

编号 155

卡特培拉(CATERPILLAR)  
D 379 — D 398 — D 399 型  
柴油机润滑及保养规程



上海远洋运输公司船技处

## 前 言

本书根据随机说明书并结合船舶实际使用情况编译，可供“滦河”、“浑河”、“沱河”等有关船舶轮机人员，机务人员参考使用。

本书由轮机长章明发翻译，张彤校对。由于水平所限，译文一定存在不少缺点和错误，切望读者不吝指正。

本书由上海远洋运输公司技术档案室编辑出版。

## 目 录

### 第一章 柴油机润滑系统..... 1

#### 1.1. 柴油机润滑油..... 1

##### 1.1.1. 检查滑油压力表读数..... 1

##### 1.1.2. 检查滑油油位..... 1

##### 1.1.3. 曲柄箱滑油排放..... 1

##### 1.1.4. 透气管清洁 (D 3 7 9, D 3 9 8, D 3 9 9 机)..... 2

##### 1.1.5. 透气管清洁 (D 3 4 6, D 3 4 8, D 3 4 9 机)..... 2

#### 1.2. 滑油沪器工作指示器..... 3

#### 1.3. 滑油沪器芯子..... 3

##### 1.3.1. 安装滑油沪器芯子..... 3

##### 1.3.2. 安装滑油沪器芯子步骤..... 3

#### 1.4. 双联滑油沪器系统..... 5

##### 1.4.1. 双联滑油沪器系统..... 5

##### 1.4.2. 安装新主沪器芯子..... 5

##### 1.4.3. 付沪器芯使用、保养..... 6

#### 1.5. 预润滑泵 (D 3 4 9, D 3 9 9 机)..... 8

##### 1.5.1. 预润滑油泵油位检查..... 8

##### 1.5.2. 预润滑油泵放油..... 8

##### 1.5.3. 预润滑油泵后轴承的润滑..... 9

### 第二章 进气及排气系统..... 10~18

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 2.1. 空气沪清器工作指示器 .....                        | 10 |
| 2.2. 单级空气沪清器 .....                           | 10 |
| 2.2.1. 保养 .....                              | 10 |
| 2.3. 清洗用过的空气沪清器芯子 .....                      | 11 |
| 2.3.1. 用压缩空气清洗 .....                         | 11 |
| 2.3.2. 用淡水清洗 .....                           | 11 |
| 2.3.3. 用清洁剂清洗 .....                          | 12 |
| 2.3.4. 储存洁净沪芯 .....                          | 12 |
| 2.4. 两级空气沪清器 .....                           | 12 |
| 2.4.1. 倒空垃圾收集盘 .....                         | 12 |
| 2.4.2. 清洁下部本体 .....                          | 13 |
| 2.4.3. 换新沪芯 .....                            | 13 |
| 2.5. 清洗用过的空气沪清器沪芯 .....                      | 13 |
| 2.5.1. 用压缩空气清洗 .....                         | 13 |
| 2.5.2. 用清水冲洗 .....                           | 14 |
| 2.5.3. 用清洁剂洗沪芯 .....                         | 14 |
| 2.5.4. 储存干净沪芯 .....                          | 14 |
| 2.6. 空气预清洁器保养 .....                          | 15 |
| 2.7. 机器气伐间隙 (D 3 7 9, D 3 9 8, D 3 9 9 机) .. | 15 |
| 2.7.1. 气伐间隙 .....                            | 15 |
| 2.7.2. 检查调整气伐间隙 .....                        | 16 |
| 2.8 气伐间隙的调整 .....                            | 17 |
| 2.9 气伐间隙 (D 3 4 6, D 3 4 8, D 3 4 9 机—略) ..  | 17 |
| 2.10. 转伐机构 .....                             | 18 |

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| 第三章 燃油系统                 | 19~28 |
| 3.1. 燃油                  | 19    |
| 3.2. 燃油柜                 | 19    |
| 3.3. 燃油滤器                | 19    |
| 3.3.1. 排放残水及沉淀物          | 19    |
| 3.3.2. 燃油系统泵油            | 20    |
| 3.3.3. 校验燃油压力表           | 20    |
| 3.3.4. 清洗燃油细滤器芯          | 20    |
| 3.3.5. 安装燃油细滤器芯          | 21    |
| 3.4. 双联燃油滤器系统            | 21    |
| 3.4.1. 安装燃油付滤器芯子         | 23    |
| 3.4.2. 主、付滤器同时使用         | 25    |
| 3.5. 伍德沃德UG-8调速器         | 25    |
| 3.5.1. 检查调速器油位           | 25    |
| 3.5.2. 更换调速器滑油           | 25    |
| 3.5.3. 调速器放气             | 26    |
| 3.5.4. 调速器调频马达的润滑        | 28    |
| 3.6. 燃油引油泵润滑             | 28    |
| 第四章 冷却系统                 | 29~35 |
| 4.1. 机器缸套冷却水             | 29    |
| 4.1.1. 冷剂液位检查—用冷剂玻璃水位表检查 | 29    |
| 4.1.2. 冷剂液位检查—停机时检查      | 29    |
| 4.1.3. 校验水温表读数           | 30    |
| 4.1.4. 散热水箱或膨胀水箱放水       | 30    |

|                                                   |       |
|---------------------------------------------------|-------|
| 4.1.5. 冷却系统全部冷剂放出 ( D 3 7 9, D 3 9 8, D 3 9 9 机 ) | 30    |
| 4.1.6. 冷却系统全部冷剂放出 ( D 3 4 6, D 3 4 8, D 3 4 9 机 ) | 31    |
| 4.1.7. 冷却系统冲洗                                     | 31    |
| 4.1.8. 冷却系统充液                                     | 32    |
| 4.2. 风机皮带及其传动                                     | 32    |
| 4.2.1. 调整 D 3 9 9, D 3 4 8, D 3 4 6 机风机皮带         | 32    |
| 4.2.2. 调整 D 3 9 8, D 3 9 9, D 3 4 9 机风机皮带         | 33    |
| 4.2.3. D 3 7 9, D 3 4 6, D 3 4 8 机风机传动机构的润滑       | 33    |
| 4.2.4. D 3 9 8, D 3 9 9, D 3 4 9 机风机传动机构的润滑       | 34    |
| 4.2.5. D 3 9 9 机曲轴联轴节的润滑                          | 34    |
| 4.3. 未净化冷却水防腐锌棒                                   | 34    |
| 4.3.1. 锌棒检查                                       | 35    |
| 4.3.2. 安装新锌棒                                      | 35    |
| 第五章 起动系统                                          | 36    |
| 5.1. 空气起动                                         | 36    |
| 5.1.1. 调整空气启动马达加油器供油量                             | 36    |
| 第六章 电气系统                                          | 37    |
| 第七章 功率输出联轴节系统                                     | 38~41 |
| 7.1. 封闭式离合器 ( 或 ) 前部功率输出装置                        | 38    |
| 7.1.1. 检查离合器调整                                    | 38    |

|                                                                     |       |
|---------------------------------------------------------------------|-------|
| 7.1.2. 离合器调整.....                                                   | 38    |
| 7.1.3. D 3 7 9, D 3 9 8, D 3 4 6 型柴油机飞轮离<br>合器及前部各功率输出离合器装置的润滑..... | 38    |
| 7.2. 发电机组.....                                                      | 39    |
| 7.2.1. 检查集电环.....                                                   | 39    |
| 7.2.2. 检查电刷.....                                                    | 39    |
| 7.2.3. 安装新电刷.....                                                   | 40    |
| 7.2.4. 后轴承润滑.....                                                   | 41    |
| 7.3. 船用齿轮箱一略.....                                                   | 41    |
| 第八章 其他方面保养.....                                                     | 42    |
| 8.1. 超速保护控制传动机构及其复位杆.....                                           | 42    |
| 8.2. 转速表传动机构.....                                                   | 42    |
| 8.3. 安全保护控制机构.....                                                  | 42    |
| 附表: 润滑及保养表.....                                                     | 43~52 |



## 第一章 柴油机润滑系统

### 1.1. 柴油机润滑油

#### 1.1.1. 检查滑油压力表读数

柴油机在起动后以及在运转中，应经常观察滑油压力表。如其读数在“正常”（NORMAL）范围之下，或指数波动，则首先要检查滑油油位，并使之维持一定范围。

#### 1.1.2. 检查油位

一般在柴油机空负荷运转时检查油位。曲柄箱油位应保持在油尺上“加油”与“满”标记之间（即“ADD”与“FULL”之间）。如不足则需补油，可参照“润滑及保养表”选用适当滑油品种。

\*（参阅A—1左上图：检查曲柄箱油位）。

#### 1.1.3. 曲柄箱滑油洩放

在停机及热滑油状态下：

- 1). 清除右手端滑油沪器箱盖上的污物。
- 2). 取下放气螺塞。
- 3). 打开滑油沪器箱洩放伐。

（参阅A—1左下图：放气螺塞及洩放伐）

\* “A—1”系指原说明书页数。“左下图”指此图在该页的图位一译注。



4). 拆下润滑油冷却器~~洩~~放塞头。(参阅A—1右上图: 润滑油冷却器~~洩~~放塞)。

5). 拆下油底壳~~洩~~放塞头(参阅A—1右中图: 油底壳~~洩~~放塞)。

如附装有吸油泵, 则可:

a. 在吸油泵出口接上相应~~洩~~放管路。

(参阅A—1右下图: 吸油泵~~洩~~及出泵出口~~洩~~)

b. 打开至机器曲柄箱的~~洩~~。

c. 关闭至传动齿轮箱的~~洩~~。

d. 手摇吸油泵至油底壳的油抽净为止。

e. 关闭至机器曲柄箱的~~洩~~。

1.1.4. 透气管清洁 (D 3 7 9, D 3 9 8, D 3 9 9 机)

1). 松开透气管前部软管夹 (仅对D 3 9 9 机)。

(参阅A—2左上图: 松开管夹)

2). 拆下透气管安装螺栓, 拆下透气管 (各机同)。

(参阅A—2左下图: 拆下透气管)

3). 取下并检查透气管的上、下软管 (仅对D 3 9 9 机)。

4). 用干净柴油或清洁剂清洗透气管 (各机同)。

5). 装上透气管 (各机同)。

6). 安装上、下软管, 上紧所有管夹, 接好透气管连接管 (仅对D 3 9 9 机)。

1.1.5. 透气管清洁: (D 3 4 6, D 3 4 8, D 3 4 9 型机—略)

## 1.2. 滑油滤器工作指示器

### 检查滑油滤器转换指示器

当柴油机在满负荷且正常油温下运转时，观察该指示器红色柱塞的位置。当红色柱塞升至塑料窗中大约一半高度位置时，即表示应更换新滤器芯子。

（参阅A—3左上图：滑油滤器工作指示器（滤器箱）及A—3右上图：滑油滤器工作指示器（左盖））

如果在红色柱塞升至一半之前，该组滤器芯子使用周期已到，也必须按时更换新芯。滑油滤器芯更换周期请参见“润滑表”中说明。

## 1.3. 滑油滤器芯子

### 1.3.1. 安装滑油滤器芯子

如柴油机装有标准滤器系统可参照如下说明；如柴油机装可更换式滑油滤器芯子，（在机器运转状态下更换滑油滤器芯子）则应参阅“双联滑油滤器系统”中详述（Duplex Oil Filter System）。

### 1.3.2. 安装滑油滤器芯子步骤

1). 放出滤器壳中滑油。

（参阅A—3左下图：放气塞及泄放伐）。

2). 从壳上拆下右手边盖。

（参阅A—3右中图：滑油滤器箱盖）。

3). 取出滤芯。

（参阅A—3右下图：取滑油滤器芯子）

4). 用干净布清洁滤器箱内。

5). 装进新滤芯及安装箱盖。

6). 关闭沪器箱放伐。

7). 沪器腔内及冷却器内加满滑油。加油时，打开放气螺塞（滑油品种可参照“润滑及保养”选用）。但不必加得太满，因过量的滑油也会经管路流回曲柄箱。

8). 装上放气塞头。

9). 曲柄箱加油至油尺上“满”（FULL）记号。

10). 如需要，可对机器按下述进行预润滑：

D 3 4 9 及 D 3 9 9 机：当把“起动”（START）开关接通，预润滑泵将在机器起动之前工作，从而使机器在启动马达动作之前上升油压。

（参阅 A—4 左图：D 3 4 9 及 D 3 9 9 柴油机预润滑泵）

装有吸油泵的 D 3 7 9、D 3 9 8（及 D 3 4 6、D 3 4 8）型柴油机：从吸油泵出口连接一根油管，经三通伐至滑油冷却器旁通管，那么，吸油泵可用作预润滑泵。

（参阅 A—4 右图：用作预润滑泵的吸油泵连接图）

11). 起动柴油机，并使其在低空载转速下运转，观察滑油压力表读数。如压力表读数不对，“油低压保护控制”将在七秒钟左右使柴油机停车。

如因“油压低保护控制”起作用而停机，则必须在再次启动柴油机之前查明原因，并进行必要的修理。

12). 柴油机在低空载转速下运转，观察滑油压力表，必须有压力读数。不然的话，即停机检查原因。

13). 使柴油机达到正常运转温度。

14)。在柴油机运转中检查油位表，油位应在“加油”与“满”（“ADD”与“FULL”）标记之间，如有必要，则按需加滑油。

#### 1.4. 双联滑油滤器系统

##### 1.4.1. 双联滑油滤器系统

在国际船级社规定范围内运行的船用主机及船用发电机组原动机，均需装有双联滑油滤器系统。此种滤器系统可在不停机情况下更换滤器芯子。

卧式滑油滤器在柴油机正常运转时过滤滑油。位于柴油机右边的两个滤器芯是付滤器。在规定的滤器芯更换周期，或者滤器转换指示器升至约一半高度时，即可将选择手柄转换位置，以便在更换主滤器芯期间，曲柄箱滑油通过两只付滤器芯过滤。

##### 1.4.2. 安装新主滤器芯子

在机器运转期间，可按下述方法更换主滑油滤器芯子：

1)。按下充油伐，以使付滤器壳内充满滑油。当付滤壳内压力停止上升时，可释放该充油伐。

（参阅A—5左上图：充油伐及滤器压力表）

2)。将选择手柄按顺时针方向旋转90度，即指在付滤器位置。此时，曲柄箱滑油经付滤器过滤。

（参阅A—5左中图：选择手柄在付滤器位置）

3)。打开主滤器泄放伐。

4)。拆下右手端盖的放气塞头放油。

（参阅A—5左下图：放气塞头及滑油泄放）

5)。取下右手箱盖。

警告：防止手被热油及很热的机器另件烫伤。图中赤裸双手的操作仅为了说明操作方法而已。

(参阅 A—5 右上图：拆滑油滤器箱盖)

6)。从滤壳中取出用过的滤器芯子。

7)。用干净布清洁滤器壳内的沉积物。

8)。装进新滤芯。

9)。检查滤器盖垫床。如有必要，可更换新床。

(参阅 A—5 右下图：安装新滤器芯子及垫床)

10)。装上滤器箱盖。

11)。关闭放气伐，装上放气塞头。

12)。按下充油伐，直至滤壳中压力指示停止上升为止，然后释放此充油伐。

注意：滑油必须加压，以逐出主滤器壳中空气，防止空气进入滑油管路及柴油机各轴承。

(参阅 A—6 左上图：充油伐及滑油压力表)

13)。将选择手柄逆时针旋转 90 度，即指向主滤器使用位置。此时，曲拐箱滑油便通过主滤芯过滤了。

(参阅 A—6 左下图：选择手柄在正常运转位置)。

注意：柴油机长期运转时，选择手柄必须转换到与柴油机平行的位置。如果选择手柄处在与柴油机成直角的位置，则仅由付滤器中两只滤芯代替五只主滤芯过滤曲拐箱滑油。此两只付滤芯必然很快堵塞而失效，致使脏油旁通到柴油机中去。

14)。检查各处滑油是否有洩漏情况。

#### 1.4.3、付滤器芯使用、保养

每次更换主滤芯后，付滤芯也应予以换新，以保证付滤芯干净，使在应急情况下，随时代替主滤芯有效地使用。付滤芯亦可在柴油机正常运转中按下述方法换新。

（参阅A—6右上图：机器正常运转时选择手柄位置）。

1）。在机器正常运转中保养、更换付滤芯，可将选择手柄指向前方。

2）。把每只付滤器壳体上的污物清除。

3）。拆下付滤器壳体上的洩放塞。

4）。松开每只滤壳上的安装螺栓。

（参阅A—6右中图：付滑油滤器）。

5）。取下各付滤器壳及取出滤芯。

警告：防止手被热油及热的机器另部件烫伤。图中赤裸双手操作仅为了说明操作方法而已。

（参阅A—6右下图：取付滤器壳及取出滤芯）。

6）。从每只滤器壳座上取下垫床。

7）。从每只滤壳中取出滤芯，用干净布清洁滤壳内部。

8）。安装新垫床。

9）。把新滤芯装入每只付滤器壳中。

10）。把滤器壳安装到滤器座上。

11）。装上洩放塞头。

12）。按下充油伐，保持向付滤壳内充油，直至滤壳内压力不再上升为止，然后释放此充油伐。

注意：必须把付滤器壳内的空气放出，以防止空气进入后面的油管路及机器轴承。

(参阅 A—7 左上图: 充油伐及沪器压力表)

13). 按顺时针方向旋转选择手柄 90 度, 即转到付沪器使用位置。检查洩漏情况。

(参阅 A—7 左下图: 选择手柄转至付沪器位置)

14). 付沪器设备用一定的时间后, 应将选择手柄按逆时针方向旋转 90 度至主沪器位置。

注意: 柴油机长期运转中, 选择手柄应旋转到与曲轴平行的位置。如果选择手柄处在与柴油机成直角的位置, 则仅以两只付沪器芯代替五只主沪器芯使用, 这样会导致两只付沪芯很快地脏堵而失效。

### 1.5. 预润滑泵 (D349、D399 型机)

当起动开关接通时, 预润滑油泵将在启动马达接通之前 (或空气启动马达电磁伐动作之前——译者注) 使机器润滑系统中建立油压。

在后轴承处装有牛油咀的预润滑泵和预润滑油泵减速传动机构的独立润滑系统, 如下图中所示, 可按下述要求进行维护保养:

#### 1.5.1. 预润滑油泵油位检查

在启动柴油机前, 要检查预润滑油泵齿轮箱油位。油位必须在油尺上“低”与“高” (“Low” 与 “HIGH”) 标记之间, 如需要的话, 则参考“润滑、及保养表”选用适当滑油添加。

(参阅 A—8 左上图: 油位检查)。

#### 1.5.2. 预润滑油泵放油

1). 拆下放油塞, 并放出滑油。

(参阅 A—8 左下图: 加油塞及放油塞)

2). 用轻柴油或煤油冲洗齿轮箱。



3). 齿轮箱加油。可参考“润滑及保养表”选用适当滑油。

### 1.5.3. 预润滑泵后轴承的润滑

1). 取下后轴承牛油咀塞。

(参阅A—8右上图：拆牛油咀塞)

2). 清除旧牛油。

3). 装上牛油枪加油。可参照“润滑及保养表”选用适当牛油。

4). 取下牛油枪。

5). 将压缩释放杆扳至“起动”(START)位置。以防止机器起动。

(参阅A—8右下图：压住释放杆(每侧一只))

6). 起动开关扳到“起动”(START)位置。随着预润滑泵马达的运转，多余的牛油便被挤出。

7). 把马达外面的多余牛油擦净。

8). 清洁并装上牛油咀塞头。

(D379, D398型机亦装有预润滑油泵——译注)

## 第二章 进气及排气系统

### 2.1. 空气滤清器工作指示器

#### 空气滤清器工作指示器的检查

起动之前，检查指示器窗。如果红色活塞卡住在上升位置，则表明空气滤清器应该清洗了。

注：如有备用滤芯，可换用。

注意：保养空气滤清器必须在停机时进行。

（参阅B—1右上图：红色活塞卡住在上升位置）

### 2.2. 单级空气滤清器

#### 2.2.1. 保养

1). 拆下空气滤清器盖及滤器芯，在某些机器上，还在滤芯上盖一烟垢滤器。

（参阅B—1左上图：拆盖、烟垢滤器及滤芯）

2). 将增压器空气进口盖住，以防止污物进入机器。

3). 清洁滤清器盖内部及滤清器本体。

（参阅B—1左下图：滤清器内部清洁（图中1空气进口盖））

4). 装滤芯前，检查滤芯是否破损或太脏。

5). 把增压器进口取下盖子。

6). 装上滤芯。

（参阅B—1右中图：安装空气滤清器芯）。

注意：横在栅栏式滤芯中间的支承架，安装在增压器的支架上