

# 能量转换科技信息

广州能源研究所图书馆  
广东省新能源生产力促进中心  
第九期 2014年5月

## 目 录

总论 .....	1
上海新能源发电补贴政策出台 .....	1
环保导向的能源税制改革不能再耽搁 .....	1
“规划”引燃中国新型城镇化万亿市场 .....	3
中国应对气候变化中长期战略明年出台 .....	4
孤独中的独行：德国“独走”新能源转型路 .....	5
诸大建：新能源要发展不要太奢望 .....	6
气候变化威胁迫在眉睫 .....	7
加拿大超级能源大国战略实施效果不尽如人意 .....	8
德国可再生能源占电力消费比例创新高 .....	10
日本《能源基本计划》难掩倒退迹象 .....	10
政治风险是中国新能源企业“出海”的最大障碍 .....	11
“十三五”能源规划更注重转型统筹 .....	13
能源价格改革应重视环境与能效因素 .....	14
能源监管行动计划：明确目标 拓展监管范围 .....	15
到 2030 年科威特可再生能源将达 2000MW .....	16
热能、动力工程 .....	16
清洁能源回收利用现巨大商机 .....	16
南方电网年减排 1532 万吨二氧化碳 .....	18
“钦点”能源之三十四：绿色能源支撑智慧城市发展 .....	18
加快智能电网建设促进清洁能源产业发展 .....	21
2013 年我国建筑能耗占全社会能耗的 28% 以上 .....	22
深圳节能环保产业振兴发展规划：2020 年总产值超 3000 亿 .....	22
南方电网年减排 1532 万吨二氧化碳 .....	23
杜祥琬院士：再说霾污染及其破解 .....	23
艰难的中国减排之路 .....	24
中石化将在 2017 年建成国内首个百亿方页岩气田 .....	27
页岩气发电在探索中前行 .....	28
新疆首个页岩油项目进展顺利 .....	29
页岩气发电在探索中前行 .....	30
探访中国首个页岩气示范区 .....	31
天然气发电成本太高 企业靠补贴存活 .....	34
2014 年一季度全国电力供需形势分析预测报告发布 .....	35
TUV SUD 发布新能源储能系统内部标准 PPP 59034A:2014 .....	39
国网启动大规模储能电站运行技术研究与应用项目 .....	40

地热能 .....	40
我国加速地热开发应用 应对雾霾天气 .....	40
生物质能、环保工程 .....	41
城市垃圾将变身喷气燃料 .....	41
环保压力令生物质炉具迎发展良机 .....	42
湘潭县农村家庭也用上了“管道燃气” .....	43
辽宁朝阳首个大型沼气发电主体工程竣工 .....	44
安徽国祯利用秸秆来发电 .....	44
太阳能 .....	45
国内装机大幅增长 我国光伏产业实现逆转 .....	45
美将建太阳能风能混合发电塔 .....	46
光伏联盟秘书长：坚持技术创新提高光伏产品竞争力 .....	46
太阳能发展再快也永远无法取代煤炭？ .....	47
美国节能改造可再生能源基地 污染地变身百万瓦级光伏电站 .....	49
多能互补“助燃”国内光伏市场 .....	51
地方怎成分布式光伏救火队？ .....	52
天津首个光伏发电项目可供万户家庭 .....	54
光伏产能过剩之说可以休矣 .....	54
2013 年光伏发电驶入快车道 .....	55
新加坡实施两项太阳能试点项目 .....	56
美国白宫屋顶的太阳能电池板启用 .....	56
陷入死循环的分布式光伏困局 .....	57
多能互补方式建光伏电站 “助燃”国内应用市场 .....	60
鱼塘上的清洁能源 .....	61
光伏搭上水电 垃圾电变优质能源 .....	63
江西大力推动分布式能光伏发电系统建设 .....	64
Natcore 黑硅硅片首次加工成太阳能电池 .....	64
阳光动力 2 号飞机的环球之旅 .....	65
广东美的制冷顺德工厂分布式光伏项目并网投产 .....	66
浙江逐渐成为屋顶光伏发电的主战场 .....	66
海洋能、水能 .....	68
非洲拥有全球第二的水能资源 .....	68
五大发电集团中的四巨头相继进藏投水电 .....	69
风能 .....	70
加速推广应用中小型风电系统 .....	70
2014 海上风电风起云涌 .....	71
美国政府追加投资促进近海风能发电 .....	72
国家能源局发布一季度全国风电并网运行情况 .....	73
海上风电不是“水中白象” .....	73
氢能、燃料电池 .....	74
美国 UTC 开发基于质子交换膜的燃料电池能源系统 .....	74
核能 .....	74
加拿大：“非主流”核电的市场突破 .....	74
科技部召开先进压水堆核电站重大专项座谈会 .....	76

美国科研机构提出浮动核电站新概念 .....	76
江西六地筹建核电 不减对其的热情 .....	77
报告称核电不应该是中国能源结构转型的选择 .....	78
《原子能法》立法进程或将提速 .....	79
大亚湾核电站运行 20 年累计上网电量达 4970 亿千瓦时 .....	81

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。联系方式：李家成 87057486，lijc@ms.giec.ac.cn。我们十分乐意为您服务，更希望你对我们的工作提出宝贵意见。

# 总论

## 上海新能源发电补贴政策出台

“五一”小长假后的第一个工作日，上海绿筑光能公司副总经理张艳琪收获了一个期盼已久的好消息：昨日(5月4日)，上海地方光伏补贴政策终于正式对外公布。对其而言，此后进行光伏项目推广时，地方补贴不用再被描述成一笔“有可能”的收益。

根据昨日公布的新版《上海市可再生能源和新能源发展专项资金扶持办法》，光伏及风电两类新能源项目将根据发电量获得为期5年的奖励。分布式光伏的“度电补贴”金额为工商业用户0.25元/千瓦时，个人用户0.4元/千瓦时。

《办法》明确，根据实际产生的电量(风电按上网电量，光伏按发电量)，政府将对项目投资主体给予奖励，奖励时间连续5年。享受补贴的光伏项目须纳入国家年度规模计划，对已获得国家金太阳、光电建筑补贴的项目则不再进行扶持。按照国家能源局今年初下达的光伏发电年度新增建设计划，2014年上海规划新增20万千瓦的分布式光伏发电项目。

对于分布式光伏项目，投资方若为工、商业用户，上海“度电补贴”金额为0.25元/千瓦时，个人、学校等享受优惠电价的用户则为0.4元/千瓦时。此外，光伏电站的补贴金额为0.3元/千瓦时，对于陆上及海上风电，也可享受0.1及0.2元/千瓦时的“度电补贴”。

在地方补贴之外，分布式光伏电站每发一度电，还能得到来自国家财政0.42元(税前)的补贴，如果余电上传至电网，则按照上海的脱硫燃煤机组标杆上网电价0.39元计算“卖电”所得。

张艳琪介绍称，按照电站的发电效率及目前的电价计算，在上海个人投资光伏电站，估计7年左右即可收回投资，而目前的光伏技术可确保电站拥有25年左右的使用寿命。

上海市太阳能学会秘书长王安石认为，现在的“度电补贴”模式视上网发电结果而非电站规模计算补贴，使得投资方更注重经济考虑，而此前的事前投资补贴模式则不利于鼓励先进技术。

在“度电补贴”政策的细节明朗后，如何吸引企业投资于需大量启动资金的光伏电站项目，成为行业面临的新问题。王安石表示，对于现在的光伏电站投资方而言，必须在项目建设初期投入大量资金，并通过此后数年的发电逐步收回投资，如果是现金流相对紧张的企业，其投资光伏项目的冲动比起此前事前补贴时会有所下降。

张艳琪表示，由于企业直接投资光伏电站的意愿有限，在目前“度电补贴”的模式下，未来将计划通过合同能源管理的方式推广电站建设。

每日经济新闻 2014-5-5

## 环保导向的能源税制改革不能再耽搁

我国经过两次“利改税”后才初步建立起的能源税收制度体系，至今没有形成一个以保护环境和节约能源为主要目标，各税种、税制要素相互配合、相互联系和制约的相对独立的税制体系。缺少针对高耗能、高污染行为和产品课征的专门性税种，在国外广泛使用的能源税、碳税等本应在能源税制中起主体作用的专门性税种还未引入我国税制。不仅如此，甚至对部分出口增长过快的高能耗、高污染和资源性产品仍给予出口退税、关税减免等政策优惠。

能源税对合理利用能源，保护生态环境至关重要。在我国经济转型、产业升级换代进入关键阶段之时，能源税制改革显得越来越迫切。

目前理论界所说的能源税制主要指能源税收。从全球范围看，能源税收主要分为能源生产税、能源销售税、能源消费税、能源环境税、能源特别税五种类型。与西方发达国家不同，我国目前尚未开征专门的能源税，不是单一的能源税种，而由与能源相关的税费等共同构成一套税费合一的能源税费体系。所以，我国的能源税制属于广义上的“能源税制”。按现行法律法规，我国的能源税制

不仅包括上述五种税收，还包括收益金、资产收益和行政事业性收费、行政事业性基金等。

我国的能源税制在节约和有效利用能源方面发挥了重要的作用，但起步时间较晚，体系尚不完善，能源税制缺乏统一原则和系统性。在现有能源税制下，能源资源收益分配不合理、能源产品成本不完全，能源产品价格不能反映市场供求关系。

我国经过两次“利改税”后才初步建立起能源税收制度体系，至今没有形成一个以保护环境和节约能源为主要目标，各税种、税制要素相互配合、相互联系和制约的相对独立的税制体系。各能源税收政策散见于增值税、消费税、资源税等税种中。各税种设计之初没有进行统一规划，更没有遵循统一的设计原则，使得各税种在促进节能环保的作用上功能划分不清晰，容易产生重复征税，相关规定设计零散，衔接不紧，缺乏系统性，整体性。与国外相对完善的能源税制相比，我国现行税制中缺少针对高耗能、高污染行为和产品课征的专门性税种，节能环保目标不明确。在国外广泛使用的能源税、碳税等本应在能源税制中起主体作用的专门性税种还未引入我国税制。

具体而言，我国能源税收优惠政策单一，范围相对狭窄，力度不足。税收优惠方式主要限于减税和免税，受益面比较窄，影响了税收支出的调节效果。我国虽然对废物利用、新型墙体材料、风力发电、环保设备和技术等有一定程度的税收优惠，但范围相对较窄，力度较小，仅在增值税与所得税中对一部分能源有所体现。对新能源的税收优惠力度尤其不足，不利于其大规模开发和推广。税收优惠政策中仍存在一些“反绿色”的措施，对部分出口增长过快的高能耗、高污染和资源性产品仍给予出口退税、关税减免等政策，对某些能耗较快、污染严重的涉外企业仍给予税收优惠。

由于能源税制的调控空间狭窄、税收规模有限，总体税率过低，不同能源的税率同质化，使得调控力度不足。目前我国对绝大多数能源产品都实行税率 17% 的增值税，这不仅远远低于人均能源同样缺乏的英、法、德、意、日的 60% 以上的能源税税率，甚至低于人均能源相对充裕的美国、加拿大的 40% 左右的能源税税率。同时，对于不同能源适用相同的税率，也不利于引导能源消费偏好的转型，达到改善能源消费结构的目的。

能源作为公共资源，其开发收益的分配理应体现在全民共享上，但现实是，虽然政府有对能源企业征收资源税和资源补偿费(合计不足 2%)，也征收一定比例的特别受益金，但由于能源上游市场的垄断性，造成能源收益地区以及行业之间的分配不平衡。尤其在一些资源型城市，能源产品的开发利用带来一系列外部成本，在现行税收制度下无法得到充分体现，企业开发利用资源的外部成本没有被完全内部化。资源开发利用过程中的生态环境等外部成本基本由能源产业的上游企业、能源资源富集地区来承担。另外，现行税收体制没有很好地体现能源的稀缺性，降低了企业使用能源的成本，造成能源利用率低下。

在相关税费的设计上，计税依据不科学，以致资源级差收益不明显，对能源价格变化的影响缺乏考虑，资源税税负普遍较低，地方收益过低。消费税中，征税范围太窄，对能源利用的控制度低，对节能环保的消费品没有优惠措施。征收环节不合理，将征收环节设在生产环节，造成最终消费者只感觉能源产品价格的高与低，缺乏税收意识。消费税实行价内税不合理。采用价内税，消费者每次消费应税产品，并不清楚为这种消费支出多少税金，无法强化消费者的节能意识。出于顺应世界通行做法和目前技术的处理难易度，燃油税在征收方式上从量定额，价内征收，但这显然不是长期可行的发展方式。

在税收制度之外，探矿权使用费和采矿权使用费的主要问题在于收费标准太低，前者大约比国际水平低三分之一或二分之一;后者只是国外平均标准的七分之一左右。而我国现行的资源税和矿产资源补偿费，实际上是矿区使用费的不同表现形式，是矿区使用费的重复计征，企业负担进一步加重。

石油特别收益金自 2006 年 3 月按照每桶 40 美元起征的，当时原油平均成本每桶不到 20 美元。2011 年 11 月将起征点提高到 55 美元，但随着近年来资源劣质化、资源条件复杂化、安全环保绿色化、生产要素和物价刚性上涨影响，东部油气田普遍处于盈亏边际或亏损状态，已无超额收益。另外，将资源税在全国范围内由从量计征改为从价计征，实际上也减少了起征点提高所带给企业的收

益。

还有，目前我国油气企业一般为上中下游一体化的综合性油气企业，按照目前各地出台的两项基金征收办法，一体化企业在每个生产销售环节都要缴纳，存在重复征收。特别是价格调节基金，设立政策依据不充分。对能源产品这种经济生活基础性产品征收价格调节基金，变相从源头上提高了价格。

能源税制改革，我们认为，首先要改变能源税制立法位阶低，缺乏稳定性和权威性的现状。假如只有新颁布的企业所得税是法律，其他多数能源税政策的法律位阶较低，并且没有单独的税种，基本上是通过对一些基本税收法规的条款修订、补充而形成，那是难以全面把握的，并且在实际执行中还会受到来自各方面的干扰。

上海证券报 2014-5-15

## “规划”引燃中国新型城镇化万亿市场

近日，备受期盼的《国家新型城镇化规划（2014-2020年）》（下称《规划》）已经正式公布，这份文件对城镇化的发展做了全面部署，尤其是对新型城镇化的发展路径、主要目标、战略任务以及配套制度保障政策做了全面规划。

在承诺让中国的城镇化进程更加注重“以人为本”和“生态文明”的同时，《规划》也明确以提振整体增长为目标。财政部副部长王保安称，由此带来的投资需求约42万亿元。他同时表示，42万亿元投资更多的可能来自社会投资。

由此可见，新型城镇化必定会带动中国数万亿的市场增长。受益于《规划》，除城市基础设施将带来的钢铁、水泥等基础设备市场的爆发式增长之外，近年来一直备受推崇的清洁能源也将打开国内市场的缺口。

而《规划》的背后，是长久以来中国地方政府对于城镇规划的“缺位”。在过往的城市管理中所暴露的问题，如地方政府债务较高，挤占社会投资和融资，而城镇化仍需大量投资，“全能型政府”难以长期持续，需要引入社会资本；地方政府与国企主导的城市化投资，竞争不充分，质量不高，以及条块分割的问题比较严重等。其解决的源头就在规划层面，而能源规划与其他规划的分割最为典型。面对新城镇化、追求生态的发展形势，政府职能亟需转变。

肇庆模式引发新型城镇化一体化模式的思考

谋定而动，肇庆这一次走在了新型城镇化建设的前列。

规划范围115平方公里的肇庆新区，日前入选了“国家绿色生态示范城区”。这一殊荣得益于其创新的“成本可负担、模式可复制、效果可持续”系统的一体化规划模式。

肇庆新区在布局之初，即打破了条状规划和单独规划的局限，从顶层设计上考虑一体化布局的模式。据介绍，肇庆新区在规划期内将逐步推进以天然气为主导的清洁能源使用，大力推广可再生能源应用。根据规划，到2030年，新区总能耗将控制在150万吨标准煤以内，全部使用清洁能源，可再生能源利用占整体能耗的20%以上，单位GDP能耗低于0.3吨标煤/万元，碳排放强度低于0.2吨/万元。

2013年城市雾霾已经成为城市发展的一个无法回避的问题，而清洁能源则成为建设新型城市、生态城市的有效途径。国家能源局发展规划司司长俞燕山表示，城市化进程中需要大力提高能源利用效率。华北电力大学能源与电力经济咨询中心主任曾鸣也指出，新的城镇化建设为能源发展提出了新的要求与挑战，传统割裂的发展理念需要改变。

据负责为肇庆新区编制低碳规划和能源规划的新奥智能能源总裁刘敏介绍：“肇庆新区在筹建之初就非常重视新能源的利用，新奥统筹了肇庆新区电力、燃气、热力等不同方面的规划，同时协调低碳、交通、产业等领域的规划，从顶层设计上对能源利用现状进行分析、对未来能源需求进行预测，因地制宜提出了新区能源发展方向，提出能源结构优化的建议和关键控制点，对新区能源系统进行整体规划布局，实现了该区域能源系统的智能化，增强了城市的可持续发展能力。”

对于能源规划与城市规划的融合及协同发展的优势，刘敏表示：“能源规划在整个城市的规划中能够统筹、牵引、协同各个专业规划，同时影响城市的产业布局，根据不同产业的用能特点，建设不同功能的泛能站，各个泛能站之间的能源能够相互补充。这也是肇庆新区城市规划中的独特之处，以能源规划反过来影响城市规划、产业布局，甚至影响城市的功能分区，以及市政配套设施的布局和建设。而这种能源规划与城市规划协同起来，能够使城市在能源利用方面达到清洁与高效。”同时，他强调，对于能源规划，更为关键的是应考虑落地时技术的成熟性问题。据介绍，在新区的能源规划中，今年将有三个泛能站相继落地，并逐步推进新区的清洁能源利用。

得益于城市一体化模式的探索，肇庆新区已被确定为广东探索新型城市化进程的先行区和试验区，以肇庆新区引领新型城市化，打造国际低碳理想城为目标。同时，肇庆新区的创新模式，已被其他城市所关注。近日，河北石家庄、河南洛阳、安徽滁州、以及浙江湖州等传统的资源型城市，也正探索城市建设中的能源规划的经验，积极向生态城市转型。

城市管理者面临大考：如何进行有效的角色转换？

纵观以往城市建设和发展的矛盾与问题，很重要的一点，就是政府重点扮演了投资和建设主角。未来几年，我国将涌现出一大批新型城市，在新型城镇化建设中，城市管理者如何进行有效的角色转换，紧抓城市建设的生态规划与质量，鼓励更多的社会资本参与城市建设，成为推进新型城市发展的关键。

中国国家发展和改革委员会副主任徐宪平表示，中国这样拥有 13 亿多人口的大国，实现城镇化没有先例可循，欢迎国际上更多的企业机构参与中国城镇化建设的进程。盘古智库城镇化首席研究员易鹏也认为，如何筹集可持续资金是新型城镇化的最大难点，他指出，要让更多的社会资本参与进来。在今年全国“两会”上，多位代表、委员也纷纷发表了类似观点，新奥集团董事局主席王玉锁、建业地产董事长胡葆森、新大陆集团总裁王晶等均表示：城镇化建设，尤其是生态城市建设是一项投资巨大、任务艰巨的长期工程，应该放宽民营资本的市场准入标准，吸引更多的社会资本参与城镇化建设，形成政府与社会力量共同推动发展的机制。

庆幸是，十八届三中全会提出简政放权以来，自国家部委机构开始开展了一场自上而下的放权运动，国家机构积极转变职能，加大简政放权力度，深化改革，激发市场主体活力，“市长不再干涉市场”成为趋势。上述肇庆新区的一体化规划模式的推行，正是肇庆政府的开放和敢于尝试，才使得能源规划与城市规划协同发展，从清洁能源利用的根源上打造生态新区。

4 月 15 日起，中国对生态安全的认识提升到了一个新高度。当天，中央国家安全委员会第一次会议召开，明确将生态安全纳入国家安全体系，生态安全由此正式成为国家安全的重要组成部分。城镇化作为资源、环境、发展的一个重要交叉点，新型城镇化之路该何去何从，新型城镇化规划如何突破行政手段、引入市场机制，以及城市化进程中如何解决能源持续稳定与节能环保之间的矛盾，都将考验城市管理者的智慧。

国际能源网 2014-5-13

## 中国应对气候变化中长期战略明年出台

中国应对气候变化的中长期战略已有出台时间表。

国家发改委副主任解振华日前在阿联酋首都阿布扎比出席“2014 阿布扎比登峰会”时对媒体表示，中国正积极争取在 2015 年上半年出台 2020 年后应对气候变化计划。

“所谓 2020 年后计划，是说中国在 2020 年以后应对气候变化的国家战略和国际承诺，包括采取哪些主要的政策措施，达到哪些主要的行动目标。”国家应对气候变化战略研究和国际合作中心副主任邹骥对 21 世纪经济报道记者表示。

此前，2009 年 11 月 25 日，时任国务院总理温家宝主持召开国务院常务会议决定，提出到 2020 年我国单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 40%-45%，作为约束性指标纳入国民经济和社会发展中长期规划，并制定相应的国内统计、监测、考核办法。到 2020 年，我国非化石能源占一

次能源消费的比重达到 15%左右;通过植树造林和加强森林管理,森林面积比 2005 年增加 4000 万公顷,森林蓄积量比 2005 年增加 13 亿立方米。

这是我国根据国情采取的自主行动,也是我国向全世界做出的关于碳减排的承诺。

“随着气候变化谈判进程的加快,国际社会越来越关注 2020 年以后的应对气候变化的全球战略。根据国家谈判的要求,2015 年底的巴黎气候会议将对 2020 年之后的应对气候变化做出最终安排。”邹骥分析,联合国要求明年上半年各个主要的温室气体排放大国都应制定 2020 年以后的计划。

解振华表示,“会有一个比较有力度的新目标,争取按照公约的要求,在明年上半年,争取最早的由国家领导人来公布中国的新的应对气候变化的目标或者行动。”

21 世纪经济报道记者获悉,在气候谈判方面表现积极的欧盟已经于今年 1 月 22 日发布了 2030 年气候及能源政策框架的提案,并公布 2030 年气候和能源政策目标,提出要在恰当应对气候变化的同时促进经济发展。

欧盟委员会规定欧盟成员国在 2030 年之前将温室气体排放量削减至比 1990 年水平减少 40%的水平,这比 2020 年之前减排 20%的当前目标提高了一倍,同时,还要求保证新能源在欧盟能源结构中至少占 27%。

由于中国已是世界温室气体第一排放大国,国际社会对中国在 2020 年之后的应对气候变化计划非常关心,主要关心的问题包括:是否会由目前的强度减排向总量减排过渡,是否会提出温室气体排放的峰值,是否会确定更为积极的可再生能源发展计划。

解振华表示,“2014 阿布扎比登峰会”是为今年 9 月纽约峰会进行的一次预热,而纽约峰会从某种意义上说,也是为明年年底的巴黎会议做准备。中国希望联合国峰会能在政治推动力这方面发挥更大的作用,加强各国之间的政治互信。

21 世纪经济报道 2014-5-8

## 孤独中的独行：德国“独走”新能源转型路

一向作为能源转型领头羊的德国,如今却因能源转型备受争议。

争议源于 2011 年日本福岛核事故后,默克尔政府立刻作出退核决议。突变令德国现有能源体系产能瞬间增压。时至今日,退核产生了巨大的电量缺口,且新能源发展过程中长久存在的成本、技术以及政策等诸多矛盾一一爆发。这一切,让“能源转型”日渐成为德国自上而下的舆论胶着点,前景晦暗不明。

### 退核尴尬

早在施罗德执政时期,德国就已制定风能、太阳能、生物能等可再生能源战略。2010 年 5 月发布的《能源方案 2050》确定了发展新能源与节能减排的各项具体指标。

新能源发展过程中,核能地位一直摇摆不定,或是作为传统能源与新能源之间的过渡,或被视为新能源发展的最大阻碍,争论不一而足。直至福岛核事故发生,默克尔关闭了 8 家核电站,宣布最迟于 2022 年底关闭境内其余 9 家核电站,并制订了退核后发展低碳能源的线路图,核能与能源转型的关系才算敲定。

退核说易,行却难。德国当前新能源的基础设施,及其存储运输技术的瓶颈,难以承担国内产能需求。

目前执行的《能源方案 2050》的基本目标,并没有因退核而改变。最重要的指标之一便是在 2050 年实现可再生能源发电占电力消耗总量的至少 80%。然而,目前核能发电量约占德国发电总量的 23%,再加上需要削减的化石发电量,未来风能与光伏发电的任务艰巨。

根据德国《世界报》的一份测算,未来风能发电必须能够抵消 7 个核反应堆的发电产能。但截至 2012 年底,德国约 2.4 万个风电设备发电量仅占用电量约 8.1%。

同时,一半以上的风电设备集中于德国北部沿海,但西南部工业发达地区又是用电大户,“北电南输”不可避免。德国政府专门输送风电的东、南、西三条超高压输电线路,共计 1876 公里,但在

2013 年末仅建成 332 公里，德媒普遍认为在 2022 年前难以完成目标。

光伏发电的前景亦不明朗。目前光伏发电最多的巴伐利亚州约 42 万个光伏发电设备已能覆盖 230 万个家庭，但在夜间及德国漫长的冬季，光伏发电产能近乎零。《世界报》以较接近于德国平均用电水平的黑森州为例计算，预计到 2023 年，该州将面临 30% 的用电缺口。

与此同时，可再生能源使德国电力市场变得不稳定。由于风能、太阳能在发电高峰及低谷时产量差距极大，极易冲击电力市场，造成电价大幅波动，使传统化石能源发电面临赔本经营，一些电力公司纷纷表示要关闭电厂，德国能源巨头 RWE 也将近年来剧增的 350 亿欧元高额债务归因于此。

#### 成本难题

德国能源转型政策还带来超乎意料消费和生态成本，受到质疑。

2000 年德国颁布实施的《可再生能源法》(EEG) 可谓世界上首部规定可再生能源上网电价的法律，迄今已有超过 50 个国家参考该法律，构建了本国的可再生能源上网电价系统。

该法案鼓励了对可再生能源的投资，但弊端却在于需要消费者来承担政府对固定电价的补贴。据统计，2000 年以来德国消费者共计为可再生能源出资 1090 亿欧元，德国电价实际上涨超过 61%，以致民怨渐深。

转型进而威胁到德国工业的竞争力。如前所述，工业电价也因可再生能源的投入而水涨船高。有数据显示，自 2005 年以来，欧洲工业电价上涨 40%，德国工业电价又比该水平高出 19%，而美国的电价则在同期内下降。这也使得近年来德国高耗电领域的投资不断下降，有人担忧电力成本增加将削弱德国出口在世界市场中的竞争力。

与此同时，发展新能源所需的生态成本似乎被低估。德国斯图加特大学一项研究结果表明，风能、太阳能设备生命周期中生产 1 千瓦时电量，对铁、铜和铝等金属资源的平均消耗远超核能设备甚至其他化石能源设备，而其所产生的碳、硫化物和氮化物的平均排放均大幅超过核电。据媒体报道，目前德国大约有 500 多个反对风电扩建的公民组织或倡议。

#### 转型生机

德国的能源转型面临多重困难，但尚有生机。转型依然有广泛的民意支持。德国能源与水工业协会(BDEW)最新民意调查显示，高达 89% 的民众认可能源转型。即便存在争议，德国社会应对困难的办法也仍是试图提出建设性的改革方案。其中，两大革新方向值得关注。

一是自 2013 年开启的智能电网建设。相对传统供电模式，智能电网除实现调配技术智能化外，更重要的是对电网调度方式的颠覆：传统的电网一般根据系统发电出力来调控负荷，决定每日的运行调度方式，但智能电网却从保持发电电源相对稳定的角度出发，要求负荷跟随发电的产能来智能调节，以期更节省发电费用及二氧化碳排放。

二是新一届德国政府对《可再生能源法》的改革。2014 年 4 月初，德国内阁通过了该法案的改革草案，中心内容是削减对可再生能源的补贴，适度控制可再生能源发展。自此，生态能源发电占比调整到 2025 年达到最高 45%，2035 年不超过 60%，固定上网电价降低 10%20%，并强化市场机制。另外，扩建储能设备以及开发新的储能技术，也被视为实现可再生能源可持续发展必不可少的措施。

改革如何继续，能否突破德国能源转型的现有困境，尚待观察。但德国已成为能源转型道路上独一无二的先行者。

财经国家新闻网 2014 年 05 月 12 日

## 诸大建：新能源要发展不要太奢望

进入 21 世纪以来，发展新能源一直是政府政策与媒体报道的宠儿，尽管有一些另类声音，总的来说无法抵抗新能源乐观派的舆论洪流。但是我仍然想说，新能源要发展，但是不要太奢望。

说新能源要发展，特别是里夫金等人把它总结成第三次工业革命的理论后，得到了政府与媒体的高度关注。理由是：一方面，全球化石能源供给能力正在逼近极限，特别是全球石油生产能力被

认为于 2004 年和 2015 年之间达到了哈伯特顶点。另一方面，全球二氧化碳排放从上世纪 90 年代开始就已经超越地球极限，为了防止到 2050 年地球升温超过 2 摄氏度，国际社会呼吁要控制传统化石能源消耗以便有效降低二氧化碳排放。以上两个方面，均要求大力发展太阳能、风能、生物质能等各种新能源，替代以煤、石油、天然气组成的传统的高碳化石能源。这种情形对于中国更是挑战，过去十年中国经济翻了两番多，能源消耗也同步翻了两番，以致用完了到 2020 年标准煤消耗控制为 30 亿吨左右的计划目标，其中石油进口已经达到 60% 左右。由于经济发展的能源成本和二氧化碳排放成本日益增高，因此巴不得一夜之间就可以用新能源替代老能源。

说对新能源不要太奢望，宏观上，从欧盟等新能源发展领先国家，可以看到一个有趣的能源结构更替规律：即使能源替代高速度，到 2020 年新能源占比最大可能为 20%，到 2030 年占比最大可能为 30% 左右。因此，新能源要成为绝对主力，是到 2050 年左右的事了。中国的国家能源计划也说到 2020 年清洁能源在能源结构中最大占比为 15%，这还不是严格意义上的低碳新能源，而是含水含核的清洁能源，剩下 85% 则是以煤为主的传统能源。微观上，像特斯拉这样的新能源汽车以及依赖太阳能或风能的新能源建筑，要从样品技术创新到市场价格可承受的商业化，有一个降低成本到传统能源以下的学习曲线，这个过程一般要 15-20 年。换句话说，眼下的各种新能源汽车和新能源建筑基本上处于叫好不叫座的阶段，要有规模地普及使用要到 2020-2030 年了。问题的要害是，从 2010 到 2030 年的大约 20 年时间，是中国实现工业化、城市化、现代化的关键时间，真正起主要作用的仍然是包括煤在内的传统化石能源。

因此在新能源问题上，要说两句话，而不是一句话，即新能源要发展，但是不要太理想化。现在的问题是，有影响力的人常常只说新能源对中国和世界发展的重要性，不说新能源空缺情况下用好传统能源的重要性。事实上后者的意义对中国发展的意义绝对不亚于前者。表现在具体问题上，就是在能源结构中用天然气替代煤相对于发展太阳能风能具有同样重要意义，在工业产业中节能减排相对于发展新能源产业具有同样重要意义，交通工具中提高传统燃油车的能效相对于开发新能源汽车具有同样重要意义，在建筑中降低传统建筑的能耗相对于开发新能源建筑具有同样重要意义。因此，总结这篇小文想要说的话就是：中国未来 20 年的发展，在能源问题上需要发展新能源和提高传统能源效率双管齐下，前者是战略性的长线问题，后者则是当前需要大规模、普及化去做的事情。（作者为同济大学可持续发展与管理研究所所长、教授）

新民晚报 2014 年 05 月 12 日

## 气候变化威胁迫在眉睫

(原标题):

美《国家气候评估报告》发布  
气候变化威胁迫在眉睫

5 月 6 日,美国白宫发布《国家气候评估报告》(National Climate Assessment),称气候变化波及全美,直接影响美国人的生活、国家经济与安全,可能在未来几十年里变得更为严重。该报告呼吁美各界采取紧急措施应对气候变化。

这份报告由美国 300 多名气候科学家和技术人员历时 4 年完成,全面分析了气候变化对美国各地区及农业、卫生、能源、交通、水资源、森林和生态系统等方面的影响,为政策制定者和民众了解气候变化提供“实践知识”。

奥巴马始终致力于应对气候变化,于去年 6 月绕过国会,动用总统令推出美国首份“全国气候行动计划”。最新发布的《国家气候评估报告》属于该气候行动计划的一部分,这是自 2000 年、2009 年以来发布的第三份报告。

报告指出,气候变化导致美国的极端天气日益频繁。夏天变得更长更热,酷热高温持续时间创历史新高。与 1895 年相比,美国年均温已经升高了 0.7 至 1.1 摄氏度,过去 10 年是美国乃至全世界最热的 10 年。气温升高还导致陆地冰川与北极海冰融化、海平面上升、海洋因吸收二氧化碳而酸化。

干旱、山火和洪水等自然灾害也变得愈加频繁,且造成的灾害更为严重。自 1950 年以来,美国冬季暴风雪的频率与强度均在升高。自 1980 年以来,波及美国的大西洋飓风的频率、强度和持续时间也在增加。

专家们估计,2012 年,美国所经历的各种自然灾害造成的经济损失高达 1000 亿美元,其中干旱与热浪造成的损失达到 300 亿美元,飓风“桑迪”造成的损失达 650 亿美元,飓风“艾萨克”造成的损失达 23 亿美元。而这些灾害给老人、儿童及贫困人口所造成的健康损害更为严重。

报告称,气候变化已对美国民众造成了广泛影响,由于美国过半人口居住在沿海城市,气候变化将导致他们的生存状况更加脆弱;气候变暖也将广泛影响美国各个经济部门,从华盛顿、纽约和波士顿等人口密集地区的基础设施,到中西部农场的庄稼,再到西南部新兴的城市,均受到波及。

报告称,过去 50 年的全球变暖主要是使用化石燃料引起的,碳污染是气候变化的罪魁祸首。

“这是一份全新的分析报告,科学分析加上最新数据,向人们全面呈现了美国气候状况。”报告首席撰写人、大气科学教授 Donald Wuebbles 说,“每个美国人都将在报告中找到自己所在地区的特点。”据悉,该报告详细地描述了气候变化如何威胁居民和房屋、机场、高速公路、管道等基础设施,以及政策制定者、农民、渔民、护林人、城市居民如何采取行动减少气候变化威胁。

“如果碳排不减少,我们将面临更多的灾难事故。”美能源部长莫尼兹说,“由于目前暂未出台气候变化法律,我们必须明白美国各地区的气候特点,才能有效地巩固能源业,提高美国的经济竞争力。”

环保者将这份报告视为“行动的呼吁”。“专家已经向公众发出紧急信号:气候变化已严重扰乱了我们的生活,伤害了我们的健康,破坏了我们的经济。”美国国家能源保护委员会主席 Frances Beinecke 说,“减排是多赢的:创造就业、提高能效、降低电价、保障公民健康。”

不过也有人对此不感冒。国会共和党人指责政府别有用心,称奥巴马想借此再度推销收取能源税的想法;美国智库卡托研究所称,报告过分专注于气候变化带来的消极影响;美国清洁煤电联盟发言人希恩说:“奥巴马政府忙于到处宣扬气候变化是受政治利益驱使,他应该去解决其他更为重要的问题”;有民众表示,气候变化是未来要担心的问题,而非当务之急。

对此,总统科技政策顾问、白宫气候变化政策委员会主任约翰·霍尔德伦强调,气候变化已经迫在眉睫。白宫顾问 John Podesta 说:“如果仔细观察民意调查,就会发现,报告至少可以让民众行动起来,特别是重视减少使用化石燃料。美国人民实际上是支持应对气候变化的,但是他们并不认为是紧急的。该报告至少可以帮助民众认识到这一点。”

另外,奥巴马政府拟在近期推出一系列措施应对气候变化,其中包括新的发展太阳能产业计划,美国环保署将于下月针对现有电站推出碳排限制新规。

中国能源报 2014 年 05 月 14 日

## 加拿大超级能源大国战略实施效果不尽如人意

加拿大政府着力推动输油管道的“南征西战”,正是该国“超级能源大国”战略的体现。但这项从 2006 年起便提出的战略,一直受困于市场单一的问题,再加上面临国内环保团体的强大阻力,其实施效果不尽如人意。

能源大国名副其实

加拿大政府能够提出“超级能源大国”战略,首先是有其坚实的底蕴。据美国能源信息管理局(EIA)2012 年的统计数字,加拿大境内已探明的石油储量为 1752 亿桶,占全球已探明总储量的 11.91%,世界排名第三。能够排在加拿大前面的,只有沙特阿拉伯和委内瑞拉两国,其探明储量占世界总量的比例,分别为 17.85%和 14.35%。

但沙特和委内瑞拉与加拿大相比,也有明显的软肋。沙特地处中东地区,当地长期受战乱的威胁,被欧美国家视为眼中钉的伊朗只要稍有风吹草动,就能引起国际油价波动;而委内瑞拉因左翼党派的掌权,并不为欧美各国所喜,石油出口并没有发挥到最大效能。

相反加拿大倚靠世界经济第一的美国,可以保持长期和稳定的石油出口,具备了成为“超级能

源大国”的可能。而且，加拿大的天然气和铀矿等资源也是著称于世，其中铀矿储量在世界排名也是第三。

另一方面，从 2006 年开始组阁执政至今的保守党，其掌握的国会议员在石油工业发达的艾伯塔省、曼尼托巴省和萨斯卡通省等省份，都占据压倒性优势。

以艾伯塔省为例。该省在国会共有 29 个议员席位，其中 27 个为保守党员所占据。加拿大现任总理哈珀，其选区正位于该省石油工业重镇卡加利市。而中国公司中海油 2012 年成功收购的尼克森能源公司，总部就设在卡加利市。

因此，保守党上台后不久，总理哈珀便借参加八国首脑会议的机会，提出要把加拿大打造成一个“在动荡且难以预期的世界中，稳定且可靠的能源生产国”。后来哈珀在访问澳大利亚时进一步阐述了这个战略，“我们真正的挑战和我们真正的责任，是要成为一个清洁能源的超级大国。” 多伦多大学一个公共政策机构莫瓦特中心(Mowat Center)在一份报告中称，“加拿大广阔的疆域，人口的多元文化特性，有助于推广水力发电、生物发电、风能、地热、太阳能和潮汐能等可再生能源。加拿大的政策制定者看来已意识到这些机会。” 加拿大能源政策研究院 2012 年 8 月公布的《加拿大能源战略框架》报告中写道，“加拿大必须成为一个更大的能源供应者、新产品的创造者、新技术的发明者和服务全世界的咨询顾问。”

成也美国败也美国？

上至总理下至民间，都描绘了一幅美好的蓝图。但这项战略提出至今，却没有能真正转化为现实，其中最大的阻力，就是加拿大能源出口市场单一化问题。

以石油产量最大的艾伯塔省为例，该省每日产油为 150 万桶，其中的 140 万桶是出口到美国。而且美国所进口的天然气中，90%来自加拿大。加拿大产天然气在美国天然气总消耗量中，占了 13%。

可谓“成也萧何败萧何”，美国这个加拿大能源产品的最大买家，当它的经济蓬勃发展时，自然带动了加拿大这个小兄弟的能源出口。但在发生了 2008 年金融海啸导致美国经济下滑，以及美国的页岩气和页岩油开采量愈来愈大的时候，美国对加拿大能源产品的购买量开始减少，近来甚至反过来开始向加拿大出口原油。

英国《金融时报》报道，2013 年年底时，美国向加拿大出口的原油数量，高达每日 20 万桶。这些原油从美国墨西哥湾开采出来之后，海运至加拿大魁北克省的炼油厂提炼，再提供给加拿大东部省份消费。

在此情况下，原本被哈珀总理寄予厚望的加拿大至美国“基石”(Keystone XL)输油管工程，因环保和各种原因开始无限期推后。无奈之下，哈珀祭出了“北门”(Northern Gateway)输油管工程，声称要为艾伯塔省的石油开拓亚洲市场，实现加拿大原油出口市场的多样化。

出口多样化的难题

但蒙特利尔银行工业和国家分析经济师陈蔚纯表示，这两条输油管工程目前已经陷入了“囚徒困境”。

“两个工程的支持者和反对者都盯着另外一方工程，因为两个工程所面临的阻碍相同，主要都是环保问题。只要一方胎死腹中，另外一方也会跟着倒霉，因为反对方终于有了最强有力的反对理据。” 实际上，最早提出把加拿大打造成能源输出大国的，并非现任总理哈珀。早在上世纪 70 年代，当时的加拿大总理杜鲁多(Pierre Trudeau)已经提出，为减少受美国经济波动的影响，加拿大的石油出口应更多地转向欧洲。

但最终，美国作为一个人口约两三亿的统一大市场，无论如何都比国家众多，情况较复杂的欧洲要强。因此杜鲁多总理的计划最终也是不了了之。

更何况，“超级能源大国”计划的实施，对于加拿大各省来说，所获得的利益并不均衡。可想而知，石油生产大省艾伯塔省自然是收益最高的，而制造业发达的安大略省，也能通过能源科技的创新获利不菲。但东部一些资源较贫瘠的省份，则获利有限，对该计划缺乏兴趣。

当年的杜鲁多总理为了搞平衡，制定政策让西部产油大省提供补贴，将低价油送至东部消费。

这项政策一出台，就遭到艾伯塔省等西部省份的强烈反对，甚至导致了当年还是自由党党员的哈珀愤然脱党，转投保守党的怀抱，最终领导保守党击败自己的老东家自由党，成为加拿大第 22 任总理。

虽然“超级能源大国”是加拿大的全球能源战略，但因为还牵扯到加拿大国内各省之间错综复杂的利益平衡问题，再加上环保组织和原住民的阻挠，实施起来困难重重。

而作为主要推手的总理哈珀，一方面一反上任之初对中国的冷待态度，近几年频频派出代表团前往中国，以图增加对中国的出口。在 2013 年的高峰期，曾出现过同时有 3 个高级别的加拿大代表团在中国访问。

但另一方面，当中国真的采取步骤要吸收加拿大的能源资源时，总理哈珀的态度又变得令人难以捉摸。例如中海油公司收购尼克森公司获批之后，哈珀开始强调外国国有企业在收购加拿大公司时，将要经过更严格的审查。（蓝乙宁）

第一财经日报 2014-05-09

## 德国可再生能源占电力消费比例创新高

据德国联邦能源与水业协会 9 日公布的数据，今年第一季度德国可再生能源占电力消费量的比例升至创纪录的 27%。

该协会表示，德国可再生能源占整个电力消费量的比例近年来不断攀升。今年一季度，因可再生能源的投资扩大和有利的天气条件，可再生能源占比由去年同期的 23% 升至 27%。

当季德国可再生能源发电量由去年同期的 357 亿千瓦时增加到 402 亿千瓦时。其中，风能发电量同比增加 19%，从去年同期的 149 亿千瓦时提高到 178 亿千瓦时；太阳能发电量同比增加 70%，从去年同期的 33 亿千瓦时上升至 57 亿千瓦时。

新华社 2014 年 05 月 12 日

## 日本《能源基本计划》难掩倒退迹象



2009 年 8 月制定的“长期能源供求预期（重新计算）”的方案

日本政府于4月11日通过了新的《能源基本计划》。新计划的最大特色是颠覆了民主党政府2012年9月在《革新性能源环境战略》中提出的“到2030年代核电归零”方针，明确表示核电是“重要的基础电源”。但新计划也同时明确了“压缩核电”的发展方向，表示“将通过推行节能和可再生能源、提高火电站的效率等，尽可能降低对核电的依赖”。

关于可再生能源，新计划提出“从2013年开始的3年左右时间里，要最大限度加快导入可再生能源的速度，之后也要积极推进。为此，日本政府将强化系统、合理化规制、并开展低成本化研究工作。

为此将成立可再生能源的相关阁僚会议，在强化政府指挥作用的同时，促进相关省厅之间的合作。通过这些举措，力争设置比过去的能源基本计划更高的目标，将其作为研究能源结构时的参考”，显露出了“举政府之力加快发展可再生能源”的姿态。

新计划虽然完全没有明确其他电源的导入目标，但对于可再生能源，还是表示“要超过以往的能源基本计划”，并且给出了“2020年达到1414亿千瓦时，2030年达到2140亿千瓦时”（含水力）的参考值。

虽说是参考值，但单独为可再生能源设定最低目标的做法可以说意义重大。不过，相比2012年《革新性能源环境战略》提出的“到2030年达到3000亿千瓦时（不含水力为1900亿千瓦时）”的可再生能源建设目标，还是难以抹消政策倒退的印象。

2012年度，日本可再生能源的实际发电量约为940亿千瓦时（不含水力约为150亿千瓦时）。按照装机容量（约727万千瓦）推测，光伏发电的发电量约为19亿千瓦时。作为参考值给出的“2020年1414亿千瓦时”是2009年8月制定的“长期能源供求预期（重新计算）”的，其中包括的光伏发电约为311亿千瓦时。如果按照设备利用率倒推，光伏发电设备的装机容量约为2730万千瓦。也就是说，要想实现2020年的最低目标，所需要的容量是2012年度的3.75倍。

实际上，这个数字在一定程度上已经有了眉目。截至2013年12月底，日本已完成设备认证的光伏发电容量为2838.1万千瓦。按照日本经济产业省发布的“报告征收”的结果，在认证设备中，约60%投入运营的可能性较大，如果的确如此，在2838.1万千瓦中，已经有大约1700万千瓦投入运行。加上在固定价格收购制度（FIT）之前建设完成的约560万千瓦，总量已经达到约2260万千瓦。

但反之，倘若收购价格在今后骤降，容量恐怕难有大的增加。作为可再生能源的建设目标，如果想在“2020年1414亿千瓦时”的基础上大幅增量，“到2030年达到2140亿千瓦时”，日本政府就需要提供更大强度的政策支持。

日经 BP 社 2014-05-08

## 政治风险是中国新能源企业“出海”的最大障碍

清洁能源投资支持者们认为，美国应识别那些较少涉及国家安全审查风险的项目，提高中国投资的机会，然而政治风险仍旧是中国新能源企业“出海”中的最大障碍。

对位于河北廊坊的新奥集团来说，最近卷入美国内华达州爆发的牧场冲突，着实有些“意外”。

2014年4月9日，因政府围捕非法放牧的牧民牲畜，美国政府骑警和牧民支持者爆发了冲突，数百名抗议者聚集在土管局的牲畜圈禁地门外，与手持防爆电击枪的骑警对峙，抗议者中还包括持枪的黑帮成员。

原本寻常的美国警民冲突，因美国媒体报道有中资企业卷入而变得敏感起来。4月11日，美国新闻调查网发文称，美国政府围捕牧民牲畜的最初原因，是当地要发展太阳能电力，而发电厂背后的投资者，正是中资企业新奥集团。

位于河北廊坊的新奥集团是主要从事城市燃气的民营清洁能源公司，1992年由河北霸州人王玉锁创立。除燃气业务外，新奥在煤化工、太阳能、生物能源等方面均有涉足。

“美国的牧场冲突跟新奥没有任何关系。”新奥集团相关负责人对南方周末记者说，早在2013

年6月，新奥就已经退出冲突牧场附近的太阳能发电项目。

在该负责人看来，美国的牧场冲突将新奥卷入其中是“意想不到的”。“牧民与州政府发生了矛盾，要找个原因，那就是涉及中资企业。”该负责人对南方周末记者说，“实际都是牧民的猜测。”既然如此，那么中资企业新奥对内华达州的投资，何以在当地引发如此大的关注？

#### 新能源大项目折戟

2012年2月，新奥集团宣布与内华达州签订《清洁能源生态中心合作意向书》，新奥将在内华达州投资50亿美元，建设清洁能源生态中心，包括太阳能光伏发电基地、太阳能光伏组件制造基地和未来能源生态城。

按照王玉锁的设想，如果利用内华达州1%即约1100平方英里的沙荒地养殖微藻，每年可吸收碳达6100万吨，同时还能联产3300万吨的营养藻粉，相当于为每个内华达人提供6吨优质植物蛋白，或是6吨生物燃料。在项目发布会上，他说，“这种利用方式比在荒沙地上种草和土豆的经济性要好很多。”出乎所有人意料的是，这个在中美经贸合作论坛上签署的大项目，会在执行过程中遇到一系列意想不到的问题。以至于一年后的2013年6月，新奥不得不宣布放弃。

压力首先来自舆论。2012年8月，路透社发文质疑该项目，称美国参议员哈里·瑞德(Harry Reid)的儿子与新奥集团的太阳能电站有染。报道称，为推进内华达项目，新奥集团聘请了美国最著名的律师事务所之一的Lionel Sawyer & Collins律所，而这正是哈里·瑞德儿子供职的地方。

2011年12月，克拉克县委员一致投票同意出售9000英亩的公共土地给新奥集团用于项目建设。但交易价格，却在当地再次引起争议。据内华达当地媒体Laughlin Nevada Times报道，上述土地的独立估价价为2960万美元-3860万美元，当局则同意以500万美元的价格卖给新奥集团，当地媒体称仅为独立估价的“八分之一”。

为了成功购买第一期土地，新奥还必须先拿到一份电力购买协议，以确保当地有电力公司愿意购买太阳能电站生产的电力，而这项提议却遭到了内华达州最大能源公司NV Energy（内华达能源）的拒绝，NV Energy控制着内华达州95%的电力。

到2013年6月，由于NV Energy坚持其暂时没有购买更多太阳能电力的需求，而新奥方面一直未能找到其他电力购买方，这个诞生于中美经贸合作论坛，高达50亿美元的投资项目不得不宣布放弃。

新奥集团上述负责人表示，新奥当时放弃项目，与当地牧民的反对没有关联。他同时提醒，中国企业走出去，要对当地存在的问题做充分调研。

#### 一个非常“政治”的项目？

一位要求匿名的中资太阳能公司美国市场负责人评论，除了商业谈判未能最终达成，该项目的折戟或与过多涉及政治有关。

据南方周末记者了解，该项目在美国内受到的非议主要来自投资方新奥与参议员哈里·瑞德及其儿子的密切关系。内华达当地媒体评论称，“这是一个非常政治的项目”。

此前，新奥集团董事局主席王玉锁曾表示，正是哈里·瑞德的一封信使王玉锁把创业的目光投向了内华达，哈里·瑞德在信中向王玉锁表示，内华达有潜力成为“可再生能源的沙特阿拉伯”。此前，作为美国能源新政的支持者，哈里·瑞德曾到访过新奥集团。

新奥上述负责人表示，哈里·瑞德作为访问代表团一员到访新奥，希望能够为内华达吸引更多投资，本身无可厚非。

“很多时候，商业项目都被用作政治竞选的互相攻击武器。”一位美中清洁技术分析师对南方周末记者说，此前硅谷太阳能新星Solyndra破产也一直被反对者用作攻击奥巴马能源政策的谈资。

“但从经验来看，政府牵头的项目，与市场对项目相比，本身具有一定操作难度。”上述分析师说，特别是美参议员与中国企业的交往，则更需谨慎。

此前内华达当地媒体曾报道，新奥负责该项目的美国子公司ENN Mojave Energy Corp.高管涉足

过竞选捐款。报道称，新奥上述子公司高管曾在 2011 年 8 月向哈里·瑞德的 Searchlight leader fund PAC 捐赠过 5000 美元，在内华达州民主党竞选期捐赠过 4000 美元。

新奥集团的上述负责人否认了竞选赞助的存在。南方周末记者在报道援引 The Center For Responsive Politics 机构网站上，也并未找到上述捐款。

尽管有政治等诸多障碍，中资企业依旧看好美国市场。据纽约咨询公司荣鼎咨询 2014 年 1 月发布的《中国对美直接投资》报告，2013 年中国对美国的外国直接投资增幅巨大，在 44 个收购项目和 38 个新建项目中，食品、能源和房地产成为主力，其中新能源项目更是中国对美投资的“大赢家”。

华盛顿智库——美国进步中心（Center for American Progress）高级政策分析师 Melanie Hart 即表示，过去一些项目阻碍过中国在美国的清洁能源外国投资进程，现在美国应该识别那些较少涉及国家安全审查风险的项目，提高中国投资的机会。

南方周末 2014-05-09

## “十三五”能源规划更注重转型统筹

各细分行业目标正在研究探讨中

本报记者采访得知，无论是国家“十三五”规划还是“十三五”能源规划，都将注重转型统筹。受访的业内人士均认为，“十三五”能源规划主旨是推动能源生产和消费方式变革，保障国家能源安全，支撑经济社会可持续发展将是“十三五”能源规划的核心。“十三五”能源工作的重点工作之一是控制能源消费总量和提高能源利用效率。

“‘十三五’能源规划还正在制定研究中。”国家发改委发展规划司司长徐林对《中国能源报》记者表示，更多内容不便透露。

不过本报记者了解到，“十三五”能源规划已先于国家“十三五”规划启动。早在今年 1 月，国家能源局已启动“十三五”能源规划前期重大问题研究招标工作。前期重大问题研究不仅涉及“十三五”宏观能源趋势分析、区域能源需求、能源国际合作等，还涉及油气、煤炭、核电、风电、光伏等具体行业形势分析。来自能源网-中国能源报，更多精彩尽在 [www.cnenergy.org](http://www.cnenergy.org)

约束性指标不“放水”

核电等领域仍需国家统筹

“尤其是‘十三五’时期我国将更加注重大气污染防治等方面的工作安排，节能减排等多项约束性指标只会加强，考核问责制度更加严格。”一位参与某项“十三五”能源规划前期重大问题研究的不愿具名人士对《中国能源报》记者说。

“国家在做‘十三五’规划时不会在节能减排约束性指标方面‘放水’，只会更加强化约束性指标。”徐林 4 月 23 日在全国“十三五”规划编制工作启动发布会上明确表示。

徐林介绍说，编制“十一五”规划时，第一次将政府和市场在一些发展目标上的不同要求通过发展指标体现出来。所以“十一五”规划提出了约束性指标，这些指标主要是指由政府发挥力量去完成的，比如说环境保护、资源节约、政府的公共服务，这些都是政府通过公共资源配置可以做的。

“‘十三五’规划还要继续坚持这样的探索，正确处理市场和政府的关系。”徐林表示，“十三五”规划作为一个大的规划体系，在竞争性领域可能要少编甚至不编规划。

“但是，涉及到国家重点战略布局的领域，例如核电，不可能完全交给市场，还是需要国家统筹安排。”徐林说，不过，国家发改委在“十三五”规划中会特别重视更好地发挥企业作用。

保障能源安全、提高利用效率是核心

“‘十三五’时期将是我国全面建成小康社会的关键期，‘十三五’规划是落实十八大和新一届政府规划的关键。‘十三五’规划研究和十八大、十八届三中全会指出的发展思路是相吻合的，是落实党中央工作的具体实施。”国家行政学院经济学教研部教授李江涛接受《中国能源报》记者采访时表示。

上訴不愿具名人士对《中国能源报》记者说：“保障能源安全、提高能源利用效率将是‘

“十三五”能源规划的核心内容。环境资源问题和节能减排压力迫使传统能源产业加快转型升级，而产业转型升级将是能源产业的主心骨。“十三五”时期，我国将构建发达现代产业体系。”上述不愿具名人士还表示，“十三五”能源规划只是一个导向，各前期问题的研究者虽然会根据预测设定主要污染物、电力、煤炭、油气、新能源等行业发展目标，但目标会随行业发展变化不断调整。

虽然“十三五”能源各细分行业目标还在研究探讨中，但是，从近日国家能源委会议的召开和一些政策的发布来看，“十三五”能源行业发展方向已初现端倪。例如，国务院批复的《关于建立保障天然气稳定供应长效机制若干意见》明确，到2020年天然气供应能力达到4000亿立方米，并力争达到4200亿立方米；中电联2014年度全国电力供需形势分析预测报告传出，我国2015年太阳能装机目标为3500万千瓦（35GW），2020年装机目标为1亿千瓦（100GW）等等。

“十三五”太阳能发展目标虽已传出，但不排除变化的可能。以太阳光电装机容量目标为例，“十二五”太阳能的装机目标变化最大，由最初的500万千瓦上调至1000万千瓦，后又再度上调至1500万千瓦。之后，根据海外双反及市场环境变化，又调高至2100万千瓦。”中国可再生能源学会副理事长孟宪淦接受《中国能源报》记者采访时认为，“十三五”能源行业目标设定和政府导向、市场环境等很多方面有关，更多问题最终还是要靠市场解决。

孟宪淦建议，设定“十三五”可再生能源发展目标之前，要把“十二五”期间可再生能源发展情况做一个深入、认真的总结，总结哪些行业“十二五”规划完成得好，哪些做得不好。这都将为“十三五”能源规划制定提供有益参考。（苏南）

中国能源报 2014-05-06

## 能源价格改革应重视环境与能效因素

4月18日，新一届国家能源委员会首次会议提出要推动能源生产和消费方式变革，走出一条清洁、高效、安全、可持续发展的能源发展之路。

走“清洁、高效、安全、可持续发展的能源发展之路”就要让“市场在资源配置中发挥决定作用”。笔者以为，中国需要在今后的能源市场化与能源价格改革中重视不同种类能源以及同一种类能源的不同利用方式在环境和能效方面的差异，要用市场的手促使高污染的传统能源真正实现清洁高效利用，并逐步形成清洁能源、可再生能源对传统能源的有效替代之势。

在我国能源结构转型的当下，能效与环境因素价格因素的缺失，弊端已逐步显现。北京大学国家发展研究院近日在其撰写的《中国能源体制改革报告》特别对环境因素给出阐述，指出，因环境价格管制长期缺失，能源价格不含环境成本，相比于其它商品，能源价格总体偏低，刺激消费，造成供应短缺，成为能源总量问题的根源。而相比天然气和非化石能源等清洁能源，煤炭和石油的价格过低，导致风能、太阳能和天然气等高成本的清洁能源不仅难以对煤炭石油进行有效替代，其本身的研究和投资活动也受到抑制，成本降低和大规模应用难以推进。

同比能效价格，因长期被忽视，结果亦同上。以笔者最熟悉的天然气为例，由于治理雾霾的需要，特别是去年以来，各地上马“煤改气”项目如火如荼。国家发改委近日《关于建立保障天然气稳定供应长效机制的若干意见》更明确指出，支持推进“煤改气”工程，到2020年累计满足“煤改气”工程用气需求达1120亿立方米。笔者请教业内人士获知，普通的燃气发电一次能源利用效率约为30%-40%，燃气蒸汽联合循环发电约50%-55%，燃气热电联产全年平均约60%，而天然气分布式能源的利用效率则达到70%以上，随着运行方案的优化还有很大提升空间。按理说，治理雾霾、保障供应，天然气分布式能源发展机遇广阔。

然而纵观当前，各地推煤改气项目一般为普通的燃煤锅炉改成燃气锅炉，或燃煤电厂改为燃气电厂，而已获得四部委文件明确支持的天然气分布式能源并不在大多数城市重点考虑之列。

事实上，天然气分布式能源以及以天然气为基础的多能协同分布式能源系统若能获大规模应用将对我国能源结构转型产生深远影响。然而目前我国相对低廉的动力煤对电力价格起主导作用。在

我国，天然气价格是煤的 3—5 倍，根据测算，即使天然气发电或分布式能源项目较燃煤发电能效高 10%—50%，现有上网电价也远不能满足天然气分布式能源项目投资回报的需求。2013 年，国家发改委发布天然气调价通知，将其分为存量气和增量气之后，更是对天然气分布式能源的发展产生制约性影响。

因为对天然气分布式能源而言，毕竟今后所发展的项目都是价格比较高的增量气。虽然企业已在想法设法通过技术手段提高项目的经济性和环保性，但在现行的体制机制状态下，高效率的利用方式得不到有力支持，仅凭少数企业自发行为，力量有限，如不再给出强有力的激励政策，不充分调动广泛积极性，将阻滞推动天然气的高效利用与实现天然气消费端的“节流”，这与走“清洁、高效、安全、可持续的能源发展之路”显然不符。

诸如光伏、风电这样的可再生能源发电产业更是如此，可再生能源产业是未来的支柱性产业，由于其还处于发展初期，加上经济不景气，近年弃“风”弃“光”屡见不鲜，产业发展后劲不足。事实上，可再生能源产业无论从技术上还是装备上讲亦均有很大的提升空间，需要充分调动有志之士积极性，在投资和研发上形成“万马齐喑”之势，才能最终具备足以对传统能源形成有效替代的技术、装备与经济性实力。

《中国能源体制改革报告》给出建议，在市场失灵的情况下，政府应通过税费、补贴或污染权交易等市场手段对环境进行定价。笔者认为，再加上建立起能效价格机制，并实施有效的评估与监管，将进一步对传统能源企业的节能减排形成倒逼之势，还有望能将天然气、太阳能、风能等清洁能源、可再生能源与煤炭石油等传统高污染能源的价格差距缩小至相对合理的水平，如此，无疑将能激发清洁能源、可再生能源的发展热情，我国能源结构转型，“清洁、高效、安全、可持续的能源发展之路”也将会更近一步。

中国能源报 2014-05-04

## 能源监管行动计划：明确目标 拓展监管范围



源局网站消息，近日，国家能源局制定印发《能源监管行动计划（2014-2018 年）》（以下简称《计划》），明确了未来五年能源监管的目标、重点任务和 Related 措施，拓展了监管范围，从机构重组前的电力监管拓展到了油气、煤炭等领域，并针对不同领域的实际情况，确定了不同的监管目标和任务；《计划》指出，2013 年国家能源局重组后，能源监管工作不断加强，但监管什么，如何监管，始终是一项创新性的工作，特别是煤炭、油气等领域的监管工作，尚处于起步阶段，需要不断地探索和积累，在认真总结梳理相关经验的基础上，进一步明确能源监管工作思路、目标和重点任务，以便更好地指导和促进能源监管工作的规范有序开展，提高能源监管的针对性、有效性。

《计划》提出了未来五年能源监管的指导思想、监管理念，设定了能源监管的总体目标和具体

目标。力争通过五年的努力，建立透明高效的能源监管体系，保障国家能源政策规划有效执行，积极推进能源市场建设，逐步规范能源市场秩序，促进能源垄断环节公平公开，实现能源投资环境日趋良好，保障国家能源安全稳定供应，切实维护市场主体利益和社会公共利益，促进能源行业清洁高效可持续发展。

《计划》明确，国家能源局将重点从六个方面加强监管：一是监管能源政策和规划、项目落实情况；二是加强能源市场秩序监管；三是突出能源垄断环节监管；四是强化安全监管和能源供应保障；五是深化能源行业节能减排监管；六是加强能源服务民生和普遍服务监管。特别是将加强对能源政策、规划、计划和项目落实情况的监管，开展能源政策法规执行情况专项调研或检查，对国家能源规划、计划执行情况定期开展综合性评价，加强能源项目的全过程监管，防止“未批先建”、“已核未建”和“批建不一”等现象，保障能源项目建设规范有序。

《计划》提出，将采取四个方面的保障措施，确保相关任务落到实处：一是加强监管手段创新，规范工作流程，强化监管成果运用；二是提升监管信息化能力，建立专业的监管信息系统，加强监管信息公开；三是推进能源监管体系建设，健全组织体系，完善法规和标准体系，形成闭环监管工作机制；四是加强组织实施，强化目标管控，确保目标和任务有效落实。

《计划》明确了监管工作目标和思路，有利于统一全系统的思想认识，形成监管工作合力，更好地发挥监管的作用；拓展了监管范围，从机构重组前的电力监管拓展到了油气、煤炭等领域，并针对不同领域的实际情况，确定了不同的监管目标和任务；突出了监管重点，每个方面的监管任务，并不是面面俱到，而是针对制约能源行业科学发展的关键问题，以及市场和人民群众反映突出的热点问题，提出了重点监管任务，体现针对性和引导性；创新了监管方式，提出了许多非现场监管和现场监管的措施，结合实际工作情况，先易后难、先急后缓，不断总结完善经验，促进监管工作深入推进。

人民网-能源频道 2014-05-15

## 到 2030 年科威特可再生能源将达 2000MW

据阿拉伯时报 2014 年 5 月 12 日报道，科威特是能源消费大国，过去 10 年科威特本国石油需求增长了 67%，科威特开始考虑可持续的能源发展战略。

近日，科威特宣布今后 15 年，科威特能源的 15%将来自可再生能源。

到 2030 年，科威特可再生能源将达 2000MW。

这是科威特国家可持续发展战略的重要组成部分。

其中重要能源项目是 32.7 亿美元的太阳能园项目，将包括 50MW 的聚光光伏（CSP）和 10MW 的光伏（PV）电站等。

商务部网站 2014-05-13

## 热能、动力工程

### 清洁能源回收利用现巨大商机

长期以来，由于生产发展方式落后以及科技手段的滞后，煤层气、煤矿乏风、焦炉煤气等大量煤系清洁能源长期“跑冒滴漏”。业内人士认为，随着乏风氧化发电技术、煤层气抽采利用、工业低温余热等自主研发水平的逐渐成熟和推广，被浪费的清洁能源回收利用显现出巨大商机。

清洁能源浪费造成高碳排放

浪费现象之一：煤层气利用率低。煤层气俗称“瓦斯”，主要成分是甲烷，其温室气体效应是二氧化碳的 21 倍。煤层气是高效清洁能源。1 立方米纯煤层气热值相当于 1.22 千克标准煤、1.13 千克汽油。由于技术等诸多制约因素，大量煤层气被烧掉或排放。去年全国煤层气抽采量 156 亿立方

米，利用 66 亿立方米。

浪费现象之二：煤矿乏风排空。“乏风”又称“煤矿风排瓦斯”，指矿井通风系统排出的甲烷浓度低于 0.75% 的瓦斯。由于技术问题，其利用一度成为世界性难题，长期排放到空中，造成巨大的温室气体污染。有数据显示，乏风所含甲烷约占我国煤矿瓦斯甲烷总量的 81%，全国每年排放量超过 100 亿立方米，其温室气体效应约为 2 亿吨二氧化碳当量。

浪费现象之三：焦炉煤气“点天灯”。我国是全球最大的焦炭产地，去年焦炭产量近 4.8 亿吨。每产 1 吨焦炭可产生 400 立方米焦炉煤气。长期以来焦炉煤气被大量排空燃烧，俗称“点天灯”。山西最多时全省有 2000 多盏“天灯”，每年白白烧掉焦炉煤气上百亿立方米。

浪费现象之四：工业中低温余热浪费。电厂冷却塔、钢厂轧钢水、化工厂冷却水等，有一半是中低温热源，即 200℃ 以下的烟道气和 100℃ 以下的水、乏汽。由于缺乏利用技术和设备，这部分热源无法回收，只能排放，既浪费能源又污染环境。

#### 用科技破解能源浪费

“随着乏风氧化发电技术的逐渐成熟和推广，全国上百亿立方米煤矿乏风可实现回收利用，变废为宝。”山西潞安集团瓦斯研究院副院长贾剑说。全球规模最大的煤矿乏风利用项目即将在潞安集团高河煤矿建成投产。这个项目投产后每小时可处理利用乏风 108 万立方米。其主要原理是将 10% 左右的低浓度瓦斯和 0.75% 左右的乏风掺混后高温氧化，将甲烷分解为二氧化碳和水，减轻其温室效应，同时利用高温高压蒸汽发电。这个项目装机容量 30 兆瓦，输出 2 亿千瓦时清洁电能，每年减少 140 万吨二氧化碳温室气体。

在高河项目的示范带动下，山西多家煤矿集团将以 BOT 方式发展乏风氧化发电项目，共涉及 13 个煤矿，设计总装机容量 34 万千瓦，每年碳减排量可达 1580 万吨。

被浪费的清洁能源回收利用显现出巨大商机。山西率先整合焦化行业，两年内企业数量缩减 64%，企业户均产能提升近 2 倍，焦化企业基本告别“点天灯”，为企业产生了巨大的经济效益。

随着国家煤层气开发政策的刺激，我国煤层气抽采利用自主研发水平持续提升。晋煤集团党委副书记张虎龙介绍，目前晋煤集团拥有 100 多项世界级煤层气开发利用核心技术，拥有煤层气方面国家专利和发明专利 120 多项。近 5 年，晋煤集团煤层气利用量达 60 多亿立方米，相当于减排二氧化碳 9000 多万吨。作为国内煤企中首家引入清洁发展机制(CDM)的企业，晋煤集团获得碳减排收益 5 亿多元。目前推进的百亿立方米煤层气抽采利用项目投运达产后，每年相当于节约 1220 万吨标准煤或者 8.3 万吨汽油。

工业低温余热自主利用技术也有了突破性进展。山西易通集团和天津大学自主研发的低温余热发电机组，通过提升热电转化介质的性能，将余热发电最低温度降至 60℃，这项技术填补了我国在该领域中的技术空白。天津大学热能学科带头人、博士生导师张于峰说，低温余热用来发电，既能降低企业成本，也是降低综合能耗、解决环境热污染的重要途径。

#### 市场推广面临诸多制约

山西易通集团董事长赵保明介绍，目前余热发电并网还面临并网手续烦琐、审批时间长、地方收取不合理费用等问题。易通集团公司曾为东部城市一家单位的地热井安装 100 千瓦低温余热发电设备，利用 80℃ 的水温发电，排出 65℃ 的水温用于居民取暖。但由于并网批复慢，发电机组无法正常工作。供暖季到来后，这家单位不得以向易通集团提出“不用发电了，让机器空转给水降温就行”的要求。

赵保明认为，目前，迫于国家节能降耗政策限制以及企业能耗成本大等因素，许多大型企业正在与公司商谈合作。如果点状分布式能源并网门槛能够降低，低温余热发电技术的推广前景是巨大的。

经济参考报 2014-5-12

## 南方电网年减排 1532 万吨二氧化碳

中国南方电网公司 15 日公布《2013 年企业社会责任报告》，披露去年共减少二氧化碳排放 1532 万吨，成为国内唯一连续四年获“五星级”社会责任报告的企业。

据了解，该报告是南方电网公司第 7 份社会责任报告，报告显示，该公司 2013 年第三方客户满意度达 81 分，跻身国际先进水平。

南方电网公司 2013 年度全力向智能、高效、可靠、绿色的方向转变。全年减少标煤消耗 576 万吨，分别减少二氧化碳和二氧化硫排放 1532 万吨、11 万吨。单位售电量化石能耗降至 215 克标准煤/千瓦时，折合成二氧化碳排放量较全国平均水平低 18%。

该公司通过节能发电调度消纳云南富余水电，去年共减少云南弃水 190 亿千瓦时，实现西电东送电量创历史新高。截至去年底，全网非化石能源装机容量占总装机的 47%，发电量占总发电的 28%，两项指标均远高于全国平均水平。

此外，南方电网旗下专业节能公司联手企业打造的广东美的制冷顺德工厂分布式光伏示范项目，实现并网运行，成为亚洲单个厂区最大的屋顶光伏项目。

在全年未发生任何重大电力安全事故的基础上，南方电网各级各类电力安全事件的综述同比下降近 4 成；全网的频率合格率、500 千伏电压合格率等指标保持全国领先水平。有效应对了“尤特”、“天兔”、“海燕”等超强台风。

2013 年度，南方电网母公司口径的全网城市、农村客户年平均停电事件分别为 2.31 小时和 5.77 小时，同比大幅下降 28% 和 27.8%。完成农网改造升级投资 205 亿元，提升 84 万户农村客户的电能质量。全网 100 千伏安以上大客户的业扩报装平均提前 32 天，为 1025 家企业开展节能诊断服务。

中新网 2014-5-16

## “钦点”能源之三十四：绿色能源支撑智慧城市发展

能源是国民经济发展的重要保障，影响能源消费的因素很多，如：经济增长、能源价格、能源强度、能源消费结构、人口、城市化水平、政策因素、技术水平、能源管理水平等，其中，城市化水平是能源消费的重要影响因素。根据研究发现城市化水平每增加 1%，能源消费量将增大 1.641%，城市化综合作用的结果是导致能源需求量上升。

城市是人类社会发展到一定阶段的产物。现在，城市已经集中了全球 50% 以上的人口，城市提供完善的基础设施，发达的交通，集中居住的条件，以及优质的电力、燃气等能源供应，城市为人类提供了更高的生活质量。但我们也应看到，城市人口集中，交通、建筑、采暖、照明以及居民日常生活消费大量的能源，同时工业生产也大多集中在城市地区，城市能源消费已经超过全球能源消费的 70%。

在城市发展的历史长河中，能源深刻地影响着城市生产和生活的各个层面。能源不仅提高了资本、劳动力和其它生产要素的生产率，而且成为城市经济发展的命脉，维持着城市经济的高速增长。世界上没有哪一种城市能够在能源供应不足的情况下维持城市实力的稳定上升。中国是世界上城市人口最多的发展中国家，同时也是世界第二大城市能源消费国。随着中国城市经济的持续快速发展，中国城市面临着能源结构不尽合理，能源效率低下，能源安全保障程度较差等问题，并已经成为制约城市发展的“瓶颈”之一。

我们知道，城市发展离不开能源，能源是城市经济建设和社会发展的动力和血液。人们对能源的需求量越来越大，但地球的能源储备毕竟是有限的。开发新能源和节能，成为全人类共同面临的重大课题。由于能源短缺和环境污染成为世界关注的焦点问题，转变传统高能耗、高污染的经济增长方式，大力推进节能减排，发展绿色经济，实现可持续发展，正成为世界各国城市经济发展的共同选择。绿色经济是以低碳、环保、低能耗、高效益为主要特征，以人类与环境的和谐为目的，以经济发展和环境保护为根本，并逐步为人类社会所认同的一种新的经济形式。可以说绿色经济是以维护人类生存环境、合理保护资源与能源、同时又保障经济发展的一种平衡式经济发展模式，是人

类经济社会发展所追求的最高目标。只有发展清洁能源和新型能源，提高一次能源的利用效率，积极优化能源结构，才能确保绿色发展。

当今时代，人类在享受物质空间繁荣的同时，也渐渐埋下了危机的种子，全球变暖、资源枯竭、环境污染，物种灭绝，人类在追求经济高速增长的同时，让自然付出了沉痛的代价。特别是以煤炭、石油、天然气等化石能源为主的能源结构，对城市的环境质量和可持续发展的不利影响日益严重。面对日益严峻的生存环境，我们终于认识到，全球携手，合作共担，绿色发展是未来社会的必然选择。城市的产业结构和能源供给是很重要的城市支柱，在各国的发展经验和历史反思中人们似乎越来越清晰的找到了一条路——立足绿色能源。从德国的弗赖堡（Freiburg im Breisgau）到瑞典的马尔默（Malmo），再到巴西、法国、美国等国家的一些城市，人们看到各具特色的城市发展模式，它们为克服以人口膨胀、资源紧张、交通拥挤、环境恶化等为主要特征的“城市病”提供了思路。

世界发达国家能源绿色发展史较长。20世纪70年代爆发的石油危机促使美国、日本、英国、德国等发达国家和地区开始建立能源绿色发展战略，之后的30多年时间里，各国能源绿色发展战略的实施从未间断，政府支持力度和企业投入力度不断加强，逐步完善了能源的绿色化生产战略体系。2003年3月，英国政府公布的英国能源《白皮书》提出了绿色能源基本战略，并试图通过创建基于再生能源和提高能源效率的“低碳经济”，使英国处于“领导世界”的地位。2008年，联合国环境规划署（UNEP）提出了“全球绿色新政”（Global Green New Deal），公布了《全球绿色新政政策概要》报告。欧美日等发达国家和地区很早便开始尝试传统能源的绿色化行动，并积极改变能源利用结构以实现能源利用的转型。2009年6月美国众议院通过了《2009年美国清洁能源与安全法》，该法的目标在于减少国外石油依存度，实现能源独立；减少温室气体排放，将美国经济转型为清洁的能源经济。欧盟委员会于2010年11月10日正式公布《能源2020：具有竞争力的、可持续的和安全的能源战略》（Energy 2020: A strategy for competitive, sustainable and secure energy），提出未来10年欧盟的能源绿色战略。2011年欧盟委员会发布“2050能源路线图”，制定了欧盟绿色能源发展的长期战略。日本能源战略制定过程中越来越考察环境保护因素，并逐渐演绎成能源安全（Energy Security）、经济增长（Economic Growth）和环境保护（Environmental Protection）兼顾的“3E”特色。中国中共“十八大”提出“大力推进生态文明建设”，形成经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态建设“五位一体”的总体发展思路，这从执政思路确立了节能减排的战略地位。

绿色代表生命、健康、活力，承载历史人类的文明，也承载着人类的未来。绿色是人类永恒的追求，绿色让城市更美好。绿色，首先是一个环境问题，但是从根本上来讲，它也是一个能源问题。在经济快速发展、能源需求强劲的今天，绿色能源在城市建设中扮演着重要的角色。发展绿色能源是建设智慧城市、实现人与自然和谐发展的根本保障。通过发展绿色经济把二氧化碳降下来，大力推广风能、太阳能、地热能等新能源，逐步取代煤炭、石油等不可再生能源。随着绿色理念日益深入人心，如何真正实现绿色发展已经成为城市发展规划中的新课题。

这是一个“最美好”的时代——信息化让我们的世界和生活更加美好；这也是一个“最糟糕”的时代——互联网、物联网、云技术等带来了每时每刻都在产生、纷繁复杂的巨量信息，人类被淹没在数据信息的海洋中。幸好，信息技术让我们生活的世界的整体结构将越来越具“智慧”的特征，我们也将能更“智慧”地利用信息，对世界和他人作出更加“智慧”的判断与回应。人类的学习、工作、生活、娱乐以及交通、医疗、能源利用方式等等，都将随之改变。在世界各国掀起的智慧城市建设热潮中，中国城市政府为了破解“城市病”的困局，抢占城市发展的制高点，纷纷出台了建设智慧城市的各类规划措施。近年来，中国旧有城镇化模式带来的资源匮乏、环境污染等问题日益凸显。专家认为，各地踊跃“试水”智慧城市试点建设，表明不少地方政府意识到原来的城市发展模式已经无法支撑可持续发展，谋求向数字化、环境友好化方向转型。2014年4月中国政府出台的《新型城镇化规划2014~2020年》，明确提出了未来智慧城市的发展方向。当然，目前中国智慧城市的建设所面临的问题和挑战比较复杂，涉及范围比较广。比较而言，欧盟的智慧城市建设更加侧重在基础设施升级、绿色能源利用和环境保护方面开展工作，提升智能化服务水平，例如荷兰

的阿姆斯特丹（Amsterdam），西班牙的巴塞罗那（Barcelona）、英国的曼彻斯特（Manchester）等，在智能交通、智慧能源、智慧生活、智能社区等方面取得显著效果，为中国智慧城市建设提供了很好的借鉴。面对全球金融危机和全球气候危机，我们应该把发展绿色能源作为应对两个危机的重要手段，并以此来建设我们的智慧城市。

城市发展高度依赖能源的开发形式、配置方式和消费模式。虽然中国在建设可持续、智慧城市方面很有优势，但也面临着实际的困难。我们也必须清醒地看到，当前中国大部分城市正处于工业化、城市化发展的重要阶段，经济的快速增长消耗了大量的资源能源，主要污染物排放总量仍然较大，高耗能、高排放行业增长较快，钢铁、有色、电力、石化、建材、化工等产业结构重型化的格局依然没有根本性改变，城市智能发展面临着能源消费模式所带来的挑战。虽然现在中国城市人口中只有很少一部分人在能源消费和其他资源的使用方式上与西方人基本相似。但是，如果这部分人的能源消费模式变成中国的主要能源消费模式，那么中国构建智慧城市的目标就难以实现。

能源体系包括能源资源体系、生产体系、加工转换体系、运输体系和消费体系等五个方面。而中国城市侧重于能源消费体系。城市经济结构、产业结构变动，技术发展，直接支配能源生产与消费的多目标决策。城市环境和城市能源消费的品质有直接关系。由于人文环境对能源的依存性，加上中国城市能源的严峻供给形势，中国城市能源清洁化、绿色化发展十分必要。在影响我国城市能源效率的诸多因素中，城市的经济发展水平、产业结构、能源消费结构及资源区域性对能源效率的影响很重要，因此，中国城市应走以提高能源效率为核心，以城市能源体系绿色化发展的经济发展方式，调整产业经济结构，加快技术进步，并加强区域性能源合作，构筑能源资源节约型社会发展方式和消费模式，使城市在低能耗高效率的可持续发展中健康发展。

城市发展离不开能源的绿色利用，发展绿色能源大势所趋。绿色能源也称清洁能源，是环境保护和良好生态系统的象征和代名词。它可分为狭义和广义两种概念。狭义的绿色能源是指可再生能源，如水能、生物能、太阳能、风能、地热能和海洋能。这些能源消耗之后可以恢复补充，很少产生污染。广义的绿色能源则包括在能源的生产、及其消费过程中，选用对生态环境低污染或无污染的能源，如天然气、清洁煤和核能等。可再生资源是重要的战略替代能源，对增加能源供应，改善能源结构，保护环境有重要作用，开发利用可再生能源是建设资源节约型、环境友好型社会、可持续发展的重要战略措施。在发展替代能源中要按照以新能源代替传统能源，以优势能源代替稀缺能源，以可再生资源代替化学能源的方向逐步提高可替代能源在可再生资源的比重，为提高利用清洁能源做保障。

城市绿色转型最核心的问题是能源，要求能源结构更加合理。它不仅要求降低煤炭、石油、天然气等不可再生能源在能源结构中的比重，而且要求大大提高风能、太阳能、生物质能等可再生能源的比重，改变过去单一的碳基能源结构，形成多元化的能源结构，从而减少二氧化碳排放和减缓温室效应。绿色城市的能源目标是要实现 3D，即减少需求、使用低碳能源、分散产能（Demand reduction, Decarbonization and Decentralization）。随着时代的发展，更多更好的绿色能源、可再生能源走上了城市建设的舞台。绿色能源革命包括五个部分：第一是智能电网，它是互联网信息技术和电网的结合；第二是绿色信息革命，包括物联网、云计算和移动计算；第三是绿色交通化和运输，促成了电动车和动力电池的发展；第四是绿色节能建筑与生态城镇；第五是可再生能源。随着世界经济的飞速发展，新能源已成为越来越被重视的新兴产业，可再生能源成为城市智慧发展中具有重大长远意义的一项议程。绿色能源是智慧城市最佳的发展方向。

构建城市绿色能源支持体系是中国城市能源与环境经济协调发展的客观需要和战略需求，是事关城市前途命运的大事，直接关系到城市的可持续发展。为创建绿色能源体系，中国城市必须改变以煤为主的能源结构，以绿色能源为支点，着力推进能源结构新型化，大力发展太阳能、风能、生物质能等新能源产业，重点培育新能源发电装备、太阳能光伏配套产业及半导体照明产业，让绿色的新能源、新技术和新装备助推转型发展。

我们要大力发展智能电网，提高能源利用效率。电网是城市的重要基础设施，电力的输送和保

障是城市的命脉。智能电网的发展，不仅表现为电网功能作用、物理形态和网架结构的深刻变化，电网的智能化水平也一定程度反映了城市的智慧化程度。智能电网集成了第三次工业革命最为关键的新能源技术、智能技术、信息技术、网络技术，把智能电网作为第三次工业革命的先导产业，放在突出重要的位置优先发展，对于促进中国城市经济转型升级和能源转型具有广泛的带动作用。作为智慧城市能源供应和服务的“高速公路”，智能电网更是促进能源转型、塑造全新能源生产和消费观，实现城市发展方式和管理方式转变的重要力量。因此，我们要依托智能电网，加强统一调度和管理，完善制度和标准，着力构建清洁能源开发利用、高效配置、安全运营的坚强平台，支持大型清洁能源基地建设和分布式能源发展。

我们要推崇绿色消费，并转变成行动，固化为习惯。绿色消费，尤其是绿色能源消费，作为一种新型消费观念，就是倡导消费者有意识地减少能源消耗，尤其是要减少煤炭、石油等传统能源的消耗，从而降低碳排放，减少对环境的污染。在环境资源日益稀缺的今天，绿色能源消费是一种更好的生活方式和消费方式。要倡导绿色化生活，通过宣传教育和经济激励，引导绿色能源消费行为，建立绿色生活方式和节约能源资源的消费习惯。要提高终端能源消费中的新能源和可再生能源比重，引导城市能源消费方式绿色转型。要发展绿色节能建筑，完善节能建筑政策法规和标准，大力推广节能建材和设计，减少建筑物建造、装修和使用过程中的能耗。

我们要积极推进能源供应体系的绿色发展转变。我们要科学地制定能源供应体系战略、政策、法规来具体指导中国城市能源体系的绿色有序发展。要积极优化能源供给结构，推进能源科技发展，积极研发新能源和可再生能源，在满足当代人的能源需求同时，计划和建设可持续发展的新能源体系，加强对能源战略、能源结构、能源布局、能源政策、能源价格，以及国际能源合作等一系列重大能源供应体系问题的研究，确定城市能源可持续性的发展目标。绿色能源的供给，关键是有绿色技术的支撑，我们要绿色产业、技术发展实施积极的财税和金融信贷政策，最大限度地发展“零排放”的绿色能源，并加强节能减排的立法监管，为绿色城市发展提供安全、经济、清洁、高效的绿色能源支撑。我们要完善新能源发展的资金保障制度，通过国家补偿机制有效规避新能源发展中的政策风险和市场风险，对符合条件的新能源项目进行融资建设，尽快构建可持续的绿色能源供应体系，以绿色能源为城市发展保驾护航，以绿色能源贯通城市发展的“血脉”。

总之，世界正面临着环保和能源危机，为了把危机变成转机，发展绿色能源是当务之急。我们认为，绿色能源既是解决环保和能源的危机，也是建设智慧城市最好的切入点和发展方向。智慧城市是城市发展和社会进步的方向，城市发展和生活方式向智慧城市的转变，将是向使用绿色能源方面的转变，孕育出方兴未艾的绿色能源时代。

（作者为中国能源经济研究院副院长、首席研究院，教授）

中国能源报 2014年05月14日

## 加快智能电网建设促进清洁能源产业发展

当前我国能源需求保持刚性增长，生态环境危机日益凸显，传统化石能源可持续供应能力也已出现不足，在这样的背景下，我国提出了把国家电网建设成为网架坚强、安全可靠、绿色低碳、经济高效，具有强大资源配置能力、服务保障能力和抵御风险能力的现代化大电网，大规模消纳清洁能源，提高能源安全保障能力。5年来，取得了诸如国家风光储示范工程、“两直三交”等多项世界级的创新成果，突破了大规模清洁能源发电并网、调度控制，远距离输电等众多关键技术。另外国家也适时出台多个文件法规，从电源建设、上网电价及并网管理等层面力图破解市场应用发展的瓶颈，可以说这些努力，在提高清洁能源发电质量、电网接纳清洁能源能力以及促进清洁能源与相关产业的发展等方面发挥了积极的作用。

在智能电网技术发展及清洁能源装机容量快速增长的同时，据相关行业协会统计显示，2013年我国清洁能源弃电量超过300亿度，巨量的浪费触目惊心，究其原因，有关键技术、标准体系、激励措施、市场机制、产业体系等不完善的影响。比如在目前的技术水平和政策环境下，除了水电有

能力参与市场竞争外，大多数清洁能源因开发利用成本高，生产不连续，资源相对分散等特点，缺乏竞争力；同时，在资源评价、产品检测与认证标准等方面，还不能满足市场快速发展的需求，没有形成清洁能源产业发展的支撑体系。

但笔者认为，根源还在于清洁能源的规划建设与电网规划建设不协调，电站建设与外送通道建设未能同步，以致清洁能源不能快速有效的消纳，只能窝在家里浪费掉。

笔者建议，首先应做好超前规划研究。将具有清洁能源发展潜力的地区纳入统一电网建设规划之中，逐步完善标准、政策体系；其次在加强输送能力建设的同时，开展“变配用”系统技术与设备开发。确保电网安全运行，保障“远方来电，一路畅通，高效利用”；再次，推动体制机制的优化创新。为远距离输送通道输送更多清洁能源提供依据，为其运行方式找到更合适的方向。另外，还可结合现行的碳交易试点工作，开展大规模远距离通道建设对节能减排、环境保护等方面的效益评估研究，成果纳入碳交易市场体系等等。

未来，清洁能源产业的发展，效益是明显的，可以拓展新的经济增长领域，促进经济转型，带动经济朝循环、绿色的方向发展。还可以优化能源结构，保护环境、减排温室气体。大家现在都比较关心的空气污染这么严重，如果中国城市全面普及清洁能源，公路上奔跑的车辆、家庭用电、工业用电，都来自清洁能源，新颁布的《大气污染防治行动计划》设定的具体治理目标是不难实现的。

中国能源报 2014年05月07日

## 2013年我国建筑能耗占全社会能耗的28%以上

“我国建筑能耗约占全社会能源消费的28%—30%。2013年，我国能源消费总量为37.6亿吨标准煤，仅建筑能耗就达到10.5亿吨至11.28亿吨。”今天召开的第17届科博会中国能源战略论坛上，国务院参事、国务院参事室原副主任蒋明麟抛出的一组数据打破现场平静。

“我国既有建筑的95%是高能耗建筑，能耗水平与国际先进水平有着较大差距。”曾任国家建材局副局长的蒋明麟直言，我国不但能源消费总量大，单位GDP能耗也很高。从2002年到2011年的十年间，中国能源消费占全世界比重由12.7%攀升至22.4%，超越美国成为世界第一大能源生产和消费国。

近五年，虽然我国绿色建筑都以每年翻番的速度发展，但依然面临一些比较突出的问题。“城乡建设模式粗放，能源资源消耗高、利用效率低、重规模轻效率、重外观轻品质、重建设轻管理、建筑使用寿命低于设计使用年限等。”蒋明麟称，这些为人们诟病的问题，也在当下的热点事件中敲响了警钟，如浙江奉化的居民楼倒塌事件，五指山建成十余年的百货大楼被贴上“危房通知”。

蒋明麟建议，让产学研金用携手合作，加强建筑规划和设计、节能绿色建材、污水处理利用等绿色建筑技术研发，政府应在项目立项、资金、金融和信息上给予必要支持。此外，还需进一步完善绿色建筑评价体系，开展广泛国际科技合作。

中国新闻网 2014年05月16日

## 深圳节能环保产业振兴发展规划：2020年总产值超3000亿

《深圳节能环保产业振兴发展规划（2014-2020年）》今天经政府公报对外公布实施。规划确定如下发展目标：节能环保产业产值年均增长20%以上，到2015年，节能环保产业总产值超过1200亿元，到2020年，总产值超过3000亿元，成为我国重要的节能环保产业基地和创新中心。

在创新能力方面，《规划》提出要培育发展一批技术引领型的国内一流企业和研究机构，重大科技成果集成、转化能力显著提高，掌握一批核心关键技术，发明专利申请量年均增长15%，全行业研发投入占增加值比重达到6%。新建100个以上国家级、省市级工程实验室、重点实验室、工程（技术）研究中心和企业技术中心，建设3-5个技术创新和公共服务平台，组织实施500个以上研发项目。

在产业集聚方面，《规划》提出布局建设5个以上优势明显、功能完善、引领带动作用强的产业基地和集聚区。组织实施1000个产业化项目。年销售收入（营业收入）超过100亿元的企业2家以

上，年销售收入（营业收入）超过 10 亿元的企业 50 家以上。

《规划》还提出实施建设中国-匈牙利国际节能环保科技创新基地、在宝安区建设半导体照明产业创新集聚区。

深圳特区报 2014 年 05 月 16 日

## 南方电网年减排 1532 万吨二氧化碳

中国南方电网公司 15 日公布《2013 年企业社会责任报告》，披露去年共减少二氧化碳排放 1532 万吨，成为国内唯一连续四年获“五星级”社会责任报告的企业。

据了解，该报告是南方电网公司第 7 份社会责任报告，报告显示，该公司 2013 年第三方客户满意度达 81 分，跻身国际先进水平。

南方电网公司 2013 年度全力向智能、高效、可靠、绿色的方向转变。全年减少标煤消耗 576 万吨，分别减少二氧化碳和二氧化硫排放 1532 万吨、11 万吨。单位售电量化石能耗降至 215 克标准煤/千瓦时，折合成二氧化碳排放量较全国平均水平低 18%。

该公司通过节能发电调度消纳云南富余水电，去年共减少云南弃水 190 亿千瓦时，实现西电东送电量创历史新高。截至去年底，全网非化石能源装机容量占总装机的 47%，发电量占总发电的 28%，两项指标均远高于全国平均水平。

此外，南方电网旗下专业节能公司联手企业打造的广东美的制冷顺德工厂分布式光伏示范项目，实现并网运行，成为亚洲单个厂区最大的屋顶光伏项目。

在全年未发生任何重大电力安全事故的基础上，南方电网各级各类电力安全事件的综述同比下降近 4 成；全网的频率合格率、500 千伏电压合格率等指标保持全国领先水平。有效应对了“尤特”、“天兔”、“海燕”等超强台风。

2013 年度，南方电网母公司口径的全网城市、农村客户年平均停电事件分别为 2.31 小时和 5.77 小时，同比大幅下降 28% 和 27.8%。完成农网改造升级投资 205 亿元，提升 84 万户农村客户的电能质量。全网 100 千伏安以上大客户的业扩报装平均提前 32 天，为 1025 家企业开展节能诊断服务。

中国新闻网 2014 年 05 月 16 日

## 杜祥琬院士：再说霾污染及其破解

首先让数据说明问题。关于 PM2.5 的成分和来源，虽然各研究组发表的结果有些不同，但有一个共同点是最重要的：源于煤炭和石油燃烧的颗粒物（包括一次和二次颗粒物）占 PM2.5 总量的 2/3 以上。这个宏观的结论很清楚，很重要。明确了这一点，就抓住了霾污染的源头和大头。

问题的严峻性到了什么程度呢？请看数据：

我国东部地区（爱辉-腾冲线以东）的国土面积约为全球陆地总面积的 1/30，我们在这块土地上每年消耗了全球煤炭的约 40%，即单位国土面积上消耗的煤炭（可称“煤耗空间密度”）是全球平均值的 12 倍。这块土地上的“油耗空间密度”也已是全球平均值的三倍。东部的“碳排放空间密度”已是全球平均值的 6 倍。我国每千人拥有的汽车数，虽是美国的几分之一，但东部的“汽车空间密度”已超过了美国！

如果单独计算京津冀地区的数据，则更为严重，仅以“煤耗空间密度”为例，它又是我国东部地区平均值的 2.5 倍，是全球平均值的 30 倍之多！可见，我国发展的高碳特征十分显著，大范围重度污染的原因不难理解。霾污染成为常态，表明发展超出了环境容量，是对发展方式触碰了环境红线的警示。

如此高倍数的高碳数据的成因也很清楚，它由四个因素叠加所致：1、人口密度高。京津冀地区的人口密度是全球人口密度均值的近 10 倍；2、单位 GDP 能耗高。2012 年，我国 GDP 总量是全球的 11.6%，却消耗了全球能源的 21.9%，即单位 GDP 能耗超过全球平均值的近一倍。主要原因是高耗能产业比例过高，能效低，浪费大。3、我国能源结构中，煤炭比例高，占约 70%，化石能源一起则占到 90%；4、煤炭使用中，直接燃烧的比例高，超过一半，而这一块是最污染的。2013 年，我

国共耗煤 39 亿吨，其中，发电用 18.3 亿吨，直接燃烧的超过 20 亿吨。

破解霾污染问题，最根本的是切实转变发展方式：我们用几十年的时间压缩实现了发达国家约二百年的经济增长，成就巨大。但在没有走出“新型工业化道路”的情况下，粗放发展必然导致了压缩型、复合型的环境污染和碳排放增长过快。在这样的现状下，要实现经济-环境双赢，就不得不把低碳发展提前压缩到高速发展阶段中来。而不能像发达国家那样，先发达再低碳。我国转向低碳、绿色发展，必须下大的决心。

必须坚决改变政绩考核指标体系，把环境保护和生态文明建设前置到国家发展目标的前位，纠正“GDP 主义”，以“科学发展指数”考核各地的发展，变粗放发展为科学发展，更注重发展的质量和效益；以“碳排放尽早达到峰值”为抓手，促进新型发展，特别是东部要切实转向低碳发展。同时，大力倡导低碳消费方式，反对奢华风。应强调中西部开发的实质是“科学开发”，不搞“同步小康”，保护生态区的特色，中西部不能再走先污染后治理的老路；

关于具体措施，“大气十条”已相当全面，但仍想补充以下建议：1、节能。抑制不合理需求和巨大的能源浪费（如大量空置房、盖摩天大楼、过剩产能、低端产业不断扩张等属于不合理需求）；2、直燃煤的气替代和电替代；把有限的天然气用到该用的地方（民用和部分替代直燃煤）；3、汽车的电替代，倡导小排量车，汽车总量慢增长；4、坚决实施煤炭、石油总量控制。煤电高效、洁净利用煤炭（推广上海外高桥三厂的经验，煤电可节煤约 20%）；5、大力发展非化石能源：可再生能源、核能（包括在京津冀地区建小型堆），只要下决心，几年就能见效；6、城镇化以建设美丽农村为着眼点，使城镇化成为农业现代化的自然结果，不要人为“造城”。发展分布式能源和生物质循环利用。以低碳标准考核城镇化；7、决心调整产业结构，高耗能产业已经饱和。大力发展三产、服务业，既节能又保增就业；8、努力推进垃圾分类资源化利用，大力将其做成产业。既利于环境、节能，又增就业；9、建筑节能：促进建筑节能技术和建筑总量控制，解决空置房的利用，是重大的节能减排措施；10、交通节能：倡导绿色、低碳出行，汽车的油品必须达标。

以行政的、经济（市场）的、文化的、舆论的、技术的措施，形成制度化的环境改革的组合拳破解污染，作为国家全面改革的重要组成部分。

（作者系中国工程院院士）

光明日报 2014 年 05 月 08 日

## 艰难的中国减排之路

说到政府部门的职位，很少有比中国在气候变化问题上的首席谈判代表解振华的工作更棘手的。

不久前，解振华同意接受英国《金融时报》的采访，地点安排在他在中国发改委的办公室附近一间篮球场大小的房间里。当天户外的空气质量为“不健康”；至少，智能手机上的空气质量应用是这么说的。北京市民对此类应用的痴迷程度，不亚于伦敦人对天气预报的重视。

大量雾霾来自汽车尾气，但燃煤电厂也是来源之一。这些电厂推动中国成为仅次于美国的第二大经济体，也将这个国家变成世界头号二氧化碳排放国。

中国对煤炭的巨大需求意味着，它在 2012 年排放了近 100 亿吨二氧化碳，超过美国和欧盟(EU)的总和，占全球总排放的近三分之一。尽管拥有 13 亿人口，但中国的人均排放量仍高于法国、意大利和西班牙，几乎等于欧盟平均水平。

这让解振华的处境很困难。在过去 10 年的大部分时间里，这位现年 64 岁、工程师出身的官员代表中国参加国际气候谈判。这些谈判于近 20 年前启动，目的是遏制二氧化碳排放。二氧化碳是主要的人为制造的温室气体，科学家称，它正使大气层的温度升至潜在危险的水平。

谈判未能阻止排放量在过去 10 年创下有记录以来最快的增速。这在很大程度上要归因于中国，中国一直在抵制外界要求其控制碳排放污染的压力。

在气候谈判中，如果解振华认为其他国家提出了过分的要求，他有时会拍桌，这让他出名。但现在他表示，窗外天天可见的污染，正在迫使中国做出改变——无论外国提出什么样的要求。

“不夸张地说，雾霾问题和气候变化问题在一定程度上是相同来源造成的，”他表示，“雾霾促使我们做出更重大的决定，加速转变发展和生活模式，转变经济、工业和能源结构。”

换言之，随着中国经济日渐成熟和降低对重工业的依赖，它希望在解振华所称的用更清洁能源代替燃煤发电的“巨大努力”基础上，更上一层楼。问题在于，中国愿不愿意（或者能不能够）及时做出改变，阻止全球气温升至潜在高风险的水平？

对于这个问题，解振华面露愠色。“国际社会有时候怀疑中国会不会采取切实行动，”他表示，“这件事应该是不存在问题的。中国肯定会采取行动，不仅是为了保护人民的生命财产和健康，也要为全球应对气候变化的努力做出贡献。”

没错，中国正在迈出惊人的大步，从燃煤发电转向更清洁的发电方式。去年中国新增的 9400 万千瓦发电装机容量中，近 60% 使用可再生能源。这其中包括超过 1100 万千瓦的太阳能，足以为中国的一座小型城市供电，并且高于其他任何国家一年的新增装机容量。

目前，太阳能、风电和水电占中国发电装机总量的近三分之一，而美国的这一比例不到 15%。中国还在进行排放交易系统的试点，有望到 2020 年建立全国性的碳市场。

但中国对煤炭的依赖还远未结束。化石燃料（主要是煤炭）仍占发电能力的近 70%。尽管中国计划大幅增加核电和可再生能源发电的比重，但咨询机构 HIS 表示，预计 2020 年前中国也将新增 24800 万千瓦的燃煤发电装机容量，相当于每月新建约三座燃煤电厂。

燃煤让中国的城市乌烟瘴气。但在中国试图摆脱对煤炭的依赖之际，其它一些因素突显中国面对的巨大挑战。水电大坝目前是中国遥遥领先的最主要可再生能源，但不可能无止境地建设下去。核电成本高昂。中国的页岩气行业仍处于发展初期。煤炭不仅廉价，在身为世界工厂的中国经济中，煤炭也根深蒂固、盘根错节。

对能源和气候政策领域的官员和顾问的采访似乎表明，中国与圣奥古斯丁(StAugustine)有共同之处。后者曾祈祷：“赐予我贞洁吧，但不是现在。”

没错，中国希望减少排放，但它或许不想以气候科学可能要求的速度迅速减排。

虽然 30 年来中国的经济增长令人瞩目，但中国仍有近 1 亿人生活在每年 2300 元人民币（不到 400 美元）的国家贫困线以下。中国应当在实现与西方可比的生活水平之前像西方那么快地减排——这种观点仍极不受欢迎。“中国不是乍得，”解振华提到的乍得是世界最贫穷的国家之一，“但另一方面，中国也不是美国、欧盟或日本。”

他表示，这些国家的碳排在人均 GDP 达到 1 万至 1.5 万美元（一些情况下甚至是 3 万美元）时达到顶峰，而中国的人均 GDP 还在 6000 美元左右。

那么，中国真正想要的是什么？今年 9 月各国首脑在联合国(UN)阐述各自的气候变化对策时，我们或许将看出一些眉目。

按计划，此次联合国会议将重点关注国际气候谈判。此轮谈判定于在明年后期的巴黎气候大会上达成应对碳排放的全球协议。

中国表示，到 2020 年，其碳排放与 GDP 的比例将至少比 2005 年水平降低 40%。比起欧盟、美国和其他工业化国家提出的排放量绝对值削减，中国的目标相去甚远。

但政府间气候变化问题小组(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)最新报告的作者之一、荷兰环境评估局(PBL Netherlands Environmental Assessment Agency)的德特勒夫·范维伦(Detlef van Vuuren)表示，中国的立场可以理解。

他表示，中国经济增长远远快于欧洲国家，“所以对我们来说，削减排放量绝对值要容易得多。”

这就带出了一个问题：中国的排放量何时将见顶（自然或是受政策努力的影响）？

荷兰环境评估局近期参与了一项大范围的研究，该项研究借助一系列气候-经济模型来尝试回答这个问题。大多数模型似乎显示，若没有更严厉的政策，排放增长将至少延续至 2050 年。

这些模型表明，若要阻止全球气温升高到比工业化之前时期高出 2 摄氏度（一些科学家称，不应突破这一门槛）的水平，成本效益最好的办法是让中国的排放量在 2020 年后不久见顶。全球气温

已经比工业化之前升高了近 1 摄氏度。

行动可以推迟到 2030 年以后，但代价将更为高昂，因为那将要求对排放量进行更大幅度的削减。中国能否在 2020 年就阻止排放量继续上升？

北京一些具有影响力、为国家发改委（解振华担任副主任）等政府部门提供建议的智库和研究机构一直在评估排放量可能在何时见顶。

到 9 月份联合国峰会时，研究结果可能已经出炉。但研究这一课题的分析人士表示，各方对于现实的见顶日期还存在不少分歧。

“坦白地说，我们预测的结果区间很大，”中国国家气候变化战略中心的邹骥表示，“解振华和苏伟（与解振华一同出席气候谈判的代表）三番五次问我们，哪一份数据更可靠、更合理？”

他表示，困难在于要考虑许多严峻的问题。“人们说：‘哎，煤炭太脏了，把煤矿关掉吧。’但另一方面，我们发现用电需求迅速增加，看上去也无法阻止这一势头。

“此外，煤企雇佣着 1000 多万人。如果我们关闭一些煤矿，考虑到社会保障体系十分薄弱，失业工人应当如何安排？”

难怪在中国开展研究项目的美国自然资源保护委员会(Natural Resources Defense Council)的气候与能源高级顾问杨富强表示，围绕碳排放何时见顶的辩论一直问题重重。“五年前的第一项研究称，中国的排放量峰值将在 2035 年到来。许多中国政府官员表示‘为什么这么说？太早了。’”

中国清华大学的何建坤是气候变化问题上最为资深的顾问之一，最近他花费数月时间权衡大量未知变量，计算中国排放量可能见顶的日期。

这些变量包括：中国增长中的经济在未来几十年将以多大的幅度放缓；未来的能源结构将是什么样的；以及工业和交通的效率将提高多少。

对于中国这样很少按计划运行的计划经济，估算的难度很大。

他估计，峰值将在 2030 年前后出现，依据是中国经济年增速将逐渐降至 5% 左右，中国更多能源产出将来自低碳来源，以及中国能够在未来 16 年将单位 GDP 产生的污染物每年降低 3.5%。

何建坤教授估算的任何一个数字都可能引发意见分歧。中国的一党制体系能否承受经济放缓至 5% 以下？光是讨论这个问题，就让中国的研究人员头疼。但概率加权显示，经济增速将从目前的 7.4% 逐渐减速。

目前存在的一个风险是：如果增长放缓过于剧烈，中国政府将试图为经济注入新一轮宽松信贷，它在 2008 年全球金融危机后曾这样做过，去年夏天又再次祭出此招，尽管规模较小。

此类刺激往往意味着向国有的重工业注入大量资金，从而扰乱中国经济自然地更成熟、服务业主导的结构转型。

更大的一个问题是，估算基于这样一种假设：在“好摘的果子”摘完之后，中国还能继续年复一年地取得等量的能效和减排改善。

不过，何建坤近期一篇论文中有一点值得关注：它深入研究了美国、欧盟和日本经济在走过中国正经历的快速工业化之后，它们的排放量是如何见顶的。

这将触及中国在巴黎气候大会上提议的核心。“中国无疑将比以往提出更为宏伟的减排目标，做出更大的贡献，”何建坤在一次采访中表示。

但他补充称，这将取决于谈判的进展，包括“公平原则”。

环境：不变的蓝天之梦

雾霾如此严重，以至于人们上班路上会流泪。驾驶员不得不把车停到路边，因为眼泪模糊了他们的视线。官员们担心污染威胁航空安全。

这不是北京、上海或是任何一座经常被浓重雾霾笼罩的中国城市，而是近 60 年前的洛杉矶。西方有两座城市曾以呛人的空气污染而闻名，洛杉矶是其一。

另一座是伦敦。1952 年，浓雾笼罩伦敦，据估计导致 4000 人丧生。

它们各花了数十年才恢复了天空的清洁，但中国在气候变化问题上的最高级别官员解振华(见右

图)认为, 虽然北京的污染在某些方面更为严重, 但该市的雾霾可以在短短 5 年时间内解决。

“伦敦雾霾主要由燃煤和二氧化硫排放引起, 洛杉矶的雾霾主要由汽车尾气排放引起,”他表示。他补充称, 中国正同时遭遇上述两种问题, 但如果汲取国外教训, 它应当能更快地解决雾霾问题。

“我们公布了 10 项措施来解决空气污染,”解振华表示, “如果认真落实这些措施, 5 到 10 年就能还北京一片晴空。”

治霾结果如何还有待观察, 但中国确实出台了不止一个计划来应对令人不安的环境问题。在这一问题上, 中国似乎表现得越来越公开透明。上月, 一份之前被列为国家机密的政府报告发布, 显示出中国五分之一的农业用地受到污染。今年 3 月有官员透露, 在中国最大的 74 座城市中, 只有 3 座达到国家空气质量标准。

最近, 中国终于通过了各方期待已久的修订版《环境保护法》, 堵住了污染成本低于安装清洁技术成本的漏洞, 并且为加强公众监督敞开了大门。

与此同时, 中国总理李克强宣告“向污染宣战”。但在中国大城市呼吸空气的每一个人都会证明, 胜利还遥远得很。

FT 中文网 2014 年 05 月 07 日

## 中石化将在 2017 年建成国内首个百亿方页岩气田

中石化近日宣布其页岩气勘探开发取得重大突破, 将在 2017 年建成国内首个百亿方页岩气田——涪陵页岩气田, 这标志着我国页岩气提前进入规模化商业化发展阶段。中石化有关负责人表示, 正是由于不断创新, 打破常规, 才抱出沉睡亿万年的“金娃娃”。

页岩气是指赋存于富有机质泥页岩及其夹层中, 以吸附或游离状态为主要存在方式的非常规天然气, 其成分以甲烷为主, 是一种清洁高效的能源资源, 不过开发难度很大。2006 年以来, 美国率先探测发掘出高质量气藏, 掀起新一轮能源革命。2009 年, 我国也兴起一股页岩气热潮, 但是因收效甚少而骤冷。

在业界普遍悲观时, 中国石化的科研团队通过学习国外页岩气勘探开发的成功理念和经验, 深入研究国内外页岩气井资料, 逐步跳出了以钻探圈闭寻找隐蔽油气藏为主的常规勘探思路, 形成了以钻探页岩寻找连续型油气聚集为主的非常规勘探理念。随后, 他们又通过开展扎实的野外调查、分析化验以及老井复查工作, 开展页岩气测井模型建立及解释、地震资料综合解释、页岩气富集研究, 逐渐摸清了我国泥页岩发育和展布规律。

他们创新性地提出了“良好的顶底板条件、适中的埋深、远离开启断裂、不整合面和抬升剥蚀区是保存关键, 储层高压—超高压是页岩气保存条件好的表征”的新观点, 实现了中国页岩气地质认识的第一次飞跃。

为了摸清焦石坝地区海相龙马溪组页岩层这个“大仓库”的容量, 2013 年上半年, 中石化在焦石坝地区完成了 600 平方千米三维地震, 并根据最新的地震资料精细解释成果, 部署实施了 3 口评价井和 17 口开发试验井。目前, 这轮新部署井都已钻遇优质页岩气层或高产页岩气, 这一轮大规模的勘探开发, 基本落实了焦石坝主体优质页岩气藏。

与此同时, 勘探南方分公司联合成都理工大学、浙江大学、四川省煤田地质研究院等单位共同承担国土资源部重点科研项目——上扬子及滇黔桂地区页岩气资源调查评价与选区, 历时 3 年, 瓜熟蒂落。该项目的一项主要成果是明确了四川盆地及周缘页岩气主控因素, 建立了海相页岩气高产富集理论认识。

在正确理论的指导下, 科研团队开展綦江以南、涪陵南部二维地震资料解释, 重新做不同深度的沉积相带图, 惊喜地发现中国石化的矿权主体分布在深水陆棚相带的有利区内, 并于 2013 年下半年, 提出对正在该区钻探的常规探井隆盛 2 井, 进行加深后钻探页岩气水平井丁页 2HF 井。

勘探突破证实了焦石坝地区具有页岩气商业开发的广阔前景, 但怎样才能实现科学高效开发

呢？中国石化的答案还是“不走寻常路”。页岩气藏属特低孔、特低渗且存在吸附解吸等特征的非常规气藏，与常规气藏相比，它的储层具有特殊的微观结构和复杂的渗流机理，导致一般无自然产能或低产。因此，认清涪陵焦石坝气藏储层微观结构和渗流机理，成为制约产能示范区合理高效开发和规模上产的技术瓶颈之一。

中国石化江汉油田地质科研人员把深化涪陵焦石坝页岩气藏地质研究、进一步明确页岩气藏特征和焦石坝地区页岩气开发的重点层系作为重点，优化页岩气微观评价预测，积极开展涪陵页岩气构造特征、层系沉积特征、地化特征研究，与西南石油学院等单位开展联合攻关，对比分析北美典型页岩气藏开发模式，学习借鉴国外页岩气开发经验，动态跟踪钻井进程，把握示范区整体开发大局，明确研究细节。

目前，焦石坝地区高产井一口接一口地出现，中国石化打出了气势，更坚定了建设大气田的决心和信心。4月22日，涪陵页岩气田焦页9-1HF井正式投产，测试产量为35万方/日，进站配产12万方/日。至此，涪陵页岩气田日销售气量达280万方，迈上年产气量10亿方运行水平。

中国青年报 2014年05月09日

## 页岩气发电在探索中前行

目前，我国最主要的发电方式仍然还是传统的燃煤发电方式，而这种发电方式所面临的最大问题就是相对其它可再生和清洁燃料发电方式，会对环境造成严重污染，限制了自身的发展。天然气发电能够改善环境和能源结构，是世界上许多新兴工业化国家和发达国家正大力鼓励和扶持的清洁能源产业。天然气发电是液化天然气（LNG）产业链不可或缺的环节，也是LNG国际能源竞争的内部支撑。相对于燃煤发电，天然气发电在节能减排方面具有独特的优势。发展天然气发电，可以通过改善电力系统运行工况，提高电力系统的效率和经济性，还能充分利用燃气、电力消费季节性峰谷特性互补的特点，对电网和天然气管网运行起到“双重调峰”作用，从而在更高的层面上提高能源利用效率。当前，世界上最先进的天然气联合循环发电机组净效率已经超过60%，是最先进煤电机组的1.3倍，二氧化碳排放强度仅为最先进煤电机组的40%左右。因此，天然气发电将会在未来成为重要的发电方式，而这对优化电源结构、保护大气环境以及提高能源利用效率也都是十分重要的。

就天然气供给来说，过去大多会将我国的能源资源国情描述为“少油气多煤炭”，而如今随着一系列规划和勘探报告的问世，“缺气”的局面未来或会得到改观。国家“西气东输”、进口LNG以及进口土库曼斯坦的管道天然气工程等都为我国能源结构的改变起到极大的促进作用。目前，无论从气源保障上还是在需求上以及政策环境上均具备了一定的条件，我国天然气发电进入发展机遇期。

纵观近年来世界天然气发电的发展，页岩气发电已成为一支生力军。以发达国家美国为例，预计未来85%的发电资源来源于以页岩气为主的天然气。可以预见，在核聚变发电大规模普及前，页岩气发电将是清洁能源的主力。当核聚变发电形成规模后，二者可以因地制宜、相互补充，从而引领人类进入清洁能源时代。

页岩气是一种赋存于富有机质泥页岩及其夹层中，以吸附或游离状态存在的非常规天然气，被视为一种清洁、高效的能源资源，能有力的改善能源消费结构。2012年，国家发展改革委、财政部、国土资源部、国家能源局联合发布《页岩气发展规划(2011-2015年)》中提出，2015年中国实现页岩气产量65亿立方米，2020年产量力争达到600-1000亿立方米。国土资源部计划到2020年，国内页岩气可开采储量稳定增长，达到1万亿立方米，产量达到常规天然气产量的8%-12%，使其成为重要的清洁能源。2013年10月30日国家能源局发布了《页岩气产业政策》，进一步明确了页岩气发展的规范和标准，并提出“页岩气开发纳入国家战略性新兴产业，加大对页岩气勘探开发等的财政扶持力度”。《页岩气产业政策》首次将页岩气开发作为一个单独的产业，旨在逐步形成与环保、储运、销售和利用等外部条件相适应、与区域经济发展相协调的页岩气开发布局，确保其作为战略新兴产业健康发展。4月18日，国家能源委员会全体会议召开，会议指出，要立足国内，着力增强能

源供应能力，加大陆上、海洋油气勘探开发力度，创新机制体制，促进页岩气等等非常规油气资源开发。4月23日，国务院办公厅转发的《关于建立保障天然气稳定供应长效机制的若干意见》指出，加大对天然气尤其是页岩气等等非常规油气资源勘探开发的政策扶持力度。

经过多年研究和实践，我国现已基本掌握了页岩气地质评价、水平井、水平井分段压裂及相应的实验室分析技术。而且随着页岩气成藏理论的不断成熟和经验的积累，我国将逐步形成具有自主知识产权的页岩气开发技术体系。基于国内外页岩气开发和天然气发电产业的现实情况，并结合我国能源紧缺和环保压力极大的现状进行分析，我们发现，我国页岩气地理分布与电力负荷中心分布的吻合度较高，在我国经济较为发达的电力负荷中心利用页岩气就地发电，可切实减轻不断增大的节能减排压力；加上由于页岩气发电在保护环境、优化能源结构、实现电网调峰等多个方面均有着明显优势，而且我国的页岩气蕴藏量位居世界前列，总量为36.8万亿立方米，比美国的储量还多50%。因此，从长远和战略角度看，未来我国页岩气发电在总发电量中占有重要位置的可能性很大，通过立法来鼓励、促进和保护我国页岩气发电的发展正当其时。

有鉴于此，我国政府应尽早把页岩气发电放到更加重要的战略位置，制定科学合理的发展规划，明确页岩气发电的战略定位、发展目标、发展重点和保障措施。应抓紧建立我国页岩气地质理论体系，根据我国页岩分布和页岩气成藏规律，尽快掌握页岩气分布及储量情况，为页岩气发电站气源筛选和厂址选择作好准备。要积极稳妥地推进页岩气勘探开发，并将推进页岩气发电作为我国增加发电能力、保障能源安全和实施节能减排的路径选择。要落实开发页岩气和天然气发电相关补贴政策，尤其对于技术创新的企业应该给予更高标准的奖励性补贴，以鼓励企业技术创新，降低成本，让投资页岩气发电有利可图。制定支持政策，积极推进页岩气发电的投资主体多元化，制定产业准入标准，鼓励符合条件的各类资本投资页岩气发电开发领域，加强行业监管，规范市场行为，促进良性竞争。要加快页岩气价改的步伐，建立阶梯气价制度，在打破垄断的基础之上，不仅中下游经营应向民资开放，上游的管道资源亦应允许民间资本进入，以此为前提实现页岩气价格机制改革。应加强能源开发企业与发电企业等相关利益单位的合作，比如建设页岩气开发与发电一体化项目，并根据气价变化调整生产和并购决策，规避价格风险。要采取不同类型的多气源供气方案，提高气源稳定可靠性，充分发挥页岩气发电站供电、电网调峰、天然气调峰的综合作用。应逐步加大科技投入，组织优势科技力量，加快我国页岩气发电技术和设备研究的攻关，结合技术引进与自主研发，创新有自主知识产权的核心关键技术，降低页岩气发电站的建设成本。要注重天然气输运管网等配套基础设施的建设，为页岩气发电产业的快速发展提供基础条件，并建立和完善页岩气发电产业链、需求链和服务链，并进一步整合页岩气发电全价值链。

另外就是，要选择有实力、有经验的国外公司开展页岩气发电的国际合作，鼓励我国企业入资国外有经验的页岩气发电公司，或与其在国内共同建设、运行若干个页岩气发电站，以尽快学习、消化、掌握国外核心技术和先进管理经验，为我国页岩气发电大规模商业开发奠定技术基础。

虽然目前会遇到不少困难，但笔者认为，页岩气发电的前景是光明的，中国发展页岩气发电将是大势所趋。从长远发展和环保要求角度，页岩气发电作为最经济、最可行、最安全的清洁能源，在我国电力发展上将扮演非常重要的角色。但是，这个过程不可能一蹴而就，还需要一定的时间。十年磨一剑，我国页岩气发电会有更好的发展前景。

中国能源报 2014年05月14日

## 新疆首个页岩油项目进展顺利

新疆太姥矿业有限公司日前透露，该公司年产6万吨页岩油建设项目一期工程于2013年10月完成并进入调试运行阶段，二期工程目前正在抓紧建设，现已完成50%的工程量，计划在7月份完成并达到调试运转。

项目达产后将形成油页岩年处理能力140万吨，页岩油年生产能力6万吨的规模。

该项目是新疆首个建设并试运行成功的页岩油生产项目，填补了新疆工业的一项空白。

目前，该项目三期、四期建设的筹备和报批工作正在加紧办理，三期、四期成品油页岩年处理能力将达到 1000 万吨，页岩油年生产能力将达到 40 万吨，项目整体推进顺利。

中国化工报 2014 年 05 月 07 日

## 页岩气发电在探索中前行

目前，我国最主要的发电方式仍然还是传统的燃煤发电方式，而这种发电方式所面临的最大问题就是原料的使用已经即将枯竭，而其它发电方式由于会对环境造成严重污染、可利用的资源不足等方面的原因也限制了自身的发展。天然气发电能够改善环境和能源结构，是世界上许多新兴工业化国家和发达国家正大力鼓励和扶持的清洁能源产业。天然气发电是液化天然气（LNG）产业链不可或缺的环节，也是 LNG 国际能源竞争的内部支撑。相对于燃煤发电，天然气发电在节能减排方面具有独特的优势。发展天然气发电，可以通过改善电力系统运行工况，提高电力系统的效率和经济性，还能充分利用燃气、电力消费季节性峰谷特性互补的特点，对电网和天然气管网运行起到“双重调峰”作用，从而在更高的层面上提高能源利用效率。当前，世界上最先进的天然气联合循环发电机组净效率已经超过 60%，是最先进煤电机组的 1.3 倍，二氧化碳排放强度仅为最先进煤电机组的 40% 左右。因此，天然气发电将会在未来成为最为主要的发电方式，而这对优化电源结构、保护大气环境以及提高能源利用效率也都是十分重要的。

就天然气供给来说，过去大多会将我国的能源资源国情描述为“少油气多煤炭”，而如今随着一系列规划和勘探报告的问世，“缺气”的局面未来或会得到改观。国家“西气东输”、进口 LNG 以及进口土库曼斯坦的管道天然气工程等都为我国能源结构的改变起极大的促进作用。目前，无论从气源保障上还是在需求上以及政策环境上均具备了一定的条件，我国天然气发电进入发展机遇期。

纵观近年来世界天然气发电的发展，页岩气发电已成为一支生力军。以发达国家美国为例，预计未来 85% 的发电资源来源于以页岩气为主的天然气。可以预见，在核聚变发电大规模普及前，页岩气发电将是清洁能源的主力。当核聚变发电形成规模后，二者可以因地制宜、相互补充，从而引领人类进入清洁能源时代。

页岩气是一种赋存于富有机质泥页岩及其夹层中，以吸附或游离状态存在的非常规天然气，被视为一种清洁、高效的能源资源，能有力的改善能源消费结构。2012 年，国家发展改革委、财政部、国土资源部、国家能源局联合发布《页岩气发展规划(2011-2015 年)》中提出，2015 年中国实现页岩气产量 65 亿立方米，2020 年产量力争达到 600~1000 亿立方米。国土资源部计划到 2020 年，国内页岩气可开采储量稳定增长，达到 1 万亿立方米，产量达到常规天然气产量的 8%-12%，使其成为重要的清洁能源。2013 年 10 月 30 日国家能源局发布了《页岩气产业政策》，进一步明确了页岩气发展的规范和标准，并提出“页岩气开发纳入国家战略性新兴产业，加大对页岩气勘探开发等的财政扶持力度”。《页岩气产业政策》首次将页岩气开发作为一个单独的产业，旨在逐步形成与环保、储运、销售和利用等外部条件相适应、与区域经济发展相协调的页岩气开布局，确保其作为战略新兴产业健康发展。4 月 18 日，国家能源委员会全体会议召开，会议指出，要立足国内，着力增强能源供应能力，加大陆上、海洋油气勘探开发力度，创新机制体制，促进页岩气等等非常规油气资源开发。4 月 23 日，国务院办公厅转发的《关于建立保障天然气稳定供应长效机制的若干意见》指出，加大对天然气尤其是页岩气等非常规油气资源勘探开发的政策扶持力度。

经过多年研究和实践，我国现已基本掌握了页岩气地质评价、水平井、水平井分段压裂及相应的实验室分析技术。而且随着页岩气成藏理论不断成熟和经验的积累，我国将逐步形成具有自主知识产权的页岩气开发技术体系。基于国内外页岩气开发和天然气发电产业的现实情况，并结合我国能源紧缺和环保压力极大的现状进行分析，我们发现，我国页岩气地理分布与电力负荷中心分布的吻合度较高，在我国经济较为发达的电力负荷中心利用页岩气就地发电，可切实减轻不断增大的节能减排压力；加上由于页岩气发电在保护环境、优化能源结构、实现电网调峰等多个方面均有着明显优势，而且我国的页岩气蕴藏量位居世界第一，总量为 36.8 万亿立方米，比美国的储量还多 50%。

因此，从长远和战略角度看，未来我国页岩气发电在总发电量中占有重要位置的可能性很大，通过立法来鼓励、促进和保护我国页岩气发电的发展正当其时。

有鉴于此，我国政府应尽早把页岩气发电放到更加重要的战略位置，制定科学合理的发展规划，明确页岩气发电的战略定位、发展目标、发展重点和保障措施。应抓紧建立我国页岩气地质理论体系，根据我国页岩分布和页岩气成藏规律，尽快掌握页岩气分布及储量情况，为页岩气发电站气源筛选和厂址选择作好准备。要积极稳妥地推进页岩气勘探开发，并将推进页岩气发电作为我国增加发电能力、保障能源安全和实施节能减排的路径选择。要落实开发页岩气和天然气发电相关补贴政策，尤其对于技术创新的企业应该给予更高标准的奖励性补贴，以鼓励企业技术创新，降低成本，让投资页岩气发电有利可图。制定支持政策，积极推进页岩气发电的投资主体多元化，制定产业准入标准，鼓励符合条件的各类资本投资页岩气发电开发领域，加强行业监管，规范市场行为，促进良性竞争。要加快页岩气价改的步伐，建立阶梯气价制度，在打破垄断的基础之上，不仅中下游经营应向民资开放，上游的管道资源亦应允许民间资本进入，以此为前提实现页岩气价格机制改革。应加强能源开发企业与发电企业等相关利益单位的合作，比如建设页岩气开发与发电一体化项目，并根据气价变化调整生产和并购决策，规避价格风险。要采取不同类型的多气源供气方案，提高气源稳定可靠性，充分发挥页岩气发电站供电、电网调峰、天然气调峰的综合作用。应逐步加大科技投入，组织优势科技力量，加快我国页岩气发电技术和设备研究的攻关，结合技术引进与自主研发，创新有自主知识产权的核心关键技术，降低页岩气发电站的建设成本。要注重天然气输运管网等配套基础设施的建设，为页岩气发电产业的快速发展提供基础条件，并建立和完善页岩气发电产业链、需求链和服务链，并进一步整合页岩气发电全价值链。

另外就是，要选择有实力、有经验的国外公司开展页岩气发电的国际合作，鼓励我国企业入股国外有经验的页岩气发电公司，或与其在国内共同建设、运行若干个页岩气发电站，以尽快学习、消化、掌握国外核心技术和先进管理经验，为我国页岩气发电大规模商业开发奠定技术基础。

虽然目前会遇到不少困难，但笔者认为，页岩气发电的前景是光明，中国发展页岩气发电将是大势所趋。从长远发展和环保要求角度，页岩气发电作为最经济、最可行、最安全的清洁能源，在我国电力发展上将扮演非常重要的角色。但是，这个过程不可能一蹴而就，还需要一定的时间。十年磨一剑，我国页岩气发电会有更好的发展前景。

（作者为我国能源经济研究院副院长、首席研究员，教授）

中国能源报 2014年05月05日

## 探访中国首个页岩气示范区



在国内首个大型页岩气田——涪陵页岩气田，中石化江汉石油工程运用自主研发的3000型压裂

车

在焦页 9 号平台进行国内首次“井工厂”模式压裂试气。胡庆明/摄

3 月 24 日，中石化集团公司董事长傅成玉在中石化 2013 年业绩发布会上宣布，中石化页岩气勘探取得重大突破，我国首个大型页岩气田——涪陵页岩气田提前进入商业化开发阶段。2015 年将建成 50 亿方产能，2017 年将建成百亿方大气田，标志着我国页岩气勘探开发实现重大突破，加速进入商业化大规模开发阶段。

一石激起千层浪。受地质认识和关键技术制约，2009 年在国内掀起的页岩气热潮并未取得理想效果，到 2012 年，页岩气的发展前景甚至开始受到业界的质疑，中石化何以逆势突围？

带着疑问，记者近日来到中国首个页岩气示范区——中石化重庆涪陵页岩气田，深入两江深处，穿行于高山峡谷之间，一探究竟。

### 探寻页岩气“大粮仓”

中国天然气需求量一直呈上升态势，而天然气资源禀赋却一直先天不足，无法满足日益增长的消费需求，对外依存度连年攀升。但随着技术进步，近年我国关于对页岩气、煤层气等非常规油气资源种类和储量丰富的消息不断被证实，页岩气勘探开发被提上日程。抓住非常规油气资源的“蓝海”对近年倾力弥补上游短板的中石化而言是一个重要契机。

中石化称，其早在 2008 年就开始涉足页岩气领域研究，将实现成功开发的北美地区与我国南方地区的页岩气地质条件进行对比研究，常规油气地质与页岩油气地质进行对比研究，试图找出保存页岩气的“大粮仓”——有利勘探区。

然而，页岩气藏属于特低孔、特低渗的非常规的气藏，储层具有特殊的微观结构和复杂的机理，而且勘探区块所处区域地质条件复杂，又没有任何成熟经验可供借鉴。为此，中石化在页岩油气勘探开发和研究方面投入数十亿元，几乎所有上游企业都参与到这场“能源革命”中去。

从涪陵出发，汽车在崇山峻岭之间穿行，漫山遍野都是深灰色的岩石，时不时在山头或田间冒出。一个多小时后，我们才到达此行的第一站，位于崇山峻岭之间的焦石坝页岩气首口发现井——焦页 1HF 井。井场机器轰鸣，不时有石油工人来回穿梭地忙碌着。勘探南方分公司总经理郭旭升指着一块块从地下 2000 多米深处的深灰色页岩告诉我们：“这就是存储页岩气的‘大粮仓’，整个焦石坝地区的页岩气就像是床丰厚的大棉被，可勘探起来真是没少费劲。”

作为勘探开发中打头阵的先头部队，郭旭升体会颇深。为探准这个‘大粮仓’，几年来，中石化通过学习国外页岩气勘探开发的理念和经验，跳出常规思路，开展页岩气测井模型建立及解释、地震资料综合解释、页岩气富集研究，逐步摸清页岩气的富集和保存规律，发现涪陵地区焦石坝区块整体保存条件较好，海相龙马溪组页岩层稳定性好，是保存完整的“大棉被”。

通过不断的基础研究和实践，经过严密的选区、钻探、产能评价，终于在 2011 年底，他们完成了第一口海相页岩气参数井焦页 1HF 井的论证，由此打开了海相页岩气勘探新领域。2012 年 11 月 28 日，焦石坝地区实施的第一口页岩气井——焦页 1HF 井钻获高产页岩气，取得了商业页岩气战略性突破。

至此，以焦页 1HF 井获得商业页岩气为标志，中石化乃至中国页岩气开发取得了历史性突破，从此进入高速发展阶段。2013 年，国家能源局正式批准涪陵页岩气田为国家级页岩气产能建设示范区。

涪陵地区页岩气的历史性突破，对中石化而言，既是机遇，更是挑战。而如何实现持续稳产是对中石化的一大考验，也是人们最为关心的问题。

2013 年上半年，中石化在焦石坝地区完成了 600 平方千米的三维地震，部署实施了 3 口评价井和 17 口开发试验井，这轮新部署井都已钻遇优质页岩气层或高产页岩气流，基本落实了焦石坝主体优质页岩气藏。勘探南方分公司页岩气专家张汉荣说：“焦石坝页岩气田的发现和丁页 2HF 井的突破，解禁了整个川东南 1000 多平方千米的页岩气勘探面积，焦石坝龙马溪组海相页岩气这个大仓库，

正在逐步扩容。”

江汉油田副总经理胡德高告诉记者：“截至4月10日，已开钻62口，完钻33口，完成试气投产的23口均获高产气流，完成10亿方/年的集输工程、11座地面集气站的建设，建成10亿方/年的生产能力，日销售200万方/天，为下一步供气做好了准备。”

#### 撬开地下气库大门

页岩气井与普通天然气井不同，技术含量要求更高，而且与北美页岩气田相比，中国南方海相页岩气层多具地表条件复杂、活动性强、埋藏深等地质特点，从国外直接引进的技术在实际应用中常常“水土不服”，技术一度成为中国页岩气发展的掣肘。

“焦页1HF井虽然实现了页岩气勘探的重大突破，但要实现商业开发，可没少难为我们。”江汉油田涪陵页岩气分公司副经理刘尧文不无感慨。

水平井钻井技术和压裂技术是决定页岩气开发的关键。钻机要从地面打到页岩气层，再在页岩气层水平穿行1000多米，钻头要在几千米深的地层中找准靶点，犹如鼯鼠在地下找粮洞。

处在崇山峻岭之中的焦石坝地区，地表条件复杂，溶洞多、暗河多、裂缝多，浅层气多、地层出水，易发生井漏、井喷。刘尧文介绍，水平井钻井最难也是最关键的，就是要确保斜井段下靶点、水平段最终点均落在优质页岩气层上。钻探焦页1HF井时，由于没有可靠的地震剖面 and 二维测线，井眼控制轨迹完全靠“摸石头过河”。

针对地质的复杂性和难以预见性，技术人员经过反复论证试验，形成空气钻、泡沫钻、清水钻PDC+螺旋复合钻等优快钻井技术系列，成功探索出优化设计“三段式”井身结构方案，长水平段定向技术以及油基泥浆体系下的固井技术，顺利完成钻井施工。

长水平段多级压裂技术是非常规页岩气开发的关键技术，地质研究到钻完井、试气集输的整个施工过程，压裂是临门一脚。江汉油田改变以往压裂的思路和做法，摸索出适合焦石坝地质特点的压裂工艺，形成了“主缝加缝网”的压裂工艺和三段式压裂液体系、三组合支撑剂体系，有力提升了压裂质量，撬开了“气库”大门。

为实现高效快速勘探开发，他们还创造性地利用国内首台轮轨式钻机开展“井工厂”模式钻井试验，采用类似工程流水线的作业方式，优化组合施工工序。

离开焦页1HF井，我们立即赶往重庆綦江区的丁山地区，一路上山路崎岖险峻，特别是到井队的几公里路，这是工人们自己开的土路，想平稳坐在车里都是一件困难的事。经过四个多小时的颠簸，终于到达了目的地丁山构造。这里是中石化继焦石坝地区之后的新的页岩气开发阵地，这样的地形条件无疑也增加了开发的技术难度。

丁页2HF井是国内第一口埋藏深度超过4000米的超深页岩气勘探井，地质结构复杂，属典型的“三高”（高温、高破裂压力、高施工压力）深井，存在多套压力系统，主力气藏埋藏深，存在定向困难、井眼轨迹精确控制、水平井压裂难度大等诸多世界级难题。

郭旭升说，为啃下这块“硬骨头”，勘探南方分公司组织最精干的力量进行技术攻关，通过调整钻井参数，使用地质导向、优选钻头工具等方法，顺利完井，开创了国际超深页岩气井的先河，为更深层页岩气勘探开发奠定了基础。

正是依靠边实践边攻关，“摸着石头过河”的理念，中石化通过消化吸收、自主研发，已形成3500米以内的页岩气勘探开发配套技术系列，最长水平段达2130米、最多压裂段数26段，为实现页岩气经济有效开发提供了技术保障。

#### 关键设备实现国产化

如果说技术决定了页岩气勘探开发的基础，那么装备作为技术的实现手段，在很大程度上则决定了页岩气勘探开发的效率和成本。由于我国非常规油气勘探开发起步较晚，设备研制和开发相对滞后，也是制约我国页岩气产业发展的一个障碍。

有业内人士称，涪陵页岩气田的开发建设不仅开启了我国页岩气商业化时代，而且促进了国产压裂设备和完井工具等非常规油气勘探开发装备的国产化进程。

离开焦页 1HF 井，我们又来到焦页 30 号平台井组，十几台压裂车正整齐有序地在井场进行压裂施工，这里是国内首次“井工厂”模式现场。

“这是中石化自己研发的压裂车。”江汉石油工程公司西南项目管理部主任张良万自豪地告诉记者。

为打破国外公司在关键设备上的封锁和降低开发成本，中石化石油工程机械公司针对 3500 米井深的压裂工艺和工具装备等瓶颈，成功研制出具有自主知识产权的 3000 型压裂车，满足了“连续施工、大负载、长时间”的压裂需求，确保在山区环境条件下能够实施大型压裂作业。设备各项指标达到设计要求，技术水平、安全可靠性和自动化水平大幅提升，特别是高压系统检测设备、气密封检测设备的研发生产，为深层页岩气开发提供了压裂装备保障技术水平，有效实现了安全可靠性和自动化。目前该压裂车已在焦石坝地区批量使用。

采访中，郭旭升给记者讲了这样一个小故事。实施泵送桥塞对气井进行射孔是压裂施工中的重要一道工序，而泵送易钻电缆桥塞是压裂施工中唯一需要进口的装备。在丁页 2HF 井的一次施工中，桥塞突然发生了故障，严重影响施工安全和进度。当时，请了世界著名公司的专家进行现场诊治，遗憾的是，专家最终也没能解决这个问题。

江汉油田公司由此萌发了自主研发泵送易钻电缆桥塞的念头，目前已取得成功，而且现场试验表明与国外水平相当，具备工业化应用条件。

郭旭升说：“正是这一项项关键设备的研发成功和技术进步，使得中石化页岩气勘探开发的关键设备绝大部分都实现了国产化，让我们有信心把大粮仓里的粮食一担担地挑出来！”

中国能源报 2014 年 05 月 09 日

## 天然气发电成本太高 企业靠补贴存活

为适应大气污染防治的需求，我国天然气发电装机量高速增长，然而高昂的成本却始终成为这一绿色能源发展最大的软肋。据分析人士透露，天然气发电的成本是煤炭发电成本的 2-3 倍，发电企业多靠补贴存活。

当前我国发电结构中仍以煤炭为主，占比在 70% 以上，污染物排放问题严重，是氮氧化物、二氧化硫、粉尘以及主要温室气体二氧化碳的主要来源，对环境污染大。

为了改变当前过度依赖煤炭发电的局面，国家多次出台政策鼓励天然气发电。据中新网能源频道了解，早在 2007 年，我国就制定《天然气利用政策》文件确立天然气分布式能源和天然气热电联产项目为用气优先雷，鼓励天然气发电。

2012 年，新修订的《天然气利用政策》继续维持这一界定，新政策还明确提出，鼓励地方政府出台比如财政、收费、热价等具体支持政策，鼓励发展天然气分布式能源项目。

但是，由于我国天然气资源匮乏，许多天然气需求需要靠进口来满足，资源的匮乏不仅限制了天然气发电的发展步伐，也大大提高了发电成本，进一步削弱了天然气发电的市场竞争力。

中石油集团经济技术研究院日前发布的《2013 年国内外油气行业发展报告》称，2013 年，我国天然气进口量约 530 亿立方米，同比增加 25%。另外，2013 年我国天然气发电用电量约 302 亿立方米，年增 9.1%。报告还指出，天然气价格是影响燃气发电项目经济性的决定性因素。以北京地区为例，2013 年北京两大燃气热电厂相继投产，上半年发电用电量同比增 52%。2013 年下半年受价改影响，天然气发电受到明显抑制，发电用电量增幅较上年同期出现下降。

卓创资讯分析师王晓坤对中新网能源频道表示：“以山西太原为例，当前煤炭发电成本在 0.3 元/千瓦时附近，而国内天然气发电则达到 0.7-1 元/千瓦时不等(燃气机组不同，成本有差异)，是煤炭发电成本的 2-3 倍。” 因为成本高企，目前我国许多天然气发电企业都是靠补贴得以正常运行。前瞻产业研究院发布的数据显示，目前国内天然气发电呈现普遍亏损状态。另外，由于我国尚未形成统一规范的天然气发电上网电价形成机制，天然气发电价格仍处于“一厂一价”甚至是“一机一价”的状态，且价格普遍高于煤电上网电价，很多发电企业靠政府补贴才能勉强维持经营。

在 2014 上海分布式能源国际论坛上，有专家透露，上海、长沙两地都已推出针对天然气分布式能源的补贴政策，而北京市的补贴标准也将出炉，专家认为补贴力度将达到 2000 元每千瓦。

据王晓坤透露，当前北京地区燃气发电实行亏多少补多少的政策，也就是企业上报亏损比例，政府全数给以补贴。但是在华东、华南部分省市天然气发电亏损尚未得到有效解决。

但是这种补贴政策的长远性备受质疑。业内认为，一个产业如果长期要靠补贴才能生存下去，显然是不健康的。据《第一财经日报》报道，某位能源央企的内部人士也坦言：“尽管我们公司大力发展天然气发电，但核心的价格问题一天没解决，我们的项目都存在市场风险。到我們不需要补贴就能存活的时候，才是天然气发电行业真正健康发展的时候。” 前瞻产业研究院分析师祝建梅认为，制约我国天然气发电行业发展的核心问题是未形成合理的市场定价机制，成本加成的定价方式虽然能维持较低的天然气价格，但不能反映实际的市场供求关系，在天然气价格中，应综合考虑其环保价值、电网调峰贡献等。只有深化天然气价格改革，制定合理的峰谷电价和辅助服务电价，充分发挥价格的资源配置作用，才能使我国天然气发电步入健康发展的轨道。

王晓坤也表示：“伴随我国大气保护力度的加强，积极发展天然气发电成为重要趋势，行业呼唤政策出台，扶持产业有序发展。”（能源频道 宋亚芬）

中国新闻网 2014-05-07

## 2014 年一季度全国电力供需形势分析预测报告发布

一季度，国民经济开局平稳，全国电力供需总体平衡、运行安全稳定。电力消费需求平稳增长，全社会用电量同比增长 5.4%；第三产业及城乡居民生活用电增速相对偏低，分别增长 6.6%和 6.0%；第二产业用电增长 5.3%，其中四大高耗能行业用电增速回落，但设备制造业实现两位数增长；西部地区用电增速继续领先，中部地区增速同比回升幅度较大。电力供应能力总体充足，发电装机容量同比增长 9.5%，非化石能源发电增速高于全国平均增长水平，各类电源投资同比明显下降，水电、火电和风电设备利用小时均同比降低。

展望后三季度，我国经济增长有望平缓回升，用电需求增速也将稳中有升。预计上半年全社会用电量同比增长 6%左右，全年增长 7.0%左右。年底全国发电装机 13.4 亿千瓦左右。预计全国电力供需总体平衡，部分地区供需宽松与局部地区供需偏紧并存，东北和西北区域电力供应能力富余较多，华北、华中区域部分省份在迎峰度夏期间的用电高峰时段电力供需可能偏紧。

### 一、一季度全国电力供需情况分析

（一）全社会用电量增长总体平稳 一季度，全社会用电量 1.28 万亿千瓦时、同比增长 5.4%，增速同比提高 1.1 个百分点，但比上年四季度回落 3.0 个百分点，其主要原因：一是暖冬影响，导致第三产业及城乡居民生活的采暖用电负荷减少；二是国家主动加大化解产能过剩矛盾力度，加上华北等部分地区治理严重雾霾天气，部分工业企业减产或停产；三是宏观经济增长放缓，特别是固定资产投资增速回落，出口负增长等。

电力消费结构进一步调整。第三产业、城乡居民生活用电占全社会用电比重同比分别提高 0.2 和 0.1 个百分点，而第一产业、第二产业用电比重同比分别降低 0.2 和 0.1 个百分点，四大高耗能行业用电比重同比降低 0.3 个百分点。

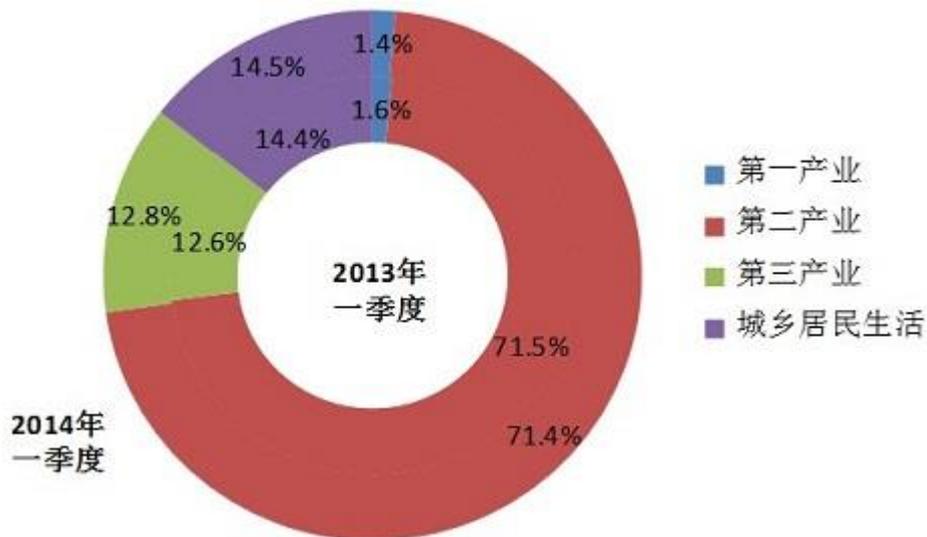


图1 2013、2014年一季度电力消费结构对比图 第三产业及城乡居民生活用电增速相对偏低。第三产业用电同比增长6.6%，为“十一五”以来的季度最低增速，分别比上年同期及四季度回落2.6和1.9个百分点。城乡居民生活用电同比增长6.0%，比上年四季度增速回落4.0个百分点。

设备制造业用电实现两位数增长，四大高耗能行业用电增速回落。第二产业用电同比增长5.3%，对全社会用电增长的贡献率达70.5%。制造业用电增长5.7%，其中设备制造业用电增长10.9%，四大高耗能行业用电增长4.2%、增速分别比上年同期及四季度回落1.1和4.4个百分点，制造业用电结构的变化，充分反映出国家主动化解部分行业产能过剩和优化调整产业结构等宏观调控政策的效果已经显现。

西部地区用电增速继续领先，中部地区用电增速同比回升幅度较大。东、中、西部和东北地区全社会用电量分别增长4.1%、5.8%、8.4%和1.5%。其中，中部和东部地区用电增速同比分别回升4.5和1.8个百分点，而东北和西部地区用电增速同比分别回落2.8和1.9个百分点。



图2 2013、2014年一季度各地区用电量增速情况图 (二) 各类电源投资明显下降，水电、火电及风电设备利用小时同比降低 一季度，电力工程完成投资同比下降5.6%，其中电源投资同比下降23.5%、电网投资同比增长13.4%；基建新增发电装机1315万千瓦，其中新增非化石能源发电装机764万千瓦。截至3月底全国6000千瓦及以上电厂装机容量为12.24亿千瓦，同比增长9.5%。全国规模以上电厂发电量1.27万亿千瓦时、同比增长5.8%。全国发电设备利用小时1038小时、同比降低36小时。

水电在建规模大幅萎缩、投资明显下降。3月底全国主要发电企业水电在建规模已降至4400万千瓦、同比减少2200万千瓦，投资同比下降38.3%。新增装机409万千瓦，截至3月底6000千瓦及以上装机2.46亿千瓦、同比增长13.7%。发电量同比增长9.7%，设备利用小时551小时、同比降低47小时。

风电投资下降、设备利用小时同比降低。一季度完成投资同比下降18.1%，新增装机196万千瓦，截至3月底并网装机7929万千瓦、同比增长23.6%。发电量同比增长11.0%，设备利用小时479小时、同比降低56小时。

并网太阳能发电装机同比大幅增长。截止3月底全国并网太阳能发电装机1758万千瓦、为上年同期的4.4倍，发电量46.2亿千瓦时。

核电投资同比下降，3月份核电新投产一台机组。一季度投资同比下降11.2%，3月份广东阳江核电站1号机组投产，截至3月底装机1569万千瓦、同比增长25.3%。发电量增长16.3%，设备利用小时1840小时、同比提高17小时。

火电投资及新增装机同比下降。一季度完成投资同比下降13.9%，新增装机566万千瓦，截至3月底6000千瓦及以上火电装机8.66亿千瓦、同比增长5.5%。发电量同比增长4.7%，设备利用小时1228小时、同比略降2小时。

跨区送电保持快速增长。一季度跨区送电量523亿千瓦时、同比增长15.7%；跨省输出电量1787亿千瓦时、同比增长8.9%。南方电网区域西电东送电量同比下降1.6%。

电煤供应总体宽松，天然气供应紧张。国内煤炭市场供应充足，煤炭价格先降后稳。天然气需求增长强劲，供暖期部分燃机发电供气受限。自非居民用天然气价格上调以来，部分燃机发电企业因地方补贴不到位出现持续亏损。

（三）全国电力供需总体平衡 一季度，全国电力供需总体平衡，其中，华北、华中和华东区域电力供需总体平衡，南方区域电力供需平衡有余，东北和西北地区电力供应能力富余，陕西、西藏和海南电网有少量错峰。

## 二、后三季度电力供需形势预测

（一）后三季度电力消费增速稳中有升，全年增速低于上年 综合各部门和机构的预测结果，我国经济有望平缓回升，全年GDP增长7.5%左右。综合考虑我国经济增长及产业结构调整、国家大气污染防治与节能减排、化解钢铁等高耗能行业产能过剩矛盾以及2013年迎峰度夏期间持续高温导致用电基数偏高等因素，预计上半年我国全社会用电量同比增长5.5%-6.5%，暂推荐增长6%左右，预计全年全社会用电量同比增长6.5%-7.5%，继续推荐增长7.0%左右。

（二）电力供应能力充足，非化石能源发电装机比重继续提高 预计上半年新增发电装机3400万千瓦左右，全年新增9600万千瓦左右，其中非化石能源发电6000万千瓦左右。预计年底全国发电装机达到13.4亿千瓦，其中非化石能源发电4.5亿千瓦左右，非化石能源发电占比接近34%。

（三）后三季度全国电力供需总体平衡 预计后三季度全国电力供需总体平衡，部分地区供需宽松与局部地区供需偏紧并存。东北和西北地区电力供应能力富余较多；华东和南方区域电力供需总体平衡；受跨区通道能力制约、部分机组停机进行脱硝等环保改造以及天然气价格上调影响机组顶峰发电等影响，综合考虑华中等地可能出现的高温天气以及长江流域、西南地区汛期来水偏少等因素，预计华北、华中区域部分省份在迎峰度夏期间的用电高峰时段电力供应可能偏紧。预计全年发电设备利用小时4430-4480小时，其中火电设备利用小时5030-5080小时。

## 三、有关建议

（一）加强厂网协调，完善政策，促进绿色电力科学发展 为调整电力结构、转变电力发展方式，拉动经济平稳增长，建议：一是尽快核准开工一批大型水电、核电等重点电源项目，增加绿色经济的电源在建规模，确保电力绿色转型和保障电力供需的中长期平衡。

二是继续加大电网投资力度。加快跨区跨省输电通道建设，尽快核准建设大型风电、太阳能基地以及西南水电基地的外送通道，解决华北北部、西北和东北地区“弃风”、“弃光”以及西南地区

“弃水”难题。加快配电网建设及智能化升级，提高电力系统对分布式能源的消纳能力，提高用电质量及可靠性。

三是加快完善并落实促进分布式发电发展相关政策措施。创新分布式发电商业模式，探索构建以电力购买协议为载体，由投资者、开发商和中小用户参与的第三方融资/租赁合作平台，进一步破除分布式发电融资障碍；进一步制定和落实分布式光伏发电的电费结算、补贴资金申请及拨付的工作流程，确保光伏发电补贴及时足额到位；完善天然气分布式发电电价及补贴政策。

四是加快研究完善电网调峰调频辅助服务成本补偿机制，用经济手段调动发电机组调峰调频积极性，促进绿色能源消纳。

（二）加快理顺电价、热价形成机制，促进解决云南等水电大省煤电企业及北方热电联产企业长期普遍亏损问题 一是加快形成独立的输配电价机制，稳妥推进电力用户与发电企业直接交易。应加大市场监管力度，对地方政府直接指定交易对象、电量、电价等行为及时纠正和追责。

二是加快发电电价改革。尽快研究云南等水电大省的火电价格形成机制，在地区内开展水、火电企业发电权交易，建立健全水电与火电互补机制，解决这些地区火电企业持续严重亏损、经营状况持续恶化而面临的企业生存问题；尽快建立气电价格联动机制，加快理顺天然气发电价格机制；尽快研究两部制电价改革。

三是针对华北、东北及西北地区热电联产企业供热连年大面积亏损的实际困难，建议有关部门应出台分区域供热价格指导政策，对供热亏损较大的地区按照成本加成原则重新核定热价；对热价倒挂严重、亏损严重的供热企业予以政策支持和财税补贴。

（三）加快实施电能替代工程，推进提高电能在终端能源消费的比重和发电用煤在煤炭消费的比重 为贯彻落实国务院《大气污染防治行动计划》，尽快解决我国严重雾霾天气问题，建议：一是国家尽快研究制定电能替代战略规划，出台电能替代产业政策，不断提升电能占终端能源消费的比重。以电能替代战略规划统筹指导实施“以电代煤”和“以电代油”工程，提高全社会电气化水平。

二是加快在工业、交通运输业、建筑业、农业、居民生活等主要领域实施电能替代工程，加快提高发电用煤占煤炭消费的比重。在工业和民用领域推广“以电代煤”，降低散烧煤应用范围。在城市交通领域，大力推动城市电动汽车、电气化轨道交通的研发和应用，推广新建小区建设电动汽车充电桩。

三是加快调整电源结构和优化电源布局，促进全国范围内配置电能资源。

四是通过市场机制和经济手段促进节能减排，推广节能发电调度办法，深化电力需求侧管理，推行合同能源管理，推进发电权交易和大气污染物排污权交易。

（四）正确认识燃煤电厂对雾霾的影响，科学提出治理要求 近期环保部门要求京津冀地区燃煤电厂在 2014 年年底完成特别排放限值改造，该要求是继 2011 年《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）、2013 年《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》后的再次趋严要求，电厂刚刚完成改造又要再次改造，面临技术选择难、工期过短、电网调度安排难等系列问题。要达到特别排放限值要求，燃煤电厂单位治理成本越来越高，取得的环保效益越来越小。建议：一是科学分析燃煤电厂从执行排放标准限值改为执行特别排放限值对环境质量改善的效果，以及环保改造资金投入和环境效益产出性价比。

二是指导企业选择能够长期、连续、稳定达标且技术可行、经济合理的技术改造路线，并出台实施特别排放限值的环保电价政策。

三是针对海南等地区因进行煤电脱硝等环保改造可能造成较大电力缺口的情况，建议当地可适当推迟煤电环保改造完成时间，避免停机改造影响到电力供需平衡。

中电联规划与统计信息部 2014-05-06

## TUV SUD 发布新能源储能系统内部标准 PPP 59034A:2014

近日，全球领先的第三方技术服务机构 TUV 南德意志集团（以下简称 TUV SUD）发布新能源储能系统（Renewable Energy Storage System，以下简称 RESS）内部标准 PPP 59034A:2014，并提供认证服务。通过 PPP 59034A:2014 认证的 RESS 产品可以在终端产品上标示 TUV SUD RESS 专用认证标志：



经过世界各国政府多年来的政策导向和财政补贴，风能、太阳能等分布式新能源发电发展迅速。但是随着分布式新能源发电占电网总容量的比例不断提高，风光等可再生能源天然的不稳定性对电网的安全和稳定造成的冲击日益显著。因此，将电网冲击降至最低的自发自用模式将成为未来的趋势。而实现自发自用所必需的 RESS 必将得到广泛的应用。

但是，在产业界积极投入储能产品开发时，RESS 的技术标准发展却相对滞后。由于 RESS 产品结构复杂的结构以及广泛的用途，至今为止，IEC 和 ISO 等国际组织以及德国，日本等新能源应用领先的国家都没有正式发布 RESS 的技术标准或规范。这种情况导致 RESS 企业在开发产品时无所适从。

为了填补现阶段 RESS 技术规范的缺失，TUV SUD 凭借在光伏，风能以及储能电池领域的丰富经验和技术积累，编制并发布了 RESS 的内部标准 PPP 59034A:2014，并提供相应的培训、咨询、产品测试与认证服务。

PPP 59034A:2014 主要覆盖了 RESS 三方面的要求：系统的电气安全，并网符合性，和储能电池的安全要求。

### 电气安全要求

以功率电子转换设备的安全标准 IEC 62477-1:2012 为基础。对于带有光伏输入的 RESS，参考光伏逆变器标准 IEC 62109-1 和 IEC 62109-2 中对于特殊故障测试，以及自动断路装置，光伏阵列对地阻抗检测，残余电流检测等的相关结构和测试要求。

### 并网符合性要求

对于并网型 RESS，依据厂家目的国或者 IEC 的并网要求进行测试。

对于离网型 RESS，不需要考虑并网符合性要求，但需要满足 IEC 62109-2 对于输出波形的要求。

### 储能电池的安全要求

对于大容量储能应用最广泛的锂离子电池，参考即将出版的工业用二次锂电池的安全标准 IEC 62619。考虑到电池的性能对储能系统的稳定性至关重要，TUV SUD 建议储能用锂离子电池应符合即将出版的工业用二次锂电池的性能标准 IEC 62620。

除以上参考标准，PPP 59034A:2014 还广泛参考了德国，澳洲，意大利等国相关标准草案和各种技术文献中对于 RESS 的技术要求，通过对技术发展趋势的预测，指导 RESS 企业的前瞻性产品开发。

TUV SUD 近年来基于本土化策略，在中国各地建立了完善的本地实验室网络，通过国内的技术

专家为中国企业提供优质的一站式服务。对于 RESS 产品，TUV SUD 位于广州的新能源实验室，深圳的电池实验室，上海的智能电网实验室，以及分布各地的安全和 EMC 实验室，可以覆盖 RESS 产品的各种测试要求。依托于覆盖全球的超过 800 个分支机构，TUV SUD 还可以为 RESS 企业提供全球市场准入的本地服务。为中国的 RESS 企业取得全球市场的通行证。

TUV 南德意志集团 2014-05-15

## 国网启动大规模储能电站运行技术研究与应用项目

5月15日，由中国电科院电工与新材料研究所牵头承担的年国家电网公司科技项目“大规模电池储能电站运行技术研究与应用”启动会召开。项目承担单位国网冀北电力有限公司、南京南瑞集团、国网新源张家口风光储示范电站有限公司等相关专家参加会议。

会议对项目的重要性、主要内容、实施方案及项目分工等内容进行了讨论，并达成了共识。此次启动会为确保高质量完成项目奠定了基础。

“大规模电池储能电站运行技术研究与应用”项目将建设储能电站海量数据管理平台，挖掘储能电站参与系统调度的潜力，提升储能电站运行控制能力；研究梯次利用电池集成及在新能源发电的应用技术，探索储能电站参与辅助服务的经济规律，提升储能电站经济性；规范储能电站运行与维护，保障储能电站示范运行。

该项目将为国家风光储输示范工程的扩建、能力提升及运行维护等方面提供技术支撑。

世纪新能源网 2014-05-16

## 地热能

### 我国加速地热开发应用 应对雾霾天气

“在全国大部分城市饱受雾霾困扰的严峻情况下，地热能源的应用普及具有极为重要的意义。”国土资源部环境司副司长陈小宁在 13—16 日于江西新余召开的中国科技创新引领地热产业发展研讨会上表示，政策倡导、科技创新是推动地热行业发展的有力保障，地热在节能减排、缓解资源压力方面具有广阔的市场空间。

地热发电“起了大早，赶了晚集”

上世纪 70 年代，广东丰顺和西藏羊八井地热电站发电成功，标志着中国地热产业的起步。90 年代至今，大规模开发利用浅层低温供暖始终没有停滞。目前，我国中低温地热直接利用能量居世界第一。

“但我们的中低温地热发电却严重滞后”，全国人大环资委原主任毛如柏说，起初中国和国外的技术水平相当，国外花了 30 多年研究降低成本，中国却因为经济上不划算放缓步伐，一直停留在上世纪 70 年代水平。

近年来，我国自主创新研发的螺杆膨胀动力机的逐步投入使用，在中低温地热发电方面带来重大突破，极大地扩展了地热能源的勘探利用范围。

“以往只有 150 摄氏度以上才能用于发电，新技术将范围扩大到 90 摄氏度，效率也提高约 30%。”中国工程院院士多吉告诉记者，1977 年投入运行的西藏羊八井高温地热电站，增设 2 组螺杆膨胀动力机，新机组每年可节约标煤 2520 万吨，减少二氧化碳排放 5987 吨。目前，这一技术已在华北油田、西藏羊八井地热电站、羊易地热田等地成功运行。

“此前国家政策扶持力度不够，也阻碍了部分开发商投资地热发电的积极性。”毛如柏说。2013 年国家能源局等四部委联合出台《关于促进地热能开发利用的指导意见》，提出促进产业升级，增强地热能的市场竞争力和在城市用能中的比重。

地热“绿色社区”全国遍地开花

江西省“可再生能源示范工程”住宅小区采用技术成熟的浅层地热能源水源热泵中央空调系统，小区居民普遍表示“超出预期”。此系统能够实现与地下水能源交换，耗能远低于常规空调，同样的面积，使用水源热泵大致可节电 30%。

中科院院士汪集暘认为，地热新能源并非是房地产开发的噱头，而是建设节能减排绿色城市的有益探索。近年来，随着我国开发地热能技术和设备的不断完善，使得浅层地热能的高效采集、利用成为现实。截至 2012 年底，北京市热泵供暖面积达 3670 万平方米，约占全市供热总面积的 5%，每年可减少煤炭用量约 150 万吨。

据介绍，目前浅层地热供暖制冷技术已经在全国各地落地开花。5 月 12 日，天津市滨海新区地热井项目通过房管部门验收，可解决该地区 30 万平方米的供暖问题；陕西咸阳建成全球首个地热集中供暖清洁发展机制项目，目前已进入实质应用阶段；被称为“无烟城”的河北省雄县开发地热可保障全城居民冬季采暖……

“稳定高效，清洁可再生。”多吉认为，与季节性强的水能、风能和太阳能相比，地热能是更值得开发推广的新能源，各地广泛分布的地热能在新能源住宅、生态城市建设等方面市场潜力巨大。

地热走进寻常百姓家还需放下“身价”

中国地质大学教授李克文说，我国目前已探测到可利用地热资源，相当于能源消耗总量的 5200 倍。毛如柏也指出，随着地热关键领域的技术创新和国家政策扶持，地热产业将迎来新的春天，预计到 2015 年将实现全国地热供暖面积达到 5 亿平方米，地热发电装机容量达到 10 万千瓦。

然而，由于前期投入巨大，各地利用地热的的新能源社区住宅价格明显高出周边普通小区数千元，目前地热能仅在部分高端楼盘和企业推广使用。如何让地热“放下架子”，走进寻常百姓家是当前亟待解决的难题。

“规划建立城市‘热网’，将地热能应用从独栋建筑推广到整个城镇，是降低成本的有效途径。”汪集暘认为，中国在新型城镇化过程中，探索应用地热能建设低碳社区、绿色城市，对于调整能源结构和治理大气污染具有重要意义。

地热产业作为国家重点扶持的战略性新兴产业，地热发电、低碳社区建设得到了政府的大力扶持和直接补贴。在南昌的这家地热小区水源热泵中央空调系统在建设部立项，获得直接补贴 300 多万元。专家指出，当前我国正抓紧制定关于开展低碳社区试点的文件和工作方案，为正式启动低碳社区建设试点奠定基础。

新华社 2014 年 05 月 16 日

## 生物质能、环保工程

### 城市垃圾将变身喷气燃料

到 2015 年年底，所有英国航空公司从伦敦城市机场起飞的航班都将以垃圾(纸、食物残渣、花园修剪下的草和其他城市居民丢弃的有机碎屑)为燃料。

这些垃圾成为燃料之前，将在“伦敦绿色天空”被加工处理。这是一家位于伦敦东部的生物燃料工厂，目前正在建造中。每年该工厂将接收约 50 万吨城市垃圾并将其中的有机成分转化为 6 万吨喷气燃料。

这种级别的产出很难在传统炼油厂被注意到。在传统炼油厂，原材料能在一周内生成等量的产品。作为第二代生物燃料工厂，“伦敦绿色天空”采用的材料可以是玉米秸秆、木屑以及其他形式的农业废弃物和城市垃圾。

支持者认为，新催化技术和紧密的设计将使第二代生物燃料工厂不仅能保护生态环境，还能在没有补贴的情况下有利可图，并足以和石油燃料竞争。现在的问题在于这样的设想能否变为现实。但至少已经有一些客户正在给第二代生物燃料工厂尝试的机会;相关商业单元如雨后春笋般在芬兰，

美国密西西比州、阿拉斯加州等地涌现。

业内人士认为，如果第二代工厂获得成功，和其“前任”相比，它们将带来一个显著优势：以低碳的方式生产适合现有车辆的燃料。

有限的兼容性是限制第一代生物燃料工厂发展的主要问题。第一代工厂利用发展了一千多年的技术生产啤酒、葡萄酒和烈性酒，这一过程能生产大量乙醇，而乙醇正是能与汽油混合的绝佳燃料。

十多年来，生物燃料行业一直致力于研究更经济的方式，例如以玉米秸秆、木屑和其他被白白浪费掉的副产品作为原料，这对发酵方法提出了挑战。在过去的 5~10 年间，利用酸和酶的预处理方法的进步已经从一定程度上克服了该难题。

中国化工报 2014-5-9

## 环保压力令生物质炉具迎发展良机

“为治理大气污染、应对当前的‘十面霾伏’，政策和市场正倒逼国内许多地方推动煤炭清洁高效利用，淘汰低效高污染的燃煤炉具和锅炉，可以说大力发展节能环保炉具正逢其时。”4月26日，在中国农村能源行业协会举办的第八届中国节能炉具博览会上，中国农村能源行业协会节能炉具专业委员会主任郝芳洲对记者表示。

此前，国务院召开常务会议，明确提出将加快淘汰老旧低效锅炉，提升燃煤锅炉节能环保水平。如何抓住机遇，大力发展节能炉具，成为此次炉博会上行业人士热议的话题。

生物质炉具迎发展春天

记者从展会上发现，虽然此次国内外有 150 多家企业参展，但生物质炉具及锅炉、燃气锅炉、电锅炉、甲醇锅炉明显比燃煤炉具更受追捧。

“今年形势很好，截至 4 月底，我们销售额已达 2000 万，而这一数字是公司去年全年的销售总额。”河北天太生物质能源开发有限公司董事长杨小亮接受本报记者采访时表示，“治霾为我们提供了巨大的商机。” 数据显示，2013 年我国生物质锅炉占工业锅炉总台数的 1.5%，约 0.92 万台；民用生物质炉具保有量超过 1000 万台，年产量约 200 万台。但从行业的反馈来看，今年生物质炉具的保有量或将迎来新一轮增长。

国家能源局 2014 年工作指导意见指出，年内新增生物质能民用供热面积 800 万平方米，新增生物质能工业供热折合 100 万吨标准煤。记者也从河北省农村面貌改造提升行动领导小组获悉，2014—2016 年，河北将累计推广 130 万台高效低排放生物质炉具，燃烧秸秆生物质成型燃料 1000 万吨以上。经计算可替代 500 万吨标准煤，CO<sub>2</sub> 减排 1300 万吨，SO<sub>2</sub> 减排 10 万吨，烟尘减排 8 万吨。

与新能源产品相比，燃煤锅炉开始“遇冷”。一位燃煤炉具企业负责人告诉本报记者，去年一季度正是加班加点生产产品的时候，但今年这种现象已经不存在了。“订单明显减少，公司正在研究新的发展策略。”上述人士称，“但可以肯定的是，中国短期内仍将以煤炭消费为主，燃煤炉具不会持续低迷。使煤炭得到清洁化利用，提高热能利用率，达到节能减排的要求，将是企业的技术研发方向。” 对此，一位行业专家告诉本报记者，传统的高能耗、高污染、低效率炉具产品正逐步被淘汰，政策和市场倒逼企业必须进行技术创新和产品升级换代。

“发展农村能源应因地制宜，多能互补，适宜走‘以煤减煤，以柴代煤’的路线，即煤资源丰富的地区，宜优先推广使用节能环保燃煤炉具，并配套推广‘一高两低’（高热值、低硫分、低灰分）煤或型煤；生物质资源丰富的地区，宜优先推广使用生物质炉具，并配套推广应用生物质成型燃料。”他说。

燃煤降耗仍是重点

在本次炉博会上，行业人士提及较多的仍是燃煤炉具的发展问题。有数据显示，我国中小型燃煤锅炉在 50 万台以上，年耗煤在 6 亿吨以上。但民用燃煤炊事和采暖炉具数量无从准确统计。

根据河北省资料估算，由于农村使用低效炉具进行原煤散烧，不仅造成资源浪费，还导致污染

物排放偏高，全年 CO<sub>2</sub> 排放量为 5980 万吨，SO<sub>2</sub> 排放量为 34.5 万吨，农村污染超过了城市。根据河北省环境质量实时自动发布的监测数据初步统计，今年一月上中旬，石家庄 17 个县（市）区的 SO<sub>2</sub> 的日均浓度 246 μg/m<sup>3</sup>，是石家庄城市日均浓度的 1.2 倍。

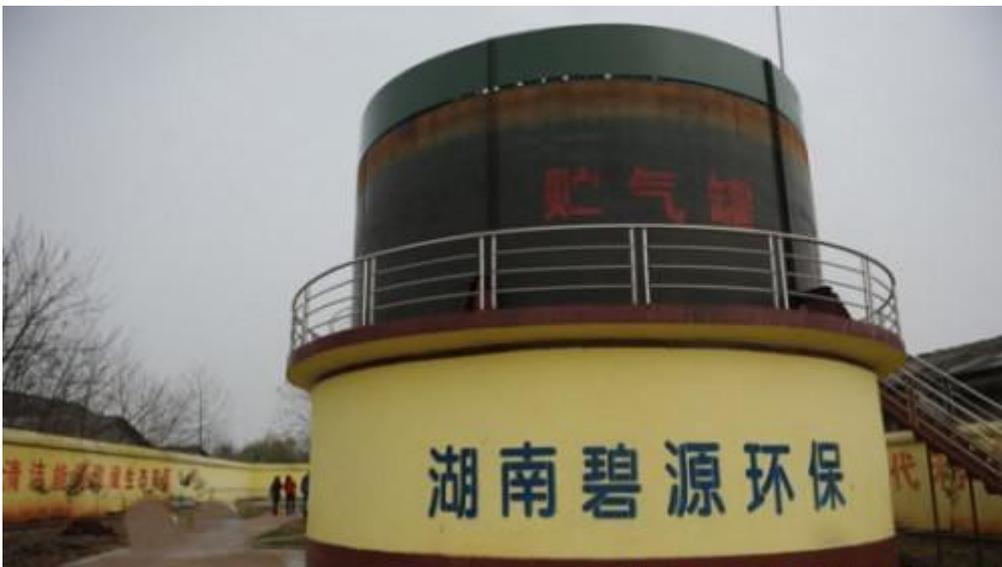
河北省的一位环保专家称，由于农村大部分都是原煤散烧，同时使用的都是劣质烟煤，监管力度仍是空白。“农民既没有动力也没有能力进行废气治理，因此开展大气污染治理非常困难”。

对此，不少专家提出，应统一使用无烟煤来实现对煤炭质量的控制，但这一说法目前仍存质疑。有专家指出，从我国煤炭资源上分析，烟煤的资源量占 80% 以上，而无烟煤的资源量少，且价格比优质烟煤还高，政府补贴难以普及和持续。较高的煤炭价格容易造成虚报用量，甚至造成以次充好等管理混乱。

“烧煤的现状无法改变且将长期存在，除从源头上杜绝销售、储存和使用劣质煤炭外，我们还应使用、研发节能环保型燃煤锅炉。”郝芳洲说，“建议政府完善节能炉具产品标准，对优质节能环保锅炉开发应用在资金上给予补贴。此外，节能环保锅炉应该通过有资质的检测中心出具检测数据，经行业协会审查，向社会推荐。”（肖蔷）

中国能源报 2014-05-07

## 湘潭县农村家庭也用上了“管道燃气”



巨大的沼气贮气罐可以保证附近 200 多户村民日常生活使用。

在大城市尚有许多家庭仍在用瓶装液化气的时候，湖南省湘潭县梅林桥镇郭家桥村的 200 多户村民已经用上了管道燃气。只不过，郭家桥村的管道里，输送的不是管道天然气，而是沼气。

这些沼气主要来源于当地村民提供的秸秆和养猪产生的粪水，通过集中发酵处理，然后提供给村民作为日常生活能源使用。

作为湖南第一个大型秸秆沼气集中供气工程，整个工程投资近 380 万元，通过处理 600 吨水稻秸秆及 2500 吨猪粪水，每年可产生沼气 15 万多立方米，可以保证附近 400 户农民的生活能源需求。

工程负责人何平介绍，将秸秆和猪粪水混合后送入在发酵池中温发酵，再输入进料池搅拌，接着通过气水分离器和脱硫塔将气、水、硫等分开提取，当沼气达到一定纯度后送进储气柜，最后通过管道输送到村民家中。

“和普通家用沼气池相比，我们的优势在于太阳能增温系统和锅炉加热设备。”何平说，传统家用沼气池受温度影响，冬天发酵不彻底，容易造成供气不稳定，而郭家桥村的秸秆沼气集中供气工程使用加热设备给发酵池升温，可以保证发酵彻底，沼气浓度更稳定。

除了供气稳定，何平认为，对于养猪企业产生的大量废水处理，秸秆沼气集中供气工程也提供

了一条比较经济且环保的途径。“从运行来看，我们将秸秆与猪粪水按照一定比例混合后再送入发酵池，也能够有效提高发酵程度，比较单独使用秸秆更加划算，利用也更彻底。” “以前烧煤烧柴禾，算起来每个月差不多 100 多元钱，如今烧沼气，只需要 1.8 元钱一个立方，每个月不到 60 块钱就够了。”郭家桥村村民张大爷告诉记者，没用上管道燃气以前，饭锅里进灰是常事，现在整个厨房里干干净净。

“我们算过账，普通农村家庭无论烧煤还是烧秸秆，成本都要比使用集中提供的沼气成本要高。工程第一期完成后，村民的比较结果也证实了我们的测算。越来越多村民在卖秸秆的时候问我们什么时候可以为他们提供管道沼气。” 目前，工程第一期已经满足全村 200 多户村民日常生活能源需求，按照工程设计测算，如果 400 户农民全部接入管道沼气，一年下来，可节约标准煤 240 吨，保护薪炭林 1600 亩，减排二氧化碳 670 吨、二氧化硫 5.6 吨。除了集中供气，此工程每年还可产固态沼肥 390 吨，液态沼肥 1430 吨。

何平说，沼气生产后剩下的残渣是最好的肥料，为了充分利用，他专门种植了 200 多亩蔬菜和 20 多亩湘莲，仅肥料费用便可节约 20 万元左右。（记者 陈宗昊）

红网 2014-05-05

## 辽宁朝阳首个大型沼气发电主体工程竣工

日前，辽宁省朝阳市首个大型沼气发电项目主体工程 600 立方米一体化 CSTR 厌氧发酵罐竣工，工程进入搅拌机、发电机组等设备安装阶段。

该工程是辽西地区首个利用鸡粪发电的大型沼气工程，年沼气发电为 21.6 万千瓦时，将在 6 月中旬正式投入使用。

科技日报 2014-05-16

## 安徽国祯利用秸秆来发电

5 月 14 日上午，记者在安徽国祯生物质发电公司门口看到，前来出售稻壳、花生壳、树皮等废料的农户已经排起长长的队伍。等待过磅期间，送料的农户们攀谈起来，不时传出阵阵笑声。

“俺家三口人，农闲的时候就拉点秸秆、花生壳、树皮到这里卖，挣点钱补贴家用。”来自颍泉区宁老庄镇的农民王玉前一边准备过磅，一边说，“我一趟装 1.5 吨，除去油费等开支，能挣 300 多块钱。一年下来，光卖秸秆、花生壳等就有万把块收入&hellip;&hellip;” 国祯生物质发电公司副总经理沈瑞华告诉记者，近年来，随着人们环保意识和经济意识的提高，越来越多的农户选择将秸秆等农业生产中产生的废料送往国祯发电厂。“我们按质计价，农民送来的秸秆，水分 20% 以内、灰度 8% 以内，收购价每吨 320 元，稻壳、花生壳的收购价是每吨 400 元，树皮每吨 310 元。”沈瑞华说，公司每天消耗的生物质在 1200 吨左右，其中秸秆约 300 吨。

在国祯生物质发电公司原料仓库内，记者看到，工作人员正操纵铲车将麦秸送进打碎机，另一端，打碎成 5 公分长的秸秆碎料又经过传送带被送进锅炉，燃烧产生的热能再通过设备转化为电力。“2009 年 6 月，国祯生物质发电公司改造的第一台生物质燃料锅炉点火运转；2010 年 7 月，三台锅炉全部改造完成，发电机组并入华东电网。目前，企业年均发电量在 1.5 亿度以上。”沈瑞华表示，使用生物质能源供热发电，将大量农作物秸秆等生物质变废为宝，实现了经济效益和环境效益的双赢。

企业技术人员给记者算了一笔账：“公司年均消耗生物质 45 万吨，相当于减排二氧化碳 25 万吨；以生物质代替煤炭，全年可节省标准煤 15 万吨。一反一正，综合效益相当可观。” 为应对即将到来的午收，国祯公司引进了 10 台秸秆自动捡拾打捆机，一台机器每天可处理秸秆约 100 吨，相当于 400 亩地的产量。午收前后，预计企业将收购秸秆 1.5 万吨。

另悉，安徽国祯与意大利 M&G 集团合资打造的生物质循环利用产业园正在火热建设中，预计明年底建成投产。该项目总投资 43 亿元，总占地 1500 亩，年可消耗生物质 200 万吨，平均每天消耗秸秆 3000 吨左右。沈瑞华表示，“项目建成投产后，将极大地促进阜阳市秸秆综合利用工作

## 太阳能

### 国内装机大幅增长 我国光伏产业实现逆转

近日，国家能源局发布了 2013 年我国光伏发电统计数据。根据其统计，2013 年我国新增光伏发电装机容量达 12.92 吉瓦，其中光伏电站 12.12 吉瓦，分布式光伏 0.8 吉瓦。这一数字远超此前几年，是去年数据的几近 3 倍。据统计，2012 年我国新增光伏装机量为 4.5 吉瓦，同比增长 66.7%。

至此，截至 2013 年底，我国全国累计并网运行光伏发电装机容量 19.42 吉瓦，其中光伏电站 1632 万千瓦，分布式光伏 310 万千瓦，全年累计发电量 90 亿千瓦时。

具体来看，据国家能源局统计，截至 2013 年底，我国 22 个主要省（自治区、直辖市）已累计并网 741 个大型光伏发电项目，主要分布在我国西北地区。累计装机容量排名前三的省份分别为甘肃省、青海省和新疆维吾尔自治区，分别达到 432 万千瓦、310 万千瓦和 257 万千瓦，三省（区）之和超过全国光伏电站总量的 60%。

分布式光伏项目则主要分布在电力负荷比较集中的中东部地区，华东和华北地区累计并网容量分别为 145 万和 49 万千瓦，占全国分布式光伏的 60%。排名前三的省份分别为浙江、广东和河北省，并网容量分别达到 16 万千瓦、11 万千瓦和 7 万千瓦，三省之和占全国分布式光伏并网总容量的 40% 以上。

实际上，国内光伏市场的爆发也才不过两三年光景。2011 年时我国光伏装机容量为 3 吉瓦。2012 年，随着光伏产品价格的大幅下滑，运营光伏电站的投资回报率有所提升。同时，受国际贸易保护主义影响，我国光伏组件产品出口受阻，国际市场增长乏力。双方面的作用下我国光伏应用市场得以迅速扩大。

而回望 2013 年，尽管装机增长数字惊人，这一产业的发展却并不是一帆风顺。2013 年前半年，受累始于 2012 年的国际市场颓势，产能过剩严重，我国光伏产业继续生活在低谷之中。尚德“破产重整”、赛维 LDK 投资 C2B 电商网站都让人们感受到了这一行业的寒度。

转机出现在 2013 年下半年，一些主要的光伏企业实现财务报表扭亏为盈。

国家工信部近期发布的《2013 年我国光伏产业运行情况》显示，这一年，全年多晶硅、组件价格分别上涨 47% 和 8.7%。截至 2013 年底，在产多晶硅企业由年初的 7 家增至 15 家，多数电池骨干企业扭亏为盈，主要企业第四季度毛利率超过 15%，部分企业全年净利转正。

这主要得益于我国一系列扶持政策的出台以及欧盟对我光伏“双反”案达成初步解决方案，我国对美韩多晶硅“双反”作出终裁等外部环境的改善。在被称为“国八条”的《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》出台后，国家能源局、财政部、工信部、国家电网、国开行均出台了各类方案细则。《关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知》、《关于征求 2013、2014 年光伏发电建设规模意见的函》、《关于分布式光伏发电项目管理暂行办法的通知》等政策也相继出台。不包含更为细化的各类细则，这些政策已达十余项。有媒体对此评论说，“相比过往的零敲碎打，政府对光伏产业扶持的决心与力度都远超行业预期”。

就这样，2013 年，国内光伏市场在政策密集扶持下交出了一张漂亮的成绩单，我国光伏产业也成功实现逆转，行业景气度持续攀升。这一状态延续到今年。数据显示，截至 4 月 28 日，33 家 A 股上市的光伏企业中，已有 32 家公布年报，其中 75% 的公司实现盈利，8 家公司净利润同比翻番。据了解，扭亏为盈的企业主要集中在产业链中组件和电站开发两个环节。

在市场向好的同时，国家工信部也提请业内人士注意，该行业仍面临多方面问题，不容盲目乐观。一是材料、装备等关键技术与国外先进水平尚存差距，基础研究有待加强；二是资金支持及政

策扶持等过于偏重应用环节，对制造业研发及技术改造支持不足；三是发电并网等有关政策仍待细化落实；四是国际贸易环境仍存在恶化的可能。

其认为，总体来说，目前光伏制造业亏损状况未有根本性改变，从长期角度看行业仍面临深度调整。其也同时预计，随着相关政策及配套体系进一步完善，今年我国光伏产业发展总体将平稳回升，多晶硅、电池价格趋于平稳，国内应用市场将持续扩大，主要企业有望实现全年盈利。

今年，国家能源局将我国光伏发电新增装机定位为 14 吉瓦，比 2013 年增加了 1.08 吉瓦。其中分布式光伏 8 吉瓦，较 2013 年大幅提升，光伏电站则受到了控制，规划建设量降至 6 吉瓦。

中国国际招标网 2014-5-16

## 美将建太阳能风能混合发电塔

美国亚利桑那州圣路易斯市近日决定，建立由太阳风能量塔公司研发的一座混合太阳能+风能技术方法的发电塔，仅用阳光、水及风力梯度产生清洁能源，可以在一年 365 天全天候 24 小时不间断产生电力，弥补了目前太阳能和风能电厂分别发电的不足。

这座塔位于炎热干燥的地区。其结构是一个耸入云端的中空圆柱体，顶部开口以便骄阳炙烤过的干热空气进入。旁边设有喷水系统，可将水泵送上来的水形成水雾喷洒到塔顶的开放区域。当水分遇上干燥的空气之后蒸发，空气迅速变冷，比重增加，由此形成垂直下沉的气流，速度可达约 50 英里/小时。

当气流灌入环绕塔基的多个风洞时，驱动内置的一系列风力涡轮发电机产生电力。每个风洞都有一个专用的带有多个大型发电机组的发电机房，由专门的驱动系统发电。由于水分的蒸发并不只在阳光普照的白天进行，该塔可以在一年 365 天全天候 24 小时不间断地生产清洁电力。

这座新型太阳能风力发电厂的优点之一，在于它使用的“自备”风是由太阳的热量产生，因而其适宜建立在风小或风力不均匀的地区。而在风力资源丰富的地区，则可以在吸收塔表面建造垂直的导风叶，助力直接捕获劲风，输送给涡轮机大量发电。如此双重措施弥补了太阳能和风能电厂分别发电的不足，更能充分利用可再生能源，提高发电效率。

据称这样的发电塔每小时发电能力可达 1250 兆瓦时，若容量指数为 0.6，其潜在产量为每小时 750 兆瓦时，其中约 18.5% 将用于本身的运行（包括将水提送到塔顶部），最后可出售给电网的电力产能约为 600 兆瓦时。由于冬季的发电能力较低，全年平均可输出的电力略低些。

据物理学家组织网 5 月 5 日报道，这个太阳能风能塔现已在美国首获批准建立项目，将设立于靠近墨西哥的圣路易斯市一块 600 英亩的土地上。到 2018 年将为运行准备就绪，成为当地便捷的公共设施和变电站。这座塔操作所需要的水将由这所城市提供，并签订了最少 50 年的商业合同。

科技日报 2014-5-15

## 光伏联盟秘书长：坚持技术创新提高光伏产品竞争力

从去年的情况来看，光伏产业发展形势比 2012 年乐观许多。首先从装机量上，全球新增装机市场规模达到 37.5GW，同比增长 20%，其中日本、德国、美国装机量分别为 6.8GW、4.8GW 和 3.3GW。可以看出，欧洲市场正在大幅度下降，已连续两年下滑。之前，我国光伏产业市场在外，产品 95% 以上出口，现在这种情况正逐渐改变。我国去年光伏装机规模 12GW，我们最初的预测是 8GW，而且今年持续保持增长。另外，日本、印度市场的发展脚步加快，使亚洲变成了世界上最大的市场，欧洲份额已经降了 25%-26%。有预测成，尽管达不到前 10 年那种复合年增长率 50% 以上，但是今后几年可能会超过 15% 的年复合增长率。

下面我们给出一些数据。2013 年全球多晶硅总产能 38.7 万吨，其中再生产企业产能 14.4 万吨，去年全球净产量 24.6 万吨，与 2011 年(24 万吨左右)基本持平。我国产量 8.46 万吨，位列第一，后面依次是美国 7.6 万吨，韩国 5.7 万吨，德国 5.2 万吨，日本 2.56 万吨。在硅片方面，全球硅片产能 57GW，我国产量 40GW，产量 39.9GW。电池片产能超过 63GW，产量达到 40.3GW，中国大陆产量 25.1GW，仍然是全球第一位。全球组件产能 65GW，产量 41.4GW。增长 11.3%，(包括薄膜电池，

晶硅电池大概 37.7GW)。

以上列举的数字说明，去年第四季度光伏产业的形势是比较好的，当然这不代表全年扭亏为盈了。这很大一部分应归功于国家政策的关系的利好，24号文件以后国家扶持政策密集出台，金融系统也大力跟进。在行业回暖，行事见好的情况下，我们应该怎么办？松一口气还是好了伤疤忘了疼？行业获得了喘息之机，我们应该利用这个时机，重点解决之前来不及做或忽略的事情，如，整顿行业秩序，市场好转，三四流的小企业容易死灰复燃，压低价格带来恶性竞争，扰乱市场秩序。规范市场，制定行之有效的规范条例是我们必须做的。其次是抓质量，以技术创新来提高光伏产品的性能价格比。

产能过剩分为三类：一是绝对过剩，数量上是压倒优势的过剩，持续下去还是过剩的；二是结构性过剩，高端不足，低端充斥性很高；第三种是成长性过剩，阶段性过剩，现在过剩，未来不一定过剩，有些可通过市场规律调节的。这三种过剩中，最严重的是结构性过剩，我们在高端产品方面与国外还是有差距的，因此先进的技术将是解决结构性过剩的根本，不可否认，我们与欧美、日本的厂商还是有差距的。所以今后利用光伏产业联盟这个平台，多召开技术创新方面的研讨会，发挥引导带头作用。众所周知，硅片是晶体硅光伏电池技术中最昂贵的部分，所以降低这部分的制造成本对于提高太阳能对传统能源的竞争力至关重要。金刚线切割技术与砂浆切割相比有过优势，它进一步缩小硅片厚度并降低了切割过程中的材料损耗，从而减少了太阳能电力的硅材料消耗量。本次金刚线切割产业化论坛，邀请了来自硅片生产企业、电池片生产企业、金刚线生产商、设备厂商的人士，目的是加强行业交流，推进技术进步，希望与会专家和技术骨干共同探讨金刚石切割技术发展状况，交流产业化思路，推进金刚石线切的产业化。

光伏产业观察 2014-5-16

## 太阳能发展再快也永远无法取代煤炭？

太阳能发电已经进入疯长模式。去年，太阳能行业的装机容量创下了纪录。这种冲击体现在数据上：据美国能源信息管理局(EnergyInformationAdministration)统计，美国2012年太阳能光伏发电量为350万兆瓦时。2013年，这一数字翻了一倍多，达到了830万兆瓦时。相较之下，10年前这个数字仅为6,000兆瓦时。现在太阳能的发电成本与煤炭已经接近持平——在全周期且未加政府补贴的前提下，其每千瓦时发电量的成本约为13美分，而先进燃煤电厂每千瓦时电量的成本为12美分。

那么，我们是不是可以说太阳能革命终于来临了呢？先别急着下定论。即便在经过了十年的迅猛发展之后，太阳能产业也只是在美国的能源构成中勉强占据了微不足道的一席之地。事实上，目前的太阳能发电量仅仅相当于美国垃圾场沼气发电的电量。我们通过燃烧从市政排污系统收集起来的人类废弃物，每年就可以产生730万兆瓦时的电能，与这一数字相比，太阳能的发电量只是高出少许。

的确，当你将美国的所有能源消耗都计算在内时，你会发现，在每年高达96.5千兆英热单位的总消耗量中，俘获的太阳能才不到1千兆英热单位。

占据份额最大的，还是那些传统能源。石油依然占据了统治地位，它的消耗量为36千兆英热单位，天然气为26千兆英热单位，核能为8千兆英热单位。水力和生物能分别为处于垫底的2.6和2.7千兆英热单位。风力仅为1.5千兆英热单位。至于煤炭这种造成大量碳排放的罪魁祸首，其贡献量为19千兆英热单位，差不多是风力和太阳能加起来的8倍。

鉴于美国环保局即将开始对燃煤电厂的二氧化碳排放实施严苛的新管制条例，将上述数字铭记于心就显得十分重要了。在美国每年53亿吨的二氧化碳总排放量中，烧煤所产生了其中的17亿吨。

美国总统奥巴马等一些政策制定者认为，美国可以通过关闭燃煤电厂来削减碳排放，同时以燃烧更多天然气和建设更多的太阳能和风能电站来弥补损失的电能。天然气的确已经威胁到了煤的地位。2013年，美国煤炭产量跌至9.958亿短吨。上一次煤炭产量降至如此之低还是在上世纪80年代末。美国煤产量的峰值出现在2008年，达到了11.7亿短吨。

需求减少已经严重伤害了美国最大的煤矿开采企业。在过去五年中，皮博迪能源公司(Peabody Energy)的股价跌去了36%，阿奇煤炭公司(Arch Coal)和阿尔法自然资源公司(Alpha Natural Resources)的股价分别跌去了67%和78%。相比之下，太阳城(SolarCity)公司的股价在短短18个月内就涨了400%。

但是煤炭肯定不会退出历史舞台，甚至连接近都算不上。“连总统都在反对用煤，这种情形就好像是螳臂当车。但真理必胜。”克班资本市场公司(KeyBancCapitalMarkets)的常务董事安德鲁·雷丁格尔(AndrewRedinger)说，该公司一直在为燃煤公用事业公司和太阳能开发商提供投资银行服务。“我看好煤炭的东山再起。对于煤炭业来说，最好的时机莫过于美国开始出口天然气之时。”

去年冬天的情形表明“宣布煤炭将被淘汰还为时尚早，”普拉茨(Platts)旗下分支机构Bentek的分析师鲍勃·于(BobYu)说，“冬天的来临会提醒人们要用天然气取暖了。天然气的零售需求旺盛使得去年冬天的煤消耗量也大幅增加。”

去年冬天极地漩涡携寒潮侵袭期间，美国所发生的一切依然让人记忆犹新。1月份，东北部的天然气短缺导致某些市场上的天然气价格飙升至每百万英热单位100美元以上。在大西洋区中部，现货电价甚至一度涨至每兆瓦时2,000美元。住宅取暖消耗了如此多的天然气，以致于电力供应商们甚至买不到气来发电。有些发电厂被迫紧急启动成本高昂的备用燃油发电机。那些所谓页岩气供过于求的论调差不多也就到此为止了。

天然气价格已然在两年中上涨了两倍。原来“煤改气”的趋势已经颠倒了过来。2013年第一季度，煤炭在美国电力构成中的比重为40%，2014年第一季度则升至41.4%。天然气从一年前的25.6%降到了23.8%。

这样的局面将会延缓逐渐弃用煤炭的进程。电力企业已经赶在更严苛的排放条例出台之前关闭老式的燃煤电厂，此举导致2013年有4.7千兆瓦的装机容量被迫退役，之前的2012年这一数字为10.3千兆瓦。预计到2020年之前，美国还将再关停60千兆瓦的装机容量。分析师鲍勃·于说，“这些数字也许看似很多，但对于整体的电力构成却无足轻重。”被关闭的发电厂属于旧厂，都还没有上马较为昂贵的“涤气”技术，这一技术可以保证即便在燃烧低品位高硫煤炭时，也能使有害气体排放量减少90%。

在煤炭依然占据着70%以上燃料份额的美国中西部大型发电厂中，燃煤发电的成本是如此之低，以致于很少有企业会将煤转换成天然气——尤其是在天然气价格两年内上涨两倍的大前提下。事实上关键问题在于，页岩气开采商们是否拥有足够的手段赶在今年冬天来临之前填补亏空的天然气库存量。我们应该会安然无恙的。毕竟，相关预测都认为在目之所及的未来，天然气供应都充足得很。一旦出现短缺情况，我们就会将大量的天然气输往它们该去的地区。

那么在美国，究竟怎样才能用天然气和太阳能来取代所有的燃煤电厂(相当于每年19千兆英热单位的电量)呢?让我们思考一下这个问题。假设天然气涡轮机制造业得以蓬勃发展，再加上天然气发电厂的生产能力达到满负荷，那么我们就能在五年内让天然气发电量增加50%，即相当于约13千兆英热单位的电量。为了以太阳能来弥补剩下的煤炭份额，我们需要将太阳能发电量提升约五倍，达到每年5000万兆瓦时左右。达到上述目标需要太阳能设备的装机量以20%的复合年增长率连续增长10年，或以9%的复合年增长率连续增长20年。

这是在短期内就可以做到的。从2009年到2010年，太阳能光伏发电量就差不多增长了两倍。2011年比2010年增长一倍多，2012年又比2011年增长两倍多。当基数较小时，取得如此之高的增长率相对容易，但是随着基数的变大，增长也变得更艰难。风力发电就是一个很好的例证——由于基数远超过去，去年其增长率只有19%，达到1.68亿兆瓦时。但我们必须记住的是，风能和太阳能都必须克服地理因素的制约——开发商首先会选择在最多风和阳光最充足的地区建发电站。选址越糟糕，你就需要越多的太阳能板或风力涡轮才能产出相同的电量。这也就是为什么太阳能的装机容量达到了多少千瓦并不太重要，更重要的是实际产出了多少电能。

尽管人们总是大谈“电网平价”，但简单的现实告诉我们，即便加上利用天然气所获得的更多电

能，用可再生能源取代煤炭还需要几十年时间。讽刺的是，随着需求的减少，煤炭会变得越来越廉价，而对于躲过即将来临的关停热潮的燃煤电厂来说，它的吸引力甚至会更大。用煤发电的直接成本将会低至 2.5 美分。

甚至一些德高望重的资深环保人士在就煤炭问题发表观点时也结合了当下的现实，这样的务实态度真是让人精神为之一振。净化空气任务组织(CleanAirTaskForce)的执行董事阿蒙德·科恩(ArmondCohen)30 年来一直致力于减少全球能源系统对于环境的影响。但是就在去年年底发表的一篇文章中，他却强调“煤炭不会退出舞台”。

“煤炭对于发展中国家的经济现代化至关重要，在今后三十年，发展中国家的大多数能源供应还得仰仗它。而在大多数经济合作与发展组织国家，煤炭也还是一个重要的残余角色。煤炭不会消亡。但我们必须开始学着在利用它的同时又不产生大量的二氧化碳，这样的学习过程越快越好。如果我们不这样做，就会带来全球气候变化的巨大风险，而且这种变化很可能无法逆转。现实就是如此简单明了。那些只是简单希望弃用煤炭的人，肯定没有正视现实。”

“我想说的是：除了伴随而来的环境问题外，火力发电的兴旺发展是件好事；可靠的能源与经济发展和人类发展息息相关。但我还想说：与这种发展相关联的碳排放是不可接受的，它会将我们推向维护全球气候稳定的对立面。”

经过过去一代人的努力，煤炭已经变得干净许多。科学家们还将研究出很多新颖且更好的方法，在榨取煤炭的能量同时又不会使危险的副产品进入环境。就规模性和可靠性而言，可再生能源只能望其项背。总而言之，除非我们愿意忍受冬天把人冻死夏天能把人热死的断电状态，否则在未来的几十年里，煤炭就将一直是美国发电产业的中流砥柱。

OFweek 太阳能光伏网 2014 年 05 月 12 日

## 美国节能改造可再生能源基地 污染地变身百万瓦级光伏电站

美国掀起了把受到污染的土地（污染场地）改造成可再生能源基地的热潮。美国国家环境保护局（EPA: Environmental Protection Agency）的调查显示，在美国遭到污染的场地上，建设光伏发电系统的潜力超过 5.5GW。以利用污染场地为目标，电力公司也展开了行动。

启动“RE-Powering America’sLand!”活动

EPA 启动了净化污染土地，开发可再生能源的“RE-Powering America’sLand”活动。这项活动针对的对象包括“超级基金污染场地”（Superfund）和“棕色地块”（Brownfield），《自然保全再生法》的适用地区、曾经的垃圾填埋场、采矿现场等。

其中，超级基金污染场地是国家认为有必要优先实施净化，被存在健康和环境风险的有害废弃物严重污染的场地。而棕色地块则是指因为存在污染物质，难以重新进行开发的土地。

在污染场地建设百万瓦级光伏电站的潜力

设置在超级基金污染场地的百万瓦级光伏电站中，规模最大的当属 2014 年 4 月在印第安纳州的印第安纳波利斯投入运营的“MaywoodSolarFarm”。电站位于大型特殊化学品制造商美国 Vertellus Specialities（VSI）拥有的土地，韩国 HanwhaQCELLS（HQC）与该公司签订了 35 年的协议并且建设了这座电站。最大输出功率为 10.86MW。在总共 120 英亩的土地上，3.6 万多枚太阳能电池模块占据了 43 英亩的面积。

MaywoodSolarFarm 的所在地原本是一座焦油精炼厂。工厂于 1972 年关闭后，当地的地下水发现了污染。于是，在 EPA 的监督下，污染土壤和地下水净化工作从 1980 年代开始展开。EPA 与 HQC 在防止污染土壤扩散的同时，还开发出了不破坏地壳的施工方法（利用原有方法实施净化需要转移约 17 万立方英尺土方，新方法减少到了约 1 万立方英尺）。

MaywoodSolarFarm 投入运营之时，HQC 将其转让给了美国 PNCEnergyCapital。没过多久，HQC 又通过“售后租回”的形式，租赁了光伏电站。生产的电力由当地的电力公司 Indianapolis Power & amp;Light（IPL）利用可再生能源收购制度，以 0.20 美元/千瓦时的价格全量收购，期限为 15 年。15

年后，“IPL 有可能继续收购，HQC 也有可能与 VSI 签订购电协议（PPA: powerpurchaseagreement）”（HQC 营销经理 AudeSchwarzkopf）。

超级基金污染场地设置的第二大百万瓦级光伏电站位于加利福尼亚州兰乔科尔多瓦区（萨克拉门托近郊），输出容量为 6MW。大型火箭导弹推进器制造商美国 Aerojet（总部：加利福尼亚州萨克拉门托）曾在这块土地上制造过火箭发动机和火箭燃料。1983 年，这里的土壤与地下水发现污染，被指定为超级基金污染场地。

为了净化污染，Aerojet 在土地的边界处，设置了抽取污染地下水进行处理的系统。建设百万瓦级光伏电站的目的，是为地下水净化系统供电。电站于 2009 年开工建设，2010 年 4 月完工。在 40 英亩的土地上，设置了 22 台美国 SolarPower 公司的单轴跟踪型光伏发电系统。发电量中 20% 以上用于地下水的净化。

EPA 与美国能源部的国家可再生能源实验室（NREL: National Renewable EnergyLaboratory）合作，对最佳可再生能源技术和最佳设置场所、可实现的发电能力、投资回报率、经济可行性等进行了评价。

EPA 于 2013 年 11 月出具的报告显示，迄今为止，在筛选出的场地，一共启动了 85 个可再生能源项目。总量高达 507MW。其中，光伏发电系统占到 151MW。EPA 调查的污染场地多达 6.6 万处以上，总规模达到 3500 万英亩。其中，能够建设光伏发电系统的潜在发电量预计超过 5.5GW。

积极开发可再生能源的电力公司也在关注污染场地。新泽西州的电力公司 Public Service Electric & Gas（PSE&G）计划在垃圾填埋场和棕色地块上，建设总功率相当于 42MW 的光伏发电系统。

新泽西州的人口密度高，不像加利福尼亚州那样拥有开阔的土地。因此，在建设百万瓦级光伏电站时，该州没有考虑农田，而是把目光投向了没有其他用途的棕色地块。致力于推广光伏发电的新泽西州政府已经下令，允许 PSE&G 在向电力用户征收的促进可再生能源发展的“款项”中，拿出约 2.4 亿美元投资这项计划。

利用这笔资金，PSE&G 于 2012 年，在煤气工厂的旧址，建成了输出功率为 1.06MW 的“HackensackSolarFarm”。HackensackGasLight 曾于 1860 年代，在这块土地上以煤炭为原料制造过煤气。1920 年代，PGE&G 收购 HackensackGasLight，于 2002 年实施了净化污染对策。

除此之外，PSE&G 还在已于 1984 年关闭、归属州政府所有的垃圾填埋场的旧址上，建成了输出功率为 3MW 的“KearnySolarFarm”。当地的美国 SunDuranceEnergy 负责光伏发电系统的设计和建设，在 13 英亩的土地上，铺设了 1 万 2506 枚京瓷制造的太阳能电池模块。

迄今为止，PSE&G 已经在 4 个棕色地块与 1 座垃圾填埋场旧址，建设了共计 10.5MW 的光伏发电系统。2014 年 4 月，PSE&G 宣布，将在金斯利垃圾填埋场的旧址，建设该公司最大规模的 8.2MW 百万瓦级光伏电站。金斯利垃圾填埋场曾用来掩埋位于邻州的费城排放的垃圾焚烧灰，面积为 140 英亩。

电力公司也积极利用污染场地

EPA 与美国能源部的国家可再生能源实验室（NREL: National Renewable EnergyLaboratory）合作，对最佳可再生能源技术和最佳设置场所、可实现的发电能力、投资回报率、经济可行性等进行了评价。

EPA 于 2013 年 11 月出具的报告显示，迄今为止，在筛选出的场地，一共启动了 85 个可再生能源项目。总量高达 507MW。其中，光伏发电系统占到 151MW。EPA 调查的污染场地多达 6.6 万处以上，总规模达到 3500 万英亩。其中，能够建设光伏发电系统的潜在发电量预计超过 5.5GW。

积极开发可再生能源的电力公司也在关注污染场地。新泽西州的电力公司 Public Service Electric & Gas（PSE&G）计划在垃圾填埋场和棕色地块上，建设总功率相当于 42MW 的光伏发电系统。

新泽西州的人口密度高，不像加利福尼亚州那样拥有开阔的土地。因此，在建设百万瓦级光伏

电站时，该州没有考虑农田，而是把目光投向了没有其他用途的棕色地块。致力于推广光伏发电的新泽西州政府已经下令，允许 PSE&G 在向电力用户征收的促进可再生能源发展的“款项”中，拿出约 2.4 亿美元投资这项计划。

利用这笔资金，PSE&G 于 2012 年，在煤气工厂的旧址，建成了输出功率为 1.06MW 的“HackensackSolarFarm”。HackensackGasLight 曾于 1860 年代，在这块土地上以煤炭为原料制造过煤气。1920 年代，PGE&G 收购 HackensackGasLight，于 2002 年实施了净化污染对策。

除此之外，PSE&G 还在已于 1984 年关闭、归属州政府所有的垃圾填埋场的旧址上，建成了输出功率为 3MW 的“KearnySolarFarm”。当地的美国 SunDuranceEnergy 负责光伏发电系统的设计和建设，在 13 英亩的土地上，铺设了 1 万 2506 枚京瓷制造的太阳能电池模块。

迄今为止，PSE&G 已经在 4 个棕色地块与 1 座垃圾填埋场旧址，建设了共计 10.5MW 的光伏发电系统。2014 年 4 月，PSE&G 宣布，将在金斯利垃圾填埋场的旧址，建设该公司最大规模的 8.2MW 百万瓦级光伏电站。金斯利垃圾填埋场曾用来掩埋位于邻州的费城排放的垃圾焚烧灰，面积为 140 英亩。

日经技术在线 2014 年 05 月 12 日

## 多能互补“助燃”国内光伏市场

在青海戈壁滩，大型太阳能光伏电站“变身”成为水电站的“编外机组”；在江苏滩涂地，波光粼粼的鱼塘上覆盖着蓝色太阳能电池板；在河北张北草原，巨大的风机叶片下是蔓延的太阳能电池板……记者近日实地调研发现，以水光、渔光、风光等多能互补方式建设的光伏电站，因其因地制宜，优势互补，具备经济性和推广性，有助缓解破解大规模可再生能源接入电网的瓶颈，大有“助燃”国内光伏应用市场之势。

在黄河上游第一坝——中电投龙羊峡水电站的不远处，32 万千瓦的太阳能电池板铺展在方圆 10 公里的戈壁滩上。这是我国第一个水光互补光伏电站，也是全球最大的单体光伏电站。

“光伏发电通过输电线路并入龙羊峡水电站，一同打捆送出，相当于龙羊峡新建了一台水电机组。”业主单位中国电力投资集团黄河公司总经理谢小平告诉记者，这种水光互补、组合电源点的新模式，既优化了光伏电能质量、避免了“弃光”，又提高了水电站对电网的调节能力和送出电线的利用率。

太阳能发电因其间歇性、波动性和随机性，会对电网稳定性造成影响，必须调配其他电源进行补偿调节。而水电机组具有快速调节性能，能够将光伏发电的锯齿型出力曲线调整为平滑稳定的曲线。

“用水电来调节，一下子把不稳定的光伏发电变成优质电，避免了送不出去造成‘弃光’。”谢小平告诉记者，水光互补的调节是通过一套自主开发的系统控制软件来实现的，这套系统填补了国内此类关键技术的空白。

龙羊峡水电站总经理张空海告诉记者，水电站也得到实惠，因打捆了光电，送出线路的年利用小时数比原来设计的 4621 小时提高了 300 多小时，盘活了存量资产。同时，水电站对电网系统的调节能力也增强了。

自去年下半年，在国务院《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》及一系列配套政策支持下，国内光伏应用市场迎来爆发式增长。国家能源局最新数据显示，截至去年底全国并网光伏装机容量 1942 万千瓦，仅去年一年就新增容量 1292 万千瓦。

俗称“国八条”的《意见》支持地方创新光伏发展方式，并明确鼓励利用既有电网设施按多能互补方式建设光伏电站。业内人士认为，探索多能互补方式有助破解大规模可再生能源接入电网的瓶颈，缓解“弃光”“弃风”等矛盾。

中电投黄河公司水光互补的创新模式，已通过有关专家组的验收，4 个月的实际运营也取得了成效。公司计划今明两年将这个水光互补项目扩建至 85 万千瓦。公司副总经理杨存龙认为，这个项

目在拥有辽阔未利用土地、光照和水利资源都丰富的青海等西部地区具备推广价值。

向东 2000 多公里，在土地资源稀缺的江苏省，光伏投资运营商盯上了大片的鱼塘和芦苇荡。中电投集团江苏公司在建湖县首创渔光互补型光伏电站模式，在流转承包来的 1500 亩鱼塘上架设了 4 万千瓦太阳能电池板，水上发电水下养鱼。这个电站规划在两年内扩展至 20 万千瓦规模。

中电投江苏公司副总经理魏居亮说，建设前曾担心水面会影响光伏组件的发电效率，实际效果却是，水面的日照、通风和降温环境更好，有利于延长组件的寿命并提高发电效率。尤其在夏天，其发电量比同类地区光伏电站高出 6%。

这家公司与当地运维承包商及水产研究所结成科技联姻，养殖适合在电池板下“躲太阳”的喜阴鱼类，实现了养殖业的规模化经营和高附加值产出，同时保障了光伏电站的专业运维。“正在开发垂钓等休闲服务业，从而实现一二三产的叠加，充分发挥土地的综合利用效益。”运维商江苏中压电气集团总经理蔡泽斌说。

渔光互补模式技术难度小，便于推广。据悉，在江苏、安徽等东部省份已有不少尝试。不过，魏居亮也反映这个项目存在融资难、送出电网配套慢等推广难题。

在河北张北草原，国家电网公司风光储示范基地已成功研发并运营将风电和光伏两种不稳定电源互补变成优质电的项目。其他如风能与抽水蓄能电站的优化运行技术也在探索中。

业内人士认为，探索开发水光、渔光、风光等多能互补的光伏电站发电模式，有利于促进光伏电站的及时并网和高效利用，助推国内光伏应用市场的发展。但要使光伏应用真成“燎原之势”，需着力解决银行贷款、电网接入等难题，在投资主体上考虑引入混合所有制，以进一步调动地方、企业等开发和运营光伏电站的积极性。(记者 郑晓奕)

新华网 2014 年 05 月 09 日

## 地方怎成分布式光伏救火队？

“最近分布式光伏真热闹。”一位光伏企业负责人近日对《中国能源报》记者说，“好多省份陆续出台分布式光伏的鼓励政策，你方唱罢我登场。分布式光伏还没发光，已经‘发烫’了。”

近期多地出台的分布式光伏支持政策，确实有理由让市场“暗潮汹涌”，产业“心潮澎湃”。上海给分布式光伏工商业用户补贴 0.25 元/千瓦时，个人用户补贴 0.4 元/千瓦时；河南称，经研究决定在河南光伏发展起步阶段，暂不受国家指导规模（河南省新增 750 兆瓦）的限制；江西按发电量每度电再涨 0.2 元补贴……有鉴于此，业内有评论乐观认为，地方超预期的分布式光伏补贴，有助于推动地方分布式光伏装机快速上升，实现年初国家能源局设定的 2014 年 8GW 分布式目标没有悬念。

然而，备受国务院高层关注的分布式光伏，靠眼下的轮番补贴刺激真能实现预期目标吗？分布式光伏真的只能依靠各级政府的补贴吗？

地方高补贴的该与不该

2013 年 8 月，国家发改委明确全国范围内分布式光伏补贴标准为 0.42 元/千瓦时。同期，国家能源局在全国范围内批准了 18 个分布式光伏示范区，进行试点。如今大半年已过，包括示范区在内的项目建设进展却不尽如人意。

究其原因，业界形成的基本共识是：受制于当前的电力市场环境和体制机制，0.42 元的补贴虽然明确体现了主管部门支持“自发自用”的鼓励倾向，但在实际操作中还有一些环节没有打通，因此没有形成良性的商业盈利模式。

国家补贴不够怎么办？地方有钱地方补。遵循这样的逻辑，同时考虑当前经济形势，地方政府需要通过一些项目建设拉动经济，分布式光伏恰又切合国家能源结构调整的号召，因此地方政府分布式光伏支持政策高调亮相，地方补贴成为新的推动引擎。

据记者了解，目前很多地区已形成了分布式光伏的“四级补贴体系”。以浙江嘉兴市秀洲经济开发区为例，该地区分布式光伏在当地脱硫电价 0.457 元/度的基础上，享受国家 0.42 元/千瓦时发电量补贴 20 年；再享受浙江省 0.1 元/千瓦时补贴 20 年；浙江省还连续三年补贴其上网电量 0.3 元/千瓦

时；嘉兴市再连续三年补贴发电量 0.1 元 /千瓦时；最后，开发区按照装机容量补贴 1 元/瓦。

嘉兴秀洲开发区并非个案。随着各省分布式光伏支持政策的出台，国家、省级、市级、区级“四级补贴体系”很可能将成为分布式光伏发展的“标配”。

“在一个良性的市场环境中，适度补贴有利于刺激和引导产业发展，战略新兴产业更是如此。然而，在当前商业模式尚未形成的分布式光伏产业发展初期，避重就轻，避实就虚，一味依靠补贴推高产业，可能给产业埋下更多隐患。”一位不愿透露姓名的业内专家表示，国家鼓励分布式光伏发展，是由于它以销售电价为基础进行补贴，需要的补贴比较少，但层层加码后，补贴强度跟光伏电站相当，甚至更高。“长此以往，恐怕失去了最初的意义。”

“但地方不补贴怎么办？没有合理的盈利模式，企业没有动力，只有靠地方再补贴。”一位地方能源行业人士说。

#### 地方政府参与示范的利弊之争

“我现在是傻傻分不清楚啊。”南方一家企业的负责人开玩笑地说。他是 18 个分布式光伏示范项目中的一个项目建设业主。

在他看来，示范项目要求每个项目绑定一个建设业主，并要求地方政府也在其中有所担当，负起责任。“国家能源局的初衷是通过地方政府的行政力量来推动分布式光伏发展。让地方政府承担一定责任起到了一定效果。但地方政府究竟承担哪些责任，政府做什么，企业做什么，并没有明确。因此，仁者见仁智者见智，具体做什么就看地方政府的实际能力和意愿了。”

这位项目建设业主告诉《中国能源报》记者，他所承建项目的地方政府也很重视分布式光伏建设——沟通、协调、给补贴。“但很多问题还是很难解决，比如屋顶资源的问题、与屋顶业主沟通建设的实际问题以及自发自用电费收缴的问题，每谈一家业主就会遇到一种情况，劳心劳力。政府虽然支持，但在具体的协调沟通中毕竟不是主导，我们相对弱势。希望政府能够更多参与，把一些具体共性的问题固化，这也有利于节省我们的时间和沟通成本。”

另一个省份的分布式光伏承建业主表示，据他了解，当地政府比其他地区似乎更积极些，参与推动的力度也更大。“但地方政府也有很多问题解决不了，比如电网公司的配合问题。虽然电网公司明确出了一些文件，但在具体操作中，地方电力企业的行动并不一致，一些问题需要细化。”

有行业资深人士认为，地方政府参与分布式光伏园区示范，应该明确政府和企业的各自职责，尽管当前国务院鼓励政府部门简政放权，让市场来配置资源，但分布式光伏作为新兴产业，地方政府适度参与有其合理性。但显然，当前的实际操作中，地方政府仅仅协调、动员、牵线搭桥的做法，不符合国家能源局设立示范的初衷，也不利于服务业主企业的建设积极性。“所以明确各方职责迫在眉睫。”

#### 重审分布式光伏顶层设计

“地方政府通过行政力量干预也好，补贴也好，都对当前分布式光伏发展有一定的促进作用。但归根到底，我们需要重新审视分布式光伏产业发展的顶层设计。”一位不愿透露姓名的太阳能行业资深专家表示，眼下各地遇到的问题是分布式光伏发展的普遍性问题，要通过调整顶层设计修正一些政策性和制度性缺陷，而不是靠这些细枝末节的修补。

“新产业的起步发展不能急于求成，试图一蹴而就，相关政府主管部门应根据产业发展实际，创新管理模式，做好顶层设计。”他说，很多产业发展的成功经验可供参考，例如，先试点、再示范、小规模推进，最终大面积推广。“通过试点示范摸清和解决技术问题、并网问题、商业模式问题和政府管理问题。在此基础上的全国性推进才是可行的。”

更有一位专家认为，示范应该是商业模式的示范，而非政府和企业合作模式的示范。国家相关能源主管部门应制定更加清晰的分布式光伏管理文件和标准，进一步细化并网流程和电费收缴方式等。在全国范围内制定统一的政策框架、服务标准流程以及商业模式，放诸四海而皆准。在此基础上，让各地政府和企业结合具体情况个性化发挥，才是当务之急。

“几个月的实践证明，匆忙推进，让地方政府和企业创新方法，摸着石头过河，无疑会延缓产

业发展，不利于产业的有序推进。”该人士说，完善规则，先慢后快，才能真正开启分布式光伏市场，要避免地方政府对分布式光伏的过度刺激，重蹈覆辙。

中国能源报 2014年05月12日

## 天津首个光伏发电项目可供万户家庭

总投资3亿元、光伏板沿路连接绵延6.5公里的天津市首个地面光伏发电项目，已经在中新天津生态城正式并网运营超过两个月。

据运营方天津滨海电力介绍，该项目包括中新天津生态城北部高压带光伏发电及生态城中央大道光伏发电两个项目。其中，中央大道光伏发电项目沿马路两侧分布，整体绵延6.5公里，太阳能光伏发电设备占地15万平方米，项目装机容量5.6兆瓦。北部高压带光伏发电项目的太阳能光伏发电设备占地9万平方米，项目装机容量4兆瓦。

从运营两个月的情况看，该项目较为稳定，累计上网电量达到80万千瓦时。预计每年可发电约1110万千瓦时，供中新生态城4000余户居民使用，实现年均节煤3700吨，减排二氧化碳11000吨，二氧化硫50吨。

中国石油新闻中心 2014年05月12日

## 光伏产能过剩之说可以休矣

关于如何判断全球光伏组件供求关系问题，近期笔者的用词已经改为“供求关系加速合理”，乐见全球光伏发电市场的快速增长。3月28日看到各大专业网站转载的《北京商报》根据工信部副部长近日的讲话而编写的《我国光伏发电、风电设备绝对过剩问题凸显》（简称“凸显”）一文，笔者对此颇不以为然。一方面，光伏产能过剩之说正在成为往日黄花；另一方面新闻媒体能否以一种更加严谨而科学的态度引导社会舆论，对国家希望的光伏产业健康发展至关重要。

“凸显”强调：“新兴产业的发电设备面临着日益严重的产能过剩问题……绝对性的过剩……如发电设备目前形成的产能，怎么发展也消化不了这些产能。”并引用2012年数据：“光伏设备产能利用率只有不到60%”

为什么说光伏产能过剩之说可以休矣？为什么特别不赞同“怎么发展也消化不了这些产能”之说，源于光伏组件的这样一个供求变化过程：2011年为70GW：27.5GW，是供求关系最为严重的失衡期；2013年为60GW：36GW，是供求关系仍旧失衡期；2014年应为60多GW：45-49GW，是供求关系加速合理的开始期。所以判断“60多GW”，是因为过去两年设备投入情况并未出现；所以判断“45-49GW”，是因为鉴于各国光伏政策的不断调整，全球各大分析机构纷纷提高对电站建设总量的不同预判。总之，供给量未有增加，需求量快速增长可以称之为“加速合理”。遗憾的是“凸显”作者选择的是2012年的数字，并未分析2013年的数字，也无从看到2014年的可能数字。更重要的是，分析一个产业，不仅要看数字，更要看数字背后的本质。对此，笔者有两点看法：

其一，虽然距离供大于求20%的合理比例还有差距，但是2013年全球光伏组件供求关系已经发生了本质性的变化。从数字看产业，表面看是对供求数字变化的判断，实质却是对这个产业是向坏还是向好的根本判断。毫无争议的是，目前从舆论到产业内一致认为光伏产业已经向好，笔者则明确以为此轮光伏产业整合的最低谷期结束于2013年。其最重要的标准就是资本是否大规模进入这个产业，事实是，资本大在规模进入光伏下游市场的同时也在进入中游重组市场，这就是去年郑建明近四十亿、刘汉元近十亿买入光伏中游资产。如果全球光伏下游市场能够继续保持每年15%的增长，供求合理指日可待。这是完全有可能做到的，因为有分析说到2018年全球光伏安装量将达到500GW，而目前仅为137GW。

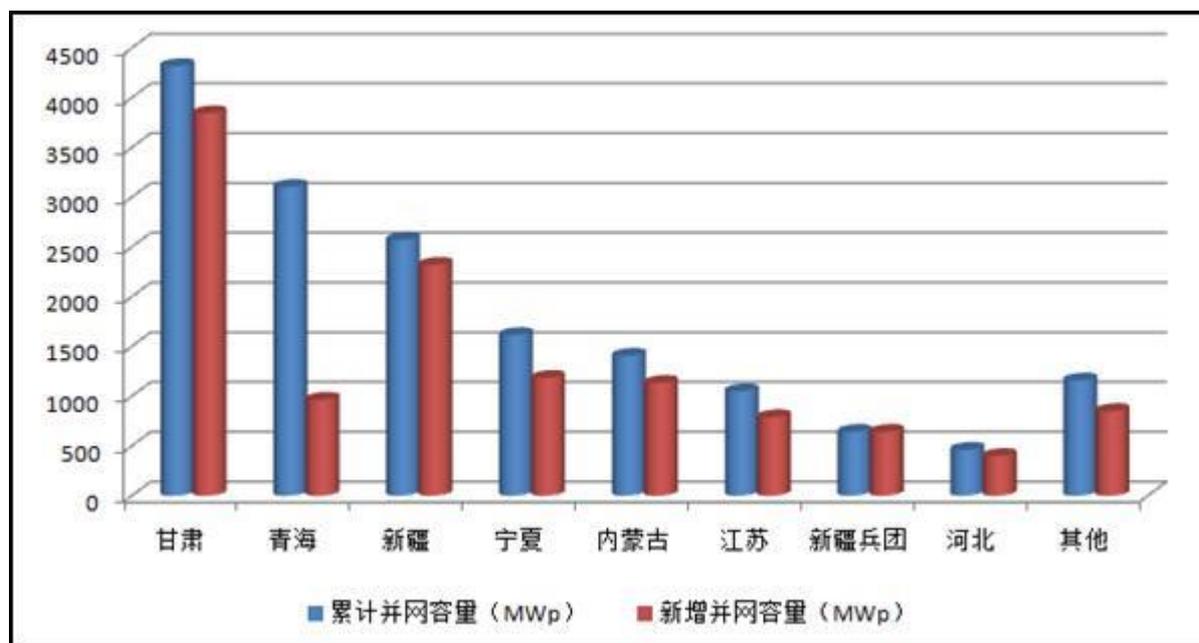
其二，虽然光伏产业仍处困难时期，但是如何看待不同困难时期的光伏产业至关重要，如何介绍、宣传光伏产业至关重要。光伏产业不仅加速合理是事实，供不应求也只是时间问题。当前光伏产业最大的困难是什么？是融资困难；造成这一困难的原因是什么？原因之一是社会对光伏产业严重污染、产能过剩的误判；而这一误判又与媒体的误判和宣传不无关系。在光伏融资市场上，呼吁

融资支持的人无不面对这样困境：大量的时间消耗在解释光伏产业是一个什么样的产业，光伏产业的中游投资和下游投资是不一样的投资。可见，没有全社会对光伏产业的正确认识，就没有光伏产业的理性融资环境，没有光伏产业的理性融资环境，就难有国务院《关于促进光伏产业健康发展若干意见》所希望的局面。

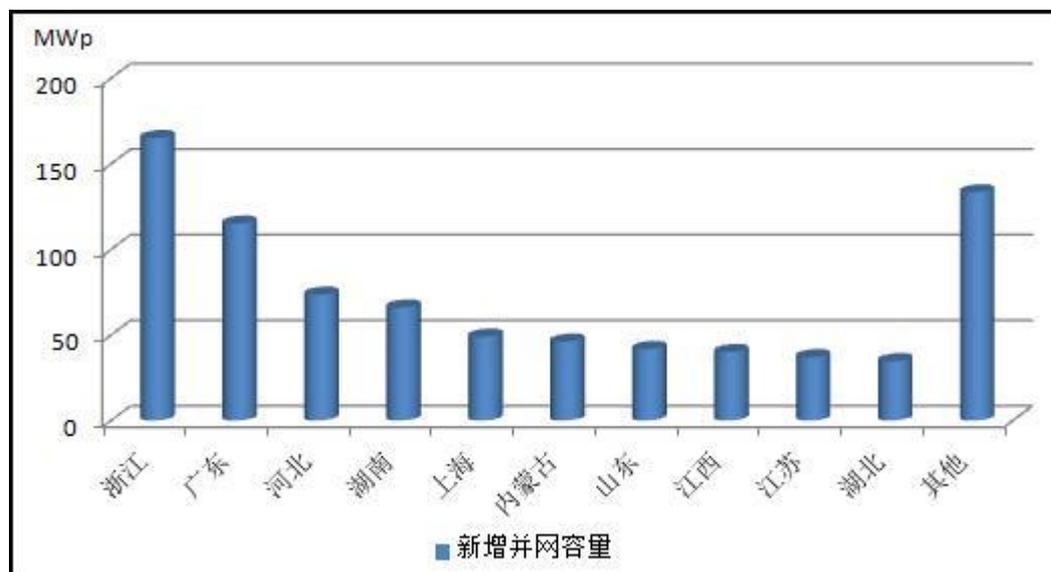
中国能源报 2014年05月13日

## 2013年光伏发电驶入快车道

2013年底主要省（区）并网光伏电站情况



2013年主要省（区、市）分布式光伏发电情况



4月28日，国家能源局官网发布2013年光伏发电统计数据显示，光伏发电快速发展。

截至2013年底，全国累计并网运行光伏发电装机容量1942万千瓦，其中光伏电站1632万千瓦，分布式光伏310万千瓦，全年累计发电量90亿千瓦时。2013年新增光伏发电装机容量1292万千瓦，其中光伏电站1212万千瓦，分布式光伏80万千瓦。

数据显示，截至2013年底，全国22个主要省（自治区、直辖市）已累计并网741个大型光伏

发电项目，主要分布在我国西北地区。累计装机容量排名前三的省份分别为甘肃省、青海省和新疆维吾尔自治区，分别达到 432 万千瓦、310 万千瓦和 257 万千瓦，三省（区）之和超过全国光伏电站总量的 60%。

分布式光伏方面，主要分布在电力负荷比较集中的中东部地区，华东和华北地区累计并网容量分别为 145 万和 49 万千瓦，占全国分布式光伏的 60%。排名前三的省份分别为浙江、广东和河北省，并网容量分别达到 16 万千瓦、11 万千瓦和 7 万千瓦，三省之和占全国分布式光伏并网总容量的 40% 以上。（国家能源局）

中国能源报 2014 年 05 月 06 日

## 新加坡实施两项太阳能试点项目

新加坡国家经济战略委员会曾在 2010 年提出一项建议，即到 2020 年，新加坡本地 5% 的高峰期用电需求将由太阳能以及生物能源等可再生能源来替代。

为了使新加坡的能源来源更加多元化，新加坡政府公用事业局决定在本岛的蔡厝港自来水厂和登格蓄水池实施两项太阳能试点项目，以深入研究在新加坡本地投资建造太阳能基础设施的成本效益、潜在效益和规模限制等。这两个预计总额为 1330 万新元的太阳能项目计划，将在蔡厝港自来水厂建造屋顶太阳能板，以及在登格蓄水池安装浮动太阳能系统。

新加坡公用事业局相关官员在接受媒体采访时说，对于地处亚洲赤道地带的新加坡，太阳能是最有潜质的可持续能源。新加坡政府通过这两个项目的实施，能够了解太阳能在高电压运行时的效率，以及利用蓄水池广阔空间大面积实施太阳能计划的可行性。

据了解，蔡厝港自来水厂屋顶安装太阳能设施以后，整个自来水厂的水处理设备、照明和冷气系统等将有一半以上的日间高峰供电量来自太阳能。这套屋顶太阳能板的年发电量约为 1.1 千兆瓦，相当于 250 个组屋单位一年的耗电量。而登格蓄水池的浮动太阳能系统面积大约 0.3 公顷，约占整个蓄水池面积的 0.5%。

该系统的年发电量将高达 3.3 千兆瓦，相当于 750 个组屋单位一年的耗电量。该系统将作为能源储蓄，将所产生的太阳能转入国家电网。与此同时，新加坡公用事业局将在登格蓄水池进行环境影响研究，测量太阳能系统对蓄水池的蒸发、生物多样化和水质的影响。据悉，项目实施前的初步分析结果显示，该项目可能带来的益处包括降低蓄水池的蒸发速率，以及抑制海藻生长等。（记者 陶杰）

中国经济网 2014-05-04

## 美国白宫屋顶的太阳能电池板启用

据英国《卫报》网站 5 月 9 日报道，美国总统奥巴马周五向公众揭示了几项扩大太阳能发展的新举措，且政府官员也已经确认白宫屋顶的一系列太阳能电池板已经开始启用。

奥巴马宣布将投资 20 亿美元在联邦政府大楼节能上，及太阳能装置项目培训和资金的相关事宜。

白宫官员在与记者的电话会议上说，太阳能产业在过去两年内发展迅速，而这些举措更能加大太阳能产业的发展势头。

负责能源及气候变化的总统特别助理丹说：“我们将竭尽所能推进节能进程”。

去年夏天，白宫开始在房顶安装一小组太阳能电池板，它在很大程度上是象征性的举动。官方称现在这些安装已经全部完成，且发布了在白宫房顶上安装太阳能电池板的视频。白宫接待员詹姆斯·多尔蒂说：“白宫房顶上所安装的太阳能电池板型号与普通美国家庭屋顶安装的都一样。”他还说，出于安全考量，所以未能使太阳能电池板覆盖整个白宫房顶。

美国官员表示，在白宫屋顶铺设太阳能电池板是更广泛能源改造行动中的一部分，而且这种太阳能电池板已经被证实甚至可能铺设在古建筑房顶上。

最初，太阳能电池板是在吉米·卡特在任时铺设的，但是后来罗纳德·里根在 1986

下令将他们全部拆除。现在，奥巴马再一次引进最新太阳能科技，是想以此作为他对支持可再生能源承诺的一种表示。

太阳能是美国发展最迅速的可再生能源。然而，据美国能源信息管理局统计，在美国利用太阳能发电仅占总发电的 1%。现在白宫正在挑战类似沃尔玛或宜家这类的大公司，促使他们加大力度使用太阳能。

当地时间星期五，总统还去到了位于美国加州山景城的一家沃尔玛分店。在这里，沃尔玛承诺要将其太阳能的使用翻一倍。

沃尔玛已经是使用太阳能最广泛的巨型零售商，其太阳能使用几乎是其竞争对手科思科连锁企业的两倍。据美国环境保护署统计，美国科思科连锁企业所使用的总电量，只有 4%是由太阳能提供。

但是环境组织地球之友说，以沃尔玛为榜样是错误的。“沃尔玛未如实报道他的温室气体排放量，其数据并未达到 2012 年目标”。

当地时间星期五，措施中提出了一系列使公司及私有房主能买得起、且更容易安装太阳能电池板的方案。

课税扣除可以帮助抵消安装太阳能电池板的花费，且自 2010 年起，太阳能电池板的价格已经下跌了一半。

中国网 2014-05-12

## 陷入死循环的分布式光伏困局

目前我国光伏产品大多数靠出口，下游产业尚有巨大潜力待挖掘，地面集中电站已经受输电网等局限，发展存在制约因素，分布式光伏发电必须是主要发展方向。

任凯最近有点焦虑。

这位因最早在北京顺义自家屋顶建设家庭光伏分布式电站而闻名业界的光伏达人最近却为分布式光伏电站的推广而苦恼。

2012 年 10 月 26 日国家电网公司发布《国家电网关于大力支持光伏发电并网工作的意见》当天下午他就递交个人屋顶 3kW 光伏发电并网申请。2013 年 1 月他的分布式光伏屋顶发电并网申请通过国家电网验收并网成功。随后，任凯位于北京顺义的家成了光伏分布式发电的展览馆。

分布式光伏由于应用范围广，电力易于就地消纳，且对电网冲击小等优势，被看做是未来光伏产业发展的主要方向。任凯在接待一批批蜂拥而至的媒体和光伏业内人士的同时，做出了一个惊人的决定。放弃大型跨国公司的工作，创立以开发分布式光伏电站为主营业务的公司，开始自主创业。

彼时，任凯可能没有意识到，光伏电站建成并网这距离真正的商业化还隔着难以丈量的距离，他的挑战才刚刚开始。

“企业或个人投资分布式光伏发电虽然回报率很高，但是业主要看回报周期，现在 8~10 年的周期显然太长了。”任凯说。

艰难摸索

任凯是个“光伏迷”。2008 年，因看好光伏产业的前景，原本从事手机供应链管理工作的任凯转行进入了一家全球知名的光伏材料供应公司工作。

2011 年，任凯萌生了建造一个小型“发电厂”的想法，先后去了顺义电力公司和北京电力公司申请并网都遭到拒绝。一年后的 10 月 26 日，国家电网向社会发布了《关于做好分布式光伏发电并网服务工作的若干意见》，支持并将服务于“分布式”光伏发电工作的开展。

当天下午，任凯再次通过邮件向国家电网北京顺义电力公司提出并网申请。

2013 年新年的几天里，任凯的光伏电站建设完工并与北京电力公司签署《分布式光伏发电项目低压发用电合同》。合同中载明电费半年结算一次，须由任凯开具增值税发票后由北京电力公司划拨至指定工行结算账号。在这份合同中，任凯最关注的上网电价却只能按照每千瓦时电 0.4 元的脱

硫煤电价格结算，尚未有任何补贴措施，与他之前预计的每千瓦时电 1 元的上网电价差距甚远。如果 3kW 的电站如果每年发电 3000 千瓦时算，大概需要 20 年才能收回成本。这使他有点失望。

随后的日子里，任凯几乎每天在自己的微博里面展示当天的发电量。与日俱增的发电量一度让他十分自豪。半年后的 6 月 20 日是预定的电费结算日子，当他满怀信心，以业主的心态前往电力公司要求结算电费时，麻烦来了。

电力公司要求任凯提供增值税发票。“当时我就傻眼了，我家又不是企业，怎么开得出增值税发票？”6 月 25 日，任凯跑到顺义税务局去开增值税发票，税务局工作人员摇摇头：“你作为自然人是没有办法开增值税发票的，只有法人才能开增值税发票。”第二天，任凯又跑到电力公司。电力公司工作人员说：“实在不行就开一个普通发票吧！”

6 月 27 日，任凯又去了趟税务局，申请代开普通发票。税务局的答复是分布式光伏并网卖电是长期行为，不属于偶然所得，不能代开。要开售电发票，必须去工商局注册一个公司或者个体户，并且经营的范围需含售电业务，有供电资质。任凯来到工商局咨询，但被告知由于发电是涉及国计民生的国家管控行业，普通公司或者个体户的经营范围不能够涵盖售电的业务。“你要想增加售电业务，必须拿到供电营业许可证，可以试试去能源局申请。”工作人员说。任凯打电话到能源局，能源局说供电营业资质只发给电站，暂不对个人开放。

折腾十几天之后还是没能拿到钱，他在微博上有点自暴自弃地发布消息称，已经陷入了无解的死循环。随后，任凯的遭遇受到了媒体的关注，8 月电力公司再次让步，决定让他写收据，来领取电费，显然这并不是政策，而是临时解决措施。

此后的几个月，北京电力公司意识到问题的所在，主动去函北京市国税局，说明国家已经放开关于光伏发电资质。随后，北京市国税局要求下属各局税务和劳务税管理部门，对能够提供与电力公司所签订购电合同的，应予以办理代开发票手续。电费结算的问题解决了，而国家对于光伏电站补贴却成为了新的问题，如果不能解决，0.42 元每千瓦时电的补贴就不能拿到，而这决定着分布式光伏电站的投资价值。

按照国家政策，补贴通过电力公司发放，电力公司发放补贴同样需要发票。任凯去国税部门开电票，对方认为财政补贴不需要开发票，税务部门也没有对应光伏补贴的发票类型。眼看即将到手的钱又悬了起来。任凯只能在微博感慨，作为一个平民百姓，电网和国税两家谁都得罪不起，只能表示无奈。

诚然，作为北京第一家光伏电站，电力公司和税务部门之前没有受理这种业务的经验和依据，出现一定困扰也在所难免。经过几个月沟通，4 月 16 日，北京顺义电力公司通知任凯不需要发票即可领取补贴。他的电站 2013 年累计发电 2705 千瓦时，按照国家光伏千瓦时电补贴标准每千瓦时 0.42 元，本应可以领取到 1136 元，而任凯只领到了 971 元，原因是扣 17% 增值税。电力公司解释说，补贴由电力企业转付给光伏业主，财政部在划拨补贴时，就已经扣税了。

任凯接受这样的解释。而令他困惑的是，国家税务总局 2013 年发布的《关于中央财政补贴有关问题的公告》(国税[2013]3 号)文件中称，“纳税人取得中央财政补贴不属于增值税应税收入，不征收增值税”。由此看来，他的补贴收入不应该被征税。

虽然被征收额外的增值税，但是至此任凯算是打通了居民分布式光伏系统的上网电费和补贴领取手续的整个环节。

难以复制

在过去一年多时间里，任凯无数次奔波在国家电网公司、税务部门、工商部门之间，为的是能够摸索出一条光伏分布式电站建设运营并拿到国家补贴的标准化路径。

这一年里他还做出了另一个大胆的决定，从工作了将近 6 年的美国应用材料公司辞职，专注于自己创办的慧能阳光电力公司。这距他递交自家分布式光伏电站申请仅仅一年。在做出决定的那一刻，任凯对家人和朋友说“我相信自己的决定，今后就要靠自己了。风险和收益是会成正比的。”

分布式发电的确有吸引力。用户可以过上“自供电”的生活，不用担心大规模停电；还可以将

多余电力卖给国家电网。而且分布式发电形式灵活。大型电厂需要考虑选址、电网建设等一系列复杂问题，但分布式发电却可以化整为零，分布在家庭、公司、社区，建造成本也低。

通过自己的光伏电站任凯意识到了流程的复杂性，而另他没有预料到的是，推广分布式光伏电站面临更大的困难。

2013年12月，河北邢台一个客户有意安装5MW分布式光伏电站。任凯前往协助办理相关手续。电站项目需取得并网许可和备案。只有取得电网的并网许可才能并网发电，只有项目备案，业主才能得到国家光伏发电补贴，而补贴直接关系到投资人的项目投资回报。

邢台发改委的官员拿出《关于公布河北省2013年第一批决定取消和下放管理层级的行政许可、费行政许可审批和行政监管事项中涉及发展改革事项的通知》称，上面写了，取消以10千伏及以下电压等级接入电网，且单个并网点总装机容量不超过6兆瓦的分布式光伏发电项目核准，但是文件并没说核准取消后，是以备案制代替核准，还是就连备案也不需要了。

任凯拿出自带的国家能源局《分布式光伏发电项目管理暂行办法》，这个文件是国家能源局关于项目备案的具体文件，通知要求各地方能源局“请遵照执行”。当地官员看过文件后，认为文件虽然明确由“省级及以下能源主管部门”对分布式光伏发电项目实行备案管理，但是没有明确是哪一级，市还是县？

河北省还没有分布式光伏项目备案的具体政策明细和依据，任凯只能等待。

另一次，任凯的北京客户在河北农村购买宅基地翻建成大别墅，积极准备安装分布式光伏系统。但是当地供电公司不受理并网申请，原因是没房产证或土地证，乡政府出具的购买证明也不被认可。他想不明白，别墅内电网已装电表，用电多年。为何电网卖电时就认为这是合法建筑，建设分布式电站时就成了非法建筑？

政策的掣肘终将逐步解决。随着任凯对业务的不断深入，他发现要吸引更多人开发分布式光伏发电，显然要提高回报，缩短投资回报周期。任凯的公司总能接到各种咨询分布式光伏电站的电话，但是当得知收回投资需要长达10年时，对方通常的回应是，考虑一下。这一考虑就没下文了。

“个人投资分布式发电，回报主要看卖电效益和个人补贴。目前地面集中式光伏电站可享受最高1元/千瓦时的分区域补贴，但是分布式光伏电站只能享受0.42元每千瓦时的补贴，这太少了。”任凯说。

不过，国家能源局坚定今年分布式光伏要新增装机容量8GW，为达这一目标，个人分布式发电很可能得到更多鼓励。

2014年4月20日，全球最大的光伏组件制造商英利集团在保定举行全球媒体接待日。英利绿色能源董事长兼首席执行官苗连生对《中国经济和信息化》杂志记者称，英利坚信分布式将得到很好地发展，英利今年将通过世界杯来推广分布式进入家庭，而在此前一年，英利在主攻地面集中式光伏电站。

乐观者认为，目前我国光伏产品大多数靠出口，下游产业尚有巨大潜力待挖掘，地面集中电站已经受输电电网等局限，发展存在制约因素。分布式光伏发电必须是主要发展方向。

任凯把解决当前分布式光伏发展的难题寄希望于业内讨论多年的可再生能源配额制。在他看来，一定的强制性还是推进新能源发展的良好举措。（刘俊卿）

中国经济和信息化 2014-05-09

## 多能互补方式建光伏电站 “助燃” 国内应用市场



中电投龙羊峡水电站

在青海戈壁滩，大型太阳能光伏电站“变身”成为水电站的“编外机组”；在江苏滩涂地，波光粼粼的鱼塘上覆盖着蓝色太阳能电池板；在河北张北草原，巨大的风机叶片下是蔓延的太阳能电池板……记者近日实地调研发现，以水光、渔光、风光等多能互补方式建设的光伏电站，因其因地制宜，优势互补，具备经济性和推广性，有助缓解大规模可再生能源接入电网的瓶颈，大有“助燃”国内光伏应用市场之势。

在黄河上游第一坝中电投龙羊峡水电站的不远处，32万千瓦的太阳能电池板铺展在方圆10公里的戈壁滩上。这是我国第一个水光互补光伏电站，也是全球最大的单体光伏电站。

“光伏发电通过输电线路并入龙羊峡水电站，一同打捆送出，相当于龙羊峡新建了一台水电机组。”业主单位中国电力投资集团黄河公司总经理谢小平告诉记者，这种水光互补、组合电源点的新模式，既优化了光伏电能质量、避免了“弃光”，又提高了水电站对电网的调节能力和送出电线的利用率。

太阳能发电因其间歇性、波动性和随机性，会对电网稳定性造成影响，必须调配其他电源进行补偿调节。而水机组具有快速调节性能，能够将光伏发电的锯齿型出力曲线调整为平滑稳定的曲线。

“用水电来调节，一下子把不稳定的光伏发电变成优质电，避免了送不出去造成弃光。”谢小平告诉记者，水光互补的调节是通过一套自主开发的系统控制软件来实现的，这套系统填补了国内此类关键技术的空白。

龙羊峡水电站总经理张空海告诉记者，水电站也得到实惠，因打捆了光电，送出线路的年利用小时数比原来设计的4621小时提高了300多小时，盘活了存量资产。同时，水电站对电网系统的调节能力也增强了。

自去年下半年，在国务院《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》及一系列配套政策支持下，国内光伏应用市场迎来爆发式增长。国家能源局最新数据显示，截至去年底全国并网光伏装机容量1942万千瓦，仅去年一年就新增容量1292万千瓦。

俗称“国八条”的《意见》支持地方创新光伏发展方式，并明确鼓励利用既有电网设施按多能互补方式建设光伏电站。业内人士认为，探索多能互补方式有助破解大规模可再生能源接入电网的瓶颈，缓解“弃光”“弃风”等矛盾。

中电投黄河公司水光互补的创新模式，已通过有关专家组的验收，4个月的实际运营也取得了成效。公司计划明年两年将这个水光互补项目扩建至85万千瓦。公司副总经理杨存龙认为，这个项

目在拥有辽阔未利用土地、光照和水利资源都丰富的青海等西部地区具备推广价值。

向东 2000 多公里，在土地资源稀缺的江苏省，光伏投资运营商盯上了大片的鱼塘和芦苇荡。中电投集团江苏公司在建湖县首创渔光互补型光伏电站模式，在流转承包来的 1500 亩鱼塘上架设了 4 万千瓦太阳能电池板，水上发电水下养鱼。这个电站规划在两年内扩展至 20 万千瓦规模。

中电投江苏公司副总经理魏居亮说，建设前曾担心水面会影响光伏组件的发电效率，实际效果却是，水面的日照、通风和降温环境更好，有利于延长组件的寿命并提高发电效率。尤其在夏天，其发电量比同类地区光伏电站高出 6%。

这家公司与当地运维承包商及水产研究所结成科技联姻，养殖适合在电池板下“躲太阳”的喜阴鱼类，实现了养殖业的规模化经营和高附加值产出，同时保障了光伏电站的专业运维。“正在开发垂钓等休闲服务业，从而实现一二三产的叠加，充分发挥土地的综合利用效益。”运维商江苏中压电气集团总经理蔡泽斌说。

渔光互补模式技术难度小，便于推广。据悉，在江苏、安徽等东部省份已有不少尝试。不过，魏居亮也反映这个项目存在融资难、送出电网配套慢等推广难题。

在河北张北草原，国家电网公司风光储示范基地已成功研发并运营将风电和光伏两种不稳定电源互补变成优质电的项目。其他如风能与抽水蓄能电站的优化运行技术也在探索中。

业内人士认为，探索开发水光、渔光、风光等多能互补的光伏电站发电模式，有利于促进光伏电站的及时并网和高效利用，助推国内光伏应用市场的发展。但要使光伏应用真成“燎原之势”，需着力解决银行贷款、电网接入等难题，在投资主体上考虑引入混合所有制，以进一步调动地方、企业等开发和运营光伏电站的积极性。(记者 郑晓奕)

新民网 2014-05-08

## 鱼塘上的清洁能源



光伏发电作为一种主要的清洁、绿色能源在江苏省得到越来越多地应用，但江苏省是一个人口稠密、土地资源稀缺的省份，如何在江苏省开发建设大型光伏发电项目成为一个新的课题。

为此，中电投江苏电力有限公司按照中电投集团发展战略部署，经过周密调研、科学论证，决定在江苏省建湖县规划投资建设 200MW 大型渔光互补型光伏电站。利用当地万亩鱼塘水面及芦苇荡滩来开发建设光伏发电项目，系全国首创。该光伏发电项目是全国第一家渔光互补项目。是科学利用土地、开发清洁能源的典型案列。水上发电、水下养殖，充分发挥土地效益，对全国土地综合利用与新能源产业结合发展将起到良好的示范作用。

### “渔光互补”的特点

“渔光互补”条件下水产养殖存在的主要问题是太阳能电池板遮挡阳光，造成水温偏低，会对水产品的正常生长有一定的影响。因此，我们在电站设计时，针对这个问题，组件前后间距比正常值加大了 0.4 米。同时，采取科学选择养殖品种及鱼种混养方式。

在当地政府的关心与支持下，池塘承包单位——建湖双湖水产品养殖公司与江苏省

淡水水产研究所结成科技联姻，合作建设中电投建湖光伏电站“渔光互补”渔业产业园。由江苏省淡水水产研究所在建湖成立“建湖沙塘鳢研发中心”，以其科研力量为支撑，定期派专业人员到现场指导，主打以喜荫、适合“渔光互补”养殖的渔业名品——沙塘鳢为主导的特色渔业产业。目前已经基本建成五大养殖区域：沙塘鳢—河蟹混养示范区、旅游休闲垂钓区、特色鱼苗繁育区、高效渔品精养区、项目科研区。

水产养殖主要品种及面积：2013年光伏电站渔业养殖园区沙塘鳢、螃蟹混养面积35.33万m<sup>2</sup>；四大家鱼青、草、鲢、鳙混养58.67万m<sup>2</sup>；长江一号蟹苗培育基地4万m<sup>2</sup>。产量较光伏电站开发前的传统分散式水产养殖有普遍提高。养殖收益得到了一定的增长。

#### 主要渔业养殖品种布局

一期项目46.67万m<sup>2</sup>鱼塘：沙塘鳢、河蟹、青虾混养33.33万m<sup>2</sup>，长江一号幼蟹2万m<sup>2</sup>，桂鱼4万m<sup>2</sup>，四大家鱼9.33万m<sup>2</sup>。

二、三期项目51.33万m<sup>2</sup>鱼塘：利用2万m<sup>2</sup>培育长江一号幼蟹，20.67万m<sup>2</sup>用于投放夏花鲫鱼苗，28.67万m<sup>2</sup>投放夏花草青。

“渔光互补”水产产业的开发与创新实践，改变了过去一家一户一塘养殖经营模式，实现规模化养殖；改变了传统的养殖品种和养殖技术，实现了以江苏省淡水水产研究所最新科研成果——沙塘鳢为主的“名、特、优”品种，养殖附加值成倍增加；改变了传统的管理方式，初步实现了工厂化管理，走出了一条“水上发电、水下养殖、科学开发、综合利用”的新能源集约化发展和高效水产产业化发展之路。

#### 光伏电站生产运行情况

建湖一期光伏发电项目建设规模为20MW，占地约46.67万m<sup>2</sup>，总投资2.39亿元。项目于2011年10月15日开工建设，12月29日并网发电。建湖二期10MW、三期10MW光伏发电项目占地约51.33万m<sup>2</sup>，紧邻一期项目北侧建设，总投资1.8亿元。这两个项目同时于2013年4月1日开工，7月10日投产并网发电。

目前，建湖四期20MW项目于2014年3月20日开工建设，计划于6月30日投产发电。项目总投资1.6亿元。五期20MW项目已申报。

由于建湖电站建在鱼塘水上，水面的环境温度较地面的环境温度要低，再加大了组件之间的间距，因此形成了良好的日照、通风、降温环境，对延长光伏发电组件寿命、提高发电效率较为有利。为此，建湖电站发电量在同类地区光伏电站名列前茅。建湖电站2012年完成发电量2457万千瓦时，实现销售收入2904.6万元；2013年完成发电量3819.808万千瓦时，实现销售收入4260.8万元；今年截止3月底完成发电量1092.4万千瓦时，实现销售收入1173.3万元。

#### 远景规划

中电投江苏公司认真落实中电投集团三步走发展战略，积极响应国家清洁、绿色能源政策，在大力开发建设清洁、绿色能源——光伏发电的同时，计划将该渔光互补项目继续延伸至第三产业，将光伏电站建成一个生态旅游观光区，把光伏电站打造成一产叠加二产、带动三产的新型产业链。

人民网-能源频道 2014-05-08

## 光伏搭上水电 垃圾电变优质能源



龙羊峡水光互补 320 兆瓦并网光伏发电项目地处青海省海南州共和县恰卜恰镇以南约 12 公里处的塔拉滩，共和县光伏发电产业园内。场址区地势平坦、开阔，地貌单元为黄河高阶地，占地面积约为 9.43 平方公里，以 330 千伏电压等级接入龙羊峡水电站，与龙羊峡水电站联合运行。运行期年平均上网电量 49815.98 万千瓦时。

据介绍，龙羊峡水光互补电站，是利用水轮发电机组的快速调节能力和龙羊峡水库的调节能力调节光伏电站的有功出力，达到平滑光伏发电曲线，提高光伏发电电能质量的目的。

通过水光互补，将光伏发电调整为与水电相同的优质电能。光伏发电受间歇性、波动性、随机性影响，必须由其他常规电源为其有功出力提供补偿调节。利用水能、光能的互补性，依托水轮发电机组的快速调节能力和水电站水库的调节能力，调整光伏电站的有功出力，进行水光互补发电，有效弥补独立光伏电站的不足，减少了电力系统为吸纳独立光伏电站发电所需的旋转备用容量，使光伏发电成为与水电相媲美的优质电能。

数据显示，水光互补调节进一步优化了电能质量，将互补后的优质电能通过龙羊峡水电站 330 千伏出线送入电网。光伏电站作为龙羊峡水电站的第 5 台机组，作为同一个电源点，在考虑水量平衡的基础上，结合龙羊峡水库调节能力，通过水机组快速调节性能，将光伏发电锯齿形出力曲线调整为平滑稳定曲线，为电网提供优质电能。水光互补后的总出力曲线满足电网波动范围要求，提高了电网运行稳定性。

据介绍，黄河上游青海境内水电站设计发电利用小时均在 4000 小时左右，送出线路送出能力较大。龙羊峡水电站于 1989 年投运以来，实际年发电利用小时数在 3500 小时左右。通过龙羊峡水光互补项目建设，龙羊峡水电站送出线路年利用小时可由原来设计的 4621 小时提高到 5019 小时，增加了电网的经济效益。

龙羊峡水光互补项目建设，为我国清洁能源提供了互补的新型发展模式。通过水光互补这种形式，将水电资源和光伏资源组合为一个电源，统一研究水电规划和电力市场消纳，光伏发电电量置换水电站可调的基荷电量，不仅优化了光伏发电电能质量，而且解决了电力市场消纳，为我国清洁能源提供了互补的新型发展模式。

为青藏高原实现更大范围的水光互补提供了技术支撑。青藏高原具有大片荒漠化和半荒漠化土地，地势平缓，地形开阔，交通便利，土地权属国有土地，土地补偿标准低，是建设大型并网光伏电站的理想场所。同时，青藏高原具有丰富的水电资源，技术可开发装机容量 12100 万千瓦，约占全国的 25%。在青藏高原建设大规模水光互补并网光伏电站，具有得天独厚的条件。龙羊峡水光互补项目的实施，为青藏高原实现更大范围的水光互补提供了技术支撑。

通过水光互补控制研究及实施，提高了前沿技术创新研发能力。目前，国内开展的风光互补、大规模风电与大容量抽水蓄能在电网中的联合优化运行技术、风电场和光伏电站集群控制系统开发等研究项目，除小规模风光互补项目已成功应用到工程实际中外，其余项目仍处于研究探索阶段。

通过龙羊峡水光互补项目的实施，进行水电站设备参与协调控制性能的研究，确定水光互补的控制方式及调节原则，研究出一套适合大规模并网光伏电站与大型水电站联合控制运行的科技成果，开发出一套 AGC、AVC 系统控制软件，得出水电站水库水位与光伏电站协调运行的关系曲线，将填补国内大规模水光互补关键技术的空白，推动国内乃至国际大规模水光互补技术的发展。

人民网-能源频道 2014-05-08

## 江西大力推动分布式能光伏发电系统建设

5月5日下午，省发改委召开新闻发布会，公布《江西省电力中长期发展规划》。记者从会上了解到，我省电力中长期发展的总体思路是：2020年以前依靠自建煤电满足用电需求，同时做好区外电力规划，争取优质电力入赣；中长期实行煤电、核电与区外电力并举，在保障电力需求的基础上，优化电力结构。

省发改委能源局副局长刘静介绍，为贯彻落实国家“两湖一江”（湖南省、湖北省、江西省）能源保障战略，满足我省经济社会长远发展对电力的需求，我省去年5月着手组织编制《江西省电力中长期发展规划》，经过为期10个月的基层调研，在广泛征求省直有关部门、设区市、电力企业意见和听取国家有关职能部门领导、电力权威专家意见的基础上，制定完善了我省电力中长期发展规划。

《江西省电力中长期发展规划》对我省中长期用电情况进行了预测：全社会用电量：2020年将达到1720亿千瓦时，2025年2300亿千瓦时，2030年2800亿千瓦时，2050年4000亿千瓦时；全社会最大负荷：2020年将达到3250万千瓦，2025年4400万千瓦，2030年5380万千瓦，2050年7900万千瓦；电力缺口：2020年将达到1000万千瓦，2025年达到2400万千瓦，2030年达到3400万千瓦。

根据分析预测，我省中长期煤电建设主要受电煤资源量和环保排放两个因素制约。预计2020年我省主要受电煤资源量制约，最大可支撑煤电装机规模约4300万千瓦；2030年主要受环保排放制约，最大可支撑规模约5100万千瓦。为此，《江西省电力中长期发展规划》首次对煤炭资源、交通运输和环境容量等因素进行测算，提出了我省煤电发展的“天花板”，并根据分区电力平衡原则和蒙西至吉安铁路煤运通道建设情况，提出了我省的煤电布局原则。

《江西省电力中长期发展规划》对我省开发成提出了发展目标：水电方面，我省将进一步挖掘水电装机潜力，2020年基本达到水电技术可开发容量（约570万千瓦），同时积极推动抽水蓄能电站建设；核电方面，我省将密切跟踪国家内陆核电政策，力争2020年投产一台核电机组；气电方面，根据非常规天然气资源开发情况适时启动天然气分布式发电建设，力争2030年装机规模达到100万千瓦以上；风电方面，加快风能资源的分散开发利用，2025年达到风电技术可开发容量（约300万千瓦），随着低风速发电技术的成熟和推广，2030年我省风电装机容量有望达到500万千瓦；太阳能发电方面，鼓励建设分布式太阳能光伏发电系统，2030年装机规模力争达到400万千瓦。（记者 吴思勇）

南昌日报 2014-05-06

## Natcore 黑硅硅片首次加工成太阳能电池

Natcore 科技公司报告称，一家未透露名称的中国太阳能光伏（PV）制造商已经在其生产线上首次将 Natcore “黑硅”硅片在其生产线上加工成太阳能电池。

此前，该技术仅在实验室设置上被加工成电池片。所生产的光伏电池提供 15.7% 的转换效率，但是中国光伏制造商期望通过工艺改进能够实现接近 20% 的效率。

“我无法形容这种发展的重要性”，Natcore 的总裁兼首席执行官 Chuck Provini 说，“这表明，

我们的黑硅工艺已经在一条真正的生产线形成了商业可行性。这也表明，我们的工艺可以被集成到一条生产线，不用担心被我们过程中使用的化学物质污染。”

用三氯氧磷扩散性能更好

Natcore 共向光伏制造商运送了五批黑硅刻蚀的硅片，其中两批用作受控对照产品，另三批用作测试。

三个试验批次中，一批是 Natcore 采用磷酰氯（三氯氧磷）扩散工艺，其余两批则是由中国公司进行的扩散。中国光伏制造商最终把所有的三批斗做成光伏电池。

“使用我们的三氯氧磷扩散片制成的电池比使用中国扩散工艺的产品更好，这是个意外”，研究与技术博士 David Levy 表示。

“黑硅电池的开路电压为 0.63 伏，非常接近从常规对照电池获得的结果，就是与氮化硅钝化层制成的普通电池。这充分说明，可以在我们的黑色蚀刻上获得良好的钝化。” 已制成的光伏电池已送回到 Natcore 做进一步的测试。

光伏太阳能网 2014-05-12

## 阳光动力 2 号飞机的环球之旅



“阳光动力 2 号”比波音 747 的翼展还要大，与一辆小轿车的重量相当。

世界上最大太阳能飞机“阳光动力 2 号”明年 3 月将首次开启环游世界飞行之旅，根据目前计划，中国将是飞行途中的停歇地之一，上海或重庆周边地区可能被选择。这一由 80 位跨学科团队专家、90 个合作伙伴，约 100 位顾问组成的“阳光动力号”项目，在 12 年时间里，每当试飞到不同国家，都会引发当地的轰动。

这款具有革命性意义的飞机由复合材料制成，融合了碳纤维蜂窝夹层结构。翼展 72 米（比波音 747-8I 的翼展还要大），重量仅为 2300 千克，与一辆小轿车的重量相当。机翼上表面由太阳能电池板构成，下表面则用高阻抗柔性薄膜制成。120 块碳纤维肋条以 50 厘米（19.6 英寸）的间隔嵌在机翼当中，不仅满足了机翼在空气动力学方面的要求，又确保了它们的坚硬度。该机机翼中共镶嵌了 17000 片太阳能电池，可以为机上的 4 个电动马达（每个电机电压为 17.5CV）提供清洁能源。为了实现能效最大化，机舱并没有增压和加热功能，这对飞行员的忍耐力而言，又是一大挑战。

完成这一零燃料项目飞行的两位开拓者和创新者是来自瑞士的飞行员波特兰和安德里·波许博格。身为精神病学家和气球驾驶员的波特兰是“阳光动力 2 号”的创始人和主席，他是第一个驾驶热气球中途无降落环游世界的人。工程师出身并获得麻省理工学院经济学硕士的安德里·波许博格则是项目的首席执行官，他是一位训练有素的战斗机飞行员和专业的飞机和直升机飞行员。

记者在北京见到了安德里，当谈到发起“阳光动力 2 号”项目的初衷时，这位即将成为第一个驾驶太阳能飞机环游世界的飞行员激动地说：“想想看吧，飞机在前进，能量储备却在不断增加。为了实现这个构想，必须最大限度地利用太阳给予我们的每一瓦特能量，将所有剩余能量储存到我们的电池中。”

安德里告诉记者，“阳光动力号”是为了向人们展示利用清洁能源可以做什么。“阳光动力2号”将实现此前任何飞机都未完成的壮举：在不添加任何燃料的情况下，由一位飞行员驾驶，连续飞行5个昼夜，飞越大陆和海洋。“凭借这些，我们已经证明，利用清洁技术和可再生能源能够完成不可能的任务。”

太阳能如果不够怎么办？对于记者的担心，安德里介绍说，机载锂电池重633千克（2077磅），白天时，太阳能电池将会把电能充入到机载锂电池中，为夜间飞行储备电能。他拿出一份在空中飞行时采集的数据：正午时，每平方米（11平方英尺）地表可接收到相当于1000瓦特或1.3马力的阳光，飞得越高，阳光吸收得越多，正是利用这些能量，整个团队积极努力优化从太阳能电池板到推进器的每个细节，终于可以让“阳光动力2号”可以在没有燃料的条件下昼夜飞行了。

安德里充满期待地说，全球首次太阳能飞机环球飞行计划的测试飞行将于5月在瑞士进行，将定于2015年3月至夏末之间，从海湾地区正式开始飞行，分阶段完成环球之旅，期间仅使用太阳能供电。飞机将按照计划先后飞越阿拉伯海、印度、缅甸、中国、太平洋、美国、大西洋、南欧或北非，最后飞回始发地瑞士。

经济日报 2014-05-12

## 广东美的制冷顺德工厂分布式光伏项目并网投产

亚洲单个厂区最大屋顶光伏发电项目落户顺德，4月25日起并网发电，发电可自用多余的还能卖给电网。

广东美的制冷顺德工厂分布式光伏示范项目4月25日正式并网投产。据南方电网介绍，此项目为亚洲单个厂区最大屋顶光伏项目，每年平均发电约3054万千瓦时，不仅能为企业节约数百万电费，还能减少燃烧标准煤约1.04万吨。在南方电网昨日同时发布的2013社会责任报告中显示，去年南网持续深化“绿色行动”，在电源侧全年减少标煤消耗576万吨，减少二氧化碳、二氧化硫排放分别为1532万吨、11万吨。

美的制冷顺德工厂分布式光伏示范项目装机容量32兆瓦，布置在工厂13栋建筑约33万平方米屋顶上。据南网能源公司新能源事业部区域经理毛宏举介绍，该项目从2013年8月开始启动，9月开始施工，今年4月25日正式并网投产，在25年的合同期预计总发电量约7.64亿千瓦时，每年平均发电约3054万千瓦时。以美的家用空调顺德工厂2011年约1亿千瓦时的用电量计算，光伏项目所发电量占厂区用电量的近1/3。

该项目的建成为企业带来不少利好。据美的家用空调事业部顺德工厂的岑主管介绍，由于光伏电站发电时间与工厂用电高峰时段基本一致，起到一定的削峰作用，让工厂高峰用电更有保障，也在一定程度上缓解了当地电网的供电压力。

同时，项目利用太阳能发出绿色电力，每年发出的电量相当于为国家节约燃烧标准煤1.04万吨，减排二氧化碳约2.6万吨，二氧化硫约0.08万吨，节能减排效果实在。不仅如此，项目的投入还让企业享受到比市电低5%-10%的优惠电价，工厂屋顶安装了太阳能光伏板后还起到了隔热降温作用，夏季最多可使车间室内温度降低3℃-5℃，大大降低制冷设备的用电负荷，粗略计算每年可为企业节约数百万电费。（记者刘倩 通讯员 蓝旺 舒琴）

南方都市报 2014-05-16

## 浙江逐渐成为屋顶光伏发电的主战场

“我们企业现在生产办公都用自己光伏电站发出的电，用不完的剩余电量还能上网，既可有效缓解高峰时段企业用电难的问题，还能为企业带来额外的收益。”这是浙江永康群升集团有限公司负责人裘志伟谈到光伏发电时所言。

据了解，2013年11月底，浙江省政府印发《关于进一步加快光伏应用促进产业健康发展的实施意见》，在出台“对分布式光伏发电项目实行备案管理”“豁免分布式光伏应用发电业务许可”等放权政策的同时，还实施了“补贴标准在国家规定的基础上，省再补贴0.1元/千瓦时”的补贴政策，

浙江省屋顶光伏发电由此进入规模化发展时代。

企业厂房：渐成光伏发电主战场

群升集团是浙江省较早开发厂房屋顶电站的企业之一。早在 2011 年，该集团便投入 7000 多万元开发金太阳示范工程光伏发电项目，一期工程建在综合楼顶，由 9 个 380 伏光伏发电子系统组成，总功率达 1800 千瓦，年发电量可达 147 万千瓦时。

“群升集团综合楼光伏发电项目位于永康市经济开发区，是用电量增长较快的区域，企业发展对电力需求旺盛。我们在接到项目申请后，迅速制定并网接入方案，现场指导和检查光伏发电的并网设备安装调试，2013 年 6 月底顺利实现了并网发电。”永康供电公司负责人介绍说，目前，该项目每年可节约标准煤 560 吨，减少二氧化碳排放 1479 吨。

据了解，群升集团综合楼光伏发电项目的成功，在当地产生了良好的示范效应，再加上省政府对光伏发电的政策支持，目前永康市掀起企业开发厂房屋顶光伏发电的高潮。永康市经济开发区将积极利用现有企业的厂房和仓库屋顶，建设首座 20 兆瓦屋顶光伏电站，并接入国家电网。该项目年均发电量约为 1841.9412 万千瓦时，可供 12000 多户普通家庭用电。与相同发电量的火电厂相比，每年可节约标煤约 7615.2 吨，减少燃煤所造成的二氧化硫 347.6 吨、氮氧化物 43.6 吨、烟尘 174 吨，减轻排放温室效应性气体二氧化碳 14756 吨。

居民屋顶：把阳光装进“钱袋子”

“这是我家光伏‘微型发电站’去年 11、12 月两个月的卖电收入，总共 366.17 元。”浙江省永康市民舒女士从电力部门拿到第一笔电费收入时喜形于色。她说，钱虽然不多，但却让我们尝到了甜头、看到了希望。

家住永康市区龙域天城的舒女士，是永康尝试个人光伏发电的第一人。2012 年年底，她花 4 万元钱，在 6 层楼屋顶上安装 30 块非晶硅光伏电板，建成了光伏“屋顶电站”。在光照充足的情况下，这座电站每小时可发 4 度电，按每天光照 5 小时计算，一年可发 7000 多度电，而她家一年用电约有 4200 度“能不能把剩余的电卖掉呢？这样还能赚点钱。”这成了舒女士的期望。

2013 年 7 月，国家电网公司发布《关于做好分布式光伏发电并网服务工作的意见》，明确了“接入免费、全额收购”的政策。4 个月后，舒女士家的“屋顶电站”通过金华、永康电力部门的验收并入国家电网。按照和永康市供电公司签订的协议，舒女士用不完的电可以卖给电力公司，每 3 个月结算一次电费。

把屋顶上的阳光变成钱装进口袋，舒女士的故事给很多人带来启示，带动了居民“屋顶电站”的发展。永康供电公司有关人士算了一笔账，光伏设备的使用年限在 25 年左右，按照浙江省目前的并网计价政策，像舒女士家这样的小型“屋顶电站”，10 年左右就能收回投资成本，不仅能免费用电 25 年，还能小赚一笔钱。

2014 年 1 月，浙江金华供电公司还推出了《居民家庭分布式光伏发电项目并网服务全程引导手册》，为家庭光伏电站并网敞开大门，对普通用户自建发电设施所产生的太阳能电、风电等清洁能源，开通并网“绿色通道”。统计显示，截至 4 月底，仅永康一个市光伏累计发电量就达到 1085320 千瓦时，上网电量达 447037 千瓦时，成为继小水电和垃圾发电之后的又一电力新能源。

据了解，按照浙江省《关于进一步加快光伏应用促进产业健康发展的实施意见》提出的目标，预计到 2015 年，全省将新建成光伏发电装机 2000 兆瓦，总量达到 2500 兆瓦装机规模，并形成“光伏建筑一体化设计、制造、应用和服务体系”。

经济参考报 2014-05-16

## 海洋能、水能

### 非洲拥有全球第二的水能资源

水电有待开发，各国不尽相同

开发较晚，发展缓慢 非洲水电开发始于 20 世纪 30 年代，当时仅有埃及、摩洛哥和赞比亚兴建了小型水电站，用于农田灌溉和矿山开采。直至上个世纪大部分非洲国家独立时期的 60 年代，非洲水电装机容量不及世界的 2%。独立后，民族经济的发展虽然刺激了电力工业的发展，但非洲水电工业依然缓步慢行，低于世界平均增长水平。目前非洲水电装机容量不及世界的 3%，仍然是世界水电工业最落后的地区。

利用率较低，地区差异很大 非洲水电开发利用率只占技术可开发水能资源的 7%，远远落后于工业发达国家的 50%（英国、法国、德国、意大利等国高达 90% 以上）。从非洲各地区水能资源开发水平来看，北部非洲、南部非洲开发利用程度较高，如北非已达 17% 以上，而水力资源最为丰富的中部地区，开发利用程度不超过 5%。就各大河流来看，也是如此，例如刚果河，目前开发利用率仍不足 2%。

小型水电站居多，少数大中型 非洲现有水电站多数为不足 2 万千瓦的小型电站，特别是在河流短小、水力资源颇富的山区国家，更具有水电站多，装机容量小的特点。例如在尼日尔河发源地号称“水缸之国”的几内亚，大都为小水电站，装机容量不超过 2 万千瓦，小的不足 2000 千瓦。

装机容量超过 200 万千瓦的大型水电站非洲只有 2 座。一座为埃及 1970 年运营的尼罗河阿斯旺高坝水电站，装机容量 210 万千瓦，另一座为莫桑比克 1988 年建成的赞比西河卡博拉巴萨水电站，装机容量 415 万千瓦，所产电力绝大部分通过超高压直流输电线输往南非。

目前非洲已有 3 座装机容量超过 100 万千瓦的水电站，还有 7 座装机容量在 50—100 万千瓦。

电力生产结构中，各国差别很大 非洲水电在总发电量中的比重为 16.2%，平于世界平均水平，除低于南美的 73% 外，高于其它各大洲。但由于非洲各国开发自己的优势能源，水电在能源生产结构中呈现出很大的差别。

矿物能源短缺或有丰富水能资源的国家，大都重视水能资源的开发利用，电力结构中水电比重往往很高。非洲水电比重超过 90% 以上的 10 个国家，均位于大河流域。水电比重在 60%-90% 的 17 个国家均为小水电资源丰富的国家，其余国家水电比重都在 50% 以下，其中 14 个国家全部为火力发电。

矿业和制造工业用电比重较高 非洲大中型水电开发大都是应矿山开发之需兴建的。因为矿山开采和冶炼都需大量耗电，尤其是有色冶金工业更为大耗电部门，电力供应保证程度对这些部门生存和发展起着决定性的作用。例如，世界级的中非“铜矿带”铜、钴矿的开采和炼制，耗用刚果（金）和赞比亚两国 80% 以上的水电。喀麦隆、加纳、几内亚三国铝矿的采炼耗用的水电都在 60% 以上。

重视电力合作，“2020 水电工程”已获支持

水能资源是非洲最大的能源优势，刚果河、赞比西河、尼罗河等大河完全具备建设特大型水电站的条件。例如刚果河至今除运营的英加 I 和英加 II 水电站外，已计划建设英加 III 电站，根据用电增长情况将分别建设英加 III 的 A、B、C 三个水电站，装机容量分别为 130 万千瓦、90 万千瓦、130 万千瓦。赞比西河下游也将建设装机容量超过百万千瓦的水电站。

2010 年在埃塞俄比亚召开的“非盟”峰会上，重申了“2020 水电工程”水电建设项目的重要性，并提出加快这一工程的实施和计划，从而提高非洲电力供应能力，促进非洲社会经济发展。欧盟已计划为这一项目提供 1000 万欧元的资金支持，非盟多个成员国已着手进行国内水电建设可行性研究。

开发水能必需重视河流流域国家间的协作，合作开发，共同受益。近年来，非洲国家非常重视发展区域之间的电力合作，已经成立或蕴藏成立的能源联营体有南部非洲电力联营集团、中部非洲能源联营体、西非能源联营体和东非能源联营体。无疑，区域能源合作，在调节国家间的能源供应余缺、保证成员国的能源供应上将提供重要的保障。

从实际出发，重点发展中小型水电站

大型水电建设，不可避免地要截断河流、淹没土地，对生态环境产生较大的影响，例如对淡水生态系统的破坏造成鱼类资源减少，尤其移民问题是水电建设中的重要制约因素。例如赞比西河大型水电站的建设，减少的鱼虾资源经济成本估计为每年 1000 万到 2000 万美元。在水电开发中，要进一步加强水电开发生态环境保护工作，协调好水电开发与生态保护的关系，重点解决好水电开发中的生态用水、低温水、鱼类洄游和野生动物保护问题，尽可能减少水电建设对生态环境的不利影响，保护河流的健康生命，同时做好移民安置工作。

值得重视的是，非洲小国居多，经济落后，实力有限，开发水电应从实际出发，重点发展中小水电是最佳选择。目前，全球水电开发已进入绿色电力时代，小水电因其投资小、见效快，可因地制宜分散开发和就地供电，对环境影响较小等特点，受到世界各国的重视。在非洲，尤其是农村大都不通电，撒哈拉以南非洲地区农村通电只有 7.5%，例如莫桑比克，全国只有 15% 的人能用上电，且大部分是城市居民，几乎所有的农村地区都不通电。因此，非洲各国对开发小水电促进经济发展的要求非常强烈，联合国开发计划署也把向非洲农村地区供电当作一项优先发展的战略计划，已于 2005 年正式启动撒哈拉以南非洲地区农村微/小型水电发展与投资项目，由 85 微/小型水电组成。每个项目至少能使 3000 居民（或至少 500 个家庭）受益。

在小水电建设方面，中国是经验最丰富的国家，也十分重视“亚非小水电合作”，我们已在非洲 23 个国家开展了小水电咨询、规划和项目示范等活动，中国企业发展小水电的经验因地制宜地实践于非洲可以有所作为。（作者系南京大学非洲研究所教授，中国非洲问题研究会常务副会长）

中国能源报 2014-05-12

## 五大发电集团中的四巨头相继进藏投水电

在国家能源委员会会议召开不到两周之后，中国五大发电集团中的四大巨头相继表示将在西藏投资水电项目。

公开资料显示，中电投集团、华电集团、国电集团和大唐集团的一把手分别在 4 月 30 日和 5 月 4 日表示，公司将在西藏投资包括水电在内的能源项目。

“这也是企业发展的一个战略。”中国电力企业联合会的一位专家对《第一财经日报》记者说。

国务院总理李克强在最近召开的国家能源委员会会议上说，中国当前要开工一批重大项目。4 月 18 日，李克强主持召开新一届国家能源委员会首次会议，研究讨论了能源发展中的相关战略问题和重大项目。

在此之前，国家能源局于 2013 年 12 月 4 日在官网上发布消息称，“十二五”电力援藏项目已经完成了 25 亿元的投资，其中电力企业援助 7 亿元。

本报记者从国家能源局获得的一份有关方案显示，随着东部地区高载能产业加快向西部转移，西部地区用电需求增速加快，加上其他原因，西电东送的规模和持续性将会受到影响。受电范围将逐步从广东扩大到广西、海南和港澳地区。

基于此，上述方案说，送电电源有望拓展至藏东南地区和大湄公河次区域国家，以获得更多的电量来加强“西电东送”的持续性。大湄公河次区域包括中国以及多个东南亚国家。

西藏自治区政府已经与中电投集团签署了战略合作协议。与此同时，中电投集团也在 2013 年成立了中电投西藏分公司。

在双方于今年 4 月 30 日举行的座谈会上，西藏自治区党委副书记、自治区主席洛桑江村表示，自治区将积极推进国家“西电东送”接续能源基地建设，加快雅江和藏东南“三江”流域水电资源

开发，促进“藏电外送”，希望中电投集团在内的中央电力企业参与西藏发展建设。

中电投集团总经理陆启洲说，中电投集团将加大在西藏的投资力度，进一步加大水电和地热资源开发的投入。该公司拟投资 32 亿在西藏建设光伏、光热电站。

同日，华电集团董事长李庆奎在会见来访的西藏自治区党委常委、常务副主席丁业现时说，西藏水电开发潜力巨大，华电集团将“积极做好援藏和水电开发工作”。

也是在 4 月 30 日，大唐集团董事长陈进行亦会见了丁业现。双方均表示，共同推动西藏地区水电资源开发利用。

而在接下来的 5 月 4 日，国电集团董事长乔保平与丁业现就西藏地区电力工业发展等问题进行了交流。

西藏还有多少水能资源可待开发？中国工程院院士、原国家水电部副部长陆佑楣此前在接受本报记者专访时说，西藏水能资源主要集中于雅鲁藏布江大拐弯向南流的河段，大约有 2000 多米的天然落差，这里的水能资源量估计可以达到 3500 万千瓦，其规模相当于两个三峡工程。

但陆佑楣表示，西藏地质构造极其复杂，在这些地方修建水电站，如何把电量送出来还是一个问题。“另外，西藏地区本身的电力需求量也不大，当前建几座百万千瓦级的电站即可以满足要求了。”他说，“西藏的水电开发应经过科学的可行性和必要性论证，准确决策。”值得关注的是，多年来，中国在水电开发方面一直存在诸多争议。“所以我们需要提倡有序的开发。”陆佑楣说，“在水电开发方面，现在遇到的主要问题是生态问题。事实上，做任何工程，没有不改变原来的环境的。问题是，要看这种改变，到底是有利的，还是不利的。”陆佑楣表示，中国水电现在发展得很快，深度开发遇到复杂的地质构造和高强度地震区以及生态、环境和移民的难度增加，要有序地发展。

“哪些工程该做，哪些工程不该做，由国家决定，是政府行为。”陆佑楣对本报说，“现在，在这方面的体制是混乱的，有些工程已投入近百亿元，完成了大量的准备工程，但尚未得到国家的核准。”

陆佑楣认为，在水电开发时，一定要注意平衡因水电而搬迁的移民的利益。

未来，西藏一部分的水电用于“西电东送”。不过，西部地区，尤其是云南去年因为水电上网电价过低而出现了大量的弃水。

国家能源主管部门一位知情人士向本报记者表示，2013 年，云南当地弃水至少高达 100 亿度。“因为水电电价太低。”他说，“这使得云南吃了大亏。”本报记者多方采访得知，过去一年，云南地方政府与南方电网就水电上网电价展开了激烈博弈。（林春挺）

第一财经日报 2014-05-07

## 风能

### 加速推广应用中小型风电系统

同光伏发电设备一样，中小型风力发电系统也是可再生能源设备，可以在农村、城郊，工业、建筑、交通等领域大量应用，可起到治理大气污染，减少碳排放的效果。然而，让人匪夷所思的是，中小型风力发电设备在我国非但没有得到规模利用，近两年的装机数量反而逐步减少。

2013 年，中国农业机械工业协会风能设备分会对中小型风能行业综合分析表明，该行业的综合生产数量比 2012 年下降 21%，装机量下降 15.7%，而这已是第二个下降的年份。

从国家宏观经济发展状况和近几年来国家对节能减排及追求低碳生活方式来看，中小型风能行业正处于朝阳发展阶段，它在节约能源和污染物排放方面有其天然优势。然而，在没有国家补贴措施情况下的行业发展，则开始走向倒退。

2014 年 3 月 21 日，国务院总理李克强主持召开节能减排及应对气候变化工作会议，明确提出

要积极发展风电、核电、水电、光伏发电等清洁能源和节能环保产业，开工一批新项目，大力推广分布式能源，发展智能电网，逐步把煤炭比重降下来。

由此可见，中央要下大决心治理大气污染发展可再生能源。既然这样，发展中小型风力发电设备既可以发展经济，又可以治理大气污染，一举两得。那么，国家能否像支持光伏发展一样，给中小型风电一些补贴？在我国，单一地发光伏和风电都不是能源开发的最佳方式，风光互补才是充分开发可再生能源的上乘之策。

当然，打铁还需自身硬，经过多年发展，中小型风力发电设备产品质量已得到显著改善，抗风能力更强，甚至可以经受台风的冲击。虽然，仍有劣质产品在市场上出售，但良莠不齐的现象在政府、行业和社会的多方监管下，一定能得到改善。

当前，中小型风力发电机组在某些领域的应用已起到节约能源、提高经济效益和减轻环境污染的作用，如浙江省渔业厅开展的渔船节能改造工程。

以往，渔船管理粗放，船上动力设备陈旧落后，渔民节能意识淡漠，这样一来，油料利用率低，能源浪费现象十分普遍，也污染了海洋环境。针对这种现象，舟山市开展了在渔船上安装风力发电机的试点。象山县安装 200 套风电机组渔船供电示范系统，给渔船配备了双重供电系统。海上风况好，风电设备的发电量高，为渔船提供了安全有效的通信和辅助照明，也有助于安全信息沟通。每年渔船出海作业的 6 个月内，渔民晚上不用开柴油机发电，这样可以节约柴油，减少渔民费用消耗。渔船上使用小型风力发电产品，也会保护海洋环境，促进渔业发展。

经济上也更划算，在渔船上安装一套 600W 风力发电系统，平均成本 1.5 万元（目前象山政府补贴 50%），每条渔船平均每年出海作业 6 个月中，一年节约柴油 3800kg，节约用油成本约 3 万元。可见，即使不考虑政府补贴，安装风力发电机的投资也可以当年收回。

中小型风力发电设备在无电地区、移动基站、农业和渔业领域的应用已经很普遍。把它搬到工业、建筑、交通运输、公共机构等重点领域也是一项利国利民的好事。我们期待国家鼓励中小风能设备应用的政策出台。好风凭借力，如果补贴到位，在推动经济增长，应对气候变化，中小型风电设备应有更大作为。

中国能源报 2014 年 05 月 12 日

## 2014 海上风电风起云涌

入春以来，蛰伏已久的海上风电项目如雨后春笋般映入人们的眼帘。

电价未确定补贴已先行

2014 年 5 月 4 日，新版《上海市可再生能源和新能源发展专项资金扶持办法》(以下简称《办法》)正式对外公布。《办法》显示，风电补贴标准分为陆上风电和海上风电，其中陆上风电补贴标准为 0.1 元/千瓦时，海上风电为 0.2 元/千瓦时。

《办法》发布的第三天，也就是 5 月 6 日，上海临港海上风电场一期 100 兆瓦(总装机 200 兆瓦)项目公布工程勘察中标公告，项目已进入开工前期准备阶段。这也是国内获批开工的第二个近海风电场国家级示范项目。

从整体来看，政策扶植满足项目需求、项目呼应政策发布时间，水到渠成。但从行业角度来看还是可以看到一点瑕疵的。

据记者了解，目前我国尚未对海上风电上网电价作出规定，有权威专家透露，海上风电电价政策仍在研究过程中，尚无确切的推出时间，预计海上风电的上网标杆电价问题最快有可能在今年解决。

确定补贴政策可以提高海上风电项目建设的积极性，但是目前我国海上风电建成项目不多，在上网电价尚未确定时推出地方性风电补贴，会不会直接或间接影响到全国海上风电上网电价格的制定，这是一个值得考量的问题。

电网积极配合发展海上风电

“十二五”将尽，据中国风能协会的统计，截至2013年年底，中国已建成的海上风电项目共计430兆瓦，这距离“十二五”规划提出的5000兆瓦的目标相差甚远。国家能源局新能源与可再生能源司副司长史立山近日表示，我国海上风电实现“十二五”期间装机500万千瓦的目标有一定难度。

兴许是迫于政策压力也或许是真看到了海上风电发展的机遇，从政策到输电再到建设，与海上风电相关的各方单位表现得要比以前积极得多。

近日国网山东省电力公司开始实施海上风电检测基地项目建设选址工作，以保障未来海上风电大规模接入电网后安全稳定运行。

4月，江苏省电力公司电力科学研究院应用“沿海大规模风电并网检测与安全运行关键技术及应用”科技项目研究成果，顺利完成了4.95万千瓦低风速风电场动态无功补偿装置的性能检测和调试，提升了沿海风电场无功控制能力，有效保障了风电场并网安全。

前两年的“弃风限电”给风电企业造成了不小的“心灵创伤”，正所谓要想富先修路，想好好利用海上风电，电网输送必不可少，电网建设的重要性不言而喻。

海上风电受各国重视

今年入春以来，过去不重视海上风电的国家开始重视发展海上风电，重视海上风电的国家开始大力建设海上风电项目。

据彭博新能源财经数据显示，日本海上风电装机量只有40兆瓦，较英国的3689兆瓦和丹麦的1272兆瓦相去甚远。

今年三月份，日本政府宣布将减少太阳能发电补贴，同时为海上风电引入比陆上风电更高的补贴额，以鼓励海上风电发展。

2014年5月7日，美国能源部宣布，将在未来4年向3个近海风能发电示范项目追加最多1.41亿美元投资，以促进美国近海风能发电技术提升和整个风能发电产业发展。

受全球温室效应与气候变化影响，近年，美国政府和业界均加大了对风能、太阳能等可再生能源的投入。根据美国风能协会的统计，美国风能发电占全国并网总发电量的比重由2008年的1%升至2013年的4.1%。

而在美国发力发展海上风电的趋势下，中国企业也分得了一杯羹，近日举行的美国风能展上，美国能源部官员表示，包括渔夫能源(Fishermen's Energy)在内的三个海上风电项目已获得美国政府资金支持。

湘电股份中标的渔夫能源(Fishermen's Energy)25MW海上风电项目已经获得美国能源部400万美元的资金支持，在经过电力监管部门批准后，有望启动。

中国能源报 2014年5月4日

## 美国政府追加投资促进近海风能发电

美国能源部7日宣布，将在未来4年向3个近海风能发电示范项目追加最多1.41亿美元投资，以促进美国近海风能发电技术提升和整个风能发电产业发展。

美国能源部2012年12月宣布了7个近海风能发电示范项目，并向每个项目投资400万美元启动资金，用于初期的工程设计和获得相关生产许可。此次选择了位于新泽西州、俄勒冈州和弗吉尼亚州近海的3个项目继续追加投入，每个项目最多获得4700万美元资助，以安装新的风能发电设备，并在2017年实现并网发电。

美国能源部长欧内斯特·莫尼兹表示，近海风为美国提供了大量未开发的资源，可以为美国的制造业及其供应链产业创造大量就业机会，同时带动地方经济发展。今日公布的近海风能示范项目将为家庭和商业提供更加清洁、可再生的能源，使能源结构多元化，并通过技术创新降低风能发电的成本。

近年来，为应对气候变化和降低温室气体排放，美国政府和业界均加大了对风能、太阳能等可再生能源的投入。根据美国风能协会的统计，美国风能发电占全国并网总发电量的比重由2008年

的 1% 升至 2013 的 4.1%。

根据美国政府去年发起的风能愿景倡议，美国具有大幅提高风能发电的潜能，到 2020 年，风能发电可占到全国并网发电总量的 10%，2030 年升至 20%，2050 年达到 35%。

新华网 2014 年 05 月 08 日

## 国家能源局发布一季度全国风电并网运行情况

国家能源局 4 月 30 日公布了 2014 年一季度全国风电并网运行情况，数据显示，2014 年一季度，全国风电新增并网容量 456 万千瓦，到 2014 年 3 月底，风电累计并网容量 8055 万千瓦，同比增长 24%；风电上网电量 366 亿千瓦时，同比增长 9%；风电平均利用小时数 479 小时，同比下降 55 小时；全国风电弃风电量 48 亿千瓦时，同比下降 20 亿千瓦时；平均弃风率 11.7%，同比下降 5.4 个百分点。

2014 年一季度，新增并网容量较多的省份是新疆（139 万千瓦）、山东（50 万千瓦）、山西（44 万千瓦）。风电平均利用小时数较高的省份是云南（1007 小时）、福建（800 小时）、四川（717 小时），平均利用小时数较低的省份是吉林（270 小时）、辽宁（359 小时）、青海（376 小时）。

初步分析，全国风电平均利用小时数下降，主要原因是今年一季度我国大部分地区风能资源差于去年同期。

附：2014 年一季度风电并网运行情况统计表

见：[http://file.china-nengyuan.com/999/news\\_editor/images/2014/05/201405040945\\_97378300.png](http://file.china-nengyuan.com/999/news_editor/images/2014/05/201405040945_97378300.png)

证券时报网 2014-05-04

## 海上风电不是“水中白象”

我国海上风能资源丰富，具备大规模发展海上风资源条件，在节能减排、应对气候变化的大形势下，风能尤其是海上风电作为典型的清洁能源越来越受到重视。与陆地风电场开发相比，海上风电具有不占用土地、风力资源更稳定、风速更高的优点，效能明显优于陆上风电场。此外，海上风电对人类生产、生活的环境影响较小。因此，海上风电易于大型化、规模化发展，必将成为未来全球风电开发的主战场。而我国沿海地区接近用电负荷中心，风电接网条件好，易于消纳，发展海上风电的理由更加充分。

但是，目前我国海上风资源的开发一直踌躇不前，被冠上了“水中白象”的别称（英语中用“白象”来形容昂贵而无用的东西）。具体体现在三方面，一是海上风电比重小。相比陆上风电，我国海上风电发展历程短、装机容量小，在整个风电市场中占比很小，仅为 0.4% 左右；二是项目进展缓慢。2010 年 10 月，我国第一批海上特许权项目招标结果出炉，第二轮特许权项目招标也蓄势待发。但截至目前，首期海上风电中标的 4 个项目均未开工建设；三是参与人不少，授权不少。海上风电项目招标让不少企业摩拳擦掌，但中标的企业大多抱着“圈地”的想法。

笔者认为，针对目前海上风电现状探根求源，我国海上风电需要解决投资、技术和电价的经济技术方面瓶颈问题。幸运的是，这些必须解决的问题虽然棘手，但并非无解。

第一，如何充分发挥海风效率和风机发电效率的问题，也就是如何选择海上风场和风机的问题。风场场址所处的气候条件将直接决定风机可利用率和发电效率。参照中国海域的气象水文资料，海上风场的选址不是问题。根据中海油掌握的中国海域气象水文资料，经过多年对海况资料的分析和研究，笔者认为北纬 32° 线以北的区域不受台风侵袭，且风资源丰富，特别是渤海湾、江苏和浙江沿海海域。在这些海域不仅要开发沿海地区的潮间带、潮下带滩涂的风资源，更应该开发近海、深海区域的风资源，这些区域风速高，静风期少，风电机组等效满负荷利用小时数高，具备大力发展海上风电的良好资源条件。

第二，如何解决风机在大海里站稳“脚跟”的问题。海上风力发电机组由三个部分组成：塔头、塔架、基础，其中基础被认为是推高海上风电成本的主要因素之一，因此选择经济合理适用的基础结构及施工方法是海上风电场开发的关键，那些在海上施工和海上安装等领域具备优势的企业将抢

得先机。

第三，如何解决单台风机规模与脚身匹配的问题。这个问题属于规模和投资的经济技术范畴，合适的规模匹配适合的投资，追求最小的成本是终极目标。至于海上单台风机规模与脚身相匹配的问题，目前来讲也已不是问题。经笔者计算，海上风机规模在 5 兆瓦以上才能与基础相匹配，而国内 5 兆瓦、6 兆瓦和国外 6 兆瓦、8 兆瓦风机已成型，可以投入使用，单机成本和价格也基本固定。

最后，解决发电成本与上网电价的匹配问题。发电成本取决于投资和规模，上网电价不但取决于发电成本在而且还取决于国家政策。在国家海上风电政策不完善的情况下，海上风电必须聚焦于技术和成本。

综上，笔者认为，大型能源央企应充分发挥自身优势着力海上风电业务，一旦规模化海上风场的建成，对国家进行海上风电评估及上网电价的补贴等政策将具有指导性意义。届时，将会开启中国海上风电开发的黄金时期，使开发海上风电资源不再是“水中白象”。

中国能源报 2014 年 05 月 07 日

## 氢能、燃料电池

### 美国 UTC 开发基于质子交换膜的燃料电池能源系统

据中国国防科技信息网报道，5 月 14 日，美国海军研究办公室（ONR）选定 UTC 宇航系统公司推进长航时无人潜航器推进系统（LEUVP）的下一阶段研发。

在接下来的研发工作中，UTC 将继续为 21 英寸直径的无人潜航器（UUV）开发基于质子交换膜的燃料电池能源系统（PES），具体执行由该公司的 ISR 和空间系统团队，UTC 是美联合技术集团的子公司。

PES 将取代现有电池系统，为美海军提供更久续航力和更高的操纵灵活性。该项目的总目标是完成技术成熟度为 6 级的燃料电池系统验证。近期完成的工作中，PES 使用低温响应子系统和燃料电池发电装置的集成系统，成功运行超过 30 小时，提供了 42 度电力，功率范围为 100-3800 瓦特。

PES 主要特点包括可靠的燃料电池堆设计、发电装置与密集反应物储存的简单平衡。简易的系统构架将为 21 英寸直径的 UUV 提供安全、可靠和经济的解决方案，同样也可根据需要扩展，应用至更大型的 UUV 和支撑未来水下自治装置执行任务所需的操作能力。（叶小辉）

中国新闻网 2014-05-16

## 核能

### 加拿大：“非主流”核电的市场突破

作为唯一成功将重水堆商业化并进行规模推广的公司，坎杜能源的市场开拓面临挑战。其力图在中国市场寻求突破，但也并非易事。

在多场加拿大核能展示与交流的活动中，始终不得不提及的，是对坎杜能源公司（Candu Energy，以下简称“坎杜能源”）的介绍和讨论。这家 CANDU 反应堆的设计商和原始设备制造商，在加拿大的核电事业上占着举足轻重的地位，甚至被称为加拿大核电产业的“灵魂企业”。

CANDU 反应堆属于重水堆，不同于轻水堆，其以重水作慢化剂，用轻水或重水作冷却剂。重水堆核电站是发展较早的核电站，类别不一，但目前为止，已实现商业化并且进行规模推广的只有加拿大坎杜能源的 CANDU 型压力管式重水堆核电站。

在全球以“轻水堆”为主流堆型的背景下，作为全球重水堆技术的最重要持有者，坎杜能源是

否面临发展瓶颈，又该如何开阔自己的市场？

CANDU 的全称是“加拿大氘化铀”。相比于轻水堆，具有自身的独特性。“它是使用天然、非浓缩铀作为燃料，在经过改造后也可以使用浓缩铀、混合燃料，甚至是钍。”加拿大安大略省研究与创新厅厅长雷扎·莫伟力向记者介绍说。“此外，该反应堆可在全功率运转时添加燃料，不像其他大部分设备必须停机再添加燃料。”

根据坎杜能源提供的最新资料显示，目前，加拿大拥有 22 座 CANDU 反应堆，19 座已经进行全面的投产，其中 18 座位于安大略省，1 座位于新不伦瑞克省，均为 CANDU 反应堆型。这些核电机组供应约 16% 的加拿大电力需求。

得益于特殊的优势，加拿大成为全球六大核电出口国之一。迄今为止，在加拿大境外有 9 座 CANDU 反应堆在运行，分别为韩国的 4 座、中国的 2 座、罗马尼亚的 2 座以及阿根廷的 1 座。

截至目前，CANDU 反应堆的全球装机量，相当于世界范围内核电机组容量的 6.4%，加上基于早期坎杜技术开发的加压重水反应堆（如在印度和巴基斯坦的反应堆），这一比例数字也可上升到 11%。

和其他外国核电企业一样，在海外市场上，坎杜能源把中国市场作为最重要的市场之一，期待能够从中再获业绩。

2014 年 4 月 18 日，也就是中国国际核工业展闭幕的当天，李克强总理在国家能源委员会上提出适时在东部沿海地区启动新的核电重点项目建设。这对于一直垂涎中国核电市场的企业来说，无疑是一大振奋的消息，坎杜能源公司也不例外。

此次核贸易代表团访华，坎杜能源的总裁和副总裁都参与其中。坎杜能源副总裁 Justin Hannah 表示：“正在寻找和中国的新合作机会，如果有可能，希望 CANDU 反应堆能够拿到新的项目。”

按照坎杜能源对中国核电市场的设想，其进军中国核电市场的进程分为有几大方面，其中重要的两方面是对先进的 CANDU 重水堆的联合开发，以及在核燃料的循环利用方面进行合作。

“压水堆产生的乏燃料经过一些处理，就能用作 CANDU 重水反应堆的燃料。”坎杜能源中国区副总裁阮养强对记者表示：“目前，中国正在进行乏燃料的后处理准备工作。重水堆的建设，有利于乏燃料的处理，有效提升铀资源利用率，有利于降低环境风险。”

据了解，秦山 CANDU 反应堆已经完成了等效天然铀燃料入堆辐照的示范项目，验证了回收铀可与贫铀混合制成等效天然铀，直接作为核燃料在坎杜反应堆利用。秦山第三核电厂全堆应用等效天然铀的项目设计工作已完成，待通过核安全局审评许可后，计划在 2014 年年底实施全堆应用等效天然铀资源。

为此，坎杜能源还与中方企业合作，在 CANDU6 型的设计基础上，开发先进燃料坎杜重水堆 AFCR (Advanced Fuel CANDU Reactor)，使 AFCR 具备利用回收铀和钍基燃料的能力。

理论上，3-4 个百万千瓦的轻水堆，产生的乏燃料经过后处理后，可以同步供应一个 70 万千瓦的重水堆所需的燃料。建设规模的 CANDU 反应堆以解决压水堆的乏燃料处理问题，被坎杜能源寄予厚望。

但多位业内人士对记者表示，坎杜重水堆对于核燃料循环利用的意义并非如此之大，可做示范项目，但要大规模运用，目前来看，机会渺茫。

由此可见，对于目前的坎杜能源公司来说，另一条道路或许更值得期待。“目前，我们对中国最关注的是，中国核电企业在第三国市场的进展。中国对新建重水堆有限制，但是在第三国家市场限制不了。只要商业上符合中方企业战略，坎杜能源可以和他们联合在第三方市场打天下。空间还是很大的。”阮养强告诉记者。

加拿大核能工业协会主席罗恩·奥伯特也称，加拿大与中国具有互补的核能技术、资本资源，以及开发第三方新市场的机会。

中核集团 2014 年 05 月 12 日

## 科技部召开先进压水堆核电站重大专项座谈会

日前，大型先进压水堆核电站重大科技专项 2014 年管理工作座谈会在京召开，60 余个项目承担单位的近百位代表参加会议，国家核电技术公司董事长王炳华出席会议并讲话。科技部重大专项办、能源局核电专项实施管理办公室有关负责同志参加了会议。

国家核电技术公司重大办介绍了压水堆重大专项总体进展、2014 年度重点任务和工作要求，并对 2013 年以来发布的相关管理制度体系和管理文件进行解读和宣贯。压水堆核电站总设计师介绍了 CAP1400 核电站总体技术特点。上海核工院、中国一重等课题承担单位分别就管理工作经验进行了主题发言。与会代表以主题论坛的形式围绕重大专项课题质量管理、风险管理、计划管理、验收管理等主题进行了互动交流，共同沟通探讨项目实施过程中的实践经验和实际问题。

在国家核电技术公司具体组织下，压水堆专项加强整体协调管控，逐步形成了较为完整的实施管理文件。2013 年，专项又陆续建立了质量管理、风险管理和标准管理体系，加强了对课题全过程管理和关键环节控制，专项管理的科学化、标准化水平进一步提升。

目前，压水堆专项实施稳步推进，总体进展顺利。2014 年 1 月 9 日，CAP1400 初步设计通过审查，总体技术方案、技术指标和主要参数固化。CAP1400 验证试验进展顺利，6 大试验台架基本建安完毕，部分试验已取得关键性数据。CAP1400 设备研制课题有序开展，4 月 17 日，首台 CAP1400 核电站用爆破阀原理样机成功试爆，剪切盖顺利剪切，实现开阀，剪切速度、压力等关键试验数据与分析结果吻合。4 月 26 日，首批 CAP1400 核电用 690 合金 U 形传热管正式交付出厂，用以制造 CAP1400 核电蒸汽发生器。经第三方检测、评审以及与国外同种管材性能对比试验表明，国产 CAP1400 核电 690U 形管应用性能指标满足技术要求，并达到国外同类产品水平。

科技部 2014 年 05 月 12 日

## 美国科研机构提出浮动核电站新概念

近日，美国麻省理工学院提出了新的浮动核电站概念，类似于石油工业的海上平台。这个概念是在由美国机械工程师协会于华盛顿特区组织的小型模块化反应堆研讨会上提出的。该浮动核电站概念诞生的一个背景是日本福岛核事故。日本福岛核事故已经过去几年，但福岛周围海域中的放射性海水预计需要数十年才能完全净化，为此，科学家们现在正寻找防止这种未来灾难的方式，其中，美国麻省理工学院一个研究团队提出了一种浮动核电站的概念：核电站将漂浮在远离海岸的海洋中，这样就能避免地震和海啸的破坏。

“新浮动核电站”将在水深 100 米处，不会受到地震和海啸的破坏

福岛遭遇的问题并非是地震和海啸的直接结果，但却与灾难的后果有着直接的关系。在核电站的能源关闭之后，核反应堆芯因为缺乏冷却而完全熔化。麻省理工学院科学家提出，远离海岸并且深入水下 100 米的核电站不会遭遇这种情况。因为如果发生事故，海水会为核反应堆核心降温，这样就会阻止放射性物质的熔化和释放。

在麻省理工学院科学家提出的概念中，他们认为核电站能够建造在距离海岸 8 千米到 11 千米的地方，而且被固定连接到海底。研究人员提出，将 200 兆瓦或更大功率的反应堆安装在一个圆柱形浮动平台的中心，一根电缆将从水下连接核电站和海岸用于传输能量。日本东京理工学院核反应堆研究实验室的一位教师 Toru Obara 说道：“我认为这项技术非常可行，当然，我们还需要进行进一步的研究来实现这一概念。”

麻省理工学院的相关研究人员表示，浮动电厂四面都是较深的海水，与海水的近距离便于冷却，结构的下段大部分将被永久淹没，以向反应堆安全壳容器提供非能动散热。“无需干预的非能动散热是可以做到的，反应堆安全壳本身基本上是在水下，该概念设计下的浮动核电站，将在水深 100 米处，我们的概念设计不会受到地震的影响，也较易经受海啸在离岸 10 公里处引起的浪涌。它可以设置于接近电力需求的中心，而无需使用宝贵的土地资源，只要该区域没有航道且不会经常遭受严重风暴的袭击。”

目前正在建的“船只浮动核电站”将于 2016 年投入使用

关于漂浮核电站的想法并非是最新的，俄罗斯人最早提出这一想法，但是麻省理工学院的这一想法并不需要船，而是直接连接到海底。从理论上说，浮动核电站需要建造在船坞上，然后运输到特定的海洋区域。如果核电站不再需要发电或者需要移动时，就能够轻易地拖走。船坞建筑也会使核电站标准化，而且使它们的产出更廉价。显然，随着土地不断的升值，将核电站转移到海洋上是非常有意义的。

此外，浮动电厂还有很多优点，比如电力可以送达到目前由于其他原因导致难以通电的地区；在工厂或船厂建造会提高效率；选址简化；环境影响极低；退役工作可以在专门的工厂进行，当然，海上建造环境需考虑诸多重要事项，如人员和设备的进出以及需要尽力确保不会污染海洋。

当前，全球唯一的浮动核电站是俄罗斯在建的阿卡德米克·罗蒙诺索夫号，两座功率为 35 兆瓦、类似于用于推进船舶的反应堆已于去年 10 月份在港口的驳船上安装，标志着该核电站建设完成了一个重要的里程碑。该船只由俄罗斯国有核能企业 Rosatom 公司所有，预计该浮动核电站将在 2016 年投入使用，并将部署在东西伯利亚海俄罗斯楚科奇半岛的佩韦克港口附近。

据了解，“罗蒙诺索夫号”排水量为 2.15 万吨，将装配两个 KLT-40 型海军推进核反应堆，该浮动核电站建成后估计将能为近 20 万人供电。按照规划，俄罗斯还将建设一批浮动式核电站，为大型工业项目、港口城市、海上油气钻探平台提供能源。除了发电和发热，上述浮动核电站所发电力还能用于海水淡化，每天生产 24 万立方米的淡水。

而据相关消息显示，为防止出现核泄漏等事故，“罗蒙诺索夫号”在设计时较多考虑了安全因素。该浮动核电站的设计是基于装置在破冰船上的核反应堆，相关技术已在北极的极端气候条件下经过了至少 50 年的实践检验。（本报据世界核新闻网、腾讯网综合整理报道）

中国核工业报 2014 年 05 月 09 日

## 江西六地筹建核电 不减对其的热情

尽管国家对内陆核电的重启无松动迹象，但能源短缺的内陆地区丝毫不减对核电的热情。

“江西目前有 4 个核电厂址纳入国家核电中长期规划，其中有 2 个已经通过了论证，还有 2 个有待通过国家论证。”5 月 5 日下午，江西省发改委能源局副局长刘静在《江西省电力中长期发展规划》新闻发布会上对外透露。

此前，江西抚州和瑞金分别对外宣布，将开展核电项目落户的前期工作。中国能源网首席信息官韩晓平在接受《每日经济新闻》记者采访时表示，江西地壳稳定，又有水资源，具备建设核电的条件，“资源的匮乏，才是这些城市不得不面对的问题。”

### 江西六地筹建核电

深处中部的江西省，受制于资源短板，电力缺口巨大。《江西省电力中长期发展规划》（以下简称规划）对江西中长期用电情况的预测很不乐观，电力缺口形势严峻，2020 年缺口将达 1000 万千瓦，2030 年将达到 3400 万千瓦。

面对巨大的用电压力，江西选择了清洁能源。刘静说，国家尚未重启内陆核电项目，但江西有 4 个核电厂址被纳入了国家核电中长期计划。“其中彭泽核电站、万安核电站的选址已获得了国家的论证，另外两个还需要得到国家的论证。”刘静表示，不方便透露另外两个进入国家核电中长期规划的厂址。

面对资源紧缺，即使内陆核电建设闸门未开，但各地热情不减。今年 4 月，江西省抚州市主要领导在北京拜会了中核集团的高层，介绍了当地为核燃料产业园区和快堆核电项目落户抚州，已开展的前期准备工作。

去年 10 月，江西省赣州市委机关报《赣南日报》报道，中国核工业建设集团公司将在瑞金选址建设第四代核电项目，中国核建的核建清洁能源有限公司与瑞金市政府签订了战略合作框架协议，并成立江西瑞金核电筹备处。

刘静说，江西另外两个有待论证的核电厂址并不在抚州和瑞金，上述两地筹建核电并不在国家核电中长期规划之中，她之前并不知道这两个地方也在做筹建核电的前期工作。“有可能是企业行为。” 按照江西权威部门以及官方媒体的消息，目前江西至少有 6 个地方正在筹建核电项目，包括已获得国家论证的彭泽核电站、万安核电站，抚州、瑞金两个正在和企业洽谈合作的城市，以及另外 2 个有待论证的核电厂址。

力争 2020 年投产一台机组

经过数十年的选址、论证，江西彭泽核电站与湖南桃花江核电站、湖北大畈核电站是内陆首批拿到国家发改委“路条”的核电站。

《江西电力中长期规划》提出，江西将密切跟踪国家内陆核电政策，力争 2020 年投产一台核电机组。刘静说，江西核电的推进工作，一切都要按照国家的规划进行。

有记者质疑，国家对内陆核电重启尚未有时间表，江西提出 2020 年投产核电机组，是不是核电工作没有停下来？刘静表示，这只是争取，并且江西彭泽核电站此前开展的前期工作，是国家明确许可的，并完成了“两评”报告的审查，也就是拿到了国家发改委允许开展前期工作的“路条”。

韩晓平表示，核电站在前期工作准备好后，完成装机投产大概需要 5 年左右时间，如果“十三五”内陆核电重启，江西核电的这个规划是有可能实现的。

韩晓平说，目前内陆核电一直未能重启，与居民的认识有关，“反核”的人非常多，另一个非常重要的因素就是等待三代反应堆技术的成熟。

比地方政府更迫切希望内陆核电重启的则是核电投资企业。彭泽核电站的投资方中电投江西核电公司负责人表示，彭泽核电站前期已投入了 30 多亿元，如今项目停工，一年财务费用就要 1 亿元，一些已投建的设备维护费用在 2000 万元左右。

根据公开报道的数字统计，彭泽核电站、桃花江核电站和大畈核电站的总投资已达百亿元。

韩晓平认为，即使有内陆三大核电资金沉淀的事实摆在眼前，但各地还是争建核电，与当前巨大的资源压力不无关系，“这是一些地方不愿意做，却又不得不做的事情。”

中国新闻网 2014-05-06

## 报告称核电不应该是中国能源结构转型的选择

国际关系学院国际战略与安全研究中心 6 日发布的《中国国家安全研究报告(2014)》(下称《报告》)认为，无论从安全性、清洁性还是经济性哪一个方面来说，核电都不应该是中国能源结构转型的选择，更不应该冒巨大风险去发展根本不适于我国国情的内陆核电。

针对中国要不要通过大力发展核电，来摆脱目前的雾霾困境和二氧化碳减排困境的问题，《报告》认为，为了二氧化碳减排、治理雾霾而选择发展核电，无异于是“饮鸩止渴”。

《报告》主编、国际关系学院国际战略与安全研究中心主任刘慧说，因为这是在用危害更严重、更持久且全世界都没有办法解决的核废料的放射性污染，来代替目前的雾霾污染和二氧化碳污染。

《报告》认为，中国在设计和选择能源可持续发展道路时，应充分从发达国家已经吃过和正在吃的“堑”中增长自己的“智慧”，不要重蹈覆辙，付出完全不必要的经济、环境和安全代价。

国务院发展研究中心研究员王亦楠说，现阶段全世界的技术水平还未能使核电“已经安全可控”。核能在现阶段之于人类，“可以做到安全”不等于“已经做到安全”，“可分析、可认识”不等于“已分析、已认识”，“可驾驭、可控制”更不等于“已驾驭、已控制”。

“美国、前苏联和日本三次重大核事故警示我们：直到目前，人类的核电安全是建立在核电站本身“不出事”的基础上的。”王亦楠认为，与美日俄相比，我国现有核电机组的全部运行记录还不足 100 堆年(还不到全世界的 1%)，如就此断言“我国核电是安全、可靠的”，还为时过早。

《报告》称，所谓“安全系数比目前国内标准提高了百倍”的第三代核电技术 AP1000，目前在全世界都没有运营实践，仅有的 4 座 AP1000 核反应堆正在中国建造，施工过程中图纸“边设计、边修改”，AP1000 的“更安全”只是理论上的计算结果。

“与极端的偶发事故相比，核能废弃物的安全处理却是人类面临的更棘手的长期问题。一旦发生战争，即使停止发电，核电站所积累的大量核废料，仍然是恐怖分子极好的攻击目标。”王亦楠说。

目前，全世界 443 座核反应堆已经积累了几十万吨高放射性核废料，其致命的放射性污染可持续达 10 万甚至百万年以上。全世界已经确定建设高放射核废料处置场厂址的国家只有芬兰。

芬兰于 2004 年开始动工修建一条 500 米深、3 英里长的地下隧道(名为 Onkalo)，以期永久储存核废料，工程之复杂前所未有，预计需要持续 100 年也就是到本世纪末才能结束。但这样一个持续百年的浩大工程也只能装下一小部分核废料，按照目前世界每天产生核废料的速度，人类必须建造很多座 Onkalo 才行。

英国学者 Paul Brown 在最近发表的文章《核废料处理成世界性天价难题》中指出，“一些国家正在积极建设核电站，但它们都忽视了一个可能遗患无穷的重大问题，过期核电站的关停和核废料的处理。”《报告》称，一个成熟的清洁能源技术，不仅要看它能产生多少能源，还要看它产生多少危害人类的废弃物，以及人类将花费多大代价来处理这些废弃物。用这个标准审视，现阶段的核电不仅不是清洁能源，反而是最难对付的污染源。

国际关系学院国际战略与安全研究中心副主任赵晓春称，核电站从停止反应堆到完成“退役”工作，时间跨度可长达 10~80 年，且退役成本高昂。截至 2012 年 1 月，全球共有 19 个国家的 138 座核反应堆已被关闭。但到目前为止，只有 17 座核反应堆的退役工作彻底完成。

与欧美相比，中国核电建设尚处于起步阶段(民用核电机组运行时间最长的也仅为 20 余年，其余大部分机组运行时间才短短几年)。报告称，虽然我国核电离“退役”问题较远，但从国外核电退役难度之大、历时之长、成本之高来看，无论是与化石能源、还是与风能太阳能等可再生能源进行全生命周期的经济性对比，核电都不具备优势。

对于部分专家主张在我国大规模发展内陆核电的问题，王亦楠称，在内陆建设核电站，必须“万无一失”、“绝对可靠”地保证源源不断的冷却水供应(为火力发电站的数倍)。一旦断水，就可能发生福岛那样的重大核事故，且放射性污染物只能排向附近的江河湖泊，污染关系着几亿人生命安全的水源。在缺水地区，第三代核技术并不比当前依靠电源驱动的第二代核技术更安全。

《报告》认为，用生物天然气(沼气)替代常规天然气是最现实的选择，亟待政策关注。王亦楠称，中国亟须高度重视煤炭的清洁利用，同时可再生能源利用模式亟待创新。

一财网 2014-05-06

## 《原子能法》立法进程或将提速

4 月 25 日，国防科工局在北京组织召开《原子能法》立法工作座谈会，会议旨在加快推进《原子能法》立法工作，完善我国原子能法律体系，满足国际核履约的要求，促进原子能事业健康可持续发展。记者在会议现场了解到，涉及该法起草的政府相关部门、核电企业、行业专家及院士等 60 余位代表，在听取了国防科工局系统二司关于《原子能法》立法工作进展情况的汇报后一致认为，研究制定《原子能法》已经迫在眉睫，呼吁尽早制定出台。

此外，就《原子能法》立法进展较缓慢的主要原因，以及该法如何适应我国现阶段以及未来原子能事业，尤其是核能事业的发展，参会代表均提出了建设性意见。

迫在眉睫时机成熟

工信部副部长、国防科工局局长、国家原子能机构主任许达哲表示，加快《原子能法》出台是落实今年 3 月 24 日习近平主席在荷兰海牙核安全峰会上重要讲话的举措之一。制定《原子能法》，进一步完善原子能法律体系，是依法治国、依法行政的需要，是切实履行有关国际义务、树立负责任大国形象的需要，也是促进原子能事业健康可持续发展，确保原子能利用安全的需要。

据了解，我国近年已适时颁布一些涉及原子能领域的法律、行政法规和部门规章，但许多立法是根据“急用先立”的原则就某方面制定的，存在法律效力层级不高、法律体系不够完善、立法空白等问题。“《原子能法》长期缺位，原子能事业的战略定位、发展方针、基本政策没有上升到法律

层面，导致许多本应由基本法解决的问题不得不分散地由单项法律、条例和部门规章去规范，难以充分体现全局性、系统性和战略性。”许达哲表示。

“《原子能法》的缺位与我国的核大国地位极不相称。”中国工程院院士李冠兴在会议上表示，“立法已经迫在眉睫。”中国工程院院士杜祥琬、中国科学院院士王乃彦、中国核能行业协会理事长张华祝也表达了几乎同样的观点，即呼吁各方应凝聚共识，加快推进立法。

《原子能法》目前进展到哪一步？这是外界普遍关注的问题。

记者在会议上了解到，《原子能法》立法工作已断断续续开展多年，共研究编制了4版草案，期间组织有关部门和专家开展了多次调研和研讨，形成了多篇调研报告和专题研究报告，一些原子能领域的基本制度和政策已经研究得比较透彻。今年2月，《原子能法》列入国务院立法计划。而且，国际上已有的成熟立法经验可以作为我国立法参考。

“当前《原子能法》制定出台的时机已经基本成熟。”许达哲表示。

久拖无果业界着急

从1984年着手起草至今，《原子能法》立法工作已持续30年，曾被列为八届人大常委会立法计划。历经机构改革，《原子能法》立法最终确定由工信部牵头，会同环保部、国家能源局等部门和军队有关部门，组织落实起草工作。2011年6月，《原子能法》立法起草组和专家组第一次会议启动立法工作，委托中国核能行业协会成立立法起草工作组，负责草案具体起草工作。

记者2011年6月采访中国核能行业协会《原子能法》起草工作组相关专家时获得的信息是，立法进程将加快。但是三年之后，2012年11月形成的《原子能法（草案）》还在征求意见。

立法长期拖延无果的局面很让业界着急，来自核电企业的代表在会议上表达了应该列出立法时间表的建议。

“立法工作后期推进的关键在于草案形成后，各部门难以达成共识。尤其是越细化越难形成一致。”参与草案起草的专家告诉记者，“在政府各部门之间权责、职能的明确上一直在征求意见，拖延了立法进程。”

求大同存小异

信息显示，目前我国承担核工业相关管理和监督职能的政府部门主要有国防科工局、国家能源局及环保部（国家核安全局）。三个部门在一些管理环节上存在重叠。此外，当天参加座谈会的部门还包括科技部、国土资源部及解放军总装备部等。

《&lt;原子能法（草案）&gt;征求意见稿起草说明(2013-11)》（以下简称《说明》）就立法中的若干重要问题做出了说明。就管理体制，《说明》指出，“在立法中，从现有体制和机构设置出发，以现行国务院‘三定’规定为依据，对相关政府管理和监督职能进行表述，妥善协调好军与民、核电与核燃料、行业管理与安全监管等关系，全面体现国务院‘三定’规定的要求，是必须坚持的一条重要原则。”

“统一认识，达成共识十分重要。”张华祝表示，“要加强对起草组的及时指导和各部门之间的协调。要达成一致，妥协是必要的，灵活性要放在国家利益的高度上进行。”

杜祥琬等院士、专家也表示，在草案形成及立法推进中，部门利益要让位于国家利益，各方应求大同存小异。作为原子能法律体系的上位法，《原子能法》“宜粗不宜细”，尽快出台是关键。

而另一个重要问题——《原子能法》与其他法律法规的关系，上述《说明》指出，不存在谁高谁低的问题，但要妥善做好协调和衔接工作，避免造成法律规定之间的冲突。

徐达哲也指出，加快推进《原子能法》立法工作的关键是加强沟通，凝聚共识，协同推进。要协调衔接好与原子能领域其他专门法的关系，充分发挥行业专家的作用，解决好分歧，做好草案的修改完善工作。

中国能源报 2014年05月06日

## 大亚湾核电站运行 20 年累计上网电量达 4970 亿千瓦时

大亚湾核电站近日迎来安全商业运行 20 周年纪念。数据显示，截至 2014 年 4 月 30 日，大亚湾核电站 2 台核电机组商运累计上网电量 2810 亿千瓦时，其中输港电量累计达 1927 亿千瓦时。大亚湾核电基地 6 台机组商运累计上网电量已达 4970 亿千瓦时。大亚湾核电基地供应香港电量约占香港用电量的 1/4；供应广东电网的电量约占广东用电量的 1/10。清洁核电为保障粤港两地经济社会发展注入了动力。

据大亚湾核电运营公司新闻发言人马刚介绍，20 年来大亚湾核电站保持安全稳定运行，其安全运行指标已跻身国际先进行列。截至 2014 年 5 月 5 日，大亚湾核电站 1 号机组连续安全运行 4147 天，无非计划停机停堆、连续安全运行天数位列国际同类机组第一名。1999 年以来，大亚湾核电站每年参加法国电力公司举办的国际同类机组安全业绩挑战赛，截至 2014 年 3 月，大亚湾核电站和岭澳核电站已累计获得了 31 项次第一名。

马刚表示，中广核集团对质量的卓越追求，体现在 20 年来一直以零误排放、零人员伤害、零内污染等“十个零”为目标，培育了“安全至上”、“一次把事情做好”、“按程序办事”等安全文化理念，建立了“标准化、专业化、集约化”的管理模式，培养和造就一大批技术和管理人才。

经济日报 2014-05-15