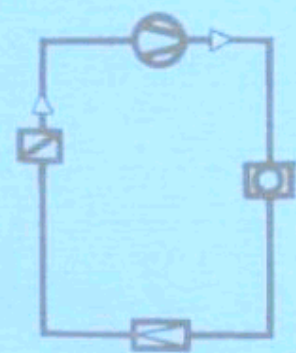


苏联渔业船队



船舶制冷装置 技术管理规则

刘慕惠 吴芳春 译



大连海运学院出版社

PDC

337577

苏联渔业船队

船舶制冷装置技术管理规则

刘慕惠 吴芳春 译



大连海运学院出版社

1991年·大连

内 容 提 要

本书是有关苏联渔船制冷装置的管理、使用、修理和试验的规范，它阐述了常用制冷剂及其性质，并给出了一些与选用、修理、安装、验收有关的实用数据、规范要求和其它技术资料。本书还选编了我国船用F—12制冷装置调试交验典型工艺流程（试行）。内容详尽易懂。

本书可供我国远洋和沿海船队轮机员、修造船企业、船舶检验部门以及制冷专业的有关工程技术人员和工人使用，也可供大专院校有关专业师生参考。

苏 联 渔 业 船 队 船舶制冷装置技术管理规则

刘慕惠 吴芳春 译
责任编辑 于有杰

大连海运学院出版社出版，发行
大连船舶生产服务公司印刷厂印刷

*

1991年3月第1版 1991年3月第1次印刷

开本：787×1092 1/32 印张：6.25 字数：136千

印数：001—700 定价：12.00元

ISBN 7—5632—0315—X/U·45

登记证号：（辽）第11号

译 者 的 话

近几年来，在改革、开放政策的指引下，我国许多船厂承接了大批苏联冷藏加工船、加工拖网渔船和鱼品加工母船的修理工程。但大多数技术工人和工程技术人员对苏联冷藏船的设备、技术标准都比较陌生，给修复、调试和交验工作带来了一定的困难，普遍急需有关这方面的资料。为此，大连造船厂科技处情报科组织翻译了《苏联渔船队船舶制冷装置技术管理规则》一书。

本书是苏联渔业部国家渔船设计院为渔业船队船舶制冷装置技术管理编写的规则，并经苏联渔业部1977年12月23日批准。本书对船舶制冷装置、主要设备、系统的修理、安装、调试以及操作管理等都作了比较系统地概述。引述了各种制冷装置的管理、使用、修理和试验的规范、介绍了常用制冷剂及其性质，并提供了有关修理、安装、检验等方面的实用技术数据等资料。本书还选编了我国船用F—12制冷装置调试交验典型工艺规程。本书适用于我国修造船、制冷专业企业和院校工作及教学参考需要，它具有较高的实用价值，是修造船、制冷专业企业、船舶检验部门的工程技术人员以及有关院校的教师和学生必备的工具书和参考书。

本书由刘慕惠同志和吴芳春同志合译，并进行了互校。本书选编的《船用F—12制冷装置调试交验典型工艺规程》（试行）由赵玉泉同志编写。全书由郑树茂同志进行了技术校对，并经陈仲垠同志审阅，最后请大连海运学院王宝忠同志做了校订。

本书的出版，得到了大连海运学院、大连造船厂修船分厂以及中国船检驻大连造船厂办事处有关同志的热情支持，在此表示衷心的感谢。

由于时间和水平所限，翻译工作难免出现缺点错误，热诚希望广大读者指正。

1991年3月

目 录

译者的话	(I)
1 总则	(1)
2 制冷装置使用前的准备	(4)
2.1 压缩机和制冷装置各系统使用准备工作 的检查	(4)
2.2 系统的清理、吹洗和清洗	(7)
2.3 气密试验	(8)
2.4 真空系统	(11)
2.5 盐水的配制及其向系统的充注	(14)
2.6 系统充注滑油	(20)
2.7 系统充注制冷剂	(21)
2.8 试运转	(28)
2.9 验收试验	(29)
2.10 检验	(30)
3 制冷装置的维护	(31)
3.1 启动准备工作	(31)
3.2 制冷装置的启动	(34)
3.3 检测仪表读数的观测	(41)
3.4 制冷装置正常工作的特征	(43)
3.5 制冷装置工况的调节	(47)
3.6 压缩机的润滑	(53)
3.7 制冷装置的停车	(59)
3.8 滑油从系统中的排放	(62)

3.9	空气的排除	(64)
3.10	冷却系统结霜的消除	(66)
3.11	系统制冷剂的排放	(69)
3.12	氟利昂制冷装置系统的干燥	(71)
3.13	制冷装置工作的一般检查	(72)
4	制冷装置的自动装置仪表	(75)
4.1	概述	(75)
4.2	自动保护和应急报警信号装置仪表 的检查	(76)
4.3	自动装置仪表的故障及其排除方法	(78)
5	制冷装置设备的技术维护及其修理	(86)
5.1	日常技术维护	(86)
5.2	定期技术维护	(87)
5.3	预防性技术维护	(92)
5.4	制冷装置设备的修理	(95)
6	制冷装置工作中的故障及其原因和消 除方法	(122)
7	备件、工具和材料	(128)
7.1	概述	(128)
7.2	主要材料的消耗定额	(130)
8	技术文件和报表	(131)
附录		
1.	盐水物理性能和氯化钙特性	(133)
2.	制冷剂	(135)
3.	润滑材料	(142)
4.	垫料和填料	(147)

5. 轴线找正·····	(148)
6. 有关测定氨漏泄指示纸的制作说明·····	(152)
7. 有关清除热交换部件和设备冷却 表面的水垢和腐蚀产物的说明·····	(153)
8. 鱼和海产品加工与贮藏的温度条件·····	(159)
9. 就医前的急救·····	(161)
10. 关于办理和提交索赔单的程序·····	(163)
11. 制冷剂的保存·····	(163)
12. 制冷装置管路的识别和警告标志·····	(165)
13. 所用主要材料的消耗定额·····	(167)
我国船用 F-12 制冷装置的调试和交验典型 工艺规程 (试行) ·····	(174)

1 总 则

1.1 本规则适用于苏联渔业船队船舶氨（R—717）、氟利昂—22（R—22）及氟利昂—12（R—12）压缩式制冷装置，对于有关使用这种装置的船员、陆地企业及组织的工作人员均必须执行本规则。

1.2 本规则的宗旨在于，组织对船用制冷装置进行熟练管理，以确保在营运费和修理费最低的情况下能有效地利用设备并使设备无故障地工作。

1.3 在使用船用制冷装置时，必须遵照该制冷装置及其设备制造厂的说明书。

1.4 在使用船用制冷装置时，除遵照制造厂的说明书外，还必须遵守下列现行规则：

- （1）苏联渔业船队的技术管理规则；
- （2）苏联渔业船队船舶安全技术规则；
- （3）苏联渔业船队船舶卫生规则；
- （4）苏联船舶登记局海船建造与入级规范；
- （5）苏联渔业船队船舶消防安全规则；
- （6）苏联渔业船队船舶预防事故及抗损伤规则；
- （7）苏联渔业船队船舶制冷装置装卸氨时的暂行安全技术规则；
- （8）有关冷冻机械采用不间断技术维护制管理的文件

(用于采用不间断技术维护制的船舶)；

(9) 苏联渔业部、全苏渔业联合公司、渔业生产公司、渔船队基地(公司)以及与制冷装置使用和修理的效率和安全问题有关的全苏、海域、地区海上航行安全检验机构的其它标准文件、命令、指令和指示。

1.5 制冷装置维护人员的主要职责、管理工作的分配、值班组织制度以及其它船务问题等，均由苏联渔业船队船务章程来确定。

1.6 制冷装置维护人员必须：

(1) 熟悉本规则；制冷装置及其元件(包括控制、操纵和自动化仪表和设备)的制造厂规则、说明书、线路图、证件及其它技术文件；所维护的制冷装置及其元件的用途、主要技术数据、工作原理和结构；制冷装置维护的安全技术规则；苏联船舶登记局规范对制冷装置的要求，以及年度和定期检验的范围(属于苏联船舶登记局监督的入级和未入级的制冷装置)；

(2) 在进行制冷装置的维护和修理时，应严格遵守制造厂规则、本规则及其它与使用制冷装置有直接关系的指导性文件；

(3) 正确填写技术和完工文件；

(4) 冷冻机舱及其设备以及其它舱室的制冷设备均应保持清洁和技术完好状态；

(5) 会使用个人防护器材(防毒面具、绝缘换气器等)并会医疗前的急救；

(6) 保证按苏联船舶登记局海船建造与入级规范第1篇“入级”部分的入级制冷装置5.3节和未入级制冷装置

3.2节所述范围向苏联船舶登记局验船处交验其所管理的制冷装置；

(7) 及时地完成苏联船舶登记局在检验文件中规定的所有指示。

1.7 制冷装置工作的检查要按本规则3.13的说明进行。在制冷装置(包括独立的食品制冷装置和空调系统的制冷装置)没有固定值班人员维护时,上述检查在8h内不少于一次。

2 制冷装置使用前的准备

2.1 压缩机和制冷装置各系统使用准备工作的检查

2.1.1 安装或修理工作结束后检查压缩机和制冷装置系统的使用准备情况。这时必须：

(1) 确信所有安装或修理工作均已结束；

压缩机、泵、设备、容器和系统管路等安装质量及其配套情况的最后检查直接在船上进行，检查设备和管路的固定刚度是否足够，以及其内部有无杂物；

安全阀在其安装就位前应进行调整、试验并检查阀与阀座的密封性；

压缩机的安全阀根据该型压缩机的技术文件说明书进行增压和吸入压差的调节。容器和设备的安全阀根据苏联船舶登记局海船建造与入级规范（第12篇“制冷装置”）的要求进行初始开启剩余压力的调节；

螺杆式压缩机组（其压力卸入应急喷射制冷剂总管）的滑油分离器的安全阀，对于增压机组，与低压侧的设备和容器一样，调为初始开启的剩余压力，而对于单级机组和高压级机组，则与高压侧设备和容器一样，调为开启的剩余压力；

(2) 进行压缩机的检验，目的是检查除油封情况、零部件的状态，发现和消除在运输时可能发生的损坏（一般来

讲，对于在压缩机-冷凝器机组中的螺杆式压缩机组和氟利昂压缩机，不进行检验）；

(3) 根据技术证件检查检测仪表的配套情况以及有无过期的文件或其检验铅封；

(4) 检查机械有无必要的保护装置；

(5) 用手至少转动2~3转来检查机械内部有无杂物及可能卡阻现象；

(6) 按3.6的说明进行压缩机润滑系统使用的准备；

(7) 进行压缩机、泵和电动通风机的电力起动设备的使用检查，同时检查电动机轴旋转方向是否正确；

(8) 进行制冷装置海水冷却系统使用的检查；

(9) 进行制冷装置舱室通风系统（包括应急系统）的使用检查；

(10) 对每台压缩机在空载（无负荷）下磨合运转4~6小时，以便在保证正常润滑和冷却的情况下最后检查其运动部件的情况（对于新安装的压缩机-冷凝器机组中的氟利昂压缩机，不进行磨合运转）*。

2.1.2 活塞式压缩机必须在缸盖和排气阀取下，在缸套固定的情况下，或在压缩机完全装配好和旁通阀完全开启的情况下进行磨合运转。在此两种情况下，压缩机的吸气和排气阀均应关闭。

螺杆式和旋转式压缩机的磨合运转应在吸气滤器盖取下、吸气阀关闭及排气管（如果在螺杆式或旋转式压缩机组

* (2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)、(9)、(10)

各项的检查通常是在系统清理、吹洗和气密试验之后进行。

滑油分离器后有这种分离器的话) 断开的情况下进行。装上缠有纱布的细滤器网, 以代替取下的滤器盖。如管路是以焊接连接并采用焊接附件时, 为了进行磨合运转, 则拆下排气截止阀阀盖、阀杆及阀盘。压缩机排气管的空气借助临时通风管或软管排向舷外排风孔。

2.1.3 在压缩机磨合运转时, 必须检查:

(1) 滑油管路的滑油压力(按压力表读数);

(2) 压缩机气缸、转子、轴承及其它部件有无敲击声和杂音; 当压缩机内突然出现敲击声时, 应立即停车, 查明原因, 只有在敲击声消除后才允许继续进行压缩机的磨合运转;

(3) 运动零件有无过热现象;

(4) 压缩机和滑油泵填料函的密封性(对于带有单独滑油泵的螺杆式机组);

(5) 压缩机和电动机是否振动过大;

(6) 飞轮和联轴节有无摆动; 如果压缩机在运行中出现任何反常现象, 则应停车, 并将缺陷消除。如果活塞式压缩机在旁通阀开启下进行磨合运转时气缸过热, 压缩机则必须停车, 待其冷却后再继续磨合运转。

2.1.4. 在每台压缩机完成磨合运转后, 必须:

(1) 更换工作过的滑油(如果已脏污); 对压缩机用过的滑油, 用目视和触摸的方法检查有无证明零件过度磨损或压缩机装配不良产生的杂质; (2) 清洗滑油滤器;

(3) 拆下吸入滤器壳体上的保护网; (4) 根据本规则2.10的说明检验压缩机, 以检查零件的特征和磨合程度, 以及缸套镜面、轴承和其它零件上有没有擦伤和磨损;

(5) 装配压缩机, 连接已断开的管路。*

2.2 系统的清理、吹洗和清洗

2.2.1 所有制冷装置的设备 and 管路在安到船上之前均须清除脏物、氧化皮和锈, 并用工艺塞堵上。特别是对于氟利昂制冷装置的设备 and 管路, 更应仔细清扫并使其干燥。

2.2.2 吹洗要按单个设备和各管段用压力为 $(4.9 \sim 5.9) \cdot 10^5 \text{ Pa}$ 的压缩空气依次进行。

在吹洗设备和容器时, 设备和容器的压力升高至 $(4.9 \sim 5.9) \cdot 10^5 \text{ Pa}$, 并很快地开启设备下部的阀。

对于小口径管路, 用直接将其接到压缩空气系统的方法进行吹洗。为吹洗大口径管路, 将被吹洗段的一端从系统上拆下, 并在其上面安设带有阀的管塞 (如果在被吹洗管段端部没有装设截止阀的话)。

在被吹洗管段的压力升高后, 迅速将截止阀开启, 压缩空气则以高速排出, 从而将脏物和水冲出。

这样吹洗要重复进行几次, 直到排出的压缩空气喷到距空气排出口 $1 \sim 1.5 \text{ m}$ 处的纸片 (固定在木板或胶合板上) 上不再留有污痕为止。

氟利昂制冷装置管路的吹洗, 为防止混入水份, 建议用氮气瓶的氮气进行。对于大容量系统用压缩空气吹洗, 压缩空气应事先干燥并加热到 80°C 。空气或氮气压力也不应超过 $5.9 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ 。在系统吹洗时, 必须遵守安全措施。从事吹洗的人员应站在空气射流方向的背面。

* 在磨合运转中, 如果没有任何运行反常现象, 对于螺杆式压缩机按常规则无须进行检验。

2.2.3 盐水系统用净淡水清洗。为此，原有的盐水滤器应缠上纱布，而没有这种滤器时，则应在盐水泵吸入侧安装临时（工艺用）滤器。整个系统用水充满，并接通盐水泵。为增加水在管路和设备内的流速，建议系统分段进行清洗。

应定时清除滤器上的纱布污物，必要时则换水。

清洗工作一直要进行到纱布上不再残留污物时为止。此后，从系统中将水排出。

2.3 气密试验

2.3.1 安装或修理结束时（包括系统清扫和吹洗后），系统内的制冷剂已全部排除，所有制冷剂管路与附件、设备和容器均应按苏联船舶登记局船舶建造与入级规范（第12篇“制冷装置”）的要求进行气密试验。

在修理制冷剂系统的个别元件时，通常只对这些部件进行气密试验。

2.3.2 气密试验用惰性气体（氮、二氧化碳）或干燥的空气进行。氮和二氧化碳从储气瓶（必须经过减压阀）送入系统，而空气则是从工厂压缩空气系统或从船上空压机使用油水分离器和充有硅胶的尺寸足够大的干燥筒送入系统内。

不准使用制冷装置的压缩机进行气密试验。

2.3.3 气密试验应在具有管路、设备和容器强度试验文件以及遵守能保证试验安全措施的条件下进行：

（1）压力源充注管路上的阀和压力表应装在被试设备舱室以外的地方；

（2）在进行气密试验时，严禁在试验用空气中添加氨气；

（3）在提高系统或其个别部件的压力时，人员应离开

有被试设备的舱室；

(4) 禁止在有压力情况下进行焊接和捻缝工作，以及用锤子敲击焊缝；

(5) 禁止无关人员在被试设备的舱室内逗留以及在这些舱室内进行与试验无关的工作。

2.3.4 如果在系统试验时，压力有损坏填料函或仪表的可能时，则应事先将其关断或取下。

2.3.5 系统内的压力应逐步地升高。开始时，使整个系统中的压力升高到低压侧总试验压力的30%，然后升到60%及到总试验压力。此后切断低压侧，然后升高高压侧压力，使其达到该压力侧总试验压力。

在每次升高压力之后，要检查系统的各个零部件。在检查时，系统内的压力不应升高。系统的焊缝、接头、管子及填料函的气密性用抹肥皂液的方法进行检查。建议在肥皂液中漆加甘油（丙三醇），以防止其风干。

对难于检查的部位，建议使用反射镜检查。

2.3.6 在气密试验时，整个制冷剂系统应在压力状态下维持18h。压力变化按标准压力表每经2h记录一次。在前6h内的压降不得超过初始值的2%。在其余12h内，压力在环境温度固定不变的条件下不得发生变化。

当（舱）室内气温变化时，须按下式重新计算压力：

$$P_{kOH} = P_{HdH} \frac{273 + t_{kOH}}{273 + t_{HdH}},$$

式中， P_{HdH} —试验开始时系统中的绝对压力， P_o ；

P_{kOH} —试验结束时系统中的绝对压力， P_o ；

t_{HdH} —试验开始时（舱）室内气温， $^{\circ}C$ ；