

船舶机械装置安装与维修(船舶电气) 专业教学标准

【专业名称】

船舶机械装置安装与维修(船舶电气)。

【入学要求】

初中毕业或相当于初中毕业文化程度。

【学习年限】

三年。

【培养目标】

本专业主要面向船舶行业、船舶配套企业、电气行业等企事业单位,培养在生产、服务第一线能从事船舶机械装置安装与维修(船舶电气)设备的选用、安装、调试、维修等操作工作,具有职业生涯发展基础的知识型、发展型技能人才。

【职业范围】

专业(技能)方向	职业(岗位)	职业资格
船舶电气	船舶电舳装件安装和电缆敷设	船舶电工(四级)
	船舶电气设备安装	
	船舶电气设备调试	
	船舶电气设备维修	
	电气设备安装与维修	* 维修电工(四级)

注:带“*”为选考项目。

【人才规格】

本专业所培养的人才应具有以下知识、技能与态度。

- 具备船舶电工安装工艺基础知识。
- 具备船舶电气设备调试基础知识。
- 熟悉企业船舶电工工作的工艺流程。
- 具有识读电气施工图的能力。
- 具有熟练使用常用电工仪器仪表和电工工具的能力。
- 具备船舶电舾装件安装和电缆敷设的能力。
- 具备船舶电气设备安装、调试和维修的能力。
- 具备一般电气设备安装与维修的能力。
- 具有运用信息技术进行交流和处理信息的能力。
- 具备吃苦耐劳精神和良好的道德品质。
- 具有良好的人际交往、团队协作能力及健康的心理。
- 遵守相关的法律法规,具有安全生产、环境保护意识。
- 能取得与本专业工种相关的四级以上职业资格证书。

【工作任务与职业能力分析】

工作领域	工作任务	职业能力
1. 施工准备	1-1 工艺文件的阅读	1-1-1 会查阅相关工艺文件 1-1-2 会查阅相关规范标准 1-1-3 会阅读作业指导书
	1-2 图纸的识读	1-2-1 能识读电气符号代号规定含义和标注方法 1-2-2 能识读电气施工图 1-2-3 能识读船体结构等相关图纸 1-2-4 会查阅设备说明书
	1-3 工具仪表准备	1-3-1 会使用常用仪器、仪表 1-3-2 能根据工作内容选用仪器、仪表 1-3-3 能根据工作内容选用工装工具
	1-4 材料准备	1-4-1 能识别和选用常用电工材料 1-4-2 能根据相关图纸进行贯穿件、支承件准备 1-4-3 能根据相关图纸进行中小型设备基座准备 1-4-4 能按电缆表册进行主干电缆备料 1-4-5 能按电缆表册进行局部电缆备料 1-4-6 能对电气设备进行内场准备和防护

续 表

工作领域	工作任务	职业能力
2. 电舾装置安装	2-1 电缆贯穿件安装	2-1-1 能根据相关图纸与实际位置画线定位开孔 2-1-2 能根据现场条件正确选用电缆贯穿件 2-1-3 能根据工艺要求装焊
	2-2 电缆支承件安装	2-2-1 能正确选用电缆支承件 2-2-2 能根据相关图纸准确安装电缆支承件 2-2-3 能根据现场情况调整电缆支承件
	2-3 设备基座安装	2-3-1 能按照工艺要求安装设备基座 2-3-2 能根据图纸正确选用设备基座 2-3-3 能正确按照图纸进行设备基座安装
	2-4 接地装置安装	2-4-1 能正确进行电气设备接地 2-4-2 能正确进行电缆接地
3. 电缆敷设	3-1 主干电缆敷设	3-1-1 能执行相关规范标准及工艺文件 3-1-2 能识读主干电缆走向图及主干电缆管线图 3-1-3 能识别电缆规格、型号及用途 3-1-4 能配合进行主干电缆敷设 3-1-5 能根据图纸配合准备临时电缆标牌和永久电缆标牌 3-1-6 能配合核对主干电缆敷设的正确性
	3-2 局部电缆敷设	3-2-1 能执行局部电缆的相关规范标准及工艺文件 3-2-2 能识别电缆规格、型号及用途 3-2-3 能根据局部电缆表册进行局部电缆敷设 3-2-4 能根据图纸准备临时电缆标牌和永久电缆标牌 3-2-5 会核对局部电缆敷设的正确性
	3-3 电缆紧固	3-3-1 能根据工艺要求整理电缆 3-3-2 会使用各种电缆紧固工具 3-3-3 能根据工作环境正确选用紧固件 3-3-4 能正确使用电缆紧固方法
	3-4 电缆密性	3-4-1 能执行电缆密性相关规范、标准及工艺文件 3-4-2 能识别各种电缆密性材料的型号、规格及用途 3-4-3 能使用各种电缆密性材料及相应工具 3-4-4 能按照相关文件进行密性试验
4. 电气设备安装	4-1 房舱设备安装	4-1-1 能按照工艺要求安装房舱电气设备 4-1-2 能完成照明器具的安装 4-1-3 能完成小型设备的安装 4-1-4 能配合其余工种的电气设备的拆装

续 表

工作领域	工作任务	职业能力
4. 电气设备安装	4-2 露天甲板设备安装	4-2-1 能按照工艺要求安装露天甲板电气设备 4-2-2 能完成室外照明器具的安装 4-2-3 能完成航行灯、信号灯的安裝 4-2-4 能完成通、导设备天线的安装 4-2-5 能完成室外电气设备的安装
	4-3 机械处所设备安装	4-3-1 能按照工艺要求安装机械处所电气设备 4-3-2 能完成照明器具的安装 4-3-3 能完成分电箱、启动箱等控制设备的安装 4-3-4 能完成报警装置、信号装置、船内通讯装置的安装
	4-4 特殊场所设备安装	4-4-1 能按照工艺要求安装特殊场所电气设备 4-4-2 能完成蓄电池的安装 4-4-3 能完成危险区域电气设备的安装 4-4-4 能完成在危险区域照明器具的安装
5. 电气设备接线	5-1 电缆切割	5-1-1 能确定电缆引入设备的弯曲半径 5-1-2 会估算设备内的芯线长度 5-1-3 能确定电缆切割余量 5-1-4 能用专用工具剥离电缆
	5-2 设备进线	5-2-1 能实施填料函工艺进线 5-2-2 能实施开孔设备工艺进线 5-2-3 能实施通讯导航接插件工艺的进线 5-2-4 能完成电缆接地 5-2-5 能按设备的电缆进线方式实施密封
	5-3 设备接线	5-3-1 能实施电缆芯线端头切割 5-3-2 能实施芯线端头铜接头工艺处理 5-3-3 能实施接插件插头、插座的接线 5-3-4 能按图对芯线端头加标记套管 5-3-5 能正确使用接线工具
6. 系泊、航行试验	6-1 照明系统调试	6-1-1 会使用测量仪表 6-1-2 能进行正常照明系统的调试 6-1-3 能进行应急照明系统的调试 6-1-4 能进行小应急照明系统的调试 6-1-5 能进行航行灯、信号灯系统的调试 6-1-6 能完成充放电板的调试 6-1-7 能排除照明系统的故障

续 表

工作领域	工作任务	职业能力
6. 系泊、航行试验	6-2 动力系统调试	6-2-1 能完成降压启动器和电动机的试验 6-2-2 能完成双位自动控制启动器和电动机的调试 6-2-3 能完成互为备用泵自动转换的启动器和电动机的调试 6-2-4 能进行制冷设备及空调系统的电气调试 6-2-5 能进行锚机和绞缆机的电气调试 6-2-6 能进行起重装置的电气调试 6-2-7 能进行舵机装置简单调试 6-2-8 能读懂设备工作原理图 6-2-9 能进行 250 kW 以下发电机单机试验 6-2-10 会使用 PLC 编程软件
	6-3 船内通讯系统调试	6-3-1 能进行音响信号设备及警铃系统的调试 6-3-2 能进行火警报警系统的调试 6-3-3 能进行声力电话系统的调试 6-3-4 能进行船舶操纵传令钟系统的调试 6-3-5 能进行船舶舵角指示器的调试 6-3-6 会使用 PLC 编程软件
	6-4 航行试验	6-4-1 能完成电气设备操作 6-4-2 能解决航行中常见故障排除 6-4-3 配合航行试验项目提交
7. 电器维修	7-1 灯具维修	7-1-1 能排除日光灯、白炽灯、汞灯等灯具常见故障 7-1-2 能更换日光灯、白炽灯、汞灯等灯具的零部件
	7-2 电机保养	7-2-1 会检查电机工作状况 7-2-2 会检查电机绝缘 7-2-3 会检查电机绕组 7-2-4 会对电机进行拆卸、分解 7-2-5 会对电机进行常规清洗、保养 7-2-6 会更换电机轴承
	7-3 控制设备维修	7-3-1 会整定温度、压力继电器 7-3-2 会拆解、保养接触器 7-3-3 会判断启动箱常见故障 7-3-4 会更换启动箱的零部件

【专业课程】

序号	课程名称	主要教学内容与要求	技能考核项目与要求	参考学时
1	船舶电工技术	● 电路的基本知识,直流电路的基本概念、基本规律和分析方法;单相正弦交流电路和三相交流电路的基本概念、特性、分析及应用;兆欧表、万用表等船舶常用电工工具及仪表的种类、基本原理和操作方法;常用电工材料的种类及船舶电气符号;常用低压电器的种类、应用及基本电气控制线路图的分析;安全用电常识、电气火灾及预防、触电事故及急救知识;安全文明操作规范;锯削、锉削等钳工认识实习;焊接与气割认识实习。 ● 通过学习与训练,掌握直流电路和交流电路的基本概念和定律,具有一定的分析、计算和实验能力;会使用常用电工工具及仪表;能识别常用电工材料的种类;能识读常用船舶电气符号;能识别常用低压电器的种类,能识读电动机的单向运转、正反转、顺序控制、降压启动和制动等电气控制线路原理图并能进行装接;掌握电工作业的安全知识,会安全用电及急救操作;了解钳工基本操作方法;了解焊接与气割基本操作方法	● 电路基本物理量的测量、电工基本工具和使用、基本电气控制线路图的阅读及接线、安全用电及急救操作、钳工认识性综合课题训练并制作简单工具、焊接与气割认识性综合课题训练。 ● 达到中国船舶工业集团公司职业技能鉴定指导中心“船舶电工”(四级)证书考核中的“电工基本技能”有关要求	286
2	船舶电子技术	● 常用电子元器件识别与测试;使用万用表、示波器、图示仪等常用电工仪表及常用电工仪表与仪器;阅读与理解整流电路及典型稳压电源的原理图并能进行装接与调试;阅读与理解典型放大电路、RC振荡电路、晶闸管整流和触发电路原理图并能进行装接与调试;数字集成电路基本知识。 ● 通过学习和训练,能识别与测试常用电子元器件;会使用万用表、示波器、图示仪等常用电工仪表及常用电工仪表与仪器;能阅读与理解整流电路及典型稳压电源原理图并能进行装接与调试;能阅读与理解典型放大电路、RC振荡电路及晶闸管整流和触发电路原理图并能进行装接与调试;能了解数字集成电路的基本常识	● 单相半波与桥式整流滤波及稳压管电路、RC阻容放大电路、RC桥式振荡电路、水位报警器电路、晶闸管调光电路、航行灯控制器电路、闪光灯电路等。 ● 达到中国船舶工业集团公司职业技能鉴定指导中心“船舶电工”(四级)证书考核中的“电子技术”有关要求	154

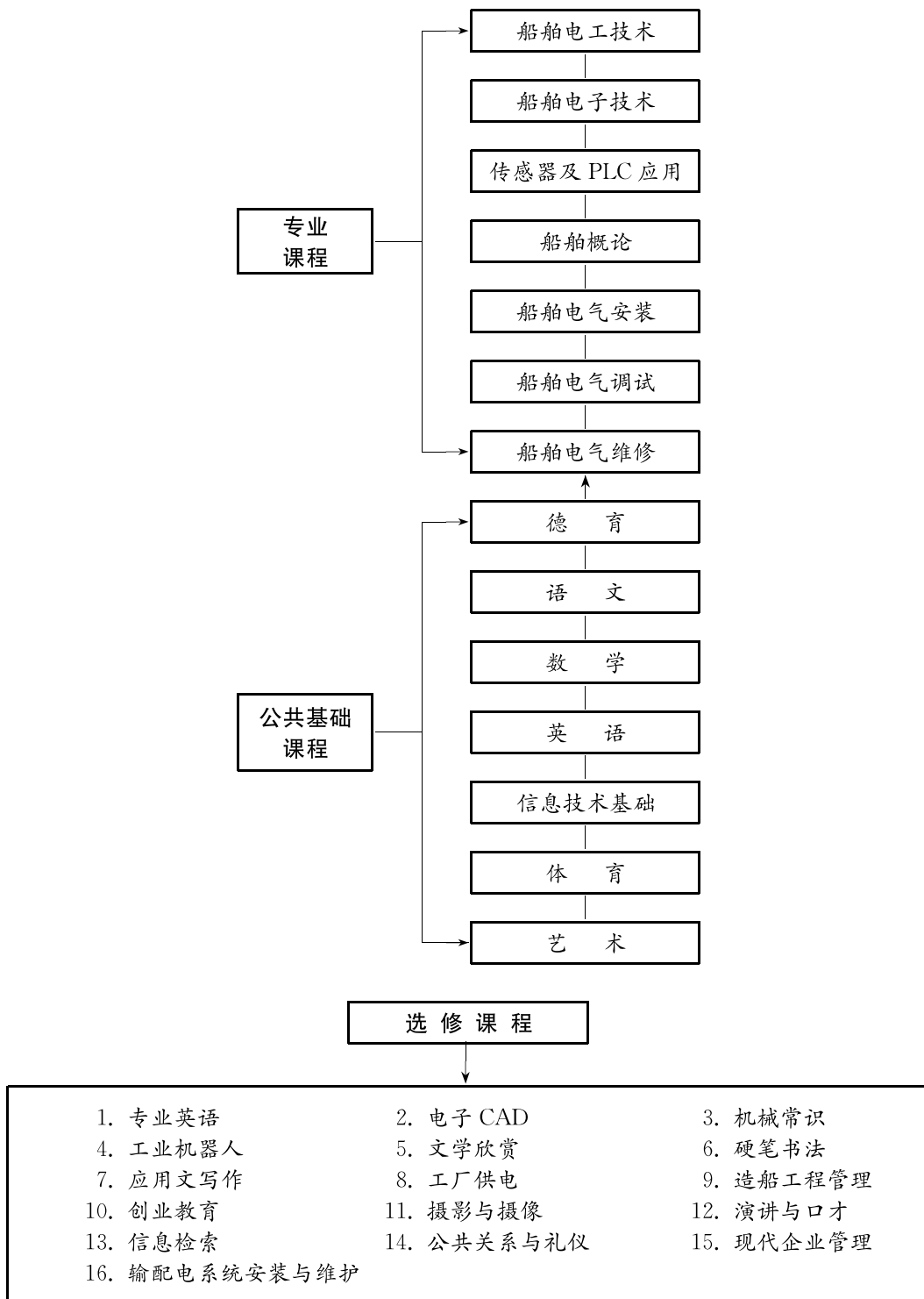
续 表

序号	课程名称	主要教学内容与要求	技能考核项目与要求	参考学时
3	传感器及PLC应用	● 可编程控制器(PLC)硬件知识及基本原理;PLC的基本指令程序编制及其应用;PLC编程软件的使用;常用传感器原理、结构及应用;能对电气控制线路进行可编程控制的转换并能运用。 ● 通过学习和训练,会正确选用PLC产品;会使用PLC基本指令编制程序;能使用PLC编程软件进行程序的调试;会正确选用传感器等组成PLC典型控制系统,并对系统进行接线安装、调试、运行和维护	● 三相异步电动机正反转启动控制线路、三相异步电动机Y-Δ启动控制线路、互为备用泵自动转换启动控制线路、双速锚机启动控制线路、航行灯及信号灯控制线路、锅炉控制线路等。 ● 达到中国船舶工业集团公司职业技能鉴定指导中心“船舶电工”(四级)证书考核中的“PLC应用技术”有关要求	90
4	船舶概论	● 我国造船现状与模式;船舶分类和各种船型认识;船舶吨位、浮性、操纵性等船舶航行性能基本概念;船舶尺度和船型尺度等知识;船体强度的概念;船体结构的形式;主船体结构、上层建筑等结构的特点;船体建造工艺和工艺流程知识;甲板机械设备的组成、作用和种类;船舶主辅机的构成和作用。 ● 通过学习和训练,能了解我国造船现状与模式;熟悉各种类型船舶的特征;能了解船舶各种航行性能、船舶主要尺度、船体强度等基本概念;熟悉船体结构的布置形式;能了解船体建造的工艺流程;熟悉甲板机械设备及主辅机的组成和作用	● 使用船舶图片及模型识别不同类型船舶及特征、通过图片识别和区分不同船型的结构特点、通过图片分析各种船舶基本设备的结构形式和布置情况。 ● 达到中国船舶工业集团公司职业技能鉴定指导中心“船舶电工”(四级)证书考核中的“电工基本技能”应知船舶概论有关要求	45
5	船舶电气安装	● 电气施工图和工艺文件的阅读及材料的准备知识;常用电工仪表和电工工具的选用方法;电缆贯穿件和支承件等电缆附件选择及安装工艺和方法;电缆敷设操作要求和方法;电缆紧固与密性操作要求和方法;中小型电气设备及交流锚机等控制箱安装工艺和方法;电缆切割及接线操作要求和方法。 ● 通过学习和训练,能识读相关电气施工图并进行电工材料准备;会选用施工常用电	● 电缆贯穿件和支承件等电缆附件安装、电缆敷设、电缆紧固和密性操作、中小型电气设备及交流锚机等控制箱安装、电缆切割及进线和接线操作。	210

续 表

序号	课程名称	主要教学内容与要求	技能考核项目与要求	参考学时
5	船舶电气安装	工仪表及电工工具;能按图选用、安装电缆贯穿件和支承件等电舱装件;会局部电缆敷设操作;会配合进行主干电缆敷设操作;能按工艺要求进行电缆紧固与密性操作;会安装各种中小型电气设备及交流锚机等控制箱;能正确使用工具进行电缆切割、进线和接线操作	● 达到中国船舶工业集团公司职业技能鉴定指导中心“船舶电工”(四级)证书考核中的“电气安装”有关要求	210
6	船舶电气调试	● 照明系统的工作原理;电动机自动控制线路的工作原理;船舶电站工作原理和调试电动锚机、绞盘机的操作方法;船内通讯系统原理;舵角指示器原理;机舱监视报警原理;火警系统原理;蓄电池种类、性能维护方法;充放电板工作原理。 ● 通过学习和训练,能完成照明线路调试和故障排除;能完成航行灯、信号灯线路调试和故障排除;能完成降压启动器、双位自动控制启动器线路和电动机的调试;能完成备用泵自动转换启动器和电动机的调试;能完成传令钟设备调试;能完成舵角指示器的调试;能进行机舱监视报警点的试验;能进行 250 kW 以下发电机的单机试验;能完成充放电板调试;能完成电动锚机、绞盘机的试验;能排除设备在航行中的常见故障,能配合航行试验项目提交	● 照明线路调试、电动机自动控制线路调试、发电机发热试验、发电机各种保护试验、发电机的单机试验、机舱监视报警点试验、传令钟设备调试、舵角指示器试验、电动锚机和绞盘机试验。 ● 达到中国船舶工业集团公司职业技能鉴定指导中心“船舶电工”(四级)证书考核中的“电气调试”有关要求	180
7	船舶电气维修	● 时间继电器和交流接触器等常用低压电器的结构、种类、拆装及维修工艺;变压器结构和工作原理;直流电动机及三相交流异步电动机的结构、种类和工作原理;电机运行维护相关的规程和技术标准;电机维修的规程、标准及修理工艺;电机设备的常见故障及其排除。 ● 通过学习和训练,能拆装、检修交流接触器等常用低压电器;能拆卸、装配三相交流异步电动机;会更换、维护电机设备;会进行电机空载试验;能按修理工艺修复电机绕组;能排除电机设备的常见故障;会进行船用小型变压器的绕制维修	● 交流接触器等低压电器拆装、三相鼠笼式异步电动机(10 kW 以下)拆装、用电桥测量三相异步电动机定子绕组的直流电阻、判别三相异步电动机定子绕组的首尾端、用兆欧表等仪表进行电机耐压绝缘试验。 ● 达到中国船舶工业集团公司职业技能鉴定指导中心“船舶电工”(四级)证书考核中的“电气维修”有关要求	120

【课程结构】



【指导性教学安排】

1. 学年制教学指导方案

课程分类	课 程 名 称	总学时	各学期周数、学时分配					
			1	2	3	4	5	6
			18 周	18 周	18 周	18 周	18 周	20 周
公共基础课程	德 育	196	4	4	4			
	语 文	136	4	4				
	数 学	136	4	4				
	英 语	136	4	4				
	信息技术基础	108	6					
	体 育	98	2	2	2			
	艺 术	98	2	2	2			
专业课程	船舶电工技术	286	4	4/2 周	3 周			
	船舶电子技术	154		4	6			
	传感器及 PLC 应用	90			6			
	船舶概论	45			3			
	船舶电气安装	210				7 周		
	船舶电气调试	180				6 周		
	船舶电气维修	120				4 周		
	其他课程	150					5 周	
综合实训	企业实习	900					10 周	20 周
选修课程	其他课程	210			6	1 周	3 周	
合 计		3 253						

注：表格中第二学期的最后两周和第三学期的最后三周课程教学在实训基地集中进行。

2. 学分制教学指导方案

课程分类		课 程 名 称	学分	总学时	各学期周数、学时分配					
					1	2	3	4	5	6
					18 周	18 周	18 周	18 周	18 周	20 周
必修课程	公共必修课程	德 育	11	196	4	4	4			
		语 文	6	136	4	4				
		数 学	6	136	4	4				
		英 语	6	136	4	4				
		信息技术基础	6	108	6					
		体 育	5	98	2	2	2			
		艺 术	5	98	2	2	2			
	专业必修课程	船舶电工技术	16	286	4	4/2 周	3 周			
		船舶电子技术	9	154		4	6			
		传感器及 PLC 应用	5	90			6			
		船舶概论	3	45			3			
	综合实训	企业实习	50	900					10 周	20 周
限定选修课程	船舶电气安装	12	210				7 周			
	船舶电气调试	19	180				6 周			
	船舶电气维修	7	120				4 周			
	其他课程	15	270				1 周	8 周		
任意选修课程	语 文	4	72			2	2			
	数 学	4	72			2	2			
	英 语	4	72			2	2			
	其他课程	4	72			2	2			
合 计			197	3 451						

注：表格中第二学期的最后两周和第三学期的最后三周课程教学在实训基地集中进行。

3. 关于教学指导方案的几点说明

(1) 本方案是为实施专业教学标准提出的三年制教学安排的参考方案,学校可结合实际情况参照此方案制定三年教学实施方案。课程开设顺序与周学时安排学校可根据实际情况自行确定。

(2) 本方案分学年制和学分制两套。学年制方案中公共基础课程参照教育部颁布的相关课程标准执行;学分制方案中的必修课,公共基础部分要按照教育部颁布的相关教学大纲规定的学时数安排,教学内容和要求由学校根据专业教学的实际需要确定;选修部分可达到新颁发课程标准的拓展部分要求,允许学生在完成学业的过程中多次选择,以满足学生职业生涯发展的多种需要。

(3) 实行弹性学习制度的学校,可根据实际情况安排教学活动的时间。

(4) 顶岗实习期间要认真落实《中等职业学校学生实习管理办法》的规定和要求,在确保学生实习总量的前提下,学校可根据实际需要,集中或分阶段安排实习时间。

(5) 本方案为学校制定教学实施方案留下了拓展空间,设立的其他课程可由学校根据办学指导思想、内涵特色和企业岗位需求自主开发和选择。

【专业教师任职资格】

(1) 具有中等职业学校及以上教师资格证书。

(2) 具有本专业高级工及以上职业资格证书或相应技术职称。

【实训(实验)装备】

1. 船舶电工技术实训室

功能: 该实训室适用的课程为船舶电工技术,主要用于船舶电工基本技能相关课题训练和技能考核。

主要设备装备标准(按一个标准班 40 人配置)见下面表格。

序号	设备名称	用途	单位	基本配置	适用范围
1	电工基本技能操作实训台 (如正反转电气控制线路、降压启动电气控制线路、顺序控制电气控制线路等)	安装接线、调试和技能考核	工位	40	船舶电工职业资格标准(四级)课题训练和考核

续 表

序号	设备名称	用途	单位	基本配置	适用范围
2	常用工具	安装、接线使用	套	40	船舶电工职业资格标准(四级)课题训练和考核
3	万用表	线路测量	只	40	
4	兆欧表	绝缘测量	只	10	
5	钳工实训操作台	钳工课题训练	台	40	
6	电焊机	电焊课题训练	台	40	
7	气割操作台	气割课题训练	台	40	

2. 船舶电子技术实训室

功能：该实训室适用的课程为船舶电子技术，主要用于船舶电工电子技术相关课题训练和技能考核。

主要设备装备标准(按一个标准班 40 人配置)见下面表格。

序号	设备名称	用途	单位	基本配置	适用范围
1	电子技术操作实训台(如稳压电路、晶闸管调光电路等)	电子线路焊接、调试和技能考核	工位	40	船舶电工职业资格标准(四级)课题训练和考核
2	电子线路焊接工具	焊接	套	40	
3	电子线路板	电子线路焊接训练与考核	块	200	
4	示波器	波形测量	台	40	
5	函数信号发生器	信号输入	台	10	
6	二踪示波器	波形测量	台	4	
7	图示仪	三极管测量	台	10	
8	晶体管毫伏表	数据测量	台	10	
9	常用工具	安装使用	套	40	

3. 传感器及 PLC 应用实训室

功能：该实训室适用的课程为传感器及 PLC 应用；主要用于可编程相关课题训

练和技能考核。

主要设备装备标准(按一个标准班 40 人配置)见下面表格。

序号	设备名称	用途	单位	基本配置	适用范围
1	可编程控制器操作台	可编程控制课题训练和技能考核	套	20	可编程课题训练
2	二速锚机	编程操作训练	台	2	
3	辅锅炉燃烧时序模拟控制实训装置	操作实训	套	1	

4. 船舶电气安装实训室

功能：该实训室适用的课程为船舶电气安装，主要用于船舶电工四、五级船舶电气安装相关课题训练和技能考核。

主要设备装备标准(按一个标准班 40 人配置)见下面表格。

序号	设备名称	用途	单位	基本配置	适用范围
1	电装综合模拟工位	电装课题实训	层	2	船舶电工职业资格标准(四级)课题训练和考核
2	电缆敷设线架	电缆敷设	套	40	
3	电缆贯穿件	电缆密性	套	40	
4	电器控制箱	安装与接线	只	20	
5	锚机控制箱	安装	套	4	
6	照明灯具	安装、接线与调试	套	40	
7	水密开关、插座	安装、接线与调试	套	40	
8	常用工具	安装、接线使用	套	40	

5. 船舶电气调试实训室

功能：该实训室适用的课程为船舶电气调试技术，主要用于本专业常用船舶设备的通电调试和故障排除等相关项目实训和技能考核。

主要设备装备标准(按一个标准班 40 人配置)见下面表格。

序号	设备名称	用途	单位	基本配置	适用范围
1	电工基本技能操作实训台 (如日光灯线路、双联开关控制一盏灯等)	安装接线、调试和技能考核	工位	40	船舶电工职业资格标准(四级)课题训练和考核
2	正反转控制实训装置	操作、排故实训	套	10	
3	星形-三角形控制实训装置	操作、排故实训	套	10	
4	船舶二速锚机	操作、排故实训	套	2	
5	船舶三速锚机	操作、排故实训	套	2	
6	船舶主开关实训装置	操作、排故实训	套	2	
7	电机自动控制实训装置	操作、排故实训	套	4	
8	随动操舵仪	操作、排故实训	套	2	
9	辅锅炉燃烧时序模拟控制实训装置	操作、排故实训	套	1	
10	船舶三速起货机	操作、排故实训	套	1	
11	发电机组(T2X-24-4)	操作实训	套	3	
12	船舶电站配电板系统	操作实训	套	1	
13	主柴油机驾驶控制台	操作实训	套	1	
14	主柴油机机舱集中控制台	操作实训	套	1	
15	常用船舶电工工具	安装使用	套	40	

6. 船舶电气维修实训室

功能：该实训室适用的课程为船舶电气维修，主要用于本专业船舶电气维修相关课题训练和技能考核。

主要设备装备标准(按一个标准班 40 人配置)见下面表格。

序号	设备名称	用途	单位	基本配置	适用范围
1	电工技能实训台(如交流接触器、时间继电器等)	电器元器件和电机的拆装训练和技能考核	工位	40	船舶电工职业资格标准(四级)课题训练和考核
2	兆欧表	绝缘电阻的测量	只	10	

专业课程标准

船舶电工技术课程标准

【课程名称】

船舶电工技术。

【适用专业】

中等职业学校船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业。

1. 前言

1.1 课程性质

船舶电工技术是中等职业学校船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业的一门专业课程,也是船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业的一门专业必修课程,其功能是使学生掌握船舶电工技术方面必要的基础理论知识和基本技能,可为学生学习船舶电子技术课程及其他专业课程作铺垫。

1.2 设计思路

本课程的总体设计思路是遵循学以致用原则,参照船舶电工国家职业标准,根据企业船舶电气工作任务,以船舶电工技术应用为依据设置本课程。以工作任务为引领,通过工作任务整合相关知识、技能与态度,将本课程设计为任务引领型课程。

课程内容的选取紧紧围绕完成船舶电工技术所需的职业能力培养,同时充分考虑本专业中职生对相关理论知识的需要,并融入船舶电工职业资格鉴定四级的相关要求。

课程结构以船舶电工技术操作中的典型电路装接与分析为线索设计,包括安全用电与急救、直流照明电路的测量与分析、交流照明电路的连接与分析、三相交流电路的连接与测量、交流电磁铁及低压电器的连接与分析、三相异步电动机正反转控制电路的装接与分析、方铁和扁头手锤的钳工制作、电焊气割八个工作任务。

本课程建议总学时为 286 学时。

2. 课程目标

通过本课程的学习,学生能够完成电工仪表的使用、照明电路的分析与连接、低压电器的连接与分析、三相异步电动机正反转控制电路的装接等相关技术操作,达到船舶电工岗位四级职业标准的相关要求。在完成本课程相关岗位的工作任务中培养学生严谨细致的品质,使学生初步具备一定的电路分析、计算和实验能力,并在此基础上达到以下职业能力培养目标。

- 运用电工作业的安全知识实现安全用电及触电急救操作。
- 能运用直流电路和交流电路的基本概念和定律进行电路分析。
- 会使用兆欧表、万用表等船舶常用电工工具及仪表。
- 能识别常用电工材料的种类。
- 能识读常用船舶电气符号。
- 能识别常用低压电器的种类。
- 能识读电动机的单向运转、正反转、顺序控制、降压启动和制动等电气控制线路原理图并能进行装接。
- 具备钳工基本操作能力。
- 具备焊接与气割基本操作能力。

3. 课程内容与要求

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
1. 安全用电及急救	1. 安全用电 ● 能正确使用安全防护用品	1. 安全用电常识 ● 简述可能触电的几种情况。 ● 说出防止触电的技术措施	4
	2. 急救操作 ● 能完成人工呼吸急救。 ● 能完成胸外心脏挤压急救	2. 急救方法 ● 说出触电急救的要点。 ● 记住解救触电者脱离电源的方法。 ● 归纳、说明触电急救的方法。 ● 列举外伤救护的方法	
2. 直流照明电路的测量与分析	1. 电路测量与分析 ● 能识别电路基本物理量的符号。 ● 会使用万用表测量电压、电阻、电流和电动势。	1. 电路基本物理量 ● 说出电路模型的组成及分析三种工作状态。 ● 解释电路基本物理量的含义。 ● 简述电路物理量参考方向的确定方法。	40

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
2. 直流照明电路的测量与分析	- 能判断电压、电流参考方向。 - 能判别电路的工作状态。 - 能使用欧姆定律对电路进行计算	2. 常用电工仪表的使用方法 - 记住万用表的测量方法。 3. 欧姆定律 - 归纳、说明有源支路和无源支路欧姆定律的不同表达方式。 4. 电阻的串并联 - 归纳、说明电阻串并联的特点。 - 记住电阻串并联的计算公式	40
	2. 常用元器件识别 - 能识别基本电路元器件。 - 能识别基本电路元器件符号	5. 电阻、电感和电容器 - 说出基本元器件的主要参数。 - 理解电容、电感元件在直流电路中的特性	
	3. 多电源电路测量与分析 - 会使用万用表、电流表、电压表测量电路中各点电流或电压、电位,并记录测量数据。 - 能运用基尔霍夫定律分析复杂电路	6. KVL、KCL 定律 - 理解基尔霍夫定律的实质。 - 说出支路电流代数和、回路电压代数和的含义。 - 归纳、说明支路电流法的分析方法。 7. 电位 - 说出电位和电压的区别。 - 解释参考点的含义并说出电位计算方法	
	4. 直流照明电路连接与测量 - 能识读原理图。 - 能按照原理图连接照明电路。 - 会使用万用表测量电阻,测量电流、电压并记录测量数据。 - 能运用欧姆定律和基尔霍夫定律对电路进行分析和计算	8. 电器额定值的概念 - 说出额定值和实际值的区别。 - 说出电路过载、满载和轻载的区别。 9. 功率 - 解释电路中能量守恒的含义。 - 记住额定功率和实际功率的计算公式	
3. 交流照明电路的连接与分析	1. 日光灯电路中元件测量 - 会使用万用表判别电阻等相关元器件的好坏。 - 能选用合适的元器件。 - 会使用万用表正确测量日光灯电路的各项参数,记录测量数值。 - 能根据测量数据分析交流电	1. 正弦量的三要素 - 说出正弦量的三要素。 - 归纳、说明幅值与最大值、有效值之间的关系。 - 理解频率与角频率之间的关系。 - 记住正弦量相位关系的判断方法。 2. 正弦量的相量表示法 - 举例说明正弦量三要素及相关量	28

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
3. 交流照明电路的连接与分析	路中各部分电压和电流之间的相量关系	之间的基本关系。 ● 说出相量与复数的区别。 ● 记住正弦交流量的复数表达形式。 ● 列举正弦量各种表达形式。 ● 记住相量的四则运算公式	28
	2. 日光灯电路连接 ● 能识读日光灯电路的原理图。 ● 能按原理图连接日光灯电路。 ● 能使用交流电压表、电流表、功率表和功率因数表进行测量。 ● 能对交流电路的功率因数随电容量的变化而变化的过程进行分析	3. 正弦交流电路中电压与电流的关系 ● 了解 R 、 L 、 C 元件伏安关系的各种形式。 ● 简述感抗、容抗的概念。 ● 说出 R 、 L 、 C 元件伏安关系的有效值形式。 ● 简述交流功率的基本概念。 4. RLC 串联电路 ● 说出复阻抗的意义。 ● 归纳、说明阻抗三角形与电压三角形的意义。 ● 记住 RLC 串联电路的计算公式。 ● 概述正弦交流电路的一般分析方法。 5. RLC 串联电路的功率 ● 简述有功功率、无功功率的概念。 ● 说出功率三角形的意义。 ● 说出功率因数的意义。 6. 功率因数的提高方法 ● 说出提高功率因数的意义。 ● 简述提高功率因数的原则和措施。 7. 常用电工仪表的使用方法 ● 说出单相功率表和功率因素表的测量方法	
4. 三相交流电路的连接与测量	1. 三相交流电连接 ● 能完成三相负载的星形连接与三角形连接	1. 三相交流电源 ● 了解三相交流电的产生。 ● 说出对称三相电动势的特点。 ● 列举三相交流电源二种连接方法的特点。 2. 三相负载的连接方法 ● 列举三相负载的星形接法和三角形接法的特点。 ● 理解三相负载在星形连接和三角形连接时线电压、相电压、相电流、线电	12

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
4. 三相交流电路的连接与测量		流之间的关系,并记住计算公式。 ● 说出三相四线制“中线”的作用。 3. 三相功率 ● 记住对称三相电路功率的计算方法。 ● 说出三相负载与电源的连接原则。 ● 归纳、说明三相对称电路分析方法	12
	2. 三相电路测量 ● 会使用二表法测量三相交流电路的功率	4. 常用电工仪表的使用方法 ● 说出三相功率表的测量方法	
5. 交流电磁铁及低压电器的连接与分析	1. 变压器变比测定 ● 能正确选用变压器。 ● 能判别变压器的极性	1. 变压器 ● 列举变压器的种类。 ● 简述变压器的工作原理。 ● 推断变压器绕组的极性	16
	2. 交流电磁铁及低压电器连接与分析 ● 能正确选用电磁铁。 ● 能识别常用低压电器及符号。 ● 能正确选用常用低压电器	2. 电磁铁 ● 列举电磁铁的种类及特点。 3. 常用低压电器的分类 ● 简述常用低压电器的结构参数、动作原理	
6. 三相异步电动机正反转控制电路的装接与分析	1. 三相异步电动机单向控制电路装接 ● 能绘制电动机基本的电气控制图。 ● 能识读相关电气原理图、安装图。 ● 能根据图纸进行异步电动机控制线路的安装。 ● 会分析相关控制线路的电气原理	1. 三相异步电动机的工作原理与控制方法 ● 列举电机种类。 ● 简述三相异步电动机的工作原理。 ● 说明三相异步电动机的启动、调速、制动方法。 ● 记住三相异步电动机的转速、转矩的计算公式。 2. 单相异步电动机的工作原理 ● 概述单相异步电动机工作原理	36
	2. 三相异步电动机正反转控制电路装接与分析 ● 能识读相关电气原理图、安装图。 ● 能根据图纸进行交流电动机正反转控制线路的安装。 ● 会分析相关控制线路的电气原理	3. 交流电动机正反转的工作原理与控制方法 ● 概述交流电动机正反转控制原理。 ● 举例说明电力拖动控制线路常见故障及排除方法	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
7. 方铁和扁头手锤的钳工制作	1. 方铁制作 ● 会使用台虎钳。 ● 会使用画线、锯割、凿削、锉削工具。 ● 会使用量具测量工件。 ● 能识读方铁的零件图。 ● 能编排方铁加工工艺。 ● 能根据图纸进行平面画线。 ● 能根据尺寸要求完成方铁制作	1. 钳工操作的安全规程 ● 说出钳工的安全操作规程。 2. 常用钳工工量具的种类和使用方法 ● 列举常用钳工工量具种类。 ● 简述常用钳工工量具的使用方法。 3. 方铁制作的方法 ● 记住方铁零件图的识读步骤。 ● 列举方铁加工工艺的编排步骤。 ● 说出画线基准的确定方法。 ● 说出锯割的操作方法。 ● 说出凿削的操作方法。 ● 说出锉削的操作方法	90
	2. 扁头手锤制作 ● 会使用钻床。 ● 会使用孔加工及螺纹加工工具。 ● 会使用量具测量工件。 ● 能识读扁头手锤的零件图。 ● 能编排扁头手锤加工工艺。 ● 能根据图纸进行平面画线。 ● 能根据尺寸要求完成扁头手锤制作	4. 扁头手锤制作的方法 ● 记住扁头手锤零件图的识读步骤。 ● 列举扁头手锤加工工艺的编排步骤。 ● 简述钻床的使用方法。 ● 说出孔加工的操作方法。 ● 说出螺纹加工的操作方法	
8. 电焊气割	1. 电焊设备使用 ● 能正确完成电焊操作前的准备工作和劳动保护用品的穿戴。 ● 会正确使用电焊工具。 ● 能正确操作电焊机的启动、停止、电流调节	1. 电焊设备的种类 ● 列举劳动防护用品和电焊设备的种类	60
	2. 电焊基本操作 ● 能进行引弧、收弧操作。 ● 会进行工件的定位焊和平敷焊操作	2. 定位焊和平敷焊的一般操作方法 ● 概述定位焊和平敷焊的操作规程。 ● 说出船舶电气设备安装与电焊配合的施工要求和安全知识	
	3. 气割设备使用 ● 能正确完成气割操作前的准备工作和劳动保护用品的穿戴。 ● 会正确使用气割工具	3. 割刀的种类 ● 列举割刀的种类。 4. 割刀的使用方法 ● 说出割刀的使用方法	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
8. 电焊气割	4. 气割基本操作 ● 能正确安装流量表。 ● 能正确调节气体流量。 ● 会正确操作割刀的点火、熄灭与调整。 ● 会进行水平位置气割	5. 水平位置气割的一般操作方法 ● 概述水平位置气割的操作规程。 ● 说出船舶电气设备安装与气割配合的施工要求和安全知识	60

4. 教学活动设计

教学活动	教学活动内容描述	涉及的任务	参考学时
教学活动一： 照明系统图 安装、接线	1. 教师引入活动主题,向学生明确单联、双联开关控制的照明灯电路安装、接线的活动目标、程序。 2. 教师将预先装接好的单联、双联开关控制的照明灯电路板及通电结果进行演示,分析工作原理。强调安装、接线过程中的重点、难点。 3. 教师布置照明电路连接任务。 4. 每位学生根据任务要求独立进行单联、双联开关控制的照明灯电路安装、接线操作,在教师指导下进行通电调试,记录数据并完成分析报告。 5. 教师巡回指导,并对活动中出现学习困难的学生进行辅导,最后根据学生操作情况进行归纳总结	交流照明电路的连接与分析	4
教学活动二： 电力拖动 系统的安装、 接线、调试	1. 教师引入活动主题,向学生明确异步电动机正反转控制电路安装、接线、调试的活动目标、程序。 2. 教师将预先装接好的异步电动机正反转控制电路板及通电调试结果进行演示,分析工作原理。强调安装、接线、调试过程中的重点、难点。 3. 教师布置电路连接任务。 4. 每位学生根据任务要求独立进行异步电动机正反转控制电路安装、接线操作,在教师指导下进行通电调试,记录数据并完成分析报告。 5. 教师巡回指导,对个别学生进行辅导,最后根据学生操作情况进行归纳总结	三相异步电动机正反转控制电路的装接与分析	4

5. 实施建议

5.1 教材编写建议

- (1) 依据本课程标准编写教材。
- (2) 教材应充分体现任务引领实践导向的课程设计思想,以工作任务为主线设计教材结构。
- (3) 教材在内容上应简洁实用,还应把生产过程中涉及船舶电气设备安装与维修的新知识、新方法融入教材,为后续课程服务。
- (4) 教材编写应以学生为本,文字通俗、表达简练,内容展现应图文并茂,重在提高学生学习的主动性和积极性。

5.2 教学建议

- (1) 在教学过程中,应立足于加强学生对电路初步分析、计算和实验能力的培养,采用任务引领、项目教学的方法,提高学生的学习兴趣,激发学生的成就感。
- (2) 本课程的教学关键是“教”与“学”互动,将教师示范和学生操作,学生提问和教师解答、指导有机结合。
- (3) 在教学过程中,要充分运用实物、挂图、多媒体等教学手段直观演示教学内容。

5.3 教学评价建议

- (1) 改革考核手段和方法,加强实践性教学环节的考核,注重学生自评、互评以及过程考核和结果考核相结合。
- (2) 突出过程评价,结合课堂提问、训练活动、阶段测验等进行综合评价。
- (3) 应注重学生分析问题、解决实际问题能力的考核,对在学习和应用上有创新的学生应特别给予鼓励,综合评价学生能力。

5.4 资源利用

- (1) 注重实训指导手册、课堂配套练习册和实训教材的开发和应用。
- (2) 建议加强常用课程资源的开发,建立多媒体课程资源的数据库。利用挂图、幻灯片、投影、录像、多媒体课件等资源创设形象生动的学习环境,激发学生的学习兴趣,促进学生对知识的理解和掌握。
- (3) 充分利用学校的实验、实训设备,将理论教学与实训技能训练合二为一,满足学生初步分析、计算和实验能力的培养要求。

船舶电子技术课程标准

【课程名称】

船舶电子技术。

【适用专业】

中等职业学校船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业。

1. 前言

1.1 课程性质

船舶电子技术是中等职业学校船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业的一门专业课程,也是船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业的一门专业必修课程,其功能是学生掌握船舶电子技术方面必要的基础理论知识和基本技能。它是船舶电工技术的后续课程,也为学生学习其他后续专业课程作铺垫。

1.2 设计思路

本课程的总体设计思路是遵循学以致用原则,参照船舶电工国家职业标准,根据企业船舶电气工作任务,以船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业中的电子技术操作相关工作任务为依据设置本课程。以工作任务为引领,通过工作任务整合相关知识、技能与态度,将本课程设计为任务引领型课程。

课程内容的选取紧紧围绕完成船舶电子技术所需的职业能力培养,同时充分考虑本专业中职生对相关理论知识的需要,并融入船舶电工职业资格鉴定四级的相关要求。

课程结构以船舶电子技术操作中的典型电路为线索设计,包括整流电路装接调试、晶体管放大电路装接调试、稳压电路装接调试、RC 振荡电路装接调试、晶闸管可控整流电路装接调试、常用数字电路、船舶电子技术模拟考核电路装接调试七个工作任务。

本课程建议为 154 学时。

2. 课程目标

通过本课程的学习,学生能够按照不同的电子仪器仪表使用要求和电子线路装

调要求进行电子元器件的识别、检测,典型电子线路的安装、调试和排故等相关技术操作,达到船舶电工岗位四级职业标准的相关要求。在完成本课程相关岗位的工作任务中培养学生诚实守信、善于沟通合作的品质,使学生具备从事船舶行业电气操作的吃苦耐劳的精神,并在此基础上达到以下职业能力培养目标。

- 能识别、检测电子元器件。
- 会使用常用电子仪器仪表。
- 能装接电子电路。
- 能调试电子电路。
- 能排除电子电路的常见故障。

3. 课程内容与要求

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
1. 整流电路装接调试	1. 半导体二极管识别 • 能正确识读半导体二极管的符号。 • 能根据符号及外部标志识别半导体二极管的管脚。 • 能根据型号识别不同二极管的类型	1. 半导体的类型与特点 • 了解常用半导体材料的类型、特点。 • 理解PN结的单向导电性。 2. 半导体二极管的分类 • 归纳、说明常用半导体二极管的类型、材料。 3. 半导体二极管的主要参数 • 说出半导体二极管主要参数代表的含义及使用要求。 4. 半导体二极管的伏安特性 • 理解半导体二极管的伏安特性曲线,说出每个区域的工作特性	20
	2. 半导体二极管检测 • 会使用万用表判别半导体二极管的正负极和好坏	5. 半导体二极管的检测方法 • 概述判别半导体二极管管脚和好坏的方法	
	3. 单相半波、桥式整流滤波电路装接 • 会使用万用表判别电阻、电容等相关元件的好坏。 • 能根据参数要求正确选用合适的整流二极管。 • 能识读整流滤波电路的原理图。 • 能按原理图装接整流滤波电路	6. 整流电路的基本形式 • 辨认单相、三相半波、桥式整流电路的组成形式。 7. 滤波电路的基本组成 • 了解常用滤波电路的组成形式。 8. 整流滤波电路装接的步骤与方法 • 说明整流滤波电路装接的步骤与方法	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
1. 整流电路装接调试	4. 单相半波、桥式整流滤波电路调试 ● 能使用万用表、示波器正确测量整流滤波电路的各项技术参数。 ● 能正确描绘测量波形、记录测量参数	9. 示波器的使用方法 ● 了解示波器面板组成,说出各按钮的名称作用及使用方法。 10. 整流滤波电路的工作原理 ● 简述半波、桥式整流滤波电路的工作原理。 11. 整流滤波电路相关电量的参数计算及波形 ● 理解半波、桥式整流滤波电路输出、输入电压之间的关系。 ● 列举半波、桥式整流滤波电路相关电量的计算方法及波形特点	20
	5. 单相半波、桥式整流滤波电路故障排除 ● 会正确使用万用表、示波器等相关检测仪表。 ● 会检测和判断单相半波、桥式整流滤波电路的常见故障,并能采用正确方法排除故障	12. 单相半波、桥式整流滤波电路常见故障类型及现象 ● 列举单相半波、桥式整流滤波电路常见故障的类型及现象。 ● 说出常见故障产生的原因及判断依据。 13. 单相半波、桥式整流滤波电路故障排除的一般方法 ● 举例说明单相半波、桥式整流滤波电路常见故障排除的方法	
2. 晶体管放大电路装接调试	1. 半导体三极管识别 ● 能正确识读半导体三极管的符号。 ● 能根据符号及外部标志识别半导体三极管的管脚和类型。 ● 能根据型号识别不同三极管的类型	1. 半导体三极管的结构 ● 说出半导体三极管的内部组成结构及外部管脚名称。 2. 半导体三极管的类型 ● 归纳、说明常用半导体三极管的类型、材料。 3. 半导体三极管的工作特性 ● 理解半导体三极管的放大原理。 ● 理解半导体三极管的输入、输出特性曲线和工作区域。 4. 半导体三极管的主要参数 ● 说出半导体三极管主要参数代表的含义及使用要求	24
	2. 半导体三极管检测 ● 会使用万用表判别半导体三极管管脚和好坏。 ● 能用晶体管图示仪检测半导体三极管特性	5. 半导体三极管的检测方法 ● 概述判别半导体三极管管脚和好坏的方法。 6. 晶体管图示仪的使用方法 ● 了解晶体管图示仪面板组成,说出各按钮的名称作用及使用方法	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
2. 晶体管放大电路装接调试	3. 单级和多级晶体管放大电路装接 ● 会使用万用表判别电阻、电容等相关元件的好坏。 ● 能根据参数要求正确选用合适的三极管。 ● 能识读单级和多级晶体管放大电路的原理图。 ● 能按原理图装接单级和多级晶体管放大电路	7. 单级和多级晶体管放大电路的基本形式 ● 辨认单级小信号放大电路、功率放大电路、多级放大电路的组成形式。 ● 说出电路中反馈的类型。 ● 了解多级放大电路的耦合方式。 8. 单级和多级晶体管放大电路装接的步骤与方法 ● 说明单级和多级晶体管放大电路装接的步骤与方法	24
	4. 单级和多级晶体管放大电路调试 ● 能正确使用信号发生器产生输入信号。 ● 能使用万用表、示波器正确测量单级和多级放大电路的各项技术参数。 ● 能正确描绘测量波形、记录测量参数	9. 信号发生器的使用方法 ● 了解信号发生器面板组成,说出各按钮的名称作用及使用方法。 10. 单级和多级晶体管放大电路的工作原理 ● 简述单级和多级放大电路的工作原理、简单计算和线路分析方法。 11. 负反馈电路的特点 ● 理解反馈的概念,说出负反馈对放大电路性能的影响	
	5. 单级和多级晶体管放大电路故障排除 ● 会正确使用万用表、示波器、晶体管毫伏表等相关检测仪表。 ● 会检测和判断单级和多级晶体管放大电路的常见故障,并能采用正确方法排除故障	12. 晶体管毫伏表的使用方法 ● 了解晶体管毫伏表面板组成,说出各按钮的名称作用及使用方法。 13. 单级和多级晶体管放大电路常见故障类型及现象 ● 列举单级和多级晶体管放大电路常见故障的类型及现象。 ● 说出常见故障产生的原因及判断依据。 14. 单级和多级晶体管放大电路故障排除的一般方法 ● 举例说明单级和多级晶体管放大电路常见故障排除的方法	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
3. 稳压电路装接调试	1. 稳压二极管识别 - 能正确识读稳压二极管的符号。 - 能根据符号及外部标志识别稳压二极管的管脚。 - 能根据型号识别不同稳压二极管的类型	1. 稳压二极管的结构 - 说出稳压二极管的内部组成结构及外部管脚名称。 2. 稳压二极管的工作特性 - 理解稳压二极管的工作特性,说出其工作条件。 3. 稳压二极管的主要参数 - 说出稳压二极管主要参数代表的含义及使用要求	20
	2. 稳压二极管检测 会使用万用表判别稳压二极管的管脚	4. 稳压二极管的检测方法 概述判别稳压二极管管脚的方法	
	3. 典型稳压电路装接 - 会使用万用表判别电阻、电容、二极管、三极管等相关元件的好坏。 - 能根据参数要求正确选用合适的稳压二极管。 - 能识读典型稳压电路的原理图。 - 能按原理图装接典型稳压电路。 - 能识别常用三端集成稳压器的引脚极性	5. 典型稳压电路的基本形式 - 辨认并联稳压电路、带放大环节的串联稳压电路的组成形式。 6. 典型稳压电路装接的步骤与方法 - 说明典型稳压电路装接的步骤与方法。 7. 三端集成稳压器的类型、主要参数 - 归纳、说明常用三端集成稳压器的类型、主要参数代表的含义及使用要求。 8. 三端集成稳压器的应用方法 - 说出三端集成稳压器的应用方法	
	4. 典型稳压电路调试 - 能使用万用表正确测量典型稳压电路相关点的电压,记录测量数值。 - 能用晶体管图示仪测量并记录晶体管相关参数	9. 典型稳压电路的工作原理 - 简述典型稳压电路的工作原理。 10. 典型稳压电路中相关量的计算方法 - 推断输出电压的调节范围	
	5. 典型稳压电路故障排除 - 会正确使用万用表、晶体管图示仪等相关检测仪表。 - 会检测和判断典型稳压电路的常见故障,并能采用正确方法排除故障	11. 典型稳压电路常见故障类型及现象 - 列举典型稳压电路常见故障的类型及现象。 - 说出常见故障产生的原因及判断依据。 12. 典型稳压电路故障排除的一般方法 - 举例说明典型稳压电路常见故障排除的方法	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
4. RC 振荡电路装接调试	1. 常用振荡电路识别 ● 能识别 LC 振荡电路、RC 文氏电桥振荡电路、石英晶体振荡电路	1. 正弦波振荡电路的组成 ● 了解正弦波振荡电路的组成,说出各部分作用。 2. 常用振荡电路的基本形式 ● 辨认 LC 振荡电路、RC 文氏电桥振荡电路、石英晶体振荡电路的组成形式	20
	2. RC 振荡电路装接 ● 会使用万用表判别电阻、电容、三极管等相关元件的好坏。 ● 能识读 RC 振荡电路的原理图。 ● 能按原理图装接 RC 振荡电路	3. RC 振荡电路装接的步骤与方法 ● 说明 RC 振荡电路装接的步骤与方法	
	3. RC 振荡电路调试 ● 能使用万用表正确测量 RC 振荡电路相关点的电压,记录测量数值	4. RC 振荡电路的工作原理 ● 简述 RC 振荡电路的工作原理。 5. RC 振荡电路振荡频率的计算方法 ● 记住振荡频率的计算公式	
	4. RC 振荡电路故障排除 ● 会正确使用万用表等相关检测仪表。 ● 会检测和判断 RC 振荡电路的常见故障,并能采用正确方法排除故障	6. RC 振荡电路常见故障类型及现象 ● 列举 RC 振荡电路常见故障的类型及现象。 ● 说出常见故障产生的原因及判断依据。 7. RC 振荡电路故障排除的一般方法 ● 举例说明 RC 振荡电路常见故障排除的方法	
5. 晶闸管可控整流电路装接调试	1. 晶闸管、单结晶体管识别 ● 能正确识读晶闸管、单结晶体管的符号。 ● 能根据符号及外部标志识别晶闸管、单结晶体管的管脚。 ● 能根据型号识别不同晶闸管、单结晶体管的类型	1. 晶闸管的结构 ● 说出晶闸管的内部组成结构及外部管脚名称。 2. 单结晶体管的结构 ● 说出单结晶体管的内部组成结构及外部管脚名称。 3. 晶闸管的工作特性 ● 理解晶闸管的工作特性,说出其工作条件。 4. 单结晶体管的工作特性 ● 理解单结晶体管的工作特性,说出其工作条件。 5. 晶闸管的主要参数 ● 说出晶闸管主要参数代表的含义及使用要求	24

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
5. 晶闸管可控整流电路装接调试	2. 晶闸管、单结晶体管检测 ● 会使用万用表判别晶闸管、单结晶体管的管脚和好坏	6. 晶闸管、单结晶体管的检测方法 ● 概述判别晶闸管、单结晶体管管脚和好坏的方法	24
	3. 晶闸管调光电路装接 ● 会使用万用表判别电阻、电容、二极管、稳压管等相关元件的好坏。 ● 能识读晶闸管调光电路的原理图。 ● 能按原理图装接晶闸管调光电路	7. 晶闸管可控电路的基本形式 ● 辨认晶闸管单相、三相常用可控电路的组成形式。 8. 晶闸管调光电路装接的步骤与方法 ● 说明晶闸管调光电路装接的步骤与方法	
	4. 晶闸管调光电路调试 ● 能使用万用表、示波器正确测量晶闸管调光电路的各项技术参数。 ● 能正确描绘测量波形、记录测量参数	9. 晶闸管可控电路的工作原理 ● 简述晶闸管半波、桥式可控电路的工作原理。 10. 晶闸管可控电路相关电量的参数计算及波形 ● 理解晶闸管可控电路输出、输入电压之间的关系。 ● 列举晶闸管可控整流电路相关电量的计算方法及波形特点。 ● 推断输出电压的调节范围	
6. 常用数字电路	5. 晶闸管调光电路故障排除 ● 会正确使用万用表、示波器等相关检测仪表。 ● 会检测和判断晶闸管调光电路的常见故障,并能采用正确方法排除故障	11. 晶闸管调光电路常见故障类型及现象 ● 列举晶闸管调光电路常见故障的类型及现象。 ● 说出常见故障产生的原因及判断依据。 12. 晶闸管调光电路故障排除的一般方法 ● 举例说明晶闸管调光电路常见故障排除的方法	10
	1. 门电路识别 ● 能正确书写“与”门、“或”门、“非”门、“与非”门、“或非”门、“异或”门的逻辑符号、逻辑表达式和真值表。	1. 门电路的类型 ● 说出常用门电路的类型。 2. 分立元件门电路的基本形式 ● 辨认各种分立元件门电路的组成形式。	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
6. 常用数字电路	● 能根据型号识别不同集成门电路的类型	3. 门电路的表示方法 ● 说出常用门电路的表示方法。 4. 门电路的逻辑功能 ● 理解各种常用门电路的逻辑功能。 5. 集成门电路的分类 ● 了解 TTL、CMOS 集成门电路的特点	10
	2. 触发器识别 ● 能正确识读基本 RS、同步 RS、JK、D、T 触发器的逻辑符号。 ● 能根据型号识别不同触发器的类型	6. 触发器的类型 ● 说出常用触发器的类型。 7. 触发器的基本形式 ● 辨认各种触发器的组成形式。 8. 触发器的逻辑功能 ● 理解各种常用触发器的逻辑功能	
7. 船舶电子技术模拟考核电路装接调试	1. 水位报警器电路装接 ● 能根据水位报警器电路原理图及元器件参数选择合适的元器件。 ● 会使用万用表判别各元器件的极性、好坏。 ● 能按照水位报警器电路原理图在电子安装线路板上安装相关元器件,并按工艺要求接线、排列	1. 水位报警器电路的基本形式 ● 辨认水位报警器电路的组成形式	36
	2. 水位报警器电路调试 ● 能使用万用表、示波器正确测量水位报警器电路的各项技术参数并正确描绘测量波形、记录测量参数。 ● 会正确使用万用表、示波器等相关检测仪表检测和判断水位报警器电路的常见故障,并能采用正确方法排除故障	2. 水位报警器电路的工作原理 ● 简述水位报警器电路的工作原理。 3. 船舶电工(电子技术部分)四级鉴定考核要求 ● 列举船舶电工(电子技术部分)四级鉴定考核要求(具体评分标准见后)	
	3. 救护车报警电路装接 ● 能根据救护车报警电路原理图及元器件参数选择合适的元器件。	4. 救护车报警电路的基本形式 ● 辨认救护车报警电路的组成形式	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
7. 船舶电子技术模拟考核电路装接调试	- 会使用万用表判别各元器件的极性、好坏。 - 能按照救护车报警电路原理图在电子安装线路板上安装相关元器件,并按工艺要求接线、排列		36
	4. 救护车报警电路调试 - 能使用万用表、示波器正确测量救护车报警电路的各项技术参数并正确描绘测量波形、记录测量参数。 - 会正确使用万用表、示波器等相关检测仪表检测和判断救护车报警电路的常见故障,并能采用正确方法排除故障	5. 救护车报警电路的工作原理 - 简述救护车报警电路的工作原理。 6. 船舶电工(电子技术部分)四级鉴定考核要求 - 列举船舶电工(电子技术部分)四级鉴定考核要求(具体评分标准见后)	
	5. 晶闸管航行灯电路装接 - 能根据晶闸管航行灯电路原理图及元器件参数选择合适的元器件。 - 会使用万用表判别各元器件的极性、好坏。 - 能按照晶闸管航行灯电路原理图在电子安装线路板上安装相关元器件,并按工艺要求接线、排列	7. 晶闸管航行灯电路的基本形式 辨认晶闸管航行灯电路的组成形式	
	6. 晶闸管航行灯电路调试 - 能使用万用表、示波器正确测量晶闸管航行灯电路的各项技术参数并正确描绘测量波形、记录测量参数。 - 会正确使用万用表、示波器等相关检测仪表检测和判断晶闸管航行灯电路的常见故障,并能采用正确方法排除故障	8. 晶闸管航行灯电路的工作原理 - 简述晶闸管航行灯电路的工作原理。 9. 船舶电工(电子技术部分)四级鉴定考核要求 - 列举船舶电工(电子技术部分)四级鉴定考核要求(具体评分标准见后)	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
7. 船舶电子技术模拟考核电路装接调试	7. 晶闸管闪光灯电路装接 ● 能根据晶闸管闪光灯电路原理图及元器件参数选择合适的元器件。 ● 会使用万用表判别各元器件的极性、好坏。 ● 能按照晶闸管闪光灯电路原理图在电子安装线路板上安装相关元器件,并按工艺要求接线、排列	10. 晶闸管闪光灯电路的基本形式 ● 辨认晶闸管闪光灯电路的组成形式	36
	8. 晶闸管闪光灯电路调试 ● 能使用万用表、示波器正确测量晶闸管闪光灯电路的各项技术参数并正确描绘测量波形、记录测量参数。 ● 会正确使用万用表、示波器等相关检测仪表检测和判断晶闸管闪光灯电路的常见故障,并能采用正确方法排除故障	11. 晶闸管闪光灯电路的工作原理 ● 简述晶闸管闪光灯电路的工作原理。 12. 船舶电工(电子技术部分)四级鉴定考核要求 ● 列举船舶电工(电子技术部分)四级鉴定考核要求(具体评分标准见后)	

4. 教学活动设计参考

教学活动	教学活动内容描述	涉及的任务	参考学时
教学活动一:带放大环节的串联型稳压电路装接调试	1. 教师引入活动主题,向学生明确带放大环节的串联型稳压电路装接调试的活动目标、程序。 2. 教师将预先装接好的带放大环节的串联型稳压电路板及通电调试结果进行演示,分析电路工作原理。强调装接调试过程中的重点、难点。 3. 教师布置电路装接任务。 4. 每位学生根据任务要求独立进行带放大环节的串联型稳压电路装接调试操作,并完成分析报告。 5. 教师巡回指导,并对个别学生进行辅导,最后根据学生操作情况进行归纳总结	稳压电路装接调试	4

续 表

教学活动	教学活动内容描述	涉及的任务	参考学时
教学活动二: 晶 闸 管 闪 光 灯 电 路 装 接 调 试	1. 教师引入活动主题,向学生明确晶闸管闪光灯电路装接调试的活动目标、程序。 2. 教师将预先装接好的晶闸管闪光灯电路板及通电调试结果进行演示,分析电路工作原理。强调装接调试过程中的重点、难点。 3. 教师布置电路装接任务。 4. 每位学生根据任务要求独立进行晶闸管闪光灯电路装接调试操作(先分割成直流稳压电源、多谐振荡电路、晶闸管可控电路三个基本单元分别调试,最后整体调试),并完成分析报告。 5. 教师巡回指导,并对个别学生进行辅导,最后根据学生操作情况进行归纳总结	船舶电子技术 模拟考核电路 装接调试	4

5. 实施建议

5.1 教材编写建议

(1) 依据本课程标准编写教材,教材应充分体现任务引领、实践导向的课程设计思想。

(2) 以“工作任务”为主线来设计教材,结合职业技能鉴定要求,以岗位需要即“必需、够用”为原则来确定教学内容,根据完成专业教学任务的需要组织教材内容。

(3) 教材应体现通用性、实用性、先进性,要反映本专业的新工艺、新技术、新知识,教学活动的选择和设计要科学、具体、可操作。

(4) 教材文字表述要精练、准确,内容展现应做到图文并茂,力求易学、易懂。

5.2 教学建议

(1) 在教学过程中,应立足于加强学生实际操作能力的培养,采用任务引领、项目教学的方法,提高学生的学习兴趣,激发学生的成就感。

(2) 在教学过程中,教师示范和学生分组操作训练、学生提问和教师解答有机结合,通过“教”与“学”的师生互动,使学生能熟练使用电子仪器 and 仪表、电工工具,学会装接和调试电子电路。

(3) 在教学过程中,要创设工作情境,紧密结合职业技能鉴定的考核要求,加

强操作训练,使学生掌握船舶电子技术的操作技能和要求,提高学生的岗位适应能力。

(4) 在教学过程中,要充分运用实物、挂图、多媒体等教学手段直观演示教学内容。

(5) 在教学过程中,要及时关注船舶电子技术课程领域的新工艺、新技术、新设备的发展趋势,努力培养学生的职业能力和创新精神。

5.3 教学评价建议

(1) 以学习目标为评价标准,采用阶段评价、目标评价、理论与实践一体化评价模式。

(2) 关注评价的多元化,结合课堂提问、学生作业、平时测验、实验实训、技能竞赛及考试情况,综合评定学生成绩。

(3) 应注重对学生动手能力和在实践中分析问题、解决问题能力的考核,对在船舶电子技术课程学习和应用上有创新的学生应给予特别鼓励,综合评价学生的能力。

(4) 附船舶电工中级操作技能-项目评分细则表。

5.4 资源利用

(1) 注重实训指导手册、课堂配套练习册和实训教材的开发和应用。

(2) 注重多媒体教学资源库、多媒体教学课件和多媒体仿真软件等现代化教学资源的开发和利用,努力实现跨学校多媒体资源的共享,以提高课程资源的利用率。

(3) 积极开发和利用网络课程资源,充分利用电子书籍、电子期刊、数字图书馆、教育网站和电子论坛等网络信息资源。

(4) 充分运用学校的实训设施设备,将理论教学与实训技能训练合二为一,满足学生综合职业能力培养的要求。

船舶电工中级操作技能-项目评分细则表

职业(工种)		船 舶 电 工			等级	中 级	
项目名称	船舶电子技术	鉴定内容	救护车报警电路装接调试			鉴定时限	60 分钟
细则号	评价要素	配分	等级	评 分 细 则		考 评 记 录	
1	元件检测： 按电路要求配齐元件，并检测出技术参数合适的元件	15	A	检测方法 & 元件判别完全正确			
			B	元件判别错一次			
			C	元件判别错两次			
			D	检测方法不正确或元件不能判别			
2	元件安装接线、焊接：按救护车报警电路图进行焊接、安装	30	A	按原理图焊接准确，导线焊接布线走向如图，焊点光洁质量良好			
			B	导线焊接原理准确但走线走向歪斜或有误，经提示自行修正返工一次；焊接质量较好			
			C	导线焊接原理准确但走线走向歪斜或有误，经提示自行修正返工两次；焊接质量尚可			
			D	导线焊接原理不准确，且经提示不能自行修正；或焊接质量差			
3	通电调试	25	A	通电调试，完全正确			
			B	调试未达到要求，能自行修改后结果基本正确			
			C	调试未达到要求，经提示一次后修改结果基本正确			
			D	通电调试失败或未能通电调试			
4	书面答题	20	A	回答问题完全正确			
			B	回答基本正确，有一处错误			
			C	回答基本正确，有两处错误			
			D	不能回答或回答问题完全错误			
5	安全操作，无事故发生	10	A	安全文明生产，操作规范，穿电工鞋			
			B	操作规范，未穿电工鞋			
			C	未经允许擅自通电，未造成设备损坏			
			D	不能文明生产，不符合操作规程，带电接、拆线			

考评员(签名):

等 级	A(优)	B(良)	C(及格)	D(较差)
比 值	1.0	0.8	0.6	0.2

“评价要素”得分=配分×等级比值

船舶电工中级操作技能-项目评分细则表

职业(工种)		船 舶 电 工			等级	中 级	
项目名称	船舶电子技术	鉴定内容	晶闸管闪光灯电路装接调试			鉴定时限	60 分钟
细则号	评价要素	配分	等级	评 分 细 则		考 评 记 录	
1	元件检测： 按电路要求配齐元件，并检测出技术参数合适的元件	15	A	检测方法 & 元件判别完全正确			
			B	元件判别错一次			
			C	元件判别错两次			
			D	检测方法不正确或元件不能判别			
2	元件安装接线、焊接：按救护车报警电路图进行焊接、安装	30	A	按原理图焊接准确，导线焊接布线走向如图，焊点光洁质量良好			
			B	导线焊接原理准确但走线走向歪斜或有误，经提示自行修正返工一次；焊接质量较好			
			C	导线焊接原理准确但走线走向歪斜或有误，经提示自行修正返工两次；焊接质量尚可			
			D	导线焊接原理不准确，且经提示不能自行修正；或焊接质量差			
3	通电调试	25	A	通电调试，完全正确			
			B	调试未达到要求，能自行修改后结果基本正确			
			C	调试未达到要求，经提示一次后修改结果基本正确			
			D	通电调试失败或未能通电调试			
4	书面答题	20	A	回答问题完全正确			
			B	回答基本正确，有一处错误			
			C	回答基本正确，有两处错误			
			D	不能回答或回答问题完全错误			
5	安全操作，无事故发生	10	A	安全文明生产，操作规范，穿电工鞋			
			B	操作规范，未穿电工鞋			
			C	未经允许擅自通电，未造成设备损坏			
			D	不能文明生产，不符合操作规程，带电接、拆线			

考评员(签名):

等 级	A(优)	B(良)	C(及格)	D(较差)
比 值	1.0	0.8	0.6	0.2

“评价要素”得分=配分×等级比值

船舶电工中级操作技能-项目评分细则表

职业(工种)		船 舶 电 工			等级	中 级	
项目名称	船舶电子技术	鉴定内容	晶闸管航行灯电路装接调试			鉴定时限	60 分钟
细则号	评价要素	配分	等级	评 分 细 则		考 评 记 录	
1	元件检测： 按电路要求配齐元件，并检测出技术参数合适的元件	15	A	检测方法 & 元件判别完全正确			
			B	元件判别错一次			
			C	元件判别错两次			
			D	检测方法不正确或元件不能判别			
2	元件安装接线、焊接：按救护车报警电路图进行焊接、安装	30	A	按原理图焊接准确，导线焊接布线走向如图，焊点光洁质量良好			
			B	导线焊接原理准确但走线走向歪斜或有误，经提示自行修正返工一次；焊接质量较好			
			C	导线焊接原理准确但走线走向歪斜或有误，经提示自行修正返工两次；焊接质量尚可			
			D	导线焊接原理不准确，且经提示不能自行修正；或焊接质量差			
3	通电调试	25	A	通电调试，完全正确			
			B	调试未达到要求，能自行修改后结果基本正确			
			C	调试未达到要求，经提示一次后修改结果基本正确			
			D	通电调试失败或未能通电调试			
4	书面答题	20	A	回答问题完全正确			
			B	回答基本正确，有一处错误			
			C	回答基本正确，有两处错误			
			D	不能回答或回答问题完全错误			
5	安全操作，无事故发生	10	A	安全文明生产，操作规范，穿电工鞋			
			B	操作规范，未穿电工鞋			
			C	未经允许擅自通电，未造成设备损坏			
			D	不能文明生产，不符合操作规程，带电接、拆线			

考评员(签名):

等 级	A(优)	B(良)	C(及格)	D(较差)
比 值	1.0	0.8	0.6	0.2

“评价要素”得分=配分×等级比值

船舶电工中级操作技能-项目评分细则表

职业(工种)		船 舶 电 工		等级	中 级	
项目名称	船舶电子技术	鉴定内容	水位报警器电路装接调试		鉴定时限	60 分钟
细则号	评价要素	配分	等级	评 分 细 则	考 评 记 录	
1	元件检测： 按电路要求配齐元件，并检测出技术参数合适的元件	15	A	检测方法 & 元件判别完全正确		
			B	元件判别错一次		
			C	元件判别错两次		
			D	检测方法不正确或元件不能判别		
2	元件安装接线、焊接：按救护车报警电路图进行焊接、安装	30	A	按原理图焊接准确，导线焊接布线走向如图，焊点光洁质量良好		
			B	导线焊接原理准确但走线走向歪斜或有误，经提示自行修正返工一次；焊接质量较好		
			C	导线焊接原理准确但走线走向歪斜或有误，经提示自行修正返工两次；焊接质量尚可		
			D	导线焊接原理不准确，且经提示不能自行修正；或焊接质量差		
3	通电调试	25	A	通电调试，完全正确		
			B	调试未达到要求，能自行修改后结果基本正确		
			C	调试未达到要求，经提示一次后修改结果基本正确		
			D	通电调试失败或未能通电调试		
4	书面答题	20	A	回答问题完全正确		
			B	回答基本正确，有一处错误		
			C	回答基本正确，有两处错误		
			D	不能回答或回答问题完全错误		
5	安全操作，无事故发生	10	A	安全文明生产，操作规范，穿电工鞋		
			B	操作规范，未穿电工鞋		
			C	未经允许擅自通电，未造成设备损坏		
			D	不能文明生产，不符合操作规程，带电接、拆线		

考评员(签名):

等 级	A(优)	B(良)	C(及格)	D(较差)
比 值	1.0	0.8	0.6	0.2

“评价要素”得分=配分×等级比值

传感器及 PLC 应用课程标准

【课程名称】

传感器及 PLC 应用。

【适用专业】

中等职业学校船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业。

1. 前言

1.1 课程性质

本课程是船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业的一门必修专业课程。其功能是使学生掌握常用传感器的基本知识和 PLC 技术的基本应用技能。它是船舶电工技术和船舶电子技术的后续课程,也是学生学习其他后续专业课程的基础。

1.2 设计思路

本课程的总体设计思路是遵循学以致用原则,参照船舶电工国家职业标准,根据企业船舶电气工作任务,以船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业中传感器及 PLC 应用的相关工作任务为依据设置本课程。以工作任务为引领,通过工作任务整合相关知识、技能与态度,将本课程设计为任务引领型课程。

课程内容选取紧紧围绕完成传感器及 PLC 应用课程所需的知识和技能培养目标,并融入船舶电工职业资格鉴定四级的相关要求。

课程结构以传感器及 PLC 应用技术中的典型控制线路为对象进行设计,包含 PLC 硬件组成分析、PLC 基本指令识读和程序编制、PLC 控制装置调试运行、传感器应用四个工作任务。

本课程建议为 90 学时。

2. 课程目标

通过本课程的学习,学生基本具备 PLC 编程和调试的应用能力,并能对典型的

继电器控制电路用 PLC 控制器进行编程运行操作,达到船舶电工岗位四级职业标准的 PLC 编程和应用要求,在完成本课程的相关工作任务中培养学生善于思考、勤于分析、认真细致的职业素养和勇于创新意识,并在此基础上实现以下职业能力培养目标。

- 能对 PLC 硬件组成进行分析。
- 能识读 PLC 的基本指令并编制相关程序。
- 能用经验设计法编制典型控制程序。
- 能用编程软件进行编程调试运行。
- 能识读常用传感器。

3. 课程内容与要求

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
1. PLC 硬件组成分析	1. PLC 结构类型识别 ● 能识别单元式 PLC 结构。 ● 能识别模块式 PLC 结构。 ● 能识别叠装式 PLC 结构	1. PLC 的工作原理 ● 辨认 PLC 的结构图。 ● 理解 PLC 循环扫描工作原理。 2. PLC 的性能指标 ● 说出输入/输出点数。 ● 举例说明应用程序的存储容量。 ● 了解 PLC 的扫描速度。 ● 理解 PLC 编程语言及指令功能。 3. 继电器控制电路 ● 概述三相异步电机正反转控制电路工作过程。 ● 概述三相异步电机 Y-Δ启动控制电路工作过程	20
	2. FX2N 面板功能识读 ● 能识读电源输入等各排列端子。 ● 能判断输入/输出器件接入方法的正确性。 ● 能判断输出器件接入方法的正确性。 ● 能判断通讯线接入方法的正确性。 ● 能辨认指示灯的工作状态	4. FX2N PLC 的软继电器功能 ● 说出各类软继电器的数量、符号表示含义及使用方法。 ● 概述输入继电器分类接线方法。 ● 概述输出继电器分类接线方法。 5. FX2N PLC 的用户程序和编程语言种类 ● 理解监控和用户程序。 ● 列举编程语言的种类	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
2. PLC 基本指令识读和程序编制	1. PLC 基本指令识读 ● 能正确识读基本指令。 ● 能正确识读触点类指令。 ● 能正确识读线圈输出类指令	1. FX2N 基本指令 ● 说出 LD、LDI、OUT 指令的含义及功能。 ● 说出 AND、ANI、OR、ORI 指令的含义及功能。 ● 说出 ORB、ANB 指令的含义及功能。 ● 说出 MPS、MRD、MPP 指令的含义及功能。 ● 理解 MC、MCR 指令的含义。 ● 理解 SET、RST 指令的含义。 ● 理解 PLS、PLF 指令的含义。 ● 说出 NOP、END 指令的含义及功能	30
	2. 控制电路程序编制 ● 能编制双速锚机启动控制程序。 ● 能编制互为备用泵自动转换启动控制程序。 ● 能编制航行灯、信号灯控制程序。 ● 能编制锅炉控制程序。 ● 能达到船舶电工(四级)“PLC 应用技术”的考核要求	2. 常用继电器控制电路原理 ● 简述双速锚机启动控制线路工作原理。 ● 概述互为备用泵自动转换启动控制线路工作原理。 ● 简述航行灯、信号灯控制线路工作原理。 ● 说出锅炉工艺过程及控制要求。 3. 经验设计法编制程序步骤 ● 归纳、说明经验设计法要点。 ● 举例说明经验设计法编程步骤	
3. PLC 控制装置调试运行	1. PLC 控制装置调试 ● 能完成 FX2N 编程软件的安装。 ● 能使用编程软件及基本指令进行编程操作。 ● 能完成 PLC 控制装置程序调试操作	1. PLC 控制装置的调试步骤与方法 ● 记住 SWOPC - EXGP/WIN - C 软件安装步骤。 ● 说出编程软件的操作使用方法。 ● 概述梯形图和语句表的编程方法。 ● 记住应用程序下载到 PLC 控制器的步骤与方法	10
	2. PLC 控制装置运行 ● 能完成 PLC 控制装置程序的监控运行操作	2. PLC 控制装置的运行步骤与方法 ● 说明程序的监控运行步骤与方法	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
4. 传感器应用	1. 传感器种类辨认 ● 能辨认传感器的种类	1. 传感器的工作原理 ● 简述传感器工作原理。 ● 列举传感器按输出信号性质的分类方法。 ● 说出传感器的一般安装方法	30
	2. 电阻应变式传感器安装与测量 ● 能根据船舶安装工艺要求完成电阻应变式传感器的安装。 ● 能按照传感器的测量工艺要求完成电阻应变式传感器的测量	2. 电阻应变式传感器工作原理 ● 概述电阻应变式传感器工作原理。 ● 了解电阻应变片结构。 ● 列举测量电路的计算方法。 3. 电阻应变式传感器的功能 ● 概述应变式荷重传感器的功能。 ● 概述应变式压力传感器的功能。 ● 概述应变式加速度传感器的功能	
	3. 热电阻式传感器安装与测量 ● 能根据船舶安装工艺要求完成热电阻式传感器的安装。 ● 能按照传感器的测量工艺要求完成热电阻式传感器的测量	4. 热电阻式传感器工作原理 ● 理解热电阻的温度特性。 ● 说出热敏电阻的温度特性。 5. 热电阻式传感器的功能 ● 理解热电阻温度计功能。 ● 理解热电阻流量计功能。 ● 说出热敏电阻功能	

4. 教学活动设计参考

教学活动	教学活动内容描述	涉及的任务	参考学时
教学活动一： PLC 双速锚机启动控制线路编程、调试	1. 教师引入活动主题,向学生明确 PLC 双速锚机启动控制线路编程、调试的活动目标、程序。 2. 教师演示双速锚机控制线路启动停止及速度转换操作,分析线路工作原理及各工况转换条件。强调操作过程中的重点、难点。 3. 教师布置任务。 4. 每位学生根据任务要求独立进行编制 PLC 控制梯形图及计算机输入操作,在监控状态下调试,并完成 PLC 控制双速锚机的模拟运行。 5. 教师巡回指导,并对个别学生进行辅导,最后根据学生操作情况进行归纳总结	船舶电工(四级)考核电路	4

续 表

教学活动	教学活动内容描述	涉及的任务	参考学时
教学活动二： PLC 控制航行灯线路编程、调试	1. 教师引入活动主题,向学生明确 PLC 控制航行灯线路编程、调试的活动目标、程序。 2. 教师演示航行灯控制线路工况,分析线路工作原理。强调操作过程中的重点、难点。 3. 教师布置任务。 4. 每位学生根据任务要求独立进行编制 PLC 控制梯形图及计算机输入操作,在监控状态下调试,并完成航行灯控制线路的模拟运行。 5. 教师巡回指导,并对个别学生进行辅导,最后根据学生操作情况进行归纳总结	船舶电工(四级)考核电路	4

5. 实施建议

5.1 教材编写建议

(1) 依据本课程标准编写教材,教材应充分体现任务引领、实践导向的课程设计思想。

(2) 以“工作任务”为主线来设计教材,结合职业技能鉴定要求,以岗位需要即“必需、够用”为原则来确定教学内容,根据完成专业教学任务的需要组织教学内容。

(3) 教材应体现实用性、先进性,要反映本专业的新工艺、新技术、新知识,教学活动的选择和设计要体现船舶行业的特点。

(4) 教材文字表述要精练、准确,内容展现应做到图文并茂,力求易学、易懂,活动设计要具体、可操作。

5.2 教学建议

(1) 在教学过程中,应立足于加强学生实际操作能力的培养,采用任务引领、项目教学的方法,提高学生的学习兴趣,激发学生的成就感。

(2) 在教学过程中,教师示范和学生分组操作训练、学生提问和教师解答有机结合,通过“教”与“学”的师生互动,使学生能熟练使用编程软件,编制相关程序,调试程序,监控运行。

(3) 在教学过程中,要运用多媒体仿真软件及模拟装置直观演示教学内容。

5.3 教学评价建议

(1) 以学习目标为评价标准,采用阶段评价、目标评价、理论与实践一体化评价模式。

(2) 关注评价的多元化,结合课堂提问、学生作业、平时测验、实验实训、技能竞赛及考试情况,综合评定学生成绩。

(3) 应注重对学生动手能力和在实践中分析问题、解决问题能力的考核,对在学习和应用上有创新的学生应给予特别鼓励,综合评价学生的能力。

5.4 资源利用

(1) 注重实训指导手册和实训教材的开发和应用。

(2) 注重多媒体教学资源库、多媒体教学课件和多媒体仿真软件等现代化教学资源的开发和利用,以提高课程资源的利用率。

(3) 充分运用学校的实训设施设备,将理论教学与实训技能训练合二为一,满足学生综合职业能力培养的要求。

船舶概论课程标准

【课程名称】

船舶概论。

【适用专业】

中等职业学校船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业。

1. 前言

1.1 课程性质

船舶概论是中等职业学校船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业的一门专业课程,也是该专业的一门专业必修课程,其功能是使学生掌握船舶的基础知识、基础理论,为学生学习船舶电气安装、调试等专业课程作铺垫。

1.2 设计思路

根据船舶电气专业对船舶知识的需求,结合现代船舶建造工艺的发展现状,选取相关学习主题为依据设置本课程。

本课程是一门以知识传授为主的课程。课程内容的选取紧紧围绕完成本专业学生所必须掌握的基础知识和理论目标。

课程结构包括海洋与船舶、军用舰船和民用船舶的用途与特点、船舶形状与航行性能、船舶建筑与结构、船舶动力装置、船舶设备系统与航海仪器、现代造船工艺七个学习主题。

本课程建议总学时为 45 学时。

2. 课程目标

本课程通过课堂讲授和企业参观等教学环节,使学生初步掌握船舶种类、尺度和性能、船舶结构、船舶设备的基础知识,掌握船舶建造工艺和流程,了解船舶建造专业术语和名称。通过学习,激发学生学习船舶知识的兴趣,为学好本专业的其他相关课程打下基础。

3. 课程内容与要求

学习主题	课程内容与教学要求	参考学时
1. 海洋与船舶	1. 海洋 ● 简述海洋的分布。 ● 说出海洋对船舶运输的重要性	4
	2. 中国航海与造船 ● 概述中国航海与造船的发展史	
	3. 船舶分类 ● 归纳、说明船舶分类的标准。 ● 简述各类船舶的用途、特点、性能及装备	
2. 军用舰船和民用船舶的用途与特点	1. 军用舰船 ● 简述海军的战略地位。 ● 列举作战舰艇和辅助舰船的种类。 ● 说出现代海军主要作战舰艇的使命任务、性能特征及其主要的设备和武器	4
	2. 民用船舶 ● 归纳、说明各类运输船舶的分类方法和用途特点。 ● 简述各类海洋开发船舶的作用。 ● 列举特殊性能船艇的分类方法和用途特点	
3. 船舶形状与航行性能	1. 船舶主尺度 ● 记住各船舶主尺度及其含义。 ● 说出各船型系数及其含义。 ● 简述主尺度比对船舶性能的影响	8
	2. 船体型线图 ● 记住三个基本投影面及其在船体图中的作用。 ● 简述型值的表示方法及型值表的作用	
	3. 船舶航行性能指标 ● 列举各种船舶航行性能指标。 ● 简述各种船舶航行性能指标对船舶性能的影响	
	4. 船舶使用性能指标 ● 列举各种船舶使用性能指标。 ● 简述各种船舶使用性能指标对船舶性能的影响	
4. 船舶建筑与结构	1. 船舶建筑及舱室配置 ● 说出船舶建筑的组成形式。 ● 简述船舶舱室的配置	8

续 表

学习主题	课程内容与教学要求	参考学时
4. 船舶建筑与结构	2. 船体结构 ● 记住船体主要构件的名称。 ● 简述板架结构的构成特点和作用。 ● 列举常用的船体材料	8
	3. 船体强度 ● 说出纵总强度的定义及受力情况。 ● 说出横向强度的定义及受力情况。 ● 说出局部强度的定义及受力情况	
	4. 主船体结构 ● 说出各种外板名称及符号。 ● 简述船底结构的组成形式和作用。 ● 概述舷侧结构的组成形式和作用 ● 列举甲板结构的组成形式和作用。 ● 说出水密舱壁结构的组成形式和作用。 ● 简述船舶首尾端结构的组成形式和作用	
	5. 上层建筑结构 ● 简述上层建筑受力情况。 ● 说出上层建筑型式与结构特点	
5. 船舶动力装置	1. 动力装置含义和组成 ● 简述船舶动力装置的含义。 ● 列举船舶动力装置的组成	8
	2. 船舶动力装置的类型 ● 列举船舶动力装置的类型。 ● 简述船舶动力装置工作原理	
	3. 船舶柴油机 ● 说出柴油机的组成结构。 ● 记住柴油机常用术语及型号识别方法。 ● 简述柴油机的工作原理	
	4. 船舶轴系与传动型式 ● 说出船舶轴系的组成形式及其工作任务。 ● 列举各种传动型式的类型和特点	
	5. 船舶辅助装置和辅助机械 ● 列举船舶辅助装置的类型和用途。 ● 简述船舶辅助机械的类型和用途	

续 表

学习主题	课程内容与教学要求	参考学时
6. 船舶设备系统与航海仪器	1. 舵设备 ● 简述舵设备的组成。 ● 列举舵设备的各种型式、特点和作用	9
	2. 锚泊及系泊设备 ● 简述锚泊设备的组成。 ● 列举各种锚泊设备的特点和作用。 ● 简述系泊设备的组成。 ● 列举各种系泊设备的特点和作用	
	3. 装卸设备 ● 列举各种装卸设备的类型、特点和作用。 ● 概述舱口盖的型式、特点和作用	
	4. 船舶救生设备 ● 简述船舶救生设备的要求。 ● 列举船舶救生设备种类和使用特点	
	5. 船舶系统 ● 简述各船舶系统的功能。 ● 列举各船舶系统的分类与组成形式	
	6. 航海仪器 ● 概述航海仪器的作用。 ● 列举常用航海仪器的类型和使用特点	
7. 现代造船工艺	1. 现代造船模式 ● 说出一体化造船模式的特点。 ● 概述船舶设计模式的发展过程。 ● 简述船舶生产设计的作用和内容	4
	2. 船舶建造工艺 ● 列举现代造船工艺流程。 ● 简述船舶试验内容和要求	

4. 教学活动设计参考

教学活动	教学活动内容描述	涉及的主题	参考学时
教学活动一： 船体结构及 构件纸制模 型制作	1. 教师引入活动主题,向学生明确船体结构及构件纸制模型制作活动的目标、程序。 2. 教师用 PPT 演示各类船舶的外型和用途,介绍典型船舶结构。 3. 教师演示纸制模型的制作过程,强调制作过程中的重点、难点。 4. 分发材料,发放任务单。 5. 学生每 4 人一组,根据教师提供的材料和任务单进行制作,结合教材资料,熟悉船体结构及构件。 6. 教师巡回指导,对个别学生进行辅导。 7. 各组选出优秀作品,进行总结,比对,汇报评价意见,教师总结要点	船体结构及 构件	4
教学活动二： 现代造船工 艺参观	1. 教师引入活动主题,向学生明确活动目标、程序。 2. 学生每 10 人一组,发放任务单。 3. 学生结合教材知识,在教师带领下针对任务单要求进行企业参观活动。 4. 教师现场讲解,并对学生提出的问题进行解答。 5. 各组学生按任务单要求撰写参观小结。 6. 各组选出优秀小结,进行总结,比对,汇报评价意见,教师总结要点	现代造船工艺	4

5. 实施建议

5.1 教材编写建议

(1) 本课程是本专业的基础课程,教材应以必要的基础理论和知识为主,强调实用性。

(2) 教材应充分考虑中职学生认知水平,针对中职学生知识结构特点,对概念、定义的描述要通俗易懂。

(3) 教材应反映船舶制造的新工艺、新技术、新知识,教学活动的选择和设计结合课程特点要直观、生动。

(4) 教材文字表述要精练、通俗,内容展现应做到图文并茂,力求易学、易懂。

5.2 教学建议

(1) 在教学过程中,应采用多媒体、图片、录像、模型等各种手段激发学生对船舶制造知识的兴趣,培养学生学习热情。

(2) 在教学过程中,部分章节可结合企业实际生产的船型进行介绍,包括船型、尺度、新工艺、新流程等,以加深学生的理解。

(3) 在教学过程中,可有选择性地安排学生参观企业生产现场,并按照学习任务让学生撰写参观小结。

(4) 在教学过程中,要及时关注船舶制造的新工艺、新标准、新材料的发展趋势,适时调整教学内容。

5.3 教学评价建议

(1) 以学习水平为评价标准,采用阶段评价和终期评价的评价模式。

(2) 关注评价的多元化,结合课堂提问、学生作业、平时测验、参观小结及考试情况,综合评定学生成绩。

5.4 资源利用

(1) 充分利用中职教育系统中多媒体教学资源库、多媒体教学课件等现代化教学资源,以提高本课程教学效果。

(2) 充分利用校企合作优势,积极组织学生参观造船企业,提高学生对船舶建造的感性认识。

船舶电气安装课程标准

【课程名称】

船舶电气安装。

【适用专业】

中等职业学校船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业。

1. 前言

1.1 课程性质

船舶电气安装是中等职业学校船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业的一门专业必修课程,其功能是使学生掌握船舶电气安装技术方面必要的专业知识和基本技能,达到船舶电工职业资格四级的鉴定要求,同时能具备船舶电气安装的工作能力。本课程是船舶电工技术、船舶概论的后续课程,也是船舶电气调试的前期课程。

1.2 设计思路

本课程的总体设计思路是遵循学以致用原则,参照船舶电工国家职业标准,根据企业船舶电气工作任务,以船舶电气安装技术应用为依据设置本课程。以工作任务为引领,通过工作任务整合相关知识、技能与态度,将本课程设计为任务引领型课程。

课程内容的选取紧紧围绕完成船舶电气安装技术的职业能力培养,引导学生通过“做中学”,加深对专业知识的理解和技能应用,使学生具备职业生涯发展的需要和能力,快速适应工作岗位。同时充分考虑本专业中职生对相关理论知识的需要,融入船舶电工职业资格鉴定的相关内容要求。

课程结构以船舶电气安装工作任务为线索设计,包括船舶电气建造工艺文件和电气施工图纸阅读、电气施工内场准备、电缆安装件安装、船舶电气设备支架和基座安装、船舶电气接地安装、船舶电缆敷设、船舶电缆紧固和密封、船舶房舱电气设备安装、船舶露天甲板电气设备安装、船舶机械处电气设备安装、船舶特殊场所电气安装、船舶电气设备接线十二个工作任务。

本课程建议为 210 学时。

2. 课程目标

通过任务引领、项目教学,使学生能掌握船舶电气安装技能和必要的理论知识,具备船舶电气中级的安装施工能力,建立安全操作意识,培养良好的职业道德和吃苦耐劳的精神,为其职业能力发展奠定良好的基础。

- 熟悉本专业的电气施工安全规范及规章制度,会安全操作电气施工作业及触电急救。
- 能读懂电气施工图和电气相关图纸,能按图施工操作。
- 能独立进行船舶电气安装件的施工和安装。
- 能进行船舶电缆的正确敷设和电缆孔密封工作。
- 能在全船进行电气设备的安装。
- 能正确使用常用电工工具和电工仪表及仪器。
- 能按工艺要求进行船用电缆的切割、剥线及接线操作。
- 能正确进行电气设备的接线。

3. 课程内容与要求

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
1. 船舶电气建造工艺文件和电气施工图纸阅读	1. 船级社建造规范查阅 ● 能查阅船级社建造规范	1. 船级社建造规范 ● 了解各国船级社船舶电气建造规范	20
	2. 船舶电气安装相关图纸识读 ● 能识读船体总布置图、船体分段结构图。 ● 能识读系泊设备布置图,救生设备布置图。 ● 能识读绝缘布置图、防火区域划分图、房舱布置图	2. 船体相关图纸 ● 辨认船体总布置图、船体分段结构图。 3. 机装相关图纸 ● 辨认系泊设备布置图,救生设备布置图。 4. 舾装相关图纸 ● 辨认绝缘布置图、防火区域划分图、房舱布置图	
	3. 电装施工图纸识读 ● 能识读船舶电气系统图。 ● 能识读船舶电气设备布置图。 ● 能识读船舶电装生产图。 ● 能识读船舶电缆表册。 ● 能识读船舶电气接线图	5. 电装施工图纸 ● 辨认电气系统图,包括:电力系统图,照明系统图,内部通讯系统图,自动化和监控系统图,航行和无线电系统图。 ● 理解电气设备布置图。	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
1. 船舶电气建造工艺文件和电气施工图纸阅读		6. 电装生产图 ● 辨认综合电装图,导电系统图等。 7. 电缆表册 ● 理解电缆表册。 8. 电气接线图 ● 记住系统接线图,原理接线图,设备接线图	20
2. 电气施工内场准备	1. 船舶电工安装材料选用、加工和备料 ● 能选用常用船舶电工安装材料。 ● 能按电装图进行加工、备料	1. 船舶电工材料的种类 ● 列举常用电工材料的种类。 ● 列举电气安装件的种类。 2. 电气安装件加工和备料工艺 ● 简述电气安装件加工工艺。 ● 简述电气安装件备料工艺	8
	2. 电工工具和仪表使用 ● 能使用常用电工工具。 ● 能使用常用电工仪表	3. 工具仪表使用方法 ● 概述常用电工工具使用方法。 ● 概述常用电工仪表使用方法	
3. 电缆安装件安装	1. 电缆贯穿件安装 ● 能按工艺要求,按图定位开孔和安装。 ● 能配合电焊工进行烧焊	1. 电缆贯穿件安装工艺 ● 归纳、说明电缆贯穿件的类型和规格。 ● 概述电缆贯穿件安装方法	12
	2. 电缆支承件安装 ● 能按工艺要求,按图定位安装。 ● 能配合电焊工进行烧焊	2. 电缆支承件安装工艺 ● 归纳、说明电缆支承件的类型和规格。 ● 概述电缆支承件安装方法	
4. 船舶电气设备支架和基座安装	1. 船舶电气设备支架安装 ● 能按图纸正确选用船舶电气设备支架。 ● 能按图纸正确进行船舶电气设备支架的安装	1. 电气设备支架的安装工艺 ● 归纳、说明电气设备支架的型号和规格。 ● 说出电气设备支架安装工艺。 ● 概述电气设备支架安装方法	12
	2. 船舶电气设备基座安装 ● 能按图纸正确选用船舶电气设备基座。 ● 能按图纸正确安装船舶电气设备基座	2. 船舶电气设备基座安装工艺 ● 归纳、说明船舶电气设备基座型号和规格。 ● 说出船舶电气设备基座的安装工艺。 ● 概述电气设备基座的安装方法	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
5. 船舶电气接地安装	1. 船舶电气设备接地 ● 会对船舶电气照明设备进行接地操作。 ● 会对船舶电气控制箱设备进行接地操作。 ● 会对船舶电机设备进行接地操作	1. 接地种类和接地规范 ● 了解船舶电气接地规范和要求。 ● 列举船舶电气接地种类。 2. 船舶电气设备接地工艺 ● 说出船舶电气设备接地工艺。 ● 概述船舶电气设备接地方法	12
	2. 船舶电缆接地 ● 会对船舶电力电缆进行接地操作。 ● 会对船舶通讯电缆进行接地操作	3. 船舶电缆接地工艺 ● 说出船舶电缆接地工艺。 ● 概述船舶电缆接地方法	
6. 船舶电缆敷设	1. 船舶主干电缆敷设 ● 能识别电缆规格、型号及用途。 ● 能识读船舶主干电缆走向图及主干电缆管线图。 ● 能配合完成船舶主干电缆敷设。 ● 能配合核对船舶主干电缆敷设	1. 船舶主干电缆的敷设方法 ● 了解船舶电缆的基本知识。 ● 说出船舶电缆敷设的相关规范标准及工艺。 ● 概述船舶主干电缆的敷设方法	18
	2. 局部电缆敷设 ● 能根据局部电缆表册进行敷设。 ● 能核对局部电缆敷设的正确性	2. 船舶局部电缆的敷设方法 ● 说出局部电缆敷设的相关规范标准及工艺。 ● 概述船舶局部电缆的敷设方法	
7. 船舶电缆紧固和密封	1. 船舶电缆紧固 ● 能根据工艺要求整理、紧固船舶电缆。 ● 会使用各种电缆紧固工具和正确选用紧固件	1. 船舶电缆的整理和紧固工艺 ● 列举船舶电缆的紧固件种类和紧固工具使用方法。 ● 说出船舶电缆的整理工艺。 ● 说出船舶电缆的紧固工艺	12
	2. 船舶电缆密封 ● 能使用各种电缆密性材料及相应工具密封电缆孔。 ● 能完成电缆孔密性试验	2. 船舶电缆的密封工艺 ● 说出电缆密性相关规范、标准及工艺。 ● 归纳、说明船舶各种电缆密性材料的型号、规格及用途。 ● 说明船舶电缆的密封步骤。 ● 说明船舶电缆孔密性试验步骤	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
8. 船舶房舱电气设备安装	1. 照明器具安装 能安装房舱顶灯、壁灯、镜灯等照明器具	1. 船舶房舱电气设备安装工艺和方法 - 列举船舶房舱照明器具种类。 - 说出船舶房舱电气设备安装的工艺要求。 - 概述船舶房舱照明器具的安装方法	28
	2. 船舶房舱电气设备安装 - 能完成房舱开关、插座、风扇等小型设备的安装。 - 会配合安装驾驶室控制箱、控制台等大、中型电气设备的安装。 - 能配合其他工种拆装电气设备	2. 船舶房舱电气设备安装工艺和方法 - 列举船舶房舱电气设备种类。 - 说出船舶房舱电气设备安装的工艺要求。 - 概述房舱电气设备的安装和拆装方法	
9. 船舶露天甲板电气设备安装	1. 船舶露天甲板设备安装 - 能完成室外照明器具的安装。 - 能完成室外电气设备的安装。 - 能完成航行灯、信号灯的安裝。 - 能完成通讯导航设备天线的安装	1. 船舶露天甲板电气设备安装方法和工艺 - 说出室外照明器具的安装方法和工艺。 - 概述室外电气设备的安装方法。 - 说出航行灯、信号灯的安裝方法和工艺。 - 说出通讯导航设备天线的安裝方法和工艺	22
	2. 甲板电气设备安装 - 能配合安装锚机、绞缆机等电气设备。 - 能配合安装船舶起重电气设备。 - 能配合安装舵机电气设备	2. 甲板电气设备的类型 - 列举锚机、绞缆机、起重、舵机等电气设备的类型。 - 了解锚机、绞缆机、起重、舵机等电气设备的结构。 3. 甲板电气设备的安裝工艺 - 说出锚机、绞缆机电气设备的安裝工艺。 - 说出起重电气设备的安裝工艺。 - 说出舵机电气设备的安裝工艺	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
10. 船舶机械处所电气设备安装	机械处所电气设备安装 ● 能安装船舶机械处照明器具。 ● 能安装机械处分电箱、启动箱等控制设备。 ● 能安装报警装置、信号装置、船内通讯装置。 ● 能安装分电箱、启动箱等控制设备。 ● 能配合安装机舱大、中型电气设备	船舶机械处所电气设备的安装工艺和方法 ● 说出船舶机械处所电气设备安装的工艺要求。 ● 概述船舶机械处所照明器具的安装方法。 ● 概述分电箱、启动箱等控制设备的安装方法。 ● 说出报警装置、信号装置、船内通讯装置的安装方法。 ● 概述大、中型电气设备的安装方法	18
11. 船舶特殊场所电气设备安装	1. 蓄电池场所电气设备安装 ● 能安装蓄电池场所照明器具。 ● 能安装蓄电池场所照明控制设备。 ● 能正确安装蓄电池设备	1. 蓄电池场所电气设备的安装工艺和方法 ● 概述蓄电池场所照明器具安装的工艺要求。 ● 说出蓄电池场所照明器具的安装方法。 ● 概述蓄电池安装的工艺要求。 ● 说出蓄电池的安装方法	24
	2. 浴室等场所电气设备安装 ● 能安装浴室等场所照明器具。 ● 能安装浴室等场所照明控制设备	2. 浴室等场所电气设备的安装工艺和方法 ● 概述浴室等场所照明器具安装的工艺要求。 ● 说出浴室等场所照明器具的安装方法	
	3. 油漆间、油舱场所电气设备安装 ● 能安装油漆间、油舱等场所照明器具。 ● 能安装油漆间、油舱等场所照明控制设备	3. 油漆间、油舱场所电气设备的安装工艺和方法 ● 概述油漆间、油舱场所照明器具安装的工艺要求。 ● 说出油漆间、油舱场所照明器具的安装方法。	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
12. 船舶电气设备接线	1. 船舶电缆切割和进线 ● 会使用专用工具对船舶电缆进行切割、剥线	1. 船舶电气设备电缆切割工艺 ● 推断电缆引入设备的弯曲半径。 ● 概述电缆引入设备及紧固方法。 ● 说出电缆切割的方法。 ● 列举电缆切割专用工具使用方法	24
	2. 船舶电气设备进线 ● 会进行设备填料函进线。 ● 会进行设备开孔进线。 ● 能完成通讯导航接插件进线。 ● 能完成电缆接地密封	2. 船舶电气设备电缆进线工艺 ● 说出船舶电气设备填料函进线工艺。 ● 概述设备开孔进线工艺。 ● 概述通讯导航接插件进线工艺。 ● 概述电缆接地密封工艺	
	3. 船舶电气设备接线 ● 能实施电缆芯线端头切割。 ● 能实施芯线端头铜接头工艺处理。 ● 能实施接插件插头、插座的接线。 ● 能按图对芯线端头加标记套管。 ● 能正确使用接线工具	3. 船舶电气设备接线工艺 ● 说出芯线整理和捆扎的工艺要求。 ● 列举芯线端头的类型和分类。 ● 说出压接工具种类和使用工艺要求。 ● 归纳、说明芯线端头铜接头的工艺处理方法。 ● 说出接插件插头、插座的接线工艺。 ● 说出电气设备接线工艺和要求	

4. 教学活动设计参考

教学活动	教学活动内容描述	涉及的任务	参考学时
教学活动一： 船舶成束(5~6根)电缆的敷设	1. 教师引入活动主题,向学生明确船舶成束(5~6根)电缆敷设的活动目标。 2. 教师用 PPT 演示船舶成束(5~6根)电缆敷设的过程,组织学生参观电缆敷设样板现场,向学生强调操作过程中的重点、难点。 3. 学生每两人一组,按导电系统图进行电缆备料,按导电系统图工艺流程进行电缆敷设,按工艺要求进行电缆紧固。 4. 教师巡回指导,并对个别学生进行辅导。 5. 学生互相评分。 6. 教师综合评分。 7. 教师归纳小结	船舶成束电缆敷设紧固	4

续 表

教学活动	教学活动内容描述	涉及的任务	参考学时
教学活动二： 船舶磁力启动箱的安装	1. 教师引入活动主题,向学生明确船舶磁力启动箱安装的活动目标。 2. 教师用 PPT 演示船舶磁力启动箱安装的过程,组织学生参观实物现场,强调操作过程中的重点、难点。 3. 学生每两人一组、按照船舶磁力启动箱的安装图进行备料、安装、紧固。 4. 教师巡回指导,并对个别学生进行辅导。 5. 学生互相评分。 6. 教师综合评分。 7. 教师归纳小结	船舶磁力启动箱的安装	4

5. 实施建议

5.1 教材编写

(1) 依据本课程标准编写教材,教材应充分体现任务引领、实践导向的课程设计思想。

(2) 以“工作任务”为主线设计教材,结合职业技能鉴定要求,以岗位需要即“必需、够用”为原则确定教学内容,根据完成专业教学任务的需要组织教材内容。

(3) 教材应体现通用性、实用性、超前性,要反映本专业的新工艺、新技术、新知识,教学活动的选择和设计要具体、可操作。

(4) 教材文字表述要精练、准确,内容展现应做到图文并茂,力求易学、易懂。

5.2 教学建议

(1) 在教学过程中,不断完善和开发本课程的实训设备和课题,立足于加强学生实际操作能力的培养,采用任务引领、项目教学的方法,提高学生的学习兴趣,激发学生的成就感,培养吃苦耐劳精神。

(2) 在教学过程中,采用教师示范和学生分组操作训练、学生提问和教师解答有机结合,通过“教”与“学”的师生互动,使学生能掌握基本知识点和基本操作技能。

(3) 在教学过程中,要创设工作情境,如模拟船舶舱室、船舶电气安装实训操作平台、船舶电缆敷设操作平台等用于学生技能学习,同时紧密结合职业技能鉴定的考核要求,加强操作训练,使学生掌握船舶电气安装技术的操作技能和要求,提高学生的岗位适应能力。

(4) 在教学过程中,注重做中学,并充分运用实物、挂图、多媒体等教学手段直观演示教学内容。

(5) 在教学过程中,要及时关注船舶电气安装技术课程领域的新工艺、新技术、新设备的发展趋势,贴近企业生产现场,努力培养学生的职业能力和创新精神。

5.3 教学评价

(1) 以学习目标为评价标准,采用阶段评价、目标评价、理论与实践一体化评价模式。

(2) 关注评价的多元化,结合基本技能实训操作、单元训练、技能竞赛及考试情况,综合评定学生成绩。

(3) 应注重对学生动手能力和在实践中分析问题、解决问题能力的考核,对在船舶电气安装技术课程学习和应用上有创新的学生应给予特别鼓励,综合评价学生的能力。

5.4 资源利用

(1) 注重实训指导手册、实训教材和实训新课题的开发和应用。

(2) 注重中职学校多媒体教学资源库、多媒体教学课件和多媒体仿真软件及精品课程等现代化教学资源的利用和探索,努力实现跨学校多媒体资源的共享,以提高课程资源的利用率。

(3) 充分运用学校的实训设施设备,将理论教学与实训技能训练合二为一,满足学生综合职业能力培养的要求。

船舶电气调试课程标准

【课程名称】

船舶电气调试。

【适用专业】

中等职业学校船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业。

1. 前言

1.1 课程性质

船舶电气调试是中等职业学校船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业的一门专业课程,也是船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业的一门专业必修课程,其功能是学生掌握船舶电气调试方面必要的基础理论知识和基本技能。它是船舶电工技术和船舶电气安装的后续课程,也为学生学习船舶电气维修课程作铺垫。

1.2 设计思路

本课程的总体设计思路是遵循学以致用原则,参照船舶电工国家职业标准,根据企业船舶电气工作任务,以船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业中的电气调试操作相关工作任务为依据设置本课程。以工作任务为引领,通过工作任务整合相关知识、技能与态度,将本课程设计为任务引领型课程。

课程内容的选取紧紧围绕完成船舶电气调试所需的职业能力的培养,同时充分考虑本专业中职生对相关理论知识的需要,并融入船舶电工职业资格鉴定四级的相关要求。

课程结构以船舶电气调试操作中的典型电路为线索设计,包括船舶照明系统调试、船舶典型控制线路调试、甲板机械调试、发电机调试、船内通讯系统调试、船舶航行试验六个工作任务。

本课程建议为 180 学时。

2. 课程目标

通过本课程的学习,学生能够完成照明线路、降压启动器、双位自动控制启动器

和电动机的调试;能完成锚机、绞盘机、起货机的电气线路调试;能进行 250 kW 以下发电机的单机试验;能对船内通讯系统进行调试;能配合航行试验项目进行提交等相关技术操作,达到船舶电工岗位四级职业标准的相关要求。在完成本课程相关岗位的工作任务中培养学生勤于思考、善于分析以及注重团队合作的品质,使学生具有良好的道德品质、职业素养,具备从事船舶行业电气操作的吃苦耐劳精神,并在此基础上达到以下职业能力培养目标。

- 能完成照明线路调试。
- 能装接电动机基本控制线路。
- 能调试电动机基本控制线路。
- 能进行甲板机械电气设备的调试。
- 能进行 250 kW 以下发电机的单机试验。
- 能对船内通讯系统进行调试。
- 能配合船舶航行试验项目进行提交等相关技术操作。

3. 课程内容与要求

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
1. 船舶照明系统调试	1. 船舶照明光源种类和灯具形状识别 ● 能根据外部形状识别各种船用灯具。 ● 能正确选用合适的船用照明灯具	1. 照明灯具的形状、特点和安装要求 ● 辨认常用灯具的形状、特点。 ● 说出灯具在不同安装场合的要求。 2. 照明灯具的使用要求 ● 简述照明灯的工作原理。 ● 说出照明灯使用要求。 3. 照明灯具的防护形式 ● 概述灯具防护的目的。 ● 辨认各种防护灯具的形状。 ● 说出防护灯具在不同安装场合的要求	20
	2. 船舶照明系统电路装接 ● 能安装白炽灯照明线路。 ● 能安装日光灯照明线路。 ● 能安装航行灯照明线路。 ● 能安装信号灯照明线路	4. 船舶照明系统的配电方式 ● 辨认正常照明、应急照明、小应急照明、低压行灯、航行灯系统组成形式。 ● 说出船舶照明原理图上各种电气符号含义。 ● 概述船舶照明系统的工作原理。 5. 船舶照明系统装接的步骤与方法 ● 说明船舶照明系统装接的步骤与方法	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
1. 船舶照明系统调试	3. 船舶照明系统调试 ● 能正确使用各种测量仪表。 ● 能调试白炽灯照明线路。 ● 能调试日光灯照明线路。 ● 能调试航行灯照明线路。 ● 能调试信号灯照明线路	6. 兆欧表的使用方法 ● 记住兆欧表面板组成,说出各个按钮的名称作用及使用方法。 7. 船舶照明系统通电检查方法 ● 说明绝缘检查、短路检查、断路检查、接线错误检查的步骤与方法	20
	4. 船舶照明系统故障排除 ● 会检测和判断船舶照明系统的常见故障,并能采用正确方法予以排除	8. 船舶照明系统常见故障 ● 列举船舶照明系统常见故障。 ● 说出常见故障产生的原因及判断依据。 9. 船舶照明系统故障排除的一般方法 ● 举例说明船舶照明系统常见故障排除的方法	
2. 船舶典型控制线路调试	1. 船舶典型控制线路安装 ● 能按照降压启动原理图在电气安装线路板上进行内部接线。 ● 能根据工艺要求进行船舶电气降压启动电路、船舶双位自动控制电路、船舶备用泵自动转换启动器电路启动箱的安装。 ● 能按电气系统图进行船舶电气降压启动电路、船舶双位自动控制电路、船舶备用泵自动转换启动器电路启动箱的外部接线	1. 船舶电气的典型控制线路 ● 简述船舶电气降压启动电路、船舶双位自动控制电路、船舶备用泵自动转换启动器电路的工作原理。 ● 辨认船舶电气降压启动电路、船舶双位自动控制电路、船舶备用泵自动转换启动器电路的内部布置元件。 ● 概述船舶电气降压启动电路、船舶双位自动控制电路、船舶备用泵自动转换启动器电路的安装工艺。 ● 说出船舶电气降压启动电路、船舶双位自动控制电路、船舶备用泵自动转换启动器电路接线工艺要求	50
	2. 船舶典型控制线路调试 ● 能根据通电前的准备工作对船舶电气降压启动电路、船舶双位自动控制电路、船舶备用泵自动转换启动器电路进行检查。 ● 会正确使用万用表、兆欧表等仪表检测。 ● 能按工艺要求进行通电调试	2. 通电前的准备工作 ● 熟悉图纸,说出接线的正确方法。 ● 说出系统绝缘电阻测量方法。 ● 归纳、说明设备内部的清洁步骤。 3. 船舶电气降压启动电路、船舶双位自动控制电路、船舶备用泵自动转换启动器电路的通电调试方法 ● 概述船舶电气降压启动电路、船舶双位自动控制电路、船舶备用泵自动转换启动器电路的通电调试方法	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
2. 船舶典型控制线路调试	3. 船舶典型控制线路故障排除 ● 会检测和判断船舶电气降压启动电路、船舶双位自动控制电路、船舶备用泵自动转换启动器电路的常见故障,并能正确排除	4. 船舶典型控制线路的常见故障 ● 列举船舶电气降压启动电路、船舶双位自动控制电路、船舶备用泵自动转换启动器电路常见故障排除的方法。 5. 船舶电工(电气调试部分)四级鉴定考核要求 ● 列举船舶电工(电气调试部分)四级鉴定考核要求(具体评分标准见后)	50
3. 甲板机械调试	1. 甲板机械装置调试 ● 能根据通电前的准备工作对电动起锚系统机、起货机、舵机电路装置进行检查。 ● 会正确对起锚系统机装置进行空车试验。 ● 会正确对起锚系统机装置进行负荷试验。 ● 能根据初次通电调试的顺序对起货机电路进行调试。 ● 能按照调试的注意事项对起货机电路进行调试	1. 甲板机械装置的基本形式 ● 简述电动起锚系统机、起货机、舵机电路装置的工作原理。 ● 辨认电动起锚系统机、起货机、舵机电路装置的内部布置元件。 2. 通电前的准备工作 ● 熟悉图纸,说出接线的正确方法。 ● 说出系统绝缘电阻测量方法。 ● 归纳、说明设备内部的清洁步骤。 3. 电动起锚系统机、起货机、舵机电路装置的通电调试方法 ● 概述电动起锚系统机、起货机、舵机电路装置的通电方法。 ● 理解电动起锚系统机、起货机、舵机电路装置的工作特性,说出其工作条件和基本功用	50
	2. 甲板机械装置故障排除 ● 会检测和判断电动起锚系统机、起货机、舵机电路装置的常见故障,并能正确排除	4. 甲板机械装置的常见故障 ● 举例说明电动起锚系统机、起货机、舵机电路装置常见故障排除的方法。 5. 船舶电工(电气调试部分)四级鉴定考核要求 ● 列举船舶电工(电气调试部分)四级鉴定考核要求(具体评分标准见后)	
4. 发电机调试	1. 发电机识读 ● 能识读发电机的符号。 ● 能识读发电机上各种仪表。 ● 能正确识读充放电板的符号	1. 发电机的组成 ● 了解发电机的结构组成,说出各部分作用。 ● 列举发电机的保护装置类型。 ● 说出发电机的各种检测仪表类型。 2. 充放电板的组成 ● 了解充放电板的组成,说出各部分作用。 ● 概述充放电板的用途	16

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
4. 发电机调试	2. 发电机检测 ● 会使用万用表、兆欧表来判别设备的使用情况	3. 发电机的检测方法 ● 说出判别发电机冷态绝缘电阻是否具备通电的条件	16
	3. 发电机调试 ● 能正确使发电机建压。 ● 能使用万用表、电流表、兆欧表正确测量发电机的各项技术参数。 ● 能正确对发电机进行发热试验。 ● 能对发电机各项保护装置进行试验	4. 发电机的工作原理 ● 简述发电机的工作原理。 ● 说出发电机的调试方法。 ● 说出发电机发热试验的方法。 5. 发电机的运行分析 ● 理解发电机运行时的负载特性。 ● 归纳、说明发电机各保护装置的功能	
	4. 充放电板调试 ● 能对充放电板进行充电和放电试验	6. 充放电板的工作原理 ● 简述充放电板的工作原理。 ● 说出蓄电池的充电和放电方法	
5. 船内通讯系统调试	1. 船内通讯系统安装 ● 能根据工艺要求进行船舶声力电话、船舶传令钟、舵角指示器、机舱监视报警点安装。 ● 能按电气系统图进行船舶声力电话、船舶传令钟、舵角指示器、机舱监视报警点外部接线	1. 船内通讯系统的基本形式 ● 简述船舶声力电话、船舶传令钟、舵角指示器、机舱监视报警点的工作原理。 ● 归纳、说明船舶声力电话、船舶传令钟、舵角指示器、机舱监视报警点的分类和功能。 ● 说出船舶声力电话、船舶传令钟、舵角指示器、机舱监视报警点的安装工艺。 ● 概述船舶声力电话、船舶传令钟、舵角指示器、机舱监视报警点的接线工艺要求	40
	2. 船内通讯系统调试 ● 能根据通电前的准备工作对船舶声力电话、船舶传令钟、舵角指示器、机舱监视报警点进行检查。 ● 能按工艺要求进行通电调试	2. 通电前的准备工作 ● 熟悉图纸,说出接线的正确方法。 ● 说出系统绝缘电阻测量方法。 ● 归纳、说明设备内部的清洁步骤。 3. 船舶声力电话、船舶传令钟、舵角指示器、机舱监视报警点的通电调试方法 ● 归纳、说明船舶声力电话的常用类型和使用方法。 ● 列举监视报警点传感器的常用类型和功能。 ● 说出船舶传令钟、舵角指示器、机舱监视报警点通电的方法	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
5. 船舶通讯系统调试	3. 船舶内通讯系统故障排除 ● 会检测和判断船舶声力电话、船舶传令钟、舵角指示器、机舱监视报警点的常见故障,并能正确排除	4. 船舶内通讯系统的常见故障 ● 举例说明船舶声力电话、船舶传令钟、舵角指示器、机舱监视报警点常见故障排除的方法	40
6. 船舶航行试验	1. 电动起锚系统机装置航行试验 ● 能根据要求提交报验报告。 ● 能根据设计要求进行深水起锚、抛锚试验。 ● 会正确调整电磁制动器。 ● 能按要求测量并记录各种数据。 ● 会正确检测和判断航行试验过程中的故障,并能采用正确方法排除	1. 电动起锚系统机装置航行试验方法 ● 说出电动起锚系统机装置各类数据的记录与比较方法。 ● 列举提交报验的要求。 2. 电动起锚系统机装置调试的注意事项 ● 记住电磁制动器的调整方法。 3. 起锚系统机装置故障排除的一般方法 ● 举例说明起锚系统机装置航行试验常见故障排除的方法	4
	2. 舵机装置航行试验 ● 能根据设计要求在匀速航行时,进行手动操舵、随动操舵、自动操舵试验。 ● 能根据要求在主机全速倒车时,检查倒车操舵。 ● 会正确检测和判断航行试验过程中的故障,并能采用正确方法排除	4. 舵机装置航行试验方法 ● 说出舵机装置航行试验中各类数据的记录与比较方法。 ● 列举提交报验的要求。 ● 简述操舵试验中的操舵顺序。 5. 舵机装置故障排除的一般方法 ● 举例说明舵机装置航行试验常见故障排除的方法	

4. 教学活动设计参考

教学活动	教学活动内容描述	涉及的任务	参考学时
教学活动一: 船舶航行试验——电动起锚系统机、舵机的航行试验	1. 教师引入活动主题,向学生明确船舶航行试验的活动目标、程序。 2. 教师用 PPT 演示电动起锚系统机、舵机在船舶航行试验过程中的操作步骤,分析工作过程。强调操作过程中的重点、难点。	船舶航行试验	4

续 表

教学活动	教学活动内容描述	涉及的任务	参考学时
教学活动一： 船舶航行试验——电动起锚系统机、舵机的航行试验	3. 教师用 PPT 演示船舶航行中试验报告填写步骤,强调填写过程中的重点、难点。 4. 学生每两人一组,在教师提供的报验单上进行试验报告的填写。 5. 教师巡回指导,并对个别学生进行辅导。 6. 各组完成试验报告的填写,组织学生自评,教师总结点评。 7. 教师分析航行试验过程中常见故障,并指导学生进行模拟故障分析,完成分析报告。 8. 教师归纳总结	船舶航行试验	4
教学活动二： 甲板机械调试——三速锚机的调试	1. 教师引入活动主题,向学生明确船舶三速锚机进行通电调试的活动目标、程序。 2. 教师演示船舶三速锚机进行通电调试的操作过程,分析工作原理。强调通电过程中的重点、难点。 3. 学生每两人一组,按照调试要求,在电路原理图上找到相应元器件和控制开关,完成通电前的准备工作,在教师指导下进行通电调试。 4. 教师巡回指导,并对个别学生进行辅导。 5. 学生在通电调试过程中,测量、记录数据并完成分析报告。 6. 各组完成三速锚机的通电调试,组织学生自评,教师总结点评	三速锚机的调试	4

5. 实施建议

5.1 教材编写建议

(1) 依据本课程标准编写教材,教材应充分体现任务引领、实践导向的课程设计思想。

(2) 以“工作任务”为主线来设计教材,结合职业技能鉴定要求,以岗位需要即“必需、够用”为原则来确定教学内容,根据完成专业教学任务的需要组织教材内容。

(3) 教材在内容上应简洁实用,还应把生产过程中涉及船舶电气设备安装与维修的新知识、新方法融入教材,为后续课程服务。

(4) 教材文字表述要精练、准确,内容展现应做到图文并茂,力求易学、易懂。

5.2 教学建议

(1) 在教学过程中,应立足于加强学生对电路工作原理的分析和实际操作能力的培养,采用任务引领、项目教学的方法,提高学生的学习兴趣,激发学生的成就感。

(2) 在教学过程中,教师示范和学生分组操作训练、学生提问和教师解答有机结合,通过“教”与“学”的师生互动,使学生能熟练使用电工仪表、电工工具,学会对各种电路进行调试和故障排除。

(3) 在教学过程中,要结合生产现场情境,充分利用设备,形成立体操作模式,使学生在真实的环境中掌握船舶电气调试的操作技能和要求,提高学生的岗位适应能力。

(4) 在教学过程中,对有些无法模拟生产现场实景的教学任务(如船舶航行试验工作任务),要充分运用实物、多媒体等教学手段直观演示教学内容。

(5) 在教学过程中,要及时关注船舶电气调试课程领域的新工艺、新技术、新设备的发展趋势,贴近企业生产现场,努力培养学生的职业能力和创新精神。

5.3 教学评价建议

(1) 以学习目标为评价标准,采用阶段评价、目标评价、理论与实践一体化评价模式。

(2) 关注评价的多元化,结合基本技能操作训练、阶段测验、技能竞赛及考试情况,综合评定学生成绩。

(3) 应注重对学生动手能力和在实践中分析问题、解决问题能力的考核,对在船舶电气调试课程学习和应用上有创新的学生应给予特别鼓励,综合评价学生的能力。

(4) 附船舶电工中级操作技能-项目评分细则表。

5.4 资源利用

(1) 注重实训设备、实训工艺纪律和实训教材的开发和应用。

(2) 利用挂图、幻灯片、投影、录像、多媒体课件等资源创设形象生动的学习环境,激发学生的学习兴趣,促进学生对电气调试技术的理解和掌握。

(3) 充分利用学校的实训设施设备,将理论教学与实训技能训练合二为一,满足学生综合职业能力培养的要求。

船舶电工中级操作技能-项目评分细则表

职业(工种)		船 舶 电 工			等级	中 级	
项目名称		电气控制排故	鉴定内容	交流三速锚机电气控制线路故障检查及排除			鉴定时限 30 分钟
细则号	鉴定要求	配分	等级	评 分 细 则		考 评 记 录	
1	根据考件中的故障,以书面形式写出故障现象	20	A	判别故障现象三个完全正确			
			B	判别故障现象三个基本正确			
			C	两题判别基本正确,另一题判别错误			
			D	判别故障错误或不能判别			
2	根据考件中的故障,以书面形式作简要分析	30	A	分析故障原因三个完全正确,思路清晰			
			B	故障分析三个基本正确			
			C	两题分析基本正确,另一题分析错误			
			D	分析故障错误或不能分析			
3	排除故障,写出实际故障点	40	A	故障排除三个完全正确,思路清晰			
			B	故障排除两题正确,另一题错误			
			C	经提示后能排除一题故障			
			D	排除故障错误或不能排除故障			
4	安全生产无事故发生	10	A	安全文明生产,操作规范,穿电工鞋			
			B	操作规范,未穿电工鞋			
			C	未经允许擅自通电,未造成设备损坏			
			D	不能文明生产,不符合操作规程,带电接、拆线			

考评员(签名):

等 级	A(优)	B(良)	C(及格)	D(较差)
比 值	1.0	0.8	0.6	0.2

“评价要素”得分=配分×等级比值

船舶电工中级操作技能-项目评分细则表

职业(工种)		船 舶 电 工			等级	中 级	
项目名称	电气控制排故	鉴定内容	船舶电气降压启动电路故障检查及排除			鉴定时限	30 分钟
细则号	鉴定要求	配分	等级	评 分 细 则		考 评 记 录	
1	根据考件中的故障,以书面形式写出故障现象	20	A	判别故障现象三个完全正确			
			B	判别故障现象三个基本正确			
			C	两题判别基本正确,另一题判别错误			
			D	判别故障错误或不能判别			
2	根据考件中的故障,以书面形式作简要分析	30	A	分析故障原因三个完全正确,思路清晰			
			B	故障分析三个基本正确			
			C	两题分析基本正确,另一题分析错误			
			D	分析故障错误或不能分析			
3	排除故障,写出实际故障点	40	A	故障排除三个完全正确,思路清晰			
			B	故障排除两题正确,另一题错误			
			C	经提示后能排除一题故障			
			D	排除故障错误或不能排除故障			
4	安全生产无事故发生	10	A	安全文明生产,操作规范,穿电工鞋			
			B	操作规范,未穿电工鞋			
			C	未经允许擅自通电,未造成设备损坏			
			D	不能文明生产,不符合操作规程,带电接、拆线			

考评员(签名):

等 级	A(优)	B(良)	C(及格)	D(较差)
比 值	1.0	0.8	0.6	0.2

“评价要素”得分=配分×等级比值

船舶电工中级操作技能-项目评分细则表

职业(工种)		船 舶 电 工			等级	中 级	
项目名称		电气控制故障	鉴定内容	船舶电气降压启动电路安装接线与调试			鉴定时限 80 分钟
细则号	鉴定要求	配分	等级	评 分 细 则		考 评 记 录	
1	根据考核图进行线路安装	35	A	线路接线规范、步骤完全正确			
			B	不符合接线规范 1~2 处			
			C	不符合接线规范 3~4 处			
			D	在规定时间内未完成接线,接线错误不能改正			
2	通电调试	35	A	通电调试结果完全正确			
			B	能独立按要求操作,改正一次后成功			
			C	在规定时间内线路改接通电成功(重复通电次不超过两次)			
			D	通电调试失败			
3	书面答题	20	A	回答问题完全正确			
			B	一题回答正确,另一题回答不完整			
			C	一题正确,一题不正确			
			D	不能回答或回答问题完全错误			
4	安全生产无事故发生	10	A	安全文明生产,操作规范,穿电工鞋			
			B	操作规范,未穿电工鞋			
			C	未经允许擅自通电,未造成设备损坏			
			D	不能文明生产,不符合操作规程,带电接、拆线			

考评员(签名):

等 级	A(优)	B(良)	C(及格)	D(较差)
比 值	1.0	0.8	0.6	0.2

“评价要素”得分=配分×等级比值

船舶电气维修课程标准

【课程名称】

船舶电气维修。

【适用专业】

中等职业学校船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业。

1. 前言

1.1 课程性质

船舶电气维修是中等职业学校船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业的一门专业必修课程,其功能是使学生掌握船舶电气维修技术方面必要的基础理论知识和基本技能。它是船舶电气调试的后续课程。

1.2 设计思路

本课程的总体设计思路是遵循学以致用原则,参照船舶电工国家职业标准,根据企业船舶电气工作任务,以船舶机械装置安装与维修(船舶电气)专业中的船舶电气维修技术操作相关工作任务为依据设置本课程。以工作任务为引领,通过工作任务整合相关知识、技能与态度,将本课程设计为任务引领型课程。

课程内容的选取紧紧围绕完成船舶电气维修工作任务所需的职业能力培养,同时充分考虑本专业中职生对相关理论知识的需要,并融入船舶电工职业资格鉴定四级的相关要求。

课程结构以船舶电气维修技术操作中的典型任务为线索设计,包括船舶照明灯具维修、船舶电机检查和保养、船舶控制设备维修三个工作任务。

本课程建议为 120 学时。

2. 课程目标

通过本课程的学习和训练,学生能排除船舶照明日光灯、白炽灯、汞灯等灯具常见故障;能拆装、检修交流接触器等常用低压电器;能拆卸、装配三相交流异步电动

机;会更换、维护电机设备;会进行电机空载试验;能按修理工艺修复电机绕组;能排除电气设备的常见故障;会进行船用小型变压器的绕制等相关技能操作,达到船舶电工岗位四级职业标准的相关要求。在完成本课程相关岗位的工作任务中培养学生勤于思考、善于分析的职业素养,具备从事船舶行业电气操作的吃苦耐劳精神,并在此基础上达到以下职业能力培养目标。

- 能排除船舶照明日光灯、白炽灯、汞灯等灯具常见故障。
- 能拆装、检修交流接触器等常用低压电器。
- 会更换、维护电机设备,能排除电机设备的常见故障。
- 能按修理工艺修复电机绕组,会进行电机空载试验。
- 会进行船用小型变压器的绕制维修。

3. 课程内容与要求

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
1. 船舶照明灯具维修	1. 船舶照明灯具电路绘制 • 能识读船舶照明日光灯、白炽灯、汞灯的电气符号。 • 能画出船舶照明日光灯、白炽灯、汞灯电气原理图。 • 能根据原理图画出连接线路图。 • 能分析航行灯信号系统工作原理	1. 船舶照明灯具的形式 • 归纳、说明船舶照明光源和灯具形式。 2. 船舶照明灯具的符号 • 辨认船舶照明日光灯、白炽灯、汞灯、航行灯、信号灯的电气符号。 • 列举船舶照明系统及配电方式。 3. 船舶照明灯具的工作原理 • 简述船舶照明日光灯、白炽灯、汞灯、航行灯、信号灯发光工作原理。 • 简述航行灯信号系统工作原理	34
	2. 船舶照明灯具常见故障排除 • 会使用万用表、兆欧表检测船舶照明日光灯、白炽灯、汞灯等灯具的相关元件。 • 能根据电路图判别船舶照明日光灯、白炽灯、汞灯等灯具常见故障。 • 能根据电路图排除船舶航行灯、信号灯照明系统常见故障	4. 船舶照明灯具常见故障检查方法 • 说出船舶照明系统调试方法。 • 举例说明船舶照明日光灯、白炽灯、汞灯等灯具的故障排除方法。 • 概述船舶航行灯信号系统工作原理。 • 说出船舶航行灯信号系统调试方法	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
1. 船舶照明灯具维修	3. 船舶照明灯具的零部件维修与更换 ● 会正确选择船舶照明灯具的维修元器件。 ● 会正确更换船舶照明航行灯、信号灯的相关元器件	5. 船舶照明维修工艺方法 ● 辨认船舶照明系统各种灯具型号规格。 ● 说出船舶照明系统各种灯具维修更换工艺方法。 ● 了解船舶照明航行灯、信号灯系统各种灯具技术要求	34
2. 船舶电机检查和保养	1. 船舶电机工作状况检查 ● 会使用点温计及测速计。 ● 会检查船舶电机通电前状态。 ● 能检查船舶电机运行状况。 ● 会维护和保养船舶电机	1. 船舶电机工作状况 ● 辨认船舶电机铭牌的技术参数。 ● 记住传动装置的连接方式。 ● 说出船舶电机通电检查的步骤与方法	54
	2. 船舶电机绝缘电阻检查 ● 会使用万用表、兆欧表等相关检测仪表。 ● 会测量船舶电机相与相、相与地的绝缘电阻。 ● 会检测和判断船舶电机绝缘电阻的常见故障,并能排除故障	2. 船舶电机绝缘电阻 ● 归纳、说明万用表、兆欧表等相关检测仪表的使用方法。 ● 说出电机绝缘常见故障产生的原因及判断依据	
	3. 船舶电机绕组检查 ● 会使用万用表判别检查电机绕组。 ● 能判别船舶电机绕组首尾线端。 ● 能识读船舶电机绕组展开电路图	3. 船舶电机绕组 ● 记住船舶电机绕组的专业术语。 ● 了解船舶电机绕组的展开图。 ● 说出船舶电机绕组首尾线端的判别方法。 ● 说出船舶电机绕组中常见故障的判别方法	
	4. 船舶电机拆卸、分解和装配 ● 会使用船舶电机拆装工具。 ● 能对船舶电机拆卸、分解和装配。 ● 能根据工艺规范校验船舶电机	4. 船舶电机的拆装工艺 ● 了解船舶电机的结构形式。 ● 说出船舶电机的拆卸、分解和装配工艺步骤。 ● 记住校验船舶电机工艺规范及方法	
	5. 船舶电机常规清洗和保养 ● 会正确使用各种清洁材料与工具对船舶电机进行常规清洗、保养	5. 船舶电机的常规清洗和保养工艺 ● 记住各种清洁材料性能及使用方法。 ● 说出各种船舶电机清洁专用工具的使用方法。 ● 概述船舶电机常规清洗和保养的工艺步骤	

续 表

工作任务	技能与学习水平	知识与学习水平	参考学时
2. 船舶电机检查和保养	6. 船舶电机轴承更换 - 能正确选用合适的船舶电机轴承。 - 会使用专用工具更换船舶电机轴承	6. 船舶电机轴承的更换工艺 - 记住专用工具性能及使用方法。 - 了解船舶电机轴承规格和使用要求。 - 说出船舶电机轴承更换步骤与方法	54
3. 船舶控制设备维修	1. 温度、压力继电器整定 - 会调试压力继电器。 - 会调试温度继电器。 - 会检测和判断压力继电器、温度继电器的常见故障,并能排除故障	1. 温度、压力继电器的整定值 - 记住各种压力继电器结构性能及使用方法。 - 说出各种温度继电器结构性能及使用方法。 - 说明整定温度、压力继电器步骤与方法	32
	2. 接触器拆装和维修 - 会正确拆解、装配、保养接触器。 - 会测量调整接触器弹簧压力。 - 会判断接触器的常见故障,并能排除故障	2. 接触器的拆装与维修方法 - 记住接触器结构性能及安装方法。 - 简述接触器动作原理。 - 举例说明接触器常见故障的判别方法	
	3. 启动箱常见故障判断 - 会测量启动箱的绝缘电阻。 - 会检测和判断启动箱的常见故障	3. 启动箱常见故障 - 了解启动箱原理图、系统图。 - 说出启动箱调试方法。 - 举例说明启动箱常见故障的判别方法	
	4. 启动箱零部件更换 - 会正确拆装更换启动箱的零部件。 - 会调试启动箱的零部件技术参数。 - 会通电检测启动箱	4. 启动箱的零部件更换方法 - 说出零部件结构性能及安装方法。 - 记住更换启动箱的零部件工艺。 - 举例说明更换启动箱零部件常见故障的判别方法	

4. 教学活动设计参考

教学活动	教学活动内容描述	涉及的任务	参考学时
教学活动一： 三相鼠笼式异步电动机 (10 kW以下) 拆装调试	1. 教师引入活动主题,向学生明确三相鼠笼式异步电动机(10 kW 以下)拆装调试的活动目标、程序。 2. 教师将三相鼠笼式异步电动机(10 kW 以下)拆装调试的操作过程进行演示,强调拆装调试过程中的重点、难点。 3. 教师布置电动机拆装任务。 4. 每位学生根据任务要求独立进行拆卸、装配电机,并在教师指导下进行通电调试,及时排除故障,完成分析报告。 5. 教师巡回指导,并对个别学生进行辅导,最后根据学生操作情况进行归纳总结	船舶控制设备维修	4
教学活动二： 船用小型变压器的绕制	1. 教师引入活动主题,向学生明确船用小型变压器绕制的活动目标、程序。 2. 教师将船用小型变压器的绕制过程进行演示,强调绕制过程中的重点、难点。 3. 教师布置任务。 4. 根据任务要求,学生分组进行绕制船用小型变压器,并在教师指导下进行通电调试,及时排除故障,完成分析报告。 5. 教师巡回指导,并对个别学生进行辅导,最后根据学生操作情况进行归纳总结	船舶电机检查和保养	4

5. 实施建议

5.1 教材编写建议

(1) 依据本课程标准编写教材,教材应充分体现任务引领、实践导向的课程设计思想。

(2) 以“工作任务”为主线设计教材,结合职业技能鉴定要求,以岗位需要即“必需、够用”为原则确定教学内容,根据完成本课程教学任务的需要来组织教材内容。

(3) 教材应体现通用性、实用性、先进性,能反映本课程的新工艺、新技术。

(4) 教材文字表述要精练、准确,内容展现应做到图文并茂,力求易学、易懂。

5.2 教学建议

(1) 在教学过程中,不断完善和开发本课程的实训设备和课题,立足于加强学生实际操作能力的培养,采用任务引领、项目教学的方法,提高学生的学习兴趣,激发学生的成就感,培养吃苦耐劳精神。

(2) 在教学过程中,教师示范操作演示和学生分组操作训练有机结合,通过“教”与“学”的师生互动,使学生掌握基本知识和操作技能。

(3) 在教学过程中,通过创设船舶照明模拟舱室、船舶电机拆装实训操作室、模拟故障排除训练室等,用于学生技能学习;同时紧密结合职业技能鉴定的考核项目要求,加强操作训练,使学生快速掌握船舶电气维修技能,提高学生的岗位适应能力。

(4) 在教学过程中,注重“做中学”,并充分运用实物、挂图、多媒体技术应用等教学手段直观演示教学内容。

(5) 在教学过程中,要及时关注船舶电气维修课程领域的新工艺、新技术、新设备的发展趋势,贴近船舶企业生产现场,为学生提供职业生涯发展的空间,努力培养学生的职业能力和创新精神。

5.3 教学评价建议

(1) 以学习目标为评价标准,采用项目任务评价、理论与实践一体化评价模式。

(2) 关注评价的多元化,结合课堂应知内容提问、单元项目实训及技能应会鉴定情况,综合评定学生成绩。

(3) 应注重对学生动手能力和在实践中分析问题、解决问题能力的考核,对在船舶电气维修技术课程学习和应用上有创新的学生应给予特别鼓励,综合评价学生的能力。

(4) 附船舶电工中级操作技能-项目评分细则表。

5.4 资源利用

(1) 注重实训指导手册和实训教材的开发和应用。

(2) 注重多媒体教学资源库、多媒体教学课件和多媒体仿真软件等现代化教学资源的开发和利用,努力实现跨学校多媒体资源的共享,以提高课程资源的利用率。

(3) 充分运用学校的实训设施设备,将理论教学与实训技能训练合二为一,满足学生综合职业能力培养的要求。

船舶电工中级操作技能-项目评分细则表

职业(工种)		船 舶 电 工			等级	中 级	
项目名称		电器 维修	鉴定 内容	三相鼠笼式异步电动机 (10 kW 以下)拆装调试			鉴定 时限 60 分钟
细则号	评价要素	配分	等级	评 分 细 则			考 评 记 录
1	拆卸电机	25	A	拆卸电机工艺步骤正确			
			B	拆卸电机工艺步骤基本正确			
			C	拆卸电机工艺步骤有错,经提示一次后修改后基本正确			
			D	拆卸电机工艺步骤不正确			
2	装配电机	25	A	装配电机工艺步骤正确			
			B	装配电机工艺步骤基本正确			
			C	装配电机工艺步骤有错,经提示一次后修改后基本正确			
			D	装配电机工艺步骤不正确			
3	通电调试	20	A	通电调试,完全正确			
			B	调试未达到要求,能自行修改后结果基本正确			
			C	调试未达到要求,经提示一次后修改结果基本正确			
			D	通电调试失败或未能通电调试			
4	书面答题	20	A	回答问题完全正确			
			B	回答基本正确,有一处错误			
			C	回答基本正确,有两处错误			
			D	不能回答或回答问题完全错误			
5	安全操作,无事故发生	10	A	安全文明生产,操作规范,穿电工鞋			
			B	操作规范,未穿电工鞋			
			C	未经允许擅自通电,未造成设备损坏			
			D	不能文明生产,不符合操作规程,带电接、拆线			

考评员(签名):

等 级	A(优)	B(良)	C(及格)	D(较差)
比 值	1.0	0.8	0.6	0.2

“评价要素”得分=配分×等级比值

船舶电工中级操作技能-项目评分细则表

职业(工种)		船 舶 电 工			等级	中 级	
项目名称		电器 维修	鉴定 内容	电桥测量三相异步电动机定子绕组的直流电阻、判别三相异步电动机定子绕组的首尾端			鉴定 时限
细则号	评价要素	配分	等级	评 分 细 则			考 评 记 录
1	测量接线	15	A	测量接线正确			
			B	测量接线基本正确			
			C	测量接线错误,经提示一次后修改基本正确			
			D	测量接线错误			
2	测量步骤	30	A	测量步骤正确			
			B	测量步骤基本正确			
			C	测量步骤错误,经提示一次后修改基本正确			
			D	测量步骤错误			
3	操作方法	25	A	通电调试,完全正确			
			B	调试未达到要求,能自行修改后结果基本正确			
			C	调试未达到要求,经提示一次后修改结果基本正确			
			D	通电调试失败或未能通电调试			
4	测量结果	20	A	回答问题完全正确			
			B	回答基本正确,有一处错误			
			C	回答基本正确,有两处错误			
			D	不能回答或回答问题完全错误			
5	安全操作,无事故发生	10	A	安全文明生产,操作规范,穿电工鞋			
			B	操作规范,未穿电工鞋			
			C	未经允许擅自通电,未造成设备损坏			
			D	不能文明生产,不符合操作规程,带电接、拆线			

考评员(签名):

等 级	A(优)	B(良)	C(及格)	D(较差)
比 值	1.0	0.8	0.6	0.2

“评价要素”得分=配分×等级比值

船舶电工中级操作技能-项目评分细则表

职业(工种)		船 舶 电 工			等级	中 级	
项目名称	电器 维修	鉴定 内容	船用小型变压器的绕制调试			鉴定 时限	180 分钟
细则号	评价要素	配分	等级	评 分 细 则		考 评 记 录	
1	绕组质量	40	A	绕组质量优			
			B	绕组质量良			
			C	绕组质量一般			
			D	绕组质量差			
2	变压器外形	20	A	变压器外形质量优			
			B	变压器外形质量良			
			C	变压器外形质量一般			
			D	变压器外形质量差			
3	通电调试	10	A	通电调试,完全正确			
			B	调试未达到要求,能自行修改后结果基本正确			
			C	调试未达到要求,经提示一次后修改结果基本正确			
			D	通电调试失败或未能通电调试			
4	书面答题	20	A	回答问题完全正确			
			B	回答基本正确,有一处错误			
			C	回答基本正确,有两处错误			
			D	不能回答或回答问题完全错误			
5	安全操作,无事故发生	10	A	安全文明生产,操作规范,穿电工鞋			
			B	操作规范,未穿电工鞋			
			C	未经允许擅自通电,未造成设备损坏			
			D	不能文明生产,不符合操作规程,带电接、拆线			

考评员(签名):

等 级	A(优)	B(良)	C(及格)	D(较差)
比 值	1.0	0.8	0.6	0.2

“评价要素”得分=配分×等级比值