拓展风光互补综合应用新领域

本报记者　殷立春　通讯员　廖雅婧

从湖南永州冷水滩驱车至零陵，全长15公里的永州大道上，1652杆风光互补路灯分四列整齐排列，宛如四条长龙，随地势起伏，蔚为壮观。

与普通路灯不同，这些路灯完全依靠风能和太阳能发电，无污染，零排放。路灯顶端的“风扇”，在微风中积蓄能量；“风扇”下方的太阳能板，在晴天吸收阳光。夜晚，璀璨的灯光护送着行人车辆来来往往。

据制造商中科恒源科技股份有限公司计算，永州大道上的风光互补路灯，10年可节约用电1809万千瓦时，节约标准煤6150吨，减少二氧化碳排放量18035吨，减少二氧化硫排放量543吨，减少灰尘、炉灰、颗粒物等大气污染物排放量4920吨。

数字是单调的，却描绘着色彩缤纷的未来！

风光互补路灯，是风能太阳能小型化综合应用的“代表作”。随着两型社会建设的风生水起，风能太阳能的小型化综合应用，逐渐走进人们的生活，为节能减排助力加油。

黄河湿地九原段灯光互补路灯工程。

另辟蹊径：

风能太阳能小型化综合应用

今年4月末，湖南省委、省政府出台了《绿色湖南建设纲要》，其中重要的一条是“积极开发新能源和清洁能源。因地制宜加快风能、太阳能、生物质能等替代能源技术研发和综合利用”。

能源的可持续发展是国民经济可持续发展的战略基础。“十二五”规划纲要明确提出，“推动能源生产和利用方式变革，构建安全、稳定、经济、清洁的现代能源产业体系”。

基于当前我国能源缺乏的现状和发展趋势，我国近几年出台了大量政策，促进以风能太阳能为主的新能源产业，其关键是要最大化地应用风能太阳能。

但目前，在风能太阳能利用方面，国家政策导向尚以强调其产业的相关部件制造为主。在应用方面，以发展大型风电、大型光伏电站为主。大型电站建设占地面积广、用地需求大，多位于远离用电负荷的西北、华北、东北等工业基础薄弱、电网支撑体系较差的地区，所发电力无法就地消纳；远距离输送又面临并网技术、长途损耗等短时期内无法破解的难题。

作为国家两型社会试验区，湖南积极开发新能源和清洁能源，是缓解国家能源压力的责任之举，也是寻求自身可持续发展的战略之举。然而，尴尬的是，湖南的生物质能、核能等新能源的开发尚处于初级阶段。在风能和太阳能方面，湖南身处内陆，属于低风能地区，梅雨季节较长，在发展大型风电、大型光伏电站方面难以发力。

如何采用新的思路和技术途径，最大化利用我国风能、太阳能资源，成为促进新能源产业发展的新课题。

寻求突破，必须另辟蹊径。“在发展大型风电、大型光伏电站面临重重困境的情况下，只有大力推广风能、太阳能小型化综合应用，才能使风能和太阳能成为新能源发展的新增长极，在国民经济领域和社会发展中起到巨大的推动作用。”中科恒源负责人表示。

风光互补：

低风速地区的“破冰”之器

风能、太阳能小型化综合应用，是指中小型风机分布式发电和光伏分布式发电的综合应用。系统集合风力发电和光伏发电，通过智能控制等技术，成为独立可再生供电系统，实现对负载供电。

目前发展较快且应用前景较广的是风光互补离网储能供电系统。该系统通过风能、太阳能的综合应用，很好地解决了单独使用风力发电或太阳能发电受季节和天气等因素制约的问题，使得风、光在昼夜变化和季节变化上形成了很强的互补性，提高了供电系统的稳定性和可靠性。

作为一家专业从事清洁能源开发与利用的高科技企业，中科恒源一直专注于风能和太阳能发电系统集成产品的开发制造，如零电费零排放的风光互补路灯、风光互补发电系统等。

2006年，中科恒源与中国科学院广州能源研究所等共同研发了微风发电技术，解决了微风不能发电的难题。

传统的风力发电机通常在风速达到3米/秒时才能启动，3.5米/秒至4米/秒时才能发电，无法应用于占国土面积四分之三的低风速区。而微风启动技术由于大大降低了机械摩擦阻力，使电机的启动风速降到1.5米/秒以下，发电风速降到2米/秒，且在同等风速下比同型号风力发电机增加发电输出功率20%。

魅力藏于细节之间。1.5米/秒的电机启动风速，破除了风电领域的技术“天花板”，也破除了湖南风能资源不足的坚冰。据中科恒源负责人介绍，采用这一技术，我国80%以上低风速地区的风能资源都能得到有效利用与开发。这项成果荣获第35届日内瓦国际发明博览会特别金奖、中国第16届发明博览会金奖，被评为“世界十大绿色能源发明”之首。

从海南三亚，到甘肃金昌，从黄河湿地，到云南昆明……我们看到，中科恒源的风光互补发电系统在路灯、景观灯、监控、道路指示等方面的广泛应用。风光互补新能源，正描绘出更多靓丽的风景。

由于传统风电、光电产品制造成本高，销售价格高，于是有人就问，既然风光互补新能源适用性这样强、又节能环保，那么成本应该怎样算？

中科恒源负责人给我们算了一笔“经济账”：以中科恒源在湖北武汉光谷建设的一条路为例，以一公里40杆路灯计算，常规供电路灯，包括灯体材料、电缆铺设、配电设备和土建安装，大约需要100.4万元；风光互补路灯，可省去电缆铺设和配电设备安装，总造价108.6万元。一次性投入，风光互补路灯略高。

但若以10年投资期计算，常规路灯维修及电费高达60多万元，风光互补路灯则省去了这两项费用。两者相比，后者节约60多万元。

从经济角度考虑，后者替代前者将带来巨大的市场空间。2010年，全国路灯耗电量约占全国总发电量的4%至5%，相当于三峡水力发电站的年发电量（1000亿千瓦时），是2011年全国风力发电总量（501亿千瓦时）的2倍。如能实现全国路灯的新能源改造，实现全网“零耗电”，则相当于每年新建一个三峡水电站。

除替代传统路灯外，风能、太阳能小型化综合应用还将催生出全新的、更大的市场空间。从农村基础设施建设，到交通、市政建设领域，再到通信领域等，若风能太阳能小型化综合应用实现在国民经济中第一二三产业领域的广泛应用，到2020年，至少可带来1.8万亿元的市场空间。

算了经济账，再算一笔生态账。

一杆风光互补路灯，一年可节约用电1000度（千瓦时）以上。按火电折算，一年节约标准煤400公斤以上，减少二氧化碳排放量1000公斤以上，减少二氧化硫排放量30公斤以上，减少灰尘、炉灰等大气污染物排放量270公斤以上。

一项调查表明，如果在全国范围大力推行风能、太阳能小型化综合应用供电方式，综合测算各领域应用前景，保守估计每年新增装机容量可达60GW，年发电量可达600亿千瓦时，每年可节约标准煤达2200万吨、每年减少二氧化碳排放约6000万吨，节能减排效应十分明显。

两笔账一算，个中高下，已见分晓。

去年春天，湖南郴州市4093户偏远地区的无电户点上了白炽灯，看上了彩电。这得益于财政部、科技部、国家能源局联合实施的“金太阳”示范工程。

然而，与这些无电户的喜悦相比，作为新能源产业的重要组成部分，风能、太阳能小型化综合应用当前还面临着孤立无援的处境。

当前，我国在风能、太阳能应用方面，仍大多以发展大型风电、大型光伏电站为主，导致行业竞争度小、行业发展欠活力等情况。2012年“两会”期间，许多人大代表呼吁提升风能、太阳能小型化综合应用在我国新能源产业发展中的战略地位，建议将其列入国家相关新兴能源产业发展规划。

2010年上海世博会上，有“零碳馆”之称的伦敦馆备受世人瞩目。在这所“中国目前惟一零排放的房子”里，中科恒源占据着一席之地，其离网型风光互补发电技术为零排放提供了可能。

我们期盼着这样的无限“风光”早日到来，真正广泛运用到人们生活中。

右图　新疆移动基站(国道3257站太阳能6800Wp)。

【延伸阅读】

风能太阳能小型化综合应用领域广泛

1、边远无电地区居民生活领域：照明、电视、洗衣机等生活用电供电系统；

2、建筑领域：别墅独立供电系统、公共建筑屋顶用户侧并网供电系统；

3、交通领域：路灯供电系统、道路监控供电系统、航标灯供电系统、交通/铁路信号灯供电系统、交通警示/标志灯供电系统、加油站供电系统、收费站供电系统；

4、市政建设领域：路灯供电系统、景观灯供电系统、户外广告牌照明供电系统、公交候车亭供电系统；

5、通信领域：通信基站供电系统、微波中继站供电系统、光缆维护站供电系统等；

6、石化领域：油气管网安全监控系统的电源供电；石油钻井平台应急备用电源；

7、海洋领域：渔船生活用电供电系统、船用通信供电系统、小型海水淡化设备供电系统、近海养殖供电系统；

8、气象环保领域：气象监控站供电系统、水文观测设备供电系统等；

9、农林水利领域：太阳能杀虫灯、森林防火监控供电系统、湿地保护监测站供电系统、防洪堤道路及景观照明供电系统、提水灌溉供电系统；

10、国防领域：边防监控供电系统、雷达、导航站供电系统、边防哨所供电系统。

新产业新动向

新疆

风电装机6年翻三番

据新华社电　（记者熊聪茹、刘杰）　国家电网新疆电力公司近日召开新闻发布会宣布，　新疆已建成并网风电装机容量190.7万千瓦，在建光电装机15万千瓦，其中风电规模6年翻三番。

据介绍，截至9月底，新疆并网风电装机容量190.7万千瓦，在建和即将核准接网的风电装机分别达437万千瓦和323.7万千瓦，风电产业全面驶上快车道。

1989年，陆上风能资源约占全国四成的新疆，率先建成亚洲最大的达坂城风电场。此后17年间，新疆风电装机增至20万千瓦。受电网孤网运行的制约，新疆风电产业发展后期放缓，在全国的位次从第一下滑到第六。“十一五”以来，电力部门加快为新疆电网“强筋壮骨”，实现了750千伏新疆与西北电网联网，使新疆电力“孤岛”与全国连通，新疆对风光电的吸纳能力跃升至新的层次。目前，正在建设的哈密南-郑州、哈密北-重庆两条特高压直流输电线路还可增加600万千瓦的风电消纳能力。

“最近6年，新疆风电装机比2006年的20万千瓦翻了三番。”向红伟说，“新疆电力公司每年专项用于可再生能源送出工程的建设资金都在5亿元以上。”

新疆电力公司副总经理沙拉木·买买提介绍，今年，新疆风电场弃风电量仅占风电总发电量的2%左右，居全国首位。

当前，新疆光电产业正迎来历史性机遇，装机容量为210万千瓦的光伏项目正在开展前期工作。在哈密石城子光伏产业园区，从事光电开发的企业超过10家。3年后，这里的光电装机规模将达到100万千瓦，并网发电总装机容量达50万千瓦。

截至今年6月，我国并网风电装机5258万千瓦。其中，国家电网调度范围为5026万千瓦、太阳能发电装机251万千瓦，我国已取代美国成为世界第一风电大国。

新疆风能资源丰富，九大风区可开发风电装机容量8000万千瓦，相当于三个半三峡水电站的装机容量。2015年，新疆规划风电装机900万千瓦，其中区内使用300万千瓦，向内地输送600万千瓦。

辽宁

风电成为第二大能源

据新华社电　（记者孙仁斌）　辽宁是能源消耗大省，历史上大规模的开发使省内常规能源濒临枯竭，大力发展清洁能源正成为这个老工业基地新的能源选择。记者近日从辽宁省环保厅了解到，风力发电正取代水电成为辽宁省第二大能源。

据了解，辽宁省陆地面积小、人口密度大、城镇化率较高，在风电发展过程中，辽宁省坚持规划环评先行，通过规划环评优化整体布局，重点支持风能资源优势地区，形成科学有序的发展模式。

目前，辽宁省已完成风电规划环评1700万千瓦，完成风电项目环评700万千瓦，并网风电装机440万千瓦，位居全国第二，取代水电成为辽宁省第二大能源。其中，以沈阳康平、法库两县、阜新、朝阳和铁岭为代表的辽西北地区占辽宁省风电装机容量的75%以上，规划容量近1500万千瓦，成为辽宁省风电发展的领头羊。

辽宁在发展风电过程中，一直把生态建设放在重要位置。2011年，辽宁省出台了《风力发电场生态建设管理暂行办法》，对风力发电场生态建设措施、地点、资金等方面提出相关要求，形成了风力发电与生态建设的有机结合，为全国首创。

据介绍，“十二五”期间，辽宁省将通过风电开发全面改善辽西北地区生态环境，预计增加生态建设投资10亿元，增加生态建设面积近万公顷，全面改善辽西北地区脆弱的生态环境，实现生态保护和经济发展双赢。

本版编辑　韩　霁　董碧娟

权威观点

慎重看待“页岩气革命”

□ 冯连勇

近几年，美国所引领的“页岩气革命”激起了全球对页岩气勘探开发的热情。2010年和2011年美国页岩气产量分别为1378亿立方米和1800亿立方米，分别占美国天然气总产量的23%和34%。如此快速增长的产量，使得页岩气已经开始影响北美甚至世界的能源格局。

很多人希望中国也能像美国一样搞“页岩气革命”。愿望是好的，但我们要深入分析：中国页岩气的开发潜力究竟有多大？页岩气开发究竟能持续多久？之后才能回答是否能搞“页岩气革命”的问题。

2011年4月，美国能源部能源信息情报署(EIA)发布报告，全球页岩气可采储量为187万亿立方米，其中美国为24.4万亿立方米（约占13%），中国则高达36万亿立方米（约占20%），居全球第一。2012年3月，国土资源部初次披露了我国陆域页岩气地质资源潜力为134.42万亿立方米，可采资源潜力为25.08万亿立方米（不含青藏区）。

对比这两组官方统计的数据，就可以发现其对我国页岩气可采储量的评估存在着较大差异。然而，我国国土资源部所公布的这些数据仅仅只是基于技术上的可行性，却没有考虑水资源大量消耗、环境影响、人口聚集密度、管线运输等一系列制约因素，而且我国的地质条件以及开发条件都不及美国。在实际的开发过程中，除了需要考虑技术上的可行，还会受到众多其他因素的制约，最终真正可以采出并投入生产的资源量要远低于所公布的数字。

与常规油气资源相比较，页岩气开采方法有较大差异，开发难度大，需要采用高压水力压裂技术，这种技术风险大，且需要消耗大量的水资源。数据显示，这种高压水力压裂技术，平均每口井耗水达100万至400万加仑（0.38至1.51万立方米），是常规水力压裂井的50至100倍，而且其中50%至70%的水在这些过程中会被消耗，每口井耗水量相当于中国每个月5000到10000个普通家庭的耗水量。如此巨大的耗水量对于干旱缺水的页岩气区无疑是一个致命的制约。

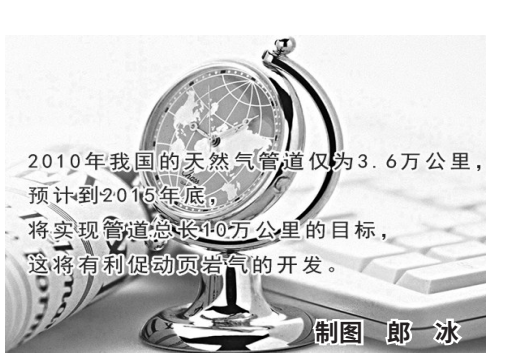
页岩气开发过程中在压裂过程时所使用的压裂液也是一种不可小觑的流体。每口页岩气井所使用的压裂液除含有大量沙石外，还有多达20万升的酸液以及杀菌剂、阻垢剂、润滑剂和表面活性剂等化学添加剂，返排液中还包括高矿化度地层水。这些压裂液如果返回到地表后处置不当，将会对地表饮用水源产生严重影响。而且，压裂液还有可能通过诱发的地质断层、密封不良的套管壁等通道污染地下饮用水源。

要实现规模化开采，页岩气区需要布置密集钻井且要实施大体积水力压裂，这也意味着将占据大片的土地资源，这不仅仅会给当地老百姓的生活造成严重影响，同时也将大大提高开采成本，在这种情况下页岩气的开发是否仍然经济可行就不得而知了。中国页岩气最重要的资源地四川盆地，就同时面临着缺水和高人口密度两大问题。

美国页岩气开发之所以能取得巨大的成果，发达的管道基础设施是非常重要的保障。在美国，210条主要的天然气管道超过48万多公里，这些管道可以很好地覆盖到每一个主要市场以及页岩气区，而东北部一些产区的生产和销售更为方便。相比之下，我国的情况就不容乐观了。2010年我国的天然气管道仅为3.6万公里，预计到2015年底，将实现管道总长10万公里的目标，这样的现状将直接影响到页岩气的开发。

这一系列制约因素提醒我们，页岩气的开发困难不小，同时也提醒我们，美国所评价的中国页岩气可采资源量排名世界第一仅是一种数字的推测而已。我国无论是技术条件还是地质条件，都和美国存在巨大差距，与此同时，人口密度大，管道基础设施薄弱等一系列因素制约着页岩气的开发。也许可以认为，在页岩气的储量和产量方面，地上因素决定地下资源，中国搞“页岩气革命”，还应慎重。

（作者系中国石油大学（北京）工商管理学院教授）



图为页岩气开采管道。　（资料图片）