



上海电气电站集团

SHANGHAI ELECTRIC POWER GENERATION GROUP

CONTENTS

目录

04 | 集团概况

06 | 火电主机

13 | 核电

16 | 电站辅机

19 | 海水淡化

21 | 太阳能热发电

23 | 工业领域

30 | 电站工程

32 | 电站服务

36 | 电站环保

42 | 企业名录



SHANGHAI ELECTRIC

CREATE OUR FUTURE TOGETHER

上海电气 与创造者共创未来



GROUP PROFILE

集团概况

上海电气是中国最大的综合性装备制造业集团之一，主导产业聚焦能源装备、工业装备和相关服务领域，凭借清洁高效产品技术的整体优势，能为世界各地用户提供具有针对性的清洁能源全面解决方案。

上海电气电站集团是上海电气的核心产业板块，专业从事发电设备制造、电站工程建设和电站售后服务，年销售额超400亿。2004年以来，火力发电设备的生产量、销售量以及订单数量始终保持世界第一。

集团生产的汽轮机、发电机、电站锅炉、电站辅机等产品，经过引进技术和自主开发，取得了突破性飞跃，电站设备设计技术、制造工艺具有了世界先进水平的自主知识产权。集团主营业务包括发电设备制造和成套、电站工程总承包、发电设备和电站工程建设相关的服务项目；主导产品有1000MW及以上、600MW、300MW等级火力发电和核能发电设备；主要产品有各种规格的火力发电设备，脱硫、脱硝设备，各类电站辅机及交直流电动机等；创新产品有1000MW及以上超超临界二次再热火电机组及1000MW及以上核电机组、燃气轮机与蒸汽联合循环机组等。

作为全球领先的电站设备供应商，在应对全球气候变化中，上海电气积极发展太阳能热发电、海水淡化、空冷设备、除尘设备、电气传动等新兴产业，此外，超导电机、潮汐发电、洋流发电等多个产业也已处于技术跟踪和培育阶段。





POWER GENERATION

能源 | 火电主机

300MW级以下

300MW

600MW

1000MW

燃气轮机

空冷系统


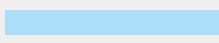

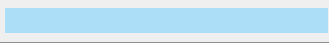

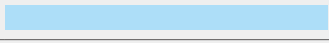

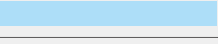

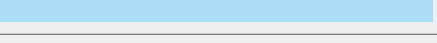

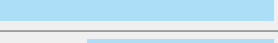


在火电领域，上海电气形成了从50MW~1240MW等级齐全的产品系列，年生产能力超过3000万千瓦，累计制造了近三亿千瓦的火电设备，为全球最大的火电设备供应商。其中，1000MW等级超超临界火电机组，订单量和投运机组数量均保持了世界第一。660MW超超临界火电机组，自2009年上海华电望亭项目以来，占国内市场同类型机组60%以上的市场份额。由上海电气供货主机设备的全球首台1000MW等级二次再热机组——国电江苏泰州电厂更是刷新了全球效率最高煤电记录。

上海电气瞄准更安全可靠、更清洁高效的火电产品技术，开展了包括700°C超超临界机组的开发研制，推动火电领域技术的不断进步。

300MW级以下

上海电气具有完整的300MW等级以下机组机型系列，在模块化设计的基础上可以针对不同的用户需求进行“私人订制”。上海电气在全球已有700多台机组的投运业绩，涵盖300MW以下各功率等级、排汽方式以及抽汽需求。

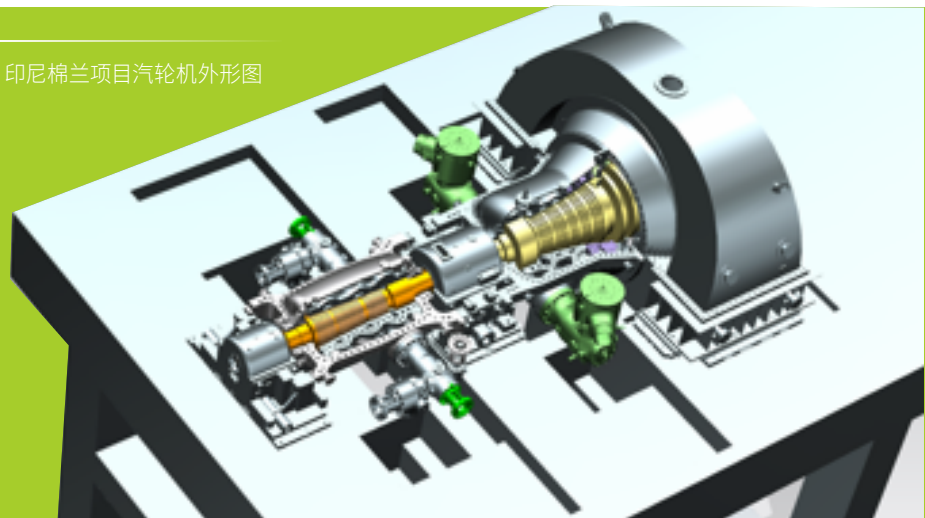
对于驱动给水泵汽轮机，上海电气已开发制造了多种规格的给水泵汽轮机机型，与其配套的主机机型包括亚临界300MW~600MW、超临界350MW、超临界600MW~660MW，超超临界660MW/1000MW机型等。截至目前已有数百台的运行业绩。

机型	蒸汽参数	结构	输出功率 (MW)										
			20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	250+
SHT-A10	最高16.7MPa600°C												
SHT-A20	最高3MPa400°C												
SHT-A30	最高13.24MPa566/566												
SHT-A40	最高16.7MPa600°C												
SHT-A50	最高16.7MPa600/600												
SHT-A60	最高16.7MPa566/566												
SHT-A70	最高16.7MPa600/600												

典型项目：167MW两缸单排汽机型 (SHT-A50)

SHT-A50为再热、双缸、单排汽、纯凝式汽轮机，高压缸可以采用高转速设计。该机型常用于燃煤电站、联合循环以及太阳能光热发电项目。在印尼棉兰项目上，该机型高压缸和中低压缸均采用常规转速设计，具有国际一流的性能水平。

印尼棉兰项目汽轮机外形图



300MW等级

上海电气开发了完善的300MW等级系列机组，涵盖不同参数（亚临界、超临界）、不同功能（纯凝汽、一次调节抽汽、两次调节抽汽）、不同冷却方式（湿冷、空冷）、不同转速（3000r/min、3600r/min）、不同炉型（CFB/PCB），以满足用户的各种需求，实现“私人订制”。至今已承接超临界机组90余台，承接亚临界机组200余台。

不同参数	不同功能	不同冷却方式	不同转速	不同炉型
亚临界、超临界	纯凝汽、 一次调节抽汽、 两次调节抽汽	湿冷、空冷	3000r/min 3600r/min	CFB/PCB



600MW等级

上海电气可为用户提供600MW级超超临界、超临界、亚临界参数方案，至今已承接超超临界机组100余台，超临界机组100余台，亚临界机组36台。由上海电气供货汽轮机的国电哈密大南湖电厂是国内供电煤耗最低的空冷机组。

600MW级超超临界机组

100余台

600MW级超临界机组

100余台

600MW级亚临界机组

36台

典型项目：660MW超超临界620°C技术火电机组

2012年，上海电气完成了国内首个再热汽温达到620°C的项目开发工作，2013年12月由上海电气供货主设备的安徽田集电厂投运，拉开了国内高效超超临界技术的序幕。根据中电联发布的2014/2015/2016年度全国火电600MW级机组年度竞赛评选结果，田集电厂连续三年获得同类机组的一等奖。





1000MW等级

2006年，上海电气制造完成了首台玉环1000MW超超临界机组，至今已承接1000MW级一次再热机组100余台，其中有46台已投入运行。上海电气成套供货的上海外高桥第三发电有限公司的2台机组创造了276.02克每千瓦时煤耗最低世界记录。2007年获得上海市重点新产品奖；2008年获得国家重点新产品奖；2009年获得中国机械工业科学技术特等奖。

典型项目：1000MW（含660MW）超超临界二次再热火电机组

2012年，上海电气开始着手进行二次再热机组的研发工作，至今已承接二次再热机组24台（4台为660MW级，其余20台为1000MW级），其中有4台已投入运行。上海电气供货主设备的国电江苏泰州项目是国家能源局示范项目及科技部“十二五”规划项目，是全球首个1000MW级超超临界二次再热发电机组，其发电效率高达47.82%，发电煤耗256.8g/kW·h，再一次刷新了全球煤电效率记录。

发电效率(%)



47.82

发电煤耗(g/kW·h)



256.8

燃气轮机

上海电气拥有从研发、制造、销售到服务，完整的燃机产业链，是国内唯一一家同时拥有小F级、E级、F级业绩的重型燃气轮机设备制造商和服务供应商。

2014年，上海电气收购全球领先的燃气轮机生产企业——安萨尔多能源公司40%的股份，并成立两家合资公司。上海电气与安萨尔多开展了深度技术合作，以现有机组和技术为基础，面向市场需求，共同开发一系列更高功率、更高效率、更低排放、更具燃料适应性的重型燃气轮机机组，目前正联合研发当今最高级别H级燃机技术。上海电气将真正具备为用户提供燃气——蒸汽联合循环整体解决方案的能力。

合资以来，上海电气已取得35台燃机主设备订单及10台燃机长协服务订单，并在中东、南亚和欧洲等市场获得了海外订单。2016年，上海电气安萨尔多50赫兹F级燃机市场占有率名列全球第一，获得的订单份额达到34%。

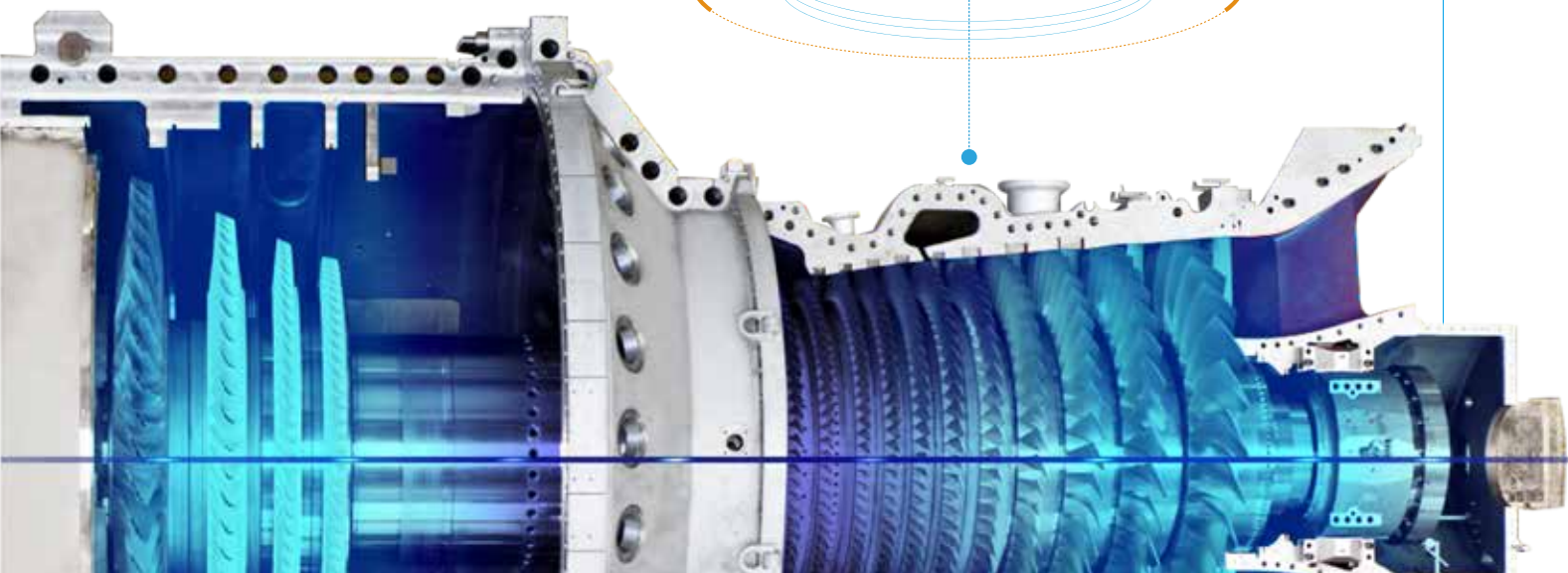
小F级

E级

F级

H级

上海电气-安萨尔多
2016年全球50Hz F级燃机
市场占有率第一



空冷系统



多项世界专利

超过30%市场占有率

上海电气斯必克的空冷技术来自美国斯必克分别于2002年和2003年收购的德国巴克杜尔公司和比利时哈蒙公司空冷部门。百余年的研发运营，斯必克拥有多项世界专利，成为电站冷却系统创新解决方案的领导者。

目前上海电气斯必克在中国市场拥有近百个空冷业绩，2016年市场占有率超过30%。2016年获得SAMARI和IBRI两个国际项目，海外市场取得重大突破。

在做好新建市场的同时，上海电气斯必克积极拓展改造市场，拥有HEXACOOOL（六角冷却）、Evaporate Cooling（蒸发冷却）、PCS-SYSTEM（干湿并行）、Bundles upgrade（管束升级）等全球领先的空冷改造技术，可为客户提供量身订制的最优空冷改造和方案。

典型项目：信发3×700MW空冷机组

2016年，信发新建3X700MW空冷机组。上海电气斯必克对项目进行了全面的分析，凭借强大的品牌优势，优秀的设计方案和过硬的产品质量顺利签下，成为合资公司自成立以来最大订单。

常规岛

核级设备

NUCLEAR POWER 能源 | 核电



上海电气自主设计研发的1000MW等级核电常规岛汽轮发电机组产品，采用一系列领先技术，全方位提高了汽轮发电机组的安全可靠性和经济性。同时结合上海电气自身技术优势，充分利用社会科研力量进行大量分析研究和试验，满足不同核岛堆型及不同地域运行条件和多种需求，有效减少二氧化碳、二氧化硫排放，促进环境良性发展。

上海电气目前已有多个核电常规岛机组投入商业运行，技术经济指标优越，安全可靠，分别为：阳江1号机组至4号机组、防城港1号2号机组、恰希玛1号机组至3号机组。另有9台核电常规岛机组在制，其中华龙1号汽轮发电机组有6台。

常规岛

上海电气具有完备的核电常规岛主设备加工制造能力，能够为三代、四代核电提供成套常规岛设备。同时，上海电气拥有全套汽轮机低压转子技术，包括焊接转子、红套转子、整段转子的加工制造技术，建立了具有国际先进水平的长叶片设计开发技术平台，成功开发了1420mm、1710mm、1905mm系列长叶片，可满足现有百万等级以上压水堆，各种背压机组的配置要求。不同低压模块组合可适用的背压范围在2.5kPa~16kPa（包括空冷），满足从北方到南方，从沿海到内陆，单、双背压的各种核电项目汽轮发电机组的需求。

上海电气的首台1000MW等级阳江核电汽轮发电机组出力、振动均优于设计值，体现了上海电气卓越的核电常规岛设计和制造的能力。

上海电气的华龙1号核电汽轮发电机组及其配套辅机出口巴基斯坦，是国内首套出口国外的自主知识产权百万千瓦等级核电常规岛机组。百万等级核电常规岛的出口，极大地拓宽了上海电气的国际电力市场，产生了显著的经济效益和社会效益，并强有力地促进了国内电力装备业的产业结构优化升级，实现我国电站装备工业可持续发展的战略需求。

长叶片设计

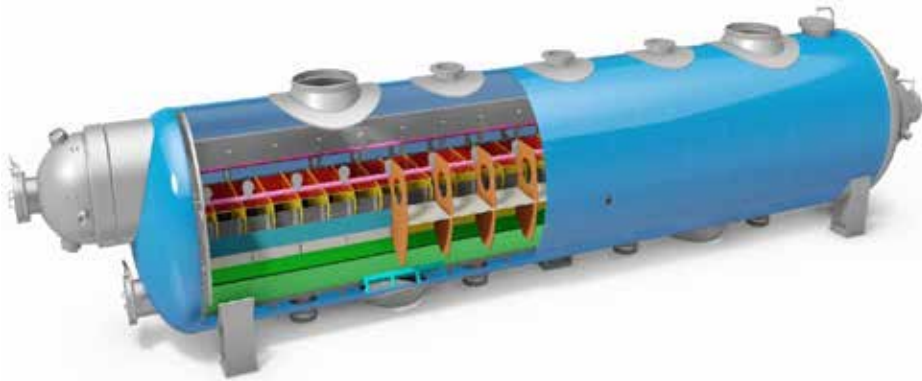
1420_{mm} / 1710_{mm} / 1905_{mm}

1000MW
发电机组



典型项目：华龙一号核电汽水分离再热器

- 采用高效双钩波纹板分离片，V型布置，分离后的蒸汽干度大于99%；
- 再热器采用双管束形式，简化系统配置；
- 再热器采用带扫排汽的四流程设计，避免管束出现过冷的现象；
- 再热器管束采用柔性包壳连接方法，确保MSR不会由于热膨胀导致管束变形；
- 分离、再热区段分别设置人孔，便于维修保养。



核级设备

典型项目：台山核电EPR安注箱

- 国内首套核电EPR安注箱，也是全球最大壁厚最厚全不锈钢安注箱。
- 主要材料Z2CN19.10控氮，制造标准RCC-M 2007，总重63吨。



POWER STATION AUXILIARY EQUIPMENT

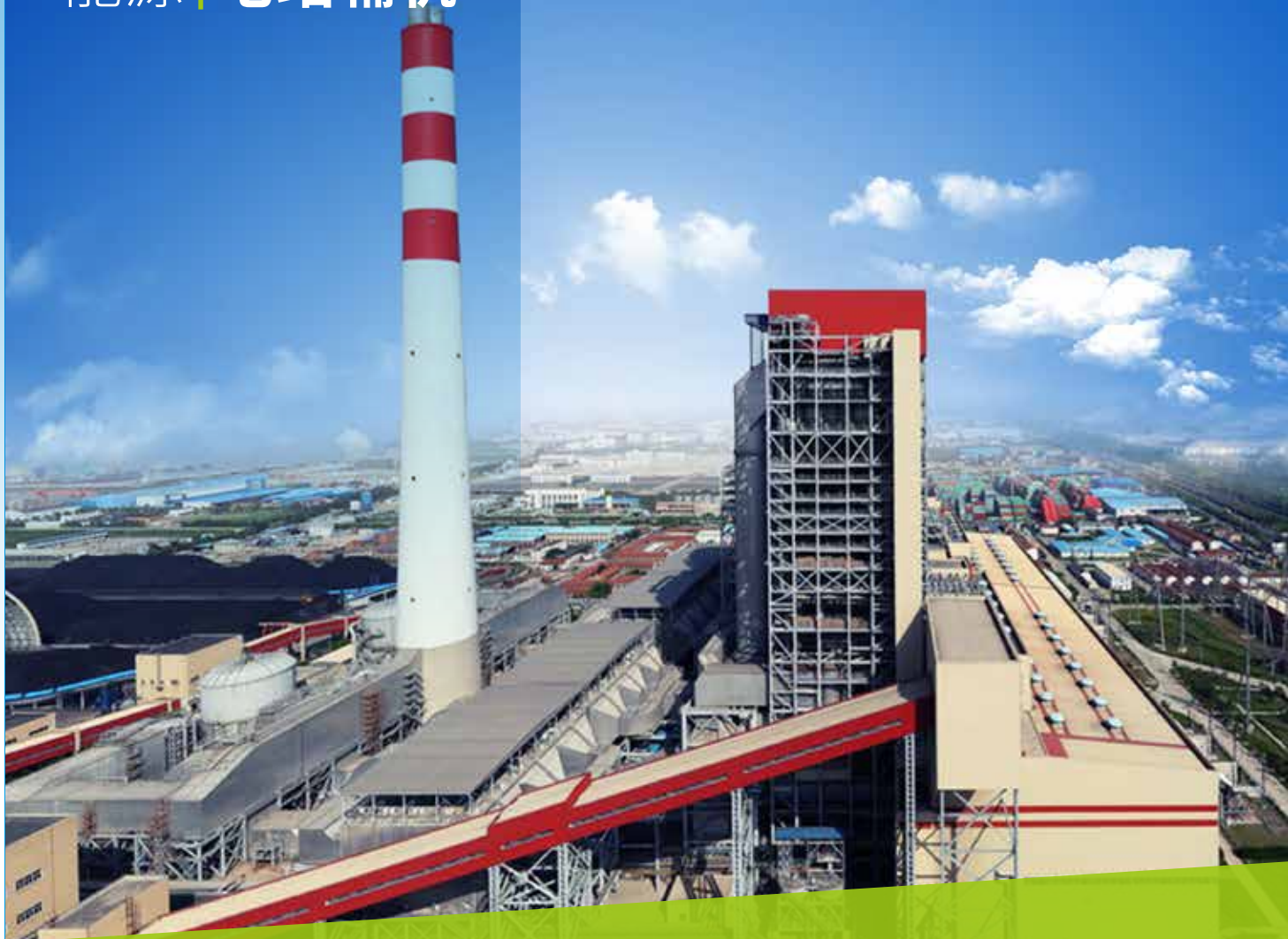
高、低压给水加热器

除氧器

凝汽器

直流蒸汽发生器

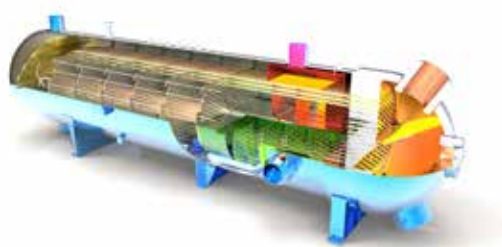
能源 | 电站辅机



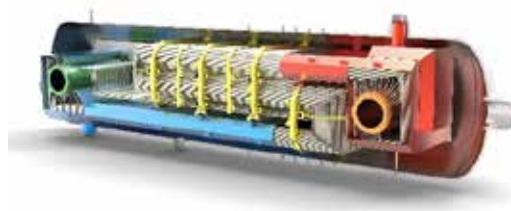
上海电气最早的电站辅机业务始于1921年，是目前国内规模最大，品种最多的电站辅机专业设计、制造厂。可提供50MW~1300MW超超临界、超临界、亚临界火电和核电机组配套的高压加热器、低压加热器、凝汽器、高、低压除氧器及贮水箱、闭式循环水水热交换器、核能二、三级容器、安注箱、硼注箱、储油罐、设备闸门、人员闸门以及海水淡化装置等设备。

高、低压给水加热器

高、低压给水加热器是电厂回热系统的重要辅机之一，是一种利用汽轮机抽汽加热给水以提高热效率的换热设备。近年来，针对海外市场需求新研制了600MW超超临界不锈钢高、低压加热器。具备提供符合PED、IBR、ASME等各国规范产品的能力。同时，针对1000MW及以上超超临界机组推出了蛇形管高压加热器。该类高压加热器具有抗热冲击性能好，温升速率快，使用寿命长的特点。



- U型管加热器 - 外高桥三期电厂
国内首套百万超超临界单列高压加热器



- 蛇形管加热器 - 沁阳电厂

除氧器

除氧器及水箱型式包括一体化除氧器、喷雾淋水盘式除氧器等，其中一体化除氧器有效地将除氧器和水箱功能合二为一，是世界上先进的无头式单容器除氧器，具有使用寿命长，结构紧凑，除氧效果好，可靠性高的特点。

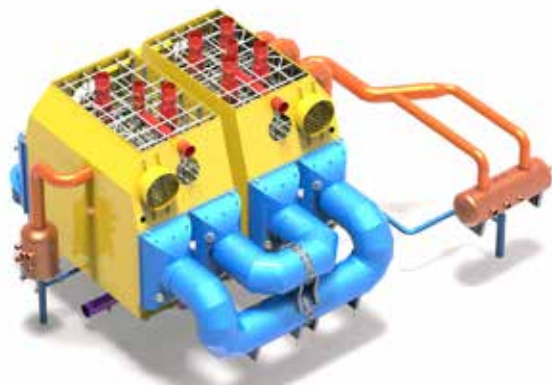
典型项目：外高桥三期电厂——国内首台百万超超临界机组



凝汽器

典型项目：泰州二期电厂——国内首台百万二次再热超超临界机组

产品系列覆盖了燃煤机组、燃气轮机机组、核电机组，包括百万二次再热超超临界火电，CPR1000、AP1000、华龙一号、EPR等核电。具有独立知识产权的换热管束布置换热性能优于HEI标准，满足从北方寒冷地带到南方温热气候、从纯凝机组到抽汽机组、从直接水冷到间接空冷的背压要求；成熟的单壳体、双壳体、三壳体凝汽器匹配全系列汽轮机低压缸；振动分析、强度计算等专业设计保障系统运行安全性；可定制化的补水除氧装置与接颈设计提高系统的经济性。



直流蒸汽发生器

直流蒸汽发生器是一种新型的蒸发设备。该产品是与德国Balcke-Dürr公司合作，结构型式采用立式、集管+蛇形管，可以集预热、蒸发、过热功能于一体，也可以单独布置灵活实现其中任一功能，是一种集成化程度极高、总体控制简单、成本优势明显的新型蒸发器，同时兼具适用于苛刻参数、使用寿命长、换热管损坏率极低、满足频繁启停等优点。该型蒸发器可应用于具有储热功能的电站项目，如太阳能光热电站，是区别于传统的釜式或汽包式蒸发器的一种新型解决方案。

该设备同时可应用于具有充热功能的光热电站项目上，实现充、放热一体化，是光热发电熔盐换热系统全新解决方案。

SEAWATER DESALINATION 装备 | 海水淡化

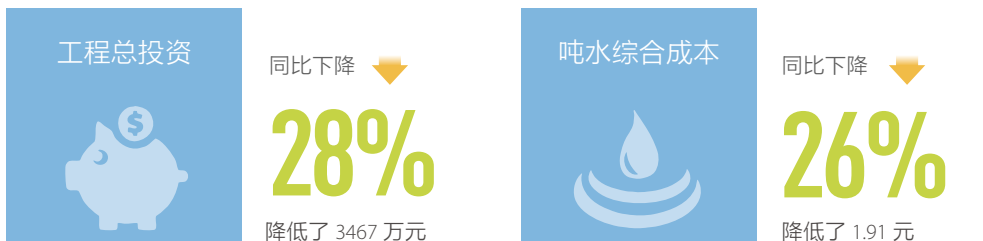
上海电气一直致力于海水淡化技术的研发和工程应用，具有设备总成套、工程总承包以及为客户提供现代综合服务的核心竞争能力。通过自主开发与产学研相结合，上海电气突破了多项核心技术瓶颈，形成了具有自主知识产权的多项科研成果，推动了热膜耦合、余热利用等高新节能海水淡化技术在国内的快速发展，在低温多效蒸馏和反渗透海水淡化技术领域积累了丰富的工程经验。如今，上海电气海水淡化相关综合实力处于业内领先地位，能够为市政、电力、化工和钢铁等领域用户提供完整个性化解决方案。

典型项目：黄骅二期1.25万吨/日项目——实现国产化海淡技术零的突破

黄骅二期海淡工程是国内首套万吨级热法低温多效海水淡化国产化项目，其中主设备由上海电气负责自主设计制造、成套供货，并提供安装调试服务。项目于2008年12月19日成功投产，各项性能指标达到设计值，标志着国产化热法低温多效海水淡化技术装备获得重大突破和发展。上海电气通过项目实施编制了设计制造公司标准，形成了成套主设备设计、制造和质保体系。

经电厂用户沧东发电有限责任公司工程完工数据测算，与黄骅一期法国进口设备相比，黄骅二期工程总投资降低了3467万元，同比下降28%，而吨水综合成本降低1.91元，同比下降26%，国产化技术装备经济效益十分显著。项目于2009年荣获中国电力科学技术奖一等奖，2010年荣获国家能源局科技进步一等奖。

与法国设备相比



典型项目：宝钢湛江海淡EPC——国内首个热法海水淡化EPC工程

宝钢湛江钢铁基地配套2x1.5万吨/日低温多效蒸馏海水淡化项目由上海电气EPC总承包，工程总投资近3亿元，是国内首个热法海水淡化EPC项目，填补了国产化海水淡化项目运作模式空白。

上海电气进行创新设计，整合热法海水淡化产业创新战略联盟资源优势，成功实现国产化双相不锈钢材料在热法海淡首次工程应用突破，进一步提升国产化热法海水淡化技术装备水平和上下游产业链竞争力。



SOLAR THERMAL POWER GENERATION 装备 | 太阳能热发电



上海电气亮源光热工程有限公司由上海电气集团和亮源公司合资成立，双方出资比例各占50%。上海电气集团是中国最大的电站设备制造企业，拥有40GW的年生产能力，作为工程总承包商在全球范围已提供服务超过72GW。亮源公司（BSE）是公认的太阳能光热发电领域领导者，其前身是著名的鲁兹公司（LUZ），三十多年来在开发槽式塔式聚光电站技术和项目建设运营方面具有丰富的经验。

上海电气选择的技术路线为储热塔式聚光太阳能热发电，上海电气亮源光热工程有限公司将亮源公司（BSE）30年设计、建造与运营太阳能电厂的技术与上海电气集团全球范围内的项目开发及设备制造能力相结合，为国内外客户提供太阳能热发电的全方位解决方案。可承接聚光太阳能热发电、太阳能辅助石油开采、太阳能海水淡化和ISCC系统的设计、安装、调试和工程总承包。并提供全部常规岛及储热关键设备如吸热器、汽轮机、辅机、储热系统、镜场综合控制系统、定日镜等成套设备供应。

定日镜

上海电气光源光热工程有限公司设计并生产组装，有效反射面积为 $15\text{m}^2\sim 30\text{m}^2$ 的定日镜，反射率 $>90\%$ ，工作温度 $-40\sim 60^\circ\text{C}$ ，跟踪精度 $<2.5\text{mrad}$ ，正常工作最大风速 $\leq 14\text{m/s}$ ，可控运转最大风速 $\leq 21\text{m/s}$ ，存活状态极限风速 $\leq 40\text{m/s}$ 。

汽轮发电机

上海电气生产的光热专用高效、快启、超高压、双缸单排汽、空冷式汽轮发电机组，功率 $1\text{MW}\sim 270\text{MW}$ ，压力 $3\text{MPa}\sim 15\text{MPa}$ ，温度 $450^\circ\text{C}\sim 580^\circ\text{C}$ ，效率可达 43% 。

吸热器

上海电气生产的工作温度 $-40^\circ\text{C}\sim 1000^\circ\text{C}$ ，出口蒸汽参数 565°C ， 15MPa 太阳能吸热器（SRSG）。熔盐吸热器（MSR）正在开发研制中。

储热系统

上海电气提供的熔盐储热系统解决方案，可定制储热时间 $1\sim 15$ 小时。上海电气生产太阳能光热电站专用蒸汽发生器和各类换热设备。

镜场综合

上海电气提供专用的太阳镜场集成控制系统，数万个反射镜以两个方向维度追踪太阳方位，并将太阳光同时聚焦至高塔上的太阳能吸热器。

电站配置

上海电气提供光热电站热平衡/运行参数的设计、吸热器、储热系统的设计、电站配置及运行优化策略、光场布置与性能、出力模型等核心技术。



INDUSTRIAL FIELD

装备 | 工业领域



电动机

高、低压变频器

磨煤机

冶金设备

电站风机

压缩机

电动机

在电动机领域，上海电气从上世纪五十年代起成为全国电机制造业的重点骨干企业，成功研发制造世界第一台双水内冷汽轮发电机，并在电机制造行业创造了无数第一，年生产能力1000万千瓦，占全国大中型交直流电机市场份额超过25%，形成了同步电动机设计制造范围：500kW~100000kW，异步电机设计制造范围：0.12kW~30000kW的研发制造能力。产品广泛用于西气东输、南水北调、东深工程等国家重大项目，并远销世界各国。

典型项目：国内首台20000kW超高速正压型防爆变频调速同步电动机

国内首台20000kW超高速正压型防爆变频调速同步电动机，应用在国家西气东输项目上，具有超大容量、超高速、正压防爆和变频调速等诸多特性，被誉为电机行业“皇冠上的明珠”。



高、低压变频器

上海电气与日本最大的综合机电产品制造企业之一的富士电机合资成立的上海电气富士电机电气技术有限公司主要从事以变频器领域为主的设计、制造和销售服务。合资公司主要从事高压变频器、低压变频器、PCS（太阳能逆变器和风电变流器）、UPS（不间断电源）及相关电力电子产品的技术研发、设计、销售及服务，并对相关设备进行系统集成，承接和执行相关系统工程项目，提供相关设备、系统工程解决方案、技术咨询、技术及备件服务、经营进出口业务等。在无锡拥有产品制造基地、试验基地。该基地按照国际一流标准建造，装备先进。在产品制造过程中，一切以产品质量为前提，采取先进的管理模式，可提高原材料使用效率，提高劳动生产率，降低不合理损耗，改进工艺流程，并不断扩大生产规模。

高压IGBT变频器

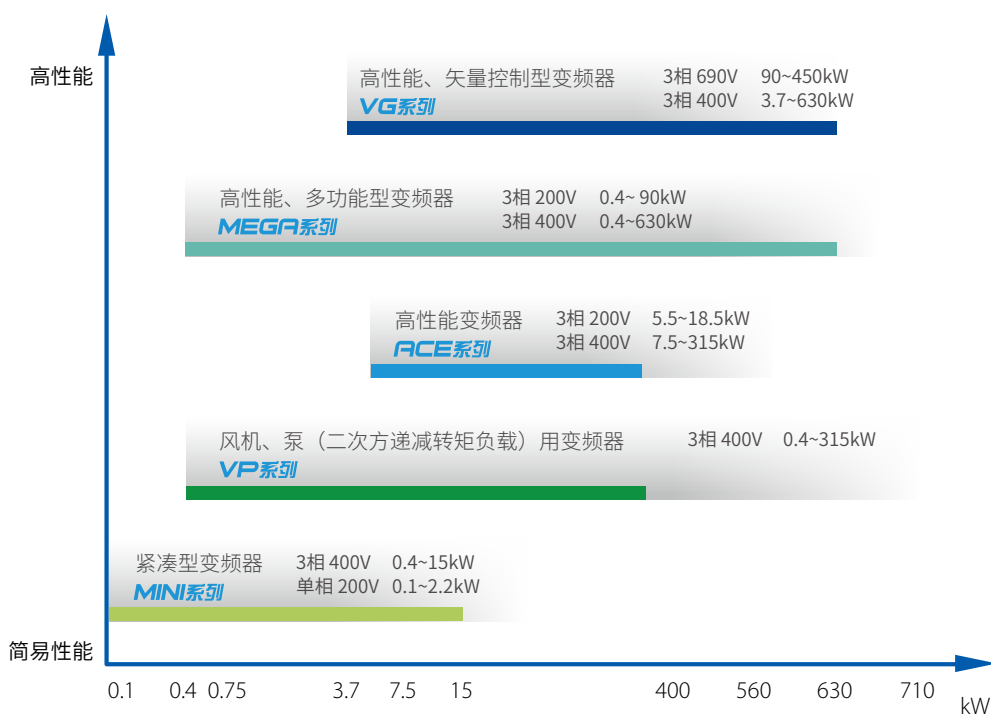
采用独特的脉宽调制技术（PWM）和新一代IGBT的高压变频器，适用于风机、泵、压缩机和轧机等设备电机驱动控制，已被广泛应用于电力、冶金、石化、市政、建材、水利等多个行业领域，取得良好使用效果，大幅度提高能效。



4600FM系列
高压变频器

低压变频器

采用有益环境的长寿命设计（10年）并符合ROHS指令；通过内置浪涌电阻抑制电流，可降低对周围设备的干扰；可提供最大限度地发挥风机、泵用途的高性能变频器；通过配置新方式的节能运行功能，可将变频器的消耗功率及电机单体的消耗功率最小化，产品系列涵盖从简易性能机型到高性能机型。



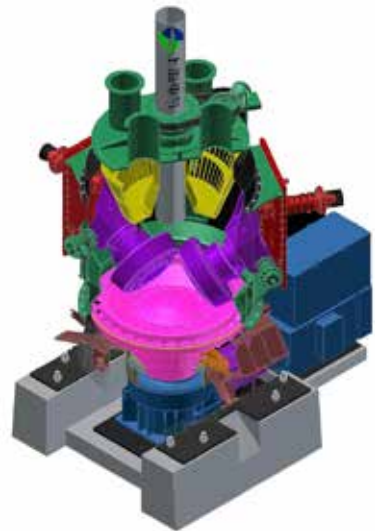
典型项目

- 广东华厦阳西电厂二期2x1240MW机组凝结水泵用高压变频装置（10kV 4200kVA）顺利投运，实现电力行业百万机组业绩。
- 马来西亚巴林基安燃煤电站2x300MW火电机组高压变频项目，是马来西亚首个该机组容量下使用循环流化床锅炉的项目，在“走出去”的道路上成功跨出一大步。
- 中国铝业投资建设的山西华兴铝业年产100万吨氧化铝生产线焙烧炉引风机高压变频项目（10kV 3350kVA），有效帮助客户减少能源的消耗，配备的旁路接触器也大大提高系统可靠性。
- 山西信发化工有限公司（山东信发集团）高压变频器项目（10kV 4200kVA），以品质和服务取得化工行业的又一重大突破。
- 山东华盛橡胶密炼机项目三台大容量高压变频器（10kV 2750kVA）项目，获得神钢集团国内配套采购认可，实现密炼机领域的业绩突破。

磨煤机

碗式磨煤机

上海电气制造的HP磨煤机因其煤种适应性强、运行可靠性高、维护简单、维修费用低而受到用户的欢迎。至今，已累计制造HP磨煤机3500多台，为国内外近300家电厂的50MW~1000MW机组上配套使用，情况良好。上海电气制造的HP磨煤机在国内中速磨煤机市场的占有率名列前茅。除了国内市场外，近几年还批量出口800多台到东亚、南亚、东南亚、中东及南美洲等国家和地区。国家电力局发布的电力可靠性指标（现委托中国电力企业联合会发布）表明：上海电气的HP磨煤机可靠性指标连续多年保持国内同类产品生产厂家的第一名。

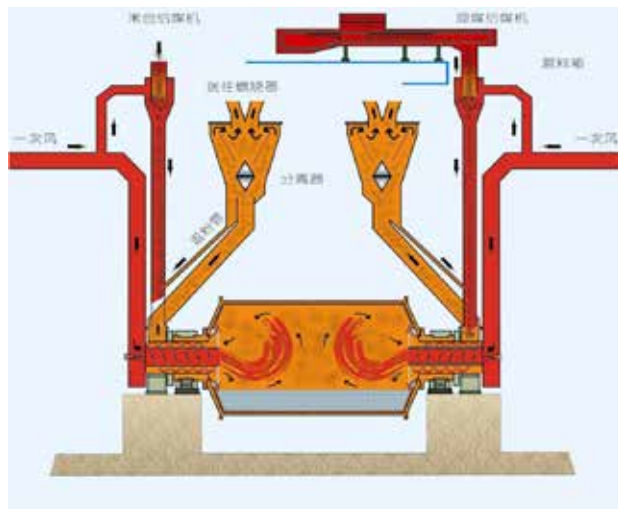


双进双出钢球磨煤机

上海电气是国内设计、制造双进双出钢球磨煤机最主要厂家之一，已自主制造了近五百台双进双出钢球磨煤机，拥有独立知识产权。

上海电气的MGS系列双进双出钢球磨煤机具有烘干、粉磨、选粉、送粉等功能，通常用于直吹式粉磨系统，是火力发电厂直吹式磨煤机制粉系统的主体设备，具有连续作业率高、维修方便、出力 and 细度稳定、储存能力大、响应迅速、运行灵活性大、较低风煤比、适用煤种广、不易受异物影响等优点，适合研磨各种硬度和磨蚀性强的煤种，是火力发电厂锅炉制粉设备中一种性能优越的直吹式低速磨煤机。

MGS系列双进双出钢球磨煤机主要配套于150MW~1000MW大型火力发电机组锅炉的制粉系统，也可用于化工、建材和磷矿等部门作为制粉的设备。2015年至今，上海电气市场占有率超过70%。



冶金设备

上海电气制造冶金设备的历史悠久，目前上海电气可成套提供宽厚板、中厚板、热连轧、冷连轧、型钢轧机、有色金属轧机及各类单机架轧制设备和连续酸洗、推拉式酸洗、连续退火、连续镀锌、彩涂机组、平整机组、横切机组、纵切机组、重卷机组等各类工艺线设备；还包括高炉、转炉、电炉等冶炼设备及各类轧辊轴承座等冶金备件。主要服务于国内各大型钢厂，如宝钢、鞍钢、包钢、山东钢铁、河北钢铁；长期保持与国际顶级冶金设备设计公司的合作，如西马克、普瑞特、达涅利等。

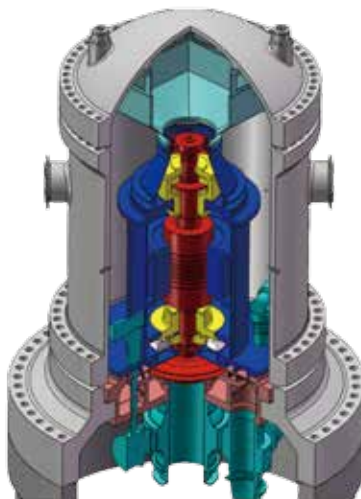
典型项目：鞍凌1700mm ASP热连轧机组



压缩机

上海电气是我国最早制造离心压缩机的厂家之一，自主设计制造的离心压缩机广泛用于石油、核电、化工、化肥、冶金、环保和风洞等领域。上海电气先后引进了离心压缩机选型、设计、分析和加工等软件，新建了离心压缩机试车车间、压缩机加工装配车间和试验车间，增添了大量的关键设备如数控机床、试验设备、检验设备及计算机检测系统等，形成了完整的制造加工、检验和试验手段。

从上世纪七十年代起，上海电气先后开发了国内第一台套“三合一”机组、30万吨/年合成氨工程中的空气压缩机、四川到上海的天然气输送筒型管线压缩机、高温气冷堆主氨压缩机、以及国内最大的迁安原料气压缩机和目前世界上脱硫工艺系统中规模最大的制酸蒸汽压缩机等，同时承接了燕山石化的66万吨/年乙烯改造中的丙烯冷冻压缩机、金山乙烯改造项目的丙烯压缩机等石化行业有代表性的压缩机组。



电站风机

上海电气是我国风机行业通风机领域首家实现技术引进的企业，上海电气的风机技术来源于国际风机市场领导者德国TLT公司。

离心风机

上海电气的离心风机产品品种齐全，共计有84个模型级，最高效率达90%，可为各种情况提供最佳的风机选择，以实现低投资成本和低运行成本，高可靠性，使用寿命长，低噪音等目标。TLT离心风机技术参数范围广，最大流量为600万m³/h，最大风压为95000Pa，最高温度700°C，含尘量最高可达150g/Nm³。其参数可覆盖工业用离心风机全部范围；同时采取“量体裁衣”方法设计，即根据用户所给参数按模块化获得完全匹配其参数的风机型号，从而使风机处于最高效率区运行，避免了因为国内型谱系列中参数不匹配而硬凑、风压相对高而结构强度达不到线速度要求的种种限制。

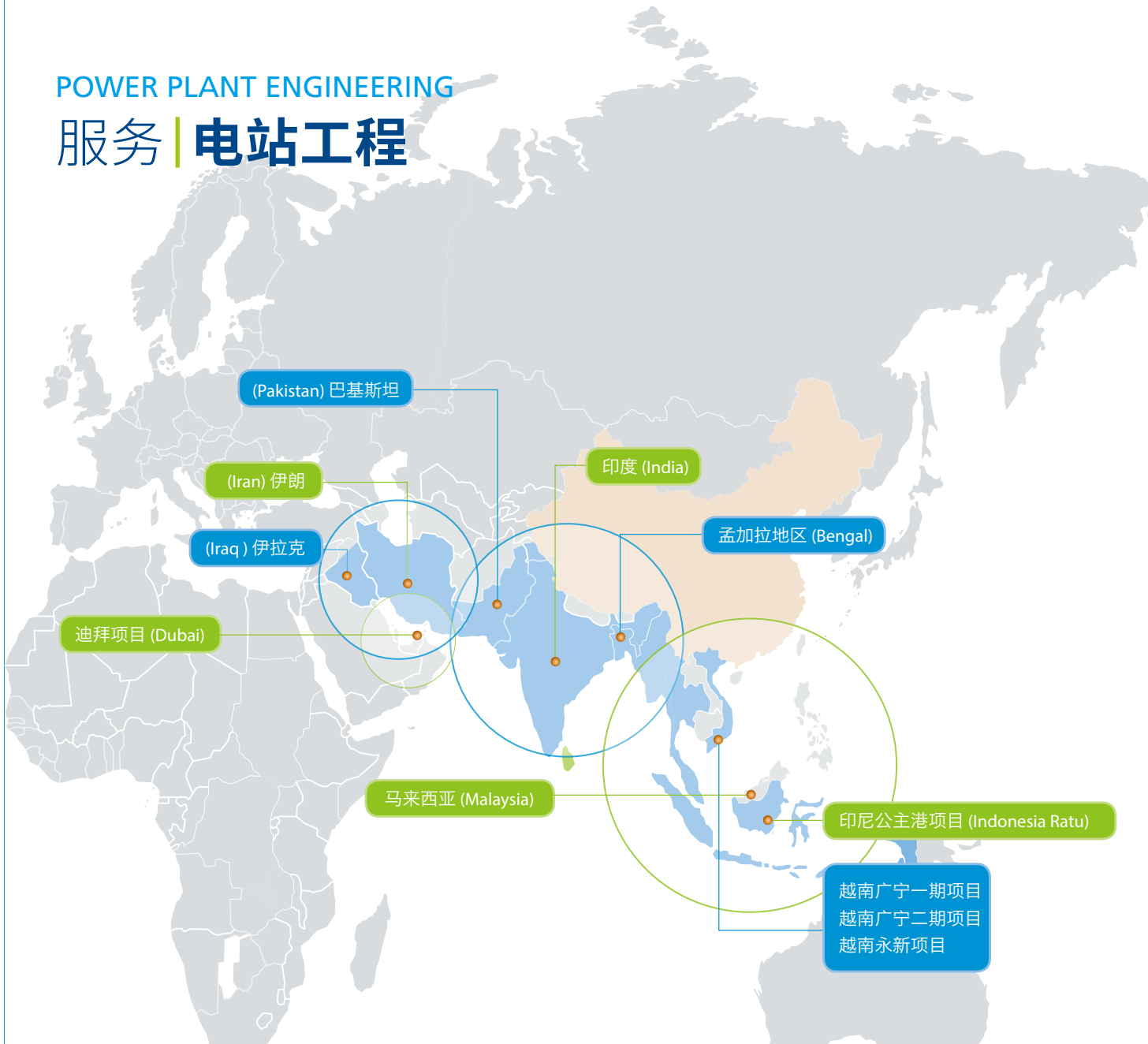
轴流风机

上海电气的轴流风机经过了大量空气动力模型试验，并在总结了大量风机实际运行经验的基础上提供的成熟产品，设计系列化，零部件标准化，风机最高效率达到90%。TLT轴流风机技术参数范围宽广，最大流量为1500万m³/h，最大风压为20000Pa，最高温度300°C。为尽可能满足用户需求，在风机选型时根据用户提出的参数要求，可以通过变化转子轮毂比、叶片数、叶片弦长和叶片安装角，以实现选择技术、经济指标最佳、结构安全可靠的风机。由于其动叶安装角在运行中可调节，从而满足用户所需的风机流量和压力。

最大流量 **1500** 万m³/h / 最大风压 **20000** Pa / 最高温度 **300** °C



POWER PLANT ENGINEERING 服务 | 电站工程



上海电气工程产业具有从技术准备、设计优化、设备制造、采购、安装、调试、运行、质量保证等方面为用户提供一整套完善解决方案的综合能力，形成了工程总承包、设备总成套和按岛承包的核心竞争优势。电站工程的足迹遍布全球20多个国家和地区，建设在海内外的电站工程已达70余个，装机容量5200万千瓦。2016年度ENR全球最大250强国际承包商排名第114位。

遍布全球
20多
国家和地区

海内外
70余
电站工程

国际承包商
114
排名

典型项目：越南永新二期项目

永新二期 (2×622MW) 项目是越南电力集团首次引进的大容量燃煤发电机组，成功应用“Π”型汽包锅炉和“W”火焰锅炉技术以及引进FW技术制造第一台600MW级亚临界锅炉是该项目的最大亮点。

机组投入商业运行以后，2015年2台机组全年发电量是55.5亿度（全年指标49亿度），超额13.3%完成全年的发电量指标；2016年2台机组累计发电71.1亿度，再创年度新高。

2015年发电量

55.5

亿度

2016年发电量

71.1

亿度



典型项目：印尼公主港项目

公主港项目 (3×350MW) 是上海电气在印尼市场最大的一个EPC总承包项目，印尼国家电力公司建设部总裁纳斯里称赞上海电气是“为印尼国家电力做了一个非常成功的项目”。在印尼国家电力公司举办的全印尼在建10000MW一揽子电站项目评比中，公主港电厂获评“最优秀项目”。



POWER STATION SERVICE

服务 | 电站服务

主要业务

远程诊断

改造服务



上海电气的电站服务涵盖电站机组运行的全生命周期，包括节能成套改造、环保成套改造、备件服务、机组检修、运行维护、远程诊断、燃机服务、核电服务和其它服务。近年来，与时俱进、不断创新，为客户提供诸如废水零排放、燃料掺烧、机组灵活性改造、智慧电厂等全方位的新兴服务。服务产品涵盖125MW及以下、300MW、600MW和1000MW火电（含流化床）机组，燃气-蒸汽联合循环机组、IGCC机组、核电机组及环保装置等电力设备。致力于向客户提供专业化的电站服务解决方案，打造多元化的现代能源服务，为客户创造最大的效益和价值。

主要业务



节能成套改造	环保成套改造	备件服务	机组检修	运行维护	燃气轮机服务	核电服务	其它服务
汽轮机通流改造	烟气脱硝提效改造	备件直销	各级别计划检修	运行服务	长协服务	常规岛服务	远程诊断
提升汽温改造	宽负荷脱硝改造	备件成套	检修备件	维护服务	设备改造	设备改造	技术服务
汽轮机高背压供热改造	低低温电除尘改造	备件长约	设备修理	运行维护(指导)	设备检修	备品配件	机组搬迁
汽轮机抽汽供热改造	高效电除尘改造	备件联储	应急抢修	一个运行周期内的长期服务协议	备品配件	运行维护	配套设备
汽轮机汽封改造	湿式电除尘改造	备件分销	特殊技改		运行维护	技术咨询	融资租赁
冷端优化改造	低NO _x 燃烧器改造		机组检修总承包		远程诊断		技术培训
前置式高压加热器改造	空预器配套SCR改造				技术咨询		安装调试
外置式蒸汽冷却器改造	烟气脱硫增容改造				GE9E/6B服务		性能试验
热力系统优化改造	环保岛成套改造总承包						
空冷系统改造							
亚临界机组跨代升级改造							
锅炉配套增容改造							
发电机配套增容改造							
变频改造							
节能成套改造总承包							



远程诊断

在互联网技术、数据分析技术日新月异的大背景下，上海电气将现代数字化技术与传统装备制造相结合，打造了基于电厂远程运维诊断平台Ellumix的数字化解决方案。Ellumix采用了最新的互联网技术，提供多种灵活的远程诊断系统平台搭建方案，保证远程数据安全传输并符合国家法规和行业法规要求，采集、展示与分析设备各项性能数据。Ellumix远程运维诊断平台支持PC端与移动端协同工作，满足用户对掌握设备数据的各种需求。

基于Ellumix远程运维诊断平台的数字化解决方案，既包括利用人工智能、机器学习等方法的状态监测模块，也有固化设计、制造、调试、诊断专家经验，融合自学习、自适应算法、基于设备机理模型的异常诊断模块，还有为发挥出设备最佳性能状态的运行优化模块。上海电气拥有长期设备设计、制造经验，平台具备的各项功能分析模块更为切实贴合用户实际需求，可实现设备性能监测分析、运行优化方案设计、异常故障预警等功能。通过上海电气的数字化解决方案，能够帮助用户实现更合理的机组启停过程、更优化的机组运行性能、更快速的机组负荷响应、更全面的机组健康管理等各项需求。

上海电气基于Ellumix远程运维诊断平台的数字化解决方案拥有高质量的专家支持团队，为用户提供最专业、最准确、最及时的判断和建议意见，与用户共同追求更高效的设备、更精准的运维、更低的排放与更便捷的维护，共同推进数字化水平的进步。



— 用平台点亮电力设备，让机器不再沉默运行 —

改造服务

节能成套改造

改造方案以汽轮机通流改造为核心，将达到国际先进水平的通流整体优化技术(AIBT)应用到亚临界、超临界汽轮机改造中，同时对锅炉、发电机和相关辅机进行相应的优化改造，从而实现三大主机性能最佳匹配，最大程度提高机组各项性能指标，并使机组运行更加安全可靠。上海电气节能改造方案包括常规通流改造、供热改造、主汽、再热汽温提升改造和亚改超（超）跨代升级改造等多种模式。上海电气成套服务的显著优势是充分整合各类资源，不仅能够提供灵活的模块化菜单式服务，还可提供含系统技改、可研、配合、检修、安装、融资等内容的成套改造总承包服务。

环保成套改造

上海电气拥有国内领先、国际先进的炉内低NO_x燃烧器改造技术、低低温电除尘技术、炉内外脱硝技术、宽负荷脱硝技术、除尘器技术以及空预器、脱硫、引风机等一系列环保改造技术，致力于为用户提供包括设计、制造、安装施工的整套环保改造服务，通过环保岛整体成套改造，可实现燃煤机组NO_x、SO₂、烟尘等污染物排放水平达到燃气轮机机组的排放标准。上海电气将充分发挥环保成套服务优势，以前瞻性的技术、高品质的服务和科学严谨的项目管理为客户奉献高质量的环保服务产品。

炉内低NO_x
燃烧器
改造技术

低低温电
除尘技术

炉内外
脱硝技术

宽负荷
脱硝技术

除尘器技术

空预器、
脱硫、引风机等
一系列环保
改造技术



POWER STATION
ENVIRONMENTAL PROTECTION

服务 | 电站环保

烟气脱硝技术 除尘技术 烟气脱硫技术 电站废水零排放技术 电站环保岛



上海电气是国内较早成立的专业从事脱硫、脱硝和电除尘及废水零排放处理工程总承包的上海市高新技术企业。拥有五种主流湿法脱硫技术，多种烟气脱硝技术，低低温电除尘技术以及湿式电除尘技术。

上海电气具有环境工程设计甲级资质和环保施工一级资质，拥有一支以工程设计和项目管理为核心的高素质员工队伍，具有丰富的研发、设计、施工、调试、管理经验，可为用户提供工程总承包、项目设计、方案咨询、运行维护等各项业务。



烟气脱硝技术

上海电气为整合环保产业，环保业务由上海锅炉厂有限公司统一管理，目前公司主要采用的脱硝技术包括：低氮燃烧（LNB）、非选择性催化还原（SNCR）、选择性催化还原（SCR），以及以上各脱硝技术的优化组合，可以为发电企业提供系统更协调、更可靠的脱硝装置。已承接工程单机容量从7MW到1240MW不等。拥有炉外脱硝与锅炉联合设计、超精细喷氨控制、反应器支吊形式多样等技术优势。

典型项目：华能南通电厂2×1000MW工程

华能南通电厂脱硝项目是上海电气众多百万机组脱硝项目中的一个，其脱硝效率大于80%，氨逃逸率小于3ppm，SO₂/SO₃转化率小于1%，是上海电气首个塔式炉双脱硝反应器项目，在产品多样化方面迈出了坚实的一步。

脱硝效率大于

80%

氨逃逸率小于

3_{ppm}

SO₂/SO₃转化率小于

1%

除尘技术

面对严峻的大气环境及日趋严格的排放标准，更高要求的粉尘治理刻不容缓，上海电气现有除尘技术手段包括低低温电除尘系统、布袋除尘器、电袋除尘器、湿式电除尘和其他一些除尘常规技术。

干式电除尘技术

上海电气的干式电除尘技术来自于世界领先的德国巴克杜尔公司。巴克杜尔成立于1894年，拥有近百年的除尘器生产设计经验，可为火电、冶金、钢铁、水泥等行业提供卓越的全系列除尘器系统的新建和改造服务。全球超过2000台的业绩，静电最大装机容量为1100MW，最低排放为6mg/m³。脉冲袋式除尘机组最大达到800MW。

上海电气除尘器产品拥有Bi-Corona[®]（双电晕），Delta Wing[®]（三角翼）和TVS（双脉冲阀）三大专利技术，产品具有种类全、应用范围广、装机容量大、除尘效果好等特点。

Bi-Corona[®]（双电晕）

Delta Wing[®]（三角翼）

TVS（双脉冲阀）

典型项目：马来西亚巴林基安项目

马来西亚巴林基安项目是上海电气获得的第一个除尘海外EP项目，该项目总装机容量为2×350MW火电机组，是马来西亚首个使用循环流化床锅炉的项目，也是上海电气除尘业务走向国际市场第一步。



干式电除尘器低低温配套技术

上海电气于2013年初就从日本引进低低温电除尘系统技术，并组建专业团队，逐步对低低温电除尘系统进行深入分析、探讨，结合国内电厂不同含硫量、含尘量的煤质参数作出相应的技术方案，并自主研发第二技术路线，开发节能环保耦合型烟气余热利用系统，是国内第一家完全掌握低低温除尘核心技术的公司。

典型项目：浙能嘉华#7、#8机组2×1000MW低低温电除尘系统改造项目

嘉华百万燃煤机组烟气超低排放环保示范工程是国内首台低低温电除尘系统，是国家能源局首个环保示范项目。通过低低温系统改造，嘉华项目干式除尘器出口粉尘浓度降低到 $15\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，烟囱入口粉尘浓度降低至 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；同时烟气加热器出口烟温抬升至 80°C ，有效防止烟气对下游设备的腐蚀，消除“石膏雨”现象。低低温电除尘系统将节能与环保有效结合，综合性能优越，是体现建设资源节约型、环境友好型社会要求的可持续技术。

湿式电除尘技术

上海电气的湿式电除尘属于自主研发技术，其高烟气流速、高效率的特点处于国内领先、国际先进地位。公司拥有立式和卧式两种形式的湿式电除尘器技术，与脱硫系统结合、优化后的水系统可以达到“零”水耗。目前已承接工程单机容量从300MW到1240MW不等，在高烟气流速的前提下，均可满足超低排放的除尘要求。

典型项目：上海宝钢电厂超低排放改造项目

上海宝钢电厂超低排放改造项目是上海电气第一个投运的立式湿式电除尘项目，该项目总装机容量为3X350MW火电机组，1、2号机组采用湿式电除尘和脱硫塔一体化的布置形式，该布置方式突破了改造项目场地限制的局限性，同时与脱硫系统结合，优化系统和布置，以最小的代价达到了 $4\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的粉尘排放浓度。

烟气脱硫技术

基于长期专业的电站设备制造商背景，上海电气能够根据不同燃料类型设计出结构更简单，质量更可靠的 FGD 系统。充分考虑烟气量和设计条件，使烟气处理系统最优化，实现建设成本和运行成本最低。目前上海电气主要采用的脱硫技术包括：石灰石-石膏法，镁法、氨法、钠法、海水法，已承接工程单机容量从50MW到1240MW不等。

典型项目：安徽淮北平山项目

安徽淮北平山项目是上海电气承接的超净排放项目。该项目为总装机容量为2X66万千瓦超超临界燃煤机组，二氧化硫、氮氧化物排放浓度均不高于20mg/m³，其中脱硫采用在原有单塔脱硫技术的基础上自主研发的单塔高效脱硫技术，脱硫效率高达99%，处于国内领先水平。

电站废水零排放技术

上海电气于数年前就已经进行废水零排放系统技术的设计研发，已申请多个专利。目前已形成了一系列设计标准，可以实现出工业盐、出杂盐、不出盐等不同技术路线，以满足政府及业主的不同需求。

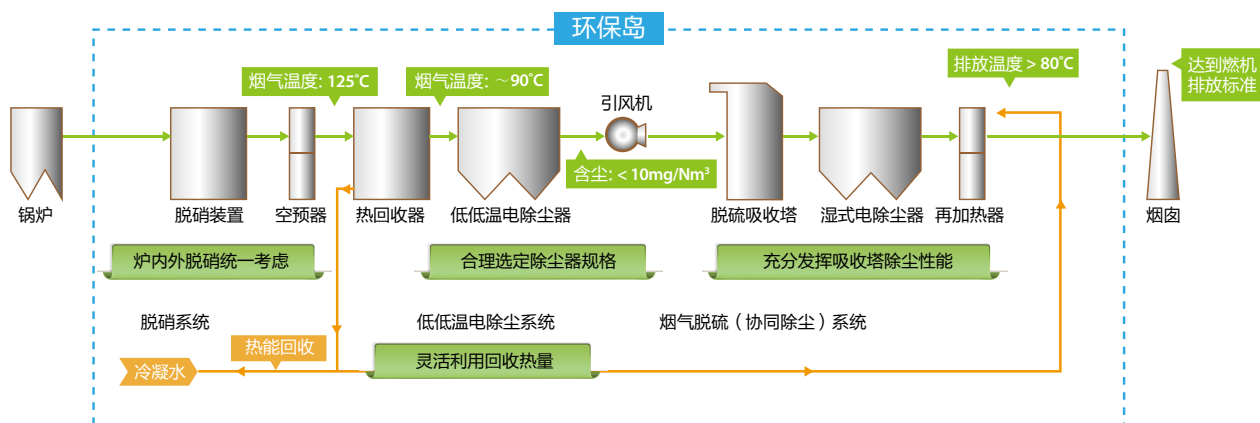
典型项目：广东华夏阳西电厂二期5、6号机组（2×1240MW）脱硫废水处理系统项目

阳西电厂废水项目总处理废水水量68t/h，包括已建成的1、2、3、4#机组产生的20t/h的脱硫废水，在建、将建的5、6、7、8#机组产生的48t/h的脱硫废水。该脱硫废水项目是目前国内脱硫废水处理水量最大的项目，也是上海电气首个废水零排业务拓展项目。



电站环保岛

电站环保岛范围包括从锅炉烟气出口至烟囱进口，目前主要包括：脱硫（协同除尘）、脱硝、低低温电除尘系统、湿式电除尘系统；在原有单项技术基础上，可为客户提供锅炉岛整体超净排放（ $\text{NO}_x \leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{SO}_x \leq 35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，粉尘 $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）解决方案，以期达到环保设备性能更优化、运行能耗更低、系统运行更加可靠、占地面积更小、整体造价低的目的，并可根据客户的不同要求，调整方案以满足节能减排的多重要求。



典型项目：广东阳西2×1240MW项目环保岛

广东华厦阳西电厂二期5、6号机组（2×1240MW）工程环保岛项目是国内首套也是最大的实际应用于电厂的超净排放环保岛集成系统。对系统内各设备统筹考虑，确保系统运行在最佳性能点；环保系统采用低低温静电除尘和高效脱硫工艺，回收热量、节约煤耗、节约用水，降低运行能耗。环保岛将脱硫和湿式电除尘水系统有机结合，减少环保岛废水排放。



ENTERPRISE DIRECTORY

企业名录

上海电气电站集团

Shanghai Electric Power Generation Group

上海电气电站设备有限公司

Shanghai Electric Power Generation Equipment Co., Ltd.

上海电气电站设备有限公司汽轮机厂

Shanghai Electric Power Generation Equipment Co., Ltd.

Turbine Works

上海电气电站设备有限公司发电机厂

Shanghai Electric Power Generation Equipment Co., Ltd.

Turbine Generator Works

上海电气电站设备有限公司电站辅机厂

Shanghai Electric Power Generation Equipment Co., Ltd.

Power Station Auxiliary Equipment Works

上海锅炉厂有限公司

Shanghai Boiler Works, Ltd.

上海电气集团上海电机厂有限公司

Shanghai Electric Group Shanghai Electric Machinery Co., Ltd.

上海电气电站工程公司

Shanghai Electric Power Generation Engineering Co., Ltd.

上海电气电站服务公司

Shanghai Electric Power Generation Service Co., Ltd.

上海电气电站环保工程有限公司

Shanghai Electric Power Generation Environment Protection Engineering Co., Ltd.

上海电气斯必克工程技术有限公司

Shanghai Electric SPX Engineering&Technology Co., Ltd.

上海电气亮源光热工程有限公司

Shanghai Electric BrightSource Solar Energy Co., Ltd.

上海电气富士电机电气技术有限公司

Shanghai Electric Fuji Electric Power Technology Co, Ltd.

上海电气鼓风机厂有限公司

Shanghai Electric Blower Factory Co., Ltd.

上海电气上重碾磨特装设备有限公司

Shanghai Electric SHMP Pulverizing & Special Equipment Co., Ltd.

上海电气电站临港基地

Lingang Production Base of Shanghai Electric Power Generation Group



中国上海市闵行区临春路188号 (201199)

电话Tel 8621-34059888 传真Fax 8621-54429550

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