

浅谈某船伙食冷藏系统在 “大马拉小车”状态下控制电路的改进

上海远洋运输公司 聂安亭

某船伙食冷藏系统配置的两台“BFO-5”型制冷压缩机为不可调节制冷量形式,其固定排量为 $76.2\text{m}^3/\text{h}$,系统共有六间冷库,分别为鱼、肉、蔬菜、饮料、干货和粮食提供长期储存空间,其压缩机功率的配置为一台工作足以在任何条件下保证所有冷库对温度的要求。

通过几年运转状态观察,压缩机满负荷工作的机会很少,多数在部分负荷下工作,在一些特定工况下:如只有一台蒸发器功率低于 2.75kW (几台蒸发器热交换能力分别是:鱼库 4.75 ;肉库 4.75 ;蔬菜库 4.00 ;饮料库 2.00 ;干货库 2.75 ;粮食库 2.75kW)工作时即出现压缩机的固定排量远远大于单台小功率蒸发器蒸发量的需求,一旦压缩机启动短时间内吸入压力即低于压缩机停止压力,压缩机停止。但是由于蒸发器仍然在工作,很快吸入压力升高又达到启动压力,压缩机启动,吸入压力再降低,压缩机再停止,吸入压力再升高再次启动。如此反复直到有多于一台蒸发器同时工作时系统方能脱离此频繁起停工况。此种现象我们称之为“大马拉小车”。

通过对某船多次长时间的观察,压缩机启动停止的频率之快最高时达到每分30次以上,压缩机运行3至10秒就停止,停10秒左右再启动,压缩机如此频繁启动停止给整个系统带来严重后果,如压缩机在低油压下工作机会会增加,运动副异常磨损加剧;马达频繁起停,绕组受连续启动电流冲击高温报警,接触器频繁动作主触头烧融,压缩机进口阀片异常损坏等。

经过长时间酝酿,制定多种解决方案,通过反复讨论、研究和筛选,认为在主控制电路中加入一组判断和延时电路,采取被动停止压缩机

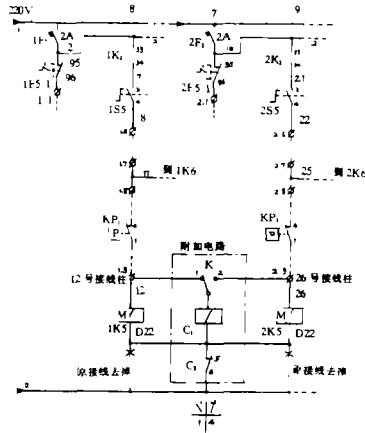
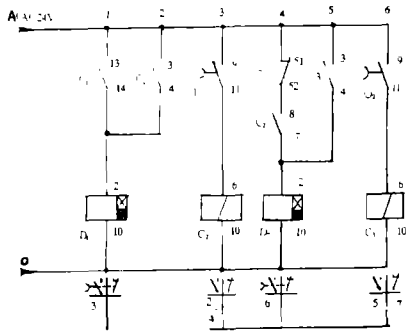
工作一定间隔,暂时脱离大马拉小车工作状态,在压缩机停止运转期间里,系统低压端积蓄了相对多的冷剂,当压缩机再次运转就要用相对多的运行时间。事实上压缩机仍需要与原来一样多的工作时间以满足冷库的需要,只不过是让压缩机在“大马拉小车”工况时集中休息,集中工作。一旦有两台或者两台以上蒸发器同时投入工作就能使系统彻底脱离频繁起停工况,从而使系统得以减少故障的发生。

采用很少的电器投入和并不对控制电路进行太多的改动,比对制冷系统进行较大的设备或者管路改动要省时省力;也比简单地调低压力继电器起停设定值要安全。因为压缩机运行在过于低的吸入压力下,有可能造成系统进入空气而影响系统工作,同时吸入压力过低造成滑油压力降低,不利于润滑。相对而言,改进电路是一种既经济又安全的做法。

图中1至7号线是附加的判断及延时电路,8号、9号线为原压缩机主接触器控制线路。从图中可以看出,只有在8、9号线下部对原线路稍有改动,并且仅在压缩机主接触器线圈两端引线作为判断线路的监测信号。

附加线路电器说明:

1K5、2K5分别为压缩机马达主接触器;C1为中间接触器,用于监测压缩机马达的起停动作;开关K为选择开关,当其与压缩机选择同步时——即1#压缩机工作,K选择1#——则附加电路具有判断和延时功能,否则,附加电路不起任何作用;D1、D2分别为延时继电器,其延时触点均设置成为具有“常开,瞬闭,延时开”的功能;D1作为检测压缩机是否处于频繁起停状态下的主元件,如果在D1延迟时间里1K5(2



K5)通电后再断电,D1即发出信号给D2,D2的动作使压缩机停止,D2的延时决定压缩机停止运行时间的长短;C2,C3分别为中间继电器,配合D1、D2完成各自的计时,并作为中继,向后传递信号。

工作原理:

假设压缩机1#在运行,开关K选择1#——即延时电路起作用。

当1K5(线8)由于KP1(压力继电器)(线8)闭合而通电时C1(线7)有电动作;(1)其常开触头C1(线1)闭合;D1通电动作并开始计时,其触头D1(线3)闭合;中间继电器C2有电,其常开触头C2(线2)闭合保证为D1完成计时;常开触头C2(线4)闭合为D2动作作准备。(2)其常闭触头C1(线4)断开,不使D2通电。

如果在D1的计时时间内压缩机仍然运行(1K5仍有电);由于D1延时时间到,其触头D1(线3)断开;C2断电,其触头C2(线2)断开,D1失去保护;触头C2(线4)断开不使D2动作,当压缩机停止后(1K5断电)C1断电,其触头C1(线1)断开;D1断电复位,为下次再计时作准备,这种情况下D2一直没有动作;C3处于断电状态,其常闭触头C3(线7)一直闭合——此种状态下经过附加电路检测认为系统工作正常,允许系统仍然按照原来的控制模式运行。

如果在D1的计时时间内压缩机停止运行:1K5,C1同时断电;由于触头C2(线4)仍处于闭合状态;C1断电复位,其常闭触头C1(线4)闭合;D2接通有电动作并开始计时;其触头D2(线6)闭合;继电器C3有电动作;其触头C3(线5)闭合保证D2完成计时;其常闭触头C3(线7)断开;触头C1断开D1失电复位为下次再计时作准备,在这种压缩机启动后在短时间内再次停止状态下,C3常闭触头(线7)断开一定时间,在这个时间内1K5不可能通电动作,所以压缩机也就不能运行——经附加电路检测后认为系统处于频繁起停状态,检测电路迫使系统停止运行一段时间,即为“集中休息”。

通过相当长时间的的实际运行观察和不断对延时的调整把D1、D2延时时间设定为10秒、5分比较适合,D1时间太短,不能有效抑止系统的频繁起停;太长,则迫使系统频繁停止运行,可能影响库温,D2时间太短,没有从根本上解决需要频繁起停问题;太长则低压管系积蓄冷剂过多,有使压缩机被液击可能。

把冷藏系统实施延时控制前后进行对比,延时控制后压缩机频繁起停现象根本杜绝,由此产生的故障如马达高温,接触器烧损,滑油低压现象不再出现。但是该系统,特别是压缩机仍有故障发生,表现在润滑油经常缺少;吸排阀

关于小面积换板的一点启示

河北省海运总公司船技处 徐瑞卿

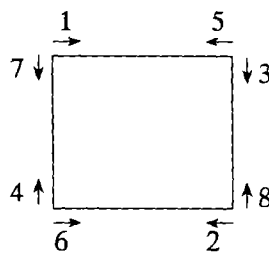
[内容提要] 本文重点介绍了老旧船舶冬天小面积换板应注意的事项及应采取的措施,以保证优良的焊接质量。

我公司 TW 轮是一艘主机功率为 135kw 的施轮,总长 24m,主要用途为港作。该轮于去年的冬修过程中上船台,检查船底的腐蚀情况,由于该轮已使用 22 年,在测厚时发现舳龙骨下左舷腐蚀严重,有约 1.6×5m 的外板需要换新,右舷也有一部分外板换新。但在尾部的机舱部位,其局部腐蚀严重,超限面积 350×350mm,其四周外板厚度均在要求范围之内。在采取了临近油舱测爆等消除隐患的措施之后进行了换板焊接,但焊缝出现了多处的裂纹。遂进行第二次焊接,在原来板的基础上,四周又扩大了一些。但通过油密试验和 X 光照相,发现焊缝圆角处内部也有裂纹。针对以上两次焊接不成功,我们仔细分析了导致失败的原因:钢材可焊性变差、残余焊接应力及焊接工艺的影响,于是制定了具体的施工工艺要求:

- 1、焊接钢板均应预热并控制焊缝宽度;
- 2、取较大开口圆角半径圆弧过渡;

3、焊接采用对焊,每段焊接终点应尽量安排在四周中部;

4、焊缝分 2~3 次焊接,并控制每次的焊接电流,即采用多焊道的并列形式,最后一道盖面层为退火焊,以便减少应力;



5、边焊边敲击,使应力扩散;

6、注意保温,由于焊接是在冬天,四周应挡上帆布,烧炭,让焊缝缓慢冷却。

在严格按照上述工艺要求进行焊接之后,经过油密和 X 光照片,均未发现任何问题,最后换板面积为 500×600mm。

综上所述,船舶换板,尤其是老旧船舶的小面积换板,其工艺要求应更为严格。在焊接之前,就应制定出具体可行的工艺措施,并严格执行,方能保证优良的焊接质量,进而一次成功,这样就可以达到降低修费,保证修期的目的,从而投入正常营运。

片时常断裂等,对于滑油缺少,笔者认为是由于制冷系统内缺乏足够的制冷剂,滑油进入管系而不能被全部带回,滑油缺少就超量补充,曲拐箱滑油过多造成滑油上缸,使吸排阀片被“油击”损坏。吸排阀片损坏后造成压缩机内部漏泄,加剧压缩机频繁起停,如此造成恶性循环,该船制冷系统冷剂不敢加足,有其一定的考虑,该系统冷凝器与储液器合二而一。冷剂用摄氏 30 度的低温冷却水冷却,30 度水温已经偏高,如果冷剂在冷凝器中液位在一半以上时,由于用于

冷却的热交换面积大大减少,系统多半高压报警。低温冷却水水温又不可过于调低,一是其由中央冷却水系统的海水冷却,本身必然要比海水温度高,特别是在严热的夏季,低温淡水温度更高,矛盾更加突出;二是过低调节低温淡水温度,将影响主、副机扫气温度,扫气温度过低,对柴油机不利,诸多的不利因素给该船伙食冷藏系统管理带来很多困难,但是,作为管理者,如果能充分发挥其才智再加以足够的责任心,适当掌握好分寸,还是可以管理好的。