



宏信设备  
HORIZON EQUIPMENT  
& ENGINEERING



# 钢支撑轴力伺服系统

——基坑支护安全解决方案

# CONTENTS 目录

04	公司简介	10	上海市土木工程协会科技评价报告
06	系统简介	11	科学技术成果验收证书
06	系统组成	11	设计方案评审会议
06	系统原理	11	产品实验
07	系统特点	12	工程案例
08	系统描述	14	主要参数
10	相关专利		



## 公司简介

上海宏信设备工程有限公司（简称“宏信设备”）是远东宏信全资设立的综合性设备资产管理公司，注册资金 2.1 亿元。致力于为中国建设领域各类企业提供设备租赁、设备委托管理、维修服务及工程施工等全方位的综合服务解决方案，帮助客户提升经营效率、实现价值创造。

宏信设备总部设立于上海，并在无锡、南京、武汉、成都、天津、杭州、福州、厦门、广州等多个中心城市设立设备营运中心，逐步形成辐射全国的业务运营网络和服务保障体系。本着“助动中国建设，共享和谐成长”的宗旨，宏信设备基于对设备资产全生命周期管理的丰富经验，持续推动中国建设领域设备运营管理水平提升。

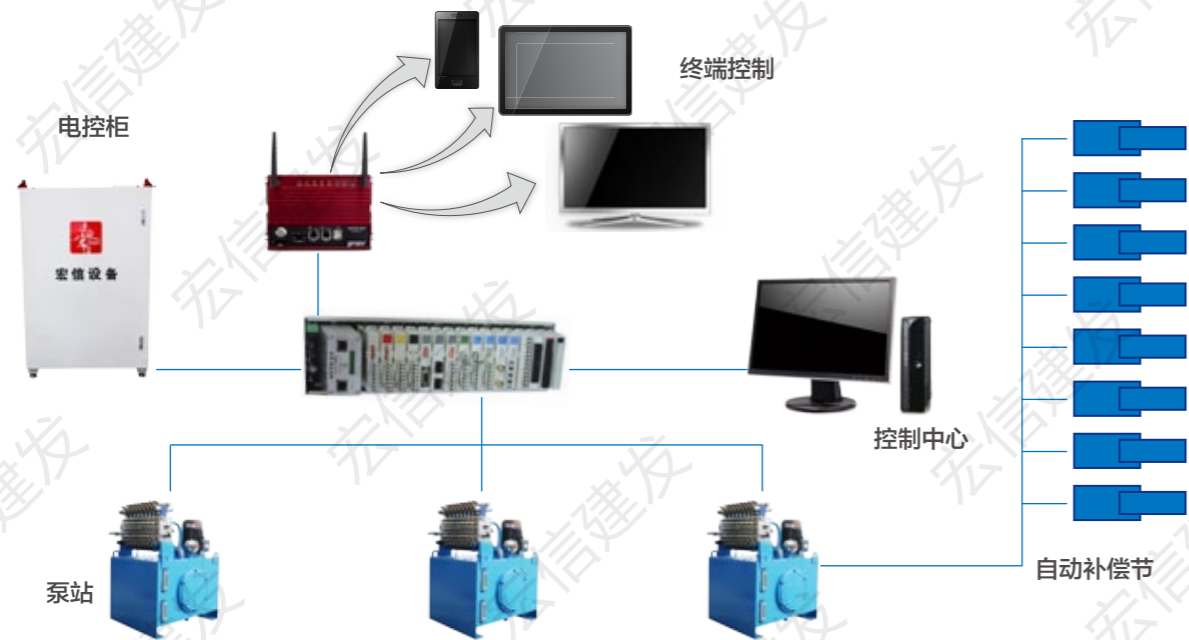


## 系统简介

钢支撑轴力伺服系统是一套完整的基坑支护安全解决方案。其特点在于 24 小时实时监控，低压自动补偿、高压自动报警，全方位多重安全保障。适用于对基坑变形严格控制的项目。

## 系统组成

钢支撑轴力伺服系统由**控制系统、液压系统、安全冗余系统**三大部分组成



## 系统原理

钢支撑轴力伺服系统可 24 小时不间断实时监控支撑体系受力状态。当支撑轴力低于设计值时，系统自动补偿。当支撑轴力超出设计值时，系统报警并可根据指令自动卸载。系统通过调节基坑支撑体系的轴力来实现保障基坑安全、控制基坑变形的目的。

钢支撑轴力伺服系统最大承载轴力 300T，油缸可调行程 150mm。系统可在伺服过程中实现补偿结构随动机械自锁，并有控制系统冗余保护、应急备用电源等多重安全屏障。全天候多方位有效响应，保障支撑体系稳定。

## 系统特点

### 1、控制系统

#### 多功能模块

基于 OPTO22 的 ECU 主控模块 + CPU 的自动冗余安全切换模块 + 基于以太网的有线和无线信息传输的 GROOV 模块 + 基于总线的输出模块 + 基于智能触摸控制的组态软件模块。

#### 实时监控

主控 CPU 通过总线实时监控各补偿节的状态，当与设定值不符合时，输出相应的指令，通过总线让液压系统进行相应的动作，以使补偿节的输出推力达到设定值。

#### CPU 冗余

基于 CPU 故障安全的设计思想，备用 CPU 对主控 CPU 进行实时监控，当主控 CPU 出现故障时，备用 CPU 立即切换到主控模式运行，并触发报警信息。

#### 云数据管理

基于以太网的 GROOV 模块可通过 4G 网络将现场 ECU 与基站、工控机或是智能终端系统进行数据交互，使授权的终端能实时显示现场的运行状态，操控各个补偿节，并能传输和接收现场的视频文件。

### 2、液压系统

#### 液压冗余

三组液压系统相互独立运行，互为冗余。如某一组故障，故障会被自动诊断、识别，并在极短的时间内切换到其他的液压系统，以保证系统整体安全运行。

轴力伺服。当补偿节监测的轴力低于设定值时，电机自动启动，并使换向阀换向该补偿节中供油，使压力达到设定值。

#### 机械冗余

补偿节保压状态下液压锁、机械锁双重冗余确保系统安全。

### 3、电源系统

#### 多重冗余

电网电源 + 发电机 + UPS 不间断电源自动切换的多重电源冗余。电网电源出现故障时，系统 ECU 在 UPS 不间断电源供电下继续正常工作，维持主系统监测和信息传输。当系统 ECU 监测到补偿节需要进行轴力补偿时，系统 ECU 发送控制信号，启动发电机通过液压系统对补偿节进行自动补偿。



# 系统描述

## 1、电控柜

### 双电源

采用 ABB 品牌双电源供电系统，保证设备在施工期间不会因供电原因而发生事故。

### 双 CPU

控制系统采用美国进口 OPTO22 两块 CPU 冗余电路，同时采用德国进口魏德米勒品牌大功率开关稳压电源和 UPS 后备电源系统，保证设备在施工期间 CPU 处理器出现故障和停电的情况下机器依然能正常工作。

### 4G 网络

通过以太网通信模块与 4G 网络相连，实现远程智能终端访问，及时传递基坑的相关数据，保证信息传输的及时性与准确性。当设备出现技术参数错误和设备故障时，可以通过短信通知技术人员。

### 应急操作

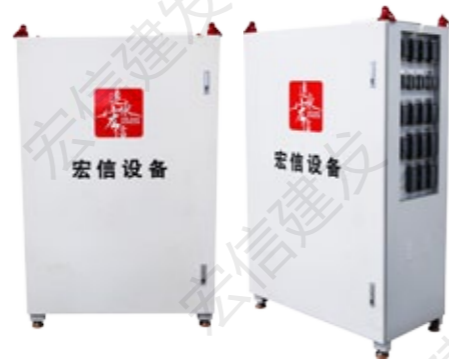
在维修保养时，可以通过无线操作盒进行应急操作。设备采用北欧进口工业级，高性能芯片，主处理器最高工作速率 50kbps，高效 GFSK 调制，抗干扰能力强，内置硬件 CRC 检错，同一厂区可以同时使用若干台设备，相互间不会干扰。

### 分级操控

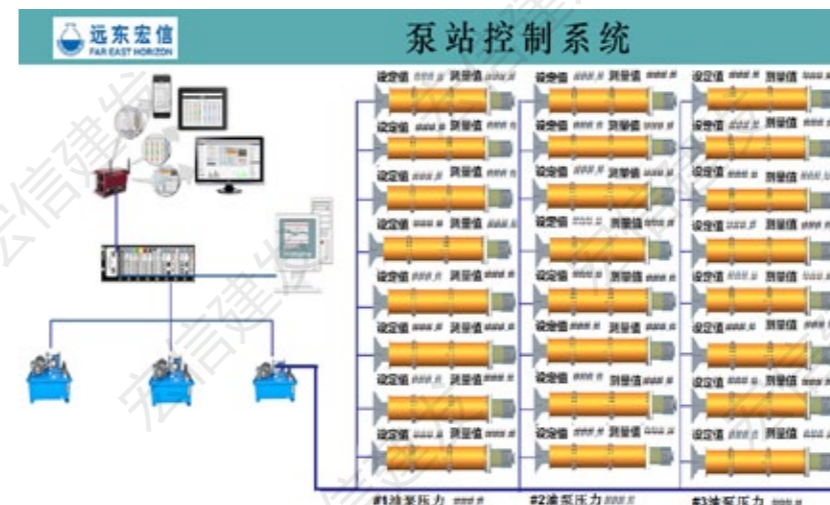
操作系统采用人机界面的触摸屏控制补偿节的手动和自动操作，同时可以通过网络和无线 WIFI 连接工控机电脑，远程操作和视频监控并能保存和打印补偿节的技术参数。

### 高防护外壳

德国进口魏德米勒品牌重载插件采用新型 HDC 外壳，具备防腐功能及使用寿命长的特点，达到 IP69K 防护等级，能防护来自各个方向的高压溅水，插针采用镀银处理，减少插针表面因氧化而成高阻抗性，从而影响信号传输的失真和衰减。



控制界面



触摸屏	MT4620TE
额定电压	DC24V
额定功率	10W
分辨率	800*600 像素
CPU	800MHz 32bit-RISC
存储器	128M



## 2、泵站

### 品牌元件

泵站内部的电磁阀及其液压泵均为德国博世力士乐进口阀，紧凑的外观、线排式的液压管路布置及其人性化的操作设计。

### 多重冗余

三组液压系统相互独立运行，每组液压系统可独立控制八根补偿节，输出推力可根据需要实时调节并进行监控，可实现三个泵站互相冗余，确保系统安全运行。



## 3、补偿节:

### 实时补偿

输出推力可达 300T，推力的大小可以实时监测，并且无级可调；行程为 150mm，可根据现场的情况进行实时补偿。

### 随动双锁

轴力补偿节具有机械、液压双层安全结构，内层液压系统用于轴力补偿，外层机械结构用于日常工作安全保障。当实施补偿动作时，处于锁定状态的齿轮锁定机构开启，补偿结束时齿轮锁定机构关闭。当液压系统或管路发生故障，机械锁定机构对补偿节实施锁定，确保安全，避免危险事故的发生。

### 方便运输

外支撑结构对补偿节有机械保护，在运输途中起到稳定的作用，便于储存和运输。

### 便捷安装

端部的接口可直接与标准的  $\Phi 609$  钢管支撑连接；一体化结构设计，外型美观紧凑，并可应用于多种场合。



## 相关专利



## 上海市土木工程协会科技评价报告

**科技评价报告**

科技成果名称：钢支撑轴力智能补偿系统

成果研发单位：上海宏信设备工程有限公司

委托方名称：上海宏信设备工程有限公司

评价机构名称：上海市土木工程学会

完成评价日期：2013年12月20日

评价机构意见	负责人签名： 评价机构法人章 2013年12月20日
公开发布意见：是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
公开发布的范围和时间：	
委托方负责人签名：	
被评价方负责人签名：	
评价方负责人签名：	2013年12月20日
备案号码	沪科评第 2013012 第 000120 号
附件	评价工作的重要资料信息可以附后

## 科学技术成果验收证书

**科学技术成果验收证书**  
沪科评 2013012 第 000120 号

项目名称：钢支撑轴力智能补偿系统研究与应用

完成单位：上海宏信设备工程有限公司  
(盖章)

验收形式：会议

验收日期：2013-12-20

组织验收单位：上海市土木工程学会  
(盖章)

上海市土木工程学会

## 设计方案评审会议



## 产品实验



# 工程案例

## 1. 虹口区海南路 10 号地块项目

### 工程概况

虹口区海南路 10 号地块项目位于上海市虹口区乍浦路海南路交汇，边临地铁十号线。基坑分 4 块区域施工，中间由 1000mm 连续墙隔断，基坑平面呈东西狭长形，深度 15 米，基坑面积 850m<sup>2</sup>，土方工程量为 12750m<sup>3</sup>。基坑竖向共设置 3 道水平支撑，第一道为钢筋混凝土支撑，第二道以下均为 Φ 609mmX16mm 钢支撑，采用钢围檩支撑体系，每幅地下连续墙设 2 根支撑，支撑间距 3m，随施工进度间隔布置。基坑开挖方式为分层分段开挖，考虑到地质条件、荷载情况、周边复杂环境及施工工序等因素的综合影响，在每根支撑端部设置轴力自动补偿装置。该装置有电控柜、泵站、补偿节组成，每一个电控柜可控制 3 个泵站，每个泵站可控制 8 个钢支撑轴力补偿节。该项目共投入电控系统 2 套，油泵泵站 4 台，自动轴力补偿节 26 套。

### 控制结果

监测报告表明，按照上述施工后，地铁及周边环境监测点平面位移较小，基坑水平位移量为 5.06mm，钢支撑自动伺服系统的应用达到了控制了基坑变形，保证邻近的地铁正常运行的效果。

### 乍浦路施工现场照片



### 客户评价



## 2. 香港新世界花园项目

### 工程概况

香港新世界花园项目位于上海市黄浦区中山南一路蒙自路交汇，边临地铁十三号线。基坑平面呈南北狭长形，深度 20m，基坑面积 1215m<sup>2</sup>，土方工程量为 24300m<sup>3</sup>。基坑竖向共设置 4 道支撑，第一道为钢筋混凝土支撑，第二道以下均为 Φ 609mmX16mm 钢支撑，每幅地下连续墙设 2 根支撑，支撑间距 3m。基坑开挖方式为分层分段开挖，每根支撑端部设置轴力自动补偿装置。该项目共投入电控系统 2 套，油泵泵站 8 台，自动轴力补偿节 54 套。

### 控制结果

监测报告表明基坑最终水平位移量为 4.76mm，完全满足设计标准要求。

### 香港新世界项目施工照片



### 项目部评价



## 主要参数

### 1. 电控柜

重量	320Kg
外型尺寸(长:宽:高:)	1200mmX600mmX1800mm
工作电压	380V
关键技术性能参数	
轴力检测周期	1次/s
监测系统电压	DC24V
补偿偏差标准	±5%
CPU 冗余响应时间	一毫秒
轴力传递管路	70MPa 双排
备用电源	380V 5.5KW 汽油发电机
压力	0-350bar 调节
无外接电源的自我续航能力	9小时30分
防护等级	IP56



### 2. 泵站

重量	700Kg
外型尺寸(长:宽:高:)	950mmX820mmX1350mm
工作电压	380V
关键技术性能参数	
最高压力	350bar
流量	3.6L/min
电动机功率	3KW
防护等级	IP56



### 3. 补偿节:

重量	1500Kg
外型尺寸(长:宽:高:)	1165mmX740mmX740mm
关键技术性能参数	
移动速度	伸出 90mm/min; 缩回 100mm/min
最大工作行程	150mm
最高压力	350bar
防护等级	IP56





## 上海宏信设备工程有限公司

SHANGHAI HORIZON EQUIPMENT & ENGINEERING CO.,LTD.

400-821-8001  
[www.horizon-equipment.com](http://www.horizon-equipment.com)

总部地址：上海市浦东新区杨高南路 428 号二楼三楼

T:021-59886508 F:021-59886808

### 全国服务网络

武汉基地：武汉市青山区建设乡新集村

杭州基地：杭州市萧山区临浦镇通一村

重庆基地：重庆市北碚区水土镇万寿工业园

天津基地：天津市武清区浩源道与新平路交口

上海基地：上海市青浦区凤溪镇凤友路 208 号

无锡基地：无锡市新区鸿山镇后宅中路 119 号

长沙基地：湖南省长沙市长沙县黄兴镇沿江山村

西安基地：陕西省咸阳市泾阳县永乐工业区泾永路

南京基地：江苏省南京市淳化街道索墅社区茶岗 8 号

福州基地：福州市闽侯县国宾大道 616 号勃莱特园区

广州基地：广东省广州市番禺区钟村镇钟韦路 126 号

成都基地：成都市金牛区高科技产业园区金周路 471 号

厦门基地：厦门市集美区杏林杏北仰后山北路、仰后山东路交叉口西北侧



上海宏信设备官方微信