

# 动力电气人 vol.6



## 东南大学建校117周年庆祝大会

celebration ceremony of Southeast University's 117th Anniversary



2019

东南大学校友通讯

(总第八十期) 东南大学北京校友会动力电气分会

# 东南大学动力电气人

## 2019 年第 6 期总第 80 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  
2 号楼 16D（西三环紫竹桥香格里拉大酒店西侧）

主 编：王 凡

责任编辑：袁家涛、张晓燕、陆风华

美 编：王竹萌

# 目 录

院系介绍.....	4
化学化工学院.....	4
校友动态.....	6
校友徐少春捐赠 4500 万元庆祝母校 117 周年华诞.....	6
外三技术又结硕果.....	8
全球设计能耗最低煤电机组投产!.....	10
华生会长会见杰出校友徐少春.....	13
北京校友会召开工作会议.....	15
黄如担任北大人工智能研究院院长.....	16
上海校友聚风行动.....	20
中国能源研究会 2019 年能源创新奖评选活动启动.....	22
母校新闻.....	25
东南大学举行建校 117 周年庆祝大会.....	25
《人民日报》报道东南大学思政课.....	28
金保昇: 创一流本科教育为国家培养领军人才.....	30
江苏省科学技术奖东南大学拔得头筹.....	38
东南大学举办第四届海外青年学者论坛.....	39
《中国城市建设可持续发展战略研究》结题评审会召开.....	42
揭榜  新时代正青年看这里.....	45
东大 21 岁博士生亮相五四晚会展风采!.....	56
母校历史.....	62
红色特工传奇—隐蔽战线功勋卓著的“策反专家”靖任秋.....	62
校友介绍.....	77
王顶辉: 赋能火电高质量发展.....	77
权威论坛.....	81
黄其励院士: 绿色能源的发展之路.....	81
摄影.....	98
烟花三月下扬州.....	98
随笔.....	106
我把成贤街的气味留在了春风沉醉的夜晚.....	106
科技与生活.....	119
2019 年十大科技成果.....	119
联络方式.....	130

# 院系介绍

## 化学化工学院

化学化工学院是原中央大学重要的院系之一，最早于1920年成立化学系，1928年成立化学工程系，1958年以化学工程系为母体，成立了南京化工学院（现南京工业大学）。1988年因学科发展需要，学校恢复了化学化工系，2006年成立化学化工学院。1979年起招收化学师资（本科）和精细化工（专科）专业学生；1990年起招收化学工程与工艺专业本科生；1999年起招收制药工程专业本科生；2004年起，我院率先在校内实行“化工与制药”大类本科招生。

目前，学院设化学系、化学工程系、化学生物与制药工程系、化学实验中心和分析测试中心，以及精细化工研究所、制药工程研究所、有序物质科学研究中心、东大-海昌技术研发中心等研究机构。学院拥有“化学工程与技术”一级学科博士点、“化学”和“化学工程与技术”2个一级学科硕士点、“化学工程与技术”博士后科研流动站；另有“材料物理与化学”二级博士点和硕士点；“应用化学”被列为“十二五”江苏省重点学科。学院与校内其他相关学院联合成功申报了江苏省优势学科“新材料及其应用”。“化学”学科进入ESI排名前1%行列，现居全球第365位。

学院现有教职工110名，其中专任教学科研人员87名（其中正高41名、副高31名）、研究生导师69名（含博导40人）。97%的专任教师拥有博士学位，其中教育部长江学者特聘教授1名、国家杰

出青年科学基金获得者 2 名、国家优秀青年科学基金获得者 2 名、中组部青年专家 2 名、教育部新世纪优秀人才 6 名、江苏省“333”工程 4 名、“六大人才高峰”7 名。学院近三年年均 SCI 论文发表 343 篇、申请发明专利 70 件、科研经费 2500 多万。SCI 论文数量和质量排名多年连续位于全校前列，2013 年和 2017 年以第 1 作者和第 1 通讯单位在国际顶级学术期刊《SCIENCE》上发表学术论文 2 篇，位居东南大学首位。

学院现有本科生 264 名、硕士研究生 438 名、博士研究生 148 名。本科生在完成学业的同时还积极参与课外研学活动，取得了丰硕成果。2014 级本科生潘强(1 作)等 4 位本科生在化学类国际顶级期刊 *Journal of the American Chemical Society* (2017, 139(11): 3954-3957)上发表学术论文，得到学校和社会的广泛赞誉。



## 校友动态

### 校友徐少春捐赠 4500 万元庆祝母校 117 周年华诞

东南大学



在东南大学迎来 117 周年校庆之际，金蝶集团创始人、董事会主席徐少春宣布捐赠母校东南大学 4500 万元。根据捐赠协议，4500 万元捐赠款项主要用于资助东南大学兴建综合楼，楼宇拟命名为“青春楼”。

徐少春为东南大学（原南京工学院）1979 级计算机科学与工程系杰出校友，他领导的金蝶国际软件集团是中国大陆第一家在香港上市的软件公司、中国最大的企业云服务公司。26 年来，徐少春带领金蝶成功地经历了三次转型，用财务软件帮助 1200 万会计人员甩掉了算盘，用 ERP 提升了 680 万企业和 8000 万人的管理效率，现在正用云计算帮助千万企业实现数字化转型并改变亿万人的工作方式。

徐少春深感在母校的求学经历是十分宝贵的财富，一直以来都对母校怀有深深的感恩和祝福之情，为了回馈母校，激励莘莘后学，在

入学 40 年之际，徐少春特向母校进行了捐赠。

6 月 6 日校庆之际，捐赠签约仪式在四牌楼校区大礼堂举行。徐少春及其夫人章青女士，东南大学党委书记、教育基金会理事长左惟，总会计师丁辉，以及来自金蝶国际软件集团的嘉宾，学校相关部门及部分院系负责人、学生代表参加了捐赠仪式。仪式由丁辉主持。



左惟书记在致辞中指出，徐少春先生不仅是一位出色的企业家，还是一位有情怀的社会活动家，致力于探索、推广中国管理模式，积极承担企业社会责任，践行公益事业，为中国经济和社会、自然环境的发展贡献一己之力。他表示，此次徐少春先生的捐赠，必将大力助推学校计算机、人工智能、网络空间安全等学科领域的发展。他为徐少春先生向母校 117 周年华诞送上的这份厚重礼物表示衷心感谢，并勉励在座的同学们以徐少春先生这样的杰出校友为榜样，努力成为各行各业的领军人才，为国家、为民族、为人类做出更大的贡献；同时也将这份责任和爱心传承下去、发扬光大，尽自己的力量服务社会，为百姓谋谋福祉。



捐赠仪式后，徐少春发表了题为“生命成长之道”的专题讲座，与 1000 多名东大师生进行了面对面的交流。他在演讲中全面阐述了什么是“止于至善”，以及当代大学生如何立“止于至善”的大志，如何通过“心-道-德-事”四部曲和“明心净心”达至“止于至善”。此前，徐少春参加了东南大学校庆大会并进行主题发言，分享了自己的创业故事与人生感悟，提出了对学弟学妹们的殷殷寄语。

（文：丁倩文 图：杭添）

## 外三技术又结硕果

祝贺华润曹妃甸 3 号百万机组顺利完成 168 小时满负荷试运行。

中国能源研究会节能减排中心推广的上海申能外三发电厂冯伟忠教授系列创新技术又结硕果。

机组系列采用了上海外三的创新技术，并且又有提高，是全国燃煤电厂节能减排示范基地----上海外三的升级板。是上海外三冯伟忠教授研究发明的节能减排系列创新技术在新建电厂机组上的成功运用。



机组排放指标实现：粉尘 0.71 毫克，二氧化硫 7.58 毫克，氮氧化物 25.77 毫克，全面实现超净排放。机组一次再热，设计供电煤耗 263 克标准煤/千瓦时，全厂热效率 48.3%，把同类机组世界最低煤耗又降低 10 克以上。

该工程在国内火电中首次选用了五缸六排汽汽轮机、超低背压、机炉热力深度耦合、综合辅机变频节能、低负荷高效运行、汽轮机保效、锅炉快速启动等先进技术。机组采用的 11 级回热系统，将解决全负荷段高效运行和长期持续保效运行两个重大难题，实现空预器不堵塞、汽机不降效、催化剂不失效、受热面不结焦，从而化解长期困扰火电企业的难点问题，提高机组可靠性。

3 号机组建成投产，彻底推翻了上海外三技术不能复制，不能推广的错误说法。打破了人们对上海外三技术是靠钱堆出来的错误推论。机组每千瓦造价只有 3000 元。机组的顺利建成，全面碾压现有二次再热机组运行煤耗水平，效率高于现有运行的二次再热机组，煤耗低于现有运行的二次再热机组，投资造价却节省 20% 以上。

华润电力领导有战略眼光，要做全球电力发展的引领者，他们勇于创新，敢于担当，为我国电力事业作出了重大的贡献。

7 月份，华润徐州铜山亚临界机组升温改造将要完成改造，投入运行。这将是我国电力发展技术又一次重大突破。

把平均 330 克的亚临界机组的供电煤耗下降到 287 克，达到现行超超临界机组实际运行水平。我们全力推动的申能安徽平山二期 135 万千瓦超超临界高低位布置项目也在顺利进行，将于明年建成投产。届时机组供电煤耗将达到划时代的 251 克标准煤/千瓦时，并且全面超净排放。

再次祝贺华润电力曹妃甸 3 号百万机组顺利完成 168 小时满负荷试运行，我们期待华润徐州铜山电厂亚临界机组升温改造目标实现，我们更加期待申能安徽平山二期 135 万千瓦高低位布置发电机组早日建成投产。

祝愿华润电力迈出更大的步伐，取得更大成绩，为我国电力发展作出更大贡献。

**全球设计能耗最低煤电机组投产！**

**4 月 25 日 18 时 18 分**

**华润电力河北唐山曹妃甸电厂#3 机组**

**168 小时满负荷试运行一次成功！**

**标志着目前全球范围内设计能耗最低的煤电机组**

**顺利投产！**



曹妃甸电厂#3 机组位于唐山市曹妃甸工业区内，是河北省首个百万千瓦超超临界燃煤发电机组。机组规划之初便确立了以世界最先进煤电机组为建设目标，采用一系列国际先进的高效清洁燃煤发电技术，并完成多项核心技术创新突破，刷新全球行业数据。



机组采用一次再热超超临界机组，设计供电煤耗低于 263g/kWh，全厂热效率 48.3%。



脱硫除尘一体化、全负荷脱硝等技术的协同运用，将更好地保障工程实现“超低排放”，主要污染物近零排放，树立国内百万机组新标杆，为新建煤电机组技术路线起到良好示范作用。



在国内煤电中首次选用了五缸六排汽汽轮机、超低背压、机炉热力深度耦合、综合辅机变频节能、低负荷高效运行、汽轮机保效、锅炉快速启动等先进技术。



采用 11 级回热系统，将解决全负荷段高效运行和长期持续保效运行两个重大难题，实现空预器不堵塞、汽机不降效、催化剂不失效、受热面不结焦，从而化解长期困扰煤电企业的难点问题，提高机组可靠性。

引领行业发展、提供生活动力

华润电力曹妃甸电厂

如一颗炙热燃烧着的强大绿色心脏

必将为新时代京津冀经济建设及发展

源源不断地输送出蓬勃脉流

（来源：华润电力）

## 华生会长会见杰出校友徐少春

北京校友会

2019 年 5 月 17 日北京校友会华生会长在北京清新环境技术股份有限公司亲切会见了东南大学杰出校友、深圳校友会名誉顾问、金蝶国际软件集团创始人、董事会主席兼首席执行官徐少春一行。





华生会长首先代表北京校友会对徐总一行表示热烈欢迎，对徐总在国内软件行业取得的杰出成就表示钦佩，表示今后密切联系，进一步加强北京和深圳校友会间的交流。

北京校友会副会长、北京清新环境技术股份有限公司创始人张开元表示，清新环境公司与金蝶公司有着长期深入的合作关系，期待金蝶公司在徐总带领下不断创新不断进步，为用户提供更加优质的产品和服务，为国产软件和民族产业做出更大贡献。

北京校友会副会长、秘书长马其祥就北京校友会的情况与徐总进行了简要介绍，期待今后徐总继续发挥桥梁作用进一步加强京、深两地校友会间的联系。

徐少春校友表示一直期待此次活动，对以华生会长，张开元为代表的在京杰出校友在各自领域取得的成就表示祝贺！他还向华生会长和各位校友介绍了金蝶公司创立过程和现状，徐少春校友 1983 年毕业于母校计算机科学与工程系，1993 年在深圳创立金蝶公司，近三十年来公司在他带领下经过三次关键转型目前已成为拥有近万名员工的云服务巨头企业，在财务软件、ERP 软件、企业云服务等领域均做出了杰出贡献。他还对中国传统哲学文化与西方管理理论相结合有深

入研究，近年来致力于“阳明心学”理念应用于企业管理，持续引领中国企业的管理转型。徐少春校友职场上是叱咤风云的商业领袖，工作之余是一名优秀的运动健将，他同时兼任中国赛艇协会副主席。

在轻松愉快的气氛中，各位校友还就各自关心的问题进行了深入的讨论和交流。北京校友会参加此次活动的还有无线电分会秘书长、北京中证技术公司董事长王舜林，常务副秘书长、北京清新环境技术股份有限公司王玉山。

## 北京校友会召开工作会议

2019年5月11日，东南大学北京校友会在人民政协报社楼召开了校友会工作会议，校友会秘书处人员和部分校友代表出席了此次会议。会议由马其祥秘书长主持。



会议首先讨论并通过了两个文件《关于校友会秘书处调整及分工的通报》和《关于成立东南大学北京校友会俱乐部的决定》。马其祥秘书长还主持讨论了校友会近期工作安排，会议决定如下：

1、8 月份举办欢送今年考入东南大学的京籍大学生活动，由青年俱乐部负责筹划，联络和举办。

2、9 月份举办欢迎今年来京工作校友活动，仍由青年俱乐部负责筹划和联络举办。

3、在九九重阳节举办资深校友联谊活动，由资深校友俱乐部负责筹划，联络和举办。

4、计划 8 月份举办一次校友创新论坛，由企业家俱乐部负责筹办。

5、校友会年底要完成的换届准备工作。

6、一年一度的新春联谊会。

参加此次会议的校友有：马其祥，张开元，祁伯豪，武海，刘勇，王玉山，尹寿宝，庄人东，刘玲利，景慎，赵忻怡。

## 黄如担任北大人工智能研究院院长



4 月 27 日，北京大学人工智能研究院成立，中国科学院院士黄如（东南大学校友）担任人工智能研究院首任院长，科技部副部长黄卫，国家自然科学基金委副主任谢心澄，教育部科技司司长雷朝滋，

北京市科委主任许强，北京大学党委书记邱水平、校长郝平出席会议并讲话。

人工智能研究院是北大建设世界一流智能学科、服务国家人工智能重大战略、培养智能学科一流人才的主要支撑平台，研究方向包括人工智能数理基础和认知科学基础、智能感知、机器学习、类脑计算、人工智能治理以及智能医疗、智能社会等方面。

研究院将以国家新一代人工智能发展规划和教育部《高等学校人工智能创新行动计划》为指导，致力于率先建成世界一流智能学科。

黄如担任院长，北大 AI 研究院成立

黄如院士 1969 年 11 月出生于江苏省南京市，1991 年和 1994 年毕业于东南大学，获本科和硕士学位，1997 年毕业于北京大学，获博士学位。现为北京大学信息科学技术学院教授，2015 年当选为中国科学院信息技术科学部院士，是中国微电子器件专家，中国科学院院士，现任北京大学信息科学技术学院院长，微纳电子研究院院长。



黄如院士

黄如院士主要从事半导体新器件及其应用研究。在纳米尺度新器

件、超低功耗新原理器件、器件可靠性、关键共性工艺等方面做出系统创造性贡献，在国际上产生重要影响，部分成果转移到著名 IC 公司。已合作出版著作 4 本，发表学术论文 200 余篇，迄今在微电子器件领域标志性国际会议 IEDM、VLSI 和标志性期刊 EDL、TED 上发表 70 余篇论文（自 2007 年以来至今连续 10 年在 IEDM 上发表论文 25 篇），研究成果连续被列入三个版本的国际半导体技术发展路线图 ITRS。应邀做国际会议大会和特邀报告 30 余次；获 230 余项授权发明专利（其中授权美国专利 38 项）。曾获国家技术发明二等奖、国家科技进步二等奖、北京市科学技术一等奖（2 次）、教育部自然科学一等奖、教育部科技进步一等奖、中国青年科技奖等多项国家和部委级奖励。担任国家自然科学基金委创新群体带头人，入选教育部长江特聘教授、国家杰青、国家百千万人才工程国家级人选等。

而在成立人工智能研究院之前，北大早已在人工智能研究领域进行了深入的探索，并在今年新增了人工智能专业。

### **北大智能科学系**

北大智能科学系成立于 2002 年 7 月，主要从事智能感知、机器学习、数据智能分析与智能计算、智能机器人等方向的基础和应用基础研究，侧重于理论、方法以及重大领域应用上。

以北大智能科学研究人员为技术核心的北大指纹自动识别系统是国内唯一能与国外系统抗衡的自主知识产权，是中国第一家也是唯一的一家提供公安应用全面解决方案的系统，拥有中国指纹自动识别技术产品第一市场占有率。



神经网络说话人识别新方法的研究获得教育部科技进步一等奖；国家空间信息基础设施关键技术研究获得 2000 年中国高校科学技术二等奖，入选 2000 年中国高校十大科技进展。

### **AILab**

除了学科设置，北大还有 AILab——北京大学信息科学技术学院人工智能实验室(AILab)，实验室隶属于北京大学信息科学技术学院网络与信息系统研究所，致力于生物特征识别、人工智能等领域。现有课程：游戏 AI 中的算法、算法设计与分析讨论班、计算机系统导论讨论班及生物特征识别暑期课。

### **北大 AI 公开课**

同时北大还开设了 AI 公开课：“人工智能前沿与产业趋势”。课程由人工智能创新中心主任雷鸣和蒋云、邓志鸿、谢昆青共同主持，共 13 节，每节课邀请一位人工智能领域顶级专家和行业大咖作为主讲嘉宾，就人工智能和一个具体行业的结合深度探讨，分析相应技术的发展，如何影响产业，现状及未来趋势、对应挑战和与机遇。

### **清华校庆 AI 高峰论坛暨 AI 使能平台发布**

同一天，在清华大学建校 108 周年之际，清华大学电子工程系主办了“清华大学 108 周年校庆 AI 高峰论坛暨 AI 使能平台发布”论坛。本次论坛以“智能+，让 AI 更使能”为主题，向社会展示清华 AI 核心技术，并正式发布清华大学 AI 使能平台：紫为云。



据主办方介绍，紫为云（[www.huawain.com](http://www.huawain.com)）是基于清华大学电子工程系 AI 核心技术，由清华控股投资企业华云智能（北京）科技有限公司开发及运营，助力更多企业拥有 AI 产品开发和应用创新能力，成为所在领域的人工智能企业。

## 上海校友聚风行动

### 511 桃源行动

5月11日上午，阳光灿烂，微风徐徐，空气清新，15名上海东大校友及家属共20多人在徐文才校友的组织下，分别从上海/杭州等地各自出发，相聚在江苏省吴江区桃源镇，一个位于乌镇与南浔之间的水乡森林小镇。接待我们的是桃源镇副镇长柳楠校友（柳楠校友，辽宁铁岭人，2004年本科毕业于东南大学化工系）。

车停铜罗中学后大家穿过具有千年历史的严墓古镇老街，来到酒文化博物馆，了解当地酿酒历史文化，2500年前吴王夫差所喝黄酒就是桃源镇所酿，镇上现在仍有不少制酒企业，黄酒产量仅次于绍兴。参观完苏南酒文化博物馆，大家来到严墓党史纪念馆。桃源由于独特的地理位置造就英雄辈出，抗日战争期间就成立地下党组织，在战争

年代涌现出了许多抗日英雄和革命英烈，为新中国的成立，献出了生命的代价。

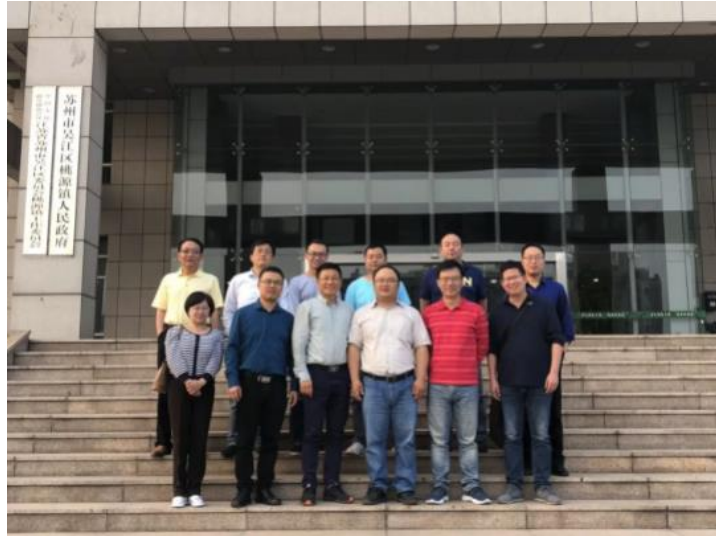
离开古镇，驱车进入万亩林海，置身于绿色世外桃源，车子在乡间小道上蜿蜒到达荒天池森林公园，这里曾今是吴国操练水军和藏匿战船的地方，因而称为天池水寨。在森林餐厅柳镇长为校友们安排了当地美食，当然还有本地产吴官老酒及全新口感酷客葡米酒。饭后大家散步森林公园，感受森林氧吧。

水乡森林被称为“白天不见村，晚上不见灯”，车到村口才能看到村庄，下午考察的贾家兜和乌桥头两个自然村落都是水网纵横、大树参天，一幅宁静秀美的江南水乡风光。看了乡村再看企业，桃源镇是服装生产基地，柳镇长安排大家参观现代服饰产业园，及服饰历史博物馆。



柳镇长介绍桃源镇

在镇政府的会议室，柳镇长全面介绍了桃源镇概况，对桃源镇的区位优势 and 生态优势充满信心，随着长三角区域合作发展，桃源的明天一定更加美好。



镇政府门前合影留念

通过对桃源镇的实地考察，参加本次聚风行动的校友更深地了解了桃源镇的面貌和特点优势，大家收获满满，表示回去之后要深入研究可能存在的合作项目，进行进一步的沟通交流。同时也热烈欢迎桃源镇和柳镇长来上海考察校友企业。

聚风行动由庞锋军校友发起，各校友定期发起组织活动，活动内容丰富，既有类似拜访学习优秀成功校友的活动，又有户内外娱乐交流活动，感兴趣的校友请联系郭展鹏校友（微信号 gzp813）咨询加入。

## 中国能源研究会 2019 年能源创新奖评选活动启动



5月14日，中国能源研究会能源创新奖评选活动新闻发布会在京召开。会议由中国能源研究会常务副理事长史玉波主持。研究会副理事长单位、会员单位代表出席了会议，新华社、中国电力报、中国石油报、中国能源报、中国经济时报、经济日报、中国煤炭网、《能源》杂志社、中国产经新闻等多家媒体记者应邀参加了新闻发布会。自此，2019年中国能源研究会能源创新奖评选活动正式启动。

为深入贯彻习近平总书记“四个革命、一个合作”能源战略思想，表彰能源领域学术、管理与技术创新的成果，以及做出重要贡献的单位和个人，中国能源研究会于2017年启动了首届“能源创新奖”评选活动，设立了学术创新奖、管理创新奖和技术创新奖。2018年，又增设优秀青年能源科技工作者奖。

通过2017年和2018年的评选活动，“中国能源研究会能源创新奖”得到了广大能源企业、能源科技工作者的积极响应和社会各界的广泛认可，并被国家奖励办列入社会科技奖励目录，奖励编号0285。评选活动也极大地调动了广大能源科技工作者的创新积极性，在引领能源领域创新方向，促进能源领域科学技术创新、管理创新和学术研究，推广能源领域创新成果等方面，起到重要的作用。

新闻发布会上，中国能源研究会郑玉平秘书长发布了2019年中国能源研究会能源创新奖评选活动方案，就奖项设置、奖项申报、奖项评审和授奖等方面作了说明。王凡副秘书长现场解答了媒体记者、参会嘉宾的提问。

2019年中国能源研究会能源创新奖申报工作截止日期为9月15



日。今年设置的奖项仍然有：学术创新奖、管理创新奖、技术创新奖和优秀青年能源科技工作者奖。

会上还宣布，2019年中国能源研究会学术年会将于12月4-5日在北京国际会议中心举行。年会上，将公布中国能源研究会能源创新奖获奖名单并对获奖项目和个人颁奖。《中国能源研究会能源创新奖获奖项目成果汇编》的编辑工作，于年底前完成，在研究会网站及有关刊物上刊登。欢迎能源研究会会员、能源领域的专家学者、科技人员、管理者、高校师生及热爱能源事业的人们积极参加。

新闻发布会后，评奖通知和申报指南等有关文件，将在中国能源研究会官方网站“能源创新奖”栏目下发布，敬请关注。

## 母校新闻

### 东南大学举行建校 117 周年庆祝大会



6月6日上午，东南大学在九龙湖校区焦廷标馆举行建校117周年庆祝大会。东南大学全体在校校领导，老领导，东南大学杰出校友、金蝶国际软件集团创始人、董事会主席兼首席执行官徐少春先生，以及学校各地校友会负责人，在校设立奖助学金单位代表，校机关各部、处、室主要负责人，各院系党政负责人，各民主党派、侨联负责人，教师代表，学生代表等参加了大会。大会由校党委书记左惟主持。



会上，左惟代表学校党政向多年来关心和支持东南大学发展的各级领导、社会各界朋友及海内外广大校友表示衷心的感谢，对参加大会的嘉宾、校友表示热烈的欢迎，并向全体师生致以节日的祝贺。



校长张广军作了题为《勇担时代使命共筑一流梦想》的校庆报告，向全体师生员工、离退休老领导老同志、海内外校友及社会各界友人致以节日问候和诚挚敬意。他简要回顾了学校 117 年来一代代东大人的奋斗历程，特别是在建校初期、新中国建设初期和改革开放大潮中的历史篇章，总结了过去一年来的主要工作成就，特别是坚持社会主义办学方向，并通过重塑目标，深化改革，激发活力，引领发展，持续深化全面综合改革，加快提升“双一流”建设内涵，着力推进人才培养、师资队伍建设、科学研究、学科建设、国际合作等方面实现新突破。

张广军指出，在新时代背景下，加快“双一流”建设，实现高等教育内涵式发展的使命更为光荣、责任更为重大、任务更为艰巨，特别是要清醒认识到学校改革发展还存在的诸多瓶颈问题和当前面临的国内国际新形势、新任务。张广军强调，2019 年是新中国成立 70

周年，是决胜全面建成小康社会关键之年，是学习贯彻全国教育大会精神的开局之年，也是学校全面深化综合改革、加快实现“1—10—100”东大梦的重要一年。学校仍将持续推动三方面工作：一是坚持立德树人根本任务，不断开拓领军人才培养新境界；二是持续实施“人才强校”战略，不断构筑一流人才队伍新高地；三是着力强化科研组织与管理，不断推动科技创新获得新突破。

张广军最后表示，在建成社会主义现代化强国，实现中华民族伟大复兴的征程中，东南大学责无旁贷、使命光荣，希望全体师生员工和社会各界校友携手一道，共同追逐“1-10-100”的“东大梦”愿景，加快推进“双一流”建设进程和内涵式发展，为新时代国家之和平崛起、民族之伟大复兴、人类之可持续发展凝心聚力、砥砺前行，以优异成绩庆祝中华人民共和国成立70周年。



会上，徐少春先生作为校友代表致辞，教师代表、第四批国家万人计划青年拔尖人才、自动化学院杨俊教授，学生代表、土木工程学院于路港同学也分别发言。



校庆大会上还举行了东南大学奖助学金颁发仪式。据统计，2018-2019 学年度，我校教育基金会共评审奖助项目 186 项，奖助师生 3099 人，总金额达到 1551 万元。（文：吴涵玉 图：杭添）

## 《人民日报》报道东南大学思政课



《人民日报》2019 年 4 月 30 日 11 版（作者：申琳）发表了题为《东南大学提升思政课质量》的文章。原文如下：

近日，东南大学发布《2020 一流本科教育行动计划》，将实施



思政课质量提升专项行动，把马克思主义学院作为学校“第一学院”，把思政课作为学校“第一课程”，在“双一流”建设中做强马克思主义学科，做优思政系列“金课”。



在建设“第一学院”“第一课程”中，东南大学抓住教材、教师、教学三大要素，将思政课教师引进培养纳入学校高端师资倍增计划，在今后两年内引进和聘任高水平思政课专任教师，全面开展学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想专题轮训及思政课教师赴井冈山等专题培训，实施思政课教师集体备课制度，提升教学能力。



在思政课教学中，东南大学将课堂教学、网络运用和社会实践有机融合，实施中班教学、小班研讨，增强思政课程的亲和力和针对性。

学校投入专项教改经费，推进课程思政校级示范课改革试点立项，实现全员、全程、全方位的育人格局。

## 金保昇：创一流本科教育为国家培养领军人才

新华网：新华社访谈



教育兴则国家兴，教育强则国家强。当前，我国各项事业发展对高等教育的需要比以往任何时候都更为迫切，而本科教育则是重中之重，是大学的根和本。3月28日，东南大学正式启动《2020一流本

科教育行动计划》，推出“教改二十条”，以立德树人为根本任务，坚持“以本为本”，推进“四个回归”，以大幅提升本科教育质量为抓手培养领军人才。

东南大学副校长金保昇做客新华网，对《2020 一流本科教育行动计划》进行了阐述。

**金保昇** 东南大学副校长

**精彩观点**

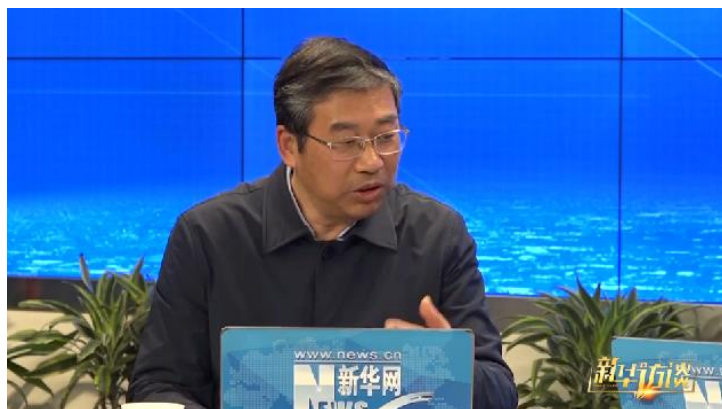
### 东南大学致力为国家培养领军人才



历史和现实都表明，一个国家的强盛总是伴随着教育的强盛，当前国际竞争主要反映在人才的竞争上，而大量人才需要大学来培养。

东南大学将秉承“止于至善”校训精神，坚持“以科学名世，以人才报国”办学理念，以培养中国特色社会主义合格建设者和可靠接班人为根本遵循，大力推进教育教学改革和条件资源建设，培养学生具有坚定的理想信念、高尚的道德情操、扎实的知识基础、深厚的人文素养和突出的创新能力，造就具有家国情怀和国际视野、担当引领未来和造福人类的领军人才。

## “思想引领、能力培养和知识传授”让学生学得好



我们正处于从“如何教”变成“如何促进学生学得好”的教育阶段。东南大学从学生的思想引领、能力培养和知识传授三个方面开展三位一体的培养模式。

一是重塑培养目标，以前更多是培养专业人才、国家栋梁，现在我们希望培养更多领军人才。人才不仅自己要有高的水平，还要能带领团队共同前进，为国家、为社会承担更大的责任，做更大的贡献；二是重构知识体系，为了培养领军人才，我们的知识体系要更加厚基础、宽口径、重交叉、强创新，同时要重新构建课程教学体系和社会实践教学体系，支撑新的知识体系；三是为了培养领军人才，必须变革教学模式，要从以前常规的学习方式转变成以学生为主的研究型学习模式。

东南大学围绕“三制五化”改革教学模式，即“导师制、书院制、完全学分制，小班化、个性化、国际化、卓越化、本研一体化”。导师制，我们挑选一部分最优秀的博导、硕导、教师做本科生导师，平均每人指导每级2位本科生，实现完全导师制，贯通本科、硕士、博士培养，贯通课程，更重要是贯通培养过程，这样本科生的提高会非

常之快。一批大家、院士加入到本科生导师行列，比如建筑学院的王建国院士，亲自给本科生上课，指导本科生。我们的秉文文科试验班，按大类招生、培养，让学生领略华生、樊和平、单霁翔等大家风范，站位更高，视野更开阔。希望通过他们的传承、引导，使得我们人才培养的质量更高，能够符合领军人才培养的需要。

完全学分制，是指学生有更多自由权、自主权，去学习感兴趣的课程，不断放大自身优势。当然，我们也有相关的学分要求，要求他补齐弱势，扬长补短。这样他的培养会更全面，也更能激发出学习热情。

书院制，我们在课堂之外，还设立了驻院导师。书院制主要讲究交融的氛围。驻院导师重点对学生思想建设、学业发展、生活成长、通识教育等方面加以指导。老教师更明白学生的需求，年轻老师引导学生向国际前沿发展，辅导员会在思想教育方面更多引导学生，让学生的家国情怀更丰富，更关心国家大事。同时，学生有更多时间与不同学科、不同年级的学生交融。这样本科生在课堂、课余都有导师指导、有人陪伴，可以去做更多有意义的事。

除此以外，本科生还可以到导师的实验室、工作室，与导师、硕士生、博士生交流，也可以免费做实验研究。通过研究性学习，他的知识会融会贯通，成为他精神的一部分。通过这样的培养，实现知识传授、能力培养和价值塑造的教育全过程。

我们鼓励本科生自由探索，某种程度上，学校给本科生的待遇超过了研究生。硕士生要拿到学位，要完整地做完一件事，博士生一定



要有创造性的贡献。本科生，可以结合自己的兴趣，更自由更开放地去做自己喜欢的研究，实现能力培养的目标。

### 变革机制体制，实现本科教育“四个回归”



为实现培养领军人才的目标，需要变革教学模式，更重要的是要对机制体制进行系统、深入的变革，实现本科教育“四个回归”，让老师给本科生传道授业，更加关心他们。

怎样让老师把更多精力、时间用在学生身上呢？一方面是约束，我们在对老师的聘任、考核、职称晋升等方面，把人才培养作为第一环节。人才培养不合格的教师不能被聘任，人才培养质量达不到一定水平的，则不能晋升高一级的职称/职级。另一方面是激励，对院系采取 KPI（关键绩效指标）考核，把人才培养作为最核心的内容，人才培养占比 60%（其中 40%是本科生培养，20%是研究生培养），考核结果与院系全体教师的绩效工资相对应，促使院系花更多精力培养人才。

我们还同步采取对教师个人的激励机制，每年另外投入一千多万

元,分不同层次奖励老师,对在本科教学工作中做出重要贡献的老师,最高奖励一百万元。通过完善“可视、公开、约束、激励”机制,引导大家做好本科教育。

### “教改二十条”有力提升本科教育质量



人才培养工作是一个长线积累的过程,是高校最根本的任务。如果人才培养工作做不好,对高校来说,就是失败的。为了实现立德树人的根本任务,东南大学将本科教育诸多创新付诸“教改二十条”之中。

例如“优化专业生态布局,强化专业内涵建设”,新增2-3个国家战略性新兴产业发展和改善民生急需的相关专业;完成卓越工程师、卓越医生、卓越法治等“六卓越一拔尖”2.0的升级与改造,争取所有招生专业都能入选国家“双万”专业。

例如“推进大类招生、大类培养,拓宽自主选择空间”。一开始按大类招生不分专业,一年以后分专业,学生完全可以自主选择心仪的专业。如果此时他还不能完全选到心仪的专业,后面可以转专业,如果转专业未成,还可以修第二学位,总有机会学到想学的专业。

例如“完善教师培训机制，提升教学能力”。完善“入职培训→助教培训→首开课培训→青年教师授课竞赛→骨干教师培养→教学名师培养”六层次教师教学培养机制。至2020年，为每一位教师建立电子教学档案袋，帮助教师进行教学反思，促进教师教学交流、合作、研讨和优秀教案分享等。

例如“提高国际化人才培养的深度与广度”。聘请外籍教师100名以上；本科生到国外一流大学学习交流达30%左右；加大国际化建筑示范学院建设力度；高质量的全英文课程覆盖所有专业。

“教改二十条”力度之大，前所未有。具体来说包含：优化专业生态布局，强化专业内涵建设；推进大类招生、大类培养，拓宽自主选择空间；推动学习的课堂、实践的课堂、文化的课堂有机融入思想政治教育元素，凸显思想引领作用；加强创新实践教学，提升创新创业能力；强化实验教学改革，提高综合能力；推进辅修专业/学位建设，拓展知识结构；构建本研一体化的培养体系，提升创新研究潜力；探索导师制、书院制与完全学分制，促进学生个性发展；提高国际化人才培养的深度与广度，拓展国际视野；推进“四位一体”研究型教学模式改革，提升课堂教学质量；实施精品战略，打造优质资源；深化学生就业质量工程与终生教育体系，提升综合素养；探索虚拟寒、暑期学校制度，丰富学生假期学习生活；优化人才培养治理结构，提升协同联动效率；完善教师培训机制，提升教学能力；优化教学奖励机制，激励教师潜心育人；完善教师聘任考核和职称/职级晋升制度，提升教育教学质量；夯实教学基层组织，强化院（系）人才培养的主

体职责；建立院（系）绩效考核办法，提升人才培养质效；完善教学质量保障体系，形成全校管理合力。

### 一代人有一代人的使命与担当



俗话说“十年树木，百年树人”，教育是一个长期而细致的工程。几年前，“长征五号”火箭首飞任务指挥员胡旭东，回母校谈到他在东南大学的求学经历，他对班主任姜慧娟老师始终充满敬意，正是姜老师当时不经意间严谨朴素的治学之道对他日后成长起了重要影响。所以我相信，世界上的所有功德与努力，都不会白白付出，教育同样是这样。

我们面对国家发展、民族复兴的迫切需求；面对时代变革、未来发展带来的巨大挑战；面对知识获取和传授方式的革命性变化，开展教育综合改革，培养一流创新人才，必须要有“功成不必在我”的境界，“功成必定有我”的担当。我们要努力为东南大学的人才培养、学校发展，为中国高等教育的改革探路、铺石，为实现中华民族的伟大复兴，促进人类社会的发展进步做出东南大学应有的贡献。

## 江苏省科学技术奖东南大学拔得头筹

东南大学

2018 年度江苏省科学技术奖励大会在宁召开，会上公布了 2018 年度江苏省科学技术奖评奖结果。全省共 276 个项目获江苏省科学技术奖。其中一等奖 45 项，二等奖 79 项，三等奖 152 项。

东南大学拔得头筹，成绩喜人，共获江苏省科学技术奖 24 项，其中一等奖 9 项（牵头 8 项），二等奖 5 项（牵头 2 项），三等奖 10 项（牵头 1 项），获奖总数及牵头获得一等奖数均位列第一。



### 东南大学牵头获得一等奖的项目

- 土木工程学院吴刚教授牵头的“混凝土结构智能检测与主动高效加固关键技术及应用”项目（应用类）
- 电子科学与工程学院杨军教授牵头的“物联网低功耗关键技术研发和应用”项目（应用类）
- 生物科学与医学工程学院顾宁教授牵头的“医药脂质纳米材料及其产业化关键技术”项目（应用类）



- 材料科学与工程学院刘加平教授牵头的“现代混凝土早期变形与收缩裂缝控制”（应用类）
- 机械工程学院费庆国教授牵头的“航空航天装备使役状态分析的数字化关键技术及应用”项目（应用类）
- 仪器科学与工程学院宋爱国教授牵头的“复杂环境下远程巡检机器人关键技术及应用”项目（应用类）
- 仪器科学与工程学院潘树国教授牵头的“高精度多模多频GNSS基准站网关键技术及应用”项目（应用类）
- 中大医院张业伟教授牵头的“肝癌多模态诊疗”项目（应用类）

## 东南大学举办第四届海外青年学者论坛

东南大学



5月14日，东南大学“第四届海外青年学者论坛”在九龙湖校区举行。东南大学校长张广军、副校长刘攀、中国工程院院士王建国、江苏省委组织部人才处副处长李炳龙、江苏省教育厅师资处副处长郭新宇以及学校各职能部门、各学院负责人和近120名海外优秀青年学

者出席了此次开幕式。刘攀副校长主持开幕式。



开幕式上，张广军校长代表学校致欢迎辞，向与会领导、专家和海外青年学者表示欢迎和感谢。张广军首先介绍了东南大学的悠久历史、深厚文化和发展现状，以及当代青年在新时代面临的黄金机遇和使命担当。他指出，人才不仅是第一资源而且是战略资源，代表并决定着“双一流”建设的成败和一所大学的未来。作为代表国家冲击世界一流的首批“双一流”建设A类高校，东南大学对人才的渴求无比强烈，如何实现“人才强校”更突显其紧迫性与重要性。为此，张广军从三个方面阐述了选择东南大学的理由。一是东大可以给人才提供更高的平台和舞台；二是东大可以给人才提供更好的待遇和条件；三是南京可以给人才提供更优的环境和资源。张广军表示，“善之本在教，教之本在师。”教师是一份神圣的职业，他向海外青年学者发出诚挚邀请。他说，如果你们愿意在更高的站位、更大的舞台，并以更深的情怀接续奋斗并努力成就一番事业，东大将始终敞开怀抱欢迎你们的加盟，我们愿意与大家共同融入立德树人、科教兴国的伟大事业，共同培养具有家国情怀和国际视野，担当引领未来和造福人类的领军

人才，也共同为中华民族伟大复兴的“中国梦”谱写历史新篇。

王建国就基于人际互动的数字化城市设计作特邀报告，李炳龙就江苏人才发展及政策情况发言，郭新宇就高校高层次人才队伍建设发言。会上多位海外优秀青年学者表达了加盟东大的意愿，105人在论坛期间签订意向性协议。



开幕式后，特邀嘉宾先后作主论坛特邀报告。长江学者特聘教授、电子科学与工程学院孙立涛作“原子制造与应用”主题报告，并介绍了自2008年加入东南大学以来的发展情况与心路历程。信息科学与工程学院郝张成教授作“拥抱东大，共铸辉煌”主题报告，分享了他自2011年以来的心得体会；土木工程学院张建教授作“回国七年的

科研生活”主题报告，介绍了他自 2011 年以来的工作经历；生物科学与医学工程学院刘宏教授作“Biomedical Engineering (BME) at Southeast University”主题报告，分享了他自 2014 年以来的科研经历；物理学院吕俊鹏教授作“超快-微纳 @ SEU”主题报告，介绍了他自去年回国后的发展经历。

主论坛后，各相关院系邀请相应学科的青年人才举行分论坛，进行学术报告并赴实验室参观。论坛期间，海外青年学者们还参观了东南大学附属幼儿园及人才特批房、无线谷及九龙湖校区部分实验室。据悉，参加本次论坛的青年学者在英美德澳等 17 个国家求学或工作，其中有 79 人来自牛津、剑桥、麻省理工等世界排名前 100 的名校。本论坛为期 3 天，设有 1 个主论坛和 23 个分论坛，旨在搭建学术交流舞台，吸引更多优秀人才来校，加快“双一流”高校建设步伐。

## 《中国城市建设可持续发展战略研究》结题评审会召开



5 月 27 日，中国工程院重大咨询研究项目《中国城市建设可持续发展战略研究》结题评审会议在东南大学四牌楼校区召开，东南大



学校长张广军出席会议，包括程泰宁、钱七虎、何镜堂、谢礼立、潘云鹤、江亿、肖绪文、丁烈云、卢春房、王建国、张建云、缪昌文、吴志强、杨志峰等 14 位评审院士专家和项目组院士专家、城市建设相关部门负责人等在内的近 100 人参会。

上午会议由中国工程院院士、东南大学建筑学院教授程泰宁和王建国主持，张广军、江苏省住房和城乡建设厅周岚厅长、中国工程院土木、水利与建筑学部主任张建云院士先后致辞。张广军代表学校向与会院士、专家表示欢迎和感谢，他说，项目研究意义重大，规格层次极高，项目组为此付出智慧和汗水，相信项目研究成果一定会为中国城市可持续发展提供重要的决策参考，并在中国新时代城市建设领域产生重大而深远的影响。周岚在致辞中指出，该项目的研究成果不仅可以对国家的城市建设发展决策产生影响和作用，还可供城市建设领导者以及一线规划建设者使用。张建云在致辞中对项目如何发挥成果作用进行了展望。

程泰宁对整个项目的研究情况作了汇报，包括课题设置、研究特点、工作推进情况、研究成果等内容。王建国对项目的总报告作了汇报，介绍了项目已经初步完成的咨询成果。随后，同济大学吴志强院士、东南大学杨俊宴教授、北京师范大学杨志峰院士、东南大学吴智深教授、东南大学王炜教授、中国水利水电科学研究院刘家宏教授、华中科技大学丁烈云院士先后汇报了七个课题的研究成果情况。

下午会议由评审组长、中国工程院院士何镜堂主持。项目顾问、中国工程院院士潘云鹤，项目咨询专家、中国工程院院士钱七虎、谢



礼立对项目研究均给予了高度评价，并提出了对项目的意见与建议。评审组专家先后发言，对项目成果进行评审。

评审组指出，项目凝练出了三大体系的成果：基于世界可持续发展基本共识框架、传承中华优秀传统文化、回应当代科学技术前沿变革导向的中国城市建设可持续发展的价值理念体系；城市建设可持续发展相关的典型专业领域发展战略体系；城市建设可持续发展战略实施保障体系。项目研究具有战略性、前瞻性、综合性、创新性，尤其在问题导向的研究思维和跨学科的研究方面取得较大突破，成果将为中国城市建设的可持续发展提供重要的战略与技术支撑，推动中国特色社会主义新时代的城市建设健康有序发展。

《中国城市建设可持续发展战略研究》是中国工程院 2017 年度重大咨询研究项目，该项目计划紧密围绕我国“新型城镇化”背景下城市建设中的突出问题和战略需求，分析和总结国内外城市建设的问题与经验，深入剖析当前社会经济发展对城市建设带来的新需求新愿景，从建立科学与人文并重的、可持续发展价值的体系入手，针对城市空间发展、环境资源保护、基础设施建设、交通发展模式优化、安全减灾防灾、实施保障体系等方面，提出中国城市建设可持续发展的核心战略选择。经过两年多的研究，本项目已完成全部研究工作。

项目负责人为程泰宁、王建国，项目顾问为潘云鹤，研究队伍由中国工程院土木、水利与建筑工程学部、环境与轻纺工程学部、信息与电子工程学部、工程管理学部的 26 名院士领衔，吸收了城市建设领域主要高校、科研院所、企业等十几家单位近三百名专家参加研究。

## 揭榜| 新时代正青年看这里

东南大学研究生



5月7日下午，“正·青年”2019东南大学优秀研究生评选大赛在纪忠楼报告厅隆重举行。来自全校各院系的12位东大青年齐聚一堂，与现场的老师、同学和嘉宾校友一起分享自己的成长故事和奋斗经历。他们勇于创新，勤于奋斗，甘于奉献，用正能量谱写了一曲新时代东大学子砥砺奋进的华彩乐章。



东南大学副校长、研究生院院长金保昇教授讲话

“东揽钟山紫气，北拥扬子银涛……”本次活动在校歌声中开幕。东南大学副校长、研究生院院长金保昇教授作了热情洋溢的讲话。

金校长在讲话中指出，今年恰逢五四爱国运动一百周年，学校精心打造主题为“砥砺奋进新时代，青春领航正青年”的优秀研究生评选活动，既是为莘莘学子提供广阔的展示平台，更是希望广大研究生同学能积极主动的从“正青年”榜样中汲取青春正能量，勇当五四精神的传承者、科学高峰的攀登者、中国梦的接力者，努力在中华民族伟大复兴的事业中建功立业。金校长在讲话中对同学们提出了三点希望：一是希望同学们牢记五四精神，不忘青春真谛，做忠于祖国、忠于人民的爱国青年；二是希望同学们坚持知行合一，做有实干精神的有为青年；三是希望同学们勇于开拓创新，做有担当有本领的领军青年。

### “正·青年” 优秀研究生现场展示

01

仪器科学与工程学院

2014 级博士研究生杨海霞



02

物理学院

2015 级博士研究生张骏杰



03

交通学院

2017 级博士研究生丁珣昊



04

外国语学院

2016 级硕士研究生蓝博



05

土木工程学院

2017 级硕士研究生聂文伟



06

自动化学院

2016 级博士研究生时欣利





07

人文学院

2015 级博士研究生荆珊



08

能源与环境学院

2014 级博士研究生孙朝



09

电气工程学院

2016 级博士研究生宁光富



10

能源与环境学院

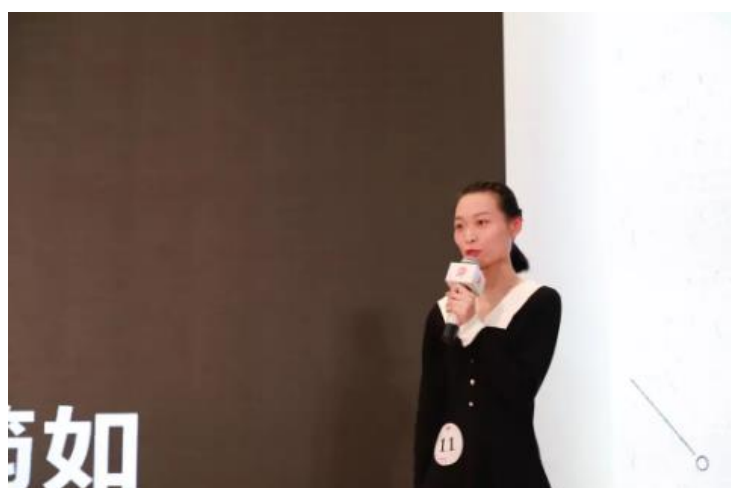
2014 级博士研究生赵士林



11

生物科学与医学工程学院

2016 级博士研究生余筠如



12

机械工程学院

2017 级硕士研究生叶建伟



他们的经历故事精彩纷呈

他们的榜样力量振奋人心

回顾他们走过的路，每一个脚印都浸满了汗水，付出终有了收获。每一位选手的分享，都给大家带来了深深的震撼和满满的正能量。展示环节结束后，现场观众纷纷拿起手中的选票，为心中的“正青年”投出了慎重而宝贵的一票。

在投票期间，东大师生一起欣赏了由人文学院带来的纪念五四运动一百周年朗诵《你从梁家河走来》。杰出校友代表、南京科远自动化集团股份有限公司副总经理沈德明校友作了主题分享。最后，研究生院常务副院长金石教授寄语正青年们以及在场的每一位东大学子，“历史的使命要求东大学子传承先辈精神，勤奋学习、爱国报国、奉献社会；社会期盼东大学子开拓进取、知难而进、奋发有为。“以科学名世、以人才报国”这是东大人矢志不渝的初心，也是东大人奋斗不息的使命。希望全校广大研究生能以这次表彰的东大正青年为榜样，发扬五四精神，践行科学发展，秉承东大校训，努力拼搏，为东

南大学双一流建设共创辉煌！”。金院长精辟高亢的总结，得到了全场观众的欢呼与掌声。



纪念五四运动一百周年朗诵《你从梁家河走来》



杰出校友代表、南京科远自动化集团股份有限公司副总经理沈德明校友主题分享



“正·青年”优秀研究生评选结果

最终，经过现场评选，机械工程学院 2017 级硕士研究生叶建伟、



外国语学院 2016 级硕士研究生蓝博、土木工程学院 2017 级硕士研究生聂文伟、生物科学与医学工程学院 2016 级博士研究生余筠如、能源与环境学院 2014 级博士研究生孙朝，获得了“正·青年”2019 年东南大学优秀研究生称号。其中，机械工程学院 2017 级硕士研究生叶建伟还获得了“最具风采奖”称号。



“最具风采奖”获得者叶建伟



五位正青年合影



十二名选手合影

“正·青年”2019年东南大学优秀研究生评选由东南大学研究生院、党委研工部、共青团东南大学委员会、东南大学国家大学科技园、东南大学教育基金会联合主办，东南大学研究生会、土木工程学院研究生会、交通学院研究生会承办，旨在发现身边正能量研究生学子，弘扬社会主义核心价值观。

活动自2015年首次举办以来，展现出一批优秀的青年研究生。他们是东大学子的缩影，展现了东南大学青年学子在青春岁月中不断开拓、奉献的精神风貌，诠释了“止于至善”的东南精神；他们是新时代的青年，弘扬践行伟大五四精神，激扬家国情怀，用满身正能量引领广大东南青年学子在新时代砥砺前行，唱响“东南”之音！

你们是正青年  
你们是东大人心中真正的榜样  
你们传递着正能量  
引领一批又一批  
东大学子奔向远方

愿你们能高举着火把  
让更多人看到  
奋斗的道路上  
尽管崎岖  
却也有着绝美风光

## 东大 21 岁博士生亮相五四晚会展风采!

五四运动 100 周年由中国青年报社、湖南广播电视台联合主办的“新青年，耀青春”纪念五四运动 100 周年文艺晚会播出，相信大家众多嘉宾中看到了一个熟悉的身影，那就是我们东南大学的博士研究生——申怡飞。

95 后的申怡飞是东南大学的博士研究生、5G 核心技术的研发者。为了科技强国的理想，为了中国的 5G 事业发展，申怡飞毛遂自荐加入了移动通信国家重点实验室从事 5G 核心技术领域研究，为着自己所热爱的事业奋斗。

申怡飞 5 岁上一年级，初中只上了两年，高二参加高考被东南大学录取，15 岁生日当天拿到录取通知书。今年 21 岁的申怡飞，已经是东南大学信息科学与工程学院博士生，在移动通信国家重点实验室从事 5G 关键技术极化码的研究。

东南大学信息科学与工程学院的佼佼者，5G 核心技术的研发者，团十八大代表在诸多光环笼罩下，申怡飞却淡然处之，以脚踏实地的姿态继续着他的科研之路。这次节目的录制，对他来说是一次全新的体验。让我们一起来了解一下申怡飞此次长沙之行的难忘经历吧。



说起这次参加节目的契机，申怡飞表示十分荣幸，也特别感谢中国青年报和湖南卫视提供了这次机会。他以往参加过不少节目，但是这一次给他的感觉非常不同。这次活动相较于以往的展示活动，平台更大，站位更高，他也由此认识了许多出类拔萃的人。同时令他感觉新鲜的地方在于，这次见到了全国最优秀的省台之一的一次录制过程，和想象中的很不一样。



在节目中，申怡飞结识了其他一些优秀的嘉宾，他互动最多的是同样来自于高校的两组嘉宾，分别是哈尔滨工业大学做卫星的邱实和泰米尔，以及清华大学的万蕊雪。说到此，申怡飞表达了内心的敬佩之情，他说万蕊雪是施一公老师的学生，之前就在网上看到过施老师团队的很多报道，她一个人发了十几篇CNS(cell, nature, science)，这次能见到真人很是激动。

借由此活动，申怡飞对卫星领域有了更多的了解，在他看来算是打开了一个新世界的大门。“他们很辛苦，基本上一年都没有休息的时间。”申怡飞有些感慨地说道，“但在和他们沟通的过程中，愈发地感受到航天航空人的浪漫。”有一句话在申怡飞看来很深刻：“作



为新时代的青年，我们不应该只有眼前的苟且，而是浪漫的星辰大海”。



申怡飞接受中国青年报采访

当谈到对于“新青年”的“新”的理解时，申怡飞从他个人的科研角度给出了自己的见解。在他看来，五四运动爆发于民族危难之际，而新时代的青年生活安定很多，基本不会有生死关头的紧迫；但是实际上，作为科技界的新青年，他认为，尽管现在中国科技实力在飞速发展，但还是有这种“存亡关头”在里面。在一些高精尖领域，其实中国没有掌握核心自主的知识产权，因此新时代的新青年，应该传承百年前的青年精神。



谈到五四运动的“爱国、进步、民主、科学”的精神时，申怡飞表示，五四精神给了自己很多启发。其中最重要是对五四精神的传承。



在他看来，作为青年，要肩负起民族复兴的责任和担当；着眼于科技领域，则是对前沿科技和重大领域的突破与创新。青年们做科研不应是为了毕业，而是应该找到一些有意义有价值的课题。

那么什么样的课题是有意义有价值的呢？一种是科学界、学术界的难题，它站在科学的顶端，青年学生们需要满怀崇敬去解决它；另一种课题要围绕国家战略需求，解决社会问题。

对应五四精神，前者是探索科学之精神，后者是热爱祖国之精神。



参加了这次节目的录制后，申怡飞也有很多心得与体会。他表示自己作为一个参与者和旁观者，从电视节目的录制来说，深刻感受到了电视媒体行业的不容易。自己和其他的科研人员做科研很辛苦，但几位嘉宾都觉得电视行业比科研更辛苦。他很感谢为这场晚会付出的每一位工作人员，也很感谢导演和每一位与他们对接的编导。同时在这次节目中，申怡飞与许多优秀的同辈进行了交流，在多学科和多行业间交流，他认识到，自己还要更加努力。



17岁，申怡飞开始研究5G；

19岁，他研究的课题成为5G标准，平台版本不断升级；

如今，他所属团队的方案被写入了5G行业标准，他的研究被应用在了5G平台；

未来，申怡飞将继续坚持自己的理想，用心打造中国速度，为了中国的科技事业发展贡献力量。



移动通信国家重点实验室 LEADS 课题组

正如申怡飞所说，青年人需心怀理想，踏实笃行。我们当以求知若渴的精神不断攀登，当坚持爱国之精神，科学之精神，致力于成为国家之栋梁、社会之砥柱。100年前，五四青年们的呐喊犹在耳畔；100年后，新时代们的新青年更应奋勇向前。变化的是时代，不变的是对五四精神的传承。



青年是民族之希望，国之未来  
有如此优秀的榜样在前  
身为东大学子的你  
是否也满怀骄傲、与有荣焉呢？  
传扬五四精神，争做新青年  
我们都是追梦人  
我们永远在路上！

# 母校历史

## 红色特工传奇—隐蔽战线功勋卓著的“策反专家”靖任秋

校史馆

在近二十年的时间里，他一直处于国民党特务搜捕、监视、圈套之中。他一生历经的险境难以胜数，遭遇抓捕就有五次，其中两次被捕入狱。然而，他不仅保持了自己的气节，而且成功解脱。他更以非凡的胆识，成功策动五起国民党高级将领率部起义。他就是中共隐蔽战线上功勋卓著的“策反专家”——靖任秋。

### 奉命说服孙殿英

靖任秋，1905年生于江苏徐州铜山县东南乡棠梨张集一个地主家庭。他从小读书，1924年毕业于江苏省立第七师范学校。1925年在南京东南大学当旁听生，时值五卅运动，20岁的靖任秋由陈子坚（东大学生、党支部负责人）、华少峰（时任中共南京地委书记，解放后曾任山东大学校长）介绍加入中国共产党。他和另两个新党员在南京清凉山扫叶楼举行了宣誓仪式。



靖任秋任国民党新五军第四师副师长时的留影

1926年4月，靖任秋由中共南京地委介绍，去广州报考黄埔军校。一同介绍去的还有两个同志，都是中共党员。靖任秋录取后被编入黄埔军校第四期步科入伍生第一团第一连。翌年任中央军校武汉分校政治部党务股长兼特别党部主任委员。此间他介绍第五期炮科学生廖运周加入中国共产党（廖曾为国民党师长，1955年被授予解放军少将军衔）。并结识了黄埔军校女学员、中共党员彭文，后来他们结为伉俪。军校每个星期一般都要召开一次党员的全体会，地点就是在毛泽东办的农民运动讲习所和中山大学。靖任秋后调叶挺部队二十四师政治部任组织部长，他和彭文一起参加北伐和南昌起义。大革命失败后，受党的委派，在西安、北平等地从事地下工作，为党收集情报，策动反蒋斗争。

利用自己的国民党身份，在国民党军队中做上层人士的统战工作，成为靖任秋这个时期的主要任务。靖任秋曾先后在杨虎城部与孙殿英部从事秘密的兵运工作。与绝大多数的中共“卧底”不同，靖任秋不搞情报，不搞策反，不搞暗杀，而是在国民党军队中做上层人士的统战工作，具体说，就是利用军阀之间的矛盾，对某个军阀施加政治影响，给予适当的帮助，使之能与共产党合作，从而配合苏区的土地革命战争。

抗日战争全面爆发后，1937年9月，在保定失守前夕，时任中央军委副主席、国民革命军政治部副主任的周恩来在山西太和岭约见靖任秋。他们一起进了防空洞。洞很大，朱老总也在那里，还有北方局成员南汉宸。作为挺进敌后的主要基地华北，中共非常重视各派武



装力量，对孙殿英这支力量也很关注。周恩来指示靖任秋，要他利用旧日关系，到孙殿英部队去工作，主要还是做争取的工作，争取孙殿英坚持华北抗战，建立跟八路军的友好合作统战关系。



1981年4月，靖任秋在黄埔军校故地重游，距1926年北伐时离校已时隔55年

靖任秋也将掌握的情况向周恩来作了汇报：孙殿英想利用华北抗日的混乱局面东山再起，但孙参加过反蒋战争，和蒋介石的关系恶劣；蒋介石给孙部一个冀察游击司令的名义，实属万不得已，对孙还是极不放心的，就把孙的部队交给军统戴笠负责控制，指定孙和戴笠建立经常联系。军统派了一个特务工作组带着电台到了孙部，长住在孙的司令部，实际代表蒋介石，负责监视孙殿英的活动，附带作军队的情报工作。周恩来说：“一定要和他们来往，能打进去更好。”

不久，孙殿英的冀察游击队正式编成新五军，移防到林县以西布防。孙殿英任军长兼第4师师长，靖任秋任少将副师长。林县以北直到涉县都是共产党的根据地，日益壮大的八路军就在新五军的周围。孙殿英懂得，蒋介石是不会要他过黄河以南的，而要留在华北敌后就

不能不和共产党搞好关系。他采取保存实力的方针，对日本不主动出击，对八路军也不得罪。在这段时间，靖任秋做了大量的工作。

1939年底，蒋介石悍然发动第一次反共高潮。当时国民党在太行山以西，黄河以北，只有三个军：最北面是朱怀冰的97军，当中是孙殿英的新五军，西南是庞炳勋的40军。在这三个军中，朱怀冰是个反共的急先锋，屡次侵犯我根据地。因此，八路军129师准备予以反击。打之前，刘伯承、邓小平就考虑，若朱怀冰受到打击，很可能向孙殿英靠拢；如果孙殿英出手支援，八路军就要面对两个军的兵力，难以速战速决。于是，派人给靖任秋打招呼，希望靖任秋尽量争取孙殿英保持中立。

反击战很快就打响了。当时，孙殿英的军部设在林县的姚村。这天早晨，哨兵报告，说有两路部队，一路是八路军，从西北过来；一路是朱怀冰的97军，从东北过来了。看得出来，八路军想以超越追击的办法，把朱怀冰部堵在姚村之外，加以围歼。孙殿英听了报告，非常着急，因为事出突然，猝不及防，不知如何是好。如果介入，与八路军打起来，自己要受损失，而且会影响同八路军的关系。但是，如果见死不救，又无法向上方交代，蒋介石怪罪下来，吃不了兜着走。就在他左右为难之际，靖任秋建议：“孙军长，不如你离开这个地方，由我来应付这个局面。”

孙殿英马上同意，说走就走，带着卫队就离开了姚村，并让参谋传话：所有部队听从靖副师长的指挥。孙殿英前脚一走，靖任秋马上下命令：部队统统进院子，关上房门，一律不准开枪。就在这时，八

路军追击部队在姚村村外截住朱怀冰部，经过短暂的交火，将其击溃，朱怀冰只身落荒而逃。

这是一次军事、政治紧密结合，公开与秘密里应外合，有理、有利、有节地反对顽固派的典型战例。战斗结束后，靖任秋到武安八路军总部，见到彭德怀、左权、罗瑞卿、杨尚昆，作了汇报，受到赞许。彭德怀说：“党中央认为，国民党军和八路军的统战关系，从全国说孙部是最好的。”靖任秋还把孙殿英扣留朱怀冰的 100 余挺机关枪，送到八路军总部，代孙做了一次人情。彭德怀也答应孙殿英供给一个师的棉军服、棉花和布料，以酬谢他的中立。后来，靖任秋利用机会到重庆，向周恩来、董必武汇报了这次反摩擦的详细经过，受到了肯定和赞许。

### **与蒋介石会面不欢而散**

靖任秋的所作所为引起国民党特务的注意，孙殿英也因此受到很大的压力。朱怀冰 97 军被消灭以后，孙殿英的新五军和庞炳勋的 40 军合编成第 24 集团军，集团军司令是庞炳勋。庞炳勋就公开讲，孙殿英你这个地方，养了一批共产党，想造反！

1941 年初，国民党军委会调靖任秋到重庆中央训练团受训。但在靖任秋看来，这不过是孙殿英为排挤他而出的主意。“孙对我开始戒备起来，他给我派了个副官，来的人名为副官，实为监视……对于他们的意图，我知道是以‘中训团’为名，到重庆以后用其他手法来对待我。孙殿英也同意我去重庆。以后我了解，他打算叫我去重庆，

一则对重庆可以表明他的态度，二则借此让我离开他的部队，一举两得。”

临行前，孙殿英特意给胡宗南和戴笠写了信，让靖任秋到西安、重庆时去见他们。由于有岳焯远（第一战区军统调查室负责人，少将特务头子。1925年在南京和靖任秋同期入党，后叛变）的推荐，靖任秋在重庆参加培训还比较顺利。受训结束后，蒋介石在结业典礼上讲了话，还在嘉陵宾馆宴请了靖任秋等将级军官。即将返程时，靖任秋接到通知，军统的第一号人物戴笠有请。

见了戴笠，两个人谈了一些华北抗战的情况以后，谈到孙殿英新五军的情况，戴笠开门见山地对靖任秋讲：“新五军这个部队，应该由你负责，中央方面没有问题，我完全负责。”接着他又说：“你这次来要见见校长。”黄埔学生都称蒋介石为“校长”，以示都是嫡系。听戴笠讲这么一番话，靖任秋感到很突然。靖任秋分析，戴对孙是不能信任，对他则更不能信任。戴的用意有两个：一是收买利诱，以新五军军长作诱饵，用封官许愿的办法，诱自己上钩。二是借机搞掉孙殿英。蒋介石一贯是以消灭杂牌军为目标的，最善于大鱼吃小鱼这一套。为了拉拢靖任秋，戴笠很快安排了他与蒋介石的见面。大概蒋介石已淡忘了这个曾经下令“处决”过的人，竟对靖任秋毫未生疑。靖任秋曾回忆过这次会见时的情景——

“蒋在一个会客厅里，我进去后一坐下，他便问华北情况怎么样。没料到第一句话就说崩了，把蒋介石搞火了。新五军驻林县、黄河以北国民党已经没有什么队伍，那时华北只有八路军在抗战，谈华北首

先得谈八路军，这是客观存在。所以一开始便说华北共产党、八路军，一句话没容讲完，他就怒气冲冲，怪叫：‘奸党、奸军’，连叫了两三遍，我的话就说不下去了。我考虑话没法说，说八路军好不行，说坏，我怎么说呀！他一发脾气，我沉默了一两分钟不说话，他看我不再说话了，就没有再往下问，拿起一支红蓝铅笔在一本便条上勉强晃了几晃，批了一个两千块钱的条子，送我路费，我便就此退出。蒋送师长级军官路费是有惯例的，分两千，三千，五千三种。这个见面就这么结束了。”

靖任秋心里清楚，要获得国民党真正的信任是极其困难的，也许他永远无法做到。他决定去见一见周恩来。在一个大雾弥漫的早晨，靖任秋悄悄来到了红岩村八路军办事处。靖任秋向周恩来汇报了这次到重庆来的情况，并提出来，再回孙殿英处看来很困难了，希望能够到延安去。周恩来指示说：“展望战争形势的发展，将来至少黄河以北是我们的，你还是要回到孙殿英部队去，坚持下去，准备将来接收这个部队。”周恩来这么一说，靖任秋就只好再多说了。

在回洛阳的路上，靖任秋曾两次电报孙殿英，告知自己要返回洛阳，均遭到拒绝。但是，为了执行周恩来的指示，同时也为了兼顾刚刚远道前来的妻儿，靖任秋仍然冒险回到了洛阳。

回到洛阳不久，灾难就降临了。

1941年8月的一天晚上，靖任秋突然接到一战区司令长官部召见的命令，不祥的预感笼罩在心头。果然，一进长官部的门就被逮捕了，然后把他送到军法执行总监部加以关押。靖任秋之所以被捕，既



有戴笠的坐探告密，也有蒋介石和军统早就对他的身份有所掌握，更有孙殿英的出卖。靖任秋认为，在这三者间，孙殿英的态度最为重要。孙殿英不表态，一战区是不敢下手的。而孙态度的变化有三个原因，一是打朱怀冰事件之后，国民党特务对孙有相当大的压力。二是1941年正是第二次反共高潮之后，也正在1940年“百团大战”之后，在华日军调集主力转到华北，主要矛头指向八路军，孙部也受到日寇的压迫，已经开始动摇。三是当时欧洲战场盟军失利。在这种情况下，孙殿英错误地估计了形势，认为共产党以后的困难会更大，没有交往必要了，因此便向国民党屈服了，屈从特务指使，对靖任秋下了毒手。以后的事实也证明了这一点，靖任秋在洛阳被捕时，他在前方的住处也同时被特务搜查了，孙殿英也在部队中大批逮捕进步青年。

在审讯时，军法官出示了孙殿英给长官司令部的密电，列举三条“罪状”：一、原有共产党员嫌疑；二、畏缩不前；三、鼓动军队。靖任秋一一驳斥，法官无言以对。以后再没有审讯。



1947年靖任秋（前左三）时任二野十纵参谋长时的留影

军法部拟将靖任秋移送到西安的监狱。靖任秋心里明白，在重庆得罪了蒋介石和戴笠，又顶着那么大的罪名，因此必死无疑。他曾在

回忆录中写道：“我对于可能的牺牲，处之比较泰然，甚至考虑到把我绑赴刑场时，我应该持什么态度，因此毫不觉得惊慌。

然而，靖任秋却没被处决。这出乎靖任秋的意料，也让孙殿英感到意外。不久，靖任秋被押解到西安终南山下的道裕村监狱。靖任秋不会坐以待毙，他要越狱。可是怎么跑呢？监狱院子很大，戒备森严。四周岗楼上有卫兵，围墙上架有铁丝网，大门有门岗，三个监禁犯人的小院都有值班，每个监牢的门上又都落锁。如果越狱，从大门出不去，翻墙，岗楼上的哨兵就能看得到。然而，国民党部队历来欠饷，到1943年，更为严重，物价飞涨，士兵领到饷也买不到东西，官兵生活都有困难。一些士兵时常流露出动摇情绪，做梦都想逃出这个鬼地方。靖任秋看准了一个叫陈立朝的看守，做他的工作，动员他一起逃出去。陈同意了。

经过周密的计划，靖任秋选择了最好的时机。1943年5月19日晚上11点，被关押了近两年的靖任秋，在陈立朝的策应下从监狱逃了出来。后来靖任秋了解到，全国解放前夕，道裕村监狱接到命令，将所有在押犯人全部处死，一部分活埋，一部分烧死，无一人幸免，真是惨绝人寰。靖任秋是从这个监狱唯一成功越狱的幸存者。

### **策动起义功勋卓著**

靖任秋越狱后，跋山涉水，风餐露宿，于7月间回到老家徐州铜山县。和组织接上关系后，靖任秋受遣策反伪军旅长王道。1934年王道在北平读书时，就与靖任秋有来往。王知道靖是共产党员，靖也

知道王不是阴险歹毒之辈，尚有爱国心。于是，靖任秋决定做他的策反工作。靖任秋化名搞了个良民证，到山东益都找到王道。

此时，国民党也派人策动王道“反正”。此人叫王景羊，是国民党党务专员，50多岁，留个山羊胡子，像个老先生，与王道是老朋友。靖任秋与王景羊住在一间房里，慢慢地也互相了解了彼此的情况和意图。他们吃住一起，有时也一起出去，内里却是各搞各的，互相竞争。王景羊曾声称，如果靖任秋把王道拉到八路军那边，他一定把王道再拉回国民党这边。他们是“各为其主”。

然而策动王道起义，由一支伪军变成人民军队，毕竟不是件容易事。不过，靖任秋颇有信心，他分析了当时的情况。首先，王道是学生出身，尚存爱国心，当汉奸总不好听，还会给儿孙留下恶名；其次，这时日本侵略者已走下坡路，从个人前途着想，找个容身之地，已是迫在眉睫；第三，整个华北基本上是八路军一统天下，国民党在敌后也有部队，但不成气候，而且多少都和日、伪有勾结，得不到人民的拥护与支持。

在一段时间里，靖任秋和王道朝夕相处，慢慢地说服动员。王道听进去了，思想也开始发生变化。到了1944年夏，王道终于下定决心。看到时机成熟，靖任秋前往日照，向中共山东分局领导汇报，一起商定了王道部队起义的时间、行动路线。山东分局还派人到王道部队协助工作。

靖任秋又回到寿光，跟王道见面，传达了山东分局关于起义的意见。在一切都布置好了之后，1944年7月20日，靖任秋奉命离开了

王道部。第二天，王道按山东分局的安排，把部队拉到了铁路线，山东军区派部队接应。由于过铁路地点选择得当，防守的日军没有发现，起义部队顺利地到达解放区。

靖任秋到达太行不久，就接到王道从山东分局发来的电报，告诉他已经胜利地到达山东解放区。这封电报是邓小平转交靖任秋的，邓还要靖任秋回一个电报鼓励鼓励王道。随后，《新华日报》、《解放日报》等报纸刊登了王道起义的消息：

伪山东灭共救国军暂编第一师第八旅王道部于7月21日，在王道率领下，一千六百余人光荣反正，现已安抵我根据地。王道部带出机枪二十八挺，战马百余匹，汽车一辆，机器二部，兵工器材粮草约值三百余万元，并将寿光伪公安局解决。我军乘胜扫除了广（饶）益（都）线及王道防区附近大小据点二十余处，收复国土九千九百平方公里。

关于这次起义，靖任秋在回忆录中写道：“王道是在抗日战争中，伪军第一个起义的。他的起义对伪军影响很大。”在靖任秋的策反工作生涯中，还有一起影响巨大的起义，这就是高树勋新八军起义。

1945年8月，抗战的硝烟还没有散尽，蒋介石便挑起内战的烽火。10月中旬，根据蒋介石的密令，国民党第十一战区司令官孙连仲派遣所部第三十军、第四十军和新八军等部共4万余人，在战区副司令长官兼新八军军长高树勋的率领下，沿着平汉线向我晋冀鲁豫解放区进犯，妄图打通平汉路，配合空运和海运的国民党军进入华北地区。

10月16日，刘伯承、邓小平下达平汉战役作战命令。在军事打击的同时，各部队还适时展开了瓦解敌军的工作，尤其是对高树勋部加强了政治攻势。在八路军的军事压力与政治攻势下，高部的部分官兵开始动摇，高树勋也感到焦虑不安，他当着几个老部下的面说：“不能再继续打了，照这样打下去，我们全军一万多人的性命就要断送在老蒋的手里了！”于是，他派出使者王定南，带上自己的亲笔信，潜赴太行地区。

几经周折，王定南在晋冀鲁豫军区指挥部见到刘伯承、邓小平。他汇报了高树勋的矛盾心理，并请八路军派人前去谈判。随即，刘、邓决定派晋冀鲁豫军区参谋长李达和联络部负责人靖任秋前去和高树勋谈判。刘伯承还写了一封信，让他们带给高树勋。

10月27日，李达、靖任秋冒险穿过火线来到新八军军部，与高树勋见了面。高树勋看罢刘伯承的亲笔信，说：“多谢刘、邓二位将军的关照。此次进犯解放区，并非树勋本意，实为他人所逼。”然后强作镇静地说：“先吃饺子，吃了再谈。”

这时，这股国民党军已进入我军预先准备的“口袋阵”中，无险可守，无路可逃；然而若宣布起义，高树勋一时又下不了决心。那个晚上，三个人谈了整整一个通宵。李达曾是西北军的老人，也认识高树勋，但交往不多；而靖任秋与高却很熟，交情很深，所以，主要就由靖任秋来谈。

靖任秋一条一条地给高树勋进行分析：其一，蒋介石发动内战违背了人民的愿望。其二，这是蒋对付杂牌军的一贯手法。其三，华北



根据地是中国共产党、八路军在抗战八年中建立起来的，得到广大人民群众的支持。八路军在对日作战中尚能生存发展，建立并扩大根据地，这就说明他有力量；如今打败敢于来犯之敌也是易于反掌，前不久的上党战役就是明证。当前，你们前进的阵地正在滏阳河河套的多沙地带，无险可守，平汉路两侧都是我们的军队和广大民兵，你想通过平汉线到平津，肯定是难于上青天。

这一夜，靖任秋同高树勋翻来复去地讲道理，替他分析形势，请他慎重考虑。（靖任秋的儿子靖叔平回忆：文革前夕，我问父亲如何做国民党军队的起义说服工作，父亲吐了四个字：“晓以利害”）这时，新八军全线都与八路军有了接触，均吃了亏。再没有犹豫的时间与余地，高树勋在屋里徘徊了一夜，最终打消顾虑，下决心起义。紧接着，双方就起义后的具体问题进行了磋商。10月28日晨，李达和高树勋告别后，返回指挥部。靖任秋仍留在高部，继续协商具体工作。1945年10月30日，高树勋率所属新八军和一个纵队通电起义，使敌军受到很大震动，丧失了固守的信心。刘、邓随即指挥各部，对国民党军多路拦截，四面围攻，取得平汉战役的全线胜利。高树勋起义及随后开展的“高树勋运动”，促使国民党内战前线大批倒戈起义。靖任秋等深入龙潭虎穴，功不可没。

靖任秋后来担任第二野战军第十纵队参谋长、桐柏军分区参谋长。他利用旧时关系，又策动了伪东亚同盟自治军军长王天祥率部在大名起义，旅长莫振明在益都起义，第110师师长廖运周在淮海战场起义等。一人策动这么多起起义，这在中共隐蔽战线上并不多见，靖

任秋的名字也传开了。在总结策反经验时，靖任秋写道：“我参与策动起义，都沾了社会关系的光。在建立社会关系的当时，不一定起什么作用，到一定的条件下就起了作用。因此，不要害怕社会关系复杂。怕社会关系复杂，不是从工作出发的观点。”

### 潜伏英雄的“意外收获”

新中国成立后，靖任秋历任天津市政府委员、公用局局长，国家交通部党组成员、河运总局局长，交通部水运科学研究所所长、中共中央华东局经济委员会副主任。“文革”后历任上海市工业交通办公室副主任、中共上海市委统战部副部长和市政协第五、六届副主席等职。



1951年，靖任秋和夫人彭文在天津

由于靖任秋的秘密工作经历，就不可避免地受到审查。第一次（1955年到1962年）审查历经数年没有结果，后来还是在周恩来的过问下才得以解决。对此，靖任秋非常感激，他说：“在恩来同志领导下工作，死而无怨。”这次审查期间留下大量“交待材料”，1959年靖任秋曾对这些材料做过三次认真的修订与考证。第二次审查是“文

革”中，专案组对所有可能引起怀疑的事情和细枝末节都穷追不舍，要求靖任秋反复交代，力图从中找出问题和矛盾。这就迫使靖不得不反复回忆，因而，又留下了十余万字的“交待材料”。

“文革”结束后，靖任秋两次写的几千页的“交待材料”也归还给了本人。这对于一个劫后余生的老干部来说，不能不是一个“意外收获”。这些文字承载着他的全部历史。后来这些埋藏半个世纪的“交代材料”，以《纵横龙潭虎穴间——靖任秋回忆录》为书名由中共党史出版社出版。不过，靖任秋同志已于此书出版的十三年前即 1996 年 5 月 3 日病逝。此书的出版使更多的人从这部书中知道了这位潜伏英雄的传奇人生。

文章来源：《党史博采（纪实）》2013 年第 9 期

# 校友介绍

## 王顶辉：赋能火电高质量发展

《中国电力报》

编者按：从业 30 多年，主导 30 余个电力工程和重大技术改造项目，在国华绥中电厂为俄制机组换上了“中国芯”并实现同容量等级机组中改造后效率提升最大……近日，我国著名电力技术专家王顶辉博士接受了本报记者专访，回忆由他操刀的“俄制 80 万千瓦燃煤机组的综合改造升级”的实践经历，畅谈火力发电技术的改善对赋能未来能源发展的影响。

以煤电为主的电力能源结构是我国当前电力能源行业的基本现状，“如何回应我国经济结构调整优化对火力发电提出的更高要求”是很多电力行业专家、学者思考的问题。目前，我国已建成了全球最大的清洁煤电供应体系，一批批科研专家的勇敢探索和攻坚克难是取得长足进步的关键。提到推动国内火力发电行业发展进程的资深专家，“王顶辉”是很多从业者脑海中率先浮现出来的名字。

从业 30 多年，王顶辉主导过 30 余个电力工程和重大技术改造项目，其中，“俄制 80 万千瓦燃煤机组的综合改造升级”项目在国内火力发电领域具有里程碑式的意义。

2000 年，连接华北电网和东北电网，当时全国单机容量最大的枢纽电站——国华绥中电厂引进的两台俄制 80 万千瓦超临界燃煤机组，历时 7 年，经过 23 次整套启动，艰难投产。由于设计技术、制造质量的限制，机组的安全性、可靠性较差，机组的经济指标和环保

指标长期不能满足节能减排政策要求。两台机组投产后，发电主、辅设备故障频繁，已成为电厂沉重的经营包袱，严重制约了电厂的赢利能力。因此，对两台俄制 80 万千瓦机组进行全面改造升级势在必行。

自 2008 年开始，两台俄制 80 万千瓦机组节能减排改造工作纳入国华电力公司重要日程。“当时升级改造的俄制机组是全世界 29 台同类型机组中的第一台，由于设备参数和厂房结构的特殊性，在研究方案、现场布置、施工方案等方面并没有成熟的经验可以借鉴，加之改造涉及项目众多、规模庞大，整体改造难度前所未有的。”王顶辉向记者介绍。

临危受命的王顶辉从安全、节能、环保、升级四个维度设立了总体目标，带领团队对涉及到的 30 个项目进行了技术论证，最终确定对 13 个子项目，包括机、炉、电、热等专业系统和设备进行技术升级改造。

记者了解到，这一综合升级改造项目意义非凡。它是国家能源局“十二五”燃煤电厂综合升级改造的重点项目，也是国华电力公司“高品质绿色发电计划”第一个启动实施的项目。

经改造升级后，两台机组分别于 2014 年 9 月 20 日和 2015 年 2 月 3 日顺利通过 168 小时试运。

“我们在改造中，尽可能采用国产化设备，为俄制机组换上了‘中国芯’。”在以王顶辉为核心的团队的努力下，多项技术难题得以攻克，机组的安全性能、经济性能、环保性能以及额定出力等综合性能指标得到大幅提升，开创了国内大容量高参数机组全面升级改造



的先河。

据了解，机组改造后增容 10%，供电煤耗下降近 40 克/千瓦时，为同容量等级机组中改造后效率提升最大的机组。该项目开发了世界上最大的汽轮机调节机，攻克了世界最长轴系汽轮机通流提效改造的技术难题，锅炉低氮旋流燃烧器改造达到了世界先进水平。经辽宁省环境监测试验中心测试，各项主要污染物排放浓度均优于天然气发电排放标准限值。该机组成为了东北地区第一家实现超低排放的燃煤机组，行业影响力巨大。

从高能耗、高污染到高效率、超越欧美排放标准，王顶辉带领团队突破了一个又一个技术瓶颈，有力地回应了我国经济发展对火力发电提出的更高要求。他不仅是电力行业发展的见证者，更是电力高速发展时代的践行者。他表示，作为火力发电行业的先行者，他将继续与同仁一道，为全力推动我国电力行业的高品质发展，不忘初心，砥砺前行。

## 王顶辉简介



王顶辉,男,56岁,江苏铜山人,教授级高级工程师,博士,东南大学电厂热能动力专业1989年硕士毕业,现为国家能源集团国华电力公司生产技术部业务经理,曾担任国华工程公司总工程师,国华电力研究院副院长,科技信息部经理;曾就职华北电网生产技术部、电力研究院,由国家能源部委派赴美访问学者,担任华北电力技术院专家。

现为北京电机工程学会理事、中国电机工程学会高级会员、电力行业电站汽轮机专业委员会、节能标准化委员会、燃机技术标准化委员、九三学社北京市人口资源环境委员会委员。

获得中国电力科学技术奖6项(一等奖1项、二等奖1项、三等奖4项),中国机械工业科学技术奖二等奖1项,发明和实用新型专利9项。

被评为“神华集团劳动模范”、“华北电网优秀青年工程师”“国华电力科技创新十大人物”。

# 权威论坛

## 黄其励院士：绿色能源的发展之路

黄其励

### 引言

2017 年底,我国发电装机容量 17.8 亿 kW,火电装机容量 11.604 亿 kW,占总装机容量的 62.1%,其中燃煤发电机组装机容量占火电装机容量的近 90%。全口径发电量 6.42 万亿 kW·h,其中火力发电量约占 76.1%;1000MW 超超临界发电机组已达 94 台,居世界首位。供电标准煤耗为 309g/(kW·h),比 2010 年的 334g/(kW·h)降低 25g/(kW·h)。可再生能源发电装机容量 6.35 亿 kW,占总装机容量的 35.68%,加上核电、生物质发电,非化石能源发电装机容量约占 38.49%,其中水电、风电、太阳能发电装机容量居世界首位。

能源转型伴随人类进步的阶梯,人类社会经历了薪柴时代、煤炭时代、石油时代和电力时代,能源类型成为社会跨时代的标志。一切种类的能源均可高效地转化成电力,而电力又可清洁地转换成任何形式能源。电力促进全社会现代化,一次能源电力化,二次能源电气化是现阶段能源转型的典型特征,电力已成为能源转型的核心力量,是实现我国新时代高质量发展的动力之源。

现阶段,我国能源转型的基础能源是清洁、高效、低碳利用的化石能源,主力能源是低成本、高比例的可再生能源,健康发展的智能电网是能源转型的重要脐带,综合能源系统是能源转型的新生力量,全社会科学用能、节能减排和全面素质提高是能源转型的第一推动

力。

化石能源的绿色低碳利用是能源转型的主要目的。煤炭是能源大家庭的长子和功臣，在能源转型期，煤炭在一次能源结构中的基础地位不变，燃煤发电在能源结构中的主导功能不变，煤炭在能源结构调整中的关键作用不变，燃煤发电在全社会节能减排中的领衔作用不变。在新时代，赋予燃煤发电更新的使命，即更高效、更灵活、更清洁、更低碳、更循环（经济）和更智慧。

### 1 更高效的燃煤发电技术

1949 年以来，我国电力工业持续高速增长，火电机组装机容量占总装机容量 70%左右，年平均增长 10.4%（图 1）。伴随电力工业的高速发展，燃煤机组供电煤耗大幅下降（图 2），2018 年全国平均供电煤耗为 309g/(kW·h)，仅为 1949 年的 27%。

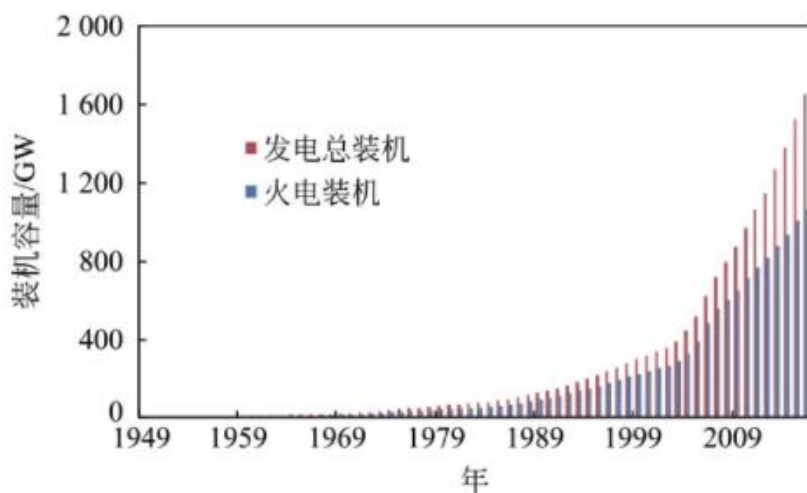


图 1 我国电力装机容量变化趋势

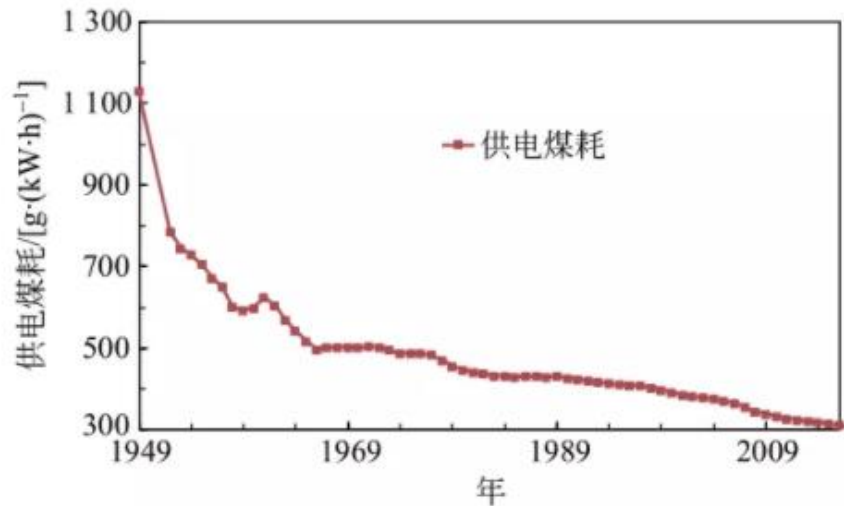


图2 我国燃煤发电供电煤耗变化趋势

为了实现火电节能减排目标，“十三五”期间火电机组“超低排放”改造约4.2亿kW，火电灵活性改造2.15亿kW（其中：热电机组约1.33亿kW，纯凝机组约0.82亿kW），节能改造约3.4亿kW。改造后，我国1000MW超超临界机组设计供电效率为45.37%。

通过理论研究和工程实践，我国创新发展了燃煤发电节能技术，例如：

(1) 提高蒸汽参数，提高循环效率。将主蒸汽压力/主蒸汽温度/一次再热蒸汽温度/二次再热蒸汽温度参数由31MPa/600℃/610℃/610℃提高为35MPa/700℃/720℃/720℃，可以降低煤耗15g/(kW·h)以上。

(2) 凝汽器冷端优化，平均降低背压2~5kPa，降低煤耗2~4g/(kW·h)。

(3) 空气分级预热降低燃烧损失，预热空气风温提高60℃，锅炉效率提高1.5%~3%，降低煤耗5~10g/(kW·h)。

(4) 辅机变频改造，降低厂用电50%左右。



(5) 汽机通流部分改造,降低汽机本体损失,汽轮机效率提高2%以上,降低煤耗 $5\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ 以上。

(6) 回热系统优化,提高热效率0.4%左右,降低煤耗 $1\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ 以上。

(7) 汽机高低位布置,减少管道损失,降低煤耗 $2\sim 3\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ 。

(8) 空气预热器改造,降低漏风率至5%以下,平均降低煤耗 $1\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ 左右。

绥中电厂800MW燃煤机组全面改造后,出力提高到 $880\sim 900\text{MW}$ ,供电煤耗下降 $40\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ ,年节约标准煤32.8万t。华润徐州铜山电厂5号机组参照上海外高桥第三发电厂进行7项技术改造,供电煤耗由 $288\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ 降到 $280\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ 。我国现有300MW及以上的亚临界机组3.57亿kW,约占煤电装机的36.4%,如对其实施提高蒸汽温度的改造,可以实现投入少、节能减排见效快的效果。

## 2 更灵活/更柔性的燃煤发电技术

发电电源的结构问题是必须要十分重视的问题,即要重视带基本负荷、尖峰负荷机组的比例。国外发达国家在总的电源装机中,带尖峰负荷的灵活电源比例多在10%以上,而我国水电、抽水蓄能和燃气发电等灵活调节电源占比很低,全国约6%，“三北”地区仅为3%左右,加上北方地区热电机组占比大,超过50%(图3)，“以热定电”的传统运行方式降低了供暖期的调峰能力。因此,为实现能源结构调整,为可再生能源的大发展保驾护航,在储能技术大规模应用之前,必须对燃煤发电机组进行灵活性改造。

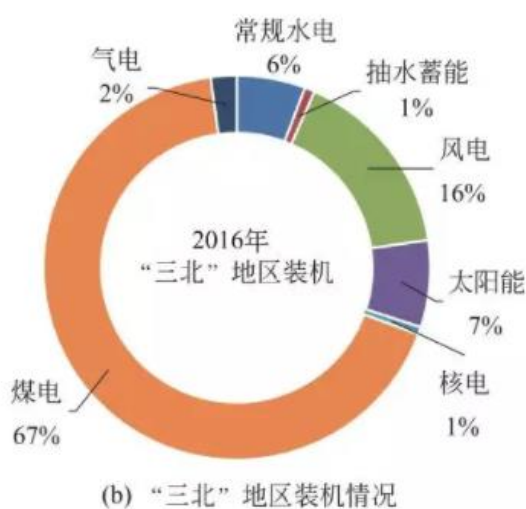
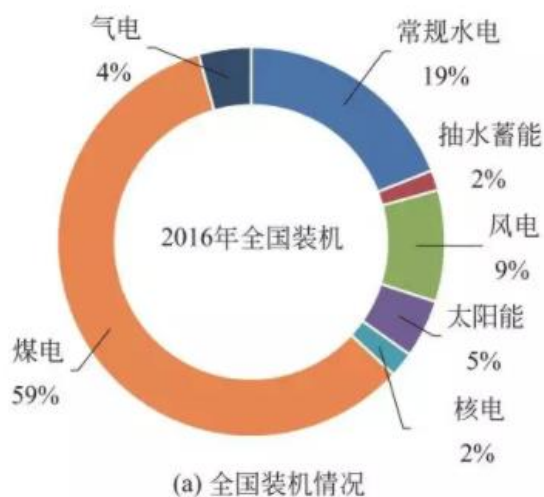


图3 2016年我国电力装机情况

国家发展和改革委员会关于提升电力系统调节能力的指导意见中指出：

(1) 加快电源侧调节能力提升工程。

1) 实施火电灵活性提升工程。“十三五”期间力争完成 2.2 亿 kW 火电机组灵活性改造，提升调节能力 0.46 亿 kW。凝气机组和热电联产机组改造后机组最小出力分别为 30%~40%和 40%~50%，不投油最低稳燃负荷为 20%~30%。

2) 推进各类灵活电源改造。到 2020 年，抽水蓄能机组装机达 0.40 亿 kW，其中“三北”地区 0.14 亿 kW；新增调峰燃气发电 500

万 kW、太阳能热发电 500 万 kW。

3) 推动储能技术发展及应用。建设一批 10MW 以上集中式新型储能系统,在“三北”地区部署 5 个 100MW 级化学储能电站示范工程。

(2) 提升电力用户侧的灵活性,实现用户侧的“虚拟调峰”。

1) 发展各类灵活性用电负荷,实施电能替代。到 2020 年,电能替代 4500 亿 kW·h,二次能源中电能比重达 27%。

2) 提高电动汽车充电基础设施智能化水平,实现电动车充放电的双向应用。

## 2.1 火力发电灵活性运行

火电机组的灵活性运行,是指通过先进的控制技术实现机组的快速、深度变负荷控制。在储能技术没有革命性突破的背景下,火电机组要由基荷机组提升为灵活互补电源,不断提升其运行能力的弹性和全负荷运行的经济性。图 4 所示为我国火电机组对电力工业的贡献。对“三北”地区火电机组进行深度改造,可获得 1 亿 kW 以上的调峰能力,通过政策引导,如实施电力市场辅助服务政策,可进一步释放火电机组调峰潜力。

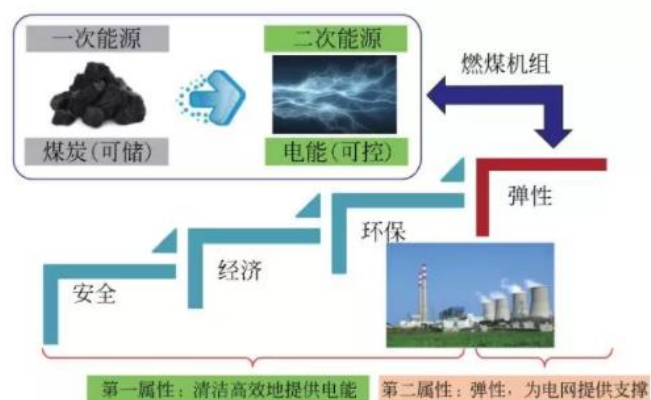


图 4 新时期赋予燃煤机组的新角色

以我国西北地区为例，通过提高西北地区燃煤发电机组调节能力，使机组最小技术出力由 60% 分别降至 50%、40%、30% 和 20%，与西北地区省内消纳风电、太阳能发电的模式相比，可分别提高西北风电消纳 76 亿、145 亿、197 亿和 239 亿 kW·h，提高太阳能发电消纳 35 亿、64 亿、84 亿和 102 亿 kW·h，如图 5 所示，可以看出火电机组灵活性运行具有很高的能源清洁转型效益。

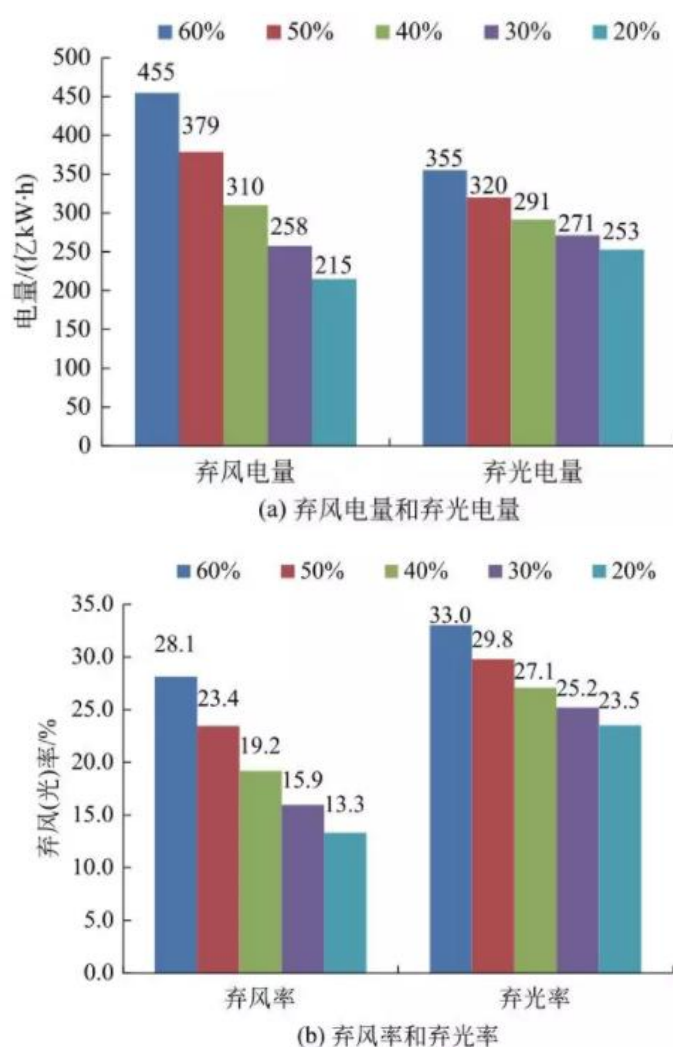


图 5 降低燃煤发电机组最小出力对消纳风电和太阳能的影响

我国有近 10 亿 kW 的燃煤发电机组，提升其灵活性的潜力高、改造成本低。在未来电力市场中，燃煤发电既是发电电源的奠基石，又是灵活电源的主力军，其灵活性将在调峰市场中占优势，图 6 为我国

和其他国家燃煤发电机组调峰能力的比较。然而，燃煤电厂的经济性因深度调峰而受影响，除自身加强技术改造和运行管理，提高机组在部分负荷运行时的经济性外，还需要电力市场辅助服务政策予以补偿。

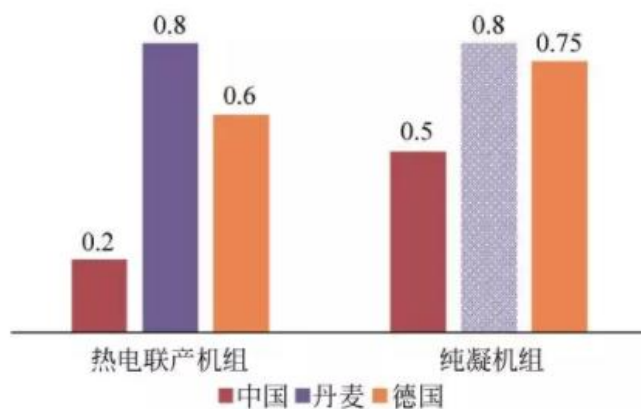


图6 燃煤发电机组调峰能力比较

目前，电力系统主要缺少深度调峰能力。未来，随着风电和光伏发电占比的增加，快速爬坡和快速启停的重要性将凸显，要求燃煤发电向电力系统提供各种深度的灵活调节能力，如图7所示。

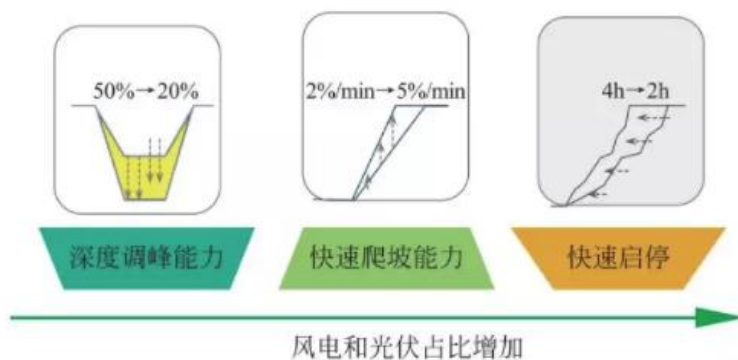


图7 风电和光伏发电占比增加对燃煤发电灵活调节提出的要求

## 2.2 燃煤发电发电灵活性改造

《电力发展“十三五”规划（2016—2020年）》提出：到2020年，热电联产机组和常规燃煤发电灵活性改造规模分别达到1.33亿kW和0.86亿kW左右（中南部地区450万kW），占全国燃煤发电总



装机容量的 20%，燃煤发电灵活性改造是当前经济最优、潜力最大的方案。燃煤发电机组调节灵活性改造的目的是：

(1) 提高变负荷能力，满足用电负荷和风电、光伏发电出力变化的需求。

(2) 提高一次调频能力，快速升降负荷，满足电网频率的要求。

燃煤发电机组发电灵活性改造要因地制宜、因功能制宜，提高机组在电力系统的多种灵活性，加强在电力市场中的竞争力。通过科学实验、相应的硬件改造、升级调节控制系统，使机组负荷能满足电网调度需要，即满足用电负荷的变化。改造的主要措施有：1) 汽轮机动静间隙调整；2) 主汽阀调节；3) 高压加热器抽汽调节；4) 增加储热罐，调节储/放热量；5) 凝结水调节；6) 供热机组改造，实现“热电解耦”；7) 调节系统升级；8) 电能多元化利用。

在完成上述改造基础上，实现燃煤机组发电灵活性还需要相应配套政策来保证和支撑。近期，由不参与调峰的机组（核电、可再生能源发电等）对参与调峰机组予以补偿；中期，实施电力市场，用电价杠杆，使发电资源主动适应用电负荷，积极参加电网调峰。

### 2.3 热电联产与提效节能

图 8 为我国热电联产装机容量的发展情况，表 1 为热电联产与常规供热锅炉的煤耗对比。

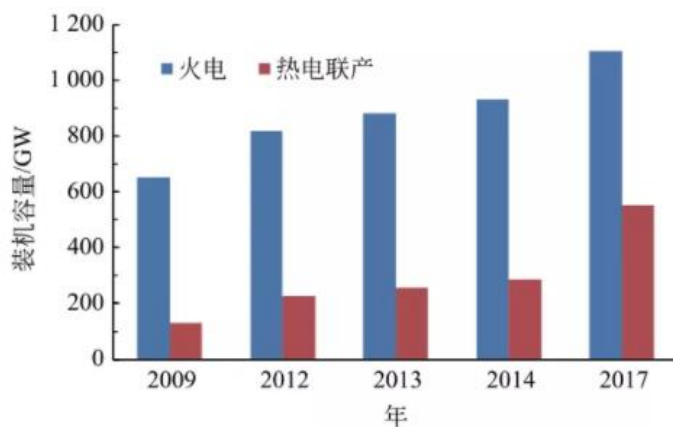


图8 我国热电联产近年来的发展情况

表1 火电机组供热煤耗比较

比较项目	kg/kJ	
	集中供热	工业供汽
供热锅炉	45	50
常规抽汽	25	33
节能技术	15	28

2017年，热电联产装机容量5.5亿kW，占火电装机容量的50%，实现采暖供热14亿GJ。相比于热水锅炉，热电联产供应同样热能，年节约标煤0.28亿t；热电联产机组实现工业供汽7亿GJ/a，比蒸汽锅炉可年节约标煤0.119亿t；二者累计年总节约标煤近0.4亿t，对发电煤耗贡献达9.1g/(kW·h)。

热电联产的存量机组供热节能潜力大，如现有供热机组全部采用节能技术改造，可节标煤0.175亿t，相当于降低供电煤耗4g/(kW·h)。供热增量发展空间很大，全国供暖面积236亿m<sup>2</sup>（城镇供暖141亿m<sup>2</sup>），其中集中供暖70亿m<sup>2</sup>，热电联产供35亿m<sup>2</sup>。如改造集中供暖10亿m<sup>2</sup>，可节煤0.12亿t；替代部分工业供汽2亿GJ，可节煤400万t。

## 2.4 热电联产机组的灵活性改造

新能源电量不能全额消纳带来弃风、弃光问题，火电机组调峰责

任重大。而占 50% 装机容量的热电联产机组以热定电运行，调峰能力很小。如按如图 9 所示的大旁路热电解耦改造的技术路线，可实现热电联产机组全负荷调峰。若全面推广，可实现年节约标煤 0.4 亿 t 以上，相比于现有的电锅炉等技术，大幅降低煤耗。热电联产机组灵活性改造主要措施有：

- (1) 电锅炉技术。“三弃”电加热供热负荷，如图 10 所示。
- (2) 大旁路解耦。热电机组全负荷调峰，实现深度节能。
- (3) 冬夏两种运行方式。
- (4) 热泵技术。
- (5) 提高排气背压，循环水供热。

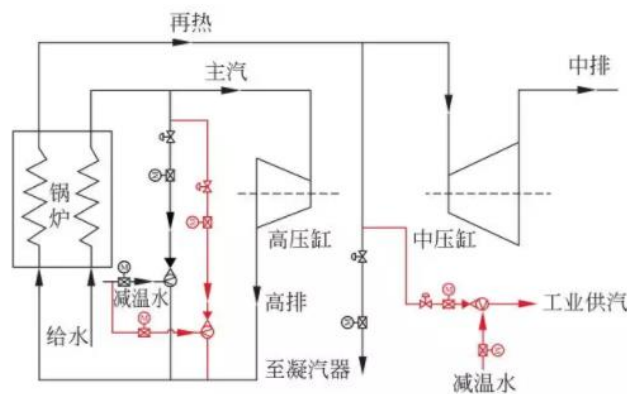


图 9 用汽机大旁路实施热电解耦原理图

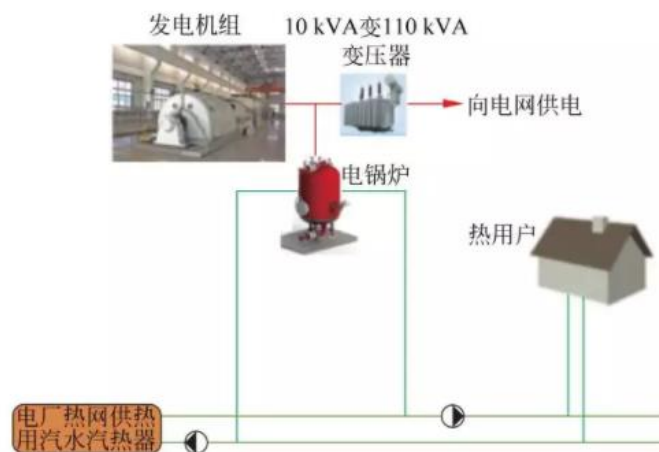


图 10 电锅炉用弃风电实施供热的热电解耦框图

### 3 更清洁/更低碳的燃煤发电技术

大气层能让太阳短波辐射到地面，但地表受热后向外放出的大量长波被大气层吸收，形成“温室效应”。其作用是保持大气层温度，使万物生存；但是强的温室效应会使地球变暖——气候异常、冰川退缩、海平面升高、病虫害增加、土地沙漠化和岛国消失等。美国环保署认定，CO<sub>2</sub> 是空气污染物，危害公众健康和人类福祉。除 CO<sub>2</sub> 外，其他可产生温室效应的气体还有 H<sub>2</sub>O、N<sub>2</sub>O、CH<sub>4</sub>、O<sub>3</sub> 和氟利昂等。

我国 1990 年、2012 年 CO<sub>2</sub> 排放分别占全球 CO<sub>2</sub> 排放总量的 11%、26%，此期间 CO<sub>2</sub> 的增量中，我国占 66%，来源于化石能源燃烧的贡献占 80%。我国人均 CO<sub>2</sub> 年排放量为 6t，东部一些城市已达 10t，超过欧洲国家、日本等（6~9t），而且还将走高。

化石燃料对温室气体排放的贡献由大到小依次为煤炭、石油和天然气，以折算为 1t 标准煤来比较，煤炭、石油、天然气的 CO<sub>2</sub> 排放强度依次为 2.66、2.02 和 1.47。

燃煤锅炉灵活耦合生物质混烧技术，可实现低碳的目的。生物质为低碳燃料，含硫和含氮量均较低，燃烧后 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO<sub>2</sub> 排放量比煤炭小得多，还可以解决农民散烧废弃秸秆的污染问题。可根据收购生物质燃料量的多少灵活配比混烧比例。我国生物质年可利用量约为 10 亿 t 标准煤，其中可能源利用量约为 4.6 亿 t 标准煤，但现在仅实际利用了 0.35 亿 t 标准煤，还有较大的潜力可以挖掘。

燃煤混烧生物质技术路线分为直接掺烧生物质和生物质气化后燃烧两大类。大型锅炉灵活混烧各种比例生物质的混烧技术，技术成

熟、可靠、安全，国际上已得到广泛应用。直接掺烧方案，可在电厂内或近处建设燃料预处理车间进行烘焙和研磨，通过管道输送到锅炉附近，再通过管道系统均匀分配到输送煤粉管道。该方案的生物质燃料预处理比较独立，生物质耦合度比较高（可达热值比例 40%），电厂的改造工作量较小，便于项目投资、建设和运行管理。

我国能源实现低碳转型的措施主要有：

（1）思想重视。履行国际责任，承担“共同但有区别的责任”；实施节能国策、能源转型，提高全社会的用能效率。

（2）行业节能。减少碳排放的重点是散烧煤、自备电厂、农村能源和四大耗能行业，抓好余热、余能的有效利用，实现能源的梯级利用、按质利用和能源资源综合利用。

（3）多元用能。抓好终端用能的节能，改变单一的供电模式，因地制宜发展清洁电能供应多种能源的灵活、综合供能系统。

（4）厂用电灵活。可利用风电或太阳能发电供燃煤发电厂的厂用电，实现燃煤发电与风电、光电耦合、协调，共同发展。

（5）燃料灵活。灵活比例掺烧生物质、生活垃圾、城市淤泥以及工厂固废等，提高发电燃料的灵活性，实现与城市协同清洁发展。

（6）大力发展可再生能源，加快能源转型。

（7）积极发展输、配、用电新技术和智能电网，降低电网线损。

（8）研发、创新和发展碳捕获、利用与封存 (carbon capture,utilization and storage, CCUS) 技术。

#### 4 更“循环”的燃煤发电技术

循环经济以资源节约和反复利用为特征，力求有效利用能源资源、减少环境污染、维护生态平衡，是燃煤发电可持续发展的有效途径。循环经济“三 R”原则：减量化(reduce)、再利用(reuse)和再循环(recycle)。

燃煤发电拥有的资源—煤炭、淡水、灰渣、脱硫原料、余热和大量的设备等，社会可利用的资源—渣灰、排水、“废热”、排气以及各类设备等。遵循“废物都是没有被认识和可利用的宝贝”的思想，可以“因地制宜”地探讨燃煤发电和全社会一体化的途径，使双方的资源互补、优化、智能使用，如：能源资源梯级利用、余热利用、脱硫石膏改造盐碱地、提高循环倍率、褐煤提水等。可以探讨的技术还有可持续发展的脱硫技术、城市废渣垃圾混烧技术以及 CO<sub>2</sub> 的资源化利用等。

## 5 更智慧的燃煤发电技术

信息技术的发展，推进了电力系统智能化进程，使之进入到智能电网和智慧电厂发展阶段。智慧电厂可以看做是发电与信息深度融合的产物，由信息化、数字化、智能化等技术支撑，具有感知能力(获取外部信息的能力)、记忆和思维能力(存储信息并有思维产生知识)、学习和自适应能力(学习并运用知识)三类特点。

发展智慧电厂的双翼为：(1) 火电厂软、硬件水平的持续提升，包括设备技术水平和分散控制系统(distributed control system, DCS)/厂级监控信息系统(supervisory information system in plant level, SIS)/厂级管理信息系统(management information system,



MIS) 和企业资源计划 (enterprise resource planning, ERP) 等;

(2) 物联网、云计算、大数据、移动通信和人工智能等现代化的信息技术。

建设智慧电厂 (系统) 的目的是建设现代能源/电力系统, 其优势有:

(1) 生产过程的自主优化 (大数据、各类感应器和数据采集技术), 可使系统运行适用不断变化的目标和条件, 在线、动态优化配置设备和运行参数等。

(2) 管理流程的透明量化, 决策层在高层, 而实施者多在底层。透明量化可把高层和底层距离缩小, 扁平化管理。

(3) 区域生产的整体优化 (万物互联), 凡在大于 2 的整体中, 必有优、次之分。能自动动态优化配置资源 (如机组和设备的合理组合), 使整体效益、效率最大化。

建设智慧电厂是只有起点没有终点的学习、实践、再学习、再实践的不断深化和升华的过程。可以总结已经实施智慧电厂的实践经验, 从局部系统向全部系统、由智慧电厂 1.0, 不断向智慧电厂 2.0、3.0 版迈进。智慧电厂是燃煤发电厂在新时代实现“脱胎换骨”、“再造金身”的最佳途径。

## 6 结论

- (1) 燃煤发电在新时代大有可为。
- (2) 重视能效、能级分析, 注重不同负荷下的科学管理。
- (3) 重视部分负荷下的经济、环境和碳排放特性。

(4) 重视以多种目的为目标的燃煤机组灵活性改造。

(5) 重视多种能源协调、耦合发展，探讨和试点燃煤发电与可再生能源的有机耦合，实现低碳排放、能源转型。

### 引文信息

黄其励. 绿色能源的发展之路[J]. 分布式能源, 2019, 4(2): 1-7.

HUANG Qili. Development Road of Green Energy[J]. Distributed Energy, 2019, 4(2): 1-7.

### 作者简介:



黄其励（东南大学校友），蒸汽工程领域著名专家，教授级高级工程师，博士生导师，现任国家电网公司顾问、国家能源集团电力领域首席科学家。电网安全与节能国家重点实验室、新能源电力系统国家重点实验室学术委员会主任，火力发电产业技术创新战略联盟专家咨询委员会主任委员。中国电机工程学会科普委员会主任委员、新能源并网与运行专委会名誉主任委员、标准工作委员会副主任委员。中国动力工程学会、中国工程热物理学会常务理事，中国电机工程学会理事。

黄院士长期从事燃烧领域科学研究、工程应用和电力企业的技术管理，近 20 年来，致力于国家能源领域发展战略咨询研究和重大工程技术的咨询等工作。获国家、省部级科技进步奖 30 余项，主编或参编专著 5 本，科普读物若干，发表科技论文 70 余篇。

# 摄影

## 烟花三月下扬州

扬州文旅

走过那些古老雅致的古巷老街，阳光照耀在斑驳的石板街。当你踏入扬州的一刻，这里如梦如幻的景，会让你爱上这里。



©刘江瑞

扬州之美，美在  
烟花三月，烟雨江南



©刘江瑞

扬州之美，美在  
水墨云烟，碧水画舫



©刘江瑞

扬州之美，美在  
花红柳绿，微风和畅



©刘江瑞



烟花三月，繁花盛开，烟雨蒙蒙，在扬州最美的时节，等一个人，陪我去扬州，等一个人，陪我逛一逛千年古城

“两堤花柳全依水，一路楼台直到山”的瘦西湖，放眼过去尽显春色，荡漾出万般诗情画意。



©刘江瑞

个园院内的四季假山，让你游园一周如历春夏秋冬四季，还有那片醉人的竹林，临山临池，涧谷秀木，清幽无比。



©张卓君

何园饱含了匠心与艺术造诣，细小之处都是满眼的精致，它既有扬州园林特色，细微处又有西洋特点，精致典雅，引人留恋。





©刘江瑞

站在大明寺栖灵塔上远眺，天地开朗，如遇春花，你将收获半城春光。



©陈建新

古运河畔，桃红柳绿，春天的气息弥漫在柳树枝头。



©孙祖良

徜徉在老街古巷中，能感觉时间放慢了脚步。



©刘江瑞

扬州大学古香古色的建筑与春色对撞，校园生机盎然而静怡美好，让人一下回到了自己那个还在象牙塔的时代。



©刘江瑞

这个时节来扬州，必然得赏一趟琼花，春天花开白如玉盘。“扬州琼花，世间无双。”



©刘江瑞

等一个人，陪我尝一尝淮扬美食，你旅行中，如果少了美食的助攻，大概会缺少一半的幸福吧，来到扬州更是不能够错过。

古朴的建筑，淳朴的居民，地地道道的扬州早茶，与你不期而遇。



扬州炒饭，一份丰富，一份醇香，征服了四海食客的胃。





©刘江瑞

除此之外，文思豆腐、狮子头等经典淮扬菜，笋肉锅贴、大油火烧、豆腐脑、麻花等小吃，分分钟满足你的胃。



文思豆腐 ©刘江瑞



清炖蟹粉狮子头 ©刘江瑞



盐水鹅 ©张卓君



小家平麻花 ©张卓君

扬州，赏不尽的美景，吃不够的美食，诉不完的情丝，这是一座“宝藏小城”，烟花三月的故事还在继续。

如果等到了你，希望你和我一起去这座叫扬州的城，我会爱上这里。相信，你也会

早上皮包水，晚上水包皮。

扬州，你早晚得来！

# 随笔

## 我把成贤街的气味留在了春风沉醉的夜晚

所长

珠江路和北京东路之间，有条小街，叫做成贤街。

这小街南北通贯不过一公里，街面不过数米宽，却生的精巧奇特。

人流车流总是疏密得宜，即使被堵在街中，也不会觉得聒噪。

若问这是为什么，那还得从这街的来历开始说起。



1

成贤街，难道走上这条街就能成为贤人？

时光倒回六百多年前，没准还真是。

在明代，这里是通往最高学府国子监的必经之路，能走上这条路的读书人，入阁拜相走上人生巅峰的梦想，已经赢在了起跑线上。

据载明代国子监全盛时，这条街周围竖起了四座牌楼，所以我们今天依然把这一代称为——四牌楼。



地名能够流传，成贤街上的文脉底蕴自然也散不掉，从明代延续到民国，国子监旧址上又建起了国立中央大学，这段公案我们曾经聊过，今天不提。

今天的成贤文脉，大半属于东大。



## 2

东大学子们说他们爱过成贤街。

为了表示他们对成贤街的爱，东大将浦口校区命名为：成贤学院。

每一代东大人都用自己的方式爱着成贤街。

在那个东大还叫做“南京工学院”的年代，老南图也还在成贤街 66 号院子里安之若素，白衣飘飘，单车飞扬，那是南工院学生和南图的蜜月期。

后来南图搬了新家，东大本科校区辗转浦口九龙湖，等一切安稳下来，故人已去。



东大只把掌上明珠建筑学院留在了成贤街，从此柯布西耶和安藤忠雄在成贤街上变得很有存在感。

建院的学生用他们特有的赶图作息去爱着这条街。

画完了一天的图，出东门往东，文昌桥的夜宵还亮着灯；画完了一学期的图，出东门往南，小红楼的通宵麻将了解一下？



若是吃腻了沙塘园食堂的饭菜，出东门无论往哪，剩下的一整条成贤街都在等着你。

吃，毕竟也是成贤街生活的一样重头戏。

### 3

成贤街上的生活，市井而不杂乱。

虽然饭店林立，但街道始终整洁。

自街前段一字排开，每家饭店都别有旨趣。



姐妹小馆顾名思义老板是一对姐妹，大概是姐妹两笑起来都很甜，所以菜也偏甜。



▲姐妹小馆竟然出新了



印清菜馆倒不是一家清真馆子，本地家常菜炒的中规中矩，开餐前都会送一大碗八宝粥，十分暖心。



何记鱼馆的酸菜鱼自成一格，反正吃起来跟其他家的不大一样，特别嫩滑。



还有号称东大教工食堂的雅苑酒家，它独自躲在文昌桥的小巷里，开到今天，尔来二十有一年矣。



比起商业综合体里的品牌餐饮，成贤街的饭店永远是饭店。

这些馆子没有新式的装修，却有质朴的服务阿姨；点菜依旧是点菜，厚厚的菜单不会被一张纸和一根铅笔取代。

这里价格亲民，菜品齐全，迎来送往，热热闹闹。无论是店招、口味，甚至价格，许多年来都没有太大变动。

常经过成贤街的人都明白，店在，老板在，老客在，人情在。

#### 4

即使只说到吃，饭店也不是成贤街的全部。

对于夜夜赶图的建院学生而言，他们没有时间坐下来点菜，他们需要更便捷的选择。

比如咖喱谷和西域美食馆，成贤街后半段两家紧挨着的店。



这两家售卖单人份套餐的餐厅，成了建院学生优质的午餐选择。可如果你在成贤街上住的再久一点，你大概会记起这两家店从前的样子。

味谷和穆斯林餐厅。

（所长翻遍了小时候用的诺基亚，可惜还是没找到图）

把时针拨回十多年前，那时还没有网红店更没有人去探店。

味谷西餐厅就这样安静的躺在成贤街上。店面不大，总共只有十张桌子，装修风格既清爽有格调，在当时就采用了很多宜家的物件。

味谷的披萨总是很厚，咬下去流出一口汁，鲜爽无比，大约只要一百块左右，就能在味谷吃一顿大餐。

在那一带长大的青少年心中，关于西餐的回忆就是味谷。

穆斯林餐厅是东大留学生们的第二食堂。

因为东大的留学生公寓就在街的另一侧，所以走在成贤街上总能碰到许多面容友善的黑哥哥。

这家店像是今天开遍全城的北疆饭店的微缩版，但却不需要像北疆饭店一样刻意营造异域风情以标榜自己口味正宗。



如果你正好碰上刚从穆斯林餐厅大快朵颐完毕的黑哥哥，看他一边擦擦嘴一边对你憨笑，便是对穆斯林餐厅最好的赞誉。

## 5

一般来说，成贤街上只会出现两种颜色的校服——红橙相见的南外校服，和红蓝相间的十三中校服。

以及一群已经没有校服穿的高中生——南图搬走后那里租给了一家复读学校。

这些十几岁的少年一般在傍晚时分成群结队的出现在成贤街上，如果再具体点说，一般南外的校服出现的早些，十三中的校服出现的晚些。



果然大白天只能捕捉到南外校服

他们或骑车自行车呼啸而过，或三五成群吃着喝着。

女生们的目的地可能是文具店，何记鱼馆旁边有一家得优文具，对面是一家易世达文具，两家店正正的门对门，对垒十余年，不分胜负。



所长更喜欢去得优

男生们的目的地简单而明确。

凯诺。



凯诺网吧好像一枚钉子，狠狠的钉在了成贤街的七寸上。风雨不动安如山，任时光匆匆流走，它永远守护着这条街的五陵年少。

一代又一代的南外少年，十三中少年，在凯诺二楼的键盘鼠标键上，获得了游戏生命的大和谐。

从CS到星际争霸再到DOTA，从梦幻西游到魔兽世界。

在每一个早放学的下午，男生们其实并不需要通过语言交流，只要相互间眼神一对，一个坚定的信号就已经传递到位：放学一起去凯诺。

## 6

成贤街的魂魄，过了双井巷子就散去大半了。



区法院和那个挂满了政府机构牌牌的民国院子，好像和普通人的生活没什么联系。



街口那家肯德基倒是开了很久，可惜去年店面重新装修，不但面积缩减了三分之二，风格也变得商务，再找不回小时候门口站着白胡子老爷爷的感觉。



还有那家空间设计很纠结的苏果社区店，店门口依旧乱乱的。从前有两个老奶奶每天会在这里炸臭豆腐，现在一个奶奶转移到了大纱帽巷口，另一个奶奶不见了。



若是你当年有幸从老奶奶手中买过一串臭豆腐，一边吃着臭豆腐，一边再往前走两部，到了成贤街和珠江路的交叉口。

遥看对面的碑亭巷，成贤街的书卷气烟火气青春气，到这里就全汇进了珠江路的滚滚车流中，泄个干净。





7

2007年，娄烨在成贤街上拍过一部电影，《春风沉醉的夜晚》。

文昌桥两侧的市井街市和雨夜中的东大铁栅栏，都在那个惊蛰过后的雨夜，被娄导用手持摄像机一一收束在镜头里。





十年以后，西北面王变成了西安面馆，电线杆依然倾斜，垃圾桶还在原来的位置。

不知道你有没有遇到过那晚的娄烨和秦昊。

镜头里的成贤街被定格了，镜头外的成贤街，生活每天都在继续。

夜深了。

小红楼里还剩最后一圈麻将，文昌桥上还有最后一盏店灯。

晚安，成贤街。

晚安，春风沉醉的夜晚。



# 科技与生活

## 2019 年十大科技成果

契阔资本



### 1. 定制癌症疫苗 Custom cancer vaccines

目前癌细胞的治疗，传统化学疗法虽然可以杀死癌细胞，但对健康细胞也会造成严重影响，而且对抗肿瘤时也并不是总能有效。



定制的癌症疫苗可以通过识别每个肿瘤的独特突变，来激发人体自然防御系统精准打击癌细胞。它可以有选择地准确破坏肿瘤细胞而不伤害健康细胞。

初始治疗阶段之后，攻击性免疫细胞对扩散游离的癌细胞也会非常警觉了。



现状：

人类临床试验阶段

## 2. 早产预测 (Predicting preemies)

在美国，每年有 1500 万婴儿早产，早产已经成为五岁以下儿童死亡的主要原因。但其实通过简单的验血就可以分辨孕妈妈是否有早产风险。



人类遗传物质主要存在于细胞内，但少量“无细胞”DNA 和 RNA 也游离在血液中。在孕妇体内，这些无细胞物质混合了胎儿、胎盘及母亲的核酸。

现代技术已经更容易检测到血液中游离的这些少量“无细胞”物质了。科学家们研究发现这些物质中有七个基因表达波动与早产相关。这样一来医生们通过简单的验血就能识别有早产风险的孕妇，从

而提前采取相关措施确保小宝宝们都能按时足月生产。



**现状：**

5年内可进入临床试验阶段

### 3. 肠道探测胶囊 (Gut probe in a pill)

肠胃等消化系统不好的人到医院接受检查最怕的大概就是恐怖的胃镜、肠镜了。禁食，麻醉，各种折腾痛苦不堪。如果能有更加舒适便捷的检测方式，无疑会是这些患者最大的福音。

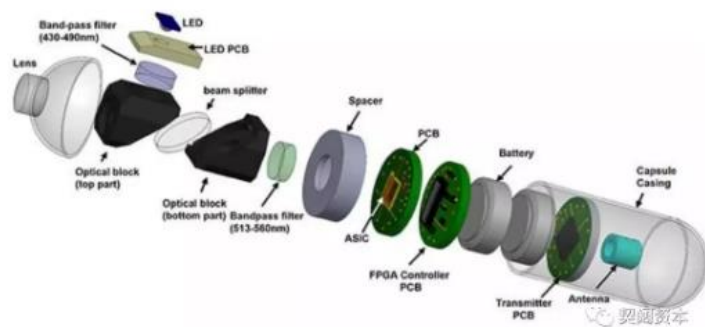


世界上贫穷国家就普遍存在一种环境肠道功能障碍 (EED)，会导致营养不良，发育迟缓，达不到正常身高，数百万儿童饱受折磨，但目前确切病因及预防治疗手段都并不明确。这就需要医护人员们及时检测观察，确定干预治疗的时机。现行检测方式是插入喉管的内窥镜，但这种方法又贵又不舒服，可以说是基本无法普及。



科学家研发出了无需麻醉即可获得肠道详细图像的小型可吞咽探测胶囊，其中包含微型显微镜，附着在自带光源和电源的绳索结构上，医务人员可在完成检测后将其拉出，消毒并重复利用。

尤其值得一提的是婴幼儿也可以使用。这样一来肠道疾病的检查就变得更为容易，除了肠道图像外，还可检测出血点、PH 值等重要信息。对婴幼儿和贫穷国家的肠道健康检查具有重要意义。



现状：

目前应用于成年人，2019 年开始婴儿测试

#### 4. 人造肉汉堡（The cow-free burger）

好吃的肉类食物喂饱了现代人的同时，也因畜牧业发展带来了灾难性的森林砍伐、水污染以及温室气体排放等问题。如何满足人类口腹之欲的同时兼顾环保成为了科学家们面临的课题。

植物基替代素肉和实验室培育人造肉，都可以在味道和营养价值

接近真实肉类的前提下，缓解畜牧业对环境的负面影响。

植物基素肉还可能在未来造福因“吃肉”引发的各种高血压胆固醇结石等疾病。实验室人造肉从动物身上提取肌肉组织并在生物反应器中培育。尽管科学家们还在口味方面努力着，但已经非常接近动物肉类了。



最新世界经济论坛报告显示这种人造肉的温室气体排放量比真肉也仅少了 7%而已。

但比尔盖茨投资的 Beyond Meat 和 Impossible Foods 两家公司，用豌豆蛋白、大豆、小麦、马铃薯和植物油研发的植物型肉类，其温室气体排放量比传统肉类少 90%。



**现状：**

目前为植物基替代素肉，预计 2020 年可见实验室培育人造肉



## 5. 无下水道卫生间 (Sanitation without sewers)

全世界有 23 亿人口缺乏安全的基础卫生设施，他们不得不在溪流、池塘等地排泄，引发细菌、病毒、寄生虫的传播，许多人因其导致的疾病死亡。腹泻导致世界九分之一的儿童死亡。但短期内大规模低成本地普及管道卫生设施也并不现实。

节能厕所可以在没有下水道的环境内运行并就地处理排泄物。这种新型廉价节能厕所大多都是独立的，不需要下水道系统，利用厌氧膜过滤包括细菌、病毒在内的污染物，而后加热废弃物生成富含碳的物质来肥沃土壤。目前唯一面临的挑战是这种厕所的使用规模问题。



**现状：**

1-2 年内可面世

## 6. 可穿戴心电仪 (An ECG on your wrist)

可穿戴检测设备已经不能算是什么新生事物啦，Apple Watch 等已经非常普及。但是这些设备对人体的检测其实都还处于基础阶段，他们并不属于正式意义上的医疗设备。



激烈运动和腕带松紧都可能影响监测结果，而且目前的设备只是一个传感器，并且不能检测到正在发生的心脏病。但目前用于中风或心脏病发作诊断的心电图还是必须到医院就诊，人们常常无法及时接受治疗，也就耽误了宝贵的最佳救治时间。



硅谷创业公司 AliveCor 一款与苹果手表兼容的产品可以监测到房颤，这是血栓和中风的常见原因，已于 2017 年在 FDA 获批。2018 年秋季 AliveCor 向美国心脏协会提交新的应用程序，已经可以检测特定类型心脏病发作。

**现状：**

初步应用

## 7. 流利对话 AI 助手 (Smooth-talking AI assistants)

AI 语音助手是各大科技公司纷纷出招誓要占领市场先机。目前

这些语音助手已经可以胜任特定场景对话任务，比如订餐、协调包裹、播放音乐、设定闹钟等，但智能程度远远不够，仅能执行简单指令，而且误差还不小。



目前的发展就是要使 AI 语音助手可以更好地理解更复杂场景下的自然语言。科技发展正在努力逐步捕捉单词间的语义关系，使机器能够更准确地理解自然语言，一旦跨过这一障碍，AI 语言助手就可能从单纯的后勤协调角色，摇身变成保姆、老师，甚至朋友。



现状：

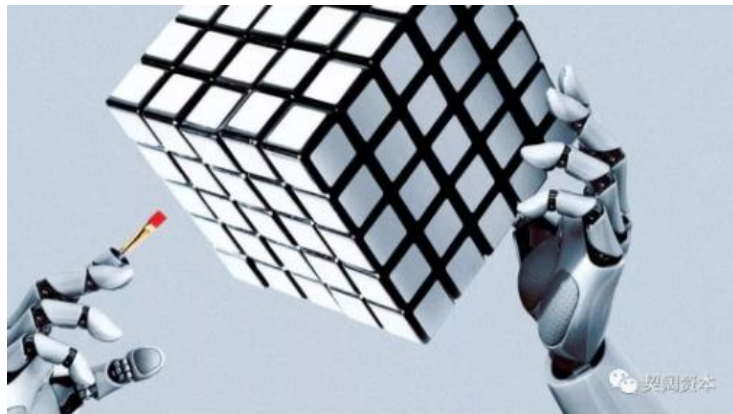
1-2 年内面世

## 8. 灵敏机器人 (Robot dexterity)

现在机器已经可以不知疲倦地以惊人精度速度在流水线工作，但应用场景其实非常局限，复杂多变情况下机器都会显得很笨拙。

如果机器人可以应对现实世界的混乱，那么就可以胜任更多任务。

现在的机器人正在自己教自己应对现实世界，发展方向是让他们通过更具随机性的虚拟试验，以及在错误中自我学习来操纵物体，例如用手指翻转积木等。初步的目标是让机器人组装小工具、洗碗机，甚至帮奶奶起床等。



现状：

3-5 年内面世

## 9. 二氧化碳捕手 (Carbon dioxide catcher)

相信大家已经都知道大气中日益增加的二氧化碳含量是全球变暖的罪魁祸首之一，那么阻止气候灾难性恶化最直接的方法大概就是减少空气中二氧化碳的含量。

但即使现在开始减缓二氧化碳的排放，温室气体的变暖效应也会持续数千年。



联合国气候小组得出结论：本世纪大气中需清除多达 1 万亿吨二氧化碳。因此单纯减排不够的，还需要捕获大气中现有的二氧化碳。但现行吸收二氧化碳的成本最低也要每吨 100 美元左右。

捕获到了二氧化碳如何处理也是个问题，目前科技可以以其作为关键成分来提高其合成燃料产量，或者卖给饮料行业。最终目的是锁定大气中二氧化碳在合理范围，可能嵌套在碳纤维、聚合物，或混凝土等产品中，埋在地下等，虽然成本高难度大，而且目前又看不到商业模式，但人类别无选择。



**现状：**

5-10 年内面世

### **10. 新浪潮核能 (New-wave nuclear power)**

先进的核聚变、裂变反应堆正在走进现实，为人类提供更安全、便宜、环保的能源。



第四代裂变反应堆、小型模块化反应堆、聚变反应堆等新的核能技术有望使这种供能方式更加安全、低价，并且降低环境、金融方面的风险。

而且新核能是很好的发展方向，因为它既不会融毁，也不会产生不可分解的废弃物，因此预计也会比传统核能受到更少的公众反对。



**现状：**

乐观看法是 2020 年前实现供能，多数人认为至少 2030 年前不会有成熟技术投入使用，但逐步在取得进展。

# 联络方式

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 隽 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