

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



上海电气
ELECTRIC
第22期
2019 AUG
8月刊

双语双月刊 上海市连续性内部资料准印证(K)第0465号

2019 Aug
8月刊
总第22期
SHANGHAI

ELECTRIC
上海电气

封面
话题

AIMING AT THE NEW COORDINATE OF
THE "HUB ECONOMY" IN THE YANGTZE RIVER DELTA

锚定长三角： “枢纽经济”新坐标





十年磨一剑 阳江核电常规岛建成

YANGJIANG NUCLEAR POWER PROJECT'S CONVENTIONAL ISLAND BUILT

7月24日，阳江百万等级核电6号机组已完成所有调试工作，具备商业运营条件，开始进行上网电量的统计。这标志着阳江核电6台规划机组全部投产，六核时代正式来临。

阳江项目供货合同签订于2008年4月，首台机组在2014年3月顺利商运，此后，实现每年投运一台机组的业绩，是上海电气一次性建设机组最多的核电项目。今年6月27日，阳江百万等级核电6号机组冲转一次成功。两天后，该机组首次并网一次成功，设备各项参数正常稳定，状态良好。至此，由上海电气提供的阳江核电常规岛6台百万千瓦机组全部并网。据测算，阳江核电6台机组全部投产后，预计年发电量将达到480亿千瓦时。与同等规模煤电相比，相当于减少标煤消耗1560万吨，减少二氧化碳排放3828万吨，减少二氧化硫排放37万吨，减少氮氧化物排放24万吨。

On July 24th, Yangjiang Nuclear Power #6 unit has completed all commissioning work, and has commercial operation conditions to start statistics on on-grid electricity. This marks that all six planning units of Yangjiang Nuclear Power have been put into operation. The supply contract for Yangjiang project was signed in April 2008. The first unit was successfully commercialized in March 2014. Since then, the performance of one unit per year has been achieved. It is the largest nuclear power project for Shanghai Electric's one-time construction project. On June 27th this year, Yangjiang Nuclear Power #6 unit was successfully converted. Two days later, the unit was successfully connected to the grid for one-time, and the parameters of the equipment were normal and stable, and the condition was good. At this point, the 6 units of Yangjiang Nuclear Power Project's convention island provided by Shanghai Electric were all connected to the grid.

EDITOR'S LETTER 卷首语



莫做环保看客

杜林

在上海，有人说，“现在看到什么东西的第一个反应就是：这是什么垃圾？”还有人调侃，以后相亲介绍条件时要加一条“会垃圾分类”。这些昭告了上海已正式进入垃圾分类强制时代，垃圾分类无疑成为当前最热门的话题之一。

其实早在2000年，原建设部就在北京等8城市试点垃圾分类，但成效并不明显。究其原因，分类之难，难于“两端”——前端即居民的社会化分类投放，思想观念和生活惯性很难改变；末端即专业化分类运输和处理，垃圾收集后无法有效处理。

破解垃圾分类困局，显然要在两端全面发力。习惯的养成，并非一朝一夕，改正也需要时间引导。曾有绘本《电车进站了》描绘80年代末日本站台的景象说：“到达终点的特急电车中到处是便当残渣、空罐子和报纸杂志，末班车离去的轨道上是堆积如山的烟头，负责清扫的老奶奶弯着腰清扫着。”

而现今，日本令我印象最深刻的不是城市的繁华，不是日本人的彬彬有礼，更不是日本的美食，而是街道的干净整洁和扔垃圾难这两个矛盾却又和谐的共存。

在日本要怎么扔垃圾呢？答：把垃圾放进塑料袋中带回家扔。于是，谨遵告诫的我，每天出游都能满载而归，请房东代为处理，同时还加付了一小笔垃圾处理费。日本如此处理垃圾的做法值得我们效仿与学习。

从末端来看，垃圾分类是一个系统工程。生态环境部指出，我国固体废弃物产生强度高、利用不充分。这意味着“垃圾山”里藏着“金山银山”，必然要催生一批处废和资源再生企业和与之配套的技术市场、产品市场，形成国家战略性新兴产业的孵化平台。面对如此重大的机遇，上海电气高度关注，并做好充分准备，承担起城市绿色发展生力军的责任。

2019.08 AUG 2019
双 语 双 月 刊

总第22期

上海市连续性内部资料准印证（K）第O465号



内部资料 免费交流

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 黄瓯 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江路212号
212 Qinjiang Rd.Shanghai,China
邮编/Zip 200233
电话/Tel 8621-23196488
传真/Fax 8621-63216017
承印/printing 上海宝联电脑印刷有限公司

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

CONTENTS 目录

ELECTRIC NEWS
电气资讯

004 新闻速览

008 时政

李克强：
上海电气，创造奇迹！
Li Keqiang: Shanghai Electric creates the miracles!



苗圩考察上海电气“星云智汇”
Miao Wei inspected Shanghai Electric “SEunicloud” Industrial Internet Platform

上海市常务副市长陈寅调研电气
Chen Yin investigated Shanghai Electric:
Growing bigger on the basis of strengthening



012 要闻

上海电气年中干部大会召开
Shanghai Electric Midyear Cadre Conference Held

上海电气“进博会”
专项工作启动
Shanghai Electric CIE special work started

三巨擘串起核电市场合作
纽带
Three giant companies carry out the nuclear power market cooperation link

上海电气科技创新大会召开
Shanghai Electric Technology Innovation Conference held

上海电气丹东
垃圾处理项目签约
Shanghai Electric Dandong waste treatment project contract signed

上海电气最大船用曲轴下线
Shanghai Electric's largest marine crankshaft off the assembly line

8.0“海风”来了
上海电气汕头智造基地投产
Shanghai Electric Shantou Intelligent Manufacturing Base put into operation

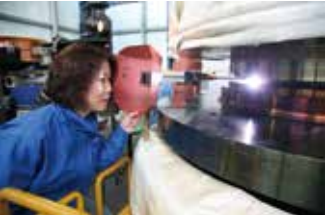
VIEWPOINTS
聚焦热点

020 封面话题

多领域主动对接
上海电气重发展谋协同
Shanghai Electric focuses on development and seeks synergy in multi-fields

034 人物专访

刘霞：焊接上海电气
技术自主创新之路
Liu Xia: Welding the road of independent innovation of Shanghai Electric



038 特别策划

带着孩子 一起去上班！
Take your kids 'to work'

040 深度报道

上锅有支焊接“特种兵”队伍
The welding “special forces” team in Shanghai Boiler Works

迪拜沙漠中的高塔
The high tower in the desert of Dubai

AIMING AT THE NEW
COORDINATE OF THE “HUB
ECONOMY” IN THE YANGTZE
RIVER DELTA
锚定长三角：
“枢纽经济”新坐标



OBSERVATION
行业观察

044 创新之道

氢燃料电池产业发展道路上的
四座大山
Four major difficulties in the development of hydrogen fuel cell industry

046 他山之石

百事可乐的神操作
The secret of Pepsi's success

048 言论堂

垃圾分类引发的
商业化前景和挑战
The commercialization prospects and challenges brought by waste sorting

050 科技前沿

CULTURAL
SALON
文化茶座

052 视觉盛宴

庐山奇观
The wonders of Lushan

游园小憩
Noon park

054 乐享生活

中国工业在胶片上起舞
Chinese industry dances on film

免责声明：
《上海电气》杂志旨在提供有关上海电气集团及其子公司、被投资企业及附属公司的相关信息，不构成上海电气集团股份有限公司的信息披露和投资推荐。本刊内所涉及部分公司 / 项目并非由上海电气集团股份有限公司投资，投资者应参照上海电气集团股份有限公司的公告及中 / 年报，以获取仅与上市公司有关的信息。



CAP1400湿绕组电机主泵研制成功



CAP1400湿绕组电机主泵研制成功

CAP1400 wet winding motor main pump developed successfully

钱卫东

7月31日，CAP1400湿绕组电机主泵样机通过专家鉴定会鉴定。国家核安全监管机构代表全程参与并见证了鉴定试验和拆检过程。本次试验的成功完成，标志着CAP1400湿绕组电机主泵样机研制完成，解决了CAP1400示范项目关键设备的“瓶颈”问题。CAP1400湿绕组电机主泵是CAP1400示范项目关键设备之一，由上海电气凯士比核电泵阀有限公司与国家电投共同合作，历时8年，经历了多次样机试验和设计迭代。

财富中国500强上海电气上升3位

Shanghai Electric rose 3 places in Fortune China's Top 500

周嘉俐

日前，《财富》中文网公布2019年中国500强榜单。凭借过去一年在新旧动能转换、转型加速创新等方面的突出成绩，上海电气较去年上升3名，列总榜单第93位。据榜单显示，上海电气在2018年实现营业收入较上年增幅27.17%，利润同比增长13.42%，各项指标均创历史新高，为价值评估奠定了良好基础。迪拜光热光伏项目、埃及汉纳维清洁燃煤电站项目等一批标志性项目也为上海电气的价值提升和品牌形象提供了有力支撑。在做大做强各业务板块的同时，集团自2017年下半年开始，按照“三步走”战略的既定目标践行产业创新升级。公司目前主导产业聚焦能源装备、工业装备、集成服务三大领域，已经或正在进行传统能源装备向清洁能源装备、从传统制造向智能制造、从单一制造向“制造+服务”模式转型升级。

上海电气名列上海百强企业第17

Shanghai Electric ranks 17th among Shanghai Top 100 Enterprises

陆乐

8月19日，2019年“上海企业100强榜单”正式发布。上海电气集团在去年的基础上提升3名，位列榜单的第17位。此外，在同时出炉的“上海制造业100强”分榜中，上海电气集团名列第7，较去年排名提升1位。该榜单的评选依据以2018年企业的年收入为主要入围标准。据榜单显示，上海电气在2018年实现营业收入超1145.2亿元，利润同比增长13.42%，各项指标均创历史新高，为上海电气的价值提升和品牌形象提供了有力支撑。据悉，此次评比活动由上海市企业联合会、上海市企业家协会、上海市经济团体联合会和《解放日报》社联合主办。在今年，共有21家企业的年收入突破1000亿元大关，数量再创历史新高，榜单的入围门槛也由上年的49.9亿元提高到今年的59.6亿元。

电站揽董家口 两台35万全套订单

Shanghai Electric Power Generation Group won 2×350MW project order from Dongjiakou Power Plant

张鹏飞

近日，上海电气电站集团与华能公司签订华能董家口电厂2×350MW项目汽轮机、发电机、锅炉主机合同。华能董家口热电联产项目建设2台35万千瓦超临界燃煤机组，同步建设高效脱硫、脱硝、除尘等环保设施，配套建设海水淡化和供热管网工程。项目位于青岛黄岛区董家口经济区，是区域重要的能源基础设施。作为山东省新旧动能转换以及重点推进的清洁能源民生供热项目，建成后将替代区域内低能效、高污染排放小型热电机组和分散供热小锅炉。

上海三菱电梯装上智能监控“慧眼”

Shanghai Mitsubishi Elevator adopts intelligent monitoring

柏雷

日前，上海三菱电梯推出的《申通地铁自动扶梯、电梯智能化运维技术与管理的研究》课题，在上海地铁进行试点应用，取得良好效果。该课题瞄准困扰电梯、自动扶梯运营管理中的“监控信息可视化形式单一，只能通过PC端的网页形式查看”等痛点，上海三菱以地铁项目中的电梯和自动扶梯运营管理为切入点，与上海申通地铁集团进行了深入详尽的调研并成立了课题组。该项目的开发，响应了国家《新一代人工智能发展规划》中“建设安全便捷的智能社会”的重点任务，能够带动人工智能在整个电梯行业内的发展和运用。

松江有轨电车超强台风中平稳驶出

Shanghai Electric's tram drove safely in the strong typhoon

赖晖

8月10日清晨，迎着超强台风“利奇马”的袭击，由上海电气承接的松江有轨电车二期线路首班车准点发车。窗外风大雨急，车内安静舒适，每隔10分钟，电车平稳驶出站台。该有轨电车的车身、牵引系统分别由上海阿尔斯通交通设备有限公司、上海阿尔斯通交通电气有限公司设计制造，信号系统由上海电气泰雷兹交通自动化有限公司提供。早在7月19日至22日，松江区现代有轨电车示范线二期工程就已通过了来自全国15位专家的评审，车辆、通信、运行控制的表现让专家称赞。



上锅首台套 钛制高压反应釜发运

Shanghai Boiler Works first set of titanium high pressure reactor delivered

沈骏

7月26日，上海锅炉厂承制的首台套钛制高压反应釜设备正式发运。该项目顺利完工标志上锅在钛合金类容器产品上实现零的突破，获得了有色金属装备制造业绩，也为进一步开拓湿法冶金高压反应釜装备及石化行业钛合金高端容器类业务奠定基础。





潘切沃燃机发电机成功就位

Pancevo project's gas turbines and generator successfully seated

刘丽国

当地时间7月30日~8月1日，上海电气承建的首个欧洲EPC工程，塞尔维亚潘切沃161MW燃气联合循环电站项目燃机和发电机成功就位。作为项目重要节点之一，为后续机组安装打下坚实基础。上海电气项目团队仅用了三天时间就完成了塞尔维亚潘切沃161MW燃气联合循环电站项目燃机岛四大件就位工作，其中还包括2台燃机和2台燃机发电机，高质量的执行能力获得业主的高度认可。在项目前期建设过程中，电站工程统筹指挥、项目部与职能部门密切合作，克服了大件运输转关清关复杂、施工图供应不及时、燃机基础工期紧张、建安单位对安萨尔多机组不熟悉、现场施工安健环标准高等多重困难，取得了两套机组一次连续成功就位的好成绩。

卡拉奇3号机堆内构件发运

Karachi #3 unit reactor internals shipped

王居鑫

近日，由核电集团下属上海第一机床厂有限公司承制的“华龙一号”机组巴基斯坦卡拉奇3号机堆内构件设备顺利发运。据了解，该项目完工发运标志着一机床承制的海外“双龙骨”制造任务圆满完成，也为企业下半年的项目推进创造了良好条件。目前，“华龙一号”防城港项目堆内构件和驱动机构正在推进中，并于近期竣工。此外，“华龙一号”太平岭项目堆内构件设备也已开工。“华龙一号”已逐渐成为一机床生产线的主要产品，批量制造能力正逐步转化为制造业绩。

迪拜工程首批配套件开始发运

Shanghai Electric Dubai project's first batch of parts and components began shipped

包 怡

7月25日，上海电气迪拜950MW光热光伏太阳能电站项目配套光热储罐预制钢板首批发货仪式在大明靖江基地举行。迪拜项目是上海电气总包的全球规模最大、技术最先进的“光热光伏复合项目”，其中宝钢股份和大明国际联合中标该项目配套2.5万吨光热储罐预制钢板。该项目对三方来说意义重大，为共建大型工程项目服务生态圈、服务更多国际项目积累了经验。

塔尔电站进入实质性施工

Thar Power Station enters substantial construction

乔德国

日前，上海电气巴基斯坦塔尔2×660MW燃煤电站项目1号锅炉第一罐混凝土缓缓注入基础承台预制模内，标志塔尔电站一体化项目正式进入实质性施工阶段。该项目是“中巴经济走廊”重点推进能源合作项目，也是上海电气首个BOT项目，拟新建2×660MW超临界燃煤机组电站，配套塔尔煤田一区块露天煤矿。自开工以来，现场管理及施工人员面临高温、风沙等诸多挑战，同时巴基斯坦军方对中方人员安保管控等也给施工协调增加了难度。在项目部的努力下，工程进度按节点顺利推进。



环保装配式工艺“试水”风电塔筒

Environmental Protection Group's fabricated process can be applied to wind power towers

赵雅丽

日前，上海电气环保集团“风电钢—混凝土装配式混合塔筒工艺技术应用示范项目”课题组进行了风电塔筒吊装施工等试验，达到阶段性研发设计要求，取得了预期成果。在低风速、高塔筒时代，此款新研发的风电塔筒具有稳定性好、耐候性强、施工快速便捷等特点，能满足国内140米以内陆上风机混合塔筒的设计要求，将来可部分或全部替代钢塔筒。

上海电气集团电池科技公司开业

Shanghai Electric Group Battery Technology Co., Ltd. established

邬悦群

近日，由上海电气控股的上海电气集团电池科技有限公司完成工商注册登记正式成立。该公司由上海电气与天际汽车科技集团有限公司合资设立。新成立的电气电池科技公司，能够帮助集团快速切入国内新能源汽车动力电池系统的市场。在自主研发上，对标国内一流动力电池系统技术，全面实现动力电池系统的产品研发及测试认证。在批量生产上，着重于电池系统的加工工艺开发、生产质量控制等方面，可逐步实现既定的产能目标及销售额，进一步提升上海电气在新能源汽车三电领域的核心竞争力。

中央院工控软件测评实验室成立

The Central Academy Industrial Control Software Evaluation Laboratory established

叶臻敏

日前，上海电气集团股份有限公司中央研究院与国家工程软件产品质量监督检验中心签订合作协议，联合成立“工控软件测评联合实验室”，这标志中央研究院电气产品可靠性测试平台的技术水平上了一个新台阶。中央研究院电气产品可靠性测试平台由上海电器设备检测所和国家工程软件产品质量监督检验中心承建，配备国际一流品牌的检测设备，可进行电磁兼容测试、安规和环境测试及软件测试。该平台拥有通过国际软件测试工程师高级认证的专业技术人员，建立了符合国际要求的管理体系。

自主研发4.0风机轮毂通过测试

The 4MW wind turbine hub independently developed by Wind Power Group passed the test

黄 建

日前，由上海电气风电集团自主研发的4.0风机首台轮毂顺利通过测试。风电临港工厂技术人员克服协助测试的国外技术专家因故无法到现场提供支持等诸多困难，连线国外供应商咨询技术参数，自己动手仅用8天就顺利完成测试。这是工厂在没有技术专家现场指导下，首次独立完成的风机轮毂测试。



李克强： 上海电气， 创造奇迹！

李强应勇陪同视察我临港重装备基地
郑建华作汇报 黄瓿随同

Li Keqiang: Shanghai Electric creates the miracles!

孙益民

7月22日，中共中央政治局常委、国务院总理李克强在中央政治局委员、上海市委书记李强，市委副书记、市长应勇的陪同下，视察上海电气集团临港重装备基地，了解当前经济形势对市场主体的影响。上海电气集团党委书记、董事长郑建华作汇报，集团党委副书记、总裁黄瓿随同。两天前本市刚刚出梅，气温节节攀升。李克强顶着烈日，风尘仆仆来到上海电气临港基地。在上海电气展示厅听取了市委市政府的工作汇报后，实地考察上海电气电站集团临港工厂。郑建华汇报了上海电气发展历史和现状、产业布局、行业地位等

情况。

走进电站临港工厂，在20米大型卧车、350T轮槽铣、焊接转子工区等重点工位，李克强亲切慰问了现场的干部员工，并详细询问：“你们有多少大学生，职业教育是不是100%？”“这里90%都是大学生，平均年龄27岁。”企业领导回答道。

李克强对上海电气研发生产的重大装备走在国际国内前列表示赞许。他指出，看了上海电气的产品，以煤电为主，百万千瓦超超临界等主要机型不仅在国内而且在国际上做到最好，确实了不

起。我们让央企、地方国企和民营企业都处于一律平等的竞争环境，上海电气在这种平等、公平的竞争中走到了行业前列，一定要保持这种竞争状态。李克强深情地说：“上海电气支撑着国家的工业化发展，也支撑着民生的改善，更在保障国家安全，谢谢你们。”现场顿时响起了雷鸣般的掌声。结束视察临上车前，李克强与现场的干部员工一一握手告别，勉励上海电气瞄准世界一流，更积极地到国际市场竞争，展现更强雄风，为提升我国重大装备制造水平，助力经济发展和民生改善多作贡献。“上海电气，创造奇迹！”李克强说。

On July 22nd, Li Keqiang, member of the Standing Committee of the Political Bureau of the CPC Central Committee and Premier of the State Council, accompanied by Li Qiang, member of the Political Bureau of the Central Committee, Secretary of the Shanghai Municipal Party Committee, and Ying Yong, deputy secretary of the Municipal Party Committee and Mayor of Shanghai, inspected Shanghai Electric Group's Lingang Heavy Equipment Base to understand the impact of current situation of economy on market players. Zheng Jianhua, secretary of the party committee and chairman of Shanghai Electric Group, made a report, and Huang Ou, deputy secretary of the party committee and president of the group, accompanied.





苗圩考察上海电气“星云智汇”

Miao Wei inspected Shanghai Electric“SEunicloud”Industrial Internet Platform

孙益民

8月13日，国家工业和信息化部部长、党组书记苗圩率工信部代表团，在上海市副市长吴清、市政府副秘书长陈鸣波、市经信委主任吴金城、市通信管理局局长陈皆重等陪同下，来到上海电气考察“星云智汇”工业互联网平台建设情况。上海电气集团党委书记、董事长郑建华，党委副书记、总裁黄瓯陪同。

从2007年起组建电梯物联网系统，实现电梯运行状态的动态监测和远程诊断，上海电气在工业互联网领域已历经10余年的探索和实践。伴随着各产业的快速发展及业务需求，2014年，风电集团开始研发“风云”系统，降低风电运维成本，提升设备利用率；2017年，电站集团推出“Ellumix”平台，为火电、燃机提供设备远程诊断，实现了电站设备运行监控及健康管理；2018年，在整个集团层面统一规划、整合优势资源，立足

装备制造业的优势和特点，打造集团统一的工业互联网平台，来满足轨道交通、环保、康复医疗等更多产业对工业互联网应用的需求。今年4月，“星云智汇”平台面向上海电气集团内部发布，下个月将在中国国际工业博览会上面向市场正式对外发布。未来目标是进一步夯实平台基础，建设完成符合上海电气行业需求的工业互联网平台，满足能源、装备制造、机床等不同领域的工业互联网业务需求。创新商业模式，以用户为中心，形成“装备+工业互联网服务+智慧供应链和电子商务”的新型商业模式，实现上海电气从装备制造向服务的转型。进一步拓展平台应用区域，对接长三角一体化国家战略，构建在长三角乃至全国范围领先的工业互联网平台。最终赋能产业、客户和合作伙伴，整合社会资源和能力共同构建工业互联网发展生态圈。平台建设成熟后，将形成的能

力向行业拓展，为装备制造业提供工业APP、工业算法、大数据分析等增值服务，支撑高端装备产业形态、经营形态和价值形态的升级和再造。

“对标西门子，在工业互联网领域哪些是你们所长，哪些是对方所长？”苗圩了解得非常详细，得知上海电气对国内客户的了解，在满足不同行业客户需求的应用层面具有自身特色时，苗圩非常高兴。

在实地观摩了在上海电气“星云智汇”工业互联网平台下，风电产业的具体应用后，苗圩饶有兴趣地询问了上海电气对国家电网格局及未来发展方向的想法，郑建华结合集团实际作了回答。

期间，当苗圩了解到超强台风“利奇马”登陆浙江时，上海电气浙江舟山风电设备经受住考验，机组运行良好，业主特意发来感谢信后，表示了肯定。

上海市常务副市长陈寅调研电气

Chen Yin investigated Shanghai Electric:
Growing bigger on the basis of strengthening

孙益民

8月12日，上海市常务副市长陈寅在市国资委党委书记、主任白廷辉，市委军民融合办常务副主任吴磊，市交通委巡视员蔡军，市发改委副主任周强，市经信委副主任张建明，市市场监督管理局总经济师杜贵根陪同下，对上海电气进行调研。上海电气集团党委书记、董事长郑建华，党委副书记、总裁黄瓯作汇报。

陈寅对上海电气未来发展的总体思考表示赞同，他说，市委市政府一直以来对上海电气十分关心、重视，上海电气自身也非常努力，这几年发展得很好，非常不容易。上海电气把发展规划、目标制定得很清晰，特别是提出用5年左右时间翻一番，而且是建立在有产业新增板块的基础上，这一点非常值得肯定。企业要保持发展后劲，一定需要在产业上不断调整、有新的增长点。

陈寅指出，上海电气当前已进入了一个进一步做强做大的阶段。未来新增的战略性板块要把做强放在首位，在做强的基础上做大。陈寅强调，上海电气要积极思考如何在不利的外部经济形势下做到危中求机，把自身的基础优势转化为发展优势、竞争优势，抓住机遇发展自己。上海电气的体制机制改革已走出了一大步，要持续不断地去推进改革，想

清楚、研究透不同类型企业改革的方向在哪里，能达到什么效果。要通过体制机制的再创新，留住人才、吸引人才，继续走在国有企业的前列。要对标国际同类行业，进一步加大研发投入。要坚持全球化与本地化相结合的发展方向，更重要的是到国际市场上去寻找发展空间。要下定决心向高端技术产业延伸。要抓住人工智能引领下的智能制造，形成新的市场竞争力。上海市委市政府将

全力支持上海电气走向国际、国内两个大市场。

陈寅对上海电气需要市委市政府支持的事项——作了回应。

白廷辉、吴磊、蔡军、周强、张建明、杜贵根逐一作了发言。郑建华围绕上海电气基本概况及存在的问题、集团新领导班子发展思路与发展举措两方面作了详细汇报，黄瓯就上海电气需要市委市政府支持的具体事项作了专题汇报。





上海电气年中干部大会召开

Shanghai Electric Midyear Cadre Conference Held

孙益民

7月30~31日，上海电气年中干部大会在上海电气培训中心举行。大会表彰了6个上海国企党建品牌和12位集团优秀共产党员标兵，发布了“上海电气人力资源工作20条意见”，并以“担当作为”和

“高质量发展”两个主题进行了分组讨论务虚。上海电气集团党委书记、董事长郑建华发表重要讲话，党委副书记、总裁黄瓯主持会议并作行政工作报告，党委副书记朱兆开作党建工作报告，监事会主席周

国雄出席。郑建华在会上首先通报了李克强总理视察上海电气临港重装备基地的相关情况，传达了总理对上海电气的高度评价和殷切期望，激励各级干部真正意识到身上肩负的

责任使命和担当。他强调，我们要坚持把发展作为第一要务。只有发展才能解决前进中的障碍，只有发展才能对国家对民族担起我们应有的责任和使命，只有发展才能对股东负责、对企业负责、对用户负责，最终对自己负责。要通过发展来让电气广大干部员工来分享发展的成果，进一步增强幸福感、获得感和满足感。发展，应成为每个电气人的共同意志、共同追求的目标和自觉行为。干部的精神状态要更振奋、工作态度要更端正，对自己要严要求、对工作要高标准，要有宽广的胸怀，能容人、容言，要能够团结人、凝聚人，朝着一个方向去努力拼搏。要把李强书记勉励上海电气“不用扬鞭自奋蹄”作为上海电气新时代文化的主要内涵，上海电气每个干部员工都有这样的境界、胸怀、追求和理想。黄瓯对上半年工作作简要回顾，并部署了下半年重点工作。黄瓯指出，增长质量是增长规模的前提和要求，增强核心竞争力是高质量发展的基础和关键。“三步走”战略已经进入到关键时期，我们要坚持在挑战中推动发展，在发展中解决问题。要坚持不忘初心、牢记使命、永远奋斗，全面完成年度目标任务，推动上海电气高质量发展。

From July 30th to 31st, the Shanghai Electric Midyear Cadre Conference was held at the Shanghai Electric Training Center. The conference commended six Shanghai state-owned party building brands and 12 outstanding members of the Communist Party, issued "20 Opinions on Shanghai Electric Human Resources Work", and discussed in groups with the themes of "taking the role" and "high quality development". Zheng Jianhua, secretary of the party committee and chairman of Shanghai Electric Group, delivered an important speech. Huang Ou, deputy secretary of the party committee and president, presided over the meeting and gave a report on administrative work. Zhu Zhaokai, deputy secretary of the party committee, gave a report on party building work, and Zhou Guoxiong, chairman of the board of supervisors, attended the meeting.

上海电气“进博会”专项工作启动

Shanghai Electric CIE special work started

陆乐

市国资委已于8月13日召开第二届中国国际进口博览会上海交易团国资分团动员大会，传达上海交易团国资分团的具体工作方案和工作部署，也预示着上海电气自即日起正式启动第二届进博会的筹备工作。

第二届进博会将于今年11月5日至11月10日在上海国家会展中心举行，参展范围涉及智能及高端装备、新兴技术、汽车等11大类。为深入贯彻习近平总书记关于开展进博会的重要指示精神，上海市交易团继续以去年组织架构为基础，在全市范围内组建 16个区分团、国资分团和服务贸易商分团，上海电气将作为国资分团的44家企业之一参与其中。

从目前了解到的情况来看，为切实有效地履行成员单位的责任和义务，经济运行部将继续牵头负责本届进博会涉及上海电气的组织协调等工作。在采购需求方面，据经济运行部的初步统计显示，西门子、安萨尔多、发那科、凯士比等10多家与上海电气合作的国际企业已基本敲定将参加此次展会，届时上海电气的现场意向采购金额或将突破8亿元人民币，未来5年采购计划金额有望达到34亿元以上。此外，由上海电气总承包的南澳库塔纳光伏项目或将在今年展会期间进行现场签约。

On August 13th, the Municipal State-owned Assets Supervision and Administration Commission held the second China International Import Expo Shanghai Trading Group State-owned Subsidiary Group Mobilization Conference to convey the specific work plan and work deployment of the Shanghai Trading Group's state-owned sub-branch. It also indicates that Shanghai Electric has officially started preparations for the second session of the Expo from now.

核电市场合作谅解备忘录签署仪式

SIGNING CEREMONY
MEMORANDUM OF UNDERSTANDING



三巨擘串起核电市场合作纽带

Three giant companies carry out the nuclear power market cooperation

周洁

On August 6th, the State Power Investment Group Co., Ltd., Shanghai Electric Group and Italy Ansaldo Nuclear Power Co., Ltd. officially signed the nuclear power market cooperation memorandum of understanding among the State Power Investment Group Co., Ltd., Italy Ansaldo Nuclear Power Co., Ltd. and Shanghai Electric Nuclear Power Group Co., Ltd. in Beijing. The memorandum of understanding marks that the three parties will carry out pragmatic cooperation in various fields such as nuclear power market development and technology research and development. Qian Zhimin, party secretary and chairman of the State Power Investment Group Co., Ltd., Huang Ou, deputy secretary of the party committee and president of Shanghai Electric Group, and Giuseppe Zampini, CEO of Ansaldo Energia witnessed.

8月6日，国家电力投资集团有限公司、上海电气集团和意大利安萨尔多核电公司在京正式签署《国家电力投资集团有限公司、安萨尔多核电公司和上海电气核电集团有限公司核电市场合作谅解备忘录》，标志着三方将围绕核电市场开发、技术研发等多个领域开展务实合作。国家电力投资集团有限公司党组书记、董事长钱智民，上海电气集团党委副书记、总裁黄瓯，意大利安萨尔多能源公司首席执行官朱塞佩·赞皮尼共同见证。上海电气与国电投是长期合作伙伴关系，自AP1000技术转让开始到完成三门和海阳AP1000依托项目核岛主设备国产化研制，再到实现CAP1400重大专项科研攻关以及新技术开发，双方在核电业务领域具有战略契合度和产业互补性。同时，上海电气核电集团于去年10月下旬和安萨尔多核电公司签署联合体合作框架协议，以联合体方式合作开发中国本土及中国投资

的海外核电市场机会。此次，三方企业强强联手，不仅积极落实习近平主席今年3月访问意大利期间，签署“一带一路”合作谅解备忘录的指示精神，还将在国内外核电市场中广泛串联起合作共赢的关系纽带，在中意建交50周年之际，努力将其打造成又一个两国企业合作的典范。根据协议要求，三方企业将本着平等互利的原则，利用各自专业知识及其全球影响力，通过发挥各自产业和资源的优势，围绕市场开发、工程建设、研发设计、运行管理及寿期服务、退役与放废等领域展开具体业务。三方将匹配专业资源，聚焦重点项目，丰富中意战略在核能和第三方市场的合作内涵。国电投核能安全与发展部总工程师、中电投核电有限公司董事长郝宏生，上海电气核电集团副总裁徐凯祥和安萨尔多核电公司首席执行官弗朗切斯科·马埃斯特里分别代表三方签署备忘录。

黄瓯金德交换意见加强中阿能源合作

Shanghai Electric strengthens the energy cooperation between China and Argentina

肖德怡

日前，上海电气集团党委副书记、总裁黄瓯在电站集团会见了来访的阿根廷能源部副部长金德，双方就新能源领域合作深入交换了意见。黄瓯表示，近年来，上海电气加大在新能源产业的投入，通过合资合作、自主研发，加快了在风电、太阳能光热光伏、储能等方面的产业布局。未来，希

望双方进一步加强沟通，加深合作，上海电气将发挥自身优势，为阿根廷用户提供投资回报率更高的整体解决方案。金德就阿根廷新能源发展现状、政策规划和投资情况等作了介绍。他希望上海电气能发挥电站建设运营和输配电等领域的集成优势，积极进入阿根廷新能源市场。

Recently, Huang Ou, who is the president of Shanghai Electric Group, met with the Deputy Minister of Energy of Argentina Ginde at the headquarters of Shanghai Electric Power Generation Group. The two sides exchanged views on cooperation in the field of new energy in Argentina.

核电与中核环保战略合作达成

Nuclear Power Group and China Nuclear Environmental Protection Company reached a strategic cooperation

周洁

7月25日，上海电气核电集团与中核环保有限公司在京举行战略合作协议签字仪式。上海电气集团副总裁吕亚臣和中核集团副总经理李清堂出席。

此次战略合作框架协议的签订，是核电集团贯彻落实去年“进博会”期间，上海电气集团高层关于对接加强央地国有大型集团战略合作的指示精神而迈出的坚实一步。按照协议内容，双方将充分依托核电集团的制造集成能力以及中核环保的资源平台优势，以服务“一带一路”国家战略为根本，以支持上海加快建设具有全球影响力的科创中心为落脚点，聚焦核环保产业能力建设，重点围绕核环保专用设备研发、设计、制造、供货以及国际核环保市场开发等领域加强全方位合作，为核电集团“中期做强，远期做大”战略目标的实现积极探索新的业务增长点。

据了解，中核环保是中核集团旗下的环保产业专业化公司，响应“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，也是我国核后端产业主力军、核能可持续发展和国家生态文明建设的重要力量，致力于开拓乏燃料后处理、核设施退役、处置运输、运维服务、非核环保及国际核环保等六大主产业。

7月26日上海电气电站集团和上海电气核电集团组成联合代表团在京与中核工程有限公司举行技术交流。在业务交流过程中，双方共同回顾了十多年来所取得的丰硕成果，研究加快推进当前上海电气所承接的中核工程重大项目关键设备制造进展，并就后续双方在国际市场开发、核电设备供货以及核燃料循环后端领域的专有设备研发等多项合作领域达成了共识。

此次交流是基于上海电气集团与中核集团对接平台所建立的专业化协作沟通机制，务实推进双方战略合作落地到专业化公司，以实现业务不断具体深化与延伸拓展。

On July 25th, Shanghai Electric Nuclear Power Group and China Nuclear Environmental Protection Co., Ltd. held a signing ceremony for the strategic cooperation agreement in Beijing. Lv Yachen, vice president of Shanghai Electric Group and Li Qingtang, deputy general manager of China National Nuclear Corporation attended the event.

上海电气科技创新大会召开

Shanghai Electric Technology Innovation Conference held
魏 理



On August 21st, Shanghai Electric Group Technology Innovation Conference was held. Zheng Jianhua, secretary of the party committee and chairman of Shanghai Electric Group, delivered an important speech. Huang Ou, deputy secretary of the party committee and president, presided over the meeting and delivered a keynote speech. Zhou Guoxiong, chairman of the board of supervisors, attended the meeting.

8月21日，以“科技引领，创新转型”为主题的2019年上海电气集团科技创新大会在培训中心党校举行。上海电气集团党委书记、董事长郑建华发表重要讲话，党委副书记、总裁黄瓴主持会议并作主题报告，监事会主席周国雄出席。郑建华强调，今天召开的科技创新大会是进一步加强集团技术发展的动员会和誓师会，是进一步统一思想、统一认识、高度聚焦、高度关注技术发展方向，进一步梳理上海电气技术发展方向、定位、思路和政策导向的大会，对下一步高质量实现“三步走”战略目标具有重大的影响和意义，将为推动集团新一轮发展起到支撑和引领作用。郑建华对近年来上海电气取得的一系列科技创新成果，尤其是在新产业技术领域获得的一些可喜突破表示肯定，并对下一阶段重点工作提出了要求。黄瓴在会上作了《明方向、促投入、谋转型》的主题报告。

他指出，当前产业环境发生了重大变化，上海电气科技发展要以需求侧为着力点，加大新产业研发投入。要强调“产品服务化+服务产品化”，结合上海电气的实际，打造一个持续优化升级的生态。各级干部和技术人员要加强学习，转变观念，支持新产业、新模式，促进集团高质量发展。当天上午，数科公司、中央研究院和电站集团围绕“创新”和“转型”分别两个主题作了交流发言。集团科技管理部对《关于加快推进上海电气科技创新发展的若干意见》（科技创新25条2019版）政策以及《研发投入视同考核利润项目管理办法》制度进行了解读。下午，“创新论坛”邀请了上海交通大学教授习俊通等四位外部专家作分享交流。根据总体安排，此次科技创新大会举办时间从8月21日开幕至9月6日结束，主要由科技大会、创新论坛和技术发展分论坛三项活动组成。

上海电气丹东垃圾处理项目签约

Shanghai Electric Dandong waste treatment project contract signed
魏晓滨

7月11日，在上海电气集团党委书记、董事长郑建华，丹东市委书记、市人大常委会主任葛海鹰的共同见证下，上海电气集团与丹东市政府签署垃圾处理场改造建设PPP项目。郑建华在签约仪式上表示，上海电气集团非常重视这一项目，将以高度负责的精神、精益求精的态度和雄厚的技术实力全力以赴将其建设成精品工程，并希望能以此为契机，加强与丹东市在各领

域的紧密联系，开展更加全面、更具战略性的合作，更好地服务丹东经济社会发展。葛海鹰表示，希望双方共同努力，把这一环保项目建设成为有利于丹东长远发展、增进民生福祉的示范性项目。同时，通过高质量推进项目建设，进一步加深了解、增强信心，共同寻求在更多领域开展广泛合作。

On July 11th, under the joint witness of party secretary and chairman of Shanghai Electric Group Zheng Jianhua, secretary of Dandong Municipal Party Committee and director of the Standing Committee of the Municipal People's Congress Ge Haiying, Shanghai Electric Group and Dandong Municipal Government signed a PPP project for the renovation of waste disposal sites.



488吨！ 上海电气最大船用曲轴下线

Shanghai Electric's largest marine crankshaft off the assembly line

魏 理

日前，由上海电气船用曲轴有限公司承制的W12X92船用曲轴正式下线。该曲轴采用拼接式结构，总长度23.5米，重量达488吨，是目前上海电气可知的最重的船用曲轴。该船用曲轴配套在22000标箱集装箱船上，该船是中国制造的首批最大、最新型集装箱船，由中国船舶工业集团有限公司承制，建成后将交付法国达飞海运集团。该船总长400米，型宽61.3米，载重量近22万吨。通过模型船可以发现，船用曲轴配套的船用柴油机安装于船尾位置。尽管在整艘船中占比不大，但船用曲轴作为船用发动机的关键部件，被誉为船用柴油机的“心脏”，对船舶的安全起着至关重要的作用。这里使用的船用曲轴是大功率低速船用柴油机曲轴，属于超长超重产品，可

以说，是船用曲轴中当之无愧的“巨无霸”，尽管已经采用分段（两段）拼接式加工了，但仍达到了现有设备加工极限。在制造过程中，另一个难题是超大型船用曲轴的“红套”质量控制。在“红套”工位，超大型曲轴“插入”地平面下10米深的红套平台坑位上，12米长的半段曲轴，通过红套连接，达到中心偏差不到2毫米的工艺要求。



8.0 “海风” 来了 上海电气汕头智造基地投产

Shanghai Electric Shantou Intelligent Manufacturing Base put into operation

朱泉生

8月2日，上海电气汕头智能制造基地投产暨首台8MW海上风机下线仪式在广东汕头举行。这意味国内最大海上风机新纪录诞生，又一国际高端智能制造基地落户汕头，中国海上风电迎来一个重大里程碑。广东省汕头市市长郑剑戈，上海电气集团副总裁、风电集团党委书记金孝龙，鲁能集团副总经理刘军出席。

本次下线的8.0海上风机，叶片长度81.4米，风轮直径167米，扫风面积2.19万平方米。机型可从容面对台风、地震、高温和低温等挑战，为客户提供稳定可靠的收益。该机组将安装在上海电气汕头智慧能源示范项目所在的汕头濠江区风电产业园。汕头智能制造基地按照“工业4.0”的标准和流程，大量应用精密、可靠、高效的世界级先进设备，对标国际一流工厂的精益生产管理体系，

在环境、工艺质量控制、设备运行方面达到了行业领先水平。期间，上海电气风电集团与中国移动广东分公司、华为签署了《上海电气5G智能制造合作协议》，三方将以5G时代为契机，携手在汕头基地探索5G+智慧风电的创新应用场景，打造引领全球高端智能制造和5G工业互联网的标杆项目。金孝龙在致辞中表示，中国正面临能源

转型，海上风电等清洁能源将发挥着越来越重要的作用。上海电气作为国家清洁能源骨干企业，一直在探索中国清洁能源发展之路，在海上风电领域有着领先优势。汕头市凭借天然的海上风资源优势，即将在海上风电领域谱写新篇章。上海电气与汕头市的合作是强强联合、互利双赢，也将为汕头新一轮发展注入新活力。

上海电气汕头智慧能源示范项目过审

Shanghai Electric Shantou Smart Energy Demonstration Project passed the review

黄舒婷

近日，上海电气汕头智慧能源系统项目初步设计评审获通过。这是上海电气首个工业园区级“能源互联网+”示范项目。当地政府、电网公司和电力设计研究院等多家单位的代表和专家参加评审会。该项目依托于汕头濠江区风电产业园，将充分利用汕头丰富的风、光自然资源，构建集分散式风电、分布式光伏、新型储能装置、充电桩设备、智能楼宇监控、微网控制器、智能能量调度

管理平台为一体的综合能源系统。通过该项目的建设和实施，能够有效整合上海电气作为智慧能源解决方案供应商的能力，形成技术标准，完善商业模式，使智慧能源项目开发具备推广复制条件。同时，分散式风电场址还是上海电气海上大容量机组的测试试验基地，具备8MW及更大兆瓦等级的海上风机型式认证和并网检测条件，具有重要的战略意义。



YANGTZE 锚定长三角 “枢纽经济”新坐标

策划 | 沈瑾 屠珉

RIVER DELTA

AIMING AT THE NEW COORDINATE OF THE “HUB ECONOMY” IN THE YANGTZE RIVER DELTA

In August, following the issuance of the Yangtze River Delta Development Plan, Shanghai ushered in the policy of the overall plan for the new area of Lingang. Since the integration of the Yangtze River Delta became as the national strategy in November 2018, a series of policies have been issued with a strong signal of reform and reopen up, from which we can clearly see the dynamics of the booming economy of the Yangtze River Delta.

风从海上来，潮涌长三角。8月，继长江三角发展规划纲要印发之后，上海又迎来了临港新片区总体方案落地的政策东风。2018年11月长三角一体化上升为国家战略以来，一系列出台政策的字里行间，尽是改革再开放的强劲信号，从中可以清晰地触摸到长三角经济蓬勃发展的脉搏。新的历史关口到来的时候，向来擅于在历史机遇中创造新历史的上海，正迸发出千帆竞发、百舸争流的奋斗姿态。而今天的上海电气，亦正以全球眼光和前沿意识，以一种特殊的站位格局和创业气质，奋力抢抓机遇，加速按下融入长三角大发展的“快进键”。

多领域主动对接 上海电气重发展谋协同

SHANGHAI ELECTRIC FOCUSES ON
DEVELOPMENT AND SEEKS SYNERGY IN
MULTI-FIELDS

文 | 沈瑾 屠珉

As the economic zone with the most developed economy, the most innovative and the most urbanized, China's integrated development in the Yangtze River Delta region has been receiving much attention. In 2018, the three provinces and one city in the Yangtze River Delta, with a land area of 3.7% of the country, gathered 14% of the country's population and created a national total of 23.5% of the economy. It has become a powerful engine for China's economic growth and shows the importance of national competitiveness. In the process of integration of the Yangtze River Delta, Shanghai Electric has transformed the favorable conditions of all-round collaborative innovation and open cooperation in the Yangtze River Delta into powerful development momentum with its resource advantages formed over the years, and advanced research in functional positioning, layout planning, and industrial coordination which promotes the great development in the integration of the big pattern.

作为中国经济最发达、创新最活跃、城市化程度最高的经济区，长三角地区的一体化发展一直以来备受关注。2018年，长三角三省一市以占全国3.7%的土地面积，聚集了全国14%的人口，创造了全国23.5%的经济总量，成为拉动中国经济增长的强劲引擎，展示国家竞争力的重要窗口。在长三角一体化进程中，上海电气凭借多年形成的资源优势，正把长三角全方位协同创新、开放合作的有利条件转换为强大发展动力，在功能定位、布局规划、产业协同等方面超前研究、主动对接，在融入大格局中促成大发展。

大盘谋局，首在度势。产业如何协同发展，是摆在所有布局长三角企业面前的一个关键问题。上海全球城市研究院院长、长三角一体化决策咨询专家周振华对此表示，长三角一体化发展正在从过去垂直化的产业分工、贸易分工，转向水平化的要素分工、价值链分工，资源分布也从过去外围向中心集聚的等级结构转向区域网络式结构。

按照“两头在沪”发展的功能定位，上海电气正加快长三角

供应链整合，抓牢主机厂龙头地位，通过与核心供应商建立互相参股合作模式，带动非主机制造部分、非核心制造部分转移，推动建立产能合作的新模式。据不完全统计，目前集团40~50%的零配件供应来源于长三角配套企业，仅在江苏省就拥有超过500家配套企业，其中无锡就占了近300家。尤其在燃气轮机战略性产业方面，集团通过参股江苏永瀚燃气轮机热部件公司，布局了燃机核心热部件及关键材料的供应链保障，无疑将对上海电气燃机产业发挥至关重要的协同效应。

显然，一体化，并非一样化。高质量推进长三角区域一体化，既要科学规划，精准定位，合理布局，构建各地功能互补、产业错位发展、政策有机衔接的发展格局；也要以产业集群为框架，适度分工，紧密合作，以产业集群布局引领产业发展布局，以此减少同质化竞争带来的资源浪费。

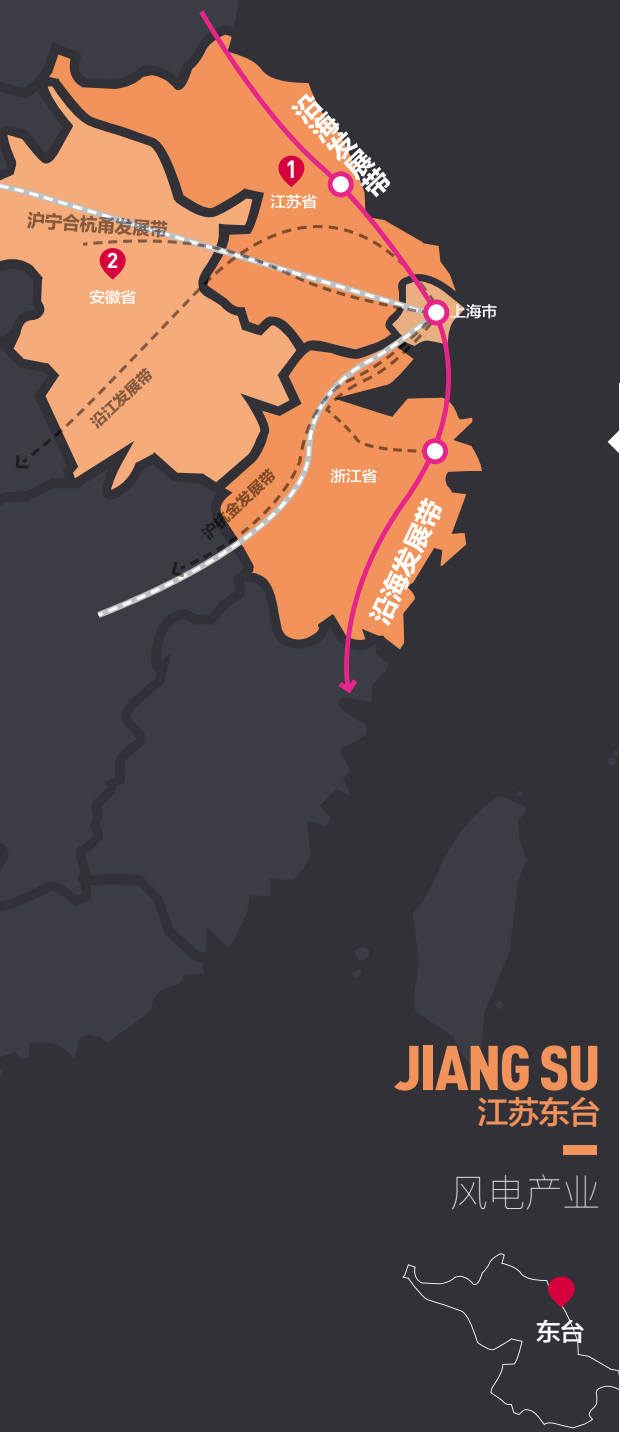
据戴德梁行报告发布的《长三角产业协同发展白皮书》统计，从2012年至2017年的产业结构演变态势看，在三省一市中，上海的第三产业比重最高，目前上海的工业支柱为汽车

制造业，未来汽车、高端装备制造、航天航空、海洋船舶、集成电路等先进制造业将逐步推动上海第二产业的升级进程。在浙江省的产业结构中，第三产业比重最大，服务业支柱为贸易。而江苏省正在经历由结构链条中低端向中高端推进的改革进程，高新技术产业正在形成七大主导产业。安徽省则以第二产业为主，随着皖江经济带产业转移政策的影响不断深入，高新技术产业将成为经济发展的新动力，同时也成为了江浙沪装备制造产业外迁最大的受益省。

据此，擅长因地制宜提升区域价值的上海电气，目前已与安徽省、江苏省等多个城市建立了全面战略合作，以产业发展为核心，充分借助区域优势所长，先后在苏浙皖布局了包括空调电机、工业叶片、紧固件、陆上风电、海上风电、装配式建筑、重工装备、精密铸造及汽车零部件等多个先进制造基地，积极为长三角一体化导入产业集群。

循着沿海、沿江、沪宁合杭甬发展带，我们为大家按图索骥盘点上海电气长三角产业布局。





沿海经济带： 共绘“海洋蓝+生态绿”新图景

长三角沿海经济带，坚持陆海统筹，协调推进海洋空间开发利用、陆源污染防治与海洋生态保护。合理开发与保护海洋资源，积极培育临港制造业、海洋高新技术产业、海洋服务业和特色农渔业，推进江海联运建设，打造港航物流、重化工和能源基地，有序推进滨海生态城镇建设，加快建设浙江海洋经济示范区和通州湾江海联动开发示范区，打造与生态建设和环境保护相协调的海洋经济发展带，辐射带动苏皖北部、浙江西南部地区经济全面发展。

江苏东台地处长三角地区长江以北，产业优势、环境优势、生态优势的价值不断提升，在长三角一体化发展中的叠加优势愈发凸显。上海电气东台公司，可谓是一轮高质量新发展中涌现出的“东台样本”。东台公司于2010年3月落户江苏东台，是由上海电气风电集团投资兴建的绿色新能源企业，致力于风力发电机组装配。紧扣“融入长三角”发展主题，东台公司成立九年来，全面提升自身产业及配套能力，目前已形成2MW、2.5MW、3MW、3.6MW、4MW全系列风机的生产能力。同时，东台公司抢抓国家新能源产业发展机遇，努力打造智能制造产业高地，加速拓展陆上、海上风电，企业规模和效益逐步增长。2017年，公司实现税收超亿元，成为盐城东台地区应纳税额排名地区前三的五星级企业。此外，东台公司还先后引入了江苏培生、上海玻璃钢叶片厂等上海电气相关产业项目落户东台，带动形成了智能产业集群。



坐拥102.59公里海岸线的东台市如东县，得益于有近104万亩滩涂，为风能开发提供了得天独厚的地理优势。2018年，上海电气风电集团在布局东台公司基础上，选址如东县沿海经济开发区，升级打造风电如东基地，并将4.0MW风机产线迁至如东。基地以世界级工厂为目标，按照“工业4.0”智能制造标准投建，总投资5亿规模，占地面积约200亩，引进大量高精密先进制造设备，采用全球先进的SPS精益生产管理体系，配备恒温恒湿的装配环境。未来三年，如东基地装机总量预期达到800多台。

与此同时，上海电气在如东配套建立了如东培训中心。该中心集安全知识、理论技术、实务操作训练和网络教学为一体。中心拥有强大的师资力量，装备齐全，每年可实现数千人次培训覆盖。可通过面授课程、网络教学、VR互动培训等多元方式，针对风力发电机组的安装、调试、运行、维护管理等业务技能，实施定制化培训，将大大提升风电服务人员专业化能力，从而为客户提供更好的运维服务，促进风电后市场有序发展。此外，培训中心具有GWO国际风能组织的培训认证，对标国际上的行业运维人员的培养标准，提供国际认可的培训，为集团国际业务的发展做好能力建设和人才储备。

JIANG SU 江苏南通 —— 环保产业



位于沿海经济带和沿江经济带T型交汇处的南通，正在发展成为长三角北翼的新兴经济中心。近年来，南通着手统筹生产、生活、生态三大空间，致力于建立低碳循环的绿色产业体系。正是瞄准了这一点，上海电气在南通早有布局。肖春平表示，“在南通项目上，上海电气创造了许多领先，可以说，一个垃圾项目撬动上海电气年轻的环保产业，迈出了铿锵的步伐。”他是南通垃圾电厂原副总经理，也是创业者之一，目前已调任环保集团工程建设部副总经理、上海电气安徽项目指挥部总指挥。

2006年，上海电气投资4.39亿元，兴建了位于南通的这个垃圾焚烧热电联产项目。“吃进去的是垃圾，吐出来的是电和蒸汽”，神奇的物质能量转换，就在这里完成。这家神秘的“绿色电厂”是上海电气首个垃圾发电厂——上海电气环保热电（南通）有限公司。

30多米高的蓝白色厂房，墙面上印有超大的上海电气“logo”；80米高的烟囱，看不到一丝烟雾；厂区内，道路整洁宽敞，路边香樟、银杏和桂花树生机盎然。整个电厂占地120亩，主要处理南通市区、如皋市、通州以及靖江市的生活垃圾。日处理垃圾1500吨、年处理垃圾65万吨。电厂每小时最高可向周边工业企业供应蒸汽150吨，年供热达100万吨。

彼时，项目可行性报告认为，在这样的地方，只要具备每天处理800吨垃圾的能力就可以了。不过，随着国家城镇化政策的推进，上海电气环保创业者们意识到，城市生活垃圾问题将日益严峻，果断将方案进行了修正，改为日处理1000吨、预留500吨的设计标准。这一方案得到了上海电气高层的肯定，项目也很快获得了正式批复。事实证明，上海电气是有远见的。南通垃圾电厂的规划发电能力，很大程度满足了南通日后快速增长的用电需求。电厂也先后被评为“住建部AA级生活垃圾焚烧厂、南通市节能减排先进单位、如皋市绿色企业、如皋市工业经济50强企业”，连续多年被评为“如皋市环境保护先进集体”。这项区域环境保护的综合工程，是上



海电气建成的第一个外阜BOT项目，同时也被打造成为了国内样板示范项目。

国际可再生能源机构在《全球可再生能源2030路线图》中提出，到2030年，可再生能源在全球能源总额中的占比，将从2013年的16%提高到36%。很显然，环保市场的前景将充满生机与活力。

JIANG SU 江苏南通 —— 储能电池产业



同样是在南通，上海电气的另一个新兴产业也在悄然布局中孕育长大。2017年，上海电气成立了以研制储能锂电池为主营业务的新能源科技公司，上海电气国轩新能源科技有限公司（以下简称“电气国轩”）。公司经营范围包括储能电池及其材料、电池管理系统、系统集成、电源综合管理系统的研发、制造与销售等业务，主要产品包括特种车辆电池和分布式能源储能产品。

这家员工平均年龄只有35.5岁的年轻公司，承载着上海电气储能锂电池产业的“诗和远方”。面向储能和行业市场，电气国轩着眼于先进的储能锂电池关键材料、电池、电池管理及系统集成全产业链布局，在各个发电侧、电网侧、用户侧储能（包括用户电能、新能源）方面都拥有全新的技术，可为客户提供高效、可靠、定制化的储能解决方案。

目前，电气国轩在长三角地区设立了南通和昆山两个生产基地。先期投建的昆山生产基地，生产能力达1亿Ah，主要产品是IFR32131圆柱电芯。该产品已经在江淮iEV7、合肥公交大巴、苏州金龙的凌特、陆地方舟中巴、海狮、知豆电动车等车型以及储能项目中批量应用。南通生产基地，则是对标沪通地区先进的、规模化的锂离子电池储能系统产业基地，刚刚于2018年12月奠基落成，预计将于2020年开始实现量产，项目位于南通市经济开发区，占地442亩，总建筑面积约20万平方米，其中一期工程建筑面积约11万平方米，项目将于2019年四季度试产。未来，南通基地将采用世界一流产线，一期规划产能达5GWh，主要产品为大容量方形电池。

电气国轩借助上海电气在能源装备及动力电池领域的品牌效应、技术积累、资源优势、生产制造经验，充分发挥产业链协同效应，设立不到两年就已斩获由中国国际储能大会组委会颁发的“2019年度中国储能产业最佳储能电池供应商奖”及“最佳系统集成解决方案供应商奖”，以及华东储能领跑者联盟颁发的“2019年度储能产业最佳工商业储能项目奖”。在国家能源互联网及“一带一路”政策的大力推动下，储能电池行业将成为继动力电池之后又一个爆发式增长的行业，未来有望形成千亿的产业规模。有志成为国内一流的储能锂电池产业集团的电气国轩，正肩负起上海电气能源结构转型升级的艰巨使命。



沪宁合杭甬发展带： 星罗棋布的产业集群

长三角沪宁合杭甬发展带，依托沪汉蓉、沪杭甬通道，发挥上海、南京、杭州、合肥、宁波等中心城市要素集聚和综合服务优势，积极发展服务经济和创新经济，成为长三角城市群吸聚最高端要素、汇集最优秀人才、实现最高产业发展质量的中枢发展带，辐射带动长江经济带和中西部地区发展。

2018年8月，收购苏州天沃科技股份有限公司（以下简称“天沃科技”），无疑是上海电气近年来布局长三角最显著的手笔。

天沃科技是一家以能源工程服务为产业主体，以高端装备制造为产业基础，以军民融合为产业突破方向的新型混合所有制上市公司，在能源工程领域具有较强的实力，除拥有传统的火电项目外，还大力拓展了新能源工程服务。目前，天沃科技正依托先进的熔盐塔式二次反射聚光发电技术，推进甘肃玉门郑家沙窝熔盐塔式50兆瓦光热发电项目建设，积累了光热发电工艺技术、工程设计、项目管理等方面的经验。该项目是国家能源局首批20个光热发电示范项目之一，近期还喜获了2019年度上海市产业转型升级专项资金支持。

业内人士分析表示，“国有企业通过定向增发加股权转让的创新模式入主民营企业，势必将成为资本市场的典型案例，天沃科技也就此成为新型国有企业的代表，这种新型混合所有制的改革也将使双方未来在业务上的协同发展得到保证。”确实，入主天沃科技是上海电气拓展业务布局、提高公司电力工程服务能力的一个重要举措。通过收购，上海电气将与天沃科技建立起全面的业务合作关系，充分发挥各自能力优势和资源优势互补，推动双方在能源工程和装备制造等方面的协同效应，加速上海电气向“制造+服务”的业务转型升级。

天沃科技旗下的三家主要企业都位于长三角一体化区域内。位于张家港市临江重型装备基地的张化机（苏州）重装有限公司，是天沃科技的主体板块，主要从事各类非标装备的设计研发与制造，具备承接超大、

JIANG SU 江苏苏州 —— 天沃科技



超限装备和高端核心装备的制造能力。公司抢抓市场机遇，从石油化工、煤化工、氧化铝蒸发器、核电及火电（高加）、外贸非标压力容器等成熟市场中加大开发力度。凭借雄厚的装备实力与强大的技术研发平台，已积累形成了一批具有自主知识产权的核心系列产品。至今已取得技术专利百余项，多次完成了国内重大核心技术装备的研制任务，其中包括了被誉为“亚洲第一塔”的C3分离器、首台国内自主研发的费托合成反应器、具有自主知识产权的航天粉煤加压汽化炉、运用美国亨斯迈最新技术制造的国内首台过氧化反应器、专有专利设备SGT气化炉，以及自主研发的高效节能型烧碱蒸发浓缩成套技术装备和集箱式蛇形管高压加热器。与此同时，公司布局了海水淡化装备市场，助推张化机产品结构转型升级，承制的东方电气3x15000吨/天恒力石化海水淡化项目低温多效蒸发器，是国内一次装机容量最大的海水淡化装置。公司通过与中广核工程有限公司合作，成功进军国际ITER热核聚变工程领域，成为首家设计、制造国际热核聚变实验反应堆核级压力容器的中国企业。

旗下另一家位于无锡市的无锡红旗船厂有限公司，是天沃科技军品制造板块的主力军，是国内历史悠久的工程兵军用舟桥制造定点单位。具有全套军品制造资质，研发自行舟桥、特种舟桥、路面等渡河器材，成为国家国防重点装备建设单位。红旗船厂紧紧围绕“军民融合”的国家战略，船厂依托长江深水舾装码头、大型自动化机加能力等海工装备制造资源，同时还在民用船舶、海上生活平台、钢结构等领域拥有较强的研发生产及系统服务能力。2018年，由红旗船厂高质量交付的上海强生水上旅游公司500客“水晶公主”号豪华邮轮，为公司研发并进军国内高端旅游市场创造了有利条件。

此外，位于上海的中机国能电力工程有限公司（以下简称，中机电力），是天沃科技能源EPC工程服务领域的重要骨干型企业，目前已取得“电力工程施工总承包壹级”“电力行业甲级”“工程资信评价甲级”“工程勘察甲级”等重要资质与证书。中机电力以电力工程、新能源和清洁能源总承包业务为核心，通过深耕细作大型工程项目总承包领域，带动实业板块形成规模化优势，在清洁能源领域充分发挥了电力工程咨询、

028

设计、管理、建设及运营等工程全生命周期的综合解决能力，形成行业领域内的竞争优势，为行业生态链提供了稳定的经营保障和服务网络。中机电力承接的甘肃玉门郑家沙窝熔盐塔式50MW光热发电项目，拥有自主知识产权的二次反射技术属于太阳能应用领域重大技术创新。

未来，天沃科技将协同上海电气的资源与品牌优势，进一步积聚形成差异化的错位优势，努力在长三角一体化国家战略中发挥更积极的作用。



对于任何新兴市场而言，谁能抢占先机，谁就最有可能占领这个市场。而对于建筑工业化，抢得头筹似乎更为重要。培育发展装配式建筑产业，对上海电气而言，是一个新的增量产业。根据上海电气“三步走”战略要求，优化存量和发展增量两手一起抓，重点发展增量。而装配式建筑行业目前正处在爆发的前夜，前景十分看好。

近年来，中建科技、远大住工、中民筑友等大型企业纷纷加快步伐，凭借在建筑工业化领域积累的技术、管理和品牌优势等迅速扩张。在此大背景下，上海电气迅速整合资源，联合众多行业精英，抢滩徐州，参股成立了上海电气研砮（徐州）重工科技有限公司（以下简称“电气研砮”）。

上海电气挺进装配式建筑行业，抢夺新风口。电气研砮的目标很明确，要成为建筑工业化装备制造专家，助力中国建筑产业的升级。企业落户徐

州，得到了当地政府的极大支持。因为在当地政府看来，电气研砮的投产，标志着徐州在勇攀世界装备制造高峰的征程中，又迈进了重要一步，也为徐州建筑产业转型升级注入强劲动力。

电气研砮是一家致力于建筑产业现代化装备的研发、设计、生产和安装为主的企业。相比传统方式建造的房子，装配式建筑的优点显而易见，能够实现由“现场做”到“工厂做”的模式转变，具有工期短、无噪音、无粉尘、环保等巨大优势。目前，其市场占有率达到45%。也就是说，国内市场上一半的预制构件生产设备都由这里出产。2018年，公司年产每套50条装配式自动化流水线，预计2019年达到年产每套100~150条的设计产能，可实现20亿元左右的年产值。

企业的目标，不仅是要充分发挥自身的装备制造优势及合作伙伴的专业技术优势，将电气研砮打造成为中国乃至世界的领军企业，而且还要全面拓展全产业链，积极引进国外先进技术，实施“规划—设计—制造—施工—管理”全产业链的发展模式。目前，企业在装配式建筑行业推进比较顺利，一方面在市场拓展上，积极加强与恒大、万科等房地产企业的紧密合作，与各地政府加强沟通，对接市政建设等领域，比如：城市综合管廊建设的业务全拓展，更好地延伸了下游市场。在技术研发方面，电气研砮



积极推进产学研发展之路，通过技术研发中心推出新生代产品。比如，研发了用于市政道路隔离带的发光材料、透明泥土、砮木结构等，并在预制构件中加上芯片、贴上二维码，实现产品可追溯的精细化管理，全力把低端产业做成高端化。

另一方面，在管理上，电气研砮等相关合资公司EPR平台已搭建完成，根据计划，上海电气所有管理制度将在合资公司实现全覆盖。

成功没有彩排的机会，每一天都将以正式上场的姿态面对。上海电气装配式建筑产业正以昂扬的姿态，呈现在国内同行面前。

作为太湖明珠，无锡可谓是长三角的经济重镇。在江苏省内，曾一度是仅次于苏州的第二大城市。从产业结构来讲，无锡是当之无愧的工业重镇。1979年，改革开放初期，在“实现电站汽轮机大叶片国产化”的殷切期待中，原国家机械部在无锡动力机厂叶片车间的基础上成立了无锡叶片厂，专业从事电站汽轮机叶片的加工制造。2005年，上海电气组建成立上海集优机械股份公司，无锡叶片成为其核心板块之一。2006年，集优股份在香港联交所主板成功上市（上海集优HK2345）。

然而，这家伴随改革开放一路成长起来的高端装备制造企业，在媒体记者眼里却是非常低调。在国内媒体上鲜少曝光的无锡叶片厂，凭借先进的工艺技术和专业化管理，在电站大型涡轮叶片国内市场上的综合占有率达80%以上，并且还向通用电气、东芝、三菱、西门子、阿尔斯通、罗尔斯-罗伊斯等全球多家著名电气公司供货。无锡叶片厂经过这些年的努力，已跻身产品价值链高端和产业链核心环节，成为能源和航空领域中国领先、全球知名的高端供应商。无锡叶片厂，是用实力叩开了世界一流企业的合作之门。

谁曾料想，就是这样一家专业制造叶片的公司，曾是一家“没有叶片的叶片厂”。自1979年成立以后，在国家机械部的统一部署下，无锡叶片厂多次委派工程技术人员和管理人员赶

029

赴西屋公司，学习大叶片制造工艺和管理技术。1988年，汽轮机末级869毫米大叶片成功试制，300MW常规火力发电机组大叶片国产化全面实现，当时获得了“国务院重大装备办技术攻关一等奖”；1990年，又以较短周期完成了900毫米、905毫米自主改进优化型300MW末级大叶片攻关；1994年，无锡叶片主营叶片业务首次超过70%，年产叶片突破5万片，销售总额首次突破5000万元，比建成初期翻了近7倍。一路砥砺壮大，无锡叶片厂终于成为了真正意义上的叶片厂。

与市场萧条时被迫走出去不同，2004年国内发电设备行业还正处于“井喷期”，无锡叶片厂利用每一次外贸合作机会，不断提升企业的产品质量与管理体系，在扩展海外业务的同时反哺国内市场，更好地支持国内主机厂的发展，加速关键零部件的国产化进程。2004年当年，其叶片年产量超过16万片，产量位列全球领先地位。

2014年4月11日，在德国柏林的航空产品展览会上，无锡叶片厂打破世界三大航空巨头从未在中国乃至亚洲采购高温合金转动件的历史，一举斩获高温合金低压涡轮盘锻件每年不低于20%份额的10年合同。可知晓，高温合金低压涡轮盘锻件是飞机发动机上重要等级排名第一的关键部件，一时间，引起了国内外媒体的争相报道。

事实上，在航空业务领域，无锡叶片厂这些年已逐步实现了从静止件到旋转件的跨越，材料上完成了从铝合金到钛合金与高温合金的升级，进步之神速、发展之迅猛，令人刮目。

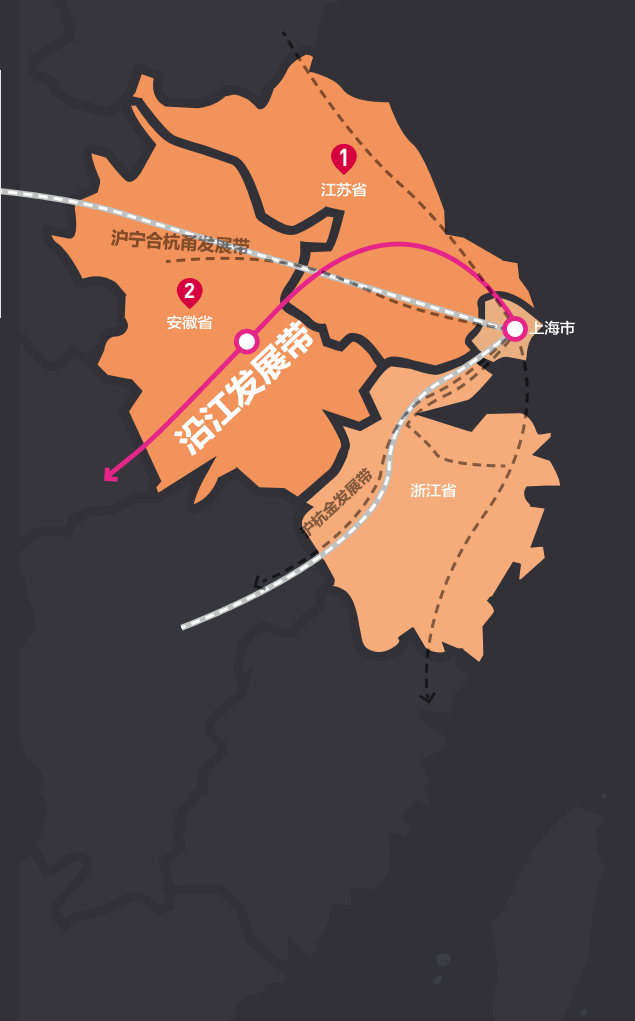
2008年以来，企业集中火力，不断加大投入，搭建了“国家能源大型涡轮叶片研发中心（NEBC）”、江苏省企业院士工作站、博士后科研工作站、无锡高端动力部件制造技术研究院等重大研发平台，在关键技术上实现了

“从0到1”的突破。

作为零部件供应商，依据用户的设计提供定制化产品，但绝不是简单的代工。无锡叶片厂依靠工艺设计创新，向价值链的上游延伸，验证并改进设计，促使效率提升、成本降低、质量改进。通过承接国内外包含新技术要求的高端订单、接受世界顶级制造集团的质量体系认证、参与国外技术交流与培训、展开国际产学研合作，无锡叶片已然在工艺创新的道路上步履轻快，兼容并蓄形成了独有的工艺技术优势。

目前，国家已将航空发动机和燃气轮机列为国家重大科技专项，举全国之力，坚决打好两机发展的“翻身仗”。乘势长三角一体化发展，无锡叶片厂将紧贴国家战略，重点提升航空部件工艺制造能力，并在涡轮叶片制造上进行先期技术储备。而通用电气、罗尔斯-罗伊斯等均已将无锡叶片定位为亚太地区锻件战略供应商，后续市场容量与发展机会巨大。





沿江经济带： 撬动绿色产业经济

沿江经济带：依托长江黄金水道，打造沿江综合交通走廊，促进长江岸线有序利用和江海联运港口优化布局，建设长江南京以下江海联运港区，推进皖江城市带承接产业转移示范区建设，打造引领长江经济带临港制造和航运物流业发展的龙头地区，推动跨江联动和港产城一体化发展，建设科技成果转化和产业化基地，增强对长江中游地区的辐射带动作用。

AN HUI 安徽淮北

绿色环保



近年来，长三角区域各城市在不断增强自主创新能力。目前上海市科学学研究所发布的《2019长三角一体化区域协同创新指数》显示，三省一市虽在产业大类中有同质化竞争，但细分领域呈现错位发展格局。以第二产业为主的安徽省，则随着皖江经济带产业转移政策的影响不断深入，在装备制造、新能源等领域呈现后发赶超的趋势。

在安徽淮北，这座以“淮海战役”闻名世界的城市，在半个多世纪之后的今天，正经历着又一场关乎人居生态和可持续发展的新“淮海战役”。这里，同样也是上海电气环保产业的主战场，“电气速度”正在创造新的奇迹，也必将成为新能源建设的新典范。

近年来，上海电气加快在国内市场的绿色能源战略布局，目前在淮北市总投资约22亿元，建设生物质发电、光伏发电、分

布式能源等多个项目以及淮水北调配水工程项目，亳州市蒙城县、蚌埠五河县、天长市永丰镇建设生物质发电项目。

位于安徽的华中天力铝业公司光伏发电项目，是上海电气环保集团完成的首个光伏发电项目，目前已投入使用，今年初产出回报。

光伏发电是我国政府鼓励发展的绿色产业，并可享受国家的政策优惠。这家铝业公司厂房全部是新建的，一期、二期总占地面积约390亩，其厂房屋顶和部分空地上，都阵列着一块块太阳能板，以15或30度的姿态呈现在人们的眼前。

华中天力铝业是民营企业，如果用光伏发电，每度可便宜2毛钱。经测算，就目前投产的三分之一产能计算，这家企业每年可降低生产成本100~150万元。而对于上海电气来说，通过一次性投资，光伏发电项目可运行25~30年，每年净利润约200万元，是一个不错的经济增长点。在淮北，上海电气投资的光伏发电项目不止这一个，其他相关项目也在筹建中。这些企业选择与上海电气合作的理由很简单：实力雄厚，口碑好。

而建设生物质发电，在淮北有着得天独厚的优势。淮北地区有

着广袤的农田，这个季节，当地农民就在路边晾晒油菜杆，公路边的围墙上写着相关标语，内容就是要求农民不要焚烧秸秆，污染绿水青山。这样看来，建设生物质电厂正是这些废弃物的最好归宿。有了良好的开端，安徽淮北市濉溪县、亳州市蒙城县、蚌埠五河县、天长市永丰镇建设生物质发电项目相继建成，每一家生物质热电有限公司年发电量约2.16亿kwh，产值约1.43亿元，年利用农林废弃物约30万吨，均在去年通过72+24小时整套启动。

从光伏项目，到生物质电厂，再到“淮水北调”配水工程，每个项目都采用了不同的商业模式。在环保集团总工程师、项目管理部部长许振华看来，适合的才是最好的。淮水北调工程采用PPP模式很接地气，由地方政府与上海电气合作建设，优势明显。这是上海电气环保集团运营模式的创新，同时也推动了上海电气产品在工程项目中的运用，扩大了上海电气的品牌效应。目前，针对这些新能源项目，集团从上到下都十分重视。在上海电气战略规划中，环保产业将打造成为核心产业板块之一，并以每年翻番的加速度迅速壮大。



AN HUI
安徽马鞍山
绿色铸造



而在安徽的另一隅，全面接轨苏浙沪的“桥头堡”——马鞍山，成为了海立股份空调压缩机产业零部件加工产能迁移的“承接地”。

2011年6月1日，安徽海立精密铸造有限公司（以下简称“安徽海立”）在马鞍山市含山县注册，次年底项目建成。截止2018年末，安徽海立已从单一铸造发展成为跨白色家电行业和汽车行业，铸造和铝锻年产能8万吨，机加工1亿件，年营业收入近10亿元的现代化铸锻企业，可谓是上海电气“两头在沪，中间在外”经营模式的又一次成功实践。

在过去，铸造行业给人的印象就是“傻大黑粗”，是环境差，高能耗，高污染的行业。但安徽海立将“黑色铸造绿色化，有限资源无限循环”环保理念演绎至新的高度，颠覆了以往铸造企业环境脏累、工作效率低下的传统形象。走进厂区，入眼便是干净整洁如公园般的环境，公司每年在安全环保、智能制造上投入2000~3000万元，通过引进国际最先进的铸造生产线，“高速造型+自动浇注”全自动设备比传统设备提高25%的生产效率，熔炼能耗下降20%以上。其铸造行业首创的自动炉料输送系统、自动浇注系统，使“工件不落地”，减少高危岗位的同时，将全员劳动生产率提高35%。

致力于打造绿色铸造的安徽海立，在当地还实施了马鞍山市第一个光伏发电项目，装机容量2.2MW，年发电量220万度，成为落实当地产业政策的表率。一位当地政府负责人感慨于变化：“引进一家企业，带动一个产业。安徽海立可持续的‘绿色铸造’理念，对含山县300多家铸造企业的产业升级换代



起到了巨大的引领示范作用。”

示范辐射作用，还不止于经济发展。在社会责任方面，安徽海立积极投身当地扶贫，2年前参与了陶厂镇的扶贫帮困。近期，安徽海立又正在和昭关镇政府积极合作，计划以项目形式推进扶贫工作精准化。

绿色是有发展和生命力的颜色，安徽海立以绿色铸造为理念，厚植于安徽这片热土。

大江奔流，时代潮涌。随着长三角一体化发展和临港新片区成立相继上升为国家战略，身处两大国家战略叠加区的上海电气，正迎来更大的政策支持、更活的体制机制、更多的区位优势和项目布点。加速融入长三角一体化高质量发展，上海电气的未来，大有可为，大有可为。D



刘霞

上海电气电站设备有限公司汽轮机厂
技术发展处 副部长 高级工程师（教授级）

刘霞： 焊接上海电气 技术自主创新之路 LIU XIA:

WELDING THE ROAD OF INDEPENDENT INNOVATION OF SHANGHAI ELECTRIC

文 | 屠珉 照片 | 白玲

距离前一次采访上海汽轮机厂（以下简称“上汽”）刘霞还是5年前，在采访中，刘霞思维敏捷、坦诚直接，典型的工程师形象；言语幽默、绝不冷场，就连和她合作过的央视导演都夸赞她为“工程师中的演员”。

一提到焊接，人们会立刻想到各种庞大的机器、闪烁的电光、炽热的工作环境、穿着深色工作服的工人……在大多数人的眼里，这是一个男性垄断的岗位，而从事汽轮机高温关键部件焊接工艺开发的刘霞，不仅成功研发了超越临界百万千瓦汽轮机低压转子焊接重型燃气轮机、联合循环汽轮机中低压转子技术等国家重大专项，还是行业内攻克尖端焊接技术的专家。这为她成为中国经济年度人物评选特别奖积聚了专业能力和丰富的实战经验，更为她赢得了足够的底气和自信。

要把活做得漂亮

刘霞职业轨迹很清晰：1993年毕业于甘肃工业大学焊接工艺与装备专业的她进入了上汽锻冶处。工作7年，到2000年，师傅们都退休了，刘霞俨然成为“带头大哥”，肩负的责任更重，要解决工作中的很多问题。在日复一日严肃枯燥的工作中，她逐渐提高技术，找到乐趣，在焊接岗位上成长起来。

提及刘霞，可以说，她在上海电气的知名度非常高。她性格爽朗，待人热情，尤其是她那一串串的工作业绩和荣誉。大家都说，刘霞干起活来，总是精益求精。面对百万级机组低压、高压转子的焊接研究等十几项科研任务，面对大量的汽轮机焊接技术难题，她总是心无旁骛地全身心投入。“要把活做得漂亮”，这是她经常挂在嘴边的一句口头禅。

When it comes to welding, people will immediately think of all kinds of huge machines, flashing electro-optic, hot working environment, workers wearing dark overalls. In the eyes of most people, this is a male monopoly position, but Liu Xia, who is developing the welding process of high-temperature key components of steam turbines, has not only successfully developed national special projects such as ultra-supercritical 1000MW steam turbine low-pressure rotor welding heavy-duty gas turbines, combined cycle steam turbines and low-pressure rotor technology, but also experts in cutting-edge welding technology in the industry. This has accumulated her professional ability and rich practical experience for her special award for the China Economic Person of the Year, and she has earned enough confidence.

又有人说，刘霞很有耐心。在年轻人面前，她总是不厌其烦、毫无保留地传授着自己的技术经验。因此，年轻人很尊敬她，都亲切地称其“大师姐”。而她周围的人却说，刘霞特别勤奋，且韧劲十足，堪称“巾帼不让须眉”。因为勤奋，所以专业；因为专业，所以成名。据说，仅《司太立合金堆焊》一项科研成果，每年就可为厂里节约两百多万元。有一年，上汽从国外引进了一套氩弧焊和埋弧焊设备。为了用好这套设备，刘霞硬在一个月的时间把几百页的原版资料翻得八九不离十，并把所有的细节都了然于胸，这令“洋专家”惊讶不已。再比如，一般的人，业余时间攻读一个硕士研究生，已经算是勤奋的。但是，她硬是更上一层楼，周末挤时间，去清华大学攻读焊接专业的工学博士，而所有这一切都是在旁人看来已经是锦上添花了。



然而，见过刘霞的人都说，很难把她与身穿帆布工装、整日与一堆冷冰冰、硬邦邦的铁疙瘩打交道的焊工工联系在一起。就连外国的焊接专家都很惊讶，这是他们第一次见到女性干焊接，而且是如此美丽的女性。刘霞不仅干焊接，并且掌握着焊接领域的“秘笈”。众所周知，转子是汽轮机中最重要的部件，其修复技术被全世界的同行视为核心机密，而她却深谙此道。然而，她却总是谦虚地说，这是在许多老师傅技术积累的基础上总结出来的东西。

不爱红装爱重装

《大国重器》这部纪录片把主要镜头对准了普通的产业工人，其中，不乏骁勇善战的女英雄。她们带给我们的，不仅是了解、感动，更是尊重。给人印象深刻的就是，西门子都拍案称奇的刘霞。这还有个小故事。几年前，有一群德国西门子专家到上汽参观交流，在车间看到她和她团队在焊转子，其中一位专家对女性从事焊接工作颇为吃惊。因为在西门子，还从未有过女性从事焊接工作。刘霞自豪地告诉德国专家，中国不但有女性从事转子焊接工作，而且在上汽转子焊接的历史已有50多年了。说到焊接该转子的5条缝时，刘霞告诉他们，上汽只需一周就能完成时，西门子专家更是震惊，因为他们焊接一条这样的缝就需要一个月时间。

刘霞评价自己“想要在某个领域有所成就就要下功夫，不要太计较个人得失，认准了目标，坚持走下去，就是成功。”在她看来，这不仅是一份工作，

而是基于她对专业的执着，不断探求可能性，寻求最佳解决方案的路。

有人说，性格决定命运，这深刻地体现在刘霞身上。1970年，刘霞出生在一个普通的工人家庭。从小到大，母亲对其要求都很严格，所以从小就有小叛逆，大学毕业自己可以做选择时，选择了有“海”的上海，终于脱离了父母的“掌控”。大学就读甘肃工业大学，阴差阳错地学习了焊接专业，虽然是学校的王牌，但内心还是无法愉快地接受。理想是美好的，而现实却总有些不近人情。焊接，容不得半点浪漫。每日，包裹得严严实实的帆布袋，漆黑厚重的焊接面罩，沉重的大头鞋。整日面对持续的高温，汗流浹背时，衣服都会粘连在一起。有时，脖子上还要搭一条旧毛巾。休息时，用来擦拭额头和眼睛上的汗水。焊接过程中，不小心会被烫伤、刺眼的电弧光、还有弥漫的烟尘。

下班后，手是脏的，脸是脏的，连衣服都是脏的。记得，第一次焊接时，刘霞就因为面罩使用不当，眼睛被电弧光灼伤了，



又红又肿。没过多久，与她一起进厂的16个大学生就陆陆续续走掉了9个。回家过年时，山东老家的亲戚问：“小霞，大学毕业找了啥工作呀？”她总有些不好意思。因为，总感觉“焊接”有点儿“土”。有时，一些男同事也跟着帮腔：“一个小囡囡，整日价烟熏火燎的，有啥意思嘛！”忽然，她有些后悔了。厂里在“新建火电项目三年不开工”的时候，她甚至也动过跳槽的念头。

当时，厂里比较困难，每个月除了基本工资，几乎没有什么奖金。然而，厂里的一些人却在“身边无废品”的号召下个个干劲十足。记得，为了焊好秦山核电站汽水分离器，韩师傅竟然除了吃饭、睡觉，把所有时间都扑在了任务上。二十多岁的小俞刚结婚，还没来得及度蜜月，就带领突击队奔赴电厂解决问题。为了加工出合格的零件，王师傅经常用车间里的那台旧机床加班到很晚……也许，正是这一幕幕感人的场景触动了她内心的某种情结。于是，她决定扎根上汽，干出一番名堂。

一如既往迈向自主创新之路

有了目标和抱负的刘霞犹如一个浴火重生的超级战士。作为上海汽轮机厂的焊接工程师和焊接转子工艺技术研发的项目负责人，刘霞挑起攻克各类转子顶尖焊接技术的重担，并把目标瞄向了国际上最先进的窄间隙焊接技术，首先需要解决的就是重型燃气轮机联合循环汽轮机中低压异种钢转子的焊接。半年多的工艺开发过程，如今她仍历历在目。

起初，她并不觉得有多难，因为1959年上汽厂就开始了汽轮机低压转子焊接技术的研发工作，并成功地实现了产业化的应用。所以，就攻克联合循环异种钢焊接转子工艺技术，她给自己定的时间表是2个月。只是2个月后，试验并没有朝理想的方向发展，焊缝的质量始终不过关，更让她困扰的是不清楚问题出在哪里。“满怀信心的承担起这项工作，现实却是当头一棒，这时就开始怀疑自己，这条路到底行不行得通？内心很挣扎。”接下来的几个月里，她和团队成员调整试验方案，详尽地梳理每一个试验参数，并针对每个参数设计试验来验证、排查，寻找问题的真正原因。

盛夏时节，她和团队成员每天穿着厚厚的帆布工作服，守在40多度高温的试验车间，根据工艺要求试验件还需要加热到150度以上，往工作台处一站就已经汗流浹背了，他们全然不知，脑子里装



的都是怎么把技术难题尽快突破，可以开展产品转子的焊接生产。

经过细致、缜密、严格的试验，历经70多次试验失败，刘霞和她的团队攻克了异种钢焊接转子的技术难题，并在2008年成功实现了产业化生产，次年就投入商业运行。该项研究填补了国内异种钢转子焊接的技术空白。

在接下来的近二十年间，她不断地攻城略地，破关拔寨。2010年，第一根超超临界百万千瓦汽轮机低压转子焊接成功，引起了西门子的高度关注，被国家能源局和机械工业联合会两专家组鉴定，该项技术达到国际先进水平，并拥有自主知识产权。同年，攻克世界汽轮机焊接技术制高点——AP1000核电低压转子焊接技术，使上海电气成为全世界第二个自主掌握这一核心技术的企业。2012年，攻克620℃中压异种钢转子焊接以及700℃异种钢转子焊接试

验。2017年，第三代核电机组“华龙一号”低压焊接转子产品试制成功。2018年9月，把该转子运往巴基斯坦卡拉奇……从技术研发到产业化应用，刘霞和她的团队在集团的统一部署下，在上汽领导的大力支持下顺利完成。

“工程师不是科学家，要成为科学家可能还需要些天赋，但要当好工程师，只要你足够用心，还是可以完全做到的。不管做什么，困难都会有，能不能坚持走到最后是很关键的一个因素。我们在试验的时候，也有过迷茫、彷徨甚至放弃的念头，但是一咬牙一跺脚继续做，坚持不放弃总会找到突破点。不忘初心，方得始终，做技术也一样。”回顾自己20多年的职业生涯，刘霞这样说，“作为一名女性技术人员，要充分利用女性的细心、耐心和坚韧，在技术自主创新的路上带领团队成员一如既往地走下去。”



带着孩子一起去上班!

TAKE YOUR KIDS 'TO WORK'

文 | 屠珉 照片 | 孙铎

In the survey of youth demands last year, the demand for summer school was strong, which also attracted the attention of the group leaders. Since last year, Shanghai Electric Group has started to study the content of the Love Summer School. This year, after repeated comparisons and considerations, the Group relied on the mature operation mode of government agencies to focus on solving the rigid demand for 'child-care difficulties' for employees of Shanghai Electric. The great thing is that Shanghai Electric Love Summer School received strong support from inside and outside the Group.

8月23日,上海电气第一届爱心暑托班的孩子们迎来了两个月以来的最后一堂课,在课程结束后,暑托班举行了结业演出,孩子们兴高采烈的呈现了一个个精彩的节目,欢声笑语中上海电气第一届爱心暑托班完美收官。据悉,上海电气爱心暑托班首期于2019年7月8日正式开班,为期两个月,暑托班共有两个办班点,分别是上海电机学院(闵行校区)和漕宝路

园区,其中有四个班级,145位可爱的小朋友入托。

“在去年青年需求大调研中,爱心暑托班需求强烈,这个也引起了集团领导的高度重视。”上海电气爱心暑托班项目组长邹旭明介绍,从去年开始,上海电气集团着手研究爱心暑托班项目内容。今年,集团团委经过反复对比和考量,引进了团市委爱心暑托班的整体体系,借助政府机构的成熟运行模式,重点解决电气内部职工子女“看护难”的刚性需求。最终,上海电气爱心暑托班被整体纳入团市委体系内,获得了集团内外的大力支持。

“今年公司给了我们一个大大的surprise,孩子可以交给公司开办的暑托班,安全和学习都有了保障,我就不必在工作中担心孩子无人照顾了。”上海电气风电集团陈宏平说,孩子今年8岁,上海电气暑托班一方面监督孩子们完成自己每天的功课,另一方面也教授孩子们新的知识,带班的老师阳光朝气,认真负责,解决了双职工家庭的“心头大患”。暑假是孩子们最期盼的,最快乐的时光,而对于双职工的爸妈也是最头疼的时光,按照统一要求,也是为了更好的提供专业化的服务,上海电气爱心暑托班由社会专业机构承办,在专业机构比选过程中重点关注了其运营资质、历史业绩、师资力量、安全防护等因素。爱心暑托班相关费用由职工、企业、集团三方共同承担。通过与团市委沟通推荐,从团市委暑托班承办机构供应商名单内,最终选择了上海阳光天使公益发展中心作为我们本项目的承办机构。

“在课程体系设计上注重小朋友‘德、智、体、美、劳’全面发展,课程含国学赏析、活力健康、艺术赏析、实用技能、生命关怀、红色传承、思维培养七大系列课程,包含了25个主题。”上海电气爱心暑托班项目副组长王贺在家长会中介绍暑托班的“硬件”和“软件”。每个班级配备专业

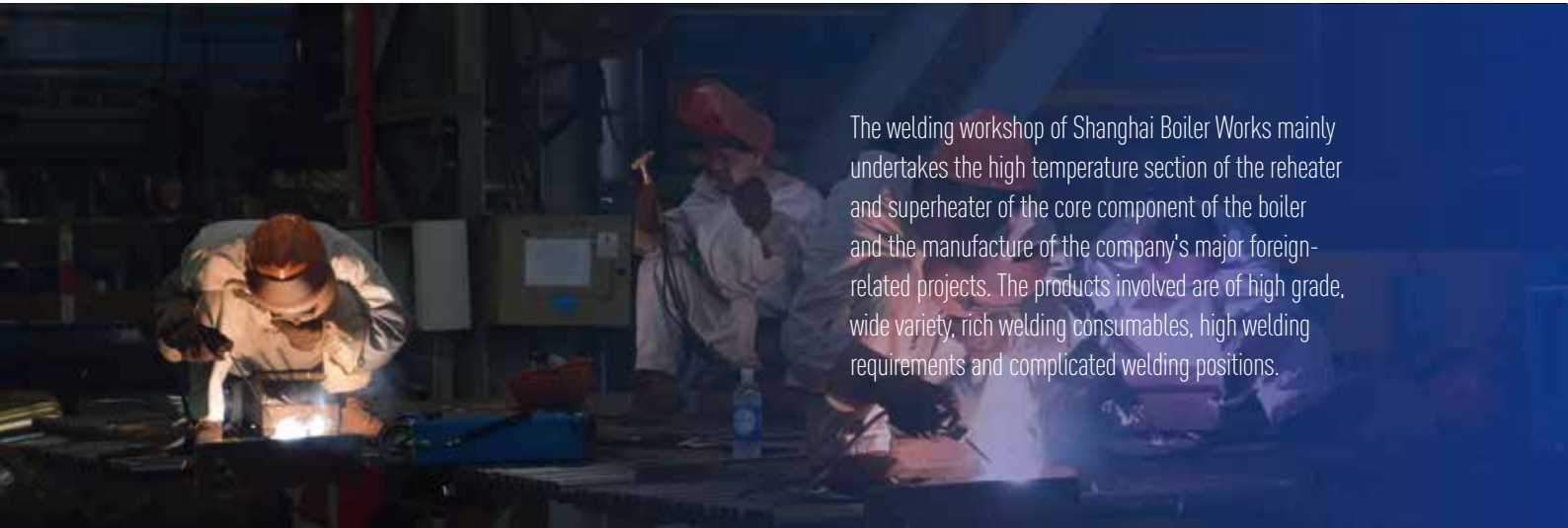
负责班级管理的班主任和授课老师以外,还为每一个班级配备4名志愿者和点位负责退休女工等辅助管理人员。“通过课程、就餐、接送等等环节精心的安排,让小朋友在暑托班度过一个安全、快乐、成长、有意义的暑假,让员工安心、省心、放心。”

“我第一个就报了爱心暑托班,当落实了这一好事时,别提有多高兴了。”上海锅炉厂静静说:“娃第一天暑托班回来告诉我,真开心,午饭好好吃,她都吃了个精光,大哥哥还带着做游戏,看到她满脸的笑容,我为我是上海电气的一员而感到骄傲,我要加倍努力工作来回报集团给予的帮助。”

“特别开心,每天都可以到学校跟着哥哥、姐姐们(大学生志愿者)学习喜欢的课,这比以前的暑假开心多了。”二年级小朋友陈宋恩说。“以前在家就是看电视、玩手机,玩到犯困就睡觉,无聊透了。来学校学习很有趣,还能和他们(小朋友们)一起玩。”

“为上海电气点一个大大的赞!”风电集团徐肖景在朋友圈里这样表示,“集团在整个暑托班的组织过程中十分注意细节,从教室的地毯铺设到墙角的包边,各种细节考虑到很周到,而且实现了我带孩子一起上班的愿望。”

朋友圈里还有这样的祝福和留言:“希望爱心暑托班一直办下去,越办越好!”“希望爱心暑托班可以一直办下去,增加更多的暑托地点以惠及更多职工,托管周期也能更灵活的安排,让爱心暑托班越办越好。”“希望在以后还能接着开办,且适当放宽年龄的限制。”面对众多的期待,上海电气爱心暑托班项目组表示,能为员工解决暑期“看护难”的同时,还能收获那么多的鼓励和支持是项目组继续前行的动力,为期两个月的爱心暑托班收获了很多宝贵的经验,之后,集团还会根据孩子和家长的意见对课程进行更好地调整和补充,不断提高爱心暑托班的品质。D



The welding workshop of Shanghai Boiler Works mainly undertakes the high temperature section of the reheater and superheater of the core component of the boiler and the manufacture of the company's major foreign-related projects. The products involved are of high grade, wide variety, rich welding consumables, high welding requirements and complicated welding positions.

上锅有支焊接“特种兵”队伍

文 | 官万金 照片 | 王成韵

班组简介：上海锅炉厂（以下简称上锅）管子车间西部工段焊接班主要承担锅炉核心部件再热器和过热器高温段以及公司重大涉外项目制造，所涉产品材料等级高、品种繁多、焊材丰富、焊接要求高、焊接位置复杂，主要应用焊接方式为氩弧焊，手工焊，气体保护焊，气体保护机械焊，是一个可以解决重大制造难题的高技能人才团队。班组获得全国工人先锋号、全国质量信得过班组等荣誉，班组成员杨发鲁、刘君先后获得上海市优秀农民工荣誉称号。

8月，热浪弥漫，站着不动汗就从毛孔里争先恐后地跑出来，唯恐慢了半拍不能在衣服上占位。可有一群人，即使在这样的天气，依旧穿着厚厚的帆布衣，蹲着钢管的火花边，没有排风扇，他们是焊接“锅炉的心脏”的管子车间西部工段焊接班，他们是一群被称为在钢管上‘绣花’的男人，他们焊接技术精、

质量高、信得过，名副其实是上海锅炉厂（以下简称“上锅”）的一支“特种兵”队伍。

通俗点讲，可以将锅炉比作一个放大数千倍的高压锅。600多度的高温蒸汽在炉内沸腾，如此高温高压的容器，并非一次成型，需要成千上万的炉内构件焊接而成。

上锅焊接班承担着锅炉的核心部件“三器一壁”的焊接，即过热器、再热器、省煤器、水冷壁。三器在炉膛内，吸收和转换热能，四周布置水冷壁，无论是作用还是位置，都类似于“锅炉的心脏”，让高温蒸汽发挥最大功效，将动能和机械能转换为照亮光明的电能。

如此种类繁多的焊接管子，是如何保证焊缝一次合格率达100%的？“外表看焊接班个个都是汉子，但他们可是个个心细如麻的焊接能手。”上锅管子车间技术室主任

季永平解说，小口径焊接要求高，材料等级高，且品种繁多，甚至有些焊接位置也很复杂。由于小口径管子焊接需要架在空中，人是蹲在底下焊接的，管子壁薄于76毫米最薄的为3.6毫米，稍有不慎就会烧穿，所以焊接不能动，要讲究一气呵成，焊花就慢慢地烧穿了工作服，滴在手臂上，这是对技艺和耐力的双重考验。培养一个优秀的小口径焊接工，大概需要5到6年时间。”管子车间西部工段焊接班班长陆广林卷起袖子，只见手臂上密布了不少小指甲盖大小的白斑，这就是小口径焊接留下的“烙印”。

虽然焊工本身有技能等级证书和特种设备焊接操作资质要求，但在实际生产制造中，实际操作技能尤为重要。

多年来，上锅在国家规定资质基础上，结合公司质量风险点管控、受

THE WELDING "SPECIAL FORCES" TEAM IN SHANGHAI BOILER WORKS

压件、非受压件，针对薄壁管、厚壁管与密封罩、吊耳、活动连接件、卡快等附件手工氩弧焊及手工焊条电弧焊焊接，参考汽车驾照，设立技能考试评定结论为A、B、C级。A级可以覆盖B、C级；B级覆盖C级，反之不能覆盖。在安排生产时，按级别派工和绩效分配。

如此一来，根据个人执照等级合理分配焊接任务，既能保证不同要求等级的焊接合格率，又能促进组内焊工考级提升自我，考取更高等级的焊接作业执照。

过硬的技术是员工的立身之本，敬业的态度是企业的成事之基。在整个管子车间有班组品格上墙活动，要求每个班组针对自身定位和工作价值，梳理班组理念，亮品格、亮身份，实现工作质量的自我监督和相互监督。

“承诺上墙，无异于‘裸奔’，一开始对大家的触动很大。”陆广林说。车间老师傅们埋头苦干容易，总结经验困难，然而一旦养成这个积累、

总结、反馈、再执行的行为习惯，并将其落到制度里和文化里，这就是一个“大宝藏”。

近些年班组成员逐渐养成了在工作中实践，在实践中探索，每年均有涉及安全与质量的合理化建议被公司采纳，不少成员也在工作中探索出了先进操作法。在8本汇编的书籍中，共有14篇操作法出自班组之手，经验在上锅内得到了推广。多年来，在车间统一管理下，焊接班形成了班组文化、班组愿景、班组理念、班组目标、集体承诺、班组公约等一系列富有特点的制度和文

化。如管子车间的“动车组”文化，车头是车间管理领导，车厢是西部工段六个工序，车轨是车间管理制度，车头把方向，车厢联动协作，车轨定规矩，形象生动，易于车间工人们理解。

更值得骄傲的是，现在焊接班所有外来务工人员全部由商务工转为了合同工。作为管子车间第一个全国质量信得过班组，工作作风和执行力就是要硬，根据锅管子焊接的复杂性和严格要求，要在班组树立起“个个都是特种兵”的工作理念，力求做到各类产品焊接合格率100%。

产品质量的好坏，客户最有发言权。质保部每年会编制《质量黄皮书》，而管子车间西部工段焊接班从来没有收到工地反馈的质量问题，这是对班组质量精神和工作品格的最好褒奖。此外，上锅涉外产品历来都是高标准、严要求。在印度和菲律宾等项目上，焊接班的产品多次受到监理方的表扬，并予以免检的最高待遇。提及此，这群“特种兵”的脸上洋溢骄傲的笑，说也说不完。

辞行前，经过一个全新装修过的车间，地上堆放着20米长的迪拜光热项目集热器管子。迪拜光热项目是车间今年重点项目，新材料、新标准、新工艺、新结构、新设备，为项目的执行带来了一系列挑战。该项目管子壁厚仅为1.5mm和2mm，且均为有色金属之间的焊接，这在车间尚属首次。同时，管子对接接头焊缝余高最小要求仅为不超过0.5mm，成为了焊接生产的主要难题。由于该项目基本没有多余的原材料予以备用，这为车间的一次性合格生产提出了更高要求。

无惧高温，无惧挑战，鲲鹏展翅凌万里，逐梦扬帆再起航，向这群焊接“特种兵”致敬。





At the site of the 750MW solar thermal + 250MW photovoltaic solar power plant project about 65 kilometers from downtown Dubai, the temperature in the desert under the sun has exceeded 50 °C. However, at the construction site of the solar collector tower, the 260-meter tallest tower of global solar thermal began to pour the first slipform concrete.



迪拜沙漠中的高塔

THE HIGH TOWER IN THE DESERT OF DUBAI

文 | 方亮 照片 | 陈维军

距 离 迪 拜 市 区 约 65 公 里 的 700MW 光热 +250MW 光伏太阳能电站项目现场，烈日照射下的沙漠气温已经超过 50℃。然而，在太阳能集热塔施工点，260 米的全球光热高塔已浇筑完第一板滑模混凝土。

看到这一幕的上海电气迪拜项目组人员都不由地感慨：在这一年的时间里，项目从场地平整到集热塔开挖，从桩基施工到基础浇灌，每一步都在扎实、稳健中与工期赛跑，终于完成上部塔身滑模浇筑第一版

混凝土这个重大的里程碑节点，为向迪拜世博会提供可靠清洁光热能源迈进了坚实的一步。

回顾 2018 年 3 月项目开工仪式后的现场，44 平方公里一塔三槽项目的原貌是一眼望不到尽头的茫茫沙漠。风带动沙不停地移动，堆积起一个个沙包，又留下一道道沙沟。这些沙丘在平常人的眼里是颇具意境的美丽风景，但工程人看到的却是极大的建设阻力。要想将一半沙丘，一半戈壁的项目现场，平整为满足建设、安装条件，但又不受风

力影响的场地，现场的土建人绞尽了脑汁，最终摸索出了一个既经济，又能达到设计要求的好办法。

首先，工程人员在戈壁区挖出细沙底部的石膏质和砂岩，作为覆盖材料和检修道路施工的底基层；其次，在沙丘区将高度高于设计标高的沙包推平或铲平，将低于设计标高的地方一点点用细沙填平、洒水并压实；最后，对项目全场进行固化施工，铺设覆盖材料，洒水并压实，以达到设计 90%的压实度，满足相对稳定的地面和后续施工面。在

这一望无际的大沙漠中‘玩’堆‘沙子游戏’，“一玩”就是 4000 万立方米，这相当于两个港珠澳大桥人工岛的土方堆积量。一塔三槽加后续的光伏发电场地，总面积达到 44 平方公里，比两个上海黄浦区面积还要大啊！

塔式集热发电是本项目的核心。虽然它的发电容量只占整个合同发电容量的十分之一，但它却挑战了塔式光热项目多个世界之最，包括应用技术、集热塔高度、建造环境等。项目部把握大方向，

无论塔区地坪还是镜场地坪，都提早安排，以确保提前交付土建施工。西班牙 EA 作为光热发电的老牌设计公司，对迪拜这片沙漠的地基处理方式显然有点“水土不服”。

集热塔的初步设计为自然地基，接到设计的项目现场已经开始如火如荼的进行基础大开挖了，没挖几天，EA 突然决定更改设计，将自然地基改为安全系数更高的桩基，幸好早前项目部做了两手准备，邀请了几家桩基施工单位到现场进行过考察和桩基方案探讨，这才使得项目部没有因为这突如其来的变更束手无策，反而优化过原有的预备桩基方案之后，又立刻开始了试桩。最终 128 根，长 19.5m，直径 1.2m 的混凝土工程桩加之安全有效的桩基施工措施和高程度的机械化手段，一根一根的深耕于集热塔的最底部，项目部仅仅花了二个多月就完成了计划五个月才能完成的桩基施工，为后续的基础和塔身施工赢得了充足的时间。

桩基施工完成后，就要给集热塔做基础了。按照设计，地基一次性要浇注混凝土 5100 立方米。这可是特大型单体建筑的大体积混凝土施工。由于迪拜施工现场地处沙漠，昼夜温差大，缺水等不利因素，对于连续浇筑施工和后续养护，控制

大体积混凝土内部汽化热应力都有严格的要求，施工面临着前所未有的巨大的难度。项目现场经理王玉林是一位有着二十多年电站工程土建专业施工经验的老工程师，从孟加拉、印尼、广东、越南转战到阿联酋迪拜工地。种种细节王玉林无不亲自查阅落实，四十二个小时的连续作业浇筑，把 5100 立方的混凝土灌入了扎满钢筋的地下基础坑内，之后还要给混凝土覆盖保温棉，定时浇水养护，通过预埋在基础混凝土里的温度计，连续测量其内部和外表面温度，以避免温差过大，造成混凝土表面裂缝。

一道道看得见看不见的工作，是上海电气员工一步一脚印出来的坎坷沙漠之路。塔式光热场区内，总容量高达 42000 立方米的冷、热熔盐罐已经完成了基础开挖，冷罐基础通风管也已安装过半，为高塔反射阳光的镜场工程即将有条不紊的展开。槽一场区内，光热镜场开始试桩，槽二槽三场区的槽式镜子组合车间钢结构正在吊装，大面积的场地平整工作准备开始，新开辟的 9 公里进场道路基层也在如火如荼的施工中。

设想 2019 年底，一座 260 米的高塔将屹立在迪拜大漠之中，与哈利法塔、帆船酒店一样，这座全球之最的集热塔也一定会成为迪拜的一张新名片。 **D**

氢燃料电池产业发展道路上的四座大山

FOUR MAJOR DIFFICULTIES IN THE DEVELOPMENT OF HYDROGEN FUEL CELL INDUSTRY

文 | 王翔

氢燃料电池是今年上半年被炒得很火的一个概念之一。毋庸置疑，相比不可再生而又有温室气体排放的传统能源，氢能可谓是人类终极能源解决方案，氢气来源广泛，取之不尽用之不竭，更妙的是，释放出能量之后，唯一的副产品是人类离不开的水。如果将氢能普遍运用到人类的产业当中，许多复杂的环境问题自然可以迎刃而解。尤其是李克强总理去日本北海道参观了丰田氢燃料汽车生产车间之后，国内更新掀起了一股氢能经济的热潮，许多地方政府将氢能成为当地的战略性新兴产业。似乎氢能经济的爆发就近在眼前。其实氢燃料电池并不是什么新鲜技术，早在 1932 年，英国物理学家弗朗西斯·贝肯就发明了氢燃料电池，经过了 80 年的技术更迭，从第一代的碱性燃料电池发展到今天第五代质子交换膜燃料电池。在能效和成本上有了很大的提高，世界各大主流车企都将氢燃料电池汽车作为自己战略性的研究方向。然而距离氢燃料电池的商业化依然还有很长一段距离。在未来的几十年时间里，锂电池的霸主地位依然难以撼动。为什么会下这个结论呢？主要有以下几点原因。

The enterprises need to pay attention to the development of hydrogen fuel cells, but also participate in the research and development of hydrogen fuel cell technology, and cooperate with enterprises in the mainstream hydrogen fuel cell industry chain at home and abroad to cultivate cutting-edge talents in the field of hydrogen fuel cells. Even if there is no income, it is worth to invest more than ten years, occupy the commanding heights of the industrial chain, and wait for the timing of the industrial outbreak.



制氢环节

氢气制备有两种方式，化石燃料制氢和电解水制氢。化石燃料制氢主要包括甲烷褐煤重整制氢和氯碱化工制氢两种工艺，技术成熟，成本低廉，因为在这个过程中，氢不过是化工产业的副产品，但问题是氢气的杂质较多，如果要用于氢燃料电池，需要再净化提纯；这样算成本就不低了。更为致命的是，化石燃料制氢是有碳排放的，不具有可持续性。因此发展氢能产业最终还是要走电解水制氢的道路。而电解水制氢的成本则是甲烷褐煤重整制氢的 4 倍，完全不具备商业经济性。难怪特斯拉的老板马斯克会对氢燃料电池嗤之以鼻，他毫不客气地说既然要用电解水制氢，然后再用氢来发电驱动车，生成水，为什么不一开始就用电来驱动车，还要多此一举呢？如果电解水制氢的成本没有优势的话，大力发展氢能也只是一厢情愿。

储运环节

氢气质量轻、性质活泼的天然属性，决定了其管理难度极大。目前运输氢能的方式有三，液氢储罐输送、高压氢气储罐输送和氢化物输送。前两者成本及其高昂，对储运材料的性能要求极高，液氢需要极低的温度环境，需要储罐有非常好的隔热性能。而高压氢气则需要用 700 个标准大气压来压缩氢气的体积，对储罐的抗压性提出极为严苛的要求。而采用氢化物输送则和化石燃料制氢的本质一样，先把氢转化为容易储运的氢化物，然后再把氢还原出来，这样不仅效率低，而且还不环保，背离的氢能清洁能源的初衷。而管道输送将是输送氢气的根本解决方案，但是目前人类的技术水平还不具备这个能力。

应用环节

氢燃料电池的普及，离不开基础设施的完善，建立密布全国的加氢站是必由之路。然而一座加氢站的成本目前高达 2000~4000 万人民币，是同规模加油站的 4 倍以上，而同样的投入，足够建 10~40 个充电桩。截至 2018 年底，全球共有加氢站 389 座，而中国只有 23 座可用的加氢站，主要集中在东部发达省份。没有广泛的加氢站投入，氢燃料电池只能在小范围内运用，也无法形成规模效应，减低氢燃料的电池的单位成本。

燃料电池的催化剂

氢燃料电池的整个产业链中，最核心的价值环节是上游电堆，而影响电堆成本的是电堆内的催化剂。而今天的催化剂技术和 80 年前的技术本质上没有区别，都是采用铂金属为原料。而全球的铂资源则是天外来客，是 20 亿年前随着陨石撞击地球留下的，仅在南非有出产，全球所有的铂金收集起来，所占的体积相当于一座中型游泳池。因此氢燃料电池要想大规模发展，必须克服以铂金属作为原料的催化剂技术，要寻找新的催化技术路线，降低催化剂中铂的含量或开发非铂催化剂是未来发展方向。

以上就是挡在氢燃料电池产业前面的四座大山，即水电解制氢技术、管道输送氢技术、加氢站的普及和燃料电池催化技术，每一个都是不容易攻克的难题。如果说氢能时代马上就要到来，的确有些过于乐观。但是因此而不对氢能产业有所布局，而有显得过于短视。氢产业的布局重要的在于技术研发和专利积累。一旦四大关键领域能有所突破，氢能产业和光伏产业一样发生质的飞跃。10 年来光伏的成本降低了 90%，谁又能敢保证这样的奇迹不会在氢燃料电池的身上发生呢？因此笔者认为，企业需要关注氢燃料电池的发展，更要参与氢燃料电池技术的研发攻关，与国内外的主流氢燃料电池产业链上的企业展开合作，培养氢燃料电池领域的尖端人才。不看短期的盈利收入，即使没有收益，也值得连续投入十几年的时间，占领产业链的制高点，等待产业爆发的时机到来。D



百事可乐的神操作

THE SECRET OF PEPSI'S SUCCESS

文 | 胡磊

It can be said that while Coca-Cola became a national drink, it also embarked on the peak of business history, looking at the world, even the one competitor can not be seen, which can be described as a solitary winner. Until 1939, the operation of Pepsi appeared. This operation is so 'simple'. Pepsi introduced a cola with the same shape as Coca-Cola, but with twice the capacity and the same price. I can feel the mood of the readers at this time: Are you kidding me? Are you serious? Isn't it a price cut in disguise? In this way, in the round of watching, discussion and helplessness, the year of 1939 passed quickly. As a result, in the past year alone, Pepsi has taken 20% of the market share.

纵观人类商业史，在没有行业巨变和技术突破的平稳年代，要想在一个垄断企业的眼皮底下，也成长为一颗可以与之抗衡的参天大树，是非常困难和极度稀缺的。极度稀缺，并不代表没有。比如百事可乐。先交代下背景：可口可乐，成立于 1886 年；百事可乐，成立于 1898 年。19 世纪末，那是美国的镀金时代，到处充满着大干快上的基建背影，和怀揣发财梦的探险者。经过几十年的发展，到了 20 世纪 30 年代，可口可乐成为可乐行业当之无愧的王者：在普通美国人心



可口可乐还发明了一种瓶子，就是我们现在还能在超市里看到的经典玻璃可乐瓶：看起来很像一个少女的曼妙身姿。再加上可口可乐一轮又一轮的广告轰炸：一年的广告费就花掉 1500 万美元，那可是上世纪 30 年代，美国还没有从大萧条走出来的时代，无疑是一笔巨款。这款瓶子已经走遍大街小巷，并深入人心。可以说，可口可乐在成为全民饮料的同时，也走上了商业史上的巅峰，放眼全球，甚至连个竞争者的影子都看不到，可谓独孤求败。直到 1939 年，百事可乐神操作的出现。这个操作是如此的“简单”，甚至称它为“简陋”也不过分：百事可乐推出一款可乐，瓶子外形和可口可乐一模一样，但是容量大一倍，价格相同。

穿过屏幕，笔者都能感受到此时读者的心情：Are you kidding me？你是认真的么？这不就是变相降价么？当然是认真的。你的确也可以认为是变相降价，因为它就是变相降价，但又不简单地仅仅是变相降价。我们把话题稍微从这个例子岔开一下，引入一个更具普遍性的问题：如果向行业内的巨无霸发起挑战，怎么做成功的概率会大一点？第一种方式，从他最强的地方入手，和他死磕。这种方式勇气可嘉，但多半会死的很干脆。试想：巨无霸之所以能够横扫整个行业，恰恰就是靠他的核心竞争力和拳头产品，作为后来者，你用针尖对麦芒的方式，除非遇到行业巨变和技术突破，整个行业遭受洗牌，否则成功的概率微乎其微。想想这些

年，有多少国产即时通讯软件想挑战微信的霸主地位，不管刚开始觉得切入点有多巧妙、招法有多精妙，最后的结果无疑全部是溃败。第二种方式，从他最弱的地方入手。话说这个点之所以是弱点，恰恰说明很可能在目前的竞争格局下，这个弱点并非关键环节。当然，如果经过你的努力，发现这个弱点其实很重要，那么巨无霸还是可以掉转方向，重新调集资源，把挑战者瞬间击溃。强的地方入手不行，弱的地方也不行，那就是无解咯？的确，这个问题是相当困难的，哪有那么多巨无霸随便就能让一个后来者挑落马下的？其实，还有第三种方式。百事可乐恰恰就是采用的这种方式：向巨无霸迁移成本最高的地方，发起攻击。面对百事可乐的这个挑战，作为可口可乐，该如何应对？如果选择漠视，那好，百事可乐凭借价格优势，必将蚕食其市场份额。

如果选择行动，怎么行动？也做一个和百事可乐一样大的瓶子么？可口可乐的供应链遍及全球，从生产到运输再到零售，无数的细节需要调整、无数的模具需要更换，这些都需要真金白银和大量的时间，换句话说，迁移成本极其高昂。最后，难道仅仅就是为了应对一个行业内小公司如此不起眼的操作，大动干戈去调整自己的成功路径？哪有这么容易，船大掉头难啊。就这样，在一轮又一轮的观望、讨论和无奈中，1939 年很快过去了。结果，仅仅这一年，百事可乐就单凭这一招，拿到 20% 的市场份额。通过这个例子，我们还能有哪些启发？无论公司还是个人，如果辛辛苦苦建立起来的优势，是基于一个不可迁移或者迁移成本极高的基础之上，那这个优势，无论临时看起来有多么大，也都不是那么牢不可破的。D



THE COMMERCIALIZATION PROSPECTS AND CHALLENGES
BROUGHT BY WASTE SORTING

垃圾分类引发的 商业化前景和挑战

文 | 骆碧涛

七月一日，上海率先开始强制实施垃圾分类，紧随其后的是：全国各地其他46座城市的全面覆盖。显而易见，我国垃圾分类的迫切已经到了刻不容缓的地步。究其原因，主要源自三个方面：环境问题。就现在的垃圾处理方法而言，无论是焚烧还是填埋，一旦处理不当都很容易产生环境污染。虽说如今在建造垃圾处理厂的时候通常会斥以巨资购买最为先进的处置设备，但在各个地区、城市经济发展实力不均，投资力度及认知程度不尽相同的情况下，很多地区垃圾处理的效果和效率想必是天差地别的。

资源浪费。顾名思义，是指物和人资源方面的浪费。按照之前的处理模式：垃圾混装后统一拉到处置的地方，需要机器及人工进行分拣。如此，除了平添大量人力物力的额外消耗之外，在实际操作中更是加大了分离的难度，提高了隐患产生的风险。一旦分离不够彻底，在焚烧过程中混入了可能引发爆炸或其他严重污染的垃圾。

耕地保护。一直以来，三十八万亩耕地的红线始终是历任总书记和总理们念念不忘，坚决守护的底线。作为一个人多地少的发展中国家，要解决十三亿加人口吃饱饭的问题，耕地面积保底数是神圣不可侵犯的。然而，日益增多的生活垃圾占用了原来的耕地，尤其是当有毒有害垃圾给当地人民造成了健康伤害时，垃圾分类迫在眉睫。

当大部分人还在梳理垃圾分类品类的时候，已经有一部分人在考虑垃圾分类除了可以拯救环境，造福后人之外，是否可以催生全新的商业思维，带动一个个新兴行业的崛起？

随着垃圾被分类成若干大类，那么按照其最终的目的归属，设备的分工会变得更加精准和高效，垃圾处理设备会朝着精细化和功能化的方向演变。

设备之一：用于细分垃圾的机器人手臂。它们不怕脏、不嫌臭，可以24小时分拣、剥离、搬运，然后将这些物件或捐赠，或回炉，或通过消毒翻新后重新进入流通领域，以确保垃圾物尽其用。

设备之二：新式的垃圾焚烧发电设备。它们的主要功能除了要不断提高垃圾的燃烧效率，增加发电能效比之外，还有一个更重要的任务就是在最大程度上减少燃烧过程中有毒有害物质的产生和挥发。显然，这需要在脱硫脱磷这些常规操作的基础上增加更多杂质去除、气体过滤及排放方面的辅助设施。

设备之三：新型高效的垃圾压缩和罐装设备。对于那些既不能被回收，又不适合被焚烧的垃圾，通过压缩的形式使其变为体积最小，接着采用罐装埋入地下的方法无疑将在最大程度上节约宝贵的土地资源。

通过垃圾分类，会让越来越多的人更加关注到环保和浪费的问题，使他们觉得：与其用很多钱买了过度

包装的商品，之后还要花额外的精力和时间去丢弃到指定的地方，倒还不如从一开始就环保节约，使用简单的包装，选用不会引起二次污染的材料。由此可以预见的是，原先大行其道的一次性产品，诸如碗碟杯筷、吸管拖鞋等等，随着法律措施的愈渐严厉和人们环保意识的逐步增强，最终必定将渐行渐远，直至退出历史舞台。

虽然在实施垃圾分类的最初阶段，我们会面对诸多的难题和不适。但是，随着时间的推移，我们将会欣喜地发现，当身边那些老朽陈腐且产生污染的夕阳行业逐步远去的同时间，一定也会有更多新兴和朝阳的产业强势崛起，最终成为新市场经济环境中利国利民、大有可为的中流砥柱。D

Although in the initial stage of implementing waste sorting, we will face many difficulties and discomforts. However, as time goes by, we will be delighted to discover that while the aging and polluting sunset industries are gradually fading away, there will be more emerging and rising industries that will eventually become new markets. More importantly, they will eventually become the mainstay of the country in the new market economic environment.





科技前沿

CUTTING-EDGE TECHNOLOGY

01

SCIENTISTS CREATE THE THINNEST PIECE OF GOLD IN HISTORY
科学家创造史上最薄金片，只有两个原子那么薄！

利兹大学的研究人员创造了史上最薄的无支撑金盘——只有两个原子那么厚。研究小组报告说，他们的金板厚度只有0.47纳米，比人的指甲薄一百万倍。相比之下，人类一根头发的厚度在17到181纳米之间。这不仅开启了在现有技术中更有效利用黄金的可能性，还为材料科学家开发其他二维金属提供了一条途径。这种方法可以创新纳米材料的制造。



03

MAGNETIC NANOSPRINGS HELP BREAK DOWN
MARINE MICROPLASTIC POLLUTION
新技术：磁性纳米弹簧帮助分解海洋微塑料污染

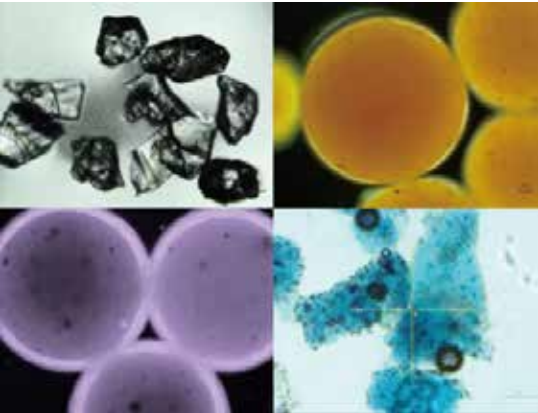
塑料垃圾流入海洋和河流，对全球环境造成威胁，对动物、人类和生态系统的健康造成破坏。为了解这些微塑料，研究人员发现了一种环保的解决方案，即碳纳米管加氮，以帮助促进活性氧的生成。形状像弹簧的碳纳米管催化剂在8小时内除去了大部分微塑料，同时在微塑料分解所需的严酷氧化条件下保持稳定。螺旋形状增加了稳定性，并最大限度地提高了反应表面积。另外，通过在纳米管表面埋入少量锰以防止其渗入水中，微小的弹簧就具有了磁性，在不伤害附近微生物的前提下，清除污染水源的微塑料。



02

THE NEW BATTERY ENSURES 300KM CRUISING
RANGE FOR ELECTRIC VEHICLES
续航300公里 新型电池让电动汽车甩掉“充电焦虑”

近日召开的2019世界新能源汽车大会上，一项名为“高比能快充锂离子电池”的技术获得了全球新能源汽车创新技术奖。该技术突破了石墨体系不能快速充电的技术瓶颈，在保持高能量密度、高安全性、长寿命等优点基础上，可在15分钟内完成100%充电，确保电动汽车300公里的续航里程。技术团队以石墨作为负极主材，创新性运用孔道优化和‘快离子环’技术，在石墨表面打造一圈高速通道，使锂离子能快速嵌入石墨的任何位置，大大提高锂离子在石墨负极的嵌入速度，并且，修饰后的石墨兼顾超级快充和高能量密度的特性，不会在快充时在负极会出现副产物，影响电芯的循环和稳定性。



04

NEW HEATLESS TECHNOLOGY CAN PRINT FLEXIBLE
ELECTRONIC DEVICES ON ALMOST ANYTHING
几乎能在任何东西上打印柔性电子设备

爱荷华州立大学的一个研究小组开发了过冷金属技术的最新应用。该技术的特点是液态金属被困在其熔点以下的抛光氧化壳中，形成直径约为千万分之一米的颗粒。它可以有各种各样的应用，包括测量建筑物结构完整性或作物生长的传感器。工程师们还对这项技术进行了测试，他们为太阳能电池制作了电子触点，并在明胶上丝网印刷了导电线。明胶是包括大脑在内的软生物组织的模型。研究人员已经学会了如何有效地将金属痕迹与任何东西结合起来，从防水的玫瑰花瓣到水凝胶。



06

AIR PURIFICATION ARTIFICIAL TREE
HAS SUPER PURIFICATION ABILITY
空气净化人工树，超强净化能力，一棵能敌几百棵真树

随着社会的发展，各个地方空气污染也越来越严重，来自墨西哥一家初创公司研发了一款创新性的BioUrban空气净化系统。BioUrban1.0的外形是一个细长的圆柱，带有烟灰缸，适合放在商场、饭店等小型公共场所。

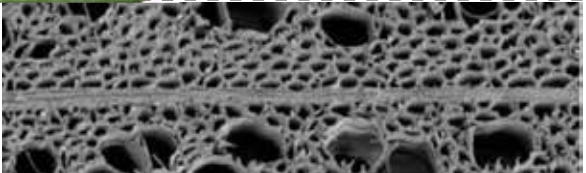
BioUrban2.0装有传感器和无线功能，可以无线传输采集到的数据。传感器收集到空气样本后由系统进行分析，并能在联网的电脑上监控它的工作状况，微藻每隔3个月更换一次，更换出来的微藻还能用作肥料，不会浪费。BioUrban2.0升级版就厉害得多，每天能够吸收2850人排出的二氧化碳，释放出相等于368棵小树释放出的氧气量，每年的净化量达976千克。每一个BioUrban2.0所占的空间只有一棵小树大小，放几十个的净化效果就相当于一片树林。



05

BIOO POTTED PLANTS CAN USE PHOTOSYNTHESIS TO
GENERATE ELECTRICITY
Bioo盆栽，利用光合作用进行发电

西班牙的一家创业公司开发利用植物的光合作用来发电，这个神器脚BIOO，外形就是一个来用种植的花盆。与普通花盆一样，你可以将植物种植到花盆里，并正常地浇水。植物在进行光合作用的过程中会产生化合物，并分解成可用的电离子。释放出的电能被储存在花盆下方的储电器里，通过usb接口可以为移动设备充电。一天光合作用产生的电能可以为手机充电三次，不论白天或晚上都可以，充电过程中并不会对盆里的植物造成影响。



07

WOOD FILTER MEMBRANES ARE EXPECTED TO
ACHIEVE EFFICIENT AND SUSTAINABLE
DESALINATION
纳米材料：木质过滤膜有望实现高效、可持续的海水淡化

目前的海水淡化方法非常昂贵，需要大量的能源。普林斯顿大学环境工程学研究小组表示：“树木的层次孔隙结构和自然保温性能激发了使用木材材料进行水蒸发的想法。”这种材料拥有一些令人印象深刻的滤水能力。他们将其悬浮在一个水蒸汽源上进行测试。当水被加热并进入气相时，分子变得足够小，可以挤过处理过的木材内部的微小通道，从而使无盐水在顶部积聚。这种薄膜比目前使用的薄膜性能好20%，因为它具有很高的孔隙率和良好的隔热性能，可以避免热量损失。



庐山奇观

THE WONDERS OF LUSHAN

文 | 胡松定

“峭壁陡崖飞瀑布，奇峰秀岭绕云烟。”鄱湖诗人余邵描写的诗句，是庐山奇观瀑布、云雾的真实写照。瀑布是庐山的一大奇观。瀑布最著名的应数三叠泉，俗话说“未到三叠泉，不算庐山客”。三叠泉瀑布之水，自大月山流出，缓慢流淌一段后，再过五老峰背，

经过山川石阶，折成三叠，故得名三叠泉瀑布。据说三叠泉是在大约在宋绍熙二年，被一樵夫发现，于是传播开去，并从此轰动了庐山内外。天公作美，在去三叠泉的缆车上还下着小雨，车内观外，时见烟雨笼罩，时而云雾缭绕，飘忽不定。下了缆车，因三叠泉的美景必须下到泉底才可以完全看到。于是，冒着细雨走了一千多级台阶，此时响声也越来越大，只见一条巨龙奔腾而下，那声响如同山崩地裂，好像大地都被震得颤动起来，我们终于到了。这时雨也停了，云散雾开，远远望一道清泉就象是从银河落下来，好似一道银白的丝巾遥遥挂天空，这真是“飞练如玉带，直下数千尺”。站在三叠泉下，抬头眺望一叠它高高在上，“飞流已出不肯下”，似短而直的银白色绸带。再望二叠略长而宽水泉奔涌而下，带起散珠细雾，真如诗云：“一龙独跨山之凹，高耸脊背横伸腰”。近看三叠泉洪流倾泻，如玉龙直闯潭中，激起滚滚波涛浪花，可谓是“飞泉三叠绝倚旁，坐观一洗尘氛怀”。过了些许时，站在观瀑台，一阵阵雾气扑面而来，瞬间云雾吞没周围。瀑布若隐若现，在山色空蒙中，犹如一条巨龙在云雾中穿梭，一幅生趣盎然的水墨画顿显眼帘，真不愧为天下第一泉。庐山的景色十分秀丽，尤其是变幻无常的云雾，更给它增添了几

分神秘色彩。我们一行观天桥、览锦绣谷、访仙人洞。庐山的云雾瞬息万变。眼前天桥上的云雾，刚刚还是飘风荡漾的一缕轻烟，转眼间就变成了一泻千里的九天银河。在“指点江山”、“好运石”处拍照时，云雾在身边穿行，似乎随手就能摸到飘来的云雾。在陡削蜿蜒的锦绣谷，漫步山道，会有一种腾云驾雾，飘飘欲仙的感觉。刚看清山峰的面貌想拍照，还没等我拿出手机，忽地一阵云雾升腾起来，迅疾拉开一张巨大的幕布，变魔术般把美景全然遮住，而就在你为此而惋惜，一阵清风刮过，又是江天一览。真是妙趣横生，千姿百态的仙境。来到庐山仙人洞，毛主席曾在此为一副仙人洞照题诗：“暮色苍茫看劲松，乱云飞渡仍从容……”每当看到这首七绝诗，就会想去这梦寐已久的地方一睹芳容。眺望此景，云雾笼罩着山头，为了拍下珍贵的照片耐心等待云雾散去。只见云雾弥漫山



谷，它像茫茫的大海；云雾遮挡山峰时，它又如巨大的天幕。云雾在身边似行云流水，飘逝而过，忽隐忽现，时浓时淡，置身于梦幻世界。来到一块巨石突兀，几个刚劲有力的行楷“纵览云飞”跃入眼帘。其石，因其形似鼓唇突眼的青蛙，被称为蟾蜍石，石旁，一颗苍松，虬枝翠叶，在山风中摇曳，构成了一副天然的江山如此多娇的画图，在此可观“乱云飞渡”的云景奇观。大凡到过庐山的人，都会对“纵览云飞”这个景点留下难以抹去的记忆。那石，那松，那字，似乎是庐山的标志。此时，阳光露出了云端，视觉顿时开阔了许多，一团团的白雾，轻纱般的从眼前飘忽，使人仿佛身陷一种若即若离的仙境。远处被淹没的山峦呈现越来越多，山上郁郁葱葱，阳光下松柏青翠欲滴；那林立的群峰像刚出浴的美人，悬崖深不可测，放眼远眺，让人赞叹不绝。D



游园小憩

NOON PARK

文 | 朱泉生

正午的公园
一股绿色的清香
郁郁葱葱的生命色
净化着我的迷茫
婆娑婀娜的垂柳
扶起我的过往

初夏的树荫
一剪精致的窗花
稀稀疏疏的镂空
筛选着我的年华
错落有致的摇曳
密谋着我的天涯

一屏绿水
一幕湛蓝
一汪深情
一纸流年





It has been said that there is no earth-shattering thing in the world, but just to repeat the simple things for better state. The three generations of industrial photographers are very simple in their life. They try to make the boring, monotonous things to be 'beautiful'. However, the 'beauty' is not simple, it requires patience, perseverance, confidence and faith that does not forget the original aspiration. In the long time, the three generations of Chinese industrial photographers make Chinese industry dance on film with the strong power of faith.

CHINESE INDUSTRY
DANCES ON FILM

中国工业
在胶片上

文 | 白玲

起舞



上海汽轮机厂挂牌

这是一个传承的故事，这是一个励志的故事，这也是一个温情脉脉的故事。时光回到1953年8月30日，65年前的那个夏日，中央正式决定，上海通用机器厂更名为上海汽轮机厂。当天，上海通用机器厂举行了隆重的挂牌仪式。由此，中国电站汽轮机的摇篮诞生了。这一天是阴天，喜欢拍照的年轻宣传干事小冯也挤在拍照人群里。他随身带着一台德国产120照相机。领导要求大家遵守秩序，不要随便走动。有着摄影敏感性的小冯感到上海汽轮机厂命名挂牌是个重大新闻，应该把这一历史时刻保存下来。他伸长脖子，四周看了看，没有看见厂里组织人拍挂牌仪式。当领导宣布“上海汽轮机厂正式成立挂牌”后，只见几名工人抬着白底黑字的厂牌向挂牌的墙壁走去

时，小冯马上挤出人群跟了上去，拿出相机迅速调光圈、对焦距，“抢拍”了一张挂牌照片。当时，有人对他说：“小冯，你这是违纪，不可以到处走动，你这么做要受违纪处分的”。这番话，吓得小冯心咚咚乱跳，脸色发白，话都讲不出来了。后来还是有关厂领导和军代表说：“今天是大喜日子，拍就拍了，不要难为他了。小冯的心这才放了下来。”事后，为了既不“惹是生非”，又保存好这张“抢拍”来得珍贵照片，小冯冲印好后，珍藏了起来。而这张珍贵的历史照片，是在2008年庆祝上海汽轮机厂命名55周年时才得以问世。今天，这张珍贵的照片展示在汽轮机厂的陈列室里，向每一位参观者讲述着这段难忘的历史。在漫长的岁月里，小冯变成了老

是谁点亮了另一个太阳，是谁送来了昼夜的辉煌，动力世界的源泉，千家万户的灯光，在这里尽情释放着光明的能量。这里是中国工业装备的摇篮，这里承载着几代工业人的梦想与未来，这里就是上海汽轮机厂，在这片动力无限的热土上，有三代摄影人，用他们的热爱、用他们的执着、用他们的相机记录下了中国工业一个甲子不间断的记忆。





冯，冯老不断钻研、实践和创新，使得他在工业摄影领域有了很大的名气。冯老拍了一辈子工业题材的摄影作品。他说，“成功的经验只有一条，就是抓住工业产品和工人之间的联系”。机器雄壮，厂房壮观，但主角并不是它们，而是它们的创造者。在退休那天，冯老将女儿叫到身边说：“女儿，希望你继续用相机记录中国工业的发展和腾飞。”

40多年前，冯老的女儿，也就是现在的冯老师放弃了在外人看来不错的工作，女承父业，毅然捧起照相机，几十年如一日地在她父亲所在的上海汽轮机厂担任了专职摄影师。

有人说，“在企业里好照片都给冯老拍完了”。但，汽轮机产品的精美，生产场面的壮观，工人精益求精的工作精神冯老师感动。怎么才能拍出企业的质感、气势和产品晶莹透亮之美呢？冯

老师不断从父亲那里接受指点，切磋技艺。冯老师经常说，“好照片里一定要有活的东西”。为表现工人忘我劳动，她就背着相机，凝视着雄伟的车间，在工人专注的神态和旋转的机床旁寻找细节、灵感，一小时过去了、两小时过去了……许多工人下班了，她还痴迷地泡在现场，一直找到满意的新视角为止。有一次，冯老师在车间拍产品清洗，边拍边琢磨，越贴越近，直到身上溅满油水才“醒”过来，赶紧侧身去保护相机。

日复一日，年复一年，像“达芬奇画鸡蛋”的故事一样，在拍过无数张工业照片后，冯老师的构图显露了她自己的特色。她的照片有一种西洋油画般的影像风格。有些照片如同无声的交响乐诗，明亮、恢弘、细腻，或许只有像她这样一位经年累月在车间基层，机光电声中穿梭行走的女性摄影师才拍得出来如此的照片。我有幸跟冯老师同在

一个办公室工作4年，在这4年里，我的审美有了极大的提升，也学到了很多做人做事的道理。至今，我还清晰地记得，冯老师退休的那天，把她的侄女小冯叫了过来，并语重心长地说道：“时代在发展，企业在进步，希望你继续用光影的力量记录中国工业的辉煌”。

如今，小冯这个90后的小姑娘，也手持相机穿梭在工厂的各个角落，追寻着前辈的足迹，书写着新时代的梦想。

曾经有人说，这个世界上没有惊天动地的伟业，有的只是把简单的事情重复做好，三代工业摄影人毕生所追求的就很简单，无非尽量想让枯燥、单调、外行人不会多看一眼的机器表现得“美”一点。而“美”的得来并不简单，需要的是耐心、恒心、信心以及不忘初心的信仰。一个甲子的时光，三代中国工业摄影人，正是怀着这份信仰的力量，让中国工业在胶片上尽情起舞。D



SHANGHAI ELECTRIC | INTELLIGENT MANUFACTURING

Q 上海电气 | 智能制造

产品和制造更智能，
给客户带来更高效生产力

SMARTER PRODUCTS AND MANUFACTURING
BRING MORE EFFICIENT PRODUCTIVITY TO CUSTOMERS

WWW.SHANGHAI-ELECTRIC.COM