



2023 版

# 上海电气电站服务产品

WWW.SHANGHAI-ELECTRIC.COM



“

上海电气 与创造者共创未来

SHANGHAI ELECTRIC  
CREATE OUR FUTURE TOGETHER

”

### 企业愿景

[ 打造多元化的现代能源服务企业 ]

### 核心价值观

[ 快速响应 高效服务 携手共赢 ]

### 企业精神

[ 增值服务 真情永献 ]

### 企业使命

[ 共创友好环境 ]

# 上海电气电站 服务公司简介

## > 服务公司概况

上海电气电站服务公司成立于2011年10月1日，是代表上海电气从事电站设备售后服务的重要窗口。公司致力于向客户提供专业化的电站服务解决方案，服务涵盖机组运行的全生命周期，打造多元化的现代能源服务企业，为客户创造最大的效益和价值。

主要业务涵盖节能成套改造、环保成套改造、新能源业务、备件服务、机组检修、运行维护、核电服务和其他服务。服务产品涵盖125MW以下、300MW、600MW和1000MW火电机组、燃气-蒸汽联合循环机组、核电机组及环保装置等电力设备。

近年来，公司与时俱进、不断创新、为客户提供诸如新能源改造、备件联储及长约、电商服务、机组灵活性改造、废水零排放、智慧电厂等全方位的新兴服务，并创新能源服务理念，打造上海电气能源服务新品牌“易能客”。





## > 服务公司架构示意图



# 服务公司 核心业务介绍

节能提效综合改造	灵活性改造	机组供热改造	环保成套改造	新能源及智慧电厂	核电服务	电商服务	全产业链服务
汽轮机通流改造	全负荷脱硝改造	再热冷段抽汽	炉内外脱硝改造	煤电+储能调峰综合改造	常规岛检修	易能客能源服务平台	可行性研究
机组提参数改造	锅炉低负荷稳燃改造	中联门抽汽	液氨改尿素	煤电+储能调频综合改造	设备改造	电厂会员服务	技术服务
机组增容改造	热电解耦	三抽大流量供热	脱硫改造	调相机系统综合改造	备品备件	长协集采服务	设备修理
汽电双驱综合改造	调频储能	压力匹配器	废水零排放	储能电站综合改造	技术咨询/诊断	“一机一档”在线精准服务	应急抢修
烟气余热深度利用改造	煤种适应性改造	连通管抽汽	低低温电除尘改造	智慧电厂整体解决方案		电商采购平台系统对接	机组检修总承包
机组抽汽综合改造	燃料耦合	低压切缸抽汽	干式除尘器改造	工业园区智慧能源		备件联储服务	安装调试
热力系统优化改造	邻机加热改造	高背压抽汽	低NOx燃烧器改造			供应商自主电商开店	性能试验
电站辅机改造	在线状态监测	高背压抽汽(双转子)					运行维护
变频改造	运行优化调整						技术培训
	汽轮机灵活性改造						
	发电机灵活性改造						

服务公司可提供各等级上海电气和其他制造商机组的服务菜单。  
除上述菜单外，还可根据客户需求提供有针对性的服务。



## > 近年来部分业绩

业务类型	项目名称	承接时间	说明
常规通流改造	河北西柏坡5、6号机组提效增容改造-600MW	2016年	600MW超临界非OEM机组通流典型
	国投宣城发电有限公司1号汽轮机通流改造-600MW	2017年	600MW超临界非OEM机组通流典型
	国电怀安热电有限公司1、2号汽轮机综合节能改造EPC-300MW	2018年	300MW亚临界通流+空冷岛增容典型
	国华锦界1号汽轮机通流改造EPC-600MW	2020年	600MW亚临界空冷通流典型
机组增容综合改造	国电浙江北仑2x1000MW机组扩容提效改造	2019年	
	华能玉环电厂2X1000MW机组增容提效改造	2019年	
	国能浙江宁海电厂2x1000MW机组增容提效综合改造	2021年	
	浙能嘉华电厂2x1000MW机组增容提效综合改造项目	2022年	
机组提参数改造	江阴利港5~8号机组提温综合升级	2015年	
	江苏谏壁11、12机组提温综合升级	2016年	
	内蒙古岱海3、4号机增容及节能减排综合升级改造EPC-600MW	2016年	
	内蒙古岱海1、2号机增容及节能减排综合升级改造EPC-600MW	2017年	全国首个亚临界机组提温至超超临界参数改造项目非OEM机组
	国电浙江北仑第一发电有限公司1号锅炉改造项目-600MW	2017年	全国首个超临界机组提温至超超临界参数改造项目
	安徽淮南洛能发电有限公司5号机组综合升级改造EPC-600MW	2020年	
	广东公司台山电厂2号机组升参数改造EPC项目	2021年	
汽电双驱综合改造	华能金陵电厂1号机组汽电引增合改造EPC-1000MW	2018年	全国首个百万汽电双驱改造项目
	国能浙江宁海电厂5、6号机组汽电双驱引增合一改造EPC-1000MW	2021年	
	上海上电漕泾#1#2机组汽电双驱引增合一改造EP项目-1000MW	2021年	
机组抽汽综合改造	国电泰安热电有限公司1号机组汽轮机高背压改造EPC-300MW	2018年	高背压
	华电青岛发电有限公司1号汽轮机低压缸双背压双转子互换改造EPC-300MW	2018年	高背压
汽轮机切缸改造	山西河坡有限公司1号汽轮机切除低压缸进汽供热改造-350MW	2018年	
	国神秦皇岛电厂3号机组低压缸零出力供热改造EPC-330MW	2019年	
	内蒙古京隆电厂2号机组切缸改造-600MW	2019年	首个600MW机组切缸项目
	秦皇岛电厂4号机组低压缸零出力改造-320MW	2020年	
	建投承德热电有限责任公司2号、1号机组低压缸零出力EPC改造项目-2×350MW	2022年、2023年	
烟气余热深度利用	海门电厂1-4号机组管式WGGH和烟气余热回收系统改造EPC-1000MW	2016年	氟塑料管材
	马鞍山当涂发电厂1号机组烟气深度余热利用改造项目EPC-660MW	2020年	低省+暖风器
	浙江国华宁海电厂5、6号机组烟气深度余热利用-1000MW	2020年	低省+暖风器
新能源业务	张家港沙洲电力有限公司630MW机组储能辅助调频项目	2022年	煤电+储能调频综合改造
	大唐张北乌登山风电场50Mvar调相机项目	2023年	调相机综合总承包

# 节能提效综合改造

## > 综合提效系统优化改造菜单示意图

节能提效综合改造	汽轮机改造	发电机改造	锅炉改造	辅机改造
机组提参数改造	汽轮机通流改造	发电机增容改造	低NOx燃烧器改造	冷凝器冷端优化
系统集成优化改造	汽轮机局部优化改造	定子线圈及端部升级改造	受热面材料升级改造	凝汽器高背压改造
机组增容综合改造	机组抽汽综合改造	氢气冷却器改造	受热面面积调整改造	凝汽器增容
汽电双驱综合改造	低压缸柔性运行 (兼具切缸功能) 改造	水冷器增容	空气预热器改造	空冷岛增容及尖峰冷却器改造
烟气余热深度利用改造		密封件改造	煤种适应性改造	小机凝汽器改造
热力系统优化改造		励磁系统升级改造	启动系统改造	补水系统改造
		发电机优化		前置式高压加热器
		冷却水系统优化		外置式蒸汽冷却器
		氢气质量控制系统优化		末级疏水系统改造
				高、低加热器改造
				磨煤机改造
				风机改造



## > 节能延寿综合提效改造

上海电气300MW、600MW、1000MW等级机组节能成套改造技术方案以汽轮机通流改造为核心，将目前国际先进水平的通流整体优化技术（AIBT）应用到引进型100MW-1000MW全容量等级汽轮机改造中，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，最大程度的提高效率、增加出力、减少污染物排放，并使机组运行更加安全可靠。

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，尤其可提供含系统可研、技改、检修、安装、运维等内容的一揽子成套改造总承包服务。

### 常规通流改造

上海电气应用目前国际先进的整体通流设计技术（AIBT）对汽轮机进行整体优化设计，该技术集成热力性能计算与通流部分自动优化设计，根据用户提出的边界条件全自动完成通流优化设计和安全性校核，能显著提高通流效率，同时缩短机组设计周期。在满足用户需求的前提下，最大程度利旧原有设备，达到提高机组效率、提高机组铭牌出力、提高机组安全性，消除安全隐患及缺陷、提高机组低负荷运行的经济性的目的。

改造后效果预期：（相关指标视机组不同的现行情况会有所差异）

改造后热耗较现有运行值降低

3%-5%

改造后可降低供电煤耗

10-15g/kW·h

改造后机组出力增加

5%-10%

### 机组提参数改造

为了满足国家现役燃煤机组改造后供电煤耗低于300g/kW·h的要求，上海电气可提供提升主再热蒸汽压力、温度的提参数提效改造方案。通常主汽温度每提高10°C，供电煤耗可降低约1.6~2.4g/kW·h；再热汽温度每提高10°C，供电煤耗可降低约0.8g/kW·h；机组性能得以大幅提升，突破常规通流改造机组能耗限制，经济效益可观。



- 汽封管路
- 疏水管路及阀门
- 高排通风阀



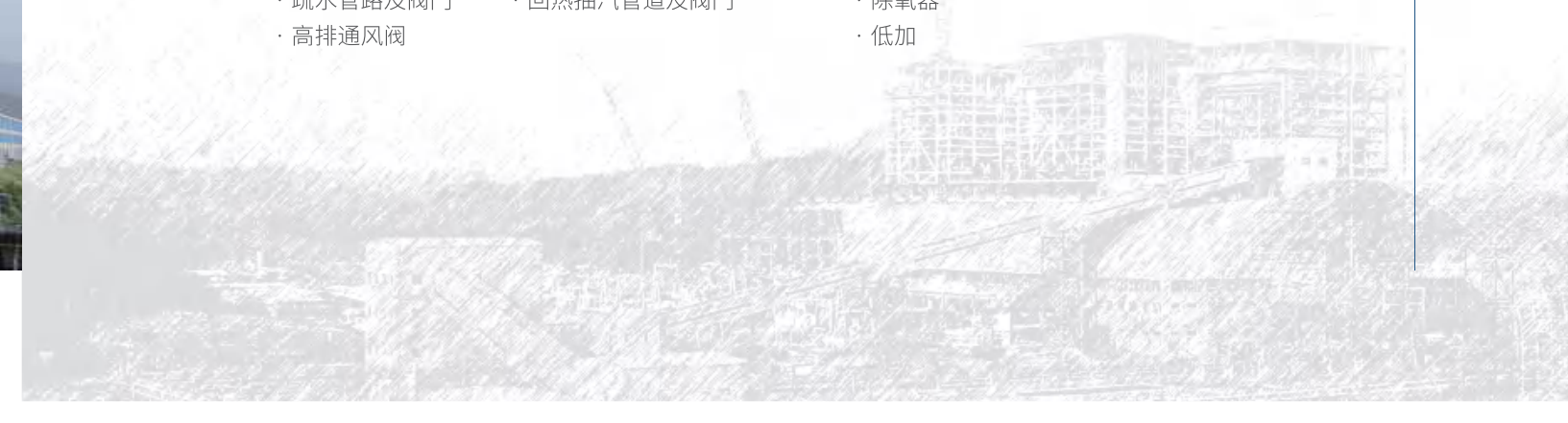
- 主、再热蒸汽管道
- 回热抽汽管道及阀门



- 高加
- 除氧器
- 低加



- 旁路管道及阀门





## 京能岱海电厂（一期）

序号	条目名称	对应描述
1	改造前主参数	600MW, 16.67MPa/538°C/538°C
	改造后主参数	630MW, 16.7MPa/596°C/596°C
	改造后额定背压	10.5kPa(a)
2	汽轮机改造范围	高、中、低压缸及配套系统全改
	改造后指标	改造后供电煤耗约307g/kW·h
3	发电机改造范围	已增过容, 本次不做改造
4	锅炉、辅机及旁路改造	适应性改造

## 京能岱海电厂（二期）

序号	条目名称	对应描述
1	改造前主参数	600MW, 16.67MPa/538°C/538°C
	改造后主参数	660MW, 16.97MPa/566°C/566°C
	改造后额定背压	11kPa(a)
2	汽轮机改造范围	除低压缸外缸保留外, 其他全部改造
	改造后指标	改造后供电煤耗约313g/kW·h
3	发电机改造范围	线棒、连接线、氢冷器、水冷器、励磁系统等
4	锅炉改造范围	主要高温受热面、管道集箱、阀门等
5	辅机及旁路改造	高加、蒸冷器、旁路系统、阀门等

上海电气亚临界机组提参数改造技术已通过动力工程协会专家组评审认证, 达到世界领先水平; 改造后大幅提升机组经济效益, 在2018年度获得由中国电力企业联合会颁发的全国600MW级亚临界空冷机组供电煤耗最优奖, 机组综合改造水平在全行业名列前茅。



## 大唐洛河电厂

序号	条目名称	对应描述
1	改造前主参数	630MW, 24.2MPa/566°C/566°C
	改造后主参数	630MW, 24.2MPa/600°C/600°C
	改造后额定背压	4.6kPa(a)
2	汽轮机改造范围	高压缸整体更换; 中、低压缸更换内缸; 主汽调节阀组、再热主调门阀组、逆止阀组、补汽阀组等
	改造后指标	预计改造后机组供电煤耗较改造前下降超过14.3g/kW·h
3	锅炉改造范围	高温受热面和集箱、主蒸汽管道改造
4	四大管道改造范围	主蒸汽管道和再热热段管道
5	改造后指标	额定供电煤耗282g/kW·h

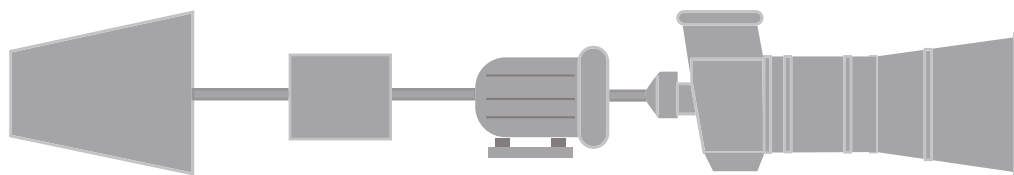
## 国能台山电厂

序号	条目名称	对应描述
1	改造前主参数	600MW, 17MPa/537°C/537°C
	改造后主参数	630MW, 17MPa/600°C/600°C
2	主机改造	机炉提温提效改造
3	辅机改造范围	适应性改造, 如#1、#3高加等
4	系统集成	外置蒸冷
5	改造后指标	额定供电煤耗 288.58g/kW·h

## 汽电双驱引风机系统集成改造

上海电气采用以引风机、汽轮机、异步电机（兼具发电/电动机功能）为核心的系统集成改造技术，大幅降低厂用电率，增加多售电收益，汽电双驱动互为备用、提高系统可靠性，并且可结合机组增容、供热、烟道优化等，进一步提高电厂经济性和供热灵活性。

抽背式汽轮机 —— 可离合定速比齿轮箱 —— 异步电动/发电机 —— 动调引风机



抽汽额定供热排汽至大机低加

### 典型业绩



#### 华能金陵电厂1号机组汽电双驱引增合一改造

华能金陵电厂1号机组汽电双驱引增合一改造项目作为国内首台汽电双驱改造项目，改造后额定负荷工况下的厂用电率降低达2.29%。全年加权供电煤耗率下降1.2g/kW·h，该技术(一种新型火电机组汽电双驱引增合一烟道优化引风系统)现已获得实用新型专利并申请了发明专利。

#### 宁海电厂5号机组增容提效改造

EPC项目实施后机组铭牌功率增加至1055MW。改造后铭牌工况下锅炉效率提高了0.49%、厂用电率下降达2.18%、供电标准煤耗下降了8.6g/kW·h。

## 烟气余热深度利用改造

上海电气依托已投运的低温省煤器和无泄漏式GGH项目，采用数字化设计并对设备结构、材质和布置进行优化降低成本，集成上海电气锅炉、汽轮机工程设计和制造能力，充分发挥上海电气发电主设备制造厂的技术优势，将烟气余热利用与锅炉、汽轮机进行耦合，充分优化以锅炉、汽轮机为主的回热系统和低温省煤器系统，最终形成机炉耦合的深度余热利用技术方案。该项技术可降低机组煤耗2~5g/kW·h，该技术已申请相关发明专利，技术指标明显领先竞争对手，达到国内领先水平、国际先进水平。

### 典型业绩



#### 国华宁海电厂

1000MW等级机组单台机组节煤量约2.6g/kW·h

#### 大唐当涂电厂

600MW等级机组单台机组节煤量约2.4g/kW·h



# 灵活性改造

随着国家能源结构调整，可再生能源所占比例不断增大，火电机组利用小时数将日趋变少。上海电气依托锅炉、汽轮机、发电机、电站辅机、环保设备等领先的设计生产能力，拥有完备的火电机组灵活性改造技术。灵活性改造以降低机组最小技术出力、提升快速升降负荷能力和实现快速启停为目的，兼顾低负荷工况下机组运行的可靠性及经济性、环保设备的正常运行，并提供长期低负荷运行情况下机组寿命评估等服务。

### 深度调峰

1. 低负荷稳燃;
2. 宽负荷脱硝;
3. 储热罐技术;
4. 锂电池调峰/调频;
5. 在线状态监测;
6. 系统优化调整;
7. 运行优化调整;
8. 热电解耦;
9. ....

### 快速升降调幅

1. 在线状态监测;
2. 系统优化调整;
3. 运行优化调整;
4. 锂电池调频;
5. ....

### 快速启动

1. 启动方式优化;
2. 邻机加热;
3. ....

## 锅炉灵活性改造目标及技术路线

### 20~30%负荷稳燃

通过燃烧系统优化，高效浓淡分离燃烧器改造等，保证低负荷无助燃稳燃。

### 全负荷脱硝投运

通过流量置换、烟气旁路、分级省煤器及组合方案等，可实现并网脱硝投运

### 受热面安全

通过偏差控制、壁温测点优化或受热面升级，保证受热面安全

### 空预器及各辅机可靠

通过评估及改造，保证其低负荷可靠运行



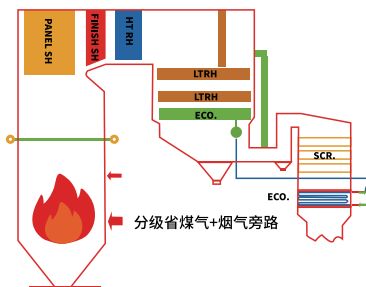
### 案例

## 大唐黄岛电厂#5机组全负荷脱硝改造项目

技术路线：分级省煤器+烟气旁路

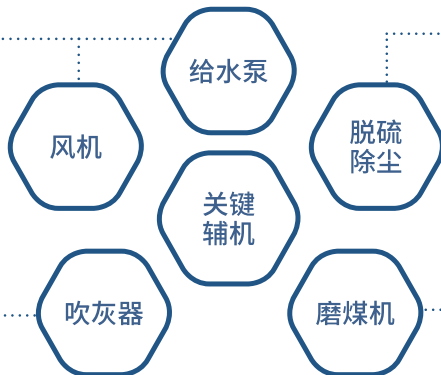
改造效果：15%THA工况时脱硝装置入口烟温不低于300°C。

技术优点：能实现锅炉全负荷投脱硝；最低稳燃以上负荷不影响锅炉效率。



最低出力  
振动情况  
挡板调节性  
变频改造

设备状态  
吹灰器形式



低负荷适应性  
低温腐蚀风险

最低通风量  
最小制粉量  
振动情况  
煤粉均匀性  
动态分配器

## 汽轮机灵活性改造技术

关注提升汽轮机深度调峰运行状态下的机组运行安全性、经济性、灵活性、智能化等，解决深度调峰供热问题（根据需求），提供相应的措施和解决方案。

类别	序号	项目	效果
低压缸运行安全	1	叶片健康监测	监测长叶片振动和叶顶间隙，防止低压缸小流量时出现叶片汽流激振和动静碰磨。
	2	深度调峰低压缸运行状态安全监视与保护套件	低压缸运行状态监视和实时显示及运行保护策略，防止叶片颤振及鼓风。
	3	全新喷水系统	采用分级喷水方案，精确控制喷水量，确保良好雾化效果，杜绝或降低喷水造成的水蚀影响。
	4	防水蚀空心静叶	抽汽去湿，降低末叶片水蚀风险。
	5	防水蚀喷涂	对末叶片关键区域喷涂，提升抗水蚀能力。
汽轮机综合运行安全	1	汽轮机高温热部件寿命监测	监测高温部件，提升机组运行安全可靠。
	2	轴系振动故障诊断系统	监测轴系深调运行，提升安全运行水平。
	3	使用高、低旁深调时中调门需要进行的相关工作	保障机组深调运行采用高低旁联合供热时的安全性。
经济性提升	1	涡流稳定器	改善排汽缸蒸汽流动，降低水蚀，减小流动损失。
	2	调门阀杆漏汽优化	有效利用阀门漏汽，实现综合利用。
	3	汽封供汽系统优化	改善低负荷运行自密封，提升机组经济性。
灵活性提升	1	启动及深调负荷控制优化	控制启动运行寿命损耗，优化深度调峰操作。
	2	优化阀门配汽机构	优化配汽，降低汽流激振水平，改善低负荷运行能力。
智能化	1	性能镜像仿真模块	监测深调运行性能，优化运维。
	2	机组运行智能优化模块	监测机组运行系统，优化运维。
	3	阀门流量曲线优化	采用自学习，优化流量曲线，实现精准控制。
供热	1	高低旁供热	提高机组在低负荷运行时的供热能力。
	2	低压缸柔性运行	实现低压缸全工况运行和零功率运行。

## 热电解耦——切除低压缸运行改造

低压缸切缸技术将原低压缸做功蒸汽用于供热，减少机组冷源损失，降低机组发电煤耗率；在相同锅炉热负荷条件下，可提高机组供热能力；在供热量不变的情况下，可一定程度降低机组发电功率，实现深度调峰。



## 发电机灵活性改造

深度调峰可能导致发电机定子铜铁温度胀差、定子线圈及铁心伸缩频繁、定子振动、固定恶化，转子线圈伸缩、变形、磨损，转子疲劳加速和磨损，氢气温度压力波动、机内漏油和定子铁心磁负荷增大等问题，上海电气可针对具体问题提供专业解决方案。

## 深度调峰对发电机转子的影响及解决方案



新型双层匝间绝缘

### 转子线圈变形

技术升级：优化改进端部垫块固定结构，避免线圈变形  
 技术升级：采用端部线圈整体轴向弹性结构  
 A/B/D修专业检修：检查端部线圈变形状况，整形或更换变形线圈

### 通风恶化、绝缘磨损

性能修复：拔护环清理和转子重绝缘  
 技术升级：转子双层匝间绝缘技术  
 专业检测：转子匝间短路故障检测、精准定位检测技术

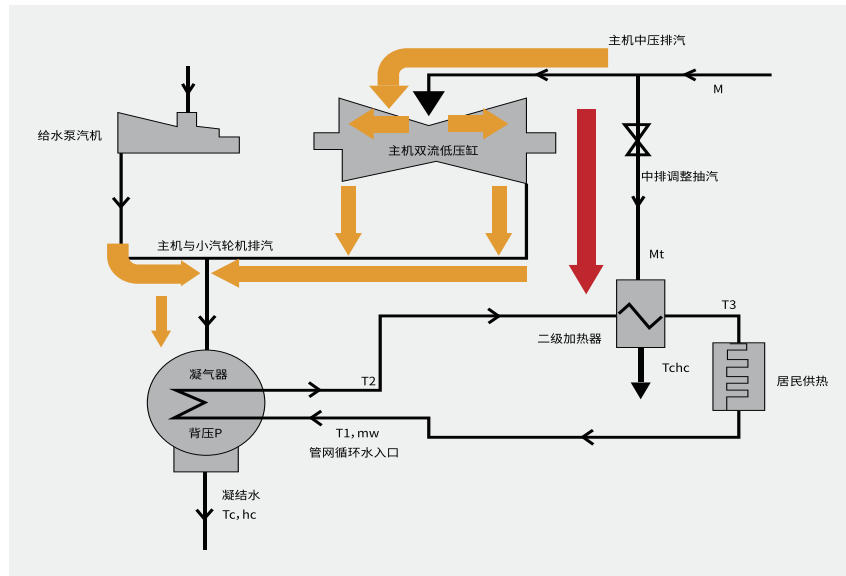
### 疲劳加速、转子磨损

A/B/D修专业检修：转轴、护环、风扇等部件高应力区进行无损检测评估  
 性能修复：转子轴颈补焊、转子退磁

# 机组供热改造

## 高背压供热改造：

针对周期性供热需求稳定的机组，采用低压缸双背压转子互换技术对机组进行改造，采用新设计的隔板和低压转子及导流板实现高背压供热，可以保证机组安全可靠经济运行。在非供热工况时，拆除导流板，安装低压纯凝用隔板及纯凝工况用低压转子，低背压运行。在供热和非供热工况下，机组的经济性能够得到最大程度的发挥。



## 低压缸柔性运行（兼具切缸功能）：

低压缸柔性运行改造是上海电气独具特色和优势的灵活性改造方案，应用在上海电气实施的所有切除低压缸改造机组中，通过对汽轮机及辅机设备集成改造（更换含小流量冷却旁路的新型中低压连通管，并对系统设备进行切缸运行适应性改造）并加装叶片健康监测系统，能够实现汽轮机低压缸进汽量在最大进汽量工况至切除低压缸工况进汽量之间任一低压缸进汽量状态下的停留和长期运行。它实现了汽轮机全工况抽凝运行，同时进一步增大了热负荷配比范围，具有无可比拟的运行灵活性优势。

机组容量等级	供汽参数	最大供汽流量	对应电负荷
300MW等级	接近原中压缸排汽参数	约660t/h	约280MW-100MW
600MW等级	接近原中压缸排汽参数	约1150t/h	约420MW-200MW
1000MW等级	接近原中压缸排汽参数	约1600t/h	约730MW-300MW

## 低压光轴供热改造：

“中压缸背压循环水供热技术”为把低压转子改造成光轴，仅仅起到与发电机连接作用，把中压排汽全部供热用户使用，满足热用户需求。此方案优点为冷源损失为零，安全性较高，一次性投入资金小，检修工期短，但影响发电量较多。

## 其它机组抽汽改造技术（不限于）：

在保证机组安全稳定运行的前提下，利用机组各抽/排汽口，向外提供各等级参数蒸汽，用于采暖或工业蒸汽（非调整抽汽或配合中联门憋压试验的调整抽汽）

# 环保成套改造

上海电气拥有国内先进的炉内外脱硝提效技术、低低温电除尘技术、干式除尘器技术以及低NO<sub>x</sub>燃烧器改造技术、液氨改尿素、脱硫技术等一系列环保改造技术，产品覆盖全系列环保设备，通过环保岛整体改造技术，实现NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、粉尘等达到甚至优于超低排放标准。

上海电气拥有全厂废水处理、脱硫废水零排放技术，其产品涵盖废水预处理、膜法、多效蒸发、烟道旁路蒸发、蒸发结晶等，可提供一站式废水处理解决方案，系统能耗最优，可最大程度节省改造投资和运行成本。上海电气拥有多元化业务模式，可为客户提供EPC、BOT/BOO等环保改造服务。

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。

## 废水零排放

脱硫废水零排放技术路线



### 预处理

软化澄清

达标处理

精密过滤



TDS=2%-5%



### 浓缩减量

膜浓缩RO/FO

蒸发浓缩MED

余热浓缩



TDS=12%-20%



### 末端处理

蒸发结晶

烟道直喷

旁路烟道



结晶盐/飞灰

## 液氨改尿素

### 尿素水解制氨

原理：将一定浓度的尿素溶液在压力0.4-0.6MPa，反应温度：140~160°C的条件下进行水解反应，释放出氨气；根据加热方式可分为直接通入蒸汽加热及盘管换热蒸汽加热两种。

技术优势：工艺成熟，反应条件温和，运行费用低，但对设备材料的耐腐蚀性有一定要求。反应速度较慢。

### 尿素热解制氨

原理：利用辅助能源（气换热、电加热等）在500-600°C的温度范围，将雾化的尿素溶液直接分解为氨气。

技术优势：热解炉设备紧凑，无压力容器，反应速度快。但尿素高温分解所需能量较大，运行成本高。



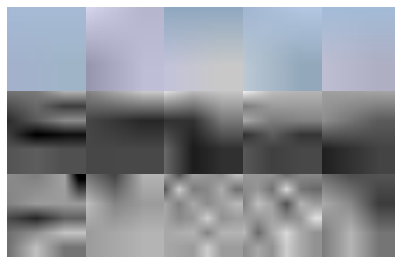
# 新能源及智慧电厂

## 新能源

依托上海电气能源系统解决方案的集成优势，以完整的产业布局 and 一流技术，在煤电联合储能调频调峰、分布式光伏、分布式调相机、‘风光储充’一体化智能微网、综合能源服务领域，上海电气可以满足客户的定制化需求。为客户提供煤电新能源耦合业务全方位支撑，有效提高发电侧节能减排水平，助力应对电力灵活性运行需求，满足国家碳达峰、碳中和的目标。



广东阳西电厂AGC储能调频项目



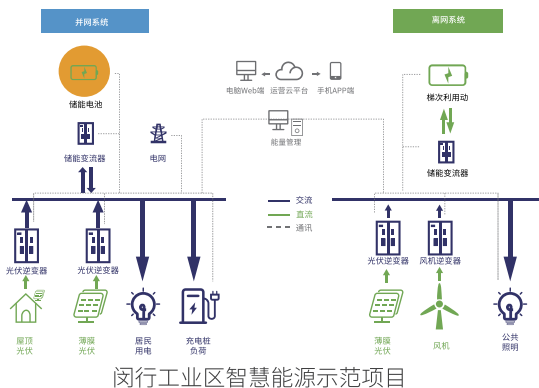
张家口沙洲电厂储能辅助调频项目

### 典型业绩



### 储能业绩

- 张家口沙洲电力有限公司630MW机组储能辅助调频项目
- 发电侧-广东粤电大埔电厂储能调频项目
- 上海电气首个储能调频项目
- 发电侧-广东阳西电厂#1、#2机组储能调频电站项目
- 用户侧-闵行工业区智慧能源示范项目



闵行工业区智慧能源示范项目

## 智慧电厂

上海电气依托主机设备智能化产品的开发优势，并通过集成电厂不同领域智能化产品，为客户量身定制智慧电厂一体化建设方案。方案可菜单选择式包含智能管理、智能监盘、智能运维、智能检修、智能巡检、智能安防、三维可视化、数字孪生电厂等不同智慧电厂建设方向，能够有效帮助用户降低设备故障率、提升运行经济性、优化机组管理水平。



### 典型业绩

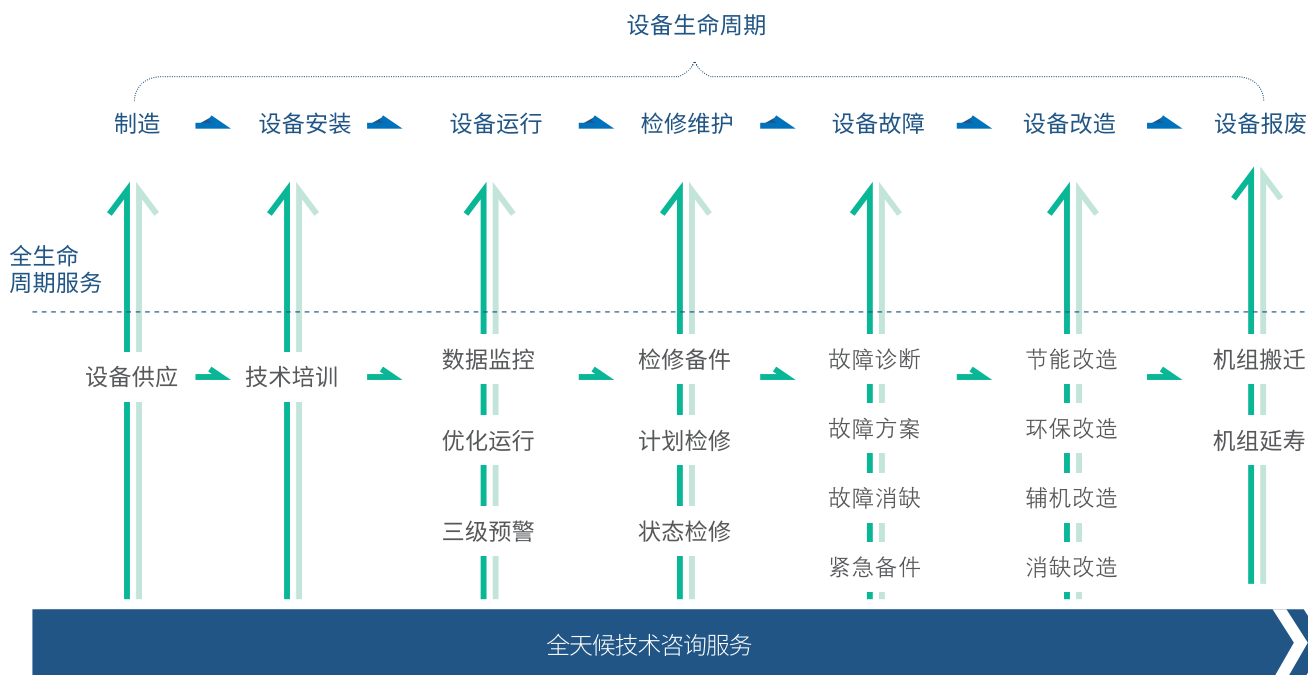


### 智慧电厂业绩

- 国华太仓：锅炉防磨防爆三维可视化系统、基于深度学习的机组性能智慧监测控制系统
- 浙能台州第二电厂：发电设备三维解剖仿真VR系统
- 华电潍坊：#4机通流改造项目配套提供智慧电厂系统模块（含汽轮机性能评估与优化等模块）
- 河坡、徐州华鑫等电厂汽轮机切除低压缸改造项目配套汽轮机叶片监控模块

# 全产业链服务

上海电气电站服务公司依托强大的装备制造能力和成熟的EPC工程经验将传统的电力设备服务业务提升为面向整个电厂的全方位、全过程的全生命周期服务。在电厂的整个使用寿命内，提供电厂总体解决方案、机组长期运维和检修、性能升级优化以及电厂设备改造及再利用服务。



## 设备的全生命周期服务

上海电气以先进的技术能力，强大的服务团队，高品质的制造能力，及时快速的备件供应以及灵活的服务模式，为客户提供机组全生命周期服务，延长机组检修周期和使用寿命，降低运行维护检修成本，提高机组运行安全性、经济性。

## 上海电气优势

高品质的  
设备供应

全方位的  
技术掌控

强大服务  
技术团队

高效率的  
现场团队

设备的精  
细化管理

及时快速  
服务响应

现场加工  
设备齐全

一体化的  
管理优势

大幅降低  
用户库存





# 核电服务

上海电气拥有核电核岛、常规岛设备设计、制造、安装、维修、技术咨询及服务资质，是国内堆型门类与成套最为齐全，装备及技术最为先进的专业化制造企业。核电是清洁能源替代常规火电的重要组成部分，核电服务是公司结合国家“一带一路”战略和“核电2030发展规划”提前介入的业务类型。

上海电气电站服务公司依托集团一体化优势为核电客户提供包括检修、备件、常规岛改造及优化、运行维护、战略备件储备、专业技术培训在内覆盖整个核电机组设备和系统的全方位、全生命周期的服务。2012年至今，已成功为秦山、恰西玛、阳江、防城港等国内外数十家核电业主提供超过300项包括备件、检修、改造在内的多样化服务。



秦山核电310MW



阳江核电2×1080MW

## 典型业绩

## 项目



- 阳江、防城港核电汽轮机低压转子、发电机定子战略备件（完成时间：2018.06）
- 阳江核电发电机相关技术支持服务合同（完成时间：2019.01）
- 阳江核电汽轮机组及配套技术支持服务合同（完成时间：2019.09）
- 秦山核电一厂30万机组常规岛改造项目（延寿、增容）（完成时间：2016.10）
- 防城港核电汽轮机发电机备件长期协议（完成时间：2020.04）
- 秦山核电一厂发电机技术支持服务合同（技术咨询）（完成时间：2021.05）

### 常规岛检修

计划检修  
检修备件  
设备修理  
应急抢修  
特殊技改

### 设备改造

汽轮机改造  
发电机改造  
辅机改造  
设备改造和安装成套服务

### 备品备件

备件联储  
备件长约  
备件成套  
备件直销  
备件网点

### 技术咨询/诊断

线上技术答疑  
现场技术诊断  
技术咨询长约

# 电商服务

电站服务是能源生产企业的刚性需求，电商化集中采购已经是市场发展的主流趋势。上海电气顺应服务电商化的市场需求，积极创新电站服务商业模式，将电站服务与电子商务相融合，以备件检修集采长协为依托，基于数字化供应链平台，为各大能源集团和电厂客户提供阳光化、高效率、精准化、一站式的电商服务。



## 易能客能源服务平台

上海电气“易能客”能源服务产业互联网平台（www.360enek.com）是上海电气基于自身在综合性能源装备行业中的核心地位和优势实力，通过应用工业互联网、电子商务、大数据等最新数字化技术，面向能源服务领域提供的产业互联网平台。通过网络互联电站服务产业的制造工厂、发电厂等上下游合作伙伴，易能客能源服务平台打通全产业价值链的企业和行业壁垒，实现以产业数据为核心的数字化运营，一方面为产业下游各个能源集团及下属电厂企业提供360度全方位、全生命周期、精准化的电站机组维护服务；另一方面平台赋能产业上游制造工厂，提升工厂端对工业资产（电厂成套发电设备）管理的深度和广度，助推工厂“制造+服务”转型。

易能客的寓意：“一键能动全球，链接八方来客”，表达了平台将助推和赋能服务产业各方实现高质量转型发展的使命。



易能客于2023年9月入选上海市服务型制造示范平台

易能客能源服务平台的产业定位: 建立能源服务产业链“连接”构建能源服务“生态圈”

易能客能源服务平台的远景目标: 成功打造全球领先的能源服务产业互联网平台!

## 电厂会员服务

上海电气在2020年4月成功推出易能客能源服务平台,截止2022年底入网易能客的会员电厂已经超过250家。易能客电厂会员分为两大类:VIP电厂会员、普通电厂会员。

易能客会员及权益

会员权益	VIP会员 (单一采购来源客户)	普通会员 (非单一采购来源客户)
会员申请入网条件	签署单一采购来源长协	签署企业授权书
产品采购价格	VIP会员价(最优惠) (普通会员价*0.94)	普通会员价
电厂会员服务	最快货期/专属服务	正常货期/标准服务

## 长协集采服务

上海电气长协集采服务：为了在战略层面促进电力能源集团/公司与上海电气的深度合作，加强电力物资产品/服务的供应保障，规范采购渠道，提高服务水平，供需双方本着双赢原则进行深入的战略集中采购伙伴协商，谈判成功后签订长期框架采购协议（简称长协），长协一般采用单一来源（唯一供应商）采购模式；长协集采服务可以有效确保电力集团的物资供应稳定性，大幅提升采购效率，显著降低采购成本，并实现阳光化电子采购，已经成为能源服务行业主流的物资采购服务方式。



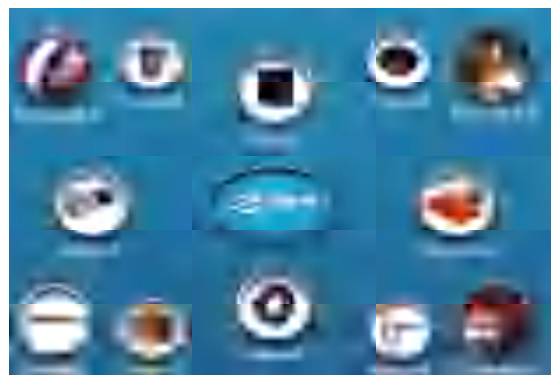
- ← 长协合作关系：基于双赢原则的战略集中采购伙伴关系
- ← 长协采购方式：一般采用单一来源（唯一供应商）采购模式
- ← 长协下单方式：基于线上电商平台下单（易能客电商平台或者用户端电商平台）

- ← 长协物资范围：针对电厂主要设备相配套或配合要求极高的备品配件、检修服务包等
- ← 长协约定内容：双方确认的单一来源采购物资清单，明确物资的名称、规格型号、技术参数、单价、交货期等信息

长协客户品牌墙



长协服务产品货架



## “一机一档” 在线精准服务

“一机一档” 在线精准服务是上海电气通过统一的互联网信息平台，主要面向具体电厂一线专工提供的定制化机组维护服务，包括：电站服务标准管理（主要是设备标准服务BOM）、实例化电厂设备管理（主要是具体设备服务BOM）、设备文档管理（基于设备出厂文档）、设备维护服务产品目录（备件及服务包，涵盖机/电/炉/磨等主机）、定制化机组维护方案管理（精准服务包）、电厂专工在线咨询服务等精准化在线服务内容。



## 电商采购平台系统对接

电商采购平台系统对接是上海电气易能客能源服务平台面向具有自建电子采购系统的能源企业客户，提供的跨平台系统对接电子采购解决方案，以满足能源企业客户各种类型的集中化系统采购需求。能源企业客户统一和上海电气签订采购协议，约定可采购的商品清单范围，基于约定的商品清单目录将客户的电子采购系统和易能客电商平台进行系统对接；客户采购申请人可以直接通过自有的采购平台完成审批后下单通知到易能客电商平台；易能客能源服务平台通过系统对接自动接收客户订单，进行订单确认、完成订单发货。



## 备件联储服务

备件联储服务是上海电气服务公司与电力集团或同类型机组的电厂就机组事故备件进行联储，基本服务保障模式是由服务公司组织采购、储存保管、补库和发放备件，由电力集团或电厂缴纳一定的保证金。备件联储服务可以帮助客户以较少的流动资金赢得更大范围的备品配件储备，满足电厂应急备件、事故备件等需求，保证电厂设备安全、可靠、稳定的运行。



### 典型业绩

### 备件联储服务



原神华国华电力集团600MW、1000MW机组备件联储采购服务项目：上海电气首个备品配件联储采购服务项目。该项目为客户提供21台600MW亚临界机组和6台1000MW超（超）临界机组机、电、炉主机备品配件服务，有效地降低了客户库存，节约了采购资金，规范了采购渠道。

## 供应商自主电商开店

按照“开放平台，产业互联”发展理念，易能客能源服务平台（市场）面向广大工厂/供应商提供自主电商开店模（前店后厂），主要是满足客户单专业、个性化的服务需求，运作方式是工厂/供应商作为自主经营独立主体，基于易能客能源服务平台开设自主电商网店；自主定价（工厂自营价）、直接交易（工厂自主接单），工厂自主开票给客户。



### 典型案例

典型案例:2023年6月和9月，上海电气下属的水务工程公司和发电机厂分别以“前店后厂”方式入驻易能客能源服务平台，以最小风险和成本实现服务产业上游工厂的0-1电商自主经营,助推工厂更快、更好实现制造+服务转型。

# 技术培训

上海电气电站服务技术培训中心于2015年11月3日正式挂牌成立，依托上海电气电站集团，凭借对发电设备设计、制造及运行的深刻理解和洞察，集聚优秀的师资力量，坚持“专业、聚焦、价值创造”的服务理念，为国内外客户提供定制化的技术培训和提升服务，帮助客户培养专业化的优秀人才，通过开展多层次、跨专业、具有较强针对性和实用性的技术培训，助力客户实现人才发展战略。

培训中心自成立以来，在培训课程体系建设、课程内容设计与开发、师资队伍管理、培训设施建设、后勤服务保障等方面，不断获得提升和优化。截至2023年底，培训中心拥有各类课程50余门、授课讲师60多名，已为各电力企业提供7-90天不等的各类培训共计1613人次，并为各电力企业培养了许多中高级技术和管理人才。



## 中心定位



**支撑**电力企业客户  
人力资源战略管理



**构建**技术管理人才  
能力素质模型体系

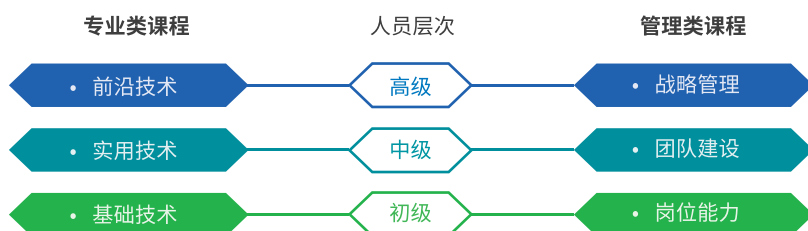
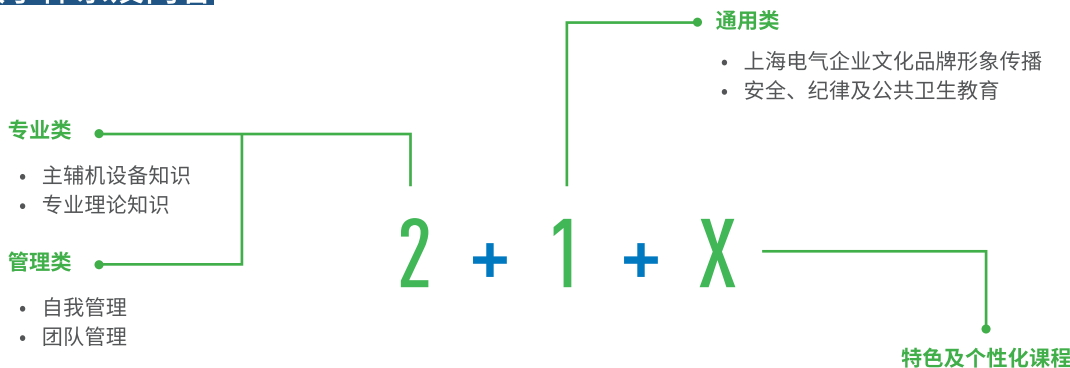


**传播**上海电气集团  
企业文化品牌形象



**推介**跨界行业卓越  
管理经验成功案例

## 教学体系及内容



## 培训特色



### 专业性强 菜单式课程满足客户个性化需求

培训中心拥有 50 余门涵盖机电炉辅及系统等专业的课程，课程数量和培训天数均可定制化，满足不同客户个性化培训需求。

### 学员专家交流 解决工作实际问题

培训中心拥有一批专业理论和实践经验丰富的行业知名专家，更为关注学员和专家间的互动交流，帮助学员解决实际问题。



### 现场参观 带给学员直观感性认识

培训中心可组织学员实地参观上海电气各工厂车间，了解主辅机设备制造工艺、设备组装以及试验调试等环节，丰富现场经验。



### 课程质量持续优化 提升客户满意度

每门课程都经过多年课程研发和实际授课检验，并根据客户意见及时进行调整，确保推出的课程质量不断提高，获得客户广泛肯定。



### 线上线下相结合

培训中心借助上海电气“易能客”平台（[www.360pgs.com](http://www.360pgs.com)），为偏远地区电力企业客户提供远程培训服务。



### 校企联合

联合东南大学等高校和科研院所，通过“回炉学习”不断更新基础理论知识。



公众号：吾服四海



电商平台：易能客

上海电气电站服务公司

电话：021-34059888

服务热线：400-800-6016

网址：[www.shanghai-electric.com](http://www.shanghai-electric.com)

易能客：[www.360enek.com](http://www.360enek.com)