

风光互补发电实训系统

产品名称	风光互补发电实训系统
公司名称	浙江同晖教学设备有限公司
价格	面议
规格参数	品牌:同晖 型号:TH-403S型
公司地址	浙江省金华永康市经济开发区名园南大道28号第2幢
联系电话	18395966860

产品详情

TH-403S型风光互补发电实训系统

TH-403S型风光互补发电实训系统

详细说明：

TH-403S型风光互补发电实训系统

一、设备组成

TH-403S型风光互补发电实训系统主要由光伏供电装置、光伏供电系统、风力供电装置、风力供电系统、逆变与负载系统、监控系统组成，采用模块式结构，各装置和系统具有独立的功能，可以组合成光伏发电实训系统、风力发电实训系统。

设备尺寸：光伏供电装置1610×1010×1550mm；风力供电装置1578×1950×1540mm；实训柜3200×650×2000mm

二、各单元介绍

光伏供电装置

光伏供电装置的组成

光伏供电装置主要由光伏电池组件、投射灯、光线传感器、光线传感器控制盒、水平方向和俯仰方向运动机构、摆杆、摆杆减速箱、摆杆支架、单相交流电动机、电容器、直流电动机、接近开关、微动开关、底座支架等设备与器件组成。

4块光伏电池组件并联组成光伏电池方阵，光线传感器安装在光伏电池方阵中央。2盏300W的投射灯安装在摆杆支架上，摆杆底端与减速箱输出端连接，减速箱输入端连接单相交流电动机。电动机旋转时，通过减速箱驱动摆杆作圆周摆动。摆杆底端与底座支架连接部分安装了接近开关和微动开关，用于摆杆位置的限位和保护。水平和俯仰方向运动机构由水平运动减速箱、俯仰运动减速箱、直流电动机、接近开关和微动开关组成。直流电动机旋转时，水平运动减速箱驱动光伏电池方阵作向东方向或向西方向的水平移动、俯仰运动减速箱驱动光伏电池方阵作向北方向或向南方向的俯仰移动，接近开关和微动开关用于光伏电池方阵位置的限位和保护。

光伏电池组件

光伏电池组件的主要参数为：

额定功率 20W

额定电压 17.2V

额定电流 1.17A

开路电压 21.4V

短路电流 1.27A

尺寸 430mm × 430mm × 28mm

光伏供电系统

光伏供电系统的组成

光伏供电系统主要由光伏电源控制单元、光伏输出显示单元、触摸屏、光伏供电控制单元、DSP控制单元、接口单元、西门子S7-200PLC、继电器组、接线排、蓄电池组、可调电阻、断路器、12V开关电源、网孔架等组成。

控制方式

光伏供电控制单元的追日功能有手动控制盒自动控制两个状态，可以进行手动或自动运行光伏电池组件双轴跟踪、灯状态、灯运动操作。

DSP控制单元和接口单元

蓄电池的充电过程及充电保护由DSP控制单元、接口单元及程序完成，蓄电池的放电保护由DSP控制单元、接口单元及继电器完成，当蓄电池放电电压低于规定值，DSP控制单元输出信号驱动继电器工作，继电器常闭触点断开，切断蓄电池的放电回路。

蓄电池组

蓄电池组选用4节阀控密封式铅酸蓄电池，主要参数：

容量 12V 18Ah/20HR

重量 1.9kg

尺寸 345mm × 195mm × 20mm

风力供电装置

风力供电装置的组成

风力供电装置主要由叶片、轮毂、发电机、机舱、尾舵、侧风偏航控制机构、直流电动机、塔架和基础、测速仪、测速仪支架、轴流风机、轴流风机支架、轴流风机框罩、单相交流电动机、电容器、风场运动机构箱、护栏、连杆、滚轮、万向轮、微动开关和接近开关等设备与器件组成，如图3所示。

叶片、轮毂、发电机、机舱、尾舵和侧风偏航控制机构组装成水平轴永磁同步风力发电机，安装在塔架上。风场由轴流风机、轴流风机支架、轴流风机框罩、测速仪、测速仪支架、风场运动机构箱体、传动齿轮链机构、单相交流电动机、滚轮和万向轮等组成。轴流风机和轴流风机框罩安装在风场运动机构箱体上部，传动齿轮链机构、单相交流电动机、滚轮和万向轮组成风场运动机构。当风场运动机构中的单相交流电动机旋转时，传动齿轮链机构带动滚轮转动，风场运动机构箱体围绕风力发电机的塔架作圆周旋转运动，当轴流风机输送可变风量时，在风力发电机周围形成风向和风速可变的风场。

在可变风场中，风力发电机利用尾舵实现被动偏航迎风，使风力发电机输出最大电能。测速仪检测风场的风量，当风场的风量超过安全值时，侧风偏航控制机构动作，使尾舵侧风 45° ，风力发电机叶片转速变慢。当风场的风量过大时，尾舵侧风 90° ，风力发电机处于制动状态。

风力供电系统

风力供电系统的组成

风力供电系统主要由风电电源控制单元、风电输出显示单元、触摸屏、风力供电控制单元、DSP控制单元、接口单元、西门子S7-200PLC、继电器组、接线排、可调电阻、断路器、网孔架等组成。

控制方式

风力供电控制单元的偏航功能有手动和自动两个状态，可以进行手动或自动可变风向操作。

可变风量是由变频器控制轴流风机实现。手动操作变频器操作面板上的有关按键，使变频器的输出频率在0-50Hz之间变化，轴流风机转速在0至额定转速范围内变化，实现可变风量输出。

DSP控制单元和侧风偏航

风力发电机风轮叶片在气流作用下产生力矩驱动风轮转动，通过轮毂将扭矩输入到传动系统。当风速增加超过额定风速时，风力发电机风轮转速过快，发电机可能因超负荷而烧毁。

对于定桨距风轮，当风速增加超过额定风速时，如果气流与叶片分离，风轮叶片将处于“失速”状态，风力发电机不会因超负荷而烧毁。

对于变桨距风轮，当风速增加时，可根据风速的变化调整气流对叶片的攻角。当风速超过额定风速时，输出功率可稳定地保持在额定功率上。特别是在大风的情况下，风力机处于顺桨状态，使桨叶和整机的

受力状况大为改善。

小型风力发电机多数是定桨距风轮，在大风的情况下，采用侧风偏航控制使气流与叶片分离，使风轮叶片处于“失速”状态，安全地保护风力发电机。另外，还可以通过侧风偏航控制风力发电机保持恒定功率输出。

逆变与负载系统

逆变与负载系统的组成

逆变与负载系统主要由逆变电源控制单元、逆变输出显示单元、逆变器、逆变器参数检测模块、变频器、三相交流电机、发光管舞台灯光模块、警示灯、接线排、断路器、网孔架等组成。

逆变电源控制单元

逆变电源控制单元面板如图19所示，逆变电源控制单元主要由断路器、+24V开关电源、AC220V电源插座、指示灯、接线端子DT14和DT15等组成。

逆变输出显示单元

逆变输出显示单元主要由交流电流表、交流电压表、接线端子DT16和DT17等组成。

逆变与负载系统主电路

逆变与负载系统主要由逆变器、交流调速系统、逆变器测试模块、发光管舞台灯光模块和警示灯组成。

逆变器的输入由光伏发电系统、风力发电系统或蓄电池提供，逆变器输出单相220V、50Hz的交流电源。交流调速系统由变频器和三相交流电动机组成，逆变器的输出AC220V电源是变频器的输入电源，变频器将单相AC220V变换为三相AC220V供三相交流电动机使用。逆变电源控制单元的AC220V电源由逆变器提供，逆变电源控制单元输出的DC24V供发光管舞台灯光模块使用。逆变器测试模块用于检测逆变器的死区、基波、SPWM波形。

逆变器

逆变器是将低压直流电源变换成高压交流电源的装置，逆变器的种类很多，各自的具体工作原理、工作过程不尽相同。本实训装置使用的逆变器由DC-DC升压PWM控制芯片单元、驱动+升压功率MOS管单元、升压变压器、SPWM芯片单元、高压驱动芯片单元、全桥逆变功率MOS管单元、LC滤波器组成。

监控系统

监控系统组成

监控系统主要由一体机、键盘、鼠标、接线排、电源插座、通信线、微软操作系统软件、力控组态软件组成。

监控系统功能

通信

监控系统与控制器、PLC、仪表进行通信。

界面

监控系统具有主界面，光伏供电系统界面，风力供电系统界面，逆变与负载系统界面，风光互补能量转换界面，分别显示各自的运行状态参数。

光伏供电系统界面设置相应的按钮，实现光伏电池方阵自动跟踪。

风力供电系统界面设置相应的按钮，实现风力发电机侧风偏航控制。

具有光伏发电采集报表和风力发电集报表，记录光伏输出电压、电流，风力发电机的输出电压、电流；逆变与负载系统的逆变输出电压、电流、功率等数据并打印数据报表。

三、主要实验实训内容

- 1) 离网型风光互补发电系统规划；
- 2) 根据功率要求，光伏电池组件的选择、安装和连接；
- 3) 根据功率要求，风力发电机的选择、安装和连接；
- 4) 基于MCU的光伏电池组件最大功率跟踪程序设计；
- 5) 基于MCU的风力发电机最大功率跟踪的程序设计；
- 6) 蓄电池容量匹配计算与选型；；
- 7) 蓄电池充放电参数设置、保护参数设置；
- 8) 逆变器参数设置；
- 9) 监控系统组态及操作；
- 10) 光伏供电系统的调试；
- 11) 风力供电系统的调试；
- 12) 风光互补发电系统的调试；
- 13) 电能质量的监测、调试和分析。

四、主要技术参数

序号	名称	技术参数	数量
1	永磁同步风力发电机	输出功率：300W；输出（整流）电压：> +12V；叶片旋转直径：1.2 m；叶片数量：3个；叶片材质：玻璃纤维；启动风速：1m/s；切入风速：1.5m/s；安全风速：25 m/s；偏航：程序控制自动偏航；偏航电机：工作电压（DC	1

		24V)、转速(25rpm)	
2	风速仪	输出电压:0-5V;风碗数:3个	1
3	轴流通风机	流量:2100m ³ /h;电压:380V(由变频器控制);全压:215Pa;频率:50Hz;功率:0.37Kw;转速:1400r/min;轴流风机支架;轴流风机框罩	1
4	风向控制电机	减速比:1:40;电压:AC220V;和运动机构的链接机构:链轮	1
5	电池组件	功率:20W;误差:±5%;输出电压:17.2V;输出电流:1.17A 开路电压:21.4V;短路电流:1.27A;工作环境温度:45±2;尺寸:430×430×28mm	4
6	追日传感器	输出电压:0-5V;跟踪精度:1度;结构:4电桥	1
7	投射灯	摆臂机构:涡轮蜗杆结构(2个减速箱);电压:220V;频率:50Hz;电流:1.36A;最大功率:300W	2
8	追日机构	结构:涡轮蜗杆结构(减速箱);驱动:直流电机;轴数:双轴二维	1
9	电源控制单元	含漏电保护断路器,AC220V和DC24V状态指示灯、电源插座	1
10	风电控制电源单元	含漏电保护断路器,AC220V和DC24V状态指示灯	1
11	触摸屏	7",彩色	1
12	功能模块	DSP核心板2812,通信控制板,风力发电主电路板	1
13	直流输入单元	电流表:DC0-5A;电压表:DC0-500V;接口:RS485	1
14	风力供电控制单元	风场运动方向:顺时、逆时;轴流风机控制:给风;偏航控制:偏航、停止;自动控制:启动、急停	1
15	PLC	S7-200 CPU224	1

16	变频器	MM420-0.37Kw	
17	可调电阻	范围：0-1000 ，无级可调（有刻度）	1
18	电源控制单元	含漏电保护断路器，AC220V和DC24V状态指示灯、电源插座	1
19	光伏控制电源单元	含漏电保护断路器，AC220V和DC24V状态指示灯	1
20	触摸屏	7",彩色	1
21	功能模块	DSP核心板2812，通信控制板，光伏发电主电路板	1
22	直流输入单元	电流表：PA1951-AK1G，DC 0-5A；电压表：PZ195U-AK1G，DC 0-500V；接口：RS485	1
23	光伏供电控制单元	电池板跟踪方向：东、南、西、北；投光灯控制：灯1、灯2 投光灯运动方向：东西、西东、停止；自动控制：启动、急停	1
24	PLC	S7-200 CPU226	1
25	可调电阻	范围：0-1000 ，无级可调（有刻度）	1
26	逆变输出显示单元	电流表：AC 0-5A；电压表：AC 0-500V；接口：RS485	1
27	逆变控制电源单元	含漏电保护断路器，AC220V和DC24V状态指示灯	1
28	逆变器	输入电压：DC12V；输入电压范围：DC9.5V-15.5V；输出电压：AC20V ± 5%；额定输出电流：1.4A；输出频率：50Hz ± 0.5Hz 额定功率：300VA；输出波形：正弦波；波形失真：< 5%；转换效率：> 85%；实验模块：正弦波逆变器原理模块	
29	开关电源	型号：DR-120-24；输入电压：AC 220V；输出电压：DC 24V；输出电流：5A	1
30	变频器	MM420-0.37Kw	1

31	电机负载	功率：40W；电压：AC220V；转速：1350rpm	1
32	模拟舞台灯光负载	二极管字样为“TH”的发光模块	1
33	阀控密封式铅酸蓄电池	容量：12V 18Ah/20HR；重量1.9kg；尺寸345mm × 195mm × 20mm	4
34	直流电机负载	直流单片机负载	1
35	工控机	6个串口，含键盘鼠标	1
36	组态软件	力控	1
37	打印机	HP Deskjet 1000	1
38	网孔板实验台	竖式网孔板基本结构：下方为工具箱+4个轮子，上方为竖式网孔板；尺寸：800(长) × 600(宽) × 2000(高)；外框架构成：铝合金型材；内嵌喷塑钢板；钢板尺寸：1200mm × 820mm；钢板厚度：2mm；钢板孔规格：上方孔尺寸6 × 10mm，孔左右间距为6mm，上下间距为6mm且错位8mm；网孔板配有推拉式抽屉，抽屉采用型材外框、2mm钢板底部；网孔架底部装有滑轮。	4
39	微软操作系统软件	Window XP	1
40	通讯电缆		1
41	实验指导书	风光互补发电系统实训指导书	1