导人嘴边的重要议题。签约阿根廷只是“华龙一号”核电技术“走出去”的一个开端。英国时间10月21日，在国家主席习近平和英国首相卡梅伦见证下，中广核与法国电力在伦敦正式签订英国新建核电项目投资协议，“华龙一号”由此挺进英伦，是我国核电走出去的里程碑式事件，也标志着“华龙一号”技术得到了欧洲发达国家的认可。

天然气价格并轨 资源性产品市场化改革再下一城

新闻事件：2月26日，国家发展改革委下发通知，决定自4月1日采暖基本结束后将存量气和增量气门站价格并轨，即增量气最高门站价格每立方米降低0.44元，存量气最高门站价格每立方米

提高 0.04 元。并试点放开直供用户用气价格，居民用气门站价格不作调整。同时将尽快建立健全居民生活用气阶梯价格制度。

点评：谈及此次天然气价格并轨的意义，国家发改委官员称其“意味着我国天然气价格改革完成‘破冰之旅’”。按照党的十八届三中全会提出的“凡是能由市场形成价格的都交给市场，政府不进行不当干预”的价格改革方向，我国天然气价格改革的最终目标应该是“完全放开气源价格，政府只监管具有自然垄断性质的管道运输价格和配气价格”。距此目标，我们还有许多路要走。

新电改方案发布 13 年后电力体制改革重新上路

新闻事件：3 月 15 日，中共中央国务院下发《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》（中发〔2015〕9 号）提出新一轮电力体制改革的原则和方向。11 月 30 日，国家发改委、国家能源局下发电力市场建设、交易机构组建和规范运行、发用电计划有序放开、输配电价改革、售电侧改革以及规范燃煤自备电厂监督管理等六个核心配套文件，明确售电、交易机构设置等细则。备受瞩目的中国电改再度启程。

点评：从 2002 年的电改 5 号文到 2015 年的新电改 9 号文，时隔 13 年中国电力体制改革终于重新上路。以“放开两头、监管中间”为原则的新电改方案，虽然因为未提“分拆电网”“调度独立”而被指变得“温和”，但其坚持市场化改革的方向并未改变。特别是电改六大核心配套文件的集中发布，在充分表达政府推进电改坚定性的同时，也体现出新电改方案的可执行性和可操作性。

神华煤油发动机热试车成功 中国航天首试煤基燃料

新闻事件：4 月 12 日 11 时 30 分，在中国航天科技集团六院火箭发动机试验区，使用由神华集团与中国航天科技集团共同研制的液氧煤基航天煤油的火箭发动机整机热试车获圆满成功。这是世界首次将煤基煤油应用于航天领域，标志着我国煤基航天煤油研制取得重要阶段性成果，对保障我国高速发展的航天工业燃料需求，拓宽航天燃料供给来源，具有深远的战略意义。

点评：如果说使用神华“煤基航天煤油”火箭发动机整机热试车获圆满成功的新闻，让中国率先具备了“用煤也能把火箭送进太空”的能力；那么在 3 个多月后，空军后勤部和神华集团在京宣布使用神华“煤基喷气燃料”战机近期进行试验性飞行并取得成功的消息，则意味着“飞机烧煤也能飞”在中国梦想成真。对此，中国工程院院士、神华集团董事长张玉卓称：神华煤制油送飞机推火箭，不仅为中国煤炭业清洁高效发展开辟了新路径，而且对维护中国能源安全具有深远的战略意义。

中俄东线天然气管道开工 中国完成四大油气战略拼图

新闻事件：6 月 29 日 17 时 32 分，中共中央政治局常委、国务院副总理张高丽一声令下，中俄东线天然气管道中国境内段正式开工。中俄双方于 2014 年 5 月上海亚信峰会期间签署了《中俄东线天然气购销合同》，合同期为 30 年。这不仅是中俄能源合作的里程碑，同时也标志着“中国四大油气进口通道战略拼图”的全面完成——四条能源进口通道都将“油气兼备”。

点评：《中俄东线天然气购销合同》以数额之大、合作年限之久及其对国际能源格局影响之深远，被称为全球天然气市场的“世纪大单”。而东线天然气项目是中俄两国最大的务实合作项目，也是全球天然气合作重大战略性项目。这一项目的实施，将结束东北（中俄）能源通道长期以来“有油管、无气管”的历史。包括东北、西北、西南和海上四大能源战略通道将成为名副其实的“四大油气进口通道”。

“三桶油”同日换帅 中国石油企业欲“重树形象”

新闻事件：5 月 4 日，中央组织部副部长王京清当日分别赴三大石油公司，宣布了人事变动决定：中海油原董事长王宜林接替到龄退休的周吉平，担任中石油董事长；中国工程院原副院长、曾担任过大庆油田董事长兼总经理的王玉普接替已超期服役的傅成玉，出任中石化董事长；中海油原总经理杨华接替王宜林任中海油董事长。三大石油公司掌门人同日换帅，意义何在？中石油给出的答案是：重塑石油形象。

点评：同一天上任的“三桶油”新任掌门人拥有一个基本相同的特征：都是浸淫石油多年且从

基层技术岗位成长起来的学者型官员。王宜林是石油地质勘探领域的专家，曾任新疆石油管理局勘探开发研究院院长及管理局副局长兼勘探总地质师等职；杨华是石油工程专家，曾任中海油油田开发部经理、油藏工程室主任和总公司海外发展部副总地质师等职；王玉普则是中国工程院院士。中央在清理“团团伙伙”、“石油邦”宣告瓦解的大背景下，选择专家型官员掌舵石油系用意明显。人们有理由对中国石油企业稳健发展并再创辉煌给予更多期许。

中电投与国核技重组 核电市场迎来“三国争霸”时代

新闻事件：7月15日，由中电投集团与国家核电技术公司重组而成的国家电力投资集团正式挂牌。中电投和国核技的合并被视为“互补式”的联姻，前者是国内拥有核电项目开发建设资质的三家企业之一，而后者则是拥有较强的核电设计研发能力。合并后的国电投将集核电研发、工程建设、运营管理能力于一身，与中核和中广核三足鼎立，国内核电市场由此迎来“三国争霸”时代。

点评：2015年堪称中国的核电年。这一年，中国投入商业运行核电机组最多，核电项目沉寂4年之后全面重启，中国自主三代核电技术“华龙一号”成功迈出“走出去”的步伐……也在这一年，中电投和国核技的成功重组，宣告了既有核电开发建设资质又有技术研发能力的国电投集团的诞生。虽然与中核和中广核的“华龙一号”相比，国电投的CAP1400目前尚未形成产业竞争优势，但董事长王炳华对未来依旧信心十足：“总资产超过7000亿元的国电投集团的目标，是要打造中国核电全产业链航母。”

习近平首倡全球能源互联网 投资商机超百万亿美元

新闻事件：9月26日，国家主席习近平在纽约出席联合国发展峰会并发表题为《谋共同永续发展做合作共赢伙伴》重要讲话时提出，中国倡议探讨构建全球能源互联网，推动以清洁和绿色方式满足全球电力需求。国家电网公司董事长刘振亚称，构建全球能源互联网，是实现世界能源可持续发展的必由之路，是破解化石能源困局的治本之策，也是全球经济拉动和产业升级的重要抓手。他预计，到2050年全球能源互联网累计投资将超过100万亿美元。

点评：构建全球能源互联网是一个大棋局。按照刘振亚提出的“国内互联、洲内互联、洲际互联”三步走的设计，到2050年将基本建成全球互联，实现以“一极一道”为代表的全球清洁能源优化配置，使北极丰富的风力资源和赤道丰富的太阳能资源得到充分利用，届时全球清洁能源占一次能源的比重将达80%……当然，推进“大棋局”难度很大，尤其是在当前“国内互联”尚未实现、风电光电等清洁能源浪费严重的背景下，要在社会制度、宗教信仰及能源技术路线等各不相同的国家之间、洲际之间推进“全球能源互联”，肯定还有许多路要走。

国网成新能源接入最大电网 全国弃风弃光现象加剧

新闻事件：12月21日，国家电网公司发布消息称，截至2015年11月，国网调度范围新能源并网装机容量合计达到14626万千瓦，占总装机的12.4%。国网成全球接入新能源规模最大的电网。但同时来自五大发电集团的一份内部统计显示，1-11月份，全国“弃风”“弃光”现象空前加剧。特别是甘肃、新疆等地风电场平均弃风率接近50%，极端情况下一些风电场的弃风率高达80%，创历史新高。

点评：新能源大规模消纳是一个世界性难题。分析其因，一是用电需求增长放缓，市场消纳总量不足；二是电源结构不合理，系统调峰能力不够；三是电网发展滞后，新能源送出受限；四是市场化机制缺失影响新能源消纳。归根结底还是利益分配问题。特别是在当前因化石能源消费带来的大气污染愈加严重的大背景下，我们不能一边创造着新能源产业发展全球之最，一边制造着大规模的新能源浪费。“弃风”“弃光”问题亟待解决。

经济参考报 能源周刊 2015-12-31

生物质能、环保工程

生物质能源怎样跑赢新能源时代？

专家认为，只有破解成本效益难题，才能拉动产业可持续发展

在中国国家主席习近平和法国总统奥朗德的见证下，去年，源华能源科技(福建)有限公司与法国开发署正式签署 3000 万欧元的“关于发展无患子能源林及生物柴油产业”贷款协议。

3000 万欧元的合同，算不上大单，何以引起中法两国领导人的关注？全球不乏生物质能源“大鳄”，法国为何偏偏选择与中国企业合作？生物质能源的全球格局如何？发展模式孰优孰劣？

北京林业大学国家能源非粮生物质原料研发中心副主任贾黎明教授和该中心教授苏淑钗认为，中国林业生物质能源研发另辟蹊径，企业与科研院校合作探索出一条原料林集约化培育的种植园模式、产品多联产的产业链模式、全生命周期可持续发展模式新路子，前景值得期待。正因为如此，法国开发署不仅与福建源华签约，而且还“盯上”了中国多家生物质能源企业。

巴西、美国和欧盟等起步早，技术发达，但以粮食作物为主要原料，遭到普遍诟病；第二代生物质能源正在兴起

在化石能源逐渐枯竭、空气污染日益严重、全球气候变化不断加剧的大背景下，生物质能源以其可再生、碳中和以及环境友好等诸多优势异军突起，受到世界的广泛关注，发展生物质能源已被列入各国的能源发展战略。

据贾黎明介绍，巴西、欧盟和美国生物质能源起步早，各有千秋，但目前真正实现产业化的仍然是第一代生物燃料和固体燃料。巴西甘蔗乙醇年产量超过 250 亿升，应用规模超过全国汽油燃料消费量的 50%；美国玉米乙醇年产量已超过 400 亿升。美国、巴西、印度尼西亚等国在生物柴油生产上发展较快，主要原料是油菜籽、大豆、棕榈等作物以及废弃油脂，2014 年美国 and 巴西大豆生物柴油产量均超过 200 万吨，印度尼西亚棕榈生物柴油产量超过 380 万吨。

欧洲很多国家发展颗粒成型燃料作为生物质能源。瑞典主要通过种植柳树能源林，发展生物质热电联产，年发电约 1000 亿千瓦时，占全国能源消费量的 16.5%，占供热能源消费总量的 68.5%；丹麦的生物质直燃发电年消耗农林废弃物约 150 万吨，提供全国 5% 的电力供应。

美国和奥地利生物质能源分别占一次能源消费量的 4% 和 10%。德国则利用生物废弃物干法发酵生产沼气，用于热电联产，已占全国电力能源的 7% 左右。

“依托粮食作物生产生物质能源，有违粮食安全原则，受到国际社会指责，联合国也在试图叫停美国玉米乙醇生产。因此，国际社会开始探索第二代生物液体燃料，主要是纤维素乙醇。美国于 2006 年制定‘纤维素乙醇研究路线图’，2008 年发布‘国家生物燃料行动计划’，正在深入研发纤维素乙醇原料培育和转化技术。”贾黎明说，“巴西也在开发转化技术，用甘蔗渣为原料生产纤维素乙醇。目前，国际上开发较多的纤维素乙醇原料植物有甜高粱、柳枝稷、狼尾草、芒草等草本植物，杨树、桉树等树种；转化技术有热解法、酶解法、化学法、物理化学等。生物柴油也向高端的生物航煤方向发展。”

中国发展定调粮食安全——不与人争粮、不与粮争地，林业成为潜力巨大的“绩优股”

“不与人争粮，不与粮争地”，这是中国发展生物质能源的基本原则——起步伊始，保障粮食安全就成为中国生物质能源发展底线。在保障粮食安全的基础上发展生物质能源，林业恰恰具备无与伦比的巨大潜力。

的确，无论从资源还是土地上看，林业都具有独特优势。我国有 46 亿亩林地，其中 440 多万公顷宜林荒山荒地可作为生物质能源原料林基地；有薪炭林 170 多万公顷；年产采伐剩余物等木质能源原料 3.5 亿吨。“我国林业原料潜力非常大，果实和种子含油率 40% 以上的树种有 150 多种，能够规模化种植用来开发生物柴油原料林的主要树种有小桐子、无患子、文冠果、黄连木、光皮树、山桐

子、盐肤木、山苍子、油棕、乌桕等。”贾黎明说。国家林业局也率先发布了《全国林业生物质能发展规划(2011-2020年)》，明确了林业生物质能源的发展布局 and 方向。

据贾黎明介绍，我国生物质能源发展较为成熟的是生物发电，国内已有 60 多家生物发电企业，主要利用秸秆、木质材料等发电。山东菏泽单县生物发电厂是我国第一家生物发电厂，装机容量为 2.5 万千瓦，年发电量 1.6 亿度，可实现工业产值 1 亿多元。

生物柴油的主要原料是废弃油脂及含油较高的树木种子。云南神宇以小桐子种子生产生物柴油，2011 年 10 月国航用他们生产的生物柴油精炼后与传统航空燃油按 1:1 混合，用于波音 747-400 飞机试飞，获得成功。北大未名集团与湖南省林科院合作研发光皮树生物柴油，已在一些区域封闭运行。

但一直以来，我国生物质能源产业发展速度较慢，原因主要是只盯着生物柴油、成型颗粒燃料等一种产品，利润低，企业自然就没有发展的积极性。

怎样突破原料、技术和可持续发展三大制约效益的因素?中国模式正浮出水面

效益是产业的生命线。虽然扶持政策必不可少，但也不可违背市场规律。生物质能源企业要想依托自身力量发展壮大，同样逃不脱成本效益这一生存定理。

贾黎明认为，制约林业生物质能源发展效益的三大因素是：原料、技术和可持续发展。目前，北京林业大学国家能源非粮生物质研发中心等研究机构与我国主要林业生物质能源示范企业合作，探索出一整套以高效种植园原料生产、高效多联产产业链开发为特征的林业生物质能源可持续发展模式，已跻身世界前列。

原料林培育采取种植园模式，依托我国主要能源树种开展规模化、集约化栽培，保障原料产量和可持续供应，可以极大地降低原料成本。苏淑钗说，我国的生物柴油树种要像种苹果那样，采用良种无性系、矮化密植、整形修剪、花果调控、水肥管理、机械化作业等成套生产技术种植管理。贾黎明说，即使是刺槐、柠条等燃料和纤维素树种，也应选用良种，高密度、短轮伐期生产。在我国西北地区大面积分布的柠条等灌木林，如果长期不去管它，它只会越长越差，而几年平茬一次既能获得原料，又能让林地复壮。

产品生产技术创新的核心是高效多联产产业链发展模式。一种生物质原料生产多种产品，原料吃干榨尽，形成较长的产业链，可大幅提升产品附加值和产业效益。贾黎明说，通过产学研协同攻关，这一模式已取得突破。福建源华利用无患子富含皂苷的果肉为原料，开发出高价值肥皂、浴液和洗发液等产品;利用含油 40% 以上的果仁为原料，生产生物柴油;利用种壳为原料，生产高级活性炭;同时延伸形成植物精油、高级化妆品、高蛋白饲料等产品。法国开发署认为，无患子产业已形成中国特色的“林油一体化”生物质能源发展模式，非常期盼通过贷款项目实现产业发展模式的进一步提升，形成国际生物质能源产业发展模式样板。京骄集团“木变油”生物质能源产业链主要以农林废弃物为原料，生产低凝生物柴油、高寒地区军用润滑油、增塑剂等一系列产品，产品附加值大大提升。国际知名的法国生物柴油专家高度赞赏这一生产工艺，认为是国际一流技术，前景非常好。

从原料生产到最终产品的全生命周期实现可持续发展，既要经济效益高，又要环境友好、对区域社会经济发展有益，才能与国际市场对接，得到国际市场的“通行证”。

中国绿色时报 2015-12-24

太阳能

光热提案获国家能源局正式答复 行业前景如拨云见日

能源网讯：国家能源局近日针对今年两会期间通过全国工商联提交全国政协的《关于扶持光热发电商业化示范项目开发的提案》（以下简称《提案》）正式予以答复，并就《提案》中提出的加快商业化示范电站开发、加大政策扶持力度、光热电价出台时间表等问题全面予以说明。从中可以看出，有关光热发电产业启动的相关工作都在有条不紊地推进过程中，光热发电的行业前景正日趋明朗。

《答复函》全面回应光热行业重要关切

国家能源局在这份名为《关于政协十二届全国委员会第三次会议第 3714 号(工交邮电类 285 号)提案答复的函》（以下简称《答复函》）首先强调，我国太阳能热发电产业潜力巨大，也已具备一定的技术和设备制造产业基础，应该把太阳能热发电作为一个新领域加快启动发展。同时，《答复函》中还重点回应了两会光热提案中提到的诸多行业重要关切，可以说非常具有针对性。

对于提案提出的关于尽快出台太阳能热发电示范项目技术要求及申请报告大纲的建议，《答复函》指出，今年下半年，国家能源局将组织有关省（区）申报太阳能热发电示范项目实施方案，按照技术先进性、设备国产化程度、成本竞争力进行综合评估，确定一批示范项目。能源局正在起草组织上报示范项目的通知，有关技术要求和申请流程等将包括在内。9 月 30 日，国家能源局下发《关于组织太阳能热发电示范项目建设的通知》，我国商业化光热示范电站建设已正式启动。

对于提案提出的加大政策扶持力度的建议。《答复函》强调，国家发展改革委和财政部正在推动设立国家新兴产业创业投资引导基金，将通过引导基金建立长效机制，继续支持包括新能源产业在内的新兴产业。近年来，国家出台了一系列支持太阳能产业的税收支持措施，如对企业从事包括太阳能热发电新建项目在内的国家重点扶持的公共基础设施项目投资经营的所得，实行企业所得税“三免三减半”政策；自 2013 年 10 月 1 日至 2015 年 12 月 31 日，对纳税人销售自产的太阳能生产的电力产品，实行增值税即征即退 50% 的政策，今年底到期后财政部将根据政策执行情况及分布式光伏发电产业的发展需求，研究延续或调整相关政策的可行性和必要性。符合条件的光热发电企业均可享受上述优惠政策。

关于明确电价政策出台时间表，《答复函》中明确，国家能源局将综合评价示范项目的经济指标，配合国家发展改革委价格司研究确定示范项目上网电价，明确太阳能热发电的电价政策。关于支持企业设备和技术创新，“十三五”期间，国家能源局将聚焦太阳能热发电关键技术，整合各种资源，组织力量进行核心技术攻关，迅速占领太阳能热发电技术的国际创新制高点。

我国光热发电窗口期已经来临

据了解，经过 20 多年的技术研究，近年来国际太阳能热发电进入产业化发展期。2014 年全球太阳能热发电新增装机达 110 万千瓦。截至 2014 年年底，全球建成太阳能热发电装机 453 万千瓦，在建规模达到 270 万千瓦，越来越多的国家把太阳能热发电作为战略性新能源产业。在太阳能热发电领域，西方发达国家走在前列，西班牙、美国、印度等都建有大批商业化规模的太阳能热发电项目。

而在我国，太阳能热发电产业也快速起步。国家能源局从 2013 年初开始组织太阳能热发电场址普查工作，初步查明满足集中开发条件的资源潜力约 3 亿千瓦，具备近期开发条件的场址总计达 1280 万千瓦。经过两年时间准备，已经编制了太阳能热发电示范工程技术条件和组织示范项目建设的工作方案，具备了启动太阳能热发电规模化建设的工作基础。

国家能源局新能源司副司长梁志鹏表示，发展太阳能热发电对我国稳增长、调结构、促进西部大开发等具有重要现实意义，启动太阳能热发电规模化发展，有利于开辟清洁能源发展新领域。同时，我国太阳能热发电正迎来规模化发展窗口期。

梁志鹏还指出，为了促进太阳能热发电产业进步，必须着力做好四方面的重点工作，打出四组

“组合拳”。一是继续深化完善太阳能热发电的资源调查评价工作，做好太阳能热发电“十三五”规划，提出指导性的发展目标和布局，给行业发展增强信心；二是尽快启动一批总规模达 100 万千瓦左右的太阳能热发电示范工程，早起步、早探索、早积累，为产业的大规模发展奠定坚实基础；三是抓紧协调出台相关支持政策，特别是示范项目的上网电价政策，并完善太阳能热发电税收、土地优惠政策等；四是聚焦太阳能热发电关键技术，国家借助企业平台，整合各种资源，组织力量进行核心技术攻关，努力迅速占领太阳能热发电技术的国际竞争制高点。

事实上，上述工作部署在国家能源局的《答复函》中也有所涉及，而且在本次答复之前光热发电领域就已呈现出诸多利好。业内人士表示，随着目前光热发电示范项目紧锣密鼓地申报、建设、带动，以及有关支持政策和规划的落地实施，我国太阳能热发电产业将进入快速发展期。

光热发电产业链雏形已基本形成

值得注意的是，“十二五”时期，我国大力开展了太阳能热发电技术研究和产业化试验，中科院电工所、中海阳、浙大中控、中广核、首航节能等一批设备制造企业、项目投资开发企业、科研院所都积极开展了相关工作，光热发电产业已实现了从无到有的突破，甚至已初步形成了光热产业链雏形。

其中，中控科技集团在青海德令哈建成自主研发的 1 万千瓦试验电站，中广核太阳能公司在青海德令哈建设了太阳能热发电试验场，中国科学院在北京延庆建成太阳能热发电实验室，首航节能集团也正在敦煌建设 1 万千瓦试验电站，国电投集团与美国亮源公司及上海电气集团合作，已完成引进技术本地化制造的技术方案，将在青海建设单机容量 13 万千瓦的太阳能热发电工程。全国规划并深入开展前期工作的项目达 50 万千瓦，太阳能热发电站的规划设计、系统集成、关键技术设备供应产业链雏形已初步形成。

除了电站建设之外，包括聚光镜等光热产业链的上游也取得了可喜成绩。作为国内光热发电的引领者和连续两次光热提案的重要发起者，中海阳在为光热发电行业鼓与呼的同时，还建成亚洲唯一一条可生产槽式 RP1 至 RP4 全系列产品的柔性太阳能聚光热发电反射镜生产线；其产品性能和技术参数均已达到国际先进技术水平，并成功应用于国内外光热电站项目；还建成了北京市首个太阳能热发电聚光集热系统技术工程实验室，光热发电领域的太阳能集热器 3D 光学坐标定位系统、大规模熔盐储热系统等重大科研课题已进入试验阶段。

此外，中海阳等还通过支持光热行业活动的方式助力光热行业发展，已连续多年承办中国光热发电国际高层论坛，并在今年 6 月与 CSPPLAZA 联合主办中国国际光热电站大会，还将与首航节能等联合主办即将于 2016 年 1 月在京举办的以“示范热潮下的通力协作”为主题的中国光热示范项目开发全产业链合作峰会暨 CSPPLAZA 新年汇活动，再为光热示范电站建设推波助澜。

同时，我国光热发电行业的发展态势也引起了券商的高度关注。近日，国信证券和华泰证券先后发布光热行业研究报告，指出受益于国家政策扶持等多重因素，近期 1GW 示范项目的建设将会为相关企业带来业绩的爆发，长期来看，2020 年至少 3GW，2030 年更高装机的目标规划都为相关产业带来长期景气周期。中海阳、首航节能等具备核心竞争力的企业将迎来黄金机会。（仲新源）

中国能源报 2015-12-16

天合光能再创 P 型单晶硅电池世界纪录

本报讯 天合光能 12 月 16 日宣布，经第三方权威机构测试，天合光能光伏科学与技术国家重点实验室以 22.13% 的光电转换效率刷新了 156×156 mm² 大面积 P 型单晶硅太阳电池的世界纪录。

天合光能此次刷新世界纪录的太阳电池以大面积工业级硼掺杂的直拉法(Cz)单晶硅片为衬底，采用自主研发的先进 Honey Plus 技术包，综合有先进的背面钝化和表面处理技术。经权威光伏测试机构德国 Fraunhofer ISE 测试标定实验室确认，该高效单晶硅电池光电转换率达到 22.13%。

2014 年，天合光能以 21.40% 的光电转换率，创造了当时同规格电池的世界纪录。而此次，天合

光能在一年多的时间中，将自身的纪录提升了 0.73%，再次刷新了该规格电池的世界纪录。

“我们相信这是目前世界上最高效的大面积可量产化的 P 型单晶硅太阳电池。”天合光能副总裁、首席科学家 Pierre Verlinden 博士说，“2015 年，我们的技术人员已连续创造了多晶硅 PERC 电池效率 21.25%、P 型单晶硅电池效率 22.13% 的两项世界纪录。我们的目标是在不断技术创新的同时，将实验室技术应用转化到商业化生产中，研制出高效太阳电池产品，进一步降低光伏发电成本。天合光能始终致力于先进光伏技术的科研创新，推动光伏电力平价时代的早日到来。”（王林）

中国能源报 2015-12-18

广西最大光伏农业项目并网发电

12 月 19 日，广西壮族自治区统筹推进重大项目、广西最大光伏农业示范项目——农垦明阳农场 140MWp 农业光伏大棚项目鼎旭光伏电站正式并网发电。该项目一期并网 18MWp，目前发电运行情况稳定，系统运行正常。

该项目总投资 13.5 亿元，占地约 3000 亩，总装机容量 140MWp，分两期实施建设。项目主要利用农业大棚的上层空间，铺设太阳能电池组件，利用太阳能发电，在棚下进行农作物种植，是一种光伏与农业相结合的新型应用模式。项目建成后，每年可发电 1.5 亿千瓦时，年发电收益可达 1.5 亿元，减排二氧化碳近 25 万吨，减排二氧化硫 8000 吨，减少粉尘排放约 7 万吨。

广西日报 2015-12-22

新疆初步建成国家级风光电基地

21 日，记者从新疆维吾尔自治区发改委获悉，截至目前，国家给予新疆风电建设规模达 1883 万千瓦（含哈密风电基地二期项目），光电建设规模 736 万千瓦，建设规模均居全国第二位，乌鲁木齐达坂城、吐鲁番小草湖、哈密三塘湖、哈密淖毛湖等九大风区及吐鲁番、哈密、南疆四地州等丰富的光伏资源得到有效利用。目前，新疆已初步建成国家级风光电基地，新能源产业总体发展良好。

新疆风能太阳能资源丰富，是国家大型风光电基地。近年来，新疆维吾尔自治区按照中央“三基地一通道”的战略部署，紧抓国家级大型风光电基地建设，促进我区新能源产业发展。

根据国网新疆电力有限公司数据统计，截至今年 11 月底，新疆电网联网运行的发电装机容量 5836.9 万千瓦，同比增长 24.71%。其中：风电装机容量 991.83 万千瓦，同比增长 36.94%，占装机总容量的 17%；太阳能发电装机容量 501.6 万千瓦，同比增长 54.81%，占装机总容量的 8.6%。

与此同时，新疆维吾尔自治区弃风弃电现象减少。今年以来，自治区通过建立部门协调机制，调整能源产业结构，深挖电网调峰潜能，加快送出通道建设等措施，尽最大可能扩展可再生能源消纳能力，有效减少了弃风弃电现象。

“今年以来，自治区进一步加快布局电网和调峰机组建设，加强可再生能源送出通道建设，满足风电光电项目审批周期短、建设速度快的需要，促进电源和电网协调发展。目前，自治区发改委正在积极督促国网新疆电力公司加快阜康、哈密、阿克陶抽水蓄电站建设，全面提升全网系统调峰能力，促进可再生能源和传统能源协调发展。”自治区发改委主任张春林介绍。

同时，自治区尝试通过风电供暖试点等电能替代方式拓展资源消纳途径，重点加快推进乌鲁木齐市达坂城区、阿勒泰地区风电供暖试点工作，批复乌鲁木齐市和阿勒泰地区共计 35 万千瓦风电项目参与供暖。并要求“十三五”期间在乌鲁木齐市、阿勒泰等区域开发风能资源必须参与风电供暖建设。

此外，自治区加快已核准送变电项目建设，确保项目早日投产。截至目前，新疆维吾尔自治区已累计建成 750KV 线路 23 条，总长度 4103 千米，建成 220KV 线路总长度 18013 千米，累计建成 110KV 线路总长度 29007 千米。

“自治区还探索开展发电权交易，将可再生能源弃风弃光多发电量部分向火电反补，通过市场化的经济补偿机制，激励火电企业适当减少出力，增加可再生能源出力，进一步扩大大用户直供电规模和范围，鼓励可再生能源企业与大用户直接交易，扩展新能源消纳渠道。”张春林说。

骆晓华 新疆经济报 2015-12-22

分布式光伏下一步该如何走？

科学有序发展太阳能发电是实现我国能源和电力可持续发展的战略选择，也是推进生态文明建设的客观要求。光伏发电具有优质能源劣质电的属性，而光热发电则具有优质能源优质电属性。要从经济社会、能源革命和电力系统角度，切实贯彻落实《可再生能源法》，健全完善太阳能发电科学发展新机制，加快解决技术、经济和管理问题，着力提高发展质量。

1. 优先发展分布式光伏发电

坚持集中开发与分散利用相结合、近中期优先发展分布式光电的原则，是深刻反思十年来我国风电过于实行基地集中式开发带来严重“弃风”的经验教训，也是光电立足于国情尤其是电情的正确路径选择。国发[2013]24号文已经提出国内要“大力开拓分布式光伏发电市场、有序推进光伏电站建设”战略部署，明确国内发展光伏发电近中期是重点发展分布式光伏发电。国内发展分布式光伏发电才刚刚起步，就碰到屋顶落实难、电费回收难、贷款融资难、并网接入难、质量保证难等问题，从而影响其发展速度乃至年度计划的完成是十分正常的，符合事物发展规律。只要政府主管部门牵头，组织相关部门和单位，主动跟踪发展进程，发现问题及时组织研究解决，经过3年或更长时间就可以走向良性发展道路。既不可急于求成，在发展初期就提出过高的目标要求，也不可因噎废食，一遇到问题 and 困难就对优先发展分布式光伏发电发生动摇。

2. 坚持正确功能定位

坚持正确功能定位，即坚持“自发自用、余量上网、电网调节”运营模式。分布式光伏发电属于分布式新能源发电(电源)，应该遵循分布式电源一般规律和规定。国家发展改革委《分布式发电管理暂行办法》(以下简称发改能源[2013]1381号)明确，分布式发电是指在用户所在场地或附近建设安装、运行方式以用户端自发自用为主、多余电量上网，且在配电网系统平衡调节为特征的发电设施或有电力输出的能量综合梯级利用多联供设施。在第三条中规定，以各个电压等级接入配电网的风能、太阳能、生物质能、海洋能、地热能等新能源发电属于分布式发电方式。国能新能[2013]433号文明确，分布式光伏发电就是在用户所在场地或附近建设运行，以用户侧自发自用为主、多余电量上网且在配电网系统平衡调节为特征的光伏发电设施，实行“自发自用、余电上网、就近消纳、电网调节”的运营模式。国发[2013]24号文指出，国内近中期重点发展分布式光伏发电，功能定位在“自发自用，余量上网，电网调节”。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》(以下简称中发[2015]9号)也已明确，分布式电源主要采用“自发自用、余量上网、电网调节”的运营模式。

国家能源局《关于进一步落实分布式光伏发电有关政策的通知》(以下简称国能新能[2014]406号)结合发展实际情况，开始完善分布式光伏发电发展模式，提出利用建筑屋顶及附属场地建设的分布式光伏发电项目，在项目备案时可选择“自发自用、余电上网”或“全额上网”中的一种模式。“全额上网”项目的全部发电量由电网企业按照当地光伏电站标杆上网电价收购。已按“自发自用、余电上网”模式执行的项目，在用电负荷显著减少(含消失)或供用电关系无法履行的情况下，允许变更为“全额上网”模式，项目单位要向当地能源主管部门申请变更备案，与电网企业签订新的并网协议和购售电合同，电网企业负责向财政部和国家能源局申请补贴目录变更。在地面或利用农业大棚等无电力消费设施建设、以35千伏及以下电压等级接入电网(东北地区66千伏及以下)、单个项目容量不超过2万千瓦且所发电量主要在并网点变台区消纳的光伏电站项目，纳入分布式光伏发电规模指标管理，执行当地光伏电站标杆上网电价。国能新能[2014]406号文中分布式光伏发电功能定位及运营模式的调整变化，短期看可以促进分布式光伏发电的发展，长远看则因功能定位可随时变化

而造成执行难和配电网投资大增，并不利于分布式光伏发电的可持续发展。总之，分布式光伏发电要坚持“自发自用、余量上网、电网调节”的功能定位和运营模式，正确区分分布式光伏发电和分散式光伏发电，实现规范法制管理。

3.积极发展建筑光伏发电

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。

与光伏电站相比，建筑光伏发电具有如下优势：一是合理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，建筑光伏的出力与用电负荷曲线大致吻合，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。

4.加强统筹规划与规模管理

加强统筹规划和规模管理是政府主管部门实现国家宏观调控的主要手段，也是深化电力行政管理改革的重要环节。

国务院能源主管部门要加强统筹规划，而不仅仅是负责全国分布式光伏发电规划指导和监督管理。国能新能[2013]433号文把分布式光伏发电规划管理权限下放到地方能源主管部门，具体负责本地区分布式光伏发电规划、建设的监督管理;国务院能源主管部门只负责全国分布式光伏发电规划指导和监督管理;国家能源局派出机构负责对本地区分布式光伏发电规划和政策执行、并网运行、市场公平及运行安全进行监管。国能新能[2014]406号文对分布式光伏发电规划进行了细化深化，提出各地区要将光伏发电纳入能源开发利用和城镇建设等相关规划，省级能源主管部门要组织工业企业集中的市县及各类开发区，系统开展建筑屋顶及其他场地光伏发电应用的资源调查工作，综合考虑屋顶面积、用电负荷等条件，编制分布式光伏发电应用规划，结合建设条件提出年度计划。各新能源示范城市、绿色能源示范县、新能源应用示范区、分布式光伏发电应用示范区要制定分布式光伏发电应用规划，并按年度落实重点建设项目。

优先保障各类示范区和其他规划明确且建设条件落实的项目的年度规模指标。从上述两个文件可以看出，国务院能源主管部门似乎没有在各省市研究编制分布式光伏发电规划的基础上，结合国家财政补贴能力和地方各自出台的补贴政策，统筹优化形成全国分布式光伏发电的专项规划。实际上，如果各省区市能够统筹优化分布式光伏发电、光伏电站以及光热发电，形成各省区市太阳能发电专项规划，国务院能源主管部门在此基础上，完全可以结合国家财政补贴能力、地方各自出台的补贴政策和资源条件，立足电力行业整体，特别是与风电等新能源发电进行统筹优化和综合平衡，最终形成全国太阳能发电专项规划(也可以不做分布式光伏发电、光伏电站和光热发电三类专项规划)。从上下衔接和实际工作出发，在要求各省区市编制分布式光伏发电专项规划的情况下，研究编制全国性专项规划更为合适。

全国太阳能发电专项规划应该作为规模管理的前提条件。国发[2013]24 号文规定光伏发电规模要与国家可再生能源发展基金规模相协调。国能新能[2013]433 号文明确，国务院能源主管部门对需要国家资金补贴的项目实行总量平衡和年度指导规模管理(不需要国家资金补贴的项目不纳入年度指导规模管理范围)，并明确具体流程：省级能源主管部门根据本地区分布式光伏发电发展情况，先提出下一年度需要国家资金补贴的项目规模申请；国务院能源主管部门统筹协调平衡后，下达各地区年度指导规模，在年度中期可视各地区实施情况进行微调；国务院能源主管部门下达的分布式光伏发电年度指导规模在该年度内未使用的规模指标自动失效，当年规模指标与实际需求差距较大的，地方能源主管部门可适时提出调整申请。按照国能新能[2013]433 号文要求，国务院能源主管部门结合各地项目资源、实际应用以及可再生能源电价附加征收情况，经统筹协调平衡后提出全国及各地区年度指导规模，但并没有明确规定规划与年度规模的内在关系，加上自身没有制定全国分布式光伏发电规划，年度规模可能缺乏统筹协调性和可持续性，在一定程度上可能会带来配套项目不能及时跟上和财政补贴能力不足等问题。

5.完善并网管理服务，解决并网接入难问题

对于分布式光伏发电并网接入问题，国务院及国务院能源主管部门均提出了十分具体的要求和规定。国发[2013]24 号文明确提出电网企业要加强与光伏发电相适应的电网建设和改造，保障配套电网与光伏发电项目同步建成投产。主要包括四个方面：简化分布式光伏发电的电网接入方式和管理程序，公布并网服务流程，建立简捷高效的并网服务体系；分布式光伏发电接入引起的公共电网改造部分由电网企业投资建设；优化系统调度运行，优先保障光伏发电运行，确保光伏发电项目及时并网，全额收购所发电量；对分布式光伏发电项目免收系统备用容量费和相关服务费用。国能新能[2014]406 号文和国能新能[2013]433 号文则针对前三个方面，提出了更为具体细致的规定要求。但在实际建设过程中，各分布式光伏发电开发企业还是普遍反映并网接入难。这既需要从管理流程上予以规范，又要从统筹规划上予以规范，还要从利益机制上予以补偿，从三个方面来统筹推进加以解决。分布式光伏发电并网接入要统筹纳入配电网规划。

国能新能[2014]406 号文规定，各级电网企业在进行配电网规划和建设时，要充分考虑当地分布式光伏发电的发展潜力、规划和建设情况，采用相应的智能电网技术，配置相应的安全保护和运行调节设施。按照国家现行管理体制，政府能源主管部门是电力规划管理主体和责任主体，电网企业只是规划参与者和电网建设实施者。配电网规划是否包括分布式光伏发电并网接入或接纳能力是否足够，最终的责任承担主体在政府能源主管部门而不是电网企业。所以，电网企业在研究编制配电网规划过程中，要与配电网覆盖范围内分布式电源规划及其布局、时序进行充分衔接统筹；政府能源主管部门在牵头组织研究和最终审定配电网规划时，要主动统筹协调平衡，滚动调整分布式光伏发电专项规划时，必须同步完成配电网的滚动调整，以确保分布式光伏发电在能够得到及时并网接入和消纳。不在分布式光伏发电专项规划和配电网规划内的项目，能源主管部门不得核准，电网企业不接受并网接入申请。

政府能源主管部门下达的全国及各地区年度指导规模必须以分布式光伏发电专项规划和配电网规划为前提。年度指导规模及其项目原则上与两个规划相一致。超过规划年度规模及项目的，只有配电网确实有能力保证及时并网接入的，才可以增列入年度指导规模，同时滚动调整两个规划。

严格流程管理和责任追究。国能新能[2014]406 号文规定，要在市县(区)电网企业设立分布式光伏发电“一站式”并网服务窗口，明确办理并网手续的申请条件、工作流程、办理时限，并在电网企业相关网站公布。国能新能[2013]433 号文规定，电网企业收到项目单位并网接入申请后，应在 20 个工作日内出具并网接入意见，对于集中多点接入的分布式光伏发电项目可延长到 30 个工作日。对于同时符合分布式光伏发电专项规划和配电网规划、且在年度指导规模内的项目，电网企业应该严格按照上述规定流程和时间要求办理，按期出具并网接入意见，并且严格按照合理工期或双方约定确保项目按期接入并网。除不可抗力外，不能按期完成的，应该依法依规追究电网企业及其相关人员责任。因为能源主管部门核准配网项目滞后或政府部门原因造成不能按期完成的，应该依法依规追

究相关政府部门及其人员的责任。

及时开辟电网企业合理补偿渠道。分布式光伏发电项目免收系统备用容量费和相关服务费用，会相应直接减少电网企业收益。电网企业负责分布式光伏发电项目的接入系统工程以及因接入引起的公共电网改造部分投资。根据发展需要建设分布式光伏发电并网运行监测、功率预测和优化运行相结合的综合技术体系，提供可明确区分项目总发电量、“自发自用”电量(包括合同能源服务方式中光伏企业向电力用户的供电量)和上网电量，并具备向电力运行调度机构传送项目运行信息功能的电能计量表等，都需要电网企业额外增加投资。此外，落实国家规定的管理流程和时间要求，也需要电网企业额外增加人财物成本。按照权责利均衡原则，在落实电网企业无歧视并网接入服务责任的同时，需要及时针对直接收益减少、投资回收困难和成本增加，开辟足额补偿渠道。特别是要结合独立输配电价改革试点，将相关配电网投资及时足额纳入电网企业有效资产，将相关成本及时足额列入准许成本，通过电价回收，保证合理收益。

创建县区专业互助组织，破解屋顶落实难题国发[2013]24号文明确提出，要完善土地支持政策和建设管理：对利用戈壁荒滩等未利用土地建设光伏发电项目的，在土地规划、计划安排时予以适度倾斜，不涉及转用的，可不占用土地年度计划指标;探索采用租赁国有未利用土地的供地方式，降低工程的前期投入成本;光伏发电项目使用未利用土地的，依法办理用地审批手续后，可采取划拨方式供地;完善光伏发电项目建设管理并简化程序。国能新能[2014]406号文也明确提出，要鼓励地方政府建立光伏发电应用协调工作机制，引导建筑业主单位(含使用单位)自建或与专业化企业合作建设屋顶光伏发电工程，主动协调电网接入、项目备案、建筑管理等工作：对屋顶面积达到一定规模且适宜光伏发电应用的新建和改扩建建筑物，应要求同步安装光伏发电设施或预留安装条件;政府投资或财政补助的公共建筑、保障性住房、新城镇和新农村建设，应优先考虑光伏发电应用。“屋顶落实难”并非没有屋顶资源，而是难以协调使用。“国土批准难”主要是土地属性变化大，审批时间长。如何把国务院及其能源主管部门的有关扶持政策落实到位，解决好屋顶落实难和国土批准难问题，关键是要发挥地方政府主导作用，既要全过程加强统筹协调，又要有专门组织具体操作。

地方政府要研究出台屋顶资源使用指导意见。对于建筑物不同属性(政府、企业或个人，国有企业或民营企业)及其屋顶不同类型(主要是指在屋顶安装光伏发电的难易程度)分别予以规范，分类规范屋顶使用补偿标准。如对政府机构和国有企业所属建筑物，适宜光伏发电应用的，具备安装条件的应限期安装，不具备安装条件但改造费用较少的应限期改造后安装;政府投资或财政补助的公共建筑、保障性住房、新城镇和新农村建设，应优先考虑光伏发电应用。

分布式光伏发电专项规划要落实好屋顶使用意向。当建筑物屋顶所有者、项目单位和电力用户不是同一主体时，由于经济关系复杂，利益难以平衡，需要地方政府出面协调。地方政府在研究编制分布式光伏发电专项规划过程中，要逐项落实屋顶资源意向，不仅要计算统计屋顶类型、面积等数据资料，更要落实好屋顶所有者同意安装并消纳分布式光伏发电的使用意向书。

各县区及大型开发区成立专业互助组织，协助地方政府具体承担屋顶落实、电网接入、项目备案、建筑管理等事宜。专业互助组织为非盈利组织，既有与分布式光伏发电相关的政府部门参与，又有相关投资企业参与，收入来源是地方政府专项采购服务费用和光伏发电项目前期工作商品化收益。在分布式光伏发电专项规划研究编制阶段，专业互助组织协助地方政府具体落实各类屋顶使用意向书和相关土地资源属性界定等工作，增强规划可操作性。专项规划以法定程序审批公布后，专业互助组织协助地方政府逐项落实项目开发方式和发电消纳方案，项目开发方式包括屋顶所有者自主投资开发、合作开发或出让外来投资者开发等。国家年度指导规模下发后，专业互助组织协助地方政府将合作开发和外来投资者开发的项目进行市场公开招标，择优选择投资主体;确定项目投资主体后，协助办理屋顶落实、电网接入、项目备案等事宜。

6.创新分布式光伏发电投融资模式

国发[2013]24号文提出，要开放用户侧分布式电源建设，支持和鼓励企业、机构、社区和家庭安装、使用光伏发电系统。分布式光伏发电投资模式可以分为三类：第一类是自主投资模式，就是拥

有屋顶资源的机关、机构、企业、社区和家庭等自行投资安装使用分布式光伏发电，自发自用为主，余量卖给电网企业或其他用户、售电公司。该模式生产关系最为简单、协调量少，无论是从分布式光伏发电的功能定位，还是从实施难易程度来看，自主投资模式都应该得到国家优先支持和鼓励。为促进该模式优先发展，可以通过设立县区互助组织或区域专业化运营企业，来统筹协助解决各家各户的光伏发电系统的运行维护问题。

第二类是合作投资模式，就是屋顶资源拥有者通过与其他投资者合资，共同投资建设分布式光伏发电。这里的其他投资者范围较广，既可以是个人投资者，又可以是资金投资者，还可以是能源类专业公司等。对于社区和家庭的屋顶而言，在屋顶拥有者不具备完全自主投资能力时，应支持和鼓励屋顶拥有者优先吸纳社区内甚至相邻家庭的个人投资者合资开发分布式光伏发电，同时共同就地消纳。鼓励专业化能源服务公司与用户合作，合资投资建设和经营管理为用户供电的光伏发电及相关设施。

第三类是出让投资模式，就是屋顶资源拥有者出租让渡给其他投资者投资安装分布式光伏发电，并且消纳其发电。该模式生产关系复杂、协调量大，前期工作时间长，需要地方政府的统筹协调。

对于分布式光伏发电融资创新，国能新能[2014]406号文提出了具体思路。一是鼓励银行等金融机构对分布式光伏发电项目提供优惠贷款，采取灵活的贷款担保方式，探索以项目售电收费权和项目资产为质押的贷款机制。二是鼓励银行等金融机构与地方政府合作建立分布式光伏发电项目融资服务平台，与光伏发电骨干企业建立银企战略合作关系，探索对有效益、有市场、有订单、有信誉的“四有企业”实行封闭贷款。三是鼓励地方政府结合民生项目对分布式光伏发电提供贷款贴息政策。四是鼓励采用融资租赁方式为光伏发电提供一体化融资租赁服务，鼓励各类基金、保险、信托等与产业资本结合，探索建立光伏发电投资基金，鼓励担保机构对中小企业建设分布式光伏发电开展信用担保，在支农金融服务中开展支持光伏入户和农业设施光伏利用业务。五是建立以个人收入等为信用条件的贷款机制，逐步推行对信用度高的个人安装分布式光伏发电提供免担保贷款。六是继续推进分布式光伏发电应用示范区建设，重点开展发展模式、投融资模式及专业化服务模式创新。鼓励示范区政府与银行等金融机构合作开展金融服务创新试点，通过设立公共担保基金、公共资金池等方式为本地区光伏发电项目提供融资服务。

7.创新完善电价补贴政策和补贴资金管理

国发[2013]24号文提出对分布式光伏发电实行按照电量补贴的政策，建立由电网企业按月转付补贴资金的制度。中央财政按季度向电网企业预拨补贴资金，确保补贴资金及时足额到位。对分布式光伏发电自发自用电量免收可再生能源电价附加等针对电量征收的政府性基金。发改价格[2013]1638号文明确规定对分布式光伏发电实行按照全电量补贴的政策，电价补贴标准为每千瓦时0.42元(含税)，通过可再生能源发展基金予以支付，由电网企业转付。其中，分布式光伏发电系统自用有余上网的电量，由电网企业按照当地燃煤机组标杆上网电价收购。对分布式光伏发电系统自用电量免收随电价征收的各类基金和附加，以及系统备用容量费和其他相关并网服务费。国家根据光伏发电发展规模、发电成本变化情况等因素，逐步调减光伏电站标杆上网电价和分布式光伏发电电价补贴标准，以促进科技进步，降低成本，提高光伏发电市场竞争力。鼓励通过招标等竞争方式确定分布式光伏发电电价补贴标准，但通过竞争方式形成的电价补贴标准不得高于国家规定的电价补贴标准。

财政部《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》(以下简称财建[2013]390号)明确，国家补贴资金通过电网企业转付给分布式光伏发电项目单位，并规范了资金拨付流程：中央财政根据可再生能源电价附加收入及分布式光伏发电项目预计发电量，按季向国家电网公司、南方电网公司及地方独立电网企业所在省级财政部门预拨补贴资金。电网企业根据项目发电量和国家确定的补贴标准，按电费结算周期及时支付补贴资金。具体支付办法由国家电网公司、南方电网公司、地方独立电网企业制定。国家电网公司和南方电网公司具体支付办法报财政部备案，地方独立电网企业具体支付办法报省级财政部门备案。年度终了后1个月内，国家电网公司、南方

电网公司对经营范围内的项目上年度补贴资金进行清算，经省级财政、价格、能源主管部门审核同意后报财政部、国家发展改革委、国家能源局。地方独立电网企业对经营范围内的项目上年度补贴资金进行清算，由省级财政部门会同价格、能源主管部门核报财政部、国家发展改革委、国家能源局。财政部会同国家发展改革委、国家能源局审核清算。

国能新能[2014]406号文结合发展过程中的实际难题，对分布式光伏发电的电费结算和补贴拨付进行了补充完善。一是各电网企业按月(或双方约定)与分布式光伏发电项目单位(含个人)结算电费和转付国家补贴资金，要做好分布式光伏发电的发电量预测，按分布式光伏发电项目优先原则做好补贴资金使用预算和计划，保障分布式光伏发电项目的国家补贴资金及时足额转付到位。二是电网企业应按照规定配合当地税务部门处理好购买分布式光伏发电项目电力产品发票开具和税款征收问题。三是对已备案且符合年度规模管理的项目，电网企业应做好项目电费结算和补贴发放情况的统计，并按要求向国家和省级能源主管部门及国家能源局派出机构报送相关信息。四是项目并网验收后，电网企业代理按季度向财政部和国家能源局上报项目补贴资格申请。

从理论分析，只要严格执行国家发展改革委、财政部和国家能源局相继出台的上述政策文件，就能够较好地解决电费回收和电价补贴到位的问题。但在实际执行过程中，却反映出两大难题并没有得到较好解决。分析原因：其一，分布式光伏发电发展时间不长，新做法涉及众多政府部门和环节，需要一定时间来调整完善各类配套政策和理顺工作流程，发展初期出现这些问题是正常的。其二，国家财政补贴资金总量有缺口，中央财政根据可再生能源电价附加收入及分布式光伏发电项目预计发电量，难以足额按季向国家电网公司、南方电网公司及地方独立电网企业所在省级财政部门预拨补贴资金。电网企业也因此难以根据项目发电量和国家确定的补贴标准，按电费结算周期及时足额支付补贴资金。这就需要坚持发展规模与财政补贴能力直接挂钩的原则，量财力而定发展规模。其三，国家补贴资金拨付流程尚待优化，需要更加发挥电网企业作用，强化统筹规划和部际联席项目核准制，增强信息透明度，充分利用互联网来缩短审核时间，加快拨付节奏。其四，全面推行电网企业电费收取委托制。在分布式光伏发电发展初期，国家明确委托电网企业负责为分布式光伏发电项目无偿提供电费收取、补贴申领等服务，为此发生的相关成本应统一从可再生能源电价附加中支付，或列入独立输配电价中的输配电网准许成本予以回收。

欧阳昌裕 中国电力企业管理 2015-12-24

摩洛哥在“沙漠之门”建全球最大太阳能发电场

在北非国家摩洛哥，撒哈拉沙漠的边缘有一座被誉为“瓦莱坞”(Ouallywood)的电影产业中心——瓦尔扎扎特(Ouarzazate)。多部大制作电影在这里完成了外景的拍摄，包括《阿拉伯的劳伦斯》、《木乃伊》、《007之黎明生机》、《角斗士》和《权利的游戏》。而如今，这座“沙漠之门”又将以全世界最大的太阳能发电场惊艳世人。2020年，这个面积相当于摩洛哥首都拉巴特的巨型电场就将为110万摩洛哥人提供电力，甚至出口到欧洲国家。

摩洛哥建设太阳能电站缘起于国王穆罕默德六世的愿景，通过可再生能源实现能源独立。摩洛哥环境部长曾表示：“我们不是石油生产国。我们94%的能源都通过化石燃料的方式从外国进口，这对我国的财政预算造成了严重的结果。同时，我们也习惯对化石燃料进行补贴，这也是一笔巨大的开支。所以当我们得知太阳能的潜力时，我们就想：为什么不呢？”

借力镜面技术实现能源独立

通过开发全球最大的太阳能电厂，摩洛哥正在降低对化石能源的依赖，转向低碳发展战略，并成为该地区领先的绿色能源提供商。作为“沙漠百万”计划(Desert Mega-Project)的一部分，摩洛哥将借助撒哈拉沙漠丰富的日照资源来发展清洁能源，并在2020年建成世界上最大的集中式太阳能发电场(CSP)。建成之后，它将支撑起该国近乎50%的能源消耗。如果一切顺利，瓦尔扎扎特市(Ouarzazate)的4个大型太阳能发电厂还有望向欧洲供应富余的电力产能。

目前，该项目尚处于实施阶段，1阶段的代号为“Noor1”，已在2015年11月开工，装机容量高达160兆瓦。而加上后期的Noor2和3期工程，该电站总容量将达到500兆瓦以上，足以为摩洛哥50%的家庭供电。

值得一提的是，该太阳能项目并没有采用传统的光伏面板，而是选择了更昂贵的镜面技术。这种更为先进的技术可以起到储存能源的效果，即使在夜间或者多云天气下仍可工作，从而保证了常年的能源供应。从原理上讲，该技术可以用镜子来聚焦太阳光，同时加热一种内部液体。加热液体随后与水混合，使温度达到400摄氏度，从而产生蒸汽、发动涡轮来产生电能。在第一阶段，太阳能电场在日落之后仍可存储太阳能达3小时，因此甚至在夜间都可以输出能量。在项目完成时，预计每天可供应20个小时的太阳能。

届时，该项目将在沙漠中树立起800排、共50万面“太阳镜”。项目工程师培迪表示：“任何路人都会为此感到震惊。35个足球场那么大的抛物面反射镜，它们指向天空并且可以全天移动以追踪太阳。”

努尔太阳能发电综合体的总投资接近9亿美元，绝大部分资金来自于像欧洲投资银行和世界银行这样的国际机构，也得到了摩洛哥政府的支持。摩洛哥国王穆罕穆德六世也提供了能源补贴，从而避免了让能源消费者为项目建设成本买单。

长远经济利益可期

瓦尔扎扎特太阳能电站不仅仅是摩洛哥可持续发展的实践，也有潜力为这个王国及其公民获得巨大的经济利益。在短期和中期内，这一能源项目将会提供就业岗位，并帮助缓解摩洛哥对化石能源的依赖和能源进口。长期而言，还会将摩洛哥从一个能源进口国转型为一个能源出口国。同时，这一太阳能项目，还将会成为该地区能源发展转变的开始。摩洛哥被认为将成为与欧洲能源贸易的领先伙伴。

显然，该项目有潜力为摩洛哥带来财富。如果市场对北非能源的需求保持稳定，而且进入欧洲的电网等基础设施也得到发展。那么通过利用太阳能，摩洛哥可能将会成为北非领先的能源提供国。

一财网 2015-12-24

“中国屋顶分布式光伏联盟”即将成立

方兴未艾的能源互联网浪潮将分布式新能源推上了工业革命的峰巅之上。纵观能源互联网已经进入产业阶段的发达国家，屋顶分布式光伏已经担当了分布式能源的重要组成主体。

而就专业机构初步估算，我国住宅屋顶分布式光伏装机技术潜力为4.3亿千瓦，潜在发电量为4276亿千瓦时。其中，城市屋顶可安装面积约23.42亿平方米，装机潜力约7026万千瓦，发电量潜力约702.6亿千瓦时；农村屋顶可安装面积约119.10亿平方米，装机潜力约3.57亿千瓦，发电量潜力约3573亿千瓦时。而在我国下达的光伏装机规划指标中，分布式装机指标逐年加大，由于分布式光伏其它形式发展受限，屋顶分布式将是分布式光伏的重要市场。

一边是巨大的市场空间，一边是产业链条长、开发项目难度大、项目参与主体多、商业不确定性大、产业标准不明晰等诸多限制，屋顶分布式的发展正处于：看起来很美，但是想说爱你不容易的阶段。

如何扩大屋顶分布式光伏市场应用规模，让屋顶分布式光伏的大量规划指标尽快实施落地，尽快更多的释放制造产能，提高屋顶分布式光伏的高效消纳，推动行业快速成熟发展、同时为分布式多能互补、智能微网、能源互联的发展打下坚实的基础，是光伏行业关注的热点话题，也是我国光伏产业的重要发展契机和长远战略目标。

行业健康的发展，需要良好理性的市场运行机制和严谨的技术规范标准，以及强有力的合力推动。

为此，由天合光能、晶科能源、爱康集团、正泰新能源、十一科技、国网电力科学研究院、国合

智慧能源研究院、中国光电建筑应用委员会、TUV 莱茵、天丰集团、中天科技集团、林洋新能源、固德威电源、忠天集团、复睿电力、追日电气、鼎和保险、正信光伏、航天机电等 30 家行业领先企业发起倡议，众多产业链相关环节的先锋企业、专家学者、研究机构、设计单位及金融服务机构等积极响应的中国屋顶分布式光伏联盟拟于 2016 年一季度正式成立。

“屋顶光伏联盟”旨在推动中国屋顶分布式光伏产业的健康发展，促进行业创新升级，统一规范行业技术标准，增强行业凝聚力与共识，打破市场及技术瓶颈，提高行业整体实力上发挥优势力量。

中国屋顶分布式光伏联盟的首次筹备闭门磋商会议将于 2016 年 1 月 7 日在常州喜来登酒店召开，会议将就联盟的宗旨、组织架构、工作计划等多项议题展开磋商。同时将举办由联盟发起单位为主导的“中国户用分布式光伏研讨会”，会议从以下几个方向进行深入研讨：

研讨与对话第一场：户用分布式光伏系统的市场及商业模式

- 1、户用分布式光伏系统创新商业模式分享
- 2、户用分布式市场开发的主要瓶颈及解决思路
- 3、户用分布式市场发展前景预期及推动路径

研讨与对话第二场：户用分布式光伏系统的产品与技术

- 1、户用分布式光伏产品技术及工程技术发展路线图
- 2、户用分布式光伏电站的模块化、智能化标准研讨
- 3、户用分布式光伏接入标准研讨

研讨与对话第三场：户用分布式光伏系统的金融与服务

- 1、户用分布式光伏的金融属性或消费品属性定位解析
- 2、户用分布式光伏系统金融服务着眼点及模式探讨
- 3、如何整合户用分布式光伏的服务资源，降低运维服务成本

行业联盟在国际上已然成为一种重要的行业组织形式，对行业发展、行业企业成长特别是新兴行业、高新技术领域企业的快速成长具有重要意义。行业联盟的好处可以说十分显著，相对于融资并购等资本运作模式，产业联盟能以较低的风险实现较大范围的资源调配，避免了耗时耗力大动干戈的整合过程，从而成为行业企业优势互补、拓展发展空间、提高产业或行业竞争力、实现超常规发展的重要手段。

纵观国内，意义宗旨健康、目的明确、组织出色的行业联盟无不在，他们在各行各业均有效的发挥出对内加强自律，资源整合共享，对外集群推动，在整个行业建立长效沟通机制，撬动产业集合的优势力量！对推动产业健康高速发展发挥了重要作用。

所以在国家节能减排、消除雾霾、大力扶持鼓励分布式新能源发展的历史机遇期，中国屋顶分布式光伏联盟也承载了重要的历史使命。

中国屋顶分布式光伏联盟的章程、工作目标等具体事项将在 1 月 7 日江苏常州举行的联盟筹备闭门会议上——进行讨论，Pvp365 光伏电站网作为联盟的主要服务机构，在联盟的发起、成立推动及具体服务工作上将发挥行业平台的力量。

网易 2015-12-24

能源局发布新政 光伏弃电顽疾有望破解

近日，笔者了解到，为进一步落实《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 号文)及相关配套文件的有关要求，国家能源局起草了《可再生能源发电全额保障性收购管理办法(征求意见稿)》(下称《办法》)，并向全社会广泛征求意见。

《办法》明确了可再生能源发电全额保障性收购的定义、责任主体、保障范围以及补偿办法等。《办法》规定，可再生能源并网发电项目年发电量分为保障性收购电量部分和市场交易电量部分：

“保障性收购电量部分通过优先安排年度发电计划、与电网公司签订优先发电合同(实物合同或差价合同)保障全额收购。”

“市场交易电量部分由可再生能源企业通过参与市场竞争方式获得发电合同，并通过优先调度执行发电合同。”

这一规定既可保障可再生能源项目的基本收益，还能充分发挥可再生能源电力边际成本较低的优势，使其通过市场竞争的方式落实优先发电权。

《办法》要求“保障性收购电量范围内，因电网调度安排导致的可再生能源并网发电项目限发电量视为可再生能源优先发电权或优先发电合同自动转让至系统内优先级较低的其他机组，由相应机组承担对可再生能源并网发电项目的补偿费用。”

此外，《办法》对可再生能源发电全额保障性收购工作中，所涉及的责任主体进行了安排。其中，国家能源主管部门会同价格主管部门和经济运行主管部门核定各类可再生能源并网发电项目保障性收购年利用小时数，并监管落实情况，电网具体落实保障性电量收购及结算工作。

近年来，弃风弃光一直是影响我国可再生能源产业健康持续发展的最大掣肘。《办法》是我国能源主管部门在新一轮的电力体制改革的背景下，进一步加大力度，落实《可再生能源法》等法律法规对可再生能源全额保障性收购的规定，保障非化石能源消费比重目标实现，推动能源生产和消费革命的重要举措。《办法》发布并实施后，将成为解决弃风弃光问题，促进风电、光伏等可再生能源行业有效发展的主要推动力。

光伏资讯 2015-12-29

风能

新疆初步建成国家级风光电基地

21日，记者从新疆维吾尔自治区发改委获悉，截至目前，国家给予新疆风电建设规模达1883万千瓦（含哈密风电基地二期项目），光电建设规模736万千瓦，建设规模均居全国第二位，乌鲁木齐达坂城、吐鲁番小草湖、哈密三塘湖、哈密淖毛湖等九大风区及吐鲁番、哈密、南疆四地州等丰富的光伏资源得到有效利用。目前，新疆已初步建成国家级风光电基地，新能源产业总体发展良好。

新疆风能太阳能资源丰富，是国家大型风光电基地。近年来，新疆维吾尔自治区按照中央“三基地一通道”的战略部署，紧抓国家级大型风光电基地建设，促进我区新能源产业发展。

根据国网新疆电力有限公司数据统计，截至今年11月底，新疆电网联网运行的发电装机容量5836.9万千瓦，同比增长24.71%。其中：风电装机容量991.83万千瓦，同比增长36.94%，占装机总容量的17%；太阳能发电装机容量501.6万千瓦，同比增长54.81%，占装机总容量的8.6%。

与此同时，新疆维吾尔自治区弃风弃电现象减少。今年以来，自治区通过建立部门协调机制，调整能源产业结构，深挖电网调峰潜能，加快送出通道建设等措施，尽最大可能扩展可再生能源消纳能力，有效减少了弃风弃电现象。

“今年以来，自治区进一步加快布局电网和调峰机组建设，加强可再生能源送出通道建设，满足风电光电项目审批周期短、建设速度快的需要，促进电源和电网协调发展。目前，自治区发改委正在积极督促国网新疆电力公司加快阜康、哈密、阿克陶抽水蓄电站建设，全面提升全网系统调峰能力，促进可再生能源和传统能源协调发展。”自治区发改委主任张春林介绍。

同时，自治区尝试通过风电供暖试点等电能替代方式拓展资源消纳途径，重点加快推进乌鲁木齐市达坂城区、阿勒泰地区风电供暖试点工作，批复乌鲁木齐市和阿勒泰地区共计35万千瓦风电项目参与供暖。并要求“十三五”期间在乌鲁木齐市、阿勒泰等区域开发风能资源必须参与风电供暖建设。

此外，自治区加快已核准送变电项目建设，确保项目早日投产。截至目前，新疆维吾尔自治区已累计建成 750KV 线路 23 条，总长度 4103 千米，建成 220KV 线路总长度 18013 千米，累计建成 110KV 线路总长度 29007 千米。

“自治区还探索开展发电权交易，将可再生能源弃风弃光多发电量部分向火电反补，通过市场化的经济补偿机制，激励火电企业适当减少出力，增加可再生能源出力，进一步扩大大用户直供电规模和范围，鼓励可再生能源企业与大用户直接交易，扩展新能源消纳渠道。”张春林说。

骆晓华 新疆经济报 2015-12-22

解振华：中国风电十年间增加了 90 倍 中国可再生能源发展使成本降一半

昨天，中国气候变化事务特别代表解振华在国新办举行的“巴黎归来谈气变”中外媒体见面会上表示，中国实现气候变化目标的话，会使解决雾霾污染降低 42%。

解振华说，在巴黎期间很多中外媒体就围绕雾霾提问，他们特别关心中国解决雾霾和应对气候变化的措施之间的关系。实际上中国确定应对气候变化的行动目标，对解决雾霾有协同效应。谢振华表示，如果能效提高 1 倍，经济能够翻一番，能源不需要增加这么多。从某种意义上来说，节能提高能效也是提供了一种新的能源。

另外，中国现在的非化石能源和可再生能源到今年年底是占 12%，原来的目标是 11.4%，现在已经达到 12%了，到 2020 年要达到 15%，到 2030 年达到 20%左右，能源结构在做大的调整。

他表示，近年来中国大力发展可再生能源，水电十年间增加了 2.57 倍，风电增加了 90 倍，光伏发电装机增加了近 400 倍。由于中国可再生能源的发展，使得可再生能源成本大体上降低了 50%，这是中国作出的贡献。

“如果我们这些目标能够实现的话，实际上对解决雾霾的污染降低了 42%，这是我们专家做的一个评估。”解振华说，虽然目前在发展阶段出现这些严重的环境问题，但只要按照现在政策、措施、路径，特别是在大力调整结构、转变发展方式、改变生活方式上，这些措施如果都真正做到了，问题是能够得到解决的。

解振华还表示，发达国家之前也走过这么一段弯路，现在问题得到了解决。根据中国的体制优势，可能会解决得更快更好一些。但是，过去犯的错误现在要受到惩罚，相信在这个过程中，中国会做得更多、做得更好，这一点上中国还是有自信的。

翟焜 京华时报 2015-12-24

今年我国风电累计并网容量将稳居全球第一

经过近十年的努力，我国新能源发展已经走在了世界前列，成为全球风电规模最大、光伏发电增长最快的国家。新能源装机和发电量逐年大幅增长，在我国能源结构调整中发挥了重要作用。与此同时，国家有关部门要加强统筹规划，建立有利于新能源消纳的市场化机制，加强调峰电源管理。

记者 12 月 22 日从国家电网公司获悉，截至 2015 年 11 月，国家电网调度范围新能源并网装机容量合计达到 14626 万千瓦，占总装机的 12.4%。1 月至 11 月，新能源累计发电量 2317 亿千瓦时，占总发电量的 5.6%。

国家电网公司新闻发言人、发展策划部副主任张正陵告诉记者，2014 年我国并网风电、光伏发电装机容量突破 1 亿千瓦，全年发电量近 1800 亿千瓦时，相当于一个中等发达省份的全年用电量。今年我国风电累计并网容量仍将稳居全球第一。

多措并举挖潜并网消纳

2015 年，政府有关部门出台了“改善电力运行调节促进清洁能源多发满发的指导意见”“开展可再生能源就近消纳试点”“开展风电清洁供暖工作”等一系列政策，促进清洁能源持续健康发展。

国家电网加快电网建设，保证新能源并网和输送。截至 2015 年 11 月，累计完成 330 千伏及以下新能源并网工程投资 287.7 亿元。开工建设国家大气污染防治行动计划“四交四直”特高压工程和酒泉—湖南特高压直流工程。

同时，优化调度，尽最大努力消纳新能源。最大限度调度火电调峰能力，充分发挥抽水蓄能电站作用。采用先进控制手段优化风电场有功出力。扩大风电场自动发电控制系统(AGC)覆盖范围，最大限度利用送出通道的输电能力。1 月至 11 月，冀北通过风场 AGC 多增发电量 3.58 亿千瓦时，同比增长 45%。加大省间电网调峰互济力度。东北电网 2015 年组织实施跨省调峰支援 290 次，增加风电上网电量约 7.8 亿千瓦时。加大跨省跨区新能源交易规模。2015 年前 11 月，国家电网跨省跨区外送风电和光伏电量 260 亿千瓦时，同比增长 48%。

消纳矛盾仍需标本兼治

随着新能源大规模开发，运行消纳矛盾也日益突出。我国风资源集中、规模大，远离负荷中心，难以就地消纳。新能源集中的“三北”地区电源结构单一，抽水蓄能、燃气电站等灵活调节电源比重低。加之近两年经济增速放缓，电力增速减慢，多种因素共同作用下，今年新能源消纳矛盾更加突出。

新增的用电市场却无法支撑各类电源的快速增长，导致新能源和火电、核电利用小时数均出现下降。

我国电源结构以火电为主，特别是“三北”地区，占比达到 70%；全国抽水蓄能、燃气等灵活调节电源比重仅为 6%， “三北”地区不足 4%。电源结构不合理，导致系统调峰能力严重不足。

国家先后颁布“十二五”风电、太阳能发电等专项规划，但“十二五”电网规划至今没有出台，新能源基地送出通道得不到落实。电网项目核准滞后于新能源项目，新能源富集地区不同程度都存在跨省跨区通道能力不足问题，已成为制约新能源消纳的刚性约束。

据了解，与国外相比，我国促进新能源消纳的市场化机制已经严重滞后，仅局部地区开展了风火发电权交易、辅助服务交易等试点。由于缺乏常规电源提供辅助服务补偿机制，火电企业普遍没有为新能源调峰的积极性。

规模开发需各方努力

大力发展新能源是国家的重大战略决策，也是我国经济社会可持续发展的客观要求，对推进能源生产和消费革命、促进生态文明建设具有重要意义。“我们判断，‘十三五’期间，电力需求将回升增长。”张正陵说，“我国清洁能源将在未来能源发展中占主导地位，风电、太阳能发电等新能源将成为清洁发展的主力。要实现我国新能源大规模开发和高效利用，需要各方共同努力。”

有关专家建议，从电源、电网、负荷等影响新能源消纳的三个方面发力。在电源环节提高电源灵活性，在电网环节扩大电网范围，在负荷环节实施需求侧响应、增加用电需求，是实现我国新能源高比例消纳的三大重要途径。

另外，要加强统筹规划。当前正值编制国家“十三五”能源电力规划的关键时期，建议统筹新能源与消纳市场，统筹新能源与其他电源，统筹电源与电网，改变过去各类电源各自为政、只发布专项规划的做法，实现电力系统整体统一规划。二是要加强市场化建设。落实国家深化电力体制改革相关要求，合理确定政府、发电企业、电网企业和用户等各方主体在新能源消纳中的责任和义务，建立有利于新能源消纳的市场化机制。三是要加强调峰电源管理。合理控制供热机组和自备电厂发展规模，明确自备电厂参与系统调峰的相关要求。(经济日报记者李予阳)

经济日报 2015-12-24

核能

中国正在论证建设内地核电站

12月23日上午10时，在国务院新闻办公室举行的“巴黎归来谈气变”中外媒体见面会上，中国气候变化事务特别代表解振华在会上表示，核电的发展，就中国的国情来说还是要搞。

解振华说：“关于核电的问题，最近国家又开工了一些核电项目。如果我们真正把煤和火电比重压下来，单纯发展可再生能源可能还不足以达到我们确定的2030年占比20%的目标，必须要发展一些核电。核电的发展首先要确保安全，包括设备的安全、管理的安全、厂址的安全，国家现在在这些方面做了很多工作。”

他表示，现在在沿海条件成熟的地方已经开始建起核电站，而且这些核电技术也在更新，从二代、二代半到三代，现在都在更新。“内地现在正在进行选址，到底什么时候建、在何地建，可能还在进一步论证。核电的发展，就中国的国情来说还是要搞。”

与沿海核电站不同，由于水源、风向及人口密度等因素的复杂性，内陆核电厂的选址问题一直是舆论关注的焦点。国家能源局核电司司长刘宝华也在近日透露，正在就“十三五”期间是否建设内陆核电厂进行论证。

澎湃新闻此前报道，在12月16日召开的国务院常务会议上，核准了一批水电核电等清洁能源重大项目，以绿色发展促结构调整民生改善。会议认为，加快建设水电、核电等清洁能源基础设施，是稳定经济增长、优化能源结构、改善民生的绿色发展重要举措，对促进节能减排和污染防治，增加公共产品供给和有效投资需求，推动提升中国装备品质和竞争力，具有重要意义。

自2015年以来的国务院常务会议上，核电一词出现的频率并不低。截至目前，2015年内获国务院核准的核电机组共计8台，除此番获批的4台之外，还有采用ACPR1000技术的红沿河核电5、6号机组和采用自主三代核电技术“华龙一号”的福清核电5、6号机组。

澎湃新闻网(上海) 2015-12-24