

广东交通职业技术学院

轮机自动化实验室项目需求(参数)书

一、项目概述

(一) 项目名称: 轮机自动化实验室

(二) 项目预算: 人民币 100 万 元

(三) 项目概况:

建设内容围绕和针对船舶电子电气技术、轮机工程技术专业的考证、教学实训教学需要,能满足《电工电子技术》、《船舶电工工艺与电气设备》、《电气与自动控制》、《船舶电气》、《船舶电气与自动化》、《船舶电气设备》、《轮机自动化》、《船舶机舱自动化》、《检测及变换技术》、《过程控制》、《自动控制理论》及《现场总线技术及其应用》等课程的教学。本项目的建设满足各层次评估要求,包括对电子员、轮机员进行基本的机舱操作的训练与评估,具体内容如下表。

二、设备参数

序号	设备名称	技术参数及要求	数量	备注
1	船舶电工技能实训装置	一、技术性能: 1. 输入电压: 三相四线$\sim 380V \pm 10\%$ 50Hz 2. 工作环境温度范围为: $-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 3. 装置容量: $< 3\text{kVA}$ (一) 电源控制台 1. 交流电源: 提供三相$\sim 380V$、单相$\sim 220V$固定输出的交流主电源,通过一台变压器隔离提供 220V、110V、24V 的船舶常用交流控制电源,电源输出具有过流及短路保护功能,带仪表指示。 2. 直流电源: 提供 24V 及 220V 的直流电源,输出具有短路保护功能,带仪表指示。 3. 仪表: 提供交流电压表、交流电流表,直流电压表、直流电流表、频率表等。 (二) 单元电路: 提供照明配电设备控制系统、照明灯具及其电路、报警及呼叫控制系统、启动器类控制系统电气线路、锚机和系	4 套	包 1

		缆设备电气线路；各元器件分别装在不同的挂板上，结构清晰直观，方便实训。 二、要实现实训项目： 1. 照明配电设备控制系统电气线路 （1）照明配电箱系统 （2）正常照明系统 （3）应急照明系统 （4）低压照明系统 2. 照明灯具及其电路 （1）荧光灯具及电路 （2）白炽灯具及电路 （3）防爆灯具及电路 （4）一灯双控典型电路 3. 报警及呼叫控制系统电气线路 （1）轮机员安全报警系统 （2）机舱延伸报警系统 （3）冷库呼叫系统 （4）病员呼叫系统 4. 启动器类控制系统电气线路 （1）直接启动控制电路 （2）正反转启动控制电路 （3）手动/自动启动控制电路 （4）自耦变压器降压启动控制电路 （5）星形/三角形启动控制电路		
2	船舶电工工艺和电气测试台	一、技术性能 1. 输入电压：三相四线（或三相五线）$\sim 380V \pm 10\%$ 50HZ 2. 工作环境：环境温度范围为$-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 3. 装置容量：$< 1.5\text{kVA}$ 二、装置配备 1. 交流电源 （1）提供三相固定 380V 交流电源，配备一台三相调压器（规格为 1.5kVA，0$\sim$450V 及单相 0$\sim$250V 连续可调），交流电源输出处设有过流保护装置，相间、线间过电流及直接短路均能自动保护。配有一只指针式交流电压表，通过转换开关切换可指示三相电网和三相调压输出。 （2）控制屏侧面设有一路三相四芯电源插座和两路固定交流 220V 多功能电源插座。 2. 直流电源 （1）提供一路 0$\sim$30V、1A 可调稳压电源，具有软截止短路保护和自动恢复功能，设有电压输出指示。	4 套	包 1

		(2) 高压直流电源两路：提供 220V、0.5A 稳压电源及 0~250V、3A 连续可调稳压电源各一路，并设有电压输出指示。 (3) 提供 $90\Omega \times 2/1.3A$ 及 $900\Omega \times 2/0.41A$ 瓷盘电阻各一组。 3. 仪器仪表 (1) 真有效值交流数字电压表一只：测量范围 0~500V，量程自动判断、自动切换，精度 0.5 级，三位半数显。 (2) 真有效值交流数字电流表一只：测量范围 0~5A，量程自动判断、自动切换，精度 0.5 级，三位半数显，具有超量程报警、指示及切断总电源功能。 (3) 直流数显电压表一只：测量范围 0~600V，分 200mV、2V、20V、200V、600V 五档，直键开关切换，三位半数字显示，输入阻抗 $10M\Omega$，精度 0.5 级，具有超量程报警、指示及切断总电源等功能。 (4) 直流数显毫安表一只：测量范围 0~2000mA，分 2mA、200mA、2000mA 三档，直键开关切换，三位半数字显示，精度 0.5 级，具有超量程报警、指示及切断总电源等功能。 (5) 功率表（可测功率因数）一只：由一套微电脑，高速、高精度 A/D 转换芯片和全数显电路构成。通过键控、数显窗口实现人机对话的智能控制模式。为了提高测量范围和测试精度，将被测电压、电流瞬时值的取样信号经 A/D 变换，采用专用 DSP 计算有功功率、无功功率。功率的测量精度 0.5 级，电压、电流量程分别为 450V、5A，可测量负载的有功功率、无功功率、功率因数及负载的性质；还可以贮存、记录 15 组功率和功率因数的测试结果数据，并可逐组查询。 (6) 提供三刀双掷转换开关及三刀三掷转换开关各一只。 (7) 提供能耗制动及反接制动专用电阻各一组。 4. 实训组件及实训元器件 (1) 网孔实操板 提供不锈钢网孔板一块，通过搭配元器件，学生可自行在网孔板上固定、安装、布局、走线和调试，能培养学生的动手能力和操作技能。 (2) 实训元器件		
--	--	--	--	--

		包括时间继电器、热继电器、交流接触器、熔断器、断路器、带灯按钮、U形导轨、温度继电器、船用电缆等。 (3) 实训组件 提供安装有电阻、电容、二极管、三极管、晶闸管、场效应管、单结管等元件的线路板一块， 完成各个元器件参数的测试。 配备一只带镜面式指针电流表和一只电流互感器。 (4) 电磁制动器一台：用于对电磁制动器进行检测与间隙的调整。 (5) 小型电气控制箱一个。 (6) 焊接线路板所用元器件和万能线路板一套 (7) 刷形转换开关一只：用于拆装训练 (8) 万能焊接线路板及相关的元器件一套：用于焊接实训 (9) 船用电缆连接专用附件一套 (10) 船用灯具及开关一套：用于船用照明设备的维护及检修实训。 5. 电机 (1) 船用三相鼠笼式异步电机 一台 (2) 直流他励电动机 一台 (3) 三相鼠笼式异步电动机 一台 三、实训项目 1. 万用表的使用 2. 电子元器件的检测 3. 多用钳形电流表的使用、仪表符号的认识 4. 交流电压表、电流表、功率表的使用 5. 直流电压表、电流表的使用 6. 便携式兆欧表的使用 7. 交流继电器、热继电器、时间继电器等的拆装和组装 8. 温度继电器、接触器的维护、参数调整 9. 测量电磁制动器间隙的方法 10. 电子线路板焊接 11. 电机多种控制线路的安装(如星三角降压启动、正反转控制、能耗制动、反接制动等等) 12. 电气控制箱的维护与保养 13. 船用电机的维护和保养 14. 直流电机的电刷与换向器的调整与维护 15. 电缆的使用		
--	--	--	--	--

		16. 船用照明设备的维护（船用灯具的检修） 17. 船用基本照明线路的接线 18. 船用电缆的选用、切割、端头连接 19. 电缆绝缘故障的查找		
3	船舶电力拖动及电气控制实训装置	一、技术性能 1. 输入电源：三相四线（或三相五线） $\sim 380V \pm 10\%$ 50Hz 2. 工作环境：温度 $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 3. 装置容量： $\leq 1.5\text{kVA}$ 4. 重 量：300kg 二、实训项目 1. 船舶电力拖动部分 （1）直流他励电动机的起动和反转 （2）直流他励电动机的制动 （3）直流他励电动机的调速 （4）直流他励电动机的机械特性 （5）三相异步电动机的起动与调速 （6）三相异步电动机的机械特性 （7）三相异步电动机的反转与制动 2. 船舶电力拖动低压电气控制 （1）三相鼠笼异步电动机的全压起动控制 （2）三相鼠笼异步电动机的降压起动控制 （3）三相绕线转子异步电动机的起动控制 （4）三相异步电动机制动控制 （5）三相异步电动机调速控制 3. 船舶甲板机械电力拖动控制 （1）锚机的电力拖动与控制 （2）锚机控制线路 （3）直流电动起货机控制线路 （4）交流电动起货机控制线路 （5）电动液压起货机控制线路	1 套	包 1
4	船舶绞缆机电气控制技能实训装置	一、技术性能 1. 输入电源：三相四线（或三相五线） $\sim 380V \pm 10\%$ 50Hz 2. 工作境：温度 $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 3. 装置容量： $< 1.5\text{kVA}$ 二、基本配置 本装置由电源控制部分、仪表测量部分、船舶绞缆机电气控制线路、交流三速异步电机、故障设置、排除箱、电源插座等组成。 1. 电源控制部分：提供三相交流电源，带有漏电保护功能，并配有一只指针式交流电压表，指示三相电网的线电压。 2. 仪表测量部分：提供交流电压表一只、交	1 套	包 1

		流电流表一只，用于控制线路测量。 3. 船舶绞缆机电气控制线路：提供控制回路所需的按钮、交流接触器、热继电器、变压器、交流电磁阀、时间继电器等元器件。 4. 故障设置、排除箱：由“故障设置区”、“故障排除区”、“故障指示区”组成，可任意设置故障，待故障排除后，故障指示区可自动指示故障排除情况。 三、实训项目 1. 熟悉船舶常用低压电器的结构、原理 2. 船舶绞缆机电气控制线路的分析、调试 3. 船舶绞缆机电气控制线路的故障检测 4. 船舶绞缆机电气控制线路的故障排除		
5	船舶锚机（起货机）电气控制技能实训装置	一、技术性能 1. 输入电源：AC380V±10% 50Hz 2. 工作环境：温度-10℃~+40℃ 3. 装置容量：<1kVA 4. 外型尺寸：≥1572mm×718mm×1522mm 二、装置组成和配置 1. 电源控制面板（铝质面板） （1）交流电源（带有漏电保护措施）取自市电。 （2）人身安全保护体系 电压型漏电保护器：对线路出现的漏电现象进行保护，使控制屏内的接触器跳闸，切断电源。 电流型漏电保护装置：控制屏内漏电流超过一定值，即自动切断电源，保护人身安全。 2. 锚机电气线路图：面板上印有锚机控制线路的原理图和故障设置点，安装有继电器、接触器动作指示灯，指示灯可以指示继电器、接触器的相应动作。可以很直观地看出锚机控制回路的工作过程。 3. 锚机电气线路元器件区：面板上装有断路器、熔断器、接触器、热继电器和变压器等元器件，可直观的观测其动作情况。 4. 电动机和主令控制器：锚机电动机采用三速鼠笼式异步电动机模拟。主令控制器用于控制锚机的起锚抛锚操作。 5. 故障开关箱：设有 16 个开关，可进行故障设置及模拟热继电器动作和过电流继电器动作。 6. 实训桌：实训桌为铁质双层亚光密纹喷塑结构，桌面为防火、防水、耐磨高密度板，	1 套	包 1

		结构坚固，形状似长方体，造型美观大方；设有两个大抽屉，分别用于放置工具及资料等。桌面用于安装电源控制屏，并提供一个宽敞舒适的工作台面。实训桌还设有四个万向轮和四个固定调节机构，便于移动和固定。 三、实训项目 1. 熟悉常用低压电器的结构、原理 2. 熟悉锚机控制电路原理图 3. 船用主令控制器的使用 4. 轮机员起锚抛锚操作训练 5. 线路上常见故障排除		
6	船舶主开关电气控制技能实训装置	一、技术性能 1. 输入电源：AC380V$\pm$10% 50Hz 2. 工作环境：温度-10℃$\sim$+40℃， 3. 装置容量：<1.5kVA 4. 外型尺寸：$\geq$700mm$\times$600mm$\times$1700mm 二、装置组成和配置 1. 电源开关：用带漏电保护的空气开关控制柜子的总电源，柜子顶部装有风扇，当柜内温度偏高时打开风扇，为控制柜散热。 2. 操作电气线路图：面板上印有主回路控制线路电磁合闸原理图及脱扣示意图，可直观地看出 DW95 控制回路工作原理。 3. 断路器控制线路测试仪表区：面板上装有一个电压表和一个波段开关用于指示三相电压，三个电流表用于指示三相电流，这些元器件都直接安装在面板表面。面板上还装有工作指示灯、操作按钮，用于对断路器状态的指示和控制。 4. 船用万能式空气断路器：采用 DW95 系列真实元件，符合实际现场操作训练。 5. 自耦调压器：系统配有自耦调压器模拟电网电压的欠压失压，使断路器的保护装置动作。 三、实训项目 1. 了解万能断路器的工作原理 2. 船用万能断路器分合闸操作 3. 船用万能断路器保护操作	1 套	包 1
7	船舶电动控制仪表实训装置	本实训装置以船舶上常用的仪表和调节器为主要器件，针对轮机自动化电动过程控制系统的实训装置，使用经典 PID 控制算法实现对过程控制中的液位、压力及流量等几大热工参数闭环、连续的控制。本装置能满足《轮机自动化》、《检测及变换技术》、《过程	1 套	包 1

		控制》以及《自动控制理论》等课程的实训教学。通过该实训装置的使用和学习，学生能够认识和使用电动检测仪表、调节器，掌握过程控制中 P、I、D 参数的调节规律以及整定方法。 一、技术指标 1. 输入电压：单相三线$\sim 220V \pm 10\%$ 50Hz 2. 工作环境：环境温度范围为$-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 3. 整机功耗：$<1.5\text{kVA}$ 二、系统配置 1. 被控对象：不锈钢储水箱、动力系统、有机玻璃水箱、压力变送器、流量计、阀门、管路等； 2. 控制系统：漏电保护器、控制开关、指示灯、电动调节器、开关电源等。 三、实训项目 1. 单闭环液位控制 2. 单闭环压力控制 3. 单闭环流量控制		
8	CANopen 教学实验开发平台	CANopen 教学实验开发平台包括：CAN-BUS 接口卡，CANopen 主站卡，CANopen 功能模块，传感器，传动控制系统等。具有良好的开放性和拓展性，功能丰富的仿真测试、开发与应用平台，全面覆盖 CAN-BUS 应用系统的设计。 1、教学平台设计内容： CAN-bus 通讯网络； CANopen 应用层协议； 工业组态软件； 信号检测传感器； 运动执行机构； 设计与实践教材。 2、实验平台标准配置： 双路 USBCAN 接口卡； CANopen 主站卡； 热电偶； 热电阻； 对射式光电开关；	4 台	包 2

		电容式接近开关； 电感式接近开关； 反射式光电开关； 煤气传感器模块； 超声波传感器模块； 温湿度传感器模块； CANopen 通讯模块×3； 数字量输入输出模块； 数字量输入模块； 继电器输出模块； 模拟量输入模块； 模拟量输出模块； 混合型数字模拟模块； 热电阻输入模块； 热电偶输入模块； 计数器模块； CANopen 标准接头； GPRS 通讯模块； 串口转 CAN 模块； 导轨电源。 3、实验平台选配： CAN 协议分析仪 风速传感器； 可调速风扇。 4、软件支持： CAN 协议分析仪软件； CAN 通用测试软件； CANopen 主站管理软件； OPC 服务器 ZOPC_Server； 组态软件。 5、配套资料： 模块及软件详细的使用手册； 实验指导书； 教材书籍；		
--	--	---	--	--

		实验例程。		
9	综合布线	供电到各设备，按用电负荷设置电源供电，接入电源和负载电源。	1 项	包 1
10	投影仪	1、主流品牌型号 2、显示技术：3LCD 3、投影光源：超高压汞灯泡 4、投影亮度： ≥ 3500 流明以上	1 台	包 1
11	音频功率放大器	1、主流品牌型号 2、尺寸： $\geq 28 \times 43 \times 7$ cm 3、功率：150W 4-8 Ω 4、供电电源：220V 50HZ	1 台	包 1
12	无线咪	1、主流品牌型号 载波频率：VHF200-280MHz；频率稳定性： $< \pm 20$ ppm；动态范围：80db；谐波失真： $< 0.5\%$ ；频率响应：40Hz-15KHz ± 3 dB；音频输出：独立式：0- ± 400 mV、混合式：0- ± 200 mV	2 台	包 1
13	音箱	1、主流品牌型号 2、输入电平：有线话筒 20mv，线路 300mv 3、频率响应：线路 20Hz-20KHz，话筒 60Hz-18KHz 4、话筒音调：高音 3KHz12dB，低音 100Hz12dB 5、话筒失真：0.2%（非线性） 6、信噪比：85dB 7、功放噪音：5mV 8、输出功率：260W 9、电源：AC220V 50Hz	1 套	包 1
14	多媒体教室多媒体讲台	1、VGA 输入：VGA $\times 3$ （面板设 1 路 VGA 输入） 2、VGA 输出：VGA $\times 2$ 3、视频输入：RCA $\times 1$ 4、视频输出：RCA $\times 1$ 5、音频输入：3.5 立体声 $\times 3$ 6、音频输出：3.5 立体声 $\times 1$ 7、音频频响：20Hz-20KHz 8、VGA 带宽：400MHz 9、视频带宽：100MHz 10、USB：面板设 1 路 USB 接口 11、网络接口：面板设 1 路 RJ45 网线接口 12、投影控制：1 路 RS-232，1 路红外学习遥控发射输出 13、电脑控制：1 路开关量输出，可控制电脑开关机 14、电源控制：3 路可编程强电输出，可控制电动幕，投影机电源，设备电源	1 张	

		15、整机尺寸：180×91×115（单位：mm） 16、开孔尺寸：162×83（单位：mm）		
15	一体化椅子	钢质框架、有靠背和写字板、 尺寸：≥30×30×36cm	60 套	包 1
16	管理规定	实训室管理办法、设备操作规程、安全标示、名言等宣传	1 项	包 1