

内部资料 免费交流

# 中国电工技术学会

## 会讯



中国电工技术学会主办

2014年第6期

总221期



# 目 录



## 学会动态

2014 国际电机与系统会议在杭州召开.....	1
中国电工技术学会编辑工作委员会在京召开 2014 年两刊编委会会议.....	1
省科协领导莅临甘肃省电工技术学会调研指导工作.....	2
第 5 届电工产品可靠性与电接触国际会议圆满举办.....	2
2014 首届轨道交通供电系统技术与设备研讨会在京盛大举办.....	3



## 通知通告

关于开展中国电工技术学会与英国工程技术学会会员互认服务的通知.....	5
关于报送 2014 年度工作总结和 2015 年度工作计划的通知.....	6
关于推荐中国电工技术学会第七届理事会先进工作者候选人的通知.....	7
关于举办 EV-Talk 国际节能与新能源汽车产业发展暨关键零部件技术标准专题研讨会的通知.....	8



## 信息摘编

探寻转型之路 铅蓄电池往何处去？ .....	9
风电价格持续走低 部分地区成本堪比常规电源.....	11
国内光伏溯源体系尚需完善.....	13
观察：能源节约将从“用得上”转为“用得精”.....	14



## 行业动态

煤炭市场疲软态势依然.....	16
国内首个“纯电动客车整体解决方案”发布.....	17
11 月新能源汽车产量同比增长 10 倍.....	17
2014 年前三季度光伏发电简况.....	17
11 月我国制造业采购经理指数 PMI 持续回落.....	18



## 科普知识

电力系统的运行状态.....	18
电力系统稳定性和提高稳定的基本措施.....	20
调度自动化系统.....	22



 学会动态

## ■ 2014 国际电机与系统会议在杭州召开

2014 年 10 月 23-25 日, 第 17 届国际电机与系统会议 (ICEMS2014) 在杭州召开。本届会议由中国电工技术学会主办, 浙江大学承办, 日本电气工程学会工业应用分会 (IEEJ-IAS)、韩国电气工程学会 (KIEE) 和国家自然科学基金委员会 (NSFC) 协办, 国际电气与电子工程师学会工业应用分会 (IEEE-IAS) 技术支持。浙江大学沈建新教授担任会议主席。

在开幕式上, ICEMS 奠基人、中国工程院院士顾国彪代表中国电工技术学会致辞, 顾院士回顾了 ICEMS 的发展历程, 感谢中日韩三方和各位专家为会议发展所做的巨大贡献, 并祝愿参会代表都能从会议中有所收获; 浙江大学常务副校长宋永华、日本 IEEJ-IAS 主席 Ichiro Miki 教授、韩国 KIEE-EMECS 主席 Heung Kyo Shin 教授、IEEE-IAS 主席 Blake Lloyd 博士也出席了开幕式并分别致辞。中国电工技术学会副理事长兼秘书长裴相精、副秘书长奚大华、学术部主任王志华等 5 人出席了本届会议。裴相精秘书长也代表主办单位在会上致辞。

作为国际电机与系统领域专家学者展示最新科研成果、交流学术信息的高端平台, ICEMS 2014 吸引了来自中国、日本、韩国、美国、英国、泰国、德国、法国等 24 个国家和地区的逾 700 名专家学者参会交流。两院院士顾国彪、饶芳权、臧克茂、陈清泉, 国际知名学者 Thomas Lipo, Dean Patterson, Chandur Sadarangani, Robert Lorenz 等出席了会议。本届会议还特邀了 Ion Boldea, Frede Blaabjerg,

Jacek F. Gieras, C. C. Chan, Yves Perriard, Robert Nilssen, Z. Q. Zhu 等国际知名专家在会上做主旨报告。浙江大学常务副校长宋永华致辞

ICEMS 自 1987 年创办以来已连续举办了 17 届, 在海内外具有极高的学术影响力。本届会议共收到摘要论文 1129 篇, 经过 305 位专家的严格评选, 最终入选 687 篇论文; 会议共设置了 35 个 Oral Session、25 个 Poster Session, 分别就电机系统及其控制、新能源技术、电气交通等议题展开深入研讨和交流。

ICEMS 2014 不仅吸引了国内外高等院校、科研机构的广泛参与, 也吸引了国内外工业界的积极参与。易泰达科技、卧龙电气、松科磁材、方正电机、中源电气、ANSYS、dSPACE、Danfoss、Motor Design 等众多国内外知名企业积极参与本届会议的工业展览和技术研讨环节。

会议闭幕后, 部分代表参观了杭州易泰达科技有限公司。

## ■ 中国电工技术学会编辑工作委员会在京召开 2014 年两刊编委会会议

2014 年 10 月 30 日, 中国电工技术学会编辑工作委员会组织召开了 2014 年两刊编委会会议。

《电工技术学报》编委会主任委员、主编严陆光院士, 《电气技术》杂志编委会主任委员、杂志主编唐任远院士, 《电气技术》杂志编委会副主任委员周孝信院士, 学会副理事长兼秘书长裴相精, 学会副理事长兼编辑工作委员会主任郝玉成及两刊编委近 30 余人出席了会议, 学会两刊的工作人员列席会议。

会议由郝玉成副理事长主持, 裴相精

秘书长致辞，对编委百忙之中前来参会表示欢迎，对各位编委一直以来给予两刊的支持与帮助表示衷心地感谢。

会议上，中国电工技术学会副秘书长兼编辑出版部主任奚大华首先介绍了《电工技术学报》2015年改为半月刊后的出版思路及准备工作。接着，编委们围绕着如何做好改刊工作、如何缩短《电工技术学报》审稿周期、推荐和补充审稿专家、如何提高《电工技术学报》的学术影响力及质量、2015第十届中国电工装备创新与发展论坛主题等议题纷纷提出了建设性的意见和建议。

编委们一致同意2015年《电工技术学报》改为半月刊，认为半月刊的实行有利于缩短稿件刊发周期，可以提高学报的影响力，对学报的长期发展具有重要意义。

另外，编委们对学报的发展方向以及编辑工作也提出了中肯的意见。建议学报要清晰定位，关注前沿、交叉学科的动态，增加英文稿件，主动约稿，更加细致地完善对作者、审稿人以及读者的服务工作，努力把《电工技术学报》办成国内电气工程学科顶尖的刊物，为广大科研、教学工作者搭建一个向世界展示中国电气工程领域学术水平的平台。

最后，郝玉成副理事长对本次会议进行总结。他表示，与会编委长期以来对学会两刊的发展都给予了大力支持，在本次会议上各位专家对两刊的今后工作都提出了很好的建议。学会编辑工作委员会和两刊编辑部将认真总结编委的意见和建议，弥补不足，把期刊工作做得更好。

## ■ 省科协领导莅临甘肃省电工技术学会调研指导工作

2014年11月18日上午，省科协副主席陈炳东、省科协学会部部长秦博来到甘肃省电工技术学会，受出差在外的学会秘书长李平同志委托，学会副秘书长张旭东同志陪同进行调研。

陈炳东一行先后深入学会各部门，详细了解了学会机构设置、工作人员配备、基础设施建设等情况；并与工作人员现场交流，探讨新形势下学会工作发展的新动态、新思路和新方向。调研中，张旭东同志就学会近年来开展的各项工作作了具体汇报。陈炳东对省电工技术学会建设及工作开展所取得的成绩给予充分肯定。

甘肃省电工技术学会自成立以来，在开展学术交流、咨询服务、技术培训等方面做了大量工作，为推动全省电工电器行业的发展搭建了良好的服务平台，在行业内有一定的代表性和权威性。

陈炳东一行还深入学会挂靠单位中科院各试验室、国家高低压电器质量监督检验中心中央控制室、计量中心参观指导。

## ■ 第5届电工产品可靠性与电接触国际会议圆满举办

第5届电工产品可靠性与电接触国际会议(ICREPEC)于2014年11月16至18日在浙江省温州市隆重举行。本届会议由中国电工技术学会电工产品可靠性专业委员会主办，得到了长城电器集团有限公司和苏州未来电器有限公司的大力支持。

中国电工技术学会名誉理事长周鹤良先生、中国电工技术学会副秘书长奚大华女士代表中国电工技术学会出席了本

届会议。会议邀请到国际电接触与电工产品可靠性领域既有代表性又有国际地位、既有学术地位又有社会活动能力的著名专家学者，包括美国 Electrical Contacts Plus 有限公司总裁 Gerald J. Witter 先生，瑞士 TE connectivity solutions GmbH 公司首席技术官 Werner Johler 博士，波兰 EMAG 创新技术研究所的 BogdanMiedzinski 教授等国际顾问委员会委员参会。

会议开幕式由美国 Electrical Contacts Plus 有限公司副总裁兼研究工程师陈专科博士主持，会议主席中国电工技术学会电工产品可靠性专业委员会主任委员河北工业大学教授陆俭国先生、中国电工技术学会名誉理事长周鹤良先生、美国 Electrical Contacts Plus 有限公司总裁 Gerald J. Witter 先生、温州乐清市刘云峰副市长及长城电器集团副总裁叶凡先生分别致欢迎词。

会议期间召开了中国电工技术学会电工产品可靠性专业委员会六届六次理事会议。在本次理事会上，由中国电工技术学会名誉理事长周鹤良先生和中国电工技术学会奚大华副秘书长给参与由中国电工技术学会电工产品可靠性专业委员会组织实施的电器产品可靠性提升示范工程的企业代表——厦门宏发电声股份有限公司、常熟开关制造有限公司、上海良信电器有限公司、长城电器集团有限公司及苏州电器科学研究院有限公司颁发了电器产品可靠性提升示范单位奖。

会议共收录国内外论文 84 篇，其内容涉及电力、电机、电器、成套装置、电力电子等电工产品的可靠性研究、可靠性基本理论、电接触理论及其应用等研究领

域。经过两天的会议，来自世界各地的 160 多位与会代表充分交流了他们的最新研究成果，增进了友谊和相互了解。会议在热烈、亲切的气氛中结束。

本届会议是电接触与电工产品可靠研究与应用领域的又一次规模盛大的学术会议，本届会议的成功举办必将对该领域的研究工作起到重要的推动作用，也将进一步促进我国在该领域与世界的学术交流和技术合作。

#### ■ 2014 首届轨道交通供电系统技术与设备研讨会在京盛大举办

2014 年 12 月 12 日，由中国电工技术学会主办、北京电工技术学会协办的“2014 首届轨道交通供电系统技术与设备研讨会”在北京铁道大厦盛大召开。来自全国各设计院所、大专院校、建设及运营单位及设备制造企业的代表共 200 余人参加了本届会议。

出席会议并发表演讲的领导和专家有北京城建设计发展集团股份有限公司轨道院院长于松伟，中铁电气化勘测设计研究院总工程师王立天，北京市轨道交通建设管理有限公司副总工程师吴铀铀，北京市地铁运营有限公司设备部副部长王胜利，北京交通大学电气工程学院副教授杨少兵。

另外，出席会议并发表演讲的企业领导和专家有上海纳杰电气成套有限公司总工程师周淳，北京英博电气股份有限公司渠道总经理邱伟杰，北京四方继保自动化股份有限公司公共事业部副总经理王九刚，镇江大全赛雪龙牵引电气有限公司技术部经理钱小森，北京北变微电网技术有限公司总工程师孔启翔，卧龙电气北京

华泰变压器有限公司副董事长韩宇，北京潞电电气设备有限公司总工程师王兴越，北京北变智达科技有限公司副总经理王明哲。

会议开幕式由中国电工技术学会副秘书长奚大华主持，中国电工技术学会副秘书长兼秘书长裴相精致开幕词。北京电工技术学会秘书长王百升代表会议协办单位致词。北京市地铁运营有限公司原副总工程师、设备部副部长黄旭虹主持了本届研讨会。

裴相精指出，目前，我国轨道交通建设步入了快速发展阶段，大量先进技术与新型设备应用到了轨道交通供电系统中，为电工装备制造业带来了新的发展空间。因此，我们要在这场轨道交通发展的大潮中，积极行动起来，高擎创新的旗帜，密切研究轨道交通发展所带来的新需求和新问题，加强与轨道交通行业各部门的合作，用安全可靠、绿色节能和智能环保的技术和装备，为我国轨道交通事业的发展保驾护航。

裴相精表示，中国电工技术学会作为我国电工装备制造领域全国性的学术组织，具有优良的光荣传统和浓厚的学术氛围。现在，学会在老一辈的行业领导和专家的指导下，在广大企业和科技工作者的支持下，正在积极建设各种技术支撑平台，创新服务手段，为开创我国电工技术领域的新局面而不断努力。同时，中国电工技术学会也正在携手各地方学会、各专业委员会与各产业部门通力合作，共同为行业和科技发展提供有效服务。

裴相精认为，本届会议集中了产业界和科技界的代表，大家一起就轨道交通电气化技术发展中的重点问题、热点问题共

同交流新思路、新技术和新方法，相信能够为我国轨道交通建设的可持续发展，提供技术创新的合作平台。

会议主题报告首先由松伟院长就“城市轨道交通供电系统技术发展”发表演讲。他分别从城轨供电系统构成、城轨供电系统设备、城轨供电系统新技术等方面介绍了我国轨道交通供电系统的最新技术进展及应用情况。

王立天总师就“机车再生制动能量吸收利用方案”发表演讲。他认为电阻消耗型再生电能吸收利用技术不节能，这种技术的应用将会逐步减少，过渡到节能型产品。逆变回馈型技术正已经成熟，目前应用已经呈现出市场份额不断增长的局面。但是逆变回馈型装置的终极目标还是实现双向变流，当 IGBT 元件价格足够低的时候能够替代整流机组。而电容储能型和飞轮储能型技术正在逐步成熟，国产化进程基本完成，目前处在挂网应用的关键阶段。未来最终将是逆变回馈型、电容储能型、飞轮储能型共同发展和应用的局面。

吴铀铀副总师就“综合监控系统在轨道交通中的应用与发展”发表演讲。他以大量实例介绍了北京地铁采用综合监控系统的应用情况，并展望了其未来发展方向。如：联动监控功能的进一步开发；为全自动驾驶提供技术支撑；开发监控系统大数据应用提高效率；开发智能功能；实现企业生产管理全过程自动化等。

王胜利副部长就“设备及系统节能技术在轨道交通中的应用与探讨”发表演讲。他分别从动力照明节能、列车牵引节能、能源管控中心、管理节能措施等方面介绍北京地铁节能减排工作。他指出，在管理创新和技术进步双轮驱动下，北京地

铁公司节能减排工作取得显著成效，能源利用效率行业领先。在国际地铁联合会组织 CoMET 全部 27 个成员单位中，牵引能耗/车公里、总能耗/乘客公里指标排名连续保持第一。同比“十一五”末期，北京地铁公司以年均 30%的能耗增长支撑了 32%的运营里程增长、33%走行公里以及 24%的客运量增长。

杨少兵教授就“能源管理系统在轨道交通中的应用与发展”发表演讲。他从城市轨道交通系统的节电措施、能源管理系统的应用现状、能源管理系统的创新与展望三方面进行了总结和展望。他认为，能源管理系统的创新方向将是：监测终端的数字化、网络化与智能化；创建面向用能设备、层次化的能耗评价体系；建设统一的节能监测和执行平台；研发着眼未来、针对性强、专业特色突出的辅助决策系统。

此外，周淳、邱伟杰、王九刚、钱小森、孔启翔、韩宇、王兴越、王明哲等企业领导和专家还在“轨道交通用直流牵引柜及直流牵引箱式变电所产品”、“有源滤波器在地铁领域的发展及应用”、“地铁交直交流保护的国产化研究与应用”、“箱式变电所在轨道交通系统中的应用”、“光伏发电技术在轨道交通中的应用探讨”、“城市轨道交通树脂绝缘非晶合金干式变压器简介”、“轨道交通配电开关设备的发展探讨”、“无风扇高可靠性技术在轨道交通中的应用及实现”等方面进行了介绍和汇报。

另外，中国电工技术学会名誉理事长周鹤良，北京电工技术学会副秘书长吴莉萍，北京市轨道交通建设管理有限公司副总经理韩志伟，中铁电气化设计院副总工

程师白雪莲，北京市轨道交通建设管理有限公司设备管理中心供电部部长王颖，北京市地铁运营有限公司设备部副部长鲁玉桐，北京市地铁运营有限公司供电分公司副经理陈林，北京市轨道交通设计研究院有限公司设备所总工程师彭继红，北京市市政工程设计研究总院有限公司副总工程师翁红等领导和专家出席会议。

本届会议由《电气技术》杂志社和北京电工技术学会轨道交通专业委员会承办，并得到了北京英博电气股份有限公司、北京四方继保股份有限公司、上海纳杰电气成套有限公司、镇江大全赛雪龙牵引电气有限公司、北京北变微电网技术有限公司、卧龙电气北京华泰变压器有限公司、北京潞电电气设备有限公司、北京北变智达科技有限公司等单位的大力支持。



## 通知通告

### ■ 关于开展中国电工技术学会与英国工程技术学会会员互认服务的通知

各专业委员会、省市学会及学会会员：

为鼓励电气工程领域科技信息的交流与传播，促进中国电工技术学会（China Electrotechnical Society，简称 CES）与英国工程技术学会（The Institution of Engineering and Technology，简称 IET）在会员发展、学术交流等方面开展更深入的合作，2014 年 6 月，我会与英国工程技术学会签署了机构合作伙伴协议。中国电工技术学会与英国工程技术学会（准）双会员，除享受中国电工技术学会的会员服务外，还可享受英国工程技术学

会的相应权益和服务：E&T 杂志科学技术杂志（电子刊）12 期/年；5 大专业领域快讯电子版 4 期/年；IET 中国会员通讯 12 期/年；可登陆 IET 视频数据库（全球通过互联网收看工程科技会议视频的最大平台之一）；IET 创新奖的信息与参与权；享有 IET 专业社区国际技术在线交流；参与 IET 举办的会议享有会员折扣甚至免费参与相关培训；准会员注册升级为会员后，可参加国际工程师资质认证。

中国电工技术学会和英国工程技术学会均致力于为电气工程领域专业技术人员搭建国际最新科技信息交流平台，助力职业发展。凡中国电工技术学会会员，经本人正式提交书面申请，中国电工技术学会履行推荐手续，即可成为英国工程技术学会准会员。CES 会费标准为普通会员每年 50 元，高级会员为每年 100 元，每次按届收取（一届五年）；IET 准会员会费为每年 100 元，按年度收取，由 CES 代收。真诚欢迎广大电气工程领域科技工作者加入学会，有意者可将英国工程技术学会准会员入会申请表和中国电工技术学会会员入会申请表（见附件）以纸质和电子文档两种形式报中国电工技术学会组织人事部。

英国工程技术学会背景资料和中国电工技术学会简介请登录学会网站  
([www.ces.org.cn](http://www.ces.org.cn)) 会员天地栏目查阅。

#### 联系方式

联系人：王振涛 孙于  
电 话：010-68595358 68595356  
传 真：010-68511242  
邮 编：100823  
电子邮箱：[wangzht@mei.net.cn](mailto:wangzht@mei.net.cn)  
[sunyu@mei.net.cn](mailto:sunyu@mei.net.cn)

地 址：北京市西城区三里河路 46 号  
邮 编：100823

#### ■ 关于报送 2014 年度工作总结和 2015 年度工作计划的通知

各专业委员会、省市学会：

根据中国科协和学会工作要求，为做好学会系统年度工作总结工作，请各专业委员会、省市学会结合年度工作开展情况，全面总结一年来的主要工作，真实反映专业委员会、省市学会在组织建设、会员发展、学术交流、科技咨询、加强自身建设等方面取得的成绩，认真完成 2014 年工作总结和 2015 年工作计划的上报工作，现将具体要求通知如下：

#### 一、上报材料内容

(一) 工作总结：包括 2014 年主要工作成绩、综合数据、典型事例、经验体会和存在问题；2015 年工作指导思想、主要思路、计划和重点项目。

(二) 2015 年活动计划表。

#### 二、具体要求

(一) 实事求是，突出重点。主要工作应有数据体现，所取得的工作成绩、效益及有关数据要翔实可靠，确保准确无误；典型事例要有导向意义；对存在的问题的分析要客观。

(二) 按照中国科协、理事会的新形势下对学会工作提出的要求，围绕学会提升服务能力，结合自身特点，提出 2015 年工作指导思想、工作要点和重点项目。2015 年工作要有整体性思路，避免仅是具体工作的罗列，应在现有工作基础上有所创新、发展。

(三) 每篇材料篇幅为 3000 字左右。

在工作总结的基础上，每个专业委员会、省市学会可另报典型事例，每例限 500 字以内。

(四) 各专业委员会、省市学会要认真对照年度工作按时完成总结材料的撰写和 2015 年工作计划的编制工作，对弄虚作假、应付敷衍行为，将取消先进专业委员会、省市学会评选资格，并给予通报批评。

### 三、报送时间及方式

各专业委员会、省市学会于 2014 年 12 月 20 日前将工作总结、活动计划表(见附件)以纸质和电子文档两种形式报中国电工技术学会组织人事部。

### 四、联系方式

联系人：王振涛 孙于  
电 话：010-68595358 68595356  
传 真：010-68511242  
邮 编：100823  
电子邮箱：wangzht@mei.net.cn  
sunyu@mei.net.cn

## ■ 关于推荐中国电工技术学会第七届理事会先进工作者候选人的通知

各专业委员会、省市学会：

中国电工技术学会第七届理事会履职以来，学会系统各级机构和科技工作者坚持以邓小平理论和“三个代表”重要思想、科学发展观为指导，认真贯彻落实党的十八大精神，围绕中心，服务大局，勤奋工作，开拓创新，积极为经济社会发展服务，为科技工作者服务，为提高全民科学素质服务，做了大量卓有成效的工作，有力促进了电工科技事业的繁荣与发展。为表彰奖励学会系统“七届”以来涌

现出的勤奋工作、甘于奉献的先进工作者，进一步激发工作人员和会员的积极性、主动性，促进学会事业的蓬勃发展，根据学会《章程》的有关规定，在第八次全国会员代表大会召开期间，对第七届理事会学会系统先进工作者进行表彰。现将表彰评选活动有关事项通知如下：

### 一、推荐范围

学会系统各专业委员会、省市学会的专职和兼职工作人员；工作在科研、生产第一线积极参与学会工作的广大会员。

### 二、推荐名额

学会系统各专业委员会、省市学会推荐 2-3 名。

### 三、推荐条件

1. 认真贯彻执行党的路线、方针政策，规范遵守国家法律、法规，履行学会章程规定的权利和义务；
2. 热心学会事业，全心全意为电工科技工作者和所属团队服务，有较丰富的专业知识和管理水平；
3. 岗位工作成绩突出，从事学会工作 3 年以上。

### 四、评选办法

学会成立评选第七届学会系统先进工作者评审小组，本着“公平、公正”的原则，按照民主程序对推荐的候选人进行评选。

### 五、有关要求

1. 各专业委员会、省市学会要高度重视、认真做好初选、推荐工作，切实把近 5 年在学会工作中涌现出来的无私奉献、勤奋工作、做出显著成绩的人员推荐上来。
2. 先进工作者的事迹材料在 1000 字左右，要客观真实、重点突出、文字简练。

3. 请于 2014 年 12 月 10 日前将《中国电工技术学会第七届理事会先进工作者候选人推荐表》一式一份报送或邮寄到中国电工技术学会组织人事部。

联系人：王振涛 孙于  
电 话：010-68595358 68595356  
电子邮件：wangzht@mei.net.cn  
通讯地址：北京西城区三里河路 46 号  
邮 编：100823

**■ 关于举办 EV-Talk 国际节能与新能源汽车产业发展暨关键零部件技术标准专题研讨会的通知**

各有关单位：

在国家工信部、科技部、国务院发展研究中心等有关部门的大力支持下，我会联合中国国际贸易促进会机械行业分会、汽车知识杂志社、寰球时代汽车投资管理（北京）有限公司、北京中汽四方会展有限公司成功举办了“2013、2014 节能与新能源汽车产业发展规划成果展览会暨高峰论坛”、“中国国际电动车、混合动力车和燃料电池车及关键零部件技术交流展览会暨技术交流研讨会”，展会受到业界的广泛关注和积极响应。

为更好的巩固展会成果、交流我国在节能与新能源汽车产业发展及关键零部件的最新技术和成果，我会联合相关机构定于 2015 年 1 月 7 日至 9 日在北京举办“EV-Talk 国际节能与新能源汽车产业发暨关键零部件技术标准”专题研讨会。

此次研讨会将联合国内外主要节能与新能源汽车整车企业、重点零部件企业和测试设备企业、国内外知名专家和行业领导就节能与新能源汽车整车及关键零

部件产品在研发、生产、认证和工程化应用过程中的测试评价技术等话题进行深入研讨，为节能与新能源汽车行业在测试技术领域搭建一个有效、权威的交流沟通平台，促进节能与新能源汽车及关键零部件从产品研发走向工程应用。

**一、会议主题：“节能与新能源汽车产业发展暨关键零部件”从产业政策实施到产品开发及工程应用。**

**二、会议时间：2015 年 1 月 7-9 日，7 日全天报到，8-9 日全天会议。**

**三、会议地点：北京京燕饭店，北京市石景山区石景山路 29 号。**

**四、代表住宿：会议统一安排，费用自理。**

**五、会议组织机构：**

**主办单位：中国电工技术学会；**

**承办单位：北京国鸿企研信息技术有限公司、北京中汽四方会展有限公司；**

**支持单位：中国国际贸易促进会机械行业分会、汽车知识杂志社、寰球时代汽车投资管理（北京）有限公司；**

**组委会官方网站：[www.carevs.org](http://www.carevs.org) (EV-Talk 官方网站)。**

**六、会议费用 2200 元/人(含资料费、餐费、晚宴等)。**

**七、参会事宜：**

**请参会代表填写“报名回执表”（附件），并于 2014 年 12 月 21 日前将“报名回执表”传真或 E-mail 至组委会。**

**八、会议联系方式：**

**联系人：张铁军 夏媛 陈曼曼 张纪平；**

**电 话：010-52636099、68594829、68595359；**

**传 真：010-51413983；**

手 机：18901020626、13426322272；  
邮 箱：carevs@163.com；  
通信地址：北京市石景山区杨庄路  
110号华信大厦909室。

## 信息摘编

### ■ 探寻转型之路 铅蓄电池往何处去？

一场行业新技术交流会能聚齐业界精英的一般只有两个时候，一是行业野蛮增长时期，另一个就是危机来临之时。显然，目前在山东泰安举办的第三届全国铅蓄电池新技术研讨会便是在行业普遍遭遇压力的时候。

从4年前开始，中国铅蓄电池界就已开始思考这样一个命题：“下一步，铅蓄电池发展将向何处去？”那是第一届全国铅蓄电池新技术研讨会时就开始讨论的主题。4年后，我国铅蓄电池行业常规产品的产能严重过剩，导致企业利润大幅下降，新兴市场需求的高能先进铅酸电池开发滞后。转型升级、找寻出路的话题显得更为迫切。

#### 仍在路上

超威集团总裁杨新新表示，铅蓄电池自1859年普兰特发明以来，经久不衰，155年以来为人类做出了巨大的贡献：汽车、船舶、坦克等需要它作为起动电源，电信移动、发电厂、计算机系统及自动控制系统等需要它作为备用电源，潜艇、电动自行车、电动三轮车、电动汽车等需要它作为动力电源，太阳能、风能发电系统以及分布式微网、智能电网又需要它作为储能电源。工业的飞速发展和市场的需要，一次又一次把它推向高潮。无论产值还是销售额，铅蓄电池占所有化学电源

（包括铅酸蓄电池、锂离子电池、锌锰电池、碱性电池等）的60%以上，可以说是目前最有竞争力的化学电源。

山东圣阳电源股份有限公司董事长宋斌也表示，在未来一个时期内，因其性价比高、安全可靠、可回收再利用率达99%以上，以及其技术正持续进步和提升，铅蓄电池仍会居于二次化学电源的重要地位。2011年国内全行业铅酸蓄电池总产量是1.4亿kVAh，预计2015年将达到2.7亿kVAh水平，可见其需求的增长性和应用领域的广泛性。

但一个令人惋惜的事实是：目前中国动力电池领域的声音几乎一边倒地偏向锂电池，不管是国家政策还是企业战略，甚至于一些高校已经将原来的铅酸蓄电池专业变成了锂电池专业。而在多渠道的正名与呼吁后，这种认识仍难以改变。

中国电池工业协会副理事长、技术服务委员会主任王金良在接受记者采访时表示，铅酸蓄电池行业，其产品生命周期并没有达到顶峰，最近一段时间以来，超过了以前几十年的发展。将来会出现新的应用领域，四轮电动车如果放开就是新的机会，另外可再生能源储能系统、汽车起停电池都将为铅蓄电池行业带来新的机会。

在王金良看来，从行业和产品来看，并没有走到十字路口，走到了十字路口的是一些小的电动自行车动力电池生产企业，电动自行车行业近年来高速发展，大量投资蜂拥而至，现在产能出现严重过剩，有些企业确实走到了十字路口，这是由于产业发展不规范造成的，应该投的技术、装备没有投。

哈尔滨工业大学教授胡信国表示，我

国铅酸蓄电池行业正处于转型升级的关键时期。转型升级主要是：一开发新型高性能电池；二是提高生产自动化水平；三是有蓄铅回收再利用；四是降低甚至消除环境污染。而在技术上，铅酸蓄电池行业要集中力量解决两大难题：一是在高倍率部分荷电状态下使用，寿命过短，负极严重硫酸盐化。比如在混合电动汽车、风能太阳能、储能等领域的应用。二是动态充电接受能力 DCA 差，导致电池应用在混合电动汽车时，制动能量回收受到损失。

宋斌表示，铅酸蓄电池行业和整个产业链，其经营发展模式需要转型升级，需要通过持续的“技术创新”、“产品升级”、“工艺优化”、“装备改良”、“节能降耗”、“绿色环保”和“循环再利用”，并结合国家支持的“两化融合”方向来打造出一个全新的铅酸蓄电池行业。

### 方向已定

王金良认为，铅酸蓄电池行业要健康可持续的发展，必须依靠先进装备，铅的使用要降到最低的限度。下一代铅蓄电池的发展方向是非铅板栅，用 3D 多孔碳，如泡沫石墨或泡沫碳，可减少用铅 50%，而且低温性能好，循环寿命长。

胡信国表示，采用新技术，使电池的能量密度、循环寿命等主要性能有明显提高的新型密封铅酸蓄电池主要有以下几个方向：卷绕式电池、水平铅布电池、超级电池、铅碳电池、双极性电池、泡沫石墨电池、高温通信用铅酸蓄电池、混合动力汽车用起/停电池（ISS 电池）。

以国内微混合动力汽车用起/停电池的开发为例，我国汽车保有量超过 1 亿辆，汽车起/停电池市场总需求量超过 7000 万

只，需求规模呈逐渐加大趋势。国内许多电池厂商也将注意力瞄准中国汽车起停电源领域，风帆、江森、东宾国际已经走在前列。

风能、太阳能等可再生能源发电具有不连续、不稳定、不可控的特性，大规模储能系统可有效实现可再生能源发电的调幅调频、平滑输出、跟踪计划发电，从而提高电网对可再生能源发电的消纳能力。电动汽车产业的发展，需要高比能量、高可靠性、高安全性、长寿命、低成本的动力电池。随着可再生能源产业和电动汽车产业的发展，储能技术和产业受到各国的高度重视，各种新型电化学储能电池技术的研究开发不断取得进展。

### 大步快跑

目前，业界最看好的三种储能技术分别是铅炭、锂电和液流。其中，锂电成本相对较高，一致性问题仍然存在；液流技术成本更高；而铅炭电池看来还是近期最切实可行的储能技术路线，预计在未来 5~10 年内都将是主流。

铅炭电池是铅酸电池的创新技术，相比铅酸电池有着诸多优势。铅炭电池有以下优势：一是充电快，提高 8 倍充电速度；二是放电功率提高了 3 倍；三是循环寿命提高到 6 倍，循环充电次数达 2000 次；四是性价比高，比铅酸电池的售价有所提高，但循环使用的寿命大大提高了；五是使用安全稳定，可广泛地应用在各种新能源及节能领域。

王金良表示，铅碳电池和超级电池产业化步伐正在加快。从国外来看，江森自控（美国）公司在 AGM 电池中添加碳作为新一代起停电池——加强型 AGM 电池（EFM），循环寿命达 AGM 电池的 2 倍，已

给市场供货近 2 年，用户有奔驰、宝马、奥迪、通用等。日本古河、日立公司开发的储能用掺碳电池 70%DOD 放电循环寿命达 4000 次以上；日本汤浅的掺碳起停电池已大量用于宝马 mini，质保期由起动电池的 2 年提高至 4 年。Exide 公司的卷绕起停电池启停寿命超过 22 万次。

国内企业也在大步快跑，先进铅酸蓄电池联合会创始人美国铅碳电池专家罗伯特·尼尔森受聘于超威集团，尼尔森是动力卷绕电池、泡沫碳板栅铅碳电池、HEV 用铅碳电池、纯碳电极铅碳电池发明人，该公司已在碳材料和铅碳电池研发方面取得阶段性成果；超威集团还收购了德国 MOLL 公司，在河南生产 AGM 和 EFM 起停电池。双登集团铅碳起停电池获国家“强基工程”项目资助，已用于特种车辆，起停寿命超过 16 万次，通过德国博世系统标定，产业化目标起停寿命超 20 万次。南都电源“铅碳超级电池”获得国家多个示范工程项目的中标，累计销售达到 10 万 kWh，并获得国家“强基工程”项目资助。

工信部消费品工业司副司长高延敏表示，铅酸电池行业未来要拟定技术路线图，以便更好地规划行业未来的发展方向。对于未来电池业的发展，高延敏建议要从行业层面和用户层面发展 10 种电池；从行业层面来说，未来要发展铅碳电池、减铅或半铅电池、低温电池、高温电池、混合电池；从用户层面来说，要发展快速充电电池、与信息化相结合发展智能电池、加强互换性的标准化电池、可让资源利用最大化环境影响最小化的绿色电池、有市场竞争力的品牌电池。

■（摘自中国工业新闻网）

## ■ 风电价格持续走低 部分地区成本堪比常规电源

“此次中美联合发布气候减排目标，将对 2015 年巴黎气候会议上全球各国能够达成新的气候减排协议发挥有力推动作用。考虑到减少二氧化碳排放的紧迫性，风电无疑将在世界未来的能源供应中发挥关键作用。”近日，全球风能理事会秘书长 Steve Sawyer 在接受记者采访时表示，风电已经成为许多市场增加新的发电能力时成本最低的选择，而且其成本将继续下降。

他介绍，在风资源条件好、常规发电成本高的地区，陆上风电已经可以与新建常规电源相竞争。2013 年，美国创下了风电价格最低值，目前美国风电场的平均购电协议电价（PPA）已降至 22 美元/兆瓦时（约合 0.3 元人民币/千瓦时）。在北美、欧洲的一部分国家，风电已经接近甚至超越煤炭成为最为廉价的发电方式。同时，Steve Sawyer 指出，从全球来看，风电度电成本仍然高于常规电源。

全球部分地区风电成本已堪比常规电源

长期来看，风电等清洁能源与传统能源在同一个平台上竞争是必然趋势，也是风电从替代能源走向主力能源必须要经历的过程。而同台竞争的基础，就是价格。

风电度电成本取决于风资源状况、投资成本、运维成本、融资成本，以及技术进步带来的容量系数提高等。在全球部分地区，风电度电成本已经低于 50 美元/兆瓦时。

根据彭博新能源财经对全球陆上风电度电成本的最新统计显示，我国的平均

陆上风电发电成本为 74 美元/兆瓦时。平均度电成本最低的国家主要位于南北美洲，如乌拉圭、墨西哥、加拿大、巴西、美国，而成本最高的国家为东南亚的新兴市场泰国、马来西亚和越南。欧洲市场度电成本位于两者之间。

“风电的成本，各机构和组织已经分析了很多，不同的统计和分析方式可能出来的数据会有稍许差异，但是总体的趋势还是一致的。”Steve Sawyer 介绍，得益于丰富的风资源，美洲国家的风电场平均风电容量系数基本都能达到 30%以上。此外，风电场的单位投资成本也在不断下降。以美国为例，自 2008 年以来，该国的风机市场价格下跌了约 20%到 35%。

“总体来看，尽管目前美国的风电项目平均单位投资成本相比中国高 50%左右，但美国风电的年发电利用小时数却比中国高 45%以上，对风电开发商而言，吸引力是巨大的。”绿色和平组织资深能源专家 Sven Teske 表示。与南北美洲相比，东南亚国家的风资源较差，风电场平均风电容量系数仅为 20%~23%左右，其度电成本也较高。

欧洲市场的度电成本位于美洲及东南亚之间，范围在 81 美元/兆瓦时至 120 美元/兆瓦时之间。其中，德国由于相对较好的风速条件及较低的前期项目开发成本，是欧洲国家中风电经济性最好的国家。

中国风电的商业潜力还未挖掘出来  
让我们把目光从全球收回国内。不久前发布的《中国风电发展路线图 2050》中预测，2011~2050 年，我国由风电开发带来的累积投资将达到 12 万亿元。随着风电技术进步和开发规模扩大，以及煤电

成本的增加，预计在 2020 年我国陆上风电成本将与煤炭发电成本持平。

事实上，未来要作出调整的不只是风电上网电价，还将包括政府对风电行业的补贴。“到 2020 年前后，我国陆上风电上网电价将达到与脱硫燃煤标杆电价相同的水平，风电需要的上网电价补贴将在未来 10 年内逐渐上升再逐渐下降，并在 2015 年前后达到峰值。”国家发展改革委能源研究所副所长王仲颖认为，在这种情况下，预计 2011~2020 年风电上网电价补贴累计需要 2100 亿元。2020 年后，该补贴将主要用于海上风电。

Steve Sawyer 指出，随着煤价的不断上涨，以及火电环保投入的大幅增加，火电成本有进一步上涨的趋势。相对而言，风电发电成本则因为风机价格下降，以及新技术的推广而逐年降低。他认为，对于开发商和消费者来说，价格下降是好事，但是对于整个风电行业来说未必是好事。

对风机制造商来说，他们需要考虑长期怎么生存的问题。

“中国拥有强大和活跃的风电设备制造能力，中国的风机企业正在亚洲其他国家、拉丁美洲、非洲、北美、欧洲开拓市场，相信中国风电相关产品出口的比例会逐年增加。”

但现实情况是，中国风电产业的商业潜力还没有挖掘出来，无论是风电开发商还是设备制造商都没有达到较高的盈利水平。中国风电行业的发展空间、潜力和盈利前景非常大。”Sven Teske 说。

■（摘自中国电力新闻网）

## ■ 国内光伏溯源体系尚需完善

光伏电池组件销售是以组件在标准测试条件下的额定输出功率为单位，但怎样准确地表达这个额定功率，却长期困扰着组件的生产商和采购者。

更令人困惑的是，同一块光伏电池或组件，不同测试机构测量出的额定输出功率也会存在差异，这样的差异往往会引起诸多问题。比如，当电池和组件买卖发生贸易纠纷时，由于测试结果的差异性，无法对结果做出有效的裁决。在应用层面看，标定相同功率的不同光伏组件，其真实功率并不一定与标定值等同。试想，如果这样的一群组件用于同一个光伏电站，无疑会让电站的发电效率大打折扣。

对于这种现状，有业内资深专家指出，根本原因在于我国还没有建立起完善的光伏溯源体系。这对我国正在快速发展的光伏产业来说，是必须要尽快弥补并做好的一项基础工作。

据不完全统计数据显示，2013年，全国光伏组件总产能约为42GW，组件产量达到27.4GW，约占全球总量的63.7%；新增光伏装机12.92GW，占据近1/3的全球新增市场份额。值得一提的是，晶硅光伏组件由海外销售为主过渡到以内需为主，这一供求变化彰显了国内光伏市场的快速发展。

与此不协调的是，由于我国光伏溯源链的缺失，国内组件生产企业不得不到国外的实验室校准参考电池、标准组件，浪费了大量的精力和财力。值得注意的是，不同的溯源链和校准方法，所产生的测量不确定度是不尽相同的，这会间接影响到组件的功率标定，甚至会影响到组件的分

级，进而影响到组件的售价和电厂的系统规划。

因此，我国必须建立和完善自己的光伏标准电池溯源链。先要打造一把标尺，然后再解决标尺的精确测量问题。鉴衡认证中心完成的光伏电池校准实验室建设，有望解决溯源链缺失和溯源“混乱”的现状。

根据IEC 60904-4标准的指向，直接日照法（美国NREL实验室）、太阳模拟器法（日本AIST实验室）、微分光谱响应法（德国PTB实验室）是光伏标准电池校准方式。从它们的特性比较看，直接日照法利用户外日光光谱，但光强重复性差，难以实现一致性的结果；太阳模拟器法虽容易实施，但不确定度最大；微分光谱响应法是利用已校准的标准探测器来标定光源的光强，不确定度较小，但主要困难是不易直接测出绝对光谱响应，且单色光均匀度不易达成，这是需要突破的技术难题。

鉴衡认证之所以用微光谱响应法校准光伏参考电池，是因为看重这一方法具有较小的不确定度，而且微分光谱响应法在理论上可以得到较优的精确度，也就是说在降低不确定度上还有潜力可挖，可通过深入的技术研发找到有效的改善方式。

光伏电池校准实验室于2012年5月建立后与美国NREL、日本AIST等地知名科研机构深度合作，搭建由二级标准传递至一级参考电池和二级参考电池的溯源链，直指当前我国光伏溯源链比较薄弱的环节。

目前有机构可以完成不确定度为0.6%的二级标准传递，鉴衡认证要实现低

于 1% 的不确定度，就要对微分光谱响应校准系统进行改良，使其不仅能够在大面积的光斑下进行测量，还能直接测量出绝对光谱响应。同时，还有应具有极佳的重复性和不确定度值。

从全球文献记载来看，传统的微分光谱响应法，是先使用标准探测器来校准单色光光强度，接着在有外加偏置光的环境下进行电池的相对光谱响应测量和计算。另外，还要选择三个适当的波长，以汞灯为光源测量该电池的绝对光谱响应，然后再通过一系列的计算得到此电池全波长下的绝对光谱响应值。

程序繁琐是因为传统的微分光谱响应法所使用的单色光光强不够强，致使对所测得的微小信号和噪声无法进行有效的分析，也就是信噪比(S/N ratio)太低。要直接测量绝对光谱响应就必须提高信噪比，做到这一点，需要降低噪声或提高信号来增加信噪比。

噪声的大小取决于仪器设备的精度及环境的影响程度，但仅为降低噪声对设备和环境进行改善并不是一个好的解决方案。最终的解决方案是，采用战略合作伙伴——台湾光焱自行研发的均光系统专利。其技术特点在于，它并非使用更高功率的光源灯泡，而是采用高亮度短弧氙灯作为光源，配置高反射率的椭圆集光系统，做到了比传统光源系统提升 5 至 10 倍的出光强度。然后，再搭配均光系统，使整个光路径更有效地集中输出到测试平面，从而提高单色光信号以达到增加信噪比的目的。

数据显示，鉴衡认证光伏电池校准实验室测试设备均光系统输出的光斑足够

覆盖 20mm × 20mm 的一级光伏参考电池和 156mm × 156mm 的二级光伏参考电池片，且光斑不均匀度分别为小于 2% 和 2.5%。这成为鉴衡认证光伏电池校准实验室系统整体不确定度低于 1% 的关键技术之一。低于 1% 的不确定度达到了国际先进水平。鉴衡认证光伏电池校准实验室是目前国内惟一一家在光伏电池校准领域通过 CNAS 认可的实验室。

鉴衡认证光伏电池校准和测试水平引起了国际关注。美国加州大学洛杉矶分校(UCLA)采购鉴衡认证的一级光伏参考电池和服务，用于支持钙钛(Perovskite)光伏电池的光电转换效率研究。这所大学的华裔教授杨阳(Yang Yang)所领军的研究团队于 2014 年在《科学》期刊发表最新的研究报告，称其研发的钙钛矿(Perovskite)光伏电池的光电转换效率获突破性进展，效率最高可达 19.3%，为该领域之最。

■ (摘自中国能源报)

#### ■ 观察：能源节约将从“用得上”转为“用得精”

国务院办公厅 11 月 19 日正式发布《能源发展战略行动计划（2014~2020 年）》(下称《计划》)，全局谋划今后一段时期我国能源发展的总体方略和行动纲领。

尤为重要的是，《计划》首次提出了一系列能源发展的量化指标，并确立了必须节约优先的能源发展战略，将推动我国的能源发展完成从“用得上”到“用得精”的转变。

#### 八大指标重在能源节约

细看《计划》，有八组数字不得不引

起关注。《计划》提出，到 2020 年，一次能源消费总量控制在 48 亿吨标准煤左右，煤炭消费总量控制在 42 亿吨左右；实施立足国内战略，到 2020 年，基本形成比较完善的能源安全保障体系，国内一次能源生产总量达到 42 亿吨标准煤，能源自给能力保持在 85% 左右；实施绿色低碳战略，到 2020 年，非化石能源占一次能源消费比重达到 15%，天然气比重达到 10% 以上，煤炭消费比重控制在 62% 以内等。

厦门大学中国能源研究中心主任林伯强在解读《计划》时提到，《计划》首次提出了一系列能源发展的约束性、刚性指标，解读这些指标，就能看出国家在鼓励什么、限制什么。比如，目前，我国石油和天然气进口增长很快，石油对外依存度超 60%，天然气达到 30%。按照《计划》，到 2020 年，能源自给率保持在 85% 左右。这意味着今后一段时间，石油、天然气和煤炭进口量将不会有大的增加。

新奥集团研究中心高级研究员胡泊在接受本报记者采访时也表示，作为能源行业未来一个时期所要遵循的能源发展的基本战略方针，《计划》提出的量化指标本质上还是能源战略方针的体现，对能源自给率的要求反映的是立足国内战略、对非化石能源的要求反映的是绿色低碳战略，这些指标实际上在我们目前的能源规划和发展中已经在发挥作用。“但是，这些指标的达成还需要全行业甚至全社会加倍努力。比如 15% 的非化石能源占比的目标，实际上除了和水、风、光等可再生能源的开发利用进展有关，与核电项目的进展也息息相关，同时也与煤炭消费总量控制效果直接相关。而天然气 10% 的占比目标，实际上是在考验我国对气价的承

受力，毕竟气价对用量增速产生影响的实际情况已经摆在眼前。”

### 节能新技术将迎发展生机

意料之中的是，《计划》将节约优先放在未来能源发展战略的第一位。其实，能源发展要可持续，必须节约优先，这已经在全世界主要国家达成了共识。尤其在我国，能源开发利用仍然比较粗放，能源节约在产业链各环节，特别是在终端消费领域仍然有很大的空间。“此次提出节约优先战略是符合能源发展规律的，即完成从‘用得上’到‘用得精’的转变。”胡泊分析。

而对于工业产业而言，必须重视《计划》对产业、市场释放出的信号。

毋庸置疑的是，节能与环保将贯穿企业生产与管理的全过程。而围绕新能源开发利用，先进制造业和新材料业将更加快速发展；围绕能源消费革命，能源与信息无缝智能融合，将带动能源信息产业的发展；化石能源清洁利用技术及装备，废弃物处理设备制造等也将迎来机遇期。

值得注意的是，在新的发展机遇期和市场环境下，技术将成为企业立足市场、占领制高点的杠杆。在近日举行的“2014 国际节能环保技术装备展示交易会”上，运行效率更高、更节约能耗、成本更低的技术就最受瞩目。例如，海尔的磁悬浮离心机组，由于其压缩机采用磁悬浮技术，可比传统型机组节能 50%，刚推出不久就在全国销售了上千台。

同方川崎节能设备有限公司在展会上主打的新产品烟气全热回收型吸收式热泵技术由于可将燃气、高温烟气、蒸汽或高温热水等作为驱动能源，可实现一次能源综合利用率提高 15%，从而广泛应用

于分散式锅炉、区域集中供热锅炉、燃气轮机联合发电、分布式能源系统等。该公 司工作人员向记者介绍，以在改造 15 蒸吨锅炉“煤改气”项目为例，使用 10 蒸吨燃气热水锅炉，并配备 3.8 兆瓦烟气全热回收型吸收式热泵，即可满足热负荷需求。该“锅炉-热泵”系统排烟温度仅 30 摄氏度，可回收烟气余热 1.65 兆瓦，一个采暖季共计回收热量 11600 吉焦，减少消耗天然气 34 万标立方，折合年节省标煤 396 吨，减少二氧化碳排放 1039 吨、二氧化硫排放 3.37 吨、氮氧化物排放 2.96 吨和粉尘排放 119 吨。

而来自日本的老牌脱硝催化剂公司也带来了专供中国市场的新型催化剂技术。日挥触媒化成（北京）商贸有限公司经营、物流经理于洪民向记者介绍，该公司针对中国燃煤电厂的实际情况，研发出新一代脱硝催化剂技术产品，在提高催化剂性能的同时还能降低成本。“该技术最突出的亮点是，通过采用一种纳米硅的原料，可以将催化剂中对钨的使用控制在 5% 以下，从而大大降低了该技术的使用成本。另外一个优势是，该产品在电厂的低温区依然能够发挥出较好的性能。”于洪民说，中国对大气污染治理的愿望迫切，对高性能、低成本的新技术需求也很旺盛，日挥希望将该技术引入中国，为中国的大气污染治理贡献一股新的力量。

■（摘自中国电力新闻网）

## 行业动态

### ■ 煤炭市场疲软态势依然

进入 11 月份，全国重点电厂和沿海电厂库存继续上扬，尤其重点电厂存煤创

新高。截止 11 月 18 日，全国重点电厂存煤 9792 万吨，可用天数为 30 天。在经历了连续三个月高库存之后，沿海煤炭市场压力很大，库存高位对煤炭价格形成遏制，阻碍了市场继续回暖。

从下游接卸港口和电厂需求情况来看，库存均在高位，造成煤炭采购不积极，用户拉煤欲望降低。今年，高耗能、高污染等行业的转型调整，使得工业用电需求不足成为发电量增速放缓的主要影响因素。此外，主要电力企业较高的库存水平和明显偏低的电煤日耗，抑制了下游煤炭采购热情，直接压制煤价上涨空间。

当前，秦皇岛煤炭市场出现有价少市的状态，在神华报价提高的情况下，用户主动减少神华、中煤长协煤的拉运数量，增加价格相对便宜的中小煤企的购煤数量，以降低购煤成本。随着煤电价格谈判的陆续展开，煤电价格博弈进入最紧张阶段，预计大型煤企还将小幅提价，煤价仍将有上涨可能。当前，沿海煤炭运输市场延续疲软态势，租船市场可用运力越发宽松，煤炭海运价格保持低位平稳之势，变化不大。从煤炭需求方看，虽然下游沿海六大电厂尤其浙能电厂耗煤开始呈现小幅回升，但浙能主要是因为新投两台火电机组带来的增长，目前，沿海六大电厂日耗合计数仍低于往年同期水平 4-5 万吨。预计沿海电厂日耗大幅增长需要等到温度下降后的 12 月份。届时，六大电厂日耗会达到 65 万吨的中位水平。但即使日耗增加，电厂消耗库存也需要一段时间。今年年底之前，预计下游电厂对北方港口煤炭只是维持刚性需求，采购节奏仍以缓慢拉运为主。在国家政策的扶持下，煤炭价格不会下跌，但也不会上涨到很高水

平，预计到年底，发热量 5500 大卡神华动力煤，交易价格会稳定在 520-530 元/吨之间，而含硫略高的 5500 大卡煤炭实际交易价格会在 510 元/吨左右。

在国家一系列限产政策的影响下，10 月份国内煤炭产量同比明显下降，11、12 月份，我国煤炭产量还会继续下降。预计进入冬季，市场需求将有所增加，电厂库存会缓慢下降，煤炭市场供大于求局面将得到缓解。随着冬季用煤高峰的到来，后期在供应减少、需求增加的支撑下，煤市冬季行情有望走出低谷。

■ (摘自中国能源报)

#### ■ 国内首个“纯电动客车整体解决方案”发布

11 月 28 日，新能源客车巨头宇通正式发布国内首个“纯电动客车整体解决方案”，以进一步扩大电动客车的推广范围。

该方案从产品、配套、服务、金融四方面提出解决新能源客车商业化推广的系统操作思路，尤其突出解决了纯电动客车采购方在配套服务、购买资金方面的问题。目前该方案已在天津、南京、郑州等地得到成功应用。

在政策的频频发力下，2014 年 1 月至 10 月，我国新能源汽车累计生产 4.70 万辆，同比增长近 5 倍。然而尽管新能源汽车出现了爆发式增长，但市场对新能源汽车商业化进程中诸多问题质疑的现状仍然没有根本性改观。

国家电动客车电动与安全工程技术研究中心总工程师李高鹏表示：“纯电动客车在政策的引导下或实现初步商业化，但新能源汽车推广不能仅仅盯着政府补

贴，更需用好市场之手的力量，形成利益传导链条，创造新的销售运营模式，这样才能打开新能源汽车商业化的路径。”

■ (摘自中国电力新闻网)

#### ■ 11 月新能源汽车产量同比增长 10 倍

根据机动车整车出厂合格证统计，2014 年 11 月，我国新能源汽车生产 9728 辆，同比增长 10 倍。其中，纯电动乘用车生产 3540 辆，插电式混合动力乘用车生产 2469 辆；纯电动商用车生产 1640 辆，同比增长 14 倍，插电式混合动力商用车生产 1977 辆，同比增长 41 倍。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 7932 辆，占 11 月产量的 81.5%。

2014 年 1—11 月，新能源汽车累计生产 5.67 万辆，同比增长 5 倍。其中，纯电动乘用车生产 2.58 万辆，同比增长近 7 倍，插电式混合动力乘用车生产 1.36 万辆，同比增长近 25 倍，燃料电池乘用车生产 6 辆；纯电动商用车生产 7363 辆，同比增长 188%，插电式混合动力商用车生产 9949 辆，同比增长 245%。

■ (摘自中国工业报)

#### ■ 2014 年前三季度光伏发电简况

2014 年前三季度，全国新增光伏发电并网容量 379 万千瓦，其中，新增光伏电站并网容量 245 万千瓦，新增分布式光伏并网容量 134 万千瓦；全国光伏发电量约 180 亿千瓦时，相当于 2013 年全年发电量的 200%。国家电网公司经营范围内新增光伏发电装机 320 万千瓦，其中光伏电站 205 万千瓦，分布式 115 万千瓦；南方电网公司经营范围内新增光伏发电装机 28

万千瓦，其中光伏电站 12 万千瓦，分布式 16 万千瓦。甘肃、青海和新疆累计光伏电站并网容量最多，分别达到 466 万千瓦、365 万千瓦和 313 万千瓦。江苏、浙江和广东累计分布式并网容量最多，分别达到 70 万千瓦、46 万千瓦和 44 万千瓦。

附表：

全国2014年1-9月新增并网光伏发电简表

	<b>新增光伏电站</b>	<b>新增分布式</b>	<b>新增合计</b>
<b>全国</b>	<b>245</b>	<b>134</b>	<b>379</b>
北京		1	1
天津	1	3	4
河北	20	4	24
山西	11	1	12
内蒙古	6		6
辽宁	2	3	5
吉林	5	0.01	5
黑龙江		0.05	0.05
上海	5	2	7
江苏	31	37	68
浙江	13	28	40
安徽	13	8	21
福建	4	2	6
江西	4	7	11
山东	3	8	11
河南		9	9
湖北	3	0.09	3
湖南	1	2	4
陕西	15	4	19
甘肃	36	0.18	36
青海	3	0.1	3
宁夏	10		10
新疆	48	0.03	48
广东		16	16
广西		0.2	0.2
云南	7	0.01	7.01
贵州		0.02	0.02
海南	5	0.003	5

## ■ 11 月我国制造业采购经理指数 PMI 持续回落

日前，国家统计局发布报告显示，11 月我国制造业采购经理指数(PMI)为 50.3

%，比上月回落 0.5 个百分点。

点评从公布的数据看，我国 PMI 指数近两月连续回落，创今年 3 月以来的新低，这反映出我国当前经济仍面临较大下行压力。虽然 PMI 指数降至去年同期水平以下，但仍处临界点 50% 以上，说明我国制造业总体上仍保持扩张态势。专家分析，PMI 指数下降主要原因是需求增长弱，特别是投资需求，虽然国家在第四季度释放了一些包括铁路、水利在内的投资项目，但其效果不能马上显现；另外，企业仍处于被动去库存状态，生产动力不足，采购意愿下降。不过，总体来看，当前经济形势还属于温和发展，但也不能轻视经济下行压力，这是产业结构调整的必经阶段。



## ■ 电力系统的运行状态

电力系统是由发电机、变压器、输配电线和用电设备按一定方式连接组成的整体。其运行特点是发电、输电、配电和用电同时完成。因此，为了向用户连续提供质量合格的电能，电力系统各发电机发出的有功和无功功率应随时随刻与随机变化的电力系统负荷消耗的有功功率和无功功率（包括系统损耗）相等，同时，发电机发出的有功功率和无功功率、线路上的功率潮流（视在功率）和系统各级电压应在安全运行的允许范围之内。要保证电力系统这种正常运行状态，必须满足两点基本要求：

- (1) 电力系统中所有电气设备处于正常状态，能满足各种工况的需要。
- (2) 电力系统中所有发电机以同一

频率保持同步运行。

现代电力系统的特点是大机组、高电压、大电网、交直流远距离输电、电网互联，因而其结构复杂，覆盖不同环境的辽阔地域。这样，在实际运行中，自然灾害的作用、设备缺陷和人为因素都会造成设备故障和运行条件发生变化，因而电力系统还会出现其他非正常运行的状态。

电力系统的运行状态可分为3种：正常状态、紧急状态（事故状态）和恢复状态（事故后状态）。图7-3画出了3种运行状态及其相互间的转化关系。

### 1. 正常状态

在正常运行状态下，电力系统中总的有功和无功功率出力能和负荷总的有功和无功功率的需求达到平衡；电力系统的各母线电压和频率均在正常运行的允许偏差范围内；各电源设备和输配电设备均在规定的限额内运行；电力系统有足够的旋转备用和紧急备用以及必要的调节手段，使系统能承受正常的干扰（如无故障开断一台发电机或一条线路），而不会产生系统中各设备的过载，或电压和频率偏差超出允许范围。

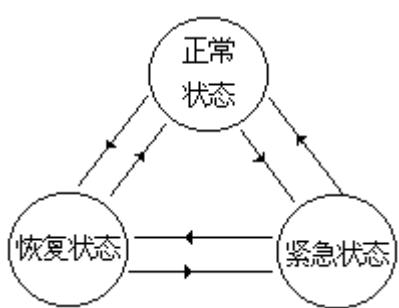


图7-3 电力系统运行状态示意图

在正常运行状态下，电力系统对不大的负荷变化能通过调节手段，可从一个正常运行状态连续变化到另一个正常运行

状态。在正常运行状态下，还能在保证安全运行条件下，实现电力系统的经济运行。

### 2. 紧急状态

电力系统遭受严重的故障（或事故），其正常运行状态将被破坏，进入紧急状况（事故状态）。

电力系统的严重故障主要有：

(1) 线路、母线、变压器和发电机短路。短路有单相接地、两相和三相短路。短路又分瞬间短路和永久性短路。在实际运行中，单相短路出现的可能性比三相短路多，而三相短路对电力系统影响最严重。当然尤其严重的是三相永久性短路，这是极其稀小的。在雷击等情况下，有可能在电力系统中若干点同时发生短路，形成多重故障。

(2) 突然跳开大容量发电机或大的负荷引起电力系统的有功功率和无功功率严重不平衡。

(3) 发电机失步，即不能保持同步运行。

电力系统出现紧急状态将危及其安全运行，主要事故有以下几个方面：

(1) 频率下降。在紧急状态下，发电机和负荷间的功率严重不平衡，会引起电力系统频率突然大幅度下降，如不采取措施，使频率迅速恢复，将使整个电厂解列，其恶性循环将会产生频率崩溃，导致全电力系统瓦解。

(2) 电压下降。在紧急状态下，无功电源可能被突然切除，引起电压大幅度下降，甚至发生电压崩溃现象。这时，电力系统中大量电动机停止转动，大量发电机甩掉负荷，导致电力系统解列，甚至使电力系统的一部分或全部瓦解。

(3) 线路和变压器过负荷。在紧急状态下，线路过负荷，如不采取相应技术措施，会连锁反应，出现新的故障，导致电力系统运行进一步恶化。

(4) 出现稳定问题。在紧急状态下，如不及时采取相应的控制措施或措施不够有效，则电力系统将失去稳定。所谓电力系统稳定，就是要求保持电力系统中所有同步发电机并列同步运行。电力系统失去稳定就是各发电机不再以同一频率，保持固定功角运行，电压和功率大幅度来回摇动。电力系统稳定的破坏会对电力系统安全运行产生最严重后果，将可能导致全系统崩溃，造成大面积停电事故。

60年代以来，国际上出现过多次大面积停电事故。例如，1977年7月13日，美国纽约电力系统由于遭受雷击，保护装置不正确动作，调度中心掌握信息不足以及通信困难等原因，造成事故的连锁发展和扩大，致使全系统瓦解。事故前后延续25h，影响900万居民供电，直接和间接经济损失达3.5亿美元。

电力系统进入紧急状态后，应及时依靠继电保护和安全自动装置有选择地快速切除故障，采取提高安全稳定性措施，避免发生连锁性的故障，导致事故扩大和系统的瓦解。

### 3. 恢复状态

在紧急状态后，借助继电保护和自动装置或人工干预，使故障隔离，事故不扩大，电力系统大体可以稳定下来。这时，部分发电机或线路（变压器）仍处于断开状态，部分用户仍然停电，严重情况下电力系统可能被分解成几个独立部分，电力系统进入恢复状态。这时，要采取一系列操作，采取各种恢复出力和送电能力的措

施，尽快恢复对用户的供电，使系统恢复到正常状态。

## ■ 电力系统稳定性和提高稳定的基本措施

### 1. 电力系统稳定性

电力系统稳定性可分为静态稳定、暂态稳定和动态稳定。

(1) 电力系统静态稳定是指电力系统受到小干扰后，不发生非周期性的失步，自动恢复到起始运行状态的能力。

(2) 电力系统暂态稳定指的是电力系统受到大干扰后，各发电机保持同步运行并过渡到新的或恢得到原来稳定运行状态的能力，通常指第一或第二摆不失步。

(3) 电力系统动态稳定是指系统受到干扰后，不发生振幅不断增大的振荡而失步。

远距离输电线路的输电能力受这3种稳定能力的限制，有一个极限。它既不能等于或超过静态稳定极限，也不能超过暂态稳定极限和动态稳定极限。在我国，由于网架结构薄弱，暂态稳定问题较突出，因而线路输送能力相对国外来说要小一些。

### 2. 提高系统稳定的基本措施

提高系统稳定的措施可以分为两大类：一类是加强网架结构；另一类是提高系统稳定的控制和采用保护装置。

(1) 加强电网网架，提高系统稳定。线路输送功率能力与线路两端电压之积成正比，而与线路阻抗成反比。减少线路电抗和维持电压，可提高系统稳定性。增加输电线回路数、采用紧凑型线路都可减少线路阻抗，前者造价较高。在线路上装

设串联电容是一种有效的减少线路阻抗的方法，比增加线路回路数要经济。串连电容的容抗占线路电抗的百分数称为补偿度，一般在 50% 左右，过高将容易引起次同步振荡。在长线路中间装设静止无功补偿装置 (SVC)，能有效地保持线路中间电压水平（相当于长线路变成两段短线路），并快速调整系统无功，是提高系统稳定性的重要手段。

(2) 电力系统稳定控制和保护装置。提高电力系统稳定性的控制可包括两个方面：①失去稳定前，采取措施提高系统的稳定性；②失去稳定后，采取措施重新恢复新的稳定运行。下面介绍几种主要的稳定控制措施。

发电机励磁系统及控制。发电机励磁系统是电力系统正常运行必不可少的重要设备，同时，在故障状态能快速调节发电机机端电压，促进电压、电磁功率摆动的快速平息。因此，充分发挥其改善系统稳定的潜力是提高系统稳定性最经济的措施，国外得到普遍重视。常规励磁系统采用 PID 调节并附加电力系统稳定器 (PSS)，既可提高静态稳定又可阻尼低频振荡，提高动态稳定性。目前国外较多的是采用快速高顶值可控硅励磁系统，配以高放大倍数调节器和 PSS 装置，这样可同时提高静态、暂态和动态 3 种稳定性。

电气制动及其控制装置。在系统发生故障瞬间，送端发电机输出电磁功率下降，而原动机功率不变，产生过剩功率，使发电机与系统间的功角加大，如不采取措施，发电机将失步。在短路瞬间投入与发电机并联的制动电阻，吸收剩余功率（即电气制动），是一种有效的提高暂态稳定的措施。

快关汽门及其控制。在系统发生故障时，另一项减少功率不平衡的措施是快关汽门，以减少发电机输入功率。用控制汽轮机的中间阀门实现快关汽门可有效提高暂态稳定性。但是，它的实现要解决比较复杂的技术问题，是否采用快关措施要进行研究和比较。

此外还有在送端切机，同时在受端切负荷来提高整个系统的稳定性，以保证绝大多数用户的连续供电。

继电保护及重合闸装置。它是提高电力系统暂态稳定的重要的有效措施之一。对继电保护的要求是：无故障时保护装置不误动，发生故障时可靠动作。它的正确选择、快速切除故障可使电力系统尽快恢复正常运行状态。高压线路上发生的大多数故障是瞬时性短路故障。继电保护装置动作，跳断路器，断开线路，使线路处于无电压状态，电弧就能自动熄灭。在绝缘恢复后，重新将断开的线路投入，恢复供电。这种自动重合断路器的措施称为自动重合闸。它分为单相和三相重合闸，也是一项显著提高暂态稳定性的措施。

### (三) 电力系统安全控制

电力系统安全控制的目的是采取各种措施使系统尽可能运行在正常运行状态。

在正常运行状态下，通过制定运行计划和运用计算机监控系统 (SCADA 或 EMS)，实时进行电力系统运行信息的收集和处理，在线安全监视和安全分析等，使系统处于最优的正常运行状态。同时，在正常运行时，确定各项预防性控制，以对可能出现的紧急状态提高处理能力。这些控制内容包括：调整发电机出力、切换网络和负荷、调整潮流、改变保护整定值、切换

变压器分接头等。

当电力系统一旦出现故障进入紧急状态后，则靠紧急控制来处理。这些控制措施包括继电保护装置正确快速动作和各种稳定控制装置。通过紧急控制将系统恢复到正常状态或事故后状态。当系统处于事故后状态时，还需要用恢复控制手段，使其重新进入正常运行状态。

各类安全控制可按其功能分为：

(1) 提高系统稳定的措施有快速励磁、电力系统稳定器(PSS)、电气制动、快关汽机和切机、串联补偿、静止无功补偿(SVC)、超导电磁蓄能和直流调制等。

(2) 维持系统频率的措施有低频减负荷、低频降电压、低频自起动、抽水蓄能机组低频抽水改发电、低频发电机解列、高频切机、高频减出力等。

(3) 预防线路过负荷的措施有过负荷切电源、过负荷切负荷等。

电力系统安全控制的发展趋势将是计算机分层控制、控制装置微处理机化和智能化、发展电力系统综合自恢复控制。

## ■ 调度自动化系统

### (一) 计算机监控系统的构成及其作用

电力系统计算机监控系统由计算机硬件、软件、运动和信道所组成的一项复杂的系统工程，系统工程各个部分相互有机配合，缺一不可。

电力系统实现计算机监控有如下几方面的好处：

(1) 经济。利用计算机实现在线经济调度可以合理地利用一次能源资源，降低全系统的发电成本和网耗。

(2) 安全。利用配置彩色屏幕显示器的计算机可以随时监视电力系统的运行情

况。当发生事故时可以及时处理，有助于防止事故扩大，减少停电损失。

(3) 提高运行质量。利用计算机实现自动发电控制(AGC)可以自动维持频率不变和联络线功率为事先安排的数值；利用计算机实现无功——电压调节可显著提高全电网的电压质量。

(4) 运行记录自动化。自动记录电力系统的正常运行情况、事故运行情况和事故的顺序事件记录，有助于事故分析，还可减轻运行人员的重复劳动。

联系地址：北京市西城区三里河路46号

邮政编码：100823

网址：<http://www.ces.org.cn>

主编：韩毅

责任编辑：董向红 马佳佳

发行：中国电工技术学会

电话：(010)68595357 (010)68594855

传真：(010)68511242

E-mail：[majj@mei.net.cn](mailto:majj@mei.net.cn)

---

印刷：北京航天伟业印刷有限公司

准印证编号：京内资准字1214—L0109号