



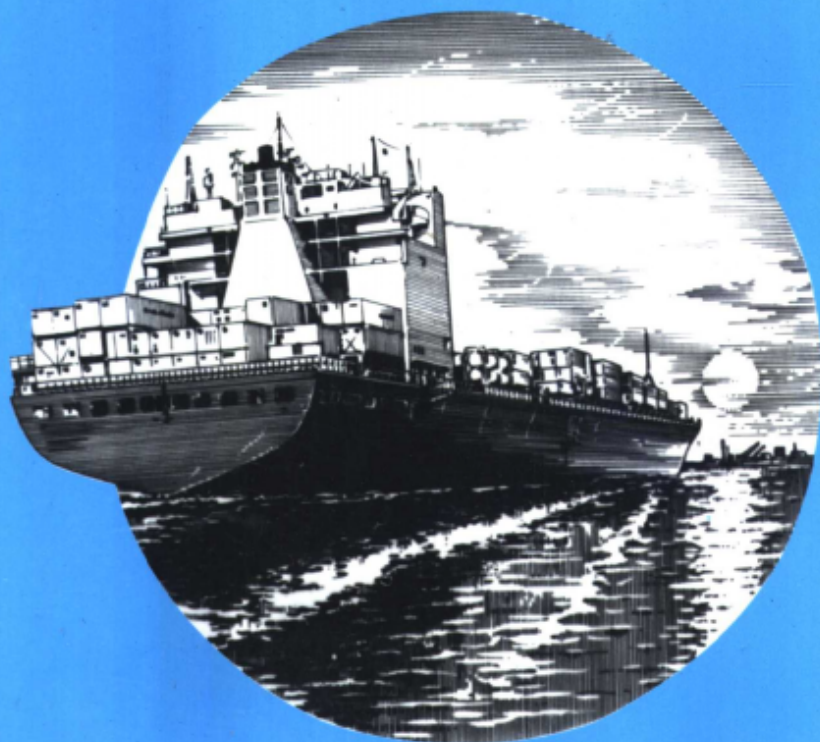
交通航海职业技术教育教材

符合 STCW 公约要求
交通职业技术学校教学指导委员会
航海类学科委员会推荐
交通部科技教育司审定
中华人民共和国海事局认可

船舶电工工艺和电气测试

王忠义 主编

杨庆锋 主审



大连海事大学出版社

ISBN 7-5632-1283-3



9 787563 212835 >

ISBN 7-5632-1283-3
U·314 定价: 13.00 元

WZ22

交通航海职业技术教育教材

船舶电工工艺和电气测试

王忠义 主编
杨庆峰 主审

大连海事大学出版社

内 容 提 要

本书是以部颁的《高中后高职班教育计划方案与大纲》编写的。共五章,其内容为:第一章船舶电工安全知识,强调安全用电,尤其是照明电路(白炽灯,日光灯电路)的安全与检修;第二章船舶电工基本操作工艺,强调熟练各电工工具、仪表的使用,掌握焊接和导线连接工艺。第三章常用低压电器,熟悉各种低压电器,主要是接触器、继电器和制动器的使用、维修及检测。第四章船舶电机维修工艺,主要掌握船上常用的交、直流电动机的拆装工艺以及故障分析与查找。第五章电网绝缘检测,叙述了船舶地气灯及绝缘指示仪表的使用。总之本书内容丰富,由浅入深,深入浅出,实用性强。

本书可作为海船轮机管理专业的教材,也可作为海船轮机员电工培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

船舶电工工艺和电气测试/王忠义主编. —大连:大连海事大学出版社,1999.6

ISBN 7-5632-1283-3

I. 船… II. 王… III. ①船舶工程-电工技术-专业学校-教材 ②船舶工程-电气测量-专业学校-教材 N. U665

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 27252 号

大连海事大学出版社出版

(大连市凌水桥 邮政编码 116026 电话 4727996)

丹东日报社印刷厂印装 大连海事大学出版社发行

1999年9月第1版 1999年9月第1次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:8.5

字数:212千字 印数:0001—4000册

责任编辑:王铭霞 封面设计:王 艳

定价:13.00元

前 言

航海职业教育系列教材是交通部科教司为适应《STCW78/95 公约》和我国海事局颁布的《中华人民共和国海船船员适任考试、评估和发证规则》而组织编写的。编审人员是由交通职业技术学校教学指导委员会航海类学科委员会组织遴选的,都有较丰富的教学经验和实践经验。教材编写依据是交通部科教司颁发的“航海职业教育教学计划 and 教学大纲”(高职教育),也融入了中等职业教育的“教学计划和教学大纲”。本系列教材是针对三年高职教育和五年高职教育编写的,对于四年中等职业教育可根据考纲在满足操作级的要求上选用,也适用于海船驾驶员和轮机员考证培训和船员自学。

本系列教材包括职能理论和职能实践二个部分,在内容上有严格的分割,但又相互补充。

这套系列教材的特点:

1. 全面体现了《STCW78/95 公约》和《中华人民共和国海船船员适任考试、评估和发证规则》中强调的:教育必须遵守知识更新的原则,强调技能,培养能适应现代化船舶管理复合型人才要求的精神。

2. 始终贯穿“职业能力”作为培养目标的主线,根据“驾通合一”“机电合一”及课程内容不能跨功能块的原则,打破原有学科体系,按功能块的要求对课程内容进行了全面的调整、删减,抓住基本要素重新组合。各课衔接紧凑,避免重复教学,并跟踪了现代科学技术,有较强的科学性和先进性。

3. 编写始终围绕着职业教育的特点,内容以“必需和够用”为原则,紧扣大纲,深广度适中,不但体现了理论和实践的结合,也体现了加强能力教育和强化技能训练的力度。

4. 编写过程中还把品格素质、知识素质、能力素质和身心素质等素质教育的内容交融并贯彻其中,体现了对海员素质及能力培养的力度。

本系列教材在编审过程中尽管对“编写大纲和教材”都经过了集体或专家会审,也得到海事局和航运单位的大力支持,但可能还有不足之处,希望多提宝贵意见,以利再版时修改并进一步完善。

交通职业技术学校教学指导委员会航海学科委员会

1999.8

编 者 的 话

本书是根据交通部航海类学科委员会,据 STCW78/95 公约和我国海船船员适任标准要求,于1998年5月在上海通过的《高中后高职班教育计划方案与大纲》编写的。内容包括船舶电工安全知识、船舶电工基本操作工艺、常用低压电器、船舶电机维修工艺、电网绝缘检测等。它适合于招收高中毕业生,学制为三年的高级船员海船轮机管理专业的中专学校使用;也可适合于招收初中毕业生,学制为五年的高级船员海船轮机管理专业的中专学校或招收初中毕业生、学制为四年的海船轮机管理专业的中专学校使用。

本书的特点是重在实践和能力的培养,所以有关理论写得少,有关实践性指导写得多,技能训练项目安排得多。技能训练中的“目的”、“工具”、“训练步骤与工艺要点”都写得非常详细,便于实习老师指导学生,也便于学生操作,同时也便于港监同志评估时选择考试项目。本书既考虑达到港监的评估要求,又照顾到学生能得到必要的训练,使学生毕业后能胜任船上轮机员的工作,同时能顺利通过港监的技能考核。

本课程共80学时,可利用生产实习,加强本课程的技能操作。本书各章学时分配可参考下表所列。带“*”号的章节为选学内容,可根据学时多少进行安排。

课 时 分 配 表

章 次	课时数	讲 授	技能训练
一	4	2	2
二	28	6	22
三	16	10	6
四	28	8	20
选学(*)	8	1	7
五	4	2	2

本书由福建船政学校高级讲师王忠义编写,经浙江交通学校高级讲师杨庆锋主审,在编写过程中得到学科委员会同志的大力支持和帮助,特此致谢。

由于编写时间仓促,又加上本人经验不足,水平有限,书中难免出现有错误与不妥之处,请各位同行、师生及读者给予批评指正,以便今后修订提高。

编 者

1999年4月

目 录

第一章 船舶电工安全知识	(1)
第一节 电流对人体的作用及影响	(1)
第二节 安全用电	(2)
第三节 电气消防知识	(7)
第四节 触电急救知识	(8)
技能训练 1-1 常用灯具安装	(9)
复习题	(11)
第二章 船舶电工基本操作工艺	(12)
第一节 电工工具使用方法	(12)
第二节 常用电工仪表的使用	(19)
第三节 船用电缆、常用导线的连接	(29)
第四节 焊接基本操作工艺	(35)
技能训练 2-1 直流电压、直流电流的测量	(40)
技能训练 2-2 电阻的测量和晶体管的检测	(41)
技能训练 2-3 交流电压的测量	(42)
技能训练 2-4 电流表、电压表的安装	(43)
技能训练 2-5 兆欧表、钳形电流表的使用	(44)
技能训练 2-6 电烙铁拆装与钎焊技能训练	(45)
复习题	(47)
第三章 常用低压电器	(48)
第一节 电器的基本知识	(48)
第二节 按钮	(54)
第三节 接触器	(55)
第四节 继电器	(60)
第五节 常用低压控制电器的选择和使用	(68)
第六节 常用低压控制电器的修理与调整	(70)
第七节 电磁制动器	(76)
技能训练 3-1 开关类电器拆装	(77)
技能训练 3-2 交流接触器的拆卸、组装及触头参数测量	(78)

技能训练 3-3 热继电器的拆卸与测试	(79)
技能训练 3-4 时间继电器的拆卸与测试	(80)
复习题	(80)
第四章 船舶电机维修工艺	(82)
第一节 船用三相异步电动机的拆装与检修	(82)
技能训练 4-1 三相鼠笼式电动机的拆装	(89)
第二节 船用三相异步电动机的故障排除	(91)
技能训练 4-2 三相鼠笼式异步电动机的故障分析	(97)
第三节 船用交流同步发电机(简介).....	(101)
第四节 船用直流电机常见故障的排除.....	(102)
技能训练 4-4 直流电机电刷装置和换向器的检修	(112)
第五节 船用交流磁力启动箱的故障查找与排除.....	(114)
技能训练 4-5(1) 交流磁力启动器(单向运转)的安装、故障排除	(120)
*技能训练 4-5(2) 鼠笼式电动机 Y-D 启动器的安装、故障排除	(121)
复习题.....	(123)
第五章 电网绝缘检测.....	(125)
第一节 低压线路绝缘电阻的要求.....	(125)
第二节 绝缘指示灯和指示仪表的工作原理.....	(126)
第三节 电网绝缘故障的查找.....	(127)
技能训练 5-1 绝缘指示灯的安装	(128)
复习题.....	(129)
参考书目.....	(130)

第一章 船舶电工安全知识

由于工作需要,船舶轮机管理人员经常接触到各种电气设备,因此特别要求具有一定的安全用电常识,以免造成人身触电和设备损坏事故。这里“安全”就是指人身和设备的安全。

第一节 电流对人体的作用及影响

一、触电对人体的伤害

人体触电,有电击和电伤两类。

1. 电击

电击是指电流通过人体时所造成的内伤。它可使肌肉抽搐、内部组织损伤,造成发热、发麻、神经麻痹等。由于电流的热效应、化学效应以及熔化蒸发的金属微粒的侵蚀,往往造成肌肉与神经的坏死,严重时将引起昏迷窒息甚至心脏停止跳动,血液循环中止等而死亡。触电死亡中绝大部分系电击造成。

2. 电伤

电伤是在电流的热效应、化学效应、机械效应以及电流本身作用下造成的人体外伤,常见的有灼伤烙伤和皮肤金属化学现象。电弧灼伤造成皮肤红肿烧焦或皮下组织损伤烙伤,由电流热效应或力效应引起,是皮肤被电气发热部分烫伤或由于人体与带电体紧密接触而留下肿块硬块使皮肤变色等。皮肤金属化,是由电流热效应和化学效应导致熔化金属微粒渗入皮肤表层,使受伤部位皮肤带金属颜色且留下硬块。

二、电流大小对人体的影响

以工频电流为例。实验资料表明,如果有 1 mA 左右的电流流过人体,就会有麻刺等不舒服的感觉;10~30 mA 的电流流过人体,便会产生麻痹剧痛痉挛血压升高,呼吸困难等症状,人体不能自主摆脱带电体,但通常不致有生命危险;电流达 50 mA 以上,就会引起心室颤动而有生命危险;100 mA 以上的电流,则足以致人于死地。如果触电者的人体约为 1 k Ω ,被 220 V 电压作用,通过人体的电流是 220 mA,因超过 100 mA,足以置人于死地。

三、工频电流对人体的伤害

实验表明,直流电对人身体的危害作用与交流电不同。直流电对人身血液有分解作用,而交流电的危害在于人的神经系统受到破坏作用。在交流频率中,对人体伤害最危险的是工频(50 Hz或 60 Hz)如图 1-1 所示。因为这与人体的细胞特性有关,当电流通过人体时,人体细胞被极化拉伸成为一个个偶极子,使细胞的生物化学机能遭到破坏。在直流电作用下,细胞的极化是定向的;在交流电的作用下,这种极化是随电流极性的改变往返进行的;在工频电流作用下,极化的往返最为激烈,对细胞产生最大的损伤,因而使细胞的生物化学机能受到最大的破坏。而在高频电流作用下,细胞的极化方向来不及改变,因而产生损伤较少。但是,高频电流的热效应,仍可对人体造成严重的伤害。

另外,考虑到人体心脏搏动周期因素,引起心室颤动而致命的阈值是工频电流 50 mA。

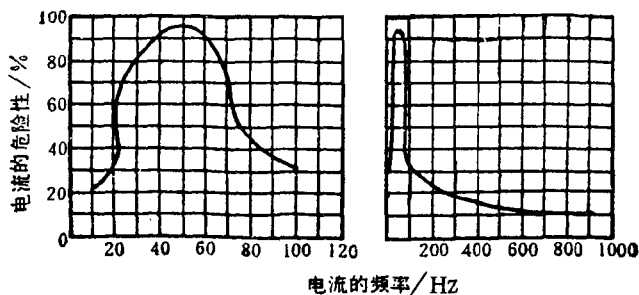


图 1-1 触电危险性与电流频率的关系

诸上所述,工频电流对人体危害很大,但是我们日常生活和船舶上用的交流电频率基本为(50~60 Hz),所以我们一定要安全用电。

第二节 安全用电

一、触电的原因及预防

在船舶上引起触电的原因很多,归纳起来主要有三点:一是违章冒险,如明知在某些情况下不准带电操作,而冒险在无必要的保护措施下带电操作,结果触电受伤或死亡;二是缺乏安全用电常识,如把普通 220 V 台灯移到浴室照明,并用湿手去开关电灯,移动灯具无安全电压等等;三是用电设备及电线绝缘降低,刮破或导体裸露出来,当人触及时造成触电。预防触电及安全用电的具体措施:

1. 工作前应把衣服钮扣扣好,并穿胶底绝缘鞋。
2. 电气器具的电线,插头必须完好。插头应与所有插座吻合,无插头的电器不准使用。36 V 以上的电器应具有接地触头的插头,以便连接保护接地线或接中线。平时要维修保养好电气设备,保持电气设备绝缘良好和接地良好。
3. 不要先开启开关后连接电源(指手提电器)。禁用湿手或在潮湿的地方使用电器或开启开关。
4. 修理任何线路及线路上的电器时,应自电源处拿掉熔断器拉下开关,并挂上警告牌,如“不许合闸,有人工作!”修理完毕后,通电前应先看线路有无他人工作,确认无人后,方可装上熔断器合上开关。
5. 换熔丝时,一定要先拉断开关,并换上规定容量的熔丝,不得用铜丝或其他金属丝代替。
6. 检查电路是否有电,只能用万用表,验电笔或校验灯。未确定无电前不得进行工作。带电作业必须经过电气负责人的批准,作业时必须有两人一同进行。在带电操作时,应穿上绝缘鞋,戴上绝缘手套,并尽可能用一只手接触带电设备和进行操作。整个操作过程须有人监护。
7. 在维护和检查有大电容器的电气装置时,应将电容器进行充分放电,必要时可短接后再进行工作。
8. 在机舱工作时,应有适当的照明,所用灯具的电压应符合安全标准,如 36 V 或 24 V。

二、船舶照明系统的管理与维修

船舶照明系统包括正常照明、应急照明、小应急照明以及探照灯,低压行灯、航行灯、信号灯等。照明光源除采用白炽灯、日光灯以外,现已广泛采用汞氙灯、氙灯、碘钨灯、高压水银灯等新光源。

对于船舶灯具除要求工作可靠以外,还必须有一定的机械防护装置。船舶灯具的结构,按照其使用场所的不同,分为四类:(1)防护式:用于干燥的船室,如船员及旅客房间、餐厅、驾驶室、海图室、无线电室及内走道等处。

(2)防溅式:用于有水飞溅的场所。

(3)防水式:用于不仅有水飞溅而且有凝水和水冲击的场所。如机舱、炉舱、货舱、冷藏舱、厨房、浴室、厕所、盥洗室、修理间、控制室、储藏室以及露天甲板和外走道等处。

(4)防爆式:用于有易燃物体和有爆炸气体产生的舱室,如蓄电池间、煤舱、油舱、油漆间及油船上第二类舱室等。

(一)照明设备维护、保养的要求

1. 安装灯泡时,应注意灯具规格、电压等级。灯泡功率不得超过灯具所允许容量,灯泡电压也应与电源电压一致。尽量避免带电换灯泡。

2. 船上除货舱外,禁止使用高压灯。在机舱检修锅炉内部、柴油机曲柄柄箱、压载舱、储水柜等装备时,一定要用 36 V 以下,并带安全网罩的低压行灯。在装卸易燃危险货物时,不可使用携带式货舱灯。

3. 甲板、船桥等露天的投光灯具,用后应检查帆布罩是否罩妥,开灯之前必须先脱去帆布罩。

4. 船舶应急照明设备应有红漆记号,并经常检查灯泡是否良好,严格禁止从应急照明内取用灯泡。

5. 室外水密插座,在接通电源以前,必须先检查插头螺母是否旋紧。在拔出插头前应检查电源是否切断,用毕后,要检查插座的防水盖是否旋紧。

6. 张挂彩灯时,要检查供电线路及开关的载流量是否超负荷,相电流是否分配平衡,并检查保护装置是否完好。油船严禁张挂彩灯。

(二)灯具的正确检修

1. 白炽灯的灯具检修

(1)灯丝检查 可用肉眼直接观察。也可用万用表 RX1 k Ω 电阻档检查,先将两表笔短路,调零;将表笔接触灯泡两个触点,指针会动,并指某一数值,说明该灯泡是好的;若指针不动,即可判断灯丝断开,只有更新灯泡。

(2)灯座接触情况检查 用万用表 RX1 k Ω 电阻档来检查。将灯泡拧到螺口灯座上,将表笔接触灯座两个触点,指针会动,说明接触良好;指针不动,说明接触不好。修理时刮去簧片上的铜绿、污垢,撬动灯座簧片,使其弹簧力增大,再装上灯泡,再用万用表 RX1 k Ω 档来测,指针会摆动,就可以了。

(3)开关接触情况检查 可用万用表 RX1 k Ω 来检查,将两表笔接触开关两触头,当开关通断时,指针会摆动,说明开关正常,若不出现指针摆动现象,说明接触不良,要进行修理,可用 0 号砂纸(布)擦净氧化物和毛刺,故障严重则应更换。开关故障中,还有少数情况是复位弹簧脱钩离位而失去控制,只要使复位弹簧到位即可。

2. 日光灯的灯具检修

(1)日光灯灯管 检查日光灯灯管的灯丝是否断开,可取下灯管,用万用表电阻档分别检测两端灯丝。若指针会动,且电阻阻值很小,说明灯丝未断。若指针不动,表明灯丝已断。若灯丝中断一端,虽然有时还能使用,但是不能长久,灯管端头黑得厉害,还是要更换掉。如果灯管漏气,刚通电时管内就产生白雾,灯丝也立即被烧断。

(2)日光灯镇流器 检查日光灯镇流器的电气规格是否与所用灯管配套。参见表 1-1 日光灯镇流器常用电气规格。用万用表的欧姆档检查日光灯镇流器线圈的冷态直流电阻。若万用表的表针不动,说明线圈断路,一般在接头处脱掉,找出焊上。若电阻明显小于正常值,则有短路故障,应更换镇流器。常用日光灯镇流器线圈的正常直流电阻值参看表 1-2。如果是双线圈单管式的日光灯镇流器线圈冷态电阻值为:用万用表 $R \times 10 \Omega$ 或 $R \times 1 \Omega$ 档来检查,6~8 W 镇流器主线圈为 150Ω 左右,副线圈为 10Ω 左右;10~20 W 镇流器主线圈为 30Ω 左右,副线圈为 2Ω 左右。

表 1-1 日光灯镇流器常用电气规格

镇流器 型号	配用灯管 功率/W	电源 电压/V	工作 电压/V	工作 电流/A	启动 电压/V	起动 电流/A	功率 损耗/W	功率 因数	配用补偿 电容器/ μf
YZ1-220/6	6	220	203	0.14	215	0.18	4	0.34	
YZ1-220/8	8		200	0.15		0.19	4	0.38	
YZ1-220/15	15		202	0.33		0.44	8	0.36	
YZ2-220/20	20		196	0.35		0.46	8	0.36	0.5
YZ2-220/30	30		180	0.36		0.56	8	0.50	3.75
YZ2-220/40	40		165	0.41		0.65	8	0.53	4.75
YZ1-220/100	100		185	1.50		1.80	20	0.37	

表 1-2 常用日光灯镇流器线圈与铁芯数据

镇流器型号	线圈数据		铁芯面积/ cm^2	铁隙长度/mm	冷态直流电阻/ Ω
	线径/mm	匝数			
YZ1-220/6	$\Phi 0.19 \sim 0.20$	2200 ~ 2400	2.5	0.03 ~ 0.08	80 ~ 100
YZ1-220/8	$\Phi 0.19 \sim 0.20$	2200 ~ 2400	2	0.05 ~ 0.10	80 ~ 100
YZ1-220/15	$\Phi 0.31 \sim 0.33$	1360 ~ 1420	4.5	0.10 ~ 0.15	28 ~ 32
YZ2-220/20	$\Phi 0.31 \sim 0.33$	1360 ~ 1420	4.5	0.15 ~ 0.25	28 ~ 32
YZ2-220/30	$\Phi 0.34 \sim 0.35$	1360 ~ 1420	4.5	0.25 ~ 0.35	24 ~ 28
YZ2-220/40	$\Phi 0.34 \sim 0.35$	1360 ~ 1420	4.5	0.35 ~ 0.45	24 ~ 28

(3)起辉器 在起辉器的氖泡内有一个固定的静止触片和一个双金属片制成的倒U形触片。双金属片由两种膨胀系数差别很大的金属薄片结合而成,动触片与静触片平时分开,两者相距离1/2 mm左右,其构造如图1-2所示,与氖泡并联的低介电容器,容量在5 000 pF左右。它的作用:①与镇流器线圈组成LC振荡回路,能延长灯丝预热时间和维持脉冲放电电压;②能吸收干扰收录机、电视机等设备杂波信号。检查起辉器可用万用表RX10 k档,用两表笔测量起辉器的插头时,指针先微小摆动然后回到原来地方,此起辉器是好的。若万用表测量有阻值,说明电容器有漏电,漏电厉害,可去掉电容器,起辉器仍可用。若万用表测量的阻值很小,可能低介电容器击穿,去掉电容器,万用表指针回到原处,此起辉器仍可使灯管正常发光;若万用表指针不回到原处,说明氖泡动、静触片粘连,要更换起辉器。

起辉器仍可按与灯管功率配套的原则选用,如型号为YQI-220/4-8 配用灯管功率为4~8 W;型号为YQI-220/15~40 可配用灯管功率为15~40 W。

(4)日光灯灯座 一对绝缘灯座将日光灯支承在灯架上。再用导线连接成日光灯的完整电路。灯座接触良好与否,可用万用表的欧姆表检查。

(三)照明线路的检修

1. 白炽灯线路的检修

(1)灯泡不亮光 灯泡不亮可能原因有,灯丝断开;灯泡与灯座接触不良;开关接触不良;线路开路;前面三个原因可参考灯具的检修方法进行检修。下面叙述一下

线路开路的检查方法:①用测电笔检查灯头两接线柱,正常时,有一个接线桩带电,另一个接线桩无电。如果两个接线桩都无电(即试电笔不亮),是相线(即火线)开路,应检查开关,熔断器等的进击线桩头是否有电,从而判断它们是否接触不良或熔丝熔断。若开路,熔断器正常,应在线路上检查开路点,首先怀疑的是线路接头处,应从灯头起逆着电流方向逐步解开接头处的绝缘带,假若查第一点无电,第二点有电,则开路点必定在有电点与无电点之间。

在灯头上接有灯泡的情况下,如果测电笔测出灯头两接线柱上都有电,是灯头前面的零线开路,仍用测电笔沿着线路逆着电流方向逐点检查,其故障点仍在有电点与无电点之间。②用万用表的电压档检查:电压档量程应高于电源电压,先测量电源电压,然后查找断路点,若测量某两处的电压等于电源电压值,两测试笔之间的线路为断路点。③用万用表的电阻档检查:将电阻档应置于RX1 k或RX10 k档,拉掉电源开关,用万用表两测试笔沿着电路测量两点间的电阻,若万用表指示电阻值为无穷大,则两测试笔间必定有断路。

(2)开关合上后熔断器熔丝烧断

造成熔丝烧断原因:线路或灯具内部相线与零线间短路;负载过大或熔丝过细;胶木灯座两触头之间的胶木碳化漏电等。对于负载电流过大,可用钳形表进行测量,将测量数值与额定工作电流相比较来判定。对于灯座胶木碳化漏电,可直接用肉眼观察胶木灯座该部分是否碳化,或用下面介绍的逐路通电法查出。对于短路故障的检查,可用以下方法:①逐路通电法,将烧断熔丝的那只熔断器保护范围内全部用电器断开,然后将已换上同规格新熔丝的熔断器接通,如果熔丝不再熔断,说明故障在支路熔断器后面的用电设备本身或该熔断器以后的支路上。这时可以对逐个用电设备或逐条支路送电,每接通一个设备或一条支路,若工作正常,则该

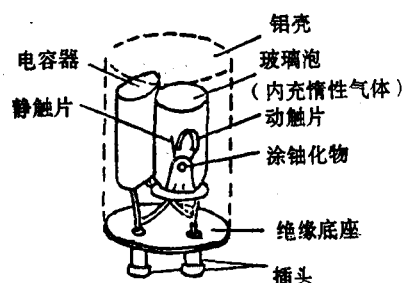


图 1-2 起辉器

设备或支路无短路故障。如果送电到某设备或某支路上,熔丝立刻熔断,则短路点就在该设备或该支路上,然后在这个小范围内查找。通常短路故障多发生在相线、中线距离较近的地方,如灯头内,或电线管道的进出口处。②用万用表电阻 RX1 档检查,用万用表表笔接触电路两端点间的测量电阻,若电阻为 0,即为短路,若被测电路为单路,就沿线进行逐个检查。若线路为多路并联时,必须查出短路故障发生有哪条并联线路中,这时可用“逐路消除法”找出短路的线路。

2. 日光灯的检修

(1)接通电源,灯管完全不发光

①日光灯供电电路开路或附件接触不良。

可参照上节白炽灯开路故障的检查与排除方法。

②起辉器损坏或起辉器与底座接触不良。

拔下起辉器用短路导线接通起辉器座的两个触头,如果这时灯管两端发红,取掉短路线时,灯管即起辉(有时一次不行,需要几次),则可证明是起辉器坏或底座接触不良。然后先检查起辉器与底座接触部分是否有较厚氧化层,脏物或接触点簧片弹性不足,如果接触不良故障消除后,灯管仍不起辉,是起辉器坏,需更换。

③灯丝断开或灯管漏气。

按检查灯具方法(1)进行。

④灯脚与灯座接触不良。

轻微扭动灯管,改变灯脚与灯座的接触状况,看灯光是否变化,否则取下灯管,除去灯脚与灯座接触面上的氧化物,再插入通电试试。

⑤镇流器内部线圈开路,接头松脱或与灯管不配套。

可按灯具检查法(2)进行检查。或可用一个在其他日光灯电路上能正常工作而又与该灯管配套的镇流器代替。如灯管正常工作,则证明镇流器有问题,应更换。

⑥电源电压太低。

可用万用表交流电压档检查日光灯电源电压。

(2)灯管两头发红但不能起辉

①起辉器纸介电容击穿或氖泡内动、静片粘连。

按日光灯具检查法(3)进行。

②电源电压太低。

可参照(1)⑥项进行。

③灯管陈旧,灯丝发射物质将尽。

这时灯管两端明显发黑,应更换灯管。

(3)灯光闪烁

①新灯管暂时现象,启动几次后即可消除。

②起辉器坏。

氖泡内动、静触片不断交替通断而引起闪烁,应更换起辉器。

③线路连接点接触不良,时通时断。

检查线路,加固各接头点。

④线路故障使灯丝有一端短路不发光。

将灯管从灯座中取出,两端对调后重新插入灯座,若原来不发光的一端仍不发光,是灯丝断。若原来发光的一端调过来就不发光了,则是后来不发光的一端所接线路短路,应检查线路,排除短路故障。

(4)灯管起辉有交流嗡声和杂声

①镇流器硅钢片未插紧。

如手边有同样规格的硅钢片,可将其插紧。但镇流器内部多用沥青或绝缘漆等封固,铁芯拆卸相当困难,通常只能换新镇流器。

②电源电压太高。

③起辉器不良。

不断交替通断引起杂声,应更换起辉器。

(5)断开电源,灯光仍发微光

①荧光粉有余辉的特性,短时有微光属正常现象。

②开关接在零线上,关断后灯丝仍与相线相连。

只需将开关改接到相线上,故障即可消除。

三、油船电气设备管理维护要求

1. 严格控制使用电炉。特别是明火电炉,绝对禁止使用。

2. 禁止采用霓虹灯以及电压超过 127 V 的气体放电灯管。

3. 所有房间内禁止使用可移式台灯,可用固定在墙上电灯代替,但需用固定无插座联接的电线。

4. 舱室电风扇应为固定式,并用固定而不能用插座联接电源。舱室所有电风扇、照明器具、开关插座等金属外壳都应可靠地与金属船体相联接。

5. 油船必须要有消除船体静电的接岸装置,以便在装卸油开始前船体与岸上接地装置相连接。船上所有货油管应与船体有可靠的电气连接。注意接油管前先接接地电缆、装卸完油后先拆油管,再拆接地电缆。

6. 定期检测电缆、电气设备的绝缘电阻,并作好记录,保持绝缘良好。

7. 应急发电站和主电站应定期进行维护检查,防止油污造成短路发生事故。

第三节 电气消防知识

船舶火灾不仅直接危及船舶安全运输,同时也给广大船员和乘客的人身安全造成很大威胁,因此,船舶防火是船舶安全的重要工作。

一、电气灭火器具

船舶电气设备起火时,一般用下列灭火器具灭火:

1. 二氧化碳灭火器

二氧化碳是一种非导体,它干燥且没有腐蚀性,而且灭火后不留渣渍、不伤设备,是一种很好的电气灭火材料。灭火时,它由液态迅速地膨胀成气态,吸收大量热量,同时其相对密度比空气大,能覆盖在燃烧物表面,达到隔离空气,稀释氧气,使火窒息的目的。使用时,注意不要与水或蒸汽一起使用,否则会大大降低灭火性能。

2. 干粉灭火器

干粉灭火机的干粉是由碳酸氢钠加硬脂酸铝、方母粉、石英粉或滑石粉等球磨成的粉状物。干粉本身无毒、不腐蚀、不导电,是扑灭电气火的理想物质。灭火时,依靠压缩气体(二氧化碳或氮气)的压力,将干粉以粉雾状喷射到燃烧物表面,构成阻碍燃烧的隔离层,稀释燃烧区的氧气含量,从而把火熄灭。干粉灭火迅速、效果好,但成本高,一般仅用于少面积灭火。

3. 1211 灭火机

所谓 1211 是一种有一溴二氟甲烷的灭火剂,也是一种扑灭电气火的理想材料。一般船上配电板附近备有这种小型灭火机,适合扑灭小面积电气火。另外还有一种四氯化碳灭火机,因有剧毒,对绝缘有破坏作用,现在已禁用。目前船上广泛采用的电气灭火器具是二氧化碳灭火机及 1211 两种。

对已经切断电源的电气火灾,也可采用水来灭火,但由于水(特别是海水)会浸湿电气设备和电缆,使绝缘性能大大降低,因此如果火势较小最好不要水,以免损坏设备和电缆。

二、电气消防方法

在发生电器设备火警时或邻近电气设备附近发生火警时,轮机员应运用正确的灭火知识,指导和组织群众采用正确的方法灭火。

1. 当电气设备或电气线路发生火警时,要尽快切断电源,防止火情蔓延和灭火时发生的触电事故。

2. 若未切断电源时,不可用水或泡沫灭火机灭火,尤其是油类的火警,应采用黄沙、二氧化碳、干粉和 1211 灭火机灭火。

3. 灭火人员不可使用身体及手持的灭火器碰到有电的导线或电气设备。

第四节 触电急救知识

人触电后,往往会失去知觉或假死,能否救的关键,是在于使触电者迅速脱离电源和及时正确的救护方法。首先使触电者迅速脱离电源,如急救者离开开关或插座较近,应迅速拉下开关或拔出插头,以切断电源;如距离开关、插座较远,应使用绝缘工具使触电者脱离电源。千万不可直接用手或金属及潮湿物体作为急救工具。如果触电者脱离电源后有摔跌的可能,应同时做好防止摔伤的措施。其次,当触电者脱离电源后,应在现场就地检查和抢救。将触电者仰天平卧,松开衣服和腰带,检查瞳孔、呼吸和心跳,同时通知医务人员前来抢救,急救人员应根据触电者具体情况迅速采取相应的急救措施。

对没有失去知觉的触电者,应将他抬到空气流通、温度适宜的地方休息,要使其保持安静,不要走动,观察其变化,对触电后精神失常的,必须防止发生突然狂奔的现象。

对失去知觉的触电者,若呼吸不齐、微弱或呼吸停止而有心跳的应采用“口对口人工呼吸法”进行抢救;对有呼吸而心脏跳动微弱,不规则或心脏停跳动的触电者,应采用“胸外心脏挤压法”抢救;对呼吸且心脏跳动均已停止的触电者,应同时采用“口对口人工呼吸法”和“胸外心脏挤压法”进行抢救。抢救者要有耐心,必须持续不断地进行,直至触电者苏醒为止;即使在送往医院的途中也不能停止抢救。

有关“口对口人工呼吸法”和“胸外心脏挤压法”的急救技术参看消防急救的课本,在此不赘述。

技能训练 1-1 常用灯具安装

目的:学会较熟练地安装白炽灯、日光灯。

工具:仪表与器材。以实习小组为单位。通用电工工具(钢丝钳、尖嘴钳、电工刀、扳手、螺丝刀、测电笔、钢锯、榔头),万用表,装白炽灯用的灯座、灯泡、开关;装日光灯用灯架,灯管、镇流器、起辉器、起辉器底座;1.5~2.5 mm² 皮线、软线、安装板、木螺丝、绝缘胶布适量。

训练步骤与工艺要点:

1. 在实习室安装成套白炽灯一盏、或两盏(一个开关在一个地方控制一盏灯或两盏灯),并将有关数据记入表 1-3。接线图如图 1-3 所示。

表 1-3 一个开关在一个地方控制一盏(或两盏)白炽灯的有关数据

器材 型号 规格	开 关		灯 泡		导 线	
	拉线/只	扳把/只	功率/W	工作电压/V	主线/m	软线/m
安装 步骤					实际 安装 接线图	

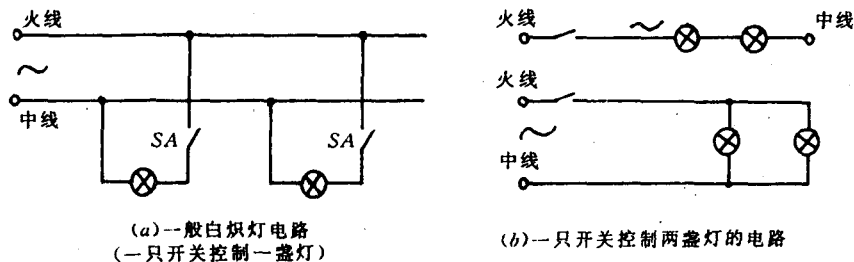


图 1-3 白炽灯接线原理

安装白炽灯口诀是:各个灯具要并联,灯头开关要串联,火线定要进开关,才能控灯又安全。

2. 在工作台上安装在两个地方用两个双联开关控制一盏灯(白炽灯一盏),将安装资料记入表 1-4 中。接线图如图 1-4 所示。

表 1-4 两个地方用两个双联开关控制一盏白炽灯安装记录

材料规格同表 1-3			
安装 步骤		实际 安装 接线图	