

广东交通职业技术学院

制冷空调维修与操作

实习指导书

班 级_____

姓 名_____

学 号_____

成 绩_____

北院实训中心机电实训室

主编：叶翠安

主审：曾国瑞

一 实习目的

通过实习,使学生进一步巩固,运用和加深所学的理论知识,学习和掌握船舶制冷设备的操作管理、维修保养的基本技能,以达到stcw78/95公约对船员考证评估的要求,培养学生对制冷设备有一定的独立操作能力,为以后的安全生产打下一定的基础。

二 实习内容

1. 掌握制冷系统安全技术,及各种维修工具和仪表的使用。
2. 管加工训练。
3. 制冷压缩机的拆装和检修。
4. 制冷空调设备的换热器和各种辅助设备的拆装和检修。
5. 制冷空调装置的操作管理。
6. 冰机和空调装置的控制电路。

三 要求

1. 安全操作生产。必须严格遵守各实验室的规章制度和各设备的操作规程,严禁违章违规操作和生产,必须听从指导老师的指挥和安排。
2. 有良好的学习和劳动态度。认真完成各项实习内容,树立正确的劳动观,做到勤动手,多劳动,不怕脏,不怕累,虚心好学。
3. 对每次操作实习内容,必须要预先预习,否则将不给予操作。
4. 必须做好每项实习记录,按时完成实习报告。

四 时间和安排

1. 时间:两周
2. 安排: 1) 分组进行各项内容的实习,相互交换串插。
2) 在实习过程中指导老师将给予讲授和演示。

五 实习教学设备

1. 开启式活塞压缩机 2F.36.5 型 4 台，配 2 个电动机；开启式活塞压缩机 W 型开利牌 1 台；

全封闭式压缩机多台；冰机冷柜，窗式、分体式、柜式，水冷移动式空调多台；

压缩机吸、排性能实验台 1 个；

各种类换热器，热力膨胀阀，电磁四通换向阀，各种继电器等一批；

足量的 R12、R22 和冷冻油；

2. 常用检测仪表，维修工具及常用工具空气压缩机（带气瓶）组 1 台；加压吹污设备 1 台；风焊设备 5 套；管加工设备 4 套，卤素灯，电子检漏仪，肥皂，磅称，量缸表，外径千分尺，游标卡尺，厚薄规，真空泵，复合表，万能表，钳流表，温度计，各种转换接头，扭力板手和各钳工工具等。

时间	实习内容	操作步骤和要求
10 课时	管加工训练	安全教育；掌握割管器、X 管器、封口钳、扩管器的使用；气焊的加工方法请参阅“管加工实习指导书”
18 课时	制冷压缩机拆装与检修	<u>一、拆卸：</u> <u>1、全封闭式压缩机的拆卸：</u>1) 将冷冻油全部倒出，油量作好记录；2) 找到压缩机原焊口，贴近焊口切割开罐，并作好记号。3) 用冲子将固定避震弹簧挂钩的三个压点用力冲开，再用尖咀钳将三根避震弹簧从挂钩上松脱。4) 将电机的内引线插座从插头上拔下，将机体整个从机壳中取出。5) 将固定气缸盖和阀板的螺钉卸下后，将气缸盖，阀板，阀片和阀板纸垫等卸下。6) 将固定电机的定子螺钉拆下，将定子拿出。注意绕组引出线位置。7) 松下连杆螺栓。拿出大端轴承下瓦，轻推连杆，将活塞组件拆下。 <u>2、开启式活塞压缩机（以 F. 2 为例）</u>1) 先将传动皮带卸下。2) 用专用工具将压缩机曲轴端皮带轮拆下。3) 用扭力板手拆下气缸盖螺母，取下阀板。注意气缸盖螺栓的拆卸顺序和原来的预紧力。4) 将气缸体和曲轴箱连接螺钉拆下，拿出气缸体。5) 用扭力板手拆卸连杆螺栓，拆下活塞连杆组件，仔细放妥。6) 拆下机械轴封。7) 拆滑油泵。8) 拆下后轴承座。9) 轻取出曲轴。10) 最后拆下前轴承座。 <u>二、检查与测量</u> <u>1、检测内容：</u> 1) 阀片与阀座的检查。

时间	实习内容	操作步骤和要求
同上	同上	(1) 气密性检查 (2) 升程检查
		2) <u>气缸与活塞</u> (1) 缸套和活塞的磨损量测量 (2) 活塞与缸套间隙测量 (3) 活塞环和刮油环的测量 (4) 余隙高度测量 将所测量结果记录在附表中
		3) 曲轴和主轴承 (1) 轴承间隙测量 (2) 曲轴轴颈测量, 圆度和园柱度一般不超过 0.05mm
		4) 连杆和连杆轴承
		5) 轴封
		6) 润滑系统
		7) 绕组检查 (全封闭式)
		三、 <u>安装</u> 将所有零部件用煤油或轻柴油清洗干净, 并将各孔道用压缩空气疏通。

同上	同上	1、<u>全封闭式装配步骤</u>： 1) 曲轴、转子的安装。在运动件的配合面之间涂上干净的冷冻油。 2) 电动机定子的安装。 3) 气缸体、机架的固定及活塞的安装。 4) 气阀的安装 5) 在气阀组与压缩机装配后，在机壳封焊之前应进行 1-2 小时的磨合，再经密封性试验合格后方可封焊。 2、<u>开启式压缩机装配步骤</u> 1) 装复前轴承座 2) 装复曲轴 3) 装复后轴承座 4) 装复滑油泵 5) 装复轴封 6) 装复活塞连杆组件 7) 装复气缸体 8) 装复气阀组件及气缸盖 9) 装复皮带轮 四、<u>试车</u> 1) 磨合和起动性能试验 2) 排气、吸气性能试验
----	----	--

时间	实习内容	操作步骤和要求
6 节	换热器和辅助组件的拆装 1: 换热器 2: 截止阀（检修阀） 3: 电磁四通换向阀 4: 各种继电器 5: 电磁阀 6: 热力膨胀阀 7: 油分离器 8: 过滤器和干燥器 9: 风机	熟悉、掌握各器件的结构特点，工作原理，检修调整方法。
18 节	操作管理、	
	冷媒的加注和抽取、	一、 <u>操作管理</u> （以冰机为例）要点 1. 超动前的准备（1）检查压缩机与电动机各运转部位有无障碍物，拔动皮带轮2—3 圈，是否运转灵活（2）检查压缩机曲轴箱的油面，是否达到规定要求（3）检查高低压管道系统及设备有关阀门是否全部处于准备工作状态（4）开冷却水（5）启动运行 2. 装置运行时，应检查电机，压缩机的运转情况，观察供电系统的电压，电流；应认真查看系统各温度，压力等控制仪表的指示，读数及控制状况。
		二、 <u>冷冻油的加注</u> 加注前要了解加注冷冻油的牌号和油量 1: <u>全封闭式压缩机</u> 1) 活塞式压缩机 旋转式压缩机

时间	实习内容	操作步骤和要求
同上	同上	2、<u>开启式活塞压缩机</u>（以冰机为例） 以下只是加注其中的一种方法： 1) 关闭压缩机的吸入多用孔道，并接上“T”形接头，把低压表和接管的一端装于接头上。 2) 把接管的另一端浸入油盆或油桶内，稍开多用孔道用冷制冷剂驱赶接管内的空气，然后立即用手指按住放回盆中。 3) 关闭压缩机的吸入截止阀，切断与回气管的通路。 4) 启动压缩机，将曲轴箱抽至真空后停机，稍开接管上阀门，将油经多用孔道和回油孔吸入曲轴箱。 5) 加注完毕，关闭吸入多用孔道，将截止阀旋至“开启”位置。
		三、<u>加压试验操作步骤</u> 1) 将试验气体的钢瓶经减压阀接到系统管路上（如充剂阀），将压力调到规定值（R12、R22有所不同）。 2) 用肥皂水泡检查各管路接头和焊接处等。 3) 或通过压力表的压力变化来分析是否泄漏。

同上	同上	四、<u>抽真空试验</u> 1、<u>利用本身压缩机抽真空</u>（以冰机为例） 1) 在排气检修阀的多用通道上接一排气管。 2) 在吸气检修阀的多用通道上接一真空表，并将其打开。 3) 关闭排气检修阀，开启压缩机，空气即从排气管排出，排气管无排气感觉为止。 2、<u>外接真空泵抽真空</u>（以分体空调为例） 1) 将真空泵的吸气管接在系统充剂阀处或其它适当部位（跟复合表配合使用）。 2) 当达到一定的真空度且稳定，真空泵出口已经不再有出气时，停止抽空。 3) 关泵前应先关泵与制冷系统之间的阀门再停泵，以防产生回气。
		五、<u>充注冷媒</u> 在进行气密性和真空试验后，方可进行系统的充注操作。 1、<u>充注液态制冷剂法</u> 1) 充剂前，必须首先确定钢瓶中是否装的要充的冷剂。 2) 将气瓶倾斜倒置于磅称上，气瓶放置高度应高于冷凝器，以保持一定的液位差，并记下重量。 3) 将充注制冷剂接管一头接受在气瓶出口接头上，另一头接在排气检修阀的“T”形接头上，但暂不旋紧。 4) 稍开钢瓶出口阀，将空气接管中的空气驱除，随即将接头旋紧。 5) 顺时针旋转排气检修阀 2—3 圈，液态制冷剂即注入制冷系统，至达到要求后，关闭气瓶阀门，用热毛巾加热接管，以使接管中残留的制冷剂全部进入系统，将排气检修阀逆时针旋至死点，即关闭多用孔道，拆下接管，充注即告结束。 2、<u>充注气态制冷剂法</u>（以科龙分体空调为例）具体步骤同上，不同之处是，气瓶要竖立和要开动压缩机。

时间	实习内容	操作步骤和要求
同上	同上	<u>六、冷媒的抽取</u> 1) 用于贮存冷剂的钢瓶,若是新的需先抽空,冷剂的储入量一般不超过其容积的70%—80%为宜。 2) 关闭压缩机的排出多用孔道,并装上“T”形接头,把高压压力表和接管的一端接在其上,接管的另一端接于储剂钢瓶接头暂不旋紧。 3) 稍开排出多用孔道,利用冷制驱赶接管内的空气,然后旋紧钢瓶上方接头螺母。 4) 开启钢瓶上的接头阀和排出多用孔道,短接低压继电器。用水冷却钢瓶。 5) 起动压缩机,然后逐渐关闭压缩机的排出截止阀,使冷剂慢慢地经排出多用孔道充入钢瓶。 6) 注意观察排气压力,以防止抽入钢瓶的冷剂来不及冷凝,排气压力过高。 7) 当低压压力降至零或更低时,停压缩机,关闭钢瓶头上的截止阀,拆除接管。
3 课时	控制电路	会画控制电路,掌握电路的控制原理

气缸套内径测量记录

机器型号：

公称尺寸：

测量日期：

测量人：

气缸 顺序	测量 时间	测量位置			实测磨 损量			最大 圆度	最大圆 锥度
		上	中	下	上	中	下		
1	纵 X—X								
	横 Y—Y								
2	纵 X—X								
	横 Y—Y								

单位：mm

轴承配合间隙测量表

机器型号：

轴承名称：

测量日期：

测量人：

单位：mm

轴承顺序	配合间隙		
	压铅法	直测法	规定值
1			
2			
3			
4			

活塞环测量记录

机器型号:

测量人:

测量日期:

单位: mm

活塞 顺序	活 塞 环 顺 序	搭口间隙		天地间隙	
		标准值	实测值	标准值	实测值
1	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
2	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

气阀升程测量

机器型号:

标准参数:

测量日期:

测量人:

气缸顺序	气阀名称	
	进气阀	排气阀
1		
2		

单位: mm

