

# 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  
第十期 2014年6月

## 目 录

总论 .....	1
王玉锁：互联网下个颠覆对象将是能源 .....	1
分析世界可再生能源政策和发展 .....	3
新能源发展需要想象力 .....	5
热能、动力工程 .....	6
我国储能市场集中体现在分布式发电及微网等领域 .....	6
天然气分布式能源将是优化能源结构的最佳选择 .....	7
发改委和能源局将科学推进特高压输电建设 .....	8
韩晓平：发展特高压是我国必然的选择 .....	9
东邦和日立研发日本首款以两种热水为热源的气体吸收式冷热水机 .....	11
地热能 .....	11
地热应用有助于应对大气污染 .....	11
生物质能、环保工程 .....	12
岑可法：政府补贴对垃圾焚烧厂排放起关键作用 .....	12
使用“地沟油”燃料的飞机完成长途商业飞行 .....	15
只需几个步骤剩菜剩饭就可转换为生物煤 .....	15
美国海军将支持大学开发藻类生物燃料 .....	16
澳大利亚海军计划让舰艇飞机使用生物燃料 .....	16
广东首个燃料乙醇项目开建 镛大米或可变废为宝 .....	17
太阳能 .....	18
瑞银报告称到 2020 年太阳能或将提供全球 10% 能源 .....	18
“水光互补”项目能增加电网的经济效益和调节能力 .....	18
美企业为响应减排号召倾向于选择使用太阳能 .....	19
王进表示分布式光伏装机量有望迅速增加 .....	20
圆柱型染料敏化太阳能电池：在任何地方都能发电（上） .....	21
圆柱型染料敏化太阳能电池：在任何地方都能发电（下） .....	23
格力在广州举行光伏变频离心机全国发布 .....	24
国内分布式光伏政策要打补丁 .....	24
美国白宫屋顶太阳能启用 .....	26
分布式光伏政策受宠仍难阻地面电站火爆现状 .....	26
风能 .....	27
2013 年由地方政府核准风电项目达 2967 万千瓦 .....	27
到 2017 年风电装机容量或达 1.5 亿千瓦 .....	27
海水淡化 .....	28
盐城大丰利用风能淡化海水 .....	28

核能 .....	28
Z 箍缩驱动聚变裂变混合堆：潜力无限的未来能源 .....	28
美国“海水提铀”研究进展一瞥 .....	30

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

## 王玉锁：互联网下个颠覆对象将是能源

或许 20 年后，互联网将像冲击传统商业一样，对传统能源行业重新洗牌，出现全新的能源生产和消费的产业组织模式——互联网能源

●互联网能源是从客户的角度出发构建的能源生产消费模式，是去垄断，去中心化的“无中心网络”

●传统能源体系里，自家屋顶太阳能发的电用不完只能卖给电网，未来互联网能源中则可能跳过中间环节，直接交易

新奥集团董事局主席王玉锁在去年底的一次论坛上大胆预言：或许 20 年后，互联网将像冲击传统商业一样，对传统能源行业重新洗牌，互联网能源将是未来能源的新形态。

对于王玉锁这个预言，能源领域不少人，甚至包括王玉锁身边的人，都觉得过于大胆、超前。互联网真的会颠覆能源行业吗？所谓互联网能源是什么概念？它将给我们带来怎样的变化？带着疑问，记者日前专访了王玉锁。

能源——互联网下一个“颠覆”对象

记者：您关于互联网会让能源行业重新洗牌的预言恐怕比当初马云和王健林的对赌还让人感到超前，互联网真的会颠覆传统能源行业吗？

王玉锁：要回答你的问题，我们先要看看当下的互联网给经济社会带来了怎样的改变。

我认为互联网给今天的社会带来的变革是颠覆性的。它既改变了我们的生产方式，也改变着我们的消费习惯。这种变革之深入，超过了以往任何一种技术。

互联网为什么会让我们生产和消费都发生改变？我认为，最重要的一点就是互联网能够整合分散、复杂、海量的信息，使信息交换简单、透明，从而使信息越来越对称。同时，互联网还实现了资金结算的实时和便利，促进并推动了物流发展，使之更加高效和快捷。

上述三个特点从互联网最先颠覆的商业领域都已经看到。比如整合处理海量信息，马云曾对我说，阿里巴巴(滚动资讯)一边连着 900 万商家，一边连着近亿客户，正是成为这两头的桥梁，淘宝挣得了利润。试想，如果没有互联网，任何一家传统商业企业要想把 900 万个商家和近亿客户装进来是不可想象的。

互联网给经济形态也带来改变。首先是减少了中间环节，使交易渠道扁平化，从而降低了市场交易成本。比如网购的低价就是很好的证明。其次，互联网还导致市场进入门槛的降低和市场边界的扩大，这一点我们在电商领域也可以看到，这个行业几乎没有准入门槛，只要有台可以上网的电脑，人人都可以开网店。

所以互联网带来的变革是具有“颠覆性”的，这种“颠覆”在商业领域已经发生。那么，它会不会也出现在能源领域呢？我认为一定会。

由于资源与环境的双重压力，全球能源格局正在从以化石能源为主体的传统能源结构向以可再生能源为主的现代能源结构转变，这轮能源变革改变的不仅是能源产品本身，能源的生产形态也将随之变化。即分布式能源必将替代集中式能源，成为能源生产的主流。因为，风、光等新能源要真正实现大发展，就必须采取分布式布局，这已经是能源界的共识。

分布式能源将改变当下能源的生产和消费形态，并对现有能源网络带来冲击。比如你家建了分布式太阳能，没有太阳时怎么办？你需要买电。太阳好发电多自己用不完怎么办？你又需要卖电。千千万万个分布式能源生产者出现的千千万万个交易需求，必将带来海量的需求信息，只有便捷、高效、低成本的信息处理平台才能满足这种变化。所以，未来分布式能源只有采用互联网模式、靠互联网思维才能解决问题。

换句话说，今天商业领域出现了淘宝网，未来“能源淘宝网”也会出现，它对现有能源体系也一定具有“颠覆性”。

“互联网能源”将导致“化学变化”

记者：从您的阐述可以看出，未来能源行业的“被洗牌”看来无法避免。那么，“被洗牌”后的能源行业会出现怎样的变化呢？

王玉锁：一定会出现“化学变化”。互联网和分布式能源的深度融合会出现一种全新的能源生产和消费的产业组织模式——互联网能源。

所谓互联网能源，我认为它与现行的能源体系不同，是一种全新的业态，我给它归纳出“五化”：即：结构生态化、主体多元化、交易多边化、商品标准化、物流智能化。

结构生态化比较好理解，就是未来互联网能源是以可再生能源为主，以传统能源特别是清洁的气体能源为支持的能源结构。

主体多元化将是互联网能源带来的市场格局的变化。分布式能源会产生众多产用能一体的新市场单元，从而形成多元的市场主体。而市场主体越多元，消费者对传统大能源公司的依赖就越低。

交易多边化则是在主体多元化基础上，互联网能源带来的更为深刻的变化。由于在互联网能源结构中，“人人既是消费者，同时也可以成为生产者”，因此，如果你把互联网能源比作“能源淘宝网”的话，那么这个“能源淘宝网”就不再是单边交易，也不是双边交易，而是多边交易。换句话说，各类主体在这个市场里既自由竞争，又相互协作，最终实现能源效率最优和能源价值的最大化。

商品标准化是在交易环节对互联网能源提出的新需求，它需要一种装备，能将不同品类的能源进行高效便捷的相互转换。比如我要的是热，你家多余的是电或气，那就需要把电或者气转换成热。根据客户的需求，灵活地输出热、电、冷等不同品类能源是未来互联网能源的一大特色。

就像今天的电商，物流瓶颈会导致“肠梗阻”一样，互联网能源也离不开物流智能化。物流网络的智能化包括两方面：一是要消除行业壁垒，实现自由接入和管网互通互联；二是要实现智能化的能源配送。因为复杂的多边交易和双向流动对能源输送系统挑战很大，没有智能手段很难实现，这也是实现交易的重要基础。

最后我要强调一点，互联网能源是从客户的角度出发构建的能源生产消费模式，是去垄断、去中心化的“无中心网络”。这和当前的能源体系甚至包括美国提出的智能电网或者欧洲提出的能联网的最大区别是，后者更多是从企业或者行业的角度出发，对传统业务的信息化、智能化改造，其“有中心网络”的本质没有变。

当然，互联网能源并不排斥智能电网、能联网，而且从物流层面来看，还很需要它们，二者要很好地融合。

更低的成本、更优的服务——“互联网能源”将给消费者带来更大实惠

记者：您所说的互联网能源会给我们每个消费者带来哪些实际的好处？

王玉锁：如果是淘宝用户，你可能已经体验到互联网商业给消费者带来的好处。至于互联网能源，我觉得也不外以下三点：更低的成本、更优的服务、更自主的权利。

先说低成本。这一点有人或许难以理解：规模才出效益，分散怎么也会提升效率呢？道理其实简单，虽然分布式缩小了单个产能单位的规模，看起来降低了规模效益。但是风、光等可再生能源不同于化石能源，其最大特点是“无所不在”，不用才是浪费。因此，通过互联网能源让更多分散的可再生能源得到利用是另一种形式上实现的规模化生产，从全人类资源角度看，它大大提升了利用效率，对个人而言，自己发电自己用则能降低成本。

其次，减少交易环节也会导致成本降低。比如，在传统能源体系里，你家的屋顶太阳能发的电用不完只能卖给电网。电网收了你的电再转卖别人，承担的是中间商角色。而在未来互联网能源中，你可以把多余的电直接卖给需要电的张三或李四。甚至你还可以把它变成热水，直接卖给楼下需要热水的邻居。去掉了中间环节，交易成本自然会降低。

竞争的充分和产用能一体赋予了用户更自主的选择权，这会扩大消费者的权利，有利于获得更

优质的服务。这是市场经济的常识性问题，不再赘述。

记者：您描绘的前景的确诱人，但何时才能实现呢？

王玉锁：互联网能源不会一蹴而就，会有一个较长的实现过程。不过，它目前也已经不仅仅停留在理论上，互联网能源的地火已经在运行，围绕它的探索已经展开。

比如新奥集团提出的泛能网，就是朝互联网能源方向的努力。目前我们研究多年的泛能机已经可以实现多种能源的输入、输出。泛能机和泛能能效平台等已经在长沙黄花机场、株洲神农太阳城、盐城亭湖医院、青岛的中德生态园等多个项目得到应用，并取得了很好的应用效果，积累了丰富的经验。乐观估计，也许 20 年后，互联网能源时代会到来。

人民日报 2014-05-19

## 分析世界可再生能源政策和发展

### 可再生能源的发展现状

可再生能源发展至今，在世界能源消费中已占据重要地位，在发电、供热及交通等领域得到了广泛应用。

数据显示，2011 年，可再生能源消费占全球终端能源消费的比重达到 19%。其中，传统生物质能源占比 9.3%，现代可再生能源占比 9.7%，热能利用约占 4.1%，水电约占 3.7%，风电、太阳能发电、地热能发电、生物质发电以及其他生物燃料约占 1.9%。

2012 年，全球可再生能源发电装机超过 14.7 亿千瓦，占全球发电装机总量的 26%，发电量占比也超过 21%。其中，太阳能发电装机增长势头强劲，光伏发电与光热发电装机分别达到 1 亿千瓦与 250 万千瓦，同比增长 41% 与 60%；风电装机保持快速增长，装机达到 2.83 亿千瓦，同比增长 19%；水力发电和地热发电装机增速有所放缓，同比增长 3%—4%，达到 9.9 亿千瓦与 1170 万千瓦。此外，全球生物发电装机同比增长 8%，达到 8300 万千瓦。

2012 年，世界可再生能源发电装机最多的前五位国家分别是中国、美国、巴西、加拿大和德国，而“金砖五国”装机占全球 36%。就非水电可再生能源而言：中国、美国、德国、西班牙、意大利和印度排名靠前，装机占全球非水电可再生能源发电装机总量的 69%；欧盟可再生能源装机占全球的 44%，发电量满足该地区 20.6% 的用电需求；“金砖五国”在全球的装机比重接近 27%。

### 可再生能源的政策支持

可再生能源作为全球能源体系的重要组成部分，除降低温室气体排放外，为各国社会、政治、经济的发展提供重要驱动力，对保障世界各国能源安全、改善环境保护、增加各国就业发挥了重要作用。截至 2013 年初，全球已有 127 个国家制定或出台可再生能源政策，其中发展中国家和新兴经济体的比重就超过 2/3。

总体来看，可再生能源支持政策涵盖了发电、供热（制冷）、交通等各个领域，其中绝大多数支持政策集中在发电行业。发电支持政策主要包括上网电价、可再生能源配额制、净计量电价、财政税收支持政策以及绿色电力价格等，其中上网电价与配额制应用最为普遍。

上网电价机制（FIT），即政府强制要求电网企业在一定期限内按照一定电价收购电网覆盖范围内可再生能源发电量。当今，上网电价制度仍是全球各国在其可再生能源发电领域采用最为广泛的政策。截至 2013 年初，包括中国、德国、西班牙、法国以及美国部分地区在内，全球已有 71 个国家与 28 个地区（州）在其可再生能源发电市场实行此制度，其中发展中国家数量占绝大多数，且在欧盟各国中应用最为普遍。

上网电价形式通常包括固定电价和浮动电价。未来，在一国内实施两种上网电价形式将是可再生能源发电市场的主要发展趋势。如 2012 年，在德国、西班牙、捷克、斯洛文尼亚等国的可再生能源电力市场实施两种方式并存的定价方式。

由于世界各国自身可再生能源的发展水平与阶段不同，各国根据国情不断地调整和完善本国的上网电价定价与调整机制。因此，各国所制定的其政策既有共同点，也存在国别差异。

可再生能源配额制（RPS）是指用法律的形式对可再生能源发电的市场份额做出的强制性的规定，是政府为培育可再生能源市场、使可再生能源发电量达到最低保障水平而采用的强制性手段。一般而言，配额制的内容包括适用范围与责任主体、可再生能源发展目标、有效的可再生能源种类、绿色证书制度和奖惩措施。

与上网电价不同，配额制能较好地实现可再生能源在规定的市场份额内的充分竞争，从而合理体现政府的宏观调控意图。截至 2012 年底，全球有超过 22 个国家在全国范围内实施了统一的配额制，此外还有 54 个州（省）实施区域内配额制。如美国、英国、意大利以及日本等国是实施可再生能源配额制的典型国家。

财税支持政策在促进可再生能源发展中不可或缺，部分国家对可再生能源技术研发提供资助。如澳大利亚提供 340 万美元以支持太阳能光伏研发项目；日本提供 1900 万美元设立项目以促进对地热能开发技术的研发；但是，由于可再生能源利用成本显著下降和国际金融危机的持续影响，一方面，一些国家的财税政策支持力度减弱。如捷克计划在 2014 年取消所有的可再生能源补贴；另一方面，部分国家开始对可再生能源技术与设备增加税负。如 2012 年保加利亚针对太阳能、风能、水能以及生物质能等发电项目颁布临时性追溯税收。

净计量电价政策（Net Metering）是指拥有可再生能源发电设施的用户可以根据向电网输送电量，从自己的电费账单上扣除一部分，即仅计算用户净消费量。净计量电价一般用于用户端的小型发电设施，如风能、太阳能光伏、家用燃料电池等。当今，全球有 37 个国家实施净计量电价制度，其中包括加拿大、美国、以及丹麦、英国和意大利。2012 年，巴西、智利等国开始实施净计量电价政策。

绿色电力价格制度（Green Power）在全球许多国家内制定实行，其价格形成机制是由政府制定可再生能源产品的价格，包括可再生能源电能、热能以及交通运输燃料等，由消费者按照规定价格自愿认购。其中美国、德国、意大利以及荷兰等是实行此种制度的典型国家。除消费者个人和企业自愿绿色购买之外，一些国家政府同样要求公用事业或电力供应商强制使用绿色电源产品，以支持、促进本国可再生能源大规模应用的快速发展。

#### 可再生能源的发展趋势

今后，随着可再生能源在全球能源消费市场中的比重逐步提高，战略地位愈发突显，对全球能源供应体系与消费模式产生深远影响，未来的能源供给模式也将随之发生根本改变。

2012 年以来，随着全球可再生能源技术水平的提高，其设备制造成本持续下降。据统计，全球太阳能光伏组件价格下降幅度超过 50%，陆上风机价格降幅达到 5%-10%。因此，生产成本的大幅下降使得太阳能、风能等可再生能源逐渐具备了同传统化石能源相竞争的成本优势。长远来看，成本不断下降使得可再生能源越来越有竞争优势。

近年来，在全球生态环境问题日益突出的背景下，世界可再生能源发展速度不断加快，产业规模继续扩大。欧盟、国际能源署、美国能源信息署、世界银行等政府部门和研究机构纷纷调高未来可再生能源发展的市场份额预期。如 IEA 世界能源展望（2012）预测到 2025 年可再生能源发电在全球发电市场占比将达到 31%；GEA 全球能源评估（2012）预测到 2050 年可再生能源发电在全球发电市场占比将达到 62%等。

今后，上网电价与配额制等可再生能源支持政策的应用将更加广泛。一般而言，上网电价适用于可再生能源发展的起步阶段，配额制则更多的应用于可再生能源发展的成熟阶段。上网电价的应用以欧盟地区最为明显，且有逐步扩大趋势；配额制主要在美国等发达国家广泛实施且取得良好效果，今后将得到越来越多的广泛应用。

近年来，受国际金融危机和主权债务危机影响，同时风电、光伏技术进步也导致发电成本显著降低，一些国家开始下调可再生能源上网电价或减少财政补贴，支持力度出现减弱现象，同时增加对可再生能源设备及发电的税负。总体而言，今后在国际经济形势、传统化石能源紧缺以及地缘政治等一系列不确定因素的影响下，各国对可再生能源的政策支持将出现进一步分化。

世界各国可再生能源的总体发展实践表明，注重建立并形成广泛多样的市场机制已成为促进可再生能源健康发展的共识与重要驱动力。现阶段可再生能源开发成本高，需要政策扶持，因此设计了上网电价等激励政策，对现行的电力市场而言是一种扭曲。随着开发成本的快速降低和技术的不断创新，可再生能源将逐步达到可以和常规电源竞争的水平，最终不需要政策扶持，实现自身良性发展。

因此，长远的发展趋势是采取更加市场化的激励措施和政策设计，让可再生能源逐步融入和倚重电力市场，同时创新包容互补的市场机制，协调可再生能源和常规能源的利益关系，共同保障电力长期供给安全。（张萌 张斌 作者供职于中国华能集团公司技术经济研究院）

中国能源报 2014-05-19

## 新能源发展需要想象力

越是经济发达的省份，电力缺口和环境压力也越大，因此对新能源有着迫切的需求。但经济发达同时意味着土地资源的稀缺和高价，这对发展新能源，尤其是光伏发电来说无疑是巨大的瓶颈。

在江苏——这个中国 GDP 排名第一的省份，荒山、废地极少，大片的土地资源更少，开发光伏电站的难度可想而知。然而如果能发挥想象力、以更开阔的视野去看待电站开发的环境，我们仍能为光伏发电找到空间。

中电投集团江苏公司的建湖“渔光互补”项目，就是把光伏电站建到了鱼塘之上，解决了占地的的问题。该项目目前已建成了三期 40MW 的光伏发电站，第四期 20MW 项目正在建设当中，预计 6 月 30 日投产，总投资约 5.8 亿元。

事实上，“渔光互补”并无技术门槛，与陆地光伏电站的不同仅在于要在水下打桩，项目的效果取决于光伏电站与鱼塘上能够在多大程度上实现协同运营。

从渔民手中征租来鱼塘之后，开发商面临着运维光伏电站和鱼塘经营的双重任务。光伏电站占地广，40MW 的项目占地约 1500 亩。如果延续从前一家一户式的鱼塘经营，那在后续电站运维上的协调工作将让开发商不堪重负。如果自己经营鱼塘，开发商又没有专业技术力量。最完美的解决方案，就是找到一家既有能力完成光伏电站日常维护，又能从事鱼塘规模化经营的企业。

中电投江苏公司幸运地找到了江苏中压电气集团（下称“江苏中压”）。这家企业前期承包“渔光互补”光伏电站的电气施工业务，有能力完成光伏电站的运行维护工作，而且又与江苏淡水水产研究所合作，有意进入水产行业。经过项目调研，江苏中压最终愿意免费为这个“渔光互补”项目提供运维服务，而靠经营鱼塘来获利。中电投江苏公司省去的除了电站的运维成本，还有协调电站与鱼塘关系的心力。

在中电投江苏公司的“渔光互补”项目成功之后，效仿者陆续出现，包括京能集团、阿特斯、保利协鑫等等企业都加入到了开发队伍当中，曾经无人踏足的水塘成了光伏电站开发商竞争的战场。

所谓创新，并不一定非要是技术和体制创新，“渔光互补”项目仅仅是在土地资源稀缺的环境下多运用了一些想象力，就创造了一种新的光伏发电商业模式，为江苏光伏发电创造了巨量的市场空间。以往集中式光伏电站“离群索居”，分布式光伏电站规模有限、商业模式尚不成熟，而“渔光互补”却让光伏电站贴近了人们的生活。

掀开神秘的面纱、卸下“高大上”的光环，让新能源与我们的生产生活结合得更密切，也是新能源的新意之所在。对能源生产和消费方式的创新远没有完结，在新能源开发遇到瓶颈的时候，发挥我们的想象力，还会发现类似的空间在等待新能源的到来。

21 世纪经济报道 2014 年 05 月 20 日

## 热能、动力工程

### 我国储能市场集中体现在分布式发电及微网等领域

中国储能项目累计装机规模 2000-2013 年

	2000 - 2009	2010	2011	2012	2013
累计装机量 (不包含抽水蓄能)	2.3MW	2.6MW	36.7MW	39.4MW	53.7MW
年增长率 (%)	-	13%	1312%	7%	36%
抽水蓄能 累计装机量	20.1GW				2015 年底, 规划 30GW

数据来源: CNESA 项目库, 2014



过去 30 年, 中国经历了高速的经济发展, 但也为此付出了沉重的环境代价, 能源转型迫在眉睫。

据中关村储能产业技术联盟 (CNESA) 项目库不完全统计, 从 2000-2013 年底, 中国共有 76 个规划、在建和已投运的储能项目 (不含抽蓄、储热及压缩空气)。其中, 已投运的项目在电力系统的累计装机量为 53.7MW, 占全球装机规模的 7%。2011 年, 由于国家风光储输示范项目的开展, 装机规模增速大幅提升, 同比 2010 年增长了百倍。

近两年, 储能在中国市场的热点应用集中体现在分布式发电及微网、风电场/光伏电站储能和电动汽车领域。

分布式发电及微网主要应用在解决无电人口用电、孤岛微网等方面。随着分布式光伏暂行办法、解决无电地区人口用电问题等政策的出台, 国家开展了一系列的分布式微网项目, 如西藏阿里光伏储能项目、青海玉树分布式光水蓄互补系统、东福山岛风光储柴项目、南麂岛微网项目等。储能在该领域的迅速发展, 既是偏远地区无电人口用电问题亟需解决的迫切市场需求, 也是中国政府产业政策推动的结果。

用户端“光伏+储能”的模式也是近两年的热点, 用户可以实现能源的自给自足, 削减电费, 同时还可用作应急电源。该模式在日本和德国的市场比较成熟, 比亚迪、力神等国内厂商的产品也成功打入了这两个海外市场。而在国内, 由于没有完善的补贴政策, 初期投资较大, 成本回收期较长, 因此这一类的安装案例并不多, 但随着未来相关政策的出台, 以及储能成本的降低, “光伏+储能”在中国将有广阔的市场前景。

储能的风电场和光伏电站领域的应用, 主要体现在降低高比例可再生能源并网的不稳定性, 提高可再生能源发电的利用小时数, 有效解决严重的“弃风”、“弃光”问题。2012 年, 国家能源局分别发布了风电和光伏发电的“十二五”规划, 其中, 要求风电到 2015 年的发展目标位为 100GW,



2020年为200GW；太阳能光伏发电到2015年的发展目标为35GW，2020年为50GW。规划在极大地促进可再生能源发电发展的同时，也给储能带来了很好的机遇。张北风光储输项目、卧牛石风电项目、煤窑山风电项目等都是近两年运行比较成功的案例。

2012年6月，国务院出台了新能源汽车产业发展规划，提出“到2015年，纯电动汽车和插电式混合动力汽车累计产销量力争达到50万辆；到2020年，纯电动汽车和插电式混合动力汽车生产能力达200万辆、累计产销量超过500万辆，燃料电池汽车、车用氢能源产业与国际同步发展。”储能技术无论从新能源汽车动力电池的角度，还是未来新能源汽车与电网相关的应用角度都有较大的发展空间。目前，北京高安屯、青岛薛家岛都建成了大型的电动汽车充换储放一体化电站，此外，黑龙江、福建还建成了光储式充换电站，利用可再生能源的电力为电动汽车充电，降低电网压力。

除了上述领域，储能在调频领域的应用也值得关注，原国家电监会推行的“两个细则”已经为我国调频领域建立了一个“准市场”，尤其是在京津唐区域电网内，自动发电控制（AGC）补偿的金额已经达到区域电量市场的0.3%左右。虽然相比美国几个主要ISO范围内0.7%~1.5%的比例，中国的AGC调频补偿金额还相对较少，但已经可以在此规则下开展一些商业化试点项目。

2013年9月16日，北京石景山热电厂2MW锂离子电池储能电力调频系统挂网运行，这是中国第一个以提供电网调频服务为主的兆瓦级储能系统示范项目，目的是验证储能在电力调频领域中的商业价值。尽管我国在调频辅助服务市场方面，与美国还有较大差距，但相信未来将有更多的储能企业能够看到调频领域的商业机会，参与到这一市场中来。

储能产业在我国还处于发展的初期阶段，虽然现阶段还没有与储能相关的政策体系和价格机制，但作为新兴产业，储能已越来越受到政府能源部门和科技部门的关注和支持。国家关于储能产业发展规划正在逐步建立中，应用示范的财政补贴也在逐步推进中。虽然还有许多问题有待解决，但在政府政策的支持下，储能厂商、电力系统和有关科研院所的共同努力下，中国储能产业将得到持续不断的发展。（宁娜 作者为中关村储能产业技术联盟秘书处研究经理）

中国能源报 2014-05-19

## 天然气分布式能源将是优化能源结构的最佳选择

城市能源系统三种主要的天然气利用方式中(锅炉煤改气、大型天然气基荷电厂和分布式能源站)，天然气分布式能源将是优化能源结构的最佳选择。但自2011年10月四部委下发《发展天然气分布式能源的指导意见》，到现在已过去两年，天然气分布式能源尚未获得各级政府和公众的共识，发展举步维艰。

北京是我国首个大规模煤改气的城市。目前，北京冬季5个月的用气量占全年总量的75%以上。用气量冬季最高月为夏季最低月的6-8倍，致使气田、燃气管道利用效率降低；为解决季节性供气的峰谷差，北京需要投资几十亿元建设地下储气库，无形中大幅增加供气成本。

政府不得不将上调气价，进一步造成下游企业亏损和严重欠费。北京热力公司在降低供热标准、不断提高供热收费的情况下，还需要向政府申领巨额财政补贴。此外，分散式空调不仅破坏城市景观，还造成城市热岛效应，在夏季给电网造成了严重供电压力。北京2013年夏季电负荷超过1700万千瓦，其中电空调用电负荷超过40%，严重影响供电安全。电网必须准备充足的容量来保障短暂高温天气条件下的空调用电负荷，致使高额投资的华北电网的发电和输电设备利用小时减少，投资回报降低。

由于国家大气污染防治计划的全面实施，全国特别是北方省市都立下了治理雾霾的军令状。有些地方对分布式能源缺少认识，立即制定了大规模锅炉煤改气和燃煤电厂改天然气电厂的计划。有些地方领导虽有所认识，但由于天然气涨价、电力并网难和电力市场不开放等问题，使其很难选择这种更先进的能源生产方式。

由于煤改气一哄而上，在大区域内缺少能源环境系统的统筹规划，很有可能把北京所遇到的天然气和电力季节性供应严重失衡的问题在更大的区域内被放大，造成更大的系统失衡，最终需要更

大的投资和成本来弥补这种失衡。

国务院的大气污染防治行动计划将投入 1.75 万亿元。能源生产结构的调整，将是行动计划的重要组成部分。为保证此行动计划能够尽可能采用最科学的实施方法，使国家的投入获得更有效的成果，我们建议：

第一，地方政府制定本地大气污染防治行动计时，应充分考虑大气污染防治、节能减排、能源保障、整体经济性和可实施性等原则，统一制定城市（或区域）能源和天然气分布式能源的发展规划。如果在北京有规划、大规模地发展分布式能源，不仅能增加北京自身的供电安全可靠（目前北京的自供电只有 30%），同时天然气分布式能源夏季在弥补电网供电缺口的同时，发电的余热用于供冷，又进一步减少了空调用电。其在为电网削峰填谷的同时增加了夏季的天然气用量，提高了城市天然气管网的利用率。

第二，尽快促成对我国电力法的修改，促进电力系统的市场化改革。在充分考虑分布式能源在节能环保方面贡献的基础上出台能效电价，允许试行分布式能源项目就近电力直供，或允许申请获得区域电力特许经营权。这种方式可以使大批项目在没有政府补贴的条件下获得较好的经济性。当然，最终的解决方案是电力体制改革的深化，改变电网统购统销的运行体制，输电与售电分开。如此，分布式能源的“过路费”和输电损耗最低，节能和环境指标高，具有很强的市场竞争能力。

第三，在充分考虑我国实际情况、整体环境、天然气在节能减排、改善大气环境和优化能源系统中的作用后制定一种新定价模式，考虑推出能效气价。通过对天然气输配进行市场化改革和加强监管以实现涨价的疏导。

第四，对天然气分布式能源项目所发电量或所用天然气给予一定的财政和税收方面的补贴（总结和学习上海、长沙和北京等地已出台和准备出台的政策）。

最后，建立分布式能源发展试点城市。将区域智慧能源系统技术应用于试点城市的城市能源环境规划。赋予试点城市在政策、定价机制、能源体制改革等方面先试先行的权力，总结试点城市的经验，带动全国分布式能源的发展。

（李世强系河南亿星实业集团董事长，高级经济师；冯江华系北京恩耐特分布能源技术有限公司总经理）

中国能源报 2014-05-19

## 发改委和能源局将科学推进特高压输电建设

近日，在全国政协召开的双周协商座谈会上，国家能源局透露，发改委和国家能源局综合各方意见，提出了科学推进特高压输电建设，实现我国电力工业安全、经济、协调发展的初步意见。该意见已在国务院副总理张高丽 4 月 9 日主持召开的专题会议和国务院总理李克强 4 月 18 日主持的新一届国家能源委员会首次会议上原则通过。

《每日经济新闻》记者了解到，意见的主要内容涉及大力推进“西电东送”战略、积极支持特高压作为远距离大容量输电的重要方式、进一步深入论证构建“三华”同步电网问题、建立健全电网建设科学决策机制、促进各级电网协调发展、进一步深化电力体制改革等 6 个方面。

### “西电东送”新增 7000 万千瓦

面对严峻的大气环境问题，控煤、减煤被誉为是最直接、有效的办法。在国家能源结构调整大战略下，东中部地区煤电项目被严格限制，西部地区迎来了煤电发展的新机遇。

2014 年 5 月，发改委、国家能源局、环保部联合制定《能源行业加强大气污染防治工作方案》，提出，到 2015 年底，向京津冀鲁地区新增送电规模 200 万千瓦。到 2017 年底，向京津冀鲁、长三角、珠三角等三区域新增送电规模 6800 万千瓦，其中京津冀鲁地区 4100 万千瓦，长三角地区 2200 万千瓦，珠三角地区 500 万千瓦。

具体措施是在西北部富产煤的地区建设大型煤电基地，进一步扩大北电南送、西电东送规模。这一思路，在意见中得到了进一步的体现。

意见要求，大力推进“西电东送”战略，实现更大范围资源优化配置，促进能源结构调整。同时，加快推进输电通道建设。结合煤电、水电、风电基地布局和大气污染重点防控地区电力需求，再规划建设12条“西电东送”输电渠道，新增7000万千瓦输电能力。

在输电渠道建设上，意见指出，积极推进支持特高压作为远距离大容量输电的重要方式。积极推进电力科技进步，鼓励电网科技创新，支持在输电通道建设中探索特高压输电技术应用。上述规划的12条输电通道，初步考虑4条采用特高压交流技术、4条采用特高压直流技术，其余采用常规500千伏交流输电技术。

#### 建立市场化运行电力体制

对于电网建设项目的审批，意见要求，建立健全电网建设科学决策机制。对重大技术问题和重点项目，由企业或科研设计机构提出方案，委托权威、公正、有资质的咨询单位进行独立评估，必要时可委托多家评估。拟适当增加电网项目评估咨询机构，切实提高工作效率。

同时，为促进各级电网协调发展，意见提出，在加强跨区输电通道建设的同时，合理安排资金投入和项目建设时序，加强配电网建设，进一步改善农村和边远困难地区用电条件，促进各级电网协调发展。

此外，意见强调，按照十八届三中全会精神，进一步深化电力体制改革。逐步建立“管住中间，放开两头，市场化运行”的电力体制。

对此，发改委能源研究所研究员吴钟湖在接受《每日经济新闻》记者采访时表示，对于电力体制改革思路现在有多种解释，发电侧上网电价与售电侧销售电价将来可能会放开，形成竞价市场。

但是，多年来，电力体制改革一直是“走走停停”，面临多重难题。

吴钟湖介绍，就电量直接交易来讲，有些需要走电网，选择国家电网或者南方电网，存在如何收费的问题。同时，也面临着和电力公司原有供电商之间的竞争问题。

“原来很多人更主张一体化经营，配电不放开，直接交易肯定冲击配电一体化的概念。”吴钟湖说。

每日经济新闻 2014-05-21

## 韩晓平：发展特高压是我国必然的选择

近日，有媒体报道，一份由电力规划设计总院制定的电网投资方案，已经通过了中国国际工程咨询公司的评估，很快也将获得国家能源局的批复。这份方案涉及投资超过2000亿元，内容包括建设12条贯穿中国东西部的输电通道，其中包含4条特高压交流工程。

根据目前披露的消息，淮南-南京-上海1000千伏交流特高压输变电工程4月份已经获得国家发改委的批复，此外，还有若干条线路已经在规划当中，特高压时代即将来临。

对这种技术的应用前景，业内观点分明。

支持特高压发展的代表认为，发展特高压满足我国经济社会可持续发展的用电需求，建设以特高压电网为骨干网架的电网，这对于我国电力工业实现自主创新、提高能源资源使用效率、保障我国能源安全具有十分重要的意义。

就此，《每日经济新闻》（以下简称NBD）记者昨日（5月18日）对持这种观点的中国能源网首席信息官韩晓平进行了专访。

#### 特高压便于能源跨区域传输

NBD：特高压最显而易见的用途就是实现我国的能源资源跨区域输送，这一作用是怎样体现的？

韩晓平：以前，我国的能源运输主要以煤炭运输为主，到现在，我国东部沿海地区以及东中部人口比较稠密的地区，大概200万平方公里居住了约8.7亿人口，而此区域建立的大量火电厂等，造成了较为严重的空气污染。

如果有较强的输电能力，对坑口发电进行远距离输送，就会减少空气污染。同时，我国大量煤炭运输是双向的，满车去了空车回来，也消耗了大量的能源。

**NBD:** 电力的跨区域输送跟煤炭的输送相比较, 有哪些优势?

韩晓平: 现在的情况是这样, 煤炭的运输很大程度上依靠公路, 铁路的运力有限。对比这两种方式, 假设在发电效率相等的情况下, 那么煤炭的能耗一定是最大的。直接把电输送过去, 特高压的优势非常明显。

特高压单纯输送风电意义不大

**NBD:** 从能源运输角度来考虑, 特高压电网应该怎么运作?

韩晓平: 我觉得单纯依靠西部地区的风电来支撑特高压是不可行的, 原因是风电不稳定。

在西北地区, 除非形成风、水电互补或者风、光、水电互补, 多种能源相互结合, 这样才比较现实, 单纯建设特高压风电输送项目意义不大, 如果长距离输电, 西北地区的煤炭转化为电后再去输送, 才是比较可行的。

**NBD:** 您如何看待特高压的作用?

韩晓平: 我国长期以来一直在进行特高压的研究, 加上现在东部地区面临较大的雾霾和节能减排的压力, 所以特高压的建设对于优化资源配置, 减少能源浪费来讲很有必要。对于整个中国来说, 搞特高压是必须要面对的问题。

**NBD:** 您认为特高压在安全方面做得如何?

韩晓平: 现在国家电网已经在整个交流特高压的安全方面投入了大量的研究, 在避免安全事故方面做了很多努力。

另一方面, 我们的输电能力也已经达到标准, 从山西到南阳的输电线路, 现在已经可以输 500 万千瓦了, 而如果我们用交流的常规的输电方式, 只能输大概 100 万千瓦。

从世界范围来看, 电力安全方面也发生过多起事故, 2012 年 7 月, 印度北方电网曾经连续发生两次大面积停电, 影响了大概 6.7 亿人的用电问题。

和传统的输电方式相比, 交流特高压在安全方面还有一些问题, 因为它的容量大, 一旦出问题, 可能影响面更大。所以我们要尽可能提高交流特高压的安全性。在特高压的范围内建设分布式的能源, 也可以起到一定的保护作用。

东部能源需求促特高压发展

**NBD:** 此前, 特高压的发展可谓步履蹒跚, 近期却取得极大的进展, 雾霾治理这一因素是促成特高压发展的原因之一吗? 还有其他的原因吗?

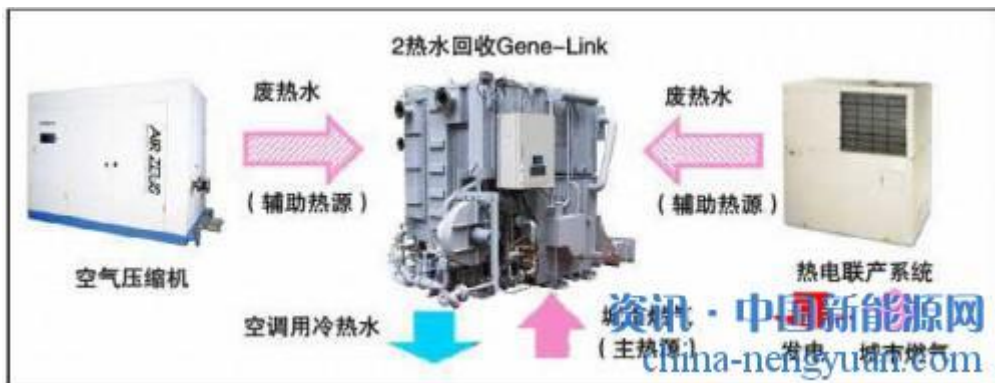
韩晓平: 可以说雾霾是一个因素, 之前讲过, 在东部地区 200 万平方公里, 燃煤密度比较高, 每平方公里大概燃了 1400 吨煤, 这肯定是造成雾霾的主要原因之一。真正解决雾霾, 特高压至少是一种手段, 不过更重要的还是加强管理, 减少违法排污, 再就是发展天然气。

其实东部地区能源需求旺盛才是促进特高压发展的最主要原因。现在全国人均用电一年大概是 3900 千瓦时, 发达国家大概是 5500 千瓦时, 一般的制造业国家人均在 7500 千瓦时, 那就意味着, 中国人均起码还要增加 3500 千瓦时的用电量, 对于中国来说, 这么多用电量电从哪儿增加以及如何增加是很现实的问题。

2013 年, 中国创下了平均雾霾天数达 52 年之最的纪录, 平时用的每 1 度电里有 78% 来自燃煤能源。由此, 必须建设一些比较大的电网, 特高压成为当下解决用电且不污染环境的好选择。

每日经济新闻 2014-05-20

## 东邦和日立研发日本首款以两种热水为热源的气体吸收式冷热水机



图：“2 热水回收 Gene-Link” 的系统流程

东邦燃气和日立电器共同开发出了能够将工厂等排放的温度范围及流量不同的两种热水同时作为热源的气体吸收式冷热水机“双热水回收 Gene-Link”，2014 年 5 月 28 日开始上市。两公司表示，能够以两种废热水为热源的气体吸收式冷热水机在“日本国内尚属首例”。

Gene-Link 气体吸收式冷热水机以城市燃气为主热源，同时还可将工厂及医院等导入的热电联产系统以及空气压缩机等设备排放的废热水作为辅助热源。原来的 Gene-Link 一台使用一种热水，而新开发的双热水回收 Gene-Link 则可同时使用两种热水（见图）。此外，还在机身中内置了废热回收器及控制装置，只需将排水管与 Gene-Link 连接即可使用。

使用该产品时，与不能使用废热水的气体吸收式冷热水机相比，可使作为主热源的城市燃气消耗量在制冷额定运转时削减约 25%。备有制冷能力等性能指标不同的 10 种机型，在价格上，制冷能力为 739kW 的代表机型为 6220 万日元（不含税）。（记者：池松 由香，《日经制造》）

日经 BP 社 2014-05-30

## 地热能

### 地热应用有助于应对大气污染

“在全国大部分城市饱受雾霾困扰的情况下，加强科技创新，加快地热能源的普及和应用具有极为重要的意义。”日前在江西新余举办的中国科技创新引领地热产业发展研讨会上，国土资源部环境司副司长陈小宁如此表示。

近年来，地热开发在中国取得了长足的进展。同时，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。

参会的中国工程院院士多吉指出，中国的雾霾天气主要源于城市能源结构不合理，而发展清洁能源是调整结构，解决大气污染问题最有效的办法之一。热泵能够实现地热、余热等资源清洁高效利用，可减少冬季燃煤产生的二氧化碳、氮氧化物对大气的污染。

北京市发展改革委能源处提供的数据显示，北京市可应用热泵资源主要包括深层地热、浅层地温、再生水、电厂余热等，初步测算资源储量可为 8 亿平方米的建筑供热制冷。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。

近日，天津市滨海新区的两对地热井顺利通过当地房管部门的验收，项目运行后可解决这一地区 30 万平方米的供暖问题。中科院院士汪集暘表示，这种浅层地热能是指蕴藏在地表以下一般小于 200 米深度范围内，具有开发利用价值的一般低于 25 摄氏度的热能。

1977年利用地热发电成功，至今仍在运行的西藏羊八井高温地热电站，则引进新技术以提高效率。“以往地下水只有150摄氏度以上才能用于发电，新技术使得90摄氏度以上也可用于发电，效率也提高约30%。”多吉告诉记者，每个机组年节约标准煤2520万吨，减少二氧化碳排放5987吨。

世界地热协会主席纽森指出，中国对地热的开发将有助于应对大气污染。此举对世界地热资源开发应用也意义重大，不仅体现在地热资源市场方面，还包括技术创新、学术交流等多个方面。

“这些可以促成地热产业的进一步普及和应用，在世界范围内产生更大环保效益，对于中国和世界来说是双赢的。”纽森说。

中国提出，到2015年全国地热供暖面积将达到5亿平方米，地热发电装机容量达到10万千瓦，地热年利用量达到2000万吨标准煤。

根据2013年颁布的《大气污染防治计划》，中国将控制煤炭消费总量，到2017年煤炭占能源消费总量比重降低到65%以下，其中雾霾天气较为严重的京津冀、长三角、珠三角等区域力争实现煤炭消费量负增长。

国务院参事王秉忱说，在政策扶持下，地热发电、地源热泵系统应用将进入快速发展阶段。然而也有专家指出，当前中国地热研发力量薄弱、技术创新和产业服务体系不健全、地热使用成本高等因素依然制约地热产业的普及推广。

“降低成本最有效的途径是通过规划建设城市‘热网’，将地热应用从独栋建筑推广到整个城镇。”汪集暘建议，中国在新型城镇化过程中探索建设低碳社区、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。

经济参考报 2014-05-19

## 生物质能、环保工程

### 岑可法：政府补贴对垃圾焚烧厂排放起关键作用

年近八旬的中国工程院院士岑可法，曾因在煤炭的燃烧和清洁利用方面取得一系列开拓性成就而著名。他所带领的浙江大学热能工程研究所科研团队，集中在近年来成为热点的垃圾焚烧发电领域，成功研发了“生活垃圾循环流化床清洁焚烧发电集成技术”，成为“废弃物资源化处置世界五大技术流派之一”，获国家科技进步二等奖和中国专利优秀奖，并已在全国11个省市自治区推广应用。应用该技术的垃圾焚烧发电厂每天焚烧的垃圾，超过全国城市生活垃圾焚烧处理量的三分之一。

在接受《瞭望东方周刊》专访时，岑可法和他团队的教授们就当前中国垃圾焚烧发电问题中的一些关键环节作了介绍。他们认为，如果有好的政策引导，优秀技术会让中国的垃圾焚烧发电比欧美日发达国家更加清洁，并对节能减排贡献巨大。

在采访行将结束时，岑可法总结说：中国的生活垃圾处理，要走节能减排、循环经济的发展道路，做到分级、高效利用，以绿色、生态、近零排放的发展思路来考虑生活垃圾的焚烧发电技术未来的发展，只有做到这样，“垃圾围城”才能真正取得突破。

在中国尤其东部，不推广垃圾焚烧没有出路

《瞭望东方周刊》：如何评估目前我国城市垃圾增长以及城市垃圾处理的情况？

岑可法：社会上很多数据来源于《中国统计年鉴》、环保部的公报、政府官网等。由于统计难度大，县级及以下的镇、村级生活垃圾清运量，鲜有官方统计数据。而行业内的统计信息获取比较困难，我们都是去主管部门和垃圾处理厂询问。从媒体报道得知，北京六环外就有密密麻麻的垃圾填埋场，有的只能说是堆积场。不仅北京，“垃圾围城”在中国许多城市都存在。

2012年我国城市人口人均年产0.24吨垃圾，全国城市的生活垃圾清运量有1.71亿吨，相比2008年数据增长了11%。我国城市生活垃圾无害化处理率接近85%，属于发展中国家水平，日本等发达国家均接近100%。

在城镇化加速的背景下，据现有城镇化增长率数据推算，2030年全国城市每年产生的生活垃圾大约2.6亿吨，形势不容乐观。

到2012年，我国生活垃圾无害化处置以填埋为主，约占73%，焚烧约占25%。甘肃、青海等地的城市几乎都是填埋，而福建、浙江和江苏等地城市的焚烧处置率超过五成，其他处置方式很少。

我想说，垃圾焚烧发电不是洪水猛兽，在中国尤其东部不推广焚烧是没有出路的。现在还是哪里建焚烧发电厂哪里就反对，甚至一些专家也不理解，风波不断。直到国务院常务会议肯定了要发展垃圾焚烧发电的方向，焚烧才得到重视。

一般发达国家，人均土地很多的以掩埋为主，土地不够的都以焚烧为主。而中国人多地少，尤其东部地区，不搞焚烧怎么办？以杭州为例，哪里还有新的地方可以填埋？

垃圾填埋场一般都在城郊甚至更远，垃圾的运输距离很长，用高级的能源每天运输低级的生活垃圾，很不划算；垃圾填埋后产生的沼气，收集困难，沼气泄露会对环境造成温室效应，危害更大。

从我国近几年城市生活垃圾填埋和焚烧处理的比例变化看，焚烧发电处理是发展趋势。我觉得社会缺乏一个良好的发展环境，这需要政府重视、媒体宣传，让老百姓掌握真实的情况。

《瞭望东方周刊》：很多城市居民也知道垃圾焚烧发电厂必不可少，但就是觉得不能建在自己家旁边。你觉得这个问题有望解决吗？国际上处理的办法是什么？

岑可法：这主要取决于公众的认知程度和接受程度，政府和媒体应该做到正确地引导和宣传，既不能言之不实，也不能言过其实。企业在建设垃圾焚烧发电厂的过程中，也要公开透明、要高标准严要求，确保焚烧发电厂的污染物排放在达标的基础上做到更好。只有这样，公众才会接受和理解政府解决垃圾围城问题的各种可行方案和决策。

政府补贴起关键作用

《瞭望东方周刊》：现实中大家对二噁英还是比较忌讳的，你如何看？

岑可法：二噁英是垃圾发电污染物控制的核心问题。当然，垃圾焚烧还有二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、重金属等污染物的排放。作为燃烧的二次污染物，就不可能零排放，只能近零排放，这是今后的努力方向。

但大家也没必要过于紧张，我想说说一些事实。

这30多年，我们考察了欧洲、美、韩、日等不少地方，他们的焚烧发电厂都建在哪里？维也纳、法国鲁昂建在市中心，设计精美；广岛、京都、首尔的也很漂亮，有些地区焚烧厂烟囱上还有观光塔。他们基本都实施了欧盟标准（二噁英的标准限值为0.1纳克毒性当量值每标准立方米），焚烧一吨垃圾的补贴高至几百欧元，而我们是几十元至二三百元人民币(6.2364, -0.0008, -0.01%)。

科学证据表明，只要满足国家乃至欧盟标准，环境、人体是可以承受的。当然，污染物的排放越低越好，我们要努力向近零排放的方向发展。

我国现行的二噁英排放标准是1纳克毒性当量每标准立方米，2010年发布了现行标准修订稿的征求意见稿，将标准提高到欧盟标准，目前还在征求意见中。

现实中，再生有色金属、电弧炉炼钢、废弃物焚烧和铁矿石烧结等4个行业占到二噁英总排放量的81.4%，是二噁英排放重点行业。露天焚烧排放也是重要来源，将27个家庭每天产生的生活垃圾自行露天焚烧的话，其二噁英排放量就与一个每天处理垃圾200吨的现代化焚烧炉相当了，而这200吨垃圾，相当于2500余户家庭一天产生的生活垃圾量。

从技术角度，国产技术、设备已不亚于欧美发达国家。关键是政府的投入一定要到位，补贴要实实在在地到位。纳税人的钱就该花在该花的该花的地方，高标准、高技术，对公众和环境负责。

垃圾资源化利用对节能减排的贡献巨大。2012年中国生活垃圾的焚烧量达3854万吨，其能量等同于38亿多立方米的天然气，相当于减排700多万吨二氧化碳。中国每年1.7亿吨城市生活垃圾，蕴含的能量相当于170多亿立方米天然气。我们正在和有关企业开展合作，把餐厨垃圾收集和处理，做成车用生物天然气，每天800吨的餐厨垃圾处理量可以提供给1600辆车使用。

《瞭望东方周刊》：按照你的说法，只要政府补贴足够，完全可以很好地控制焚烧发电厂排放中

的有害物质？

岑可法：每个城市的垃圾处置补贴都不一样，高的两百多，低的几十元。一些经济实力强的城市补贴相对较高，中小城市或经济欠发达城市的补贴就低很多。

政府的补贴包括：垃圾处置费、上网电价补贴等。政府补贴要到位，各种补贴和收入足够使企业有能力和信心应对焚烧发电的污染控制，企业才会尽最大可能、上最先进的技术和装备，确保降低焚烧发电的各种污染物排放。

垃圾分类问题实难解决

《瞭望东方周刊》：如何看目前的垃圾分类情况？一种说法是，它是目前影响垃圾焚烧发电的主要因素？

岑可法：现在街上捡垃圾的很大程度上扮演着垃圾分类的角色，玻璃、报纸等可以卖钱的都被搜走了，其他都被拉去填埋或者焚烧发电。

垃圾分类回收还处于推广阶段，且仅限于少数大城市。2000年起，当时的建设部选定北京、上海、广州等8城市作为垃圾分类试点城市，实施比较困难，还在缓慢推进。因家庭厨房面积小、垃圾丢弃习惯等缘故，中国人垃圾分类意识并不高，分类后续的收集、运输和集中处理也做得不好。

我们的想法，根据需要，每个城市在市区就近建设垃圾焚烧发电厂，就近实现资源化能源化利用，效益显著又节能减排。但中国还远远没到这种程度。

要加大宣传力度，提高民众意识；垃圾分类回收分片分区，有步骤地推进；政府部门要重视，健全垃圾分类和管理体制；采取法律约束，对破坏现象进行处罚。全民要放低心态，不能急于求成。

不能让好技术停留在实验室中

《瞭望东方周刊》：回到二噁英的问题上，国内的控制技术进展如何？

岑可法：与我们合作的很多垃圾焚烧发电厂都能做到欧盟标准。现在正在做的是争取二噁英近零排放，比欧盟标准还要严格十倍。

国际废弃物能源化理事会主席、美国工程院院士、美国哥伦比亚大学 Nickolas J. Themelis 教授在国际动力工程会议的特邀报告中，将浙江大学的循环流化床垃圾焚烧发电技术列为国际五大主流技术之一，是欧美日发达国家以外唯一列入的技术。

我们的先进技术很多，拟进行示范验证的二噁英在线监测也是世界上最先进的技术。

现在二噁英不能实时监测，一年才做一次，检测的人走了说不定又不达标了。这个技术能够为企业产业进步、公众监督提供支持，也得到了科技部门的认可。现在的主要问题是，很多技术一直停留在实验室中。

《瞭望东方周刊》：为什么这么说？

岑可法：政策引导还不够合理。垃圾焚烧厂，现在不管企业排放多少，补贴都一样，谁还愿意去做更好的减排？最好建立一个弹性政策，企业做节能减排、做更高层次的减排，也是在为环境作贡献，为什么不能多补贴点？

国内的技术发展很快，最主要的排放指标都能做到欧盟标准，甚至好于国外，应该给予公平的竞争条件，为企业和行业的发展创造公平的竞争环境。

《瞭望东方周刊》：就全国所有垃圾焚烧发电厂来说，二噁英整体情况怎样？

岑可法：从我国已公布的二噁英排放源清单调查报告来看，城市生活垃圾焚烧发电厂的排放量仅占我国二噁英排放总量的很小一部分。从环境排放总量来看，在再生有色金属、电弧炉炼钢、废弃物焚烧（包括工业危险废物、医疗废物、城市生活垃圾等）和铁矿石烧结等重点行业和我国实施污染控制的重点地区，要加快实施二噁英的有效控制和减排，这也是我国履行斯德哥尔摩公约的要求。2010年10月19日，环境保护部、外交部等9个部门以环发〔2010〕123号印发《关于加强二噁英污染防治的指导意见》，应该在各个行业加快推进和落实。

《瞭望东方周刊》：将一座排放并不理想的垃圾焚烧发电厂“升级”为近零排放，需要多大投入？

岑可法：现在还没有垃圾焚烧发电厂“升级”为近零排放的案例，我们正在努力开展科研及示



范，希望能成功。如果一个垃圾焚烧发电厂在建设之初就以近零排放为目标，则初期投资会增加个百分点，运行成本也会提高。这还涉及到，政府如何看待以近零排放为目标建设或技改的垃圾焚烧发电厂，这些高标准、严要求的焚烧发电厂能否得到政府的鼓励和认可。

新华社-瞭望东方周刊 2014-05-20

## 使用“地沟油”燃料的飞机完成长途商业飞行

欧洲空中客车工业集团发表公报说，一架荷兰皇家航空公司的空客 A330-200 宽体客机利用含“地沟油”的混合燃料，成功进行了一次长达 10 小时的商业航班飞行，创造了空客飞机用生物燃料进行商业飞行的新纪录。

据空客介绍，这架航班号为 KL767 的商业航班从荷兰阿姆斯特丹国际机场出发，经 10 小时飞行，抵达位于加勒比海的荷属阿鲁巴岛。这架飞机执行此次飞行任务时使用了一种混合燃料，其中 20% 是俗称“地沟油”的废弃食用油。

空客说，这次飞行的主要任务是在航前、航后以及飞行过程中收集和整理有关发动机燃油系统和发动机性能分析的数据，从而为“可持续航空燃料”与传统航空煤油之间的对比提供专业数据支持。

同时，这次飞行也是欧洲“可持续航空燃料计划”(ITAKA)的一部分。该计划由欧盟出资，旨在集合不同领域的企业合作开发“可持续航空燃料”，加速欧洲航空业生物燃油的商业化进程。据悉，未来还会有 20 架次由空客执飞的远程商业航班参与类似的生物燃料飞行。

新华网 2014-05-20

## 只需几个步骤剩菜剩饭就可转换为生物煤

剩饭剩菜放入仪器，通过 1 到 4 小时的水热碳化反应，就会变成一锅“黑粥”，再经过真空泵分离水分，就变成了黑黑的生物煤，“这种煤的热值，要高于普通电煤，接近标煤。”四川大学建筑与环境学院教授卢红雁说，“1 吨剩饭剩菜，可以提炼 80 到 120 千克生物煤，它为厨余垃圾的再利用提供了一条新的途径。”4 月 29 日，省科技厅代表国家科技部组织了省内外的 7 位专家对卢红雁负责的这一项目进行验收，并获得通过。

转化：剩饭菜 1 小时变煤

剩饭菜和生物煤，看似风牛马不相及，到底是如何转化的？

4 月 29 日下午 4 点，在卢红雁的实验室，记者看到该项目的三个主要设备，水热碳化转化炉、循环水式真空泵和电热鼓风干燥箱。“最重要的是设备是水热碳化转化炉，这个设备花了 30 多万元从德国进口的。”卢红雁指着转化炉上方的设备说，下面放厨余垃圾的炉子是在国内订做的，容量为 2 公斤。现场，一位实验室的工作人员，把剩菜剩饭倒入这个定制的炉子。“时间可以设定 1—4 个小时，”卢红雁说，“我们目前发现，1 个多小时效果很好。”

在这 1 到 4 个小时中，通过先升温再降温的水热碳化反应，剩饭菜就变成了类似“黑粥”的混合物。工作人员随即把黑粥放入真空泵中，短短 2 分钟不到，水分就去除了 90% 以上，变成了类似泥土的生物煤半成品。“再放入干燥箱烘干就行，也可以自然晾晒，生物煤就形成了。”

效益释放热量堪比标煤

实验室里，以 1 吨剩饭菜计算，卢红雁算了一笔账，“1 吨厨余垃圾所含的水分为 80%，剔除水分后，剩下 200 公斤干物质。这些干物质经过水热碳化技术的处理后，有 40%—60% 转化为可燃烧煤，剩下的转化为气体和碳化液。”

初步计算下来，1 吨厨余垃圾可以提炼 80-120 公斤可燃烧煤。“这种物质燃烧后释放的热量要高于普通电煤，接近标煤。”卢红雁说，发电厂使用普通电煤的热量为每千克 4800—5500 大卡，由厨余垃圾转化的煤炭的热量可达每千克 6360-7730 大卡。实验证明，其含有的碳元素高达 70%，甚至比普通电煤的碳元素含量都要高。

“碳化液也可以利用来作沼气，如果厨余垃圾不含有有害有毒物质，碳化液还可以作为肥料流

回土壤。”卢红雁说，目前在国内，厨余垃圾最主要的处理方式是作为饲料由养殖场购买。“这种方式有一定的局限性，地沟油有一部分便来源于此。”

探访颗粒细腻有香味

在四川大学建筑与环境学院的一间实验室，记者看到了不少生物煤成品。由于原材料不同，颜色从灰褐色到黑色不等，和其他煤不同，轻轻一捏，生物煤成品就变成了细碎的粉末，颗粒很细腻。

无论是捧在手里的生物煤，还是厨余垃圾转化的“黑粥”，都弥漫着一股浓浓的烘焙咖啡豆的香味。“如果将一杯咖啡和‘黑粥’放在一起，你可能完全区分不开。”卢红雁开玩笑说。

不过关于这股特殊的咖啡香气，究竟来源何处？卢红雁说尚不清楚，还在研究之中，“不知道究竟是利还是弊。”

对话：技术成熟，希望建工厂处理垃圾

华西都市报：为什么想要研究这个项目？

卢红雁：我在德国生活了8年，在垃圾再利用这一块，他们的研究相对成熟。剩饭菜变煤，他们也有学者研究这一项目。但我们国内这一项目的研究还处于起步阶段。

当城市化不发达时，厨余垃圾一般通过家禽将有机物流回土壤中，这是一个生物链条。随着城市化的扩大，厨余垃圾大量生成并堆积在城市中无处安放。如果得不到妥善处理，这些垃圾不仅会带来蚊蝇、环境污染，也容易传染疾病。目前将厨余垃圾转化为肥料、沼气的研究也存在，但据我了解，单纯从有机垃圾转化为能源的研究几乎没有。

而我们项目中所得出的生物煤最大的优势在于其相当于真正的煤，因为生物煤中所含的碳元素与真正的煤差异不大。这也是我研究这个项目的的原因之一。

华西都市报：项目研究了几年，是否有应用可能性？

卢红雁：我们这个小团队，经历了三年研究，目前项目通过了，算是有了初步成果。

通过大量的实验结果来看，该技术已经成熟。但是实验室的反应炉只有2公斤的容量。我希望能够扩大容量，建成一个规模化处理厨余垃圾的工厂，一次性能够连续处理上吨级的厨余垃圾，这对厨余垃圾的处理，是一个很好的尝试。

华西都市报 2014-05-21

## 美国海军将支持大学开发藻类生物燃料

据中国国防科技信息网报道，美国海军负责能源、设施和环境的助理部长丹尼斯·麦金日前在亚利桑那州立大学(ASU)参观时表示，美国海军对该大学的藻类技术与创新中心(AZCATI)工作非常感兴趣，同时他表示美国海军正与相关科研机构、工业界联合对感兴趣的新能源技术进行开发。

AZCATI中心领衔了美国能源部的藻类生物燃料作为石油基燃料替代可行性研究工作。藻类生物燃料由于其可持续性和可扩展性，今后将具有巨大的发展潜力。丹尼斯·麦金表示，美国海军将采购生物燃料比例在10%~50%之间的混合燃料作为舰船动力，希望生物燃料今后在价格方面具有一定的竞争性，美国海军目前正与美国农业部合作以使生物燃料成本在2016年降低到每加仑3.5美元。

丹尼斯·麦金还表示，对藻类等生物燃料的利用不仅可以使美国海军的能源供给实现可持续性和独立性，同时也能更好的促进国家和国民经济的安全。

中国新闻网 2014-05-30

## 澳大利亚海军计划让舰艇飞机使用生物燃料

据中国国防科技信息网报道，澳大利亚海军目前确认了一项计划，在2020年前使其现役海军舰艇和航空兵具备使用生物燃料的能力。该计划与美国保持一致，澳海军将为其舰队提供至少50-50比例的混合燃料。

澳大利亚已获准获得替代燃料技术，该技术正由美军方开发。此外，该计划还将加强澳大利亚海军同美国海军间的联合行动，提高美国舰艇和飞机访问澳大利亚基地的频率。

澳大利亚计划使50艘舰艇和飞机具备使用替代燃料的能力，并计划向美国派遣一艘使用生物燃

料的护卫舰和直升机参与美国的“绿色舰队”验证项目。

澳大利亚海军少将蒂姆·巴莱特说：“如果美国计划进行这个项目，如果他们的舰队将采用混合燃料，我们将开展相同的工作。”“我们可以在行动中互相补给燃料。”目前，澳大利亚的生物燃料研制工作正处于“起步阶段”。

中国新闻网 2014-05-28

## 广东首个燃料乙醇项目开建 镉大米或可变废为宝

广东生物燃料乙醇产业发展研讨会 29 日在广州举行。国家可再生能源中心主任王仲颖在会上呼吁，中国控制和减少燃煤消耗总量刻不容缓，尤其是广东，更要大力发展可再生的清洁能源。据省发改委副主任吴道闻透露，广东首个燃料乙醇项目“湛江 15 万吨/年木薯燃料乙醇项目”已开工建设，预计明年 9 月投产，预计年产燃料乙醇 15 万吨，主要面向粤西四市供应。

广东 90% 以上资源靠外省或进口

省发改委副主任吴道闻首先谈及广东能源困境：1 亿多人口的经济大省，去年地区生产总值达 6.23 万亿元，占全国的 10.9%，全年能源消费总量达 3.02 亿吨标准煤，全省社会用电量 4830 亿千瓦时。但同时，广东是能源资源小省，90% 以上资源靠外省调入或进口解决。广东一次能源消费结构中煤油占比超过 70%， “加快发展新能源、可再生能源是广东能源结构调整优化的战略举措。”

吴道闻还介绍了广东 2013 年新能源方面进展。广东首个燃料乙醇项目“湛江 15 万吨/年木薯燃料乙醇项目”已获国家核准，预计明年 9 月建成投产，一期投资额 10 亿元。据了解，燃料乙醇可以按 10% 的比例与其他汽油原料调和形成乙醇汽油，进入加油站销售，届时可实现粤西四地市车用乙醇汽油全覆盖销售。

多个部门联合调查土壤污染

中国工程院院士袁隆平原定出席研讨会，但临时因重要会议未能赶来广州。他的助理、国家杂交水稻工程技术研究中心研究员白德朗发言时说，我国约 1/5 耕地受重金属污染，其中镉污染耕地涉及 11 个省 25 个地区。全国每年受重金属污染的粮食约有 1200 万吨，因此导致的经济损失高达数百亿元人民币“广东的土壤污染面积在 12% 左右。”

随后，南都记者就此向省农业环保与农村能源总站副站长饶国良求证。饶国良说，农业部门还没有全省土壤污染的精确数据，去年刚开始一项新土壤污染调查，共采集 5 万个样本，检测还没做完，不好评价。而省生态环境与土壤研究所所长李芳柏介绍，“全国每年 1200 万吨粮食重金属污染”、“广东 12% 土壤污染”两个数据是业内论文的陈年旧数，广东多个部门正联合调查全省土壤污染情况，更准确详细数据或要等明年公布。

镉大米其实可以变废为宝

白德朗介绍，每年 1200 万吨重金属污染的粮食若没出路，难免有流向餐桌的可能，镉大米其实可以变废为宝，“目前国内燃料乙醇技术较成熟，中国古代就有用粮食酿酒的历史。如果让新能源企业收购镉大米用于生产燃料乙醇，对农户、企业而言都是一件好事。”

据其称，部分品种的超级稻对土壤中重金属吸附能力极强，未来将超级稻在受污染土地种植，还可以帮助广东修复受污染的土壤，节约大量土壤修复资金。他现场向广东新能源企业抛出绣球，“我们愿意与生物燃料乙醇企业密切合作，不断改良对抗重金属的超级杂交稻新品种。”（记者靳颖姝 通讯员谢舜源）

南方都市报 2014-05-30

# 太阳能

## 瑞银报告称到 2020 年太阳能或将提供全球 10%能源

近日，国际投行瑞银在一份研究报告中称，因为太阳能光伏组件生产成本的持续下降，以及全球主要经济市场对于太阳能需求的不断上涨，到 2020 年太阳能或将提供全球 10% 的能源。

在这份报告中，瑞银认为太阳能必将迎来飞速增长，因为这个市场已逐渐多元化，不再依赖于政府的扶持。报告指出，中国、美国，以及日本占据了太阳能市场增长的主要份额。但如果想要了解这些国家太阳能市场未来的增长潜力，必须要熟知这些国家对于太阳能产业的监管措施，以及其它一些驱动增长的因素。

报告强调，太阳能市场的增长现在已经在全球范围内实现了普及，不再仅限于上述少数地区。所以，相较早前欧洲市场由上网电价(Feed-in Tariff)驱动的增长，太阳能市场未来的增长更加确定。

援引美国 SunEdison 太阳能集团的预计数据，瑞银认为在未来五年内，太阳能市场将保持每年 16% 的综合增长率。这就意味着，到 2019 年，每年太阳能装机容量将达到 100GW——这个增量相当于全球截止 2012 年的总装机量。

同时瑞银表示，太阳能和其他技术相比，拥有以下诸多优势：

太阳能组件的生产涉及较少的规模经济，也就是说，不管是用来生产一个电筒，还是用来建造一个 100MW 的公共事务级别的电厂，太阳能的成本不会有太大起伏。

这也就意味着，对于太阳能来说不需要大规模的市场来实现价格竞争优势，个人家庭安装市场就足够了。(报告指出澳大利亚就是一个很好的例证：个人家庭安装占到了整个澳洲市场的 95%，远超全球平均水平 60%)

太阳能市场的规模经济，主要来自于太阳能光伏发电安装的总数量，而不是单个安装的规模。这就是说，太阳能光伏可以直接安装在使用地点，并可以实现电网的实时套汇，降低使用电网产生的花费，这个部分大约占到了电网购电成本的 50% 左右。

另外，太阳能市场是一个非传统的市场，这就是为什么太阳能光伏常常被看做是一个威胁。

瑞银报告称，欧洲经验表明，太阳能光伏生产是可以进行合理预测的。

新民网 2014-05-20

## “水光互补”项目能增加电网的经济效益和调节能力

中国国内光伏市场启动以来，“弃光”隐忧一直紧随着市场规模扩张的步伐，在光伏电站集中、用电负荷小的西北地区则更加突出。

地处青海的中电投集团黄河公司，光伏发电装机容量达 108.78 千瓦，而其中有 32 万千瓦的光伏装机通过与龙羊峡水电站联合运行，将太阳能这样的间歇式能源转化为优质电。从此，电网就再也不用担心光伏发电的稳定性了。

中电投龙羊峡水光互补项目是目前世界上规模最大的“水光互补”项目，让大型光伏电站与大型水电站的联合商业化运行变为现实。

龙羊峡水电站共有 4 台 32 万千瓦的水电机组，与之联合运行的 32 万千瓦光伏装机相当于其第 5 台机组。黄河公司架设一条 48 公里的输电线路，将光伏发电输送到龙羊峡水电站，用水电进行调节之后再输送到青海电网。由于水电的响应速度快、调节能力强，龙羊峡水电站只需要 8 秒钟的时间就能对光伏发电的变化做出反应，保证了总发电量与调度发电计划吻合，使光伏发电与水电组合成一个电源。

对于电网来说，这样就根本感觉不到光伏发电与水电的不同，更像是新增了一台水电机组并网。其线路的利用小时数从原来的 4621 小时提高到 5019 小时，还增加了电网经济效益。龙羊峡水电站在投产 25 年之后，能盘活电站和电网的存量资产，靠的就是光伏发电。

对于光伏电站来说，一来再无“弃光”之忧，二来光伏电站与水电站分开结算，让光伏电站的收益能够有保证。

对龙羊峡电站来说，有了光伏发电的补充，水电就可以在白天减少发电、增加存水量，这就减轻了枯水期对电站的影响，增强了对电网的调节能力。

“水光互补”尽管优势明显，但要想开发类似项目却有一笔经济账要算。例如，光伏电站与水电站之间的距离、土地价格、光照条件、水电站调节能力等等，综合核算之后，才能知道“水光互补”在经济上是否可行。

中电投黄河公司调研认为，从龙羊峡水电站的调节能力出发，共计可以匹配 85 万千瓦的光伏电站，因此黄河公司后续还希望再建设两座 32 万千瓦的光伏电站，实现“水光互补”的效益最大化。

不过，中国目前对集中式光伏电站实行配额制，青海省今年仅获得 50 万千瓦的指标，而在青海从事光伏电站开发的单位有 50 家左右。面对每家平均 1 万千瓦的市场，黄河公司仅一期项目就要 32 万千瓦的规模，想在指标内实现规划是难以想象的。

对于分配指标的依据，国家能源局文件上称“综合考虑各省（区、市）太阳能资源条件、电力市场以及各地区配套政策措施和实际工作积极性等因素”。青海省的太阳能资源条件无需多言，电力市场则是缺口扩大，要从外省购电；配套政策措施主要是为了保证光伏发电并网，但“水光互补”项目没有这个顾虑，而且还能增加电网的经济效益和调节能力，各方都有积极性。

类似这样的项目，已经能在现有的补贴政策下形成可持续运转的产业链，无需更多干预，大可在指标之外给予放行，在适合的地区进行推广。

21 世纪经济报道 2014-05-20

## 美企业为响应减排号召倾向于选择使用太阳能



加利福尼亚莫哈维沙漠中的伊万帕太阳能发电站。（自盖蒂图片社）。

据《今日美国》网站报道，为响应美国政府减少温室气体排放的号召，越来越多美国企业倾向于选择使用太阳能。随着太阳能发电成本的下降，苹果、谷歌和沃尔玛等企业已经开始选择太阳能作为商场、数据中心和其他设施的电力来源。

奥巴马日前在加利福尼亚州山景城宣布，包括白宫在内的三百余家公私机构将共同努力，以提高能源效率和可再生能源的利用。

苹果公司承诺其所有企业设施全部依靠绿色能源提供电力，该公司在加州的高耗能数据中心已经完全使用可再生电力，占地 25.2 万平方米的库比蒂诺总部则以规模庞大的屋顶太阳能电池板阵列为特色。

谷歌公司花费巨资支持太阳能项目，宣布投入 100 万美金开发能为广大美国家庭提供太阳能的电力逆变器。雅虎则表示，2015 年初将在加州的总部增加一个太阳能设施。（1 美元约合 6.24 元人民币）

宜家家居表示，将在其美国所有的连锁店使用可再生能源，今年夏天其麾下第 40 家安装太阳能电池板的门店也将开业。

科尔百货、斯台普斯和全食超市等其他企业也已做出承诺，将通过就地发电或购买可能源信用额度实现完全使用可再生能源。

美国太阳能行业协会表示，与 2012 年相比，2013 年的光伏装机容量新增 41%，太阳能已成为美国仅次于天然气的第二大电力能源。美国太阳能的使用量已从 2008 年的 1.2 吉瓦增至目前的 13 吉瓦，足够为超过 220 万户家庭提供能源。协会主席罗纳·莱斯驰（Rhone Resch）称：“从商业和社会责任角度而言，企业扩大太阳能的利用都非常有意义。”

奥巴马的能源和气候变化特别助理丹尼尔·尤瑞克（Daniel Urech）称这一形势发展“迅猛”，近年来太阳能的安装价格下降超过 50%。

沃尔玛超市承诺，到 2020 年旗下商家的太阳能利用项目将增加一倍。去年沃尔玛宣布，2020 年可再生能源的使用率和能源效率应分别比 2010 年的数据提升 600% 和 20% 以上。去年该企业已安装 240 个太阳能设施。

致力于推动公司可持续性的克瑞斯组织在 4 月 30 日公布了 613 家上市公司对减少碳排放贡献的名单，仅有 2% 的企业进入第一等级。报告作者安德里亚·莫法特（Andrea Moffat）发现，三分之二的企业正采取一些步骤减少碳排放，仅有 35% 的企业设置了特定的减排目标，37% 的企业已制定可再生能源计划。与 2012 年首次分析相比，这些数据仅略有上升。

人民网 2014-05-21

## 王进表示分布式光伏装机量有望迅速增加

国家发改委国际合作中心国际能源研究所所长王进 20 日表示，目前困扰分布式光伏发展的一些问题有望在 5、6 月份取得突破性进展，分布式光伏装机量也有望从第三季度开始迅速增加。亚洲光伏产业协会主席朱共山则提出要完善提升光伏行业标准，提高准入门槛，为产业健康发展开拓行业组织间的多边合作。

王进是在第八届国际太阳能产业及光伏工程（上海）论坛上作上述表示的。他说，从去年至今，国家出台了一系列政策支持光伏产业发展。“但分布式光伏在发展过程中仍然遇到了不少障碍。作为新兴事物，这些问题也在不断解决过程中。”

据介绍，目前困扰分布式光伏发展的银行融资问题已在快速推进中。央行今年出台的信贷政策已经要求银行支持光伏等 4 大新兴产业的发展。目前国家开发银行和相关部委也正在制定支持光伏行业发展的相关文件。

一位资深光伏行业人士告诉上证报记者，由于银行对于光伏电站尤其是分布式光伏的投资运营风险不确定，对于这方面的贷款申请尤为谨慎。而光伏电站资产也往往不能作为抵押担保物。融资困难在很大程度上制约了分布式光伏的发展。

“此外，光伏融资难问题还在通过完善保险产品推动，涉及逆变器质量、电站运营风险等方面。”王进表示，已有相关的保险产品正在向保监会报备的过程中。预计 5、6 月份，相关保险企业就会公布具体产品的信息。随着保险制度的完善，银行也将降低光伏电站尤其是分布式光伏的融资难度。

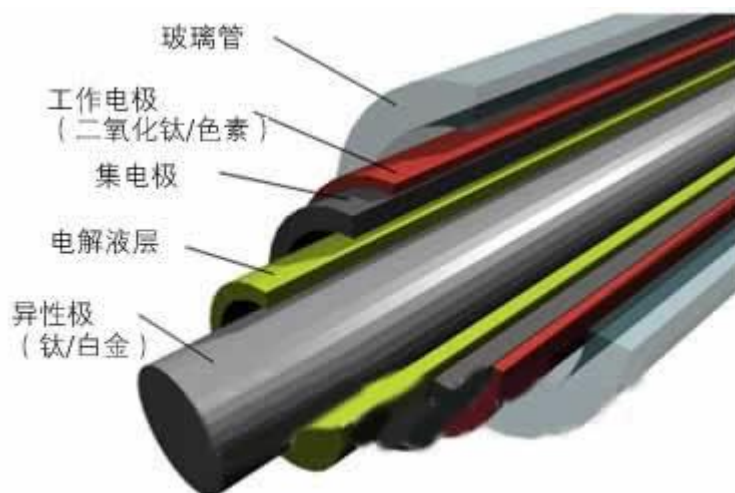
他同时称，分布式光伏是一项收益相对稳定的投资项目，国家关于分布式光伏的财政补贴政策在若干年内不会发生变化，而分布式光伏的投资成本将会逐年下降。这将吸引更多社会资本参与到分布式光伏投资。在关键性难题解决后，预计第二季度分布式光伏装机量将有所上升，第三季度将进入快速发展期，第四季度以后有望迎来爆发式增长。不过，王进也坦言，今年分布式光伏新增装机量达到 8GW 仍然有难度，完成 6GW 的装机量是相对合理的目标。

“我们认为光伏业最不景气的时刻已经过去。中国光伏市场未来的前景取决于国内分布式光伏与地面电站的建设力度。从我们的业务情况看，今年以来也出现明显好转。前不久我们还签下了一份大单，将向马来西亚一家年产量达 2.5 万吨的多晶硅工厂，提供 3.36 亿美元的设备及技术。”全球最大的多晶硅铸锭炉生产商——GT Advanced Technologies 市场通讯总监 Patt 也在论坛期间向上证报记者表示，电站建设将拉动行业各个环节，包括上游多晶硅。而目前来看，改良西门子法仍是多晶硅生产的最佳方案。

在昨天举行的亚洲光伏产业协会(APVIA)第二届二次会议上，身为协会主席的朱共山特别提到，中国及新兴市场政策推动下迎来的光伏复苏来之不易，中国及亚洲光伏制造业应该借机调整，以技术和商业创新，提升产业层次。他呼吁政府监管和行业组织共同完善现有行业标准，确保政策扶优扶强，淘汰落后。

上海证券报 2014-05-21

## 圆柱型染料敏化太阳能电池：在任何地方都能发电（上）



### 圆柱型染料敏化太阳能电池的构造

自 2012 年日本实施太阳能发电固定价格收购制度以来，日本的太阳能电池导入量大幅增加。以前太阳能电池主要是在住宅的房顶上设置，而最近以百万瓦级光伏电站为代表，在大面积的平地等设置太阳能电池的事例越来越多。虽然太阳能电池的设置方式发生了变化，但也有没变的地方。比如，太阳能电池依然是平板型。

把太阳能电池的形状变成圆柱形，提高太阳能电池设置自由度，这是研发染料敏化太阳能电池的九州工业大学研究生院生命体工学研究科教授早濑修二提出来的。这种电池可以垂直设置，能合理利用空间。记者就圆柱型染料敏化太阳能电池的优点和研究目的，采访了早濑。（采访人：大久保聪，日经 BP 半导体调查）

——染料敏化太阳能电池的研发目的是什么？

早濑：从今后的供电情况来看，需要增加可再生能源、尤其是太阳能电池的使用。采用硅（Si）等无机半导体的太阳能电池需要在高温下进行结晶生长，要使用真空装置等，因此制造成本必然会升高。这样就很难在所有的地方都普及太阳能电池。要想实现普及，需要成本更低，而且转换效率高的太阳能电池。

我研究的染料敏化太阳能电池的特点是，能用涂布工艺制造，可以降低制造成本。材料成本也很有可能降低，而且有望实现高转换效率。

——您的研发小组研究圆柱型染料敏化太阳能电池，在形状方面很有特点。

早濑：我的研发小组有两个研究方针。一是研发新材料，提高染料敏化太阳能电池的转换效率。二是探索使用染料敏化太阳能电池的最佳形状。圆柱型染料敏化太阳能电池是在第二个研究方针下开发出来的。

为扩大染料敏化太阳能电池的应用，我的着眼点是太阳能电池单元的封装构造。利用涂布工艺以较低温度制造染料敏化太阳能电池虽然有望降低制造成本，但材料的稳定性还有问题。由于是用涂布法制造，要先把材料溶到液体中。涂布这种材料制成的膜对水和氧的耐性往往较弱，会导致染料敏化太阳能电池的性能劣化。因此，防止水和氧进入太阳能电池单元内的封装非常重要。

虽然有好几种封装方法，但如果采用以往的对策，染料敏化太阳能电池的制造成本就会随之上升，这是个难点。作为方法简单而且能以低成本防止水和氧进入的方法，我开发出了圆柱型染料敏化太阳能电池。

——圆柱型的平面只有圆柱的两端。与常用的平板型相比，太阳能电池单元的平面面积确实减小了。能减少水和氧从平面进入太阳能电池单元内的源头，所以才不容易劣化。

早濑：制成圆柱型的重点是采用玻璃管。因为只用塑料封装的话，成本会升高。

考虑封装方法时很大程度上参考了荧光灯。荧光灯利用玻璃管和金属等材料，用很低的成本实现了内部密封。而且，荧光灯是大量生产的。可谓是作为染料敏化太阳能电池参考的不二之选。

2013年，我们在牛尾电机的协助下，成功实现了圆柱型单元构造的密封注)。我们开发的圆柱型染料敏化太阳能电池目前正在实施现场试验。设置在实验农场的温室内，作为传感器电源使用。圆柱型染料敏化太阳能电池长1m，竖着设置在温室内使用。太阳能电池单元每个长20cm左右，竖着连在一起形成了1m的长度。

注)该成果是在日本科学技术振兴机构(JST)“以有机材料为基础的新电子技术开发”的研究课题中，作为“以灵活的浮动电极为核心技术的新太阳能电池领域开拓”中的一环实现的。

——转换效率有多少？

早濑：还只有6%左右。光看数字觉得非常低吧。不过，从一天的总发电量来看，圆柱型的特点会起到作用。

圆柱型的优点是，发电量几乎不会随着光的入射角度而变动。从日出到日落，太阳一天的位置变化很大，因此阳光到达地上的角度也会变化。普通的平板型太阳能电池的转换效率会随着阳光的入射角度而大幅变动。平面型针对垂直方向光线的发电量比圆柱型高，但随着阳光的入射角度偏离垂直方向，发电量会大大降低，最终低于圆柱型。所以，从一天的总发电量来看，圆柱型要高于平面型。在9月份，估计圆柱型电池一天的总发电量是平板型的1.3倍。

上面说的圆柱型与平板型的比较是以太阳能电池水平设置这种普通的设置方法为前提。最近还出现了把太阳能电池设置在墙壁等垂直面上的例子。在垂直面上设置太阳能电池时，圆柱型与平板型一天的总发电量之差会扩大。在9月份，估计圆柱型一天的总发电量是平板型的2倍。

日经BP社 2014-05-30



## 圆柱型染料敏化太阳能电池：在任何地方都能发电（下）



设置在温室实验农场内的圆柱型染料敏化太阳能电池。是九州工业大学在牛尾电机的协助下开发的。

九州工业大学研究生院生命体工学研究科教授早濑修二的目标是让所有地方都能设置太阳能电池，为此推进了圆柱型染料敏化太阳能电池的开发。早濑的研发小组在牛尾电机的协助下开发的圆柱型染料敏化太阳能电池目前正在农场作为传感器电源进行验证实验。本篇将介绍该电池在农场进行验证实验的目的、与圆柱型同步推进的染料敏化太阳能电池的高效率化方式，以及高效推进研发的秘诀。（采访人：大久保 聪，日经 BP 半导体调查）

——圆柱型电池在设置方法上也与以往的太阳能电池想法不一样。

早濑：制成圆柱型后，关于太阳能电池设置的想法也会改变。圆柱型不但形状类似荧光灯，还能像荧光灯那样操作，设置会变得简单。不仅可以削减施工费，如果太阳能电池劣化了，用户能自己更换。

——圆柱型太阳能电池的研发事例基本没听到过。以前美国 Solyndra 公司利用无机半导体推出过类似产品，但该公司 2011 年破产了。

早濑：圆柱型产品的制造比平板型特殊，需要积累经验。由于以前没接触过，所以很难立即就制造圆柱型。我的研发小组目前一直是用接近手工的方法制造。今后要确立量产技术。

——圆柱型有很多优点。但在转换效率上与硅类太阳能电池还有很大差距，如果实现实用化，要如何与之形成差异？

早濑：太阳能电池今后应该会在很多场所得采用。我认为届时会有圆柱型特有的用途。的确，在现在这样的太阳能电池用途中，转换效率高、供货业绩突出的硅类太阳能电池比较有优势。但不是所有阳光能照到的地方都可以设置现在的太阳能电池。

圆柱型染料敏化太阳能电池即使瞄准利基市场，市场规模也几乎是从零起步的。首先想让企业使用样品，以确立有前景的市场。

之前提到的设置在温室内的用途就是出于这种想法。为了在温室内高效栽培作物，今后应该会设置很多传感器。那么，这些传感器的电源怎么办呢？从外面接入电源线比较麻烦，应该会产生在

温室内设置电源的需求。但在温室内，电源的设置面积不能占太大地方。因为在温室中栽培的作物大多都是附加值较高的高价格产品，温室内要尽可能地扩大耕作面积。在这种情况下，可以垂直设置的圆柱型染料敏化太阳能电池的优点就能发挥作用了。

——您的研发小组提出的研究方针是研发新材料、提高染料敏化太阳能电池的转换效率。请介绍一下这方面的研究情况。

早濑：以前，染料敏化太阳能电池使用的色素一直采用有机物，最近正在研究以钙钛矿类材料为色素的染料敏化太阳能电池。这种材料混合了无机材料和有机材料。不使用电解液，为全固体型。

这种染料敏化太阳能电池的特点是，有望实现高转换效率。以前利用有机色素时，吸收的是波长在 800nm 以下的光，而钙钛矿类材料能吸收 1000nm 以上的长波长的光，所以能相应提高转换效率。我的研发小组利用最大能吸收波长 1060nm 的光的钙钛矿类材料色素，获得了 14.5% 的转换效率。我们的目标是利用混合材料，开发转换效率为 20% 的染料敏化太阳能电池。不过，由于材料内含铅（Pb），因此同时还想实现无铅化。

——采用钙钛矿类材料的染料敏化太阳能电池是否能实现圆柱型？

早濑：由于单元构造与以前采用有机色素和电解液的染料敏化太阳能电池不同，制造工艺也不同，因此很难立即应用于圆柱型。但可以制成薄膜状的单元，然后卷成圆柱型。

——如果利用圆柱型开拓太阳能电池的新用途，并通过新材料进一步实现进化，开发项目涉及的方面会很多。

早濑：我利用了参加学会和研讨会等演讲会的机会。很多人听到我们研发小组的实践后都会提供建议说“我这里有这种材料，试一下？”。由此可以获得我们没注意到的信息，比如制造工艺和材料等。

用太阳能电池开拓新领域，就必须探索新材料。在这一点上，研发基地位于日本有很大的好处。日本企业的材料技术非常强大。海外的研发小组难以获得的新材料在日本都能轻松入手。现在我很期待参加 2014 年 7 月举行“探讨有机电子的下一个方向”研讨会时，从与会人员那里获得更多信息。

日经 BP 社 2014-05-30

## 格力在广州举行光伏变频离心机全国发布

近日，2014 格力光伏直驱变频离心机全国巡回发布会”在广州举行。

据了解，格力光伏直驱变频离心机于 2013 年 12 月在珠海问世，并被国家权威机构认定为“全球首创、国际领先”。

该产品利用太阳能直接驱动空调机组运行，省去光伏逆变上网的逆变损耗及进空调的整流环节损耗，提高光伏能利用率约 6%~8%，还可省去再单独配备并网逆变器的投资以及场地安装费用，该技术已获得 15 项发明专利。

信息时报 2014-05-30

## 国内分布式光伏政策要打补丁

（原标题：多省新增装机为零 各个环节仍未打通国内分布式光伏政策要打补丁）

“理想很丰满，现实很骨感。”当前，国内分布式光伏市场呈现出这样一幅无奈景象。

“国家能源局年初制定的今年国内分布式规划太乐观了，没想到会遇到这么大的困难。”一位业内人士坦率地承认，“从水电水利规划设计总院发布的数据看，完成今年 8 吉瓦分布式电站目标并非易事。”

政策补贴未见奇效

上述人士所提数据，正是近日水规总院发布的一季度全国分布式光伏新增装机量。该数据显示，一季度仅有广东等 6 个省份完成了少量的全年分布式装机指标，其他各省份新增分布式光伏装机量一栏均显示为“零”，其中不乏已出台分布式光伏优惠政策的省份。

在新能源领域，政府补贴历来是一剂强心针，也是启动一个新兴行业最立竿见影的手段，但分

分布式光伏似乎是个异类，在经历了一段时间的僵持后，市场仍未获突破。据记者了解，最近两个月内，全国多个省份出台了分布式光伏发展优惠政策。其中，上海、江苏、浙江、河南、江西、广州等省份扶持力度较大，但效果同样甚微。从数量上看，“零”成绩的省市占据了多数，也从一个侧面印证了各省份推进工作均不乐观，分布式光伏在国内的发展近乎停滞。

分布式光伏的市场僵局一时难解。年初，国家能源局力推全国 18 个分布式光伏示范区项目，在绑定企业与开发园区的创新模式下，多数项目在半推半就中始终没有迈出实质性一步。上半年，国家能源局主要领导多次往返被列为分布式光伏发展重点的东南经济发达地区，敦促分布式光伏的发展，其结果也不尽如人意。

“分布式光伏市场发展缓慢，原因仍是老生常谈的那些问题：融资、并网、合同能源管理、电价计量等，这些具体的操作细则没有一个出台。”一位分布式光伏业内人士对《中国能源报》记者表示，“地方出台的政策更像是中央政府对地方发展分布式光伏的官方表态，内容空泛且缺少落地细则，没有抓住分布式市场启动‘牛鼻子’的政策，让企业无所适从。”

#### 各环节尚未真正打通

水规总院发布的报告称，分布式光伏发电收益率低、屋顶难找、融资困难、交易风险大、并网难、备案难、负荷长期稳定性难以保证等，都是造成此种局面的重要原因，其中融资难是投资企业最关注的问题之一。

作为分布式光伏的重点推动地区，浙江省一直在领先市场寻求突破口，但进展也极为缓慢。“事实上，从制定补贴政策、找屋顶，到建立融资平台、同业主签订合同能源管理，再到电费结算，每一环节都没有完全打通。地方政府自行摸索，没有参照目标，只能摸着石头过河。”浙江光伏行业协会一负责人对《中国能源报》记者说。

理论上，分布式光伏项目的规模一般不大，较适合中小企业进行开发建设，但这类企业却“融资无门”，银行放贷难度很大。“很多分布式光伏项目难以推进，与银行不放贷或放贷条件苛刻有直接关系。”上述业内人士说，“对这些需要以屋顶发电设施进行抵押贷款的中小企业，银行采取的方式就是直接拒绝。”

各大有银行趋利行为明显。对需要扶持贷款的光伏企业视而不见，同时却在不断争取实力雄厚的央企、国企的光伏项目贷款。无奈央企、国企对“小而散”的分布式光伏项目根本“没看上”。在 18 个示范区内，不乏央企、国企参与投资建设，但总体发展状况依然不理想。

“‘大企业按兵不动，小企业夹缝求生’是当前分布式光伏发展的现状。”上述业内人士说，这样的现状也严重削弱了投资者对光伏项目的兴趣。如果各级政府听取中小民营企业的呼声，完善金融信贷支持政策，为光伏中小企业搭建一个门槛低一点的投融资平台，对国内分布式的启动将有实质性推动作用。”

#### 破解困局政策需打补丁

国家致力于发展分布式光伏发电政策和补贴的预期，与实际情况存在一些落差。“略有出入的地方大概有 3 个方面。首先，国家能源局最初为分布式光伏电站设计的最佳政策，偏重对自发自用模式的鼓励，设计方案也希望最大限度地确保这类用户的收益。但从实际情况来看，80%自发自用的比例标准有些理想化，很多企业达不到这个用电比例，多数维持 60%自发自用范围；第二，最初的光伏电站售电价格是比照国家电网电价，按每千瓦时便宜 0.05 元标准设计，但实际用户希望得到相当于电网电价 9 折、甚至 8 折的优惠电价；第三，有些省份的日照资源是按有效发电小时数 1100 小时设计，但也存在一些地区日照资源无法达到这一标准的情况。”另一位业内分析人士说，“这些问题都会直接影响光伏电站收益，压缩电站利润空间，最终延长投资回报周期。”

记者获悉，未来，国家在分布式光伏扶持政策上可能会有小幅调整，对现有的政策打一些“补丁”，以完善现有分布式光伏执行政策，降低投资的风险。

上述业内人士表示，调整的内容会考虑各种情况的出现，如分布式光伏电站开发商格外担心的用电企业停止用电的问题。政策将向允许这部分原自发自用的发电量统一并网的方向发展，并有可

能参照地面光伏电站价格进行补贴。

“与此同时，政策调整还将考虑简化分布式光伏电站项目的审批流程，凡符合入网条件的分布式即允许并网。”

中国能源报 2014年05月19日

## 美国白宫屋顶太阳能启用

据英国《卫报》5月9日报道，美国白宫屋顶太阳能电池板正式启用，奥巴马希望借此鼓励美国家庭和企业降低碳排，倡导发展可再生能源。与此同时，奥巴马还宣布了一项计划，鼓励联邦政府机构、军事基地和政府资助的公共建筑物在屋顶或开阔地带安装太阳能电池板。

美能源部长莫尼兹说：“白宫安装屋顶太阳能释放了一个重要信息，那就是白宫能做到的，每户家庭和企业也能做到。太阳能是清洁能源未来的关键。”

早在2010年，奥巴马就提议给白宫安装太阳能板，供应热水和部分电力，直到2013年末该项目才最终启动。

据白宫接待员詹姆斯多尔蒂透露：“白宫安装的太阳能电池板型号与普通美国家庭的型号都一样。不过，出于安全考虑，未能全部覆盖白宫房顶。”这种太阳能电池板已被证实可以铺设在古建筑房顶上。

白宫称，安装太阳能电池板的装机规模约6.3千瓦，电池板组件、转换器和安装人员均来自国内，但拒绝透露参与公司的名称。

环保组织“350.org”创始人比尔·麦吉本表示白宫此举意义重大，但对工程拖延数年感到不满。“以这样的速度，恐怕当解决全球变暖问题的时候，我们已经在水下30英尺了。”

奥巴马并非首位在白宫安装太阳能电池板的总统。卡特曾花3万美元在白宫西侧的办公室加装太阳能加热水系统，但其继任者里根将其拆除。此外，布什也在白宫建造过太阳能项目，利用太阳能给部分建筑物供电，给游泳池供热水。

据悉，美国太阳能电池板的价格已经下降了60%，每4分钟就有一个家庭或者一个公司开始使用太阳能。即便如此，美国太阳能发电占比仅为1%，因此白宫不断敦促沃尔玛、宜家等企业加大力度使用太阳能。

5月9日，奥巴马在美国加州山景城的一家沃尔玛分店发表演说，向公众宣布了几项发展太阳能的新举措，白宫屋顶太阳能就是其中一项。此外，美能源部将出资1500万美元帮助家庭、企业和社区发展太阳能项目，将提高商业和工业建筑20%的能效；美环保署也宣布其绿色能源合作计划，承诺10年内将包括太阳能在内的可再生能源装机增加1倍；到2020年，将培养5万名新的太阳能工人。

白宫官员说，太阳能产业在过去两年内发展迅速，而这些新举措将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。”

中国能源报 2014年05月19日

## 分布式光伏政策受宠仍难阻地面电站火爆现状

“目前国家光伏发电扶持政策向分布式倾斜很明显，但是由于分布式项目小而散，施工复杂，特别是电费收入预期不稳定，发电收益率不如西部大型地面电站，大部分的投资者尤其是央企和大型投资公司，都还是倾向于后者，现在地面电站是一票难求。”

南通强生光电科技有限公司董事长沙晓林20日在SNEC第八届(2014)国际太阳能产业及光伏工程(上海)论坛上的这番话，道出了当前光伏业分布式政策受宠难阻地面电站火爆的现状。

这让国家能源局不得不采取行动。《经济参考报》记者了解到，4月份以来国家能源局组织多次会议征求政策微调意见，在要求解决分布式光伏融资、补贴等问题的同时，光伏大型电站装机目标上调之声再起。

在过去一年半时间里，国家出台了一系列扶持光伏的政策，其中分布式光伏被列为发展重心。

根据 2013 年 7 月 15 日发布的《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》，2014 年我国要建设 14GW 的光伏电站，其中大型地面电站为 6GW，剩余的 8GW 则要通过分布式发电实现。

但市场上却似乎不买账。中国水电水利设计研究总院最新发布的报告显示，尽管今年初国家向多个省区市下达的分布式年度建设指导规模普遍较大，但截至第一季度，大部分地区未有新增备案分布式项目。其中山东、浙江等分布式光伏发展大省，推进速度也很不理想。

“按照现在的进度，要完成 8GW 的目标很难。”包括保利协鑫能源董事局主席朱共山在内的众多业内人士坦言，电价低、投资收益预期不稳定，屋顶难找、融资困难等诸多问题使得企业更多选择了观望。

而与之相比，地面电站似乎“钱景”更好。《经济参考报》记者在展会上了解到，大型地面光伏电站规模大、易于管理，而且目前盈利模式比较成熟，尤其在西部等太阳能资源丰富地区电站稳定运行 25 年周期内的平均投资收益率在 8% 到 10% 左右，而且银行对于大型地面电站的融资支持力度也更大，这使得包括五大发电集团在内的电站开发商都对大型电站情有独钟，大型地面电站份额争抢激烈。

为了保证今年分布式光伏发电目标的完成，国家能源局等部门酝酿在此前政策基础上调整完善。4 月底，国家能源局会同国开行、央行等多家金融机构与光伏企业代表座谈，以共商化解投资分布式光伏“融资难”问题，其它的调研工作也在进行中。

“随着 6 月份相关政策的完善，分布式光伏发展情况估计会有所改善。”国家发改委国合中心国际能源所所长王进说。但是在朱共山等企业人士看来，今年分布式光伏进展不会很快，“这个月底有政府部门关于光伏的会议，我们会建议国家调整光伏发电装机目标，加大地面电站的配额。”

这已不是第一次有这样的提请。在 2013 年 11 月国家能源局关于 2014 年光伏发电装机规模的征求意见稿中，确定的目标是 12GW，分布式 8GW，地面电站 4GW，而后来正式发布时，地面电站装机目标上调至 6GW，这源于各省对地面电站配额的极大需求。

经济参考报 2014-05-21

## 风能

### 2013 年由地方政府核准风电项目达 2967 万千瓦

国家可再生能源信息管理中心日前发布的《2013 年度中国风电建设统计评价报告》显示，2013 年由地方政府能源主管部门核准的风电场项目容量为 2967 万千瓦，其中，项目容量 5 万千瓦以上的风电项目 45 个，总容量 1019 万千瓦，占地方政府能源主管部门核准容量的 35%。

截至 2013 年底国家能源局共下发三批风电项目拟核准计划，规模分别为 2683 万千瓦、1676 万千瓦（第二批后又增补 852 万千瓦）和 2797 万千瓦，其中已经核准项目 905 个，容量为 5679 万千瓦，约占总计划容量的 70%。截至 2013 年底，三批风电项目核准计划完成率分别为 92%、82%（第二批增补完成率为 67%）和 42%。

从各个批次核准计划项目区域分布来看，华北电网区域项目容量所占比例较为稳定，均占相应总计划规模的 20% 以上；东北电网区域第二批安排规模大幅度减少，且呈现逐年减少趋势；西北电网区域地区项目规模在前三批次中稳中有升，成为近两年全国风电发展的重点区域之一。

中国电力报 2014-05-26

### 到 2017 年风电装机容量或达 1.5 亿千瓦

近日，能源行业落实“大气十条”的一揽子细则出台。进一步明确了可再生能源的发展目标，并再次提出要保障清洁能源供应，加大向重点区域送电规模。持续受到政策扶持，风电等可再生能源有望再次迎来快速发展期。

5月16日，发改委、能源局和环保部三部门联合发布《能源行业加强大气污染防治工作方案》，方案进一步明确了风电等可再生能源的发展目标。2015年，全国水、风、光电装机容量分别达到2.9、1.0和0.35亿千瓦。2017年，水、风、光电装机容量分别达到3.3、1.5和0.7亿千瓦。

风电已成为我国继煤电和水电之后的重要能源。但占比仍然偏低，国内仍有大量风场资源未被开发。随着特高压线路陆续建成、国家并网政策推动，必将大幅提高风电并网率，从而带动利润增长，刺激风电装机的积极性。

国家能源局公布今年一季度风电并网运行情况。数据显示，全国平均弃风率11.7%，同比下降5.4%，弃风率进一步下降。扶持清洁能源发展政策频出，将支持风电等新能源景气持续回升。

据了解，去年下半年获核准的甘肃酒泉风电基地二期以及新疆哈密风电二期项目，自今年开春以来全面进入开工状态。按照规划，两大风电基地项目建成后将新增装机量分别为300万千瓦和600万千瓦。应探索风电就地消纳的新模式，提高风电设备利用效率。加大节能发电调度、可再生能源并网发电和全额保障性收购的监管力度，推进跨省区电能交易、发电权交易等灵活电能交易，减少弃风现象。

中国建设报 2014-05-28

## 海水淡化

### 盐城大丰利用风能淡化海水

5月19日，盐城大丰市1万吨非并网风电淡化海水示范项目首台生产线调试出水。

现代快报记者了解到，该项目由微电网技术构建的非并网风电-海水淡化集成系统，将风电与海水淡化相结合，是一次全新的探索和尝试，在世界范围内属于技术首创。

据了解，非并网风电既能解决风电上网、脱网、弃风等难题，又能将绿色能源直接应用于海水淡化，可以减少网电所用燃煤消耗，减少温室气体排放量，不但具有可观的经济效益、而且具有良好的社会和环境效益，特别适用于孤岛等缺水、缺电地区，可有效解决海岛、沙漠等偏远地区的能源和淡水供应问题，在全球能源及淡水资源双紧缺的情况下，这种技术集成具有十分重要的意义。

现代快报 2014-05-20

## 核能

### Z 箍缩驱动聚变裂变混合堆：潜力无限的未来能源

便宜、安全、后续运行花费少，2035年后或进入工业应用研制阶段

“到目前为止，我们已经就Z箍缩驱动聚变裂变混合堆的主要方面开展了研究，并已形成了基本技术路线和初步概念方案。该概念方案与当前世界研究的各种核能方案相比，在安全性、经济性、持久性和环境友好性等方面，都显示出明显的优越性。因此我们认为，Z箍缩驱动聚变裂变混合堆将可能成为未来最具有竞争力的千年能源。”中国工程物理研究院院士彭先觉5月15日在京召开的第179场中国工程科技论坛上说。

该论坛由中国工程院主办，来自业内的20多位院士和180余名专家参加。此次论坛主题为“Z箍缩驱动聚变裂变混合堆工程前沿技术研究”。Z箍缩驱动聚变裂变混合堆概念由彭先觉院士于2008年10月正式提出，聚变裂变混合堆=热核聚变中子源+次临界裂变堆。Z箍缩驱动能够实现大规模的热核聚变，主要放能任务由次临界裂变堆承担，能量放大倍数在20倍左右。

竞争力评估尽显优势

中国科学院院士何祚庥表示：“我支持彭先觉教授等人提出‘Z 箍缩驱动混合堆’的研究方案。因为这一方案的确比‘现有’其它方案，在性能上优越得多！其实现的‘可行性’也比其它方案现实得多！”

据介绍，Z 箍缩驱动混合堆这一“千年能源”的方案建造成本低，运行时物质消耗量小，废料少。数据显示，100 万千瓦的核电机组，纯聚变堆建堆成本大于 100 亿美元，快堆为 50-60 亿美元，热堆为 20 亿美元左右，而 Z 箍缩驱动的混合堆在 30 亿美元左右；此外，Z 箍缩驱动的混合堆运行时燃料消耗为 1 吨铀/年，产生废料 1 吨/年，处理废料消耗的资源少。

另外，何祚庥认为，在热堆以及这一混合堆设计方案中，只算了“投入”和“运行”成本。实际上在所有核电站的运转中，还需要计算“退役”成本，核废料循环利用成本和放射性核“嬗变”成本。“这是很大一笔支出，全世界至今都还没有很好的方案。”他说，而“千年能源”在“退役”和“循环利用”所支出的“成本”，无疑比“热堆”少得多。

据彭先觉介绍，相关竞争力评估显示，Z 箍缩驱动混合堆比快堆便宜、更安全，且后续运行花费较少；比热堆稍贵，但能成为“千年能源”，并具有多项优点；比纯聚变堆经济性大幅提高，技术难度大大减小，其安全性、环境友好性无可比拟。

缺点仍不可忽视

“但是，Z 箍缩混合堆作为‘千年能源’的方案还有一些不可忽视的重大缺点。”何祚庥表示。例如，从核能的可持续发展的观点看，不论是“Z 箍缩”或“加速器驱动”的“千年能源”方案，都包含着一个重大缺点，那就是“放射性核”如何“处理”或“去除”，也就是能否“嬗变”核废料。

“这一‘千年能源’将年消耗燃料 1 吨铀，同时产生 1 吨核废料。这是一个数量很大核废料！如果真的运转 1000 年，那么将积累核废料 1000 吨。即使这些放射性核在 1000 年内有所衰变、死亡，但由于有强烈的中子背景存在，其总量将不可避免地达到 1000 吨的量级！这将对人类环境安全造成重大威胁！”何祚庥说，亟需提醒国家领导部门和社会公众，在核电站的持续发展问题上，不仅需要妥善解决放射性核废料的嬗变及其储存问题，核电站停止运转后的各个部件，甚而其门窗都带放射性，都将面临退役后如何存储的问题。

不过，何祚庥也表示，“千年能源”的设想很有价值，Z 箍缩混合堆方案已经大幅度缓解了核能可持续发展面临的诸多问题。仍以燃料为例，据介绍，普通压水堆单机容量 100 万千瓦的机组每年卸料为 25 吨，远远多于 Z 箍缩驱动的混合堆。

技术路线可行性亟待证明

那目前 Z 箍缩驱动混合堆的研发进展如何呢？

中国工程物理研究院聚变能源科学技术研究中心负责人李华介绍，这是一项宏大的科学工程，需要理论、计算、实验、材料、工程五位一体，协同攻关，发挥国内学术界的多方面优势，目前该项研究主要还是集中在概念设计、理论计算和部分实验验证阶段。“例如，在大电流驱动器方面，已经建立了 10 兆安的 Z 箍缩驱动装置，并且已经开始实验。”他说，“理论上初步估计驱动器要达到 60-70 兆安，可以说现在还在一层楼，而我们要建造六层楼，还有很长的路要走。”

Z 箍缩驱动聚变裂变混合堆的研究发展路线图设想是，2015 年之前是概念研究阶段，争取比较明确判断其技术路线的基本可行性；2025 年前是关键技术攻关阶段，争取在 2020 年左右，建成 30-40 兆安驱动器；2025 年-2035 年为技术集成和功能演示阶段，争取建成可用作能源应用研究的 60-70 兆安驱动器；2035 年以后进入工业应用研制阶段，进行工业应用演示。

彭先觉表示：“聚变是该项目关键。目前最重要的是通过实验证明该技术路线的可行性。因此，建议国家尽快设立研究专项，尽快批准并完成建造 40 兆安级驱动器的立项，以争取在 2020 年左右能够建成可研究聚变和次临界能源堆模块原理的实验装置，为准确判断这条技术路线的前景提供依据。”

中国能源报 2014 年 05 月 26 日

## 美国“海水提铀”研究进展一瞥

美国“海水提铀”研究起始于上世纪 60 年代，曾因一些原因而时断时续。1999 年，根据总统科学与技术顾问委员会(PCAST)的提议再次启动，该研究还与日本建立了“核能联合行动计划燃料循环技术工作组”。研究项目参加单位实行国家实验室、大学和非赢利研究所“三结合”，从而实现设计、研发、实验室试验、生产、海洋试验、评估“一条龙”。从 2010 年起，30 多位科学家定期聚会，到 2012 年底召开信息交流会 2 次，工作组会议 6 次，开办的“专题研讨班”则更多。

“新设计材料”铀吸附能力比传统纤维高 4 倍

2013 年，华人化学家、美国北卡罗来纳大学教授林文斌领导的研究人员设计了一种新材料：“金属有机骨架配位物”(MOF)，其能收集通常溶在海水中的含铀离子。而尤其值得注意的是，实验室试验证实，这种材料吸附海水中潜在的核燃料的能力至少是传统纤维吸附剂的 4 倍。

据美国《MIT 技术评论》报道，这种新奇的材料能提供更好的方法提取溶解在海洋内巨量的铀资源，使从海水提取铀成为一种很有前景的非常规核燃料供应来源。

美国橡树岭国家实验室研究这个系统的专家科斯塔斯·特索里斯(Costas Tsouris)说，此前最先进的铀吸附材料可重复利用几次，每次使用，每克塑料吸附的铀在 3~4 毫克，而“林文斌的材料”在实验室内没有其他离子竞争的情况下，每克吸附剂收集的铀高达 200 多毫克。尽管“在更真实的条件下这种材料的效能如何还有待分晓，但目前的这个结果非常令人振奋”。德克萨斯大学奥斯汀分校核与辐射工程教授埃利希·施耐德(Erich Schneider)说，这种新材料“前景无量”，只因这种材料优于在类似条件下最好的可用材料的效能。林文斌也坚信，他的实验室能够开发这种“杂化”材料的“可调性”，解决进一步试验可能暴露的弱点。

据了解，全球海洋中含有的铀比陆地铀储量高近千倍，研究人员花费几十年尝试开发高效的方法提取这些铀。最重要的是开发某种提取材料和技术，以便在核反应堆铀供应变得稀缺时保证供应。可以预期今后几年，随着美国和世界科学界对这一新成果的验证和确认以及“海水提铀”研发的进一步发展，还会有更加令人振奋的科研成果转化为生产力，使“海水提铀”成为核燃料供应的“无尽”源泉。

经济成本或已“低于”陆地铀开采

据了解，美国最新的上述“海水提铀”研究，是美国能源部核能办公室资助的科研项目，由橡树岭国家实验室“主持”，2010 年 6 月首次“信息交流会”以来，项目取得许多共识：

- 1.“海水提铀”最具挑战性，也是“回报”最高的核燃料资源研发项目；项目本身是应用科学。
- 2.塑料纤维吸附剂基准技术的能源投资回报率(EROI)定义为：单位质量回收铀生产的能源/海水提铀消耗的能源。对于铀的现代“一次通过”式燃料循环，EROI 约为 22。因此可以肯定，随着新吸附剂的研发成功，“海水提铀”的经济合理性会更高。
- 3.塑料纤维吸附剂基准技术的铀生产成本是 1230 美元/公斤铀(置信度 95%)，略高于日本的估算值(1000 美元/公斤铀)。
- 4.整个过程要检测经济效率和生态影响。

而在 2012 年的美国化学学会(ACS)第 244 届会议和博览会上，另一个科学家施耐德博士比较了海水提铀与传统的采矿方法的经济分析。数据表明，相对 1990 年代日本开始的初始方法，美国能源部资助研究的新工艺技术和材料(HiCap 吸附剂)现在能够加倍地从海水中提取铀。因而，相对日本技术的 560 美元/磅铀(1230 美元/公斤铀)，生产成本下降到 300 美元/磅铀(661 美元/公斤铀)。

而最新的“林文斌的材料”效能至少是传统的塑料编织吸附剂的四倍，以此计算，其生产成本可降为 150 美元/磅铀(330 美元/公斤铀)。这已与近 25 年来世界铀市场上最高的现货价格(137 美元/磅铀)出现“交集”，具有“里程碑”意义。

从一些分析数据来看，“林文斌的材料”经海洋试验和整个流程评估与成本分析得到“证实”，“海水提铀”的经济成本或已“低于”陆地铀经济开采的限值，成为核燃料循环选择的重大因素。

不是“终结”，而是新的起点



据资料表示，海水中含约 45 亿吨铀，美国最新的研究成果暗示，从海水提取铀的成本已“低于”陆地开采铀成本的上限，使“一次通过”式燃料循环更具经济竞争力。这个选项的经济可行性还有待某些实验证实，以充分评价其商业可行性。如果高度相信“海水铀经济”，它会成为燃料循环选择方面的重要因素。

综上所述，可以得出一些“大胆的想法”：“海水提铀”的能源投资回报率(EROI)和生态影响显然优于陆地铀开采，尽早把这种研究成果转化为工程实践有助于降低温室气体排放量，确保能源安全；“林文斌的材料”不是海水提铀研究的“终结”，而是新的起点。“海水提铀”材料和技术还有很大潜力，应当继续开发、挖掘。

一直以来，日本科学家坚持“海水提铀”研究与实验，科学界对这种“坚守”非常崇敬，一直把他们的成果与实践作为“台阶”。美国在海水提铀上屡有斩获，与美国的基础科研雄厚、动员人才广泛、科研手段先进和重视办事的“程序性”有关。因此美国的科研成果转化为生产力会比较顺利，不会有很大“波折”。(核电秦山联营公司退休核工程师 杜铭海)

链接：

从 20 世纪 60 年代起，日本就有大批的专家在研究海水提铀的方法，随后，美国、法国、德国、瑞典等国也有科学家加入到海水提铀的研究和试验中。对于海水提铀的研究，最重要的是在吸附剂的研制、吸附装置与工程的实施两个方面。日本是世界上第一个开发海水铀资源的国家。据资料显示，日本是一个贫铀国，铀埋藏量仅有 8000 吨，因此日本把目光瞄向海洋。从 1960 年起，日本加快研究从海水中提取铀的方法。1971 年，日本试验成功了一种新的吸附剂。除了氢氧化钛之外，这种吸附剂还包括有活性炭。这种新型吸附剂 1 克可以吸附 1 毫克铀，因而用它从海水中提取铀远比从一般矿石中提取铀的成本要低得多。为此，日本已于 1986 年在香川县建成了年产 10 千克铀的海水提取厂。

过去 40 年的时间里，面临的技术难题和高昂的成本一直是阻挡在“海水提铀”面前的巨大障碍，不过随着科学家在海水提铀方面不断取得的进步，一些国家正快速朝着将海洋变成铀库的道路前进，从海水中提取铀距离具有经济可行性也近了一步。

美国、日本等发达国家一直未停止研究“海水提铀”的步伐，另外一个原因则是从海水中提取铀在环保方面具有很大优势。

原标题:美国“海水提铀”研究进展一瞥

中国核工业报 2014 年 05 月 26 日