

中小风电的希望在于微电网

文 / 祁和生

中小型风电的希望在于微电网！应是当前中小风电行业工作的指导方向。

为什么这么讲？因为新能源微电网代表了未来能源发展趋势，是推动能源发展及经营管理方式变革的重要载体。当前国家在推动能源生产和消费的变革，也就是说我国要大规模的提高可再生能源使用的比例，而且我国在能源的生产供应方式上要实现分布式能源和集中式能源互为支撑的能源体系。微电网将成为一个长期的战略构想。转变的诱因实际上是环境问题，是因为化石能源在过去低效的使用带来了严重的环境污染，所以社会是无法忍受，才产生了今天的社会认知。

什么是微电网？我们说起来也并不陌生。人类在最初解决用电问题的时候，那种小单元的供电系统应该就是一个微电网，而现在，像轮船上、军舰上的供电系统，也应当就是一个微电网系统。只不过现代的供电系统发展的规模大了，我们把微电网忘了。但是今天，我们又要返过头来再对它进行研究，它的理念已经不同。用当今的理念理解微电网，它需要包含几大要素：第一必须包含可再生能源为发电介质；第二要实现用户侧可再生能源的安全消纳；第三需要多种能源互补；第四要以智能化使得发电单元自由切换；第五必须要有储能设备对电网进行削峰填谷。从微电网的定义上讲，它由分布式电源、储能装置、能量转换装置、相关负荷和监控、保护装置汇集而成的小型发配电系统，是能够实现自我控制、保护和管理的自治系统，既可与外部电网并网运行，也可以独立运行。微电网本身还是一个典型的分布式发电供能系统，可通过能源之间的协调，提高终端的能源利用效率。

发展分布式微电网技术，我国早在几年前就已经开始布局，虽然起步比西方较晚，但发展速度很快。我们中小风电行业在国家分布式微电网示范项目方面也占有一席之地，如浙江舟山东福山风光储柴微电网项目、内蒙陈旗赫尔洪德移民新村风光柴储智能并网发电项目、河北御道口风光互补供电系统等。这些示范项目为我国研究微电网技术起到了关键作用。

2015年7月22日，《国家能源局关于推进新能源微电网示范项目建设的指导意见》发布，《意见》将促进我国分布式微电网示范工程的广泛试验验证。近期，国家能源局新能源司副司长梁志鹏在“泰山论坛”上做了《推动能源生产和消费革命，实现社会可持续发展》主旨发言，他指出，国家能源局正在开展推动微电网建设，表示微电网应该包括小型的风力发电，太阳能发电以及小水电发电。他同时表示，只有少数人知道这个事是不行的，标准体系要尽快地建立起来，在全国推行这项工作，同时相关的政策也在酝酿之中。

8月末，中国可再生能源中心和中国可再生能源学会光伏专委会分别召开研讨会，讨论研究分布式微电网建设的重大意义和发展重点。这一系列迹象表明，微电网将成为能源建设领域亟待发展创新的工作重心，中小型风电设备在微电网建设领域已经受到各方面重视。中小风电行业将迎来新的发展机遇和挑战，应把握时机，把发展重点投入到微电网项目示范中来。

本期重点刊载有关“微电网”的系列内容，望广大读者予以关注。



主办：中国农机工业协会风能设备分会（风力机械分会）
协办：国际铜业协会（中国）
中国中小型风力发电产业联盟
中科恒源科技股份有限公司

专家委员会（按姓氏笔划排名）：
王大刚 王建平 刘长安 刘志璋
许洪华 朱瑞兆 肖占俊 吴永忠
李宝山 李景明 李 锋 张世惠
陈 严 郝先荣 贺德馨 俞红鹰
赵福盛 徐学根 都志杰 高瑞林
常东来 韩 镝

主编：祁和生
副主编：姚修伟
编辑部主任：李德孚
编辑部副主任：沈德昌
编辑：梁 伟 徐 涛 王文辉
电话：010-68596009 68513557
传真：010-68596006
邮箱：gaojian@cweea.com.cn

市场部主任：年方清
市场部：闫吉林
电话：010-68596008 68596007
传真：010-68596006
邮箱：fncy@cweea.com.cn
美术设计：吴培花

编辑出版：《中小型风能设备与应用》编辑部
地址：北京市西城区月坛南街 26 号院 1 号楼 2012-2018 室
邮编：100825
网址：www.cweea.com.cn

版权声明：本刊为中国农业机械工业协会风能设备分会内部刊物，所刊内容未经许可，不得转载。来稿必须遵循有关法律法规、文责自负、不得一稿多投。本刊登载的学术论文将被中国知网《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社出版的《中国重要会议论文全文数据库》及 CNKI 系列数据库网络以协会年度论文集的形式出版。若不同意文章为数据网络收录，请在来稿时向本刊声明，本刊将做适当处理。本刊录用稿件均视为同意在中国风能产业网或我会其它出版物刊登。



卷首语

01 中小风电的希望在于微电网

特别关注

04 国家能源局正开展工作推动微能微电网建设
08 国家能源局关于推进新能源微电网示范项目建设的指导意见

特别报道

15 新能源微电网在电力系统的战略定位
18 微电网关键技术与发展趋势论坛

产业综述

21 风电增值税即征即退 50% 聊聊风电那些税

技术交流

22 微微电网：分布式能源发电的即发即用
24 智能微电网关键技术
25 智能微电网及能源互联网几个关键技术研究 贾宏杰



产品应用

- 32 铅酸蓄电池,您真的会用了吗? 邱德杰
- 34 如何选择风光互补发电远程通讯方案

专题报道

- 36 金风科技智能微网介绍
- 37 金风智能微电网 省钱才是硬道理
- 39 中小型风电机组出口测试基地项目顺利通过试运行验收
- 40 能源使者送福音 斐济人民同欢欣
- 42 可再生能源助力京津冀节能减排
- 46 国家科技支撑计划“分布式中小型风电机组设计制造关键技术”项目通过技术验收

行业资讯

- 47 习近平“两座山论”你读懂了吗?
- 51 采用区间控制的蓄电池储能电站调峰运行控制策略
- 53 为什么要加入商会、协会、俱乐部?
- 55 光伏补贴政策汇总

国际动态

- 63 朝鲜可再生能源发展概况

【编者按】《国家能源局关于推进新能源微电网示范项目建设的指导意见》自2015年7月发布以来，关于微电网建设的话题在媒体报道、各种会议中逐渐多了起来，领导机关、研究机构、大专院校、新能源产业各制造企业、集成商纷纷行动，开展新能源微电网技术交流，探究其发展前景。

新能源微电网代表了未来能源发展趋势，是贯彻落实习近平总书记关于能源生产和消费革命的重要措施，是推进能源发展及经营管理方式变革的重要载体，是“互联网+”在能源领域的创新性应用，对推进节能减排和实现能源可持续发展具有重要意义。同时，新能源微电网是电网配售侧向社会主体放开的一种具体方式，符合电力体制改革的方向，可为新能源创造巨大发展空间。国家目前已将新能源微电网的发展提高到国家能源革命和战略构想的高度，将成为创新能源建设的重要方向。

从近期我国微电网一些研讨活动动态发现，中小风电产业的经济创新增长的希望可能存在于微电网建设领域。作为行业媒体，我们集中了关于新能源微电网的概念、定义、技术条件、国家政策等诸问题，呈现给读者，希望引起行业内的关注！

国家能源局正开展工作推动 微能微电网建设

2015年9月4日-6日，由中国经济报刊协会、中国经济网主办，以“绿色生活·幸福中国”为主旨，以“能源消费革命和微能源网建设”为主题的首届“泰山论坛”在山东省泰安市召开。

国家能源局新能源司副司长梁志鹏在5日进行的论坛上发言演讲，主旨发言的题目是“推动能源生产和消费革命，实现社会可持续发展”。他表示，国家能源局正在开展推动微能微电网建设。

能源消费推动能源的变革

借此机会谈一下能源生产的消费革命，新形势下分布式能源和微电网发展的一些展望。

首先，我觉得能源的发展，我们是需要看一看全球的发展，需要看技术和经济发展的大的趋势，我们现在能源发展的方向跟全球能源发展的阶段是息息相关的。

从现代化发展起步以来，实际上人类经历了三次能源的转变。第一次是从最初级的原始的生物质能这样最低级的能源利用，向以煤炭

为主的工业革命的转变，催生了工业化，也催生了现代生产技术的转变。

第二个转变，就是因为环境的原因，因为新的交通能源的需要，催生了石油天然气和电气化这样一个转变，这个我们把它作为第二次能源。现在我们以这种化石能源为主的能源体系，已经面临着严重的资源不可持续，环境不可承载，这样一个大的问题。人类在寻找新的可持续发展的能源体系，这种新的能源体系目前各个国家还处于探索的阶段，可以预见未来的能源体系应该

是在节能，显著提高能效的情况下，更多的是向可再生能源这样为主要的多能互补的体系转变。最终人类必须找到一种可以永久的可持续利用的能源，这样才可以长久的生存下去。

能源的变革，也就是我们所说的能源生产和消费革命，对我国来说，这是我们要实现现代化的一个前提条件，按照我们对2050年经济发展情况的测算，经济发展需要降多少能源，到2050年实现百年的现代化目标的时候，专家们估计人均的GDP要达到3万美元，人均每年的能源消耗达到5吨标准煤，这样全中国能源需求达到70亿吨标准煤。

如果说我们还是按照现在的结构，预测届时每年煤炭的消耗量将达到65亿吨，是现在的两倍，我们也可以想象这样是一种方式，资源是不可持续，我们现在的的环境已经是污染到大类难以承受的程度，未来如果再大量的建立在煤炭消费为基础的这样一个含量，可以想象是难以承载的，所以说不可持续的能源是支撑不了中国现代化，我们要实现中国的现代化必须建立可持续发展的能源体系。

中国和发达国家还不太一样，发达国家是逐步的一步一步发生这种变化，而我们国家是来不及的，我们国家是在一个短时间内要实现现代化，那么也就意味着在能源方面我们要完成发达国家在五六十年来已经完成的，第二次的能源转变，我们要以煤炭为主，要转变为天然气占有比较高的比重，核能占有比较高的比重，电气化达到比较大的消费比重这样一种状况。

同时，我们必须同步地推行第三次的能源的转变，也就是说我们要大规模的提高可再生能源使用的比例，而且我们在能源的生产供应方式上要实现分布式能源和集中式能源互为支撑的能源体系。十八大提出了能源生产消费革命的战略思想，就是要推动能源生产消费革命，控制能源消费总量，加强节能降耗，支持节能低碳产业和新能源，可再生能源发展，确保国家能源安全，这样的能源安全我想是一个长期的长远一个战略考虑。

建立多元化的能源供应体系

能源革命的总基调是推动能源消费的革命，是抑制不合理的能源消费，把能源的教育提高，推动能源供给革命，应该建立多元化能源供应的体系，目的就是使得我们能源的供应能够长期的可持续，能源的技术革命，就是要实现我们能源的产业升级，使得我们低效的浪费能源的方式转变为高效清洁的方式，体制转变是为能源生产消费革命保驾护航，消除阻碍，推进清洁能源发展。

我理解重点的任务，首先是要推动能源的生产和消费革命。第一个，首先是要在转能源的终端领域实现用能方式的转变，我理解能源生产消费革命，它的核心实际上在终端能源用能领域，它的主战场也在终端能源领域。为什么呢？因为从国际上来看，发达国家用能方式的转变，根本性的制约，是什么东西在约束着他们的能源发生转变，实际上是环境，是因为化石能源在

过去低效的使用带来了严重的环境污染，所以社会是无法忍受，所以才产生了今天的发展；也在产生可再生能源的发展，所以我们必须是在能源的消费环节来首先进行转变，这样才能够带动整个能源体系全面的转变。

而能源的技术，是为了给能源的生产消费革命提供力量的源泉，因为有了先进的技术，我们才能够实现这样的转变，而我们能源的体制是为了提供保障，能源的供应，无非是围绕消费的需求所做的一种调整，所以我想这几个大家都阐述的比较多，能源技术革命，就是非常规的油气，常规能源的高效利用，非物质能源，还有新一代核电，先进的可再生能源，在能源的基础设施方面发展智能电网、储能技术、以信息技术结合的能源互联网。

能源体制的革命目前正在进行着电力市场化的改革，举个例子，以后这种配电网，包括微电网，电网之外的企业都是可以经营的，而且可以通过电力市场自由的输出电力。

第二个方面，我们国家实现能源的生产消费转变，要具有优越的资源优势，我们的水能、风能、太阳能、生物质能这些资源是十分丰富的，现在我们的风能资源总量约达到70亿千瓦，太阳能的资源数据是不用说的，我们国家占70%以上的地区都是优良的，可以使用太阳能的地区，可再生能源能够满足需求是毫无疑问的。

我们现在发展的成绩也是十分显著，水电、风电、太阳能发电量都是世界首位，现在总的发电装机

已经达到了4亿千瓦，占到了总的电力装机的30%以上，发电量是1万亿度电，占到了发电量的23%；在能源消费总量当中，可再生能源比重占到10%；我国可再生能源发展具备市场优势，每年新增的风电装机发电居世界首位，世界大多数国家都不具备，美国一年新增装机1500万千瓦，我们一年新增光伏目标达到5500万千瓦，我国新增风电一年是2000万千瓦左右，所以我们电网市场的优势国外都不具备，可以说是得天独厚。

我们国家技术装备也是已经具有较强的国际竞争力，我们的光伏制造这个技术已经达到了很先进的水平，而且产业链齐全，在国际市场上具有很强的竞争力，我们光伏电池每年的产量，每年市场销售量占到全球市场的65%，我们风电设备制造已经是完全自主化，各种规格的风电设备都可以进行制造。

我们可再生能源技术进步也很快，光伏产品的成本下降了一半，风电成本实际上已经和煤电接近，煤电成本是每度电0.3元或者0.5元，各个地区不一样，风电成本现在是0.5元到0.6元每度电，这个相差具有不到0.2元的水平，这个是很接近的。

考虑到环境的影响，所以我们提出一个发展的目标，从2015年到2025年期间，风电、太阳能发电要达到煤电水平，按照现在这样一个发展的目标达到同价的水平。我们这几年可再生能源的发展，如果加上核电的话已经达到了7.3%。到2020年要占到15%，2030年占到20%，这样的目标是为我国可再

生能源发展确定了战略目标。

可再生能源的潜力

可再生能源发电实际上是发展最快的，水电已经达到3亿千瓦，风电已经达到了1亿千瓦以上，实际上这个数据是去年年底的，我们现在的风电装机到上半年6月底已经达到了1.05亿千瓦，太阳能发电3600万千瓦，我们可再生能源发展还是非常迅速的，水电风电都是我们最主要的可再生能源，生物质能也是得到了广泛的应用。

当然了，我们可再生能源发展快是快，但是我们觉得还是不多，有的人担心中国可再生能源发展太快了，也对我们补贴也增加了压力，实际上我觉得快速是对的，但是我们实际上并不多，有的人担心多了，实际上离我们转变能源结构，离我们环境保护的目标，甚至与我们化石能源发展的相比不是多了，还是太少？

举个例子来说，太阳能发电，一个千瓦的太阳能装机，全国平均来说只能一年发1500度电，火电一个千瓦能发5000度电，这样是一个4倍的关系，也就是说我们发的1500万千瓦的太阳能发电的装机，实际上是相当于400万千瓦的火电，对我们来讲一个火电厂就相当于所有的太阳能发电装机，所以说我们并不多，而且还要加快新能源的发展，加快发展，我们不但要发展新能源，还要大量发展非物质能源。

非物质发电资源潜力还是比较大的，总的潜力是9亿千瓦，分布

式光伏发电3亿千瓦，分布式风电2亿千瓦，小水电5亿千瓦，总的潜力还是非常大的，分布式发电最近几年国家也出台了政策，2013年，国家发改委发布了《分布式光伏发电项目管理暂行办法》，力求以自发自用为主，多余电量上网，电网调剂全缺为主。投资建设运行各个环节全面放开、公平进行市场竞争，对风电、太阳能发电、还有生物质发电，水能发电，太阳能发电量进行调整。

电网企业对分布式发电比较重视，总体上这套体系还是比较有效的，风电也在加快这种分散式发电，到2014年，大部分的都在0.7元钱，所以说在用户来使用风电已经是可以需要的。对分布式发电也建立了管理的制度，大力的推动光伏的利用，这个也不受国家规模的控制，分布式光伏发电由地市级能源主管部门进行备案，他的电网接入和计量都是由企业来提供服务，而且燃气分布式已经好几年了，燃气的分布是电网方面大家还有公平的认识，电网公司对燃气的支持力度，我们为了大力的推动分布式能源的发展，实际上我们需要技术上，还有生产方式上，管理上，体制上要进行全面的创新，所以社会上各个方面都提出了微电网的概念。

微电网的应用优势

我想微电网和新能源的结合，和咱们今天大会主题提出的微电网是一个东西，必须有微电网才能把这个分布式能源串起来，连接起来，而这样一个微电网有一个时间问

题，必须推动可再生能源的发展，新能源的发展，我们提出的叫新能源微电网和会上提的微电网基本的范围是一致的。

新能源的微电网就是要在局部的配电网的建设，他把分电、装电，还有天然气等其他分布式能源，实现多能互补，而且能够建成一个以电力的这种自动化的控制，这种智能控制电力系统，实现这种分布式可再生能源的五种自由式的接入运行，实现小区域的用能和能源生产优化匹配。

它的技术构成里边应该包括小型的风力发电，太阳能发电，以及小水电发电。我们把它分为三类，一个是联网型的，这个主要是在大电网的覆盖下面使用的，目的是把末端的分布式能源，或者分布式电源能够组合起来，实现一个自我的组织管理，然后再与大电网建立联系，电网我们把它叫做联网型的，联网型的我们在新疆的吐鲁番一个比较大的居住区，已经在屋顶建成了1.3千瓦的微电网，包括电动公交车，还有热泵，实现了多能互补和小型的区域联网。

杭州电子科技大学联网型的微电网，是一个条件比较好的建设微电网的工程，规模不是太大，但是，它实现了光伏以及分布式热电网发电这样一个互补的关系。

第二个就是离网型的，就是远离大电网的地区，农村地区，为当地供电，利用当地的小水电、光伏，再用微电网的技术把电源给组合起来，能够可靠的为当地供电。

还有国外的例子，如希腊、欧洲，美国国家都有微电网，实际

上微电网的发展在国内国外差距不大，国外也是刚开始发展，我们应该说在这个领域加快速度，也可以走在世界前列，我们在浙江的东福山岛建设的离网型微电网，利用光伏、风电等，为海水淡化供水电源服务；这样的微电网模式，还有青海玉树的，包括有水电的、有光伏的。所以微电网是一个新的技术，新的应用，新的能源方式，它可以实现这么几个好处，我简单的在这儿说一下。

一个可再生能源这种多源性可以在小环境当中克服，我说的是在末端的分布式当中利用，比如小的风电，小的光伏，这些它就可以实现，比如说热泵就可以去使用，自己的电首先自己用，然后不够了再向大电网去买，如果多了再卖给大电网，所以我把它叫做高速可再生能源的自由利用。

第二个新能源微电网通过技术管理优化能源系统，显著的提高能源效率，我们能源效率不高有两方面的原因，一方面原因是我们的技术不行，采用的是落后的技术；另外一方面，就是冯司长讲的，不该用能源的地方乱用能源，房间里很冷了，还在吹空调，有了新能源微电网，就能够解决使用的问题，自由的进行调整，这样一个智能化的能源系统可以显著提高能源效率。

第三个对提高分布式能源的经济效益，因为我们自己生产的热电，首先自己使用。第四个，大电网系统实际上是可以更安全，更可靠，如果我们不加限制的发展能源，都要求大电网解决，可能大电网运行

多了以后会有困难，如果我们每一个能源系统有一个可控的，你再到大电网的时候，大电网形成安全非常友好的电力体系。

第五个可以节省公共能源的基础设施投资，因为我们电力系统还要满足对大电网的这种最大负荷的用电，所以减少对大电网的消耗，因为他更多的负荷可以自己去买，减少了之后，还可以提高他的利用率，这样对大电网是有好处的。

国家能源局在微电网建设方面正在开展几项工作

第一，启动了微能微电网的示范项目建设，包括联网型的和离网型的。

第二，完善新能源微电网规划和标准体系，只有少数人知道这个事是不行的，必须是制定出一套大家都能够拿着这个就能够学得会的技术的标准，大家都可以去干，那这个事就可以推进了，规划标准体系尽快地建立起来，在全国推行这项工作。

第三，研究出台了支持新能源微电网的政策，这个政策还在和有关部门协商，还没有确定下来，我想有两个方面，一个就是说各级财政应该给予一定的投资的补助，或者是采取电价补贴的政策。第二个方面，就是电力体制的改革创新，就是要让新能源微电网发电的这一部分，要让它能够参与市场竞争，以后参与市场交易，能够实现效益的最大化，通过改革给他带来最大的效益。

(来源：中国经济网)

国家能源局关于推进新能源微电网示范项目建设的指导意见

各省(区、市)发展改革委(能源局)、新疆生产建设兵团发展改革委,国家电网公司、南方电网公司,各主要发电投资企业,中国电建集团、中国能建集团、水电水利规划设计总院,中科院:

可再生能源发展“十二五”规划把新能源微电网作为可再生能源和分布式能源发展机制创新的重要方向。近年来,有关研究机构和企业开展新能源微电网技术研究和应用探索,具备了建设新能源微电网示范工程的工作基础。为加快推进新能源微电网示范工程建设,探索适应新能源发展的微电网技术及运营管理体制,现提出以下指导意见:

一、充分认识新能源微电网建设的重要意义

新能源微电网代表了未来能源发展趋势,是贯彻落实习近平总书记关于能源生产和消费革命的重要措施,是推进能源发展及经营管理方式变革的重要载体,是“互联网+”在能源领域的创新性应用,对推进节能减排和实现能源可持续发展具有重要意义。同时,新能源微电网是电网配售侧向社会主体放开的一种具体方式,符合电力体制改革的方向,可为新能源创造巨大发展空间。

间。各方面应充分认识推进新能源微电网建设的重要意义,积极组织推进新能源微电网示范项目建设,为新能源微电网的发展创造良好环境并在积累经验基础上积极推广。

二、示范项目建设目的和原则

新能源微电网示范项目建设的目的探索建立容纳高比例波动性可再生能源电力的发输(配)储用一体化的局域电力系统,探索电力能源服务的新型商业运营模式和新业态,推动更加具有活力的电力市场化创新发展,形成完善的新能源微电网技术体系和管理体制。

新能源微电网示范项目的建设要坚持以下原则:

(一)因地制宜,创新机制。结合当地实际和新能源发展情况选择合理区域建设联网型微电网,在投资经营管理方面进行创新;在电网未覆盖的偏远地区、海岛等,优先选择新能源微电网方式,探索独立供电技术和经营管理新模式。

(二)多能互补,自成一体。将各类分布式能源、储电蓄热(冷)及高效用能技术相结合,通过智能电网及综合能量管理系统,形成以可再生能源为主的高效一体化分布式能源系统。

(三)技术先进、经济合理。集成分布式能源及智能一体化电力能源控制技术,形成先进高效的能源技术体系;与公共电网建立双向互动关系,灵活参与电力市场交易,使新能源微电网在一定的政策支持下具有经济合理性。

(四)典型示范、易于推广。首先抓好典型示范项目建设,因地制宜探索各类分布式能源和智能电网技术应用,创新管理体制和商业模式;整合各类政策,形成具有本地特点且易于复制的典型模式,在示范的基础上逐步推广。

三、建设内容及有关要求

新能源微电网是基于局部配电网建设的,风、光、天然气等各类分布式能源多能互补,具备较高新能源电力接入比例,可通过能量存储和优化配置实现本地能源生产与用能负荷基本平衡,可根据需要与公共电网灵活互动且相对独立运行的智慧型能源综合利用局域网。新能源微电网项目可依托已有配电网建设,也可结合新建配电网建设;可以是单个新能源微电网,也可以是某一区域内多个新能源微电网构成的微电网群。鼓励在新能源微电网建设中,按照能源互联网的理念,

采用先进的互联网及信息技术，实现能源生产和使用的智能化匹配及协同运行，以新业态方式参与电力市场，形成高效清洁的能源利用新载体。

(一) 联网型新能源微电网。联网型新能源微电网应重点建设：利用风、光、天然气、地热等可再生能源及其他清洁能源的分布式能源站；基于智能配电网的综合能量管理系统，实现冷热电负荷的动态平衡及与大电网的灵活互动；在用户侧应用能量管理系统，指导用户避开用电高峰，优先使用本地可再生能源或大电网低谷电力，并鼓励新能源微电网接入本地区电力需求侧管理平台；具备足够容量和反应速度的储能系统，包括储电、蓄热（冷）等。联网型新能源微电网优先选择在分布式可再生能源渗透率较高或具备多能互补条件的地区建设。

联网型新能源微电网示范项目技术要求：1、最高电压等级不超过 110 千伏，与公共电网友好互动，有利于削减电网峰谷差，减轻电网调峰负担；2、并网点交换功率和时段要具备可控性，微电网内的供电可靠性和电能质量要能满足用户需求。微电网内可再生能源装机容量与峰值负荷功率的比值原则上要达到 50% 以上，按照需要配置一定容量的储能装置；在具备天然气资源的条件下，可应用天然气分布式能源系统作为微电网快速调节电源。3、具备孤岛运行能力，保障本地全部负荷或重要负荷在一段时间内连续供电，并在电网故障时作为应急电源使用。

(二) 独立型新能源微电网。独立型（或弱联型）新能源微电网应重点建设：利用风、光、天然气、地热等可再生能源及其他清洁能源的分布式能源站；应急用柴油或天然气发电装置；基于智能配电网的综合能量管理系统，实现冷热电负荷的动态平衡；技术经济性合理的储能系统，包括储电、蓄热（冷）等。独立型（或弱联型）新能源微电网主要用于电网未覆盖的偏远地区、海岛等以及仅靠小水电供电的地区，也可以是对送电到乡或无电地区电力建设已经建成但供电能力不足的村级独立光伏电站的改造。

独立型新能源微电网示范项目技术要求：1、通过交流总线供电，适合多种可再生能源发电系统的接入，易于扩容，容易实现与公共电网或相邻其它交流总线微电网联网；2、可再生能源装机容量与峰值负荷功率的比值原则上要达到 50% 以上，柴油机应作为冷备用，其发电量占总电量需求的 20% 以下（对于冬夏季负荷差异大的海岛，该指标可以放宽到 40%）；在有条件并技术经济合理的情况下，可采用（LNG 或 CNG 为燃料的）天然气分布式能源。3、供电可靠性要不低于同类地区配电网供电可靠性水平。

四、组织实施

(一) 示范项目申报。各省（区、市）能源主管部门负责组织项目单位编制示范项目可行性研究报告（编制大纲见附件 2），并联合相关部门开展项目初审和申报工

作。示范项目要落实建设用地、天然气用量等条件，与县级及以上电网企业就电网接入和并网运行达成初步意见。

(二) 示范项目确认。国家能源局组织专家对各地区上报的示范项目申请报告进行审核。对通过审核的项目，国家能源局联合相关部门发文确认。2015 年启动的新能源微电网示范项目，原则上每个省（区、市）申报 1~2 个。

(三) 示范项目建设。各省（区、市）能源主管部门牵头组织示范项目建设。项目建成后，项目单位应及时向省级能源主管部门提出竣工验收申请，省级能源主管部门会同国家能源局派出机构验收通过后，组织编制项目验收报告，并上报国家能源局。

(四) 国家能源局派出机构负责对示范建设和建成后的运行情况进行监管。省级能源主管部门会同国家能源局派出机构对示范项目进行后评估，将评估报告上报国家能源局，对后期运行不符合示范项目技术要求的，应责令项目单位限期整改。

(五) 关于新能源微电网的相关配套政策，国家能源局将结合项目具体技术经济性会同国务院有关部门研究制定具体支持政策，鼓励各地区结合本地实际制定支持新能源微电网建设和运营的政策措施。

附件：

- 1、新能源微电网技术条件
- 2、示范项目实施方案编制参考大纲

国家能源局
2015 年 7 月 13 日

附件 1: 新能源微电网技术条件

一、联网微电网

联网微电网是解决波动性可再生能源高比例接入配电网的有效方案。相对于不带储能的简单可再生能源分布式并网发电系统具有如下功能和优势:

1、通过微电网形式可以有效提高波动性可再生能源接入配电网的比例,功率渗透率(微电网额定装机功率与峰值负荷功率的比值)可以做到 100% 以上,此次申报项目原则上要求做到 50% 以上;

2、微电网具备很强的调节能力,能够与公共电网友好互动,平抑可再生能源波动性,消减电网峰谷差,替代或部分替代调峰电源,能接受和执行电网调度指令;

3、与公共电网联网运行时,并网点的交换功率和交换时段可控,且有利于微电网内电压和频率的控制;

4、在微电网自发自用电量效益高于从电网购电时,或在公共电网不允许“逆功率”情况下,可以有效提高自发自用电量的比例,避免损失可再生能源发电量,提高效率;当公共电网发生故障时,可以全部或部分孤岛运行,保障本地全部负荷或重要负荷的连续供电;

5、延缓公共电网改造,不增加甚至减少电网备用容量;

6、在电网末端可以提高供电可靠性率,改善供电电能质量,延缓电网(如海缆)改造扩容,节约电网改造投资;

7、与其它清洁能源(如 CHP)

和可再生能源不同利用形式结合,可以同时解决当地热水、供热、供冷和炊事用能问题。

主要技术条件

1、与公共配电网具有单一并网点,应能实现联网和孤岛 2 种运行模式,根据所在地区资源特点、负荷特性以及电网需求和架构,可以具备上节联网微电网的一种或多种功能。

2、微电网接入 110kV 公共配电网,并网点的交换功率应 $\leq 40\text{MW}$,微电网接入 35kV 公共配电网,并网点的交换功率应 $\leq 20\text{MW}$,微电网接入 10kV 公共配电网,并网点的交换功率应 $\leq 6\text{MW}$,微电网接入 400V 公共配电网,并网点的交换功率应 $\leq 500\text{kW}$;

3、储能装置的有效容量由所希望实现的功能、负荷的日分布特性、孤岛运行时间以及电网调峰需求决定,应根据实际情况设计;

4、在具备天然气资源的条件下,可应用天然气分布式能源系统,作为微电网快速调节电源,为消纳高比例、大规模可再生能源发电提供快速调节能力;

5、具有从发电到用电的智能能量管理系统,具有用户用能信息采集功能和远程通信接口;

6、微电网与公共配电网并网,应符合分布式发电接入电力系统的相关技术规定;微电网供电范围内的供电安全和电能质量亦应符合相关电力标准。

二、独立微电网

独立微电网适用于电网未覆盖的农村、海岛等边远无电地区,仅有小水电但供电不可靠的地区,以及对于在国家“送电到乡”工程中已经建成,但供电能力已严重下降的光伏或风光互补村落电站的改造。

独立微电网建设的主要目的是有效解决我国边远无电地区和无电海岛的用电问题,替代柴油发电机组,降低供电成本。示范要求采用交流总线技术,与传统的直流总线技术相比,交流总线微电网更高效、更灵活,更适合于多种可再生能源发电系统的接入,供电半径宽,易于扩容,通过从发电到用电的能量管理系统可以做到实时的供需平衡,大大提高供电保证率,在将来还可以很容易地同公共电力系统或相邻其它交流总线微电网并网。

主要技术条件

1、微电网采用交流总线技术,在解决电力供应的同时,尽可能利用可再生能源解决热水、采暖、供冷、炊事用能问题;

2、微电网电压等级 110kV,可再生能源总装机应 $\leq 200\text{MW}$ (不含水电和柴油发电装机);微电网电压等级 35kV,可再生能源总装机应 $\leq 100\text{MW}$ (不含水电和柴油发电装机);微电网电压等级 10kV,可再生能源总装机应 $\leq 20\text{MW}$ (不含水电和柴油发电装机);微电网

电压等级 400V，可再生能源总装机应 \leq 2MW；

3、供电保证率不低于同类地区配电网供电可靠性水平；柴油机组作为备用，对于季节性负荷差异较小的地区和海岛，柴油发电替代

率要求不低于 80%，柴油机组发电量占总电量需求的 20% 以下；对于季节性负荷差异较大的地区和海岛，柴油发电替代率允许放宽到 40%；在有条件并技术经济合理的情况下，可采用（LNG 或 CNG 为

燃料的）天然气分布式能源。

4、独立微电网应具有从发电到用电的能量管理系统；

5、微电网的供电安全和电能质量应符合相关电力标准。

附件 2：示范项目实施方案编制参考大纲

新能源微电网示范项目可行性研究报告应满足国家有关法律法规和管理办法要求，以因地制宜、清洁高效、稳定可靠、求是创新为原则，充分收集资源、负荷、建设条件等各项基础资料，按照可再生能源可行性研究阶段设计深度要求开展示范项目实施方案编制工作。

实施方案按照如下章节进行编制，明确提出相应技术方案和运行管理机制，明确提出设计成果等量化指标。

1. 概述

1.1 项目背景。项目地理位置、社会经济基本情况，已与有关部门、企业或个人开展的前期工作进展。

1.2 项目单位概况。说明项目单位各投资方资产性质及股东构成、经营年限、主营业务、可再生能源行业及电力行业主要业绩、资产负债等。

1.3 主要编制原则及依据。

1.4 项目工程特性表。包括但不限于供电可靠性指标、各主要项目投资、经济性评价基本边界条件与结论、可再生能源在微网系统的容量/电量比、微电网容量/电量

自给自足比率等。

2. 负荷现状与供需分析

2.1 工程拟供能区域负荷（冷、热、电）现状。说明区域经济发展和能源需求概况，说明用电负荷类型，对各类负荷进行不同时间断面负荷特性分析（至少包括典型季节和典型日）。说明各类负荷的用能价格体系与年度使用成本。

2.2 负荷水平预测。结合当地过去 5 年电力电量发展、经济和电力发展现状及规划，分析本工程设计水平年及远景水平年各时间断面负荷特性。

2.3 根据拟供电区域内负荷类型提出其供电电能质量和供电可靠性需求。

2.4 分析新能源微电网供电和公共电网弱连接供电间的关系以及技术需求。

3. 新能源资源

对示范项目拟建地区新能源资源可利用条件进行分析，作为示范项目建设方案的基础。新能源类型主要包括风能资源、太阳能资源、

水能资源、生物质能资源和天然气资源等，对所采用的能源资源分别按照类型进行分析与评价。

各类新能源资源特性应包括其不同规模和布局下典型出力特性、保证率与不确定性指标，并对生物质能、天然气等需要成本的初级燃料成本进行分析。

4. 项目目标、任务和规模

4.1 建设目标、必要性与基本原则

提出项目整体建设运行的目标，包括新能源利用目标、微电网能源自给自足目标、微电网经济性目标与微电网运行机制目标，并论述各目标之间的辩证统一关系。

简述项目所在地各类可再生能源资源及开发条件，供电范围内负荷现状及规划，从能源资源合理利用角度论证项目开发必要性。分析对当地经济和居民生产生活的促进作用。论述本工程建设条件和环境经济效益，论证本工程建设的必要性。

明确微电网示范的基本原则，论述因地制宜、创新机制、多能互补、技术先进、经济合理和示范推

广的具体要求，以及在项目中的体现方式。

4.2 工程任务

4.2.1 简述工程所在地国民经济和社会发展状况、能源资源概况、电力系统现状。

4.2.2 说明本工程场址概况、分析与用地、环保、电网等规划的符合性和协调性。

4.2.3 统筹考虑负荷特性、电力系统特性及各方对本工程要求，提出工程开发任务。

4.3 工程规模

4.3.1 根据项目的电力需求，结合新能源资源评价结论，简述各类电源的容量、年均发电量/耗电量，工程总体布置方案以及占地面积。

4.3.2 简述变电站、输配电线路等电网工程建设方案。

4.3.3 提出本工程各项主要电源、储能装置的建设时序。

4.3.4 提出本工程可再生能源年均和全生命周期发电量分别占系统年均和全生命周期总发电量的比例。

4.3.5 如本工程为联网型新能源微电网，提出本工程为用户供电量占供电区域内用户总用电量的比例。

5. 新能源微电网方案总体设计

5.1 微电网系统总体方案

5.1.1 电源与电网建设分析。根据项目所在地各种能源特性与负荷特性，按照微电网项目目标与原则统筹分析相应各种电源的容量及其配比，分析各类电源各时间断面

的出力特性，进行综合技术经济比较，提出微电网电源构成与电网建设需求。

5.1.2 储能系统（如有）。根据项目目标与原则，提出本工程储能系统配置原则、配置容量。

5.1.3 系统出力特性和电力电量平衡。根据系统配置方案和负荷特性及规划期内装机安排，充分考虑“互联网+”技术方案的可行性和优势，统筹进行工程电力、电量平衡计算。明确微电网系统出力特性，微电网与公共电网（如为联网型微电网）之间的电力流向及互相交换的电力电量。

5.1.4 系统接入方案。提出本项目变电设备（包括交流变压器与电力电子变电设施）的布点和规模，确定各类电源接入系统的方案，提出微电网电源接入系统方案、与外部主电网的连接方案。

5.2 微电网工程总体布置

5.2.1 说明构成新能源微电网的各电源工程、电网工程的总体布置。

5.2.2 说明新能源微电网工程的永久用地和施工临时用地的范围和面积。

5.3 微电网工程建设方案

结合新能源微网工程项目的技术特点，提出新能源微网各组成单元的建设时序安排及总体建设方案。

5.4 微电网工程运行方案

5.4.1 结合新能源微网能源流和信息流的技术特点，提出新能源微电网组网与各阶段调试、试运行方案。

5.4.2 结合微电网区域负荷要求、工程技术特点、电力系统特性和信息互联网技术特性，分析系统电能质量、运行稳定性等因素，提出微电网工程运行期内各电源及储能系统在典型状态、极端状态下的运行方案、负荷响应特性及其经济性需求，与电网调度协调运行方案，智能通信和控制系统方案等。

6. 工程建设方案

6.1 工程建设条件

6.1.1 微电网电源、电网工程所在区域自然条件。说明各电源、电网工程（含进站道路）所在区域的地形地貌、用地类型及面积、工程地质、地下矿藏资源、水文气象、拆迁工程及工程量、站区自然地面标高等。

6.1.2 各电源、电网工程周围环境。说明工程与周围各类建筑物、保护区、河流湖泊、机场、道路、军事设施等的关系及可能存在的相互影响。

6.2 各电源、电网工程站址比较与推荐意见

应根据微电网工程建设基本条件和要求，对多个站址方案进行综合技术经济比较，说明推荐站址的意见。

6.3 电源建设方案

应根据新能源微电网的系统构成，分别说明各种电源涉及的设备、电气系统、热力系统、燃气系统、土建、消防、施工等的方案。

6.4 配电网与储能系统建设方案

根据电力电量平衡和必要的潮流计算成果,结合电网建设现状及规划,明确配电网系统接线方案(含过渡方案)、变电站配置及建设方案、线路方案和储能设施具体布置方案。

7. 微电网实施机制

7.1 能源与信息深度融合机制

根据能源流和信息流在微电网中的技术特性,结合“互联网+”工程的有关要求,提出两者间深度融合的企业合作机制和运行实施机制。

7.2 微电网市场化运行机制

根据能源生产与消费革命和电力体制改革的原则要求,结合微电网的基本技术特征,提出微电网市场化运行机制及其初步经济性结论。

7.3 微电网示范及其推广

根据微电网建设运行实际,提出示范的重点内容、对产业及地方经济的带动作用,提出微电网示范推广的后续工作。

8. 环境保护与水土保持

详细说明新能源微电网工程环境保护和水土保持设计方案和所需投资概算。

9. 劳动安全与工业卫生

详细说明新能源微电网劳动安

全与工业卫生设计方案的主要内容及专项投资。

10. 节能降耗

10.1 详细说明本新能源微电网工程主要能耗种类、数量和能源利用效率。

10.2 结合拟采取的主要节能降耗措施,分析提出微网系统相对于燃煤火电机组可节约化石能源总量、温室气体和其他污染物减排量。

11. 设计概算

11.1 测算条件

11.1.1 编制原则及依据

1) 说明工程设计概算价格水平年。

2) 说明定额、费用标准及有关文件规定。

11.1.2 基础单价、取费标准

包括人工、机械、材料、建筑与安装等各项费用标准与依据。

11.1.3 主要设备价格

1) 说明各电源、储能系统主要设备、变电站主要设备、配电线路导线(/ 电缆)价格。

2) 设备运杂费计算标准。

11.1.4 建设项目资金来源和资本金比例、基本预备费率、年物价上涨指数、贷款利率、汇率等计算标准。

11.2 主要技术经济指标

11.2.1 新能源微电网工程静态投资,单位静态投资;工程动态投资,单位动态投资;

11.2.2 各电源与储能系统静态投资,单位静态投资;工程动态投资,单位动态投资;

11.2.3 变电站工程静态投资,单位静态投资;工程动态投资,单位动态投资;

11.2.4 配电线路本体工程投资,单位投资;工程静态投资,单位静态投资;工程动态投资,单位动态投资。

11.2.5 设计概算表。主要包括新能源微电网工程总概算表;各电源与储能工程、变电站工程、配电线路工程的总概算表、设备及安装工程概算表、建筑工程概算表和其他费用概算表。

12. 财务评价和社会效果分析

12.1 财务评价边界条件

12.1.1 项目可明确享受的有关政策。包括工程拟建地区已明确的价格政策、优惠及补贴政策(如财税优惠、补贴等),并附有关文件扫描件。

12.1.2 项目建设情况。说明各电源、配电网、变电站、储能等各主要配置的建设工期及其财务评价计算期(包括建设期和运营期)。

12.1.3 资金来源与融资方案。说明项目资金来源、筹措方式。说明投资各方的出资比例、币种和分利方式;项目债务资金应说明债务资金条件,包括支付方式、贷款期限、贷款利率、还本付息方式及其他附加条件等。

12.2 财务评价

12.2.1 总成本费用计算

1) 固定资产价值和其他资产价值计算。

2) 总成本计算。

电源与储能项目的发电成本, 主要包括燃料费、外购电力费、水费、其他材料费、工资及福利、折旧费、摊销费、修理费、保险费、财务费用、其他费用等。

配电网络项目的供电成本。

12.2.2 发/供电、售电效益计算

根据微电网运行机制、合理的负荷需求预测与发电出力预测、储能特性和各类运行边界条件下的电力电量成本及网络成本, 测算微电网整体运行成本最低方式下的发电、储能应用组合。

测算采用替代供能方式下的建设运行成本进行比较, 提出新能源微电网的整体效益。

对于明确各类能源价格的微电网, 说明发/供电效益、售电效益的计算方法和参数。包括发/供、售电收入、税金、利润及分配。

12.2.3 清偿能力分析。进行借款还本付息计算和资产负债计算, 分析项目的偿债能力, 提出利息备付率、偿债备付率和资产负债率。

12.2.4 盈利能力分析。通过项目财务现金流量计算, 分析项目技术方案的经济可行性和项目的盈利能力水平, 计算项目总投资收益率、资本金净利润率等财务评价指标。

12.2.5 财务生存能力分析。在分析项目总投资计划与资金筹措、发/供、售电收入与税金、总成本费用和利润与利润分配的基础上编制财务计划现金流量表, 分析项目是否有足够的净现金流量维持正常

运营, 以实现财务可持续性。

12.2.6 不确定性分析。进行盈亏平衡分析和敏感性分析。

12.2.7 财务评价结论。编制财务评价指标汇总表及各项财务评价表, 提出工程项目财务可行性评价结论。

12.3 社会效果评价

12.3.1 分析评价项目建设对所在地经济发展、城镇建设、劳动就业、生态环境等方面现实和长远影响。

12.3.2 分析本项目在提高项目所在地的用电水平的同时, 对进一步促进可再生能源的发展的影响。

13. 结论及建议

13.1 综述本新能源微电网在技术、经济、社会与环境等方面的可行性研究主要结论。

13.2 分析实施项目的创新性成果及其归类(技术产品创新、系统集成创新、商业模式创新), 评述成果推广应用前景。

13.3 提出今后工作的意见或建议。

14. 附录: 基础资料收集清单

进行可行性研究工作时, 应对新能源微电网工程的建设条件进行深入调查, 取得真实、客观、可靠的基础资料。主要包括(不限于)如下内容。

14.1 项目所在地区(市、县或区)社会经济现状及发展规划, 主要能源资源储量与分布, 能源资源的开发与利用现状及发展规划。

14.2 项目所在地区(市、县或

区)电力系统现状及发展规划, 主要电源形式、规模容量及其分布, 主要用电负荷特性、容量及其分布, 电网地理接线图。

14.3 项目所在地区(市、县或区)行政区划图。构成新能源微电网系统各电源站(场)址、变电站址、输配电线路路径 1/10000 地形图, 工程地质资料, 水文气象资料, 土地利用规划、自然保护区等资料。

14.4 项目站(场)址附近长期测站气象资料、灾害情况, 长期测站基本情况(位置, 高程, 周围地形地貌及建筑物现状和变迁, 资料记录, 仪器, 测风仪位置变化的时间和位置), 收集长期测站近 30 年历年各月平均风速、历年年最大风速和极大风速以及与风电场现场测站测风同期完整年逐时风速、风向资料。

风电场场址处至少连续一年的现场实测数据和已有的风能资源评估资料, 有效数据完整率应大于 90%。

14.5 工程所在区域有代表性的长期观测辐射资料、日照资料、降水和气温等气象资料, 项目现场太阳辐射观测站至少连续一年的逐分钟太阳能的总辐射、直射辐射、散射辐射、气温等的实测时间序列数据。

14.6 生物质燃料的品种、储量(产量)、供应半径以及可供数量, 生物质燃料品质、价格、运输距离及运输方式等资料。

14.7 天然气燃料供应量、供应点及可供数量, 燃料品质、价格、运输距离及运输方式等资料。



新能源微电网在电力系统的战略定位 ——新能源微电网研讨会在中国可再生能源中心举办

2015年8月28日，中国可再生能源电力并网研究协作组（CVIG）和中国可再生能源中心在京举办“新能源微电网研讨会”。会议邀请了西安交通大学别朝红教授和天津大学王成山教授，分别就“IEC微网国际标准工作进展与研究”和“微电网在智能电网中的定位思考”做了精彩发言。会议由国家可再生能源电力并网研究协作组秘书处赵勇强主任主持，来自中国可再生能源学会、国家电网公司、中科院电工所、国网经研院、中国电科院、国网能源院、清华大学、华北电力大学、中国农业机械工业协会风能设备分会、北京计鹏公司、阳光电源、ABB（中国）有限公司、东润环能、北京睿能公司、新智能源中国电建华东院等单位30多位官员、专家参加会议。

会议围绕新能源微电网在电力系统中的战略功能定位、设计和运行标准规范等问题进行了交流探讨。国家能源局新能源司梁志鹏副司长出席并全程参与了会议讨论。梁志鹏副司长在致辞中指出，现在电网技术越来越向智能化方向发展，信息技术和各个领域密切结合，能源从过去集中的单向供应的方式，开始向分布式的方向发展；新能源微电网是一个新的发展方向，中国的微电网应该起到三个

方面的作用：一是要起到促进可再生能源的利用的作用，能让风能、太阳能的发电和用能更好匹配，使得分布式电源的波动可以限制在微电网供电的区域内，跟大系统建立更友好的、适应系统安全稳定运行的关系；二是要促进提高能源利用效率，通过微电网把分布式能源和信息控制技术、智能电网技术结合，把能源的生产和它的使用做到最佳的匹配，优化的匹配，使得能源效率能够得到最大程度提高；三是能够给电网安全、稳定、经济的运行提供帮助，能够对自身的负荷有一个更好的管理，也对系统有一个更好的匹配。微电网要具备自我控制、管理的功能，在现有分布式发电加上智能的自动化的电网控制，加上能源生产和用能的双向互动，优化匹配，才是符合我们需要的微电网。

别朝红教授对国际电工委员会 IEC 和微网相关标准，以及 IEC 微网工作组的工作进展等情况进行了介绍。IEC 是世界上最早的国际电工标准化机构，我国和欧洲、北美等很多地方都是在沿用 IEC 的标准。2013 年底正式成立了 TC8WG7 工作组，由我国专家作为发起人，专门开展微网标准工作。主要负责 IEC/TS 62898-1《微网的规划与设计导则（Guidelines for general planning and design of Microgrids）》和 IEC/TS 62898-2《微网运行与控制技术条件导则（Technical requirements for Operation and Control of Microgrids）》两项国际标准的制定。微网有直流微网、交流微网和混合型微网，目前微网标准对并网型和离网型都在考虑，但 TC8 WG7 目前工作的范围只针对交流微网来开展工作。随着微网的发展，在直流微网方面大家有好的想法，也可以在 TC8 WG7 工作组框架下提出新的项目建议。

别教授最后指出，国家能源局 7 月份发布的《推进新能源微电网示范项目建设意见》和 TC8 WG7 标准的设计上，有很多不谋而合的地方，特别是在对微网的定义、运行方式、并网点的要求、微网和公共电网连接的要求等方面，国际标准里也有相关要求；《意见》对微电网、可再生能源比例、不同电压等级下交换功率和容量都有一个明确的要求，而国际准则相对是更为原则性的要求。指导意见和标准都非常有意义，也希望能有更多的专家，通过国标委加入到 TC8 WG7 工作组中。

王成山教授对微电网的重要角色及应用模式、微电网在能源互联网中的角色、微电网互动的模式与机制设计等进行了讲演。王教授认为微电网应该是具有独立的、联动可控的特征。一是缓解高密度分布式光伏对电网的影响，二是实现多种能源的梯级高效利用，三是为用户提供定制化供电服务，四为电网故障自愈提供重要供电支撑。同时介绍了以可再生能源为主的用户/社区微电网、综合能源型微电网系统、定制化供电（电能质量，可靠性）、定制化供电（交直流混合供电）不同应用场景、广泛嵌入配电网的微电网（故障自愈）等应用模式的微电网特点，并认为微电网是能源实现互联互通、平等交易的一个很重要的基础单元。

王教授最后指出，微电网是智能电网的重要组成部分，微电网中电力电子变换器、电力电子变压器、直流配电、自愈控制、能量高效管理等同时也是智能配电网的核心技术；微电网是智能能源网的重要组成部分，微电网中冷/热/电联供、能源梯级利用、能源替代优化、能源综合高效利用等都是能源网领域的核心技术；微电网是能源互联网概念实现的基础，微电网自我管理、自我控制特征、既可并网又可独立运行的特点、与电网可实现双向能量灵活交换的能力，使能源用户自由平等地实现能源的交易成为可能。微电网的发展需要相当长的过程，在技术进步的同时，更需要政策、机制、运行模式的创新。

会上主要讨论的议题：

1. 新能源微电网的成本及政策问题。有专家指出分布式、微电网发电成本较高，国家是否会资金支持等政策的疑问。有专家答疑：当前微电网还不是大规模推广应用阶段，微电网目前确实是需要支持，但目的更多是培育完善微电网的一些技术，未来的趋势是补贴会逐渐降低，所以最根本的还是微电网本身具有竞争力，将来能从市场上获得利益。

2. 关于微电网的定义及特点等问题。有专家认为发展微电网最重要的是三点：一是高比例发展可再生能源，二是电网友好，三是体制机制的突破，并指出目前对于分布式光伏电源存在无功考核等要求是不符合实际的，罚款的情况也是不合理的。以前是作为用户侧的电力要求无功的，有分布式光伏以后，电压和无功考核是需要改变。

有专家回应随着分布式电源接入之后，可能原来的配置上已经暴露出新的问题来了，这种情况是存在的，但从技术上、管理上解决这个问题，没有太大的困难；并认为发展微电网最核心的要求是两个，一是能够有效地消纳我们的可再生能源，没有分布式电源，就没有微电网。二是能通过控制它的波动性，形成一个电网友好的单元。微电网具有三大核心技术，第一分布式发电技术，第二储能技术，第三个能量管理、能量控制技术。从这三个方面的技术特征来说，现在技术标准至关重要。建议在标准上明确界定一些结论，避免大电网侧与微电网双方之间发生分歧。



微电网关键技术与发展趋势论坛

——未来之眼看能源互联

“微电网关键技术与发展趋势论坛—未来之眼看能源互联”是由中国可再生能源学会光伏专委会主办的一个“光伏微讲堂”论坛，定位于为可再生能源发电科学技术、示范应用、前沿趋势为主线的学术研讨和培训能力建设等系列活动。“光伏微讲堂”定位于光伏行业热点、焦点与痛点，弃大而空，精微于专题，着力于深度。

“光伏微讲堂”开讲典礼暨黄埔一期论坛于8月29日在北京举行。来自于国家能源局新能源司主管部门、光伏行业及风电行业兄弟协会、科研机构、大专院校领导、专家以及众多光伏企业代表近200人出席并参与了“微讲堂”开讲仪式。

“微讲堂”主办单位中国可再生能源学会光伏专委会秘书长吕芳女士向参会领导和嘉宾介绍了“光伏微讲堂”的理念与运作机制。

“光伏微讲堂”黄埔一期选定“微电网”为主题，紧密配合国家能源局最新发布的《推进

新能源微电网示范项目建设的指导意见》节奏，以及新一轮电力体制改革方案出台和能源互联网概念持续升温的环境背景，基于持续4年完成的“分布式能源智能微网关键技术及微网内各种电源组合配置研究（2011-2012）”、“我国分布式可再生能源智能微电网先导示范项目方案研究（2013-2014）”两期研究课题成果，推出“微电网关键技术与发展趋势解读——未来之眼看能源互联”主题论坛。

“光伏微讲堂”黄埔一期“微电网”主题论坛为期2天，邀请微电网研究相关主旨发言15个，内容涵盖微电网发展宏观规划、微电网关键技术、微电网项目开发政策、微电网技术标准、微电网典型案例分析及电动汽车、能源互联网等微电网相关话题，内容前瞻、充实，为大家理解并参与微电网投资和建设提供了详实、客观的参考依据：



王斯成《如何开发微网建设模式如何理解“意见”》



王成山《微网在智能电几乎中定位思考与技术挑战》



冯庆东：《智能微网管理及优化控制技术》



姚修伟：《中小型风电在微电网中的应用》

· 中国科学院电工研究所“微电网”研究课题组许洪华、王斯成研究员和王成山教授分别介绍了微电网“十三五”科技规划、政策研究和关键技术的研究成果、对能源局《推进微电网建设的指导意见》中关于技术指标进行解读阐述，以及结合现阶段提出推进微电网建设的思考和建议；

· 中国可再生能源学会副理事长赵玉文先生对西安交大别朝红教授作为国际电工委员会微电网工作组联合召集人所开展相关标准探索工作的发言介绍表示支持！中国在国际标准的开发工作中逐步从跟随走向引领，是行业走向成熟的软实力体现，也是带动我国产业和工程走出去的前提和基础。

· 微网关键技术、核心器件以及集成案例介绍一一呈现，包括分布式光伏和风力发电、储能逆变器、储能装备、电动汽车、优化规划以及案例分析等。美国劳斯伦斯伯克利国家实验室冯威博士介绍了关于微电网“自愈”价值和最新案例分析，浙江电科院赵波博士总结并分享了近些年建设微电网的设计和工程经验和教训，中国电科院新能源研究所刘纯副所长拿出了新鲜出炉的关于“基于时序生产模拟的光伏微电网优化规划”算例模拟分析与大家分享，通过不同情景分析电源侧和需求侧不同优化手段对微电网性能和成本的影响。这些高质量、高水平的精彩发言为学员们开拓了思路。

· “光伏微讲堂”黄埔一期关于“微电网”



刘纯主持微电网专题论坛沙龙

价值讨论，以 8 位资深专家的评价为主线，使得与会代表深入了解“微电网”对多种可再生能源的价值所求、多能源互补提高能源利用比例、储能微电网中的作用、行业面临的重大问题等。

“光伏微讲堂”的“微电网”专题论坛以热烈的沙龙讨论结束，正像沙龙主持人刘纯的结束语总结的一样“本期论坛的讨论仅是一个开始，微电网的发展仍有赖于包括技术进步、政策激励以及电力市场改革的共同发展，我们能做的就是在充分利用现有政策的前提下将技术进步问题解决好，等待迎接真正微电网时代的到来。”

同样对于“光伏微讲堂”而言，黄埔一期论坛也仅仅是一个开端，“微讲堂”仍有很多不完善之处，需要我们每一个人的参与和支持，共同

打造“我们的微讲堂”。在今后，“微讲堂”还将不断在讲堂主题遴选、讲堂组织形式、线上线下活动开发、课堂互动参与、学员组织交流等方面不断尝试和创新，不断在微讲堂主题与参与体验双方面追求极致“精微”。

本次论坛得到国际铜业协会、国家可再生能源中心、能源基金会、天津大学、中国电力科学研究院新能源研究所、中国电子工程设计院、中国农业机械工业协会风力机械分会、国家太阳能光热产业技术创新战略联盟、海南省可再生能源协会、海宁市太阳能光伏行业协会、北京计鹏咨询、阳光电源股份有限公司、常州天合光能有限公司等单位给予大力支持！🌱

风电增值税即征即退 50% 聊聊风电那些税

从上周五，朋友圈里开始转发一条关于风电增值税即征即退 50% 的新闻，消息来源是财政部发布的财税 [2015]74 号文。

看到这条消息的第一感觉是，风电增值税从 2008 年开始就按照财税 [2008]156 号文执行即征即退 50% 的政策，这次难道是说风电设备的。但仔细看了才知道说的就是利用风力发出的电，觉得很奇怪，所以今天特意查了相关文件，发现两个文件对风电增值税的说明是完全一样的，只是财政部在发布财税 [2015]74 号文的当天同时废除了财税 [2008]156 号文（废除的文件号为财税 [2015]78 号），才给大家造成了国家“发红包”的假象。

就着这么件事，今天我们就来聊聊风电场的那些税。税种说明

特种说明

风电场在运营期内，需要缴纳三类税：

（1）增值税；（2）销售税金及附加；（3）企业所得税。

1、增值税：税率为 17%，缴税基数为发电收入（上网电量 × 上网电价）。按照财税 [2015]74 号文（或财税 [2008]156 号文），即征即退 50%。

2、销售税金及附加：针对风电项目，主要为城市维护建设税与教育费附加，分别按照增值税应缴（非实际缴纳）金额的 5%（参照《中华人民共和国城市维护建设税暂行条例》）和 3%（参照《关于教育费附加征收问题的紧急通知》）；另外，根据财税 [2005]72 号文，对增值税实行即征即退办法的，除另有规定外，对随增值税附征的城市维护建设税和教育费附加，一律不予退（返）还。

3、所得税：根据《中华人民共和国企业所得税法》，税率为 25%，缴税基数为每年的风电场盈利金额；另外，根据《中华人民共和国企业所得税法实施条例》，所得税实行“三免三减半”政策（第 1 ~ 3 年免征，第 4 ~ 6 年减半）。

举例说明

某 5 万 kW 容量的风电场，某年的年等效小时数 2000 小时，上网电价 0.61 元 / 度，则当年售电收入为 6100 万元。这 6100 万元就是当年的销项税。

如果当年没有可抵扣的进项税，则应按照 6100 万元缴纳增值税，约 886 万元，即征即退 50% 后，实际缴纳约 443 万元，销售税金及附加为 886 万元的 8%，约 71 万元。

如果当年有超过 6100 万元的可抵扣进项税，则当年的应缴增值税为 0 万元，即征即退 50% 后仍为 0 万元，销售税金及附加为 0 万元。

如果当年有不超过 6100 万元的可抵扣进项税，假设为 3100 万元，则当年的应缴增值税为 436 万元，即征即退 50% 后，实际缴纳约 218 万元，销售税金及附加约为 35 万元。

所得税则是对风电场收入扣除各类成本与费用后的利润进行征收，如果当年没有盈利，则不征收。

按照目前政策规定，风电场通常实行“三免三减半”政策，但由于风电场前期投资巨大，通常在运营后的前几年无法实现盈利，故风电场无需缴纳所得税，在此时实行“三免三减半”政策，实际意义并不大。

（来源：风电峰观察）

微微电网： 分布式能源发电的即发即用

在当今能源问题日趋严重的情况下，采用可再生能源的分布式发电技术成为未来能源发展的主要方向。近年来，新能源电力受到各国政府的重视和扶植，应用越来越广泛。业界经过多年的研究和应用实践，一致确认：光电、风电等新能源电力系统逐渐成熟，广为人知，逐渐形成新兴能源和电力市场；并指出了其发电供电的技术方向，即光电、风电等新能源电力属于分布式可再生能源，遍布自然界，易于采用。

但如果你这就以为弄个太阳能电池板、装个风力发电机就能推广分布式新能源电力的话，那还真不只是有钱就能任性的事情。分布式能源能量密度偏低，进行大功率电力发电需要适合的场地，电力不稳定，属间歇式电力源，所以分布式发电常出现电压和频率不稳定的情况，易对大电网造成严重冲击。分布式能源发电并网难题使其商业化程度较低，这也大大限制了分布式发电技术的发展，阻碍了其形成规模化运行的进程。

微电网虽好，只是“微”得还不够

而近年来微电网技术的提出，为高效利用这些新能源电力提供了重要的技术方向。大大改善分布式发电技术的现状，稳定其输出电能的频率和电压，减小对大电网的冲击；

此外微电网也能在孤网运行方式下运行，在大电网故障时保证内部基本负载的电能供应，在充分利用可再生能源的同时增加供电可靠性。在当前电力电子技术的支持下，小容量的分布式电源与储能装置成功和电能负荷组成单一可控电源，安全供给电能。所以分布式能源可以通过基于微网结构的电网并接入中低压配电系统，是一种解决分布式能源并网的有效方案。

目前市场上的新能源分布式微电网，其现有技术与系统实现的方式，主要表现为分布式发电、集中式供电，是大电网的微型化，这种方式使其分布式就近供电的优势不能充分发挥，存在明显缺陷；如：增加了高压变电，输送电及二次变电的投资；增加了发电到用电过程的耗损；需对发电用电整体电力进行调控，增加了调控难度和蓄电管理的难度；而且系统风险由于集中而不能化解。

给微电网再加点特技会是怎样？

为了克服微电网现有技术的缺陷，充分利用分布式新能源电力的特点，实现高效率、高性价比的系统，前仆后继的专家大神们当然没有闲着，于是 duang，一种具有微微网构造的分布式新能源电力微电网系统就此诞生了。



微微电网将发电系统(单元)与负载紧密捆绑在一起,实现了分布式能源发电的即发即用,将所发电力就近消纳;减少了高压变电,输电及二次变电的投资;降低了发电到用电过程的耗损;通过各节点系统的智能和自治调控,实现了发电用电整体电力合理调控,优化了多种电力的调节与调配,在优先利用新能源电力的同时实现受控并网和子系统之间的资源共享,由于真正实现了分布式发电与供电更加有效地化解了系统风险,大大提高了微电网系统的可靠性和安全性。

作为提供汽车前沿技术、系统的行业佼佼者,日本电装公司近日成功开发了运用超小型电动车的独立电源网络系统,并在日本安城制作所内利用该系统进行工厂内的移动。

该系统由两个系统相互结合组成,一为运用小型太阳能发电设备、蓄电池、超小型电动车进行电力供给的独立式直流分散型电力系统,二为车辆管理系统。

太阳能发电设备产生的电力以直流电状态直接存储在超小型电动车和蓄电池中,减少直流电转交流电过程中造成的电力损失,提高自然能源的使用效率。此外,在自然灾害等导致商用电源停电的情况下,超小型电动车可以作为“移动电源”移动到需要的场所进行供电。

而车辆管理系统能够管理超小型电动车的位置信息、充电状态等,并提供车辆共享功能。电装将此系统作为工厂内移动方式使用,员工可以用员工证(IC卡)当作钥匙使用超小型电动车,并且可以利用移动终端进行预约,提高了员工的便利性。

智能微电网关键技术

智能微电网是规模较小的分散的独立系统，它将分布式电源、储能装置、能量转换装置、相关负荷和监控、保护装置汇集而成的小型发配电系统，是能够实现自我控制、保护和管理的自治系统，既可以与外部电网运行，也可以孤立运行。微网本身可看做是小型的电力系统，具备完整的发输配电功能，可实现用电侧可再生能源的安全消纳，同时微网本身还是一个典型的分布式发电功能系统，可通过能源之间的调度，提高终端能源的利用率。

智能微电网的关键技术主要包含以下几点：

1、新能源可再生能源发电技术

目前智能微电网主要以多种可再生能源为主，电源输入主要为光伏、风力、氢、天然气、沼气等多种成熟发电技术。

2、储能关键技术

储能是微电网中不可缺少的一部分，它在微电网中能够起到削峰填谷的作用，极大的提高间歇式能源的利用效率随着科技的不断发展。现在的储能主要有蓄电池储能、飞轮储能、超导磁储能、超级电容器储能，目前较为成熟的储能技术是铅酸蓄电池，但有寿命短和铅污染的问题，未来高储能、低成本，优质性能的石墨烯电池市场化将给储能行业带来春天。储能技术是目前发展成本高，世界各国都在攻关这项技术，但是都有一个

共同目的，那就是实现“低成本 + 高储能”。

3、智能微电网能量优化调度技术

与传统电网调度系统不同，智能微电网调度系统属于横向的多种能源互补的优化调度技术，可充分挖掘和利用不同能源直接的互补替代性，不仅可以实现热、电、冷的输出，同时可以实现光 / 电、热 / 冷、风 / 电、直 / 交流的能源交换。各类能源在源 - 储 - 荷各环节少的分层有序梯级优化调度，达到能源利用效率最优。

4、智能微电网保护控制技术

智能微电网中有多个电源和多处负荷，负载的变化、电源的波动，都需要通过储能系统或外部电网进行调节控制。这些电源的调节、切换和控制就是由微网控制中心来完成的。微网控制中心除了监控每个新能源发电系统、储能系统和负载的电力参数、开关状态和电力质量与能量参数外，还要进行节能和电力质量的提高。

智能微电网是目前发展较快的新型的网络结构，智能微电网和大电网进行能量交换，双方互为备用，是实现主动式配电网的一种有效的方式，从而提高了供电的可靠性。智能微电网的悄然兴起将从根本上改变传统电网应对负荷增长的方式，其在降低能耗、提高电力系统可靠性和灵活性等具有巨大潜力。目前，微电网技术已经成为电力系统改革的新方向，市场化的进程中必然会加快关键设备的性能。🌱

（来源：计鹏）

智能微电网及能源互联网

几个关键技术研究

演讲人：贾宏杰 / 系天津大学电气与自动化工程学院

本文根据“2015 第四届分布式发电与微电网技术大会”演讲 PPT 编辑而成，有节选。今刊于本期，以方便读者阅读。

1. 相关背景

能源枯竭及环保压力——大量可再生能源发电；大电网安全稳定运行；高可靠性电力的需求；电力设备和资产高效利用；用户的积极参与；我国的现实需求——资源与负荷逆向分布；我国的现实需求——复杂的交直流混联网络；我国的现实需求——西北可再生能源基地入网；我国的现实需求——如何做好电网规划建设。

智能电网概念的提出，为传统的电力及能源供用领域带来了新的机遇和挑战，同时也为学术界带来了许多全新的研究课题和方向，而微网、主动配电网和电动汽车无疑是其中受到高度关注的研究领域。

2. 分布式发电微网技术

(1) 定义及优点

微网 (Micro-Grid) 指由分布式电源、储能装置、能量转换装置、相关负荷和监控、保护装置汇集而成的小型发配电系统，是能够实现自我控制、保护和管理的自治系统，既可与外部电网并

网运行，也可以孤立运行。

微网本身可看作是小型的电力系统，它具备完整的发 / 输 / 配电功能，可实现用户侧可再生能源的安全消纳。微网本身还是一个典型的分布式发电供能系统，可通过能源之间的协调，提高终端的能源利用效率。

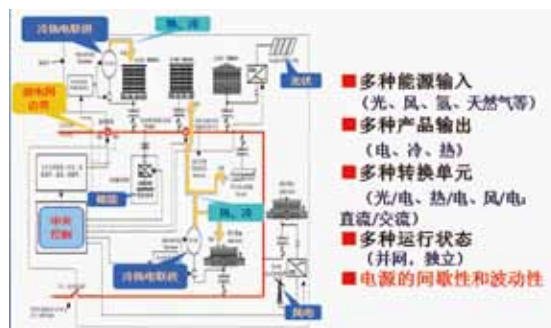
微网是进行用户侧可再生能源开发和提高能源利用效率的一种有效途径。

优点：能源的梯级利用；可再生能源的安全消纳；多种能源的协调优化；提升用户的用能品质；提高用户的供能可靠性；降低用户的用能成本。

作为可再生能源在用户侧有效集成和提高能源综合利用效率的有效手段，微网在全球范围内受到高度关注，有超过 70 个国家开展了相关研究。

(2) 值得关注问题

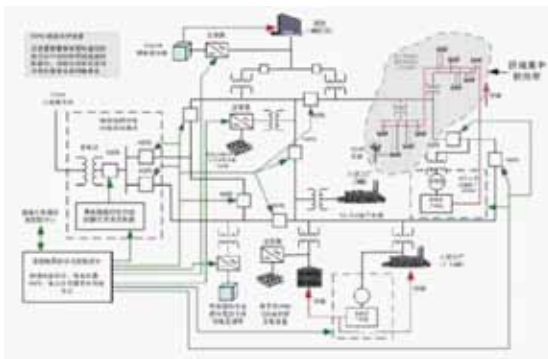
问题一：微网运行特性及微网内 DG 相互作用机理



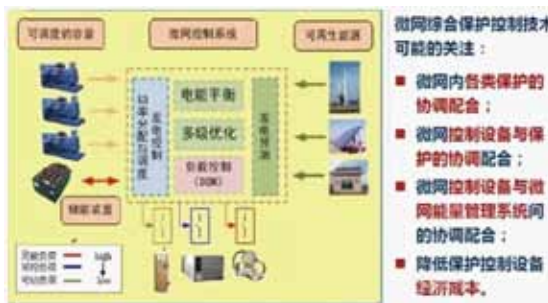
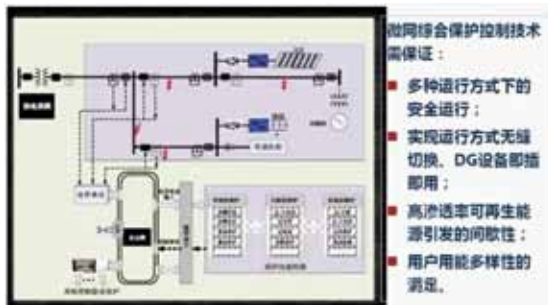
问题二：微网综合仿真技术



问题三：微网的一体化优化设计



问题四：微网的保护和控制在



问题五：微网能量的优化调度

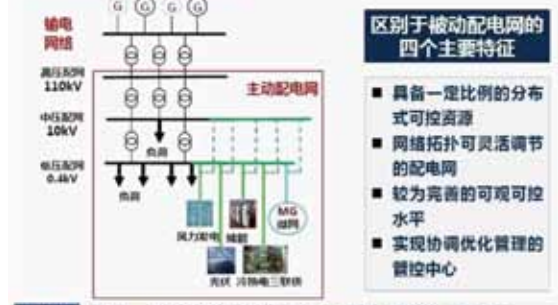


3. 主动配电网技术

(1) 问题背景



CIGRE定义：主动配电网(Active Distribution Network, ADN)，即内部具有分布式或分散式能源且具有控制和运行能力的配电网。



国外 欧美、日本等发达国家开展了大量研究，取得了一定成果

国内 开展了初步研究，缺乏可复制、可推广的主动配电网整体解决方案和实际进行案例，相关关键技术研究亟待深入

CIGRE C6	欧盟	中国
<ul style="list-style-type: none"> 参与单位 日、美、澳等发达国家 英、法、德等欧盟国家 EPRU等全球知名科研机构 BC-Hydro, Hydro-Quebec EDF, ENEL, SIEMENS, ABB, ETH等国际企业 涉及方面 配电网的规划、运行管理的各个方面 	<ul style="list-style-type: none"> ADENE示范工程 DISPOWER项目 DER Lab项目 第1梯级计划项目 第4梯级计划项目 第7梯级计划项目 	<ul style="list-style-type: none"> 973项目：分布式发电供电系统相关基础研究 863项目：主动配电网的网架式能源消纳及优化技术研究及工程示范 其它光伏、微网、智能配电网、智能用电相关863项目

(2) 值得关注的问题

问题一：主动配电网综合规划技术



问题二：主动配电网运行控制技术



问题三：主动配电网相关支撑技术



(2) 需要关注的问题

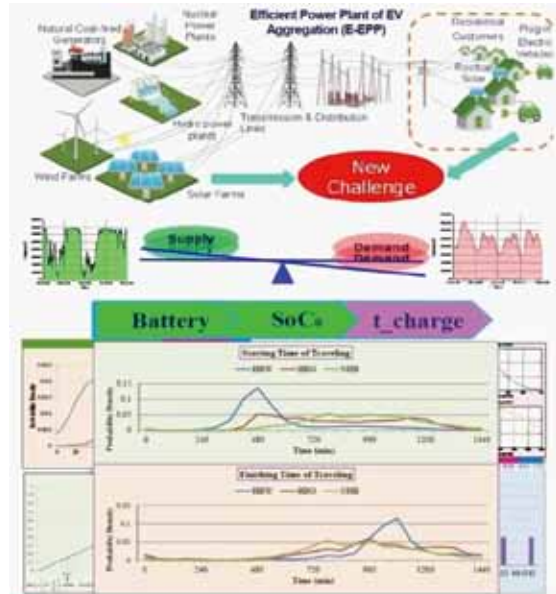


4. 电动汽车与电网互动技术

(1) 相关背景



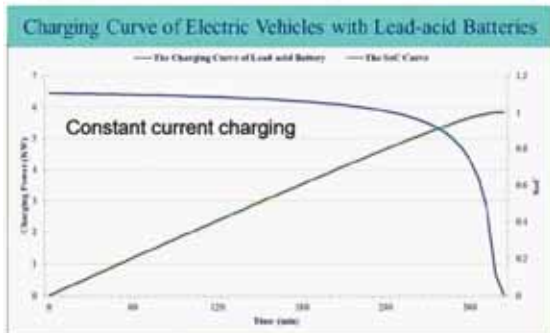
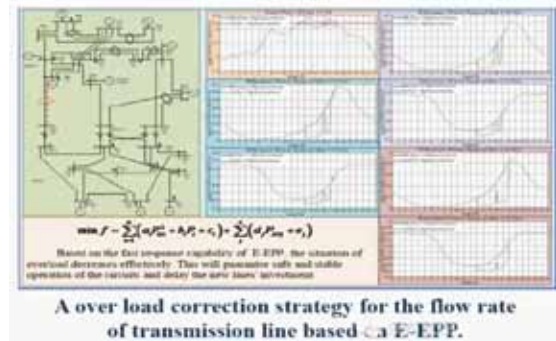
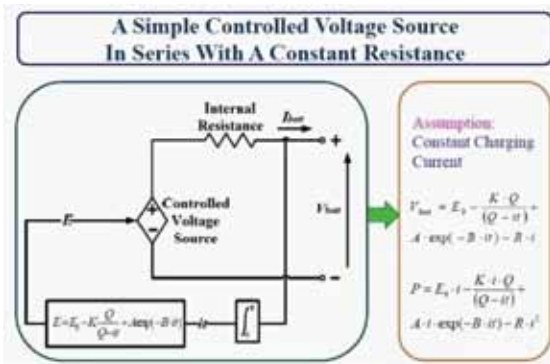
2) 电动汽车集成效应建模



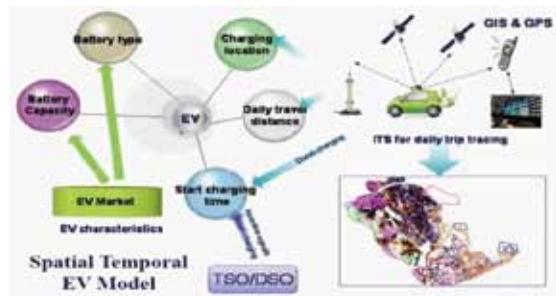
(3) 我们的初步工作

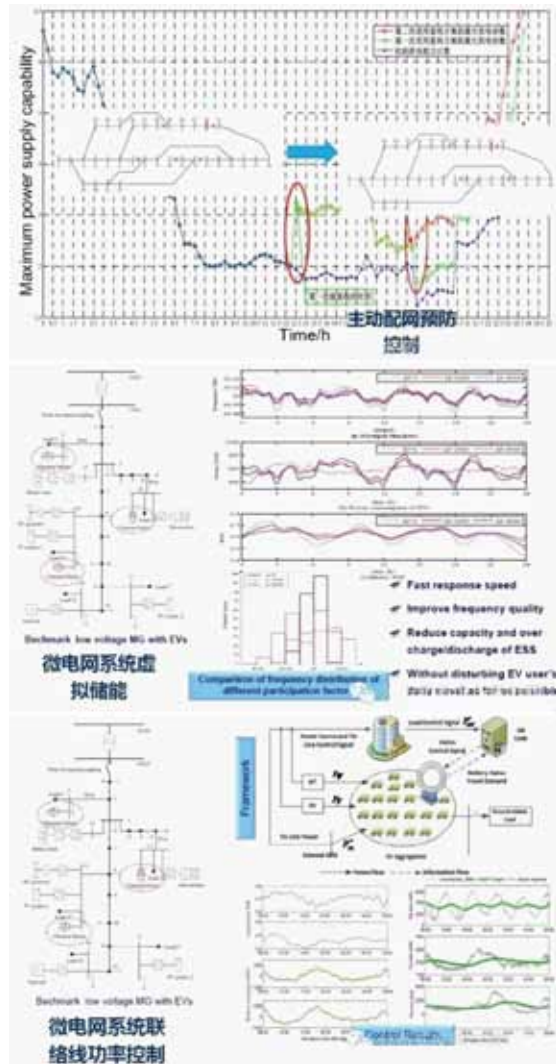
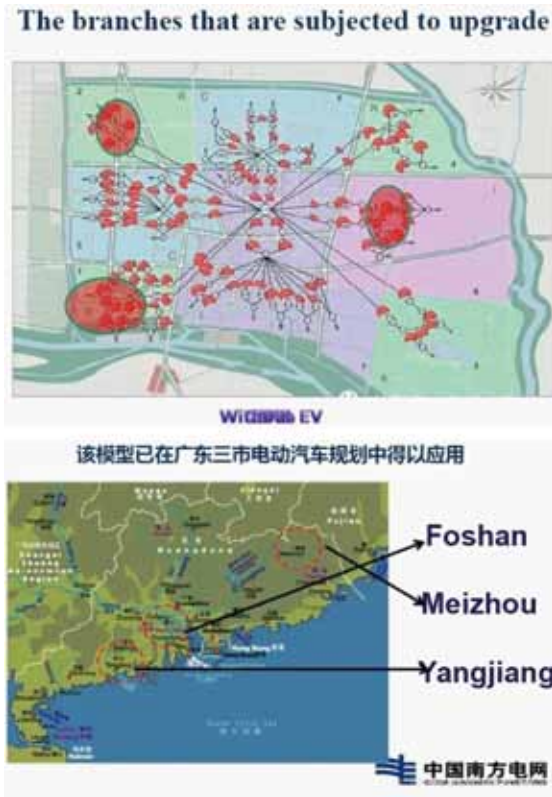


1) 电池通用建模

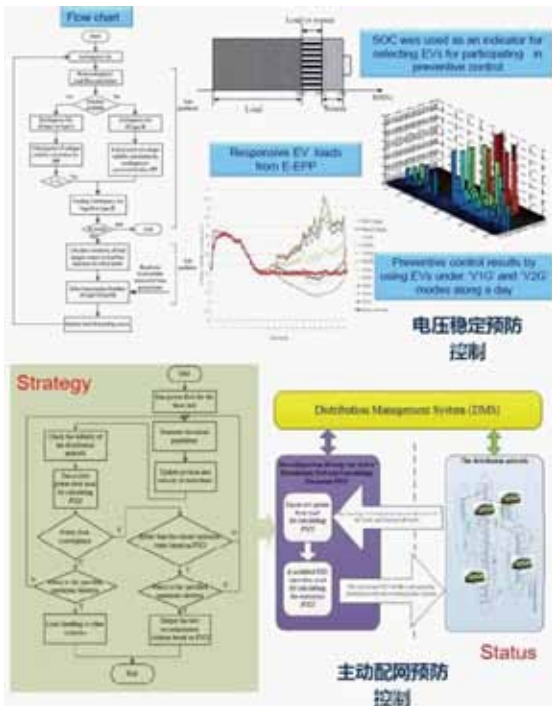


3) 电动汽车时空特性建模





4) V2G 下的需求响应



5) 电动汽车控制系统



5. 能源互联网几点思考

(1) 能源互联网

智能电网在能源领域的进一步发展,是互联网技术和理念在能源系统中的深度融合和应用,是一个物理-能量-信息融合的开放系统;它将支撑互联网理念和能源技术的深度融合,支撑多种能源的开放互联,支撑能量自由传输和用户广泛接入,支撑众筹众创的能源互联网市场和金融体系。

1) 构建能源互联网,有助于可再生能源规模化开发,有助于传统一次能源利用效率提升,有助于实现社会能源的可持续发展。

2) 有利于提高社会供能系统的安全性和自愈能力,有利于增强人类社会抵御自然灾害能力,对保证国家安全也有重大意义。

3) 有利于提高社会供能系统基础设施的利用率,有利于提高社会资金利用率,有利于节约型社会的构建。

4) 能源互联网已成为国际上能源领域未来重要的战略方向,开展此项研究,有助于培育国家自主创新能力,有助于提升我国在能源技术领域的国际竞争力和国际话语权。

5) 中国政府高度重视,企业和研究机构响应迅速。

6) 学术界和企业界在能源互联网问题上的不同视角。

视角一:互联网+能源系统

主要观点:推进能源互联网的主要着力点是使能源网或能源系统完全具有现在互联网的全部(关键)特征,如即插即用、开放互联、自由对等、大众参与、众筹众创等等。

持观点者:众多互联网平台企业、IT技术人员和渴望投资能源领域的公司,典型代表企业如阿里巴巴、腾讯等。

主推方向:能源系统的自由开放(运营模式,如售电和能源服务公司等)和实现跨平台的自由交易(技术实现),如针对可再生能源提出的绿币概念等。

视角二:能源系统+互联网

主要观点:能源互联网的根基是智能电网基础上的综合能源系统(Integrated Energy System,也称新一代能源系统、泛能系统、多能源系统等),其目的是通过IT和互联网技术对能源系统实现升级改造,更好地服务于用户。

持观点者:众多的电力及能源供应企业,如电力公司、发电企业、燃气企业、热力企业等。

主推方向:在智能电网基础上,进一步推进能源系统的互通互联和智能化。

7) 能源互联网的核心是智能化电力传输与分配网络(智能电网)。

能源互联网(综合能源系统):在规划、建设和运行等过程中,对能源的产生、传输与分配(供能网络)、转换、存储、消费、交易等环节实施有机协调与优化,进而形成的能源产供消一体化系统——视角二。

问题关键:能源有效的互联、互通和互济。

建设目的:提高能源利用效率,实现可再生能源规模化开发,实现能源的可持续供应,提高社会能源供用灵活性与安全性。

(2) 能源互联网规划的几个关键问题

1) 体系构架

科学问题一:适用于我国的能源互联网体系构建研究,涉及国家能源互联(主网)、区域能源互联网和终端能源互联网三个层面。

科学问题二:助推能源互联网发展的规划核心支撑技术研究,重点挖掘和利用不同能源间的互补替代性,实现各类能源由源至荷的全环节、全过程协同优化。

2) 支撑技术

支撑技术1:适用于能源互联网规划研究的建模和综合仿真技术

支撑技术2:能源互联网一体化的评估指标体系和评估方法体系研究

.....
(下接第62页)

铅酸蓄电池，您真的会用了吗？

——铅酸蓄电池经济使用成本分析

文 / 上海致远绿色能源股份有限公司市场部 邱德杰

1. 应用背景

随着蓄电池应用技术的不断发展，蓄电池已经被普遍应用于汽车、电动自行车、通讯、广电、IT、电力、铁路、航空、港口、军事、金融、能源等领域，与我们的社会生活息息相关。特别是铅酸蓄电池历史悠久，性能稳定占据了二次电池市场的75%。它作为稳定电源和主要的直流电源，需求广泛、用量巨大。

但我们真的会用它了吗？目前，在蓄电池的实际应用中，有很大部分设计者及客户只考虑了蓄电池的投资成本，而忽视了蓄电池的使用成本。设计者随心所欲地调整蓄电池的放电深度，致使蓄电池的使用寿命大大降低，增大了蓄电池的使用成本。

2. 分析依据

众所周知，铅酸蓄电池的循环寿命与放电深度(DOD)有关(厂家均可提供两者的关系曲线图)。

1) 可根据此关系图得到在不同放电深度下蓄电池一次放出的电量。

$$W_{\lambda} = W_{\text{额定}} * \lambda * \eta \quad \text{公式 1}$$

W_{λ} ——在放电深度 λ 下，蓄电池一次能够放出的电量 (Wh)；

$W_{\text{额定}}$ ——蓄电池的额定容量 (Wh)；

λ ——蓄电池放电深度 (%)；

η ——蓄电池充放电效率 (%)；

2) 可根据蓄电池一次能够放出的电量得到蓄电池放出的总电量。

$$W_{\text{总}\lambda} = W_{\lambda} * L_{\lambda} \quad \text{公式 2}$$

$W_{\text{总}\lambda}$ ——在放电深度 λ 下，蓄电池能够放出的总电量 (Wh)；

W_{λ} ——在放电深度 λ 下，蓄电池一次能够放出的电量 (Wh)；

L_{λ} ——在放电深度 λ 下，蓄电池的循环寿命 (次)；

3) 根据蓄电池单价计算蓄电池的总价格。

$$E = C_{\text{单价}} * W_{\text{额定}} \quad \text{公式 3}$$

E ——蓄电池的总价格 (元)；

$C_{\text{单价}}$ ——蓄电池的出厂单价 (元/Wh)；

$W_{\text{额定}}$ ——蓄电池的额定容量 (Wh)；

4) 根据蓄电池放出的总电量计算蓄电池的使用成本。

$$C_{\lambda} = E / W_{\text{总}\lambda} \quad \text{公式 4}$$

C_{λ} ——在放电深度 λ 下，蓄电池的使用成本 (元/度)；

$W_{\text{总}\lambda}$ ——在放电深度 λ 下，蓄电池能够放出的总电量 (Wh)；

E ——蓄电池的总价格 (元)；

通过整理以上四个公式，可以得到蓄电池的使用成本公式如下：

$$C_{\lambda} = C_{\text{单价}} / (\lambda * \eta * L_{\lambda}) \quad \text{公式 5}$$

C_{λ} ——在放电深度 λ 下，蓄电池的使用成本 (元/度)；

$C_{\text{单价}}$ ——蓄电池的出厂单价 (元/Wh)；

λ ——蓄电池组放电深度 (%)；

η ——蓄电池充放电效率 (%)；

L_{λ} ——在放电深度 λ 下，蓄电池的循环寿命 (次)；

通过公式 5 可以看出，在不同的放电深度下，蓄电池组的使用成本 C_{λ} 只与蓄电池的出厂单价 $C_{\text{单价}}$ 、放电深度 λ 、充放电效率 η 、循环寿命 L_{λ} 成反比。

3. 数据分析

参考铅酸电池采用 A、B、C 三厂的阀控式密封铅酸蓄电池，此种蓄电池的单价均价为 0.8 元/Wh，三个厂家的蓄电池放电深度和循环寿命曲线如图 1 所示：

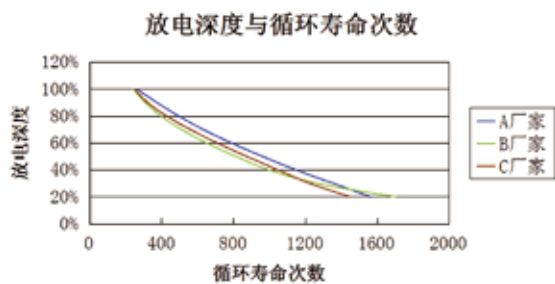


图 1: 蓄电池放电深度和循环寿命曲线图

根据此放电深度和循环寿命曲线图计算出蓄电池使用成本，如图 2 所示：

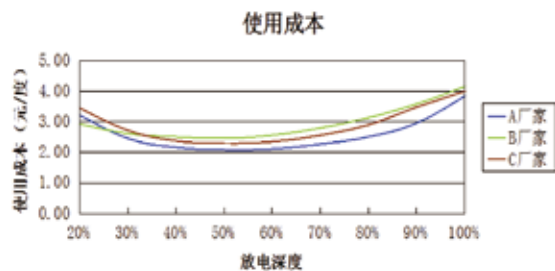


图 2: 蓄电池使用成本与放电深度的关系图表

从图 2 可以看出：

1) 在 50% 放电深度下，A、B、C 三个厂家的蓄电池使用成本都是最低；

2) 在 40%~60% 放电深度之间，A、B、C 三个厂家的蓄电池使用成本各自相差不大；

3) 在 100% 放电深度下，A、B、C 三个厂家的蓄电池使用成本是 50% 放电深度下的 1.7 倍以上，说明蓄电池深度放电最不经济。

4. 总结

4.1 总之，蓄电池的使用成本在一定的放电深度下有一个最小值，我们将蓄电池使用成本的最小值称为经济使用成本，获得蓄电池经济使用成本的放电深度称为经济放电深度，在经济放电深度下的循环寿命称为经济寿命。在不同的放电深度下使用成本与经济使用成本的差距较大，故蓄电池组经济使用成本的研究具有较大意义；

4.2 由于阀控式密封铅酸蓄电池组发展已比较成熟，各个蓄电池厂家的价格和技术性能指标都相差不大，所以阀控式密封铅酸蓄电池组的经济放电深度区间为 [40%,60%]。

4.3 每个厂家同类型蓄电池或者其他类型蓄电池的放电深度和循环寿命曲线都不完全一样。在实际工程应用中，要根据各个厂家的蓄电池放电深度和循环寿命曲线计算出蓄电池的经济使用成本。

参考文献

【1】郭自强. 铅酸蓄电池的经济寿命. 船电技术 | 电池, 2014.2。

如何选择风光互补发电远程通讯方案

编者按：好多人在问如何选择风光互补发电远程通讯方案。远程通讯广泛应用于通讯基站、高速公路监控、森林防火、边防哨所、LED路灯等领域，合肥为民电源设备有限公司以“稳定、高效、实用、多样”为原则，紧密围绕风光互补通讯系统中的用户关注点，根据项目数量、当地环境及地势地貌，为客户量身定做最合理的通讯解决方案。

混合监控系统/Mixed Monitoring System

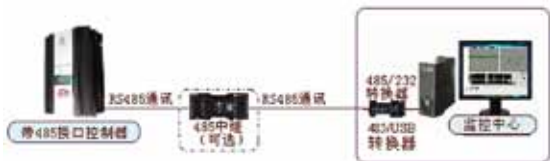


1 RS232 通讯解决方案



系统造价：造价成本低	优势指数：★★★★★
传输距离：≤ 10 米	优势指数：★★
安装操作：操作简单	优势指数：★★★★★
其他特点：可转换成 RS485/RJ45 通讯方式。	

2 RS485 通讯解决方案



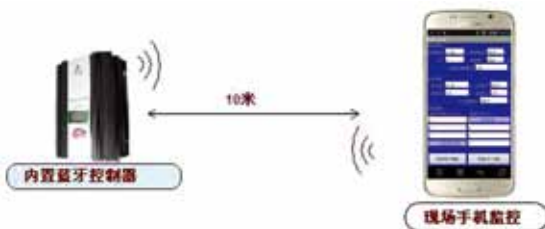
系统造价：造价成本低	优势指数：★★★★★
传输距离：≤ 1200 米	优势指数：★★★
安装操作：操作简单	优势指数：★★★★★
其他特点：通讯稳定、可多台设备组成 485 总线网络。	

3 RJ45 通讯解决方案



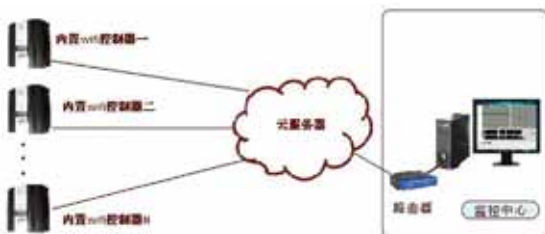
系统造价： 略高于 RS232/RS485	优势指数：★★★★
传输距离：网络传输	优势指数：★★★★
安装操作： 外网操作简单	优势指数：★★★★
其他特点：支持 TCP/IP 通信协议，自动登录远端云服务器，具备通信中断，自动重新连接功能，HTTP 自动获取 IP 地址，广域网支持 3 个监控中心同时对一台控制器进行监控。	

4 蓝牙通讯解决方案



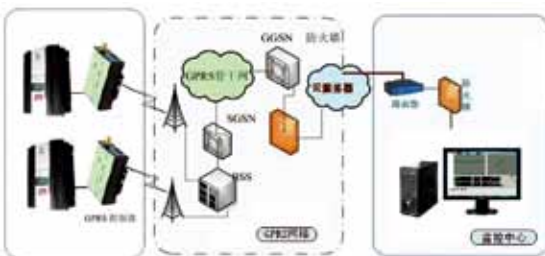
系统造价： 低于 RS232/RS485；	优势指数：★★★★★
传输距离：≤ 10 米；	优势指数：★★
安装操作：简单方便；	优势指数：★★★★★
其他特点：安卓系统手机专用，客户端软件仅为 55KB	

5 Wifi 通讯解决方案



系统造价： 略高于 RS232/RS485	优势指数：★★★★
传输距离：≤ 70 米	优势指数：★★★
安装操作： 根据要求设置	优势指数：★★★
其他特点：受无线路由限制，适合短距离传输监控	

6 GPRS 通讯解决方案



系统造价： 高于 RJ45/Wifi	优势指数：★★
传输距离：手机 2G 及以上网络传输	优势指数：★★★★★
安装操作：操作简单	优势指数：★★★★★
其他特点：月消耗流量 70 兆以内，不受距离、地理位置等条件限制，2G 及以上手机网络远程传输，支持三个监控中心同时对一台机器进行监控。	



董事长武钢等公司领导及当地政府领导与项目组成员合影

金风智能微电网 省钱才是硬道理

金风科技消息：2015年3月26日，金风科技在江苏丰建成全国第一个商业化兆瓦级微电网项目。看着监控显示屏上，不断跳动上升的发电量数字和节省的电费，以及不断上升的二氧化碳和二氧化硫减排数字，金风科技江苏大丰智能微电网用户的脸上洋溢着喜悦之情。该项目从今年3月26日并网发电以来，已为用户发电超20万度，二氧化碳减排超200万吨，每度电可比用户从原电网上用电节省0.11元左右，在当前制造业利润微薄的情况下，无异于雪中送炭。这节省下来的钱，就是利润！

金风科技秉承近20年在风机研发制造、风光电场建设、风光电场运维等产品基础上，本着为顾客创造价值的理念，在新能源产业链上延伸研发了智能微电网产品。该项目配备有金风拥有独特优势的永磁直驱并网友好型的2.0MW风机，以及金风自主研发的智慧能源管理系统，可对用户的用电负荷实时监控，并可根据用户用电情况，

通过大数据分析，指导用户科学用电；该系统可根据用户的实时用电负荷，智慧自主调节风机、光伏、储能等发电设备和输变电设备对应实时工作，从而提升用户电能质量和用电效率。该项目通过对风、光、储、输、绿色能源优化配置、设计和智能调度，达到整体项目内部收益率在9%左右。该项目提供给用户良好的用户体验：

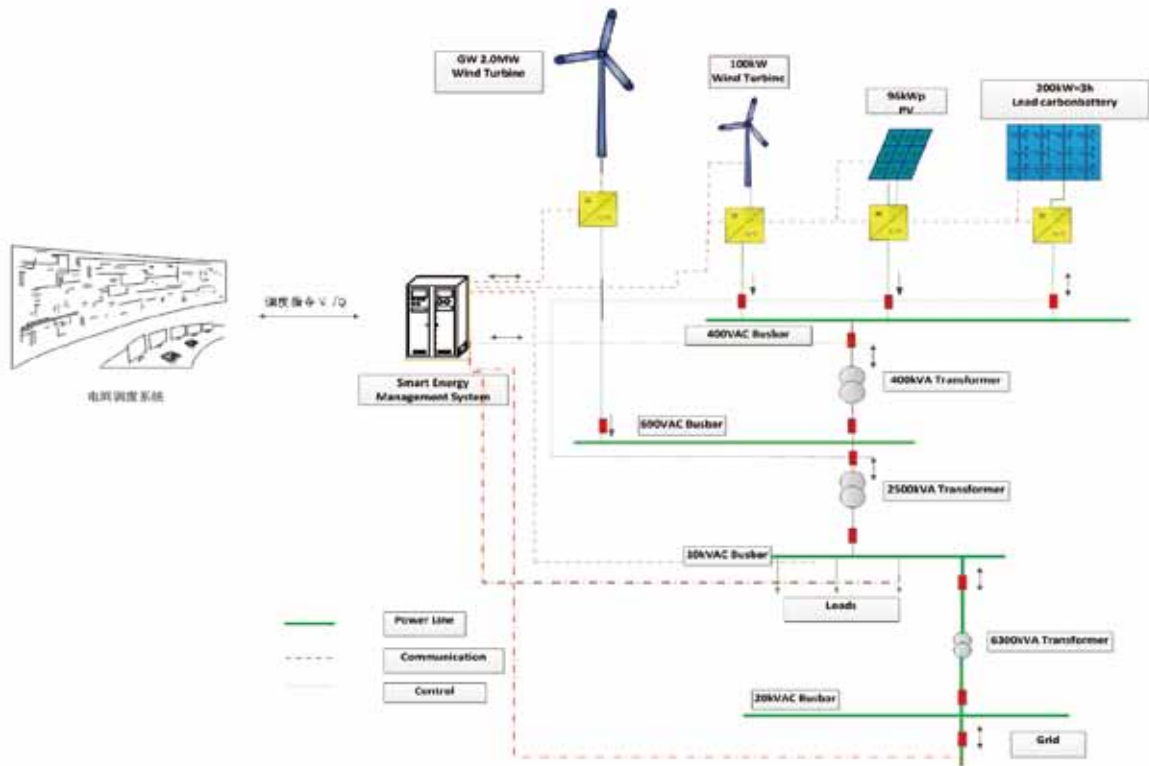
比大电网单位电价（每度电）低，为用户节省电费

提高用户电能质量，提升生产效率，延长用电设备使用寿命

通过大数据（海量用户用电负荷）分析，使用户科学用电，节省电费

使用绿色能源节能减排，承担社会责任，提升用户社会形象

该项目通过先进的智能微电网调度控制系统可实现用电负荷与微电网的良好互动，彻底改变了以前用户被动接受电网苛刻条件的状况，带给



江苏金风智能微电网原理图

用户全新的能源互联网体验。

该项目的建成，对于大数据产业园、钢铁企业、化工企业、冶炼企业等高耗能企业和人口密集区以及孤岛（海岛、远离电网地区）等用电单位，实现绿色能源（电力）直供，减少碳排放和环境污染，减少能源远距离传输浪费，提高电力和负荷的智能优化调度和配置，电网的智能经济运行，提高发电企业劳动生产率，降低发电用电成本，改善电能质量，有非常重要的示范作用和推广价值。高耸入云的风机已成当地的新地标，绿色能源已成大丰新的城市名片。由于该项目的技术领先性和经济性，从并网发电到目前的良好性能表现，目前已有江苏、浙江等全国各地潜在用户前来咨询洽谈。

金风智能微电网的优势：

分布式绿色电力（风、光、储等）、无污染、节能减排

电力优化调度、经济运行、投入产出比高、降低用户度电成本

智能控制、无人值守、远程监控、易维护、运维人员少

金风智能微网的适用范围：

大数据、钢铁、化工、冶炼、玻璃、热工、发电等高耗能企业

智慧园区、智慧城市、工业园区等

远离电网用户、海岛等电力用户

金风智能微电网的自主能力：

根据客户用电负荷量身定制的智能微网（整体解决方案）系统集成研发设计建设能力；

自主研发的能源管理系统；

自主研发的智能电网监控系统；

自主研发的用电负荷监测系统；

自主研发的储能变流器；

自主研发的光伏逆变器；

自主研发的享誉全球的永磁直驱低风速低度电成本并网友好型风力发电机；

多年建设经验及人员能力养成积累形成的风力发电厂和光伏电站 EPC 交钥匙工程建设能力。



中小型风电机组出口测试基地项目 顺利通过试运行验收

【本刊讯】“山东东营经济技术开发区中小型风电机组出口测试基地项目”（以下简称：项目），于2015年3月启动的第一期示范展示项目“风光互补路灯”展示平台，经过项目设计、签约、安装和调试，设备投入运行。2015年9月19日晚，在山东东营市经济技术开发区管委会的安排下，组织业内专家对其进行了试运行验收。

当日，验收专家小组听取了项目汇报，审查了有关资料，进行了质询和充分讨论，并在傍晚对项目进行了光照路面亮度、均匀度、炫光限制等指标的测试；对灯杆强度、施工质量以及密封性等技术要求进行了考核。专家组认为，项目完成了合同书规定的目标，各项考核指标合格，项目经费使用合理，专家组成员一致同意该项目通过验收。

该项目是由东营市经济技术开发区管委会与中国农机工业协会风能设备分会和中国可再生能源学会风能专委会共同协商，安排3公里长路段，有10家企业自愿参与安装各自的机组，展示自主设计的LED风光互补路灯系统共计180套。

该项目的建成，为我国中小型风电机组生产企业提供一个产品展示的平台；为我国开创中小风电设备应用的试验基地打下了基础；为我国潜在用户和对外援助项目推荐国产风光互补路灯提供选型参考；在山东东营经济技术开发区形成了一条靓丽的风影线。同时，对我国中小型风力发电产业发展起到推动作用。🌱



能源使者送福音 斐济人民同欢欣

斐济是世界闻名的旅游胜地，风光秀丽，人间天堂！

然而并不是所有的斐济岛屿都已开发成为旅游胜地，大部分岛屿上居民的生活还比较原始、部落。五彩的霓虹灯、精彩丰富的夜生活对于我们来说是多么的平常。但你知道吗？夜晚的灯光对于生活在多数斐济小岛上的村民来说却是无比的珍贵！在夜深人静的时候，他们也渴望像我们一样能看一看电视，了解奇妙的大千世界。可是，斐济村民这么点小小的愿望只能是奢望。因为电力资源在这里极度匮乏，晚上有电灯照明、能看

看电视对于斐济人民来说是件奢侈的事情，即使条件比较好的家庭也仅仅能用上 2 个小时的电而已。斐济的地理环境特殊，属于群岛国家，目前岛上唯一的供电方式是柴油发电机供电，对于运输成本极高的斐济岛国来说，每一度电来的都无比珍贵。

这一切在 2015 年 8 月 3 日发生了改变，这是一个振奋人心的日子，安华人克服了重重困难，带着斐济人民期盼已久的风力发电机从不远万里的东方来到了斐济偏远小岛上。小岛距离斐济首都苏瓦有近 16 个小时的航程。当安华风力发电机

组和技术工程师们经过千山万水顺利登岛时，小岛上 63 户村民已经在部落首领的带领下早在此等候，亲自迎接远方来的尊贵的客人！淳朴的村民盛装出席，激动不已！此时此刻，安华人倍感自豪！是我们带来了光明的种子！在接下来的日子里，安华人将开启播种光明的按钮！

岛上的基础施工和安装条件极其艰苦，想用机械设备根本就是非分想像。风力发电机的基础施工都是靠村民和安华工程师的双手完成的，热情的斐济村民把每顿餐饮都送到施工现场，更感人的是他们将在过节的时候才舍得吃的食物和招待贵宾用的美食献给安华工程师们天天享用！基础施工工作就这样开心快乐的进行着！就在风电机组基础完工之际，安华人和斐济人共同记录下了这难忘的时刻！他们在完工的水泥基础上留下了自己宝贵的签名！安华人的足迹就这样深深的印在了斐济人民的心中！



机组的折叠塔杆完美的诠释了他的设计理念：不需要重型设备，只通过人力一样能成功将庞大的风力发电机树立起来。如此便捷完美的设计让斐济村民翘起了大拇指！安华人和斐济村民一起经过 20 多天的共同努力成功的将斐济历史上第一



台风力发电机稳稳地站在了海岛上！海风轻拂，风轮飞舞，定格为一幅美丽的画卷！

还有一件令我们期等的并鼓舞的事情将在九、十月份进行，斐济共和国总理会亲临风力发电机装机现场，为岛国第一台风力发电机组亲自剪彩。此项目是斐济共和国的示范工程，全国瞩目！一旦示范成功，斐济国土上将大力发展这种清洁能源工程！

安华独有的变桨距技术不仅发电效率高，更主要的是配合我们自主研发的自动保护系统可以抵御斐济海岛上的极端气候，尤其是抗飓风能力出众！海岛上常年湿度大，腐蚀性强，针对这种气候特点安华做了精心的准备，提高了机组的抗腐蚀能力，保证了机组的正常使用寿命！安华人有信心经历此次考验。同时我们也坚信，从此清洁能源的种子将在斐济这片热土上生根发芽！

“把光明带到世界的每一个角落”是所有安华人为之努力奋斗的方向！

（来源：青岛安华新元风能股份有限公司）



可再生能源助力京津冀节能减排

——由国际铜业协会和 IMSIA 国际金属太阳能产业联盟共同举办的“2015 第二届可再生能源工农业应用高峰论坛”在石家庄隆重召开

【本刊讯】雾霾给我们日常生活和工作带来的不便，使得雾霾问题成为了社会舆论的焦点之一。而围绕京津冀雾霾治理“攻坚战”的政策措施不断出台。有关人士指出，当前京津冀地区“煤改气”遭遇气源供应不足，加快可再生能源替代重要性日益凸显。同时，我国正处于工业化、城镇化深入发展阶段，经济社会发展对能源的需求仍不断增加，能源资源和环境约束将更趋严峻。工业发展对能源的需求继续增加，工业和高耗能行业对国内生产总值的贡献率呈下降趋势，国家节能减排约束性指标

要求工业加快转变发展方式。面对“十八大”提出的到 2020 年基本实现工业化和生态文明建设总体要求，工业绿色转型发展，尤为迫切。

河北省作为工业比较集中的省份，是雾霾重灾区，推动可再生能源工农业应用，节能减排迫在眉睫。为加速缓解能源需求压力，国际铜业协会和 IMSIA 国际金属太阳能产业联盟共同举办的“2015 第二届可再生能源工农业应用高峰论坛”于 8 月 28 日在石家庄国宾大酒店成功召开。会议得到了亚洲开发银行、河北省电力需求侧管理指导中心、河北省太阳能利用行

业协会、上海交大、四季沐歌集团、北京市太阳能研究所、江苏迈能高科技有限公司、河北胜强太阳能科技有限公司等单位的支持。来自太阳能光热、光伏、风电、空气能热泵热水器、锅炉、壁挂炉、采暖散热器等众多行业的人士以及中国科技日报、中国能源报、河北经济日报、燕赵晚报、青年报等媒体记者齐聚一堂共话工农业节能减排大势。

目前，我国可再生能源在工农业热利用的技术逐渐成熟，已完全可以推广到造纸、纺织、食品、烟草、木材、化工、塑料、医药、印染、陶瓷、农业大棚、养殖场等用热需求大的产业，充分利用可再生能源系统技术，推动工业供热能源的梯级、循环利用。IMSIA 国际金属太阳能产业联盟秘书长黄俊鹏表示，工业能耗占全社会总能耗的 70% 以上。可再生能源工农业应用无疑将开启一片新天地。

“从近 10 年来的统计图看，河北省全社会用电量总体保持增长，增速呈下降趋势。”河北省电力需求侧管理指导中心刘钢工程师介绍说，受经济下行、压缩产能和大气污染治理等多重因素影响，除春灌、迎峰度夏 / 度冬用电高峰期时段电力负荷较高外，全年用电量增速明显下降，发电量呈负增长，电力供需总体保持平衡。但河北省第二产业单位用电量 GDP 产出低于全国平均水平，较一些发达省份尚有一定差距。他详细介绍了河北省 2014 年围绕“一个中心，四个基本点”开展电力需求侧管理工作，即以省电能服务管理平台建设为中心，以项目实施、利用贷款赠款开展电力需求侧管理、课题研究和宣传教育工作为四个基本点开展了一系列工作，取得了良好的成效。2015 年，全省电力需求侧管理工作将紧紧围绕“1+2”工作目标，即“一加快两提高”，在电力体制改革大形势下，全力抓好电力需求侧管理工作，提高能力建设，推进电力需求侧管理工作向更深、更广、更高领域迈进。对未来工作进行了展望：抓好电力供需总量平衡，提高电力供应安全可

靠水平，常态化、精细化开展有序用电工作，加强电力应急能力建设，提升需求响应水平。

“河北省太阳能光热行业起步比较早，但发展明显落后于山东、江苏、浙江等省份。”河北省太阳能利用行业协会崔建伟会长在发言中表示，“造成这种局面有多种原因……”他接着分析了当前河北省太阳能热水器发展现状，针对当前产品在市场滞销的原因从政策、市场和产业的角度进行了分析，提出了相应的措施。结合国家太阳能光热“十三五”发展规划，他认为未来的太阳能热水器产业从单一能源到多能互补的发展必将迎来新时代。

风电分布式微电网在国外商业市场的应用较为广泛。目前，欧盟、北美、日本等国家和地区从理论层面、技术层面、实验平台和示范工程建设等方面对微电网开展了深入研究，取得了一定的成果。相比发达国家，我国风能发电在分布式微电网方面的应用起步较晚。近年来，微电网发电系统在我国开始了试验研究工作，已取得阶段性研究成果，但国内微电网的功能相比起国外技术还较为简单，在技术层面上还有较大的发展空间，需要为下一步在国内推广微电网示范工程提供关键设备和技术保障。中国农业机械工业协会风能设备分会姚修伟高级工程师为会议进行了《风电在微电网中的应用》的专题演讲。

他介绍的由金风科技建设的大丰商业化兆瓦级风光互补智能微电网项目，其系统发电成本仅有 0.48 元 / 千瓦时，比用电单位原来以大电网中的用电成本减少 0.11 元 / 千瓦时，风能和光伏在整个系统中的发电贡献率达到 37%，在国内开创了智能微电网经济效益最优的案例。通过一系列实例介绍，风电在微电网中的应用使与会代表了解了风能在微电网中所起到的作用与价值。讲演分析了风电微电网在农村、农业、城市、家庭等不同场合中的作为，特别介绍的风能和光能在分布式微电网中的互补功能，能较好地消除可再生能源在并网中的间歇性和

波动性，更能体现其综合利用的经济性和节能减排价值。

同时他介绍，2015年7月22日，国家能源局公布了《关于推进新能源微电网示范项目建设的指导意见》，为微电网发展提供了政策保障，此后，微电网的产业化进程将明显加快。

IMSIA 国际金属太阳能产业联盟副秘书长陈讲运介绍了 IMSIA 多年来积极推动太阳能等可再生能源方面所做的工作和 2015 年的工作规划。

我国能源资源开发的“高消耗、高污染、低效率”，已成为制约我国经济持续发展的瓶颈。面对世界能源形势的挑战，调整和改变我国能源结构，加大新能源和可再生能源的发展，走新型工业化道路，实现经济增长方式向“低消耗、低污染、高效益”转变，建设节约型社会，已成为我国经济发展所面临的迫切任务。发展新能源和可再生能源，是我国经济持续发展的需要，也是资源、环境和安全的需要。若工农业市场 10% 用可再生能源将有着巨大的前景和良好的节能效益。同时，工农业领域对于目前处于转型升级路口的行业来说，无疑蕴藏着新商机。

北京四季沐歌太阳能技术集团有限公司张晟耀总经理以《太阳能工业供热解决方案实践》为主题结合多年来集团的案例，介绍了太阳能热水在印染行业应用前景和案例分析、煤改电解决方案以及集团的典型工农业案例。相关数据显示，2006 年，我国印染行业消耗的 1690 万吨煤共产生二氧化碳等废气约 1690 亿立方米，烟尘约 33.8 亿吨。可见，纺织印染产业是能耗大户、用水大户和污染大户，其能耗占全国产业总量的 4.4%，水耗占 8.5%，污染排放量也是工业行业的前 5 位，已被我国列为重点污染行业。张晟耀分析了该行业用热水的特点和关注焦点，提出了四季沐歌可行性解决方案。通过常熟印染厂工业用热项目和河北益民太阳能跨季节蓄热供热采暖项目案例，分析了太阳能热利用在

工业利用领域的经济性和节能减排的环境效益。针对“煤改电”政策，四季沐歌推出了地暖冷气机：一台机器同时满足冬季采暖和夏季制冷需求和商用空气能产品。四季沐歌集团定位于智慧新能源运营商，通过丰富的产品线为消费者提供经济环保、安全客户的解决方案。

储能如今是全世界都在关注并攻克技术难点之一。中科院等离子体物理研究所熔盐储能技术负责人章文扬博士认为储能技术将在城市节能减排过程中具有重要作用。他通过世界能流图及德国、美国的能流图对比分析，指出了各国的能源消耗情况，给出了理想能流图，热力行业将在电力系统的转型中发挥中枢作用。他指出未来储热将是解决能源的重要途径，分别就太阳能热利用、风电、光伏、电网调峰储能系统以及城市、工业清洁供热解决方案分析，认为储能技术是解决能源互联网的关键。

北京市太阳能研究所集团有限公司张永泉工程师从节能环保、经济性、技术参数、系统方案设计等方面详细介绍了辽河油田太阳能原油加热系统。几年的运行结果来看，用本太阳能系统加热原油，每天可为油田节省 30% 的天然气，大约每天节约天然气 900m³~1200m³，经济效益可观。可见，该项技术若在我国油田全面推广使用将产生巨大的经济和社会效益。

山东力诺瑞特新能源有限公司马光柏副总工程师介绍了公司研发的太阳能中温集热器及应用前景，并分析了山东金信新材料有限公司工业热利用项目、威海海之宝工业热利用项目、威海山海皮业工业热利用项目、威海时代海洋工业热利用项目、聊城金号工业热利用项目等案例，他总结认为，工农业应用是太阳能光热发展的方向但需解决用户积极性问题。建议出台太阳能系统能源计量、审计标准；给予补贴和税收减免政策；国家对于技术进步进行支持等。

PPP 模式是大家关注的焦点，如何推广应用到太阳能行业呢？皇明太阳能股份有限公司

刘俊强分享了皇明微排 PPP 模式案例。他分析济宁如意集团工业用热项目，指出了该项目的特点：工业用热：纺织印染生产用热水，热水用途多；规模宏大：热水规模达 680 吨，远超常规行业；保障产能：破解拉闸限电难题，保障产能和指标。而皇明微排工程“PPP”模式可以破解太阳能工程的隐患；

分期付款突破资金瓶颈；消除空头支票服务保障。他还介绍了微排工程农业行业太阳能养殖场、农业大棚、沼气发电等案例。

工农业应用项目大，投资多，这是一大阻碍。亚洲开发银行高级顾问沈一扬博士认为可以通过绿色金融推动可再生能源工农业利用。他从结合我国的节能减排政策和金融市场操作模式分析了绿色金融项目的特点：民众支持，国家鼓励，具有高度的社会责任感；能够长期受益于经济的持续增长；具有较大的技术和金融创新空间和足够的市场容量。他分析了光伏发电、光伏光热与建筑结合市场，介绍了亚洲开发银行在印度和中国的案例，指出了新能源融资 5 大途径和未来一带一路的投资选择。

上海交通大学代彦军教授表示 2011 年曾于 IMSIA 国际金属太阳能产业联盟合作撰写了中国太阳能工业热利用报告，此次演讲在此基础上进行了数据更新，并融入了新技术、新案例。他从我国工业热耗、太阳能热利用适用技术、太阳能热利用技术在工业领域应用现状、典型行业太阳能应用现状与潜力、太阳能在工业领域的前景等 6 大版块进行了全面而系统分析。代彦军首先从太阳能工农业技术发展路线图和时间表分析了行业发展的概况，接着分析了我国工业能源逐年递增的现状，对比欧洲乃至全球的情况，通过欧洲太阳能热利用技术工业领域应用实例行业分布统计图分析，指出了我国工业领域用热前景巨大。他分别介绍了食品、烟草、纺织、海水淡化、化工等行业案例的技术方案、经济性以及节能减排效益。并通过统计表对太阳能工业热利用市场潜力进行了分析，

预测了该市场广阔的前景。代彦军同时指出，当前的阻碍典型案例相对少，影响力小；项目初投资比较大，运行费用虽低，但多数情况下回收期超过预期；技术进步相对慢；缺乏相关标准和专业性人才。阻碍一旦冲破，太阳能工业热利用将会取得高速发展。

多能互补系统可以很好解决单一能源的不足，是未来的发展趋势，但如何更好地发挥系统的作用呢？北京四季通热能系统科技有限公司总经理朱宁讲解了“三源择优”（太阳能+双源热泵）实现采暖、制冷、热水的综合解决方案，从技术原理以及案例分析了该方案的可行性和科学性，不但可解决目前遇到的多个问题，而且系统性能有明显提升。

北京温宁温控设备有限公司冯建京总经理介绍了其研发的无电智能控温阀系列产品在热水与取暖控制的节能应用。他分析了目前热水系统存在的问题，温宁控温阀可解决相关问题，并达到了节能效果。

河北胜强太阳能科技有限公司韩成响营销总监介绍了其产品特点和发展定位。他表示，胜强作为行业新军，在产品技术方面并没有重大突破，而是通过比如焊接工艺、平板排气工艺等方面的革新而解决了目前产品在市场应用中出现的问题。

东莞市正旭新能源设备科技有限公司陈帅荣董事长介绍了该公司的特种热泵产品技术原理和优势，介绍了公司近年来在烟草、木材、药材、果品等农业领域的烘干案例以及在印染、电镀等工业领域的案例。

与会有关人士表示，通过此次会议对可再生能源新产品新技术、新商机和新商业模式有着进一步认识，对太阳能等可再生能源的发展前景充满信心。由于近两年太阳能热利用市场发展增速减缓，竞争加剧，多数行业人士有些迷茫，在聆听了有关专家的形势分析后，太阳能热行业人士发现了工农业市场的前景依然存在，只在如何发现和寻找商机。

国家科技支撑计划“分布式中小型风电机组设计制造关键技术”项目通过技术验收

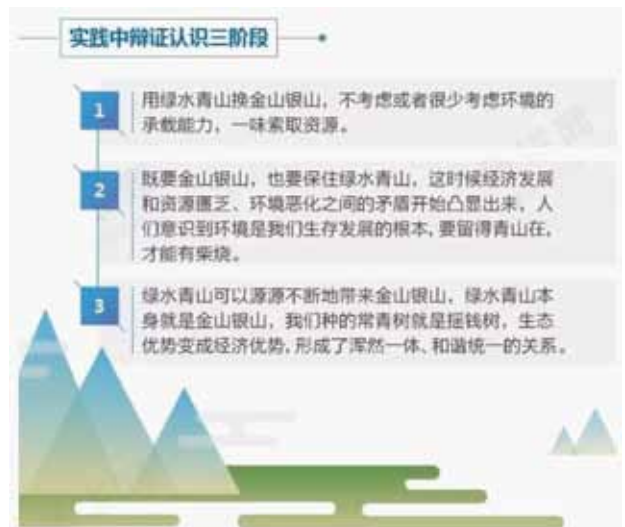
《风能产业网》报道：6月24日，“十二五”国家科技支撑计划项目“分布式中小型风电机组设计制造关键技术”在北京通过技术验收。科技部高新司有关负责同志主持验收会。

该项目研究了叶片机械气动式变桨距功率、风轮伞形功率、风轮主动侧偏功率及叶片离心式被动变桨距功率等调节方法，针对我国北方地区低温、大风同时伴有沙尘暴气候环境以及东南沿海台风多发地区的多种气候特点，开发出上风式机械气动式变桨距5kW风电机组、主动侧偏20kW风电机组和下风离心式被动变桨距的50kW风电机组，并进行了现场运行和测试。此外，项目开发了符合我国气候特点的中小型风电测试认证技术，研发了中小型风电机组测试系统，建成中小型风电机组沿海和北方测试站，并完成1.5-100kW相关机型的测试认证工作。

该项目的实施，提高了我国中小型风力发电机组对我国南北气候环境的适应性、耐久性及可靠性，对促进我国分布式中小型风电发展具有积极意义。



习近平“两座山论”你读懂了吗？



习近平的“两座山论”透露什么信息



重要含义

一旦经济发展与生态保护发生冲突矛盾时，必须毫不犹豫地把保护生态放在首位，而绝不可再用绿水青山去换金山银山的老路。

历史的担当

习近平指出：我国生态环境矛盾有一个历史积累过程，不是一天变坏的，但不能在我们手里变得越变越坏，共产党人应该有这样的胸怀和意志。

将生态与生命等量齐观

习近平对“两座山论”内涵的进一步阐发：“环境就是生命，青山就是美丽。蓝天也是幸福。要像保护眼睛一样保护生态环境，像对待生命一样对待生态环境，把不损害生态环境作为发展的底线。”

“两座山论”的科学实践

绿水青山就是金山银山

2005年8月 时任浙江省委书记的习近平同志在浙江安吉余村考察时，提出了“绿水青山就是金山银山”的科学论断。

2015年5月

习近平以中共中央总书记、国家主席、中央军委主席的身份前往浙江考察调研。十年来，浙江干部群众在自觉实践中将“绿水青山就是金山银山”变为现实。

重要含义

用树叶变钞票，充分体现了科学发展、可持续发展。

十年变迁

2014年，浙江省舟山定海区新建社区以保护绿水青山、做大金山银山为理念开发农家乐等项目：

旅游接待人数突破 20万 人次	经济总收入 3500万 元	村民人均收入 2.2万 元	关键词 空气好 长寿 致富
---------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------

生态环境问题是利国利民利子孙后代的一项重要工作，决不能说起来重要、喊起来响亮、做起来挂空挡。

——习近平

“金山银山”与“绿水青山”这“两座山论”，正在被海内外越来越多的人所知晓和接受。一个重要原因，当是党的十八大以来，习近平总书记在国内外很多场合，以此来阐明生态文明建设的重要性，为美丽中国指引方向。可以说，“两座山论”已经成为习近平治国理政思想的重要组成部分。

在这些论述中，又以2013年9月7日，在哈萨克斯坦纳扎尔巴耶夫大学发表演讲时的阐述最为全面、经典——“我们既要绿水青山，也要金山银山。宁要绿水青山，不要金山银山，而且绿水青山就是金山银山。”

这三句话从不同角度阐明了发展经济与保护生态二者之间的辩证统一关系，既有侧重又不可分割，构成有机整体。我们从中能够读出，在习近平心目中，生态环境保护已经成为一条不能逾越的底线，任何再以绿水青山去换金山银山的做法，都是不被允许，也不能原谅的。

既要绿水青山，也要金山银山——遵循辩证的逻辑

相信大家对《之江新语》这本书已不陌生。“之江新语”本是《浙江日报》头版的特色栏目，自2003年2月25日开始持续到2007年3月25日，累计刊登短评232篇。它的作者正是时任浙江省委书记的习近平。

用习近平自己的话说：“那是每天写下的三言两语的感受，在报纸上登出来，后来汇集成册了。”

2005年8月24日这一天的专栏文章这样开头：

“我们追求人与自然的和谐，经济与社会和谐，通俗地讲，就是既要绿水青山，又要金山银山。”

在亮明观点后，习近平接着写道：“我省‘七山一水两分田’，许多地方‘绿水透迤去，青山相向开’，拥有良好的生态优势。如果能够把这

些生态环境优势转化为生态农业、生态工业、生态旅游等生态经济的优势，那么绿水青山也就变成了金山银山。绿水青山可带来金山银山，但金山银山却买不到绿水青山。绿水青山与金山银山既会产生矛盾，又可辩证统一。”

“两座山论”的形成，符合改革开放以来中国经济社会发展的大逻辑。对此，习近平在2006年时就有过一段精彩的论述——

“在实践中对绿水青山和金山银山这‘两座山’之间关系的认识经过了三个阶段：第一个阶段是用绿水青山去换金山银山，不考虑或者很少考虑环境的承载能力，一味索取资源。第二个阶段是既要金山银山，但是也要保住绿水青山，这时候经济发展和资源匮乏、环境恶化之间的矛盾开始凸显出来，人们意识到环境是我们生存发展的根本，要留得青山在，才能有柴烧。第三个阶段是认识到绿水青山可以源源不断地带来金山银山，绿水青山本身就是金山银山，我们种的常青树就是摇钱树，生态优势变成经济优势，形成了浑然一体、和谐统一的关系，这一阶段是一种更高的境界”。

还有一个细节值得品味。很多人在谈到“两座山”的辩证关系时，总是习惯讲“既要金山银山，也要绿水青山”。然而从《之江新语》不难看到，习近平关于“两座山”的思想，一开始就是建立在“既要绿水青山，也要金山银山”之上的。

仔细体会，这两种表述虽然只是前后语序不同，而且都是对“用绿水青山换取金山银山”的超越，但在“金山银山”与“绿水青山”孰轻孰重的认识上，还是有着重要区别的。

“既要绿水青山，也要金山银山”——生态环境保护在习近平心中是一条不能逾越的底线，而不是用来做表面文章的漂亮话。这也就不难理解，为何他此后提出宁要绿水青山，不要金山银山。

由此可见，在认识和把握“两座山”的辩证关系上，习近平是“干在实处，走在前列”的。

宁要绿水青山，不要金山银山——体现了历史的担当

2013年9月7日，习近平主席在哈萨克斯坦纳扎尔巴耶夫大学发表演讲时提出，“宁要绿水青山，不要金山银山”。他的这一论断，在公开报道中尚属首次。这清楚地表明，在习近平看来，一旦经济发展与生态保护发生冲突矛盾时，必须毫不犹豫地保护生态放在首位，而绝不可再用绿水青山去换金山银山的老路。

在2005年《之江新语》的文章中，习近平一针见血地指出：“在鱼和熊掌不可兼得的情况下，我们必须懂得机会成本，善于选择，学会扬弃，做到有所为、有所不为，坚定不移地落实科学发展观，建设人与自然和谐相处的资源节约型、环境友好型社会。”

在另一个重要场合，习近平指出：“我国生态环境矛盾有一个历史积累过程，不是一天变坏的，但不能在我们手里变得越来越坏，共产党人应该有这样的胸怀和意志。”

2013年5月24日，习近平主持十八届中央政治局第六次集体学习时强调：“要正确处理经济发展同生态环境保护的关系，牢固树立保护生态环境就是保护生产力、改善生态环境就是发展生产力的理念，更加自觉地推动绿色发展、循环发展、低碳发展，绝不以牺牲环境为代价去换取一时的经济增长。”

在中央政治局集体学习时做出这样的宣示，充分表明了以习近平同志为总书记的党中央加强生态文明建设的坚定意志和坚强决心，也是我们党对中国特色社会主义规律认识的进一步深化。

今年两会期间，在参加十二届全国人大三次会议江西代表团审议时，习近平对“两座山论”的内涵又做了进一步阐发。“环境就是生命、青山就是美丽、蓝天也是幸福。要像保护眼睛一样保护生态环境，像对待生命一样对待生态环境，把不损害生态环境作为发展的底线。”

他严肃指出：“生态等到污染了、破坏了再来建设，那就迟了。对于那些破坏生态环境的行为，绝不能手软，不能搞下不为例，要防止形成破窗效应。”

有学者指出，习近平把生态与生命等量齐观，在处理人与自然关系的问题上表现出高度觉醒和深谋远虑，这在世界各国的领导人中是不多见的。

绿水青山就是金山银山——

来自实践的自信

2005年8月，时任浙江省委书记的习近平同志在浙江安吉余村考察时，提出了“绿水青山就是金山银山”的科学论断。

时隔整整十年，今年5月，习近平以中共中央总书记、国家主席、中央军委主席的身份前往浙江考察调研。

回首过去的十年，浙江干部群众把美丽浙江作为可持续发展的最大本钱，保护绿水青山、做大金山银山，在实践中将“绿水青山就是金山银山”化为生动的现实，成为千万群众的自觉行动。

在舟山定海区新建社区，习近平坐在68岁村民袁其忠开办的农家乐庭院里，同村民们促膝交谈。

习近平对大家说，全国很多地方都在建设美丽乡村，一部分是吸收了浙江的经验。浙江山清水秀，当年开展“千村示范、万村整治”确实抓得早，有前瞻性。希望浙江再接再厉，继续走在前面。

2003年，习近平履新浙江不久便提出要“用城市社区建设的理念指导农村新社区建设，抓好一批全面建设小康示范村镇”，“使农村与城市的生活质量差距逐步缩小，使所有人都能共享现代文明”。浙江由此全面启动了“千村示范、万村整治”工作。

如今，置身舟山的这个农村社区，人们感受到的是欣欣向荣、安居乐业。

“农家乐开了多久？平常客人多不多？收入多少？”习近平走进袁其忠家的农家乐小院时，

一边参观一边兴致勃勃地了解情况。他说：“你们看，这房子多干净啊，下次来了咱们就在这儿住。”

2014年，这个社区旅游接待人数突破20万人次，经济总收入3500万元，村民人均收入22000元。村民们你一言我一语告诉总书记，“我们这里空气好啊，老人都长寿”“城里人来这里把水带回去泡茶喝”“青山绿水可以发财”“以前我们穷，现在办农家乐致了富，盖新房、买了车。”

当听说这里正在规划建设绿色生态旅游景区，习近平高兴地说：“这很好。我在浙江工作时说‘绿水青山就是金山银山’，这话是大实话，现在越来越多的人理解了 this 观点，这就是科学发展、可持续发展，我们就要奔着这个做。”

把树叶子变成了钞票子——老百姓的形象说法，一个村落的发展变迁，正是对“绿水青山就是金山银山”最好的诠释。

2014年3月7日，习近平在参加十二届全国人大二次会议贵州代表团审议时强调：

——“正确处理好生态环境保护和发展关系，是实现可持续发展的内在要求，也是推进现代化建设的重大原则。”

——“绿水青山和金山银山绝不是对立的，关键在人，关键在思路。”

——“保护生态环境就是保护生产力，改善生态环境就是发展生产力。让绿水青山充分发挥经济社会效益，不是要把它破坏了，而是要把它保护得更好。”

环境如水，发展似舟。水能载舟，亦能覆舟。

习近平总书记关于“绿水青山”与“金山银山”辩证关系的三句话，是立足中国特色社会主义事业“五位一体”总布局，着眼党和国家事业发展全局作出的一项具有重大战略意义的科学论断。深入学习、准确把握“两座山论”的科学内涵与精神实质，有利于我们进一步增强“美丽中国建设”的使命感与自觉性。

正如习近平所说，生态环境问题是利国利民利子孙后代的一项重要工作，决不能说起来重要、喊起来响亮、做起来挂空挡。

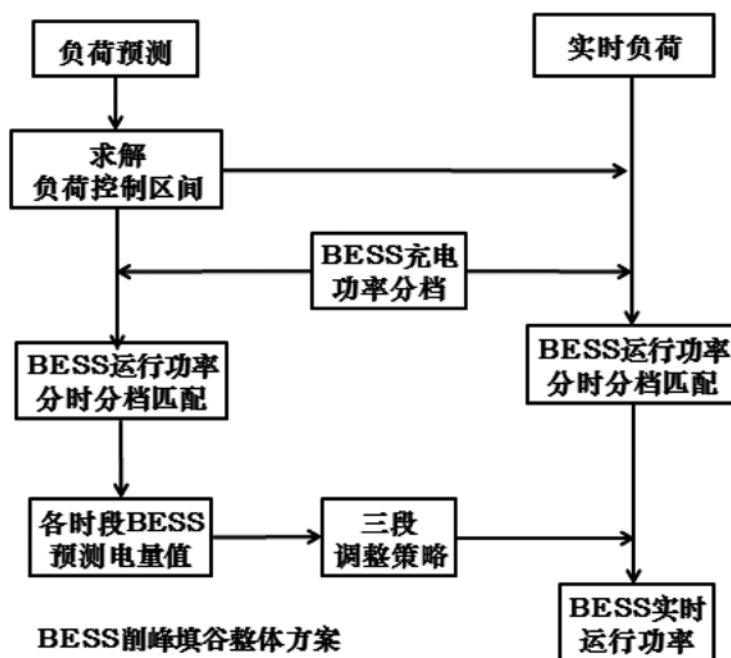
（来源：新华网 记者霍小光）

采用区间控制的蓄电池储能电站调峰运行控制策略

微信分布式发电与微电网报道：由上海交通大学电子信息与电气工程学院、福建省电力试验研究院系统所、中国电力科学研究院电工与新材料研究所的研究人员尚璿、邵能灵等，在2015年第16期《电工技术学报》上撰文，蓄电池储能电站（BESS）灵活的运行控制可以很好地满足电网调峰填谷的要求，有效降低负荷波动。该文在负荷预测的基础上，从储能电站充放电均衡的角度，提出以一个边际负荷值来确定电站充放电运行状态的控制方案。考虑储能电站实际容量限制，将定边际负荷控制改进为负荷区间控制；在确定

运行状态的基础上，对实际运行控制提出分时分档匹配的方法，计算储能电站全天充放电功率。针对实时负荷与预测负荷存在偏差的问题，提出了结合储能电站电量预测值对电站实时运行控制进行调整的方法。仿真实验表明了该控制方案的有效性和连续性。

随着国民经济的快速发展，用户对电力的需求不断增加，电网的电力负荷峰谷差逐渐加大，运行中必须采取调峰措施，以保证电力系统供用电的平衡。传统的调峰方法一般有火电调峰、燃气轮机组调峰和水电调峰，这些方法都是从发电



侧进行调节，通过调整全网发电机的出力来跟随电网负荷的波动。这对发电机组的调峰容量提出了较高的要求，而且机组的频繁起停也造成了燃料资源的浪费。

从建设成本和能源利用的角度出发，通过增加发输配电设备来满足高峰负荷的需求变得越来越困难。储能电站可以从负荷侧对电网的峰谷负荷进行调节，起到削峰填谷的双向作用，不仅可以减少发电、输电设备的投资，提高设备利用率，还可以减小线路损耗，获得可观的经济效益，是解决电网峰谷差问题的有效途径。

在现有的储能技术中，利用抽水蓄能电站实现电网削峰填谷的技术已经发展成熟并实用化。但由于受建设环境、地理位置的制约，有很大的局限性，难以得到大范围的应用。蓄电池储能电站（Battery Energy Storage System, BESS）具有储能密度大、安装建设灵活、可四象限平滑运行等优点，可以更方便地应用，有效平抑电网负荷的波动。

目前关于蓄电池储能电站在电力系统中应用的研究较多，但大多集中在改善电能质量、平抑可再生能源波动、提高新能源渗透率等方面，对削峰填谷控制策略的研究较少。

该文建立了用于削峰填谷的电池模型，从减少输电、配电损失方面探讨了利用 BESS 进行削峰填谷的经济意义。从用户的角度出发，考虑电价差异安排蓄电池优化运行，减少了用户电费支出。利用蓄电池储存光伏电站发出的电能，在负荷高峰时放电，解决光伏发电高峰时段和负荷高峰时段不匹配的问题。

以上研究对蓄电池储能电站用于电网削峰填谷的针对性不强，没有对控制策略进行系统的研究。该文对 BESS 用于削峰填谷的控制策略进行了探讨，但所做分析同时包含电压稳定和经济效益等多个目标，并未对削峰填谷策略进行深入研究。

该文在短期负荷预测的基础上，提出了一种基于区间控制的蓄电池储能电站削峰填谷控制策略。考虑 BESS 容量及每周期充放电量的均衡，设定负荷参考区间，并通过该区间来区分波峰、波谷。该策略计算简单，实用性很强，采用变功率控制，可以灵活地适应负荷的变化。在此基础上，针对预测负荷存在误差的问题，初步提出一种简单实用的调整策略，通过仿真分析验证了所提策略的可行性。

针对储能系统对配电网负荷削峰填谷的运行控制问题，该文首先从负荷预测的角度，提出了基于负荷区间的削峰填谷控制策略。以 BESS 容量以及充放电均衡为约束，通过迭代计算得出削峰填谷的负荷控制区间，并将负荷曲线与预测值的差值和离散化的 BESS 运行状态进行分时分档匹配，最终确定 BESS 的具体运行，使负荷稳定在期望区间内。仿真结果验证了该控制策略的有效性。

在此基础上，该文还对 BESS 削峰填谷控制周期的选择进行了一定研究。对固定特点的负荷，应保证控制周期内同时存在波峰和波谷。同时，为了保证控制的连续性，连续周期的波峰、波谷应该交叉出现。最后，针对实时负荷与预测负荷存在偏差的问题，该文提出了基于 BESS 电量预测值的调整运行方案。通过仿真验证了调整方案的有效性。

BESS 最大储能量也会直接影响其削峰填谷的效果，根据该文所提出的控制策略，BESS 容量越大，削峰填谷的负荷控制区间越窄，负荷越平稳。然而，增大 BESS 容量会大大增加建设成本。负荷区间越窄，波谷和波峰时对 BESS 充放电功率的要求越高，技术要求也相应提高。

因此，针对某一特定区域的负荷，为达到预定的削峰填谷控制目标，存在 BESS 容量的最优值，可以结合区域历史负荷以及未来负荷变化趋势，综合考虑技术和经济因素，寻求最优 BESS 容量值。🌱

为什么要加入商会、协会、俱乐部？

俱客导读：加入商会、协会、俱乐部，已经成为成功人士的必然选择。为什么呢？

随着最新修宪和《国务院关于鼓励支持和引导个体私营等非公有制经济发展的若干意见》（“非公经济36条”）的新鲜出炉，中国本土的非公有制经济的发展，在法律和政策环境上，都得到了空前改善。按照我国《民法通则》关于法人的规定，商会、行业协会、俱乐部属于社会团体法人。商会、行业协会、俱乐部是经济领域的社会团体，是由企业和工商界人士自愿组成、实行会员制的社会团体，具有民间性、自律性、非营利等特征。据此，本法在总则中对商会、行业协会、俱乐部的性质、活动宗旨和原则等作出了规定，明确指出商会、行业协会、俱乐部以政府监督下的自主行为为准则，以地区设置与跨国发展为空间，以非官方机构的民间活动为方式的非营利性的合法组织。

商会、协会、俱乐部是市场经济条件下实现资源优化配置不可或缺的重要环节，是实现政府与商人、商人与商人、商人和社会之间相互联系的重要纽带。在国内，各种商会、协会、俱乐部的形式存在多种多样，开展的活动丰富多彩。大多数成立时间比较早，规模较大，实力较强商会、行业协会、俱乐部，运作模式比较成功，社会辐射力和影响力与日俱增。

很多人都不知道商会、协会、俱乐部能给他们带来什么利益和帮助，听到这种社团，他们的第一个反应就是商会、协会、俱乐部是做什么的，其实商会、协会、俱乐部最主要就是一个人脉资源圈，互相交流，资源共享，广交朋友。

市场经济越发展、越成熟，成功人士越会意识资源整合的重要性。这就需要有一个这样的组织把兴趣

爱好利益接近的团体或个人集结起来，达到一种在沟通中资源互补，在娱乐中发现商机，在学习中共同进步的效果，商会、协会、俱乐部就这样应运而生了。但遗憾的是，许多人并不清楚俱乐部的性质和作用，也不明白参加俱乐部对自己的发展会有什么作用。会有不少商会、协会、俱乐部的发起人在发展会员时，往往会碰到人发问“参加商会、协会、俱乐部对我有什么好处”？一时难以明答，往往会陷入尴尬。本文试图解答这一问题。一己之见，仅供参考。

依我看参加商会、协会、俱乐部至少有如下好处：

一、人脉网络：

做生意，首先得有人脉，得有关系。人脉就是最大的财富。凡成功的企业家都懂得人脉比金钱更重要，因此他会把参加社交活动，结识更多的人，聚餐应酬，当做一项极其重要的工作，并且从结识的人中选定少数人进行长时间的感情投资，最终成为好朋友。其结果，这些朋友一定会在某一时期出手相助，助其成功。

鉴此，在同一商会、协会、俱乐部内，也许是同一地区的人，也许是从事同一行业的商人，而你一旦加入商会、协会、俱乐部，就等于成了商会交际圈内的人，且由于地缘关系，交往、沟通更为便当，只要你有心，很快就可以组建起对你有用的人脉关系网。有一项研究证明，你只要有6个朋友，你就有办法同世界取得联系。朋友的朋友，就是你的朋友，参加商会、协会、俱乐部等于为你打开一扇门，让你走向广阔的社会，融入集体的行列。这应是你组建人脉网络的一大捷径。

二、信息渠道：

当今是信息社会。做生意需要及时掌握政策信息、投资信息、项目信息、产销信息、价格信息等。如你能提前把握宏观经济走势，宏观调控政策的变化，市场的走向，以及投资风险的警示，至少你会增加投资兴业的保险系数，更何况也许一个有用的商业信息，或偶遇的商机，往往产生于众人不经意的交谈之中。你能敏锐觉察，并提前行动，就有可能赚到大钱。而商会、协会、俱乐部作为一个有广大人脉资源的团体组织，它所拥有的平台，使之成为沟通渠道和信息的汇聚地，其信息量远比个别商家多得多。参加商会、协会、俱乐部不仅可以获得秘书处提供的商业信息，还可以从政府部门、企业家和乡亲间获取有用的信息，这对你丰富知识，开阔眼界，拓展思路，将会有很大的帮助。

三、宣传窗口

一个人在社会上必须有声誉；一个企业在社会上必须有信誉。而这声誉和信誉的获得，除依靠个人日积月累的为人行事，靠企业自身的宣传和产品质量、售后服务等赢取外，如果加入商会、协会、俱乐部，依托商会、协会、俱乐部的网站、刊物和会议、活动场合的宣传，那就会取得花钱少收效大的宣传效果。也许有人说，我不是什么人物，生意也做得不大，宣传不宣传无所谓；或许还有些商人，甚至企业家，向来低调，不大乐意张扬。不过依我之见，生意做到一定的程度，要想扩大产品的影响和提高企业的知名度，对外宣传就显得尤为重要。不能把宣传看成是个人好出风头。实际上最终的目的是为了把生意做大，为了赚更多钱。个人的声望与生意的红火程度往往是相辅相成，相得益彰。否则，就不会有那么多企业，不惜耗费巨资在媒体上打广告。

四、求助平台

一个人不管多么成功，也都会有求人的时刻；一个企业不管运营多么妥当，也会遇到突发事件或靠自身能耐无法排解的难题，需要借助外脑、外力，更何况，我们的许多从事小生意或企业实力还相对弱小的商人，

在创业或生意拓展的初期阶段，势必要不时求助他人。

加入商会、协会、俱乐部，你就有个诉求平台，可以借助商会、协会、俱乐部已建立起来的各种关系，渠道和商会、协会、俱乐部内其他企业界人士拥有的公共关系资源，帮你协调，甚至解决你在经商过程中遇到的寻求土地、项目、资金、产品销路、乃至种种维权事项。

“加入商会、协会、俱乐部有什么好处？”依我之见，只要善于利用商会、协会、俱乐部这一平台，不仅你可以得到诸多好处，如前所述。而当你遇到难题时，在会与不在会可就大不一样。但应指出的是，你不能期望商会、协会、俱乐部惠及每个会员，这就如同你买保险一样，买的是放心，你没出事，不能认为我白交了保险费。

可万一你出事了，又该如何？所以你交点会费是应该的。更何况一般商会、协会、俱乐部的经费，都是会长/理事长和副会长/副理事长出大头，即使是有实力的企业家多出钱，支持了商会、协会、俱乐部，也等于帮助企业界乡亲，资助了弱势群体，也是理所应当的回报社会的义举。

五、话语权重

正如吴晓波在《激荡三十年》一书中所说的民营经济“它们既是计划体制的突破者，又是现行制度的违规者，不得不游离在合法与非法的灰色地带”。基于这种状况，许多民营商人有钱，但其社会地位并不高，话语权也不大，除非你是大老板。但你一旦加入了商会、协会、俱乐部，情形就大不一样。你是商会、协会、俱乐部会长/理事长、副会长/副理事长长，甚至是常务理事、秘书长，在你有需要同官方打交道时，就多了一份让官方重视的身份。更何况，你的所求，你的维权举动，一旦通过商会、协会、俱乐部，有社团出面，其话语的分量，就与你单体奔走呼吁大不一样。除外，商会、协会、俱乐部还具有推荐有实力、有影响的企业家进政协、人大的功能。你加入商会、协会、俱乐部，当了商会、协会、俱乐部的领导，就有这种机会，而这恰恰是你提高你的社会地位，取得你在国家政治生活中拥有一定话语权的最佳途径。🌱

光伏补贴政策汇总

以下是 2015 年全国各省市光伏补贴政策大汇总，数据截止于 9 月 2 日。

一、北京市

2015 年 1 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日期间并网发电的分布式光伏发电项目，市级财政按项目实际发电量给予奖励，奖励标准为每千瓦时 0.3 元（含税），每个项目的奖励期限为 5 年。

二、浙江省

在国家补贴 0.42 元 / 千瓦时规定的基础上，省再补贴 0.1 元 / 千瓦时。

在 2013-2015 年期间在嘉兴光伏高新技术产业园区内新建成投产的屋顶光伏发电项目，在项目建成后的前 3 年，省再补贴 0.30 元 / 千瓦时。

1. 东阳市（即将出台）

2015~2017 年，东阳市计划年均新增光伏发电装机容量 20 兆瓦以上，到 2017 年总装机容量达到 80 兆瓦以上。

对在东阳市注册的光伏企业并且在东阳新建的光伏发电项目，按照项目建成后的实际发电量，在享受国家和省财政补助的基础上，再按 0.2 元 / 千瓦时的标准给予补助，连续补助三年。

2. 义乌市

对于居民用户实施光伏发电项目，按照装机容量给予一次性补贴 2 元 / 瓦。对于提供场地用于光伏发电

项目的企业，按照装机容量给予提供屋顶的企业一次性补贴 0.3 元 / 瓦。对于光伏发电项目的投资企业，按照发电量给予 0.1 元 / 度，连续补贴 3 年。光伏发电项目不再享受其他市级财政补助。已享受国家“金太阳”、“光电建筑一体化”等补助的光伏发电项目不再享受补贴。

3. 杭州市

在国家补贴 0.42 元 / kWh、浙江省补贴 0.1 元 / kWh 的基础上，根据项目建成后的实际发展发电效果，市再给予 0.1 元 / kWh 的补贴，自并网发电之日起连续补贴 5 年，补贴期限暂定为 2014-2015 年。

1) 杭州市萧山区

屋顶业主使用部分光伏发电量，按用电价格给予 15% 的优惠。已列入区级以上太阳能应用（示范）计划的项目，按照上级要求配套资助，未列入计划资助且装机容量不小于 30kW 的太阳能应用项目，按照实际发电量给予 0.2 元 / kWh 补助。

2) 杭州市富阳市

在国家、省有关补贴的基础上，在建成投产后，前两年按 0.3 元 / 千瓦时标准对项目投资主体给予补贴，第三至五年按 0.2 元 / 千瓦时标准给予补贴。

推荐二是居民初装补助。对居民住宅的光伏发电项目按装机容量给予 1 元 / 峰瓦的一次性补助，不再享受发电补贴。

3) 杭州市建德市

推荐除按政策享受国家、省有关补贴外，自其发电之日起按其实际发电量三年内由市政府给予补贴。其中企业自用的给予 0.2 元 / 千瓦时，上大网的给予 0.1 元 / 千瓦时。二是居民初装补助。对居民住宅的光伏发电项目按装机容量给予 1 元 / 峰瓦的一次性补助，不再享受

发电补贴。

4. 宁波市

2015 年底前，对列入国家、省计划并经省、市备案的光伏发电项目，发电补贴额在国家、省确定发电量补贴标准基础上，自项目并网发电之日起，我市再给予 0.10 元 / 千瓦时的补贴，补贴年限为 5 年。

5. 湖州市

1) 湖州市德清县

除按政策享受国家、省有关补贴外，按其年发电量给予 0.1 元 / 千瓦时的补贴，自发电之日起，连续补贴三年。

家庭、居民等投资建设光伏发电项目的，按装机容量给予一次性 2 元 / 瓦补贴，最高不超过 1 万元，不享受县级发电量奖励。

2) 湖州市安吉县

实行按照电量补贴的政策，补贴标准在国家、省政策优惠基础上，县级再补贴 0.1 元 / 千瓦时，自发电之日起，连续补贴两年。

对企业等单位安装光伏发电等新能源产品的，按 15 元 / 平方米标准给予补助。

6. 嘉兴市

推 2013 年起到 2015 年底，对市本级 200 兆瓦分布式光伏发电项目进行电量补贴，补贴标准为每千瓦时 0.1 元，连续补贴 3 年。（已享受国家“金太阳”、“光电建筑一体化”项目投资补助的光伏发电项目，不再补贴。）

本市专业合同能源管理服务公司全额投资合同能源管理项目，符合条件的，按项目实际设备投资额的 10% 给予一次性补助，单个项目补助最高 200 万元。

1) 嘉兴市秀洲区

对列入国家分布式光伏发电应用示范区的光伏发电项目，按期建成并网发电后，按装机容量给予一次性 1 元 / W 的补助（鼓励优先采购本区光伏产品，对本区产品占设备投入 30% 及以上的项目给予 100% 补助，低于 30% 的给予 80% 的补助）。

2013 年起到 2015 年底，对市本级 200 兆瓦分布式光伏发电项目进行电量补贴，补贴标准为每千瓦时 0.1 元，

连续补贴 3 年。

2) 嘉兴市桐州市

对 0.1 兆瓦以上示范项目给予 1.5 元 / 瓦的一次性投资补贴，并且投产前两年按 0.30 元 / 千瓦时补贴，第 3~5 年按 0.20 元 / 千瓦时补贴。

对屋顶出租方按实际使用面积给予一次性 30 元 / 平方米的补助。

采购本市光伏企业生产的产品，按采购价格的 15% 给予奖励。

3) 嘉兴市平湖市

连续 5 年每年安排培育扶持资金 1000 万元，实行发电量补助。对企业投资光伏发电，前两年按 0.15 元 / 千瓦时，第三至五年按 0.1 元 / 千瓦时标准给予补助；对居民住宅屋顶投资建设屋顶光伏发电项目，前两年按 0.2 元 / 千瓦时，第三至五年按 0.1 元 / 千瓦时标准给予补助。

4) 嘉兴市海宁市

对市内光伏项目经批准，装机容量达 0.1 兆瓦上的，除享受国家、省补贴外，实行电价地方补贴。在 2014 年底前建成的按 0.35 元 / 千瓦补贴，连补五年；对屋顶提供方按装机量给予 0.3 元 / 瓦一次性补贴。

一对 2015 年度新建项目继续实施电量补贴，补贴标准调整为每千瓦时 0.2 元，补贴时间截止到 2018 年底。坚持“先建成、先补助”的原则，对申请补贴的项目按 60 兆瓦规模实行额度管理。对额度内项目的屋顶提供方按每瓦 0.2 元给予一次性奖励。

二对 2014 年度投资的续建项目于 2015 年并网的，按每千瓦时 0.2 元给予电量补贴，补贴时间截止到 2018 年底。屋顶资源提供方仍按每瓦 0.3 元给予奖励。

三对利用公共建筑屋顶建设的分布式光伏发电项目，按建安费的 5% 给予一次性奖励。

四对光伏小镇内的成片居民住宅光伏发电项目按每瓦 3 元给予投资补助，单户最高不超过 6000 元，不同时享受我市电量补贴。对利用村级办公用房建设的分布式光伏发电项目，参照本条执行。

五适度支持光伏小镇内与设施农业相结合的“农光互补”电站项目，按每千瓦时 0.2 元给予电量补贴，补贴时间截止到 2018 年底，2015 年补助额度控制在 10 兆瓦内。

7. 温州市

凡屋顶安装光伏发电系统的,按其发电量给予每度0.05元的补贴,自发电之日起一补五年。企业(居民)自建模式的不补。

推荐新建光伏发电项目,除按政策享受国家、省有关补贴外,按其年发电量给予项目主营业企业每度电0.1至0.2元的补贴。

推2014年底建成并网发电的,给予每度电0.15元补贴;2015年底建成并网发电的,给予每度电0.1元补贴;居民家庭屋顶光伏发电项目,给予每度电0.3元补贴,自发电之日起,一补五年(连续补贴五年)。

1) 温州市洞头县

除按政策享受国家、省有关补贴外,所发全部电量(包括自发自用和上网电量),给予每度电0.4元补贴,一补五年;其中列入离岛“光电旅一体化”示范的项目,另外给予每度0.1元奖励。

居民家庭屋顶安装光伏发电系统的,按装机容量给予每瓦2元的一次性奖励;并按发电量给予每度电0.2元补贴,一补五年。

对于民建建筑物屋顶出租用于安装分布式光伏发电系统的,按发电量给予屋顶所有人每度0.05元的补贴,自发电之日起一补五年,企业(居民)自建模式不补。

租用政府(国有企业)所属的建筑屋顶安装分布式光伏发电系统的,政府(国有企业)原则上应无偿提供屋顶租赁,租期一般为10—20年。

2) 温州市瑞安市

除按政策享受国家、省、温州市有关补贴外,所发全部电量(包括自发自用和上网电量),给予每度电0.3元补贴,一补五年。

推荐对安装分布式光伏发电的厂房屋顶租赁补贴,按其发电量给予每度0.05元的补贴,自发电之日起一补五年,企业(居民)自建模式不补;政府、国有企业等公建项目安装分布式光伏发电系统的,原则上无偿提供屋顶租赁,租期在25年以上。

3) 温州市乐清市

荐凡通过屋顶租赁安装分布式光伏发电设施的,按其发电量给予屋顶所有者每度电0.05元(含税)的补贴,自发电之日起连续补贴五年,企业(居民)自建模式项目不享受该项补贴。

推荐新建的分布式光伏发电项目,除按政策享受国家、省有关补贴外,按其年发电量给予项目建设运营企业每度电0.3元(含税)的补贴,自发电之日起连续补贴五年。企业(居民)自建模式项目,建成后由项目业主享受该项补贴。

4) 温州市永嘉县

推荐除民居外实施的装机容量达到50千瓦以上的光伏发电项目,除按政策享受国家、省、市有关补贴外,按其发电量给予在永注册的项目业主补助,自发电之日起连续补贴五年,补助标准为每千瓦时补贴0.40元。

推荐居民家庭屋顶安装光伏发电系统的,按装机容量给予每瓦2元的一次性奖励,建成投产后前五年给予每千瓦时0.3元的补贴。

8. 绍兴市

推对企业投资的分布式光伏发电示范工程项目,竣工验收后经认定成效显著并具有推广价值的,给予项目投资额5%的补助,补助金额不超过150万元。

分布式光伏发电项目,除按政策享受国家0.42元/千瓦时、省0.1元/千瓦时补贴外,自发电之日起按其实际发电量由项目所在地政府(管委会)再给予0.2元/千瓦时的补贴,补贴期限为五年。

新昌县

对企业在本县投资的分布式光伏发电项目,竣工验收后给予项目设备投资额的5%补助,补助金额不超过150万元。鼓励节能服务公司以合同能源管理模式开展分布式光伏发电项目建设。

在新注册企业合理利用县域内屋顶等可利用空间实施分布式光伏发电应用项目,按要求建成并网发电的,除按政策享受国家0.42元/千瓦时、省0.1元/千瓦时补贴外,自发电之日起按其实际发电量县政府再给予0.1元/千瓦时的补贴,补贴执行至2017年底。

9. 衢州市

分布式光伏发电的项目,在省定上网电价1.0元/千瓦时的基础上,给予0.3元/千瓦时的上网电价补贴。

1) 衢州市龙游县

荐对县域范围内实施的装机容量达到1兆瓦以上

的工程项目实行“一奖一补”政策。一是投资奖励。对实施项目按装机容量给予每瓦 0.3 元的一次性奖励。二是发电补助。对光伏发电实行电价补贴，暂定 5 年内，对县域内建设的光伏发电项目，在省定上网电价 1.0 元/千瓦时的基础上，给予 0.3 元/千瓦时上网电价补贴。

2) 衢州市江山县

推荐光伏电站：项目建设按装机容量给予每瓦 0.3 元的一次性补助；上网电价在国家标杆电价和省级补贴的基础上，再给予 0.2 元/千瓦时的补助。

推荐分布式光伏发电项目：项目建设按装机容量给予每瓦 0.3 元的一次性补助；对自发自用电量，在国家 and 省级补贴的基础上，再给予 0.15 元/千瓦时的补助。

推荐企业建设屋顶光伏发电项目，对自身屋顶面积不够，租用周边企业屋顶建设的，按实际使用面积给予一次性 10 元/平方米的补助。

推荐光伏发电项目自投入运营起开始享受本政策，期限定为 3 年。

10. 丽水市

自 2014 年起到 2016 年底，建成投运的光伏发电项目（含个人项目）所发电量，补贴标准在国家、省规定的基础上，再补贴 0.15 元/千瓦时，自发电之日起连续补贴 5 年。

三、江苏省

地面电站：2013 年 1.25 元/千瓦时、2014 年 1.2 元/千瓦时和 2015 年 1.15/千万时元。

1. 无锡市

分布式电站：一次性补贴 20 万元/兆瓦；采用合同能源管理模式实施的项目，对实施合同能源管理项目的单位和项目投资机构，分别一次性给予每个项目不超过 20 万元和 100 万元的奖励和项目扶持。

2. 句容市

除按政策享受国家 0.42 元/千瓦时补贴外，在句容注册的光伏发电建设企业在本市新建光伏发电项目，

且使用本地光伏产品价值量占设备投资总额的 40%（含）以上，再由市财政给予 0.1 元/千瓦时补贴，补贴年限为 2015 年 -2017 年（享受国家、省专项补贴的项目不得重复补贴）。居民屋面项目补贴 0.3 元/千瓦时，补贴年限暂定为 5 年。

3. 扬中市

对在扬中注册的光伏发电建设企业在本市新建光伏发电项目，且使用本地光伏产品价值量占设备投资总额的 80%（含）以上、50%（含）以上，除按政策享受国家 0.42 元/千瓦时补贴外，根据项目建成后的实际发电效果，在当年额度内再由市财政分别给予 0.15 元/千瓦时、0.1 元/千瓦时补贴，补贴年限暂定为 2015~2017 年（享受国家、省专项补贴的项目不得重复补贴）。居民屋面项目补贴 0.3 元/千瓦时，补贴年限 6 年。对已建成的光伏屋顶发电项目，按新建项目标准的 50% 补贴。

4. 苏州市

《关于促进苏州光伏产业持续健康发展的若干意见》明确加大分布式光伏发电项目补贴力度，在国家和省有关补贴外，再给予项目应用单位或个人 0.1 元/千瓦时补贴，对提供屋顶资源投资建设或出租屋顶资源参与建设分布式光伏电站的单位给予政策扶持。

5. 南通市

对市区年内竣工并网的装机容量不小于 1 兆瓦的分布式光伏发电项目，采用南通地区企业生产的光伏组件等关键设备（本地配套率大于 70%）的，按 0.5 元/瓦对项目实施主体给予一次性补助，单个企业年度补助总额不超过 1000 万元；本地配套率 100% 的企业，补助总额不作限制。

四、安徽省

1. 合肥市

市财政按装机容量一次性给予 3 元/瓦补贴，单个电站补贴不超过 1.5 万元；

推肥东县、肥西县、长丰县、庐江县、巢湖市区域内农户家庭式光伏电站，按装机容量一次性给予4元/瓦补贴，单个电站最高补贴不超过2万元。

光伏建筑一体化在享受市级度电补贴的基础上，按装机容量一次性给予电站投资商2元/瓦的工程补贴，单个项目补贴不超过100万元。

推荐装机规模超过0.1兆瓦且建成并网的屋顶光伏电站项目、按装机容量一次性给予屋顶产权人10万元/兆瓦的奖励，单个项目奖励不超过60万元，同一屋顶产权人奖励不超过100万元。

2. 亳州市

企业或居民新建分布式太阳能光伏发电项目并在本市并入当地国家电网，按项目年发电量，给予0.25元/千瓦时财政补贴，补贴时限10年。

3. 巢湖市

总体目标是到2020年，在巢湖市适宜乡镇规划建设地面电站规模1000MW，其中地面480MW，农光互补460MW，渔光互补60MW。年平均上网电量约10亿千瓦时，按当前光伏发电标杆电价1元/千瓦时，发电年均产值10亿元，年缴纳税收1.7亿元。每年可为国家节约标准煤30万吨，可节水310万吨，可大大减少烟尘、SO₂、CO₂、灰渣等排放量，进一步推进巢湖市生态宜居城市建设。

4. 界首市

每个村级光伏发电项目建设投入资金约48万元，市本级财政投入20万元，剩余28万元采用帮扶单位扶持和贫困村自筹资金等方式解决；每个户用光伏发电项目建设资金约为2.4万元，省级财政补助0.8万元，阜阳市财政补助0.2万元，我市本级财政投入0.6万元，贫困户自筹0.8万元。贫困村和贫困户无力承担自筹资金的，可采取社会帮扶、中标企业先期垫付以及小额扶贫贴息贷款等办法解决。

五、上海市

光伏电站：0.3元/千瓦时，奖励时间为连续5年。

分布式光伏：按照电量消纳用户的类别区分，工、商业用户为0.25元/千瓦时，个人、学校等享受优惠电价用户为0.4元/千瓦时。

六、吉林省

补贴标准在国家规定的基础上，省再补贴0.15元/千瓦时。

七、黑龙江省大庆市

坚持示范引领合力发展。在党政机关、学校、油田等建筑物推广分布式发电系统；利用盐碱地、废弃地等未利用地建设大型地面光伏电站；结合农业生产、新型城镇化建设、棚户区改造、住宅小区开发等，推广光伏建筑一体化、光伏农业、风光互补等多种形式应用示范工程。

八、江西省

建成投产并通过验收的光伏发电项目按发电量每度电给予0.2元补贴，补贴期20年。地面电站的上网电价在国家确定的光伏电站标杆上网电价基础上，2015年底前建成投产的补贴0.2元；2017年底前建成投产的补贴0.1元；自投产之日起执行3年。（“万家屋顶”补贴取消）

1. 南昌市

在国家、省级补贴基础上，每度电给予0.15元补贴，补贴期暂定5年；地面电站的上网电价在国家确定的光伏电站标杆上网电价基础上，2015年底前建成投产的补贴0.2元；2017年底前建成投产的补贴0.1元；自投产之日起执行3年。

进贤县

实施居民屋顶光伏发电300户，其中：2015年50户、2016年100户、2017年150户；单位企业分布式光伏发电30家，其中：2015年5家、2016年10家、2017年15家；大型地面光伏电站项目每年1-2个40-60兆瓦；

力争 2017 年全县完成光伏发电装机容量达到 200 兆瓦。

2、上饶市

建成投产并通过验收的光伏发电项目按发电量每度电给予 0.15 元补贴，补贴期暂定 5 年。补贴资金由市级财政和项目属地财政分别承担 50%。

3. 萍乡市

在国家和省级度电补贴外，我市给予建成的光伏发电应用项目以下优惠政策（实施办法另行制定）：

一是将年度实际利用分布式光伏电量超过总用电量 50%、生产过程中不产生碳排放的工业企业，认定为低碳企业，准许其享受低碳企业有关优惠政策；

二是用电企业利用分布式光伏发电的电量不计入企业节能目标责任考核指标。

九、陕西省

推省级财政资金按照 1 元 / 瓦标准，给予一次性投资补助。

1. 商洛市

推荐对在商洛市注册并全部使用市内企业生产的电池板、组件的发电企业，除享受省级有关补贴外，市县财政再按发电量给地面光伏电站和分布式光伏电站补贴 0.01 元和 0.05 元每度；

对在我市注册、缴纳税金且累计在市内安装光伏发电装机达到 50 兆瓦以上、管理维护光伏发电装机超过 100 兆瓦的公司，按其劳务报酬计征的个人所得税的 5% 给予一次性奖励；

对在我市注册、缴纳税金的逆变器、光伏电缆、变压器及光伏玻璃等配套产品生产企业，按其缴纳地方本级次税金的 5% 予以返还。

商南县

县供电分公司对分布式发电系统自用有余上网的电量，按照我省燃煤机组标杆上网电价收购（目前每千瓦时 0.3894 元），国家进行全电量补贴每千瓦时 0.42 元。

补贴资金按财政部财建〔2013〕390 号、国家发改委发改价格〔2014〕1908 号文件规定结算。对在我县注册、缴纳税金的光伏发电企业，除可选择以上两种结算模式，享受市上按发电量给地面光伏电站和分布式光伏电站每度补贴 0.004 元和 0.02 元之外，县级财政每度补贴 0.006 元和 0.03 元。补贴时间从电站建成投产算起，时限暂定 15 年，补贴资金来源于光伏发电企业缴纳税金的县级留成部分。

2. 西安市

市政办【2015】57 号方案 2015 年 60M、2016 年 70MW、2017 年 70MW 左右；至 2017 年底建成光伏应用示范项目 50 个，分布式示范区 10 个，示范镇及示范村 30 个，全市发电规模不低于 200MW；支持合同能源管理模式，支持社会资金参与投资；鼓励企业、个人出租屋顶；禁止哄抬屋顶租金。

补贴政策：市级补贴 1 元 / 瓦，并网后一次性初装补贴。鼓励县区出台配套补贴政策。

十、湖北省

2015 年底建成并网发项目，分布式光伏每千瓦 0.25 元，光伏电站每千瓦补贴 0.1 元（含 17% 增值税）。电价每半年结算一次。电价补贴时间暂定 5 年，5 年后视情况再行确定补贴政策。

1. 随州市

到 2020 年，新增地面光伏电站装机 50 万千瓦，分布式光伏发电装机 10 万千瓦。

2. 黄石市

建设分布式光伏发电电价，我市在国家每度电补贴 0.42 元的基础上，再补贴 0.1 元；建设光伏电站发电电价，按照国家有关规定，在物价主管部门批复的上网电价的基础上，再补贴 0.1 元，补贴时间为 10 年。

3. 宜昌市

分布式光伏发电系统所发电量国家补贴标准为 0.42

元/千瓦时，我市地方财政补贴标准为0.25元/千瓦时。光伏电站上网电价标准为1元/千瓦时，我市地方财政补贴标准为0.25元/千瓦时，地方财政补贴时间为10年。

4. 荆门市

荆门出台光伏政策：补贴标准为0.25元/KWh，补贴期限五年。

十一、山西

2015年底，光伏发电总装机容量力争达到200万千瓦，2020年底，力争达到500万千瓦。

在2015年前，对光伏发电实行增值税即征即返50%的政策。对分布式光伏发电自用电量免收随店家征收的各类政府性基金和附加。

1. 晋城市

发电电价补贴除享受国家0.42元/千瓦时的发电政策补贴外，晋城市级财政还补贴0.2元/千瓦时；建设安装补贴按建设装机容量予以3元/瓦的一次性建设安装补贴（执行年限暂定为2015—2020年）；

2013年—2015年建成的项目，按新建项目标准的50%补贴。国家、省单独立项予以专项补贴的项目，不再享受上述政策补助。

2. 太原市

对来并投资或扩大生产规模的光伏企业，优先安排土地指标和必备配套服务设施用地。对实际完成投资额5000万元以下、5000万元~1亿元和1亿元以上的，给予一定固定资产投资补助或奖励。

十二、湖南省

2014年投产的光伏电站（含自发自用和上网电量）省级补贴0.2元/度，补贴10年。2015~2017年投产项目根据成本变化适时调整。

十三、山东省

2013—2015年并网发电的光伏电站上网电价确定为每kWh1.2元（含税，下同），高于国家标杆电价部分由省级承担；分布式电站：自发自用，基础电价+0.47元/kWh；已享受国家金太阳示范工程补助资金、太阳能光电建筑应用补助资金以及我省新能源产业发展专项资金扶持项目不再享受电价补贴。

十四、广东省

1. 佛山市

为了推广光伏发电，佛山重点推广分布式光伏发电在工业园区、产业集聚区的应用，先易后难逐步推向公共建筑、商业楼宇、家庭社区、保障性住房、“三旧”改造等方面的应用。另外在各类土地招拍挂时，《实施意见》建议，可针对特定项目（如工业厂房、商业建筑、学校、医院、居民社区建筑和构筑物等），将建设分布式光伏发电项目作为附属条件纳入土地出让合同。

2. 广州市

对于项目建设居民个人或单位，按照0.1元/千瓦时的标准，以项目上一年度所发电量为基础计算补助金额，补助时间为项目建成投产后连续10年。

对于建筑物权属人，以建成的项目总装机量为基础，按0.2元/瓦的标准确定补助金额，一次性发放给建筑物权属人。单个项目最高补助金额为200万元。

3. 东莞市

（一）对使用分布式光伏发电项目的各类型建筑和构筑物业主，按装机容量25万元/兆瓦进行一次性补助，单个项目最高补助不超过200万元。

（二）对机关事业单位、工业、商业、学校、医院、居民社区等非自有住宅建设分布式光伏发电项目的各类投资者，按实际发电量补助0.1元/千瓦时，补助时间

自项目实现并网发电的次月起，连续 5 年进行补助。

(三) 对利用自有住宅及在自有住宅区域内建设的分布式光伏发电项目的自然人投资者，按实际发电量补助 0.3 元 / 千瓦时，补助时间自项目实现并网发电的次月起，连续 5 年进行补助。

十五、广西

家庭户装补贴 4 元 / 瓦，公共设施补 3 元 / 瓦。对示范工程项目不限制建设规模，但对补助支持规模设置上限：家庭户装规模 3KW，公共设施规模 600KW。

1. 桂林市

目前对纳入计划的分布式光伏发电按全电量给予财政补贴，电价补贴标准为 0.42 元 / 千瓦时；对自用有余上网的电量，由电网企业按照本地燃煤机组标杆上网电价（0.4552 元 / 千瓦时）收购。

十六、河南省洛阳市

对 2015 年底前建成并网发电、且优先使用洛阳市

企业生产的组件的公布式光伏发电项目，按其装机容量给予 0.1 元 / W 奖励，连续奖励 3 年。

十七、河北省

对采用省内生产光伏组件建设的光伏电站项目，优先并购，全额收购。装机容量在 1MW 及以上，未享受中央财政资金补贴，且在省级电网并购销售的光伏电站，2014 年底前建成投产的，上网电价 1.3/kWh，2015 年建成投产的为 1.2 元 / kWh，上述上网电价自项目投产之日起暂执行三年。

廊坊市

分布式光伏发电实行国家电量补贴政策，补贴标准为每千瓦时 0.42 元。

十八、甘肃省

2015 年 50 万千瓦（其中 25 万千瓦专门用于光伏扶贫试点县的配套光伏电站项目）光伏电站项目备案规模。

(来源：分布式能源)

(上接第 31 页)

支撑技术 3：有效满足用户多样化需求，实现能源互补优化的能源互联网优化规划技术

支撑技术 4：能源 - 信息系统协同优化规划技术研究

支撑技术 5：能源互联网与城市基础设施协同规划技术研究

(3) 能源互联网实现路径探讨

从技术经济、社会因素、难易程度等多个方面进行综合考虑，能源互联网最可能的实现路径应当终端能源互联网—区域能源互联网—全域能源互联网。

终端能源互联网：涉及范围小，适用于学校、工厂、建筑等环节，不同能源系统归同一单位，避免利益纠葛，

技术问题为主，能源互联易于实现；前期基础好，已有众多前期研究和示范工程，需要进一步强化标准建设。

区域能源互联网：涉及范围较大，适合城市园区、新区、城镇示范区等，未来可推广至整个城市，涉及不同部门和环节协调；前期基础较好：已有一些前期研究和示范应用，未来推广应用需要政策支持。

全域能源互联网：涉及范围巨大，适于未来大到社会、中到城市、小到社区家庭的能源供用方式，涉及面广，影响深远，需国家政策大力和持续支持；可作为未来方向，目前应做好发展构架规划论证工作，宜分阶段稳步推行。

来源：《分布式发电与微电网》微信

朝鲜可再生能源发展概况

来自鉴衡认证消息：在朝鲜最高领导人金正恩的领导下，可再生能源因其低污染性、总量丰富和对环境友好等特点受到了朝鲜政府的大力支持和推进。

1. 地理优势

朝鲜位于亚洲大陆东北部，背靠大陆，东、南、西三面环海，山地面积约占国土面积的 70%，大大小小的岛屿、潮间带形成了朝鲜长达 6000 公里的海岸线，赋予了朝鲜发展可再生能源得天独厚的优势。

朝鲜风能资源丰富的地区主要集中在西海岸的高原、高山以及潮间带等地区，高原和高山地区的年平均风速可以达到 6m/s~11m/s，而潮间带区域的年平均风速可以达到 5m/s~6m/s。另外，朝鲜拥有十分丰富的太阳能资源，年平均日照时数达到 2500h。除此之外，朝鲜西海岸涨潮退潮引起的海水涨落及潮水流动所产生的巨大能量给予了朝鲜发展利用潮汐能的绝对优势。

2. 发展概况

朝鲜一贯奉行的能源政策是采用一切可行手段开发利用各类可再生能源，包括水能、风能、太阳能和地热能等。朝鲜最高领导人金正恩针对能源利用也已提出了一项新的目标任务，即优先发展水电以及充分开发利用风能、地热能、太阳能和其他各类自然资源来进行电力生产。

目前，朝鲜国内水电的装机容量占总电力装机的比例已经超过了 60%，几个新建水电站项目包括清川江梯级电站等，在政府的资金支持和民众的无限关注下，施工工作已经在平稳推进中。然而，现在的国际形势对朝鲜来说并不有利，联合国和美国对朝鲜施行的制裁和经济封锁，使得朝鲜国内的环保设备进口——包括用于可再生能源建设的设备进口，都变得十分困难。

在如此严峻的经济形势下，朝鲜顶着压力于近期成功建立了一个国家可再生能源研究机构，在该机构的运作下，朝鲜国内的光伏设备制造商、太阳能集热器制造商、地热发电设备制造商等越来越多，与可再生能源设备生产相关的技术规范和产品检测也在不断完善和改进中。另外，朝鲜还发布了与国际标准相匹配的《小型风电机组制造标准与规范》，并将该标准规范下发给当地所有的制造商以及各

个村镇，方便制造商依照规范生产小型风电机组，各个村镇也可以依照规范对机组进行自主安装。朝鲜也很重视与其他国家的技术交流、合作和贸易等，彼此的合作加速了可再生能源产业的发展壮大。

朝鲜当地具有代表性的风电机组制造商和机构有国家科学研究院、可再生能源发展中心、泰安电厂、金策风电机组制造厂、平城自动化设备制造厂。朝鲜国家科学研究院已经研发出了 0.3kW~10kW 的垂直轴风电机组，目前已经投入市场。该机构针对 1kW 和 5kW 水平轴风电机组的样机研发工作也顺利完成。除了风电机组制造企业外，朝鲜国内最具典型性的光伏企业和地热能设备厂商，分别是太阳能设备配送中心和龙城机械制造厂、空调设备设计研究院。太阳能设备分配中心每年可生产 6000 个以上各种类型的太阳能集热器。龙城机械制造厂因其是国内首个自主研发出 400kW 的地源热泵并成功将该产品引入国家工程建设项目而闻名。空调设备设计研究院目前生产并出售 165kW 的地源热泵。

朝鲜安装的小型风电机组几乎全是水平轴机组，并且应用范围广泛，目前已经渗透到各家各户的电力供应中。截止到现在，在朝鲜偏远的岛屿和山区大约已安装了超过 3700 台风电机组，装机总量达到 3598kW，其中包括 3665 台装机总量达到 1747kW 的小型风电机组。目前运行的大多数小型风电机组都是由当地制造商提供的。

除了风电，朝鲜其他的可再生能源发电技术如太阳能、地热能、生物质能和潮汐能发电的电力产质能的能源利用效率。现在，朝鲜农村已经建设了 12381 个沼气池，将产生的沼气接进厨房，而总装机容量达到 17574kW 的稻壳发电项目则为民众的日常生活提供了电力。借助朝鲜西海岸的涨潮和退潮的差异，21 台装机总量达到 3500kW 的潮汐能发电机组已经在西海岸地区成功投运，可以满足当地生产生活的电力需求。

3. 未来前景

未来，朝鲜希望能够继续开发风能等可再生能源，并逐渐减少化石能源的利用，如降低火电在电力消费中的比重等。2015 年是朝鲜劳动党建党 70 周年也是朝鲜半岛光复 70 周年。在这具有重要意义的一年，朝鲜劳动党和朝鲜政府设立了再建 5 个大型水电站，同时大规模开发利用风能、潮汐能、地热能和太阳能等可再生能源的能源利用构想。虽然说如此艰巨的任务可能会给国家电网的运行带来极大压力，因为要将电网切换到节能模式并不容易，同时发展零化石能源、零碳模式和利用地热能供热供冷系统的绿色建筑技术等实施也会有一定的现实压力。但正是任务的艰难才显示出朝鲜劳动党和朝鲜政府对绿色技术和可再生能源的发展、应用给予的极大关注和决心。🌱