

OFweek 智能电网每周观察

2011.8.15-2011.8.21

目 录

目录.....	1
【解读未来中国低碳能源发展的战略重点】	2
【能源管理须寻找法律及商业模式“突破口”】	6
【国内第一个光伏发电特许权项目实现盈利】	7

解读未来中国低碳能源发展的战略重点

中国的能源消费总量在不断扩大，环境污染问题日益严重，要研究提高能源利用效率，各国都在做积极的努力。我们要跳出能源看能源，要立足国内、面向世界。发展低碳能源，是中国缓解能源与资源供需矛盾、遏制环境污染的重要途径，是全面落实科学发展观，加快推进新型工业化的必然选择，是建设资源节约型和环境友好型社会的重要举措，是促进经济又好又快发展，实现富民强国，构建和谐社会的迫切需要。

一、大力发展分布式能源

所谓“分布式能源系统”（Distributed Energy System，简称 DES）是一种新型的能源综合利用系统。它以清洁燃料作为能源（包括可再生能源），以分布在用户端的发展热电冷联产为主，其他中央能源供应系统为辅，实现以直接满足用户多种需求的能源梯级利用，并通过中央能源供应系统提供支持和补充。由于分布式能源系统建在用户侧，可以离网运行或并入电网，避免了电力系统远距离输电的线路损失和极端环境导致的影响。此外，分布式能源系统还具有能源多样化特点，无论是以天然气、煤层气或沼气为燃料的燃气轮机、内燃机、微型汽轮机发电、太阳能光伏发电，还是以天然气、氢气为燃料的燃料电池发电、生物质能发电、小型风力发电等都可以在分布式能源系统中推广利用，并实现多系统优化，将电力、热力、制冷与蓄能技术结合，实现多能源容错，将每一系统的冗余限制在最低状态，使利用效率发挥到最大状态，从而达到节约资金的最终目标。

分布式能源在中国已经由理论探讨进入工程开发阶段。目前中国北京、上海、广州等地已有一批以油、气为燃料的分布式热电冷工程项目投入运行，取得了明显的经济、环保和社会效益。目前，中国分布式能源系统还处于起步阶段，尚未形成经济化的产业规模，但市场潜力大，发展非常快。从国家的支持力度上可以看出这一产业的前景。2010年4月，国家能源局下发了《国家能源局关于对〈发展天然气分布式能源指导意见〉征求意见函》，明确提出：到2011年拟建设1000个天然气分布式能源项目；到2020年，在全国规模以上城市推广使用分布式能源系统，装机容量达到5000万千瓦，并拟建设10个具有各类典型特征的分布式能源示范区域。以热电冷联产为特色的分布式能源系统（DES）是实现低碳发展的重要途径之一，是中国继续和完成工业化、城市化的能源供应保障，也是促进天然气产业链上、中、下游均衡、快速、健康发展，推动中国加速一次能源结构转型的动力。未来随着国家一系列扶持政策的出台及相关问题的逐步解决，我国分布式能源的发展将会渐入佳境。

二、重点加强建筑、交通两大消耗领域低碳能源利用

1. 推广低碳建筑。目前低碳建筑已逐渐成为国际建筑界的主流趋势。低碳建筑是

指在建筑材料与设备制造、施工建造和建筑物使用的整个生命周期内，减少化石能源的使用，提高能效，降低二氧化碳排放量。具体来说，低碳建筑首先在它的建造过程中低碳的概念，包括建筑材料的低碳，包括施工的低碳；到建筑物的使用过程中应该注重低碳，尽可能的减少消耗能源的概念。目前中国的低碳建筑还处在起步阶段，但是未来五年将是它飞速发展的黄金阶段，低碳建筑将会越来越频繁的出现在我们的视野中，被社会所关注、倡导、鼓励。从未来看，低碳建筑的发展重点主要有三个：一是新建建筑节能；二是现有建筑节能改造；三是北方地区城镇供热计量改革。

2. 打造低碳交通。交通运输，作为经济社会发展的重要载体和工具，是温室气体排放的重要排放源。机动车碳排放已占到全社会碳排放的相当比重。在当前机动车快速增长的前提下，低碳交通运输是实现节能减排、发展低碳经济的重要组成部分。低碳交通运输是一种以高效、低能耗、低污染、低排放为特征的交通运输发展方式，其核心在于提高交通运输的能源效率，改善交通运输的用能结构，优化交通运输的发展方式。目的在于使交通基础设施和公共运输系统最终减少以传统化石能源为代表的高碳能源的高强度消耗。作为转变经济发展方式的重要举措，低碳交通运输是达到交通领域人与自然的一种和谐，在中国，它必将得到更大的发展。实现低碳交通运输的途径：一是，力求“减碳”；二是，节能减排；三是，“低碳化”理念体系化；四是，综合性减碳；五是，低碳系统化。

三、尽最大可能促进生物质能源的有效利用

生物质是指通过光合作用而形成的各种有机体，包括所有的动植物和微生物。而所谓生物质能就是太阳能以化学能形式贮存在生物质中的能量形式，即以生物质为载体的能量。它直接或间接地来源于绿色植物的光合作用，可转化为常规的固态、液态和气态燃料，取之不尽、用之不竭，是一种可再生能源，同时也是唯一一种可再生的碳源。从整个生命周期来说，生物质能对全球碳贡献基本上为“零”，生物质能利用对碳贡献来自于所有收集、运输和预处理过程中化石燃料利用造成的CO₂排放，生物质能总体利用过程中相对于化石燃料CO₂的减排是显著的，采用高效合理的利用方式（如纤维素乙醇），CO₂减排率能够达到90%左右。生物质能替代化石能还能够减少SO₂等污染物质排放。此外，生物质能的利用对生物多样性、水土流失、土壤肥力变化和水污染等生态环境问题都有重要影响，将对环境的改善做出巨大贡献。生物质能属于环境友好的清洁能源，是物质与能量的循环利用，是清洁的低碳能源。作为一种可再生资源，生物质能源的可贮藏性及连续转化能源的特性，决定了生物质能源将会成为非常有前景的替代能源。

生物质能是世界第四大能源，仅次于煤炭、石油和天然气，在整个能源系统中占有重要地位，是替代化石能源的主力军之一。中国生物质能储量非常丰富，单就农林废弃物、能源林业和其他能源作物的储量就相当于每年9亿吨标准煤。可替代石油的生物质原料，如薯类、甜高粱、甘蔗、木本油料、秸秆和各种植物纤维素原料的储量

可相当于年产 2.7 亿吨石油。目前，中国有机废弃物可转换为能源的潜力约 5 亿吨标准煤，预计将来潜力可达 7 亿—10 亿吨标准煤，约为当时能耗的 15%—20%。可见，中国生物质资源发展潜力巨大。无论出于经济因素，还是从能源安全、摆脱石油依赖、寻求石油替代品等角度来讲，发展生物质能已经成为中国不可避免的选择，生产和推广使用生物质能源是一项长期能源战略。

四、全方位推进太阳能、风能、水能和核能的安全利用

1. 优先发展太阳能。太阳能是人类拥有的最丰富的可再生能源，是未来最清洁、安全和可靠的能源。

中国太阳能资源非常丰富，理论储量达每年 1.7 万亿吨标准煤。过去 10 年来，中国在太阳能产业发展上取得令世人瞩目的成就。在太阳能热利用方面，中国已成为全球最大的热水器生产和消费国。近几年来，中国光伏产业经历了爆发式增长，已基本形成了涵盖多晶硅材料、铸锭、拉单晶、电池片、封装、平衡部件、系统集成、光伏应用产品和专用设备制造的较完整产业链。由于中国光伏产业发展历史短、基础研究工作薄弱，目前中国光伏技术总体水平仍然不高，太阳能电池及组件的效率和水平仍然普遍低于世界先进水平，在新型高效的太阳能电池和高纯硅生产技术的研究开发方面也落后于欧美日发达国家，许多装备主要依赖国外引进。因此，目前中国太阳能光伏产业仍主要依靠市场驱动而非技术驱动，缺乏强大的内在竞争力。特别是目前国内大多数高纯多晶硅企业仍面临物料闭路循环和废液废气污染物回收处理等方面的技术瓶颈，存在四氯化硅副产品的环境污染风险，成为中国高纯硅行业发展的重大制约因素。“十二五”期间将是中国新能源产业从起步阶段步入大规模发展的关键转折时期。在全球发展低碳经济、提倡节能减排的背景下，光电等可再生能源产业将成为“十二五”期间转变发展方式的重要力量。未来 10 年，亚洲将成为世界最大的光伏市场，而中国作为亚洲最大市场，很可能是世界光伏产品最大的消费国。

2. 大力发展风能。在自然界中，风是一种可再生、无污染而储存巨大的能源。随着国际上风电技术和装备水平的快速发展，风力发电已经成为目前技术最为成熟、最具规模化开发条件和商业化发展前景的新能源技术。从目前的技术成熟度和经济可行性来看，风能最具竞争力。从中期来看，全球风能产业的前景相当乐观，各国政府不断出台的可再生能源鼓励政策，将为该产业未来几年的迅速发展提供巨大动力。风能，作为一种无污染、可再生且运行成本低廉的新能源，有着巨大的发展潜力和广阔的市场前景。

中国风能储量很大、分布面广，甚至比水能还要丰富。据《中国风能资源评价报告》测算，中国可开发的陆地风能资源大约为 2.5 亿千瓦，可利用的海洋风能资源大约为 7.5 亿千瓦，共计约 10 亿千瓦，远远超过可利用水能资源的 3.78 亿千瓦。在中国，全国约 20% 左右的国土面积具有比较丰富的风能资源，主要分布在东南沿海及其岛

屿，西北、华北和东北“三北”地区，特别是新疆和内蒙古，风能资源极为丰富。在2009年，中国在能源市场上稳固了其作为一个高增长市场的地位，风能发电能力增加了一倍达到13.7 GW。相比2008年，这一数目增长了113%，使得全国的发电能力达到26GW，中国由此成为世界上最大的风力发电市场。根据国家发改委《可再生能源中长期发展规划》中提出的目标，中国的风电装机到2010年400万千瓦，2015年1000万千瓦，2020年2000万千瓦，届时风电装机占全国电力装机的2%。为了实现这一目标，至少需要兆瓦级风力发电机4000—20000台，可见市场需求巨大。《全球风能展望2010》报告也称中国风能市场潜力巨大，并预测，中国国内的风电装机容量在2020年将达到现在的十倍。

3. 积极发展水能。中国的水能资源是全世界第一。根据2003年水能资源复查成果，中国水能资源贮藏量6.76亿千瓦，技术可开发装机容量为5.42亿千瓦，经济可开发装机容量约为4亿千瓦。按经济可开发年发电量重复使用100年计算，水能资源约占中国能源剩余可采总储量的40%，在中国常规能源资源中仅次于煤炭位居第二。截至目前，中国水电总装机容量已突破2亿千瓦，稳居世界第一。中国水电事业的快速发展为国民经济和社会发展做出了重要的贡献。但相比而言，发达国家已基本完成了水电开发，美国已开发82%，日本开发约84%，瑞士开发约87%，而我国的水能开发利用率只占技术可开发量的35%，与西方发达国家仍有较大的差距，还有很大的发展空间。

为实现2020年一次能源消费非化石能源的比重提高到15%这一庄严承诺，近两年核电、风电和太阳能等清洁能源和可再生能源发展迅速，取得了令人瞩目的成绩，但是受到资源和现阶段科技发展水平的制约，它们不可能成为非化石能源的主力军。水电是目前可再生和非化石能源中资源最明确、技术最成熟、最清洁和最经济的，也是全球公认的清洁能源。随着中国在降低二氧化碳排放方面的压力和责任越来越大，水电对中国实现低碳经济的作用和效果将愈加显现。所以，从这样的一个角度出发，水电的发展应该是中国电力发展和非化石能源发展的一个刚性要求，是中国实现低碳经济的重要保障。加快水电开发，也是国家优化能源结构、实现可持续发展的重大战略，是提高中国水能资源利用效率的迫切需要，更是中国社会经济发展的大势所趋。

4. 稳步发展核能。随着国家振兴装备制造业产业规划的出台以及国家由过去的“适度发展核电”时期转而进入“加快推进核电发展”时期，中国核电发展势头强劲，发展力度和速度远远超出原先的预期。尽管如此，到2011年1月，全球在运行的核反应堆有441座，而中国现运行核电装置只有13台，装机容量约1082万千瓦，只提供了全国电力中的2%—在所有拥有核电国家中这个比例是最低的。

日本2011年3月发生大地震和海啸，导致该国的福岛核电站发生严重泄漏事故。在此背景下，核能发展的前景成为牵动全世界神经的重要问题。日本核危机唤起全球范围内对核安全的关注。在中国，2011年3月16日，国务院总理温家宝主持召开常务会议，要求全面审查在建核电站，不符合安全标准的立即停止建设。同时，要求调整

完善 2007 年 10 月出台的《核电发展中长期规划》；在核安全规划批准前，暂停审批核电项目，包括开展前期工作。中国在国际核工业发展中举足轻重的位置使得这个决定更加具有国际意义，并且多花些时间仔细检查本国的核能管道，找出隐患，这都是非常值得的。但笔者认为，国家在发展核能大的方针政策上不会进行根本性调整。也就是说，今后中国仍然会将优先发展核能作为国家能源政策的重点目标之一。安全高效地发展核电，是实现未来低碳能源发展目标的重要途径之一。

能源管理须寻找法律及商业模式“突破口”

日前，江森自控建筑设施效益研究院发布 2011 年能效指标调查报告。在这项针对中国 6 个地区 450 位负责建筑能源预算、评估和能源监控人士的调查中，84% 的用户认为能效管理十分重要，对此表现出强烈的诉求。但是，不少人士在能源管理的过程中，遭遇资金短缺、用户诚信等问题，使能源管理效果大打折扣。能源管理亟须找到破解之道。

商业建筑能源管理诉求最强烈

随着中国节能减排的不断深入，越来越多的人士认识到提高建筑能效的重要性。

根据“十二五”规划纲要，其亮点之一是把绿色发展，建设资源节约型、环境友好型社会写入纲要之中；把节约资源、保护环境作为约束性指标。这个信息让越来越多的建筑界人士关注耗能大户——酒店、商场、写字楼等大型公共建筑的能效。

能效指标调查报告显示，酒店、商场等大型商业建筑在能效方面有强烈的诉求，并且采取了很多积极有效的措施。江森自控建筑设施效益研究院院长詹妮弗·雷克 (Jennifer Layke) 公布了一系列调查数据：去年在实施能效管理的具体措施中，商业建筑改善建筑暖通空调设施及控制系统的比例高达 61%；采取能源供需管理措施的比重达到 63%；采取智能电网以及智能建筑技术的比重为 56%；安装可再生能源系统的比重为 50%。这些措施的比重远超过了工业以及其他领域建筑采用同类节能措施的比例。

资金、诚信成能效管理路上“拦路虎”

尽管市场需求呈现出不断增长的态势，但是能源管理在国内开展得并不顺畅。用户、能源管理公司各自面临着不同的难题。

能效指标调查报告显示，国内被调查者认为阻碍能源管理的障碍有 5 个，分别为缺乏能源节能意识、缺乏设计和完成项目的专门技术、缺乏实现预期节约目标的确定

性、无法达到组织的财务标准、缺乏项目投资的可用资金。在这些阻碍因素中，资金无疑是众人心中之痛。40%的用户表示没有足够的能源管理资金。这个比例远远超过剩下4项。

面对用户资金不足的现状，能效管理公司也颇感无奈。江森自控建筑设施效益业务全球能源解决方案中国区销售总监雷定勇表示，有些建筑通过一些节能措施，可以成为绿色、低碳建筑。但是由于用户没有充足的节能改造资金，建筑能耗居高不下，让人很不安。同时，由于企业没有充足的资金，能源管理公司介入其中，承担着很大的风险，企业参与的积极性也没有调动起来。

寻找法律、商业模式的突破口

一方面，大家对于建筑能效越来越关注；而另一方面，多种因素阻碍了能源管理的前进步伐。这份能效指数调查报告传达出的信息不禁让人想起一句老话：前途光明，道路曲折。

面对这样的现状，雷定勇有着自己的思考。他告诉记者，能源管理在中国是个新鲜事物，在政策、立法以及商业运作方面有很多不完善的地方。这是不可回避的事实。纵观美国等其他发达国家，在能源管理方面制订了完善的法律法规，规避了用户、能源管理公司的风险，消除了大家的后顾之忧，营造了良好的能源管理外部环境。

中国的相关部门应针对企业关心的回款问题、诚信问题等出台相应的法律法规，从法律层面将节能付诸实际行动中，为能源管理创造一个良好的发展环境。

此外，雷定勇还表示，在现有形势下，身处其中的企业、用户还可对能源管理商业模式进行创新。目前，我国节能改造的主要商业模式无外乎节能效益分享、节能担保、能源费用托管等。企业参与其中，都可能遭遇一定的风险。参与其中的业内人士需要在原有的商业模式基础上，探索出新的管理模式，推动行业前进。

国内第一个光伏发电特许权项目实现盈利

“上网电价 1.09 元/度，发电成本近 0.9 元/度，国内第一个光伏发电特许权项目在敦煌实现盈利。”

——中广核太阳能公司总工程师丁致和

“上网电价 1.09 元/度，发电成本近 0.9 元/度，国内第一个光伏发电特许权招标

项目在敦煌实现盈利。”中广核太阳能公司总工程师丁致和对《中国能源报》记者表示。

8月1日，国家发改委下发《国家发改委关于完善太阳能光伏发电上网电价政策的通知》规定，全国统一光伏上网电价为1.15元/度和1元/度。为了解标杆电价对光伏产业的影响，记者来到敦煌光伏电站了解情况。

中广核经验

作为国内首个光伏特许招标项目，由中广核中标的敦煌光伏电站项目建2009年，当时的中标价格为1.09元/度，装机容量10兆瓦，安装43460块电池板，建设成本接近2万元/千瓦，截至目前，共发电1564万度，曾经一天最高发电达到9万度。

在我国，并不是每个光伏电站都能够实现盈利，而敦煌光伏项目却是超预期的。丁致和对本报记者说：“敦煌光照条件非常好，平均每天8、9个小时，电量全部上网，中广核采用了性价比较好的多晶硅电池板，在安装时，采用跟踪阳光直射点的方式，这样虽然增加一部分初始投资，但能够多发电。”

之所以自建设以来敦煌项目就备受业界关注，不仅因其是中广核公司的盈利电站，而是敦煌光伏项目还承担了更为重要的试验场角色。记者看到，在整个电站内既有多晶硅、单晶硅组件，也有薄膜电池组件；这些电池组件在安装方式也颇为多样，有固定式、直立跟踪式和斜跟踪式，这些都是为了取得各种试验数据而设置。

丁致和说：“根据观测，跟踪式多晶硅电池板造价适中，性价比最好，而斜跟踪式发电效率最高，但怕大风。”

记者了解到，目前，中广核太阳能公司着手研究光伏加光热的太阳能发电方式，据称这一技术可以提高效率近50%。

敦煌太阳能井喷

6月13日，敦煌太阳能综合利用示范项目暨100兆瓦光伏并网发电项目在敦煌太阳能产业园开工建设，这是甘肃省打造百万千瓦以上太阳能发电基地的又一重要举措。

敦煌全年日照时数达3246.7小时以上，日照百分率达75%，年总辐射量为6882.57兆焦耳/平方米，日平均辐射量为18.86兆焦耳/平方米，是国内太阳能资源丰富的地区之一。敦煌市规划的光电产业园区占地254平方公里，地势平坦，海拔低，距离城市近，施工难度小，建设成本低，是大规模建设大型太阳能发电厂的理想战略开发区域。

为充分发挥光热资源优势，做大做强光伏发电产业，近年来敦煌市先后投资 2000 余万元，完成了太阳能产业园区的水、电、路、通信等“四通一平”工作，为光电产业发展奠定了良好的基础。同时，敦煌市坚持边规划、边建设、边完善的原则，先后编制完成了《敦煌太阳能产业区发展规划》、《敦煌市 550 万千瓦光电产业园总体规划》等，正在编制《敦煌百万千瓦级以上太阳能发电示范基地实施方案》，《敦煌新能源城市发展规划》正式获国家能源局批复。

光伏上网电价的价格一旦确定，即宣告中国太阳能发电市场已正式启动，借此机遇，敦煌市将示范应用先进的太阳能热电联产、城市微网、建筑光伏应用、电动汽车、大型光伏和风力发电、太阳能热水工程和城郊太阳房技术。力争到“十二五”末，全市光伏发电装机容量达 100 万千瓦、风力发电装机容量达 200 万千瓦。