

# 储能 产业观察

CHINA ENERGY STORAGE ALLIANCE  
CNESA

2014年11月16日编发

Energy Storage Industry Observation

第11期

第五卷

主办：储能专业委员会

主管：中关村储能产业技术联盟

本期之星



产业视点

超级电容器应用进展

行业动态

关于促进抽水蓄能电站健康有序发展有关问题的意见

四方股份顺利通过2014年高新认定

“第十四期CNESA储能产业公益沙龙”在京举行

中国十三五能源规划现雏形 可再生能源大幅提升

储能技术编入《国家应对气候变化规划》

锂离子电池材料标准发展现状

10月新能源汽车产量同比增长近24倍

优生共享

中国光伏产业现状与前景分析

本刊通讯地址：北京市朝阳区建华南路6号长安驿A座2610室 邮编：100022

电话：010-65667066

传真：010-65666983

E-mail:shuo.lin@cnesa.org 网址:www.cnesa.org

■ 内部刊物，转载请说明出处，谢谢 ■

## 主编致辞

各位业界同仁，大家好！

此刻呈现在您面前的，是储能专业委员会主办的《储能产业观察》电子期刊。

时光飞逝，转眼间，本刊已伴随大家走过四个春秋。四年来，在政府的大力支持下，在业界同仁的共同努力下，国内储能技术和产业都得到了大力发展。一方面，规模储能技术与风电、光伏发电结合的示范项目日益增多，从业企业数量增加，实用化进程开始加速；另一方面，新能源动力电池产业在国内蓬勃发展，传统电池技术革新升级，产业结构不断优化，中国的电池产业已成为世界产业总体格局的重要组成部分。很荣幸，本刊和大家一起见证了这个过程，并在传播储能理念、推动产业政策等方面，做出了自己的努力。

2014年以来，我国政府依照《能源发展“十二五”规划》、《可再生能源发展“十二五”规划》等纲领性指导文件，继续加大对新能源产业的投入和重视力度，积极推动我国可再生能源产业的发展。我们有理由相信，在政策、技术和资本的良性互动作用下，在业界同仁的共同努力下，我国的储能产业将会迎来更美好的明天。

朋友们，本刊仍在其成长的道路上，我们期望能够得到您的支持！如果您能够踊跃投稿、或把您感兴趣的话题告诉我们、或者您对我们的工作提出建议、抑或您对我们已经发表的文章有任何的问题，都将是对储能专委会继续办好本刊的重要贡献。让我们一起推动储能产业的发展！

主编：林朔

## 本刊通讯启事

本刊是国内储能行业的第一部公益参考资料，为使本刊办得更好，更好的服务于中国储能产业，现热忱欢迎业内相关单位及人士提供行业、产业信息。

敬谢！！

来稿请赐邮箱：[lei.li@cnesa.org](mailto:lei.li@cnesa.org)

目录

<b>【产业视角】</b> .....	1
超级电容器应用进展.....	1
<b>【能源政策】</b> .....	5
国家能源局 国务院扶贫办关于印发实施光伏扶贫工程工作方案的通知 .....	5
国家能源局关于增加新疆自治区和新疆生产建设兵团 2014 年光伏发电年度建设规模的通知 .....	7
国家发展改革委关于促进抽水蓄能电站健康有序发展有关问题的意见 .....	7
<b>【企业风采】</b> .....	11
<b>会员之家</b> .....	11
国有企业改革调研组领导视察北京低碳清洁能源研究所 .....	11
四方股份顺利通过 2014 年高新认定 .....	11
<b>秘书处动态</b> .....	11
“第十四期 CNESA 储能产业公益沙龙”在京举行 .....	11
<b>电力电网</b> .....	12
国家电网公司制定电网运行风险预警管控规范 .....	12
南方电网将于 2015 年颁布最新分布式接入电网规则 .....	12
世界首座模块式高温气冷堆核电站建设进展顺利 .....	12
国电电力前三季度生产经营情况良好 .....	13
世界领先分布式能源设备在沪下线 .....	13
中能科技与大唐集团签署技术合作框架协议 .....	13
国家能源局副局长王禹民到中电投集团公司调研 .....	13
<b>【形势环境】</b> .....	14
<b>总体形势</b> .....	14
1-10 月全国用电量 45484 亿千瓦时 同比增长 3.8% .....	14
中国十三五能源规划现雏形 可再生能源大幅提升 .....	14
发改委提出研究建立碳排放能源消费总量双控制度 .....	15
中国启动新一轮输配电价改革 已在深圳开展试点 .....	15
<b>光伏扫描</b> .....	15

能源局：今年 1 至 9 月光伏发电新增装机容量 4GW .....	15
十三五风电和太阳能建设目标初定 2 亿和 1 亿千瓦.....	16
世界最大屋顶光伏电站总装机容量达 50.8 兆瓦.....	16
<b>风电概览</b> .....	16
明年国家电网将接纳一亿千瓦风电.....	16
28 省份风电利用小时数负增长.....	16
<b>智能电网</b> .....	17
中国电科院新科技项目通过国网科技部验收.....	17
国际首个特高压交流套管全工况试验平台投运.....	17
<b>新能源汽车</b> .....	18
10 月新能源汽车产量同比增长近 24 倍.....	18
多地酝酿出台推广新能源车扶持新政.....	18
<b>【储能动态】</b> .....	19
储能技术编入《国家应对气候变化规划》 .....	19
工程热物理所国家能源大规模物理储能技术研发中心获批设立 .....	19
<b>充储电站</b> .....	20
国内首个光伏、储能、地源热泵一体化微电网示范工程通过验收.....	20
国内首创 3MW 储能双向光伏逆变器项目 .....	20
特斯拉在华超级充电站总数仅次于美国.....	20
<b>锂离子电池</b> .....	21
我国锂离子电池行业爆发式增长态势明显.....	21
国家正酝酿出台动力锂电池补贴政策.....	21
锂离子电池材料标准发展现状研究.....	21
天能集团新能源锂离子电池项目投产 .....	27
<b>铅酸电池</b> .....	28
工信部督促制定出台促铅酸蓄电池发展联动政策.....	28
超威集团加入国际先进铅酸蓄电池联合会.....	28
<b>碱锰电池</b> .....	29
亿力推出无汞环保碱锰电池.....	29
<b>钒电池</b> .....	29

大规模高效液流电池储能技术验收.....	29
美国 Imergy 流体钒电池再受电力行业亲睐 .....	29
<b>燃料电池</b> .....	29
电动汽车十三五规划正制定 燃料电池 2020 年批量生产 .....	29
韩国浦项能源建世界最大燃料电池电站.....	30
<b>超级电容器</b> .....	30
江海股份：超级电容器已送样宇通客车.....	30
<b>抽水蓄能</b> .....	30
2025 年我国抽水蓄能电站总装机容量将达约 1 亿千瓦.....	30
江苏启动抽水蓄能电站运营情况专项监管 .....	30
<b>【技术前沿】</b> .....	31
传统锂离子电池替代品出现 容量乘十.....	31
工程热物理所压缩空气储能研究取得进展.....	32
<b>【美文共享】</b> .....	34
中国光伏产业现状与前景分析.....	34

## 【产业视角】

文章出处：《中国科技博览》 2014年第21期

# 超级电容器应用进展

薛晓楠，等

随着环境污染的日益加剧，需要高效、洁净、绿色、可再生的能源替代传统能源，在使用过程中减少环境污染。同时，各种用于储存能源的装置也逐渐引起人们重视。目前，常用的储存能量装置有铅蓄电池、锂离子电池、镍氢电池、超级电容器等。其中，超级电容器以其优异的充放电寿命、高功率密度、环境友好等特点，得到更为广泛的应用与研究。超级电容器常见的应用领域包括：消费电子、后备电源、电动汽车、可再生能源发电系统、军事装备领域、航空航天等。本文主要从超级电容器的应用角度入手，探讨近年来超级电容器在各方面应用的进展以及新的发展方向。

超级电容器作为产品已日趋成熟，与其他超级电容器相比，超级电容器的工艺技术成熟度更优。随着生产工艺的不断进步，其应用范围也得到不断扩展，在工业、消费电子、通信、医疗、国防、军事、交通等领域都有着越来越广泛的应用。从小容量的储能到大规模的电力储能，超级电容器都展示了独特优越的性能，以及超长的充放电寿命。以下分别介绍超级电容器在可再生能源领域、工业领域、交通领域中的应用及原理。

## 1 可再生能源领域

超级电容器在可再生能源领域的应用主要包括：风力发电变桨距控制，提高风力发电稳定性、连续性，光伏发电的储能装置，以及与太阳能电池结合应用于路灯、交通指示灯等。

### 1.1 风力发电

超级电容器在风力发电变桨距控制的应用原理是通过为变桨系统提供动力，实现调整桨距。平时，由风机产生的电能输入充电机，充电机为超级电容器储能电源充电，直至超级电容器储能电源达到额定电压。当需要为风力发电机组变桨时，控制系统发出指令，超级电容器储能系统放电，驱动变桨系统工作。这样即

使在高风速下，改变桨距角以减少功角，从而减小了在叶片上的气动力。以此保证了叶轮输出功率不超过发电机的额定功率，延长发电机的寿命。

### 1. 2 在光伏发电方面的应用

在光伏发电系统中应用超级电容器作为辅助存储装置主要为了实现以下两方面作用：首先，作为能量储存装置，在白天时储存光伏电池提供的能量，在夜间或阴雨天光伏电池不能发电时向负载供电；其次，与光伏电池及控制器相配合，实现 MPPT(Maximum Power Point Tracking, 最大功率点跟踪)控制。

由于光伏发电产生的功率会随着季节、天气的变化而变化，即无法产生持续、稳定的功率。所以超级电容器还常常会被应用于光伏发电的储能装置。即增加超级电容器后，可实现稳定、连续的向外供电，同时起到平滑功率的作用。P.Thounthong 等人研究了光伏发电—超级电容器相结合的能源系统。通过增加了超级电容器，光伏发电可以输出更为平稳的电能。

### 2. 工业领域的应用

超级电容器在工业领域可以应用于叉车、起重机、电梯、港口机械设备、各种后备电源、电网电力存储等方面。

#### 2. 1.在起重机等设备方面的应用

叉车、起重机方面的应用是当叉车或起重机启动时超级电容器存储的能量能及时提供其升降所需的瞬时大功率。同时储存在超级电容器中的电能可以辅助起重、吊装，从而减少油的消耗及排放，并可满足其他必要的电气功能。

Sang-Min K.等人研究了将超级电容器结合起重机的柴油发动机混合动力，旨在提高发动机的节油量。经过超级电容器辅助发动机启动，效果如图 1 所示，其中  $P_{LOAD}$  为启动所需功率， $P_{GEN-DC}$  为柴油发动机产生功率， $P_{SC}$  为超级电容器提供功率。可以看出超级电容器能够提供所需的脉冲功率，可大大提高发动机的节油量。

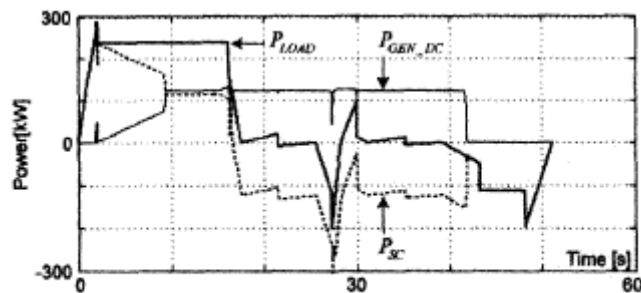


图1 起重机所需能量、超级电容器供给能量、发动机供给能量对比

## 2.2.在 UPS 方面的应用

在重要的数据中心、通信中心、网络系统等对电源可靠性要求较高的领域，均需采用 UPS 装置克服供电电网出现的断电、浪涌、频率震荡等故障。用于 UPS 装置中的储能部件通常可采用铅酸蓄电池、飞轮储能和燃料电池等。在电源出现故障的一瞬间，以上的储能装置中只有电池可以实现瞬时放电，其他储能装置需要长达一分钟的启动才可达到正常的输出功率。但电池的寿命远不及超级电容器，且电池的使用过程中需要消耗大量人力、物力对其进行维修维护。所以超级电容器用于 UPS 储能部分的优势就显而易见。Z Chlodnicki 等人将超级电容器用于在线式 UPS 储能部件，当供电电源发生故障时可以保证试验系统继续运行。

## 2.3.在微电网方面的应用

超级电容器储能系统作为微电网必要的能量缓冲环节，可以提供有效的备用容量改善电力品质，改善系统的可靠度、稳定度。超级电容器储能系统的基本原理是三相交流电经整流器变为直流电，通过逆变器将直流逆变成可控的三相交流。正常工作时，超级电容器将整流器直接提供的直流能量储存起来，当系统出现故障或者负荷功率波动较大时，通过逆变器将电能释放出来，准确快速补偿系统所需的有功和无功，从而实现电能的平衡与稳定控制。

## 3. 交通领域的应用

超级电容器在交通领域中的应用包括汽车、大巴、轨道车辆的再生制动系统、启停技术，以及卡车、重型运输车等车辆在寒冷地区的低温启动等。在地铁车辆在运行过程中，由于站间距离较短，列车启动、制动频繁，可利用超级电容器将再生制动产生的能量储存起来，该能量一般为输入牵引能量的 30% 甚至更多。在国外超级电容器已经实际应用于轨道交通再生制动能量回收存储系统中。加拿大的庞巴迪公司推出了基于超级电容器的能量回收系统 MITRIC，并在其国内投入使用。正是由于超级电容器可以存储非常高的能量并且可以在短时间内释放出，从而可以将轨道车辆在制动时产生的电能存储起来，在列车再次启动时，这部分能量可再次被利用，使得列车运行能耗得到明显降低。

卡车等重型运输车辆在寒冷地区启动时，蓄电池性能大大下降，很难保证正常启动。超级电容器工作温度范围是  $-40^{\circ}\text{C}$  -  $65^{\circ}\text{C}$ ，在低温环境下有较好的放电能力，当汽车处于低温环境时，蓄电池放电能力下降，通过超级电容器与蓄电池并



联来辅助汽车启动，可以确保启动时提供足够的启动电流和启动次数，来保障汽车的正常启动。同时，在此过程中，避免了蓄电池的过度放电现象，对蓄电池起到极大保护作用，延长铅酸蓄电池的寿命。

电动汽车的动力源包括铅酸电池、镍氢电池、锂离子电池以及燃料电池等。普通电池虽然能量密度高、行驶里程长，但是其充放电时间长、无法大电流充电、工作寿命短等不足。与之相比，超级电容器功率大、充电速度快，输出功率大，制动能量回收效率高。当电动汽车或混合动力汽车在加速过程中，超级电容器还可以通过提供瞬时脉冲功率，极大地减少汽油等燃料的消耗（如图2所示意）。

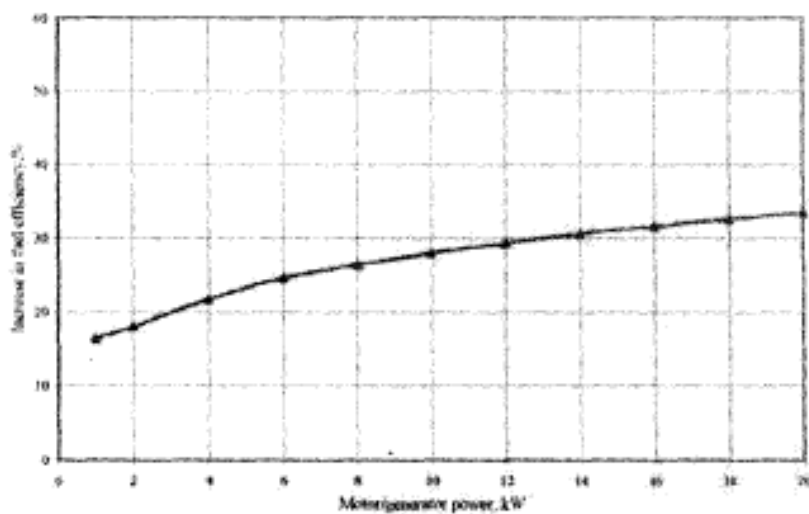


图2 发动机功率-燃油节省率曲线

#### 4. 结语

目前，超级电容器在世界范围内都属于朝阳工业，掌握相关技术并实现工业化的国家寥寥可数。但是未来几年内，随着社会经济的不断发展，高比容量，高比功率的超级电容器必将激发一个巨大的新市场。其应用领域涉及社会发展的方方面面。未来超级电容器发展的方向是采用何种电极材料、何种方法，提高它的比能量、比功率及寿命，从而扩大它的使用范围。

【能源政策】

国家能源局 国务院扶贫办关于印发实施光伏扶贫工程  
工作方案的通知

国能新能[2014]447号

各省（自治区、直辖市）发展改革委（能源局）、扶贫办，国家能源局各派出机构，水电水利规划设计总院，中国扶贫发展中心：

为贯彻落实《国家能源局 国务院扶贫办关于“光伏扶贫”工作的会议纪要》（国能新能[2014]420号）精神，加快组织实施光伏扶贫工程，国家能源局与国务院扶贫办联合制定了实施光伏扶贫工程工作方案，现印发你们，请认真贯彻落实。

国家能源局 国务院扶贫办

附件

关于实施光伏扶贫工程工作方案

光伏扶贫既是扶贫工作的新途径，也是扩大光伏市场的新领域，有利于人民群众增收就业，有利于人民群众生活方式的变革，具有明显的产业带动和社会效益。根据国家扶贫工作部署和支持光伏产业的政策，决定组织实施光伏扶贫工程。现制定光伏扶贫工程工作方案如下：

一、工作目标

利用6年时间，到2020年，开展光伏发电产业扶贫工程。一是实施分布式光伏扶贫，支持片区县和国家扶贫开发工作重点县（以下简称贫困县）内已建档立卡贫困户安装分布式光伏发电系统，增加贫困人口基本生活收入。二是片区县和贫困县因地制宜开展光伏农业扶贫，利用贫困地区荒山荒坡、农业大棚或设施农业等建设光伏电站，使贫困人口能直接增加收入。

二、工作原则

（一）统筹规划，分步实施。统筹考虑全国精准扶贫特困户增收需求、电力负荷及电网建设现状，统一规划实施光伏扶贫项目，率先开展户用光伏扶贫，在具备条件地区开展光伏农业扶贫和光伏电站扶贫。

（二）政策扶持、依托市场。统筹扶贫政策、分布式光伏政策及相关税收、价格、金融及电网服务政策，国家和地方共同支持，通过市场机制开展光伏扶贫工程建设。

（三）社会动员、合力推进。鼓励企业履行社会责任，通过捐资或捐赠设备等方式，积极参与光伏扶贫行动，协力解决分布式光伏发电设备及资金问题。

（四）完善标准、保障质量。根据各类贫困地区地域特点、经济发展和适宜扶贫模式，完善光伏扶贫工程质量管理体系，保障光伏扶贫项目投资效益。加强光伏扶贫工程质量管理。

三、工作内容

（一）开展调查摸底。组织有关省（区、市）以县为单位摸清贫困县以及需要扶贫贫困户的具体情况，包括贫困县区产业经济、人口、能源、电力发展现状，特困户屋顶、荒山荒坡及土地资源利用条件，初步确定具备条件的户用光伏发电系统或村级光伏电站场址。初步考虑优先支持用电量较大、电网接入和消纳条件较好的地区作为优先扶贫对象。每个贫困县选择2~3个具备建设条件的光伏设施农业、光伏农业大棚或利用荒山荒坡的光伏电站场址，作为光伏农业扶贫的重点项目。户用光伏系统及光伏电站信息均需建档立户，建立信息化系统。

（二）出台政策措施。制定实施光伏扶贫工程指导意见，明确光伏扶贫总体要求、目标和主要任务、组织实施方式以及相关配套政策，实施光伏扶贫工程。整合国家和地方扶贫政策和分布式光伏政策，通过

政府补贴、农户出资、银行优贷、可再生能源基金、电网服务等多种形式支持光伏扶贫。

(三) 开展首批光伏扶贫项目。重点在地方积极性高、配套政策具备、已有一定工作基础的宁夏、安徽、山西、河北、甘肃、青海6省30个县开展首批光伏试点,选择有积极性的企业参加试点项目。组织各省提出光伏扶贫工作实施方案,争取年底前批复实施。

(四) 编制全国光伏扶贫规划(2015-2020)。根据光伏扶贫指导意见,组织地方编制本地光伏扶贫规划,统筹编制全国光伏扶贫工作规划,明确全国光伏扶贫目标、任务和布局,协调光伏并网接入和服务,统一开展光伏扶贫工程技术培训,综合利用国家扶贫、可再生能源、财政、税收政策,提出光伏扶贫的保障措施。

(五) 制订光伏扶贫年度方案并组织实施。根据全国光伏扶贫规划,组织各省编制本省光伏扶贫年度开发方案,明确年度光伏扶贫安装光伏的规模、安装户数以及重点光伏设施农业项目和扶贫功能的光伏电站项目,统筹全国光伏发电年度规模和财政资金情况并组织实施。

(六) 加强技术指导。国家层面做好总体制度设计、政策协调、技术规范和培训体系建设,地方层面要明确光伏扶贫工作的管理体制和责任主体,通过市场竞争机制选择实施主体,保证工程质量,控制工程投资,加强技术培训,建立长期运行维护体系,确保光伏扶贫项目的质量效益。

(七) 加强实施监管。能源局派出机构会同地方能源主管部门、扶贫开发部门加强光伏扶贫开发实施情况监管,重点监管年度计划执行、并网服务、补贴资金结算以及市场秩序情况,保证光伏扶贫政策落实到位,维护公平公正市场秩序。

#### 四、组织和政策保障

(一) 建立工作协调机制。国家能源局由刘琦副局长牵头,新能源司具体负责,规划司参与,水规总院作为牵头技术支撑单位。国务院扶贫办由欧青平副主任牵头,发展指导司具体负责,中国扶贫发展中心参与。双方加强联系和协调配合。根据工作需要,请国家电网公司、南方电网公司等参与。

(二) 建立技术服务体系。在国家能源局领导下,水规总院会同扶贫发展中心、电网、检测认证机构及主要光伏相关设备制造企业建立技术支撑体系,负责光伏扶贫全过程的技术服务,主要包括开展规划研究、制定工程技术规范、开展工程质量控制、建立项目信息系统等,在整个工程实施及政策协调中,提供相关技术服务和指导。

(三) 落实相关配套政策。建立国家统筹、地方配套、银行支持、用户出资多种资金筹措机制,统筹电站建设和分布式光伏建设。光伏扶贫优先列入光伏发电年度开发计划,单独下达。电网企业配合做好电网改造等技术支持工作,并按分布式光伏发电政策优先保障并网条件,与用户按月结算电费;协调中央财政安排必要的财政补助资金和贷款贴息资金,各省级政府结合本地财政及贫困地区情况落实配套资金,银行实行低息贷款;鼓励企业提供包括直接投资和技术服务在内的多种支持。

#### 五、工作进度安排

(一) 2014年10月,开展首批光伏扶贫项目摸底调查,编制首批光伏扶贫项目实施方案。以省为单位、以县为单元、以村为单体、以户为单位完成户用光伏扶贫和光伏电站场址调查,利用两个月时间形成实施方案,12月底下达首批光伏扶贫项目,同时协调落实相关配套政策。

(二) 2014年10~11月,结合试点工作方案出台政策措施。国务院扶贫办会同国家能源局制定关于开展光伏扶贫的指导意见,明确光伏扶贫工程的工作目标、重点任务及政策措施。

(三) 2014年11~12月,组织编制全国光伏扶贫规划。组织各省按照相关技术规范要求编制光伏扶贫规划,并在各省规划基础上形成全国光伏扶贫发展规划纲要,印发实施。

(四) 2015年1~2月,制订年度扶贫方案。以全国光伏扶贫规划纲要为依据,组织地方编制并上报2015年光伏扶贫年度实施方案,统筹光伏发电规模和国家扶贫资金后组织下达并实施。

(五) 技术支撑单位尽快开展相关技术规范工作,年底前完成发布光伏扶贫重要对象统计技术规范、光伏扶贫规划编制大纲、2015年完成光伏扶贫工程建设、竣工验收、运行维护相关技术规范及光伏扶贫技术培训方案。

## 国家能源局关于增加新疆自治区和新疆生产建设兵团 2014 年光伏发电年度建设规模的通知

国能新能[2014]457号

新疆发展改革委（能源局），新疆生产建设兵团发展改革委，国家电网公司、水电水利规划设计总院：

为缓解南疆地区电力供需矛盾，促进南疆经济社会发展，结合南疆光伏发电发展规划，决定增加新疆自治区和新疆生产建设兵团 2014 年光伏发电年度建设规模。现将有关事项通知如下：

一、增加新疆自治区 2014 年光伏发电建设规模 70 万千瓦，增加新疆生产建设兵团 2014 年光伏发电建设规模 30 万千瓦，上述新增规模专项用于南疆地区光伏发电建设。

二、请新疆自治区发展改革委和新疆生产建设兵团发展改革委抓紧办理项目备案，指导和协调配套电网建设，督促项目单位抓紧推进工程建设。

三、请电网企业抓紧配套电网建设，做好光伏发电项目的接网和运行服务，保障项目建成后及时并网投入运行。

四、各项目单位应科学合理制定建设计划，定期向所属省级能源主管部门及国家能源局派出机构报送建设进度情况。

国家能源局

2014 年 10 月 15 日

## 国家发展改革委关于促进抽水蓄能电站健康有序发展有关问题的意见

发改能源[2014]2482号

各省、自治区、直辖市发展改革委、能源局，国家能源局各派出机构，国家电网公司、南方电网公司，中国华能集团公司、中国华电集团公司、中国大唐集团公司、中国国电集团公司、中国电力投资集团公司、中国长江三峡集团公司、国家开发投资公司：

抽水蓄能电站运行灵活、反应快速，是电力系统中具有调峰、填谷、调频、调相、备用和黑启动等多种功能的特殊电源，是目前最具经济性的大规模储能设施。为保障电力系统安全稳定经济运行，适应新能源发展需要，促进抽水蓄能电站持续健康有序发展，现提出以下意见：

### 一、发展意义

我国抽水蓄能电站建设规模持续扩大，设计、施工和机组设备制造水平不断提升，已形成较为完备的规划、设计、建设、运行管理体系，相继建成了广州、十三陵、天荒坪、泰安、西龙池、惠州、仙游等一批具有世界先进水平的抽水蓄能电站。到 2013 年底，建成抽水蓄能电站 2151 万千瓦，为我国电力安全发挥了重要作用。

为保障抽水蓄能电站健康有序发展，电力体制“厂网分开”改革后，国家陆续出台了抽水蓄能电站建设运行管理的有关政策，有效规范和促进了抽水蓄能产业发展。但受认识差异和体制机制等影响，前期规划不完善、建设进度与发展需要不适应、建设管理体制不规范、监督管理体系不完善、运行效益发挥不充分、配套政策不够落实等问题突出，影响了我国抽水蓄能电站的建设进程和健康发展。

随着我国经济社会的发展，电力系统规模不断扩大，用电负荷和峰谷差持续加大，电力用户对供电质量要求不断提高，随机性、间歇性新能源大规模开发，对抽水蓄能电站发展提出了更高要求。统筹规划、

建管并重、适度加快抽水蓄能电站发展，对保障我国电力系统安全稳定经济运行、缓解电网调峰矛盾、增加新能源电力消纳、促进清洁能源开发利用和能源结构调整、实现可持续发展意义重大。

## 二、总体要求

### （一）指导思想

以保障电力系统安全稳定经济运行、促进能源结构调整、提高新能源利用率、减少温室气体排放、实现经济社会可持续发展为目标，把发展抽水蓄能电站作为构建安全、稳定、经济、清洁现代能源体系的重要战略举措，促进抽水蓄能产业持续健康有序发展。

### （二）基本原则

统筹规划、合理布局。按照区域电网范围，统筹资源与市场、电力发展规划与新能源发展规划、电网运行需要与系统经济性，合理规划抽水蓄能电站站点布置、建设规模、建设时序。

创新技术、优化设计。加大科技投入，加强技术攻关，健全技术标准体系，不断提高抽水蓄能机组设备制造能力和抽水蓄能电站设计、建设、运行管理技术水平。

科学调度、有效监管。强化运行管理和行业监管，有效监督规划执行和政策落实，切实加强市场监管，根据电力系统运行特性和安全要求，科学制定调度规则和考核、监管措施，有效发挥抽水蓄能电站作用。

完善政策、加快发展。结合电力市场化改革，完善和落实建设管理体制和价格机制，不断优化产业发展政策，调动各方发展抽水蓄能电站的积极性，适度加快抽水蓄能电站发展。

### （三）发展目标

根据电力发展需要和抽水蓄能产业发展要求，今后十年抽水蓄能电站发展的主要目标是：

电站建设步伐适度加快。把抽水蓄能电站作为优化能源结构、促进新能源开发利用和保护生态环境的重要手段。着力完善火电为主和大规模电力受入地区电网抽水蓄能电站布局，适度加快新能源开发基地所在电网抽水蓄能电站建设，使抽水蓄能电站建设满足电力发展需要。到2025年，全国抽水蓄能电站总装机容量达到约1亿千瓦，占全国电力总装机的比重达到4%左右。

管理体制机制逐步健全。把创新体制机制、完善支持政策、加强监督管理作为促进抽水蓄能电站持续健康发展的基本保障。抽水蓄能电站规划编制和动态调整机制有效建立，规划、设计、管理、运行标准体系基本健全，建设管理体制进一步规范，运行监督、行业监管和价格机制基本完善，辅助服务市场和产业发展政策逐步建立和健全。

科技装备水平明显提升。把科技创新作为促进抽水蓄能产业发展的根本动力。大型地下洞室、高水头输水系统设计和施工等工程技术水平进一步提升，工程建设关键技术取得重大突破。装备制造能力明显加强，500米及以上水头和单机容量40万千瓦级机组实现自主化，抽水蓄能机组的技术经济性能进一步提升，基本具备国际竞争力。

## 三、加强规划工作

（一）深化战略研究。鼓励建设运行单位和科研设计机构开展抽水蓄能电站与风电、光电、核电、煤电等电源的优化配合运行研究，加强用电负荷中心、大规模电能输送和受电端、新能源基地合理配置抽水蓄能机组的研究；支持企业开展符合我国国情的抽水蓄能电站各种创新研究，积极开展抽水蓄能电站辅助服务作用和效益研究，国家适时启动海水抽水蓄能电站研究论证工作。

（二）做好选点规划。根据抽水蓄能电站特点，国家能源主管部门统一组织开展选点规划工作，统筹考虑区域电网调峰资源、系统需要和站址资源条件，分析研究抽水蓄能电站建设规模和布局，合理确定推荐站点、建设时序和服务范围，将选点规划作为各地抽水蓄能电站规划建设的基本依据。结合电力系统发展需要，对已完成选点规划的地区适时进行滚动调整，对尚未开展选点规划的地区适时启动规划工作。

（三）明确发展规划。根据抽水蓄能电站发展需要，按照区域统筹协调、发挥地区优势的原则，在选点规划基础上，结合电力规划编制，制定全国和各区域抽水蓄能电站五年及中长期发展规划。依据全国抽水蓄能电站发展规划，各省（自治区、直辖市）将本地区抽水蓄能电站发展规划纳入当地能源发展规划。

（四）保障规划实施。地方政府要认真做好站点资源的保护工作，做好与国土、城乡建设等相关规划的衔接，制定落实规划的各项措施，保障规划实施。抽水蓄能电站投资建设单位要根据规划制定实施方案，

研究确定电站的服务范围以及在电网运行中承担的主要任务和功能定位，积极落实电站的各项建设条件。

#### 四、严格工程管理

(一) 加强前期设计工作。项目建设单位应选择具有相应资质和业绩的设计单位开展勘测设计工作。设计单位要加强工程技术的科研攻关，专题研究涉及工程建设的重大技术问题；合理采用新技术、新工艺、新设备和新材料，处理好技术创新与工程安全质量的关系；优化工程设计，合理控制工程造价，提出科学合理的工程建设方案。切实加强技术管理，坚持技术管理工作的独立公正性，保障技术管理的科学有效性；充分发挥中介机构的咨询指导作用和国家水电行业技术管理单位的审查把关作用，提高前期设计工作质量。

(二) 重视工程建设质量。建设单位应加强项目建设管理，坚持招标投标、建设监理、安全管理制度，强化项目建设管理，严格执行基本建设程序，保证合理设计周期和施工工期；严格招标设计、施工图设计及设计变更管理，保证工程质量和施工安全，确保工程效益。落实建设质量管理和施工安全管理主体责任，建设单位对建设工程质量负总责，对建设工程施工安全负全面管理责任；设计、施工、监理等单位依法对工程建设质量和施工安全负责。进一步强化政府质量监督和安全监管，规范和严格安全鉴定、工程监理和项目验收管理，建立健全考核、评价机制。

(三) 保障机电设备可靠。建设单位应根据抽水蓄能电站建设条件，选择安全可靠、运行灵活、经济合理的机电设备。鼓励机电设备自主化，建设单位应综合考核投标单位的业绩和能力，依法公开公平公正开展机电设备招标工作。设备制造企业应加强制造质量控制体系建设，建立健全内部质检机构，不断改进质量控制措施。监造单位应按照有关法律法规、技术标准和设计文件要求，认真开展设备监造工作。施工单位应严格按照设计文件和技术标准进行机电设备安装，加强质量控制和质量检查。

#### 五、加强运行管理

(一) 研究电站运行方式。电力调度机构和电站运行管理单位应加强对已建抽水蓄能电站运行情况和利用状况的分析，结合区域电力系统实际，认真研究抽水蓄能电站在电力系统中承担的调峰、填谷、调频、调相、备用等任务，以及与新能源电站联合优化运行方案，确定抽水蓄能电站经济合理的运行方式，促进抽水蓄能电站作用有效发挥。

(二) 制定调度运行规程。电力调度机构在国家能源局派出机构的监督指导下，根据《抽水蓄能电站调度运行导则》和设计功能定位，结合各地区电网电源结构和负荷特性等实际情况，会同抽水蓄能电站运行管理单位、主体设计单位，专门制定各抽水蓄能电站运行调度规程，明确各电站的调度原则、管理要求和具体运行指标，按程序报国家能源主管部门备案。电力调度机构和电站要严格按照调度规程进行调度运行。

(三) 加强大坝安全管理。项目建设运行单位应当建立健全大坝运行安全组织体系，完善大坝安全规章制度和操作规程，加强大坝运行维护与管理工作，按照有关要求做好大坝安全注册、定期检查、安全监测、隐患排查治理、除险加固、应急管理、信息化建设及信息报送等工作，确保大坝运行安全。

#### 六、促进技术进步

(一) 健全技术标准体系。标准化管理机构应加强基础研究，认真总结抽水蓄能电站的经验教训，借鉴国外先进经验，及时制定和修订抽水蓄能电站勘测、设计、建设、运行、管理、设备制造等规程规范和技术标准，形成适应抽水蓄能电站持续健康发展的技术标准体系。

(二) 创新工程建设技术。坚持技术创新与工程应用相结合，重点开展大型地下洞室变形和稳定、高水头输水系统关键技术、水库防渗、复杂地形地质条件下筑坝与成库、变速机组等技术攻关，解决工程建设重大技术问题。积极研究和推广应用新技术、新工艺、新设备和新材料，提高工程设计和建设技术水平。合理控制建设周期，降低工程造价，保证工程质量。

(三) 提升设备技术能力。坚持自主创新和引进消化吸收相结合，设备制造企业应超前攻关，依托具体抽水蓄能电站建设，实现500米水头及以上、单机容量40万千瓦级高水头、大容量机组设计制造的自主化，积极推进励磁、调速器、变频装置等辅机设备国产化，着力提高主辅设备的独立成套设计和制造能力；启动海水抽水蓄能机组设备研究，适时开展试验示范工作。逐步引入竞争机制，放开机组设备市场，不断提升自主化设备的国际竞争力。

## 七、强化监督管理

(1) 强化规划指导。强化规划对抽水蓄能电站建设的指导作用，遵循规划提出的布局、时序和各项原则、要求。核准和建设抽水蓄能电站，应符合国家制定的选点规划和建设规划。国家能源主管部门定期对规划执行情况进行监督评估，并作为规划滚动、调整、制订的依据。

(2) 监督政策落实。抽水蓄能电站建设运行管理须符合国家法律法规规章、抽水蓄能产业政策、水库移民政策规定、相关建设标准规范和行业管理相关要求。项目核准机关要加强项目政策符合性审核，强化对抽水蓄能电站各项政策贯彻执行情况的监督检查，及时跟踪、检查、反馈，并向有关方面通报有关情况。

(3) 规范行政审批。推进政府项目审批公开和简政放权。项目核准机关要规范和完善抽水蓄能电站项目核准制度，明确项目核准依据、条件、程序、时限等。强化抽水蓄能电站项目行政审批的社会监督和行业监管，健全监督制度，加快建立决策后评估和纠错制度，依法落实项目决策和核准机关行政许可行为的责任追究。加强项目审批的宏观管理，建立必要的约束机制。

(4) 加强市场监管。国家能源局派出机构要加强对抽水蓄能电站运行调度情况的监管，制定考核和监管具体办法，明确运行效果考核指标、标准及监管措施和要求。要建立健全监管信息通报机制，按季度报告并发布各电站运行调度情况和考核监管信息。对蓄能电站调度运行发挥作用不充分、弃风弃水弃光问题突出地区，提出监管意见并依法采取措施。通过健全考核监督制度，加强市场监管，维护市场公平，确保电站效益充分发挥。

## 八、完善发展政策

(一) 明确建设管理体制。根据抽水蓄能电站功能定位和深化电力体制改革的要求，进一步规范和落实抽水蓄能电站建设管理体制，有序推进抽水蓄能电站市场化改革。抽水蓄能电站目前以电网经营企业全资建设和管理为主，逐步建立引入社会资本的多元市场化投资体制机制。在具备条件的地区，鼓励采用招标、市场竞价等方式确定抽水蓄能电站项目业主，按国家规划和政策要求独立投资建设抽水蓄能电站。

(二) 完善电站运营机制。电网经营企业应按照统筹为电力系统服务和统一核算原则，科学、统一调度运行抽水蓄能电站。针对目前我国电力市场尚不完善的情况，为发挥电站的系统效益和作用，现阶段按照发改价格[2014]1763号文要求，实行两部制电价政策。电力市场化前，抽水蓄能电站容量电费和抽发损耗纳入当地省级电网（或区域电网）运行费用统一核算，并作为销售电价调整因素统筹考虑。根据电力市场化改革进程，不断调整完善电价机制，制定电力系统辅助服务政策，最终形成以市场起决定性作用的抽水蓄能电站运营机制。

(三) 研究与新能源协调发展政策。风能和太阳能具有波动性和间歇性特点，在新能源基地配套建设一定规模的抽水蓄能电站，可提高新能源利用率和输电经济性，保证我国节能减排目标的实现，促进能源结构调整。研究建立新能源基地抽水蓄能电站和新能源电源联合运行、电力系统协调发展机制，研究探索新能源基地抽水蓄能电站等各类电源协调配套的投资体制、价格机制等发展政策。

(四) 开展体制机制改革试点。按照党的十八届三中全会关于加快完善现代市场体系的要求，积极开展抽水蓄能电站建设运营管理体制创新研究和改革试点。综合考虑电网实际情况和地方积极性，选择抽水蓄能电站建设任务重、新能源开发集中或电力系统相对简单的浙江、内蒙古、海南等省份，深入开展抽水蓄能建管体制和运营机制创新改革研究，重点研究探索抽水蓄能电站价值机理和效益实现形式，体现电力系统多方受益的电站价值，落实“谁受益、谁承担”的市场经济规则，并适时开展试点工作。

请各省（自治区、直辖市）发展改革委、能源局，国家能源局各派出机构，各有关电网公司、发电企业，按照上述要求认真做好抽水蓄能电站的各项工作，促进抽水蓄能产业持续健康发展。

国家发展改革委

2014年11月1日

## 【企业风采】

### 会员之家

#### 国有企业改革调研组领导视察北京低碳清洁能源研究所

10 月 17 日，在神华集团董事长张玉卓的陪同下，以国家发展改革委副主任连维良为组长的国有企业改革调研组相关领导一行到低碳所考察指导工作。

调研组一行首先参观了未来科技城与神华技术创新基地沙盘模型，近距离感受了低碳所专家团队、人才建设、科研成果等工作在科技创新工作中发挥的作用，并参观了煤分级炼制和催化剂表征实验室，听取了实验室负责人关于低阶煤提制技术、煤质天然气技术、二氧化碳捕集与封存技术等方面的研究介绍。（北京低碳清洁能源研究所，低碳所官网）

#### 四方股份顺利通过 2014 年高新认定

根据科技部、财政部、国家税务总局《高新技术企业认定管理办法》（国科发火【2008】172 号）和《高新技术企业认定管理工作指引》（国科发火【2008】362 号）的规定，北京市 2014 年度拟认定高新技术企业名单公示已经结束，北京四方继保自动化股份有限公司顺利通过 2014 年度高新技术企业认定。（北京四方继保自动化股份有限公司，四方官网）

### 秘书处动态

#### “第十四期 CNESA 储能产业公益沙龙”在京举行

2014 年 10 月 28 日，由中关村储能产业技术联盟主办的“第十四期 CNESA 储能产业公益沙龙”在北京昆泰嘉禾酒店举行，参会人员近 50 名。

针对中国电动汽车产业目前存在的充电难、购车贵、续航里程短、电池寿命有限等发展瓶颈，本次沙龙邀请了清华大学汽车研究所所长、汽车安全与节能国家重点实验室副主任陈全世教授等做了主题演讲，系统而全面的向参会嘉宾介绍了电动汽车产业前沿形势、应用技术和问题和解决方案。（消息源：秘书处）



电力电网

## 国家电网公司制定电网运行风险预警管控规范

从国家电网公司安质部获悉，公司日前印发了《国家电网运行风险预警管控工作规范（试行）》，突出预防为主，深化风险管理，努力构建全面覆盖、纵向贯通、横向协同、责任明确、闭环落实的电网运行风险预警管控工作机制，全面提升电网运行风险管控水平，有效防范电网安全事故。

国家电网公司按照“总部示范先行、逐级稳步推广”的原则，在建立并有效运转直调系统电网运行风险预警管控机制基础上，认真总结各级电网运行风险管控工作实践成效，规范各级电网运行风险预警职责、流程、措施和要求，针对电网运行方式调整、设备缺陷或异常、运行环境变化等带来的运行风险，制定采取针对性预警管控措施，全面覆盖总（分）部、27 家省公司、394 家地市公司。（消息源：英大网）

## 南方电网将于 2015 年颁布最新分布式接入电网规则

南方电网的分布式接入电网一直是导致无法大规模推进光伏发展的最大的障碍，今天刚刚和南网内部知情人士讨论中得知，南方电网话费巨额费用对辖区内几个已经并网的分布式电站进行详细的数据监控后，正在制定一份比国家标准更加严格的接入系统规则。届时将会对分布式电站提出更高的要求，并淘汰一批劣质电站。新标准将于 2015 年年中颁布。（消息源：阳光工匠光伏网）

## 世界首座模块式高温气冷堆核电站建设进展顺利

10 月 28 日至 31 日，由清华大学核能与新能源技术研究院主办的“国际高温气冷堆技术会议”在荣成举行，来自国际原子能机构、美国、俄罗斯等 17 个国家和地区的专家就高温气冷堆研发等展开交流。作为世界首座模块式高温气冷堆核电站，位于山东荣成的高温气冷堆核电站示范工程建设目前进展顺利，从 2015 年开始，电站各个设备将逐步运抵现场，2017 年将实现并网发电。（消息源：华能集团）

## 国电电力前三季度生产经营情况良好

从国电电力 2014 年三季度经济活动分析会议上获悉，截至 9 月底，国电电力装机容量 4066.66 万千瓦，发电量完成 889.38 亿千瓦时，资产负债率、标煤单价、供电煤耗等主要生产技术指标均优于往年同期水平。（消息源：中电联网站）

## 世界领先分布式能源设备在沪下线

10 月 24 日，我国首台国内组装生产的航改型燃气轮机发电机组下线仪式在上海举行。

这台 LM6000PF 套航改型燃气轮机发电机组由中国华电集团公司与美国通用电气公司合作在国内组装生产，是世界上最先进的 5 万千瓦等级发电机组，联合循环发电效率可达 52%。（消息源：《科技日报》）

## 申能科技与大唐集团签署技术合作框架协议

日前，申能集团所属申能能源科技有限公司与大唐集团公司在北京签署《节能减排技术合作框架协议》，双方将在煤电节能减排项目改造、打造世界一流的特大型发电企业展开密切合作，实现共同发展。

申能科技于 2010 年组建成立，利用一系列在外高桥三发电获得成功应用的、世界一流的自主创新技术，大力推进申能系统内煤电机组的综合优化改造，收到了显著的成效。（消息源：中国上海网）

## 国家能源局副局长王禹民到中电投集团公司调研

10 月 29 日，国家能源局副局长王禹民一行来中电投集团公司总部调研。

王禹民充分肯定了中电投集团的工作和发展成绩，尤其对清洁能源发展方面开展的积极探索表示赞赏，希望中电投集团继续围绕清洁发展和电为核心、煤为基础、产业一体化协同发展战略，积极融入国家改革大局，为国家能源事业作出更大贡献。（消息源：中国电力投资集团公司）

## 【形势环境】

### 总体形势

#### 1-10 月全国用电量 45484 亿千瓦时 同比增长 3.8%

据国家能源局网站消息，国家能源局 11 月 15 日发布 10 月份全社会用电量等数据，数据显示，10 月份，全社会用电量 4508 亿千瓦时，同比增长 3.1%。1-10 月，全国全社会用电量累计 45484 亿千瓦时，同比增长 3.8%。

数据显示，10 月份，全社会用电量 4508 亿千瓦时，同比增长 3.1%。1-10 月，全国全社会用电量累计 45484 亿千瓦时，同比增长 3.8%。分产业看，第一产业用电量 853 亿千瓦时，同比增长 1.1%；第二产业用电量 33205 亿千瓦时，同比增长 3.9%；第三产业用电量 5558 亿千瓦时，同比增长 6.0%；城乡居民生活用电量 5867 亿千瓦时，同比增长 1.7%。

数据显示，1-10 月，全国发电设备累计平均利用小时为 3547 小时，同比减少 199 小时。其中，水电设备平均利用小时为 3103 小时，同比增加 227 小时；火电设备平均利用小时为 3867 小时，同比减少 235 小时。

数据显示，1-10 月，全国电源新增生产能力(正式投产)5771 万千瓦，其中，水电 1698 万千瓦，火电 2811 万千瓦。(消息源：国家能源局)

#### 中国十三五能源规划现雏形 可再生能源大幅提升

根据国家发改委 11 月 4 日公布的《国家应对气候变化规划(2014-2020 年)》(以下称《气候规划》)，风电、太阳能、生物质能发电等均快速增长。

上述 3 类发电，到 2020 年装机将分别达到 2 亿千瓦、1 亿千瓦、3000 万千瓦，分别比十二五规划的 1 亿千瓦，2100 万千瓦、1300 万千瓦目标，大幅增加 1 倍或以上。与此同时，天然气使用量也快速提升，核电发电量未有太大的增长，2020 年规划的装机容量只有 5800 万千瓦，未达几年前预计的 8000 万千瓦目标。(消息源：《21 世纪经济报道》)

## 发改委提出研究建立碳排放能源消费总量双控制度

发改委副主任解振华在 11 月 15 日召开的“节能减排低碳发展”高层论坛上提出，要研究建立碳排放总量和能源消费总量控制制度，实行总量和强度双控；探索建立和完善领导干部任期内生态文明建设责任制、问责制和终身追究制度。（消息源：法制网）

## 中国启动新一轮输配电价改革 已在深圳开展试点

中国国家发展和改革委员会 4 日发布的消息称，发改委已在深圳市开展输配电价改革试点，启动中国新一轮输配电价改革。

深圳市开展的输配电价改革试点，将现行电网企业依靠买电、卖电获取购销差价收入的盈利模式，改为对电网企业实行总收入监管。即政府以电网有效资产为基础，核定准许成本和准许收益，固定电网的总收入，并公布独立的输配电价。

除此之外，这项改革还明确了输配电准许成本核定办法，建立对电网企业的成本约束和激励机制。（消息源：中国新闻网）

### 光伏扫描

## 能源局：今年 1 至 9 月光伏发电新增装机容量 4GW

据国家能源局最近数据统计，受一系列利好政策因素影响，今年以来，我国可再生能源产业继续保持快速增长势头，截至 9 月底，全国可再生能源发电累计装机容量突破 4 亿千瓦，达 4.0437 亿千瓦，占全部电力装机容量比例超过 30%，继续保持全球可再生能源利用规模第一大国地位。

其中，水电规模以上新增装机容量 1565 万千瓦，溪洛渡、向家坝等一批西电东送标志性大型水电项目投产运行，累计装机容量超过 2.9 亿千瓦，提前一年完成“十二五”规划目标；风电新增装机容量 858 万千瓦，累计装机容量达到 8497 万千瓦；

光伏发电新增装机容量 400 万千瓦，累计装机容量超过 2000 万千瓦；生物质发电新增装机容量 90 万千瓦，累计装机容量超过 940 万千瓦。（消息源：国家能源局）

## 十三五风电和太阳能建设目标初定 2亿和1亿千瓦

近日据消息人士透露，十三五新能源发展的目标初定为，到2020年，风电和太阳能装机容量至少达到2亿千瓦和1亿千瓦。（消息源：《21世纪经济报道》）

## 世界最大屋顶光伏电站总装机容量达50.8兆瓦

从湘潭经济技术开发区获悉，位于园区内的太阳能屋顶电站目前总装机容量达50.8兆瓦，刷新了由其保持的20.8兆瓦世界最大屋顶光伏电站的世界纪录。（消息源：中新网湘潭）

### 风电概览

## 明年国家电网将接纳一亿千瓦风电

近日，据国家电网公司相关人士介绍，截至2014年9月底，国家电网公司经营区域分布式电源并网项目累计4244个，总容量312万千瓦，其中光伏和资源综合利用发电最多，分别是189万千瓦和105万千瓦。到2015年底，国家电网供区内将接纳风电能源一亿千瓦入网，接纳光伏发电能源3500万千瓦入网。（消息源：新华网）

## 28省份风电利用小时数负增长

近日，国家能源局发布了2014年前三季度全国风电并网运行“成绩单”。数据显示，1~9月，全国风电新增并网容量858万千瓦，到9月底，全国累计并网容量8497万千瓦，同比增长22%；全国风电上网电量1060亿千瓦时，同比增长7.6%。此外，1~9月全国风电弃风限电形势有所好转，风电弃风电量86亿千瓦时，同比下降28.3亿千瓦时；平均弃风率7.5%，同比下降3.36个百分点。

1-9月全国风电平均利用小时数1336小时，同比下降196小时。其中，新增并网容量较多的省份是新疆（192万千瓦）、山东（82万千瓦）、山西（75万千瓦）、宁夏（67万千瓦）和云南（52万千瓦）。风电平均利用小时数较高的省份是云南（1893小时）、天津（1669小时）、四川（1598小时），平均利用小时数较低的省份是西藏（823小时）、吉林（1066小时）、海南（1120小时）和广东（1126小时）。（消息源：《每日经济新闻》）

智能电网

## 中国电科院新科技项目通过国网科技部验收

11 月 14 日，中国电科院承担的公司科技项目“ $\pm 500\text{kV}$  直流线路合成电场、无线电干扰和可听噪声海拔修正试验研究”顺利通过公司科技部组织的验收。

项目由中国电科院承担，在北京昌平(海拔 50 米)、西藏察隅县下察隅镇(海拔 1700 米)、西藏工布江达县巴河镇(海拔 3400 米)和西藏当雄市羊八井镇(海拔 4300 米)四处建设了参数完全相同、长 115 米的直流模拟试验线段，同时利用国家电网公司特高压直流试验基地和西藏高海拔试验基地，在两地的真型试验线段上架设了相同导线，进行了约四年的直流线路电磁环境试验，采用试验、统计分析和理论计算相结合的方法，提出了直流线路的地面合成电场、可听噪声和无线电干扰的海拔修正方法。

项目成果为高海拔直流线路设计提供了技术依据，也为制定国内国际直流线路电磁环境海拔修正标准奠定了基础。成果应用于高海拔直流线路建设，对保护环境和控制投资具有重要意义。(消息源：中国电力网)

## 国际首个特高压交流套管全工况试验平台投运

11 月 5 日，国家电网公司科技项目“特高压交流套管全工况试验研究平台及长期性能考核研究”顺利通过公司验收。

该平台可对 2 支特高压交流油-空气套管、2 支特高压交流油-SF<sub>6</sub> 套管同时进行额定电压和额定电流联合作用下的长期带电考核试验，并具备同时对 GIS 套管、罐式 CVT、GIS 互感器、盆式绝缘子和特高压 GIL 等设备进行长期带电试验的功能。该平台额定电压 1100 千伏、额定电流 8000 安，升流系统额定容量 3040 千伏安，回路阻抗 23.2 毫欧，能模拟特高压套管的操作过电压、雷电过电压和 VFTO 等各种过电压水平，能对平台系统各参数进行全天候实时监测。(消息源：国家电网报)

## 新能源汽车

### 10月新能源汽车产量同比增长近24倍

根据机动车整车出厂合格证统计：2014年10月，我国新能源汽车生产5685辆，同比增长近24倍。其中纯电动乘用车生产2294辆，同比增长近10倍，插电式混合动力乘用车生产2141辆；纯电动商用车生产475辆，同比增长近36倍，插电式混合动力商用车生产775辆。列入《免征车辆购置税的新能源汽车车型目录》前两批的新能源汽车生产4748辆，占10月产量的84%。

2014年1至10月，新能源汽车累计生产4.70万辆，同比增长近5倍。其中纯电动乘用车生产2.22万辆，同比增长7倍，插电式混合动力乘用车生产1.11万辆，同比增长20倍，燃料电池乘用车生产4辆；纯电动商用车生产5723辆，同比增长133%，插电式混合动力商用车生产7972辆，同比增长181%。（消息源：工信部）

### 多地酝酿出台推广新能源车扶持新政

为了加大新能源汽车发展力度，多地推动新能源汽车产业发展的措施有望出台；多地政府、企业和金融机构正在形成“联盟”，试图通过商业模式创新，带动新能源汽车产业的整体发展。

以四川为例，四川省目前正在制定相关规划，其中核心内容之一就是新能源汽车商业模式的创新。四川或将采用单独运营电池的全新模式，亦即消费者只需购买新能源汽车本身，而后采用租赁电池的方式使用新能源汽车，从而降低使用成本。

山西省则在酝酿将新能源汽车纳入省市政府采购目录，此外还将通过创新保障服务体系等措施助力新能源汽车产业的发展。比如，将建立健全新能源汽车融资、保险、租赁、物流、售后服务、二手车交易等服务体系；探索公交车、出租车、公务用车的新能源汽车租赁运营模式；推进融资租赁、充换电服务等多种电动汽车商业模式创新，完善动力电池梯级利用与回收再利用等配套服务体系等。

上海市新能源汽车公共数据采集与监测研究中心日前就发布了“车易充”APP。作为一款电动汽车充电技术设施寻找、路径规划和分享的软件，“车易充”覆盖了上海11个区县的290个公共充电桩。（消息源：《中国证券报》）

## 【储能动态】

### 储能技术编入《国家应对气候变化规划》

国家发展和改革委员会 4 日正式公布《国家应对气候变化规划(2014-2020 年)》。根据规划,到 2020 年,我国将全面完成控制温室气体排放行动目标。单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 40%-45%,非化石能源占一次能源消费的比重到 15%左右,森林面积和蓄积量分别比 2005 年增加 4000 万公顷和 13 亿立方米。

规划提出要加强气候变化监测预测研究,气候观测方面要完成国家基准气候站优化调整,建设一批基准气候站、无人自动气候站、辐射观测站和高空基准气候观测站。在重点发展的低碳技术方面,先进太阳能、风能发电及大规模可再生能源储能和并网技术被列入其中。(消息源:中国储能网)

### 工程热物理所国家能源大规模物理储能技术研发中心获批设立

近日,《国家能源局关于设立第五批国家能源研发中心(重点实验室)的通知》(国能科技【2014】393 号文件)正式发布,中国科学院工程热物理研究所国家能源大规模物理储能技术研发中心正式获批设立。按照“公开、公平、公正”原则,在各单位自愿申报、专家评审的基础上,本次国家能源局共批准设立了 9 个国家能源研发中心,2 个国家能源重点实验室。

国家能源大规模物理储能技术研发中心依托中科院工程热物理研究所设立,同参与单位鄂尔多斯大规模储能技术研究所共同建设。中心定位为致力于建立具有自主知识产权的大规模物理储能技术基础研究、关键技术研发、系统集成及产业化,建立检测体系及检测平台,促进我国储能行业快速稳定发展。(消息源:中科院工程热物理研究所)



## 充储电站

### 国内首个光伏、储能、地源热泵一体化微电网示范工程通过验收

近日，河北省电力公司电科院完成的“光、储、热一体化协调运行控制技术研究与微电网示范工程”已通过国家电网公司验收。据了解，该项目建成了国内首个光伏、储能、地源热泵一体化微电网示范工程，充分利用了清洁能源发电和地源热泵节能技术。（消息源：光明网）

### 国内首创 3MW 储能双向光伏逆变器项目

目前，由博奥斯电源研发的国内首套 3MW 储能双向光伏逆变器成功投运。是首套采用多个储能技术于一体的系统。

博奥斯系列储能双向逆变器既能实现离网和并网发电功能，又能实现电能的双向流动控制，具备自动和手动切换工作状态的能力。采用多个功率单元模块并联、整机采用高效热管、加风冷散热、逆变器与储能系统的联调技术，集中化管理，产品从安全性、可靠性、稳定性还是输出效率均处于世界领先水平，其结构紧凑、使用简单、安装便利、后期维护成本低，能提供更好的用户体验和经济性。

（消息源：中国自动化网）

### 特斯拉在华超级充电站总数仅次于美国

日前，无锡首个特斯拉超级充电站在世界贸易中心正式启用，这是特斯拉在中国建成的第 26 座超级充电站。此前特斯拉已经在上海部署了 3 座，杭州 4 座，南京 2 座，无锡特斯拉超级充电站正式启用以后，覆盖长三角地区的完整的特斯拉超级充电网络就此成型。据了解，截至目前，中国已成为除美国之外拥有超级充电站数量最多的国家。（消息源：新华网）

## 锂离子电池

### 我国锂离子电池行业爆发式增长态势明显

2014 年上半年，我国锂离子电池行业(包括电池、正负极材料、隔膜、电解液及专用设备等)总产值接近 400 亿元人民币，产业格局和新技术应用不断出现新亮点，而下半年国内锂离子电池及关键材料产量也在稳定高增长，行业年总产值有望突破 900 亿元。去年全年这一数字为 500 亿元，爆发式增长态势明显。(消息源：《上海证券报》)

### 国家正酝酿出台动力锂电池补贴政策

据国家 863 电动车相关专家透露，仅扶持新能源汽车企业还不够，国家有关部门也正在酝酿出台扶持补贴动力用锂电池的相关政策措施，以刺激新能源汽车市场的成熟。(消息源：《证券时报》)

### 锂离子电池材料标准发展现状研究

随着近几年新能源、新材料以及新能源汽车的快速发展，锂离子电池在高新技术领域的应用日渐广阔，极大地促进了锂离子电池材料产业的发展。2010 年，我国自主开发的电池级碳酸锂生产规模已近 1 万吨，正极材料钴酸锂产量超过 1.5 万吨；镍钴锰三元正极材料以及锰酸锂的生产和销售也取得新进展；磷酸铁锂正极材料也已投入使用；六氟磷酸锂电解质材料成功开发，并已实现产业化。

我国在电池材料生产这一环节中无论是上游的矿产资源，还是各种电池材料均存在着比较优势，并且部分产品已经处于世界领先地位。随着我国锂离子电池材料产业的快速发展，我国锂离子电池材料标准体系也随之发展起来。本文主要针对锂离子电池材料中的四大关键材料：正极材料、负极材料、电解液、隔膜以及上游原材料标准进行了分析。

#### 锂离子电池材料标准

近年来，由于节能环保的需要以及大型动力锂电池技术的进步，使锂离子电池在电动汽车、电动自行车、电动工具和储能等领域展现出巨大的应用前景，也给锂离子电池材料企业带来了前所未有的发展机遇。随着锂电池的广泛应用，我国及时开展了锂离子电池材料的标准化工作，我国已有各种锂离子电池材料标准

15 项，而在锂离子电池产业处于世界领先地位的日本和韩国，以及作为锂离子电池生产或消费大户的欧美国家，还没有锂离子电池材料国家标准出台，只有部分企业标准。可以说，在锂离子电池材料标准的制定方面，我国走到世界的前列。

目前，除电池隔膜外，我国在锂离子电池材料产品如正极材料、负极材料、电解液和相关检测方法领域，均制定了部分标准。对锂离子电池材料的上游原材料产品如碳酸锂、氟化锂、四氧化三钴等也制定了相应的标准，在一定程度上满足了生产商和用户的需求。

近年来，每年都有锂电池材料产品或分析方法标准发布实施，企业参与标准起草的积极性也越来越高。2009 年陆续完成多项锂电池材料产品和相关检测方法标准的制修订工作，如：《镍酸锂》GB/T26031-2010、《钴酸锂电化学性能测试首次放电比容量及首次充放电效率测试方法》GB/T23365-2009、《钴酸锂电化学性能测试放电平台容量比率及循环寿命测试方法》GB/T23366-2009 等，同时完成了 GB/T20252-2006《钴酸锂》的英文出版；2011 年至今陆续开展电池级碳酸锂、镍钴锰酸锂、磷酸铁锂等标准制修订工作。这些标准的制定实施，将逐步完善锂离子电池材料标准系列，提升锂离子电池行业的整体技术水平和竞争力。

### 锂离子电池材料产业和标准分析

目前锂离子电池中正极材料、负极材料、电解液、隔膜这 4 个部分总共占到锂离子电池成本的 85%。锂离子电池价格的“居高不下”，很大程度上是由于电池材料行业还没有形成大规模产业化，批量少、生产装备科技含量低，并且部分标准缺失，导致锂离子电池材料产品评价条件不一，品质参差不齐，技术门槛低，整个行业较为混乱，制约了其发展。

目前，国内已制定的锂离子电池材料相关标准共 15 项，均为推荐性标准。其构成较为复杂：既有国家标准，又有行业标准，而且涉及产品面非常广；既有在正、负极材料和电解液材料的产品标准，又有上游原材料如碳酸锂、氟化锂等产品标准；既有产品规范，又有产品的分析、测试方法。

### 上游原材料

我国现有锂电池材料上游原材料标准 6 项，其中 5 项为产品标准，分别为 GB/T26008-2010《电池级单水氢氧化锂》、YS/T661-2007《电池级氟化锂》、YS/T582-2006《电池级碳酸锂》、YS/T633-2007《四氧化三钴》和 HG/T4066-2008

《六氟磷酸锂和六氟磷酸锂电解液第 1 部分：六氟磷酸锂》，标准规定了产品的要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输、贮存等内容。还有 1 项标准 GB/T19282-2003 为六氟磷酸锂产品的分析方法。

电池级单水氢氧化锂和电池级碳酸锂可以作为生产正极材料和电解质盐六氟磷酸锂的锂源，四氧化三钴用以生产正极材料，电池级氟化锂主要用于生产电池级六氟磷酸锂。六氟磷酸锂是生产电解液的主要原材料，其占电解液成本的 50% 左右，目前全球范围内只有中国、日本实现了六氟磷酸锂产业化。由于生产技术难度非常高，在国际上主要由关东电化学工业、SUTERAKEMIFA、森田化学等几家日本企业垄断。国内只有金光高科、天津化工设计研究院、天津金牛等少数企业能生产，且产能较少，品质与国外也存在很大差距。

虽然国内六氟磷酸锂的生产技术还在发展中，但企业较早地开展了相关标准的制定工作，2003 年就发布了 GB/T19282-2003《六氟磷酸锂产品分析方法》。该标准规定了产品中六氟磷酸锂的鉴别、六氟磷酸根、水分、锂含量、杂质金属离子、二甲氧基乙烷不溶物的测定的分析方法。2008 年发布的化工行业标准 HG/T4066-2008《六氟磷酸锂和六氟磷酸锂电解液第 1 部分：六氟磷酸锂》规定了六氟磷酸锂的各化学成分含量要求及其试验方法、产品检验规则和标志、标签、包装、贮存、运输等内容，规范了国内电解质盐市场。

随着技术的快速发展，对电池级碳酸锂材料的性能指标要求也在提高。目前，YS/T582-2006《电池级碳酸锂》标准正在修订中，以满足当前电池材料市场的需要。由于磷酸铁锂电池在动力领域的应用优势逐渐凸显，我国也开始制定磷酸铁锂正极材料所需原材料 YS/T582-2006《电池级碳酸锂》标准的制定。

### 正极材料

常用的锂离子电池正极材料主要有钴酸锂、锰酸锂、镍钴锰酸锂三元材料和磷酸铁锂，现均已实现市场化。2011 年国内电池正极材料的产量达到 2.9 万吨，其中钴酸锂仍是主要的锂离子电池正极材料。目前国内制定的正极材料标准共有 7 项，其中与钴酸锂相关的标准就占了 5 项。

早在 2006 年就发布了钴酸锂产品标准 GB/T20252-2006《钴酸锂》，对钴酸锂的化学成分、晶体结构、振实密度、粒度分布、比表面积、pH 值、首次放电比容量、首次充放电效率、平台容量比率、循环寿命和产品的检验规则等进行了

规定。2009年又发布了钴酸锂产品电化学测试方法标准两项（《钴酸锂电化学性能测试首次放电比容量及首次充放电效率测试方法》GB/T23365-2009和《钴酸锂电化学性能测试放电平台容量比率及循环寿命测试方法》GB/T23366-2009）和化学分析方法两项（GB/T23367.1-2009和GB/T23367.2-2009），规定了钴酸锂首次放电比容量、首次充放电效率、放电平台容量比率、循环寿命的测试方法，同时规定了钴酸锂中钴、锂、镍、锰、镁、铝、铁、钠、钙、铜含量的测定方法。

另外两项产品标准YS/T677-2008《锰酸锂》和《镍酸锂》GB/T26031-2010对正极材料的化学成分（包括主元素含量范围和杂质元素含量限制）、晶体结构、振实密度、粒度分布、比表面积、pH值、首次放电比容量、首次充放电效率、平台容量比率和循环寿命等做了具体要求。

从上述标准可以看出，目前受市场热捧的磷酸铁锂和镍钴锰酸锂三元材料还没有现行国家或行业标准可以参考，但全国有色金属标准化技术委员会已对相关标准进行了立项，《磷酸铁锂》、《镍钴锰酸锂》和《镍钴锰酸锂化学分析方法》等标准也有望于近期发布。

### 负极材料

最常见的负极材料为碳基负极材料，如人工石墨、天然石墨等，目前国内企业已经实现批量生产，并且大多拥有自主知识产权。

2009年由国内生产碳负极材料的龙头企业——深圳贝特瑞公司主导起草的GB/T24533-2009《锂离子电池石墨类负极材料》正式发布。该标准涵盖了市场上常见的碳基负极材料：天然石墨、人造石墨（包括中间相碳微球类、针状焦类和石油焦类人造石墨）以及复合石墨，建立了锂离子电池石墨类负极材料产品的性能指标体系，根据性能将产品划分为3个等级，对每个等级建立相应的评价方法和检验规则，统一相关检测设备及检测方法。

### 电解液

电解液号称锂电池的“血液”，市场主要集中于日本宇部公司和韩国ECOPRO公司，这两家大约占全球市场份额的50%。国产电解液是从2002年进入市场并逐步取代进口产品的，通过不断改进和提高，产品质量已达到国际先进水平。目前国内电池生产商电解液配套已基本实现国产化，只有少部分使用进口电解液。国内生产电解液的主要厂家有国泰荣华、天津金牛、东莞杉杉、珠海赛纬电子、

广州天赐、深圳新宙邦等 10 余家，年生产能力都在千吨级以上，涉及高、中、低端各个市场，可满足我国锂离子电池生产的需要，并有部分出口。

在我国电解液市场迅速发展壮大的背景下，2008 年由天津化工设计研究院和天津金牛电源材料有限责任公司起草的化工行业标准 HG/T4067-2008《六氟磷酸锂和六氟磷酸锂电解液第 2 部分：六氟磷酸锂电解液》发布。该标准对六氟磷酸锂电解液进行了规定，其评价指标主要为色度、密度、电导率以及水分、游离酸、硫酸盐、氯化物、铁、钾、钠的含量，并给出了相应的试验方法。

### 隔膜

隔膜是锂离子电池材料中技术含量最高的高附加值材料，隔膜的性能优劣，直接影响电池的容量、寿命及安全性能。国内只有星源材质、金辉高科等少数几家公司能够批量生产，且仅能用于中低端市场。国外企业：日本 Asahi（旭化成工业株式会社）、Tonen（东燃化学株式会社）、韩国 SK 公司、美国 Celgard 公司以及英国 N-Tech 公司等国际巨头基本垄断了全球市场。

正是因为国内隔膜产业的弱势地位，间接导致我国隔膜相关标准的缺失。目前，国产隔膜相比国外隔膜的主要差距在于国产的一致性较差，导致电池质量不稳定。我国应尽快制定隔膜标准来规范制备工艺和产品质量，以充分发挥标准对技术和产业的引领作用。

### 锂离子电池材料标准的问题与建议

国内锂离子电池标准的问题可以归结为以下几点。

#### （1）标准总体数量较少

目前锂离子电池材料的国家和行业标准较少，且全部为推荐性标准，缺乏强制性标准，致使现有标准规范市场经济秩序、促进产业进步的作用有限。另外，现有标准对一些新技术和新产品覆盖不全面，存在某些产品缺乏标准或标准的制修订工作跟不上发展需要等情况。例如：作为我国锂离子动力电池领域大力推广使用的磷酸铁锂材料，虽然在 2010 年已列入行业标准制定计划，但由于制修订工作周期相对较长，直到目前还没有正式标准发布。

当然，锂电材料技术处于不断发展过程中，新技术新产品不断出现，需要制修订的标准数量多，并且相关的国外标准很多也是空白，可以借鉴的地方较少，我国的锂电材料标准需要以自主制定为主，这也是导致相关标准较少、难以制定

的客观原因。

### (2) 缺乏具有核心专利的自主创新技术标准

锂离子电池材料作为新能源、新能源汽车、新材料三大战略新兴产业的交叉领域，是知识产权密集区，也是标准作用的凸显区。现有标准全部为电池材料产品及相关测试、分析方法等规范性质的标准，其中基本没有自主创新的核心技术和专利，没有将专利与标准有效结合。如果我们能在战略性新兴产业发展初期谋划建立标准和知识产权优势，发挥专利与标准对新兴产业的支撑与引领作用，就很有可能在新一轮国际竞争中赢得发展先机。

### (3) 标准中缺少安全性能要求

考虑到锂离子电池的生产、使用遍及国民经济各领域，因此，要对锂离子电池的安全性做严格要求。锂离子电池的安全性能除与制造工艺有关外，还受到材料本身的影响。现有标准只规定了材料在正常使用情况下的化学成分、物理性能、电化学性能等基本指标，而缺少在对材料滥用时的安全性考量，这为锂离子电池留下了安全隐患。

**针对以上存在的问题，提出如下建议。**

#### (1) 加大自主创新力度，主导先进技术标准制定

目前，我国锂离子电池材料相关标准基本适应了电池材料产业的发展需求，但还不能满足我们成为锂离子电池材料强国的需求。为此，我们必须加大自主创新力度，注重以自有技术和知识产权来支撑标准的制定，注重将我国最新的锂离子电池材料科研、产业化和其下游产品——锂电池及电动汽车等示范运行的成果转化标准。

此外，我们还要敢为人先，有些标准要先行先试，坚持标准的自主制定，促进科技工作与标准化工作的融合，并积极参与和推动国际标准的制定。我们的标准要能够引领世界锂电池材料行业发展，促进产品提升，促进技术进步。

#### (2) 将安全性要求纳入材料标准中，并与电池产品的应用情况相适应

应尽快将安全性检测要求纳入电池材料的标准中，例如：正极材料标准应考量材料的热稳定性、氧化性等指标。另外，标准的安全性检测要与锂离子电池产品的应用情况相适应。目前，锂离子电池大致划分为能量型和功率型两大类，例如：3C 产品、储能电站所用锂离子电池属于能量型，而电动工具、电动车辆用

锂离子电池可归为功率型。这两类产品在材料要求方面存在一定差异，在相同的安全前提下，其标准的试验方法乃至要求都可能不同，建议分别制定能量型和功率型锂离子电池材料安全标准。

### (3) 合理规划，完善标准体系

锂离子电池材料标准体系的研究与标准制定工作应遵循“规划导向、自主制定”的原则开展，逐步建立起一个结构合理、指标先进、适应需求的锂离子电池材料标准体系。现有的电池材料标准也有了十几项，但是体系还不完整，仍需逐

建立企业标准、行业标准和国家标准协调发展的机制，企业在产品开发过程中，将产生的科技成果快速转换成企业标准，解决企业在科研、开发和产业化前期标准缺乏的问题。由于锂离子电池材料是一个新兴产业，技术革新速度快，因此，制修订的标准需要技术指标适度先进和推出时间适度超前，以发挥标准对技术和产业的指引作用。

### (4) 采取有效的鼓励政策和措施，促进企业积极开展标准化工作

锂离子电池材料的标准化工作是一项基础性、公益性的工作，政府应采取各种扶持政策来鼓励企业积极开展标准化工作。由于锂离子电池材料技术还在不断发展中，很多还处于研发和小试阶段，基础数据非常少，标准制修订工作需要大量的试验和论证工作，因此，所需的投入非常大，各级政府部门应将标准研究列入科技计划，给予科研经费支持。

政府有关部门在重大科技项目立项时，应将标准列为项目验收的要求之一，就像要求专利和论文那样，根据项目的性质，结题验收时需要一定数量的标准提案，督促企业积极制修订标准，促进我国的科技成果尽快转变成标准。(消息源：工业与信息化标准网)

## 天能集团新能源锂离子电池项目投产

近日，天能集团投资 3 亿元兴建的新能源锂离子电池项目日前投产。项目建筑面积达 24000 多平方米，采用国际、国内一流的自动化生产设备和技术，主要生产 18650 号圆柱型锂离子电池，主要用于电动自行车、电动汽车、3C 领域及特殊用途的动力型锂离子电池。(消息源：中国新能源网)



## 铅酸电池

### 工信部督促制定出台促铅酸蓄电池发展联动政策

工信部网站 24 日消息，为总结《关于促进铅酸蓄电池和再生铅产业规范发展的意见》印发后相关落实工作进展和成效，研究部署下一步工作，2014 年 10 月 23 日工业和信息化部节能司牵头组织在北京召开了铅酸蓄电池和再生铅产业规范发展协调工作会第二次会议。

会上，工业和信息化部节能司介绍了《意见》落实总体工作进展和取得的初步成效。通过相关一系列配套措施，铅蓄电池和再生铅产业重金属污染形势得到好转，产业结构调整取得初步成效，产能过剩矛盾大幅度好转，产业集中度明显提高，产业清洁生产整体水平逐步提高，先进产能利用率有所提升。截止目前，共有 46 家铅蓄电池企业和 5 家再生铅企业通过环保核查、13 家铅酸蓄电池企业和 2 家再生铅企业通过行业准入条件。环境保护部污防司介绍了关于铅污染防治及环保核查工作进展，协调小组成员单位及行业协会代表围绕各自职能分工分别介绍了促进铅酸蓄电池和再生铅产业规范发展的工作进展及下一步任务安排。

(消息源：中国证券网)

### 超威集团加入国际先进铅酸蓄电池联合会

11 月 5 日-7 日，由国际先进铅酸蓄电池联合会(ALABC)主办、超威集团独家承办的 2014 国际先进铅酸蓄电池联合会中国峰会在浙江湖州隆重举行。

峰会上，超威集团加入了国际先进铅酸蓄电池联合会，成为该联合会的中国成员单位。

国际先进铅酸蓄电池联合会(ALABC)是一个非赢利性组织，有着 20 多年的历史，现有 78 个会员，分别来自美国、英国、德国、加拿大、中国等国家的研发机构和公司。多年来，该组织一直开展前沿技术研究，为推进世界铅酸蓄电池产业发展作出了卓越的贡献，并且对推动铅碳超级电池在电动汽车中的应用起到了重要作用。(消息源：日经 BP 社)

## 碱锰电池

### 亿力推出无汞环保碱锰电池

宁波亿力电池有限公司近日推出 LR14 和 LR20 碱锰电池，无汞、无镉，额定电压 1.5V，外壳为带标签金属箔，存放时间长达 3 年。（消息源：国际电子商情）

## 钒电池

### 大规模高效液流电池储能技术验收

中科院大连化学物理研究所牵头承担的“973”计划项目——大规模高效液流电池储能技术基础研究日前在大连通过验收。

据介绍，该项目在降低液流电池储能系统成本、提高系统耐久性与可靠性、实施大规模储能应用等方面取得了诸多进展，在非氟多孔离子传导膜、高性能电堆及大功率液流电池储能系统设计集成及锌镍单液流电池新体系等方面取得了多项国际领先的创新成果。（消息源：《中国化工报》）

### 美国 Imergy 流体钒电池再受电力行业青睐

美国加州硅谷地域的佛利蒙市(Fremont)消息,美国先进储能公司 Imergy 电力系统公司近日宣布已经和能源研究系统公司签订了一份四组 ESP5 流体钒电池的采购合同,这也是双方首次在美国合作流体钒电池的项目。

ESP5 流体钒电池最多可存储 30 千瓦时的电力。目前,全球用户安装的流体钒电池数量已经达到了 200,用户覆盖范围包括住宅用户、远程离网商业用户、微型智能电网等。（消息源：电缆网）

## 燃料电池

### 电动汽车十三五规划正制定 燃料电池 2020 年批量生产

中国电动汽车百人会理事会执行副理事长、清华大学教授欧阳明高 10 月 29 日在京表示,2014 年到 2019 年,膜电极、双极板、电堆、燃料电池系统等新能源汽车关键部件都需要在技术上革新,未来计划实现燃料电池的批量生产,目标是到 2020 年达到 1000 辆的水平。（消息源：大智慧阿思达克通讯社）

## 韩国浦项能源建世界最大燃料电池电站

据外媒报道，韩国浦项制铁能源有限公司(以下称“浦项能源”)建成 360 兆瓦容量燃料电池发电装置，电站厂址位韩国京畿道生平泽市，占地面积 14 万平方米，是世界上同类型燃料电池中规模最大的一个。燃料电池发电站具有高效环保的优点，温室气体排放量比热电站减少 40%。(消息源：中国经济新闻网)

### 超级电容器

#### 江海股份：超级电容器已送样宇通客车

江海股份在最新发布的《投资者关系活动记录表》中透露，目前，公司的超级电容器产品已送样宇通客车、海格客车。

江海股份介绍，公司超级电容器有 EDLC 以及与 ACT 合作的锂离子超级电容器。两种超容现均已试产，月产能分别为 300 万只和 2 万只；EDLC 主要用于电视、智能三表等领域。(消息源：全景网)

### 抽水蓄能

#### 2025 年我国抽水蓄能电站总装机容量将达约 1 亿千瓦

国家发展改革委 17 日称，到 2025 年，全国抽水蓄能电站总装机容量达到约 1 亿千瓦，占全国电力总装机的比重达到 4% 左右。(消息源：新华网)

#### 江苏启动抽水蓄能电站运营情况专项监管

近日，江苏能源监管办发出通知，全面开展抽水蓄能电站运营情况专项监管工作。

此次监管内容主要包括抽水蓄能电站调峰、蓄能、调频、旋转备用和事故备用等作用发挥情况和抽水蓄能电站电价机制情况等。目的在于全面掌握抽水蓄能电站运营情况，理清运营中存在的问题，规范运行管理，科学合理安排电站运行，有效发挥抽水蓄能电站在缓解电网峰谷运行矛盾，保障电力系统安全、稳定、优质、经济运行，提高电网消纳可再生能源能力，保障能源高效利用等方面的作用。

(消息源：中电新闻网)

## 【技术前沿】

### 传统锂离子电池替代品出现 容量乘十

在开发容量相当于现有锂离子电池 10 倍的新型电池方面，研究人员向前迈出了一步。研究人员一直在试验一种名为 LLZO 的“深红色陶瓷”材料，目的是加快锂-空气电池的实用化。锂-空气电池的开发已经持续了数十年，但被认为不够稳定而无法投入实用。

LLZO 能催生比锂离子电池更安全、能量密度更高和续航时间更长的电池。研究人员在美国能源部橡树岭国家实验室使用电子显微镜对其性质进行了研究。

美国能源部橡树岭国家实验室研究人员马成(Cheng Ma, 音译)说，传统锂离子电池已经达到极限，要进一步推动电池技术的发展，就需要采用一种全新的化学原理，“我们必须采用一种完全不同的技术，这就是锂-空气电池”。

马成指出，锂-空气电池更适合应用在汽车和电网中，相对不太适合应用在笔记本和移动设备中，原因就在于其化学原理等因素。

LLZO 能有效地稳定锂-空气电池，推动它的实用化。马成表示，研究人员尚未在实际的电池中测试 LLZO，但研究人员现在可以进行这样的研究了。

这项研究成果发表在德国《应用化学》(Angewandte Chemie)期刊上。

锂-空气电池的能量密度更高，但当前的材料不够稳定，使得锂-空气电池不能投入实用。LLZO 可以充当一种分离器，提高电池的稳定性，尤其是在放电过程中。马成指出，LLZO 可能优于应用在锂-空气电池中的任何商业性电解质，它还向研究人员提供了在锂-空气电池设计中采用新创意的机会。(消息源：

PCWorld)

## 工程热物理所压缩空气储能研究取得进展

中国科学院工程热物理研究所提出并拥有完全自主知识产权的超临界压缩空气储能技术，具有效率高、储能密度大等优点，解决了传统压缩空气储能系统受地理条件限制和需要消耗化石燃料等问题。不同于传统压缩空气储能系统，超临界压缩空气储能系统关键特征之一在于，系统采用高压蓄冷蓄热装置实现压缩热和低温冷能的回收与再利用，从而明显提高了系统效率。

储能时，超临界态空气吸收蓄冷介质的低温冷能后转变为高压液态空气，随后降至常压进行存储；释能时，高压液态空气经过蓄冷介质气化后转变为超临界态空气，驱动膨胀机做功发电。因此，在填充床蓄冷蓄热装置中的颗粒堆积狭小孔隙内部存在大量超临界压力下的流动传热以及“拟沸腾”、“拟冷凝”等复杂过程与现象。作为储热过程与储热性能的关键参数，传热流体与储热介质之间的相间传热系数无疑成为整个蓄冷蓄热装置设计研发过程的重点。由于空气在超临界状态下性质较为特殊，使得其具有与常压条件下显著不同的传热规律。但是，目前尚未见此方面的研究报道，需要科研人员进行自主探索。

近日，工程热物理所储能研发中心科研人员依托中关村超临界空气储能基础试验平台对超临界压力下空气与填充床之间的相间传热系数及影响因素开展了实验研究，获得了工作压力、质量流量和入口距离等因素对相间传热系数的影响规律，分析了由压力流速变化引起的孔隙内部流动传热机理。研究表明，随着压力的升高，填充床内部空气自然对流与换热显著增强，使得储热过程中填充床内部径向温度梯度趋于平缓，并且使传热过程的入口效应减弱；在低  $Re$  数条件下，常压与超临界压力下的平均  $Nu$  数与 Chandra and Willits (1981), Yang (2012) 等人实验关联式较为吻合，对超临界条件下压缩空气储能系统的研究具有指导意义。

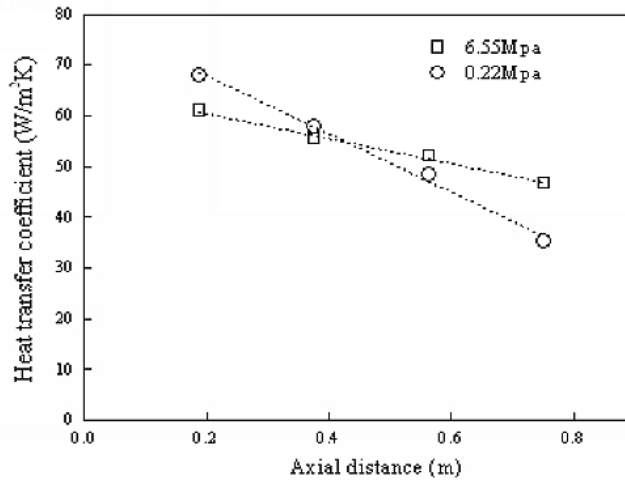


图1 不同压力下的入口距离对空气-填充床相间传热系数的影响

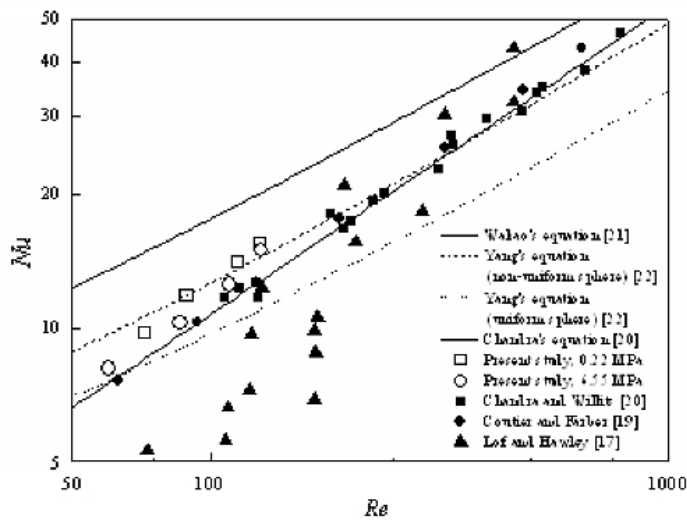


图2 空气-填充床平均传热 Nu 随 Re 变化

上述工作得到了国家自然科学基金项目、国家高技术研究发展计划（“863”计划）的支持。相关研究成果已在国际期刊 *International Journal of Heat and Mass Transfer* 上发表（2014,77:883 - 890）。（消息源：工程热物理研究所）

【**优**文共享】

文章出处：《中外能源》第 19 卷第 10 期 2014 年 10 月

## 中国光伏产业现状与前景分析

李雷，等

### 1 前言

改革开放以来，我国经济高位运行产生巨大的能源消费需求（见图 1），到 2013 年，我国能源消费总量已达 37.5 亿吨标准煤，成为世界第一能源消费大国。面对日益紧张的能源供应安全形势，加之因使用化石燃料导致大面积、长时间的雾霾问题，我国选择发展风电、光伏、光热等清洁能源利用方式。近 10 年来，光伏发电产业在我国发展迅速。

然而，由于自身产业结构的欠完善，加之发展欠预见性，在金融危机和欧美贸易壁垒保护主义的双重打击下，我国光伏产业自 2009 年起经历了发展低谷，大量企业停产、破产、倒闭。

2012 年下半年以来，在国家政策的指引下，国内光伏装机市场迅速兴起，拉动了内需的增长，也推动了国内企业“出口导向”发展战略的调整，我国光伏产业结构逐步优化，行业正在恢复往日生机。

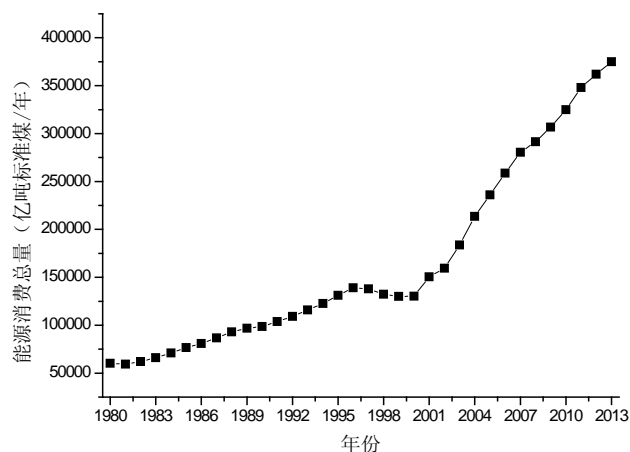


图 1 1980-2013 年我国能源年消费总量变化趋势

### 2 中国光伏产业发展现状

光伏产业的产业链可分为上、中、下三个部分。上游包括多晶硅的提纯、晶

硅铸锭及切片；中游包括电池组件封装、配套部件生产等；下游主要是并网电站及离网分布式光伏电站的建设与运行。

## 2.1 上游产业

### 2.1.1 工业硅

硅粉主要由工业硅制得，而提纯多晶硅需要用到大量的硅粉。我国是世界上最大的工业硅生产国，产能约占全球工业硅总产能的 70%。根据中国有色金属工业协会硅业分会的统计，2013 年，我国工业硅产能已达 380 万吨/年，并且在出口需求拉动下，产量基本实现连年增长。2013 年，全国工业硅产量达到 145 万吨（见图一）。我国工业硅生产企业主要分布在云、贵、川和甘、疆等地区，目前，全国已建成的大型工业硅冶炼炉（大于等于 25000KVA）有 26 台，并有 8 台处于在建状态。

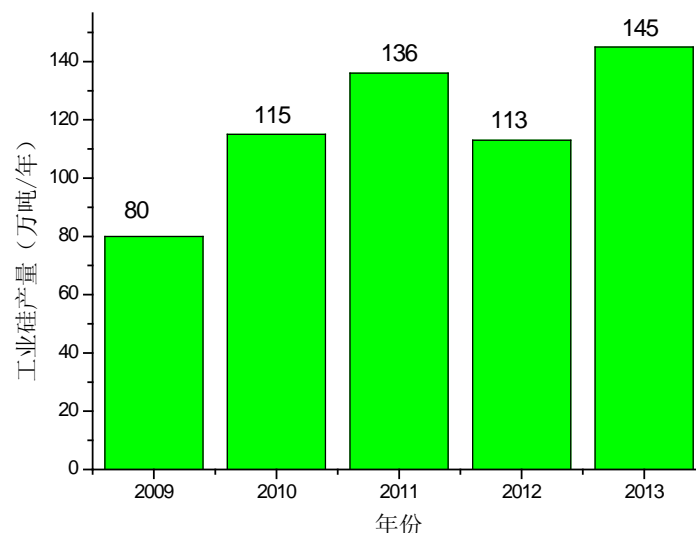


图 2 我国(大陆地区)工业硅年产量变化趋势

### 2.1.2 多晶硅

多晶硅是我国光伏领域中近年来最受冲击的行业之一。由于受到下游行业不景气的影响，加之大量进口多晶硅的冲击，我国多晶硅行业在 2013 年上半年陷入了全面困顿。据硅业分会统计，2013 年上半年，全国已投产的 43 家多晶硅企业只有 6 家企业在开工生产，其余企业均已关闭生产线。

2013 年下半年，随着国内光伏应用市场的逐步兴起，加之商务部对产自美国、韩国及欧盟的多晶硅进行“双反”（反倾销、反补贴）终裁，国内多晶硅市场



价格有所上扬，行业开工率提高，到 2013 年底，国内约有 13 家多晶硅企业恢复生产，年产量达到 8.46 万吨。产量在前年的基础上增长了 35.19%，恢复到 2011 年的水平（见图 3），不过，进口多晶硅的量相对还是比较大，有近 8.1 万吨（见表 1），占到国内消费需求的近一半。

我国多晶硅工业在技术方面进步也较大。据工信部电子信息司的统计，目前我国骨干企业都已掌握万吨级多晶硅及晶硅电池全套工艺，2010 年至今，每千吨多晶硅投资下降 47%，每千克多晶硅综合能耗下降 35%，多晶硅企业人均年产量上升 165%，骨干企业副产物综合利用率达 99%以上。

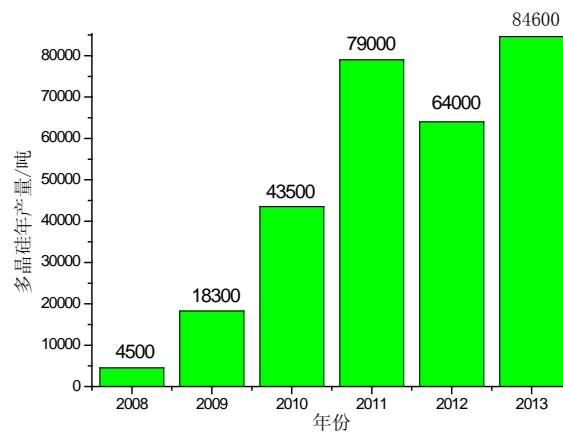


图 3 我国(大陆地区)多晶硅年产量变化趋势

表 1：近五年年中国多晶硅进口情况

年份	2009	2010	2011	2012	2013
国内多晶硅需求量/吨	45,000	85,000	130,000	145,000	161,000
国内多晶硅产量/吨	18,300	43,500	79,000	64,000	84,600
实际进口多晶硅数量/吨	22,727	47,510	64,613	82,760	80,654

注：数据源自中国有色金属工业协会硅业分会和海关总署

### 2.1.3 硅片切割业

晶硅电池分为单晶硅电池和多晶硅电池，区别在于所用硅片。单晶硅片由多晶硅原料经拉晶炉拉成单晶棒后再切片制成，多晶硅片则由多晶硅料经铸锭炉铸成多晶硅锭后再切片制成。

我国是世界最大的光伏硅片制造国。根据新成立的中国光伏行业协会不完全统计，2013 年，全国硅片总产量为 29.5GW（见图 4），占比全球总量的 75%。其中，93 家硅锭企业总产能达到 25.3 万吨，总产量 13.14 万吨；硅棒产能近 7.4

万吨，总产量 4.1 万吨。

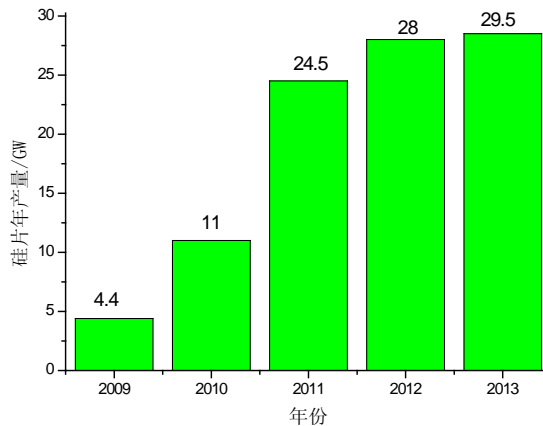


图 4 我国(大陆地区)硅片年产量变化趋势

总体来看，我国硅片企业产能分布较为集中，2013 年，我国前 8 大硅片企业产能为 24.8GW（见表 2），约占全国总产能的 60.12%，产量达到 20.3GW，约占全国总产量的 68.8%（见表 2）。出口方面，也逐渐走强，2013 年，我国硅片出口总量约为 7GW，出口额达到 16.94 亿美元。

表 2 2013 年中国大陆地区前 8 大硅片制造商产能、产量情况

企业简称	2013 年产能 (GW)	2013 年产量(GW)
协鑫	10	8.6
英利	2.8	2.3
昱辉	2.2	2.1
旭阳雷迪	2	1.9
赛维	3.3	1.5
晶科	1.8	1.5
隆基	1.3	1.2
天合	1.4	1.2

## 2.2 中游产业

### 2.2.1 电池/组件工业

我国有光伏电池片生产企业近 100 家，规模居世界第一。2013 年，我国光伏电池片生产规模进一步扩大。根据中国光伏行业协会的统计，2013 年，我国光伏电池片产能为 42GW，产量达 25.1GW（见图 5），其中产量约占全球总产量的 62%，续居世界首位。

在电池类型方面，多晶硅电池仍是主打电池，占到光伏电池总产量的 78%。

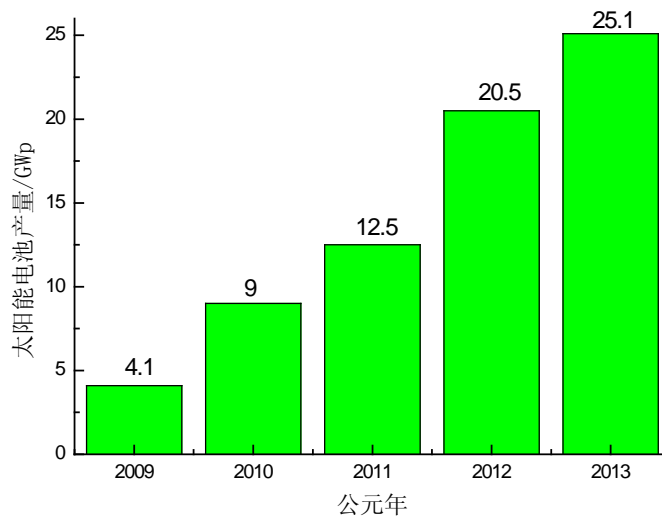


图5 我国(大陆地区)光伏电池年产量变化趋势

在组件方面，我国也是世界最大生产国。2013年，全国光伏组件总产能达到42GW，组件产量27.4GW（见图6）。其中产量约占全球总产量的63.7%。在全球前10大光伏组件企业中，来自中国大陆的有5家，其中河北英利是全球最大的电池和组件生产企业，2013年光伏组件产量达3.1GW，其次是常州天合，组件产量为2.47GW。

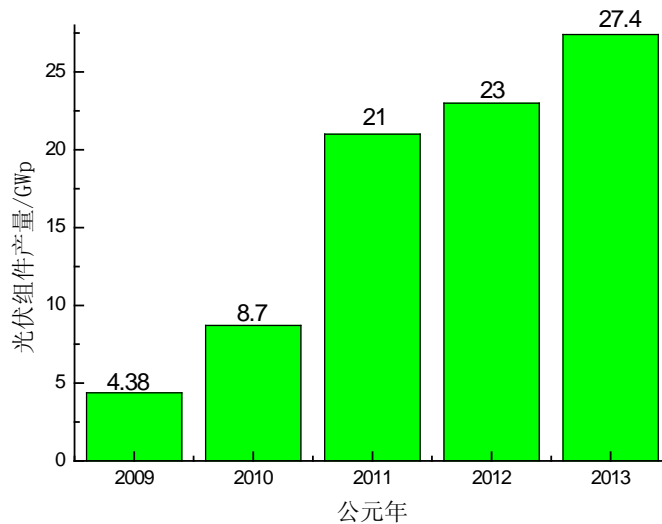


图6 我国(大陆地区)光伏组件产量变化趋势

### 2.2.2 逆变器

逆变器也称逆变电源，是将直流电能转变成交流电能的变流装置。光伏逆变器是光伏系统中的一个重要部件，其影响着光伏发电系统效率的高低。近年来，

随着国内光伏装机的大规模拓展，我国光伏逆变器制造业也迎来了春天。根据世纪能源网统计数据<sup>[1]</sup>，2013 年，我国光伏逆变器出货量达到 13GW，占全球市场的 26%。

我国逆变器产业的发展较为集中，从企业看，阳光电源、特变电工、华为等 10 家企业的总出货量占整体出货量的 87%。

## 2.3 下游产业

### 2.3.1 光伏装机

自 2009 年财政部等三部委采取“财政补助、科技支持和市场拉动方式”，实施“金太阳示范工程”以来，我国累计实施了四期的“金太阳示范工程”项目，设计装机总量超过了 6GW，推动了我国光伏应用市场的快速崛起、发展。

根据国家能源局的统计，2013 年，我国新增光伏装机量已达 12.92GW（见图 7），新增装机容量首次跃居世界第一位，累计装机容量近 20GW，成为全球发展最快的光伏应用市场。

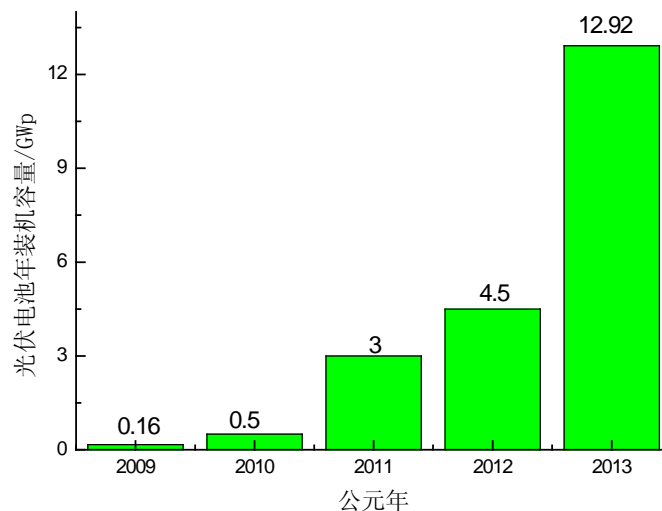


图 7 我国(大陆地区)光伏年装机容量变化趋势

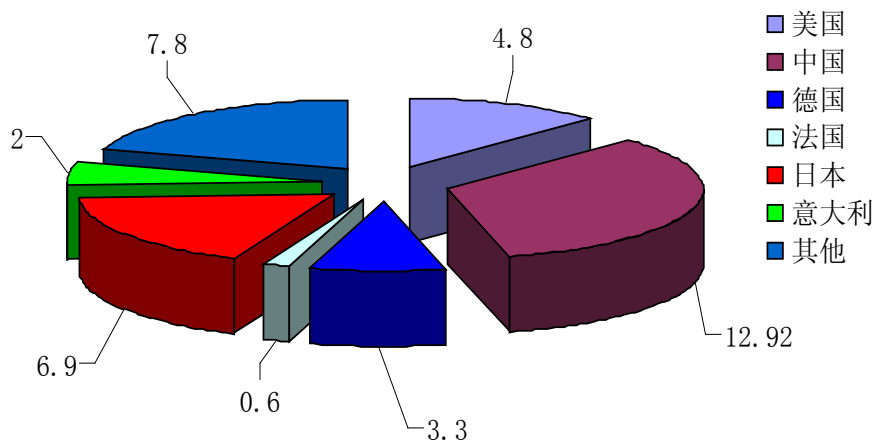


图8 2013年全球光伏新增装机容量分布情况

说明：全球装机容量 38GW 左右，数据参考了国家能源局、欧洲光伏工业协会 (EPIA) 等发布的相关数据

2013年12月23日，财政部下发了《关于清算2012年金太阳和光电建筑应用示范项目的通知》，标志着“金太阳示范工程”正式收官，进入标杆电价时代，我国光伏装机进入新的历史发展阶段。

### 2.3.2 并网运行

据国家能源局统计，截至2013年底，全国22个主要省（自治区、直辖市）已累计并网741个大型光伏发电项目，全年累计发电量达90亿千瓦时。

## 3 产业前景

光伏产业是新世纪的朝阳产业，经过业界多年的共同努力，我国已在全球光伏产业格局分配中拔得头筹。然而，仍有一些问题在影响和制约着产业的后续发展，产业前景可以说喜忧并存。

### 3.1 “双反”加剧，国外市场将进一步收紧

我国光伏产业是依赖国外市场发展起来的，2011年以前，产业对外依赖度一度高达90%以上。由于行业总体产能持续激增，国际同行业间竞争加剧，从2009年起，我国光伏产业多次遭遇“反倾销、反补贴”调查威胁。2011年11月，美国率先对我国光伏电池行业开启“双反”调查，最终裁定对我国光伏电池及组件征收“18.32%至249.96%的反倾销税率，14.78%至15.97%的反补贴税率”。随即，欧盟也对中国光伏发起“双反”调查，在政府和行业组织的干预下，中欧双方达成“中国出口欧洲的光伏组件最低售价每瓦0.56欧元，每年配额7GW”的妥协意

见，同时规定，对于不遵守价格承诺的企业，征收47.7%-64.9%不等的“双反”税。在美欧连续“双反”的打击下，我国光伏产品出口持续下滑。根据中国机电产品进出口商会的统计，2013年，我国太阳能光伏电池片及组件对欧洲出口额为37.2亿美元，同比大幅下降61.98%；对美国出口为16.7亿美元，同比下降0.9%。

从目前的情况来看，“双反”的威胁远未结束，根据《每日经济新闻》等的报道，“2014年6月，美国商务部再次裁定从中国进口的晶体硅光伏产品存在补贴行为，要求对35.2%的中国产太阳能电池板征收额外进口关税”。业界分析，这一决定将影响我国未来20-30亿美元光伏产品的出口。另外，澳大利亚、印度等新兴市场也正在发起对华光伏“双反”调查，同时，作为目前中国最大的国外光伏销售市场，日本国内发起对华光伏“双反”调查的呼声也在高涨。从上分析，可以看出，未来我国光伏产品的出口市场将进一步收紧。

针对日益收紧的欧美销售市场，国内光伏行业应在几个方面做出应对：一是积极开拓国际新市场。撒哈拉以南非洲、拉丁美洲是目前电力供应较为紧张的地区，电力欠缺使这些地区发展分布式光伏发电成为可能；二是转移部分劳动密集产业环节到东盟、南美等地区，避开“双反”裁决的制约。三是督促政府主管部门加大对国外“双反”调查的反制措施，防止出现“群狼效应”，造成国外市场环境进一步恶化。

### 3.2 政策加码，“分布式光伏”将大行其道

分布式光伏发电是指在用户所在场地或附近建设安装、运行以用户端自发自用为主、多余电量上网、电网调剂余缺为特征的发电设施或有电力输出的能量综合梯级利用多联供设施。其占用空间小，并能有效解决电力在升压及长途运输中的损耗问题，对于土地昂贵的地区发展清洁能源使用具有十分重要的意义。以德国为例，该国自2005年起发展屋顶分布式光伏发电，目前全国累计光伏装机已超过30GW，年发电量达29.7太瓦时，占总发电量的4.9%，有效的缓解了该国废除核电后的供能紧张问题，并优化了该国的能源消费结构，提升了绿色发展水平。

然而分布式光伏的发展并非一路坦途。在我国，分布式光伏发电存在几方面的问题：一是项目易出现融资难问题。由于分布式光伏0.42元的补贴远低于大型光伏电站1元的标杆电价，投资回报比较小，加上分布式光伏在发电量、现金流以及资金往来等方面的欠透明性，投资回报难以得到银行和投资者的认可。二是

电网企业推进分布式光伏并网积极性不高。国家规定分布式光伏项目由电网企业负责免费并网并向项目单位按月转付国家补贴资金，全额收购余电上网电量并按月结算电费。然而，由于分式光伏发电不完全具备规律性，在接入公共电网后，其对电网规划容易产生影响，加上以前的政策体系中并没有明确电网企业在分布式光伏发电中的利益分配，使得电网企业有“局外人”的感觉。分布式光伏还存在“成本回收周期较长”等一些问题。

为解决上述问题，近年来，我国各级政府主管部门出台了一系列政策来支持分布式光伏的发展（见表2）。在这些政策的推动下，我国的分布式光伏发电推广大有进步。据国家能源局统计，2013年，全国新增分布式光伏装机容量已达80万千瓦。另根据国家能源局下发的《关于下达2014年光伏发电年度新增建设规模的通知》（国能新能[2014]33号），2014年度国内分布式光伏装机目标为8GW。可以预期，在密集的国家政策推动下，我国的“分布式光伏”发展将大行其道。

表3 我国发布的与分布式光伏相关的部分现行有效政策文件

政策文件名	发文单位	发文号	发文时间
《可再生能源发展“十二五”规划》	国家发改委	发改能源〔2012〕1207号	2012年7月6日
《太阳能发电发展“十二五”规划》	国家能源局	国能新能〔2012〕194号	2012年7月7日
《关于鼓励和引导民间资本进一步扩大能源领域投资的实施意见》	国家能源局	国能规划〔2012〕179号	2012年6月18日
《关于完善可再生能源建筑应用政策及调整资金分配管理方式的通知》	财政部、住建部	财建〔2012〕604号	2012年8月21日
《关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知》	国家发改委	发改价格〔2013〕1638号	2013年8月26日
《关于申报分布式光伏发电规模化应用示范区通知》	国家能源局	国能新能〔2012〕298号	2012年9月14日
《关于做好分布式电源并网服务工作的意见》	国家电网		2013年2月27日
《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》	国务院	国发〔2013〕24号	2013年7月4日
《分布式发电管理暂行办法》	国家发改委	发改能源〔2013〕1381号	2013年7月18日
《关于分布式光伏发电实行按照电量补贴政策等有关问题的通知》	国家财政部	财建〔2013〕390号	2013年7月24日
《关于开展分布式光伏发电应用示范区建设的通知》	国家能源局	国能新能〔2013〕296号	2013年8月9日
《关于支持分布式光伏发电金融服务的意见》	国家能源局、国开行		2013年8月22日
《光伏电站项目管理暂行办法》	国家能源局	国能新能〔2013〕329号	2013年8月29日
《关于光伏发电增值税政策的通知》	财政部、国税总局	财税〔2013〕66号	2013年9月23日
《关于印发分布式光伏发电项目管理暂行办法的通知》	国家能源局	国能新能〔2013〕433号	2013年11月18日
《关于对分布式光伏发电自发自用电量免征政府性基金有关问题的通知》	财政部	财综〔2013〕103号	2013年11月19日
《关于国家电网公司购买分布式光伏发电项目电力产品发票开具等有关问题的公告》	国税总局	国家税务总局公告2014年第32号	2014年06月11日

### 3.3 “产能闲置”加重，产业结构调整和优化升级整装待发

我国光伏产业具有强大的造富能力，培养了数位中国首富。近10年来，我国有相当多的企业转战光伏领域，投资上马了巨大的产能。据相关统计数据显示，2013年，我国的多晶硅、硅片、电池片和组件产能均已接近全球市场的总供给量。由于市场承纳能力有限，造成我国光伏行业巨大的已建产能得不到集中释放，产能利用率较低（见表3），出现了较为严重的“产能闲置”和“产能阶段性过剩”现象。

表4 2013年中国光伏行业的产能利用情况

品名	产能	产量	产能利用率(%)	全球市场总供给量
多晶硅	193000T	84600T	43.83	255000 T
硅片	41.25GW	29.5GW	71.52	39.4GW
电池片	42GW	25.1GW	59.76	40.48GW
组件	42GW	27.4GW	65.24	43.01GW

产能闲置和过剩是产业发展的一大弊病，如不加以解决，会造成业内产品价格下跌，库存上升，企业利润下降，亏损增加等问题，使得产业发展失去后续动力。因此，必须设法解决产能闲置和过剩问题。笔者曾经提出，“要严格行业准入机制，提高技术和资本门槛；同时加快建立行业退出机制，通过政府主管部门设置淘汰的基准条件，强制关停掉某些低端企业”等来减少日益严重的产能闲置和过剩现象。

相关建议获得行业主管部门的重视。近期，工信部牵头制订了《光伏制造行业规范条件》等政策文件，提高了光伏制造业的行业门槛，对入围光伏企业达标做出了明确要求。根据工信部已公布了第一批和第二批准入名单，目前，全国共有161家光伏制造企业（第一批109家，第二批52家）符合标准要求。在入围条件的限制下，行业内的兼并重组、技术革新升级正在加快，低端和分散产能逐步减少。可以预期，在严格的政策约束督导下，我国光伏产业将经历一个较为长期的产业结构调整和优化升级阶段。

### 3.4 融资门槛加高，拓宽金融渠道势在必行

光伏产业是一个高新科技产业，也是一个资本密集产业。本世纪初，在有利国际市场环境下，我国的光伏民营企业通过境内外资本市场融资，用非常短的时间实现了惊人的增长。



然而，发展到今天，国内光伏行业的融资渠道却出现了诸多的问题。一方面，股权融资受阻。由于行业整体业绩不佳，加上尚德等个别领头上市企业陷入债务崩溃，证监会等加严了光伏企业的上市资格审核，从2011年起就已停止了光伏组件等领域企业的上市融资；另一方面，银行融资受限。光伏产业发展前期，银行系统给予了大力支持，授信等支持方式促进赛维等企业的崛起。但在2011以后，由于部分企业陷入困境不能按期还贷，银行业对光伏企业的态度“判若云泥”，“断贷”和提前“收贷”现象普遍，光伏企业很难再获得银行支持。再者，债券融资受困。作为直接融资的一种，债券融资曾经也是我国光伏企业的一项选择。然而，在我国，企业发行债券通常需要经过向有关管理机构申请报批等程序，同时还要作印刷、宣传等前期准备工作，加上“资信度”等的影响，融资难度不小，目前成功的案例极为少数。总体来看，我国光伏行业的融资门槛在急剧加高，拓宽金融渠道拓宽势在必行。

鉴于形势发展需要，国家相关主管部门加大了政策引导力度，一些新的融资方式正在涌现：一是发展产业基金。目前，除了私募基金外，政府和行业组织参与的产业基金逐步成立，如“分布式光伏产业投资基金”等，给光伏企业融资带来了新机会。二是发展“碳金融”，国家发改委出台了《关于开展碳排放权交易试点工作的通知》和《关于印发首批10个行业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)的通知》等政策文件，推动国内碳排放交易市场的形成。作为减排主力的光伏电站项目，可以通过这一渠道获得部分资金支持。另外，根据国务院常务会议最新精神，理财产品资金运用原则上应与实体经济直接对接。在“新金十条”的指向下，可以预期，企业融资成本高的问题将逐步解决。

#### 4 结论

2013年，在经历了“双反”裁定和大规模债务危机等的洗礼后，我国光伏产业开始步出困境，进入恢复、提升阶段。然而，目前产业还存在“外销市场变窄、产能阶段性过剩、融资难”等问题，制约了产业的后续可持续发展。面对新局面、新形势和新趋势，我们应该积极调整出口方向和方式，加快分布式光伏布局，优化产业结构，多方位拓展融资渠道，从而在根本上解除我国光伏产业后续发展阻力，推动我国光伏产业向前发展。（原文内容有调整）

《储能产业观察》期刊编委会

主 编：林朔、张静(Tina)

副 主 编：李雷

责任编辑：李雷

内容编辑：王琤、刘为、李真、李雷、张玉龙

版面编辑：李君

校 对：李君