



中华人民共和国船舶行业标准

CB/T 3710—1995

船用氟利昂活塞式制冷压缩机 修 理 技 术 要 求

1995-12-19发布

1996-08-01实施

中国船舶工业总公司 发布

船用氟利昂活塞式制冷压缩机
修 理 技 术 要 求

CB/T 3710—1995
分类号:R32

1 主题内容与适用范围

本标准规定了船用氟利昂活塞式制冷压缩机(以下简称压缩机)的勘验、修理和试验及验收要求。

本标准适用于以 R12、R22 为制冷剂的船用中小型氟利昂活塞式制冷压缩机。

本标准不适用于冷藏运输船舶和货舱制冷压缩机。

2 引用标准

GB 1184 形状和位置公差 未注公差的规定

JB 3709 船用氟利昂单级制冷压缩机技术条件

CB 3378 船舶冷藏空调制冷装置修理技术要求

3 勘验

3.1 勘验范围

3.1.1 对小修范围的修理,仅对船方指定修理范围的零部件进行拆卸检查。

3.1.2 对整机修理工程,应先进行修前试验,然后进行拆卸检查。

3.2 修前试验

3.2.1 修前试验应在随船航行、修前试航或修前系泊试验中任选一种方式进行。

3.2.2 在机组全负荷工况下进行效用运转试验。观察和了解机组的修前技术状态。对试验中出现的异常情况和故障,应做重点试验,进行全面的检测和详细的记录。

3.3 拆卸检查

3.3.1 压缩机解体后,应采用有效措施对所有的零部件进行彻底的清洗。然后对各零部件进行检查,重点是对运动磨损件和主要受力件进行全面的、仔细的勘查,并作好详细的勘验记录。

3.3.2 检查曲轴、活塞、连杆、活塞销、连杆螺栓等主要受力件,有无严重变形和裂缝等缺陷。对曲轴、连杆螺栓等关键受力件,必要时应进行无损探伤检验。

3.3.3 对冷却水腔,应进行水压试验,试验压力为 0.6MPa,保压 5min,检查各有关部件的漏泄情况。

4 修理

4.1 气缸、活塞与活塞环

4.1.1 气缸和活塞的安装间隙应符合表 1 规定。当超过使用极限值时,应更换活塞或气缸,或二者都换新。

表 1 气缸与活塞配合间隙表

mm

| 序 号 | 型 号 | 气 缸 与 活 塞 | | |
|-----|-------|-----------|-------------|-------|
| | | 缸 径 | 安 装 间 隙 | 使用极限值 |
| 1 | 8FS10 | 100 | 0.18~0.24 | 0.36 |
| | 6FW10 | | | |
| 2 | 4FV10 | 100 | 0.16~0.20 | 0.32 |
| | 2F10 | | | |
| 3 | 4FV7 | 70 | 0.12~0.18 | 0.32 |
| | 4FV7B | | | |
| 4 | 2F6.3 | 63.5 | 0.12~0.15 | 0.25 |
| 5 | 2F6.5 | 67.5 | 0.125~0.175 | 0.25 |
| 6 | 2F4.8 | 48 | 0.025~0.045 | 0.15 |
| 7 | 3FW5B | 50 | 0.13~0.17 | 0.155 |

4.1.2 当气缸或活塞的工作表面产生少量的磨损(安装间隙小于表 1 中的使用极限值)或产生轻微的拉毛和划痕时,在手工修整消除缺陷后,允许继续使用。

4.1.3 当气缸的工作表面产生严重的拉毛、刮伤等缺陷时,可采用车、镗、磨等机械加工措施消除缺陷。加工后气缸直径的增量大于 0.5%公称直径时,应进行液压强度试验;当增量大于 1%公称直径时,应予换新。

4.1.4 活塞环槽磨损后,允许采用光车环槽,并配制新活塞环的方法进行修理。但环槽的轴向尺寸的增量不得大于环槽公称尺寸的 10%。

4.1.5 活塞环的开口间隙和轴向间隙超过表 2 使用极限值规定时,应更换活塞环。安装后必须符合安装间隙范围。

表 2 活塞环开口间隙和活塞环端面间隙

mm

| 序号 | 型 号 | 活塞环开口间隙 | | | 活塞环端面间隙 | |
|----|-------|---------|-----------|------------------|------------------------|--------------|
| | | 缸 径 | 安装间隙 | 使用极限值 | 安装间隙 | 使用极限值 |
| 1 | 8FS10 | 100 | 0.40~0.60 | 气 1.40 | 0.018~0.055 | 0.11 |
| | 6FW10 | | | 油 1.00 | 0.025~0.065 | 0.13 |
| 2 | 4FV10 | 100 | 0.40~0.60 | 气 1.40 | 0.018~0.055 | 0.11 |
| | 2F10 | | | 油 1.00 | 0.025~0.065 | 0.13 |
| 3 | 4FV7 | 70 | 0.28~0.42 | 气 1.20 | 0.018~0.055 | 0.11 |
| | 4FV7B | | | 油 1.00 | 0.025~0.065 | 0.13 |
| 4 | 2F6.3 | 63.5 | 0.25~0.40 | 气 1.00 油 0.76 | 0.03~0.05 0.02~0.04 | 0.10 0.08 |
| 5 | 2F6.5 | 67.5 | 0.25~0.40 | 气 1.00 油 0.76 | 0.03~0.05 0.02~0.04 | 0.10 0.08 |
| 6 | 2F4.8 | 48 | 0.10~0.25 | 0.40 | 0.02~0.04 | 0.02 |

4.2 曲轴

4.2.1 当主轴颈或曲柄销工作表面产生少量磨损或轻微的拉毛和擦伤等缺陷时,可采用手工修整,消除缺陷后允许继续使用。

4.2.2 当主轴颈或曲柄销的圆度或圆柱度误差超过表 3 规定或工作轴颈表面产生严重的拉毛、刮伤或腐蚀等缺陷时,允许采用车、磨等机加工或手工方法进行修理。但加工后直径的减少量不得超过公称尺寸的 2%。也可采用镀铬、电刷镀、或金属喷涂等成熟和可靠的工艺方法进行尺寸修复。

表 3 主轴颈或曲柄销的圆度和圆柱度误差

mm

| 零 件 名 称 | 安 装 值 | 使 用 极 限 值 |
|---------|--------------------|--------------------------|
| 曲轴 | GB 1184 中的 8 级精度公差 | GB 1184 中的 8 级精度公差值的 2 倍 |

4.3 主轴承与连杆轴承

4.3.1 轴瓦的工作表面如有轻微的拉毛或刮痕,可采用手工拂刮修整。

4.3.2 轴瓦表面产生严重拉毛、刮伤或合金层脱落时,应予换新。

4.3.3 采用滚动轴承作主轴承时,若主轴承产生过热、锈蚀、剥落、零件损坏等缺陷或由于工作面明显磨损而致使间隙过大等严重缺陷,则必须换新。

4.3.4 采用滑动轴承时,其配合间隙应符合表 4 和表 5 规定。当安装间隙超过极限值时,应修理曲轴恢复原公称值或换新曲轴。曲轴在主轴承中安装时,推力间隙应为 0.75~1.50mm。

表 4 曲轴与主轴承配合间隙

mm

| 序 号 | 型 号 | 曲 轴 与 主 轴 承 | | |
|-----|-------|----------------|-------------|-----------|
| | | 公 称 直 径 | 安 装 间 隙 | 使 用 极 限 值 |
| 1 | 8FS10 | 80 | 0.075~0.115 | 0.18 |
| | 6FW10 | | | |
| 2 | 4FV10 | 60 | 0.05~0.07 | 0.15 |
| | 2F10 | | | |
| 3 | 4FV7 | | | |
| | 4FV7B | | | |
| 4 | 2F6.3 | 32 | 0.04~0.055 | 0.12 |
| 5 | 2F6.5 | 32 | 0.035~0.065 | 0.12 |
| 6 | 2F4.8 | 前 25 后 22.2 | 0.02~0.05 | 0.10 |

表 5 曲柄销与连杆大头轴瓦配合间隙

mm

| 序 号 | 型 号 | 曲柄与连杆大头轴瓦 | | |
|-----|-------|-----------|-------------|-------|
| | | 公 称 直 径 | 安 装 间 隙 | 使用极限值 |
| 1 | 8FS10 | 78 | 0.070~0.115 | 0.18 |
| | 6FW10 | | | |
| 2 | 4FV10 | 58.7 | 0.05~0.07 | 0.15 |
| | 2F10 | | | |
| 3 | 4FV7 | 55 | 0.05~0.07 | 0.15 |
| | 4FV7B | | | |
| 4 | 2F6.3 | 32 | 0.03~0.06 | 0.10 |
| 5 | 2F6.5 | | | |
| 6 | 2F4.8 | 73 | 0.03~0.05 | 0.12 |

4.4 连杆与活塞销

连杆小头轴承与活塞销的配合间隙应符合表 6 规定。

表 6 连杆小头衬套与活塞销配合间隙

mm

| 序 号 | 型 号 | 连杆小头衬套与活塞销 | | |
|-----|-------|------------|-------------|-------|
| | | 公 称 直 径 | 安 装 间 隙 | 使用极限值 |
| 1 | 8FS10 | 35. | 0.015~0.035 | 0.07 |
| | 6FW10 | | | |
| 2 | 4FV10 | 25 | 0.01~0.03 | 0.06 |
| | 2F10 | | | |
| 3 | 4FV7 | 25 | 0.01~0.037 | 0.07 |
| | 4FV7B | | | |
| 4 | 2F6.3 | 20 | 0.01~0.025 | 0.06 |
| 5 | 2F6.5 | 20 | 0.01~0.025 | 0.06 |
| 6 | 2F4.8 | 13 | 0.015~0.025 | 0.06 |

4.5 轴封

4.5.1 曲轴轴封的摩擦环产生严重磨损或损坏、橡胶密封圈产生老化或磨损时,应予换新。

4.5.2 轴封经修理并运转磨合后,对制冷量不大于 35kW 的压缩机的轴封,在工作状态下,允许有微量的渗漏,但不允许有滴油产生。对制冷量大于 35kW 的压缩机,滴油不得超过 0.5mL/h。

5 自制零部件

零部件的制造应按照产品的图样和技术文件进行生产。如果无图样时,应符合 JB 3709 规定。

6 试验及验收

6.1 运转试验前的安装和调整

6.1.1 冷却水腔应进行水压密性试验。试验压力为 0.6MPa,保压 5min,不得有渗漏现象。

6.1.2 活塞与气缸盖阀板之间的余隙,应符合表 7 规定。

表 7 活塞与气缸盖阀板的余隙

mm

| 型 号 | 8FS10 6FW10 | 4FV10 2F10 | 4FV7 4FV7B | 2F6.3 2F6.5 | 2F4.8 |
|------|----------------|---------------|---------------|----------------|-----------|
| 气缸余隙 | 1.00~1.50 | 0.50~0.75 | 0.80~1.20 | 0.50~0.85 | 0.40~0.90 |

6.1.3 进气阀排气阀阀片升程应符合表 8 规定。阀组安装后,排气阀应进行密封性试验,方法是向阀组内注入煤油,只允许有单独的滴状渗漏。

表 8 阀片升程

mm

| 型 号 | 8FS10 6FW10 | 4FV10 2F10 | 4FV7 4FV7B | 2F6.3 2F6.5 | 2F4.8 |
|--------|--|---------------|--|----------------|----------|
| 吸气阀片升程 | 2 $\begin{smallmatrix} +0.22 \\ -0.18 \end{smallmatrix}$ | 1.2±0.2 | 1.1 $\begin{smallmatrix} +0.05 \\ +0.00 \end{smallmatrix}$ | 0.6±0.1 | 0.45±0.1 |
| 排气阀片升程 | 1.5 $\begin{smallmatrix} +0.22 \\ -0.10 \end{smallmatrix}$ | 1.5±0.2 | 1.1 $\begin{smallmatrix} +0.05 \\ +0.00 \end{smallmatrix}$ | 1.6±0.15 | 2±0.2 |

6.1.4 安全阀经修理后,应在车间内场进行起跳压力试验,并作提交验收。安全阀开启压力差规定如下:

R12 压缩机安全阀起跳压力差为 1.05MPa;R22 压缩机安全阀起跳压力差为 1.6MPa。

6.2 运转试验及验收

6.2.1 无负荷试验的试验时间不少于 2h。停机后,检查摩擦部位的发热情况,温升应不超过 30℃。油压应符合说明书要求。

6.2.2 抽真空试验是在背压为 1 个大气压情况下,缸径不大于 70mm 的压缩机,在 5min 时间内,真空度应能抽至 -0.092MPa 以下。缸径大于 70mm 的压缩机,在 5min 时间内,真空度应能抽至 -0.085MPa 以下。

6.2.3 空气压力试验是在排气压力为 0.245MPa 下,进行 2h 运转试验。停机后,检查活动部件有无过量松动和过分的发热现象,油温不得超过 70℃,油压不得有波动。试验中如果有异常情况,应排除故障后,重新试验直至正常。

6.2.4 气密性试验是在压缩机经磨合后,将压缩机中充入氮气,氮气压力符合下列要求:R12 压缩机为 1.05MPa;R22 压缩机为 1.57MPa。然后将整台压缩机浸入清水池中,保压 5min,不得有气泡冒出。也可采用肥皂水检漏的方法试验。

6.2.5 压缩机配合制冷系统进行气密试验、真空试验及效用运转试验,应符合 CB 3378 规定。

附加说明:

本标准由全国海洋船标准化技术委员会修船分技术委员会提出。

本标准由天津修船技术研究所归口。

本标准由江南造船厂负责起草。

本标准主要起草人施惠民、姚荣元。