



# 动力 2015 电气 第 7 期

东南大学北京校友会动力电气分会



# 东南大学动力电气人

## 2015 年第 7 期总第 33 期

敬请关注中国能源研究会节能减排中心网站。

<http://www.jncers.org/>

来稿联系：陆风华

电 话：139 1095 9240

邮 箱：lufenghua@188.com

北京校友会动力电气分会地址：北京海淀区紫竹院路 31 号华澳中心  
嘉慧苑 603 室（西三环紫竹桥香格里拉大酒店西侧）

主 编：王 凡

责任编辑：徐晓春、张晓燕、陆风华

# 目 录

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 校友动态.....                         | 1   |
| 大唐集团荣获 2014 年度国资委经营业绩考核 A 级 ..... | 1   |
| 上海外三厂节能节能减排技术交流研讨会在徐州召开 .....     | 1   |
| 实施火电厂空、湿冷机组冷却系统互联互通创新技术 .....     | 3   |
| 赴广东中山市商谈锅炉试点项目 .....              | 7   |
| 为清新环境点赞！为张开元董事长点赞！ .....          | 10  |
| 中心网站可下载上海 APEC 论坛全部专家演讲 PPT ..... | 12  |
| 母校新闻.....                         | 13  |
| 东南大学新增 7 位国家“千人计划”青年人才 .....      | 13  |
| 东南大学 90 后高校毕业生告别校园"致青春" .....     | 13  |
| 东南大学举行 2015 届本科生毕业典礼暨学位授予仪式 ..... | 16  |
| 东南大学 2015 第二期研究生毕业典礼暨学位授予仪式 ..... | 18  |
| “陈珩教授奖励发展基金”捐赠倡议书 .....           | 19  |
| 校友总会、学校档案馆征集学校历史材料 .....          | 24  |
| 校友介绍.....                         | 28  |
| 校友访谈：樊晓晖（电气工程学院 1991 届） .....     | 28  |
| 随笔.....                           | 35  |
| 行摄土耳其之一：我所认识的土耳其 .....            | 35  |
| 行摄土耳其之二：帝都风貌---伊斯坦布尔 .....        | 38  |
| 专家讲坛.....                         | 52  |
| 钟伟：救出一个基本休市的牛市 .....              | 52  |
| 外三的质疑.....                        | 55  |
| 推广火电创新技术 促进能源生产革命 .....           | 55  |
| 上海外三电厂“创新节能减排技术”及“251 工程”质疑 ..... | 65  |
| 也谈质疑外三 .....                      | 78  |
| 能源与生活.....                        | 84  |
| 绿色能源前沿科技介绍 .....                  | 84  |
| 联络方式及节能减排中心介绍.....                | 96  |
| 年级联系人/单位联系人 .....                 | 96  |
| 征集志愿者 .....                       | 97  |
| 中国能源研究会节能减排中心简介 .....             | 100 |

# 校友动态

## 大唐集团荣获 2014 年度国资委经营业绩考核 A 级

6 月 23 日，国务院国资委网站公布了 2014 年度中央企业负责人经营业绩考核结果，大唐集团公司首次以考核指标满分的好成绩荣获经营业绩考核 A 级，也是集团公司自 2012 年以来连续三年荣获国资委经营业绩考核 A 级。大唐集团公司董事长、党组书记陈进行（东南大学校友）也最高分通过考核。

2014 年，大唐集团公司在党中央、国务院的正确领导下，深入贯彻国务院国资委的工作部署，紧紧围绕工作会“1133”的总体要求，坚持“价值思维，效益导向”核心理念，狠抓关键环节，开源节流、降本增效，全面完成各项工作任务。集团公司全年利润总额创历史最好水平；资产负债率持续下降，成功甩掉工业类央企和五大集团资产负债率最高的帽子；超额完成了国资委下达的资产经营考核指标，实现了国有资产的保值增值。

## 上海外三厂节能节能减排技术交流研讨会在徐州召开

6 月 11 日，“上海外高桥第三发电厂节能节能减排技术交流研讨会”在江苏徐州召开。研讨会是由中国电力科技网发起，上海外高桥第三发电厂和华润电力集团公司、华润电力江苏公司、华润徐州铜山电厂协助举办的。倪维斗院士担任大会主席，毛健雄教授、周鹤良

局长分别主持上下午的会议。国务院参事、原国家发改委能源局局长徐锭明、原机械部电工局局长周鹤良、原能源部总工秦中一、华润电力集团副总裁刘萍、中国电力规划总院副总工唐飞、外三厂冯伟忠教授等参加会议。出席会议的代表 270 多人。

上海外三厂 2015 年 1-4 月平均供电煤耗 272.87 克/千瓦时，综合厂用电率 2.47%，二氧化硫排放 15.11 毫克/标米，氮氧化物排放 17.2 毫克/标米，粉尘排放浓度经有资质单位手工取样称重测量最新数据为 0.74 毫克/标米)，是全球最节能、最环保火电厂，被国际能源署洁净煤中心赞誉为“世界效率最高和最清洁的燃煤火电厂”，



从而向世界证明煤电依旧可以借助创新获得旺盛的生命力。作为外三经验的第一次系统复制，铜山电厂 100 万千瓦超超临界 5 号机组实施 6 项节能减排技术改造：供电煤耗降低超过 10 克/千瓦时，环保性能显著提升。此次成功改造是对电力传统能源绿色革命的有益尝试，意味着上海外高桥第三发电有限责任公司节能减排创新技术可以复制。



中国能源研究会节能减排中心王凡主任，在会上作了题为“推广火电创新技术，促进能源生产革命”的主题演讲。王凡主任强调，加快推广创新技术要注意的 7 个方面：1、推广创新技术首先要了解创新技术的精髓。2、推广创新技术需要一把手的重视和支持。3、推广创新技术需要典型引路。4、推广创新技术要建立创新团队和创新商业模式。5、要尽快制定鼓励和促进推广创新技术的政策措施。6、要培育创新环境建立创新机制鼓励更多的创新。7、中国能源研究会应该发挥更大的作用。

## 实施火电厂空、湿冷机组冷却系统互联互通创新技术

2014 年 4 月 23 日，中国能源研究会、大唐集团公司联合召开火电厂节能减排创新技术交流会，会上介绍了中国能源研究会节能减排中心的火电厂空冷、湿冷机组冷却系统优势互补节能节水创新技术。黄其励、倪维斗两位院士分别对交流技术进行了点评。陈进行董事长在会上指出，中国能源研究会节能减排中心自成立以来，为国家节能

减排事业作出了突出贡献。大唐集团公司系统上下要认真学习借鉴外高桥三厂的成功经验以及火电厂节能节水创新技术，坚持“科技引领、管理创新、流程再造”的理念，加快技术推广和科技产业化步伐，依靠科技进步提高节能减排水平。

不久，节能减排中心就完成了由国家工信部委托，中国大唐集团公司支持，大唐托克托电厂配合的“空冷湿冷并存火电厂节能节水潜力调研报告”。报告针对大唐托克托电厂，研究提出空冷、湿冷机组节水节能改造的技术途径和实施方案。

国家能源局电力司领导在听取汇报时指出：北方地区水资源严重紧缺，国家政策已禁止在北方缺水地区新建湿冷机组，一些电厂对空冷机组加装湿冷装置（尖峰冷却），不符合国家的政策。火电厂冷却系统优化运行和空冷机组与湿冷机组冷却系统互联互通优势互补运行的创新技术，对火电厂节能节水具有重要意义。一旦试点成功，可以将其纳入国家火电厂节能减排综合改造计划。

火电专家黄其励院士对我们的研究工作给予了大力支持，称中国能源研究会“抓了一件非常有意义的大事！必将对我国电力行业和其他相关行业的节能减排，产生巨大影响！”表示“愿意为此，做力所能及的事情！”。黄院士在看了我们的调研报告后给我们来信：“发来的报告已拜读，写得很好，有理有据！希望尽快搞示范工程，积累经验，以利推广！”

鉴于该创新技术运用的冷却方式可靠，系统可切换，技术风险小，节能效果显著，尤其还能节水，较好体现了大唐“科技引领，管理创

新，流程再造”的理念，经中国大唐集团公司党组研究决定，于 2014 年 9 月 2 日，在中国大唐集团公司和中国能源研究会签订的战略合作协议中专门写入了相应的条款。协议中 3.2 条款写到：“提供具有自主知识产权的节能减排创新技术。先行确定托克托、阳城电厂为试点单位，实施火电厂冷却系统优化运行和空冷机组与湿冷机组冷却系统互联互通优势互补运行节能节水创新技术”。协议 3.6 款写到：“积极探索推广创新技术的商务模式，双方共同推动成立创新技术公司，推广试点单位节能节水的成功经验。”大唐集团公司为支持创新技术试点工作，已将托克托、阳城两个电厂的项目列入了改造计划并预留了改造资金。

从去年 9 月与大唐集团签订协议至今，节能减排中心一方面推动与大唐科技集团建立旨在推广创新技术的合资公司，另一方面抓紧组织对托克托、阳城两个电厂节能节水创新技术改造方案的研究制订。今年 1 月 30 日，大唐科技集团公司和北京明娃节能环保科技公司共同召开了大唐（北京）节能技术有限公司第一届股东会，4 月 16 日合资公司取得工商营业执照。大唐（北京）节能技术有限公司由大唐科技集团控股 65%。北京明娃节能环保科技公司持股 35%，将具有自主知识产权的火电厂冷却系统创新技术无偿提供给大唐电厂使用。

6 月 17 日上午，大唐国际发电股份有限公司佟义英总工听取了托电改造项目的汇报；同日下午大唐集团公司安生部王海晨副主任听取了汇报。

托克托电厂当年建设和后来扩建时，由于内蒙煤炭价格很低，湿

冷、空冷机组的冷却系统设计面积过低，和阳城电厂相比单位容量冷却面积要小约 20%，这是冷却系统的先天不足，也可以说是致命伤。只能通过新增冷却面积来解决。我们选择了新建一座间接空冷却塔，夏季分担 5、8 号空冷机组部分冷却负荷，节能能源；冬季承担 4 号湿冷机组冷却任务，停掉 4 号湿冷却塔，节约用水。托克托电厂节能节水创新技术改造方案实施后：

1、直接效益是 5、8 号空冷机组夏季每千瓦时电量平均降低 12.6 克标煤(全年平均降低 5 克以上)，同样电量情况下，每年节约 3.12 万吨标煤；4 号湿冷机组冬季可节水 154 万吨。

2、托电 6、7 号机尖峰冷却（湿冷）项目提供了支持和效益保障。国家政策不允许在北方缺水地区电厂单独进行尖峰冷却（湿冷）改造，但辅助实施我们的空、湿冷互联互通优化运行创新技术后，整个冷却系统实现既节能又节水的目标，国家能源局明确表示支持。在北方有空冷、湿冷并存的电厂，可以通过冷端改造获得明显节能节水效果，有广泛的应用空间。

3、由于提高了冷却能力，机组在夏季高峰期可以提高出力。过去 5、8 号机“迎峰度夏”因不能满足电网调度，损失电量 0.54 亿千瓦时，如果能满负荷发电，可增加发电量 1.5 亿千瓦时以上，同样可以增加电厂的收益。

祝愿火电厂空冷、湿冷机组冷却系统优势互补创新技术尽快在大唐集团的电厂试点，开花结果，将来在更多的电厂推广应用，为大唐集团火电厂和我国火电行业节能节水、提高效率、降低排放作出贡献。

## 赴广东中山市商谈锅炉试点项目

2015年6月26日下午，经西门子（中国）公司联系，中山市政府杨文龙副市长在市政府会客厅，会见了西门子（中国）有限公司高级副总裁钟汉明、王保利博士、中国能源研究会节能减排中心王凡主任、小榄节能公司董事长李俊峰等一行，听取小榄节能公司“洁净煤背压热电联产治理工业锅炉大气污染项目”汇报，并与西门子（中国）公司、中国能源研究会节能减排中心一起商量项目推动有关事宜。中山市发改局、经信局、环保局、规划局、招商局、土地局等有关局办参加了会谈。



西门子（中国）有限公司高级副总裁钟汉明、王保利博士分别表述了对在中山市开展“洁净煤背压热电联产治理工业锅炉大气污染项目”的支持意愿。

中国能源研究会节能减排中心王凡主任介绍了该项目试点的重要意义和国家有关领导对该项目的关注和期望。

杨副市长代表市政府表达了希望将试点项目落户中山的愿望，并表示要成立专门的领导小组，推动项目的实施。

西门子（中国）公司高级副总裁王保利博士讲到：西门子公司对中国的分布式能源项目高度重视。西门子（中国）公司去年与中国能源研究会签订了战略合作协议，并在今年 3 月的上海 APPEC 会议上与小榄节能公司签订了项目设备应合同。中山市的试点是全国第一个示范项目，西门子公司将为其提供高质量、高效率的设备，并提供技术支持。西门子公司希望中山市政府有关部门对这个项目给予更多的关注和支持，让项目早日落地运行。

中国能源研究会节能减排中心王凡主任在讲话中讲到：中国能源研究会是国家能源政策的咨询机构，也在为地方提供安全经济的能源解决方案。

工业燃煤锅炉是大气污染治理的主要难题之一。小榄节能公司的“洁净煤解耦燃烧技术”在小榄人民医院的锅炉上已有 5 年多的实际运行经验，实际环保效果能达到或优于天然气锅炉排放标准。中国能源研究会节能减排中心已在小榄经验基础上，研究制定了完整的系统解决方案，该方案得到国家工信部、国家能源局，以及国务院领导的支持。

中国能源研究会正在推行的，是以洁净煤（半焦）为燃料，结合背压发电的分布式能源解决方案，是经济、安全、高效、环保的能源解决方案，是一场能源生产和消费的革命，需要中央、地方和各有关部门的配合，尤其是环保部门的支持。属于地方能做的事，希望地方

政府给予协调解决。属于北京的事情，中国能源研究会出面协调。环保部翟青副部长在国务院丁向阳副秘书长办公室已明确表示支持这个项目加快试点。

杨文龙副市长作了总结讲话：

1、目前中山市还不知道小榄镇政府对试点项目的态度，请小榄节能公司李俊峰会后向小榄政府转达，让小榄镇向市里汇报。

2、中山市政府很多权力都已下放给了小榄镇，中山市尊重小榄镇政府的意见。小榄镇政府已经支持成立了节能服务公司，如果镇政府积极支持搞试点，镇政府应该主动上报项目材料。市里收到材料后，我来牵头协调推进。

3、中山市要争取承担试点，中山市政府可以成立试点项目领导小组，协调解决中山市权力范围内的所有问题，对需要省里和中央解决的事，中山市与中国能源研究会一起到上级政府做工作，请节能减排中心王凡主任和中国能源研究会大力支持。争取在中山市搞试点。

4、根据市政府有关部门的汇报情况，这个试点项目主要是要争取到环保部门的支持，还有发改部门。环保部门目前执行的“禁煤”政策，能不能试点？决定权在环保部和省里。请王凡主任帮我们争取特殊的政策支持，搞好试点项目。

## 为清新环境点赞！为张开元董事长点赞！



“北京清新环境技术股份有限公司”是在今年国际环境日由“北京国电清新环保技术股份有限公司”更名的一家上市公司（[清新环境 002573](#)）。就在公司更名之际，董事长张开元（东南大学校友）表示，将公开分享公司的核心专利技术——单塔一体化脱硫除尘深度净化技术。（简称 SPC-3D 技术）。

清新环境是环保行业首家主动提出进行技术公开分享的公司。清新环境将公司自主研发的可以实现燃煤烟气超低排放的单塔一体化脱硫除尘深度净化技术，与有志于燃煤烟气治理的践行者们共同分享，不收取技术专利使用费。此举壮哉！

今年 3 月，在上海举办的“APEC 提高燃煤火电效率创新技术论坛”上，张开元董事长对单塔一体化脱硫除尘深度净化技术（SPC-3D 技术）作了详细的介绍，其技术也被列入论坛成果。该技术是烟气通过旋汇耦合装置与浆液产生可控的湍流空间，提高气液固三相传质速率，完成一级脱硫除尘，同时实现快速降温及烟气均布；烟气继续经

过高效喷淋技术，实现  $\text{SO}_2$  的深度脱除及粉尘的二次脱除；烟气再进入束式除尘除雾装置，在离心力作用下，雾滴和粉尘最终被壁面的液膜捕获，实现粉尘和雾滴的深度脱除。该技术具有单塔高效、能耗低、适应性强、工期短、不额外增加场地、操作简便等特点。可在一个吸收塔内同时实现脱硫效率 99% 以上，除尘效率 90% 以上，满足  $\text{SO}_2$  排放  $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、烟尘  $5\text{mg}/\text{Nm}^3$  的超净排放要求。该技术改造吸收塔内构件，实现脱硫除尘一体化，投资低于常规技术约 30%-50%。且离心管束式除尘器不耗电，阻力与除雾器相当。运行费用是常规技术的 20%-30%。该技术适用于燃煤烟气  $\text{SO}_2$  和烟尘的深度净化，尤其为我国燃煤电厂实现烟气的超低排放提供了最佳解决方案。

目前该技术已成功应用于山西云冈电厂、河南孟津电厂、重庆万州电厂、安徽安庆电厂等各类大型燃煤电厂机组，助力我国数十台大型燃煤机组实现超低排放。许多电厂在工程招标时，都明确要求使用单塔一体化脱硫除尘深度净化技术（SPC-3D 技术），并要求有实际业绩。而具有单塔一体化脱硫除尘深度净化技术使用业绩的也就是该技术发明公司清新环境一家。在这样的情况下，清新环境公司提出将自己的核心技术与大家共享，其勇气，其境界，世人可见。

社会应该尊重发明人的专利和知识产权，但是在社会尤其是环境治理方面急需改造技术时，作为一家民营的上市公司，将核心技术公开与社会共享，并且“希望用多年的技术创新成果推动国家环境事业发展，协助电力及非电领域的更多工业伙伴进行节能环保改造，尽快实现祖国蓝天梦！”反映出了清新环境公司高度的社会责任感和无私

的奉献精神。这样的举动，应该得到称赞！

## **中心网站可下载上海 APEC 论坛全部专家演讲 PPT**

为了满足广大校友的要求，便于校友们了解电力行业节能减排的现状、发展方向、创新技术，中国能源研究会节能减排中心在中心网站上传了，2015 上海 APEC 提高燃煤火电效率创新技术论坛全部专家演讲稿（PPT）。请到节能减排中心网站 APEC 会议专题栏目浏览，随时下载，供学习、研究参考。

中国能源研究会节能减排中心网站网址：

<http://www.jncers.org/>

## 母校新闻

### 东南大学新增 7 位国家“千人计划”青年人才

日前，经国家海外高层次人才引进工作小组批准，中共中央组织部公布了第十一批国家“千人计划”青年人才入选者名单，全国共有 661 名入选者，东南大学共有 7 人入选。

这 7 位入选者是交通学院谢远长、刘志远，生命科学研究院柴人杰、潘玉峰，信息科学与工程学院胡三明，医学院姚红红，公共卫生学院陈瑞。截至目前，东南大学共有 15 名国家“青年千人计划”入选者。（孙毓蔓）

### 东南大学 90 后高校毕业生告别校园“致青春”

来源：中国经济网



6 月 18 日，南京东南大学为 4072 位 2015 届本科毕业生举办毕

业典礼，学子们身着学士服，在场内外不断响起的《再见》、《不再犹豫》等离别歌曲中、在校长易红“青春正绽放，梦想已启航”的寄语声中，向他们即将逝去的大学生活告别。泱波 摄





## 东南大学举行 2015 届本科生毕业典礼暨学位授予仪式



6月18日、19日，东南大学分别在四牌楼校区大礼堂、九龙湖校区焦廷标馆为4072名2015届本科毕业生举行了三场毕业典礼暨学位授予仪式。校领导易红、刘京南、林萍华、浦跃朴、刘波、郑家茂、王保平、黄大卫、刘鸿健，杰出校友代表、学校各有关职能部门、院

系负责人，教师代表与全体 2015 届本科毕业生参加了典礼。毕业典礼由刘波副书记主持。

典礼开始前播放了《2015 届毕业生生活集锦》，东南大学大学生合唱团现场演唱了歌曲《送别》。

典礼上，易红校长在题为《为你们的出彩而自豪和骄傲》的讲话中，代表学校向全体毕业生致以了最热烈的祝贺和最诚挚的祝福。他说，在同学们的身上看到了奋进激扬的青春和求学求知的渴望；看到了胸怀祖国的担当和心系天下的抱负；看到了爱校荣校的心怀和热情；看到了既深又浓的师生情和同窗谊；看到了“而今迈步从头越”的意气风发。他对毕业生们满怀深情的说，在你们新的人生征途上，母校时刻在你们的心中，关心关注着你们，成为你们走得更远、飞得更高的坚强后盾，成为你们精神力量的不竭源泉。你们毕业后的每一个行动，每一个进步，你们为家人付出的努力，为国家和社会作出的贡献，都将成为构建东南大学品牌的重要元素。

江苏锐泉环保技术有限公司总经理顾学锋、开鑫贷融资服务江苏有限公司副总经理周治翰作为杰出校友代表致辞，公共卫生学院梁戈玉、电工电子中心胡仁杰、数学系梁金玲作为教师代表发言，医学院徐鸿博、电子科学与工程学院颜静韬、化学化工学院胡暄作为毕业生代表发言。

副校长林萍华、王保平分别宣读了《关于表彰 2015 届本科优秀毕业生的决定》、《关于表彰 2015 届最具影响力毕业生马田等 10 位同学的决定》、《关于表彰东南大学第十七届研究生支教团蔡媛媛等 22 位同学的决定》。全体与会校领导为 2015 届优秀毕业生代表、最具影响力毕业生、西部支教毕业生颁发了荣誉证书。

学位授予仪式上，易红校长等部分校学位委员会委员为全体毕业生扶正流苏并颁发了学位证书。（翟梦杰）

## **东南大学 2015 第二期研究生毕业典礼暨学位授予仪式**

6 月 19 日，东南大学 2015 年第二期研究生毕业典礼暨学位授予仪式在四牌楼校区举行。杰出校友代表、开鑫贷融资服务江苏有限公司副总经理周治翰，东南大学校领导易红、刘京南、浦跃朴、刘波、沈炯、王保平、黄大卫、刘鸿健，学校各部处、院系负责人，教师代表、毕业研究生及部分毕业生亲友代表参加了典礼。仪式由沈炯副校长主持，浦跃朴副校长宣读了东南大学学位评定委员会的博士、硕士学位授予决定。

刁传秀等 223 位博士研究生分别获得了东南大学哲学、法学、理学、工学、医学、管理学、艺术学博士学位；王珊珊等 1519 位硕士研究生分别获得了东南大学哲学、经济学、法学、教育学、文学、理学、工学、医学、管理学、艺术学硕士学术学位；耿逸冰等 1166 位研究生分别获得了东南大学金融、应用统计、国际商务、资产评估、

法律、教育、翻译、建筑学、工程、城市规划、风景园林、临床医学、公共卫生、工商管理、公共管理、会计、工程管理、艺术硕士等硕士专业学位。

易红校长在致辞中代表学校向毕业研究生们致以了热烈的祝贺，肯定了他们为学校发展做出的积极贡献。他希望毕业生们要做一个认真踏实、品德高尚、懂得感恩的人，要秉承母校止于至善的校训，脚踏实地、志存高远、开拓创新，以自己的辛劳和智慧报效祖国、造福社会、服务人民，书写无愧于自己和时代的精彩人生。

校友代表、周治翰副总经理，导师代表、能源与环境学院杜垲教授，毕业生代表、电气工程学院梅林同学先后致辞。

东南大学学位评定委员会主席、校长易红依次为 107 位博士学位获得者扶正流苏并颁发了学位证书。受易红校长邀请，校学位评定委员会委员浦跃朴副校长、沈炯副校长、王保平副校长、研究生院常务副院长兼研工部部长金保昇、电子科学与工程学院院长孙伟锋共同为参加典礼的 600 余位硕士研究生授予了学位。（陈雪）

## **“陈珩教授奖励发展基金”捐赠倡议书**

**亲爱的各位校友：**

2015 年 10 月 6 日，我们将举行陈珩教授追思会暨南京工学院《电力系统》教材出版 35 周年纪念会。陈珩教授治学严谨，工作求

真务实，严于律己，宽以待人，深受广大师生的尊敬和爱戴。陈珩教授主编的《电力系统》教材在电力系统及其自动化专业有着广泛深远的影响。值此《电力系统》教材出版 35 周年之际，举行陈珩教授追思会，以此怀念陈珩老师，同时拟设立”陈珩教授奖励发展基金”并倡议陈珩教授的学生和好友踊跃捐赠，用以支持母校发展，助力母校再创新的辉煌！您可以通过以下方式进行捐赠：

一、银行捐赠：

人民币账户：

户 名： 东南大学教育基金会

开户银行：建设银行南京四牌楼支行

帐号：3200 1594 1380 5250 1411

USD Account:

Beneficiary's Name: Southeast University Education Foundation

Beneficiary Bank Name :Nanjing Daxinggong Branch,China

Construction Bank

A/C No.: 3201 4002 6002 2010 1272

Swift Code: PCBCCNBJJSX

（另有港币及日元账户，如有需要，欢迎垂询，电话：025-83792305、83790028）

二、网上在线捐赠

您可以登录东南大学教育基金会网站：

<http://seuef.seu.edu.cn>

点击在线捐赠：

<http://seuef-w1.seu.edu.cn/apps/onlinepay/submitForm.faces>

通过网络进行捐赠，选择”各学院发展基金“中“东大电气发展基金”，并在”捐赠留言“中注明”陈珩教授奖励发展基金“。请见截图：



The screenshot shows the 'Online Donation' (在线捐赠) page of the Southeast University Education Foundation (东南大学教育基金会). The page features a header with the SEU logo and a background image of hands holding a seedling. The main content area contains a form with the following fields and instructions:

- 请选择捐赠项目:** A dropdown menu with '东大电气发展基金' (East China University of Science and Technology Electrical Development Fund) selected.
- \*请输入您要捐赠的金额(元):** A text input field. A note indicates: '(捐赠金额最低1元, 小数点后最多保留两位, 如: 1.01)'.
- \*请输入您的姓名:** A text input field with a checkbox for '匿名' (Anonymous).
- \*您的性别:** Radio buttons for '男' (Male) and '女' (Female).
- 请输入您的联系方式:**
  - \*电子邮件:** A text input field.
  - \*联系电话:** A text input field.
  - 地址:** A text input field.
  - 邮政编码:** A text input field.
  - 工作单位/职务:** A text input field.
- 您是东大:** Radio buttons for '校友' (Alumni), '教职工' (Faculty and Staff), '在校生' (Current Students), and '东大之友' (Friends of East China University of Science and Technology).
- 请输入您的在校信息(如果您是校友):** A text input field.
- 捐赠留言:** A text area with a red prompt: '(如有明确的捐赠项目, 请注明)' (If there is a specific donation project, please specify). The text '陈珩教授奖励发展基金' (Professor Chen Heng Award Development Fund) is entered in the field.

### 三、微信捐赠

#### 【微信捐赠指南】

微信名：东南大学教育基金会

微信号：seu\_seuef

或扫描基金会二维码：



“东南大学教育基金会”微信号的底部菜单栏,点击“我要捐赠”,再点击“在线捐赠”,

选择捐赠项目,填写相关信息后,点击“微信支付”,就可以完成捐赠了。

#### 四、支付宝捐赠

##### 【支付宝捐赠指南】

支付宝帐号: seuef@seu.edu.cn

支付宝名称: 东南大学教育基金会

直接转账,或使用支付宝钱包扫描一下二维码,进行捐赠。



**陈珩教授追思会**

**2015.4**

## 陈珩教授追思会

### 暨纪念南京工学院《电力系统》教材出版 35 周年

#### 倡 议 书

各位学姐、学妹、师兄、学弟，你们好！

无论你离开东南大学（南京工学院）十载、二十载还是三十载，无论你继续奋斗在电力系统业内还是从事其它行业，如果有人问：你一生中对你的职业生涯影响最大的人是谁，我们可能都会不约而同地说：陈珩老师！陈珩老师的严谨的治学理念、兢兢业业的工作态度和求真务实的工作作风永远是我们学习的榜样；他严于律己，宽以待人，只讲奉献，不图索取，充分体现了受人尊敬和爱戴的师表风范。他谆谆善诱的教诲使我们能够顺利并成功地完成了大学、硕士/博士学业。由他主编的《电力系统》教材、尔后出版的《电力系统稳态分析》不仅为我们东南大学的学生打下了坚实的专业基础，也在国内的电力系统及其自动化专业领域有着广泛深远的影响。每当我们想起这些，我们都想对陈珩老师说一声谢谢！

为此，我们计划在 2015 年《电力系统》教材出版 35 周年之际，举行陈珩教授追思会，来怀念我们的老师、弘扬他的高尚风范。

为了表达我们学生的感激之情，并贡献我们的微薄之力，拟做下列工作：

- 1、设立以陈珩老师命名的奖学金；
- 2、编撰纪念陈珩教授文集；
- 3、建立纪念陈老师微信群（群的名称请大家提建议）。通过微信

群来交流工作、发扬陈老师的优良品德；

追思会拟定于 2015 年第四季度在东南大学举行。特邀请陈珩老师的海内外的弟子、好友和亲属参加。万望各位能拨冗参加。

现将此倡议书发给大家，并附有一个筹备工作计划。

我们期盼你们的积极响应和有益的建议。

致

礼！

陈珩教授追思会筹备组

2015.5

## 校友总会、学校档案馆征集学校历史材料

### 东南大学校友总会

为了缅怀东南大学创业历程，丰富学校校史文化，总结办学经验，弘扬大学的校园文化精神，展示学校取得的巨大成就，使广大师生和海内外校友进一步了解学校的历史，凝聚广大师生力量，推动学校更好更快发展，东南大学校友总会联合东南大学档案馆特向关心和支持学校建设与发展的海内外校友、各界人士广泛征集学校历史材料，征集到的学校历史材料将在扩建中的学校校史馆中展示。现将有关事项敬告如下：

### 1. 征集的校史时间和范围

1902 年至今，与东南大学相关的各类材料。

### 2. 征集校史内容

（1）实物类具有历史价值或纪念意义的毕业证书、学位证书、校服、校徽、社团证件、借书证、饭卡、饭票、学生证、工作证、明信片等实物；具有历史价值或代表性的教具、仪器设备、工具、模型等实物；反映校园生活的各类师生自办刊物、纪念册、印刷品（包括实习大纲、实验指导书、考卷和教材）等；学校师生员工参加国内外重要比赛中获得的奖励证书、奖杯、奖牌等。

（2）声像类各级领导、社会知名人士及重要外宾视察、参观、访问或讲演的照片；历届毕业生的合影照片；反映学校各个历史时期的校园建筑、校园风光的影像资料；反映学校各个历史时期的教学、科研、实习、实践活动的影像资料；反映教职工和学生日常工作、学习、生活场景和文体娱乐活动的影像资料；知名校友的影像资料；各种获奖成果影像资料。

（3）文书类国内外重大活动的文件；师生使用过的教材、教师教案、学生作业、实习方案等；反映学校发展建设的文件资料、报刊等；各级领导、社会知名人士及重要嘉宾视察、参观、访问或演讲形成的资料文稿及题词等。

### 3. 征集方式

(1) 接受捐赠对于愿意将自己收藏的材料予以捐赠者，学校将颁发捐赠证书以作永志，捐赠照片在学校相关网页上展示，并注明捐赠者。

(2) 代管、翻拍、复制对特别珍贵的材料，本人或亲属有保存意愿的，学校在复制、翻拍后将原件安全归还本人，并给予纪念证书。翻拍复制件可在相关网页上展示。

(3) 征集经专家鉴定具有珍贵价值的资料、实物，将进行有偿征集。

(4) 其他对年事较高或出行不便的老同志、老校友，学校将与之联系，并上门接受捐赠。

#### **4. 征集方法及其它说明：**

(1) 直接交送

(2) 信函邮寄

(3) 拜访征集

(4) 电子材料上传

(5) 提供材料时请附简要文字说明，包括：时间、地点、事由、主要参与人的姓名、时任职务、提供（或拍摄）人姓名、现从事职业、与学校的关系等。

(6) 凡捐赠者享有著作权、肖像权的资料，学校将依法予以保护。捐赠者有特殊要求的，学校将本着对国家、对社会、对个人有利的原则予以尊重。所有捐赠史料实物将由学校颁发精美的捐赠证书以致谢忱。

**5. 捐赠联系方式:**

东南大学校友总会

025-83793313, 025-83793647, 025-83793234

东南大学档案馆

025-83793677, 025-83792261, 13505150134

校史档案收藏离不开众人鼎力相助，捐赠者所提供的史料，都是对学校校史文化的关心和厚爱，都代表了捐赠者的拳拳之心。光前裕后，继往开来，让我们同心协力，留住历史的印迹，续绘东南大学更加华美的历史篇章！

特此公告，敬祈周知。

东南大学校友总会东南大学档案馆

二〇一五年四月十日

# 校友介绍

## 校友访谈：樊晓晖（电气工程学院 1991 届）

在校团委组织的本科生社会实践活动中，由电气学院聂钢柔、文学院李静妍等来自多个院系的 14 名 2013 级本科生，于 2014 年暑期前后开展“印迹东南”主题活动，通过直接采访东大优秀校友，还原他们的事迹经历和他们在学习生活工作中的宝贵经验，以给予东大当代学子积极正确的引导，激发学子们的爱校之情、兴校之心，让东大学子大学生活更加充实和有意义。

在校友总会的推荐和支持下，“印迹东南”小组的同学们对北京、天津、广东、湖南、海南和南京等地区的 23 名校内外校友代表进行了面对面的采访，取得了良好的效果。校友总会陆续发布“印迹东南”活动的全部校友访谈录，以宣传校友，启迪在校生。



受访者：樊晓晖 1991年毕业于东南大学电气工程学院，现就职于湖南省证监局。

采访者：聂钢柔

采访稿整理：聂钢柔

聂：请问樊学长您还记的您当初是出于什么原因填报的东大吗？

樊：我当时了解到韦钰是东大的校长，韦钰当时是中国第一个电子学女博士，她那时是校长，还有当时对南京也比较向往。

聂：那么您能不能简要描述一下您的大学生活？

樊：基本上三点一线，尤其是一二年级，基本上就是教室食堂宿舍。参见的社团活动比较少，但是选修课印象比较深刻，什么音乐鉴赏，美术欣赏，电气维修，管理等。因为当时是读工科，所以选修课就选了一下兴趣方面的东西。

聂：那您觉得选修课对您的影响大吗？

樊：影响还是比较大的，专业课的话你可能工作十年你就忘记了，但是如果你有个兴趣爱好的话，就永远不可能忘记了。还有就是原来在东大打羽毛球打得比较多，我们当时在四牌楼有梧桐树嘛，所以就拿一根绳子就打起来了，然后其实现在也还有打羽毛球的习惯。

聂：您觉得印象最深刻的事？

樊：可能还是刚入学的时候，军训结束送教官的时候，当时刚上大学感觉感情还是比较丰富，所以哭得一塌糊涂，然后还有就是毕业的时候，经常在一起聚，送行之类的。对了，还有一个印象比较深的是，东南大学有个短学期，做那个实习，做锤子，焊接鞋架，好像是东南大学的首创吧。

聂：您觉得做得最有意义的一件事是？

樊：我觉得大二的时候去推销一些学习用品，报纸给一些新生，锻炼了推销的能力。

聂：那有没有比较后悔的事情？

樊：没谈恋爱吧。

聂：那您当时是没有这个想法还是？

樊：每个班风气不一样吧，我们班就都没有谈恋爱，二十八个同学六个女生，反正在学校是没有谈恋爱。

聂：那么您能整体评估一下你的大学生活吗？

樊：我觉得还是略显单调了一点，这有两个原因，一个就是学习压力太大，另外就是工科学校整体学风导致的，东大学风还是很好，但是我们有同学毕业五年回来后就感觉东大的学生有个最大的缺点，

就是胆小，喜欢稳定的东西，比较务实，如果从贬义来说就是比较胆小，比较追求这种平平淡淡的生活，所以东大创业的比较少。

聂：那么您对东大最大的印象是？

樊：名副其实吧。

聂：您 91 年毕业的时候还包分配吗？

樊：当时是一个转型期吧，可以说是自己找和学校推荐相结合。

聂：那么您能简要还原一下您当时找工作的经历吗？

樊：两条途径吧，一个就是当时湖南省邮电管理局到我们专业要人，自己还联系了湖南省电力局，另一个就是去广东，找 TCL 等。找一圈下来之后，最后还是去了银行，中国建设银行搞计算机工作。

聂：当代大学生缺乏信仰？

樊：应该不能说是缺乏信仰吧，现在感觉个性比较鲜明，只是没有统一的信仰吧。比如东大务实这一点还是值得肯定，但是还是需要更加注重综合能力的培养。我觉得信仰这个词还是比较大，要从工作中来说的话，就是要有职业精神，责任感。这种可能更务实一点，明白自己想从事什么行业。

聂：大学和工作之间的联系是？

樊：我个人觉得，现在来看大学的成绩不是那么重要，反而性格，为人处世的方式，还有就是责任感之类的比较重要，因为很有可能你大学毕业就不是从事你学习的专业。多学一门课可能还不如多交一位朋友。其实学得内容已经够多了。现在回想起来，专业课少读一门也没关系，不一定每门课都要面面俱到。

聂：对待课程的态度应该是？

樊：我觉得应该不能像高中一样，高中的话就是追求高分，像大学的话分数可能就不是那么重要了。反而多看一些没用书可能以后的用处还会更大一点。现在你们可能认为专业课是最重要的，但是等你以后工作了，你会发现可能历史啊文学之类的会更重要，像我现在工作的话基本上看得就是历史文学之类的书。

聂：那么请问这些书对您的工作起着怎样的作用呢？

樊：实际上你只有通过看书才能了解这个社会，通过看专业书你不可能了解这个社会，我觉得我们学专业就和当理发师当厨师或者是打铁之类的就是一个职业而已，但是我们到社会中是和人打交道，所以这是有区别的。

聂：那么站在您的角度，您现在觉得我们应该怎样度过我们的大学生活？

樊：首先我觉得选修课就应该多学习一些非专业的知识，然后当然最重要的课还是得学好。我觉得我们当时读书，我觉得我们英语花的时间太多了，英语可能占去了一半的时间，现在看来其实还是可以少花一点时间的。还有就是可以多看书，人文历史之类的都可以看一看。

聂：你就得我们应该怎样去谈恋爱？

樊：我觉得蛮好的，大学谈恋爱很正常，只是说你不要沉迷于这里面，只是把它当作相互促进的就好。我们专业当时也成了两对，也蛮好的。

聂：那么抛开大学生活不说，你觉得在工作方面我们应该怎样做会比较好一点？

樊：首先是你得融入这个社会，包括东大的尤其有这个问题，就是有一点原来大学时就是一个象牙塔，但是为什么一些重点大学生的毕业生最后不一定能超过一些比较差一点的大学的学生，其实有一个融入社会的问题，往往名校的学生专业上能力很强，但是却不擅长和别人相处，实际上不管你水平有多高，很多时候你也都得依靠别人依靠团队的帮助，这个方面可能是名校的学生比较大的一个问题。还有另外一个就是责任心。

聂：那您觉得我们应该抱着怎样的心态去找工作呢？

樊：找工作的话还是得有自信心吧，另外一个还是通过各种渠道，自己的亲戚朋友师兄老师，通过这些关系去找可能比较靠谱，或者让老师推荐，还有就是能过考的尽量去考。

聂：那么现在回到专业这个问题，您当初本科也是在电气工程学院，您对这个专业是怎么看的？

樊：这个就业面还比较广，我们很多同学也是做通讯计算机之类的，我们院原来是分两个专业，一个是电力系统及其自动化另一个电机技术及其自动化，我们当时学得是电机技术，但是电力系统的话基本就是进国家电网之类的。但是我觉得你得把这个问题搞清楚，就是如果你不适合学工科不适合这个专业就早一点转，如果你擅长那你就好好学。当时我考研究生考完了，我觉得比较可惜，我应该本科生毕业就去考的，考金融或者材料，结果我是毕业五六年之后才考的。就是如果你在某一个专业有兴趣，可以学得比别人好，你就可以深入学习下去，读研究生，读博士，但是如果不适合，就应该早点转

聂：那最后能不能请您送一句话给您的学弟学妹们？

樊：多去尝试吧，全力以赴。

# 随笔

## 行摄土耳其之一：我所认识的土耳其

文 心

地跨欧亚——一国之内，两条海峡，把欧亚大陆分开，欧洲的巴尔干半岛东色雷斯地区和亚洲的安纳托利亚半岛共同组成了这个洲界分不开的国家。它西临爱琴海、北临黑海、南临地中海，陆上接壤的国家西面是希腊和保加利亚，东南是叙利亚、伊拉克、伊朗，东北是阿塞拜疆、亚美尼亚、格鲁吉亚。这些邻国大家都很熟悉，它们意味着什么？你懂的！

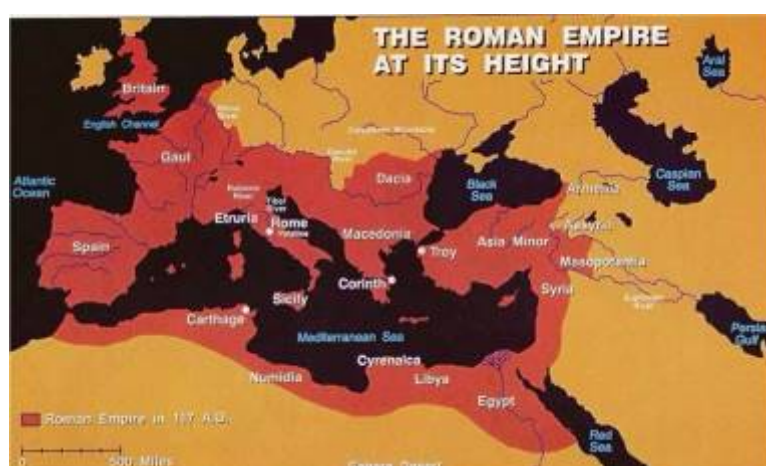


土耳其的位置



土耳其的地形

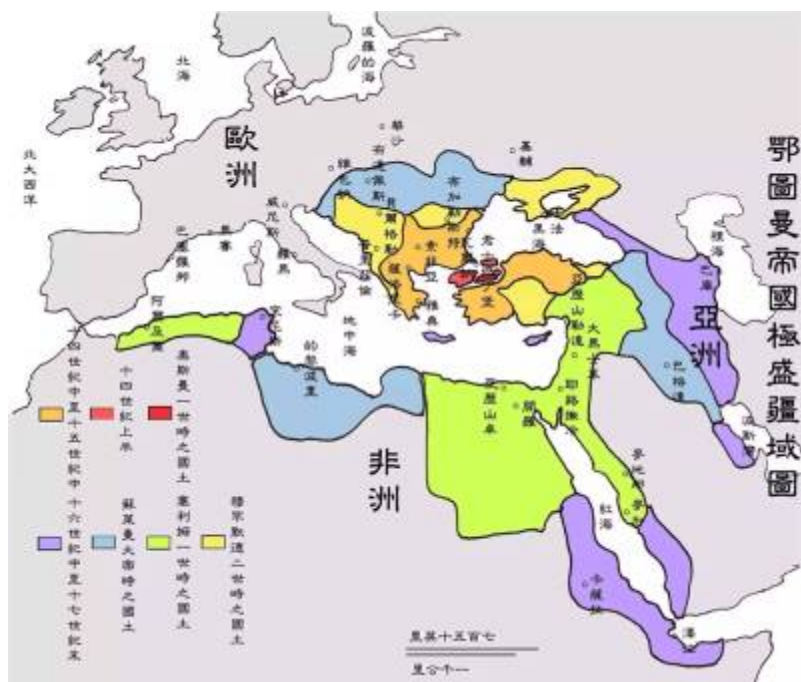
三大帝都——公元 330 年，罗马皇帝君士坦丁把位于东色雷斯的古希腊殖民城邦拜占庭建设为罗马帝国的新首都，取名 " 新罗马 " ，人称君士坦丁堡；公元 395 年，罗马帝国分裂，君士坦丁堡又成为东罗马帝国（被历史学家称为拜占庭帝国）的首都；公元 1453 年，北方突厥人的土耳其奥斯曼经过 100 多年大规模扩张后，攻占了君士坦丁堡，将其改名为伊斯坦布尔，使之成为奥斯曼土耳其帝国的首都。



罗马帝国鼎盛时期版图



东西罗马帝国分家图



奥斯曼帝国鼎盛时期版图

宗教纷争——古罗马帝国后期，定基督教为国教。帝国分裂后，罗马教皇仍然很牛，想继续控制东罗马教会，于是纷争不断，最终彻底翻脸，于 1054 年基督教正式分为两派：西欧的天主教和东罗马帝国的东正教。在第四次十字军东征时，伊斯坦布尔就曾遭受天主教徒

的洗劫。奥斯曼帝国时期，定伊斯兰教为国教，又与东正教恩恩怨怨几百年。直到1923年土耳其共和国成立后，才使各种教派和平相处。

文化融合——土耳其文化受到西方古希腊、古罗马和东方波斯、阿拉伯、突厥的影响。4—6世纪说拉丁语，7—15世纪说希腊语，奥斯曼时期的土耳其语融合了大量波斯语和阿拉伯语的词汇，现代土耳其语又将原来长期使用的阿拉伯字母改为拉丁字母。这里的人们祖先来自中亚，根在东方，而生活方式基本欧化。

有人说，如果世界只有一个首都，那就是伊斯坦布尔。真是这样吗？那就让我们去看看吧！



行摄土耳其路线图

## 行摄土耳其之二：帝都风貌---伊斯坦布尔

### 文 心

世界上很多大都市的美景都来自于一条穿城而过的大河，如塞纳河、泰晤士河、多瑙河、伏尔塔瓦河、涅瓦河……而在伊斯坦布尔，穿城而过的却是一条海峡，并且她还怀抱着一个一万多平方公里的大海。牛吧！

面对这样的城市，我总想找到一个地势高的地方去看看她的全貌，谈何容易呀！没有想到在离开土耳其的飞机上，竟然看到了伊斯坦布尔的灯光。我赶紧抓起同伴一个小相机（SONY 黑卡 M3，因为感谢它所以特别注明），居然对上了焦，拍下这幅照片，真的把伊斯坦布尔的全貌呈现出来。



画面的左下角是马尔马拉海，海水向右上方延伸是博斯普鲁斯海峡，直至远方的黑海；海峡的右下方是亚洲，对岸是欧洲，海峡上的两座大桥分外鲜明；在画面中部，大海与海峡的衔接处，一个向上延伸的海湾叫金角湾，海湾上三座桥连接起来的欧洲陆地是城市最古老、最核心的景观。这下我们就看懂了下面这些照片：



金角湾入口的第一座大桥：加拉塔桥。金角湾北岸（画面上方）  
左边的尖塔叫加拉塔塔，14 世纪建造，城区最好的观景台。



金角湾南岸（画面上方）是古迹集中的地方。1453 年奥斯曼帝国

攻下的君士坦丁堡就是这片土地。



金角湾入口处，插国旗的三角地带是老皇宫，角尖直对博斯普鲁斯海峡。



夕阳下的金角湾





海峡入口的阳光与灯光同样美丽



远眺圣索菲亚大教堂和蓝色清真寺

来到伊斯坦布尔的游人，都会听到一段圣索菲亚大教堂的故事：公元 326 年，罗马帝国君士坦丁大帝在这里建成了一座教堂以供奉希腊智慧之神索菲亚。基督教成为国教后改为供奉耶稣。公元 415 年，狄奥西多二世在被烧毁的教堂废墟上重建了第二座教堂，但在 100 多年后又被暴乱和大火毁掉。公元 537 年，拜占庭帝国大皇帝查士丁尼一世建成了第三座圣索菲亚大教堂，它的大跨度空间上的巨大圆顶创造了 6 世纪建筑奇迹，被后人称为 " 改变世界建筑史 " 的拜占庭式建筑典范。公元 1453 年，信奉伊斯兰教的奥斯曼帝国征服君士坦丁堡后，把这座东正教大教堂改为索菲亚清真寺。令人欣慰的是，征服者只是用灰浆遮盖住教堂内精美的基督教磁砖壁画和装饰（据说还起到

了保护作用），并在教堂外四角竖起四根清真寺标志——尖柱塔（宣礼塔）。公元 1923 年土耳其共和国建立后，凯末尔命令将这座使用了 500 多年的清真寺改为博物馆，一些室内墙壁上的灰浆清除后，原来的磁砖壁画重见天日。现在看到的圣索菲亚大教堂就将这段奇特的历史和宗教变迁展现出来。



带有四根尖柱塔的圣索菲亚大教堂外观



巨大的圆型穹顶和支撑它的半圆顶



基督教圣母圣子像与写有伊斯兰教四大哈里发名字的圆牌共处一堂





精美的基督教马赛克镶嵌画与典雅的伊斯兰艺术画相映成辉

在伊斯坦布尔，蓝色清真寺是与圣索菲亚大教堂齐名的建筑和艺术作品，于 1616 年建成。它规模巨大，造型壮美。



清真寺大殿顶部是一个直径 43 米的巨大穹顶，四周有四个直径是其四分之一的半圆小穹顶支撑。



大殿的长宽各为 64 米和 72 米，能容纳千人祈祷。



清真寺最大的特色是其内部装饰，用 2 万多块各种蓝色图案的磁砖镶砌内壁，加上以蓝色调为主的五层彩色玻璃窗，令人目不暇接，表现了古代奥斯曼文化的艺术风格。



说起古迹，新老皇宫、地下水宫和苏丹艾哈迈德广场也是必看的  
地方。



老皇宫是奥斯曼帝国定都后的第一座皇宫，一片伊斯兰建筑群，保留着游牧民族的风格。在宫殿的周围有很大空间，以方便搭帐篷



正义之塔是老皇宫的标志，也是皇宫中的最高建筑。它象征苏丹反对不正义行为的决心，让远处每一个看到正义之塔的人都感受到苏丹的存在。





新皇宫是 1856 年在博斯普鲁斯海峡边填海建成的一片巴洛克式建筑群。尽管奥斯曼帝国后期国力下降，为了在欧洲各国和自己的附属国心目中树立形象，新皇宫的装饰极尽奢华。



这个庆典大厅是世界上所有皇宫中最大的一个，大吊灯也是世界最大的，重达 4.5 吨，英国制造。



地下水宫是拜占庭帝国为了城内防御于公元542年建成的地下大水库。水宫用336根从帝国各地废弃的希腊神殿中拆下来的巨大石柱支撑，总面积9800平方米，能储水10万吨。在这个地下清凉的世界里，配上朦胧的灯光，有一种身临奇境的感觉。



苏丹艾哈迈德广场，是伊斯坦布尔古城的中心，古罗马的赛马场，拜占庭的政治中心，查士丁尼大帝在此平息暴乱杀死 4 万人。奥斯曼时期苏丹近卫步兵团的多次叛乱也从这里开始。现在它是展示古代繁荣的露天博物馆，我们可以看到 3500 年前的埃及方尖塔、1000 年前的君士坦丁纪念碑，以及 2500 年前的蛇形青铜柱等文物。



今人云："世界这么大，我想去看看"。那你就一定不要错过伊斯坦布尔呦！

## 专家讲坛

### 钟伟：救出一个基本休市的牛市

数周内，也许我们很不幸地将看到基本休市的牛市。说基本休市，是因大多数标的已不可交易；说牛市，是因残存的极少数标的不需要太大交易量就能锁定涨停。

你可以让两桶油和国有银行因筹码的集中而股价上涨，指数也因可交易的标的物可能只剩下这些银行石油石化而表现卓越，但这种牛市，会成为一种危险的奇观。并最终指向一个方向：救市之后，休市。

已经两天，托市场行动在继续，其结局可能是，救出一个基本休市的牛市。逻辑如下：

首先，救市可能具有三个要素，一是无限的流动性注入，二是阻止甚至逆转恐慌情绪的蔓延，三是维护市场多空双向的自由交易。如果这三点被明显破坏，那么救市的后遗症也会比较严重。

现在的救市手段，通过主要券商金工团队的努力，大致可以概括如下特点：

一是比较狭窄的救市视野，即只救蓝筹，放弃创业板。这种救市也许是基于道德风险的考虑，也许是基于国家队只能拯救国家队的考虑，也许是基于流动性传递的考虑。只有假定投入蓝筹的流动性，能够合理流入小票市场，才能缓解恐慌；但创业板流动性事实上的枯竭，

已延续了数周。也就是说，投入蓝筹的流动性，完全未能影响崩溃的创业板。

**二是比较注重表象的稳市托市。**从交易行为看，救市主要表现在收市前半小时的拉升，这种手段类似于庄家做图；然而好的技术图形，并不意味着日内交易的稳定，而只是自欺欺人的技术图形修复。但这种迹象在日益明显之中。

**三是比较注重限制交易。**这种限制交易，覆盖了证券公司，基金，保险资管和股指期货交易机构。而不充沛的流动性注入，配之以越来越多的交易限制，令人担心。

**四是交易策略的简单原始。**人们可以日益清晰的观察到，救市的操作标的集中在少数央企和国有企业中，其中石油石化和银行是操作核心。

**五是救市的目标函数不明确。**人们并不清楚，政府认为怎样的救市是成功的，或者基本不成功的。

因此，这种救市手段很快将带来如下的可以预见的结果：

**一是市场流动性的加速枯竭。**越来越多的企业选择停牌或跌停，市场内可以交易的标的日益减少，而这些残存的可交易标的，可能进一步成为市场出清操作的对象，为自保也将被迫加入停牌行列。目前A股的“休市指数”可能已在75%以上。

**二是救市标的的道德风险。**市场中的交易者可能会协同拉高政府愿意拉高的银行和石油石化，并从中获得利益，从而使这些蓝筹标的

更快地从估值合理走向估值泡沫。如果每天涨幅都在 5%以上，则 2-3 周之内，这些标的也将泡沫化。

**三是救市者需要被拯救的困境。**在大面积的停牌和跌停下，在少量标的上升，以维持收市时表面的稳市图之背景下，成长股向蓝筹的风格转换，以及蓝筹股向成长股的流动性传递无从谈起。如果市场没有在 2-3 周指数维持表面稳定的情况下，稳定情绪、宽松流动性和活化交易，那么目前几乎所有的市场交易者将采取危险的反向行动，即将明显高估的、金证喜爱的蓝筹加速砸出。

因此，数周内，也许我们很不幸地将看到基本休市的牛市。说基本休市，是因大多数标的已不可交易；说牛市，是因残存的极少数标的的不需要太大交易量就能锁定涨停。

**救市需要无限的流动性，稳定的预期，以及保护自由交易的契约精神。**

你可以让两桶油和国有银行因筹码的集中而股价上涨，指数也因可交易的标的物可能只剩下这些银行石油石化而表现卓越，但这种牛市，会成为一种危险的奇观。并最终指向一个方向：

救市之后，休市。

（作者系北京师范大学教授，经济学家，东南大学校友）

# 外三的质疑

关于上海申能外高桥第三发电厂节能减排创新技术，我们有过多  
次介绍。推广上海外三厂节能减排创新技术也是我们节能减排中心这  
几年一直在努力做的工作，已取得了重大成果。最近，社会上又有人  
对外三厂的创新技术提出质疑。持科学的态度提出质疑，进行探讨，  
是好事。我们赞成技术问题自由讨论，我们也希望技术讨论尽量避免  
上纲上线。我们选择了几篇有代表性的文章，供大家参阅。

## 推广火电创新技术 促进能源生产革命

——王凡在上海外高桥第三发电厂节能减排技术交流研讨会上的发言

党的十八大提出要推动能源生产和消费革命，国家相继发布了  
《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014—2020 年）》和《煤炭清  
洁高效利用行动计划（2015-2020 年）》。为了保证实现国家行动计划  
的目标，为了在满足国家经济发展、人民生活需要，安全提供充足能  
源的同时，还能使环境不断得到改善，就必须推广创新技术，通过能  
源生产和消费的革命，来实现中国的能源梦。

就在前几年，电力行业普遍认为，我国电力设备制造和发电厂的  
管理都达到了世界先进水平，我们在火电厂技术改造方面的很多单项  
技术已经做到了极致，火电厂的节能减排已接近极限，每千瓦时电量  
再下降一克标准煤都很困难。可是以上海申能外高桥第三发电厂冯伟  
忠教授为代表开发的系列创新技术，打开了我们的思路，为我们火电

厂节能减排开辟了新的空间，引领火电行业开始一场节能减排的革命。

面对火电厂节能减排工作已经做到极限的观点，要推广节能减排系列创新技术，本身就是一场革命。2014 年 2 月，国务院副秘书长丁向阳在看到我们上报的推广创新技术的报告时，就敏锐地作出批示：“送来材料我已认真研读。并抄送有关方面研究。如果此技术可行，我想会是中国节能工作之一场革命。2015 年 2 月，丁向阳副秘书长在听取我们汇报“高低位布置二次再热超超临界高效发电技术”时，给国家能源局有关负责同志打电话称，“这是一项具有革命性的创新技术，一定要抓紧落实试点”。

推广火电厂系列创新技术，必然会促进能源生产革命。我们所进行的创新，其意义不仅仅是实现了燃煤火电厂的提效和减排，还在于促进了能源生产革命，使人们看到燃煤火电厂也能做到和天然气电厂一样清洁排放，从而确立了我国燃煤电厂在能源安全供应中的主导地位。

如何加快创新技术的推广应用？应该做到以下几个方面：

- 1、推广创新技术首先要了解创新技术的精髓。

我们所说的创新技术，是指以上海申能外高桥第三发电厂为代表的，突破传统观念、突破经验束缚、突破已有的设计规范、突破专业局限的节能减排创新技术。要推广这些创新技术，首先就要了解这些创新技术的精髓。

外三厂创新实施的**空预器全向柔性密封技术**（借鉴森林抗风原

理，研发出弹性簇状柔性接触式密封技术，新密封件与原密封装置相伴并覆盖间隙，用弹性变形补偿漏风间隙的变化，确保有效密封)、**抽汽调频技术及汽轮机系统优化**(改变传统汽轮机功率调节原理，将进汽调节改为直接和间接调抽汽以改变机组功率，消除汽轮机进汽节流损失)、**“零能耗”脱硫技术**(基本思路是在烟气脱硫之前将其中的热能通过一种特殊装置加以回收，并送回热力系统再发电，以弥补脱硫系统的电耗，再辅以相应的节电技术，最终使脱硫系统的节能量与耗能量达到平衡，实现“零能耗”脱硫)、**全天候脱硝技术**(灵活运用弹性回热技术，催化剂保效长寿、零能耗、全天候运行)、**变频电源技术**(突破传统变频技术及理念，创新性提出集中式变频供电系统技术，利用单独设置的调速汽轮机带动发电机提供变频厂用电，依据负荷变化调节汽轮机转速，实现厂用电的变频，达到节能目的)、**广义回热技术和弹性回热技术**(从传统的以锅炉给水为回热媒介的经典回热循环，拓展到锅炉输入的水、风、煤等均作为回热媒介的广义回热循环)、**固体颗粒(氧化皮)侵蚀(SPE)综合治理技术**(“高过热度干态冲管”、“启动前的带旁路高动量冲洗”等一系列的创新工艺)、**直流锅炉蒸汽加热启动和稳燃技术**(启动阶段，用邻机抽汽加热给水而间接加热锅炉，使锅炉在点火时已处于一个“热炉、热风”的热环境。升温速率可控且受热面膨胀均匀；杜绝启动阶段的干烧及快速氧化等；锅炉断油稳燃可做到负荷小于 20%)、**大机组快速甩负荷(FCB)技术**(对机组协调控制、旁路及汽轮机控制系统等全面优化与创新，实现全真工况 FCB。机组可在电网崩溃时即转为带厂用电

孤岛运行，并在电网故障切除后迅速恢复送电）等。外三厂在一次次挑战煤电机组效率的极限，2015 年 1-4 月平均供电标准煤耗 272.87 克千瓦时，综合厂用电率 2.47%，粉尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别达到  $0.74\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $15.11\text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $17.20\text{mg}/\text{m}^3$ ，比燃气轮机发电机组的排放还要清洁。

外三厂为代表的创新技术的精髓，归纳起来有三个方面：一是侧重发电设备的保效，研发的系列创新技术。冯伟忠教授认为，保证机组投产后效率不下降是最大的节能，机组效率一旦下降，往往是任何节能措施都补不回来的。二是在广义回热理论基础上，用好用活回热技术，不但把回热技术用于加热蒸汽，还用于加热水、煤粉等其它介质，最大限度节约了能源。三是系统考虑和解决提效和减排，尤其是解决脱硫、除氮等问题，使电厂的脱硫和除氮，不再增加能源消耗和企业负担，让节能和环保高度统一融合，推动了电厂生产系统和过程的革命。以前我们很多技术革新都是在单台设备上做文章，有时单台设备的效率是提高了，但整个系统的效率并没有改善，甚至还有降低。实施系统创新，就从总体目标和实现途径上保证了全系统效率的提高。

## 2、推广创新技术需要一把手的重视和支持。

创新就要突破传统，创新需要环境和条件，创新还会有风险。上海申能股份有限公司总经理徐国宝当年是这样对冯伟忠说的，“你大胆搞创新，出了问题我来承担”。当冯伟忠取得多项创新成功后，别人称赞徐国宝总经理是伯乐，可他却谦虚地说：“我就是一块抹布，

擦去了金子上的灰尘，是金子总是要发光的。”

上海市委书记韩正在外三厂考察时了解到“高低位布置二次再热超超临界高效发电技术”后，当场表示要争取把试验项目落在上海，并确定为 251 工程。

目前，华润电力集团、神华集团、大唐集团三家公司都已开始与上海申能能源科技有限公司全面合作，推广外三厂节能减排系列创新技术。这三个集团火电装机容量之和超过 2 亿千瓦，占到全国火电装机容量的四分之一，对电力行业推广创新技术举足轻重。这三个集团都有共同的特点，都是一把手重视，亲自倡导。

神华集团公司董事长张玉卓院士说，上海外高桥三厂，以科学创新为抓手，以超越世界先进水平为目标，攻克包括超超临界机组蒸汽氧化及固体颗粒侵蚀的重大技术难题，机组的主要技术指标大大优于原设计值，创造了众多世界记录。这些技术的应用，不仅节能减排成效显著，而且还简化了系统，提高了设备可靠性和安全性能，为我国的节能减排事业作出了巨大贡献。张玉卓董事长要求神华的电厂都要与外三厂对标，要通过推广外三厂的创新技术和经验，使神华不但在煤炭行业居第一，在电力行业也要争取第一。大唐集团董事长陈进行要求大唐全系统认真学习和借鉴外高桥第三发电厂的成功经验以及火电厂节能节水创新技术，坚持“科技引领、管理创新、流程再造”的理念，加快技术推广和科技产业化步伐，依靠科技进步提高节能减排水平。华润电力集团周俊卿董事长，亲自带领团队 3 次前往外三厂考察调研，落实试点电厂，开展推广工作。

试想，当一个电力集团的领导层还没有充分了解相关创新技术，还没有认识推广创新技术的重要意义并对工作做出部署时，所属电厂上报的改造方案能被批准吗？这就是前几年，有些人一直在说的，“外三厂的技术只能在外三，离开外三厂就做不成”。

### 3、推广创新技术需要典型引路。

典型引路很重要，榜样的力量是无穷的。华润徐州铜山电厂的系列创新改造就是成功的示范。铜山电厂同时运用了 7 项创新技术，投运后每千瓦时供电煤耗下降 10 克标准煤以上，效果超出想象。经西门子、阿尔斯通对电厂做的性能测试，考核工况下数据为：负荷 80% 时，降低 13.4 克；负荷 50% 时，降低 18 克。根据每单项措施实施后的数据测算，或是对运行两个月期间耗煤量的统计测量，都验证了相同的结果。根据测算，在不计算设备保效、减少排放、延长催化剂寿命、低负荷运行提效产生效益的情况下，仅计算直接节煤的效益，6 年可以收回全部改造投资。华润徐州铜山电厂的成功实践，完全可以打消人们对上海外三厂创新技术的疑虑，用事实证明这些创新技术可以复制，能够推广。

大唐集团已经确定在吕泗电厂、黄岛电厂、彬长电厂等 3 个电厂试点推行上海外三厂节能减排系列创新技术，并在研究建立推广创新技术的商业合作模式。

神华集团在安徽安庆、福建罗源湾新建电厂中，联合设计院和设备制造厂家，利用外三厂成熟的创新技术，对原设计方案进行优化，力争新电厂投产就能达到或超过外三厂的世界最好水平。安庆电厂

3#百万机组，采用了外三厂的部分创新技术和神华自己的环保技术，已完成 168 运行，每千瓦时供电煤耗 272.5 克标准煤，烟尘 2.6mg，二氧化硫 6.5mg，氮氧化物 21.5mg。

随着节能减排创新技术在电力行业不断推广，火电厂的技术革命不断深入，将会涌现出更多的典型示范电厂，这些示范电厂一定会带动整个电力行业的节能减排工作不断攀登新的高峰。

#### 4、推广创新技术要建立创新团队和创新商业模式。

一个人的能力总有限，众人拾柴火焰高。仅仅依赖上海申能科技公司，一个电厂一个电厂做咨询，提供方案承担改造任务，不能适应节能减排形势的要求。只有建立起一支支理解创新技术精髓，具有创新意识的创新团队，才能更快推广创新技术。

要充分认可技术发明人的知识产权，保障创新发明人的价值回报。也就需要探索一种在大型电力集团中运行的商业合作模式。这种商业合作模式，可以是某电力集团和技术持有方合作成立的专门推广创新技术的联合公司，电力集团以全集团的电厂作为合作的范围，技术持有方在联合公司持有相应股份，以保证在实施创新技术后能获得相应收益，这样既可以从知识产权、利益实现等方面为技术提供方提供保障，还可以为电力集团培养出一支创新的团队。

实际上由于知识产权保护的原因，推广创新技术也需要有保护的环境，需要有合作的商业模式。出于技术保密和保护，目前，外三厂一般不和单个电厂合作。和单个电厂合作推广创新技术，很难做到对技术的保护。某电力集团曾承诺拿出 20 个电厂，与外三厂进行合作

改造，也没有被外三厂接受。只有在和整个电力集团公司签订合作协议，并且建立起合作的商业模式，技术的价值得到认可和体现时，推广创新技术才能顺利进行。

上海外三厂冯伟忠引领的火电厂创新技术，借鉴了中医的理论，讲究系统分析和研究，完全跳出了过去运用单个设备和单项技术的模式，具有跨设备、跨系统、突破传统工艺的设计思路，对每台套发电机组还会有个性化设计，不是简单照抄和翻版可以做到的。所以，通过建立商业合作模式，可以保证创新技术发明人无保留地使用自己的技术和发挥作用，使创新技术不走样，达到最大预期效果。

#### 5、要尽快制定鼓励和推广创新技术的政策措施。

针对当前我国煤炭价格低下，电厂创新技术改造缺乏动力的实际情况，国家应该采取优惠贷款、贴息贷款的形式，对创新改造项目在资金上给予支持。对节能效果明显、发电效率高的电厂和机组，增加配给发电量。国家还可以通过对节煤量和碳减排量的考核，对电力企业实行新增容量的配给。

对一些经过实践检验，运行成功的创新技术，可以通过组织专家论证和鉴定，编制技术纲要，纳入国家火电厂综合改造计划，以指导火电厂推广应用。

我国火电设计规程已颁布多年，很多还沿袭原苏联的设计规程。一方面设计规程留有裕度过大，另一方面对规程的修改工作又相对滞后。当今，技术进步很快，创新技术不断涌现，发电设备的质量和生产管理水平和都大大提高，现行的火电设计规程已在很大程度上制约了

创新技术的推广，国家能源管理部门应该尽快组织和委托有关部门，对使用已久又过于保守的火电设计规程进行修改，以适应新形势下电厂建设和电力生产的需要。

#### 6、要培育创新环境建立创新机制鼓励更多的创新。

李克强总理指出：“要进一步培育尊重知识、崇尚创造、追求卓越的创新文化。要坚决消除各种束缚和桎梏，让创业创新成为时代潮流，汇聚起经济社会发展的强大新动能。让更多中国制造变成中国创造”。

推广应用外三厂的创新技术并不是我们的终极目标。我们在推广创新技术过程中，更要注重树立创新的思想，学习创新的思路，让更多的人融汇到创新的队伍中来，让创新源源不断。

我们在宣传推广外三厂的创新技术过程中，经常听到电厂技术人员、设计院的设计人员、科学院所的研究人员说，外三的有些技术我们也曾经想过，甚至产生想法比外三还要早，只是我们没有试验的环境、机会和条件。我们应该创造条件，让更多的人加入创新的大军，为火电厂节能减排作出贡献。

外三厂的有些创新是思路上的创新，将已有成熟的技术用巧、用活。电力行业有众多的电力科技人员，在火电厂节能减排技术改造中也创造了很多先进的技术和经验，如果用创新的思维来使用这些技术，就能让原有的技术发挥出意想不到的效果。

创新并不是蛮干，更要讲究科学。外三厂的创新为什么每一项都能成功？一是有冯伟忠教授这样精通多学科知识、实践经验丰富、具

有强烈创新意识的带头人；二是冯伟忠教授在创新过程中十分注重科学，对每一项创新技术都要建立模型，编制软件进行模拟，再予实施。科学是创新的源泉，科学是创新成功的保障，科学也是创新环境的守护神。

## 7、中国能源研究会应该发挥更大的作用。

中国能源研究会成立于 1981 年 1 月，是由中国能源领域的专家学者和热心能源事业的各界人士组成的学术团体。中国能源研究会成立以来，紧密围绕中国经济社会发展对能源工作的要求，结合中国能源工作的实际，积极开展能源领域重大课题研究，取得若干有影响力的研究成果，为政府决策，部署能源工作发挥了积极的作用。

中国能源研究会节能减排中心是研究会的二级机构，中心成立以来，在推广火电厂节能减排创新技术方面做了大量工作，推动了火电行业节能减排的技术革命。十一届全国人大副委员长华建敏对节能减排中心推广火电厂创新技术十分关心，两年时间里共 9 次听取汇报，多次给予指示。华建敏副委员长在发给“APEC 提高燃煤火电效率创新技术论坛”贺信中写到，中国能源研究会在推广燃煤电厂节能减排创新技术方面做了大量工作，未来更应大有可为。

不容否认，现阶段推广创新技术已不单纯是技术问题。中国科学院副院长李静海院士早在 10 年前发明的煤拔头热解技术和低氮解耦燃烧技术，多年来得不到推广普及。华北电力大学刘吉臻校长率领团队研究开发的大型发电机组控制系统，荣获了国家科技二等奖，但推广起来也是困难重重。这些都说明，仅有先进的技术是不够的，还需

要推广应用先进技术的环境和条件。各大电力集团的自我封闭，以及相互之间构筑壁垒，也是影响创新技术推广应用的重要因素。

中国能源研究会作为国家一级学术团体，在政府与企业之间起到桥梁沟通作用，在推广以外三厂为代表的创新技术方面取得的突破和进展，以及运用李静海院士发明的煤拔头热解技术和低氮解耦燃烧技术，提出工业锅炉节能减排系统解决方案，得到国家主管部门的认可，都无可争辩地证明，中国能源研究会在推广节能减排创新技术方面是大有可为的。

节能减排有目标，改革创新无止境。我们要通过不懈地努力，大力推广火电创新技术，推动火电厂节能减排的技术革命，促进能源生产革命，实现中国的能源梦。

## 上海外三电厂“创新节能减排技术”及“251 工程”质疑

能源观察 文/朱小令



**能源君语：**上海外三一直是业内节能减排的标杆，褒扬和质疑兼而有之。燃煤电厂超低排放，究竟是以经济效益换环保利益，还是以

高能耗代替低能耗？251 克/千瓦时能耗到底能不能实现？这是不顾代价完成的政治工程，还是借助节能减排来谋取企业私利？能源观察（energyobservation）分享资深电力行业专家朱小令先生文章，与行业人士分享，以求在探讨中寻找答案。

## 1. 问题的引出

自从三部委下发“行动计划”开始，业内积极贯彻落实“行动计划”精神，对各种类型与参数的火电机组实施节能减排综合技术改造。

上海外高桥第三发电有限公司（以下简称：外三电厂），分别于2008年3月和6月投产了两台1,000MW超超临界机组。据外三电厂向外界及各种媒体报道[1]（文献[1]详见下条——《冯伟忠：挑战现有煤电技术的效率极限》）：经不断地理论和技术创新，又将其在投产时的高水平基础向前推进了一代。机组供电煤耗率达世界同类型机组之最。……

外三电厂又向媒体介绍：计划用3年时间，在此建造一座世界工业史上从来没有过的发电站——创新设计的135万千瓦超超临界发电机组，能耗有望降到全球火电行业至今“没人敢想的水平”，比外三现在的水平还要低。目前这一项目方案已通过国家发改委能源局的专家评审，正在进入项目评估流程[2]。

外三最新应用技术的项目，标准名称叫“135万千瓦高低位双轴二次再热超超临界发电机组”，在内部，它有一个听起来更令人震撼的名字——“251工程”。251，代表机组设计能耗目标：供电能耗251克/千瓦时[2]。

## 2. 对外三电厂“创新技术”的质疑

以基础理论为根据，事实为依据，就文献[1][4] 冯伟忠介绍的创新技术，提出以下主要几点质疑：

1) 是理论与技术的创新？还是应用基础理论对原设备存在问题的消缺？

2) 有没有“零能耗脱硫”？

3) 所谓“世界首创的火电厂变频总电源技术，额定工况下厂用电率降至 1.7%以下[1]”，是采用一台国外进口的纯凝式 30MW 小汽轮发电机组发电，供本厂部分厂用电，用理论与实践分析，是降低能耗还是增加能耗？机组供电煤耗率  $272\text{g/kW}\cdot\text{h}$  是真实的吗？符不符合 2007 年国家制定的“节约资源保护环境”基本国策和国家现行能源政策？会产生什么后果？

4) 基础理论早已阐明，提高初参数，降低终参数可以提高机组循环热效率。提高初参数，“采用一种高低位分轴布置的汽轮发电机专利技术”是不是唯一的？利、弊各是什么？

## 3. 对质疑问题的基本分析

以理论为基础，事实为依据，对上述几点质疑，基本分析如下。

### 1) 外三不是理论与技术的创新

火力发电企业属“技术密集型”产业，当前火电机组提高实际运行经济性是有较大空间，经采取一系列措施综合改进之后，机组煤耗率是可以得到可观的下降。热能动力理论表明：煤耗率下降

$0.1\text{g/kW}\cdot\text{h}$  就是很大的贡献，但确有不少在役机组经完善改进后煤耗

率得到 10g/kW·h 左右的下降，而原基础理论并没有得到重大突破。恰恰表明，设备存在的问题比较多，所采取的一系列措施综合改进，仅仅是应用原基础理论，对原设备存在的缺陷进行消缺，并不是什么理论与技术创新。

文献[1]中所涉及“创新”技术，基本理论在阐述典型热力过程“有温差的传热”、“绝热节流”中已有明确的理论与分析。而且，所采用的改进措施，早已在相关文献中（如见图 1、图 2）被明确阐述。并且，在国内诸多电厂设计和综合改造中已经被实践和应用。



图 1. 原水电部情报所 1986.12 汇编资料，对美国、日本、前苏联超临界汽轮机、锅炉发展介绍。

图 2. 引进型百万超超临界机组技术 2004.04 文集。关于 1,000MW 机组参与电网调频的能力与各种方法等。

图 1. 原水电部情报所 1986.12 汇编资料，对美国、日本、前苏联超临界汽轮机、锅炉发展介绍

图 2. 引进型百万超超临界机组技术 2004.04 文集。关于 1,000MW 机组参与电网调频的能力与各种方法等。

## 2) 世界上绝对不存在永动机

“能量守恒定律”在理论上没有被突破之前，任何一个物理过程绝对不可能是“零能耗”。那么，外三电厂是通过什么理论或途径达到“零能耗脱硫”？该种提法有偷换概念之嫌。

### 3) 采用纯凝式小机组带厂用电直接违背基本国策和国家能源政策

我国现行电网调度方式是根据相关职能部门核定的机组铭牌出力，机组年电量均按发电量来安排计划，而结算则是按上网电量。售电量是：发电量－厂用电量＝售电量。所以，厂用电率越高，上网的售电量越少。反之，上网的售电量越大。燃煤火力发电厂在能量转换过程中，同时自身也是能耗大户。尽可能降低厂用电率，是企业取得直接经济效益的重要途径之一。

当前电价高于煤价，为取得企业经济效益最大化，在当前调度机组发电量，却结算机组上网电量的现实条件下，外三电厂“世界首创的火电厂变频总电源技术”，实际上是改造安装了一台纯凝式、自带凝汽器的 30MW 小汽轮发电机组带自身厂用电[4]（图 3、4），“额定工况下厂用电率降至 1.7% 以下[1]”。从而使本厂机组的供电煤耗率降到了 272g/kW·h[3]，号称为同类型机组的“世界之最”……，又比其他电厂的汽轮发电机组多向电网售电。当前电价高于煤价，达到多售电的盈利目的，用上网多售电的盈利再去购买燃煤，从而取得企业自身的直接经济效益。



图 3. 纯凝式、自带凝汽器 SIEMENS 制造的 21MW 汽轮机 配置北重制造的空冷式 30MW 发电机

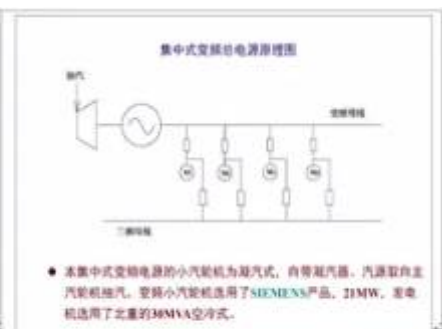


图 4. 外三电厂“世界首创的火电厂变频总电源技术”自身能量转换过程中的辅机设备与供电系统

图 3. 纯凝式、自带凝汽器 SIEMENS 制造的 21MW 汽轮机 配置北重制造的空冷式 30MW 发电机

图 4. 外三电厂“世界首创的火电厂变频总电源技术”供自身能量转换过程中的辅机设备与供电系统

众所周知：

其一，1,000MW 超超临界汽轮发电机组，无论汽轮机相对效率、循环热效率、发电机效率、机械效率等，均比 30MW 的小汽轮发电机组高的多的多，采用这种方式降低厂用电率，从而降低供电煤耗率，是“节能减排”还是“耗能增排”，一目了然！

其二，经过对国内不同电力设计院设计的 4 个电厂，已投产的 6 台同型号 1,000MW 机组调查，若不采用小汽轮机带动引风机，厂用电率均在 4%左右（额定工况），按此核算，外三电厂的供电煤耗率要再升高 2.3 个百分点，而不是所言的 272g/kW•h[3]。

其三，假若电价低于煤价或者调度方式改变为调度机组的上网电量，那么，现在采用小汽轮机驱动给水泵的机组，马上得将小汽轮机驱动给水泵，改造为电动给水泵。外三电厂“世界首创的火电厂变频总电源技术”可能又得再次进行改造。

关于外三电厂采用纯凝式小汽轮发电机组带自身厂用电，降低厂用电率是错误引导。这种做法，实质上把相关职能部门已核准的外三电厂机组铭牌为 1,000MW，变相的把核准容量改变成为 1,030MW。目前电力过剩情况下，这样会误导业内无序效仿外三电厂降低厂用电率的这种做法。实际上，一台机组大锅炉可以同时带一台大汽轮发电机

和若干小汽轮发电机，这样按照外三电厂的逻辑，采用更大容量的小汽轮发电机组，火力发电厂厂用电率可为“0”~“负值”。

若不以科学而严谨的态度，实事求是地充分论证，无度而过分的大肆宣传外三电厂的这些做法，必将带来一系列非常严重的后果：

其一，可以不顾“大局”，把企业的局部利益与国家利益混淆后加以利用，实际获得了自身利益，损害了国家利益；

其二，把追求企业经济效益所采用的做法，宣传为“节能减排”；

其三，违背实践与理论相统一的思想，不计成本，以浪费与占用“公共资源”为代价，追求企业经济效益；

其四，这种做法客观上完全违背了 2007 年国家制定的“节约资源 保护环境”基本国策和国家确定的现行能源政策。

其五，有在学术上混淆概念，在技术上弄虚作假之嫌，等等。

#### 4) 外三电厂提出的节能减排措施业内颇有争议

在外高桥三厂所实施的节能减排措施和进一步提高汽轮机组初参数技术中，如：“采用一种高低位分轴布置的汽轮发电机专利技术”等，在业内颇有争议。业内早已有人就提出过许多质疑：

(1) 也申请个专利，把锅炉放到汽轮发电机组平台或零米层以下，汽轮发电机组同轴布置在同一运转平台上，同用一个集控室，管道、热控线缆等更短，比汽轮发电机组高、低位分轴布置还要好……

(2) 众所周知，提高初参数，降低终参数均可以提高机组循环热效率，而降低终参数，不仅所能获得的降煤耗率效果最为显著，而且，设备工作温度相对最低，制造可使用的材料国内亦相对好找。外

三电厂的“创新技术”为什么不去把机组的终参数降低至“0” kPa 及以下？提高汽轮机初参数是不是越高越好？如果是这样的话，也可以采用制造火箭、航天飞机的或者更好的材料来制造更高初参数的汽轮机组，效率岂不是更高吗？

(3) 全国所有不同类型及容量的机组，每台机组都改造安装一台纯凝式小汽机发电机组带自身厂用电，厂用电率既可以为“零”，还可以多向电网售电，既提高了企业效益，又可以拉动煤炭生产企业和小汽轮发电机组制造业等等产业经济。

(4) 与外三电厂（两台）同期 2008 年建造投产的某电厂（两台）相同型号及容量机组，基建条件、规模等基本相同，进行过同比，二者热力性能考核试验的供电煤耗率基本相同。然而，**外三电厂两台机组总投资 80 亿，这个电厂两台机组总投资则为 68 亿！**

如：外三电厂每台机组采用单台全进口 100%容量给水泵小汽轮机，两台全进口 100%容量给水泵小汽轮机费用 1.2 亿元。而这个电厂每台机组采用两台国产引进技术制造的 50%容量给水泵小汽轮机，4×50%容量给水泵小汽轮机费用 0.6 亿元。

(5) 作为国企，肩负着为国家担当重大责任的义务。为了自身或局部利益，是不是都可以不计投资成本，不顾大局，置国家利益和民族产业而不顾……

(6) 热能动力学科是传统学科，其理论也适用于各种不同的火力发电机组，外高桥三厂所实施的节能减排措施，也应该完全适用于外高桥一厂亚临界 300MW、外高桥二厂电厂超临界 900MW 机组。那么，

近在咫尺这两个电厂的 6 台机组，有以下三种基本情况可以逻辑判断：

1) 两个电厂的 6 台机组也实施外高桥三厂这些节能减排措施了没有？若这么好的创新技术却没有吸取并且进行实施，那又是为什么？

2) 若也实施了外高桥三厂这些节能减排措施，这两种机组在同类型及同容量等级机组中，是不是也是达到了“世界之最”？

3) 若这 6 台机组，实施了外高桥三厂这些节能减排措施之后，也是同样达到“世界之最”，而为什么也不一并向外界大肆宣传一下，却仅仅向外界大肆宣传外高桥三厂呢？有没有为获得局部或个人利益，进行包装，商业化炒作之嫌呢？

## 5 对“251 工程”必要性的质疑

降低汽轮发电机组的发电煤耗率主要与：锅炉效率、管道效率、汽轮机相对内效率、发电机效率、机械效率、蒸汽动力循环的热效率，6 个效率值大小有关。而现代汽轮发电机组前 5 个效率现已达到很高的设计与实际水平。再要降低机组的发电煤耗率，热力学理论早已阐明，是通过提高蒸汽动力循环的热效率，有提高汽轮机组进汽初参数与降低排汽终参数 2 个主要途径：

1) 降低排汽终参数通过减小冷源损失是最有效的途径之一，其难点除主要是受到自然大气环境温度以及受其直接影响的冷却水温度外，就是受到现有理论和一些技术尚未突破和必要性以及技术经济性不可行的限制。

2) 而提高汽轮机组进汽初参数, 其主要难点是受到高温材料和焊接技术制约。目前, 在 600℃ 的高温材料上, 有的国产锅炉中的高温过热器材料仍依靠进口。更不要说 700℃ 材料的技术研发。而在 700℃ 超超临界燃煤发电技术上, 目前欧洲、日本、美国虽然已经制定了自己的战略计划, 尽管有的国家已取得最大成效, 但是, 由于持续的技术和资金压力, 也已经进展缓慢或者停止。

3) 为什么技术先进的国家在 700℃ 超超临界燃煤发电技术研究已经进展的情况之下, 却放慢或者停止技术研发而不搞了呢? 既然我们执意坚持要搞, 高温材料是得从国外购买, 还是全部由国产制造?

还需要澄清的问题是:

其一, 若花费巨额外汇从国外买进, 国外研发的材料现在是否就已过关?

其二, 核心技术要花费国家这么多钱, 从国外买进来搞“251 工程”, 究竟是不是“自主创新”? 结果到底是外国人在帮中国人“打工”呢, 还是中国人在帮外国人“打工”呢? 还是既用中国纳税人的钱, 又用属于全民的“公共资源”, 在中国帮助外国人搞研发与试验呢?

其三, 假设, 不管花费纳税人多少钱, 耗费多少“公共资源”, 去采用外三电厂的“135 万千瓦高、低位双轴二次再热超超临界发电机组”方案, 即使“251 工程”建成了, 在国内、外能不能成熟的达到商业化规模应用, 有没有推广前景? 如果仍然达不到商业化规模应

用，是什么社会价值与使用价值呢？“251 工程”项目的实质性与现实意义又是什么呢？

其四，我国火电企业开展“节能减排”工作，主要是在 2007 年国家将“节约资源 保护环境”确定为基本国策之后，才开展 8 年左右。在这方面应该承认，确实与技术先进的国家存在较大的差距。

近期，笔者在大山深处，阴暗潮湿的地下，实地亲眼目睹了民国 31 年，为支援中国人民抗日战争，由美国 GE 公司经印度空运至中国的两台整套水轮发电机设备及仪表至今仍然在正常发电（图 5、6）。而且，投产至今还没有进行过 A 级检修！以及实地调查广西来宾 B 电厂 1、2 号机组 A 修过程（图 7、8）。该机组 1999 年投产，全进口阿尔斯通亚临界 360MW 汽轮发电机组，采用 7 段抽汽，锅炉给水温度 252.4℃。电厂设计是阿尔斯通，采用 50%电动给水泵，驱动主要辅机的电动机从未改造过变频器（如：电动机凝结水泵组），该机组年平均启、停调峰运行 40 次左右，14 年以后才进行首次 A 级检修。而且，A 修前热力性能试验结果以及寿命评估、热力性能同比，甚至比国内已投产的部分超临界 600MW 机组还要好！等等。

当前火电企业发展中存在诸多的矛盾，主要的矛盾是生产技术与设备性能，主要矛盾的主要方面是生产技术。通过以较少的投资，每台机组供电煤耗率下降 5g/kW·h 左右并不难。电力行业节能减排是系统工程，理顺生产关系，通过优化调度，适当的提高机组负荷率，每台机组供电煤耗率下降 3g/kW·h 左右，则是非常容易的一件事情。花

点功夫做好这些工作，所产生的实际效果，无论从那个角度出发，仅用逻辑判断与分析，难道还不如 10 个外三电厂“251 工程”吗？



图 5. 民国 31 年建设的天门河水电厂，原厂房、地下机房、机房入口上额阴刻厂徽、厂名

图 6. 民国 31 年建设天门河电厂，现管理者杨师傅现场介绍两台设备建设与现在的运行、维护等情况

图 7. 1999 年投产，来宾 B 厂阿尔斯通全进口 1、2 号亚临界 360MW 汽轮发电机组，运行 14 年后首次 A 修现场

图 8. 360MW 机组凝结水管道 D325，调整门 12"，电机 800kW；而某电厂超临界 600MW 管道 D470，调整门 8"

其五，应用唯物辩证法，根据事物发展的客观规律，进行逻辑思考，解决任何实际问题必然有多种途径可以选择，也必然会存在不同的利与弊。而针对外三电厂的“创新节能减排技术”，存在什么利与弊？业内又有些什么不同的意见？等等，值得深思！

## 6. 意见与建议

1) 绝对不允许任何企业及个人，以任何理由或者形式，以牺牲或占用“公共资源”为代价，获得局部或个人利益。

2) 建议相关职能部门组织并主持相关技术单位，对外三电厂“创新节能减排技术”实际进行彻底核查。

3) 建议“以点带面”就此展开讨论，统一思想，科学而实事求是的贯彻落实“节约资源 保护环境”基本国策和“国家能源政策”。

## 参考文献

[1] 冯伟忠. 挑战现有煤电技术的效率极限[R]. 北京: 北京国际能源专家俱乐部, 2015. 05. 14.

[2] 徐蒙, 李蕾. 上海外三“策源式”首创清洁火电技术, 受世界权威机构 ASM 关注[J], 上海科技. (邮箱: [www.stcsm.gov.cn](http://www.stcsm.gov.cn)), 2015. 06.

[3] 中国电力科技网. 关于上海外高桥第三发电厂节能减排技术交流研讨会的通知. 科技学[2015]04 号 (邮箱: [dlkjw@vip.188.com](mailto:dlkjw@vip.188.com)), 2015. 05. 14.

[4] 冯伟忠. 外高桥第三电厂节能和低成本型环保技术[R]. 上海: 上海外高桥第三发电厂有限责任公司, 上海申能能源科技有限公司, 2015. 06.

## 也谈质疑外三

杨大 供用电杂志

最近微信朋友圈看到一篇文章, “质疑”外三, 洋洋洒洒一大篇, 言语颇为激烈。作者是一位号称电力资深的专家——朱小令, 编辑的按语冠以“以理论为基础, 以事实为依据”, 说辞让人不寒而栗, 什么“政治工程, 谋取私利”, 给外三扣了很多大帽子。

我对朱先生不熟, 只是听过他的大号; 我对外三也不算很了解, 只有幸参加过两次相关的会议, 还有机会去现场参观了一次。尽管不完全了解外三, 但终归是知道一些, 就我所了解到的, 想和朱先生切磋一下:

第一, 关于理论创新与消缺。

朱先生认为现在外三的技术应用都是属于消缺的范畴, 因为不管如何改造, 都要应用到原有基本的理论。这一说法乍听起来似乎有道理, 实则危害极大。热力学的基本理论是有了, 但基于理论的应用层出不穷。一百多年来, 火电厂发电效率从最初的十几个百分点, 发展到现在将近五十个百分点, 每一点进步都离不开技术进步与创新。一个亚临界机组和一个超超临界机组相比, 效率不知道相差多少, 你能说超超临界是亚临界消缺的结果吗?

外三技术突破了很多传统概念上对电厂设计运行等各个方面理解，广义回热理论及相关技术更是把经典的给水回热理论拓展至水、风、煤，从而打开了电厂进一步提升效率的瓶颈，可谓把回热技术发挥得淋漓尽致。这就是对系统的真正认识，对传统概念和理论的大胆突破。

按照朱先生的说法，世界上除了基础理论的发现，就不可能再有创新的理论。简单看来，除了那些像爱因斯坦之类大科学家的发明，其他任何技术都是消缺，就不存在什么创新了。

习主席鼓励我们国家走创新之路，如果按照朱先生的说法，现在理论都发展得差不多了，再怎么创新也离不开应用这些理论，都不叫创新，这种说法实在是让人无法理解。

第二，关于‘零能耗’脱硫。

世界上当然不存在永动机，外三也没有说其脱硫不耗能，而是在脱硫过程中，把废热回收利用，其消耗的能量和取得的能量有了基本的平衡，所以比作‘零能耗’。在钢铁行业早就流行这“零能耗”炼钢的说法。外三在‘零能耗’上还打了引号，说得非常清晰。

朱先生是电力资深专家，相信这些文字都看得懂，既然看得懂，还往其他方面扯，就有故意转移视线的嫌疑。这是以事实为根据吗？

第三，关于纯凝式小机组带厂用电。

朱先生针对这一点，在文章中说得够多。仔细看来，连人家是怎么做的都没有看明白，先抡起棍子来了。朱先生说“一台锅炉可以同

时带一台大汽轮机和若干小汽轮机”，按照外三的做法，这样厂用电可以降为负。可是，他就是没有看到，外三变频中心采用不是锅炉出的蒸汽，而是中压缸的排汽。增加了这一变频机，相当于变相多了一个低压缸，使原本排汽面积不足的机组本身的效率大大提高。另外其发的电也不是能够卖到网上的工频电，是根据负荷变化随时调整频率的变频电，这又是大大节能。这变频电机就是外三理论和技术的全面创新。请你查查世界上有哪本教科书，哪家教材上有关于变频发电机的技术。这些都是独一无二的发明，这也算消缺，不算创新？

做为一个资深专家，在质疑的时候，连最基本的事实都不看清，锅炉汽机及发电机这么大的事情都搞不明白，基础错了，以上的结论就无一正确。在错误的基础上，说一些耸人听闻的话，扣一些吓人帽子，这不是质疑，这只能算乱喷。

#### 第四，关于高低位布置。

外三技术已经取得国家相关部门的论证。你当然可以设计出一个埋在地里的锅炉，只要你能把造价解决了，安全解决了，没有人反对。西门子有一个专利，是把锅炉水平布置，这样也能节省高温管路，问题是你需要把锅炉点着。他们还有一个设想，把整个汽轮机抬高，结果计算下来循环水的耗能就非常大，得不偿失，而使这两项专利都变成无用专利。外三专利不存在以上问题，其节约造价、降低成本、提高效率等优点就连西门子都惊叹不如，你那里在质疑个什么劲儿。看几遍也看不懂，你的惊叹怀疑，还说不计成本的损坏国家利益，这都是什么混乱逻辑。

第五，关于技术的推广。

你的观点是看到有些厂没有应用，做为行内资深专家，你应该听说外三的部分技术已在华润铜山的成功复制，降低 10 克煤。你应该知道神华、华润、华电、大唐都已全面与外三合作并推广外三技术。都是几千万，乃至上亿的合同，人家是不是都没有你聪明，还看不上你所谓的消缺。看来朱专家的水平应该在这些公司之上，看人家都找外三消缺去了，现在清闲下来，有点眼气的嫌疑。

第六，关于 251 工程。

朱先生对 251 工程非常反对，看了半天实在是逻辑混乱。251 工程是外三设计以 600℃材料为基础，也就是现在超超临界最常用的材料，经过设计创新，技术创新，而设计完全我国自有知识产权的机组。该设计煤耗达到惊人的 251g/kW，效率可以接近 50%。高低位布置，大大缩短高温管路的距离，节约了高温管材的进口，是一项既高效、又节能，还减少投资的大好事，怎么就变成了不惜代价的政治工程？

我国近些年已进口高温管材几十万吨，价格从十几万元到三十几万元一吨，算起来也花了小一千亿元。251 工程项目，可极大地减少这些管路的进口，600℃的设计，达到 700 度的水平。朱先生连 251 工程是 600℃都不知道，感觉是 700℃的，就猜测式攻击起来。说这个项目要花费大量外汇进口材料，既无证据，也不了解，闭着眼睛先骂起来。按照正常的逻辑，凡是反对上马 251 工程的，都应该是那些国外材料品牌的代理人，因为这个工程恰恰伤害了他们利益。朱先生

这么着急上火的跳出来，莫非也是他们暗中的代理人？这里难道就没有什么见不的人的勾当？

最后想要说明几点是通篇文章没有一项质疑是真的站在事实的基础上，对外三技术根本就谈不上了解，就大肆恶意攻击，用词都是文革式的语言，先扣上帽子，再抡起棍子，用一些危言耸听的话来混淆视听。这种水平要是也算是资深专家，那么中国专家就真的变成可悲的“砖家”，专门就是拍板砖的工具。

再就是逻辑混乱，一会儿说，外国技术有多好，我们不可能赶得上，一会儿说，我们必须立足于自我开发。一会说节能太难了，零点几克都费劲，一会儿又说，要是消缺，几克十几克简单的很。对于全国唯一一家用能源局挂牌的节能示范单位，做为全世界最高效率电厂，全世界公认的节能减排技术，外三已经是中国智慧的象征。这样毫无道理的漫骂式的质疑，这背后到底是居心何在？

诚然，对于技术理论问题，我们不反对质疑，我们反对是在不懂装懂下质疑，是恶毒攻击式质疑，带有明显主观意图的质疑。现在质疑之祸流行，今天质疑雷锋，明天质疑黄继光，后天质疑刘胡兰。如今就连一个闷头于做科研，发明几十项专利技术，为国家挣得无数荣誉，造福于子孙后代的也要质疑，还给扣上很多危言耸听的帽子，居心何在？这种险恶用心，显然有着不可告人的目的。

其实，仔细分析下来也能够看出点道道。外三技术，用创新手段，现在在全国火了，到处都在推广外三、学习外三。他那点江湖游医般的消缺技术，越来越没有市场，不好混了。在他那貌似混乱的逻辑中，

可以看到就是，外三创新都不算什么，还是他的消缺好。要是这样，那就不是一个以事实为根据的质疑，而是带有目的的恶毒攻击。

新的时代，我们呼唤像外三的这样的真正创新者，也呼吁社会能够保护这样的创新者。对于这种流氓式的质疑，靠哗众取宠来博得眼球，就应该给与打击。好在世界的眼睛是亮的，看到报载，7月1日，外三团队，在美国 ASME100 周年的年会上，再次大放异彩，取得轰动。7月5日人民日报头版大版面报到外三；而朱先生，只能在黑暗中角落中质疑了。

# 能源与生活

## 绿色能源前沿科技介绍



### 引言

绿色科技的发展经历了漫长的历史，也是科技发展的必然趋势。正式提出绿色科技的概念是在20世纪90年代。客观地讲，是公害事件和环境问题使科学家认识到绿色科技的重要性。为了解决环境问题，人类需要更为先进的技术来寻求一种新的技术体系，以实现人类的可持续发展。



- ▶ 01 绿色能源发电技术前沿
- ▶ 02 绿色能源储能技术前沿
- ▶ 03 绿色能源充电和输电技术前沿
- ▶ 04 绿能生活实用设计前沿

# 01

## 绿色能源发电技术前沿

### 太阳能篇

#### 太阳能电池

##### 黑暗中能发电的太阳能电池

自然界的物体都会散发红外辐射,该电池可借助人类无法看到的红外光产生电力,点亮耗电量较少的发光二极管(LED)灯。



##### 全透明太阳能电池

- ◆ 密歇根州立大学的研究人员研发出了一种完全透明的太阳能电池。该装置特殊之处在于其可以从太阳中肉眼不可见的红外光吸收能量,这些光线被长禁带处在紫外线和近红外光谱范围。
- ◆ 随后,该装置发出一种特殊波长的红外光,这些红外光被引致面板边缘的薄膜状太阳能电池上用于发电。

### 太阳能篇

#### 太阳能电池

##### Manz亚智科技再度刷新CIGS薄膜太阳能电池组件转换效率

- Manz集团在斯韦比格哈尔市(Schwäbisch Hall)的CIGS创新生产线上,成功量产出转换效率突破13%的CIGS组件。
- 相比于晶硅太阳能电池,CIGS技术显著降低了生产成本。



##### 佛音碗激发出新型太阳能电池

- 碗状的太阳能电池会使光充分与电池表面接触,从而更好地捕捉光线。
- 纳米级型的光的性能与我们常见的光的性能大不相同。碗状的太阳能电池缩小到纳米级别,可以捕捉更多的光线,并把光线转化成电能。

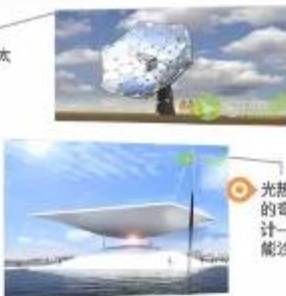


### 太阳能篇

#### 太阳能聚光发电技术

##### IBM研发一款高倍聚光光伏太阳能电池系统

- IBM公司研发出一款结合光伏发电和太阳能利用的高效冷却热利用高倍聚光光伏太阳能电池系统(简称HCPVT系统)。
- HCPVT系统在40厘米的铜状阳光接受面上安装了36面铜状镜子来聚光,聚光点上安装了多结合金太阳能电池和冷却器(用于热交换)。



##### 光热发电的奇幻设计—太阳能沙漏

- 一系列的定日镜将安装在沙漠上表面,定日镜反射阳光将太阳光聚焦到一个锥形的二次反射镜上。
- 这个二次反射镜再将光通过沙漏漏斗反射至沙漠底部的高温腔上,加热腔。储热设施以及发电系统都部署于下层沙漠的表面内部。

## 太阳能聚光发电技术



### “球形玻璃”，太阳能发电新选择

- 德国建筑师Broessati设计了一台球形太阳能发电装置，该设备能够集中密封的阳光或月光。在白天时，该设备将比传统的太阳能光伏发电系统多产生4倍的能量。
- 在上述发电设备的基础上，设计师更进一步地推出了迷你版本，可以放在办公桌上，将集太阳能为手机充电。



## 太阳能发电系统



太空太阳能电站

多名航天专家建议，中国应到距离地表3.6万公里的地球同步轨道上去建太阳能电站。太空电站不受昼夜和天气的影响，太阳能利用效率大大提高。



漂浮太阳能电站

印度国家水电公司计划在喀拉拉邦的喀拉约的水体建立一个50MW的太阳能光伏项目。日本川崎町町将主县的政府部门宣布，选定要在Umenoki funakori水库上开发一个7.5MW的水上太阳能发电站。

## 太阳能发电系统

### 太阳能发电系统如何保护水资源？

- 在一些干旱地区，为了防止宝贵的水资源蒸发干燥或使空气中的粉尘污染，常常使用到一种罩棚，将其覆盖在水库上方，以隔绝空气。
- 近日，德国汉堡的一家公司将太阳能电池板植入到这种罩棚上，意味着它们不仅能够大大降低水库水资源的蒸发速度，还能给空气中的污染物，更能为周边城镇提供电力。



## 太阳能发电系统



### 太阳能自行车道发电系统

一家荷兰公司建造了世界上第一条完全用太阳能电池板修筑的自行车道：

- 这条自行车道是由一排排晶体硅太阳能电池板组成；
- 这些电池板被埋在混凝土中，上面覆盖着透明的钢化玻璃；
- 为了防止事故的发生，钢化玻璃上喷涂了一层特殊的防滑材料。

在夜晚，这条自行车道上发出的光亮如天空中的繁星一般。



## 太阳能发电系统



如何获得  
太阳能发电系统？

- 2013年，汉能首家合作模式首先在美国伦敦落地，汉能由此成为进驻美国市场的第一个第三方品牌。
- 目前，汉能在美国首家全部18家门店已累计销售一千余套户用太阳能系统，成为美国太阳能市场覆盖率最广的企业之一。
- 接着，双方将这种合作模式在荷兰和瑞士成功复制。汉能将为当地消费者提供整套太阳能户用发电解决方案，包括定制咨询、安装以及全国质保服务。

## 风能篇

## 风力发电机



Vortex是一款没有叶片的风力发电机，与传统风力发电机不同，Vortex采用的是被称为“旋涡流”的技术，这是一种在风通过圆柱体结构时会发生的空气动力学效应。当风来临时，Vortex的桅杆会开始随风摆动，像一个不倒翁，并获取产生的能量。

### Vortex的优势

- 更便宜：与传统风车对比，在产生相同能量下，Vortex的总成本减少40%。
- 更高效：当Vortex桅杆设置得更高，能获取到更强40%的风能。同等占地面积下，传统风车只能装两个，而Vortex可装四个。
- 更安全：Vortex的无叶片设计让它不会闹死“脆弱的小鸟”。
- 更静音：它是全静音的，因为它会在一定频率下震动，整体噪声不会超过20Hz。

## 风能篇

## 风力发电机



### 谷歌的风力涡轮发电机：放飞风筝发电

- 这款长相酷似飞机的发电风筝和基座车之间始终保持连接，连接的当然不是曲线或简单的绳子。
- 机翼前方装有数个垂直旋转的涡轮发电机，风力合适时，风筝被放飞升空，开始绕大圈飞行发电。风速下降时，会回到基座或返回风库。

## 风能篇

## 风力发电机



加拿大  
士生为偏远  
地区开发3D  
打印的风力  
发电机



叶片被设计成螺旋式排列，这样从任何方向吹来的风都能驱动涡轮机。叶片将风能转化成动能，通过一个小发电机再转化成电能形式。这种电能可以通过调节直接为USB供电或为锂电池充电。这种风机可以在偏远地区通过廉价的3D打印制造生产。

## 生物能篇



### 花草草发电，你听说过么？

- ◆ 剑桥大学科学实验室和利研发的一套利用植物来发电的系统，做第一套苔藓，给一块电子表供上了电。
- ◆ 基本的原理，大概就是在花草草的茎部插入导电物质，进而捕捉植物光合作用中产生的电子，最后用电线导出来。
- ◆ 效率也还可以，一盆A4纸大小面积的花草，1小时可以充4节AA电池，不过前提是天晴，有太阳晒着。



## 生物能篇

### 生物燃料电池：吃的是草 发的是电



在新系统中，生物燃料被溶解与一种多金属氧酸盐（POM）催化物层相混合，之后被置于阳光或热辐射下。作为一种光化学和热化学催化剂，POM既是氧化剂也是电荷载体。在光辐射或热辐射下，POM会使生物质发生氧化，将生物质的电荷运送到燃料电池的阳极，而电子则会被输送到阴极，在阴极进行氧化反应，通过外电路产生电流。

## 生物能篇



### 利用生活污水发电的微生物燃料电池

- 该电池系统的工作原理是：污水中的细菌以有机物为食，随之释放电子，电子在燃料电池的碳棒上聚集，在水中形成电流回路。一旦发电能力提高到一定程度，就可加以利用。
- 该微生物燃料电池，可以把未经处理的污水转变成干净的水，同时发电。该项技术未来还可能实现海水淡化，成为“一举三得”的技术。

## 核能篇

### 美公司称核聚变研究获突破：可提供清洁能源

核聚变“复制”太阳等恒星内发生的反应，利用核聚变发电长久以来就是能源领域的圣杯之一，能够为人类社会提供更清洁更绿色的能源解决方案。

美国的劳伦斯利弗莫尔国家实验室(LPP)的“聚变聚变”项目已进入最终阶段。



世界各地的政府投入数十亿美元研究核聚变，但进展十分缓慢。LPP公司凭什么相信自己会成功呢？这家公司指出：“首先，我们利用的是等离子体的天然不稳定性集中能量。我们利用的是与太阳耀斑以及其他天文现象相同的过程——例如磁瓶效应，同时将其规模缩小到可以在实验室进行的程度。政府资助的计划一直在追求这种不稳定性。也就是说，他们选择了一条难度更大的道路。我们的方式比较简单，因为我们利用天然过程，而不是复制这些过程。”

## 海洋能篇



### 盐碱地也能发电了

- ◆ 盐碱地发电的原理不是新发现，但此前相关技术效率低，成本高，一直未能大规模应用。特文特大学的米研究所经过8年研究，改进了作用于半渗透膜的液动力和泵液能力，使这一发电技术投入试验性应用。
- ◆ 该所在荷兰北部参与建设的荷兰首家盐碱地发电厂已于近期发电。
- ◆ 这家电厂建在荷兰北部连接北海荷兰省和弗里斯兰省的国际天然气管道大地上。这座大坑坑底面的盐浓度是人工淡水湖，其西北面瓦里曼海的盐浓度则更高得多。

## 动能篇



### Socket足球：踢半小时可供三小时用电

每次踢这种球时，它里面的线圈都会摆动，而摆动的线圈又会促使与一个可充电电池相连的发电机开始旋转。被储存下来的能量可以用来为小电灯充电，只要通过内置USB端口把它插入到足球里就可以了。

## 动能篇



### 走路也可以发电—发电地砖问世！

当受到踩踏时，“发电地砖”会被压缩大约5毫米的距离，从而实现动能到电能的转换。据了解，在人流量较多的时段，每块“发电地砖”每小时可产生7瓦特的能量。产生的电能有5%用于LED灯供电，其余的电能则可被储存或传输作为它用。



## 02

### 绿色能源储能技术前沿



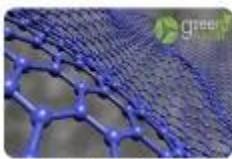
**固态电池：能像口香糖一样随意弯折**

较液态电池而言，同样的电量，固态电池体积更小。另外，固态电池中由于没有电解液，封存将会变得更加容易，在汽车等大型设备上使用时，也不需要再额外增加冷却管。电子元件等，不仅节约了成本，还有效减轻重量。而且固态电池还有一项优势——在事故中受损时不易爆炸或起火。

**锂电池技术突破—有望制造更轻、更小、容量更大蓄电池**

由得克萨斯大学化学教授琳达·纳扎尔和她的研究小组发现的这种新材料能够保持阴极的稳定性，克服了目前制造锂电池所面临的主要障碍。在理论上，同样重量的锂电池不但能够为电动汽车提供三倍于目前普通锂离子电池的续航时间，还会比锂离子电池更便宜。





**石墨烯电池或量产 电动汽车发展将加速**

电动交通工具目前电池的电量续航里程让人有些望而却步，不过这个令人头痛的问题，或将得到解决。西班牙Graphenano公司向西班牙科尔多瓦大学合作研究出首例石墨烯复合材料电池。该款电池能量密度超过600wh/kg，是目前锂电池的约5倍；一次充电时间只需8分钟，可行驶1000公里；使用寿命是目前锂电池两倍；其成本将比目前锂电池降低77%。



**特斯拉家庭电池能量墙**

能量墙Powerwall包含特斯拉锂电池包、液态热量控制系统，和一套接受太阳能逆变器微分指令的软件。这一整套设备将被无缝安装在墙壁上，并能与当地电网集成，以处理过剩的电力，让消费者灵活使用自己的能源储备。

### 03 绿色能源充电和 输电技术前沿

#### 充电前沿科技

##### 手机也能“光合作用”了

叶子充电宝造型小巧可爱，最重要的是使用还简单。不用的时候，将它贴在窗子上吸收阳光补充电量；要充电了，只需将它轻轻贴在手机的背面，然后按个按钮就好。“叶子”正面的百分比会给我们提示当前电量。



## 充电前沿科技

### 无线充电手机

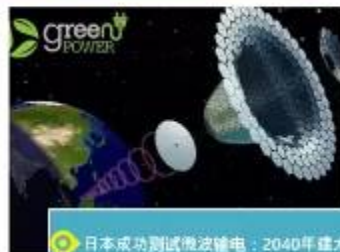
诺基亚利用电磁感应技术实现无线充电；以色列的Wi-Charge公司的充电系统利用的是红外线无线充电技术；Energous公司的WattUp技术可以通过空气传播能量；Witricity以磁场共振技术来实现无线充电，最远距离达到了2.4英里。



### 可给手机充电的智能长椅

一款名为“Soofo”的智能长椅曝光，它不仅能为路人提供小憩的地方，还拥有特别的装置为智能手机充电。除此之外，Soofo智能长椅还安装了多个传感器，可以搜集周围噪音水平、空气质量和天气数据。

## 输电前沿科技



日本科学家正在研发一种全新的能量传输装置，可从太空中将能量传递到地面上。目前测试的微波能量传输可提供1.0千瓦的电力，可加热一个电热水壶，传输距离为170英尺，即55米。进行该项测试的研究人员来自日本三菱公司。

日本成功测试微波输电：2040年建太空电站

## 04

## 绿能生活实用设计前沿

### 汽车

#### 交通工具



### 太阳能发电餐车

- 太阳能全动力观光车，在日常光照下能为车载电池提供约2度的绿色电力供应，可满足每日20公里续航，不需要再额外充电；
- 太阳能全生活用电房车则大大方便了游客，在日常光照下能为车载电池提供约2.65度电量，维持房车车载电池的饱和状态。



### 哈佛研发“仿生叶”，可产液体燃料驱动汽车

一种利用细菌将太阳能转化为液体燃料的“仿生叶”系统，使用催化剂使阳光将水分解为氢气和氧气，设计一种细菌将二氧化碳加氢转化为液体燃料异丙醇。

## 汽车

### 比亚迪推出的“空中纯电动充电塔”与“3+3循环式立体充电机” 电动车充电解决方案

#### 交通工具



## 汽车

#### 交通工具



国内首款太阳能电动大巴南京造 可续航250公里



电光涂料LumiLor是一个电致发光涂料系统，基于电致发光涂料技术，配合简单的电子元件，涂在表面之后，接通电流，你就可以控制物体表面，让其发光。



特斯拉这把“枪”不简单：充5分钟跑400公里



燃料电池车成本下降 日本研究人员开发出一种新型电极，利用特制的石墨材料替代铂作为催化剂制造燃料电池车所需的氢燃料，可大幅降低成本。

## 汽车

#### 交通工具

### 化无形为动力 利用空气与风驱动的汽车



风动汽车的原理是在车身上装一个风力感知与收集装置（通常为风机或风筒），然后利用风力进行发电，从而带动齿轮与动力装置，使车轮转动。



压缩空气概念车，利用一种可压缩空气的技术，作为汽车的动力来源，利用空气压缩装置为汽车填充空气能量，压缩空气的释放会带动气缸工作。

## 汽车

#### 交通工具

### 柔性薄膜电池+车身=太阳能全动力汽车！

- ◆ Alta Devices掌握的砷化镓(GaAs)柔性薄膜电池技术是目前世界最领先的薄膜太阳能电池技术，其双结电池片的发电效率可高达30.8%。
- ◆ 基于Alta Devices技术开发的太阳能全动力汽车，将6平方米高效砷化镓柔性薄膜电池集成于车身上，可为汽车提供全部动力。
- ◆ 据测算，在日均5小时光照下，日发电量6度，可支持汽车行驶60公里，若与动力电池包综合供电，可达到综合续航里程160至200公里。



## 汽车

### 交通工具



## 汽车

### 交通工具



## 飞机

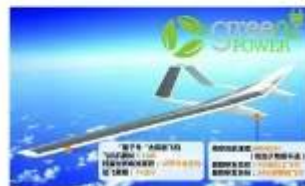
### 交通工具



**全球最大太阳能飞机“太阳驱动”2号**  
【零燃油】：电池板薄如发丝 不担心遮阳两天  
【新技术】：飞机界的F1赛车 技术颇适用于冰箱和汽车，飞机上应用的绝缘膜就是好的例子，这种绝缘膜能为电池和飞行员保温，这个技术已经运用在一些冰箱和冷藏产品上了。

### 国产太阳能飞机“墨子号”年底试飞

此次自主研发的“墨子号”太阳能飞机，主要是依靠10平方米左右的机翼面积，覆上光伏电池组件，每平方米面积可提供约100瓦功率。它做动力、轻机身，不仅环保而且节能，在6000米高空的巡航速度为每小时60公里。



## 单车

### 交通工具



### INU智能电动折叠车

与传统电动车不同，INU可以通过遥控一键自动折叠，随后想放哪儿就放哪儿吧，一点都不占用家里空间。不仅如此，INU拥有专门的智能手机应用，将两者连接后可以实现诸多智能功能。



### 太阳能电动单车Solar Bike

由丹麦设计师 Jesper Frausing 设计的 Solar Bike，两侧单车车轮上都有装设太阳能电池，单车内建可蓄电电池。当单车静止时，太阳能发电将储存电力于电池中；当单车开始移动时，则靠电池及太阳能电池供给电力。

### 西门子“水晶大厦”引领新时代节能建筑



西门子“水晶”占地逾6,300平方米，是高效能的典范，与同类办公楼相比，它可节电50%，减少二氧化碳排放65%。

“水晶”是一座“全电式”建筑：

- 采用了以太阳能和地源热泵提供能源的创新技术。
- 产生的电能也可存储在电池中。
- 该建筑物还联合了可将雨水转化为饮用水的雨水收集系统，黑水(厕所污水)处理、太阳能加热和创新的楼宇管理系统。

### 汉能薄膜发电建筑一体化(BIPV)项目



项目的最大特点是在保持原有现代建筑平面功能布局不变的前提下，引入极具未来感的设计元素，建筑物幕墙BIPV组件采用龙中式设计，将不同形状、颜色、透光率的太阳能薄膜组件搭配使用，并依据采光、遮阳、通风等功能需求进行整体设计。

### Waternest100 超有型的太阳能发电屋

环保意识抬头下，国外一家公司，设计出照片中一系列概念节能屋-Waternest100，目的就是为了让未来我们有机会适应住在环境可能遭剧变的地球上。

Waternest100占地1000平方英尺，整个屋子全由回收木材与再生铝铝体打造，绝对节能环保。



Waternest100最大特点为屋顶上配备大面积太阳能电池板，座落室内各种用电设备供电，另外很重要的是，Waternest100球体设计不光只是好看而已，整个屋子是真正漂浮在水面上运行的。

### 全部太阳能供电的奢华集装箱



美国一家名为CubeDepot的公司，设计了集装箱房屋。该集装箱房子放置于空地之后，能够将地板抽拉出来，用户便获得了一个额外的钢化玻璃落地窗客厅。



- 集装箱内部的固定区域，拥有一个迷你厨房，其中设施一切均由屋子上方的太阳能充电板供电。
- 浴室部分，则配有丙烷加热热水器、水泵保持水压，厕所则为无水化设计，旨在降低资源浪费。
- 另外，墙上还设计了USB接口，能够为你的电子设备充电；9瓦的LED灯也能够任太阳下山后，保证一整晚的使用。

### 利用太阳能电池板蒸馏 让海水直接变成纯净水

一家名叫Desolenator的公司运用了太阳能发电的工作原理，发明了一种蒸馏水的Desolenator装置，该装置适用于任何水资源，包括海水。Desolenator使用太阳能电池板提供电力烧水，脱盐和清洁，让海水可以直接饮用。





### 智能环保创意太阳能户外躺椅

- ◆ 它采用舒适软木制作而成，整体造型符合人体工程学。它配备了一个35瓦的太阳能跟踪系统，并将收集的电能都储存在12安时的电池里。
- ◆ 然后利用底部的互动式传感器，实时跟踪太阳方位以调整太阳椅的方向获取最多能量的太阳能，从而为手机等电子设备提供充电。

2015



绿能谷

## 绿色能源前沿科技介绍



官方微信  
10110588@qq.com

官方微信  
31206180

# 联络方式及节能减排中心介绍

北京校友会网站: <http://www.bjseu.org/>

动力电气微群(需实名认证): <http://q.weibo.com/591798>

联系人是校友会发展中坚力量, 欢迎热心的您加入到联系人的队伍中来。动力电气校友会拟每届动力和电气各设一位年级联系人, 在校友较多的单位设单位联系人, 热烈欢迎您加入到联系人的队伍中来。报名方式: 请将您的信息发至 [lufenghua@188.com](mailto:lufenghua@188.com)。

## 年级联系人/单位联系人

### 年级联系人 (按入学年份)

陈叔平 1955 动电; 缪惠华 1956 动电; 张春江 1958 动电; 徐征雄 1959 动电;  
袁家涛 1977 动电; 张 晶 1978 动电; 张 伟 1979 动电; 袁海鹰 1980 动电;  
艾 欣 1981 动电; 杜 炎 1982 动电; 王凤荣 1983 动力; 韩国良 1983 电气;  
徐新华 1984 动电; 张 力 1985 动电; 张洪明 1986 动力; 郑晓磊 1986 电气;  
范永胜 1987 动力; 张 晖 1987 电气; 赵明喆 1988 动力; 陈 丰 1988 动力;  
倪晓宁 1988 电气; 李俊峰 1989 动硕; 胡 迪 1989 动力; 莘守亮 1989 电气;  
王玉山 1990 动力; 赵夏杨 1990 电气; 王 军 1991 动力; 舒 群 1991 电气;  
董俊涛 1992 动力; 高 军 1992 电气; 夏 威 1993 电气; 米子德 1993 动力;  
谢卫江 1994 动硕; 屠黎明 1994 电硕; 史春来 1994 动力; 周 霞 1994 电气;  
黄葆华 1995 动力; 邓 春 1995 电气; 祝春平 1995 动力; 陆风华 1996 动力;  
江燕兴 1996 电气; 肖 隼 1997 动硕; 马 青 1997 动力; 燕 翥 1997 电气;  
蒋 毅 1999 动力; 权 硕 1999 电气; 聂娟红 2000 电硕; 曹丽艳 2000 动硕;  
谷小兵 2000 动硕; 顾利锋 2001 动硕; 张晓燕 2001 动硕; 张寸草 2001 电气;  
马玉涛 2003 电硕; 居重艳 2003 动力; 田 原 2003 动力; 俞金宏 2003 电气;  
陈耀龙 2000 动力; 王光轩 2007 动力;

### 单位联系人：

大唐集团：金 安；华能集团：陈 丰；华电集团：翟晓东；中电投：华志刚  
大唐科技：谷小兵；国华电力：赫向辉；华电工程：莘守亮；国电科环：马明金

为了更好地发挥和利用东南大学宝贵的校友资源，开展校友会的日常工作，服务校友，贡献祖国，奉献社会，我们在广大校友的支持下，成立了北京格云兰德节能减排科技有限公司。格云兰德节能减排科技有限公司是一个以广大校友为依托，面向全社会的节能减排推广平台，在中国能源研究会的指导下，通过整合校友资源和社会资源，开展节能减排推广工作。广大校友可以通过这个平台，展示和推广产品，交流经验和技術，更好地创造社会财富，实现人生价值。公司注重合作，愿与一切有志于节能减排事业的校友们加强沟通和联系，携手共同为我国节能减排事业作出贡献。

## 征集志愿者

您好！

节能减排，利国利民，功在当代，利在千秋。鉴于您对能源领域的关心，以及对节能减排事业的参与和支持，中国能源研究会节能减排中心诚邀您作为志愿者加入我们的团队。每一位志愿者应是节能减排的倡导者，应该积极宣传和模范实践“低碳生活，绿色出行，节约资源，保护环境”的理念，如能应允，请提供一份个人简历（发至邮箱 [zx@jncers.org](mailto:zx@jncers.org)），我们将为您颁发《志愿者证书》。

作为志愿者，有权了解节能减排中心的工作、活动情况，可以获得中心提供的节能减排方面的信息，自愿向中心提供信息和参加中心组织的有关活动。

中国能源研究会节能减排中心（Energy Saving & Emission Reduction Center of CERS）筹建于 2011 年 10 月，2013 年 1 月 27 日经中国能源研究会理事长会议批准正式成立。中心为中国能源研究会二级机构。原国家能源部部长、中国能源研究会原理事长黄毅诚担任中心总顾问。原国家能源部能源总工程师、三峡集团公司原副总经理、中国能源研究会原常务副理事长秦中一担任中心首席顾问。黄其励院士为我中心首席专家。

中心遵守国家宪法、法律、法规和有关政策，遵守社会道德风尚，宣传国家节能减排方针政策，动员社会力量，积极参加节能减排行动，推广节能减排新技术新成果，促进节能减排管理科学化、规范化、法制化，推动我国节能减排事业。

中心在中国能源研究会的领导下，接受国家发改委、国家能源局、国家工业和信息化部、国家环保部的指导。中心围绕国家节能减排的中心工作开展工作：

- 1、积极宣传贯彻党和国家的节能减排有关方针、政策，推动和促进节能减排工作，为我国经济持续、快速、健康发展做出贡献。

- 2、充分发挥政府与企业之间的桥梁、纽带作用，对节能减排工作进行调查研究，向政府及有关部门提出节能减排政策、立法、重大改革等建议，承担政府以及有关企事业单位的节能减排有关课题研

究，为政府节能减排政策的制订提供服务，为企业实现节能减排目标提供帮助。

3、开展“节能减排示范企业活动”。

4、为企业等相关单位提供节能减排技术咨询、技术培训、项目立项调研、能源审计、能效测定、热平衡分析、项目评估等服务。

5、通过一站式服务，为企业的节能改造提供科学决策依据和系统优化方案。

6、推广节能减排新技术、新工艺、新产品、新材料。

7、加强交流和合作，为国内外的专家、学者、工程技术人员以及管理者，提供节能减排管理经验与学术交流的平台，吸收国内外先进管理技术与最新研究成果，积极推进我国节能减排工作与国际接轨，促进节能减排事业的发展。

8、完成中国能源研究会交办的其他任务。

中心为非盈利性机构。中心主要依靠强大的顾问团队、专家团队、志愿者团队来开展工作。

中心办公地点设在北京市海淀区紫竹院路31号华澳中心嘉慧苑603室（西三环紫竹桥香格里拉大酒店西侧）；

电 话：010-88553038；传 真：010-88553126；

手 机：13910959240；邮 编：100089；

邮 箱：[zx@jncers.org](mailto:zx@jncers.org) 联系人：陆风华。

中国能源研究会节能减排中心

## 中国能源研究会节能减排中心简介

中国能源研究会节能减排中心（Energy Saving & Emission Reduction Center of CERS）筹建于2011年10月，2013年1月27日经中国能源研究会理事长会议批准正式成立。原国家能源部部长、中国能源研究会原理事长黄毅诚担任中心总顾问。原国家能源部能源总工程师、三峡集团公司原副总经理、中国能源研究会原常务副理事长秦中一担任中心首席顾问。王凡担任中心主任。

中心遵守国家宪法、法律、法规和有关政策，遵守社会道德风尚，宣传国家节能减排方针政策，动员社会力量，积极参加节能减排行动，推广节能减排新技术新成果，促进节能减排管理科学化、规范化、法制化，推动我国节能减排事业。中心遵守中国能源研究会章程。

中心在中国能源研究会的领导下，接受国家发改委、国家能源局、国家工业和信息化部、国家环保部的指导。中心围绕国家节能减排的中心工作开展工作：

- 1、积极宣传贯彻党和国家的节能减排有关方针、政策，推动和促进节能减排工作，为我国经济持续、快速、健康发展做出贡献。

- 2、充分发挥政府与企业之间的桥梁、纽带作用，对节能减排工作进行调查研究，向政府及有关部门提出节能减排政策、立法、重大改革等建议，承担政府以及有关企事业单位的节能减排有关课题研究，为政府节能减排政策的制订提供服务，为企业实现节能减排目标提供帮助。

- 3、开展“节能减排示范企业活动”。

4、为企业等相关单位提供节能减排技术咨询、技术培训、项目立项调研、能源审计、能效测定、热平衡分析、项目评估等服务。

5、通过一站式服务，为企业的节能改造提供科学决策依据和系统优化方案。

6、推广节能减排新技术、新工艺、新产品、新材料。

7、加强交流和合作，为国内外的专家、学者、工程技术人员以及管理者，提供节能减排管理经验与学术交流的平台，吸收国内外先进管理技术与最新研究成果，积极推进我国节能减排工作与国际接轨，促进节能减排事业的发展。

8、完成中国能源研究会交办的其他任务。

中心为非盈利性机构。中心主要依靠强大的顾问团队、专家团队、志愿者团队来开展工作。

中心办公地点设在北京市海淀区紫竹院路 31 号华澳中心嘉慧苑 603 室（西三环紫竹桥香格里拉大酒店西侧）；联系人：陆风华；  
电 话：010-88553038；手 机：13910959240；邮 编：100089；  
电子邮箱：[zx@jncers.org](mailto:zx@jncers.org)。