

SHANGHAI ELECTRIC CREATE OUR FUTURE TOGETHER

上海电气与创造者共创未来



上海电气集团股份有限公司
SHANGHAI ELECTRIC GROUP CO., LTD.

中国·上海市徐汇区钦江路212号
212 Qinjiang Rd. Shanghai, China
Tel 8621-63215530 33261888 Fax 8621-63216017

www.shanghai-electric.com

再生纸
Recycled Paper

双语双月刊 上海市连续性内部资料准印证(K)第0465号

ELECTRIC

2018 AUG
8月刊
总第16期

SHANGHAI

上海电气

封面
话题

储能产业 迎候风光明媚的春天

ENERGY STORAGE INDUSTRY
AWAITING THE ARRIVAL OF BOOMING MARKET



上海电气
SHANGHAI ELECTRIC

改革开放再出发 新征程上铸品牌

2018“对话上海国企领导”全媒体大型访谈

指导单位：上海市国资委党委、上海市国资委
主办单位：新华社中国经济信息社、新华每日电讯、新华网、东方广播中心
媒体支持：新华社客户端、中国金融信息网、金融世界、第一财经、东方网



郑建华做客新华社全媒体访谈

ZHENG JIANHUA INVITED TO TAKE INTERVIEW WITH XINHUA NEWS AGENCY

8月2日，上海电气党委书记、董事长郑建华应邀做客新华社2018“对话上海国企领导”全媒体大型访谈活动，畅谈上海电气在聚力打响上海“四大品牌”总目标下，如何聚焦和服务国家战略，立足主业加快技术创新，放眼全球整合资源要素，全力打造中国高端装备领先品牌的实践经验。

在谈到上海电气未来转型时，郑建华表示，要站得更高、看得更远、想得更深，提升事业格局，积极拥抱互联网，探索离散型、网络化协同制造等智能、远程运维服务制造新模式，在追求快速发展的同时也要追求健康、持续地发展。技术领先永远是上海电气的最大追求，也是亟待解决的核心环节。上海电气将主动对接上海科创中心建设，努力在技术创新上保持增速。要解决技术人员的激励机制问题，要在科技前沿地区开展风险投资合作，快速获取前瞻性和颠覆性技术。

今年是“对话上海国企领导”全媒体大型访谈的第四次活动，主题聚焦“改革开放再出发，新征程上铸品牌”。活动由上海市国资委指导，新华社中国经济信息社、新华每日电讯、新华网、东方广播中心联合主办。

On August 2nd, Mr. Zheng Jianhua, who is the secretary of Shanghai Electric Party Committee and chairman, was invited to be a guest of Xinhua News Agency 2018 "Dialogue of Shanghai State-owned Enterprises Leaders" large-scale media interviews to talk about how Shanghai Electric focuses on the "four major brands" of Shanghai, how the group accelerates technological innovation and strives to build as one of China's leading brands of high-end equipment.

EDITOR'S LETTER 卷首语



储蓄你的能量

莫离

在美丽的非洲草原生长着一种尖毛草。春天到来，它吐出绿芽，最初半年只长一寸左右的高度。雨期时，人们惊异地发现尖毛草长势惊人，竟能在3-5天长高2米左右。尖毛草为何在最初半年生长如此缓慢，而在雨季时却有如此大的能量长高呢？研究发现，尖毛草最初半年并非在“沉睡”，而是往下生长，它的根部深扎泥土里足有28米，这样，在雨季到来时，尖毛草已经拥有了足够强大的吸吮力和令人难以想象的生命力。

这是植物储蓄能量的方式，根就是它的“电池”，根有多大，树就能有多高。

现实中，我们的手机、电脑、汽车都有电池，而且待机时间越来越长，电池不仅为小型电器提供电能，也能为汽车续航。

那么，只要电池的容量足够大，存储的电能就足够多。即便是对可再生能源一无所知的人，也肯定知道一件事情：当太阳下山或风不再刮时，这些可再生能源处于休憩状态，也就没有能量可以收集。换句话说，我们需要一些更大更先进的电池来满足我们的需求。

电池只是众多储能方式中的一种。储能技术已被视为电网运行过程中的关键一环。在传统的发电和输配电网中，储能技术的突破是未来充电设施、光伏、风电等各种发用电得以大量接入电网的革命性因素。

科技日新月异，蕴含着改变世界的力量。就像当计算机还是庞然大物的时候，设想如何将它装进口袋随身携带一般。如今笔记本电脑已经有了，这样的电池还会远吗？本期封面话题带你一起走近上海电气储能产业，大胆试想一下，如果把白天的太阳能都储存下来，需要怎样的电池？

上海电气如同一棵大树，挺起脊梁，储蓄能量，迎接明天的太阳。

2018.08 AUG 2018
双语双月刊

总第16期

上海市连续性内部资料准印证 (K) 第0465号



上海电气集团股份有限公司

《上海电气》编辑委员会

名誉主任 郑建华

Honorary Director Zheng Jianhua

名誉副主任 黄珉 朱兆开

Honorary Deputy Director Huang Ou Zhu Zhaokai

主任 董轶骏

Director Dong Yijun

主编 沈瑾

Editor in Chief Shen Jin

执行主编 屠珉

Executive Editor Tu Min

翻译 刘艺凡

Translator Liu Yifan

地址/Add 中国上海市徐汇区钦州路212号

212 Qinjiang Rd. Shanghai, China

邮编/Zip 200233

电话/Tel 8621-23196488 23196489

传真/Fax 8621-63216017

<http://www.shanghai-electric.com>

CONTENTS 目录



ELECTRIC NEWS

电气资讯

004 新闻速览

008 时政

上海电气瓦卢瑞克共赴“华龙一号”

Shanghai Electric and Valourec Group signed the cooperation agreement of 'Hualong One'

6月25日，在中共中央政治局常委、国务院总理李克强，法国总理爱德华·菲利普的共同见证下，上海电气与法国瓦卢瑞克集团在京签署“华龙一号”核电蒸汽发生器换热管合作协议。

李强调研上海电气文创产业园

Li Qiang visited Shanghai Electric Cultural and Creative Industry Park

2018 上海电气年中干部大会召开

Shanghai Electric 2018 Mid-Year Cadre Conference held



010 要闻

郑建华做客新华社全媒体访谈

Zheng Jianhua invited to take interview with Xinhua News Agency

上海电气恒大集团全面战略合作开启

Shanghai Electric and Evergrande Group launch comprehensive strategic cooperation

上海电气深能源达成一揽子合作

Shanghai Electric and Shenzhen Energy signed cooperation Agreements

上海电气整合精英资源挺进装配式建筑行业

Shanghai Electric advances into the prefabricated construction industry

在徐州这片热土上携手共创未来

Join hands in creating our future in Xuzhou

国家电投安萨尔多燃机合作达成

State Power Investment Corporation reached cooperation with Ansaldo Energia

打造全球第三大空调压缩机基地

Building the world's third largest air conditioning compressor base



VIEWPOINTS

聚焦热点

020 封面话题

解码上海电气储能产业

Decoding the energy storage industry of Shanghai Electric

瞄准梯次利用储能市场

Aiming at the energy storage market of ladder utilization

储能关键技术发展现状与趋势

The development status and trend of key energy storage technologies

储能有望提前进入爆发期

Energy storage industry expected to enter the prosperity phase in advance

032 人物专访

季瑛：高品质制造背后的细节控

Ji ying: The detail-lover behind the high-quality manufacturing



036 品牌故事

打破“禁区”闯出新路

记世界首台双水内冷发电机诞生背后的“首创”精神

'Innovation Spirit' Behind the birth of the world's first turbo-generator with double internal water-cooling systems

042 深度报道

迪拜沙漠里，“上海电气”名片闪亮

"Shanghai Electric" business card shining in the desert of Dubai

储能产业 迎候风光明媚的春天

ENERGY STORAGE INDUSTRY
AWAITING THE ARRIVAL OF BOOMING MARKET

P020

虽然风、光、水、火之争喧嚣未定，但未来以可再生能源为主体、逐步替代现有化石能源的能源市场格局已经越来越清晰地展现在人们的面前。储能技术作为支持传统电力平稳运行，促进可再生能源并网消纳，支撑分布式能源、电动汽车和能源互联网发展的关键技术，得到越来越多的重视和认可。



OBSERVATION

行业观察

044 商业话题

快与慢

Steady development relies on appropriate pace

046 创新之道

页岩气革命的启示：创新者窘境

The enlightenment of shale gas revolution: Innovator dilemma

048 黑科技

050 商业话题

消费社会的新思考

New Thoughts on Consumer Society



CULTURAL SALON

文化茶座

051 岁月留痕

不负风场不负卿

Live up to the wind Don't let you down

“多快好省”进入改革开放新时代

"Good and fast" brings a new era

055 视觉盛宴

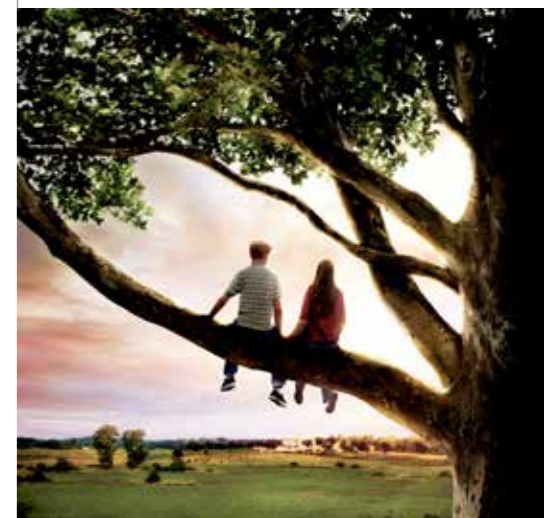
彩虹一样的人

The people like rainbow

056 乐享生活

好白相个“糖纸头”

The interesting candy wrappers





ELECTRIC NEWS

电气资讯

BRIEF NEWS 新闻速览



▲ 田湾核电5号机首台蒸发器交付

郑建华高票当选上海市企业家协会第四届理事会会长

Building a bridge between government and enterprises to optimize the business environment

魏理

6月22日，上海市企业家协会第四届会员大会召开。大会以无记名投票方式选举产生了新一届理事会成员。上海电气党委书记、董事长郑建华高票当选上海市企业家协会第四届理事会会长。

郑建华在会上表示，作为新任会长，深感责任重大、使命光荣。当前要带领新一届理事会积极贯彻党的十九大精神和中共中央国务院《关于营造企业家健康成长环境，弘扬优秀企业家精神，更好发挥企业家作用的意见》，切实落实市委市政府打响上海“四大品牌”的战略部署。

汉纳维电站EPC重启

Hamrawein Power Station EPC project started up

钱文康

6月28日，上海电气集团股份有限公司发布公告，由上海电气与东方电气组成的项目联营体代表中国取得了埃及电力控股公司发布的授标函，成功中标埃及汉纳维燃煤电站项目。该项目总规模约为44亿美元。

2016年11月，上海电气与东方电气组成项目联营体，双方各占50%份额，代表中国重新参与项目竞标。最终，联营体从美国GE、日本三菱、日立牵头的日本团队三家投标方中脱颖而出，成功拿到了业主方的授标函，合同范围包括6台1000MW超超临界燃煤机组以及配套的煤码头总包工程。

田湾核电5号机首台蒸发器交付

Tianwan Nuclear Power Station #5 unit's first evaporator delivered

王启超

日前，由上海电气核电设备有限公司承建的江苏田湾5号机组第一台蒸汽发生器顺利发运，也为业主交出了一份满意的年中答卷。

田湾核电项目是国家核电自主化、国产化进程的关键一环。项目于2015年8月下旬全面启动，通过近三年的不懈努力，于今年7月下旬顺利通过出厂验收。

在首台蒸发器完工交付的同时，田湾5号机组第二台蒸发器二次侧水压试验目前也已完成，为下半年5号机组蒸发器全部完工发运奠定了基础。

上海电气首台出口“华龙一号”发电机竣工

The first export of 'Hualong One' generator completed

张军 夏明松

7月12日，由上海电气自主研发、具有知识产权的中国首台出口“华龙一号”1100MW核电发电机在临港基地举行竣工仪式，随后该设备起运发往巴基斯坦卡拉奇项目现场。

2013年10月，上海电气与中国中原对外工程有限公司签订了巴基斯坦卡拉奇项目供货合同，主要提供K2K3项目1100MW汽轮发电机设备。按计划，卡拉奇K2项目汽轮机主设备将于年底发运，而相关配套件已陆续发往现场。



上海电气荣膺光热全球化贡献奖

Shanghai Electric won the Global Thermal Contribution Award

陆乐

6月20日，第五届中国国际光热电站大会在京召开，上海电气集团股份有限公司在会上荣膺“光热全球化贡献奖”。今年，大会组织方首次设立光热全球化贡献奖，以表彰为光热发电全球化作出突出贡献和影响的企业单位。大会评委方一致认为，上海电气多年前就开始布局国际化光热发电产业，并于今年4月中旬，上海电气与沙特国际电力和水务公司签订迪拜水电局光热四期700兆瓦电站项目总承包合同。该项目是迄今全球规模最大的光热电站，采用全球领先的“塔式+槽式”集中式光热发电技术，凸显上海电气为践行绿色环保理念所做出的巨大努力。

华事德一期完美移交

The first phase of the Wassit project successfully handed over

陈龙

7月30日，伊拉克电力部签署了华事德一期4×330MW燃油（气）电站项目的最终移交证书。这是上海电气在伊拉克承接的首个燃油电站EPC项目。该项目于2007年12月签订，2010年5月开工，2014年4月，四台机组按合同约定完成临时移交。在项目执行过程中，上海电气电站工程公司克服当地局势动荡、物资短缺、气候炎热等不利因素，圆满完成项目建设任务并确保机组运行稳定。

▼ 华事德一期完美移交



全球最大承包商榜单：上海电气上升41位

Shanghai Electric ranked 100th in ENR's 2018 Top 250 International Contractors

陈龙

8月23日，2018年度美国《工程新闻纪录（ENR）》“全球最大250家国际承包商”榜单发布，上海电气名列第100位，比上年度提升41位。

本年度国内共有69家企业入围，较上年增加4家，上海电气上榜企业数量蝉联各国榜首。本次250家上榜企业海外营业总额4820.35亿美元，较上年同比增长0.29%，为三年来首次出现增长。

据悉，ENR是全球工程建设领域最权威的学术杂志，其榜单排名影响力巨大，被誉为国际工程界“晴雨表”，是全面反映年度国际工程市场发展状况的权威排名。

上海电气或控股天沃科技

Shanghai Electric will hold Suzhou Thvow Technology Co., Ltd.

吴林珊

8月4日，上海电气对外公告，集团董事会审议并通过了《关于收购苏州天沃科技股份有限公司股权以及表决权委托》的议案。该交易待有关部门批准后生效，上海电气或将成为民营上市公司天沃科技的控股股东。

上海电气核心优势集中在装备制造方面，双方合作具有很强的互补性。本次交易完成后，上海电气与天沃科技将建立全面的业务合作关系，在充分发挥各自能力优势和资源优势基础上，将进一步加强业务信息交流，为对方提供市场机会，推动双方在能源工程和装备制造等方面的共同发展，以此助力集团装备制造业整体实力的提升。



风电主导制定国家海上风场安全作业标准

Wind Power Group leads the development of national offshore wind farm safety operation standards

朱泉生

近日，上海电气风电集团将主导制定国家级标准《海上风电场安全作业标准》，目前该标准已在国家能源局立项。该标准的制定将填补我国海上风电场安全作业标准的空白，推动国内海上风电作业标准化、安全化、规范化。

截至目前上海电气海上风电装机已超过2GW，市场占有率超过60%，是国内最大的海上风电整机商。为响应国家要求，推动行业发展，风电集团将从海上交通状况、人员资质与能力要求、逃生及救援装置的配置等4个方面制定该海上风电行业安全标准。该标准预计将在2020年开始实行。

电站崇明智慧能源示范项目开工

SECPG Chongming smart energy demonstration project's construction started

王敬红

8月8日，由上海电气电站集团承建的崇明三星田园“互联网+”智慧能源示范项目储能站房及展示楼地基基础工程正式开挖，也标志着该项目已正式进入施工阶段。

该示范项目是电站集团储能及燃料电池事业部成立不久承接的第一个项目，也是为三星镇量身打造的乡村智慧能源解决方案，对于电站未来的发展建设意义重大。该项目在建成以后，不仅可以实现并网系统和离网系统的统一管理，同时还能实现“源网荷储”一体化、风光储多种能源互补，是基于绿色能源灵活交易的智慧分布式低碳园区微电网。

上海电气总包北海道光伏

Shanghai Electric obtained the EPC contract for the Hokkaido photovoltaic project

蔡宇

日前，上海电气与阿特斯日本分公司正式签署了北海道石狩市2.4MWp光伏项目EPC合同，标志着上海电气新能源领域已进入发达国家高端市场。

经过多年努力，上海电气终于与阿特斯日本分公司达成合作。该项目作为阿特斯阳光电力集团与上海电气全球战略合作的试点项目，将积极推动双方在全球新能源领域的合作。这一项目也是上海电气在发达国家市场承接的首个光伏EPC项目。

空冷公司中标首个百万级间冷机组

The Air-cooling Company won the bidding of the first million-class intercooling units

宗同林

日前，空冷公司中标山西国际裕光孟县电厂两台百万间冷机组，这是该公司成立以来签订的首个百万级间冷项目，是在百万级机组上取得的重大突破。

空冷公司近两年来极为重视新产品研发，间冷技术在业内有很强的竞争力。此外重视产品质量、加大内部管控，无论是技术性能还是价格都具备了承接百万级机组项目的的能力。今年，裕光项目再次启动，公司获知后积极争取，多次前往裕光进行技术交流，进一步体现在百万级机组间冷上的专业度和实力。空冷公司此次推出的优化方案，防冻能力强、运行经济性优，得到了业主充分认可，一举中标。

电站中标查干淖尔66万全套订单

SECPG won the complete order of the Chaganor 2×660MW ultra-supercritical project

姚林建

日前，电站集团中标河北建投查干淖尔2×660MW超超临界项目全套主机设备。这是上海电气在国内获得的首个“塔式炉+风扇磨”方案的褐煤炉项目。

查干淖尔项目位于锡林郭勒盟阿巴嘎旗查干淖尔镇境内，是锡盟至山东配套的七个电源点之一。项目依托查干淖尔煤矿的丰富褐煤资源，主要燃用查干淖尔煤矿原煤。规划容量为4×660MW超超临界发电机组，一期工程建设2×660MW超超临界燃煤间接空冷发电机组，并预留了扩建条件。根据计划今年9月动工建设，2020年两台机组建成投产。

上电富士变频器节能率40%

The energy saving rate of Shanghai Electric Fuji's frequency converter reached 40%

陈卫东

8月18日，海螺水泥首次使用上海电气富士电机的两电平FM6系列变频器，在铜陵海螺水泥厂顺利通过720小时安全稳定运行调试。调试期间，设备的综合节能率达到40%，各项数据指标均优于原先的三电平变频器。首台二电平变频器的调试成功和安全运行，不仅为上电富士电机后续订单的承接和二电平产品的推广创造了有利条件，也为公司产品的升级换代奠定了良好的业绩和客户基础。



四款最“给力”机器人齐首发

Shanghai Fanuc M-2000iA super heavy load robots released

李旭鸣

在8月19日结束的2018世界机器人大会上，上海发那科最“给力”超重负载机器人M-2000iA首次在中国地区亮相。该机器人共有四款型号，负载范围从900kg到2300kg。本次展出的M-2000iA/1700L，负载为1700kg，具有上下行程6206mm的广阔动作范围。据悉，超重负载机器人不仅运用在整车搬运，还可运用在大尺寸铸件、建材的搬运，又可将其作为升降装置使用。

吴江变压器配套吉布提

Wujiang Transformer Company supplies for Djibouti Doraleh

陶杰

近日，吉布提多哈雷变电站项目两台变压器完成安装。这是集团鼓励内配套的一个典型项目，通过EPC模式将上海电气的优质产品向全球推广。该项目是继亚吉铁路供电项目之后，输配电集团在吉布提承接的第二个EPC项目。项目建成后，将为多哈雷多功能港及周边地区供电。项目中两台63/20kV 40MVA变压器是由吴江变压器有限公司提供，从生产、出厂试验到现场安装，都得到了业主的一致好评。



上海电气瓦卢瑞克 共赴“华龙一号”

李克强与菲利普共同见证中法核电关键部件 合作协议签署仪式

Shanghai Electric and Vallourec Group signed the cooperation agreement of 'Hualong One'

通讯员 | 谢强

6月25日，在中共中央政治局常委、国务院总理李克强，法国总理爱德华·菲利普的共同见证下，上海电气与法国瓦卢瑞克集团在京签署“华龙一号”核电蒸汽发生器换热管合作协议。该合作协议的签署，标志着中法两国在核能领域的经贸合作进入了新阶段。

近年来，核能一直是中法两国经贸合作的重要领域。为更好开拓中国核电市

场，瓦卢瑞克集团已在广州建立了高度现代化的核电蒸汽发生器换热管制造厂。根据该协议，瓦卢瑞克集团广州工厂将首次承接“华龙一号”核电蒸汽发生器换热管供货业务。“华龙一号”是我国根据全球最新核安全要求自主研发设计的先进百万千瓦级核电技术，实现了先进性和成熟性的统一、安全性和经济性的平衡，具有国际竞争优势。D

On June 25th, under the joint witness of the Standing Committee of the Political Bureau of the CPC Central Committee, Premier Li Keqiang and French Prime Minister Edward Phillips, Shanghai Electric and Vallourec Group signed the cooperation agreement of 'Hualong One' nuclear power evaporator heat exchange tube in Beijing.

李强调研上海电气文创产业园

要求打造“上海文化”金字招牌 郑建华陪同

Li Qiang visited Shanghai Electric Cultural and Creative Industry Park

通讯员 | 吴倩颖

8月2日，中央政治局委员、上海市委书记李强来到上海电气秀709媒体园调研时，指出上海要加快建成更加开放包容、更具时代魅力的国际文化大都市，使“上海文化”成为上海的金字招牌。上海电气党委书记、董事长郑建华陪同。

为落实上海文创五十条，打响“上海文

化”品牌，上海市明确了加快全球电竞之都建设的发展路径。作为上海电气首个自主投资、自主改造、自主经营的文化创意产业园区，秀709媒体园以“电竞体育、影视传媒”为特色，着力推动电竞产业实现更好发展。园区一期总投资1.3亿元，全部由置业公司自筹，园区占地面积约8.7万平方米，内有较多电竞、体

育、影视、传媒等代表性企业。

位于灵石路709号的秀709媒体园前身是上海第一石油机械厂。2003年至2013年，由上海电气与市北高新合资共建市北工业园区，为当时上海的十大工业产业园区之一。2013年后由上海电气收回管理，投资改造建设成为创意园区，2014年项目正式落地。D

2018上海电气年中干部大会召开

新激励机制方案发布 首批中长期考核任务书签定

Shanghai Electric 2018 Mid-Year Cadre Conference held

记者 | 孙益民

8月31日，2018年上海电气年中干部大会在教育培训中心召开。会上发布了集团新激励机制方案并举行首批产业集团企业中长期考核任务书签约仪式。上海电气党委书记、董事长郑建华发表重要讲话，党委副书记、总裁黄瓯部署下半年重点工作，监事会主席周国雄出席。郑建华指出，自去年8月31日上海电气主要领导调整以来，集团各方面的进步和变化显而易见，特别是今年上半年在1100亿元目标的前提下，实现了时间过半、任务过半，销售、利润和新接订单三大核心指标都超去年同期20%以上；面对非常困难的市场形势，获得了三个具有标志性的超级工程项目；各产业之间形成合力、企业之间形成互动、加强协同方面取得了重大突破；上海电气的品牌知名度和影响力得到了空前的提升。应该说，经过大量的努力，我们走出了非常重要、非常坚实、非常富有成效的第一步。对于这些成绩要高度肯定，肯定成绩的目的是增强自信、增强信心，更好地去实现“三步走”的宏伟目标。但更应该冷静、理智、客观地看到，这些成绩离我们的追求和期待还存在着很大差距，整个集团的发展还很不平衡，经营状态没有发生根本性改变，经济运行质量不高的矛盾依然十分突出，我们的软实力与世界一流跨国公司



相比还有差距，优势产业正面临着政策调整带来的巨大冲击，新产业的发展远远没有跟上集团要求，一些亏损企业严重拖累了我们的发展。

对于下一步工作，郑建华强调，当前我们要正确处理好16个方面的关系，只要我们团结一心，战略正确、战术得当、思路准确、行动果断坚决，广大干部员工共同进行全面的、彻底的、完整的、翻天覆地的改变，上海电气“三步走”战略目标就一定能够实现。

在简要回顾了上半年工作后，黄瓯部署下半年七个方面的重点工作。他指出，上海电气正处在转型发展的关键时期，只有敢于去打破思维定势，看准了敢于

积极采取行动，在新一轮行业调整的浪潮中才有机会抓住机遇，才能够把上海电气打造成为世界级的高端装备新航母。希望广大干部员工齐心协力，以更积极的状态，更创新的方法，更快速的行动，更勇敢的担当，共同创造上海电气的新发展，在“三步走”战略目标的开局年打响鼓舞人心的胜仗。

郑建华与电站、海立、环保、电气国贸、电气通讯等5家单位负责人签定了首批“E计划”新考核任务书。集团产业发展部、电站、海立、环保和上重铸锻主要领导作交流发言。会上还发布了上海电气全新企业介绍片及“砥砺前行一年间，逐梦跨越新征程”巡礼片。D

郑建华做客新华社全媒体访谈

阐述上海电气打造高端装备领先品牌实践经验

Zheng Jianhua invited to take interview with Xinhua News Agency

记者 | 沈瑾

On August 2nd, Mr. Zheng Jianhua, who is the secretary of Shanghai Electric Party Committee and chairman, was invited to be a guest of Xinhua News Agency 2018 "Dialogue of Shanghai State-owned Enterprises Leaders" large-scale media interviews to talk about how Shanghai Electric focuses on the "four major brands" of Shanghai, how the group accelerates technological innovation and strives to build as one of China's leading brands of high-end equipment.

8月2日，上海电气党委书记、董事长郑建华应邀做客新华社2018“对话上海国企领导”全媒体大型访谈活动，畅谈上海电气在聚力打响上海“四大品牌”总目标下，如何聚焦和服务国家战略，立足主业加快技术创新，放眼全球整合资源要素，全力打造中国高端装备领先品牌的实践经验。

前不久，习近平总书记出访阿联酋前夕，在当地多家媒体发表署名文章中，“点名”上海电气总包的迪拜光热项目。郑建华对此表示，迪拜项目是目前全球单体最大的太阳能热发电项目，代表着当今太阳能热发电技术的全球最高水平，也代表了未来能源向更环保、更绿色方向转型发展的一种创新和跨越。该项目的顺利实施，既是上海电气践行“一带一路”倡议的重大成果，也将助力中国品牌和上海品牌在海外高端市场赢得更大、更独特的品牌影响力。

在谈到上海电气未来转型所面临的机遇和挑战时，郑建华认为，信心尤为重要，但更要正视自身问题与差距。要解放思想、自我革命，在内部组织建设、队伍建设和体制机制等方面要进行彻底的变革，通过机制改革释放压力、动力

和活力。同时，还要站得更高、看得更远、想得更深，提升事业格局，积极拥抱互联网，探索离散型、网络化协同制造等智能、远程运维服务制造新模式，在追求快速发展的同时也要追求健康、持续地发展。

上海电气如何进行全球化规划和布局？郑建华对此回应，一方面产能要梯度转移，转移到市场高地和成本洼地，积极推动“上海制造”向长三角和内地延伸联动；另一方面要大力推进国际化进程，力争在2023年海外销售占比达到30%左右，2030年完成海外销售规模比例过半，实现真正意义上的全球化布局。郑建华表示，技术领先永远是上海电气的最大追求，也是亟待解决的核心环节。上海电气将主动对接上海科创中心建设，努力在技术创新上保持增速。要解决技术人员的激励机制问题，要在科技前沿地区开展风险投资合作，快速获取前瞻性和颠覆性技术。

据悉，今年是“对话上海国企领导”全媒体大型访谈的第四次活动，主题聚焦“改革开放再出发，新征程上铸品牌”。活动由上海市国资委指导，新华社中国经济信息社、新华每日电讯、新华网、东方广播中心联合主办。D

上海电气恒大集团全面战略合作开启

双方就加深多领域合作达成共识

Shanghai Electric and Evergrande Group launch comprehensive strategic cooperation

通讯员 | 商真



On July 5th, Shanghai Electric Party Committee Secretary and Chairman Zheng Jianhua and Evergrande Group Chairman Xu Jiayin met at Shenzhen Evergrande Center. The two sides reached a consensus of comprehensively promoting the cooperation in various fields such as real estate, product equipment matching, health care, high-tech, new energy vehicles, fabricated construction and finance.

7月5日，上海电气党委书记、董事长郑建华与恒大集团董事局主席许家印在深圳恒大中心举行会晤，双方就全面深入推进地产、产品设备配套、健康医疗、高科技、新能源汽车、装配式建筑及金融等多领域产业合作达成共识。

据了解，上海电气与恒大集团曾于4月19日启动双方管理团队首轮磋商，5月18日正式签订战略合作协议。在接下来短短3个月不到的时间内，双方各相关产业板块展开高效对接，促使各项工作协同有序推进。

郑建华对恒大在近20年来缔造的商业奇迹表示高度赞赏。他指出，恒大无论做什么产业，都能做到第一流、做到最好，上海电气愿与恒大携手共创第一流的事业。双方的合作绝不能只停留在战略协议的文本签订上，而是要更扎实、更有效地去推进落实，并适时检查进展。双方的全方位合作刚刚开启，在后续的推进过程中双方团队要积极互通，不断开拓新的领域。

许家印表示，恒大集团与上海电气的跨界合作，是一次全新尝试和探索，也得到了上海市的大力支持。恒大将举全集团之力，努力把双方的合作打造成互利双赢的成功典范。D

上海电气深能源 达成一揽子合作

Shanghai Electric and Shenzhen Energy signed cooperation Agreements

通讯员 | 沈妍

7月6日，在上海电气党委书记、董事长郑建华，深圳能源党委书记、董事长熊佩锦的共同见证下，上海电气与深圳能源在深能源总部，举行深化创新战略合作、樟洋二期F级燃机联合循环主设备供货合同、融资租赁合同等一揽子合作协议签约仪式。

根据战略合作协议，双方各自下属企业电站集团、东莞深能源樟洋电力有限公司，合作建设深能源-上海电气清洁能源发电创新平台，将深能源燃机项目的工程经验与上海电气燃机自主研发的技术优势相结合，进行节能减排领域高新技术的开发、转化和推广，最终运用于新建机组及已投运机组的服务改造上。同时，为提升深能源下属电厂在全寿命期内的安全可靠运行，有效降低运行、维护成本的目标，针对深能源系统内上海电气火电及燃机电厂的运行、维护和检修，双方还将共同建立联合培训中心及联合检修团队。

郑建华在签约仪式上表示，深能源始终是上海电气最重要、也最为重视的战略客户之一，双方在众多项目的建设过程中建立了长期稳定和友好互信的战略伙伴关系。深化创新战略合作协议的签订，更是双方协同发展的又一重大成果。上海电气将在合作方面积极投入，采取多种金融手段为深能源集团及广东省的经济和电力发展作出应有的贡献。樟洋二期燃气项目是双方在燃气轮机电厂合作上的新开始，也是双方在发电领域上长期战略合作的延续。上海电气将认真履行合同，高标准、严要求，以国际一流的技术和制造水平把各项设备及服务保质按期交付樟洋电厂。

熊佩锦说，深能源目前发展势头较好，但也面临节能减排等各种发展压力。在当前国际贸易战的背景下，深能源十分欣赏上海电气在燃机等产业上取得的自主化进展和成果，同时也很欢迎上海电气采取各种合作模式，与深能源在新机及服务领域加大合作力度，以求在环保、新能源等领域实现共享、共赢。

股份公司副总裁张科、深能源副总裁郭志东代表双方签署深化创新战略合作协议。电站集团与樟洋电力签署樟洋二期F级燃机联合循环主设备供货合同，电气租赁公司与樟洋电力签署融资租赁合同。D

On July 3rd, Shanghai Electric Yantong Xuzhou Heavy Industry Equipment Base was officially put into operation. Mr. Zheng Jianhua, who is the secretary of the Shanghai Electric Party Committee and chairman attended the ceremony and delivered a speech.

The base was jointly established by Shanghai Electric and many industry elites. The project was settled in Xuzhou Economic Development Zone in August 2017 and Shanghai Electric Yantong (Xuzhou) Heavy Industry Technology Co., Ltd. was established.

7月3日，上海电气研砮徐州重工装备基地正式投产。上海电气党委书记、董事长郑建华出席投产仪式并致辞。

该基地由上海电气联合众多行业精英共同发起成立，项目于2017年8月落户徐州经济开发区，并成立上海电气研砮（徐州）重工科技有限公司。公司占地面积12万平方米，致力于建筑产业现代化装备的研发、设计、生产和安装。预计2018年产每套50条装配式自动化流水线，2019年达到年产每套100-150条的设计产能，可实现年产值20亿元。根据规划，生产基地拟用地150-300亩左右，位置靠近设备基地，形成呼应和联动，达产后可实现产能10-20万立方米，完成装配式建筑120-200万

上海电气整合精英资源挺进装配式建筑行业 Shanghai Electric advances into the prefabricated construction industry

通讯员 | 顾赞

平方米建筑面积。上海电气研砮拥有业内专业的研发能力、先进的精益制造能力及优秀的运营管理团队，基地的建立和完善，有助于上海电气在中国建筑产业的升级发展中获得坚实产业基础，确立行业领导者地位。

郑建华在致辞中表示，此次上海电气整合装配式建筑行业精英资源成立上海电

气研砮（徐州）重工科技有限公司，就是要充分发挥上海电气的装备制造优势、合作伙伴的专业技术优势，将合资公司打造成为中国乃至世界的领军企业。项目的顺利实施投产是上海电气和徐州经济技术开发区合作的开端，未来上海电气还将与徐州继续深入探讨各产业合作。在徐州这片热土上，上海电气

将秉持“与创造者共创未来”的理念，为实现“中国梦”而不断奋进，为大国重器再铸辉煌。

投产仪式前，郑建华与徐州市委书记周铁根举行会晤，双方就在装配式建筑产业合作的基础上，进一步拓展农村分布式水处理业务合作等事宜深入交换了意见。D





在徐州这片热土上携手共创未来

Join hands in creating our future in Xuzhou

通讯员 | 朱启国


7月19日，2018徐州（上海）合作发展恳谈会暨上海徐商峰会在上海举行。上海电气党委副书记、总裁黄瓯应邀出席，并作为沪上大型企业客商代表发言。

徐州被誉为“中国工程机械之都”，是国家新型工业化装备制造产业示范基地和国家新能源产业基地。从2013年起，徐州市委市政府连续多年在上海举办合作恳谈会，搭建徐州与上海合作发展的桥梁。本次活动以“新经济·新机遇·新徐州”为主题，以招引重大项目、新兴产业项目、外资项目为重点，突出与跨国公司、跨国金融机构在华总部的对接，旨在扩大徐州在长三角地区的影响，深化与沿海发达地区在重点产业领域的合作，增强与在沪徐州籍企业家的联系，吸引更多的客商来徐投资。

7月初，上海电气研砵徐州重工装备基地正式投产。黄瓯在会上表示，在中国经济加快转型的背景下，推

进建筑产业现代化是建筑产业转型升级的必然路径，而装配式建筑则是实现建筑产业现代化必不可少的一部分。去年国家提出了“至2030年，在全国范围内新建项目30%采用装配化建造”的目标，从中可以看到国家在改革建筑行业发展装配式建筑上的决心与魄力，同时也可以看到这其中所蕴含着的广阔市场前景。上海电气紧跟国家政策风向，联合众多行业精英成立上海电气研砵（徐州）重工科技有限公司，这既是上海电气和徐州市及徐州经济技术开发区良好合作的开端，也是双方在中国建筑产业转型升级的过程中实现的首次共赢。

黄瓯指出，徐州是华东重要的门户城市，也是国家“一带一路”重要城市，淮海经济区的中心城市。合资公司落户在徐州有着天时地利人和的区位优势。未来，除在装配式建筑产业领域进行从装备到产品的深入合作，

上海电气还将同徐州市及徐州经济技术开发区继续深入探讨其它产业合作，在徐州这片热土上携手共创美好的未来。 

On July 19th, 2018 Xuzhou (Shanghai) Cooperative Development Conference and Summit were held in Shanghai. Mr. Huang Ou, who is the deputy secretary of the Shanghai Electric Party Committee and executive, was invited to attend and spoke as a representative of a large-scale enterprise in Shanghai. In the future, Shanghai Electric will cooperate with Xuzhou city in the field of assembly-type construction industry from equipment to products, and work together to create a better future in Xuzhou.

国家电投安萨尔多燃机合作达成


State Power Investment Corporation reached cooperation with Ansaldo Energia

通讯员 | 周阳

7月20日，国家电力投资集团有限公司与意大利安萨尔多能源公司签署合作谅解备忘录，进一步明确了双方在重型燃气轮机领域开展技术合作的意向。意大利驻华大使谢国谊，上海电气党委副书记、总裁黄瓯出席签字仪式。

根据备忘录要求，安萨尔多表示愿意支持国家电投开展重型燃气轮机的自主研发工作，并向国家电投研发人员提供专业培训及技术咨询。双方技术合作的目标旨在加速中国品牌重型燃气轮机产品自主研发进程。备忘录的签署，为双方在未来达成合作协议奠定了基础。

黄瓯在签字仪式上表示，上海市高度重视、支持重燃专项的工作。上海电气作

为安萨尔多股东，同时也是服务国家电投的合作伙伴，将积极参与并做好安萨尔多与国家电投的桥梁工作，支持双方技术合作，推进重燃专项发展。 

On July 20th, the State Power Investment Group Co., Ltd. and Ansaldo Energia signed the memorandum of understanding on cooperation, further clarifying the intention of the two sides to carry out technical cooperation in the field of heavy gas turbines.




上海电气首个安萨尔多机型项目投运

Shanghai Electric's first Ansaldo gas turbine project put into operation

通讯员 | 顾中翔

7月23日，中电（四会）燃气热电冷联产项目第二套F级燃机机组168小时试运行圆满完成。这标志着上海电气引进意大利安萨尔多燃气轮机技术后，实现国内首个安萨尔多燃机项目全部投运。据了解，6月8日，该项目1号机组顺利实现商运。目前两套机组投入商业运行，将为今后国内更多的安萨尔多同类

型燃机提供重要的性能测试数据，具有重要意义。

当前，上海电气与安萨尔多合作后的三款主打燃机相继投运或进入最后冲刺阶段。未来，上海电气正在积极谋划燃机产业的“智慧链”，逐步建立全生命周期的核心服务体系，积极拓展更广阔的燃机业务市场。 

On July 23rd, the 168-hour trial run of the second set of F class gas turbine unit of the CLP (Sihui) gas-fired cogeneration project was successfully completed. This marks the completion of the first Ansaldo gas turbine project in China after the introduction of Ansaldo technology by Shanghai Electric.

张春林郑建华在新疆举行会晤


Zhang Chunlin and Zheng Jianhua met in Xinjiang

通讯员 | 赵四阳

8月15日，新疆维吾尔自治区党委常委、区政府常务副主席张春林与正在新疆考察调研的上海电气党委书记、董事长郑建华举行会晤。双方围绕长期合作事宜进行了深入的交流与探讨。

张春林高度重视此次会谈。他指出，新疆正在积极响应国家环保政策，十分愿意与上海电气在建筑工业化创新智造基地及新疆风光电领跑者基地的建设发展中开展合作，共同将新疆的新能源资源转换为高效能源。

郑建华对新疆维吾尔自治区给予上海电气的支持和帮助表示感谢，对双方已有的合作成果表示肯定。他希望能与自治区政府建立长期合作关系，在新疆准东新能源基地、哈密地区、伊犁州等地投资开发更多的新能源项目。郑建华表示，上海电气将举全集团之力，致力发展新疆储能项目、领跑者计划及新能源相关设备制造业，努力把双方的合作打造成互利双赢的成功典范。

在新疆期间，郑建华深入了解上海电气环保集团新疆项目公司发展情况，以及当地的环保、能源规划。 

On August 15th, Zhang Chunlin, the member of the Standing Committee of the Party Committee of the Xinjiang Uygur Autonomous Region and the vice chairman of the region government, met with Shanghai Electric Party Committee Secretary and Chairman Zheng Jianhua, who was studying and investigating in Xinjiang. The two sides conducted in-depth exchanges and discussions on long-term cooperation issues.

上海电气智能康复医疗科技公司开业


Shanghai Electric Intelligent Rehabilitation Medical Technology Company set up

通讯员 | 张茜

近日，上海电气智能康复医疗科技有限公司正式注册成立。与此同时，新公司积极推动技术成果在市場中的应用与传播，开展了一系列市场活动。

新公司是在上海电气将“中央研究院打造成为科创集团”新定位的大背景下成立的，并成为上海电气旗下的控股子公司。该公司的成立，不仅响应了中央研究院部署智能医疗领域的战略规划，推进技术转化为商业实践，也是通过智能创新技术，为人类

创造更美好的生活。

公司依托于中央研究院，致力于提供高端医疗康复机器人和智慧医疗解决方案，现有上肢康复训练与评估系统、减重步态训练与评估系统、移动式下肢康复机器人等多种产品。公司汇聚了来自生物医学工程、机器人、自动化等领域的科研人才以及市场人才等，目标是争做中国智能康复行业的开拓者和领航者。 

上海电气自主研发“分布式”设计软件进市场

Shanghai Electric's independently developed 'distributed' design software put into the market


通讯员 | 沈丽华

Recently, Shanghai Electric Distributed Energy Technology Company signed a professional software use agreement with Shanghai Power Design Institute and East China Electric Power Design Institute, marking that the DES-PSO will become the only software used by two institutes in the field of distributed energy.

日前，中央研究院下属分布式能源科技公司与上海电力设计院和华东电力设计院签订专业软件使用协议，标志着由其自主研发的国内首个分布式能源规划专业设计软件平台（DES-PSO），将成为两家规划设计专业单位在分布式能源领域的唯一使用软件。

在去年11月的中国国际高交会上，该规划设计平台首次亮相便引发业界的多方关注。由于分布式能源技术种类繁多，在进行分布式能源系统设计时，需要综合考虑用户需求、设备投资成本、运行经济性及效率等因素，其技术的多样性与复杂性，使得规划设计方案设计难度大，计算繁琐，改动困难。通过与加州大学伯克利分校的交流合作，公司历时3年时间，成功研发出适合中国国情和用户使用的规划设计软件平台，旨在打造一个针对分布式能源系统规划设计、投资分析、风险评估、优化运营等一体化的全方位服务大平台。而此次获签专业设计单位，不仅意味着公司的研发成果已获得国内大型设计单位的认可，也说明该平台已具备投入市场使用的能力

和条件。该平台集合了规划设计、投资分析、风险评估等功能，依靠其全方位多目标的优化算法、全面的设备模型和数据库、极易上手的流程化设计界面，为工程设计、项目投资等用户提供合理、精确、科学的技术选型设计、容量配置、项目评估分析和供需匹配策略，为系统的经济性、灵活性、可靠性提供保障服务，帮助项目最终实现市场价值和社会价值的最大化。此外，平台还能提供精确系统设计方案和投资分析结果，从而大大降低了分布式能源系统的设计门槛，因此在试操作期间就获得业界的广泛好评。

在未来，分布式能源科技公司将推出升级衍生版本，逐渐形成分布式能源领域集系统设计、设备选型、优化运营等服务为一体的能源互联网入口，依托大数据、云计算等技术，形成以数据为支撑，以优化模型为核心的具备高速数据传输及计算能力的服务平台，配合能源市场交易，促进能源与信息、能源与金融等领域的融合，推动能源互联网新技术、新模式和新业态的发展。 



打造全球第三大空调压缩机基地

Building the world's third largest air conditioning compressor base

通讯员 | 王琦

8月10日，海立大规模空调压缩机转移再造项目第一台产品在南昌海立下线。该项目建成后，南昌海立压缩机年产能将从650万台增至1500万台，成为继广东美芝和珠海凌达后，全球第三大空调压缩机生产基地。

作为空调压缩机非自配套领域里最大的制造企业，海立电器目前已拥有上海东西两厂区、南昌、绵阳和印度等5个生产制造基地。其中，南昌海立经过10年发展，已经成为赣江新区、南昌经济开发区智能装备制造业的领军企业。截至目前，累计投资16.3亿元，产销压缩机超5200万台。

此次南昌海立所实施的是H/TH/L系列大规模旋转式压缩机生产线的转移和再

造，总投资62亿元，全部由海立电器自筹。值得一提的是，从项目奠基到首台压缩机产品下线，仅耗时268天，体现海立抓住市场机遇的决心和速度。

压缩机作为空调的核心零部件，具有高精度、快节奏、低成本、多工序、大规模离散制造等生产特点，加之客户需求的日益多样化和个性化，建设这一转移再造项目势在必行。据项目负责人介绍，该项目的实施不但有助于海立轻松应对旋转式压缩机新冷媒、高效、变频的技术发展趋势，抓住轻商、热泵采暖等新兴领域的市场爆发机遇，以产品结构升级推动企业转型升级，提高盈利能力；同时也是海立顺应互联网+制造业向智能制造升级，产业向中西部转移的

重要举措。通过产品数字化、装配智能化、物流自动化以及端到端全过程信息化、网络化、集成化，建设以客户为中心的“海立大规模定制智能制造系统”，进而实现产供销计划一体、供应链质量追溯、跨区域统筹协调等。因此，对海立来说，该项目并不是单纯的产能扩张，而是通过打造精益供应链、大规模定制智能制造系统和自动化物流系统，实现生产过程的自动化、数字化和智能化。

海立大规模空调压缩机转移再造项目全部建成后，南昌海立将成为具备世界先进水平的现代化压缩机制造基地与制造中心、智能制造示范工厂以及全球智能制造人才培养基地。D

电站揽超超临界项目全套主机设备

SECPG obtained the order of complete set of host equipment for the ultra-supercritical project

通讯员 | 莫平

日前，上海电气电站集团中标北方联合电力长城电厂2×1000MW超超临界项目全套主机设备。在当前煤电产能过剩、市场需求严重不足的形势下，获取这一项目订单实属不易。

长城项目位于内蒙古鄂尔多斯市上海庙能源化工基地东南部，规划容量为4台1000MW燃煤间接空冷机组，本期建设规模为2台1000MW高效超超临界燃煤间接空冷机组。根据计划，项目将于

2020年10月第一台机组投产，2020年12月第二台机组投产。

该项目由内蒙古能源建设投资（集团）有限公司、北方联合电力有限责任公司和山东能源新汶矿业集团有限责任公司共同投资建设。据有关人士透露，项目前期由北方联合投资，2017年8月拿到核准后，由于投资决策原因，北方联合在2018年2月将控股权转让给蒙古能源建设公司。电站集团积

极应对股权、人员等变化，多次前往内蒙古了解项目实时进展，不断完善技术方案，最终获得该项目订单。项目建成后，可有效利用当地丰富的煤炭资源，实现资源就地转化，减少煤炭长距离运输，变输煤为输电，符合国家能源产业政策，是国家鼓励发展的节能、环保项目。该项目投产后，对发展地方经济、促进节能降耗具有重要的现实意义。D

岱海60万千瓦亚临界改超超临界

Daihai Power Plant's 600MW subcritical units transformed into ultra-supercritical units

通讯员 | 汤璐 韩海龙

能否把亚临界机组改为超超临界机组实现跨越升级？上海电气正把这一设想变为现实。

近日，岱海一期两台600MW亚临界湿冷燃煤汽轮机改造在上海汽轮机厂已进入生产阶段，计划9月交货。

岱海电厂位于内蒙古自治区乌兰察布市凉城县岱海湖南岸，共有4台600MW亚临界湿冷机组，均由上海电气提供，岱海电厂建厂十多年来，为首都提供了源源不断的电力。近年来，随着岱海湖水位的下降，岱海湖的自然生态修复已满足不了电厂用水的需求。为此，岱海电厂决定对机组进行综合升级改造。

上海电气电站服务公司作为岱海改造的汽轮机、发电机、锅炉及空冷的总承包商，根据合同要求，将把1、2号亚临界机组升



级为超超临界机组，并将湿冷改为空冷，达到增效节水的目的。而将湿冷改为空冷，国内很少有先例，同时还要最大限度地提升参数，将原本亚临界538℃进汽温度提升至超超临界596℃，这对于上海电气来说尚属首次。针对其改造难度高、时间跨度长、改造范围广等难题，电站服务公司组建了岱海电厂改造项目管理团队，全权负责此次改造的全过程、全要素的管理工作。

据了解，该项目1、2号机组改造预计年底完工。其3、4号机组按合同要求是通流改造，今年5月，3号机组改造已经顺利结束，性能考核试验结果优秀，热耗值远低于合同保证值。4号机组计划2019年3月开工。D



储能产业 迎候风光明媚的春天

ENERGY STORAGE INDUSTRY AWAITING THE ARRIVAL OF BOOMING MARKET

文 | 沈瑾 屠珉

As a key technology to support the smooth operation of traditional power and the development of distributed energy, electric vehicles and energy Internet, energy storage technology has received more and more attention and recognition.

“十三五”期间，中国的电力改革在经济持续低迷的背景下艰难前行。虽然风、光、水、火之争喧嚣未定，但未来以可再生能源为主体、逐步替代现有化石能源的能源市场格局已经越来越清晰地展现在人们的面前。储能技术作为支持传统电力平稳运行，促进可再生能源并网消纳，支撑分布式能源、电动汽车和能源互联网发展的关键技术，得到越来越多的重视和认可。

——CNESA《储能产业研究白皮书 2017》





解码上海电气储能产业

Decoding the energy storage industry of Shanghai Electric

文 | 张帆 周禹 赵江越 仇秋玲

风与光，是大自然馈赠人类的礼物，他们可再生且不会匮乏。科技的进步，让这些自然资源变为好用的可再生能源。对风能和太阳能这些清洁能源的开发利用，也为人类与环境的和谐共处打开了绿色通道。但风不会一直吹，太阳暮时也会落山。风能、太阳能发电在供需两端高峰期间的需求不匹配，以及对电网造成波动性的冲击，成为了横亘在可再生能源低效闲置与大规模并网利用之间的拦路虎。

如果有足够大的电池能够将电能大量储存起来，风、光伏发电就会变得稳定可控。储存的电能，在调用时就可以实现离网供电，尤其是可以实现风电、太阳能等可再生能源系统，在无风无光时的持续

供电，让本来间歇性出力的风光具备高可调度性。显而易见，储能技术的突破将是未来充电设施、风电、光伏等各种发用电得以大量接入电网的革命性技术。近年来，全球储能产业发展进入了加速期，储能市场呈规模化发展趋势。据CNESA（中关村储能产业技术联盟）统计，截至2017年底，全球已投运储能项目累计装机规模为175.4GW，年增长率3.9%，国内为28.9GW，年增长率18.9%。

前几年，人们对于储能的认知还没有这么广泛，而如今伴随着政策、利用率、环保等因素，储能行业相比之前发展迅猛，整个储能市场越来越大。那么，储能技术到底是什么？从广义讲，储能

即能量存储，是指通过一种介质或者设备，把一种能量形式用同一种或者转换成另一种能量形式存储起来，基于未来应用需要以特定能量形式释放出来的循环过程。按照储存介质分类，储能技术可以分为机械类储能、电气类储能、电化学类储能、热储能和化学类储能。

电化学储能技术是各类储能

The breakthrough in energy storage technology will be a revolutionary technology for a large number of power generation facilities such as charging facilities, wind power, and photovoltaics to be connected to the power grid in the future. In recent years, the development of the global energy storage industry has entered an accelerated period, and the energy storage market has shown a trend of scale development.



技术中进步最快的，由于电化学储能的载体是电池，与其他储能方式相比，在适用性、效率、寿命、充放电、重量和便携式方面更具优势。以锂离子电池、铅酸电池、液流电池为主导的电化学储能技术在安全性、能量转换效率和经济性等方面均取得了重大突破。2000-2017年全球电化学储能的累计投运规模为2.6GW，容量为4.1GWh，年增长率分别为30%和52%，全年已有超过130个项目投运，储能呈现全球化应用趋势。

2017年10月，随着国家能源局正式出台《关于促进储能技术与产业发展指导意见》，相关政府主管部门将着力构建有利于储能发展的政策环境，储能产业将由此

从技术创新、产业升级、应用领域、市场机制、标准体系、政策扶持力度等方面迎来全面发展的春天。

2018年8月初，上海电气承建的崇明三星“互联网+”智慧能源示范项目正式动工，该项目坐落于三星镇田园综合体园区范围内，是一个集“风光储充”于一体的分布式低碳园区微电网应用，也是上海电气电站集团成立储能及燃料电池事业部之后承接的第一个项目。在国家发改委发布的28个“首批新能源微电网示范项目名单”中，有25个项目增加了电储能或储能单元，这也再次印证和预示了储能将成为能源互联网新型能源利用模式的关键支撑技术。

《储能产业研究白皮书

2017》中预见道，“储能商业化不仅将撬动陷入胶着的电力体制改革，也将撬动包括石油、天然气在内的整个能源领域；储能商业化不仅将改变现有市场的分配格局，也将创造出前景无限的增量市场；储能商业化不仅使得能源革命的实现成为可能，也将深刻改变人类的生产和生活方式。”

面对巨大的市场需求与潜力，上海电气在储能领域的布局一直被外界密切关注。近年来，上海电气以“布局移动式、固定式储能全产业链，全力打造高端储能产品供应商”为目标引领，加速发展新能源增量业务，通过整合强大的科研队伍与技术资源，重点发力新能源产业链多学科系统研究。



微网储能：崇明三星“互联网+”智慧能源示范项目

上海电气电站集团于今年3月刚刚成立的储能与燃料电池事业部，充分依托集团的技术创新优势、人才优势以及市场资源整合优势，筹备建立系统的综合能源管控系统能力，分别在分布式电源接入核心技术、全钒液流储能电池、铅酸电池、锂电池储能系统的电池管理技术、兆瓦级储能系统单元模块生产和分层架构储能电站构建能力、配电网综合降损及电能质量提升改造解决方案等领域提供技术方案。今年4月，电站集团承接了崇明三星“互联网+”智慧能源示范项目。该项目与智慧生态乡村的需求紧密结合，在环保性方面，“光伏+风机”等多种可再生能源发电将100%满足村委会、田园综合体及周围农户的生活、生产、农业用电，实现零碳排放；在可靠性方面，系统配备先进的储能系统设备，可实现“自发自用，余电平稳上网”，对电网

友好，同时可有效降低农电的三相不平衡度，提升电能质量；在经济性方面，系统采用了智慧能量管理系统，对乡村能源并网系统和孤网系统进行一体化的安全控制和经济调度，同时可利用峰谷电价差，实现一定的经济效益。

该项目整合了上海电气在可再生能源领域和智能微网方面的最新产品和技术，设备内部配套率达80%以上，涵盖CIGS太阳能薄膜发电系统、储能电池及管理系统、光伏逆变器及储能变流器、能源管理系统、远程数据监测及分析系统等关键设备。当前，该项目正式进入施工阶段，预计九月底完成调试并实现并网。

项目建成后将有力推动崇明三星镇建设文明生态智慧城镇的进程，也将成为上海电气智慧能源系统设备和能力的综合典范。

此外，上海电气建立了完善的研发、工程及运营团队，积极开展多种商业模式研究，可为客户提供综合能源服务整体解决方案及系统设计、建设、运维、升级等全方位优质服务。

锂离子电池：储能界的超级明星

近两年行业数据显示，在所有储能技术中，锂离子电池的新增投运装机规模的同比增速最大，从各类储能技术的应用情况来看，锂离子电池在可再生能源并网领域中的新增装机占比最大。目前，锂离子电池已成为应用范围最广的一种电化学储能技术，也始终是储能技术研发的重要方向。

2012年，上海电气中央研究院承接了重点项目“储能锂电池产业化研发”，在锂电池关键材料制备技术、单体电池设计与生产技术、模块化电池成组技术、电源管理技术、储能系统集成技术等方面取得了突破性成果。2017年，“上海电气国轩新能源科技有限公司”正式注册成立，之后还将依托上海电气和国轩高科在能源装备及动力电池等领域的优势，为客户提供高效、可靠、定制化的储能解决方案。

今年上半年，该公司完成了库柏二十尺储能集装箱项目和沪光路四十尺储能集装箱项目。项目利用了锂电池充放电倍率大、充放电响应速度快、循环寿命长等优点，帮助企业利用峰谷价差降低用电成本。但在谷时充电峰时放电，只是用户侧储能的“常规动作”。除此之外，储能系统还可以帮助用户降低停电风险、提高电能质量、降低容量电费、参与需求侧响应等，发挥多重价值。接下来，公司还将开展崇明微电网、研究院微电网、朱桥储能示范等新项目，利用公司自主研发的高安全长寿命电池单元、系统管理与控制单元、系统接入单元、集装箱系统单元等，采用标准化高集成度模块设计，为用户提供定制化整体储能解决方案。

电网侧储能电站因其灵活的调峰、调频能力，事故应急安全响应、电能质量改善等多种优势，吸引了越来越多的电力公司探索储能应用新市场。

从当前能源结构来看，我国发电装机容量世界第一，但火力发电比例过高，夜间放空损失巨大，随着可再生能源的大量引入，储能将有巨大的发展空间。从电改方向来看，国内电力发展是一个由计划经济的惯性向电力市场体制结构转移的过程，随着电力市场化交易和电力现货市场的推进，储能的价值将得到更大程度地发挥。基于此，公司将大力开发电网侧储能市场，充分发挥储能设备建设周期短、配置灵活、响应速度快等优势，积极抢占市场，打造发展新格局。

液流电池：步入产业化示范阶段

大规模储能技术是实现可再生能源普及应用的关键核心技术，液流电池由于具有安全性高、储能规模大、效率高、寿命长等特点，在大规模储能领域具有很好的应用前景。全钒液流电池是目前发展最为成熟的液流电池技术之一，现处于产业化示范阶段。

上海电气中央研究院液流电池储能团队自成立以来，一直致力于液流电池储能产品的自主研发，掌握电池产品开发的核心技术以支撑集团储能产业的发展，成功开发了250kW/500kW及兆瓦级集装箱式全钒液流电池储能系统，攻克了电池设计、电池密封、电池自动化制造工艺、系统设计及集成等一系列关键技术瓶颈，可提供定制化储能产品及储能整体解决方案。

上海电气中央研究院储能液流电池产品部核心团队专业方向涵盖电化学、电气自动化、机械自动化、热能管理、材料科学、计算机仿真模拟等领域。部门成立至今，在关键材料、电堆、智能化电池管理及储能系统四个层面，深入开展产品开发工作，核心技术已形成专利保护，同时在关键材料领域也形成了自主知识产权。产品部基于钒电池技术特点开发了钒电池专用智能化电源管理系统，可确保钒电池储能系统安全、稳定、高效地运行。系统设计融入了兼容性、可拓展性等设计理念，使得系统可与应用场合实现快插式连接，实现客户价值最大化。值得一提的是，全钒液流电池具有污染少，安全性高，寿命长的特点。液流电池发展至今，世界范围内液流电池总装机量约68MW，其中全钒液流电池占40%。

目前，上海电气中央研究院储能液流电池产品部现有中试生产线1条，产能50MW/年，预计2018年底完成产线升级，升级后的产线产能可达200MW/年。中央研究院自主开发的储能液





流电池系统已广泛应用于分布式微电网、光储充、谷电峰用等各个领域，已承接横向项目 5 项，上海市科委项目 2 项，市经委项目 1 项，用户体验满意，为用户实现利益最大化。

上海电气开发的全钒液流电池储能产品涵盖了功率模块、容量模块、电解液输送模块、散热模块、电池管理系统为一体的储能产品，其电堆结构突出疏导型、防漏电型设计特点，降低了电解液外漏的风险，提升系统的可靠性，实现系统的高度集成性、自动充放电、自动监控、能量管理等功能，作为储能系统用于分布式微网、大型风电场、光伏电站等领域。

无机熔融盐：太阳能热发电领域广泛应用

无机熔融盐是太阳能热发电领域中认可度最高的储热介质，其具有较高的使用温度、高稳定性、高比热容、高导热系数、低粘度、低饱和蒸气压、低价格等优势。从最初的单一无机熔融盐的研究到多元混合熔融盐的研究，再到熔融盐复合储能技术，让熔融盐在适用温度范围及适用领域方面都有了很大的提升，其在光热发电、火电灵活性改造、谷电制热、弃风弃光消纳等方面都具有一定的应用前景。

上海电气中央研究院从 2012 年开始布局光热及储能产业技术的开发，在光热发电聚光、吸热、储热等关键技术领域进行了技术储备。为助力研究院打造一流科创集团的发展目标，加快研究院转型发展，2017 年 9 月上海电气中央研究院光热储能产品室成立，致力于光热储能技术的研发和产业孵化。部门成立至今，在熔盐材料制备和测试的基础上，先后开发了太阳能热发电储热系统、清洁能源供暖系统、火力发电灵活性改造系统和弃风弃光消纳系统等，为客户提供熔盐储热相关领域的设计咨询和整体解决方案。

在熔盐材料研发方面，团队研发出多种 100℃ 以下的低熔点熔盐配方，具有维护成本低、性能稳定、腐蚀性低等优势，

解决了熔盐因为熔点高而容易凝固堵塞管道的问题。在系统设计方面，团队自主开发了单罐及双罐熔盐储热系统，两套系统均在实验室中试平台及工程项目上实现了成功应用，该熔盐储热系统具有占地面积小、环境无污染、运营成本低、储热范围宽等优点。在此基础上，团队定制化开发了针对不同应用领域的多种系列产品，以针对工业用热的小型熔盐产蒸汽系统为例，系统利用晚上廉价的谷电来加热熔盐，在白天电价高的时候放出能量，避免使用价格昂贵的峰电，以降低系统运营成本。以产 50kg/h、0.7MPa 蒸汽的熔盐蒸汽发生器为例，系统储存能量约 200kWh，可在峰电时满负荷工作四小时，若峰谷电价差达到 0.5 元每度电，则相对于普通电锅炉，在每年工作 300 天的情况下，可节约电费约 3 万元，静态投资回收期小于 3 年。针对小规模用热的场所，如酿酒、纺织、食品、化工等行业，该产品内部炉体有效容积小于 30L，不在特种设备监管范围，无需报备和年检，属于免检产品，且设备采用智能化控制系统，可一键启停，使用和维护都非常方便。

我们有理由相信，储能产业未来可期。中国的能源变革、大规模可再生能源的接入和电力体制改革的进一步深化，都将给储能产业和市场创造巨大的商机。热切期盼储能产业在政策推动和市场开拓的双重努力下，能够尽早突破商业化应用的门槛，尽快成为支撑能源革命的新生力量。D



瞄准梯次利用储能市场 Aiming at the energy storage market of ladder utilization

文 | 上海电气分布式能源科技公司 杜志超



For the treatment of decommissioned power batteries, 'ladder utilization' is a widely recognized method. This method is a consideration about that although decommissioned power batteries do not meet the conditions of use of the cars, they still have a certain amount of energy. The energy of these batteries can continue to meet the needs of household energy storage, distributed power generation and mobile power.

什么是退役电池？

退役电池是电动汽车上退役下来不再使用的电池，并不是废旧电池或者报废电池。电动汽车动力电池容量衰减至 80% 的时候，就不再适合继续在电动汽车上使用。



对于退役动力电池的处理，“拆解回收”和“梯次利用”是被广泛认可的两种办法。拆解回收是将退役电池直接作为工业废品，进行报废和拆解，提炼其中的原材料，实现原材料的循环利用，这方面已经有一些国内的企业进行商业化运作。这个方法并没有将电池的价值最大体现，而梯次利用则考虑退役的动力电池，虽然已经不能满足汽车的使用条件，但仍然拥有一定的余能，这些电池的能量完全能满足家庭储能、分布式发电、移动电源等使用。

近年来储能行业的发展，为动力电池退役、梯次利用提供了新出路。2017年以来，新能源汽车企业、储能系统集成企业、动力电池企业、PACK和BMS企业、电池回收企业等产业链的各个参与方

纷纷加紧布局梯次利用储能市场。工商业园区MW级梯次利用示范项目投运、铁塔公司发布退役动力电池招标计划等一系列动态激发了梯次利用储能市场的热度。

在2016年底的一次展会上，一个偶然的的机会，上海电气分布式能源科技公司获知客户有这样一个需求：某车享公司旗下经营的EVCARD分时租赁业务，有许多电动汽车的电池即将退役，但是懂技术的工程师们知道，其实这些电池尚有余量，而且性能标准仍然非常高，甚至并不逊色于一些新的其它种类电池。但是如何利用？客户希望找到专业公司提供解决方案，将这些电池二次利用在储能系统中。

基于在这些领域的技术积累，公司经过调研论证，认为退役电池的梯次利用有其可行性和经济性，而且电动汽车电池的退役高峰即将到来，梯次利用电池与新电池相比具有自身的优点，可以达到同样的品质，同样的循环寿命，价格却是新电池的一半。

但退役电池有一个最显著的特点，就是经过汽车上的使用，模组内电芯一致性较高，但模组间一致性不如新电池。而且退役电池模组间的不一致性，会导致电池的短板效应。这些关键问题该怎么解决？公司的小组成员经过讨论学习和研究，最后给出了解决方案：采用热插拔式DCDC分组接入退役电池，再通过统一逆变器接入电网。这样不但解决了原本模组性能不一致问题，而且兼顾电池使用过程中必然面临的扩容扩容和检修维护的问题，让模组实现热插拔，即插即用，不用断电。

2017年1月，退役电池梯次利用项目在上海电气分布式能源科技公司正式立项启动，6个月后基本成型。2017年底，为确保退役电池来源，公司又与国内某知名电池厂商签署了战略合作协议，确保退役电池的来源和品质。

2018年起，国内退役电池梯次利用市场逐渐兴起，但是全国范围内落地的项目却寥寥无几。公司率先在上海、深圳拿下了4个示范项目，并均获得成功，得到了客户的高度认可。值得一提的是，公司在2018年2月完工的示范项目已经收集了退役电池储能系统近半年的详细运行数据，通过对这些运行数据的分析，验证了退役电池确实具有极大的利用价值，并且现阶段已具备商业化应用条件。

未来，上海电气分布式能源科技公司将持续改进储能系统产品系列，进一步优化系统效率，提高系统运行稳定性，充分发挥平台优势，争做国内最好的退役电池储能系统供应商。D



储能关键技术发展现状与趋势

The development status and trend of key energy storage technologies

文 | 上海电力学院 赖春艳

Energy storage technology can convert renewable energy into stable electricity, it is considered a technology that may revolutionize the development and operation of future energy systems.

从2010年以来，我国可再生能源发展迅猛，装机容量不断提升。但同时，多地也出现了大量弃风弃光现象。导致大量可再生能源被废弃的原因，除了就地消纳能力有限、可再生发电资源的时间和电网电力送出困难以外，一个共同的原因就是电源调峰能力受限。由于储能技术能将间断性、不连续、不稳定的可再生能源转化成稳定的电能，同时还能在智能电网中发挥削峰填谷、改善电网特性、高效系统调频、增加供电可靠性等作用，因此储能技术被认为是一项可能对未来能源系统发展及运行带来革命性变化的技术，在新能源利用和智能电网、智慧能源系统建设过程中起到非常关键的作用。

在众多储能技术中，技术进步最快的是电化学储能技术。从数据看到，目前锂

离子电池储能技术在化学储能技术中占有绝对的优势，这是由于锂离子电池具有电压高、能量密度高等优点。但目前锂离子电池价格上偏高、安全性和循环寿命上还有待进一步提高。从目前的发展趋势来看，用于新能源开发利用和智能电网的储能技术将是低成本、长寿命、大功率、高安全和高能量密度的化学储能技术。因此，具有优异的循环寿命和功率特性的锂离子电池材料钛酸锂、具有较高的能量密度的高镍三元正极材料和富锂锰基正极材料都是目前发展的热点方向。

除了关键材料的研究外，储能电池的相关产业，如动力电池在储能电池中的梯次利用、储能电池的回收利用等产业也处于快速发展阶段。储能电池梯次利用、回收等相关的标准、政策正在研究和制定中，这些标准和政策的推出将会进一步激励和完善储能产业的快速发展。

2017年10月份发布的《关于促进我国储能技术与产业发展的指导意见》（以下简称《储能指导意见》），是中国储能产业的第一个指导性政策。《储能指导意见》瞄准现阶段我国储能技术与产业发展过程中存在的政策支持不足、研发示范不足、技术标准不足、统筹规划不足等问题，提出未来10年中国储能产业发展的目标和五大重点任务。该政策的制定对于中国储能产业发展具有里程碑意义，明确了储能在我国深入推进能源革命、建设清洁低碳安全高效的现代能源体系中的战略定位。

在《储能指导意见》的激励下，储能技术呈现欣欣向荣的发展态势，一大批储能产品、设备的相关企业应运而生，储能关键技术和材料研究、研发受到了广大科研工作者的关注和青睐，地方政府部门纷纷出台相应的鼓励政策。D



储能有望提前进入爆发期

Energy storage industry expected to enter the prosperity phase in advance

文 | 太平洋证券分析师 邵晶鑫

With the implementation of the "Guiding Opinions on Energy Storage Technology and Industrial Development", the development path and application prospects of energy storage are clear. Under the background of the implementation of China's power system reform, the access mechanism and settlement mode of energy storage will be further regulated.

With the advancement and cost reduction of energy storage technology, the 'storage energy +' application field is opened, and the commercialization of energy storage is expected to enter the prosperity phase in advance.

【投资观点】

当前我国的锂电储能市场处在从示范项目向商业化初期过渡阶段。随着《关于促进我国储能技术与产业发展的指导意见》的落地，储能发展路径与应用前景得以明确，在我国电力体制改革深入实施背景下，储能的准入机制、结算模式将进一步得到规范。随着储能技术进步与成本下降，“储能+”应用领域打开，储能商业化有望提前进入爆发期。

据CNESA(中关村储能产业技术联盟)统计，2000-2017年全球电化学储能的累计投运规模为2.6GW，容量为4.1GWh，年增长率分别为30%和52%；2017年新增装机规模为0.6GW，容量为1.4GWh，全年已有超过130个项目投运。2016-2017年全球规划和在建项目的规模达到4.7GW，越来越多的项目有望在近两年投运；同时，储能呈现全球化应用趋势，2015年共有包括美国、中国、德国在内的10个国家部署了电化学储能系统，2017年则有来自北美洲、南美洲、非洲、欧洲、大洋洲和亚洲在内的近30个国家都投运了储能项目。

我国电化学储能项目累计装机规模达到389.8MW，年增长率是45%，超过全球增速。在2016-2017年期间，我国规划和在建的项目规模近1.6GW，占全球规划和在建规模的34%，有望在未来几年引领产业发展。在2017年的新增投运项目中，主要集中在锂离子电池和铅蓄电池项目上。从项目来看，2017年里有越来越多大规模的项目被部署，10兆瓦以上的项目，无论是投运项目还是在建规划中的项目，相比去年都有所增加，特别在建规划中的项目是比去年多出了近4倍。

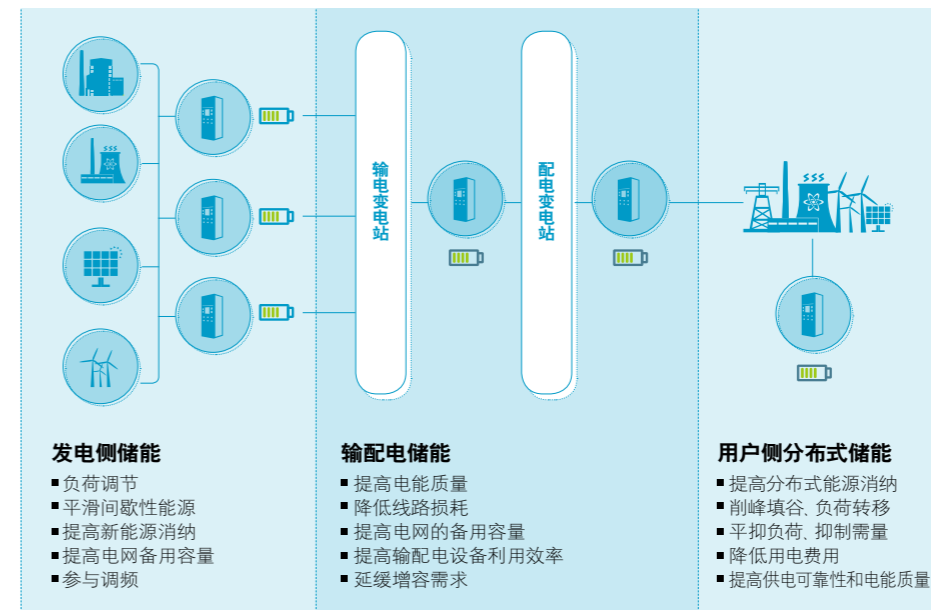
当前，电化学储能是解决新能源消纳、增强电网稳定性、提高配电系统利用效率的合理的解决方案，在整个电力价值链上能够起到重要的作用，涉及发、输、配、用各个环节。

发电侧：储能系统可以参与快速响应调频服务，提高电网备用容量，并且可将如风能、太阳能等可再生能源向终端用户提供持续供电，扬长避短地利用了可再生能源清洁发电的优点，也有效地克服了其波动性、间歇性等缺点。

输配环节：储能系统可以有效地提高输电系统的可靠性，提高电能的质量。

用户侧：分布式储能系统在智能微电网能源管理系统的协调控制下优化用电、降低用电费用，并且保持电能的高质量。

储能在电力系统中的作用



从应用分布来看，无论是全球市场还是中国市场，从装机占比上来看，2017年的市场主要在集中式可再生能源并网、辅助服务以及用户侧领域中的应用比较活跃。从各环节使用的电化学储能类型上看，铅炭电池储能或率先实现大规模盈利。因为经济性的需求，目前新增分布式发电及微网储能项目中选择铅炭电池储能较多。

锂离子电池垄断辅助服务市场。主要是由于锂电池具有能量密度高、功率密度大以及体积或重量小的环境友好等优势。当前，辅助服务领域的技术路线基本定型，新增装机基本采用了锂电池技术，这一趋势与国际吻合。

指导意见落地，储能迎十年黄金发展期

首个储能产业政策出台，未来发展路线清晰。2017年10月，业内翘首以盼的中国首部储能行业独立指导性文件《关于促进储能技术与产业发展的指导意见》出台。首先，该《意见》明确了储能“为实现我国从能源大国向能源强国转变和经济提质增效提供技术支撑和产业保障”，给予了储能极高的认可与定位；同时，明确了未来10年的发展目标，将分两个阶段推进相关工作，第一阶段实现储能由研发示范向商业化初期过渡；第二阶段实现商业化初期向规模化发展。

值得关注的是，业内期待的储能相关补贴政策在此次《意见》中并未明确。我们认为，储能技术类型和作用不同、量化难度大以及补贴来源等因素，决定了补贴政策出台之难。

成本下降 + 商业模式创新，储能将迎来春天

目前用户侧储能是最广泛应用的一种商业模式，这种模式的利润来源主要有两个：利用峰谷价差实现套利和电费管理。江苏、北京、广东成为2017年国内储能项目规划建设投运最热地区，这些地区经济发达，工商业园区多，用电负荷大，用户侧峰谷电价差较大，拥有较大的套利空间。此外在“投资+运营”等模式下，这些已经做成的项目也多由储能企业自己持有，使用储能装置的企业只需付出服务费用而不必承担风险。

而在可再生能源并网领域，储能收益主要还是依靠限电时段的弃电存储。在一些老光伏电站，比如西藏和青海开展的项目已经开展利用老电站比较高的上网电价做弃电存储，确实具有一定的价值，但投入成本压力下，回收期较长。此外，在提高跟踪计划出力、改善电力输出质量以及环境效益等补偿机制还有待建立。D

JI YING 季瑛：

高品质制造背后的细节控

THE DETAIL-LOVER BEHIND THE HIGH-QUALITY MANUFACTURING

文 | 屠珉 摄影 | 李矛亚

At the Shanghai Electric Blower Factory Company, everyone knows the name Ji Ying. Because she not only has good personality, but also has good relationship with her colleagues. What is more important is that for the job, she is serious, careful, and technically competent.

Ji Ying's desk is always full of blueprints. What is even more impressive is that there are three computers on her not-so-slim desk, one for drawing, one for simulation, and one for drawing retrieval. In her words, it is to be passionate about work, and strive to be meticulous and perfect. Interestingly, Ji Ying's work concept is connected with the modern spirit of craftsman.

挂装饰画时，左右角相差一毫米没问题，买衣服时稍微宽大一点也可以……日常生活中的“一点点”往往普通得毫不起眼，只在某些“特别”时刻才凸显出存在感。但在制造领域，“一毫米”“一厘米”不仅是衡量尺度，更承担着“失之毫厘谬以千里”的重要责任。

“你的差不多，其实差很多！”在上海鼓风机厂，季瑛这个名字几乎无人不晓。因为，她不仅性格好，而且人缘好，更重要的是工作认真、仔细、技术过硬，被人评价为“细节控”。她的办公桌上总是堆满了一摞摞的蓝图，让人印象更深刻的是，她那并不宽敞的办公桌上竟然有三台电脑，一台用来画图，一台用来仿真，一台用来图纸检索。用她的话来说，就是对工作倾注热情，一丝不苟，而且努力做到极致。有意思的是，季瑛的工作理念与现代的“工匠精神”实现了对接。

“细节控”养成记

细节决定成败，这个道理谁都知道，在工作生涯的前两年，季瑛就是秉承这样的理念去做的，当时，她主要负责设计轴流电机，是鼓风机厂的主导产品，主要用在煤矿上的矿井中。

为了得到第一手的技术资料和改造协议，她和同事去煤矿现场测量并收集各种数据。久而久之，在那些号称女性禁区的煤矿上，她成了一道美丽的风景线。

2003年，厂里改造的项目渐渐多了，有了前两年的技术积累，已经是技术骨

干的季瑛更忙碌了，也许就是那时起，季瑛养成了提前一小时到公司的习惯，“早一小时可以让自己沉下心来，校验图纸也能更集中精力。”有时，周末她也要来厂里审核图纸。随着经验和知识的积累，季瑛越来越自信了。

就在她越战越勇的时候，却遭遇到了一个挫折。有一天，车间打来电话，对方说有两台电机根本装配不上。得知消息后，季瑛马上带着同事去车间核实。经检查，原来是电机轴头的轮毂孔有问题。经测量，该孔的直径竟然比所需的尺寸小了一毫米，而这部分设计图纸正好由季瑛负责。

“怎么能犯这么低级的错误呢？”她深深地自责。值得庆幸的是，这个技术事故只需重新扩孔即可。而且，这个事故在车间被检查出来了，而不是电站现场。否则，厂里的损失更大了！回想起当初的事，季瑛坦言。

“那段时间我非常难受，以至于那段时间怕看图纸，怕出错。”

不久，吴师傅也知道了这件事情。

“不要过于自责，不出错的设计师只有两种，一是不干活的设计师，二是不诚实的设计师。”一句话化解了季瑛郁闷的情绪，季瑛“满血复活”。

“那次犯错对我影响很大，十几年了，一直烙在我的心里。不过，也正是它督促我成长为一名真正的设计师。”自此，季瑛在设计时更加小心了。每次，她都会对数据进行认真地复核，尤其是在图纸校核中，“细节控”就是在那时“养成”的。

季瑛

上海电气鼓风机厂有限公司
技术研发中心
主任工程师

细节见品格

认真、细心、肯吃苦、有想法使季瑛脱颖而出，她逐渐成为鼓风机厂轴流风机领域的中坚力量。“吴师傅是我的第二个师傅，她是一位经验丰富、极严格的人。做什么事，都一板一眼的。当年，我写第一份设计方案时，她都是逐字逐句地帮我修改。”季瑛依旧记得师傅吴月红和她谈话的场景。“你的专业是机电一体化，与我们的工作也算对口，平时多去车间看看，从实际出发，找找自己的不足，你要比其他人进步更快，才能走得更远。”经过师傅的提点，她明白要更好地服务工作只有提高自己的专业知识。于是，已经做了母亲的她决定利用业余时间参加学习。

“就像鲁迅先生讲的那样，时间就像海绵里的水，只要挤总会有的。”季瑛用这句话激励着自己。平时没有时间，就利用周末去上课，万一周末加班，就让同学帮忙录音，记笔记。考试前，为了顺利通过考试，晚上等家人都休息了，自己还要在小客厅里看上一会儿书。经过5年的努力，她不但完成了大学本科的全部课程，还拿到了学士学位。

她的努力被大家看在眼里，自然而然，她被任命轴流组组长，与此同时，她身上的担子就更重了——每一个轴流风机的设计项目都要经过她的计算和校核。有时候，需要校核与计算的图纸太多，她就带材料回家去做。母亲心疼地说：“瑛子，人家都是以厂为家，你倒好，直接要把家都变成厂呀！”就这

样，在短短的三年中，经她亲手计算和校核的轴流风机就有三百余个。

在师傅的感染下，季瑛从师傅手里接任了技术中心的工会主席一职。得知谁家在农村、经济条件比较差，她总是主动问寒问暖，为对方申请困难补助。甚至对春节回家探亲的外地年轻人，她还会准备年货礼，大家都亲切得称她“大姐”，她深有体会地说：“礼轻情意重。薪资能留人，职位能留人，感情照样能为厂里留住人。”



将细节进行到底

2017年初，季瑛承担了《国投哈密电厂一期2×660MW机组引风机改造》项目。与往常项目不同的是，这个项目的工期很紧迫，并且技术要求也很高。客户不仅要求液压缸和轴承箱照旧使用，还要求静止件全部原封不动，这些要求给设计工作带来很大的挑战。

季瑛向记者解释，首先，叶片设计困难，要保证叶片的叶型能满足设计参数

性能，不但要考虑叶片离心力和回复力，还要保证叶片的疲劳强度、频率和安全系数。其次，为了保证能利用旧的液压缸和静止件，要对叶柄系统进行改进。最后，轮盖设计必须要与现场密封精密相配，否则装配都是问题。

拿到这个项目后，季瑛没有慌乱。她先冷静地把所有的特殊情况“抽丝剥茧”，与大家一起“抠细节”。在自己不确定的环节上，她做了好几个不同结构的设计方案。之后，再与工艺条线的同事一起探讨，最后选择一个大家公认的最优方案。

值得一提的是，在设计中，季瑛还考虑到了项目的降本增效。比如，在叶柄推力轴承上采用了Glygole 30齿轮油润滑；将进口齿轮油改为性能不变的国产齿轮油。另外，在结构设计上也进行了创新。比如，在推杆中心打一个具有一定深度的“导油孔”与径向“出油孔”接通，在推杆装入后，从推杆液压缸侧油孔向推杆轴衬之间的空隙注满7014润滑脂，让其在动叶调节时起润滑作用。考虑到结构的紧凑性，她通过BF018、BF019计算，采用了稀油润滑方式。这样一来，不仅使风机的转子更为轻巧，还降低了鼓风机的能耗。为了节省时间，季瑛结合厂里的生产加工能力，以及外购件周期，在各个设计环节的流程上进行了最大程度的压缩。最后，不仅圆满地完成了设计任务，而且保证了合同交货期。直至今日，该项目的电机依旧在无故障运行。因此，哈密电厂对这个项目给予了很高的评价。

重视细节容易获得成功

在新产品开发中，季瑛更是一马当先。近两年，在鼓风机厂承担中国首台风洞风机的项目中。季瑛负责了很多军工项目的初步结构设计。针对风洞压缩机的运行特点，她和组里的同事进行了有针对性的技术攻关。

高温小风洞项目产品规格较小，然而，麻雀虽小，五脏俱全，极其考验设计者对细节的把控。此外，军工产品的设计极其苛刻。每个设计环节，几乎都要经过数十次、甚至上百次的反复计算、反复推敲、反复论证。其中的辛苦和烦恼，也许只有她和小组的同事们能够体味。用她的话说，就像面对着一团纠缠在一起的乱麻，而他们的工作就是要把这团乱麻逐一梳理，然后，再把它们编织成精致而坚韧的麻花绳。经过三个多月的辛苦，高温小风洞终于在2017年底设计完成并投入制造。目前，小风洞产品的总装已经接近尾声。


如今，季瑛已经成为上海鼓风机厂的小专家。无论在产品设计上，还是在技术攻关上，都可以独当一面。比如，在产品设计中，她不再单纯从技术上考虑，而是经常把市场作为设计的一个重要元素。她认为，现在风机市场竞争越来越激烈，要巩固和拓展市场，产品技术不仅要领先，还要从用户的成本角度考虑。所以，她在设计中，总把“降低成本”作为一个重要因素。

去年，在PAF19.5的产品设计中，根据TLT最佳叶片数的选择理论，她大胆地



调整了风机的叶片数，由此也将液压缸型号和叶柄轴承作了大胆的改进。仅以上两项技术改进，每台风机就可以节省大约5万元的成本。最后，季瑛还告诉记者：“降本必须要综合考虑，假如，一个环节降本，另一个环节增本，或者，其它环节都增本，有可能还会影响产品的质量，甚至整个厂的信誉。”

在近二十年的时间里，季瑛勤奋刻苦，勇于创新，先后主持完成鼓风机项目一百多个，并取得多项技术科研成果。在担任轴流组组长期间，曾带领大家荣获第二届全国机械工业先进集体称号。近年来，季瑛被评为上海电气“李斌式职工”、优秀女职工工作者，还获得上海市科学技术奖、上海鼓风机厂有限公司“质量标兵”、上海鼓风机厂有限公司“创先争优”优秀共产党员荣誉称号、上海鼓风机厂有限公司技术降本贡献奖、先进个人等荣誉称号。

“忙，但很充实。”季瑛这份对细节的执着已成为一种习惯，浸润于设计的每个环节中。正是因为这种“细节控”的精神，令“上海鼓风机厂”成为高品质的代名词，成为质量保障的法宝。 



打破“禁区”闯出新路

记世界首台双水内冷发电机 诞生背后的“首创”精神

'INNOVATION SPIRIT' BEHIND THE BIRTH
OF THE WORLD'S FIRST TURBO-GENERATOR WITH
DOUBLE INTERNAL WATER-COOLING SYSTEMS

文 | 屠珉



编者按：

上海电气，新中国第一个动力制造基地的摇篮，一个清晰投影在中国工业胶片上的名字。100多年前，洋务运动筹建了江南制造局，继后1902年成立的上海大隆机器厂，是上海电气最早的大型企业，也是上海电气企业精神和品牌故事的源起之所。作为民族工业品牌的代表，上海电气矢志奋斗的历程已经穿越了一个世纪，一路上收获成果和荣耀：中国第一套6000千瓦火电机组、世界第一台双水内冷发电机、中国最大的1.2万吨水压机、中国第一套核电机组……每一段光荣与梦想的背后，都蕴藏了一段精彩的故事。

今年5月，上海电气发布了全新的企业文化理念体系，既是对企业发展历程中宝贵精神财富的传承，也是对企业未来发展价值取向的引航。回顾过去是为了更好地出发，趁着改革开放40周年集体回忆的热度，本刊开设“品牌故事”栏目，带大家一起重温事业初创热情，聆听改革攻坚足音，探寻企业精神内涵，激发蕴藏于历史深处的创造伟力。

7月末，走进上海发电厂（以下简称“上发”）的制造车间，如火如荼的生产现场亦如这个火热的夏天。截止今年上半年，上发已完成1688.5万千瓦，生产32台（份）发电机，实现了史上高产年真正意义上的“双过半”。下半年，上发的排产计划依然是满负荷状态，其中还包括了不少在厂进行型式试验的新品任务。

前段时间，工厂已经预见到总装即将到来的“扎堆”现象，并安排了相关工区提前做好工位排产和人员配备计划，减少不必要的生产停顿。为力保年度任务，上发工艺部正在对原有GVPI定子嵌线的38天周期进行压缩，力争控制在30天内。

这样的日常写实，是上发近年来通过卓越绩效取代传统管理模式取得转型成果的一种折射。在过去的2017年中，上发正是依靠自主创新，交出了四个“首创”产品：首创大容量1200MW级火电发电机，首创660MW级双水内冷发电机，自主开发双驱大型500MW级水氢氢燃气轮发电机和300Mvar双水内冷调

相机。

在四个“首创”产品中，最值得一提的是300Mvar双水内冷调相机。在上发技术管理处方焯看来，“这是一个全新的产品，从计算方案和总体方案设计开始，我们从100多个方案里选出一个最优的方案，与客户沟通，客户提需求，然后我们再改方案、再沟通，就这样周而复始。”最终，双水内冷调相机岛方案因其动态性能优良、结构成熟可靠、运行维护方便等优势得到客户青睐，在首批21台调相机机组中获得了13台的份额。短短的一年时间里，成功研制出了产品，目前有4台已经投运，另有7台正在现场安装过程中。“这就是‘首创’精神的体现，敢于‘去吃螃蟹’，敢于突破传统的生产周期，创新体制管理，紧紧围绕客户的需求，为客户带去上海电气实力的感受。”上发党委书记沈兵如是说，产品要在客户处体现价值，能够给客户带来效益，得到客户的认可。而沈兵所说的“首创”精神，正是源自老一辈电气人在创造第一台双水内冷发电机过程中沉淀下来的宝贵精神。

On October 27th, 1958, after 100 days of day and night production, the 12,000kW turbo-generator with double internal water-cooling systems was successfully completed on the final test bench. The cooling effect was up to standard, and the quality met the requirements. The world's first turbo-generator with double internal water-cooling systems was born in China. The Shanghai Turbine Generator Works, established in 1995, still adheres to the 'Innovation Spirit' and has increased the generator capacity to 300,000 kW, which has effectively supported the rapid development of power demand in China during the reform and opening up period. This era must emphasize the 'Innovation Spirit'. Innovation is to do products that others do not have, to be active, and to be responsible. This is also the spirit of the successors.

“首创”精神之源起

话题拉回到上世纪50年代。1953年，上海电机厂（以下简称“上电”）成功研制出了我国第一台6000千瓦空冷汽轮发电机。在此后的1954年至1957年间，上电累计产出27台6000千瓦空冷汽轮发电机，同时试制成功12万千瓦空冷汽轮发电机，有力地支援了国家第一个五年计划。1958年，我国的第二个五年计划初期，正赶上大跃进，电力供应严重不足。按照国家计划，上电必须扩大产能，造出更多的汽轮发电机支援国家工农业基础设施建设。但如何提高产能？这绝非规模化扩大生产这么简单的问题。双水内冷汽轮发电机是因为定子绕组和转子绕组都用空心铜线并通以水冷却而得名。因为水的比热大，而且可以直接带走热量，所以能提高发电机的效率，属于当时世界电机工业的尖端技术。在同样的材料下，与其他冷却方式的电机相比，可制造功率更大的电机。但在制造技术上，水冷要比空冷困难，内冷要比外冷困难，特别是转子绕组水内冷技术的应用，世界上还没有先例，被公认为世界级的“禁区”。

问题摆在了面前。答案是必须走技术创新的道路！于是，上电决定研究新的发电机冷却方式，争取突破技术瓶颈。

对于上电来说，掌握汽轮发电机制造技术才短短4年时间，生产的最大单机容量仅12万千瓦，经验积累“底子薄”是技术攻关面临的巨大挑战。但为了满足国家工农业建设的需要，上电必须打破国外汽轮发电机生产的老路，研发试制定子和转子双水内冷汽轮发电机。

当时，已过不惑之年的孟庆元是上电的副厂长和总工程师，我国第一台6000千瓦空冷汽轮发电机就是由他主持设计制造的。当时接到任务后，孟庆元立刻召集了交通大学和浙江大学的专业教授、讲师及企业里的工程技术人员，一起探讨试制的可行性。可以说，这种将高校理论与工厂实践相结合的跨界组合形式本身就是“大胆的尝鲜”，当时也被冠以了“三结合会战”。1958年5月，上电从相对简单的发电机定子内冷着手，开始了产品设计的试制。

7月初，上电接到上海市委指示，为保证第二年上海市能达到350万千瓦装机容量，要求工厂加快双水内冷发电机研制进度。根据这一指示，上电立即成立了12万千瓦双水内冷汽轮发电机设计小组，项目主持人还是孟庆元，产品试制组组长是他的助手汪耕，同时参与研制的还包括浙江大学。

当年7月14日，时任国家科委副主任刘西尧会见了孟庆元、汪耕及浙江大学教师，希望上电在一两个月内实现12万千瓦双水内冷汽轮发电机的水内冷转子的研制。当晚回到厂里，孟庆元组织召开了第一场“三结合会战”会议。

没有现成的技术资料 and 实物作参考，也没有专家指导，孟庆元就带领着会战组人员，从最薄弱的基础研究出发，向着科学的巅峰攀登，熬过了一个又一个不眠之夜。

由于许多部件没有现成的资料参考，设计人员说得出口，却画不出，绘图常常无从下笔，只好跑到车间里去问工人师傅讨教。经过反复的磨合，工人根据设计人员的构想，边摸索、边制作，才拿下了这些的零件。

但是，更大的挑战在于转子漏水问题。面对这个核心难题，当时完全没技术和经验。怎么办？没有老师，就以实践为师。当了解到水泵上有相似的转和不转的水管连接点，设计员就跑到水泵厂去学；听到汽车和飞机上的油管有软和硬的连接点，就去汽车软管厂和航空部门求教；而机床液压传动硬和硬的连接方法，也在机床厂被找到。最后，会战组在累计尝试了17种结构、90多次试验后，终于找到了完整的解决方案。在正确的思路下，



孟庆元团队仅一个月就完成12万千瓦双水内冷汽轮发电机的设计工作。攻克了设计关，迎面又冒出了制造加工中如何防止“渗漏水”的难题。“双水内冷”对水的密封性要求很高，接口一定要天衣无缝、滴水不漏。否则，就根本无效。这对当时加工设备陈旧的上电来说，难度不小。车间里转的还是老式皮带车床，起吊能力最大50吨，生产工人也缺乏经验。一些铁心、护环等关键材料国内无法供应，又遭国外封锁，很难获取。解决这堆问题，孟庆元带领“三结合会战”小组，一个阶段、一个阶段地攻关。受制于当时空心铜线落后的工艺，制造线圈所用的铜线每根只有4米长，质量也比较差。一根线圈只能用十几

根空心铜线焊接而成，但接头实在太多，加工时一弯曲，就出现裂缝。这可急坏了孟庆元，他干脆把铺盖搬进车间，日夜跟班。经过反复拆解和试验，才把线圈渗漏水的问题给解决了。本以为大功告成，不料等到嵌完线的转子上了超速试验台，又喷出了一圈细雾。厂里没有检漏仪器，大家又开始动脑筋，把自来水修理工、阀门管理工、熟悉油压系统的汽车修理工、机床检修工统统请来，边讨论，边试验，最后提出了密封不过关这个“元凶”。于是，又试制了100多种式样的零件，通过对比分析研究，做成了一种特制的密封件，终于攻下了这道难关。

1958年10月27日，经过100天的日夜赶制，12万千

瓦双水内冷汽轮发电机在总装试验台上一次成功，水流顺畅，冷却效果达标，质量符合要求。世界上第一台双水内冷汽轮发电机在中国诞生了。

那年12月，大型汽轮发电机冷却技术会议在苏联列宁格勒召开。当中国代表团团长在发言时宣布，“中国已制成12万千瓦3000转/分双水内冷汽轮发电机”，消息震惊会场。大会决定把中国率先用6000千瓦转轴试制成12万千瓦双水内冷汽轮发电机的创举，列入当年会议的论文集，使之成为一个金光闪闪的历史纪录。之后，上电又先后成功研制了5万、12.5万、30万千瓦双水内冷汽轮发电机。1985年，双水内冷汽轮发电机获得了国家首届科学技术进步一等奖。



1995年成立的上海发电机厂，依旧秉承着“首创”精神，把发电机容量提升到了30万千瓦，有力支撑起了改革开放时期我国高速发展的电力需求。“我认为，这个时代更要强调‘首创’精神。‘首创’就是要做别人没有的产品，要敢为人先、敢于担当、有责任心。”沈兵这句话道出了一代代“首创”精神继承者的心声。

“首创”精神之坚守与毅力

如何保持优势，从何寻找新的竞争力？“当我们的技术达到国际先进水平时，已经不可能再依靠技术引进打造一流产品，只有依靠自主创新。最先进的技术是买不来的，没有老师，我们就以实践为师。双水内冷‘首创’精神在今天创新突破、转型发展过程中，依然意义非凡。”上发技术部部长咸哲龙的一番话，道出了传统精神的时代新意。

目前上发正深化改革加快转型，努力实现“四个转型”，即从技术引进型向技术创新型企业转型，从高碳能源产业产品为主向低碳绿色能源产业产品转型，从本土型向国际型转型，从传统制造向先进制造和现代服务并举转型。

如今，“大型汽轮发电机智能工厂”项目被列入工信部智能制造的试点示范专项。相比于传统手工加工作业，采用智能制造能够大幅提升产品研制效率，降低产品成本，提高产品质量，产品综合能效可以提高10%以上。

“我们不再一味向前冲，开始了新的思考和探索。”上发的目标清晰而明确，“我们的目标不仅仅要成为最强最有竞争力的发电供应商，而且要成为全球最有竞争力的发电供应商。”

一滴水珠足以折射出太阳的光辉。在“创新”已成为这个时代基本语境的当下，上海电气赋予了“首创”精神新的内涵和意义，她已然是对科技进步和产业变革趋势的把握能力，也是自主创新和整合创新资源的主导能力，更应该是将其付诸普适、广泛而深刻的实践能力。所以，继世界首台双水内冷发电机之后，我们又拥有了国内首套核电机组、百万二次再热超超临界机组、36MW大型风机、重型装备大型铸锻件关键技术，等等一系列产品和技术上的攻坚突破。显然，这些都是对“首创”精神的致敬、传承和续写。D

上海电气企业精神

“首创”精神

“一丝不苟、精益求精”精神

“扁担电机”精神

“万吨”精神

“蚂蚁啃骨头”精神

“首创”精神面面观

顾臻：上海发电机厂

“首创”精神，就是以人无我有，人有我更优这样一个目标，去不断寻求突破。我作为工艺技术领域的一员，这几年也一直致力于工艺技术的创新和再创新工作，目前的成果有：机器人铁心压装智能系统、定子线圈三维检测技术，铁心垂直度激光检测技术、槽楔紧度自动检测技术，均实现了发电机制造领域内的首创，不抽转子机器人检测技术（智能小车）具有自主知识产权。

顾晓建：一机床

福清5号机组堆内构件是全球首台“华龙一号”的关键设备，我司历经33个月的研制顺利交付，它使我国自主知识产权的三代核电技术从图纸变成现实。在研制期间，我司完成了多项技术创新和发明专利，作为一名参与者，我认为这种勇于突破技术创新和不断超越自我，就是首创精神最好的诠释，正是这种敢为人先的首创精神，推进我司核电装备制造能力迈上了一个新的阶段，助力上海电气“三步走”目标，更好地担负中国核电“走出去”的战略重任。

骆碧涛：机电股份

我理解的“首创”精神是：不走常规老路，独辟蹊径，以独特而敏锐的触角来服务客户。在此影响下，我们在液压气动这个产业领域获得了多项行业殊荣，取得了令人刮目相看的成绩。多年以来，共完成数控编程1600多个，工艺改进230余项，直接创造经济效益1000万元，仅刀具革新就为企业节约了300多万元人民币，还申请了专利；成功开发了5种类型、17台进口设备的加工功能，产品攻关57项，创造了2200多万元的经济效益。

张振权：上海发电机厂

在日常工作中经常会碰到很多“新问题”，以往的经验无法适应现在的管理要求。此时，我们绝不能墨守陈规，必须要检视以往的做法，尝试用新方法、新手段进行变革，来满足当前的需求。上发的计划一体化管理，是我看来打破常规，最有创新代表性的举措，把各部门的各种计划整合在一起，由同一部门统一管理、统一考核，做到资源统筹，强化了计划的刚性要求，极大地提高了生产效率。

施蕾：风电集团

我认为“首创”精神就是敢为人先、勇于创新。鲁迅曾说过：其实地上本没有路，走的人多了，也便成了路。那么秉持“首创”精神的人，就是那个第一次走这条新路的开路先锋。对风电集团而言，行业形势瞬息万变，企业面临的的就是变化迅速的市场、技术和从未尝试过的商业模式。因此对立志于做“行业领先者”的上海电气风电人来说，“首创”精神尤为重要。鼓励风电人创新和变革，从而打造具有“首创”精神的技术团队、服务团队和管理团队，希望通过积极变革、创新思路、创造机会，在风电市场中抢得先机，成为行业的引领者，从而为实现上海电气“成为世界级的高端装备新航母”而贡献力量。

朱祺洁：电气上鼓

“首创”精神看似简单的四个字，但却异常珍贵。从90年代的10MW氦气循环风机到如今200MW的氦气压缩机、主氮风机。她凝聚了一代人甚至是几代人的对打破常规的决心、对攻克难关的毅力、对长期重复试验的激情、对伙伴、员工的信任。首创值得大力宣传，更值得继承延续。

江先恩：股份公司

在电气三步走战略目标指引下，电气需要实现跨越式发展，必然需要更多的“首创”精神。比如集团的并购工作，机构设计，人员配置，资源的匹配都是以往不可比的。同时多个项目并行推进，前端和后端无缝对接，团队协作。项目推进过程中，当下的宏观环境也是以前不曾出现的，项目的交易架构都需要创新思维，不受传统经验的束缚，合法合规合理推进项目。公司培育的板块，尤其是战略性投资并购，不拘泥于惯例，领导们给了更大支持，在众多地方都体现“首创”精神。

姜楠：斯必克

最大的挑战不是战胜对手，而是战胜自己，否定自我，这就需要首创精神。不仅需要勇气更需要睿智！提升自身价值的同时，能更好地服务人类，这是何等有意义的事！

夏明松：上海发电机厂

犹记得自己当年在车间里从事机加工作业。当时，钢制卷尺是每个人的手头必备工具。一些人一旦手中的卷尺刻度模糊了，或者伸缩出了故障，多半会去换把新的。我则不然，将内芯全部抽出来，然后从“0”点开始截取成短则100毫米，长则200-300毫米的“短尺”。以一把报废的5米卷尺为例，可改制几十把这样的短尺，也算是废物利用。而实际使用中，这样的短尺测量小尺寸开档，既便捷也准确。我不知道这能不能称为“首创”，但这之后，小组同事纷纷仿效。我认为，首创可以是前无古人的大创举，也可以是生活中的小窍门，“首创”精神首先是要有一股钻劲，别人没想到的，你想到了；别人想到了，但没有去做，你去做了；别人去做了，但没有做成，你坚持做成了。

迪拜沙漠里， “上海电气”名片闪亮

全球最大光热项目即将开建
“绿色工程”生态行动先行

文 | 解放日报首席记者 徐蒙

"SHANGHAI ELECTRIC" BUSINESS CARD
SHINING IN THE DESERT OF DUBAI

目前，上海电气海外工程遍布全球30多个国家和地区，已承接总包项目90余个，年海外收入105亿元左右。

这几天，距离迪拜市中心65公里的一片沙漠上，上海电气项目团队正在进行700兆瓦光热发电项目的开工前准备，8月1日该项目全面开工建设。

今年4月，迪拜太阳能园区第四期700兆瓦光热项目在上海签约，这个总投资超过38亿美元的工程，是全球规模最大的光热新能源发电项目，将为2020年迪拜世博会提供464兆瓦的清洁电力供应，清洁电力的电价有望实现与传统火电相当。

作为项目总包方，上海电气通过与国际产业巨头深入合作，成功中标该项目，也实现了其在国际新能源工程市场上零的突破。

几个月来，最高50摄氏度高温炙烤下，工程要在绵延流动的沙丘上建起，各种难题考验着项目团队的能力与耐心。最近，这个浩大“绿色工程”在筹备阶段，已经展现出了一些与众不同细节。

“第一次勘察施工地点时，我们就在沙漠里意外‘邂逅’了一群羚羊。”上海电气迪拜光热项目现场工作人员介绍，经过向当地有关机构咨询，项目方了解到这是当地的保护动物——沙漠羚羊。他们还了解到，施工区域看上去是荒凉的沙漠，但也有一些野生动植物，构成了脆弱的沙漠生态系统，因此，当地政府和民众对生态保护高度重视。

“光热本身是清洁能源，有利于生态环境，但我们不能让‘绿色工程’，在建设过程中与‘绿色发展’的理念相悖。”上海电气该项目相关负责人介绍，两年后项目将为迪拜世博会提供清洁电力，全世界观众来参观世博，也可能看到这一项目，从而亲身体验、感受迪拜世博会传递的“可持续”理念。

相比预计两年多的工程工期，沙漠生态保护看上去是一件小事，但做起来才知道没那么简单。按照当地规定，项目施工前要先用围栏将工地圈起来，但厂区足有1000个足球场大，野生动物来去无踪，很可能将它们围在工地之中，也会影响它们的栖息路径。

于是上海电气项目团队特地联系当地专业公司，研究出对策：围栏每隔200米，设置一条通道，让野生动物在不受惊吓的情况下安全离开厂区；同时开工后将在围栏附近设置若干个喂养点，为不愿离去的野生动物提供水和食物。

上海电气团队发现，除了野生动物，工地范围内还有200多棵树木，在沙漠中，这些生长多年的树木尤为珍贵。为此，项目团队又请来专业机构，确保每一棵树木都能安全移植。移树前，需要连续浇上十天水，还须在沙漠中专门修一条路，方便车辆进来运输。

在沙漠里喂野羊、移树木，这次生态保护的经历，对有着十多年海外工程经验

的上海电气项目经理赵辉来说，是一件新鲜事。

“拿到项目时，我们只知道这是一片荒漠，可以放心地施工，后来通过仔细的现场查勘和充分咨询，意识到生态保护责任重大。”赵辉介绍，迪拜当地政府和民众对沙漠生态高度重视，因此，这次规模庞大的绿色工程，能不能成功，检验标准不止是工程本身；能否有效保护沙漠生态，减少对环境的影响，也是人们关心的重要标准之一。

沙漠里的行动，是近年来上海电气扬帆出海过程中，理念和模式不断转变的一个缩影。印尼的蝙蝠洞、巴拿马海边的红树林……上海电气的工程每到一处，都会重点关注对当地自然生态和居民生活的影响，相关举措越来越细致、越来越完善。

截至2017年底，上海电气在海外企业共有24家，海外资产规模达到181亿元，海外销售收入达到80亿元，都占集团8%左右。上海电气提出，结合打响上海“四

大品牌”的目标，企业将进一步加速产业布局的全球化和资源配置的国际化，加快成为国际化的跨国公司。

海外工程是上海电气全球业务的重要组成部分。目前，上海电气海外工程遍布全球30多个国家和地区，已承接总包项目90余个，年海外收入105亿元左右。随着走出去进程加快，模式转型升级，上海电气全球化视野愈加开阔，国际化经营竞争力显著提升。近年来，上海电气海外工程逐步从发展中国家市场，走向中等发达国家和发达国家。在这些成熟市场中，上海电气与全球顶尖同行既公平竞争，又深度合作，在竞争与合作中，企业适应了海外市场的标准与“游戏规则”，也推动了自身的改革和转型。今年，上海电气海外工程将力争迈上新台阶，而在发展质量上，一方面将创新商业模式，加快推动中国装备走出去，同时将代表中国企业和“上海制造”品牌的新形象，带着“新发展理念”走出去。D



在创业者眼里，这是一个最好的时代。

在全球一体化的大背景下，无论经济还是技术，都实现了同频共振。在中国，伴随各种技术的持续创新，风口在不断涌现，很多有梦想、有能力、有眼界的创业者渴望成为风口上能振翅高飞。

从商业模式来看，创业是一场技术的革新，一次营销的比拼，一场资本的较量，一趟时间的赛跑，当然，成功的企业，除了商业模式的成功，还需要企业家本身具备过人的胆识和智慧。

创业绝不是一个简单的决策，而是一项复杂的过程，在这个过程中，企业会因为创始人的个人性格而形成不同的风格，如果从企业的成长速度来看，我们可以大致分为两种类型，即投资型企业和投机型企业。这里的投机并非贬义，而是指从时间纬度来看，通常投资型企业产生价值比较慢，投机型企业获得回报比较快。或者我们可以用股神巴菲特的观点来解释这二者之间的区别，他认为投机型企业关注的是下一个买家愿意为它出什么价，投资型企业关注的则是这样做能够为社会创造怎样的价值。

前不久，笔者采访了一家企业。

快与慢

STEADY DEVELOPMENT RELIES ON APPROPRIATE PACE

文 | 闲云阁

At the moment of rapid iteration, some companies have risen rapidly, but they have quickly disappeared, while some companies seem to be slow, but they have grown step by step. Some opportunities are fleeting, and if you don't make decisions quickly, you will miss out on opportunities. While some industries need to wait for market cultivation and industry development. Only by taking the proper pace can we not only miss a good opportunity, but also develop steadily.

这是一家规模不大的初创型贸易企业，姑且称它为甲公司。老板A是“海龟”，员工有数十人，别看企业小，成立短短三年时间，业绩却稳步上升，销售收入几乎连年翻番，第三年的全年销售已达三千余万元。偶然的一次机会，A接触到一些高端培训课程，班级同学来自各行各业，规模也各不相同。看到不少同学的企业规模过亿后，原本只想占领细分领域的A觉得，自己的企业若希望通过现有产品和资

源，实现跨越式增长绝非易事，必须寻求突破。随后，在小组的案例学习中，A主动提出以自己企业为样本进行改造实验，课程还未结束，便已对商业模式、主营业务、组织架构、考核机制等进行了系统性调整。课程结束后不到一年的时间，业绩已经相比上年同期翻了好几倍。

目前，已有几家资本公司对该企业表示出兴趣，A对此信心满满，并定下中期挂牌创业板的目标。

与这一家企业截然不同的是另一家制造型公司——乙公司，创始人B崇尚“慢”。企业创办至今已经二十余年，2017年全年销售收入已近40亿元，在细分市场是实打实的行业龙头。但有意思的是，这个企业在大行业里并不为众人所熟知，甚至没人相信这个企业能做到如此规模。与很多企业希望通过创新的产品、独特的模式吸引资本的关注不同，B说自己不差钱，所以并没有上市或融资的意图。在他的

眼里，钱分为两种，一种是属于自己，一种不属于自己，他坚持只赚该赚的那部分钱，企业实行全员持股制。

就这样，在二十多年的发展中，乙公司直到今天仍然坚持只生产一种品类的产品。当然，这并不代表企业就不需要创新，相反，因为产品品类单一，B企业坚持持续创新，其新品常常引领整个行业潮流，几乎年年出爆款。

在快速迭代的当下，为什么有的企

业发展轨迹是迅速崛起，然而又迅速消失，而有的企业看起来很慢，但一步步走到越来越大。企业需要经常在“快”和“慢”之间做出选择。有些机会稍纵即逝，如果不依靠直觉迅速做出决策，就会错失良机。而有些行业必须小火慢炖，需要等待市场培育、行业发展，光着急没有用。

文武之道，一张一弛，企业发展只有把握好快和慢的节奏，才能既不错失良机，又能稳步发展。D





Jim Collins has been in a six-year research project. He found that successful companies must last for a long time. Not only do they need an outstanding founder, but they also need a great mission that is above the profit, and to build values and business processes under it. In addition, companies also need to always have "daring" innovation, which can ensure that they have good preparation in advance when the market refreshes.

页岩气革命的启示 创新者窘境

THE ENLIGHTENMENT OF SHALE GAS REVOLUTION:
INNOVATOR DILEMMA

文 | 胡磊

上期谈到，美国之所以在页岩气革命中拔得头筹，得益于他们在制度竞争环节中引入的捕获原则。但是，制度因素毕竟只是必要条件，要知道任何革命的主角，永远都是人。

出乎绝大多数人意料之外的是，处于这场革命风暴最中心的，不是能源大鳄，而是一群能源个体户。

众所周知，由于页岩气初期开采成本极高、技术难度极大，对于那些大的石油天然气公司，比如爱克森美孚、壳牌、雪佛龙等，根本没有吸引力。反倒是一群中小型的能源个体户，他们积极囤地、大胆投资、敢于尝试、攻克瓶颈，并最终闯出一片天地。

麦克伦登就是这群能源个体户的代表性人物。他是一位富有先见之明的企业家。早在上世纪80年代，就开始着手布局页岩气，并大肆举债收购气



田，豪赌页岩气必将有一个灿烂的未来。

1994年，麦克伦登公司页岩气产量开始猛增。1996年，公司市值已经突破10亿美元。2005年，公司的气田遍布美国七个州，共有800万英亩，麦克伦登当时也被称为能源界的比尔盖茨。

作为这场革命的弄潮儿，他也积极奔走游说，鼓励更多的投资人和同行入场。正反馈被不停激发，浩浩荡荡的页岩气革命全面掀起，与此同时，他自己也被推向事业的巅峰。

2008年，全美天然气产量只有20000亿立方英尺，仅仅4年之后的2012年，这个数字就增加了四倍。

产量急剧扩张，并没有让麦克伦登的身价走向更高的巅峰，而是掉头急速下降，给了他当头一棒。2012年，天然气价格已经从最高峰时候的每千立方英尺十几美元，一路暴

跌至12美元。

2013年，公司的股东们对麦克伦登忍无可忍，将他踢出了自己一手创办的公司。这位雄心勃勃的能源个体户，处于页岩气革命风暴最中心的弄潮儿，曾经身价最高时达到30亿美元的亿万富翁，最终两手空空离开了公司。

这，看起来非常古怪，明明是创新者通过一系列的措施，扩大融资、攻克技术瓶颈、降低生产成本，这给行业带来了繁荣，但最终，却黯然离场。

可，确实是一个非常普遍的商业规律：创新者窘境。举个制造业常见的例子。最初的创新往往体现为技术突破，它带来的后果，或者大幅提高产品性能，或者大幅降低产品成本，无论如何，都会给创新者带来一波红利。但是，接下来呢？其他同行会迅速跟进，最后大家集体进入微利时代。

而且，随着技术迭代升级速度的加

快，从第一波红利到集体进入微利时代，这个时间正在变得越来越短。这就像一个魔咒，对于创新者越来越严酷。有些公司，但不是一般的公司，而是那些以精于管理著称的公司，它们是大多数经理羡慕并尽力效仿的对象，以很强的创新和执行能力闻名，但是在面对某些市场或技术的变化时，却无法保持其领头羊的地位。

大企业为利润、增长、现有的客户或者用户群体所累，很难进行破坏性的大创新，这种现象被称为“创新者的窘境”。一家成功的企业，如何保证它的产品不会被新的技术挤出市场？如何成功利用创新取得优势？

吉姆·柯林斯曾在一个长达6年的研究项目，从上百家公司中筛选出基业长青的企业，通过大量数据分析和访谈，总结出了这些公司的“秘方”和规律，而与基业长青对照的公司，都是曾经风靡一时但最终没落的企业。他发现成功企业要实现经久不衰，不仅需要有一个杰出的创始人，还需要一个凌驾于利润之上的远大使命，在此之下构建价值观和经营流程，此外还需要时常拥有“胆大包天”的创新，这能保证大企业在市场刷新时提前做好准备。但是在大企业里尝试破坏性创新是很不现实的，企业价值观、经营流程、资源配置已经注定了它只能当前市场运转，所以很多企业选择成立独立机构或投资新创企业（并不合并），以创造创新的温床，由它们进入非主流、不成熟的市场，最终提升企业壁垒。D



黑科技 BLACKTECH

01



JAPAN INVENTED LEARNABLE ROBOT

日发明可学习机器人

近日，日本研究人员发明了一种能够学习的机器人，可以预测核电站放射性排放将如何扩散。据了解，在对以往天气模式大量数据训练后，该机器人的预测准确率始终保持在85%以上；在冬季，当大型可预测的天气系统占据主导地位时，准确率最高可达95%。它可以帮助人们在发生类似日本福岛和苏联切尔诺贝利等灾难后立即撤离。此外，东京大学工业科学研究所的研究小组开发了一套计算机程序，利用对预期风型的天气预报，可以提前30小时准确预测放射性物质最终着陆地点。



02

US NRL DEVELOPS NEW DRONE SOLAR TECHNOLOGY

美开发新型无人机太阳能技术

近日，美国海军研究实验室(NRL)正在开发一种新的无人机太阳能技术，利用热气流和太阳能为无人机供电，以达到续航时间超过12小时的目标。新技术中，飞机可以利用上升的热气流进行爬升，太阳能则通过电池转化后直接为无人机供电，滑翔过程电动机关闭，可以加快太阳能电池板给机载电池充电的速度，从而增加无人机的续航时间，并允许飞机携带尺寸更小的电池。这种技术可以移植到多种不同的无人机平台上，包括小型的RQ-11“大乌鸦”无人机及大型的MQ-1“捕食者”无人机。

04

HONDA WILL TEST BATTERIES WITH ELECTRIC BICYCLES

本田将利用电动自行车测试电池

据外媒报道，亮相于今年CES的由本田与松下合作的可插拔电池已经开始了其测试的过程。目前，其合作伙伴正在将该款移动电源组件带至印度尼西亚，在那里它们将被用于为电动汽车及电动自行车产品提供动力。本田、松下和印度尼西亚当地的合作伙伴希望证明全新的移动电源组件可以解决与电动汽车相关的常见问题，比如续航里程和充电时间。一旦实验成功，该项技术将成为绿色出行领域的突破性技术。据悉，他们将于今年12月在印度尼西亚全国各地的指定地点启动这项实验。



03

LITHIUM BATTERY WILL POWER THE FLYING CAR

锂电将为飞行汽车提供动力

近日获悉，Terrafugia公司官方消息，其两座飞行汽车将在明年投产。Terrafugia是由5个美国麻省理工大学的毕业生于2006年创立，2009年他们发布了第一款飞行汽车 Transition，又于3年后发布了Transition的迭代版本车型，可以实现空中续航640km，最高时速160km/h，机翼可折叠、可自动飞行等。2017年Terrafugia公司被浙江吉利全资收购，即将用于生产的版本在动力、加速、内饰、安全性和空中配套方面进行了全方位地升级，包括混动引擎(磷酸铁锂电池)、飞行加速、更舒适地乘坐体验和更大的行李空间、安全带、气囊、三后视摄像头成像效果改进以及引入了Dynon的飞行信息系统和BRS公司的降落伞系统。



05

3D PRINTED ELECTRODES ADD A WHOLE NEW DIMENSION TO LITHIUM BATTERIES

3D打印电极为锂电池增添全新的元素

据外媒报道，锂电池圈的研究重点集中在电极上。作为导电介质中输入或导出电流的组件，科学家们不断调整其组成及其产生的化学反应，以追求更好的电池性能。这其中包括卡内基梅隆大学的研究人员，他们提出了一种3D打印格栅电极的新方法，他们认为这种方式带来了“前所未有的改进”。寻找新的和改进的锂电池电极已经出现了许多有希望的可能性。这些涉及将硅置于石墨烯“牢笼”内，开发微小的纳米线，并开发出SiliconX等新材料。3D打印也已成为可能的一种途径，因为它可用于生产具有多孔结构的电极，为电解质渗透提供额外的通道，从而产生更好的电池容量。

06

THE WORLD'S FIRST LIQUID AIR ENERGY STORAGE PLANT CAME OUT

全球首个液态空气储能工厂问世

《金融时报》日前报道称，全球首个液态空气储能工厂在英诞生。这个名为Pilsworth的液态空气储能工厂坐落于曼彻斯特Bury，由英国专门研究储能系统的高维电力公司负责运营，Highview Power和伯明翰大学共同开发了这项液态空气储能技术，双方共同拥有33项专利，造价成本比其它大型电池都要便宜，而且更耐用。Highview Power指出，此类液态空气储能工厂可运转长达40年，而且可以任意选择安装地点，相当于一个巨型可充电电池，能够有力配合可再生能源产业的发展。



08

US DEVELOPED SPENT FUEL DRY STORAGE CONTAINER SIMULATION DEVICE

美建造乏燃料干法贮存容器模拟装置

据外媒报道，美国桑迪亚国家实验室研究人员日前建造了一个规模化的测试装置，该装置模拟了用于乏燃料干法贮存容器，研究乏燃料在贮存过程中的温度变化，以及燃料峰值温度对乏燃料周围金属包层的完整性的影响。监管机构可以利用这些数据来帮助验证计算机模拟结果，证明核电设施在干法贮存容器中是否符合可以安全处理的热量规定。据悉，容器内部的不可接近性和乏燃料的高放射性使得直接监测温度变得困难，但是该模拟装置提供了关于乏燃料在新设计的干法贮存容器中如何将老化以及乏燃料和容器中的包层温度变化的答案。



07

THE FINNED DRIVER UNDERWATER ROBOT RELEASED

具有鳍片驱动器水下机器人发布

日前，Festo(德国自动化技术厂商)发布具有独特鳍片驱动器的水下机器人BionicFinWave。据介绍，海涡虫、乌贼和裸臀鱼有一个共同点，要进行移动，它们利用自己的纵鳍生成连续波浪，并沿自己的体长推动身体前行。通过这种所谓的鳍片起伏运动，BionicFinWave也可以控制自身运动，穿过以丙烯酸玻璃制成的管道系统。自主水下机器人可以通过无线电与外界彼此通信，并将数据(如温度和压力传感器测量值)传输到平板电脑。





NEW THOUGHTS ON CONSUMER SOCIETY

消费社会的新思考

文 | 清波

消费社会的概念，由法国著名社会学家鲍德里亚提出：是指生产相对过剩，需要鼓励消费以便维持、拉动、刺激生产的社会。在生产社会，人们会把更多的关注点放到商品的物性特征、物理属性、使用与实用价值上；而进入消费社会，人们则更关注商品的符号价值、文化精神特性以及其形象价值。据此可知：丰盛是消费社会的主要特征，而崇尚符号消费则是这个社会人们最典型的标签。

进入二十一世纪后，随着科技生产力的飞跃式发展，社会物资和信息开始变得极度丰盛，由此也就应运而生地出现了更多符合时代要求的新型特征：

过度营销



营销，自诞生伊始就一直是人类社会刺激消费的有效手段。从最简单的买卖吆喝，到进一步的样品试用，再到后来的大众广告，从本质上讲所有的营销手段都是为唤起顾客的消费欲望而服务的。

进入现代社会，随着常规三板斧对顾客刺激效应的逐步衰减，营销学的字典里又与时俱进地出现了多张全新的面孔：诸如服务营销、体验营销、差异化营销、直销分销、饥饿营销、邮寄营销、网络营销等，而营销的介质和渠道则更是丰富到眼花缭乱、目不暇接的地步。

货币隐形



说得更确切一点，所谓的货币隐形其实就是货币的数字化。在人类的发展史上，龟甲贝壳，金银铜钱，硬币纸币都曾作为实物货币流通过，而直到现阶段电子、数字加密等虚拟货币的出现，货币隐形的时代已到来。

显而易见，大数据、智能终端、移动支付技术的突飞猛进才是货币实现数字化的真正推手。也正是从这个阶段开始，人类才能够做到消费足不出户，出门无需带卡，只需要携带智能手机，所有的购物餐饮、交通旅游、投资理财等问题均可以迎刃而解。而较之实体货币，数字货币具备更加隐蔽、便利等多重优势，逐渐膨胀的购买欲以及没有自控能力的理财意识加速了其发展势态。

The new era of consumption is a double-edged sword, which is accompanied by the characteristics of overdraft, excessive, and conspicuous consumption. As a member of modern society, we should see the essence behind consumption, not excessively indulging in consumption, not squandering waste of resources, we need to make the best use of it and make moderate consumption. Only in this way, the historical mission of the consumer society to the modern people is truly completed and implemented.

杠杆倍率



杠杆，作为一个被编入金融学字典的物理术语，事实上并非消费社会所独有。然而，其被真正发扬光大却是在进入消费社会以后。当人们渴望以最少的资金去获取最大收益的时候，杠杆作为一种最适合的工具便粉墨登场了。而在日常生活中最常见的杠杆例子便是房贷了。截至2017年三季度，中国的房贷杠杆率高达48.6%；而美国次贷危机爆发前，其整体的房贷杠杆比不过60%。

然而，相比房贷，更为恐怖的其实是金融杠杆（即杠杆倍率）：当你用5块钱（借95块），即以20倍的杠杆去博取100元投资回报的时候，其高风险程度自然不言而喻。马克思说过：为了100%的利润，资本就敢践踏一切人间法律；有300%以上的利润，资本就敢犯任何罪行，甚至去冒绞首的危险……因此毫无疑问，当存在获取20倍利润可能性，能够以小博大的时候，即便明知风险会同步放大，人和资本照样会为之疯狂，舍身搏命。

新消费时代带给我们的是一把双刃剑，便捷的同时伴随而来的是透支、超前、过度、炫耀消费的特征。作为现代社会中的一员，我们应该擦亮双眼，看清消费背后的本质，不过度沉溺于消费，不挥霍浪费资源，努力做到物尽其用，适度消费，如此，由消费驱动的社会进步才大有可为；消费社会赋予现代人的历史使命才算是真正得到了完成和落实。D

不负风场不负卿 LIVE UP TO THE WIND DON'T LET YOU DOWN

文 | 朱泉生

坚守在遥远而又偏远的地方

看不到鸳鸯戏水

嗅不到玫瑰的芬芳

风越过山岗

模糊了青春的模样

虫鸣鸟叫四顾苍茫

陪你手牵手散步

其实我想

和你一起依偎着看场电影

其实我想

可此时

我必须坚守在风场

风车画着同心圆

伴影成双

风里雨里酷寒艳阳

每天总有两件事

想你和爬上高高的机舱

一台台风机

如烽火台

传递着爱的力量

今生的我

注定有两个牵挂

你和风场

在这片土地上

我的爱

不得不给你们来回争抢

前世的你我

或是织女牛郎

彼此相爱却天各一方



上世纪70年代末，改革开放的一声春雷，响彻祖国的大江南北，唤醒了沉睡已久的“东方巨龙”，给中华大地带来了勃勃生机。其中，电站装备产业的蓬勃发展，可谓是日新月异，而且是与时代发展同步的，在某种意义上，这就是四十年改革开放的缩影。作为电站装备产业发展的参与者和见证者，我觉得用“多快好省”四个字来概括四十年年的发展史，或许再恰当不过了。

“多快好省” 进入改革开放新时代

文 | 张建明

"GOOD AND FAST" BRINGS A NEW ERA

“多”

改革开放后，伴随着经济的高速发展，我国的电力需求也迅速增长，电力供应在当时成了短板。记得当时单位里炼钢等能耗高的工种经常限电停产，车间里大机床没法开，生产计划根本没办法保证。作为电站装备制造企业，为国家多制造发电设备，满足工业和社会民生的需求，成为了上海电气的首要任务！

就拿上海汽轮机厂来说，改革开放前的年产量最高也就在100万千瓦左右，按现在的标准，就是一台机组的当量，难以满足市场需求。改革开放、合资合作为企业发展打开了一扇大门：1981年，我们与美国西屋公司合作，开始引进生产30万、60万千瓦的汽轮机，同时加大生产设备投入。在多方面的努力下，在1991~1995年间，汽轮机产量就达到1623万千瓦，是改革开放前五年总产量的整整三倍，大大缓解了供电短缺的问题。2003年以来，国内火电市场需求进入又一个“井喷期”，上汽抓住历史发展机遇，不断提升技术水平和生产效率，在2006年创下了年产量3620万千瓦的天量，已经超过了当年GE、西门子和三菱的产量总和。

In the 40 years of reform and opening up, the equipment manufacturing industry has continuously strengthened with the building of independent innovation capabilities in the process of introduction and absorption. The report of the 19th National Congress of the Communist Party pointed out that innovation is the first driving force for development. In the new era, we will continue to deliver endless power to China's industry, and accumulate unlimited strength for Chinese industries.

而2017年，这一记录再次被刷新，创造了年产量3823万千瓦的新纪录，相当于一个月产量300多万千瓦。好多职工都感慨地说：“过去干三年，现在一个月。”社会发展对电力需求在得到基本满足之后，市场发展和需求开始变得多样化，例如西部缺水地区对空冷机组的需求大大增加，北方地区冬季供热的需求使得热电联供机组成为市场宠儿。在此大背景下，我们也紧随时代发展的潮流，开发设计多种类、全系列的产品库。就产品类型而言，我们开发设计了热电联供、空冷、核电、燃机联合循环等机组，满足不同地区、不同行业的不同需求。就产品系列而言，近十几年自主开发形成了具有国际先进水平的亚临界、超临界、超超临界等不同功率等级产品。

“快”

记得那是在90年代末，某电厂的机组汽缸出现了一个小问题，需要汽轮机厂去现场处理一下。维修服务人员到达现场后发现需要摇臂钻进行现场加工，可是哪里去找这个设备呢？一时间大家都束手无策，这也导致了客户对上海电气服务能力的质疑。后来，企业痛定思痛，以客户至上为原则，建立快速服务反应系统，为业主提供24小时服务、现场服务、全方位服务和机组终身服务，称为“移动工厂”。现在“移动工厂”已经成为快速服务反应系统的重点之一。快速服务反应系统运行的基础和前提，是电力装备产业技术的不断创新升级。一直以来，上海电气不断加大技术自主创新的投入，加快技

术的预研、突破和储备，这也使得我们一直站在技术的最前沿，满足客户越来越高的要求。改革开放前的二十年，由于种种原因，我们的机组技术和容量一直徘徊不前，最大的机组容量也就30万千瓦。改革开放后，随着合资合作的不断深入，从技术引进后的消化吸收、不断优化到独立自主技术创新，我们的脚步可以说是越来越快。从30万千瓦到60万千瓦，汽轮机厂只用了十五年时间；从60万千瓦到100万千瓦，仅用了十年时间；而现在已经完成技术开发的120万千瓦机组，也已经成为占领市场的一个“杀手锏”。在机组技术快速发展、快速迭代过程中，我们也逐步实现了模块化设计、信息化管理和数控化生产，大大提升了生产效率。也就是说，设计效率更高、生产加工更快了。

“好”

在中国国家博物馆，收藏着这样一张特别的证书，那就是中国第一张ISO9001质量体系认证证书，其编号是0193A001。这张质量体系认证证书的拥有者，就是上海汽轮机厂。这是对上汽厂质量管理的肯定，更是对上海电气产品质量的肯定！一直以来，上海电气坚决贯彻落实“质量第一”的质量方针，大力宣传“一丝不苟、精益求精”的企业精神和“第一次就把工作做好”的企业文化，可以说在整个职工队伍中形成了良好的氛围。企业一直都在不懈努力，产品质量也得到了市场客户和社会各界的充分认可。改革开放以来，上汽厂荣获过“全国质量信得过明星企业”“全国机械工业质量奖”等国家级荣誉。而同为“上海制造”骨干企业的发电机和锅炉两家电站集团下属企业，还获得了上海市政府设立的最高质量荣誉——上海市市长质量奖。上世纪90年代，企业紧紧抓住亚临界30万千瓦机组的自主优化和生产，培养了一批技术设计和生产制造的骨干。“十一五”期间，在超超临界100万千瓦领域，实现了自主研发产品能力的突破，培养了一支科研创新型人才队伍；“十二五”期间，利用燃机核电大发展的机遇，培养了一批设计研发、生产制造、安装服务的复合型人才队伍。与此同时，企业也涌现了一批批技术领军人物、制造工匠，他们和每一位电气人一起，成为产品质量的最好守护者！



“省”

2015年11月16日，世界首台百万等级高效超超临界二次再热机组在国电泰州电厂完成性能试验，机组发电效率47.82%，发电煤耗256.8克/千瓦时，供电煤耗为266.5克/千瓦时，各项指标数据完全达到设计和攻关要求，环保指标全面优于国家超低排放限值，这在业界引起了轰动。全球综合指标最好的火电机组在我们电气人的手中诞生了，这台机组堪称是目前世界火电机组的“顶级皇冠”。其每发一度电的煤耗，比普通机组降低了约14克，按年利用5000小时计算，每台百万千瓦机组每年可节约标准煤7万吨，直接减排二氧化碳近18万吨，节能、环保优势明显，为企业和用户降低了成本、为社会创造了更高的效益。

节省自然资源，降低各方成本，这是“省”的最直接体现。为了“省”，企业可以说是花了大力气搞技术研发和创新，以创造更多价值。

转子是汽轮机的“心脏”，而转子的制造和加工一直是技术攻关的重点。上世纪80年代开始，随着市场发展和供求关系变化，转子锻件供货及价格问题成为了瓶颈。于是，在新世纪之初，企业大力研究大型焊接转子技术，先后设计开发出超超临界百万千瓦火电汽轮机低压焊接转子、百万千瓦核电AP1000低压焊接转子等，大大降低了企业生产成本，使产品更有竞争力。

与转子配套的叶片，也是汽轮机能量转换的关键零部件。在汽轮机工作过程中，蒸汽直接作用于叶片，带动转子转动，将热能转化为机械能。由此可见，叶片对能量转化的效率起着决定性的作用。因此为了提高转换效率，叶片技术的研发与突破也从来没有停止过。由上海电气自主研发的1710mm长叶片、1905mm长叶片填补了目前国内半速核电汽轮机超长叶片的空白。

除此之外，为了解决环境污染和温室气体大量排放等问题，企业在新世纪初也果断进军燃气轮机及联合循环汽轮机市场。目前，我们的燃机及联合循环汽轮机组的效率已经达到了45%—62%，创造的经济效益、环保效益更是难以估量。

岁月激荡，改革开放四十年，电站装备制造业在以我为主、引进吸收中不断加强自主创新能力建设，紧随时代发展步伐，树立起中国电站装备制造业的座座丰碑，不断刷新世界记录，打造行业巅峰。

党的十九大报告指出，创新是推动发展的第一动力！在新时代、新征程中，我们将继续以“一丝不苟、精益求精”的精神，以“多快好省”的方式，不断推进并改变人类能源利用的方式，为中国工业输送无尽动力，为中国品牌创造无穷魅力，为中华民族积累无限实力。D



彩虹一样的人

THE PEOPLE LIKE RAINBOW

文 | 杨柯楠

The reason why the rainbow is precious is that it is so memorable because it is not only beautiful, but also not easy to see. Those people like rainbow, influence others with a firm attitude towards life, make life colorful with constant surprises, and let people discover the beauty of life. They are really the treasures of the world.

最近看了电影《怦然心动》，原以为讲的是简单的青春爱情故事，没想到故事涉及一个做人方面的深刻道理，不妨与你分享。

故事里，老人查特说：“有些人沦为平庸浅薄，金玉其外，而败絮其中。可不经意间，有一天你会遇到一个彩虹般绚丽的人，从此以后，其他人就不过是匆匆浮云。”彩虹之所以珍贵，之所以让人念念不忘，是因为它不但美丽，而且不容易见到。女主人公朱莉就是他所说的一个如彩虹一样的人。乍看之下，她的行为不符合人们对一个大家闺秀的期待：她会为了保护一棵无花果树不被砍伐，为了能继续在树上欣赏美丽的风景，爬到树上坚持不下来，以至于惊动了警察和报社；她丝毫不理会别人恶意的暗示，不理睬这暗示所包含的恶意和攻击；她把小鸡的孵化过程作为科学课的研究项目，这个项目一开始让人摸不着头脑，但最终引起了所有人的兴趣；她发现男主角公布莱斯的虚伪后，直截了当地斥责他是个“胆小鬼”，并做到了再也不理睬他，尽管心里还留有情意。这些出人意料的行为冲击了人们被禁锢的思想，令人错愕，但细细回想，却让人越来越觉得这个女孩可爱至极。

我思索，这样彩虹一样的人，究竟具有什么特质呢？我想到了

“率性”这个词。“天命谓之性，率性谓之道。”秉承上天赋予自己的样子，毫不扭曲地展示自己，做最真实的自己，这就是率性。

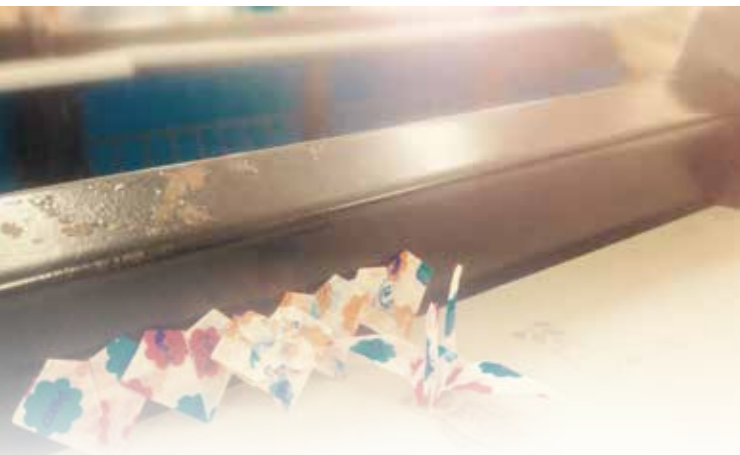
比如电影中朱莉爬树一事，她对别人异样的眼光毫不顾忌，对别人说她是怪人也不放在心上，她想要看风景，就毫不犹豫地爬到树上，“闻风的香味”、体会父亲所说的“整体大于部分”的道理。她喜欢新邻居布莱斯，就大大咧咧地上去拉他的手，等他到了学校，就给他一个“熊抱”，完全无视别人的嘲笑和布莱斯脸上的尴尬。她发现布莱斯不喜欢自己家后院乱糟糟的鸡棚，就动手修剪树枝，种上草皮，把后院弄得漂漂亮亮的，而不是一味沉溺于抱怨和悲伤。面对布莱斯的吻，她虽然心里喜欢，但认为尚有巨大的矛盾没有解决，所以坚决地避开了。她了解人们眼中冷僻的知识“恒常运动”，对脑瘫的叔叔抱有深刻的同情，能顺畅地与老年人交流，甚至让老人查特在她身上看到了自己妻子的影子。她做的一切那么自然、直率、毫不掩饰，真是让人倾佩，让人羡慕。

要做到率性并不容易。它要求一个人脑子里所有的逻辑必须高度自洽，不能容许任何基本的逻辑矛盾。生活中我见过许多人，到

了年纪很大的时候，仍然纠结不已，瞻前顾后，在一些原则性问题上摇摇摆摆。与他们交谈，我发现他们竟然允许自己对世界的基本看法存在巨大矛盾，这让我惊讶——这说明，他们一辈子也没有活明白。相反，一个逻辑自洽、具有统一而稳固的三观的人，他的行动一定是果断的，他的生活一定是井然有序，他的面貌一定是镇定清朗的，他的脾气也一定是温和沉着的，就像电影中的朱莉那样，坚定地做符合自己信念的所有事情。

作为成年人，我们有时会为了照顾别人的感受、为了顾全大局而掩盖自己真实的面貌。这并没有什么错，然而做过了头，一味讨好别人、投机取巧，失去了自我的风采，就得不偿失了。我们做的所有事，首先是符合我们心中的信念的，其次，如果这事虽然不符合大家的期待，但并不会伤害别人、危害社会，那就尽管做吧。沈复在《浮生六记》中，塑造了一个言谈举止不合刻板的封建礼仪，却可爱可亲的芸娘的形象，她和朱莉一样，如彩虹般绚丽，让人难忘。

彩虹一样的人，用坚定的生活态度影响别人，用不断的意外和惊喜给生活增光添色，让人发现生活的美好。他们真是人间的珍宝。D



好白相个“糖纸头”

THE INTERESTING CANDY WRAPPERS

文 | 侯宝良

讲起白相“糖纸头”辰光有眼远了，相信现在六七十岁个老人侬会打开尘封个记忆，回顾这段充满童趣又难忘个经历。

“糖纸头”就是糖果防潮、防污个包装纸，基本材质是蜡纸或透明薄膜纸（又叫“玻璃纸”），包装方式勿外乎手工两头旋转，要么机器折叠包装两种。挨个辰光，“糖纸头”浪向往往会印刷各种图案，有花卉、动物、戏剧脸谱啥，相当漂亮，讨人喜欢，而且属于废物利用，不需要爷娘再花钞票，白相“糖纸头”就成了风靡一时个童年乐趣。

每逢过年就是“糖纸头”个丰收季，小朋友勿管去哪个亲戚家，侬有糖果奉送，自然就能收获交关“糖纸头”。平常辰光则只好到

Chinese New Year is the harvest season of candy wrappers. When children go to relatives to play, they can collect a lot of candy papers. Candy papers have also cultivated children's interest in art painting. The flowers, landscapes, figures, faces, and cartoon images on the sugar paper are the targets of copying. At first, they were just a

废纸篓里捡拾，或与其他小朋友交换。不过，只有品相好且图案稀缺个“糖纸”才有交换价值。勿要看懂小屁孩，门槛侬蛮精个。讲品相就像鉴定文物，平整、无污、勿破都只是基本要求。可是，从糖果上剥下来个糖纸头怎么可能平平整整，一点褶皱都没有？所以就要掌握一套办法，把糖纸整旧如新。

如果“糖纸头”是蜡纸材质，只要把纸上蜡加热，让蜡稍稍融化抚平整就可以了，一般可用熨斗，也可在玻璃杯里倒入开水，用杯底慢慢烫平纸上褶皱。

如果是玻璃纸，加热熨烫就不行了，否则会变形，只能先浸水，再揩干水渍，贴在餐桌或写字台的玻璃板下慢慢晾干和压平，几天后取下，保证张张平整如新。


如果糖纸上有黏附糖果残渣或褶皱，一般可以用肥皂水轻轻擦拭，绝对不能用橡皮或刀片刮，否则“糖纸头”就被糟蹋了。

对阿拉这一代来说，白相“糖纸头”是很有趣个课余生活。当时每天有小小班活动，大家先把功课做完，然后各自拿出收集个“糖纸头”来扎台型，有人把一

张张糖纸夹在书里，也有人专门准备了收集册，就像集邮簿。如果看到别人拿出没见过或稀缺个“糖纸头”，想要，那么只能用自己个收藏却换。记得有位同学经常能拿出新糖纸，不仅图案新颖，有些甚至是没有使用过的，特别受到周围小朋友欢迎。原来伊有亲眷辣辣糖果厂工作，常常带些新糖纸拨伊白相。

白相“糖纸头”还培养了不少人爱好美术绘画个兴趣。

糖纸上个花朵、风景、人物、脸谱、卡通形象都是临摹目标，起初只是一张张幼稚涂鸦，慢慢地成了一幅幅作品。事实上，我对绘画个兴趣就是从画“糖纸头”开始个。当时还有一位戴同学与我一样爱好画“糖纸头”，但比我有出息，伊画着画着就成了画家。

如今，我经常对一些朋友讲，勿要惊叹现在个小囡会白相变形金刚、电子玩具就多聪明。阿拉白相“糖纸头”个辰光，上辈人看到乱七八糟个糖纸头辣辣阿拉手里变得“赤刮拉新”，看到不用花钞票请老师也能画出有模有样个图画，同样会挑起大拇指，称赞一句：“小家伙简单”。

成为世界级的 高端装备新航母

TO PROVIDE WORLD-CLASS EQUIPMENT AND SOLUTIONS FOR GLOBAL INDUSTRY

