

红利时
过程
自动化

HollySys

DEH行业解决方案



真诚地为用户设想



目 录

CONTENTS

杭州和利时公司简介	1
汽轮机数字式电液调节系统（DEH）	2
和利时 DEH 业务	2
和利时 DEH 业绩	3
HOLLiAS DEH 系统简介	4
HOLLiAS DEH 分类	4
HOLLiAS DEH 特点	5
HOLLiAS DEH 功能介绍	6
HOLLiAS DEH 的构成	10
HOLLiAS DEH 服务	12
汽轮机综合控制	13
汽轮机紧急跳闸保护系统（ETS）	13
汽轮机本体监测仪表系统（TSI）	13



杭州和利时公司简介

杭州和利时自动化有限公司成立于2003年9月，坐落在杭州下沙经济技术开发区，是北京和利时从事过程自动化的业务单元。作为过程自动化系统的生产基地、销售中心和工程服务中心，秉承了北京和利时在工控领域逾十年的队伍、能力、品牌和商誉。自成立以来，通过每年逾千项自动化工程的锤炼，杭州和利时已经成为国内一流的自动化控制系统工程服务商。

杭州和利时公司HOLLiAS®工业控制平台下拥有一系列先进、实用、可靠的工业自动化系统，包括MACS-F、MACS-S工业控制系统DCS，面向装备制造业的DEH、ETS等专业控制系统，以及相关产品LK大型、LM小型可编程控制器PLC等。公司产品达到国际先进水平，已成功用在包括600MW大型火电机组等多种关键装备中，在业界树立了良好的声誉。

将平台技术与倾注众多应用专家的智慧形成的知识体系相结合，公司依据各行业的需求特点，提出了多种专业化的行业应用解决方案，在电力、化工、石化、建材、冶金、造纸、制药、环保、机械制造等行业，都获得了广泛应用。同时，公司具有自动化控制系统集成能力，可以为企业自控系统的技术改造以及新建项目提供仪表成套设计、设计咨询以及现场施工与调试服务。

杭州和利时将“产品化、集团化、国际化”的总体发展战略保持一致，坚持中国创造，走发展自主核心技术之路；追求世界品质，以国际一流企业为标杆，在产品水平、工程能力和专业化服务能力上实现超越，为客户创造更多价值。

汽轮机数字式电液调节系统 (DEH)

DEH: Digital Electric-Hydraulic Control System

和利时 DEH 业务

和利时 DEH 业务在国内汽轮机控制领域享有盛誉的专家的加盟指导下, 从 1997 年成功开发应用, 至今已经开发研制出适合于 600MW、300MW、200MW 及中小机组的汽轮机数字式电液调节系统。

- 1997 年开发 200MW 机组电液并存式 DEH, 并在吉林长山电厂成功投运

- 1998 年开发 200MW 机组高压抗燃油 DEH, 并在贵州清镇电厂成功投运

- 1999 年将 DDV 阀技术应用在 DEH 系统, 并成功应用在多个电厂的 DEH 系统

- 2005 年开发一次调频控制器, 成功应用到孤网运行 DEH
- 2006 年带压缩机控制的 DEH 系统成功投运
- 2006 年开发自容式 DEH 系统, 并成功投运
- 共获得十五项专利证书, 并在行业中得到成功的应用



截至 2008 年 6 月, 和利时 DEH 成功应用在 3MW~300MW 范围的各种机型的新建和改造汽轮机机组上, 应用业绩已超过 800 多套。所配套的主要汽轮机生产厂家如下:

- | | |
|------------------------|------------------|
| ● 哈尔滨汽轮机厂有限责任公司 | ● 杭州汽轮机股份有限公司 |
| ● 上海汽轮机厂有限责任公司 | ● 杭州中能汽轮动力有限公司 |
| ● 东方汽轮机厂有限责任公司 | ● 洛阳中重发电设备厂 |
| ● 北京北重汽轮电机有限责任公司 | ● 山西诺凌机电设备有限责任公司 |
| ● 中国长江动力公司 (集团) 武汉汽轮机厂 | ● 广州斯克达汽轮机有限公司 |
| ● 南京汽轮电机 (集团) 有限责任公司 | ● 淄博汽轮机厂 |
| ● 青岛捷能汽轮机厂 | ● 西安陕鼓动力股份有限公司 |

经过十多年的开发与工程实践, 公司培养出了一支集方案设计、系统成套、软件组态、现场调试、用户培训、售后服务为一体的近百人的 DEH 工程服务队伍, 为客户提出专业化的服务方案。

和利时 DEH 业绩

机组容量分：

● 机组容量(300MW、200MW)	60 台
● 机组容量(200MW~3MW)	690 台
● 拖动式汽轮机	60 台

油源分类：

● 低压透平油	660 台
● 高压抗燃油	120 台
● 自容式抗磨油	30 台

机组类型包括：

● N 纯凝	212 台
● B 背压	77 台
● CB 抽背	42 台
● C 单抽	341 台
● CC 双抽	98 台
● 船用汽轮机	10 台
● 给水泵汽轮机	20 台
● 鼓风机汽轮机	30 台

典型业绩

省份	用户单位	机组容量
陕西	陕西清水川发电有限公司	300MW
贵州	黔西电厂	300MW
贵州	贵州鸭溪电厂	300MW
贵州	贵州鸭溪电厂	300MW
江苏	江苏淮阴发电	300MW
	...	
广西	广西柳州电厂	200MW
贵州	贵州清镇发电厂	200MW

吉林 吉林长山热电厂 200MW

山西 山西神头发电厂 200MW

...

山东 山东澳伸铝业有限公司 155MW

广西 广西百色银海发电有限公司 150MW

山东 山东茌平信发铝业有限公司 140MW

河南 河南蓝光环保发电有限公司 135MW

江西 江西九江发电厂 125MW

云南 云南小龙潭发电厂 100MW

江苏 江苏金华盛纸业有限公司 100MW

...

河南 河南洛阳热电厂 75MW

山东 山东滨州魏桥纺织集团热电厂 60MW

山东 山东魏桥棉纺集团 60MW

山西 山西晋能集团朔州能源发展有限公司 60MW

山东 天津陈塘热电 1#DEH 改造 50MW

上海 中国石化上海高桥石油化工公司热电事业部 50MW

云南 云南祥云飞龙 C50DEH(武汽)Q5026C/1 50MW

陕西 陕西榆林发电投资管理公司 50MW

福建 福建大田益源热电有限公司 50MW

湖北 湖北华盛铝电有限责任公司 50MW

江苏 无锡荣成纸业有限公司 40MW

北京 锦化化工集团 25MW

山东 哈尔滨哈汽实业开发总公司 25MW

河北 河北华瑞马头热电有限公司 25MW

四川 中国铝业重庆分公司 25MW

江苏 无锡荣成纸业有限公司 40MW

内蒙古 内蒙古西方能源 15MW

浙江 宁波经济技术开发区热电有限责任公司 15MW

河北 唐山佳化煤化有限公司 12MW

陕西 石家庄金石化肥有限责任公司 12MW

湖北 湖北荆门石化总厂动力厂 12MW

山东 山东正和热电有限公司 6MW

...

HOLLiAS DEH 系统简介

1、HOLLiAS DEH 分类

一般按液压伺服系统采用工质的不同来分类：

采用抗燃油为工质，称高压抗燃油电液调节系统，简称高压抗燃油 DEH。

采用透平油为工质，称低压透平油电液调节系统，简称低压透平油 DEH。

采用抗磨油为工质，称自容式抗磨油电液调节系统，简称自容式 DEH。

1.1 高压抗燃油 DEH

高压抗燃油 DEH 适用于 200MW 以上的机组，高压抗燃油电液伺服系统采用独立的高压抗燃油油源站供油，电液油动机结构简单，定位精确，动态响应快，并具有阀门管理的功能，但是所采用的工质为磷酸酯型高压抗燃油，有毒性，在自然界中很难降解，大量应用会造成环境污染，价格高。

和利时高压抗燃油 DEH 解决了电液转换器的卡涩的现象及隔离阀可靠性问题，并在阀切换时转速波动仅为 1 转 / 分左右，机组甩全负荷的转速超调量小于 150 转 / 分，过渡过程仅有一次波动。

1.2 低压透平油 DEH

低压透平油 DEH 适应中小型机组，其性价比好，低压透平油 DEH 保留了原液压控制系统的动力油源和保安部套，将调节阀油动机变为电液伺服油动机，通过原配汽机构（凸轮或提板）控制调节阀动作，但没有阀门管理的功能。

和利时低压透平油 DEH 电调，解决了电液转换器的卡涩及动态的响应的问题，并为用户提供多种针对性的解决方案，具有自动化水平高、经济适用、可靠性好、环保性好的优点。

目前和利时低压透平油 DEH 在技术上处于领先地位，在国内份额的占有率上也处于领先地位。



1.3 自容式 DEH

自容式 DEH，是将上述两种电液调节系统统一起来，即可用于大型机组，也可用于中小型机组的新一代产品。

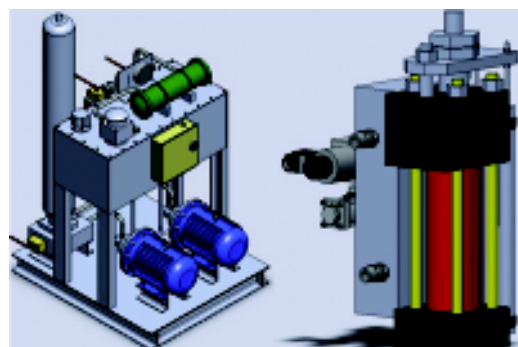
用于大型机组时，可以解决高压抗燃油带来的环保、节能等问题。

用于中小型机组时，可以排除传统油动机和透平油系统存在的各种问题的影响，形成标准化和系列化的独立系统。

自容式 DEH 的特点是：高压抗燃油的控制品质、低压透平油的性价比。

自容式 DEH 液压组成：由油源站与电液执行器组成，是一种自带油源的电液执行器。内部工质采用抗磨液压油。

自容式 DEH 作为新一代的控制系统，具有系统优化、集成度高、应用简便、可靠性高、节能、环保、耐污染等特点。是和利时公司在 DEH 领域又一项创造性的突破，并申请了国家专利，拥有自主知识产权。



2、HOLLiAS DEH 特点

- 采用的电液转换器具有抗污染能力强、无卡涩、运行稳定的性能；
- 高压抗燃油 DEH 中安全油隔离阀采用活塞式隔离阀（替代薄膜式隔离阀），不存在疲劳寿命问题，提高 DEH 可靠性；
- 测速模板采用三选二冗余方式；
- 采用双冗余 LVDT 位移传感器；
- 控制部分的主控单元、系统网络、电源模块及重要的 I/O 模块采用冗余配置；
- I/O 模块、主控单元、电源可以带电插拔；
- 所有 I/O 模块均为智能化设计。

3、HOLLiAS DEH 功能介绍

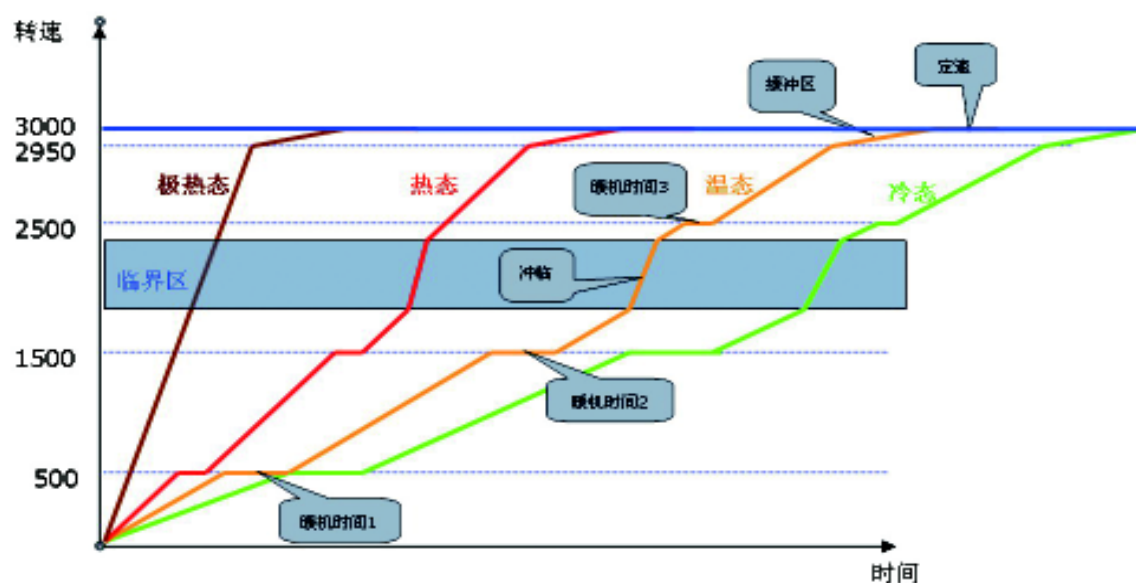
3.1 常规控制功能

常规控制功能为 HOLLiAS DEH 的标准应用软件（可根据用户需要进行组态修改），概括为五大类：

3.1.1 自动调节系统功能

- 升速控制

根据机组热状态，可控制机组按经验曲线程序自动完成冲转、自动升速、暖机、过临界转速区，直到 3000r/min 定速。



- 同期并网
- 阀控方式
- 功控方式
- 压控方式
- CCS 方式
- 一次调频
- 紧急手动



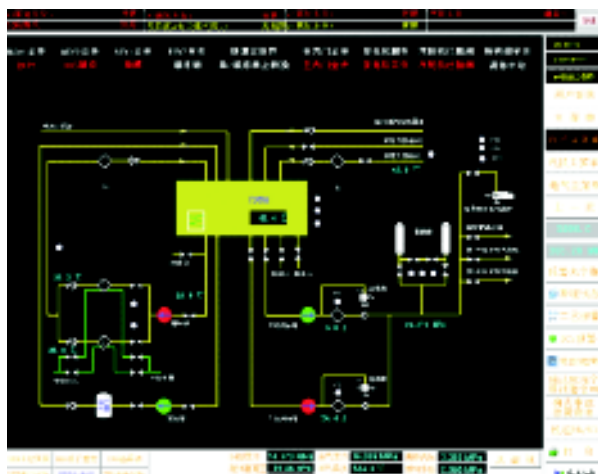
3.1.2 限制控制功能

- 超速限制
- 阀位限制
- 高负荷限制
- 主汽压力低限制
- 快卸负荷
- 低真空负荷限制



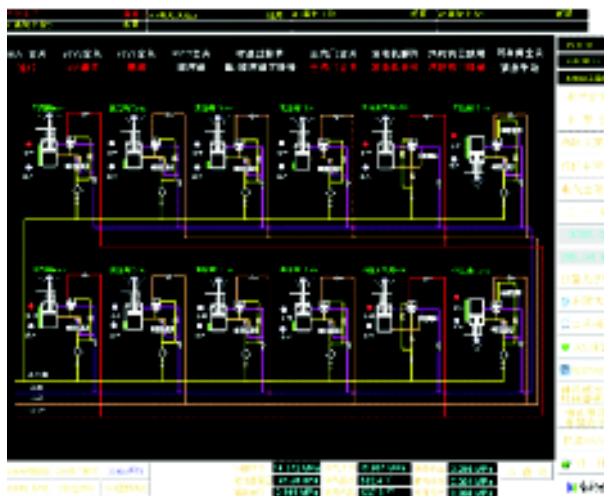
3.1.3 保护控制功能

- 超速保护
- 原有机械超速保护
- 原有 TSI 电气超速保护
- DEH 软件组态超速保护
- DEH 测速板硬件超速保护



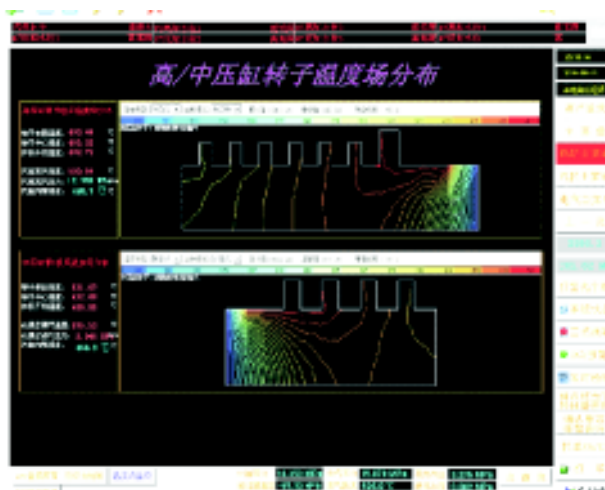
3.1.4 试验系统功能

- 假并网试验
- 超速试验
- 阀门活动试验
- 阀门严密性试验
- 高压遮断模块试验
- OPC 快关调门试验
- 喷油试验
- 离线仿真实验

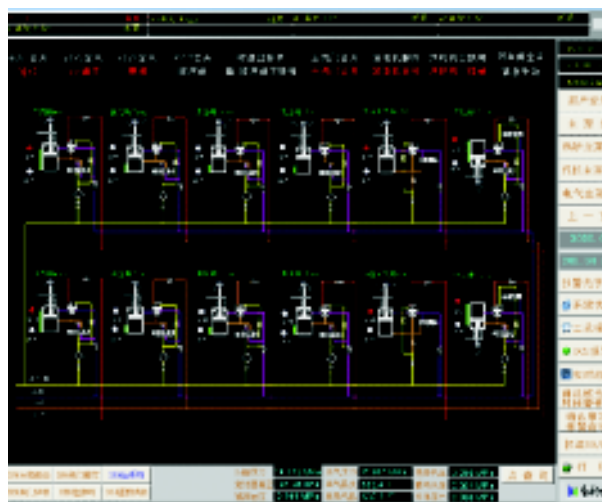


3.1.5 辅助功能

- 自动判断热状态
- 具有两种启动方式(有中间再热的机组)
- 阀门管理(在一阀一机情况下)
- 汽轮机自启动 – ATC (大机组用)



- 手动 / 自动控制
- 操作记录、设备状态显示、数据显示及报警打印、历史数据查询



3.2 特殊控制功能

3.2.1 孤网运行

冲击负荷或单机容量超过 8% 电网总容量，可以看成小网（孤网）运行，小网的特点是惯性小、频差的变化相对较快，因此要求汽轮机的一次调频的调整速度比并入大网的机组的一次调频要快才行，根据理论计算及实际运行结果要求控制周期 $< 50\text{ms}$ ，油动机动作时间 $< 0.5\text{s}$ 。

为适应孤网中的汽轮机的快速一次调频的要求，HOLLiAS DEH 配有特殊的硬件一次调频模板及特殊的控制策略软件来满足负荷变化的快速响应。

3.2.3 高炉炉顶煤气余压回收透平发电装置 (TRT)控制

TRT(Top Gas pressure Recovery Turbine)装置，就是将高炉煤气，经过过滤后通入到涡轮机，在涡轮机中膨胀做功，有涡轮机带动发电机发电，是一种将高炉煤气的压力势能转变为电能的装置，它已是钢铁生产过程中节能降耗，减少污染的必不可少的装置之一。

HOLLiAS DEH 在高炉炉顶煤气余压回收透平发电装置 (TRT)控制领域得到了应用。

3.2.2 汽轮机—压缩机一体化控制系统

汽轮机—压缩机作为一个统一的被控对象，需要一套完整的控制系统来实现汽轮机的转速控制与压缩机导叶的转角控制以及联合协调控制，HOLLiAS DEH 在汽轮机—压缩机一体化控制系统中得到了应用：即升速控制、变转速控制、定流量 / 压力控制、防喘振和防逆流控制、防喘振的防风阀控制、压缩机运行工作点的实时监控等各种控制功能；各种参数超限报警与限制及超速故障保护及自动打闸等保护功能；并用于起机前的调试和运行人员培训的仿真试验功能。

3.2.4 不同领域的特殊解决方案

对于应用在不同的领域及不同对象的机组，HOLLiAS DEH 的控制功能除了常规控制功能外，还开发研制出针对与这些特殊机组的特殊控制方案。我公司已经设计和投运过如下一些特殊控制方案：

- 中间再热机组 DEH 解决方案
- 热电联供汽轮机的 DEH 解决方案
- 垃圾电站汽轮机的 DEH 解决方案
- 生物质发电汽轮机的 DEH 解决方案
- 水泥余热电站汽轮机 DEH 解决方案
- 联合循环汽轮机的 DEH 解决方案
- 空冷机组汽轮机的 DEH 解决方案
- 单机或孤网中汽轮机的 DEH 解决方案
- 多炉、多机母管制运行的汽轮机 DEH 解决方案
- TRT 高炉余压发电汽轮机 的 DEH 解决方案
- 拖动风机和给水泵的汽轮机 DEH 解决方案
- 高压抗燃油一阀一机的 DEH 解决方案
- 用于钢厂背压快速控制汽轮机 DEH 解决方案
- AGC 汽轮机 DEH 解决方案

4、HOLLiAS DEH 的构成

HOLLiAS DEH 的组成由三大部份组成：电子控制装置、电子控制软件及液压控制系统。

4.1 电子控制装置

- 工程师站
- 操作员站
- 系统网络
- I/O 控制站

4.2 电子控制软件

DEH 控制系统的控制功能，主要由电子控制软件来完成。电子控制软件由两大部分构成，即系统软件及应用软件。前者决定了 DEH 控制系统的适时性，灵活性和先进性，后者决定了 DEH 系统的控制功能。

4.2.1 系统软件

- DEH 采用 MACS-DCS 系统，基于 Windows 平台
- 主控单元采用多任务实时控制软件
- I/O 板级软件

4.2.2 应用软件

● 应用软件是 HOLLiAS DEH 专用软件，即采用系统软件按控制要求组态成 DEH 控制所需要的实用控制回路，包括：

- 转速控制回路
- 功率控制回路
- 阀门开度控制回路
- 主汽压力控制（TPC）回路
- 汽压（TPL）及真空保护控制回路
- 防超速保护控制回路（OPC）
- 背压控制回路
- 抽汽控制回路
- 快速减负荷控制回路（RB）
- 阀门管理回路
- ATC 控制回路
- 伺服放大 LVDT 反馈回路
- 手动控制回路

4.3 液压控制系统

液压控制系统主要包括：伺服油动机、供油系统、保安系统。

4.3.1 伺服油动机

液压控制系统主要是将调节阀油动机变为电液伺服油动机。即由电液伺服阀、调节阀油动机、冗余LVDT位移反馈和电子控制装置的硬件伺服模块等组成，是一个电液随动式系统。

- 电液转换器：是DEH最为重要的环节，主要完成的是将电信号转换为可控制的液压信号。
- 调节阀油动机：为汽轮机数字调节系统（DEH）的执行机构。
- LVDT（位移传感器）：是油动机行程的实时反馈信号，伺服模块通过它的反馈信号和主控单元的指令进行比较从而调整输出信号，实现对油动机的稳定快速控制。

4.3.2 供油系统

分高压抗燃油和低压透平油。

- 高压抗燃油：DEH采用独立油源，包括：油箱、EH油泵（进口）、冷却油泵、电加热器、控制箱蓄能器、油再生装置等。

油箱：油箱本体设计为不锈钢材料，在油箱上装有一些液压部件：主要有液位变送器、压力表、HP仪表盒、液位开关、油站出口组件、磁性滤油器、空气滤清器等。远红外加热器等。

EH油泵：为保证供油系统的可靠性，系统配置了两台高压变量柱塞泵，即一台泵工作，另一台泵备用。二台泵布置在油箱的下方，以便于泵的检修和正压吸入。

冷油器：冷油器二只，立在油箱旁，冷却水在管内流过，液压油在冷油器外壳内环绕管束流动。冷却水的通断由电磁水阀控制。

蓄能器：在油动机信号油路上加装蓄能器，保持信号油压稳定。既可以消除油源压力动态下降对信号油压的影响，切断寄生反馈回路，消除油动机动态波动。

再生装置：再生装置安装在EH油站旁，是一套独立的循环油路。该装置可用来存储吸附剂并能使抗燃油得到再生，即使油液变的更清洁并保持中性、去除水份等。其构成主要为硅藻土滤器和精密滤器

- 低压透平油：DEH油源与汽轮机润滑油共用，仅增加冗余滤油器。

双联滤油器：为向液压集成油路系统提供清洁的油源，系统配制双筒式滤油器。

- 自容式抗磨油：DEH采用独立油源，包括：油箱、EH冗余油泵（进口）、滤油器、电加热器、蓄能器等。

4.3.3 保安系统

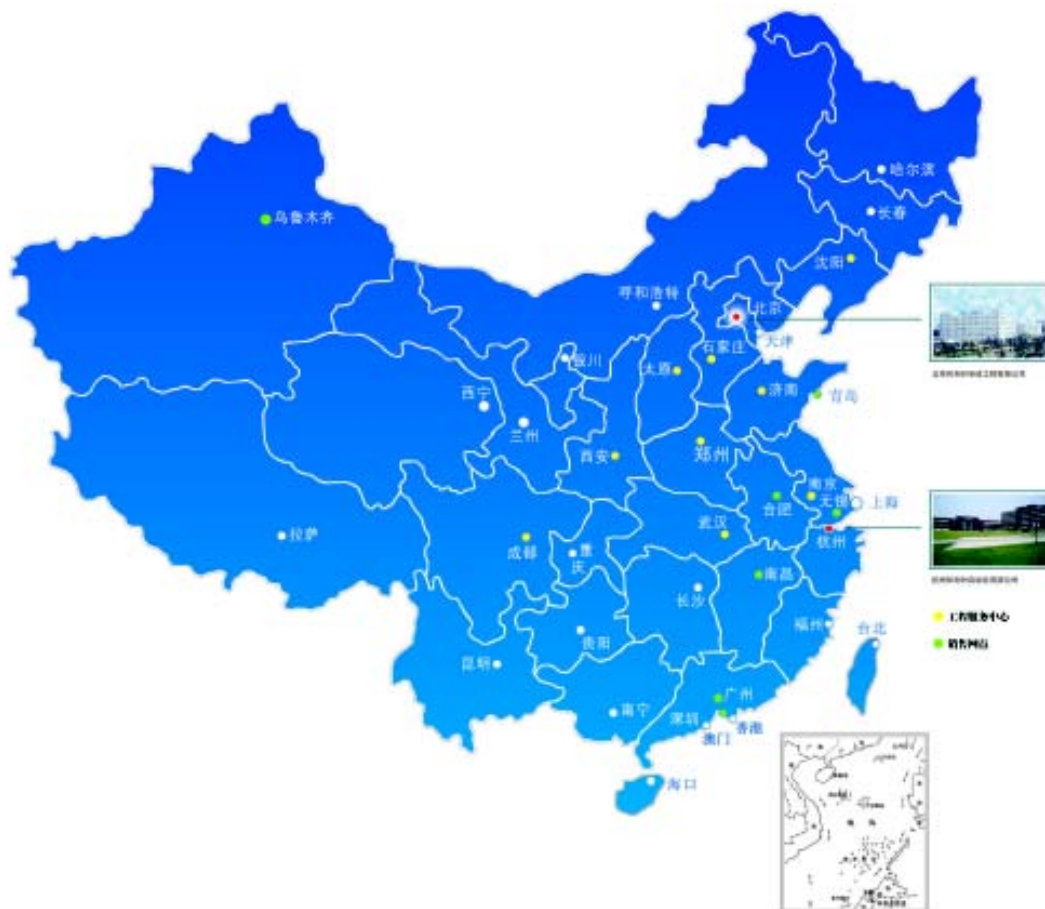
- AST遮断电磁阀
- OPC快关电磁阀
- 自动复位挂闸电磁阀
- 自动主汽门电磁阀
- 自动喷油试验电磁阀
- 不锈钢隔离阀

HOLLiAS DEH 服务

公司以提高客户满意度为目标，有效整合资源，形成了以贴近客户为特点的服务网络：

- **贴近用户的服务网络** 实现专业化与地域化相结合的服务体系，在国内各地建立了分布的工程服务网点，其中沈阳、济南、成都、武汉、西安等地具有较强的工程服务能力。形成了一个以北京、杭州为中心，贴近客户的工程服务网络。

- **服务热线 400-881-0808**
- **服务方式** 24 小时快速响应。
- **完备周到的服务体系** 涵盖售前、售中与售后即销售产品的各个阶段。



汽轮机综合控制

随着科学技术的飞跃发展，汽轮机综合控制的整体解决方案已成为用户的需求，它融合了现有的计算机技术、控制技术、通讯技术、软件技术等，把汽轮机数字调节系统（DEH）、汽轮机紧急跳闸保护系统（ETS）及对汽轮机监测仪表系统（TSI）纳入到一个标准的、开放的、综合的控制体系，达到一体化的汽轮机综合控制的要求。

汽轮机紧急跳闸保护系统（ETS）

汽轮机紧急跳闸保护系统（ETS）是汽轮机的控制系统中的一个重要的组成部分，主要功能是接受来自汽轮机监测保护系统（TSI）、汽机油系统、凝汽器真空、发电机跳闸、锅炉 MFT、手动跳闸等停机信号，经逻辑处理后驱动相应的遮断继电器完成汽轮机危急跳闸功能，同时向外发出跳闸原因及指示信号。

和利时 ETS 方案

- 采用专用的冗余 ETS 模块、冗余输入输出模块等与 DEH 系统组合在一起，来实现 ETS 系统的功能，可适用于小机与 DEH 一体化。
- 采用 PLC 可编程控制器实现，为双 PLC 方式，ETS 系统包括机柜、操作试验面板、继电器、电源、开关等必要的电气设备。

汽轮机本体监测仪表系统（TSI）

汽轮发电机组运行过程中处于高速旋转状态，具有很大的转动惯量，动静之间的间隙很小。因此，需要时刻监视汽轮机设备的重要物理参数，而且当机组运行出现异常时，及时发出报警信号，对汽轮机进行保护。TSI 作为独立的监测系统负责上述的功能，用于专门监测汽轮机振动、偏心度、转速、轴向位移、胀差、膨胀等信号。TSI 是一个可靠、快速的数据采集系统，它将汽轮机转子及汽缸的机械运行参数不仅显示在 TSI 数码屏上，也可以通过模拟量输出信号或串口通讯的方式连接到 DEH（DCS）系统中，集中显示在 DEH 运行操作界面上。TSI 系统监测参数达到设备保护值时发出跳闸报警信号，这些跳闸报警信号通过信号线连接到 ETS 系统输入通道中，由 ETS 完成机组紧急停机，确保设备的安全。TSI 是汽轮机的综合控制系统中的不可或缺的重要组成部分。



北京和利时系统工程有限公司

地址：北京海淀区西三旗建材城中路10号
邮编：100096
电话：(010)58981000
传真：(010)58981100

杭州和利时自动化有限公司

地址：浙江省杭州市下沙经济技术开发区19
号路北1号
邮编：310018
电话：(0571)81633800
传真：(0571)81633700